

平成26年度
再生可能エネルギーに関する
ゾーニング基礎情報整備報告書

平成27年7月

環 境 省
地 球 環 境 局
地 球 温 暖 化 対 策 課

はじめに

再生可能エネルギーの導入は、地球温暖化対策のみならず、エネルギーセキュリティの確保、自立・分散型エネルギーシステムの構築、新規産業・雇用創出等の観点からも重要である。このため、環境省では、今後の再生可能エネルギーの導入普及施策の検討のための基礎資料とすべく、平成 21～22 年度に「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」、平成 23～25 年度に「ゾーニング基礎情報整備」を実施し、我が国における再生可能エネルギー（住宅用等太陽光、公共系等太陽光、風力、中小水力、地熱、地中熱及び太陽熱）の賦存量、導入ポテンシャル及びシナリオ別導入可能量の推計等を行い、併せてゾーニング基礎情報を整備した。

本業務では、国民、地方公共団体、事業者等の再生可能エネルギーの利用・導入可能性等に対する理解と利便性向上を図り、再生可能エネルギーの導入を促進することを目的とし、過去に調査した再生可能エネルギー導入ポテンシャルの精緻化を図るとともに、ゾーニング基礎情報を追加収集・整理を行った。また、ゾーニング基礎情報を公開・提供するためのポータルサイト及びデータベースシステムの構築・運用方法を検討した。

本報告書は、これらの成果をとりまとめたものである。

なお、過年度の調査結果は、環境省の以下の URL にて公開されている。合わせてご参照頂ければ幸いである。

- 平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書
<http://www.env.go.jp/earth/report/h22-02/index.html>
- 平成 22 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書
<http://www.env.go.jp/earth/report/h23-03/index.html>
- 平成 23 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書
<http://www.env.go.jp/earth/report/h24-04/index.html>
- 平成 24 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書
<https://www.env.go.jp/earth/report/h25-03/index.html>
- 平成 25 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書
<http://www.env.go.jp/earth/report/h26-05/index.html>

本業務は平成26年度環境省委託業務として、株式会社エックス都市研究所、アジア航測株式会社、パシフィックコンサルタンツ株式会社の3社による共同体制によって実施した。検討に当たって、全体会議、地中熱ワーキンググループ会合及び中小水力ワーキンググループ会合を設置し、以下の有識者から外部アドバイザーとしてのご助言・ご指導を頂いた。また、ヒアリング等を通じて多くの方々のご協力を賜った。この場をお借りして感謝申し上げたい。

<全体会議における外部アドバイザー>

井上 康美氏	一般社団法人太陽光発電協会	事業1部長
小林 久氏	茨城大学農学部 地域環境科学科	教授
斉藤 哲夫氏	一般社団法人日本風力発電協会	企画局長
笹田 政克氏	特定非営利活動法人地中熱利用促進協会	理事長
中島 大氏	全国小水力利用推進協議会	事務局長
野田 徹郎氏	独立行政法人産業技術総合研究所	名誉リサーチャー
本藤 祐樹氏	横浜国立大学大学院 環境情報研究院	教授

<地中熱ワーキンググループ会合における外部アドバイザー>

内田 洋平氏	独立行政法人産業技術総合研究所再生可能エネルギー研究センター	地中熱チーム チーム長
大谷 具幸氏	岐阜大学工学部社会基盤工学科	准教授
葛 隆生氏	北海道大学 大学院工学研究院 空間性能システム部門	空間性能分野 准教授
笹田 政克氏	特定非営利活動法人地中熱利用促進協会	理事長
田中 雅人氏	ミサワ環境技術株式会社	執行役員 新規事業開発部長

<中小水力ワーキンググループ会合における外部アドバイザー>

小林 久氏	茨城大学農学部 地域環境科学科	教授
中島 大氏	全国小水力利用推進協議会	事務局長

(五十音順)

平成26年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備
報告書目次

はじめに

概要版（日本語・英語）

第1章 業務の全体概要	1
1.1 業務の目的	1
1.2 業務の概要	2
1.3 業務の実施体制	3
1.4 業務の全体フロー	6
第2章 導入ポテンシャルに関する用語の解説	7
2.1 導入ポテンシャルに関する用語	8
2.2 エネルギー種別に関する用語	11
2.3 その他の用語	14
第3章 各再生エネルギーの導入ポテンシャルの精緻化	15
3.1 中小水力発電の導入ポテンシャルの精緻化	16
3.1.1 長いリンクの分割開発による賦存量の精緻化方法の検討	17
3.1.2 導入ポテンシャル推計に係る基礎データの更新	36
3.1.3 中小水力発電の導入ポテンシャルの再推計	54
3.2 地熱発電の導入ポテンシャルの精緻化	81
3.2.1 基とする資源密度分布等の見直し	82
3.2.2 シナリオ別導入可能量の推計	86
3.2.3 国立・国定公園等における導入ポテンシャルの推計	115
3.3 地中熱利用（ヒートポンプ）の導入ポテンシャルの精緻化	137
3.3.1 農業施設に関する導入ポテンシャルの推計可能性検討	138
3.3.2 シナリオ別導入可能量の再推計	162
3.3.3 熱負荷・熱需要原単位の精緻化のためのアンケート計画	197
第4章 各再生可能エネルギーのゾーニング基礎情報の整備	205
4.1 風力発電に関するゾーニング基礎情報の整備	206
4.1.1 各種導入制約条件の再整理	206
4.1.2 導入制約条件の追加 GIS データ化	208

4.2	中小水力発電に関するゾーニング基礎情報の整備	216
4.2.1	流況曲線等開発支援情報の整理	216
4.2.2	カルテの作成	217
4.2.3	カルテ検証のための現地調査	219
4.3	地中熱利用（ヒートポンプ）に関するゾーニング基礎情報の整備	239
4.3.1	有用な地域別情報の GIS データ化の検討	239
4.3.2	各データのユースケースの検討	244
第5章 ゾーニング基礎情報の公開・提供及びシステム検討		254
5.1	ポータルサイトの構築・運用方法の検討	255
5.1.1	ポータルサイト構築の検討	255
5.1.2	ポータルサイト運用方法の検討	264
5.2	GIS システムの構築・運用方法の検討	270
5.2.1	GIS システム構築の検討	270
5.2.2	GIS システム運用方法の検討（運用監視項目の検討）	276
第6章 今後の課題と対応方針案		277

巻末資料：中小水力発電に係る有望仮想発電所のカルテ

概要（サマリー）

平成26年度

再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備等委託業務

再生可能エネルギーの導入は、地球温暖化対策のみならず、エネルギーセキュリティの確保、自立・分散型エネルギーシステムの構築、新規産業・雇用創出等の観点からも重要である。このため、環境省では、今後の再生可能エネルギーの導入普及施策の検討のための基礎資料とすべく、平成21～22年度に「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」、平成23～25年度に「ゾーニング基礎情報整備」を実施し、我が国における再生可能エネルギー（住宅用等太陽光、公共系等太陽光、風力、中小水力、地熱、地中熱及び太陽熱）の賦存量、導入ポテンシャル及びシナリオ別導入可能量の推計等を行い、併せてゾーニング基礎情報を整備した。

本業務では、国民、地方公共団体、事業者等の再生可能エネルギーの利用・導入可能性等に対する理解と利便性向上を図り、再生可能エネルギーの導入を促進することを目的として、過去に調査した再生可能エネルギー導入ポテンシャルの精緻化を図るとともに、ゾーニング基礎情報を追加収集・整理した。また、ゾーニング基礎情報を公開・提供するためのポータルサイト及びデータベースシステムの構築・運用方法を検討した。

1. 各再生可能エネルギーの導入ポテンシャルの精緻化

(1) 中小水力発電の導入ポテンシャルの精緻化

1) 長いリンクの分割開発による導入ポテンシャル推計方法の検討

過年度調査結果において、リンク長が5km以上となる仮想発電所に関して分割処理手法を検討し、その効果を検証した。1回目の分割前後の設備容量の比較結果を表-1に、1回目の分割前後の建設単価が260万円/kW未満の仮想発電所の数・割合を表-2に示す。分割により同リンク途中で流れ込む流量分が考慮され設備容量は約1.3倍に増加した。また、建設単価が260万円/kW未満の仮想発電所が約2.2%増加した。

表-1 1回目の分割前後の設備容量の比較

項目	設備容量
5km以上のリンクを持つ仮想発電所の設備容量（分割前）	2,330,769 kW (A)
5km以上のリンクを持つ仮想発電所を分割した後の設備容量	3,065,420 kW (B)
設備容量比：B/A≒1.3	

表－2 1回目の分割前後の建設単価が260万円/kW未満の仮想発電所の数・割合

	建設単価 260 万円/kW 未満となる仮想発電所数	建設単価が 260 万円/kW 未満の仮想発電所の割合
分割前	1,152 箇所	23.3%
分割後	2,464 箇所	25.5%
増減	+1,312 箇所	+2.2%

2) 基礎データの更新

標高値と流量データ、概算工事費算定式を更新した。過年度調査において「数値地図 50mメッシュ（標高），国土地理院」から求めていた各セグメントの標高値を、「基盤地図情報（数値標高モデル）10mメッシュ（標高），国土地理院」に更新した。その結果、高低差（仮想発電所の落差）の平均値は過年度調査よりも約 1.67m 小さくなった。

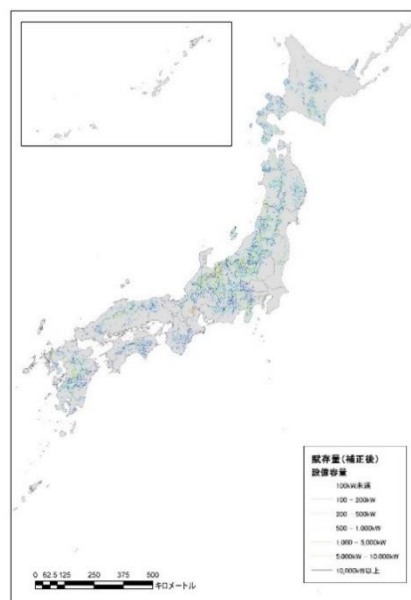
流量データは、環境省地球環境局「平成 20 年度小水力発電の資源賦存量全国調査業務報告書，平成 21 年 3 月」と同様の方法で新たに収集した。その結果、設備容量上の最大流量値の合計は、平成 21 年度の値よりも約 10% 小さくなった。

概算工事費算定式は、経済産業省資源エネルギー庁「水力発電計画工事費積算の手引き，平成 25 年 3 月」における算定式を使用することとした。その結果、平成 21 年度調査に設定した算定式よりも一様に建設単価が小さくなり、リンク長別（1,000～5,000m，1,000m ピッチ）の建設単価は 0.75～0.88 倍となった。

3) 中小水力発電の導入ポテンシャルの再推計

上記 1)、2) を踏まえ賦存量及び導入ポテンシャルを再推計した。賦存量（補正後）の分布図を図－1 に示す。推計の結果、補正前※は仮想発電所 185,307 地点、設備容量 2,402 万 kW であったが、補正後※は仮想発電所 32,418 地点、設備容量 1,685 万 kW となった。平成 22 年度調査結果と比較すると、賦存量（補正前）は約 9% 減少したものの、賦存量（補正後）はほとんど変わらない結果となった。

※ここでいう「補正」とは、建設単価による補正と設備規模による補正の 2 種類を指す。



図－1 賦存量（補正後）の分布状況

(2) 地熱発電の導入ポテンシャルの精緻化

環境省「平成 25 年度地熱発電に係る導入ポテンシャル精密調査・分析委託業務」において作成された資源密度分布図等を基として、シナリオ別導入可能量（蒸気フラッシュ発電とバイナリー発電を対象）と国立・国定公園における導入ポテンシャルを推計した。

1) シナリオ別導入可能量の推計

蒸気フラッシュ発電（150℃以上）のシナリオ別導入可能量は、過年度調査で使用した推計条件（事業費、設備等の諸元及び関連費用等）及び3つのシナリオ（買取価格：38, 40, 42 円/kWh、買取期間：15 年間）を設定し、シナリオ別に推計した。その結果、基本となる導入ポテンシャル（国立・国定公園なし、傾斜掘削なし）では、618 万～655 万 kW、条件付き導入ポテンシャル1（国立・国定公園なし、傾斜掘削あり）では、960 万～1,063 万 kW、条件付き導入ポテンシャル2（国立・国定公園あり、傾斜掘削なし）では、1,086 万～1,192 万 kW のシナリオ別導入可能量が推計された。

バイナリー発電のシナリオ別導入可能量は、120～150℃及び 120～180℃の温度区分を対象に、基本となるポテンシャル（国立・国定公園なし、傾斜掘削なし）及び条件付きポテンシャル2（国立・国定公園あり、傾斜掘削なし）に対して、掘削を考慮しないケース（掘削別）と掘削を考慮するケース（掘削込）の2通りについて推計した。推計に当たっては、過年度調査で設定した推計条件（送電線敷設費のみ変更）に対し、3つのシナリオ（買取価格：40, 50, 60 円/kWh（掘削込）、38, 40, 42 円/kWh（掘削別）、買取期間：15 年間）を設定した。その結果、基本となる導入ポテンシャル（国立・国定公園なし、傾斜掘削なし）における温度区分 120～180℃かつ掘削込のケースでは、5.2 万～49 万 kW、温度区分 120～180℃かつ掘削別のケースでは、833 万～950 万 kW のシナリオ別導入可能量が推計された。

2) 国立・国定公園における導入ポテンシャルの推計

国立・国定公園における導入ポテンシャルは、推計ケースをいくつか設定し、蒸気フラッシュ発電（150℃以上、180℃以上、200℃以上）、バイナリー発電（120～150℃、120～180℃）、低温バイナリー発電（53～120℃、80～120℃）を対象として推計した。推計結果例を表-3に示す。

表-3 国立・国定公園における導入ポテンシャルの推計結果例（蒸気フラッシュ発電, 150℃以上）

公園区分 地上/地下	国立・国定公園外	普通地域	第3種特別地域	第2種特別地域	特別保護地区・第1種特別地域
地上部	668 万 kW	117 万 kW	317 万 kW	301 万 kW	(推計対象外)
地下部 (傾斜掘削)	(推計対象外)	(推計対象外)	149 万 kW	260 万 kW	215 万 kW

※地下部（傾斜掘削）の導入ポテンシャルは、外縁部から 1.5km の範囲（より上位の保護地域に入らない範囲）の導入ポテンシャルを集計した。

※外縁部は当該公園区分がより下位の公園区分と接している範囲とした。

(3) 地中熱利用（ヒートポンプ）の導入ポテンシャルの精緻化

1) 農業施設に関する導入ポテンシャルの推計可能性の検討

農業施設の熱需要に関する文献を収集し、熱需要量及びその影響因子（敷地面積、外気温、内気温、外壁材、農産物等）等を整理した。また、(ア) 関連する GIS データを用いたメッシュ単位の推計、(イ) 熱需要に関する統計データを用いた都道府県単位の推計、(ウ) 農産物に関する統計データを用いた都道府県単位の推計の3つのアプローチから、導入ポテンシャルの推計可能性を検討し、推計可能と判断された(ウ)の推計方法によって、農業施設における暖房熱需要量と地中熱利用の利用可能熱量、地中熱の導入ポテンシャルを試推計した。その結果、農業施設における暖房熱需要量は119億MJ/年、地中熱利用の利用可能熱量は168億MJ/年、地中熱の導入ポテンシャルは111億MJ/年と推計された。

2) 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の推計

建築物カテゴリー別の熱需要原単位と最大暖房/冷房負荷、年間熱負荷等を調査したほか、代表的な地中熱利用導入事例の初期投資額（地中熱利用）（地中熱交換井設置工事費、地中熱源ヒートポンプユニット費等）、初期投資額（ベースライン）（空気熱源ヒートポンプユニット費、配管工事・試運転費等）、収入計画（削減電力料金）、支出計画（修繕費）の各項目に関する情報を収集・整理した。それら情報を基にベースラインと吸収式冷温水器のCOP、灯油ボイラーの最大暖房負荷当たりの単価の設定し、採熱率の補正係数の削除などの変更を行い、事業性試算条件を設定し、補助金等に関するシナリオ別に再推計した。その結果、設備容量として179万～13,931万kW、供給熱量として137億～4,181億MJ/年のシナリオ別導入可能量が推計された（表-4）。

表-4 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の集計結果

No	ケース	シナリオ	設備容量 (万kW)	供給熱量 (億MJ/年)
1	BAU=現状維持	補助等の施策なし	179	137
2	地中熱エネルギー ミックス	設備容量50%・年間熱負荷67%	558	682
3	補助金導入	補助率33%	3,878	1,745
4		補助率50%	13,931	4,181
5	地中熱エネルギー ミックス+ 補助金導入	設備容量50%・年間熱負荷67%・補助金33%	5,405	3,463
6	買取想定	想定買取価格（太陽光発電（10kW以上（全量買取））と同等の買取価格と仮定）36円/kWh	3,417	1,563
7	技術開発	初期投資20%OFF・ランニングコスト20%OFF	2,778	1,356

3) 熱負荷・熱需要原単位の精緻化のためのアンケート計画

導入ポテンシャル等の推計対象とする建築物カテゴリー計11カテゴリーから重点調査対象を選定し、各重点調査対象カテゴリーについて具体的な調査対象建築物を設定するとと

もに調査内容を検討し、熱負荷・熱需要原単位の作成に係るアンケート調査票（案）を作成した。

2. 各再生可能エネルギーのゾーニング基礎情報の整備

(1) 風力発電に関するゾーニング基礎情報の整備

過年度調査で作成されたゾーニング基礎情報リストの GIS 情報のほかに整理すべき GIS 情報がないか見直し、リスト情報の更新・再整理を行った。また、リストから優先度が高くかつ平成26年度内にGISデータ化が可能な7つの情報をGISデータ化した(図-2~3)。

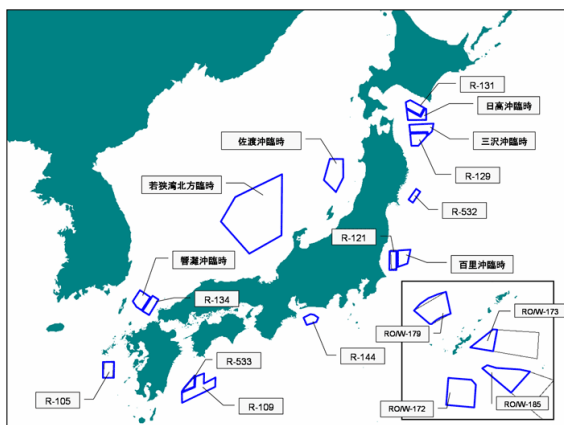


図-2 航空自衛隊の射撃訓練等区域図



図-3 農用地区域データ

(2) 中小水力発電に関するゾーニング基礎情報の整備

更新した導入ポテンシャルを基に、特に有望と考えられる仮想発電所27カ所を選定し、周辺地図や仮想発電所諸元、推定流況曲線等の情報をカルテ形式で整理した(26カ所)(図-4)。

また、有望仮想発電所のうち現場の状況が不明確な仮想発電所を2カ所選定し、推計結果と現地を比較検証した。



図-4 カルテ作成例

(3) 地中熱利用(ヒートポンプ)に関するゾーニング基礎情報の整備

地中熱利用(ヒートポンプ)の導入に係る有用な地域別情報である、国土地盤情報検索サイト「KuniJiban」(国土交通省等)、「水文環境図」((独)産業技術総合研究所)、平成25

年度業務で推計した地域別の地盤の採熱率の3つについて GIS データ化の検討を行った。
また、ユーザーによる各情報の利活用イメージを整理した。

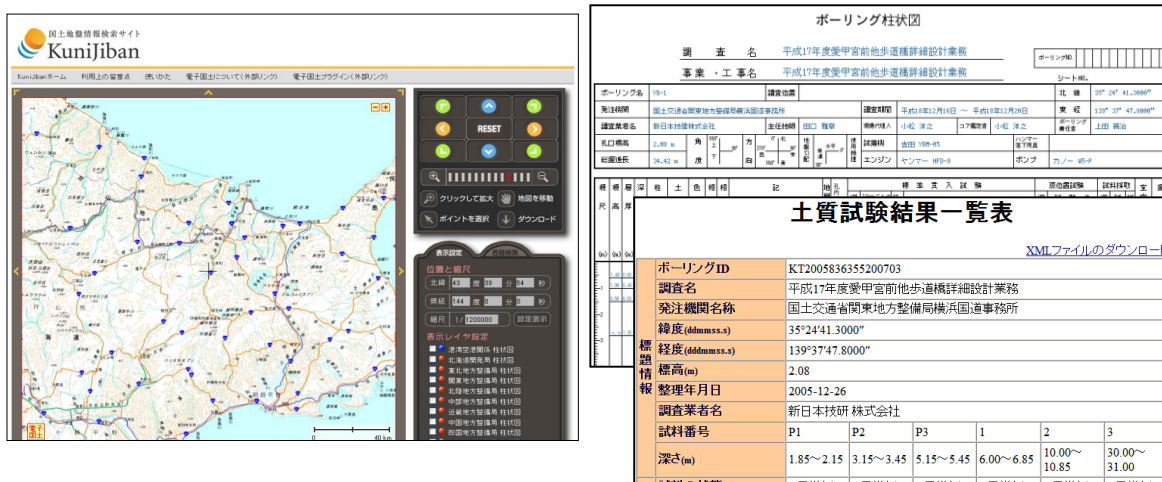


図-5 KuniJiban の表示イメージ

3. ゾーニング基礎情報の公開・提供及びシステム検討

(1) ポータルサイトの構築・運用方法の検討

過年度調査結果を基に、ポータルサイトで扱うことが望まれる主な情報の整備状況を再整理し、未整備の情報については整備の必要性和優先度をまとめた。また、“ポータルサイトに求められる機能”の具体的な実現方法等を検討した。加えて、ポータルサイトを継続的に運用するために必要な運用基準、運用内容、運用体制などについて参考となるポータルサイトの管理者へのヒアリング調査等を基に検討し、本ポータルサイトの運用方法(案)を整理した。

(2) GIS システムの構築・運用方法の検討

過年度調査結果を基に、運用負荷が少なくかつ過年度の調査結果を扱う GIS システムとして効率的・効果的なシステム形態を検討し、検討したシステム形態に対して機能面や運用管理面、拡張性などの項目について評価を行った。また、GIS システムで取り扱う情報やデータ更新情報の発信方法、データベースシステムに関する主要コンテンツの画面と画面遷移(案)をまとめた。GIS システム運用方法については、運用監視項目の検討を行った。

(以上)

SUMMARY

Study on Basic Zoning Information Concerning Renewable Energies (FY 2014)

The introduction of renewable energies is important not only as a countermeasure for global warming but also from such viewpoints as establishing energy security, developing autonomous and scattered energy systems and creating new industries and jobs. For this reason, the Ministry of the Environment (MoE) conducted the Study on the Potential for the Introduction of Renewable Energies in FY 2009 and FY 2010 and the Development of Basic Zoning Information in FY 2011 through FY 2013 to estimate the abundance as well as introduction potential of various types of renewable energies (residential use of PV power, use of PV for public buildings, wind power, small and medium-scale hydropower, geo-thermal power, geo-heat and solar heat) and their possible introduction amount by different scenarios with a view to developing basic data for the examination of viable measures to introduce and spread the use of renewable energies in the coming years. At the same time, basic zoning information was developed. The present work refined the potential of introducing renewable energies investigated in previous years and gathered as well as sorted out basic zoning information for the purpose of promoting the understanding and convenience of using and introducing renewable energies among citizens, public authorities and businesses, etc., thereby facilitating the introduction of such energies. In addition, the establishment and operating method of a portal site and a database system were examined for the disclosure and provision of basic zoning information.

1. Refinement of the Introduction Potential of Each Type of Renewable Energy

- (1) Refinement of the Introduction Potential of Small and Medium-Scale Hydropower Generation
- 1) Examination of a Viable Method to Estimate the Introduction Potential Through the Development of the Breaking-Up of Virtual Power Plants with a Long Link

In the case of those virtual power plants with a link length of 5 km or more based on past study results, a method to break-up such a long link was examined to verify the effects of such breaking-up. Table 1 shows the results of comparison of the installed capacity before and after the first break-up. Table 2 shows the number and proportion of virtual power plants of which the unit construction cost following the first break-up is ¥2.6 million/kW or less. As this break-up allowed the inclusion of the flow volume along the link, the resulting installed capacity increased by approximately 1.3 times compared to the pre-break-up figure. The number of virtual power plants of which the unit construction cost is ¥2.6 million/kW or less also increased by approximately 2.2%.

Table 1 Comparison of the Installed Capacity Before and After the First Break-Up

Item	Installed Capacity
Total installed capacity before the breaking-up of virtual power plants with a link length of 5 km or more	2,330,769 kW (A)
Total installed capacity after the breaking-up of virtual power plants with a link length of 5 km or more	3,065,420 kW (B)
Installed capacity ratio: B/A ≠ 1.3	

Table 2 Number and Proportion of Virtual Power Plants of Which the Unit Construction Cost After the First Break-Up is Less than ¥2.6 million/kW

	Number of Virtual Power Plants of Which the Unit Construction Cost is Less than ¥2.6 million/kW	Proportion of Virtual Power Plants of Which the Unit Construction Cost is Less than ¥2.6 million/kW
Before break-up	1,152 sites	23.3%
After break-up	2,464 sites	25.5%
Change	Increase by 1,312 sites	Increase by 2.2%

2) Renewal of Basic Data

The elevation values, flow volume data and the formula to estimate the construction cost have been renewed. In the past, the elevation value of each segment was determined based on a digital map for elevation (50 m mesh) of the Geospatial Information Authority (GSI) of Japan. In the latest study, this method was changed to the use of fundamental geospatial data (digital elevation model with 10 m mesh) of GSI. As a result of this change, the average difference in elevation (i.e. the head of virtual power plants) decreased by approximately 1.67 m compared to the past study.

New flow volume data was gathered using the same method in the Report for the Nationwide Survey of the Abundance of Small Hydropower Generation Resources in FY 2008 published in March, 2009 by the Global Environmental Bureau of the Ministry of the Environment. As a result, the total maximum flow volume value based on the installed capacity decreased by some 10% compared to the corresponding value in 2009.

For estimation of the construction cost, it was decided to use the formula in the Handbook for Estimation of the Hydropower Plant Construction Cost published by the Resources and Energy Agency of the Ministry of Economy, Trade and Industry in March, 2013. As a result, the unit construction cost decreased across different link lengths (1,000 ~ 5,000 m with a 1,000 m pitch) by 12% to 25% compared to the results of the formula used for the 2009 study.

3) Re-Estimation of the Introduction Potential of Small and Medium-Scale Hydropower Generation

Using the results in 1) and 2) above, the abundance and the introduction potential were re-estimated. Fig. 1 shows the distribution of abundance (after correction)*. Before correction, 185,307 virtual power plant sites with a total installed capacity of 24.02 million kW were identified. After correction, the number of virtual power plant

sites decreased to 32,418 with a total installed capacity of 16.85 million kW. Compared to the 2010 study results, the abundance before correction decreased by some 9% but the abundance after correction was almost the same.

* “Correction” here actually means two types of correction: correction based on the unit construction cost and correction based on the scale of the facility.

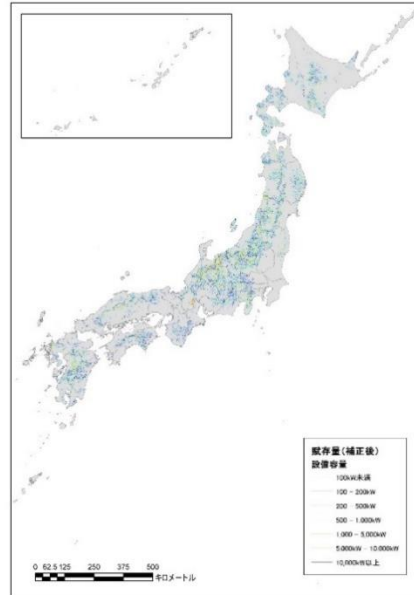


Fig. 1 Distribution of Abundance (After Correction)

(2) Refinement of the Introduction Potential of Geothermal Power Generation

Based on the distribution map of the resources density created in the Entrusted Detailed Study and Analysis of the Introduction Potential Concerning Geothermal Power Generation in FY 2013 of the MoE, the introduction potential by scenario (flash steam power generation and binary power generation) and the introduction potential at national and quasi-national parks were estimated.

1) Estimation of the Introduction Potential by Scenario

To estimate the introduction potential of flash steam power generation, three scenarios (purchase price of 38, 40 and 42 yen/kWh with a purchase period of 15 years) were set up for estimation based on the estimation conditions (project cost and specifications of equipment, etc., related costs and other relevant matters) used in the past study. As a result, the baseline introduction potential (involving no national or quasi-national park or directional drilling) was 6.18 to 6.55 million kW. The conditional introduction potential (1) (involving no national or quasi-national park but involving directional drilling) was 9.60 to 10.63 million kW while the conditional introduction potential (2) (involving a national or quasi-national park but not directional drilling) was 10.86 to 11.92 million kW.

To estimate the introduction potential of binary power generation, three scenarios were considered for each temperature range of between 120°C and 150°C and between 120°C and 180°C. These scenarios were the baseline scenario (involving no national or quasi-national park or directional drilling) and two cases of conditional introduction potential (2) (involving a national or quasi-national park but not directional drilling) with drilling excavation and without the consideration of drilling. For this estimation exercise, the same estimation conditions (except for a change of the transmission line construction cost) and three scenarios (purchase price of 40, 50 and 60 yen/kWh (inclusive of the drilling cost) or 38, 40 and 42 yen/kWh (exclusive of the drilling cost) with a purchase period of 15 years) used for flash steam power generation were also used. As a result, the baseline introduction potential (involving no national or quasi-national park or directional drilling) for the temperature range of between 120°C and 180°C with the drilling cost being included was estimated to be 52,000 to 490,000 kW. In the case of the temperature range of between 120°C and 180°C with the drilling cost being not included, the introduction potential without drilling was estimated to be 8.33 million kW to 9.5 million kW.

2) Estimation of the Introduction Potential at National and Quasi-National Parks

The introduction potential of geothermal power generation in national and quasi-national parks was estimated for each of the different cases featuring flash steam power generation (temperature of $\geq 150^\circ\text{C}$, $\geq 180^\circ\text{C}$ and $\geq 200^\circ\text{C}$), binary power generation (temperature of between 120°C and 150°C and between 120°C and 180°C) and low temperature binary power generation (temperature of between 53°C and 120°C and between 80°C and 120°C) Some examples of the estimation results are shown in Table 3.

Table 3 Examples of the Introduction Potential Estimation Results for National and Quasi-National Parks (Flash Steam Power Generation with a Minimum Temperature of 150°C)

(Unit: million kW)

Category of Park Overground/ Underground	Outside National or Quasi-National Park	Ordinary Area	Class 3 Special Area	Class 2 Special Area	Special Protection Area and Class 1 Special Area
Overground	6.68	1.17	3.17	3.01	(Outside the scope of estimation)
Underground (directional drilling)	(Outside the scope of estimation)	(Outside the scope of estimation)	1.49	2.60	2.15

* The introduction potential in the underground (with directional drilling) covers an area within 1.5 km of the perimeter (as long as it is not included in an area subject to a higher level of protection).

* The perimeter means the boundary between the park in question and a lesser ranked park.

(3) Refinement of the Introduction Potential of Geo-Heat (Heat Pump)

1) Examination of the Feasibility of Estimating the Introduction Potential for Agricultural Facilities

The available literature concerning the thermal demand at agricultural facilities was gathered to establish the amount of thermal demand and affecting factors (site area, ambient temperature, indoor temperature, external wall materials, agricultural products and others). The feasibility of estimating the introduction potential was examined in reference to three possible approaches: ① estimation by mesh as a unit using the relevant GIS data, ② estimation by prefecture as a unit using statistical data on thermal demand and ③ estimation by prefecture as a unit using statistical data on agricultural products. Approach ③ was judged to be a feasible method and a trial was conducted to estimate the thermal demand for heating at agricultural facilities, usable amount of heat when geo-heat is used and the introduction potential of geo-heat. The estimated results were 11.9 billion MJ/year for the thermal demand for heating at agricultural facilities, 16.8 billion MJ/year for the usable amount of heat when geo-heat is used and 11.1 billion MJ/year for the introduction potential of geo-heat.

2) Estimation of the Introduction Potential of Geo-Heat by Scenario (Heat Pump)

Apart from a study on the basic thermal demand unit, maximum heating/air-conditioning load, annual thermal load, etc. by building category, information was gathered and sorted out regarding such matters as the initial investment amount for a typical example of introducing the use of geo-heat (installation cost of a heat exchange well for geo-heat and cost of a heat pump unit using geo-heat as the heat source), the initial investment cost of a baseline system (cost of a heat pump unit using air as the heat source, plumbing cost, trial operation cost, etc.), income plan (reduction of the payable electricity charge) and expenditure plan (repair expenditure). Based on such information, the baseline figures, COP of the absorption chiller-heater and unit cost of the maximum heating load using a oil-fired boiler were determined. This was followed by determination of the conditions for trial calculation of the project viability after some revisions, including deletion of the correction coefficient for the heat collection rate. Based on these conditions, the introduction potential was re-estimated for each scenario concerning the subsidy, etc. The results were 1.79 million to 139.31 million kW for the installed capacity and 13.7 billion to 418.1 billion MJ/year for the heat supply (Table 4).

Table 4 Introduction Potential by Scenario for the Utilization of Geo-Heat (Heat Pump)

No.	Scenario Title	Contents	Installed Capacity (million kW)	Heat Supply (billion MJ/year)
1	BAU (Business as Usual)=Status Quo	No subsidy or any other special measures are introduced.	1.79	13.7
2	Geo-Heat Energy Mix	Installed capacity: 50%; Annual thermal load: 67%	5.58	68.2
3	Introduction of Subsidy	Subsidy rate: 33%	38.78	174.5
4		Subsidy rate: 50%	139.31	418.5
5	Geo-Heat Energy Mix + Subsidy	Installed capacity: 50%; annual thermal load: 67%; subsidy: 33%	54.05	346.4
6	Purchase Assumed	Assumed purchase price (assumed to be similar to that of PV power generation (minimum output of 10 kW (whole amount purchase)): ¥36/kWh	34.17	346.3
7	Technological Development	20% off both the initial investment and running	27.78	135.6

3) Planning of a Questionnaire Survey to Refine the Basic Thermal Load and Thermal Demand Units

The categories subject to a priority study were selected from 11 categories of building for which the introduction potential, etc. was to be estimated. This was followed by the establishment of the concrete buildings subject to the said study in each prioritised category and the likely study contents were examined. A questionnaire survey sheet (draft) was also prepared in relation to determination of the basic thermal load and thermal demand units.

2. Consolidation of Basic Zoning Information on Each Type of Renewable Energy

(1) Consolidation of Basic Zoning Information on Wind Power Generation

The possibility of GIS data requiring sorting out in addition to GIS data on the basic zoning information list prepared in the past study was reviewed to update and consolidate the listed data. Information which was judged to command high priority among the listed information and which could be made into GIS data within FY 2014 was made into GIS data (Figs. 2 and 3).

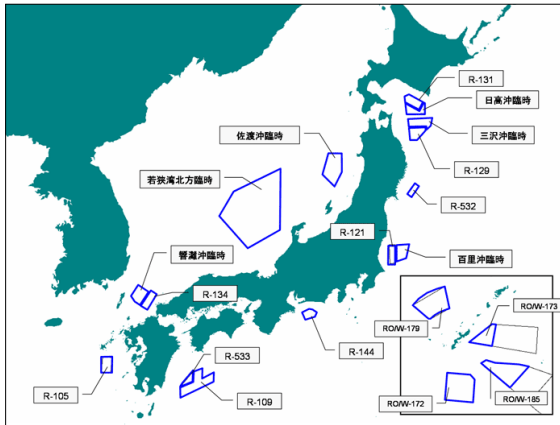


Fig. 2 Map Showing Target Practice Zones, etc. for the Japan Air Self-Defence Force



Fig. 3 Map Showing Farming Areas

(2) Consolidation of Basic Zoning Information on Small and Medium-Scale Hydropower Generation

Based on the updated introduction potential data, 27 especially promising virtual power plant sites were selected and various types of relevant information, including a local map, specifications of these virtual power plants and estimated flow duration curve were arranged in the form of a standardised case file format(26 file) (Fig. 4).

Of these promising virtual power plant sites, two sites with unclear site conditions were selected to compare the inferred data with actual data collected on-site.



Fig. 4 Example of Case File

(3) Consolidation of Basic Zoning Information on Geo-Heat Utilisation (Heat Pumps)

There are three principal sources of useful information on local areas in connection with the utilisation of geo-heat (heat pumps). These are (i) KuniJiban, a search site for national geotechnical information jointly operated by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism and the Airport Research Institute, (ii) Water Environment Maps published by the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology and (iii) heat collection rate of the ground in each locality estimated in the FY 2013 study. The possibility of making the information/data provided by these sources into GIS data

was examined. The likely visual presentation of such information/data to users was also explored.

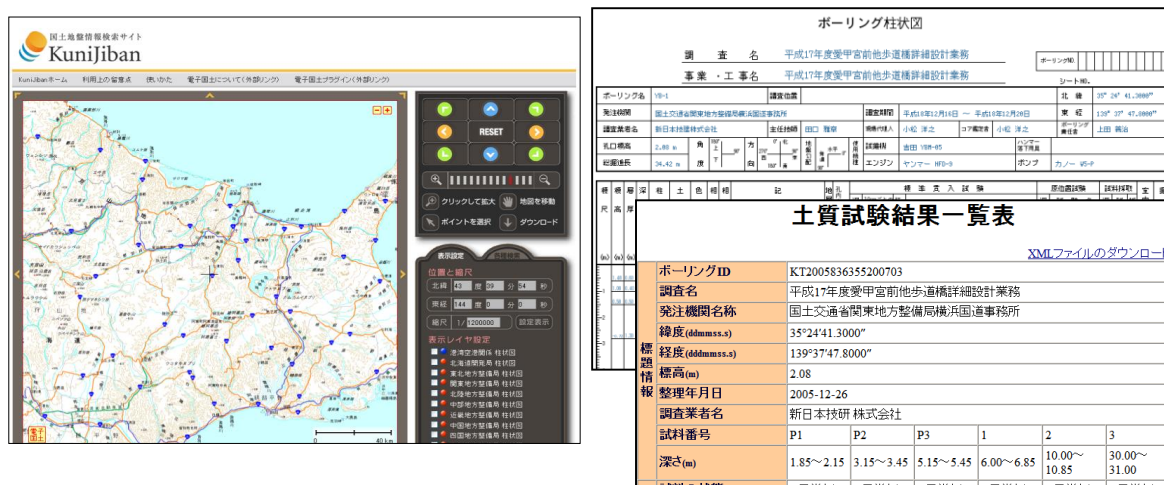


Fig. 5 Presentation of Data on KuniJiban Web Pages

3. Public Release of Basic Zoning Information and Examination of an Information System

(1) Examination of Methods to Develop and Operate a Portal Site

Based on the results of the past study, the situation of the consolidation of principal information which should preferably be dealt with by a portal site was rechecked. In regard to the types of information which have not yet been consolidated, the necessity and priority of such information was determined. A concrete way of materialising “the required functions of a portal site” was also examined. An interview survey with the administrators of those portal sites of which the operating criteria, operating conditions and operating system would constitute useful references for the planned portal site and a draft operating method for the planned portal site was prepared.

(2) Examination of the Development and Operating Method of a GIS System

Based on the results of the past study, an efficient as well as effective form of a GIS system with a low operating load was examined to handle the results of the past study, followed by further examination of the desirable functions, operation management, expandability and other aspects of this system. Also compiled were the types of information to be dealt with by this GIS system, method of transmitting updated data, screens for the principal contents concerning the database system and draft screen transition procedure. In regard to the GIS system operating method, the likely monitoring items of the operation were examined.

第1章 業務の全体概要

本章では、業務の目的と調査内容、調査体制及び調査フロー等を概説する。

1.1 業務の目的

再生可能エネルギーの導入は、地球温暖化対策のみならず、エネルギーセキュリティの確保、自立・分散型エネルギーシステムの構築、新規産業・雇用創出等の観点からも重要である。このため、環境省では、今後の再生可能エネルギーの導入普及施策の検討のための基礎資料とすべく、平成21～22年度に「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」、平成23～25年度に「ゾーニング基礎情報整備」を実施し、我が国における再生可能エネルギー（住宅用等太陽光、公共系等太陽光、風力、中小水力、地熱、地中熱及び太陽熱）の賦存量、導入ポテンシャル及びシナリオ別導入可能量の推計等を行い、併せてゾーニング基礎情報を整備した。

本業務では、国民、地方公共団体、事業者等の再生可能エネルギーの利用・導入可能性等に対する理解と利便性向上を図り、再生可能エネルギーの導入を促進することを目的として、過去に調査した再生可能エネルギー導入ポテンシャルの精緻化を図るとともに、ゾーニング基礎情報を追加収集・整理した。また、ゾーニング基礎情報を公開・提供するためのポータルサイト及びデータベースシステムの構築・運用方法を検討した。

1.2 業務の概要

本業務は大きくは表 1.2-1 に示す 4 つに区分される。1) では、過年度業務において推計した各再生エネルギーの導入ポテンシャルの精緻化を行った。2) では、各再生可能エネルギーのゾーニング基礎情報の整備の検討を行った。3) では、ゾーニング基礎情報の公開・提供及びシステムを検討した。4) では、問合せ受付用の専用メールアドレスを設置し、各種問合せに対応するほか、作業進捗会議、地中熱ワーキング及び中小水力ワーキングを開催した。

表 1.2-1 業務の全体概要

区分	実施項目	実施内容
1) 各再生可能エネルギーの導入ポテンシャルの精緻化	中小水力発電の導入ポテンシャルの精緻化	<ul style="list-style-type: none"> ・過年度調査結果において、リンク長が 5km 以上となる仮想発電所に関して分割処理手法を検討し、その効果を検証した。 ・標高値と流量データ、概算工事費算定式を更新した。 ・賦存量及び導入ポテンシャルを再推計した。
	地熱発電の導入ポテンシャルの精緻化	<ul style="list-style-type: none"> ・環境省「平成 25 年度地熱発電に係る導入ポテンシャル精密調査・分析委託業務」において作成された資源密度分布図等を基として、シナリオ別導入可能量（蒸気フラッシュ発電とバイナリー発電を対象）と国立・国定公園における導入ポテンシャルを推計した。
	地中熱利用（ヒートポンプ）の導入ポテンシャルの精緻化	<ul style="list-style-type: none"> ・農業施設の熱需要に関する文献を収集し、熱需要量及びその影響因子（敷地面積、外気温、内気温、外壁材、農産物等）等を整理した。 ・地中熱の導入ポテンシャルの推計方法を検討し、農業施設における暖房熱需要量と地中熱利用の利用可能熱量を試推計した。 ・地中熱利用のシナリオ別導入可能量を推計した。 ・重点調査対象を選定し、各重点調査対象カテゴリーについて具体的な調査対象建築物を設定するとともに調査内容を検討し、熱負荷・熱需要原単位の作成に係るアンケート調査票（案）を作成した。
2) 各再生可能エネルギーのゾーニング基礎情報の整備	風力発電に関するゾーニング基礎情報の整備	<ul style="list-style-type: none"> ・過年度調査で作成されたゾーニング基礎情報リストの GIS 情報のほかに整理すべき GIS 情報がないか見直し、リスト情報の更新・再整理を行ったほか、優先度が高く GIS データ化が可能な情報を GIS データ化した。
	中小水力発電に関するゾーニング基礎情報の整備	<ul style="list-style-type: none"> ・更新した導入ポテンシャルを基に、特に有望と考えられる仮想発電所 27 箇所を選定し、周辺地図や仮想発電所諸元、推定流況曲線等の情報をカルテ形式で整理した。 ・有望仮想発電所のうち現場の状況が不明確な仮想発電所を 2 か所選定し、推定情報と現場を比較検証した。
	地中熱利用（ヒートポンプ）に関するゾーニング基礎情報の整備	<ul style="list-style-type: none"> ・地中熱利用（ヒートポンプ）の導入に係る有用な 3 つの地域別情報について GIS データ化の検討を行った。 ・また、ユーザーによる各情報の利活用イメージを整理した。
3) ゾーニング基礎情報の公開・提供及びシステム検討	ポータルサイトの構築・運用方法の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・ポータルサイトで扱うことが望まれる主な情報の整備状況を再整理し、未整備の情報については整備の必要性と優先度をまとめた。 ・“ポータルサイトに求められる機能”の具体的な実現方法等を検討した。 ・ポータルサイトを継続的に運用するために必要な運用基準、運用内容、運用体制などを検討し、本ポータルサイトの運用方法（案）を整理した。
	GIS システムの構築・運用方法の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・GIS システムとして効率的・効果的なシステム形態を検討し、検討したシステム形態に対して機能面や運用管理面、拡張性などの項目について評価を行った。 ・GIS システム運用方法については、運用監視項目の検討を行った。
4) その他（問合せ窓口の開設）、作業進捗会議等の開催		<ul style="list-style-type: none"> ・問合せ受付用の専用メールアドレスを設置し、各種問合せに対応した。 ・作業進捗会議を 3 回、地中熱ワーキンググループ会合を 2 回、中小水力ワーキンググループ会合を 2 回開催した。

1.3 業務の実施体制

本業務は平成26年度環境省委託事業として、株式会社エックス都市研究所、アジア航測株式会社、パシフィックコンサルタンツ株式会社の3社を共同実施者、一般社団法人小水力開発支援協会、特定非営利活動法人地中熱利用促進協会を再委託者として実施した。実施体制図を図1.3-1に示す。

また、検討に当たって、表1.3-1に示す有識者に外部アドバイザーになっていただき、全体会議、地中熱ワーキンググループ会合、中小水力ワーキンググループ会合への参加を通じて、適切かつ有効な助言・指導を頂いた。

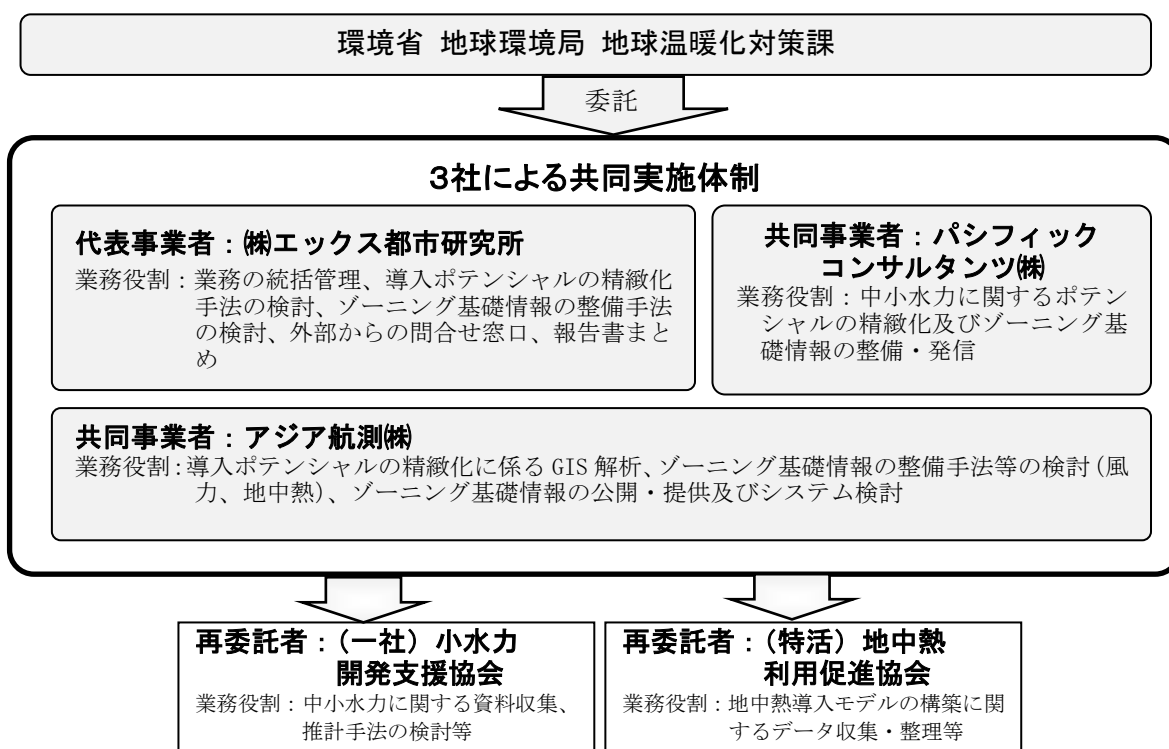


図 1.3-1 実施体制図

表 1.3-1 本業務における外部アドバイザー

会議名	所属・役職	氏名 (敬称略・五十音順)
全体 会議	一般社団法人太陽光発電協会 事務1部長	井上 康美
	茨城大学農学部 地域環境科学科 教授	小林 久
	一般社団法人日本風力発電協会 事務局長	斉藤 哲夫
	特定非営利活動法人地中熱利用促進協会 理事長	笹田 政克
	全国小水力利用推進協議会 事務局長	中島 大
	独立行政法人産業技術総合研究所 名誉リサーチャー	野田 徹郎
地中熱 ワーキ ンググ ループ 会合	横浜国立大学大学院 環境情報研究院 教授	本藤 祐樹
	独立行政法人産業技術総合研究所 再生可能エネルギー研究センター 地中熱チーム チーム長	内田 洋平
	岐阜大学工学部社会基盤工学科 准教授	大谷 具幸
	北海道大学 大学院工学研究院 空間性能システム部門 空間性能分野 准教授	葛 隆生
	特定非営利活動法人地中熱利用促進協会 理事長	笹田 政克
ミサワ環境技術株式会社 執行役員 新規事業開発部長	田中 雅人	
中小水 力ワー キング グルー プ会合	茨城大学農学部 地域環境科学科 教授	小林 久
	全国小水力利用推進協議会 事務局長	中島 大

本業務に関連して行った全体会議及び各ワーキンググループ会合の開催概要を表 1.3-2 に示す。

表 1.3-2 全体会議及び各ワーキンググループ会合の開催概要

会議名	回・実施日	議題・討議内容	参加頂いた外部アドバイザー
全体会議	第1回 平成26年 12月10日	<ul style="list-style-type: none"> 調査の実施計画および調査実施スケジュールについて 各再生可能エネルギーの導入ポテンシャルの精緻化について 各再生可能エネルギーのゾーニング基礎情報の整備について 	本藤 ^ア ^ハ ^イ ^ー 小林 ^ア ^ハ ^イ ^ー 野田 ^ア ^ハ ^イ ^ー 井上 ^ア ^ハ ^イ ^ー 斉藤 ^ア ^ハ ^イ ^ー 中島 ^ア ^ハ ^イ ^ー 笹田 ^ア ^ハ ^イ ^ー
	第2回 平成27年 2月4日	<ul style="list-style-type: none"> 各再生可能エネルギーの導入ポテンシャルの精緻化について 各再生可能エネルギーのゾーニング基礎情報の整備について ゾーニング基礎情報の公開・提供及びシステム検討について 	本藤 ^ア ^ハ ^イ ^ー 小林 ^ア ^ハ ^イ ^ー 野田 ^ア ^ハ ^イ ^ー 井上 ^ア ^ハ ^イ ^ー 斉藤 ^ア ^ハ ^イ ^ー 中島 ^ア ^ハ ^イ ^ー 笹田 ^ア ^ハ ^イ ^ー
	第3回 平成27年 3月13日	<ul style="list-style-type: none"> 各再生可能エネルギーの導入ポテンシャルの精緻化について 各再生可能エネルギーのゾーニング基礎情報の整備について ゾーニング基礎情報の公開・提供及びシステム検討について 	野田 ^ア ^ハ ^イ ^ー 井上 ^ア ^ハ ^イ ^ー 斉藤 ^ア ^ハ ^イ ^ー 中島 ^ア ^ハ ^イ ^ー 笹田 ^ア ^ハ ^イ ^ー
地中熱ワーキンググループ会合	第1回 平成26年 12月25日	<ul style="list-style-type: none"> 過年度調査の概要と本年度の全体計画について 地中熱利用（ヒートポンプ）の導入ポテンシャルの精緻化について 地中熱利用（ヒートポンプ）に関するゾーニング基礎情報について 	内田 ^ア ^ハ ^イ ^ー 大谷 ^ア ^ハ ^イ ^ー 葛 ^ア ^ハ ^イ ^ー 笹田 ^ア ^ハ ^イ ^ー 田中 ^ア ^ハ ^イ ^ー
	第2回 平成27年 3月3日	<ul style="list-style-type: none"> 地中熱利用（ヒートポンプ）の導入ポテンシャルの精緻化について 地中熱利用（ヒートポンプ）に関するゾーニング基礎情報について 	内田 ^ア ^ハ ^イ ^ー 大谷 ^ア ^ハ ^イ ^ー 笹田 ^ア ^ハ ^イ ^ー 田中 ^ア ^ハ ^イ ^ー
中小水力ワーキンググループ会合	第1回 平成26年 11月17日	<ul style="list-style-type: none"> 流量データ更新について 再計算およびデータベース化について データの公開・精緻化について 長いリンクの分割について 	小林 ^ア ^ハ ^イ ^ー 中島 ^ア ^ハ ^イ ^ー
	第2回 平成27年 2月23日	<ul style="list-style-type: none"> 流量データの収集・整理状況について 賦存量の算定結果について 長いリンクの分割について 現地検証について 	小林 ^ア ^ハ ^イ ^ー 中島 ^ア ^ハ ^イ ^ー

1.4 業務の全体フロー

本業務の全体フローを図 1.4-1 に示す。

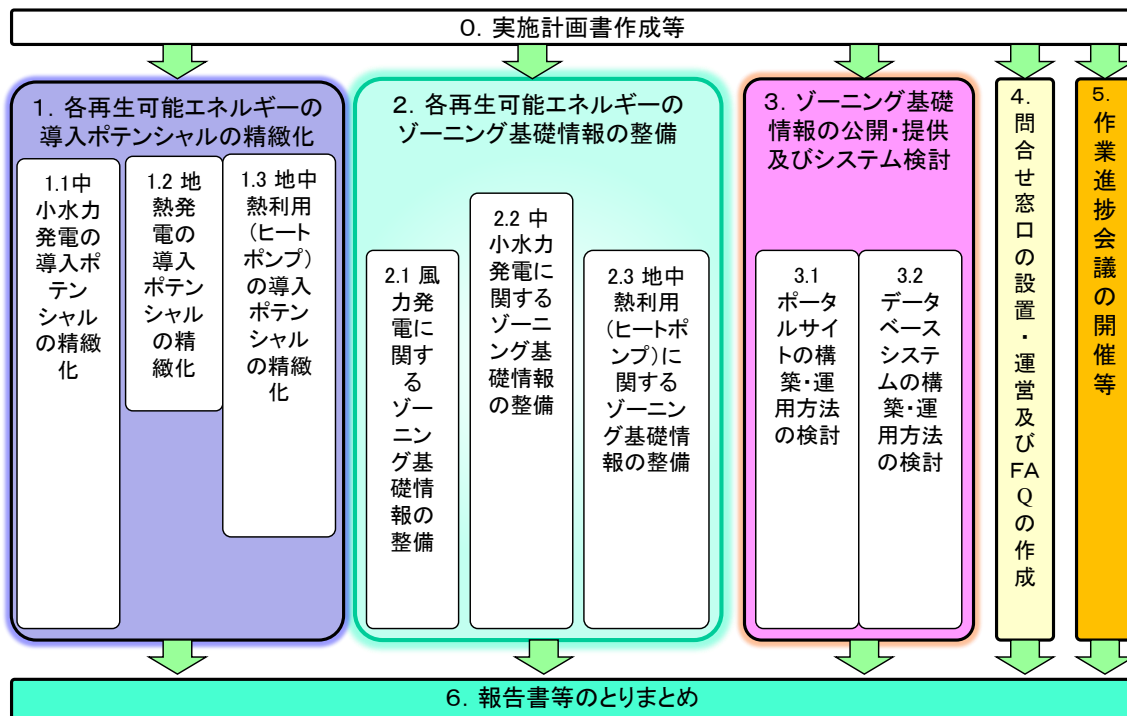


図 1.4-1 本業務の全体フロー

第2章 導入ポテンシャルに関する用語の解説

本章では、本業務で使用している導入ポテンシャルに関する以下の用語の解説を示す。

(1) 導入ポテンシャルに関する用語

- ①賦存量
- ②導入ポテンシャル
- ③シナリオ別導入可能量

(2) エネルギー種別に関する用語

- ①住宅用等太陽光発電
- ②公共系等太陽光発電
- ③陸上風力発電
- ④洋上風力発電
- ⑤中小水力発電
- ⑥地熱発電
- ⑦地中熱利用（ヒートポンプ）
- ⑧太陽熱利用

(3) その他の用語

- ①再生可能エネルギーの全量固定価格買取制度（FIT）
- ②FIT 単価

2.1 導入ポテンシャルに関する用語

本節では、本業務で使用している導入ポテンシャルに関する用語の定義を示す。これらの用語については、基本的に過年度業務の用語の定義を踏襲しているが、一部の定義の見直しを行っている。

賦存量・導入ポテンシャル・シナリオ別導入可能量の概念図を図 2.1-1 に示す。なお、これらの値は、原則として既開発分を含んだものとして推計している。

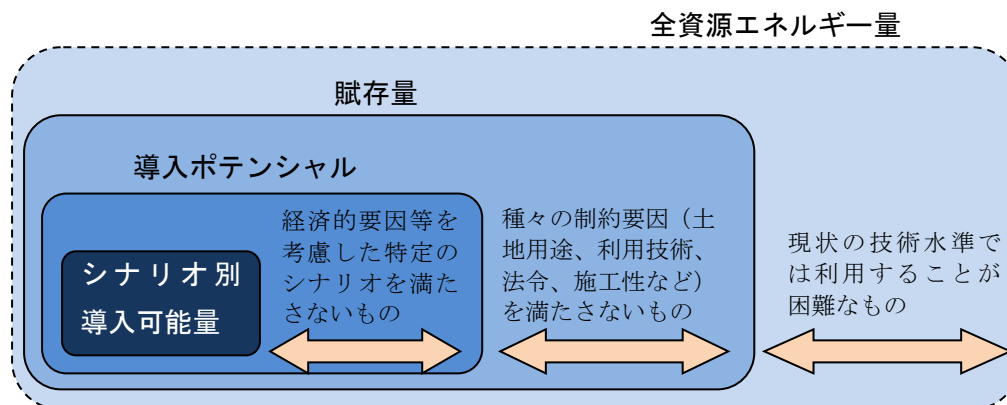


図 2.1-1 賦存量・導入ポテンシャル・シナリオ別導入可能量の概念図

(1) 賦存量

設置可能面積、平均風速、河川流量等から理論的に算出することができるエネルギー資源量。現在の技術水準では利用することが困難なもの（例：風速 5.5m/s 未満の風力エネルギーなど）を除き、種々の制約要因（土地の傾斜、法規制、土地利用、居住地からの距離等）を考慮しないもの。ここでは、「現在の技術水準では利用することが困難なもの」をエネルギー別に定義し、賦存量の推計条件としている。

※類似の概念として、JISC-1400-0 における「風力エネルギー資源量」があり、ここでは、「ある地域において理論的に算出することができる風力エネルギー資源量で、種々の制約要因（土地用途、利用技術など）は考慮しないもの」と定義されている。

※現在の技術水準を前提としているため、技術開発によって将来的には増加する可能性はあるが、ここではエネルギー種別に一義的に決まるものとしている。

※太陽光発電、洋上風力、太陽熱、地中熱に関する推計は意味をなさないため、推計対象としていない。

(2) 導入ポテンシャル

エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因による設置の可否を考慮したエネルギー資源量。「種々の制約要因に関する仮定条件」を設定した上で推計される。賦存量の内数となる。

※類似の概念として、JISC-1400-0における「可採風力エネルギー量」があり、ここでは、「ある地域における風力エネルギーの利用に関して、種々の制約要因を考慮した上で、エネルギーとして開発利用の可能な量」と定義されている。

なお、過年度業務では、導入ポテンシャルもエネルギー種別に一義的に定まるものとしていたが、本年度は「基本となる導入ポテンシャル」と「条件付きポテンシャル」に区分することとした。各々の定義を以下に示す。

①基本となる導入ポテンシャル

当該エネルギーに関して、最も一般的と考えられる導入ポテンシャル

②条件付き導入ポテンシャル

最も一般的ではないが、ある条件を設定した場合に推計される導入ポテンシャル(洋上風力発電に関する島嶼部の控除、地熱発電に関する国立・国定公園の2種・3種を含んだ場合の導入ポテンシャルなど)

推計結果は基本的に設備容量(kW)で示している。再生可能エネルギーによって標準的な設備利用率は異なるため、また、発電電力量(kWh)への換算もエネルギー種によって異なるので、異なるエネルギー間の比較に際しては注意が必要である。

(3) シナリオ別導入可能量

エネルギーの採取・利用に関する特定の制約条件や年次等を考慮した上で、事業採算性に関する特定の条件を設定した場合に具現化することが期待されるエネルギー資源量。導入ポテンシャルの内数。事業採算性については、対象エネルギーごとに建設単価等を設定した上で事業収支シミュレーションを行い、税引前のプロジェクト内部収益率(PIRR等)が一定値以上となるものを集計したもの。

PIRRの概念図を図2.1-2に、導入ポテンシャルに関する各用語の関連性を図2.1-3に示す。なお、導入ポテンシャル及びシナリオ別導入可能量は、中小水力を除き、既開発分を含んだ値として推計している。既開発分は事業採算性以外の観点で導入されているものもあり、単純な比較はできないことに留意する必要がある。

PIRRとは：
Project Internal Rate of Return
プロジェクトIRR

IRRは内部収益率と呼ばれ、初期投資を将来の売電等収入で賄う際の将来金利に相当する指標。
投資した設備が生み出す収入をIRRを用いて現在価値に置き換え、「現在価値に置き換えた将来収入総額＝投資額」によりIRRを算定することができる。

投資額＝

$$\sum (n \text{ 年後のフリーキャッシュフロー} / (1+R)^n)$$
R：PIRR
※税引前 PIRR ではフリーキャッシュフローとして税引前のキャッシュフローを使用

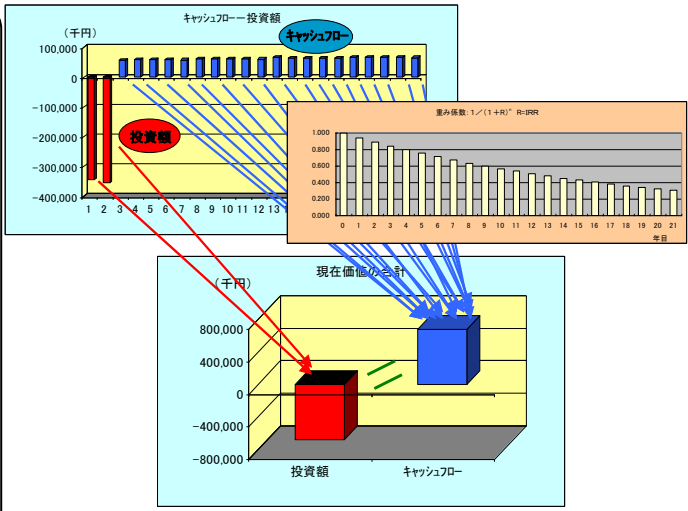


図 2.1-2 PIRR の概念図

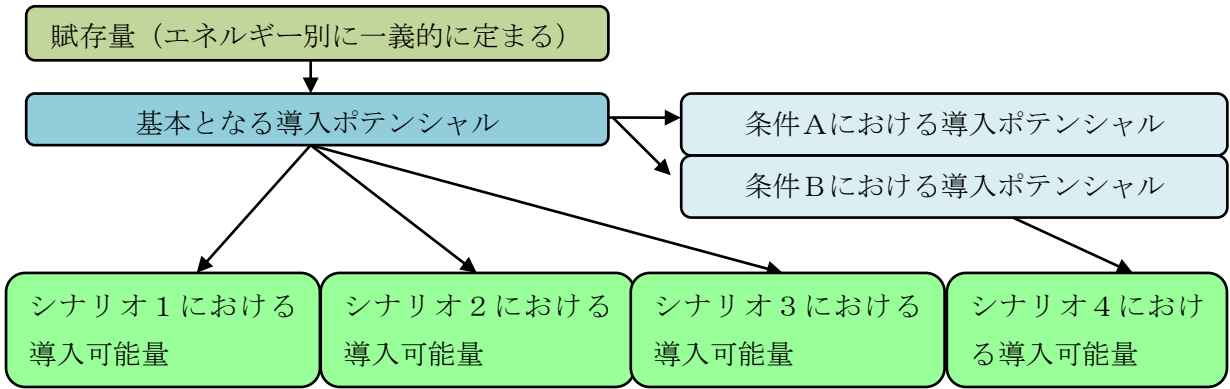


図 2.1-3 導入ポテンシャルに関する各概念の関連性

2.2 エネルギー種別に関する用語

本節では、本業務で使用している再生可能エネルギーの種別に関する用語の定義を示す。

(1) 住宅用等太陽光発電

太陽光のエネルギーを原料として電力を生成する太陽光発電のうち、ここでは、住宅系建築物及び商業系建築物に設置されるものを総称している。小区分としては、戸建住宅等、大規模共同住宅・オフィスビル、中規模共同住宅、商業施設、宿泊施設が該当する。

(2) 公共系等太陽光発電

太陽光のエネルギーを原料として電力を生成する太陽光発電のうち、ここでは、公共系建築物、発電所・工場・物流施設、低未利用地、耕作放棄地に設置されるものを総称している。具体的には庁舎、文化施設、学校、医療施設、上水施設、下水処理施設、道の駅、発電所、工場、倉庫、工業団地、最終処分場、河川、港湾施設、空港、鉄道、道路、都市公園、自然公園、ダム、海岸、観光施設、耕作放棄地が該当する。なお、近年では「原野」に導入する事例等も見られるが、原野の定義が困難であるため、本業務では推計していない。

(3) 陸上風力発電

風力エネルギーを電気エネルギーに変換するシステム。変換過程としては、風の運動エネルギーを風車（風力タービン）によって回転という動力エネルギーに変え、次にその回転を歯車等で増速した後、または直接発電機に伝送し電気エネルギーへ変換を行う。

本業務では港湾エリアにおける風力発電についても埋立地等に導入される場合は、陸上風力発電として扱っている。



図 2.2-1 新出雲風力発電所

出典：(株)ユーラスエナジーホールディング・ニュースリリース
<http://www.eurus-energy.com/news.html>

(4) 洋上風力発電

海岸線から離れた沖合に風力発電機を設置して行う風力発電。海上の水面に直接、風力発電装置や制御・監視装置を設置し、発電するシステムと定義される。現状では着床式（海底に基礎を立てる方式）が一般的とされているが、水深の深い場所にも設置可能な、洋上に浮体を浮かべて風車を設置する浮体式（フローティング方式）や、風車を浮体ごと移動可能なセーリング風車も検討されている。



図 2.2-2 洋上風力発電稼働事例

出典：風力発電導入ガイドブック, NEDO, 2008.2 改訂第9版

(5) 中小水力発電

水の位置エネルギーを活用し、電力を生成するシステムであり、流量と落差を最終的に電気エネルギーとして回収する発電方式である。本業務では中小水力発電を設備容量3万kW以下のものとして定義しており、河川部における導入が一般的と考えられる。

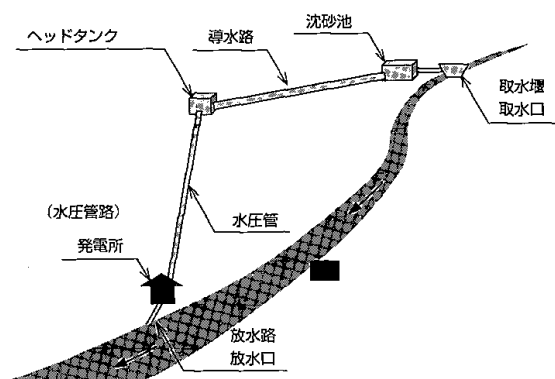


図 2.2-3 一般的な中小水力発電の施設構造

出典：「小水力エネルギー読本」(小水力利用推進協議会編)

(6) 地熱発電

地下のマグマ（珪酸塩と水からなる高温岩礁）の熱を原料として蒸気タービン等により電力エネルギーを得る発電技術である。広義の地熱発電には、高温岩体発電やマグマを使用する発電も含まれる。本業務では現在の技術水準等を考慮して、熱水資源を利用した蒸気フラッシュ発電方式とバイナリーサイクル発電方式の2方式に着目している。なお、シナリオ別導入可能量の算定にあたっては、蒸気フラッシュ発電のみを対象とし、本年度は150℃以上の温度区分に絞って検討を行っている。

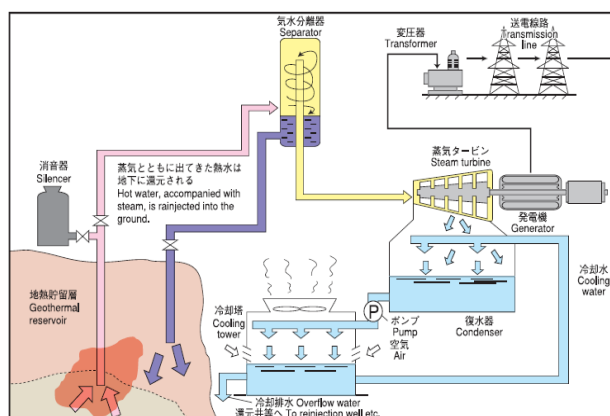


図 2.2-4 蒸気フラッシュ発電の概念図

出典：NEDO「地熱開発の現状」, H20

(7) 地中熱利用 (ヒートポンプ)

年間を通じて 15℃程度である地中の熱源を原料として、ヒートポンプにより得られる高温熱や冷房熱などのエネルギー。50m から 100m の深さの井戸に、U字型地中熱交換機を設置し、水・不凍液を循環させ、ヒートポンプの熱源とする。井戸の本数と深さは、空調面積に応じて決められる。地中熱交換型では、深さ 2~3m に水平熱交換器を置く方式もある。地中熱利用はヒートポンプ動力の削減のほかに、冷房時の凝縮器からの大気中への人口排熱がなく、都市部のヒートアイランド緩和に寄与する。

地中熱利用の用途としては、住宅系等建築物や公共施設の冷暖房・給湯、プールや温浴施設の給湯、道路融雪、温室栽培など農業施設での利用等が考えられるが、本業務では、地中熱ヒートポンプのみを対象としている。

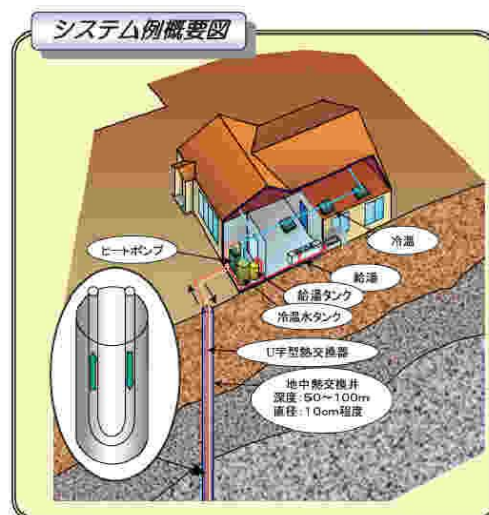


図 2.2-5 地中熱利用 (ヒートポンプ) のシステム概要図

出典：環境省パンフレット、「地中熱ヒートポンプシステムとは？」

(8) 太陽熱利用

住宅の屋根などに設置した太陽熱温水器や集熱器によって温水を生成し、給湯や床暖房等に活用されるエネルギー。晴天の日には約 60℃の温水が得られ、家庭で使う給湯や暖房をまかなえる。冬では追焚が必要になる場合もあるが、冷水から温水を生成するよりも燃料が少なくてすむメリットがある。一般には、循環ポンプがなく集熱器と貯槽と一体となったものを「温水器」、不凍液熱媒を循環ポンプで循環させるものを「ソーラーシステム」と称している。住戸の場合、温水器に必要な面積は 4~6m²/戸であり、太陽光発電 20m² (約 3kW) よりも小さくてすむ。なお、熱媒を空気として、暖房・給湯に使用する空気熱源式の「ソーラーシステム」もある。

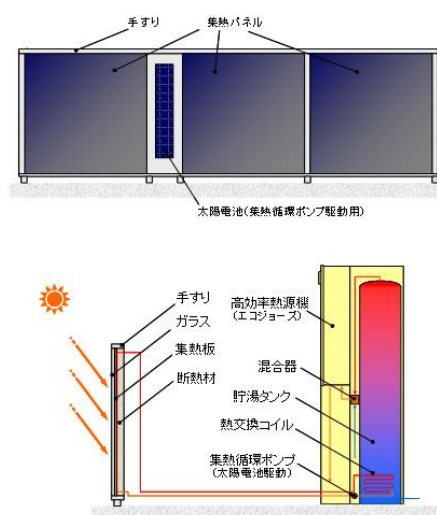


図 2.2-6 バルコニー設置型の太陽熱利システム

出典：東京ガスプレスリリース, 2009年5月18日
<http://www.tokyo-gas.co.jp/Press/20090518-01.html>

2.3 その他の用語

(1) 再生可能エネルギーの固定価格買取制度 (FIT : Feed-in Tariff)

「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」に基づき、事業用太陽光発電、風力発電、バイオマス発電等の再生可能エネルギーにより発電した電気を国が定めた価格・期間で電気事業者が買取りをすることを義務付ける制度。再生可能エネルギーの普及・拡大を目的に、平成 24 年 7 月 1 日から開始されている。

(2) FIT 単価・買取価格

再生可能エネルギーの固定価格買取制度 (FIT) により取引されるエネルギーの単価。取引の立場によって、調達価格、買取価格、買取単価、売電単価などと呼称される。

第3章 各再生エネルギーの導入ポテンシャルの精緻化

本業務では、過年度業務において推計した導入ポテンシャルに関して、基となるデータの更新や、条件設定の見直し等を行い精緻化した。本章ではそれらの概要を記述する。なお、精緻化の対象としたエネルギー種別は、中小水力発電、地熱発電、地中熱利用（ヒートポンプ）の3種類である。

3.1 中小水力発電の導入ポテンシャルの精緻化

中小水力発電の導入ポテンシャルの精緻化に関する実施フローを図 3.1-1 に示す。なお、「3.1.1 長いリンクの分割開発による賦存量の推計方法の検討」では、環境省「平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」において推計された中小水力発電の賦存量に対して検討を行っている。

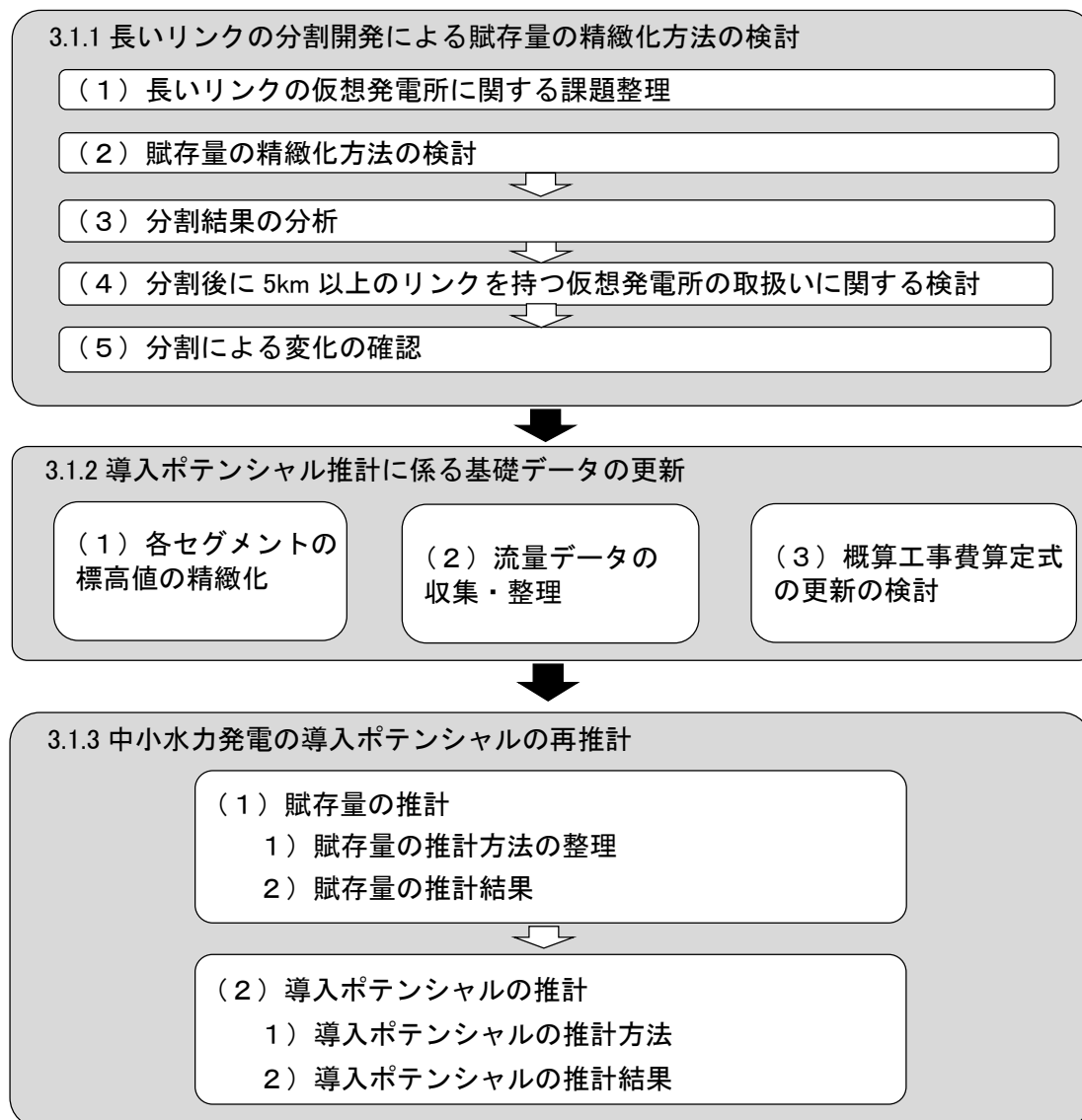


図 3.1-1 中小水力発電の導入ポテンシャル精緻化に関する実施フロー

3.1.1 長いリンクの分割開発による賦存量の精緻化方法の検討

(1) 長いリンクの仮想発電所に関する課題整理

環境省「平成24年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備」報告書において、5km以上のリンク長を持つ仮想発電所について、以下の課題が指摘されていた。

- 1) リンク途中から流入する流量が賦存量に反映されない。
- 2) リンク長が長すぎるにより、経済性の観点からの閾値（建設単価 260 万円/kW）以上となってしまい、賦存量から除外されてしまう。

これらの課題を解決するため、本業務では、5km以上のリンク長を持つ仮想発電所に関して、分割開発の検討を行った。

(2) 賦存量の精緻化方法の検討

5km以上のリンク長を持つ仮想発電所の賦存量の推計は、以下に示す手順でリンクの分割を行い、その結果を用いて賦存量の推計を行うこととした。

- 1) 5km以上のリンクを抽出し、各リンクについて、上流側端点から下流側端点までのリンク内に、100m単位で分割点を仮設置する。
- 2) 上記1)で仮設置した100m単位の分割点について、各地点で分割した場合の、上流側・下流側の設備容量、概算工事費、建設単価を計算する。
- 3) リンク内で、建設単価が最小となる分割点を、当該リンクにおける最適な分割点とする。

具体的には、5km以上となる河川リンクを抽出し、各リンクを構成する100mセグメントごとに、その地点の流量(Q_{max_i})および上流側端点との有効落差($(Z_0 - Z_i) - 1/500 \times L_i$)、下流側端点との有効落差($(Z_i - Next_Z_0) - 1/500 \times (L_0 - L_i)$)を決定した。(図3.1-2)

また、上記手順で計算した、各分割パターンにおける上流側流量および有効落差、下流側流量および有効落差を用いて、分割パターンごとに、以下の2つの仮想発電所設備容量を算定した(図3.1-3)。

- 1) リンクの最上流部で取水し、当該セグメントで放水（発電）した場合
- 2) 当該セグメントで取水し、リンクの最下流部で放水（発電）した場合

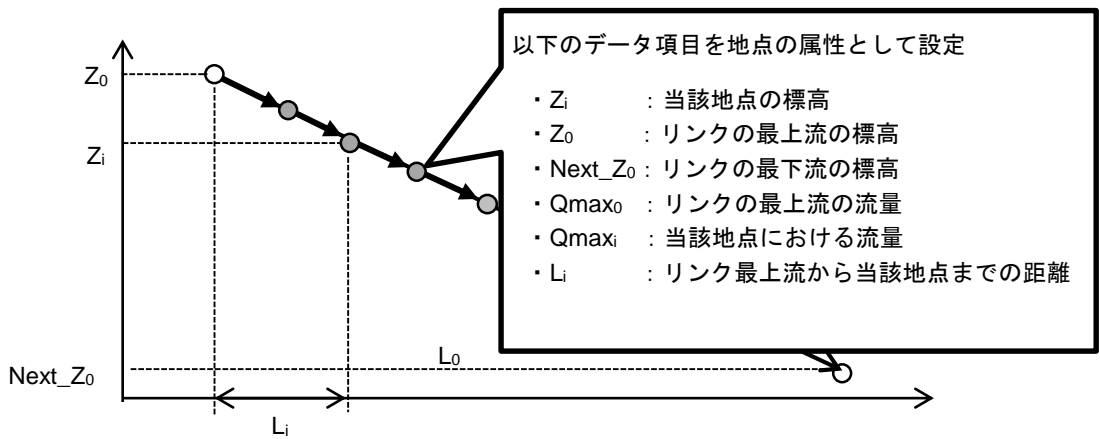


図 3.1-2 地点別の属性の設定 (イメージ)

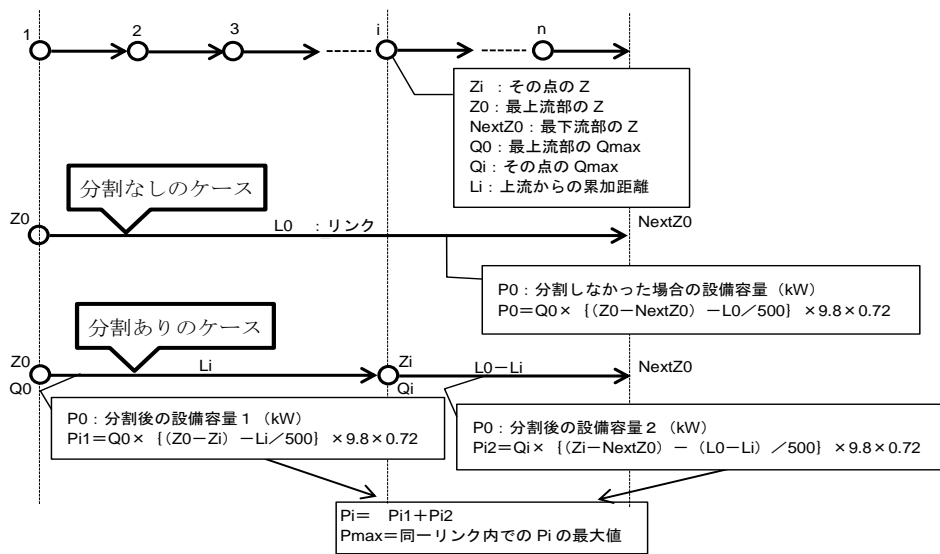


図 3.1-3 上流側と下流側の仮想発電所の設備容量の算定方法

(3) 分割結果の分析

前項に示した手法による分割が、設備容量・建設単価（概算工事費／設備容量）に与える影響を分析した。

1) 5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所の抽出

設定した全国の仮想発電所（200,973 箇所）のうち、5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所を抽出した。その結果、5km 以上のリンクをもつ仮想発電所は、5,467 箇所存在した。このうち有効落差が 0m であるなどの理由で、設備容量が計算上ゼロとなる仮想発電所は 514 箇所あり、北海道東、関東地方に多く分布していた。

表 3.1-1 5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所の箇所数

項目	箇所数
設備容量が計算上ゼロとなる 5km 以上のリンクをもつ仮想発電所数	514 箇所
設備容量が計算上正数となる 5km 以上のリンクをもつ仮想発電所数	4,953 箇所
合計	5,467 箇所

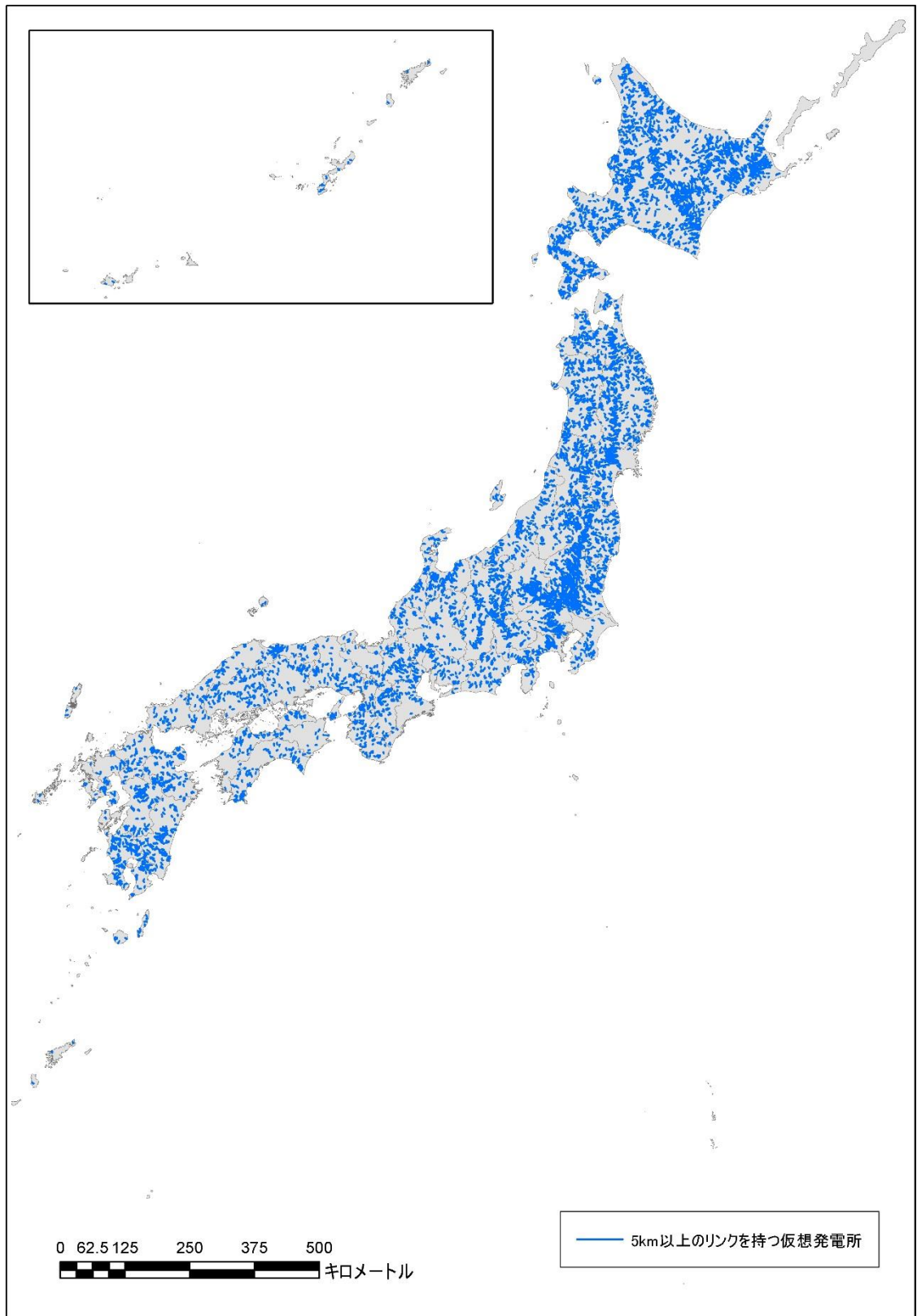


図 3.1-4 5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所の分布状況（過年度業務より）

2) 分割結果の概要

分割を行った結果(図 3.1-5)、5,467 箇所あった 5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所が 10,934 箇所に分割された。このうち 5km 未満のリンク長となる仮想発電所は 7,615 箇所、5km 以上の仮想発電所は 2,060 箇所となった。また、有効落差が 0m になるなどの理由で、分割後に仮想発電所の設備容量が計算上ゼロとなる仮想発電所は 1,259 箇所となった。

表 3.1-2 分割後仮想発電所の箇所数

項目	箇所数
設備容量が計算上正数となる 5km 以上仮想発電所数	2,060 箇所
設備容量が計算上正数となる 5km 未満仮想発電所数	7,615 箇所
設備容量が計算上ゼロとなる仮想発電所数 (5km 以上+5km 未満)	1,259 箇所
合計	10,934 箇所

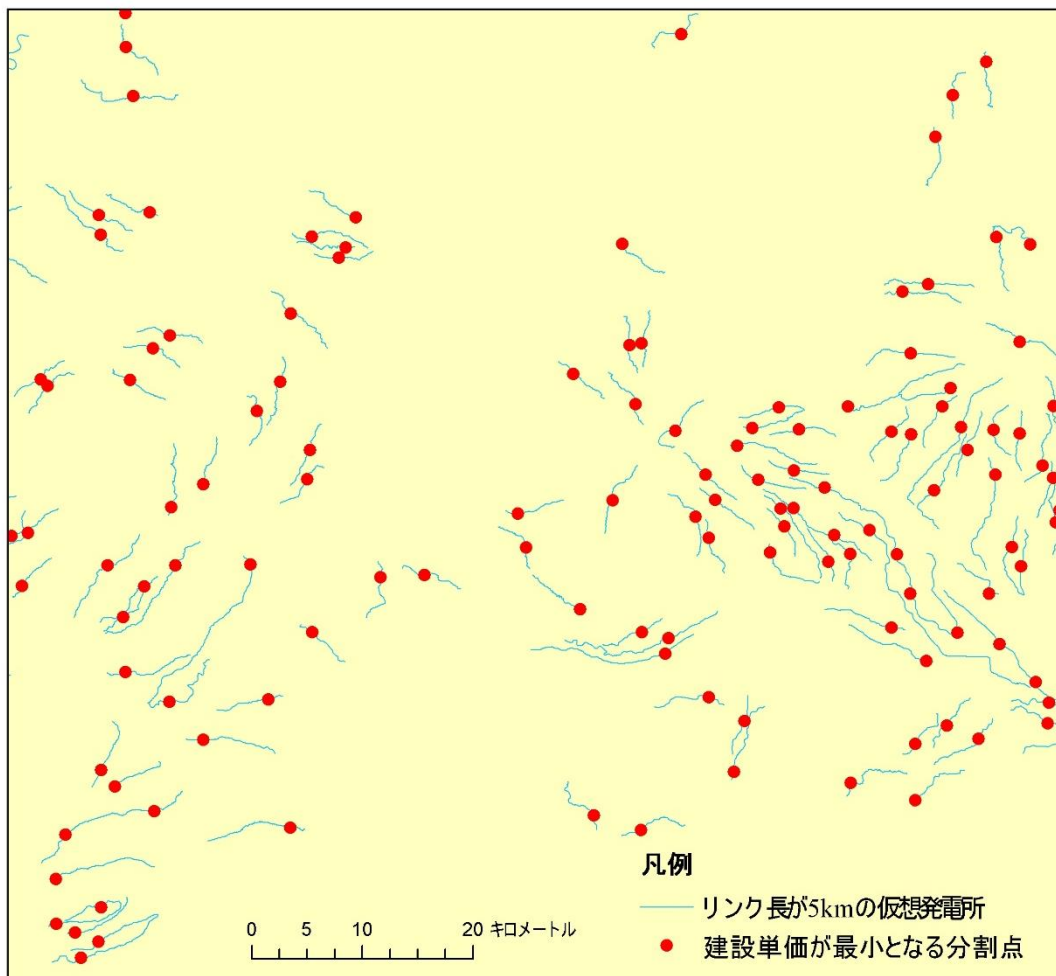


図 3.1-5 建設単価が最小となる分割点の分布 (拡大サンプル)

3) 分割前後の設備容量・建設単価の比較

5km以上のリンク長を持つ仮想発電所について、建設単価が最小となる仮想発電所が発生する分割点(=最も経済性が高い仮想発電所が設置できる分割点)で2分割し、分割前後の設備容量・建設単価・リンク長の比較を行った。

なお、分割後の仮想発電所は以下の2区分に関して比較検討を行った。

- 1) 建設単価が最小となる仮想発電所
- 2) 建設単価が最小となる仮想発電所のもう一方側の仮想発電所

ア) 設備容量の比較

分割前後の設備容量の分布を図3.1-6~7に示す。設備容量の規模別に分割後の分布を見ると、1,000kW以上の仮想発電所および10kW未満の仮想発電所の全体に占める割合が低下し、10~100kWの仮想発電所の全体に占める割合が、特に増加する結果となった。また、分割後の設備容量(上流側設備容量と下流側設備容量の和)は、分割前に比べ約1.3倍となった。

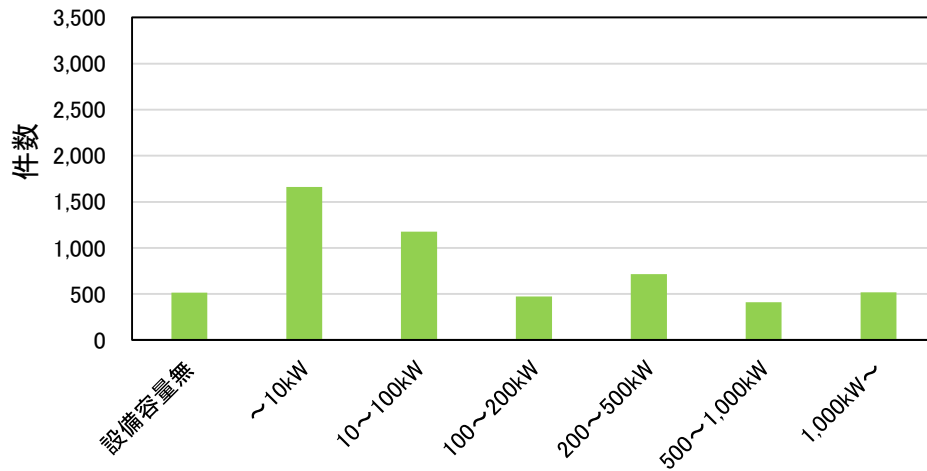


図 3.1-6 分割前の設備容量の分布

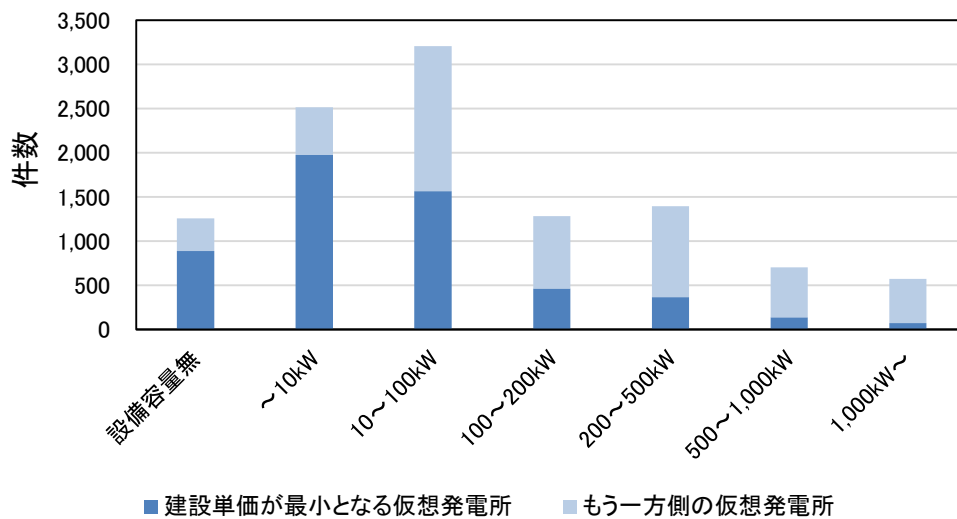


図 3.1-7 分割後の設備容量の分布

表 3.1-3 分割前後の設備容量の比較

項目	設備容量
仮想発電所の設備容量 (分割前)	2,330,769 kW (A)
仮想発電所の設備容量 (分割後)	3,065,420 kW (B)
※上流側+下流側の合計	
	B/A ≒ 1.3

分割により、設備容量が 10kW 未満の仮想発電所の数が減少した要因、及び設備容量の総和が分割前に比べて増大した要因としては、リンク最上流部の抱える流域面積に比べて、リンクの途中から流れ込む流域面積が大きかったことが挙げられる。

昨年度までのモデルでは、このような本来賦存量として考慮されるべき、途中で流れ込む流量分が、同リンク内の賦存量計算にカウントされず、過小に評価されていたものと考えられる。

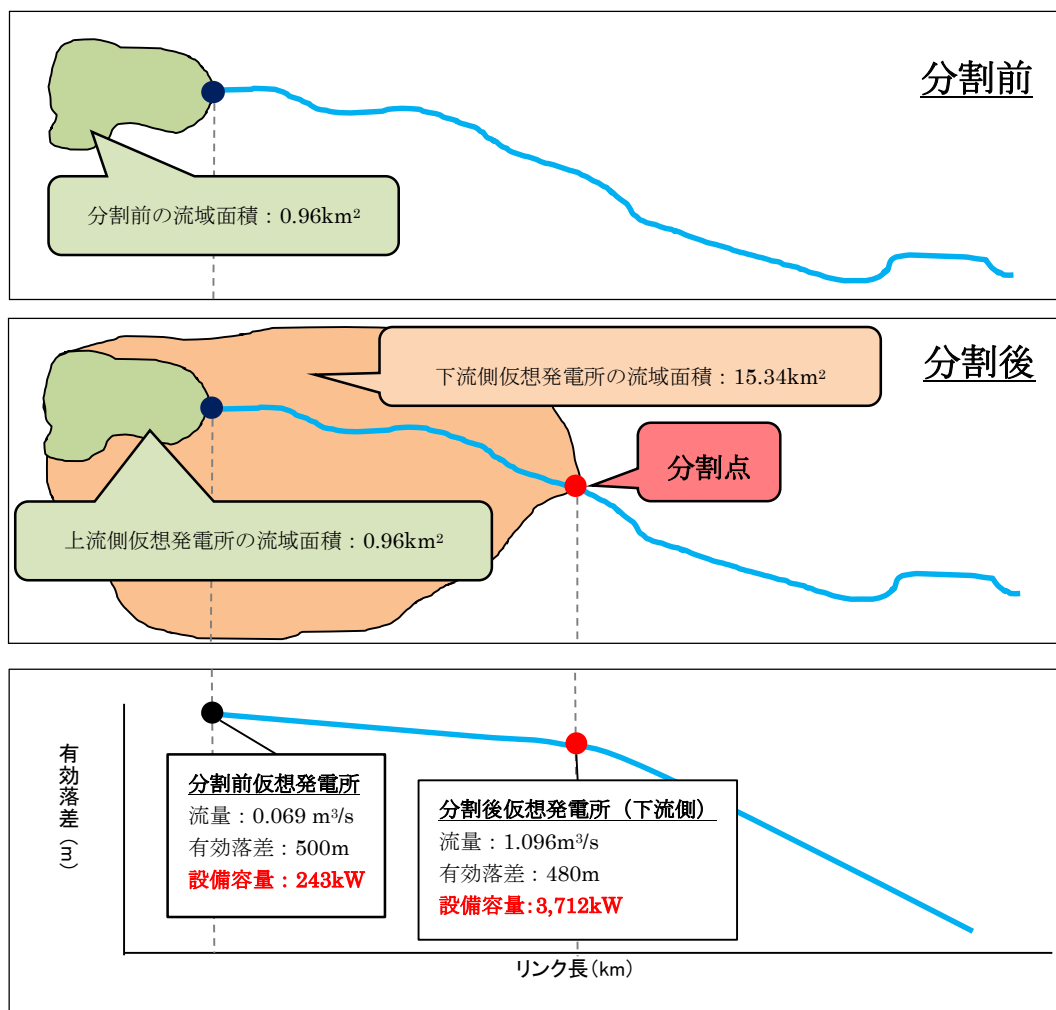


図 3.1-8 分割による設備容量の増大のイメージ

イ) 建設単価の比較

分割前後の建設単価の分布を図 3.1-9～10 に示す。分割後の建設単価の分布における全体的な比率は、分割前に比べて大きな変化は見られなかった。ただし、建設単価が最小となる仮想発電所と、建設単価が最小となる仮想発電所のもう一方側の仮想発電所の比率を見た結果、建設単価が小さい（経済性が高い）仮想発電所と、建設単価が大きい（経済性が低い）仮想発電所に分割されていることが確認された。

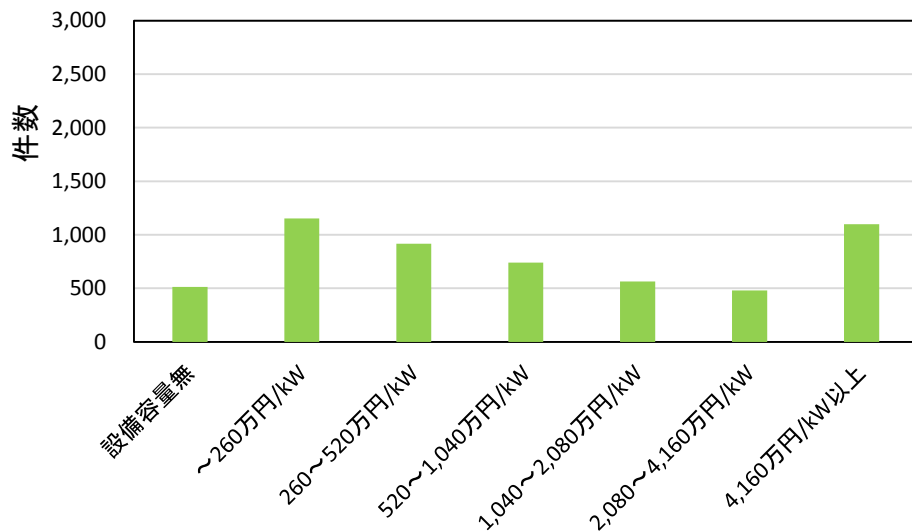


図 3.1-9 分割前の建設単価の分布

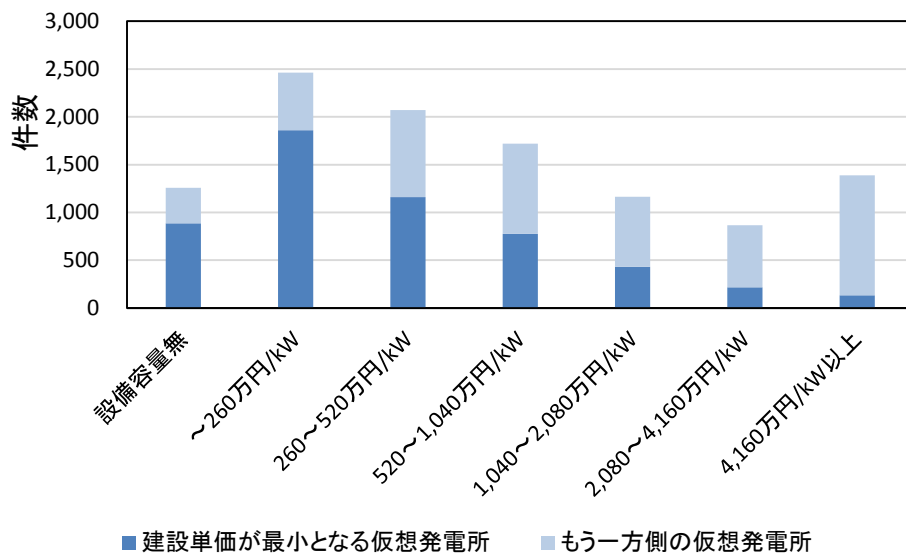


図 3.1-10 分割後の建設単価の分布

ウ) リンク長の比較

分割前後のリンク長の分布を図 3.1-11～12 に示す。分割後に発生した仮想発電所 10,934 箇所のうち、リンク長が 5km 以上となる仮想発電所は、2,060 箇所（2 割程度）存在していた。

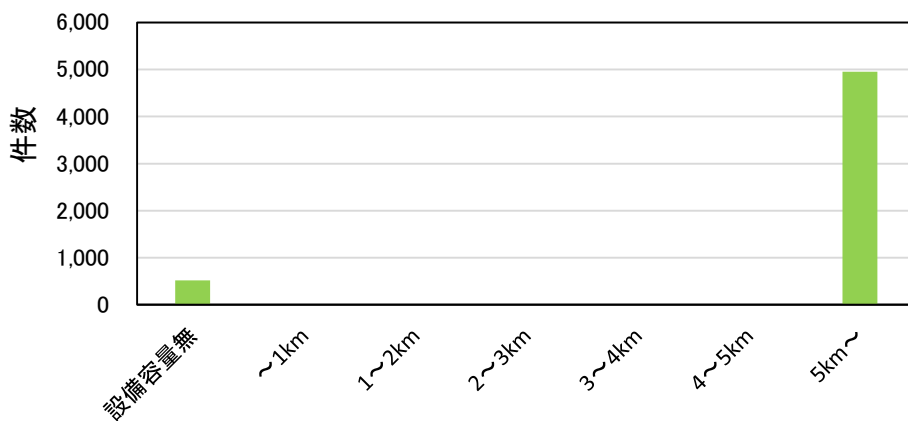


図 3.1-11 分割前のリンク長の分布

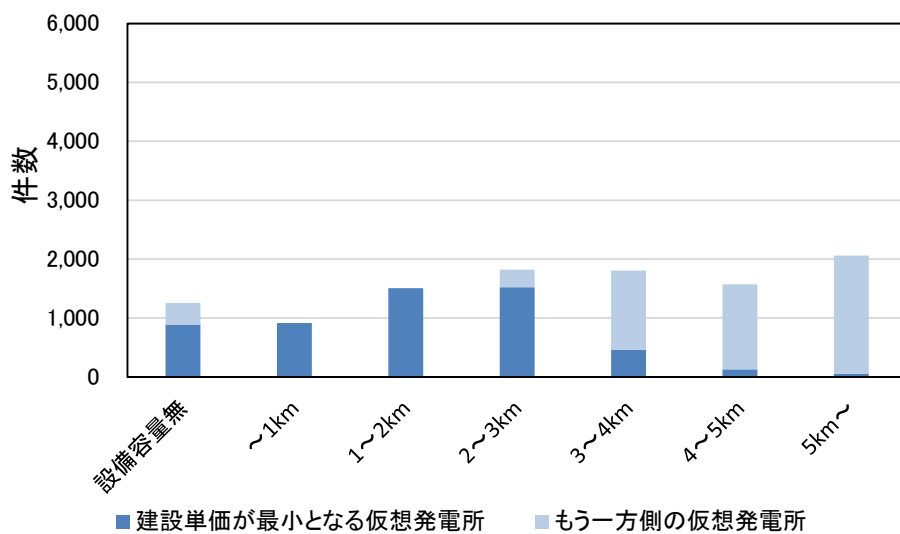


図 3.1-12 分割後のリンク長の分布

(4) 分割後に 5km 以上のリンクを持つ仮想発電所の取扱いに関する検討

分割後にも 5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所が存在したため、その取扱いについて検討を行った。

1) 再分割結果

分割後にも 5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所（設備容量が計算上正数となる仮想発電所+設備容量が計算上ゼロとなる仮想発電所）2,388 箇所について、3.1.1（2）と同様の手法により再分割を行った。その結果、2,388 箇所あった仮想発電所が 4,776 箇所に分割された。5km 未満のリンク長の仮想発電所は 3,141 箇所、5km 以上の仮想発電所は 1,333 箇所となった。

また、有効落差が 0m になるなどの理由で、分割後に仮想発電所の設備容量がゼロとなる発電所は 302 箇所となった。

表 3.1-5 再分割後の仮想発電所の箇所数

項目	箇所数
5km 以上で設備容量が計算上正数となる仮想発電所数	1,333 箇所
5km 未満で設備容量が計算上正数となる仮想発電所数	3,141 箇所
設備容量が計算上ゼロとなる仮想発電所数	302 箇所
合計	4,776 箇所

2) 再分割後の設備容量・建設単価・リンク長の比較

再分割前後の設備容量・建設単価・リンク長の比較を行った。

ア) 設備容量の比較

再分割前後の設備容量の分布を図 3.1-13～14 に示す。設備容量の規模別に、再分割後の分布を見ると、1,000kW 以上の仮想発電所および設備容量が 0kW であった仮想発電所の全体に占める割合が低下し、10～100kW の仮想発電所の全体に占める割合が増加する結果となった。また、再分割後の設備容量（上流側設備容量と下流側設備容量の和）は、再分割前に比べ約 1.1 倍となった。

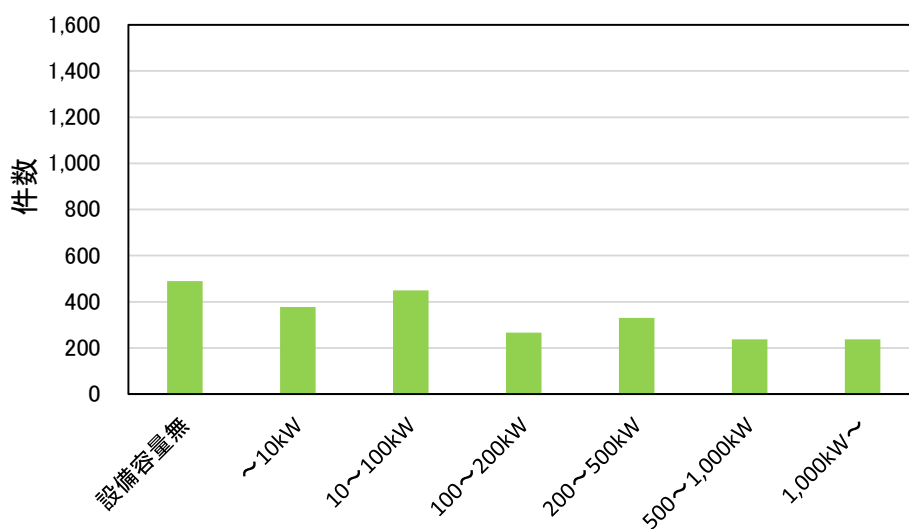


図 3.1-13 再分割前の設備容量の分布

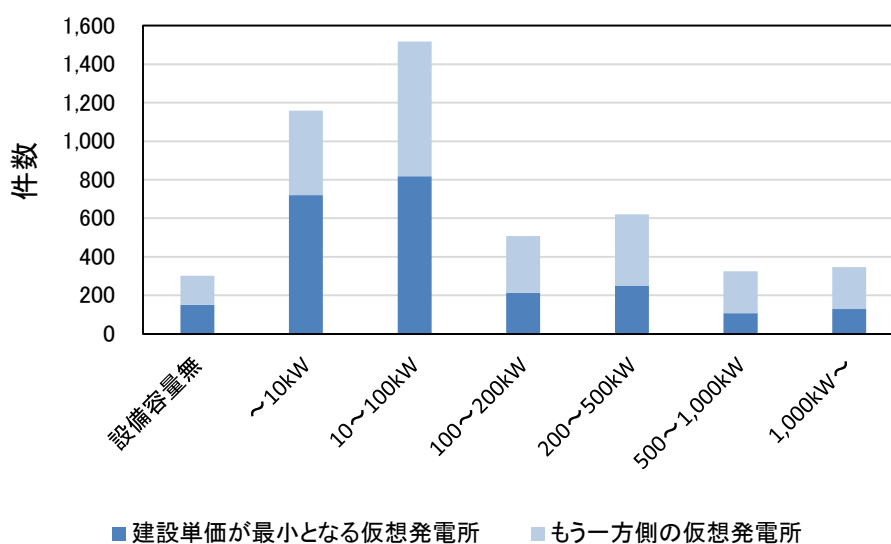


図 3.1-14 再分割後の設備容量の分布

表 3.1-6 再分割前後の設備容量の比較

項目	設備容量
5km 以上のリンクを持つ仮想発電所の設備容量 (分割前)	1, 178, 082 kW (A)
5km 以上のリンクを持つ仮想発電所を分割した場合の設備容量 (上流側仮想発電所の設備容量+下流側仮想発電所の設備容量)	1, 324, 902 kW (B)
B/A=1. 1	

イ) 建設単価の比較

再分割前後の建設単価の分布を図 3.1-15~16 に示す。再分割後の仮想発電所の建設単価の分布について 1 回目の分割と比較すると、260 万円/kW 未満となる仮想発電所はほぼ増加せず、4,160 万円/kW 以上の仮想発電所が増加している。このことから、1 回目の分割に比べて 2 回目の分割では、建設単価の低減効果が大幅に小さくなっていることがうかがえる。

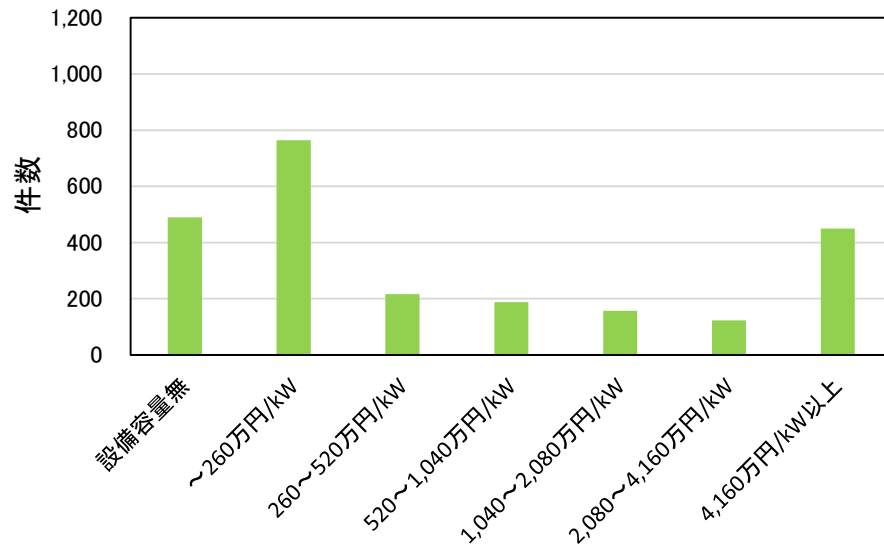


図 3.1-15 再分割前の建設単価の分布

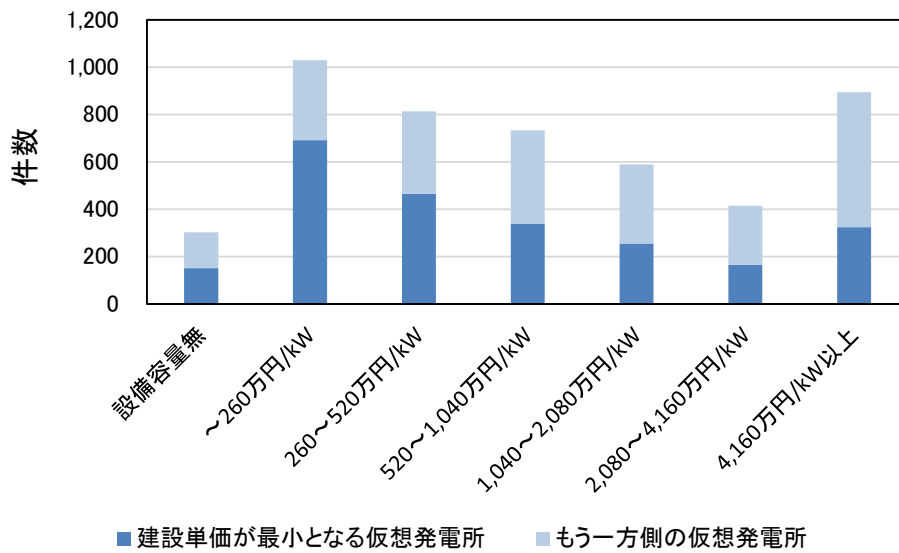


図 3.1-16 再分割後の建設単価の分布

ウ) リンク長の比較

再分割前後のリンク長の分布を図 3. 1-17~18 に示す。再分割後の仮想発電所のリンク長は、5km 以上のリンクを持つ仮想発電所の数の減少率が 1 回目の分割時に比べて小さくなったことが分かる。

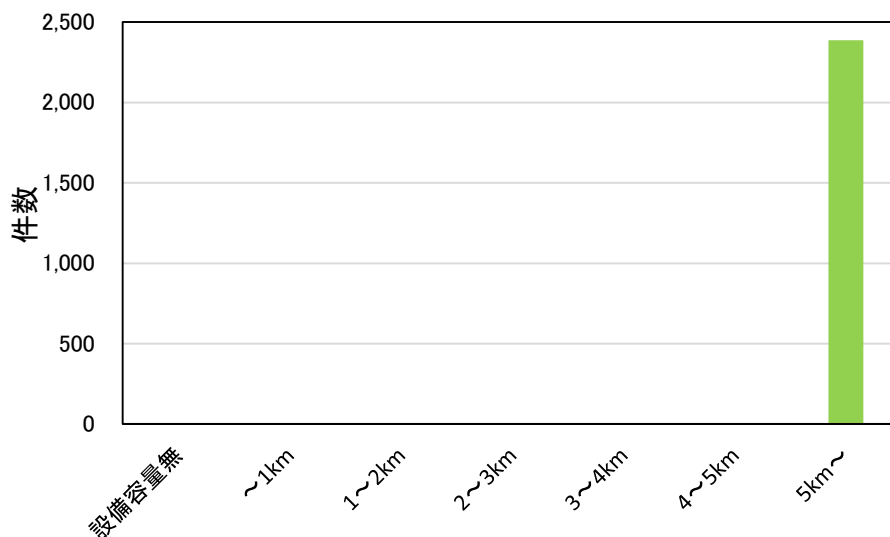


図 3. 1-17 再分割前のリンク長の分布

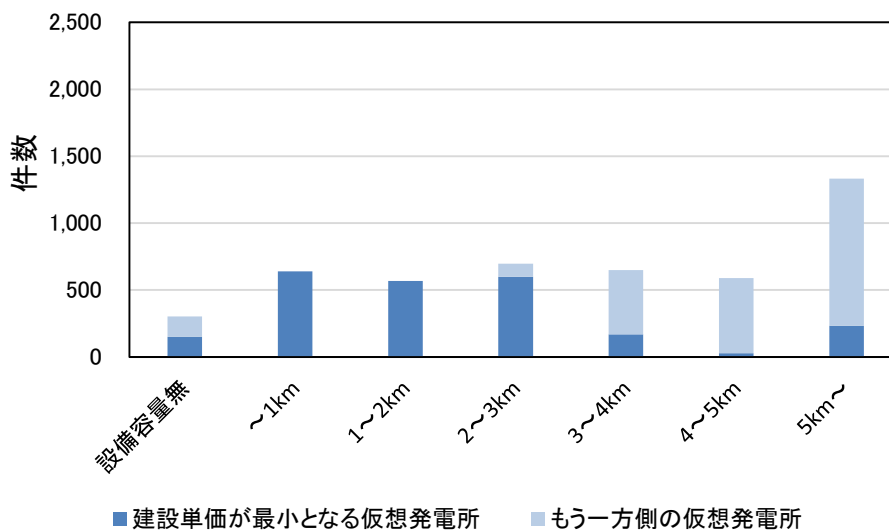


図 3. 1-18 再分割後のリンク長の分布

これらの結果を踏まえ、分割後にも 5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所に対して再分割を行うことの効果を表 3.1-7 に整理した。

表 3.1-7 分割後に 5 以上のリンクを持つ仮想発電所に対する再分割の効果

a.	1 回目の分割に比べ、2 回目の分割では設備容量の増大効果は小さくなる。
b.	1 回目の分割で、建設単価が小さい仮想発電所はほぼ抽出されており、2 回目の分割後に新たに発見される建設単価が小さい仮想発電所の数は少ない。
c.	2 回目以降の分割では、リンク長の分割効果（リンク長を 5km 以下に分割する効果）は小さくなる。

なお、2 回目以降の分割では、分割効果が小さくなっていることから、再分割後も 5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所については、リンクの中間点で、リンク長が 5km 未満となるまで分割することとした。

これらの検討結果を踏まえた、5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所に関する分割処理フローを図 3.1-19 に示す。

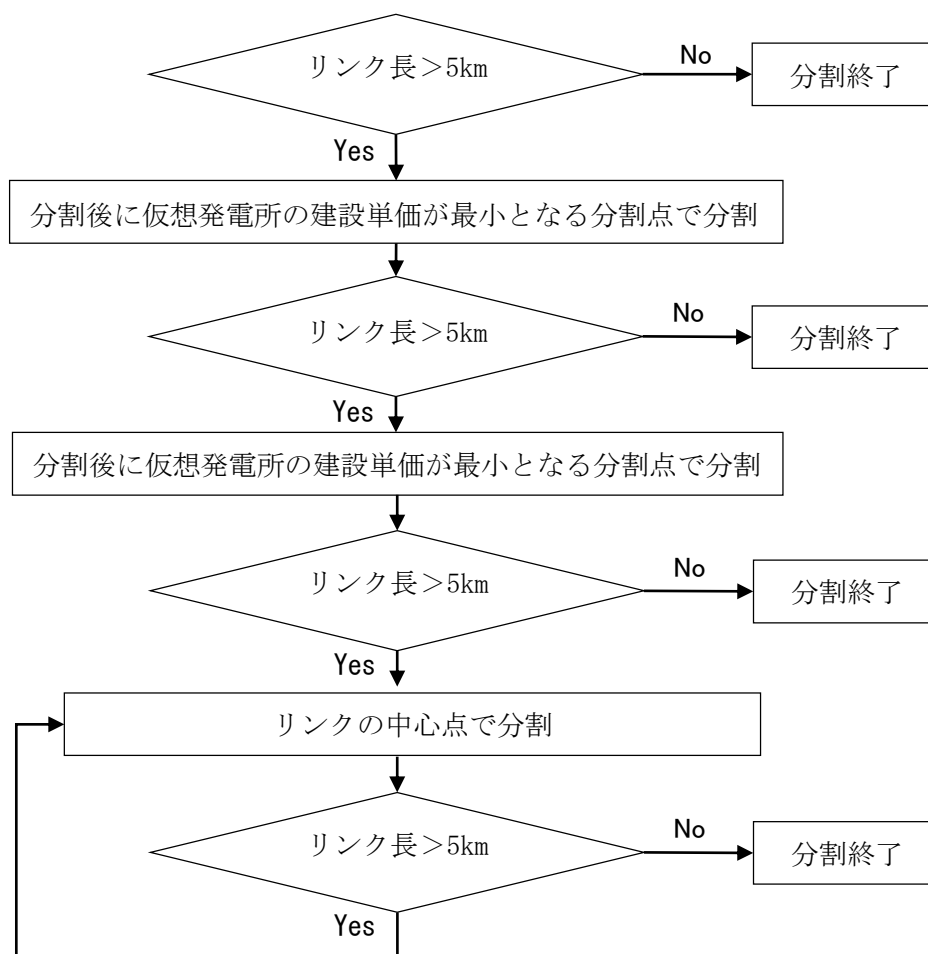


図 3.1-19 仮想発電所の分割処理フロー

(5) 分割による変化の確認

1) 分割による建設単価の変化

5km以上のリンク長を持つ仮想発電所を分割した結果、建設単価による補正(※)によって賦存量から除外されていた箇所数が、どの程度減少するか確認を行った。

※過年度調査では以下の理由により、建設単価が260万円/kWを上回る仮想発電所は、経済的に事業が成立する可能性の少ない発電所として、賦存量から除外していた。

一般に、中小水力発電の事業性を考慮する場合、発電単価にして250円～300円/(kWh/年)未満が一つの水準として考えられている(「小水力エネルギー読本(小水力利用推進協議会編)」。これに対して、本調査では、発電単価500円/(kWh/年)程度であっても補助金1/2および地方債等を活用すれば実現可能性があると考え、発電単価500円/(kWh/年)(設備利用率60%の場合は、建設単価にして約260万円/kW)を閾値として、経済的な賦存量を絞り込むこととした。
環境省「平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書」P152 抜粋

2) 確認結果

5km以上のリンク長を持つ仮想発電所は5,467箇所存在し、このうち設備容量が正数となる仮想発電所は4,953箇所存在した。そのうち、建設単価が260万円/kW未満となる仮想発電所は1,152箇所(全体の23.3%)であった。

これに対して、分割後の仮想発電所は15,396箇所となり、設備容量が正数となる仮想発電所は13,211箇所存在した。そのうち、建設単価が260万円/kW未満となる仮想発電所は3,283箇所(全体の24.9%)であった。

表 3.1-8 建設単価が260万円/kW未満となる仮想発電所の割合

	建設単価が260万円/kW未満の仮想発電所の割合	設備容量が正数となる仮想発電所数	建設単価260万円/kW未満となる仮想発電所数
分割前仮想発電所	23.26%	4,953箇所	1,152箇所
分割後仮想発電所	24.85%	13,211箇所	3,283箇所
増減	+1.59%(微増)	+8,258箇所(増加)	+2,131箇所(増加)

以上の結果から、分割により建設単価が 260 万円/kW 未満の仮想発電所と、建設単価が 260 万円/kW 以上の仮想発電所に分割されるため、建設単価の分布には大きな変化は生じないものの、分割により仮想発電所の数が増加することで、それに応じて建設単価が 260 万円/kW 未満の建設単価が小さい仮想発電所の箇所数も増加することが確認された。

3) 考察

5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所を分割することにより以下に示す効果が見られ、賦存量が増加することが確認された。

- 1) 仮想発電所数が増加し、設備容量の総量および建設単価が小さい（経済性が高い）仮想発電所の箇所数が増加する。
- 2) 建設単価が小さい（経済性が高い）仮想発電所と、建設単価が大きい（経済性が低い）仮想発電所に分割される。
- 3) 設備容量が 3 万 kW 以上となる大規模な仮想発電所が分割され、3 万 kW 未満の規模の仮想発電所に分割される。

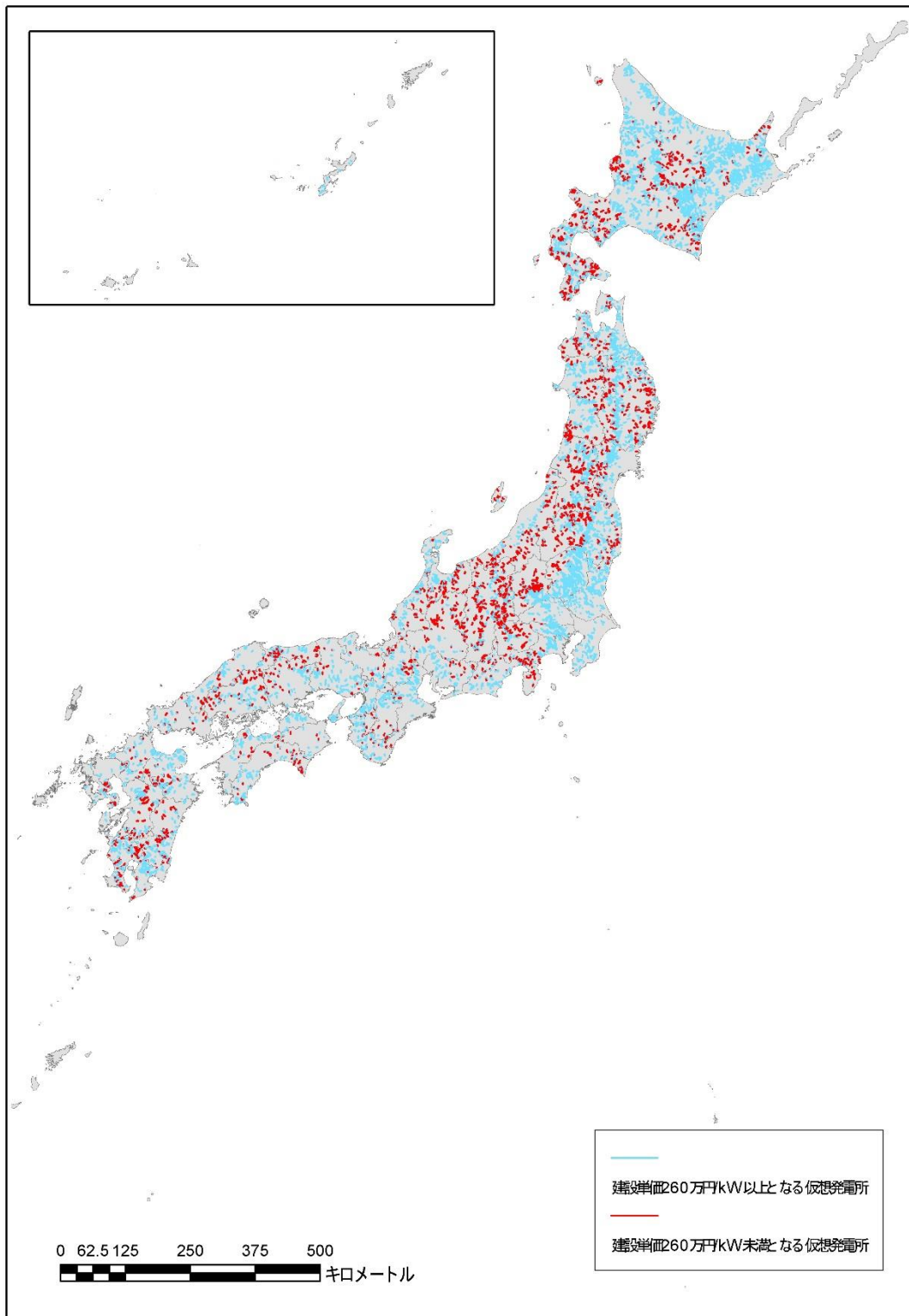


図 3.1-20 分割により建設単価 260 万円/kW 未満となった
5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所の分布状況

3.1.2 導入ポテンシャル推計に係る基礎データの更新

(1) 各セグメントの標高値の精緻化

1) 標高値の精緻化に用いるデータの選定

賦存量を推計するにあたり、平成 21 年度業務で「数値地図 50m メッシュ (標高)」から求めていた各セグメントの持つ標高値について、より高解像度な標高データを用いて、精緻化を行うことを検討した。

標高値の精緻化を行うためのデータについては、以下の要件を設定した上で選定を行った。

- ・全国の仮想発電所および 100m セグメントの標高値が取得できること。
- ・一般的に公開されており、無償で利用可能なデータであること。

これらの要件を満たすデータとして、「基盤地図情報 (数値標高モデル) 10m メッシュ (標高)」を選定し、この 10m メッシュ (標高) を用いて各セグメントの持つ標高値の更新を行った。

表 3.1-9 使用した標高データの比較 (平成 21 年度業務との比較)

	平成 21 年度に使用したデータ	本業務に使用したデータ
データ名称	数値地図 50m メッシュ (標高)	基盤地図情報 (数値標高モデル) 10m メッシュ (標高)
出典元	国土地理院	国土地理院
単位	m 単位	0.1m 単位 ただし有効単位は m 単位
メッシュサイズ	50m メッシュ	10m メッシュ

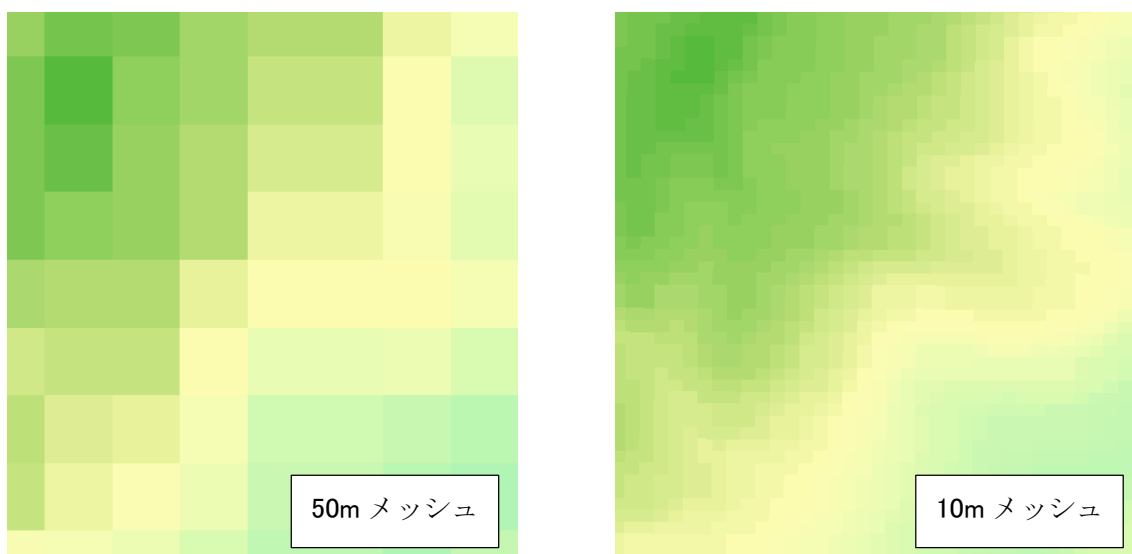


図 3.1-21 50m メッシュデータと 10m メッシュデータの違い

2) 高低差の比較

全仮想発電所の高低差について、「基盤地図情報(数値標高モデル) 10m メッシュ(標高)」から求めた高低差と、「数値地図 50m メッシュ(標高)」から求めた高低差の平均値を比較した。その結果、「数値地図 50m メッシュ(標高)」から求めた高低差に比べ、「基盤地図情報(数値標高モデル) 10m メッシュ(標高)」から求めた高低差が平均で 1.67m 小さくなった。なお、「基盤地図情報(数値標高モデル) 10m メッシュ(標高)」から求めた高低差が小さいほど、「数値地図 50m メッシュ(標高)」から求めた高低差との差が大きくなる傾向が見られた。

高低差は、設備容量の算定の際の重要なパラメータであり、仮に有効落差(損失水頭分を考慮した落差)が 76.8m から 75.1m になると、同じ流量を使用した場合には、設備容量は、0.98 倍 ($75.1/76.8=0.98$) となる。このことから標高値を精緻化することにより、賦存量の総量が、平成 21 年度成果に比べ、2%程度減少する可能性が示唆された。

表 3.1-10 高低差の比較結果

標高データソース	値
数値地図 50m メッシュ(標高) から求めた高低差の平均値	76.8m
基盤地図情報(数値標高モデル) 10m メッシュ(標高) から求めた高低差の平均値	75.1m
基盤地図情報(数値標高モデル) 10m メッシュ(標高) から求めた高低差の平均値 / 数値地図 50m メッシュ(標高) から求めた高低差の平均値	97.8%
基盤地図情報(数値標高モデル) 10m メッシュ(標高) から求めた高低差の平均値 - 数値地図 50m メッシュ(標高) から求めた高低差の平均値	-1.67m

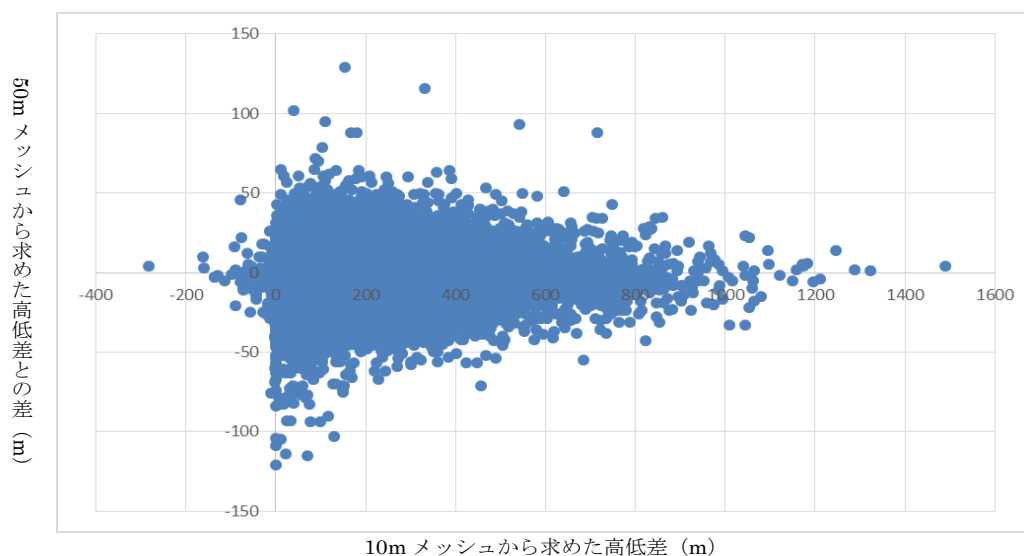


図 3.1-22 高低差の分布

(2) 流量データの収集・整理

流量データの収集・整理は、環境省「平成 20 年度小水力発電の資源賦存量全国調査業務」（以下、「平成 20 年度業務」と称する。）、及び「平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」（以下、「平成 21 年度業務」と称する。）と同様の方法で行った。

1) 収集した流量データ一覧

収集した流量データの一覧を表 3.1-11(1)～(10)に示す。

表 3.1-11(1) 流量データの収集・整理一覧(北海道)

通し番号	観測所名	地整	面積 (km ²)
1	岩尾内ダム	北海道	331.4
2	蒼平観測所	北海道	4029.1
3	上渚滑観測所	北海道	1050.6
4	開盛観測所	北海道	1334.8
5	鹿ノ子ダム	北海道	124
6	美幌観測所	北海道	824.4
7	標茶観測所	北海道	894.6
8	佐幌ダム	北海道	78
9	札内川ダム	北海道	117.7
10	二風谷ダム	北海道	1215
11	鶴川観測所	北海道	1228
12	名駒観測所	北海道	1402.2
13	今金観測所	北海道	361.4
14	定山溪ダム	北海道	104
15	漁川ダム	北海道	113.3
16	栗山ダム	北海道	15.2
17	美唄ダム	北海道	24.6
18	金山ダム	北海道	470
19	愛別ダム	北海道	41.8
20	大和田観測所	北海道	234.1
21	北見観測所	北海道	1394.2
22	様似ダム	北海道	54.9
23	高見ダム	北海道	283.4
24	新中野ダム	北海道	17.5
25	矢別ダム	北海道	32.5
26	朝里ダム	北海道	56.8
27	小平ダム	北海道	186.1

表 3.1-11(2) 流量データの収集・整理一覧(東北)

通し番号	観測所名	地整	面積 (km ²)
1	上野観測所	東北	344.2
2	剣吉観測所	東北	1751.1
3	四十四田ダム	東北	1196
4	綱取ダム	東北	83
5	早池峰ダム	東北	75.1
6	御所ダム	東北	635
7	湯田ダム	東北	583
8	石淵ダム	東北	154
9	花山ダム	東北	126.9
10	鳴子ダム	東北	210.1
11	田瀬ダム	東北	740
12	南川ダム	東北	22.5
13	漆沢ダム	東北	58.9
14	大倉ダム	東北	88.5
15	堀川ダム	東北	15.2
16	三春ダム	東北	226.4
17	七ヶ宿ダム	東北	236.6
18	久吉ダム	東北	21.8
19	目屋ダム	東北	171.6

20	飯詰ダム	東北	11.7
21	森吉ダム	東北	125
22	萩形ダム	東北	86.7
23	山瀬ダム	東北	67.2
24	素波里ダム	東北	100
25	川井観測所	東北	145
26	皆瀬ダム	東北	172
27	安養寺観測所	東北	255
28	大松川ダム	東北	38.2
29	玉川ダム	東北	287
30	協和ダム	東北	24.4
31	岩見ダム	東北	73.1
32	旭川ダム	東北	34.4
33	二十六木橋観測所	東北	937
34	白川ダム	東北	205
35	木地山ダム	東北	63
36	蔵王ダム	東北	21
37	寒河江ダム	東北	231
38	白水川ダム	東北	15.2
39	神室ダム	東北	22.5
40	田沢川ダム	東北	23.2
41	荒沢ダム	東北	162
42	月山ダム	東北	239.8
43	小泊ダム	東北	2.4
44	下湯ダム	東北	63.7
45	川内ダム	東北	48
46	滝ダム	東北	152.6
47	日向ダム	東北	22
48	七北田ダム	東北	20
49	真野ダム	東北	72.8
50	月光川ダム	東北	27.6
51	温海川ダム	東北	31.6
52	世増ダム	東北	398

表 3.1-11 (3) 流量データの収集・整理一覧(関東)

通し番号	観測所名	地整	面積 (km ²)
1	竜神ダム	関東	13.5
2	塩原ダム	関東	119.5
3	藤井川ダム	関東	70
4	矢木沢ダム	関東	167.4
5	相俣ダム	関東	110.8
6	品木ダム	関東	34.6
7	四万川ダム	関東	28.4
8	中禅寺ダム	関東	125
9	草木ダム	関東	254
10	桐生川ダム	関東	42
11	霧積ダム	関東	20.4
12	大仁田ダム	関東	4.4
13	塩沢ダム	関東	7.8
14	権現堂調節池	関東	120
15	高滝ダム	関東	107.1
16	五十里ダム	関東	271.2
17	川俣ダム	関東	179.4
18	合角ダム	関東	32.1
19	有間ダム	関東	16.9
20	小河内ダム	関東	262.9
21	亀の子橋観測所	関東	134
22	道志ダム	関東	112.5
23	奥野ダム	関東	11.7
24	広瀬ダム	関東	76.6
25	塩川ダム	関東	85.3
26	小玉ダム	関東	67.8
27	水沼ダム	関東	37
28	十王ダム	関東	37.7
29	片倉ダム	関東	18.6
30	三保ダム	関東	158.5

表 3.1-11 (4) 流量データの収集・整理一覧(北陸)

通し番号	観測所名	地整	面積 (km ²)
1	大石ダム	北陸	69.8
2	田島ダム	北陸	4.8
3	東山ダム	北陸	40.5
4	日中ダム	北陸	40.6
5	早出川ダム	北陸	83.2
6	奈良井ダム	北陸	46
7	奥裾花ダム	北陸	65
8	古谷ダム	北陸	13
9	湯川ダム	北陸	147.2
10	金原ダム	北陸	3.2
11	豊丘ダム	北陸	13.1
12	内村ダム	北陸	13
13	三国川ダム	北陸	76.2
14	破間川ダム	北陸	59.2
15	城川ダム	北陸	4
16	下条川ダム	北陸	6.1
17	大谷ダム	北陸	56.2
18	刈谷田川ダム	北陸	24
19	正善寺ダム	北陸	6.3
20	山本観測所	北陸	697.7
21	朝日小川ダム	北陸	28.3
22	白岩川ダム	北陸	24
23	熊野川ダム	北陸	39.8
24	利賀川ダム	北陸	38
25	境川ダム	北陸	37.7
26	子撫川ダム	北陸	31.8
27	城端ダム	北陸	10.8
28	犀川ダム	北陸	56.1
29	赤瀬ダム	北陸	40.6
30	奥三面ダム	北陸	174.5
31	内の倉ダム	北陸	47.5
32	鯖石川ダム	北陸	46
33	柿崎川ダム	北陸	12.5
34	布施川ダム	北陸	13
35	上市川第2ダム	北陸	38.7
36	小屋ダム	北陸	12.8
37	内川ダム	北陸	34.5
38	新保川ダム	北陸	9.3
39	大野川ダム	北陸	8.2

表 3.1-11 (5) 流量データの収集・整理一覧(中部)

通し番号	観測所名	地整	面積 (km ²)
1	奈良間観測所	中部	112.2
2	小渋ダム	中部	288
3	加茂観測所	中部	34.2
4	伊那富観測所	中部	730.8
5	横川ダム	中部	38.8
6	片桐ダム	中部	15.1
7	美和ダム	中部	311.1
8	新豊根ダム	中部	136.3
9	犬居観測所	中部	317
10	布里観測所	中部	248.8
11	矢作ダム	中部	504.5
12	木瀬ダム	中部	8.9
13	雨山ダム	中部	2.6
14	小里川ダム	中部	55
15	味噌川ダム	中部	55.1
16	阿木川ダム	中部	81.8
17	大ヶ洞ダム	中部	4.4
18	阿多岐ダム	中部	16
19	横山ダム	中部	471
20	高岡観測所	中部	268.6
21	君ヶ野ダム	中部	80
22	蓮ダム	中部	80.9

23	宮川ダム	中部	125.6
----	------	----	-------

表 3.1-11 (6) 流量データの収集・整理一覧(近畿)

通し番号	観測所名	地整	面積 (km ²)
1	龍ヶ鼻ダム	近畿	31.1
2	笹生川ダム	近畿	70.7
3	広野ダム	近畿	42.3
4	高塚観測所	近畿	201.6
5	大野ダム	近畿	354
6	弘原観測所	近畿	194.7
7	大路ダム	近畿	3.1
8	猿谷ダム	近畿	214.9
9	津風呂ダム	近畿	463.7
10	貴志観測所	近畿	260
11	天理ダム	近畿	10.7
12	初瀬ダム	近畿	24.2
13	石田川ダム	近畿	23.4
14	姉川ダム	近畿	28.3
15	宇曽川ダム	近畿	7.8
16	青土ダム	近畿	54.3
17	黒津観測所	近畿	190
18	青蓮寺ダム	近畿	100
19	布目ダム	近畿	75
20	日吉ダム	近畿	290
21	箕面川ダム	近畿	6.7
22	安富ダム	近畿	15.5
23	七川ダム	近畿	102
24	椿山ダム	近畿	396.5
25	広川ダム	近畿	12.6
26	二川ダム	近畿	228.8
27	一庫ダム	近畿	115.1
28	青野ダム	近畿	51.8
29	菅生ダム	近畿	8.7
30	長谷ダム	近畿	1.2
31	論鶴羽ダム	近畿	4.1

表 3.1-11 (7) 流量データの収集・整理一覧(中国)

通し番号	観測所名	地整	面積 (km ²)
1	袋河原観測所	中国	871.4
2	行徳観測所	中国	1053.7
3	小田観測所	中国	464
4	賀祥ダム	中国	26
5	新三刀屋観測所	中国	195.8
6	山佐ダム	中国	19.2
7	土師ダム	中国	307.5
8	南畑敷観測所	中国	679.5
9	三好観測所	中国	630.8
10	八戸ダム	中国	164
11	高角観測所	中国	1076
12	佐波川ダム	中国	88.4
13	小瀬川ダム	中国	135
14	御調ダム	中国	54
15	高瀬川ダム	中国	21.6
16	千屋ダム	中国	88
17	檜井ダム	中国	3.5
18	湯原ダム	中国	255
19	鳴滝ダム	中国	11
20	苦田ダム	中国	217.4
21	津川ダム	中国	17.8
22	八塔寺川ダム	中国	35.2
23	御部ダム	中国	102.4
24	阿武川ダム	中国	523
25	大坊ダム	中国	15
26	木屋川ダム	中国	84.1
27	厚東川ダム	中国	324

28	荒谷ダム	中国	8.1
29	川上ダム	中国	22.2
30	中山川ダム	中国	15
31	向道ダム	中国	152.2
32	生見川ダム	中国	72.4
33	魚切ダム	中国	38.4
34	野呂川ダム	中国	13
35	棕梨ダム	中国	160
36	三瓶ダム	中国	25.5

表 3.1-11 (8) 流量データの収集・整理一覧(四国)

通し番号	観測所名	地整	面積 (km ²)
1	別子ダム	四国	32.2
2	正木ダム	四国	116.7
3	永瀬ダム	四国	295.2
4	桐見ダム	四国	49.1
5	大正観測所	四国	942
6	中筋川ダム	四国	21.1
7	野村ダム	四国	168
8	新谷観測所	四国	56.7
9	表川観測所	四国	67.1
10	御用橋観測所	四国	72.1
11	福井ダム	四国	15
12	鏡ダム	四国	152.8
13	坂本ダム	四国	82
14	山財ダム	四国	29.4
15	須賀川ダム	四国	14
16	玉川ダム(四国)	四国	38.1
17	黒瀬ダム	四国	99.8
18	五郷ダム	四国	12.4
19	前山ダム	四国	10.7
20	宮川内ダム	四国	23.1

表 3.1-11 (9) 流量データの収集・整理一覧(九州)

通し番号	観測所名	地整	面積 (km ²)
1	陣屋ダム	九州	12.6
2	犬鳴ダム	九州	6.1
3	巖木ダム	九州	33.7
4	平木場ダム	九州	2.2
5	六角川_妙見橋観測所	九州	95
6	川上観測所	九州	225.5
7	下笠ダム	九州	185
8	寺内ダム	九州	51
9	山神ダム	九州	9.1
10	日向神ダム	九州	84.3
11	竜門ダム	九州	26.5
12	白川_妙見橋観測所	九州	425
13	緑川ダム	九州	359
14	市房ダム	九州	157.8
15	柳瀬観測所	九州	521
16	吉松観測所	九州	284
17	鶴田ダム	九州	805
18	俣瀬観測所	九州	450
19	樋渡観測所	九州	861
20	岩瀬ダム	九州	354
21	渡川ダム	九州	143
22	祝子ダム	九州	45.2
23	黒沢ダム	九州	18.2
24	犬飼観測所	九州	1239
25	胡麻鶴観測所	九州	93
26	耶馬溪ダム	九州	89
27	猪野ダム	九州	5.5
28	牛頸ダム	九州	4.4
29	瑞梅寺ダム	九州	7.2
30	猫山ダム	九州	2.8

31	裏山観測所	九州	35.8
32	小ヶ倉ダム	九州	3.3
33	岩屋川内ダム	九州	10.7
34	石打ダム	九州	3.1
35	亀川ダム	九州	10.2
36	川辺ダム	九州	30.2
37	大迫橋観測所	九州	116.7
38	日南ダム	九州	59.2
39	広渡ダム	九州	34.4
40	立花ダム	九州	70.1
41	青江ダム	九州	4.8
42	安岐ダム	九州	16.5
43	油木ダム	九州	32.6
44	ます淵ダム	九州	18.5
45	竹山ダム	九州	10.5

表 3.1-11 (10) 流量データの収集・整理一覧(沖縄)

通し番号	観測所名	地整	面積 (km ²)
1	辺野喜ダム	沖縄	8.1
2	安波ダム	沖縄	39.5
3	新川ダム	沖縄	7.4
4	福地ダム	沖縄	78
5	漢那ダム	沖縄	7.6

2) 流量データの比較

平成 21 年度業務で使用した設備容量上の最大流量と、本業務で収集・算定した設備容量上の最大流量を比較した結果を表 3.1-12 に示す。

表 3.1-12 平成 21 年度業務流量データとの比較

No	管理する地方整備局	水系河川	観測所名	最大流量		
				m ³ /s		%
				H26	H21	H26/H21
合計				382,567	425,297	90.0%
1	北海道	天塩川水系上流	岩尾内ダム	1,889	2,339	80.8%
2	北海道	天塩川水系下流	誉平観測所	64	3,213	2.0%
3	北海道	天塩川～渚滑川	上渚滑観測所	1,374	1,486	92.4%
4	北海道	湧別川	開盛観測所	826	839	98.4%
5	北海道	常呂川水系	鹿ノ子ダム	464	529	87.6%
6	北海道	網走川水系	美幌観測所	373	392	95.0%
7	北海道	網走川～釧路川	標茶観測所	5,315	5,388	98.6%
8	北海道	十勝川水系	佐幌ダム	8,102	9,136	88.7%
9	北海道	十勝川水系	札内川ダム	1,773	1,859	95.4%
10	北海道	沙流川	二風谷ダム	2,681	2,871	93.4%
11	北海道	鶴川	鶴川観測所	2,133	2,408	88.6%
12	北海道	渡島半島	名駒観測所	3,223	3,524	91.5%
13	北海道	渡島半島	今金観測所	1,032	1,132	91.2%
14	北海道	石狩川水系	定山溪ダム	483	578	83.7%
15	北海道	石狩川水系	漁川ダム	272	286	95.0%
16	北海道	石狩川水系	栗山ダム	205	552	37.1%
17	北海道	石狩川水系	美唄ダム	694	506	137.1%
18	北海道	石狩川水系	金山ダム	6,461	7,825	82.6%
19	北海道	石狩川水系	愛別ダム	10,300	12,777	80.6%
20	北海道	石狩川～留萌川	大和田観測所	149	129	115.7%
21	東北	高瀬川水系	上野観測所	721	704	102.4%
22	東北	馬淵川水系	剣吉観測所	2,420	2,660	91.0%
23	東北	北上川水系	四十四田ダム	1,014	1,234	82.2%
24	東北	北上川水系	網取ダム	170	104	163.5%
25	東北	北上川水系	早池峰ダム	245	260	94.5%
26	東北	北上川水系	御所ダム	774	869	89.1%
27	東北	北上川水系	湯田ダム	1,842	2,108	87.4%
28	東北	北上川水系	石淵ダム	638	823	77.5%
29	東北	北上川水系	花山ダム	179	461	38.8%
30	東北	北上川水系	鳴子ダム	627	766	81.8%
31	東北	北上川水系	田瀬ダム	4,137	4,307	96.0%
32	東北	北上川～鳴瀬川	南川ダム	59	87	68.1%
33	東北	鳴瀬川	漆沢ダム	456	684	66.6%
34	東北	名取川	大倉ダム	791	790	100.2%
35	東北	阿武隈川	堀川ダム	1,700	1,732	98.2%
36	東北	阿武隈川	三春ダム	3,464	3,568	97.1%
37	東北	阿武隈川	七ヶ宿ダム	751	800	93.9%
38	東北	岩木川	久吉ダム	486	617	78.8%
39	東北	岩木川	目屋ダム	873	1,003	87.0%
40	東北	岩木川	飯詰ダム	377	240	156.9%
41	東北	米代川	森吉ダム	3,043	3,025	100.6%
42	東北	米代川	萩形ダム	874	996	87.8%
43	東北	米代川	山瀬ダム	2,101	2,202	95.4%

No	管理する地方整備局	水系河川	観測所名	最大流量		
				m ³ /s		%
				H26	H21	H26/H21
44	東北	岩木川～米代川	素波里ダム	612	689	88.9%
45	東北	雄物川	川井観測所	439	548	80.1%
46	東北	雄物川	皆瀬ダム	418	453	92.2%
47	東北	雄物川	安養寺観測所	811	988	82.1%
48	東北	雄物川	大松川ダム	665	1,072	62.0%
49	東北	雄物川	玉川ダム	3,208	3,547	90.4%
50	東北	雄物川	協和ダム	347	364	95.1%
51	東北	雄物川	岩見ダム	421	408	103.3%
52	東北	雄物川	旭川ダム	243	265	91.7%
53	東北	子吉川	二十六木橋観測所	1,877	1,869	100.5%
54	東北	最上川	白川ダム	2,616	3,021	86.6%
55	東北	最上川	木地山ダム	2,598	2,656	97.8%
56	東北	最上川	蔵王ダム	111	103	107.7%
57	東北	最上川	寒河江ダム	1,495	1,577	94.8%
58	東北	最上川	白水川ダム	1,616	2,137	75.6%
59	東北	最上川	神室ダム	1,361	1,585	85.9%
60	東北	最上川	田沢川ダム	756	772	97.9%
61	東北	赤川	荒沢ダム	812	828	98.1%
62	東北	赤川	月山ダム	369	458	80.6%
64	関東	久慈川水系	竜神ダム	384	992	38.7%
65	関東	那珂川水系	塩原ダム	19	132	14.1%
66	関東	那珂川水系	藤井川ダム	280	290	96.7%
67	関東	利根川	矢木沢ダム	10,119	10,364	97.6%
68	関東	利根川	相俣ダム	209	207	100.6%
69	関東	利根川	品木ダム	2,948	2,925	100.8%
70	関東	利根川	四万川ダム	1,901	1,860	102.3%
71	関東	利根川	中禅寺ダム	401	306	130.8%
72	関東	利根川	草木ダム	855	776	110.2%
73	関東	利根川	桐生川ダム	490	762	64.3%
74	関東	利根川	霧積ダム	1,312	1,164	112.7%
75	関東	利根川	大仁田ダム	661	681	97.1%
76	関東	利根川	塩沢ダム	521	453	115.2%
77	関東	利根川	権現堂調節池	7	35	21.3%
78	関東	利根川	高滝ダム	221	224	99.1%
79	関東	利根川	五十里ダム	207	231	89.6%
80	関東	利根川	川俣ダム	938	937	100.1%
83	関東	荒川	合角ダム	393	502	78.3%
84	関東	荒川	有間ダム	554	751	73.7%
85	関東	多摩川	小河内ダム	898	846	106.1%
86	関東	荒川～多摩川	亀の子橋観測所	675	762	88.6%
87	関東	相模川	道志ダム	4,782	5,052	94.7%
88	関東	相模川～狩野川	奥野ダム	1,093	901	121.3%
89	関東	富士川	広瀬ダム	1,058	1,102	96.0%
90	関東	富士川	塩川ダム	6,089	7,612	80.0%
91	北陸	荒川	大石ダム	8,149	8,833	92.3%
92	北陸	阿賀野川	田島ダム	24,691	23,683	104.3%
93	北陸	阿賀野川	東山ダム	362	335	107.9%
94	北陸	阿賀野川	日中ダム	1,907	1,717	111.1%
95	北陸	阿賀野川	早出川ダム	4,741	5,020	94.4%
96	北陸	信濃川	奈良井ダム	1,848	1,998	92.5%
97	北陸	信濃川	奥裾花ダム	1,464	1,390	105.3%
98	北陸	信濃川	古谷ダム	864	660	130.9%

No	管理する地方整備局	水系河川	観測所名	最大流量		
				m ³ /s		%
				H26	H21	H26/H21
99	北陸	信濃川	湯川ダム	104	55	188.3%
100	北陸	信濃川	金原ダム	230	213	108.0%
101	北陸	信濃川	豊丘ダム	243	238	102.3%
102	北陸	信濃川	内村ダム	616	608	101.2%
103	北陸	信濃川	三国川ダム	3,517	4,032	87.2%
104	北陸	信濃川	破間川ダム	1,589	1,491	106.6%
105	北陸	信濃川	城川ダム	9,184	8,060	113.9%
106	北陸	信濃川	下条川ダム	436	397	109.7%
107	北陸	信濃川	大谷ダム	168	146	115.1%
108	北陸	信濃川	刈谷田川ダム	427	445	96.0%
109	北陸	関川	正善寺ダム	1,307	1,367	95.7%
110	北陸	姫川	山本観測所	469	443	106.1%
111	北陸	姫川～黒部川	朝日小川ダム	6,567	7,769	84.5%
112	北陸	黒部川～常願寺川	白岩川ダム	703	701	100.3%
113	北陸	神通川	熊野川ダム	11,612	13,270	87.5%
114	北陸	庄川	利賀川ダム	135	151	89.9%
115	北陸	庄川	境川ダム	5,552	5,466	101.6%
116	北陸	神通川～庄川	子撫川ダム	73	288	25.3%
117	北陸	小矢部川	城端ダム	65	208	31.4%
118	北陸	小矢部川～手取川	犀川ダム	1,558	2,080	74.9%
119	北陸	梯川	赤瀬ダム	138	125	110.3%
120	中部	富士川～安倍川	牛妻観測所	0	0	91.0%
121	中部	安倍川	奈良間観測所	1,419	1,440	98.5%
122	中部	大井川	小渋ダム	779	918	84.9%
123	中部	大井川～菊川	加茂観測所	256	165	155.7%
124	中部	天竜川	伊那富観測所	254	346	73.2%
125	中部	天竜川	横川ダム	100	62	161.3%
127	中部	天竜川	松川ダム	125	95	132.3%
128	中部	天竜川	美和ダム	1,367	1,482	92.2%
129	中部	天竜川	新豊根ダム	556	1,148	48.5%
130	中部	天竜川	犬居観測所	773	999	77.4%
131	中部	天竜川～豊川	布里観測所	397	1,377	28.8%
132	中部	矢作川	矢作ダム	1,054	963	109.5%
133	中部	矢作川	木瀬ダム	422	1,083	39.0%
134	中部	矢作川	雨山ダム	111	158	70.3%
135	中部	庄内川	小里川ダム	105	447	23.6%
137	中部	木曽川	味噌川ダム	2,556	2,431	105.2%
138	中部	木曽川	阿木川ダム	686	955	71.8%
139	中部	木曽川	大ヶ洞ダム	4,042	9,489	42.6%
140	中部	木曽川	阿多岐ダム	5,574	5,337	104.5%
141	中部	木曽川	横山ダム	2,692	2,619	102.8%
142	中部	木曽川～鈴鹿川	高岡観測所	124	272	45.5%
143	中部	雲出川	君ヶ野ダム	118	90	131.7%
144	中部	榎田川	蓮ダム	1,354	1,270	106.6%
145	中部	榎田川～宮川	宮川ダム	3,827	4,212	90.9%
146	近畿	梯川～九頭竜川	龍ヶ鼻ダム	49	48	101.4%
147	近畿	九頭竜川	笹生川ダム	3,979	4,766	83.5%
148	近畿	九頭竜川	広野ダム	901	873	103.2%
149	近畿	九頭竜川～北川	高塚観測所	432	380	113.6%
150	近畿	由良川	大野ダム	2,788	3,070	90.8%
151	近畿	由良川～円山川	弘原観測所	555	510	108.8%
152	近畿	円山川	大路ダム	626	661	94.7%

No	管理する地方整備局	水系河川	観測所名	最大流量		
				m ³ /s		%
				H26	H21	H26/H21
153	近畿	新宮川	猿谷ダム	4,465	4,765	93.7%
155	近畿	紀の川	貴志観測所	209	281	74.3%
156	近畿	大和川	天理ダム	53	36	146.6%
157	近畿	紀の川～大和川	初瀬ダム	361	389	92.9%
159	近畿	淀川	石田川ダム	3,838	2,637	145.6%
160	近畿	淀川	姉川ダム	1,108	1,103	100.4%
161	近畿	淀川	宇曾川ダム	15,892	15,836	100.3%
162	近畿	淀川	青土ダム	1,497	1,639	91.4%
163	近畿	淀川	黒津観測所	814	871	93.4%
164	近畿	淀川	青蓮寺ダム	773	987	78.4%
165	近畿	淀川	布目ダム	407	398	102.4%
166	近畿	淀川	日吉ダム	781	1,033	75.6%
167	近畿	淀川	箕面川ダム	17	49	34.1%
169	近畿	揖保川	安富ダム	361	531	67.9%
170	中国	千代川	袋河原観測所	1,472	1,742	84.5%
171	中国	円山川～千代川	行徳観測所	159	153	103.8%
172	中国	天神川	小田観測所	260	275	94.7%
173	中国	日野川	賀祥ダム	1,237	1,218	101.6%
174	中国	斐伊川	新三刀屋観測所	1,722	1,864	92.4%
175	中国	斐伊川	山佐ダム	261	309	84.6%
176	中国	江の川	土師ダム	1,374	2,528	54.3%
177	中国	江の川	南畑敷観測所	268	233	115.1%
178	中国	江の川	三好観測所	4,037	5,062	79.8%
179	中国	江の川	八戸ダム	2,571	2,603	98.7%
180	中国	高津川	高角観測所	1,709	1,490	114.7%
181	中国	佐波川	佐波川ダム	224	452	49.5%
182	中国	小瀬川	小瀬川ダム	161	125	129.2%
183	中国	芦田川	御調ダム	229	340	67.5%
184	中国	高梁川	高瀬川ダム	1,600	1,384	115.6%
185	中国	高梁川	千屋ダム	198	194	102.1%
186	中国	芦田川～高梁川	檜井ダム	507	809	62.7%
187	中国	旭川	湯原ダム	1,585	1,562	101.5%
188	中国	高梁川～旭川	鳴滝ダム	703	315	223.4%
189	中国	吉井川	苫田ダム	1,701	1,560	109.1%
190	中国	吉井川	津川ダム	857	930	92.1%
191	中国	旭川～吉井川	八塔寺川ダム	54	60	90.1%
192	四国	吉野川水系	別子ダム	13,539	16,411	82.5%
193	四国	吉野川～那賀川	正木ダム	1,626	1,240	131.1%
194	四国	那賀川～物部川	永瀬ダム	1,460	1,653	88.4%
195	四国	仁淀川水系	桐見ダム	2,417	3,649	66.2%
196	四国	渡川水系	大正観測所	889	984	90.3%
197	四国	仁淀川～渡川	中筋川ダム	83	119	69.4%
198	四国	肱川水系	野村ダム	811	764	106.1%
199	四国	肱川水系	新谷観測所	27	38	69.2%
200	四国	重信川水系	表川観測所	5	51	10.3%
201	四国	土器川水系	御用橋観測所	10	20	50.3%
202	九州	遠賀川	陣屋ダム	251	208	121.0%
203	九州	遠賀川	犬鳴ダム	26	31	84.7%
204	九州	松浦川	巖木ダム	33	30	109.1%
205	九州	松浦川	平木場ダム	1,119	1,491	75.1%
206	九州	六角川	六角川_妙見橋観測所	12	16	77.3%

No	管理する地方整備局	水系河川	観測所名	最大流量		
				m ³ /s		%
				H26	H21	H26/H21
207	九州	嘉瀬川	川上観測所	302	302	99.8%
208	九州	筑後川	下笠ダム	1,832	1,952	93.9%
209	九州	筑後川	寺内ダム	81	158	51.2%
210	九州	筑後川	山神ダム	187	132	141.9%
211	九州	矢部川	日向神ダム	84	229	36.8%
212	九州	矢部川～菊池川	竜門ダム	1,925	2,618	73.5%
213	九州	白川	白川_妙見橋観測所	218	607	35.9%
214	九州	緑川	緑川ダム	2,065	4,438	46.5%
215	九州	球磨川	市房ダム	832	865	96.2%
216	九州	球磨川	柳瀬観測所	3,841	3,380	113.6%
217	九州	川内川	吉松観測所	2,435	1,167	208.7%
218	九州	川内川	鶴田ダム	478	468	102.1%
219	九州	肝属川	俣瀬観測所	134	256	52.6%
220	九州	大淀川	樋渡観測所	870	1,429	60.9%
221	九州	大淀川	岩瀬ダム	860	1,306	65.8%
222	九州	小丸川	渡川ダム	1,646	1,671	98.5%
223	九州	五ヶ瀬川	祝子ダム	2,462	2,429	101.3%
224	九州	五ヶ瀬川～番匠川	黒沢ダム	116	165	70.2%
225	九州	大野川	犬飼観測所	390	1,864	20.9%
226	九州	大分川	胡麻鶴観測所	427	462	92.5%
227	九州	山国川	耶馬溪ダム	175	206	85.0%
229	四国	那賀川～物部川	福井ダム	82	69	119.1%
230	四国	物部川～仁淀川	鏡ダム	67	67	98.9%
231	四国	渡川～肱川	坂本ダム	183	198	92.4%
232	四国	渡川～肱川	山財ダム	25	26	96.3%
233	四国	渡川～肱川	須賀川ダム	13	17	75.9%
234	四国	重信川～土器川	玉川ダム_愛媛	28	40	69.7%
235	四国	重信川～土器川	黒瀬ダム	3	10	31.9%
236	四国	重信川～土器川	五郷ダム	16	18	88.1%
237	四国	土器川～吉野川	前山ダム	69	80	85.6%
238	北海道	常呂川水系	北見観測所	246	241	102.0%
239	北海道	十勝川～沙流川	様似ダム	248	324	76.5%
240	北海道	十勝川～沙流川	高見ダム	3,299	3,791	87.0%
241	北海道	渡島半島	新中野ダム	1,060	960	110.4%
242	北海道	渡島半島	矢別ダム	37	44	85.9%
243	北海道	尻別川～石狩川	朝里ダム	294	343	85.6%
244	北海道	留萌川～天塩川	小平ダム	715	830	86.2%
245	東北	岩木川水系より東	小泊ダム	18	81	22.4%
246	東北	岩木川水系より東	下湯ダム	103	50	204.2%
247	東北	岩木川水系より東	川内ダム	232	258	90.0%
248	東北	馬淵川水系～北上川水系	滝ダム	517	410	125.9%
249	東北	馬淵川水系～北上川水系	日向ダム	1,688	1,514	111.5%
250	東北	鳴瀬川～名取川	七北田ダム	91	110	82.7%
251	東北	阿武隈川～久慈川	真野ダム	222	213	104.6%
252	関東	阿武隈川～久慈川	小玉ダム	785	791	99.2%
253	東北	子吉川～最上川	月光川ダム	310	360	86.3%
254	東北	赤川～荒川	温海川ダム	198	201	98.3%
256	関東	阿武隈川～久慈川	水沼ダム	104	101	102.9%
257	関東	阿武隈川～久慈川	十王ダム	1	2	53.0%
259	関東	房総半島	片倉ダム	126	189	66.8%
261	関東	相模川～狩野川	三保ダム	992	965	102.8%

No	管理する地方整備局	水系河川	観測所名	最大流量		
				m ³ /s		%
				H26	H21	H26/H21
262	北陸	赤川～荒川	奥三面ダム	1,779	1,907	93.3%
263	北陸	荒川～阿賀野川	内の倉ダム	874	909	96.2%
265	北陸	信濃川～関川	鯖石川ダム	267	286	93.2%
266	北陸	信濃川～関川	柿崎川ダム	53	56	95.5%
267	北陸	黒部川～常願寺川	布施川ダム	488	575	85.0%
268	北陸	黒部川～常願寺川	上市川第2ダム	267	290	92.0%
269	北陸	小矢部川～手取川	小屋ダム	184	300	61.4%
270	北陸	小矢部川～手取川	内川ダム	354	355	99.5%
271	北陸	佐渡島	新保川ダム	45	294	15.2%
272	北陸	佐渡島	大野川ダム	37	43	85.6%
273	近畿	新宮川～紀の川	七川ダム	1,040	761	136.6%
274	近畿	新宮川～紀の川	椿山ダム	1,448	1,216	119.1%
275	近畿	新宮川～紀の川	広川ダム	12	10	116.6%
276	近畿	新宮川～紀の川	二川ダム	361	282	128.3%
277	近畿	淀川～加古川	一庫ダム	119	109	110.1%
278	近畿	淀川～加古川	青野ダム	406	1,038	39.1%
279	近畿	加古川～揖保川	菅生ダム	126	221	57.0%
280	近畿	揖保川～吉井川	長谷ダム	371	331	111.9%
281	近畿	淡路島	論鶴羽ダム	17	20	87.3%
282	中国	江の川～高津川	御部ダム	101	109	92.6%
283	中国	高津川～佐波川	阿武川ダム	469	509	92.1%
284	中国	高津川～佐波川	大坊ダム	82	78	104.6%
285	中国	高津川～佐波川	木屋川ダム	102	119	85.9%
286	中国	高津川～佐波川	厚東川ダム	227	208	109.0%
287	中国	高津川～佐波川	荒谷ダム	91	92	98.0%
288	中国	佐波川～小瀬川	川上ダム	52	68	75.9%
289	中国	佐波川～小瀬川	中山川ダム	165	178	92.9%
290	中国	佐波川～小瀬川	向道ダム	278	279	99.9%
291	中国	佐波川～小瀬川	生見川ダム	281	280	100.4%
292	中国	小瀬川～太田川	魚切ダム	23	22	103.2%
293	中国	太田川～芦田川	野呂川ダム	186	216	86.2%
294	中国	太田川～芦田川	椋梨ダム	92	102	90.6%
296	九州	遠賀川～松浦川	猪野ダム	19	23	82.3%
297	九州	遠賀川～松浦川	牛頸ダム	93	69	134.1%
298	九州	遠賀川～松浦川	瑞梅寺ダム	43	48	91.1%
299	九州	長崎県	猫山ダム	44	49	91.1%
300	九州	長崎県	裏山観測所	73	85	86.6%
301	九州	長崎県	小ヶ倉ダム	36	42	85.7%
302	九州	長崎県境～六角川	岩屋川内ダム	55	55	99.7%
303	九州	宇土半島	石打ダム	0	1	28.4%
304	九州	天草	亀川ダム	51	91	56.1%
305	九州	川内川～肝属川	川辺ダム	385	291	132.5%
306	九州	川内川～肝属川	枚橋観測所	0	3	11.0%
310	九州	肝属川～大淀川	日南ダム	115	115	100.4%
311	九州	肝属川～大淀川	広渡ダム	245	245	100.0%
312	九州	大淀川～小丸川	立花ダム	733	692	106.0%
313	九州	番匠川～大野川	青江ダム	5	8	65.2%
314	九州	大分川～山国川	安岐ダム	148	227	65.5%
315	九州	山国川～遠賀川	油木ダム	116	89	130.0%
316	九州	山国川～遠賀川	ます淵ダム	20	22	93.5%
318	中国	斐伊川～江の川	三瓶ダム	858	819	104.7%
320	沖縄	北部	辺野喜ダム	10	9	114.8%

No	管理する地方整備局	水系河川	観測所名	最大流量		
				m ³ /s		%
				H26	H21	H26/H21
321	沖縄	北部	安波ダム	3	7	45.4%
322	沖縄	北部	新川ダム	1	2	72.1%
323	沖縄	中部	福地ダム	13	20	66.2%
324	沖縄	南部	漢那ダム	5	9	58.5%
325	東北	馬淵川水系～北上川水系	世増ダム	104	145	71.6%
329	四国		宮川内ダム	13	141	8.9%

収集した観測所の流量のうち、平成 21 年度業務の流量と比較可能な観測所について、設備容量上の最大流量を比較した結果、平成 21 年度業務の値よりも約 10%低い値となった。

そのため賦存量及び導入ポテンシャルが平成 21 年度業務の推計結果に対して、10%程度減少する可能性が示唆された。

表 3.1-13 過年度業務における流量データとの比較

	本年度業務 (H26)	平成 21 年度業務	本年度業務 ／平成 21 年度業務
設備容量上の最大流量 (m ³ /s)	382,567	425,297	90.0%

(3) 概算工事費算定式の更新の検討

1) 活用可能な算定式

仮想発電所ごとの概算工事費の算定に関しては、平成 21 年度業務では「中小水力発電ガイドブック (財団法人 新エネルギー財団、2005 年)」の工事費算出方法 (経験式) を参考としていたが、本業務では、その後に発行された「水力発電計画工事費積算の手引き」(平成 25 年 3 月、経済産業省 資源エネルギー庁) における経験式を使用することとした。

概算工事費の算定式の概要とその詳細式を、表 3.1-14、表 3.1-15 に示す。

表 3.1-14 概算工事費の算定式概要

番号	項目	算定式パラメータ 1 $y=f(x)$		算定式パラメータ 2 $y=g(x)$		本業務での採否	備考
		x	y	x	y		
1	発電所建物	出力	工事費			○	地上式、地下式、半地下式のうち、地上式を採用。
2	取水ダム	高低差 ² × ダム頂長	コンクリート量	コンクリート量	工事費	○	ダム基準とせき基準がある。→ダムは一般に堤体高 15m を超えるもののため、今回はせき基準を採用。 ダム高は、高低差の 1/2、頂長は、高低差と同値と想定。(※平成 21 年度業務では、70m と想定)
3	魚道	高低差	工事費			×	小水力設備であり、魚道は不要。
4	取水口	流量	水路内径	水路内径× 流量	工事費	○	内径は管の種類により異なるが「幌型（全巻）」を想定。 導水管により無圧式と圧力式がある。→せきの場合、無圧式を採用。
5	沈砂池	流量	工事費			○	スラブ有、スラブ無しがある。今回はスラブ無しを想定。
6	トンネル	流量	工事単価			×	1m あたり。大規模ダムにおける施設であり、今回は想定しない。
7	暗きよ	流量	$\sqrt{\text{幅} \times \text{高さ}}$	$\sqrt{\text{幅} \times \text{高さ}}$	工事単価	×	1m あたり。今回は開きよで算定するため、想定しない。
8	開きよ	流量	$\sqrt{\text{幅} \times \text{高さ}}$	$\sqrt{\text{幅} \times \text{高さ}}$	工事単価	○	1m あたり。リンク長の 30% を想定。
9	ヘッドタンク	流量	工事費			×	沈砂地により代用。想定しない。
10	サージタンク	流量×(水深+延長) ^{0.25}	工事費			×	通常、圧力導水路と組み合わせるため、今回は想定しない。
11	余水路	流量	内径	内径	工事単価	×	1m あたり。大規模ダムの堤体保護のための設備である。今回は想定しない。
12	水圧管路	流量、有効 落差	内径	内径	工事単価	○	1m あたり。リンク長の 70% を想定
13	放水口	流量	水路半径	水路半径× 流量	工事費	○	ゲート有とゲート無しがある。今回はゲート無しを想定。 導水管により無圧式と圧力式がある。→せきの場合、無圧式を採用。
14	機械装置基礎	流量×有効 落差 ^{2/3} × $\sqrt{\text{台数}}$	工事費			○	
15	電気設備工事費	出力/ $\sqrt{\text{有効落差}}$	工事費			○	

※網掛けは更新箇所

出典：「水力発電計画工事費積算の手引き」（平成 25 年 3 月、経済産業省 資源エネルギー庁）

表 3.1-15 概算工事費算定式の比較

項目	平成21年度	平成26年度
発電所建物	工事費 (千円) = $0.084 \times \text{出力}^{0.830}$	工事費 (千円) = $0.909 \times \text{出力}^{0.524}$
取水ダム	最大流量 = 流量 ÷ 設備利用率	最大流量 = 流量 ÷ 設備利用率
	高低差 ² × ダム頂長 = 最大流量 × 198 コンクリート量 (m ³) = $11.8 \times (\text{高低差}^2 \times \text{ダム頂長})^{0.781}$	高低差 ² × ダム頂長 = 最大流量 × 198 コンクリート量 (m ³) = $11.9 \times (\text{高低差}^2 \times \text{ダム頂長})^{0.701}$
	工事費 (百万円) = $0.21 \times \text{コンクリート量}^{0.866}$	工事費 (百万円) = $0.397 \times \text{コンクリート量}^{0.831}$
取水口	[流量が 4.4m ³ /s未満のとき]	[流量が 4.4m ³ /s未満のとき]
	水路内径 (m) = 1.8m	水路内径 (m) = 1.8m
	[流量が 4.4m ³ /s以上のとき]	[流量が 4.4m ³ /s以上のとき]
	水路内径 (m) = $1.036 \times \text{流量}^{0.375}$ 工事費 (千円) = $19.7 \times (\text{水路内径} \times \text{流量})^{0.506}$	水路内径 (m) = $1.04 \times \text{流量}^{0.375}$ 工事費 (千円) = $33.6 \times (\text{水路内径} \times \text{流量})^{0.528}$
沈砂池	工事費 (千円) = $18.2 \times \text{流量}^{0.830}$	工事費 (千円) = $18.9 \times \text{流量}^{0.830}$
開きよ	$\sqrt{\text{幅} \times \text{高さ}} = 1.09 \times \text{流量}^{0.379}$ 工事単価 (千円/m) = $122 \times (\sqrt{\text{幅} \times \text{高さ}})^{1.19}$	$\sqrt{\text{幅} \times \text{高さ}} = 1.34 \times \text{流量}^{0.405}$ 工事単価 (千円/m) = $105 \times (\sqrt{\text{幅} \times \text{高さ}})^{1.77}$
水圧管路	内径 (m) = $0.888 \times \text{流量}^{0.370}$ 工事単価 (千円/m) = $357 \times \text{内径}^{1.14}$	内径 (m) = $0.888 \times \text{流量}^{0.370}$ 工事単価 (千円/m) = $211 \times \text{内径}^{1.31}$
放水口	工事費 (百万円) = $9.54 \times (\text{水路半径} \times \text{流量})^{0.432}$ 水路半径は、水圧管路で算定	工事費 (百万円) = $7.4 \times (\text{水路半径} \times \text{流量})^{0.545}$ 水路半径は、水圧管路で算定
機械装置基礎	工事費 (百万円) = $0.0595 \times (\text{流量} \times \text{有効落差}^{2/3} \times \text{台数}^{1/2})^{1.49}$	工事費 (百万円) = $0.0838 \times (\text{流量} \times \text{有効落差}^{2/3} \times \text{台数}^{1/2})^{0.967}$
電気設備工事費	工事費 (百万円) = $12.8 \times (\text{出力} / \sqrt{\text{有効落差}})^{0.648}$	[出力が 1000kW未満のとき] 工事費 (百万円) = $7.09 \times (\text{出力} / \sqrt{\text{有効落差}})^{0.774}$ [出力が 1000kW以上のとき] 工事費 (百万円) = $23 \times (\text{出力} / \sqrt{\text{有効落差}})^{0.539}$

※網掛けは更新箇所

2) 過年度の概算工事費算定式との比較

平成 21 年度業務で使用した概算工事費算定式と、本業務で使用した概算工事費算定式による建設単価の算定結果を比較するため、概算工事費算定のためのパラメータである「リンク長 (m)」、「設備容量上の最大流量 (kW)」、「高低差 (m)」を変更した場合の、建設単価の変化を分析した。各パラメータを変更し、それ以外を固定値として計算した結果である表 3.1-16～18 を示す。

その結果、平成 21 年度業務の算定式に比べて、同一のパラメータ値で比較した場合、建設単価が低くなる傾向がみられた。また、リンク長で比較すると、リンク長が長くなるほど平成 21 年度業務の結果に比べて、建設単価は低くなる傾向が見られたものの、設備容量上の最大流量および高低差は、値が低くなるほどに、建設単価も低くなる傾向が見られた。

この結果から、平成 21 年度業務の成果に比べて、建設単価による補正（建設単価 260 万円以上の仮想発電所の除外）処理後の賦存量および箇所数は、大きく増加することが考えられた。

特に、設備容量が小さい仮想発電所において、その傾向が強く見られることが示唆された。

表 3.1-16 リンク長別の建設単価の比較（設備容量上の最大流量、高低差固定）

リンク長 (m)	平成 21 年度 建設単価 (千円/kW)	平成 26 年度 建設単価 (千円/kW)	平成 26 年度/ 平成 21 年度
1,000	2,773	2,449	0.88
2,000	4,376	3,592	0.82
3,000	6,247	4,924	0.79
4,000	8,456	6,497	0.77
5,000	11,105	8,383	0.75

表 3.1-17 設備容量上の最大流量別の建設単価の比較（リンク長、高低差固定）

設備容量上の最 大流量 (m ³ /s)	平成 21 年度 建設単価 (千円/kW)	平成 26 年度 建設単価 (千円/kW)	平成 26 年度/ 平成 21 年度
0.001	88,645	45,011	0.51
0.01	26,284	16,047	0.61
0.1	8,228	6,046	0.73
1	2,773	2,449	0.88
10	1,047	1,031	0.98

表 3.1-18 高低差別の建設単価の比較（リンク長、設備容量上の最大流量固定）

高低差 (m)	平成 21 年度 建設単価 (千円/kW)	平成 26 年度 建設単価 (千円/kW)	平成 26 年度/ 平成 21 年度
10	8,816	7,582	0.86
20	4,152	3,627	0.87
30	2,773	2,449	0.88
40	2,104	1,874	0.89
50	1,707	1,531	0.90

3.1.3 中小水力発電の導入ポテンシャルの再推計

「3.1.1 長いリンクの分割開発による賦存量の精緻化方法の検討」および「3.1.2 導入ポテンシャル推計に係る基礎データの更新」の結果を踏まえ、全国の中小水力発電の賦存量の再推計を行った。

(1) 賦存量の推計

1) 賦存量の推計方法の整理

賦存量の再推計は、計算に用いるデータセットに対して、「3.1.1 長いリンクの分割開発による賦存量の精緻化方法の検討」および「3.1.2 導入ポテンシャル推計に係る基礎データの更新」の結果を反映させた上で、環境省「平成22年度再生可能エネルギーの導入ポテンシャル調査」と同様の方法で賦存量（補正前）の推計を行った。その後、建設単価および設備規模による補正を行うことで、最終的な賦存量（補正後）とした。

賦存量算定の基本的な考え方を図3.1-23に示す。全国の河川における中小水力発電賦存量は、すべての河川水路網上の合流点に設定した「仮想発電所」毎の発電出力（設備容量：kW）を算定し、これを推計した。

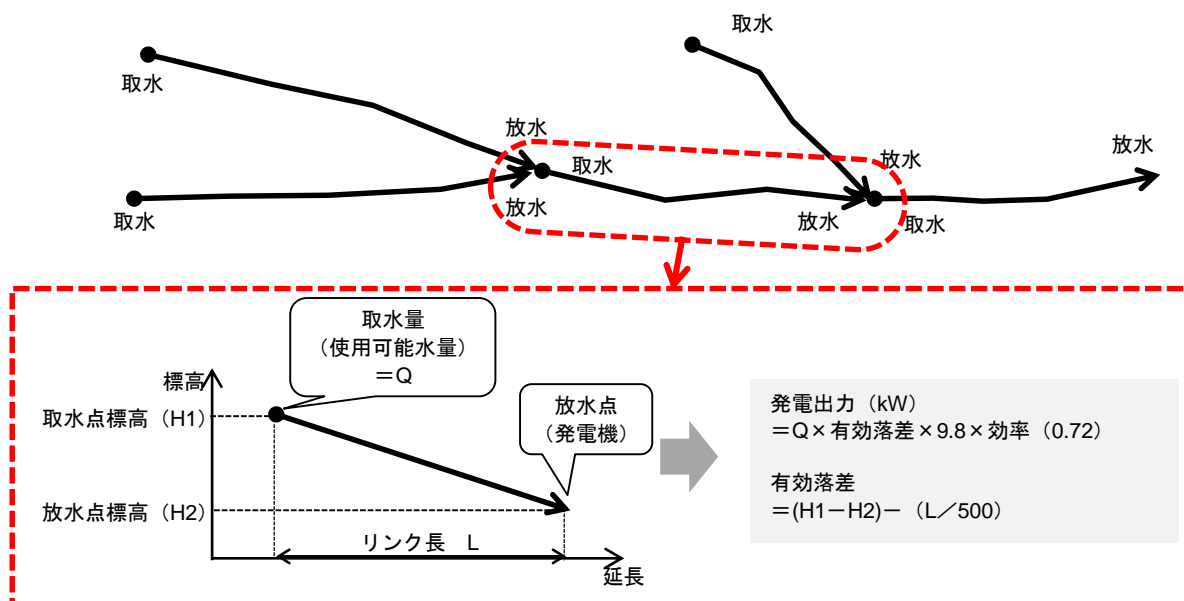


図 3.1-23 賦存量算定の基本的な考え方

具体的には、仮想発電所の上流側の合流点で取水し、合流点間（リンク）の落差により発電すると想定し、設定した仮想発電所毎に、「取水量（使用可能水量）」、「取水点標高」、「放水点標高」、「リンクの延長」により発電出力を算定した。

賦存量の推計フローを図 3.1-24 に示す。

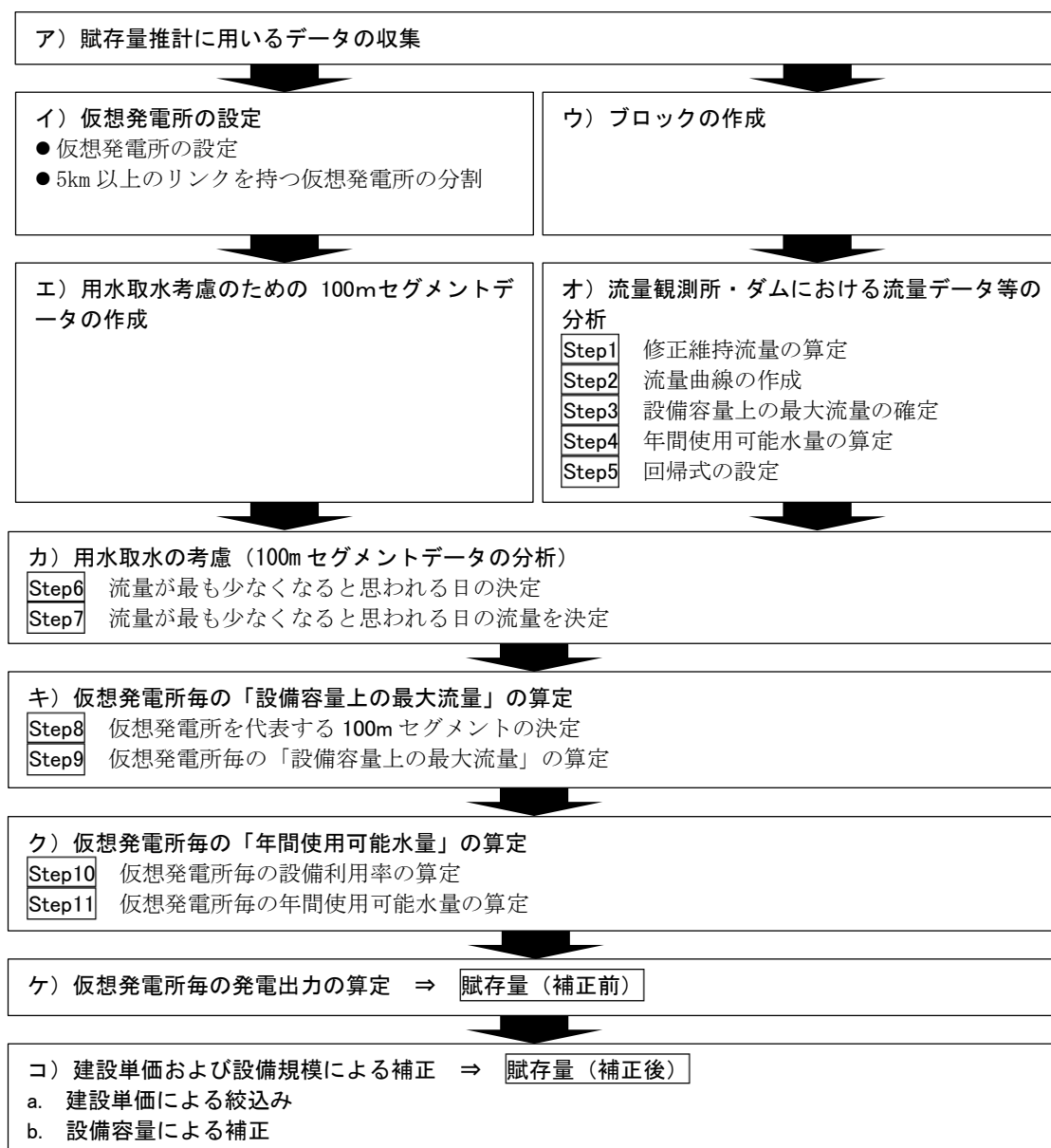


図 3.1-24 賦存量の推計フロー

ア) 賦存量推計に用いるデータの収集

賦存量推計に使用するデータの情報源・データの仕様等を表 3.1-19 に示す。

表 3.1-19 賦存量推計に使用するデータ一覧

目的	区分	使用データ	情報源	データの仕様	備考
使用可能水量算定	流量データ	流量観測所・ダムの日流量及び流域面積	国土交通省 都道府県 民間企業	流域を代表する流量観測所の名称及び、各流量観測所における過去3～10年の日流量データ	本年度業務で更新した。
	用水取水量データ	土地改良区における取水実績値	土地改良区等	取水点の名称、所在地および、各取水点における水利権に基づく日用水取水量（1年分）	
落差の算定	地形（標高）データ	10m メッシュ数値標高モデル	国土地理院 基盤地図情報	1/5,000 及び 1/10,000 火山基本図の等高線から読み取った、10m メッシュ単位の標高値	本年度業務で更新した。
リンク長の設定	水系（水路）データ	数値地図 25000 空間データ基盤	国土地理院、 （財）日本地図センター	1/25,000 地形図から作成された、道路、水路、鉄道等のベクタ型データ	本年度業務で更新した。

イ) 仮想発電所の設定

上述表 3.1-19 に示す水系（水路）データを用い、全国の水路について、図 3.1-23 に示す、ノードとリンクから構成される構造化データを作成し、各ノード点を仮想発電所として設定した。

次に、この仮想発電所に対し、3.1.1 に記載した方法により、5km 以上の長いリンクを持つ仮想発電所の分割を行った。

ウ) ブロックの作成

流量データの算定に当たっては、日流量に加えて各流量観測所・ダムの流域面積を取得する必要がある。また、収集データをもとに全河川の流量を推定することが必要となるため、流量観測所・ダムの流量の変動が河川の流量の変動を代表し得る領域（以降、「ブロック」と称する。）を設定した。ブロックは、各河川の流域の構成等を参考に、図 3.1-25～30 の通り設定した。



図 3.1-25 ブロック図（北海道）



図 3.1-26 ブロック図（東北）



図 3.1-27 ブロック図（関東・北陸・中部）



図 3.1-28 ブロック図（近畿・中国・四国）



図 3.1-29 ブロック図 (九州)

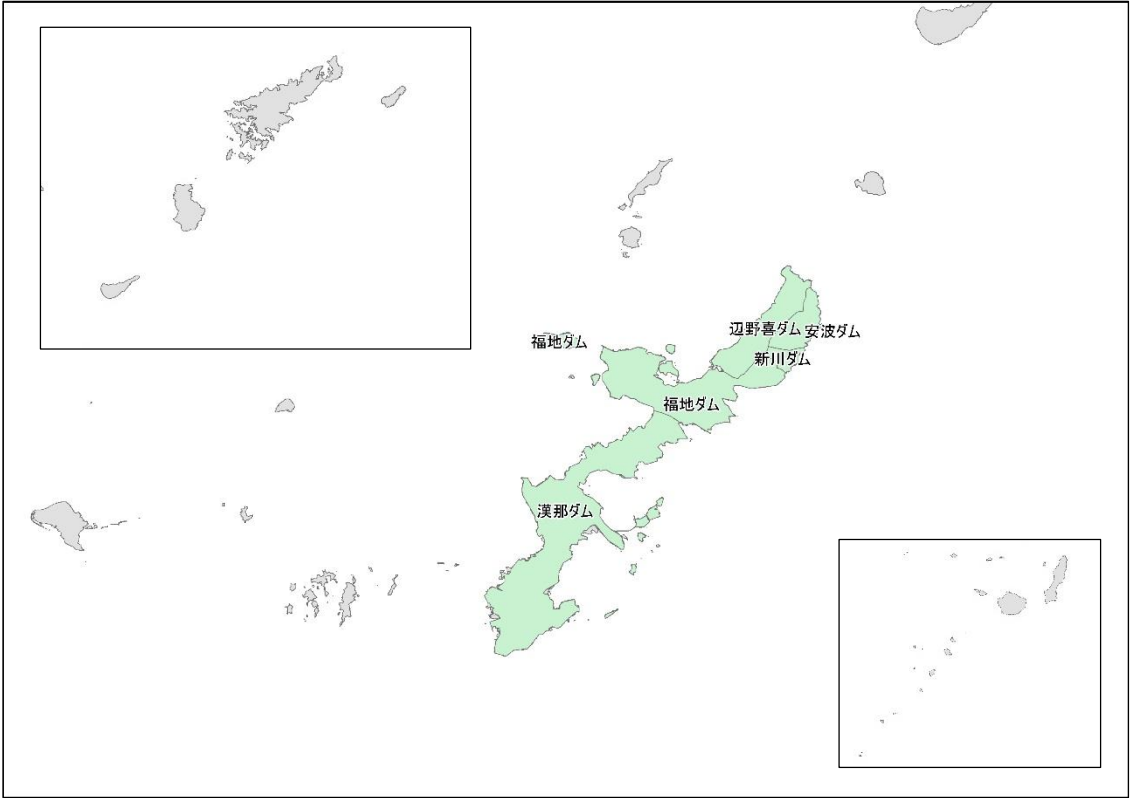


図 3.1-30 ブロック図 (沖縄)

エ) 用水取水考慮のための 100mセグメントデータの作成

仮想発電所における使用可能水量は、リンクの最上流部の地点の河川流量から得られる。しかしながら、実際にはリンクの途中で灌漑等の用水取水が行われていることがある。

このことを考慮するため、河川リンクを 100m 単位で分割した小区間（以降、「100mセグメント」と呼ぶ）のデータ（点データ）及び各点の小流域データ（面データ）を作成した。使用可能水量算定にあたっては、100mセグメント単位の流域面積（小流域の面積を上流から累加したもの）を用いて、流量観測所・ダム等の流量データから面積按分で河川流量及び用水取水量を算定し、リンク途中での用水取水がある場合はそれを踏まえて仮想発電所の使用可能水量を設定した（詳細は後述）。

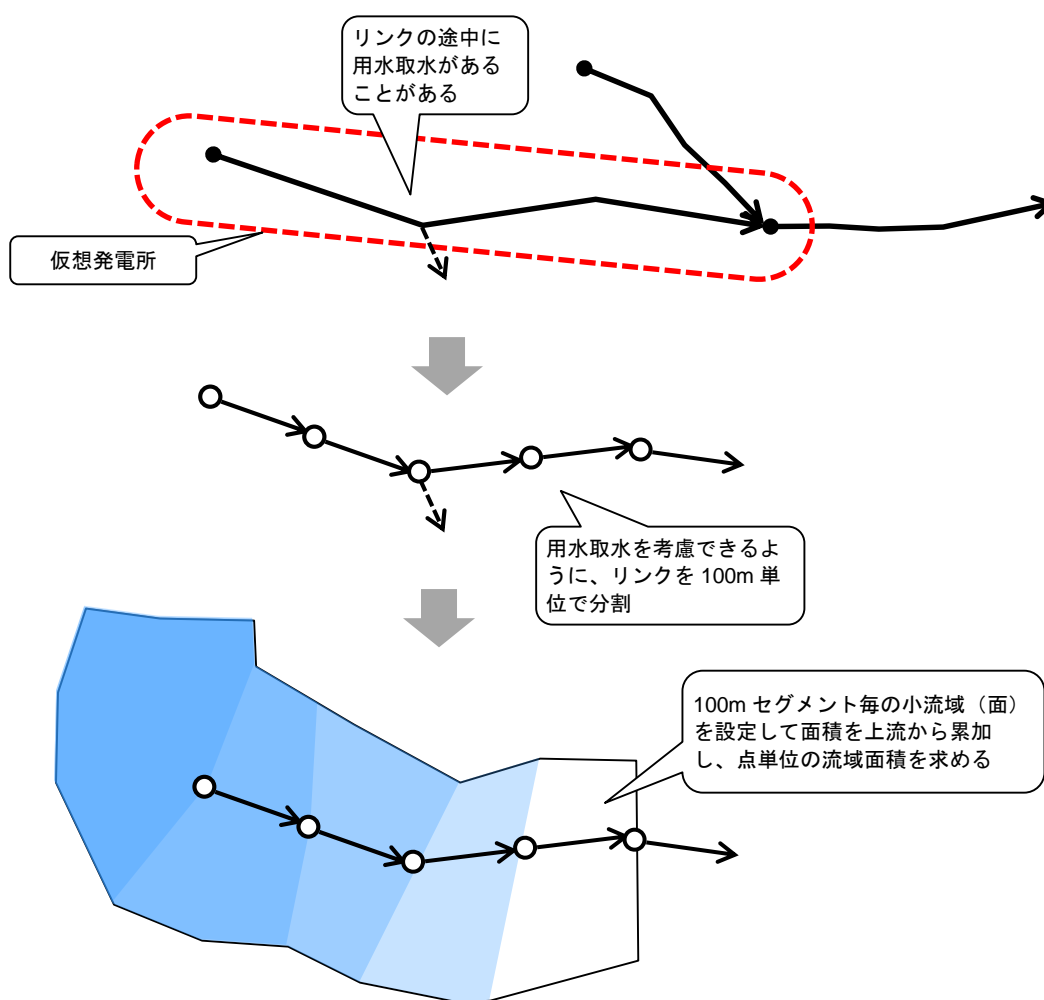


図 3.1-31 100mセグメントデータの作成方法

オ) 流量観測所・ダムにおける流量データ等の分析

流量観測所・ダムにおける 10 年分の実測日流量データから 10 年間の流況を調査し、年間使用可能水量（標準的な 1 年の流量の総和のうち、中小水力発電に利用できる流量）及び設備容量上の最大流量（設備容量算定のための流量）を得た。詳細な算定プロセスを以下に示す。

Step1：修正維持流量の算定

流量の実測値から、河川維持流量及び用水取水量を差し引いた。

維持流量は、流量観測所・ダムの流域面積（日流量と合わせて収集）に、 $0.2 \text{ m}^3/\text{sec}/100\text{km}^2$ を乗じた値とした。

用水取水量は、ブロック内の全ての取水点における日取水量の年平均値を合算した。

日取水量データは、平成 22 年度業務で収集したデータを用いた。

維持流量と用水取水量の和を、修正維持流量（ Q_u ）とした。

Step2：流況曲線の作成

流量観測所・ダム毎に収集した 10 年分の日流量データを、流量の多い順にソートした上で、縦軸を流量、横軸を日数とするグラフ（流況曲線）を作成した（図 3.1-32）。

この図で、流量の上位から日数の 25%（3,650 日であれば上位からの累加日数 912 日後の流量）を最大流量として仮決めし、その 1/4 の流量を、発電可能な最小流量（流量がこの値を下回ると、発電機が動作しない）とした。

Step3：設備容量上の最大流量の確定

設備利用率（図 3.1-32 の S_1/S_2 ）を計算し、この値が 60%以上であれば Step2 で仮決めした最大流量を「設備容量上の最大流量」とする。60%に満たない場合は、最大流量とする日数の率を 26%、27%・・・と増やして同一の計算を行い、60%に達した時点での日数の率及び「設備容量上の最大流量」を確定した。

Step4：年間使用可能水量の算定

日数を 365 日とした場合の S_1 を求めた。この値を、「年間使用可能水量」とした。

Step5：回帰式の設定

図 3.1-32 に示す修正維持流量（ Q_u ）を変化させて設備容量上の最大流量、設備利用率を複数パターン求め、「設備利用率（ S_1/S_2 ）」と「修正維持流量 / （設備容量上の最大流量 - 修正維持流量） $Q_u / (Q_{\text{max}} - Q_u)$ 」との関係を線形回帰した。

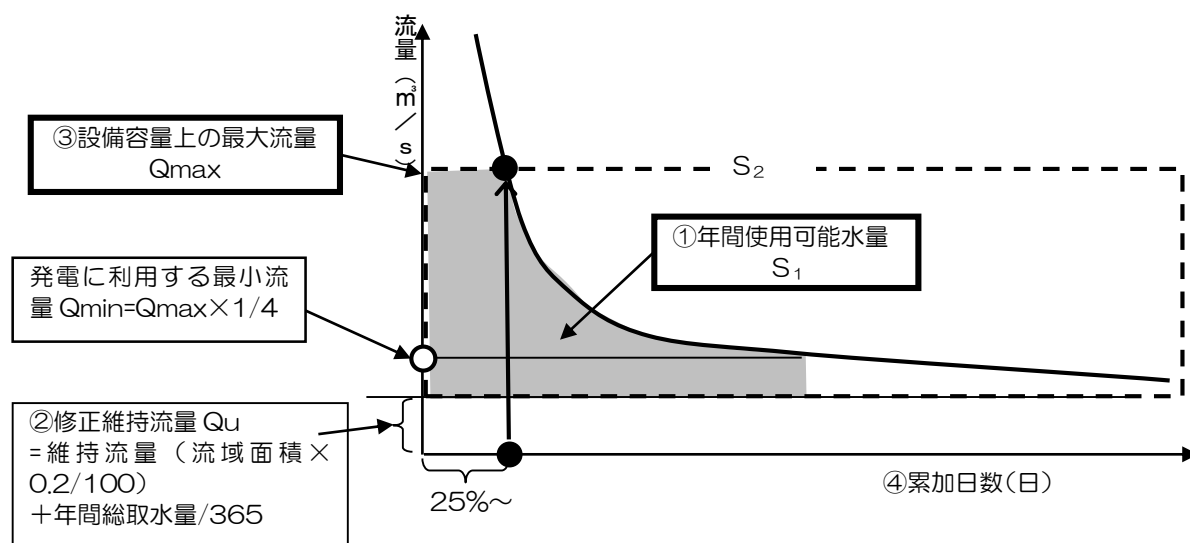


図 3.1-32 流況曲線

カ) 用水取水の考慮 (100m セグメントデータの分析)

オ) において流量観測所・ダム単位で算定した「設備容量上の最大流量」及び「年間使用可能水量」をもとに、全仮想発電所のこれらの値を推計した。

ここで、エ) で述べたように、仮想発電所を構成する河川リンクの途中で用水取水がある場合は、それを考慮して仮想発電所の使用可能水量を設定する必要がある。

そこで、河川リンク (仮想発電所) を 100m セグメントに分割してすべてのセグメントに流量・用水取水量を設定し、当該リンクを流れる流量が最も少ない日に、そのリンク内で流量が最小となる 100m セグメントを抽出した。(通常はリンク最上流部の 100m セグメントが最小流量となるが、用水取水によりそれ以外のセグメントの流量が最上流部の流量を下回った場合は、そのセグメントが抽出されることになる。)

仮想発電所の使用可能水量は、抽出した点に設定される設備容量上の最大流量とした。

Step6: 流量が最も少なくなると思われる日の決定

流量観測所・ダムにおける 10 年分実測の日流量データ、ウ) で設定したブロックのデータ、及び用水取水量データを用い、ブロック別にブロック内のすべての用水取水点の日取水量の合計値が最大となる「日」(月日) を抽出した。

Step7: 流量が最も少なくなると思われる日の流量の設定

Step6 で抽出した「月日」における流量観測所・ダムの日流量 (10 年分であれば 10 個ある) のうち、最小となる流量 (以降「クリティカル流量」という) を抽出した。

Step8：仮想発電所を代表する100mセグメントの決定

Step7で設定したクリティカル流量を当該流量観測所・ダム流域面積で除して単位面積当たりのクリティカル流量を得た上で、当該セグメントで用水取水がある場合はその値を差し引いた。この値を100mセグメントの累加面積に掛けて、100mセグメント毎のクリティカル流量を算定した。

河川リンク（仮想発電所）毎に、リンク内でクリティカル流量が最小となるセグメントを抽出した。

キ）仮想発電所毎の「設備容量上の最大流量」の算定

Step9：仮想発電所毎の「設備容量上の最大流量」の算定

Step3で算定した流量観測所・ダム毎の設備容量上の最大流量を当該流量観測所・ダム流域面積で除して単位面積当たり流量を得た。この値を100mセグメントの累加流域面積に掛けて、100mセグメント毎の設備容量上の最大流量を算定した。

仮想発電所毎に、Step8で抽出したセグメントの設備容量上の最大流量を、その仮想発電所の設備容量上の最大流量として設定した。

ク）仮想発電所毎の「年間使用可能水量」の算定

仮想発電所の年間使用可能水量は、以下の仮定に基づき、流量観測所・ダムの実測流量値から求めた年間使用可能水量等を説明変数とする回帰計算により求めた。

同一の流量観測所・ダムのブロック内にある仮想発電所の流況（流況曲線）は、当該流量観測所・ダムのそれと類似する。

Step10：仮想発電所毎の設備利用率の算定

仮想発電所の流域面積及び、仮想発電所の上流側にある用水取水点の日取水量の年平均値から、仮想発電所毎の修正維持流量 (Q_{u_i}) を求めた。この値と Step3で算定した仮想発電所毎の設備容量上の最大流量 (Q_{max_i}) から、Step5で得た回帰式を用い、仮想発電所毎の設備利用率 (S_{1i}/S_{2i}) を求めた。

Step11：仮想発電所毎の年間使用可能水量の算定

各仮想発電所毎に $(Q_{max_i} - Q_{u_i}) \times (\text{流量観測所・ダムの日流量観測日数})$ を計算して S_{2i} を求めた。これを Step10で求めた S_{1i}/S_{2i} に掛けて S_{1i} を求めた。

この値に、「365/ダムの日流量観測日数」を掛けて365日分の値とし、これを仮想発電所毎の年間使用可能水量とした。

ケ) 仮想発電所毎の発電出力の算定

イ) で設定した仮想発電所の上流側の合流点で取水し、合流点間（リンク）の落差により発電すると想定し、設定した仮想発電所毎に、「取水量（使用可能水量）」、「取水点標高」、「放水点標高」、「リンクの延長」により発電出力を算定した。

発電出力の算定式は、式 3. 1-1 とおりである。この発電出力を、各仮想発電所における賦存量（補正前）とした。

$$\text{発電出力} = Q \times \left\{ (\text{取水点標高} - \text{放水点標高}) - \frac{\text{リンクの延長}}{500} \right\} \times 9.8 \times \text{効率}(0.72) \quad (\text{式 3. 1-1})$$

コ) 建設単価および設備規模による補正

a. 建設単価による絞込み

一般に、中小水力発電の事業性を考慮する場合、発電単価にして 250 円～300 円/ (kWh・年) 未満が一つの水準として考えられている(「小水力エネルギー読本」(小水力利用推進行議会編))。これに対して、本調査では、発電単価 500 円/ (kWh・年) 程度であっても補助金 1/2 および地方債等を活用すれば実現可能性があると考え、発電単価 500 円/ (kWh・年) (建設単価にして 260 万円/kW) を閾値として、経済的な賦存量を絞り込むこととした。

仮想発電所毎の建設単価、発電単価は以下の式で算出した。

$$\text{建設単価 (円/kW)} = \text{概算工事費 (円)} \div \text{設備容量 (kW)}$$

$$\text{発電単価 (円/ (kWh・年))} = \text{概算工事費 (円)} \div \text{年間発電電力量 (kWh)}$$

概算工事費は、「水力発電計画工事費積算の手引き」(平成 25 年 3 月, 経済産業省 資源エネルギー庁) に記載されている経験式に基づいて算定した。概算工事費の算定式の概要と、その詳細式を表 3.1-20、表 3.1-21 に示す。

表 3.1-20 概算工事費の算定式概要

番号	項目	算定式パラメータ 1 y=f(x)		算定式パラメータ 2 y=g(x)		備考
		x	y	x	y	
1	発電所建物	出力	工事費			地上式、地下式、半地下式のうち、地上式を採用。
2	取水ダム	高低差 ² ×ダム頂長	コンクリート量	コンクリート量	工事費	ダム基準とせき基準がある。→ダムは一般に堤体高 15m を超えるもののため、今回はせき基準を採用。ダム高は高低差の 1/2、頂長は高低差と同値と想定。
4	取水口	流量	水路内径	水路内径×流量	工事費	内径は管の種類により異なるが「幌型（全巻）」を想定。導水管により無圧式と圧力式がある。→せきの場合、無圧式を採用。
5	沈砂池	流量	工事費			スラブ有、スラブ無しがある。今回はスラブ無しを想定。
8	開きよ	流量	√幅×高さ	√幅×高さ	工事単価	1mあたり。リンク長の 30%を想定。
12	水圧管路	流量、有効落差	内径	内径	工事単価	1mあたり。リンク長の 70%を想定
13	放水口	流量	水路半径	水路半径×流量	工事費	ゲート有とゲート無しがある。今回はゲート無しを想定。導水管により無圧式と圧力式がある。→せきの場合、無圧式を採用。
14	機械装置基礎	流量×有効落差 ^{2/3} ×√台数	工事費			
15	電気設備工事費	出力/√有効落差	工事費			

出典：「水力発電計画工事費積算の手引き」（平成 25 年 3 月，経済産業省 資源エネルギー庁）

表 3.1-21 工事費算定式

項目	算定式
発電所建物	工事費 (千円) = $0.909 \times \text{出力}^{0.524}$
取水ダム	最大流量 = 流量 ÷ 設備利用率 高低差 2 × ダム頂長 = 最大流量 × 198 コンクリート量 (m ³) = $11.9 \times (\text{高低差 } 2 \times \text{ダム頂長})^{0.701}$ 工事費 (百万円) = $0.397 \times \text{コンクリート量}^{0.831}$
取水口	[流量が 4.4m ³ /s 未満のとき] 水路内径 (m) = 1.8m [流量が 4.4m ³ /s 以上のとき] 水路内径 (m) = $1.04 \times \text{流量}^{0.375}$ 工事費 (千円) = $33.6 \times (\text{水路内径} \times \text{流量})^{0.528}$
沈砂池	工事費 (千円) = $18.9 \times \text{流量}^{0.830}$
開きよ	$\sqrt{\text{幅} \times \text{高さ}} = 1.34 \times \text{流量}^{0.405}$ 工事単価 (千円/m) = $105 \times (\sqrt{\text{幅} \times \text{高さ}})^{1.77}$
水圧管路	内径 (m) = $0.888 \times \text{流量}^{0.370}$ 工事単価 (千円/m) = $211 \times \text{内径}^{1.31}$
放水口	工事費 (百万円) = $7.4 \times (\text{水路半径} \times \text{流量})^{0.545}$ 水路半径は、水圧管路で算定
機械装置基礎	工事費 (百万円) = $0.0838 \times (\text{流量} \times \text{有効落差}^{2/3} \times \text{台数}^{1/2})^{0.967}$
電気設備工事費	[出力が 1,000kW 未満のとき] 工事費 (百万円) = $7.09 \times (\text{出力} / \sqrt{\text{有効落差}})^{0.774}$ [出力が 1,000kW 以上のとき] 工事費 (百万円) = $23 \times (\text{出力} / \sqrt{\text{有効落差}})^{0.539}$

b. 設備容量による補正

「マイクロ水力発電導入ガイドブック」(新エネルギー・産業技術総合開発機構)によれば、水力発電の規模を設備容量により表 3.1-22 のとおり分類しており、中小水力発電は設備容量 1,000~100,000kW の範囲となる。

表 3.1-22 出力による水力発電の分類

分類	設備容量
①大水力 (large hydropower)	100,000kW 以上
②中水力 (medium hydropower)	10,000kW ~ 100,000kW
③小水力 (small hydropower)	1,000kW ~ 10,000kW
④ミニ水力 (mini hydropower)	100kW ~ 1,000kW
⑤マイクロ水力 (micro hydropower)	100kW 以下

出典：「マイクロ水力発電導入ガイドブック」(新エネルギー・産業技術総合開発機構)

本業務では設備容量の下限は設けず、30,000kW までの出力を中小水力発電の範囲として定義することとした。これは以下の理由による。

- ・中小水力発電の導入ポテンシャルを探るという観点から、上表に示すミニ水力、マイクロ水力についても、小水力発電の範疇に含めるべきと考えられる。
- ・経済産業省による中小水力発電開発費補助事業の対象事業では、出力 30,000kW 以下の水力発電を中小水力発電と定義している。

以上より、賦存量(補正前)に対して、建設単価が 260 万円/kW 以上、または設備容量が 30,000kW 以上となる仮想発電所を、賦存量から除外し、賦存量(補正後)とした。

2) 賦存量の推計結果

ア) 賦存量（補正前）の分布状況

a. 賦存量（補正前）の分布状況

賦存量（補正前）の分布状況を図 3.1-33 に示す。これによると、東北地方から北陸、甲信越地方にかけて比較的多く分布していることがわかる。

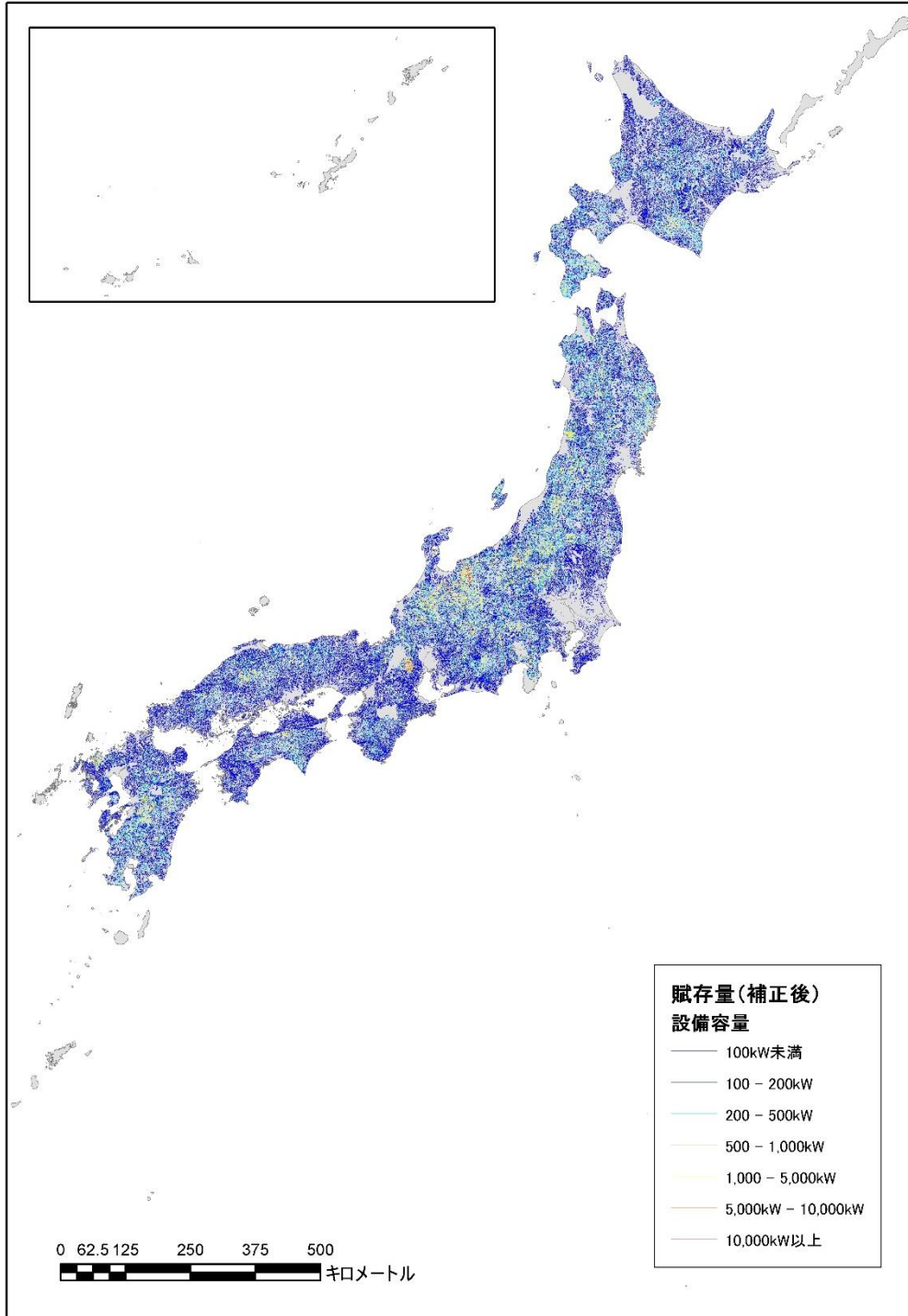


図 3.1-33 賦存量（補正前）の分布状況

b. 賦存量（補正後）の分布状況

賦存量（補正後）の分布状況を図 3.1-34 に示す。これによると、賦存量（補正前）と同様、東北地方から北陸、甲信越地方にかけて比較的多く分布していることがわかる。

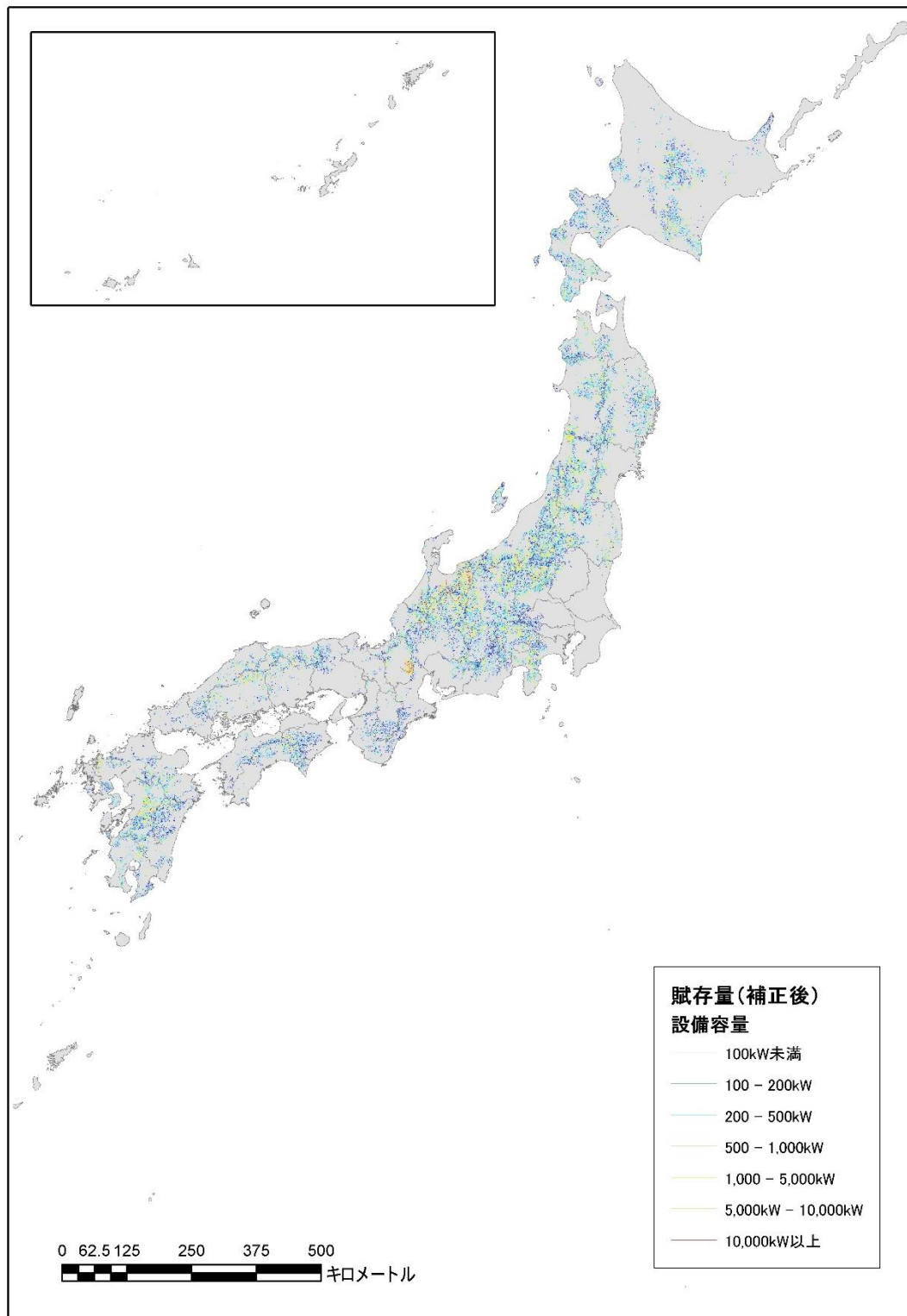


図 3.1-34 賦存量（補正後）の分布状況

イ) 賦存量の集計結果

賦存量の集計結果を表 3.1-23 に示す。補正前は 185,307 地点、設備容量は 2,402 万 kW であったが、補正後は 32,418 地点、設備容量は 1,685 万 kW となった。

平成 22 年度調査結果と比較すると、賦存量（補正前）は約 9%減少したものの、賦存量（補正後）は、ほぼ変わらない結果となった。

賦存量（補正前）が減少した要因は、設備容量上の最大流量が約 10%減少したことが主な要因と考えられる。一方、賦存量（補正後）の地点数が増加した要因は、工事費算定式の見直し及び長いリンクの分割が要因と考えられる。

表 3.1-23 賦存量集計結果

区分	補正前		補正後		参考データ (H22 調査)			
					補正前		補正後	
	地点数	設備容量 (kW)	地点数	設備容量 (kW)	地点数	設備容量 (kW)	地点数	設備容量 (kW)
100kW 未満	149,869	2,446,307	11,405	604,860	144,134	2,569,412	6,008	370,288
100-200kW	13,776	1,956,082	6,274	903,759	14,568	2,070,428	5,418	788,448
200-500kW	12,262	3,846,836	7,239	2,323,850	13,076	4,098,170	6,912	2,228,141
500-1,000kW	5,226	3,637,807	3,866	2,704,692	5,867	4,085,339	4,090	2,873,346
1,000-5,000kW	3,729	7,119,506	3,213	6,314,144	4,564	8,701,437	3,691	7,196,596
5,000-10,000kW	285	1,945,030	284	1,939,329	333	2,216,526	275	1,823,033
10,000kW 以上	160	3,070,666	137	2,060,679	133	2,707,856	82	1,266,917
総計	185,307	24,022,232	32,418	16,851,313	182,675	26,449,167	26,476	16,546,768

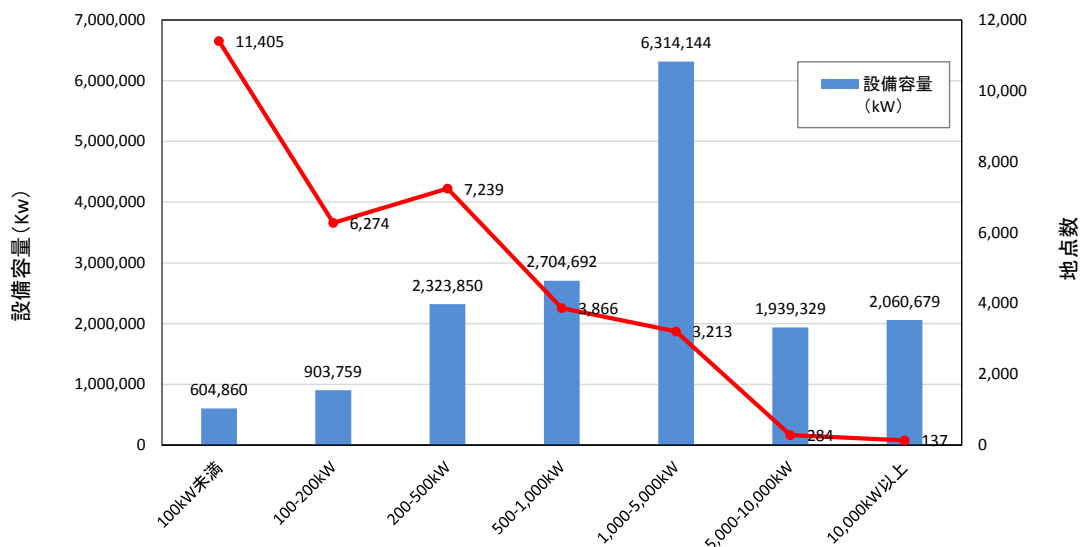


図 3.1-35 賦存量（補正後）集計結果

ウ) 電力供給エリア別の賦存量分布状況

電力供給エリア別の賦存量および地点数の分布状況を図 3.1-36、図 3.1-37 に示す。これによると、東北電力エリアが約 450 万 kW で最大となり、全国の賦存量の約 27%を占めていた。

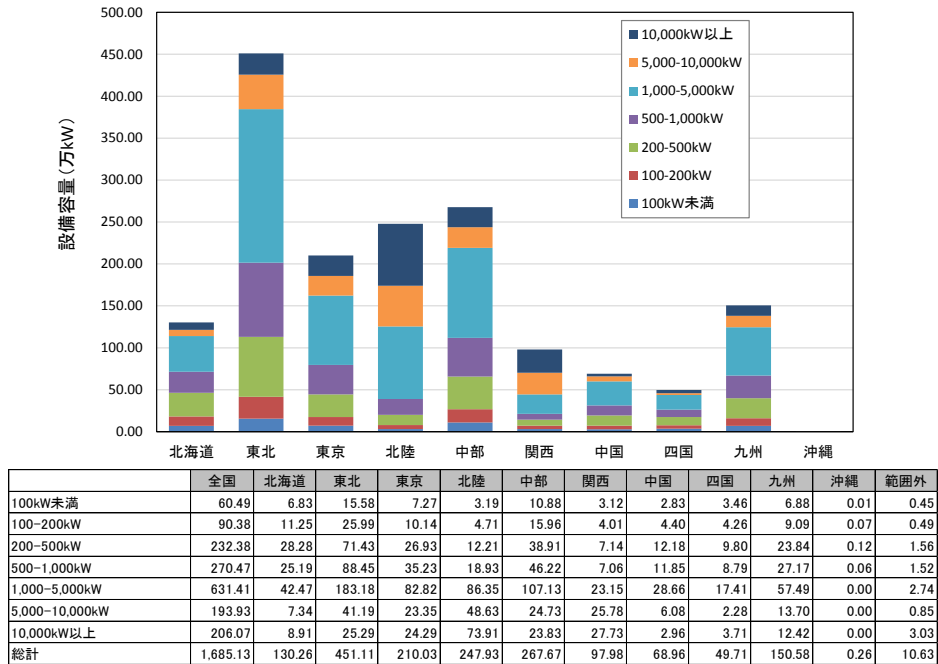


図 3.1-36 電力供給エリア別の賦存量分布状況 (設備容量 : 万 kW)

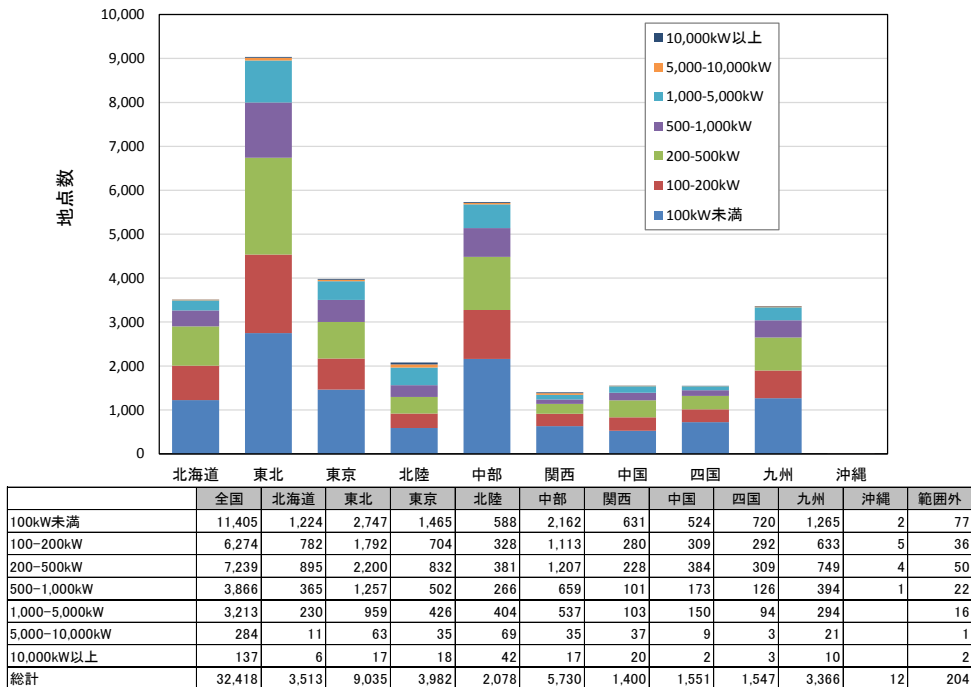
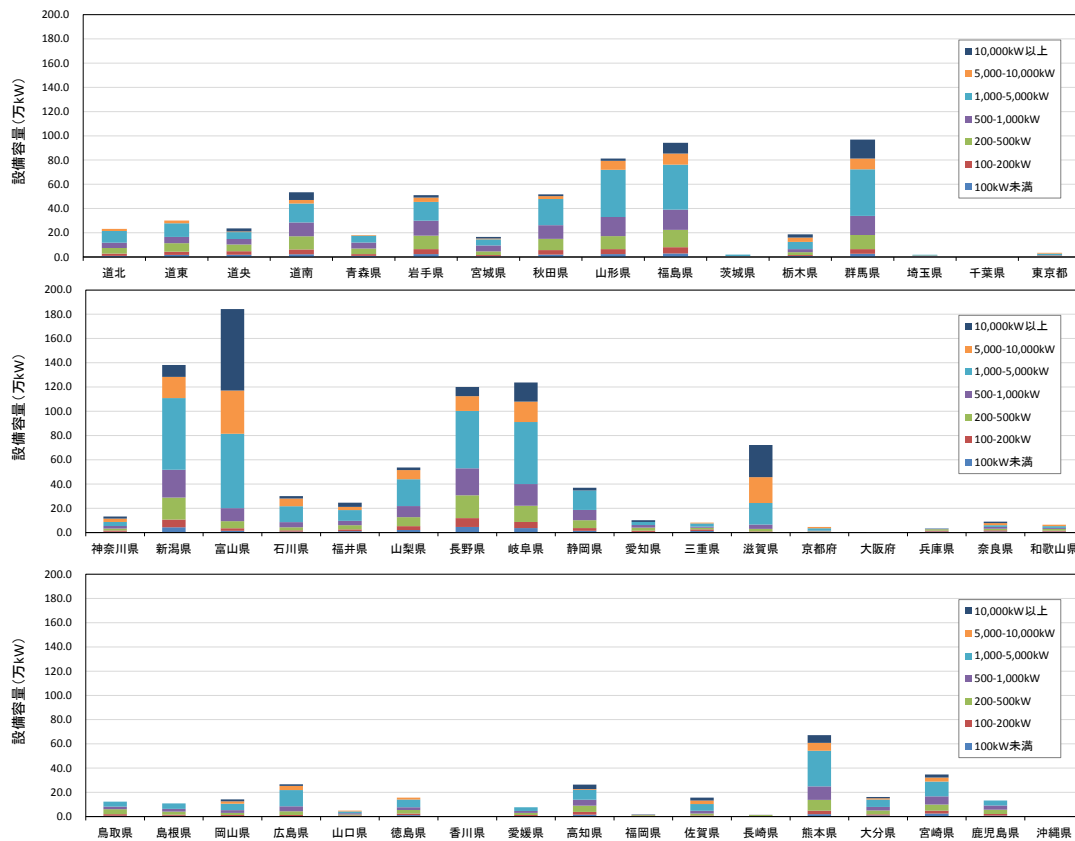


図 3.1-37 電力供給エリア別の賦存量分布状況 (地点数)

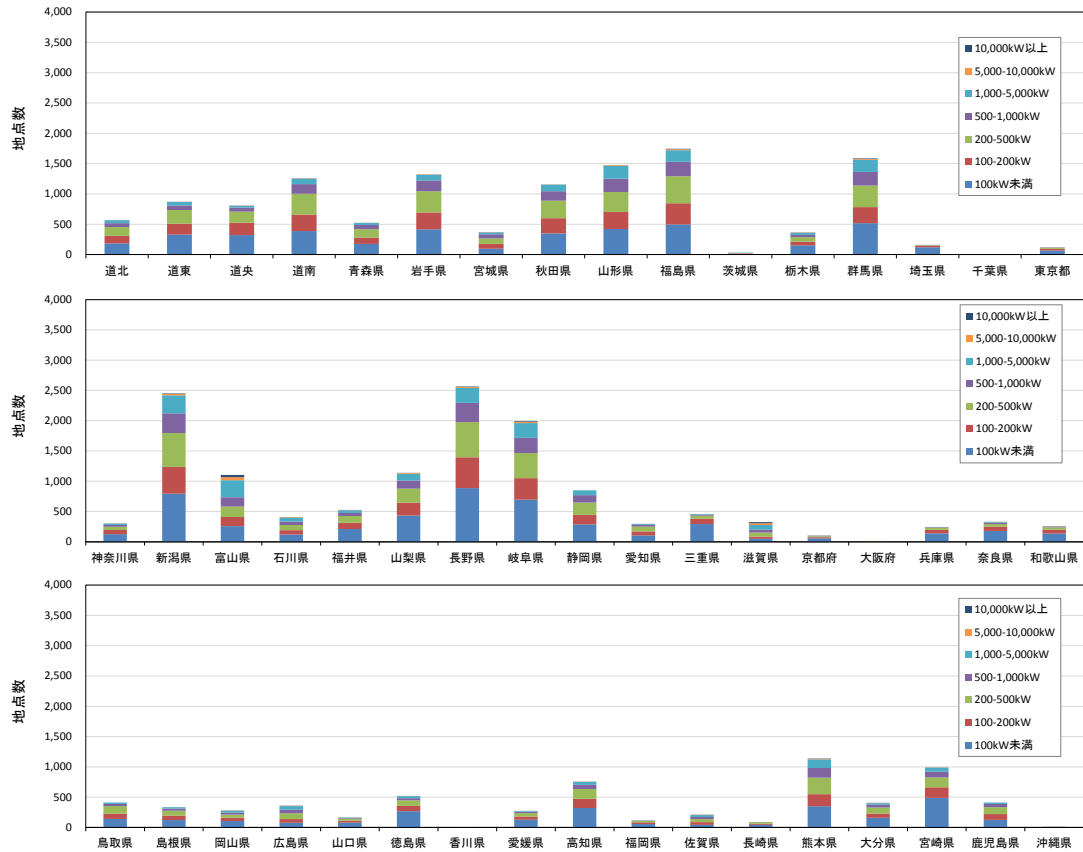
エ) 都道府県別の賦存量分布状況

都道府県別の賦存量および地点数の分布状況を図 3.1-38、図 3.1-39 に示す。これによると、賦存量が最も大きいのは、富山県の 184 万 kW であり、新潟県、岐阜県が続いている。また、地点数が最も多いのは、長野県の 2,564 地点で、新潟県、岐阜県が続いている。



	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都
100kW未満	60.49	0.98	1.76	1.82	2.27	0.94	2.44	0.55	2.02	2.40	2.98	0.04	0.76	2.65	0.50	0.00	0.34
100-200kW	90.38	1.85	2.56	2.90	3.94	1.45	4.03	1.12	3.73	4.11	5.08	0.15	0.82	3.89	0.34	0.00	0.34
200-500kW	232.38	4.53	7.14	5.68	10.93	4.66	11.18	3.03	9.28	10.76	14.39	0.23	2.39	11.57	0.31	0.00	0.55
500-1,000kW	270.47	4.41	5.08	4.40	11.31	4.84	12.37	4.80	11.19	15.69	16.63	0.24	2.55	15.88	0.13	0.00	0.42
1,000-5,000kW	631.41	9.69	11.36	5.76	15.66	5.72	15.47	5.07	21.65	38.96	37.19	1.35	6.00	38.41	0.53	0.00	1.12
5,000-10,000kW	193.93	1.68	2.22	0.54	2.90	0.59	3.56	0.73	2.43	7.42	9.05	0.00	3.46	8.91	0.00	0.00	0.70
10,000kW以上	206.07	0.00	0.00	2.55	6.36	0.00	1.98	1.23	1.35	1.89	8.94	0.00	2.77	15.53	0.00	0.00	0.00
合計	1,685	23	30	24	53	18	51	17	52	81	94	2	19	97	2	0	3
	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県
100kW未満	0.60	4.25	1.38	0.69	1.14	2.11	4.64	3.63	1.35	0.54	1.29	0.30	0.27	0.02	0.69	0.81	0.68
100-200kW	1.00	6.48	2.19	1.04	1.42	3.08	7.27	5.11	2.26	0.97	1.24	0.53	0.28	0.08	0.88	1.03	0.92
200-500kW	1.60	18.12	5.72	2.61	3.52	7.46	18.75	13.36	6.50	2.61	1.42	2.23	0.40	0.15	1.14	1.29	1.38
500-1,000kW	2.20	22.92	10.82	4.18	3.52	9.12	22.24	17.86	8.57	2.01	0.83	3.55	0.54	0.00	0.59	1.45	0.75
1,000-5,000kW	3.34	59.13	61.37	13.21	8.96	22.20	47.39	51.23	15.99	2.54	2.76	17.69	2.03	0.00	0.26	1.53	1.54
5,000-10,000kW	2.75	17.41	35.55	6.34	2.57	7.53	12.17	16.73	0.00	0.00	0.60	21.43	1.04	0.00	0.00	1.59	1.11
10,000kW以上	1.66	9.90	67.30	1.94	3.53	2.07	7.60	15.85	2.26	1.52	0.00	26.47	0.00	0.00	0.00	1.25	0.00
合計	13	138	184	30	25	54	120	124	37	10	8	72	5	0	4	9	6
	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
100kW未満	0.72	0.65	0.59	0.41	0.46	1.26	0.01	0.59	1.60	0.27	0.23	0.24	1.99	0.93	2.48	0.74	0.01
100-200kW	1.28	0.98	0.77	0.92	0.46	1.29	0.02	0.74	2.21	0.47	0.66	0.27	2.87	0.98	2.47	1.38	0.07
200-500kW	4.06	2.52	1.67	3.04	0.88	2.85	0.00	1.72	5.22	0.76	1.65	0.77	8.90	3.18	5.03	3.54	0.12
500-1,000kW	2.16	2.29	2.29	4.13	0.98	2.29	0.00	1.66	4.84	0.33	2.30	0.25	11.14	2.90	6.74	3.51	0.06
1,000-5,000kW	4.12	4.42	5.30	13.32	1.50	6.30	0.00	2.94	8.17	0.23	5.58	0.00	29.46	5.99	12.18	4.05	0.00
5,000-10,000kW	0.00	0.00	1.94	3.49	0.65	1.69	0.00	0.00	0.59	0.00	2.86	0.00	6.47	1.11	3.26	0.00	0.00
10,000kW以上	0.00	0.00	1.67	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	3.71	0.00	2.44	0.00	6.40	1.06	2.52	0.00	0.00
合計	12	11	14	27	5	16	0	8	26	2	16	2	67	16	35	13	0

図 3.1-38 都道府県別の賦存量分布状況 (設備容量: 万 kW)



	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都
100kW未満	11,405	184	330	322	388	175	417	96	348	421	497	6	153	518	120	0	68
100-200kW	6,274	125	181	203	273	103	279	79	253	283	350	10	60	264	26	0	25
200-500kW	7,239	144	225	183	343	141	348	92	287	329	444	7	74	357	9	0	16
500-1,000kW	3,866	66	74	66	159	70	179	68	156	220	238	3	37	225	2	0	6
1,000-5,000kW	3,213	50	61	30	89	35	92	29	107	208	193	7	34	197	2	0	6
5,000-10,000kW	284	3	3	1	4	1	5	1	4	11	16	0	5	14	0	0	1
10,000kW以上	137	0	0	2	4	0	1	1	1	1	6	0	2	11	0	0	0
合計	32,418	572	874	807	1,260	525	1,321	366	1,156	1,473	1,744	33	365	1,586	159	0	122
	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県
100kW未満	127	793	258	120	212	433	886	695	289	104	294	50	56	5	138	178	136
100-200kW	68	445	151	72	101	215	509	356	154	68	87	37	21	5	60	72	64
200-500kW	52	559	173	84	112	231	582	413	204	78	49	65	14	6	37	44	41
500-1,000kW	31	326	153	57	50	133	317	252	122	29	13	49	8	0	9	21	11
1,000-5,000kW	20	295	281	65	46	112	247	245	77	14	15	76	7	0	2	10	7
5,000-10,000kW	4	25	51	10	3	11	17	23	0	0	1	30	2	0	0	2	2
10,000kW以上	1	7	37	1	3	2	6	11	2	1	0	19	0	0	0	1	0
合計	303	2,450	1,104	409	527	1,137	2,564	1,995	848	294	459	326	108	16	246	328	261
	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
100kW未満	140	122	105	76	80	269	2	128	322	55	43	43	351	160	488	125	2
100-200kW	86	73	55	63	32	87	1	53	151	31	44	19	199	69	176	95	5
200-500kW	128	80	52	94	30	93	0	55	161	25	51	25	272	101	161	114	4
500-1,000kW	33	36	33	58	13	33	0	24	69	5	34	4	159	43	95	54	1
1,000-5,000kW	25	24	30	62	9	34	0	13	47	2	32	0	144	27	65	24	0
5,000-10,000kW	0	0	3	5	1	2	0	0	1	0	5	0	9	2	5	0	0
10,000kW以上	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0	2	0	5	1	2	0	0
合計	412	335	279	359	165	518	3	273	754	118	211	91	1,139	403	992	412	12

図 3.1-39 都道府県別の賦存量分布状況 (地点数)

(2) 導入ポテンシャルの推計

1) 導入ポテンシャルの推計方法

前節の手法により作成した賦存量(補正後)に対して、各種社会条件を重ね合わせ、中小水力発電所を設置可能な地点を求め、導入ポテンシャルを推計した。

重ね合わせる社会条件は「最大傾斜角」、「法規制等区分」とする。設定した開発不可条件を表 3.1-24 に示す。

なお、「最大傾斜角」についても斜度の大きな地点に発電施設を建設することが現実的でないことから最大傾斜角 20 度以上の地点は開発不可とした。

表 3.1-24 導入ポテンシャル算定条件

区分	項目	本調査における開発不可条件
賦存量条件	—	発電単価 500 円/(kWh/年)以上 ※設備利用率 60%の場合は、建設単価 260 万円/kW に相当
自然条件	最大傾斜角	20 度以上
社会条件 ：法制度等	法規制区分	1) 国立・国定公園(特別保護地区、第 1 種特別地域) 2) 都道府県立自然公園(第 1 種特別地域) 3) 原生自然環境保全地域 4) 自然環境保全地域 5) 鳥獣保護区のうち特別保護地区(国指定、都道府県指定) 6) 世界自然遺産地域
社会条件 ：事業性等	幅員 3m 以上の道路からの距離	特に制限しない

2) 導入ポテンシャルの推計結果

ア) 導入ポテンシャルの分布状況

導入ポテンシャルの分布状況を図 3.1-40 に示す。これによると、賦存量と同様、東北地方から北陸、甲信越地方にかけて比較的多く分布していることがわかる。

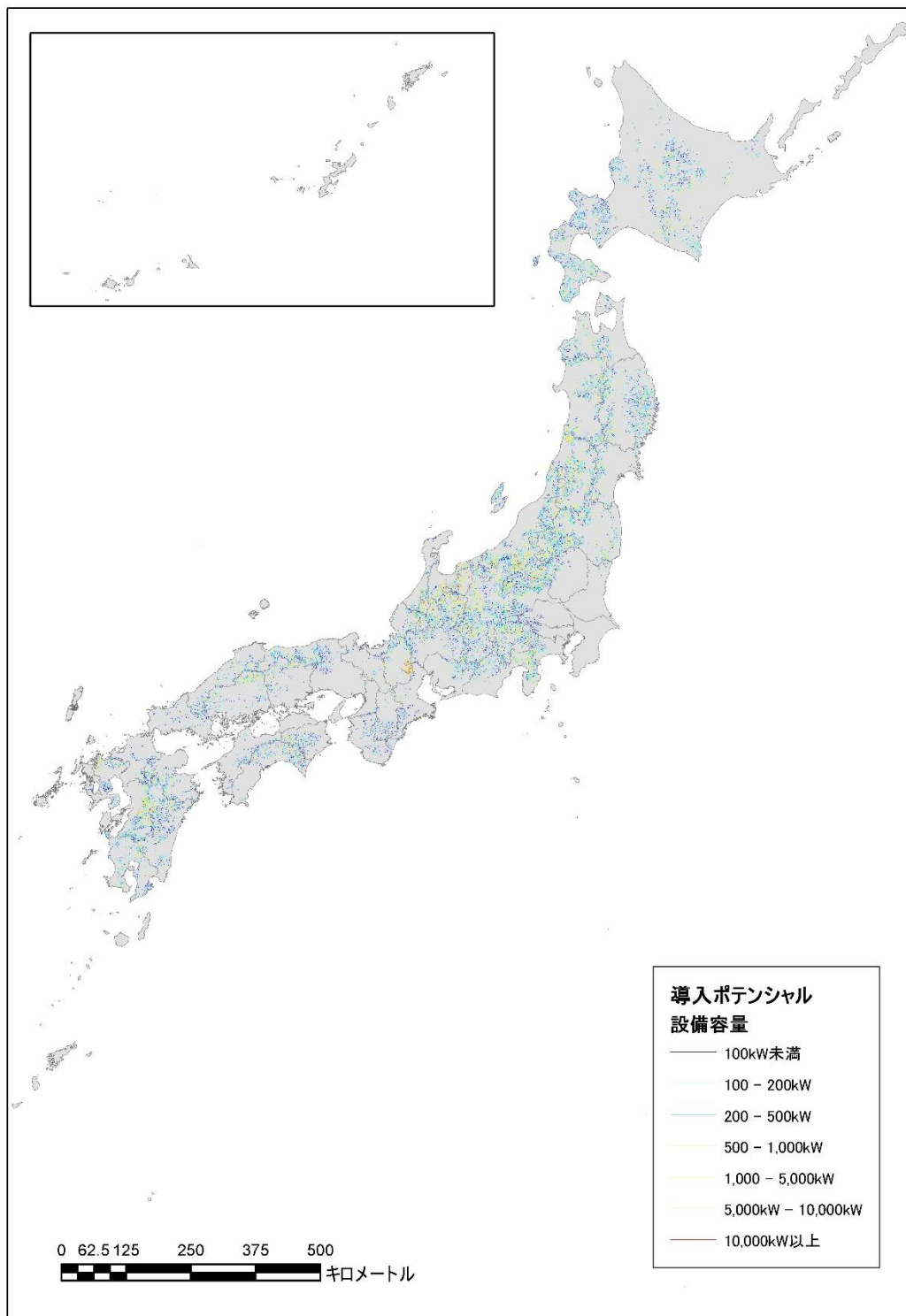


図 3.1-40 導入ポテンシャルの分布状況

イ) 導入ポテンシャルの集計結果

導入ポテンシャルの集計結果を表 3.1-25 に示す。導入ポテンシャルは、24,554 地点、設備容量は 1,379 万 kW となった。

平成 22 年度調査結果と比較すると、設備容量は、ほぼ変わらないものの、地点数は、12% 程度増加した。各仮想発電所の設備容量が、設備容量上の最大流量の減少等の影響により小さくなったものの、工事費算定式の見直しにより建設単価が改善したことが主な要因と考えられる。

表 3.1-25 導入ポテンシャル集計結果

区分	導入ポテンシャル		参考データ (平成 22 年度調査)	
	地点数	設備容量 (kW)	地点数	設備容量 (kW)
100kW 未満	7,528	422,897	4,498	283,536
100-200kW	4,844	700,119	4,386	638,764
200-500kW	5,933	1,909,115	5,815	1,875,005
500-1,000kW	3,209	2,246,845	3,530	2,480,741
1,000-5,000kW	2,694	5,294,338	3,175	6,198,255
5,000-10,000kW	239	1,642,254	238	1,577,265
10,000kW 以上	107	1,570,950	61	925,372
総計	24,554	13,786,518	21,703	13,978,938

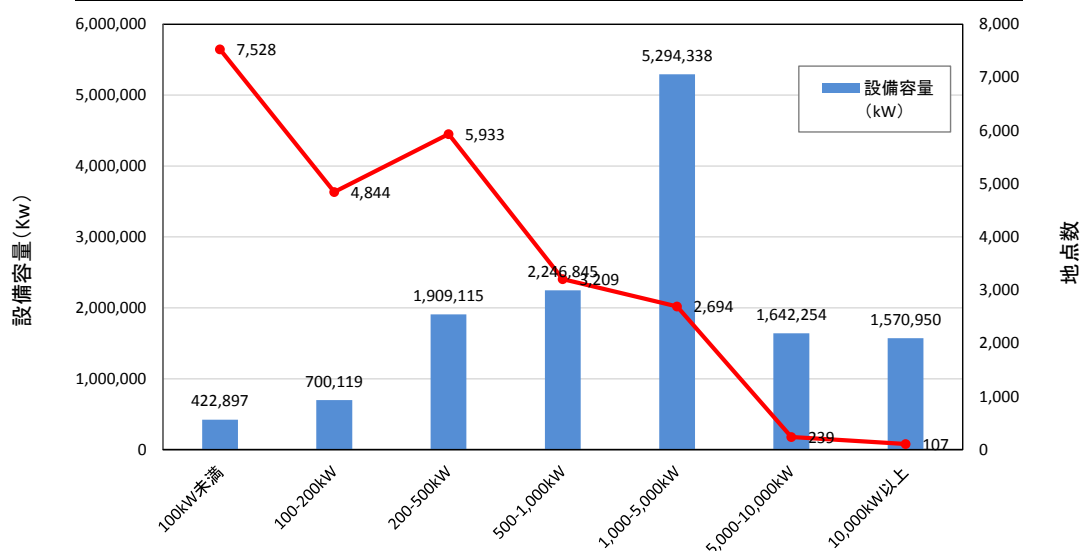
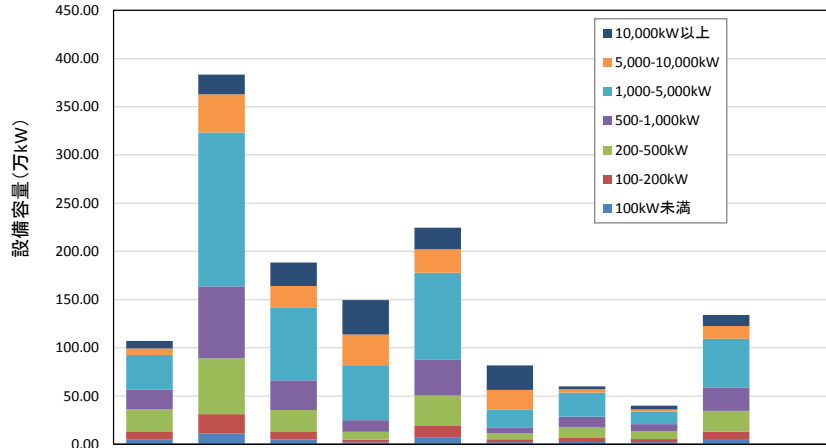


図 3.1-41 導入ポテンシャル集計結果

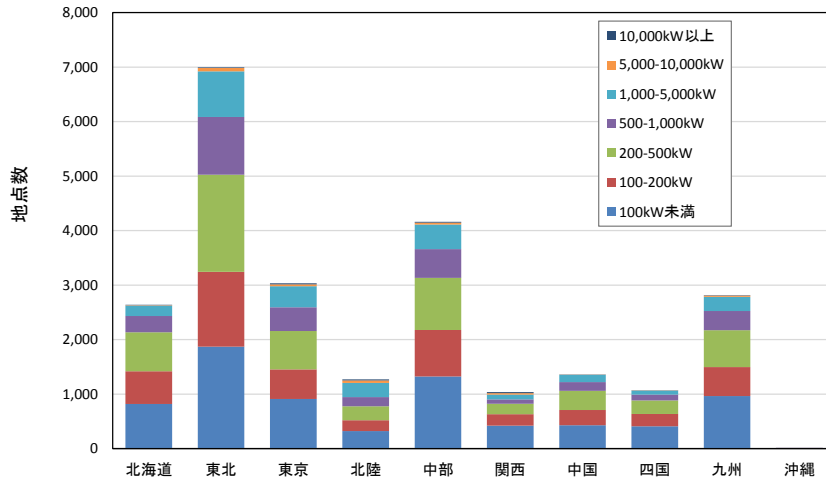
ウ) 電力供給エリア別の導入ポテンシャル分布状況

電力供給エリア別の導入ポテンシャルおよびその地点数の分布状況を図 3.1-42、図 3.1-43 に示す。これによると、東北電力エリアが約 383 万 kW であり、全国の導入ポテンシャルの約 28%を占めていた。



	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄	範囲外
100kW未満	42.29	4.73	11.09	4.88	1.88	7.22	2.21	2.39	2.12	5.42	0.01	0.34
100-200kW	70.01	8.66	20.00	7.82	2.84	12.26	3.04	3.98	3.27	7.69	0.07	0.37
200-500kW	190.91	22.68	58.02	22.81	8.18	31.09	6.04	11.15	7.89	21.56	0.12	1.38
500-1,000kW	224.68	20.55	74.59	30.69	12.06	36.94	5.63	11.02	7.49	24.34	0.06	1.30
1,000-5,000kW	529.43	35.91	159.73	75.85	56.99	90.48	19.20	25.10	13.15	50.57	0.00	2.47
5,000-10,000kW	164.23	6.79	39.45	22.16	31.92	24.21	20.18	3.33	2.28	13.06	0.00	0.85
10,000kW以上	157.09	7.74	20.45	24.29	35.74	22.40	25.36	2.96	3.71	11.41	0.00	3.03
総計	1,378.65	107.06	383.32	188.50	149.61	224.61	81.66	59.94	39.91	134.04	0.26	9.74

図 3.1-42 電力供給エリア別の導入ポテンシャル分布状況（設備容量：万 kW）

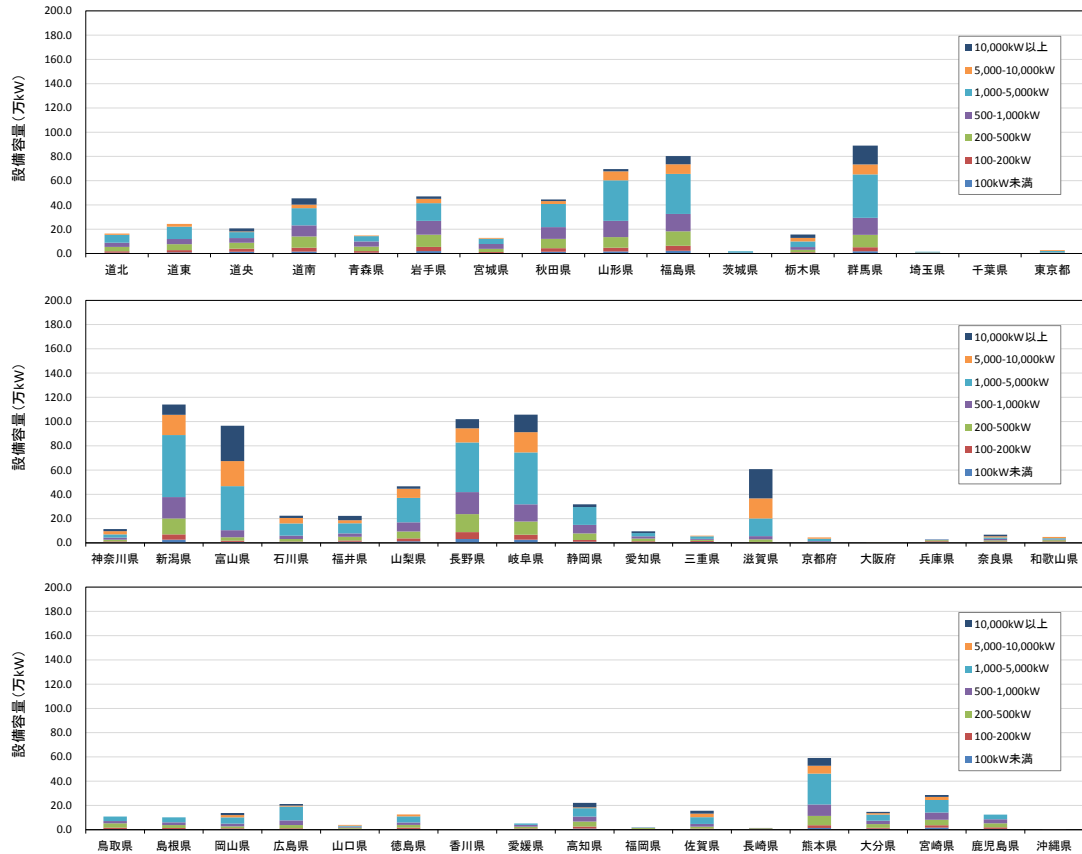


	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄	範囲外
100kW未満	7,528	818	1,871	912	321	1,325	420	428	411	963	2	57
100-200kW	4,844	601	1,374	541	198	852	211	279	222	533	5	28
200-500kW	5,933	716	1,780	704	257	956	193	353	249	677	4	44
500-1,000kW	3,209	298	1,061	437	167	526	79	161	108	352	1	19
1,000-5,000kW	2,694	190	836	387	262	452	86	133	73	261	0	14
5,000-10,000kW	239	10	60	33	44	34	29	5	3	20	0	1
10,000kW以上	107	5	13	18	21	16	18	2	3	9	0	2
総計	24,554	2,638	6,995	3,032	1,270	4,161	1,036	1,361	1,069	2,815	12	165

図 3.1-43 電力供給エリア別の導入ポテンシャル分布状況（地点数）

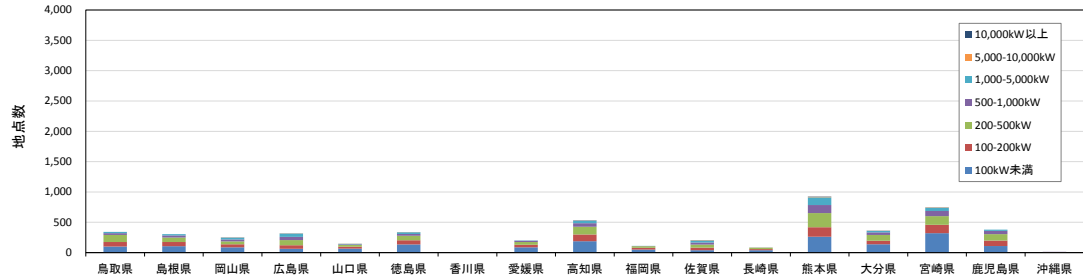
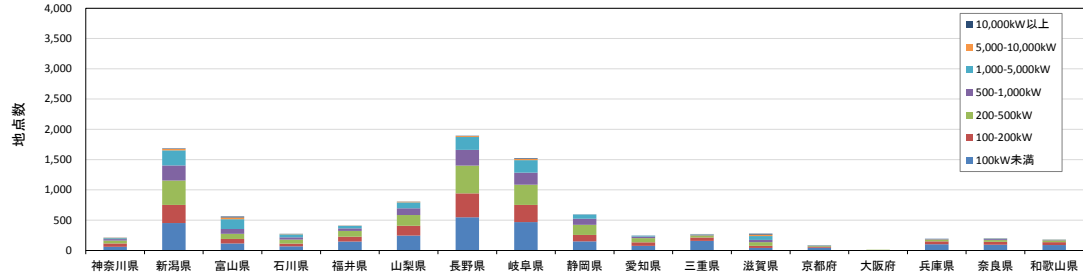
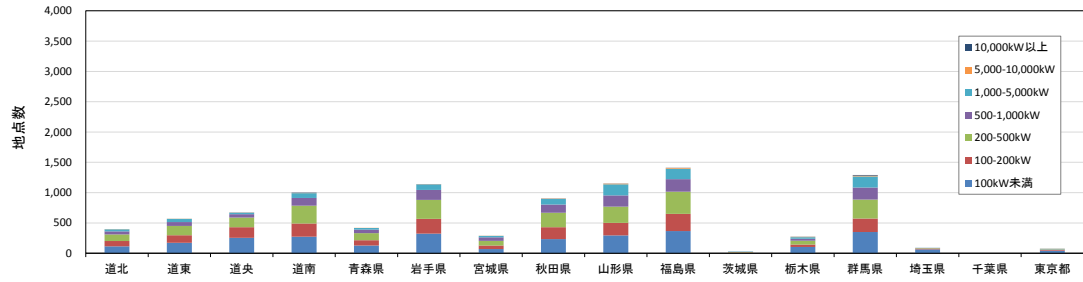
エ) 都道府県別の導入ポテンシャル分布状況

都道府県別の導入ポテンシャルおよびその地点数の分布状況を図 3. 1-44、図 3. 1-45 に示す。これによると、導入ポテンシャルが最も大きいのは新潟県の 114 万 kW であり、岐阜県と長野県が続いている。地点数は、長野県が 1,894 地点で最も多く、新潟県、岐阜県が続いている。



	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都
100kW未満	42.29	0.64	0.96	1.48	1.65	0.73	1.95	0.42	1.42	1.71	2.26	0.04	0.53	1.92	0.31	0.00	0.22
100-200kW	70.01	1.26	1.78	2.46	3.16	1.23	3.50	0.83	2.90	3.03	4.14	0.12	0.55	3.27	0.19	0.00	0.18
200-500kW	190.91	3.49	4.93	4.96	9.30	3.81	10.05	2.56	7.74	8.83	11.90	0.23	2.01	10.16	0.25	0.00	0.29
500-1,000kW	224.68	3.45	4.23	3.78	9.10	4.15	11.42	4.03	9.66	13.32	14.37	0.24	2.24	14.07	0.13	0.00	0.29
1,000-5,000kW	529.43	6.53	10.29	4.94	14.14	4.35	14.61	4.32	19.07	33.39	32.91	1.20	4.56	35.83	0.53	0.00	1.12
5,000-10,000kW	164.23	1.13	2.22	0.54	2.90	0.59	3.56	0.73	2.43	7.42	8.02	0.00	2.95	8.23	0.00	0.00	0.70
10,000kW以上	157.09	0.00	0.00	2.55	5.19	0.00	1.98	0.00	1.35	1.89	6.69	0.00	2.77	15.53	0.00	0.00	0.00
合計	1,379	17	24	21	45	15	47	13	45	70	80	2	16	89	1	0	3
	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県
100kW未満	0.31	2.60	0.68	0.43	0.83	1.30	3.10	2.59	0.83	0.40	0.75	0.25	0.22	0.02	0.51	0.49	0.47
100-200kW	0.79	4.37	1.08	0.62	1.14	2.30	5.66	4.12	1.51	0.85	0.80	0.47	0.19	0.06	0.72	0.69	0.66
200-500kW	1.51	13.13	2.84	2.05	2.99	5.81	14.97	10.81	5.36	2.32	0.97	2.10	0.40	0.13	0.96	0.92	1.05
500-1,000kW	1.73	17.65	5.85	2.87	2.86	7.48	18.10	14.22	7.11	1.85	0.77	2.73	0.54	0.00	0.53	1.15	0.57
1,000-5,000kW	2.58	51.07	36.22	9.97	8.25	20.15	40.91	42.82	14.64	2.54	2.08	14.60	2.03	0.00	0.26	1.18	1.04
5,000-10,000kW	2.75	16.70	20.70	4.48	2.57	7.53	11.65	16.73	0.00	0.00	0.60	16.46	1.04	0.00	0.00	0.98	1.11
10,000kW以上	1.66	8.54	29.13	1.94	3.53	2.07	7.60	14.42	2.26	1.52	0.00	24.10	0.00	0.00	0.00	1.25	0.00
合計	11	114	97	22	22	47	102	106	32	9	6	61	4	89	3	7	5
	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
100kW未満	0.56	0.57	0.50	0.36	0.39	0.71	0.01	0.43	0.98	0.25	0.22	0.23	1.50	0.81	1.73	0.67	0.01
100-200kW	1.11	0.91	0.69	0.81	0.46	1.02	0.00	0.60	1.65	0.43	0.65	0.24	2.26	0.83	1.99	1.29	0.07
200-500kW	3.64	2.33	1.57	2.74	0.88	2.30	0.00	1.47	4.12	0.76	1.62	0.73	7.62	3.06	4.48	3.29	0.12
500-1,000kW	1.87	2.29	2.29	3.76	0.82	1.98	0.00	1.45	4.06	0.33	2.30	0.25	9.45	2.70	6.01	3.31	0.06
1,000-5,000kW	3.73	4.07	5.12	11.46	0.73	4.94	0.00	1.24	6.98	0.23	5.58	0.00	25.44	5.10	10.29	3.93	0.00
5,000-10,000kW	0.00	0.00	1.94	0.74	0.65	1.69	0.00	0.00	0.59	0.00	2.86	0.00	6.47	1.11	2.62	0.00	0.00
10,000kW以上	0.00	0.00	1.67	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	3.71	0.00	2.44	0.00	6.40	1.06	1.51	0.00	0.00
合計	11	10	14	21	4	13	0	5	22	2	16	1	59	15	29	12	0

図 3. 1-44 都道府県別の導入ポテンシャル分布状況（設備容量：万 kW）



	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都
100kW未満	7,528	116	173	256	273	128	325	70	235	294	366	6	105	351	64	0	42
100-200kW	4,844	85	124	173	219	87	242	58	196	209	283	8	40	222	14	0	14
200-500kW	5,933	109	155	159	293	116	313	77	238	266	368	7	62	313	7	0	8
500-1,000kW	3,209	52	62	56	128	60	166	58	134	187	206	3	32	199	2	0	4
1,000-5,000kW	2,694	33	53	25	79	27	88	25	94	181	171	6	28	182	2	0	6
5,000-10,000kW	239	2	3	1	4	1	5	1	4	11	14	0	4	13	0	0	1
10,000kW以上	107	0	0	2	3	0	1	0	1	1	4	0	2	11	0	0	0
合計	24,554	397	570	672	999	419	1,140	289	902	1,149	1,412	30	273	1,291	89	0	75
	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県
100kW未満	61	453	115	69	147	245	547	467	151	75	159	42	43	4	102	93	90
100-200kW	54	299	74	44	80	161	395	284	104	59	55	33	14	4	49	48	46
200-500kW	49	402	86	65	96	179	459	334	168	69	34	61	14	5	32	31	31
500-1,000kW	24	250	80	39	41	110	259	199	101	27	12	37	8	0	8	16	8
1,000-5,000kW	16	250	162	49	41	99	212	206	69	14	10	64	7	0	2	7	5
5,000-10,000kW	4	24	29	7	3	11	16	23	0	0	1	23	2	0	0	1	2
10,000kW以上	1	6	16	1	3	2	6	10	2	1	0	17	0	0	0	1	0
合計	209	1,684	562	274	411	807	1,894	1,523	595	245	271	277	88	13	193	197	182
	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
100kW未満	102	106	88	65	66	135	1	87	189	51	40	41	263	138	320	110	2
100-200kW	74	66	49	56	32	69	0	42	111	29	43	17	157	58	140	89	5
200-500kW	116	74	48	85	30	75	0	46	128	25	50	23	232	97	143	107	4
500-1,000kW	28	36	33	53	11	29	0	21	58	5	34	4	134	40	84	51	1
1,000-5,000kW	23	22	29	53	6	28	0	6	39	2	32	0	126	24	54	23	0
5,000-10,000kW	0	0	3	1	1	2	0	0	1	0	5	0	9	2	4	0	0
10,000kW以上	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0	2	0	5	1	1	0	0
合計	343	306	251	314	146	338	1	202	529	112	206	85	928	360	746	380	12

図 3.1-45 都道府県別の導入ポテンシャル分布状況 (地点数)

3.2 地熱発電の導入ポテンシャルの精緻化

地熱発電の導入ポテンシャルの精緻化に関する具体的な実施フローを図 3.2-1 に示す。
また、基本的な考え方・留意点等を以下に示す。

- 1) シナリオ別導入可能量の推計に当たっては、蒸気フラッシュ発電だけでなくバイナリー発電も対象とし、現状の買取価格・買取期間ではポテンシャルの発現が見込めない場合は、現状よりも高い買取価格シナリオを設定して推計する。
- 2) 国立・国定公園における導入ポテンシャルの推計に当たっては、国立・国定公園内の地上部と地下部の開発に分けて推計する。

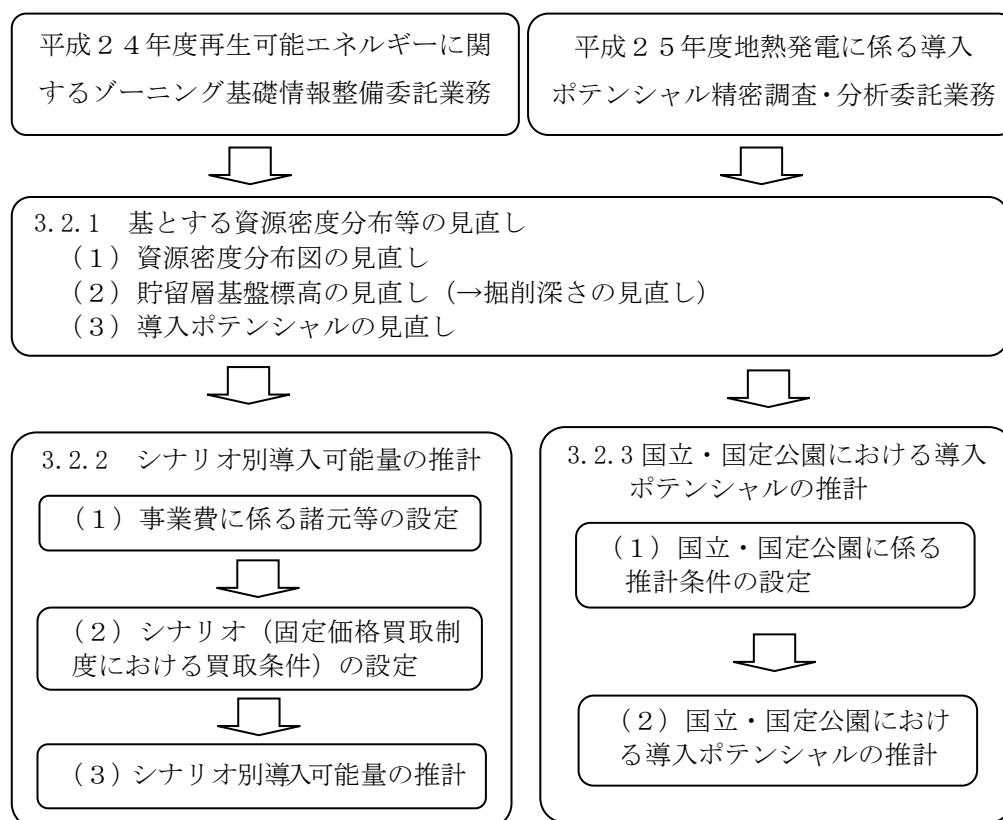


図 3.2-1 地熱発電の導入ポテンシャル精緻化に関する実施フロー

3.2.1 基とする資源密度分布等の見直し

シナリオ別導入可能量の推計に当たって使用する資源密度分布図及び貯留層基盤標高図は、環境省「平成25年度地熱発電に係る導入ポテンシャル精密調査・分析委託業務」において作成されたものを使用した。使用した資源密度分布図を図3.2-2に、過年度のゾーニング基礎情報整備委託業務で使用してきた資源量との差異を表3.2-1に示す。また、本業務で使用する貯留層基盤標高図を図3.2-3、導入ポテンシャルの推計条件、分布図、集計結果を表3.2-2、図3.2-4、表3-2-3に示す。

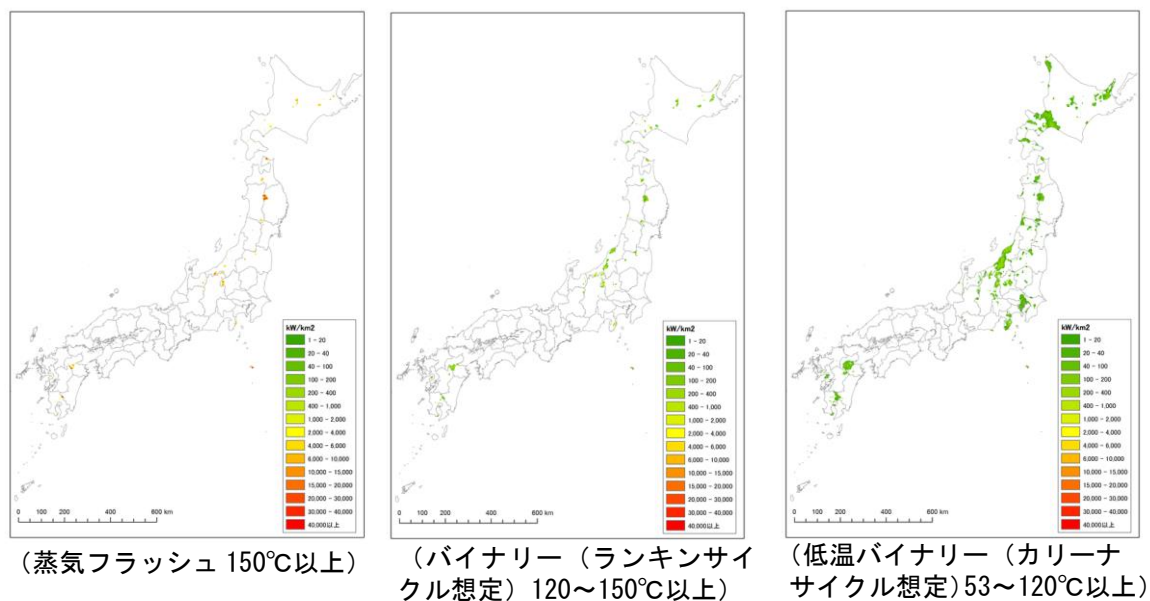


図 3.2-2 本業務で使用する資源密度分布図 (H25 環境省調査より)

表 3.2-1 本業務で使用する地熱資源量と過年度の地熱資源量の差異

発電方式	対象温度区分	地熱資源量 (万 kW)	参考：H22 推計結果 (※) 地熱資源量 (万 kW)
蒸気フラッシュ	150°C以上	2,219	2,357
	180°C以上	1,314	推計していない
	200°C以上	933	推計していない
バイナリー (ランキンサイクル想定)	120~150°C	120	108
	120~180°C	239	推計していない
低温バイナリー (カーリーナサイクル想定)	53~120°C	199	849
	80~120°C	143	推計していない

※環境省「平成22年度再生可能エネルギーの導入ポテンシャル調査」にて、(独)産業技術総合研究所が作成した資源密度図をベースとして推計された結果である。

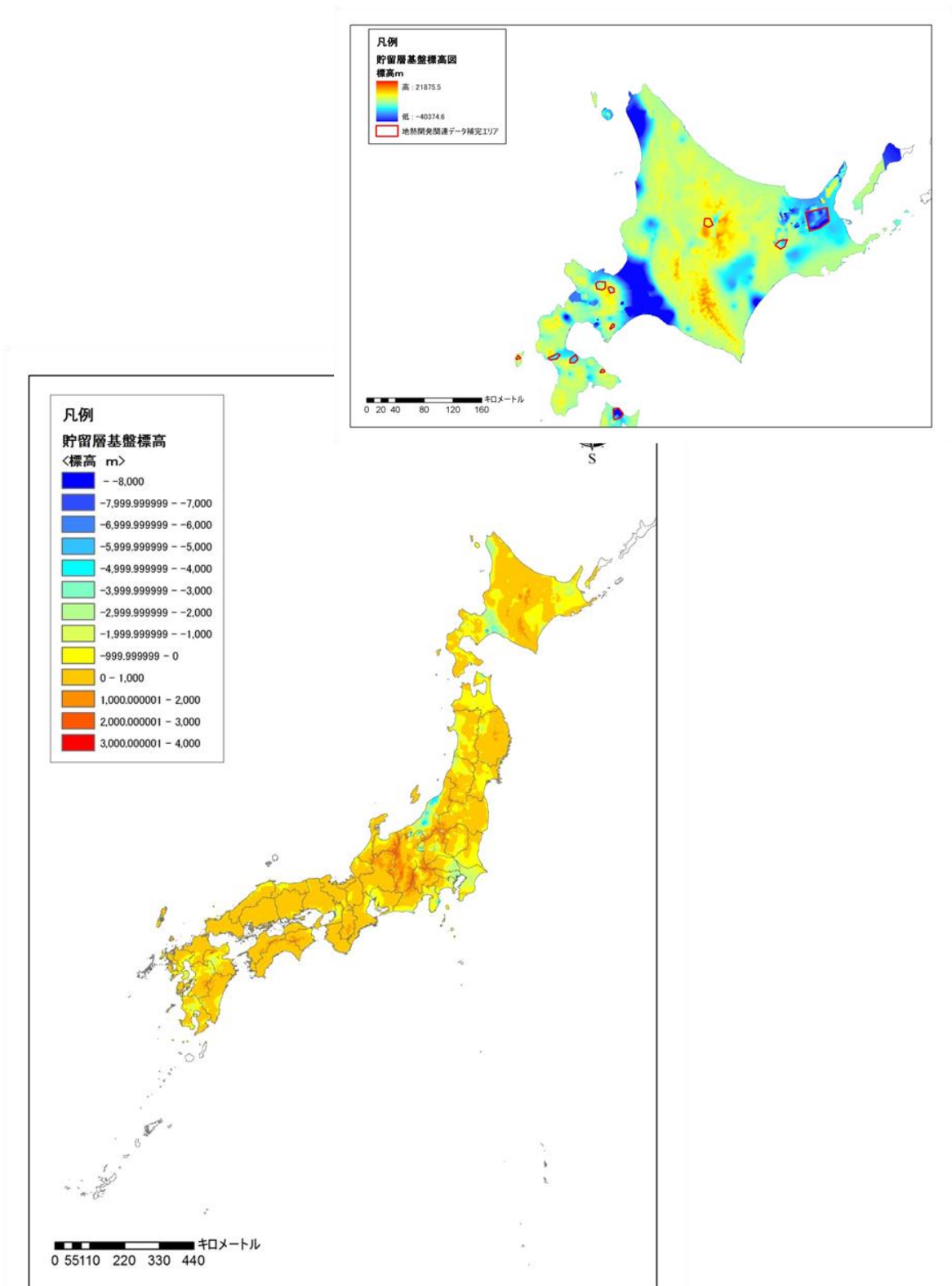
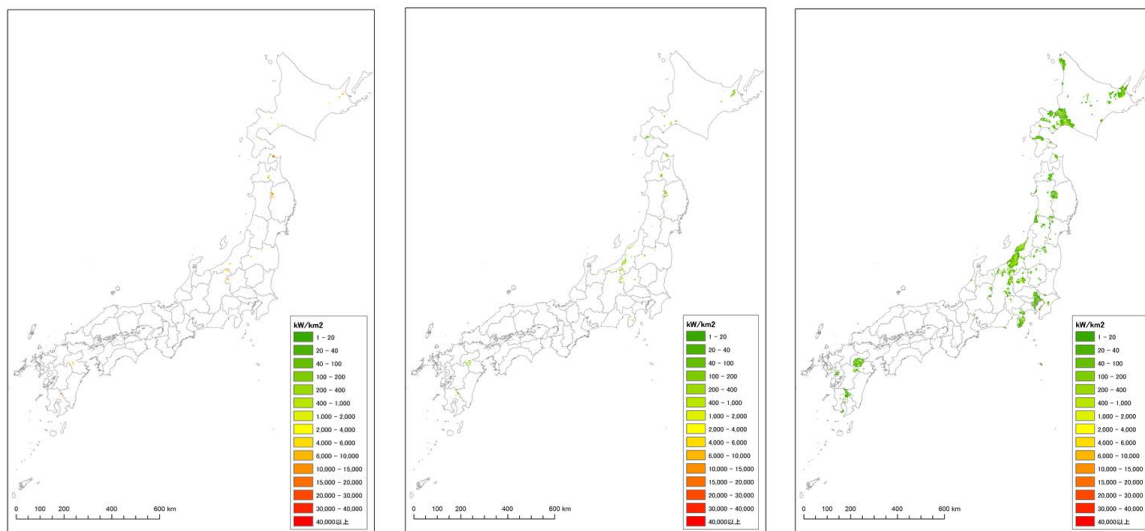


図 3.2-3 本業務で使用する貯留層基盤標高図 (H25 環境省調査より)
※ (標高 - 貯留層基盤標高) を掘削深度として使用

表 3.2-2 導入ポテンシャルの推計条件（蒸気フラッシュ発電）

区分	項目	「基本となる導入ポテンシャル」 の開発不可条件	「条件付き導入ポテンシャル1」 の開発不可条件 (傾斜掘削あり)	「条件付き導入ポテンシャル2」 の開発不可条件 (国立・国定公園（第2種特別地 域、第3種特別地域）あり)
社会条 件(法規 制等)	法規制区 分	1) 国立・国定公園（特別保護地 区、第1種特別地域、第2種 特別地域、第3種特別地域） 2) 都道府県立自然公園（第1種 特別地域、第2種特別地域、 第3種特別地域） 3) 原生自然環境保全地域 4) 自然環境保全地域 5) 鳥獣保護区のうち特別保護 地区(国指定、都道府県指定) 6) 世界自然遺産地域	以下の区域の外縁部から 1.5km 以上離れた内側地域 1) 国立・国定公園（特別保護地 区、第1種特別地域、第2種 特別地域、第3種特別地域） 2) 都道府県立自然公園（第1種 特別地域、第2種特別地域、 第3種特別地域） 3) 原生自然環境保全地域 4) 自然環境保全地域 5) 鳥獣保護区のうち特別保護地 区(国指定、都道府県指定) 6) 世界自然遺産地域	1) 国立・国定公園（特別保護地 区、第1種特別地域） 2) 都道府県立自然公園（第1種 特別地域） 3) 原生自然環境保全地域 4) 自然環境保全地域 5) 鳥獣保護区のうち特別保護 地区(国指定、都道府県指定) 6) 世界自然遺産地域
社会条 件(土地 利用等)	土地利用 区分	7. 建物用地、9. 幹線交通用地、 A. その他の用地、B. 河川地及び 湖沼、F. 海水域	7. 建物用地、9. 幹線交通用地、 A. その他の用地、B. 河川地及び 湖沼、F. 海水域	7. 建物用地、9. 幹線交通用地、 A. その他の用地、B. 河川地及び 湖沼、F. 海水域
	居住地か らの距離	100m 未満	100m 未満	100m 未満
	都市計画 区分	市街化区域	市街化区域	市街化区域



蒸気フラッシュ
(150°C以上、基本)

バイナリー発電
(120~150°C、基本)

低温バイナリー発電
(53~120°C、基本)

図 3.2-4 導入ポテンシャル分布図 (H25 環境省調査より)

表 3.2-3 地熱発電の導入ポテンシャル集計結果 (H25 環境省調査より)

発電方式	対象温度区分	推計条件	導入ポテンシャル (万 kW)	(参考) 過年度調査における推計結果 (万 kW)
蒸気フラッシュ発電	150°C以上	基本 (国立公園なし, 傾斜掘削なし)	785	233(※1)
		条件 1 (国立公園なし, 傾斜掘削あり)	1,267	534(※1)
		条件 2 (国立公園あり, 傾斜掘削なし)	1,407	848(※1)
	180°C以上	基本 (国立公園なし, 傾斜掘削なし)	446	推計していない
		条件 1 (国立公園なし, 傾斜掘削あり)	787	〃
		条件 2 (国立公園あり, 傾斜掘削なし)	887	〃
200°C以上	基本 (国立公園なし, 傾斜掘削なし)	313	〃	
	条件 1 (国立公園なし, 傾斜掘削あり)	574	〃	
	条件 2 (国立公園あり, 傾斜掘削なし)	648	〃	
バイナリー発電	120~150°C	基本 (国立公園なし, 傾斜掘削なし)	49	33(※2)
		条件 2 (国立公園あり, 傾斜掘削なし)	68	推計していない
	120~180°C	基本 (国立公園なし, 傾斜掘削なし)	93	〃
		条件 2 (国立公園あり, 傾斜掘削なし)	136	〃
低温バイナリー発電	53~120°C	基本 (国立公園なし, 傾斜掘削なし)	171	751(※2)
	80~120°C	基本 (国立公園なし, 傾斜掘削なし)	121	推計していない

※1 環境省「平成 24 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備」における推計結果

※2 環境省「平成 22 年度再生可能エネルギーの導入ポテンシャル調査」における推計結果

3.2.2 シナリオ別導入可能量の推計

3.2.2.1 事業費に係る各種諸元等の設定

シナリオ別導入可能量の推計条件は、過年度の環境省調査において設定された情報を使用する。

(1) 標準的な地熱発電所における事業費の設定

本調査では、平成 22 年度調査において、NEDO「H13 地熱開発促進調査」、新エネルギー財団の調査結果、有識者ヒアリング、事業者ヒアリングなどの結果から設定した、50,000kW クラスの地熱発電所の事業費を使用する。設定内容を表 3.2-4 に示す。

表 3.2-4 試算用 50,000kW クラスの地熱発電所の事業費設定 ※H22~24 調査と同じ

項目		算定根拠	概算事業費
地熱資源調査		小口径：10 万円/m×2,000m×8 本 調査井：20 万円/m×1,800m×4 本 還元井：20 万円/m×1,200m×2 本	1,600,000 千円 1,440,000 千円 480,000 千円 小計 3,520,000 千円
建設費 (*1)	掘削費(生産井・還元井) (*2)	<初期投資> 生産井：20 万円/m×1,800m×(11-2)本 還元井：20 万円/m×1,200m×(13-1)本	3,240,000 千円 2,880,000 千円 小計 6,120,000 千円
		<追加投資分(補充井)> 生産井：20 万円/m×1,800m×11 本 還元井：20 万円/m×1,200m×13 本	3,960,000 千円 3,120,000 千円 小計 7,080,000 千円
	用地取得	1,000 円/m ² ×1,000,000m ²	1,000,000 千円
	用地造成	10,000 円/m ² ×25,800m ²	258,000 千円
	基礎	50,000kW の場合 1.5 億円とした	150,000 千円
	基地間道路	生産基地：750m×28 万円/m×3 ルート 還元基地：500m×28 万円/m×2 ルート	630,000 千円 280,000 千円
	輸送管設置費 (*3)	<初期投資分> 生産井分：40 万円/m×1,000m×11 本 還元井分：17 万円/m×500m×13 本	4,400,000 千円 1,105,000 千円 小計 5,505,000 千円
		<追加投資> 生産井分：28 万円/m×100m×11 本 還元井分：11 万円/m×200m×13 本	308,000 千円 286,000 千円 小計 594,000 千円
発電施設	ヒアリング結果より 20 万円/kW を想定	10,000,000 千円	
合計			35,137,000 千円 (内訳)調査費：35 億円 初期投資：239 億円 追加投資：77 億円

※1 送電線敷設費、道路整備費はここでは考慮しないものとしている。

※2 補充井は本来 15 年で 6 本程度掘削するが、本検討では事業採算性算定の都合上、初期投資で補充井の掘削費用を計上した。

※3 補充井に設置する輸送管は元の輸送管に追加接続するため、必要となる輸送管長は短くなるとともに、輸送管設置単価が下がる。なお、輸送管の設置距離は以下のように設定している。

- ・生産井から発電所までの距離は 1,000m、発電所から還元井までの距離は 500m。
- ・補充生産井と既存生産井の距離は 100m、補充還元井と既存還元井の距離は 200m。

(2) 地熱発電の設備等の諸元設定と関連費用の諸元設定

平成 22 年度調査で設定した設備等の諸元及び関連費用データを使用する。設定諸元を表 3.2-5~6 に示す。

表 3.2-5 地熱発電の設備等の設定諸元 (設定数量に関する一般化)

※H22~24 調査と同じ

区分	小区分	設定方法
調査掘削本数	小口径本数	5,320kW 未満 : 1 本とする 5,320kW 以上 : $0.00016 \times (\text{設備容量}) + 0.1494$
	調査用生産井本数	$0.00006 \times (\text{設備容量}) + 1.4286$
	調査用還元井本数	9,530kW 未満 : 1 本とする 9,530kW 以上 : $0.00003 \times (\text{設備容量}) + 0.7143$
掘削本数 ※失敗も含む	生産井総本数	801kW 未満 : 1 本とする 801kW 以上 : $5.0281 \times \ln(\text{設備容量}) - 32.615$
	還元井総本数	小口径本数 = $0.0005 \times (\text{設備容量}) + 1.6661$
基地数	生産基地数	2,640kW 未満 : 1 箇所とする 2,640kW 以上 : $0.00004 \times (\text{設備容量}) + 0.8947$
	還元基地数	$0.00002 \times (\text{設備容量}) + 1.2105$
用地	総面積	総面積 = $20 \times (\text{設備容量})$
	造成面積	造成面積 = $0.3766 \times (\text{設備容量}) + 4293.6$
基地間道路距離	生産井用基地間道路距離	$0.0338 \times (\text{設備容量}) + 378.16$
	還元井用基地間道路距離	$0.015 \times (\text{設備容量}) + 239.19$
輸送管距離	生産井用輸送管距離	993kW 未満 : 100m とする 993kW 以上 : $245.44 \times \ln(\text{設備容量}) - 1593.7$
	還元井用輸送管距離	420kW 未満 : 100m とする 420kW 以上 : $311.47 \times \ln(\text{設備容量}) - 1781.2$
設備利用率		5,000kW 未満 : 70% とする 5,000kW 以上 20,000kW 未満 : $70 + [(80-70)/15,000 \times \{(\text{設備容量}) - 5,000\}]$ 20,000kW 以上 : 80% とする。
人員数		人員数 = $0.0002 \times (\text{設備容量}) + 4.5327$

表 3.2-6 地熱発電における関連費用の設定諸元

区分	小区分	設定項目	設定方法	
地熱資源調査	小口径	単価×掘削長さ	一律 10 万円/m×(資源深度+200m) とする	
		掘削本数	調査掘削本数(小口径用)	
	生産井用	単価×掘削長さ	一律 20 万円/m× $\sqrt{((\text{資源深度})^2+\text{偏距}^2)}$ とする	
		掘削本数	調査掘削本数(生産井用)	
	還元井用	単価×掘削長さ	一律 20 万円/m×(資源深度×2/3)	
		掘削本数	調査掘削本数	
掘削費(初期投資分)	生産井	単価×掘削長さ	一律 20 万円/m× $\sqrt{(\text{資源深度}^2+\text{偏距}^2)}$ とする	
		掘削本数	生産井総本数×0.50-調査掘削本数(生産井用)×50%	
	還元井	単価×掘削長さ	一律 20 万円/m×資源深度×2/3 とする	
		掘削本数	還元井総本数×0.50-調査掘削本数(還元井用)×50%	
掘削費(追加投資分)	生産井	単価×掘削長さ	偏距がない場合は、20 万円/m×資源深度とする 偏距がある場合は、掘削長さが長くなるとともにコントロール掘削が必要となるため、 30 万円/m× $\sqrt{(\text{資源深度}^2+\text{偏距}^2)}$ とする	
		掘削本数	生産井総本数×0.50	
	還元井	単価×掘削長さ	一律 20 万円/m×(資源深度×2/3) とする	
		掘削本数	還元井総本数×0.50	
	用地費	用地取得費	用地費単価	一律 1,000 円/m ² とする
			用地取得面積	20m ² /kW×設備容量(kW) とする
用地造成費		造成費単価	一律 10,000 円/m ² とする	
		用地造成面積	用地取得面積×3%	
基礎費	基礎費	基礎費	3,000 円/kW×設備容量(kW) とする	
基地間道路整備費	生産基地	整備単価×延長	一律 28 万円/m×一律 750m とする	
		ルート数	生産基地数と同一とする	
	還元基地	整備単価×延長	一律 28 万円/m×一律 500m とする	
		ルート数	還元基地数と同一とする	
輸送管敷設費(初期投資)	生産井分	敷設単価×延長	一律 40 万円/m×生産井輸送管距離 とする	
		本数	生産井総本数×0.50 とする	
	還元井分	敷設単価×延長	一律 17 万円/m×還元井輸送管距離 とする	
		本数	還元井総本数×0.50 とする	
輸送管敷設費(追加投資)	生産井分	敷設単価×延長	一律 28 万円/m×一律 100m とする	
		本数	生産井総本数×0.50 とする	
	還元井分	敷設単価	一律 21 万円/m×一律 200m とする	
		本数	還元井総本数×0.50 とする	
発電施設費	発電施設費	発電施設費	蒸気フラッシュ：20 万円/kW×発電所設備容量(kW) バイナリー：40 万円/kW×発電所設備容量(kW) ※蒸気フラッシュは 150℃以上、バイナリーは 120℃以上を想定	
その他の土木工事費	道路整備費	整備単価	8,500 万円/km とする(風力と同様)	
		道路延長	GIS 上で算定された「道路からの距離」(直線距離)×2 倍(迂回等を考慮) ※接続道路幅は 5.5m 以上とする	
	送電線敷設費	敷設単価	蒸気フラッシュ：5,500 万円/km ※風力と同等(66kV 想定) バイナリー：1,000 万円/km ※太陽光(メガソーラー)と同等	
		敷設延長	GIS 上で算定された「送電線からの距離」	
撤去費用	撤去費用	撤去費用	初期投資額の 5% とする(評価期間完了時)	

※バイナリー発電に関する送電線敷設単価を 5,500 万円/km から 1,000 万円/km に変更している以外は、H22～24 調査と同設定であるが、

3.2.2.2 シナリオ（固定価格買取制度における買取条件）等の設定

（1）買取期間・買取価格の設定

買取期間・買取価格の設定を表 3.2-7 に示す。

表 3.2-7 買取期間・買取価格の設定

シナリオ	買取期間	買取価格
現行 FIT 維持シナリオ	15 年間	15,000kW 未満 40 円/kWh
		15,000kW 以上 26 円/kWh
FIT 価格低下シナリオ	15 年間	15,000kW 未満 38 円/kWh
		15,000kW 以上 24 円/kWh
FIT 価格上昇シナリオ	15 年間	15,000kW 未満 42 円/kWh
		15,000kW 以上 28 円/kWh

※FIT 価格上昇シナリオでは、自治体補助等を想定している。

（2）その他の前提条件

事業採算性の基準は税引前 PIRR \geq 8%とする（過年度の環境省業務と同様）。

3.2.2.3 蒸気フラッシュ発電に関するシナリオ別導入可能量の推計

地熱発電（熱水資源開発）のシナリオ別導入可能量推計においては、多様なパラメーターが事業性に影響するため、一元的に開発可能条件を設定することは困難である。そのため、賦存量が存在する約 11,500 個の 500mメッシュに対して、GIS データから以下のデータを抽出し、メッシュ単位で事業収支シミュレーションを行い、シナリオ別の税引前 PIRR を算定することとした。

なお、蒸気フラッシュ発電については、150℃以上の導入ポテンシャルを対象とした。

<データ抽出項目と用途>

- ①資源密度 →発電所の設備容量（kW）を想定
- ②道路からの距離 →道路整備費の算定に使用
- ③送電線からの距離 →送電線敷設費の算定に使用
- ④必要偏距（自然公園等外縁部からの内側距離、通常はゼロ）
→掘削長の延長につながるものとして使用
- ⑤貯留層基盤標高 →（標高－貯留層基盤標高）を掘削深度として使用

(1) 分布状況

蒸気フラッシュ発電のシナリオ別導入可能量の分布状況を図 3.2-5～7 に示す。これによるとシナリオ別導入可能量は、導入ポテンシャルと同様、東北、中部、九州地方に点在していることが分かる。

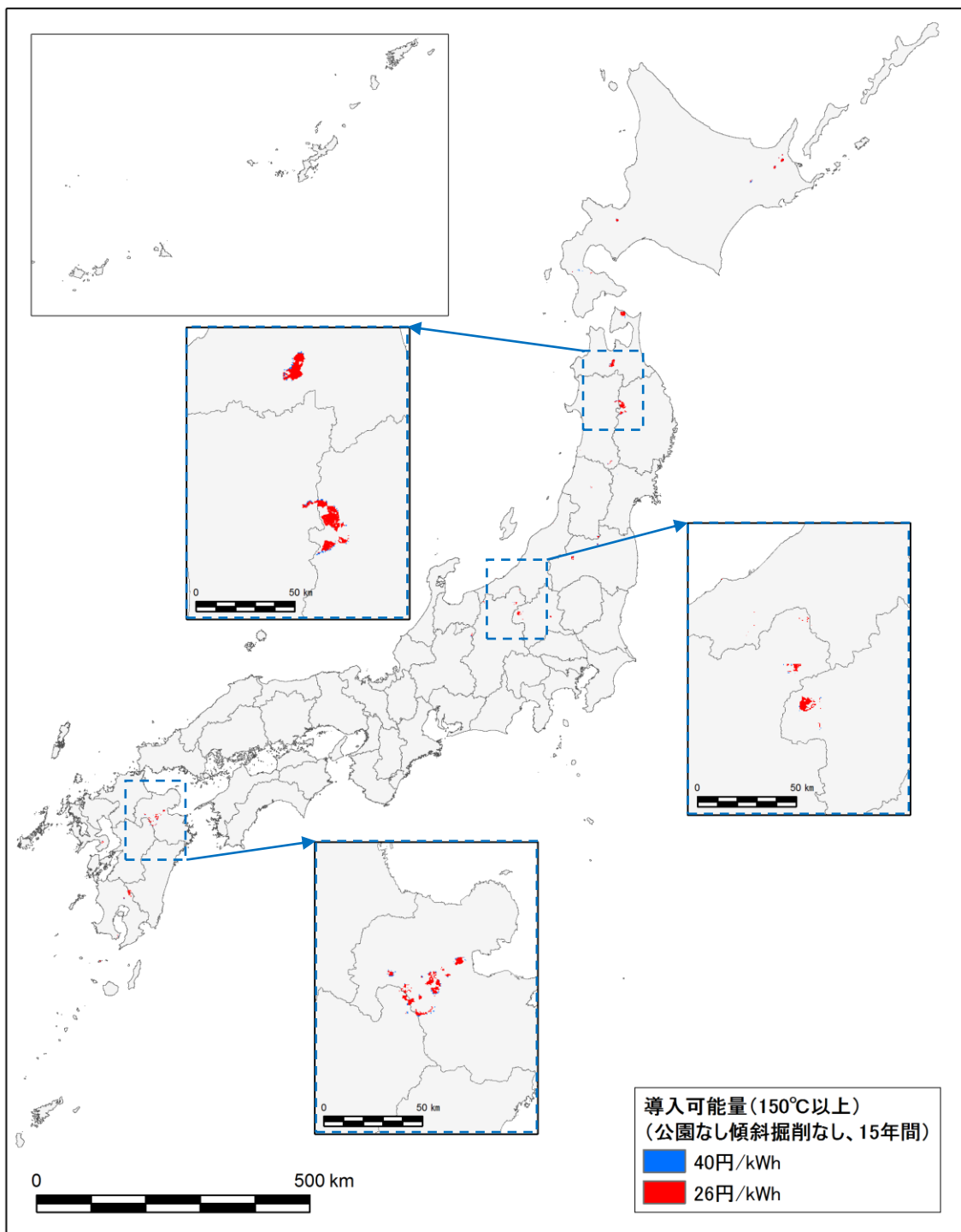


図 3.2-5 現行FIT 維持シナリオにおけるシナリオ別導入可能量の分布状況
(基本となる導入ポテンシャル、蒸気フラッシュ発電)

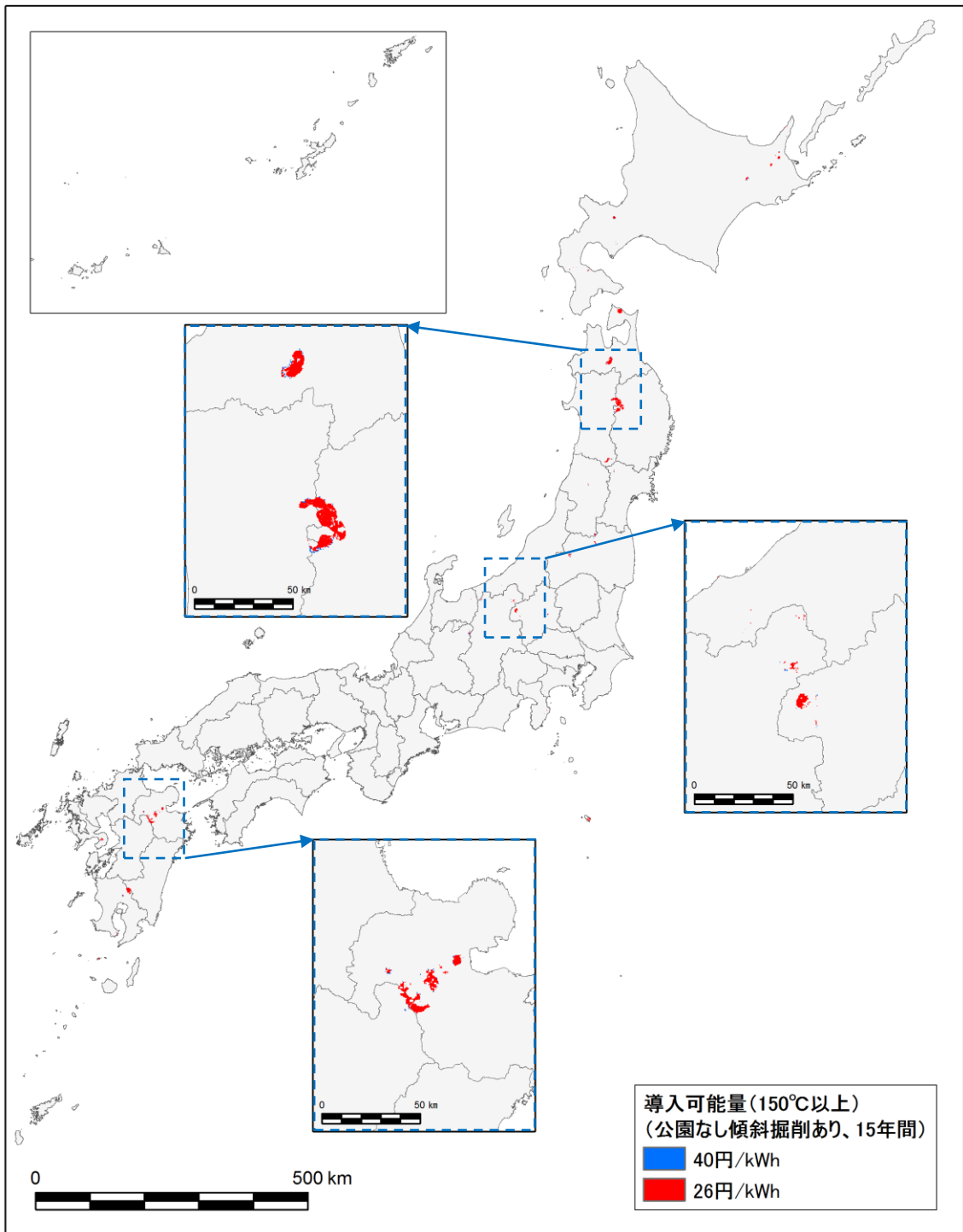


図 3.2-6 現行FIT維持シナリオにおけるシナリオ別導入可能量の分布状況
 (条件付き導入ポテンシャル1、蒸気フラッシュ発電)

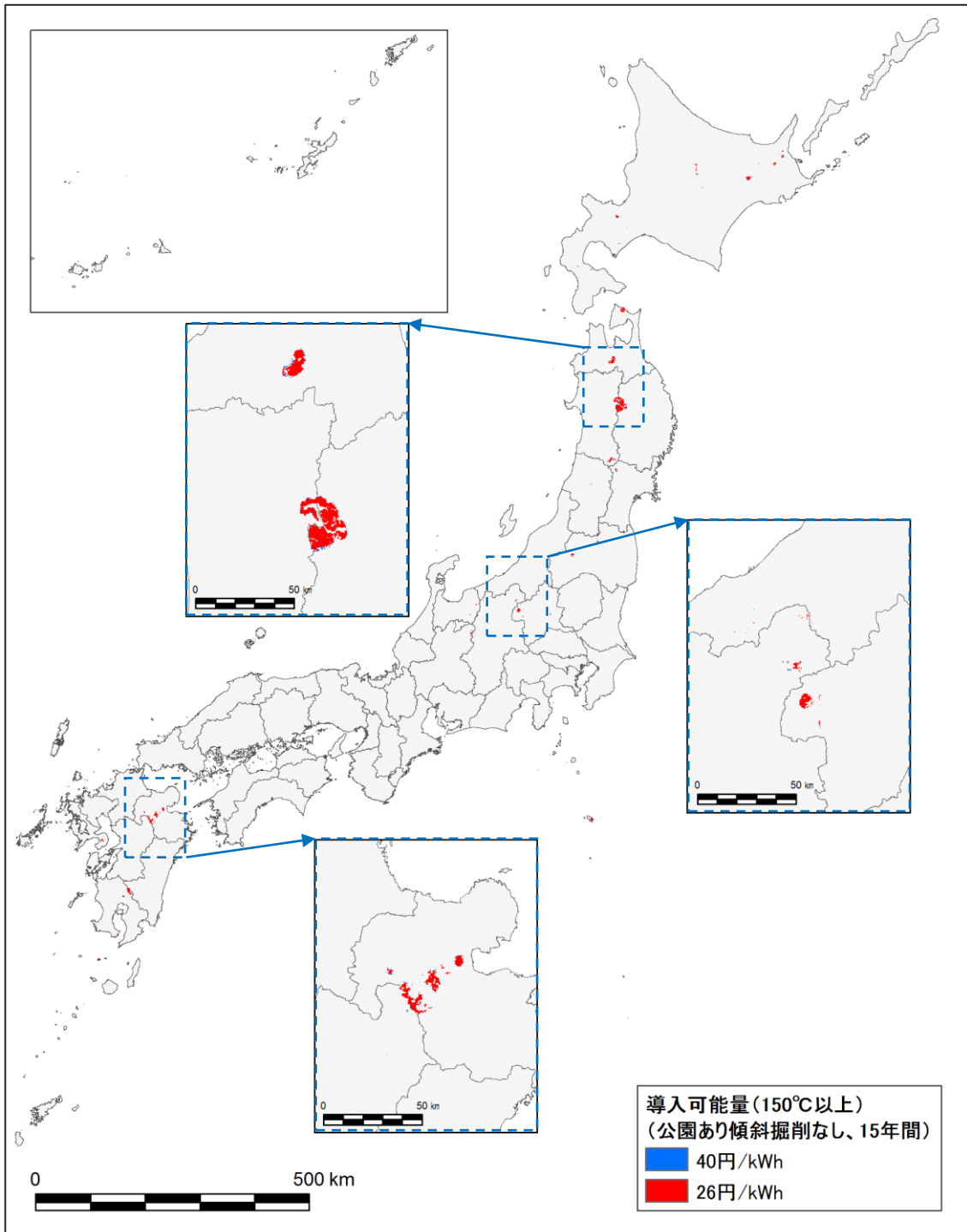


図 3.2-7 現行FIT維持シナリオにおけるシナリオ別導入可能量の分布状況
 (条件付き導入ポテンシャル2、蒸気フラッシュ発電)

(2) 集計結果

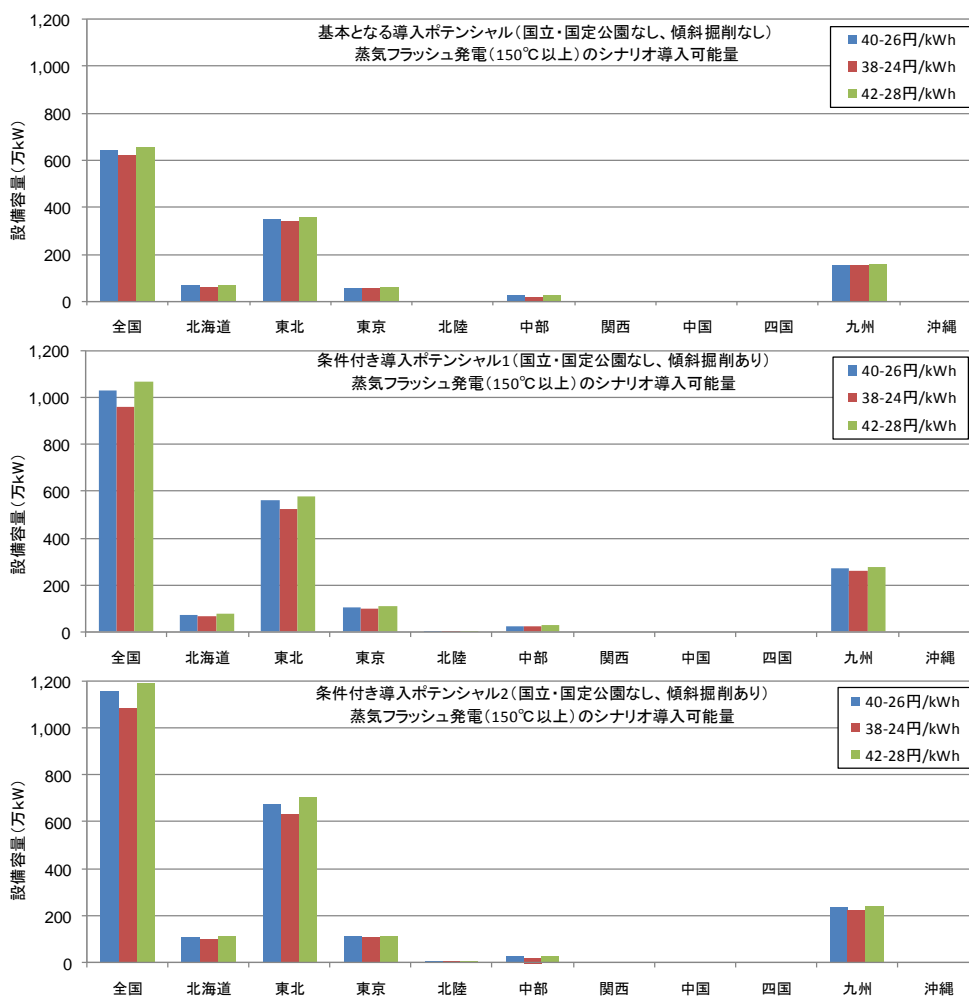
蒸気フラッシュ発電のシナリオ別導入可能量の集計結果を表 3.2-8 に示す。基本となる導入ポテンシャルについて、現行 FIT 維持シナリオにおいて 643 万 kW のシナリオ別導入可能量が見込める結果となった。なお、条件付き導入ポテンシャル 1 及び 2 における現行 FIT 維持シナリオにおける導入可能量は 1,000 万 kW を超える結果となった。

表 3.2-8 蒸気フラッシュ発電に関するシナリオ別導入可能量の集計結果

ポテンシャル	シナリオ	FIT 区分	FIT 単価	面積 (km ²)	設備容量 (万 kW)	参考：H24 調査	
						面積 (km ²)	設備容量 (万 kW)
基本となる導入ポテンシャル (国立・国定公園なし、傾斜掘削なし)	現行 FIT 維持シナリオ	15,000kW 未満	40 円/kWh	82	12	—	—
		15,000kW 以上	26 円/kWh	560	631	—	—
		合計	—	642	643	—	—
	FIT 価格低下シナリオ	15,000kW 未満	38 円/kWh	74	11	—	—
		15,000kW 以上	24 円/kWh	512	607	—	—
		合計	—	586	618	—	—
	FIT 価格上昇シナリオ	15,000kW 未満	42 円/kWh	92	14	—	—
		15,000kW 以上	28 円/kWh	585	641	—	—
		合計	—	677	655	—	—
条件付き導入ポテンシャル 1 (国立・国定公園なし、傾斜掘削あり)	現行 FIT 維持シナリオ	15,000kW 未満	40 円/kWh	78	12	210	29
		15,000kW 以上	26 円/kWh	774	1,017	598	483
		合計	—	852	1,029	807	512
	FIT 価格低下シナリオ	15,000kW 未満	38 円/kWh	64	10	—	—
		15,000kW 以上	24 円/kWh	680	950	—	—
		合計	—	744	960	—	—
	FIT 価格上昇シナリオ	15,000kW 未満	42 円/kWh	89	14	—	—
		15,000kW 以上	28 円/kWh	831	1,049	—	—
		合計	—	920	1,063	—	—
条件付き導入ポテンシャル 2 (国立・国定公園あり、傾斜掘削なし)	現行 FIT 維持シナリオ	15,000kW 未満	40 円/kWh	98	15	317	43
		15,000kW 以上	26 円/kWh	883	1,136	954	790
		合計	—	980	1,151	1,272	833
	FIT 価格低下シナリオ	15,000kW 未満	38 円/kWh	83	13	—	—
		15,000kW 以上	24 円/kWh	795	1,074	—	—
		合計	—	878	1,086	—	—
	FIT 価格上昇シナリオ	15,000kW 未満	42 円/kWh	110	17	—	—
		15,000kW 以上	28 円/kWh	939	1,175	—	—
		合計	—	1,049	1,192	—	—

(3) 電力供給エリア別の分布状況

シナリオ別導入可能量の電力供給エリア別の分布状況を図 3.2-8 に示す。いずれのシナリオでも東北と九州が卓越しており、北海道、東京、中部がそれに次いでいる。

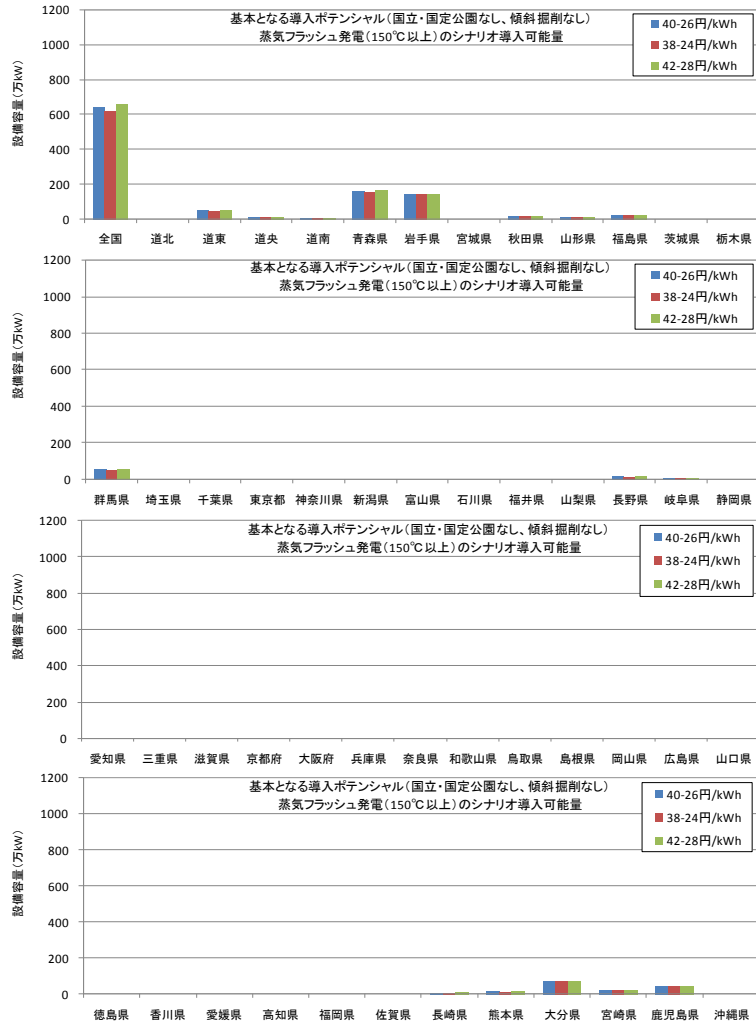


シナリオ	買取価格	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
基本	40-26円/kWh	643	64	349	56	0	21	0	0	0	153	0
	38-24円/kWh	618	60	337	53	0	18	0	0	0	149	0
	42-28円/kWh	655	65	354	59	0	21	0	0	0	156	0
条件付き1	40-26円/kWh	1,029	72	560	102	1	24	0	0	0	271	0
	38-24円/kWh	960	66	520	96	1	21	0	0	0	256	0
	42-28円/kWh	1,063	75	577	106	1	27	0	0	0	277	0
条件付き2	40-26円/kWh	1,151	108	675	109	4	23	0	0	0	232	0
	38-24円/kWh	1,086	101	635	103	4	21	0	0	0	222	0
	42-28円/kWh	1,192	112	700	113	4	25	0	0	0	237	0

図 3.2-8 各シナリオにおける電力供給エリア別のシナリオ別導入可能量分布状況
(設備容量：万 kW)

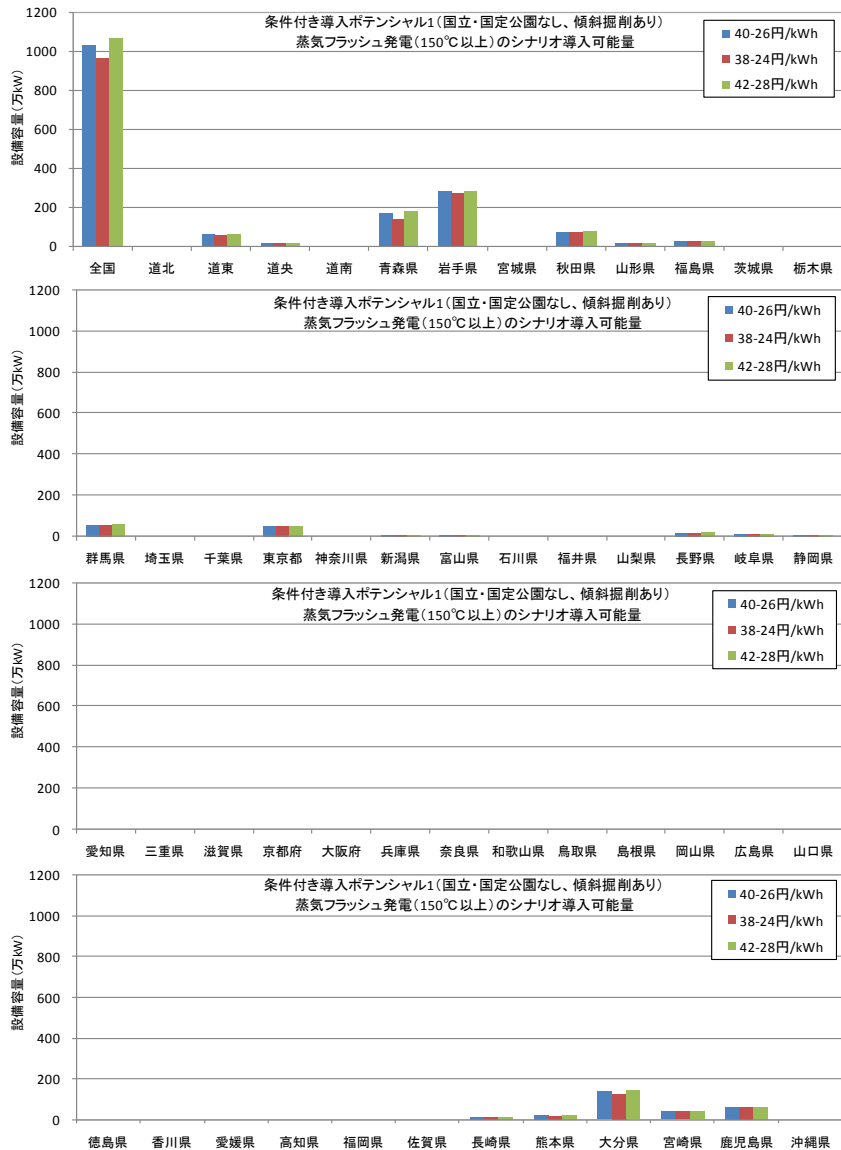
(4) 都道府県別の分布状況

シナリオ別導入可能量の都道府県別の分布状況を図 3.2-9～11 に示す。いずれのシナリオでも青森県、岩手県が卓越しており、道東、秋田県、群馬県、東京都（島嶼部が中心）、大分県、鹿児島県等がそれに次いでいる。



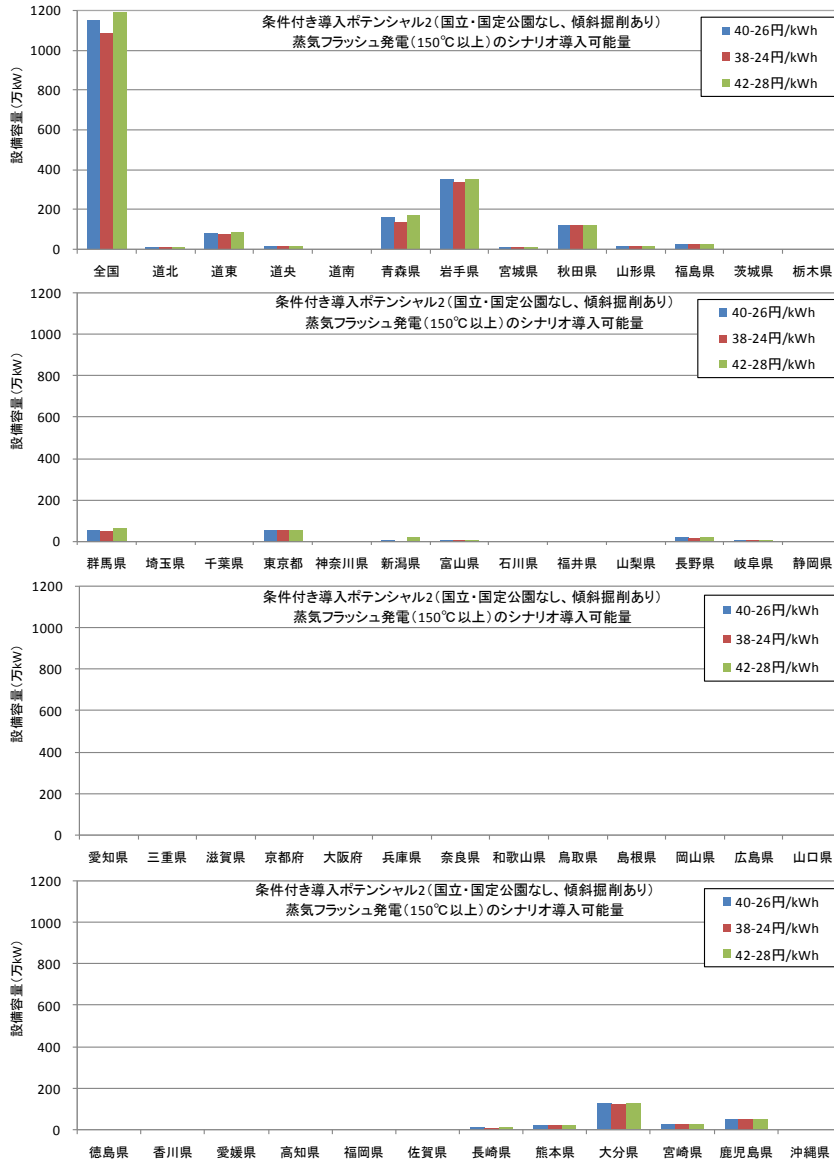
買取価格	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
40-26円/kWh	643.06	0.00	48.47	12.10	3.16	160.09	141.82	0.06	15.74	8.97	21.50	0.00	0.00
38-24円/kWh	618.41	0.00	45.33	12.06	3.02	152.03	139.12	0.06	15.49	8.94	21.14	0.00	0.00
42-28円/kWh	654.66	0.00	49.77	12.10	3.24	162.30	143.48	0.06	15.76	9.10	21.66	0.00	0.00
買取価格	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
40-26円/kWh	54.83	0.00	0.00	0.78	0.00	1.02	0.15	0.00	0.00	0.00	14.80	5.70	0.73
38-24円/kWh	51.38	0.00	0.00	0.78	0.00	0.71	0.15	0.00	0.00	0.00	12.35	5.70	0.73
42-28円/kWh	57.15	0.00	0.00	0.78	0.00	1.75	0.15	0.00	0.00	0.00	15.06	5.70	0.83
買取価格	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
40-26円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38-24円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42-28円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
買取価格	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
40-26円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.29	13.26	71.57	19.57	41.42	0.00	
38-24円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.29	12.67	68.97	19.28	41.19	0.00	
42-28円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.51	13.38	73.40	19.64	41.82	0.00	

図 3.2-9 基本となる導入ポテンシャル（国立公園なし、傾斜掘削なし）における都道府県別のシナリオ別導入可能量分布状況（設備容量：万 kW）



買取価格	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
40-26円/kWh	1029.20	0.01	56.20	12.14	3.69	168.04	280.26	2.31	72.50	10.92	24.07	0.00	0.00
38-24円/kWh	960.40	0.00	51.20	12.08	3.09	141.14	271.09	2.08	71.39	10.40	22.76	0.00	0.00
42-28円/kWh	1063.15	0.01	59.15	12.15	3.85	176.51	283.44	2.40	73.22	11.35	25.47	0.00	0.00
買取価格	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
40-26円/kWh	54.37	0.00	0.00	46.87	0.02	1.86	0.80	0.00	0.00	0.00	15.82	7.71	1.07
38-24円/kWh	50.32	0.00	0.00	44.74	0.02	1.20	0.80	0.00	0.00	0.00	13.63	7.18	0.91
42-28円/kWh	57.22	0.00	0.00	48.04	0.02	4.30	0.80	0.00	0.00	0.00	19.49	7.82	1.07
買取価格	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
40-26円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38-24円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42-28円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
買取価格	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
40-26円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.63	20.31	137.69	38.16	61.75	0.00	
38-24円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.97	19.63	127.98	37.09	60.70	0.00	
42-28円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.48	20.64	141.80	38.37	62.54	0.00	

図 3.2-10 条件付き導入ポテンシャル1（国立公園なし、傾斜掘削あり）における都道府県別のシナリオ別導入可能量分布状況（設備容量：万kW）



買取価格	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
40-26円/kWh	1,151.30	9.20	81.81	12.17	4.43	160.99	349.56	6.89	119.17	11.43	24.11	0.00	0.00
38-24円/kWh	1,086.27	8.57	76.01	12.08	4.08	134.61	340.62	6.89	117.78	10.90	22.81	0.00	0.00
42-28円/kWh	1,191.73	9.47	85.31	12.31	4.60	169.46	352.56	6.89	119.87	11.76	24.89	0.00	0.00
買取価格	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
40-26円/kWh	54.33	0.00	0.00	53.74	0.02	2.76	4.37	0.00	0.00	0.00	15.01	8.04	1.03
38-24円/kWh	50.32	0.00	0.00	51.91	0.02	1.20	4.37	0.00	0.00	0.00	12.97	7.80	0.91
42-28円/kWh	57.41	0.00	0.00	54.68	0.02	14.52	4.37	0.00	0.00	0.00	17.39	8.06	1.03
買取価格	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
40-26円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38-24円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42-28円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
買取価格	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
40-26円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.59	19.52	125.51	26.31	50.29	0.00	
38-24円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.80	18.88	118.36	25.91	49.45	0.00	
42-28円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.96	19.90	128.47	26.51	51.31	0.00	

図 3.2-11 条件付き導入ポテンシャル2（国立公園あり、傾斜掘削なし）における都道府県別のシナリオ別導入可能量分布状況（設備容量：万kW）

3.2.2.4 バイナリー発電に関するシナリオ別導入可能量の推計

バイナリー発電については、120℃～150℃及び120～180℃の温度区分を対象に、基本となるポテンシャル（国立公園なし、傾斜掘削なし）及び条件付ポテンシャル2（国立公園あり、傾斜掘削なし）に対して、推計を行った。

推計方法は蒸気フラッシュ発電に関する推計方法と同様であり、賦存量が存在する約24,200個の500mメッシュに対して事業収支シミュレーションを行い、シナリオ別の税引前PIRRを算定することとした。

なお、掘削を考慮するケース（掘削込）と掘削を考慮しないケース（掘削別）※の2通りを算定することとし、掘削を考慮する場合の買取価格は40円/kWh、50円/kWh、60円/kWhとした。

※掘削を考慮しないケース（掘削別）とは、掘削費（生産井・還元井、調査用、追加投資分を含む）を事業の初期投資に含まないケース。温泉開発や試験掘削等、別の目的のために掘削が行われることを想定している。

(1) 分布状況

バイナリー発電のシナリオ別導入可能量の分布状況を図 3.2-12～15 に示す。「掘削込」の場合は、120～150℃ではほとんど見込めないが、120～180℃のケースや、「掘削別」のケースにおいて、東北、中部、九州を中心に分布している。

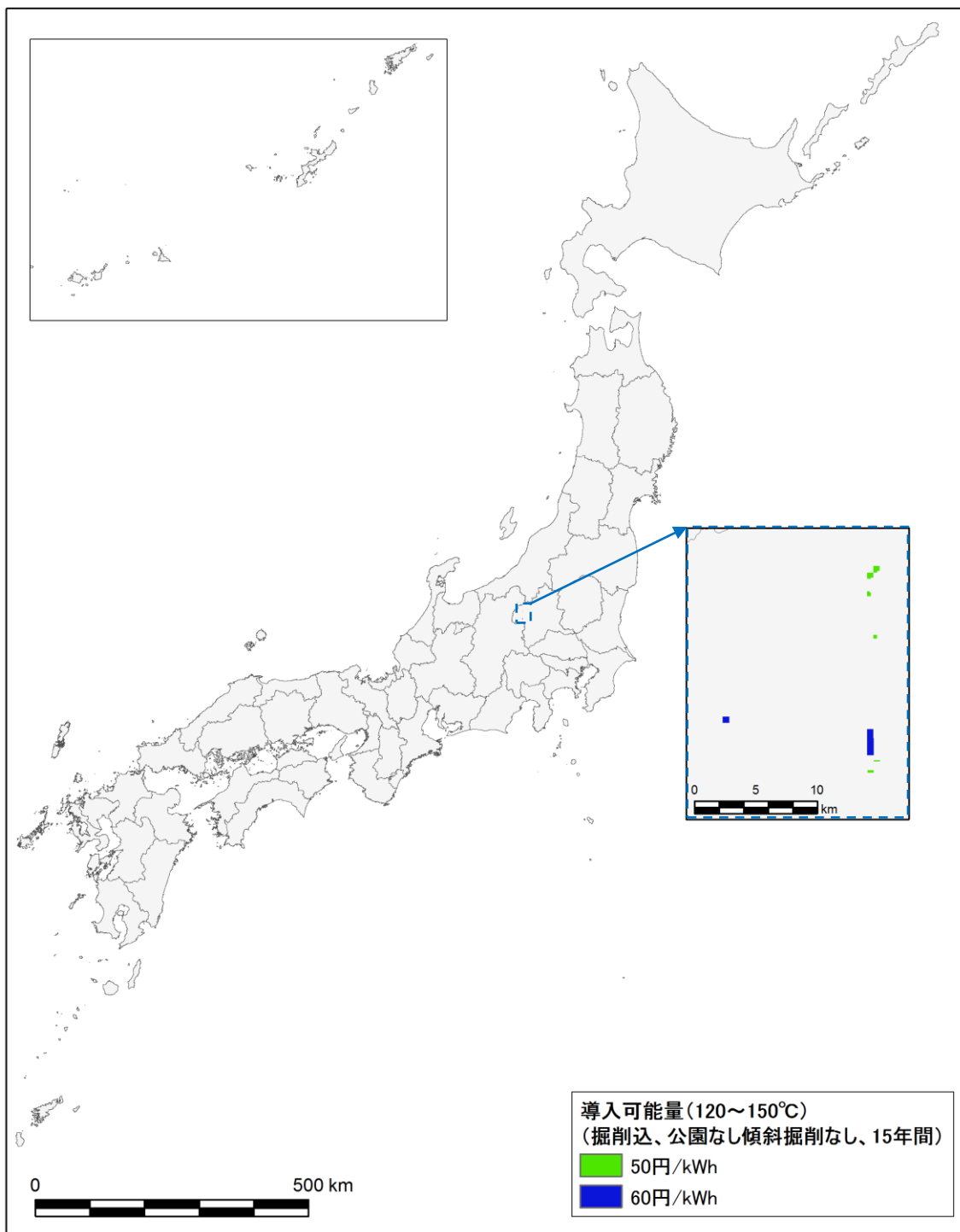


図 3.2-12 バイナリー発電のシナリオ別導入可能量の分布状況
(基本となる導入ポテンシャル、120～150℃、掘削込)

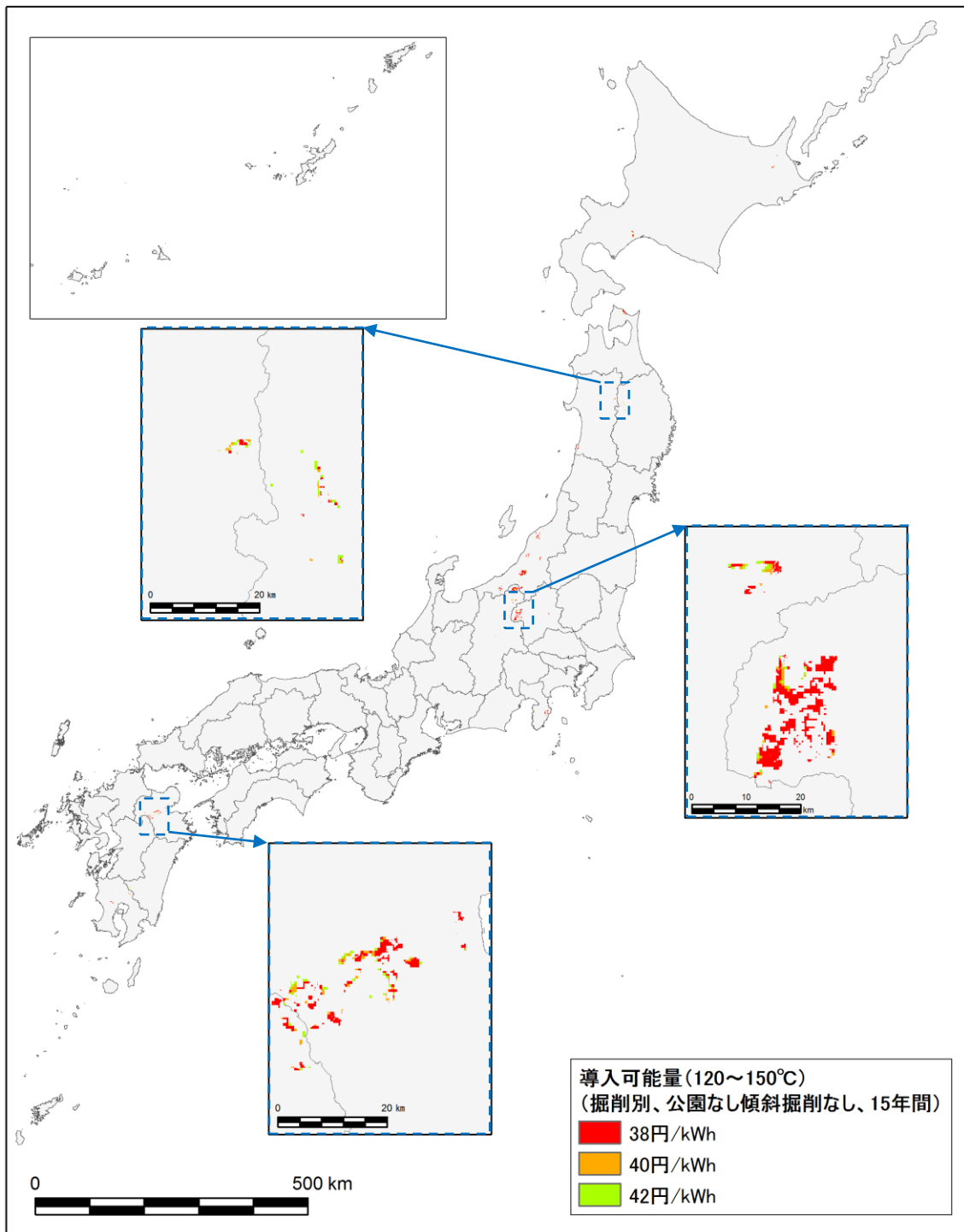


図 3.2-13 バイナリー発電のシナリオ別導入可能量の分布状況
 (基本となる導入ポテンシャル、120~150°C、掘削別)

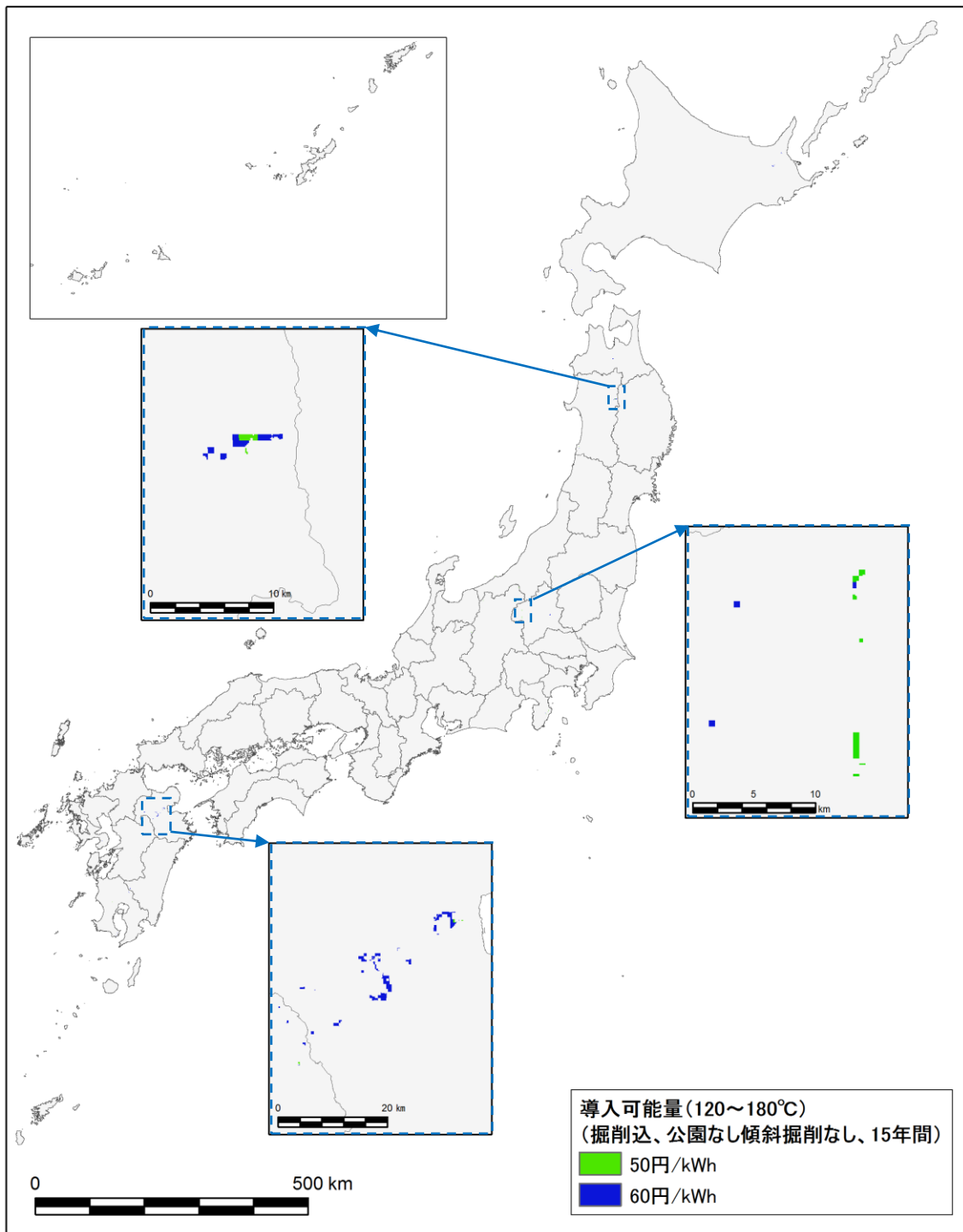


図 3.2-14 バイナリー発電のシナリオ別導入可能量の分布状況
 (基本となる導入ポテンシャル、120~180°C、掘削込)

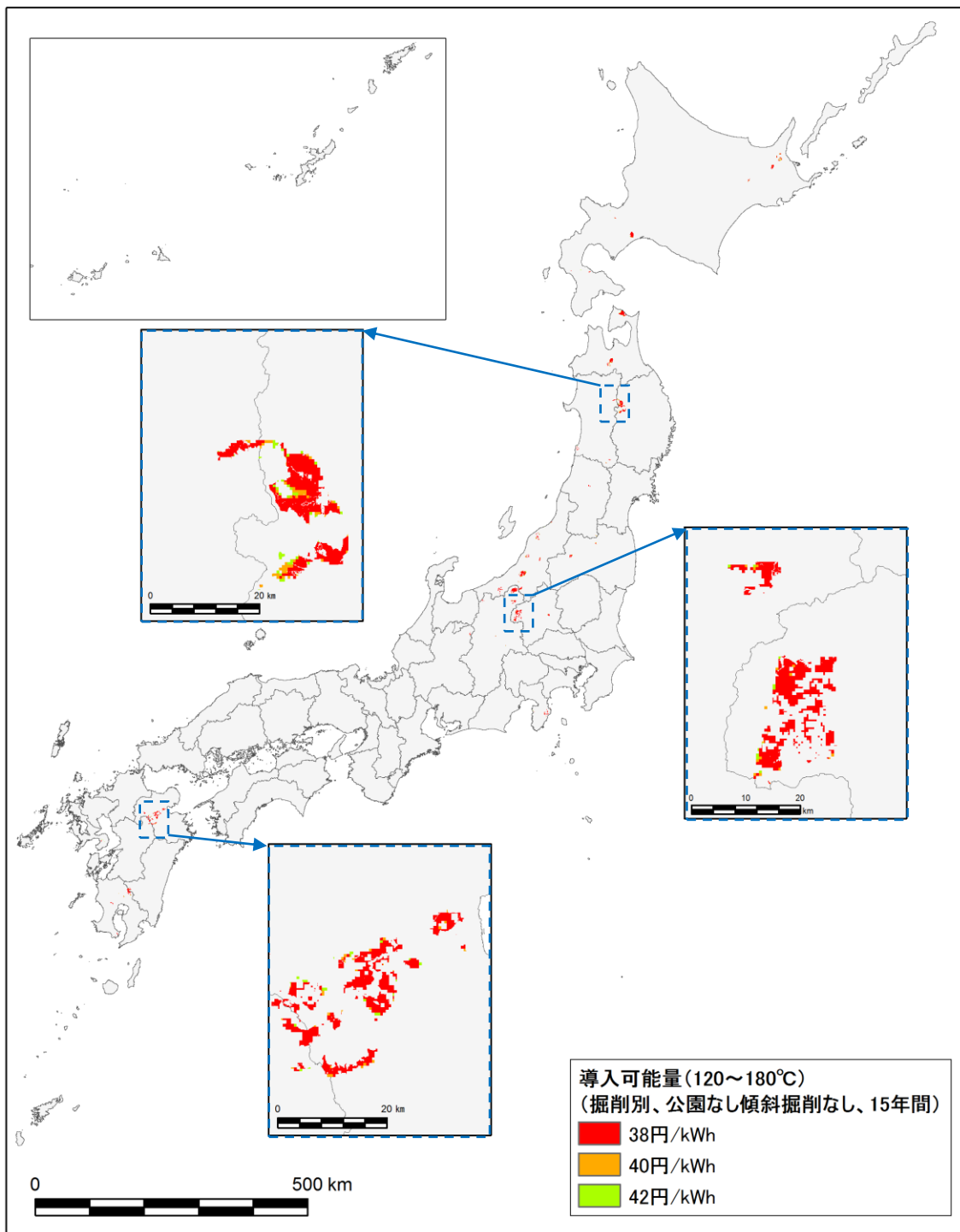


図 3. 2-15 バイナリー発電のシナリオ別導入可能量の分布状況
 (基本となる導入ポテンシャル、120~180°C、掘削別)

(2) 集計結果

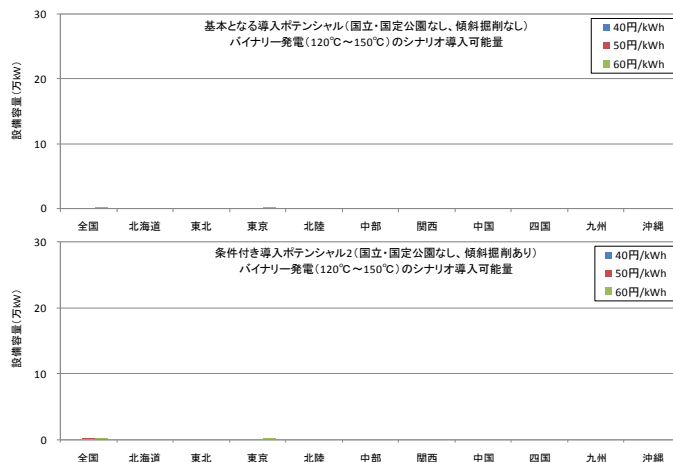
バイナリー発電のシナリオ別導入可能量の集計結果を表 3. 2-9 に示す。120～150℃の「掘削込」のケースでは、40 円/kWh ではほとんど発現せず、50 円/kWh として少量の導入可能量が見込める程度となった。一方、「掘削別」の各ケースでは、現行 FIT 維持シナリオで導入ポテンシャルの 1/3～2/3 が見込まれる結果となった。

表 3. 2-9 バイナリー発電に関するシナリオ別導入可能量の集計結果

温度区分掘削有無	ポテンシャル	シナリオ	買取価格区分	FIT 単価	面積 (km ²)	設備容量 (万 kW)	参考：導入ポテンシャル (万 kW)
120℃～150℃掘削込	基本となる導入ポテンシャル (国立・国定公園なし、傾斜掘削なし)	現行 FIT 維持	15,000kW 未満	40 円/kWh	0	0	51
		FIT 価格上昇1	15,000kW 未満	50 円/kWh	1.9	0.1	
		FIT 価格上昇2	15,000kW 未満	60 円/kWh	4.6	0.2	
	条件付き導入ポテンシャル 2 (国立・国定公園あり、傾斜掘削なし)	現行 FIT 維持	15,000kW 未満	40 円/kWh	0	0	70
		FIT 価格上昇1	15,000kW 未満	50 円/kWh	1.9	0.1	
		FIT 価格上昇2	15,000kW 未満	60 円/kWh	5.2	0.3	
120℃～150℃掘削別	基本となる導入ポテンシャル (国立・国定公園なし、傾斜掘削なし)	現行 FIT 維持	15,000kW 未満	38 円/kWh	353	17	51
		FIT 価格上昇1	15,000kW 未満	40 円/kWh	409	19	
		FIT 価格上昇2	15,000kW 未満	42 円/kWh	461	21	
	条件付き導入ポテンシャル 2 (国立・国定公園あり、傾斜掘削なし)	現行 FIT 維持	15,000kW 未満	38 円/kWh	452	21	70
		FIT 価格上昇1	15,000kW 未満	40 円/kWh	531	24	
		FIT 価格上昇2	15,000kW 未満	42 円/kWh	607	27	
120℃～180℃掘削込	基本となる導入ポテンシャル (国立・国定公園なし、傾斜掘削なし)	現行 FIT 維持	15,000kW 未満	40 円/kWh	5.2	0.6	96
		FIT 価格上昇1	15,000kW 未満	50 円/kWh	10	1	
		FIT 価格上昇2	15,000kW 未満	60 円/kWh	49	5	
	条件付き導入ポテンシャル 2 (国立・国定公園あり、傾斜掘削なし)	現行 FIT 維持	15,000kW 未満	40 円/kWh	6	0.7	137
		FIT 価格上昇1	15,000kW 未満	50 円/kWh	15	2	
		FIT 価格上昇2	15,000kW 未満	60 円/kWh	88	8	
120℃～180℃掘削別	基本となる導入ポテンシャル (国立・国定公園なし、傾斜掘削なし)	現行 FIT 維持	15,000kW 未満	38 円/kWh	833	66	96
		FIT 価格上昇1	15,000kW 未満	40 円/kWh	898	70	
		FIT 価格上昇2	15,000kW 未満	42 円/kWh	950	72	
	条件付き導入ポテンシャル 2 (国立・国定公園あり、傾斜掘削なし)	現行 FIT 維持	15,000kW 未満	38 円/kWh	1,210	96	137
		FIT 価格上昇1	15,000kW 未満	40 円/kWh	1,318	101	
		FIT 価格上昇2	15,000kW 未満	42 円/kWh	1,404	104	

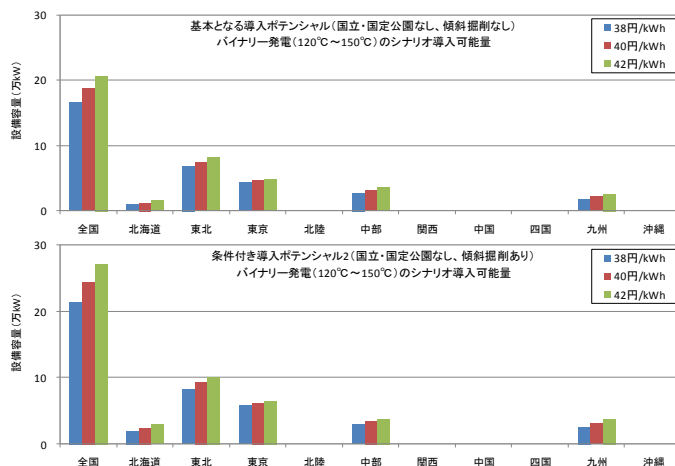
(3) 電力供給エリア別の分布状況

電力供給エリア別の分布状況を図 3. 2-16～19 に示す。120～150℃の掘削込のケースでは、ほとんど発現しないが、その他のケースでは、北海道、東北、東京、中部、九州に分布していることが分かる。



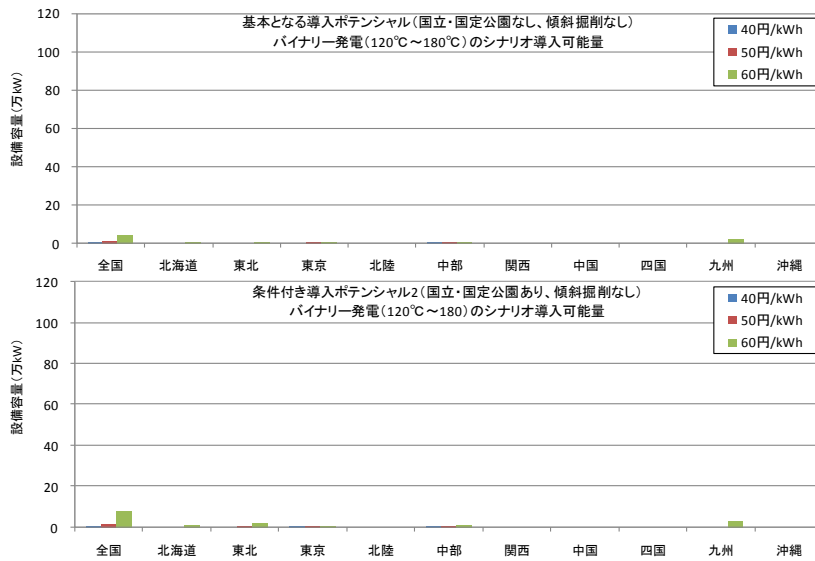
シナリオ	買取価格	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
基本	40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	50円/kWh	0.10	0.00	0.03	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	60円/kWh	0.23	0.00	0.04	0.12	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
条件付き2	40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	50円/kWh	0.10	0.00	0.03	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	60円/kWh	0.25	0.01	0.04	0.13	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図 3. 2-16 バイナリー発電に関する電力供給エリア別のシナリオ別導入可能量分布状況 (120～150℃、基本となる導入ポテンシャル、掘削込) (設備容量：万 kW)



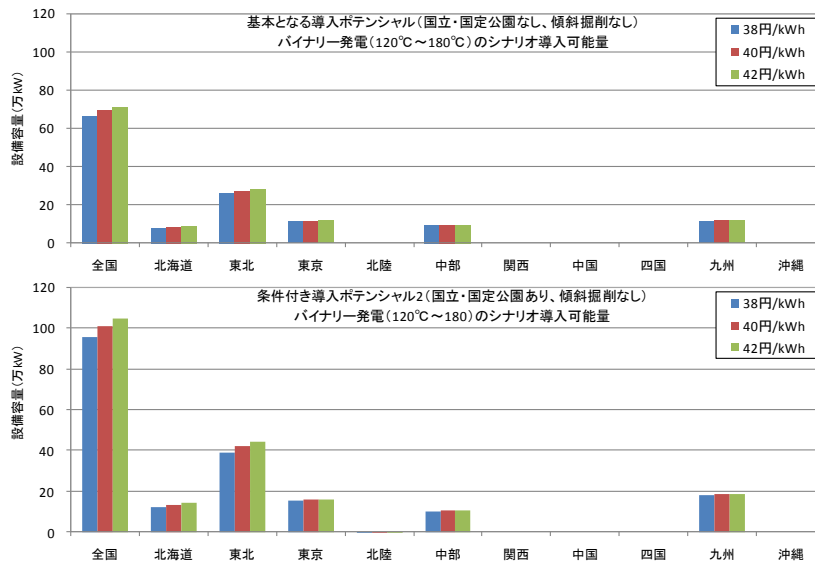
シナリオ	買取価格	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
基本	38円/kWh	16.66	0.99	6.82	4.37	0.00	2.73	0.00	0.00	0.00	1.76	0.00
	40円/kWh	18.81	1.27	7.48	4.69	0.00	3.17	0.00	0.00	0.00	2.19	0.00
	42円/kWh	20.71	1.64	8.11	4.85	0.00	3.53	0.00	0.00	0.00	2.58	0.00
条件付き2	38円/kWh	21.36	1.94	8.26	5.74	0.00	2.95	0.00	0.00	0.00	2.47	0.00
	40円/kWh	24.45	2.44	9.29	6.20	0.00	3.42	0.00	0.00	0.00	3.09	0.00
	42円/kWh	27.18	3.01	10.11	6.47	0.00	3.82	0.00	0.00	0.00	3.78	0.00

図 3. 2-17 バイナリー発電に関する電力供給エリア別のシナリオ別導入可能量分布状況 (120～150℃、基本となる導入ポテンシャル、掘削別) (設備容量：万 kW)



シナリオ	買取価格	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
基本	40円/kWh	0.61	0.00	0.04	0.19	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	50円/kWh	1.14	0.04	0.16	0.31	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00
	60円/kWh	4.69	0.71	0.74	0.63	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	1.98	0.00
条件付き2	40円/kWh	0.67	0.03	0.04	0.22	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	50円/kWh	1.58	0.15	0.30	0.38	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00
	60円/kWh	8.15	1.23	2.11	0.71	0.05	0.80	0.00	0.00	0.00	3.25	0.00

図 3. 2-18 バイナリー発電に関する電力供給エリア別のシナリオ別導入可能量分布状況 (120~180℃、基本となる導入ポテンシャル、掘削込) (設備容量：万 kW)

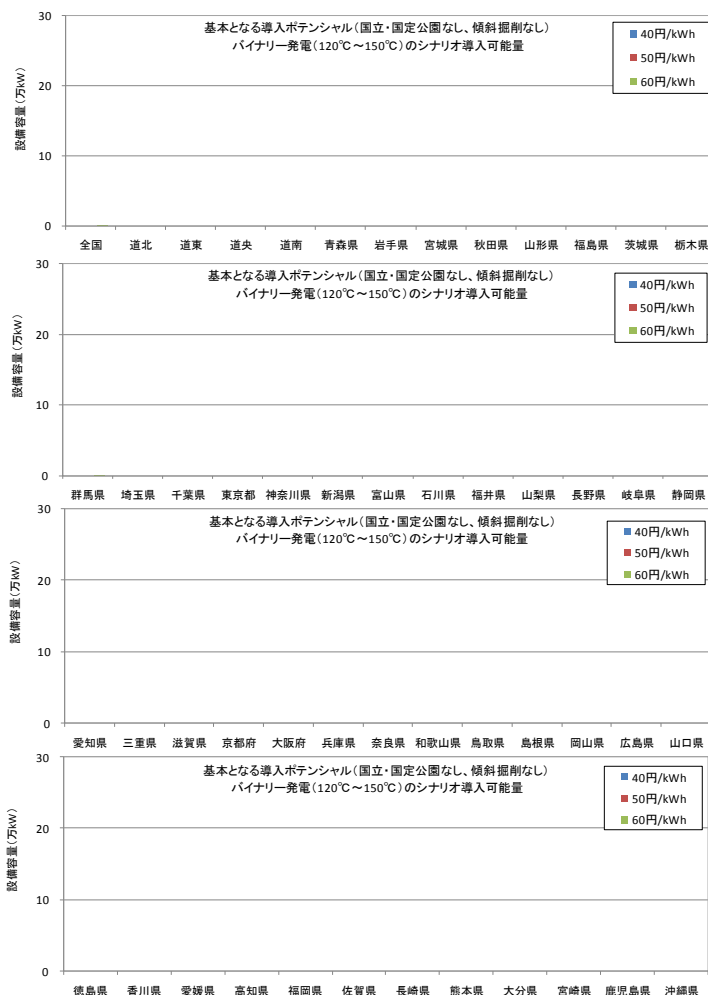


シナリオ	買取価格	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
基本	38円/kWh	66.44	8.18	25.90	11.32	0.00	9.56	0.00	0.00	0.00	11.47	0.00
	40円/kWh	69.32	8.72	27.52	11.54	0.00	9.74	0.00	0.00	0.00	11.79	0.00
	42円/kWh	71.50	9.27	28.69	11.63	0.00	9.83	0.00	0.00	0.00	12.07	0.00
条件付き2	38円/kWh	95.69	12.52	39.03	15.57	0.10	10.44	0.00	0.00	0.00	18.04	0.00
	40円/kWh	100.72	13.43	42.11	15.88	0.10	10.70	0.00	0.00	0.00	18.50	0.00
	42円/kWh	104.32	14.28	44.12	16.04	0.10	10.82	0.00	0.00	0.00	18.97	0.00

図 3. 2-19 バイナリー発電に関する電力供給エリア別のシナリオ別導入可能量分布状況 (120~180℃、基本となる導入ポテンシャル、掘削別) (設備容量：万 kW)

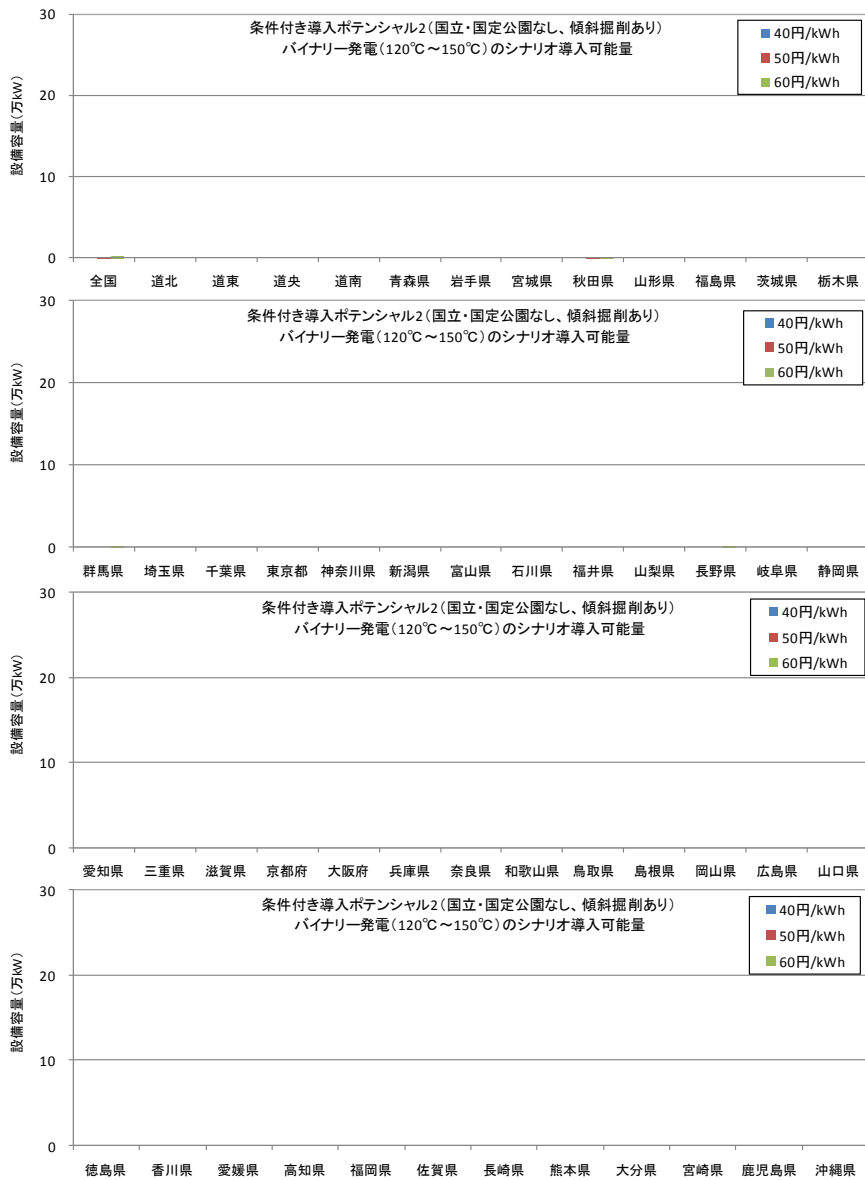
(4) 都道府県別の分布状況

都道府県別の分布状況を図 3. 2-20～27 に示す。120～150℃のケースでは、新潟県、長野県、群馬県、大分県に分布し、120～180℃のケースでは、青森県、岩手県、道南、秋田県、鹿児島県にも分布が見られる。



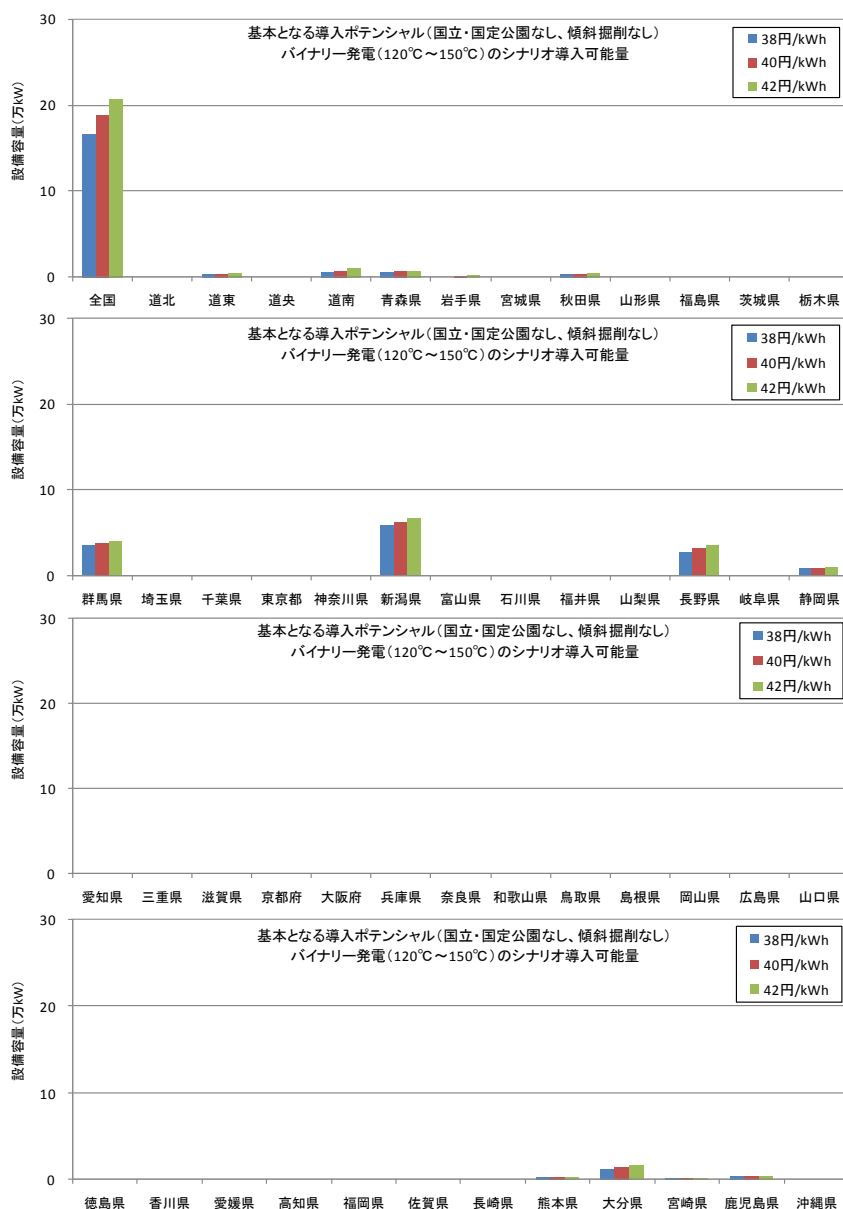
買取価格	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50円/kWh	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
60円/kWh	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
買取価格	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50円/kWh	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
60円/kWh	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.03
買取価格	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
買取価格	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
50円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
60円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

図 3. 2-20 バイナリー発電に関する都道府県別のシナリオ別導入可能量分布状況 (120～150℃、基本となる導入ポテンシャル、掘削込) (設備容量：万 kW)



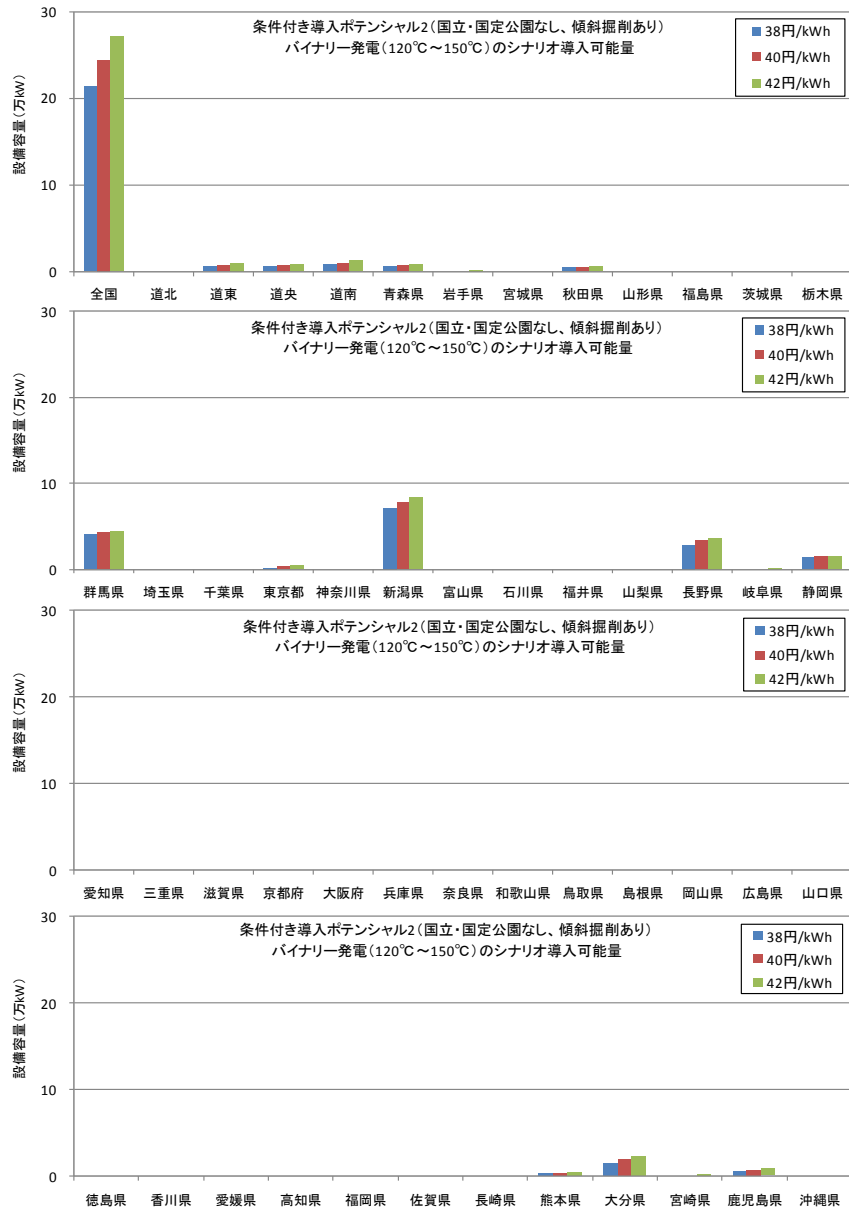
買取価格	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50円/kWh	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
60円/kWh	0.25	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
買取価格	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50円/kWh	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
60円/kWh	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.03
買取価格	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
買取価格	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
50円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
60円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

図 3. 2-21 バイナリー発電に関する都道府県別のシナリオ別導入可能量分布状況 (120~150°C、条件付き導入ポテンシャル2、掘削込) (設備容量：万 kW)



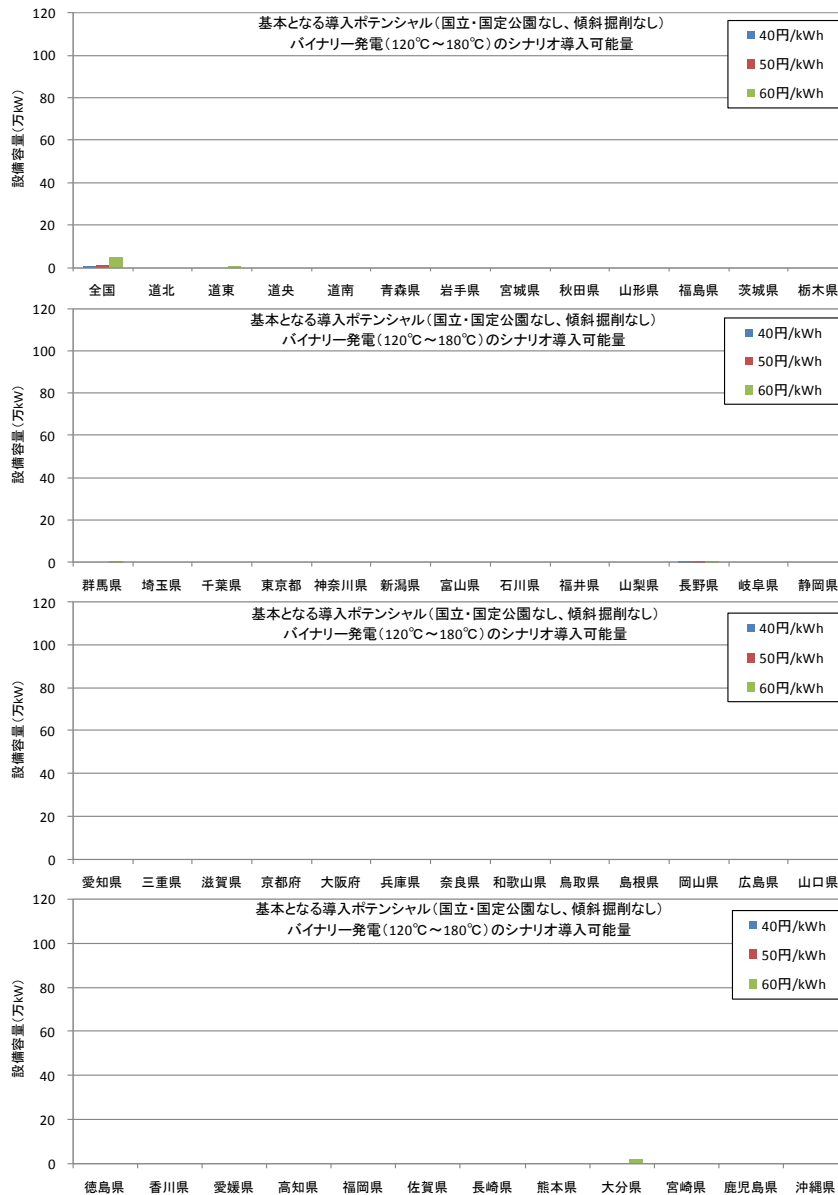
買取価格	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
38円/kWh	16.66	0.00	0.36	0.00	0.63	0.60	0.05	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00
40円/kWh	18.81	0.00	0.44	0.00	0.83	0.73	0.08	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00
42円/kWh	20.71	0.00	0.55	0.01	1.07	0.86	0.20	0.00	0.46	0.00	0.01	0.00	0.00
買取価格	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
38円/kWh	3.52	0.00	0.00	0.00	0.00	5.78	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70	0.03	0.85
40円/kWh	3.77	0.00	0.00	0.00	0.00	6.24	0.00	0.00	0.00	0.00	3.14	0.04	0.92
42円/kWh	3.91	0.00	0.00	0.00	0.00	6.57	0.00	0.00	0.00	0.00	3.48	0.05	0.94
買取価格	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
38円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
買取価格	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
38円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.14	0.07	0.35	0.00	
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.23	1.44	0.09	0.42	0.00	
42円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.27	1.67	0.16	0.45	0.00	

図 3. 2-22 バイナリー発電に関する都道府県別のシナリオ別導入可能量分布状況 (120~150°C、基本となる導入ポテンシャル、掘削別) (設備容量：万 kW)



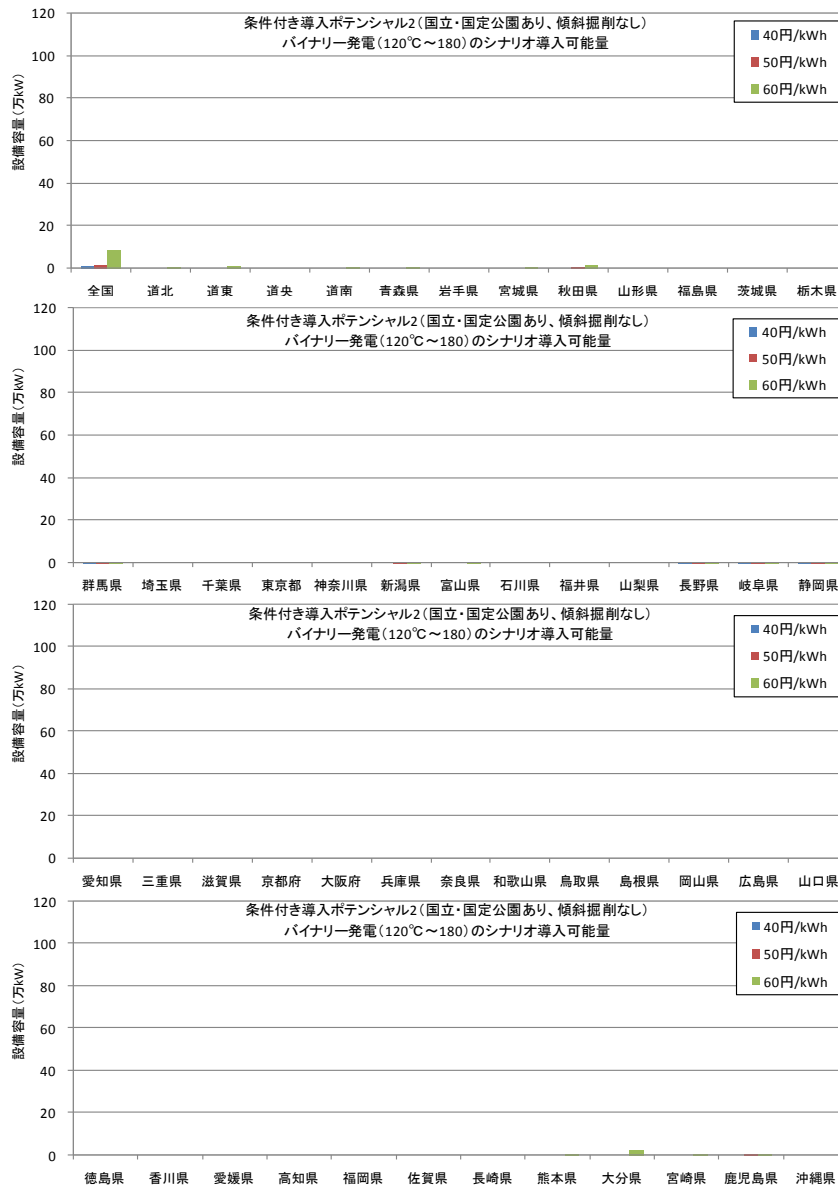
買取価格	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
38円/kWh	21.36	0.00	0.52	0.62	0.81	0.61	0.05	0.01	0.43	0.01	0.00	0.00	0.00
40円/kWh	24.45	0.00	0.71	0.72	1.00	0.75	0.09	0.01	0.49	0.07	0.00	0.00	0.00
42円/kWh	27.18	0.00	0.92	0.83	1.25	0.90	0.20	0.01	0.58	0.07	0.01	0.00	0.00
買取価格	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
38円/kWh	4.09	0.00	0.00	0.23	0.02	7.14	0.00	0.00	0.00	0.00	2.90	0.05	1.41
40円/kWh	4.36	0.00	0.00	0.32	0.02	7.87	0.00	0.00	0.00	0.00	3.36	0.07	1.50
42円/kWh	4.52	0.00	0.00	0.39	0.02	8.32	0.00	0.00	0.00	0.00	3.71	0.10	1.54
買取価格	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
38円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
買取価格	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
38円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	1.50	0.08	0.58	0.00	
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.37	1.87	0.10	0.74	0.00	
42円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.43	2.30	0.18	0.85	0.00	

図 3. 2-23 バイナリー発電に関する都道府県別のシナリオ別導入可能量分布状況 (120~150℃、条件付き導入ポテンシャル2、掘削別) (設備容量：万 kW)



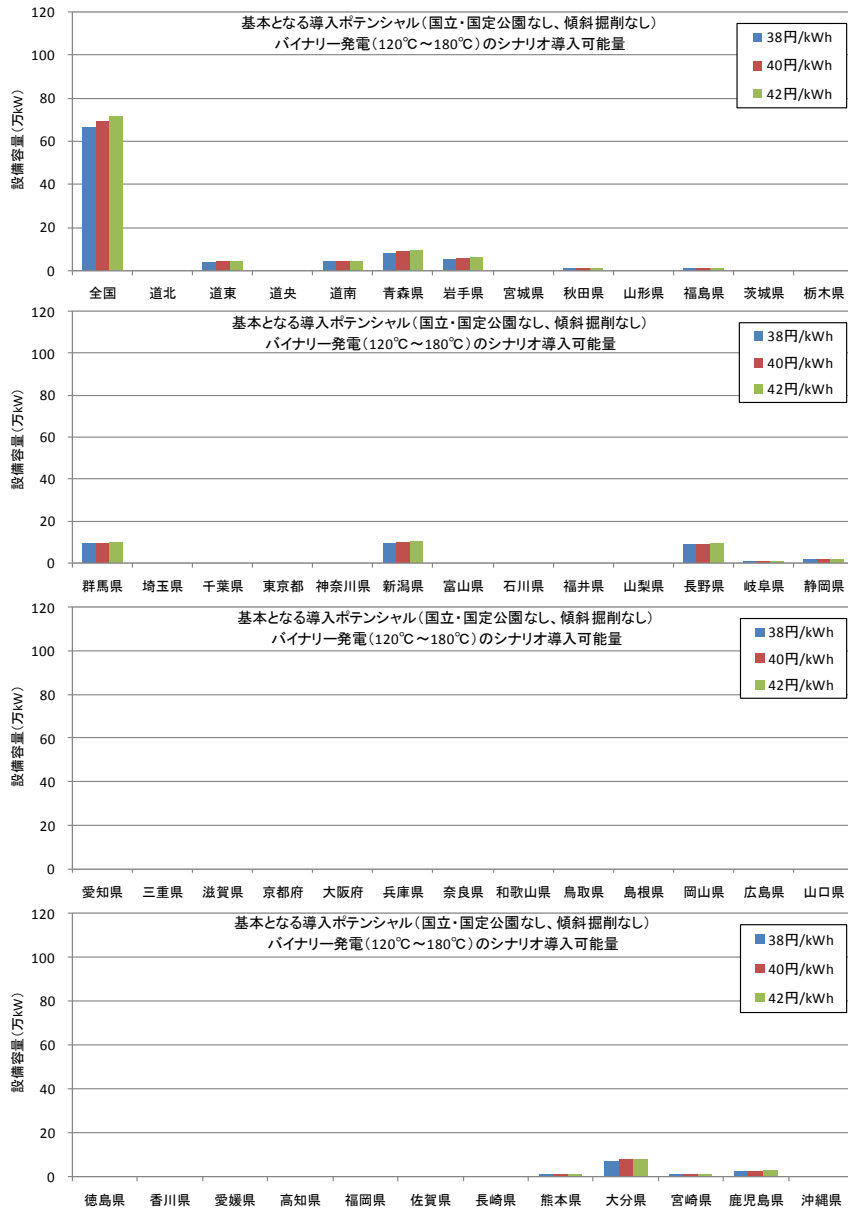
買取価格	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
40円/kWh	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
50円/kWh	1.14	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
60円/kWh	4.69	0.00	0.51	0.00	0.19	0.27	0.01	0.00	0.33	0.01	0.03	0.00	0.00
買取価格	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
40円/kWh	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.04	0.00
50円/kWh	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.06	0.12
60円/kWh	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.13	0.18
買取価格	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
買取価格	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
50円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.06	
60円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	1.49	0.11	0.31	0.00	

図 3.2-24 バイナリー発電に関する都道府県別のシナリオ別導入可能量分布状況
(120~180℃、基本となる導入ポテンシャル、掘削込) (設備容量：万 kW)



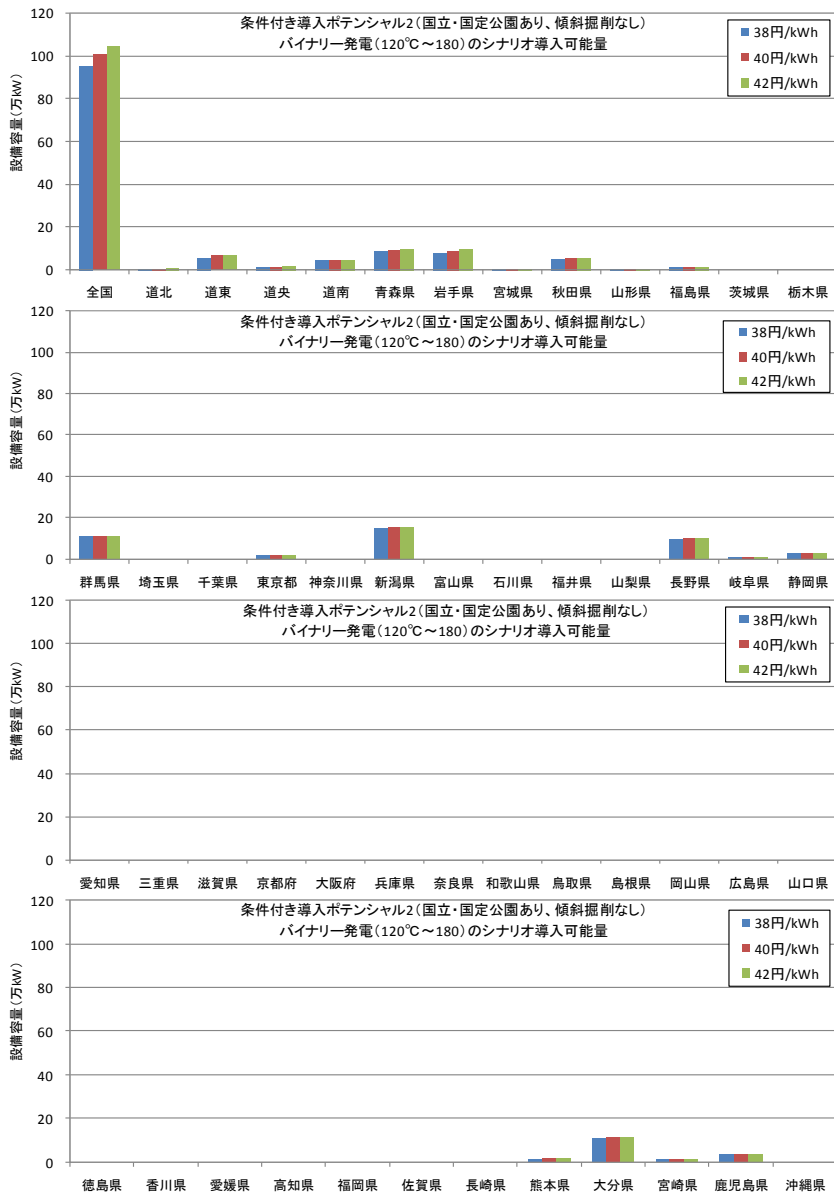
買取価格	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
40円/kWh	0.67	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
50円/kWh	1.58	0.00	0.11	0.00	0.04	0.00	0.00	0.02	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
60円/kWh	8.15	0.23	0.80	0.01	0.19	0.30	0.09	0.22	1.28	0.05	0.03	0.00	0.00
買取価格	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
40円/kWh	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.04	0.03
50円/kWh	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.14	0.18
60円/kWh	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.05	0.00	0.00	0.00	0.54	0.26	0.25
買取価格	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
買取価格	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
50円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.09	0.00
60円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.09	2.47	0.18	0.49	0.00	

図 3.2-25 バイナリー発電に関する都道府県別のシナリオ別導入可能量分布状況 (120~180°C、条件付き導入ポテンシャル2、掘削込) (設備容量：万kW)



買取価格	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
38円/kWh	66.44	0.00	3.78	0.13	4.27	8.30	5.08	0.00	1.31	0.28	1.11	0.00	0.00
40円/kWh	69.32	0.00	4.20	0.15	4.37	8.76	5.67	0.00	1.35	0.32	1.21	0.00	0.00
42円/kWh	71.50	0.00	4.61	0.17	4.48	9.12	6.04	0.00	1.38	0.36	1.27	0.00	0.00
買取価格	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
38円/kWh	9.61	0.00	0.00	0.02	0.00	9.82	0.00	0.00	0.00	0.00	9.11	0.46	1.69
40円/kWh	9.76	0.00	0.00	0.02	0.00	10.21	0.00	0.00	0.00	0.00	9.26	0.49	1.75
42円/kWh	9.84	0.00	0.00	0.02	0.00	10.52	0.00	0.00	0.00	0.00	9.34	0.50	1.77
買取価格	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
38円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
買取価格	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
38円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.83	7.20	0.84	2.43	0.00	
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.84	7.40	0.85	2.51	0.00	
42円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.86	7.53	0.88	2.57	0.00	

図 3. 2-26 バイナリー発電に関する都道府県別のシナリオ別導入可能容量分布状況 (120~180°C、基本となる導入ポテンシャル、掘削別) (設備容量：万 kW)



買取価格	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
38円/kWh	95.69	0.51	5.89	1.52	4.60	9.06	7.68	0.44	5.07	0.45	1.33	0.00	0.00
40円/kWh	100.72	0.57	6.51	1.61	4.74	9.56	9.09	0.46	5.52	0.56	1.45	0.00	0.00
42円/kWh	104.32	0.66	7.03	1.72	4.87	9.94	9.99	0.48	5.76	0.62	1.53	0.00	0.00
買取価格	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
38円/kWh	11.03	0.00	0.00	1.75	0.02	15.00	0.10	0.00	0.00	0.00	9.65	0.79	2.77
40円/kWh	11.19	0.00	0.00	1.82	0.02	15.48	0.10	0.00	0.00	0.00	9.84	0.86	2.84
42円/kWh	11.28	0.00	0.00	1.85	0.02	15.80	0.10	0.00	0.00	0.00	9.93	0.89	2.88
買取価格	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
38円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
買取価格	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
38円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	1.53	11.40	1.06	3.70	0.00	
40円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	1.55	11.64	1.07	3.82	0.00	
42円/kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.61	11.86	1.12	3.89	0.00	

図 3. 2-27 バイナリー発電に関する都道府県別のシナリオ別導入可能容量分布状況 (120~180℃、条件付き導入ポテンシャル2、掘削別) (設備容量：万 kW)

3.2.3 国立・国定公園等における導入ポテンシャルの推計

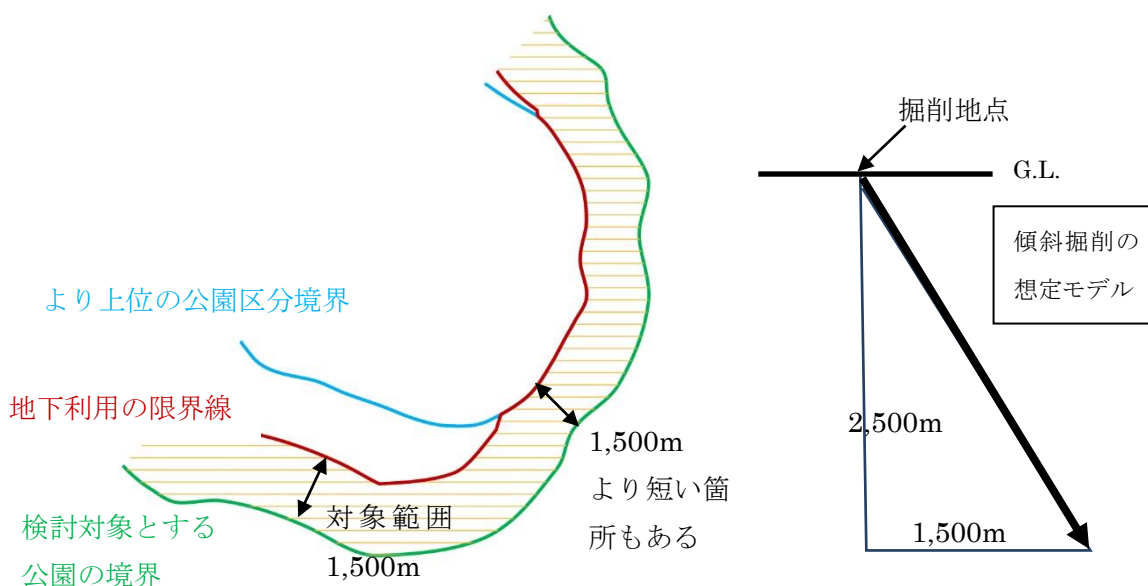
3.2.3.1 推計条件の設定

環境省「国立・国定公園内における地熱開発に係る通知見直しに向けた基本的な考え方」（平成24年3月）を参考に推計ケースを設定した。推計ケースを表3.2-10に示す。推計する温度帯は、蒸気フラッシュ発電（150℃以上、180℃以上、200℃以上）、バイナリー発電（120～150℃、120～180℃）、低温バイナリー発電（53～120℃、80～120℃）とするが、低温バイナリーについては地上部のみでの推計とした。

なお、地下部の推計対象範囲の考え方を図3.2-8に示す。

表 3.2-10 国立・国定公園における導入ポテンシャルの推計ケース

公園区分 地上/地下	国立・国定公園	普通地域	第3種 特別地域	第2種 特別地域	特別保護地 区・第1種特別 地域
	地上部	○	○	○	○
地下部 (傾斜掘削)	(推計対象外)	(推計対象外)	○	○	○



※地下利用の限界線は、掘削深度を最大を2,500mと考えて1,500mまでとする。ただし、より上位区分との境界が1,500m以内にある場合は、その境界線までとする。

※外縁部は当該公園区分がより下位の公園区分と接している範囲とした。(例：第3種特別地域では、普通地域または国立・国定公園外と接している範囲を外縁部とした。第2種特別地域では、第3種特別地域、普通地域または国立・国定公園外と接している範囲を外縁部とした。) なお、公園区分の境界線が例外的に入り組んでいるエリアがあるが、上記のアルゴリズムで一時的に計算することとした。

図 3.2-28 国立・国定公園の地下部の推計対象範囲の考え方

3.2.3.2 導入ポテンシャルの推計

(1) 分布状況

国立・国定公園の、地上部、地下部における導入ポテンシャルの分布状況を図 3.2-29～30 に示す。東北、九州、北海道、中部に多く分布している。

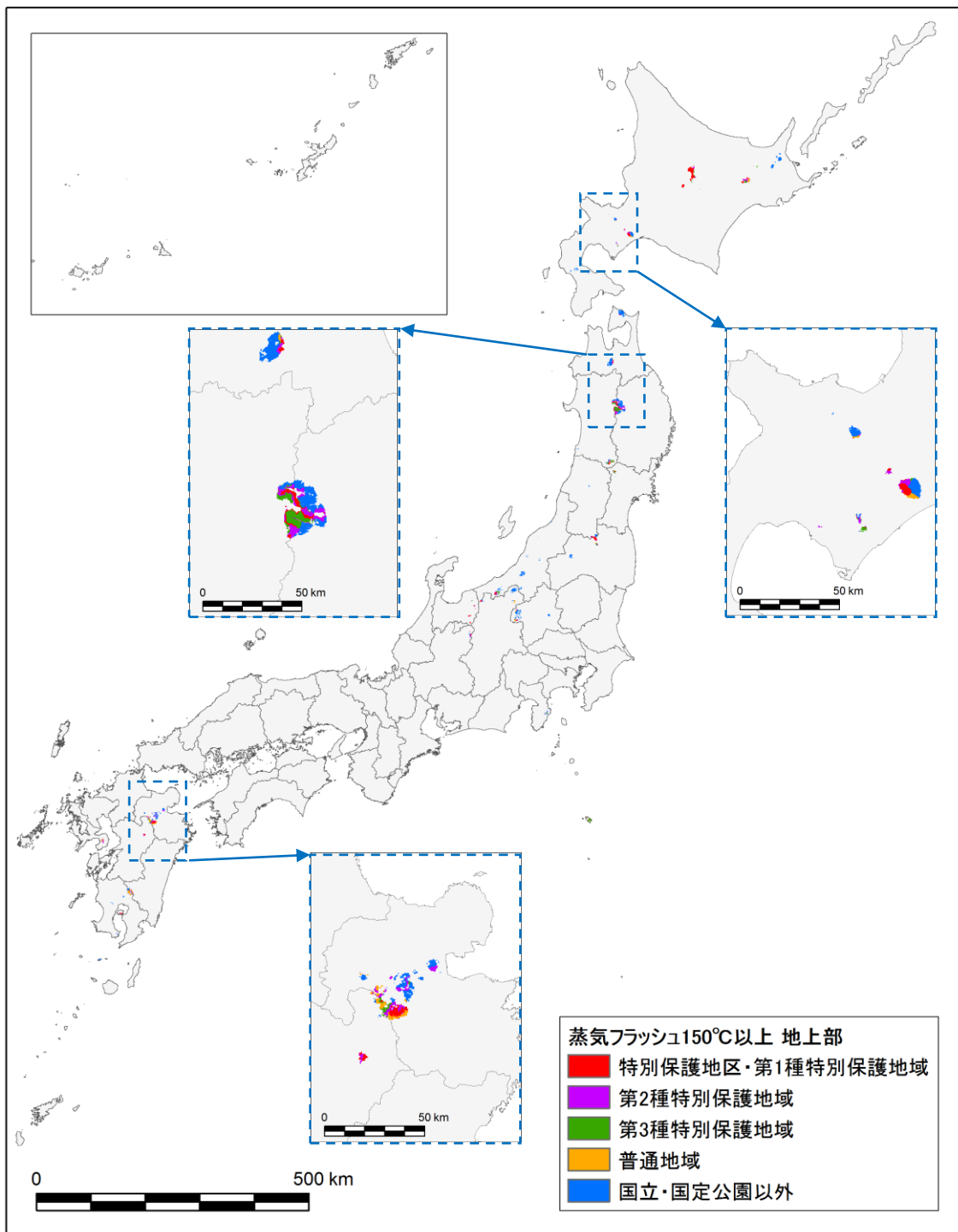


図 3.2-29 国立・国定公園における導入ポテンシャル
(蒸気フラッシュ 150°C以上 地上部)

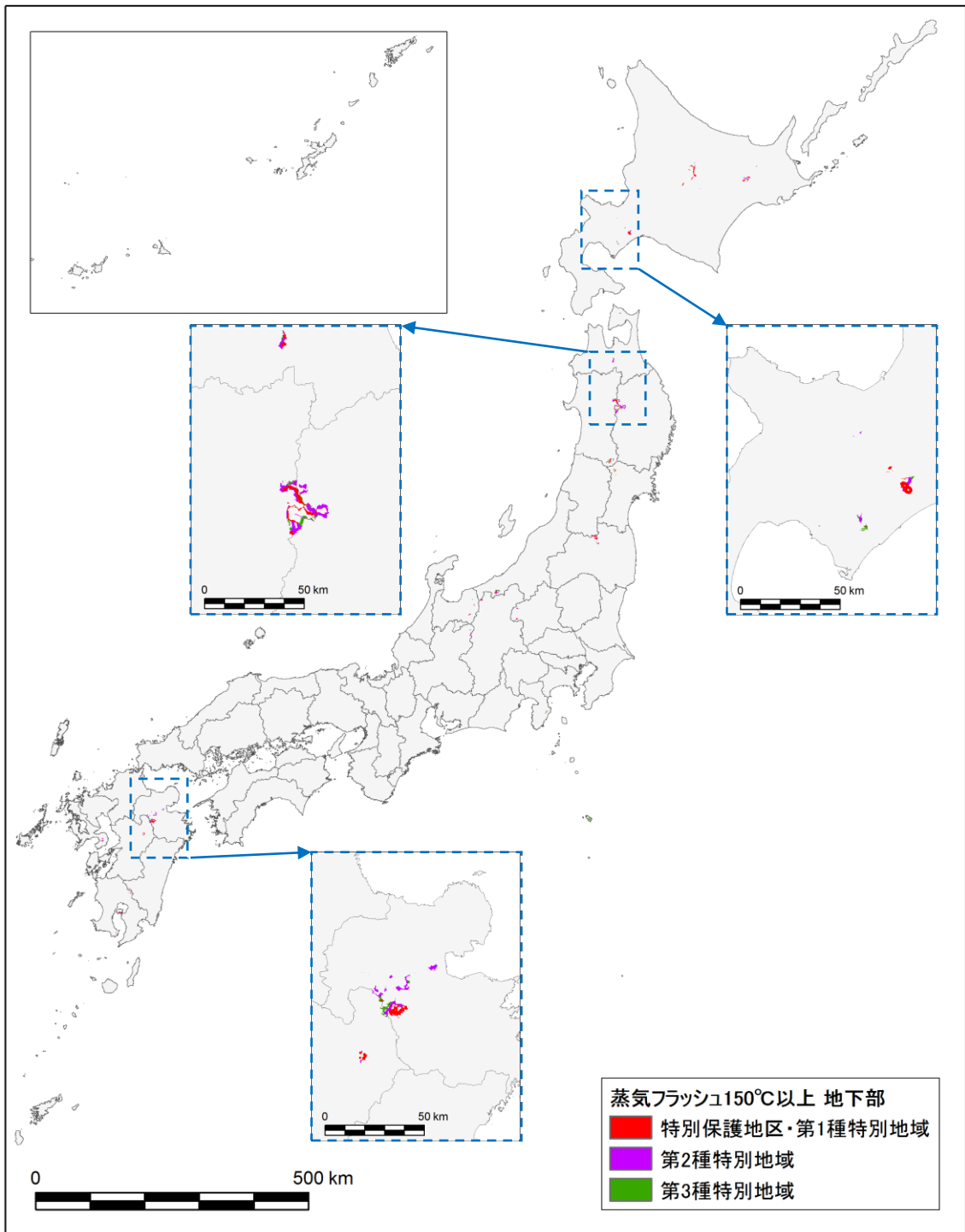


図 3. 2-30 国立・国定公園における導入ポテンシャル
(蒸気フラッシュ 150°C以上 地下部)

(2) 集計結果

国立・国定公園の地上部、地下部における導入ポテンシャルの集計結果を表 3.2-11～12 に示す。東北、九州、北海道、中部に多く分布している。

表 3.2-11 国立・国定公園における導入ポテンシャルの集計結果（蒸気フラッシュ）

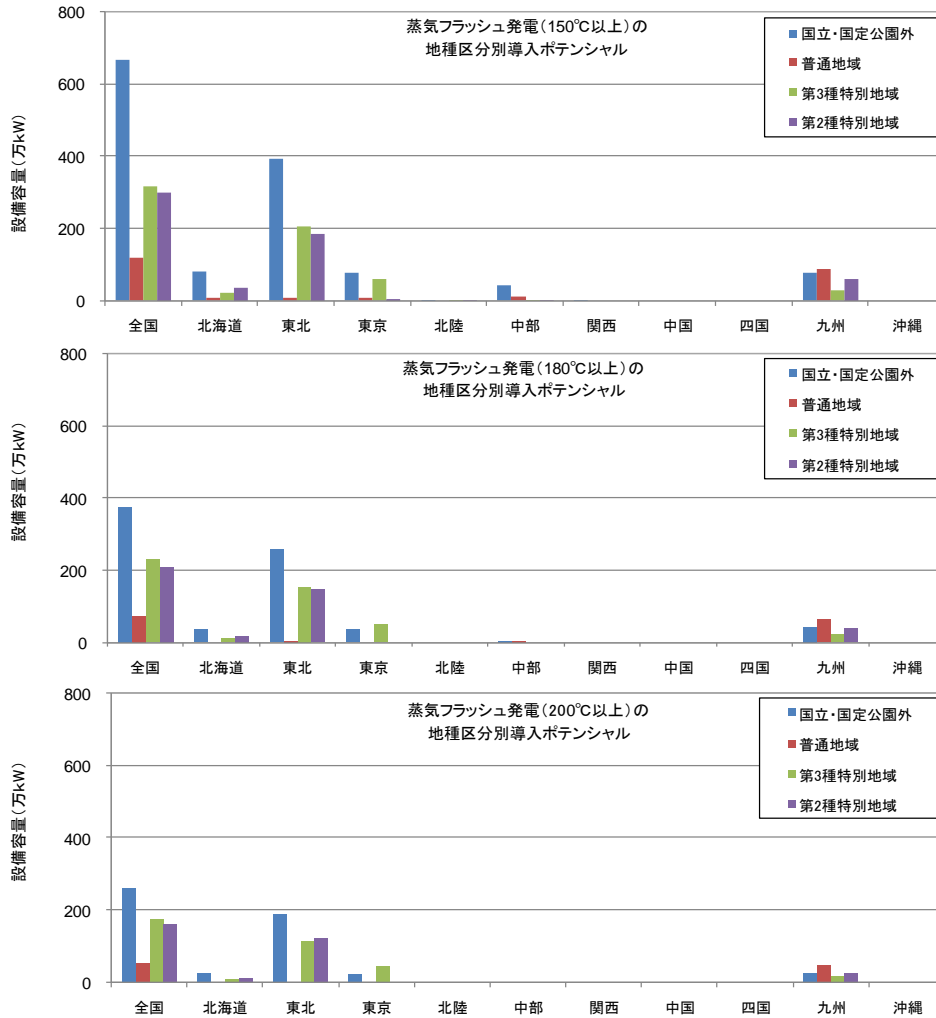
発電方式	温度帯	地上／地下	公園区分	面積 (km ²)	設備容量 (万 kW)	備考		
蒸気フラッシュ	150℃以上	地上部	国立・国定公園外	936	668	H25 地熱調査 785 万 kW		
			普通地域	155	117			
			第3種特別地域	291	317			
			第2種特別地域	309	301			
			特別保護地区・第1種特別地域	—	—	推計対象外		
		地下部	国立・国定公園外	—	—	推計対象外		
			普通地域	—	—	推計対象外		
			第3種特別地域	132	149			
			第2種特別地域	255	260			
			特別保護地区・第1種特別地域	294	215			
			180℃以上	地上部	国立・国定公園外	437	373	H25 地熱調査 446 万 kW
					普通地域	79	73	
	第3種特別地域	198			231			
	第2種特別地域	183			209			
	特別保護地区・第1種特別地域	—			—	推計対象外		
	地下部	国立・国定公園外		—	—	推計対象外		
		普通地域		—	—	推計対象外		
		第3種特別地域		88	107			
		第2種特別地域		156	184			
		特別保護地区・第1種特別地域		146	131			
	200℃以上	地上部	国立・国定公園外	298	261	H25 地熱調査 313 万 kW		
			普通地域	52	52			
			第3種特別地域	154	174			
			第2種特別地域	139	160			
特別保護地区・第1種特別地域			—	—	推計対象外			
地下部		国立・国定公園外	—	—	推計対象外			
		普通地域	—	—	推計対象外			
		第3種特別地域	71	80				
		第2種特別地域	122	141				
		特別保護地区・第1種特別地域	94	93				

表 3.2-12 国立・国定公園における導入ポテンシャルの集計結果
(バイナリー・低温バイナリー)

発電方式	温度帯	地上/ 地下	公園区分	面積 (km ²)	設備容量 (万 kW)	備考
バイナリー	120～ 150℃	地上部	国立・国定公園外	2,115	43	H25 地熱調査 49 万 kW
			普通地域	289	6	
			第3種特別地域	477	8	
			第2種特別地域	484	10	
			特別保護地区・ 第1種特別地域	—	—	推計対象外
		地下部	国立・国定公園外	—	—	推計対象外
			普通地域	—	—	推計対象外
			第3種特別地域	246	5	
			第2種特別地域	395	8	
			特別保護地区・ 第1種特別地域	455	10	
	120～ 180℃	地上部	国立・国定公園外	2,115	81	H25 地熱調査 93 万 kW
			普通地域	289	12	
			第3種特別地域	477	20	
			第2種特別地域	484	22	
特別保護地区・ 第1種特別地域			—	—	推計対象外	
地下部		国立・国定公園外	—	—	推計対象外	
		普通地域	—	—	推計対象外	
		第3種特別地域	246	10		
		第2種特別地域	395	18		
		特別保護地区・ 第1種特別地域	455	21		
低温 バイナリー	53～ 120℃	地上部	国立・国定公園外	19,261	142	H25 地熱調査 171 万 kW
			普通地域	1,153	9	
			第3種特別地域	1,539	10	
			第2種特別地域	1,264	10	
			特別保護地区・ 第1種特別地域	—	—	推計対象外
	80～ 120℃	地上部	国立・国定公園外	10,536	97	H25 地熱調査 121 万 kW
			普通地域	752	7	
			第3種特別地域	1,035	8	
			第2種特別地域	917	8	
			特別保護地区・ 第1種特別地域	—	—	推計対象外

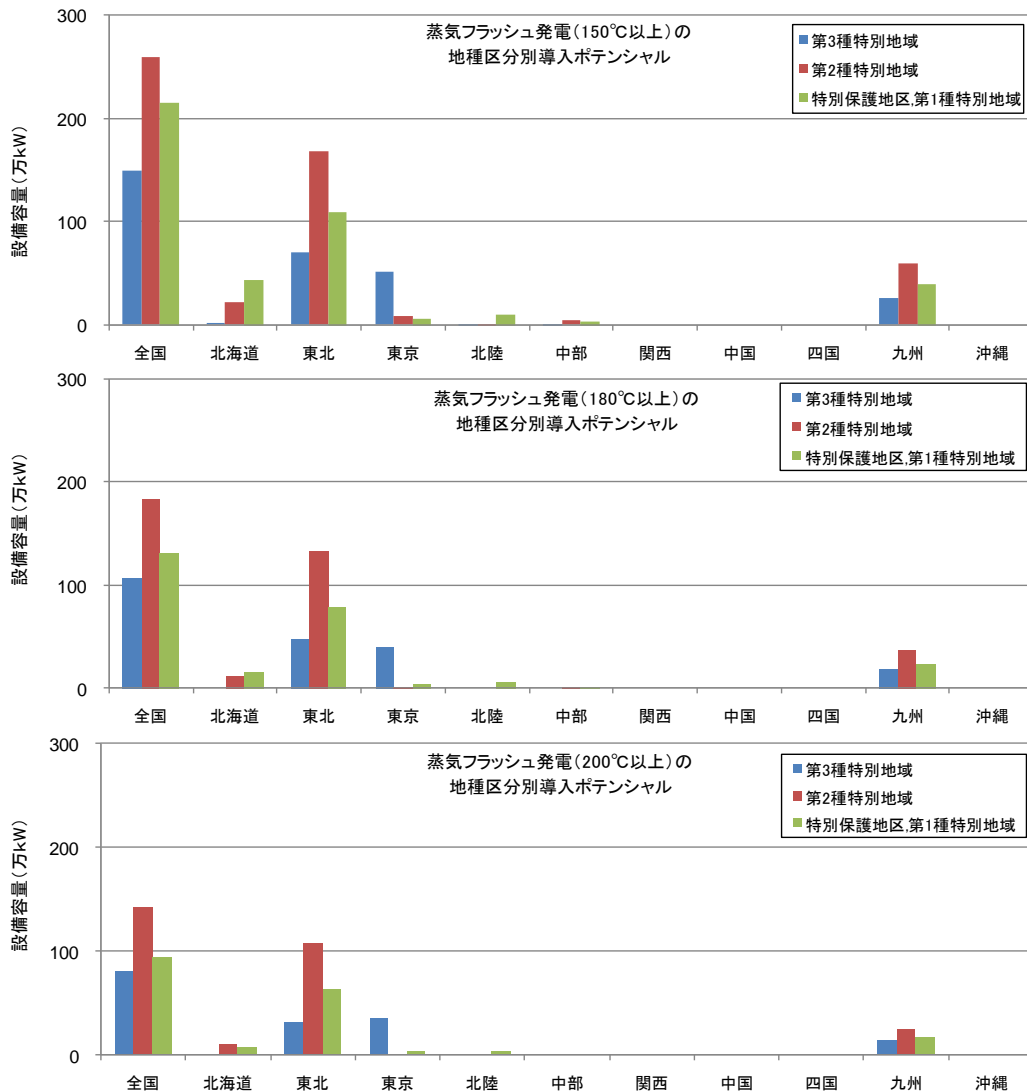
(3) 電力供給エリア別の分布状況

国立・国定公園の地上部、地下部における導入ポテンシャルの電力供給エリア別の分布状況を図 3.2-31～35 に示す。東北、九州、北海道、中部に多く分布している。



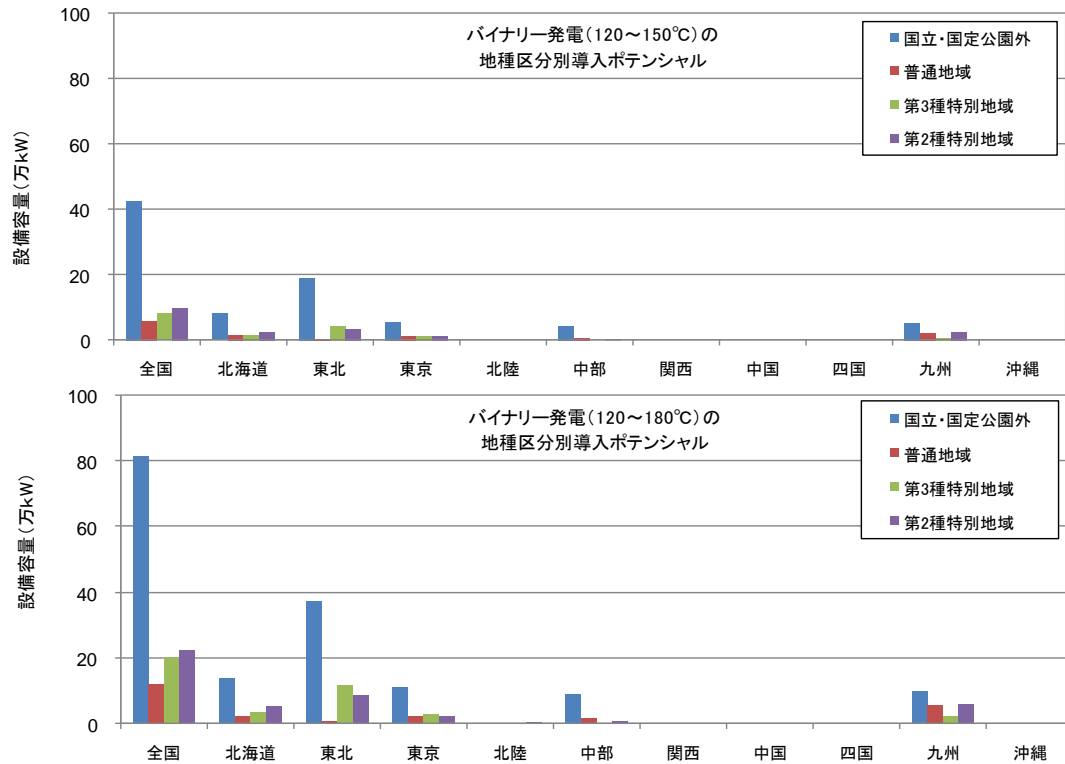
温度区分	地種区分	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
150℃以上	国立・国定公園外	668	79	394	78	0	41	0	0	0	77	0
	普通地域	117	6	6	7	0	12	0	0	0	87	0
	第3種特別地域	317	23	206	58	1	0	0	0	0	29	0
	第2種特別地域	301	36	186	8	3	4	0	0	0	63	0
180℃以上	国立・国定公園外	373	36	258	34	0	4	0	0	0	41	0
	普通地域	73	1	3	1	0	5	0	0	0	63	0
	第3種特別地域	231	11	151	47	0	0	0	0	0	21	0
	第2種特別地域	209	19	147	1	2	1	0	0	0	38	0
200℃以上	国立・国定公園外	261	25	188	23	0	1	0	0	0	24	0
	普通地域	52	0	2	1	0	2	0	0	0	48	0
	第3種特別地域	174	6	111	41	0	0	0	0	0	15	0
	第2種特別地域	160	13	121	1	1	1	0	0	0	24	0

図 3.2-4 蒸気フラッシュ発電（150℃以上、180℃以上、200℃以上）における地上部の電力供給エリア別導入ポテンシャル分布状況（設備容量：万 kW）



温度区分	地種区分	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
150°C以上	第3種特別地域	149	2	70	51	1	0	0	0	0	26	0
	第2種特別地域	260	21	168	8	0	4	0	0	0	59	0
	特別保護地区, 第1種特別地域	215	44	110	7	10	5	0	0	0	40	0
180°C以上	第3種特別地域	107	0	47	40	0	0	0	0	0	18	0
	第2種特別地域	184	13	132	1	0	1	0	0	0	37	0
	特別保護地区, 第1種特別地域	131	16	79	4	6	1	0	0	0	24	0
200°C以上	第3種特別地域	80	0	32	35	0	0	0	0	0	13	0
	第2種特別地域	141	9	107	1	0	1	0	0	0	24	0
	特別保護地区, 第1種特別地域	93	8	63	4	3	0	0	0	0	16	0

図 3. 2-32 蒸気フラッシュ発電（150°C以上、180°C以上、200°C以上）における地下部の電力供給エリア別の導入ポテンシャル分布状（設備容量：万 kW）



温度区分	地種区分	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
120~150°C	国立・国定公園外	43	8	19	6	0	4	0	0	0	5	0
	普通地域	6	2	0	1	0	1	0	0	0	2	0
	第3種特別地域	8	2	4	1	0	0	0	0	0	1	0
	第2種特別地域	10	3	3	1	0	0	0	0	0	3	0
120~180°C	国立・国定公園外	81	14	37	11	0	9	0	0	0	10	0
	普通地域	12	2	1	2	0	2	0	0	0	5	0
	第3種特別地域	20	3	12	3	0	0	0	0	0	2	0
	第2種特別地域	22	5	9	2	0	1	0	0	0	6	0

図 3.2-33 バイナリー発電 (120~150°C、120~180°C) における地上部の電力供給エリア別導入ポテンシャル分布状況 (設備容量 : 万 kW)

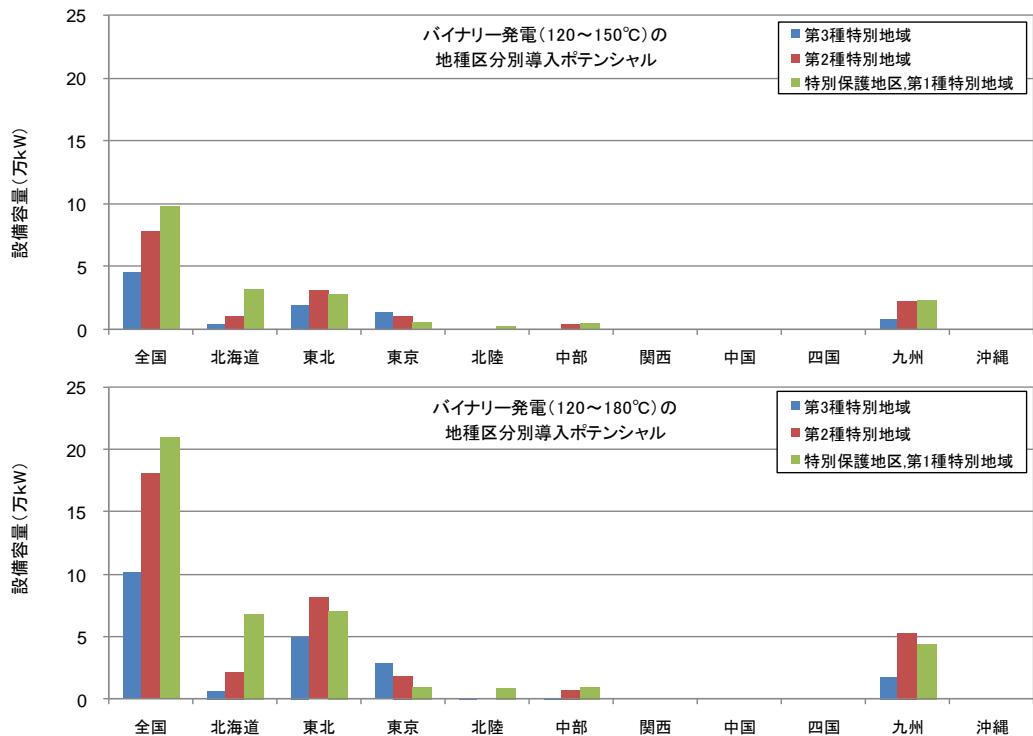
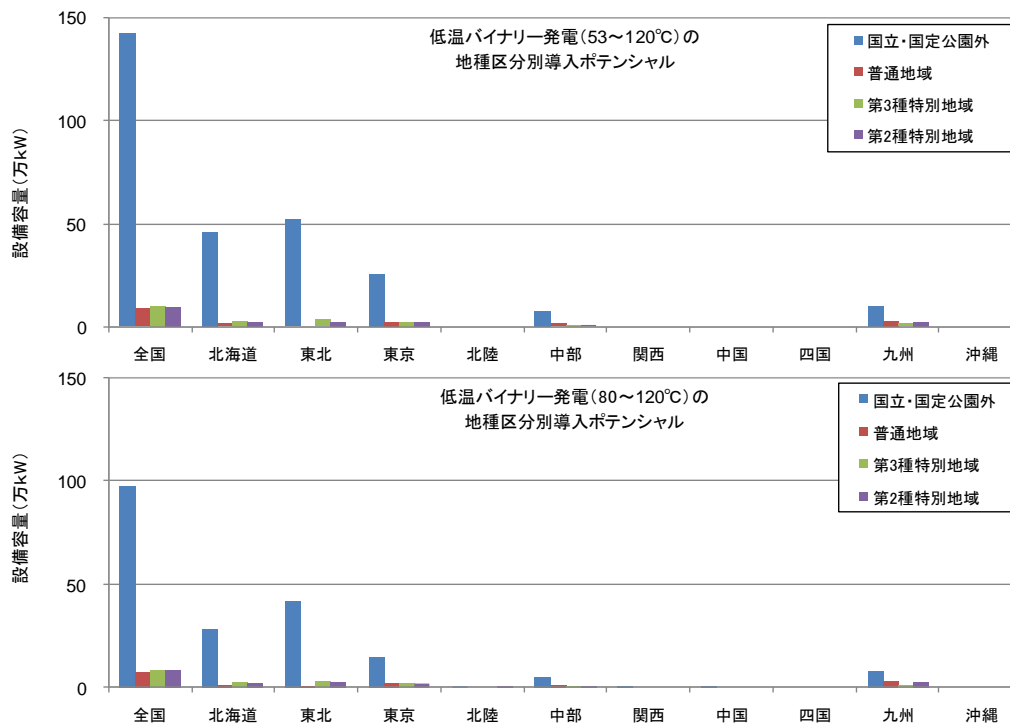


図 3.2-34 バイナリー発電 (120~150°C、120~180°C) における地下部の電力供給エリア別導入ポテンシャル分布状況 (設備容量 : 万 kW)

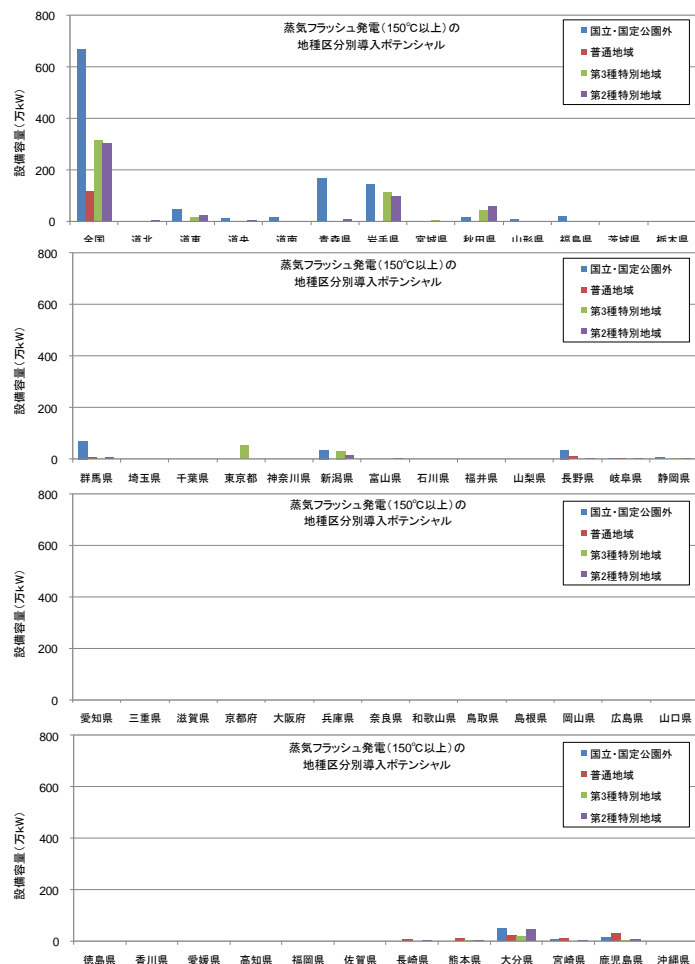


温度区分	地種区分	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
53°C～120°C	国立・国定公園外	142	46	52	25	0	8	0	0	0	10	0
	普通地域	9	2	0	2	0	1	0	0	0	3	0
	第3種特別地域	10	3	3	2	0	1	0	0	0	1	0
	第2種特別地域	10	2	2	2	0	1	0	0	0	2	0
80°C～120°C	国立・国定公園外	97	28	41	14	0	5	0	0	0	8	0
	普通地域	7	1	0	2	0	1	0	0	0	3	0
	第3種特別地域	8	2	3	2	0	0	0	0	0	1	0
	第2種特別地域	8	2	2	2	0	1	0	0	0	2	0

図 3.2-35 低温バイナリー発電（53～120°C、80～120°C）における地上部の電力供給エリア別導入ポテンシャル分布状況（設備容量：万 kW）

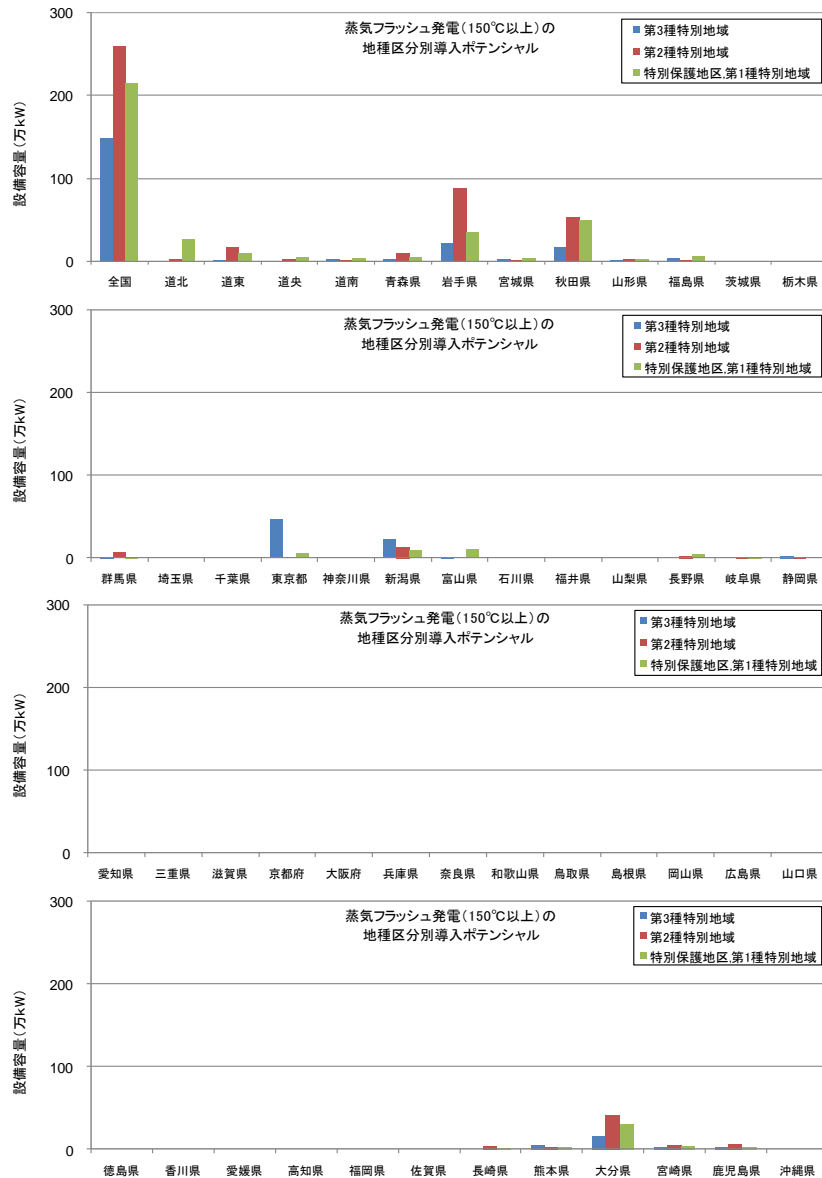
(4) 都道府県別の分布状況

国立・国定公園の地上部、地下部における導入ポテンシャルの都道府県別の分布状況を図 3.2-36～47 に示す。



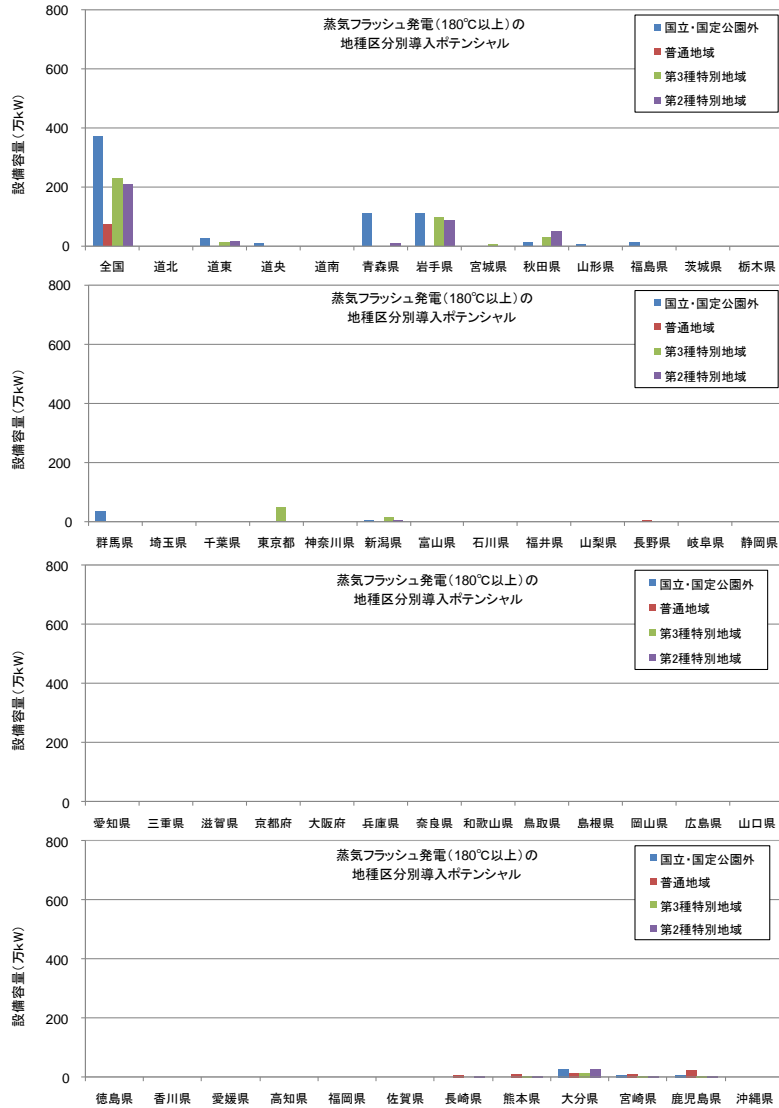
地種区分	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
国立・国定公園外	668.05	0.00	49.50	11.69	17.56	166.11	145.37	0.06	17.80	9.45	18.70	0.00	0.00
普通地域	116.78	0.00	3.61	0.54	1.60	2.24	0.00	0.00	0.00	0.00	3.45	0.00	0.00
第3種特別地域	317.19	3.22	17.30	0.00	2.06	1.61	114.37	6.37	45.87	1.31	3.22	0.00	0.00
第2種特別地域	300.76	5.90	24.17	5.25	0.81	10.05	99.20	0.34	59.60	1.95	0.79	0.00	0.00
地種区分	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
国立・国定公園外	70.87	0.00	0.00	0.00	0.00	36.11	0.26	0.00	0.00	0.00	36.64	4.23	6.81
普通地域	5.89	0.00	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.68	1.30	0.00
第3種特別地域	1.06	0.00	0.00	54.18	0.00	33.07	0.55	0.00	0.00	0.00	0.10	0.23	3.20
第2種特別地域	6.39	0.00	0.00	0.31	0.03	14.00	3.12	0.00	0.00	0.00	2.35	1.91	1.29
地種区分	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
国立・国定公園外	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
普通地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地種区分	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
国立・国定公園外	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.97	52.08	9.55	13.90	0.00	
普通地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.76	13.42	23.55	10.68	31.31	0.00	
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.63	17.66	2.74	4.45	0.00	
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.99	3.66	44.26	4.59	6.79	0.00	

図 3.2-36 蒸気フラッシュ発電（150°C以上）における地上部の都道府県別導入ポテンシャル分布状況（設備容量：万 kW）



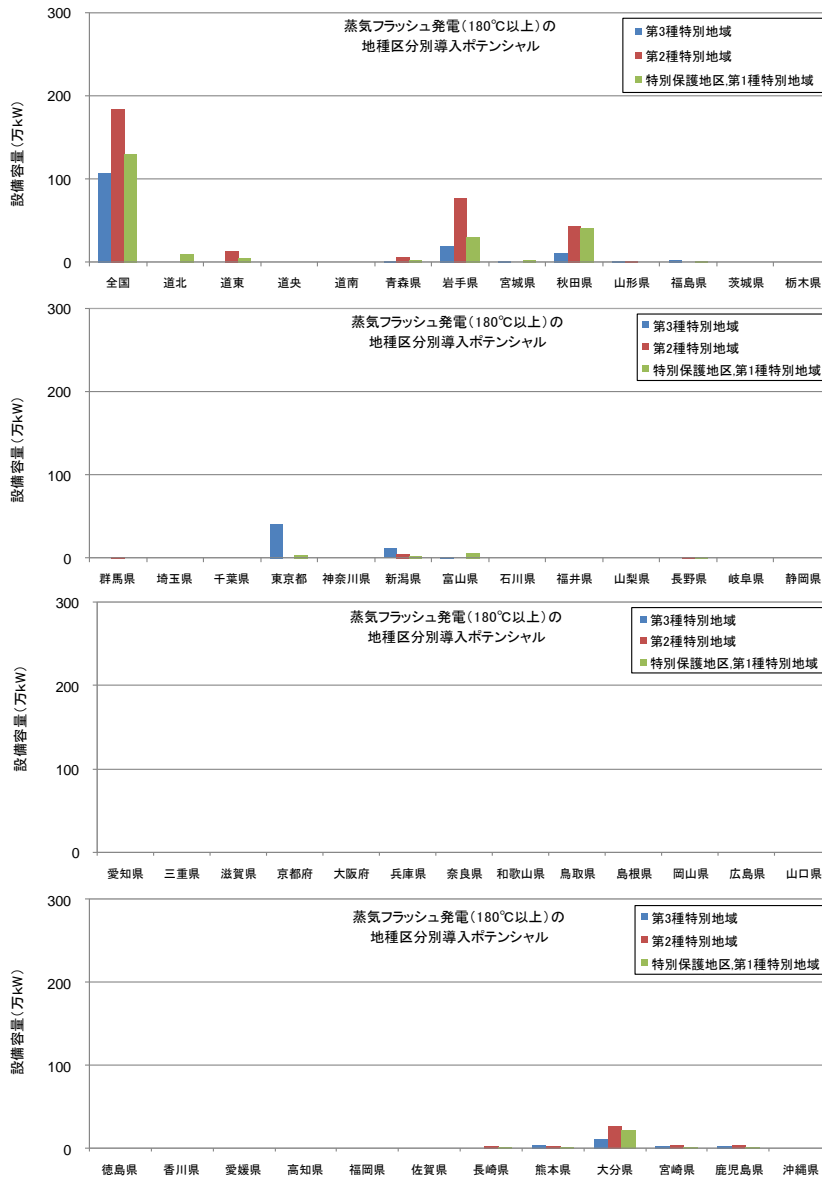
地種区分	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
第3種特別地域	148.82	0.00	0.41	0.00	1.50	1.61	22.04	1.97	17.03	1.23	3.21	0.00	0.00
第2種特別地域	260.17	1.61	16.53	2.41	0.65	10.05	89.05	0.34	52.93	1.86	0.73	0.00	0.00
特別保護地区,第1種特別地	215.12	25.91	10.40	4.44	2.90	4.25	35.55	3.07	50.43	1.50	6.24	0.00	0.00
地種区分	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
第3種特別地域	1.06	0.00	0.00	46.86	0.00	22.55	0.52	0.00	0.00	0.00	0.10	0.23	2.98
第2種特別地域	6.30	0.00	0.00	0.31	0.03	13.29	0.08	0.00	0.00	0.00	2.33	1.39	1.29
特別保護地区,第1種特別地	1.61	0.00	0.00	4.61	0.15	9.33	10.38	0.03	0.00	0.00	3.95	0.55	0.14
地種区分	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
特別保護地区,第1種特別地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地種区分	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.63	15.26	2.74	2.90	0.00	
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.98	2.60	41.05	4.59	6.77	0.00	
特別保護地区,第1種特別地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.07	2.09	30.48	3.64	2.39	0.00	

図 3.2-37 蒸気フラッシュ発電(150°C以上)における地下部の都道府県別導入ポテンシャル分布状況(設備容量:万kW)



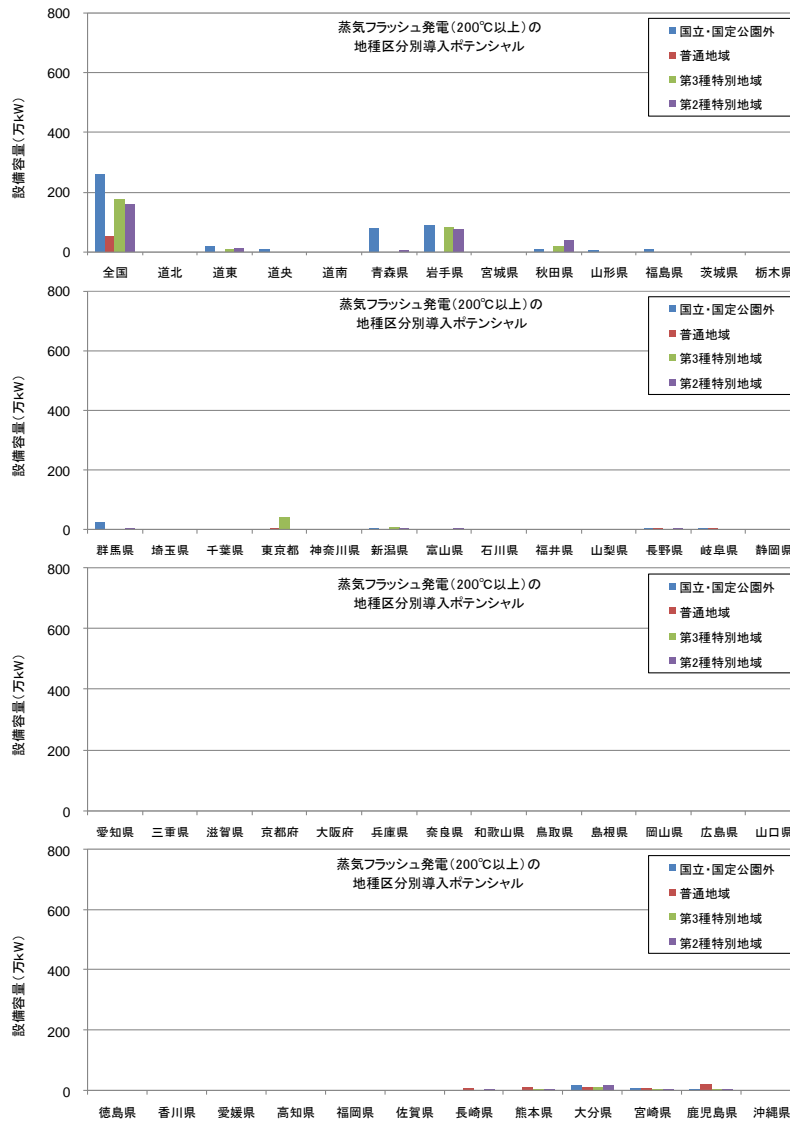
地種区分	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
国立・国定公園外	372.96	0.00	26.75	9.01	0.34	112.59	110.98	0.00	11.35	5.67	12.61	0.00	0.00
普通地域	73.02	0.00	0.76	0.19	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	2.36	0.00	0.00
第3種特別地域	230.59	0.30	9.94	0.00	0.70	0.87	98.30	3.50	28.56	0.76	2.47	0.00	0.00
第2種特別地域	209.02	1.75	16.87	0.01	0.00	6.82	85.58	0.08	49.68	0.63	0.06	0.00	0.00
地種区分	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
国立・国定公園外	34.09	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36	0.13	0.00	0.00	0.00	2.11	2.20	0.02
普通地域	0.69	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.31	0.51	0.00
第3種特別地域	0.07	0.00	0.00	47.05	0.00	16.94	0.30	0.00	0.00	0.00	0.02	0.13	0.00
第2種特別地域	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00	4.44	1.85	0.00	0.00	0.00	1.07	0.29	0.01
地種区分	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
国立・国定公園外	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
普通地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地種区分	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
国立・国定公園外	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31	27.76	7.07	5.37	0.00	
普通地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.65	10.03	13.23	8.83	25.01	0.00	
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.21	13.38	2.17	1.90	0.00	
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.39	1.79	27.06	3.64	3.51	0.00	

図 3.2-38 蒸気フラッシュ発電（180℃以上）における地上部の都道府県別導入ポテンシャル分布状況（設備容量：万kW）



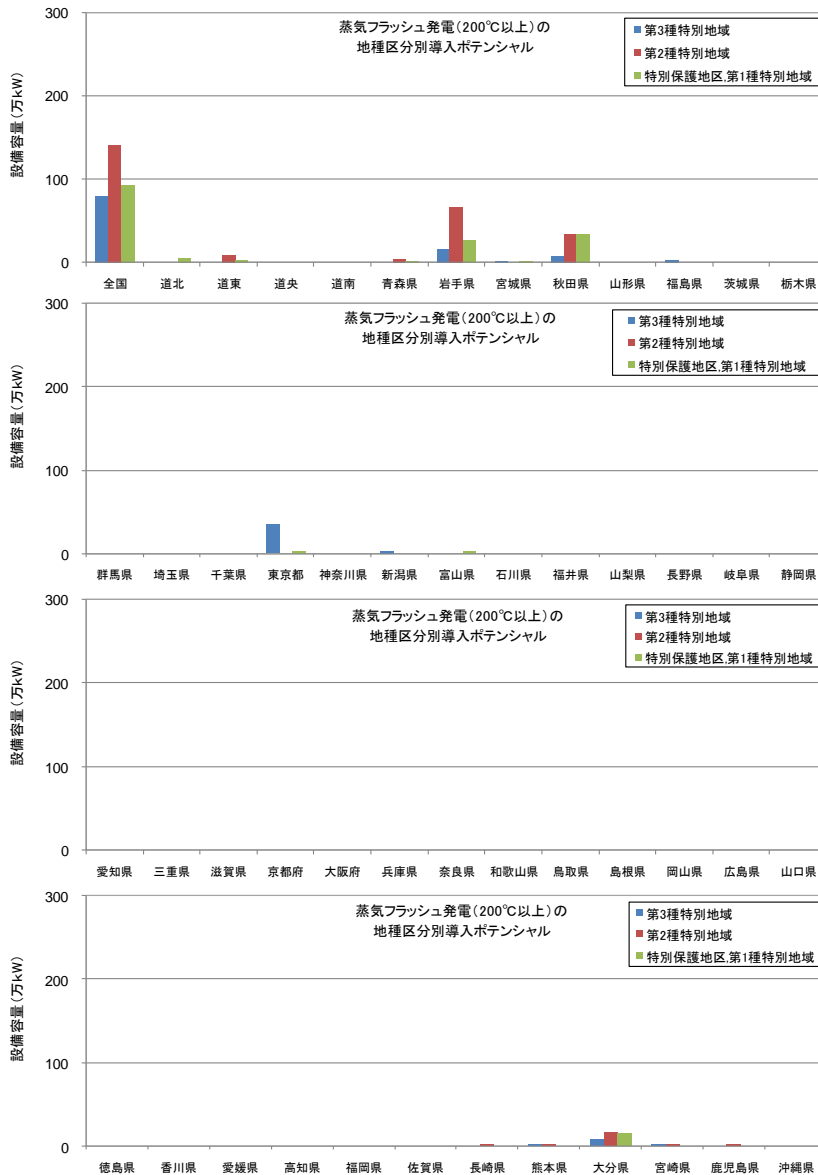
地種区分	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
第3種特別地域	107.00	0.00	0.04	0.00	0.32	0.87	19.25	0.96	11.94	0.73	2.47	0.00	0.00
第2種特別地域	184.02	0.07	12.42	0.01	0.00	6.82	76.57	0.08	43.34	0.63	0.05	0.00	0.00
特別保護地区、第1種特別地	130.65	11.00	5.15	0.00	0.04	2.04	30.93	2.01	40.85	0.06	1.47	0.00	0.00
地種区分	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
第3種特別地域	0.07	0.00	0.00	40.29	0.00	11.19	0.30	0.00	0.00	0.00	0.02	0.13	0.00
第2種特別地域	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00	4.37	0.02	0.00	0.00	0.00	1.07	0.16	0.01
特別保護地区、第1種特別地	0.00	0.00	0.00	3.92	0.00	2.02	6.42	0.00	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00
地種区分	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
特別保護地区、第1種特別地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地種区分	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.21	11.43	2.17	1.60	0.00	
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.39	1.76	25.61	3.64	3.51	0.00	
特別保護地区、第1種特別地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.68	21.69	0.70	0.53	0.00	

図 3.2-39 蒸気フラッシュ発電（180℃以上）における
地下部の都道府県別導入ポテンシャル分布状況（設備容量：万kW）



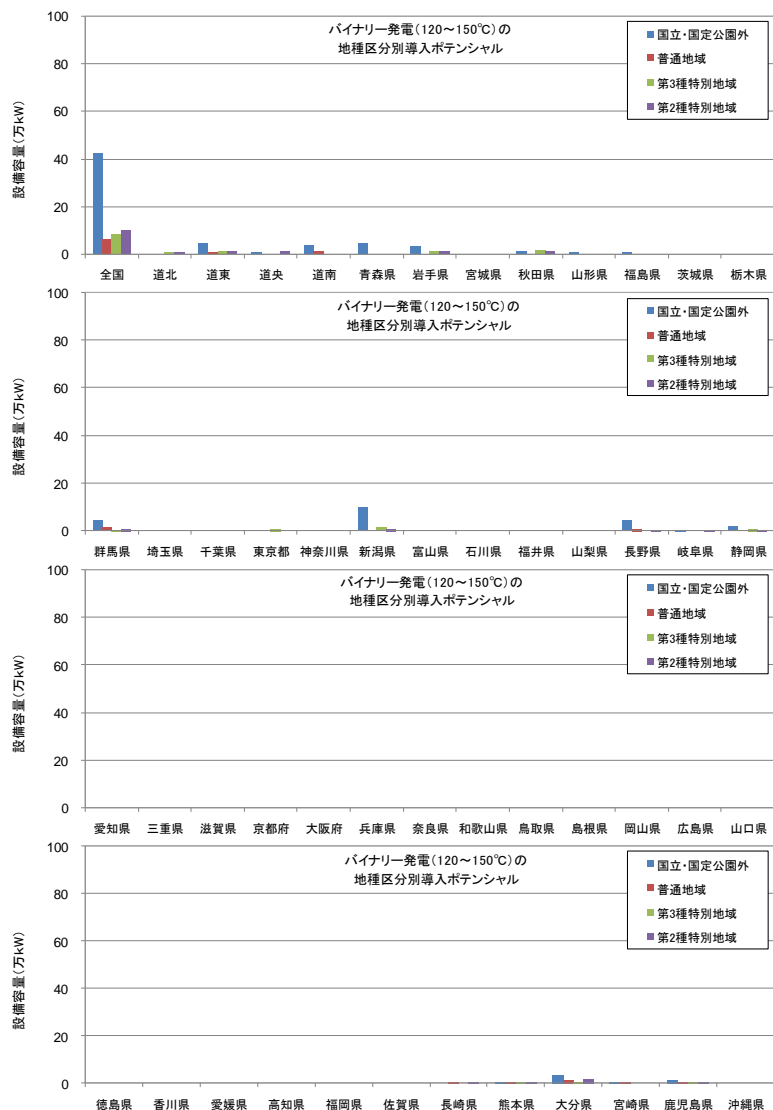
地種区分	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
国立・国定公園外	261.21	0.00	17.72	6.98	0.07	80.08	87.66	0.00	8.34	3.28	8.89	0.00	0.00
普通地域	52.23	0.00	0.06	0.05	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	1.63	0.00	0.00
第3種特別地域	173.52	0.04	5.93	0.00	0.35	0.56	82.70	1.76	17.45	0.53	2.03	0.00	0.00
第2種特別地域	159.60	0.62	12.03	0.00	0.00	4.38	73.86	0.03	40.92	0.38	0.00	0.00	0.00
地種区分	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
国立・国定公園外	22.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.06	0.00	0.00	0.00	0.22	1.14	0.00
普通地域	0.07	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.96	0.25	0.00
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	41.14	0.00	6.05	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00
第2種特別地域	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	0.70	0.00	0.00	0.00	0.67	0.04	0.00
地種区分	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
国立・国定公園外	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
普通地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地種区分	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
国立・国定公園外	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.14	16.17	4.97	2.59	0.00	
普通地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.65	8.18	8.01	6.99	19.75	0.00	
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.29	9.81	1.65	1.03	0.00	
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.48	1.42	16.39	2.49	2.48	0.00	

図 3.2-40 蒸気フラッシュ発電（200℃以上）における
地上部の都道府県別導入ポテンシャル分布状況（設備容量：万 kW）



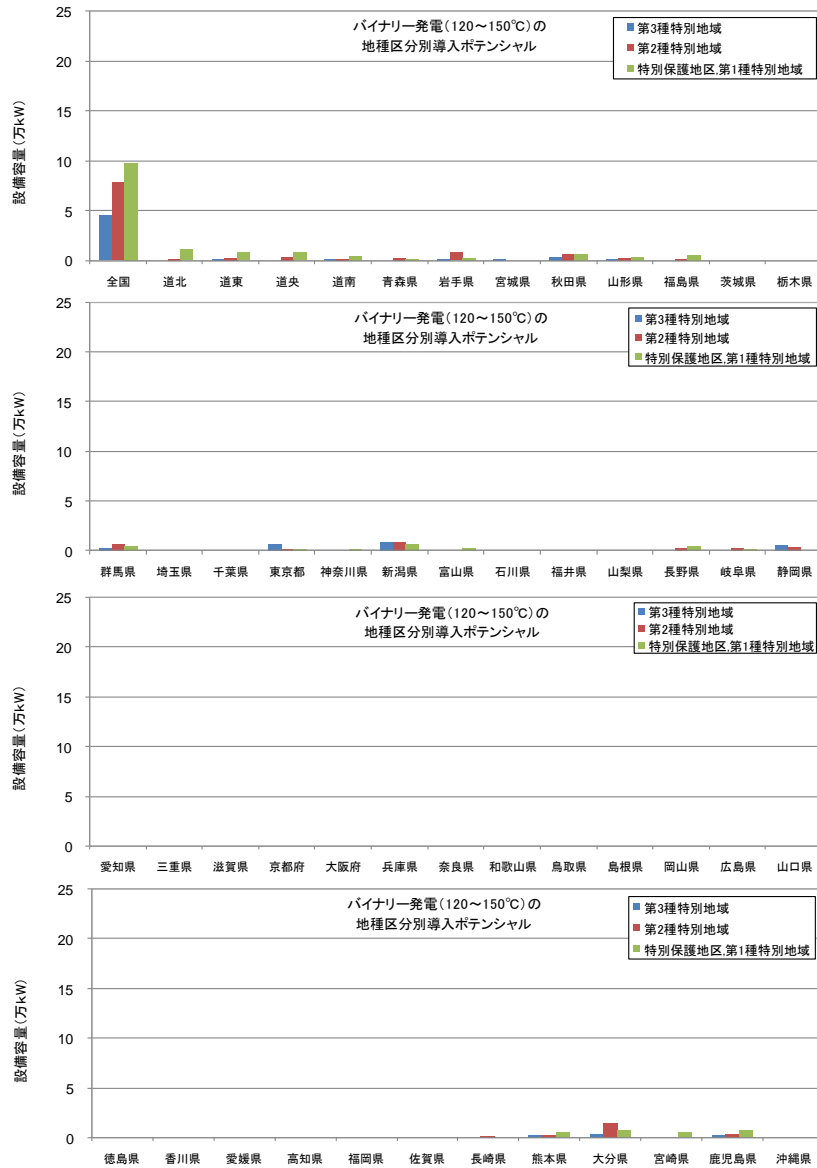
地種区分	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
第3種特別地域	80.18	0.00	0.00	0.00	0.13	0.56	16.21	0.70	8.16	0.52	2.03	0.00	0.00
第2種特別地域	141.44	0.00	9.24	0.00	0.00	4.38	66.10	0.03	35.09	0.38	0.00	0.00	0.00
特別保護地区 第1種特別地	93.21	4.77	2.74	0.00	0.01	0.73	26.90	1.27	33.89	0.00	0.10	0.00	0.00
地種区分	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	34.88	0.00	3.49	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00
第2種特別地域	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.04	0.00
特別保護地区 第1種特別地	0.00	0.00	0.00	3.52	0.00	0.09	3.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地種区分	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
特別保護地区 第1種特別地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地種区分	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.29	8.33	1.65	1.03	0.00	
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.48	1.41	15.94	2.49	2.48	0.00	
特別保護地区 第1種特別地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.29	15.09	0.07	0.23	0.00	

図 3.2-41 蒸気フラッシュ発電（200℃以上）における
地下部の都道府県別導入ポテンシャル分布状況（設備容量：万kW）



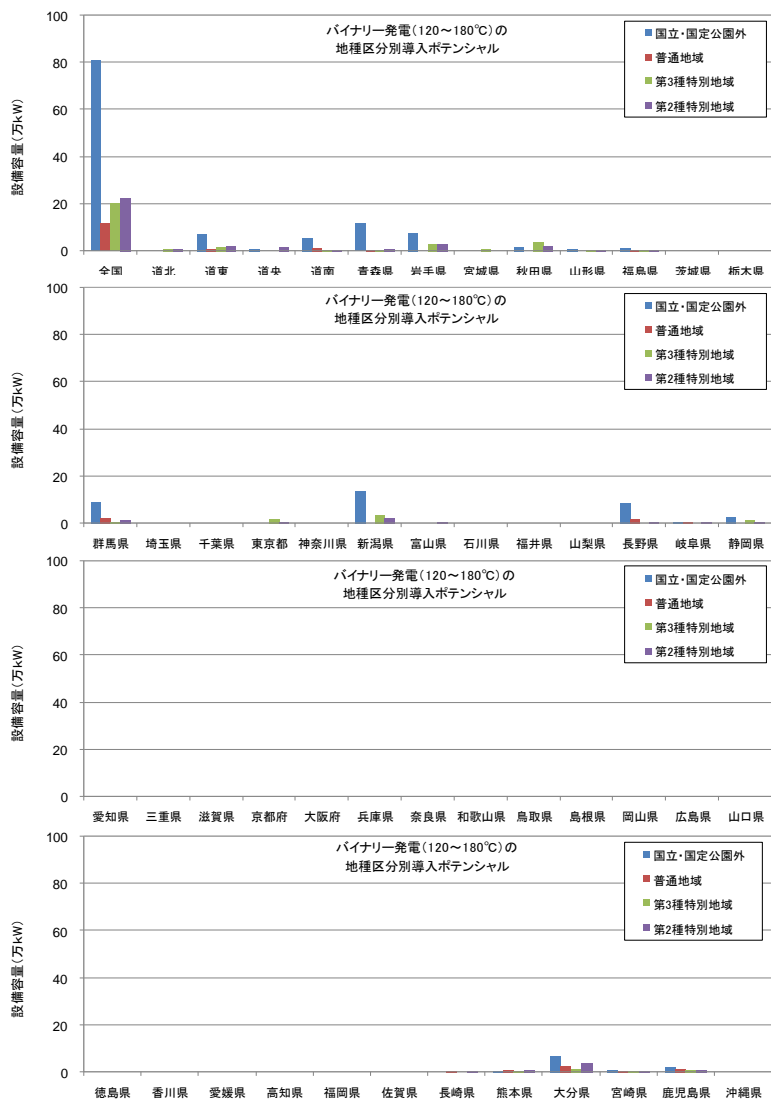
地種区分	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
国立・国定公園外	42.58	0.00	4.45	0.45	3.52	4.22	3.07	0.03	0.86	0.48	0.60	0.00	0.00
普通地域	5.99	0.00	0.32	0.04	1.16	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00
第3種特別地域	8.42	0.62	0.82	0.12	0.19	0.08	0.81	0.24	1.35	0.27	0.10	0.00	0.00
第2種特別地域	10.08	0.34	0.92	1.11	0.25	0.23	0.91	0.04	0.78	0.25	0.20	0.00	0.00
地種区分	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
国立・国定公園外	4.06	0.00	0.00	0.00	0.00	9.90	0.01	0.00	0.00	0.00	4.22	0.19	1.54
普通地域	1.27	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.06	0.00
第3種特別地域	0.16	0.00	0.00	0.73	0.00	1.33	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.56
第2種特別地域	0.70	0.00	0.00	0.06	0.03	0.90	0.06	0.00	0.00	0.00	0.20	0.28	0.31
地種区分	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
国立・国定公園外	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
普通地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地種区分	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
国立・国定公園外	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.18	3.41	0.32	1.04	0.00	
普通地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.37	1.06	0.21	0.39	0.00	
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.21	0.36	0.04	0.34	0.00	
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.34	1.62	0.04	0.36	0.00	

図 3.2-42 バイナリー発電（120～150℃）における
地上部の都道府県別導入ポテンシャル分布状況（設備容量：万kW）



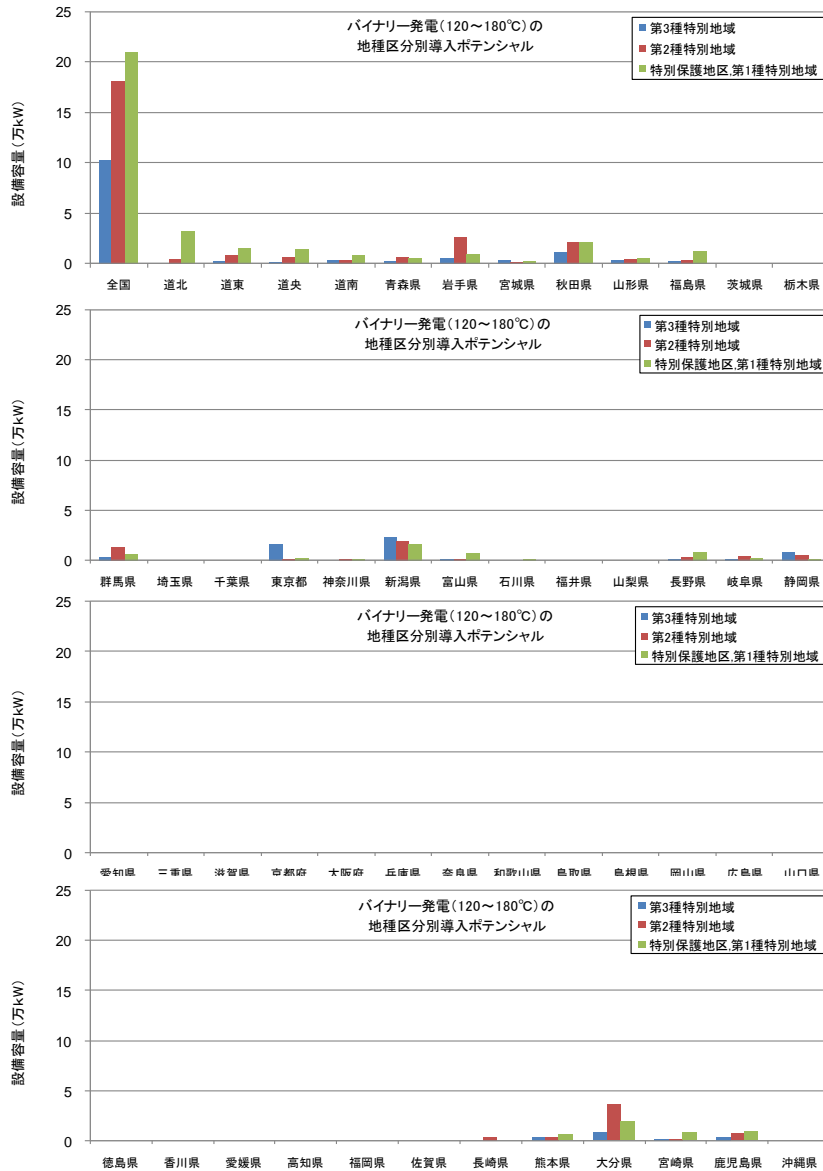
地種区分	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
第3種特別地域	4.55	0.00	0.17	0.07	0.17	0.08	0.15	0.16	0.41	0.20	0.09	0.00	0.00
第2種特別地域	7.88	0.17	0.31	0.35	0.18	0.23	0.85	0.04	0.76	0.23	0.18	0.00	0.00
特別保護地区・第1種特別地	9.78	1.15	0.81	0.83	0.49	0.19	0.30	0.08	0.70	0.33	0.59	0.00	0.00
地種区分	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
第3種特別地域	0.16	0.00	0.00	0.68	0.00	0.83	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.53
第2種特別地域	0.65	0.00	0.00	0.06	0.01	0.85	0.01	0.00	0.00	0.00	0.17	0.24	0.31
特別保護地区・第1種特別地	0.43	0.00	0.00	0.06	0.10	0.65	0.23	0.03	0.00	0.00	0.39	0.07	0.03
地種区分	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
特別保護地区・第1種特別地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地種区分	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.21	0.32	0.04	0.22	0.00	
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.24	1.49	0.04	0.35	0.00	
特別保護地区・第1種特別地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.43	0.69	0.49	0.68	0.00	

図 3.2-43 バイナリー発電 (120~150°C) における
地下部の都道府県別導入ポテンシャル分布状況 (設備容量 : 万 kW)



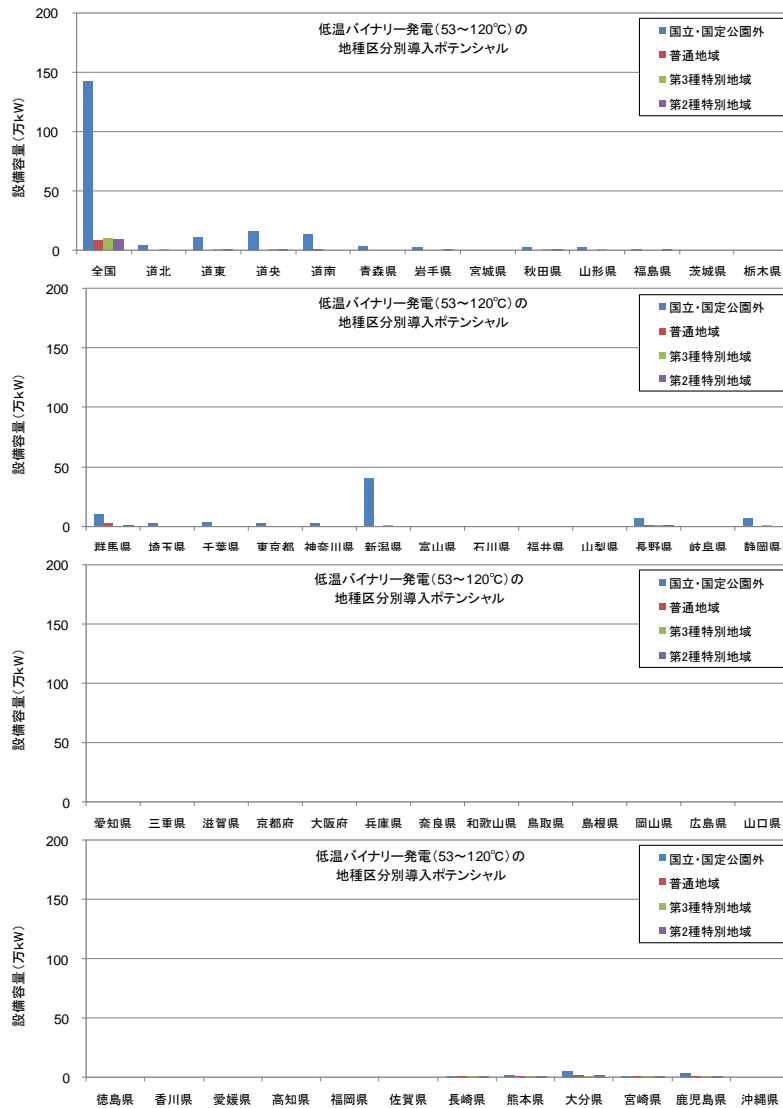
地種区分	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
国立・国定公園外	81.14	0.00	7.47	0.82	5.57	11.45	7.81	0.04	1.72	0.99	1.42	0.00	0.00
普通地域	11.80	0.00	0.69	0.08	1.35	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
第3種特別地域	20.14	1.00	1.79	0.12	0.36	0.18	3.11	0.64	3.73	0.34	0.21	0.00	0.00
第2種特別地域	22.37	0.88	1.93	1.73	0.35	0.67	2.87	0.07	2.18	0.42	0.29	0.00	0.00
地種区分	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
国立・国定公園外	8.82	0.00	0.00	0.00	0.00	13.82	0.03	0.00	0.00	0.00	8.55	0.47	2.38
普通地域	1.93	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	0.17	0.00
第3種特別地域	0.29	0.00	0.00	1.75	0.00	3.40	0.05	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.94
第2種特別地域	1.33	0.00	0.00	0.10	0.03	2.12	0.23	0.00	0.00	0.00	0.36	0.49	0.46
地種区分	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
国立・国定公園外	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
普通地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地種区分	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
国立・国定公園外	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.27	6.66	0.66	2.15	0.00	
普通地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.82	2.45	0.46	1.27	0.00	
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.40	0.95	0.13	0.68	0.00	
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.59	3.92	0.18	0.78	0.00	

図 3.2-44 バイナリー発電 (120~180°C) における
地上部の都道府県別導入ポテンシャル分布状況 (設備容量 : 万 kW)



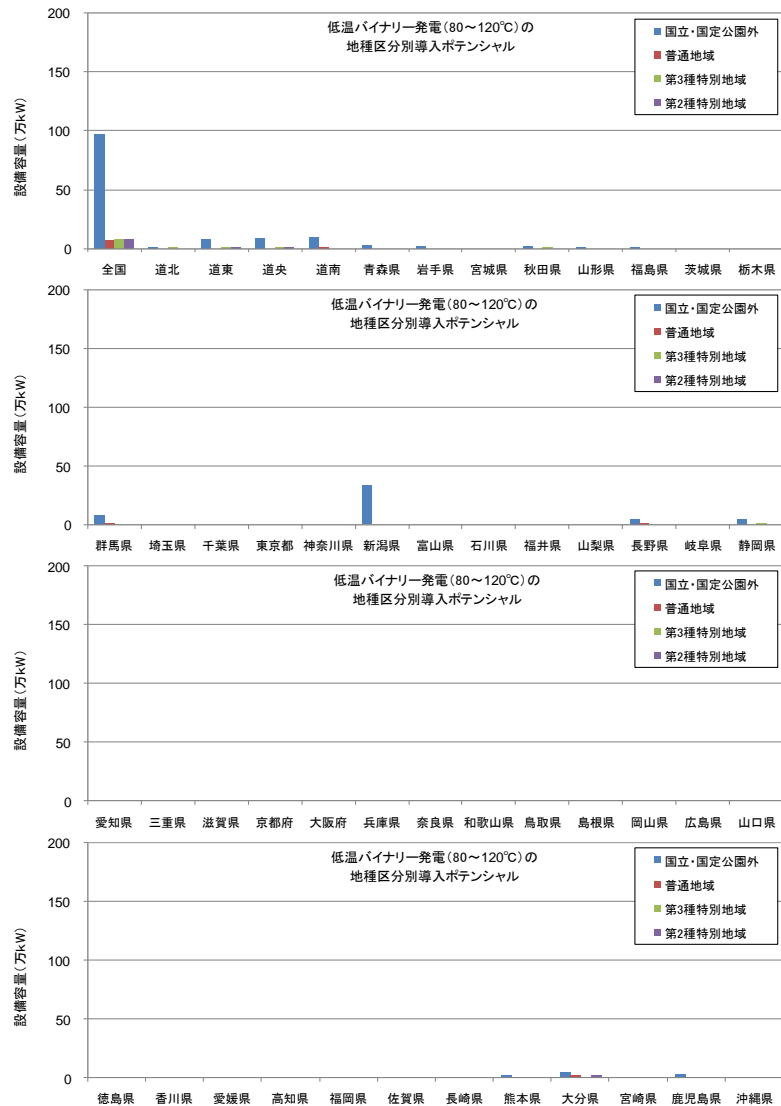
地種区分	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
第3種特別地域	10.15	0.00	0.21	0.07	0.32	0.18	0.55	0.30	1.11	0.27	0.19	0.00	0.00
第2種特別地域	18.11	0.37	0.88	0.64	0.26	0.67	2.65	0.07	2.12	0.39	0.27	0.00	0.00
特別保護地区, 第1種特別地	20.98	3.16	1.51	1.35	0.82	0.49	0.95	0.22	2.04	0.51	1.20	0.00	0.00
地種区分	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
第3種特別地域	0.29	0.00	0.00	1.62	0.00	2.30	0.04	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.88
第2種特別地域	1.27	0.00	0.00	0.10	0.02	1.99	0.02	0.00	0.00	0.00	0.34	0.39	0.46
特別保護地区, 第1種特別地	0.63	0.00	0.00	0.16	0.12	1.61	0.78	0.04	0.00	0.00	0.83	0.14	0.05
地種区分	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
特別保護地区, 第1種特別地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地種区分	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.40	0.85	0.13	0.39	0.00	
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.35	3.56	0.18	0.76	0.00	
特別保護地区, 第1種特別地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.61	1.88	0.87	0.90	0.00	

図 3.2-45 バイナリー発電(120~180°C)における地下部の都道府県別導入ポテンシャル分布状況(設備容量:万kW)



地種区分	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
国立・国定公園外	141.97	4.16	11.79	15.80	14.28	3.22	2.64	0.15	2.33	2.72	0.96	0.10	0.17
普通地域	8.87	0.07	0.26	0.13	1.09	0.06	0.00	0.01	0.00	0.01	0.11	0.00	0.28
第3種特別地域	10.36	0.69	0.73	1.02	0.24	0.16	0.25	0.20	0.96	0.50	0.32	0.00	0.05
第2種特別地域	9.79	0.17	0.64	0.97	0.29	0.12	0.41	0.03	0.47	0.25	0.45	0.00	0.31
地種区分	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
国立・国定公園外	9.77	1.78	2.41	2.39	1.67	39.92	0.10	0.28	0.00	0.48	6.75	0.56	6.82
普通地域	1.81	0.00	0.00	0.15	0.01	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44	0.03	0.14
第3種特別地域	0.22	0.00	0.00	0.57	0.04	1.01	0.01	0.02	0.00	0.07	0.82	0.01	1.15
第2種特別地域	0.97	0.00	0.01	0.11	0.32	0.61	0.04	0.02	0.01	0.00	0.64	0.20	0.49
地種区分	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
国立・国定公園外	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.01	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00
普通地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地種区分	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
国立・国定公園外	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	1.44	4.71	0.72	3.00	0.00	
普通地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.82	1.46	0.43	0.20	0.00	
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.58	0.31	0.04	0.33	0.00	
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.50	1.19	0.05	0.33	0.00	

図 3.2-46 低温バイナリー発電(53~120°C)における地上部の都道府県別導入ポテンシャル分布状況(設備容量:万kW)



地種区分	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
国立・国定公園外	96.98	1.14	8.24	8.62	10.29	2.70	2.26	0.08	1.50	1.13	0.59	0.00	0.00
普通地域	7.20	0.02	0.18	0.09	0.91	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.09	0.00	0.03
第3種特別地域	8.30	0.56	0.57	0.80	0.20	0.11	0.24	0.15	0.89	0.39	0.20	0.00	0.00
第2種特別地域	8.38	0.15	0.59	0.83	0.25	0.11	0.41	0.02	0.46	0.21	0.32	0.00	0.04
地種区分	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県
国立・国定公園外	8.13	0.10	0.06	0.63	0.41	33.10	0.03	0.10	0.00	0.00	4.59	0.44	4.86
普通地域	1.58	0.00	0.00	0.14	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.16	0.02	0.14
第3種特別地域	0.21	0.00	0.00	0.49	0.02	0.76	0.01	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	1.08
第2種特別地域	0.87	0.00	0.00	0.05	0.23	0.58	0.03	0.01	0.00	0.00	0.46	0.18	0.44
地種区分	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
国立・国定公園外	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
普通地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地種区分	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
国立・国定公園外	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.89	3.97	0.56	2.17	0.00	
普通地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.69	1.28	0.35	0.20	0.00	
第3種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.49	0.31	0.04	0.30	0.00	
第2種特別地域	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.48	1.15	0.04	0.30	0.00	

図 3.2-47 低温バイナリー発電（80~120℃）における
地上部の都道府県別導入ポテンシャル分布状況（設備容量：万kW）

3.3 地中熱利用（ヒートポンプ）の導入ポテンシャルの精緻化

地中熱利用（ヒートポンプ）の導入ポテンシャルの精緻化に関する具体的な実施フローを図 3.3-1 に示す。

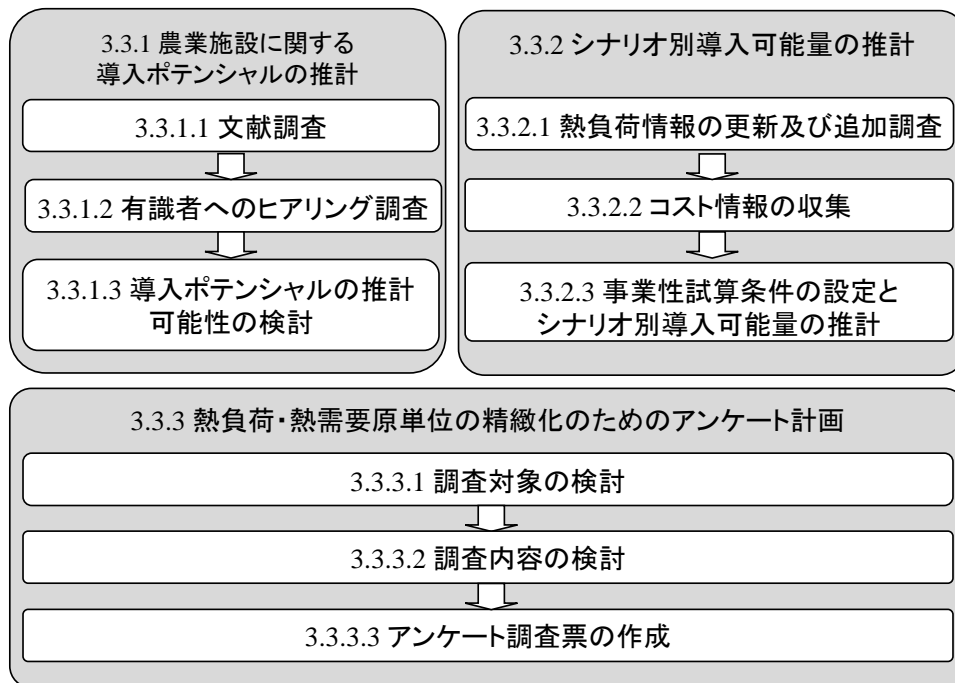


図 3.3-1 地中熱利用（ヒートポンプ）の導入ポテンシャルの精緻化に関する実施フロー

3.3.1 農業施設に関する導入ポテンシャルの推計可能性検討

農業施設は、地中熱利用の優位性が活かしやすい建築物カテゴリーと考えられるが、地中熱利用の導入ポテンシャルの推計に用いている 500mメッシュ単位の住宅地図データに農業施設のデータセットが収録されていない。そのため、(1) 文献調査及び(2) 有識者ヒアリングにより、何らかの方法で導入ポテンシャルが推計できないかを検討した。

3.3.1.1 文献調査

文献調査の対象及び調査結果を以下に示す。

(1) 2010年世界農林業センサス（農林水産省）（データ年：2010年）

「販売目的の作物の類別作付（栽培）経営体数と作付（栽培）面積」等が収録されている（図 3.3-2 参照）。本データは、GIS で利用するための境界データ（世界測地系平面直角座標系・世界測地系緯度経度、Shape 形式・G-XML 形式）としても提供されている。

しかし、収録されている境界データ別の作付（栽培）面積については、半数以上が非公開とされているため、本データを活用し、「メッシュ単位で推計すること」や「市町村単位で集計し、推計に用いること」は困難と考えられた。

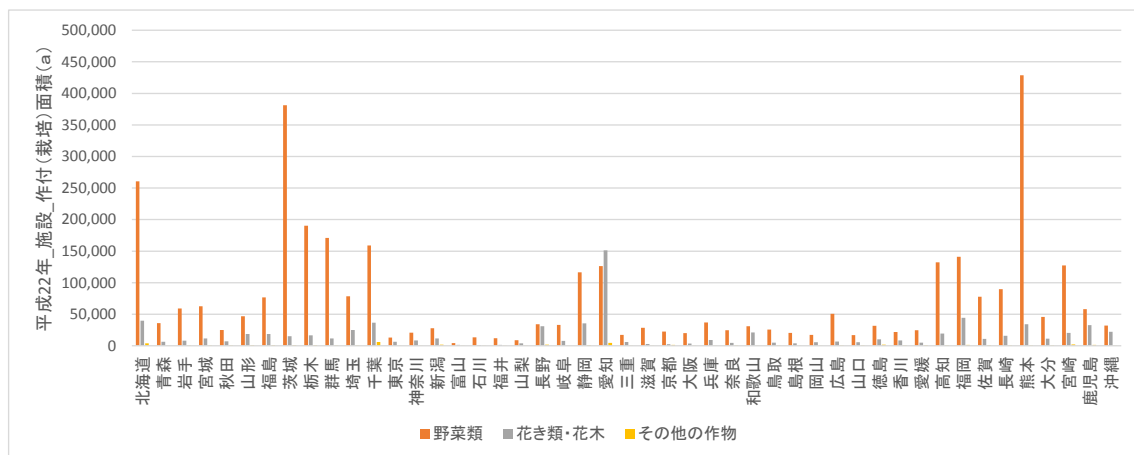


図 3.3-2 野菜類・花き類・その他の作物の都道府県別作付（栽培）面積

(出典：2010年世界農林業センサス（農林水産省）をもとに作成)

(2) 園芸用施設及び農業用廃プラスチックに関する調査（農林水産省）（データ年：2009年）

データとして、①都道府県別ガラス室・ハウス設置実面積」（(ア) 加温設備のあるもの、(イ) (ア) のうち変温管理装置のあるもの、(ウ) (イ) のうち日射量に基づく複合環境制御装置のあるもの（マイクロコンピュータ制御によるものを含む）、②都道府県別加温設備の種類別設置実面積一計（野菜用＋花き用＋果樹用）（石油利用－温風を含む）等が収録されている（図 3.3-3～3.3-4 参照）。

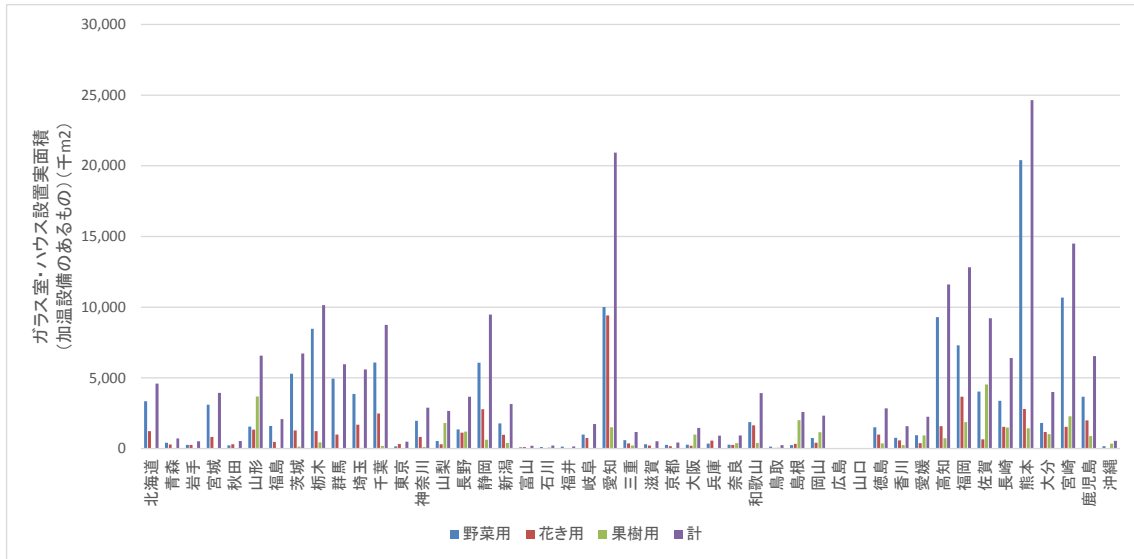


図 3.3-3 都道府県別ガラス室・ハウス設置実面積（加温設備のあるもの）

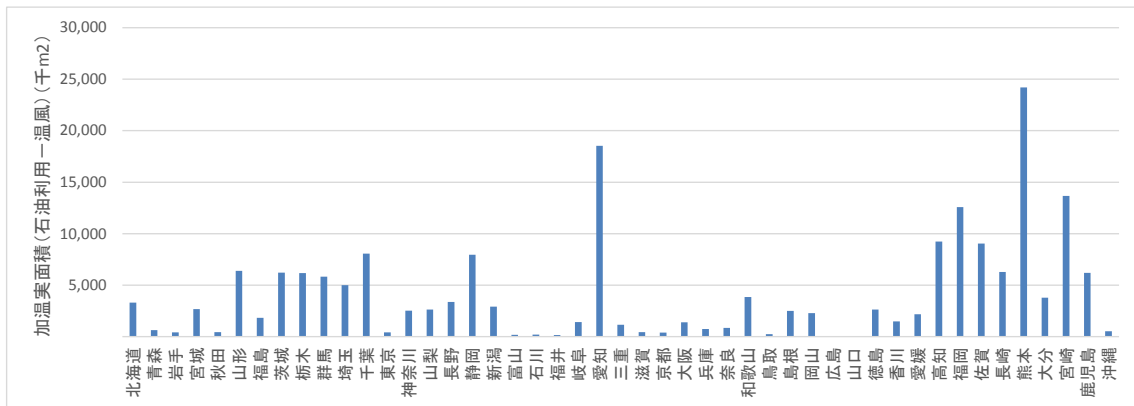


図 3.3-4 都道府県別加温実面積（石油利用－温風）

（出典：園芸用施設及び農業用廃プラスチックに関する調査（農林水産省）をもとに作成）

(3) 都道府県別エネルギー消費統計 (資源エネルギー庁) (データ年: 2012年)

「農林水産業におけるエネルギー種別消費量」(灯油、重油、再生可能・未活用エネルギー、熱(産業用蒸気、熱供給)を含む)等が収録されている(図3.3-5参照)。

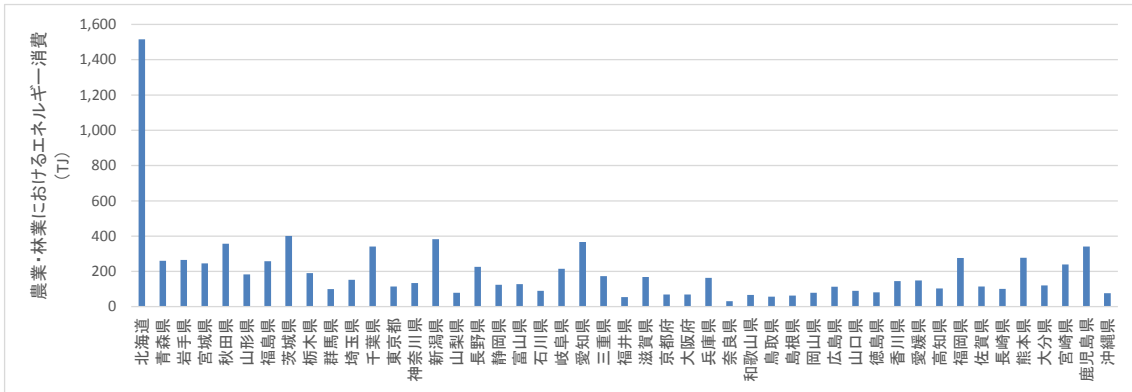


図 3.3-5 農業・林業におけるエネルギー消費量

(出典: 都道府県別エネルギー消費統計(資源エネルギー庁)をもとに作成)

(4) 温室暖房燃料消費試算ツール ((独) 農業・食品産業技術総合研究機構) (データ年: 2008年)

地点、設定温度、施設の形状・装備等を入力することにより、温室における暖房用途での燃料消費量が試算できるツールとなっている(図3.3-6参照)。ただし、不具合が発生したため、2015年3月現在はダウンロード中止となっている。

施設の形状・装備による暖房消費燃料の違い

施設形状と風速および燃料単価は黄色セルに直接数値を記入。 描画チェック用ミニグラフ

地点	試算条件1	試算条件2	試算条件3	試算条件4	試算条件5	試算条件6
宮崎(宮崎県)	前橋(群馬県)	盛岡(岩手県)	仙台(宮城県)	宇都宮(栃木)	湘崎(和歌山)	
設定温度	22℃	10℃	12℃	13℃	13℃	13℃
暖房DH (×10 ⁶ kcal)	152.20	49.98	140.22	107.65	96.95	36.65
間口(m)	5.5	6	6	6	6	6
奥行(m)	52	42	40	40	40	40
連棟数	6	4	4	4	4	4
軒高(m)	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
床面積	1716	1008	960	960	960	960
被覆面積	2570.8	1706.4	1632	1632	1632	1632
被覆資材	塩ビ	塩ビ	PO系	PO系	PO系	PO系
内張り	1層(ポリ)	1層(ポリ)	1層(塩ビ)	1層(塩ビ)	1層(塩ビ)	1層(塩ビ)
地中伝熱	暖地+10℃	寒地+10℃	寒地+10℃	寒地+10℃	寒地+10℃	寒地+10℃
隙間換気	内張り一層	内張り一層	内張り一層	内張り一層	内張り一層	内張り一層
風速補正	一般地・内張あり	一般地・内張あり	一般地・内張あり	一般地・内張あり	一般地・内張あり	一般地・内張あり
暖房開始日	12月 3日	10月 1日	7月 1日	7月 1日	7月 1日	7月 1日
暖房終了日	5月 7日	4月 30日	6月 30日	6月 30日	6月 30日	6月 30日
燃料種類	A重油	A重油	灯油	灯油	灯油	灯油
暖房機効率	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
燃料消費量 (kL)	54.22	11.60	29.03	22.18	19.93	7.25
同10a当り (kL/10a)	31.6	11.5	30.2	23.1	20.8	7.6
燃料単価 (円/L)	75	75	75	75	75	75
燃料総費 (万円)	406.7	87.0	217.8	166.4	149.5	54.4
同10a当り (万円/10a)	237.0	86.3	226.8	173.3	155.7	56.7

下ページにつづく

図 3.3-6 温室暖房燃料消費試算ツール ((独) 農業・食品産業技術総合研究機構) の画面イメージ

(5) ヒートポンプを利用した温室暖房システムの日本における発揮性能

(奥島ら、「農業施設」43巻3号)(データ年:2012年)

Bothらのモデル(2005)を用いて、温室の暖房必要熱量計算を下式のとおり設定している。本研究で設定された温室内暖房設定気温(T_{in_set})、外気温(T_{out})と温室内日射量(R_{in})、温室の全熱損失係数(U)、及び算出された温室全暖房必要熱量(H_{need})をそれぞれ表3.3-1~3.3-4に示す。

$$H_{need} = [(T_{in_set} - T_{out})U - R_{in}]t$$

H_{need} : 温室全暖房必要熱量 (Wh m⁻²)

T_{in_set} : 温室内暖房設定気温 (°C)

T_{out} : 外気温 (°C)

U : 温室の全熱損失係数 (W m⁻² °C⁻¹)

R_{in} : 温室内日射量 (W m⁻²)

t : 時間ステップ

表 3.3-1 奥島ら (2012) により設定された温室内暖房設定気温

作物	設定室温 (°C)
トウガラシ, メロン	18 ~ 20
スイカ, ナス	16 ~ 18
キュウリ	13 ~ 15
カボチャ	10 ~ 13
トマト	8 ~ 10
イチゴ, レタス	5 ~ 6

表 3.3-2 奥島ら (2012) により設定された外気温及び温室内日射量

気候区分	地点	年平均気温 (°C)	年間日射量 (kWh m ⁻² y ⁻¹)
寒地	網走	7.1	1 259
寒冷地	山形	12.9	1 213
温暖地	東京	16.4	1 205
暖地	鹿児島	19.2	1 430

表 3.3-3 奥島ら (2012) により設定された温室の全熱損失係数

Case	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
構造タイプ	丸屋根型	大屋根型	連棟型	連棟型
温室床面積 (m ²)	300	600	1 200	2 000
連棟数	1	1	6	10
幅 (m)	6	12	4	4
長さ (m)	50	50	50	50
軒高 (m)	1.75	2.3	3.5	3.5
棟高 (m)	2.78	5.8	4.9	4.9
被覆材	PO フィルム	PO フィルム	PO フィルム	PO フィルム
温室床面に対する屋根面の比率	1.22	1.16	1.22	1.22
妻面単位面積当たりの熱損失係数 (W m ⁻² °C ⁻¹)	4.0	4.0	4.0	4.0
側面単位面積当たりの熱損失係数 (W m ⁻² °C ⁻¹)	4.0	4.0	4.0 (昼) / 3.0 (夜間保温カーテン有)	4.0 (昼) / 3.0 (夜間保温カーテン有)
屋根面単位面積当たりの熱損失係数 (W m ⁻² °C ⁻¹)	4.0	4.0	4.0 (昼) / 3.0 (夜間保温カーテン有)	4.0 (昼) / 3.0 (夜間保温カーテン有)
温室床面積当たりの全熱損失係数 U (W m ⁻² °C ⁻¹)	7.58	6.82	6.72 (昼) / 5.20 (夜間保温カーテン有)	6.25 (昼) / 4.86 (夜間保温カーテン有)

表 3.3-4 奥島ら (2012) により算出された温室全暖房必要熱量

東京		暖房設定気温		
	温室床面積	10 °C	15 °C	18 °C
Case 1	300 m ²	56	137	206
Case 2	600 m ²	50	122	184
Case 3	1 200 m ²	39	96	145
Case 4	2 000 m ²	36	89	134

山形		暖房設定気温		
	温室床面積	10 °C	15 °C	18 °C
Case 1	300 m ²	134	256	347
Case 2	600 m ²	120	227	308
Case 3	1 200 m ²	94	181	246
Case 4	2 000 m ²	87	167	227

網走		暖房設定気温		
	温室床面積	10 °C	15 °C	18 °C
Case 1	300 m ²	277	434	550
Case 2	600 m ²	246	385	488
Case 3	1 200 m ²	195	308	392
Case 4	2 000 m ²	180	284	361

鹿児島		暖房設定気温		
	温室床面積	10 °C	15 °C	18 °C
Case 1	300 m ²	32	91	142
Case 2	600 m ²	28	82	127
Case 3	1 200 m ²	22	64	100
Case 4	2 000 m ²	20	59	92

(出典：ヒートポンプを利用した温室暖房システムの日本における発揮性能 (奥島ら、「農業施設」43巻3号))

(6) 「緑の分権改革」推進事業「茨城県地中熱ヒートポンプ・ハウス栽培活用実証調査」
報告書（茨城県）（データ年：2011年）

地中熱ヒートポンプを暖房に使用しているハウスにおいて、ヒートポンプのみが稼働している時間帯のハウス内外の温度差と暖房出力に関する実証結果から、「単位面積・温度差当たりの暖房負荷：7.0W/(m²・K)」と推定している（図3.3-7参照）。

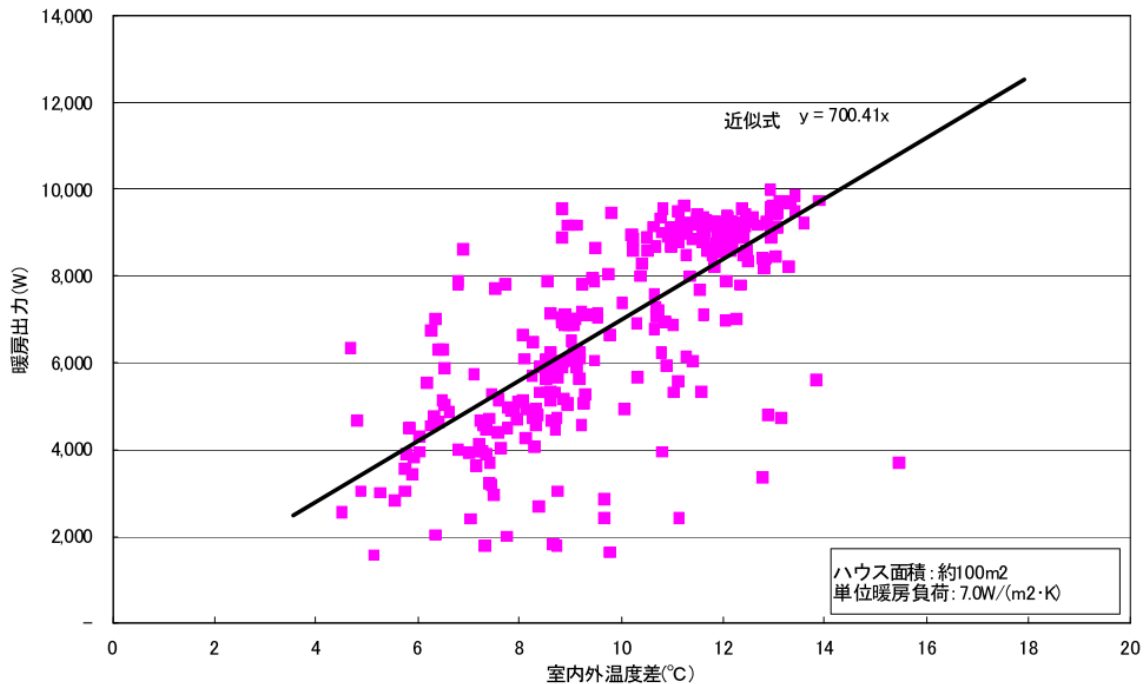


図 3.3-7 室内外温度差に対するヒートポンプの暖房出力の関係（ハウス2）

（出典：「緑の分権改革」推進事業「茨城県地中熱ヒートポンプ・ハウス栽培活用実証調査」報告書（茨城県））

(7) 水熱源ヒートポンプによる農村地域の地中熱エネルギーの利用

（奥島ら、「農業農村工学会誌」第78巻第8号）（データ年：2010年）

下記条件にて、温室の単位床面積当たりの必要暖房熱量の試算を行っている。試算対象システムの概要を図3.3-8、試算結果を図3.3-9に示す。

- ・軒高4.3m、長さ64m、間口6.4mの単棟温室
- ・ユニットヒータの暖房性能：空気流量218m³min⁻¹、温水量152Lmin⁻¹、ユニットヒータへの流入水温と流入気温の差1℃当たり3,165W
- ・温水蓄熱槽：直径3.66m、高さ1.22m
- ・ヒートポンプ：19馬力、地下水温：15℃、気象データ：東京

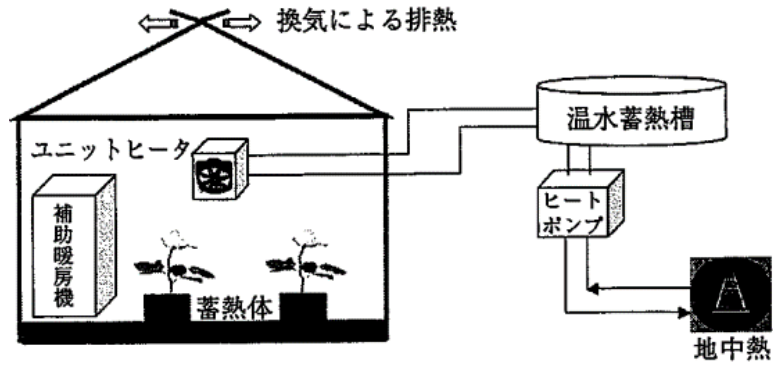
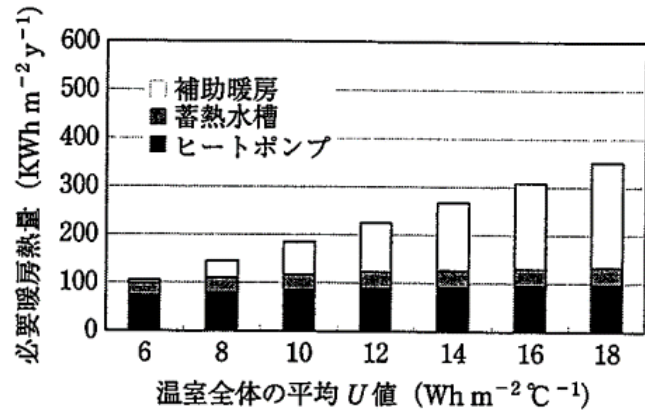
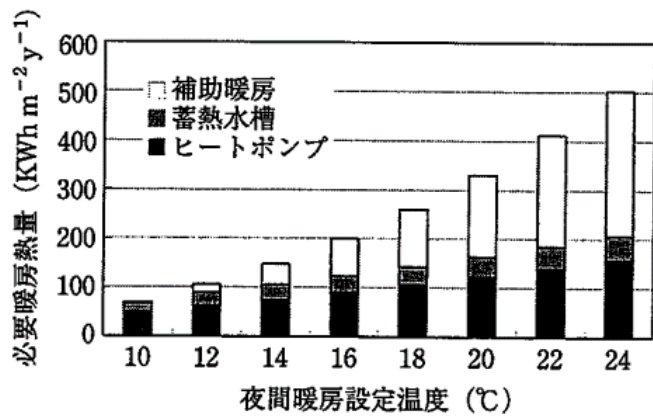


図 3.3-8 試算対象システムの概要



(1) 温室の単位床面積当たりの平均熱損失係数 (U 値) と必要暖房熱量 (夜間暖房設定気温は 15°C)



(2) 夜間暖房設定気温と必要暖房熱量 (温室の単位床面積当たりの平均熱損失係数 (U 値) は 9.39 Wh m⁻² °C⁻¹)

図 3.3-9 温室の単位床面積当たりの必要暖房熱量の試算結果

(出典: 水熱源ヒートポンプによる農村地域の地中熱エネルギーの利用 (奥島ら、「農業農村工学会誌」第 78 巻第 8 号))

(8) AIM/Enduse [Japan] ((独) 国立環境研究所) (データ年: 2009 年)

A重油の多くは温室・ビニールハウスなどの暖房用として使用されることから、A重油消費量は温室面積に影響されると想定し、「温室の単位面積あたりA重油消費量」を設定している(表3.3-5参照)。

表 3.3-5 農林水産部門の排出係数等パラメータの想定(対策ケース)

	種類	単位	1990 年	2000 年	2020 年
農業	穀物生産量当たり灯油消費量	l/t	78	80	36
	作付面積あたり軽油消費量	l/10a	4.9	2.8	1.2
	温室の単位面積あたり A 重油消費量	kL/10a	6.8	9.6	12.6
	一戸当たり電力消費量	10 ³ kWh/戸	429.1	513.4	478.3
林業	素材生産量あたりの燃料消費量 (車両系システム)	l/m ³	4.8	4.8	4.2
	素材生産量あたりの燃料消費量 (架線系システム)	l/m ³	1.6	1.6	1.3
	下草狩り ha あたりの混合油消費量	l/ha	0.5	0.5	0.5
	除伐量 (m ³) あたりの混合油消費量	l/ha	0.2	0.2	0.2
漁業	1 隻当たり年間燃料消費量 (5 t 未満)	kg/yr/隻	5,453	5,718	4,987

(出典: AIM/Enduse [Japan]による 2020 年排出削減に関する検討—対策技術の諸元について—((独) 国立環境研究所))

(9) 平成 22 年度試験研究成績「22-1 農業機械における省エネルギー化と温室効果ガス抑制に関する研究成果と研究方向」((独) 農業・食品産業技術総合研究機構) (データ年: 2010 年)

農林業におけるエネルギー源の主な利用先として、重油は主に施設園芸の暖房用に供され、この用途で消費量の大部分を占めているものと推定し、「加温設備のある園芸施設面積当たりの平均的な重油消費量」を、65~100kL/ha/年と設定している。

(10) 施設園芸省エネルギー生産管理マニュアル【改定版】(農林水産省)(データ年:2013年)

主な作物の生育適温並びに限界温度に関して、表 3.3-6 に示すような参考情報を掲載している(ただし、地域で奨励されている品目や品種によって適温範囲が異なるため、栽培開始前に普及センターやJA等の営農指導機関に確認することが推奨されている)。

表 3.3-6 作物別生育適温並びに限界温度

作物	昼気温(°C)		夜気温(°C)		地温(°C)			
	最高限界	適温	適温	最低限界	最高限界	適温	最低限界	
ナス科	トマト	35	25~20	13~8	5	25	18~15	13
	ナス	35	28~23	18~13	10	25	20~18	13
	ピーマン	35	30~25	20~15	12	25	20~18	13
ウリ科	キュウリ	35	28~23	15~10	8	25	20~18	13
	温室メロン	35	30~25	23~18	15	25	20~18	13
	スイカ	35	28~23	18~13	10	25	20~18	13
	カボチャ	35	25~20	15~10	8	25	18~15	13
イチゴ	30	23~18	10~5	3	25	18~15	13	

(出典:施設園芸省エネルギー生産管理マニュアル【改定版】(農林水産省))

(11) GREENHOUSES, Geothermal Direct-Use Engineering and Design Guidebook (Rafferty)

(データ年:1998年)

施設作物の必要温度・好適温度例として、主な作物の生育適温並びに限界温度に関して、表 3.3-7 に示す情報を掲載している。

表 3.3-7 施設作物の必要温度・好適温度例

ヤサイ	昼	夜
ピーマン	18-29	16-18
トマト	21-24	17-18
キュウリ	24-27	21
水耕レタス(発芽期湿度30-70%)	24(23, picking時)	18
花き	昼	夜
バラ	16-17	17
ポインセチア	21-27	18-22
スカシユリ	16	
カーネーション	24	10
ゼラニウム	21-27(最高)	
フクシア	21(最低)	18(最低)

(出典:GREENHOUSES, Geothermal Direct-Use Engineering and Design Guidebook (Rafferty))

3.3.1.2 有識者へのヒアリング調査

農業施設の熱需要に係る有識者に対し、下記（２）に示す内容に関するヒアリング調査を行った。調査概要を以下に示す。

（１）調査対象

再生可能エネルギー、農業環境工学、農業気象・生物環境制御学等を専門にされている、東京大学大学院農学生命科学研究科の教授を対象とした。

（２）調査内容

- ①農業施設の熱需要に関する既往の調査・研究等
- ②農業施設の熱需要量に影響を与える因子（敷地面積、外気温、内気温、外壁材、農産物等）
- ③地中熱利用に適していると考えられる農産物
- ④直接的に農業施設の熱需要を扱っていなくても、そこから何らかの推計を行うことにより、農業施設の熱需要を把握できそうな GIS または統計データ（可能であれば都道府県単位等）
- ⑤農産物に関する統計データに基づく農業施設の熱需要の推計の可能性

（３）調査結果

調査結果を以下に示す。

- ①暖房需要だけでなく、冷熱需要や CO₂ 施肥（プロパンガスの燃焼等により大気 CO₂ 濃度を上昇させることで、作物の光合成や収量を増加させること）の需要もある。既往文献は個別の事例が多く、データの変動も激しい。全国的な調査を行ったものはおそらくない。
- ②農業施設の熱需要量に影響を与える因子としては、日射量の影響が大きく、栽培方式や遮光の度合い、換気の度合い、作業員の快適さ等も影響してくる。
- ③基本的にどの作物も地中熱を利用した栽培は可能だと思うが、樹木で栽培した果物は熱需要が少ない。よりお金のかけられる作物のほうが適用を考えやすいのではないか。
- ④農業施設の熱需要に関する調査・研究は、「農村工学研究所」、「三重県農業研究所」、「野菜茶業研究所」等で行われている。しかし、行っていることは冷房の方法等限定的。
- ⑤熱需要の推計方法としては、各種（野菜、果物、花卉）の代表的な事例（野菜であればトマト、イチゴ等）をもとに原単位を設定し、熱需要量を推計する方法が考えられる。しかし、作物は成長に応じて熱需要が変わってくるので注意が必要。

3.3.1.3 導入ポテンシャルの推計可能性の検討

(1) 導入ポテンシャルの推計方法の検討

以下に示す3つのアプローチから、導入ポテンシャルの推計可能性を検討した。

①関連するGISデータを用いたメッシュ単位の推計の可能性

(関連する文献:3.3.1.1「(1)2010年世界農林業センサス」(農林水産省))

②熱需要に関する統計データを用いた都道府県単位の推計の可能性

(関連する文献:3.3.1.1「(3)都道府県別エネルギー消費統計」(資源エネルギー庁))

③農産物に関する統計データを用いた都道府県単位の推計の可能性

(関連する文献:3.3.1.1「(2)園芸用施設及び農業用廃プラスチックに関する調査」(農林水産省))

※1 農業施設の熱需要原単位等のデータ

(関連する文献:3.3.1.1「(4)温室暖房燃料消費試算ツール」((独)農業・食品産業技術総合研究機構)、「(5)ヒートポンプを利用した温室暖房システムの日本における発揮性能」(奥島ら、「農業施設」43巻3号)、「(6)『緑の分権改革』推進事業『茨城県地中熱ヒートポンプ・ハウス栽培活用実証調査』報告書」(茨城県)、「(7)水熱源ヒートポンプによる農村地域の地中熱エネルギーの利用」(奥島ら、「農業農村工学会誌」第78巻第8号)、「(8)AIM/Enduse [Japan]」((独)国立環境研究所)、「(9)平成22年度試験研究成績『22-1 農業機械における省エネルギー化と温室効果ガス抑制に関する研究成果と研究方向』」((独)農業・食品産業技術総合研究機構))

※2 作物類別生育適温及び限界温度等のデータ

(関連する文献:3.3.1.1「(10)施設園芸省エネルギー生産管理マニュアル【改定版】」(農林水産省))、「(11)GREENHOUSES, Geothermal Direct-Use Engineering and Design Guidebook」(Rafferty)

上記3.3.1.1(1)のGISデータについては、同箇所を示したとおり、収録されている境界データ別の作付(栽培)面積の半数以上が非公開とされているため、本データを活用し、「メッシュ単位で推計すること」や「市町村単位で集計し、推計に用いること」は困難と考えられた。そのため、上記①のアプローチは断念し、次善の策として、上記③のアプローチから、上記3.3.1.1(5)の文献で用いられているBothらのモデル(2005)を一部引用し、以下の式で推計を行うこととした(熱供給量と熱需要量の関係性を把握するため、推計結果については、(ア)農業施設における暖房熱需要量、(イ)地中熱利用の利用可能熱量、(ウ)地中熱の導入ポテンシャルの3種類を提示することとした)。

農業施設における都道府県単位の暖房熱需要量

= 加温設備のあるガラス室・ハウスの都道府県別・作物類別設置面積<統計データ>
(← 上記3.3.1.1(2))

$$\left[\begin{array}{l} \left(\begin{array}{l} \text{作物類別の温室内暖房 設定気温} \quad (\leftarrow \text{上記3.3.1.(10)、(11) をもとに設定}) \\ \text{−外気温} \quad (\leftarrow \text{「メッシュ気候値 2010」 (気象庁)}) \end{array} \right) \\ \times \times \text{温室の全熱損失係数} \quad (\leftarrow \text{上記3.3.1.(5) における設定値 を、同(2) の} \\ \quad \text{都道府県別・面積規模別ハウス・ガラス室 面積で加重平均したもの}) \\ \text{−温室内日射量} \quad (\leftarrow \text{「メッシュ気候値 2010」 (気象庁)}) \end{array} \right]$$

× 年間稼働時間

都道府県単位の地中熱利用の利用可能熱量 (Wh/年)

= 加温設備のあるガラス室・ハウスの都道府県別・作物類別設置面積 (m²)
× 採熱率 (W/m) × 地中熱交換井の密度 (本/m²) × 地中熱交換井の長さ (m/本)
× 年間稼働時間 (h/年) × 補正係数 (← 都道府県別に設定)

都道府県単位の地中熱の導入ポテンシャル =

Min (都道府県単位の地中熱利用の利用可能熱量,
農業施設における都道府県単位の暖房熱需要量)

ただし上記の推計方法では、都道府県別のガラス室・ハウスの被覆材の使用状況が不明のため、温室の全熱損失係数として、一義的に上記 3.3.1.1 (5) における設定値を入力している。そのため、上記方法を用いた推計結果について、(ア) Bartok (2011) に示された被覆材の U 値 (表 3.3-8 参照) の単純平均値、(イ) 上記 3.3.1.1 (7) における設定値 (9.39Wh m⁻² °C⁻¹) を採用した場合の感度分析を行うこととした。

表 3.3-8 被覆材の U 値

被覆材	風速 (m/s)						
	0	2.2	4.5	6.7	8.9	11.2	13.4
ガラス	4.3	5.4	5.9	6.3	6.5	6.7	6.7
ファイバーグラス	4.0	4.9	5.4	5.8	5.9	5.9	6.1
ポリ1層	4.6	5.7	6.2	6.5	6.8	6.9	7.0
ポリ2層	3.0	3.6	4.0	4.0	4.0	4.1	4.2

(出典: Energy Conservation for Commercial Greenhouses (Bartok))

(2) 導入ポテンシャルの推計結果

①農業施設における暖房熱需要量の試推計結果

(ア)「園芸用施設及び農業用廃プラスチックに関する調査」(農林水産省)における加温設備のあるガラス室・ハウスの設置面積、(イ)上記(1)で示した方法に基づき設定した温室の全熱損失係数、及び(ウ)農業施設における暖房熱需要量の試推計結果をそれぞれ表3.3-9～3.3-11に示す。

農業施設における暖房熱需要量は全国計で119億MJとなり、H25に推計した地中熱利用(ヒートポンプ)全体に関する導入ポテンシャル(12,869億MJ)の0.9%であった。都道府県別に見ると、地中熱利用(ヒートポンプ)全体に関する導入ポテンシャル(3.4(岩手)～1,179億MJ(北海道))の0(沖縄)～20.1%(岩手)といった値となった。

表3.3-9 加温設備のあるガラス室・ハウスの設置面積

	加温設備のあるガラス室・ハウスの設置面積 (千m ²)			
	野菜用	花き用	果樹用	計
北海道	3,345	1,233	12	4,590
青森	413	297	5	715
岩手	266	260	-	526
宮城	3,098	830	14	3,942
秋田	230	302	-	532
山形	1,554	1,333	3,685	6,572
福島	1,594	475	11	2,080
茨城	5,293	1,281	144	6,718
栃木	8,480	1,233	440	10,153
群馬	4,951	994	25	5,970
埼玉	3,861	1,688	51	5,600
千葉	6,084	2,480	190	8,754
東京	158	323	2	483
神奈川	1,957	822	112	2,891
新潟	1,788	972	390	3,150
富山	89	105	3	197
石川	102	31	75	208
福井	135	24	-	159
山梨	538	301	1,819	2,658
長野	1,352	1,122	1,201	3,675
岐阜	989	745	5	1,739
静岡	6,076	2,786	620	9,482
愛知	10,013	9,416	1,502	20,931
三重	590	370	207	1,167
滋賀	301	217	-	518
京都	263	164	6	433
大阪	268	202	989	1,459
兵庫	353	558	9	920
奈良	278	265	380	923
和歌山	1,880	1,639	400	3,919
鳥取	133	49	66	247
島根	243	329	2,010	2,582
岡山	752	411	1,160	2,323
広島
山口
徳島	1,506	987	359	2,852
香川	769	578	238	1,585
愛媛	944	378	930	2,252
高知	9,297	1,577	737	11,611
福岡	7,300	3,660	1,869	12,829
佐賀	4,034	652	4,531	9,217
長崎	3,383	1,538	1,492	6,413
熊本	20,405	2,797	1,435	24,637
大分	1,810	1,175	1,024	4,009
宮崎	10,678	1,538	2,279	14,495
鹿児島	3,665	1,988	884	6,537
沖縄	163	33	346	542

(出典：園芸用施設及び農業用廃プラスチックに関する調査(農林水産省))

表 3.3-10 本業務で設定した温室の全熱損失係数

	本業務で設定した全熱損失係数U (W m ⁻² °C ⁻¹)		
	野菜用	花き用	果樹用
北海道	6.20	6.18	6.07
青森	6.58	6.55	6.71
岩手	6.76	6.85	6.82
宮城	6.50	6.40	6.85
秋田	6.75	6.61	6.57
山形	6.52	6.37	5.88
福島	6.40	6.44	6.65
茨城	5.85	6.20	6.17
栃木	5.92	6.02	6.02
群馬	6.00	6.27	6.51
埼玉	6.14	6.22	6.67
千葉	6.09	6.27	6.51
東京	6.88	6.71	7.15
神奈川	6.49	6.48	6.48
新潟	6.64	6.61	6.26
富山	6.71	6.71	7.10
石川	6.59	6.86	6.00
福井	6.61	6.89	7.08
山梨	6.34	6.42	5.91
長野	6.79	6.49	6.09
岐阜	6.25	6.33	6.87
静岡	6.19	6.21	6.37
愛知	6.03	5.90	6.09
三重	6.40	6.43	6.24
滋賀	6.53	6.72	6.83
京都	6.71	6.67	6.76
大阪	6.35	6.53	5.75
兵庫	6.56	6.49	6.95
奈良	6.27	6.24	6.25
和歌山	6.31	6.23	6.21
鳥取	6.53	6.74	5.95
島根	6.75	6.79	5.93
岡山	6.72	6.64	6.38
広島	6.82	6.67	6.58
山口	6.73	6.68	6.70
徳島	6.16	6.11	6.08
香川	6.33	6.31	6.22
愛媛	6.38	6.50	6.25
高知	5.91	5.93	6.12
福岡	5.97	6.03	5.93
佐賀	5.91	5.97	5.74
長崎	6.01	6.11	6.04
熊本	5.77	5.96	5.90
大分	6.23	6.26	5.93
宮崎	5.76	6.06	5.85
鹿児島	6.13	5.98	6.17
沖縄	5.94	5.88	5.96

表 3.3-11 農業施設における暖房熱需要量の試算結果

	農業施設における暖房熱需要量(億MJ)			
	野菜用	花き用	果樹用	計
北海道	4.92	1.85	0.01	6.79
青森	0.50	0.36	0.00	0.87
岩手	0.34	0.34	0.00	0.68
宮城	2.89	0.78	0.01	3.68
秋田	0.25	0.33	0.00	0.59
山形	1.67	1.43	2.74	5.84
福島	1.40	0.43	0.01	1.84
茨城	3.75	0.99	0.08	4.83
栃木	6.17	0.94	0.24	7.34
群馬	3.34	0.72	0.01	4.07
埼玉	2.52	1.15	0.03	3.69
千葉	3.10	1.35	0.07	4.52
東京	0.07	0.15	0.00	0.22
神奈川	1.11	0.48	0.04	1.63
新潟	1.48	0.83	0.23	2.53
富山	0.07	0.09	0.00	0.16
石川	0.07	0.02	0.04	0.14
福井	0.10	0.02	0.00	0.12
山梨	0.39	0.23	0.88	1.50
長野	1.50	1.22	0.92	3.63
岐阜	0.61	0.48	0.00	1.09
静岡	2.87	1.38	0.19	4.43
愛知	5.88	5.58	0.61	12.07
三重	0.35	0.23	0.08	0.66
滋賀	0.22	0.17	0.00	0.39
京都	0.17	0.11	0.00	0.29
大阪	0.14	0.11	0.31	0.56
兵庫	0.19	0.31	0.00	0.51
奈良	0.19	0.19	0.18	0.56
和歌山	0.86	0.77	0.11	1.74
鳥取	0.09	0.04	0.03	0.16
島根	0.17	0.24	0.89	1.30
岡山	0.48	0.27	0.48	1.22
広島	0.00	0.00	0.00	0.00
山口	0.00	0.00	0.00	0.00
徳島	0.77	0.52	0.12	1.40
香川	0.44	0.34	0.09	0.87
愛媛	0.51	0.21	0.32	1.04
高知	4.15	0.74	0.22	5.10
福岡	3.32	1.75	0.53	5.60
佐賀	2.05	0.35	1.48	3.88
長崎	1.44	0.69	0.39	2.52
熊本	9.52	1.40	0.45	11.36
大分	0.93	0.63	0.32	1.88
宮崎	3.95	0.63	0.51	5.08
鹿児島	0.64	0.36	0.05	1.06
沖縄	0.00	0.00	0.00	0.00

②農業施設における地中熱利用の利用可能熱量及び地中熱の導入ポテンシャルの試算結果

上記（１）に示した推計式に基づく、農業施設における（ア）地中熱利用の利用可能熱量及び（イ）地中熱の導入ポテンシャルの試算結果を、それぞれ表 3.3-12、3.3-13 に示す。

農業施設における地中熱利用の利用可能熱量及び地中熱の導入ポテンシャルはそれぞれ全国計で 168 億 MJ、111 億 MJ となり、H25 に推計した地中熱利用（ヒートポンプ）全体に関する導入ポテンシャル（12,869 億 MJ）のそれぞれ 1.3%、0.9%であった。都道府県別に見ると、農業施設における地中熱利用の利用可能熱量は地中熱利用（ヒートポンプ）全体に関する導入ポテンシャルの 0.05（東京）～12.5%（宮崎）、地中熱の導入ポテンシャルは 0（沖縄）～10.8%（岩手）といった値となった。

また、農業施設における暖房熱需要量、地中熱利用の利用可能熱量、地中熱の導入ポテンシャルの関係を表 3.3-14、図 3.3-10 に再整理した。暖房熱需要量のほうが利用可能熱量よりも大きいのは 31 都府県、利用可能熱量のほうが暖房熱需要量よりも大きいのは 14 道県となった（広島、山口については、加温設備のあるガラス室・ハウスの設置面積のデータが欠損となっており、暖房熱需要量、利用可能熱量ともに試算ができなかったため、上記の合計は 47 都道府県とならない）。

表 3.3-12 農業施設における地中熱利用の利用可能熱量の試算結果

	農業施設における地中熱利用の利用可能熱量(億MJ)			
	野菜用	花き用	果樹用	計
北海道	2.08	0.77	0.01	2.86
青森	0.26	0.19	0.00	0.45
岩手	0.19	0.18	-	0.37
宮城	2.30	0.62	0.01	2.92
秋田	0.16	0.21	-	0.37
山形	1.05	0.90	2.49	4.43
福島	1.19	0.35	0.01	1.55
茨城	3.64	0.88	0.10	4.62
栃木	6.12	0.89	0.32	7.33
群馬	3.67	0.74	0.02	4.42
埼玉	2.91	1.27	0.04	4.22
千葉	4.59	1.87	0.14	6.61
東京	0.12	0.24	0.00	0.36
神奈川	1.51	0.63	0.09	2.23
新潟	1.30	0.71	0.28	2.29
富山	0.06	0.08	0.00	0.14
石川	0.08	0.02	0.06	0.16
福井	0.10	0.02	-	0.12
山梨	0.37	0.21	1.24	1.82
長野	0.93	0.77	0.83	2.53
岐阜	0.82	0.62	0.00	1.45
静岡	5.06	2.32	0.52	7.90
愛知	7.66	7.21	1.15	16.02
三重	0.47	0.29	0.16	0.93
滋賀	0.24	0.17	-	0.41
京都	0.22	0.14	0.00	0.36
大阪	0.21	0.16	0.77	1.14
兵庫	0.29	0.46	0.01	0.76
奈良	0.23	0.22	0.32	0.78
和歌山	1.60	1.39	0.34	3.33
鳥取	0.10	0.04	0.05	0.19
島根	0.20	0.27	1.63	2.10
岡山	0.56	0.31	0.86	1.73
広島	-	-	-	-
山口	-	-	-	-
徳島	1.10	0.72	0.26	2.08
香川	0.57	0.43	0.18	1.18
愛媛	0.77	0.31	0.75	1.83
高知	8.21	1.39	0.65	10.25
福岡	6.24	3.13	1.60	10.97
佐賀	3.38	0.55	3.79	7.72
長崎	2.95	1.34	1.30	5.60
熊本	15.57	2.13	1.09	18.79
大分	1.48	0.96	0.84	3.28
宮崎	9.39	1.35	2.00	12.75
鹿児島	3.35	1.82	0.81	5.97
沖縄	0.17	0.04	0.37	0.58

表 3.3-13 農業施設における地中熱の導入ポテンシャルの試算結果

	農業施設における地中熱の導入ポテンシャル(億MJ)			
	野菜用	花き用	果樹用	計
北海道	2.08	0.77	0.01	2.86
青森	0.26	0.19	0.00	0.45
岩手	0.19	0.18	0.00	0.37
宮城	2.30	0.62	0.01	2.92
秋田	0.16	0.21	0.00	0.37
山形	1.05	0.90	2.49	4.43
福島	1.19	0.35	0.01	1.55
茨城	3.64	0.88	0.08	4.62
栃木	6.12	0.89	0.24	7.33
群馬	3.34	0.72	0.01	4.07
埼玉	2.52	1.15	0.03	3.69
千葉	3.10	1.35	0.07	4.52
東京	0.07	0.15	0.00	0.22
神奈川	1.11	0.48	0.04	1.63
新潟	1.30	0.71	0.23	2.29
富山	0.06	0.08	0.00	0.14
石川	0.07	0.02	0.04	0.14
福井	0.10	0.02	0.00	0.12
山梨	0.37	0.21	0.88	1.50
長野	0.93	0.77	0.83	2.53
岐阜	0.61	0.48	0.00	1.09
静岡	2.87	1.38	0.19	4.43
愛知	5.88	5.58	0.61	12.07
三重	0.35	0.23	0.08	0.66
滋賀	0.22	0.17	0.00	0.39
京都	0.17	0.11	0.00	0.29
大阪	0.14	0.11	0.31	0.56
兵庫	0.19	0.31	0.00	0.51
奈良	0.19	0.19	0.18	0.56
和歌山	0.86	0.77	0.11	1.74
鳥取	0.09	0.04	0.03	0.16
島根	0.17	0.24	0.89	1.30
岡山	0.48	0.27	0.48	1.22
広島	0.00	0.00	0.00	0.00
山口	0.00	0.00	0.00	0.00
徳島	0.77	0.52	0.12	1.40
香川	0.44	0.34	0.09	0.87
愛媛	0.51	0.21	0.32	1.04
高知	4.15	0.74	0.22	5.10
福岡	3.32	1.75	0.53	5.60
佐賀	2.05	0.35	1.48	3.88
長崎	1.44	0.69	0.39	2.52
熊本	9.52	1.40	0.45	11.36
大分	0.93	0.63	0.32	1.88
宮崎	3.95	0.63	0.51	5.08
鹿児島	0.64	0.36	0.05	1.06
沖縄	0.00	0.00	0.00	0.00

表 3.3-14 農業施設における暖房熱需要量、利用可能熱量、導入ポテンシャルの関係

	暖房熱需要量(億MJ)	地中熱利用の利用可能熱量(億MJ)	地中熱の導入ポテンシャル(億MJ)
北海道	6.79	2.86	2.86
青森	0.87	0.45	0.45
岩手	0.68	0.37	0.37
宮城	3.68	2.92	2.92
秋田	0.59	0.37	0.37
山形	5.84	4.43	4.43
福島	1.84	1.55	1.55
茨城	4.83	4.62	4.62
栃木	7.34	7.33	7.33
群馬	4.07	4.42	4.07
埼玉	3.69	4.22	3.69
千葉	4.52	6.61	4.52
東京	0.22	0.36	0.22
神奈川	1.63	2.23	1.63
新潟	2.53	2.29	2.29
富山	0.16	0.14	0.14
石川	0.14	0.16	0.14
福井	0.12	0.12	0.12
山梨	1.50	1.82	1.50
長野	3.63	2.53	2.53
岐阜	1.09	1.45	1.09
静岡	4.43	7.90	4.43
愛知	12.07	16.02	12.07
三重	0.66	0.93	0.66
滋賀	0.39	0.41	0.39
京都	0.29	0.36	0.29
大阪	0.56	1.14	0.56
兵庫	0.51	0.76	0.51
奈良	0.56	0.78	0.56
和歌山	1.74	3.33	1.74
鳥取	0.16	0.19	0.16
島根	1.30	2.10	1.30
岡山	1.22	1.73	1.22
広島	0.00	-	0.00
山口	0.00	-	0.00
徳島	1.40	2.08	1.40
香川	0.87	1.18	0.87
愛媛	1.04	1.83	1.04
高知	5.10	10.25	5.10
福岡	5.60	10.97	5.60
佐賀	3.88	7.72	3.88
長崎	2.52	5.60	2.52
熊本	11.36	18.79	11.36
大分	1.88	3.28	1.88
宮崎	5.08	12.75	5.08
鹿児島	1.06	5.97	1.06
沖縄	0.00	0.58	0.00

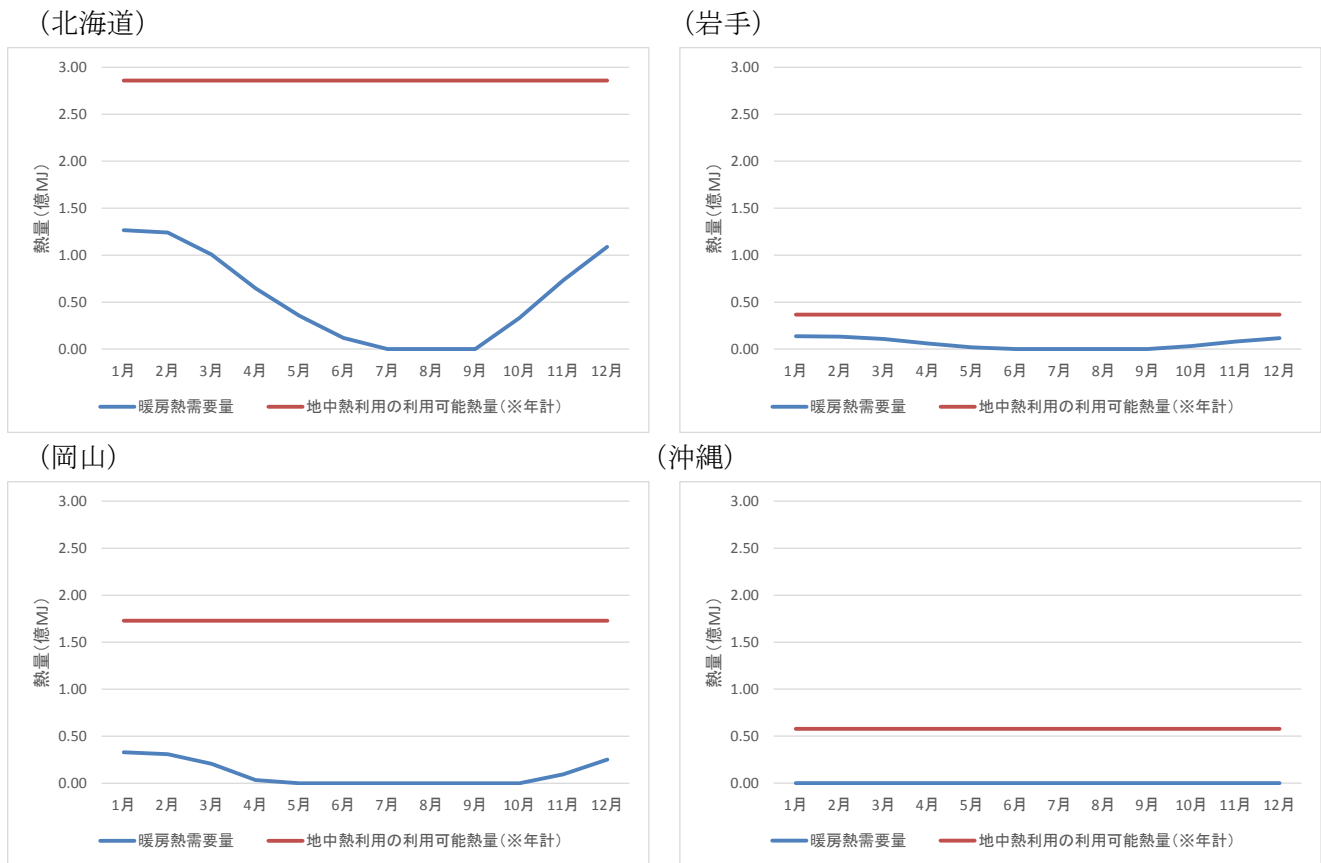


図 3.3-10 農業施設における暖房熱需要量（月推移）及び利用可能熱量（年計）の関係（北海道、岩手、岡山、沖縄の例）

③ガラス室・ハウスの被覆材（全熱損失係数）による感度分析結果

ガラス室・ハウスの被覆材による上記導入ポテンシャルへの影響を把握するため、(ア) Bartok (2011) に示された被覆材の U 値 (表 3.3-8 参照) の単純平均値、(イ) 上記 3.3.1.1 (7) における設定値 ($9.39 \text{Wh m}^{-2} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) を採用した場合の感度分析を行った。分析結果を表 3.3-15 に示す。

上記②で試推計を行った導入ポテンシャルに対する差分は-4.8~9.8%となり、上記表 3.3-3 に示した被覆材と全熱損失係数が大きく異なる材料を用いたガラス室・ハウスの場合、導入ポテンシャルの試推計結果に無視できないレベルの影響を及ぼすことが示唆された。この点については、今後の検討課題と考えられる。

表 3.3-15 ガラス室・ハウスの被覆材（全熱損失係数）による感度分析結果

シナリオ	具体的な全熱損失係数 ($\text{Wh m}^{-2} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	暖房熱需要量 (全国計) (億MJ)	地中熱利用の利用可能熱量 (全国計) (億MJ)	地中熱の導入ポテンシャル (全国計) (億MJ)	差分
本業務で設定した温室の全熱損失係数	(表2-10参照)	119	168	111	-
(ア) Bartok(2011)に示された被覆材のU値の単純平均値	5.37	110	168	105	-4.8%
(イ) 奥島ら(2010)における設定値	9.39	158	168	121	9.8%

④農業施設に関する導入ポテンシャルの推計における今後の検討課題

今年度段階ではボアホール方式を前提とし、ハウス面積と同等の掘削面積を想定し、導入ポテンシャルの試算を行った。

一方、現実の導入事例では、「初期投資額が安価」という観点から、ボアホール方式よりも水平埋設が選択されるケースのほうが多いことが想定される。水平埋設については現状、導入ポテンシャルの推計方法が確立していないが、これについても将来的に推計対象に含められないか、検討していくことが望ましい。

また、「ハウス面積と利用可能面積が同等」という仮定についても、ハウス間には作業用の道路が設けられる等、利用可能面積はハウス面積より小さいことが想定されるため、今後精査していくことが重要と考えられる（例：現実的なハウスのレイアウトを収集し、それに基づき補正係数を導入する）。

3.3.1.4 地中熱利用の農業施設への導入事例におけるコスト情報

文献調査を通じて、以下の3種類のコスト情報が得られた。

(1) ニセコ町地中熱利用による eco な通年型農業の確立プロジェクト地域調査事業報告書（ニセコ町）（データ年：2012年）

100坪のビニールハウスへ地中熱ヒートポンプシステムを導入した場合の灯油暖房とのランニングコスト差による投資回収見通しが試算されている（図3.3-11参照）。

100 坪のビニールハウスへ地中熱ヒートポンプシステムを導入した場合の
灯油暖房とのランニングコスト差による投資回収見通し

【試算の前提】

以下の前提で、地中熱ヒートポンプシステム導入費用の回収年数を試算します。

- ①暖房期間は、10月1日から4月30日までの7ヵ月とする。
- ②今回の実証実験で用いたビニールハウス（50坪）では、導入した地中熱ヒートポンプシステムの半分程度の設備で十分な熱量が確保できる見通しが立ったことから、2倍の100坪のビニールハウスに導入するシステムは、今回と同規模の設備とする。
- ③地中熱ヒートポンプシステムによるランニングコストは、これまでの先行研究から、灯油暖房によるランニングコストの1/3とする。
- ④7ヵ月間の灯油暖房使用量は、(独法)農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所が公表している「温室暖房燃料消費試算ツール」から、その札幌での試算データを用いる。

【試算結果】

10月1日から4月30日までの7ヵ月間のランニングコスト差による、地中熱ヒートポンプシステムの導入費用の回収年数は、補助金なしの場合概ね10年程度、1/3の補助がある場合概ね7年程度、1/2の補助がある場合概ね5年程度と試算されました。

ランニングコスト			
灯油暖房	灯油使用量	16,050 ℓ	7ヵ月間
	灯油代	1,461 千円	91 円/ℓ
地中熱システム		487 千円	灯油代の 1/3
灯油暖房と地中熱システムのコスト差		974 千円	
イニシャルコスト			
地中熱システム		9,340 千円	今回の実証実験と同額
灯油暖房と地中熱システムのランニングコスト差による投資回収年			
補助なし		概ね 10 年程度	
導入費の 1/3 補助		概ね 7 年程度	
導入費の 1/2 補助		概ね 5 年程度	

なお、上記の試算は、作付品目や栽培方法によって変わってきます。また、栽培経費や生産した物の販売収入は考慮しておらず、あくまで灯油暖房と地中熱システムとのランニングコストの差から、地中熱システムのイニシャルコストの回収年数について試算したものです

図 3.3-11 100 坪のビニールハウスへ地中熱ヒートポンプシステムを導入した場合の
灯油暖房とのランニングコスト差による投資回収見通し

(出典：ニセコ町地中熱利用による eco な通年型農業の確立プロジェクト地域調査事業報告書 (ニセコ町))

(2) 「緑の分権改革」推進事業 茨城県地中熱ヒートポンプ・ハウス栽培活用実証調査
報告書（茨城県）（データ年：2011年）

バラ用ハウスの暖房に用いる地中熱ヒートポンプの経済性の検討が行われている。同事業における設置コスト、ランニングコスト、投資回収検討結果を表 3.3-16、表 3.3-17、図 3.3-12 に示す。

表 3.3-16 バラ用ハウスの暖房事業における設置コスト

設置コスト(税込)	単位	ハウス1(空気熱源+温風暖房機)	ハウス2(地中源+温風暖房機)	ハウス3(温風暖房機)
地中熱ヒートポンプ	千円	0	3,655	0
空気熱源ヒートポンプ	千円	1,190	0	0
温風暖房機(オイルタンク含む)	千円	400	400	400
合計	千円	1,590	4,055	400

表 3.3-17 バラ用ハウスの暖房事業におけるランニングコスト

項目	ランニングコスト			
	単位	ハウス1(空気熱源+温風暖房機)	ハウス2(地中源+温風暖房機)	ハウス3(温風暖房機)
HP電力	千円	103	103	0
温風暖房機灯油	千円	274	114	524
温風暖房機電力	千円	4	3	7
合計	千円	381	219	532

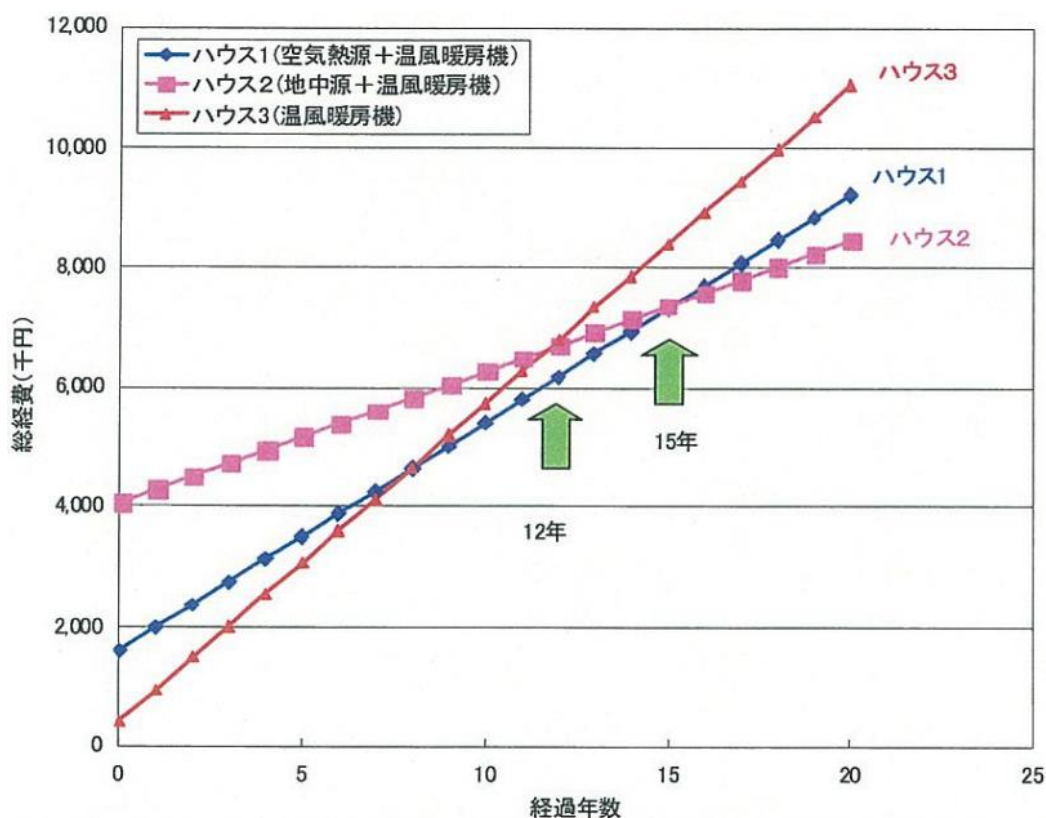


図 3.3-12 バラ用ハウスの暖房事業における投資回収検討結果

(出典：「緑の分権改革」推進事業 茨城県地中熱ヒートポンプ・ハウス栽培活用実証調査 報告書（茨城県）)

(3) 地産地消エネルギーとしての地中熱と普及促進のための研究開発への取り組み
 (長野、H26 青森県地中熱セミナー) (データ年: 2014年)

ローン返済 10 年間を前提と、温室向け水平型 GSHP システムと温風暖房機の併用による投資回収予測が行われており、GSHP80%、温風暖房機 20%のケースにおいて、従来の温風暖房機のみによる暖房システムと実質支払金額がほぼ等しいことが示されている (図 3.3-13 参照)。

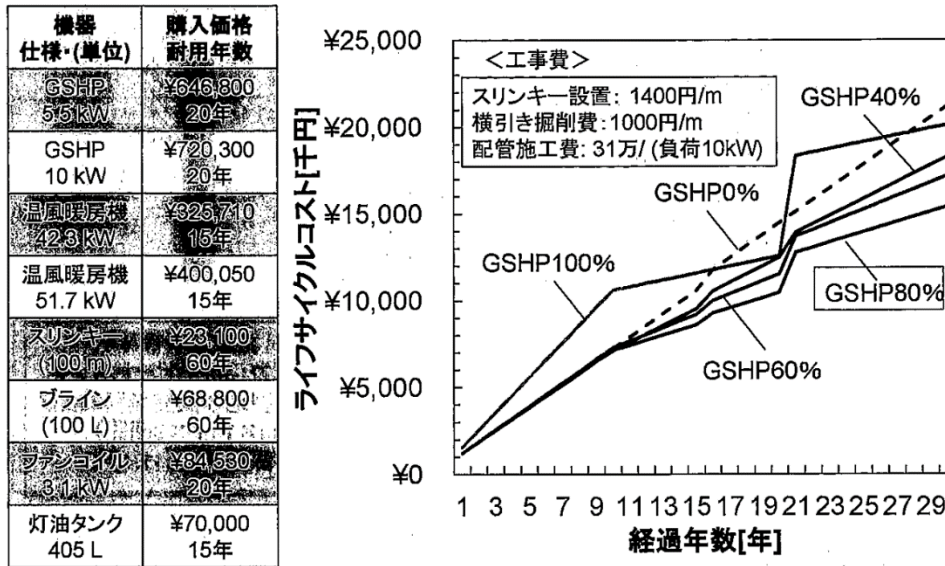


図 3.3-13 温室向け水平型 GSHP システムの投資回収予測結果 (ローン返済 10 年間)

3.3.2 地中熱利用のシナリオ別導入可能量の推計

3.3.2.1 熱負荷情報の更新及び追加調査

シナリオ別導入可能量の推計式の構築に向けて、H25 業務で導入ポテンシャルの推計式に用いた(1)熱需要原単位に関する情報更新を行うとともに、(2)最大暖房/冷房負荷、(3)年間熱負荷に関する追加調査を行った。

(1) 熱需要原単位

昨年度調査で設定した原単位をベースとして、需要原単位に関する情報源について、再調査を行った結果を表 3.3-18 に示す。

原単位の区分が詳細に分かれていることから、今年度業務では昨年度と同様に「①非住宅建築物の環境関連データベース」及び「⑤家庭用エネルギー統計年報 2011 年版」を使用することとした。

表 3.3-18 H25 業務以降の全国的な熱需要原単位に関する各種情報源

情報源名	データ年	著者	区分 1	区分 2	備考
①非住宅建築物の環境関連データベース	2006 -2010	日本サステナブル建築協会	地域:8 区分 北海道/東北/北関東/関東/中部/関西/中国・四国/九州	建物用途:22 区分 事務所/電算/官公庁/デパート・スーパー/その他物販/コンビニ/飲食店/家電量販店/郊外大型店舗/ホテル・旅館/病院/福祉施設/幼稚園・保育園/小・中学校/高校/大学・専門学校/研究機関/劇場ホール/展示施設/スポーツ施設/複合施設/その他	平成 24、25 年度業務で利用
②平成 25 年度版建築物エネルギー消費量調査報告書	2012 -2013	日本ビルエネルギー総合管理技術協会	建物用途:14 区分 事務所/デパート・スーパー/店舗・飲食店/ホテル/病院/学校/マンション/集会場/教育・研究施設/文化施設/スポーツ施設/福祉施設/電算・情報/分類外施設	-	
③住宅におけるエネルギー消費量データベース	2008	住宅用エネルギー消費と温暖化対策検討委員会	地域:6 区分 北海道戸建/東北戸建/関東戸建/北陸戸建/関西戸建/九州戸建	-	
④エネルギー消費状況調査(民生部門エネルギー消費実態調査)	2012	経済産業省資源エネルギー庁	地域:8 区分 北海道/東北/関東/中部/近畿/中国/四国/九州・沖縄	需要:6 区分 暖房/冷房/給湯/厨房/電灯/動力その他	
⑤家庭用エネルギー統計年報 2011 年版	2011	住環境計画研究所	地域:都道府県別	需要:4 区分 暖房/冷房/給湯/照明・家電製品・他	平成 24、25 年度業務で利用
⑥2014 年版家庭用エネルギーハンドブック	?	住環境計画研究所	地域:9 区分 北海道/東北/関東/北陸/東海/近畿/中国/四国/九州	-	
⑦都市ガスによるコージェネレーション計画・設計と評価	2008	空気調和衛生工学会	需要:4 区分 冷房/暖房/給湯/電力	建物用途:8 区分 業務施設(標準型)/業務施設(OA 型)/医療施設/宿泊施設/商業施設/スポーツ施設/住宅/駐車場	

⑧オフィスビル等の省エネルギー	2009	省エネルギーセンター	形態:7区分 庁舎/自社ビル/テナントビル(貸室面積比60%以上、熱源有)/テナントビル(貸室面積比60%以上、DHC)/テナントビル(貸室面積比40%以上60%未満、熱源有)/テナントビル(貸室面積比40%以上60%未満、DHC)/テナントビル(貸室面積比40%未満、全熱源) または 規模:4区分 -20,000㎡/-40,000㎡ /-70,000㎡/70,000㎡以上	需要:11区分 熱源機器/補機/水搬送動力/空気熱搬送/給湯/照明/コンセント/換気/給排水動力/昇降機/その他	
-----------------	------	------------	---	---	--

(2) 最大暖房/冷房負荷

最大暖房/冷房負荷に関する追加調査結果を表3.3-19に示す。

最も詳細なデータが得られるとともに、データ年が比較的新しいことから、今年度業務では「①SHASE-S 112-2009 冷暖房熱負荷簡易計算法」及び「②JIS C 9612-2013 ルームエアコンディショナ」を使用することとした。

表 3.3-19 昨年度調査以降の全国的な最大暖房/冷房負荷原単位に関する各種情報源

情報源名	データ年	著者	区分1	区分2	備考
①SHASE-S 112-2009 冷暖房熱負荷簡易計算法	2009?	空気調和・衛生工学会	建物用途:9区分 銀行/デパート/スーパーマーケット/ホテル/飲食店/公民館/図書館/病院/劇場	-	
②JIS C 9612-2013 ルームエアコンディショナ	2013?	日本規格協会	建物用途:3区分 集合住宅/戸建住宅(屋根/部屋)	-	
③戸建住宅の冷暖房熱負荷データベースの開発	1986-1995	電力中央研究所	地域:24区分 旭川/根室/札幌/室蘭/秋田/盛岡/仙台/福島/宇都宮/前橋/東京/新潟/松本/富山/静岡/名古屋/大阪/広島/米子/高松/熊本/高知/福岡/鹿児島	-	

(3) 年間熱負荷

年間熱負荷に関する情報源に関する追加調査結果を表3.3-20に示す。

「①SHASE-S 112-2009 冷暖房熱負荷簡易計算法」及び「②JIS C 9612-2013 ルームエアコンディショナ」以外に年間熱負荷に関する情報源が見当たらないことから、今年度業務ではこれらを使用することとした。

表 3.3-20 全国的な年間熱負荷原単位に関する各種情報源

情報源名	データ年	著者	区分1	区分2	備考
①SHASE-S 112-2009 冷暖房熱負荷簡易計算法	2009?	空気調和・衛生工学会	建物用途:9区分 銀行/デパート/スーパーマーケット/ホテル/飲食店/公民館/図書館/病院/劇場	-	
②JIS C 9612-2013 ルームエアコンディショナ	2013?	日本規格協会	建物用途:3区分 住宅(平屋)/集合住宅(最上階/中間階)	-	

3.3.2.2 コスト情報の収集

代表的な地中熱利用導入事例について、(1) 初期投資額（地中熱利用）（地中熱交換井設置工事費、地中熱源ヒートポンプユニット費等）、(2) 初期投資額（ベースライン）（空気熱源ヒートポンプユニット費、配管工事・試運転費等）、(3) 収入計画（削減電力料金）、(4) 支出計画（修繕費）の各項目に関する情報を収集した。

その結果、計 22 事例に関するコスト情報を入手することができた。収集した情報（秘密保持の観点からデータ加工を行ったもの）を表 3.3-21 に示す。

表 3.3-21 地中熱利用導入事例（その1）

区分		事例 A	事例 B	事例 C	事例 D	事例 E	事例 F	事例 G	事例 H
基本条件	設定項目	・本州(東北) ・教育施設 ・冷暖房対象面積:1,150m ² ・交換井長 2,200m ・年間負荷:冷房 98.9MWh/年、暖房 117.3MWh/年	・本州(中国地方) ・病院施設 ・冷暖房対象面積:1,000m ² ・交換井長 3,800m	・北海道 ・保育施設 ・冷暖房対象面積 42 m ² ・床暖房面積約 200 m ² ・交換井長 240m ・全負荷相当時間:冷房 290h/年、暖房 1,915h/年 ・年間エネルギー消費量:冷房 145kWh、暖房 9,469kWh	・北海道 ・福祉施設 ・冷暖房対象面積 1,834 m ² ・交換井長 1,700m ・全負荷相当時間:冷房 450h/年、暖房 2,395h/年 ・年間エネルギー消費量:冷房 10,800kWh、暖房 87,684kWh	・本州(東北) ・教育施設 ・冷暖房対象面積:3,366m ² ・交換井長 6,600m	・本州(東北) ・教育施設 ・冷暖房対象面積:831m ² ・交換井長 2,000m	・本州(東京電力) ・大規模商業施設 ・交換井長 12,000m+水平ループ 18,000m ²	・本州(中部電力) ・余暇・レジャー ・冷暖房対象面積:375m ² ・交換井長 1,600m ・年間負荷:冷房 60.8MWh/年、暖房 48.2MWh/年
主要事業諸元	設備容量	冷房能力 160kW、暖房能力 170kW	・最大負荷:冷房 200W/m ² 、暖房 200W/m ² ・冷房能力 200kW、暖房能力 200kW	冷房能力 20.0kW、暖房能力 20.0kW	冷房能力 88kW、暖房能力 103kW	冷房能力 398kW、暖房能力 420kW	冷房能力 135kW、暖房能力 147kW	冷房能力 1,197kW、暖房能力 1,143W	冷房能力 70kW、暖房能力 73kW
	交換井密度	-	-	-	-	-	-	-	-
	地中熱利用 COP	-	-	3.60	冷房:5.50/暖房:3.60	-	-	-	-
	ヘースライン 1(空気熱源ヒートポンプ)COP	-	-	冷房:3.00/暖房:1.00	冷房:2.80/暖房:2.40	-	-	-	-
	ヘースライン 2(吸収式冷温水機)COP	-	-	-	-	-	-	-	-
熱需要量に対する導入ポテンシャルの上限	-	-	-	-	-	-	-	-	
初期投資額(地中熱利用)	地中熱交換井設置工事費	22,000,000 円	38,000,000 円	2,400,000 円	17,000,000 円	90,800,000 円(地中熱交換器、不凍液)	27,500,000 円(地中熱交換器、不凍液)	336,000,000 円(地中熱交換器(L=100m、水平ループ))	20,800,000 円(地中熱交換器)
	地中熱源ヒートポンプユニット費	84,422 円/kW	45,200 円/kW	97,250 円/kW	115,682 円/kW	77,017 円/kW(地中熱ヒートポンプ)	85,106 円/kW(地中熱ヒートポンプ)	62,222 円/kW(地中熱ヒートポンプチャージ)	127,273 円/kW(水熱源ヒートポンプユニット)
	室内機器・搬入据付費	-	-	地中熱源ヒートポンプユニット費×1.26 円	-	-	-	-	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.38 円(ダクト工事)
	熱源水配管工事費	地中熱交換井設置工事費×0.62 円	地中熱交換井設置工事費×0.40 円	地中熱交換井設置工事費×0.11 円	地中熱交換井設置工事費×0.28 円	地中熱交換井設置工事費×0.58 円(熱源水ポンプ、膨張タンク、機器据付費、熱源水配管工事(屋外、屋内))	地中熱交換井設置工事費×0.38 円(熱源水ポンプ、膨張タンク、機器据付費、熱源水配管工事)	地中熱交換井設置工事費×0.13 円(熱源水循環ポンプ、膨張タンク、機器据付費、熱源水配管工事)	地中熱交換井設置工事費×0.60 円(熱源水ポンプ、膨張タンク、機器据付費、熱源水配管工事(外部、内部))
	電気工事費	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.42 円	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.33 円	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.10 円	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.17 円	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.79 円(制御計装工事、付帯工事)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.75 円(制御計装工事、付帯工事)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.54 円(制御計装工事、付帯工事)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.44 円(制御計装工事)
	試運転調整費(フライン注入、エア抜き含む)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.04 円	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.15 円	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.29 円	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.32 円	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.15 円(地中熱交換器(試験用)、試験費、試運転調整費)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.13 円(試運転調整費)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.03 円(試運転調整費)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.05 円(試運転調整費)
	諸経費	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.13 円	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.08 円	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.09 円	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.09 円	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.08 円(諸経費(1年度目、2年度目))	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.08 円(諸経費)	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.10 円(諸経費)	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+室内機器・搬入据付費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.14 円(諸経費)
初期投資額(ヘースライン1:空気熱源ヒートポンプ)	空気熱源ヒートポンプユニット費	13,300,000 円	29,365 円/kW	3,440,000 円	211,714 円/kW	96,939 円/kW(空冷ヒートポンプチャージ)	89,362 円/kW(空冷ヒートポンプチャージ)	78,325 円/kW(空冷ヒートポンプ)	124,706 円/kW(ヒール用マルチエアコン(室外機、室内機)、ダクト工事)
	配管工事・試運転費	-	空気熱源ヒートポンプユニット費×0.71 円	-	空気熱源ヒートポンプユニット費×0.75 円	空気熱源ヒートポンプユニット費×0.53 円(機器据付費、制御計装工事、付帯工事、試運転調整費)	空気熱源ヒートポンプユニット費×0.90 円(機器据付費、制御計装工事、付帯工事、試運転調整費)	空気熱源ヒートポンプユニット費×0.34 円(機器据付費、制御計装工事、付帯工事、試運転調整費)	空気熱源ヒートポンプユニット費×1.22 円(機器据付費、配管工事、制御計装工事、試運転調整費)
	諸経費	-	(空気熱源ヒートポンプユニット費+配管工事・試運転費)×0.19 円	-	(空気熱源ヒートポンプユニット費+配管工事・試運転費)×0.08 円	(空気熱源ヒートポンプユニット費+配管工事・試運転費)×0.18 円(諸経費)	(空気熱源ヒートポンプユニット費+配管工事・試運転費)×0.18 円(諸経費)	(空気熱源ヒートポンプユニット費+配管工事・試運転費)×0.18 円(諸経費)	(空気熱源ヒートポンプユニット費+配管工事・試運転費)×0.20 円(諸経費)
収入計画(ヘースライン1)	削減電力料金	-	-	・地中熱利用:夏期エネルギー費用 1kW×低圧時間帯別電力基本料金×4ヶ月×力率割引 1.00+電力量料金×合計冷房電力、冬期エネルギー費用 6kW×融雪用電力(低圧)基本料金×7ヶ月×力率割引 1.00+電力量料金×合計暖房電力 ・ヘースライン:夏期エネルギー費用	・地中熱利用:夏期エネルギー費用 45kW×業務用電力(高圧)基本料金×12ヶ月×力率割引 0.85+電力量料金×合計冷房電力、冬期エネルギー費用 6kW×業務用電力(高圧)基本料金×7ヶ月×力率割引 0.85+電力量料金×合計暖房電力 ・ヘースライン:夏期エネルギー費用	1,710,000 円/年	450,000 円/年	4,210,000 円/年	330,000 円/年

区分	設定項目	事例 A	事例 B	事例 C	事例 D	事例 E	事例 F	事例 G	事例 H
				4kW×低圧時間帯別電力基本料金×4ヶ月×力率割引1.00+電力量料金×合計冷房電力、冬期エネルギー費用17kW×融雪用電力(低圧)基本料金×7ヶ月×力率割引1.00+電力量料金×合計暖房電力	4kW×低圧時間帯別電力基本料金×4ヶ月×力率割引1.00+電力量料金×合計冷房電力、冬期エネルギー費用17kW×融雪用電力(低圧)基本料金×7ヶ月×力率割引1.00+電力量料金×合計暖房電力				
支出計画 (ハースライン1)	修繕費	0	0	0	0	0	0	0	0
初期投資額 (ハースライン2:吸収式冷温水機)	冷却塔・吸収式冷温水機費	-	-	-	-	65,948円/kW(冷却塔、吸収式冷温水機)	42,581円/kW(冷却塔、吸収式冷温水機)	-	-
	室内機器・搬入据付費	-	-	-	-	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.13円(煙導製作据付)	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.15円(煙導製作据付)	-	-
	配管工事費	-	-	-	-	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.57円(冷却水ポンプ、機器据付費、冷却水配管工事、油設備工事)	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.89円(冷却水ポンプ、機器据付費、冷却水配管工事、油設備工事)	-	-
	電気工事費	-	-	-	-	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.72円(制御計装工事、付帯工事)	冷却塔・吸収式冷温水機費×1.36円(制御計装工事、付帯工事)	-	-
	試運転調整費	-	-	-	-	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.07円(試運転調整費)	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.23円(試運転調整費)	-	-
	諸経費	-	-	-	-	(冷却塔・吸収式冷温水機費+配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.18円(諸経費)	(冷却塔・吸収式冷温水機費+配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.18円(諸経費)	-	-
収入計画 (ハースライン2)	削減電力料金	-	-	-	-	-	-	-	-
支出計画 (ハースライン2)	修繕費	-	-	-	-	-	-	-	-
初期投資額 (ハースライン3:灯油ボイラー)	熱源機器費	-	-	-	-	-	-	-	-
収入計画 (ハースライン3)	削減エネルギー料金	-	-	-	-	-	-	-	-
支出計画 (ハースライン3)	修繕費	-	-	-	-	-	-	-	-

表 3.3-21 地中熱利用導入事例（その2）

区分		事例 I	事例 J	事例 K	事例 L	事例 M	事例 N	事例 O
基本条件	設定項目	・本州(東北電力) ・公共施設 ・交換井長 3,300m+水平ループ 2,760m ²	・本州(東北電力) ・公共施設 ・杭利用 888m+水平式 2,760m ²	・本州(東北電力) ・公共施設 ・交換井長 6,800m	・本州(茨城県) ・オフィスビル ・冷暖房対象面積:700m ² ・交換井長 2,100m ・年間負荷:冷房 73.1MWh/年、暖房 176.0MWh/年	・本州(盛岡市) ・戸建住宅等 ・冷暖房対象面積:40m ² ・交換井長 100m ・年間負荷:冷房 1.1MWh/年、暖房 5.5MWh/年	・北海道(ニセ町) ・公共施設 ・冷暖房対象面積:780m ² ・年間負荷:冷房 5.7MWh/年、暖房 37.1MWh/年	・北海道(ニセ町) ・公共施設 ・冷暖房対象面積:780m ² ・年間負荷:冷房 6.5MWh/年、暖房 36.2MWh/年
主要事業諸元	設備容量	冷房能力 272kW、暖房能力 297kW	冷房能力 272kW、暖房能力 297kW	冷房能力 544kW、暖房能力 594kW	冷房能力 140kW、暖房能力 175kW	冷房能力 10kW、暖房能力 10kW	冷房能力 58kW、暖房能力 78kW	冷房能力 58kW、暖房能力 78kW
	交換井密度	-	-	-	-	-	-	-
	地中熱利用 COP	-	-	-	冷房 4.5、暖房 3.5	冷房 4.5、暖房 3.7	冷房 5.2、暖房 3.6	冷房 4.8、暖房 3.9
	ペーライン 1(空気熱源ヒートポンプ)COP	-	-	-	冷房 2.9、暖房 3.1	冷房 2.2、暖房 3.0	冷房 3.0、暖房 2.6	冷房 3.0、暖房 2.6
	ペーライン 2(吸収式冷温水機)COP	-	-	-	-	-	-	-
熱需要量に対する導入ポテンシャルの上限	-	-	-	-	-	-	-	-
初期投資額(地中熱利用)	地中熱交換井設置工事費	79,400,000 円(地中熱交換器(ボアホール、水平式)、不凍液)	86,900,000 円(地中熱交換器(杭利用、水平式)、不凍液)	93,400,000 円(地中熱交換器、不凍液)	51,072,000 円(地中熱交換機埋設工事、ボアホール工事)	1,290,000 円(ボアホール工事)	9,095,000 円(熱源工事(地中熱交換器設置、埋設配管))	10,965,000 円(熱源工事(地中熱交換器設置、埋設配管))
	地中熱源ヒートポンプユニット費	79,086 円/kW(地中熱ヒートポンプ 1台)	79,086 円/kW(地中熱ヒートポンプ 1台)	79,086 円/kW(地中熱ヒートポンプ 1台)	215,746 円/kW(ヒートポンプ 廻り部材)	190,480 円/kW(ヒートポンプ 廻り部材)	88,971 円/kW(熱源機器費、システム機器類)	95,735 円/kW(熱源機器費、システム機器類)
	室内機器・搬入据付費	-	-	-	-	-	地中熱源ヒートポンプユニット費×1.04 円(室内機器費、室内機搬入据付)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.77 円(室内機器費、室内機搬入据付)
	熱源水配管工事費	地中熱交換井設置工事費×0.22 円(熱源水循環ポンプ、膨張タンク、機器据付費、熱源水配管工事)	地中熱交換井設置工事費×0.20 円(熱源水循環ポンプ、膨張タンク、機器据付費、熱源水配管工事)	地中熱交換井設置工事費×0.28 円(熱源水ポンプ、膨張タンク、機器据付費、熱源水配管工事)	地中熱交換井設置工事費×0.32 円(配管工事費)	地中熱交換井設置工事費×1.34 円(配管工事費)	地中熱交換井設置工事費×0.73 円(システム配管工事、冷媒配管工事、ドレン配管)	地中熱交換井設置工事費×0.64 円(システム配管工事、冷媒配管工事、ドレン配管)
	電気工事費	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.53 円(制御計装工事)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.53 円(制御計装工事)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.36 円(制御計装工事)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0 円(-)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0 円(-)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.11 円(電気・計装工事)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.16 円(電気・計装工事)
	試運転調整費(プライン注入、エア抜き含む)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.05 円(試運転調整費)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.05 円(試運転調整費)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.04 円(試運転調整費)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.05 円(モニタリング費用、サマル・レスポンス・テスト)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.89 円(TRT)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.57 円(その他費用)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.62 円(その他費用)
	諸経費	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.10 円(諸経費)	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.10 円(諸経費)	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.10 円(諸経費)	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0 円(-)	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0 円(-)	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.09 円(諸経費)	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.10 円(諸経費)
初期投資額(ペーライン 1:空気熱源ヒートポンプ)	空気熱源ヒートポンプユニット費	-	-	-	179,048 円/kW(熱源機廻り機器)	157,700 円/kW(ファンコイルユニット他)	205,515 円/kW(熱源機器費、室内機器費、室内機搬入据付)	205,515 円/kW(熱源機器費、室内機器費、室内機搬入据付)
	配管工事・試運転費	-	-	-	空気熱源ヒートポンプユニット費×0.19 円(冷媒配管工事費)	空気熱源ヒートポンプユニット費×0.40 円(配管部材、工事代)	空気熱源ヒートポンプユニット費×0.62 円(冷媒配管工事、ドレン配管、電気・計装工事、その他費用)	空気熱源ヒートポンプユニット費×0.62 円(冷媒配管工事、ドレン配管、電気・計装工事、その他費用)
	諸経費	-	-	-	(空気熱源ヒートポンプユニット費+配管工事・試運転費)×0 円(-)	(空気熱源ヒートポンプユニット費+配管工事・試運転費)×0.08 円(諸経費)	(空気熱源ヒートポンプユニット費+配管工事・試運転費)×0.08 円(諸経費)	(空気熱源ヒートポンプユニット費+配管工事・試運転費)×0.08 円(諸経費)
収入計画(ペーライン 1)	削減電力料金	-	-	-	992,919 円/年	274,090 円/年	501,000 円/年	467,000 円/年
支出計画(ペーライン 1)	修繕費	-	-	-	0	0	0.71 円/kW(改修費、修繕費)	0.77 円/kW(改修費、修繕費)
初期投資額(ペーライン 2:吸収式冷温水機)	冷却塔・吸収式冷温水機費	49,111 円/kW(冷却塔、吸収式冷温水機)	(同左)	49,111 円/kW(冷却塔、吸収式冷温水機)	-	-	-	-
	室内機器・搬入据付費	-	(同左)	-	-	-	-	-
	配管工事費	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.56 円(冷却水ポンプ、機器据付費、冷却水配管工事、燃料設備)	(同左)	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.47 円(冷却水ポンプ、機器据付費、冷却水配管工事、燃料設備)	-	-	-	-
	電気工事費	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.79 円(制御計装工事、付帯工事)	(同左)	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.53 円(制御計装工事、付帯工事)	-	-	-	-
	試運転調整費	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.08 円(試運転調整費)	(同左)	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.06 円(試運転調整費)	-	-	-	-

区分	設定項目	事例 I	事例 J	事例 K	事例 L	事例 M	事例 N	事例 O
	諸経費	(冷却塔・吸収式冷温水機費+配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.20円(諸経費)	(同左)	(冷却塔・吸収式冷温水機費+配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.20円(諸経費)	-	-	-	-
収入計画 (ハースライン 2)	削減電力料金	-	-	-	-	-	-	-
支出計画 (ハースライン 2)	修繕費	-	-	-	-	-	-	-
初期投資額 (ハースライン 3:灯油ボイラ -)	熱源機器費	-	-	-	-	-	熱源機器費	-
収入計画 (ハースライン 3)	削減エネルギー料金	-	-	-	-	-	削減エネルギー料金	-
支出計画 (ハースライン 3)	修繕費	-	-	-	-	-	修繕費	-

表 3.3-22 地中熱利用導入事例（その3）

区分		事例 P	事例 Q	事例 R	事例 S	事例 T	事例 U	事例 V
基本条件	設定項目	・北海道(ニセ町) ・公共施設 ・冷暖房対象面積:780m ² ・年間負荷:冷房 6.1MWh/年、暖房 36.2MWh/年	・本州(弥富市) ・公共施設 ・冷暖房対象面積:540m ² ・交換井長 1,800m ・年間負荷:冷房 158MWh/年、暖房 208MWh/年	・北海道(札幌市) ・戸建住宅等 ・冷暖房対象面積:117m ² ・年間負荷:暖房 5.6 MWh/年	・九州(久留米市) ・戸建住宅等 ・交換井長 300m	・本州(仙台市) ・戸建住宅等 ・冷暖房対象面積:40m ² ・交換井長 100m ・年間負荷:冷房 1.1MWh/年、暖房 5.5MWh/年	・北海道(札幌市) ・戸建住宅等 ・交換井長 120m ・年間負荷:冷房 2.5MWh/年、暖房 17MWh/年	・本州(盛岡市) ・戸建住宅等 ・交換井長 200m ・年間負荷:冷房 3.4MWh/年、暖房 24.6MWh/年
主要事業諸元	設備容量	冷房能力 58kW、暖房能力 78kW	冷房能力 100kW、暖房能力 112kW	暖房能力 3.7kW	冷房能力 3.1kW、暖房能力 2.7W	冷房能力 10kW、暖房能力 10kW	冷房能力 10.7kW、暖房能力 6.5kW	冷房能力 13.2kW、暖房能力 10kW
	交換井密度	-	-	-	-	-	-	-
	地中熱利用 COP	冷房 5.2、暖房 3.9	冷房 4.0、暖房 3.5	-	-	冷房 4.5、暖房 3.7	-	-
	ヘースライン 1(空気熱源ヒートポンプ)COP	冷房 3.0、暖房 2.6	冷房 2.8、暖房 2.4	-	-	冷房 2.2、暖房 3.0	-	-
	ヘースライン 2(吸収式冷温水機)COP	-	-	-	-	-	-	-
	熱需要量に対する導入ポテンシャルの上限	-	-	-	-	-	-	-
初期投資額(地中熱利用)	地中熱交換井設置工事費	9,095,000 円(熱源工事(地中熱交換器設置、埋設配管))	24,500,000 円(熱交換井)	1,550,000 円(ボアホール工費(一次側工事込))	6,000,000 円(ボアホール工事)	1,200,000 円(ボアホール工事)	1,120,000 円(掘削、地中熱交換器)	1,800,000 円(掘削、地中熱交換器)
	地中熱源ヒートポンプユニット費	95,735 円/kW(熱源機器費、システム機器類)	122,132 円/kW(空調機器費、ポンプ機器費、機器設置費)	215,919 円/kW(熱源機器・放熱器)	96,000 円/kW(ヒートポンプ 本体)	190,480 円/kW(ヒートポンプ 廻り部材)	81,395 円/kW(ヒートポンプ)	94,828 円/kW(ヒートポンプ)
	室内機機器・搬入据付費	-	-	-	地中熱源ヒートポンプユニット費×1.04 円(ファンコイルユニット他)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.51 円(ファンコイルユニット他)	-	-
	熱源水配管工事費	地中熱交換井設置工事費×0.18 円(システム配管工事、冷媒配管工事)	地中熱交換井設置工事費×0.44 円(配管工事費)	-	地中熱交換井設置工事費×0.67 円(配管工事費)	地中熱交換井設置工事費×1.44 円(配管工事費)	地中熱交換井設置工事費×0.22 円(循環ポンプ、ブライン、配管)	地中熱交換井設置工事費×0.15 円(循環ポンプ、ブライン、配管)
	電気工事費	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.16 円(電気・計装工事)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.17 円(計装工事費)	-	-	-	-	-
	試運転調整費(ブライン注入、エア抜き含む)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.43 円(その他費用)	-	-	-	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.45 円(TRT)	-	-
	諸経費	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.10 円(諸経費)	-	-	-	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+室内機機器・搬入据付費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.17 円(モリシグ機器)	-	-
初期投資額(ヘースライン 1:空気熱源ヒートポンプ)	空気熱源ヒートポンプユニット費	205,515 円/kW 熱源機器費、室内機機器費、室内機搬入据付)	88,287 円/kW(空調機器費、機器設置費)	301,087 円/kW(熱源機器・放熱器)	96,000 円/kW(ヒートポンプ 本体)	157,700 円/kW(ファンコイルユニット他)	-	-
	配管工事・試運転費	空気熱源ヒートポンプユニット費×0.62 円(冷媒配管工事、ブライン配管、電気・計装工事、その他費用)	空気熱源ヒートポンプユニット費×0.35 円(配管工事費、計装工事費)	-	空気熱源ヒートポンプユニット費×1.46 円(配管工事費)	空気熱源ヒートポンプユニット費×1.22 円(配管部材、工事代)	-	-
	諸経費	(空気熱源ヒートポンプユニット費+配管工事・試運転費)×0.08 円(諸経費)	-	-	-	(空気熱源ヒートポンプユニット費+配管工事・試運転費)×0.08 円(諸経費)	-	-
収入計画(ヘースライン 1)	削減電力料金	491,000 円/年	881,594 円/年	70,650 円/年	115,459 円/年	274,090 円/年	-	-
支出計画(ヘースライン 1)	修繕費	0.77 円/kW(改修費、修繕費)	226 円/kW(保守費)	0	0	0	-	-
初期投資額(ヘースライン 2:吸収式冷温水機)	冷却塔・吸収式冷温水機費	-	-	-	-	-	49,111 円/kW(冷却塔、吸収式冷温水機)	(同左)
	室内機機器・搬入据付費	-	-	-	-	-	-	(同左)
	配管工事費	-	-	-	-	-	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.56 円(冷却水ポンプ、機器据付費、冷却水配管工事、燃料設備)	(同左)
	電気工事費	-	-	-	-	-	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.79 円(制御計装工事、付帯工事)	(同左)
	試運転調整費	-	-	-	-	-	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.08 円(試運転調整費)	(同左)

区分	設定項目	事例 P	事例 Q	事例 R	事例 S	事例 T	事例 U	事例 V
	諸経費	-	-	-	-	-	(冷却塔・吸収式冷温水機費+配管工事費+電気工事費+試運転調整費) × 0.20 円(諸経費)	(同左)
収入計画 (ハースライン 2)	削減電力料金	-	-	-	-	-	2,210,000 円/年	2,210,000 円/年
支出計画 (ハースライン 2)	修繕費	-	-	-	-	-	0	0
初期投資額 (ハースライン 3:灯油ボイラ ー)	熱源機器費	-	-	57 円/W(熱源機器・放熱器)	45 円/W(石油融雪ボイラ)	-	57 円/W(熱源機器・放熱器)	45 円/W(石油融雪ボイラ)
収入計画 (ハースライン 3)	削減エネルギー料金	-	-	108,945 円/年	368,232 円/年	-	135,854 円/年	169,379 円/年
支出計画 (ハースライン 3)	修繕費	-	-	0	0	-	0	0

3.3.2.3 事業性試算条件の設定とシナリオ別導入可能量の推計

上記3.3.2.2を踏まえ、事業性試算条件を設定し、シナリオ別導入可能量の再推計を行った。なお、今回、都道府県別のシナリオ別導入可能量のうち沖縄県については推計を行っていない。

今回のシナリオ別導入可能量の推計式においては、「地中への排熱量」と「地中からの採熱量」の収支が考慮されていないが、沖縄県については突出して冷房需要：大、暖房需要：小という傾向が強く、上記のような「熱利用のバランス」を考慮せずに推計した場合、実態との乖離が非常に大きくなってしまふ恐れがあり、推計を行わなかったものである。例えば、沖縄県の120㎡規模の戸建住宅等を対象に、①本業務の推計式を用いて算出した最適利用深度と、②地中への排熱量が過大とならないよう、ブライン最高温度を県最高気温の範囲に収めようとした場合に必要となるボアホール長さ（ソフトウェア「Ground Club」によるシミュレーション結果）を比較した場合、8倍以上の差が生じる結果となった。なお、上記を考慮に入れた導入ポテンシャルの推計方法は一般的に確立しておらず、今後推計式においてどのように考慮することができるか、検討していくことが望ましい。

（1）事業性試算条件の設定

上記3.3.2.2を踏まえ、事業性試算条件を設定した。具体的な設定内容を表3.3-23にそれぞれ示す。なお、「ベースラインの設定」及び「H24業務で設定したCOPの更新」については、以下の取扱とすることにした。

①ベースラインの設定

- ・既往の空調機器の使用状況に関するデータベース等をもとに、地域別・建築物カテゴリー別に、「空気熱源ヒートポンプ○%」、「吸収式冷温水機△%」、「灯油ボイラー×%」といった比率を設定し、ベースラインとすることができないか（＝ベースラインとして「空気熱源ヒートポンプ」、「吸収式冷温水機」、「灯油ボイラー」の複合利用を想定する）、検討した。
- ・上記の情報源として、2012年9月～2013年9月に竣工された建築設備に関するデータベースである、「空気調和・衛生工学会版 A&Sデータ2012年版」（（株）アーキテック・コンサルティング）を採用した。本来的には1年間だけの竣工設備情報を情報源とすることは望ましくないが、本データベースは1年ごとに販売されており、全期間（1984年版～）を揃えるためには多くの費用がかかるため、上記比率に関する精度向上については次年度以降の課題とした。

- ・上記データベースにおける竣工設備情報の収録件数は計 170 施設であるため、地域別「かつ」建築物カテゴリー別に上記比率を設定するための十分な母数を確保することは困難である。地域別に空調機器の使用状況を集計しても（表 3.3-24 参照）、1～2 件の情報しかない都道府県もあるため、建築物カテゴリー別に空調機器の使用状況を集計し（表 3.3-25 参照）、「空気熱源ヒートポンプ〇%」、「吸収式冷温水機△%」、「灯油ボイラー×%」といった比率を設定することを検討した。
- ・具体的には、表 3.3-26 に示すように、本業務におけるレイヤ区分ごとに「B08 吸収式冷温水機」、「B11 空冷パッケージおよびルームエアコン」、「B13 空気熱源ヒートポンプチラー」、「B16 石油暖房器・電気ヒータ」、「B17 炉筒煙管ボイラ」、「B20 貫流ボイラ」の導入件数を集計し、その割合をもとに空気熱源ヒートポンプ/吸収式冷温水機/灯油ボイラーの複合利用の割合を設定した。

②COP の更新

- ・平成 24 年度業務では一律に平均的なシステム COP : 4.0 と設定していた。
- ・これに対し、「官庁施設における地中熱利用システム導入ガイドライン（案）」（平成 25 年 10 月、国土交通省設備・環境課）において、標準値として冷房時 5、暖房時 3.5 が提案されている。
- ・本業務では上記の標準値及び葛アドバイザーへのヒアリング結果を踏まえ、「SHASE-S 112-2009 冷暖房熱負荷簡易計算法」や「JIS C 9612-2013 ルームエアコンディショナ」で示されている建物用途別の年間熱負荷やそれらの地域補正係数（表 3.3-27～3.3-29 参照）を用いて、カテゴリー別・都道府県別の暖房/冷房負荷に基づく荷重平均を取り、表 3.3-30 に示すように COP を設定することとした。

表 3.3-23 事業性試算条件

区分	設定項目	設定値もしくは設定式	設定根拠等
主要事業諸元	設備容量(地中熱ヒートポンプの最大出力)	最大暖房/冷房負荷×延床面積×安全率	安全率:1.2
	交換井密度	6m 間隔	ドイツ VDI ガイドライン
	地中熱利用 COP	カテゴリー別・都道府県別に設定(表 3.3-30 参照)	「官庁施設における地中熱利用システム導入ガイドライン(案)」の標準値及び葛アドバイザーへのヒアリング結果、「SHASE-S 112-2009 冷暖房熱負荷簡易計算法」や「JIS C 9612-2013 ルームエアコンディショナ」で示されている建物用途別の年間熱負荷やそれらの地域補正係数を用いて、カテゴリー別・都道府県別の暖房/冷房負荷に基づく荷重平均を取り設定
	ベースライン 1(空気熱源ヒートポンプ) COP	冷房: 地中熱利用 COP×0.58 暖房: 地中熱利用 COP×0.69	代表的な導入事例(10 事例)、及び葛アドバイザーへのヒアリング結果の平均
	ベースライン 2(吸収式冷温水機) COP	冷房: 地中熱利用 COP×0.32 暖房: 地中熱利用 COP×0.30	ゼネラルヒートポンプ工業(株)資料及び八峰町新庁舎の導入事例の平均

区分	設定項目	設定値もしくは設定式	設定根拠等
	熱需要量に対する導入ポテンシャルの上限	冷房: (COP+1) ÷ COP 暖房: (COP-1) ÷ COP	一般式
初期投資額 (地中熱利用)	地中熱交換井設置工事費	・最適利用深度=地中熱ヒートポンプの最大出力 / (地盤区別の採熱率×補正係数) ・地中熱交換井設置工事費=最適利用深度×1m当たりの掘削単価	・地盤区別の採熱率の出典:「日本シームレス地質図」(産業技術総合研究所) ・補正係数:1 ・1m当たりの掘削単価:一律10,000円/m(出典:「青森県地中熱利用推進ビジョン」(青森県))
	地中熱源ヒートポンプユニット費	10kW超:97,000円/kW 10kW以下:65,000円/kW	代表的な導入事例22事例の平均
	室内機機器・搬入据付費	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.86	・ベースラインの初期投資額には室内機を含めており、コストを分離できないため、一般的な地中熱利用の慣習とは異なるが、室内機機器・搬入据付費を初期投資額に含めて推計することとした ・代表的な導入事例4事例
	熱源水配管工事費	地中熱交換井設置工事費×0.45	代表的な導入事例22事例の平均
	電気工事費	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.25	代表的な導入事例22事例の平均
	試運転調整費(フライン注入、エア抜き含む)	地中熱源ヒートポンプユニット費×0.20	代表的な導入事例22事例の平均
	諸経費	(地中熱交換井設置工事費+地中熱源ヒートポンプユニット費+熱源水配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.07	代表的な導入事例22事例の平均
ベースラインの複合利用率	同左	カテゴリ別に設定(表3.3-26参照)	空調和・衛生工学会版 A&S 2012年版
初期投資額 (ベースライン1:空気熱源ヒートポンプ)	空気熱源ヒートポンプユニット費	最大暖房/冷房負荷×延床面積×安全率×1kW当たりの空気熱源ヒートポンプユニット費	・安全率は、地中熱利用と同等(1.2)と仮定 ・1kW当たりの空気熱源ヒートポンプユニット費:140,000円/kW(代表的な導入事例13事例の平均)
	配管工事・試運転費	空気熱源ヒートポンプユニット費×0.60	代表的な導入事例13事例の平均
	諸経費	(空気熱源ヒートポンプユニット費+配管工事・試運転費)×0.10	代表的な導入事例13事例の平均
収入計画(ベースライン1:空気熱源ヒートポンプ)	削減電力料金	(ベースライン1のヒートポンプ最大出力÷ベースライン1COP×地域別電気料金(基本料金)×12ヵ月×力率割引+地域別電気料金(電力量料金(夏季))×年間冷房負荷÷(ベースライン1COP-1)×延床面積÷3.6+地域別電気料金(電力量料金(その他季))×年間暖房負荷÷(ベースライン1COP+1)×延床面積÷3.6)-(地中熱利用のヒートポンプ最大出力×地域別電気料金(基本料金)×12ヵ月×力率割引+地域別電気料金(電力量料金(夏季))×年間冷房負荷÷(地中熱 COP-1)×延床面積÷3.6+地域別電気料金(電力量料金(その他季))×年間暖房負荷÷(地中熱 COP+1)×延床面積÷3.6)	・地域別電気料金の出典:主要電力会社10社の契約種別電気料金 ・力率割引は1.00と仮定
支出計画(ベースライン1:空気熱源ヒートポンプ)	修繕費	13.4円/kW	代表的な導入事例13事例の平均
初期投資額 (ベースライン2:吸収式冷温水機)	冷却塔・吸収式冷温水機費	52,000円/kW	代表的な導入事例4事例の平均
	室内機機器・搬入据付費	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.14	代表的な導入事例2事例の平均
	配管工事費	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.62	代表的な導入事例4事例の平均

区分	設定項目	設定値もしくは設定式	設定根拠等
	電気工事費	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.85	代表的な導入事例 4 事例の平均
	試運転調整費	冷却塔・吸収式冷温水機費×0.11	代表的な導入事例 4 事例の平均
	諸経費	(冷却塔・吸収式冷温水機費+配管工事費+電気工事費+試運転調整費)×0.19	代表的な導入事例 4 事例の平均
収入計画(ペ-スライ-2:吸収式冷温水機)	削減電力料金	(ペ-スライ-2 の冷温水機最大出力÷ペ-スライ-2COP×地域別電気料金(基本料金)×12 ヶ月×力率割引+地域別電気料金(電力量料金(夏季))×年間冷房負荷÷(ペ-スライ-2COP-1)×延床面積÷3.6+地域別電気料金(電力量料金(その他季))×年間暖房負荷÷(ペ-スライ-2COP+1)×延床面積÷3.6)-(地中熱利用のヒートポンプ 最大出力×地域別電気料金(基本料金)×12 ヶ月×力率割引+地域別電気料金(電力量料金(夏季))×年間冷房負荷÷(地中熱 COP-1)×延床面積÷3.6+地域別電気料金(電力量料金(その他季))×年間暖房負荷÷(地中熱 COP+1)×延床面積÷3.6)	・地域別電気料金の出典:主要電力会社 10 社の契約種別電気料金 ・力率割引は 1.00 と仮定
支出計画(ペ-スライ-2:吸収式冷温水機)	修繕費	-67.0 円/kW	代表的な導入事例 4 事例の平均
初期投資額(ペ-スライ-3:灯油ボ-イラ-)	同左	延床面積×最大暖房/冷房負荷×ペ-スライ-3 の熱源機器単価×灯油ボ-イラ-比率(暖房)×年間暖房負荷÷年間熱負荷+延床面積×最大暖房/冷房負荷×ペ-スライ-3 の熱源機器単価×灯油ボ-イラ-比率(冷房)×年間冷房負荷÷年間熱負荷	ペ-スライ-3 の熱源機器単価:51.4 円/W/m2 (代表的な導入事例 2 事例の平均)
収入計画(ペ-スライ-3:灯油ボ-イラ-)	同左	延床面積×年間暖房負荷÷36.7MJ/L÷燃烧効率×灯油ボ-イラ-比率(暖房)×灯油料金単価-(地中熱利用のヒートポンプ 最大出力×地域別電気料金(基本料金)×12 ヶ月×力率割引+地域別電気料金(電力量料金(夏季))×年間冷房負荷÷(地中熱 COP-1)×延床面積÷3.6+地域別電気料金(電力量料金(その他季))×年間暖房負荷÷(地中熱 COP+1)×延床面積÷3.6)	・灯油燃烧効率は 0.8 と設定 ・灯油料金単価は 100.5 円/L と設定
支出計画(ペ-スライ-3:灯油ボ-イラ-)	修繕費	-67.0 円/kW	代表的な導入事例 4 事例の平均

表 3.3-24 地域ごとの空調機器の使用状況の差異

	B01 遠心 冷凍機	B02 ダブル バンドル遠 心冷凍機	B03 スク リュウ冷 凍機	B07 二重 効用吸収 冷凍機	B08 吸 取式冷 温水機	B09 真 空式温 水機	B10 空 冷専用 チラー	B11 空冷パッ ケージおよび ルームエアコン	B12 水 冷パッ ケージ	B13 空気熱 源ヒートボ ンプチラー	B14 水熱源 ヒートボン プチラー	B15 ガスエ ンジンヒー トポンプ	B16 石油暖 房器・電気 ヒータ	B17 炉 筒煙管 ボイラ	B20 貫 流ボイ ラ	B21 CGS (ガスエン ジン)	B22 CGS (ディーゼル エンジン)	B25 外 部より 受給	B26 その他 (ガス給湯 暖房機)	計
愛知県	0	0	0	2	2	0	1	12	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	20
茨城県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
岡山県	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
沖縄県	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
岐阜県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
宮崎県	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
宮城県	0	0	0	0	2	1	1	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10
京都府	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
群馬県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
広島県	0	0	1	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9
香川県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
高知県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
佐賀県	1	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6
埼玉県	0	0	0	1	0	0	0	13	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	18
三重県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
山口県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
山梨県	1	0	0	0	1	1	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
滋賀県	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3
鹿児島県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
秋田県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
新潟県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
神奈川県	0	0	0	0	1	0	1	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
青森県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
静岡県	0	0	0	0	2	1	0	3	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9
千葉県	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
大阪府	2	0	4	1	2	1	0	15	0	1	0	3	0	0	2	0	1	1	1	34
長崎県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長野県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
東京都	3	1	0	1	7	1	0	24	1	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	51
徳島県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
栃木県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
奈良県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
富山県	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
福井県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
福岡県	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	14
福島県	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
兵庫県	0	0	0	0	0	0	0	8	0	3	1	2	0	0	0	0	0	1	0	15
北海道	0	0	0	3	0	1	3	8	0	2	0	2	4	1	3	1	0	2	2	32
和歌山県	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
計	10	1	5	8	23	7	6	148	1	32	2	19	6	1	8	4	1	5	5	292

(出典：「空調調和・衛生工学会版 A&Sデータ 2012年版」((株)アーキテック・コンサルティング)をもとに集計)

表 3.3-25 建築物カテゴリーごとの空調機器の使用状況の差異

	B01 遠心冷凍機	B02 ダブルバンドル遠心冷凍機	B03 スクリュー冷凍機	B07 二重効用吸収冷凍機	B08 吸収式冷水機	B09 真空式温水機	B10 空冷専用チラー	B11 空冷パッケージおよびルームエアコン	B12 水冷パッケージ	B13 空気熱源ヒートポンプチラー	B14 水熱源ヒートポンプチラー	B15 ガスエンジンヒートポンプ	B16 石油暖房器・電気ヒータ	B17 炉筒煙管ボイラ	B20 貫流ボイラ	B21 CGS (ガスエンジン)	B22 CGS (ディーゼルエンジン)	B25 外部より受給	B26 その他	計
A01 事務所	4	1	2	2	7	3	1	46	1	7	1	6	1	0	2	2	0	1	3	90
A02 庁舎	1	0	0	1	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
A04 百貨店	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
A06 物販店舗	2	0	2	1	2	1	0	11	0	1	2	3	0	0	1	0	1	1	1	27
A07 飲食店舗	2	0	2	1	3	1	0	6	0	1	0	2	0	0	1	0	1	1	1	22
A08 ホテル	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
A10 共同住宅	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
A11 寮	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
A12 病院	1	0	1	1	4	1	2	21	1	4	0	1	2	0	3	0	0	1	0	43
A14 老人保健施設	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
A15 特養施設	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	5
A16 図書館	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
A17 美術館・	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3
A20 ホール	0	0	0	1	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
A21 集会場	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
A22 展示場	1	0	1	0	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
A23 工場	0	0	0	1	1	1	3	15	0	2	1	0	1	0	1	0	0	1	1	28
A24 研究所	0	0	0	1	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	8
A25 学校	2	0	0	1	4	0	0	13	1	6	0	4	0	0	0	1	0	0	1	33
A26 研修所	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
A27 体育施設	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
A28 プール	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
A29 倉庫	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	11
A32 交通施設	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
A33 その他	1	0	1	2	1	0	0	7	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	16
計	16	1	10	13	26	9	7	168	3	31	2	22	6	1	10	6	2	5	11	349

(出典：「空気調和・衛生工学会版 A&Sデータ 2012年版」(株)アーキテック・コンサルティング)をもとに集計)

表 3.3-26 本業務における建築物カテゴリーごとの空調機器（ベースライン）の比率

	A&Sデータ区分	2012導入件数					本業務における設定比率			
		B08 吸収式冷温水機	B11 空冷パッケージおよびルームエアコン	B13 空気熱源ヒートポンプチラー	B16 石油暖房器・電気ヒータ	B17 炉筒煙管ボイラ	B20 貫流ボイラ	空気熱源ヒートポンプ	吸収式冷温水機	灯油ボイラー
小規模商業施設	A04 百貨店 A06 物販店舗 A07 飲食店舗	6	17	2	0	0	2	70%	22%	7%
中規模商業施設	A04 百貨店 A06 物販店舗 A07 飲食店舗	6	17	2	0	0	2	70%	22%	7%
大規模商業施設	A04 百貨店 A06 物販店舗 A07 飲食店舗	6	17	2	0	0	2	70%	22%	7%
学校	A24 研究所 A25 学校 A26 研修所	4	17	6	0	0	0	85%	15%	0%
余暇・レジャー	A16 図書館 A17 美術館 A22 展示場 A27 体育施設 A28 プール	2	5	4	0	0	0	82%	18%	0%
宿泊施設	A08 ホテル	1	2	0	0	0	1	50%	25%	25%
医療施設	A12 病院	4	21	4	2	0	3	74%	12%	15%
公共施設	A02 庁舎 A14 老人保健施設 A15 特養施設 A32 交通施設	0	8	4	1	1	0	86%	0%	14%
大規模共同住宅・オフィスビル	A01 事務所 A10 共同住宅 A11 寮 A20 ホール A21 集会場 A23 工場 A29 倉庫 A33 その他	9	98	11	3	0	4	87%	7%	6%
戸建住宅等	(暖房機器)	-	-	-	-	-	-	43%	0%	57%
	(冷房機器)	-	-	-	-	-	-	100%	0%	0%
中規模共同住宅	A10 共同住宅 A11 寮	0	13	0	0	0	0	100%	0%	0%

※「空気調和・衛生工学会版 A&Sデータ2012年版」((株)アーキテック・コンサルティング)に収録されていないカテゴリーのため、(独)製品評価技術基盤機構化学物質管理センター「NITE 化学物質管理センター成果発表会 2010 ホスターセッション資料:室内暴露評価にかかわる生活・行動パターンの調査と解析」

(<http://www.nite.go.jp/data/000010272.pdf>)をもとに、暖房機器については空気熱源ヒートポンプ:43%、吸収式冷温水機:0%、灯油ボイラー:57%、冷房機器については灯油ボイラーが使用できないため、空気熱源ヒートポンプ:100%、吸収式冷温水機:0%、灯油ボイラー:0%と設定

表 3.3-27 建物用途別年間熱負荷

室の種類			年間熱負荷	
			[MJ/(m ² ・年)]	
			冷房	暖房
銀行	営業室客だまり		419	317
	応接室		177	269
	女子ロッカー室		284	202
デパート	1階売場		919	442
	特売場		868	132
	売場		767	118
スーパー マーケット	食料品売場		494	561
	衣料品売場		516	398
ホテル	宴会場		603	184
	客室ツインルー ム	南向き	436	1247
		西向き	439	1292
		北向き	425	1320
		東向き	436	1286
飲食店	客席		715	406
公民館	研修室		730	460
図書館	閲覧室		273	169
病院	病室6床	南向き	411	369
		西向き	411	424
		北向き	383	451
		東向き	407	416
		客席	765	774
劇場	ロビー		679	588

表 3.3-28 年間熱負荷の地域補正係数

地域名	冷房用	暖房用
旭川	0.25	2.79
根室	0.06	2.83
札幌	0.23	2.39
室蘭	0.20	2.30
青森	0.42	1.95
八戸	0.37	2.00
盛岡	0.48	2.04
秋田	0.58	1.77
仙台	0.54	1.55
山形	0.60	1.72
福島	0.66	1.52
新潟	0.79	1.37
宇都宮	0.85	1.28
前橋	0.84	1.26
富山	0.90	1.23
東京	1.00	1.00
松本	0.65	1.68
静岡	1.13	0.78
名古屋	1.05	1.01
大阪	1.15	0.91
米子	0.97	1.09
広島	1.16	0.90
高知	1.21	0.83
高松	1.14	0.96
福岡	1.17	0.78
熊本	1.27	0.84
鹿児島	1.44	0.57
那覇	2.72	0.03

(出典：「SHASE-S 112-2009 冷暖房熱負荷簡易計算法」)

表 3.3-29 単位床面積当たりの冷暖房負荷

室条件			単位床面積当たりの負荷W/m ²	
			冷房	ヒートポンプ 暖房空冷式
住宅(木造・平 屋)	和室	南向き	220	275
		北向き	160	265
	洋室	南向き	190	265
		西向き	230	265
集合住宅(鉄 筋)南向き洋間	最上階	185	250	
	中間階	145	220	

(出典：「JIS C 9612-2013 ルームエアコンディショナ」)

表 3.3-30 本業務におけるカテゴリ別・都道府県別 COP の設定

都道府県	カテゴリ	商業施設			学校	余暇・レジャー	宿泊施設	医療施設	公共施設	目標物		一般家枠	
		小規模商業施設	中規模商業施設	大規模商業施設						大規模共同住宅・オフィスビル	戸建住宅等	中規模共同住宅	
		銀行、デパート、スーパーマーケット、飲食店	銀行、デパート、スーパーマーケット、飲食店	銀行、デパート、スーパーマーケット、飲食店						公民館、図書館	劇場	ホテル	病院
北海道	旭川、根室、札幌、室蘭	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6	3.5	3.6	3.7	3.6	3.6	3.6	
青森県	青森、八戸	3.9	3.9	3.9	3.9	3.8	3.6	3.7	3.9	3.7	3.7	3.7	
岩手県	盛岡	3.9	3.9	3.9	3.9	3.8	3.6	3.8	3.9	3.7	3.7	3.7	
宮城県	仙台	4.1	4.1	4.1	4.0	3.9	3.7	3.9	4.0	3.8	3.8	3.8	
秋田県	秋田	4.1	4.1	4.1	4.0	3.9	3.7	3.9	4.0	3.8	3.8	3.8	
山形県	山形	4.1	4.1	4.1	4.0	3.9	3.7	3.9	4.0	3.8	3.8	3.8	
福島県	福島	4.2	4.2	4.2	4.1	4.0	3.7	3.9	4.1	3.9	3.9	3.9	
茨城県	福島	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.1	4.1	4.2	4.1	4.1	4.1	
栃木県	宇都宮	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	
群馬県	前橋	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	
埼玉県	東京	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	
千葉県	東京	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	
東京都	東京	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	
神奈川県	東京	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	
新潟県	新潟	4.3	4.3	4.3	4.2	4.2	4.1	4.2	4.2	4.1	4.2	4.1	
富山県	富山	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	
石川県	富山	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	
福井県	富山	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	
山梨県	松本	4.2	4.2	4.2	4.2	4.1	4.1	4.1	4.2	4.1	4.1	4.1	
長野県	松本	4.2	4.2	4.2	4.2	4.1	4.1	4.1	4.2	4.1	4.1	4.1	
岐阜県	名古屋	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	
静岡県	静岡	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	
愛知県	名古屋	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	
三重県	名古屋	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	
滋賀県	大阪	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	
京都府	大阪	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	
大阪府	大阪	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	
兵庫県	大阪	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	
奈良県	大阪	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	
和歌山県	大阪	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	
鳥取県	米子	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	
島根県	米子	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	
岡山県	広島	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	
広島県	広島	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	
山口県	米子	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.1	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	
徳島県	高松	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	
香川県	高松	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	
愛媛県	高松	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	
高知県	高知	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	
福岡県	福岡	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.2	4.3	4.4	4.3	4.3	4.3	
佐賀県	福岡	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.2	4.3	4.4	4.3	4.3	4.3	
長崎県	熊本	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.2	4.3	4.4	4.3	4.3	4.3	
熊本県	熊本	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.2	4.3	4.4	4.3	4.3	4.3	
大分県	福岡	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.2	4.3	4.4	4.3	4.3	4.3	
宮崎県	鹿児島	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.4	4.4	4.3	4.3	4.3	
鹿児島県	鹿児島	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.4	4.4	4.3	4.3	4.3	
沖縄県	那覇	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	

(2) 導入基準の設定

(特活) 地中熱利用促進協会主催のシンポジウム・講演会において、許容可能な初期投資回収年数に関するアンケート調査が行われている。平成 25 年度に実施された計 3 回分のアンケート結果を図 3.3-14 に示す。この結果から、導入基準は「投資回収年数*10 年以下」と設定することとした。

※本業務における「投資回収年数」の定義

ベースラインに対するイニシャルコストの増加分を、地中熱ヒートポンプ導入によって得られるランニングコストの低減分により回収し終える期間（金利を考慮せずに計算した単純回収期間）のことで、下式により算出する。なお、一般に「投資回収年数」とは、投資による損失を、それによって得られる利益により回収し終える期間を指すが、ここでは投資を「ベースラインに対するイニシャルコストの増加分」、利益を「ベースラインに対するランニングコストの低減分」と見なして算定を行った。

$$\text{ベースラインに対する 投資回収年数} = \frac{\Delta \text{イニシャルコスト (増加分)}}{\Delta \text{ランニングコスト (低減分)}}$$

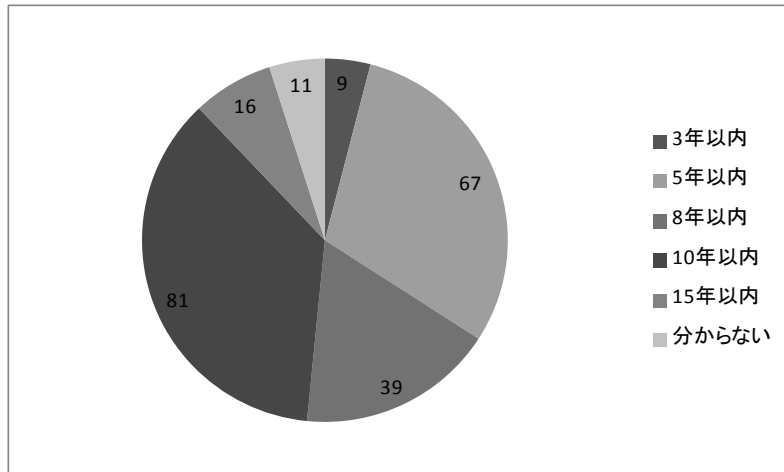


図 3.3-14 許容可能な初期投資回収年数に関するアンケート結果

((特活) 地中熱利用促進協会資料より)

(3) シナリオの設定

「他のエネルギーとの複合利用」や「補助金導入」、「技術開発」に重点を置き、以下に示す7シナリオを設定した。

補助率は既往調査や自治体が行っている地中熱利用機器に対する補助制度、技術開発によるコスト低減効果はNEDOの技術開発目標を、それぞれ参考として設定した。また、想定買取価格は、「ドリームシナリオ」として、太陽光発電(10kW以上(全量買取))と同等の買取価格を仮定し、設定した。なお、削減される灯油と同等の価格(9.7円/kWh)を仮定することも検討したが、この場合他のエネルギー種に比べて優位性が生じないと考えられたため、導入シナリオから除外した。

<設定した7種類のシナリオ>

- ①シナリオ0 (BAU=現状維持)
- ②シナリオ1: 他のエネルギーとの複合利用 (地中熱: 設備容量の50%、年間熱負荷の67% (全国・全建築物カテゴリー一律))
- ③シナリオ2-1: 補助金導入 (補助率33%)
- ④シナリオ2-2: 補助金導入 (補助率50%)
- ⑤シナリオ3: 補助金導入+他のエネルギーとの複合利用 (補助率33%、地中熱: 設備容量の50%、年間熱負荷の67%)
- ⑥シナリオ4: 買取想定 (想定買取価格32円/kWh)
- ⑦シナリオ5: 技術開発 (初期投資20%OFF・ランニングコスト20%OFF)

(4) シナリオ別導入可能量の推計・整理

作成したシナリオ別導入可能量の分布図を図 3.3-15～21、シナリオ別導入可能量の集計結果を表 3.3-31～35 に示す。併せて、地中熱利用（ヒートポンプ）の導入によるランニングコストの年間節約金額の集計結果を表 3.3-36～3.3-37 に記した。

なお、上記 3.3.2.3 に示したとおり、都道府県別のシナリオ別導入可能量のうち「沖縄県」については、今回採用した推計式のように熱利用のバランスが考慮されない場合、実態との乖離が非常に大きくなってしまふ恐れがあるため、シナリオ別導入可能量の推計を行っていない。

その結果、地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量は 122 億～4,128 億 MJ、地中熱利用（ヒートポンプ）の導入によるランニングコストの年間節約金額は 24,116 億～71,278 億円と推計された。

- ・ 笹田ら「わが国の地中熱利用の設備容量」（日本地熱学会平成 25 年度学術講演会）に拠れば、2011 年までの地中熱ヒートポンプの累計設備容量は 62MWt とされており、BAU（現状維持）に相当する No.1 シナリオでは、その 24 倍の値となった。
- ・ また、レイヤ区分別の集計結果（表 3.3-32）に関して、笹田ら（2013）が推計した施設別の地中熱ヒートポンプシステム累計・平均設備容量（1981～2011 年）（図 3.3-22 参照）と比較すると、最も導入実績が多い公共施設で現状の 5.4 倍、最もシナリオ別導入可能量が大きい医療施設で現状の 520 倍といった値となった。このことから、公共施設・学校等では、事業性以外の動機（公共部門での率先導入等）からも一定の導入が進みつつある一方、医療施設・宿泊施設といった熱需要の大きい建築物カテゴリーでは、地中熱利用に関する認知度の向上等により、更に導入が進む余地が大きい可能性が示唆された。
- ・ さらに、都道府県別の集計結果（表 3.3-33）に関して、笹田ら（2013）が推計した都道府県別の地中熱ヒートポンプシステム累計・平均設備容量（1981～2011 年）（図 3.3-23 参照）と比較すると、最も導入実績が多い北海道で現状の 6.7 倍、次に多い東京都で現状の 5.7 倍、青森県で現状の 3.1 倍といった値となった。
- ・ H25 に推計した住宅系太陽光のシナリオ別導入可能量（68 億～385 億 kWh/年）と比較すると、同じく買取を想定している No.4 シナリオが住宅系太陽光のシナリオ 2（買取価格 35 円/kWh、10 年間）の約 43%の値、という結果となった。
- ・ 環境省が平成 26 年度から実施している「地熱・地中熱等の利用による低炭素社会推進事業」は、政令市以上の地方公共団体と民間団体が No.2-2 シナリオ：補助率 50%に相当するものであり、同事業を推進していくことの有効性が示唆された。

なお、地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の推計に当たっては以下の点が積み残しとなっており、今後の検討課題と位置づけられる。

<シナリオ別導入可能量の推計に関する今後の課題>

- ①今回推計では、11種類の建築物カテゴリのみ推計対象としており、地中熱の導入実績がある「道路（融雪）」、「農業施設」、「駐車場融雪（融雪）」等がカバーされていない。そのため、これらのカテゴリについても対象に含められないか、今後検討していくことが望ましい。
- ②本年度段階ではオープンループに関する導入ポテンシャルの推計方法が確立していないため、今回推計ではクローズドループのみを対象としているが、オープンループについても相当程度の導入ポテンシャルがあることが想定される。これについても将来的に推計対象に含められないか、検討していくことが望ましい。
- ③今回推計式においては、「地中への排熱量」と「地中からの採熱量」の収支が考慮されていないため、実態との乖離が非常に大きくなってしまふことが懸念される沖縄県については、シナリオ別導入可能量の推計を行わないこととした。これは、沖縄県だけが突出して冷房需要：大、暖房需要：小という傾向が非常に強く、地中への排熱が過大となることが原因であり、現実には即した推定が難しいためである。一方、他の地域では上記のレベルの差異が生じる可能性は小さく、本推定は妥当であると思われる。このような「熱利用のバランス」を考慮した導入ポテンシャルの推計方法は一般的にも確立していないが、今後推計式においてどのように考慮することができるか、検討していくことが望ましい。
- ④今回推計では、暖房よりも冷房の影響が強く出ている。そのため、実態と異なり、北海道等の北方地域への導入がそれほど進まないという結果となっている。この主因としては以下の2点が考えられるため、後述の「熱負荷・熱需要原単位の精緻化のためのアンケート」により、精度向上を図っていくことが望ましい。
 - ・どの熱源においても、暖房より冷房のほうがCOPが有利であること。
 - ・「需要原単位」と「熱負荷原単位」の情報源の違い（具体的には、需要原単位に基づき年間熱負荷を補正し（需要原単位×1.5）、その補正係数に合わせて最大暖房/冷房負荷も補正計算を行っているが、この補正係数が南方のほうが大きかったり小さかったりする）
- ⑤上記④の年間熱負荷、最大暖房/冷房負荷の補正計算について、より妥当性のある係数を導入することが望ましい。具体的な対応としては、(ア)今年度までに収集した代表的な導入事例22事例をもとに、年間熱負荷と最大暖房/冷房負荷の関係を解析すること、(イ)設計会社等にヒアリングを行って年間熱負荷と最大暖房/冷房負荷の関係に関するデータを収集すること等が考えられる。
- ⑥本年度段階では、地中熱源ヒートポンプユニット費について、導入する地中熱利用（ヒートポンプ）の設備容量に比例するものとして設定した（ただし、最大出力10kWを境として傾きに変化を付けている）。しかし、現実には一般的に戸建住宅等や小規模の建築物では通常パッケージ型、中規模の建築物では個別空調方式、大規模の建築物では中央熱源方式の空調機が導入されていると考えられ、パッケージ型や中央

熱源方式の場合、個別空調方式に比べて設備容量に対する初期投資額の傾きが小さくなると考えられる。今後、上記のような空調方式別のコスト情報に重点を置いて追加調査を行うことにより、推計結果を実態に近づけていくことが求められる。

なお、今回の推計においては、戸建住宅等のうち「最適利用深度は25m以上だが、ヒートポンプ最大出力は10kW未満である小規模の住宅」に関して、投資回収年数が相対的に有利であることが想定された。そのため、今回設定した地中熱源ヒートポンプユニット費と設備容量の比例関係について一定の妥当性があると考えられた場合には、上記に該当する戸建住宅等が地中熱利用の導入拡大に向けたターゲットの一つとなり得ることが示唆される。

- ⑦今回推計では電力料金に関して、地域ごとに最適のメニューを設定することが困難なため、全国一律で「業務用電力」に相当する電力料金を適用した。しかし、「融雪用電力」等のメニューがある地域では、当該電力料金を適用した場合、年間のランニングコストに一定の差が生じることも想定されるため、今後地域別・建築物カテゴリー別の電力料金を調査し、適用する電力料金を精査していくことが求められる。例えば北海道で電力料金を「融雪用電力」に変更した場合、適用する電力料金によって投資回収年数に-24～59%の変動幅が見られ、シナリオ別導入可能量の推計に無視できない影響を及ぼす可能性が示唆されている。

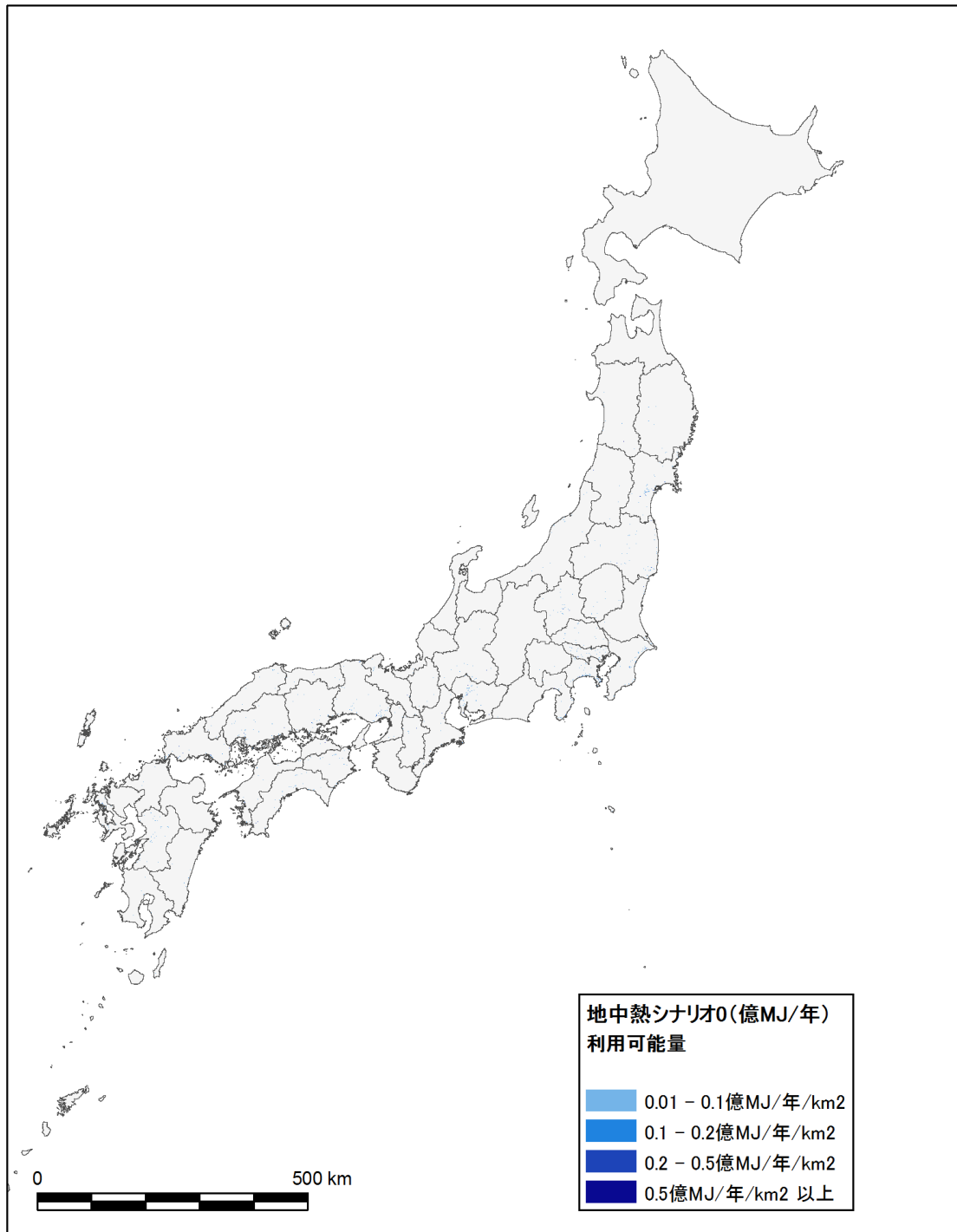


図 3.3-15 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の分布図
（シナリオ 0 : BAU の場合）

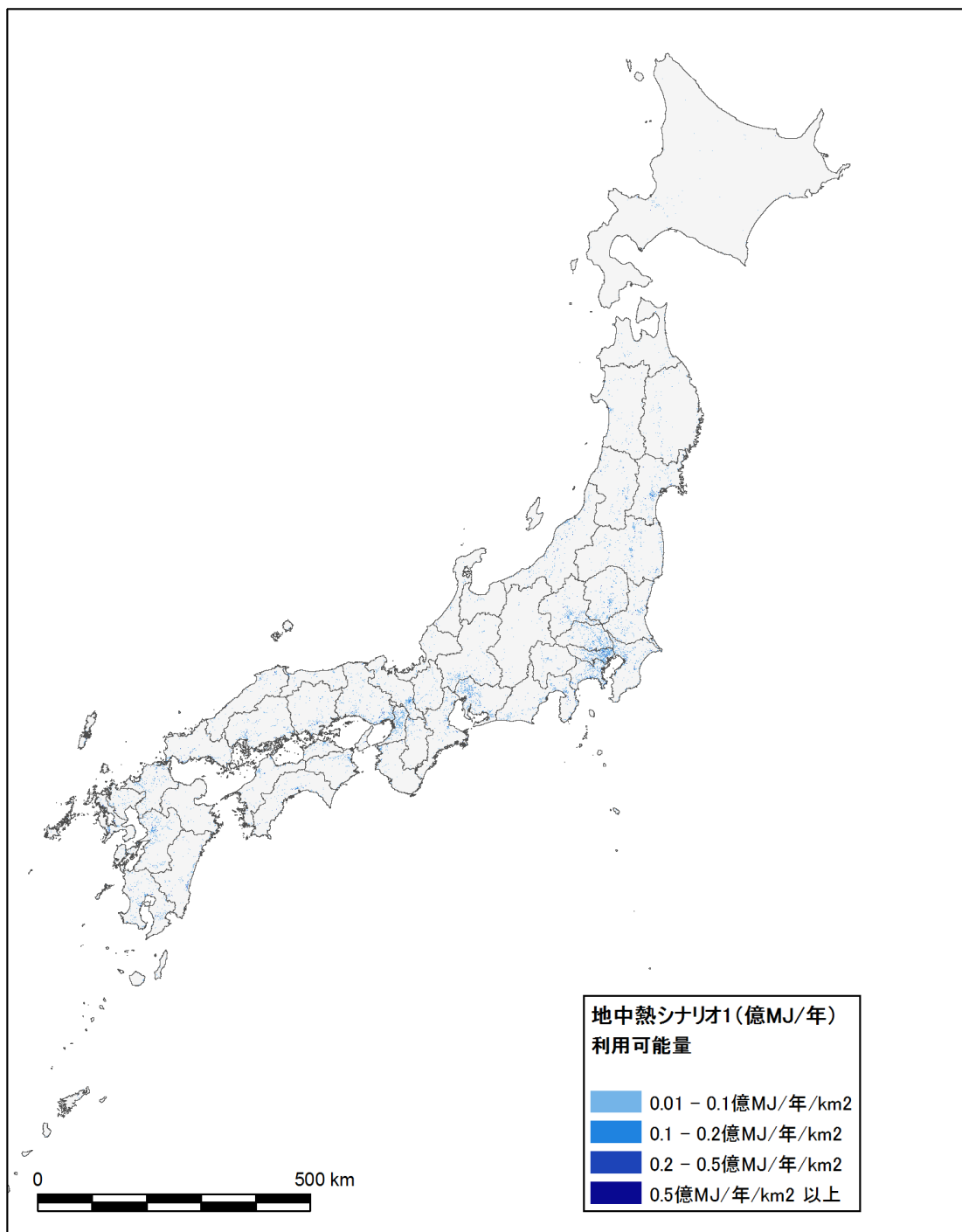


図 3.3-16 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の分布図
（シナリオ1：設備容量50%・年間熱負荷67%の場合）

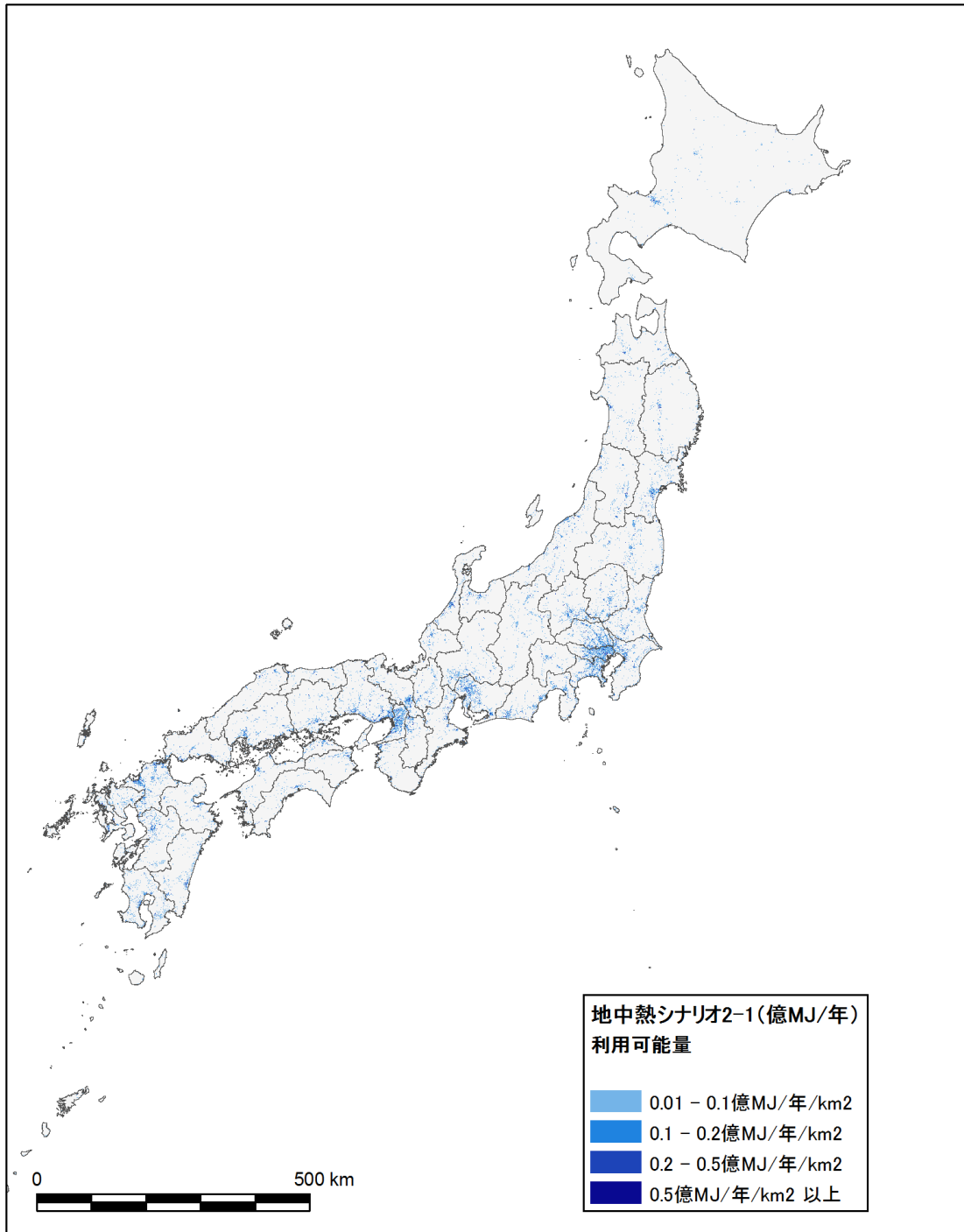


図 3.3-17 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の分布図
（シナリオ 2-1：補助率 33%の場合）

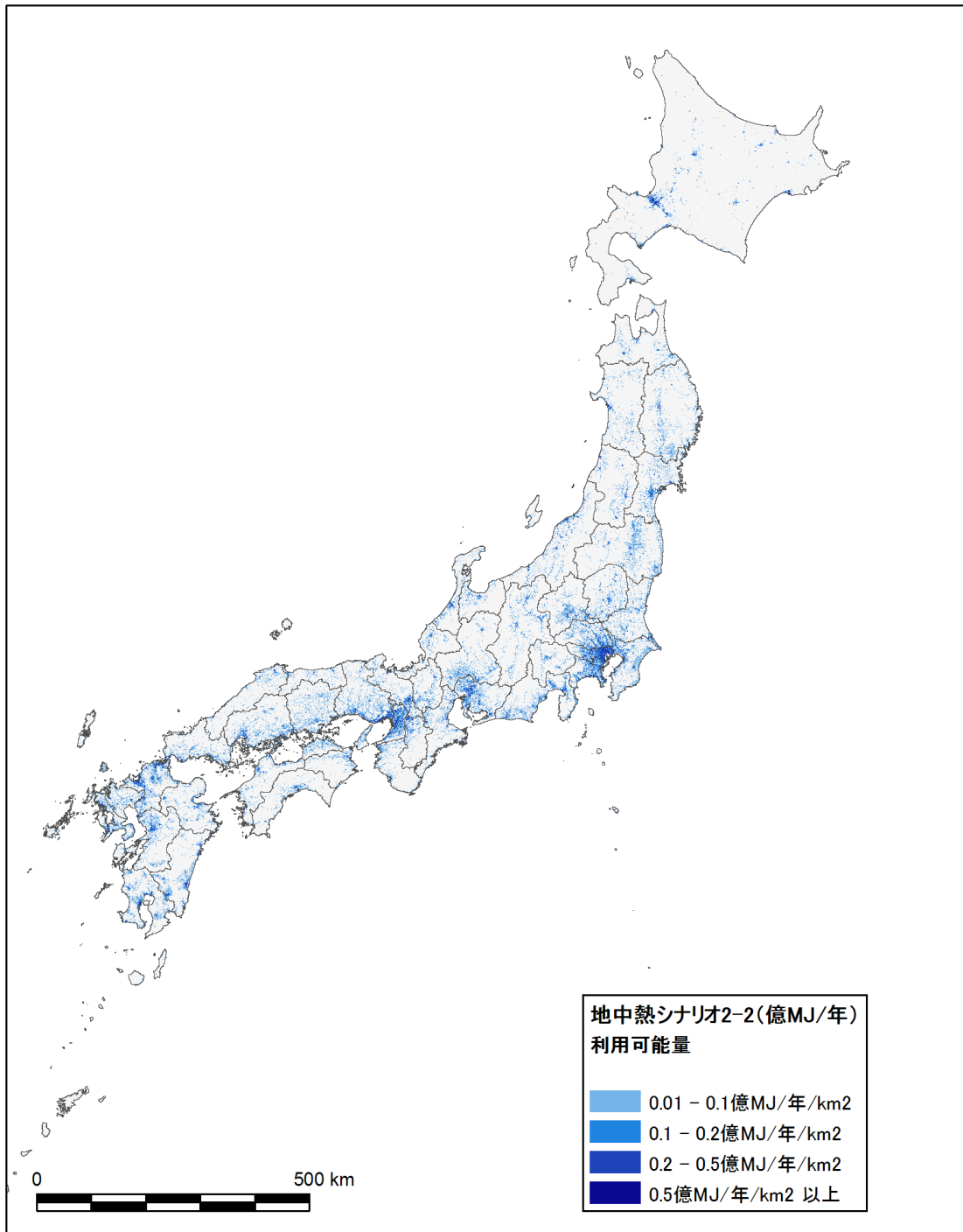


図 3.3-18 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の分布図
（シナリオ 2-2：補助率 50%の場合）

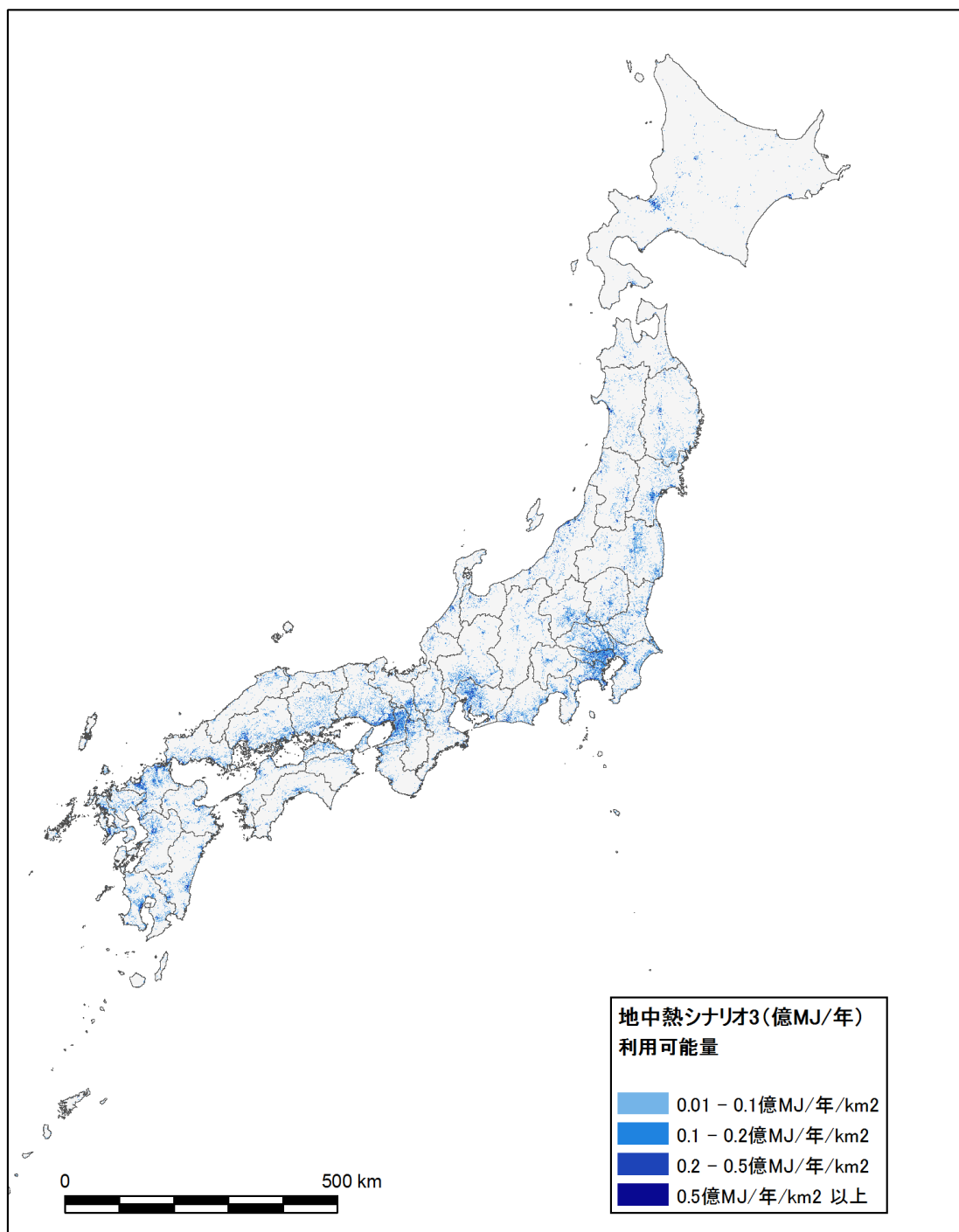


図 3.3-19 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の分布図
（シナリオ 3：設備容量 50%・年間熱負荷 67%・補助金 33%の場合）

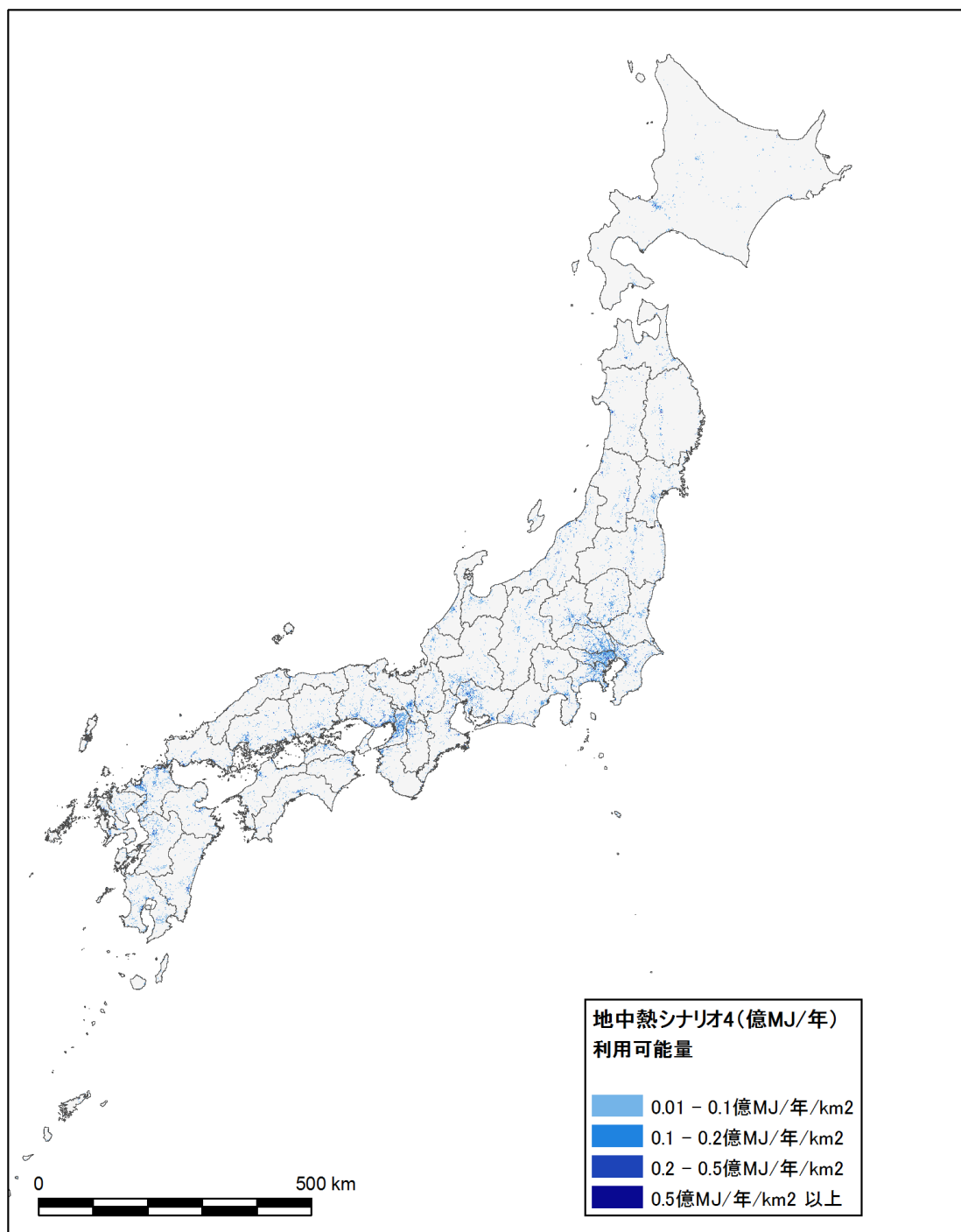


図 3.3-20 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の分布図
（シナリオ 4：想定買取価格 32 円/kWh の場合）

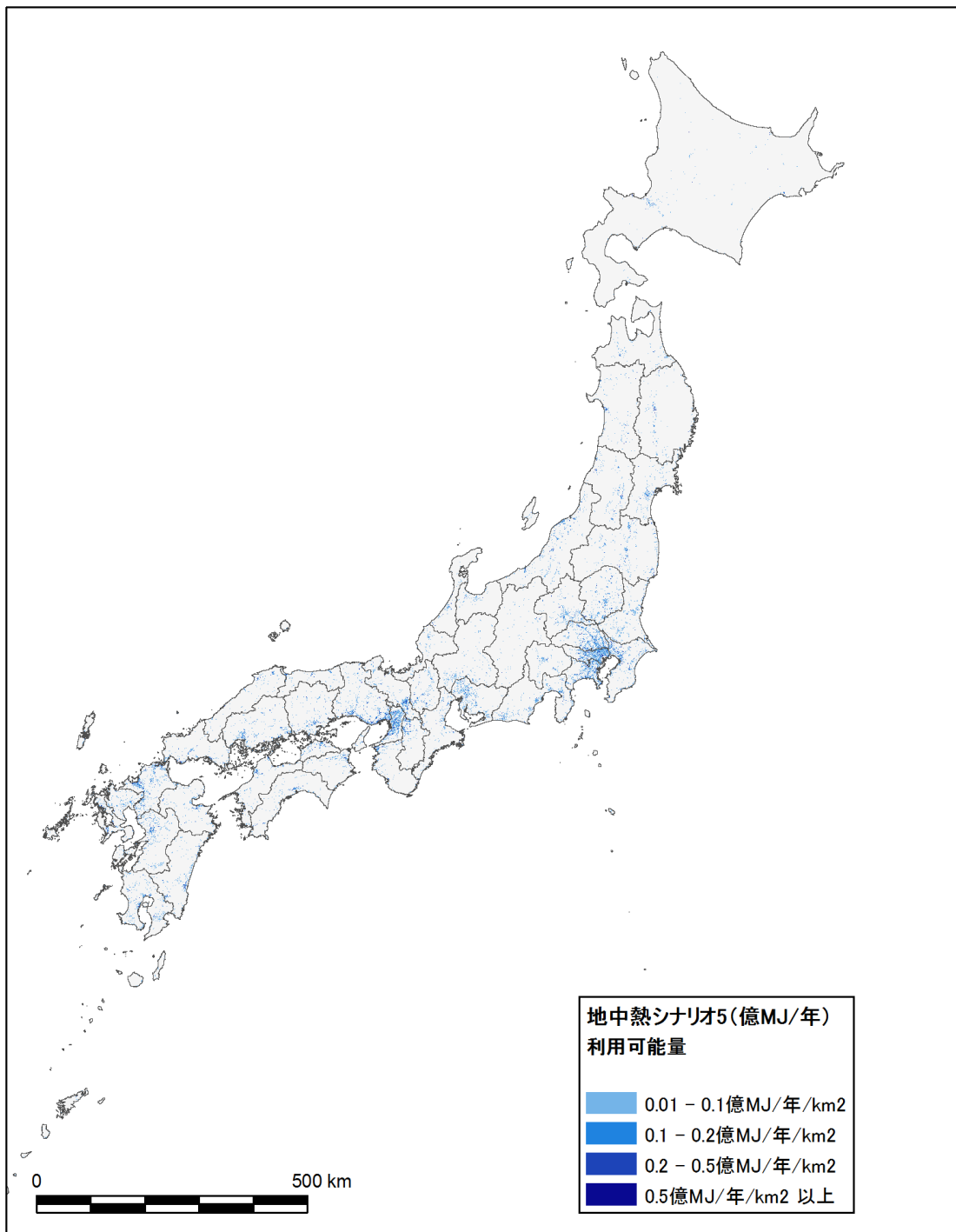


図 3.3-21 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の分布図
（シナリオ 5：技術開発（初期投資・ランニングコスト 20%OFF）の場合）

表 3.3-31 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の集計結果

No	ケース	シナリオ	設備容量 (万 kW)	供給熱量 (億 MJ/年)
1	BAU＝現状維持	補助等の施策なし	150	122
2	他のエネルギーとの複合利用	設備容量 50%・年間熱負荷 67%	519	650
3	補助金導入	補助率 33%	3,769	1,700
4		補助率 50%	13,788	4,128
5	他のエネルギーとの複合利用＋補助金導入	設備容量 50%・年間熱負荷 67%・補助金 33%	5,338	3,412
6	買取想定	想定買取価格（太陽光発電（10kW 以上（全量買取））と同等の買取価格と仮定）36 円/kWh	3,322	1,522
7	技術開発	初期投資 20%OFF・ランニングコスト 20%OFF	2,691	1,318

表 3.3-32 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の全国集計結果
(レイヤ区分別) (設備容量：万 kW、供給熱量：億 MJ/年)

レイヤ区分	シナリオ 0		シナリオ 1		シナリオ 2-1		シナリオ 2-2		シナリオ 3		シナリオ 4		シナリオ 5	
	設備容量	供給熱量	設備容量	供給熱量	設備容量	供給熱量	設備容量	供給熱量	設備容量	供給熱量	設備容量	供給熱量	設備容量	供給熱量
小規模商業施設	4	2	6	8	70	42	89	52	44	52	25	16	13	9
中規模商業施設	10	5	16	18	259	143	283	154	141	154	199	113	177	99
大規模商業施設	21	15	83	103	1,453	635	1,550	672	775	672	1,351	584	1,149	483
学校	3	1	12	10	344	135	2,007	763	852	662	197	79	156	62
余暇・レジャー	9	4	33	13	458	33	697	47	342	46	416	29	202	21
宿泊施設	35	18	134	95	430	148	430	148	215	148	430	148	376	129
医療施設	62	72	213	387	628	520	628	520	314	520	628	520	585	496
公共施設	3	2	4	4	36	14	377	87	56	37	52	19	10	6
大規模共同住宅・オフィスビル	4	2	5	7	30	18	415	242	73	88	21	13	19	11
戸建住宅等	0	0	13	6	24	6	2,072	439	1,186	503	3	1	4	1
中規模共同住宅	0	0	0	0	36	7	5,241	1,004	1,341	532	0	0	0	0
合計	150	122	519	650	3,769	1,700	13,788	4,128	5,338	3,412	3,322	1,522	2,691	1,318

表 3.3-33 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の都道府県別集計結果
 （シナリオ 0：現状維持（BAU）の場合、設備容量：万 kW、導入可能量：億 MJ/年）

都道府県	設備容量	導入可能量	都道府県	設備容量	導入可能量	都道府県	設備容量	導入可能量	都道府県	設備容量	導入可能量
北海道	6	3	東京都	2	2	滋賀県	1	1	香川県	1	1
青森県	1	1	神奈川県	4	4	京都府	3	2	愛媛県	3	3
岩手県	5	4	新潟県	3	3	大阪府	1	1	高知県	5	4
宮城県	9	6	富山県	0	0	兵庫県	8	5	福岡県	1	1
秋田県	3	3	石川県	1	1	奈良県	2	1	佐賀県	1	1
山形県	3	2	福井県	1	0	和歌山県	2	1	長崎県	4	4
福島県	9	7	山梨県	1	1	鳥取県	2	1	熊本県	4	4
茨城県	2	2	長野県	1	1	島根県	4	4	大分県	2	2
栃木県	3	2	岐阜県	3	3	岡山県	3	3	宮崎県	3	2
群馬県	3	3	静岡県	5	3	広島県	7	6	鹿児島県	7	5
埼玉県	1	1	愛知県	5	5	山口県	5	5	沖縄県	—※	—※
千葉県	5	4	三重県	2	2	徳島県	3	2	合計	150	122

※沖縄県については上記 3.3.2.3 に示したとおり、今回採用した推計式において熱利用のバランスが考慮されておらず、実態との乖離が非常に大きくなってしまふ恐れがあるため、推計を行っていない。

表 3.3-34 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の都道府県別集計結果
 （シナリオ 1：設備容量 50%・年間熱負荷 67%の場合、設備容量：万 kW、導入可能量：億 MJ/年）

都道府県	設備容量	導入可能量	都道府県	設備容量	導入可能量	都道府県	設備容量	導入可能量	都道府県	設備容量	導入可能量
北海道	14	12	東京都	41	33	滋賀県	5	5	香川県	3	6
青森県	5	6	神奈川県	23	25	京都府	12	12	愛媛県	9	13
岩手県	9	11	新潟県	13	19	大阪府	22	16	高知県	7	11
宮城県	19	22	富山県	2	3	兵庫県	27	26	福岡県	17	24
秋田県	9	10	石川県	4	5	奈良県	6	6	佐賀県	4	6
山形県	9	10	福井県	1	2	和歌山県	8	8	長崎県	11	15
福島県	19	22	山梨県	3	5	鳥取県	3	5	熊本県	14	23
茨城県	11	16	長野県	2	4	島根県	6	9	大分県	4	6
栃木県	13	17	岐阜県	8	13	岡山県	8	12	宮崎県	11	15
群馬県	12	17	静岡県	20	25	広島県	13	19	鹿児島県	20	25
埼玉県	15	21	愛知県	20	32	山口県	8	14	沖縄県	—※	—※
千葉県	19	25	三重県	8	13	徳島県	4	7	合計	519	650

※沖縄県については上記 3.3.2.3 に示したとおり、今回採用した推計式において熱利用のバランスが考慮されておらず、実態との乖離が非常に大きくなってしまふ恐れがあるため、推計を行っていない。

表 3.3-35 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の都道府県別集計結果
 （シナリオ 2-2：補助率 50%の場合、設備容量：万 kW、導入可能量：億 MJ/年）

都道府県	設備容量	導入可能量	都道府県	設備容量	導入可能量	都道府県	設備容量	導入可能量	都道府県	設備容量	導入可能量
北海道	786	243	東京都	989	235	滋賀県	158	49	香川県	101	33
青森県	134	48	神奈川県	568	160	京都府	224	73	愛媛県	178	56
岩手県	275	89	新潟県	305	107	大阪府	576	165	高知県	131	39
宮城県	298	94	富山県	107	41	兵庫県	636	181	福岡県	683	201
秋田県	183	61	石川県	175	56	奈良県	159	49	佐賀県	133	45
山形県	139	50	福井県	94	34	和歌山県	165	48	長崎県	327	90
福島県	327	99	山梨県	75	25	鳥取県	87	27	熊本県	291	93
茨城県	239	80	長野県	270	82	島根県	141	40	大分県	174	57
栃木県	183	68	岐阜県	319	88	岡山県	303	81	宮崎県	322	89
群馬県	253	80	静岡県	451	124	広島県	435	115	鹿児島県	374	111
埼玉県	385	136	愛知県	581	176	山口県	272	74	沖縄県	—※	—※
千葉県	466	142	三重県	233	71	徳島県	81	27	合計	13,788	4,128

※沖縄県については上記 3.3.2.3 に示したとおり、今回採用した推計式において熱利用のバランスが考慮されておらず、実態との乖離が非常に大きくなってしまふ恐れがあるため、推計を行っていない。

表 3.3-36 地中熱利用（ヒートポンプ）のシナリオ別導入可能量の都道府県別集計結果
 （シナリオ 5：技術開発（初期投資 20%OFF・ランニングコスト 20%OFF）の場合、
 設備容量：万 kW、導入可能量：億 MJ/年）

都道府県	設備容量	導入可能量	都道府県	設備容量	導入可能量	都道府県	設備容量	導入可能量	都道府県	設備容量	導入可能量
北海道	68	27	東京都	272	76	滋賀県	56	21	香川県	25	15
青森県	20	12	神奈川県	157	62	京都府	79	32	愛媛県	44	25
岩手県	38	22	新潟県	70	43	大阪府	230	70	高知県	29	17
宮城県	47	23	富山県	10	8	兵庫県	182	72	福岡県	128	71
秋田県	34	20	石川県	14	10	奈良県	43	19	佐賀県	26	18
山形県	33	19	福井県	9	6	和歌山県	40	19	長崎県	41	24
福島県	65	32	山梨県	16	9	鳥取県	18	12	熊本県	48	33
茨城県	33	22	長野県	9	6	島根県	23	15	大分県	34	21
栃木県	62	36	岐阜県	17	14	岡山県	44	25	宮崎県	37	23
群馬県	32	21	静岡県	58	35	広島県	69	36	鹿児島県	55	34
埼玉県	136	66	愛知県	42	34	山口県	38	26	沖縄県	—※	—※
千葉県	122	60	三重県	17	13	徳島県	21	13	合計	2,691	1,318

※沖縄県については上記 3.3.2.3 に示したとおり、今回採用した推計式において熱利用のバランスが考慮されておらず、実態との乖離が非常に大きくなってしまふ恐れがあるため、推計を行っていない。

表 3.3-37 ランニングコストの年間節約金額の全国集計結果

(単位：億円/年)

シナリオ	ランニングコスト (地中熱)	ランニングコスト (ベースライン)	ランニングコスト (差額)
シナリオ 0	39,559	70,277	30,718
シナリオ 1	46,161	70,277	24,116
シナリオ 2-1	39,559	70,277	30,718
シナリオ 2-2	39,559	70,277	30,718
シナリオ 3	46,161	70,277	24,116
シナリオ 4	-1,001	70,277	71,278
シナリオ 5	31,647	70,277	38,630

表 3.3-38 ランニングコストの年間節約金額の都道府県別集計結果

(単位：億円/年)

都道府県	シナリオ 1			シナリオ 2-2			シナリオ 5		
	地中熱	ベース ライン	差額	地中熱	ベース ライン	差額	地中熱	ベース ライン	差額
北海道	4,064	6,324	2,260	4,064	6,324	2,260	3,251	6,324	3,073
青森県	1,070	1,719	650	1,070	1,719	650	856	1,719	863
岩手県	1,212	1,970	758	1,212	1,970	758	970	1,970	1,000
宮城県	1,226	2,057	831	1,226	2,057	831	981	2,057	1,077
秋田県	949	1,566	617	949	1,566	617	759	1,566	807
山形県	967	1,608	641	967	1,608	641	774	1,608	834
福島県	1,347	2,256	909	1,347	2,256	909	1,077	2,256	1,179
茨城県	1,303	2,200	897	1,303	2,200	897	1,042	2,200	1,158
栃木県	926	1,619	693	926	1,619	693	741	1,619	878
群馬県	843	1,485	642	843	1,485	642	674	1,485	810
埼玉県	1,570	2,881	1,311	1,570	2,881	1,311	1,256	2,881	1,625
千葉県	1,200	2,251	1,050	1,200	2,251	1,050	960	2,251	1,291
東京都	1,768	3,539	1,771	1,768	3,539	1,771	1,415	3,539	2,125
神奈川県	1,183	2,270	1,087	1,183	2,270	1,087	946	2,270	1,324
新潟県	1,476	2,536	1,060	1,476	2,536	1,060	1,181	2,536	1,355
富山県	628	1,099	471	628	1,099	471	503	1,099	596
石川県	565	1,011	447	565	1,011	447	452	1,011	560
福井県	470	822	352	470	822	352	376	822	446
山梨県	376	639	263	376	639	263	301	639	339
長野県	1,264	2,128	864	1,264	2,128	864	1,011	2,128	1,117
岐阜県	707	1,273	565	707	1,273	565	566	1,273	707
静岡県	864	1,629	766	864	1,629	766	691	1,629	938
愛知県	1,489	2,741	1,251	1,489	2,741	1,251	1,191	2,741	1,549
三重県	573	1,043	470	573	1,043	470	458	1,043	584
滋賀県	582	1,067	485	582	1,067	485	466	1,067	601
京都府	666	1,252	586	666	1,252	586	533	1,252	719
大阪府	1,392	2,747	1,355	1,392	2,747	1,355	1,114	2,747	1,633
兵庫県	1,194	2,298	1,105	1,194	2,298	1,105	955	2,298	1,344
奈良県	444	812	368	444	812	368	355	812	457
和歌山県	325	606	281	325	606	281	260	606	346
鳥取県	257	456	199	257	456	199	205	456	250
島根県	307	546	238	307	546	238	246	546	300
岡山県	581	1,052	471	581	1,052	471	465	1,052	587
広島県	670	1,234	564	670	1,234	564	536	1,234	698
山口県	464	831	366	464	831	366	371	831	459
徳島県	212	395	183	212	395	183	169	395	226
香川県	313	575	261	313	575	261	250	575	324
愛媛県	394	745	351	394	745	351	315	745	430
高知県	196	383	187	196	383	187	157	383	226
福岡県	1,145	2,155	1,009	1,145	2,155	1,009	916	2,155	1,238
佐賀県	332	603	270	332	603	270	266	603	337
長崎県	378	706	329	378	706	329	302	706	404
熊本県	527	985	459	527	985	459	421	985	564
大分県	381	703	322	381	703	322	305	703	398
宮崎県	326	619	294	326	619	294	260	619	359
鹿児島県	410	802	391	410	802	391	328	802	473
沖縄県	—*	—*	—*	—*	—*	—*	—*	—*	—*
合計	39,537	70,239	30,702	39,537	70,239	30,702	31,630	70,239	38,609

※沖縄県については上記 3.3.2.3 に示したとおり、今回採用した推計式において熱利用のバランスが考慮されておらず、実態との乖離が非常に大きくなってしまふ恐れがあるため、推計を行っていない。

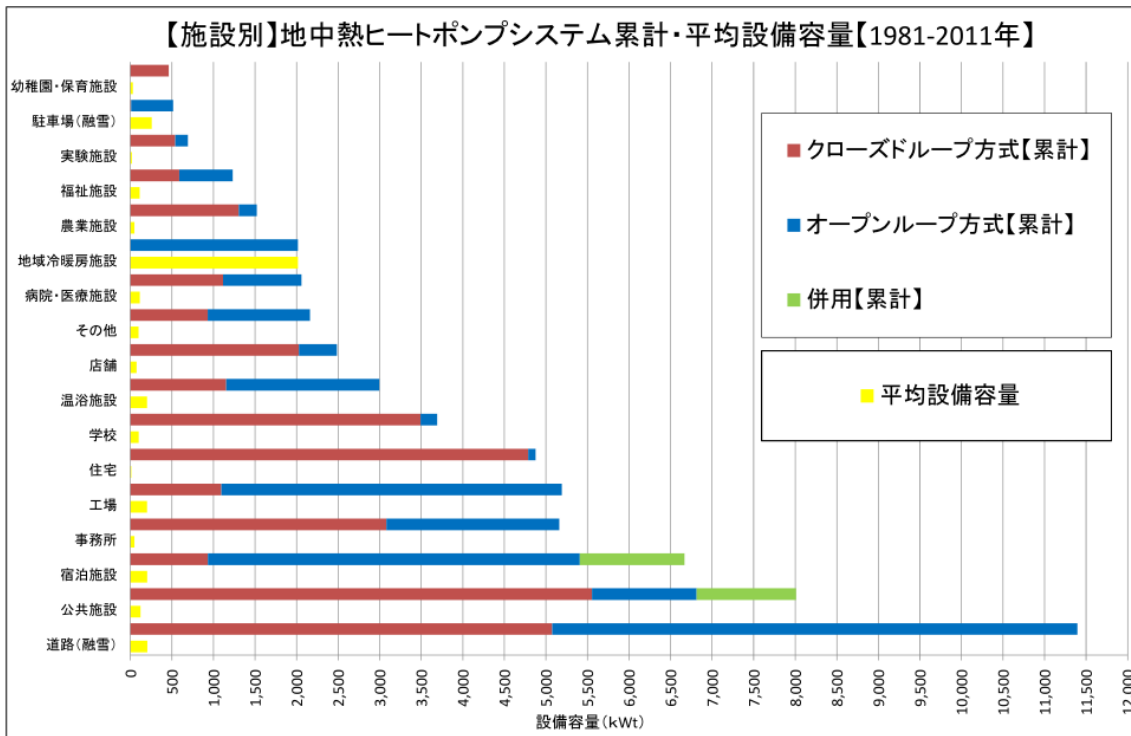


図 3.3-22 施設別の地中熱ヒートポンプシステム累計・平均設備容量 (1981～2011年)

(出典：笹田ら「わが国の地中熱利用の設備容量」(日本地熱学会平成25年度学術講演会))

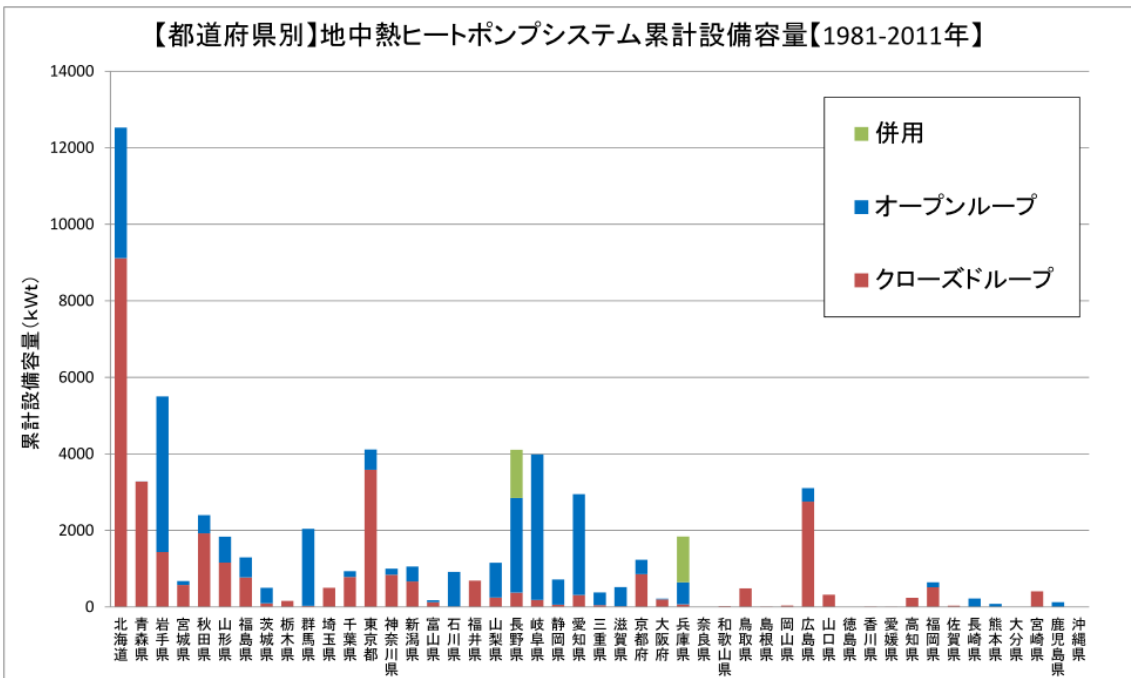


図 3.3-23 都道府県別の地中熱ヒートポンプシステム累計・平均設備容量(1981～2011年)

(出典：笹田ら「わが国の地中熱利用の設備容量」(日本地熱学会平成25年度学術講演会))

3.3.3 熱負荷・熱需要原単位の精緻化のためのアンケート計画

以下、熱負荷・熱需要原単位の精緻化のためのアンケート計画として、「調査対象（案）」及び「調査内容（案）」を示す。

3.3.3.1 調査対象（案）

回答率及び得られるデータの質等の観点から、「非住宅建築物の環境関連データベース（DECC）」等既往のデータベースにおいて情報量が少ない建築物カテゴリーを中心に、

- (1) 平成 23 年度エネルギー管理システム導入促進事業により補助金を受給して BEMS または HEMS を導入している建物の管理者の情報を、経済産業省に提供依頼する。
- (2) 「平成 24 年度地中熱利用の普及方策の構築検討業務」（環境省地下水・地盤環境室）において、地中熱ヒートポンプの現況の認知度把握のためのアンケート調査を実施し、良好な回答結果が得られた『環境未来都市』構想推進協議会構成員（市区町村 89 団体）について、調査対象に追加する。

こととして、調査対象とする建築物カテゴリー及び具体的な情報源・調査方法（案）を作成した。ただし、特に上記（1）については、BEMS の導入補助は中小企業等の高圧小口の需要家が対象となっており、契約電力の小さな事例しかいないため、必要に応じて、別途表 3.3-39 に示す情報源から得られる建物の管理者に対してもアンケート調査を行うこととした。

なお、アンケート調査は郵送により行うことを想定している。

表 3.3-39 重点調査対象とする建築物カテゴリー及び具体的な情報源・調査方法（案）

区分	重点調査対象	選定理由	情報源	具体的な調査方法
商業施設				
(ア)小規模商業施設				
(イ)中規模商業施設				
(ウ)大規模商業施設				
(エ)学校	○	原単位の各元文献における情報量が少ないため。	a. 平成 23 年度エネルギー管理システム導入促進事業において、BEMS を導入した学校等 幼稚園、保育園：17 件 小・中・高等学校：17 件 大学校：36 件 研究施設：5 件 学習塾・専門学校：31 件 連絡先等の収集方法：経済産業省に協力依頼 b. 非住宅建築物の環境関連データベース（調査期間：2007 年～2009 年、調査対象：非住宅建築物（民生業務部門）のエネルギー消費量、調査主体：一般社団法人日本サステナブル建築協会）より日本全国 8 区分別の情報を収集。 小・中学校：6,542 件 高校：3,308 件	調査件数：全件 宛名：BEMS 管理担当者

レイアウト区分	重点調査対象	選定理由	情報源	具体的な調査方法
			大学・専門学校:972 件 連絡先等の収集方法:一般社団法人日本サステナブル建築協会に協力依頼	
			c. 建築物エネルギー消費量調査報告(調査期間:1978-2012年の各年、調査対象:ビルのエネルギー消費量、調査主体:一般社団法人日本ビルエネルギー総合管理技術協会)より情報を収集。 学校:24件(2012年の場合) 連絡先の収集方法:一般社団法人日本ビルエネルギー総合管理技術協会に協力依頼	
			d. A&Sデータ(調査期間:1984-2013年の各年、調査対象:対象年度に竣工された建築設備、調査主体:株式会社アーキテック・コンサルティング)より都道府県別の情報を収集。 学校:16件(2012年度版の場合) 連絡先の収集方法:株式会社アーキテック・コンサルティングに協力依頼	
(オ)余暇・レジャー				
(カ)宿泊施設				
(キ)医療施設				
(ク)公共施設	○	原単位の各元文献における公共施設の種類別の情報量が少なく、また、地中熱利用の設置件数が多いため。	a. 平成23年度エネルギー管理システム導入促進事業において、BEMSを導入した公共施設等 地方公共団体等の庁舎:25件 図書館:8件 博物館、美術館:6件 公会堂、体育館:24件 展示施設:4件 劇場、映画館:47件 連絡先等の収集方法:経済産業省に協力依頼 b. 「環境未来都市」構想推進協議会構成員(市区町村 89団体) c. 非住宅建築物の環境関連データベースより日本全国8区分別の情報を収集。 官公庁:3,291件 福祉施設:1,394件 連絡先の収集方法:一般社団法人日本サステナブル建築協会に協力依頼 d. 建築物エネルギー消費量調査報告より情報を収集。 福祉施設:11件(2012年の場合) 連絡先の収集方法:一般社団法人日本ビルエネルギー総合管理技術協会に協力依頼 e. A&Sデータより都道府県別の情報を収集。 (以下2012年版の場合) 庁舎:3件 老人保健施設:4件 特養施設:3件 図書館:1件 連絡先の収集方法:株式会社アーキテック・コンサルティングに協力依頼	調査件数:全件 宛名:BEMS管理担当者 調査件数:全件 宛名:施設営繕・設備環境環境担当者

レイアウト区分	重点調査対象	選定理由	情報源	具体的な調査方法
目標物				
(ケ)大規模 共同住 宅・オフィス ビル	○	原単位の各元文献における情報量が少なく、また、熱利用の設備容量が大きい ため。	<p>a. 平成 23 年度エネルギー管理システム導入促進事業において、BEMS を導入した事務所等 事務所:281 件 銀行・信用金庫:53 件 保険:587 件 連絡先等の収集方法:経済産業省に協力依頼</p> <p>b. リスクモンスター株式会社営業支援サービス(約 260 万件の企業データから様々な条件で検索・抽出可能。)</p> <p>c. 帝国データバンク(全国全業種の企業情報を収録。毎年更新。調査主体:株式会社帝国データバンク)</p> <p>d. 建築物エネルギー消費量調査報告より情報を収集。 事務所:390 件(2012 年の場合) 連絡先の収集方法:一般社団法人日本ビルエネルギー総合管理技術協会に協力依頼</p> <p>e. ELPAC2010(調査期間:1983-2011 年、調査対象:建物の竣工設備データ、調査主体:社団法人建築設備技術者協会)より情報収集。 事務所:935 件 連絡先:社団法人建築設備技術者協会に協力依頼</p> <p>f. ビル図鑑(調査対象:賃貸オフィスビルの住所等、調査主体:株式会社ワークスメディア)より全国 12 都道府県の賃貸オフィスビルの情報を収集。 賃貸オフィスビル:411, 218 件</p> <p>g. A&S データより都道府県別の情報を収集。 (以下 2012 年版の場合) 事務所:63 件 共同住宅:7 件 寮:2 件 連絡先の収集方法:株式会社アーキテック・コンサルティングに協力依頼</p>	<p>調査件数:全件 宛名:BEMS 管理担当者</p> <p>調査件数:ビル管理会社 1,000 件を抽出 宛名:ビル等管理者</p> <p>調査件数:ビル管理会社 1,000 件を抽出 宛名:ビル等管理者</p> <p>調査件数:全件 宛名:ビル等管理者</p> <p>調査件数:全件 宛名:ビル等管理者</p> <p>調査件数:各都道府県 500 件ずつ系統抽出 宛名:ビル等管理者</p> <p>調査件数:全件 宛名:ビル等管理者</p>
一般家枠				
(コ)戸建住宅等	○	地中熱利用の設置件数が多いため。	<p>a. 平成 23 年度エネルギー管理システム導入促進事業において、HEMS を導入した戸建住宅 戸建住宅:導入件数は不明 連絡先等の収集方法:経済産業省に協力依頼</p> <p>b. 住宅におけるエネルギー消費量データベース(調査期間:2008 年、調査対象:住宅におけるエネルギー消費量、調査主体:住宅用エネルギー消費と温暖化対策検討委員会)より情報を収集。 戸建・集合:77 件 連絡先:住宅用エネルギー消費と温暖化対策検討委員会に協力依頼</p>	<p>調査件数:全件 宛名:世帯主</p> <p>調査件数:全件 宛名:世帯主</p>

レイヤ区分	重点調査対象	選定理由	情報源	具体的な調査方法
			c. 用途別エネルギー消費量原単位の算出と推定式の作成：全国的調査に基づく住宅のエネルギー消費とライフスタイルに関する研究(第1報)(調査期間:1992-1993年、調査対象:気候風土の異なる広範囲の地域の住宅、著者:森田ら) 有効サンプル数 8都市39地点:計3,902件 連絡先の収集方法:上記論文の著者に協力依頼	調査件数:8都市から500件ずつ抽出 宛名:世帯主
(サ) 中規模共同住宅				

3.3.3.2 調査内容(案)

調査内容(案)は以下のとおり。

<ul style="list-style-type: none"> (1) 建物属性情報(建築物カテゴリー、地域、所有形態、建築面積、延床面積、竣工年、営業時間(平日/土・日曜)、冷房期間、暖房期間) (2) 冷房消費量(データ収集年度、熱源種類、熱源別消費量(電力、ガス、石油)、最大負荷、年間1次エネルギー消費量) (3) 暖房消費量(上記(2)と同様) (4) 給湯消費量(上記(2)と同様) (5) 融雪消費量(上記(2)と同様)

3.3.3.3 アンケート調査票(案)

上記3.3.3.1、3.3.3.2を踏まえ、以下のとおりアンケート調査票(案)を作成した。

熱負荷・熱需要原単位の精緻化のためのアンケート調査票（案）

■回答者記名欄

- ご所属（団体名、部署名、役職）

- お名前 _____

- TEL _____ E-MAIL _____

■ 1. 建築属性情報について

（1）建築物カテゴリーを以下のうちから1つお選びください。

- ①小規模商業施設
- ②中規模商業施設
- ③大規模商業施設
- ④学校
- ⑤余暇・レジャー
- ⑥宿泊施設
- ⑦医療施設
- ⑧公共施設
- ⑨大規模共同住宅・オフィスビル
- ⑩戸建住宅等
- ⑪中規模共同住宅

（2）建築物所在都道府県

（3）所有形態

- ①土地・建物共に自社で所有
- ②借地で建物のみ自社で所有
- ③土地・建物共に賃貸
- ④その他（ _____ ）

（4）建築面積

_____ (m²)

（5）延床面積

_____ (m²)

(6) 竣工年

(7) 営業時間

(8) 冷房期間

(9) 暖房期間

■ 2. 冷房消費量について

(1) データ収集年度

(2) 電力消費量

(3) ガス消費量

(4) 石油消費量

(5) 熱源種類

(6) 最大負荷

(7) 年間1次エネルギー消費量

■ 3. 暖房消費量について

(1) データ収集年度

(年度)

(2) 電力消費量

(kWh)

(3) ガス消費量

(m³)

(4) 石油消費量

(ℓ)

(5) 熱源種類

(6) 最大負荷

(W/m²)

(7) 年間1次エネルギー消費量

(MJ)

■ 4. 給湯消費量について

(1) データ収集年度

(年度)

(2) 電力消費量

(kWh)

(3) ガス消費量

(m³)

(4) 石油消費量

(ℓ)

(5) 熱源種類

(6) 最大負荷

(7) 年間1次エネルギー消費量

■ 5. 融雪消費量について

(1) データ収集年度

(2) 電力消費量

(3) ガス消費量

(4) 石油消費量

(5) 熱源種類

(6) 最大負荷

(7) 年間1次エネルギー消費量

第4章 各再生可能エネルギーのゾーニング基礎情報の整備

本業務では、風力発電と中小水力発電、地中熱利用（ヒートポンプ）のゾーニング基礎情報の追加整備を行った。本章ではそれらの概要を記述する。

4.1 風力発電に関するゾーニング基礎情報の整備

4.1.1 各種導入制約条件の再整理

平成 25 年度業務において作成した「各種導入制約条件のリストアップ結果」について、以下の視点より再整理を行った（表 4.1-1）。

- ・平成 26 年 5 月に農山漁村再生可能エネルギー法が施行されたことから、今後再生可能エネルギーの導入が検討される可能性がある農地に関するデータを対象とする。
- ・今後導入が期待されている洋上風力の設置に資するデータを対象とする。
- ・近年更新されたデータを対象とする。

表 4.1-1 各種導入制約条件のリストアップ結果（本業務で更新）

区分	情報項目	原典	優先度*1	収集結果*2	今後の対応*3	備考
法的制約条件	国立公園、国定公園	国土数値情報 自然公園地域データ(平成 22 年度版 第 3.0 版)	済	済	—	
	都道府県立自然公園	国土数値情報 自然公園地域データ(平成 22 年度版 第 3.0 版)	済	済	—	
	原生自然環境保全地域、自然環境保全地域	国土数値情報 自然保全地域データ(平成 23 年度データ)	済	済	—	
	都道府県自然環境保全地域	国土数値情報 自然保全地域データ(平成 23 年度データ)	済	済	—	
	生息地等保護区(種の保存法)	生息地等保護区位置図	◎	未入手	×	秘匿情報のため位置情報の公開は困難
	鳥獣保護区	国土数値情報 鳥獣保護区データ(平成 23 年度)	済	済	—	
	世界自然遺産地域	国土数値情報 世界自然遺産データ(平成 23 年度)	済	済	—	
	保安林	国土数値情報 森林地域データ(平成 23 年度)	済	済	—	
	地域森林計画対象民有林	国土数値情報 森林地域データ(平成 23 年度)	済	済	—	
	風致地区	風致地区指定位置図(各自治体整備)	○	—	△	
	海岸保全区域	国土数値情報 海岸線データ(平成 18 年度版)	○	一部済	○	
	港湾区域又は港湾隣接地域内の水域	国土数値情報 港湾データ(平成 20 年度版)	◎	一部済	○	H27 に更新版が公開される可能性あり。
	漁港区域	国土数値情報 漁港データ(平成 18 年度)	○	一部済	○	
	漁業権	2003 年(第 11 次)漁業センサス漁業地区図及び漁業地区概況図空間データ	◎	未入手	△	既存のデータは古い。都道府県から情報が入手出来れば可能。
	進入表面等の制限表面より上の区域	各空港事務所、関係自治体 HP 等で公開されている制限表面区域	済	済	—	
	航路	海上保安庁 近海航路誌・大洋航路誌 等	○	未入手	△	
	米軍基地	防衛省・自衛隊 HP 在日米軍施設・区域別一覧	◎	未入手	◎	環境省別業務で整備済
	米軍訓練区域	海上保安庁 在日アメリカ合衆国軍訓練区域一覧	済	済	—	
	自衛隊基地	防衛省・自衛隊 HP 等	◎	未入手	◎	環境省別業務で整備済
	自衛隊射撃訓練等海上区域	防衛省・自衛隊 HP で公開されている海上における自衛隊の射撃訓練等区域図	◎	H26 実施	—	
電波障害防止区域	電波伝搬障害防止区域図	○	—	×	総務省がサイトで運用中	

区分	情報項目	原典	優先度*1	収集結果*2	今後の対応*3	備考
	騒音規制地域	各自治体で公開されている騒音規制区域図	○	—	△	
	振動規制地域	各自治体 HP 等で公開されている振動規制区域図	○	—	△	
	砂防指定地	各自治体で公開されている砂防指定地等区域図	○	—	△	
	地すべり等防止区域	各自治体で公開されている地すべり等防止区域位置図	○	—	△	
	急傾斜地崩落危険区域	各自治体で公開されている急傾斜地崩落危険区域図	○	—	△	
	土砂災害危険箇所	国土数値情報 土砂災害危険箇所データ (平成 22 年度版)	○	未入手	◎	
	土砂災害警戒区域	国土数値情報 土砂災害警戒区域データ	○	—	○	H27 に公開される可能性あり。
	農用地区域	国土数値情報 農業地域データ (平成 23 年度版)	◎	H26 実施	—	
	市街化区域	国土数値情報 都市地域データ (平成 23 年度版)	○	H26 実施	—	
	景観地区	国土交通省の HP で公開されている情報	○	未入手	○	指定範囲が Web 上では未公開の地区があり、全地区の情報入手は時間を要するため今後の課題とする。
	景観計画区域	国土数値情報 景観計画データ	○	—	○	H27 に公開される可能性あり。
	埋蔵文化財、史跡名勝天然記念物	国土数値情報 文化財 (昭和 50 年度版)	○	H26 実施	—	
	歴史的風土特別保存地区	関係自治体 HP 等で公開されている情報	○	—	○	
	都道府県指定文化財	国土数値情報 都道府県指定文化財データ	○	—	○	H27 に公開される可能性あり。
	世界自然遺産	国土数値情報 世界自然遺産データ (平成 23 年度版)	◎	未入手	◎	
世界文化遺産	国土数値情報 世界文化遺産データ	△	—	○	H27 に公開される可能性あり。	
地形的制約条件	標高	数値地図 (標高)	済	済	—	
	最大傾斜角	数値地図 (標高)	済	済	—	
	地上開度	数値地図 (標高)	済	済	—	
社会的制約条件	航空路レーダー	国土交通省 HP 航空路監視レーダー (ARSR) の配置及び覆域図	済	済	—	
	主な漁場	日本近海漁場図	済	済	—	
	農地	国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ (平成 21 年度版)	◎	H26 実施	—	
	地域資源	国土数値情報 地域資源データ (平成 24 年度版)	○	H26 実施	—	
	観光資源	国土数値情報 観光資源データ (平成 22 年度版)	○	H26 実施	—	H27 に更新版が公開される可能性あり
その他	送電線 系統連系制約状況	各電力会社 HP 等の系統連系制約マッピング	◎	未入手	◎	環境省別業務で整備済
	竜巻	竜巻分布図 (気象庁)	○	未入手	△	
	土砂災害・雪崩	国土数値情報 土砂災害・雪崩メッシュデータ (平成 23 年度版)	○	未入手	◎	

*1 ◎：優先度 (高) ○：優先度 (中) △：優先度 (低) 済：データ化済み

*2 済：データ入手済み 一部済：一部データ入手済み 未入手：入手可能 —：入手困難 (データ化困難)

*3 ◎：入手可能 ○：条件によっては入手可能 △：調査、検討が必要 ×：データ化困難 —：データ化済み

4.1.2 導入制約条件の追加 GIS データ化

更新した導入制約条件リストの中から、優先度が高く、かつ平成 26 年度内に GIS データ化が可能な情報を 7 項目選定し、GIS データ化を行った。データ形式は、一般的な GIS で利用可能なシェープファイル形式とした。

選定した情報項目を表 4.1-2 に示し、情報項目別にカルテ形式で整理したものを表 4.1-3～4.1-9 に示す。

表 4.1-2 GIS データ化を行った情報項目

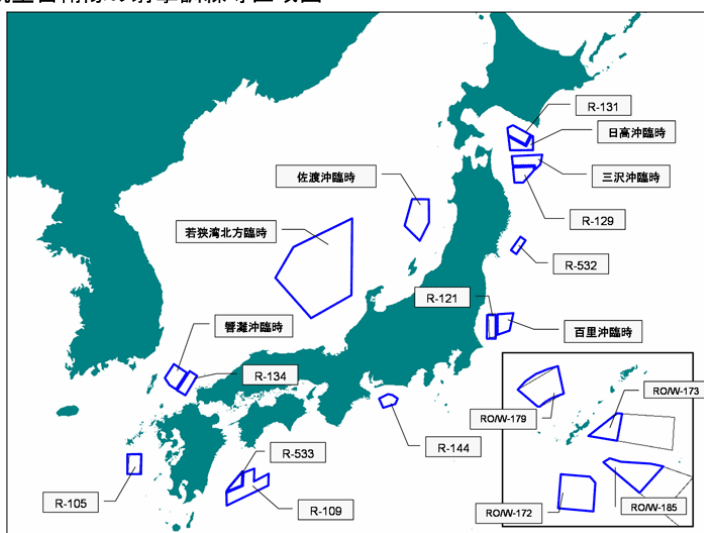
区分	情報項目	原典
法的 制約 条件	自衛隊射撃訓練等海上区域	防衛省・自衛隊 HP で公開されている海上における自衛隊の射撃訓練等区域図
	農用地区域	国土数値情報 農業地域データ (平成 23 年度版)
	市街化区域	国土数値情報 都市地域データ (平成 23 年度版)
	埋蔵文化財、史跡名勝天然記念物	国土数値情報 文化財 (昭和 50 年度版)
社会的 制約 条件	農地	国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ (平成 21 年度版)
	地域資源	国土数値情報 地域資源データ (平成 24 年度版)
	観光資源	国土数値情報 観光資源データ (平成 22 年度版)

表 4.1-3 GIS データ化した情報 (1)

情報項目	自衛隊射撃訓練等海上区域
区分	法的制約条件
原典	防衛省・自衛隊 HP で公開されている海上における陸上・海上・航空自衛隊の射撃訓練等区域図
データ内容	全国の陸上・海上・航空自衛隊の海上における射撃訓練等区域図を基に、64 区域（陸上自衛隊 1 区域、海上自衛隊 44 区域、航空自衛隊 19 区域）についてデータ化を行った。
座標系	JGD2011 / (B, L)
データ形式	シェープファイル (面)
精度・スケール	25000 分の 1
属性情報	区域名、種類、管轄、射撃等の種別

サンプル図

航空自衛隊の射撃訓練等区域図



自衛隊射撃訓練等海上区域データ (航空自衛隊 拡大図)

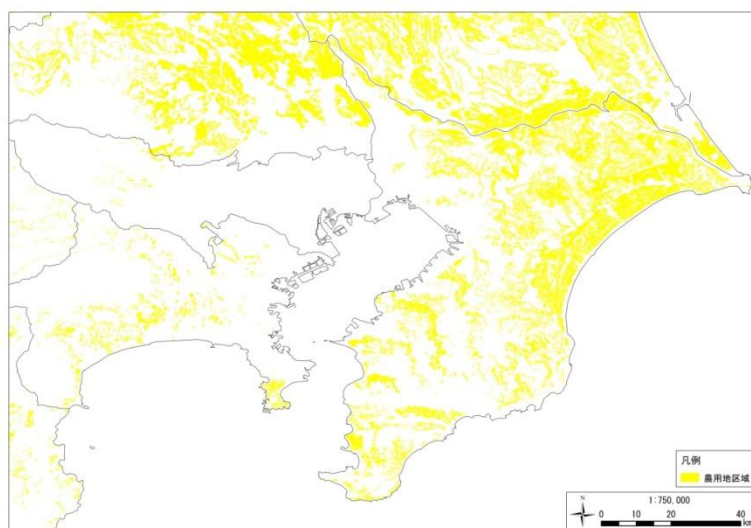


表 4.1-4 GIS データ化した情報 (2)

情報項目	農用地区域
区分	法的制約条件
原典	国土数値情報 農業地域データ (平成 23 年度版)
データ内容	国土数値情報 農業地域データは、土地利用基本計画に基づき指定された農業地域について、範囲 (面) 及び当該地域と当該地域の細区分である「農用地区域」の区分等を整備したものである。本データは、国土数値情報 農業地域データのうち、「農用地区域」を抽出したデータである。
座標系	JGD2000 / (B, L)
データ形式	シェープファイル (面)
精度・スケール	25000 分の 1
属性情報	

サンプル図

農用地区域データ (関東地方 拡大図)



農用地区域データ (房総半島 拡大図)

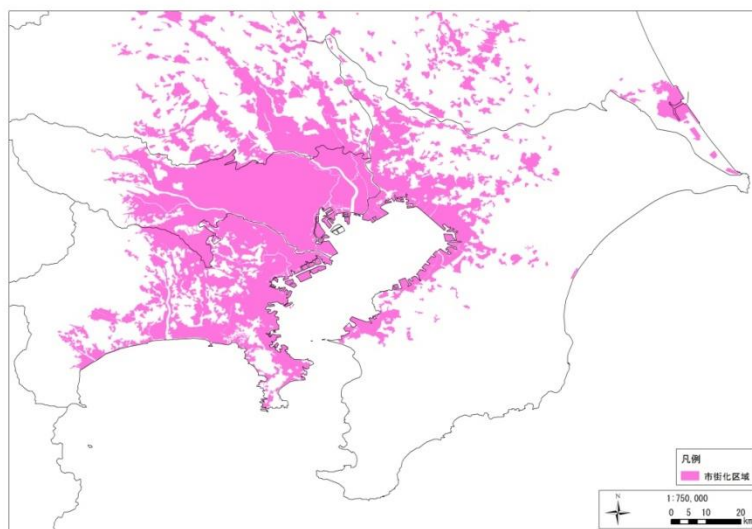


表 4.1-5 GIS データ化した情報 (3)

情報項目	市街化区域
区分	法的制約条件
原典	国土数値情報 都市地域データ (平成 23 年度版)
データ内容	国土数値情報 都市地域データは、土地利用基本計画に基づき指定された都市地域について、範囲 (面) 並びに当該地域と当該地域の細区分である「市街化区域」、「市街化調整区域」及び両区域外に定められた用途地域の区分等を整備したものである。本データは、国土数値情報 都市地域データのうち、「市街化区域」を抽出したデータである。
座標系	JGD2000 / (B, L)
データ形式	シェープファイル (面)
精度・スケール	25000 分の 1
属性情報	

サンプル図

市街化区域データ (関東地方 拡大図)



市街化区域データ (江ノ島周辺 拡大図)

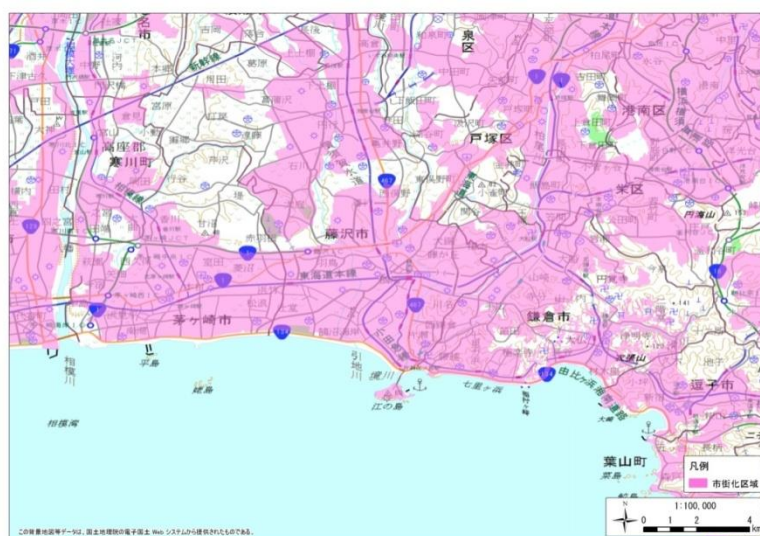


表 4.1-6 GIS データ化した情報 (4)

情報項目	埋蔵文化財、史跡名勝天然記念物
区分	法的制約条件
原典	国土数値情報 文化財データ (昭和 50 年度版)
データ内容	国土数値情報 文化財データは、全国遺跡地図 (文化庁) を基に、文化財保護法第百九条第一項に基づく史跡・名勝・天然記念物、同法第九十二条第一項に基づく埋蔵文化財を整備したものである。
座標系	JGD2000 / (B, L)
データ形式	シェープファイル (点)
精度・スケール	25000 分の 1
属性情報	

サンプル図

埋蔵文化財、史跡名勝天然記念物データ

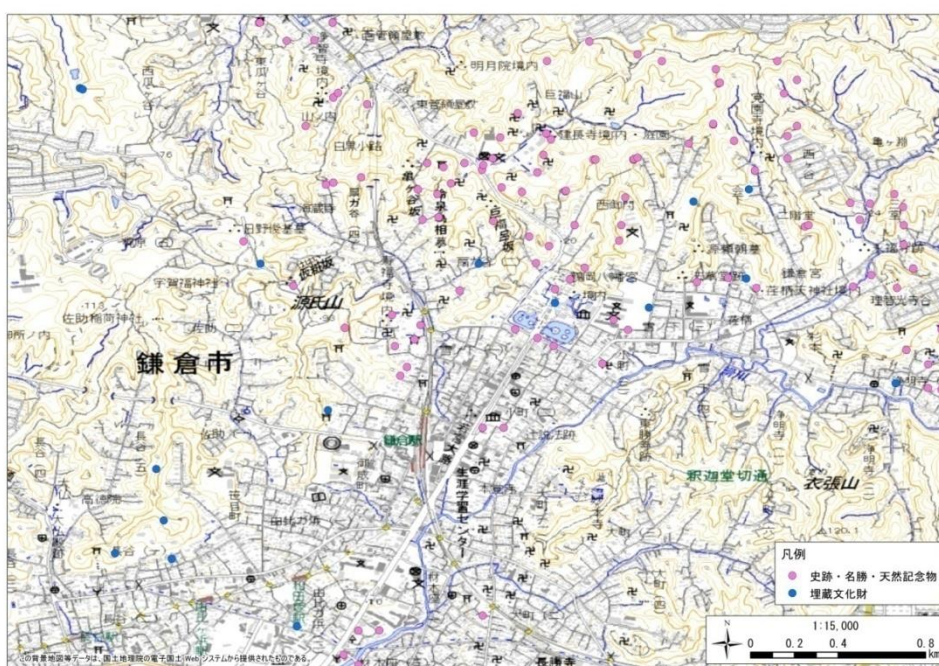
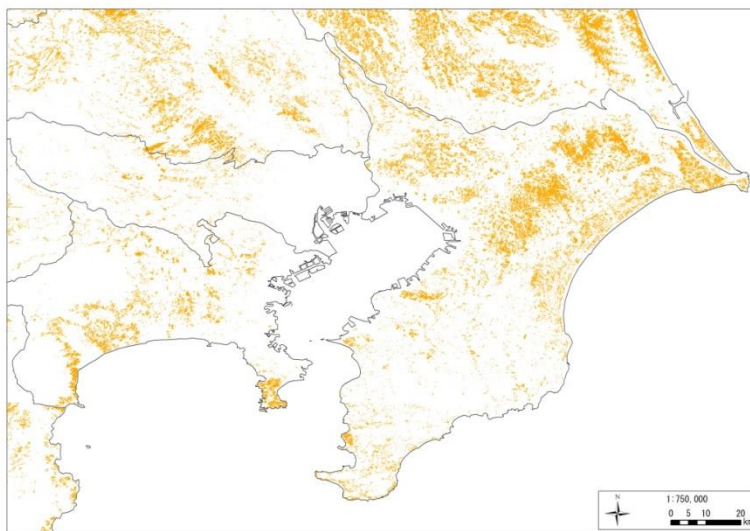


表 4.1-7 GIS データ化した情報 (5)

情報項目	農地
区分	社会的制約条件
原典	国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ (平成 21 年度版)
データ内容	国土数値情報 土地利用細分メッシュデータは、全国の土地利用の状況について、3 次メッシュ 1/10 細分区画 (100m メッシュ) 毎に、各利用区分 (田、その他の農用地、森林、荒地、建物用地、幹線交通用地、湖沼、河川等) を整備したものである。本データは、国土数値情報 土地利用細分メッシュデータをラスターデータに変換し、「その他農用地」を抽出したデータである。
座標系	JGD2000 / (B, L)
データ形式	ラスターデータ
精度・スケール	25000 分の 1
属性情報	

サンプル図

農地データ (関東地方 拡大図)



農地データ (三浦半島周辺 拡大図)



表 4.1-8 GIS データ化した情報 (6)

情報項目	地域資源
区分	社会的制約条件
原典	国土数値情報 地域資源データ (平成 24 年度版)
データ内容	国土数値情報 地域資源データは、第 3 回自然環境保全基礎調査 (環境省 : 昭和 61~62 年) のうち、自然景観の基盤 (骨格) を成す地形、地質及び自然景観として認識される自然現象の位置及び特性に関する情報を整備したものである。
座標系	JGD2000 / (B, L)
データ形式	シェープファイル (点)
精度・スケール	25000 分の 1
属性情報	陸系資源と水系資源に区分される自然景観資源の大分類、自然景観資源の小分類、自然景観資源の名称

サンプル図

地域資源データ



表 4.1-9 GIS データ化した情報 (7)

情報項目	観光資源
区分	社会的制約条件
原典	国土数値情報 観光資源データ (平成 22 年度版)
データ内容	国土数値情報 観光資源データは、(財)日本交通公社が事務局として設置した「観光資源評価委員会」が検討・選定し作成した「観光資源台帳」に掲載されている観光資源のうち、評価ランクが B 級以上のものを整備したものである。
座標系	JGD2000 / (B, L)
データ形式	シェープファイル (面、線、点)
精度・スケール	25000 分の 1
属性情報	名称、種別

サンプル図

地域資源データ



4.2 中小水力発電に関するゾーニング基礎情報の整備

4.2.1 流況曲線等開発支援情報の整理

平成25年度業務において選定した30箇所の有望仮想発電所のうちの27箇所(表4.2-1)について、3.1の作業により流量を更新して算定した賦存量、導入ポテンシャル等の数値に基づき流況曲線等の開発支援情報を整理した。

平成25年度業務において選定された有望箇所30箇所が27箇所に減少したのは、本年度の流量データ更新、あるいは工事費算定式更新により、設備容量が著しく小さくなる、あるいは建設単価が高くなる等の理由により、3か所が有望箇所から除外されたためである。

表 4.2-1 有望と考えられた仮想発電所の一覧

No	所在	観測所名	最大流量 (m ³ /s)	年間使用可能水量 (m ³ /s)	設備容量 (kW)	年間発電電力量 (万 kWh/年)	工事費 (百万円)	建設単価 (千円/kW)	発電単価 (円/ kWh・年)
1	北海道富良野市	金山ダム	1.6	159.7	833.7	490.4	1,141.5	1,369.1	232.7
2	岩手県八幡平市	四十四田ダム	3.8	1,264.5	1,786.1	1,421.4	1,949.5	1,091.5	137.2
3	秋田県湯沢市	川井観測所	0.8	185.5	558.1	321.5	623.4	1,117.0	193.9
4	宮城県色麻町	漆沢ダム	1.8	436.9	1,052.9	629.5	1,804.9	1,714.2	286.7
5	山形県米沢市	白川ダム	2.1	514.5	1,563.3	924.6	1,609.1	1,029.3	174.0
6	福島県福島市	三春ダム	1.5	396.5	1,469.6	918.5	1,636.2	1,113.4	178.1
7	福島県南会津町	田島ダム	1.1	306.3	338.5	217.0	570.0	1,683.8	262.6
8	栃木県日光市	中禅寺ダム	0.5	142.4	472.2	347.8	484.9	1,026.8	139.4
9	群馬県下仁田町	大仁田ダム	0.8	196.7	525.1	320.5	781.6	1,488.5	243.8
10	神奈川県山北町	三保ダム	2.6	699.4	757.2	497.6	1,229.0	1,623.1	247.0
11	静岡県葵区	奈良間観測所	1.0	241.3	383.9	231.7	543.2	1,414.8	234.4
12	山梨県北杜市	塩川ダム	0.6	388.3	513.3	318.0	741.3	1,444.3	233.1
13	長野県栄村	豊丘ダム	0.2	42.9	437.2	264.4	314.4	719.0	118.9
14	富山県富山市	熊野川ダム	1.9	483.7	869.8	539.5	1,340.0	1,540.7	248.4
15	石川県白山市	犀川ダム	2.1	533.3	1,574.3	943.7	1,030.0	654.3	109.1
16	福井県大野市	笹生川ダム	0.2	60.0	802.0	462.9	626.6	781.3	135.4
17	新潟県佐渡市	新保川ダム	0.9	213.7	966.2	573.9	1,186.0	1,227.5	206.7
18	長野県上松町	味噌川ダム	0.5	124.9	1,040.3	610.3	840.2	807.7	137.7
19	岐阜県中津川市	阿木川ダム	0.7	206.5	630.3	435.2	677.3	1,074.5	155.6
20	愛知県新城市	布里観測所	3.4	848.5	1,054.9	630.8	1,318.3	1,249.7	209.0
21	滋賀県長浜市	姉川ダム	3.0	826.3	858.1	564.5	1,635.7	1,906.3	289.8
22	鳥取県若桜町	袋河原観測所	1.7	487.3	713.3	492.7	906.7	1,271.2	184.0
23	高知県仁淀川町	桐見ダム	1.0	225.7	817.2	457.7	785.4	961.1	171.6
24	熊本県菊池市	竜門ダム	1.2	304.3	768.3	477.6	766.1	997.1	160.4
25	大分県竹田市	犬飼観測所	1.4	143.9	1,393.0	338.4	1,355.9	973.4	400.7
26	宮崎県日之影町	祝子ダム	0.8	196.6	698.1	397.7	572.9	820.7	144.1
27	静岡県裾野市	奥野ダム	26.8	7,325.0	10,378.9	6,817.0	8,230.5	793.0	120.7

4.2.2 カルテの作成

平成 25 年度業務で検討したカルテ様式を改良し、27 箇所の有望仮想発電所についてカルテを作成した。作成例を図 4.2-1 に示す。

1) カルテ様式の改良

カルテの様式は、平成 25 年度業務で作成した様式に対して、以下の点を改良した。

- ・ A3 見開きのレイアウトとし、左側は地図部分のみとして大縮尺有望箇所の詳細をわかりやすく示こととした。
- ・ 対象地域の特徴や選定理由等について、作成者のコメントを付記することとした。
- ・ 有望仮想発電所が所属するダム観測所ブロックについて、観測所の名称、収集した日流量データの数量等を示すこととした。

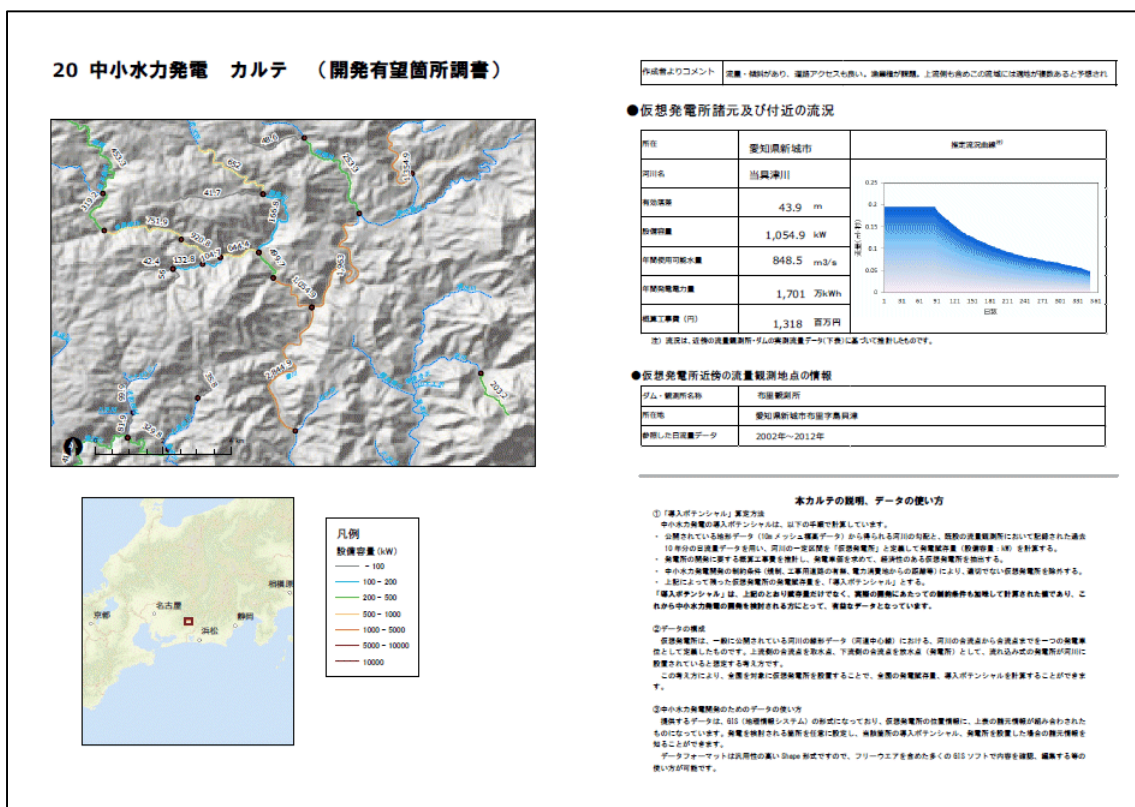


図 4.2-1 カルテ作成例

2) カルテ作成

有望 27 箇所の仮想発電所が存在するダム観測所ブロックの流況（流量データから得られた年間使用可能水量）、及び仮想発電所の観測所ブロックの流域面積比に基づき、仮想発電所の流況を推計し、図 4.2-2 に示す流況曲線を作成し、カルテを作成した。

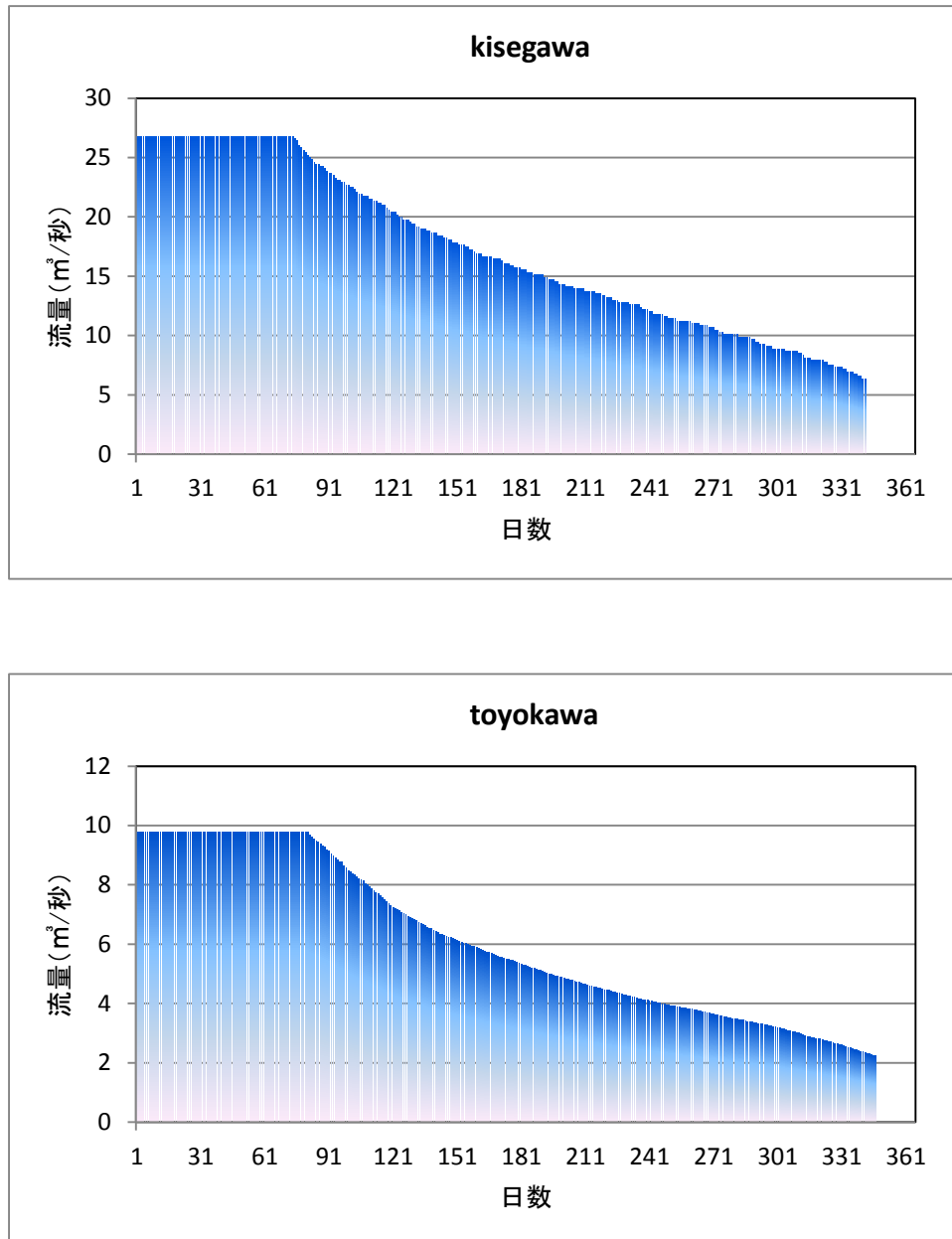


図 4.2-2 作成した流況曲線（例）

4.2.3 カルテ確認のための現地調査

(1) 現地調査の考え方

有望仮想発電所のカルテは、中小水力発電開発を検討している事業者等をターゲットとし、中小水力発電の開発が望ましいと思われる箇所をピンポイントで紹介しようとするものである。しかしながら本調査はあくまでも机上の計算結果であるため、ゾーニング基礎情報として一般に提供するにあたっては、実際の現場の状況を調査し、計算にあたっての想定が大きく乖離していないことを確認することが必要である。

以上から本業務では、有望箇所について現地調査を実施し、河川流量、地形・既存構造物（開発工事の難易度）等、中小水力発電の開発・運用にあたり配慮すべき事項がどのようなになっているのかを目視により調査し、開発の可能性について確認を行うこととした。

(2) 現地調査対象の選定

27箇所の有望仮想発電所が存在する区域のうち、現地調査の対象として表 4.2-2 に示す 2 箇所を選定した。現地調査では、有望仮想発電所 1 箇所だけでなく、その周囲で比較的高い設備容量が計算されている仮想発電所についても可能な範囲で現地確認を行った。

表 4.2-2 現地検証の調査対象

調査対象	所在地	水系・河川	選定理由
調査エリア 1	静岡県裾野市	狩野川水系 黄瀬川	設備容量が 10,000kW を超える仮想発電所が存在する。
調査エリア 2	愛知県設楽町	豊川水系 豊川	設備容量が千～数千 kW の仮想発電所が一定領域に集中している。

(3) 現地調査の日時・参加者

現地調査の実施日時及び参加者を表 4.2-3 に示す。

表 4.2-3 現地調査日時・参加者

調査対象	日時	参加頂いた外部アドバイザー
調査エリア 1	平成 27 年 3 月 1 日 (日) 10:00～13:00	茨城大学 小林教授 全国小水力利用推進協議会 中島事務局長
調査エリア 2	平成 27 年 3 月 2 日 (月) 9:30～12:30	全国小水力利用推進協議会 中島事務局長

(4) 現地調査エリア

現地調査エリアを図 4.2-3~4 に示す。



図 4.2-3 調査エリア 1

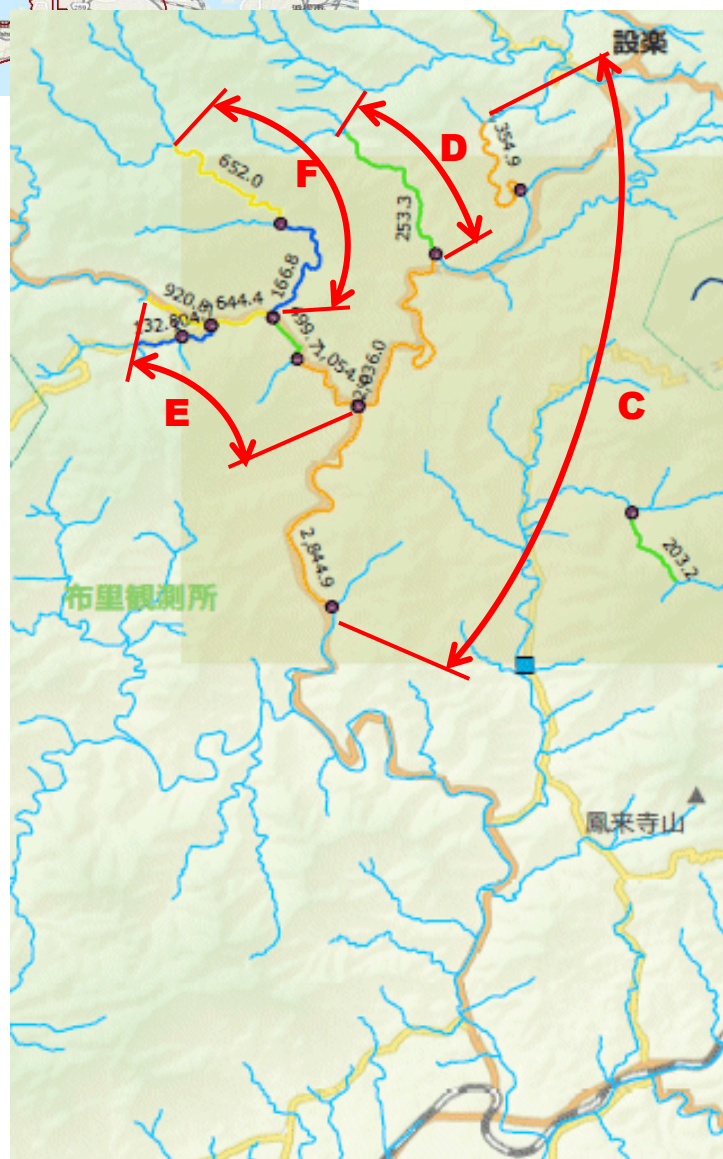
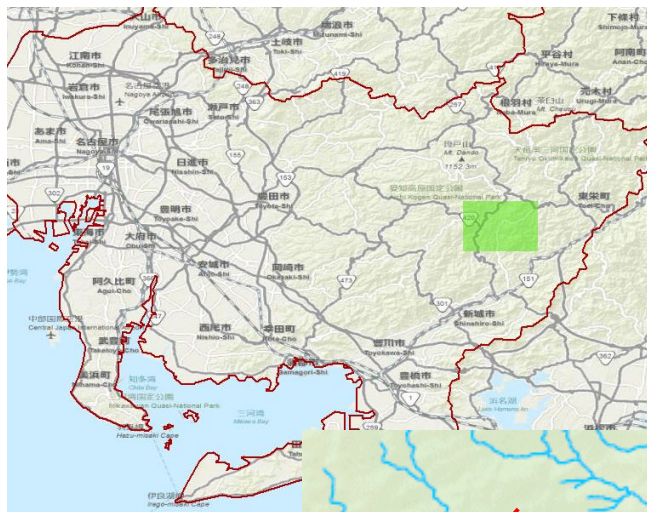


図 4.2-4 調査エリア 2

(5) 調査結果

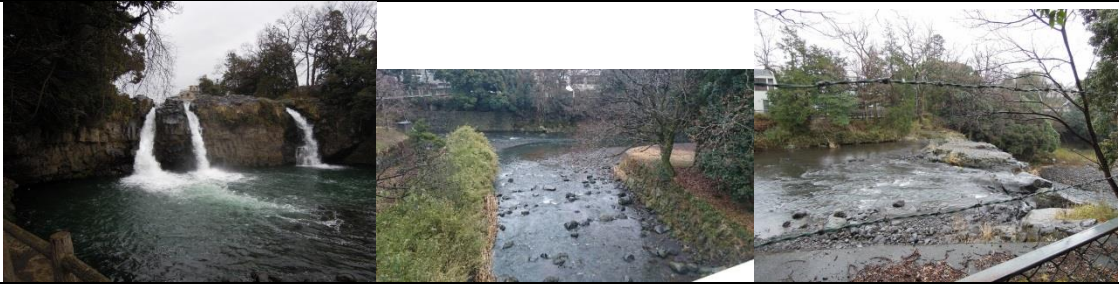
①調査エリア 1-A

調査地点位置図を図 4.2-5 に示す。
また、地点別の調査結果を次頁より示す。





図 4.2-5 調査エリア 1-A
における調査地点位置図

No. 1		
所在地	黄瀬川本流／裾野市二ツ屋付近	
仮想発電所の仕様	最大流量 (m ³ /s)	26.8
	設備容量 (kW)	10,378.9
	有効落差 (m)	55.0
	リンク長 (m)	4,523
現場写真		
		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 流量は目測で 10 m³/s 程度が見込まれ、最大で 26 m³/s は妥当である。 ・ 河道の断面構造から導水管の設置等の工事は容易と思われる。 ・ 導水管の設置等が難しければ、河道全体に堰を配置する方法も考えられる。 ・ 沿川は住宅地であり、家屋が河川に近接しているため、開発・運用にあたり配慮が必要である。 		

No. 2		
所在地	黄瀬川本流／五竜ノ滝（仮想発電所取水点、放水点）	
仮想発電所の仕様	最大流量 (m ³ /s)	26.8
	設備容量 (kW)	10,378.9
	有効落差 (m)	55.0
	リンク長 (m)	4,523
現場写真		
		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 3 河川が合流している上に滝となっており、流量・落差とも十分である。 ・ その場で落差を確保できるため、発電施設の設置工事が容易（安価）である。 ・ 静岡県天然記念物に指定されており、開発にあたっては十分に配慮する必要がある。 		

No. 3		
所在地	黄瀬川本流／新福地付近	
仮想発電所の仕様	最大流量 (m ³ /s)	26.8
	設備容量 (kW)	10,378.9
	有効落差 (m)	55.0
	リンク長 (m)	4,523
現場写真		
		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・河床が火山岩（溶岩）で安定しており水が土に浸透する量が少なく、流量が豊富である。 ・頭首工があり、かんがい用水を取水していると思われる。この用水取水は今回の不遜量計算には含まれていないため、賦存量は過大に評価されている可能性がある。 ・沿川は住宅地であり、家屋が河川に近接しているため、開発・運用にあたり配慮が必要である。 		

No. 4		
所在地	黄瀬川本流／梅ノ木沢川合流点（仮想発電所取水点、放水点）	
仮想発電所の仕様	最大流量 (m ³ /s)	上流側：26.8、下流側 28.6
	設備容量 (kW)	上流側：10,378.9 下流側：3,489.0
	有効落差 (m)	上流側：55.0 下流側：17.3
	リンク長 (m)	上流側：4,523 下流側：1,354
現場写真		
		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・流量が上流に比べて少ないため、途中で用水取水が行われているものと思われる。したがってリンク長は5kmに満たないが、分割開発が望ましい。 		


No. 5		
所在地	黄瀬川本流／桃沢川合流点（仮想発電所取水点、放水点）	
仮想発電所の仕様	最大流量（m ³ /s）	28.6
	設備容量（kW）	3,489.0
	有効落差（m）	17.3
	リンク長（m）	1,354
現場写真		
		
考察		
・No. 4 と同様。		

②調査エリア1-B

調査地点位置図を図4.2-6に示す。また、地点別の調査結果を次頁に示す。



図4.2-6 調査エリア1-Bにおける調査地点位置図

No. 6		
所在地	山田川上流域（仮想発電所取水点）	
仮想発電所の仕様	最大流量 (m ³ /s)	0.8
	設備容量 (kW)	617.9
	有効落差 (m)	103.9
	リンク長 (m)	2,054
現場写真		
		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・勾配は十分であるが水量が少なく、地形も険しいため、中小水力発電開発には適していない。 		

③調査エリア2-C

調査地点位置図を図4.2-7に示す。また、地点別の調査結果を次頁より示す。

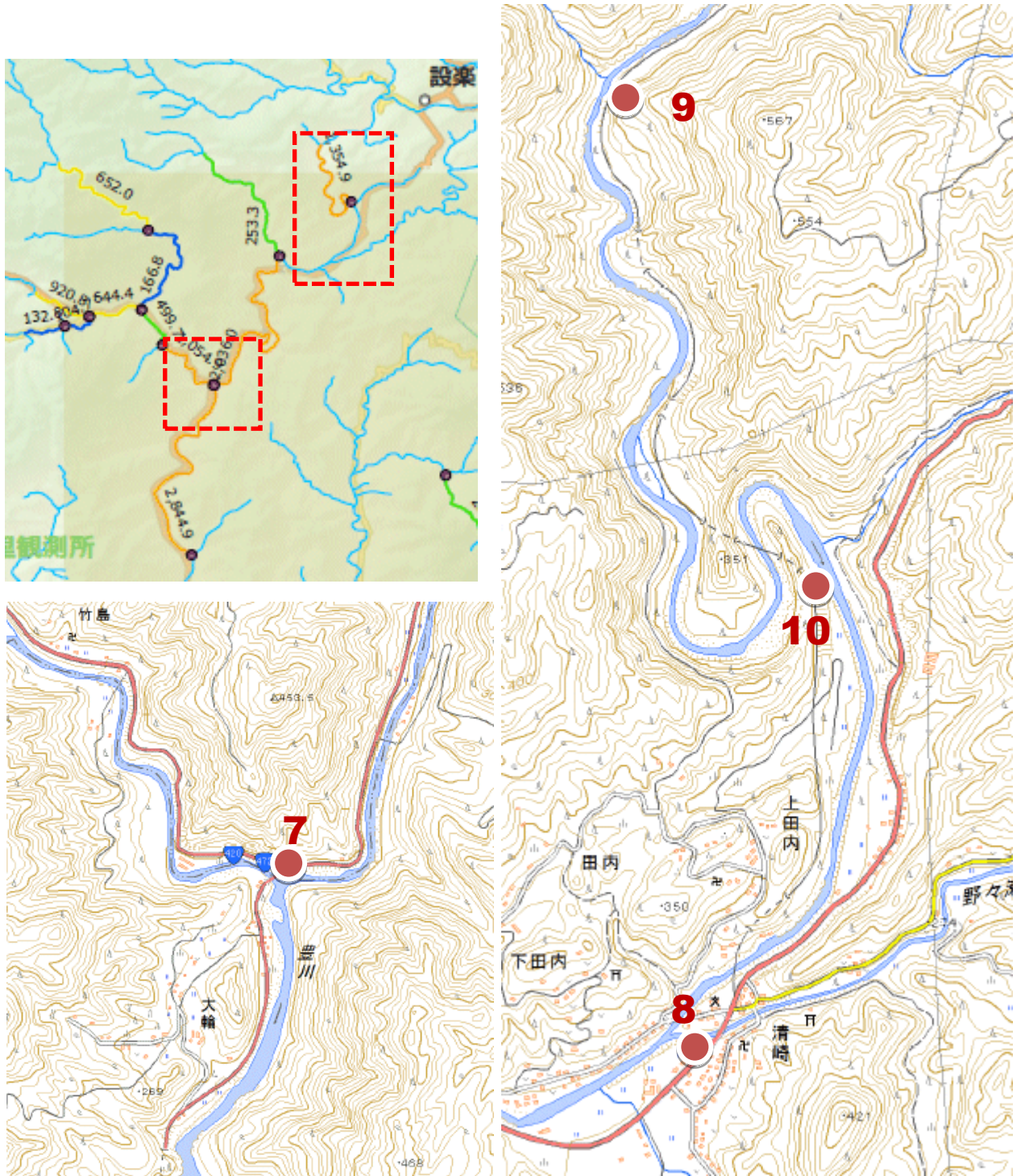




図4.2-7 調査エリア2-Cにおける調査地点図

No. 7		
所在地	豊川本流／当貝津川合流点（仮想発電所取水点、放水点）	
仮想発電所の仕様	最大流量（m ³ /s）	上流側：5.8、3.4、下流側：9.8
	設備容量（kW）	上流側：2,036.0、1,054.9、下流側：2,844.9
	有効落差（m）	上流側：49.8 43.9 下流側：41.3
	リンク長（m）	上流側：5,114.8 1,551.2 下流側：4,871.1
現場写真		
		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・流量は見た目でも1 m³/s以上あり計算値は妥当と思われる。 ・上流側は一定の賦存量（1,000～2,000kW）が期待できるが、漁業権が設定されており、開発にあたって配慮が必要である。 		

No. 8		
所在地	豊川本流／野々瀬川合流点（仮想発電所放水点）	
仮想発電所の仕様	最大流量（m ³ /s）	4.1
	設備容量（kW）	1,354.9
	有効落差（m）	46.6
	リンク長（m）	2,709
現場写真		
		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・豊川の流量が計算値と比較して少なく見える。上流で用水取水が行われている可能性がある。 		

No. 9		
所在地	豊川本流	
仮想発電所の仕様	最大流量 (m ³ /s)	4.1
	設備容量 (kW)	1,354.9
	有効落差 (m)	46.6
	リンク長 (m)	2,709
現場写真		
		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・流量は目測で1 m³/s程度と十分に思われるが、川に沿っている道路は幅員が非常に狭く、工事用車両の進入が困難と思われる。 		

No. 10		
所在地	豊川本流／	
仮想発電所の仕様	最大流量 (m ³ /s)	4.1
	設備容量 (kW)	1,354.9
	有効落差 (m)	46.6
	リンク長 (m)	2,709
現場写真		
		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・流量は目測で1 m³/s程度と十分に思われるが、川に沿っている道路は幅員が非常に狭く、工事用車両の進入が困難と思われる。 		

④調査エリア2-D

調査地点位置図を図 4.2-8 に示す。また、地点別の調査結果を次頁に示す。

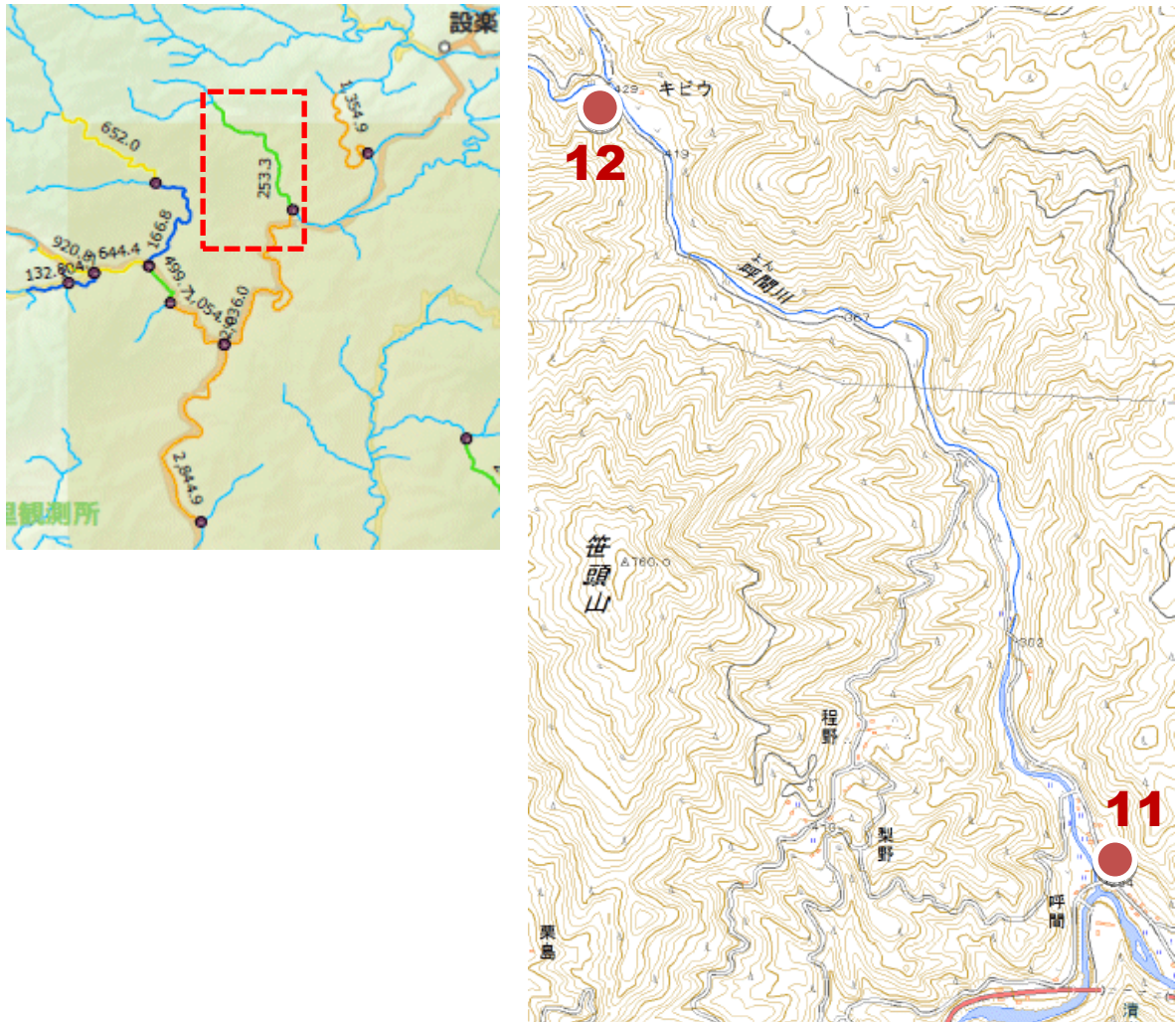




図 4.2-8 調査エリア2-Dにおける調査地点位置図

No. 11		
所在地	豊川本流／呼間川合流点（呼間川側の仮想発電所放水点）	
仮想発電所の仕様	最大流量（m ³ /s）	0.2
	設備容量（kW）	253.3
	有効落差（m）	174.9
	リンク長（m）	3,062
現場写真		
		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・呼間川の流量の計算値は妥当である。 ・流量は少ないが勾配が約6%あるため、想定した設備容量の確保は可能と思われる。 ・呼間川沿川の道路は幅員が非常に狭く、工事用車両の進入が困難と思われる。 		

No. 12		
所在地	呼間川（仮想発電所取水点）	
仮想発電所の仕様	最大流量（m ³ /s）	0.2
	設備容量（kW）	253.3
	有効落差（m）	174.9
	リンク長（m）	3,062
現場写真		
		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・No. 11と同様。 		

⑤調査エリア 2-E

調査地点位置図を図 4.2-9 に示す。また、地点別の調査結果を次頁より示す。

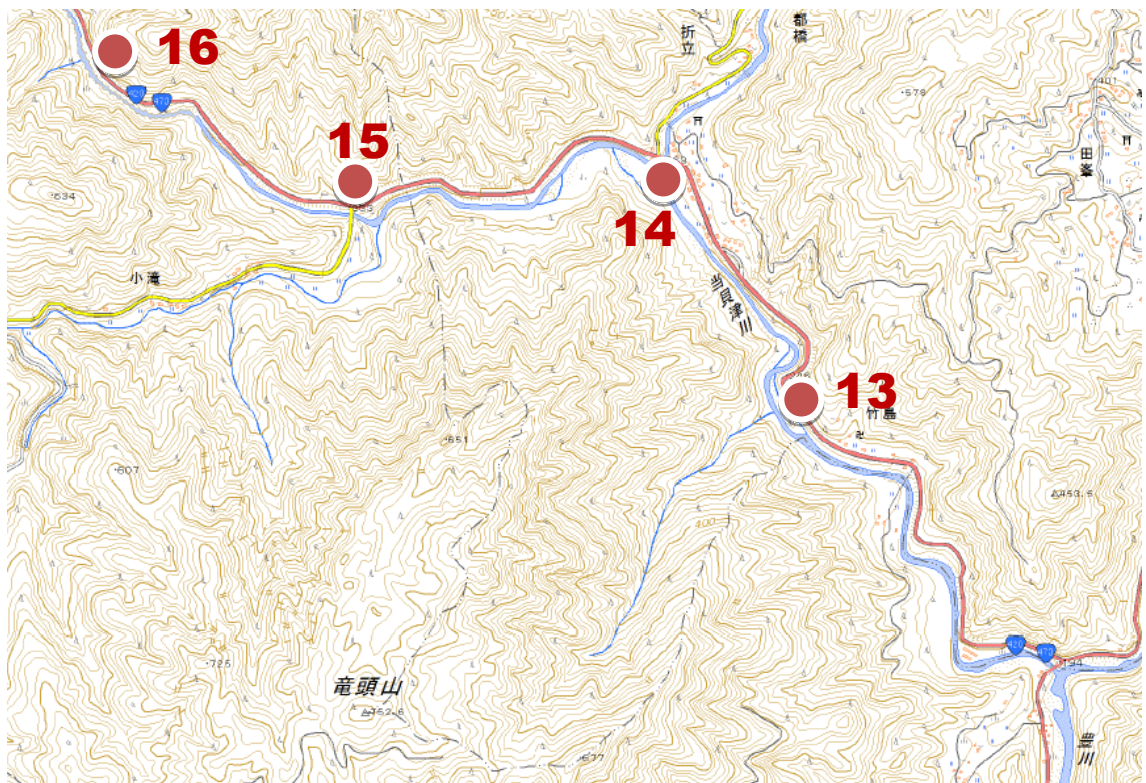




図 4.2-9 調査エリア 2-E における調査地点位置図

No. 13		
所在地	当貝津川／小河川合流点（仮想発電所取水点、放水点）	
仮想発電所の仕様	最大流量 (m ³ /s)	上流側：3.2 下流側：3.4
	設備容量 (kW)	上流側：499.7、下流側：1,054.9
	有効落差 (m)	上流側：22.1 下流側：43.9
	リンク長 (m)	上流側：947 下流側：1,551.2
現場写真		
・ 谷が深く、近接しての撮影は困難であったため、現場写真は取得できていない。		
考察		
・ 流量は十分に勾配もとれているが、谷が深いため施工が困難と思われる。		

No. 14		
所在地	当貝津川／栗島川合流点（仮想発電所取水点、放水点）	
仮想発電所の仕様	最大流量 (m ³ /s)	上流側：2.2 0.1 下流側：3.2
	設備容量 (kW)	上流側：644.4 166.8 下流側：499.7
	有効落差 (m)	上流側：41.8 176.7 下流側：22.1
	リンク長 (m)	上流側：1,094 2,675 下流側：947
現場写真		
		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 下流にある当貝津川と豊川の合流点（No. 7）での当貝津川での流量よりは流量が多いように見える（前日の雨の影響もある）。 ・ 上流側の2河川は流量、勾配もとれること、比較的幅員の大きい道路と近接していることから、開発の可能性は高いと思われる。 		

No. 15		
所在地	当貝津川／鳴沢の滝（仮想発電所取水点、放水点）	
仮想発電所の仕様	最大流量 (m ³ /s)	上流側：1.7 0.4 下流側：2.2
	設備容量 (kW)	上流側：920.8 104.7 下流側：644.4
	有効落差 (m)	上流側：76.7 38.7 下流側：41.8
	リンク長 (m)	上流側：1,167 675 下流側：1,094
現場写真		
		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・数 m の落差を稼げる滝であり有望であるが、国定公園内であり、また新城市の天然記念物に指定されているため、開発にあたっては配慮が必要である。 		

No. 16		
所在地	当貝津川／小河川合流点（仮想発電所取水点）	
仮想発電所の仕様	最大流量 (m ³ /s)	1.7
	設備容量 (kW)	920.8
	有効落差 (m)	76.7
	リンク長 (m)	1,167
現場写真		
		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・流量の計算値は妥当である。 ・谷が深いため、工事は困難と思われる。 		

⑥調査エリア2-F

調査地点位置図を図 4.2-10 に示す。また、地点別の調査結果を以下に示す。



図 4.2-10 調査エリア2-Fにおける調査地点位置図

No. 17		
所在地	栗島川 (仮想発電所放水点)	
仮想発電所の仕様	最大流量 (m ³ /s)	0.6
	設備容量 (kW)	652.0
	有効落差 (m)	158.2
	リンク長 (m)	2,891
現場写真		
(一)		
考察		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 落石の危険があるため通行止めとなっていて放水点を目視確認することはできなかった。下流側の河川の状況から判断して、流量の計算値は妥当と思われる。 		

(6) 現地調査結果のまとめ

現地調査の結果、黄瀬川沿川区域、豊川沿川区域とも、河川流量・河川縦断勾配とも、机上での計算結果に現地との大きな乖離はなく、設備容量の計算結果についておおむね妥当であることが確認できた。

しかしながら、一部の河川合流点（仮想発電所取水点、放水点）において、目視確認した流量が、計算値と比較して少ないと思われる箇所があった。これらの河川では、上流側で用水の取水が実施されている可能性が高いと思われる。今回の計算では、平成 21 年度に収集した用水取水の実績データを反映させて流量を補正しているものの、全国すべての用水取水を完全に反映できていないわけではないため、このような箇所はほかにも存在する可能性がある。開発にあたっては、既存の用水取水についての情報を収集し、用水取水を避けてリンクを分割するなどの検討が必要と思われる。

また、滝になっていることが確認できた箇所は、ピンポイントで開発有望であると評価できるが、こうした場所は地方自治体の天然記念物等の指定を受けていることが多いことがわかった。これらの箇所は、地形的に有望であっても開発に際しては十分な配慮が必要である。

さらに、流量・勾配が十分で天然記念物等の指定がない箇所であっても、沿道の幅員が極端に狭い、谷が深い等の理由で発電所・導水管の設置工事が困難、と思われる箇所（豊川沿川）が見受けられた。こうした点もゾーニング基礎情報を利用するにあたっての留意点として挙げられる。

なお、調査エリア1（静岡県裾野市）については、現地調査の結果、沿川区域が住宅地（市街地）となっており、一般住宅が川に隣接している地域が多くなっていることが判明した。この場合、中小水力発電所の開発・運用にあたっては、騒音の問題等居住環境への影響が懸念される可能性がある。このようなことから、調査エリア1はカルテとして報告書に収録するのは不適切と判断し除外した。

最終的に作成したカルテの対象を表4.2-4に示す。

表4.2-4 カルテを作成した仮想発電所の一覧

No	所在	観測所名	最大流量 (m ³ /s)	年間使用可能水量 (m ³ /s)	設備容量 (kW)	年間発電電力量 (万 kWh/年)	工事費 (百万円)	建設単価 (千円/kW)	発電単価 (円 / (kWh・年))
1	北海道富良野市	金山ダム	1.6	159.7	833.7	490.4	1,141.5	1,369.1	232.7
2	岩手県八幡平市	四十四田ダム	3.8	1,264.5	1,786.1	1,421.4	1,949.5	1,091.5	137.2
3	秋田県湯沢市	川井観測所	0.8	185.5	558.1	321.5	623.4	1,117.0	193.9
4	宮城県色麻町	漆沢ダム	1.8	436.9	1,052.9	629.5	1,804.9	1,714.2	286.7
5	山形県米沢市	白川ダム	2.1	514.5	1,563.3	924.6	1,609.1	1,029.3	174.0
6	福島県福島市	三春ダム	1.5	396.5	1,469.6	918.5	1,636.2	1,113.4	178.1
7	福島県南会津町	田島ダム	1.1	306.3	338.5	217.0	570.0	1,683.8	262.6
8	栃木県日光市	中禅寺ダム	0.5	142.4	472.2	347.8	484.9	1,026.8	139.4
9	群馬県下仁田町	大仁田ダム	0.8	196.7	525.1	320.5	781.6	1,488.5	243.8
10	神奈川県山北町	三保ダム	2.6	699.4	757.2	497.6	1,229.0	1,623.1	247.0
11	静岡県葵区	奈良間観測所	1.0	241.3	383.9	231.7	543.2	1,414.8	234.4
12	山梨県北杜市	塩川ダム	0.6	388.3	513.3	318.0	741.3	1,444.3	233.1
13	長野県栄村	豊丘ダム	0.2	42.9	437.2	264.4	314.4	719.0	118.9
14	富山県富山市	熊野川ダム	1.9	483.7	869.8	539.5	1,340.0	1,540.7	248.4
15	石川県白山市	犀川ダム	2.1	533.3	1,574.3	943.7	1,030.0	654.3	109.1
16	福井県大野市	笹生川ダム	0.2	60.0	802.0	462.9	626.6	781.3	135.4
17	新潟県佐渡市	新保川ダム	0.9	213.7	966.2	573.9	1,186.0	1,227.5	206.7
18	長野県上松町	味噌川ダム	0.5	124.9	1,040.3	610.3	840.2	807.7	137.7
19	岐阜県中津川市	阿木川ダム	0.7	206.5	630.3	435.2	677.3	1,074.5	155.6
20	愛知県新城市	布里観測所	3.4	848.5	1,054.9	630.8	1,318.3	1,249.7	209.0
21	滋賀県長浜市	姉川ダム	3.0	826.3	858.1	564.5	1,635.7	1,906.3	289.8
22	鳥取県若桜町	袋河原観測所	1.7	487.3	713.3	492.7	906.7	1,271.2	184.0
23	高知県仁淀川町	桐見ダム	1.0	225.7	817.2	457.7	785.4	961.1	171.6
24	熊本県菊池市	竜門ダム	1.2	304.3	768.3	477.6	766.1	997.1	160.4
25	大分県竹田市	犬飼観測所	1.4	143.9	1,393.0	338.4	1,355.9	973.4	400.7
26	宮崎県日之影町	祝子ダム	0.8	196.6	698.1	397.7	572.9	820.7	144.1

4.3 地中熱利用（ヒートポンプ）に関するゾーニング基礎情報の整備

4.3.1 有用な地域別情報の GIS データ化の検討

地中熱利用（ヒートポンプ）の導入に係る有用な地域別情報として、（１）国土情報検索サイト「KuniJiban」（国土交通省等）、（２）「水文環境図」（（独）産業技術総合研究所）、（３）平成 25 年度業務で推計した地域別の地盤の採熱率、の 3 情報について、各情報源の作成者と調整の上、GIS データ化の検討を行った。

なお、検討の結果、今年度は GIS データ化が可能なデータは無かったため、これらのデータのユースケースについて検討を行った。

（１）国土情報検索サイト「KuniJiban」（国土交通省等）

1) 情報の概要

平成 20 年 3 月 28 日に開設され、無償で柱状図等の地盤情報が提供されている（図 4.3-1）。国土交通省、土木研究所、港湾空港技術研究所が共同で運営し、規約に反しない限り、利用者に自由な利活用を認めている。地方自治体や研究機関には、データの一括提供が可能である。電子納品データを原典としているため、データ形式は XML 形式である（表 4.3-1）。

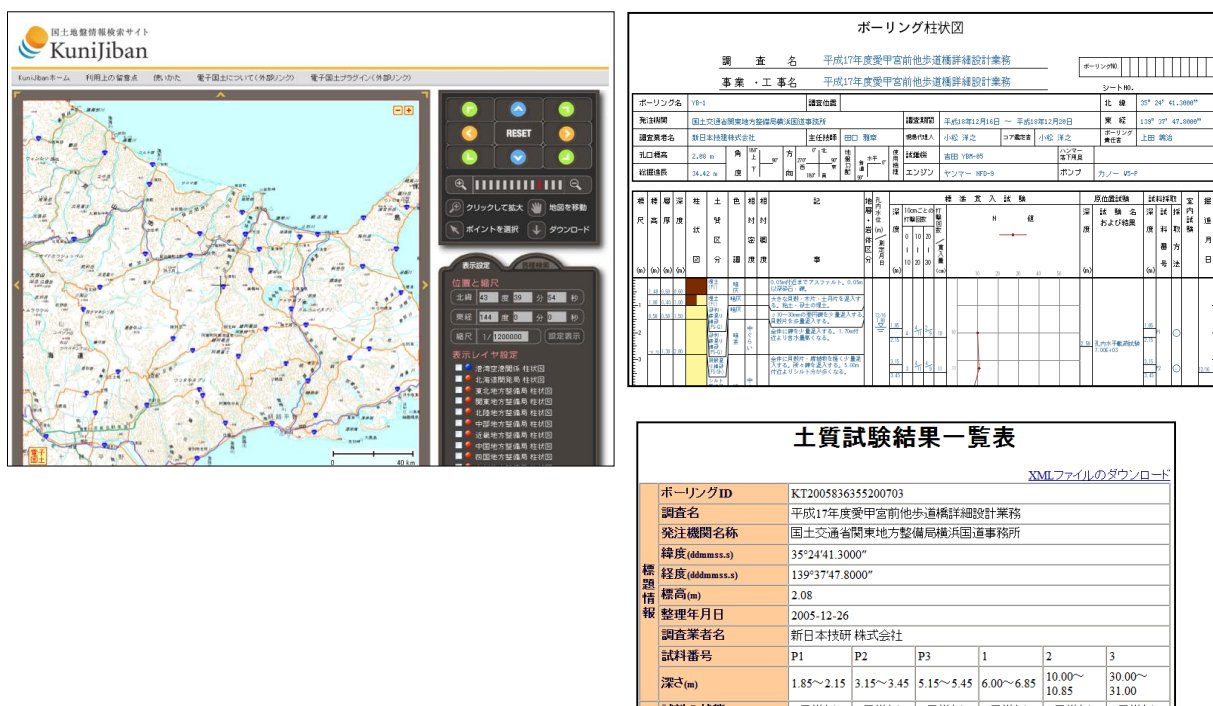


図 4.3-1 KuniJiban の表示イメージ

表 4.3-1 KuniJiban のデータ仕様

名称	概要	形式
国土情報検索サイト「KuniJiban」	主に国土交通省で保有している柱状図および土質試験のデータ	XML 形式

2) ヒアリング調査結果

ゾーニング基礎情報の発信ポータルサイトとの連携やデータ利用の可能性について本情報源の作成者にヒアリング調査を実施した。内容を以下に示す。

実施日：2015年2月6日

対 象：独立行政法人土木研究所 地質・地盤研究グループ 担当者

内 容：

1. KuniJiban について

主に昭和60年代から国交省地方整備局で整備し、庁内利用していた情報（内部DB）を集めたもので、データベース数は平成24年11月現在約111,000件である。データ形式はXML形式。今後は、夏頃までにここ数年分（漏れ+追加分=約3万件）を登録予定。また、数千件/年増加していく予定。

経緯度値が正しくないと思われるものも多いが、「原本主義」でそのまま公開している。

2. KuniJiban の連携例

今後「地理院地図」に載る予定である。

関西圏地盤情報ネットワーク(KG-NET)に参加している府県のデータや静岡県等とも連携していきたいと考えている。KG-NETは会員制で、データは大学が処理し、加工後のデータを会員のみ公開しているものである。

地整のデータは、独立行政法人防災科学技術研究所(以下、防災科研)のGeo-Stationや地盤工学会が販売しているデータベース「広域地盤情報データベース」でも公開されている。Geo-Stationは、ポイント1点1点に対し、防災科研のサーバに直接リンクしている。

3. その他周辺情報

民間のデータの取り込みについては、全地連で検討されている。

建築確認申請は役所内利用にとどまっており、電気・ガス・水道等のインフラ会社のデータは企業内利用にとどまっている。大深度関係の情報も世の中にはある。但し、いずれも目的外使用になり連携実現へのハードルは高い。

4. 環境省との連携の可能性

直接リンクするのはセキュリティやサーバ設定が拘束されるという点においてあまり良くない。ただし、データ更新にかかるメンテナンスの効率だけを考えれば有効な手法ではある。その場合、利用規約や留意点を利用者にも周知する仕組みが必要である。最終的には、国交省技術調査課と環境省が省庁間で話し合っ決めて決める必要がある。

3) GIS データ化の検討結果

これらの調査結果を踏まえ GIS データ化の検討を行った結果、ウェブサイト立ち上げ時は、以下の条件から、リンク集を掲示し、地質・地盤情報のありかを紹介することにより連携を図るのが妥当と考えられる。

- ・地質・地盤のデータベースは多くの関係者（経産省、総務省、地盤工学会、情報地質学会、全地連 他）が以前から着目し、かつ集約が実施されつつある状況であり、簡単には取り扱えない。
- ・今後も更新されていく予定であり、一度データを格納すれば良い、という性質のものではない。

なお、掲載するリンク先の候補を以下に示す。

■ KuniJiban http://www.kunijiban.pwri.go.jp/jp/
■ ジオ・ステーション (Geo-Station) http://www.geo-stn.bosai.go.jp/jps/
■ 関西圏地盤情報ネットワーク (KG-NET) http://www.kg-net2005.jp/
■ 地質関連情報 WEB

(2) 「水文環境図」((独) 産業技術総合研究所)

1) 情報の概要

独立行政法人産業技術総合研究所がCDを販売している、水文に関する図等を表示するシステムである(図 4.3-2)。現在、No.3 関東平野、No.7 熊本地域以外の No.1, 2, 4-6 は販売停止中である。表示する仕組みは、ブラウザ上でレイヤ毎に用意されている 2 値のラスターファイルを重ね合わせるにより図面の様に見せているものである(表 4.3-2)。

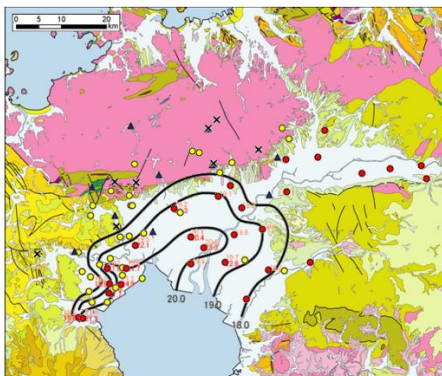


図 4.3-2 水文環境図の表示例

表 4.3-2 水文環境図のデータ仕様

名称	概要	形式
水文環境図	産業技術総合研究所が CD で販売している、水文に関する図等を表示するシステムム(一部、販売停止中)	ラスター形式 (2 値のラスターファイルを重ね合わせて Web ブラウザで表示している)

2) ヒアリング調査結果

ゾーニング基礎情報の発信ポータルサイトとの連携やデータ利用の可能性について本情報源の作成者にヒアリング調査を実施した。内容を以下に示す。

実施日：2014 年 12 月 4 日

対 象：独立行政法人産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門 担当者
同研究所 福島再生可能エネルギー研究所
再生可能エネルギー研究センター 担当者
同研究所 イノベーション推進本部(兼)地質分野研究企画室 担当者
他 3 名

内 容：

販売停止中のものは利用不可。成果物の利用条件の基本は、CC BY(表示)または CC BY-ND(改変禁止)である。販売停止中のものについては今後修正版を発行予定。また、これとは別に新版の発行も検討している。販売価格はデータに対する対価ではない。

3) GIS データ化の検討結果

上記の調査結果を踏まえ、販売停止中のものは利用不可であること、新版が計画中であることから、今年度のデータ化は困難であると判断した。販売再開後、あるいは新版発行後に、再度検討することが適当と考えられる。

なお、現在の「水文環境図」の仕組みは、ラスターデータを Web ブラウザ上で重ねて表示するものであるため、GIS で利用できるようにするためには、ジオリファレンスおよびベクトル化の作業が必要である。

(3) 平成 25 年度環境省業務で推計した地域別の地盤の採熱率

1) 情報の概要

「20 万分の 1 日本シームレス地質図 (産業技術総合研究所 地質調査総合センター)」のポリゴンに、採熱率属性を付与したデータ (ジオデータベース形式) である (図 4.3-3、表

4.3-3)。平成 25 年度環境省業務で作成済みであるが、ライセンスが CC BY-ND（改変禁止）のため条項上は頒布できない。一方、「地質調査総合センター研究成果情報の利用ガイドライン」では、許諾不要の条件として、「一.形式の変換（翻訳等）や部分を切り出して利用する場合。二.改変部分が原著と明確に区別されている場合。」と定められている。

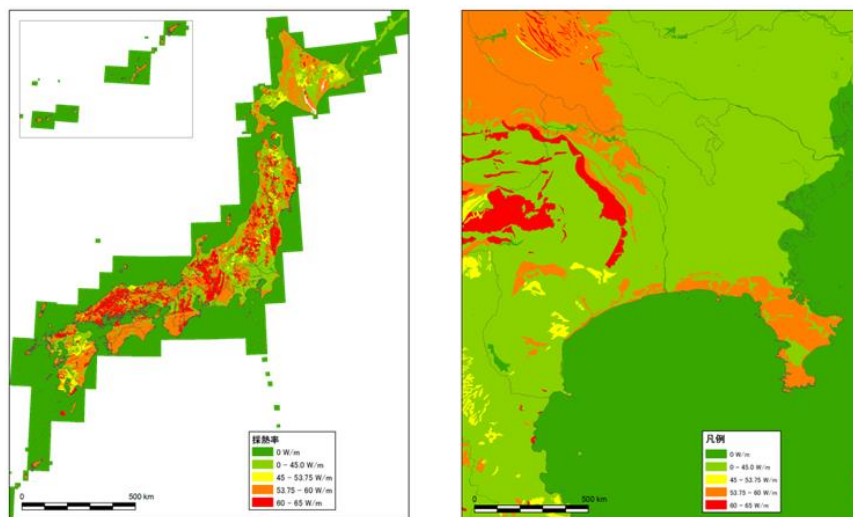


図 4.3-3 平成 25 年度環境省業務で推計した地域別の地盤の採熱率のデータイメージ

表 4.3-3 平成 25 年度環境省業務で推計した地域別の地盤の採熱率のデータ仕様

名称	概要	形式
平成 25 年度環境省業務で推計した地域別の地盤の採熱率	「20 万分の 1 日本シームレス地質図（産業技術総合研究所 地質調査総合センター）」のポリゴンに、採熱率属性を付与したデータ	ジオデータベース形式

2) ヒアリング調査結果

ゾーニング基礎情報の発信ポータルサイトによる再頒布が可能性について、本情報源の作成者に対し、電子メールおよび電話にてヒアリング調査を実施した結果、指定の申請書を提出すれば利用可能との回答を得た。ただし、申請書は、具体的なウェブサイトや公開形式が具体的に定まった時点でなければ提出できない。

なお、申請書等の掲載 URL は以下のとおりである。

<https://www.gsj.jp/license/index.html>

3) GIS データ化の検討結果

具体的なウェブサイトや公開形式が具体的に定まった時点でなければ提出できないため、本年度業務においてはウェブサイト上からの公開・配布が可能であることを確認するとどめた。なお、ジオデータベース形式は ArcGIS のデータ形式であるため、シェープファイル形式等の ArcGIS で出力できるファイル形式であれば変換可能である。

4.3.2 各データのユースケースの検討

前項 4.3.1 の検討結果を踏まえ、各データのユースケースを「地中熱利用の設計者」と「地中熱を導入しようとする施設管理者」の2ユーザについて検討した。「地中熱利用の設計者」については、簡易的な事業性試算を行えるプログラムを組み込んだものとして整理を行った。特にリンク先を掲示するといった対応に留める「KuniJiban」（国土交通省等）等については、具体的な利活用イメージを提示することにより、既存情報の有効活用と、地中熱の適正で効率的・効果的な導入を促すことができると考えられる。

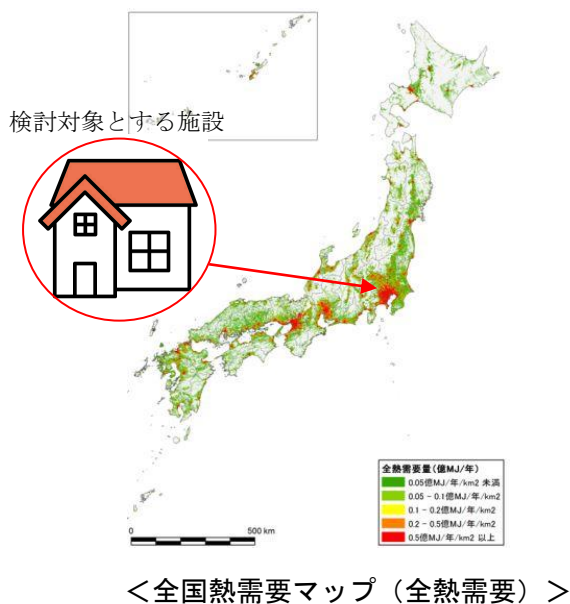
(1) 地中熱導入段階における補助金等の調査

地中熱の導入を検討する段階で、検討対象の場所が補助金の支給範囲になっているかどうかを調査するものである。想定したユーザのニーズとそれに対するユースケースを表 4.3-4 および図 4.3-4 に示す。

表 4.3-4 地中熱導入段階における補助金等の調査におけるユースケース

ユーザ	ニーズ	ユースケース
設計者、 施設管理者	地中熱を導入しようとしている場所の熱需要を知りたい。 また、掘削費用を把握するために、既存のボーリング柱状図を見たい。 さらに、導入時に活用できる補助金等を効率的に知りたい。	ステップ1. 熱需要把握段階において、現在の建物・施設のある場所の熱需要を熱需要マップから確認 ステップ2. 有望地点近傍のボーリング柱状図を KuniJiban から特定 ステップ3. 設計・事業性評価段階において、自社の設計条件・見積基準を用いてプログラムに値を入力し、設計・事業性評価を実施 ステップ4. 地中熱導入段階において、導入時に活用できる補助金等を調査

1) 熱需要把握段階 (ステップ1、2)



<KuniJiban の情報>

ボーリング柱状図

調査名: 〇〇共同湧水質調査(その2)
事業・工事名: 一般国道〇〇号建設事業

ボーリング名	4-3	調査地番	〇〇県〇〇郡〇〇町〇〇	地 番	第 1 号 53-2007
実施機関	国土交通省〇〇地方整備局〇〇支庁〇〇部	調査期間	1994.05.01 ~ 1995.03.26	地 番	第 1 号 49-14-2007
調査実施者	株式会社〇〇〇〇〇〇〇〇	主務機関	〇〇〇〇	地 番	第 1 号 22-1111
孔口標高	123.6m	地 質	〇〇〇〇	〇〇〇〇	非発動
取揚水量	23.00 m ³ /日	地 質	〇〇〇〇	〇〇〇〇	〇〇〇〇

層番号	層名	層厚	色	対地	対層	対区	対分	対異	事	標準貫入試験	液状化試験	試料採取	試料種別	試料番号	試料年月日
1	表層	0.5	黄褐色	1	1	1	1	1	表層	10		1	表層	1	1994.05.01
2	砂層	1.5	黄褐色	2	2	2	2	2	砂層	10		2	砂層	2	1994.05.01
3	砂層	1.5	黄褐色	3	3	3	3	3	砂層	10		3	砂層	3	1994.05.01
4	砂層	1.5	黄褐色	4	4	4	4	4	砂層	10		4	砂層	4	1994.05.01
5	砂層	1.5	黄褐色	5	5	5	5	5	砂層	10		5	砂層	5	1994.05.01

<ボーリング柱状図>

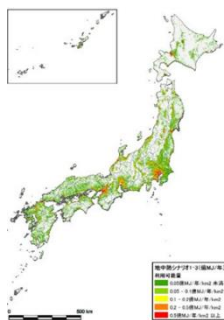
<全国熱需要マップ (全熱需要)>

2) 設計・事業性評価段階 (ステップ3)

施設管理者向け

設計者向け

入力項目:
建築物カテゴリー、建築・延床面積
熱需要量、ベースラインの種類
基本料金、電力量料金



<シミュレーションプログラム>

<地中熱ポテンシャルマップ>



地中熱導入可能性の把握

見積り依頼



設計・事業性評価

3) 地中熱導入段階 (ステップ4)



<国等の支援策・補助金等の情報マップ>

図 4.3-4 地中熱導入段階における補助金等のユースケースにおける調査イメージ

(参考)

地質構成：地中熱交換器を設置するためにボーリングを行う場合、地質構成（固さや礫の含み具合など）が掘削費用の増減に関わってくる。一般的に完新統、新第三系、中生界の順に地盤の固さは固くなり、掘削費用が高くなる。また、礫や玉石混じり層は掘削費用が高い。

帯水層厚：地下水制御方式やオープンループ方式の地中熱利用方式では、帯水層厚や地下水深度は揚水ポンプの揚程やポンプ能力の選定を左右するデータとなる。初期投資額の設定に影響を与える。

岩盤深度：地中熱交換器を設置するためのボーリングを検討する際に、岩盤が浅く分布する場合には掘削費用の増加要因となる。また、浅いボーリングを数多く計画するなど、地盤にあった設計を行う必要がある。一般的に完新統、更新統、新第三系、中生界の順に地盤の固さは固くなり、掘削費用が高くなる。また、礫や玉石混じり層は掘削費用が高い。

（２）オープンループ／クローズドループの選択支援

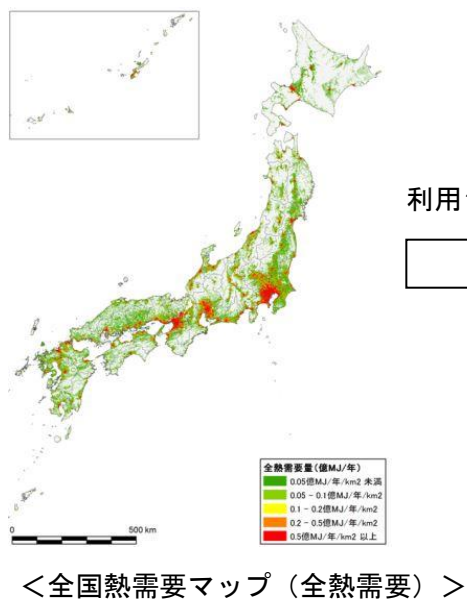
地中熱の導入時に、オープンループにするか、クローズドループにするかの選択を支援するものである。ユーザは、「設計者」と「施設管理者」の二者が考えられる。

これらのユーザのニーズとそれに対するユースケースを表 4. 3-5 および図 4. 3-5～7 に示す。

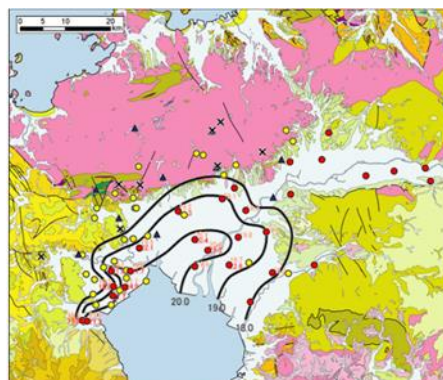
表 4.3-5 オープンループ/クローズドループの選択支援におけるユースケース

ユーザ	ニーズ	ユースケース
設計者、 施設管理者	<p>地中熱導入を検討している場所の熱需要を知りたい。</p> <p>また、法規制上の問題がなくオープンループに適した場所であるのかしりたい。</p> <p>さらに、導入時に活用できる補助金等を効率的に知りたい。</p>	<p>ステップ1. 熱需要把握段階において、現在の建物・施設のある場所の熱需要を熱需要マップから確認</p> <p>ステップ2. 水文環境図及びH25に作成した法的制約条件マップより、オープンループに適しているか及び法規制上利用できるかを確認</p> <p>ステップ3. 設計段階において、水文環境図収録データを利用し、オープンループの設計を実施</p> <p>ステップ4. 地中熱導入段階において、導入時に活用できる補助金等を調査</p>
設計者、 施設管理者	<p>地中熱導入を検討している場所の熱需要を知りたい。</p> <p>また、法規制上の問題がなくオープンループに適した場所であるのかしりたい。</p> <p>さらに、導入時に活用できる補助金等を効率的に知りたい。</p>	<p>ステップ1. 熱需要把握段階において、現在の建物・施設のある場所の熱需要を熱需要マップから確認</p> <p>ステップ2. 水文環境図とポテンシャルマップを比較し、オープンループとクローズドループのどちらが適しているかを検討</p> <p>ステップ3. 設計段階において、水文環境図収録データを用いたオープンループの設計/地域別の地盤の採熱率を用いたクローズドループの設計を実施</p> <p>ステップ4. 地中熱導入段階において、導入時に活用できる補助金等を調査</p>
設計者、 施設管理者	<p>地中熱導入を検討している場所の熱需要を知りたい。</p> <p>また、法規制上の問題がなくオープンループに適した場所であるのかしりたい。</p> <p>さらに、導入時に活用できる補助金等を効率的に知りたい。</p>	<p>(上記利用シーン②のステップ1に当たり、水文環境図と併せて地下水の賦存量の分布図を用いることにより、オープンループにどの程度適しているかを精度よく検討)</p>

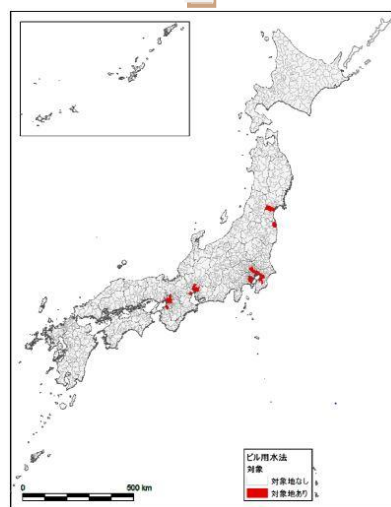
利用シーン①、②



利用シーン①
 →

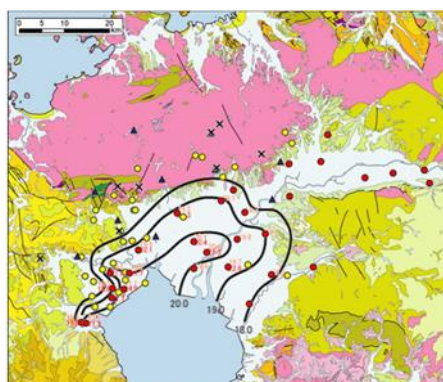
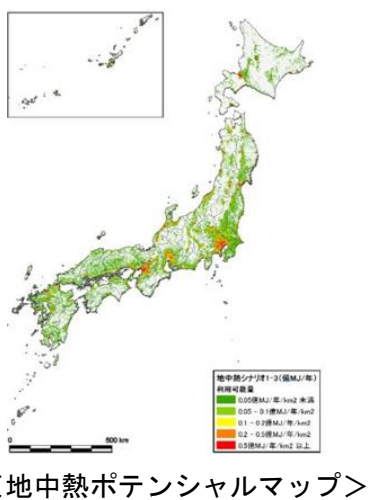


<水文環境図>



<ビル用水法の対象地域 (市町村単位)>
 ※平成 25 年度業務より

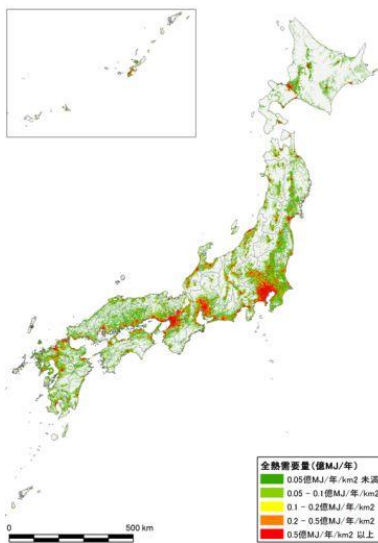
利用シーン②
 ↓



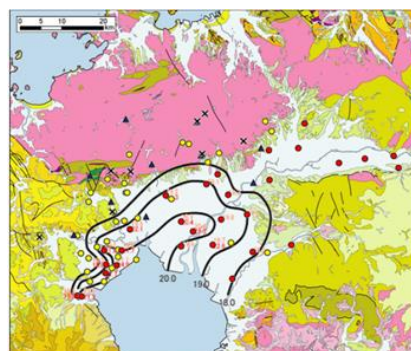
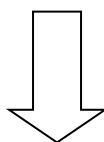
<水文環境図>

図 4.3-5 オープンループ/クロズドループの選択支援(1)の
 ユースケースにおける調査イメージ

利用シーン③



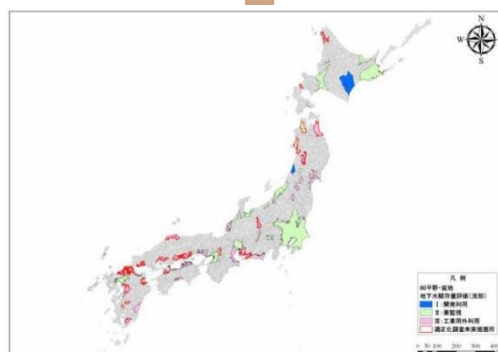
<全国熱需要マップ (全熱需要) >



<水文環境図>



<地中熱ポテンシャルマップ>

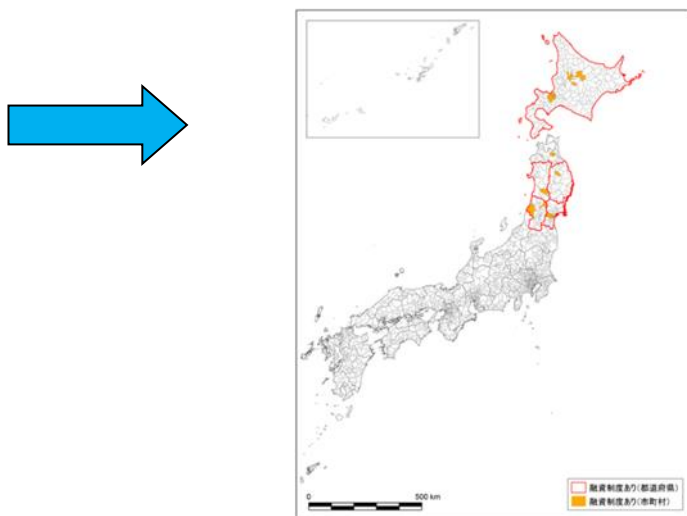


<全国工業用地下水賦存量分布 (浅部) >

※平成 21 年度地下水賦存量調査より

図 4.3-6 オープンループ/クローズドループの選択支援 (2) のユースケースにおける調査イメージ

利用シーン①、②、③



<国等の支援策・補助金等の情報マップ>

図 4.3-7 オープンループ/クローズドループの選択支援(3)

(参考)

地下水位：地下水制御方式やオープンループ方式の地中熱利用方式では、帯水層厚や地下水深度は揚水ポンプの揚程やポンプ能力を左右するデータとなる。初期投資額の設定に影響を与える。地下水制御方式では、地下水賦存量のコントロール、地下水流動方向の推定のために入手しておく必要がある項目。

水質：オープンループ方式、地下水制御方式、自噴井利用方式では、地下水を配管で回して利用するため、配管の腐食、スケールの除去が課題となる。水質によって、システムの間には熱交換器を咬ます等の対策が必要で、初期投資額の設定に大きな影響を与える。また、配管のメンテナンス頻度、交換頻度が増加し、ランニングコストが大きくなる可能性がある。水濁法の排水基準や地下水環境基準は地下水還元や、公共用水域等に排出する場合に追加対策が必要になる可能性がある。

(3) 設計・事業性評価結果の検証

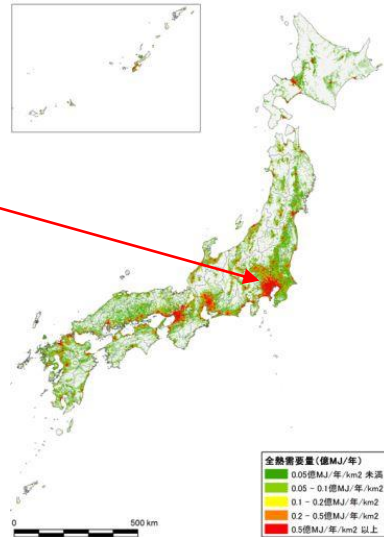
設計・事業性評価結果の検証を支援するものである。想定したユーザのニーズとそれに対するユースケースを表 4.3-6 および図 4.3-8～9 に示す。

表 4.3-6 設計・事業性評価結果の検証におけるユースケース

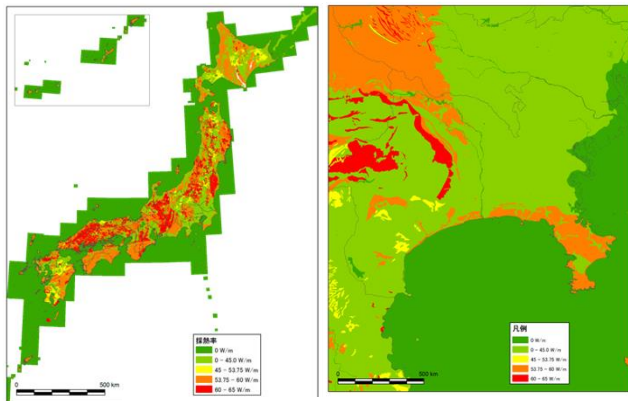
ユーザ	ニーズ	ユースケース
設計者	設計・事業性評価結果を検証したい。 また、活用できる補助金等を効率的に知りたい。	ステップ1. 熱需要把握段階において、現在の建物・施設のある場所の熱需要を熱需要マップから確認 ステップ2. 設計・事業性評価段階において、地域別の地盤の採熱率から自社の設計条件・見積基準を用いてプログラムに値を入力し、設計・事業性評価を実施 ステップ3. 設計・事業性評価結果について、ポテンシャルマップを用いて検証 ステップ4. 地中熱導入段階において、導入時に活用できる補助金等を調査
施設管理者	設計・事業性評価結果を検証したい。 また、活用できる補助金等を効率的に知りたい。	ステップ1. 熱需要把握段階において、現在の建物・施設のある場所の熱需要を熱需要マップから確認 ステップ2. 設計・事業性評価段階において、ポテンシャルマップから地中熱導入可能性を把握し、業者に設計・事業性に関する見積りを依頼 ステップ3. 設計・事業性評価結果について、ポテンシャルマップを用いて検証 ステップ4. 地中熱導入段階において、導入時に活用できる補助金等を調査

1) 熱需要把握段階 (ステップ1)

検討対象とする施設



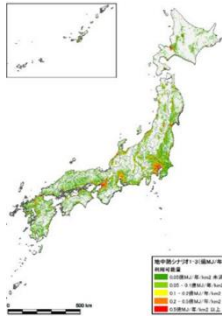
2) 設計・事業性評価段階 (ステップ2、3)



<全国熱需要マップ (全熱需要)>

<地域別の地盤の採熱率>

施設管理者向け



<地中熱ポテンシャルマップ>



地中熱導入可能性の把握

設計者向け

建物種別	延床面積	熱需要	基本料金	電力量料金
事務所	100	100	100	100
商業施設	500	500	500	500
住宅	1000	1000	1000	1000
学校	200	200	200	200
病院	300	300	300	300
工場	1000	1000	1000	1000
倉庫	500	500	500	500
公共施設	100	100	100	100
その他	100	100	100	100

<シミュレーションプログラム>

入力項目：
建築物カテゴリー、
建築・延床面積
熱需要量、ベースラインの種類
基本料金、電力量料金

見積り依頼



設計・事業性評価

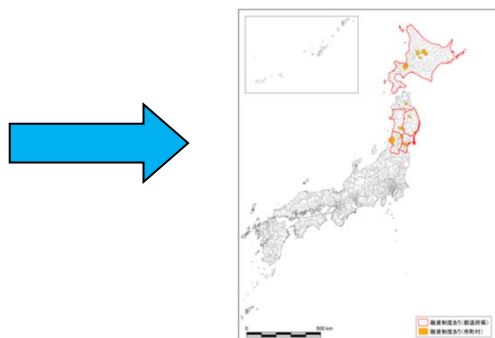
検証



<地中熱ポテンシャルマップ>

図 4.3-8 オープンループ/クローズドループの選択支援 (1)

3) 地中熱導入段階（ステップ4）



<国等の支援策・補助金等の情報マップ>

図 4.3-9 オープンループ/クローズドループの選択支援(2)

(参考)

有効熱伝導率：クローズドループ方式の地中熱利用方式では、二次側に必要な空調負荷（空調機の台数など）と一次側（採熱する熱交換井と HP システムの性能）に必要な熱交換井の長さ・本数を最適化する必要がある。熱交換井を設置する地盤の有効熱伝導率は一次側の検討データとして欠かせないデータであり、初期投資額の設定に大きな影響を与える。

第5章 ゾーニング基礎情報の公開・提供及びシステム検討

本業務では、平成24年度業務及び平成25年度業務の検討結果を踏まえ、ゾーニング基礎情報を効果的に発信するためのポータルサイト及びデータベースシステムの構築、運用のあり方を検討した。本章ではそれらの検討結果を記述する。

5.1 ポータルサイトの構築・運用方法の検討

5.1.1 ポータルサイト構築の検討

(1) ポータルサイトで取扱うべき情報の検討

平成 25 年度業務における検討結果をベースに、ポータルサイトで取扱うべき主要な情報の整備状況を再整理し、未整備の情報に関して必要性和優先度を整理した。結果を表 5.1-1 に示す。この中で、温暖化対策課で整備済みであるデータ例を図 5.1-1～3 に示す。

表 5.1-1 ポータルサイトで取扱うべき主要な情報の整理

No	情報の区分		情報の内容	情報形態		整備状況	優先度と必要性	
				地図	テキスト等		優先度	必要性
1	立地検討のため の情報の情報	資源量の基礎情報	風況マップ、地熱マップ	○		温対課で整備。風況マップは H25～H26 にかけて、地熱マップは H25 に整備済	(済)	
2		ポテンシャル情報	各エネ種のポテンシャルマップ	○		温対課で整備済	(済)	
3		ゾーニング基礎情報	法規制、制約要因等のマップ	○		温対課で一部整備済 アセス課で整備中	(済)	別システムとの共有により新たな整備は不要。
4		背景情報	地形図、空中写真等	○		地理院地図等で整備済	(済)	
5	自治体等の情報	自治体の基礎情報	再エネ担当窓口		○	未整備	高	担当窓口は自治体ごとに統一されていないため有用。
6		自治体の施策情報	導入意向、導入実績		○	H25 に一部整備済	高	導入済みの周辺自治体へ、検討・導入を促す効果が期待できる。
7			導入マップ、土地情報	○		未整備	高	導入済みの周辺自治体へ、検討・導入を促す効果が期待できる。
8			推進施策（推進計画、補助金、公募状況）		○	H25 に一部整備済み 各自自治体のホームページ等で公開	中	新たなデータ作成ではなく、公開先へのリンクのみ、も考えらえる。
9	環境省の情報の情報	環境省の施策情報	推進施策（推進計画、補助金、公募状況）		○	未整備（環境省の HP 等で提供している）	低	既公開であるため、環境省ホームページへのリンクのみ、も考えられる。
10			実証試験等の事業実施箇所（再エネ事業のアーカイブ）	○		未整備（環境省の HP 等で提供している）	中	既公開であるため、環境省ホームページへのリンクのみも考えらえるが、位置情報の整理・公開は有用。
11			実証試験等の事業実施の内容（再エネ事業のアーカイブ）		○	未整備（環境省の HP 等で一部を提供している）	中	No.10 と合わせて整備することが効率的。

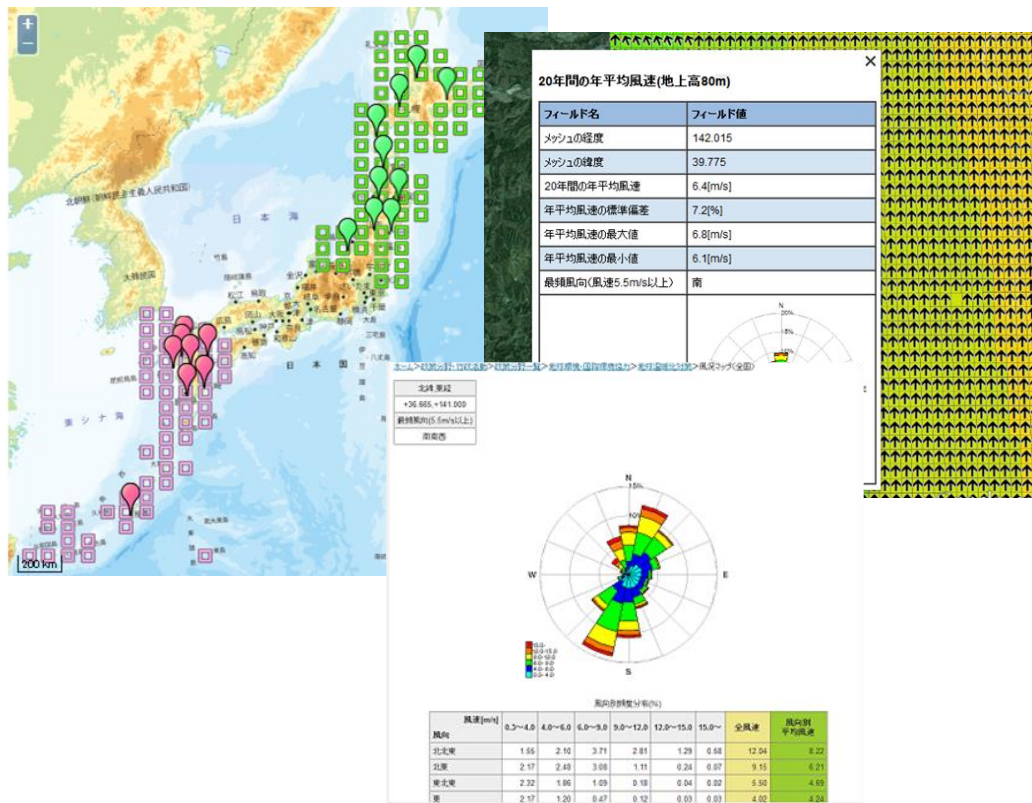


図 5.1-1 平成 23 年度からの環境省別業務で作成された風況マップ

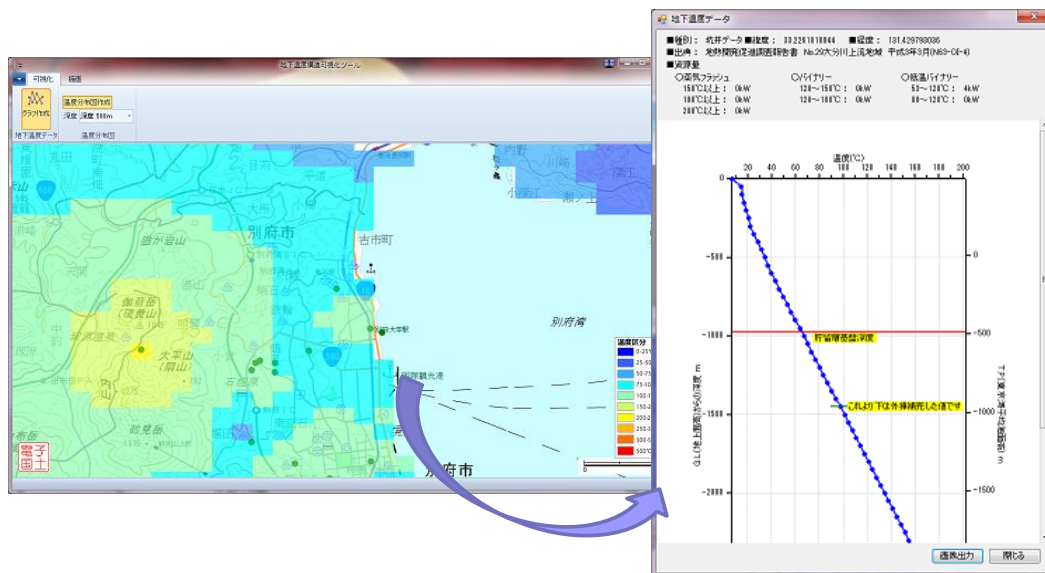


図 5.1-2 平成 25 年度の環境省別業務で精緻化された地熱資源分布図
(地熱資源密度と地下温度構造)

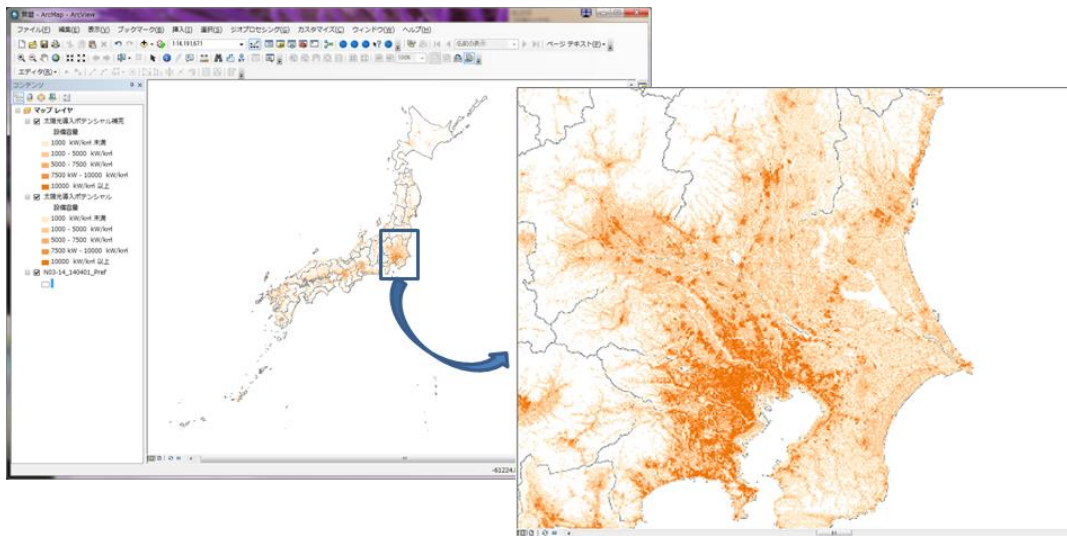


図 5.1-3 平成 25 年度までに本業務で作成されたポテンシャルマップ

また、定期・不定期に更新されることが想定される情報について、提供元がデータ更新時に行う「データ更新の発信の仕方」を整理した。結果を表 5.1-2 に示す。この中でも、一度登録すれば特に利用者が意識することなく情報が通知される Twitter を利用した地理院地図の例を図 5.1-4 に示す。

表 5.1-2 データ更新の発信の仕方

No	情報の区分	情報の内容	データ更新の発信方法
1	立地検討のための情報	資源量の基礎情報	風況マップは環境省ホームページの更新 地熱マップは特になし
2		ポテンシャル情報	各エネルギー種のポテンシャルマップ 環境省ホームページの更新
3		ゾーニング基礎情報	法規制、制約要因等のマップ 環境省ホームページの更新
4		背景情報	地形図、空中写真等 Twitter で発信
5	自治体等の情報	自治体の基礎情報	再エネ担当窓口 ※未整備データ
6		自治体の施策情報	導入意向、導入実績 特になし
7			推進施策（推進計画、補助金、公募状況） 特になし
8		導入マップ、土地情報 ※未整備データ	
9	環境省の情報	環境省の施策情報	推進施策（推進計画、補助金、公募状況） ※未整備データ
10			実証試験等の事業実施箇所（再エネ事業のアーカイブ） ※未整備データ
11			実証試験等の事業実施の内容（再エネ事業のアーカイブ） ※未整備データ



図 5.1-4 Twitter を利用した更新情報の発信

(出典 : https://twitter.com/gsi_cyberjapan 閲覧日 : 平成 27 年 3 月 6 日)

(2) ポータルサイトが具備すべき機能の検討

1) 主なニーズと対応する機能の検討

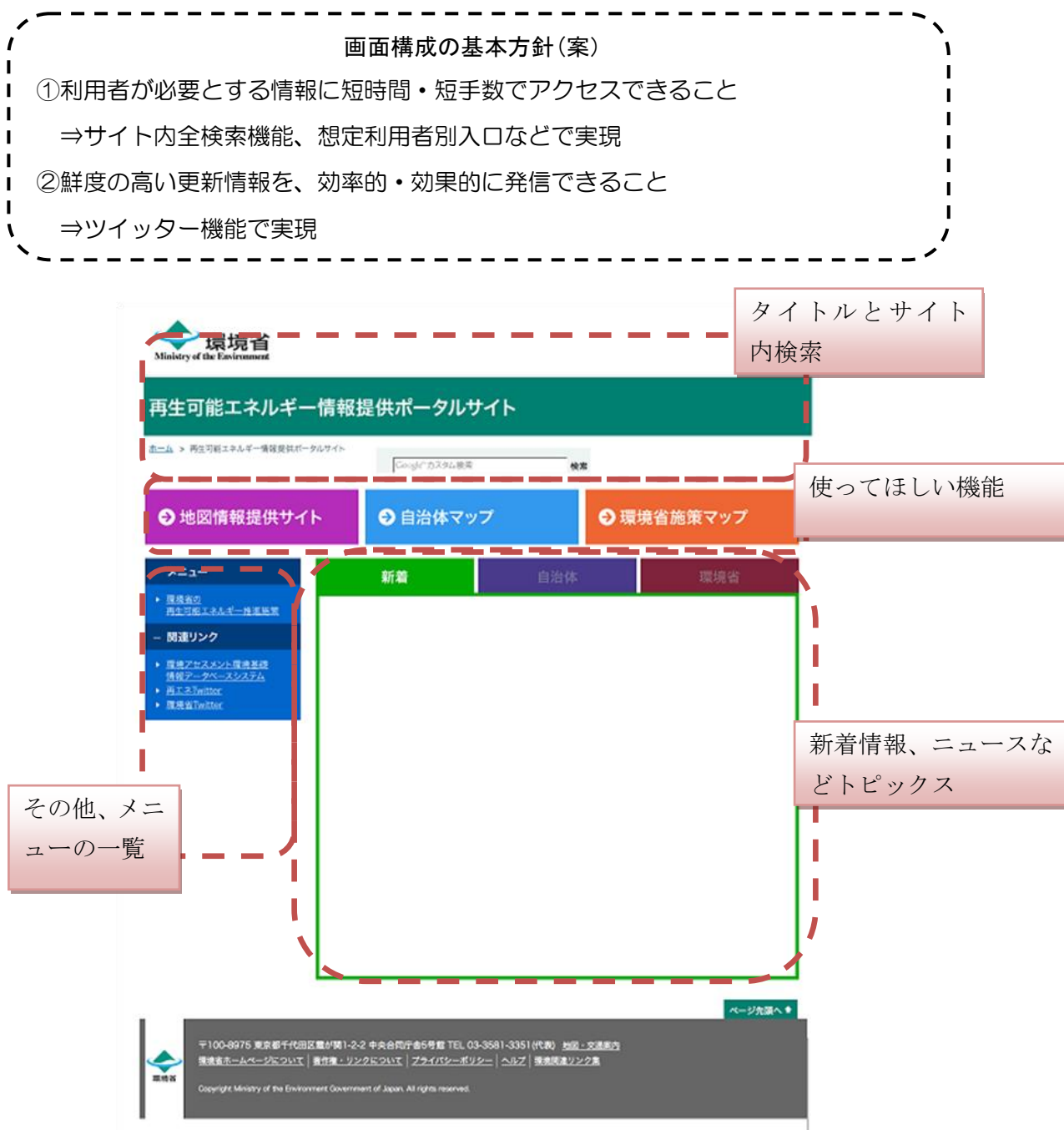
平成25年度業務において参考情報として整理した「求められる機能の一覧」を踏まえて、各機能の必要性を検討し、必要性が確認された機能の具体的な実現方法を整理した。ポータルサイトに求められる機能の一覧を表5.1-3に示す。

表 5.1-3 ポータルサイトに求められる機能の一覧

主体	情報の主なニーズ	具体的な実現方法（機能）
事業者	【事業化検討用の情報入手】	
	・事業性の高い立地を知りたい。	資源量、法規制図の選択・表示、面積の算出
	・開発が可能な土地、許認可が必要な区域を知りたい。	資源量、法規制図の重ね合わせ、印刷
	・開発に際してのリスクを知りたい。	法規制図の選択・拡大
	・自治体の推進施策/補助金等/公募情報を知りたい。	データ検索、一覧表示
	・国の推進施策/補助金/公募情報を知りたい。	データ検索、一覧表示
	・自治体の担当窓口を知りたい。 ・自治体の意向（協力の有無）を知りたい。	クリックابلマップからの情報表示 自治体別マップの表示、属性表示
自治体 （都道府 県/市町 村）	【推進施策検討用の情報入手】	
	・事業誘致のため、管内の適地を知りたい。	資源量、法規制図の選択・表示、面積の算出
	・推進施策検討のため、管内のポテンシャルを知りたい。	ポテンシャル図の選択・表示、面積の集計
	・国の推進施策/補助金/公募情報等を知りたい。	データ検索、一覧表示
	・国が実施している実証事業、モデル事業を知りたい。	クリックابلマップからの情報表示、報告書のダウンロード
	・他の自治体の施策動向を知りたい。	自治体別マップの表示、属性表示
	【推進施策等の情報提供】	
	・事業者に補助金/公募情報を効率的・効果的に提供したい。	自治体からのメール等による情報の受付、自治体情報の表示
	・事業者に規制情報を効率的・効果的に提供したい。	自治体の規制、許認可窓口情報の受付、自治体情報の表示
	・住民、事業者、他の自治体、国へ推進施策を提供/PRしたい。	自治体別マップの表示、自治体HP等のリンクによる誘導
国 （環 境 省）	【推進施策等の情報提供】	
	・事業者、自治体に適地情報、規制情報を提供したい。	資源量、法規制図の選択・表示
	・事業者、自治体、国民にポテンシャル情報を提供したい。	ポテンシャル図の選択・表示
	・推進施策/補助金/公募情報を効率的・効果的に提供したい。	データ検索、一覧表示
	【推進施策検討の情報入手】	
	・推進施策の検討のため自治体の意向、推進施策を知りたい。	自治体意向のマップ化、意向内容の表示、推進施策の一覧表示、検索
	・推進施策の効果を知りたい。	意向度合い、推進施策のアーカイブ化
	【導入促進へのムードアップ】	
	・事業者、自治体へのインセンティブを効果的に与えたい。	意向度合い、推進施策の分析、評価、マップ表示
	【その他】	
・過去に実施した事業を適切に管理したい。	事業箇所の分布表示、報告書のダウンロード	
住民・NPO	・居住自治体の推進施策、推進度合いを知りたい。	自治体別評価マップの表示

2) 画面構成とページ遷移の検討

既存の情報提供サイトを参考に、トップページの画面構成と各コンテンツ間のページ遷移を検討した。画面構成の基本方針（案）を以下に示す。また、基本方針を踏まえ、トップページの画面構成イメージを図 5.1-5 に示す。また、各コンテンツのページ遷移イメージを図 5.1-6 に示す。また、自治体マップの詳細情報表示イメージを図 5.1-7 に、環境省施策マップの詳細表示イメージを図 5.1-8 に各々示す。



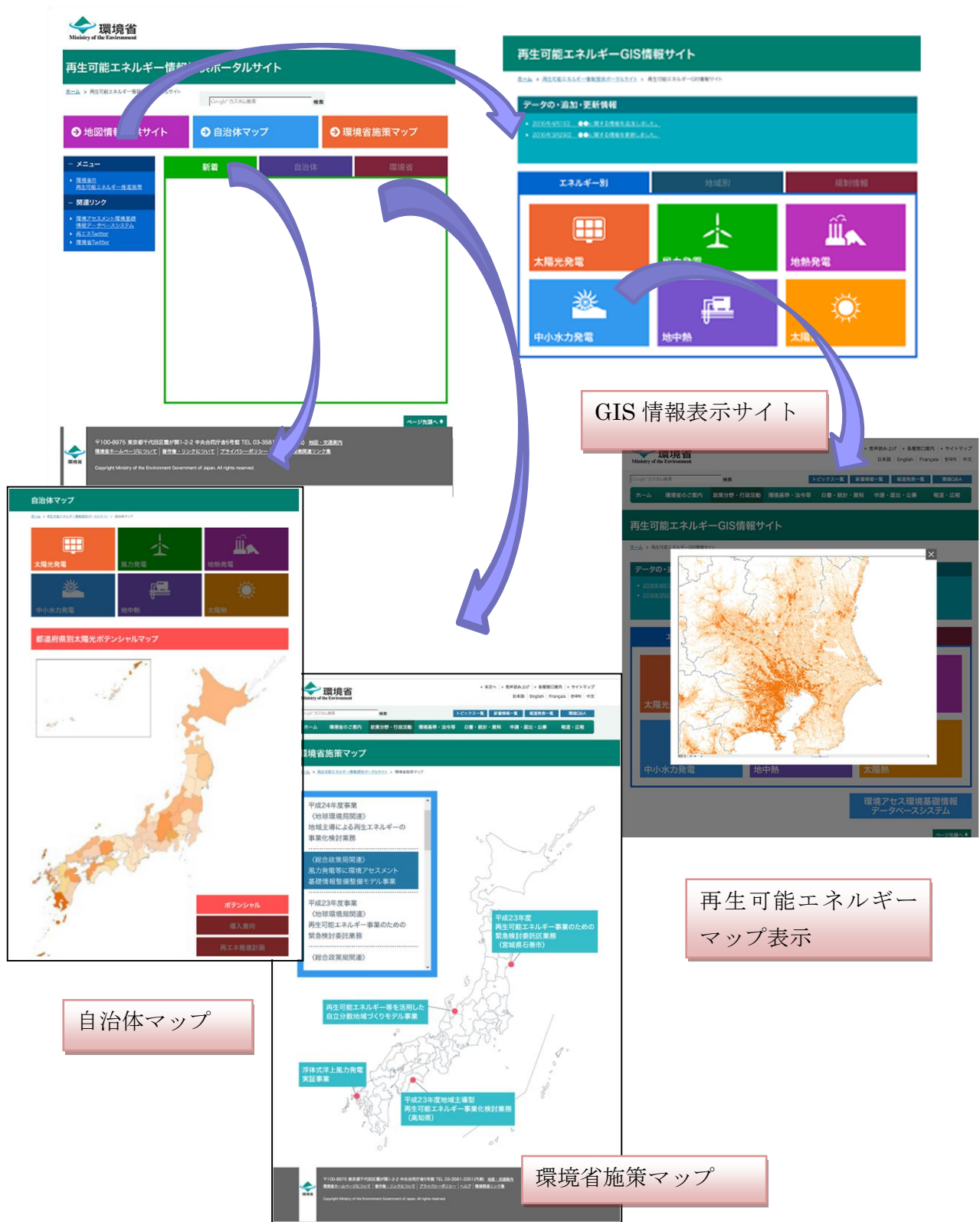


図 5.1-6 ページ遷移のイメージ

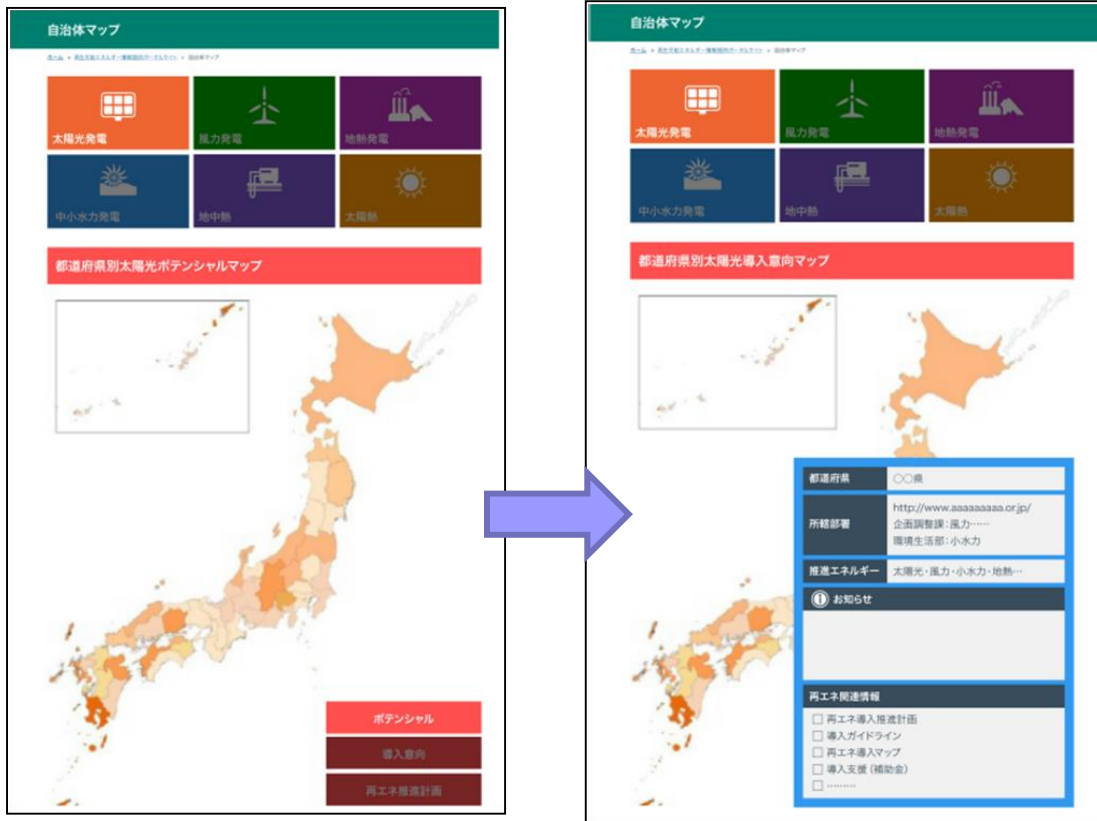


図 5.1-7 自治体マップ詳細情報表示イメージ



図 5.1-8 環境省施策マップ詳細情報表示イメージ

3) 効果的・効率的な情報発信方法の検討

昨今一般に大きな広がりを見せているソーシャルメディアを利用した情報提供について、Twitterの利用事例・実態を把握するため、フォロワー数の多いものについて調査した。

「公共機関」をキーワードとしてアカウントを検索し、上位 20 までに加え上位 40 位までに抽出された省庁のアカウントやフォロワー数などの結果を表 5.1-4 に示す。

2011 年以降に開始されたアカウントが多くみられ、国の機関においても多数の利用が見られる。フォロワーは数万～数十万と多く、国の機関から発信された情報を取得するためのツールとして、Twitter は一般国民に広く普及していることが窺える。これらのことから、Twitter は利用事例も多く情報発信に有効であると言える。

表 5.1-4 公共機関における公式アカウントの Twitter 利用状況

ランキング	アカウント名	ID	フォロワー数 (2015/1/13 現在)	ツイート数	開始時期
1	首相官邸 (災害情報)	Kantei_Saigai	1,217,140	3,332	2011 年 3 月
2	総務省消防庁	FDMA_JAPAN	582,762	1,860	2010 年 4 月
3	東京電力 株式会社	OfficialTEPCO	357,115	8,390	2011 年 3 月
4	陸上自衛隊	JGSDF_pr	333,436	564	2011 年 3 月
5	防衛省 海上自衛隊	JMSDF_PAO	254,119	7,018	2011 年 3 月
6	厚生労働省	MHLWitter	229,115	1,280	2010 年 8 月
7	JAXA ウェブ	JAXA_jp	186,548	5,079	2010 年 1 月
8	文部科学省 MEXT	mextjapan	151,629	4,964	2011 年 1 月
9	PM's Office of Japan	JPN_PMO	143,000	2,573	2011 年 3 月
10	内閣府防災	CAO_BOUSAI	142,988	1,128	2011 年 3 月
11	東京都防災	tokyo_bousai	121,905	2,623	2011 年 6 月
12	自衛隊宮城地方協力本部 @公式ですよ☆	miyagipco	117,571	50,692	2012 年 2 月
13	うまいもんどころ茨城	umaimon_ibaraki	116,506	3,005	2010 年 4 月
14	東京都交通局	toeikotsu	102,928	5,121	2010 年 10 月
15	警視庁犯罪抑止対策本部	MPD_yokushi	101,189	27,908	2012 年 10 月
16	東京都庁広報課	tocho_koho	100,995	6,986	2011 年 6 月
17	チーバくん	chi_bakun_chiba	100,382	4,022	2011 年 12 月
18	外務省	MofaJapan_jp	99,982	11,945	2011 年 5 月
19	経済産業省	meti_NIPPON	91,871	3,664	2011 年 3 月
20	東京消防庁	Tokyo_Fire_D	79,729	2,463	2012 年 8 月
22	経済産業省情報プロジェクト室	openmeti	76,057	1,107	2009 年 11 月
24	財務省	MOF_Japan	60,597	1,664	2011 年 7 月
25	消費者庁	caa_shohishacho	55,628	1,244	2011 年 1 月
33	環境省	Kankyo_Jpn	33,784	635	2011 年 4 月
37	総務省	MIC_JAPAN	28,279	929	不明
39	法務省	MOJ_HOUMU	26,562	844	不明

出典：ツイナビ (URL : <http://twinavi.jp/>) 閲覧日：平成 27 年 1 月 13 日

5.1.2 ポータルサイト運用方法の検討

(1) 参考事例に関するヒアリング調査

ポータルサイトを継続的に運用するために必要な運用基準、運用内容、運用体制等の検討を行うため、国が実施しているサイトである「環境アセスメント環境基礎情報データベースシステム」、「環境影響評価支援ネットワーク」、「なっとく！再生可能エネルギー」、「除染情報サイト」を調査対象とし、ヒアリング調査を行った。ヒアリング調査結果を表 5.1-5 に示す。

表 5.1-5 ポータルサイト運用方法に関するヒアリング調査結果

大項目	NO	中項目	小項目	ヒアリング内容	環境/スマート環境基礎情報データベースシステム	環境影響評価支援ネットワーク	除染情報サイト	
運用基準	1	信頼性要件	可用性	システムの稼働率の定め	98%以上（メンテナンス等の計画的な停止時間を除く）	—	99.99%以上（特段の定めはないが、H24以降の実績）	
	2		完全性	データ復旧水準の定め	障害発生直前で取得したバックアップ地点まで。48時間以内。	—	特段の定めはないが、前回のバックアップに戻す	
	3		機密性	利用者・管理者認証、アクセス制御、利用履歴	ユーザ・パスワードの認証による。認証なしの利用も可能。利用者レベルにより機能・データの制限	—	利用者の認証はない	
	4	規模・性能要件	規模要件	想定するシステム利用者数・同時アクセス数	利用者数は最大数万程度、同時リクエストを200と想定。	—	特段の定めはないが、実績として平日は3,000～6,000人/日。休日は500人/日程度。機器設置時の想定内。	
	5		性能要件	平常時、ピーク時の応答性能	平常時：地図操作1秒、地図検索3秒 ピーク時：地図操作3秒、地図検索8秒	—	特段の定めはない。	
運用内容	6	データ	更新	頻度	1回/数か月	更新業務を行った時	全体（サイトの一部、データなど）として50回/月程度の更新。	
	7			対応方法	都度更新	納品後情報室に依頼	都度更新。	
	8		バックアップ	頻度や保存先	LTOに年二回。他データ追加時。	—	VMイメージをZip化して保存	
	9			保存期間	2世代	—	特段の定め無し	
	10	機器	監視	内容	CPU、メモリ、HDDなどサーバの状態を監視	—	死活監視	
	11			方法	自動監視	—	自動監視	
	12		保守	内容	障害発生時には、オンサイト保守を実施。	—	死活監視。プライマリ・セカンダリの構成であり、プライマリが停止した場合は手動でセカンダリを昇格する。	
	13			費用	機器のみの費用見積もりはなく、全体として800万円/年程度	—	機器のみの費用見積もりはないが、全体で1億円/年程度。	
	14	ソフトウェア	監視	内容	平日9:00～17:30	—	受付は24時間365日対応。	
	15			方法	受動	—	受動	
	16		保守	内容	職員からの電話・メールで受付。6名体制	—	電話（専用番号）。コールセンターにて一時受付。約10人の体制	
	17			費用	ソフトウェアのみの費用見積もりはないが、全体として800万円/年程度。	—	ソフトウェアのみの費用見積もりはないが、全体で1億/年程度。	
	運用体制	18	運用主体		運用に関わる主体	株式会社パスコ社に委託	環境情報室が実施	株式会社クリーク・アンド・リバー社に委託
	その他	19			—	機器は環境省データセンターに設置。リモート接続での保守・運用を実施	—	毎月レポートを提出。内容は、Q&Aの項目ごとのクリック数（各クリックをカウント）⇒報道などにより、大きく傾向が変わる。運用は外部サーバー。電話は50件/月程度。リモート接続での保守・運用を実施

※「なっとく！再生可能エネルギー」については、資源エネルギー庁のサイト内の1コンテンツであり、サイト単体での保守・運用を行っていないため、表中から除外した。

(2) 運用内容の検討

ヒアリング調査結果に加え、環境省からの要望を踏まえて、本ポータルサイトが目指すべき運用方針（案）を以下のとおり整理した。本運用方針に基づき、本ポータルサイトの運用方法（案）を表 5.1-6 にまとめた。

目指すべき運用方針（案）

- ① 想定する利用者属性と利用者数に対して、適切な信頼性・性能を持つこと
- ② 鮮度の高い再生可能エネルギーポテンシャル情報を継続的に発信すること
- ③ 運用の負荷を極力抑えること

表 5.1-6 本ポータルサイトの運用方法（案）

	N O	大 項 目	中 項 目	内 容	具 体 的 な 運 用 方 法	備 考
運用 基 準	1	信 頼 性 要 件	可 用 性	システムの稼働率の定め	98%以上（年間 8 日程度の停止）の努力目標（メンテナンス等の計画的な停止時間を除く）	ミッションクリティカルなサイトではないため、高い設定はコストに合わない。
	2		完 全 性	データ復旧水準の定め	前回のバックアップに戻す（バックアップ頻度は別途定める）。	
	3		機 密 性	利用者・管理者認証、アクセス制御、利用履歴	特に定めない	公開可能なデータのみ取り扱う（限定公開データを取り扱うと構築・運用とも複雑になる）
	4	規 模 ・ 性 能 要 件	規 模 要 件	想定するシステム利用者数・同時アクセス数	平日は 5,000 人/日、休日は 1,000 人/日	特定情報のデータ提供サイトの例では、平日 200 人（休日 50 人）程度。高い設定は機器運用コストに跳ね返る。
	5		性 能 要 件	平常時、ピーク時の応答性能	平常時：地図操作 1 秒、地図検索 3 秒、ページ切替 1 秒 ピーク時：地図操作 3 秒、地図検索 8 秒、ページ切替 3 秒	利用者のネットワーク環境にも依存するため、あくまで努力目標とする。
運用 内 容	6	デ ー タ	更 新	頻度	年間 2~3 回	Twitter 情報発信は随時。
	7		対 応 方 法	頻度や保存先	都度更新	
	8		バ ッ ク ア ッ プ	頻度や保存先	仮想環境であれば、VM のイメージバックアップ。年 1 回程度。	仮想環境でイメージを丸ごとバックアップが復旧も含めてもっとも運用の手間が小さい。
	9	バ ッ ク ア ッ プ	保存期間	2 世代		
	10	機 器	監 視	内容	CPU、メモリ、HDD などサーバの状態及び死活監視	
	11		監 視	方法	自動監視	
	12		保 守	内容	障害発生時には、オンサイト保守を実施。	同環境をバックアップとして、手動で切り替えなど、構成は別途検討が必要。
	13		保 守	費用	個別には見積もらない	
	14	ソ フ ト ウ ェ ア	監 視	内容	平日 9:00~17:30	レスポンスまでの時間制限などはつけない。
	15		監 視	方法	受動	
16	保 守		内容	外部に環境省の専用メールアドレスを公開し、環境省担当官が一次受付。運用主体に、内容を連絡。	一次受付までを委託する手段も考えられる（コスト高になる）。	
17	保 守		費用	個別には見積もらない		
運用 体 制	18	運 用 主 体	運 用 に 関 わ る 主 体	運用に関わる主体	要検討（表 5.1-7）	環境省の負荷を減らしつつ、かかるコストの低減が可能な体制が必要
そ の 他	19			—	機器は環境省データセンターに設置。 月報として、アクセス数や障害・Q&Aの有無・内容を報告。	

ポータルサイトの運用体制としては、省内情報担当による運用、民間委託、別団体への以上の3タイプが考えられる。各タイプについてヒアリング調査結果を踏まえて整理したメリット・デメリットを表5.1-7に示す。このうち、「別団体への移譲」に関して、環境省外の団体ではないが、国際サンゴ礁研究・モニタリングセンターのホームページが那覇自然環境事務所により、外部のクラウドサーバに設置して運用されていた事例があった。しかし現在は停止中で、現時点での事例は見つからなかった。

表 5.1-7 運用体制の比較

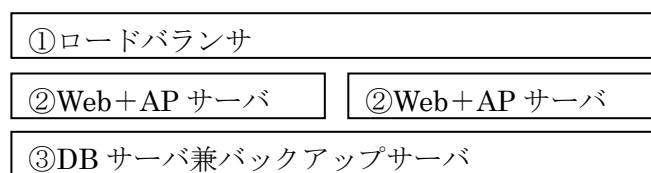
比較項目	省内情報担当	民間委託	別団体へ移譲
概略	環境情報室管理のサーバにシステムを設置し、管理は環境情報室。	公募により民間業者に保守・運用を委託。	環境省外の団体（関連組織、民間事業者）にシステムを全て移譲。
費用	○不要	×毎年契約が必要	○不要
対応の即時性	△情報担当の業務負荷次第	○契約次第で設定可能	×相手次第
拡張性	×低い	○高い	○高い
構築の自由度	×低い	○高い	○高い
原課の負担	×大きい	△比較的小さい	○なし
その他	該当システムの専門担当ではないため、個別の事情に対応しにくい	該当システムの専門担当であり、個別の事情への対応が可能	実施可能性について更に検討が必要

運用費用については、ヒアリング調査結果を比較すると大きく異なることが分かった。具体的には、監視体制、運用体制とデータ更新頻度に大きな違いがあり、これらが運用費用の多寡に大きな影響を与えていると考えられる。これらの項目について、4つの運用パターンで想定費用を算定した結果を表 5.1-8 に示す。いずれも機器の運用・保守（監視など）を含む。

表 5.1-8 運用パターンの違いによる想定運用費用

項目	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4
対応時間	平日 9～17 時	平日 9～17 時	平日 9～17 時	24 時間 365 日
対応方法	環境省担当者からの問合せのみ	専用 E-mail	専用 Tel、E-mail	専用 Tel、E-mail
運用体制	数名	数名	数名専従	コールセンター設置、10 名専従
データ更新頻度	1 回/数月	1 回/月	数回/月	数回/日
機器設置	環境省データセンター	環境省データセンター	環境省データセンター	外部データセンター
報告	年間報告のみ	毎月月報	毎月月報	毎月月報（詳細）
運用費用	数百万円/年	1 千万円前後/年	3～4 千万円/年	～1 億円/年

なお、本検討で記した機能やデータを具備したポータルサイトを構築する場合の費用については、運用が可能な機器の購入・設置を含めて、3～5 千万円程度と想定される。機器構成の一例を図 5.1-9 に示す（L3 などネットワーク機器は除く）。



★いずれも電源冗長化

③では RAID2 系統（DB 系、バックアップ系）

図 5.1-9 機器構成の例

5.2 GISシステムの構築・運用方法の検討

5.2.1 GISシステム構築の検討

(1) システム形態の検討

平成25年度業務における検討結果をベースに、特に運用面の検討を充実させ、運用負荷が少なくかつ効率的・効果的なシステム形態を検討した。システム形態の検討に先立ち、GISシステムに求められる利用者のニーズを整理した結果を表5.2-1に示す。

表 5.2-1 GISシステムに求められる利用者ニーズの一覧

主体	情報の主なニーズ	具体的機能
事業者	【事業化検討用の情報入手】	
	・事業性の高い立地を知りたい。	資源量、法規制図の選択・表示、面積の算出
	・開発が可能な土地、許認可が必要な区域を知りたい。	資源量、法規制図の重ね合わせ、印刷
	・開発に際してのリスクを知りたい。 ・自治体の意向（協力の有無）を知りたい。	法規制図の選択・拡大 自治体別マップの表示、属性表示
自治体 (都道府県/ 市町村)	【推進施策検討用の情報入手】	
	・事業誘致のため、管内の適地を知りたい。	資源量、法規制図の選択・表示、面積の算出
	・推進施策検討のため、管内のポテンシャルを知りたい。	ポテンシャル図の選択・表示、面積の集計
	・他の自治体の施策動向を知りたい。	自治体別マップの表示、属性表示
	【推進施策等の情報提供】	
	・事業者に規制情報を効率的・効果的に提供したい。 ・住民、事業者、他の自治体、国へ推進施策を提供/PRしたい。	自治体の規制、許認可窓口情報の受付、自治体情報の表示 自治体別マップの表示、自治体HP等のリンクによる誘導
国 (環境省)	【推進施策等の情報提供】	
	・事業者、自治体に適地情報、規制情報を提供したい。	資源量、法規制図の選択・表示
	・事業者、自治体、国民にポテンシャル情報を提供したい。	ポテンシャル図の選択・表示
	【推進施策検討の情報入手】	
	・推進施策の検討のため自治体の意向、推進施策を知りたい。	自治体意向のマップ化、意向内容の表示、推進施策の一覧表示、検索
	【導入促進のムードアップ】	
	・事業者、自治体へのインセンティブを効果的に与えたい。	意向度合い、推進施策の分析、評価、マップ表示
【その他】		
・過去に実施した事業を適切に管理したい。	事業箇所の分布表示、報告書等のダウンロード	
住民・NPO	・居住自治体の推進施策、推進度合いを知りたい。	自治体別評価マップの表示

※表 5.1-3 ポータルサイトに求められる機能の一覧 から、利用者のニーズに的確に応えるために、GISを用いて具体的な機能を実現することが望ましい項目を抜き出した

次に、GIS システム形態として4形態を想定し、それぞれのシステム形態に関して機能面や運用管理面、拡張性などの項目について評価を行った。評価結果を表 5.2-2 に示す。また、各々の形態を活用した事例を図 5.2-2～5 に示す。

表 5.2-2 GIS システム形態の評価結果

評価項目		システム形態			
		GIS データダウンロード	加工データダウンロード	専用ソフトウェア (GIS) 配信	WebGIS
		素の GIS データをダウンロードし、自分のパソコンのソフトウェアで利用	PDF 等で主題図をダウンロードし、自分のパソコンのソフトウェアで利用	専用ソフトウェアをダウンロードし、自分のパソコンで利用	データは全てサーバで一元管理され、ブラウザで動作するソフトウェアで利用
ユーザの利用面 (機能面)	操作の容易性	ソフトウェアを使い慣れていれば容易。	ソフトウェアを使い慣れていれば容易。	使い方を覚える必要がある。	使い方を覚える必要はあるが、使いやすいものも多い。
	描画の迅速性	利用するソフトウェアに従う。	利用するソフトウェアに従う。	専用ソフトウェアに従う。	低速～高速様々
	印刷のし易さ	利用するソフトウェアに従うが、一般には多少難しい。	利用するソフトウェアに従うが、一般には容易。	専用ソフトウェアに従う。	一般的に調整が難しい。
	データ互換性	他の GIS との互換性は通常高い。	他用途での利用は通常難しい。	汎用形式のデータであれば高い。	WebAPI などを備えていれば高い。
	他サイトとのデータ連携性	難しい	難しい	専用ソフトウェアに従う。	一般的に連携しやすい。
運用・管理面	導入の容易性	GIS を扱ったことがなければ困難。	容易	インストールが必要なため多少手間。	ブラウザのみで利用可能なため容易。
	運用・管理	容易	容易	利用者任せ	WebGIS の専門知識が必要。
	データ更新	容易	加工作業が必要。	加工作業が必要。	WebGIS 用の変換が必要。
	利用実態の把握 (ログ)	容易	容易	容易	構築時に留意する必要がある。
	体制	少数で可能	少数で可能	少数で可能	少数で可能
	主体	一般的なサーバ管理のみ。	一般的なサーバ管理のみ。	一般的なサーバ管理のみ。	WebGIS に関する専門性が必要。
拡張性	システムの拡張性	拡張は出来ない。	拡張は出来ない。	自由に拡張可能。	自由に拡張可能。
	レイヤーの拡張性	利用者が選ぶソフトウェアに従う。	データの再作成が必要。	自由に拡張可能。	自由に拡張可能。
費用面	導入時	1 千万円～	1 千万円～	1、2 千万円～	5 千万円～
	運用時	小	小	小	中～大
事例	国土数値情報サイト (国土交通省国土政策局国土情報課)	ゾーニング基礎情報提供サイト	自然環境情報 GIS (生物多様性センター)	環境アセスメント環境基礎情報データベースシステム	
評価	専門家にとっては役立つが、GIS データの提供のみでは導入促進につながりにくい。	小規模あるいは初期導入には適するが、他サイトとの連携や大規模な拡張には向かない。	小規模では考えられるが、データの一元管理が不可能で、一元的な情報提供が難しい。	大規模な情報提供が可能で、広い情報発信に適する。導入促進につなげやすい。	

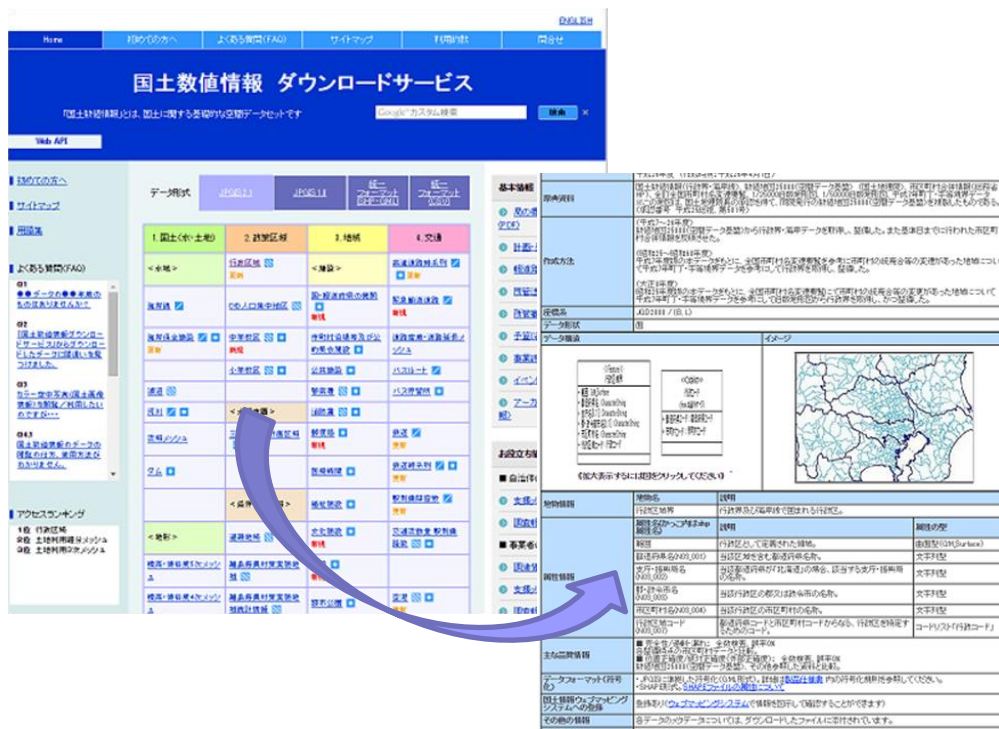


図 5.2-2 GIS データダウンロードの例 (国土数値情報サイト)

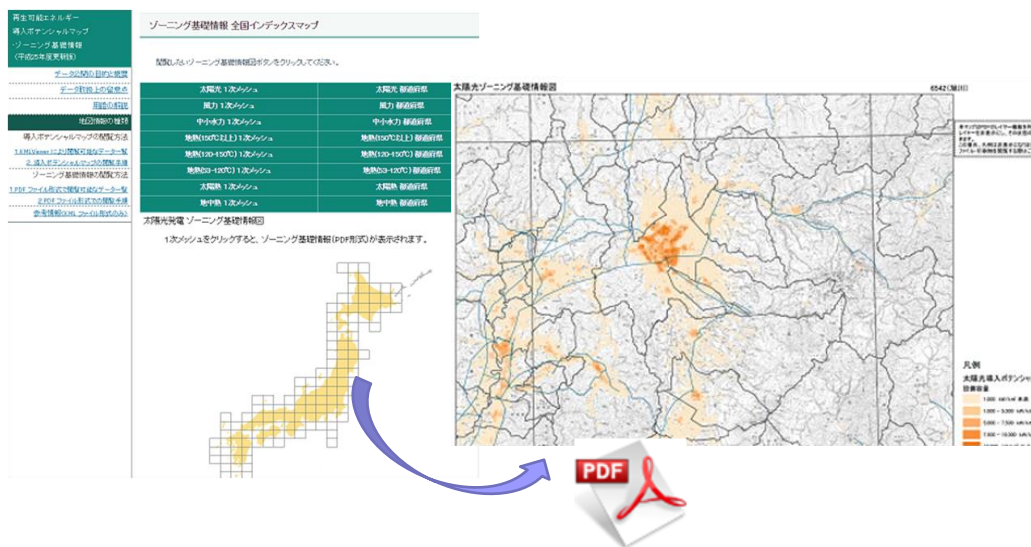


図 5.2-3 加工データダウンロードの例 (ゾーニング基礎情報提供サイト)

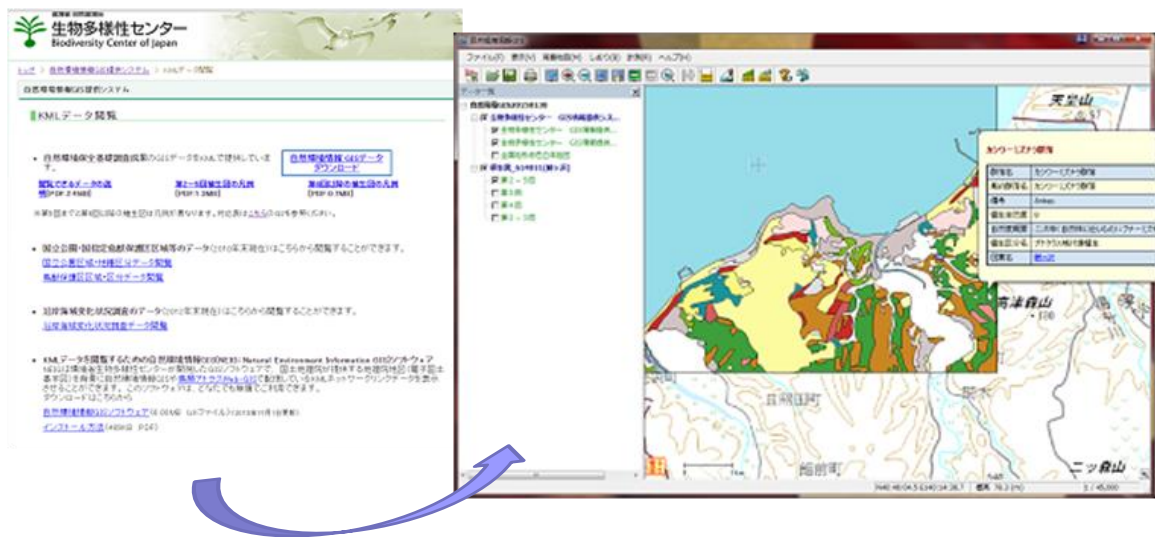


図 5.2-4 専用ソフトウェア配信の例（自然環境情報 GIS）

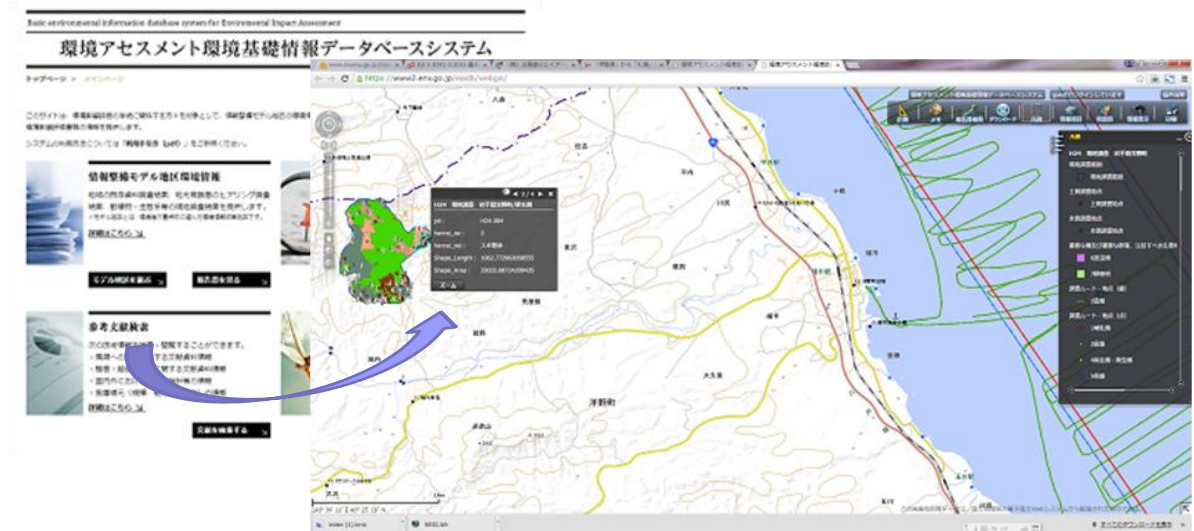


図 5.2-5 WebGIS の例（環境アセスメント環境基礎情報データベースシステム）

(2) GISシステムで取扱うべき情報の整理

GISシステムで取扱うべき情報を整理した。情報例を表5.2-3に示す。なお、各制約条件(法的、地形的、社会的)は、前項の整理において「入手済みあるいは収集可能で優先度が高」であるデータとした。

表5.2-3 GISシステムで取扱うべき情報例

情報区分	情報	情報提供元
ポテンシャル情報	エネルギー別ポテンシャル情報	本業務
	精緻化風況(風況マップ)	「平成25年度再生可能エネルギー導入拡大に向けた系統整備等調査事業委託業務」など4業務で整備。
	地熱資源分布	「平成25年度地熱発電に係る導入ポテンシャル精密調査・分析委託業務」で整備
法的制約条件	国立公園、国定公園	国土数値情報 自然公園地域データ(平成22年度版 第3.0版)
	都道府県立自然公園	国土数値情報 自然公園地域データ(平成22年度版 第3.0版)
	原生自然環境保全地域、自然環境保全地域	国土数値情報 自然保全地域データ(平成23年度データ)
	都道府県自然環境保全地域	国土数値情報 自然保全地域データ(平成23年度データ)
	生息地等保護区	生息地等保護区位置図
	鳥獣保護区	国土数値情報 鳥獣保護区データ(平成23年度)
	世界自然遺産地域	国土数値情報 世界自然遺産データ(平成23年度)
	保安林	国土数値情報 森林地域データ(平成23年度)
	地域森林計画対象民有林	国土数値情報 森林地域データ(平成23年度)
	海岸保全区域	国土数値情報 海岸線データ(平成18年度版)
	港湾区域又は港湾隣接地域内の水域	国土数値情報 港湾データ(平成20年度版)
	漁港区域	国土数値情報 漁港データ(平成18年度)
	漁業権	2003年(第11次)漁業センサス漁業地区図及び漁業地区概況図空間データ
	進入表面等の制限表面より上の区域	各空港事務所、関係自治体HP等で公開されている制限表面区域
	航路	海上保安庁 近海航路誌・大洋航路誌 等
	米軍基地	防衛省・自衛隊HP 在日米軍施設・区域別一覧
	米軍訓練区域	海上保安庁 在日アメリカ合衆国軍訓練区域一覧
	自衛隊射撃訓練等海上区域	防衛省・自衛隊HP で公開されている海上における自衛隊の射撃訓練等区域図
	農地又は採草放牧地	国土数値情報 農業地域データ(平成23年度版)
	農用地区域	国土数値情報 農業地域データ(平成23年度版)
	市街化区域	国土数値情報 都市地域データ(平成23年度版)
	景観地区	国土交通省のHP で公開されている情報
	埋蔵文化財、史跡名勝天然記念物	国土数値情報 文化財(昭和50年度版)
地形的制約条件	標高	数値地図(標高)
	最大傾斜角	数値地図(標高)
	地上開度	数値地図(標高)
社会的制約条件	航空路レーダー	国土交通省HP 航空路監視レーダー(ARSR)の配置及び覆域図
	主な漁場	日本近海漁場図
	農地	国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ(平成21年度版)
	地域資源	国土数値情報 地域資源データ(平成24年度版)
	観光資源	国土数値情報 観光資源データ(平成22年度版)

次に、定期・不定期に更新されることが想定される項目について、提供元がデータ更新時に行う「データ更新の発信方法」を整理した。結果を表 5.2-4 に示す。

表 5.2-4 データ更新情報の発信方法

情報提供元	発信方法	備考
国土数値情報 (国土交通省)	国土数値情報ダウンロードサービスウェブサイトにて新着情報を表示	WebAPI による概要情報の取得を試行中(2014/12~)。各データの概要情報と、ダウンロード先を提供。

(3) 具備すべき機能の検討

上記(1)(2)の検討・情報整理の結果を踏まえ、データベースシステムに関する主要コンテンツについての画面と画面遷移の案を整理した。結果を図 5.2-5 に示す。

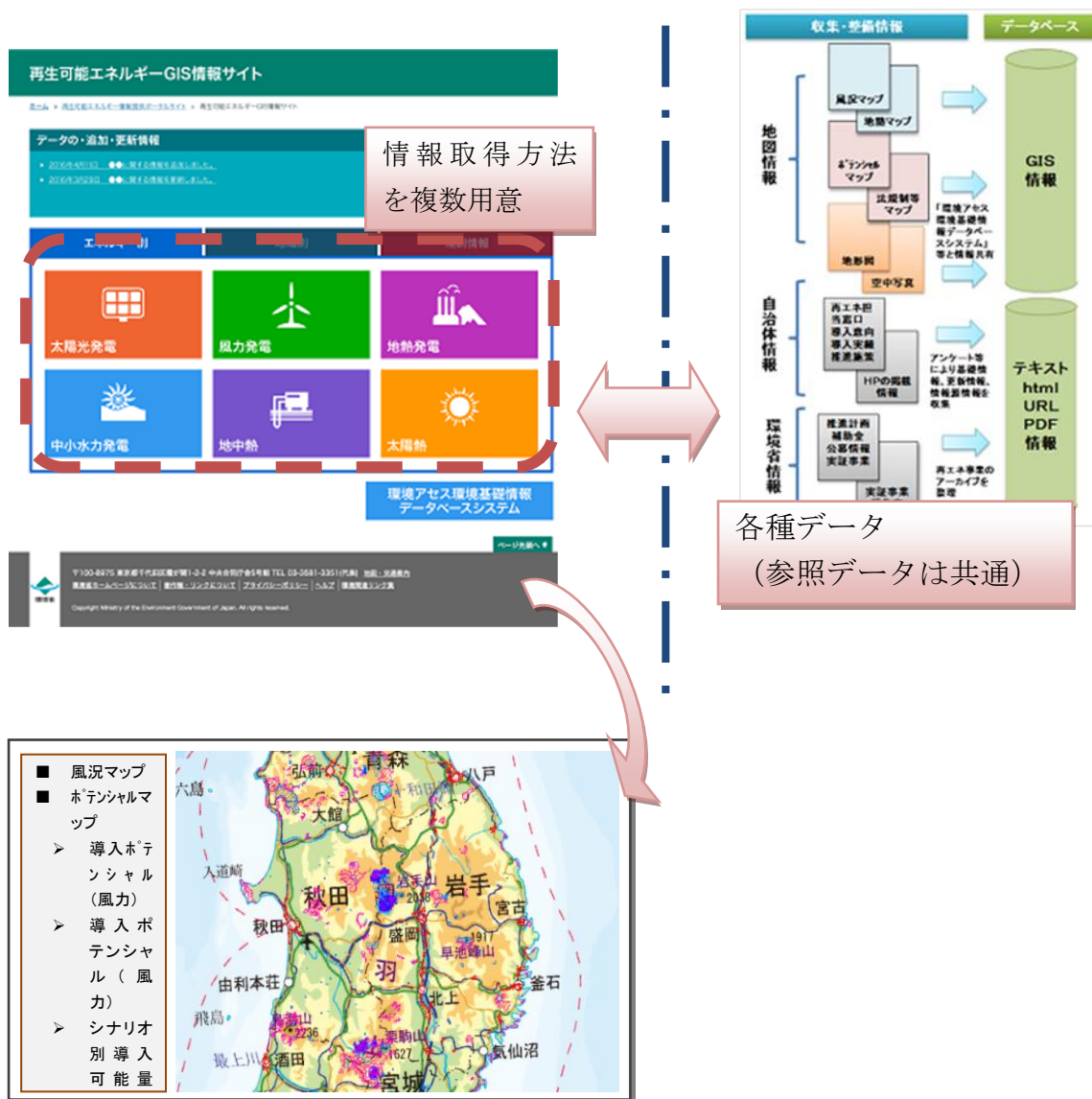


図 5.2-5 GIS システムのイメージ図
275

5.2.2 GISシステム運用方法の検討（運用監視項目の検討）

上述 5.1.2 で検討したポータルサイトの運用方法に加え、GISシステムに特化した運用監視項目について検討した。検討結果を表 5.2-5 に示す。運用監視項目としては、操作ログ、データ表示ログ、データダウンロードの3項目が挙げられる。

表 5.2-5 GISシステムに必要な運用監視項目

運用監視項目	詳細	理由
操作ログ	機能毎に、いつ操作をしたかを記録する。	利用実態の把握と価値の高い機能の改善につなげる。
データ表示ログ	データごとに、いつ表示したかを記録する。	利用実態の把握と価値の高いデータ整備・提供につなげる。
データダウンロード	データごとに、いつダウンロードしたかを記録する。	利用実態の把握と価値の高いデータ整備・提供につなげる。

第6章 今後の課題と対応方針案

自立・分散型エネルギーである再生可能エネルギーの導入拡大は、地球温暖化対策のみならず新規産業育成・雇用創出等の観点から重要である。

本章では、過年度業務及び本年度業務によって得られた知見を基に、再生可能エネルギーの導入ポテンシャルやゾーニング基礎情報に関する今後の課題と対応方針案について記述する。

(1) 各再生可能エネルギーの導入ポテンシャルの精緻化に関する課題と対応方針案

- ・各設備コストや固定価格買取制度における買取価格は年々変化していることから、シナリオ別導入可能量の変動について継続的に確認しておくことが望まれる。特に太陽光発電の買取価格が平成 27 年度に大幅に低下することが想定されることから、シナリオ別導入可能量の感度分析を行っておくことが望ましい。
- ・風力発電の導入ポテンシャルについては、環境省の別業務である「平成 25 年度再生可能エネルギー導入拡大に向けた系統整備等調査事業委託業務」等により、全国の風況データの精緻化が行われた。その成果を基に、本業務において、各種の導入ポテンシャル及びシナリオ別導入可能量については推計を行っておくことが望ましい。
- ・中小水力発電については、流量データの更新を行ったことにより、大きな課題は解決できたと認識される一方で、取水量データの不足等の個別課題は残されている。
- ・地中熱利用については、事業採算性に係るモデルを作成しシナリオ別導入可能量の推計を行ったが、ベースライン機器等に係るコスト情報が十分でないため、今後ともモデルの精緻化を進めていく必要がある。また、雪国における融雪利用に効果的であるオープンループに関する推計可能性を検討しておくことが望ましい。
- ・地中熱・太陽熱に関連して、本年度作成した熱需要原単位のアンケート調査計画を基に、アンケート調査を行い、地域別・カテゴリー別の需要原単位を精緻化することにより、導入ポテンシャル及びシナリオ別導入可能量の精緻化につなげることを望まれる。

(2) 各再生可能エネルギーのゾーニング基礎情報の整備に関する課題と対応方針案

- ・風力発電については、必ずしも開発不可ではないが障害となる各種制約条件（いわゆるグレーゾーン）が多く存在するため、継続的に整備していくことが望まれる。特に、全国的に整備された情報の少ない洋上風力発電の導入拡大を図るためには、地域別に各種情報を収集していく仕組みの構築等が必要である。
- ・風力発電と地熱発電については、平成 25 年度に作成した導入意向調査の結果については、その公開の仕組み等を構築するとともに、継続調査することが期待される。

- ・中小水力発電については、まずは、本年度作成した 26 箇所のカルテ（開発有望箇所調書）の内容を自治体や河川管理者等に公開し、導入機運を形成していくことが望まれる。また、適地選定のファーストステップにおいて確認すべき調査ポイントを整理する等により、ユーザーがよりゾーニング基礎情報を活かせるような情報提供の検討も求められる。加えて、近年中小水力発電は全国各地域において地域関係者による導入検討が盛んに行われていることから、ゾーニング基礎情報の整備にあたってはこれまで中小水力発電に携わったことがない地域関係者でも導入を検討することができるアプリケーションを提供する等の対応が考えられる。例えば、取水地点と放水地点を地図上で選択すると、自動的に取水可能量や有効落差、想定される設備容量、大まかな初期投資等が示されるアプリケーションが想定される。
- ・地熱発電については、近年、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構等によって事業候補地の絞込みに資する情報の整備が進められているため、それらと協調・連携していくことも望まれる。
- ・地中熱利用（ヒートポンプ）に関しては、今年度整理した情報を着実に収集・整理していくことが望ましい。また、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構等においても各種情報を整備しようとする動きがあるため、それらと協調・連携していくことも望まれる。

（3）ゾーニング基礎情報の公開・提供及びシステム検討に関する課題と対応方針案

- ・環境省では平成 21 年度より再生可能エネルギーの導入ポテンシャルに関する情報の公開及び提供を継続的に行ってきたり、今でも多くの問合せや相談を受けている。これらの情報は、継続的に拡充整備されるとともに、国民、地方公共団体、事業者等にとって分かりやすく、使いやすい形で公開・提供されることが望まれる。
- ・具体的には、WEB-GIS 技術を活用した再生可能エネルギーの情報発信ポータルサイトを構築・運用するとともに、これまでに蓄積されているデータ等を格納したデータベースシステムを構築することが期待されており、まずはそのための基本設計や提供すべき情報の検討・選定等を行う必要がある。
- ・公開・提供システムの構築に当たっては、環境省内の他部局、他省庁、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構等において整備された／整備されつつある情報と適宜連携することが望ましい。

（了）

卷末資料

中小水力発電に係る有望仮想発電所のカルテ

作成者よりコメント	扇状地で傾斜があり、流量も一定確保でき、道路アクセスも良い。農業用水との調整が必要かもしれない。
-----------	--

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	北海道富良野市	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	白鳥川	
有効落差	74.6 m	
設備容量	833.7 kW	
設備容量上の最大流量	1.58 m³/s	
年間発電電力量	490 万kWh/年	
概算工事費	1,141 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	金山ダム
所在地	北海道空知郡南富良野町
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、**実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値**であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、**適地選定をする上で有用な情報**となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考えです。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

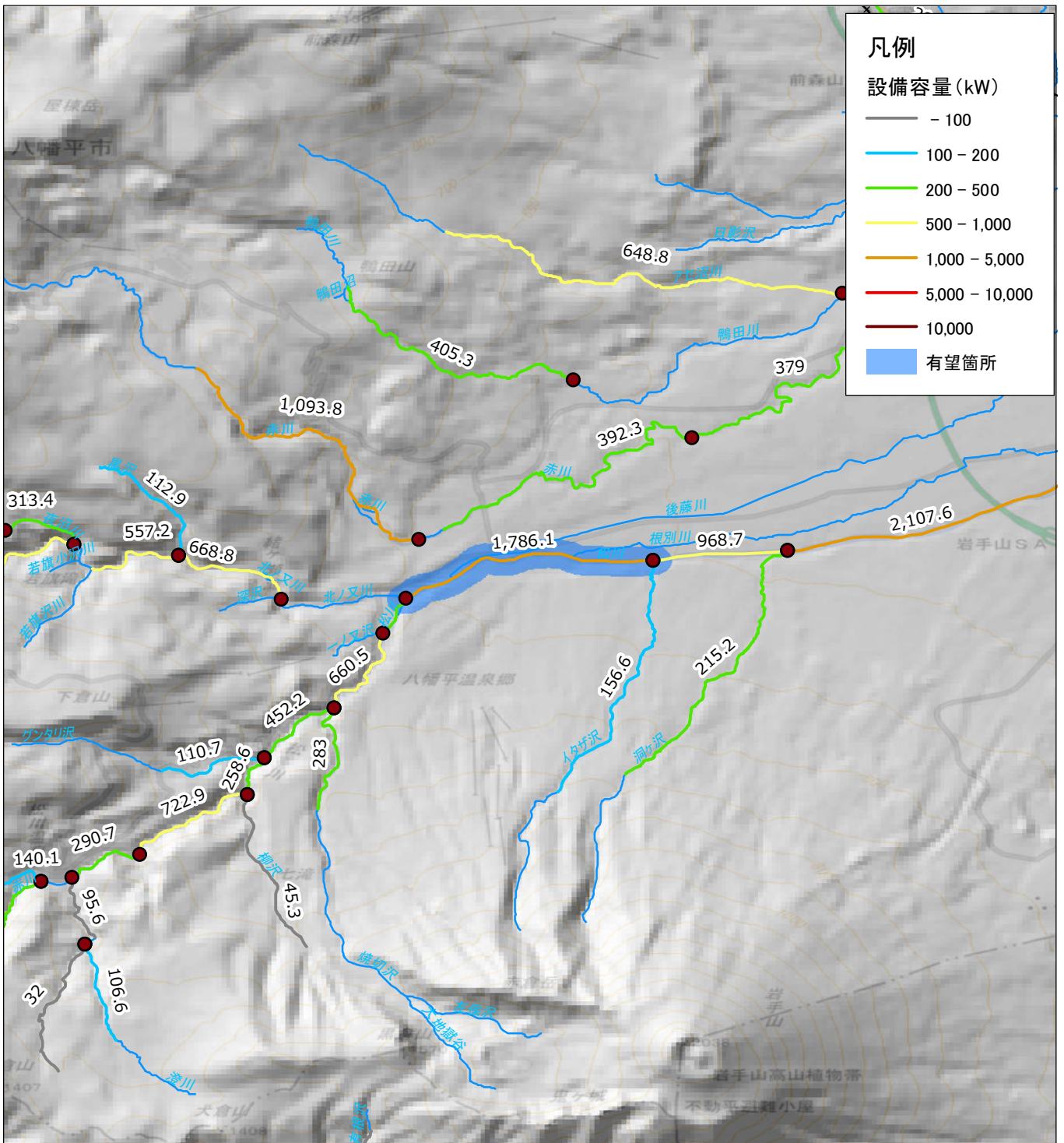
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

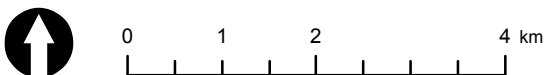
中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

2 岩手県八幡平市

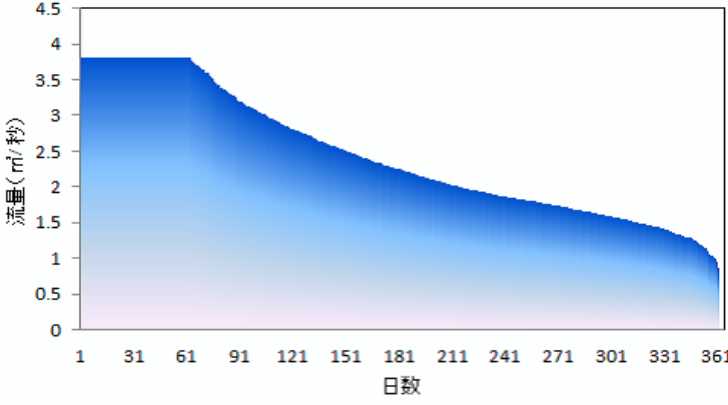


図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。



作成者より コメント	流量が多く傾斜もある。農業用水取水後の流量が充分あれば可能性が高い
---------------	-----------------------------------

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	岩手県八幡平市	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	松川	
有効落差	66.4 m	
設備容量	1,786.1 kW	
設備容量上の最大流量	3.81 m³/s	
年間発電電力量	1,421万kWh/年	
概算工事費	1,950 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	四十四田ダム
所在地	岩手県盛岡市上田字松屋敷
参照した日流量データ	2002年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、**実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値**であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、**適地選定をする上で有用な情報**となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考え方で。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

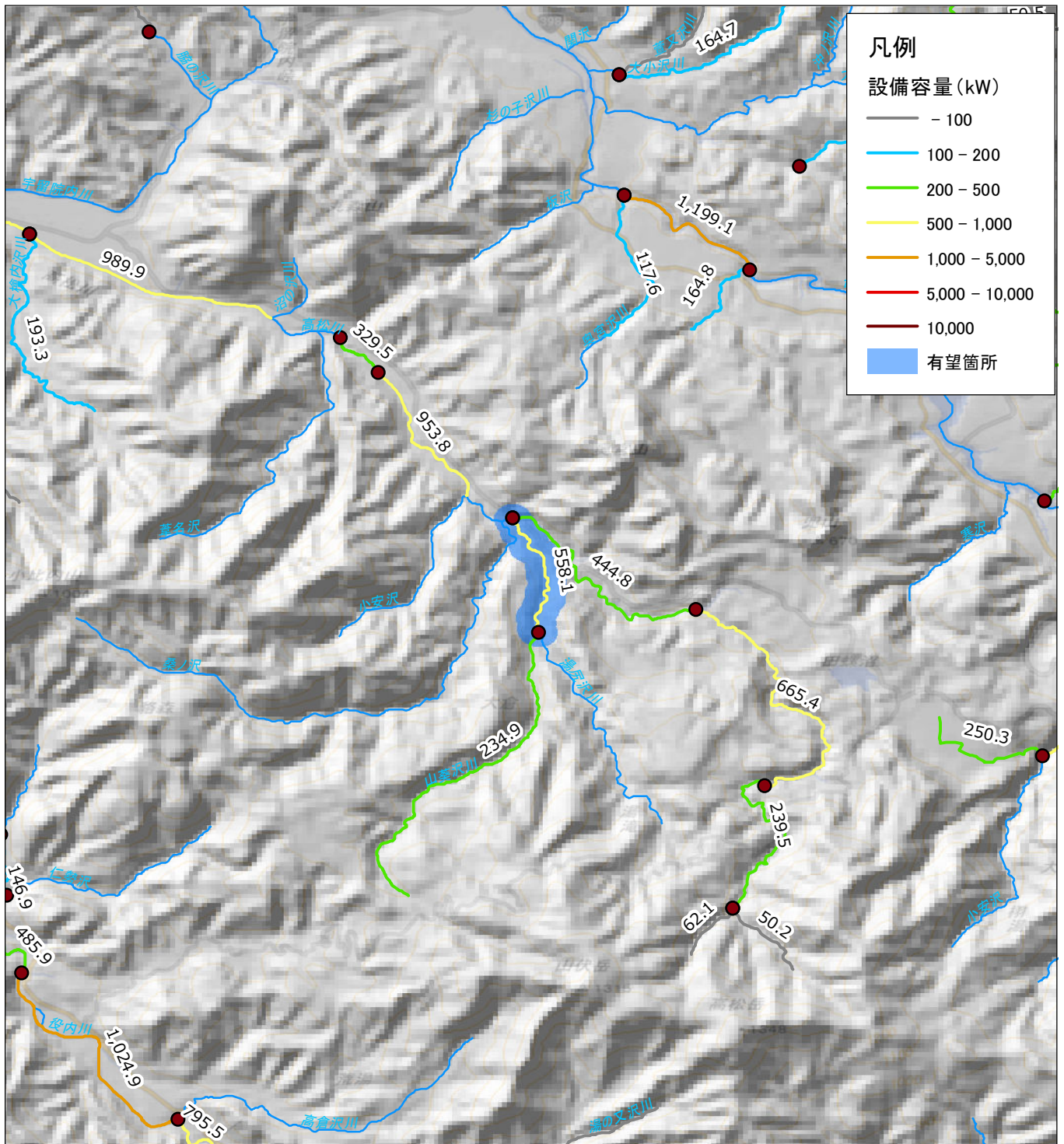
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

3 秋田県湯沢市



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者よりコメント	山間地で落差があるが、谷が深いので取水地点や水路ルートが課題である。
-----------	------------------------------------

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	秋田県湯沢市	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	高松川	
有効落差	102.3 m	
設備容量	558.1 kW	
設備容量上の最大流量	0.77 m³/s	
年間発電電力量	322 万kWh/年	
概算工事費	623 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	川井観測所
所在地	岩手県宮古市川井
参照した日流量データ	2002年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、**実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値**であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、**適地選定をする上で有用な情報**となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考えです。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

作成者より コメント	流量が一定程度あり傾斜もある。農業用水との調整が課題である。
---------------	--------------------------------

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	宮城県色麻町	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	保野川	
有効落差	85.1 m	
設備容量	1,052.9 kW	
設備容量上の最大流量	1.75 m³/s	
年間発電電力量	629 万kWh/年	
概算工事費	1,805 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	漆沢ダム
所在地	宮城県加美郡加美町字漆沢
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、**実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。**

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考え方で。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

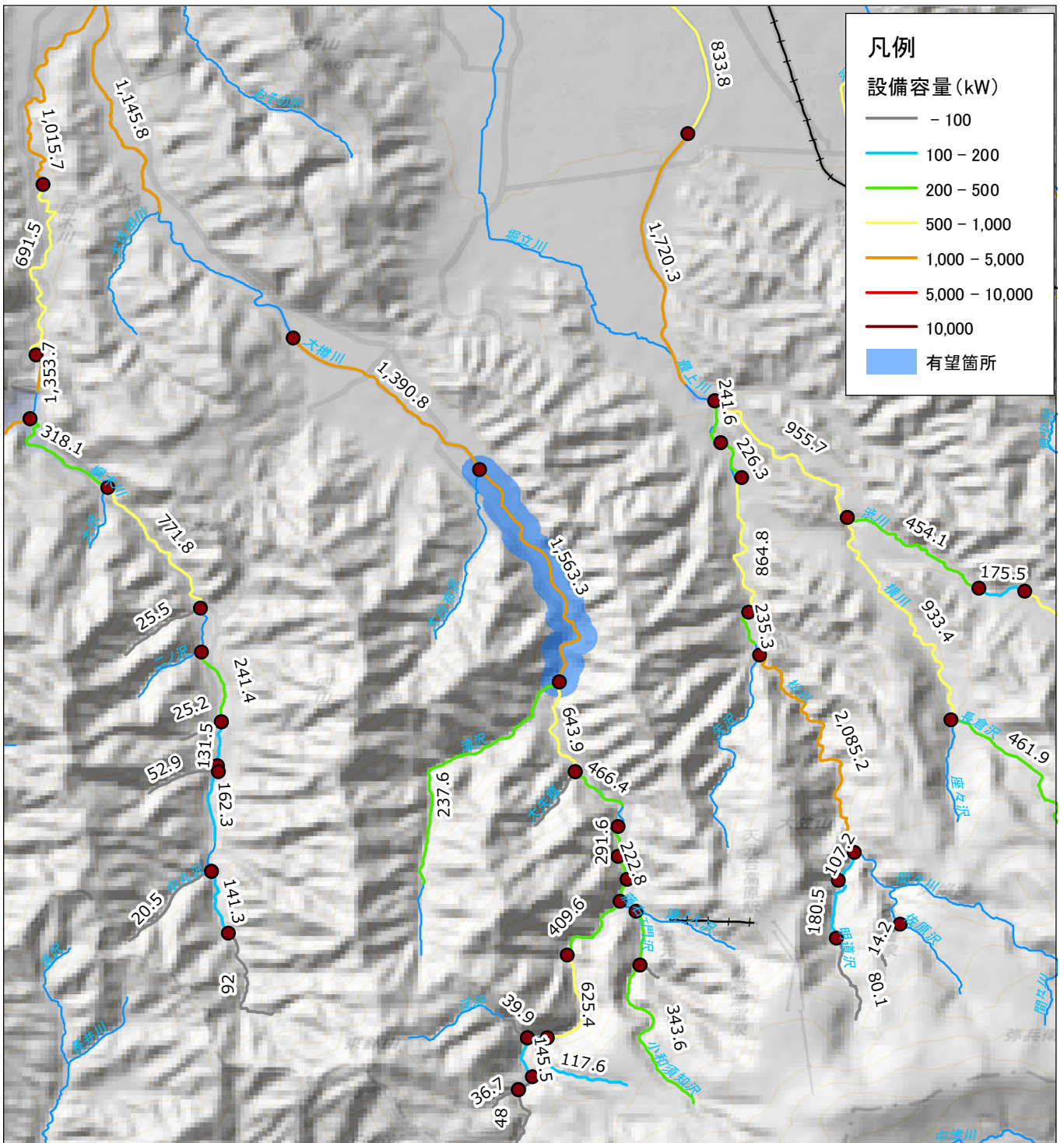
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

5 山形県米沢市



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者よりコメント	流量・傾斜があり、道路アクセス、送電線アクセスもある。 山間地で大きな農業用水はない。
-----------	--

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	山形県米沢市	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	大樽川	
有効落差	106.1 m	
設備容量	1,563.3 kW	
設備容量上の最大流量	2.09 m³/s	
年間発電電力量	925 万kWh/年	
概算工事費	1,609 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	白川ダム
所在地	山形県西置賜郡飯豊町大字高峰
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考えです。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

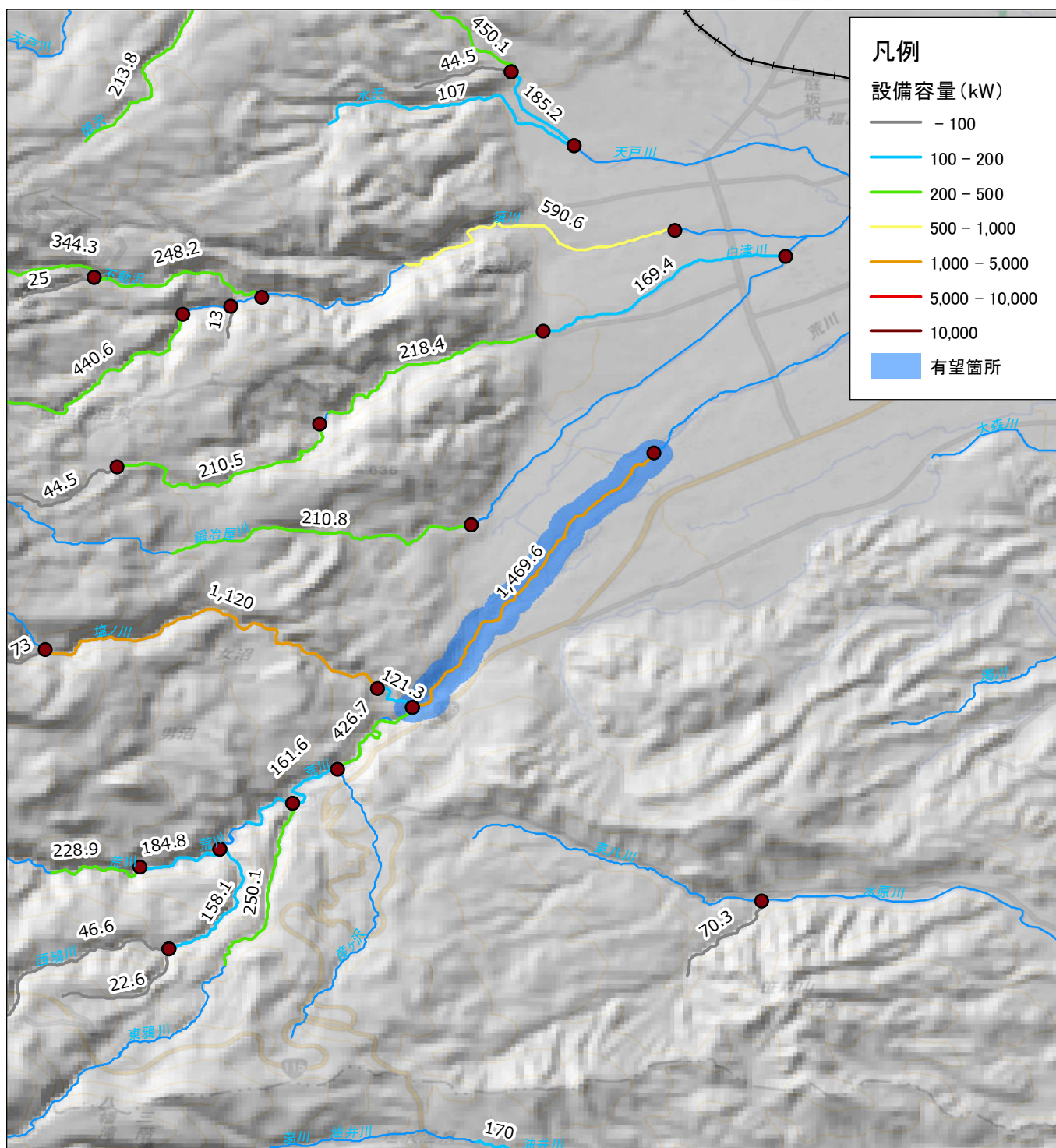
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

6 福島県福島市



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者より コメント	扇状地で傾斜があり、流量も一定確保できる。道路アクセス・水路ルートが課題である。
---------------	--

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	福島県福島市	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	荒川	
有効落差	136.8 m	
設備容量	1,469.6 kW	
設備容量上の最大流量	1.52 m³/s	
年間発電電力量	919 万kWh/年	
概算工事費	1,636 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	三春ダム
所在地	福島県田村郡三春町大字西方字向山263番地先
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考えです。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

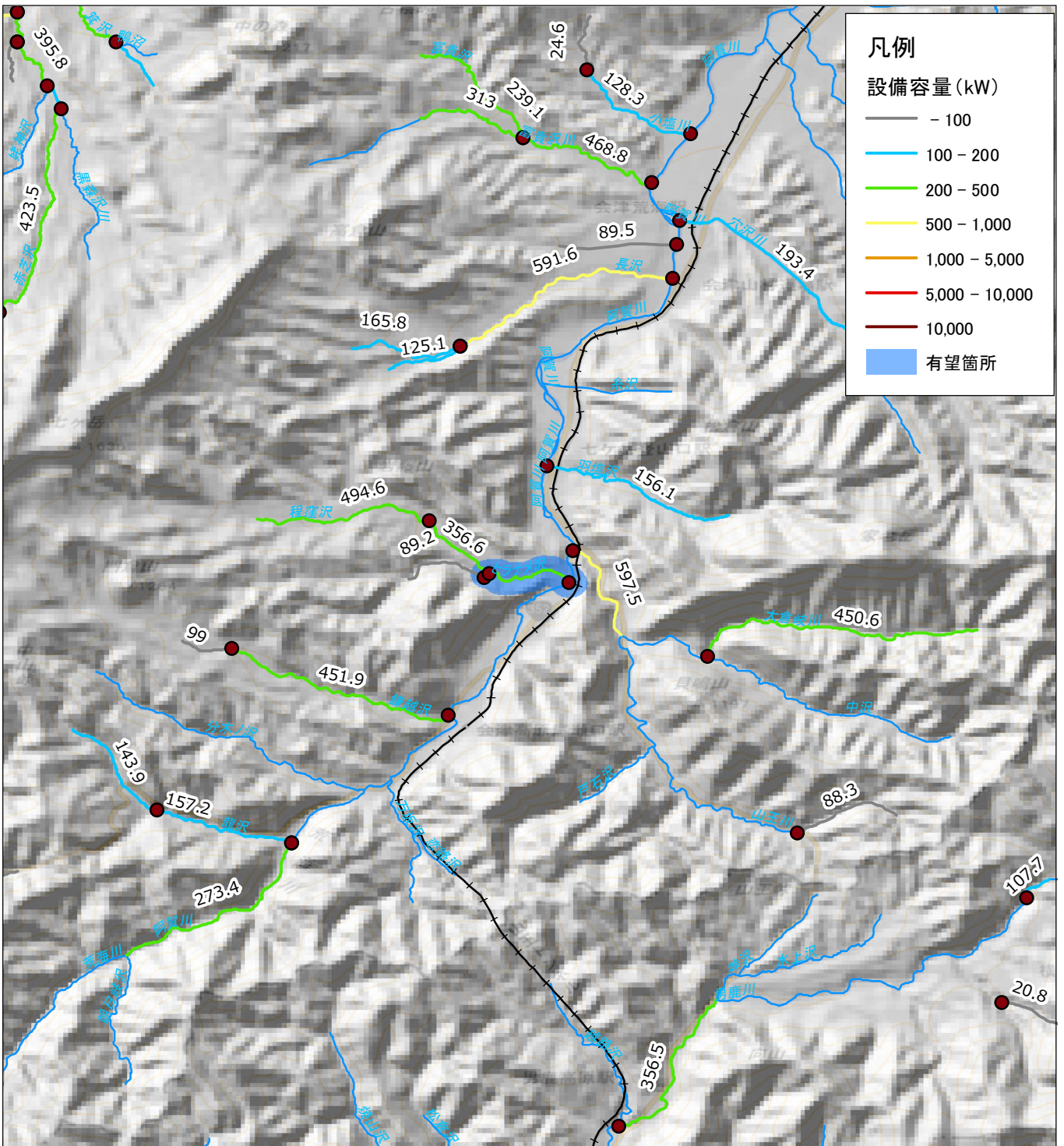
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

7 福島県南会津町



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者より コメント	山間地で傾斜がある。道路アクセス・水路ルートが課題である。
---------------	-------------------------------

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	福島県南会津町	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	ヒラナメ沢	
有効落差	41.8 m	
設備容量	338.5 kW	
設備容量上の最大流量	1.15 m³/s	
年間発電電力量	383 万kWh/年	
概算工事費	570 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	田島ダム
所在地	福島県南会津郡南会津町高野字猿窪山
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、**実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値**であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、**適地選定をする上で有用な情報**となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考えです。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

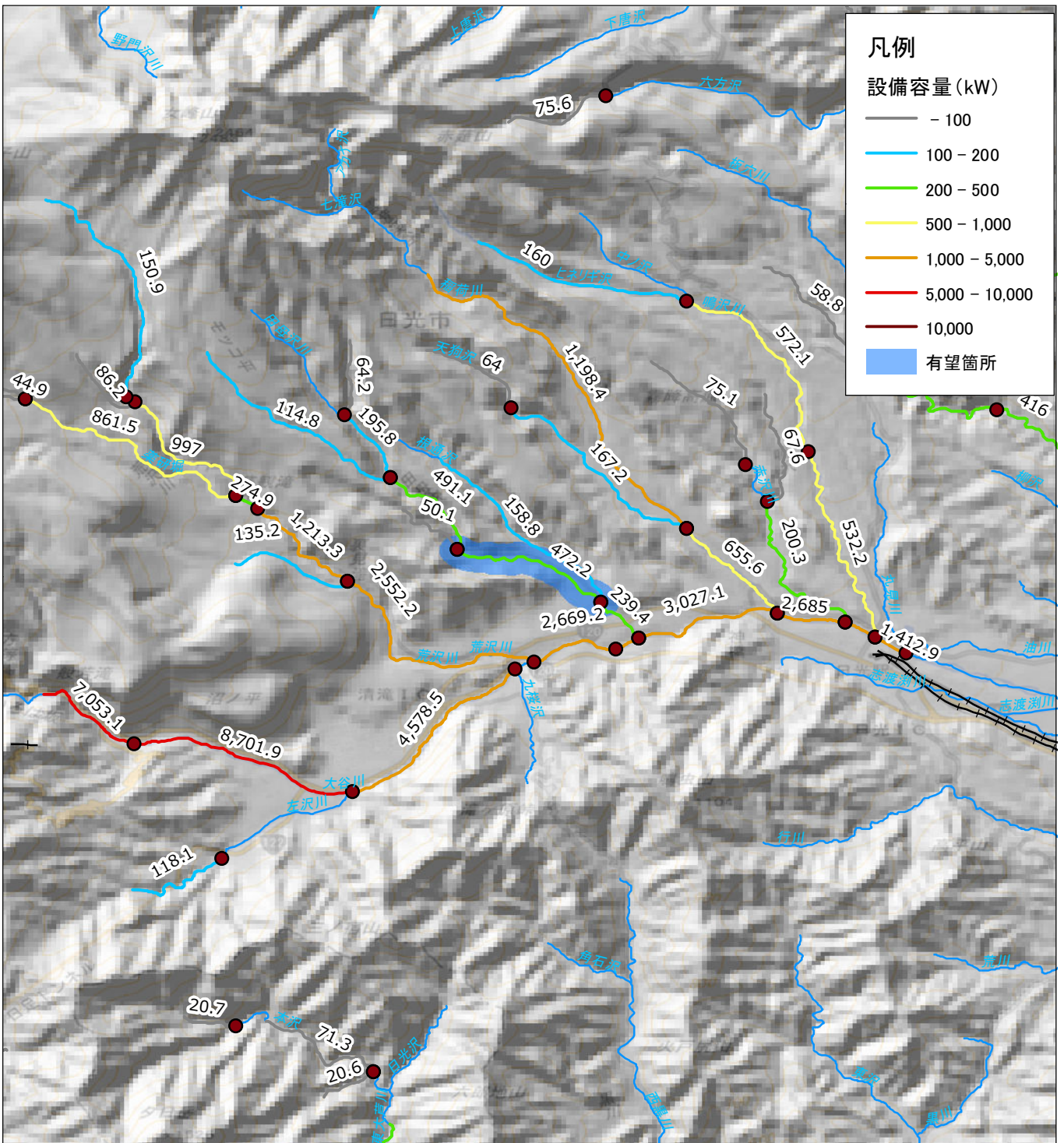
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

8 栃木県日光市



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者より コメント	勾配が大きく、道路アクセスもある。堰堤利用等取水が課題である。
---------------	---------------------------------

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	栃木県日光市	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	田母沢川	
有効落差	144.2 m	
設備容量	472.2 kW	
設備容量上の最大流量	0.46 m³/s	
年間発電電力量	1,880万kWh/年	
概算工事費	485 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	中禅寺ダム
所在地	栃木県日光市中宮祠
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考えです。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

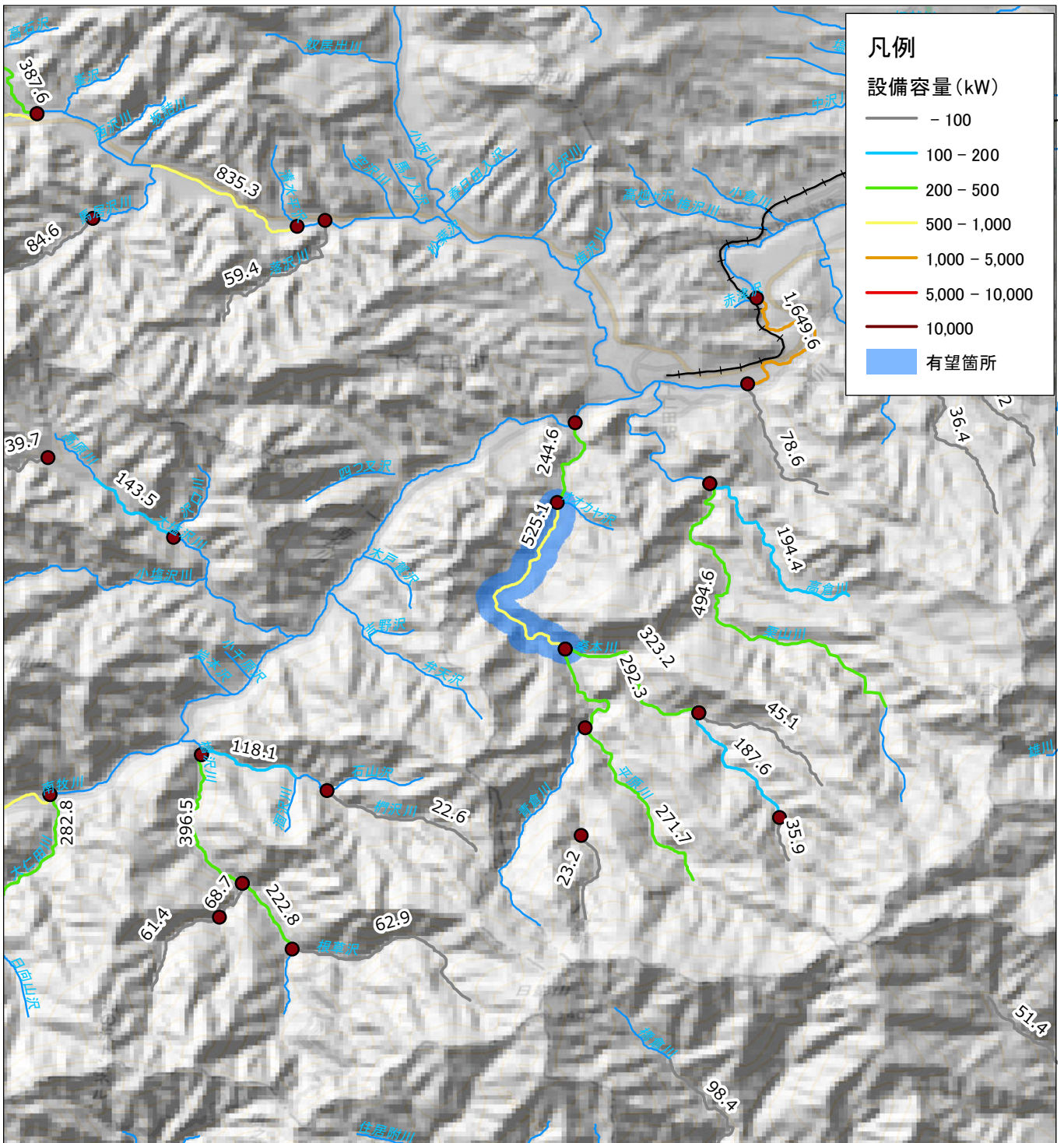
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

9 群馬県下仁田町



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者よりコメント	流量はあるが、勾配がやや緩く、人家との関係でルートが課題である。さらに上流の支流にも可能性がある。
-----------	---

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	群馬県下仁田町	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	青倉川	
有効落差	96.2 m	
設備容量	525.1 kW	
設備容量上の最大流量	0.77 m³/s	
年間発電電力量	321 万kWh/年	
概算工事費	782 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	大仁田ダム
所在地	群馬県甘楽郡南牧村大字大仁田
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、**実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値**であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、**適地選定をする上で有用な情報**となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考えです。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

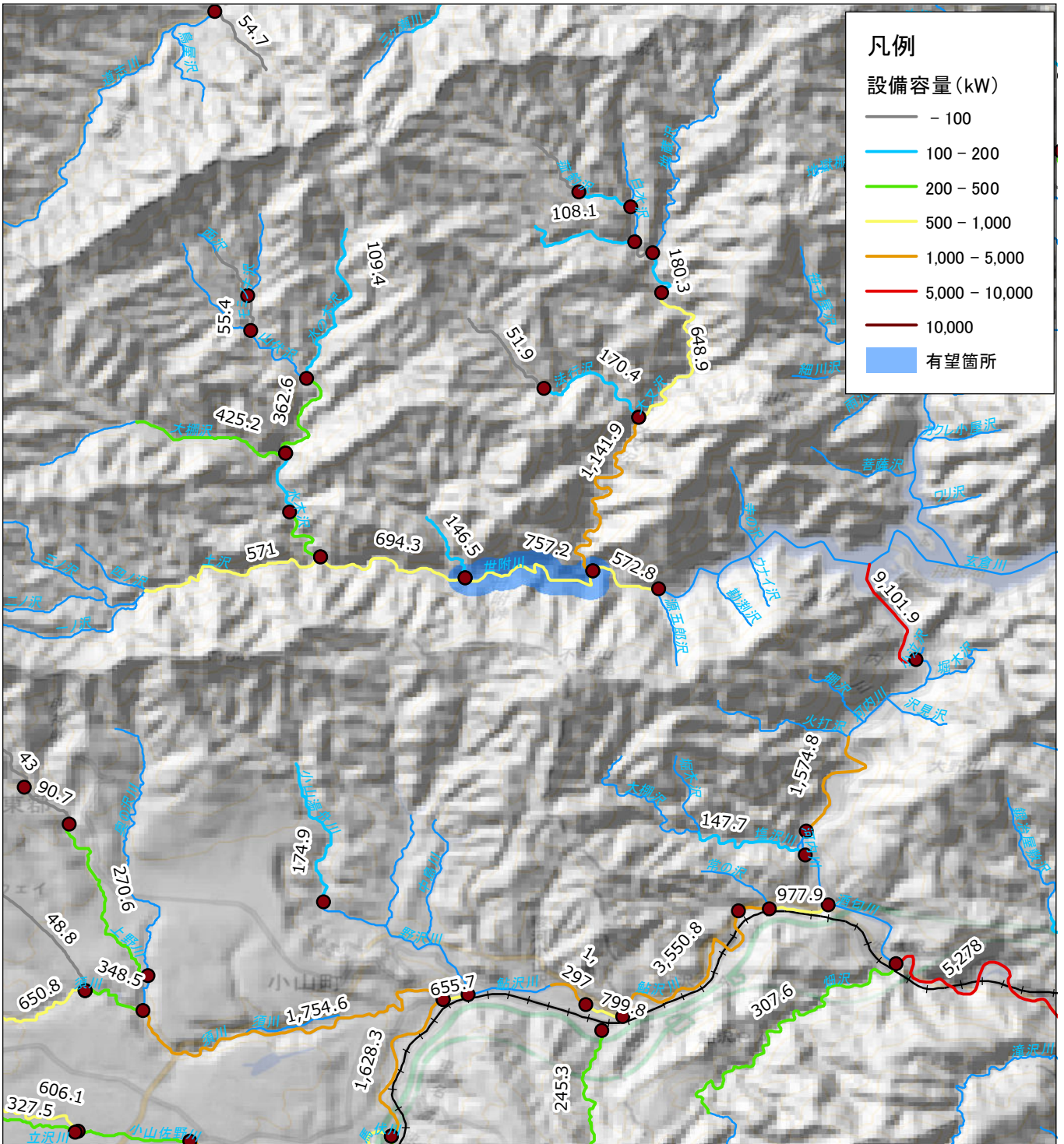
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

10 神奈川県山北町



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者よりコメント	落合発電所の取水が随所に入っているため、流量が課題である。 勾配・道路アクセスはある。
-----------	--

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	神奈川県山北町	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	世附川	
有効落差	42 m	
設備容量	757.2 kW	
設備容量上の最大流量	2.55 m³/s	
年間発電電力量	750 万kWh/年	
概算工事費	1,229 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	三保ダム
所在地	神奈川県足柄上郡山北町神尾田
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考えです。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

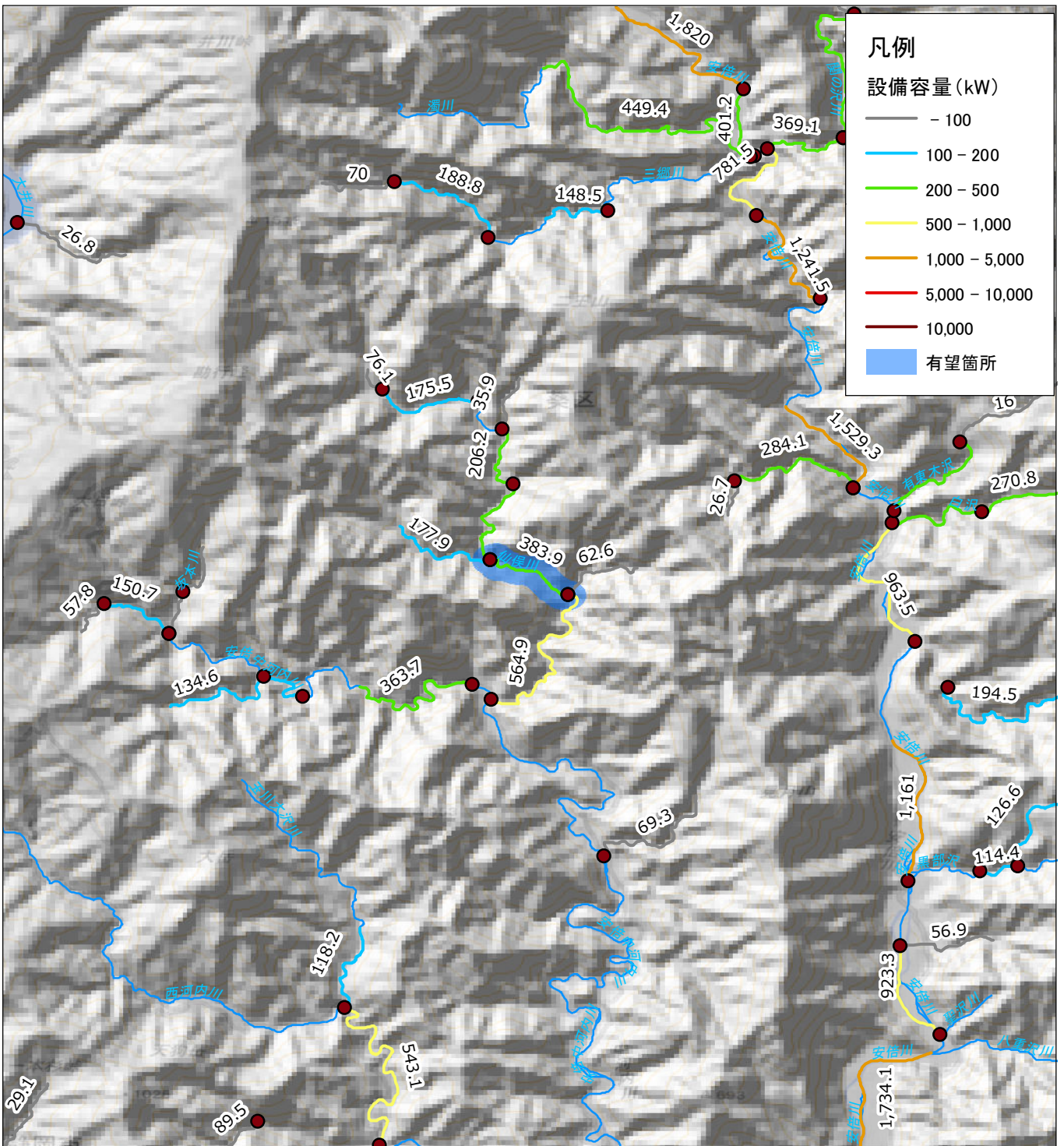
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

11 静岡県葵区



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者より コメント	山間地で勾配が大きい。谷が狭いので施設配置が課題である。
---------------	------------------------------

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	静岡県葵区	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	仙俣沢	
有効落差	56.7 m	
設備容量	383.9 kW	
設備容量上の最大流量	0.96 m³/s	
年間発電電力量	186 万kWh/年	
概算工事費	543 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	奈良間観測所
所在地	静岡県静岡市葵区奈良間
参照した日流量データ	2005年～2013年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去 10 年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考え方で。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

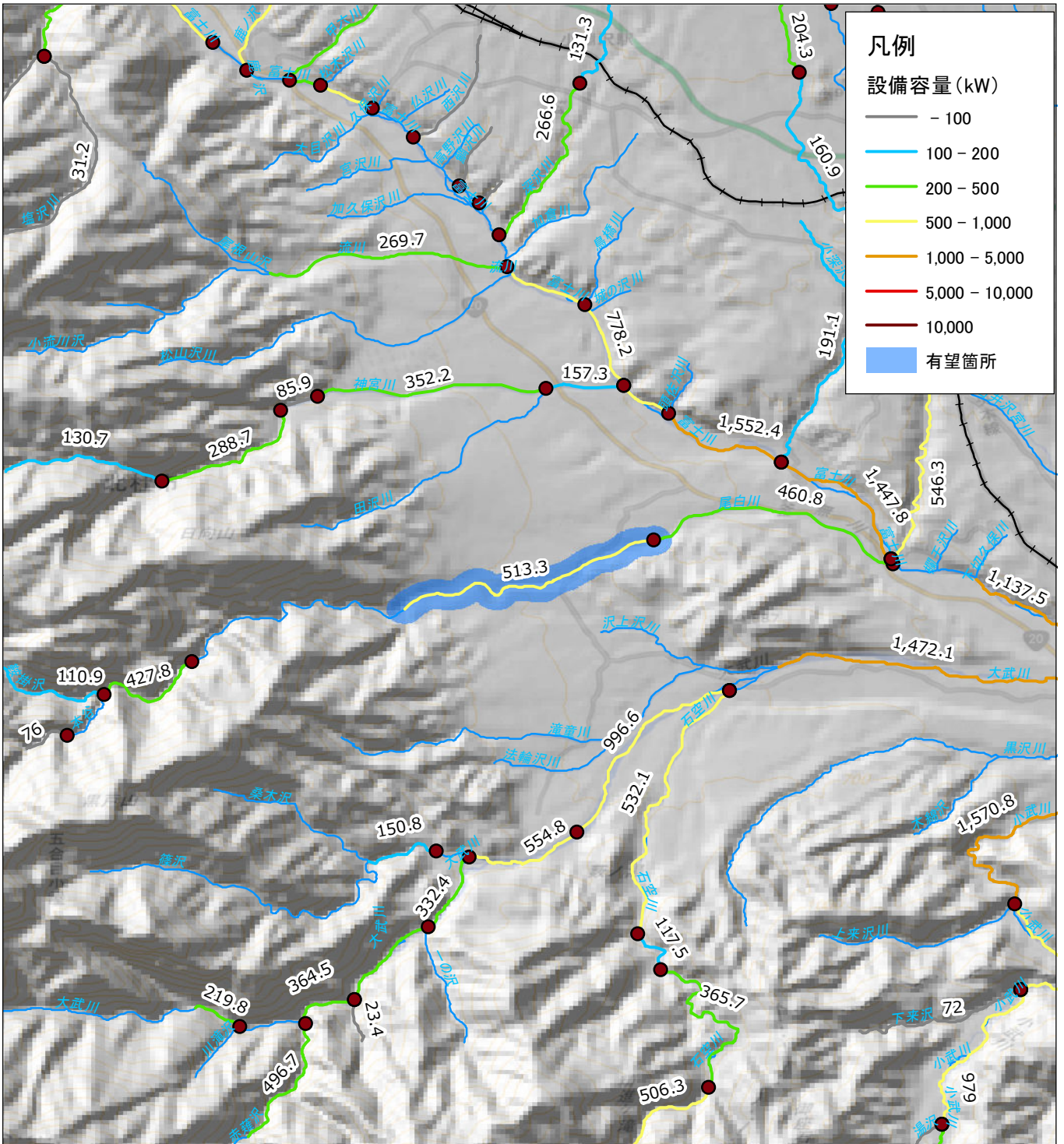
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

12 山梨県北杜市



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者より コメント	扇状地の要で傾斜・流量があり、砂防堰堤があってアクセスも悪くはない。農業用水との調整が課題。
---------------	--

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	山梨県北杜市	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	尾白川	
有効落差	117.6 m	
設備容量	513.3 kW	
設備容量上の最大流量	0.62 m³/s	
年間発電電力量	962 万kWh/年	
概算工事費	741 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	塩川ダム
所在地	山梨県北杜市須玉町比志
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去 10 年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、**実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。**

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考えです。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

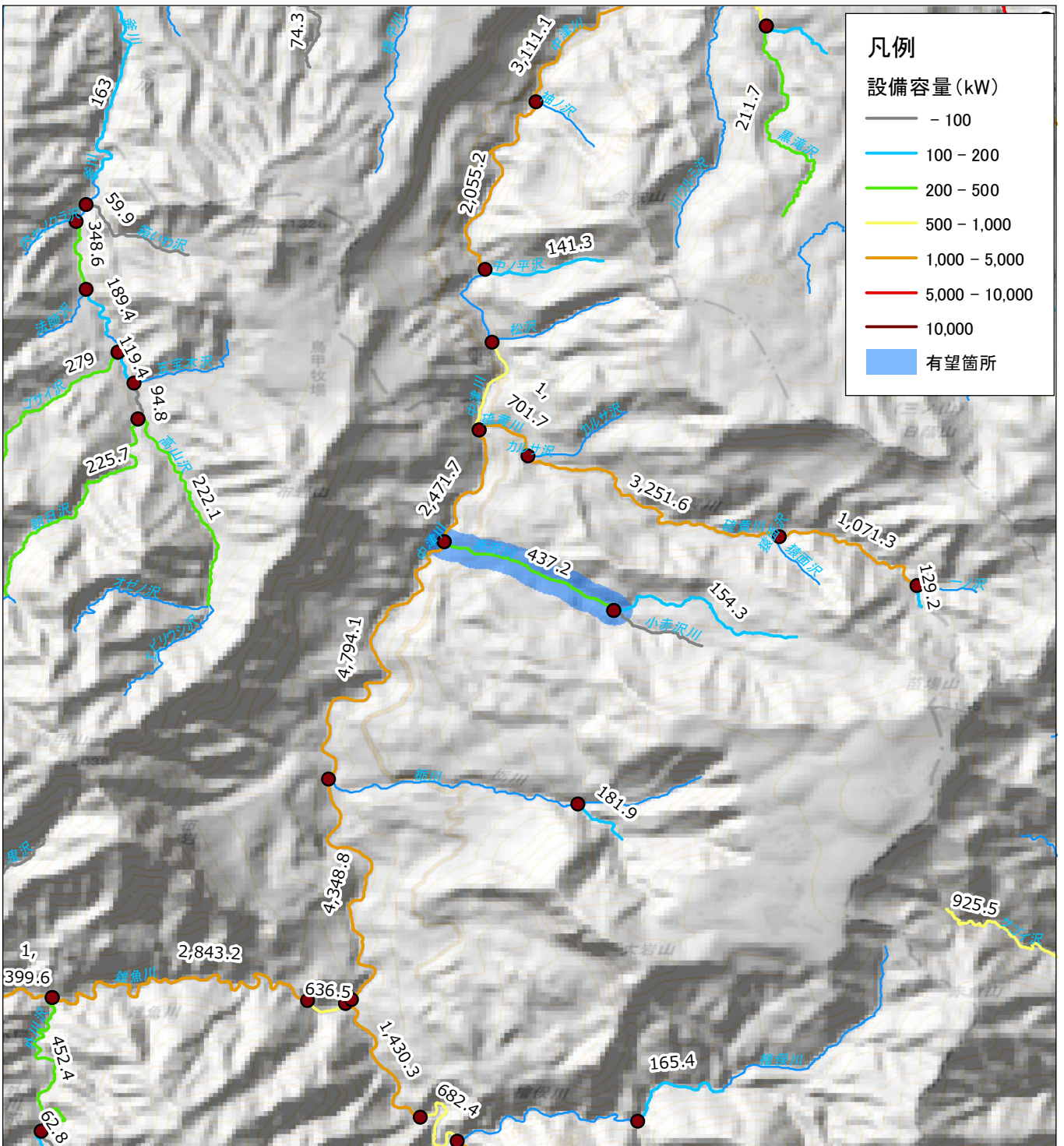
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

13 長野県栄村



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。



作成者より コメント	山間地で傾斜があり、道路アクセスもある。流量も期待できる。
---------------	-------------------------------

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	長野県栄村	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	赤沢川	
有効落差	363.7 m	
設備容量	437.2 kW	
設備容量上の最大流量	0.17 m³/s	
年間発電電力量	2,900万kWh/年	
概算工事費	314 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	豊丘ダム
所在地	長野県須坂市大字塩野字栃平
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考え方で。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

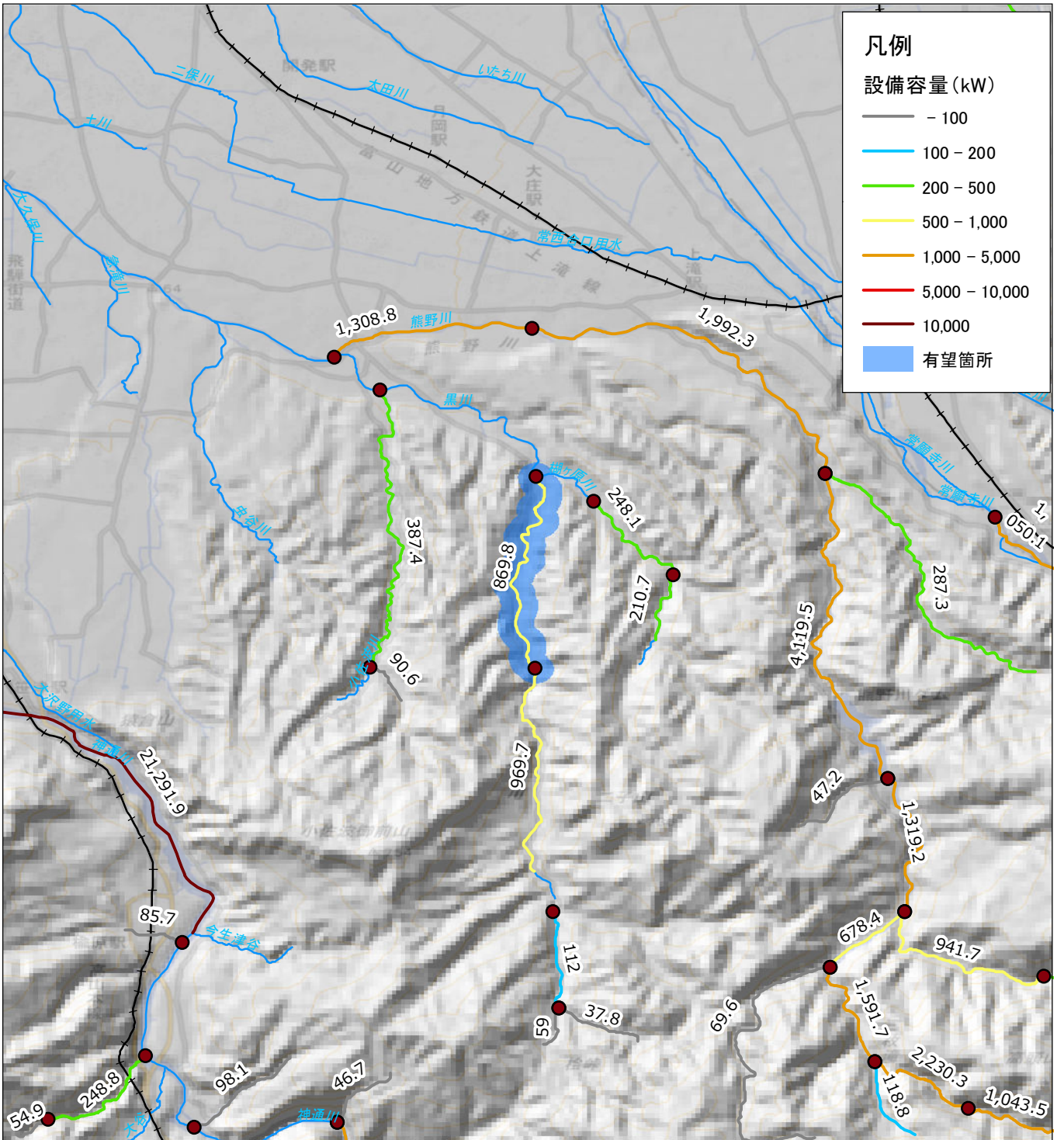
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウエアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

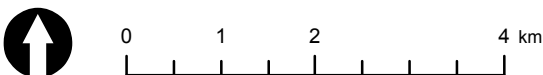
中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

14 富山県富山市



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。



作成者よりコメント	勾配があり、流量もある。谷が狭いので取水口と水路ルートが課題である。
-----------	------------------------------------

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	富山県富山市	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	黒川	
有効落差	65.9 m	
設備容量	869.8 kW	
設備容量上の最大流量	1.87 m³/s	
年間発電電力量	539 万kWh/年	
概算工事費	1,340 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	熊野川ダム
所在地	富山県富山市手出
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、**実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。**

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考え方で。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

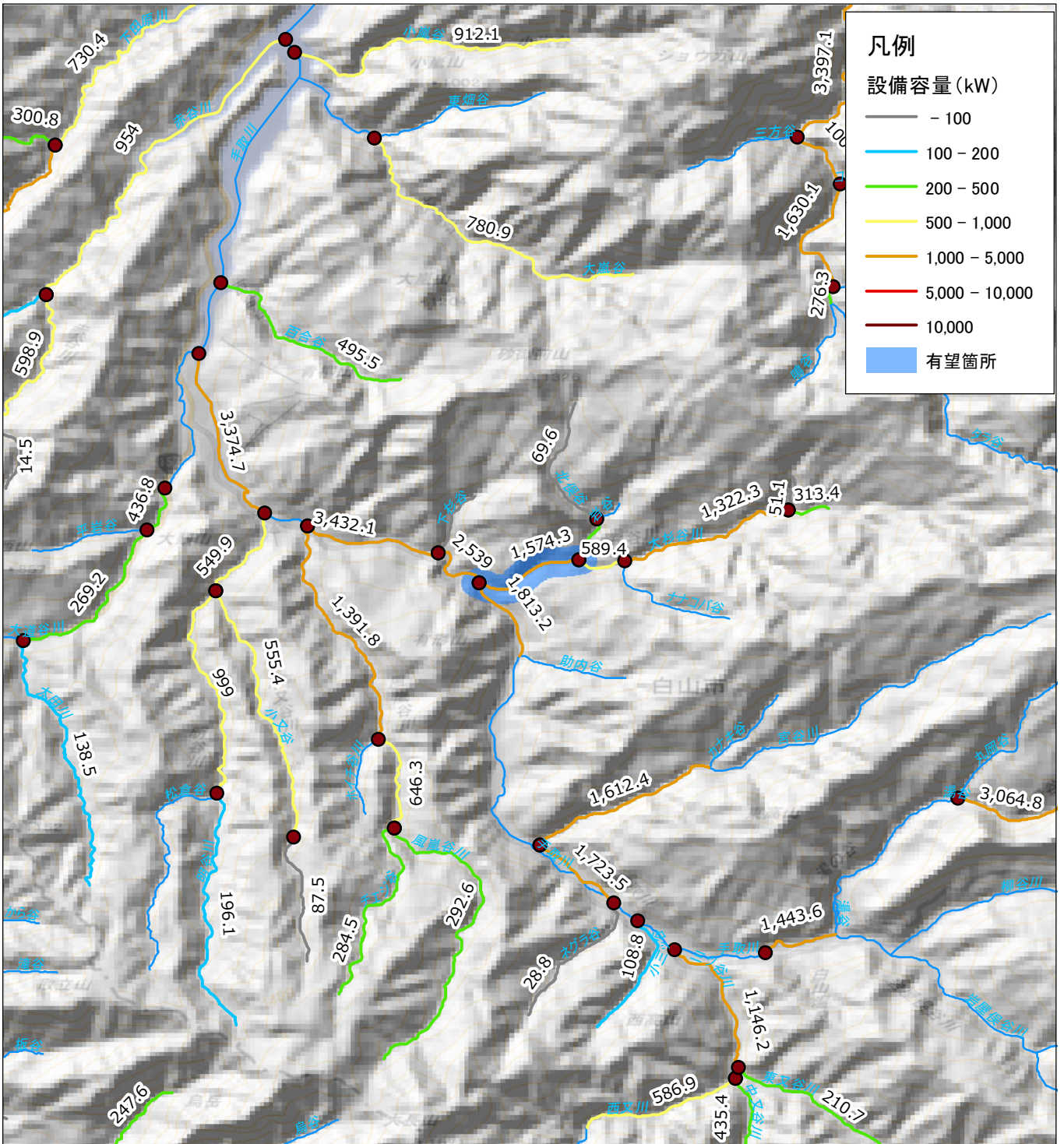
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウエアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

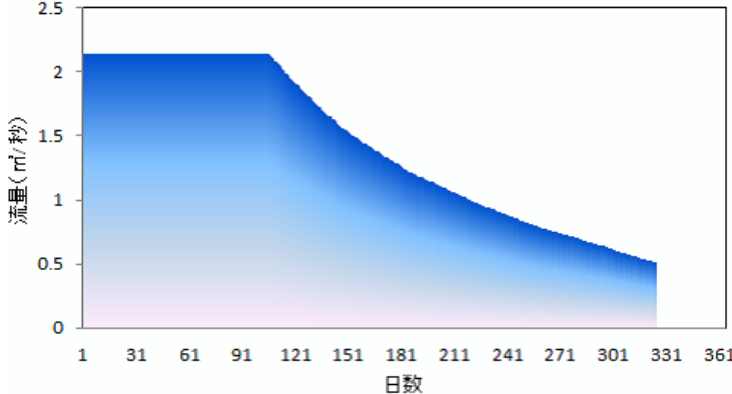
(開発有望箇所調書)

15 石川県白山市



作成者より コメント	勾配が大きく、流量もある程度取れる。道路アクセスもある。
---------------	------------------------------

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	石川県白山市	<p style="text-align: center;">推定流況曲線^{注)}</p> 
河川名	大杉谷川	
有効落差	104.5 m	
設備容量	1,574.3 kW	
設備容量上の最大流量	2.14 m³/s	
年間発電電力量	2,057万kWh/年	
概算工事費	1,030 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	犀川ダム
所在地	石川県金沢市二又新町
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考え方で。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

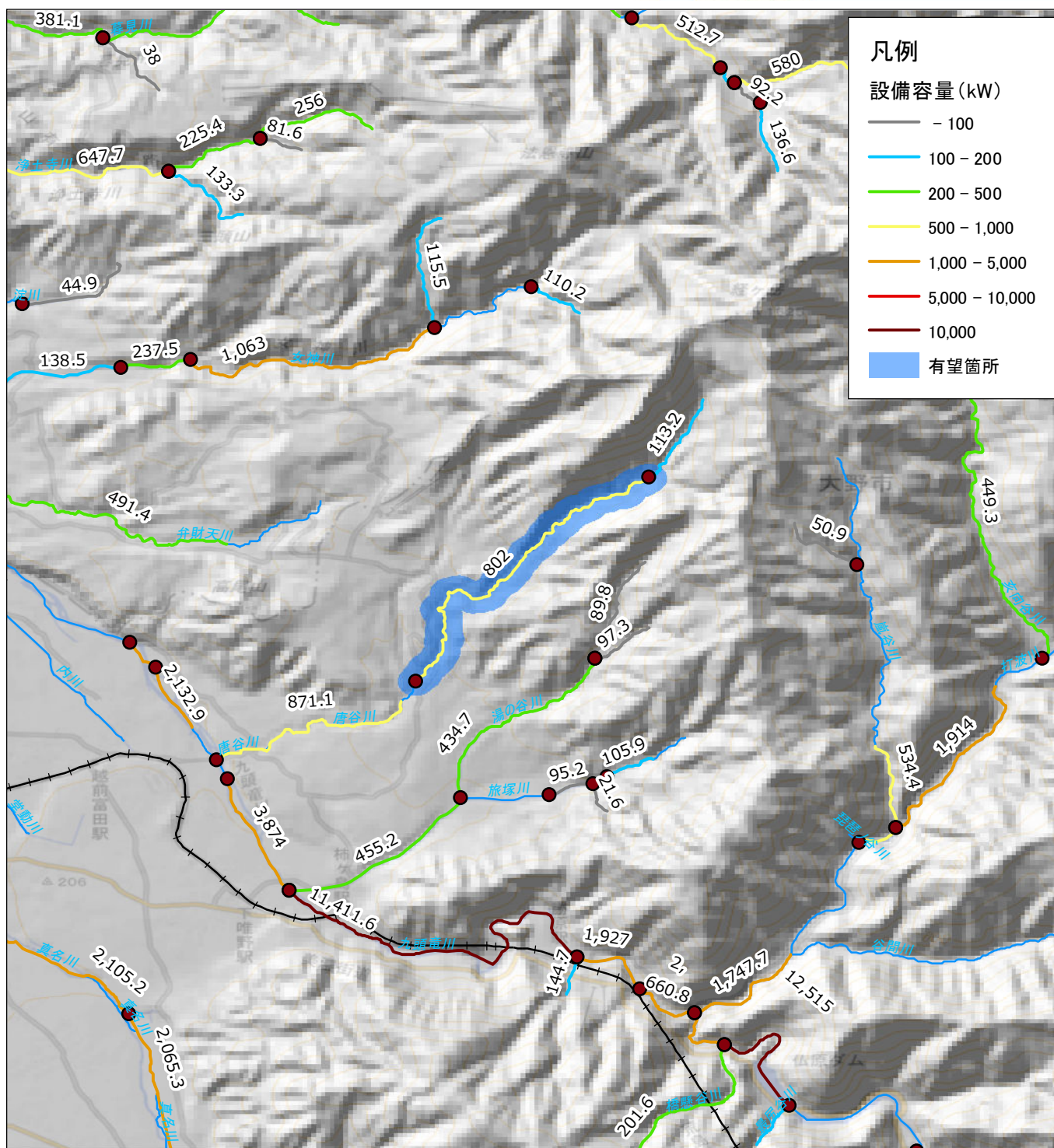
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

16 福井県大野市



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者より コメント	流量は多くないが勾配が非常に大きく道路アクセスもあるので、適切な部分区間で砂防堰堤から取水し発電することが考えられる。
---------------	---

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	福井県大野市	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	唐谷川	
有効落差	455.6 m	
設備容量	802 kW	
設備容量上の最大流量	0.25 m³/s	
年間発電電力量	463 万kWh/年	
概算工事費	627 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	笹生川ダム
所在地	福井県大野市本戸
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、**実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値**であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、**適地選定をする上で有用な情報**となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考えです。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

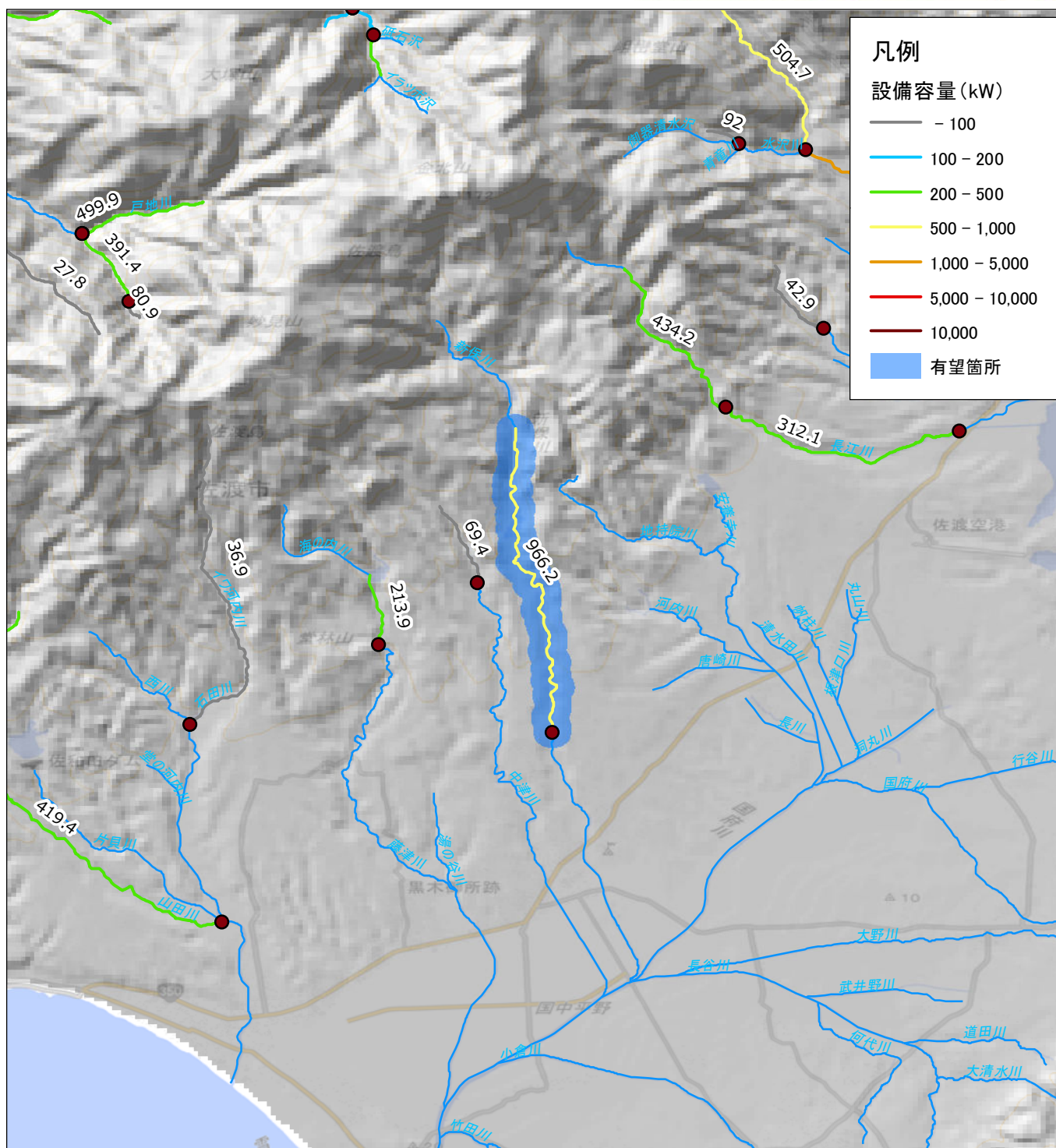
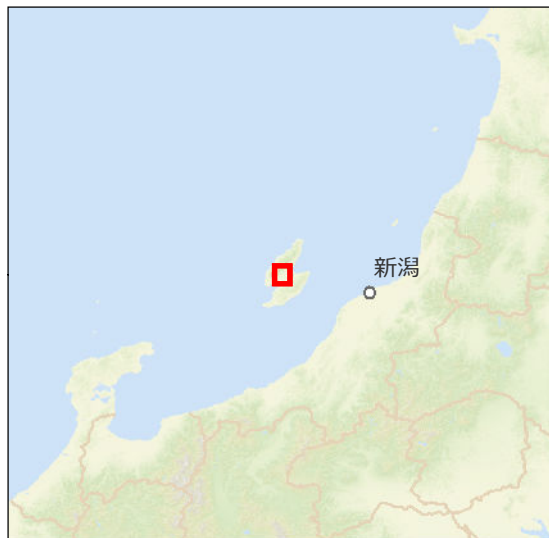
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

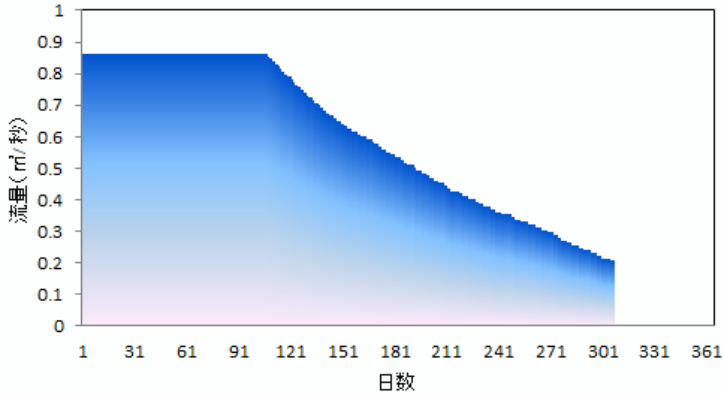
(開発有望箇所調書)

17 新潟県佐渡市



作成者よりコメント	既設発電所下流の溜め池を利用。農業用水との調整が課題である。周辺にも類似河川あり。
-----------	---

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	新潟県佐渡市	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	新保川	
有効落差	158.6 m	
設備容量	966.2 kW	
設備容量上の最大流量	0.86 m³/s	
年間発電電力量	574 万kWh/年	
概算工事費	1,186 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	新保川ダム
所在地	新潟県佐渡市大字千種
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考え方で。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

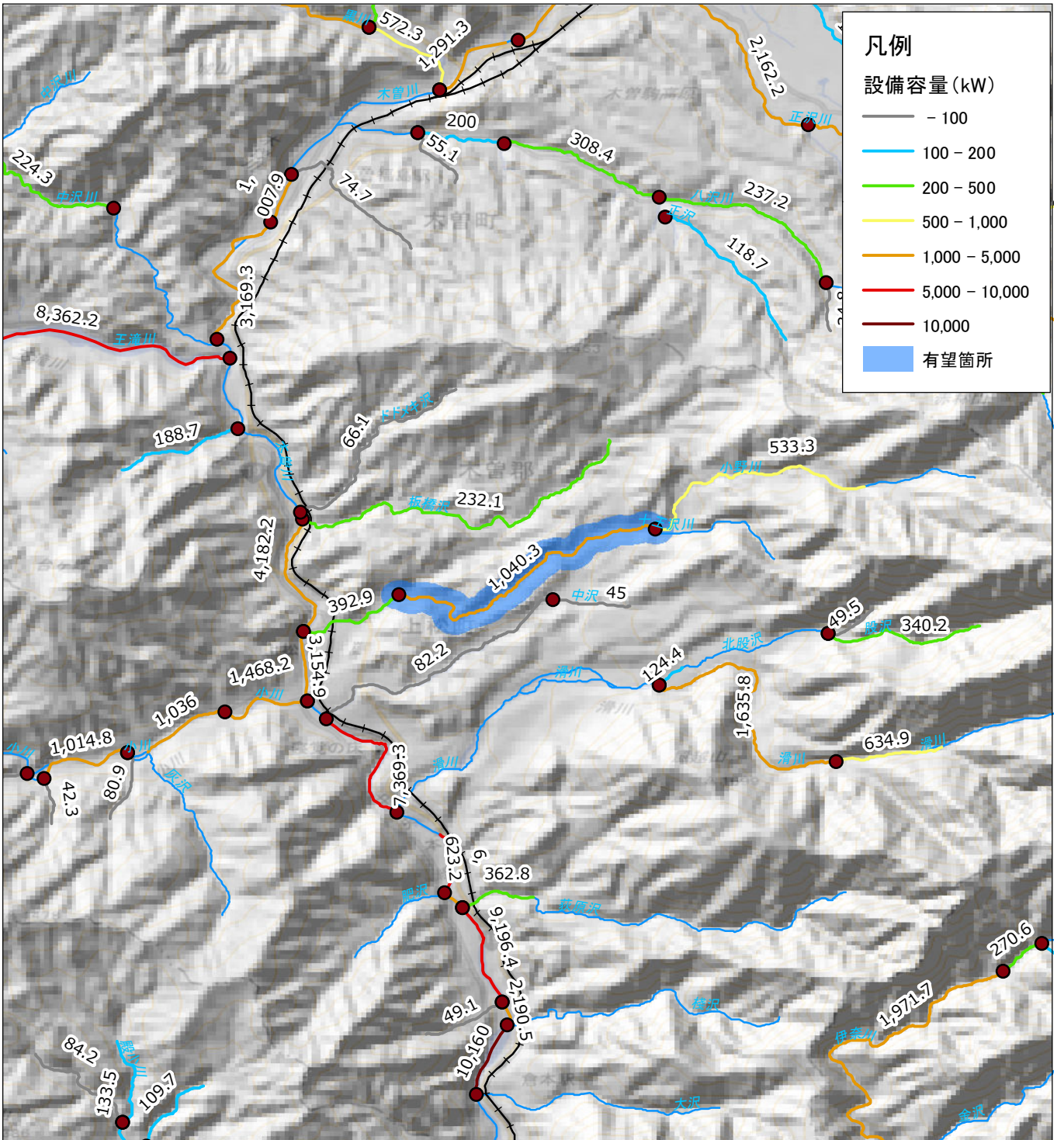
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

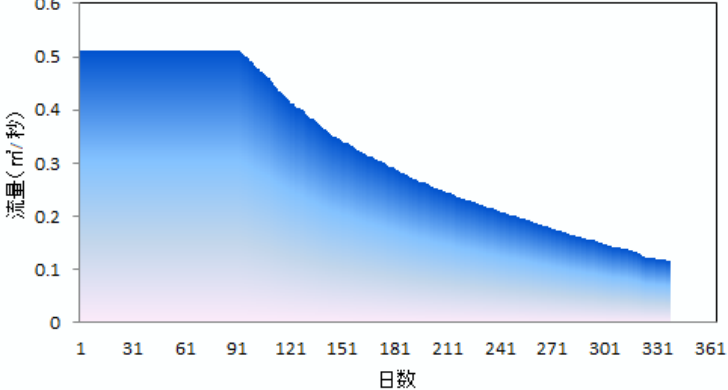
(開発有望箇所調書)

18 長野県上松町



作成者よりコメント	上の集落と下の集落の間に大きな落差がありその間に道路があるので、施設配置が容易と予想される。流量もある程度期待できる。
-----------	---

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	長野県上松町	<p style="text-align: center;">推定流況曲線^{注)}</p> 
河川名	十王沢川	
有効落差	288.5 m	
設備容量	1,040.3 kW	
設備容量上の最大流量	0.51 m³/s	
年間発電電力量	610 万kWh/年	
概算工事費	840 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	味噌川ダム
所在地	長野県木曾郡木祖村小木曾
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、**実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値**であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、**適地選定をする上で有用な情報**となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考え方で。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

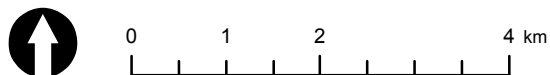
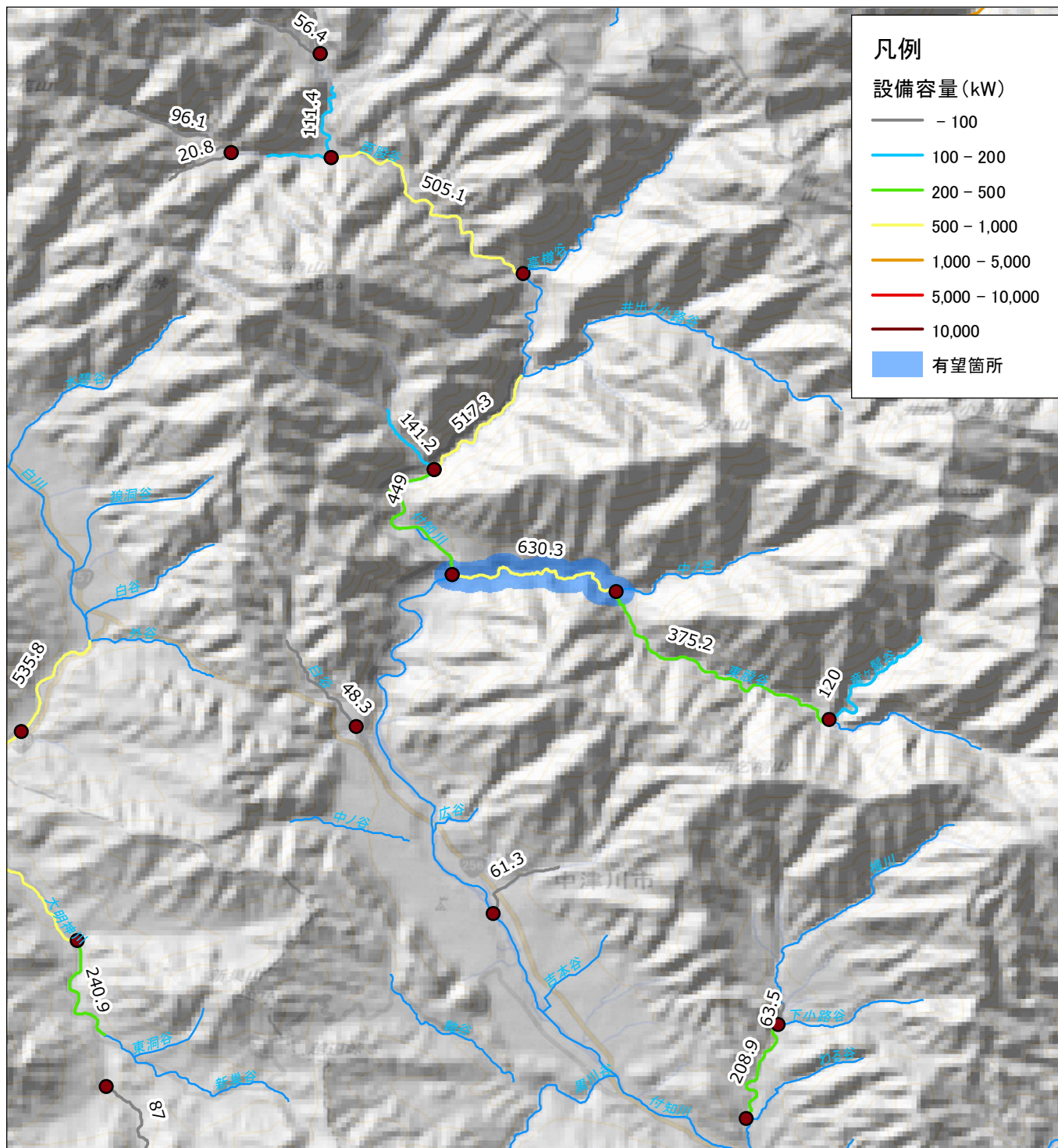
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

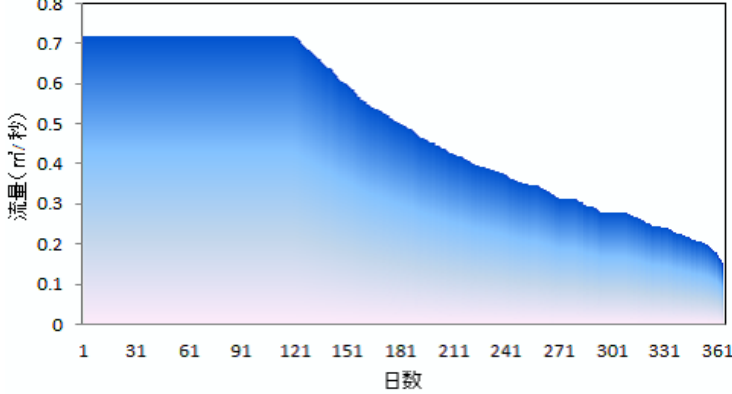
19 岐阜県中津川市



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者より コメント	山間地で傾斜があり、流量もある程度取れる。取水地点と水路ルートが課題。
---------------	-------------------------------------

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	岐阜県中津川市	<p style="text-align: center;">推定流況曲線^{注)}</p> 
河川名	東股谷	
有効落差	124.5 m	
設備容量	630.3 kW	
設備容量上の最大流量	0.72 m³/s	
年間発電電力量	435 万kWh/年	
概算工事費	677 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	阿木川ダム
所在地	岐阜県恵那市東野字山本
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ(10mメッシュ標高データ)から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量(設備容量: kW)を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件(地形、法規制等)により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、**実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値**であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、**適地選定をする上で有用な情報**となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ(河道中心線)における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点(発電所)として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考え方で。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

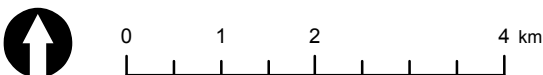
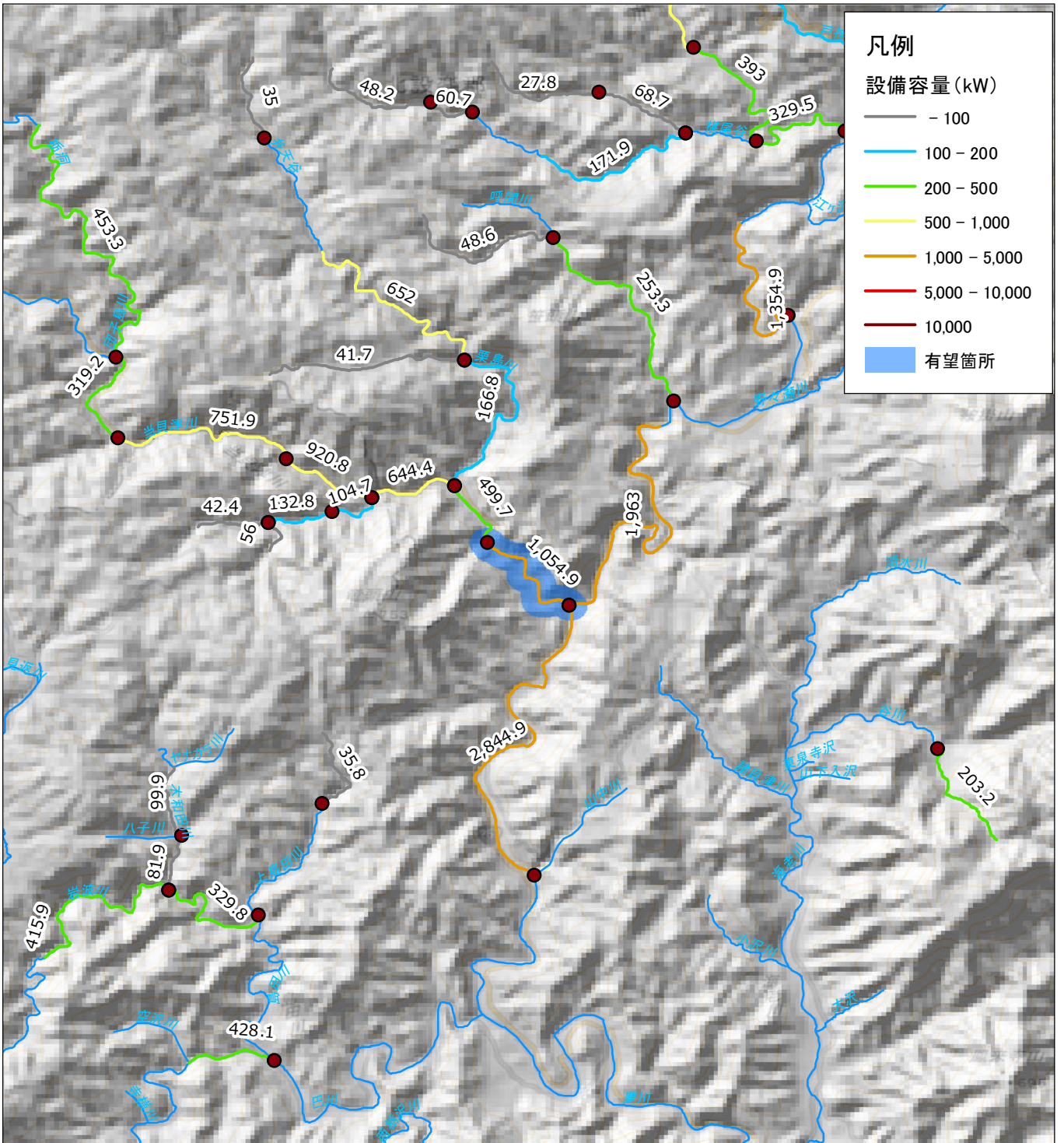
提供するデータは、GIS(地理情報システム)の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高いShape形式ですので、フリーウェアを含めた多くのGISソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

20 愛知県新城市



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者より コメント	流量・傾斜があり、道路アクセスも良い。漁業権が課題。上流側も含めこの流域には適地が複数あると予想される。
---------------	--

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	愛知県新城市	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	当具津川	
有効落差	43.9 m	
設備容量	1,054.9 kW	
設備容量上の最大流量	3.41 m³/s	
年間発電電力量	1,701万kWh/年	
概算工事費	1,318 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	布里観測所
所在地	愛知県新城市布里字島貝津
参照した日流量データ	2002年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考えです。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

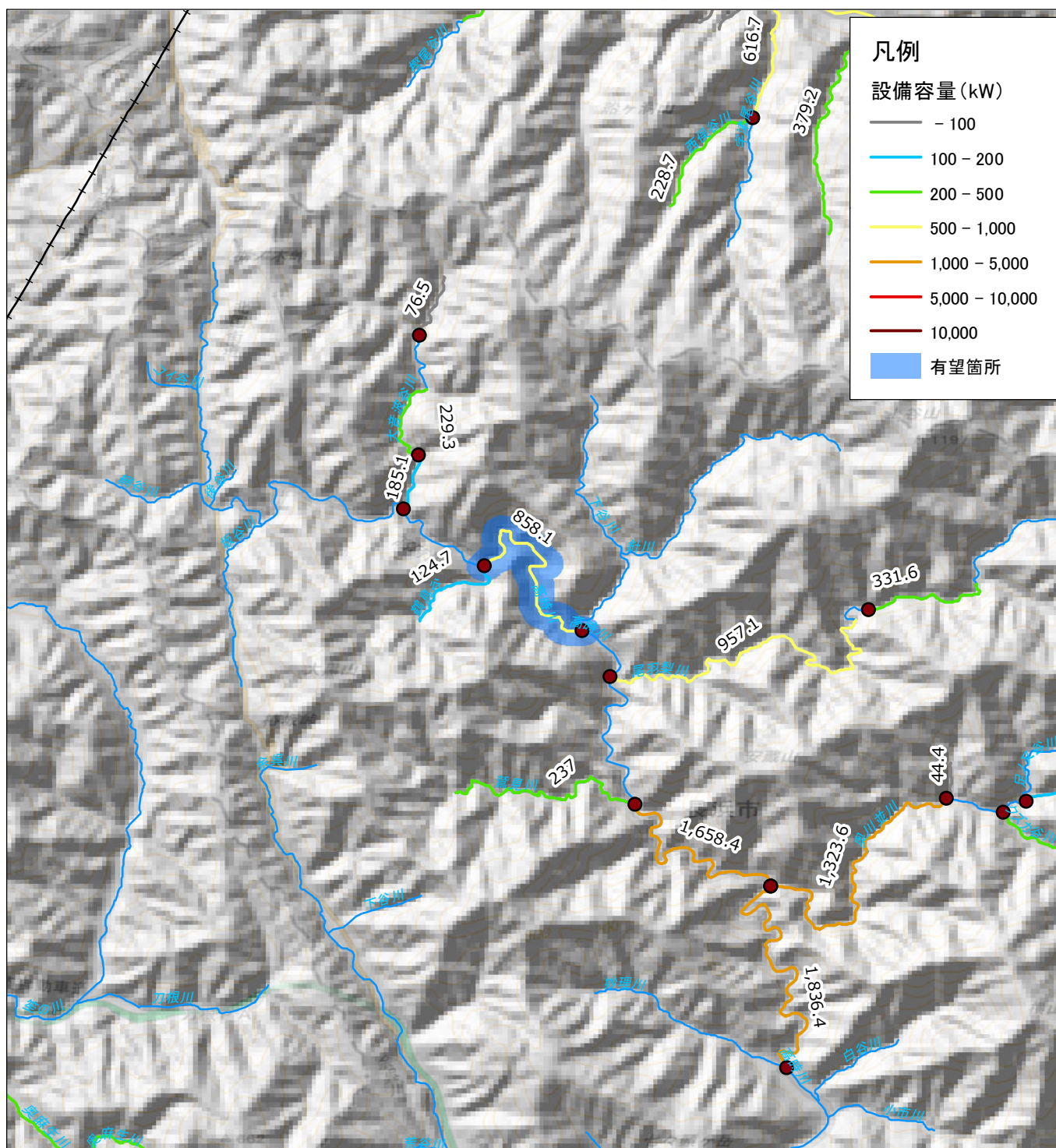
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウエアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

21 滋賀県長浜市



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者より コメント	流量が多い。配電線のアクセスと取水口の適地選定が課題である。
---------------	--------------------------------

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	滋賀県長浜市	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	高時川	
有効落差	40.3 m	
設備容量	858.1 kW	
設備容量上の最大流量	3.01 m³/s	
年間発電電力量	564 万kWh/年	
概算工事費	1,636 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	姉川ダム
所在地	滋賀県米原市曲谷
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、**実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値**であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、**適地選定をする上で有用な情報**となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考えです。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

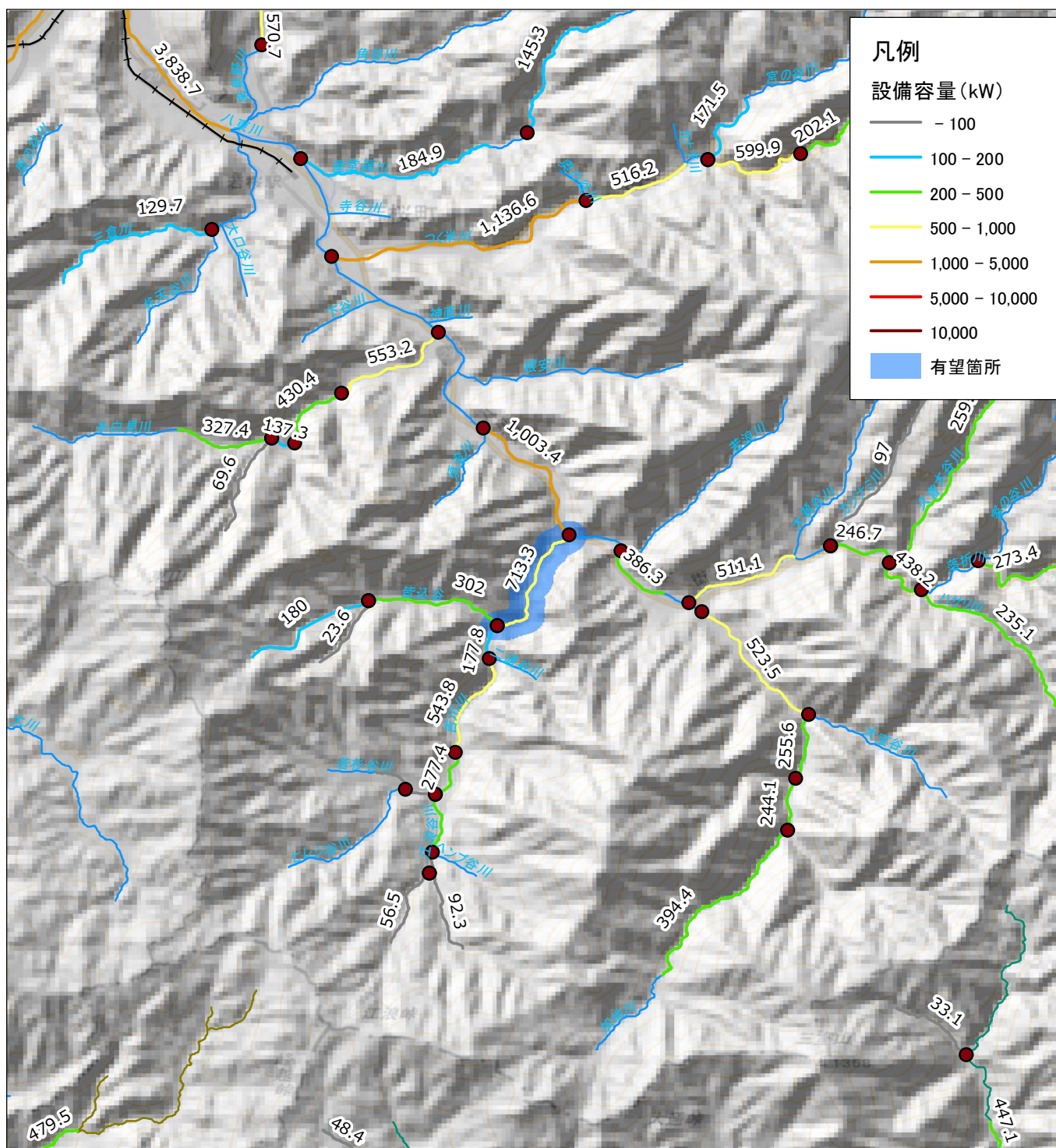
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

22 鳥取県若桜町



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者より コメント	流量があるが傾斜がやや緩いことと水路ルートが課題。上流側にも適地の可能性有り。
---------------	---

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	鳥取県若桜町	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	吉川川	
有効落差	59.7 m	
設備容量	713.3 kW	
設備容量上の最大流量	1.69 m³/s	
年間発電電力量	693 万kWh/年	
概算工事費	907 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	袋河原観測所
所在地	鳥取県鳥取市河原町袋河原大字袋河原字中古川
参照した日流量データ	2002年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考えです。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

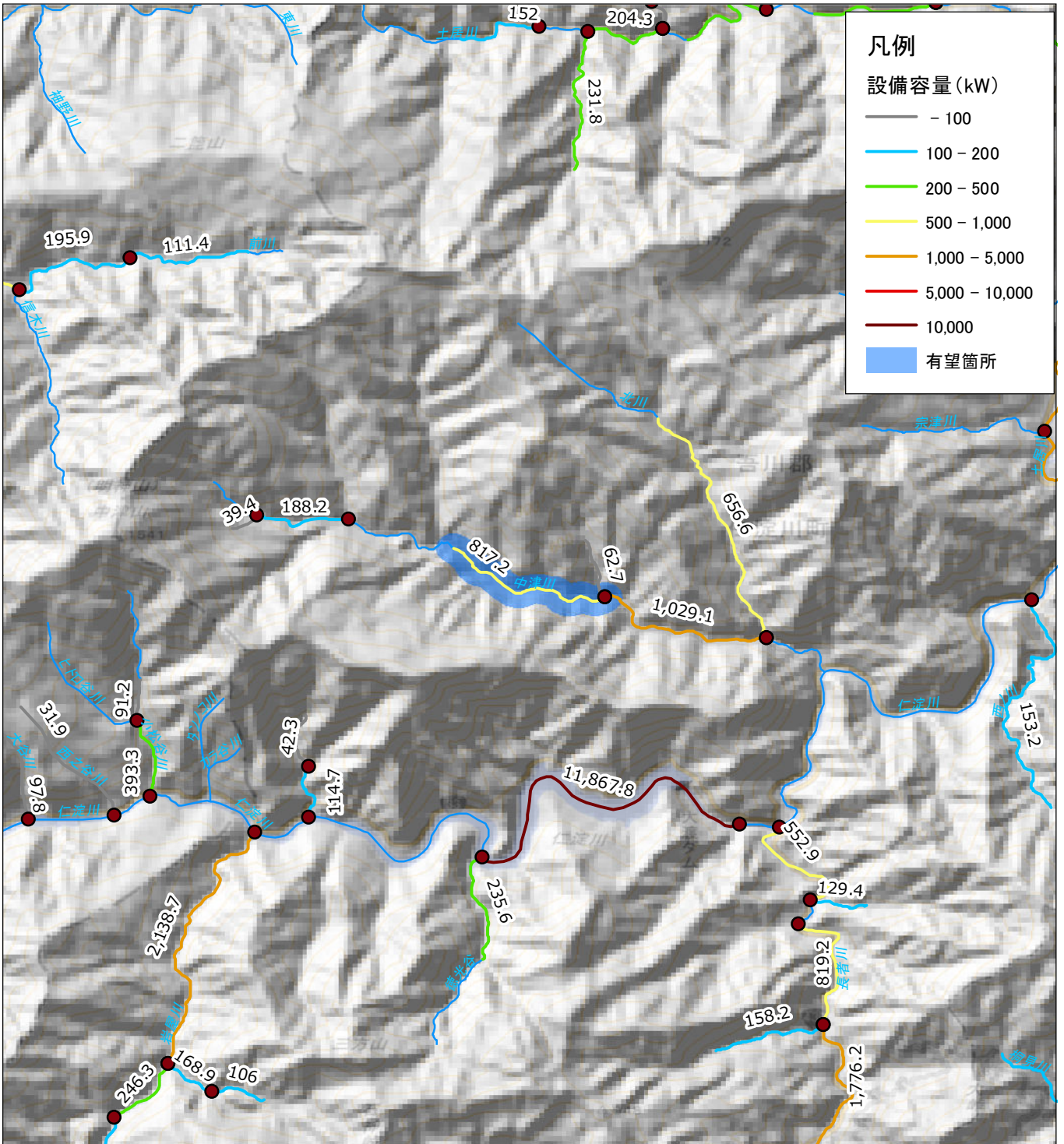
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

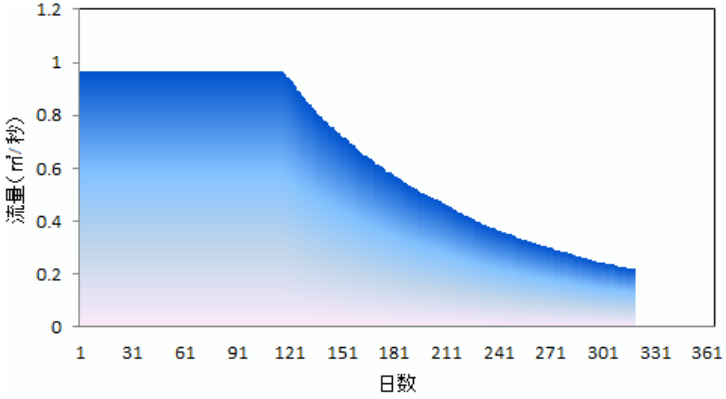
23 高知県仁淀川町



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者より コメント	名野川発電所取水口の上流側に勾配があり、流量もある程度期待できる。取水地点の選定が課題。
---------------	--

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	高知県仁淀川町	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	中津川	
有効落差	119.7 m	
設備容量	817.2 kW	
設備容量上の最大流量	0.97 m³/s	
年間発電電力量	105 万kWh/年	
概算工事費	785 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	桐見ダム
所在地	高知県高岡郡越知町五味
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、**実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値**であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、**適地選定をする上で有用な情報**となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考え方で。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

作成者よりコメント	山間地で傾斜があり、流量もある程度取れる。谷が険しいので設備配置が課題。
-----------	--------------------------------------

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	熊本県菊池市	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	柏川	
有効落差	92.7 m	
設備容量	768.3 kW	
設備容量上の最大流量	1.17 m³/s	
年間発電電力量	1,464万kWh/年	
概算工事費	766 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	竜門ダム
所在地	熊本県菊池市大字竜門
参照した日流量データ	2002年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去10年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、**実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値**であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、**適地選定をする上で有用な情報**となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考えです。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

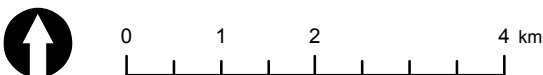
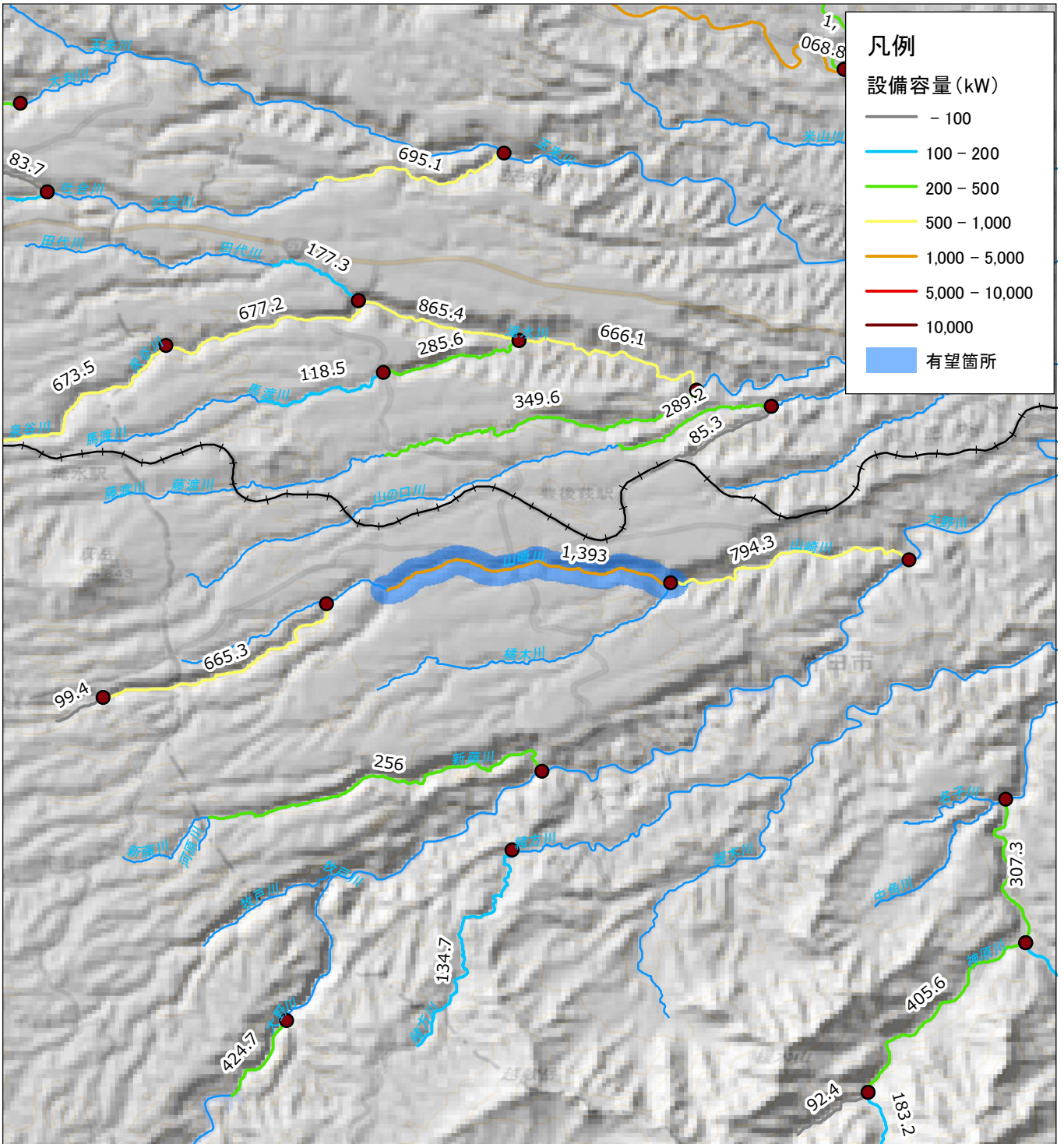
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

25 大分県竹田市



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者より コメント	傾斜があり、流量も取れる。谷が深いので設備配置が課題である。
---------------	--------------------------------

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	大分県竹田市	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	山崎川	
有効落差	138.8 m	
設備容量	1,393 kW	
設備容量上の最大流量	1.42 m³/s	
年間発電電力量	338 万kWh/年	
概算工事費	1,356 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	犬飼観測所
所在地	大分県豊後大野市犬飼町下津尾地先
参照した日流量データ	2001年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去 10 年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考え方で。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

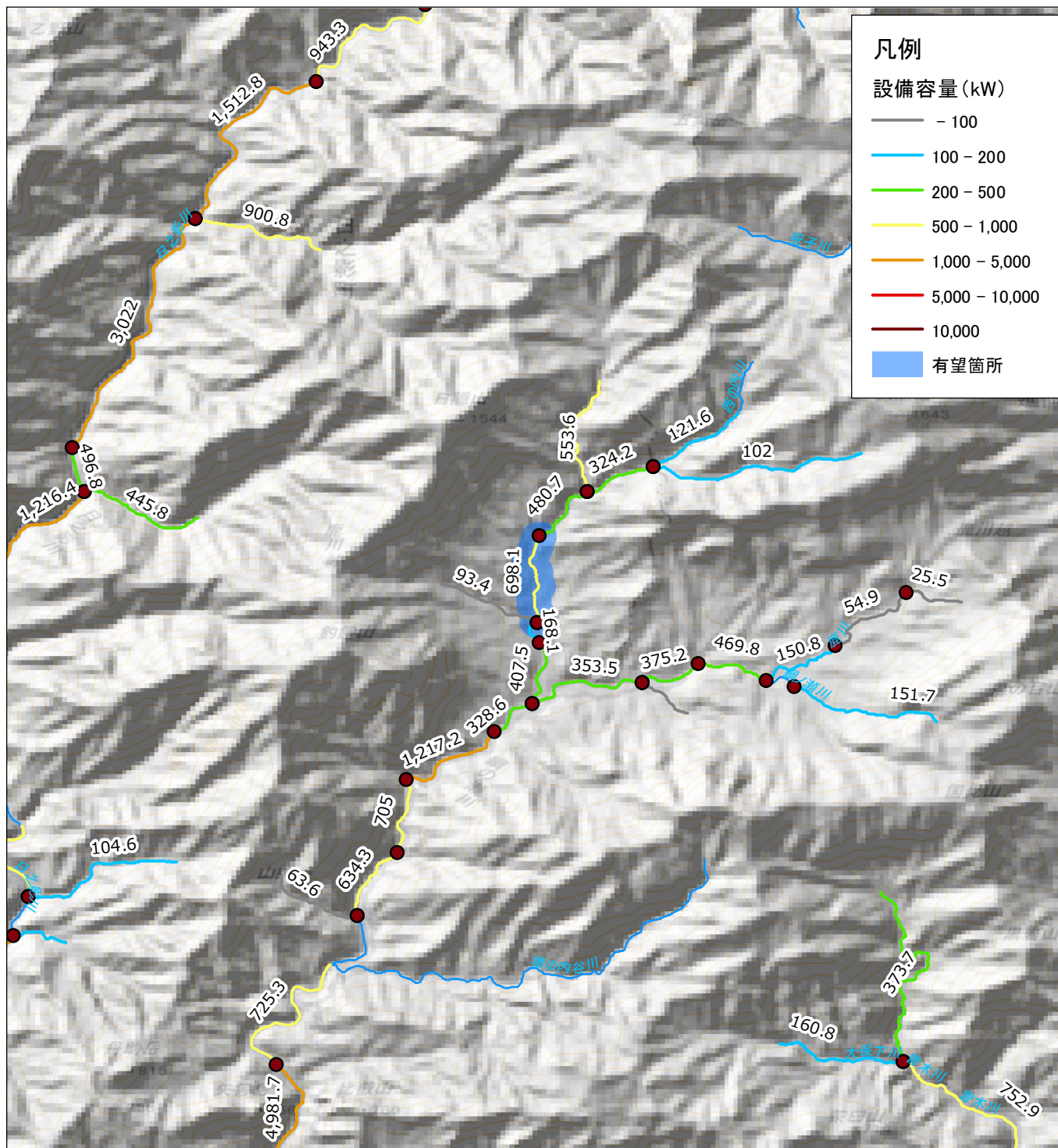
提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。

中小水力発電 カルテ

(開発有望箇所調書)

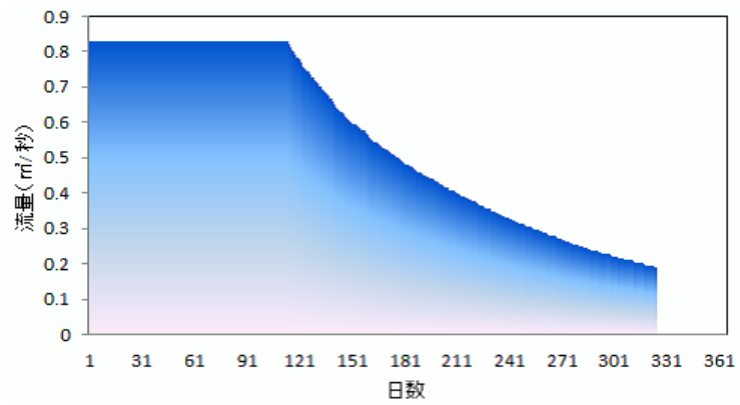
26 宮崎県日之影町



図中の数値は、設備容量 (kW) を示します。

作成者より コメント	山間地で勾配が大きい。谷が深く道路も充分とは言えないので 設備配置が課題。
---------------	--

● 仮想発電所諸元及び付近の流況

所在	宮崎県日之影町	推定流況曲線 ^{注)}
河川名	西野内川	
有効落差	119.5 m	
設備容量	698.1 kW	
設備容量上の最大流量	0.83 m³/s	
年間発電電力量	398 万kWh/年	
概算工事費	573 百万円	

注) 流況は、近傍の流量観測所・ダムの実測流量データ(下表)に基づいて推計したものです。

● 仮想発電所近傍の流量観測地点の情報

ダム・観測所名称	祝子ダム
所在地	宮崎県延岡市北川町川内名字田下後山
参照した日流量データ	2003年～2012年

本カルテの説明、データの使い方

① 「導入ポテンシャル」算定方法

中小水力発電の導入ポテンシャルは、以下の手順で計算しています。

- ・ 公開されている地形データ (10m メッシュ標高データ) から得られる河川の勾配と、既設の流量観測所において記録された過去 10 年分の日流量データを用い、河川の一定区間を「仮想発電所」と定義して発電賦存量 (設備容量: kW) を計算する。
- ・ 発電所の開発に要する概算工事費を推計し、発電単価を求めて、経済性のある仮想発電所を抽出する。
- ・ 中小水力発電開発の制約条件 (地形、法規制等) により、適切でない仮想発電所を除外する。
- ・ 上記によって残った仮想発電所の発電賦存量を、「導入ポテンシャル」とする。

「導入ポテンシャル」は、上記のとおり賦存量だけでなく、実際の開発にあたっての制約条件も加味して計算された値であり、これから中小水力発電の開発を検討される方にとって、適地選定をする上で有用な情報となりえます。

② データの構成

仮想発電所は、一般に公開されている河川の線形データ (河道中心線) における、河川の合流点から合流点までを一つの発電単位として定義したものです。上流側の合流点を取水点、下流側の合流点を放水点 (発電所) として、流れ込み式の発電所が河川に設置されていると想定する考え方で。

この考え方により、全国を対象に仮想発電所を設置することで、全国の発電賦存量、導入ポテンシャルを計算することができます。

③ 中小水力発電開発のためのデータの使い方

提供するデータは、GIS (地理情報システム) の形式になっており、仮想発電所の位置情報に、上表の諸元情報が組み合わされたものになっています。発電を検討される箇所を任意に選定し、当該箇所の導入ポテンシャル、発電所を設置した場合の諸元情報を知ることができます。

データフォーマットは汎用性の高い Shape 形式ですので、フリーウェアを含めた多くの GIS ソフトで内容を確認、編集する等の使い方が可能です。