

## 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

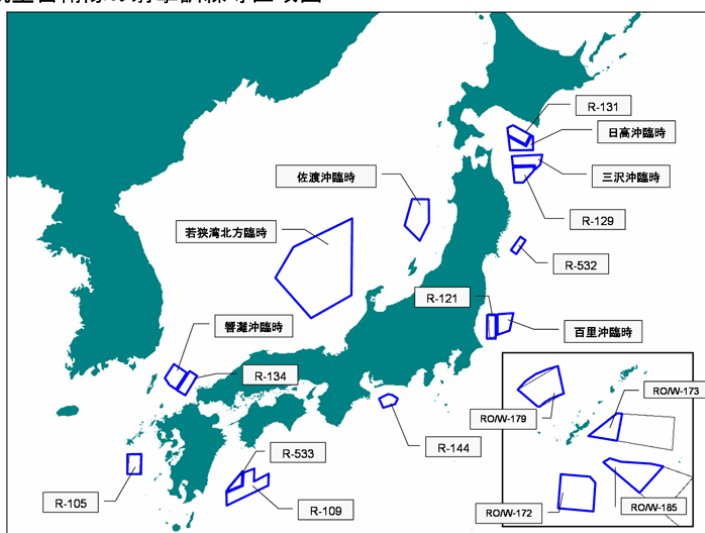
区分	情報項目	原典
法的 制約 条件	自衛隊射撃訓練等海上区域	防衛省・自衛隊 HP で公開されている海上における自衛隊の射撃訓練等区域図
	農用地区域	国土数値情報 農業地域データ (平成 23 年度版)
	市街化区域	国土数値情報 都市地域データ (平成 23 年度版)
	埋蔵文化財、史跡名勝天然記念物	国土数値情報 文化財 (昭和 50 年度版)
社会的 制約 条件	農地	国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ (平成 21 年度版)
	地域資源	国土数値情報 地域資源データ (平成 24 年度版)
	観光資源	国土数値情報 観光資源データ (平成 22 年度版)

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)

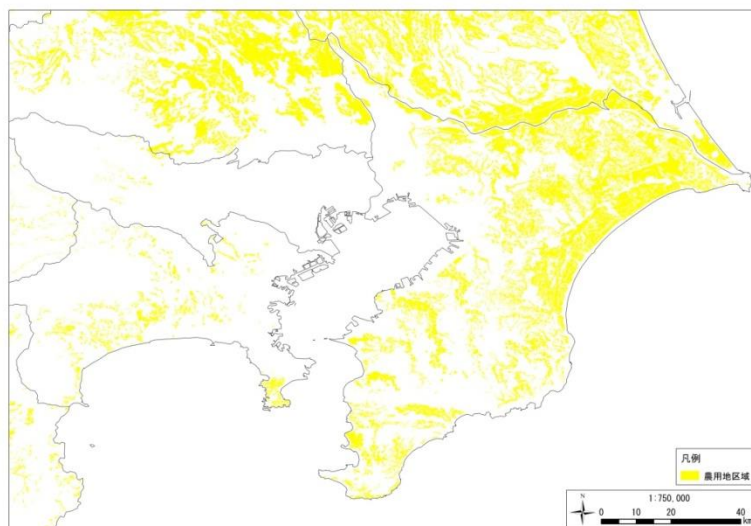


表 4.1-4 GIS データ化した情報 (2)

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)

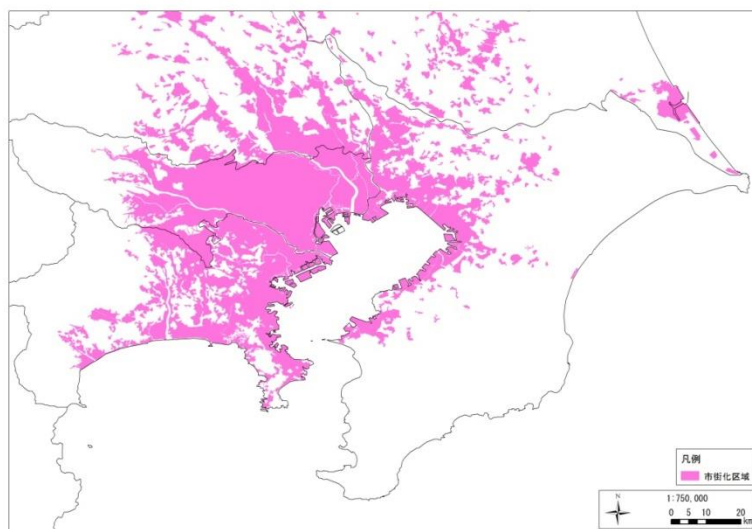


表 4.1-5 GIS データ化した情報 (3)

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)

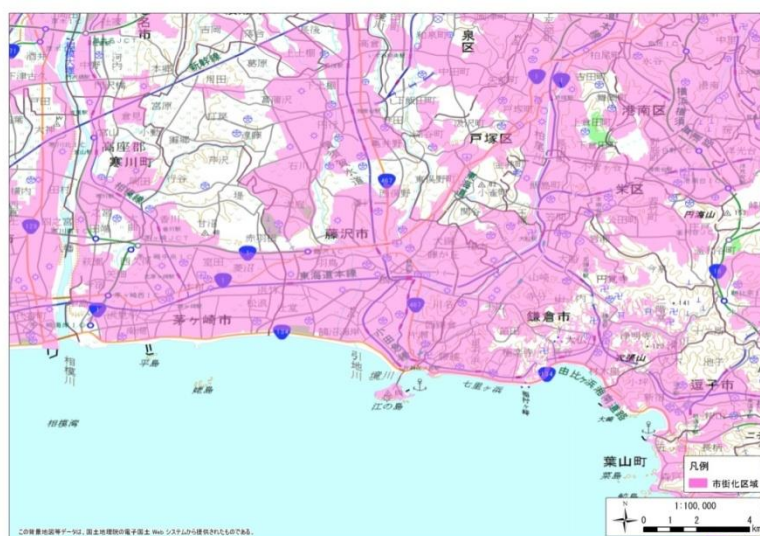




表 4.1-6 GIS データ化した情報 (4)

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

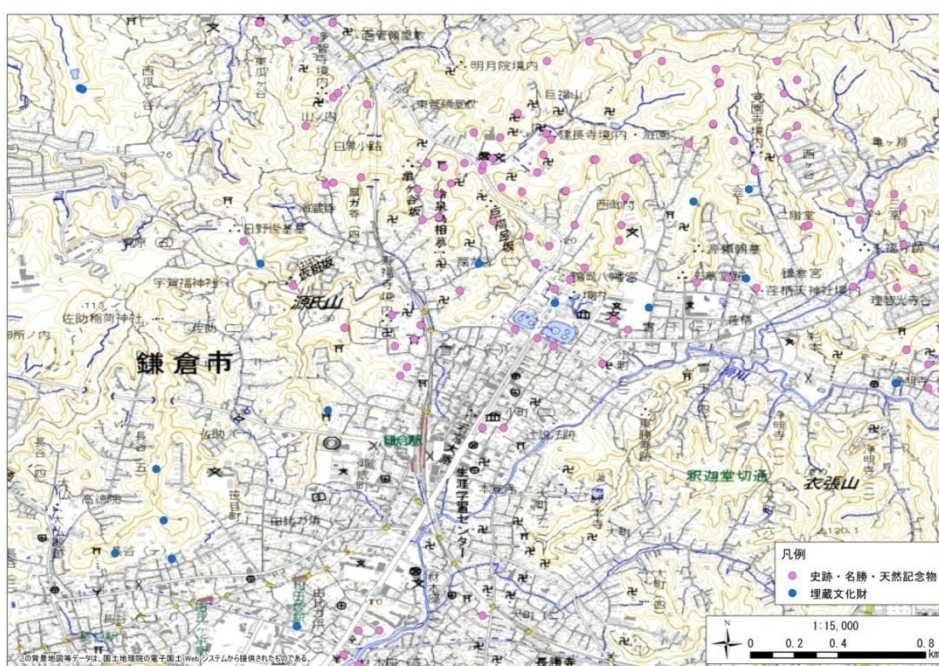


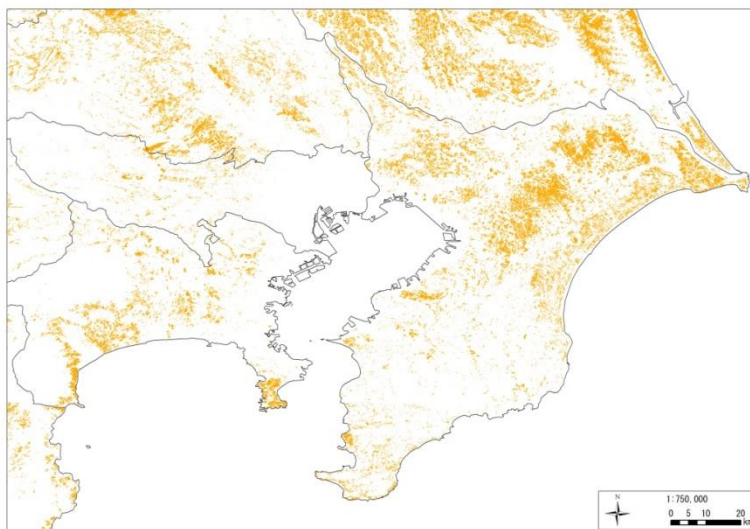


表 4.1-7 GIS データ化した情報 (5)

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 <sup>3</sup> /s)	年間使用可能水量 (m <sup>3</sup> /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。

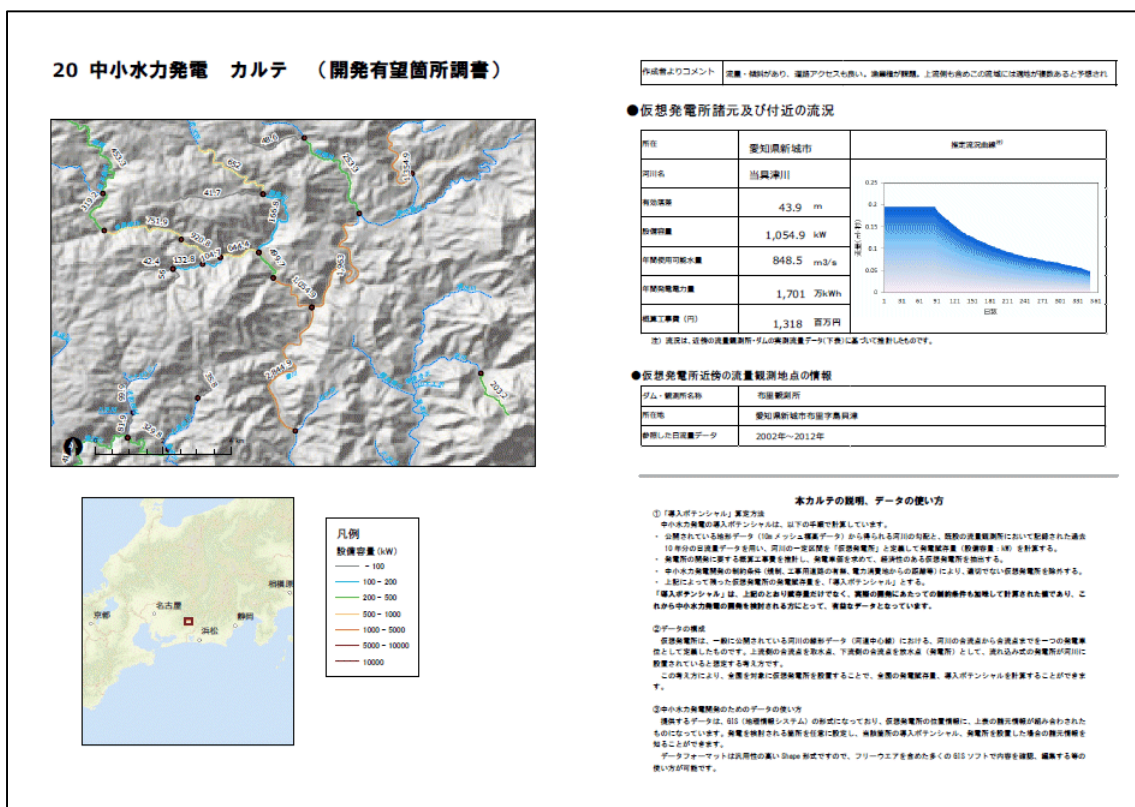


図 4.2-1 カルテ作成例



## 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。

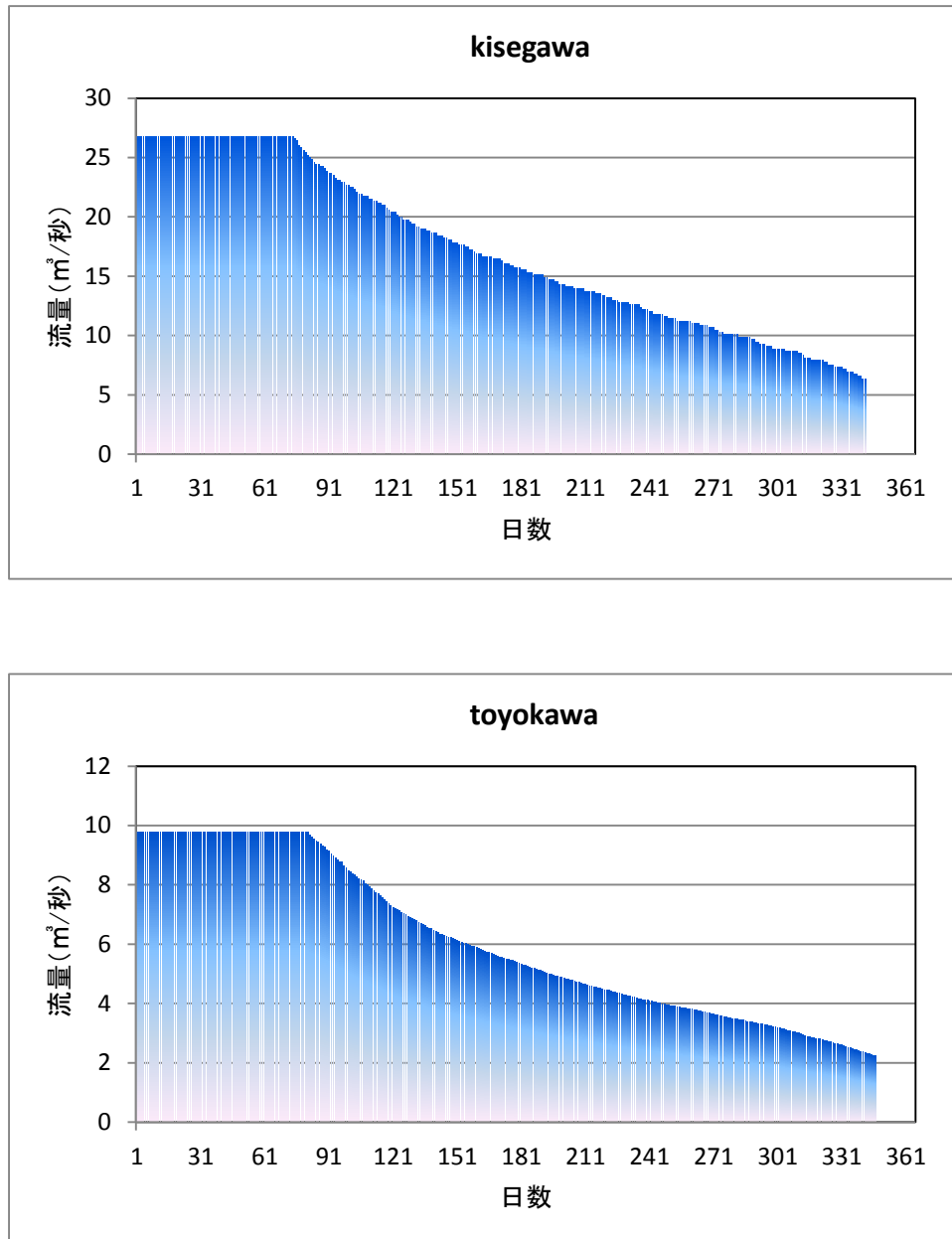


図 4.2-2 作成した流況曲線（例）



## 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

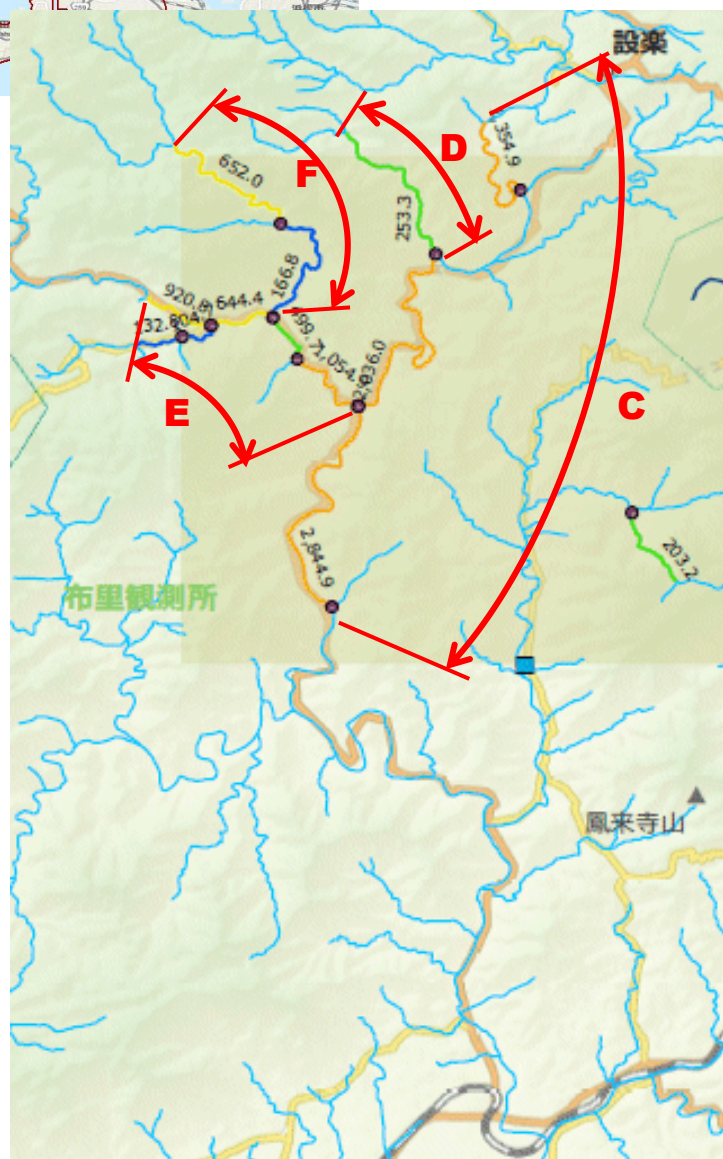
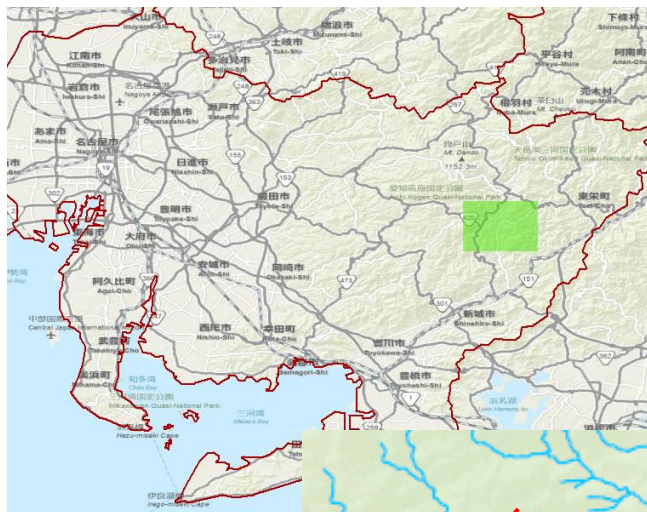


図 4.2-4 調査エリア 2




(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 <sup>3</sup> /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"> <li>・流量は目測で 10 m<sup>3</sup>/s 程度が見込まれ、最大で 26 m<sup>3</sup>/s は妥当である。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>		


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 <sup>3</sup> /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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>		



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 <sup>3</sup> /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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>		

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 <sup>3</sup> /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"> <li>・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。</li> </ul>		




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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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"> <li>・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。</li> </ul>		



### 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。

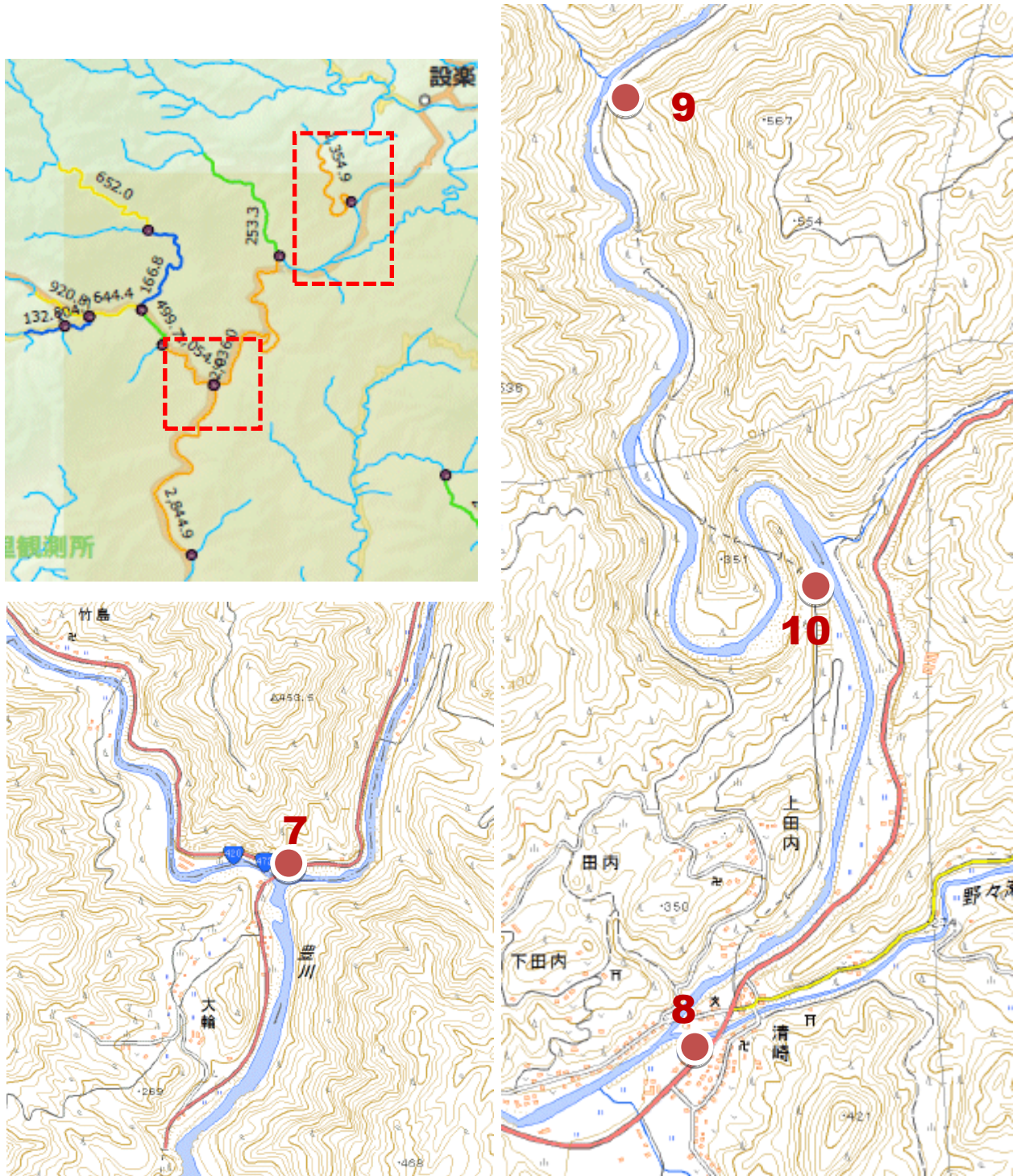




図4.2-7 調査エリア2-Cにおける調査地点図

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 <sup>3</sup> /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"> <li>・流量は見た目でも1 m<sup>3</sup>/s以上あり計算値は妥当と思われる。</li> <li>・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。</li> </ul>		

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 <sup>3</sup> /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"> <li>・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。</li> </ul>		



No. 9		
所在地	豊川本流	
仮想発電所の仕様	最大流量 (m <sup>3</sup> /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		
<p>・流量は目測で1 m<sup>3</sup>/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。</p>		

No. 10		
所在地	豊川本流／	
仮想発電所の仕様	最大流量 (m <sup>3</sup> /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		
<p>・流量は目測で1 m<sup>3</sup>/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。</p>		



#### 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。

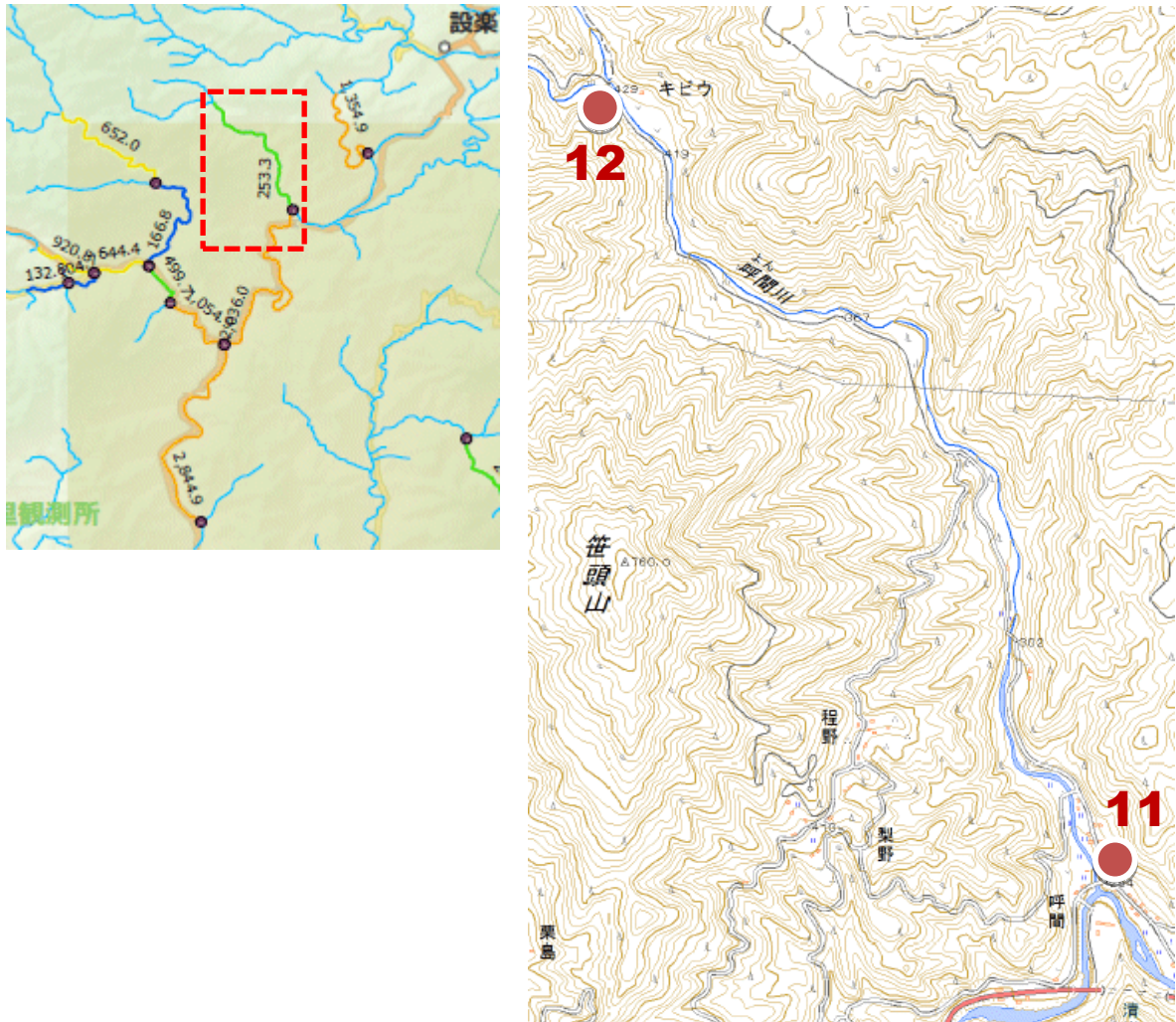




図 4.2-8 調査エリア2-Dにおける調査地点位置図

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 <sup>3</sup> /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"> <li>・呼間川の流量の計算値は妥当である。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>		

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 <sup>3</sup> /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"> <li>・No. 11と同様。</li> </ul>		



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。

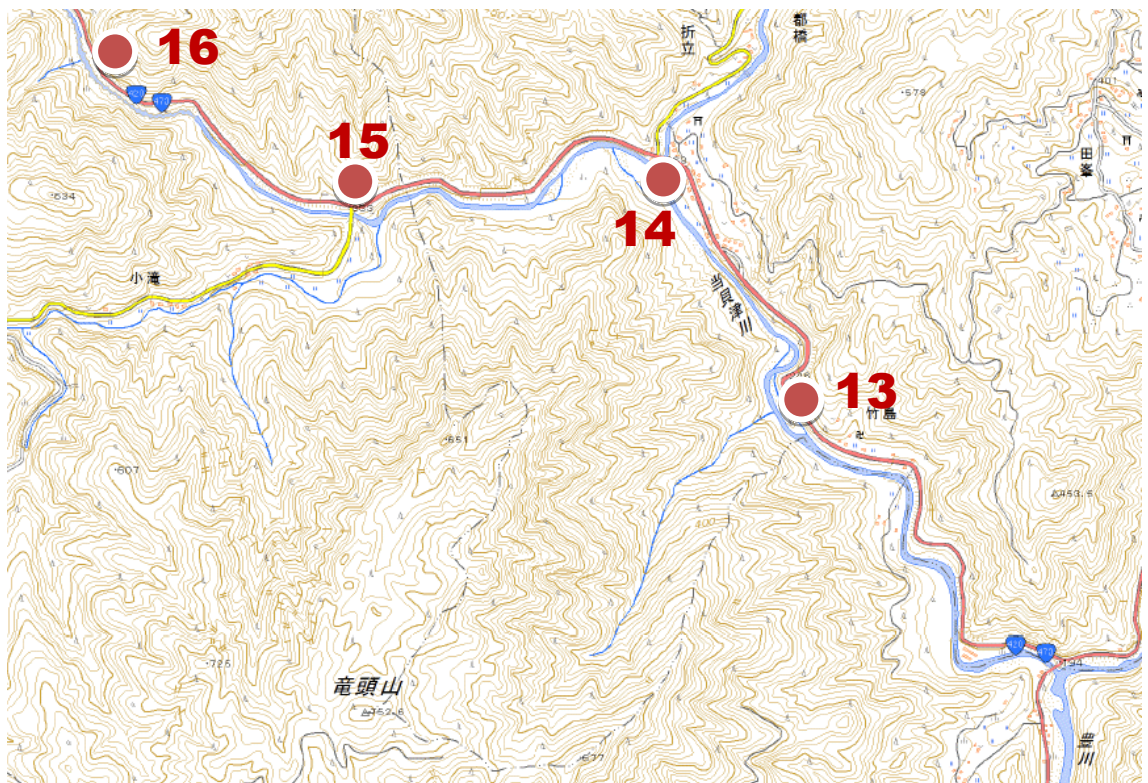




図 4.2-9 調査エリア 2-E における調査地点位置図

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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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"> <li>・ 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）。</li> <li>・ 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。</li> </ul>		

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 <sup>3</sup> /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"> <li>・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。</li> </ul>		

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 <sup>3</sup> /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"> <li>・流量の計算値は妥当である。</li> <li>・谷が深いため、工事は困難と思われる。</li> </ul>		



### 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 <sup>3</sup> /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"> <li>・ 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。</li> </ul>		



## (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 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	年間使用可能水量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	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）。

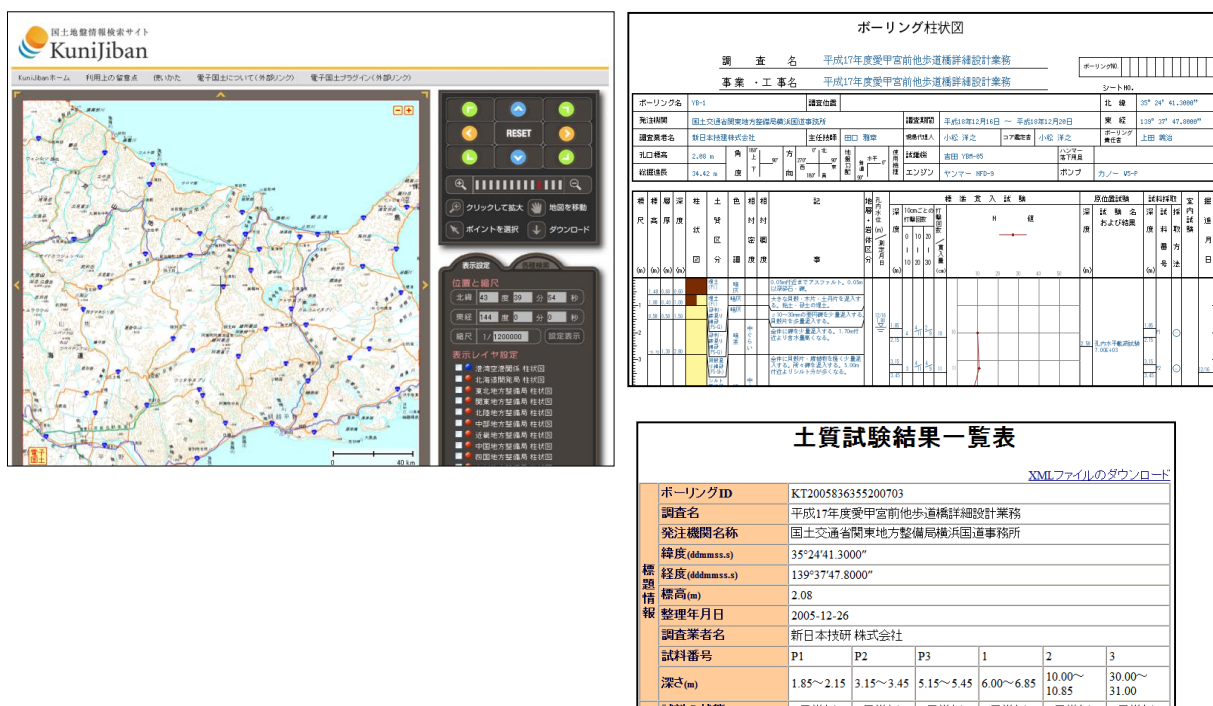


図 4.3-1 KuniJiban の表示イメージ

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 <a href="http://www.kunijiban.pwri.go.jp/jp/">http://www.kunijiban.pwri.go.jp/jp/</a>
■ ジオ・ステーション (Geo-Station) <a href="http://www.geo-stn.bosai.go.jp/jps/">http://www.geo-stn.bosai.go.jp/jps/</a>
■ 関西圏地盤情報ネットワーク (KG-NET) <a href="http://www.kg-net2005.jp/">http://www.kg-net2005.jp/</a>
■ 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)。

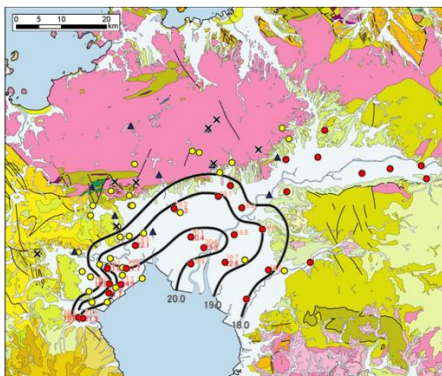


図 4.3-2 水文環境図の表示例



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。

<p>実施日：2014 年 12 月 4 日</p> <p>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</p> <p>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。</p>
---

## 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。

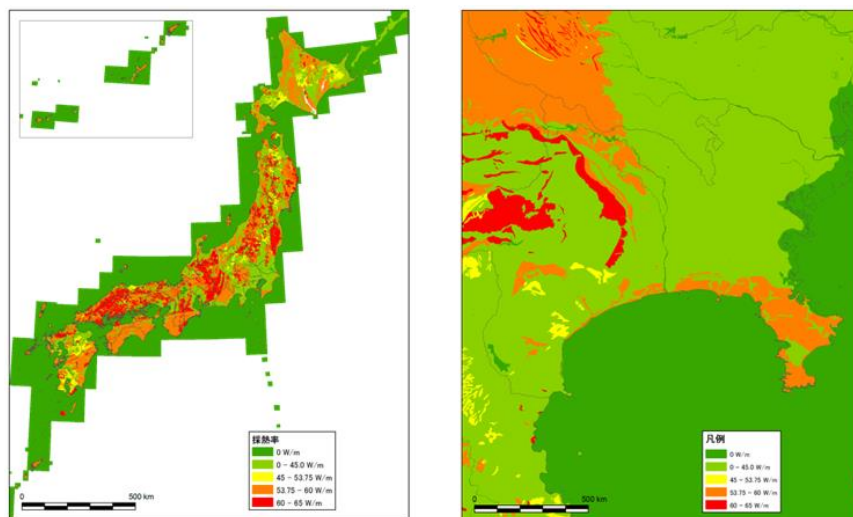


図 4.3-3 平成 25 年度環境省業務で推計した地域別の地盤の採熱率のデータイメージ

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。

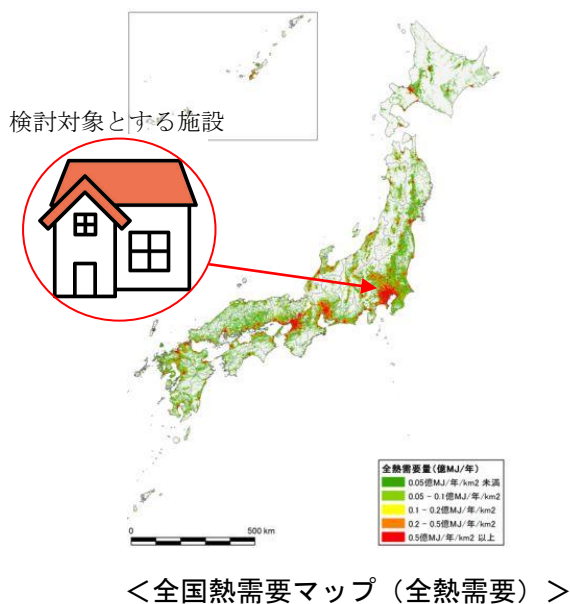
##### (1) 地中熱導入段階における補助金等の調査

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: ○○共同湧水質調査(その2)  
事業・工事名: 一般国道○○号建設事業

ボーリング名	4-3	調査地番	○○県○○郡○○町○○	調査時期	1994.05.01 ~ 1995.03.26	図 冊	昭 57 昭 53.2007
実施機関	国土交通省○○地方整備局○○建設部○○	調査種別	調査地番○○○○○○○○	調査期間	1994.05.01 ~ 1995.03.26	図 冊	昭 57 昭 53.2007
調査実施者	株式会社○○○○○○○○	調査種別	調査地番○○○○○○○○	調査期間	1994.05.01 ~ 1995.03.26	図 冊	昭 57 昭 53.2007
凡例	1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12.13.14.15.16.17.18.19.20.21.22.23.24.25.26.27.28.29.30.31.32.33.34.35.36.37.38.39.40.41.42.43.44.45.46.47.48.49.50.51.52.53.54.55.56.57.58.59.60.61.62.63.64.65.66.67.68.69.70.71.72.73.74.75.76.77.78.79.80.81.82.83.84.85.86.87.88.89.90.91.92.93.94.95.96.97.98.99.100.	調査種別	調査地番○○○○○○○○	調査期間	1994.05.01 ~ 1995.03.26	図 冊	昭 57 昭 53.2007
調査実施者	株式会社○○○○○○○○	調査種別	調査地番○○○○○○○○	調査期間	1994.05.01 ~ 1995.03.26	図 冊	昭 57 昭 53.2007

<ボーリング柱状図>

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>

建物種別	延床面積	熱需要量	基本料金	電力量料金
住宅	10000	10000	10000	10000
商業	10000	10000	10000	10000
公共	10000	10000	10000	10000
工業	10000	10000	10000	10000
農業	10000	10000	10000	10000
漁業	10000	10000	10000	10000
畜産	10000	10000	10000	10000
林業	10000	10000	10000	10000
鉱業	10000	10000	10000	10000
製造業	10000	10000	10000	10000
卸売業	10000	10000	10000	10000
小売業	10000	10000	10000	10000
サービス業	10000	10000	10000	10000
教育	10000	10000	10000	10000
医療	10000	10000	10000	10000
福祉	10000	10000	10000	10000
その他	10000	10000	10000	10000

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>



見積り依頼



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知りたい。</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知りたい。</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知りたい。</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

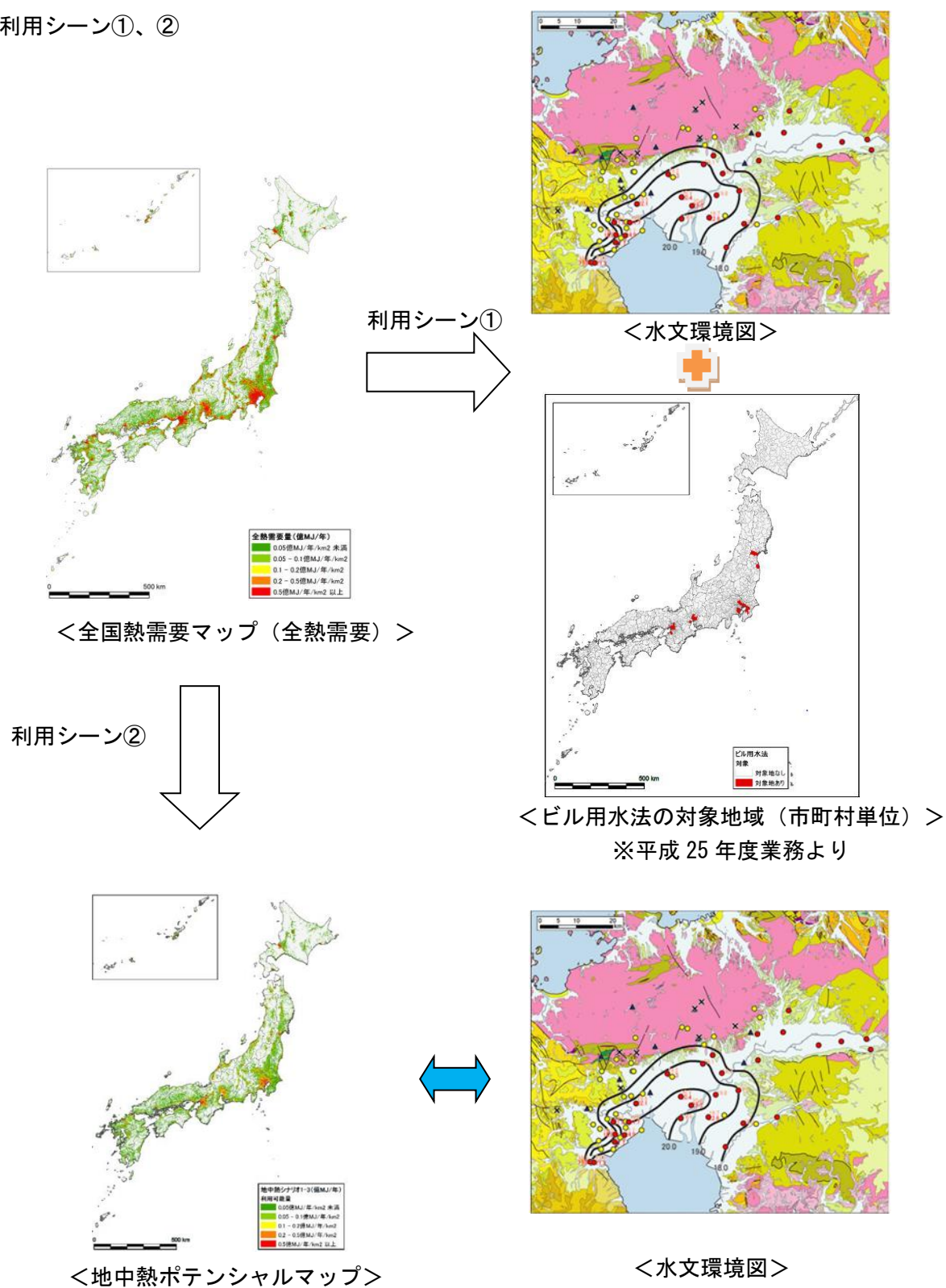
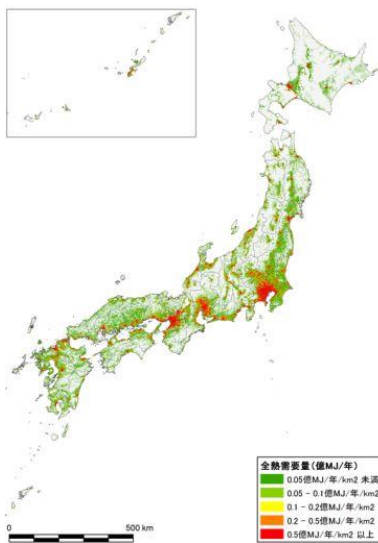
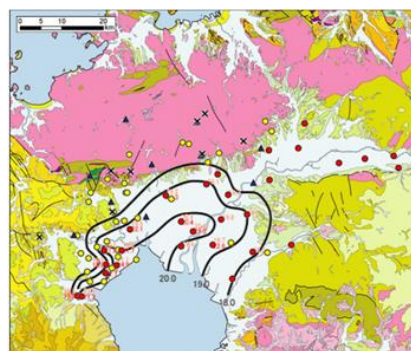
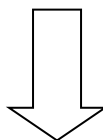


図 4.3-5 オープンループ/クロズドループの選択支援(1)のユースケースにおける調査イメージ

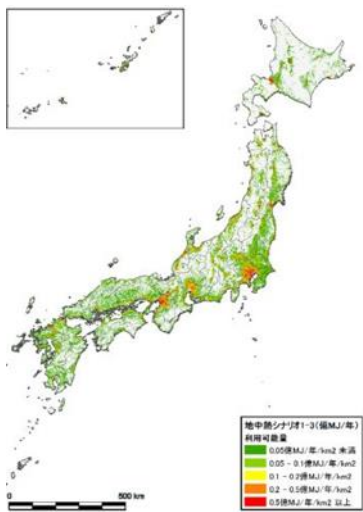
利用シーン③



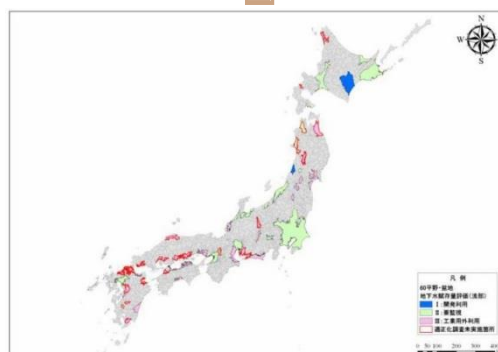
<全国熱需要マップ (全熱需要)>



<水文環境図>



<地中熱ポテンシャルマップ>



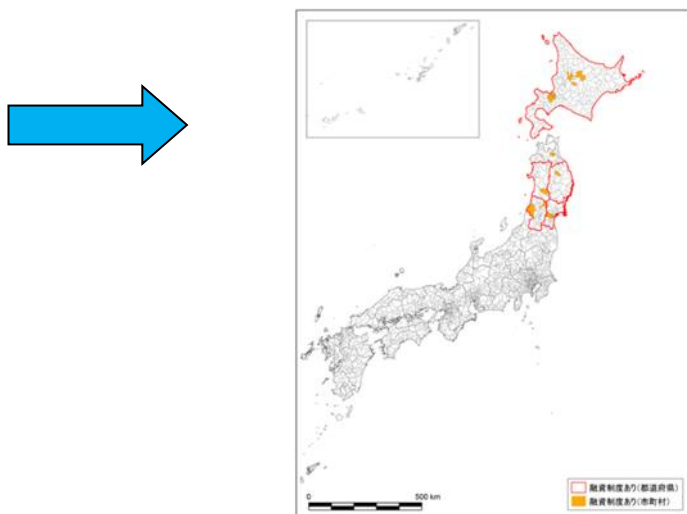
<全国工業用地下水賦存量分布 (浅部)>

※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

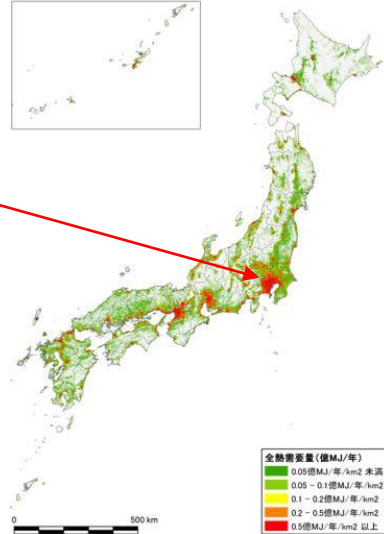
設計・事業性評価結果の検証を支援するものである。想定したユーザのニーズとそれに対するユースケースを表 4.3-6 および図 4.3-8～9 に示す。

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

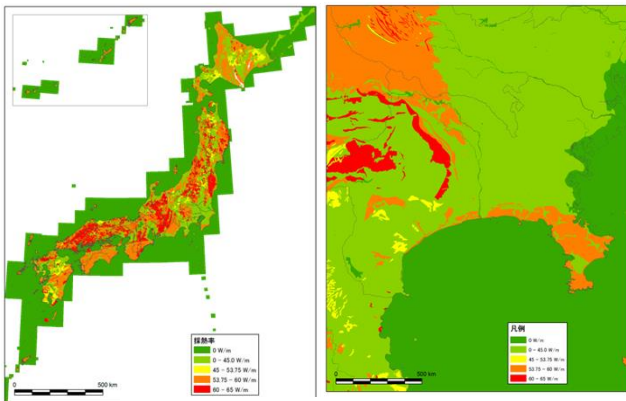
ユーザ	ニーズ	ユースケース
設計者	設計・事業性評価結果を検証したい。 また、活用できる補助金等を効率的に知りたい。	ステップ1. 熱需要把握段階において、現在の建物・施設のある場所の熱需要を熱需要マップから確認 ステップ2. 設計・事業性評価段階において、地域別の地盤の採熱率から自社の設計条件・見積基準を用いてプログラムに値を入力し、設計・事業性評価を実施 ステップ3. 設計・事業性評価結果について、ポテンシャルマップを用いて検証 ステップ4. 地中熱導入段階において、導入時に活用できる補助金等を調査
施設管理者	設計・事業性評価結果を検証したい。 また、活用できる補助金等を効率的に知りた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



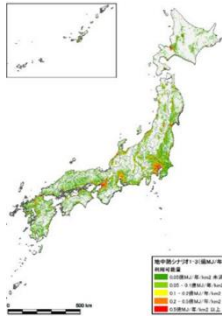
2) 設計・事業性評価段階 (ステップ2、3)



<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	1000	1000	1000	1000
病院	1000	1000	1000	1000
工場	1000	1000	1000	1000
倉庫	1000	1000	1000	1000
公共施設	1000	1000	1000	1000
その他	1000	1000	1000	1000

<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

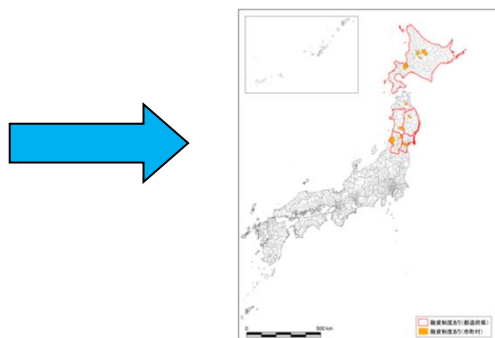
検証



<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。