

# 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

地球温暖化対策の推進及びエネルギーセキュリティの確保のためには、再生可能エネルギーを一層強気に促進することが重要である。特に、東日本大震災及び福島第一原子力発電所の事故を契機として、そのニーズが高まってきている。なかでも、太陽光発電や風力発電に比べて安定した発電が可能であり、ベース電源となりうる地熱発電を推進していくことは極めて重要である。

しかしながら、我が国では、近年（1999年の八丈島地熱発電所以降）、地熱発電の新規立地がない状況にある。この理由としては、開発リスク・開発コストの大きさや、開発に当たっての地元関係者との調整の困難性が挙げられる。地熱の開発リスクを低減するために、地熱発電の資源分布に関わる情報を精緻化し、関係者間の情報共有等を図ることが重要と考えられる。

環境省では、地熱発電の導入ポテンシャルに関しては、平成21年度から「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」及び「再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備」を実施し、全国規模での推計を実施してきた。本業務は、地熱発電の資源分布に関する情報の精度向上を図り、これまでの調査よりも精密な導入ポテンシャル推計に資するとともに、広く地熱開発事業者の利便性向上につなげることを目的として実施した。

## 1.2 業務の概要

本業務の概要を表1.2-1に示す。

表 1.2-1 業務の全体概要

実施項目	実施内容
1) 関連する諸情報の収集・整理	地熱発電の資源密度を推計するために必要となる諸情報を収集・整理した。
2) 地下温度構造の推定	収集・整理した温泉データ及び坑井データを用いて、500mメッシュ単位で、全国の地下温度構造を推計した。
3) 熱水資源の貯留層基盤標高図の作成	既存の地質データや重力基盤深度、温泉データに対する地化学温度計（温泉水の成分分析結果から地下温度を推定する方法）等を活用して、500mメッシュ単位で、貯留層基盤標高（貯留層底部の標高）を推定し、貯留層基盤標高図を作成した。
4) 貯留層になりうる範囲の設定とUSGS容積法に基づく資源密度分布図の作成	上述2)、3)のアウトプットを用いて地熱貯留層となりうる範囲を設定し、USGS容積法を用いて地熱資源量を推計し、資源密度分布図を作成した。
5) 温泉発電に関する資源分布図の作成	温泉発電が可能な温泉の条件を設定し、条件を満たす温泉を抽出し、発電可能量を算定、資源分布図を作成した。
6) 導入ポテンシャルの再推計	国立公園（第2種特別地域、第3種特別地域）における開発と傾斜掘削による開発に関する条件を付した3種類の導入ポテンシャルを推計した。
7) 検討結果の検証等	熱水資源開発と温泉発電の資源量の推計方法や推計結果について、有識者ヒアリングにより検証した。

## ※過年度の環境省調査に関する課題認識

過年度調査における資源密度図（産総研：村岡氏（現弘前大学）作成）は、全国一律の算出ルールに基づく全国規模の資源量の把握、という観点では非常に有用である。当初のポテンシャル調査であれば全国的な資源量を把握する、という観点で必要かつ十分であったが、今後、地方公共団体や事業者等から求められる「実際に資源が賦存する場所を特定する」という目的に照らし合わせた場合には、必ずしも十分と言えない面もある。過年度調査において明らかとなった地熱の資源密度図に関する課題を表 1.2-2 に示す。

表 1.2-2 過年度調査における地熱資源密度図に関する課題

課題区分	課題の内容	備考
全般	全国レベルでの地熱資源賦存量の大まかな分布というところでは問題ないが、細かなところでは実態との食い違いが目立つ、との指摘がある。	
	部分的に過大または過小に評価されている地域が存在する。	過大評価可能性地域例：大雪山地域 過小評価可能性地域例：NEDO 詳細調査地域、伊豆地域
	有識者による十分な検証や発電所操業地域等の地下データが豊富な地域での検証を経ているとは言えない点がある。	
分析手法 (容積法)	重力基盤データは全国一律の岩石密度仮定に基づいており、貯留層底面深度の推定に関して不確実性を有しているため、貯留層を過大評価または過小評価している可能性がある。また、重力基盤深度は、地下温度分布と貯留層体積の両方に影響し、資源量計算における影響が大きい。	過大評価または過小評価につながっている可能性がある。
	地表ないし浅い源泉温度データで活動度指数を設定しているところでは、鉛直方向の温度推定プロセスに関して不確実性を有している。	
	地域によってデータ分布の粗密の差が大きく、外挿や補間を行うにあたって必ずしも適切に処理できていない可能性がある。	
G I S 化	位置の間違ひがある温泉・坑井データが存在する。	小規模な温泉などにメッシュのずれがある。
その他	種別用（低温バイナリー、バイナリー、フラッシュ）の温度範囲設定は、想定するシステムにより利用可能温度が異なる。	

### 1.3 業務の全体フロー

本業務の全体フローを図 1.3-1 に示す。本業務は、1)関連諸情報の収集、2)地下温度構造の推定、3)熱水資源の貯留層基盤深度図の作成、等の10のポーションから構成される。

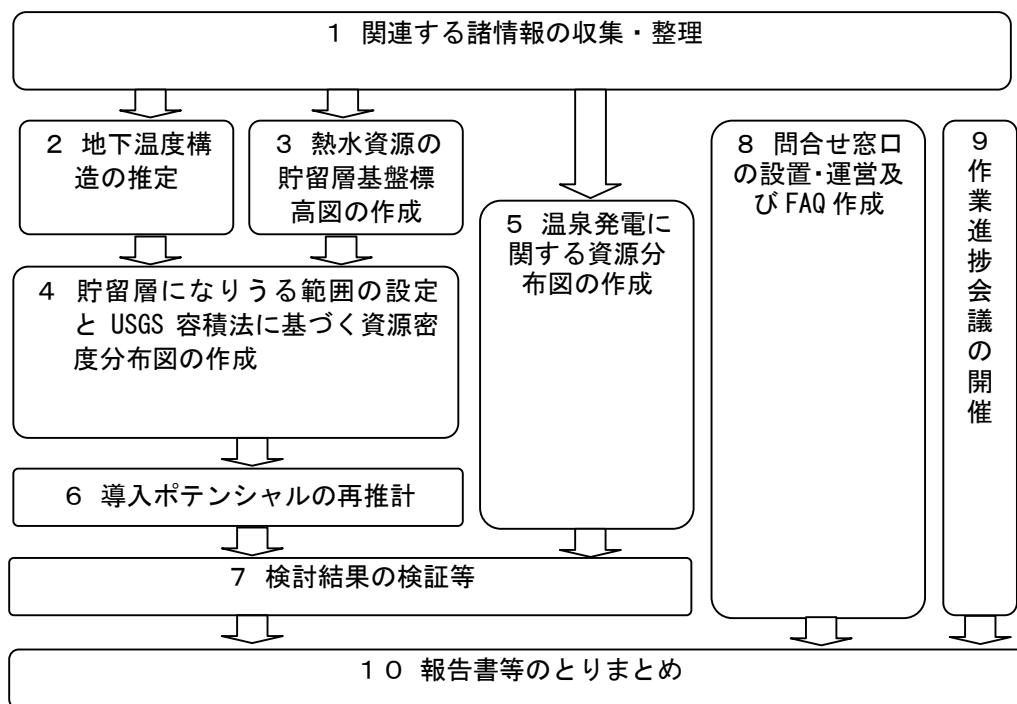


図 1.3-1 業務の全体実施フロー

## 1.4 業務の実施体制

本業務は環境省の平成 25 年度委託事業として、株式会社エックス都市研究所、独立行政法人産業技術総合研究所、アジア航測株式会社の 3 社を共同実施者として、株式会社サイエンスアンドテクノロジー、地熱エンジニアリング株式会社、有限会社テラクア、株式会社応用地理研究所、株式会社エクシードを再委託者として実施した。実施体制図を図 1.4-1 に示す。

また、検討にあたって、表 1.4-1 に示す有識者に外部アドバイザーになっていただき、作業進捗会議への参加を通じて、適切かつ有効な助言・指導を頂いた。

本業務に関連して行った作業進捗会議の開催概要を表 1.4-2 に示す。

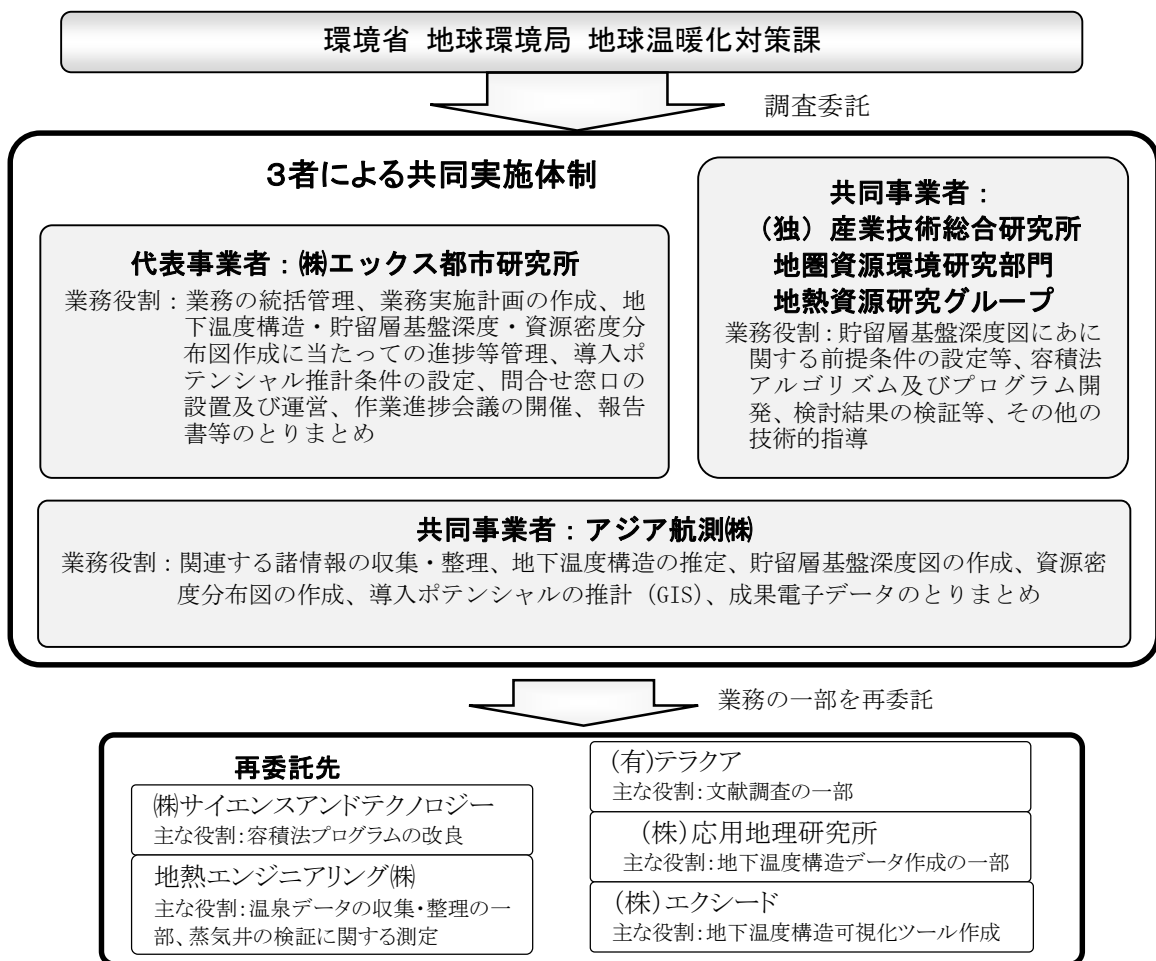


図 1.4-1 実施体制図

表 1.4-1 本業務における外部アドバイザー

所属・役職	名前(敬称略・五十音順)
地熱情報研究所 代表 (九州大学名誉教授)	江原 幸雄
(一財)電力中央研究所 地球工学研究所 地圏科学領域 研究参事	海江田秀志
東京理科大学 理工学部 教授	関 陽児
(独)産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門 顧問	◎野田 徹郎
九州大学大学院工学研究院 地球資源システム工学部門 教授	藤光 康宏
弘前大学 北日本新エネルギー研究所 所長・教授	村岡 洋文

◎：座長

表 1.4-2 作業進捗会議の概要

回・実施日	議題・討議内容	参加いただいた外部アドバイザー
第1回 平成25年 12月2日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・昨年度の調査結果に関する概略報告</li> <li>・調査の実施計画および調査スケジュールについて</li> <li>・関連する諸情報の収集・整理について</li> <li>・地下温度構造の推定について</li> <li>・熱水資源の貯留層基盤深度図の作成について</li> <li>・貯留層となりうる範囲の設定について</li> <li>・検証対象とする蒸気井の選定について</li> </ul>	江原アドバイザー 海江田アドバイザー 関アドバイザー 野田アドバイザー 藤光アドバイザー
第2回 平成25年 12月25日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関連する諸情報の収集・整理、地下温度構造の推定について</li> <li>・熱水資源の貯留層基盤深度図の作成について</li> <li>・USGS 容積法に基づく資源密度分布図の作成について</li> <li>・貯留層になりうる範囲の設定について</li> <li>・USGS 容積法に関する詳細前提条件と推計アルゴリズムの設定について</li> <li>・導入ポテンシャル推計条件について</li> <li>・蒸気井の発電可能性に関する現地測定計画について</li> </ul>	江原アドバイザー 海江田アドバイザー 関アドバイザー 野田座長 村岡アドバイザー
第3回 平成26年 2月3日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関連する諸情報の収集・整理結果について</li> <li>・地下温度構造の推定結果について</li> <li>・熱水資源の貯留層基盤標高図の作成について</li> <li>・USGS 容積法に基づく資源密度分布図の作成について</li> <li>・温泉発電が可能な温泉の抽出条件と可能設備容量の推計結果について</li> <li>・導入ポテンシャル推計条件について</li> <li>・熱水資源開発及び温泉発電に関する検証について</li> <li>・蒸気井の発電可能性に関する現地測定状況について</li> </ul>	江原アドバイザー 海江田アドバイザー 野田座長 藤光アドバイザー 村岡アドバイザー
第4回 平成26年 3月12日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関連する諸情報の収集・整理結果について</li> <li>・地下温度構造の暫定推定結果について</li> <li>・熱水資源の貯留層基盤標高図の作成結果について</li> <li>・USGS 容積法に基づく資源密度分布図の作成について</li> <li>・温泉発電が可能な温泉の抽出条件と可能設備容量の推計結果について</li> <li>・導入ポテンシャル推計結果 (イメージ) について</li> <li>・蒸気井の発電可能性に関する調査結果について</li> </ul>	江原アドバイザー 海江田アドバイザー 野田座長 藤光アドバイザー 村岡アドバイザー
第5回 平成26年 6月17日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地熱資源量の再評価結果について</li> <li>・報告書(案)について</li> <li>・検討結果の検証について</li> </ul>	江原アドバイザー 海江田アドバイザー 野田座長 藤光アドバイザー 村岡アドバイザー