

令和2年度環境省委託業務

令和2年度再生可能エネルギー
導入ポテンシャルに関する調査委託業務報告書

令和3年3月

株式会社エックス都市研究所
アジア航測株式会社

はじめに

再生可能エネルギーの導入は、地球温暖化対策はもとより、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 23～28 年度に「再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備」、平成 29～令和元年度に「再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等」を実施し、我が国における再生可能エネルギー（太陽光、風力、中小水力、地熱、太陽熱及び地中熱）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ところである。

本業務では、環境省がこれまでに整備した再生可能エネルギーに関する情報・ツールについて、利用者の利便性向上という観点から、WebGIS システムの機能強化・過年度業務の概要資料の改訂等を行いつつ、防災等の地域ニーズ関係情報等も含め、広く国民一般にわかりやすい形でデータベースとして再生可能エネルギーの導入ポテンシャルを整備するものである。

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、平成 21 年度から令和元年度の調査結果は、環境省の再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）に公開されている。あわせてご参照頂ければ幸いである。

本業務は令和2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の2社による共同体制によって実施した。検討に当たって、作業進捗会議を設置し、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。

<作業進捗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 公共産業事業推進部長
小野田弘士氏	早稲田大学大学院 環境・エネルギー研究科 教授
小林 久氏	茨城大学 名誉教授
斉藤 哲夫氏	公益財団法人自然エネルギー財団 特任研究員
斉藤 長氏	一般社団法人日本風力発電協会 理事 企画部長
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	国立研究開発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

(五十音順)

令和2年度再生可能エネルギー導入ポテンシャルに関する調査委託業務
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	1
1.3 業務の実施体制	3
1.4 業務の全体フロー	5
第2章 防災関連情報の整備	6
2.1 防災関連情報の検討	6
2.2 防災関連情報の整備	7
第3章 地中熱ポテンシャルの再推計	61
3.1 はじめに	61
3.2 最新技術動向等の調査	63
3.3 導入事例調査	66
3.4 専門家ヒアリング調査	79
3.5 導入ポテンシャル推計方法の検討	83
第4章 中小水力発電に係る砂防ダム調査データを情報提供サイト へ取り込むための検討	98
4.1 砂防堰堤調査データの収集・整理	98
4.2 情報提供システムへの掲載方法の検討	99
4.3 砂防堰堤調査データの搭載・動作確認	101
4.4 調査結果情報と掲載情報の差異	104
第5章 再生可能エネルギー導入ポテンシャルに関する国内外の動 向の調査・整理	105
5.1 国内における再エネ関連動向等の調査	105
5.2 海外における再エネ導入ポテンシャルの動向調査	205

第6章 再生可能エネルギー導入ポテンシャル情報の効率的更新方法の検討	216
6.1 自立的な情報更新システム構築の在り方の検討	216
6.2 自立的な情報収集の在り方についての検討	217
6.3 自立的な情報更新の実施に向けた課題の整理	223
6.4 自立的な情報更新システム構築の方針	232
第7章 過年度の再生可能エネルギーの導入ポテンシャル等のとりまとめ・概要資料等の改訂	234
第8章 再生可能エネルギー情報提供システムの広報PR	237
8.1 認知度向上に向けた広報PR戦略の検討	237
8.2 パンフレットの作成	240
8.3 広報PRの実施	242
8.4 今後の広報PRに関する提案	246
第9章 情報提供システムの調整	247
9.1 調整内容の設計	247
9.2 システムの調整	250
9.3 調整結果のテスト	252
第10章 問合せ窓口の設置・運営／作業進捗会議の開催	256
10.1 問合せ窓口の設置・運営	256
10.2 作業進捗会議の開催	256

概要（サマリー）

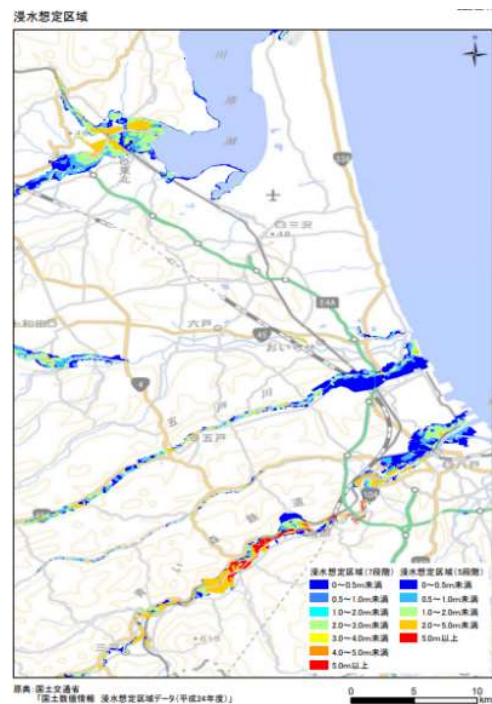
令和2年度再生可能エネルギー導入ポテンシャルに関する調査委託業務

再生可能エネルギーの導入は、地球温暖化対策はもとより、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23～28年度に「再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備」、平成29～令和元年度に「再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等」を実施し、我が国における再生可能エネルギー（太陽光、風力、中小水力、地熱、太陽熱及び地中熱）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ところである。

本業務では、環境省がこれまでに整備した再生可能エネルギーに関する情報・ツールについて、利用者の利便性向上という観点から、WebGISシステムの機能強化・過年度業務の概要資料の改訂等を行いつつ、防災等の地域ニーズ関係情報等も含め、広く国民一般にわかりやすい形でデータベースとして再生可能エネルギーの導入ポテンシャルを整備した。

1. 防災関連情報の整備

近年多発する激甚災害等を踏まえ、再生可能エネルギー導入ポテンシャル情報提供システム（以下、「情報提供システム」または「REPOS」）に、再エネ施設の立地誘導等を目的として、① EADAS において整備を進める防災関連情報、② 国土交通省等が整備する防災設備等の情報、といった防災関連情報について、情報提供システムへの搭載を行った。



2. 地中熱ポテンシャルの再推計

近年、オープンループタイプの技術革新が進み、従来懸念されていた地盤沈下や地下水排水による環境汚染が少なくなってきたことを踏まえ、オープンループタイプに関して既存文献及びヒアリング調査から最新技術動向及び社会受容性を整理した。さらに、オープンループタイプの導入事例等を調査し、メリット・デメリット等を整理したうえで推計手法を検討し専門家の意見を仰ぎ妥当性の検証を行った。

3. 中小水力発電に係る砂防ダム調査データを情報提供サイトへ取り込むための検討

環境省が平成 30～令和元年度に実施した「砂防堰堤における水力発電ポテンシャル調査に当たっての諸元調査委託業務」において収集された砂防堰堤に係る情報を情報提供システム上で表示する仕組みを検討した。

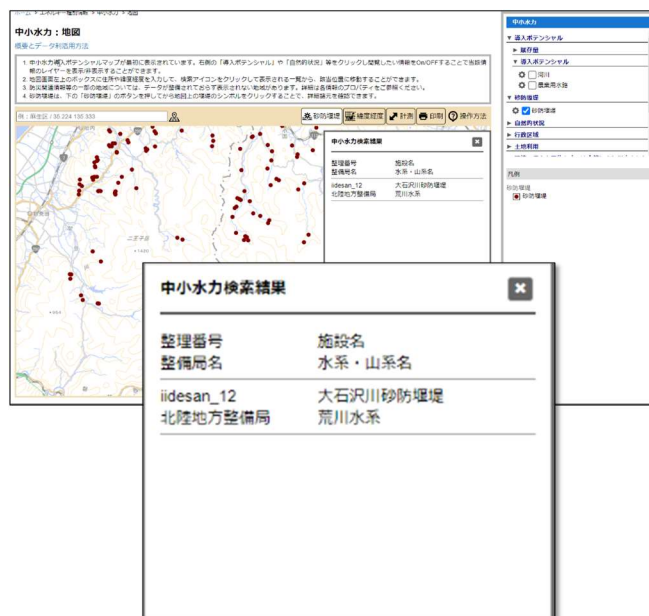


図-2 砂防ダム調査データの REPOS への搭載結果

4. 再生可能エネルギー導入ポテンシャルに関する国内外の動向の調査・整理

再エネ導入環境・ビジネス環境に関する又は影響を及ぼしうる各機関の取組動向を常に収集するとともに、その結果を、動向の概要、本事業との関連及び本事業への反映余地を中心に整理を行った。さらに海外における再生可能エネルギーポテンシャル情報に関する主だった動きを調査しとりまとめた。

5. 再生可能エネルギー導入ポテンシャル情報の効率的更新方法の検討

各再生可能エネルギーの導入ポテンシャル情報について、継続的に、低コストで可能な限り自立的に情報更新がされるような情報収集及びシステム構築の在り方を検討した。具体的には、REPOS で扱う情報等について、外部の情報源を用いた算定方法（導入ポテンシ

ャル推計の流れ)を整理し、外部データの更新頻度に対するキャッチアップの必要性、及び情報提供システムを用いた「算定フローの自動化」の技術的可能性を検討し、費用対効果の視点を考慮した場合の効率的更新の可能性について検討を行った。

表-1 一次データの区分別の自動更新可能性

区分1	区分2	区分3	タイプ	自動更新の可能性
一般に公開されている	オープンデータである	APIが公開されている	A	○
		ダウンロードが必要	B	△～×
	オープンデータではない		C	×
一般に公開されていない			D	×

6. 過年度の再生可能エネルギーの導入ポテンシャル等のとりまとめ・概要資料等の改訂

過年度に作成した再生可能エネルギーの導入ポテンシャル等のとりまとめ・概要資料等について改訂、修正を行い REPOS に掲載した。

7. 再生可能エネルギー情報提供システムの広報 PR

REPOS の認知度向上に向け、広報戦略策定の基本方針(案)の作成、広報ターゲット層の設定、広報戦略の検討を行ったほか、環境系の雑誌や WEB サイトでの広報を行った。

8. 情報提供システムの調整

再生可能エネルギー情報提供サイトは、「データを作成・整備する業務(本業務)」と「システム搭載・保守・運用業務」とが相互に連携して整備・運用する必要があるとともに、EADAS 等の別途事業において整備されているシステムともスムーズな連携を図っていく必要があることから、「平成 30 年度再生可能エネルギーポテンシャル情報発信サイト等の設計・開発に関する委託業務」で作成された「基本設計書」および「詳細設計書」等を参照しながら調整内容を設計した。また、設計内容に基づき開発業務で定めた「コーディング規約」や「情報セキュリティ確保ルール」等に準拠しながら調整を行った。

9. 問合せ窓口の設置・運営/作業進捗会議の開催

環境省に届いた REPOS に関連する問合せについて、一元的に受け付けるメールアドレスを割り当て対応した。

また、環境省との情報共有および作業方針の確認のため、また外部アドバイザーから助言・指導をいただくため、作業進捗会議を 1 回開催した。

以上

Summary

Entrusted Work Concerning the Potential for the Introduction of Renewable Energies (FY 2020)

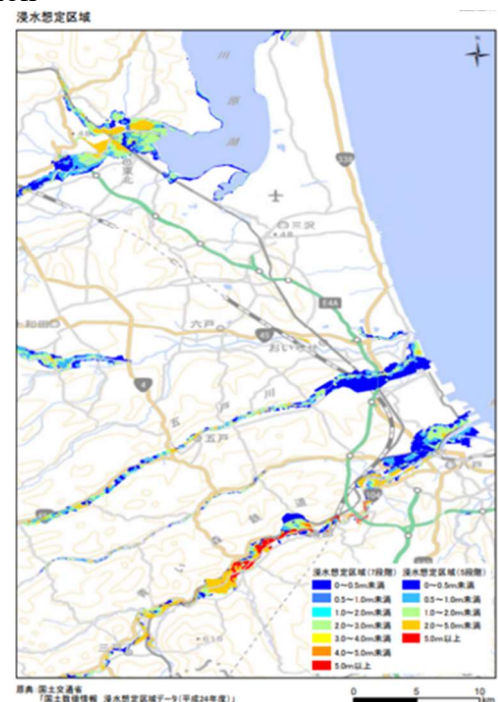
The introduction of renewable energies is important not only as a countermeasure for global warming but also from such viewpoints as establishing energy security, developing autonomous and scattered energy systems and creating new industries and jobs. For this reason, in an effort to develop basic data to examine measures to introduce and spread the use of renewable energies in the coming years, the Ministry of the Environment (MoE) conducted the “Study on the Potential for the Introduction of Renewable Energies” in FY 2009 and FY 2010, the “Development of Basic Zoning Information Concerning Renewable Energies” in FY 2011 through FY 2016 and the “Development and Disclosure of Basic Zoning Data Concerning Renewable Energies” in FY 2017 through FY 2019, thereby estimating the abundance as well as introduction potential of renewable energies (PV power, wind power, small and medium-scale hydropower, geothermal heat, solar heat and underground heat) in Japan and their possible introduction amounts by different scenarios and, at the same time, developing basic zoning information.

The work conducted in FY 2020 included enhancement of the functions of the WebGIS system and revision of the summary document featuring the work in previous years concerning information and tools developed so far by the MoE pertaining to renewable energies from the viewpoint of improving the convenience of such information, etc. for users. Moreover, a database containing information on the introduction potential of renewable energies and information on disaster prevention and other matters related to local needs was created to provide vital information which is easily accessible and understood by the public.

1. Arrangement of Information Related to Disaster Prevention

In view of the increased frequency of several natural disasters in recent years, certain information, including ① disaster prevention-related data which is being developed for the EADAS (Environment Impact Assessment Database System) and ② information on disaster prevention facilities, etc. promoted by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, was superimposed on the Renewable Energy Potential System (REPOS) for the purpose of promoting the establishment of renewable energy facilities.

Fig. 1 Results of superimposition of disaster prevention-related information on the REPOS



2. Re-Estimation of Underground Heat

In view of the fact that the progress of innovation of open loop-type technologies was reducing the once concerned ground settlement and environmental pollution by groundwater drainage, a study on existing literature on open loop-type technologies and an interview survey were conducted to understand the latest technological trends and their acceptability to society. A further study was conducted on the actual introduction of cases of open loop-type technologies and the advantages and disadvantages of such technologies were clarified. An estimation method was then examined and its suitability was verified while listening to the opinions of experts.

3. Examination to Incorporate Check Dam Survey Data Relating to Small and Medium-Scale Hydropower Generation in the REPOS

A suitable mechanism was examined to display data relating to check dams which was collected in the “Entrusted Work to Study Various Factors for the Study on the Potential for Hydropower Generation at Check Dams” conducted by the MoE in FY 2018 and FY 2019 on the REPOS.

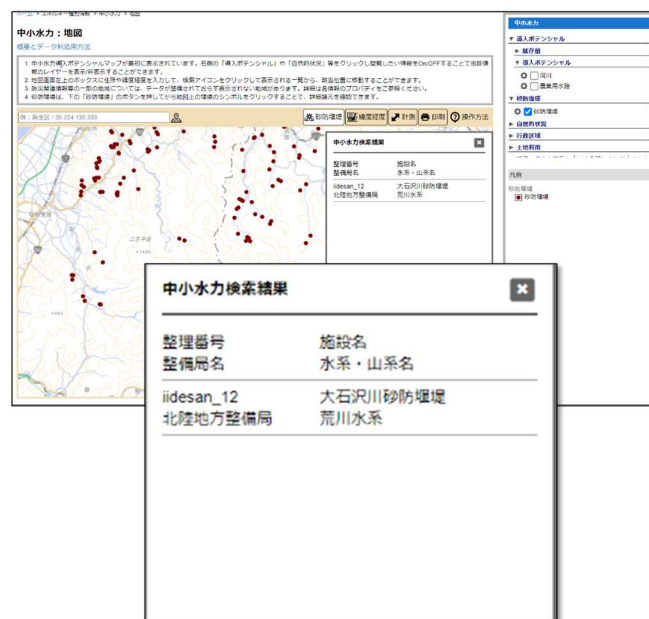


Fig. 2 Results of the superimposition of check dam study data on the REPOS

4. Study on and Sorting of Domestic and Overseas Trends Concerning the Introduction Potential of Renewable Energies

Efforts were constantly made to obtain information on the environment for the introduction of renewable energies and relevant business environment and also on work undertaken by various organizations which could affect such environment. The results were sorted to summarize the trends and to establish the relationship with the Entrusted Work and any room for the Entrusted

Work to reflect such trends. Moreover, major overseas activities relating to information on the potential of renewable energies were studied and arranged.

5. Examination of an Efficient Renewal Method for Information on the Introduction Potential of Renewable Energies

In regard to information on the introduction potential of various renewable energy sources, continuous efforts were made to obtain information enabling the renewal of such information at a low cost and as autonomously as possible and also to examine a desirable way to construct a related system. To be more precise, a calculation method (flow of estimation of the introduction potential) using external information sources was examined regarding data, etc. handled by the REPOS. The necessity for catch-up to respond to the frequency of the renewal of external data was examined along with the technical feasibility of the “automatization of the calculation flow” using the REPOS. Further examination was conducted regarding the feasibility of the efficient renewal of information in the case where the viewpoint of cost effectiveness is taken into consideration.

Table 1 Examination results of the feasibility of the efficient renewal of primary data by category

Category 1	Category 2	Category 3	Type	Feasibility for Efficient Renewal
Disclosed to the public	Open-data	API disclosed	A	○
		Downloading required	B	△~ ×
	Not open-data	-	C	×
Not disclosed to the public	-	-	D	×

6. Revision of Summary Document Prepared in the Previous Year Featuring the Introduction Potential, etc. of Renewable Energies

The summary document prepared in the previous year featuring the introduction potential, etc. of renewable energies was revised by making the necessary modifications.

7. Publicity of the REPOS

To improve the level of recognition of the REPOS, the basic policy (draft) for the formulation of a PR strategy was prepared, the target groups for publicity were determined and a PR strategy was examined along with publicity of the REPOS in environment-related magazines and websites.

8. Coordination for the REPOS

As it was necessary for the REPOS to develop and operate itself through cooperation between the “work to prepare and consolidate data (main work)” and the “work for system installation,

maintenance and operation” and also to establish a smooth link with systems, such as the EADAS, developed by other projects, the contents of the necessary coordination were designed with reference to the “Basic Design Document” and “Detailed Design Document” prepared for the Entrusted Work Concerning the Design and Development of a Transmission Site for Information on Renewable Energy Potential in FY 2019”. This coordination was implemented following the “Protocol for Coding” and “Rules to Ensure Information Security” as stipulated as part of the development work based on the design contents.

9. Establishment and operation of inquiry window / Holding of work progress meeting

For inquiries regarding REPOS made to the MoE, e-mail address was assigned to receive and respond the answers.

Work progress meeting was held once to share relevant information with MoE, to review work principles, and to receive advice and suggestion from external advisory experts.

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、地球温暖化対策はもとより、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 23～28 年度に「再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備」、平成 29～令和元年度に「再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等」を実施し、我が国における再生可能エネルギー（太陽光、風力、中小水力、地熱、太陽熱及び地中熱）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ところである。

本業務では、環境省がこれまでに整備した再生可能エネルギーに関する情報・ツールについて、利用者の利便性向上という観点から、WebGIS システムの機能強化・過年度業務の概要資料の改訂等を行いつつ、防災等の地域ニーズ関係情報等も含め、広く国民一般にわかりやすい形でデータベースとして再生可能エネルギーの導入ポテンシャルを整備した。

1.2 業務の概要

本業務は大きくは表 1.2-1 に示す 10 項目に区分される。1) では、防災関連情報を収集し REPOS で公開できるように整備した。2) では、地中熱オープンループタイプの推計可能性について検討を行った。3) では、砂防堰堤に係る情報を情報提供システム上で表示する仕組みを検討した。4) では、各機関の取組動向等からポテンシャル調査業務との関連や反映余地を検討した。5) では、自立的に情報更新がされるような情報収集及びシステム構築の在り方を検討した。6) では、過年度に作成した概要資料等について修正・改訂をおこなった。7) では、REPOS の広報 PR を実施した。8) では、システムの調整を行った。9) では、問合せ受付用の専用メールアドレスを設置し、各種問合せに対応し、10) では作業進捗会議を開催した。

表 1.2-1 業務の全体概要

区分	実施内容
1) 防災関連情報の整備	近年多発する激甚災害等を踏まえ、従来から構築している再生可能エネルギー導入ポテンシャル情報提供システムに、再エネ施設の立地誘導等を目的として防災関連情報の REPOS への搭載を検討した。
2) 地中熱ポテンシャルの再推計	近年、オープンループタイプの技術革新が進み注目されていることを踏まえ、オープンループタイプの推計可能性について検討した。
3) 中小水力発電に係る砂防ダム調査データを情報提供サイトへ取り込むための検討	環境省が平成 30～令和元年度に実施した「砂防堰堤における水力発電ポテンシャル調査に当たっての諸元調査委託業務」において収集された砂防堰堤に係る情報を情報提供システム上で表示する仕組みを検討した。
4) 再生可能エネルギー導入ポテンシャルに関する国内外の動向の調査・整理	再エネ導入環境・ビジネス環境に及ぼしうる各機関の取組動向等を収集・整理し、ポテンシャル調査業務との関連や反映余地を検討した。
5) 再生可能エネルギー導入ポテンシャル情報の効率的更新方法の検討	各再生可能エネルギーの導入ポテンシャル情報について、継続的に、低コストで可能な限り自立的に情報更新がされるような情報収集及びシステム構築の在り方を検討した。
6) 過年度の再生可能エネルギーの導入ポテンシャル等のとりまとめ・概要資料等の改訂	過年度に作成した再生可能エネルギーの導入ポテンシャル等の概要資料導入編について改訂、とりまとめ資料および概要資料について微修正をおこなった。
7) 再生可能エネルギー情報提供システムの広報 PR	再生可能エネルギー情報提供システムの認知度向上を図るため、広報 PR 手法を検討し実施した。
8) 情報提供システムの調整	整備・作成したデータや資料のうち、環境省担当官が認めたものについては、情報提供システムへ搭載及び公開できるようにシステムの調整を行った。
9) 問合せ窓口の設置・運営	一元的に受け付ける問合せ窓口を開設し、問い合わせ等に対応した。
10) 作業進捗会議の開催	情報共有・作業内容確認のため、また外部アドバイザーからの助言・指導をいただくため作業進捗会議を開催した。

1.3 業務の実施体制

本業務は令和2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の2社による共同体制によって実施した。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となっただき、作業進捗会議への参加やヒアリングを通じて、適切かつ有効な助言・指導を頂いた。

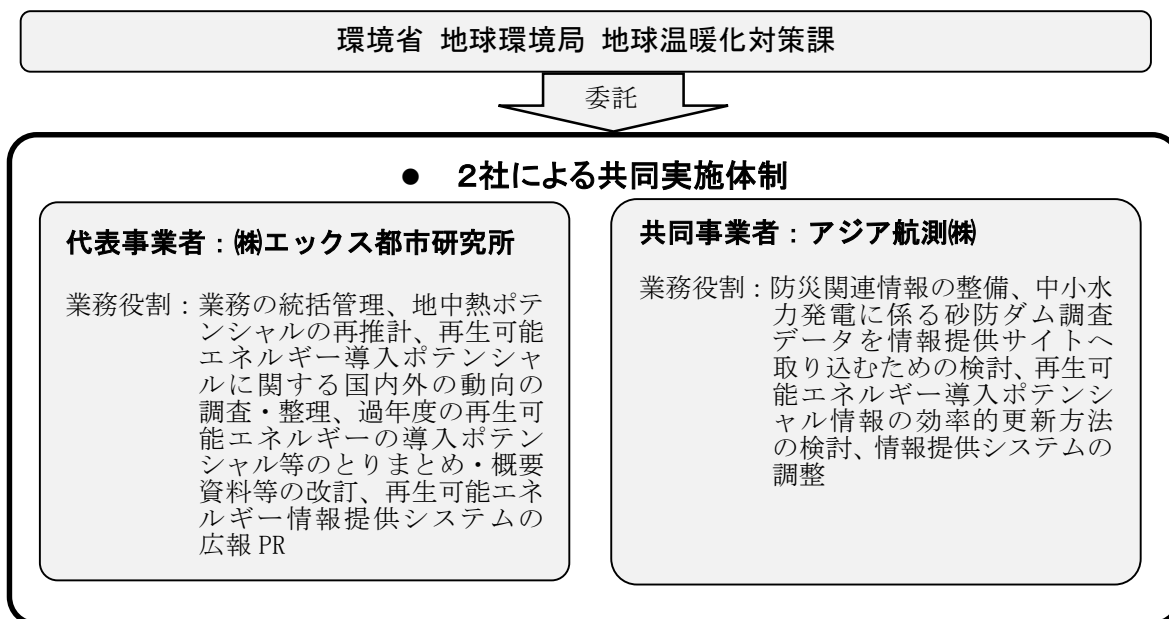


図 1.3-1 実施体制図

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)
作業 進捗 会議	一般社団法人太陽光発電協会 公共産業事業推進部長	井上 康美
	早稲田大学大学院 環境・エネルギー研究科 教授	小野田弘士
	茨城大学 名誉教授	小林 久
	公益財団法人自然エネルギー財団 特任研究員	斉藤 哲夫
	一般社団法人日本風力発電協会 理事 企画部長	斉藤 長
	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
	国立研究開発法人産業技術総合研究所 名誉リサーチャー	野田 徹郎
	横浜国立大学大学院 環境情報研究院 教授	本藤 祐樹

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。

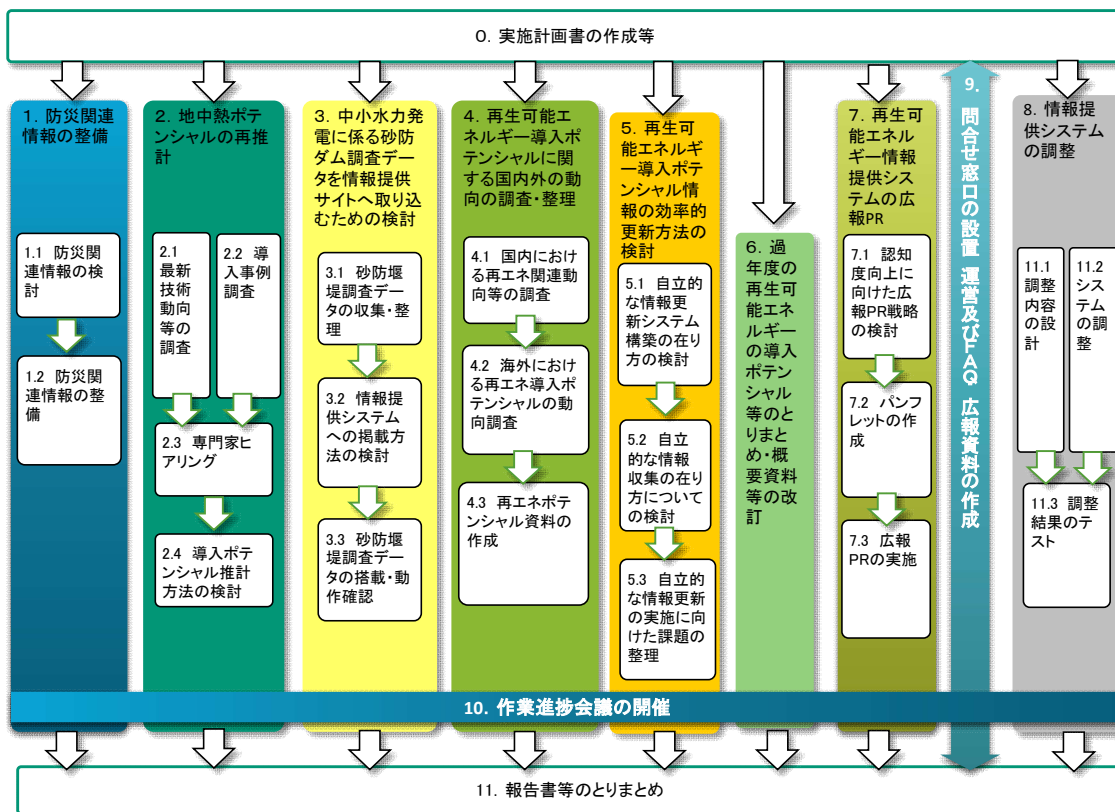


図 1.4-1 本業務の全体フロー

第2章 防災関連情報の整備

再エネ施設の立地誘導等を目的として、REPOSへ収録すべき防災関連情報項目と整備手法を検討した。また、検討した情報を収集し、REPOSで公開できるように整備した。

2.1 防災関連情報の検討

近年多発する激甚災害等を踏まえ、従来から構築している情報提供システムに、再エネ施設の立地誘導等を目的として、情報提供システムへ収録すべき防災関連情報項目と整備手法を検討した。表2.1-1に情報提供システムへ搭載すべき防災関連情報を示す。

表2.1-1 情報提供システムへ収録すべき防災関連情報

情報名 (区域等の名称)	内容	情報の整備状況	EADAS 整備状況	本業での 対応
土砂災害危険箇所（土石流危険渓流、地すべり危険箇所、急傾斜地崩壊危険箇所）	建設省通達に基づく調査結果により判明した土砂災害危険箇所（土石流危険渓流、地すべり危険箇所、急傾斜地崩壊危険箇所）及び雪崩危険箇所の範囲または位置	国土交通省国土政策局「国土数値情報（土砂災害危険箇所）平成22年度」で公開されている。	整備・収録済み	API連携にて収録
砂防三法指定区域（砂防指定地、地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域）	砂防法（明治30年施行）、地すべり等防止法（昭和33年）、急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律（昭和44年）に基づいて指定される区域	各都道府県で情報を整備している。	整備・収録済み	API連携にて収録
土砂災害警戒区域、土砂災害特別警戒区域	土砂災害防止法（平成12年）に基づいて都道府県が指定する土砂災害警戒区域、土砂災害特別警戒区域の範囲または位置	国土交通省国土政策局「国土数値情報（土砂災害警戒区域）平成30年度」で公開されている。	（未整備）	整備・収録
浸水想定区域（洪水）	水防法（昭和24年）に基づき河川管理者（国土交通大臣、都道府県知事）が管理する浸水想定区域の範囲または位置	国土交通省国土政策局「国土数値情報（浸水想定区域）平成24年度」で公開されている。	（未整備）	整備・収録
浸水想定区域（津波）	津波防災地域づくりに関する法律（平成23年）に基づき都道府県が管理する津波浸水想定区域の範囲または位置	国土交通省国土政策局「国土数値情報（津波浸水想定）平成28年～平成30年」で公開されている。	（未整備）	整備・収録

情報名 (区域等の名称)	内容	情報の整備状況	EADAS 整備状況	本業での 対応
山地災害危険地区【民有林】 (山腹崩壊危険地区、地すべり危険地区、崩壊土砂流出危険地区)	林野庁通達により都道府県が設定した民有林における山地災害危険地区(山腹崩壊危険地区、地すべり危険地区、崩壊土砂流出危険地区)の範囲または位置	各都道府県の治山事業所管部署が情報を管理している。	整備・収録済み	API連携にて収録
山地災害危険地区【国有林】 (山腹崩壊危険地区、地すべり危険地区、崩壊土砂流出危険地区)	林野庁通達により国有林における山地災害危険地区(山腹崩壊危険地区、地すべり危険地区、崩壊土砂流出危険地区)の範囲または位置	林野庁が情報を管理している。	本年度整備中	EADASにて公開後、API連携にて収録
土地履歴調査 (災害履歴図：地震災害、水害、土砂災害、地盤沈下)	国土調査法(昭和26年)に基づく土地分類基本調査の一環として集約された災害履歴図	地理院地図にて公開されている。	本年度整備中	EADASにて公開後、API連携にて収録

2.2 防災関連情報の整備

2.2.1 製品仕様の検討

前項で整理した防災関連情報のうち、本業務での整備が必要な以下の情報について、原典資料を調査した上で、情報提供システムに収録するためのGIS データとして必要なデータ仕様及び描画仕様を検討し、製品仕様書を作成した。製品仕様書は地理情報標準(JPGIS)に準拠したものとした。

(1) GIS データ整備対象項目

本業務において GIS データ整備対象項目を表 2.2-1 に示す。対象項目については、一種類の情報であっても位置情報が、点、線、面の形式データに分かれる場合、凡例区別にデータ作成が必要となる場合、データ未整備エリア、一般公開できない情報がある場合も考慮した。

表2.2-1 整備対象項目

NO	情報項目	整備項目
1	土砂災害特別警戒区域	土砂災害特別警戒区域（位置）
2		土砂災害特別警戒区域（範囲）
3	土砂災害警戒区域	土砂災害警戒区域
4	浸水想定区域（洪水）	浸水想定区域（洪水）（国管理河川）浸水深ランク 6 段階
5		浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川） 浸水深ランク 6 段階
6		浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川） 浸水深ランク 5 段階
7		浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川） 浸水深ランク 7 段階
8		浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）_収録状況
9	浸水想定区域（津波）	浸水想定区域（津波）
10		浸水想定区域（津波）_収録状況
11		浸水想定区域（津波）（非公開（環境省））

（2）データ形式及び属性項目の設定

情報整備項目のデータ形式および GIS データの属性項目を検討し設定した。設定した内容を表 2.2-2～12 に示す。

表2.2-2 属性項目（属性定義）土砂災害特別警戒区域（位置）

情報名	レイヤ名	ファイル名	データ形式	属性情報			シェープファイル属	
				フィールド名	属性項目名	項目説明	型	フィールド長 (バイト)
土砂災害特別警戒区域（位置）	土砂災害特別警戒区域（線）	SD01_T_L	shp（線）	FID (OBJECTID)	(OBJECTID)	図形データを特定する[0]から始まる連番。⇒shp (図形データを特定する[1]から始まる連番。)⇒FGDB	Object ID	-
				Shape	Shape	(図形データの形式-"Polygon"等が自動入力される。)webシステムで検索可能とするために表示にチェックを入れる。	ジオメトリ	
				A33_001	現象の種類コード	土砂災害警戒区域の現象の種類「急傾斜地の崩壊」「土石流」「地滑り」を区別するためのコード	Long	4
				A33_002	区域区分コード	土砂災害警戒区域の指定の種類「土砂災害警戒区域」と「土砂災害特別警戒区域」を区別するためのコード	Long	4
				A33_003	都道府県名コード	都道府県コード	Text	50
				A33_004	区域番号	土砂災害警戒区域の区域番号	Text	50
				A33_005	区域名	土砂災害警戒区域の区域の名称	Text	100
				A33_006	所在地	土砂災害警戒区域の位置する地名	Text	254
				A33_008	特別警戒未指定フラグ	土砂災害警戒区域（イエローゾーン）のみ公示を行っているが、特別警戒区域（レッドゾーン）の調査・公示を行っていない区域を示すフラグ	Long	4
				SD01_001	告示日	土砂災害警戒区域を公示した年月日 Data型からText型に変更する 存在しない日付の場合は「情報なし」と入力する (例) 2015年3月31日	Text	14
				SD01_002	現象の種類	土砂災害警戒区域の現象の種類 現象の種類コードから入力	Text	20
				SD01_003	区域区分	土砂災害警戒区域の指定の種類 区域区分コードから入力	Text	30
				SD01_004	都道府県名	都道府県名	Text	8
				SD01_005	特別警戒未指定	土砂災害警戒区域（イエローゾーン）のみ公示を行っているが、特別警戒区域（レッドゾーン）の調査・公示を行っていない区域を示す 特別警戒未指定フラグから入力	Text	20
				SD01_006	注意事項1	各都道府県の注意事項	Text	254
				SD01_007	注意事項2	各都道府県の注意事項	Text	254
				SD01_008	注意事項3	各都道府県の注意事項	Text	254
				SD01_009	注意事項4	各都道府県の注意事項	Text	254
				SD01_010	備考		Text	254
				SD01_011	情報レベル	「国土数値情報のレベルに同じ」と入力する	Text	254
SD01_012	原典及び整備方法	「国土数値情報（土砂災害警戒区域データ）令和元年度（国土交通省）の情報をもとに集約・編集した。」と入力する	Text	254				
SD01_013	使用上の留意事項	各都道府県の使用許諾条件を入力する	Text	254				

表2.2-3 属性項目（属性定義）土砂災害特別警戒区域（範囲）

情報名	レイヤ名	ファイル名	データ形式	属性情報			シェープファイル属	
				フィールド名	属性項目名	項目説明	型	フィールド長(バイト)
土砂災害特別警戒区域（範囲）	土砂災害特別警戒区域（面）	SD01_T_A	shp（面）	FID（OBJECTID）	（OBJECTID）	図形データを特定する[0]から始まる連番。⇒shp（図形データを特定する[1]から始まる連番。）⇒FGDB	Object ID	-
				Shape	Shape	（図形データの形式-“Polygon”等が自動入力される。）webシステムで検索可能とするために表示にチェックを入れる。	ジオメトリ	
				A33_001	現象の種類コード	土砂災害警戒区域の現象の種類「急傾斜地の崩壊」「土石流」「地滑り」を区別するためのコード	Long	4
				A33_002	区域区分コード	土砂災害警戒区域の指定の種類「土砂災害警戒区域」と「土砂災害特別警戒区域」を区別するためのコード	Long	4
				A33_003	都道府県名コード	都道府県コード	Text	50
				A33_004	区域番号	土砂災害警戒区域の区域番号	Text	50
				A33_005	区域名	土砂災害警戒区域の区域の名称	Text	100
				A33_006	所在地	土砂災害警戒区域の位置する地名	Text	254
				A33_008	特別警戒未指定フラグ	土砂災害警戒区域（イエローゾーン）のみ公示を行っているが、特別警戒区域（レッドゾーン）の調査・公示を行っていない区域を示すフラグ	Long	4
				SD01_001	告示日	土砂災害警戒区域を公示した年月日 Data型からText型に変更する 存在しない日付の場合は「情報なし」と入力する （例）2015年3月31日	Text	14
				SD01_002	現象の種類	土砂災害警戒区域の現象の種類 現象の種類コードから入力	Text	20
				SD01_003	区域区分	土砂災害警戒区域の指定の種類 区域区分コードから入力	Text	30
				SD01_004	都道府県名	都道府県名	Text	8
				SD01_005	特別警戒未指定	土砂災害警戒区域（イエローゾーン）のみ公示を行っているが、特別警戒区域（レッドゾーン）の調査・公示を行っていない区域を示す 特別警戒未指定フラグから入力	Text	20
				SD01_006	注意事項1	各都道府県の注意事項	Text	254
				SD01_007	注意事項2	各都道府県の注意事項	Text	254
				SD01_008	注意事項3	各都道府県の注意事項	Text	254
				SD01_009	注意事項4	各都道府県の注意事項	Text	254
				SD01_010	備考		Text	254
				SD01_011	情報レベル	「国土数値情報のレベルに同じ」と入力する	Text	254
SD01_012	原典及び整備方法	茨城県、石川県のデータは平成30年度、それ以外の都道府県のデータは令和元年度を入力する 「国土数値情報（土砂災害警戒区域データ）平成30年度（国土交通省）の情報をもとに集約・編集した。」 「国土数値情報（土砂災害警戒区域データ）令和元年度（国土交通省）の情報をもとに集約・編集した。」	Text	254				
SD01_013	使用上の留意事項	各都道府県の使用許諾条件を入力する	Text	254				

表 2.2-4 属性項目（属性定義）土砂災害警戒区域

情報名	レイヤ名	ファイル名	データ形式	属性情報				
				フィールド名	属性項目名	項目説明	シェープファイル属	
							型	フィールド長 (バイト)
土砂災害警戒区域	土砂災害警戒区域	SD01_K_A	shp (面)	FID (OBJECTID)	(OBJECTID)	図形データを特定する[0]から始まる連番。⇒shp (図形データを特定する[1]から始まる連番。)⇒FGDB	Object ID	-
				Shape	Shape	(図形データの形式-"Polygon"等が自動入力される。) webシステムで検索可能とするために表示にチェックを入れる。	ジオメトリ	
				A33_001	現象の種類コード	土砂災害警戒区域の現象の種類「急傾斜地の崩壊」「土石流」「地滑り」を区別するためのコード	Long	4
				A33_002	区域区分コード	土砂災害警戒区域の指定の種類「土砂災害警戒区域」と「土砂災害特別警戒区域」を区別するためのコード	Long	4
				A33_003	都道府県名コード	都道府県コード	Text	50
				A33_004	区域番号	土砂災害警戒区域の区域番号	Text	50
				A33_005	区域名	土砂災害警戒区域の区域の名称	Text	100
				A33_006	所在地	土砂災害警戒区域の位置する地名	Text	254
				A33_008	特別警戒未指定フラグ	土砂災害警戒区域（イエローゾーン）のみ公示を行っているが、特別警戒区域（レッドゾーン）の調査・公示を行っていない区域を示すフラグ	Long	4
				SD01_001	告示日	土砂災害警戒区域を公示した年月日 Data型からText型に変更する 存在しない日付の場合は「情報なし」と入力する (例) 2015年3月31日	Text	14
				SD01_002	現象の種類	土砂災害警戒区域の現象の種類 現象の種類コードから入力	Text	20
				SD01_003	区域区分	土砂災害警戒区域の指定の種類 区域区分コードから入力	Text	30
				SD01_004	都道府県名	都道府県名	Text	8
				SD01_005	特別警戒未指定	土砂災害警戒区域（イエローゾーン）のみ公示を行っているが、特別警戒区域（レッドゾーン）の調査・公示を行っていない区域を示す 特別警戒未指定フラグから入力	Text	20
				SD01_006	注意事項1	各都道府県の注意事項	Text	254
				SD01_007	注意事項2	各都道府県の注意事項	Text	254
				SD01_008	注意事項3	各都道府県の注意事項	Text	254
				SD01_009	注意事項4	各都道府県の注意事項	Text	254
				SD01_010	備考		Text	254
				SD01_011	情報レベル	「国土数値情報のレベルに同じ」と入力する	Text	254
SD01_012	原典及び整備方法	茨城県、石川県のデータは平成30年度、それ以外の都道府県のデータは令和元年度を入力する 「国土数値情報（土砂災害警戒区域データ）平成30年度（国土交通省）の情報をもとに集約・編集した。」 「国土数値情報（土砂災害警戒区域データ）令和元年度（国土交通省）の情報をもとに集約・編集した。」	Text	254				
SD01_013	使用上の留意事項	各都道府県の使用許諾条件を入力する	Text	254				

表 2.2-5 属性項目（属性定義）浸水想定区域（洪水）（国管理河川）浸水深6区分

情報名	レイヤ名	ファイル名	データ形式	属性情報				
				フィールド名	属性項目名	項目説明	シェープファイル属 型	フィールド長 (バイト)
浸水想定区域 （洪水）（国 管理河川）浸 水深6区分	浸水想定区域 （洪水）（国 管理河川）浸 水深6区分	SD02_1_A	shp（面）	FID (OBJECTID)	(OBJECTID)	図形データを特定する[0]から始まる連番。⇒shp (図形データを特定する[1]から始まる連番。)⇒FGDB	Object ID	-
				Shape	Shape	(図形データの形式-"Polygon"等が自動入力される。) webシステムで検索可能とするために表示にチェック を入れる。	ジオメトリ	
				A31_201	浸水深ランク コード	当該浸水想定区域図に示されている浸水深から得 られた浸水深のランクコード	Long	5
				A31_202	指定年月日	当該浸水想定区域を指定した年月日	Text	25
				A31_203	告示番号	当該浸水想定区域を告示した際の告示番号	Text	50
				A31_204	指定の前提とな る降雨	当該洪水浸水想定区域の指定の前提となる計画降 雨	Text	50
				SD02_001	浸水深	当該浸水想定区域図に示されている浸水深から得 られた浸水深 浸水深ランクコードから入力	Text	50
				SD02_002	管理河川	「国管理河川」と入力する	Text	16
				SD02_003	河川名	国土数値情報のファイル名に記載されている河川 名を入力する	Text	100
				SD02_004	管理者	北海道開発局および各地方整備局名	Text	20
				SD02_005	備考		Text	254
				SD02_006	情報レベル	「国土数値情報のレベルに同じ」と入力する	Text	254
				SD02_007	原典及び整備方 法	「国土数値情報（浸水想定区域データ）令和元年 度（国土交通省）の情報をもとに集約・編集し た。」と入力する	Text	254
SD02_008	使用上の留意事 項	使用上の留意事項を入力する	Text	254				
SD02_009	使用上の留意事 項2	使用上の留意事項を入力する	Text	254				

表 2.2-6 属性項目（属性定義）浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深6区分

情報名	レイヤ名	ファイル名	データ形式	属性情報			シェープファイル属	
				フィールド名	属性項目名	項目説明	型	フィールド長(バイト)
浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深6区分	浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深6区分	SD02_2_A	shp（面）	FID (OBJECTID)	(OBJECTID)	図形データを特定する[0]から始まる連番。⇒shp (図形データを特定する[1]から始まる連番。)⇒FGDB	Object ID	-
				Shape	Shape	(図形データの形式-“Polygon”等が自動入力される。)webシステムで検索可能とするために表示にチェックを入れる。	ジオメトリ	
				A31_201	浸水深ランクコード	当該浸水想定区域図に示されている浸水深から得られた浸水深のランクコード	Long	5
				A31_202	指定年月日	当該浸水想定区域を指定した年月日	Text	25
				A31_203	告示番号	当該浸水想定区域を告示した際の告示番号	Text	50
				A31_204	指定の前提となる降雨	当該洪水浸水想定区域の指定の前提となる計画降雨	Text	50
				SD02_001	浸水深	当該浸水想定区域図に示されている浸水深から得られた浸水深浸水深ランクコードから入力	Text	50
				SD02_002	管理河川	「都道府県管理河川」と入力する	Text	16
				SD02_003	河川名	国土数値情報のファイル名に記載されている河川名を入力する	Text	100
				SD02_004	管理者	都道府県名	Text	20
				SD02_005	備考		Text	254
				SD02_006	情報レベル	「国土数値情報のレベルに同じ」と入力する	Text	254
				SD02_007	原典及び整備方法	「国土数値情報（浸水想定区域データ）令和2年度（国土交通省）の情報をもとに集約・編集した。」と入力する	Text	254
				SD02_008	使用上の留意事項	使用上の留意事項を入力する	Text	254
SD02_009	使用上の留意事項2	使用上の留意事項を入力する	Text	254				

表 2.2-7 属性項目（属性定義）浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深5区分

情報名	レイヤ名	ファイル名	データ形式	属性情報				
				フィールド名	属性項目名	項目説明	シェープファイル属性 型 フィールド長 (バイト)	
浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深5区分	浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深5区分	SD02_3_A	shp（面）	FID (OBJECTID)	(OBJECTID)	図形データを特定する[0]から始まる連番。⇒shp (図形データを特定する[1]から始まる連番。)⇒FGDB	Object ID	-
				Shape	Shape	(図形データの形式-"Polygon"等が自動入力される。) webシステムで検索可能とするために表示にチェックを入れる。	ジオメトリ	
				A31_001	浸水深ランクコード	当該浸水想定区域図に示されている浸水深から得られた浸水深のランクコード	Long	9
				A31_002	作成種別コード	当該浸水想定区域図を作成した自治体が属する都道府県と、対象となる河川の水系を主管する地方整備局等の作成種別コード	Text	30
				A31_003	作成主体	当該浸水想定区域図を作成した機関名	Text	254
				A31_004	指定年月日	当該浸水想定区域を指定した年月日	Text	254
				A31_005	告示番号	当該浸水想定区域を告示した際の告示番号	Text	254
				A31_006	属性テキストファイル	属性テキストファイルの名称	Text	254
				SD02_001	浸水深	当該浸水想定区域図に示されている浸水深から得られた浸水深 浸水深ランクコードから入力	Text	50
				SD02_002	作成種別	当該浸水想定区域図を作成した自治体が属する都道府県と、対象となる河川の水系を主管する地方整備局等 作成種別コードから入力	Text	50
				SD02_003	管理河川	「都道府県管理河川」と入力する	Text	16
				SD02_004	説明文_1	浸水想定区域図の説明、浸水想定区域図を作成した際のシミュレーションの条件及び浸水想定区域図を利用する上での注意事項 該当する属性テキストファイルから入力	Text	254
				SD02_005	説明文_2		Text	254
				SD02_006	説明文_3		Text	254
				SD02_007	説明文_4		Text	254
				SD02_008	説明文_5		Text	254
				SD02_009	説明文_6		Text	254
				SD02_010	説明文_7		Text	254
				SD02_011	説明文_8		Text	254
				SD02_012	対象となる洪水予報河川_1	当該浸水想定区域の指定の対象となる河川の名称と実施区間 該当する属性テキストファイルから入力	Text	254
				SD02_013	対象となる洪水予報河川_2		Text	254
				SD02_014	対象となる洪水予報河川_3		Text	254
				SD02_015	対象となる洪水予報河川_4		Text	254
				SD02_016	指定の前提となる計画降雨_1	当該浸水想定区域の指定の前提となる計画降雨 該当する属性テキストファイルから入力	Text	254
				SD02_017	指定の前提となる計画降雨_2		Text	254
				SD02_018	関係市町村	当該浸水想定区域に関係する市区町村名 該当する属性テキストファイルから入力	Text	254
				SD02_019	その他計算条件等_1	浸水想定区域図の説明、浸水想定区域図を作成した際のシミュレーションの条件及び浸水想定区域図を利用する上での注意事項 該当する属性テキストファイルから入力	Text	254
				SD02_020	その他計算条件等_2		Text	254
				SD02_021	その他計算条件等_3		Text	254
				SD02_022	その他計算条件等_4		Text	254
SD02_023	その他計算条件等_5	Text	254					
SD02_024	その他計算条件等_6	Text	254					
SD02_025	備考		Text	254				
SD02_026	情報レベル	「国土数値情報のレベルに同じ」と入力する	Text	254				
SD02_027	原典及び整備方法	「国土数値情報（浸水想定区域データ）平成24年度（国土交通省）の情報をもとに集約・編集した。」と入力する	Text	254				
SD02_028	使用上の留意事項	使用上の留意事項を入力する	Text	254				
SD02_029	使用上の留意事項2	使用上の留意事項を入力する	Text	254				

表 2.2-8 属性項目（属性定義）浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深7区分

情報名	レイヤ名	ファイル名	データ形式	属性情報			シェープファイル属	
				フィールド名	属性項目名	項目説明	型	フィールド長 (バイト)
浸水想定区域 （洪水）（都道府県管理河川）浸水深7区分	浸水想定区域 （洪水）（都道府県管理河川）浸水深7区分	SD02_4_A	shp (面)	FID (OBJECTID)	(OBJECTID)	図形データを特定する[0]から始まる連番。⇒shp (図形データを特定する[1]から始まる連番。)⇒FGDB	Object ID	-
				Shape	Shape	(図形データの形式-"Polygon"等が自動入力される。) webシステムで検索可能とするために表示にチェックを入れる。	ジオメトリ	
				A31_001	浸水深ランクコード	当該浸水想定区域図に示されている浸水深から得られた浸水深のランクコード	Long	9
				A31_002	作成種別コード	当該浸水想定区域図を作成した自治体が属する都道府県と、対象となる河川の水系を主管する地方整備局等の作成種別コード	Text	30
				A31_003	作成主体	当該浸水想定区域図を作成した機関名	Text	254
				A31_004	指定年月日	当該浸水想定区域を指定した年月日	Text	254
				A31_005	告示番号	当該浸水想定区域を告示した際の告示番号	Text	254
				A31_006	属性テキストファイル	属性テキストファイルの名称	Text	254
				SD02_001	浸水深	当該浸水想定区域図に示されている浸水深から得られた浸水深 浸水深ランクコードから入力	Text	50
				SD02_002	作成種別	当該浸水想定区域図を作成した自治体が属する都道府県と、対象となる河川の水系を主管する地方整備局等 作成種別コードから入力	Text	50
				SD02_003	管理河川	「都道府県管理河川」と入力する	Text	16
				SD02_004	説明文_1	浸水想定区域図の説明、浸水想定区域図を作成した際のシミュレーションの条件及び浸水想定区域図を利用する上での注意事項 該当する属性テキストファイルから入力	Text	254
				SD02_005	説明文_2		Text	254
				SD02_006	説明文_3		Text	254
				SD02_007	説明文_4		Text	254
				SD02_008	説明文_5		Text	254
				SD02_009	説明文_6		Text	254
				SD02_010	説明文_7		Text	254
				SD02_011	説明文_8		Text	254
				SD02_012	対象となる洪水予報河川_1	当該浸水想定区域の指定の対象となる河川の名称と実施区間 該当する属性テキストファイルから入力	Text	254
				SD02_013	対象となる洪水予報河川_2		Text	254
				SD02_014	対象となる洪水予報河川_3		Text	254
				SD02_015	対象となる洪水予報河川_4		Text	254
				SD02_016	指定の前提となる計画降雨_1	当該浸水想定区域の指定の前提となる計画降雨 該当する属性テキストファイルから入力	Text	254
				SD02_017	指定の前提となる計画降雨_2	当該浸水想定区域の指定の前提となる計画降雨 該当する属性テキストファイルから入力	Text	254
				SD02_018	関係市町村	当該浸水想定区域に関係する市区町村名 該当する属性テキストファイルから入力	Text	254
				SD02_019	その他計算条件等_1	浸水想定区域図の説明、浸水想定区域図を作成した際のシミュレーションの条件及び浸水想定区域図を利用する上での注意事項 該当する属性テキストファイルから入力	Text	254
				SD02_020	その他計算条件等_2		Text	254
				SD02_021	その他計算条件等_3		Text	254
				SD02_022	その他計算条件等_4		Text	254
SD02_023	その他計算条件等_5	Text	254					
SD02_024	その他計算条件等_6	Text	254					
SD02_025	備考		Text	254				
SD02_026	情報レベル	「国土数値情報のレベルに同じ」と入力する	Text	254				
SD02_027	原典及び整備方法	「国土数値情報（浸水想定区域データ）平成24年度（国土交通省）の情報をもとに集約・編集した。」と入力する	Text	254				
SD02_028	使用上の留意事項	使用上の留意事項を入力する	Text	254				
SD02_029	使用上の留意事項2	使用上の留意事項を入力する	Text	254				

表 2.2-9 属性項目（属性定義）浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）_収録状況

情報名	レイヤ名	ファイル名	データ形式	属性情報			シェープファイル属	
				フィールド名	属性項目名	項目説明	型	フィールド長 (バイト)
浸水想定区域 (洪水)(都道府県管理河川) _収録状況	浸水想定区域 (洪水)(都道府県管理河川) _収録状況	SD02_N_A	shp(面)	FID (OBJECTID)	(OBJECTID)	図形データを特定する[0]から始まる連番。⇒shp (図形データを特定する[1]から始まる連番。⇒FGDB)	Object ID	-
				Shape	Shape	(図形データの形式-"Polygon"等が自動入力される。) webシステムで検索可能とするために表示にチェックを入れる。	ジオメトリ	
				SD02_001	都道府県名	都道府県の名称	Text	10
				SD02_002	都道府県コード	都道府県を示す2桁のコード	Text	2
				SD02_003	収録状況	収録状況を入力する 「浸水深ランク6段階」「浸水深ランク5段階」 「浸水深ランク7段階」「浸水深ランク5段階および7段階」	Text	30

表 2.2-10 属性項目（属性定義）浸水想定区域（津波）

情報名	レイヤ名	ファイル名	データ形式	属性情報			シェープファイル属	
				フィールド名	属性項目名	項目説明	型	フィールド長 (バイト)
浸水想定区域 (津波)	浸水想定区域 (津波)	SD03_1_A	shp(面)	FID (OBJECTID)	(OBJECTID)	図形データを特定する[0]から始まる連番。⇒shp (図形データを特定する[1]から始まる連番。⇒FGDB)	Object ID	-
				Shape	Shape	(図形データの形式-"Polygon"等が自動入力される。) webシステムで検索可能とするために表示にチェックを入れる。	ジオメトリ	
				A40_001	都道府県名	都道府県の名称	Text	10
				A40_002	都道府県コード	都道府県を示す2桁のコード	Text	2
				A40_003	津波浸水深の区分	各都道府県の報告書等に記載あるランク区分	Text	40
				SD03_001	津波浸水深の凡例	津波浸水深にしたがって都道府県ごとに1~11の凡例区分を付与	short	2
				SD03_002	備考		Text	254
				SD03_003	情報レベル	「国土数値情報のレベルに同じ」と入力する	Text	254
				SD03_004	原典及び整備方法	都道府県ごとに使用した年度を入力する 「国土数値情報(津波浸水想定データ)平成28年度(国土交通省)の情報をもとに集約・編集した。」 「国土数値情報(津波浸水想定データ)平成29年度(国土交通省)の情報をもとに集約・編集した。」 「国土数値情報(津波浸水想定データ)平成30年度(国土交通省)の情報をもとに集約・編集した。」	Text	254
				SD03_005	使用上の留意事項	各都道府県の使用許諾条件を入力する	Text	254

表 2.2-11 属性項目（属性定義）浸水想定区域（津波）_収録状況

情報名	レイヤ名	ファイル名	データ形式	属性情報			シェープファイル属	
				フィールド名	属性項目名	項目説明	型	フィールド長(バイト)
浸水想定区域(津波)_収録状況	浸水想定区域(津波)_収録状況	SD03_N_A	shp(面)	FID(OBJECTID)	(OBJECTID)	図形データを特定する[0]から始まる連番。⇒shp(図形データを特定する[1]から始まる連番。)=FGDB	Object ID	-
				Shape	Shape	(図形データの形式-"Polygon"等が自動入力される。)webシステムで検索可能とするために表示にチェックを入れる。	ジオメトリ	
				SD03_001	都道府県名	都道府県の名称	Text	10
				SD03_002	都道府県コード	都道府県を示す2桁のコード	Text	2
				SD03_003	収録状況	収録状況を入力する	Text	40

表 2.2-12 属性項目（属性定義）浸水想定区域（津波）_（非公開（環境省））

情報名	レイヤ名	ファイル名	データ形式	属性情報			シェープファイル属	
				フィールド名	属性項目名	項目説明	型	フィールド長(バイト)
浸水想定区域(津波)(非公開(環境省))	浸水想定区域(津波)(非公開(環境省))	SD03_2_A	shp(面)	FID(OBJECTID)	(OBJECTID)	図形データを特定する[0]から始まる連番。⇒shp(図形データを特定する[1]から始まる連番。)=FGDB	Object ID	-
				Shape	Shape	(図形データの形式-"Polygon"等が自動入力される。)webシステムで検索可能とするために表示にチェックを入れる。	ジオメトリ	
				A40_001	都道府県名	都道府県の名称	Text	10
				A40_002	都道府県コード	都道府県を示す2桁のコード	Text	2
				A40_003	津波浸水深の区分	各都道府県の報告書等に記載あるランク区分	Text	40
				SD03_001	津波浸水深の凡例	津波浸水深にしたがって都道府県ごとに1~11の凡例区分を付与	short	2
				SD03_002	備考		Text	254
				SD03_003	情報レベル	「国土数値情報のレベルに同じ」と入力する	Text	254
				SD03_004	原典及び整備方法	都道府県ごとに使用した年度を入力する 「国土数値情報(津波浸水想定データ)平成28年度(国土交通省)の情報をもとに集約・編集した。」 「国土数値情報(津波浸水想定データ)平成29年度(国土交通省)の情報をもとに集約・編集した。」 「国土数値情報(津波浸水想定データ)平成30年度(国土交通省)の情報をもとに集約・編集した。」	Text	254
				SD03_005	使用上の留意事項	各都道府県の使用許諾条件を入力する	Text	254

(3) 製品仕様書の作成

GISデータを整備するために、地理情報標準プロファイル（以下、JPGIS）2014に準拠した製品仕様書を作成した。製品仕様書の項目とその内容を表2.2-13に示す。

表2.2-13 GISデータ製品仕様書の内容

項目	内容
概覧	データの概要を示す。製品仕様書の作成に関する情報、データの具体的な目的、データが対象とする空間範囲及び時間範囲、引用する規格、用語と定義、略語の説明等。
適用範囲	製品仕様書の適用範囲について、適用範囲識別と階層レベルにより示す。
データ製品識別	他の地理空間データ製品と識別するための情報として、地理空間データ製品の名称、日付、地理空間データ製品に関する問合せ先及び地理記述を示す。
データ内容及び構造	作成する地理空間データの内容、構造及びその特性を詳細に記したものを。
参照系	準拠して作成する地理空間データが、実世界の空間的・時間的位置を特定するための基準を示す。
データ品質	地理空間データがその利用目的に合致するために保証しなければならない品質の基準を品質要求として示す。
データ製品配布	配布書式情報と配布媒体情報を示す。
メタデータ	この製品仕様書に従って作成する地理空間データのメタデータの仕様を示す。JPGIS はメタデータの仕様としてJMP2.0 を使用する。
その他	任意記載項目。データ取得、データ保守、追加情報について記述することができるが、本業務では記述対象外とした。

（「地理空間データ製品仕様書作成マニュアル（平成26年4月 国土交通省国土地理院）」を基に編集）

2.2.2 最新の原典資料の収集と整理

本業務で作成する防災関連情報について、最新の原典資料を収集し整理した。収集した原典資料の内容を表2.2-14に示す。

表2.2-14 収集した原典資料の内容

NO	情報項目	整備項目	原典資料
1	土砂災害特別警戒区域	土砂災害特別警戒区域（位置）	国土交通省国土政策局「国土数値情報（土砂災害警戒区域）令和元年度」
2		土砂災害特別警戒区域（範囲）	
3	土砂災害警戒区域	土砂災害警戒区域	国土交通省国土政策局「国土数値情報（土砂災害警戒区域）平成30年度および令和元年度」
4	浸水想定区域（洪水）	浸水想定区域（洪水）（国管理河川）浸水深ランク6段階	国土交通省国土政策局「国土数値情報（洪水浸水想定区域）令和2年度」
5		浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク6段階	
6		浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク5段階	国土交通省国土政策局「国土数値情報（洪水浸水想定区域）平成24年度」
7		浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク7段階	
8	浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）_収録状況	国土交通省国土政策局「国土数値情報（行政区域）令和2年度」	
9	浸水想定区域（津波）	浸水想定区域（津波）	国土交通省国土政策局「国土数値情報（津波浸水想定）平成28年度および平成29年度および平成30年度」
10		浸水想定区域（津波）_収録状況	国土交通省国土政策局「国土数値情報（行政区域）令和2年度」
11		浸水想定区域（津波）（非公開（環境省））	国土交通省国土政策局「国土数値情報（津波浸水想定）平成28年度および平成29年度および平成30年度」

2.2.3 使用許諾に関する確認

収集した原典資料及びGISデータのうち、データの再配信に関して確認が必要と条件明記されていた宮崎県及び長崎県に対して、情報提供システム上での一般公開について使用許諾の確認を行った。使用許諾に関する確認結果を表2.2-15に示す。

表2.2-15 使用許諾に関する確認結果

NO	情報項目	情報名	使用許諾確認先	使用許諾に関する確認結果
9	浸水想定区域 (津波)	国土数値情報 津波浸水想定（平成30年度）の宮崎県の情報	宮崎県総務部危機管理局危機管理課 南海トラフ大規模災害対策担当	環境省発行の事務連絡（依頼）にてWeb上での一般公開について承諾を得た
		国土数値情報 津波浸水想定データ（平成30年度）の長崎県の情報	長崎県土木港湾課	環境省発行の事務連絡（依頼）にてWeb上での一般公開について承諾を得た

2.2.4 GISデータの作成

(1) GISデータの作成方法

作成した製品仕様書に従い、収集した原典情報からGIS データを作成した。GISデータの作成方法を表2.2-16に示す。

表2.2-16 GISデータの作成方法

NO	情報項目	整備項目	GISデータの作成方法
1	土砂災害特別警戒区域	土砂災害特別警戒区域（位置）	収集したGISデータ（ラインデータ）を集約して編集した。
2		土砂災害特別警戒区域（範囲）	収集したGISデータ（ポリゴンデータ）を集約して編集した。
3	土砂災害警戒区域	土砂災害警戒区域	収集したGISデータ（ポリゴンデータ）を集約して編集した。
4	浸水想定区域（洪水）	浸水想定区域（洪水）（国管理河川）浸水深ランク6段階	収集したGISデータ（ポリゴンデータ）を集約して編集した。
5		浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク6段階	収集したGISデータ（ポリゴンデータ）を集約して編集した。
6		浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク5段階	収集したGISデータ（ポリゴンデータ）を集約して編集した。
7		浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク7段階	収集したGISデータ（ポリゴンデータ）を集約して編集した。
8		浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）_収録状況	収集したGISデータ（ポリゴンデータ）を集約して編集した。
9	浸水想定区域（津波）	浸水想定区域（津波）	収集したGISデータ（ポリゴンデータ）を集約して編集した。
10		浸水想定区域（津波）_収録状況	収集したGISデータ（ポリゴンデータ）を集約して編集した。
11		浸水想定区域（津波）（非公開（環境省））	収集したGISデータ（ポリゴンデータ）を集約して編集した。

(2) 表示の検討及び設定

作成するGISデータについては、EADASで適切に表示されるように、情報項目別の表示設定を検討した。

①表示縮尺制限の範囲（拡大の制限、縮小の制限）

- ・原典の精度と原典の使用許諾要件に応じた、拡大の縮尺レベルの制限。
- ・データ量が多く表示に時間を要する情報等に応じた、縮小の縮尺レベルの制限。

②シンボル（凡例）

- ・凡例のデザイン（シンボルフォント、ポイント数、色彩 等）

- ・地図上に表示する属性情報の設定（凡例区分の設定）
- ・デフォルトの透過率設定（原則はしない）、基準スケーリング
- ・表示の優先度（シンボルレベル）等

③ラベル

- ・名称等のテキストを表示するか否かの設定
- ・ラベルのデザイン（フォント、ポイント数、色彩、強調表示、引き出し線等）
- ・ラベルの表示位置、表示縮尺の範囲（拡大の制限、縮小の制限）、表示の優先度等

上記①及び③ラベルの表示縮尺制限の設定結果を表 2. 2-17 に、上記②シンボルと③ラベルの表示設定結果を表 2. 2-18 に示す。

表2. 2-17 表示縮尺制限範囲の設定結果一覧

DB区分	カテゴリ大区分		カテゴリ小区分		情報項目(情報名)		レイヤ名	システム搭載単位(マップサービス)			表示縮尺制限の範囲	
	NO.1	データ分類1	NO.2	データ分類2	NO.3	データ分類3	データ分類4	ファイル名	レイヤ順序 マップサービス単位内	マップキャッチ	レイヤ別表示縮尺制限	ラベル表示縮尺制限
全国環境情報	2	社会的状況	8	防災関連情報	X1.01.01	土砂災害特別警戒区域(位置)	土砂災害特別警戒区域(線)	SD01_T_L	1	—	[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500	ラベル表示無
					X1.01.02	土砂災害特別警戒区域(範囲)	土砂災害特別警戒区域(面)	SD01_T_A	1	●	[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500	ラベル表示無
					X1.01.03	土砂災害警戒区域	土砂災害警戒区域	SD01_K_A	1	●	[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500	ラベル表示無
					X1.02.11	浸水想定区域(洪水)(国管理河川)浸水深ランク6段階	浸水想定区域(洪水)(国管理河川)浸水深ランク6段階	SD02_1_A	1	●	[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500	ラベル表示無
					X1.02.21	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク6段階	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク6段階	SD02_2_A	1	●	[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500	ラベル表示無
					X1.02.22	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク5段階	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク5段階	SD02_3_A	1	—	[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500	ラベル表示無
					X1.02.23	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク7段階	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク7段階	SD02_4_A	1	—	[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500	ラベル表示無
					X1.02.24	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)収録状況	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)収録状況	SD02_N_A	1	—	[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500	ラベル表示無
					X1.03.01	浸水想定区域(津波)	浸水想定区域(津波)	SD03_1_A	1	●	[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500	ラベル表示無
					X1.03.02	浸水想定区域(津波)収録状況	浸水想定区域(津波)収録状況	SD03_N_A	1	—	[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500	ラベル表示無
					X1.03.03	浸水想定区域(津波)(非公開(環境省))	浸水想定区域(津波)(非公開(環境省))	SD03_2_A	1	●	[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500	ラベル表示無

表2.2-18 GISデータ（新たに作成）の表示設定一覧

情報項目名	凡例
土砂災害特別警戒区域	<ul style="list-style-type: none"> 土砂災害特別警戒区域(指定済) 土砂災害特別警戒区域(指定済) 土砂災害特別警戒区域(指定前)
土砂災害警戒区域	<ul style="list-style-type: none"> 土砂災害警戒区域(指定済) 土砂災害警戒区域(指定前)
浸水想定区域（洪水）（国管理河川） 浸水深ランク 6 段階	<ul style="list-style-type: none"> 0～0.5m未満 0.5～3.0m未満 3.0～5.0m未満 5.0～10.0m未満 10.0～20.0m未満 20.0m以上
浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川） 浸水深ランク 6 段階	
浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川） 浸水深ランク 5 段階	<ul style="list-style-type: none"> 0～0.5m未満 0.5～1.0m未満 1.0～2.0m未満 2.0～5.0m未満 5.0m以上
浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川） 浸水深ランク 7 段階	<ul style="list-style-type: none"> 0～0.5m未満 0.5～1.0m未満 1.0～2.0m未満 2.0～3.0m未満 3.0～4.0m未満 4.0～5.0m未満 5.0m以上
浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）_収録状況	<ul style="list-style-type: none"> 浸水深ランク6段階 浸水深ランク5段階および7段階 浸水深ランク5段階 浸水深ランク7段階
浸水想定区域（津波）	<ul style="list-style-type: none"> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
浸水想定区域（津波）_収録状況	<ul style="list-style-type: none"> 津波浸水想定が設定されていない 未収録

(3) GISデータの作成結果

GISデータの出力図を図2.2-1～18に作成した示す。

土砂災害警戒区域



图2. 2-1 土砂災害警戒区域

土砂災害警戒区域

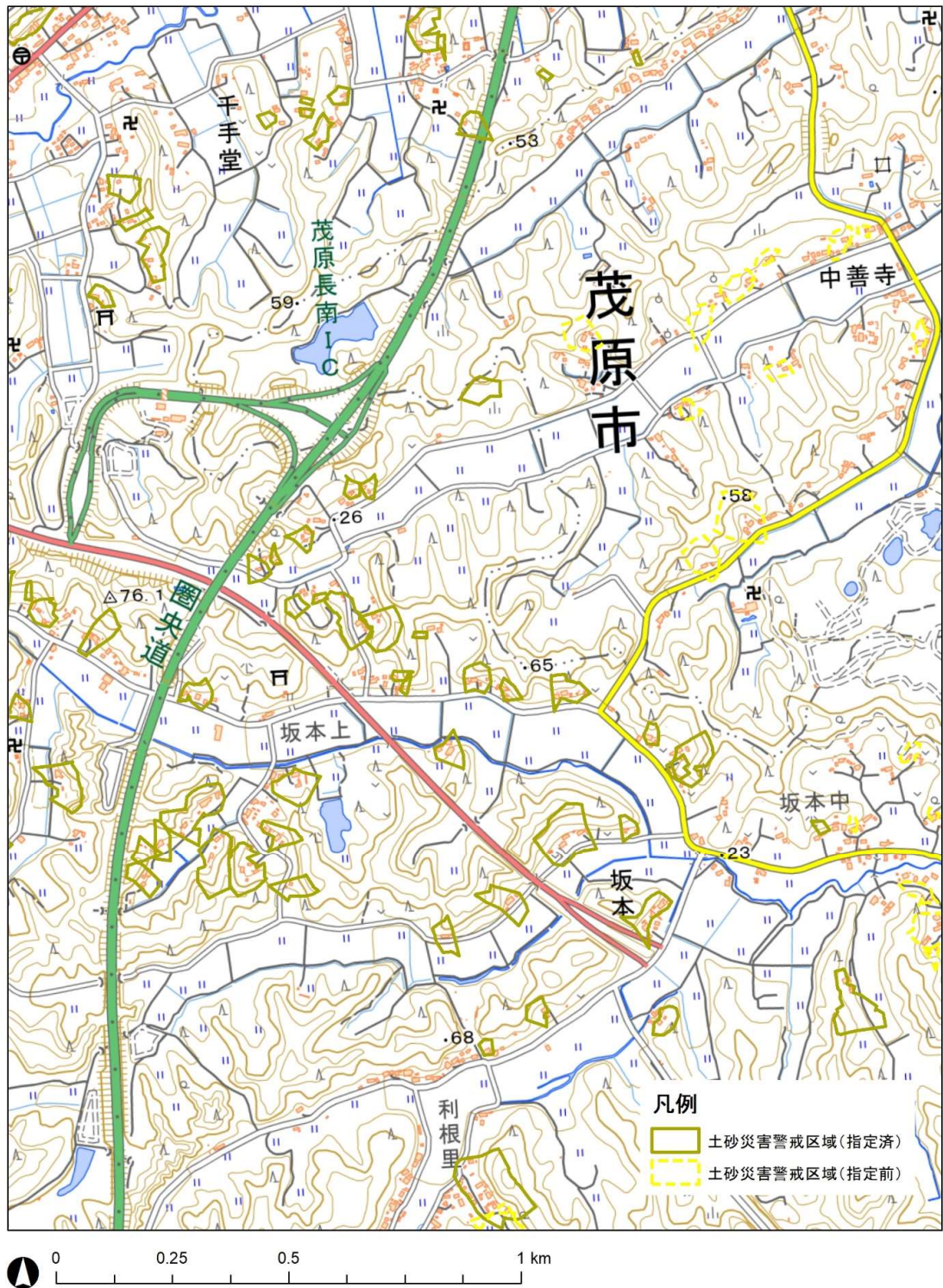


图2. 2-2 土砂災害警戒区域 部分拡大

土砂災害特別警戒区域

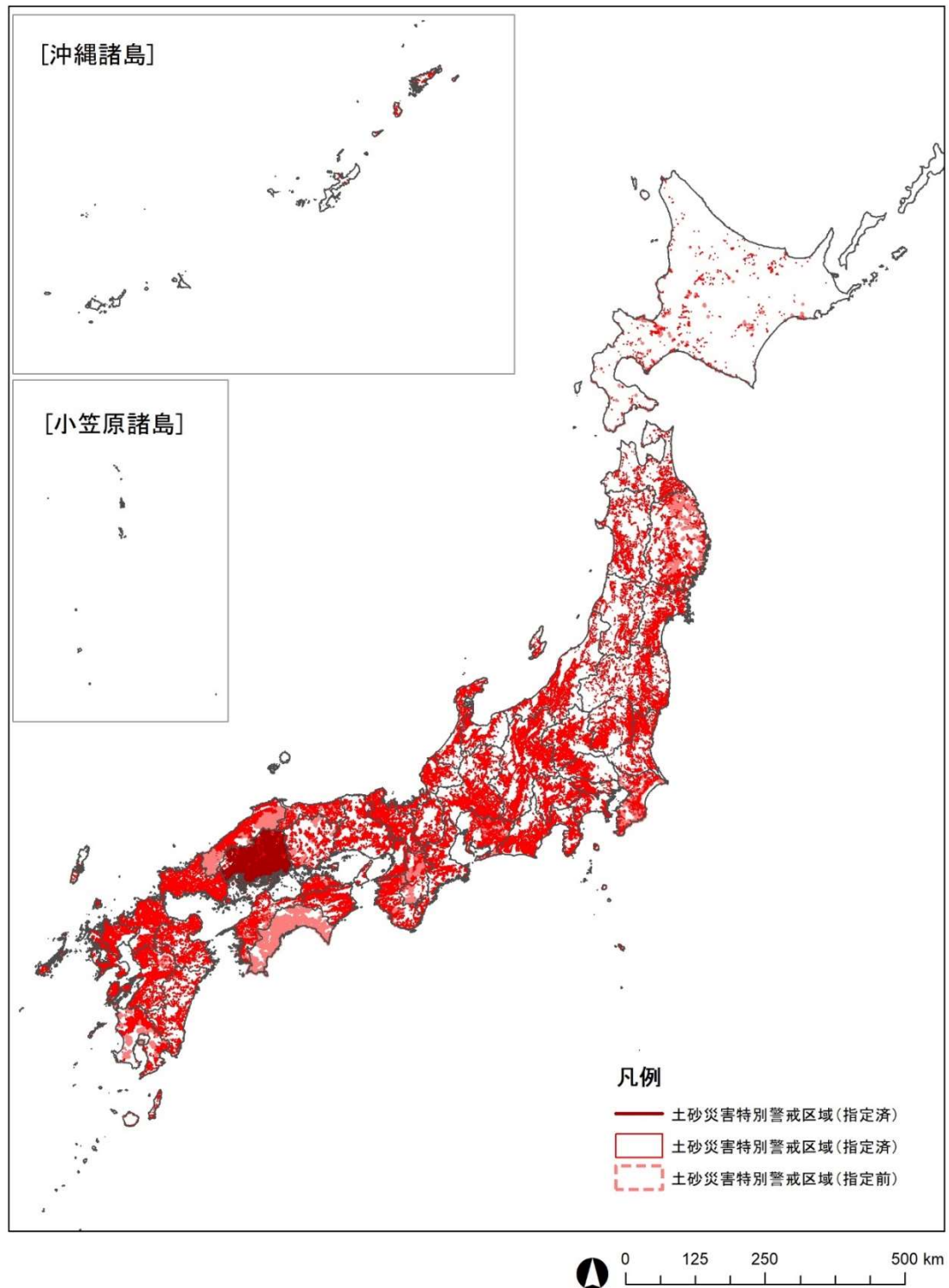


图2. 2-3 土砂災害警戒区域

土砂災害特別警戒区域



図2.2-4 土砂災害警戒区域 部分拡大

浸水想定区域(洪水)(国管理河川)浸水深ランク6段階

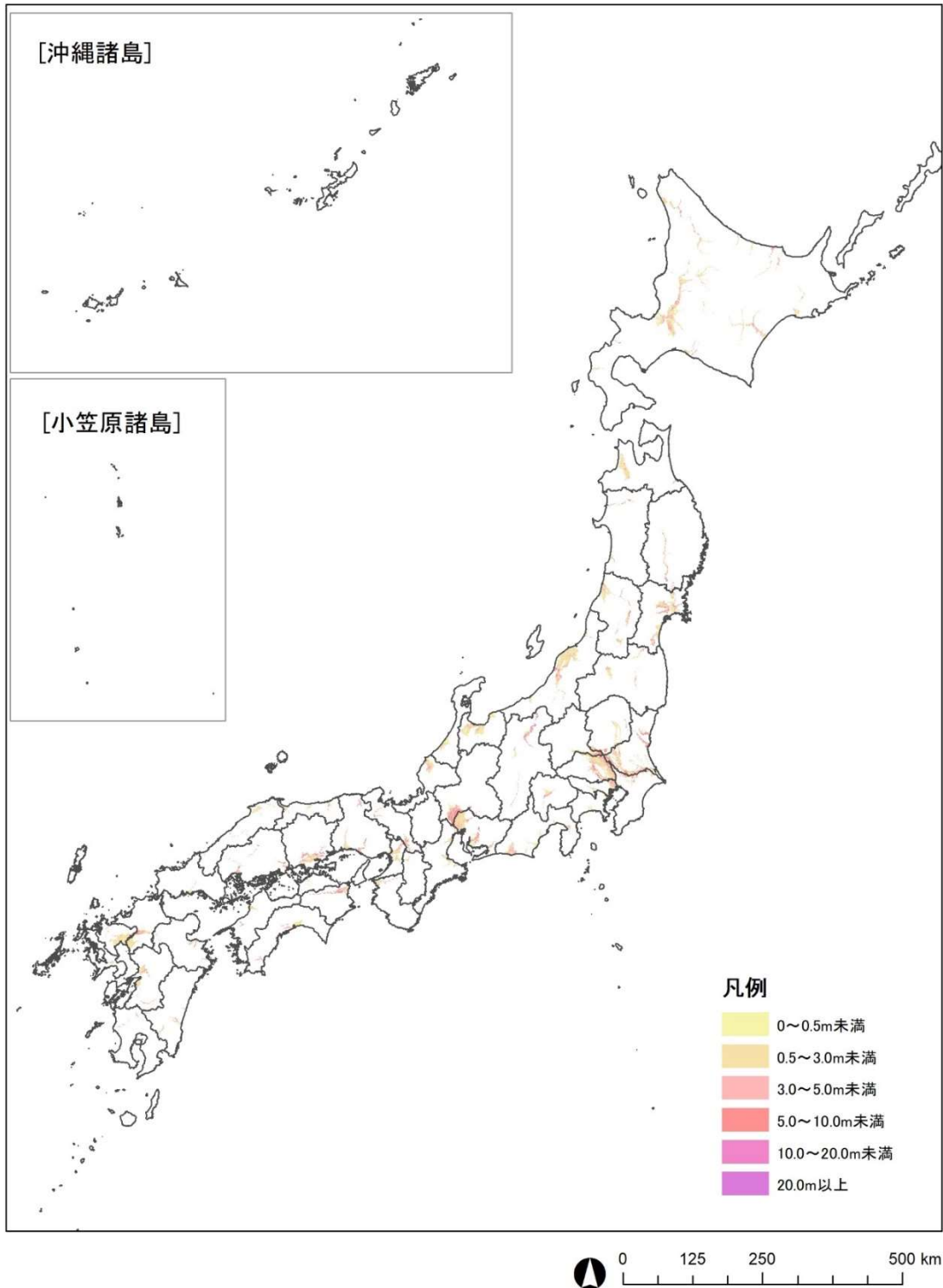


図2.2-5 浸水想定区域(洪水)(国管理河川)浸水深ランク6段階

浸水想定区域(洪水)(国管理河川)浸水深ランク6段階

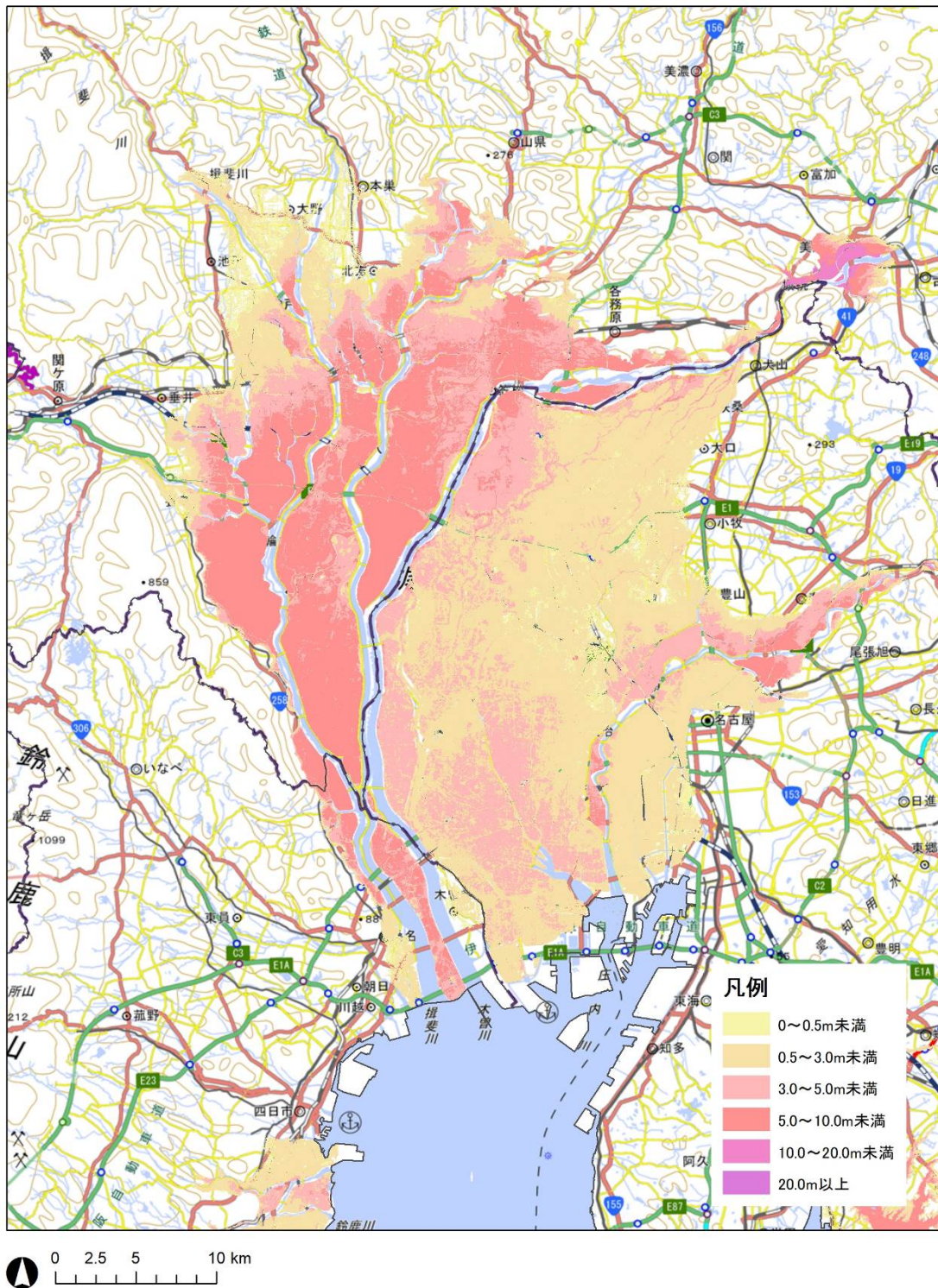


図2.2-6 浸水想定区域(洪水)(国管理河川)浸水深ランク6段階 部分拡大

浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク6段階

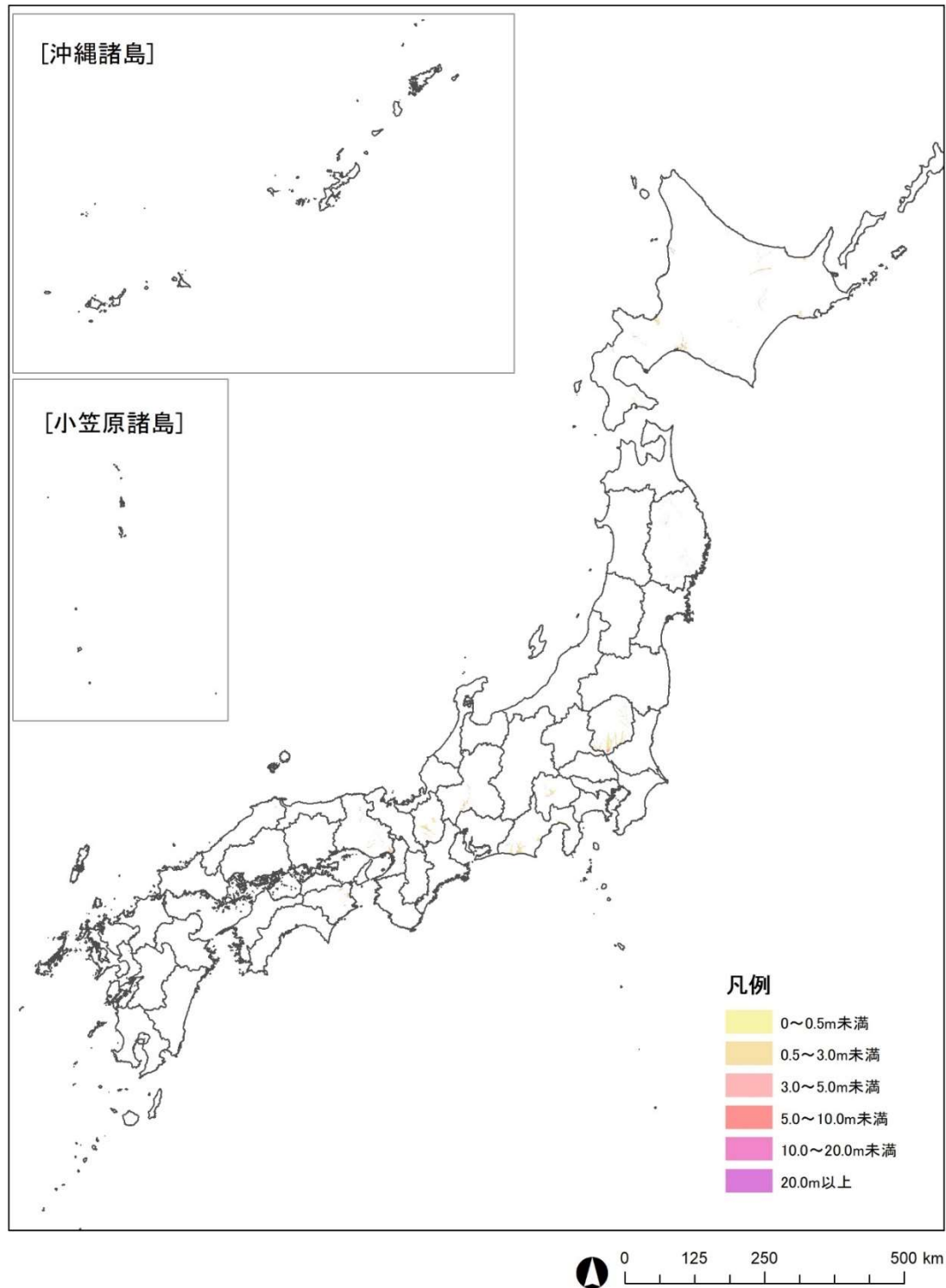


図2.2-7 浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク6段階

浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川) 浸水深ランク6段階

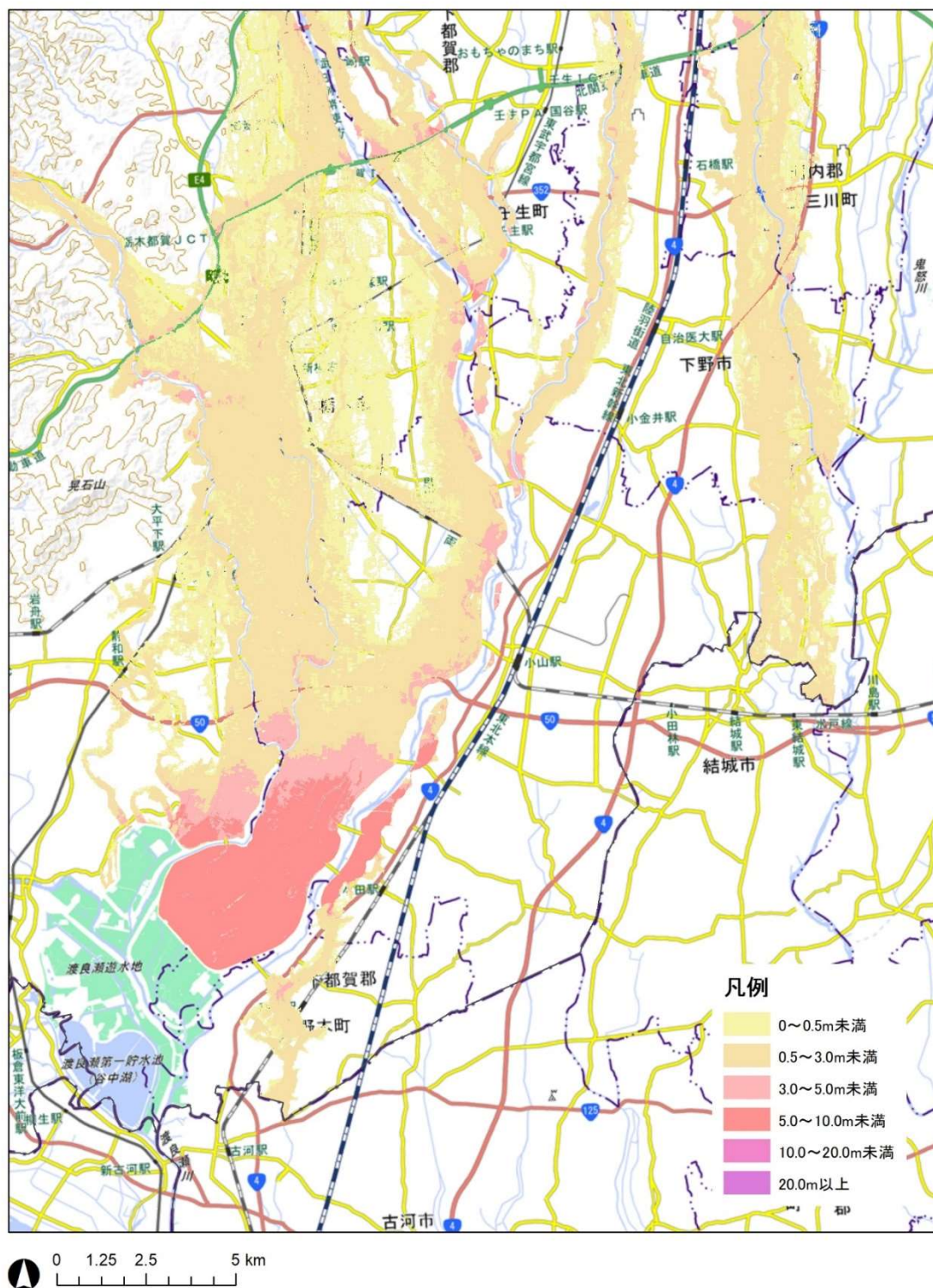


図2.2-8 浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川) 浸水深ランク6段階 部分拡大

浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク5段階

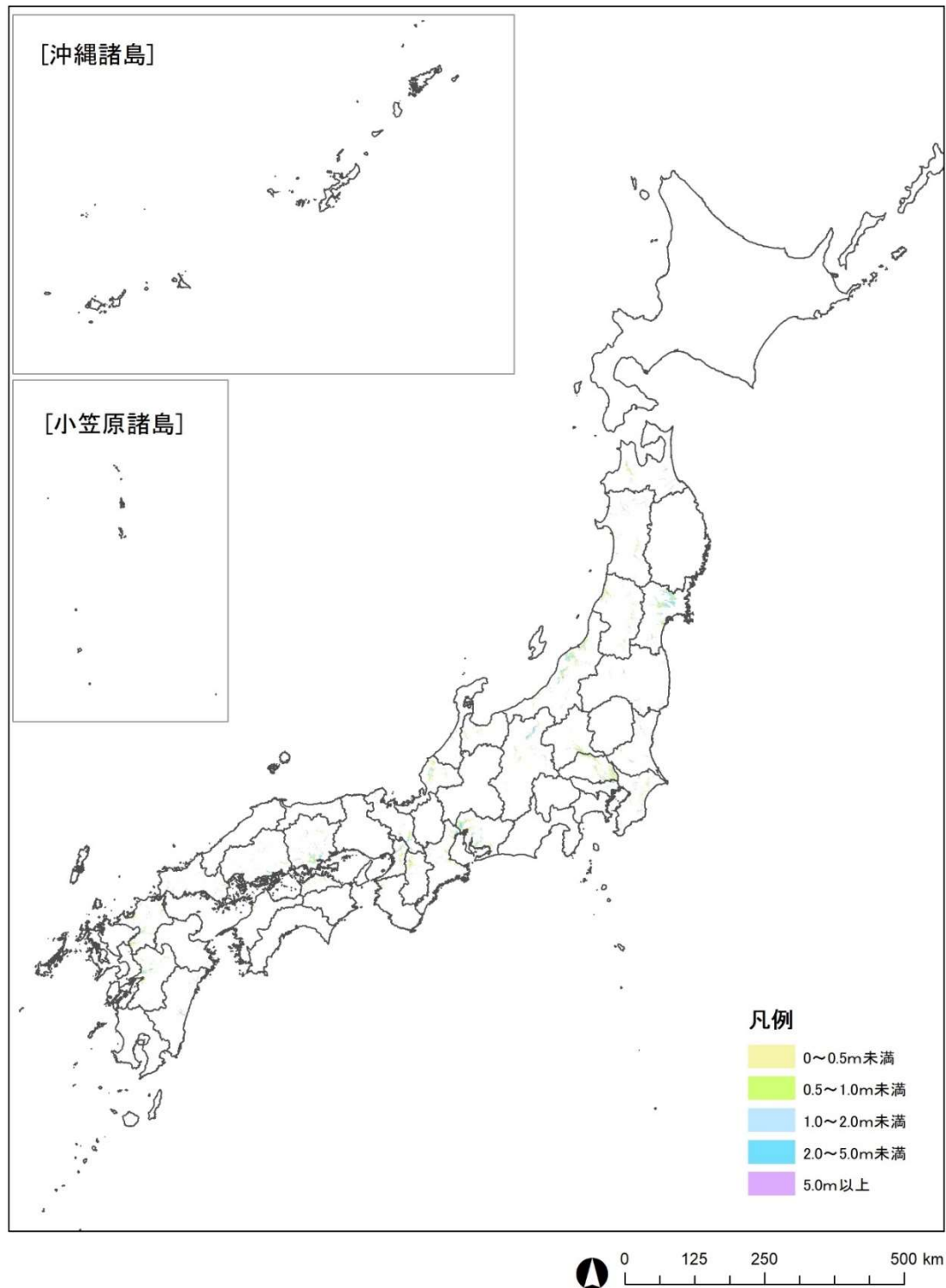


図2.2-9 浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク5段階

浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク5段階

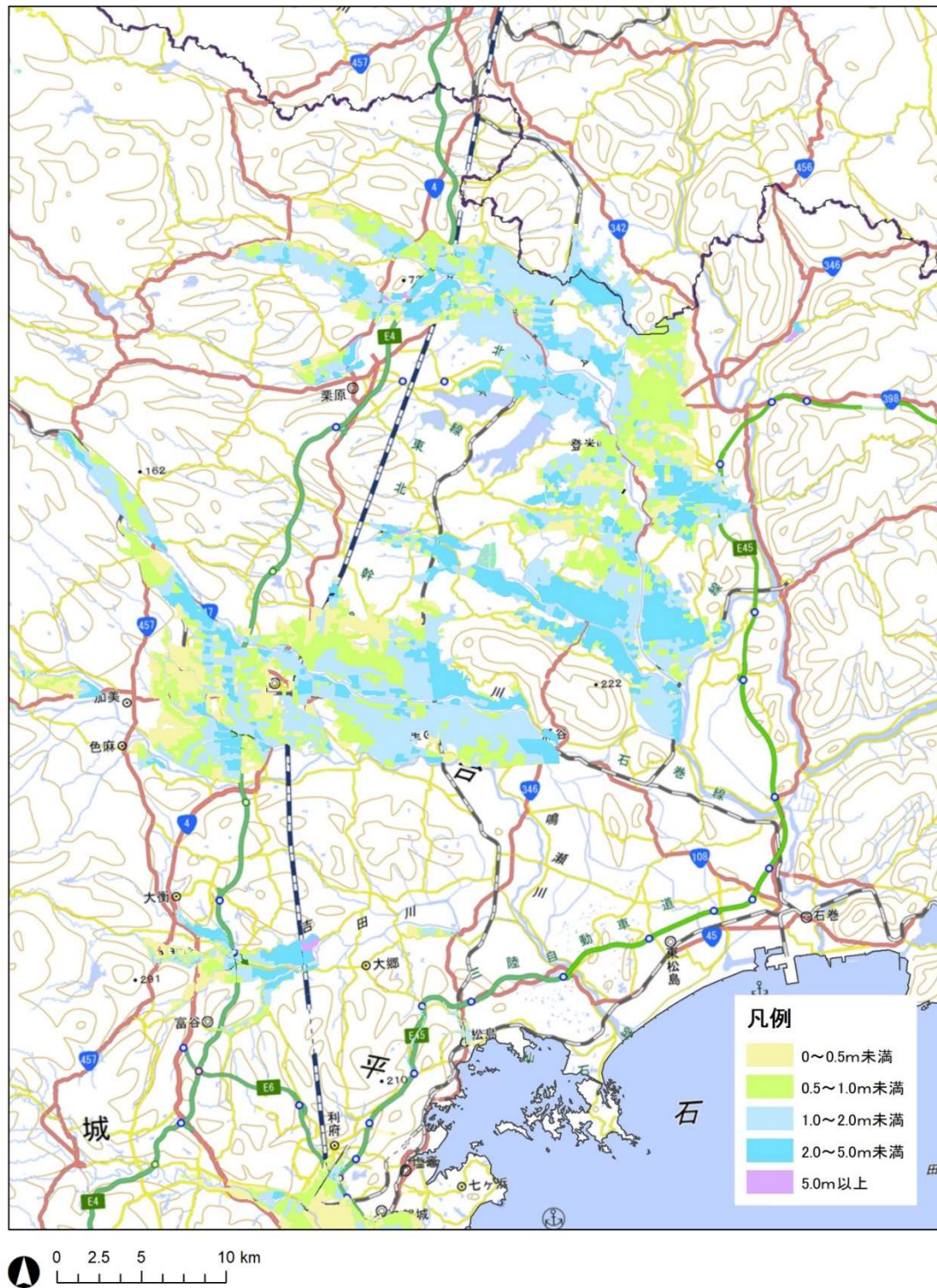


図2.2-10 浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク5段階 部分拡大

浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク7段階

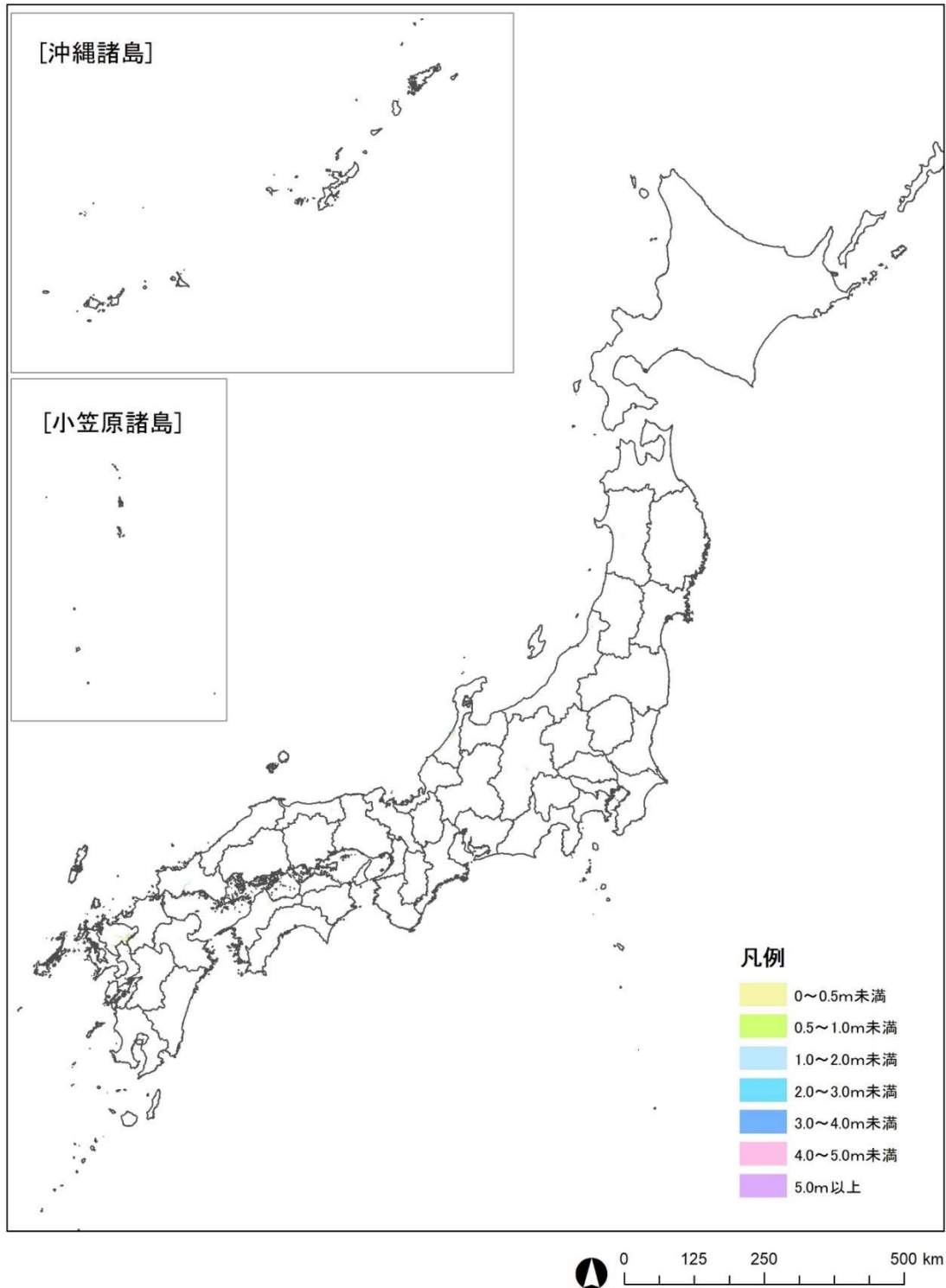


図2.2-11 浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク7段階

浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク7段階



図2.2-12 浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク7段階 部分拡大

浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)_収録状況

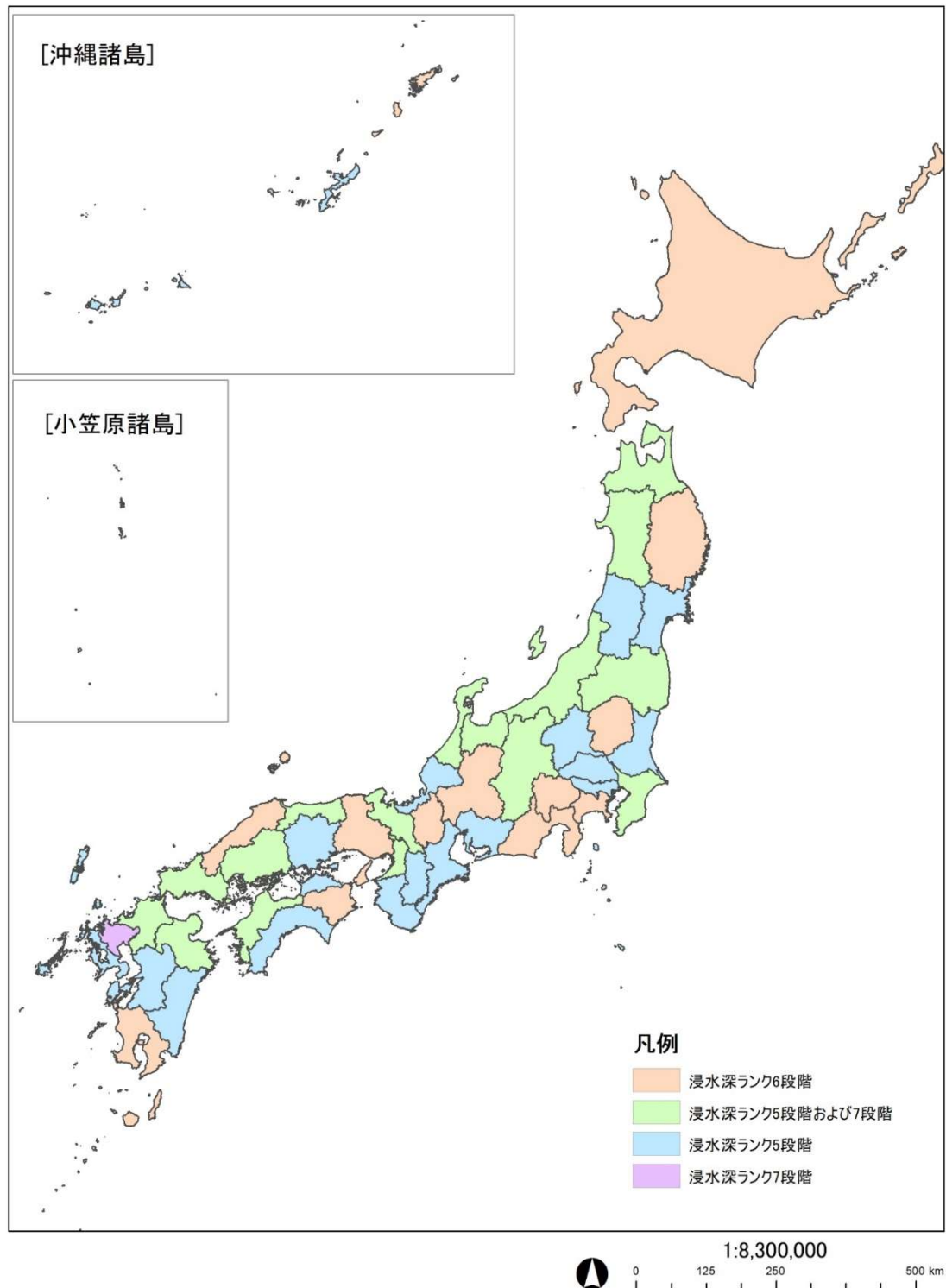


図2.2-13 浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)_収録状況

浸水想定区域(津波)

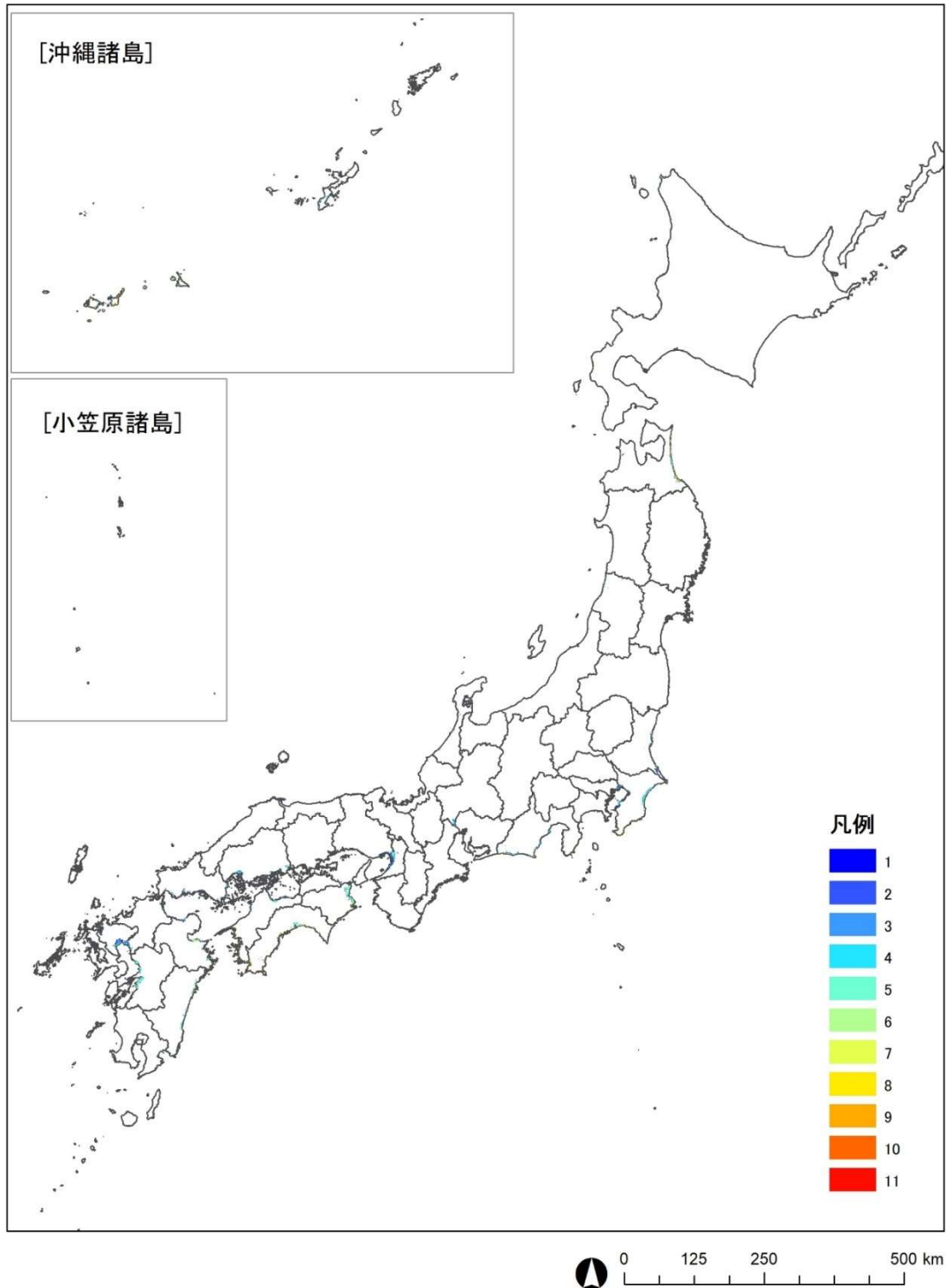


图2.2-14 浸水想定区域 (津波)

浸水想定区域(津波)

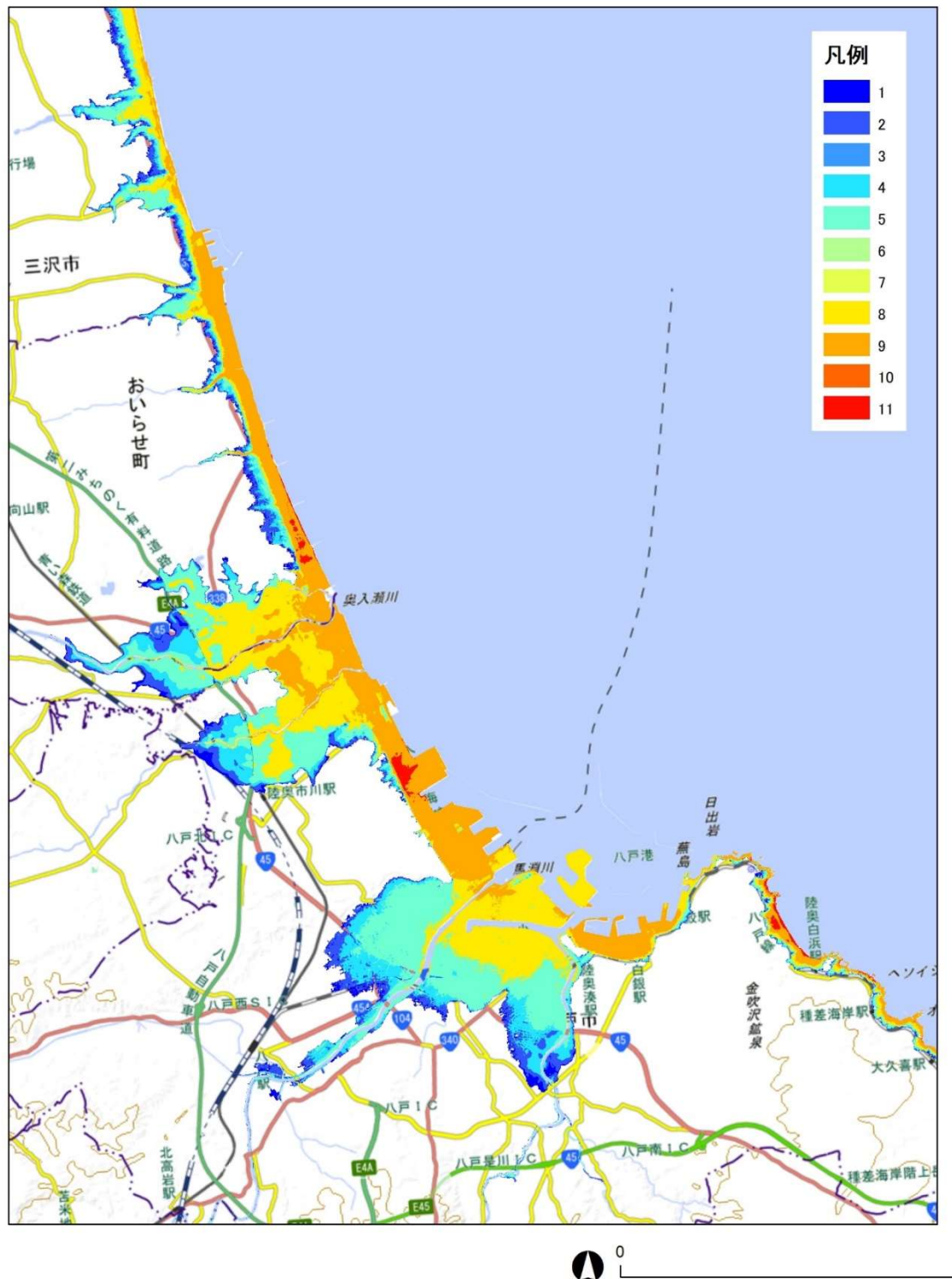


図2.2-15 浸水想定区域(津波) 部分拡大

<津波浸水想定 凡例表示>

凡例区分	津波浸水際					
	北海道	青森県	山形県	茨城県	千葉県	石川県
1	～ 0.3m 未満	0.3m 未満	0.01m 以上 ～ 0.3m 未満	0.3m 未満	0.01m 以上 0.3m 未満	0.3m 未満
2	0.3m 以上 ～ 0.5m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 0.5m 未満	0.3m 以上 ～ 0.5m 未満
3	0.5m 以上 ～ 1m 未満				0.5m 以上 1.0m 未満	0.5m 以上 ～ 1m 未満
4	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1.0m 以上 3.0m 未満	1m 以上 ～ 3m 未満
5		2m 以上 ～ 5m 未満	2m 以上 ～ 5m 未満	2m 以上 ～ 5m 未満		
6	3m 以上 ～ 5m 未満				3.0m 以上 5.0m 未満	3m 以上 ～ 5m 未満
7						
8	5m 以上 ～ 10m 未満	5m 以上 ～ 10m 未満	5m 以上 ～ 10m 未満	5m 以上 ～ 10m 未満	5.0m 以上 10.0m 未満	5m 以上 ～ 10m 未満
9	10m 以上 ～ 20m 未満	10m 以上 ～ 20m 未満	10m 以上	10m 以上 ～ 20m 未満	10.0m 以上 20.0m 未満	10m 以上 ～ 20m 未満
10						
11	20m 以上	20m 以上			20.0m 以上	

凡例区分	津波浸水際					
	岐阜県	静岡県	京都府	大阪府	兵庫県	鳥取県
1	0.01m 以上 ～ 0.3m 未満	0.01m 以上 ～ 0.3m 未満	0.3m 未満	0.01m 以上 ～ 0.3m 未満	0.3m 未満	0.3m 未満
2	0.3m 以上 ～ 0.5m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 0.5m 未満
3	0.5m 以上 ～ 1m 未満					0.5m 以上 ～ 1m 未満
4	1m 以上 ～ 3m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 3m 未満
5		2m 以上 ～ 3m 未満	2m 以上 ～ 4m 未満	2m 以上 ～ 3m 未満	2m 以上 ～ 3m 未満	
6	3m 以上 ～ 5m 未満	3m 以上 ～ 5m 未満		3m 以上 ～ 4m 未満	3m 以上 ～ 4m 未満	3m 以上 ～ 5m 未満
7			4m 以上	4m 以上 ～ 5m 未満	4m 以上 ～ 5m 未満	
8		5m 以上 ～ 10m 未満		5m 以上	5m 以上	5m 以上 ～ 10m 未満
9		10m 以上 ～ 20m 未満				
10						
11		20m 以上				

凡例区分	津波浸水際					
	島根県	広島県	山口県	徳島県	愛媛県	高知県
1	0.3m 未満	0.01m 以上 ～ 0.3m 未満	0.01m 以上 ～ 0.3m 未満	0.01m 以上 ～ 0.3m 未満	0.01m 以上 ～ 0.3m 未満	0.01m 以上 ～ 0.3m 未満
2	0.3m 以上 ～ 0.5m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満
3	0.5m 以上 ～ 1m 未満					
4	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満
5		2m 以上 ～ 3m 未満	2m 以上 ～ 3m 未満	2m 以上 ～ 3m 未満	2m 以上 ～ 3m 未満	2m 以上 ～ 3m 未満
6	3m 以上 ～ 5m 未満	3m 以上 ～ 4m 未満	3m 以上 ～ 4m 未満	3m 以上 ～ 4m 未満	3m 以上 ～ 4m 未満	3m 以上 ～ 5m 未満
7		4m 以上 ～ 5m 未満	4m 以上 ～ 5m 未満	4m 以上 ～ 5m 未満	4m 以上 ～ 5m 未満	
8	5m 以上 ～ 10m 未満	5m 以上	5m 以上	5m 以上 ～ 10m 未満	5m 以上 ～ 10m 未満	5m 以上 ～ 10m 未満
9				10m 以上	10m 以上 ～ 20m 未満	10m 以上 ～ 15m 未満
10						15m 以上 ～ 20m 未満
11					20m 以上	20m 以上

凡例区分	津波浸水際					
	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県
1	0.01m 以上 ～ 0.3m 未満	0.01m 以上 ～ 0.3m 未満	0.3m 未満	0.3m 未満	0.3m 未満	0.3m 未満
2	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満
3						
4	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満
5	2m 以上 ～ 5m 未満	2m 以上 ～ 5m 未満	2m 以上 ～ 5m 未満	2m 以上 ～ 5m 未満	2m 以上 ～ 3m 未満	2m 以上 ～ 5m 未満
6					3m 以上 ～ 4m 未満	
7					4m 以上 ～ 5m 未満	
8			5m 以上 ～ 10m 未満		5m 以上 ～ 10m 未満	5m 以上 ～ 10m 未満
9					10m 以上 ～ 20m 未満	10m 以上 ～ 20m 未満
10						
11						

凡例区分	津波浸水際					
	鹿児島県	沖縄県				
1	0.01m 以上 ～ 0.3m 未満	0.01m 以上 ～ 0.3m 未満				
2	0.3m 以上 ～ 1m 未満	0.3m 以上 ～ 1m 未満				
3						
4	1m 以上 ～ 2m 未満	1m 以上 ～ 2m 未満				
5	2m 以上 ～ 3m 未満	2m 以上 ～ 5m 未満				
6	3m 以上 ～ 5m 未満					
7						
8	5m 以上 ～ 10m 未満	5m 以上 ～ 10m 未満				
9	10m 以上 ～ 20m 未満	10m 以上 ～ 20m 未満				
10						
11		20m 以上				

図2.2-16 浸水想定区域（津波）凡例

浸水想定区域(津波)_収録状況

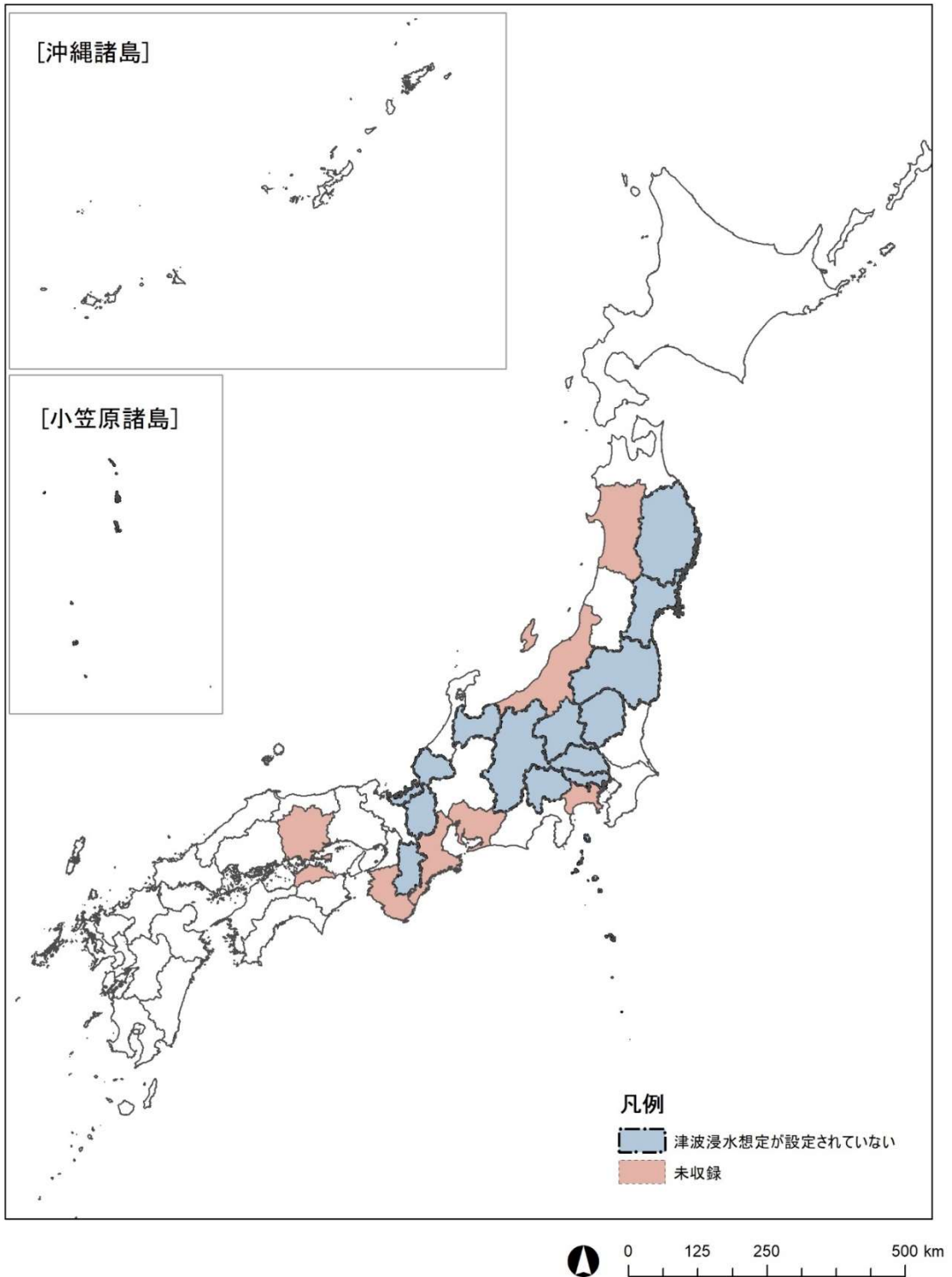


図2.2-17 浸水想定区域(津波)_収録状況

浸水想定区域(津波)(非公開(環境省))

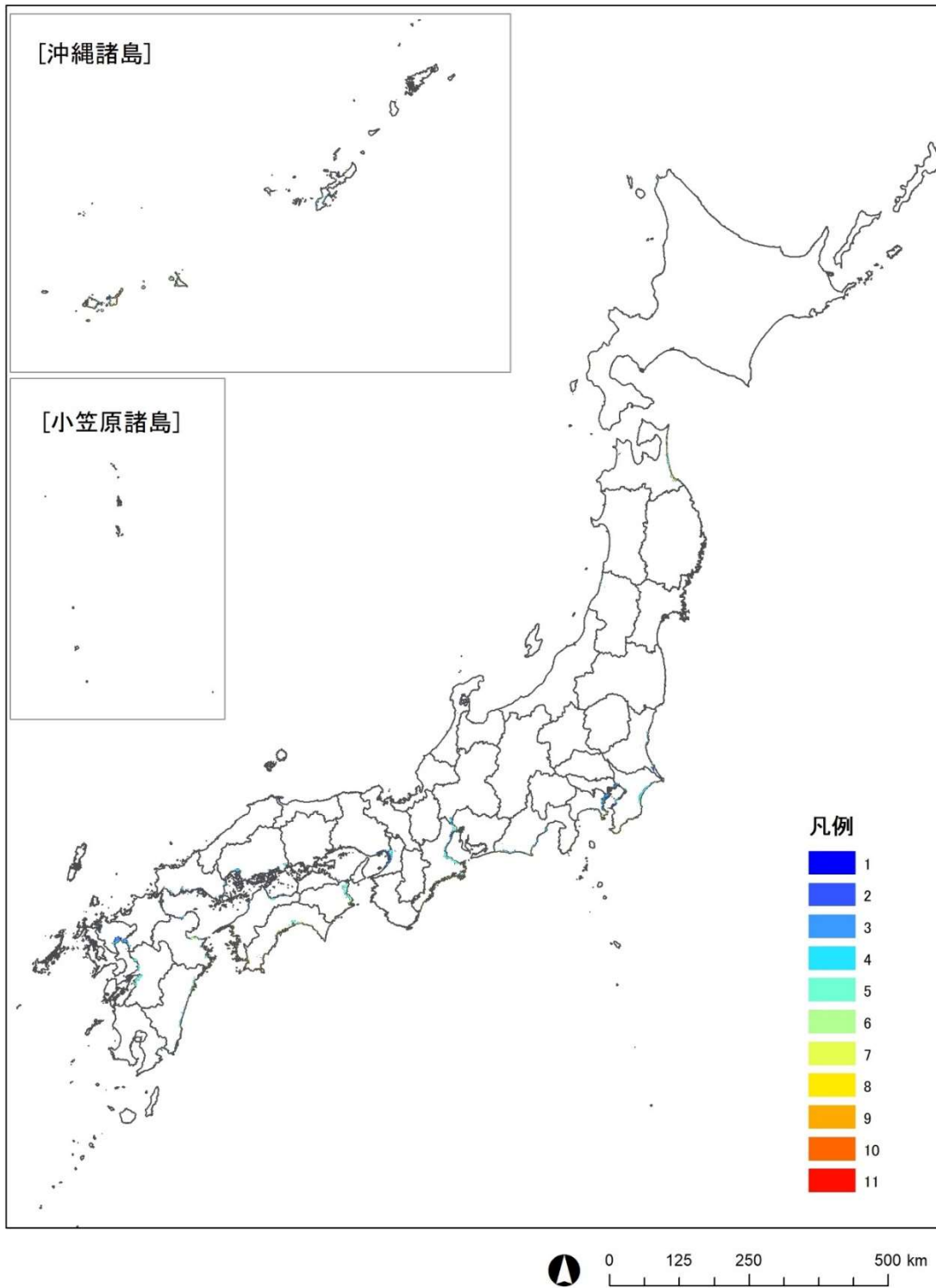


図2.2-18 浸水想定区域(津波)(非公開(環境省))

2.2.5 システム搭載用データの作成

(1) システム搭載用GISデータの仕様

作成したGIS データが、EADASのシステムで適切に表示されるように、システム搭載用データを作成した。システム搭載用データの仕様を表2.2-19に示す。

表2.2-19 システム搭載用データの仕様等

共通事項	
データ形式	ファイルジオデータベース (FGDB) 形式 シェープファイルまたはラスターデータをFGDBへ変換し、データセットとして登録する。
	マップキャッシュ (※一部の情報項目に適用) 情報量が多いことなどによる、WebGIS上で表示に時間を要する情報項目については、それぞれ定められた縮尺レベルに対応したマップキャッシュデータを整備する。
	マップドキュメントファイル FGDBから読み込んだ各情報項目のレイヤについて、それぞれ属性項目一覧で定義した属性項目 (エイリアス) 名の入力、凡例、ラベル、表示縮尺等を設定する。なお、マップドキュメントファイルは、データソースを相対パスで保有する設定とし、EADASシステムのArcGIS Serverと同じバージョンのファイルとして保存する。
データフレームの座標系	マップドキュメントに設定する座標系は、WGS_1984_Web_Mercator_Auxiliary_Sphere (WKID:3857) とする。
ファイルの命名規則	ファイルジオデータベースとマップドキュメントファイル、および各情報項目のレイヤ名は、EADAS搭載用GISデータの構成に従う。

(2) システム搭載用GISデータの構成

作成したGISデータにおけるEADAS搭載用GISデータの構成を表2.2-20に示す。

表2.2-20 システム搭載用GISデータ構成

DB区分	カテゴリ_大区分		カテゴリ_小区分		情報項目 (情報名)		レイヤ名	ファイル名	システム搭載単位 (マップサービス)	
	NO_1	データ分類1	NO_2	データ分類2	NO_3	データ分類3	データ分類4	ファイル名	レイヤ 順序 マップサービ ス単位内	マップ キャッ シュ
全国 環境 情報	2	社会的状 況	8	防災関 連情報	X1_01_01	土砂災害特別警戒区 域(位置)	土砂災害特別警戒区 域(線)	SD01_T_L	1	—
					X1_01_02	土砂災害特別警戒区 域(範囲)	土砂災害特別警戒区 域(面)	SD01_T_A	1	●
					X1_01_03	土砂災害警戒区域	土砂災害警戒区域	SD01_K_A	1	●
					X1_02_11	浸水想定区域(洪水) (国管理河川)浸水深 ランク6段階	浸水想定区域(洪水) (国管理河川)浸水深 ランク6段階	SD02_1_A	1	●
					X1_02_21	浸水想定区域(洪水) (都道府県管理河川) 浸水深ランク6段階	浸水想定区域(洪水) (都道府県管理河川) 浸水深ランク6段階	SD02_2_A	1	●
					X1_02_22	浸水想定区域(洪水) (都道府県管理河川) 浸水深ランク5段階	浸水想定区域(洪水) (都道府県管理河川) 浸水深ランク5段階	SD02_3_A	1	—
					X1_02_23	浸水想定区域(洪水) (都道府県管理河川) 浸水深ランク7段階	浸水想定区域(洪水) (都道府県管理河川) 浸水深ランク7段階	SD02_4_A	1	—
					X1_02_24	浸水想定区域(洪水) (都道府県管理河川) 収録状況	浸水想定区域(洪水) (都道府県管理河川) 収録状況	SD02_N_A	1	—
					X1_03_01	浸水想定区域(津波)	浸水想定区域(津波)	SD03_1_A	1	●
					X1_03_02	浸水想定区域(津波) 収録状況	浸水想定区域(津波) 収録状況	SD03_N_A	1	—
					X1_03_03	浸水想定区域(津波) (非公開(環境省))	浸水想定区域(津波) (非公開(環境省))	SD03_2_A	1	●

(3) システム搭載用データの情報説明

作成したGISデータの原典情報等をEADASに収録して表示させるために、情報説明一覧表を作成した。一覧表には、各情報の内容、原典、整備年度、URL情報、留意事項、表示縮尺制限について記載した。情報説明を表2.2-21～23に示す。なお、情報説明一覧表は、システム運用業者に提出した。

表2.2-21 情報説明一覧

DB区分	カテゴリ大区分	カテゴリ小区分	情報項目(情報名)	レイヤ名	内容	原典	整備年度	URL1	URL2	URL3	留意事項1	留意事項2	表示縮尺の制限
	データ分類1	データ分類2	データ分類3	データ分類4									
全国環境情報	社会的状況	防災関連情報	浸水想定区域(洪水)(国管理河川)浸水深ランク6段階	浸水想定区域(洪水)(国管理河川)浸水深ランク6段階	水防法第十条第二項及び第十一条第一項に基づき指定される洪水予報河川並びに水防法第十三条に基づき指定される水位周知河川のうち国管理の河川について、洪水浸水想定区域の位置(面)、浸水深等の情報をGISデータとして整備したものです。この情報項目は国管理河川を示したレイヤです。	1. 国土交通省国土政策局「国土数値情報(洪水浸水想定区域)令和元年度」をもとに加工	令和2年度	https://nlfto.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsITmolt-A31-v2_1.html	https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/tisiki/yozaitei/	https://disaportal.gsis.go.jp/hazardmap/copyright/copyright.html	原典の国土数値情報を使用する場合は、「国土数値情報ダウンロードサービス利用規約」(URL3参照)の利用条件を遵守するとともに、約款に示される方法により「国土数値情報」を使用したことを必ず明記してください。	①複数の河川で浸水想定区域が重なっている場合や、一つの河川で異なる浸水深区分のデータが重なっている場合は、最も深い浸水深の凡例が表示されるようにしています。なお、一つの河川で異なる浸水深区分のデータが重なっているのは原典によるものです。②凡例は国土交通省が公表している「洪水浸水想定区域図作成マニュアル(URL2)」と「ハザードマップポータルサイト(URL3)」を参考にしています。③洪水浸水想定シミュレーションの実施にあたっては、支川の氾濫、シミュレーションの前提となる降雨を超える規模の降雨、高潮及び内水による氾濫等を考慮していませんので、この洪水浸水想定区域に指定されていない区域においても浸水が発生する場合や、実際の浸水深がこの洪水浸水想定よりも大きい場合があります。	[縮小の限度]1: 9,300,000、 [拡大の限度]1: 4,500
全国環境情報	社会的状況	防災関連情報	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク6段階	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク6段階	水防法第十条第二項及び第十一条第一項に基づき指定される洪水予報河川並びに水防法第十三条に基づき指定される水位周知河川のうち都道府県管理の河川について、洪水浸水想定区域の位置(面)、浸水深等の情報をGISデータとして整備したものです。この情報項目は浸水深が6区分となっている都道府県管理河川を示したレイヤです。	1. 国土交通省国土政策局「国土数値情報(洪水浸水想定区域)令和2年度」をもとに加工	令和2年度	https://nlfto.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsITmolt-A31-v2_1.html	https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/tisiki/yozaitei/	https://disaportal.gsis.go.jp/hazardmap/copyright/copyright.html	原典の国土数値情報を使用する場合は、「国土数値情報ダウンロードサービス利用規約」(URL3参照)の利用条件を遵守するとともに、約款に示される方法により「国土数値情報」を使用したことを必ず明記してください。	①複数の河川で浸水想定区域が重なっている場合や、一つの河川で異なる浸水深区分のデータが重なっている場合は、最も深い浸水深の凡例が表示されるようにしています。なお、一つの河川で異なる浸水深区分のデータが重なっているのは原典によるものです。②凡例は国土交通省が公表している「洪水浸水想定区域図作成マニュアル(URL2)」と「ハザードマップポータルサイト(URL3)」を参考にしています。③洪水浸水想定シミュレーションの実施にあたっては、支川の氾濫、シミュレーションの前提となる降雨を超える規模の降雨、高潮及び内水による氾濫等を考慮していませんので、この洪水浸水想定区域に指定されていない区域においても浸水が発生する場合や、実際の浸水深がこの洪水浸水想定よりも大きい場合があります。	[縮小の限度]1: 9,300,000、 [拡大の限度]1: 4,500
全国環境情報	社会的状況	防災関連情報	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク5段階	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク5段階	水防法第十条第二項及び第十一条第一項に基づき指定される洪水予報河川並びに水防法第十三条に基づき指定される水位周知河川のうち都道府県管理の河川について、洪水浸水想定区域の位置(面)、浸水深等の情報をGISデータとして整備したものです。この情報項目は浸水深が5区分となっている都道府県管理河川を示したレイヤです。	1. 国土交通省国土政策局「国土数値情報(洪水浸水想定区域)平成24年度」をもとに加工	令和2年度	https://nlfto.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsITmolt-A31-v2_1.html	https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/tisiki/yozaitei/	https://disaportal.gsis.go.jp/hazardmap/copyright/copyright.html	原典の国土数値情報を使用する場合は、「国土数値情報ダウンロードサービス利用規約」(URL3参照)の利用条件を遵守するとともに、約款に示される方法により「国土数値情報」を使用したことを必ず明記してください。	①複数の河川で浸水想定区域が重なっている場合や、一つの河川で異なる浸水深区分のデータが重なっている場合は、最も深い浸水深の凡例が表示されるようにしています。なお、一つの河川で異なる浸水深区分のデータが重なっているのは原典によるものです。②凡例は国土交通省が公表している「洪水浸水想定区域図作成マニュアル(URL2)」と「ハザードマップポータルサイト(URL3)」を参考にしています。③洪水浸水想定シミュレーションの実施にあたっては、支川の氾濫、シミュレーションの前提となる降雨を超える規模の降雨、高潮及び内水による氾濫等を考慮していませんので、この洪水浸水想定区域に指定されていない区域においても浸水が発生する場合や、実際の浸水深がこの洪水浸水想定よりも大きい場合があります。	[縮小の限度]1: 9,300,000、 [拡大の限度]1: 4,500

表 2.2-22 情報説明一覧

DB区分	カテゴリ_大区分	カテゴリ_小区分	情報項目(情報名)	レイヤ名	内容	原典	整備年度	URL1	URL2	URL3	留意事項1	留意事項2	表示縮尺の制限
	データ分類1	データ分類2	データ分類3	データ分類4									
全国環境情報	社会的状況	防災関連情報	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク7段階	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク7段階	水防法第十条第二項及び第十一条第一項に基づき指定される洪水予報河川並びに水防法第十三条に基づき指定される水位周知河川のうち都道府県管理の河川について、洪水浸水想定区域の位置(面)、浸水深等の情報をGISデータとして整備したものです。この情報項目は浸水深が7区分となっている都道府県管理河川を示したレイヤです。	1. 国土交通省国土政策局「国土数値情報(洪水浸水想定区域)平成24年度」をもとに加工	令和2年度	https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A31-v2.1.html	https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/tisiki/saigai/yozaitei/ht.html	https://disaportal.gsi.go.jp/hazardmap/azardmap/copyright/copyright.html	原典の国土数値情報を使用する場合は、「国土数値情報ダウンロードサービス利用約款」(URL3参照)の利用条件を遵守するとともに、約款に示される方法により「国土数値情報」を使用したことを必ず明記してください。	①複数の河川で浸水想定区域が重なっている場合や、一つの河川で異なる浸水深区分のデータが重なっている場合は、最も深い浸水深の凡例が表示されるようにしています。なお、一つの河川で異なる浸水深区分のデータが重なっているのは原典によるものです。②凡例は国土交通省が公表している「洪水浸水想定区域図作成マニュアル(URL2)」と「ハザードマップポータルサイト(URL3)」を参考にしています。③洪水浸水想定シミュレーションの実施にあたっては、支川の氾濫、シミュレーションの前提となる降雨を超える規模の降雨、高潮及び内水による氾濫等を考慮していませんので、この洪水浸水想定区域に指定されていない区域においても浸水が発生する場合や、実際の浸水深がこの洪水浸水想定よりも大きい場合があります。	[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500
全国環境情報	社会的状況	防災関連情報	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)収録状況	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)収録状況	水防法第十条第二項及び第十一条第一項に基づき指定される洪水予報河川並びに水防法第十三条に基づき指定される水位周知河川のうち都道府県管理の河川について、本サイトでの収録状況を示している。	1. 国土交通省国土政策局「国土数値情報(行政区域)令和2年度」をもとに加工	令和2年度	https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2.4.html			原典の国土数値情報を使用する場合は、「国土数値情報ダウンロードサービス利用約款」(URL3参照)の利用条件を遵守するとともに、約款に示される方法により「国土数値情報」を使用したことを必ず明記してください。		[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500
全国環境情報	社会的状況	防災関連情報	浸水想定区域(津波)	浸水想定区域(津波)	津波防災地域づくり法に基づいて設定された津波浸水想定について、位置(面)、浸水深等の情報をGISデータとして整備したものです。	1. 国土交通省国土政策局「国土数値情報(津波浸水想定)平成28年度および平成29年度および平成30年度」をもとに加工	令和2年度	https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A40.html			原典の国土数値情報を使用する場合は、「国土数値情報ダウンロードサービス利用約款」(URL3参照)の利用条件を遵守するとともに、約款に示される方法により「国土数値情報」を使用したことを必ず明記してください。	国土数値情報(津波浸水想定)データの利用にあたり、国土情報利用約款のほか、都道府県毎に定められた利用条件を必ず遵守するようにしてください。実際の津波はこの津波浸水想定よりも大きい場合があります。	[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500
全国環境情報	社会的状況	防災関連情報	浸水想定区域(津波)収録状況	浸水想定区域(津波)収録状況	津波防災地域づくり法に基づいて設定された津波浸水想定について、本サイトでの収録状況を示している。	1. 国土交通省国土政策局「国土数値情報(行政区域)令和2年度」をもとに加工	令和2年度	https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2.4.html			原典の国土数値情報を使用する場合は、「国土数値情報ダウンロードサービス利用約款」(URL3参照)の利用条件を遵守するとともに、約款に示される方法により「国土数値情報」を使用したことを必ず明記してください。		[縮小の限度]1: 9,300,000、[拡大の限度]1: 4,500

表2.2-23 情報説明一覧

DB区分	カテゴリ_大区分	カテゴリ_小区分	情報項目 (情報名)	レイヤ名	内 容	原 典	整備年度	URL1	URL2	URL3	留意事項1	留意事項2	表示縮尺の 制限
	データ分類 1	データ分類 2	データ分類3	データ分類4									
全国環境 情報	社会的状況	防災関連情報	浸水想定区域 (津波)(非公開 (環境省))	浸水想定区域 (津波)(非公開 (環境省))	津波防災地域づくり法に 基づいて設定された津波 浸水想定について、位置 (面)、浸水深等の情報を GISデータとして整備した ものです。	1. 国土交通省国 土政策局「国土数 値情報(津波浸水 想定)平成28年度 および平成29年 度および平成30 年度」をもとに加 工	令和2年度	https://niftp.mlit.go.jp/ksi/gml/datalist/KsiImlt-A40.html			原典の国土数値情報を使用 する場合は、「国土数値情 報ダウンロードサービス利 用約款」(URL3参照)の利 用条件を遵守するとともに、 約款に示される方法により 「国土数値情報」を使用した ことを必ず明記してくださ い。	国土数値情報(津波浸水想定)データの利用に あたり、国土情報利用約款のほか、都道府県 毎に定められた利用条件を必ず遵守するよう にしてください。実際の津波はこの津波浸水想 定よりも大きい場合があります。	[縮小の限 度]1: 9,300,000、 [拡大の限 度]1:4,500

2.2.6 本システムの運用者との連携調整

システム搭載用データの作成は、本システム運用業者と連携して行った。これにより、当該運用業者からはシステムに搭載可能なデータであることの確認を受けた。本システム運用業者による確認結果を表2.2-24に示す。

表2.2-24 システム運用業者による確認結果

DB区分	カテゴリ_大区分		カテゴリ_小区分		情報項目 (情報名)		レイヤ名	公開設定	確認	搭載可否
	NO_1	データ分類 1	NO_2	データ分類 2	NO_3	データ分類3	データ分類4			
全国環境情報	2	社会的状況	8	防災関連情報	X1_01_01	土砂災害特別警戒区域(位置)	土砂災害特別警戒区域(線)	公開	確認済	搭載可
					X1_01_02	土砂災害特別警戒区域(範囲)	土砂災害特別警戒区域(面)	公開	確認済	搭載可
					X1_01_03	土砂災害警戒区域	土砂災害警戒区域	公開	確認済	搭載可
					X1_02_11	浸水想定区域(洪水)(国管理河川)浸水深ランク6段階	浸水想定区域(洪水)(国管理河川)浸水深ランク6段階	公開	確認済	搭載可
					X1_02_21	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク6段階	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク6段階	公開	確認済	搭載可
					X1_02_22	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク5段階	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク5段階	公開	確認済	搭載可
					X1_02_23	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク7段階	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)浸水深ランク7段階	公開	確認済	搭載可
					X1_02_24	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)_収録状況	浸水想定区域(洪水)(都道府県管理河川)_収録状況	公開	確認済	搭載可
					X1_03_01	浸水想定区域(津波)	浸水想定区域(津波)	公開	確認済	搭載可
					X1_03_02	浸水想定区域(津波)_収録状況	浸水想定区域(津波)_収録状況	公開	確認済	搭載可
					X1_03_03	浸水想定区域(津波)(非公開(環境省))	浸水想定区域(津波)(非公開(環境省))	公開	確認済	搭載可

2.2.7 EADAS への搭載に関する検討

前項で作成したEADAS 搭載用データをEADAS に搭載するに当たり、EADAS において必要な対応について検討した。検討の結果、浸水想定区域（津波）については都道府県ごとに浸水深区分の設定が異なるため、別ウインドウにて表示・照会できるように設定するものとした。表示イメージを図2.2-19に示す。

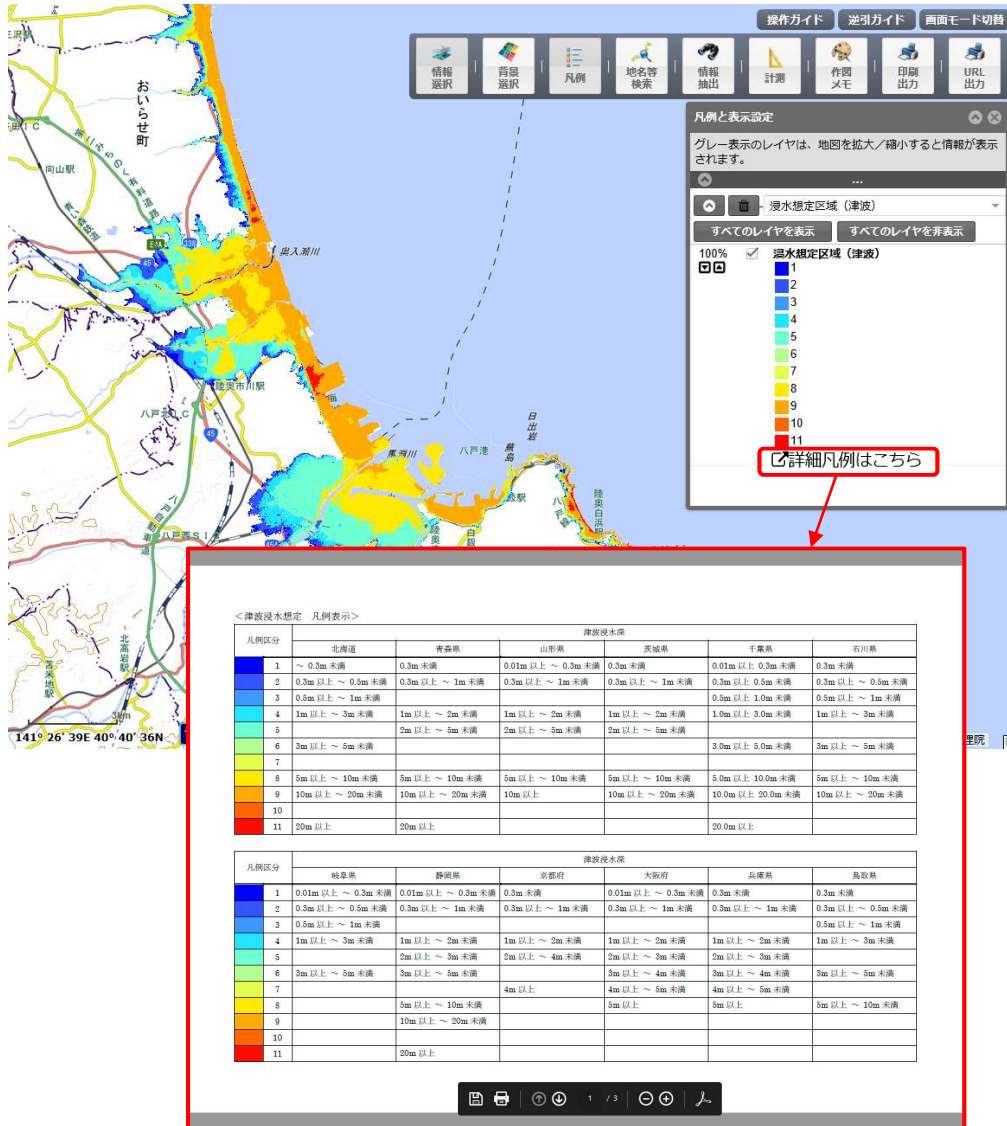


図2.2-19 浸水想定区域（津波）の凡例表示イメージ

2.2.8 品質検査

本業務で整備した防災関連情報の GIS データについて、製品仕様書で定めた品質要求に従いデータの品質検査を実施し、その結果を品質評価報告書としてとりまとめた。また、GIS データは EADAS システムの運用業者による受け入れ検査を受けた。品質評価報告書を表 2.2-25～33、受け入れ検査結果を表 2.2-34 に示す。

表2.2-25 品質評価報告書 土砂災害警戒区域

品質評価報告書土砂災害警戒区域										
パッケージ	地物	品質要素	品質副要素	品質評価尺度	適用範囲	品質要求	実際に行った検査方法	検査結果	不合格の場合の理由	
全国環境情報	土砂災害警戒区域	完全性	過剰	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）が示す地物と対応関係がとれない地物が存在すれば、それを過剰なデータとして数える。 誤率(%) = (過剰なデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率 0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格		
			漏れ	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）と対応する地物データが存在しない場合、それをデータの漏れデータとして数える。 誤率(%) = (漏れデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率 0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格		
			書式一貫性	データ集合の書式が、符号化仕様で定義された書式となっていない箇所をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率 0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
			概念一貫性	符号化仕様で定義された概念を逸脱する地物及び地物同士の関係が応用スキーマの定義と矛盾する場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率 0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
			定義域一貫性	地物属性の値が、それぞれ規定された定義域に含まれていない場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定義域の定義がある属性総数) × 100	データ集合全体	誤率 0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
			位相一貫性	-	-	-	-	-	-	-
		位置正確度	絶対または外部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、背景図（国土地理院の電子国土基本図（地図情報））を画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率 0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格		
			相対または内部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率 0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格		
			グリッドデータ位置正確度	-	-	-	-	-	-	
		時間正確度	時間測定正確度	-	-	-	-	-	-	
			時間一貫性	-	-	-	-	-	-	
		主題正確度	分類の正しさ	-	-	-	-	-	-	
			非定量的属性の正しさ	地物属性のうち非定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、非定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる非定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率 0%	原典資料から読み取れる属性については、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格		
			定量的属性の正しさ	地物属性のうち定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率 0%	原典資料から読み取れる属性については、作成した地物属性を画面表示させ、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格		

表2.2-26 品質評価報告書 土砂災害特別警戒区域（位置）

＜品質評価報告書＞土砂災害特別警戒区域(位置):土砂災害特別警戒区域(面)										
パッケージ	地物	品質要素	品質評価要素	品質評価尺度	適用範囲	品質要求	実際に行った検査方法	検査結果	不合格の場合の理由	
全国環境情報	土砂災害特別警戒区域(面)	完全性	過剰	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）が示す地物と対応関係がとれない地物が存在すれば、それを過剰なデータとして数える。 誤率(%) = (過剰なデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格		
			漏れ	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）と対応する地物データが存在しない場合、それをデータの漏れデータとして数える。 誤率(%) = (漏れデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格		
			書式一貫性	データ集合の書式が、符号化仕様に定義された書式となっていない箇所をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
			概念一貫性	符号化仕様に定義された概念を逸脱する地物及び地物同士の関係が応用スキーマの定義と矛盾する場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
		論理一貫性	定義域一貫性	地物属性の値が、それぞれ規定された定義域に含まれていない場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定義域の定義がある属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
			位相一貫性	-	-	-	-	-	-	
			位置正確度	絶対または外部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、背景図（国土地理院の電子国土基本図（地図情報））を画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格	
				相対または内部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格	
		時間正確度	グリッドデータ位置正確度	-	-	-	-	-	-	
			時間測定正確度	-	-	-	-	-	-	
			時間一貫性	-	-	-	-	-	-	
			時間妥当性	-	-	-	-	-	-	
		主題正確度	分類の正しさ	-	-	-	-	-	-	
			非定量的属性の正しさ	地物属性のうち非定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、非定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる非定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格		
			定量的属性の正しさ	地物属性のうち定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、作成した地物属性を画面表示させ、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格		

表2.2-27 品質評価報告書 土砂災害特別警戒区域（位置）

＜品質評価報告書＞土砂災害特別警戒区域(位置):土砂災害特別警戒区域(線)										
パッケージ	地物	品質要素	品質副要素	品質評価尺度	適用範囲	品質要求	実際に行った検査方法	検査結果	不合格の場合の理由	
全国環境情報	土砂災害特別警戒区域(線)	完全性	過剰	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）が示す地物と対応関係がとれない地物が存在すれば、それを過剰なデータとして数える。 誤率(%) = (過剰なデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格		
			漏れ	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）と対応する地物データが存在しない場合、それをデータの漏れデータとして数える。 誤率(%) = (漏れデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格		
			書式一貫性	データ集合の書式が、符号化仕様に定義された書式となっていない箇所をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
			概念一貫性	符号化仕様に定義された概念を逸脱する地物及び地物同士の関係が応用スキーマの定義と矛盾する場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
		論理一貫性	定義域一貫性	地物属性の値が、それぞれ規定された定義域に含まれていない場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定義域の定義がある属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
			位相一貫性	-	-	-	-	-	-	
			位置正確度	絶対または外部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、背景図（国土地理院の電子国土基本図(地図情報)）を画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格	
				相対または内部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格	
		時間正確度	グリッドデータ位置正確度	-	-	-	-	-	-	
			時間測定正確度	-	-	-	-	-	-	
			時間一貫性	-	-	-	-	-	-	
			時間妥当性	-	-	-	-	-	-	
		主題正確度	分類の正しさ	-	-	-	-	-	-	
			非定量的属性の正しさ	地物属性のうち非定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、非定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる非定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格		
		定量的属性の正しさ	地物属性のうち定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、作成した地物属性を画面表示させ、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格			

表2.2-28 品質評価報告書 浸水想定区域（洪水）（国管理河川）浸水深ランク6段階

品質評価報告書 浸水想定区域（洪水）（国管理河川）浸水深ランク6段階										
パッケージ	地物	品質要素	品質副要素	品質評価尺度	適用範囲	品質要求	実際に行った検査方法	検査結果	不合格の場合の理由	
全国環境情報	土砂災害警戒区域	完全性	過剰	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）が示す地物と対応関係がとれない地物が存在すれば、それを過剰なデータとして数える。 誤率(%) = (過剰なデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格		
			漏れ	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）と対応する地物データが存在しない場合、それをデータの漏れデータとして数える。 誤率(%) = (漏れデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格		
			書式一貫性	データ集合の書式が、符号化仕様に定義された書式となっていない箇所をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
			概念一貫性	符号化仕様に定義された概念を逸脱する地物及び地物同士の関係が応用スキーマの定義と矛盾する場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
		論理一貫性	定義域一貫性	地物属性の値が、それぞれ規定された定義域に含まれていない場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定義域の定義がある属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
			位相一貫性	-	-	-	-	-	-	
			位置正確度	絶対または外部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、背景図（国土地理院の電子国土基本図（地図情報））を画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格	
				相対または内部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格	
		グリッドデータ位置正確度		-	-	-	-	-	-	
		時間正確度	時間測定正確度	-	-	-	-	-	-	
			時間一貫性	-	-	-	-	-	-	
			時間妥当性	-	-	-	-	-	-	
		主題正確度	分類の正しさ	-	-	-	-	-	-	
			非定量的属性の正しさ	地物属性のうち非定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、非定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる非定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格		
			定量的属性の正しさ	地物属性のうち定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、作成した地物属性を画面表示させ、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格		

表2. 2-29 品質評価報告書 浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク6段階

品質評価報告書 浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク6段階									
パッケージ	地物	品質要素	品質副要素	品質評価尺度	適用範囲	品質要求	実際に行った検査方法	検査結果	不合格の場合の理由
全国環境情報	浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク6段階	完全性	過剰	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）が示す地物と対応関係がとれない地物が存在すれば、それを過剰なデータとして数える。 誤率(%) = (過剰なデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格	
			漏れ	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）と対応する地物データが存在しない場合、それをデータの漏れデータとして数える。 誤率(%) = (漏れデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格	
			書式一貫性	データ集合の書式が、符号化仕様に定義された書式となっていない箇所をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格	
			概念一貫性	符号化仕様に定義された概念を逸脱する地物及び地物同士の関係が応用スキーマの定義と矛盾する場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格	
			定義域一貫性	地物属性の値が、それぞれ規定された定義域に含まれていない場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定義域の定義がある属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格	
			位相一貫性	-	-	-	-	-	-
		位置正確度	絶対または外部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、背景図（国土地理院の電子国土基本図（地図情報））を画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格	
			相対または内部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格	
			グリッドデータ位置正確度	-	-	-	-	-	-
		時間正確度	時間測定正確度	-	-	-	-	-	-
			時間一貫性	-	-	-	-	-	-
			時間妥当性	-	-	-	-	-	-
		主題正確度	分類の正しさ	-	-	-	-	-	-
			非定量的属性の正しさ	地物属性のうち非定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、非定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる非定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格	
			定量的属性の正しさ	地物属性のうち定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、作成した地物属性を画面表示させ、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格	

表2.2-30 品質評価報告書 浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク5段階

＜品質評価報告書＞浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク5段階											
パッケージ	地物	品質要素	品質副要素	品質評価尺度	適用範囲	品質要求	実際に行った検査方法	検査結果	不合格の場合の理由		
全国環境情報		浸水想定区域（洪水） （都道府県管理河川） 浸水深ランク5段階	完全性	過剰	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）が示す地物と対応関係がとれない地物が存在すれば、それを過剰なデータとして数える。 誤率(%) = (過剰なデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格		
				漏れ	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）と対応する地物データが存在しない場合、それをデータの漏れデータとして数える。 誤率(%) = (漏れデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格		
			論理一貫性	書式一貫性	データ集合の書式が、符号化仕様に定義された書式となっていない箇所をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
				概念一貫性	符号化仕様に定義された概念を逸脱する地物及び地物同士の関係が応用スキーマの定義と矛盾する場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
				定義域一貫性	地物属性の値が、それぞれ規定された定義域に含まれていない場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定義域の定義がある属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
			位相一貫性	-	-	-	-	-	-	-	
		位置正確度	絶対または外部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、背景図（国土地理院の電子国土基本図（地図情報））を画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格			
			相対または内部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格			
		時間正確度	グリッドデータ位置正確度	-	-	-	-	-	-	-	
			時間測定正確度	-	-	-	-	-	-	-	
			時間一貫性	-	-	-	-	-	-	-	
			時間妥当性	-	-	-	-	-	-	-	
		主題正確度	分類の正しさ	-	-	-	-	-	-	-	
			非定量的属性の正しさ	地物属性のうち非定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、非定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる非定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格			
			定量的属性の正しさ	地物属性のうち定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、作成した地物属性を画面表示させ、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格			

表2.2-31 品質評価報告書 浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク7段階

品質評価報告書 浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク7段階										
パッケージ	地物	品質要素	品質副要素	品質評価尺度	適用範囲	品質要求	実際に行った検査方法	検査結果	不合格の場合の理由	
全国環境情報	浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク7段階	完全性	過剰	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）が示す地物と対応関係がとれない地物が存在すれば、それを過剰なデータとして数える。 誤率(%) = (過剰なデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格		
			漏れ	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）と対応する地物データが存在しない場合、それをデータの漏れデータとして数える。 誤率(%) = (漏れデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格		
			書式一貫性	データ集合の書式が、符号化仕様に定義された書式となっていない箇所をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
			概念一貫性	符号化仕様に定義された概念を逸脱する地物及び地物同士の関係が応用スキーマの定義と矛盾する場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
			定義域一貫性	地物属性の値が、それぞれ規定された定義域に含まれていない場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定義域の定義がある属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格		
			位相一貫性	-	-	-	-	-	-	
		位置正確度	絶対または外部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、背景図（国土地理院の電子国土基本図（地図情報））を画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格		
			相対または内部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格		
			グリッドデータ位置正確度	-	-	-	-	-	-	
		時間正確度	時間測定正確度	-	-	-	-	-	-	
			時間一貫性	-	-	-	-	-	-	
			時間妥当性	-	-	-	-	-	-	
		主題正確度	分類の正しさ	-	-	-	-	-	-	
			非定量的属性の正しさ	地物属性のうち非定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、非定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる非定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格		
			定量的属性の正しさ	地物属性のうち定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、作成した地物属性を画面表示させ、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格		

表2.2-32 品質評価報告書 浸水想定区域（津波）

＜品質評価報告書＞浸水想定区域（津波）											
パッケージ	地物	品質要素	品質副要素	品質評価尺度	適用範囲	品質要求	実際に行った検査方法	検査結果	不合格の場合の理由		
全国環境情報	浸水想定区域（津波）	完全性	過剰	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）が示す地物と対応関係がとれない地物が存在すれば、それを過剰なデータとして数える。 誤率(%) = (過剰なデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格			
			漏れ	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）と対応する地物データが存在しない場合、それをデータの漏れデータとして数える。 誤率(%) = (漏れデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格			
			書式一貫性	データ集合の書式が、符号化仕様に定義された書式となっていない箇所をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格			
			概念一貫性	符号化仕様に定義された概念を逸脱する地物及び地物同士の関係が応用スキーマの定義と矛盾する場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格			
			定義域一貫性	地物属性の値が、それぞれ規定された定義域に含まれていない場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定義域の定義がある属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格			
			位相一貫性	-	-	-	-	-	-	-	
		位置正確度	絶対または外部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、背景図（国土地理院の電子国土基本図（地図情報））を画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格			
			相対または内部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格			
		時間正確度	グリッドデータ位置正確度	-	-	-	-	-	-	-	
			時間測定正確度	-	-	-	-	-	-	-	
			時間一貫性	-	-	-	-	-	-	-	
		主題正確度	時間妥当性	-	-	-	-	-	-	-	
			分類の正しさ	-	-	-	-	-	-	-	
			非定量的属性の正しさ	地物属性のうち非定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、非定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる非定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格			
定量的属性の正しさ	地物属性のうち定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、作成した地物属性を画面表示させ、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格						

表2.2-33 品質評価報告書 浸水想定区域（津波）_収録状況

品質評価報告書 浸水想定区域(津波) 収録状況									
パッケージ	地物	品質要素	品質評価要素	品質評価尺度	適用範囲	品質要求	実際に行った検査方法	検査結果	不合格の場合の理由
全国環境情報	浸水想定区域（津波）	完全性	過剰	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）が示す地物と対応関係がとれない地物が存在すれば、それを過剰なデータとして数える。 誤率(%) = (過剰なデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格	
			漏れ	データ集合内に、参照データ（原典資料に記載される資料）と対応する地物データが存在しない場合、それをデータの漏れデータとして数える。 誤率(%) = (漏れデータ数/参照データに含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	コンピュータ画面上で、参照データとの比較による全数検査を実施した。	合格	
			書式一貫性	データ集合の書式が、符号化仕様に定義された書式となっていない箇所をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格	
			概念一貫性	符号化仕様に定義された概念を逸脱する地物及び地物同士の関係が応用スキーマの定義と矛盾する場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格	
		論理一貫性	定義域一貫性	地物属性の値が、それぞれ規定された定義域に含まれていない場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定義域の定義がある属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	検査プログラムによる全数検査を実施した。	合格	
			位相一貫性	-	-	-	-	-	-
		位置正確度	絶対または外部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、背景図（国土地理院の電子国土基本図（地図情報））を画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格	
			相対または内部正確度	データ集合の位置の座標と、参照データ（原典資料に記載される資料）の座標との誤差を、画面上で原典資料の縮尺で重ねて表示し、位置のズレの最大値を測定し、原典資料の縮尺表示で図上1mm以上のズレがあるものをエラーと数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる地物総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	データ集合と原典資料との目視により、位置のズレの最大値を測定した。	合格	
			グリッドデータ位置正確度	-	-	-	-	-	-
		時間正確度	時間測定正確度	-	-	-	-	-	-
			時間一貫性	-	-	-	-	-	-
			時間妥当性	-	-	-	-	-	-
		主題正確度	分類の正しさ	-	-	-	-	-	-
			非定量的属性の正しさ	地物属性のうち非定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、非定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる非定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格	
			定量的属性の正しさ	地物属性のうち定量的主題属性の値について、データ集合と参照データ（原典資料に記載される資料）との比較を行い、定量的主題属性の値に誤りがある場合、その個数をエラーとして数える。 誤率(%) = (エラー数/データ集合に含まれる定量的主題属性の属性総数) × 100	データ集合全体	誤率0%	原典資料から読み取れる属性については、作成した地物属性を画面表示させ、原典資料との比較を目視で行い、誤った属性内容を持つデータの割合を計算した。	合格	

表2. 2-34 運用業者による品質検査結果

情報項目	搭載データ 検査	検査実施日	検査内容								
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
土砂災害特別警戒区域（位置）	2020/12/15	2020/12/23	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
土砂災害特別警戒区域（範囲）	2020/12/15	2020/12/23	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
土砂災害警戒区域	2020/12/15	2020/12/23	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
浸水想定区域（洪水）（国管理河川）浸水深ランク6段階	2021/1/14	2021/1/26	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク6段階	2021/1/14	2021/1/26	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク5段階	2021/1/14	2021/1/26	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク7段階	2021/1/14	2021/1/26	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）_収録状況	2021/1/21	2021/1/26	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
浸水想定区域（津波）	2020/12/15	2020/12/23	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
浸水想定区域（津波）_収録状況	2020/12/15	2020/12/23	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
浸水想定区域（津波）（非公開（環境省））	2020/12/15	2020/12/23	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
<p><検査内容></p> <p>①座標系が正しく定義されているか</p> <p>②システム登録する際にエラーが表示されないか</p> <p>③背景地図（地理院地図）と重なって表示されるか</p> <p>④スケールフィルタを設定している場合、表示状態に正しく反映されているか</p> <p>⑤凡例が設定されたとおりに表示されるか</p> <p>⑥文字コードはシステムで利用可能な文字コードとなっているか</p> <p>⑦検索と結果表示が正しく行われるか</p> <p>⑧地図データ閲覧・印刷が正しく行われるか</p>											

第3章 地中熱ポテンシャルの再推計

本章では、地中熱オープンループタイプに関して既存文献及びヒアリング調査から最新技術動向等を調査しポテンシャルの推計可能性を検討した。

3.1 はじめに

3.1.1 検討の背景

過年度調査では、地中熱に関して、導入実績の多いクローズドループタイプ（ヒートポンプ）を対象として推計を行い、情報を公開している。

本年度は、近年導入事例が増加しているオープンループタイプを対象として、地中熱ポテンシャルの推計可能性を調査した。

調査の対象範囲は、オープンループタイプのうち、住宅・ビル等の冷暖房・給湯などの採用事例が多いヒートポンプ式とした。また、ビニールハウスなど農業用途などにも利用されているが、利用形態が異なり、推計方法が大きく異なることが予想されることから、調査対象外とした。

3.1.2 オープンループ方式の概要

地中熱には、地下水以外の熱媒体を利用する「クローズドループ方式」と地下水を熱媒体として揚水する「オープンループ方式」があり、「オープンループ方式」には、揚水した地下水から採熱し、空調等に用いた後、河川・水路等へ放流する「放流方式」と地下へ還元する「還元方式」がある（図 3.1-1）。「還元方式」には、還元井を利用して帯水層へ注入する「還元井型」と浸透枡や浸透池などを利用して地中へ浸透させる「浸透枡型」がある。

地中熱利用方式選定の流れを図 3.1-2 は示す。オープンループ方式は地下水を実際に汲み上げるため、地下水採取が可能である場合に選択が可能である。また、汲み上げた地下水の放流が可能な場合は放流型の選択が可能であり、逆に放流不可の場合で、地下水還元が必要な場合は、還元型を選択する必要がある。

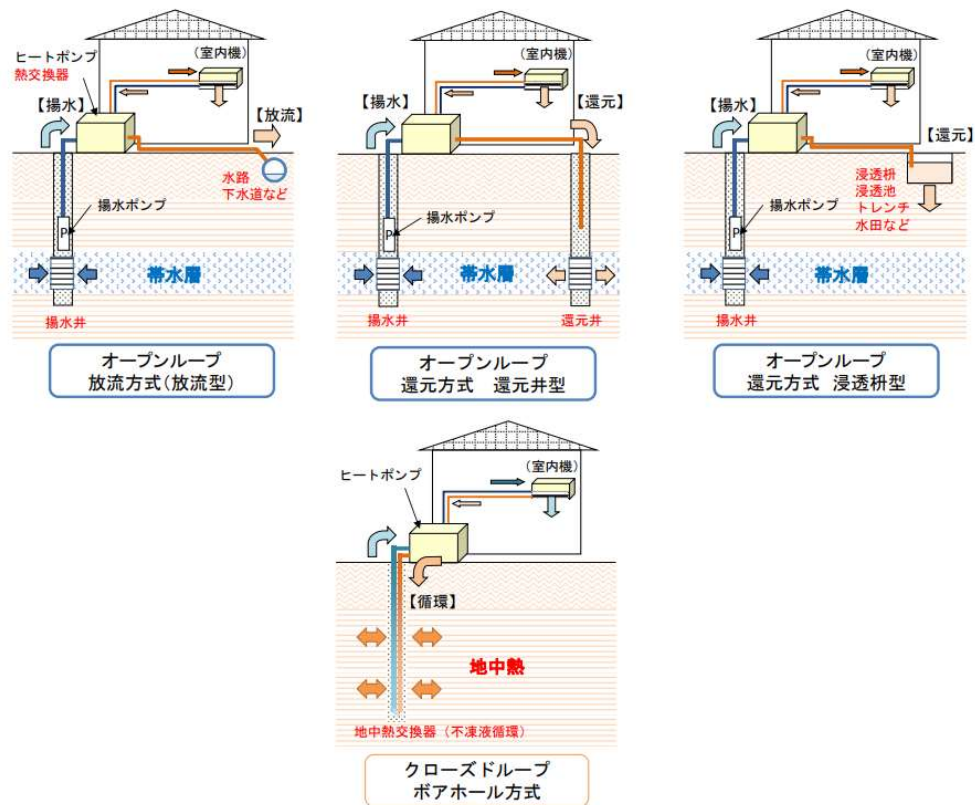


図 3.1-1 オープンループとクローズドループの形態

出典：地中熱ヒートポンプシステムオープンループ導入ガイドライン第1版, 地中熱利用促進協会, 2017

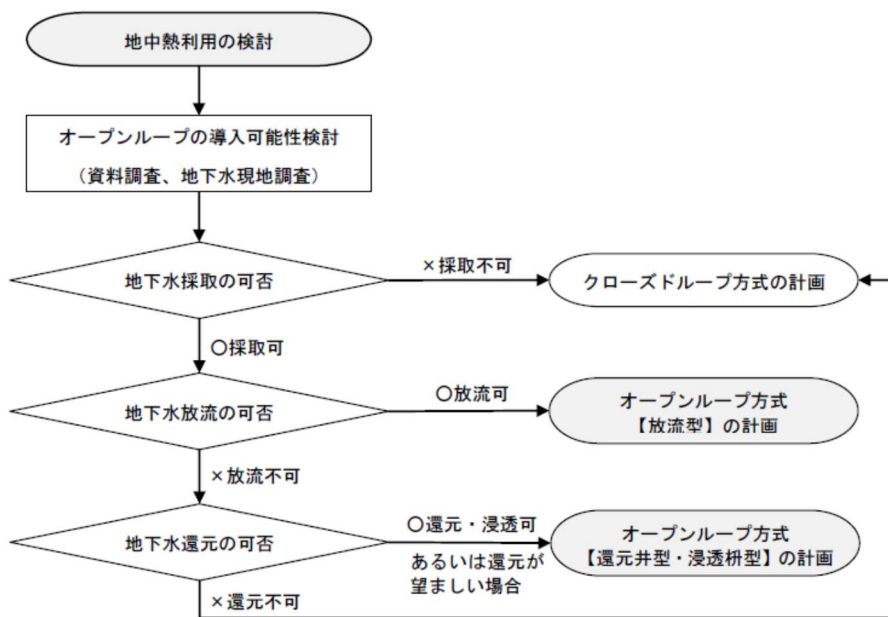


図 3.1-2 地中熱利用方式選定の流れ

出典：地中熱ヒートポンプシステムオープンループ導入ガイドライン, 地中熱利用促進協会 第1版, 2017

3.2 最新技術動向等の調査

オープンループタイプ（ヒートポンプ式）の最新技術動向および社会受容性（地盤沈下、土壌・地下水汚染（水質）等）を把握するため、既存文献を調査・整理した。

調査結果を表 3.2-1 に示す。

表 3.2-1 最新技術動向および社会受容性の調査調査結果

No.	事業者等	文献名	概要
1	NEDO／日本地下水開発（株）、秋田大学、産総研	再生可能エネルギー熱利用技術研究開発／地中熱利用トータルシステムの高効率化技術開発及び規格化、および再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発／地下水を利活用した高効率地中熱利用システムの開発とその普及を目的としたポテンシャルマップの高度化	高効率帯水層蓄熱システムの研究開発とともに、「COPの向上を目指したヒートポンプユニットの開発」や「密閉式井戸築造技術の開発」等を行っており、従来よりも2割の設置コスト削減と、2割の運用コストの削減を達成。
2	NEDO／（一財）地域地盤環境研究所、（株）環境総合テクノス、（国大）岡山大学	再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発／都市域における、オープンループシステムによる地下水の大規模熱源利用のための技術開発実証事業	大阪うめきた地区を対象として、観測井の構築技術開発、地下水管理のための観測井データ解析と継続利用可能な帯水層の特性研究、地盤環境・事業性予測評価システムの研究開発を実施。
3	大阪市域における地盤環境に配慮した地下水の有効利用に関する検討会議	大阪市域における地盤環境に配慮した地下水の有効利用に関する検討報告書	帯水層蓄熱利用システムの設備・構造に係る要求事項等を検討・設定。地下水と大気接触を避け地下水を帯水層にそのまま戻す還元方式をとり、水質変化防止、地下水位維持、それらの監視（モニタリング）などが求められている。
4	京都市	京都市地中熱利用可能性調査業務報告書	市内における地中熱の利用可能性について、クローズドループとオープンループの両方について整理されている。
5	NEDO／岐阜大学、東邦地水（株）、（株）テイクコク	再生可能エネルギー熱利用技術開発／再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発／オープンループ型地中熱利用システムの高効率化とポテンシャル評価手法の研究開発	オープンループに適した通常地域とは異なる特性を有するエリアを特定し実証試験を行い、既設の吸収式冷温水機空調システムと比べて運用コスト面において、ヒートポンプや地下水熱交換ユニットによるポンプの動力コストを削減。

NEDO／日本地下水開発、秋田大学、産総研による「再生可能エネルギー熱利用技術研究開発／地中熱利用トータルシステムの高効率化技術開発及び規格化、および再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発／地下水を利活用した高効率地中熱利用システムの開発とその普及を目的としたポテンシャルマップの高度化」においては、高効率帯水層蓄熱システムの開発も研究開発の一つとして実施している。「COPの向上を目指したヒートポンプユニットの開発」や「密閉式井戸築造技術の開発」等を行っており、従来よりも2割の設置コスト削減と、2割の運用コストの削減を達成している。密閉式井戸を使用することにより汲み上げから還元までになるべく空気に接触させないシステムにすることにより鉄の腐食を回避しているところに特色がある。密閉式にすることにより、通常揚水井1本に対して還元井が複数本必要のところ、揚水井・還元井ともに1本で済みコスト削減につながる。他方、密閉式井戸を設置すること自体は従来井戸よりもコストアップというデメリットがあり、両者のバランスを考慮する必要がある。

NEDO／（一財）地域地盤環境研究所、（株）環境総合テクノス、（国大）岡山大学「再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発／都市域における、オープンループシステムによる地下水の大規模熱源利用のための技術開発実証事業」においては、大阪うめきた地区を対象として、観測井の構築技術開発、地下水管理のための観測井データ解析と継続利用可能な帯水層の特性研究、地盤環境・事業性予測評価システムの研究開発を実施しており、観測井構築の際のコスト削減につながるサンプリングツールの開発が行われている。なお、本研究開発では、1層目の帯水層は停滞的な地下水流動で不適であり、2層目の帯水層が利用適地となっていると報告している。

社会受容性（地盤沈下、土壌・地下水汚染（水質）等）に関して、大阪市は「大阪市区における地盤環境に配慮した地下水の有効利用に関する検討」を2016年から2018年にかけて実施し、地下水の地中熱利用の影響を検討している。その検討において、うめきた地区の実証実験では、長期間の連続運転による地盤沈下の影響についても調査を行っており、地盤沈下が生じなかったと報告している。

この検討においては、専らオープンループ方式を対象としており、他自治体のクローズドループとオープンループの両方を対象としたものやクローズドループを主対象とした地中熱導入推進とは異なるものとなっている。

大阪市の事例では、地中熱の利用にあたり、帯水層蓄熱利用システムの設備・構造に係る要求事項等を定めており、オープンループ方式のうち、地下水と大気接触を避け地下水を帯水層にそのまま戻す還元方式をとり、水質変化防止、地下水位維持、それらの監視（モニタリング）などが求められている。すなわち、大阪市の事例では、行政側の法整備によるところが大きいと考えられる。また、背景として、大阪市においては、地下水採取規制により地下水位が徐々に回復し、現在では地盤沈下はほぼ沈静化したことなども推進の要因の一つとなっている。

京都市は、「京都市地球温暖化対策計画（2011～2020）」（2017年3月改定）において、「小水力、小風力、地中熱など市内で活用が進んでいない再生可能エネルギーについても、利用可能性を追求するとともに、未利用エネルギーを回収して有効利用の拡大を図る」とし、それを受けて、「京都市地中熱利用可能性調査業務」（2018年3月）を実施し、市内における地中熱の利用可能性について、クローズドループとオープンループの両方について併記という形でとりまとめている。地盤沈下や水質等のオープンループ方式の社会受容性に関する項目に関しては、本報告書において特に触れられてはいないが、「伏見区総合庁舎」（施設の詳細は後述「3.3 導入事例調査」参照）など市内でオープンループ方式を取り入れた事例もみられ、「井戸水を上手に活用する」といった記述がみられオープン方式の利用に前向きな姿勢が伺える。

NEDO／岐阜大学、東邦地水、テイコクによる「再生可能エネルギー熱利用技術開発／再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発／オープンループ型地中熱利用システムの高効率化とポテンシャル評価手法の研究開発」においては、オープンループに適した通常地域とは異なる特性（夏季：地下水温度低下、冬季：地下水温度上昇）を有するエリアを特定し実証試験を行い、既設の吸収式冷温水機空調システムと比べて運用コスト面において、ヒートポンプによる効率化で31%、地下水熱交換ユニットによるポンプ動力削減の効果で42%、合計73%の削減を達成している。なお、地下水熱交換ユニットは、従来現場施工で組み立てていた井水と不凍液間の設備機器をユニット化しインバーター制御することで効率化するという特徴を有している。

3.3 導入事例調査

3.3.1 既存文献調査

(1) 導入事例

本項では、これまでのオープンループタイプの導入事例を、文献調査およびヒアリングにより整理した上で、メリット・デメリット、課題、コスト情報等を分析した。

環境省「平成30年度地中熱利用状況調査の集計結果」によると（図3.3-1）、2017年度末までに、ヒートポンプ式の地中熱利用システムの設置件数は2,662件存在し、クローズドループタイプが2,314件、オープンループタイプが327件、併用が21件となっている。

また、図3.3-2は地中熱ヒートポンプシステムの都道府県別設置件数であるが、岐阜県、愛知県、長野県、北海道、富山県、山形県、岩手県といった比較的寒冷地における導入実績が多くみられる。うち、東海地域においては、地中熱利用ヒートポンプシステムへの導入数に対するオープンループタイプの導入割合が高くなっている。一方で、北海道、東北地域においては、その割合は逆に低くなっている。

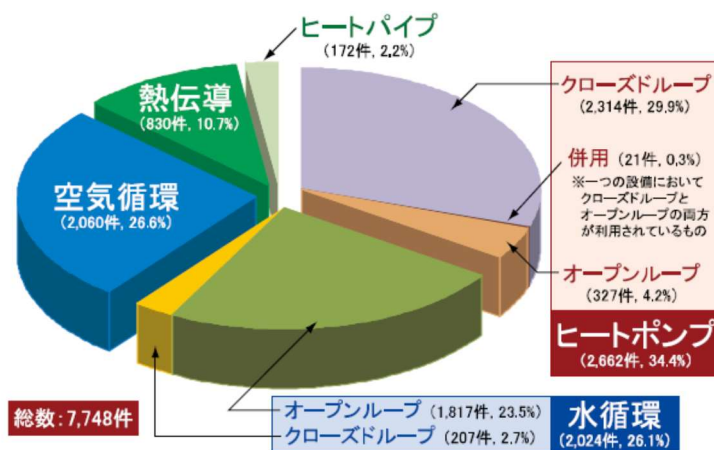


図 3.3-1 地中熱利用システムの方識別設置件数（2017年度末）

出典：2018年度地中熱利用状況調査の結果について、環境省、2019

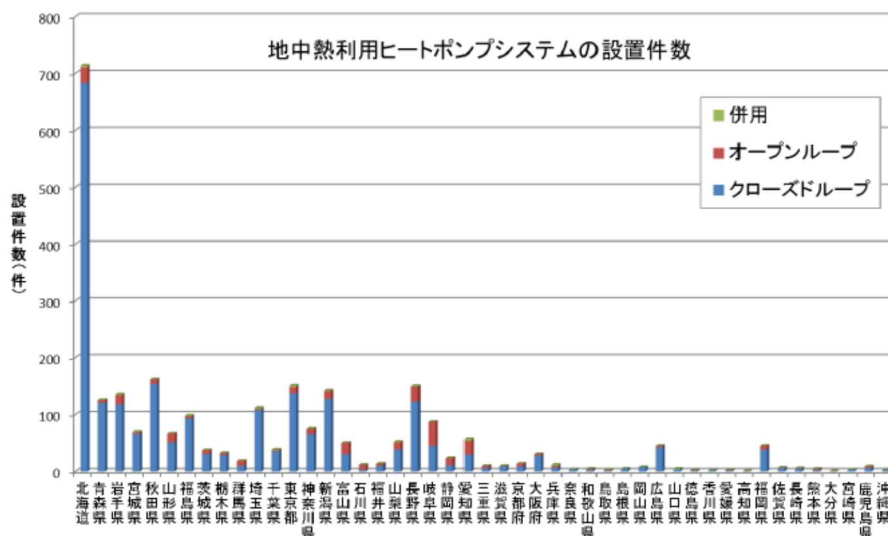


図 3.3-2 地中熱ヒートポンプシステムの都道府県別設置件数（2017年度末）

出典：2018年度地中熱利用状況調査の結果について、環境省、2019

詳細情報を把握した23の個別施設の内訳では、事務所等、庁舎等でおおよそ半分を占めた。そのほか業務系施設としては、福祉施設、商業施設、病院が含まれている。業務系施設以外では、工場と家庭（一戸建て住宅）が含まれている（図 3.3-3）。用途としては、冷暖房利用用途が多いが、病院、福祉施設、温浴施設、プールといった施設では、給湯用途として利用されている。ヒートポンプの冷暖房能力は、10～1,000kWの範囲でみられ、小規模は家庭（一戸建て住宅）、小規模の事務所や商業施設が該当し、大規模は庁舎や病院などとなっている。

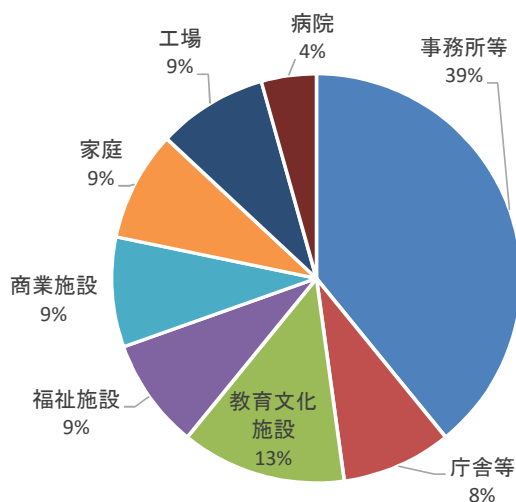


図 3.3-3 詳細情報を把握した23個別施設の施設用途分類内訳

形式としては、還元井型が半分程度を占めるが、一部の小規模な施設（住宅を含む）や水が豊富な地域を中心に放流型がみられる。

把握可能な事例のみに限られる結果ではあるが、省エネ効果については、20～50%の範囲の事例が多くみられる。

個別の地中熱（オープンループ方式）の導入事例一覧を表 3.3-1 に示す。

表 3.3-1 地中熱（オープンループ方式）の導入事例一覧

No.	施設名	内容	コスト情報	情報源
1	岐阜市役所本庁舎 (岐阜県岐阜市)	設置年度：2020年5月現在建設中 対象延床面積：14,000 m ² (当時想定) 揚水井：－ (不明) ヒートポンプ暖房能力：－ (不明) 冷房能力：1,124kW (当時想定) 流量：550 m ³ /日 形式：還元井型 その他：クールシティ推進事業 (H18～22)	参考：年間26 GJ削減 (省エネ効果：20～50%、当時想定)	1)
2	立科温泉 権現の湯 (長野県立科町)	設置年度：2008年設置 対象延床面積：－ (不明) 揚水井：－ (不明) ヒートポンプ加熱能力：165.6kW×2 給湯能力：83.2kW×2 流量：550 m ³ /日程度 形式：還元井型 その他：クールシティ推進事業 (H18～22)	参考：年間1,263.4GJ削減 (省エネ効果：27.4%) (灯油ボイラ)	1)
3	日本地下水開発 (株) 社屋 (山形県山形市)	設置年度：2009年設置 対象延床面積：840 m ² 揚水井：－ (不明) ヒートポンプ暖房能力：90～100kW 冷房能力90～100kW 流量：夏季約100 m ³ /日 冬季約260 m ³ /日 形式：還元井型 その他：クールシティ推進事業 (H18～22)	参考：年間126GJ削減 (省エネ効果：20%) (電力、灯油、ガス)	1)
4	日本環境科学 (株) (山形県山形市)	設置年度：2016年設置 対象延床面積：180 m ² 揚水井：72m×4本 ヒートポンプ暖房能力：26.8kW 冷房能力28.1kW 流量：40～120L/分 形式：還元井型 その他：－	参考：冷房電力14GJ削減、暖房電力15GJ削減 (46%削減)	2)
5	あべりあ福智の丘 (福岡県直方市)	設置年度：2014年設置 対象延床面積：不明 (RC7階建) 揚水井：不明×1本 ヒートポンプ加熱能力：100.2kW 給湯能力115.5kW 設計流量：240L/分 形式：還元井型 その他：－	参考：年間電力860 GJ削減 (40%削減)	2)

No.	施設名	内容	コスト情報	情報源
6	三菱マテリアルテクノ(株) (秋田県鹿角市)	設置年度：2015年設置 対象延床面積：215.6㎡ 揚水井：40m×1本、還元井：40m×2本 ヒートポンプ暖房能力：5kW×5台 冷房能力5kW×5台 設計流量：90L/分 形式：還元井型 その他：－	参考：冷房電力21GJ 削減、暖房電力44GJ 削減（34%削減）	2)
7	日本地下水開発(株) 本社（山形県山形市）	設置年度：2011年設置 対象延床面積：800㎡ 揚水井：73m×1本、還元井：53m、54m ヒートポンプ暖房能力：180kW 冷房能力206kW 設計流量：400L/分 その他：還元井型	参考：冷房電力79GJ 削減、暖房重油・電力975GJ削減（65%削減）	2)
8	住宅（東京都練馬区）	設置年度：2016年設置 対象延床面積：151.92㎡ 揚水井：6m ヒートポンプ暖房能力：10kW 冷房能力10kW 設計流量：－ 放流型（タンク貯留） その他：2016年度実証事業	ヒートポンプ：100万円、 タンク式熱交換器： 30万円	3)
9	川田工業(株)富山本社（富山県南砺市）	設置年度：2011年設置 対象延床面積：259㎡ 揚水井：80m×1本、還元井：不明×1本 ヒートポンプ暖房能力：25.0kW×2 冷房能力22.4kW×2 設計流量：120L/分 形式：放流・還元井併用型 ※地下水はトイレ、風呂、消雪など多くの用途に用いており、地中熱HP利用はごく一部 その他：2011年度実証事業	一式830万円（室外機・室内機・井水配管一式）	3)
10	(株)秀建コンサルタント本社事務所（山梨県中央市）	設置年度：2010年設置 対象延床面積：52.8㎡ 揚水井：70m×1本（自噴） ヒートポンプ暖房能力：不明、冷房能力：不明、 設計流量：70L/分（利用分）、放流型 ・2010年度実証事業	設備費260万円（※通常エアコンより80万円割高だが、電気代が30～40万円削減で2～3年で回数可）	3)
11	関西電力(株)京都支社(京都市)	設置年度：2009年設置 対象延床面積：10,627㎡ 揚水井：44m×1本、還元井：44m×1本 ヒートポンプ暖房能力314kW 形式：還元型	－	12)
11	伏見区総合庁舎（京都市京都市）	設置年度：2008年稼働 対象延床面積：14,773㎡、揚水井：不明、ヒートポンプ暖房能力：341kW、冷房能力：305kW、 設計流量：－（不明） 形式：放流型	－	4)
12	(株)鼓月 本社工場棟（京都市京都市）	設置年度：2013年稼働 対象延床面積：880㎡ 揚水井：不明 ヒートポンプ暖房能力：559kW、冷房能力：504kW 設計流量：不明 形式：還元井型	－	4)

No.	施設名	内容	コスト情報	情報源
13	ローソン海老名上今泉二丁目店（神奈川県海老名市）	設置年度：2012年設置 対象延床面積：200㎡ 揚水井：25m ヒートポンプ暖房能力：4.5kW 冷房能力20.3kW 形式：還元井型（一部散水）	参考：電力消費約30%削減	5)
14	木曾川スイミングスクール（愛知県一宮市）	設置年度：2013年設置 対象延床面積：1,497㎡（プール加温、シャワー加温）、 揚水井：不明（既設井戸使用） ヒートポンプ加熱能力：156kW 給湯能力：175kW 形式：放流型	ランニングコスト 概算あり（灯油66000Lが95%削減で430万円削減）	5)
15	棚橋工業（株）関工場（岐阜県関市）	設置年度：2014年設置 対象延床面積：3,140㎡、揚水井：30m（適正揚水量：470L/分）、 ヒートポンプ暖房能力：170kW、冷房能力172kW 形式：浸透樹型	—	5)、6)
16	東部地域振興ふれあい拠点施設（埼玉県春日部市）	設置年度：2012年設置 対象延床面積：10,529㎡（うち地中熱で冷暖房の16%をカバー） 揚水井：28.3m×18本+22.9m×18本 ヒートポンプ暖房能力（3台）：計156kW 冷房能力計140kW 形式：放流型（修景水路、トイレ洗浄水利用）	—	5)
17	うちだ歯科クリニック（山梨県中巨摩郡）	設置年度：2012年設置 対象延床面積：160㎡ 揚水井：75m ヒートポンプ暖房能力：37.5kW 冷房能力：33.4kW 形式：放流型、	参考：電力消費34%削減	5)
18	一戸建て住宅（岐阜県羽島郡）	設置年度：設置年不明 対象延床面積：112㎡ 揚水井：23m ヒートポンプ暖房能力（2台）：計10kW 冷房能力計8kW 形式：放流型	インシャルコスト 概算あり （180万円）	5)
19	岐阜市みんなの森ぎふメディアコスモス（公共複合施設）（岐阜県岐阜市）	設置年度：2015年竣工 対象延床面積：15,131㎡ 揚水井：不明（井水ポンプ：7.5kW×2） ヒートポンプ暖房能力：367kW×2台冷房能力284kW×2台 形式：—（不明）	—	6)
20	魚沼基幹病院（新潟県南魚沼市）	設置年度：2015年竣工 対象延床面積：不明、用途：空調・給湯、出力：冷房530kW、暖房445kW×2台、冷房363kW、給湯447kW×2台、揚水井：70～85m×3本（還元井50～85m×3本、モニタリング井85m×1本、将来井戸85m×1本） 形式：還元井型	—	7)

No.	施設名	内容	コスト情報	情報源
21	関川愛広園（福祉施設）（新潟県関川村）	設置年度：2013年竣工 対象延床面積：不明、用途：空調・給湯、出力：130kW×3、井戸：50m×2本、流量：600L/分、形式：放流型 その他：2013年度経産省地域再生可能エネルギー熱導入促進事業	参考：エネルギー（石油利用）約3分の2削減	7)
22	長野信用金庫本店（長野県長野市）	設置年度：2014年導入 対象延床面積：不明 用途：冷暖房、出力：175kW×4+52kW×2=804kW、揚水井：60m×2本（還元井：60m×2本） 形式：還元井型 その他：2014年度再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業	イニシャルコスト、ランニングコスト 概算あり （イニシャルコスト：約2.8億円、ランニングコスト：738万円から391.6万円になる（灯油換算：13,000L/月削減））	8)
23	事務所（広島県）	設置年度：1990年導入 対象延床面積：不明、用途：冷暖房・給湯 ヒートポンプ暖房能力：25.0kW、冷房能力18.0kW、給湯能力：10.0kW、揚水井：30m×1本（還元井：なし） 形式：－（不明）	－	11)
参1	【参考】 うめきた2期暫定利用区域（大阪府大阪市）	「帯水層蓄熱のための低コスト高性能熱源井とヒートポンプのシステム化に関する技術開発」（環境省 CO2 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業）（事業期間 2015～2018 年度）	－	9)、10)
参2	【参考】 舞洲障がい者スポーツセンター アミティ舞洲（大阪府大阪市）	複数帯水層を活用した密集市街地における業務用ビル空調向け新型熱源井の技術開発」（環境省 CO2 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業）（事業期間：2018～2020 年度）	－	9)

- 1) 地中熱利用にあたってのガイドライン改訂増補版, 環境省, 2015
- 2) 地中熱利用促進協会 HP
- 3) 環境省 ETV 事業 HP
- 4) 京都市地中熱利用可能性調査業務報告書, 京都市, 2018
- 5) 地中熱利用ヒートポンプシステム, 地中熱利用促進協会, 2014
- 6) 岐阜地中熱利用研究会 HP
- 7) 新潟県地中熱利用研究会 HP
- 8) 金融調査情報, 信金中央金庫地域・中小企業研究所
- 9) 帯水層蓄熱利用の普及に向けた取組み, 大阪市
- 10) 夏と冬の熱を地下の帯水層に溜めて空調に、大阪の中心部で35%の省エネ効果, スマートジャパン掲載記事
- 11) ミサワ環境科学提供資料
- 12) 関西電力京都支店ビルの井水を活用した空調熱源システムの改修計画と評価, 関西電力(株)

(2) メリット・デメリット・課題

既存事例等を調査した上でのオープンループ方式をクローズドループ方式と比較したときのメリット、デメリット・課題を表 3.3-2 に整理した。

表 3.3-2 地中熱（オープンループ方式）のメリット、デメリット・課題

メリット	<ul style="list-style-type: none">・揚水量を調整することで熱負荷に応じた採熱量を人為的に管理可能であり、熱源として安定した出力が期待できる。・揚水量の調整が可能のため大規模化に適している。・コスト面でクローズドループ式に比べて安価。・既存の井戸が使える可能性がある。（コスト面でのメリット。既設のため、環境面のデメリットもなくなる）
デメリット・課題	<ul style="list-style-type: none">・地下水が賦存する場所のみで利用可能。・揚水量の事前予測が難しい。・水収支悪化下では地盤沈下、水質汚染（例：塩水化）が懸念される。・設備の腐食・スケール生成の可能性（目詰まりの可能性）があり、オープンループと比較してメンテナンスコストが高い。

(3) コスト情報

オープンループタイプの地中熱導入コストについては、イニシャルコストは主として調査費＋井戸掘削費＋設備費（地中熱交換器＋ヒートポンプシステム）＋機器設置費が、ランニングコストは主として消費電力料金（揚水・還元ポンプ、ヒートポンプ本体、室内機）＋メンテナンス費が想定される。

- ・イニシャルコスト＝調査費＋井戸掘削費＋設備費（地中熱交換器＋ヒートポンプシステム）＋機器設置費
- ・ランニングコスト＝消費電力料金（揚水・還元ポンプ、ヒートポンプ本体、室内機）＋メンテナンス費

既存資料を基にコスト情報を調査した結果を下記に整理した。

○環境省「地中熱利用にあたってのガイドライン 改訂増補版」(2018.3)

本ガイドラインではコスト情報について以下のとおり記述されている。

イニシャルコストを考える上での参考として、地中熱利用ヒートポンプの出力規模とイニシャルコストの関係は、事例によって幅はあるものの、クールシティ推進事業の事業者のヒアリングによるとクローズドループ方式では出力 kW あたり概ね 25～60 万円程度、オープンループ方式では出力 kW あたり概ね 10～30 万円程度となっています。オープンループ方式のイニシャルコストはクローズドループよりも安価となっていますが、汲み上げた地下水を地下に還元しなければならない場合や公共用水域へ放流する際に排水処理が必要となる場合にはランニングコストが高くなり、結果的にトータルコストが多くかかる場合もあるので、全体を俯瞰する必要があります。

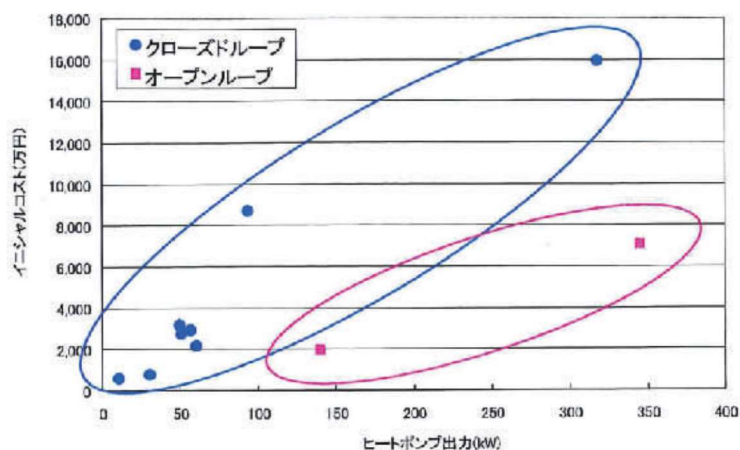


図 3.3-4 ヒートポンプ出力あたりのイニシャルコストの事例

○群馬県吉岡町「吉岡町地中熱利用可能性調査報告書」

本報告書に示されたコスト試算条件、及びコスト情報を以下に示す。

対象施設		冷暖房面積 (㎡)	熱負荷 (kW)	
1階	図書室	532	76.1	
	児童学習室	40	9.3	研修室相当
	事務室	64	7.7	100W/㎡
	計	636	93.1	
2階	研修室	158	36.8	
	視聴覚室	130	30.3	研修室相当
	和室	92	21.4	研修室相当
	工芸学習室	79	18.4	研修室相当
	計	459	106.9	
総計		1,095	200.0	

表 10 文化センター学習棟の冷暖房面積と熱負荷量

図 3.3-5 吉岡町地中熱利用可能性調査報告書__コスト試算条件

種別	細別	単位	数量	単価	金額
揚水孔施工	φ200mm×70m	孔	2	2,500,000	5,000,000
還元井	φ200mm×30m	孔	4	600,000	2,400,000
熱交換器	開放型ステンレス	基	2	6,000,000	12,000,000
空冷式HPチラー		台	2	23,000,000	46,000,000
制御盤・循環ポンプ		台	2	500,000	1,000,000
ファンコイル		台	38	100,000	3,800,000
その他	場外配管・不凍液等				3,000,000
合計					73,200,000

表 11 オープンループ方式地中熱交換器の直接費

図 3.3-6 吉岡町地中熱利用可能性調査報告書__コスト試算結果①

種別	細別	単位	数量	単価	金額
熱交換器	開放型ステンレス	基	1	3,000,000	3,000,000
地中熱ヒートポンプ	10Kw×5 連結	台	5	1,000,000	5,000,000
制御盤・循環ポンプ		台	1	500,000	500,000
ファンコイル		台	9	100,000	900,000
その他	場外配管・不凍液等				1,500,000
小計					10,900,000
群馬県補助金	上限 300 万円				▲ 3,000,000
合計					7,900,000

表 12 試験孔利用したオープンループ方式地中熱交換器の直接費

図 3.3-7 吉岡町地中熱利用可能性調査報告書__コスト試算結果②

種別	細別	単位	数量	単価	金額
揚水孔施工	φ200mm×70m	孔	1	2,500,000	2,500,000
還元井	φ200mm×30m	孔	2	600,000	1,200,000
熱交換器	開放型ステンレス	基	1	9,000,000	9,000,000
空冷式 HP チラー	100kw	台	1	23,000,000	23,000,000
空冷式 HP チラー	50kw	台	1	16,000,000	16,000,000
制御盤・循環ポンプ		台	2	500,000	1,000,000
ファンコイル		台	29	100,000	2,900,000
その他	場外配管・不凍液等				3,000,000
小計					58,600,000
経済産業省補助金	一次側の 1/2 補助				▲ 26,350,000
合計					32,250,000

表 13 試験孔と新設揚水孔によるオープンループ方式地中熱交換器の直接費

図 3.3-8 吉岡町地中熱利用可能性調査報告書_コスト試算結果③

○NEDO/日本地下水開発、秋田大学、産総研「平成 26 年度—平成 30 年度成果報告書 再生可能エネルギー熱利用技術研究開発、地中熱利用トータルシステムの高効率化技術開発及び規格化、および再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発/地下水を利活用した高効率地中熱利用システムの開発とその普及を目的としたポテンシャルマップの高度化」報告書

本報告書におけるコスト情報を以下に示す。従来型のイニシャルコストは、ヒートポンプ 30kW で 1,662 万円 (55.4 万円/kW)、高効率型が 1,314 万円 (43.8 万円/kW) と試算しているが、他の事例より高く見積もられていることに留意する必要がある。

表 1.5-1 イニシャルコストの比較

名称	仕様	高効率帯水層蓄熱システム			従来型オープンループシステム		
		単価	数量	金額	単価	数量	金額
揚水井	φ150mm	42,700	72	3,074,400	36,700	72	2,642,400
注入井 1	φ150mm	42,700	72	3,074,400	36,700	72	2,642,400
注入井 2				0	36,700	72	2,642,400
小計①				6,148,800			7,642,400
井戸ビット	材工共	500,000	2	1,000,000	500,000	3	1,500,000
揚水設備	ポンプ揚水管	450,000	2	900,000	450,000	3	1,350,000
オーバーフロー	余水吐管			0	120,000	2	240,000
熱交換器	S&T 型			0	1,000,000	1	1,000,000
配管等	上記用ラインP			0	500,000	1	500,000
横引工	井戸-機器室	500,000	2	1,000,000	500,000	3	1,500,000
接続工	既設放熱管	500,000	1	500,000			0
小計②				4,140,000			6,290,000
ヒートポンプ	30kW 級③	95,000	30	2,850,000	80,000	30	2,400,000
合計 (①+②+③)				13,138,800			16,617,200

¥3,478,400 (21%の削減)

図 3.3-9 NEDO 報告書_コスト試算結果①

表 1.5-3 年間ランニングコストの比較

実稼働 1 年目		高効率帯水層蓄熱システム		従来型オープンループシステム	
ランニングコスト		種別項目	金額	種別項目	金額
2016 年度冬 ～	暖房 (187 日間)	電気料金	157,425	電気料金	188,390
		逆洗経費	0	逆洗経費(10 回)	10,600
2017 年度夏	冷房 (125 日間)	電気料金	49,176	電気料金	93,418
		逆洗経費	0	逆洗経費(8 回)	8,480
		合計	206,602	合計	300,888
 ¥94,286 (31%) の削減					

実稼働 2 年目		高効率帯水層蓄熱システム		従来型オープンループシステム	
ランニングコスト		種別項目	金額	種別項目	金額
2017 年度冬 ～	暖房 (168 日間)	電気料金	106,167	電気料金	144,244
		逆洗経費	0	逆洗経費(9 回)	9,540
2018 年度夏	冷房 (120 日間)	電気料金	27,455	電気料金	47,774
		逆洗経費	0	逆洗経費(8 回)	8,480
		合計	133,622	合計	210,018
 ¥76,396 (36%) の削減					

図 3.3-10 NEDO 報告書_コスト試算結果②

○NEDO/地域地盤環境研究所、環境総合テクノス、岡山大学「再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発/都市域における、オープンループシステムによる地下水の大規模熱源利用のための技術開発実証事業」報告書

本報告書では、大阪平野の事業性予測評価マップが示されており、その中で以下のコスト情報が示されている。

- ・施設費用を求めるにあたり、井戸施工単価を定める必要がある。井戸施工単価は掘削業者が公開しているコスト試算を基に決定した。掘削径 600mm, 70m の掘削で観測井 2 本(1 対)につき 3,000 万円であるので、井戸施工単価は観測井 1 本あたり、3,000 万円 ÷ (70m × 2 本) = 214 千円/m とした。
- ・掘削総延長は、揚水井戸と還元井戸の 2 本必要になるとして掘削深度(地表面から対象帯水層下端までの深さ)の 2 倍とし、井戸施工単価に掘削総延長を掛け合わせることで算出。

項目	単位	値	設定方法	値の説明
透水係数k	cm/sec	0.01	ユーザーが設定	設定値
帯水層厚さ	m	20	マップから自動入力	D _{r1} , 2, 3 のそれぞれの層の値
掘削深度	m	40	〃	地表面からD _{r3} 底面までの距離
掘削半径	m	0.3	定数(変更可能)	
利用温度差	°C	5	〃	
年間熱量	GJ/yr	811.2	計算で得られる値	年間運転時間2000h/yrと仮定
kW換算出力	kW	112.7	〃	1J/s=1W
掘削総延長	m	80	〃	揚水×1, 注水×1と仮定
井戸施工単価	円/m	214,000	〃	掘削単価(214千円)
井戸施工費用	円	17,120,000	〃	井戸施工単価×掘削総延長
システム導入単価	円	151,951	〃	井戸施工費用/kW換算出力

図 3.3-11 システム導入単価の算出例

○京都市「京都市地中熱利用可能性調査業務報告書」(2018年)

本報告書では農業施設でのコスト試算例が掲載されている。

表 12 パターン⑤検討条件

パターン ⑤	
1 設定	地中熱利用として、地下水を汲み上げた熱源を使用して、地中熱ヒートポンプを運転することより、既設の農業施設の空調用に使用する。
2 施設	
地域	郊外の既設の農業施設
種類	温室
規模	敷地面積2,000㎡(温室面積1,000㎡)
3 地中熱利用	
方式	オープンループ方式 地下水を熱源として、地中熱ヒートポンプを運転して温室を空調する。
用途	温室空調用
熱媒体	地下水
熱媒体温度	16℃
対象設備	空調面積1,000㎡
ヒートポンプ	あり
機材	地中熱ヒートポンプ 1台
規模	200kW(消費電力35kW)
設備費	4,500万円(機材費、機材設置費、掘削費等)
地中熱交換機	方式:オープンループ放流方式 長さ・本数:10m×1本
4 運転状況	
時間	8,760時間/年(通年)

表 13 パターン⑤効果算定結果

地中熱システム シミュレーション効果算定結果				
パターン⑤	農業施設用(既設)		(地下水 オープンループ方式)	
①条件設定				
地中熱システム				
設備費用	4,500 万円	使用エネルギー	ヒートポンプ	35 kW
既設井戸流用	3,000 万円			
補助金	1,000 万円			
従来型システム				
設備費用	0 万円	使用エネルギー	灯油ヒーター	10 L/h
			エアコン	50 kW
稼働時間	8,760 h	電気料金	25 円/kWh	
		灯油料金	80 円/L	
②地中熱システム エネルギー使用量				
	35 kW ×	8,760 h =	306,600 kWh/年	
	306,600 kWh/年 ×	25 円/kWh =	766.5 万円/年	
③従来型システム エネルギー使用量				
	50 kW ×	4,380 h =	219,000 kWh/年	
	219,000 kWh/年 ×	25 円/kWh =	547.5 万円/年	
	10 L/h ×	4,380 h =	43,800 L/年	
	43,800 L/年 ×	80 円/kWh =	350.4 万円/年	
			合計	897.9 万円/年
④省エネ効果				
	897.9 万円/年 -	766.5 万円/年 =	131.4 万円/年	
⑤単純投資回収年数				
補助金無し	4,500 万円 ÷	131.4 万円/年 =	34.3 年	
既設井戸流用	3,000 万円 ÷	131.4 万円/年 =	22.9 年	
補助金有り	2,000 万円 ÷	131.4 万円/年 =	15.3 年	
⑥CO ₂ 排出量削減効果				
	43,800 L/年 ×	2.489 kg-tCO ₂ /L =	109 t-CO ₂ /年	
	219,000 kWh/年 ×	0.493 kgt-CO ₂ /kWh =	107.9 t-CO ₂ /年	
	-306,600 kWh/年 ×	0.493 kgt-CO ₂ /kWh =	-151.1 t-CO ₂ /年	
		合計	65.8 t-CO ₂ /年	
(関西電力2016年度CO ₂ 排出係数 0.493kg-CO ₂ /kWhを使用)				
(灯油CO ₂ 排出係数 2.489kg-CO ₂ /Lを使用)				

図 3.3-12 京都市報告書_コスト試算結果

3.3.2 導入者を対象としたヒアリング調査

地中熱オープンループ方式についてさらに詳細な情報を把握するため、導入者を対象としたヒアリング調査を実施した。実施したヒアリング調査の結果概要を表 3.3-4 に示す。

表 3.3-4 導入者ヒアリング調査結果概要

導入者	ヒアリング日時	ヒアリング結果概要
大阪市	2020 年 9 月 15 日	<p>○オープンループ導入の背景・メリット・課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・関西電力等、大阪市立大学、大阪市の産学官連携により実証事業を 2015 年にスタートした。 ・オープンループ方式は、クローズドループ方式と比較した場合、大容量化するときに物理的メリット、コストメリットがある。 ・他のシステムも同様であるが、目詰まりや故障などの異常時でも空調が止まらないように、導入の際はリスクの回避策、予防策を検討することも重要である。 ・大阪市域の地層の調査結果から、第 2 帯水層以深の地層は十分に過圧密の状態であり、空調用として帯水層蓄熱を行っても地盤沈下をおこさないと考えられたことから第 2 帯水層以深を利用した。 ・将来の導入拡大時には、隣地下への熱の影響や熱干渉といった都市部ならではの課題にも備える必要がある。
コンビニエンスストア ※当時の状況を把握するため施工者（東邦地水㈱）を対象とした	2020 年 10 月 29 日	<p>○導入背景・経緯について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地下水が浅い位置にあったので、経済的にもクローズドループよりオープンループが有効と考えた。揚水井と還元井は約 10m ほど離隔し掘削した。地下水への環境影響が少なく、水質も悪くなかった。 ・地下水の状況については、周辺の既存データを調べることでおおよそ把握可能。井戸情報や KuniJiban のデータを見て判断する。 <p>○小規模施設におけるオープンループの適用条件について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・適用条件は施設の需要に加え次の要素を考慮する。1 番は地下水位置が浅いか、2 番目に地下水規制にかかるか、3 番目に水質である。 ・大規模でも小規模でも条件が合えばオープンループが有効だと思うが、地下水規制で適用できない場合もある。 <p>○オープンループ方式拡大に向けて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国の施設に地中熱を積極的に導入し、効果を情報発信してもらえると、地方自治体にも広がり、一般市民への認知度もあがるのではないかと。 ・現在の地下水規制は、地下水を汲み上げる行為に対する規制であり、地下水を戻すという概念が不足している。熱利用の視点で地下水を戻すときの具体的な条件が明記されれば、それに合わせた施工が可能になる。

3.4 専門家ヒアリング調査

上記 3.2 および 3.3 で収集した最新技術動向、導入事例、コスト、及び各種資料を元に立案したポテンシャル推計方法（案）について、専門家ヒアリングを実施した。ヒアリング結果概要を表 3.4-1 に示す。

表 3.4-1 専門家ヒアリング調査候補例

対象	ヒアリング日時	ヒアリング結果概要
専門家①	2020 年 4 月 21 日	<p>○技術動向、導入事例について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地下水が豊富な地域でオープンループを施工することがある。施設用途は、事務所空調、温水プール加温、農業ハウスで、いずれもヒートポンプ方式である。 ・オープンループは初期コストが安価なのでコスト面でクローズドループより有利である。さらに利用できる既設井戸があればオープンループは有利である。 ・イニシャルコストとしては、地中熱交換機、ヒートポンプシステム、室内機とそれらの設置費（井戸採掘含む）と事前調査費で概ねカバーされる。ランニングコストとしては、電気料金と修繕費（メンテナンス費）である。 ・NEDO 研究でも整理されている帯水層蓄熱利用技術は夏と冬でシステムの最適化を図る最新技術である。 ・オープンループについては法規制の取り組み（緩和方向）が進んでいる印象である。大阪市では特区を設けて、設置しやすくしている。 ・地下水規制が設定されている地域が多い。また、事前に水質の状況がわからず、掘って確かめてみないと使えるかわからない、事前に汲み上げ可能水量の把握が困難であるといった課題がある。特に水質の問題について、水質が悪いと水質処理の必要があり、余分なコストがかかる。こういった前提条件をクリアできれば適用可能である。
専門家②	2020 年 9 月 14 日	<p>○技術動向、導入事例について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境省技術開発実証事業の実証成果が認められ、大阪の帯水層蓄熱利用の普及に向けた国家戦略特区が認定された。 ・オープンループ方式はメンテナンス費用がかかるため、建物規模が大きいほうが適している。 <p>○ポテンシャル推計について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・井戸間の距離について、クローズドループの場合は 144m² で 4 本という目安があるが、オープンループ方式の場合数値として明確に決められたものはない。揚水井と還元井は離れたほうが良いという程度。ただし敷地がせまい場合、井戸を 2 本掘るのは難しい。できれば 1 本の井戸ですませたほうがコスト的にはよい。 ・帯水層蓄熱利用技術は今後利用拡大が進むと思われる。本技術

対象	ヒアリング日時	ヒアリング結果概要
		は、地下水流速が低いエリアでの利用が適している。
専門家③	2020年 12月21日	<p>○オープンループタイプの最新技術動向、導入事例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・NEDO 事業における岐阜大学等の取組では、これまでは現場施工で組み立てていた井水と不凍液間の熱交換部分をユニット化し、インバーター制御で効率化することで大幅にコストダウンを果たした事例がある。 ・大阪市の取組では、地下水位や地下水速度等が測定可能なフローメーターを活用することで帯水層の状況をこれまでより正確に把握する取組が行われた。 ・NEDO 事業における日本地下水開発（株）等の取組では、密閉式井戸を開発・設置することで還元井設置本数を減らしコストダウンを図っている特徴がある。他方、密閉式井戸の設置は従来井戸よりコストが高いため双方のバランスを考慮する必要がある。 <p>○オープンループタイプのポテンシャル推計の可能性について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全国情報を用いて推計するのであれば、推計の限界を踏まえたうえで推計する必要がある。 ・日本地熱学会の論文では帯水層の分布の検討において、国土交通省の全国地下水資料台帳を使用して推計している。個人情報保護法の関係で、緯度経度は掲載されていないが、住所でほとんど特定できる。Kuni jiban は地下水そのもののデータではないので、地下水資料台帳のデータベースを活用するという方法が現実的ではないか。 ・帯水層蓄熱技術はオープンループの技術の一つであり魅力的ではあるが流速が低いことが条件となるため本検討で考慮することは難しいのではないか。 ・揚水最大可能量について、ある建物で地中熱システムを導入するときにどれくらいの揚水量が必要かという場合に建物規模という概念が必要である。ポテンシャルとして考える場合は、地域の地下水を還元前提で汲み上げられるだけ汲み上げて最大限使うとどこまで使えるかが最大揚水可能量になる。 ・水温は、年平均気温とほぼ合ってくる。札幌で10℃程度。 ・採放熱温度差は、ヒートポンプメーカーの仕様で5℃となっているものもある。温度差をどう設定するかで、ポンプ動力との関係が出てくる。今回は環境省調査であり、環境配慮であり大きい温度差ではないほうがいいのでは。7℃か5℃かのどちらかで、10℃は大きいと感じる。 <p>○コスト情報について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オープンループについては情報がとても少ないのが現状である。環境省「地中熱利用にあたってのガイドライン 改訂増補版」に掲載のコスト情報のほかあまり情報はない。 ・地中熱利用技術ハンドブック（未販）でもコスト情報は扱って

対象	ヒアリング日時	ヒアリング結果概要
<p>専門家④</p>	<p>2021年 1月15日</p>	<p>いるに限られている。</p> <p>○オープンループタイプの最新技術動向、導入事例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新しい導入事例としては、山形県河北町新庁舎の帯水層蓄熱システムがある。2014年～2018年「再生可能エネルギー熱利用技術開発事業」が終了したのちに、新庁舎の準備が立ち上がり、適地マップを見て導入が決まった経緯がある。 <p>○コスト情報について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地中熱に関するコストはほとんど公表されていない。現在地中熱促進協会のWGでコスト情報を集めている。整理されれば協会から公表されるのではないかと。ただし、オープンループはクローズドループと違って比較が難しい。地域によって深さや地下水利用量などが異なる。 <p>○ポテンシャル推計の課題と対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地下水台帳はボーリングデータであり、地質学的につなげるには、堆積した年代を考慮してつなげる必要がある。地層は交互に入り組んでおり、簡単に柱状図をつないで帯水層分布図を作成できるわけではない。それだけで一大プロジェクトになる。 ・帯水層分布図の作成は、北海道大学の長野先生がNEDO事業で取り組んでおり、簡易バージョンが公表される予定。北大のプロジェクトは、2023年度が最終年度であるため2024年くらいには簡易版が公表されるのではないかと。
<p>専門家⑤</p>	<p>2021年 1月28日</p>	<p>○オープンループタイプの最新技術動向、導入事例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2011～2013年まで環境省事業で帯水層蓄熱の研究を3年間行った。環境省事業で帯水層蓄熱の問題点が顕在化し、その問題をNEDO事業で解決していった。 <p>○コスト情報について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オープンループのコスト情報でまとまっているものはないと思われる。2011～2013年の環境省事業の中にコストに関する記載がある。それをもとに実施したNEDO事業では、コストが21%低下した。 <p>○オープンループタイプのポテンシャル推計の可能性について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地中温度の設定は年平均気温でいいと思うが、地下水温は年平均気温より1～2度低いと言われている。 ・採放熱温度は、5℃が妥当。熱設計上安全側で考える必要がある。弊社開発の高効率帯水層蓄熱システムでも5℃で設計している。 ・全国地下水資料台帳は、日常的に問い合わせがあったときに使用している。それに自社のデータをあわせて評価している。まず地下水を得られるかどうか第一の判断になるので、基本評価には十分使えるデータである。 ・帯水層の内挿補間は、地層の情報をどこまで把握できるかというところにかかっている。地下水台帳だけでなく、地質図を

対象	ヒアリング日時	ヒアリング結果概要
		<p>使っての線引きが必要。地表面に固い岩盤が出ているようなところはオープンループが採用できない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・揚水限界量は、一概には決められないと思う。口径と深度を設定する必要がある。

3.5 導入ポテンシャル推計方法の検討

3.5.1 推計手法の立案

(1) 既存文献におけるポテンシャル推計方法の調査

国内における導入ポテンシャルの推計事例について、既存の文献調査を行い、推計方法について整理した結果を表 3.5-1 に示す。オープンループの導入ポテンシャルの推計方法まで記載された事例は 4 件みられた。

表中の 1) 東北地域と 2) 大阪平野のマップはいずれも産総研による推計であり、オープンループの適地を示すマップとなっている。3) 大阪市のマップは 2) とは異なり、大阪市が別途作成したものであり、帯水層の蓄熱ポテンシャルを示したものとなっている。4) 濃尾平野のマップは岐阜大学が構築したものであり、当該建物用途における電力消費の増減を示すものとなっている。これら 4 件に加え、5) は全国マップで北海道大学の推計であり、クローズドループを対象としたものであるが、地下水データを構築していることから、オープンループでも適用できる可能性があり、有効熱伝導率分布を示したものとなっている。

その他に参考事例として、東京都、埼玉県、神奈川県、栃木県、佐賀県などは、地中熱のポテンシャルマップを作成している。対象は概ね、クローズドループ方式となっている。

表 3.5-1 導入ポテンシャル推計事例

No.	導入ポテンシャル推計事例	対象システム*	推計元、公開元
1)	東北地域（津軽平野、秋田平野、仙台平野、山形盆地、郡山盆地）の地中熱ポテンシャルマップ	CL、OP	産総研（地検資源環境研究部門）
2)	大阪平野における地中熱ポテンシャル	CL、OP	産総研（地圏資源環境研究部門）
3)	大阪市帯水層蓄熱情報マップ	OP	大阪市等
4)	濃尾平野におけるオープンループ型地中熱利用システムのポテンシャルマップ	OP	岐阜大学
5)	全国の地盤・地下水データベースおよびポテンシャル評価マップの開発	CL	北海道大学
	<※以下参考>		
a)	東京地中熱ポテンシャルマップ	CL	東京都
b)	埼玉県地中熱ポテンシャルマップ（地中熱採熱予測図）	CLと思われる	埼玉県
c)	神奈川県地中熱ポテンシャルマップ	CL	神奈川県
d)	栃木県 地中熱交換量マップ	CL	栃木県
e)	佐賀県 佐賀平野の地中熱ポテンシャルマップ	CL	佐賀県

※OP：オープンループタイプ、CL：クローズドループタイプ

1) 東北地域の地中熱ポテンシャルマップ

産総研（地圏資源環境研究部門）は、NEDO の委託業務である「地下水を利活用した高効率地中熱利用システムの開発とその普及を目的としたポテンシャルマップの高度化」の結果をもとに、東北地域の5つの平野や盆地（津軽平野、秋田平野、仙台平野、山形盆地、郡山盆地）における、クローズドループとオープンループ（帯水層蓄熱）の地中熱利用適地マップを作成し、2019年に、ウェブサイトで公開している¹。

このプロジェクトでは、3次元地下水流動・熱輸送モデルを構築している。3次元地下水流動・熱輸送モデルは地下構造の熱伝導率、透水係数、間隙率をパラメータとしており、現地で測定された水位データと比較して、地下水涵養量や透水係数を調整し、地下水流動を再現している。



図 3.5-1 オープンループ（帯水層蓄熱）の地中熱利用適地マップ [津軽平野]

¹ <https://unit.aist.go.jp/georesenv/product/GSHP.html>

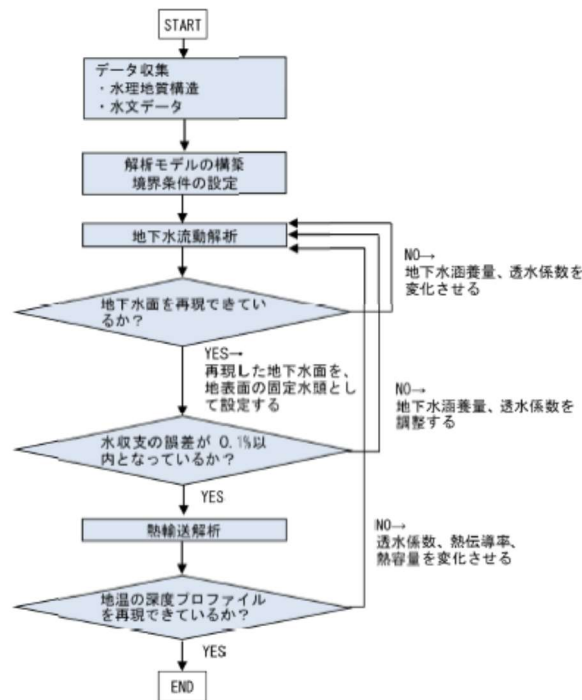


図 3.5-2 地下水流動・熱輸送モデルの解析フロー

また、オープンループの適地評価で、下記のように記述している。

地下水還元型のオープンループの地中熱利用システムを実現するためには、以下の2つの条件が必要です。

- ・十分な厚さの帯水層がある
- ・地下水の湧出域ではない（地下水の上向き流れが卓越しておらず、地下水を地下に戻すことが可能である）

このため、オープンループの適地マップでは、第四紀層を帯水層と考え、まず第四紀層の厚さが20m以上の地域を抽出し、そこから3次元地下水流動・熱輸送モデルによって上向きの流速が一定以上と予想される地域（地下水流動系の湧出域）を除くことで適地を特定しています。

2) 大阪平野における地中熱ポテンシャル

産総研（地圏資源環境研究部門）は、東北地域と同様に、大阪平野が持つ地中熱ポテンシャルを「見える化」し、クローズドループとオープンループの地中熱利用適地マップを作成し、公開している²。

² https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2019/pr20190614/pr20190614.html

その推計方法等に関しては、産総研の地質調査所・地質調査総合センター速報「大阪平野における地中熱ポテンシャルマップ」で解説している。基本的な推計方法は1)の東北地域の推計と同じである。

地中熱オープンループ方式は導入可能である場所と適さない場所が存在するため、「適地マップ」としている。

マップ構築には、①まず、3次元地下水流動・熱輸送解析で構築したモデルから、地下水面標高、第一帯水層の下面標高を抽出。②次に、地下水面標高と第一帯水層の下面標高の差異（帯水層厚さ）が20m以上ある範囲を対象として抽出。既存事例をもとに「適地」を設定し、それ以外の地域には「事前調査必要地域（揚水能力）」としている。③上向きの地下水流速が卓越する地域は「事前調査必要地域（還元能力）」としている。

なお、この推計方法では、基本的に第一帯水層を想定しており、それ以深の帯水層は対象となっていないことに留意が必要である。

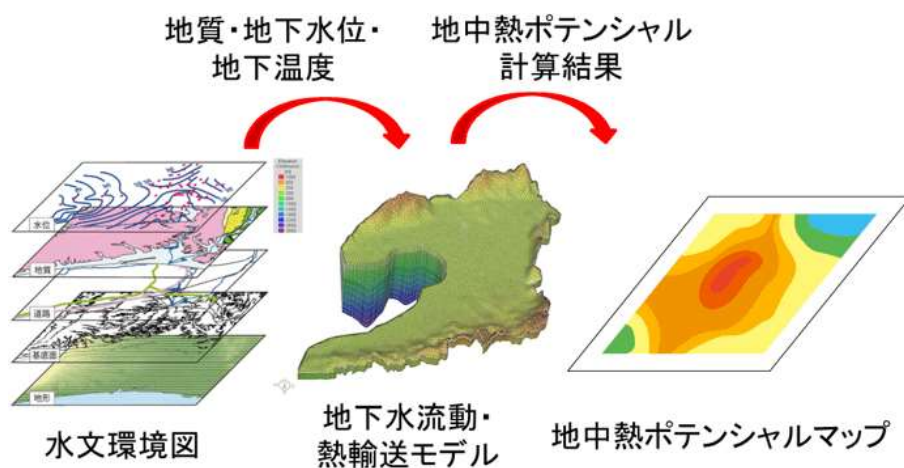


図 3.5-3 ポテンシャルマップ作成方法のイメージ



図 3.5-4 「オープンループ」の適地を示した地中熱ポテンシャルマップ

3) 大阪市帯水層蓄熱情報マップ

大阪市は帯水層蓄熱情報マップを作成し、公開している³。大阪府域における地盤環境に配慮した地下水の有効利用に関する検討会議の「大阪府域における地盤環境に配慮した地下水の有効利用に関する検討報告書」（2019年2月）によると、「平成27年度大阪府 地中熱等導入促進事業調査業務委託 その2（ポテンシャル調査等）」（株ニュージェック）において、地中熱のポテンシャルを推計している。推計方法は広域モデルシミュレーションに基づく、地下水位（水頭）、地下水流速等の分布から推計しているようである。

なお、大阪平野においては、1層目の帯水層は利用できず、2層目の帯水層の地下水が利用可能対象となっている。

³ <https://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/page/0000476996.html>

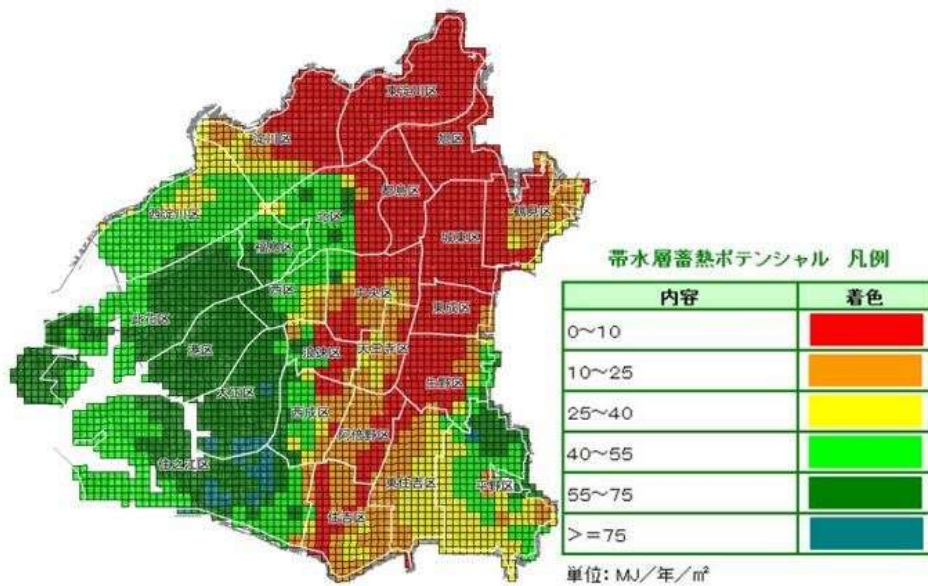


図 3.5-5 大阪市帯水層情報マップ

4) 濃尾平野におけるオープンループ型地中熱利用システムのポテンシャルマップ

岐阜大学は、NEDO の委託業務である「オープンループ型地中熱利用システムの高効率化とポテンシャル評価手法の研究開発」の結果をもとに、「濃尾平野におけるオープンループ型地中熱利用システムのポテンシャルマップ」を整備・公開している⁴。

このマップでは、病院、ホテル、事務所、商業施設といった建物用途での年間電力量比（対基準点（地下水温 17℃、地下水面深度 15m）における消費電力量）を表示することができる。図 3.5-6 は濃尾平野におけるポテンシャルマップ（病院の年間消費電力量比、%）を示したものであり、赤から青になるほど消費電力量が小さくなっている。

⁴ <https://openloopgifu.jp/>

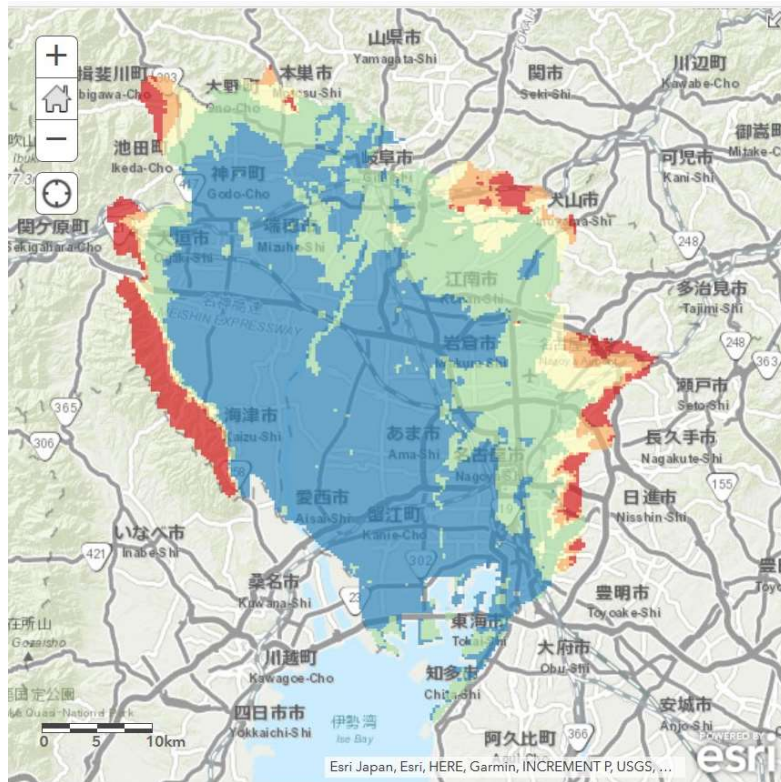


図 3.5-6 濃尾平野におけるポテンシャルマップ(病院の年間消費電力量比 %)

この計算においては、「地下水位」と「地下水温」から汲み上げる高さとし、汲み上げる量(熱量)を推計し、汲み上げる高さとし、汲み上げる量から消費電力量を推計している。

5) 全国の地盤・地下水データベースおよびポテンシャル評価マップの開発

北海道大学は、NEDO「再生可能エネルギー熱利用技術開発/地中熱利用トータルシステムの高効率化技術開発及び規格化、および再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発/低コスト・高効率を実現する間接型地中熱ヒートポンプシステムの開発と地理地盤情報を利用した設計・性能予測シミュレーションツール・ポテンシャル評価システムの開発」において、「地盤・地下水データベースおよびポテンシャル評価マップの開発」を実施している。

具体的には、地中熱利用に必要な地盤地層データおよび地下水・地盤データのデータベースを全国約5万本のボーリングデータから全国500mメッシュ単位で作成している。また、間接型地中熱ヒートポンプシステムにおける全国に適用可能なポテンシャル評価手法を構築するとともに、対象施設の地中熱交換器の仕様や規模を簡易に算定可能なポテンシャル評価マップを全国を対象に整備している。

当該ポテンシャル評価マップは、オープンループを対象としたものではないが、オープンループの適地選定においても利用できる可能性がある。

第1章 地中熱利用ポテンシャルマップ作成 フロー

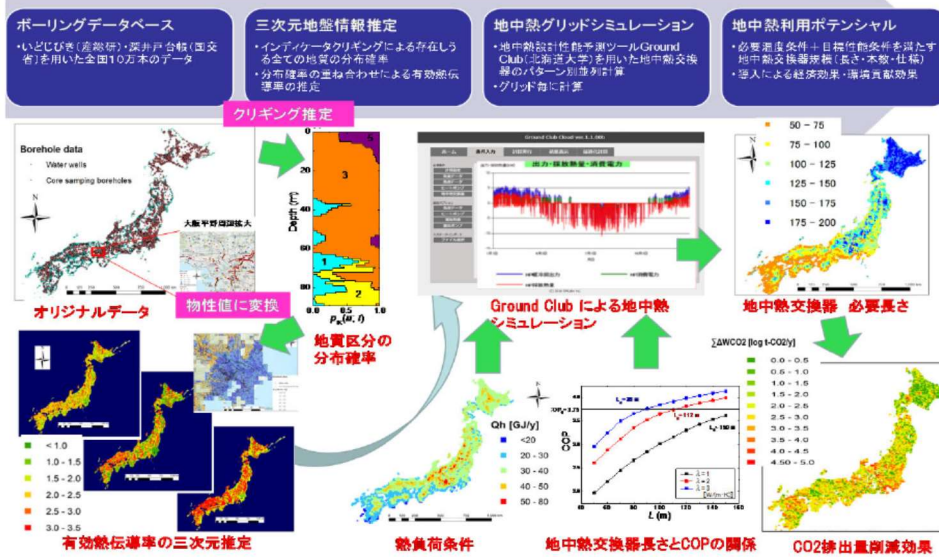


図 3.5-7 地中熱利用ポテンシャル評価手法の全体イメージ

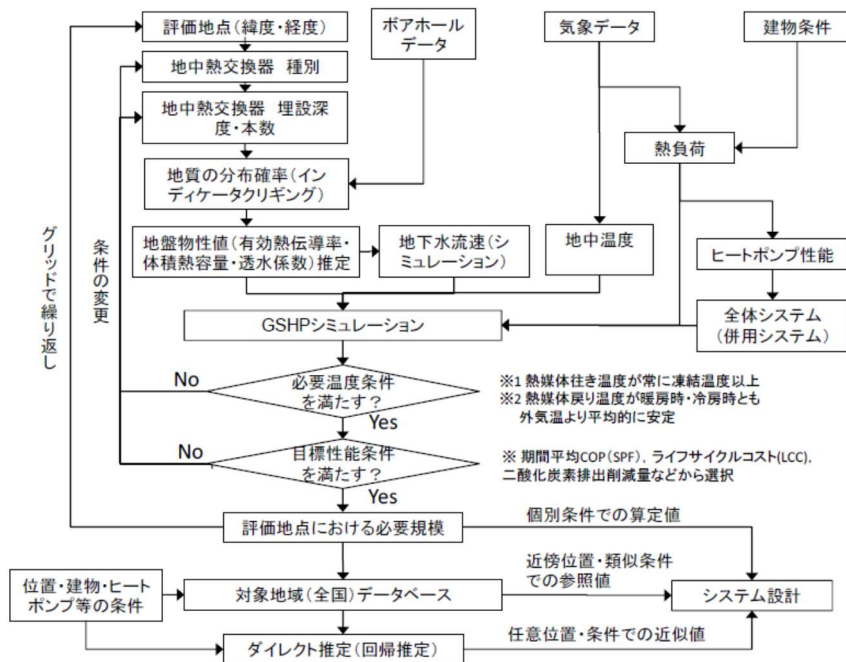


図 3.5-8 地中熱利用ポテンシャル評価フロー

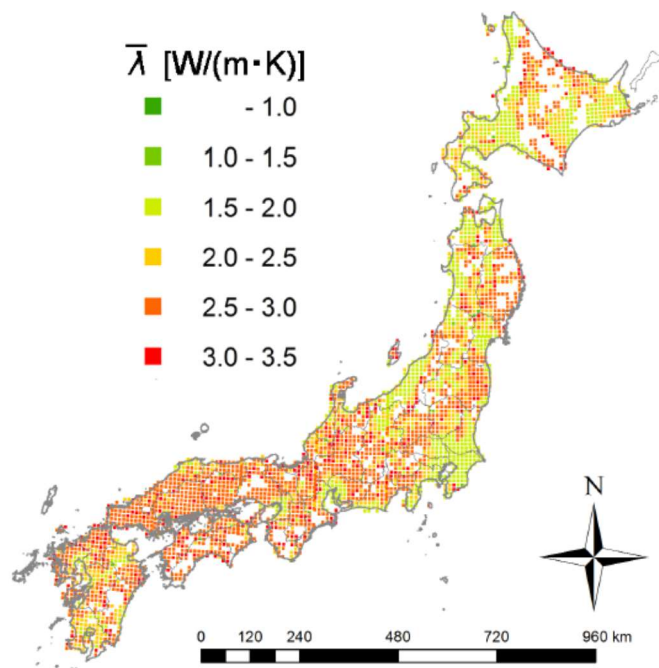


図 3.5-9 推定した有効熱伝導率分布 (10km 解像度, 深度 50m)

(2) 推計方法の検討・立案

1) 推計目的の設定

本再エネポテンシャル調査業務のこれまでの背景・経緯から、推計目的を以下のとおり設定する。

- ・全国における地中熱オープンループ方式のポテンシャルを把握する。
※全国一律の情報を用いることを前提とする。
- ・オープンループの認知度・興味・関心の向上に資するデータを作成する。

2) 地中熱オープンループ方式に係るデータの整理

過年度業務において整理した関連データを表 3.5-2 に示す。

表 3.5-2 地中熱利用（ヒートポンプ）に関するゾーニング基礎情報整備項目一覧

区分	情報源	整備状況	検討結果等	
地質	地質構成・帯水層厚・岩盤深度	【全国的な地質分布データベース】 ・日本シームレス地質図（産業技術総合研究所）	未	
		【全国的な柱状図データベース】 ・地質柱状図（国土地盤情報検索サイト「KuniJiban」）	済	2014年検討システムにリンクを掲載することにより利用者に紹介する。
		【地域地質・柱状図データベース】 ・関東平野の地下地質・地盤データベース（産業技術総合研究所）	未	
		・全国電子地盤図（地盤工学会）	未	
		・地域地質データ：マッピングぐんま（群馬県）	未	
		・神奈川地質マップ（神奈川県）	未	
		・地質環境関連データベース（千葉県）	未	
		・地下環境データベース（青森県） など	未	
	・地下水利用適正化 報告書	未	2015年検討 ヒアリング先から資料入手。PDF形式でシステムにより公開することの可否を済産業省経済産業政策局地域産業G産業施設課に確認。結果は得られてない。	
地盤物性	有効熱伝導率	【全国レベルのデータ】 ・本業務で推計した地域別の採熱率	済	2014年検討 産総研に許諾の確認実施（システム搭載時に改めて正式に申請書の提出が必要）。GISデータ化実施。
		【地域レベルのデータ】 ・青森県地中熱・温泉熱利用ポテンシャル調査事業報告書 など	未	
		【地域レベルのデータ】 ・群馬県（平野部）地盤情報	未	
		・文献情報、一般値 など 【個別事業毎の試験結果】 ・TRT結果 など	未	
地温	【GIS・エクセルベースデータ】 ・日本温泉・鉱泉分布図及び一覧（第2版）（産業技術総合研究所）	済	2012年地熱発電に関する導入ポテンシャル精緻化に向けた検討にてGISデータ化実施。 (2015年に再度入手し、念のため再度GISデータ化実施)	

区分	情報源	整備状況	検討結果等	
	・日本の坑井温度プロファイルデータベース（日本原子力研究開発機構）	未		
平均気温	【全国的な気温データベース】 ・アメダスデータ（気象庁） ・拡張アメダス気象データ（日本建築学会）	未		
土質区分	【全国的な柱状図データベース】 ・地質柱状図（国土情報検索サイト「KuniJiban」）	未	前出	
透水係数	【文献資料・一般値】 ・参考書「水理公式集」（土木学会）、 「地下水用語辞典」、など 【個別報告書・論文等】 ・土木建設調査に関する報告書 ・研究論文等	未		
地下水	地下水位	【全国的な柱状図データベース】 【地域地質・柱状図データベース】 【全国的データベース】 ・水文環境図（産業技術総合研究所）	2014、2015年検討 販売停止中のデータがあるため、販売再開後または改訂版発行後に再度検討する。利用すること自体は可との回答を得ている。	
		・水文水質データベース（国土交通省）	未	
		【地域的な地下水位データ】 ・地下水保全条例制定自治体などの報告書（地下水位等高線図、温度計測結果、自噴域の分布など）	未	
		【全国工業用地下水賦存量分布図】 ・「平成21年度地下水賦存量調査」（経済産業省）	済	2015年検討 報告書の図の画像をGeoTIFF化。
		【全国の堆積物の地層境界面と層厚の三次元モデル】 ・「日本列島における地下水賦存量の試算に用いた堆積物の地層境界面と層厚の三次元モデル（第一報）（越谷賢、丸井敦尚）」の計算結果エクセルデータ（1kmメッシュ）	済	2015年検討 一般向けには、Q（第四紀）の層厚、N（新第三紀）の層厚の2種類の主題図を作成。 特定の利用者にオリジナルデータを配布する手段は、システム仕様と合わせて今後検討する。
		【全国の地下水位推定】 ・短報「日本全国の地盤調査ボーリングデータを用いた地形・地質条件に基づく地下水面の推定（越谷賢、丸井敦尚）地下水学会誌 第53巻第2号 179～191(2011)」1kmメッシュの推定地下水位エクセルデータ	済	2015年検討 GISを利用して等値線、またはそれに類する表現方法で作図。
		【全国の水理地質図】 ・日本水理地質図（産業技術総合研究所）	未	2015年検討 ヒアリング先から画像データ等入手。 地質図Navi（産総研）ですでにWeb上に公開されているため、地質図Naviのデータの提供を依頼したが、不可。入手した画像の利用はCC BYで可能なため、画像の位置補正をサンプルで1面実施し、今後の作業手順を検討するための材料を作成。
地盤沈下	【全国の地盤沈下地域】 ・全国の地盤沈下地域の概況	済	2015年検討 システムから本文書の掲載URLをリンク表示する。	
温度	【全国的なデータベース】 ・水文環境図（産業技術総合研究所）	未	前出	

区分	情報源	整備状況	検討結果等	
	【GIS・エクセルベースデータ】 ・日本温泉・鉱泉分布図及び一覧（第2版）（産業技術総合研究所）	済	前出	
	・日本の坑井温度プロファイルデータベース（日本原子力研究開発機構）	未		
	【地域の温度分布図】 ・地下水温度分布図（神奈川県）	未		
水質	【全国的なデータベース】 ・水文環境図（産業技術総合研究所）	未	前出	
	【個別報告書・論文等】 ・水質測定計画実施自治体などの報告書にデータあり ・研究論文等	未		
流速	【個別報告書・論文等】 ・土木建設調査に関する報告書 ・研究論文等	未		
賦存量	【地下水賦存量分布詳細図】 ・「平成21年度地下水賦存量調査」（経済産業省）	済	前出	
流動方向	【地域的な地下水位データ】 ・地下水保全条例制定自治体などのHP、報告書（地下水位等高線図） 【個別報告書・論文等】 ・土木建設調査に関する報告書 ・研究論文等	未		
適正揚水量	【主要な都市における安全揚水量分布図】 ・「平成21年度地下水賦存量調査」（経済産業省）	済	前出	
	【個別報告書・論文等】 ・井戸設置時の報告書	未		
自噴量	【地域的な自噴井戸データ】 地下水保全条例制定自治体などの報告書（自噴量モニタリング結果、自噴域の分布など） ・研究論文等	未		
法規制	工業用水法	【全国的なデータベース】 ・全国の地盤沈下地域の概況 他	済	2013、2015年検討 GISデータ化実施
	建築物用地下水の採取の規制に関する法律（ビル用水法）	【全国的なデータベース】 ・全国の地盤沈下地域の概況 他	済	2013、2015年検討 GISデータ化実施
	揚水規制等の条例	【全国的なデータベース】 ・地下水採取規制に関する条例等（環境省）	済	2013、2015年検討 GISデータ化実施
	地盤沈下防止等対策要綱	【全国的なデータベース】 ・全国の地盤沈下地域の概況 他	済	2013、2015年検討 GISデータ化実施
	水質汚濁防止法（第3条第3項の規定に基づく排水基準）	【全国的なデータベース】 ・地方自治体資料 等	済	2013年検討 GISデータ化実施
	自然公園法	【全国的なデータベース】 国土数値情報 自然公園地域データ（2010年度）	済	2013年検討 GISデータ入手済

区分	情報源	整備状況	検討結果等
地滑り等防止法	・地方自治体資料 等	未	2013年検討 GIS データ化が今後必要
大深度地下利用法	・地方自治体資料 等	未	2013年検討 GIS データ化が今後必要
補助金	【エクセルベースデータ】 ・2013年度全国の地方自治体における地中熱に活用できる補助金・融資制度について(地中熱利用促進協会)	未	

※網掛けは整備済みのデータを示す。

3) 推計にあたっての検討課題への対応策の検討

前述 3.4 における推計方法（案）に対する専門家ヒアリングによる妥当性検証を踏まえてのオープンループタイプ地中熱利用（ヒートポンプ）の推計にあたっての検討課題について対応策を表 3.5-3 に整理した。

表 3.5-3 オープンループタイプ地中熱利用（ヒートポンプ）の推計に対する課題例と対応策

No.	課題項目	課題内容	対応策
1	導入可能な対象建物	建築面積が小さい建物では設置が難しい場合がある。	建築面積のみでは掘削可否は判断できない。建築前に設置するケースや敷地内に設置するケースもある。また、建築面積が小さいからといって熱需要が小さいとも言えないため、一概に対象外とすることはできないことから、導入可能な対象建物は ArcGIS データコレクション プレミアムシリーズに掲載されている全建物とする。
2	処理方式の設定（※1）	処理方式として放流方式と還元方式があり選択する必要がある。	地域の下水処理設備や規制等を網羅的に把握することはできないため還元方式を採用する。
3	還元方式の設定（※1）	還元方式として還元井型と浸透樹型があり選択する必要がある。	個別地域の放流可能性や水の浸透性は十分に把握することが難しいため還元方式環元井型とする。
4	還元井の本数の設定（※1）	地下水に含まれる鉄が酸化し酸化物として沈殿し目詰まりの原因となり還元能力が低下することがある。	還元井を揚水井より 1 本多くする。 (還元井本数=揚水井本数+1本)
5	揚水井と還元井の設置位置関係（※1）	熱干渉を避けるため、ある程度の距離を確保する必要がある。	熱干渉の程度を把握することは困難なことから考慮しないこととする。

No.	課題項目	課題内容	対応策
6	最低掘削深度	地盤沈下を考慮し最低掘削深度を設けるか。	具体的に何 m 以上が安全とは言い切れないため設けないこととする。
7	帯水層の設定	オープンループタイプは帯水層を必要とする。また、十分な帯水層があることが望ましい。	NEDO「再生可能エネルギー熱利用にかかるコスト低減技術開発」の「見かけ熱伝導率の推定手法と簡易熱応答試験法および統合型設計ツールの開発・規格化」(2020～2024)において開発が進められている帯水層分布図を活用する。
8	水頭位置の設定 (※1)	水頭位置を設定する必要がある。	2015年調査でGIS化した全国地下水位推定情報を使用し設定する。
9	掘削深度の設定 (※1)	掘削深度を設定する必要がある。	想定帯水層上面深度から5m
10	揚水可能量の設定	揚水を行う帯水層の地域内における水収支バランスに配慮する必要がある。	No. 7のデータ、平均的な口径、深度、建物区分等を踏まえ設定する。 ※今回の調査では具体的な対応策は見つかっておらず今後の検討課題である。(一社)全国さく井協会資料では、「適正揚水量は、限界揚水量の70～80%程度であるが、各地域の周辺環境を考慮して決定することが望ましい。」としている。
11	地下水温の設定	水温を設定する必要がある。(参考値として)	市区町村別の年間平均気温を元に、市区町村別に(年間平均気温-1℃)に設定する。
12	採放熱温度差の設定	熱交換器の性能や地域性なども考慮して設定する必要がある。	ヒートポンプメーカーの仕様データを参考に5℃で統一設定する。
13	腐食・スケール等の影響 (※1)	オープンループタイプでは地下水に含まれる成分により設備類に腐食・スケール等の影響を及ぼす。	地域ごとの地下水質までの把握は困難であるため腐食・スケールの影響の程度を把握することはできない。一律にメンテナンス費用を計上する。

※1 主にシナリオ別導入ポテンシャルに影響がある課題項目であり、導入ポテンシャル推計に直接的には関係しない。

4) 推計方法の検討

専門家ヒアリング結果を踏まえ検討した地中熱利用オープンループ方式の導入ポテンシャル推計方法を下記に示す。なお、地中熱クローズド方式と同様にメッシュ単位での推計を想定する。

メッシュ単位の地中熱利用オープンループ方式の利用可能熱量 (Wh/年)
=対象メッシュにおける建物数×揚水最大可能量 (L/建物/min) ×60 (min) ×24 (h) ×
365 (d) ×採放熱温度差 5 (°C) ×1.16 (kWh/kcal)

メッシュ単位の地中熱利用オープンループ方式の導入ポテンシャル (Wh/年)
=Min (メッシュ単位の地中熱利用オープンループ方式の利用可能熱量,
メッシュ単位の冷暖房熱需要量)

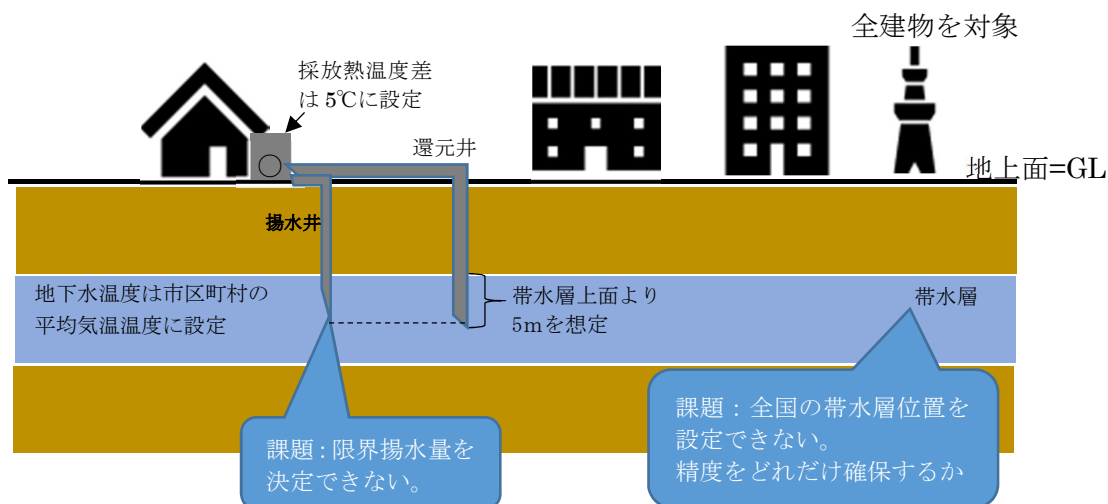


図 3.5-10 地中熱オープンループ方式の推計条件の設定イメージ

(3) 妥当性の検証

上記で検討した推計方法について、3.4項で示した専門家ヒアリング調査において妥当性を検証した。

地中熱オープンループタイプ (ヒートポンプ) に関して、最新の導入事例や技術動向を調査し、ポテンシャル推計の可能性を検討した結果、全国の建物を対象としてポテンシャル推計できる可能性があることが示されたが、専門家ヒアリングにより、1) 帯水層分布データの整備、2) 揚水最大可能量の設定、の2点が課題であることがわかった。今後は2024年以降に公開される可能性のある帯水層分布図のデータを踏まえ揚水最大可能量の設定方法を検討することが求められる。

第4章 中小水力発電に係る砂防ダム調査データを情報提供サイトへ取り込むための検討

本章では、中小水力発電に係る砂防ダム調査データを受け取り、これを REPOS に掲載するための手法を検討し、掲載作業を行った。

4.1 砂防堰堤調査データの収集・整理

砂防堰堤調査データは、環境省総合政策課環境研究技術室が作成したデータを同室より受領した。

(1) 提供データの仕様

受領した調査データは砂防堰堤施設単位の個票ファイル（Excel 形式、PDF 形式両方）である。本業務では、国土交通省が管理する全国 4,523 基の砂防堰堤の個票データ（Excel : 4,523 ファイル、PDF : 4,523 ファイル）を受領した。

(2) 提供データの整理

REPOS への掲載にあたり、Excel ファイルに記録されている当該砂防堰堤の位置座標（緯度経度）を、Excel マクロ等により抽出し、座標一覧ファイルを作成した。さらに座標一覧データを CSV 形式に変換し ArcGIS を用いて GIS データ（点データ、Shape 形式）を作成した。

4.2 情報提供システムへの掲載方法の検討

(1) REPOS での掲載箇所

REPOS 上の中小水力の地図表示画面に、4.1 で作成した点データ (Shape 形式) を砂防堰堤のレイヤとして追加することとした。

(2) 点データと個票データの関連付け

点データと個票データの関連付けは、「ファイル名一致」により行うものとした。Excel ファイル、PDF ファイルとも同一の砂防堰堤の場合は拡張子を除くファイル名が一致している。そこで Shape ファイルの属性テーブルに「filename」というフィールドを追加し、ここに Excel でデータのファイル名 (拡張子以外) を登録し、これをリンクキーとして PDF ファイルを呼び出す仕組みとした。

また上記リンク情報のほか、REPOS 上での個票表示のため、座標に加えて以下の事項を属性情報に登録した (図 4.2-1)。

- ・ファイル名 (半角英数字)
- ・砂防堰堤の名称 (全角文字)
- ・地方整備局名 (全角文字)
- ・水系名 (全角文字)

FID	Shape	filename	foldername	latitude	longitude	refnum	facility	development	riversys
0	Point	agano_1	agano001	37.744093	139.620876	agano_1	深川第1号砂防堤	北陸地方整備局	辰山系
1	Point	agano_2	agano002	37.711153	139.612586	agano_2	馬取川第1号砂防	北陸地方整備局	辰山系
2	Point	agano_3	agano003	37.714331	139.612735	agano_3	馬取川第2号砂防	北陸地方整備局	辰山系
3	Point	agano_4	agano004	37.689799	139.592645	agano_4	野中ノ沢砂防堰堤	北陸地方整備局	辰山系
4	Point	agano_5	agano005	37.705251	139.616875	agano_5	石神沢砂防堰堤	北陸地方整備局	辰山系
5	Point	agano_6	agano006	37.680219	139.591508	agano_6	下宮沢砂防堰堤	北陸地方整備局	辰山系
6	Point	asahikawa_1	asahikawa001	43.722716	142.945855	asahikawa_1	黒岳沢川第1号堤	北海道開発局	5狩川
7	Point	asahikawa_10	asahikawa002	43.822289	142.726843	asahikawa_10	バートル川第1号堤	北海道開発局	5狩川
8	Point	asahikawa_11	asahikawa003	43.762368	142.750116	asahikawa_11	ボクマンバツ川第1	北海道開発局	5狩川
9	Point	asahikawa_12	asahikawa004	43.764838	142.906438	asahikawa_12	リクマンバツ川砂防	北海道開発局	5狩川
10	Point	asahikawa_13	asahikawa005	43.624609	142.801485	asahikawa_13	忠別川第2号堰堤	北海道開発局	5狩川
11	Point	asahikawa_14	asahikawa006	43.623703	142.788313	asahikawa_14	忠別川羽衣堰堤	北海道開発局	5狩川
12	Point	asahikawa_15	asahikawa007	43.612138	142.774896	asahikawa_15	ボンクフンナイ川	北海道開発局	5狩川
13	Point	asahikawa_16	asahikawa008	43.474518	142.643431	asahikawa_16	硫黄沢川第1号堤	北海道開発局	5狩川
14	Point	asahikawa_17	asahikawa009	43.470125	142.639914	asahikawa_17	尻黒沢川第1号堤	北海道開発局	5狩川

図 4.2-1 Excel ファイルを基に生成した点データ (Shape 形式)

(3) PDF 参照操作インターフェイス

PDF ファイルの参照操作インターフェイスは、REPOS を構成する GIS エンジンの仕様に基
づくものとし、概略は以下の通りである。

- | |
|--|
| ①地図上で砂防堰堤のシンボルを一つだけ、マウスクリックにより選択
↓
②選択した堰堤に紐づく PDF ファイルをダウンロード
↓
③WEB ブラウザのダウンロードファイル参照機能により表示 |
|--|

全体画面遷移を図 4.2-2 に示す。

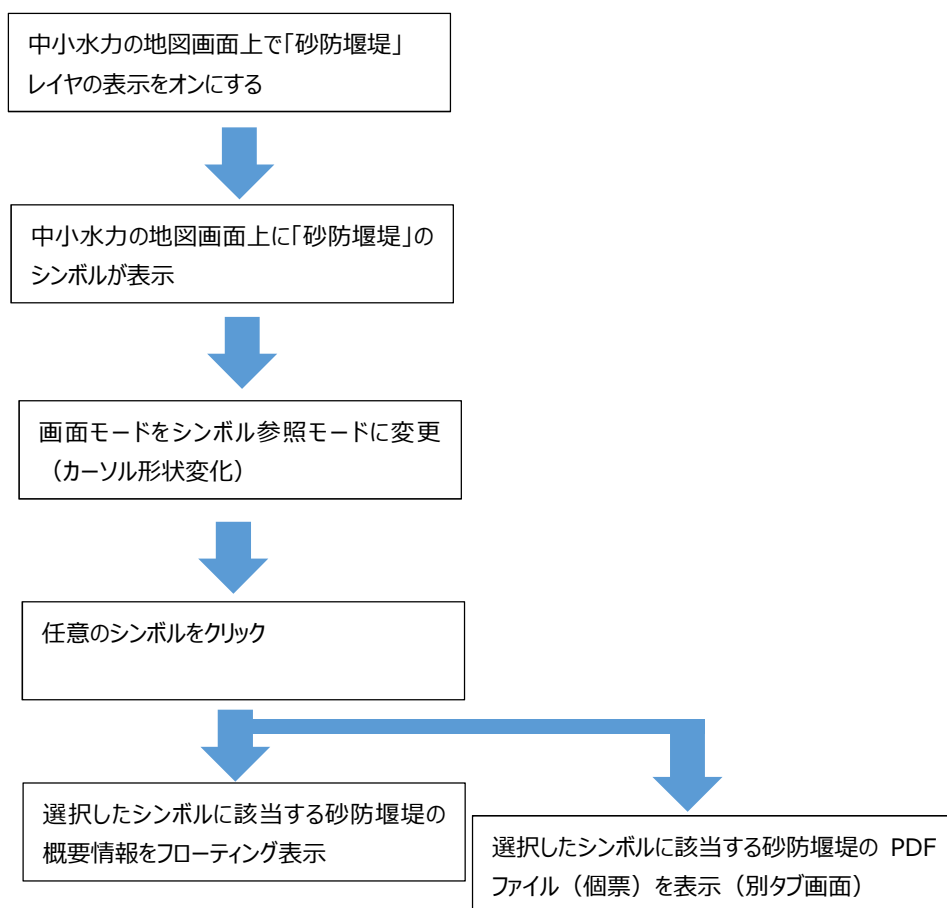


図 4.2-2 REPOS 上での画面遷移

4.3 砂防堰堤調査データの搭載・動作確認

4,523 基分の点データ（Shape 形式）の形式を変換し、REPOS で表示可能となるようにした。また属性「Filename」をキーとして紐づける PDF ファイル群も合わせて REPOS に搭載した。また REPOS の「中小水力」>「地図」のサイトにおいて、「砂防堰堤」のレイヤメニューを増設した。

動作確認を行った結果を以下に示す。

- ①画面右のレイヤ選択メニューで、「砂防堰堤」のチェックボックスを ON にする。砂防堰堤のシンボル（茶色）が表示される（図 4.3-1）。

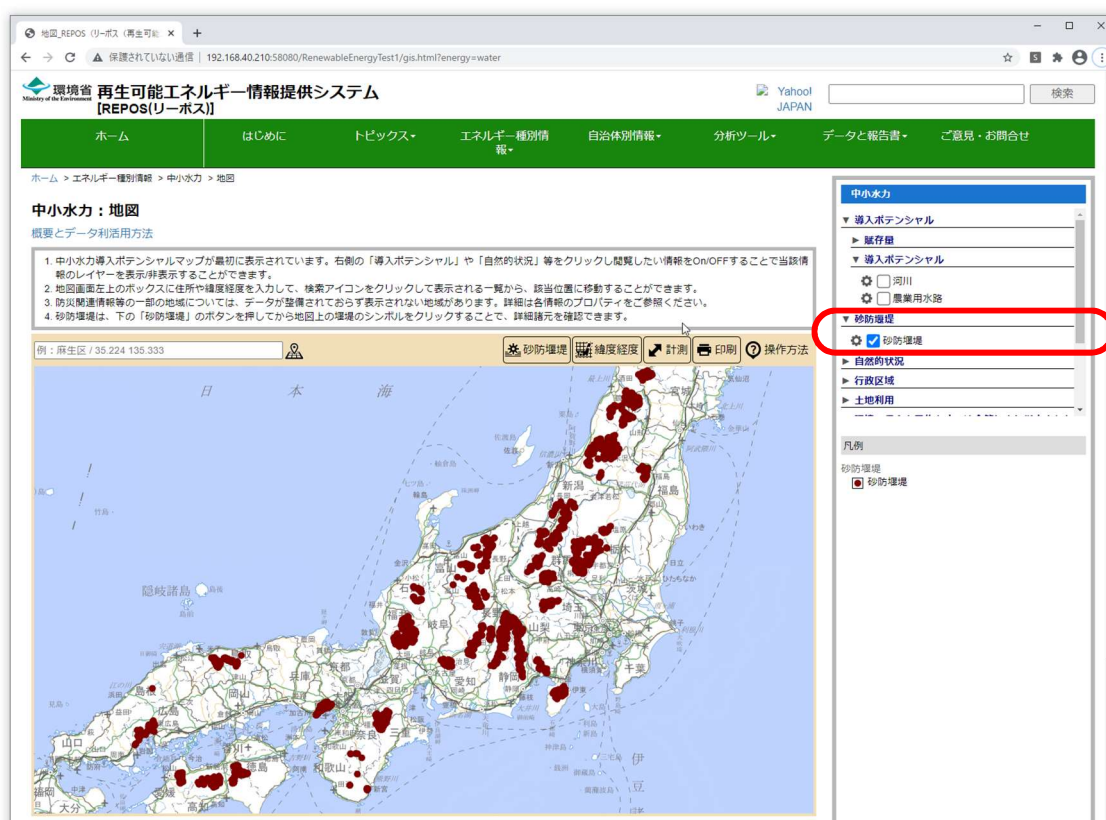


図 4.3-1 画面操作 1：シンボルの表示

- ②画面中央部のメニューバーの「砂防堰堤」ボタンを押す。マウスマウスの形が変化し、地図上のシンボルをクリックできるようになる（図 4.3-2）。

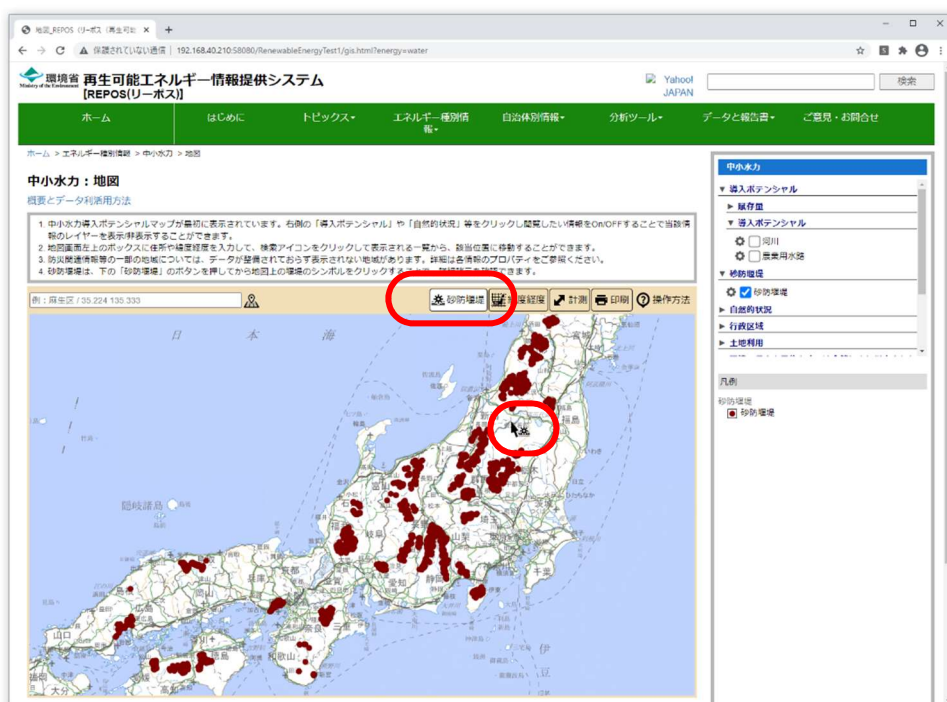


図 4.3-2 画面操作 2：砂防堰堤参照モード

- ③帳票を参照したい砂防堰堤のシンボルをクリックする。別ブラウザ（別タブ）に、該当する砂防堰堤の帳票（PDF）が表示される（図 4.3-3）。地図上には、概要情報（Shape ファイルの属性に取込んだ事項）がフローティング表示される（図 4.3-4）。

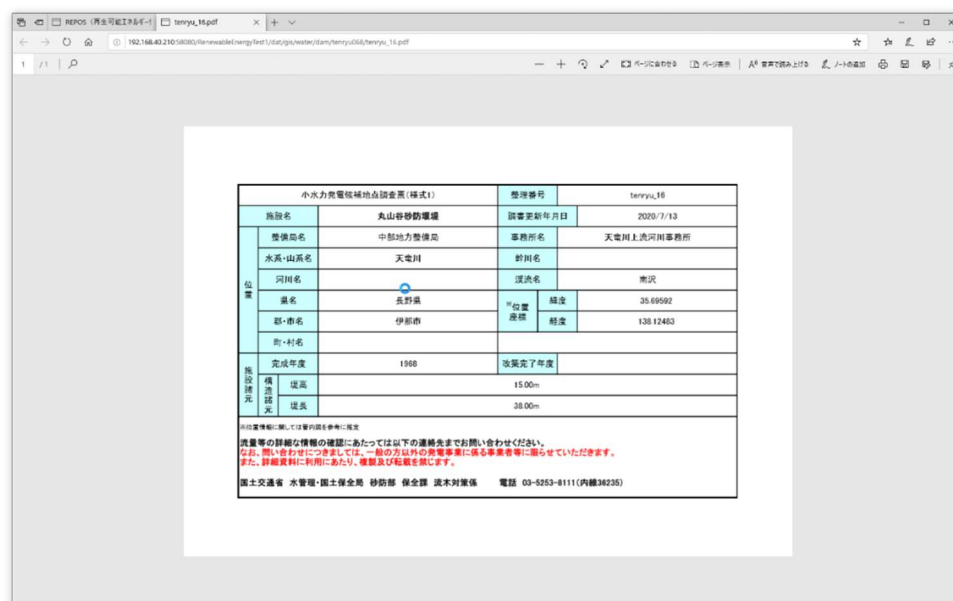


図 4.3-3 画面操作 3：個票表示

4.4 調査結果情報と掲載情報の差異

本業務において提供された個票情報は、情報源による調査作業で作成された帳票すべて（図 4.4-1）ではなく、簡易版となっている。これは原典の調査結果情報には一般公開にあたり内容を精査すべき事項が含まれており、そうした情報については発電事業に係る事業者等のユーザに限定して提供したいという情報源の作成者の意向によるものである。

これについて、REPOS の利用者より詳細情報提供の依頼があった場合を想定し、問合せを受け付ける旨の案内を REPOS 上に表記することとした。

■ 砂防堰堤の詳細情報について

本システムで公開している砂防堰堤の情報について、詳細情報を問い合わせいただいた場合、こちら【添付の PDF を貼りつける】のサンプルに記載の項目について確認が可能です。
 ※問い合わせにつきましては、一般の方以外の発電事業に係る事業者等に限定させていただきます。

小水力発電稼働地点調査票(様式1)		稼働番号	施設名	調査更新年月日
位置	敷設地名	事務所名	位置図	
	水先・山名	副田名		
	河川名	深溝名		
	橋名	中台		
	町・市名	橋脚		
	町・村名	橋脚		
	完成年度	改修完了年度		
	施設種別			
	種類			
	有物置	堤防		
施設種別	型式	基礎	増設写真	
	構造			
	基礎の有無			
	河床掘削の有無	元河床有無		
	消滅距離	計画洪水流量		
	設備の流量調節形式			
	※1 流量	可水流量		
	※2 流量	可水流量		
	※3 流量	可水流量		
	※4 流量	可水流量		
周辺状況	河川状況	施設周辺の有無		
	特記事項			

※1 流量調節形式：1. 浮力調節式 2. 浮力調節式+浮力調節式 3. 浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式 4. 浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式 5. 浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式 6. 浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式 7. 浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式 8. 浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式 9. 浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式 10. 浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式+浮力調節式

小水力発電稼働地点調査票(様式2)		稼働番号	施設名	調査更新年月日
※添付の PDF を貼りつける				

図 4.4-1 詳細版帳票

第5章 再生可能エネルギー導入ポテンシャルに関する国内外の動向の調査・整理

本章では、市場の変化や技術革新といった再エネ導入環境やビジネス環境、及びポテンシャル情報に影響を及ぼし得る各機関の取組動向を収集し、その結果を動向の概要、本事業との関連及び本事業への反映余地を中心に整理した。

5.1 国内における再エネ関連動向等の調査

5.1.1 最新の再エネ関連動向の把握

(1) 最新の再エネ関連動向の把握方法

再エネ導入ポテンシャルに影響を与える主な要因として、「社会動向（国内法制度の変更）」、「市場動向（コスト、社会潮流）」、「技術動向（再エネ導入コスト・技術的課題、マッピング・データ利用技術）」が挙げられる。

「社会動向（国内法制度の変更）」に関しては、主に表 5.1-1 に示す国の3つの委員会等を調査し、「市場動向」及び「技術動向」については各種業界団体レポートや新聞記事等を調査し、最新動向を把握・整理した。

技術動向は、当初「NEDO 再生可能エネルギー技術白書 第3版」を調査対象としていたが、調査期間中に当該資料が公表されなかったため調査対象から外した。

社会動向の把握のため調査した国の3つの委員会等の開催情報を表 5.1-2～5.1-4 に示す。

表 5.1-1 調査対象とした文献・委員会

委員会・団体等	主な区分			概要
	社会	市場	技術	
調達価格等算定委員会	◎	○		再エネ特別措置法に基づき、FIT 制度の買取価格・期間を検討・決定する場。併せて、国内の再エネ導入状況やコスト動向などの情報も報告されている。
電力・ガス事業分科会／電力・ガス基本政策小委員会／制度検討作業部会	◎	○		容量市場や非化石証書取引などの制度設計を検討。2020 年度から非 FIT 非化石証書の取引が、2021 年度から需給調整市場が開設する。
総合資源エネルギー調査会総会／基本政策分科会／再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会	◎	○	○	2020 年度末の FIT 制度抜本見直しに向けて、制度検討が実施中。2020 年 2 月に「中間取りまとめ」を公表している。
各種業界団体レポート	○	◎	○	自然エネルギー財団（各種報告書） 環境エネルギー政策研究所（各種報告書） 日本エネルギー経済研究所（各種論文）
新聞記事	○	◎	◎	・日本経済新聞 ・朝日新聞 ・産経新聞 ・読売新聞 ・電気新聞 ・環境ビジネスオンライン ・エネルギーシフト 等

※総合資源エネルギー調査会総会／電力・ガス事業分科会／脱炭素化社会に向けた電力レジリエンス小委員会も当初調査対象としていたが、調査期間中に会議の開催がなかったため除外した。

表 5.1-2 調査対象とした委員会の開催状況（調達価格等算定委員会）

開催日	議題
2020年2月4日	・ 調達価格等算定委員会「令和2年度の調達価格等に関する意見」の公表
2020年4月24日 (第56回)	・ 令和2年度の入札制度（太陽光発電設備第6回）に関する意見について ・ 指定入札機関における情報漏えい再発防止策の実施と入札システムの再開について（報告事項）
2020年6月5日 (第57回)	・ 新型コロナウイルス感染症の影響を踏まえた令和2年度入札の実施について ※ 延期していた入札を6/12から受付開始し、2020年度の募集容量・回数を維持することが決定
2020年8月19日 (第58回)	・ 再エネ海域利用法に基づく公募占用指針（着床式洋上風力）について ※①評価基準、②供給価格上限額、③参加資格等の案が示され①②は了承、②は設定の考え方を提示
2020年9月15日 (第59回)	・ 再エネ海域利用法に基づく公募占用指針について ※②供給価格上限額が決定し、11月頃に公募開始
2020年9月29日 (第60回)	・ 入札（太陽光第6回）の上限価格について ※入札募集開始（2020年10月19日）までに決定し、開札後に公表
2020年9月29日 (第61回)	・ 国内外の再生可能エネルギーの現状と今年度の調達価格等算定委員会の論点案（今年度の本委員会でのFIP制度の検討事項） ✓ 2020年度にFIP制度の対象となる区分の目安 ✓ 自家消費型及び地域一体型の地域活用要件 ✓ 複数年度の調達価格等の取扱いや価格設定・入札制度の適用
2020年10月30日 (第62回)	・ 業界団体からのヒアリング ・ 太陽光（一般社団法人太陽光発電協会） ・ 風力（一般社団法人日本風力発電協会） ・ 地熱（日本地熱協会） ・ 水力（公営電気事業経営者会議、大口自家発電施設者懇話会水力発電委員会、全国小水力利用推進協議会、水力発電事業懇話会） ・ バイオマス（一般社団法人バイオマス発電事業者協会、一般社団法人環境・エネルギー事業支援協会、一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会、一般社団法人日本有機資源協会、バイオマス産業都市推進協議会）
2020年11月27日 (第63回)	・ 太陽光発電・風力発電について ・ 太陽光第6回入札（令和2年度上期）の結果について ・ 落札出力合計：368,373.5kW（入札参加分の99.8%） ・ 最低落札価格：10.00 円/kWh ・ 加重平均落札価格：11.48 円/kWh ・ 最高落札価格：12.00 円/kWh ※供給価格上限額
2020年11月27日 (第64回)	・ 入札（太陽光第7回・着床式洋上風力第1回・バイオマス第3回）の上限価格について ※上限価格については非公開
2020年12月23日 (第65回)	・ 地域活用要件について ・ 地熱発電・中小水力・バイオマス発電について
2021年1月12日 (第66回)	・ 2021年度以降の入札制・調達価格等に関する残された論点について
2021年1月22日 (第67回)	・ 令和3年度以降の調達価格等に関する意見（案）
2021年1月27日	・ 令和3年度以降の調達価格等に関する意見

表 5.1-3 調査対象とした委員会の開催状況
 (電力・ガス事業分科会／電力・ガス基本政策小委員会／制度検討作業部会)

開催日	議題
2020年4月7日 (第39回)	(1) 容量市場について <ul style="list-style-type: none"> ・ 容量市場における市場支配力行使の防止策 ・ 「適正な電力取引についての指針」改定案 ・ 容量市場における入札ガイドライン(案) (2) ベースロード市場について <ul style="list-style-type: none"> ・ 2019年度オークション結果総括 ・ ベースロード市場ガイドライン改定案
2020年5月29日 (第40回)	(1) 容量市場について <ul style="list-style-type: none"> ・ 小売電気事業者の供給能力確保義務について ・ 2020年度メインオークションにおける需要曲線について ・ 容量市場における入札ガイドラインについて (2) 第三次中間とりまとめ(案)について
2020年7月30日	第三次中間とりまとめ <ul style="list-style-type: none"> ・ 4つの市場(非化石価値取引市場、ベースロード市場、容量資料、需給調整市場)と連系線利用ルールの見直し・間接送電権の方向性が示された
2020年7月31日 (第41回)	(1) 第三次中間とりまとめに関するパブリックコメントについて (2) 非化石価値取引市場について (3) 非効率石炭のフェードアウトに向けた検討について ※再エネ導入加速化について、再エネ大量導入・NW小委員会の中で基幹送電線の利用ルールの抜本の見直しの議論が開始された
2020年9月17日 (第42回)	(1) 容量市場について <ul style="list-style-type: none"> ・ 容量市場メインオークション約定結果(対象実需給年度:2024年度) ・ メインオークションに係る監視の中間報告 (2) 非化石価値取引市場について <ul style="list-style-type: none"> ・ 2019年度の高度化法に基づく達成計画の報告について
2020年10月13日 (第43回)	(1) 容量市場について <ul style="list-style-type: none"> ・ 約定結果の評価と、今後の制度設計のあり方について ・ 非効率石炭のフェードアウトに向けた検討 (2) 需給調整市場について <ul style="list-style-type: none"> ・ 検討状況の報告 ・ 沖縄における需給調整市場の開設について
2020年11月27日 (第44回)	(1) 非化石価値取引市場について <ul style="list-style-type: none"> ・ 中間評価の基準となる目標値の設定(2021年度の各社目標値の決定) ・ 制度開始から2年半を迎え、制度導入による効果など総括を行い、今後の制度活用のための課題を整理 (2) 容量市場について <ul style="list-style-type: none"> ・ 指摘を踏まえた対応案(維持管理コスト、情報開示・公表) ・ 非効率石炭のフェードアウトに向けた誘導措置等
2020年12月24日 (第45回)	(1) 容量市場について <ul style="list-style-type: none"> ・ 来年度オークションに向けた対応について
2021年1月25日 (第46回)	(1) 容量市場について <ul style="list-style-type: none"> ・ 厳寒継続等による電力需給の逼迫に関する容量市場への影響 ・ 容量市場の見直しについて(入札価格の妥当性の確保、小売電気事業環境の激変緩和、オークション結果の情報公開)

表 5.1-4 調査対象とした委員会の開催状況
(再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会※1)

開催日	議題
2020年7月22日 (第6回)	(1) 「再エネ型経済社会」の創造に向けて 1. 今次検討の位置づけ 2. FIT制度の下での成果と課題 3. FIT抜本見直しに至る経緯と内容 4. 論点と今後の進め方
2020年8月31日 (第7回)	(1) FIP制度の詳細設計とアグリゲーションビジネスの更なる活性化 (2) 電力ネットワークの次世代化 (3) 長期未稼働案件に係る対応
2020年10月9日 (第8回)	(1) FIP制度の詳細設計 (2) 電力ネットワークの次世代化
2020年10月26日 (第9回)	(1) 地域に根差した再エネ導入の促進 (2) 回避可能費用に係る激変緩和措置の取扱い (3) 電力ネットワークの次世代化
2020年12月7日 (第10回)	(1) 電力ネットワークの次世代化 (2) FIP制度の詳細設計 (3) 再エネ予測誤差に対応するための調整力確保費用
2021年1月13日 (第11回)	(1) FIP制度の詳細設計とアグリゲーションビジネスの更なる活性化 (2) 電力ネットワークの次世代化

※1 今年度は再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会と合同開催

(2) 国内における再生可能エネルギー関連動向の整理

再生可能エネルギー導入環境やビジネス環境、導入ポテンシャルに影響を及ぼし得る情報を整理した結果を表 5.1-5～5.1-9 に示す。

整理は、再生可能エネルギーの区分ごとに、「社会動向（国内法制度の変更）」、「市場動向（コスト、社会潮流）」、「技術動向（再エネ導入コスト・技術的課題、マッピング・データ利用技術）」に内容を分けて整理した。

また、今年度の大きなトピックスとして、以下の6点についてその動向の詳細を115頁以降に整理した。

<2020年度の主なトピックス>

- 1) 2050年実質CO₂排出ゼロ宣言
- 2) FIT制度の抜本的見直し
- 3) 気候変動がもたらす各再エネ電源への影響
- 4) 新型コロナウイルスの感染拡大がもたらす各再エネ電源への影響
- 5) 次世代太陽電池の開発状況
- 6) 国内研究機関による再生可能エネルギー大量導入に関するシナリオ分析動向

表 5.1-5 再生可能エネルギーの関連動向（再エネ全般）その①

社会動向	市場動向	技術動向
<p>■2050年実質CO₂排出ゼロ宣言</p> <ul style="list-style-type: none"> 菅義偉首相が、臨時国会の所信表明演説で「2050年温室効果ガス実質排出ゼロ」を宣言（2020年10月26日） 政府は、2021年度の補助金としてEV購入者に対し、現行の補助額（最大で約40万円）に、20～40万円を上乗せする（2020年12月6日） 東京都は、ガソリンエンジンだけの乗用車販売を2030年までにゼロにする」と発表（2020年12月9日） 環境省は二酸化炭素に価格をつけて排出量に応じたコストを負担してもらう「カーボンプライシング」の導入の可能性の検討をおよそ1年半ぶりに再開すると発表（2020年12月11日） 小泉環境相は、2030年の国の再エネ発電比率40%以上を目指す旨を表明（2020年12月15日） 2020年度第3次補正予算案を閣議決定し、「カーボンニュートラルに向けた革新的な技術開発に対する継続的な支援を行う基金事業（仮称）」に2兆円を計上、10年間の継続支援を決定（2020年12月15日） 2021年度当初予算案を閣議決定し、イノベーションによる脱炭素化の推進」の費用として計4,663億円を計上（そのうち再エネ推進は783億円）（2020年12月21日） 政府は、都道府県などの自治体が作成する地球温暖化対策の実行計画に、太陽光など再生可能エネルギーの導入目標の設定を義務づける方針を固めた（2020年12月21日） 政府は「国・地方脱炭素実現会議」を開催し、今後再エネを含む6分野に関する「地域脱炭素ロードマップ」を策定する予定（2020年12月25日） 政府は2050年の脱炭素社会実現に向けた「グリーン成長戦略」を発表。洋上風力や自動車・蓄電池、住宅など、成長が期待できる14分野で課題や工程表を提示（2021年12月25日） 2050年までに温室効果ガスの排出量を実質ゼロにする目標を明記した温対法の改正案を閣議決定（2021年3月2日） <p>■FIT制度の抜本的見直し（2022年度～）</p> <ul style="list-style-type: none"> 「再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会」（2019年9月設置）が、2020年2月25日に「中間とりまとめ」公表。競争電源（FIP制度へ移行）と地域活用電源に分けて詳細な制度設計を今後行う。小規模事業用太陽光発電は先行して2020年度より地域活用電源としての認定を開始 調達価格等算定委員会では、今後の制度検討にあたって再エネ発電事業者の予見性を高めるため電源ごとの将来の取扱いの方向性を整理（2020年2月4日） 「強靱かつ持続可能な電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律（エネルギー供給強靱化法）案」を閣議決定（2020年2月25日） エネルギー供給強靱化法が、第201回国会にて可決・成立（2020年6月8日）2022年4月に施行される見込み <p>■VPP事業に関連する法制度の変更</p> <ul style="list-style-type: none"> アグリゲーターの法律上の位置づけ（電気事業法の改正案） 計量法の規制の合理化（電気事業法の改正案） 配電網の開放と配電事業への新規参入容認（ライセンス制の導入）電気事業法の改正案） エネルギー供給強靱化法が、第201回国会にて可決・成立（2020年6月8日）2022年4月に施行される見込み <p>■基幹送電の利用ルールの抜本的見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> 非効率な石炭化石の2030年までのフェードアウト等にむけた政府の方向性等が提示（2020年7月13日、第26回電力・ガス基本政策小委員会）され、基幹送電線の先着優先ルールの見直しがされる見込み 	<p>■石炭・化石燃料発電からの投資撤退</p> <ul style="list-style-type: none"> 石炭・化石燃料関連事業からの投資撤退（ダイベストメント）の広がり（2017年11月COP23「脱石炭火力連盟」発足） 三菱重工が水素混合設備を受注、川崎重工も商用化を急ぐ（2020年3月19日新聞記事） 環境省は2020年4月に「石炭火力発電輸出への公的支援に関する有識者ファクト検討会」を設置 日本のメガバンク（みずほFG、三井住友FG）が火力発電所の新設に投融資しない方針を表明（2020年4月23日） 三菱UFJフィナンシャル・グループは環境・社会配慮に関する方針改定を表明。石油・ガス開発や大規模水力発電に関してリスク評価のプロセスを明確にしていくとした（2020年5月13日） 損保ジャパンが12月から国内の石炭火力発電所の新設に絡む保険の引き受けを原則的に停止すると発表した。「脱石炭」を明確にするのは国内損保大手で初めて（2020年9月23日）。 <p>■ESG投資の拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> 年金積立金管理運用独立法人（GPIF）がESG投資を開始（2017年） CDPの気候変動質問書に再エネ導入比率に関する項目が追加（2018年） 日本生命保険（国内最大の民間社債投資家）は20年度から資産に国内社債を加え、投資先企業にESGの情報開示を求める（2020年3月23日） 企業の気候変動対策を科学的に評価するSBT、国連グローバル・コンパクト、We Mean Businessは「ネットゼロ・リカバリー」声明を発表し、世界155社（合計時価総額約260兆円）が署名。日本から前田建設工業、丸井グループ、高砂香料工業、YKKの4社が参加（2020年5月22日） 経団連が2019年12月に構想として発表した「チャレンジ・ゼロ」を、137社・団体の参加を得てスタートした（2020年6月10日） 日本生命保険や三菱UFJファイナンシャル・グループなどは、ESG情報開示について研究会を6月下旬に発足し、日本独自の指標化を検討する（2020年6月11日） オリックス銀行は再エネ関連施設の建設や取得に必要な融資を小口化し機関投資家だけでなく、個人投資家にも販売を開始（2020年8月11日） 三菱重工は、再生可能エネルギー／クリーンエネルギー事業に関連する資金調達を目的に、国内公募形式でグリーンボンドを発行。年限は5年、発行額は250億円（2020年11月24日） 政府は再生可能エネルギーなどを担う企業に計800億円を出資する仕組みを創設する（2020年12月3日） 三菱UFJ銀行が自然エネルギーの電力を調達するために、1,000億円規模のファンドを創設。事業会社による自然エネルギーの開発プロジェクトに出資・投融資して発電設備を拡大するとともに、発電した電力を購入して銀行の本部や支店などで使用する計画（2021年2月19日） 	<p>■災害リスクのシミュレーション結果公表</p> <ul style="list-style-type: none"> 中央防災会議は、富士山噴火の首都圏影響のシミュレーション公表。富士山の大规模噴火の際の首都圏停電等のダメージ（影響）を公表（2020年4月7日） 内閣府検討委員会は、日本海溝と千島海溝での2つの巨大地震を想定した津波を分析した。最大で30m。今年度中に人的被害や経済への影響想定を取りまとめる予定（2020年4月21日） <p>■気候変動影響</p> <ul style="list-style-type: none"> 気候変動適応法に基づき作成・公表が定められている「気候変動影響評価報告書」が公表（2020年12月17日）。 <p>■VPPの事業化</p> <ul style="list-style-type: none"> 英蘭ロイヤル・ダッチ・シェルの子会社が日本市場に参入し、家庭間の電気の融通と電力網全体での需給の調整を組み合わせたサービスを2021年に提供する 伊藤忠商事は日本市場への参入をにらみ、2020年内にも北米でVPP事業を開始 Jパワーは、2021年に蓄電池を制御する施設数を約2倍に増やし、VPP事業を拡充し、主力事業に据えることを表明（2020年5月26日） 関西電力、日本ユニシス、住友電気工業、パナソニック、東京ガスの5社は、太陽光発電付きの一般家庭に設置されたパナソニック製家庭用燃料電池「エネファーム」を活用したVPP実証を開始（2020年6月8日） 三菱自動車や東京電力ホールディングスなど30社は、経済産業省の公募「令和2年度需要家側エネルギーリソースを活用したVPP構築実証事業費補助金」の実証を開始（2020年6月8日） 伊藤忠商事と東京電力ホールディングスは家庭間で余剰電力を売買するシステム構築で提携した。2020年度内に実証試験を開始し、3年以内に実用化を目指す。卒FIT太陽光の顧客開拓を狙う（2020年6月18日） 民間企業による初の電力市場の創設を目指し、デジタルグリッド㈱は東芝など5社から7億5,000万円を調達。P2P（電力直接取引）で電力の売買取引ができるプラットフォームの基盤開発を進める（2020年6月8日） 東京電力ホールディングスは、太陽光発電設備を持つ企業向けにVPPへの参加を支援する事業を2021年から開始すると発表。電力の需給調整や売買の手続きなどの業務を代行する（2020年9月4日） <p>■マップ情報化・精緻化</p> <ul style="list-style-type: none"> （公財）自然エネルギー財団が電力需給・連系線潮流情報のチャート・マップ形式で公開（2020年6月9日） 気象庁がHPで公表している局地的天気予報「分布予報」をリニューアルし、従来の20キロ四方から5キロ四方に、24時間先から翌々日の午前0時まで見られるようになった。（2020年6月16日） 九州電力ら3社はドローンによる測量技術とAIによるデータ分析技術を活用した、自治体向けの森林資源の見える化サービスを開始（2020年9月4日） 国土交通省が日本全国の3D都市モデルの整備・オープンデータ化プロジェクト「PLATEAU（プラトー）」を公開（2020年12月、Ver1.0） <p>■技術開発予算の拡充</p> <ul style="list-style-type: none"> 2020年度第3次補正予算案を閣議決定し、「カーボンニュートラルに向けた革新的な技術開発に対する継続的な支援を行う基金事業（仮称）」に2兆円を計上、10年間の継続支援を決定（2020年12月15日）（再掲）

表 5.1-6 再生可能エネルギーの関連動向（再エネ全般）その②

社会動向	市場動向	技術動向
<p>■非化石価値取引市場の開設（2018年度～）</p> <ul style="list-style-type: none"> 内閣府のタスクフォースが2月3日に提言した非化石証書の制度見直しを受け、今後経済産業大臣が具体策を取りまとめる方針を表明。現在は小売電気事業者だけが非化石証書を購入できるが、企業も購入できるように制度を変更し、自然エネルギーの環境価値を取得しやすくする方向（2021年2月5日） <p>■ベースロード市場の開設（2019年度～）</p> <p>■容量市場の開設（2020年度～）</p> <ul style="list-style-type: none"> 初回メインオークションの入札（7月頃実施予定）の登録を5月7日に受付開始（落札されたkW価値の受け渡しは2024年度） 7月に入札を実施した初めての容量市場の約定結果が公表された。約定総容量は1.7億kWで、約定価格は1万4,137円/kW。エリア別の供給信頼度（kWh/kW・年、1年間の供給力が需要を下回る確率）は、九州エリアのみ非常に低い（数値として大きい）結果となった（9月17日、第42回制度検討作業部会）。 「再エネ規制総点検タスクフォース」の初会合で、委員全員の連名による容量市場の凍結を求める意見書が提出される（2020年12月1日） <p>■需給調整（リアルタイム）市場の開設（2021年度～）</p> <p>■送配電ルールの変更</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たな託送料金制度についてレベニューキャップ制度を2023年度から導入し、必要な送配電投資の確保と効率化を両立させる。7月から詳細検討を開始（2020年7月22日） 1つの需要場所に系統から複数の配電線を引き込む行為などを一定条件のもとで認める方針を出した（2020年7月29日） <p>■自治体による乱開発の阻止</p> <ul style="list-style-type: none"> 再エネ発電設備の設置を禁止する自治体が急増し、2017年から2年余りで2倍になった。条例により事実上の再エネ設備設置を禁じている自治が約60団体に上る（2020年5月31日） <p>■災害対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 災害時の電力需給ひっ迫を受け、計画停電を発令した際のインバランス料金を2020年7月から200円/kWhとすることを決定（電力・ガス基本政策小委員会、2020年3月27日） 国交省は、土砂災害の恐れがある全国67万1,921カ所で、警戒区域指定に向けた基礎調査が完了したと発表。今後1～2年の間に全力所が指定される見通し（2020年5月29日） 	<p>■民間企業や自治体の再エネニーズの高まり</p> <ul style="list-style-type: none"> 経済同友会は、2030年時点の再生可能エネルギーの電源構成比率を40%に拡大すべきとした提言を公表（2020年7月29日） 自治体主導の「共同購入」が拡大の兆しを見せる（2020年8月13日） 大阪府吹田市と豊中市は共同で住民の再エネ切り替えを促す連携協定を締結（2020年8月31日） 国内の再エネ普及の鑑みRE100の日本参加企業の要件引き上げ（10Gwh以上から50Gwh以上に）世界標準は100Gwh以上（2020年9月8日） 国内最大の発電会社JERA（東京電力Gと中部電力が折半で出資）が国内外の事業で排出するCO₂の実質ゼロを2050年までに目指すと発表（2020年10月14日） セブン&アイ・ホールディングスがRE100に加盟。大手企業グループの脱炭素化が始動（2020年12月16日） ※2020年10月26日以降にRE100に参加したのは、「アサヒグループホールディングス（10月29日）」、「キリンホールディングス（11月9日）」、「株式会社村田製作所（12月17日）」 三井不動産株式会社と東京電力エナジーパートナー株式会社はオフィスビル等における「使用電力のグリーン化に関する包括協定」を締結（2020年12月21日） IT大手のヤフーが、事業で使用する電力を2023年までに自然エネルギー100%で調達することを宣言。福岡県北九州市や福島県白河市のデータセンターなどで、太陽光や風力の電力を利用する計画（2021年1月20日） 東急不動産は2021年4月から、東京都渋谷区の本社ビルをはじめオフィスビルや商業施設を含む合計17カ所で使用する電力を自然エネルギー100%に切り替える（2021年2月5日） 北九州市は市内に約2,000カ所ある公共施設（市が電気料金を負担）で使用する電力を、2025年度までにすべて自然エネルギー100%に切り替えることを公表（2021年2月9日） <p>■新型コロナウイルスによる影響</p> <ul style="list-style-type: none"> 移動制約や工場未稼働により電源整備のリードタイムが延長し、事業リスクを高める 電源種別では、太陽熱と風力発電で影響が顕著であるが、その他電源での影響は確認できなかった コロナ禍で電力需要が低下したこともあり、2020年上半期（1～6月）の国内総発電量に占める再エネ割合が23.1%に達し、政府目標の2030年度までに再エネ比率「22～24%」にする目標に迫った（2020年9月25日） <p>■送配電市場の変動</p> <ul style="list-style-type: none"> NTTは2030年度までに自前の送配電網を整備し、再エネ事業への本格参入を発表。国内再エネ発電容量の1割にあたる750万キロワットの発電力を確保し、独自の送配電網で顧客に直販する想定（2020年6月29日）。 NTTグループと東京電力グループが太陽光発電と蓄電池、さらに自営線による直流送電を組み合わせた実証を千葉市で開始する。NTTグループの遊休地に設置した太陽光発電設備から、地域の避難所になる小学校へ直流のまま送電する（2021年1月15日） 沖縄電力を除く大手電力9社は託送料を10月から改定。原子力発電所の事故に備える費用や廃炉費用を転嫁し料金引き上げ（2020年7月28日） 九州電力送配電は再エネの出力制御について運用方法を見直し、制御量を約2割低減。今後さらなる制御量の抑制に向けて試験的導入する方針（2020年7月28日） 	<p>—</p>

表 5.1-7 再生可能エネルギーの関連動向（太陽光）

社会動向	市場動向	技術動向
<p>■FIT 制度の抜本的見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> 新制度の開始に伴い、大規模事業用は競争電源に、小規模事業用・住宅用は地域活用電源となる（線引きとなる規模は未定） 小規模事業用は新制度運用を前倒しし 2020 年 4 月から地域活用要件を満たしたもののみ FIT 認定が受けられる 廃棄費用の外部積立の原則義務化（再エネ特措法の改正案） 認定後一定期間内に運転しない場合の当該認定の失効（再エネ特措法の改正案） JPEA が「太陽光発電の主力電源化」に向けた見解を公表。その中で、協会が策定するビジョン「2050 年太陽光発電 300GW 導入」を促進し、再エネの主力電源化に貢献する姿勢を示した（2020 年 7 月 30 日） 50kW 以上太陽光に「自家消費要件」設定せず、「高圧は FIP」を基本に設計が進む見込み（調達価格等算定委員会、2020 年 11 月 27 日） <p>■気候変動影響</p> <ul style="list-style-type: none"> 2019 年台風の風や洪水による被害が発生（パネル外れ、架台の損壊） 台風 19 号による被害のうち、電気事業法に基づいた事故報告（50kW 以上）が 18 件あり、そのうち浸水によるものが 16 件。そのうち 9 件が浸水被害想定区域内に設置されていたことを確認（2019 年 10 月 28 日、第 19 回 新エネルギー発電設備事故対応・構造強度ワーキンググループ） 近年、自然災害による事故の頻発に伴い、再エネ発電設備の安全の確保に対する社会的な要請が高まる（2019 年 11 月 10 日、新エネルギー発電設備事故対応・構造強度ワーキンググループ中間報告） 住宅用を除く低圧事業用も報告徴収と事故報告を義務化（2020 年 2 月 5 日、上記第 21 回 WG） 経済産業省が、「太陽光発電設備」の設置者に、台風シーズンの到来に伴う太陽光パネルの飛散などによる被害防止に関して注意喚起する文書を公表（2020 年 6 月 4 日） <p>■メガソーラー計画への住民反対</p> <ul style="list-style-type: none"> 山梨県富士川町で太陽光発電施設の建設を巡る住民説明会が開催された。計画反対の声相次ぐ（2020 年 11 月 23 日） 仙台市太白区秋保町のゴルフ場「太白カントリークラブ」にメガソーラー（48MW）を建設する計画を巡り、住民が自然環境の破壊につながると反対運動を進めている（2020 年 12 月 6 日） 五島列島北端の宇久島で、九電工などが計画している国内最大級のメガソーラー建設事業をめぐり、市が事業者に出した公園敷地の使用許可の取り消しを求め、宇久島の住民が監査請求（2020 年 12 月 6 日） 宮城県丸森町耕野の山林に計画されているメガソーラーの建設を巡り、地区住民団体が、森林開発に伴う防災上の問題点をテーマにした勉強会を開催し、環境影響を討議（2020 年 12 月 13 日） 	<p>■新型コロナウイルスによる影響</p> <ul style="list-style-type: none"> 帝国データバンク「太陽光関連業者の倒産動向調査（2020 年上半期）」によると、2020 年上半期（1 月～6 月）に発生した太陽光関連業者の倒産件数は、前年同期比 5.0%増の 42 件（2020 年 7 月 13 日） 太陽光発電協会（JPEA）が 2020 年度第 2 四半期（2020 年 7 月～9 月）における太陽電池の国内出荷統計データを公表した。太陽電池モジュールの国内総出荷は 1276MW で、前年同期比に比べて 22%減となり、大幅に減少（2020 年 12 月 2 日） <p>■PPA（第三者所有モデル）太陽光発電事業の拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> FIT 制度下では両立しなかった PPA 事業が、FIP 制度の下では、FIP の支援を受けながら、コーポレート PPA で売電が可能となるため、FIP 制度を契機にコーポレート PPA が拡大する見込み（2020 年 8 月 11 日） 清水建設は FIT を利用しない太陽光発電事業と小売り事業を開始（2020 年 7 月 1 日） 旭化成と東電は、FIT を利用しない賃貸住宅での太陽光発電と工場への供給を 10 月から開始（2020 年 8 月 26 日） オリックスが、蓄電池を併設する太陽光発電システムの PPA 第一号案件で、小売事業のパローが運営する岐阜県可児市と静岡県富士宮市の 2 店舗で稼働を開始（2020 年 8 月 19 日） VPP Japan は PPA サービスにより伊藤忠商事等の大型物流センター 6 拠点の長期契約を締結。物流センターの 50%を再エネに転換する予定（2020 年 8 月 31 日） ENEOS が全国各地のサービスステーション（SS）でオンサイト PPA を展開（2020 年 12 月 2 日） 大型物流施設を展開する ESR は、川崎市川崎区に国内最大級の物流施設を開発し、5MW 規模の自家消費型メガソーラーを設置すると発表。総投資額約 830 億円、2023 年 3 月竣工を目指す（2020 年 12 月 14 日） 東電とシャープのグループ会社が共同でオンサイト PPA 事業に参入。事業者が増えることでサービス価格低下が期待される（2020 年 12 月 17 日） 電力事業を拡大している東京ガスと大阪ガスは、相次いで非 FIT の太陽光発電所と長期の電力購入契約を締結（大阪ガス：ウエストホールディングス、2021 年 1 月 29 日、東京ガス：リニューアブル・ジャパン、2021 年 2 月 4 日） ソニーは、愛知県にある牛舎屋根に 400kW の太陽光パネルを自社で設置。発電した電力を配電網経由でグループ企業の生産拠点に送電。国内発の自己託送制度を活用したコーポレート PPA（2021 年 2 月 25 日） <p>■太陽光水素の供給事業の開始</p> <ul style="list-style-type: none"> 日立造船は、山梨県企業局から、固体高分子型水電解大型セルスタック電解槽 1 基を受注したと発表。既設の評価設備に追加搭載し、隣接する PV で発電された電力を利用して水素を供給する（2020 年 7 月 22 日）。 東芝エネルギーシステムズは、福島県浪江町の「道の駅なみえ」に純水素型燃料電池コージェネレーションシステムを納入。7 月に同町で本格的に稼働した「福島水素エネルギー研究フィールド（FH2R）」で製造された水素を用いて発電する。10 月ごろに稼働予定（2020 年 8 月 19 日） <p>■政府目標を上回る市場拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> ウッドマッケンジーは、2030 年までに日本での風力発電所および太陽光発電所への投資は 1,000 億米ドルを超え、電源構造に占める再生可能エネルギーの割合が 27%まで増加、政府が定めた目標値（再エネ全体で 22～24%）を超えるとする予測を発表（2020 年 12 月 12 日） 	<p>■技術開発</p> <p>○全体</p> <ul style="list-style-type: none"> NEDO が「太陽光発電開発戦略 2020」を公表（6 年ぶりの更新）。新市場への設置として、「建物壁面」、「重量制約のある屋根」、「移動体（車載）等」が挙げられている（2020 年 7 月） <p>○パネル</p> <ul style="list-style-type: none"> 三菱マテリアルは次世代太陽電池を開発する京都大学発のスタートアップ「エネコートテクノロジーズ（京都市）」に出資したと発表（出資額は非公表）。同社は次世代太陽電池として注目されるペロブスカイト太陽電池（PSC）を開発する。PSC は軽量性が特徴で、結晶シリコン太陽電池と比べて厚さが約 100 分の 1 にでき、形が変化しやすいビニールハウス天井などに設置可能（2020 年 5 月 20 日） 沖縄科学技術大学院大学（OIST）が高い変換効率と安定性を両立したペロブスカイト太陽電池モジュールを開発。変換効率 16.6%を達成し、2000 時間の照射後でも初期性能の約 86%を維持（2020 年 7 月 29 日） 広島大学、山形大学、京都大学、千葉大学らの研究グループは、有機薄膜太陽電池の発電効率を高める手法を発見したと発表。少量の長波長吸収材料を加えるだけで、発電効率を約 1.5 倍に高めることができる（2020 年 11 月 25 日） 自動車スタートアップの Aptera は、充電不要を謳った新しい三輪 EV『Paradigm』を発表。車体の屋根に組み込まれたソーラーパネルで 70km（45 マイル）の航行が可能（2020 年 12 月 13 日） 首都高速道路は、災害時の首都高速道路への電力供給を目的に、2020 年 12 月から PV とハイブリッド車のリユース蓄電池を組み合わせたシステムの実証試験を開始した。防音壁両面に太陽光パネルを貼ることで、一般的な平地に設置する場合と遜色ない発電効率であることを確認した（2021 年 2 月 2 日） <p>○蓄電池</p> <ul style="list-style-type: none"> 古河電気工業と古河電池が、リチウムイオン電池比でトータルコスト 1/2 に削減できる「バイポーラ型蓄電池」を共同開発した。2021 年度中にサンプル出荷、2022 年度より製品出荷開始を予定（2020 年 6 月 11 日） ニチコンは、卒 FIT 太陽光ユーザー向けに大容量蓄電池（12kWh）を販売開始。自家消費や災害時の防災電源として活用しやすくした単機能型（2020 年 5 月） NTT スマイルエナジーは蓄電池付き PV 無償設置サービス（PPA）と太陽光の完全自家消費向け新サービスを開始した（2020 年 5 月 25 日）

表 5.1-8 再生可能エネルギーの関連動向（風力・中小水力・地熱）

再エネ種	社会動向	市場動向	技術動向
風力	<p>■FIT 制度の抜本的見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> 新制度の開始に伴い、ほとんどは競争電源となる（小規模の取り扱いが未定） <p>■洋上風力3ヶ所4区域の供給価格上限額を設定</p> <ul style="list-style-type: none"> 第59回及び第60回調達価格等算定委員会において、秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖、秋田県由利本荘市沖（北側）、秋田県由利本荘市沖（南側）並びに千葉県銚子市沖について、公募占用指針を取りまとめた。供給価格上限額は29円/kWと算出した（2020年9月15日） <p>■国が洋上風力の拡大目標を発表</p> <ul style="list-style-type: none"> 資源エネルギー庁が洋上風力産業ビジョン（第1次）を発表。現在1GW未達の導入量を2030年に10GW、2040年までに30～45GWへ拡大する意欲的な目標を提示。政府が環境影響評価や系統確保などを主導するセントラル方式を採用することで、開発期間の短縮によるコスト削減が見込める。（2020年12月16日） 	<p>■新型コロナウイルスによる影響</p> <ul style="list-style-type: none"> 人や物流の移動制約により手続き・開発・建設・運営に時間的な遅延が生じる。時間的な遅延はコストの上昇を伴う。（2020年5月11日、自然エネルギー財団、日本風力発電協会専務理事中村氏寄稿） <p>■計画の遅延・白紙化、洋上風力施設の全撤廃</p> <ul style="list-style-type: none"> 山形県鶴岡市の羽黒山、月山の麓の2地区で計40基程度の大規模風力発電事業を計画する前田建設工業は、環境影響評価法に関する手続きを廃止し、計画を白紙撤回すると発表。原因は地域の反対意見。（2020年9月9日） 三井不動産が岩手県洋野町で計画する洋上風力発電事業が暗礁に乗り上げ、当初想定する2021年運転開始が困難となった。原因は機器の発注先となる国内メーカーが生産から撤退し、軌道修正を要するため（2020年11月30日） 政府が、福島県沖に設置した浮体式洋上風力発電施設を全て撤去する方針を固めた。東京電力福島第1原発事故からの復興の象徴と位置付けて計約600億円を投じた事業で、民間への譲渡を模索していたが、採算が見込めないと判断（2020年12月12日） 	<p>■ハイブリッド発電による収益性の向上</p> <ul style="list-style-type: none"> 風力と太陽光のハイブリッド発電で収益安定（響灘ウインドエナジーリサーチパーク）（自然エネルギー財団、2020年1月17日） <p>■技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 風力エネルギー系のスタートアップ企業 Vortex 社は、羽根のない風力発電機を開発した。2020年中の販売を目指す。プロペラ騒音や鳥の巻き込み、メンテナンス・廃棄費用などの問題が解決できるとする（2020年5月21日） 商船三井と東北電力、硬翼帆式風力推進装置を搭載した石炭輸送船による輸送契約を締結したと発表。2022年の運航開始に向けて、大島造船所で同船の建造を開始（2020年12月13日） 米ワイオミング州の風力発電所176基の風力タービンのうち47機にIdentiFlight社のAIが搭載されたスマートカメラを搭載し、鳥の衝突事故を大幅に減らす実験を実施。その結果、ワシの死亡事故を8割軽減できた（2021年1月20日付、Journal of Applied Ecology） <p>■洋上風力導入量GIS評価ツールの公表</p> <ul style="list-style-type: none"> 電力中央研究所は、洋上風力発電の中長期的な導入目標の策定に向けて、各種設置条件を基に、洋上風力発電の設置対象となる海域、および同海域に設置可能な洋上風力発電の設備容量を評価するツールを公表（地上設置型太陽光発電・陸上風力を対象とした評価ツールは近日公開予定）（2020年12月2日）
中小水力	<p>■FIT 制度の抜本的見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> 1,000kW未满是地域活用電源となる 全国小水力利用推進協議会は、地域消費型に位置付けられると想定される小水力について政府に要望を出した（2020年8月29日） <ul style="list-style-type: none"> 地域消費型（FIT制度継続）の範囲ができる限り広がること（要件がかなり狭く限定されるおそれ） 地域消費型に該当せずFIT制度へ移行するものについて、現在のFIT価格と同レベルの目標価格になること <p>■気候変動影響</p> <ul style="list-style-type: none"> 国土交通省は昨年の台風を踏まえ、ダムにためている発電や水道用の水を事前放流する際のガイドラインを定めた（2020年4月22日） 	<p>■民間企業や自治体の再エネニーズの高まり</p> <ul style="list-style-type: none"> 化学メーカーのデンカ株式会社は、新潟県糸魚川市で、出力8100kWの中型の水力発電所の運転を開始。発電した電力は20年間FITで売電した後に、自然エネルギーの電力として自家消費する方針（2021年1月29日） 	<p>■気候変動影響</p> <ul style="list-style-type: none"> 降水・降雪特性が変化し、河川流況が変化する見込み。流況変化により発電量も変化すると予想される（特に日本海側の多雪地域） 近年、台風や短時間強雨による洪水被害、無降水日の増加による渇水が頻発。今後も増加する見込み <p>■技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 北陸電力はJFEエンジニアリングとAIを活用してダムへの水の流入量を予測するシステムを共同開発した。高精度の予測によりダム機能を維持しながら無駄なく放流して発電量を増やす（2020年6月12日） 金沢工業大学、国際高専が東プレ株式会社と産学連携で、農業用水を利用したナノ水力発電の実証実験を養鯉場にて開始（2020年12月14日）
地熱	<p>■FIT 制度の抜本的見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> 1,000kW未满是地域活用電源となる 地熱発電協会は、FIT制度及びその抜本的見直しに関して以下の要望を行っている（2020年6月5日） <ul style="list-style-type: none"> ✓ FIT制度導入から7年余りの2019年9月末までの地熱発電開発は67地点、約8万kWと進捗が必ずしも捗々しくない。今後も大規模は2地点しか見通しが明らかでなく、既導入分と合わせて目標100万kWの11%に過ぎない。 ✓ ボトルネックは以下の通り。 <ol style="list-style-type: none"> ① 地下資源発掘の失敗確率が高く、取り分け新規参入者にとって地下資源開発リスクが高いハードルになっている ② 既知の有望候補地の残りが乏しい中で、事業者間のすみわけ ③ 温泉事業者や自然保護団体の理解が不十分で、国の制度面で国有林内に初期踏査用の道路が敷設できないなど有望地の発掘が制限されている ④ 系統制約による規模縮小や開発断念 	—	—

表 5.1-9 再生可能エネルギーの関連動向（太陽熱・地中熱・その他）

再エネ種	社会動向	市場動向	技術動向
太陽熱	—	—	—
地中熱利用	—	—	—
その他	<p>■水素産業の成長戦略策定</p> <ul style="list-style-type: none"> 政府は年内に水素産業の成長戦略をまとめる。大手電力会社などに水素の利用を強く促すことが柱となる。水素の消費量を現状の年 200 万トンから、2030 年に年 300 万トン、2050 年に年 2,000 万トンまで増やすことを目指す（2020 年 12 月 18 日） 	<p>■水素燃料電池車</p> <ul style="list-style-type: none"> トヨタ自動車の水素燃料電池車の販売を開始（2020 年 12 月 9 日） セブン-イレブン・ジャパン、ファミリーマート、ローソン、トヨタ自動車、日野自動車の 5 社、燃料電池小型トラック（FC 小型トラック）の導入を目指した取り組みを開始すると発表（2020 年 12 月 9 日） <p><参考：海外の動向></p> <ul style="list-style-type: none"> 中国の CO₂ 排出量、2060 年までに実質ゼロに 習主席が表明（2020 年 9 月 23 日、BBC NEWS JAPAN） 米カリフォルニア州、2035 年までにガソリン車の新車販売を禁止と発表（2020 年 10 月 2 日、日本貿易振興機構ビジネス短信） 米エネルギー省、水素研究の開発・実証計画である「Hydrogen Program Plan」を発表。組織横断的に水素研究に取り組み、水素生産や輸送、貯蔵や使用を強く後押しする（2020 年 11 月 12 日） 	<p>■海外再エネの活用</p> <ul style="list-style-type: none"> 東大先端科学技術研究センター・JXTG エネルギー・千代田化工建設・豪クイーンズランド工科大学は、豪州の太陽光発電で作った水素をメチルシクロヘキサンに変換し日本に輸入し、再び水素を取り出す技術実証に成功（2020 年 3 月 12 日） NEDO の補助金及び豪州政府からの資金支援を得て、電源開発（株）（J パワー）、川崎重工業（株）、岩谷産業（株）等が、オーストラリアビクトリア州ラトロープバレーの褐炭から製造された水素を精製、液化、日本へ輸送、荷揚し、供給網を構築するプロジェクトが 2019 年度に実施された。 川崎重工業は神戸工場で世界初の液化水素運搬船「すいそふろんていあ」の進水式を 2019 年 12 月に開催した。オーストラリア（褐炭をガス化して製造した水素）から神戸市に運搬する（2020 年 5 月 27 日） 千代田化工建設など 4 社でつくる「次世代水素エネルギーチェーン技術研究組合（AHEAD）」は、川崎市臨海部の専用プラントで輸入水素を活用した発電を開始（2020 年 5 月 28 日） 経産省が「水素航空機」開発の国内企業を後押し（2020 年 12 月 7 日） <p>■水素の利活用の商用化</p> <ul style="list-style-type: none"> 丸紅や関電、水素活用で協議会を設立。2025 年の事業化に向けて 21 年度にも実証実験を開始予定（2020 年 9 月 5 日） ENEOS（エネオス）、北九州パワー、北九州市、福岡県、IHI、福岡酸素と北九州市で、再生可能エネルギーを有効活用した CO₂ フリー水素製造・供給実証事業を実施すると発表。実証事業は、地域の余剰再エネを活用した低コストな CO₂ フリー水素を製造・供給・利用モデルを構築、水素の社会実装と電力需給調整の両面に貢献することを目指すもの。2020 年度から 2022 年度まで実施する（2020 年 11 月 28 日） <p>■技術開発（波力・潮流発電・その他）</p> <ul style="list-style-type: none"> 音力発電が、海の波の力を利用した新たな発電システム「循環型波力揚水発電」の開発に取り組み、2022 年夏に久米島町で発電機の実証実験を開始し、早ければ 23 年の実用化を目指す（2021 年 2 月 9 日）

1) 2050年実質CO₂排出ゼロ宣言

令和2（2020）年10月26日に開催された第203回国会における菅内閣総理大臣の所信表明演説において、日本の2050年までに温室効果ガス排出量の実質ゼロを宣言した。

三 グリーン社会の実現

菅政権では、成長戦略の柱に経済と環境の好循環を掲げて、グリーン社会の実現に最大限注力してまいります。

我が国は、二〇五〇年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち二〇五〇年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。

もはや、温暖化への対応は経済成長の制約ではありません。積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や経済社会の変革をもたらし、大きな成長につながるという発想の転換が必要です。

鍵となるのは、次世代型太陽電池、カーボンリサイクルをはじめとした、革新的なイノベーションです。実用化を見据えた研究開発を加速度的に促進します。規制改革などの政策を総動員し、グリーン投資の更なる普及を進めるとともに、脱炭素社会の実現に向けて、国と地方で検討を行う新たな場を創設するなど、総力を挙げて取り組みます。環境関連分野のデジタル化により、効率的、効果的にグリーン化を進めていきます。世界のグリーン産業をけん引し、経済と環境の好循環をつくり出してまいります。

省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入するとともに、安全最優先で原子力政策を進めることで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

出典：首相官邸、「第二百三回国会における菅内閣総理大臣所信表明演説」, 令和2年10月26日

国による温室効果ガス排出量実質ゼロ宣言前においても、地方公共団体によるゼロカーボンシティ宣言や、経団連による二酸化炭素排出実質ゼロを目指す「チャレンジ・ゼロ」構想の提唱、銀行による石炭火力発電所向けの融資残高をゼロにする目標設定など、脱炭素を巡る動きがあったが、この宣言を機に、こうした脱炭素をめぐる動きに弾みがつくと期待が高まっている。

以下に、政府（各省庁）、地方公共団体、民間企業等の2020年10月以降の動向を整理する。

① 脱炭素を巡る政府の動向

- 令和2年度第3次補正予算案などで財源を手当てする追加経済対策で、菅義偉首相が注力する「2050年までに温室効果ガス排出量実質ゼロ」の実現に向け、2兆円の基金を創設する方針を盛り込んだ（2020年12月15日）

- ・ 環境省は、「2050年カーボンニュートラル」の実現に向けて、2030年に地域での再生可能エネルギーを倍増させる「脱炭素政策パッケージ」を発表（2020年12月15日）
- ・ 経済産業省は、関係省庁と連携し、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定（2020年12月25日）
- ・ 特に地域の取組と密接に関わる「暮らし」「社会」分野を中心に関係府省・自治体等の連携の在り方等について検討する「国・地方脱炭素実現会議」を開催（2020年12月25日）
- ・ 2050年までに温室効果ガスの排出量を実質ゼロにする目標を明記した温対法の改正案を閣議決定（2021年3月2日）

② 地方公共団体の動向

- ・ 2050年二酸化炭素排出実質ゼロ表明自治体の増加（2021年2月22日時点で275自治体（32都道府県）が表明、図5.1-1、5.1-2参照）
- ・ 東京都は、ガソリンエンジンだけの乗用車販売を2030年までにゼロにすると発表（2020年12月9日）



図 5.1-1 「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」表明都道府県

出典：環境省，「2050年二酸化炭素排出実質ゼロ表明自治体」，2021年2月22日時点

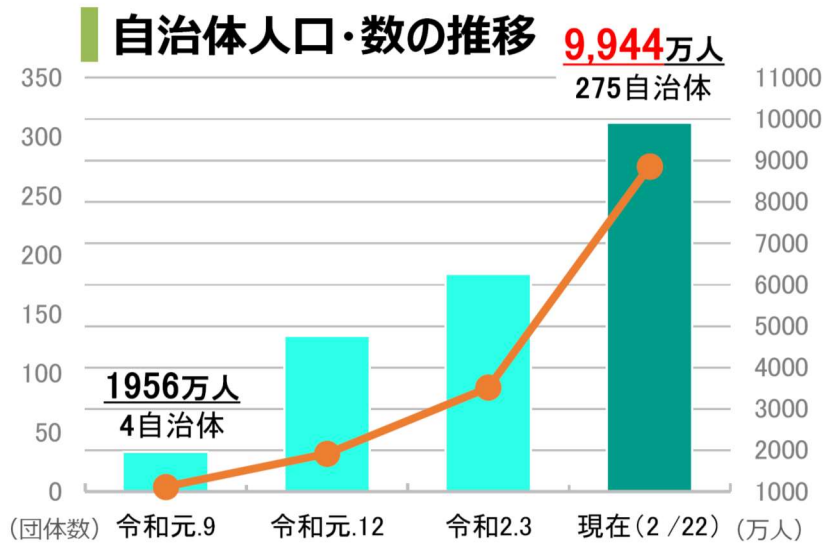


図 5.1-2 「2050 年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」表明自治体人口・数の推移

出典：環境省，「2050 年二酸化炭素排出実質ゼロ表明自治体」，2021 年 2 月 22 日時点

③ 脱炭素を巡る民間企業等の動向

- ・ 日本気候リーダーズ・パートナーシップ：「政府の目標を心より歓迎する」との声明を発表。「2030 年再エネ比率 50%」の目標設定を求める提言を発表（2020 年 10 月 26 日）
- ・ 自然エネルギー財団：「日本政府の 2050 年カーボンニュートラル宣言について 2030 年までの 45%削減こそが必要」を公表
- ・ RE100 を宣言した日本企業が 50 社に到達（アメリカに次ぐ第 2 位）。
（2020 年 10 月以降に宣言した企業）
 - ✓ アサヒグループホールディングス株式会社（2020 年 10 月 29 日）
 - ✓ キリンホールディングス（2020 年 11 月 9 日）
 - ✓ 株式会社セブン&アイ・ホールディングス（2020 年 12 月 15 日）
 - ✓ 株式会社村田製作所（2020 年 12 月 17 日）

2) FIT 制度の抜本的見直しに関する動向

① 2020 年度までの FIT 制度の抜本的見直しの状況

FIT 制度の抜本的見直しに関しては、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会の中で検討が進められており、それらの検討の内容が「中間取りまとめ」として、令和 2 (2020) 年 2 月に公表している。

そのなかで整理されている、FIT 制度の抜本的見直しの方向性は以下の通りである。

- ・ 発電コストの低減や導入の進展に関する状況は電源によって様々であることから、電源ごとの特性に応じた支援制度の構築を進める。
- ・ 具体的には、今後更に競争力を高めて FIT 制度からの自立化が見込める「競争電源」(FIP 制度に移行)と、当面は現行の FIT 制度を維持する「地域活用電源」とに分ける。

② 2020 年度における FIP 制度の詳細設計の検討状況

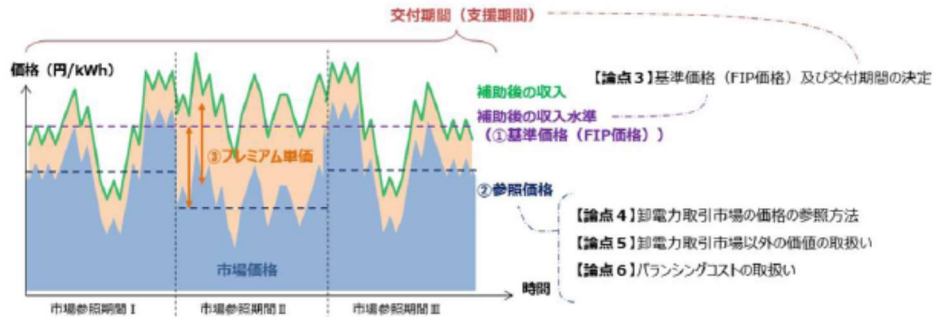
再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会では、FIP 制度の詳細設計に関し、2020 年度は図 5.1-3 に示す 12 の論点に分けて議論を進めている。

2021 年 1 月末時点の検討状況と再エネポテンシャルへの影響有無を整理した結果を表 5.1-10～5.1.12 に示す。

1. FIP 制度の詳細設計

【論点 1】FIP 制度の詳細設計に向けた基本的な方針

【論点 2】交付対象区分等の決定及び入札を実施する交付対象区分等の指定



- ① 基準価格 (FIP 価格) : 交付期間にわたり固定
- ② 参照価格 : 市場参照期間毎の市場価格の平均価格を基礎として、一定期間毎に算定
- ③ プレミアム単価 (③ - ②) : 参照価格の変動に応じて、一定期間毎に機械的に算定される

【論点 7】出力制御における FIP 電源の取扱い

【論点 8】蓄電池併設の取扱い

【論点 9】オフテイクリスク対策 (一時調達契約)

【論点 10】離島・沖縄地域の扱い

【論点 11】発電事業計画及び定期報告

【その他の論点】出力制御発生時のプレミアム

2. アグリゲーションビジネスの更なる活性化

【論点 12】再エネのアグリゲーションを促すための課題

図 5.1-3 FIP 制度の詳細設計の全体像

出典：第 11 回再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会、資料 1 「FIP 制度の詳細設計とアグリゲーションビジネスの更なる活性化」、2021. 1. 13

表 5.1-10 FIP 制度の詳細設計の検討状況と検討内容（その①）

論点	整理の方向性	ポテンシャルへの影響有無
【論点1】FIP 制度の詳細設計に向けた基本的な方針	<ul style="list-style-type: none"> 電力市場への統合を促しながら、投資インセンティブが確保されるように支援する制度。FIP 制度を構成する各要素について、FIT 制度から他電源と共通の環境下で競争するまでの途中経過に位置付けられるように詳細設計を行う。 FIP 制度を取り巻く各要素が電力市場になるべく的確に反映する。 過度な不確実性を抑え、シンプルに仕上げる観点も重要。 	—
【論点2】交付対象区分等の決定及び入札を実施する交付対象区分等の指定	<ul style="list-style-type: none"> 国内における電源毎の状況、事業環境等を踏まえながら、調達価格等算定委員会の意見を尊重して決定する（地熱・中小水力、バイオマスは確定（図 5.1-4 参照、第 65 回調達価格等算定委員会） FIT 認定事業者が希望するのであれば、FIP 制度への移行認定を認める方向（要件は論点 12）。 	無し
【論点3】基準価格（FIP 価格）及び交付期間の決定	<ul style="list-style-type: none"> 新規認定：各区分等の基準価格は、FIP 制度導入当初は、各区分等の調達価格と同水準。各区分等の交付期間は、各区分等の調達期間と同じとする方向。 移行認定：FIP 制度への移行は価格変更される事業計画の変更に該当せず、基準価格は調達価格と同水準。交付期間は、調達期間の残存期間とする方向。 	<p>有り （シナリオ別が減少する）</p> <p>FIT に比べ変動要素、不確定要素が多いため予見性が低下する（ただし、検討当初よりは予見性が高いものとなった）</p>
【論点4】卸電力取引市場の価格の参照方法	<ul style="list-style-type: none"> kWh 価値は、卸電力取引市場の価格をベースに、以下のとおり参照する。 ① 市場価格指標：エリアプライスをもとに、スポット市場と時間前市場の価格を加重平均 ② 自然変動電源の発電特性：各一般送配電事業者が公表するエリアの供給実績（電源種別、1 時間値）を利用して、市場価格指標の加重平均を取る。 ③ 市場参照期間・市場参照時期：前年度年間平均市場価格＋月間補正価格（当年度月間平均市場価格－前年度月間平均市場価格）により参照価格を算定。 ④ プレミアムの交付頻度：1 ヶ月 	<p>無し</p> <p>年間のプレミアム減額にはならない</p>
【その他の論点】出力制御が発生するような時間帯におけるプレミアム	<ul style="list-style-type: none"> スポット市場におけるエリアプライスが 0.01 円/kWh になった各 30 分コマ・エリアを対象に、プレミアムを交付せず、その分のプレミアムに相当する額を、上位以外の各 30 分コマ・同一エリアを対象に割り付ける。 	<p>無し</p> <p>年間のプレミアム減額にはならない</p>
【論点5】卸電力取引市場以外の価値の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> 非化石価値取引市場、需給調整市場に参入可能。 ※需給調整市場はリクワイアメントを満たせば可 非化石価値取引市場については、参照価格の算定にあたり、非化石価値相当額として、直近 1 年間（4 回開催分）の非 FIT 再エネ指定の市場価格オークション価格の平均を参照。 	<p>有り （シナリオ別増加）</p> <p>FIT には紐づかない環境価値を獲得できる。環境価値の市場ニーズの高まり</p>

出典：

論点・整理の方向性：第 11 回再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会, 資料 1 「FIP 制度の詳細設計とアグリゲーションビジネスの更なる活性化④」, 2021. 1. 13

ポテンシャルへの影響有無：上記資料等を基に、(株)エックス都市研究所が作成

表 5.1-11 FIP 制度の詳細設計の検討状況と検討内容（その②）

論点	結論	ポテンシャルへの影響有無
【論点 6】 バランシングコストの取扱い	<ul style="list-style-type: none"> 再エネ電気の供給量に応じて kWh 当たり一律の額を交付し、インバランス抑制によるコスト・メリットが出る仕組みとする。 バランシングコストの目安の水準として、FIT 制度の特例において小売電気事業者がバランシングコストを負担する仕組み（特例②）においてインバランスリスク料として交付される額を参照。 変動電源は、「バランシングコスト目安」と「経過措置相当額」の合計額として 2022 年度は 1.0 円/kWh とし、FIP 制度施行から 4 年間は 0.05 円/kWh ずつ低減、4 年目以降は 0.1 円/kWh ずつ低減させることで、「バランシングコスト目安」を目指す。 非変動電源は、FIP 制度施行時当初から、「バランシングコスト目安」のみ。 	<p>有り (シナリオ別減少)</p> <p>FIT 制度にはないバランスコストが発生するため。ただし減少幅の想定は非常に困難</p>
【論点 7】 出力制御における FIP 電源の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> 出力制御は、FIT 制度の下でも FIT 制度と同様の義務が適用される。 FIP 制度の下で新規連系する事業者・FIT 制度から FIP 制度に移行する事業者にもオンライン化を義務付ける。 	<p>無し</p> <p>FIT 制度内容の引き続きの適用であるため</p>
【論点 8】 蓄電池併設の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> 蓄電池に認定発電設備に係る再エネ電気のみが充電されることが担保される構造になっていれば、蓄電池に充電された当該電気が供給されたときにはプレミアムの交付対象とする。 蓄電池への充電後の再エネ電気に対して出力制御を指示することとし、出力制御時に蓄電池に充電された場合も出力制御を実施されたものとみなす。 2022 年度以降に新規に FIT 認定または FIP 認定を取得する太陽光発電に限り、FIP 制度の下で、太陽光発電設備のパワコンより太陽光パネル側に蓄電池を新增設する場合についても、事後的な蓄電池の併設（※）を基準価格の変更なしに認める。（論点 12 参照） ※FIP 制度の下で、太陽光発電設備のパワコンより太陽光パネル側に新增設し、かつ、蓄電池に充電した電気を逆流させる際に区分軽量して FIP 外で売電できないものを指す。 	<p>不明</p>
【論点 9】 オフテイカリスク対策（一時調達契約）	<ul style="list-style-type: none"> 利用可能な対象：1,000kW 未満の電源、または、資産要件（現行では純資産額 1,000 万円以上）を満たさず、卸電力取引市場での取引ができない者に限る。 利用可能な条件：①電力供給先が、②の認定事業者の責めに帰することができない事情に該当する場合等 <p><①電気供給先></p> <p>電気事業法上の a) 小売電気事業者、b) 特定卸供給事業者（2022 年 4 月施行）、c) 日本卸電力取引所（JEPX）取引会員、もしくは、d) 再エネ特措法上の認定発電設備を用いて発電した電気を、認定事業者等から調達し、小売電気事業者、特定卸供給事業者、または JPEX 取引会員に供給する者が、</p> <p><②認定事業者の責めに帰することができない事情></p> <p>i) 破産、ii) 事業廃止、iii) 契約破棄、もしくは、iv) 当該電気を特定の需要家に供給する契約を締結している場合に当該需要家が破産、事業廃止、契約破棄に該当する場合。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一時調達価格：基準価格の 80% 利用可能な期間：連続最長 12 ヶ月 供給または使用：一時調達契約により電気を調達する電気事業者は、FIT 送配電買取における電気の供給または使用のうち、再生可能エネルギー特定卸供給以外の方法（卸電力市場取引、再生可能エネルギー任意卸供給、または、使用）によって、電気を供給または使用。 	<p>無し</p> <p>FIT 制度内容の引き続きの適用であるため</p> <p>※未確定事項が決定した段階で再度見直し</p>

出典：表 5.1-10 の出典と同様

表 5.1-12 FIP 制度の詳細設計の検討状況と検討内容（その③）

論点	結論	ポテンシャルへの影響有無
【論点 10】離島・沖縄地域の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> ・沖縄地域・離島供給エリアにおいては、他の地域では新規認定で FIP 制度のみ認める対象についても、少なくとも FIP 制度開始当初においては、FIT 送配電買取を引き続き適用できる。 ・離島等供給エリアが変更になる場合には以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> - FIP 認定設備が所在する地域が新たに離島等供給エリアに追加された場合、FIT 送配電買取への移行を認める。 - FIP 制度開始移行、上記に基づき FIT 送配電買取を適用した場合において、当該 FIT 認定設備が所在する地域が離島等供給エリアから除外された場合、離島等供給エリアで FIT 送配電買取の認定を取得した事業については FIP 制度への移行を義務的には求めない。 	<p style="text-align: center;">無し</p> <p>対象範囲が限定された引き続きの適用であるため</p>
【論点 11】発電事業計画及び定期報告	<ul style="list-style-type: none"> ・FIP 制度の適用を受けるための発電事業計画については、電気の取引方法（卸電力取引市場で自ら取引、小売電気事業者へ卸供給等）や需給管理の方法（自ら実施、小売発電事業者に委託等）等について記載を求める。 ・定期報告において、年間発電量や年間売電量に加え、電気の取引方法別に年間売電量の提出を求めるなどし、再生可能エネルギーの電力市場への統合に向けた動向を捕捉する。 	<p style="text-align: center;">無し</p> <p>やや負担増になるが、ポテンシャルへの影響はないと思われる</p>
【論点 12】再エネのアグリゲーションを促すための課題	<ul style="list-style-type: none"> ・FIT 認定事業者が希望するのであれば、FIP 制度への移行認定を認める方向（論点 2 再掲）。 ・FIP 電源については、FIP 電源以外の一般電源や他のリソースと一緒の発電 BG を組成することを認める方向で体制及びシステムの整備を進める。 ・バランスコストについて、変動電源は、「バランスコスト目安」と「経過措置相当額」の合計額として 2022 年度は 1.0 円/kWh とし FIP 制度施行から 3 年目は 0.05 円/kWh ずつ低減、4 年目以降は 0.1 円/kWh ずつ低減させることで、「バランスコスト目や市」を目指す（論点 6 再掲）。 ・なお、FIT 制度から FIP 制度へ移行するための認定要件として以下を満たすことが必要。 <ul style="list-style-type: none"> - 供給しようとする電気の取引方法が定まっていること。 - 当該事業者が、系統連系先の一般送配電事業者が定める系統連系技術要件におけるサイバーセキュリティに係る要件を遵守する事業者であること。 ・2022 年度以降に FIT 認定を受けた事業者が FIP 制度に移行する場合には、蓄電池の事後的併設（※）は価格変更事由に該当しない。 ※FIP 制度の下で、太陽光発電設備のパワコンより太陽光パネル側に新增設し、かつ、蓄電池に充電した電気を逆潮流させる際に区分軽量して FIP 外で売電できないものを指す。 	<p style="text-align: center;">不明</p>

出典：表 5.1-10 の出典と同様

また、FIP 制度の交付対象区分を図 5.1-4 に、FIP 補助後の収入の計算方法を図 5.1-5 に示す。図のとおり、FIP 制度の交付対象区分には地域活用要件として認定されたものは FIT 制度を引き続き活用できるため、FIP 制度と FIT 制度が混在する。また、FIP 補助後の収入は市場価格にプレミアム単価を上乗せしたものであるが、市場価格は時間や季節、地域によって変動すること、プレミアム価格を構成する要素である参照価格も 1 ヶ月ごとに見直しされることなどから、シナリオ別導入可能量の前提条件の設定は非常に難しい。

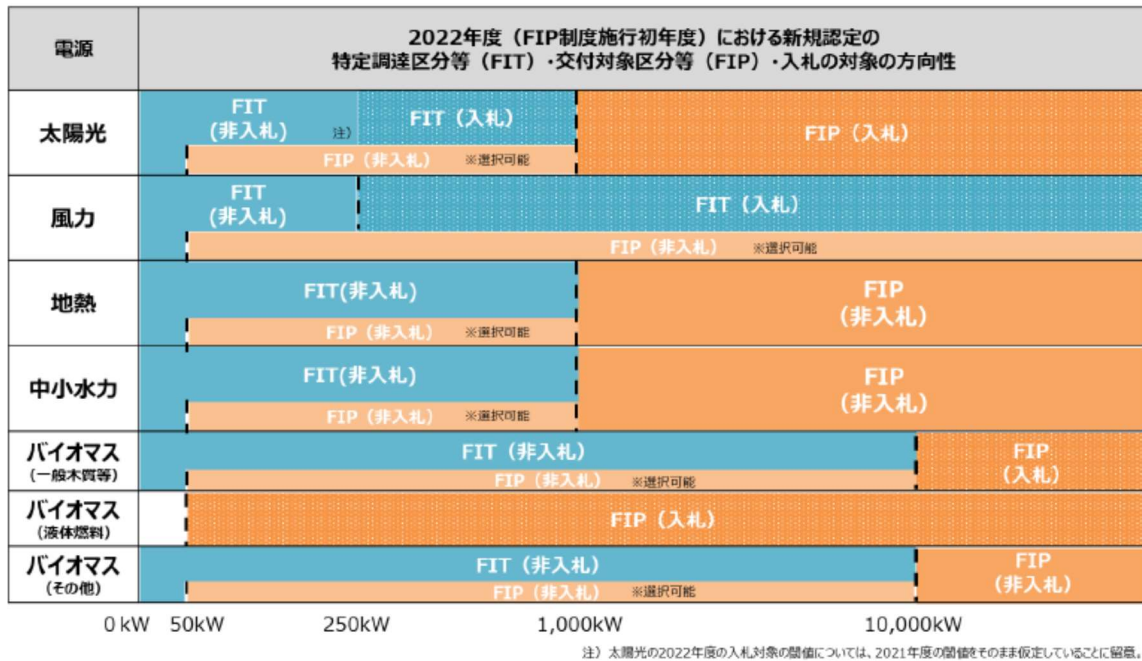


図 5.1-4 FIP 制度の交付対象区分等の決定に向けた動向

出典：第 11 回再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会, 資料 1 「FIP 制度の詳細設計とアグリゲーションビジネスの更なる活性化④」, 2021. 1. 13, スライド 58

- ①基準価格（FIP価格）
：交付期間にわたり固定
- ②参照価格
：市場参照期間毎の市場価格の平均価格を基礎として、一定期間毎に算定
- ③プレミアム単価（①－②）
：参照価格の変動に応じて、一定期間毎に機械的に算定される

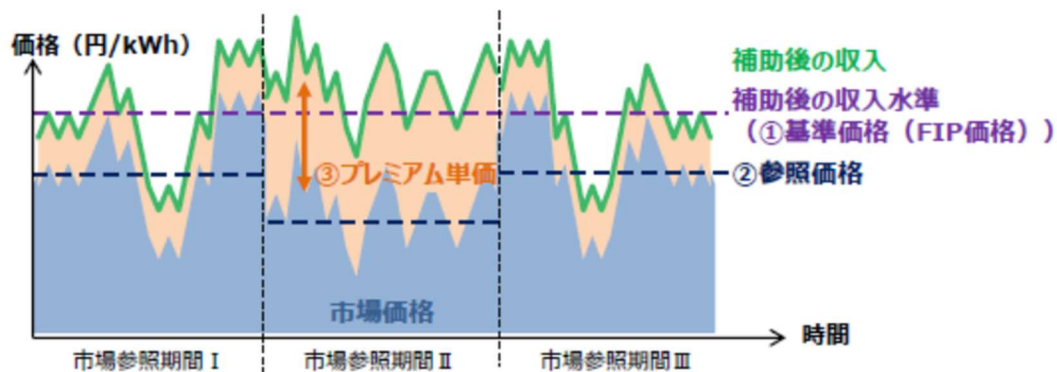


図 5.1-5 参考価格の算定方法

出典) 「総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会 (第 8 回)」 資料 1 FIP 制度の詳細設計②

③ 2020年度における地域活用電源の検討状況

これまでの議論の中で、小規模事業用太陽光発電・小規模地熱発電・バイオマス発電・小水力発電は、地域活用電源として位置づけられ、FIT制度を引き続き活用することができるとしている。

地域活用電源は、立地制約を受けない小規模太陽光（10～50kW）を対象とする「自家消費型」と、立地制約を受ける小規模水力・小規模地熱・バイオマスを対象とする「地域一体型」の2つに区分でき、それぞれに地域活用要件を設定する。

地域活用電源の考え方を図 5.1-5 に、各要件の内容を表 5.1-13 に示す。

地域活用電源うち、自家消費型要件である小規模事業用太陽光発電（10～50kW）については、2020年4月から自家消費型要件を決定し、要件に合致したもののみFIT適用をしている。

地域一体型要件は現在詳細内容を決定しているところであるが、内容としては地方公共団体の関与を求める内容になっているため、再生可能エネルギー設備の導入にあたっては、地方公共団体が単独で若しくは共同で実施する事業に限定される可能性がある。

（参考）地域活用電源に係る制度の考え方

33

2020/07/22 再エネ大量導入・次世代NW小委員会（第18回）・再エネ主力化小委員会（第6回）合同会議 資料2

- 地域活用電源については、レジリエンスの強化・エネルギーの地産地消に資するよう、電源の立地制約等の特性に応じ、FIT認定の要件として、自家消費や地域一体的な活用を促す地域活用要件を設定。

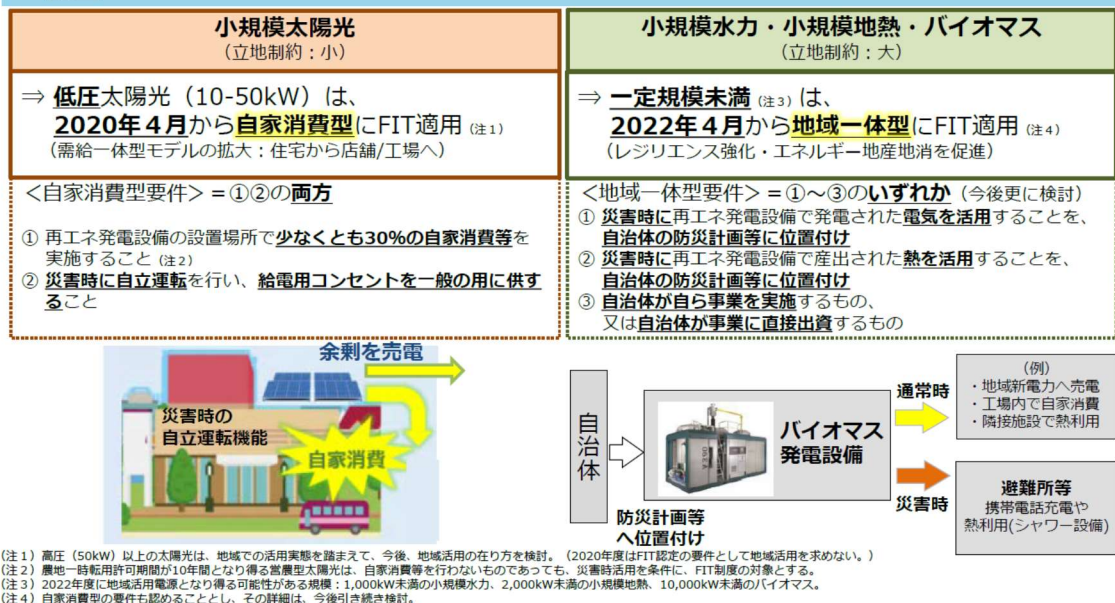


図 5.1-6 地域活用電源の枠組み

出典：第 61 回調達価格等算定委員会，資料 1 国内外の再生可能エネルギーの現状と今年度の調達価格等算定委員会の論点案，2020. 9. 29

表 5.1-13 地域活用要件の具体的内容

自家消費型・地域一体型の地域活用要件	
<p>以下のいずれかの要件を満たすこと</p> <p>a) 当該事業計画に係る再生可能エネルギー発電設備により発電される電気量の3割以上を自家消費^{※1}するもの（すなわち、7割未満を特定契約の相手方である電気事業者に供給するもの）。</p> <p>b) 当該事業計画に係る再生可能エネルギー発電設備による電気を再生可能エネルギー電気特定卸供給により供給し、かつ、その契約の相手方にあたる小売電気事業者または登録特定送配電事業者が、小売供給する電気量の3割以上を当該発電設備が所在する都道府県内へ供給^{※2}するもの。</p> <p>c) 当該事業計画に係る再生可能エネルギー発電設備により産出された熱^{※3}を、原則として常時利用する構造を有し、かつ、当該発電設備により発電される電気量の1割以上を自家消費^{※1}するもの（すなわち、9割未満を特定契約の相手方である電気事業者に供給するもの）。</p> <p>※1 自家消費比率を把握するため、発電電力量を記録することが求められる。</p> <p>※2 小売供給の状況については、小売電気事業者または登録特定送配電事業者の協力によって必要な書類の添付等を行うことが求められる。</p> <p>※3 発電過程で発生した熱を活用する場合に加え、発電設備の一部（井戸等）から産出される熱を活用する場合も認める。</p>	
自家消費型の地域活用要件	地域一体型の地域活用要件
<p>以下の両方の要件を満たすこと</p> <p>① 再エネ発電設備の設置場所で少なくとも30%の自家消費等を実施すること^{※4}</p> <p>② 災害時に自立運転を行い、給電用コンセントを一般の用に供すること</p> <p>※4 農地一時転用許可期間が10年間となり得る営農型太陽光は、自家消費等を行わないものであっても、災害時活用を条件に、FIT制度の対象とする。</p>	<p>以下のいずれかの要件を満たすこと</p> <p>① 当該事業計画に係る再生可能エネルギー発電設備が所在する地方公共団体の名義（第三者との共同名義含む）の取り決めにおいて、当該発電設備による災害時を含む電気又は熱の当該地方公共団体内への供給が、位置付けられているもの。</p> <p>② 地方公共団体が自ら事業を実施または直接出資するもの</p> <p>③ 地方公共団体が自ら事業を実施または直接出資する小売電気事業者または登録特定送配電事業者に、当該事業計画に係る再生可能エネルギー発電設備による電気を再生可能エネルギー電気特定卸供給により供給するもの</p>

出典：第65回調達価格等算定委員会，資料1 地域活用要件について（事務局資料），2020.12.23，を基に（株式会社エックス都市研究所が作成）。

3) 気候変動がもたらす各再エネ電源への影響

① 調査方法・調査対象とした情報

気象項目ごとの気候変動予測を整理した上で、その項目の変動予測が、各電源が利用する再生可能エネルギーの「潜在量・利用可能量」や「発電効率」への影響について、表 5.1-14 に示す文献を参考に確認した。

表 5.1-14 気候変動がもたらす各再エネ電源への影響に関する調査対象とした情報

項目		情報源の名称
温暖化による気候変動予測		<ul style="list-style-type: none"> 「環境省環境研究総合推進費 S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究 (2010~2014)」における影響評価の研究成果 (S8 データ) 気象庁「地球温暖化予測情報第 9 巻」(2017 年): IPCC の RCP8.5 シナリオを用いた非静力学地域気候モデルによる日本の気候変化予測。将来は 21 世紀末 (2076~2095 年の値) を指す。 気象庁「地球温暖化予測情報第 8 巻」(2013 年): IPCC 温室効果ガス排出シナリオ A1B を用いた非静力学地域気候モデルによる日本の気候変化予測 環境省「気候変動影響評価報告書総論」(2020 年 12 月)
各電源への影響	全般	<ul style="list-style-type: none"> 環境省「IPCC (気候変動に関する政府間パネル) 再生可能エネルギー源と気候変動緩和に関する特別報告書 (SRREN) 翻訳 (仮訳)」(2011 年 5 月) 環境省「気候変動影響評価報告書 (総説)」(2020 年 12 月)
	太陽光	<ul style="list-style-type: none"> ㈱ラプラス・システム HP、太陽光ビジネス HP
	風力	<ul style="list-style-type: none"> 電気事業連合会 HP、エコめがね エネルギーBLOG HP
	中水力	<ul style="list-style-type: none"> 眞崎ら「気候変動に伴う理論包蔵水力と流況に基づく水力発電量の将来変化」(土木学会論文集 G (環境)、Vol. 70, No. 5, I_111_I_120, 2014) 角ら「気候変動を考慮した日本の水力発電ポテンシャル評価」(京都大学防災研究所年報. B (2016), 559 (B): 475-483)
	地熱	<ul style="list-style-type: none"> 日本地熱協会ホームページ
	太陽熱	<ul style="list-style-type: none"> 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「平成 21 年度業務用太陽熱利用システムの設計ガイドライン」(平成 21 年 12 月) ソーラーシステム振興協会「建築用太陽熱給湯及び空調の簡易計算ツール」
	地中熱	<ul style="list-style-type: none"> 環境省水・大気環境局「地中熱利用にあたってのガイドライン 改訂増補版」(平成 30 年 3 月) 地中熱利用促進協議会 佐倉保夫「気候変化に伴う地価の熱環境変化」(2000 年、陸水学雑誌 61) 内田洋平ら「気温変化と地下の温度構造」(2006 年、地質ニュース 626 号) 財団法人地球環境戦略研究機関「アジア太平洋の未来戦略 気候政策と持続可能な開発の融合を目指して」第 7 章地下水と気候変動 (2008 年)

※洪水、台風等による破損、浸水等による影響はここでは考慮していない。

② 調査結果概要

各気象項目の気候変動将来予測と、各電源種別の影響有無を表 5. 1-15 に整理する。
結果の要約は以下の通り。

- ・ 影響を受ける電源や気象項目は限定される（電源種では太陽光、中小水力、太陽熱。気象項目では、気温、降水量、積雪・降雪、日射量）。
- ・ 気候変動予測はシナリオによる差異が大きく不確実性も高いため、ポテンシャル量の把握も差異や不確実性を伴う。また、ポテンシャル情報のように地域単位で情報を整理することが難しい。
- ・ 電源種ごとの影響は以下の通り。
 - 太陽光発電は、気温の上昇の影響を受ける。夏季は気温上昇に伴い発電効率が低下すると考えられるが年間発電量の増減は不明である。
 - 風力発電は、風資源の変化に影響を受ける。予測には全球的シミュレーションが必要であり、現モデルでは不確実性が高く結果にばらつきがあるため、ポテンシャル予想は困難。
 - 中小水力は河川流況の変化に影響を受ける。流況は、降水パターンと降雪量・降雪パターンに影響を受ける。降水量は有意な変化傾向が見られないが、地域・季節ごとのばらつきがあり、地域単位の降水量については予測の不確実性が大きい。他方、積雪量・降雪量は全国的にはやや減少するため国全体では減少するが、地域により減少幅が異なる。日本海側北部の多雪地域での変化幅が大きい。
 - 太陽熱は、気温の上昇の影響を受ける。ただし、ポテンシャルは増加すると考えられるが影響は小さいと考えれる。
 - 地熱と地中熱は影響を受けるが程度は小さく、タイムラグが生じる。長期的には気温変化や水循環（降水量、強雨、渇水）の変化が地下環境（温度、地下水量等）へ影響を及ぼすものの、伝導する速度が遅いためタイムラグが生じる。影響による増減は判断できない。
- ・ 短時間強雨や台風による影響は既に顕在化しており、再生可能エネルギー施設の損壊が報告されている。今後も短時間強雨の頻度は増加、台風の強度も強まるとの予測がされており、それらの影響を踏まえた安全性の確保が必要である。

表 5.1-15 温暖化に伴う気候変動とその変動による再生エネルギー種ごとの影響整理

気候変動の観測結果 (全国傾向)		再生可能エネルギー種					
		太陽光	風力	中小水力	地熱	太陽熱	地中熱
気温	平均気温・最高気温・最低気温が上昇 猛暑日・真夏日・夏日・熱帯夜が増加	有	—	—	有 (小)	有 (小)	有 (小)
降水	降水量は変化しないものの、雨の降り方 (大雨・短時間強雨・無降水日が増加)が変化	—	—	有	有 (小)	—	有 (小)
積雪・降雪	最大積雪や降雪量が北海道内陸・東 日本海側山間部を除いて減少	—	—	有	—	—	—
台風	現時点で長期的な変化傾向はみられないが 今後強度が強まる	—	—	—	—	—	—

有：影響があると想定される

有(小)：影響があると想定されるが程度が小さい

—：影響はないと想定される

※洪水、台風等による破損、浸水等による影響はここでは考慮していない

出典：表 5.1-14 に掲載する資料を基に(株)エックス都市研究所が作成

③ 各電源に関する詳細情報

(1) 太陽光発電

太陽光発電は、太陽から地表に降り注いだ光エネルギー（日射）を電気エネルギーに変換するものである。

日射量が多いほど発電量が多くなるが、パネル温度が高くなるほど発電効率が下がる特徴がある。太陽光発電設備の発電量は、以下の簡易的な式で計算することができ、パネルの発電効率は 25℃（パネルの表面温度）で最大になる（性能表示も測定時モジュールの温度が 25℃に設定されている）。

$$I = I_{stc} \times G$$

$$V = V_{stc} \times (1 + \beta \times (T - 25))$$

G：傾斜面日射強度 (kW/m²)

T：太陽電池パネル裏面温度 (°C)

I：直流電流 (A)

V：直流電圧 (V)

stc：G=1kW/m²、T=25°C、等の標準試験条件 (standard test conditions) での測定値

β：出力温度係数 (V/°C)

図 5.1-7 太陽光発電設備の発電量の計算式

出典：株式会社ラプラス・システム HP

厳密には、電流は温度上昇により若干上昇するが、電圧の低下のほうがはるかに大きい

め、温度が高くなるほど電力（＝電流×電圧）は低下し発電効率が落ちる。パネルの素材別では、HIT 太陽電池や CIS 型よりも結晶シリコン型の発電効率の低下率が高い。

気温はパネル表面温度と関係性が高いため、気候変動による夏季の気温上昇は発電量を減少させる可能性がある。

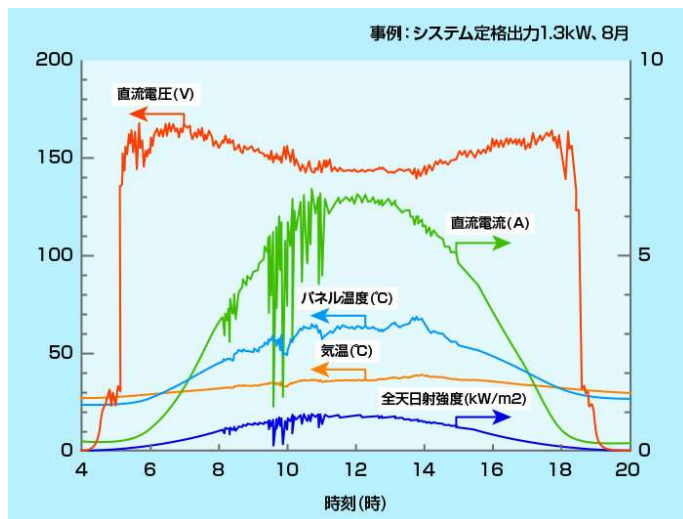


図 5.1-8 太陽光発電システムの電流・電圧の1日の変化

出典：株式会社ラプラス・システム HP

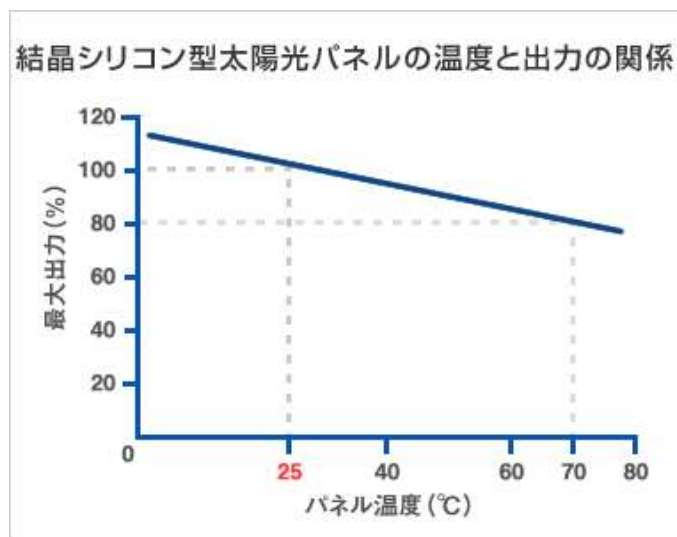


図 5.1-9 太陽光パネル（結晶シリコン型）の温度と出力の関係

出典：太陽光ビジネス HP



図 5.1-10 太陽光発電のソーラーパネルの素材別の出力変化率
 出典：太陽光ビジネス HP

(2) 風力

風力発電は、風の力を利用して電気を生み出すもの。風力発電機の上部に付いている「ブレード」と呼ばれる羽の部分に風が当たると、「ブレード」が回転し、その回転が「動力伝達軸」を通じて「ナセル」と呼ばれる装置の中に伝わる。

気候変動によって風資源の地理的分布や経年変動、年内変動、風資源の質、風車の設計及び動作に影響する可能性がある極地的な気候現象の範囲が変わる可能性がある。この分野の研究は初期段階ではあるが、世界及び地域の気候モデルは、現代の風況または過去の傾向を完全に再現していない。そのため、世界的な気候変動シナリオに基づく風資源の見込みには、不確実性があり、様々な気候モデルを使用したシミュレーション結果に大幅なばらつきがある。

気候変動の影響はさらに調査が必要であるが、全体的には、これまでの研究ではこれらの影響が風力エネルギーの普及の世界的なポテンシャルに大きな影響を与える可能性は低いとされている。

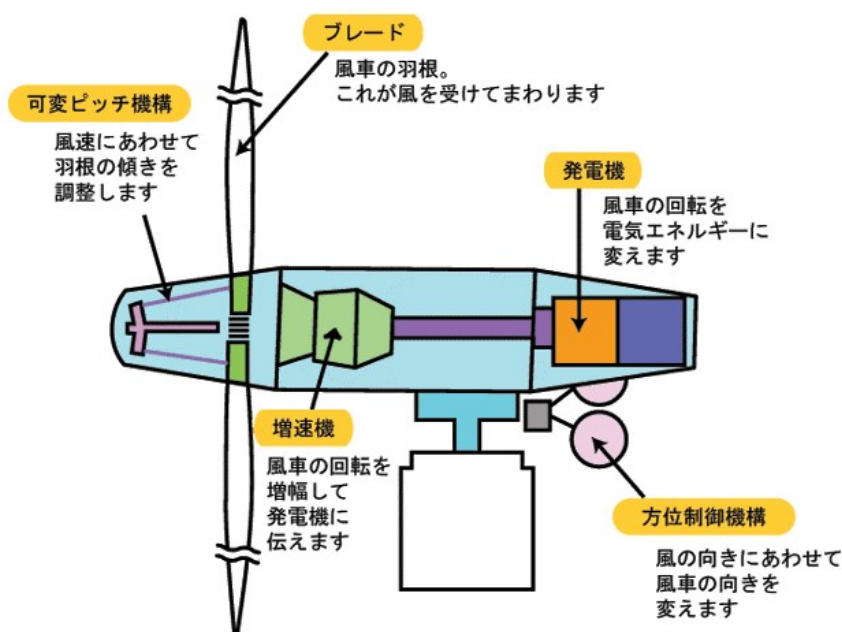


図 5.1-11 風力発電の仕組み

出典：電気事業連合会 HP

(3) 中小水力

水力発電は、水の力を利用して電気を生み出すもので、せき止めた河川の水を高い所から低い所まで導き、その流れ落ちる勢いにより水車を回して電気を起こす。理論上の発電出力は、流量と水系の落差の積に比例する。

水力発電の形式は、「水の利用面」と「構造面」で分類することができる。そのうち「流れ込み式」（ポテンシャル推計での対象であり、中小水力で主に採用される）や「水路式」は貯留機能がないため、短期的な水量変化の影響を受けやすい。中水力発電で利用する水の種類は、渓流水、農業用水、上下水道、工場内水などが考えられるが、そのうち渓流水や農業用水は短期的な水量変化の影響を受けやすい。

気候変動により、降水パターンや降雪量の変化が予想されている。山地の多い日本において、こうした変化は河川の流況を大きく変えると予想される。全国の河川流況の将来変化を評価した研究によると、日本海側北部の多雪地域に位置する河川では、12～3月で流量増加、4～5月で減少が予想され、年間の季節性の変化度合いが大きく変化すると予想されている。

全球規模での流れ込み式水力発電の流況に基づく発電量の将来変化を推定した研究（眞崎ら、2014）では、温暖化が進む気候シナリオほど大きな増加傾向を示した。地理的分布を見ると、日本を含む東アジアの一部などで減少傾向を示している。

国内の既存ダムにおける気候変動による将来発電量やポテンシャル分布の変化を推定した研究（角ら、2016）では、北海道以外の地域で発電量が減少し、全体で現在の発電量の約11%減少する結果になった。河川流況を変化させたのは、「洪水の確率の増加」、「渇水の確率の増加」及び「比較的流量の多い日の減少と、比較的流量の少ない日数の増加」である。

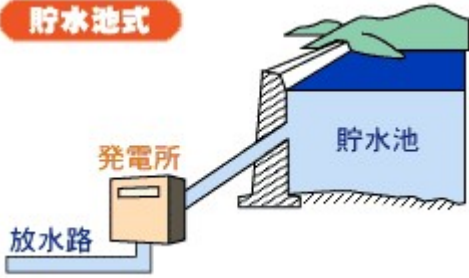

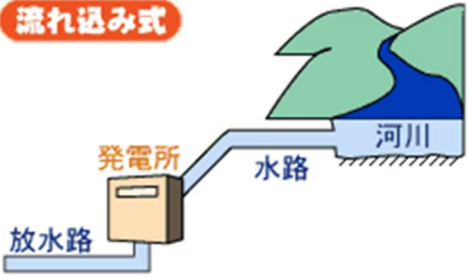
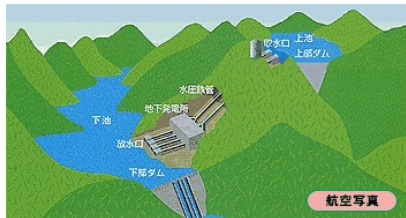
<p align="center">【貯水池式】</p> <p>河川を流れる水の量は、季節的に大きく変化する。このため、水量が豊富で電力の消費量が比較的少ない春先や秋口などに河川水を大きな池に貯め込み、電力が多く消費される夏季や冬季にこれを使用する年間運用の発電方式を貯水池式という。</p> 	<p align="center">【調整池式】</p> <p>電力の消費量は、1日の間あるいは1週間の間にも変化する。このため、夜間や週末の電力消費の少ない時には発電を控えて河川水を池に貯め込み、消費量の増加に合わせて水量を調整しながら発電する方式を調整池式という。</p> 
<p align="center">【流れ込み式】</p> <p>河川を流れる水を貯めることなく、そのまま発電に使用する方式。水量変化により発電量が変動する。</p> 	<p align="center">【揚水式】</p> <p>1日の電力消費量は時間帯により大きく異なり、ピーク時には最も少ない時の約2倍にも達する。揚水式は、これらピーク時に対応する発電方式で、主として地下に造られる発電所とその上部、下部に位置する2つの池から構成される。昼間のピーク時には上池に貯められた水を下池に落として発電を行い、下池に貯まった水は電力消費の少ない夜間に上池にくみ揚げられ、再び昼間の発電に備える。</p> 

図 5.1-12 水の利用面で分類した水力の仕組み
出典：資源エネルギー庁 HP

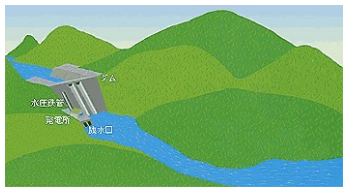

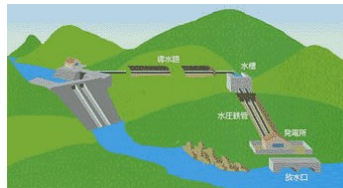
<p align="center">【ダム式】</p> <p>ダムにより河川をせき止めて池を造り、ダム直下の発電所との落差を利用して発電する方式。この方式は、貯水池式および調整池式と組み合わせられることが一般的。</p> 	<p align="center">【水路式】</p> <p>川の上流に低い堰を造って水を取り入れ、長い水路により落差が得られるところまで水を導き発電する方式。この方式は、流れ込み式と組み合わせられることが一般的。</p> 	<p align="center">【ダム水路式】</p> <p>ダム式と水路式を組み合わせた発電方式で、両者の特性を兼ね備えた地点に適しており、各々単独の方式とした場合に比べて、より大きな落差を得ることが可能となる。貯水池式、調整池式および揚水式と組み合わせられることが一般的。</p> 
---	--	--

図 5.1-13 構造面で分類した水力の仕組み
出典：資源エネルギー庁 HP

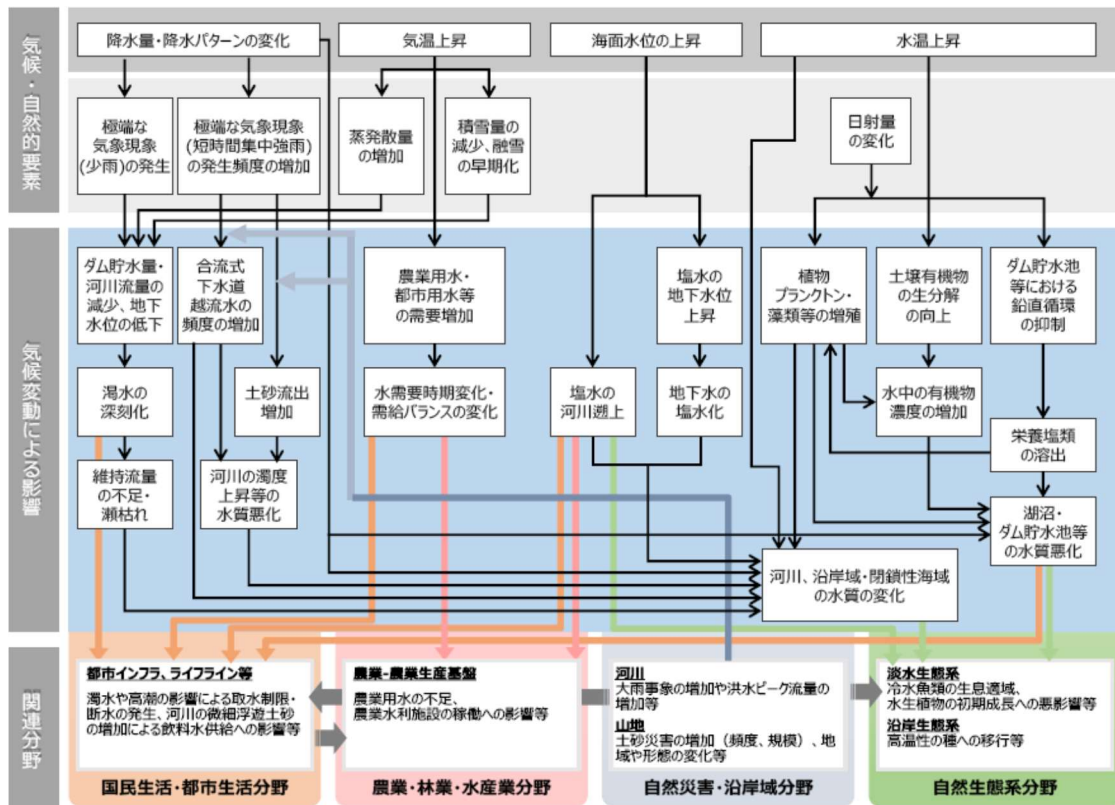


図 5.1-14 気候変動により想定される影響の概略図 (水環境・水資源分野)

出典：環境省, 気候変動影響評価報告書 (総説), 2020 年 12 月

(4) 地熱

地熱資源は、火山性の地熱地帯で、マグマの熱で高温になった地下深部（地下 1,000m～3,000m 程度）に存在する。地表面に降った雨や雪が地下深部まで浸透し、高温の液体（地熱流体）となり、これが溜まっているところを地熱貯留槽という。

地熱発電は、地熱貯留層より地熱流体を取り出し、タービンを回転させて電気を起こしている。発電方法は複数あるが、主なものは、フラッシュ発電とバイナリー発電である。

地熱発電で利用する地下流体は、地下 1,000m～3,000m 程度に存在するため、気候変動の影響はほとんどないと考えられ、「再生可能なエネルギー特別報告書への提言 (SRREN)」においても、「気候変動は、地熱エネルギーの効用に重大な影響を与えることはない」としている。

発電プラントの中には、熱を効率的に解放する能力が気温上昇（気温の斬新的変化）により影響を受けるものもあり、その場合はおそらく不利な影響を与える可能性がある。また、局地的には雨量分布に及ぼす気候変化の影響が、長期的に特定の地下水帯水層への補給量に影響を及ぼす可能性があり、それがいくつかの温泉の湧出量に影響を与え、浅い地熱により熱せられる帯水層の水量に影響を及ぼす。また、表層水の冷却水供給への利用可能性も降雨パターンの変化に影響される可能性があり、これにより空冷発電プラント復水器が必要

となる。

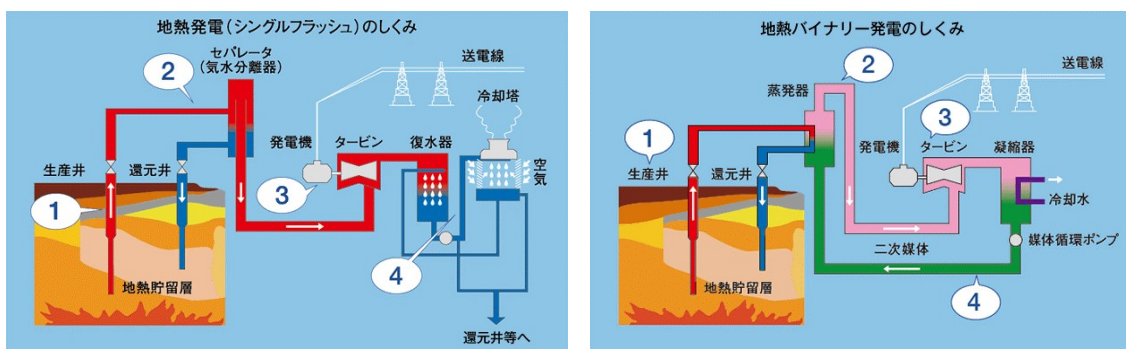


図 5.1-15 地熱発電の仕組み（左：フラッシュ発電、右：バイナリー発電）
出典：日本地熱協会 HP

(5) 太陽熱

太陽熱利用システムでは、太陽光を熱に変える方式でエネルギー利用をしており、給湯や暖房だけでなく、冷房、プール加温、乾燥、土壌殺菌等の幅広い分野で利用可能である。

利用される対象や用途によって各種システムがあるが、システムの構成は集熱器、蓄熱槽、熱媒循環ポンプ、補助熱源、制御装置などからなっており、構成に大きな違いはない。

太陽熱利用システムの設計時には、建物の建設地の気象データ、熱負荷データ及び太陽熱利用を含めた構成機器の仕様を取り込み、太陽熱利用熱量や太陽依存率を計算（シミュレーション）し、実施設計を行う。

そのため、このシミュレーションの際に入力する気象項目（日射量・外気温）は太陽熱利用熱量に依存するため、この項目が気候変動影響により変化すると太陽熱利用時に影響を受けると考えられる。

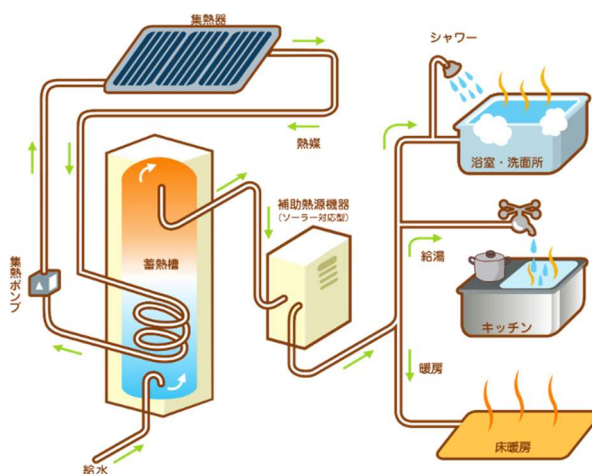


図 5.1-16 液体式ソーラーシステムの概要
出典：ソーラーシステム振興協会 HP

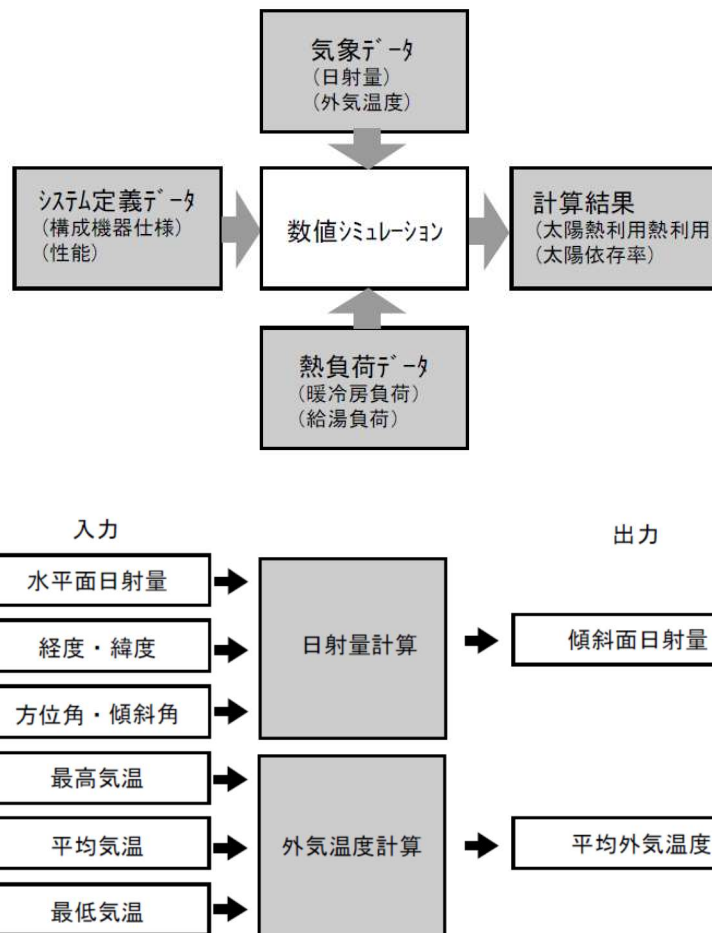


図 5.1-17 ソーラーシミュレーションの概念 (左) と日射量計算の入出力 (右)

出典：独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構, 平成 21 年度業務用太陽熱利用システムの設計ガイドライン, 平成 21 年 12 月

(6) 地中熱

地中熱は浅い地盤中に存在する低温の熱エネルギーであり、太陽及び地球内部からの熱に由来する再生可能エネルギーである。

施設設計にあたり、下図に示す項目の事前調査・確認を行うが、ポテンシャル量は「地中条件（地質、地下温度、地下水位、地下水流量など）」で決まる。

地表近辺の地下温度は気温の影響により変化するが、地下 10～15m の深さになると年間を通して地温の変化が見られなくなる。しかし、年変化は 5～16m、数 10 万年にわたる更新世の氷期の効果は地表下数 1,000m に及ぶことが分かっており、近年の大きな気候変化である 1880 年から 1940 年の地表の温暖化現象によって、北アメリカ、ヨーロッパやオーストラリアの多くの場所で、地下 50m から 100m の間で地温の逆転現象が生じていることも報告されている。

また、地表温度は、気候変動による気温上昇だけでなく、都市化による影響も受ける。

地下水は、気温と降水の時間的・空間的な変化により影響を受け、一部の地域では地下水の涵養能力が低下することや、干ばつや強雨の変化が帯水層の水位に影響することも予想されている。

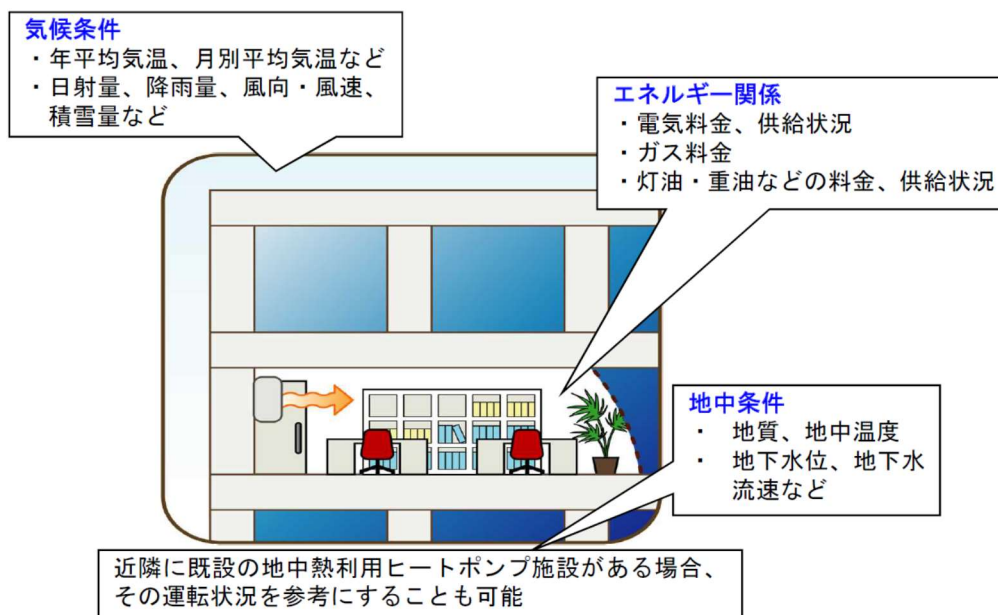


図 5.1-18 設計時の調査事項

出典：環境省, 地中熱利用にあたってのガイドライン（改定増補版），平成 30 年 3 月

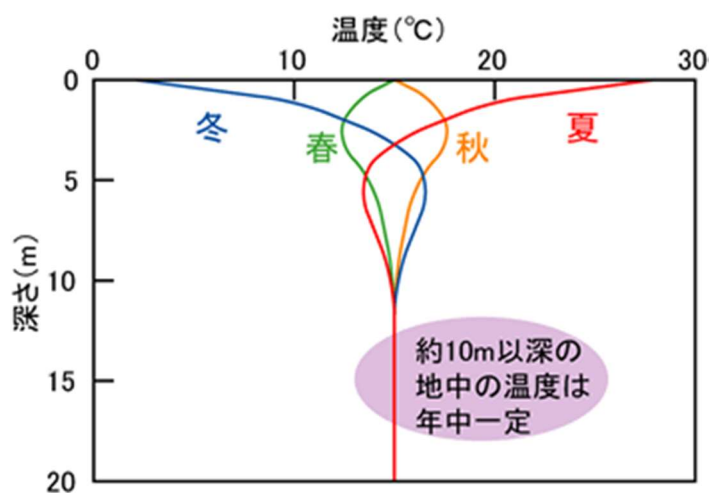


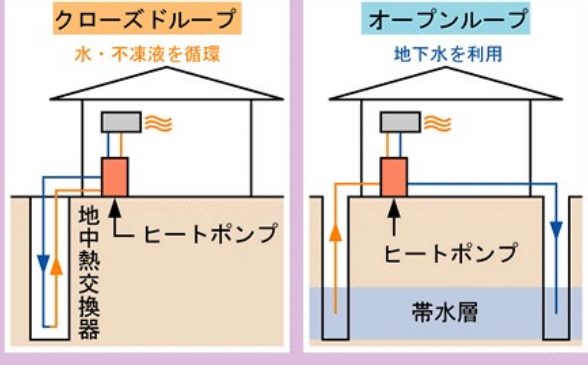
図 5.1-19 気温と地中温度の年変化

出典：地中熱利用促進協会 HP

ヒートポンプの熱源として利用
温度調節が可能で汎用性が高い

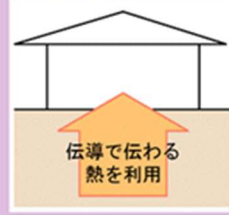
ヒートポンプシステム

住宅・ビル等の冷暖房・給湯、プール・温浴施設の給湯
道路等の融雪、農業ハウスの冷暖房など



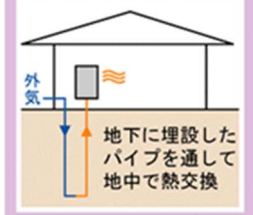
熱伝導

住宅の保温



空気循環

住宅等の保温・換気



水循環

道路等の融雪等



ヒートパイプ

道路等の融雪

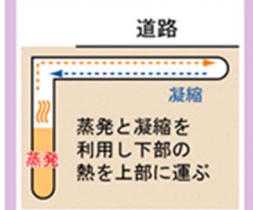


図 5.1-20 地中熱の利用形態

出典：地中熱利用促進協会 HP

4) 新型コロナウイルスの感染拡大がもたらす各再エネ電源への影響

① 調査方法・調査対象とした情報

検索エンジン Google により以下キーワードを検索し、上位 30 件程度の中でトピック的なニュースを確認した。なお、発行元に重要な文献等を引用している場合には、当該文献内容も確認した。調査期間は、令和 2 年 4 月から 10 月までとした。

キーワード 「新型コロナ」×「再生可能エネルギーor 太陽光発電 or 風力発電 or 水力 or 地熱発電 or 太陽熱 or 地中熱」
--

② 調査結果

(1) 新型コロナウイルスの感染拡大がもたらす各再エネ電源への影響の国内動向

令和 2 年 10 月第 2 週（～10 月 9 日）までで確認した記事数は 37 件であった。

記事を再生可能エネルギーの区分別及び内容別に整理した結果を表 5.1-16 に示す。

再生可能エネルギーの区分別では再生可能エネルギー全般に係るものが 19 件と最も多かった。次いで太陽光（13 件）、風力（3 件）であった。中小水力及び太陽熱に係る記事は確認できなかった。

記事の内容別では「②ポストコロナの再エネ政策」（21 件）に関する内容が最も多く、次いで「①直接影響」（17 件）に関する内容が多かった。区分別の内容内訳を見ると、太陽光は「①直接影響」に関する内容が多く（13 件中 9 件）、風力及び地熱は「①直接影響」に関するもののみであった。

<記事分類>

- ① 感染拡大に伴う移動制約や経済活動自粛が再エネ事業に直接影響（遅延）するもの
- ② 新型コロナ後のビジネス変容（再エネ拡大）への意見、考察・分析
- ③ 新型コロナによる市場影響予測

表 5.1-16 国内の新型コロナを背景とした再エネへの影響に関する記事の電源別及び内容別件数一覧

		全般	太陽光	風力	中小水力	地熱	太陽熱	地中熱	合計
記事件数		19	13	3	0	1	0	1	37
内容別	①直接影響	4	9	3	0	1	0	0	17
	②コロナ後の再エネ政策	14	6	0	0	0	0	1	21
	③市場影響予測	5	6	0	0	0	0	0	11
	合計（重複あり）	23	21	3	0	1	0	1	49

直接影響に関する内容は、主に「設備製造工場の停止」、「営業、調査、検討、工事のための人材派遣の停止」、「用地取得、地元説明会等の庁施地の遅延」などであり、これらは電源整備のリードタイムの延長に繋がり、それらは事業リスクを高める要因になり得る、としている。

特に太陽光発電事業への影響は多大とし（2020年度にそのマイナス影響が出る模様）、業界全体としての情報発信が顕著であった。

表 5.1-17～23 に国内の新型コロナを背景とした再エネへの影響に関する記事の概要を示す。

表 5.1-17 新型コロナを背景とした再生可能エネルギーへの影響に関する情報 一覧表（その①）

No.	日付	タイトル	発行元	関連事業者等	概要
1	4月6日	“コロナ後”の日本を変えるのは「地域の具体策」である	Solar Journal	日本再生可能エネルギー総合研究所 北村和也氏	コロナ後の変化、感染症とどう向き合うかは地域ベースで検討が必要。再エネビジネスで地域からの反転攻勢をかけるときである。コロナ後の地域からの一点突破（地域新電力、GHG ゼロ宣言、地域循環共生圏）が重要。
2	5月1日	「新型コロナウイルスとエネルギー」特集を開始	EnergyShift（エナジースhift）	-	エネルギー業界向けメディアにおいて、国内外のエネルギー業界に対して新型コロナウイルスの感染拡大が及ぼす影響に関する記事をまとめた特設サイトを構築。
3	4月15日	新型コロナ後の地域を想像してみた（前編）	EnergyShift（エナジースhift）	日本再生可能エネルギー総合研究所 北村和也氏	新型コロナ後に、価値観（価格から安全へ）や人生観が変わり生活にも大きな変化が起きる可能性がある。また、地方と都市の価値バランスが変化（地方が上昇）し、地方へ人が流れる。一極集中の構造から人口が分散し、人々の価値観変容も加わり、再エネ価値が高まる。再エネは地方に集中しているため再エネシフトはコロナ後に加速する。
4	5月7日	【論考】新型コロナウイルス感染拡大とエネルギー転換への影響	東京財団政策研究所	-	これまでの再エネ普及動向は、原油価格や経済危機の影響よりも政策的な意図が推進力となっている。新型コロナの感染拡大は世界の気候変動対策の動きに大きな影響を及ぼす可能性がある。（米国とEUでは逆行する動き。行方は不透明）。リバウンド（景気回復によるCO2増）への備えも必要。
5	5月20日	【緊急レポート】災禍のたびに高まる自然エネルギーの必要性	自然エネルギー財団	-	【現状分析】経済合理性からエネ需要が減少する局面では限界費用（追加コスト）が低い再エネが優先され、再エネ割合が増加する（主要都市のロックダウン前後のエネ構成比を分析）。 【提言】欧州を中心とする気候危機の政策を生かす「グリーンリカバリー」「グリーンニューディール」を日本でも推進すべし。

表 5.1-18 新型コロナを背景とした再生可能エネルギーへの影響に関する情報 一覧表 (その②)

No.	日付	タイトル	発行元	関連事業者等	概要
6	5月13日	【連載コラム】新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の日本の太陽光発電産業への影響	自然エネルギー財団	株式会社資源総合システムイノベーション推進部長 大東威司氏	PV の設備そのものにはわかに物不足にはなっていないが、国内の物流や施工の現場で人員制限による諸手続きの遅延、停滞があり得る。 2020 年度以降の太陽光発電システム市場見通しへの影響を住宅用・低圧・高圧・特高に分けて分析。また、2020 年度以降の国内市場規模が収束に向かう時期に左右されるとし、楽観・中間・悲観ケースを想定。
7	4月8日	欧州の風力発電機工場、再開時期予測できず／日本にも影響懸念	電気新聞	日本風力発電協会 国際・広報部長 上田悦紀氏	欧州大手風力発電機メーカーの工場停止。工場閉鎖により世界の風力発電計画の遅延が懸念。
8	5月11日	【連載コラム】風力発電事業に対する新型コロナウイルス感染症の影響は？	自然エネルギー財団	日本風力発電協会 中村 成人氏	人的な外出 (移動) と物の移動 (物流) に制約が起きており。二重の移動の制限・制約の結果、時間的な遅れを伴う。風力発電設備の開発・建設や運営において時間的な遅延は、コストの上昇即ち経済性の悪化を伴うことから、本件感染症拡大の影響が大きく懸念される。影響把握のため、協会の全会員にアンケート調査を実施中。
9	複数	説明会の中止に伴う影響評価書の縦覧		複数	風力発電事業の環境影響評価方法書の説明会が相次いで中止。一部では方法書をインターネットで公表し、意見を募集。(仮称) 留寿都風力発電事業、(仮称) 日之影町風力発電事業、(仮称) 石狩放水路風力発電事業 等
10	4月8日	九電、ケニアで地熱発電コンサル業務を受託	SankeiBiz	九州電力	職員が現地に渡航できないため、業務開始が遅延。
11	5月14日	ポスト新型コロナ社会での地中熱利用の普及に向けて (その1 地中熱のマーケット) Web 討議	地中熱利用促進協会最新ニュースレター (356号)	-	ウイルス対策としての換気システム需要増が予想される。飛沫感染場合、従来の循環方式に比べ給気空調や放射空調が評価されるため、病院を中心に地中熱が普及するのではないか。また、ネット利用増によりデータセンターの需要増が予想されるが、その冷却について地中熱にも商機がある。新型コロナ後の社会で生活スタイルが変わると空調のスタイルも変わる可能性がある。また、近年地中熱とは関係のない分野 (特に農林水産業) からの問合せが増えており、それらの流れに乗っていくために、地中熱の認知度を高めていくことが課題。

表 5.1-19 新型コロナを背景とした再生可能エネルギーへの影響に関する情報 一覧表 (その③)

No.	日付	タイトル	発行元	関連事業者等	概要
12	4月25日	再エネ拡大にブレーキ 19年は発電能力の新設が17年ぶり減	日本経済新聞	国際再生可能エネルギー機関 (IRENA)	2019年度に新設再エネ発電能力は前年度2%減。再エネが普及し始めて以降初めて前年比マイナスとなった。特に落ち込みが目立つのは太陽光。2020年も新型コロナの影響で発電用部材や装置の供給が滞ることや優遇策の縮小のため、再エネ開発に逆風となる見込み。
13	5月28日	エネ投資、落ち込み最大 今年43兆円減	日本経済新聞	国際エネルギー機関 (IEA)	IEAは27日、2020年の世界エネルギー関連投資予測を発表。前年度比で約4億ドル(約43兆円)減少し、1兆5千億ドル程度。新型コロナウイルスのまん延による資源価格の急落や開発中断などで過去最大の縮小。再エネ分野の投資も10%減の見込み。
14	5月25日	再生可能エネルギー市場規模、2021年には2,261億米ドルに拡大 新型コロナの影響は少ない見込み	株式会社グローバルインフォメーション	-	(株)グローバルインフォメーションが発行する市場調査レポートでは、全世界の2021年再エネ市場規模は2,261億ドル(年平均成長率22.7%増加)、新型コロナの影響は小さいと予想。
15	5月(日付不明)	コロナ対策としての分散型再生可能エネルギー	一般社団法人日本エネルギー経済研究所 (IEEJ)	-	IRENAは、2020年4月アフリカ連合と、新型コロナ対策として大陸全域における再エネ活用を進めることを合意。アフリカではエネルギーサービスを受けられない人が約6億人いるが、感染者治療を施すために、エネルギーを早急に届けることが不可欠。再エネは低炭素以外にもこうしたニーズに応えられる可能性がある。
16	5月14日	新型コロナウイルスとエネルギーセキュリティ	京都大学	京都大学大学院経済学研究科 特任教授 内藤克彦	新型コロナの影響で、エネルギー業界ではオイル需要が一挙に低下し、米国では一時マイナス価格となる事態が発生。これは国際紛争でなくとも「有事の事態」が起こり得ることを世界に示した。日本のエネルギー需給率は非常に低く、エネルギー安全保障の面から国産エネルギーの普及拡大を急速に進めることは重要である。
17	5月15日	米住宅太陽光市場、新型コロナでどんな影響が?	メガソーラービジネス	Junko Movellan = ジャーナリスト	米住宅太陽光について、消費者と施工会社にアンケートを実施。新型コロナの影響で消費者ニーズは高まったが、契約の遅延・キャンセルが発生し約4割の事業者のビジネス悪化が報告。
18	5月22日	2020年はコロナによる影響も? 世界の太陽光発電導入量に関する見通し	SOLAR JOURNAL	株式会社資源総合システム 貝塚泉氏	新型コロナの影響で、2020年の導入量の一部が2021年にずれ込む可能性が高く、また経済停滞を原因とする為替変動によりハードウェアのコストが値上がりする等、影響の長期かが懸念。一方で経済刺激策に太陽光発電の導入を加速する施策を採用する国も存在。

表 5.1-20 新型コロナを背景とした再生可能エネルギーへの影響に関する情報 一覧表 (その④)

No.	日付	タイトル	発行元	関連事業者等	概要
19	6月1日	コロナ禍後のエネルギー・電力会社の戦略の立て方	国際環境経済研究所 (IEEI)	国際環境経済研究所所長、常葉大学経営学部教授 山本隆三氏	関西電力の電力需要を見ると、5月は最大10%以上の減少、特に昼間の減少幅が大きく、新型コロナの影響と考えられる。ドイツでは、電力供給量の減少に加え天候による太陽光発電量が増加し、電力のマイナス卸価格が増加した。FITで価格が保証されている再エネ供給量比率が高い状態が続くと電気料金の上昇、最終的には地域経済への影響が生じる可能性がある。一方、米国カリフォルニア州等で、ピーク需要が長期的に落ち込む状況下では、ピーク対応の老朽化した火力発電を閉鎖し、蓄電池の導入促進の動きがある。
20	6月1日	新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の太陽光発電世界市場への影響	自然エネルギー財団	株式会社資源総合システム調査事業部 部長 上席研究員 貝塚泉氏	2020年の世界の太陽光発電導入量は、106~121GW (2019年115GW) に減少、最悪で90GWまで減少する可能性がある。川上よりも川下 (許認可・工期の遅延等) の影響が深刻。直接的な影響に加え、為替変動による投資コスト上昇、電力需要低下に伴う出力抑制の増加、電力取引価格下落によるプロジェクト採算性の悪化が報告されている。これらの影響は短期的で2021年に拡大基調に戻ると予想。一方で、再エネ比率は高まっており、今後の新しい生活様式下での分散電源 (太陽光) の役割は大きい。欧州では、2年間で15GWの再エネプロジェクト入札が確定した。
21	6月4日	経済回復に再生可能エネルギー拡大が有害な理由	国際環境経済研究所	キャノングローバル戦略研究所 研究主幹 杉山大志	再生エネ投資は、国全体として見ると無駄の大きいため、再エネ投資を拡大するよりもデジタル技術 (将来の温暖化対策技術のイノベーションの布石にもなる)、これを支えるインフラ整備、近年の水害等への防災インフラ投資など、喫緊で費用対効果の高い事業への投資を優先すべきである。
22	6月10日	再生エネ、コロナで存在感 太陽光・風力発電量伸びる	日本経済新聞	気候変動エディター 埴和也	新型コロナウイルスの感染拡大で世界全体の電力需要が落ち込む中、再エネの発電量が伸びている。国際エネルギー機関 (IEA) は2020年のエネルギー別需要では再エネだけが增加する予想を示した。これは運転費用が安く作業員が要らない再エネの利点が影響しており、コロナ禍による影響から最も回復力があると評価している。新型コロナ後の政策では、欧州やインド等で再エネシフトへの動きがある。国内では議論の俎上に乗っておらず、世界の変化に取り残される可能性がある。

表 5.1-21 新型コロナを背景とした再生可能エネルギーへの影響に関する情報 一覧表 (その⑤)

No.	日付	タイトル	発行元	関連事業者等	概要
23	6月11日	世界の再生可能エネルギー発電投資、2019年は2822億ドル＝調査	朝日新聞DIGITAL (ロイターニュース)	国連環境計画 (UNEP) 等	国連環境計画 (UNEP) やブルームバーグ・ニュー・エナジー・ファイナンスなどがまとめた調査によると、世界の再エネ発電事業への投資は、前年比 1%増加し、2,822 億ドルとなり、化石燃料及び原子力発電投資への投資額 (990 億ドル) を上回った。新型コロナウイルスの感染拡大で、数ヶ月間再エネ事業が停滞しており、2020 年全体の投資に影響を及ぼす可能性があるとの見方を示した。
24	6月8日	新型コロナ禍を、太陽光発電の新たな発展のチャンスに変える取り組みを	(株)資源総合システム	—	コロナ禍により太陽光発電業界も影響を受けたが、新たな動きが報告されている (JPEA が新 PV ビジョンを取りまとめ、鹿児島 (100MW) での運転開始や長崎県 (480MW) の着工などが発表、東京都の FIT 切れ電源買取と都有施設での活用等)。世界では景気対策の柱に気候変動対策とデジタル化を据える動きがあり、太陽光発電業界においても新たなビジネスモデルや先端及び関連技術を取り入れ、次世代電力ネットワークに囚われない、自家消費型の太陽光発電システムの市場拡大に動き出したい。
25	6月18日	新型コロナで低迷、再エネ支援策は米大統領は敵意むき出し	国際環境経済研究所 (「サンケイビジネスアイ」からの転載: 2020年5月13日付)	国際環境経済研究所所長、常葉大学経営学部教授 山本 隆三	新型コロナウイルスの感染拡大で、再エネ設備の製造・営業・工事が影響を受け、特に太陽光発電と風力発電の導入量が減少する見込み。原油価格の下落による影響はプラスに働くかマイナスに働くかは不明。米国では再エネ支援をコロナ対策予算に盛り込んでいないが、欧州委員会はグリーンディール政策により経済再生を目指すとしている。ただ、ドイツやイギリスの世論調査では、新型コロナ感染拡大前と比べ今年3月調査では気候変動問題や環境問題の関心は低くなり、EU 加盟国からもグリーンディールよりコロナ対策を優先すべきだとの声が出ている。再エネ政策支援は当面不透明なまま推移する見込みで、成長路線に戻るまでに時間がかかる可能性がある。
26	6月18日	新型コロナ経済立て直しでは再生エネなどに投資を IEA	NHK	国際エネルギー機関 (IEA)	IEA は新型コロナウイルスの影響による経済再生施策をまとめた報告書を 6月18日に発表した。経済立て直しにあたり年間 100 兆円規模の投資を行い、CO2 の大幅相出に繋がらない経済成長を目指すよう各国に呼びかけた。一連の投資によって年間 900 万人の雇用創出し、CO2 削減ができる。

表 5.1-22 新型コロナを背景とした再生可能エネルギーへの影響に関する情報 一覧表 (その⑥)

No.	日付	タイトル	発行元	関連事業者等	概要
27	6月16日	太陽光、中国企業に淘汰の波 パネル価格下落や新型コロナで事業停止	Sankei.biz	Bloomberg の 記事を引用	新型コロナウイルスの感染拡大の影響で、太陽光パネル部品の価格が年明け以降約 20%下落。原因はパネル設置工事が停滞していることや経済の悪化で新規プロジェクト投資の縮小である。大手メーカーは増産計画を維持しているため、この先も価格下落傾向は続くと思われる。この価格低下により、小規模企業が大手に吸収されるなど業界内の再編につながる可能性がある。
28	6月16日	新型コロナで延期の太陽光 入札が再始動、募集容量は 1500MWを維持	スマートジャパン	-	新型コロナの影響で延期となっていた太陽光発電の入札制度の新スケジュールが確定。募集容量は当初の予定通り1500MWを維持する。
29	6月16日	19年度太陽電池出荷、コロナ禍の影響受けるも微増 太陽光発電協会調べ	電波新聞	太陽光発電協会 (JPEA)	太陽光発電協会 (JPEA) は、19年度の太陽電池の出荷量を公表した。新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けつつも、前年に比べて微増であったが、JPEA では「(新型コロナ感染拡大の) 影響は20年度に大きく出る」と危惧する。
30	6月19日	太陽光発電協会「運転開始の 遅延等に救済措置を」 コロナ禍の対応を要望	環境ビジネスオンライン	太陽光発電協会 (JPEA)	太陽光発電協会 (JPEA) は、6月5日に開催された自由民主党再生可能エネルギー普及拡大議員連盟で、新型コロナウイルス感染症の影響で受ける太陽光発電業界の現状を報告し、「運転開始遅延によるFIT買取期間短縮への救済措置」と「2020年度FIT買取価格の適用延長」の2つのテーマで要望した。
31	6月30日	COVID-19が日本の太陽光 発電産業に与える影響 Solarplazaウェビナーレポ ート	Energy Shift	Solarplaza	国内市場の3つの区分(住宅用/低圧野立て(低圧・高圧)/地上設置型(高圧・特高))のうち住宅用と低圧野立ては新規顧客獲得が低迷し、悲観ケースのシナリオでは2020年度の国内市場規模は前年度比半減(3~4GW)と予想。緊急事態宣言解除後再エネ投資の売りオファーが急増、事業者の投資意欲は旺盛になり、それを受けて買いオファーが殺到している。今後はO&M(運用・保守点検)のDX化はさらに促進する。
32	8月18日	コロナ後に起きた経団連、 経済同友会、自治体の再エネ への転換と、PPAビジネスの台 頭	Energy Shift	日本再生可能エネルギー総合研究所 北村和也氏	コロナ禍を契機に、経済団体や自治体の再エネ利用の動きが加速。コロナ禍で疲弊した経済や財政の競争を勝ち抜くための生き残りをかけた差別化の動きと考えられる。その動きの背景を受けてPPAのニーズが高まっている。

表 5.1-23 新型コロナを背景とした再生可能エネルギーへの影響に関する情報 一覧表 (その⑦)

No.	日付	タイトル	発行元	関連事業者等	概要
33	8月24日	新型コロナは電気代への意識に影響、4割が太陽光発電に「関心が高まった」	スマートジャパン	(株)グッドフェローズ(タイナビスイッチ運営会社)	住宅用太陽光発電の設置を検討するユーザーを対象に実施したアンケート調査によると、新型コロナの感染拡大により約4割のユーザーが太陽光発電への関心が高まった。理由としては、在宅ワークや外出自粛による電気代の上昇に伴い、節電意識が高まったこと、収入が悪化し電気料金の節約が主な理由。
34	9月9日	再エネ普及が加速?アフターコロナで電力システムは変わるのか	EMIRA	早稲田大学 スマート社会 技術融合研究 機構 石井英 雄氏	新型コロナの影響でライフスタイルが激変し、電力需要が変化した。他方再エネの課題である天候等による発電量の変動抑制や蓄電技術の進歩し、新型コロナによる電力需要の変化幅を吸収することができたため電力システムが新型コロナに影響されないとしている。一方、コロナ禍を契機としたエネルギー戦略が変化し、再エネ導入のための技術開発や環境整備が大きく進展する可能性がある。
35	9月15日	コロナ禍は社会をGreen Normalへ導くチャンス	株式会社三菱総合研究所	-	小泉環境相が示した「緑の回復」を実現するためには、生活者個人を巻き込んだより大きな潮流にしていく必要がある。コロナ禍は環境意識を高める契機となったが、全体的には価値観が刷新されるほどに至っていない。行動変容と定着のためには、貢献が実感でき、かつシンプルな仕組みが必要。
36	9月3日	新型コロナ不況で見えた「予想外の情勢にも強い」投資先とは?	タイナビ発電所	-	コロナ不況によって投資先の状況が変化した。元々太陽光発電投資は利回りが10%前後と高く長期的に安定した投資であったが、コロナ不況により先物石油や株式等が急落し、他方太陽光発電は影響を受けにくい投資先として人気となった。また、今後は中古市場の人気も高まっている。
37	10月2日	JPEAに聞く 新型コロナウイルスの太陽光発電への影響	Solar Journal	太陽光発電協会 (JPEA)	新型コロナによって生じた太陽光発電事業の影響は、着工遅れに現れ、特に開発中の案件において深刻である。それに関連し、太陽光発電事業に特化したものではないが、国では資金繰り支援等の支援と保安規制の特別緩和を行っており、協会はそれら情報が各関係者に行き届くよう支援している。

(2) 新型コロナウイルスの感染拡大がもたらす各再エネ電源への影響の海外動向

海外情報については、主な国際機関や代表的なニュース記事を確認した。令和2年10月までに見つかった関連記事等は38件であった。検索結果を表5.1-24及び5.1-25に示す。

なお、検索情報の制約は以下の通りである。

- ・ 言語は英語のみの検索。IEAやIRENA等主な国際機関は網羅されるが、他言語（特に中国語、ドイツ語、フランス語等）での検索結果は含まれていない。
- ・ 再エネ分野に鑑みて、オンラインニュースはポピュラーな米国と英国のもの及び日本のもののみを採用した。米国ではThe New York Times誌やWashington Post誌、ABC News Online、英国ではGuardian誌やBBC、日本では日経やJapan Timesである。各国で代表的なオンラインニュース（英語）があるが、代表度合いが不明なため対象外としている。

表5.1-24 海外の新型コロナを背景とした再エネへの影響に関する記事の内容別記事数及び概要一覧（その①）

分類	記事数	情報源	概要
① Covid-19に係る経済対策への再エネ政策の盛り込みに関するもの	14件	<ul style="list-style-type: none"> ・ IEA ・ IRENA ・ 政府(欧州、ASEAN、韓国) ・ IHA 	<ul style="list-style-type: none"> ・ Covid-19に対する景気刺激策・経済対策に再エネ政策を盛り込むべき。主な理由は、再エネ促進によるエネルギー安全確保、雇用創出、温室効果ガス削減等。 ・ 政府に向けた具体的な推奨事項の提示。主にプロジェクト遅延を考慮した期限延長と、公的財政支援（インセンティブ付与等含）。
② Covid-19感染拡大に伴う物流への制約や経済活動自粛が再エネ事業・雇用に直接影響（遅延）するもの	9件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般的なニュース記事 ・ IEA ・ IHA ・ 日本エネルギー経済研究所 ・ ASEAN 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽光及び風力のサプライチェーンにおける中国の役割とCovid-19による影響。 ・ 部品供給と建設遅延によりプロジェクトが遅延。それによる経済的インセンティブ喪失リスクと、失業者の増加（米国で深刻）。
③ Covid-19感染拡大を受けた再エネ需要の変化・新規再エネ容量の予想	13件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般的なニュース ・ IEA ・ IRENA ・ BNEF ・ 自然エネルギー財団 	<ul style="list-style-type: none"> ・ Covid-19による石油需要の減退と原油価格の下落。ロックダウン開始後、再エネ需要がUSで40%、インドで45%増加。アイルランドでは2020年第1四半期の最大電力源が風力。 ・ 財政面及び経済の不確実性による再エネ投資への慎重論と、再エネシフト促進（IRENA）両方の見方あり。 ・ IEAは2020年の新規再エネ容量は167GW追加（2019年より13%少なく、6%上昇）。2020年と2021年を合わせた成長率は、Covid-19発生前予測より10%低いと予想。 ・ IEAは、太陽光は2019年の109GWから2020年には90GWに減少と予測。陸上風力は2021年には相殺、洋上風力は影響少。自然エネルギー財団は太陽光106～121GWと予想。 ・ BNEFは2020年の世界の太陽光需要予測を121GW-152GWから108GW-143GWに低下

表 5.1-25 海外の新型コロナを背景とした再エネへの影響に関する記事の内容別記事数及び概要一覧（その②）

分類	記事数	情報源	概要
④ Covid-19 感染拡大を受けた再エネ促進へのネガティブな政策・情報・意見	3 件	<ul style="list-style-type: none"> 政府（米国、メキシコ、タイ） 	<ul style="list-style-type: none"> 米国では、大統領は航空会社や石油会社へのライフラインを約束も、再エネ救済なし。 メキシコ政府は再エネの役割を減らす新規則を正当化。政府所有の化石燃料の発電所に猶予。 タイ・エネルギー省のコメントで、原油価格下落により環境影響も含めた発電コストで化石燃料＝再エネ同等の可能性。
⑤ 世界的な Covid-19 感染拡大を受けた途上国での再エネ必要性やプロジェクト情報	5 件	<ul style="list-style-type: none"> 国際機関（WHO, WB, UNDP） 	<ul style="list-style-type: none"> 世界の電力未アクセス者に対する再エネの貢献必要性。健康リスク、雇用創出等の理由から。 エルサルバドルにおける地熱発電プロジェクトの環境社会評価の概要。ロックダウンにより経済成長や貧困レベルを修正。
⑥ Covid-19 感染拡大を受けた再エネ業界の活動等	4 件	<ul style="list-style-type: none"> 再エネ業界団体（フランスの風力、太陽光） Global Wind Energy Council (GWEC) American Wind Energy Association (AWEA) 	<ul style="list-style-type: none"> 業界団体による Covid-19 からの回復に向けたロードマップの作成（フランス）。 GWEC が世界の風力発電部門の情報整理と Covid-19 対応のための企業支援に Response- Hub を設置。企業メンバー、政府、国際機関等からの情報をプラットフォームで共有。 AWEA による風力産業及び労働力保護のための情報提供。

5) 次世代太陽電池の開発状況

① 次世代太陽電池の技術開発及び市場動向

(1) 次世代太陽電池の技術開発予算（令和3年度）

令和3年度概算要求資料の「薄型・超軽量・長寿命等の太陽光電池の技術開発」の項目において、図 5.1-21 に示す通り「ペロブスカイト太陽電池」の記述を確認した。

II. イノベーションによる脱炭素化の推進	
(2) 再エネ主力電源化・省エネの推進	
②薄型・超軽量・長寿命等の太陽電池の技術開発(2030年頃までに建材用途パネルの寿命2倍、重量1/4等)	
○太陽光発電の導入可能量拡大等に向けた技術開発事業	36.0億円(30.0億円)
- 太陽光発電の更なる導入拡大に向け、発電効率の向上、軽量化、長寿命化等に必要な技術開発を行い、ビル壁面や重量制約のある工場の屋根、自動車・ドローン等の移動体などにも設置可能な革新的な太陽光発電システムの実用化を目指す。	
- また、太陽光発電の長期安定電源化を促進するため、発電設備の信頼性・安全確保や資源の再利用化を可能とするリサイクル技術の開発等を行う。	
	
<壁面設置太陽光発電>	<フィルム基板へ形成したペロブスカイト太陽電池モジュール>

図 5.1-21 次世代太陽電池の技術開発予算（令和3年度概算要求）

出典：経済産業省, 令和3年度資源・エネルギー関係概算要求の概要, R2.9, P5

(2) 次世代太陽電池の市場規模

マーケティング会社である株式会社富士経済は、2020年3月に「新型・次世代太陽電池の開発動向と市場の将来展望」を公表した。

その中で次世代型太陽電池と位置付けているものは、「ペロブスカイト（PSC）」、「色素増感（DSC）」、「有機薄膜（OPV）」、「ヒ化ガリウム（GaAs）」などであった。

また、新型・次世代太陽電池を商用化している企業、あるいは商用化に目途をつけた国内および海外企業23社を対象に研究開発の現状と開発ロードマップ、用途開拓の動向を整理・分析し、新型・次世代太陽電池および主要構成部材の市場を推定している。

調査結果としては、2019年の次世代型太陽電池市場は6億円程度（結晶シリコン型などの既存太陽電池の市場規模は4兆1,730億円）であったのに対し、2030年には既存太陽電池の約10分の1となる4,563億円まで成長すると予測している。

図 5.1-22 に次世代太陽光電池の世界市場規模予測を、図 5.1-23 に民間企業や大学が開発しているペロブスカイト太陽電池のモジュール例を、表 5.1-26 に太陽電池の種類と特徴を示す。

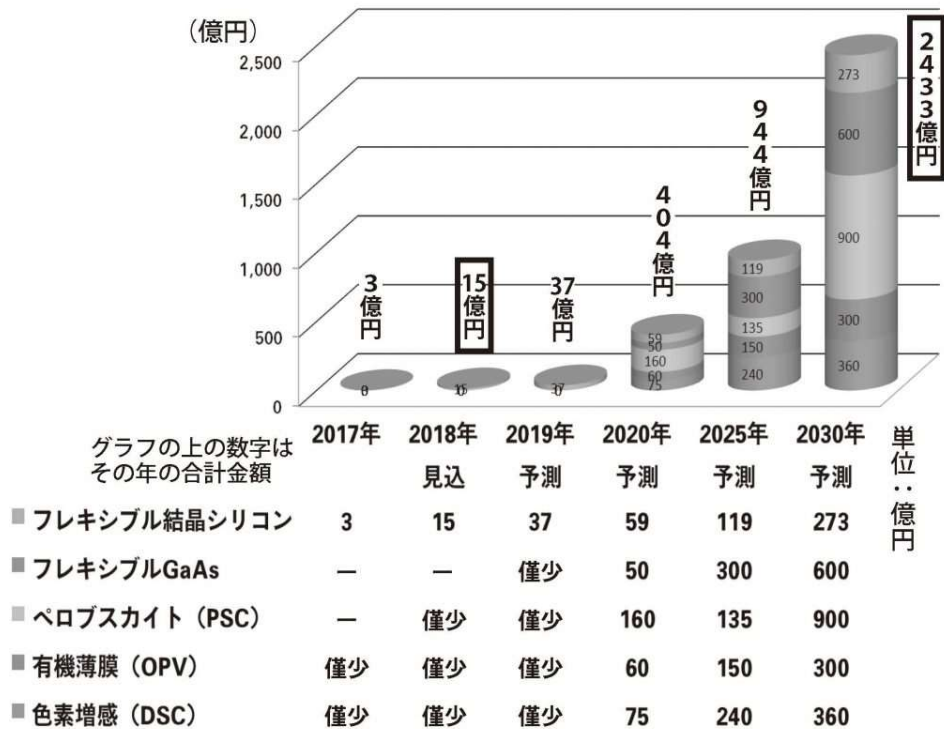


図 5.1-22 次世代太陽電池の世界市場規模予測

出典：新エネルギー新聞, H30. 8. 20

原典：株式会社富士経済, 新型・次世代太陽電池の開発動向と市場の将来展望, 2020. 3



図 5.1-23 ペロブスカイト太陽電池のモジュール

(左：パナソニック、右：東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻の瀬川浩司教授ら)

出典：パナソニック株式会社, プレスリリース「ペロブスカイト太陽電池大面積モジュールで世界最高変換効率 16.09%を達成」, 2020. 1. 20

日本工業新聞社, 「月刊ビジネスアイエネコ 地球環境とエネルギー」, 2019年9月号

表 5.1-26 太陽電池の種類と特徴

分類		特徴	発電効率 (モジュール)	
既存	シリコン系	単結晶系	実用化されている太陽電池の中で最も変換効率が高く、耐久性・信頼性にも優れている。	～20%
		多結晶系	小さい結晶が集まった多結晶シリコンを使用するため単結晶のものより低コストで、現在最も普及している。	～15%
		アモルファス	シリコンを結晶化させないため多結晶シリコンよりも低コスト。大面積で量産可能だが、変換効率も低い。	～9%
		多接合型	アモルファスシリコンと薄膜多結晶シリコンなど、異なる太陽電池を重ね合わせてタンデム構造にしたもの。	～18%
化合物半導体系	CIS	銅、インジウム、セレンを原料とし、低コストで変換効率も比較的良い。	～14%	
	CIGS	CIS 太陽電池の 3 元素にガリウムを加え 4 元素にしたもの。	～13%	
	CdTe	カドミウムとテルルを原材料とし、欧米を中心に普及。国内製造の事例はない。	～13%	
次世代型	III-V 族系 (GaAs (ヒ化ガリウム))	単接合型の中でもトップクラスの発電効率であるが、原料や製造コストが高価。高温環境下で出力低下が少ない。	～38% (セル効率) (50%※1 理論予測値)	
	有機系	有機薄膜 (OPV)	有機半導体を用いて、塗布だけで作製可能。低コスト化の可能性があるが、発電効率がやや低く、耐久性に課題がある。	～12% (セル効率)
		色素増感 (DSC)	低コストで省資源。効率は中程度で、液体使用が難・光劣化も生じる	～14% (セル効率)
有機-無機ハイブリッド	ペロブスカイト (PSC)	結晶型シリコン太陽電池の 1/100 程度と非常に薄く軽量であるため、建物壁面への設置や、透明電極を用いた窓への適用など、多様な設置形態が可能。	14.1% (セル効率) (16.09%※2 モジュール効率)	

出典：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構, NEDO 再生可能エネルギー技術白書 第2版, 2014 を基に(株)エックス都市研究所が作成

※1：神戸大学が、NEDO 高性能・高信頼性太陽電池の発電コスト低減技術開発・革新的新構造太陽電池の開発における「超効率・低コスト III-V 化合物太陽電池モジュールの研究開発」の成果として発表

※2：2020年1月、NEDO 事業によりパナソニック (株) が達成

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101261.html

② 次世代太陽電池の導入による再エネポテンシャルへの影響に関する考察

建物壁面への設置や、透明電極を用いた窓への適用など、多様な設置形態が可能となる。また、発電効率も高くなるため、太陽光発電の導入ポテンシャル量が増える。

更に、発電効率が高くなるとコスト低下につながるため、事業成立ラインが下がるため、シナリオ別導入可能量も増えると予想される。

表 5.1-27 太陽光発電システムの設置種類と特徴

設置種類	特徴	主に使用される太陽電池
屋根置き型	<ul style="list-style-type: none"> 住宅やビル等の屋根に設置されるタイプ 架台に固定するため、モジュールにはガラス基板が用いられる 設置面積に限られるため、発電効率の高い太陽電池を使用し、設置面積あたりの発電量を大きくすることが求められる 	結晶シリコン系 化合物系
地上設置型	<ul style="list-style-type: none"> 平地に設置されるタイプ。メガソーラーが代表例 架台に固定するため、モジュールにはガラス基板が用いられる 広い土地に設置されるため、発電効率が中程度であってもトータルの発電コストが安くなる太陽電池が用いられる傾向にある 	結晶シリコン系 薄膜シリコン系 化合物系
建物一体型	<ul style="list-style-type: none"> 住宅やビル等の屋根材や外壁材等と太陽電池モジュールが一体化したタイプ デザイン性に優れていることや、屋根材とモジュール部材の共有による設備費の削減などのメリットがある シーソータイプのガラス基板を用いることで、発電と採光/遮光が両立できるガラス建材としても活用が可能 フレキシブル基盤を用いることにより、建物の局面に沿った設置も可能 	薄膜シリコン系 化合物系
		
<p>サンシェード型プラスチックフィルム (三菱化学、日立造船) 建材一体型 (Heliatek(独))</p>		
集光型	<ul style="list-style-type: none"> 小面積の高効率な多接合太陽電池等にレンズや鏡で集光することにより、高い発電効率を実現 特に、サンベルト(熱帯地方など、年間 2,000~2,500kWh/m² 程度の日射が得られる地域を指す) など豊富な日射量を得られる地域において有効 	III-V 族系

(その他想定される設置場所)

- 立地制約のある場所(水上、斜面、塩害発生のおそれのある沿岸部、地盤が弱い土地など)
- 電気自動車や大型トレーラーなど移動体



自動車ルーフ(ダイムラー、BASF(独))

出典：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構, NEDO 再生可能エネルギー技術白書第2版, 2014 を基に(株)エクス都市研究所が作成

6) 国内研究機関による再生可能エネルギー大量導入に関するシナリオ分析動向

2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討が総合資源エネルギー調査会基本政策分科会においても進められており、令和2年11月17日に開催された第33回基本政策分科会において事務局からは、再生可能エネルギー大量導入に向けた課題として、「出力変動への対応」、「系統容量の確保」、「系統の安定性維持」、「(電源ごとの)自然条件や社会制約への対応」、「コストの受容性(国民負担)」の5つが示された。

再生可能エネルギー導入拡大に向けた課題	
① 出力変動への対応 (調整力の確保)	<ul style="list-style-type: none"> 変動再エネ(太陽光・風力)は、自然条件によって出力変動するため、需給を一致させる「調整力」が必要。現在は調整電源として火力・揚水に依存。 調整力が適切に確保できないと、再エネを出力制御する必要。結果として、再エネの収益性が悪化し、再エネ投資が進まない可能性。 今後、変動再エネの導入量が増加する中で、①調整力の脱炭素化(水素、蓄電池、CCUS/カーボンサイクル付火力、バイオマス、デマンドレスポンス等)を図りつつ、②必要な調整力の量を確保する、といった課題をどのように克服していくか。
② 送電容量の確保	<ul style="list-style-type: none"> 再エネポテンシャルの大きい地域(北海道等)と大規模需要地(東京等)が離れているため、送電容量が不足した場合には、物理的に送電ができず再エネの活用が困難。 特に北海道については、北海道内の需要規模が小さいこともあり、導入拡大が難しい状況。 社会的な費用に対して得られる便益を評価しながら、どのように送電網の整備を進めていくか。
③ 系統の安定性維持 (慣性力の確保)	<ul style="list-style-type: none"> 突発的な事故の際に、周波数を維持しブラックアウトを避けるためには、系統全体で一定の慣性力(火力発電等のタービンが回転し続ける力)の確保が必要。 太陽光・風力は慣性力を有していないため、その割合が増加すると、系統の安定性を維持できない可能性。 その克服に向けて、疑似慣性力の開発等を進めていく必要があるが、現時点では確立した技術がない状況。
④ 自然条件や社会制約への対応	<ul style="list-style-type: none"> 自然条件に左右される再エネの導入にあたっては、平地や遠浅の海が少なく、また日射量も多くない我が国の自然条件を考慮する必要。 また、他の利用(農業、漁業)との調和、景観・環境への影響配慮を含む地域等との調整が必要。 導入できる適地が限られている中で、各電源毎の現状・課題を踏まえ、どのように案件形成を進めていくか。
⑤ コストの受容性	<ul style="list-style-type: none"> 上記のような諸課題を克服していくためには、大規模な投資が必要。また、適地が限られている中で大量導入した場合には、適地不足により今後コストが上昇するおそれ。 既に再エネ賦課金の負担が大きくなっている中で、こうしたコスト負担への社会的受容性をどのように考えるか。また、イノベーションの実現が不確実な中で、どのようにリスクに備えた対応をしていくべきか。

(注) これらの課題以外にも、今後検討を深める中で生じる様々な課題について対応策を検討する必要がある。 34

図 5.1-24 再生可能エネルギー導入拡大に向けた課題

出典：資源エネルギー庁、「2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討」令和2年11月17日

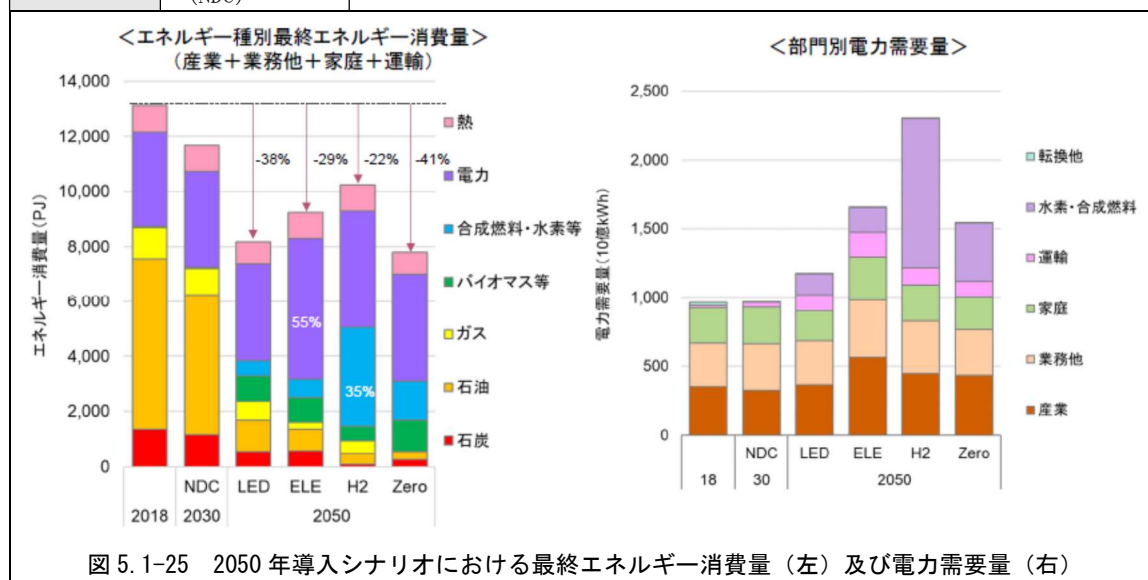
また、令和3年2月14日に開催された第34回基本政策分科会では、第33回基本政策分科会において示された再生可能エネルギー大量導入に向けた5つの課題に対し、以下の4つの研究機関・団体から2050年脱炭素に向けたシナリオが報告された。

- ① 国立環境研究所
- ② 自然エネルギー財団
- ③ 日本エネルギー経済研究所
- ④ 電力中央研究所

表 5.1-28～31 に、各研究機関・団体の2050年脱炭素に向けたシナリオの概要を示す。

表 5.1-28 2050 年脱炭素に向けた再生可能エネルギー導入のシナリオ（国立環境研究所）

概要	需要側を含めた全体動向を考慮の上、対策技術の方向性（社会変容、電化、水素）の違いを考慮した複数のシナリオを設定し、脱炭素技術の早期最大限導入、再エネポテンシャルの最大活用を念頭に置いて、エネルギー消費・電力需要、温室効果ガス排出量等を試算。	
2050 年カーボンニュートラルの絵姿やその前提	再エネ	約 80%（Zero シナリオ）
	総発電電力量	1.88 兆 kWh（Zero シナリオ）
	調整力等	電力需給の同時同量、地域間融通を考慮した検証は実施していない
	社会の変化	コロナ禍を契機に大幅に進展したリモートワーク、情報通信技術の進展による脱物質化・省資源化と通信量の増加、脱プラスチック、食ロス低減など、最近の動向についても、ラフな想定ではあるが、適宜シナリオに反映
シナリオ想定	2050 年脱炭素社会に向けた社会変容シナリオ（LED）	生活や就業スタイル、マテリアルの消費・循環構造などの変化によって、少ないエネルギー・マテリアルでも高い便益・効用が得られる社会への変容。
	2050 年電化シナリオ（ELE）	再エネ発電の大量導入、電化が難しい領域（産業高温域、貨物輸送、都市ガス供給）の徹底した電化を推進。
	2050 年新燃料シナリオ（H2）	再エネ発電の大量導入による水素生産、そして、水素と CCU から生産される合成燃料、これらの新燃料を電化が難しい領域（産業高温域、貨物輸送、都市ガス供給）に活用。
	2050 年ネットゼロ排出シナリオ（Zero）	社会変容、電化・新燃料の導入促進など全ての対策を組み合わせ、CO2 回収対象の拡大、ネガティブエミッション技術の導入・拡大により脱炭素社会を実現。
	2030 年 NDC 準拠シナリオ（NDC）	2030 年目標（NDC）において、2030 年の対策技術を導入。



出典：資源エネルギー庁、「2050 年カーボンニュートラルの実現に向けた検討、令和 2 年 11 月 17 日 環境省地球環境局、「国内外の最近の動向及び中長期の気候変動対策について」、2021 年 1 月 26 日、地球環境部会（第 146 回）資料 3 を基に（株）エックス都市研究所が作成。以下表 1.5-29～31 まで同じ

表 5.1-29 2050年脱炭素に向けた再生可能エネルギー導入のシナリオ（自然エネルギー財団）

概要	エネルギーシステムを100%自然エネルギーに移行する道筋について、コスト最適化によるエネルギー生産・貯留・配送技術の評価を実施。活動量減少や省エネ、電化を見込んだ需要を想定し、2050年の総発電電力量、発電設備容量、エネルギーコスト等を試算。	
2050年カーボンニュートラルの絵姿やその前提	再エネ	100%（電力は100%自然エネルギーで供給）
	総発電電力量	2.1兆kWh（ただし、その半分は水素製造用）
	調整力等	一般発電設備の柔軟性向上、地域間連携線の新増設、揚水発電所及び系統設置蓄電システムの新増設
シナリオ想定	社会の変化	<ul style="list-style-type: none"> 基本となるシナリオは、2030年で石炭・原子力発電をストップ、1.5℃シナリオを追求。できる限り全てのエネルギーを国産、カーボンプライシングも導入。 人口予測約20%減を目安に、活動量の減少と省エネで2050年までに20～30%減を想定 ※消費・生産の大きな構造変化は見えていない、 運輸部門は別途算定 電化による効率化で約30%のエネルギー削減
	基本シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> 2030年で石炭・原子力発電をストップ 1.5℃シナリオを追求 できる限り全てのエネルギーを国産、カーボンプライシングも導入
	その他	・グリーン水素を50%輸入するケースや需要縮小についても分析

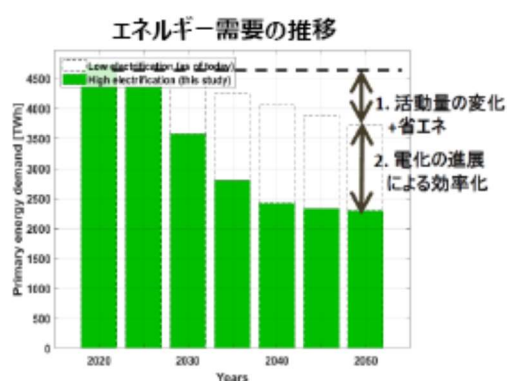


図 5.1-26 2050年エネルギー需要の変化

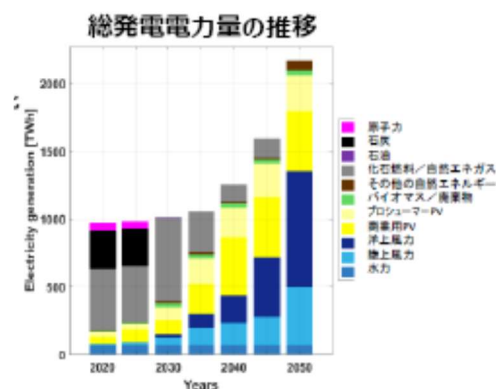


図 5.1-27 総発電電力量の推移

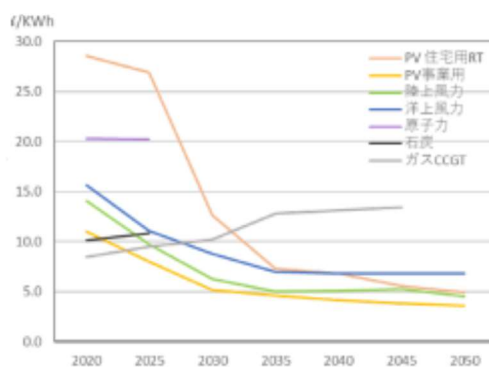


図 5.1-28 発電コストの推移

表 5.1-30 2050年脱炭素に向けた再生可能エネルギー導入のシナリオ（日本エネルギー経済研究所）

概要	「ゼロ・エミッション」電源による発電構成の評価を実施。変動性再生可能エネルギー（VRE）大量導入時における「変動性のためのコスト」を考慮した「統合費用」の概念に基づき電力単価、電源別限界費用の感度分析等を実施。	
2050年カーボンニュートラルの絵姿やその前提	再エネ	約27～54%（9地域モデル、3地域モデルでの分析） VERの資源量については、暫定的に環境省のポテンシャルを利用
	総発電電力量	約1.0～1.1兆kWh（3地域モデルでの分析）
	調整力等	揚水式発電、蓄電池、水素貯蔵、地域間融通等を考慮
	VRE大量導入の留意点	<ul style="list-style-type: none"> 1年のうち1度か2度、風力・太陽光の発電量がきわめて小さくなる時期（無風期間・“Dark doldrums”と呼ばれる）が生じる。この「無風期間」の電力需要をまかなうために必要な電力量が、蓄電池の必要量となる。 VREが大量導入された場合、自身が発電している時間帯の卸電力価格が低下するため、コスト低減のみでは投資回収の見込みが立たず、蓄電池を具備するなどの方策が必要となる。 VREの適切な導入量を決める要因としては、純粋な経済性の他に立地可能性や地元の合意、環境への配慮など多数のものがああり、これらを適切に評価する試みも今後重要
統合費用の区分	バランスコスト	主に短期の予測誤差に伴って追加的に生じる運用上のコスト
	グリッド増強コスト	発電設備と電力需要の空間的な乖離に伴って生じるコスト。発電設備から系統までの接続線と、グリッド自体の増強の2種類が必要となる。
	プロファイルコスト	発電設備と電力需要の時間的な乖離に伴って生じるコスト。適合コスト（バックアップコスト）、出力抑制コスト、設備利用率低下に係るコスト増、計画内の起動・停止回数増に係るコスト増に細分される。
	その他	非同期発電機の増加（慣性の低下）に伴う費用増など

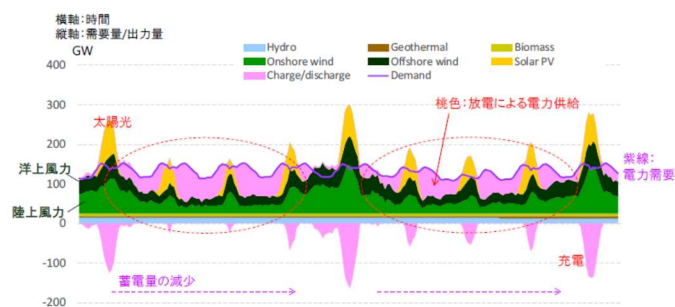


図 5.1-29 蓄電量を決定する「無風期間」

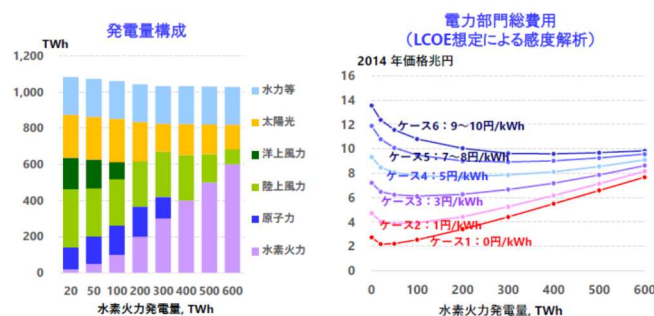


図 5.1-30 エネルギーミックス別電力部門総費用と限界費用

表 5.1-31 2050 年脱炭素に向けた再生可能エネルギー導入のシナリオ（電力中央研究所）

概要	電力部門の脱炭素化に向けて、主に風力発電・太陽光発電を対象に、地域住民や農業など他の土地利用と競合をできるだけ避けながら最大限の導入を図る「受容性重視シナリオ」と現行導入傾向を外挿した「すう勢シナリオ」を示し、再エネ設備容量・発電量を試算。	
2050 年カーボンニュートラルの絵姿やその前提	再エネ	40~50%（受容性重視シナリオ）※受容性重視シナリオは約 6,500 億 kWh
	総発電電力量	1.31~1.46 兆 kWh （地球環境産業技術研究機構（2020）の総発電電力量を引用）
	調整力等	系統制約、経済性、技術進歩等は考慮しない
シナリオ想定	社会制約・自然条件	受容性重視シナリオでは「土地利用に関わる法規制の影響の受けやすさの程度をランク付けした上で、影響の受けにくい地域に優先的に導入、同じ土地を異なる再エネが利用し得る場合の土地利用競合を考慮
	受容性重視	<ul style="list-style-type: none"> ・土地利用・海域利用に関わる法規制による影響を受けにくい地域で、優先的に導入されることを想定。その際に、現時点で実施が確実な規制緩和（再生困難な荒廃農地の活用等）は織り込む ・データの入手可能な範囲で 2050 年までの利用用途の変化等を織り込む
	すう勢	<ul style="list-style-type: none"> ・FIT 実施以降の導入ペース（トレンド）が継続することを想定 ・設備の耐用年数は、コスト等検証委員会的前提条件を参考に 20 年と想定。

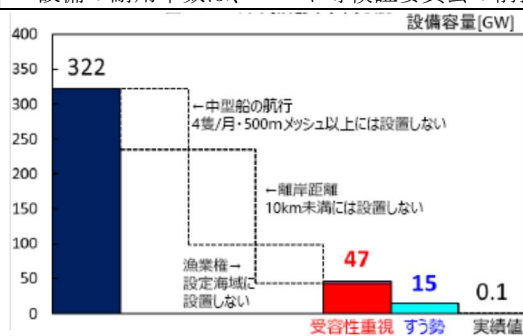


図 5.1-31 2050 年導入シナリオ【洋上風力発電】

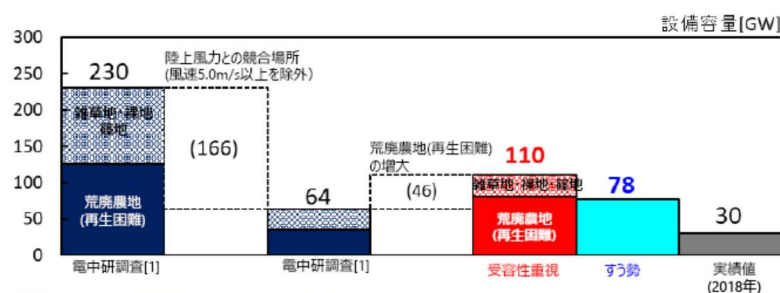


図 5.1-32 2050 年導入シナリオ【地上設置 PV 発電】

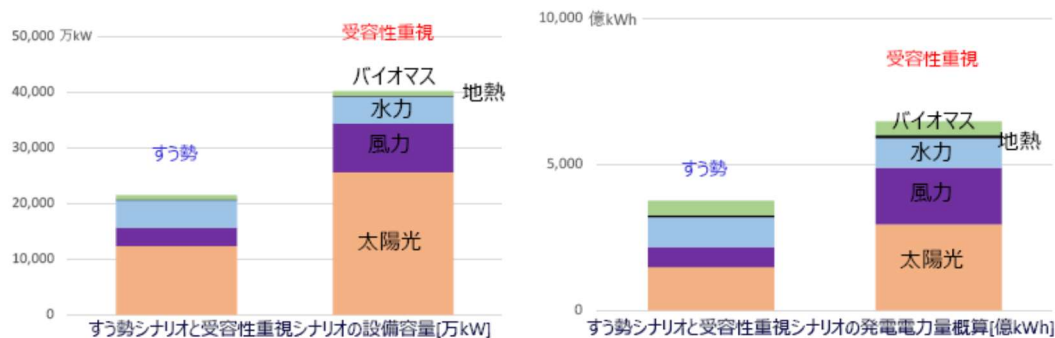


図 5.1-33 すう勢シナリオと受容性重視シナリオにおける 2050 年導入量（左：設備容量、右：発電量）

5.1.2 再生可能エネルギー導入ポテンシャル等への影響の整理

(1) 再生可能エネルギー導入ポテンシャルに影響を及ぼす要因の整理

把握された動向が再生可能エネルギーの導入環境・ビジネス環境に与える影響、ひいては再生可能エネルギー導入ポテンシャルに及ぼす影響を整理した。表 5.1-32～5.1-35 に整理結果を示す。

表 5.1-32 社会動向が導入環境や再エネ導入ポテンシャルに及ぼす影響（その①）

動向		想定される影響			
		再エネの導入環境・ビジネス環境への影響	再エネ導入ポテンシャル		
			影響有無	影響を受け得る項目	予想される傾向
2050年実質CO ₂ ゼロ宣言を踏まえた各種政策動向		<ul style="list-style-type: none"> 各種法令・制度化及び目標値の設定により、再エネ市場が拡大することが予想される ➤ カーボンプライシングの再検討 ➤ 地域脱炭素ロードマップ策定 ➤ 再エネ発電目標 2030年40%以上 ➤ 温対法の改正による実行計画(区域施策編)への再エネ目標義務付け ➤ ガソリン車の新車販売禁止の動き 	○	シナリオ別導入可能量	増加
FIT制度の抜本的見直し	競争電源としてFIT制度へ移行	<ul style="list-style-type: none"> プレミアム価格や売電価格が市場と連動するため予見性が低下 インバランス特例が廃止されるため発電量予測が必要。代行業など新たなビジネス形態が出てくる可能性がある 	○	シナリオ別導入可能量	不明
	地域活用電源としてFIT制度継続	<ul style="list-style-type: none"> 地域活用要件を満たすために追加費用がかかる(災害時活用) 自家消費率の要件を満たすため、設置場所が制限される 市町村の防災計画等への位置付けや自治体による直接事業(出資は関与が低いいため要件が上がる可能性あり)する必要があるなど、自治体の主体的関与が必要 			
基幹送電線の利用ルールの抜本的見直し		<ul style="list-style-type: none"> 系統混雑時に出力を抑制されるリスクが減少される 「コネクト&マネージ」による再エネ事業の収益性やその予見性が増し、系統制約が大幅に緩和される可能性がある 	○	シナリオ別導入可能量(反映方法なし)	増加
非化石価値取引市場の開設		<ul style="list-style-type: none"> 非化石価値の顕在化 高度化法の非化石電源調達目標の達成を後押し FIT制度の賦課金の負担軽減 	—	—	—
ベースロード市場の開設		<ul style="list-style-type: none"> 小売電気事業者間のベースロード電源(原子力、石炭火力、一般水力等)へのアクセス環境を公平化し、小売競争を活性化する 	—	—	—

表 5.1-33 社会動向が導入環境や再エネ導入ポテンシャルに及ぼす影響（その②）

動向	想定される影響				
	再エネの導入環境・ビジネス環境 への影響	再エネ導入ポテンシャル			
		影響 有無	影響を受け 得る項目	予想され る傾向	
容量市場の開設	<ul style="list-style-type: none"> ・ 将来の供給力 (kW) を取引することで長期的な投資回収の予見性が高まるが、既に同様の制度がある英米では既存電源の落札が大半を占めており電源新設の影響が小さい可能性がある ・ FIT の適用を受けている電源以外の再エネも参加できるが、現時点で影響を想定することは難しい ・ 第1回入札が7月に実施され、1万4,137円/kWと高値で約定され、電気事業（特に電源を持たない新電力）への影響は甚大。新規参入する再エネ事業者の負担になる可能性がある ・ 制度凍結の動きあり、動向を注視する必要がある 	○	シナリオ別導入可能量（反映方法なし）	シナリオ別（減少）	
送配電ルールの変更	<ul style="list-style-type: none"> ・ レベニューキャップ制度の導入によりコスト削減分が利益とできるためコスト効率化、必要な投資の確保（再エネ導入拡大に資する送配電網の増強）に繋がる 	—	—	—	
自治体による乱開発の阻止／メガソーラー計画への住民反対	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適地の縮小 	○	導入ポテンシャル量	減少	
災害対策	災害時計画停電時のインバランス料金高価格設定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 経営体力が小さい事業者（新電力事業者等）の淘汰 ・ DR や需給予測などのビジネス拡大 	—	—	—
	土砂災害警戒区域の追加指定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適地の縮小 	○	導入ポテンシャル量	減少
	災害リスクのシミュレーション結果公表（技術動向）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適地の縮小（被害想定地域への設置制限） ・ 災害対策（費用の積み増し）による事業性の低下 	○	導入ポテンシャル	減少
洋上風力3ヶ所4区域の供給価格上限額を設定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2020年度の調達価格は、2014～2019年度の着床式洋上風力発電の36円/kWhから大幅に減額した29円/kWhとしたがIRR（内部収益率）は10%で据え置きのためビジネス環境への影響はないと思われる 	—	—	—	
国が洋上風力の拡大目標を発表	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国主導による導入拡大が進むため、市場の活性化が期待できる 	○	シナリオ別導入可能量（反映方法なし）	シナリオ別（増加）	

表 5.1-34 市場動向が導入環境や再エネ導入ポテンシャルに及ぼす影響

動向	想定される影響			
	再エネの導入環境・ビジネス環境への影響	再エネ導入ポテンシャル		
		影響有無	影響を受け得る項目	予想される傾向
石炭・化石燃料発電からの投資撤退	・ 石炭発電の新規投資に制約が出るため、再エネ電力への投資拡大につながる	○	シナリオ別導入可能量（反映方法なし）	増加
ESG 投資の拡大	・ 再エネの需要拡大、引いては投資拡大が期待できる ・ 事業者によっては自ら再エネ電源の確保（開発）を行う場合がある			
民間企業や自治体の再エネニーズの高まり	・ 再エネ利用により企業評価が上昇する。上昇分を費用換算できれば、再エネの事業性改善が期待できる			
新型コロナウイルスによる影響	・ 移動制約や工場未稼働により電源整備のリードタイムが延長し、事業リスクが高まる可能性がある ・ 電源種別では、太陽熱と風力発電で影響を受けるとの報告があったが、その他電源での影響は確認できなかった	○	シナリオ別導入可能量（反映方法なし）	減少
送配電市場の変動	・ NTT が参入することで送配電市場に競争原理が導入される（日本全体の電力市場のレジリエンス強化、価格引き下げ等が期待） ・ NTT の電力供給対象は電力需要の大きい顧客となる見通しで、電力ビジネスの効率性が高められる（NTT は直流送電）	○	シナリオ別導入可能量（反映方法なし）	増加
太陽光発電事業者の倒産増加	・ コロナ禍、FIT 抜本見直しに伴い、経営環境が激変し、更に倒産、淘汰が進むことが予想される	—	—	—
PPA 太陽光発電事業の拡大	・ 自家消費モデルとしてオンサイト型の再エネ電源活用モデル（PPA）が登場 ・ FIP 制度への移行に伴い、今後コーポレート PPA などのオフサイト PPA が拡大する見込み	○	シナリオ別導入可能量（反映方法なし）	不明
太陽光水素の供給事業の開始	・ 出力制御や系統制約の影響を受けないことや、蓄電池では対応が難しい季節を超えるような長周期の変動に対して有効であるなどのメリットを活かした調整力として活用可能となる ・ 電気に加え燃料としても使用できるため供給先が多様となる	○	シナリオ別導入可能量（反映方法なし）	増加
（太陽光・風力）政府目標を上回る市場拡大	・ 風力と太陽光発電の投資が拡大し、2030 年政府目標 22～24%再エネ率を上回る 27%となる見込みであり、引き続きの市場の活性化・拡大が期待できる	○	シナリオ別導入可能量（反映方法なし）	増加
（風力）計画の遅延・白紙化、洋上風力施設の全撤廃（市場動向）	・ ネガティブな情報が続くと、参入を躊躇する事業者が増え市場が活性化しない可能性が出てくる	○	シナリオ別導入可能量（反映方法なし）	シナリオ別（減少）

表 5.1-35 技術動向が導入環境や再エネ導入ポテンシャルに及ぼす影響

動向	想定される影響				
	再エネの導入環境・ビジネス環境 への影響	再エネ導入ポテンシャル			
		影響 有無	影響を受け 得る項目	予想され る傾向	
気候変動影響（技術動向及び社会動向）	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動により、気温、降水量、積雪・降雪、日射量などの気象が変化し、その結果太陽光発電、中小水力発電、太陽熱利用のポテンシャルに影響が出る可能性がある 気候変動予測はシナリオによる差異が大きく不確実性も高いため、ポテンシャル量の把握も差異や不確実性を伴う。また、ポテンシャル情報のように地域単位で情報を整理することが難しい 	○	導入ポテンシャル	不明 (電源種により増減が異なる、不確実性が高く予測幅が大きい)	
VPP の事業化/VPP 事業に関連する法制度の変更（社会動向）	<ul style="list-style-type: none"> 2021 年度に法制度が整う 単体で事業性が確保できない電源を変動特性が異なる電源と組み合わせることで事業性が確保できるようになる 蓄電池やブロックチェーンなどの技術進展や新たな価値の創出（ネガワット取引）による省エネ促進 外資系企業による日本市場の参入による資金の域外流出 	○	シナリオ別導入可能量（反映方法なし） マップ上での組み合わせ表示など新たなシステム構築が望まれる	増加	
ハイブリッド発電（太陽光＋風力）による収益性の向上	<ul style="list-style-type: none"> 単体で事業性が確保できない電源を変動特性が異なる電源と組み合わせることで事業性が確保できるようになる 	○		増加	
マップ情報化・精緻化	<ul style="list-style-type: none"> 地図情報として様々な情報を得ることができるようになるため事業化等の検討が進む 	○	シナリオ別導入可能量（反映方法なし）	増加	
技術開発	技術開発予算の拡充	<ul style="list-style-type: none"> 2020 年度第 3 次補正予算で再エネを含むカーボンニュートラルに向けた革新的技術開発支援基金事業（仮称）に 2 兆円を計上、10 年間の継続支援を決定 技術開発が大きく前進する 商品化、一般普及した段階において、適地が拡大する 	○	シナリオ別導入可能量（反映方法なし）	増加
	技術開発の進展	<ul style="list-style-type: none"> 商品化、一般普及した段階において、適地が拡大する 	○	シナリオ別導入可能量	増加
洋上風力導入 GIS 評価ツールの公表	<ul style="list-style-type: none"> 詳細な情報提供により、導入検討が加速化する 	—	—	—	
海外再エネの活用	<ul style="list-style-type: none"> 海外の自然エネルギーを燃料に転換し、輸入して活用するビジネスが拡大する（新たな競争相手の出現） 	○	シナリオ別導入可能量（反映方法なし）	不明	
水素利活用の商用化 / 水素産業の成長戦略策定（社会動向）	<ul style="list-style-type: none"> 将来的に、国内の再エネ由来の水素が市場に入ってきて再エネ電力や熱利用との競合となる可能性がある 				

(2) 再生可能エネルギー導入ポテンシャルへ影響を及ぼし得る動向の反映検討

上記(1)で整理した再生可能エネルギー導入ポテンシャルに影響を及ぼす要因(表5.1-32~35の影響有無で○が付いている動向項目)のうち、REPOSへの反映が可能なものと想定される6つの動向について、本業務への反映余地を検討した。

検討結果を、表5.1-36に示す。

表5.1-36 再生可能エネルギー導入ポテンシャルに影響を及ぼす要因の本業務への反映余地

動向	再生可能エネルギー導入ポテンシャル業務における対応の方向性	反映余地
2050年実質CO ₂ ゼロ宣言を踏まえた各種政策動向	<ul style="list-style-type: none"> ポテンシャル情報を網羅するため、未算定箇所のパテンシャル量及びシナリオ別導入可能量の算定が必要である(表5.1-37参照) 	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光のうち算定対象となっていない水面や遊休地等の算定追加 バイオマスの算定追加
	<ul style="list-style-type: none"> 各地域で再エネ目標と導入促進策を検討する上で、各種属性別(例:最終処分場、農地、等)に柔軟にポテンシャル情報を抽出できるようにする必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光の住宅用等と公共系等の区分の見直しと細分化
	<ul style="list-style-type: none"> 推計はしているものの、REPOSへデータを搭載していないものを搭載する 	<ul style="list-style-type: none"> 中小水力(農業用水路)及び地熱(温泉熱発電)の推計結果の搭載
FIT制度の抜本の見直し	<ul style="list-style-type: none"> 2022年4月から一部電源区分においてFIT制度からFIP制度へ移行するため、シナリオ別導入可能量の見直しが必要である 	<ul style="list-style-type: none"> FIP対象区分のシナリオ別導入可能量の経済性前提の見直し
自治体による乱開発の阻止(メガソーラー等の設置を不可とする条例の制定)	<ul style="list-style-type: none"> 乱開発防止や再エネ設置を制限する自治体条例が増加しており、それら地域固有情報をポテンシャルマップとリンクさせることが必要である 	<ul style="list-style-type: none"> 地域固有情報を地方公共団体側でREPOSに追加しポテンシャルマップと重ね合わせられる機能の追加
災害対策(土砂災害警戒区域の追加指定/災害リスクのシミュレーション結果公表)	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動に伴う短時間強雨が増加し台風の大型化することが予想され、現時点においても被害が報告されている 今後更に土砂災害警戒区域が追加される 土砂災害警戒区域や浸水想定区域の情報を反映した導入ポテンシャル量やシナリオ別導入可能量の算定が必要である 	<ul style="list-style-type: none"> 警戒区域指定の導入ポテンシャルからの除外(追加エリアの反映) 激甚化する災害安全対策の追加費用の計上
気候変動影響	<ul style="list-style-type: none"> 今後気温の上昇や降水量、積雪量の変化に伴い、発電量に影響を及ぼし得る電源種のポテンシャル量の見直しが必要である 	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動に伴う単位面積当たりの発電量の見直し
技術開発	<ul style="list-style-type: none"> 技術開発の進展に伴う設置可能範囲の拡大への対応 	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光(壁面、自動車屋根面)の算定追加 地中熱(オープンループタイプ)の算定追加
	<ul style="list-style-type: none"> 現在算定している導入ポテンシャル量に大きく影響を与えるデータの更新や推計改善手法が確認された場合は、再推計を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> 推計手法や推計に用いたデータの見直し

表 5.1-37 再生可能エネルギー導入ポテンシャルの推計状況

再エネ種	区分	再生可能エネルギー導入ポテンシャル		
		賦存量	導入ポテンシャル	シナリオ別導入可能量
太陽光	住宅用等	—	○	○
	公共系等	—	○	○
	水面（ため池・ダム等）	—	—	—
	その他（遊休地等）	—	—	—
	壁面・移動体（EV車）	—	—	—
風力	陸上	○	○	○
	洋上	—	○	○
中小水力	河川部	○	○	○
	農業用水路	○	△	△
地熱	熱水資源開発	○	○	○
	温泉発電	—	△	△
バイオマス	—	—	—	—
太陽熱	（区分なし）	—	○	○
地中熱	クローズドループタイプ	—	○	○
	オープンループタイプ	—	—	—
雪氷熱	—	—	—	—
温度差	—	—	—	—

○：推計結果を REPOS へ搭載している
 △：推計しているが REPOS へ搭載していない
 —：推計していない

表 5.1-36 で整理した本業務への反映余地について、以下の3つの軸と反映のタイミング（短期・中期・長期）の軸で整理した。整理結果を、表 5.1-38 に示す。

- ① 導入ポテンシャルを算定する種類を増やす
- ② 算定している導入ポテンシャルを細分化する
- ③ 導入ポテンシャル・シナリオ別導入可能量の精度を高める

表 5.1-38 再生可能エネルギー導入ポテンシャルへ影響を及ぼし得る動向の反映検討

区分		短期（1、2年）	中期（3、4年）	長期（5年～）
導入ポテンシャル量	種類を増やす	<ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽光のうち算定対象となっていない水面や遊休地等の算定追加 ・ バイオマスの算定追加 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地中熱（オープンループタイプ）の算定追加 ・ 中小水力（農業用水路）及び地熱（温泉熱発電）の推計結果の搭載 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽光（壁面、自動車屋根面）の算定追加
	細分化する	<ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽光の住宅用等と公共系等の区分の見直しと細分化 	—	—
	精度を高める	<ul style="list-style-type: none"> ・ 警戒区域指定の導入ポテンシャルからの除外（追加エリアの反映） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 推計手法や推計に用いたデータの見直し検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気候変動に伴う単位面積当たりの発電量の見直し ・ 地域固有情報を地方公共団体側で REPOS へ追加しポテンシャルマップと重ね合わせられる機能の追加
シナリオ別導入可能量		<ul style="list-style-type: none"> ・ FIP 制度への移行に伴う経済性の前提条件の変更 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 激甚化する災害安全対策の追加費用の計上 	—

5.1.3 中小水力発電の安定的普及に資するデータ整備の検討

近年、再生可能エネルギー発電の普及拡大が進むとともに、主力電源として市場統合が求められるようになり、FIP 制度（市場売電＋プレミアム）が総合資源エネルギー調査会で審議されたところである。

市場統合のもとでは、売電単価が市場価格にともなって変動する。FIP 制度は目標価格を定めることで対象発電所の収入を確保するメカニズムであるが、小水力発電の出力は気象条件等の影響を受けて変動する。一方市場価格も気象条件の影響を受けることから、発電出力と市場価格に相関が生じる可能性があり、その傾向によってはマイナスの偏差を生じ、目標価格から期待される収入が得られないリスクがある。

その偏差を評価するため、水力発電所の出力変動に直結する河川流量のデータと電力市場価格について同時データを収集し、両者の相関関係を定量化することを目的とした。

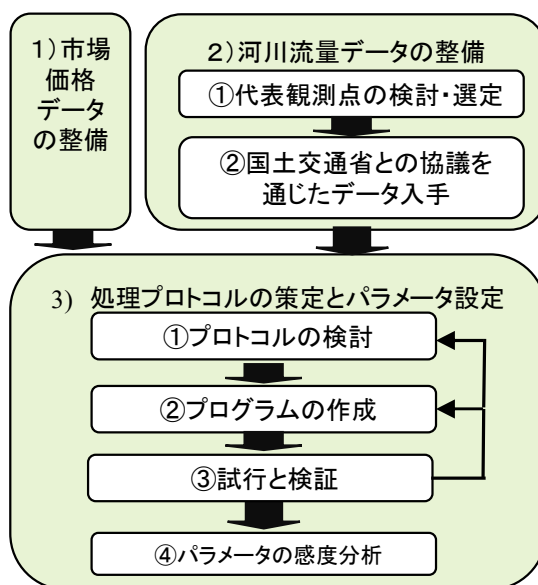


図 5.1-34 中小水力発電の安定的普及に資するデータ整備の検討に関する実施フロー

(1) 市場価格データの整備

市場価格データは、卸電力取引所の公開データを用いた。

期間としては市場の成熟が必要なため、小売市場が一定程度整備された 2017 年以降から 2019 年までとし、一般送配電会社ごと（沖縄電力を除く）における 30 分 1 コマ毎のスポット価格を使用した。暦年を単位としたのは、暦年単位で公表される河川データに合わせるためである。

(2) 河川流量データの整備

1) 全国のブロック分け

一方河川データは、北海道から九州までの日本海側・太平洋側を 10 のブロック（下表）に区分し、それぞれサンプルとする河川流量観測所を抽出し、市場価格と同じ期間のデータを収集した。直近 2019 年の値は確定値が未作成であり公表されていないため、国土交通省に未確定データを提供いただいて使用した。

表 5.1-39 河川データのブロック分け

日本海に流入する河川	太平洋に流入する河川
北海道日本海側	北海道太平洋側
東北地方日本海側	東北地方太平洋側
北陸地方	中部地方
中国地方日本海側	四国地方太平洋側
九州日本海側	九州太平洋側

2) ブロックごとの使用データ（河川流量観測所）

河川データを使用する観測所は、各ブロック 1 か所として表 5.1-40 のように定めた。

表 5.1-40 データを使用した河川流量観測所

ブロック	河川名	観測所名	市町村名	備考
北海道日本海側	石狩川	白井	北海道札幌市	欠測なし
北海道太平洋側	沙流川	幌毛志橋	北海道平取町	欠測なし
東北地方日本海側	子吉川	明法	秋田県由利本荘市	欠測なし
東北地方太平洋側	鳴瀬川	落合	宮城県大和町	2019 年 80 コマ欠測
北陸地方	荒川	小渡	新潟県上越市	欠測なし
東海地方	安倍川	奈良間	静岡県静岡市	欠測なし
中国地方日本海側	千代川	片山	鳥取県鳥取市	欠測なし
四国太平洋側	物部川	深淵	高知県香南市	欠測なし
九州日本海側	遠賀川	川島	福岡県飯塚市	欠測なし
九州太平洋側	五ヶ瀬川	佐野	宮崎県延岡市	欠測なし

(3) 処理プロトコルの策定とパラメーター設定

1) 「発電想定表」「発電想定図」の作成

以下の要領で、河川流量観測所（以下、観測所）ごとに仮想発電所を想定し、各年次について30分コマごとに発電電力量や売電金額を算出した「発電想定表」を作成した。

① 仮想発電所諸元のうち、地点・年次に依存しない値の設定

河川流量観測所（以下、観測所）ごとに、以下の要領で仮想発電所を想定した。

まず、地点・年次に依存しない諸元として表 5.1-41 に示す値を想定した。その際河川維持流量に関しては、図 5.1-35 から流域面積 100km²あたり 0.8m³/s と想定した。

表 5.1-41 仮想発電所の諸元想定（データ分析前の設定値）

項目	値	備考
①取水地点流域面積	10km ²	イメージしやすいよう任意に定めた(分析結果に影響しない)。
②有効落差	100m	同上。なお使用水量変化による損失水頭変化は無視した。
③流量設備利用率	60%	±0.1%に納まるよう、後述する最大使用水量を定めた。
④河川維持流量原単位	0.008m ³ /s/km ²	流域面積 100km ² あたり 0.8m ³ /s
⑤河川維持流量	0.08m ³ /s	①×④

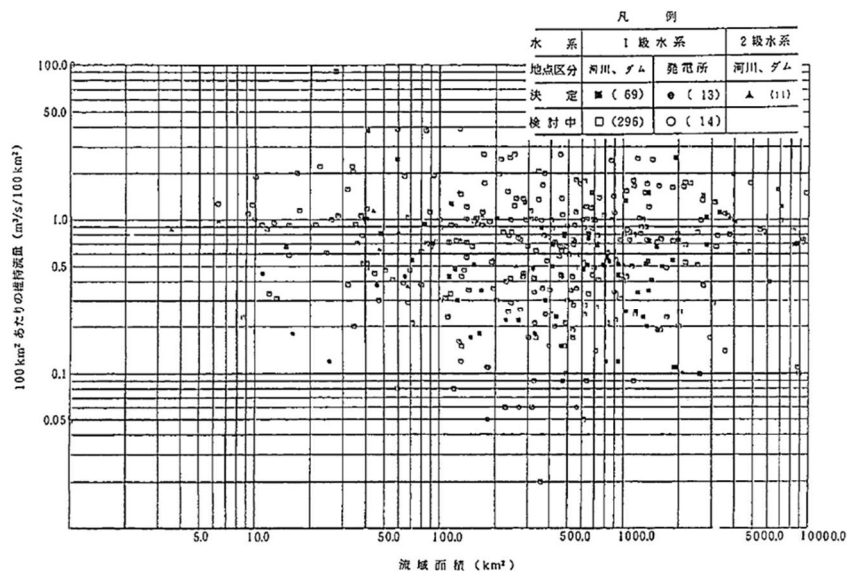


図 1-3 流域面積と 100km²あたりの維持流量 ～全国～

図 5.1-35 流域面積と 100km²あたりの維持流量の散布図

出典：国土交通省河川局河川環境課, 正常流量検討の手引き (案), 平成 19 年 9 月

② 合成効率表の設定

メーカー資料等を参考に、使用水量（水車の最大使用水量に対する比率）と合成効率^(注)の関係を示した合成効率表を設定した。この設定値は、変化させて感度分析も行った。

想定した合成効率を表 5.1-42 に示す。既存の水車発電機資料を参考に、比較的フラットな特性（低出力時の効率低下が小さい）ものとして定めたものである。低出力時の効率低下が大きいケースについては、感度分析（5.1.3（2）4））として検討した。

(注) 合成効率とは、水車効率・伝達効率・発電機効率を合成したもので、使用する水のパワー（有効落差と流量から算出される理論値）に対する発電機出力の比を表す。

表 5.1-42 想定した合成効率

使用水量	合成効率
100%	80.0%
90%	80.0%
80%	80.0%
70%	80.0%
60%	79.5%
50%	79.0%
40%	78.5%
30%	78.0%
20%	76.0%
10%	60.0%
0%	0.0%

③ 各時刻使用水量表の作成

以下の手順により、最大使用水量を定め、またそれに対応する 1 年間の各時刻使用水量を定めた。

手順(1) 仮の最大使用水量・各時刻使用水量・流量設備利用率の算出

一般的な河川データを参考に、仮の最大使用水量を定めた。

当該観測所・当該年次の時刻別流量と、最大使用水量（最初は仮の値）から、下式 2 により各時刻の使用水量を算出した。

1 年間の各時刻使用水量（24 時間×365 日＝8,760 点）の平均値と最大使用水量の比が流量設備利用率である。

式 1：流域面積比＝仮想取水地点流域面積（表 5.1-41①）÷当該観測所流域面積

式 2：各時刻の使用水量＝当該観測所当該時刻流量×流域面積比－河川維持流量（表 5.1-41⑤）

ただしこの値が最大使用水量を超えた場合、当該時刻使用水量は最大使用水量とする

手順(2) ゴールシーク法による最大使用水量・各時刻使用水量・流量設備利用率の算出

手順(1)で算出した流量設備利用率が目標とする流量設備利用率(表 5.1-41③)より大きければ最大使用水量を大きくし、逆に小さければ最大使用水量を小さくして、手順(1)を再計算する。

これを繰り返して、許容差範囲(表 5.1-41③備考)に収まったらそこで得られた値を算出値とした。

手順(3) 観測所別、年次別の各時刻使用水量表の作成

観測所別、年次別に手順(1)、(2)を繰り返した。本分析では、同一観測所であっても年次ごとに諸元を作り直すこととした。これにより、地点別1年分の「発電電力量×市場価格」データセットを独立したものとして扱うことになる。

使用水量表は後述する売電金額表の一部になるので、⑤で表イメージを示す。

④ 発電電力量の算出

使用水量表の各値に対して、下式3によりコマ毎に発電電力量(30分間値)を算出した。

$$\begin{aligned} \text{式3：発電電力量} &= \text{有効落差(表 5.1-41②)} \times \text{使用水量} \times \text{地表重力加速度(9.8m/s}^2\text{)} \\ &\quad \times \text{合成効率(表 5.1-42で[使用水量} \div \text{最大使用水量]に対応する値)} \\ &\quad \times 0.5 \text{時間} \end{aligned}$$

⑤ 発電想定表の作成

使用水量表の各値に対して、下式4によりコマ毎に売電金額(30分間値)を算出した。

河川流量データは1時間値であるがエリアプライスが30分単位なので、30分単位で作表した。そのアウトプットイメージを表 5.1-43(2017年1月1日分の48コマを抽出したもの)に示す。

$$\text{式4：各コマの売電金額} = \text{当該コマの発電電力量} \times \text{当該コマのエリアプライス}$$

⑥ 発電想定図の作成

発電想定表のデータを基に、観測所ごと、年次ごとに下記(1)・(2)のグラフを作成し、観測所ごとに整理した。

(1) 相関グラフ

1年間17,520コマのデータについて作成した、市場価格と発電電力量(30分間)の相関グラフ。

(2) 度数分布グラフ

1年間 17,520 コマのデータについて、市場価格ごとの出現コマ数と、市場価格に対する年間発電量を、年間総コマ数・年間総発電電力量に対する比率として作成した度数分布グラフ。

⑦ 集計データの作成

前項⑥(2)の作成に際して、市場価格の平均値を算出するとともに、コマごとの発電電力量から期待される年間発電量と年間売電金額から平均売電単価を算出した。

表 5.1-43 発電想定表のイメージ

年月日	時刻コード ^(注)	エリアプライス	使用水量	合成効率	発電電力量	売電金額
2017/1/1	1	7.43	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	2	7.32	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	3	6.11	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	4	6.11	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	5	6.11	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	6	6.11	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	7	6.05	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	8	6.05	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	9	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	10	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	11	5.6	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	12	5.32	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	13	5.34	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	14	5.32	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	15	5.34	0.124372	78.02%	47.54501	391.7709
2017/1/1	16	5.34	0.124372	78.02%	47.54501	391.7709
2017/1/1	17	5.01	0.124372	78.02%	47.54501	401.2799
2017/1/1	18	4.67	0.124372	78.02%	47.54501	399.3781
2017/1/1	19	4.67	0.124372	78.02%	47.54501	450.2513
2017/1/1	20	4.67	0.124372	78.02%	47.54501	446.9231
2017/1/1	21	4.67	0.124372	78.02%	47.54501	461.6621
2017/1/1	22	4.67	0.124372	78.02%	47.54501	449.7758
2017/1/1	23	4.65	0.124372	78.02%	47.54501	446.4477
2017/1/1	24	4.6	0.124372	78.02%	47.54501	446.4477
2017/1/1	25	4.47	0.124372	78.02%	47.54501	461.6621
2017/1/1	26	4.36	0.124372	78.02%	47.54501	462.1375
2017/1/1	27	4.55	0.124372	78.02%	47.54501	449.7758
2017/1/1	28	4.6	0.124372	78.02%	47.54501	462.1375
2017/1/1	29	4.64	0.124372	78.02%	47.54501	445.4968
2017/1/1	30	4.64	0.124372	78.02%	47.54501	461.6621
2017/1/1	31	4.84	0.124372	78.02%	47.54501	462.613
2017/1/1	32	4.84	0.124372	78.02%	47.54501	552.9485
2017/1/1	33	5.03	0.124372	78.02%	47.54501	553.424
2017/1/1	34	5.09	0.124372	78.02%	47.54501	553.424
2017/1/1	35	5.91	0.124372	78.02%	47.54501	552.9485
2017/1/1	36	5.91	0.124372	78.02%	47.54501	552.9485
2017/1/1	37	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	552.9485
2017/1/1	38	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	552.9485
2017/1/1	39	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	552.9485
2017/1/1	40	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	493.0418
2017/1/1	41	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	493.0418
2017/1/1	42	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	423.6261
2017/1/1	43	5.91	0.124372	78.02%	47.54501	400.8045
2017/1/1	44	5.91	0.124372	78.02%	47.54501	400.329
2017/1/1	45	5.91	0.124372	78.02%	47.54501	400.329
2017/1/1	46	5.91	0.124372	78.02%	47.54501	391.7709
2017/1/1	47	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	48	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955

(注)時刻コードは、0:00~0:30が「1」、0:30~1:00が「2」、23:30~24:00が「48」のように定められる。

2) エリアプライスと発電電力量の相関分析

前項⑥～⑦により作成したデータについて、エリアプライスと発電電力量の相関分析を行った。分析に用いるパラメーターは、⑥(1)の相関グラフにおける決定係数と、⑦で算出する市場平均単価と売電平均単価の偏差を用いた。

3) 発電可能流量の下限変化に関する感度分析

5.1.3(2)1)②で定めた合成効率表はそのままとし、発電可能流量の下限を変化させ、5.1.3(2)1)⑦と同様の集計表を作成した。具体的な合成効率表を表5.1-44に定める。

表 5.1-44 ケースごとの合成効率表

使用水量	下限 5%	基準ケース	下限 15%	下限 20%	下限 25%
100%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%
90%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%
80%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%
70%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%
60%	79.5%	79.5%	79.5%	79.5%	79.5%
50%	79.0%	79.0%	79.0%	79.0%	79.0%
40%	78.5%	78.5%	78.5%	78.5%	78.5%
30%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%
25%	77.0%	77.0%	77.0%	77.0%	77.0%
20%	76.0%	76.0%	76.0%	76.0%	0.0%
15%	68.0%	68.0%	68.0%	0.0%	0.0%
10%	64.0%	60.0%	0.0%	0.0%	0.0%
5%	60.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

4) 水車効率曲線の変化に関する感度分析

効率曲線を下表の5通りに変化させ、5.1.3(2)1)⑦と同様の集計表を作成した。

表 5.1-45 合成効率のケース分け

使用水量	ケース 1	ケース 2	基準ケース	ケース 3	ケース 4
100%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%
90%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%
80%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	79.5%
70%	80.0%	80.0%	80.0%	79.5%	79.0%
60%	80.0%	80.0%	79.5%	79.0%	78.5%
50%	80.0%	79.5%	79.0%	78.5%	78.0%
40%	79.5%	79.0%	78.5%	78.0%	76.0%
30%	79.0%	78.5%	78.0%	76.0%	60.0%
20%	78.5%	78.0%	76.0%	60.0%	0.0%
10%	78.0%	76.0%	60.0%	0.0%	0.0%
0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

5) 河川維持流量の変化に関する感度分析

河川維持流量の基準値（流域面積 100km² 換算値）を下表のように変化させ、5.1.3（2）1）⑦と同様の集計表を作成した。

表 5.1-46 河川維持流量のケース分け

ケース	河川維持流量（流域面積 100km ² 換算値）
ケース 1.0	1.0
基準ケース	0.8
ケース 0.6	0.6
ケース 0.4	0.4
ケース 0.2	0.2

(3) 調査結果

1) 集計データ

5.1.3 (2) 1) ⑦により作成したデータを表 5.1-47 に示す。

表 5.1-47 集計データ

[金額の単位は円/kWh]

水系	観測所名	年次	エリアプライス	売電単価	偏差	決定係数
石狩川	白井	2017	11.88	11.60	-0.28	0.016
		2018	14.92	14.41	-0.51	0.027
		2019	12.29	11.35	-0.94	0.080
沙流川	幌毛志橋	2017	11.88	11.58	-0.30	0.016
		2018	14.92	14.20	-0.72	0.048
		2019	12.29	11.32	-0.97	0.066
子吉川	明法	2017	9.74	9.62	-0.12	0.004
		2018	11.06	10.34	-0.72	0.067
		2019	9.74	9.48	-0.26	0.008
鳴瀬川	落合	2017	9.74	9.60	-0.14	0.006
		2018	11.06	10.92	-0.14	0.002
		2019	(注1)	(注1)	(注1)	(注1)
関川	高田	2017	9.31	9.34	0.04	0.000
		2018	10.19	9.84	-0.35	0.015
		2019	7.39	7.16	-0.23	0.029
安倍川	奈良間	2017	9.30	8.58	-0.72	0.083
		2018	10.15	9.78	-0.38	0.015
		2019	7.41	7.41	0.00	0.000
千代川	片山	2017	9.30	9.53	0.24	0.012
		2018	10.19	10.01	-0.18	0.003
		2019	7.39	7.20	-0.19	0.014
物部川	深淵	2017	(注2)	(注2)	(注2)	(注2)
		2018	10.18	9.78	-0.40	0.013
		2019	(注2)	(注2)	(注2)	(注2)
遠賀川	川島	2017	9.11	8.97	-0.13	0.004
		2018	9.61	9.59	-0.02	0.000
		2019	7.17	7.28	0.11	0.004
五ヶ瀬川	佐野	2017	9.11	8.50	-0.61	0.073
		2018	9.61	9.25	-0.36	0.018
		2019	7.17	7.24	0.08	0.002

注1 鳴瀬川落合観測所の2019年は欠測が多かったため除外した。

注2 物部川深淵観測所の2017・2019年は設備利用率が60±0.1%に納まらなかったため除外した。

2) 分析結果

① 発電電力量と単価の相関分析

発電電力量と単価の線形回帰により得られた決定係数が表 5.1-47 の「決定係数」である。決定係数はすべて 0.1 未満でありほとんど相関がないことがわかった。

ただしこのわずかな相関により、次項に記すように平均単価を低下させる影響を見ることができた。

② 市場平均単価と発電電力単価の比較分析

表 5.1-47 の「偏差」が、発電電力単価から市場平均単価を減じた金額である。多くの地点・年次でこの値がマイナスになっており、発電電力の売電収入が単純平均価格による売電と比べて少なくなっている（中小水力発電にとって不利になっている）ことがわかる。ただし偏差の金額は、北海道 2 地点（石狩川白井・沙流川幌毛志橋）の 2019 年を除けば最も小さい（マイナスが大きい）値でも -0.72 円/kWh である。

また北海道 2 地点についても、-0.94～-0.97 であり影響が大きいと言うほどではないが、他の地点と比べて大きいので、以下の感度分析において詳細分析の対象とした。

2020 年度調達価格等算定委員会における委員長案によれば、新設中小水力発電所の FIT 調達価格・FIP 基準価格でもっとも小さい値は 20 円/kWh（5,000kW～3 万 kW 未満）であり、影響は 5%未満なので、この偏差による影響は大きくはないと言える。

③ 発電可能流量の下限変化に関する感度分析

5.1.3（2）3）で定めた発電可能流量の下限変化について、価格偏差にどのような影響が出るかを 2019 年データ（2019 年データが使えない地点は 2018 年）を用いて算出したのが表 5.1-48 である。

下限を大きくする（表の右に寄せる）ことで、偏差がやや大きくなる（マイナスの絶対値が小さくなる）地点、ほぼ一定の地点、偏差がやや小さくなる（マイナスの絶対値が大きくなる）地点とばらついているが、北海道 2 地点を除けばその差はわずかである。

北海道 2 地点はその差が 0.1 円/kWh 以上になるため、2017 年と 2018 年のデータも合わせて同様の処理を行った。結果を表 5.1-49 と 5.1-50 に示す。どちらの地点も下限を大きくすることでマイナスの絶対値が大きくなっているが、2017 年と 2018 年ではその差は小さい。その差が 0.1 円/kWh 以上になるのは両地点の 2019 年だけであった。

本調査ではその原因はわからなかったが、経営に対してマイナスの影響が出る事象であることから、地点・年次によってこのような事象が生じうることに注意が必要である。

表 5.1-48 2019 年データにおける価格偏差

[金額の単位は円/kWh]

観測所名	下限 5%	基準ケース	下限 15%	下限 20%	下限 25%
石狩川白井	-0.94	-0.94	-0.97	-1.01	-1.13
沙流川幌毛志橋	-0.97	-0.97	-1.01	-1.04	-1.07
子吉川明法	-0.26	-0.26	-0.26	-0.25	-0.24
鳴瀬川落合 ^(注1)	-0.15	-0.14	-0.14	-0.13	-0.12
関川高田	-0.23	-0.23	-0.24	-0.25	-0.28
安倍川奈良間	-0.00	0.00	0.01	0.01	0.02
千代川片山	-0.19	-0.19	-0.19	-0.22	-0.22
物部川深淵 ^(注1)	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.41
遠賀川川島	0.11	0.11	0.12	0.12	0.13
五ヶ瀬川佐野	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08

注 1 表 5.1-47 注 1・注 2 の理由でこの 2 地点は 2018 年データを用いた。

表 5.1-49 石狩川白井観測所における価格偏差

[金額の単位は円/kWh]

年次	下限 5%	基準ケース	下限 15%	下限 20%	下限 25%
2017 年	-0.28	-0.28	-0.28	-0.29	-0.33
2018 年	-0.50	-0.51	-0.51	-0.50	-0.52
2019 年	-0.94	-0.94	-0.97	-1.01	-1.13

表 5.1-50 沙流川幌毛志橋観測所における価格偏差

[金額の単位は円/kWh]

年次	下限 5%	基準ケース	下限 15%	下限 20%	下限 25%
2017 年	-0.30	-0.30	-0.31	-0.33	-0.35
2018 年	-0.70	-0.72	-0.73	-0.75	-0.78
2019 年	-0.97	-0.97	-1.01	-1.04	-1.07

④ 水車効率曲線の変化に関する感度分析

5.1.3 (2) 4) で定めた水車効率曲線の変化について、価格偏差にどのような影響が出るかを 2019 年データ (2019 年データが使えない地点は 2018 年) を用いて算出した。表 5.1-51 に算出結果を示す。

ケース 1 は小流量まで高い効率を維持し、ケース 4 に至るにしたがって小流量での効率を下げているので、効率変化の大まかな傾向は前項表 5.1-48 と類似している。

ケース 1 からケース 4 に向けて偏差がやや大きくなる (マイナスの絶対値が小さくなる) 地点、ほぼ一定の地点、偏差がやや小さくなる (マイナスの絶対値が大きくなる) 地点とばらついているが、北海道 2 地点を除けばその差はわずかであり、前項と似た結果が得られた。

北海道 2 地点はその差が 0.2 円/kWh 以上になるため、2017 年と 2018 年のデータも合わせて同様の処理を行った。結果を表 5.1-52 と 5.1-53 に示す。どちらの地点もケース 4 に向かってマイナスの絶対値が大きくなっている。また 2019 年だけでなく 2017 年と 2018 年のデータでもその傾向がはっきり出ている。ただし 2019 年の傾向が大きい。

本調査ではその原因はわからなかったが、経営に対してマイナスの影響が出る事象であることから、地点・年次によってこのような事象が生じうることに注意が必要である。

表 5.1-51 2019 年データにおける価格偏差

[金額の単位は円/kWh]

観測所名	ケース 1	ケース 2	基準ケース	ケース 3	ケース 4
石狩川白井	-0.92	-0.93	-0.94	-1.04	-1.38
沙流川幌毛志橋	-0.96	-0.96	-0.97	-1.06	-1.18
子吉川明法	-0.26	-0.26	-0.26	-0.25	-0.25
鳴瀬川落合 ^(注1)	-0.14	-0.14	-0.14	-0.13	-0.12
関川高田	-0.23	-0.23	-0.23	-0.25	-0.30
安倍川奈良間	-0.00	-0.00	0.00	0.01	0.01
千代川片山	-0.19	-0.19	-0.19	-0.22	-0.23
物部川深淵 ^(注1)	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.41
遠賀川川島	0.11	0.11	0.11	0.12	0.13
五ヶ瀬川佐野	0.08	0.08	0.08	0.07	0.10

注1 表 1-3-1 注1・注2 の理由でこの2地点は2018年データを用いた。

表 5.1-52 石狩川白井観測所における価格偏差

[金額の単位は円/kWh]

年次	ケース 1	ケース 2	基準ケース	ケース 3	ケース 4
2017 年	-0.28	-0.28	-0.28	-0.30	-0.36
2018 年	-0.50	-0.51	-0.51	-0.52	-0.62
2019 年	-0.92	-0.93	-0.94	-1.04	-1.38

表 5.1-53 沙流川幌毛志橋観測所における価格偏差

[金額の単位は円/kWh]

年次	ケース 1	ケース 2	基準ケース	ケース 3	ケース 4
2017 年	-0.30	-0.30	-0.30	-0.34	-0.38
2018 年	-0.71	-0.71	-0.72	-0.76	-0.83
2019 年	-0.96	-0.96	-0.97	-1.06	-1.18

⑤ 河川維持流量の変化に関する感度分析

5.1.3 (2) 5) で定めた河川維持流量の変化について、価格偏差にどのような影響が出るかを2019年データ(2019年データが使えない地点は2018年)を用いて算出した。表5.1-54に算出結果を示す。

ケース名の数値が河川維持流量(流域面積100km²換算値)であり、「基準ケース」0.8に相当する。

ケース0.2からケース1.0に向けて偏差がやや大きくなる(マイナスの絶対値が小さくなる)地点、ほぼ一定の地点、偏差がやや小さくなる(マイナスの絶対値が大きくなる)地点とばらついているが、北海道2地点を除けばその差はわずかである。

北海道2地点はその差が0.2円/kWh以上になるため、2017年と2018年のデータも合わせて同様の処理を行った。結果を表5.1-55と5.1-56に示す。2017年は2019年とは逆の傾向が見られた。ただし変化の幅はわずかである。2018年は2019年と傾向は同じだが、変化幅が小さかった。

本調査ではその原因はわからなかったが、経営に対してマイナスの影響が出る事象であ

ることから、地点・年次によってこのような事象が生じうることに注意が必要である。

表 5.1-54 2019 年データにおける価格偏差

[金額の単位は円/kWh]

観測所名	ケース 0.2	ケース 0.4	ケース 0.6	基準ケース (ケース 0.8)	ケース 1.0
石狩川白井	-0.76	-0.81	-0.87	-0.94	-1.05
沙流川幌毛志橋	-0.81	-0.86	-0.91	-0.97	-1.02
子吉川明法	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26
鳴瀬川落合 ^(注1)	-0.16	-0.19	-0.18	-0.14	^(注2)
関川高田	-0.22	-0.22	-0.23	-0.23	-0.24
安倍川奈良間	-0.01	-0.02	-0.01	0.00	0.01
千代川片山	-0.16	-0.17	-0.18	-0.19	-0.20
物部川深淵 ^(注1)	-0.54	-0.54	-0.49	-0.40	^(注2)
遠賀川川島	0.13	0.13	0.12	0.11	0.08
五ヶ瀬川佐野	0.09	0.09	0.08	0.08	0.06

注1 表 1-3-1 注1・注2 の理由でこの2地点は2018年データを用いた。

注2 鳴瀬川落合ケース 1.0、物部川深淵ケース 1.0 は設備利用率が 60±0.1%に納まらなかったため除外した。

表 5.1-55 石狩川白井観測所における価格偏差

[金額の単位は円/kWh]

年次	ケース 0.2	ケース 0.4	ケース 0.6	基準ケース	ケース 1.0
2017 年	-0.29	-0.29	-0.29	-0.28	-0.27
2018 年	-0.48	-0.50	-0.50	-0.51	-0.51
2019 年	-0.76	-0.81	-0.87	-0.94	-1.05

表 5.1-56 沙流川幌毛志橋観測所における価格偏差

[金額の単位は円/kWh]

年次	ケース 0.2	ケース 0.4	ケース 0.6	基準ケース	ケース 1.0
2017 年	-0.31	-0.31	-0.31	-0.30	-0.29
2018 年	-0.65	-0.67	-0.69	-0.72	-0.74
2019 年	-0.81	-0.86	-0.91	-0.97	-1.02

3) 観測所ごとの発電想定図

観測所ごとに、価格と価格偏差、決定係数の表を示し、次に各年次のヒストグラムと相関図を図示した。

相関図には回帰直線と決定係数 (r^2) を付記してある。

なお、鳴瀬川落合観測所・物部川深淵観測所については表 5.1-47 注に記した理由でデータが作成できなかった年があり、その分の図表を欠いている。

① 石狩川白井観測所

年次	決定係数 (r^2)	市場平均価格 [円/kWh]	売電平均価格 [円/kWh]	価格偏差 [円/kWh]
2017	0.016	11.88	11.60	-0.28
2018	0.027	14.92	14.41	-0.51
2019	0.080	12.29	11.35	-0.94

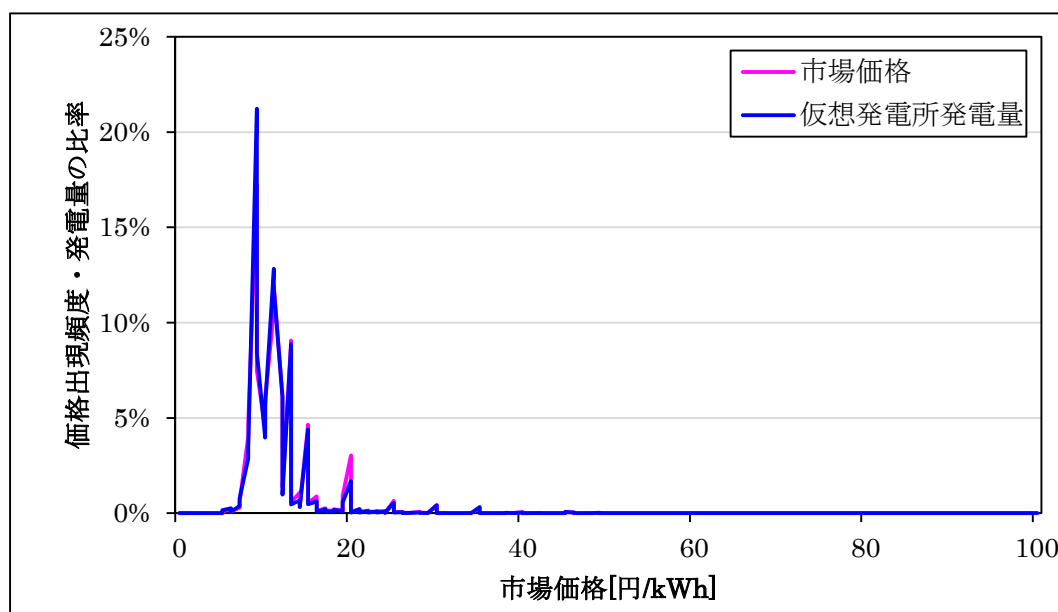


図 5.1-36 ヒストグラム (石狩川白井観測所 2017 年)

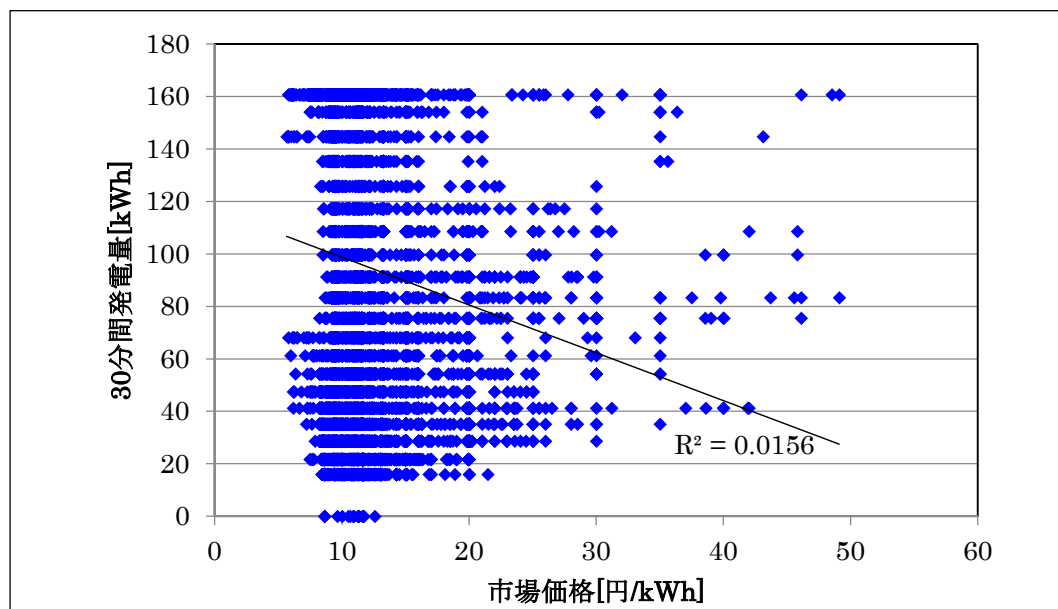


図 5.1-37 相関図 (石狩川白井観測所 2017 年)

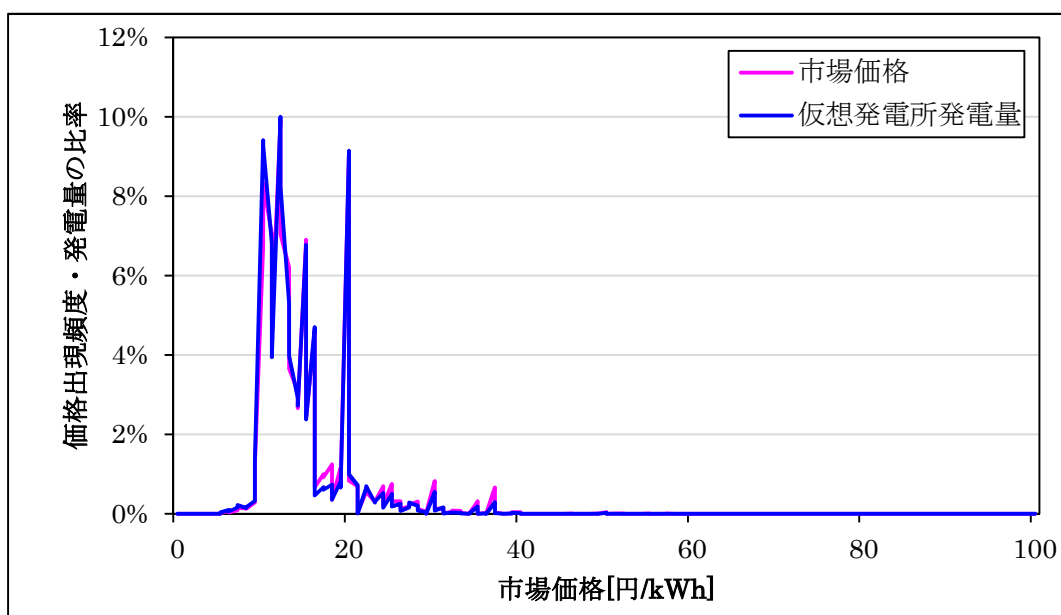


図 5.1-38 ヒストグラム (石狩川白井観測所 2018 年)

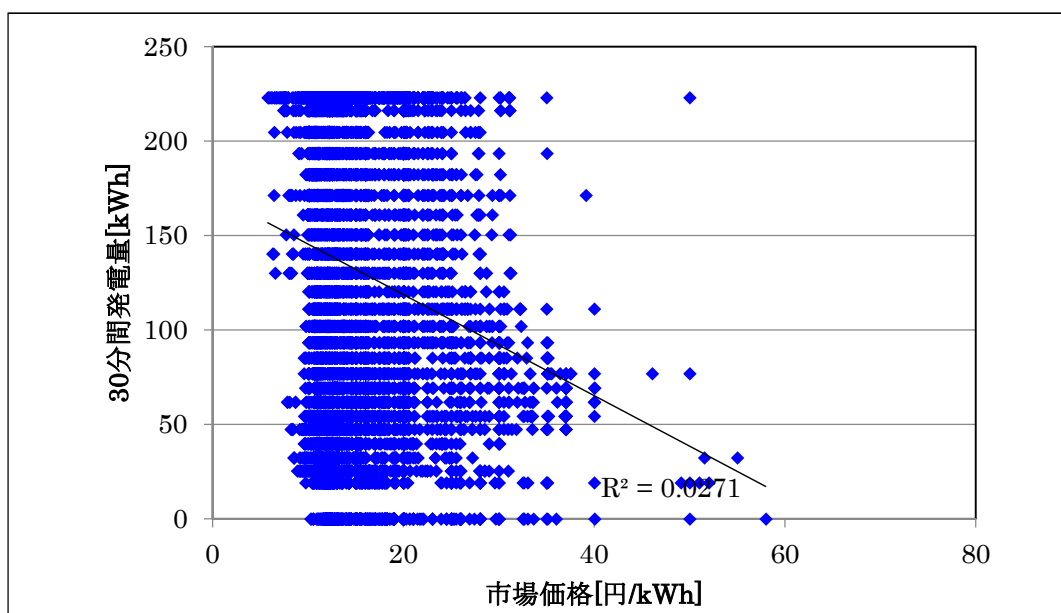


図 5.1-39 相関図 (石狩川白井観測所 2018 年)

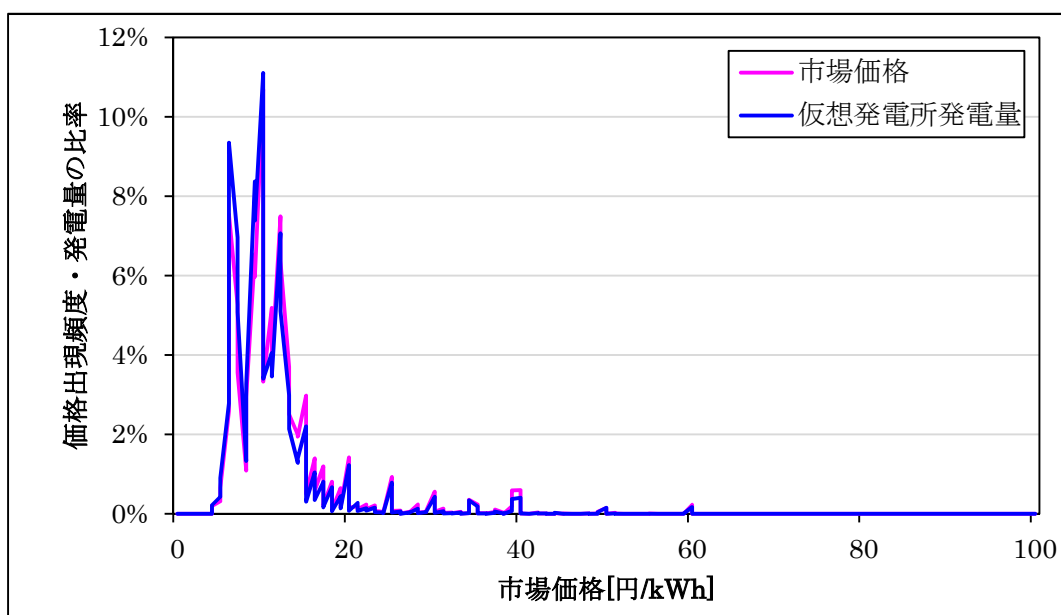


図 5.1-40 ヒストグラム（石狩川白井観測所 2019 年）

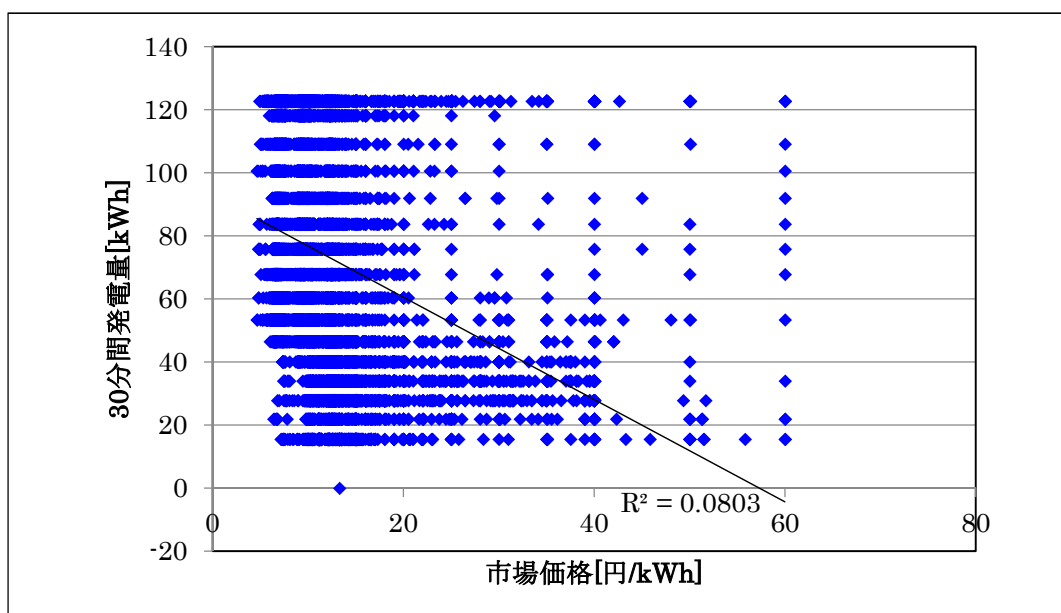


図 5.1-41 相関図（石狩川白井観測所 2019 年）

② 沙流川幌毛志橋観測所

年次	決定係数 (r^2)	市場平均価格 [円/kWh]	売電平均価格 [円/kWh]	価格偏差 [円/kWh]
2017	0.016	11.88	11.58	-0.3
2018	0.048	14.92	14.2	-0.72
2019	0.066	12.29	11.32	-0.97

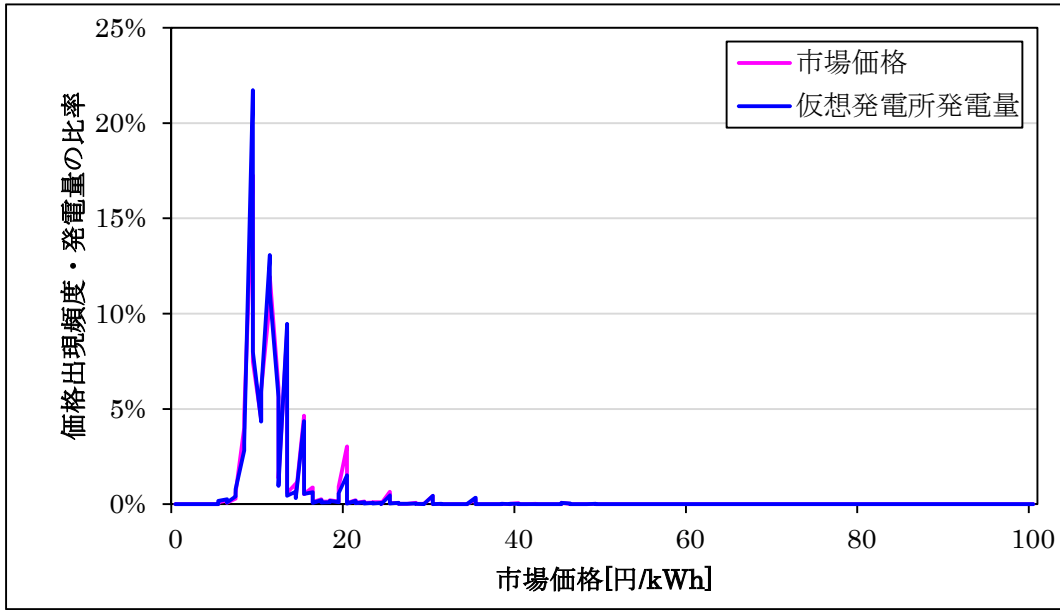


図 5.1-42 ヒストグラム (沙流川幌毛志橋観測所 2017年)

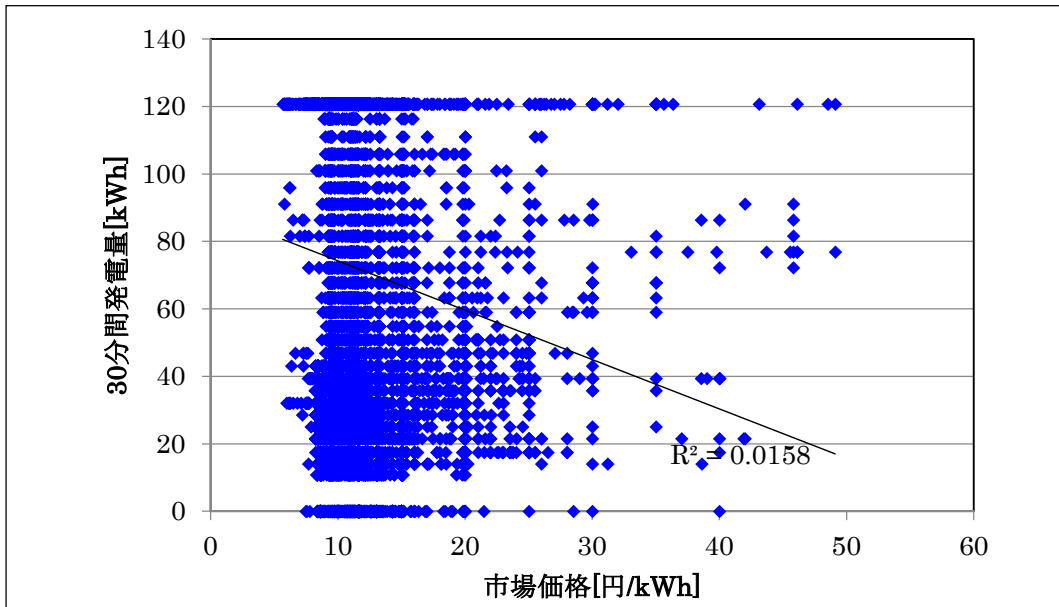


図 5.1-43 相関図 (沙流川幌毛志橋観測所 2017年)

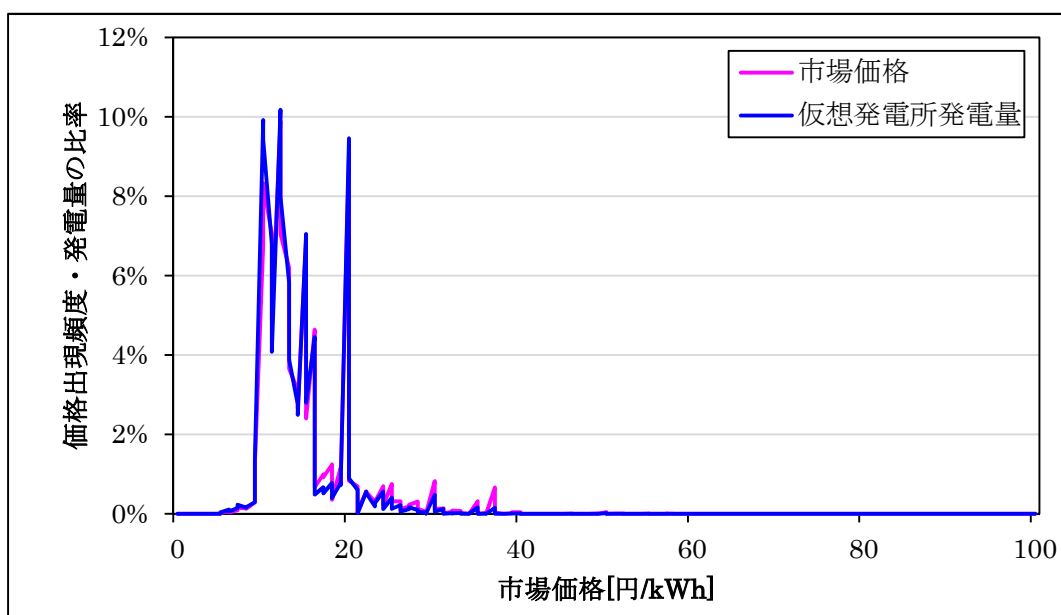


図 5.1-44 ヒストグラム（沙流川幌毛志橋観測所 2018 年）

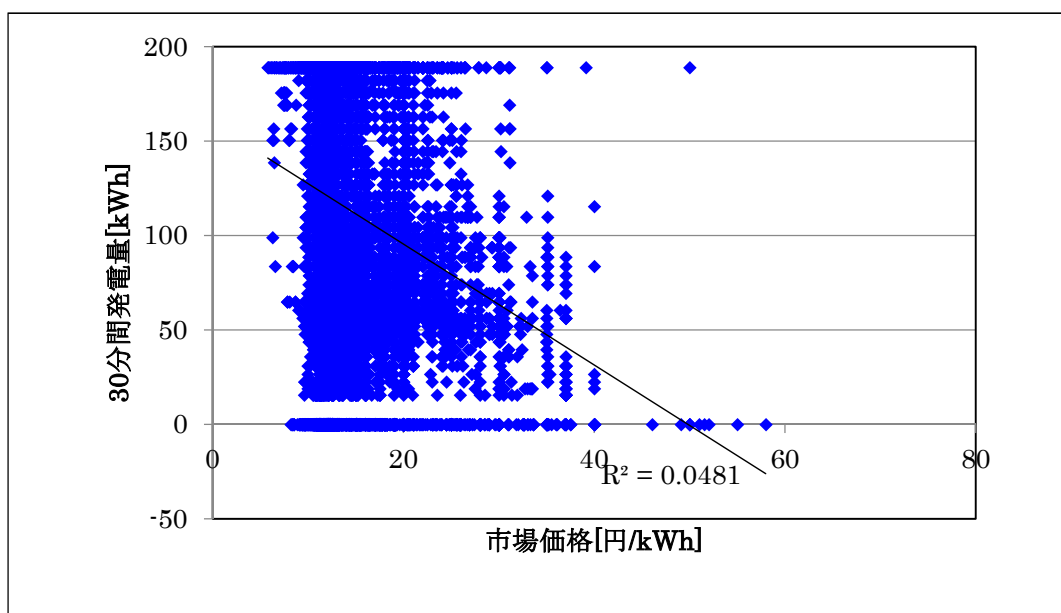


図 5.1-45 相関図（沙流川幌毛志橋観測所 2018 年）

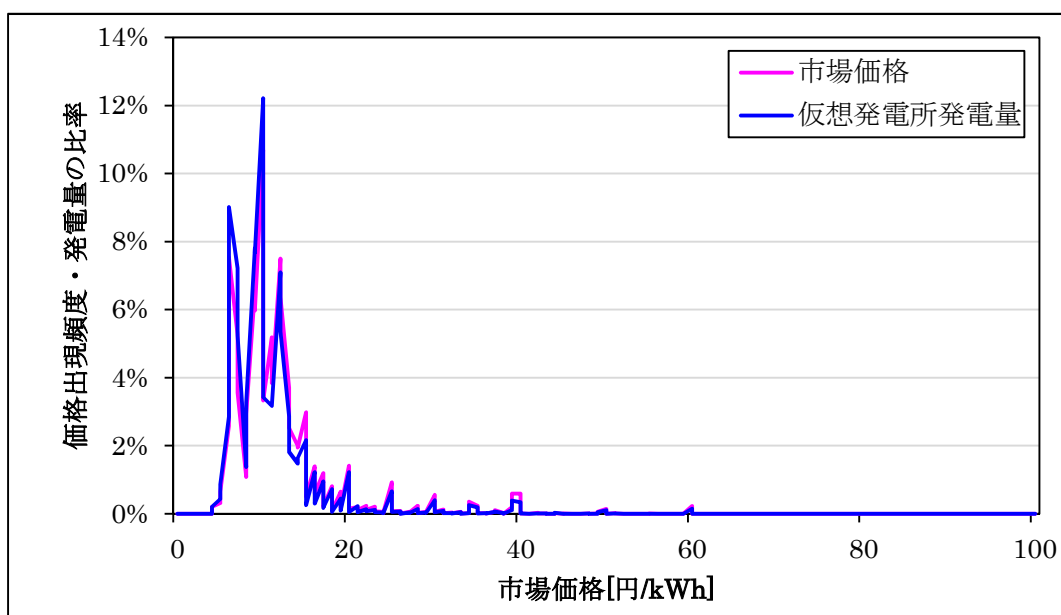


図 5.1-46 ヒストグラム (沙流川幌毛志橋観測所 2019 年)

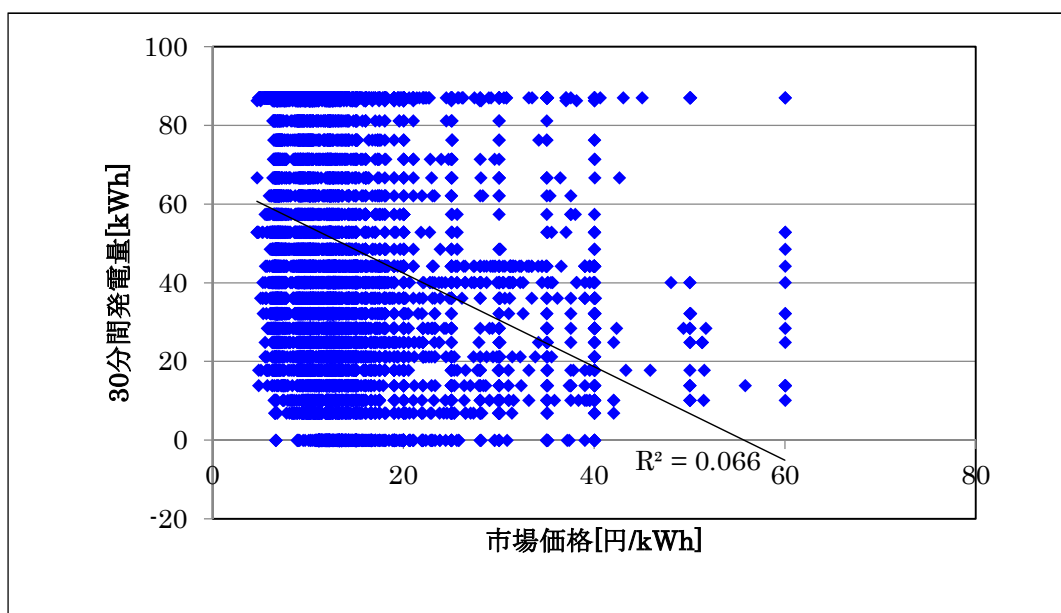


図 5.1-47 相関図 (沙流川幌毛志橋観測所 2019 年)

③ 子吉川明法観測所

年次	決定係数 (r^2)	市場平均価格 [円/kWh]	売電平均価格 [円/kWh]	価格偏差 [円/kWh]
2017	0.004	9.74	9.62	-0.12
2018	0.067	11.06	10.34	-0.72
2019	0.008	9.74	9.48	-0.26

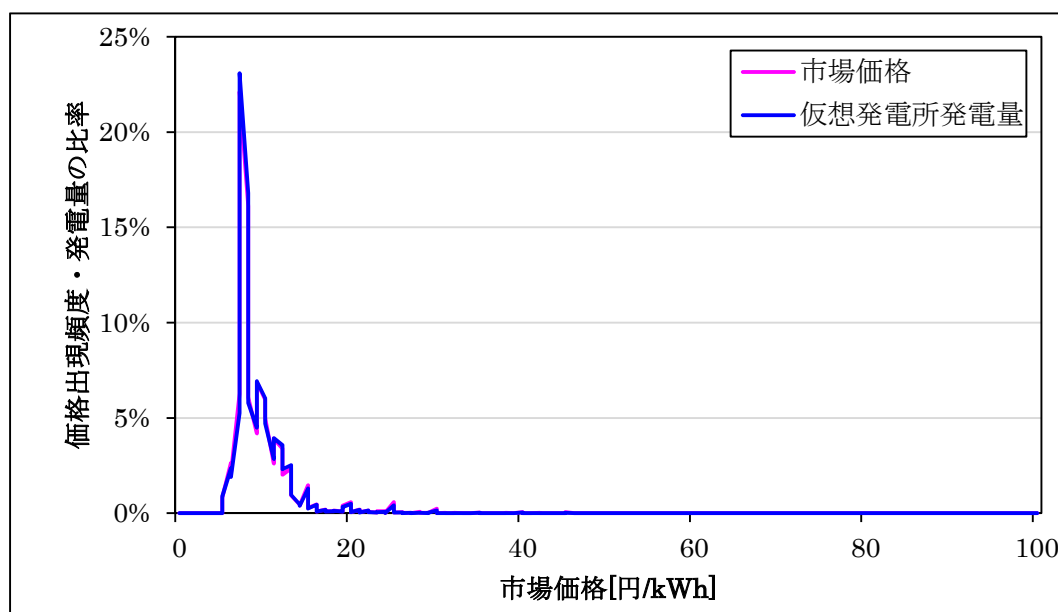


図 5.1-48 ヒストグラム (子吉川明法観測所 2017 年)

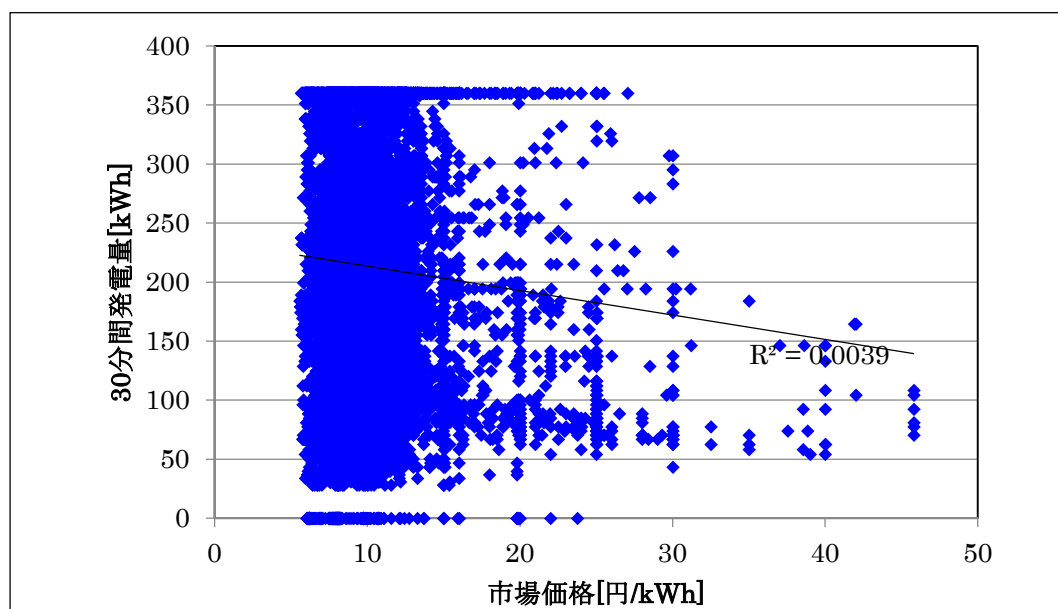


図 5.1-49 相関図 (子吉川明法観測所 2017 年)

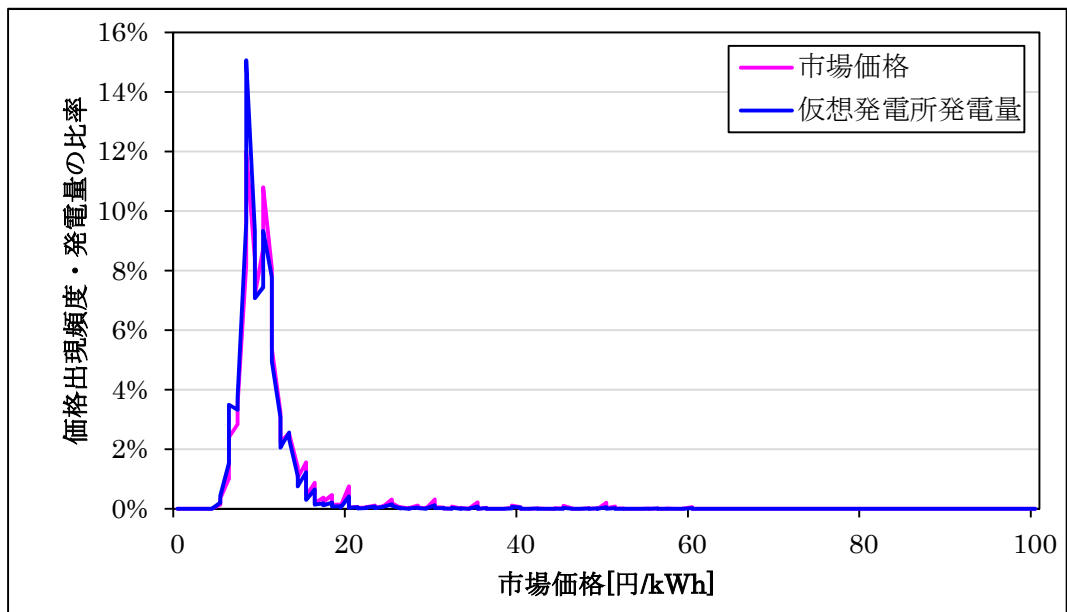


図 5.1-50 ヒストグラム (子吉川明法観測所 2018 年)

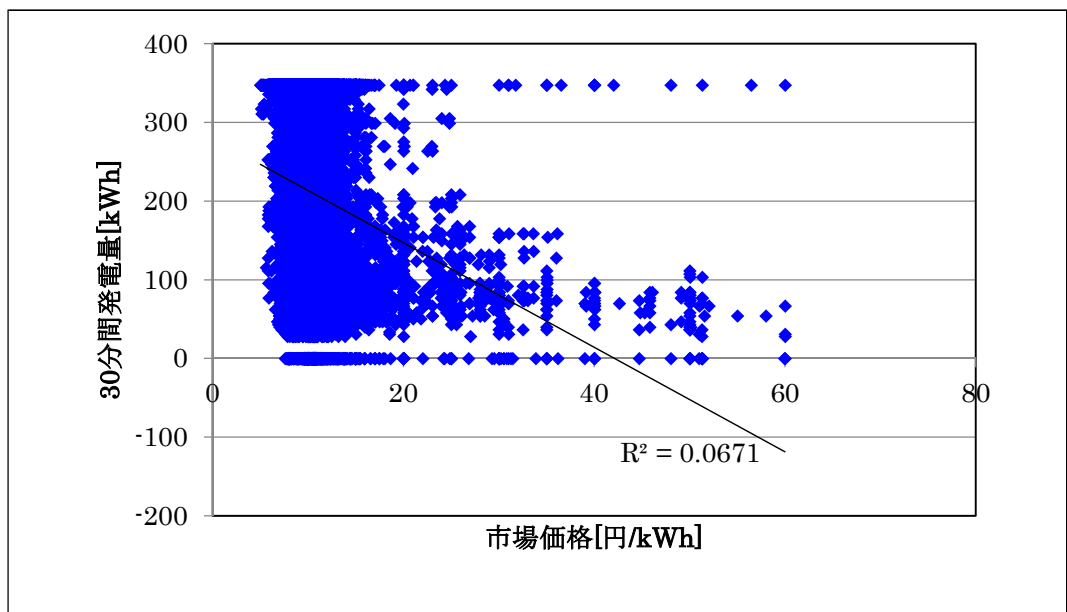


図 5-1-51 相関図 (子吉川明法観測所 2018 年)

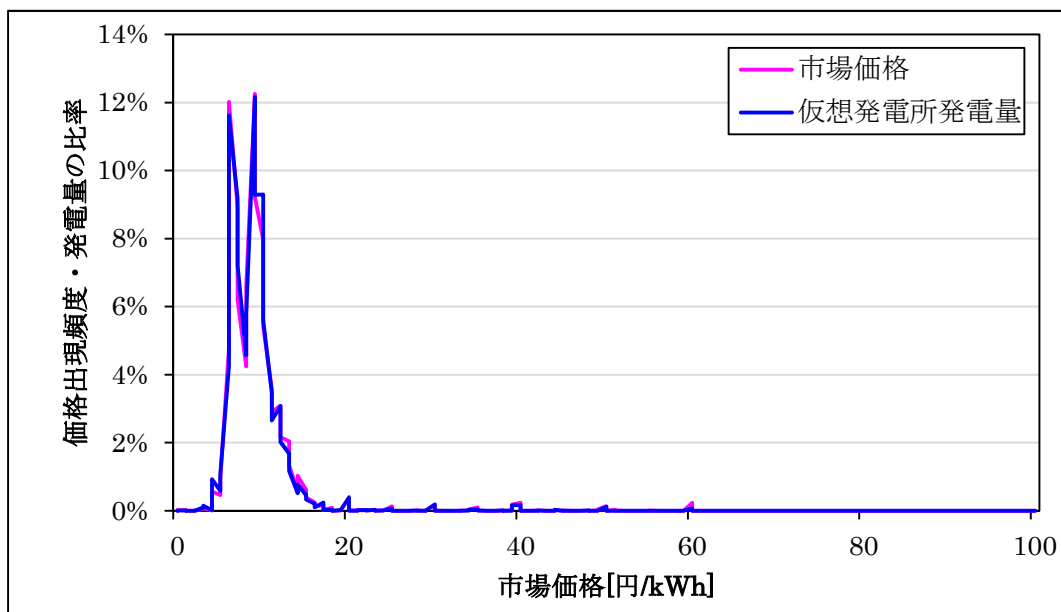


図 5.1-52 ヒストグラム (子吉川明法観測所 2019 年)

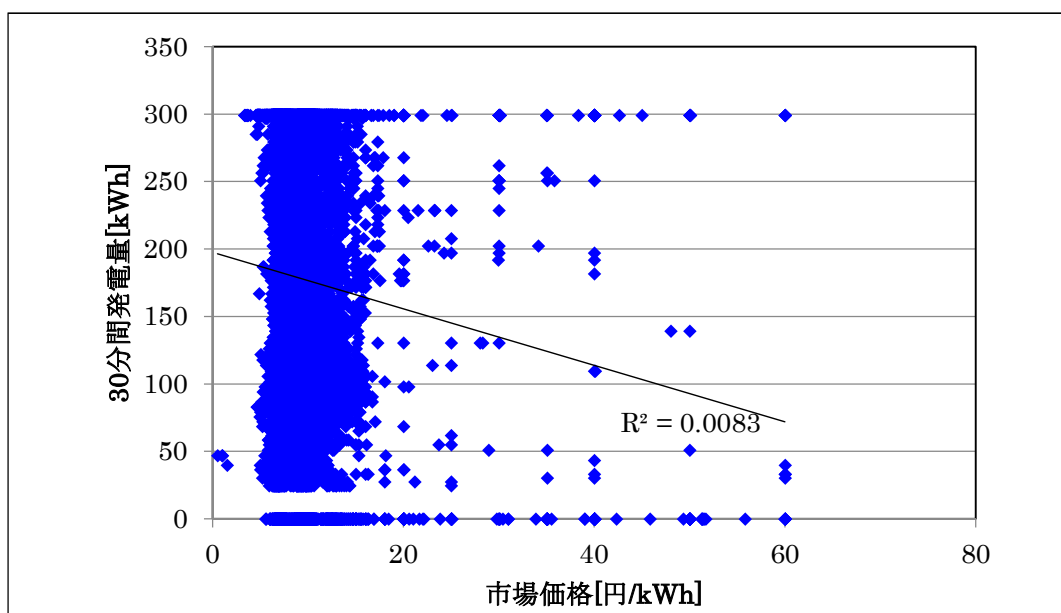


図 5.1-53 相関図 (子吉川明法観測所 2019 年)

④ 鳴瀬川落合観測所

年次	決定係数 (r^2)	市場平均価格 [円/kWh]	売電平均価格 [円/kWh]	価格偏差 [円/kWh]
2017	0.006	9.74	9.6	-0.14
2018	0.002	11.06	10.92	-0.14
2019	欠損	欠損	欠損	欠損

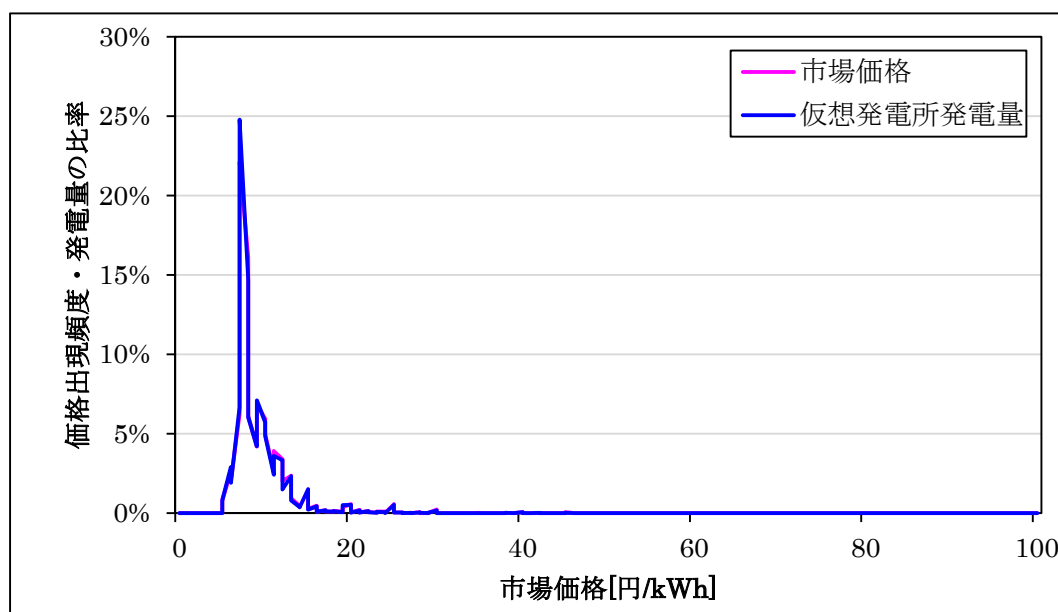


図 5.1-54 ヒストグラム（鳴瀬川落合観測所 2017 年）

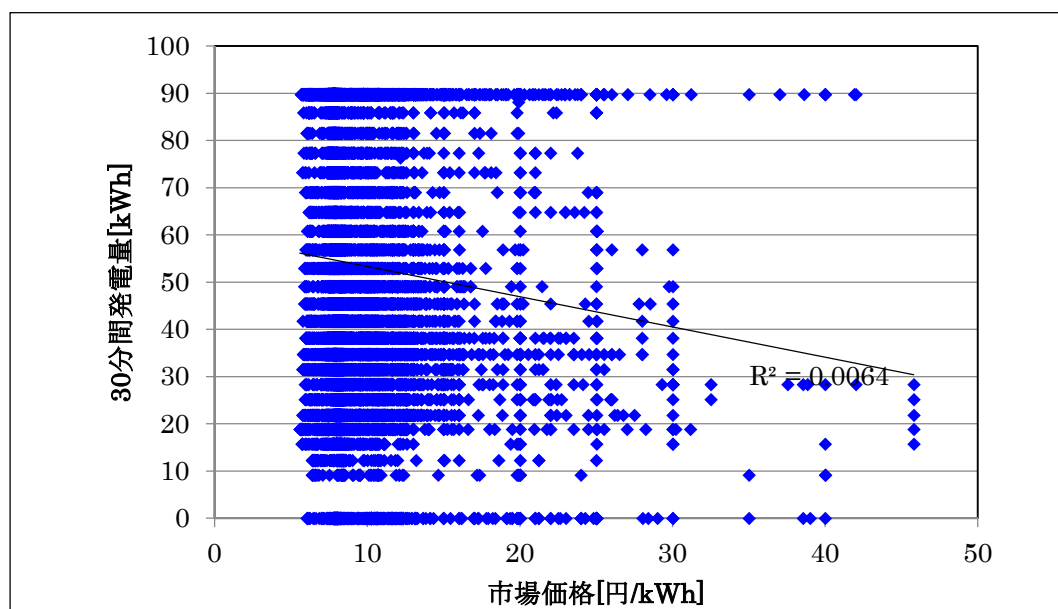


図 5.1-55 相関図（鳴瀬川落合観測所 2017 年）

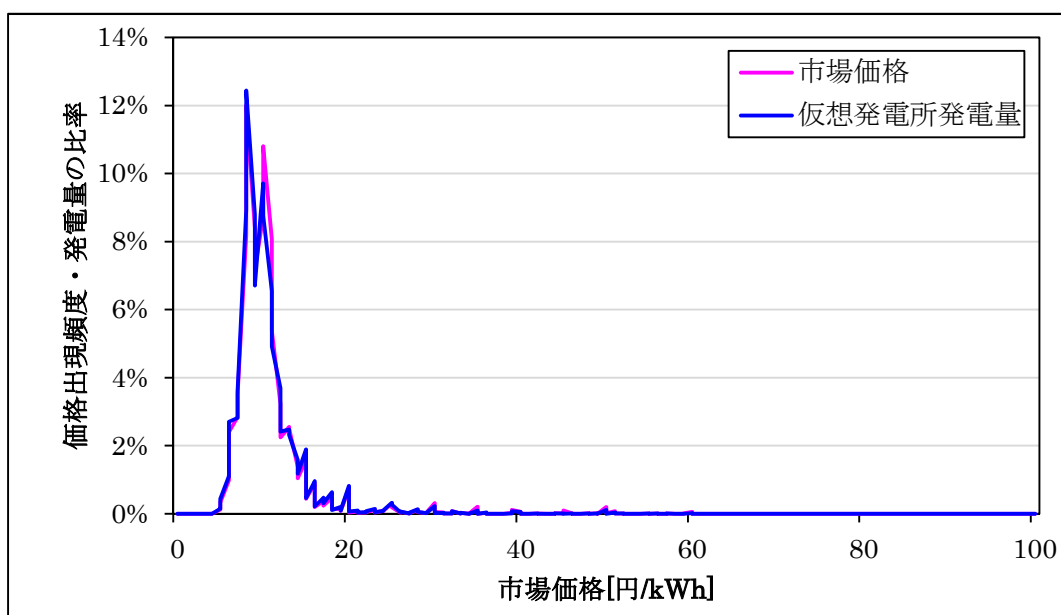


図 5.1-56 ヒストグラム（鳴瀬川落合観測所 2018 年）

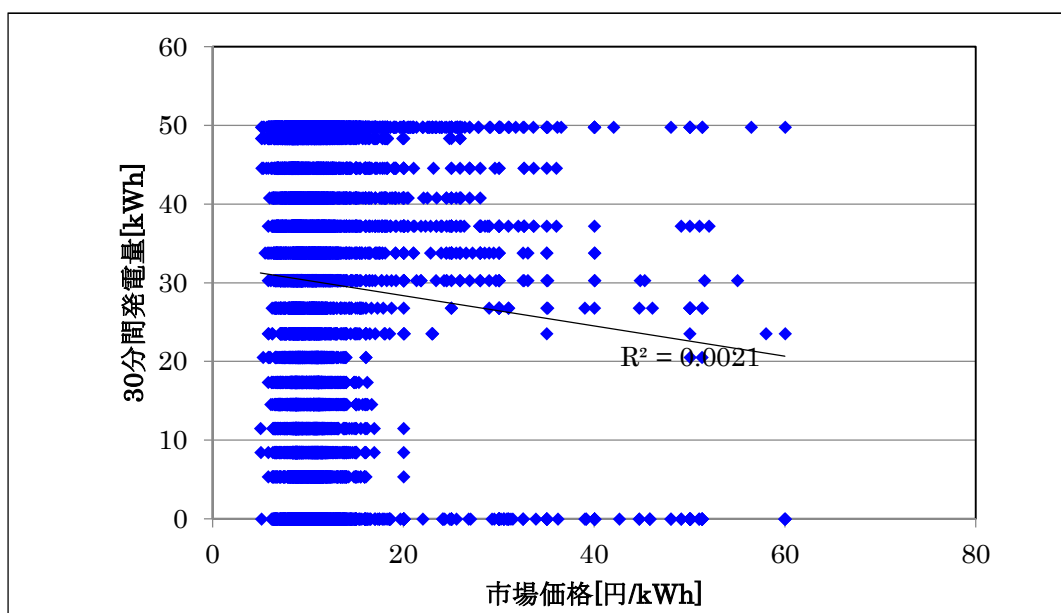


図 5.1-57 相関図（鳴瀬川落合観測所 2018 年）

⑤ 関川高田観測所

年次	決定係数 (r^2)	市場平均価格 [円/kWh]	売電平均価格 [円/kWh]	価格偏差 [円/kWh]
2017	0	9.31	9.34	0.04
2018	0.015	10.19	9.84	-0.35
2019	0.029	7.39	7.16	-0.23

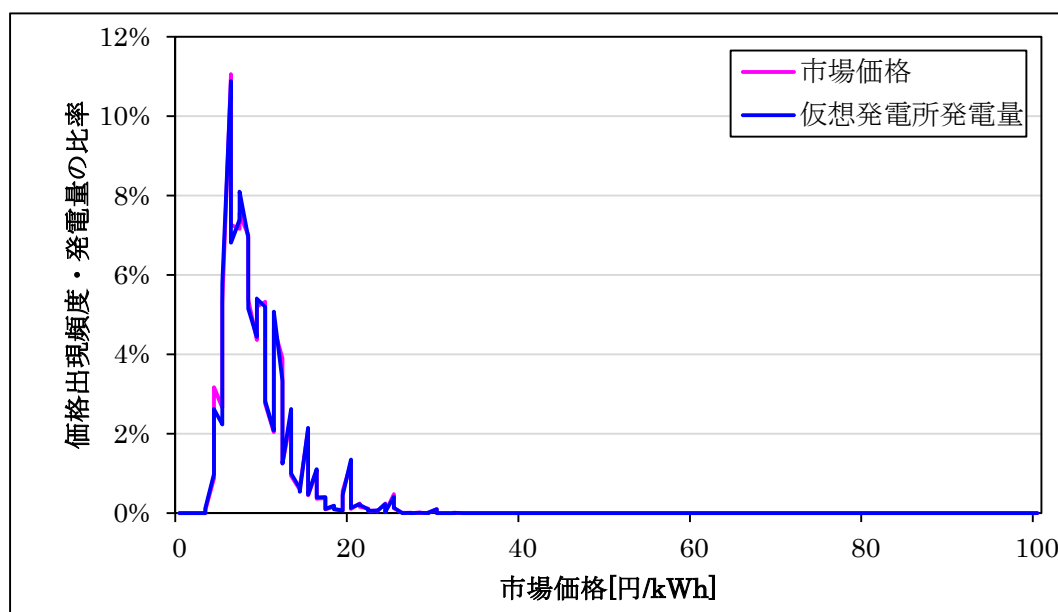


図 5.1-58 ヒストグラム (関川高田観測所 2017 年)

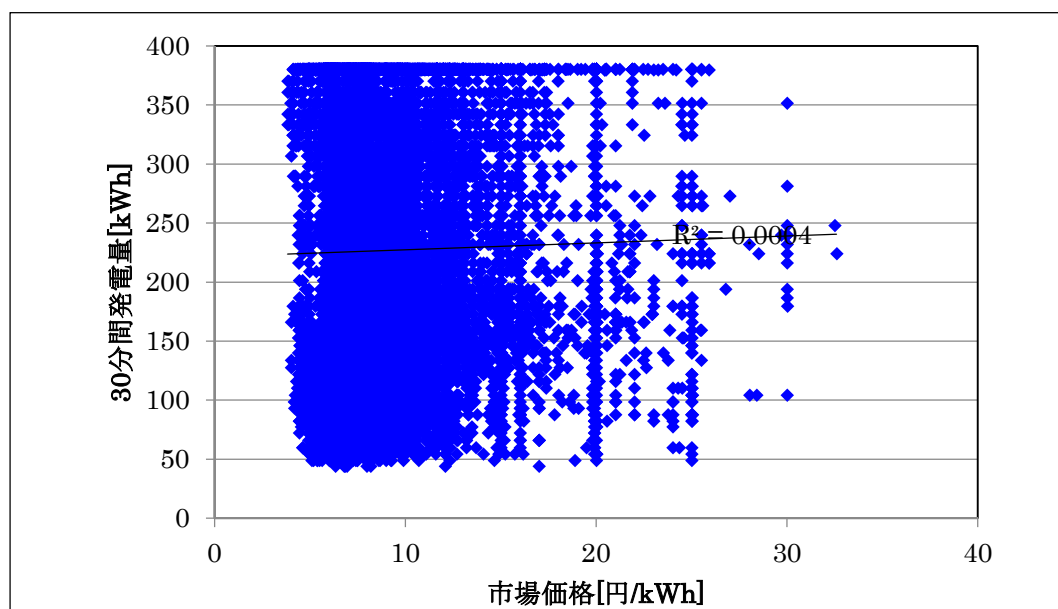


図 5.1-59 相関図 (関川高田観測所 2017 年)

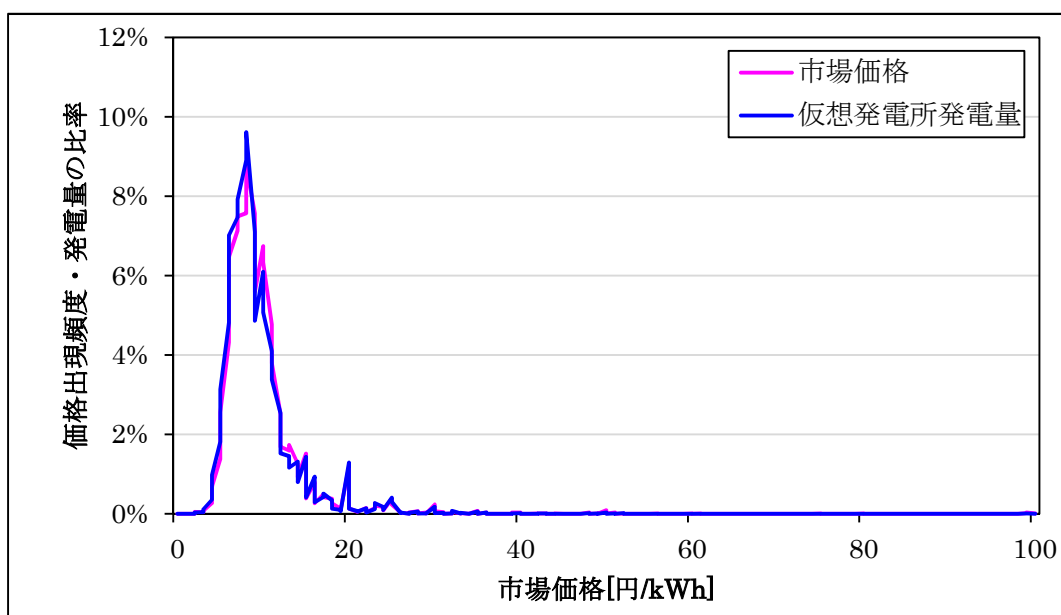


図 5.1-60 ヒストグラム（関川高田観測所 2018 年）

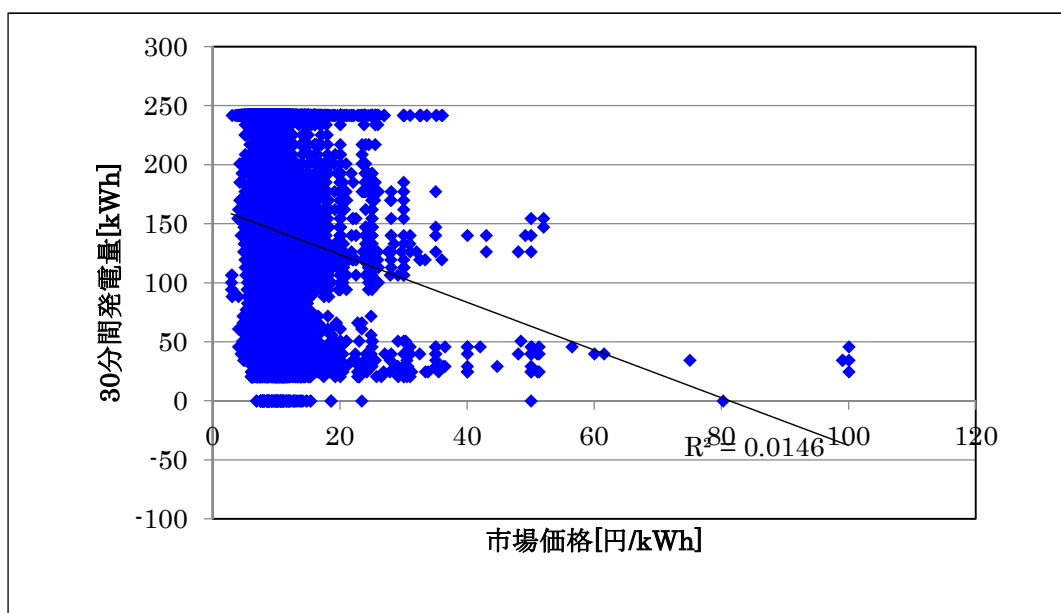


図 5.1-61 相関図（関川高田観測所 2018 年）

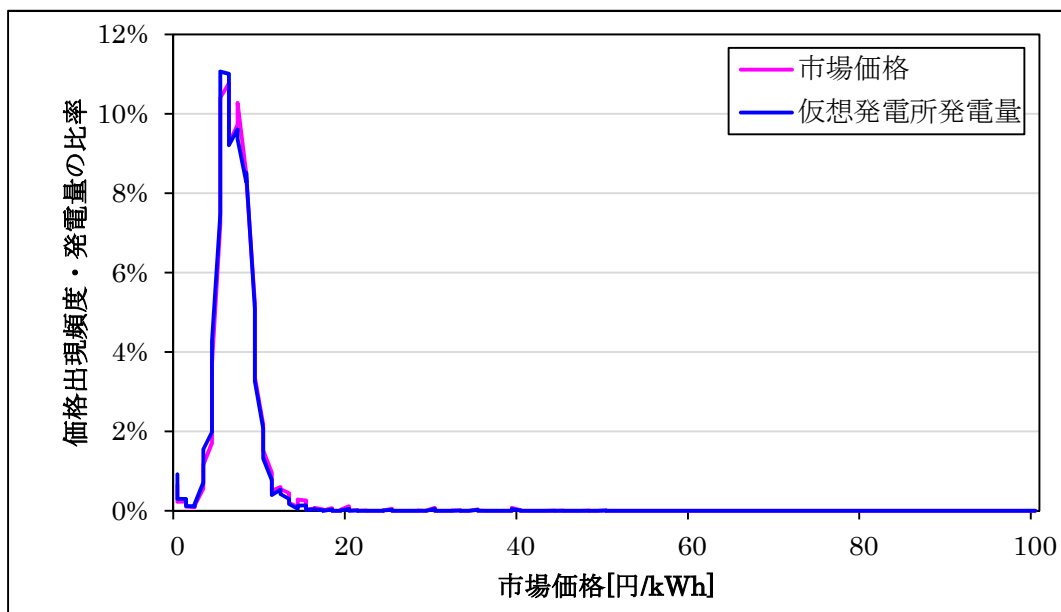


図 5.1-62 ヒストグラム（関川高田観測所 2019 年）

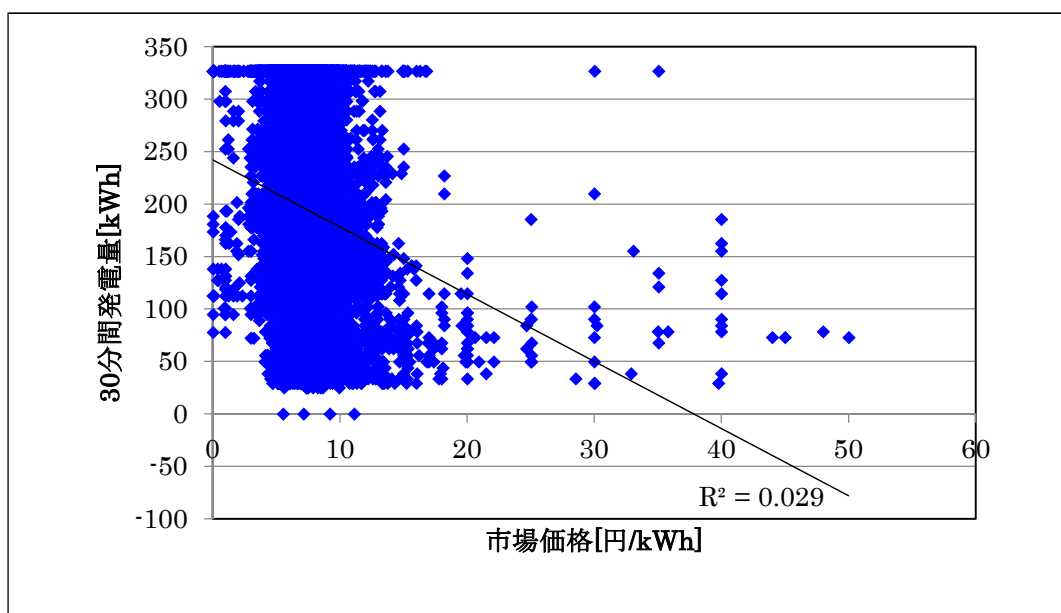


図 5.1-63 相関図（関川高田観測所 2019 年）

⑥ 安倍川奈良間観測所

年次	決定係数 (r^2)	市場平均価格 [円/kWh]	売電平均価格 [円/kWh]	価格偏差 [円/kWh]
2017	0.083	9.3	8.58	-0.72
2018	0.015	10.15	9.78	-0.38
2019	0	7.41	7.41	0

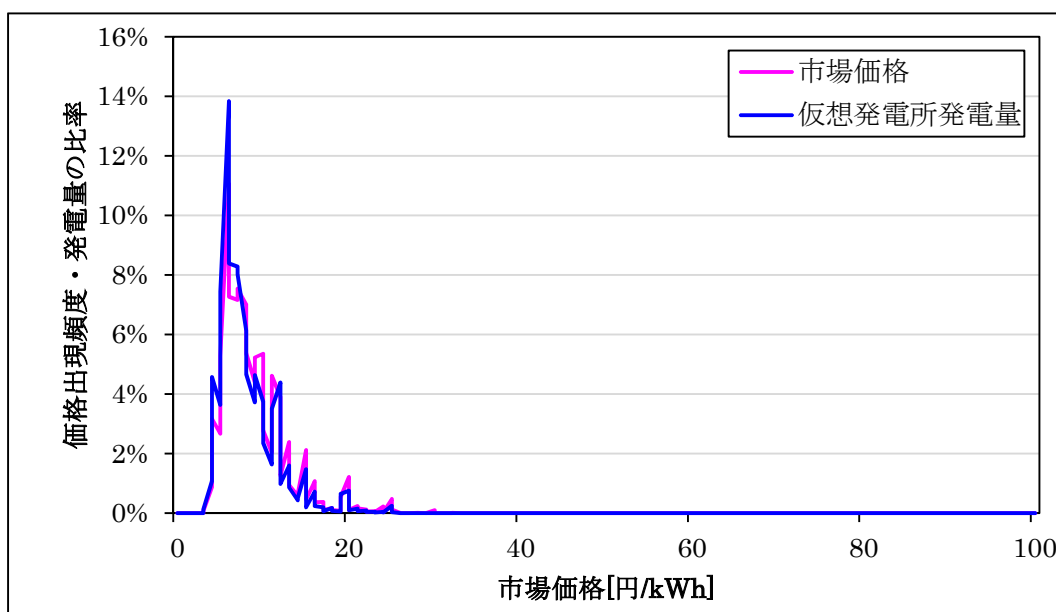


図 5.1-64 ヒストグラム (安倍川奈良間観測所 2017 年)

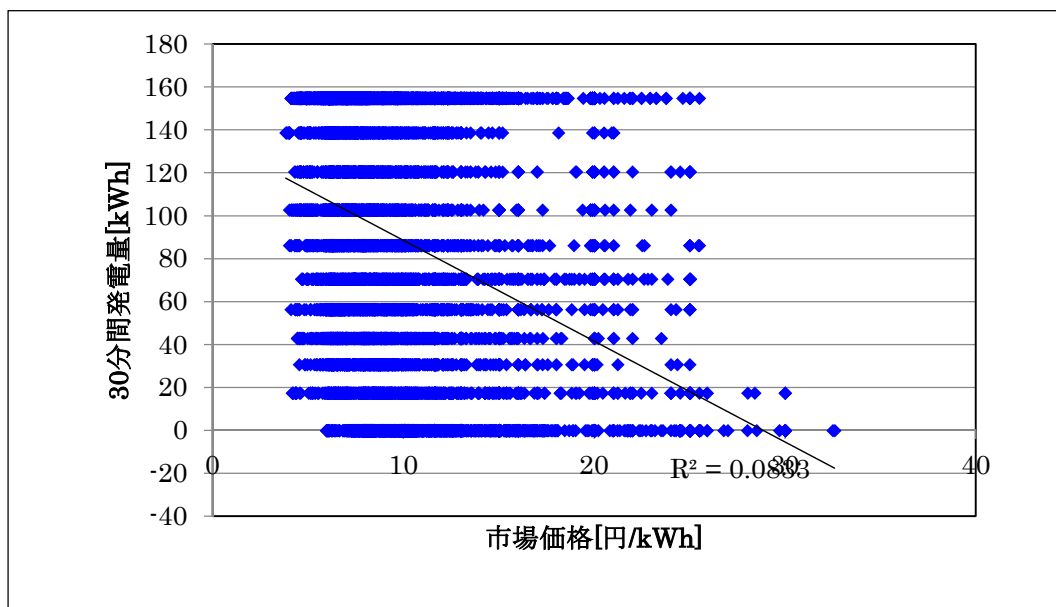


図 5.1-65 相関図ヒストグラム (安倍川奈良間観測所 2017 年)

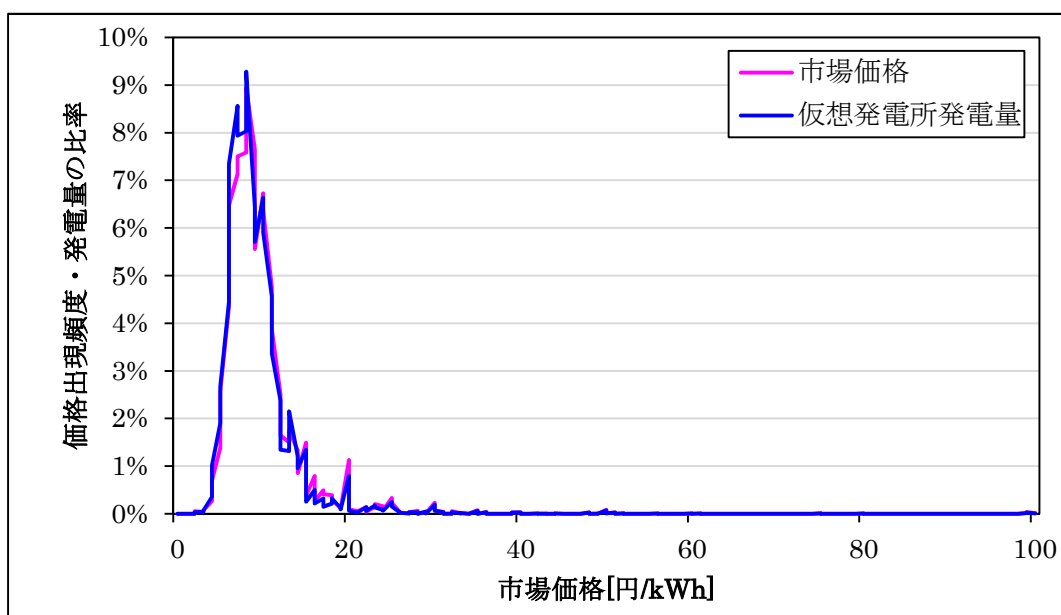


図 5.1-66 ヒストグラム (安倍川奈良間観測所 2018 年)

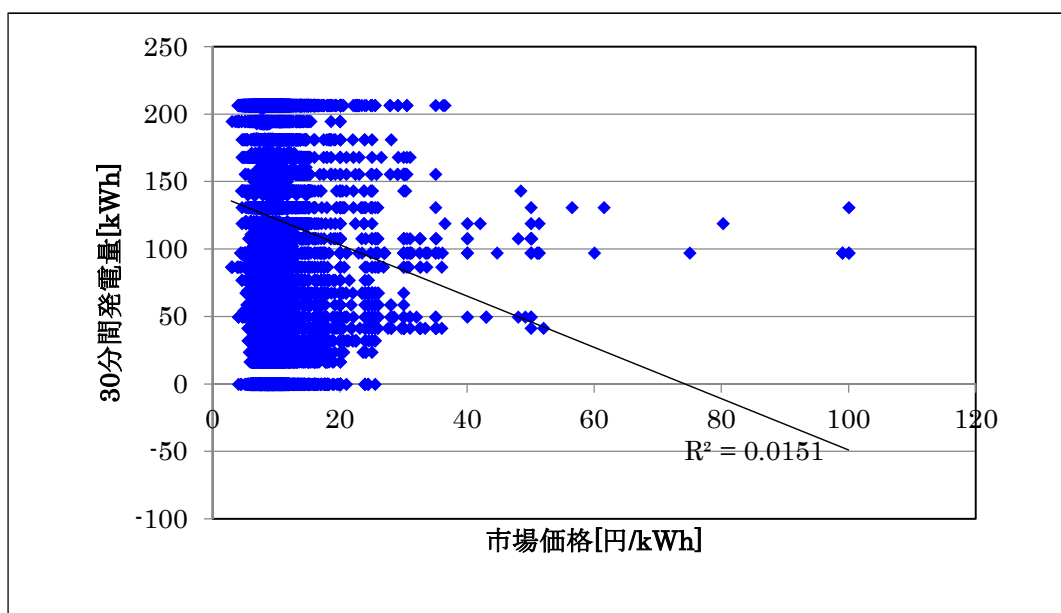


図 5.1-67 相関図 (安倍川奈良間観測所 2018 年)

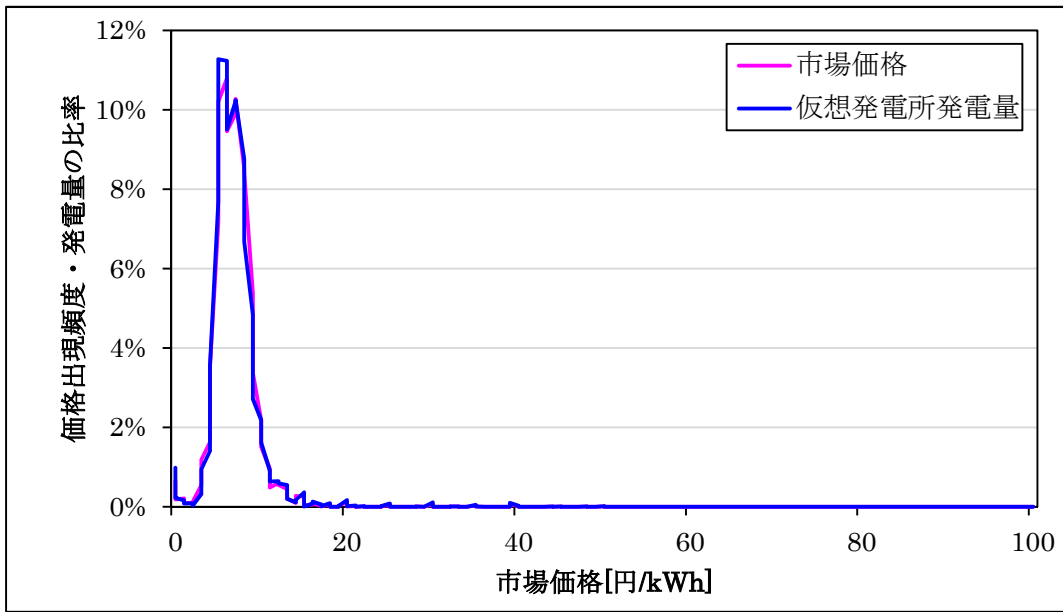


図 5.1-68 ヒストグラム (安倍川奈良間観測所 2019 年)

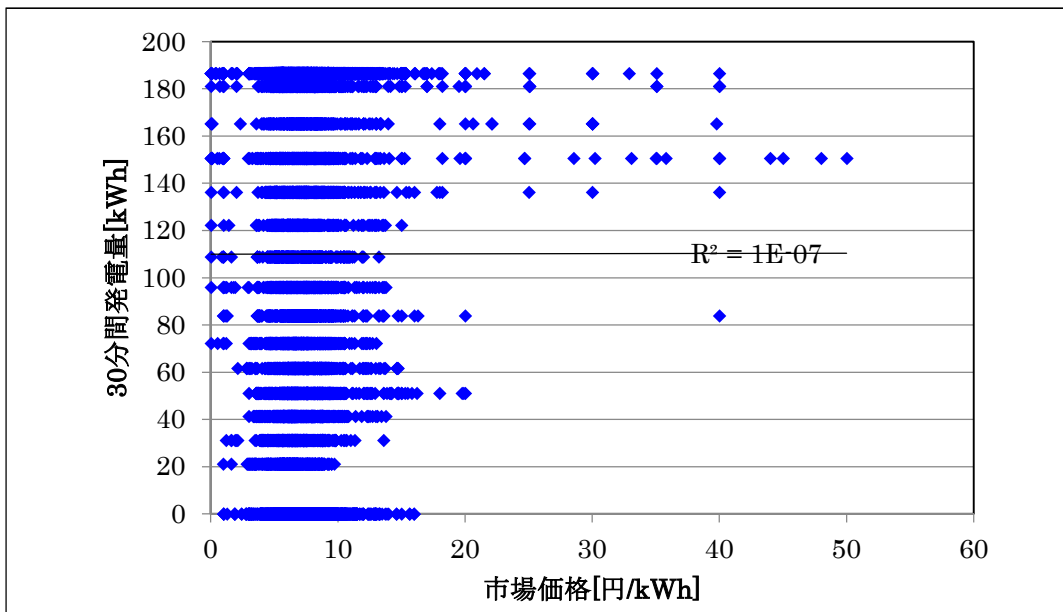


図 5.1-69 相関図 (安倍川奈良間観測所 2019 年)

⑦ 千代川片山観測所

年次	決定係数 (r^2)	市場平均価格 [円/kWh]	売電平均価格 [円/kWh]	価格偏差 [円/kWh]
2017	0.012	9.3	9.53	0.24
2018	0.003	10.19	10.01	-0.18
2019	0.014	7.39	7.2	-0.19

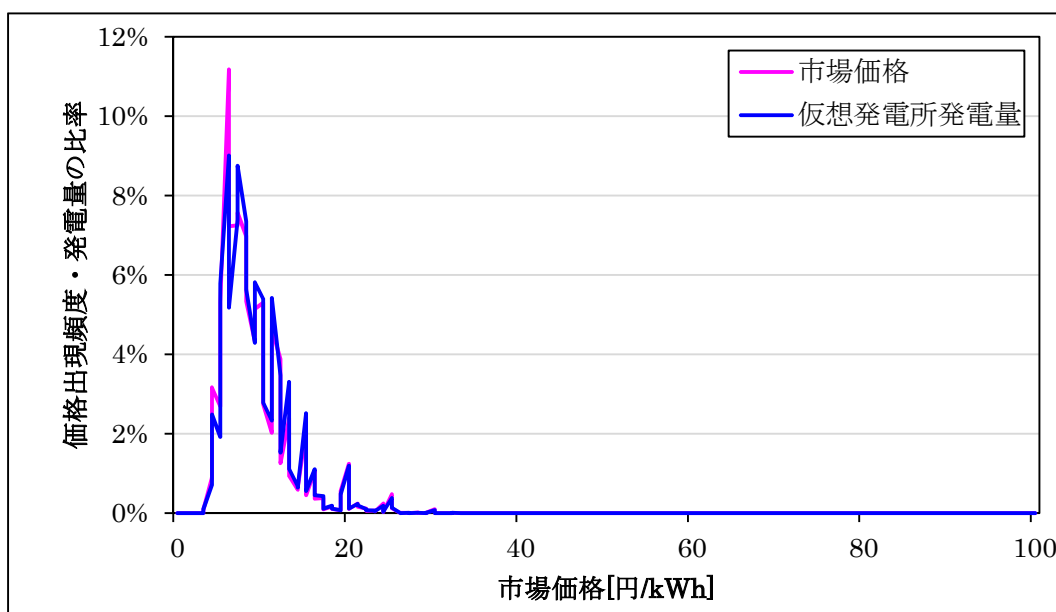


図 5.1-70 ヒストグラム (千代川片山観測所 2017 年)

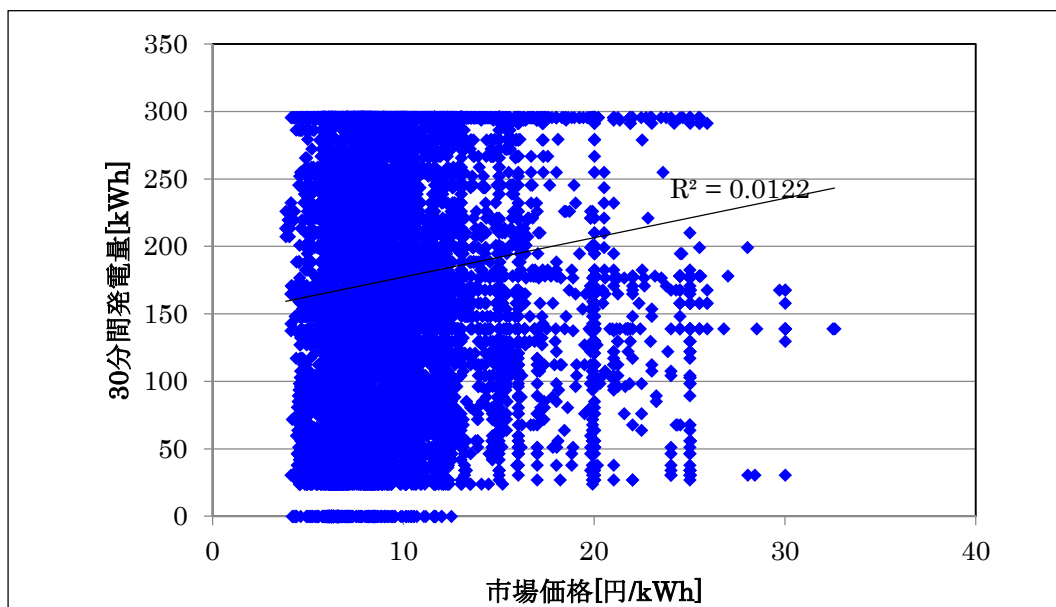


図 5.1-71 相関図 (千代川片山観測所 2017 年)

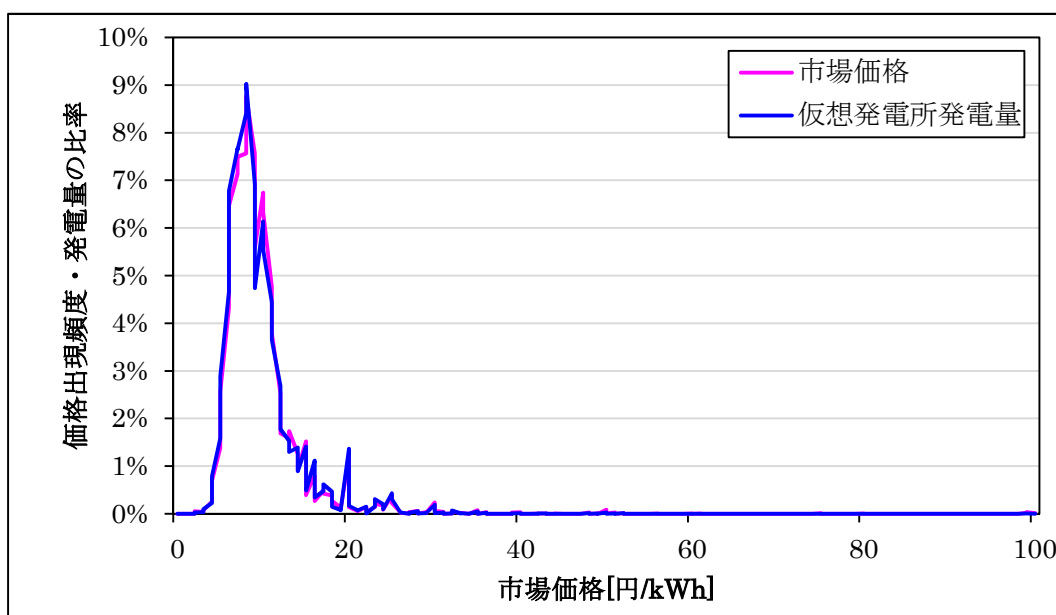


図 5.1-72 ヒストグラム（千代川片山観測所 2018 年）

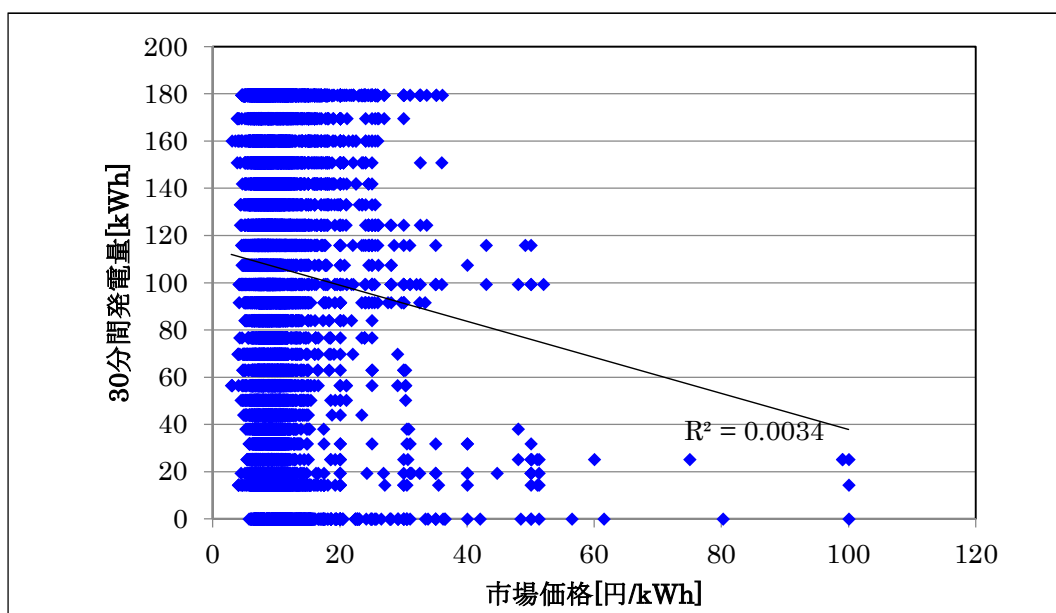


図 5.1-73 相関図（千代川片山観測所 2018 年）

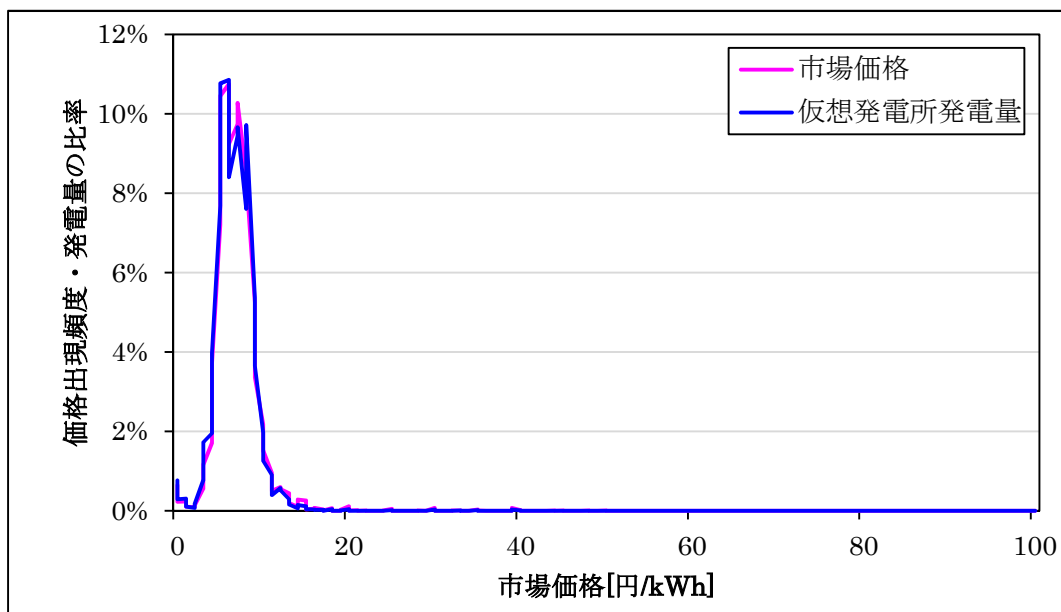


図 5.1-74 ヒストグラム（千代川片山観測所 2019 年）

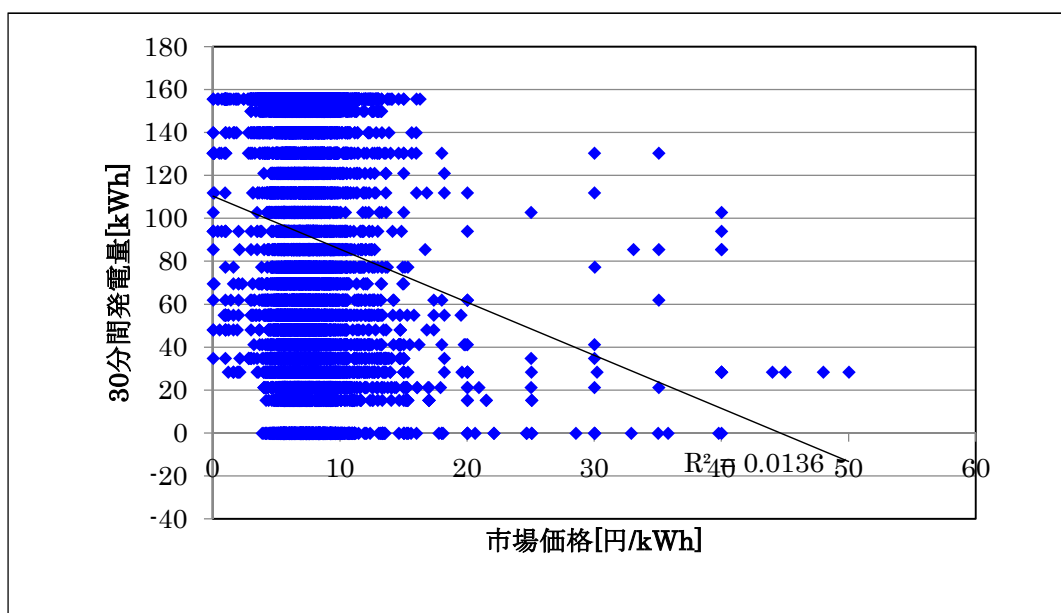


図 5.1-75 相関図（千代川片山観測所 2019 年）

⑧ 物部川深淵観測所

年次	決定係数 (r^2)	市場平均価格 [円/kWh]	売電平均価格 [円/kWh]	価格偏差 [円/kWh]
2017	欠損	欠損	欠損	欠損
2018	0.013	10.18	9.78	-0.4
2019	欠損	欠損	欠損	欠損

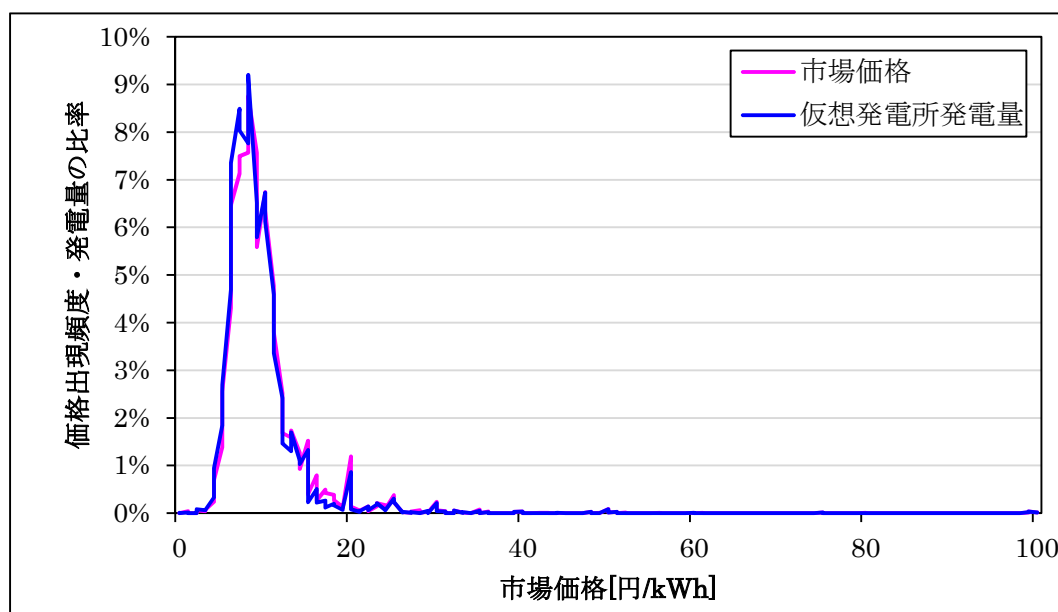


図 5.1-76 ヒストグラム (物部川深淵観測所 2018 年)

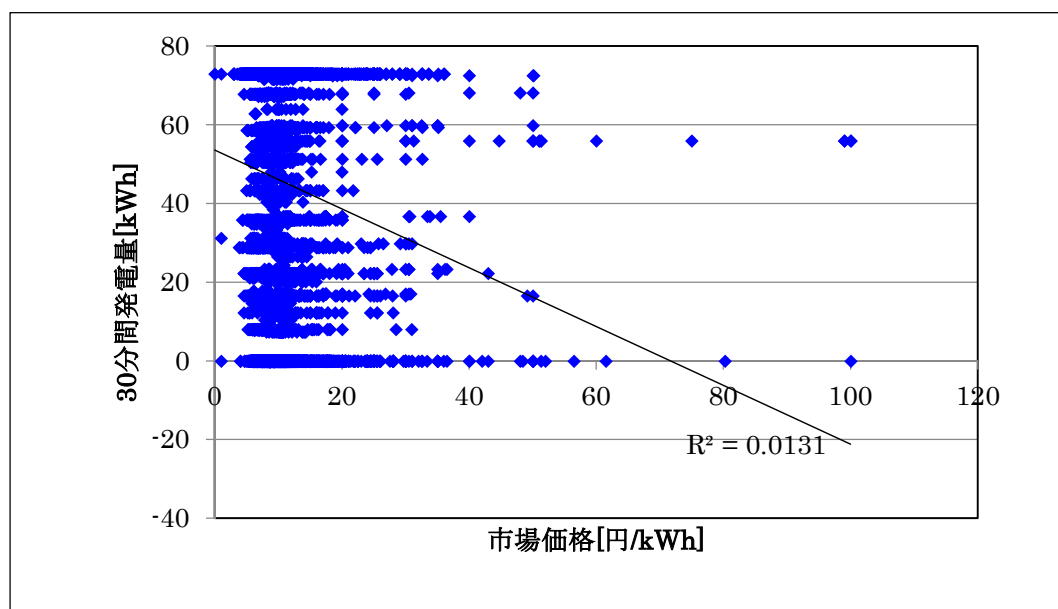


図 5.1-77 相関図 (物部川深淵観測所 2018 年)

⑨ 遠賀川川島観測所

年次	決定係数 (r^2)	市場平均価格 [円/kWh]	売電平均価格 [円/kWh]	価格偏差 [円/kWh]
2017	0.004	9.11	8.97	-0.13
2018	0	9.61	9.59	-0.02
2019	0.004	7.17	7.28	0.11

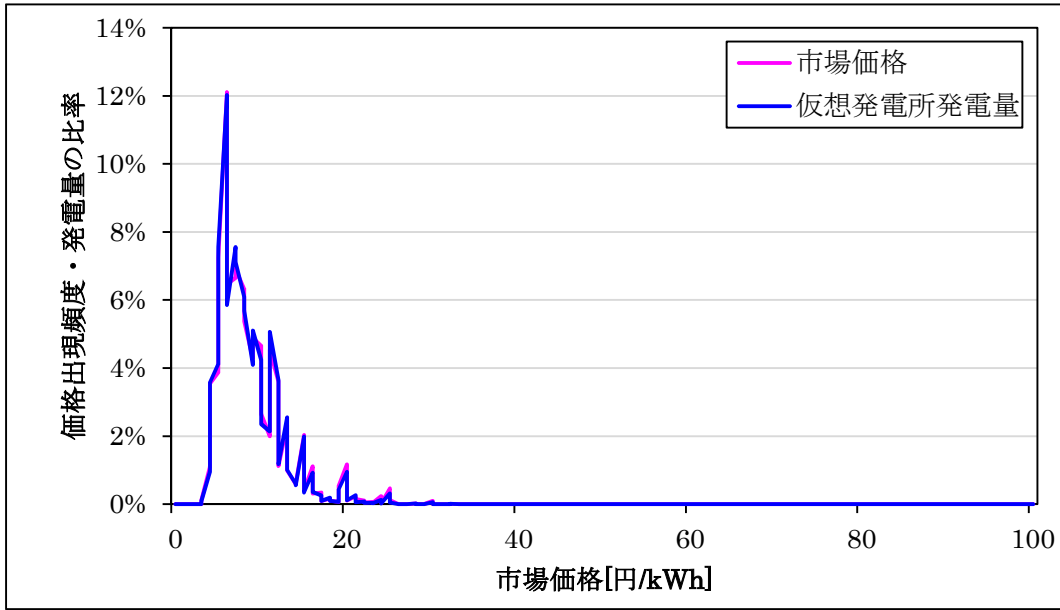


図 5.1-78 ヒストグラム (遠賀川川島観測所 2017 年)

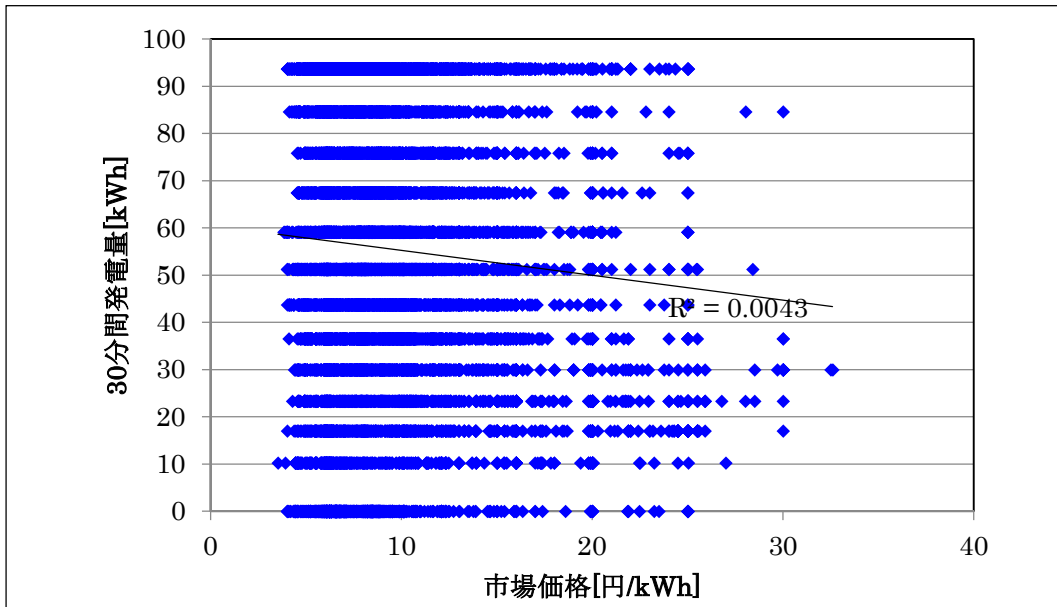


図 5.1-79 相関図 (遠賀川川島観測所 2017 年)

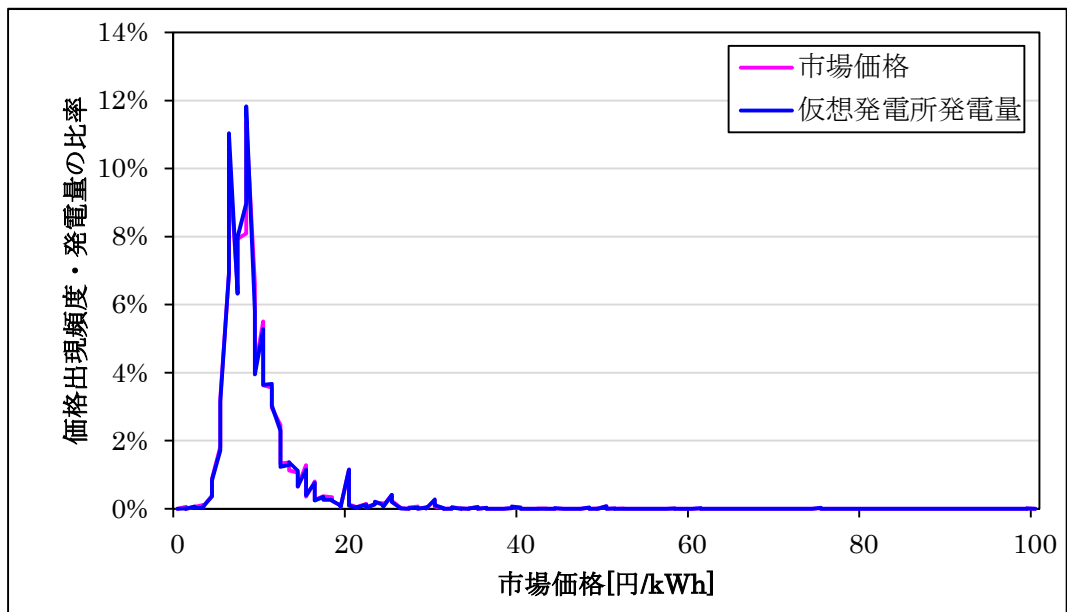


図 5.1-80 ヒストグラム（遠賀川川島観測所 2018 年）

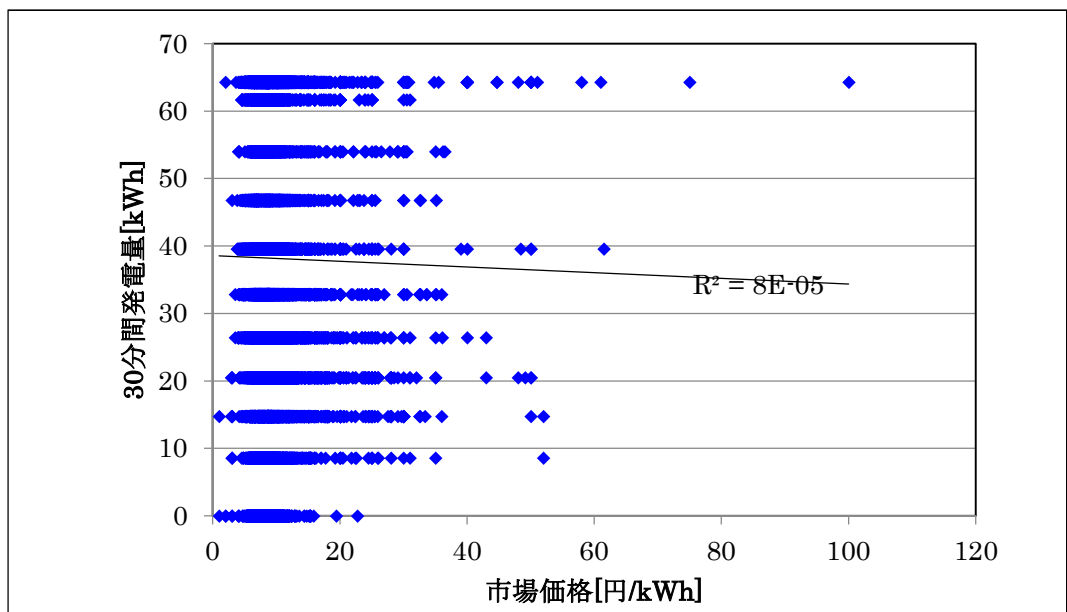


図 5.1-81 相関図（遠賀川川島観測所 2018 年）

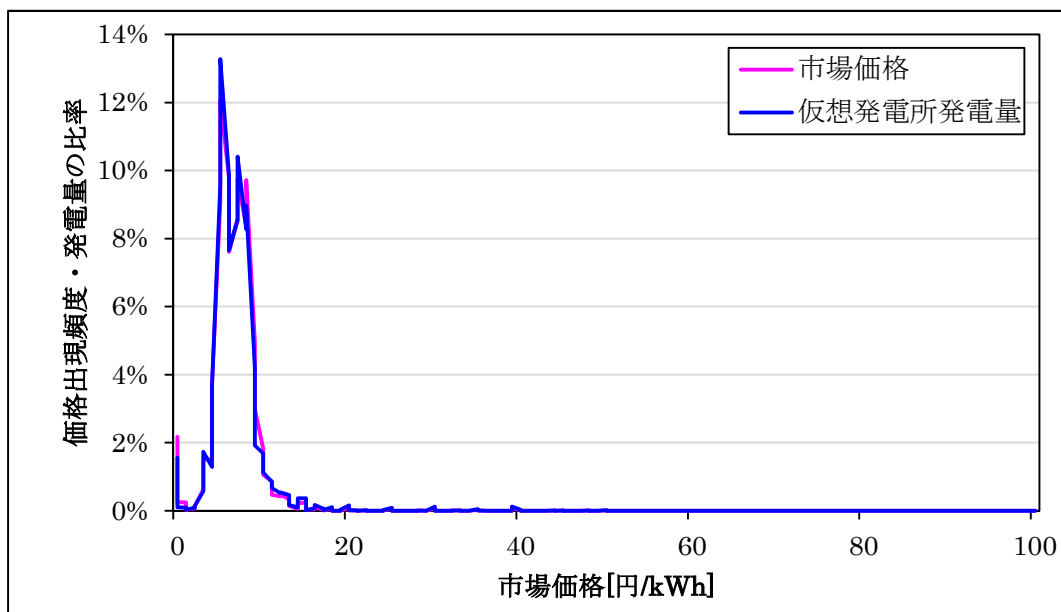


図 5.1-82 ヒストグラム（遠賀川川島観測所 2019 年）

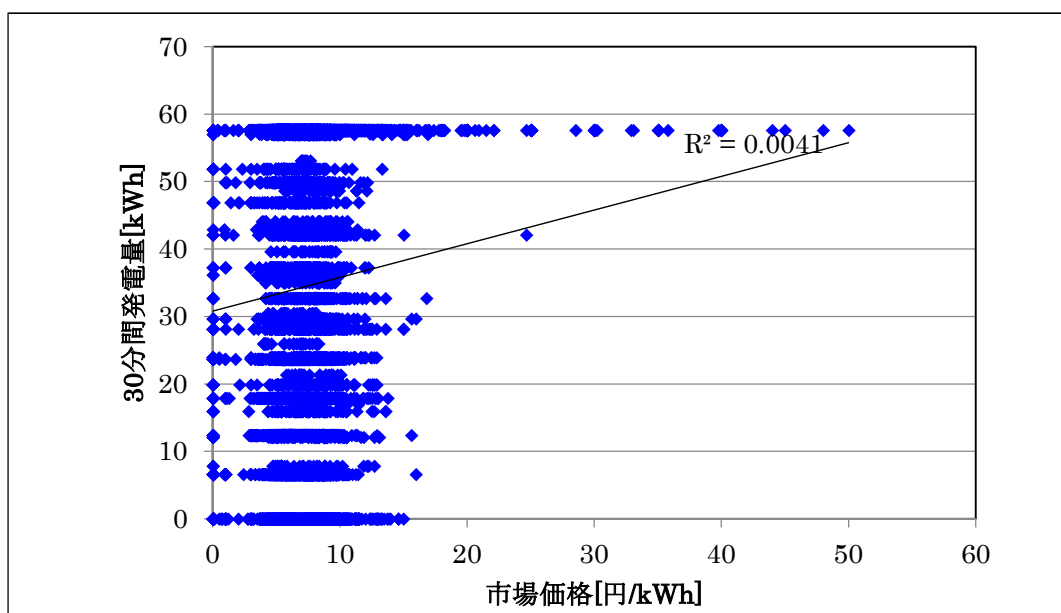


図 5.1-83 相関図（遠賀川川島観測所 2019 年）

⑩ 五ヶ瀬川佐野観測所

年次	決定係数 (r^2)	市場平均価格 [円/kWh]	売電平均価格 [円/kWh]	価格偏差 [円/kWh]
2017	0.073	9.11	8.5	-0.61
2018	0.018	9.61	9.25	-0.36
2019	0.002	7.17	7.24	0.08

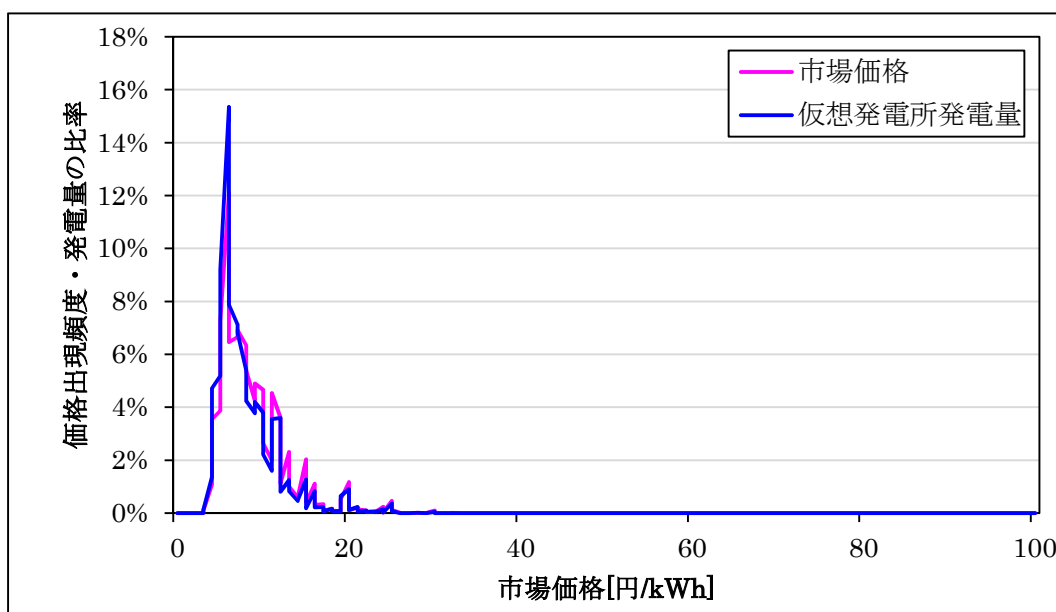


図 5.1-84 ヒストグラム (五ヶ瀬川佐野観測所 2017 年)

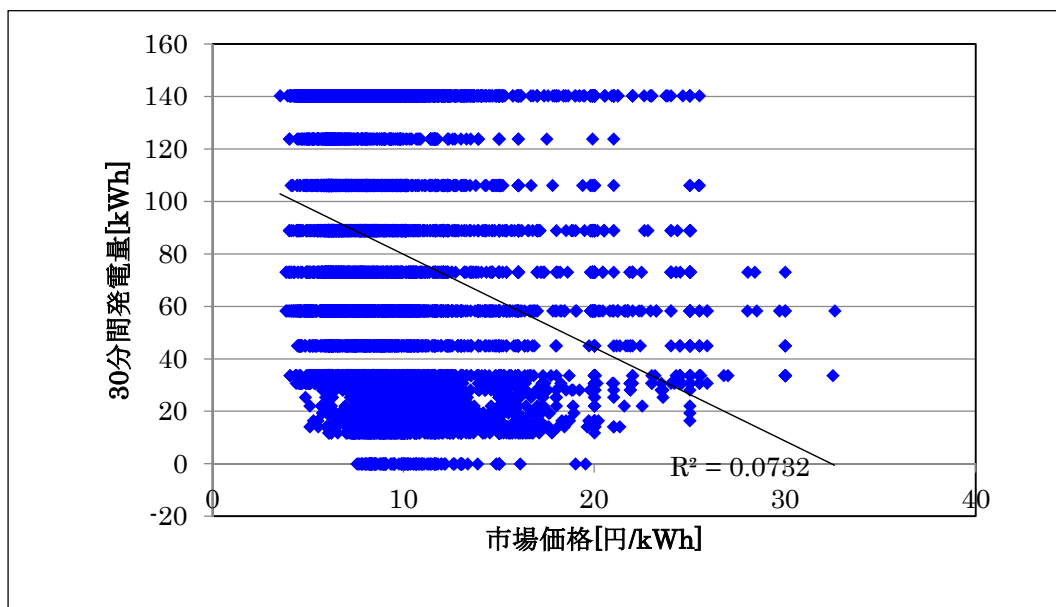


図 5.1-85 相関図 (五ヶ瀬川佐野観測所 2017 年)

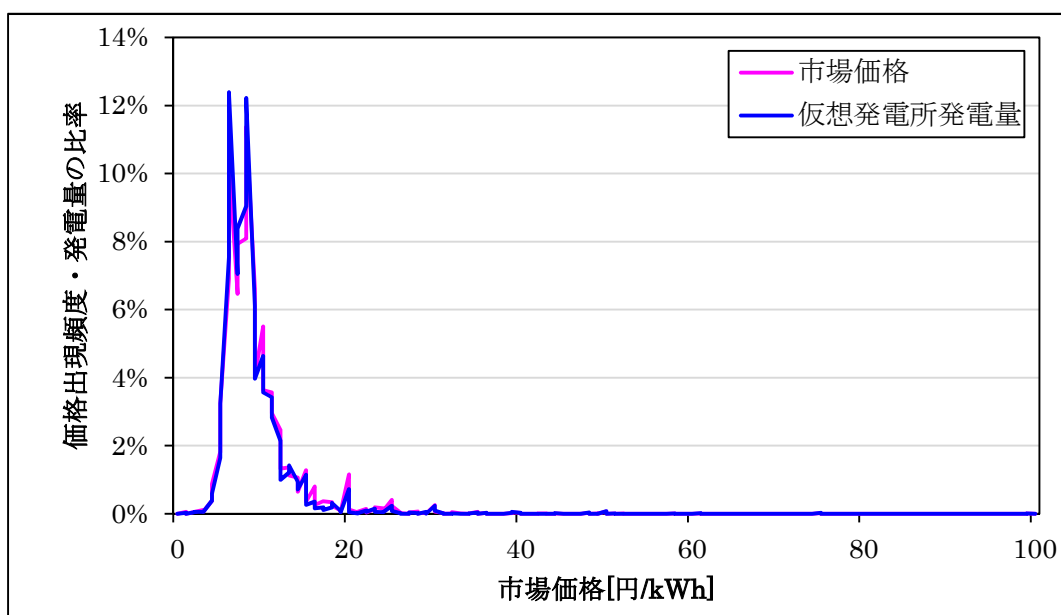


図 5.1-86 ヒストグラム（五ヶ瀬川佐野観測所 2018 年）

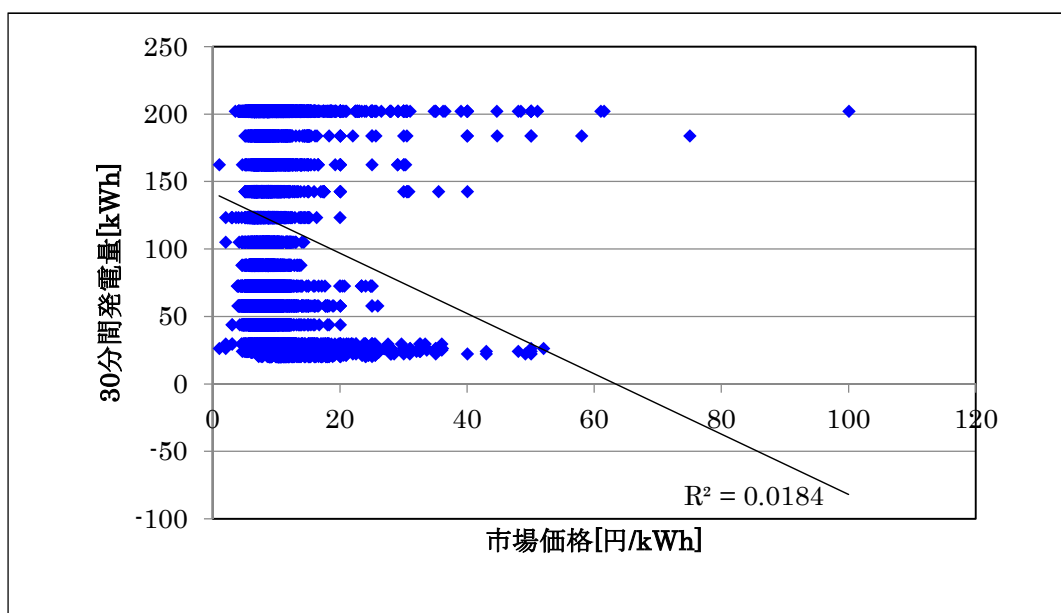


図 5.1-87 相関図（五ヶ瀬川佐野観測所 2018 年）

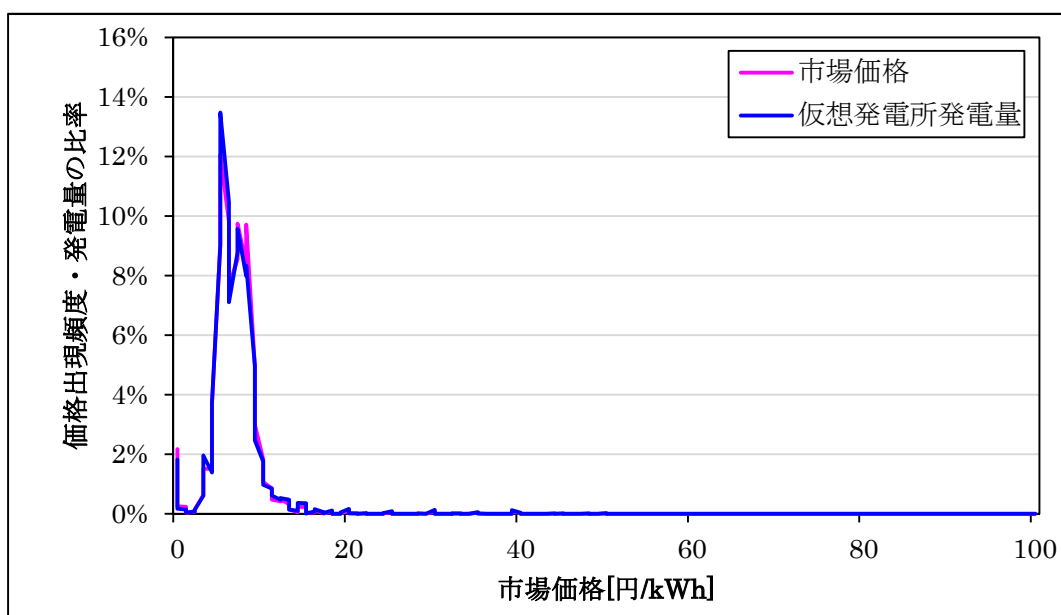


図 5.1-88 ヒストグラム (五ヶ瀬川佐野観測所 2019 年)

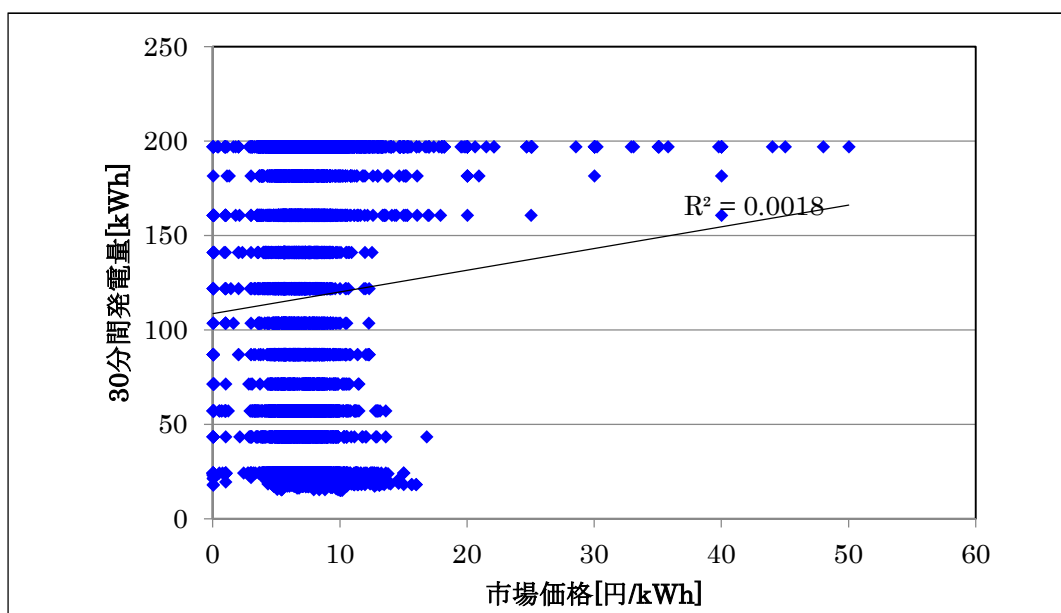


図 5.1-89 相関図 (五ヶ瀬川佐野観測所 2019 年)

(4) 考察

本調査では、10 ヶ所の水力発電所の出力変動に直結する河川流量のデータと電力市場価格データを用いて分析を行い、両者にほぼ相関がないことを確認した。また、一部相関がある場合において、発電量が多い時間帯に電力市場価格が負の相関を示すことを確認し、この相関の定量化（価格偏差）や地域的な傾向の把握を行った。

今後は、本調査で作成したプログラム（プロトコル及びパラメーター）を基に、FIP 制度で設定されるプレミアム価格等の設定の考え方等を追加し、シナリオ別導入可能量の算定に活用していくことが望まれる。

また、将来的には、本プログラムを一般に利用可能な形式で REPOS へ搭載し、利用者自らがリスクを定量化し、事業性の判断や地域の金融機関等への融資の働きかけに活用できるツールとなることが望まれる。

5.2 海外における再エネ導入ポテンシャルの動向調査

5.2.1 調査方法・調査対象とした情報

海外における再生可能エネルギー情報の活用状況等を把握した。具体的には、「環境省令和元年度政府が有する再生可能エネルギー導入ポテンシャル情報等の一元的な情報発信のための調査検討委託業務」において調査対象とした29サイトのうち、ポテンシャル情報がより多く掲載されていると思われるポータルサイトを選定して、ポテンシャル情報の掲載状況を把握した。

調査対象とする再エネの海外情報サイトの概要を表5.2-1に示す。

表 5.2-1 再エネの海外情報サイトの調査対象

No.	発信者/管理者	HP名称	概要
1	米国エネルギー省 エネルギー効率・再生可能エネルギー局	導入戦略と影響分析 データとツール (Strategic Priorities and Impact Analysis, Data and Tools)	導入戦略、影響分析のための資料とツールが集約され、発信されている。
2	米国立再生可能エネルギー研究所 (NREL: National Renewable Energy Laboratory)	標準シナリオ別結果ビューアー (Standard Scenarios Results Viewer)	NREL が開発した計算式モデルや再エネに関するデータベースを集約し、標準シナリオとして発信している。一般市民から専門家まで幅広いユーザーが活用可能。
3	米国立再生可能エネルギー研究所 (NREL)	エネルギー分析データとツール (Energy Analysis Data and Tools)	NREL が開発または支援するモデルやツールを集約して発信している。再エネ事業やエネルギー効率技術の分析のための、データセット、地図、モデル、ツールが利用できる。
4	米国エネルギー情報管理局 (EIA)	再生可能&代替燃料 (Renewable & Alternative Fuels)	米国の再エネに関する総合情報を発信している。再エネ現況に関する最新データ、エネルギー教育に活用できるコンテンツの掲載もある。
5	スペインエネルギー多様化・省エネルギー研究所 (IDAE)	波力資源ポテンシャルアトラス (ENOLA)	スペイン海域の波力資源ポテンシャル地図が公開されている。 本 Web サイトはスペインエネルギー多様化・省エネルギー研究所からの委託事業。
6	国立再生可能エネルギーセンター (CENER: Centro Nacional de Energías Renovables)	風力ポテンシャル分析ツール (Global Wind analysis tool of wind potential)	アテネオ大学と共同で開発したスペイン国内の風力予測地図が公開されている。
7	大ロンドン市	ロンドンヒートマップ (London Heat Map - helping decentralised energy projects)	市内の主要な熱需要及び排熱の場所や、熱供給パイプラインがどこを通っているかが確認できるマップを提供している。
8	ABPmer	英国再生可能アトラス (UK Renewables ATLAS)	英国海域内における海洋再エネポテンシャル情報が公開されている。ポテンシャル情報は地図上に表される。

5.2.2 調査結果

調査の結果、No. 5 及び No. 6 に示すポータルサイトの存在を確認できなかった。

No. 5 及び No. 6 以外のポータルサイトの掲載情報を整理した結果を表 5.2-2～5.2-4 に示す。

表 5.2-2 再エネの海外情報サイトの調査結果（米国①）

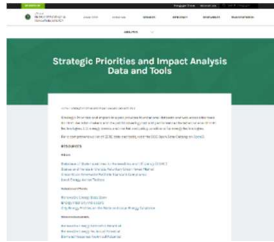
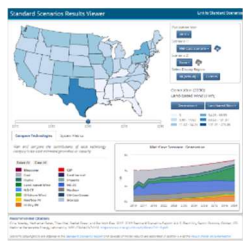
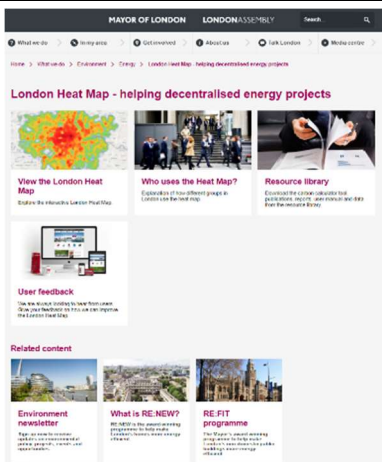
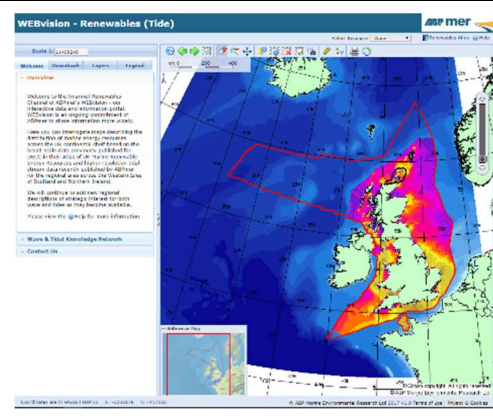
No.	1	2
名称	導入戦略と影響分析 データとツール (Strategic Priorities and Impact Analysis, Data and Tools)	標準シナリオ別結果ビューアー (Standard Scenarios Results Viewer)
発信者 / 管理者	米国エネルギー省 エネルギー効率・再生可能エネルギー局	米国立再生可能エネルギー研究所 (NREL)
URL	https://www.energy.gov/eere/analysis/strategic-priorities-and-impact-analysis-data-and-tools	https://openei.org/apps/reeds/
WEB サイトイメージ		
概要	導入戦略、影響分析のための資料とツールが集約され、発信されている。	NREL が開発した計算式モデルや再エネに関するデータベースを集約し、標準シナリオとして発信している。一般市民から専門家まで幅広いユーザーが活用可能。
開設時期	- (不明)	- (不明)
再エネの種類	再エネ全般 (水力、太陽光・熱、地熱、風力、バイオマス、海洋再エネ等)	再エネ全般 (バイオマス、地熱、太陽光・熱、風力、水力)
再エネポテンシャル情報	<ul style="list-style-type: none"> 該当なし 	<ul style="list-style-type: none"> シナリオ別州ごとの再エネ容量の 2050 年までの経年見通し シナリオは電力セクターへの投資決定をシミュレーションするシステム (ReEDS) と 2050 年までの分散型エネルギー資源の利用をシミュレーションするモデル (dGen) を使用しシミュレーション
その他の主な掲載情報	<ul style="list-style-type: none"> 該当なし 	<ul style="list-style-type: none"> シナリオ別州ごとの再エネ発電量の 2050 年までの経年見通し シナリオ別電源構成、CO2 排出量、電気料金、資源価格等の 2050 年までの経年見通し
リンク先で得られる情報	<ul style="list-style-type: none"> ポテンシャル (技術ポテンシャル及び経済ポテンシャル) 情報 (NREL サイト) 再エネ種ごとの将来の技術的ポテンシャル及びコストシミュレーション (NREL サイト ATB) 再エネと既存発電技術に関するプロジェクトコストと能力の経年比較 (Open EI サイト) 州ごとの再エネ政策と導入のインセンティブ (NC Clean Energy Technology Centre サイト DSIRE) グリーン電力市場の現状と動向 産業別エネルギー需要と供給の変化が二酸化炭素排出に与える影響の分析機能 (NREL サイト BITES) 	<ul style="list-style-type: none"> GIS データセット (資源量等) 太陽放射、風況データベース 資金調達情報、財務情報 再エネの投資、導入量に関する現況データ
機能・サービス	<ul style="list-style-type: none"> グリーン電力に関する各州の政策と利用可能なインセンティブプログラムの検索 データベース及びスプレッドシート (Excel) へのアクセス レポート及び分析ツールの PDF ファイルへのアクセス 他機関サイト、SNS サイトへのリンク 郵便番号検索による該当地域のポテンシャル量等の表示 	<ul style="list-style-type: none"> 地図上で、州ごとの設備容量と発電量の経年見通しを表示可能 グラフで、シナリオ別電源構成等の経年見通しを表示可能 当ビューアーの利用モデルの詳細情報へのアクセス 年次報告書 PDF、SNS 等へのリンク機能 データベースの利用と他のサイト及びツールへのアクセス

表 5.2-3 再エネの海外情報サイトの調査結果（米国②）

No.	3	4
名称	エネルギー分析データとツール (Energy Analysis Data and Tools)	再生可能&代替燃料 (Renewable & Alternative Fuels)
発信者/管理者	米国立再生可能エネルギー研究所 (NREL)	米国エネルギー情報管理局 (EIA)
URL	https://www.nrel.gov/research/data-tools.html	https://www.eia.gov/renewable/
WEB サイトイメージ		
概要	NREL が開発または支援するモデルやツールを集約して発信している。再エネ事業やエネルギー効率技術の分析のための、データセット、地図、モデル、ツールが利用できる。	米国の再エネに関する総合情報を発信している。再エネ現況に関する最新データ、エネルギー教育に活用できるコンテンツの掲載もある。
開設時期	- (不明)	- (不明)
再エネの種類	再エネ全般 (バイオマス、地熱、太陽光・熱、風力、水力、海洋再エネ、バイオ燃料、水素)	再エネ全般 (水力、太陽エネルギー、風力、地熱、木質バイオマス、バイオ燃料、廃棄物系バイオマス等)
再エネポテンシャル情報	・ 再エネのポテンシャル (資源量)	・ 視覚化データ (U.S. Energy Mapping System)
その他の主な掲載情報	<ul style="list-style-type: none"> 水素の需要と資源分析 経済分析 (再エネのパフォーマンスとコストの分析予測) 分散発電市場の需要分析 水素の最適生産および供給シナリオ分析ツール PV インフラフェーズ (計画・建設中・運転) 	<ul style="list-style-type: none"> 視覚化データ (再エネインフラマップ、気象状況によるエネルギーインフラへの潜在脅威等) 再エネデータ、最新情報、動向等。代表的なコンテンツは以下。 <ul style="list-style-type: none"> 再エネの種類ごと、州ごとの生産・需要実績と中長期予測 再エネ種ごとの設備容量、各国の設備容量の経年推移 再エネ種ごとの発電量の経年推移 再エネ種によっては原料、州ごとの生産者数・雇用者数、出荷数等 エネルギー教育コンテンツ
リンク先で得られる情報	<ul style="list-style-type: none"> バイオマスシナリオ分析ツール (Open EI) プロジェクト実施時の連邦及び州の規制及び許可情報 (DSIRE) 	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイム系統状況マップ
機能・サービス	<ul style="list-style-type: none"> 地図上で再エネのポテンシャル、需要、インフラ、土地利用等制約要件、地形を表示 地図上でエネルギー計画と生産 経済分析ツール ツールキットの Excel 出力 地図上に示すポイントで、PV インフラフェーズを表示 SNS へのリンク機能 	<ul style="list-style-type: none"> 再エネデータ、最新情報、動向を、検索ツールにより、報告書 (PDF、HTML) や数値 (Excel) の形式で提供 地図上でインフラ設備、資源量、気象イベントと設備を選択表示可能 画面上でチャートの指標変更機能 教育コンテンツとしてエネルギー単位の変換機能 SNS へのリンク機能

表 5.2-4 再エネの海外情報サイトの調査結果（英国）

No.	7	8
名称	ロンドンヒートマップ (London Heat Map - helping decentralised energy projects)	英国再生可能アトラス (UK Renewables ATLAS)
発信者 / 管理者	大ロンドン市	ABPmer
URL	https://www.london.gov.uk/what-we-do/environment/energy/london-heat-map	https://www.renewables-atlas.info/
WEB サイト イメージ		
概要	市内の主要な熱需要及び排熱の場所や、熱供給パイプラインがどこを通っているかが確認できるマップを提供している。	英国海域内における海洋再生可能エネルギーポテンシャル情報が公開されている。ポテンシャル情報は地図上に表される。
開設時期	- (不明)	2008年
再エネの種類	再生可能エネルギー熱	海洋再生エネルギー
再エネポテンシャル情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排熱地点（排熱元の種類）、既存及び提案中の熱供給パイプライン、排熱利用機会・優先・調査区域、大気質管理区域 ・ セクター（商業、教育等）ごとの熱需要 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 潮汐データ（ピーク流、電力、大潮等とその範囲） ・ 波データ（波高、波動方向等） ・ 風データ（速度、方向等）
その他の主な掲載情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 該当なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 該当なし
リンク先で得られる情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 該当なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 該当なし
機能・サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地図上での <ul style="list-style-type: none"> - 熱需要及び排熱地点等の選択表示 - 地点情報の詳細内容表示 - 情報の保存 ・ カーボン計算ツール、熱マッピングマスタープラン、マニュアル、データやレポートへのアクセス (Excel 及び PDF) ・ 利用者による熱需要や排熱情報の更新熱パイプラインモデルの調査・構築の手段の提供（選択エリアにおける需要、プロジェクトコスト等の情報の利用） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地図上で選択した地点又は区域の潮汐、波、風データ等 CSV ファイル又は PDF で出力 ・ 地図上で指定区間の距離を測定 ・ GIS の Shapefile やレポートの PDF ファイルへのアクセス

5.2.3 再エネポテンシャル情報の考察

(1) 調査結果のまとめ

表 5.2-2～5.2-4 において、「再エネポテンシャル情報」が掲載されている調査対象 5 サイト (No. 2, 3, 4, 7, 8) の結果をまとめる。環境省地球温暖化対策課の「我が国の再生可能エネルギー導入ポテンシャル」で示されている定義を基に、対象 5 サイト (No. 2, 3, 4, 7, 8) で掲載されている情報の種類を表 5.2-5 に示す。

No. 2 は、シナリオ別の州ごとの再エネ容量の 2050 年までの見通しを示し「シナリオ別導入可能量」のみを掲載するサイトであり、当該サイトからは「全資源エネルギー量」「賦存量」「導入ポテンシャル量」のいずれも確認できない。

No. 3 及び No. 4 は「全資源エネルギー量」又は「賦存量」を他機関からの情報を元に掲載している。また「導入ポテンシャル」を導き出す際に必要な種々の制約要因は、サイトの利用者自らが該当レイヤー選択することで、得られる形となっている。

No. 7 は既存の排熱地点がすなわち「導入ポテンシャル」であるが、サイト利用者は地図上の選択エリアにおける熱需要、プロジェクトコスト等の情報を算出することが可能であり、「シナリオ別導入可能量」に値する情報も入手可能である。

No. 8 は「全資源エネルギー量」のみに該当する情報の掲載サイトである。

表 5.2-5 再エネポテンシャル情報が示す具体的なポテンシャルの内容区分

REPOS の再エネポテンシャルの定義		日本	海外情報サイト No.				
再エネポテンシャルの名称	定義	REPOS	2	3 ^{※1}	4	7	8
全資源エネルギー量	全資源エネルギー量	—	—	X	X	—	X
賦存量	全資源エネルギー量のうち、現状の技術水準では利用することが困難なものを除いた量	X	—	X ^{※2}	X	—	—
導入ポテンシャル	賦存量のうち、種々の制約要因（土地用途、利用技術、法令、施工性など）を満たさないものを除いた量	X	—	X ^{※3}	X	X	—
シナリオ別導入可能量	導入ポテンシャルのうち、経済的要因等を考慮した特定のシナリオを満たさないものを除いた量	—	X	—	—	(X)	—

※1 全資源エネルギー量と賦存量は再エネ種によっていずれかが表示される形（例：太陽光は全資源エネルギー量、風力は賦存量）。

※2 風速 5.0-5.25m/s、5.25-5.50m/s の情報あり（それ以下はなし）のため賦存量と判断。参考：REPOS は 5.5m/s 以上で賦存量算出。

※3 米国南西部の州における太陽資源（6 kWh/m²/day 未満の地域を除く）及び土地の利用可能性（国立公園等開発禁止地域を除く）によるフィルタリングがなされたものあり。

次に、調査対象5サイト（No. 2, 3, 4, 7, 8）における、表5.2-2～5.2-4の「再エネポテンシャル情報」に記載した概要の詳細情報、ポテンシャル情報が掲載されている地図上で確認可能な他の情報、及び情報更新頻度を表5.2-6及び5.2-7に示す。

No. 2は標準シナリオを含む35シナリオと、化石燃料と再エネを含む15電源の組み合わせで、2050年までの程度対象とする電源種の設備容量が増減するかを「シナリオ別導入可能量」として地図上で示しているが、当該シナリオは元になるReEDSシステムとdGenを年1回更新することで、毎年情報更新がなされている。

その他はNo. 3のように定期更新を掲げており更新年として2014年や2018年としているサイト、No. 4のようにレイヤーごとに情報源と更新年が記載されており、大部分はここ数年が更新年となっているサイト、No. 7及びNo. 8のように更新がなされていないか10年程前の情報であるサイト等様々である。

表 5.2-6 再エネポテンシャル情報の特徴と情報の更新頻度（その1）

No.	概要	ポテンシャル情報の詳細	同一地図上で確認可能な他の情報	情報更新頻度
2	シナリオ ^{※1} 別州ごとの再エネ容量の2050年までの経年見直し	<ul style="list-style-type: none"> 35シナリオ×15電源^{※2}（化石燃料と再エネ）の設備容量の地図表示 2010年から2050年までの見通しの変化（地図の凡例グレードの変化）を、対象年を容易に選択するバーで操作し確認可能 	情報は米国州単位でのみ表示（それ以上の詳細なし）	シナリオは年1回の更新（元になるReEDSシステムとdGenを年1回更新）
3	再エネのポテンシャル（資源量）	<ul style="list-style-type: none"> 米国の再エネ資源量（RE Atlas^{※3}） 太陽資源情報（National Solar Radiation Database Data Viewer^{※4}） 風力資源量（Wind Prospector^{※5}） バイオマス資源量とインフラ（The Biopower Atlas^{※6}） 	<ul style="list-style-type: none"> 州の境界及び土地情報^{※7}（RE Atlas、太陽光、風力、） インフラ（風力^{※8}、バイオマス） 	<ul style="list-style-type: none"> 再エネ全般：各種再エネ更新年（地熱：2009年、水力：2006年～2012年） 太陽光：2018.02の更新（定期更新の予定） 風力：2004年～2010年 バイオマス：2014.01更新 他機関の情報源を含む

※1 シナリオは電力セクターへの投資決定をシミュレーションするシステム（ReEDS）と2050年までの分散型エネルギー資源の利用をシミュレーションするモデル（dGen）を使用しシミュレーション

※2 例えば電源を「陸上風力」と設定した場合「年次技術ベースラインシナリオ」か「天然ガス価格高騰シナリオ」かの選択により、各州の設備容量見直しは変化する

※3 RE Atlas URL: <https://maps.nrel.gov/re-atlas/?aL=kEU0Ap%255Bv%255D%3Dt%26AMzVXM%255Bv%255D%3Dt%26AMzVXM%255Bd%255D%3D1%26gqexyY%255Bv%255D%3Dt%26gqexyY%255Bd%255D%3D2&bL=clight&cE=0&lR=0&mC=40.212440718286466%2C-91.58203125&zL=4>

※4 National Solar Radiation Database Data Viewer URL: <https://nsrdb.nrel.gov/>

※5 Wind Prospector URL: <https://www.nrel.gov/grid/wind-toolkit.html>

※6 The Biopower Atlas URL: <https://maps.nrel.gov/biopower/>

※7 土地利用、土地の所有、開発に制約のある土地情報

※8 空港や風力発電所

表 5.2-7 再エネポテンシャル情報の特徴と情報の更新頻度（その2）

No.	概要	ポテンシャル情報の詳細	同一地図上で確認可能な他の情報	情報更新頻度
4	視覚化データ（U.S. Energy Mapping System ^{※1} ）	<ul style="list-style-type: none"> 地熱・陸上風力のポテンシャル、固形バイオマス・太陽光・洋上風力の資源が同一地図上で選択表示可能 	<ul style="list-style-type: none"> 電源種別発電所施設（インフラ）情報^{※2} 化石燃料資源情報（資源、オイルガス精製所、各種パイプライン、送電線、貯蔵施設） 州の境界及び土地情報（同上） 電力会社の管轄範囲、気候区分、人口密度情報他 	<ul style="list-style-type: none"> 61 layer ごとに Source、Data period と Update date を提示 21 の layer は 2020 年更新。26 の layer は 2018-2019 年更新。2012-2014 年更新のものも各年 1、-2 件存在 他機関の情報源を含む
7	排熱地点、熱供給パイプライン等	<ul style="list-style-type: none"> 排熱地点（排熱元の種類） サイトは 2009 年に開発後 2019 年にアップグレード 	<ul style="list-style-type: none"> セクター（商業、教育等）ごとの熱需要 既存及び提案中の熱供給パイプライン 排熱利用機会・優先・調査区域 大気質管理区域 	<ul style="list-style-type: none"> Layer は 1. 定期更新又は 2. 調査名の表示が主で更新年不明のものが多い 2005 年と 2012 年のデータの存在は確認可能
8	潮汐、波、風データ	<ul style="list-style-type: none"> 潮汐データ（ピーク流、電力、大潮等とその範囲） 波データ（波高、波動方向等） 風データ（速度、方向等） 	<ul style="list-style-type: none"> 該当なし 	<ul style="list-style-type: none"> 2007 年 9 月作成以降更新なし

※1 U.S. Energy Mapping System の URL : <https://www.eia.gov/state/maps.php?v=Renewable>

※2 地図上の既存インフラの選択で詳細情報を確認可能

（2）バイオマスのポテンシャル情報の算定について

調査の結果、再生可能エネルギー全般の情報を掲載しているポータルサイトでは、バイオマスに関するポテンシャル情報も掲載していることが分かった。そこで、バイオマスのポテンシャル情報を掲載している No. 3 及び No. 4 のサイトにおけるバイオマスの算定方法を調査した。EIA（No. 4）のデータ元は NREL（No. 3）であるため、NREL のサイト（No. 3）におけるバイオマスデータレイヤー及び各レイヤーの算定方法や情報源を表 5.2-8 及び 5.2-9 に示す。

いずれのポテンシャル量も郡（州の下位行政区分）ごとに集計値が公表されているが、メッシュデータの形式では存在しない。

表 5.2-8 No. 3 サイトにおけるバイオマスデータの情報源及び算定方法の概略 (その①)

データレイヤー		凡例	算定方法・情報源	
作物 Crops	テンサイ Sugar Beets	5 段階 (tons/year)	USDA、National Agricultural Statistics Service の作物生産の 5 年間 (2013 年から 2017 年) の平均データ。詳細データのリンクあり。	
	サトウキビ Sugarcane			
作物残渣 Crop Residues	バガス Bagasse	6 段階 (dry tons/year)	USDA、National Agricultural Statistics Service 2012 Census of Agriculture における作物と残留物の比率を使用し、水分含有量を考慮して処理。	
	大麦わら Barley Straw	5 段階 (dry tons/year)	作物残渣は、総作物生産量、作物残渣比、および水分含有量を使用して推定。全作物残渣の 35%のみがバイオマスとして収集可能と想定 (残りはその土地に残される)。 USDA、National Agricultural Statistics Service 2012 Census of Agriculture からの作物生産データ。詳細データのリンクあり。	
	トウモロコシ茎葉 Corn Stover			
	ソルガム種子刈り株 Grain Sorghum Stubble			
	稲わら Rice Straw			
	麦わら Wheat Straw			
木材 Wood	森林残渣 Forest residue	7 段階 (thousand dry tons/year)	造林作業とサイト転換後の①伐採残渣と②他の材料。①は伐採により森に残された未使用の木。②は伐採された未利用の木。データセットはバイオマスとして①の 65%と②の 50%を示す (残りはその土地に残される)。	出典 : USDA、森林局の木材製品出力データベース、2012 年。
	一次工場残渣 Primary Mill Residues		丸太が一次木材製品に加工される際に生成される木材 (粗いもの細かいもの) と発生するパーク。地図は郡ごとの主要な工場残渣の合計量。リソースの多くは現在使用されている。	
	アーバンウッド Urban Wood		ウッドチップやペレット等都市ごみから、剪定企業や民間企業から、また建設解体現場からの木材廃棄物。米国国勢調査局からの 2012 年データ、BioCycle Journal、State of Garbage in America (2008)、County Business Patterns (2012) が使用され加工されて、郡ごとの量を推定。	
	二次工場残渣 Secondary Mill Residues		家具工場、木材コンテナ、パレット工場、卸売りの製材所などの木工店からの木材くずやおがくず。郡別の事業数は米国国勢調査 (2012) 局の郡事業パターンから収集され加工されて、郡ごとの量を推定。	
バイオメタン Biomethane	埋め立て地から Methane Emissions from Landfills	項目のみあり、地図上で参照不可 (tons/year)	EPA の LMOP データベース (2013 年 4 月現在) データを使用。廃棄物の総量、埋立状況、廃棄物受け入れ率を考慮し、各埋立地で推定、郡レベルに集計。本分析はある特定の埋立地のみを含む。	
	動物糞尿から Methane Generation Potential from Animal Manure		乳牛、豚、鶏 (ブロイラー) を含む。メタン生成の可能性は、USDA、米国農務省、2007 年国勢調査からのデータを使用し、郡レベルでの動物の種類と糞尿管理システムによって計算。	

表 5.2-9 No. 3 サイトにおけるバイオマスデータの情報源及び算定方法の概略 (その②)

データレイヤー		凡例	算定方法・情報源
バイオメタン Biomethane	有機廃棄物から Methane Generation Potential from Industrial, Institutional, and Commercial Organic Waste	項目のみあり、地図上で参照不可 (tons/year)	食品製造と卸売業者、病院、老人ホーム、教育施設等からのメタン生成のポテンシャル量を推定。米 国国勢調査局の郡ビジネスパターン 2012 と国土安全保障インフラプログラム 2012 から、郡ごとにこれらのリソース量を推定するためにさらに加工処理。
	廃水処理による Methane Generation Potential from Wastewater Treatment		EPA の米国温室効果ガス排出量と吸収源のインベントリ：1990-2011 の方法論と、EPA Clean Watersheds Needs Survey (2008) のデータを使用し、廃水処理プラントのメタン生成のポテンシャル量を推定。さらに郡レベルに集約。
Billion-ton Study 2016	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作物残渣 (11 種類) ・ 木質バイオマス (11 種類) ・ エネルギー作物 (8 種類) ・ その他 (4 種類) 	各 5 段階 (Dry Tons)	エネルギー省バイオマスプログラムのオークリッジ国立研究所によって作成された Billion Ton Update から得られたもの。Billion Ton Update の詳細については、Office of Biomass Program の Web サイト (https://bioenergykdf.net/) を参照。
エネルギー作物収量 Energy Crop Yields	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー用サトウキビ Energy Cane ススキの様な植物 Miscanthus ポプラ Poplar スイッチグラス Switchgrass 柳 Willow 	項目のみあり、地図上で参照不可 (tons/acre)	エネルギー生物科学研究所 (Energy Biosciences Institute) のバイオ燃料の生態生理学的特性と収量データベース (Biofuel Ecophysiological Traits and Yields Database)

(3) REPOS への追加が効果的と考えられる情報・機能案

上記を踏まえた再エネポテンシャル情報に関する REPOS への追加が効果的と考えられる情報・機能案とその理由を表 5.2-10 に示す。

海外情報サイトは、現行の REPOS のように「全資源エネルギー量」または「賦存量」から「導入ポテンシャル」までを示すもの (No. 3 と No. 4 が該当) と、「導入ポテンシャル」から「シナリオ」までを示すもの (No. 2 と No. 7) にわけることができ、いずれのサイトも情報量は多いが、同時に使い勝手の良いものとなっている。追加情報の掲載に際しては、サイトの使い勝手に十分配慮する必要がある。

表 5.2-10 REPOS への追加が効果的と考えられる情報・機能案とその理由

	追加情報・機能案	理由
1	再エネ種(若しくは化石燃料と)の組み合わせでの情報掲載	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複数の再エネ種の開発を検討する事業者に有用であるため。 ・ 自治体計画への活用(優先度)が期待できるため。 ・ アカデミック分野での活用が広がると考えられるため。
2	再エネ種にバイオマスの追加	<ul style="list-style-type: none"> ・ 米国では再エネポテンシャル情報にバイオマスを含んでいる。日本の再エネにはバイオマスも含まれ、本情報ニーズも高いと考えられるため。 ・ なお、米国での事例調査や日本でのデータ整備状況を考慮すると、ポテンシャル情報は都道府県別若しくは市区町村別のエリアデータとしての整備が限界で、他の再エネ種のようなメッシュデータの整備は困難と想定される。
3	情報元とのリンク	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全情報をサイト担当機関から獲得することは不可能であり、また今後「シナリオ別導入可能量」等より複雑な情報を掲載することになった際には、元となるツールの更新が必要となるため。 ・ 情報元が示されることで、必要に応じて閲覧者がより詳細情報にアクセス可能なため。 ・ サイト管理の可能な限りの簡素化につながるため。
4	情報更新年の掲載	<ul style="list-style-type: none"> ・ 今後 REPOS が、インフラ情報や需要情報等ポテンシャル情報以外の情報を地図上に掲載することになった場合、特にインフラ情報掲載に際しては定期的な更新が求められるが、最新情報が事業者にとって有用であるため。

第6章 再生可能エネルギー導入ポテンシャル情報の効率的更新方法の検討

6.1 自立的な情報更新システム構築の在り方の検討

自立的な情報更新システム構築にあたり、情報更新作業の基本的な流れを整理すると、図6.1-1の通りであり、REPOSに掲載されている再生可能エネルギーの賦存量・導入ポテンシャルを更新するためには、いずれのエネルギー種であっても、基本的に「一次データの収集」と「収集したデータの解析」の手順により再推計を行う必要がある。

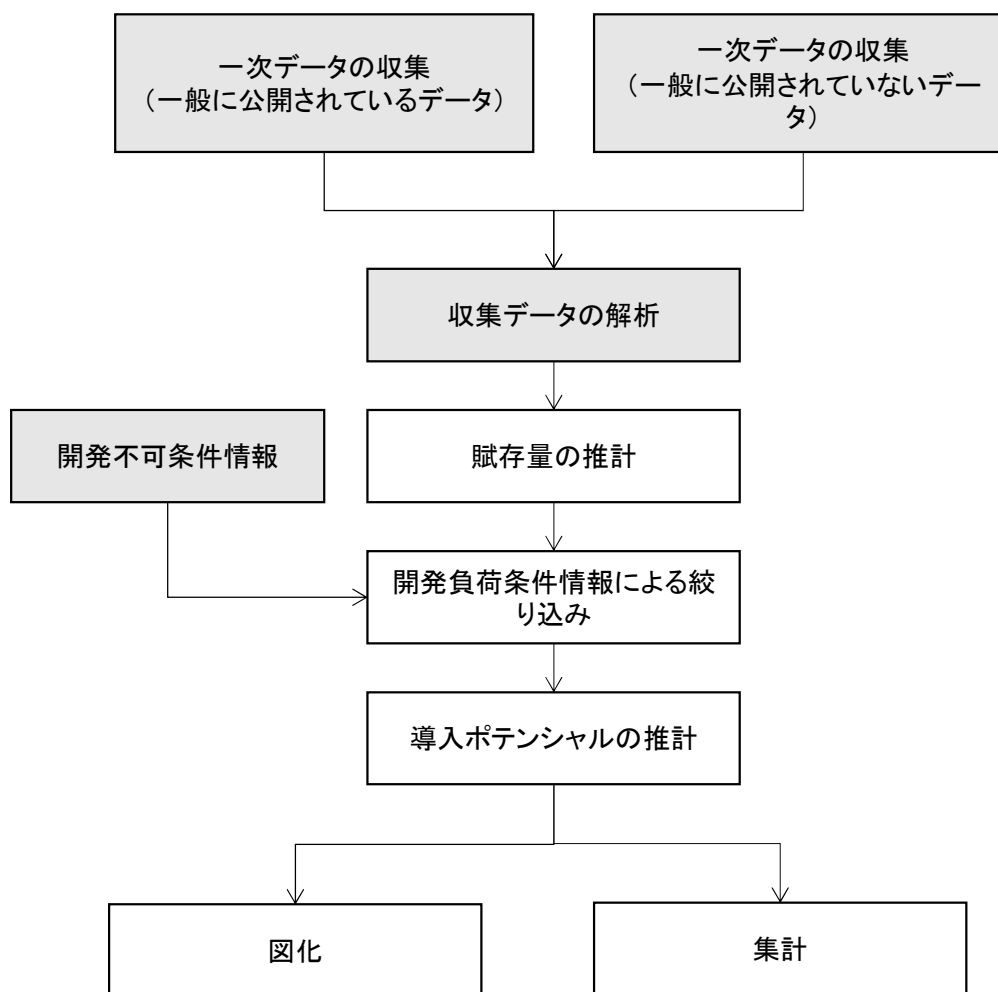


図 6.1-1 基本的な賦存量、導入ポテンシャル推計の基本的な流れ
(全エネルギー種共通)

6.2 自立的な情報収集の在り方についての検討

再生可能エネルギー導入ポテンシャルの算定において必要となる一次データとその情報源、さらに情報源の公開の有無を整理すると、表 6.2-1 の通りである。

表 6.2-1 一次データの情報源と公開の有無

住宅系太陽光

一次データ	情報源	公開：○ 非公開×
市区町村ポリゴン	国土数値情報（国土交通省）	○
500m メッシュポリゴン	e-Stat（一次メッシュ単位）	○
電力会社エリア	電力会社	×
建物形状、建物属性	ゼンリン Zmap-AREA II	○ 有償
500m メッシュ人口データ	e-Stat（一次メッシュ単位）	○
太陽光発電設置係数（設置密度）	独自作成	—
設置密度	独自作成	—
シナリオ別開発可能条件	独自作成	—
市町村別日射量	MONSOLA-11（NEDO）	○

公共系太陽光

一次データ	情報源	公開：○ 非公開×
市区町村ポリゴン	国土数値情報（国土交通省）	○
土地利用細分メッシュ（3次メッシュ 1/10 細分区画）	国土数値情報（国土交通省）	○
農業地域ポリゴン	国土数値情報（国土交通省）	○
市町村別日射量	MONSOLA-11（NEDO）	○
太陽光発電設置係数（設置密度）	独自作成	—
設置密度	独自作成	—
シナリオ別開発可能条件	独自作成	—

地熱

一次データ	情報源	公開：○ 非公開×
資源密度分布	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・分析委託業務で作成したものを使用	—
貯留槽基盤標高	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・分析委託業務で作成したものを使用	—
標高	数値地図（国土基本情報）50m メッシュ数値標高データ	○

洋上風力

一次データ	情報源	公開：○ 非公開×
風速区分	NEDO NeoWins (洋上風況マップ) ※高度 140m のデータを使用	○
離岸距離	NEDO NeoWins (洋上風況マップ) ※高度 140m のデータを使用 ※風況マップの範囲を EEZ の想定範囲として使用	○
水深	日本海洋データセンター (JODC) 日本周辺の 500m メッシュ海底地形デジタルデータ (J-EGG 500) (平成 14 年度) / 日本海洋データセンター (JODC) / 平成 22 年度時点	×
集計エリア (都道府県)	国土数値情報等	○
集計エリア (電力会社)	電力会社	×

陸上風力

一次データ	情報源	公開：○ 非公開×
風速区分	風況マップ (全国) 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 (環境省) ※全国：陸上;500m メッシュ	—
標高	数値地図 (国土基本情報) 50m メッシュ数値標高データ	○

中小水力

一次データ	情報源	公開：○ 非公開×
10m メッシュ標高	基盤地図情報 (国土地理院)	○
50m メッシュ標高	数値地図 (国土基本情報) 50m メッシュ数値標高データ	○
河道中心線	独自作成	—
代表観測所	水質水文 DB (国交省) 及び 都道府県の非公開情報	一部○
代表観測所領域	独自作成	—
河川日流量	水質水文 DB (国交省) 及び 都道府県の非公開情報	一部○
かんがい取水点	土地改良区 (非公開)	×
日取水量	//	×

開発不可条件

一次データ	情報源※	公開：○ 非公開×
国立公園	EADAS	○
国定公園	EADAS	○
都道府県立自然公園	EADAS	○
原生自然環境保全地域	原生自然環境保全地域（環境省生物多様性センター）	△
自然環境保全地域（国指定）	EADAS	○
自然環境保全地域（都道府県指定）	EADAS	○
鳥獣保護区（国指定）	EADAS	○
鳥獣保護区（都道府県指定）	EADAS	○
世界自然遺産地域	EADAS	○
保安林	・国土数値情報（森林地域）平成 27 年度（国交省） ・国土数値情報（森林地域）平成 23 年度（国交省） ※平成 27 年度の情報の一部に未収録があるため、平成 23 年度の情報にて補完する。	○
航空法による制限	EADAS	○
都市計画区分	・市街化区域／平成 28 年度／原典：国土数値情報（都市地域）平成 23 年度（国交省） ・都市計画用途地域／平成 25 年度／原典：国土数値情報（用途地域）平成 23 年度（国交省）	○
土地利用区分	EADAS 土地利用（平成 26 年度）／平成 29 年度整備 原典：国土数値情報（土地利用細分メッシュ）平成 26 年度（国交省）	○
居住地からの距離	平成 27 年度国勢調査（人口等基本集計）／政府統計の総合窓口 e-Stat ※4 次メッシュ（500m メッシュ） ※地域メッシュ統計 男女別人口総数及び世帯総数	○
道路からの距離	EADAS	○
送電線からの距離	EADAS	○
都道府県境界	国土数値情報	○
集計エリア（電力会社）	電力会社	×

※：EADAS から情報取得可能な項目については、情報源を EADAS とした。

表 6.2-1 において、最右欄に×印を付けた非公開データは、収集にあたり情報源への依頼が必要であり自動取得は不可能である。自動化をするためには情報源に対して個別に API の提供や自動的なデータ送信を依頼する等の対応が必要となる。

最右欄に○印を付けた「一般に公開されているデータ」については、オープンデータ^{注)}であってかつデータ連携のための API が公開されていれば、REPOS への自動取込ができ、自立的更新は可能と言える。しかしながらオープンデータであってもダウンロードが必要なデータは、人手によることが前提のため、自動化は不可能かあるいは非常に困難である。また一般に公開されていてもオープンデータではないもの（PDF ファイル、WEB ページに画像として表示されているだけのもの等）については、システムに取込んで使う前提ではないため、これらを用いた効率的更新は不可能である。

上記を整理して一次データの自動収集の難易度を 4 段階に分けると、表 6.2-2 の通りとなる。

注) オープンデータの定義

国、地方公共団体及び事業者が保有する官民データのうち、国民誰もがインターネット等を通じて容易に利用（加工、編集、再配布等）できるよう、次のいずれの項目にも該当する形で公開されたデータをオープンデータと定義する。

- ・営利目的、非営利目的を問わず二次利用可能なルールが適用されたもの
- ・機械判読に適したもの
- ・無償で利用できるもの

〈参照：オープンデータ基本指針（平成 29 年 5 月 30 日高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議決定）〉

出典：総務省 HP https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictriyou/opendata/

表 6.2-2 一次データの区分別の自動更新可能性

区分 1	区分 2	区分 3	タイプ	自動更新の可能性
一般に公開されている	オープンデータである	API が公開されている	A	○
		ダウンロードが必要	B	△～×
	オープンデータではない		C	×
一般に公開されていない			D	×

表-6.2-1で「一般に公開されている」とした一次データそれぞれについて、表6.2-2のA～Cのいずれかに該当するかを整理すると、表6.2-3の通りである。

表 6.2-3 各一次データの自動更新の可能性

住宅系太陽光

一次データ	情報源	タイプ
市区町村ポリゴン	国土数値情報（国土交通省）	B
500mメッシュポリゴン	e-Stat（一次メッシュ単位）	B
建物形状、建物属性	ゼンリン Zmap-AREA II	C
500mメッシュ人口データ	e-Stat（一次メッシュ単位）	B
市町村別日射量	MONSOLA-11（NEDO）	B

公共系太陽光

一次データ	情報源	タイプ
土地利用細分メッシュ（3次メッシュ1/10細分区画）	国土数値情報（国土交通省）	B
農業地域ポリゴン	国土数値情報（国土交通省）	B

地熱

一次データ	情報源	タイプ
標高	数値地図（国土基本情報）50mメッシュ数値標高データ	B

洋上風力

一次データ	情報源	タイプ
風速区分	NEDO NeoWins（洋上風況マップ） ※高度140mのデータを使用	B
離岸距離	NEDO NeoWins（洋上風況マップ） ※高度140mのデータを使用 ※風況マップの範囲をEEZの想定範囲として使用	B
集計エリア（都道府県）	国土数値情報等	B

中小水力

一次データ	情報源	タイプ
10mメッシュ標高	基盤地図情報（国土地理院）	B
代表観測所	水質水文DB（国交省） 及び 都道府県の非公開情報	B※
河川日流量	水質水文DB（国交省） 及び 都道府県の非公開情報	B※

※：都道府県情報は非公開（タイプD）である。

開発不可条件

一次データ	情報源※	タイプ
国立公園	EADAS	A
国定公園	EADAS	A
都道府県立自然公園	EADAS	A
自然環境保全地域（国指定）	EADAS	A
自然環境保全地域（都道府県指定）	EADAS	A
鳥獣保護区（国指定）	EADAS	A
鳥獣保護区（都道府県指定）	EADAS	A
世界自然遺産地域	EADAS	A
保安林	<ul style="list-style-type: none"> ・国土数値情報（森林地域）平成 27 年度（国交省） ・国土数値情報（森林地域）平成 23 年度（国交省） ※平成 27 年度の情報の一部に未収録があるため、平成 23 年度の情報にて補完する。	B
航空法による制限	EADAS	A
都市計画区分	<ul style="list-style-type: none"> ・市街化区域／平成 28 年度／原典：国土数値情報（都市地域）平成 23 年度（国交省） ・都市計画用途地域／平成 25 年度／原典：国土数値情報（用途地域）平成 23 年度（国交省） 	B
土地利用区分	EADAS 土地利用（平成 26 年度）／平成 29 年度整備 原典：国土数値情報（土地利用細分メッシュ）平成 26 年度（国交省）	A
居住地からの距離	平成 27 年度国勢調査（人口等基本集計）／政府統計の総合窓口 e-Stat ※4 次メッシュ（500m メッシュ） ※地域メッシュ統計 男女別人口総数及び世帯総数	B
道路からの距離	EADAS	A
送電線からの距離	EADAS	A

表 6. 2-3 によると、開発不可条件のうち EADAS から情報取得できる一次データを除いて、すべて B または C となっており、API 連携等により一次データを REPOS が自動的に取得することは困難であることがわかる。

6.3 自立的な情報更新の実施に向けた課題の整理

各エネルギー種について、一次データを解析・加工して賦存量及び導入ポテンシャルを算定する工程は、①GIS ソフトウェアを用い、各種一次データ（空間データ）の重ね合わせ解析によって導入ポテンシャルを空間データとして作成する、②空間データの属性情報を Excel 等の表形式で抽出し、数値解析、集計等を行う、の 2 種類に区分できる。

各エネルギー種の上記の作業フローを図化し、上記 2 つの作業がどのように行われるかを整理して処理自動化の可能性を検討した。

①住宅系太陽光

住宅系太陽光の導入ポテンシャル算定プロセスを図 6.3-1 に示す。

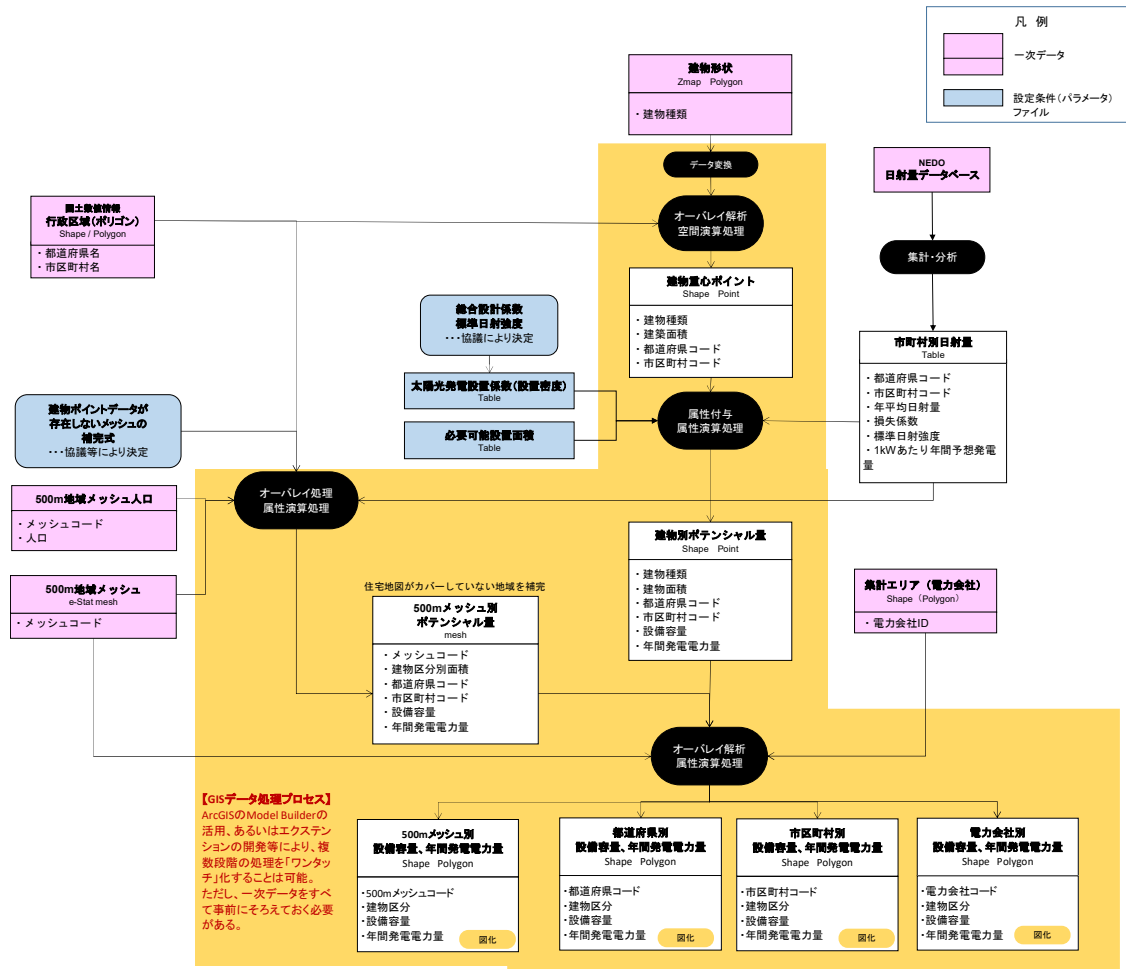


図 6.3-1 住宅系太陽光についての導入ポテンシャル算定フロー

住宅系太陽光の場合、一次データ及び算定パラメータ（太陽光発電設置係数（設置密度）、設置密度、シナリオ別開発可能条件）を準備した後は、GIS ソフトウェアを用いた空間データ解析により導入ポテンシャルの算定、集計までを行う（図 6.3-2 のオレンジ色領域の部分）。この部分の作業については、GIS ソフトウェアのマクロ機能（ArcGIS の ModelBuilder など）を利用するか、またはアドオン開発（ArcGIS の Extension など）により処理の自動化を行うことが考えられる。なお太陽光については直接導入ポテンシャルを推計しており、賦存量から開発不可条件により導入ポテンシャルを算定するという演算プロセスは存在しない。

一次データの取得のほか、算定パラメータについても関係者間での協議により決定するなどのプロセスが必要となっているため、作業のすべてを自動化することは困難である。

②公共系太陽光

公共系太陽光の導入ポテンシャル算定プロセスを図 6.3-2 に示す。

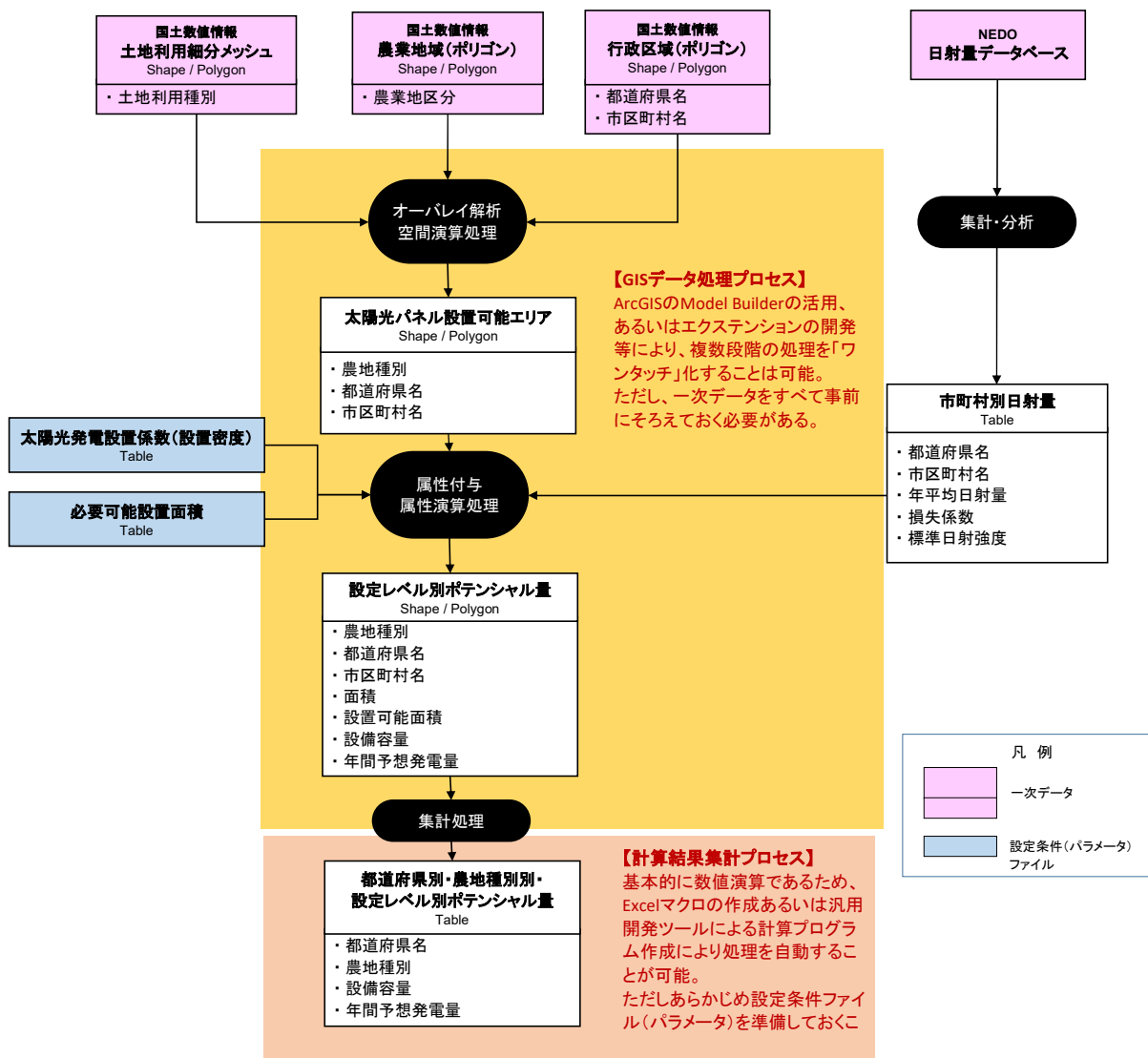


図 6.3-2 公共系太陽光についての導入ポテンシャル算定フロー

公共系太陽光については、一次データ及び算定パラメータ（太陽光発電設置係数（設置密度）、設置密度、シナリオ別開発可能条件）を準備し、GIS ソフトウェアの空間データ解析により導入ポテンシャルを算定するが、集計作業はExcel 上で行う。したがって処理自動化は GIS ソフトウェアのマクロ機能（ArcGIS の ModelBuilder など）、またはアドオン開発（ArcGIS の Extension など）に加え、Excel マクロあるいは汎用開発言語によるツール開発により対応することが考えられる。

③陸上風力

陸上風力の導入ポテンシャル算定プロセスを図 6.3-3 に示す。

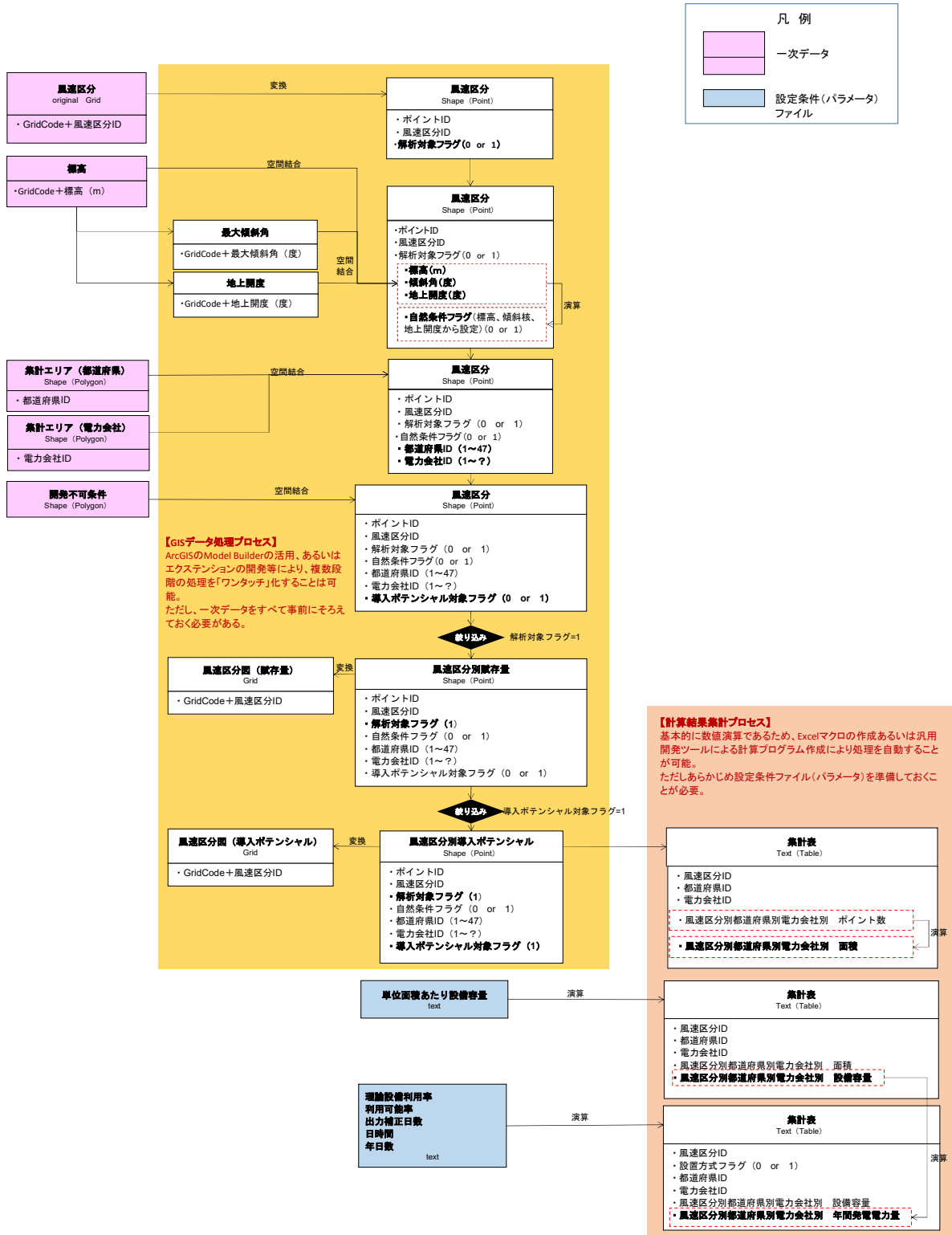


図 6.3-3 陸上風力についての導入ポテンシャル算定フロー

④洋上風力

洋上風力の導入ポテンシャル算定プロセスを図 6.3-4 に示す。



図 6.3-4 洋上風力についての導入ポテンシャル算定フロー

陸上風力および洋上風力のいずれも賦存量・導入ポテンシャルは、一次データである「風速区分」データ（メッシュ形式の地図データ）をいくつかの条件（一次データ）によって絞り込むことで推計している。システム的には、各メッシュの属性値に、推計対象であるか否か（オンかオフか）を「フラグ」として追加していき、すべてのフラグがオンとなっているメッシュを抽出して賦存量、導入ポテンシャルとする。

したがってメッシュ形式で表現される賦存量・導入ポテンシャルは、数値としては「風速区分（m/s）」となり、REPOS に表示されるマップは、風速区分で色分けされたものになる。設備容量（kW）については、各風速区分別のメッシュの数から面積を算定し、そこに単位面積当たり設備容量（kW/km²）を掛けて算定するため、マップ表示ではなく集計表の形で REPOS に表示する。

上記の演算プロセスは、一次データ及び各設定条件（パラメータ）ファイルを準備することを前提として、GIS ソフトウェアのマクロ機能（ArcGIS の ModelBuilder など）、またはアドオン開発（ArcGIS の Extension など）、及び Excel マクロあるいは汎用開発言語によるツール開発を行うことによって処理を自動化することが可能と思われる。

⑤ 中小水力

中小水力の導入ポテンシャル算定プロセスを図 6.3-5 に示す。

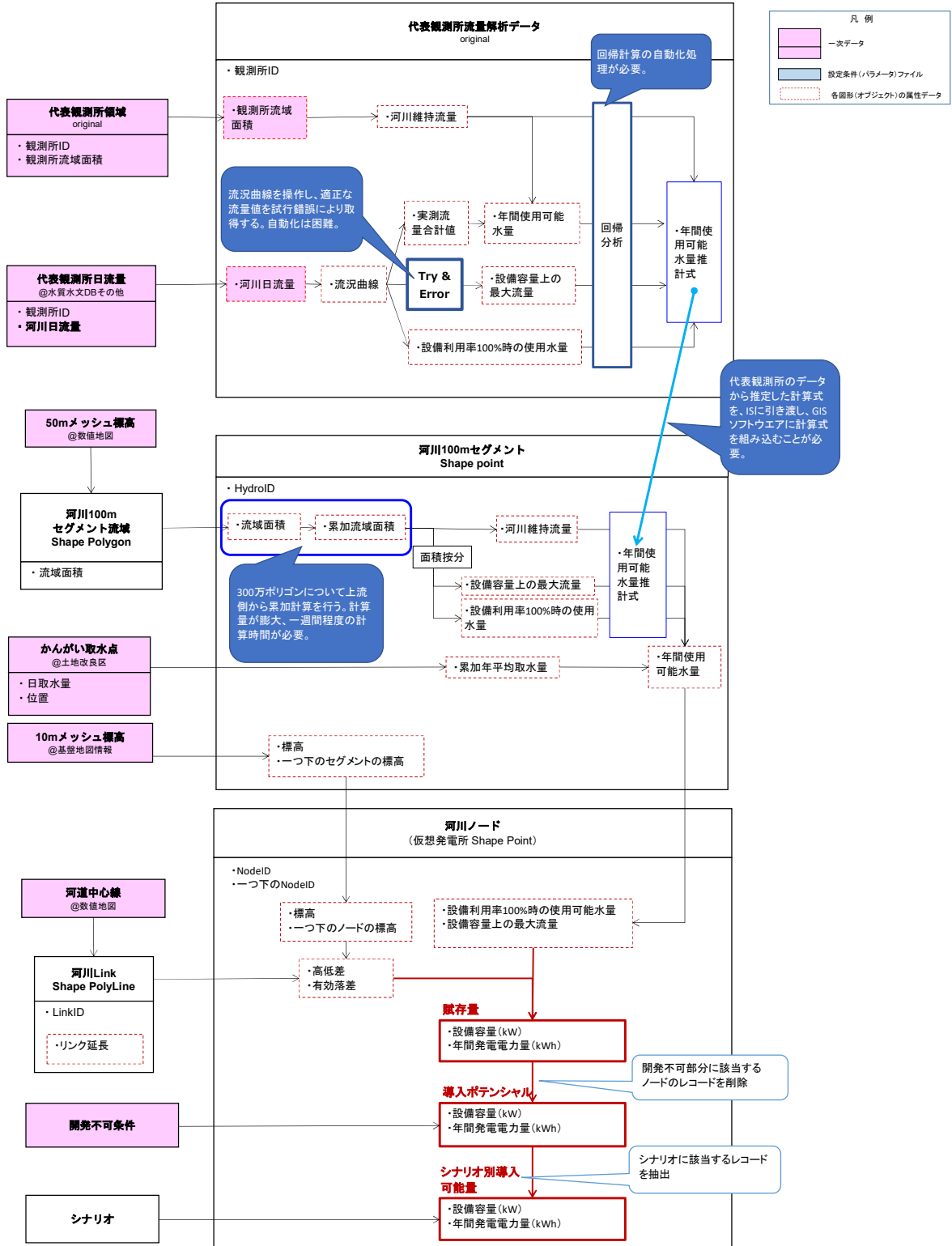


図 6.3-5 中小水力についての導入ポテンシャル算定フロー

中小水力については、代表観測所での実測データに基づいて回帰分析により発電に利用可能な流量（年間使用可能水量）を推計するための式を作成し、その算定式を用いて全国に配置した河川 100m セグメントすべての年間使用可能水量を推計することが基本となる。前者は数値データの解析であり、Excel 等のツールによる作業となる。一方後者は点データの属性データの解析であり、GIS 上での作業となる。また年間使用可能水量推計式作成のプロセスでは、途中で試行錯誤（Try & Error）によりパラメータを設定する作業が発生する。

一連の処理を自動化するためには、Excel 等で作成された式のデータを GIS ソフトウェアが読み取ること、及び Try & Error による作業を自動化することが求められる。技術的に不可能ではないもののシステム構築工数は大きなものとなり現実的とは言えない。

さらに後段の GIS による作業プロセスの冒頭で実施する累加流域面積の計算は、約 300 万箇所（点）の河川 100m セグメント（点）が持つ流域ポリゴンの面積を、上流側から一つずつ累加していくため、膨大な時間を要する（高性能 PC を用いても 1 週間程度を要する）。運用面から見てこの部分の自動化も現実的ではない。

以上から中小水力発電の導入ポテンシャル推計の自立的更新にあたっては、他のエネルギー種と異なり支障となる事項が多くある。一方で導入ポテンシャル算定の前提である流量情報はそれほど大きく変動するわけではないため、導入ポテンシャルの更新頻度は多くて 5 年に 1 度程度でよく、コストをかけて自動更新システムを構築するメリットは小さい。

⑥地熱

地熱の導入ポテンシャル算定プロセスを図 6.3-6 に示す。

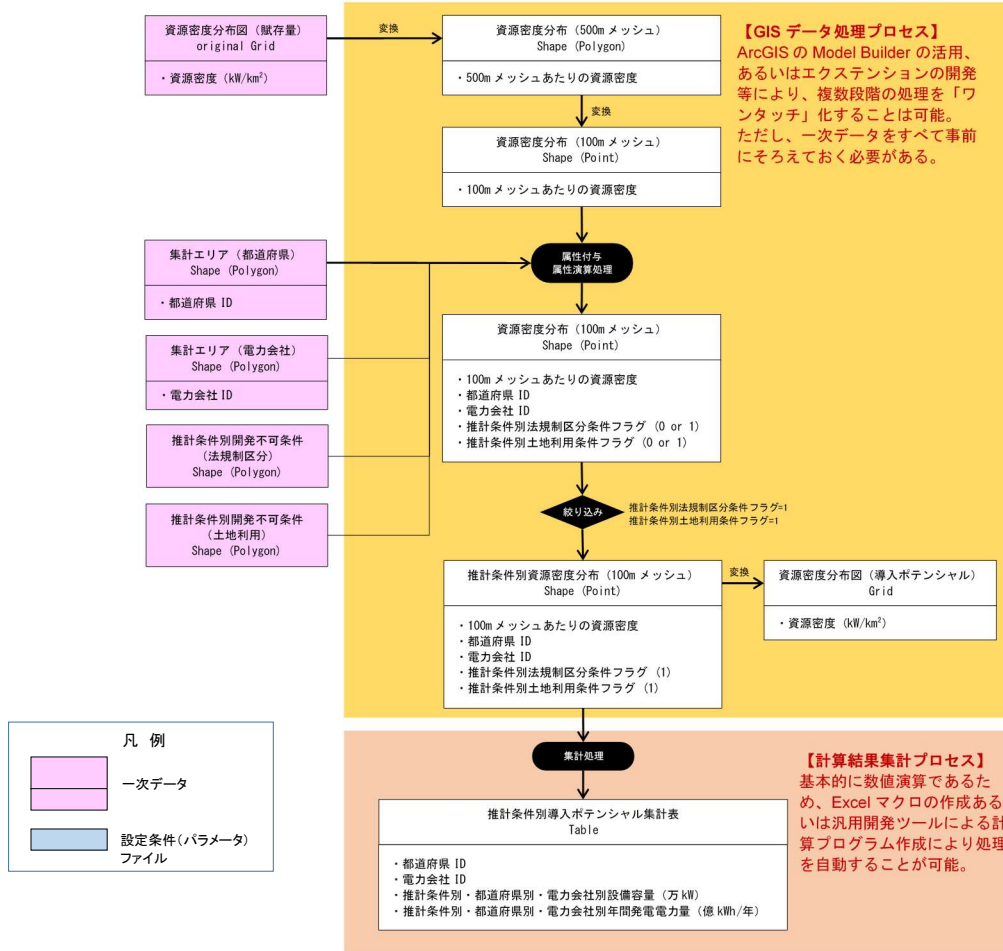


図 6.3-6 地熱についての導入ポテンシャル算定フロー

地熱の賦存量・導入ポテンシャルは、一次データである「資源密度分布」データ（500m メッシュ形式の地図データ）を 100m メッシュ当たりの資源密度（単位：kW/m²）に変換して推計している。

一次データの段階からメッシュの属性値として単位面積あたりの発電出力となっているため、メッシュのサイズを変換するのみで賦存量、発電ポテンシャル値を得ることができる。また都道府県別、電力会社別の集計については、GIS の空間結合によって各メッシュの属性に都道府県 ID、電力会社 ID を付加した後、属性データを Excel 等の形式で出力して集計する。

上記の演算プロセスは、一次データ及び各設定条件（パラメータ）ファイルを準備することを前提として、GIS ソフトウェアのマクロ機能（ArcGIS の ModelBuilder など）、またはアドオン開発（ArcGIS の Extension など）、及び Excel マクロあるいは汎用開発言語によるツール開発を行うことによって処理を自動化することが可能と思われる。

6.4 自立的な情報更新システム構築の方針

前述 6.1～6.3 の検討結果から、それぞれのエネルギー種別に現時点でのデータ取得環境、システム開発技術水準に照らし、「自立的更新」のための情報システム構築の方針、想定される自動化の費用対効果を整理した（表 6.4-1）。なお、一次データの取得はいずれのエネルギー種においても現状では困難であるため、6.3 で検討した一次データ取得後のデータ解析・計算プロセスに着目することとした。

表 6.4-1 「自立的更新」のための情報システム構築の方針等

	一次データ取得後のデータ解析・ポテンシャル計算プロセスの概要	データ解析部分の自動化の方針	自動更新システムの費用対効果
住宅系太陽光	一次データから機械的に作成する複数の GIS データ（「市町村別日射量」は除く）の重ね合わせ解析により導入ポテンシャルを算定する。	GIS ソフトエアのカスタマイズにより一部パラメータを手動作成するという条件で、「自動更新システム」を開発、運用する。	○ 一部のパラメータの作成は自動化ができない。
公共系太陽光	一次データから機械的に作成する複数の GIS データ（「市町村別日射量」は除く）の重ね合わせ解析により導入ポテンシャルを算定する。	GIS ソフトエアのカスタマイズ、汎用開発ツールの利用により、一部パラメータを手動作成するという条件で、「自動更新システム」を開発、運用する。	○ 一部のパラメータの作成は自動化ができない。
陸上風力 洋上風力	一次データとして準備した GIS データの属性値（風速区分）を設定条件により絞り込み、さらに原単位法により導入ポテンシャルを算定する。	計算アルゴリズムが単純であるため、GIS ソフトエアのカスタマイズ、汎用開発ツールの利用により「自動更新システム」を開発、運用する。	◎ 比較的低コストで自動化システムを構築できる
中小水力	一次データとして GIS データ、その他流量、観測所に関する多様な情報を収集した上で、Try & Error、回帰分析を行うことでパラメータを推計し、それを全国の河川に適用することにより、導入ポテンシャルを算定する。	計算プロセスが複雑な上に自動化が困難な手続きも含まれ、自動化には膨大な費用が必要と想定されるため現状では「自動更新システム」は構築すべきではない。	× 自動化のためのコストが膨大となる可能性が高い。
地熱	一次データとして準備した GIS データの属性値（資源密度）を設定条件により絞り込む（フィルタリングする）ことで直接導入ポテンシャルを算定する。	計算アルゴリズムが単純であるため、GIS ソフトエアのカスタマイズ、汎用開発ツールの利用により「自動更新システム」を開発、運用する。	◎ 比較的低コストで自動化システムを構築できる。

再生可能エネルギーを取り巻く昨今の社会情勢等を踏まえた場合、その導入ポテンシャル値については、常に最新の自然条件、社会条件に基づく値を把握できるようにしておくことが望ましい。また、推計ミスを可能な限り回避・低減する仕組みを構築しておくことが重要となる。そのため導入ポテンシャル算定のプロセスをできる限り機械化（自動化）し、人手に頼る部分を最小限にしていく努力を続ける必要がある。

一方でシステム化にはそれ相応のコストがかかるため、更新システムの運用により常に最新の値を迅速・的確に取得することによるメリットとの比較も考慮する必要がある。

本検討の結果、各エネルギー種のうち住宅系太陽光、公共系太陽光、陸上風力、洋上風力、地熱については、推計の一部について自動化に要するコストはそれほど大きくなく、自動化によって得られる効果によりコストを十分カバーできると考えられることから、できるだけ早い段階でシステム構築・運用を進めていくべきと考える。特に陸上風力、洋上風力、地熱の3つは、比較的容易に計算プロセスの自動化が可能であり、最初に取り組むことが望ましい。

第7章 過年度の再生可能エネルギーの導入ポテンシャル等のとりまとめ・概要資料等の改訂

本章では、過年度に作成した再生可能エネルギーの導入ポテンシャル等の概要資料導入編について改訂、とりまとめ資料および概要資料について微修正をおこなった。

改訂版資料については、REPOS において閲覧・ダウンロードできるように更新した。

概要資料導入編の改訂においては、再エネ種ごとに推計手法および推計結果を1枚のスライドで確認できるようにし、今後作成される資料や説明スライド等に活用できるようにした。改訂箇所を図7-1~5に示す。

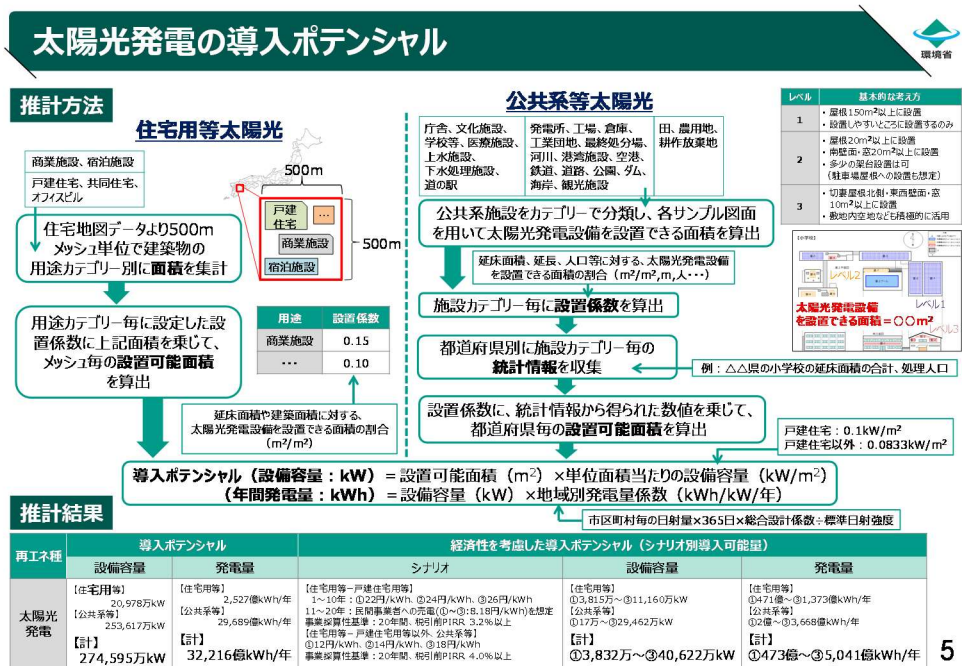
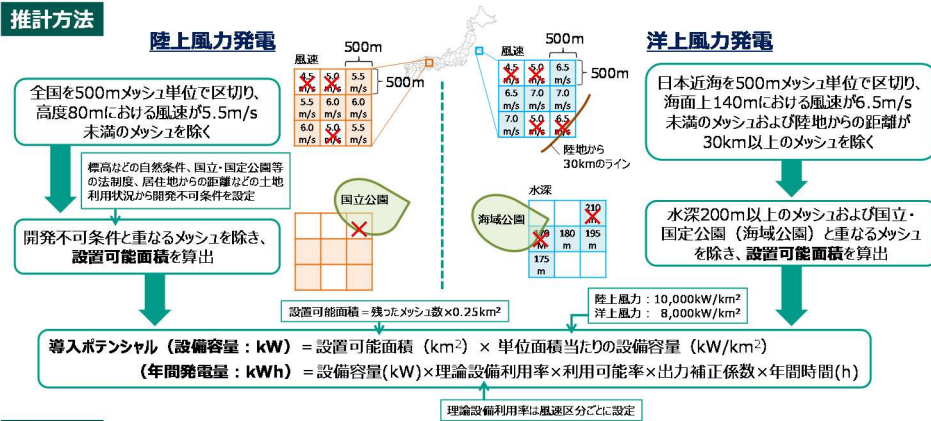


図7-1 概要資料導入編改訂箇所 (太陽光発電)

風力発電の導入ポテンシャル



推計方法



推計結果

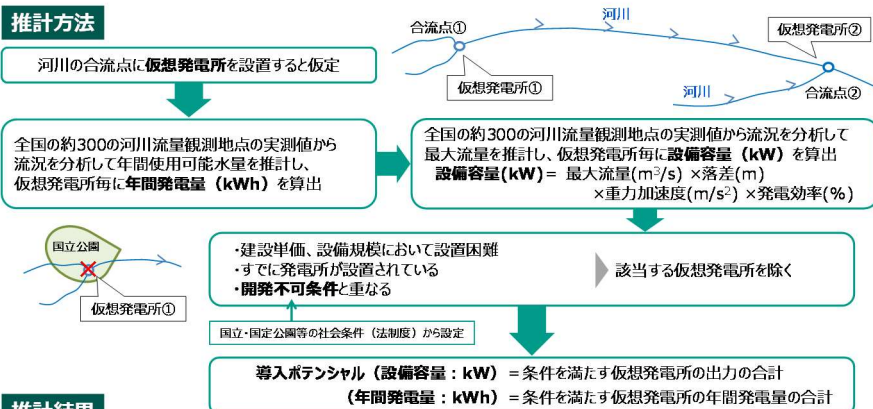
再エネ種	導入ポテンシャル		経済性を考慮した導入ポテンシャル	
	設備容量	発電量	シナリオ	設備容量
陸上風力発電	28,456kW	6,859億kWh/年	①17円/kWh、②18円/kWh、③19円/kWh 事業採算性基準：20年間、税引前PIRR8%以上	①11,829万~ ③16,259万kW
洋上風力発電	112,022kW	34,607億kWh/年	①32円/kWh、②34円/kWh、③36円/kWh 事業採算性基準：20年間、税引前PIRR10%以上	①17,785万~ ③46,025万kW
				①3,509億~ ④4,539億kWh/年
				①6,168億~ ③15,584億kWh/年

図 7-2 概要資料導入編改訂箇所（風力発電）

中小水力発電の導入ポテンシャル



推計方法



推計結果

再エネ種	導入ポテンシャル ※1		経済性を考慮した導入ポテンシャル	
	設備容量	発電量	シナリオ	設備容量
中小水力発電	890万kW	537億kWh/年	【200kW未満】 ①32円/kWh、②34円/kWh、③36円/kWh 【200kW以上1,000kW未満】 ①27円/kWh、②29円/kWh、③31円/kWh 【1,000kW以上5,000kW未満】 ①25円/kWh、②27円/kWh、③29円/kWh 【5,000kW以上30,000kW未満】 ①18円/kWh、②20円/kWh、③22円/kWh 事業採算性基準：20年間、税引前PIRR7%以上	①321万~ ③412万kW
				①174億~ ③226億kWh/年

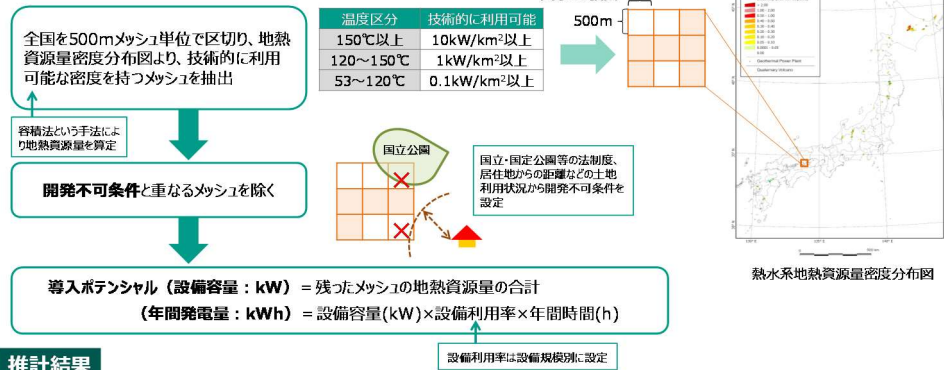
※1 中小水力発電の導入ポテンシャルは既開発発電所を控除

図 7-3 概要資料導入編改訂箇所（中小水力発電）

地熱発電（熱水資源開発）の導入ポテンシャル



推計方法



推計結果

再エネ種	導入ポテンシャル（条件2）※1		経済性を考慮した導入ポテンシャル	
	設備容量	発電量	シナリオ	設備容量
地熱発電	1,439万kW	1,006億kWh/年	【15,000kW未満】①38円/kWh、②40円/kWh、③42円/kWh	①900万～ ③1,137万kW
			【15,000kW以上】①24円/kWh、②26円/kWh、③28円/kWh	

※1 熱水資源開発（蒸気フラッシュ）の条件2の導入ポテンシャル（特別保護地区・第1種特別地域を除く国立・国定公園の開発あり（傾斜掘削はなし））

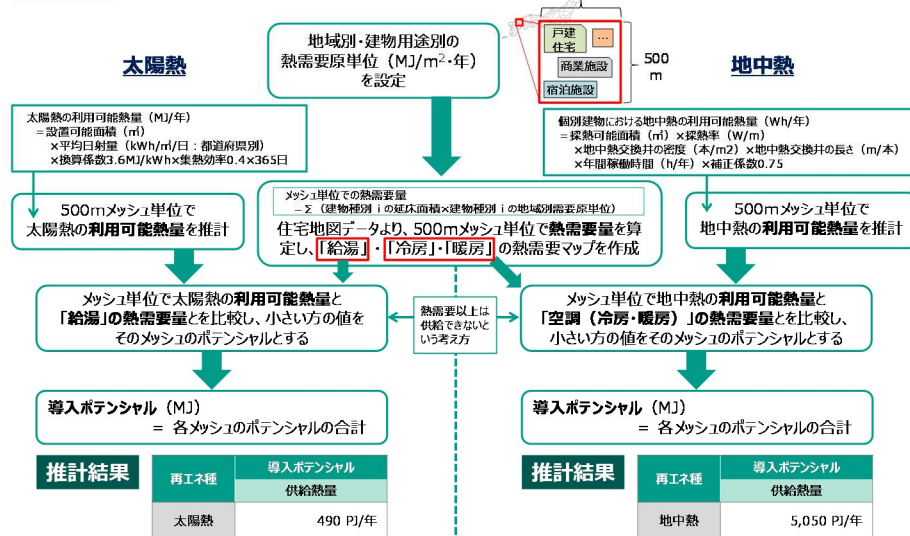
8

図 7-4 概要資料導入編改訂箇所（地熱発電）

（参考）太陽熱・地中熱の導入ポテンシャル



推計方法



9

図 7-5 概要資料導入編改訂箇所（太陽熱・地中熱）

第8章 再生可能エネルギー情報提供システムの広報 PR

本章では、再生可能エネルギー情報提供システムの認知度向上に向けた広報 PR について検討し、実施した。また、閲覧数増加に向けた提案を行った。

8.1 認知度向上に向けた広報 PR 戦略の検討

8.1.1 広報戦略策定の基本方針

令和 2 年 6 月 26 日に再生可能エネルギー情報提供システム (REPOS) が正式リリースされ、今後 REPOS から再エネ情報を発信していくことが発表された。本ウェブサイトが広く活用されるための広報戦略について、インターネットを日常的に利用する消費者の購買に関する心理プロセス「AISAS」(図 8.1-1) を参考に考える。リリースまもないサイトの広報戦略の立案にあたっては、「注意」および「関心」を引き出し、「検索」につなげることが重要であり、まずはサイトの存在を知ってもらうことに注力する必要がある。その後は有効な「行動」および「共有」を引き出すための戦略を段階的に進めることが効果的と考える。

「AISAS」のプロセス

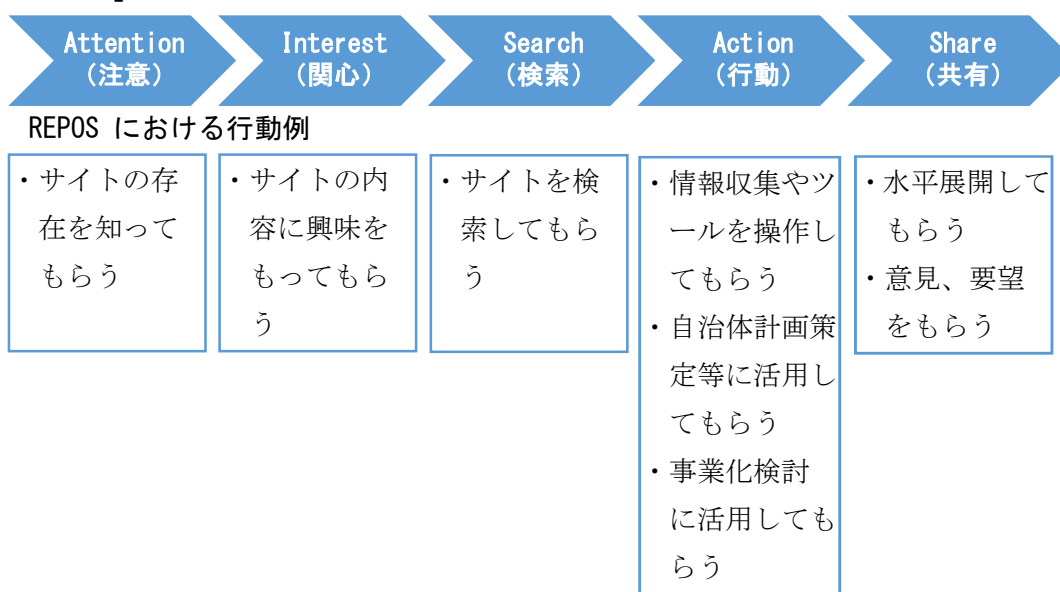


図 8.1-1 「AISAS」のプロセスと REPOS における行動

現状 REPOS が提供する情報は、主に「再エネの導入ポテンシャル情報」、「再エネに係るゾーニング情報」、「再エネ導入実績」、「防災関連情報」であり、今年度は「砂防ダム情報」等が追加される予定である。

現在提供されている情報は、幅広い層に活用される情報とは言い難いため、まずは REPOS が提供する情報を活用できる層に絞った認知度向上を目指した。

広報戦略策定の基本方針（案）

- ・今年度は、現在 REPOS が提供する情報の活用意義の高い利用者をメインターゲットとし、認知度向上を図る。
- ・段階に応じた有効な活用方法の周知に努め、利用頻度・活用場面の拡大を図る。

8.1.2 広報ターゲット層の設定

令和 2 年度における搭載情報および搭載予定情報をもとに、メインターゲット層を検討した。現在の搭載情報および想定される主な利用者を表 8.1-1 に示す。

REPOS の今後の情報追加・更新状況によってターゲット層は変化する可能性があるが、当面は現在提供する情報の主な想定利用者である、「地方公共団体」および「再エネ事業者」をターゲットとすることが有効と考えられる。

表 8.1-1 現在の REPOS 搭載情報（予定含む）と想定利用者

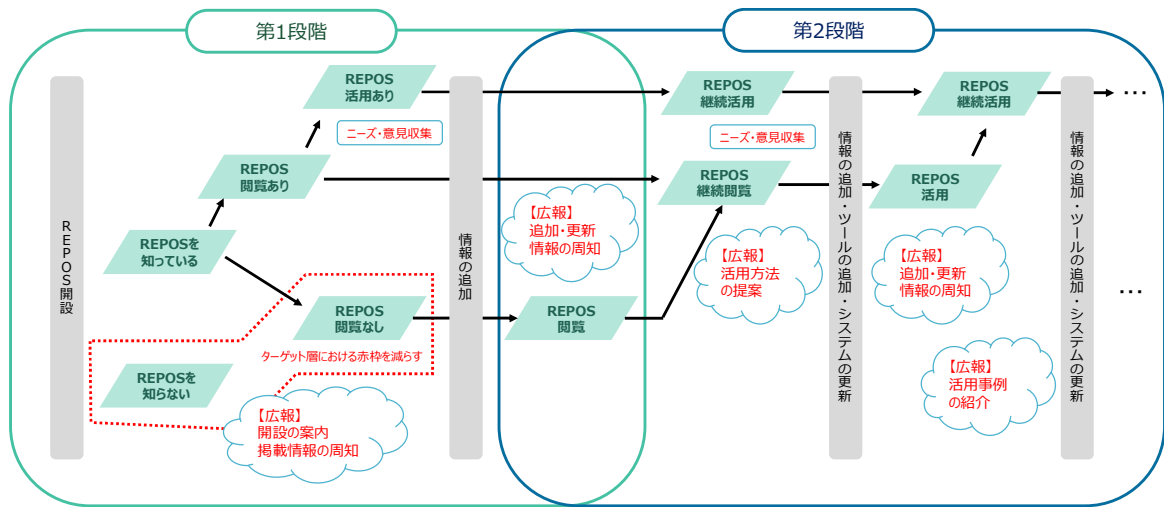
情報名	想定される利用者
再エネの導入ポテンシャル情報	地方公共団体の環境関連部局 再エネ事業者 研究者 コンサルタント
再エネに係るゾーニング情報	地方公共団体の環境関連部局 再エネ事業者 研究者 コンサルタント 環境保護団体
再エネ導入実績	地方公共団体の環境関連部局 地域新電力
防災関連情報	地方公共団体の防災関連部局・環境関連部局 地域住民
砂防ダム情報	中小水力事業者 地方公共団体企業局

8.1.3 広報戦略の検討

広報戦略は、「目指す REPOS の姿」に近づけることを目標として、2 つの段階に分けて検討する。基本方針に掲げたとおり、「当面は、現在 REPOS が提供する情報の活用意義の高い利用者をメインターゲットとし、認知度向上を図る」ことが重要と考え、これを第一段階（1～2 年程度）とし、認知度向上および露出頻度の増加を目指す。

ある程度閲覧数が向上した後を第 2 段階（2～3 年程度）とし、利用率向上、活用方法の拡大に向けた方策を検討する。

図 8.1-2 に 2 段階広報のイメージを示す。



目指す姿：再エネ関連のデータ取得といえは“REPOS”という認識が浸透している

図 8.1-2 2段階広報のイメージ

また、各段階に応じた広報手法（案）について、図 8.1-3 に示す。第2段階では、搭載データに応じ、利用者幅が拡大する可能性があるが、メインターゲットは変わらないものと考ええる。

第1段階で目指す目標：認知度の向上、露出頻度の増加

各段階とターゲット層に応じた広報手法（案）の整理（第1段階）

ターゲット層	Attention (注意)	Interest (関心)	Search (検索)
共通	・環境系雑誌やサイトでの掲載	・環境省イベントにおけるチラシ配布	・GIS事業者や他省庁と相互連携やリンク掲載 ・REPOSリーポスの名称露出を増やす（出典名への愛称掲載必須など）
地方公共団体	・メール配信	・自治体担当者が集う会議体等での講演・チラシ配布	・地方公共団体が活用する環境省管理サイトとの連携（実行計画、SDGsなど）
再エネ事業者	・事業者団体HPでお知らせ	・再エネ関連イベントでの講演、チラシ配布	・SEO対策実施 ・WEB広告掲載 ・論文発表

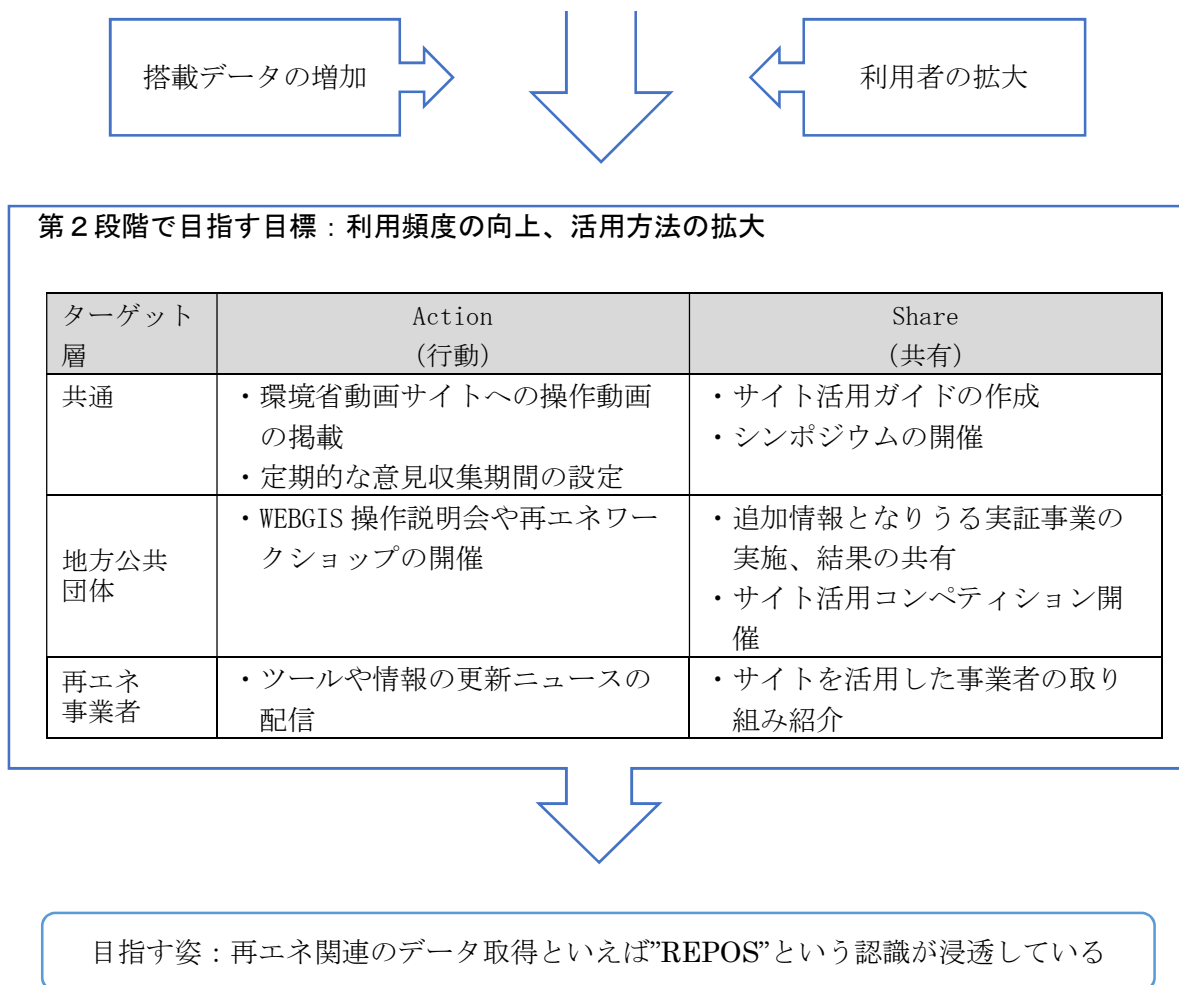


図 8.1-3 各段階に応じた広報手法（案）

8.2 パンフレットの作成

2020年6月の情報提供システム（REPOS）の開設にあわせて、既存サイトからの更新内容および新たに追加された情報等についてスライド資料を作成した。

作成した資料を図 8.2-1 に示す。

再生エポテンシャルシステムのリニューアル

本館では、これまでホームページから提供していた再生エポテンシャル情報提供サイトをリニューアルし、「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS：Renewable Energy Potential System/リポス）」として新たに開設しました。

Before 【環境省ホームページからの提供】

- ✓ マップの操作・活用には個別にGISソフト等の用意が必要
- ✓ 再生エポテンシャルと資源量に関する情報/ソーシング情報との関連がわかりにくい
- ✓ お問合せから提供を依頼する場合、手間と時間を要する
- ✓ 推計方法がわかりにくい

After 【REPOSからの提供】

- ✓ WebGIS搭載により、おたてもポテンシャルやソーシング情報も閲覧可能
- ✓ 再生エポテンシャルと資源量に関する情報（施設マップなど）やソーシング情報（国立公園など）もマップ上で重ねて表示
- ✓ 再生エポテンシャル、地域別のポテンシャル、資源量に関する情報などの各種データがサイトからダウンロード可能
- ✓ 推計方法や用語の解説、調査報告書PDFなど役立つ情報を集約
- ✓ 環境アセスメントデータベース（EADAS）との連携により、再生エポテンシャルに関する一部のエリア情報について本サイトからも閲覧可能

再生エポ導入ポテンシャルの推計値も更新

同時に、令和元年度調査において精緻化した、太陽光発電、風力発電（陸上・洋上）、中小水力発電、地熱発電の再生エポ導入ポテンシャルの推計値を更新しました。

R1年度再推計結果

再生エポ種別	区分	導入ポテンシャル		シナリオ別導入可能値 ^{※2}	
		設備容量 (万kW)	発電量 (億kWh/年)	設備容量 (万kW)	発電量 (億kWh/年)
太陽光	住宅用等	20,978	2,527	11,160	1,373
	公共家等	253,617	29,689	29,462	3,668
	計	274,595	32,216	40,622	5,041
陸上風力		28,456	6,859	16,259	4,539
洋上風力		112,022	32,956	46,025	15,584
中小水力 ^{※1}		890	537	412	226
地熱		815	569	602	422
合計		416,778	73,137	103,920	25,812

※1 中小水力発電の導入ポテンシャルは風力発電と同様に抑制
※2 シナリオ別導入可能値：資源性を考慮した導入シナリオ、表中記載の数値は、最も導入量が多いシナリオの場合

昨年の異常気象を踏まえ、防災関連情報を追加搭載

「EADAS」において整備をする防災関連情報および国土交通省が公開する防災関連情報の一部について、「REPOS」において、ポテンシャル情報と重ねて閲覧することもできるようになりました。

Before 【ポテンシャルマップのみ】

After 【ポテンシャルマップ+防災関連情報（浸水想定区域）】

「REPOS」から閲覧できる防災関連情報	
防災情報名	整備形態は情報元
砂防三法指定区域	EADAS
土砂災害危険箇所	EADAS
山地災害危険地区（民有地）	EADAS
土砂災害警戒区域、土砂災害特別警戒区域	国土数値情報
浸水想定区域（河川沿道）	国土数値情報
浸水想定区域（津波）	国土数値情報

ゼロカーボンシティ実現促進システムとして順次機能強化

ゼロカーボンシティ実現に向けて、本サイトにさまざまな機能を搭載していく予定です。

例1）再生エポ未導入エリア^①地域で眠るエネルギーの可視化

例2）再生エポ導入適地の可視化

図 8. 2-1 REPOS 開設にあわせて作成したスライド資料

8.3 広報 PR の実施

8.3.1 実施方法の整理

本年度は環境系雑誌への寄稿に加え、その他 Attention（注意）および Interest（関心）に関して可能な広報活動の実施について検討した。実施方法案を表 8.3-1 に示す。

表 8.3-1 本年度広報 PR 実施方法の整理

No	本年度広報手法	実施方法
1	環境系雑誌やサイトでの掲載	各雑誌のウェブサイト問い合わせにある情報提供フォームより、掲載の可否検討を依頼した。
2	メールによる REPOS 開設の案内	平成 29 年度、平成 30 年度に本ウェブサイトに関する意見収集アンケートにご協力いただいた自治体担当者に対して、開設のお知らせを送付した。
3	インターネット検索への対応	検索結果が上位になるよう、改善策を検討し、可能なものから実施した。

8.3.2 広報 PR の実施

本年度は、以下に示す広報 PR を実施した。

(1) 環境系雑誌やサイトでの掲載

前回の打ち合わせ後、表 8.3-2 に示す雑誌の発行所に対して REPOS に関する情報提供と雑誌への掲載依頼をした。依頼した 5 雑誌のうち、「日経グローバル」より取材を受け、9 月 21 日号に掲載された。

表 8.3-2 REPOS 情報提供・雑誌掲載依頼をした雑誌一覧

No	雑誌名	発行所	依頼日	対応
1	環境ビジネス	日本ビジネス出版	7/2	—
2	地球温暖化	日報アイ・ビー	7/3	—
3	RE JOURNAL SOLAR JOURNAL	アクセスインターナ ショナル	7/3	ウェブサイト掲載
4	日経グローバル	日本経済新聞社	7/17	雑誌掲載
5	自治体通信	イシン株式会社	7/17	—

(3) インターネット検索への対応

1) 現状の分析

REPOS の検索の状況を以下に示す。

- ・ REPOS に最も関連性が高いと考えられる、「再エネ」×「ポテンシャル」という 2 キーワード検索結果において、1 ページ目に表示されない。

その要因の一つとして、これまでの再エネポテンシャル報告書・ゾーニング報告書の引用回数および信頼度の高さから、環境省ホームページが表示されることが考えられる。

2) 対策

REPOS の閲覧数増加に向けた対策について、検討を行った。

●地球環境・国際環境協力サイトから REPOS への自動遷移

「再エネ」×「ポテンシャル」で検索した時に、環境省、地球環境・国際環境協力サイトがトップに表示される状態であった。本サイトの情報はすべて REPOS 上に集約されているため、本サイト訪問時に REPOS サイトへ遷移するよう URL の設定を行った。

●環境省トップページへのバナー掲載検討

環境省サイトの信頼性の高さ、閲覧数の多さより、トップページに掲載されることで認知度が高まる可能性が高い。



図 8.3-2 環境省ホームページのリンク掲載位置

●EADAS との相互リンク（再エネ事業者向け）

現在、再エネ事業者が候補地検討やアセス情報を取得する際、EADAS を活用しており、また EADAS 情報と REPOS 情報は相互補完する関係でもあるため、相互リンクがあることで、事業者への周知が進む可能性がある。

●地方公共団体実行計画策定・実施支援サイトとの相互リンク（地方公共団体向け）

地方公共団体が実行計画を策定する際に活用するため、地方公共団体担当者への周知が進む可能性がある。

●キーワードの埋め込み

REPOS は、「再生可能エネルギー」を使用しているが、検索者は「再エネ」と入力する可能性が高いため、サイト内に「再エネ」を埋め込む。

8.4 今後の広報 PR に関する提案

REPOS の認知度は、徐々に高まりつつあるが、まだ十分とはいえない。今後は、新しいコンテンツが搭載されたときなどの適切なタイミングにおいて、広報していくことが重要である。また、どのような情報が搭載されているのかわからない、効果的な使い方がわからないといった声もきかれるため、ユーザーに向けたセミナーや勉強会を実施することも有効である。

第9章 情報提供システムの調整

9.1 調整内容の設計

本報告書第1章～第7章において整備・作成したデータのうち、表9.1-1に示したデータをREPOSに搭載した。

表9.1-1 搭載したデータとREPOSの調整内容

番号	搭載データ	REPOS調整内容	本報告書項番
1	防災関連情報	・レイヤ構成の変更 ・EADAS連携	第2章
2	砂防ダム調査データ	・レイヤ構成の変更 ・砂防関連帳票表示機能作成 ・砂防関連帳票 (pdf) 追加	第4章
3	国内外の動向の調査結果資料	—	第5章
4	ポテンシャル情報の効率的更新機能	—	第6章
5	導入ポテンシャル等の概要資料	・概要資料 (pdf) の差替	第7章
6	広報PR資料	—	第8章

9.1.1 防災関連情報

防災関連情報は第2章での検討を踏まえ、EADASとのAPI連携により各エネルギーのGISにレイヤとして搭載できるよう、データ設計を行った。搭載したデータを表9.1-2に示した。

表9.1-2 防災関連情報レイヤ

番号	搭載レイヤ	搭載手法
1	砂防三法指定区域	EADAS連携
2	土砂災害特別警戒区域 (位置)	
3	土砂災害特別警戒区域 (範囲)	
4	土砂災害警戒区域	
5	土砂災害危険個所	
6	山地災害危険地区 (民有林)	
7	浸水想定区域 (洪水) (国管理河川) 浸水深ランク6段階	
8	浸水想定区域 (洪水) (都道府県管理河川) 浸水深ランク6段階	
9	浸水想定区域 (洪水) (都道府県管理河川) 浸水深ランク5段階	
10	浸水想定区域 (洪水) (都道府県管理河川) 浸水深ランク7段階	
11	浸水想定区域 (洪水) (都道府県管理河川) _収録状況	
12	浸水想定区域 (津波)	
13	浸水想定区域 (津波) _収録状況	

9.1.2 砂防ダム調査データ

砂防ダム調査データは、第4章に示した通り、ExcelとPDF形式の個票であった。REPOSに搭載するために次の設計を行った。

(1) 搭載データの設計

砂防ダム調査データは位置情報を持つデータであることから、地図上に表示することとし、表9.1-3に示すテーブル設計を行った。

表9.1-3 砂防ダム調査データのテーブル設計

フィールド名	データ型	データ概要
objectid	integer	ユニークな連番
filename	character varying(254)	関連するファイル名
foldername	character varying(254)	ファイルが格納されているフォルダ
latitude	double	砂防ダム位置の緯度
longitude	double	砂防ダム位置の経度
refnum	character varying(254)	参照番号
facility	character varying(254)	施設名
developmentbureau	character varying(254)	整備局名
riveresystem	character varying(254)	河川流域名
wkb_geometry	geometry(Point, 6668),	図形

(2) ユーザーインターフェースの設計

表9.1-3に示したデータをGIS上に表示するため、ユーザーインターフェースの設計を行った。結果を図9.1-1に示した。



図 9.1-1 砂防ダム表示機能のユーザーインターフェース設計

(3) 機能設計

砂防ダムの表示機能は、以下の動作を行う。

- ・ [砂防堰堤] ボタンをクリックすると、砂防ダム表示モードに切り替わる
- ・ 砂防ダム表示モードで画面をクリックすると、クリック位置の砂防ダムデータ (図9.1-1の茶色の●) を検索する。
 - ・ 検索結果がなければ、「該当データがありません」のメッセージを表示する。
 - ・ 検索結果が1件であれば、foldername、filenameを参照し、該当するPDFデータを画面に表示する。
 - ・ 検索結果が複数件であれば、一覧ダイアログ (図9.1-2) を表示し、表示したい砂防ダムを利用者が選択できるようにする。

整理番号	施設名
整備局名	水系・山系名
asahikawa_11	ボンアンタロマ川第1号堰堤
北海道開発局	石狩川
asahikawa_8	安定閼川第1号堰堤
北海道開発局	石狩川

図 9.1-2 砂防ダム一覧表示

9.1.3 導入ポテンシャル等の概要資料

REPOSの「はじめに」ページには、過年度までに作成した概要資料のリンクが既に存在するため、設計を変えることなく対応した。(図9.1-3)

導入ポテンシャルの推計方法

導入ポテンシャルの推計方法は「概要資料導入編」、「概要資料」、「取りまとめ資料」、「各年度調査報告書」4つの資料に整理しています。使用目的等に応じてご参照ください。

表 再エネポテンシャル調査資料の構成

資料名	概要資料導入編	概要資料	取りまとめ資料	調査報告書
対象	住民・NPO職員 等	専門家・研究者・専門部署の自治体職員・住民・NPO職員 等	専門家・研究者・専門部署の自治体職員 等	専門家・研究者
ページ数	11ページ	54ページ	138ページ	年度ごとに異なる
難易度	易 ←————→ 難			

■ 「概要資料導入編」、「概要資料」、「取りまとめ資料」
下記よりダウンロードしてご使用ください。
概要資料導入編 概要資料 取りまとめ資料

図 9.1-3 導入ポテンシャル等の概要資料

9.2 システムの調整

前項の設計を踏まえ、各項目に対して以下に示す調整を行った。

9.2.1 防災関連情報

表9.1-2に示したレイヤを、各エネルギー種のGISに搭載するため、各エネルギー種のレイヤ構成を管理している設定ファイル（json形式）を更新した。更新対象のファイルを表9.2-1に示した。

表9.2-1 レイヤ構成更新対象

番号	ファイル名	設定ファイルが管理する概要
1	menus_geo.json	地熱の凡例メニュー項目を管理
2	menus_geothermal.json	地中熱の凡例メニュー項目を管理
3	menus_solarthermal.json	太陽熱の凡例メニュー項目を管理
4	menus_sunlight.json	太陽光の凡例メニュー項目を管理
5	menus_water.json	中小水力の凡例メニュー項目を管理
6	menus_wind.json	風力の凡例メニュー項目を管理
7	layers_geo.json	地熱の各レイヤの詳細を管理
8	layers_geothermal.json	地中熱の各レイヤの詳細を管理
9	layers_solarthermal.json	太陽熱の各レイヤの詳細を管理
10	layers_sunlight.json	太陽光の各レイヤの詳細を管理
11	layers_water.json	中小水力の各レイヤの詳細を管理
12	layers_wind.json	風力の各レイヤの詳細を管理

9.2.2 砂防ダム調査データ

システム設計に従い、以下の調整を行った。

(1) データ搭載のための調整

表9.1-3に示したテーブルをデータベースに追加し、砂防ダム調査データを追加した。追加は、ファイルジオデータベース形式をPostGISに変換するツールを作成し、実施した。

(2) ユーザーインターフェースと機能調整

設計したユーザーインターフェースと機能を実現するため、表9.2-2に示したファイルを調整した。

表9.2-2 更新対象ファイル

番号	ファイル名
1	web/api/codeigniter/application/config/config.php
2	web/api/codeigniter/application/config/routes.php
3	web/api/codeigniter/application/controllers/api/v01/map/WaterDam.php
4	web/api/codeigniter/application/controllers/common/base/Json_Controller.php
5	web/api/codeigniter/application/models/map/WaterDam_model.php
6	web/css/style_aas.css
7	web/js/views/BaseMainPage.js
8	web/js/views/GeoDlg.js
9	web/js/views/MainMap.js
10	web/js/views/WaterDlg.js
11	web/js/views/WaterDlgView.js
12	web/gis.html

9.2.3 導入ポテンシャル等の概要資料

設計を変更せず、既存のファイル (gaiyou3.pdf) を更新した。

9.3 調整結果のテスト

前項の調整結果を踏まえ、各項目に対して以下に示すテストを行った。各テストは、合格するまで実施した。

9.3.1 防災関連情報

(1) テストの視点

- ・各エネルギー種に想定したレイヤが搭載されているか
- ・各レイヤ（凡例を含む）が正しく表示されるか
- ・各レイヤに対する透過度などの設定やOn/Offの動作が正しく行われるか

(2) テスト項目

テスト項目と結果を表9.3-1に示した。

表9.3-1 防災関連情報テスト項目

番号	テスト内容	期待値	備考
1	各エネルギー種（※1）のGISシステムに、防災関連情報>砂防三法指定区域レイヤが搭載されていること	防災関連情報>砂防三法指定区域が、凡例一覧にある。	
2	各エネルギー種（※1）のGISシステムに、防災関連情報>土砂災害特別警戒区域（位置）が搭載されていること	防災関連情報>土砂災害特別警戒区域（位置）が、凡例一覧にある。	
3	各エネルギー種（※1）のGISシステムに、防災関連情報>土砂災害特別警戒区域（範囲）が搭載されていること	防災関連情報>土砂災害特別警戒区域（範囲）が、凡例一覧にある。	
4	各エネルギー種（※1）のGISシステムに、防災関連情報>土砂災害警戒区域が搭載されていること	防災関連情報>土砂災害警戒区域が、凡例一覧にある。	
5	各エネルギー種（※1）のGISシステムに、防災関連情報>土砂災害危険個所が搭載されていること	防災関連情報>土砂災害危険個所が、凡例一覧にある。	
6	各エネルギー種（※1）のGISシステムに、防災関連情報>山地災害危険地区（民有林）が搭載されていること	防災関連情報>山地災害危険地区（民有林）が、凡例一覧にある。	
7	各エネルギー種（※1）のGISシステムに、防災関連情報>浸水想定区域（洪水）（国管理河川）浸水深ランク6段階が搭載されていること	防災関連情報>浸水想定区域（洪水）（国管理河川）浸水深ランク6段階が、凡例一覧にある。	
8	各エネルギー種（※1）のGISシステムに、防災関連情報>浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク6段階が搭載されていること	防災関連情報>浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク6段階が、凡例一覧にある。	
9	各エネルギー種（※1）のGISシステムに、防災関連情報>浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク5段階が搭載されていること	防災関連情報>浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク5段階が、凡例一覧にある。	

番号	テスト内容	期待値	備考
10	各エネルギー種（※1）のGISシステムに、防災関連情報>浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク7段階が搭載されていること	防災関連情報>浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）浸水深ランク7段階が、凡例一覧にある。	
11	各エネルギー種（※1）のGISシステムに、防災関連情報>浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）_収録状況が搭載されていること	防災関連情報>浸水想定区域（洪水）（都道府県管理河川）_収録状況が、凡例一覧にある。	
12	各エネルギー種（※1）のGISシステムに、防災関連情報>浸水想定区域（津波）が搭載されていること	防災関連情報>浸水想定区域（津波）が、凡例一覧にある。	
13	各エネルギー種（※1）のGISシステムに、防災関連情報>浸水想定区域（津波）_収録状況が搭載されていること	防災関連情報>浸水想定区域（津波）_収録状況が、凡例一覧にある。	
14	各エネルギー種（※1）のGISシステムで、番号1～13で表示したレイヤのOn/Offができること。	チェックOn：レイヤ表示 チェックOff：レイヤ非表示	
15	各エネルギー種（※1）のGISシステムで、番号1～13で表示したレイヤの凡例が表示されること。	各レイヤの凡例画像が表示される	
16	各エネルギー種（※1）のGISシステムで、番号1～13で表示したレイヤの機能ボタンの押下で、凡例ダイアログが表示されること。	各レイヤ毎に、凡例ダイアログが表示される	
17	番号16で表示したダイアログの透過度の設定が、レイヤに適用されること	透過度に従いレイヤが透過（不透過）状態になる	

※1：太陽光、風力、中小水力、地熱、地中熱、太陽熱

9.3.2 砂防ダム調査データ


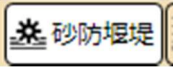
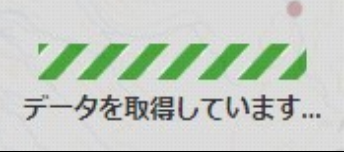

（1）テストの視点

- ・中小水力のGISに、砂防ダムのレイヤが搭載されているか
- ・砂防ダムのレイヤ正しく表示されるか
- ・砂防堰堤機能が動作し、調査票が表示されるか

（2）テスト項目

テスト項目と結果を表9.3-2に示した。

表9.3-2 砂防ダム調査テスト項目

番号	テスト内容	期待値	備考
1	中小水力のGISシステムに、砂防堰堤レイヤが搭載されていること	砂防堰堤が、凡例一覧にある。	
2	砂防堰堤レイヤのOn/Offができること。	チェックOn: レイヤ表示 チェックOff: レイヤ非表示	
3	砂防堰堤レイヤの凡例が表示されること。	砂防堰堤レイヤの凡例画像が表示される	
4	砂防堰堤レイヤの機能ボタンの押下で、凡例ダイアログが表示されること。	砂防堰堤レイヤの凡例ダイアログが表示される	
5	番号5で表示したダイアログの透過度の設定が、レイヤに適用されること	透過度に従いレイヤが透過（不透過）状態になる	
6	[砂防堰堤]ボタンが表示されている		
7	[砂防堰堤]ボタンのクリックで、ボタン表示変化する		白抜き表示の時は「砂防堰堤表示」モード
8	「砂防堰堤表示」モードで地図をクリックするとデータ取得中画面になる		
9	8の後、取得件数がゼロの時、「該当データがありません」のメッセージが表示される。	メッセージ表示	
10	8の後、取得件数が1件の時、該当の砂防堰堤帳票が別ウィンドウで表示される。	クリック位置の砂防堰堤の番号と表示された帳票の番号が同じ	
11	8の後、取得件数が2件以上の時、該当の砂防堰堤帳票が別ウィンドウで表示される。整理番号、整備局名、施設名、水系・山系名が表示される。		期待値の画面、内容は例。
12	11のダイアログで①行政タンクしてクリックすると、該当する行の帳票が別ウィンドウで表示される。	整理番号が一覧と帳票とで同じ。	

9.3.3 導入ポテンシャル等の概要資料

(1) テストの視点

- ・概要資料が更新されているか

(2) テスト項目

テスト項目と結果を表9.3-3に示した。

表9.3-3 導入ポテンシャル等の概要資料のテスト項目と結果

番号	テスト内容	期待値	備考
1	概要資料のリンクをクリックすると、概要資料が表示される。	概要資料が今年度更新した内容になっている	

第 10 章 問合せ窓口の設置・運営／作業進捗会議の開催

10.1 問合せ窓口の設置・運営

環境省に届いた REPOS に関連する問合せについては、一元的に受け付けるメールアドレスを割り当て対応した。問い合わせは自治体や民間事業者等から合計 9 件あった。

10.2 作業進捗会議の開催

環境省との情報共有および作業方針の確認のため、また外部アドバイザーから助言・指導をいただくため、作業進捗会議を開催した。作業進捗会議の開催概要を表 10.2-1 に示す。

表 10.2-1 作業進捗会議の開催概要

実施日	議題・討議内容	参加頂いた外部アドバイザー
令和 3 年 2 月 19 日 (WEB 会議)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 開会、趣旨説明、メンバー自己紹介 2. 本年度業務の実施内容 3. 実施内容の報告 <ol style="list-style-type: none"> 3.1 地中熱オープンループタイプのポテンシャル推計の可能性 3.2 中小水力発電に係る砂防ダム調査データを情報提供サイトへ取り込むための検討 3.3 再生可能エネルギー導入ポテンシャルに関する国内外の動向の調査・整理に関する意見交換 3.4 中小水力発電の安定的普及に資するデータ整備の検討 4. 再生可能エネルギー情報提供システム (REPOS) の方向性に関する意見交換 5. 閉会 	井上アドバイザー 小野田アドバイザー 小林アドバイザー 斉藤哲夫アドバイザー 笹田アドバイザー 中島アドバイザー 野田アドバイザー 本藤アドバイザー