

第3章 各再生エネルギーの導入ポテンシャルの精緻化

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

3.1 中小水力発電の導入ポテンシャルの精緻化

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

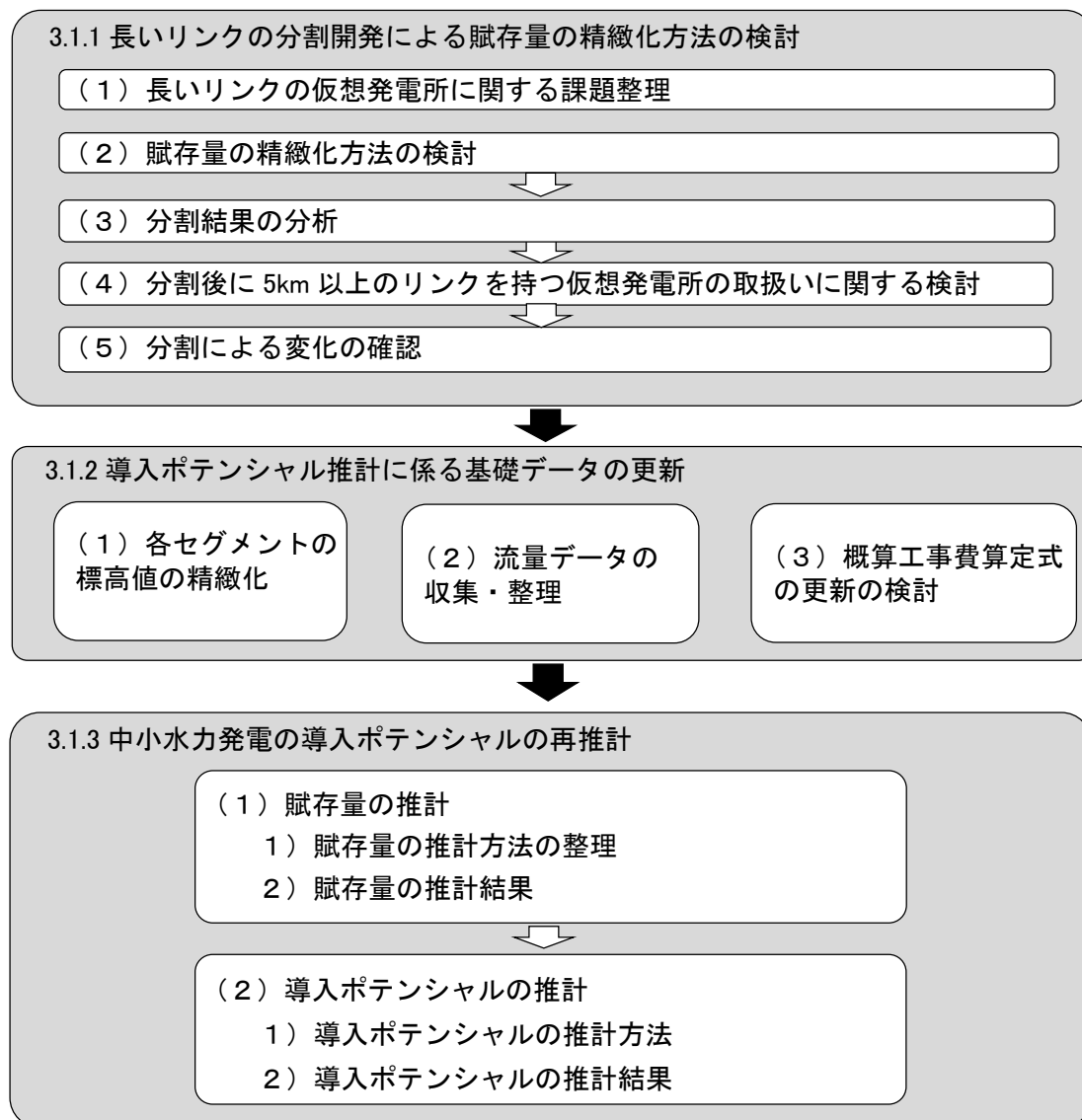


図 3.1-1 中小水力発電の導入ポテンシャル精緻化に関する実施フロー

3.1.1 長いリンクの分割開発による賦存量の精緻化方法の検討

(1) 長いリンクの仮想発電所に関する課題整理

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

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

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

(2) 賦存量の精緻化方法の検討

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

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

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

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

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

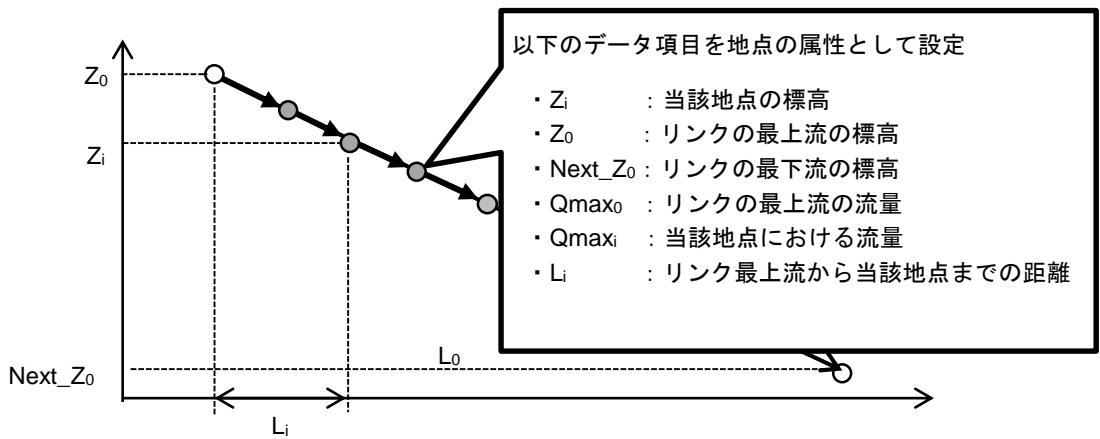


図 3.1-2 地点別の属性の設定 (イメージ)

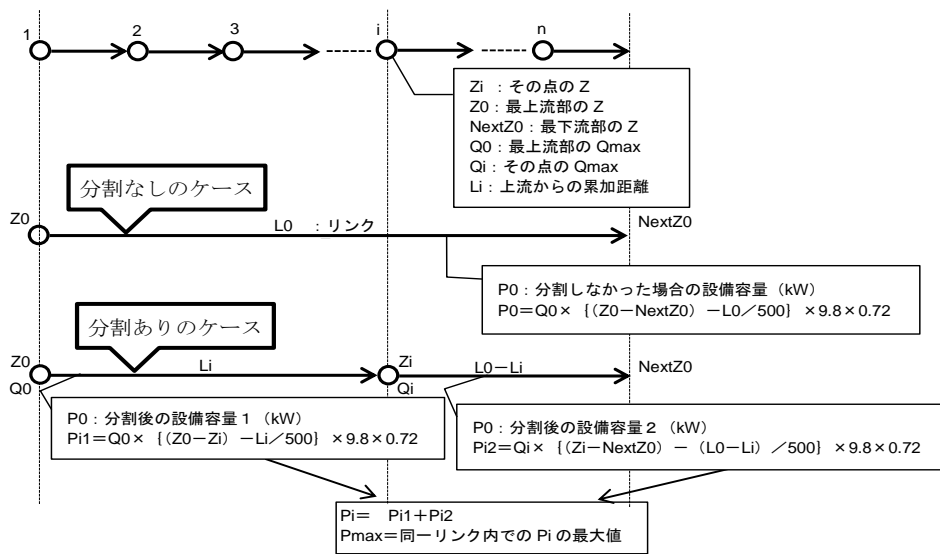


図 3.1-3 上流側と下流側の仮想発電所の設備容量の算定方法

(3) 分割結果の分析

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

1) 5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所の抽出

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

表 3.1-1 5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所の箇所数

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

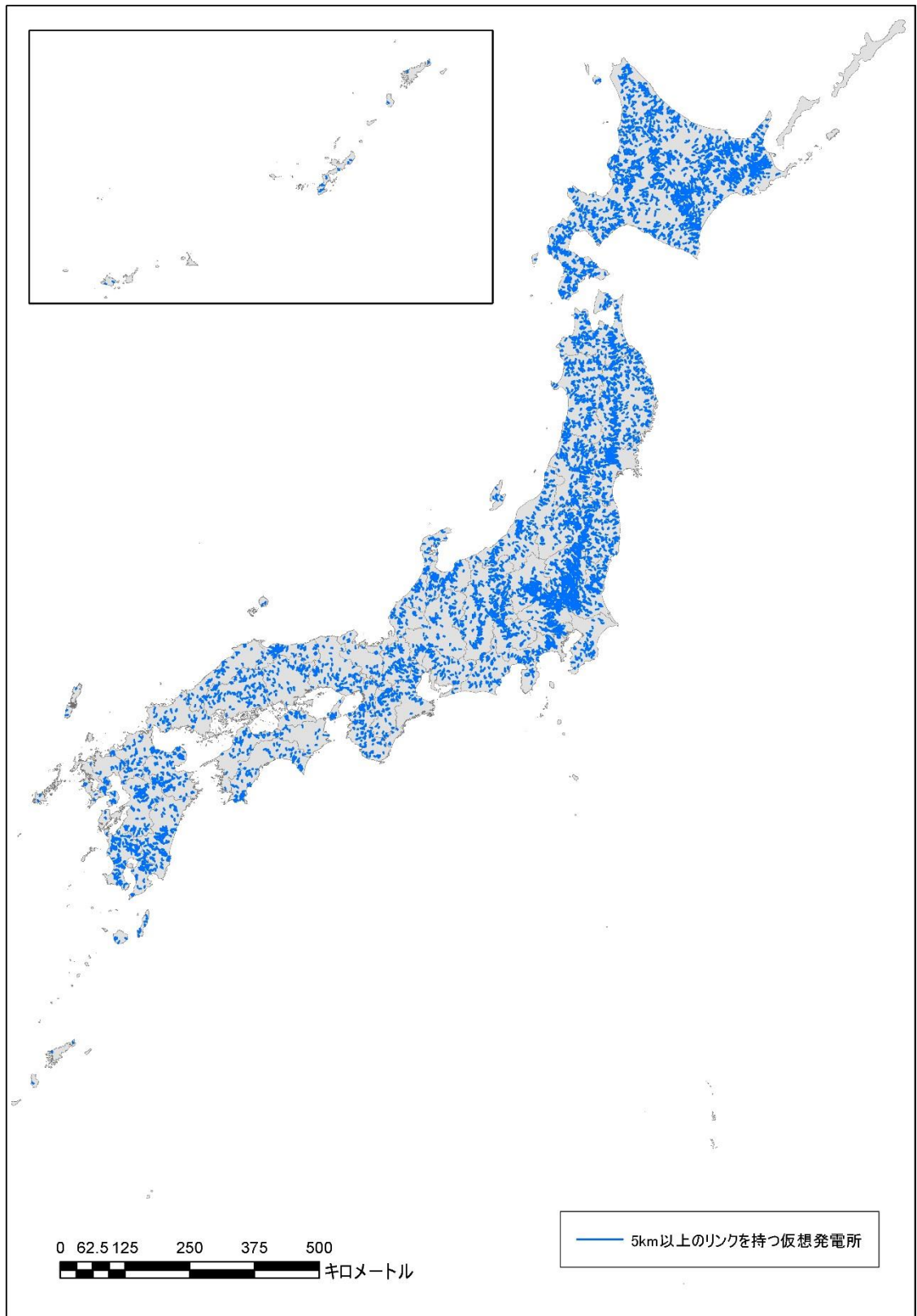


図 3.1-4 5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所の分布状況（過年度業務より）

2) 分割結果の概要

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

表 3.1-2 分割後仮想発電所の箇所数

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

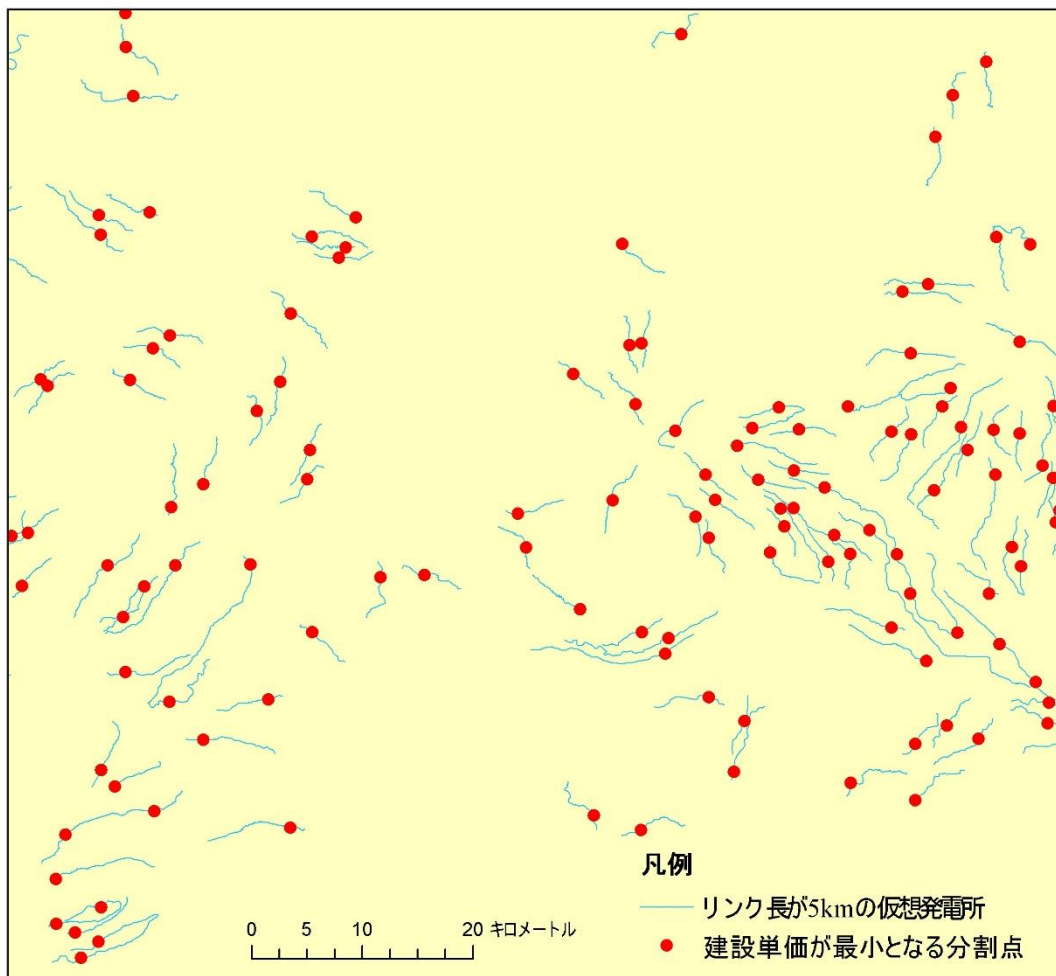


図 3.1-5 建設単価が最小となる分割点の分布 (拡大サンプル)

3) 分割前後の設備容量・建設単価の比較

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

なお、分割後の仮想発電所は以下の2区分に関して比較検討を行った。

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

ア) 設備容量の比較

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

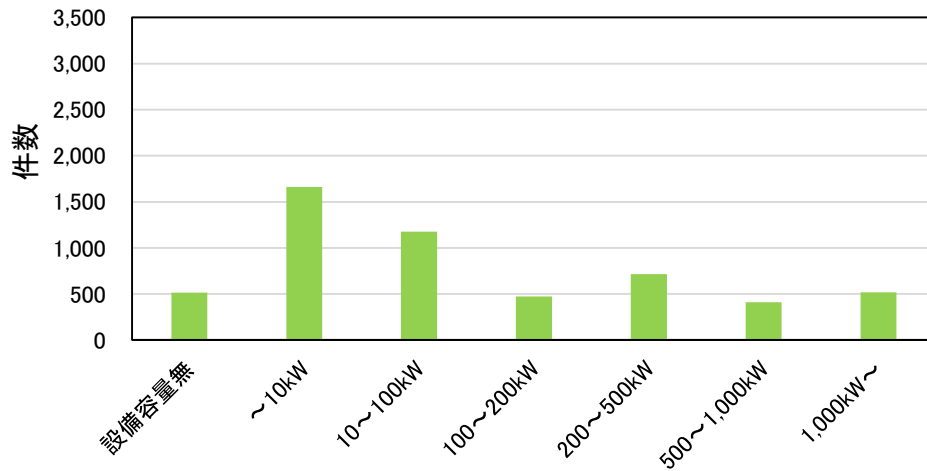


図 3.1-6 分割前の設備容量の分布

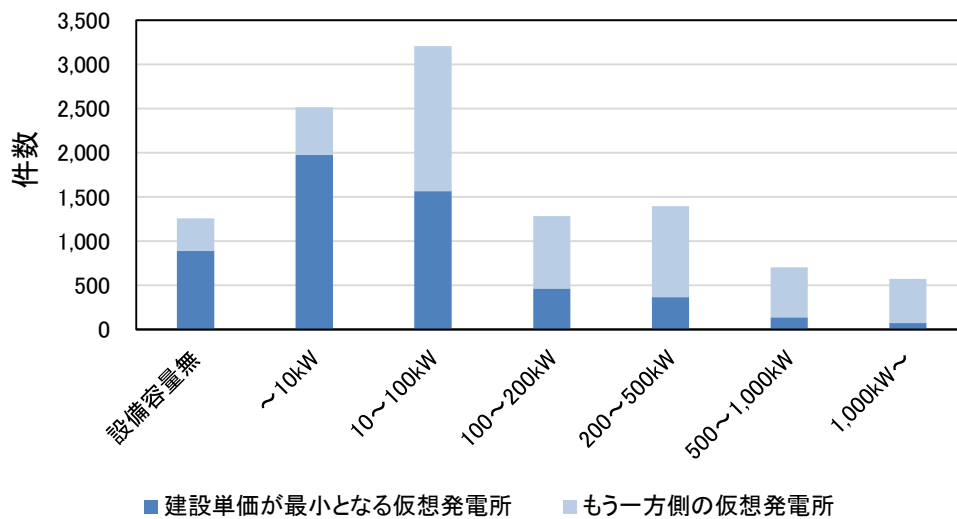


図 3.1-7 分割後の設備容量の分布

表 3.1-3 分割前後の設備容量の比較

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

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

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

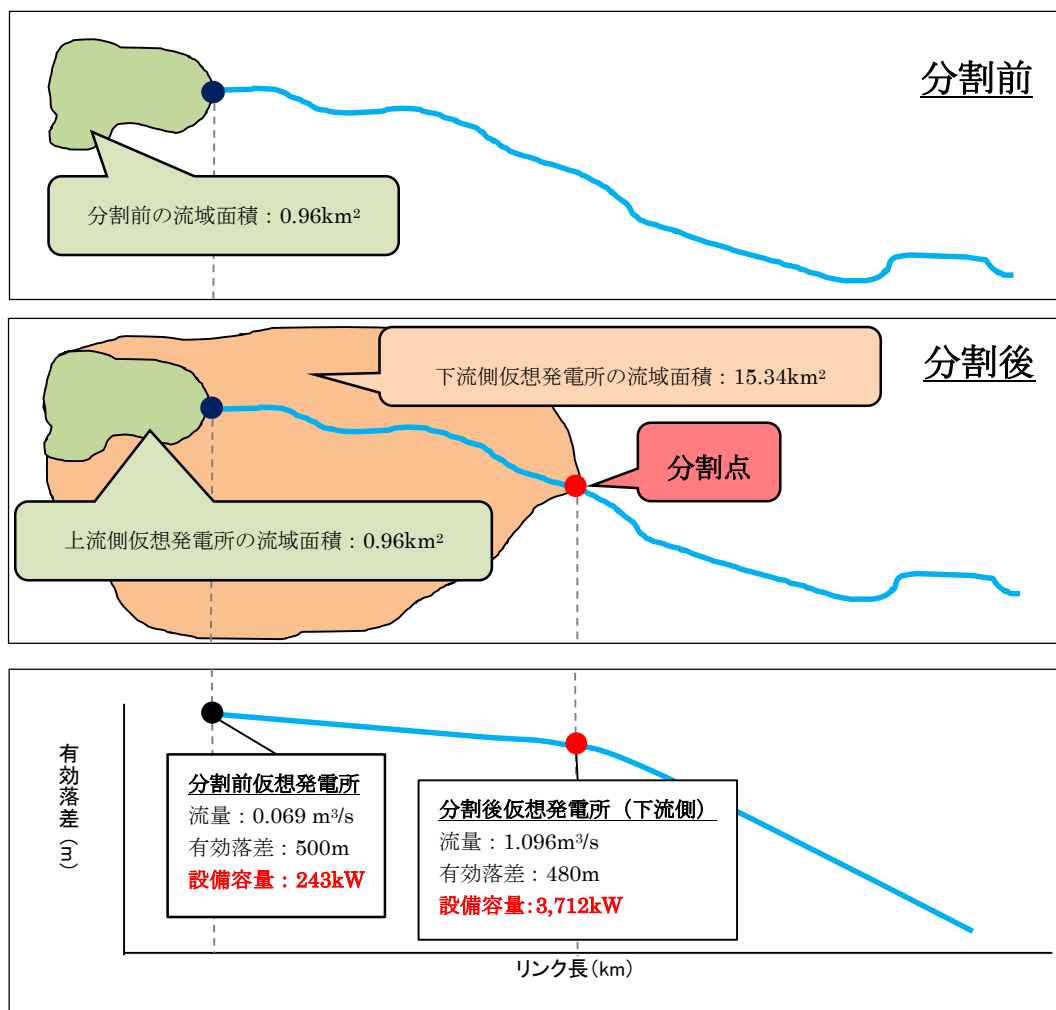


図 3.1-8 分割による設備容量の増大のイメージ

イ) 建設単価の比較

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

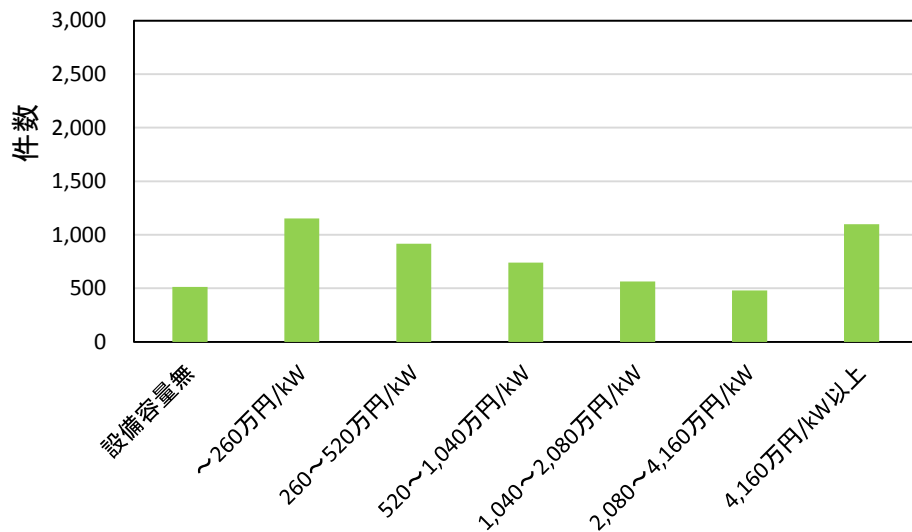


図 3.1-9 分割前の建設単価の分布

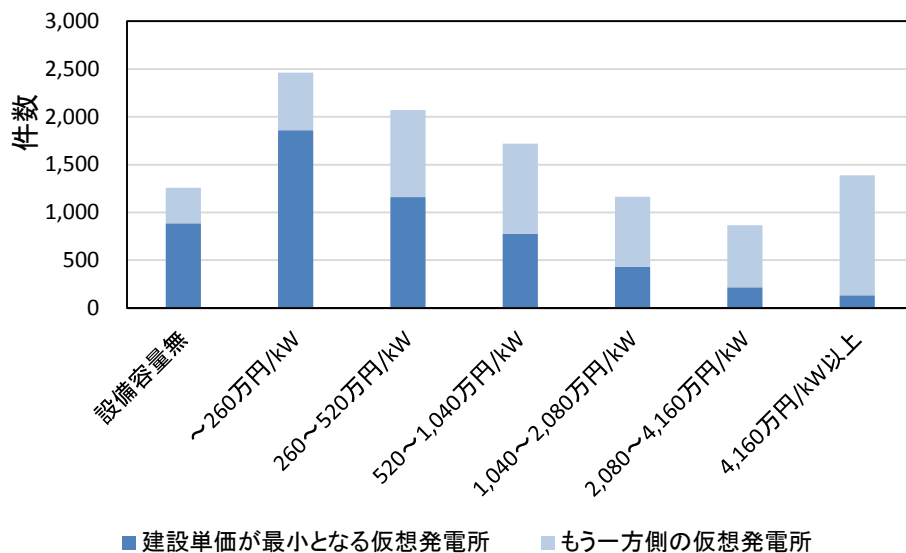


図 3.1-10 分割後の建設単価の分布

ウ) リンク長の比較

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

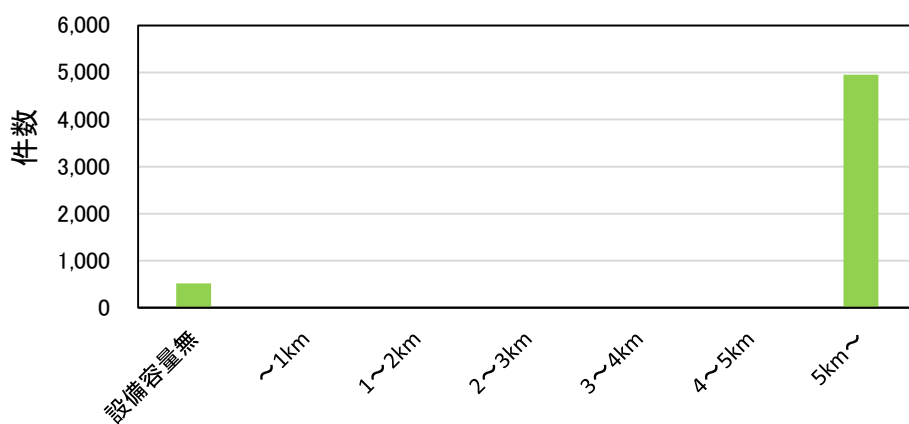


図 3.1-11 分割前のリンク長の分布

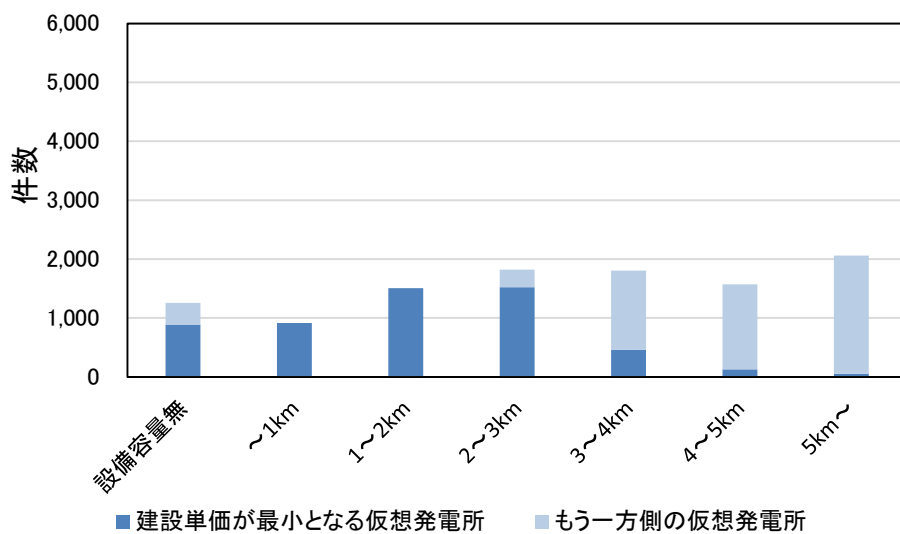


図 3.1-12 分割後のリンク長の分布

(4) 分割後に 5km 以上のリンクを持つ仮想発電所の取扱いに関する検討

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

1) 再分割結果

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

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

表 3.1-5 再分割後の仮想発電所の箇所数

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

2) 再分割後の設備容量・建設単価・リンク長の比較

再分割前後の設備容量・建設単価・リンク長の比較を行った。

ア) 設備容量の比較

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

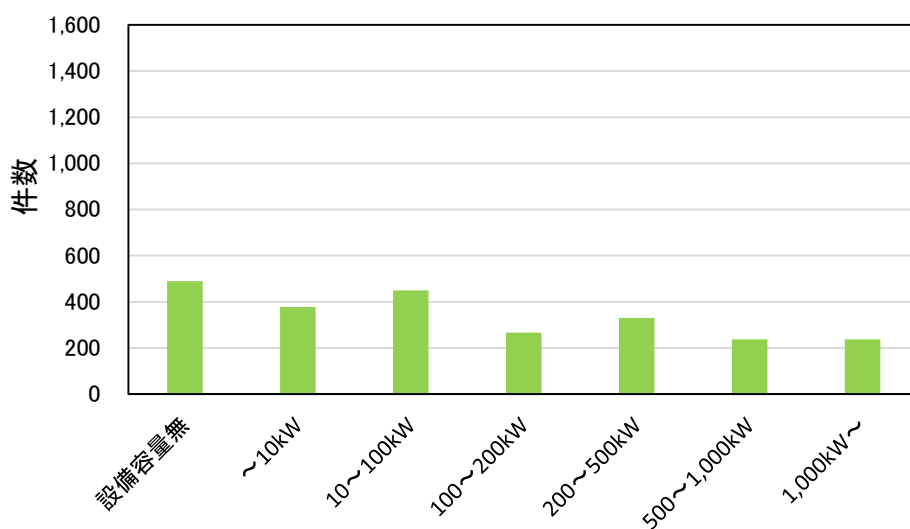


図 3.1-13 再分割前の設備容量の分布

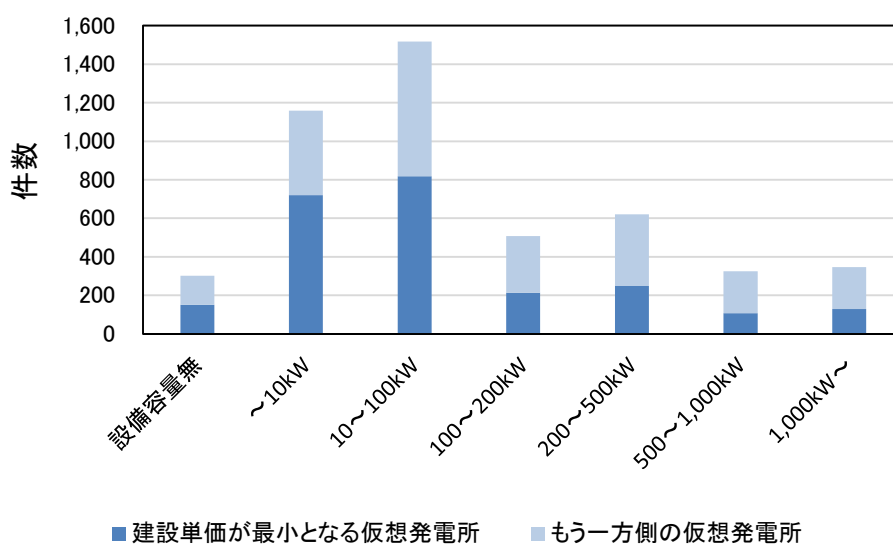


図 3.1-14 再分割後の設備容量の分布

表 3.1-6 再分割前後の設備容量の比較

項目	設備容量
5km 以上のリンクを持つ仮想発電所の設備容量 (分割前)	1,178,082 kW (A)
5km 以上のリンクを持つ仮想発電所を分割した場合の設備容量 (上流側仮想発電所の設備容量+下流側仮想発電所の設備容量)	1,324,902 kW (B)
B/A=1.1	

イ) 建設単価の比較

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

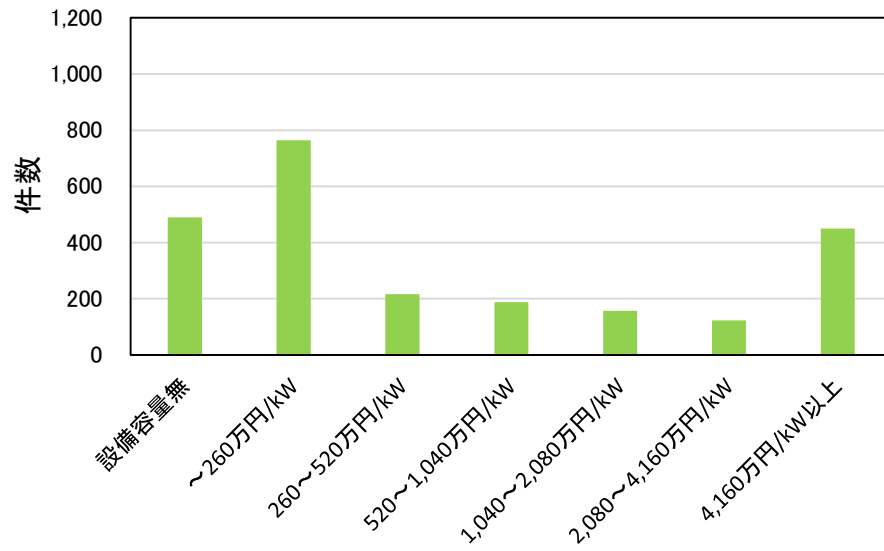


図 3.1-15 再分割前の建設単価の分布

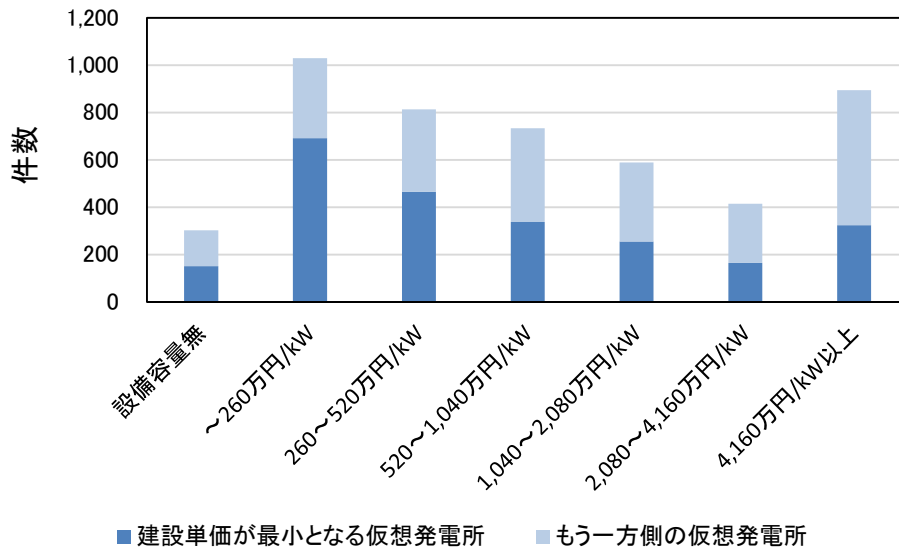


図 3.1-16 再分割後の建設単価の分布

ウ) リンク長の比較

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

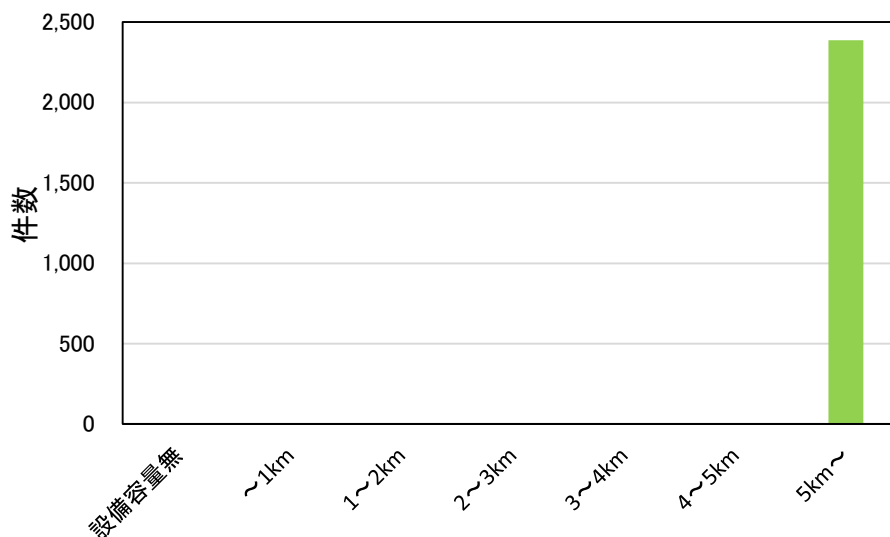


図 3. 1-17 再分割前のリンク長の分布

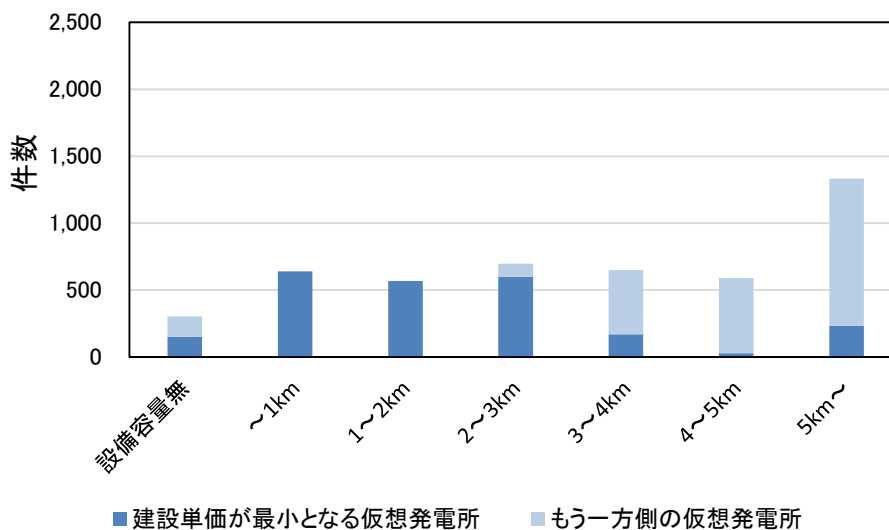


図 3. 1-18 再分割後のリンク長の分布

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

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

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

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

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

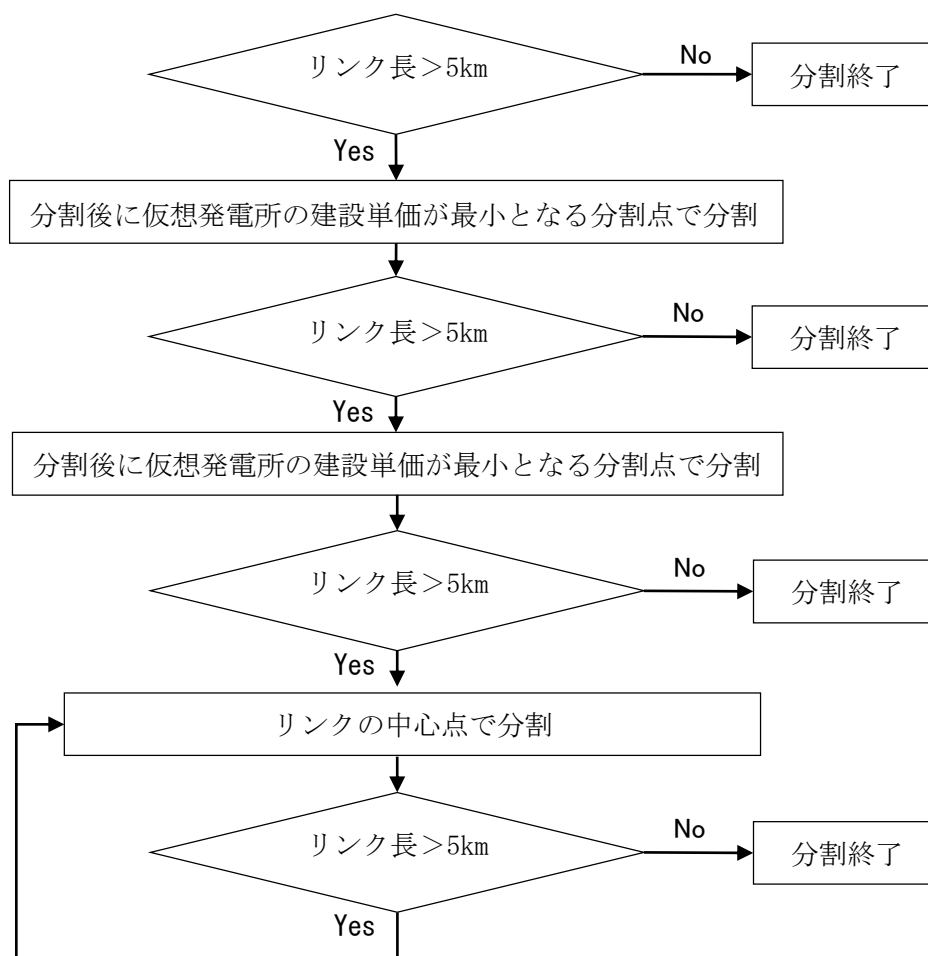


図 3.1-19 仮想発電所の分割処理フロー

(5) 分割による変化の確認

1) 分割による建設単価の変化

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

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

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

2) 確認結果

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

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

表 3.1-8 建設単価が260万円/kW未満となる仮想発電所の割合

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

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

3) 考察

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

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

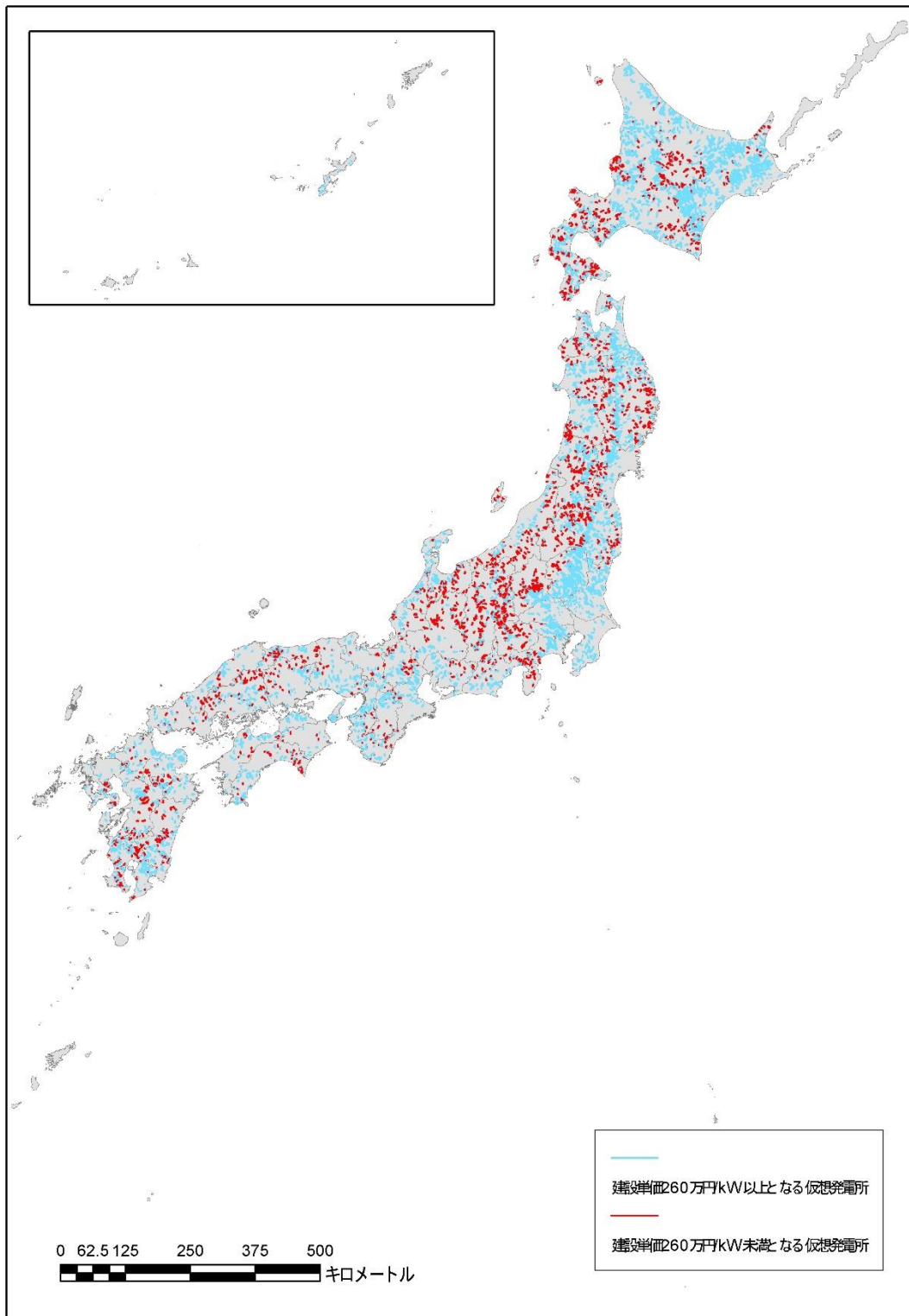


図 3.1-20 分割により建設単価 260 万円/kW 未満となった
5km 以上のリンク長を持つ仮想発電所の分布状況

3.1.2 導入ポテンシャル推計に係る基礎データの更新

(1) 各セグメントの標高値の精緻化

1) 標高値の精緻化に用いるデータの選定

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

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

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

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

表 3.1-9 使用した標高データの比較 (平成 21 年度業務との比較)

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

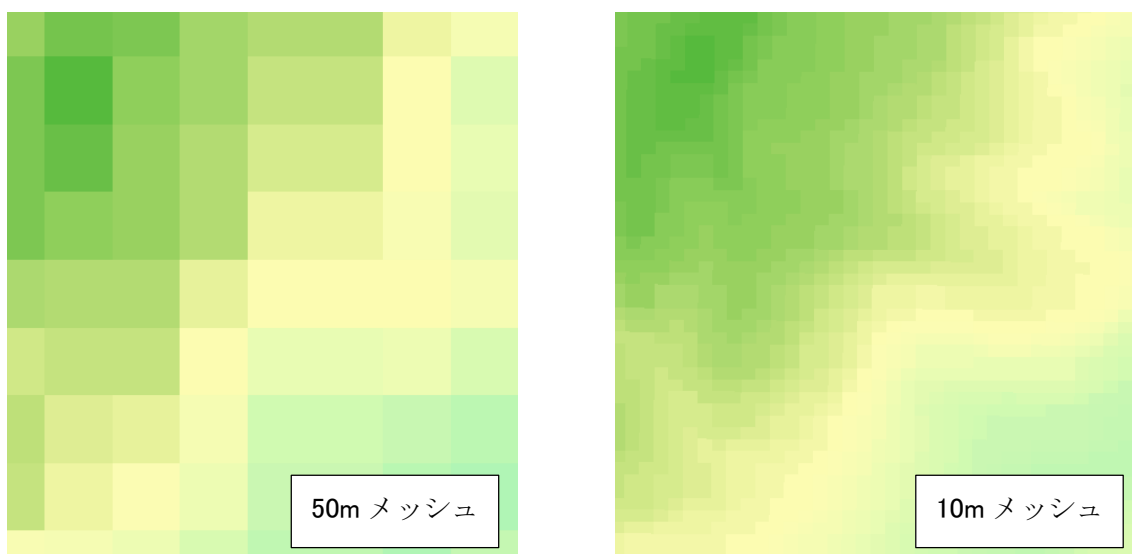


図 3.1-21 50m メッシュデータと 10m メッシュデータの違い

2) 高低差の比較

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

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

表 3.1-10 高低差の比較結果

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

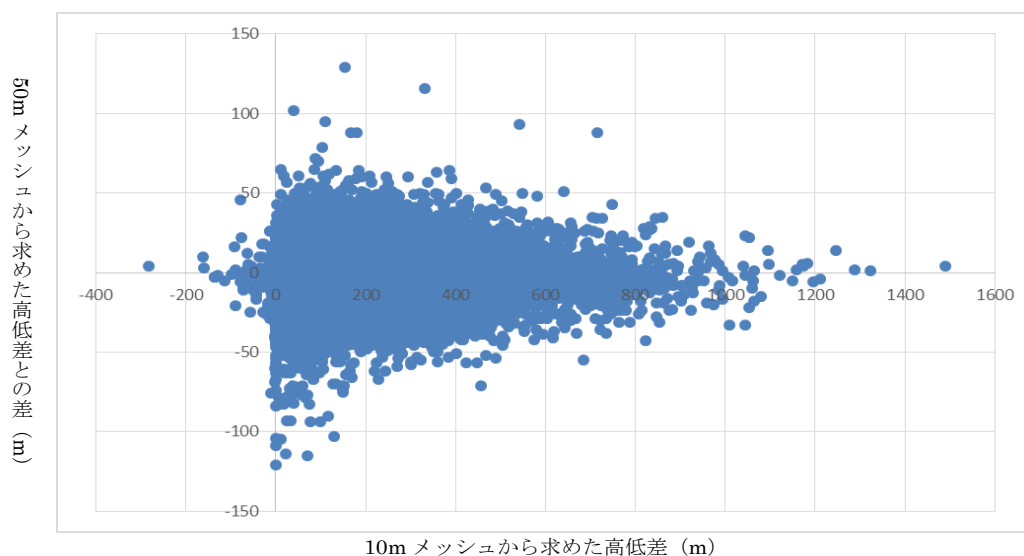


図 3.1-22 高低差の分布

(2) 流量データの収集・整理

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

1) 収集した流量データ一覧

収集した流量データの一覧を表 3.1-11(1)～(10)に示す。

表 3.1-11(1) 流量データの収集・整理一覧(北海道)

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

表 3.1-11(2) 流量データの収集・整理一覧(東北)

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

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

表 3.1-11 (3) 流量データの収集・整理一覧(関東)

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

表 3.1-11 (4) 流量データの収集・整理一覧(北陸)

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

表 3.1-11 (5) 流量データの収集・整理一覧(中部)

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

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

表 3.1-11 (6) 流量データの収集・整理一覧(近畿)

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

表 3.1-11 (7) 流量データの収集・整理一覧(中国)

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

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

表 3.1-11 (8) 流量データの収集・整理一覧(四国)

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

表 3.1-11 (9) 流量データの収集・整理一覧(九州)

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

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

表 3.1-11 (10) 流量データの収集・整理一覧(沖縄)

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

2) 流量データの比較

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

表 3.1-12 平成 21 年度業務流量データとの比較

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

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

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

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

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

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

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

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

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

表 3.1-13 過年度業務における流量データとの比較

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

(3) 概算工事費算定式の更新の検討

1) 活用可能な算定式

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

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

表 3.1-14 概算工事費の算定式概要

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

※網掛けは更新箇所

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

表 3.1-15 概算工事費算定式の比較

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

※網掛けは更新箇所

2) 過年度の概算工事費算定式との比較

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.1.3 中小水力発電の導入ポテンシャルの再推計

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

(1) 賦存量の推計

1) 賦存量の推計方法の整理

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

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

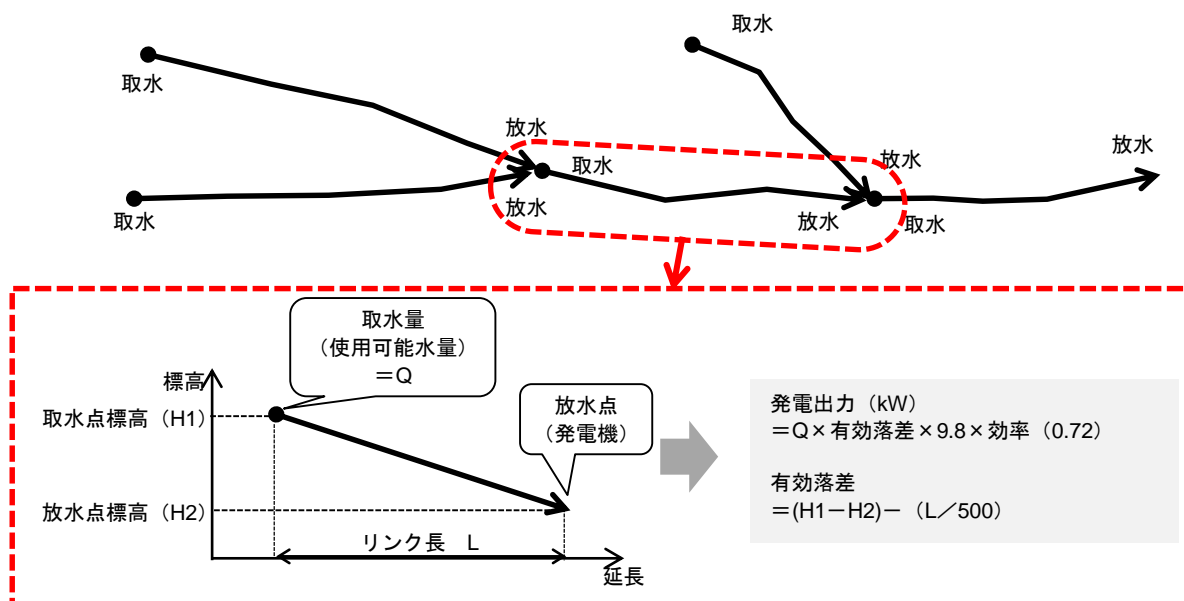


図 3.1-23 賦存量算定の基本的な考え方

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

賦存量の推計フローを図 3.1-24 に示す。

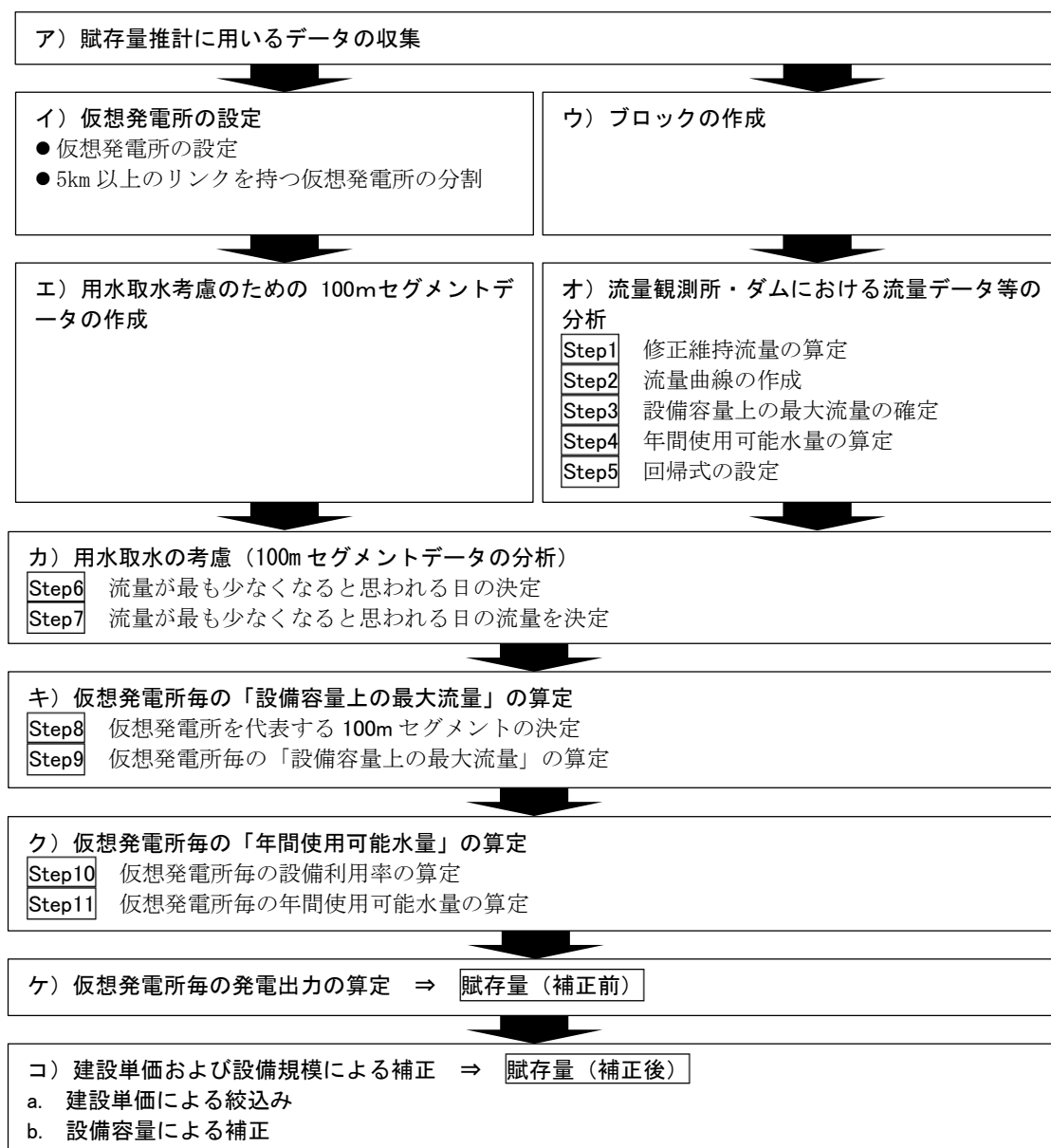


図 3.1-24 賦存量の推計フロー

ア) 賦存量推計に用いるデータの収集

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

表 3.1-19 賦存量推計に使用するデータ一覧

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

イ) 仮想発電所の設定

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

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

ウ) ブロックの作成

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



図 3.1-25 ブロック図 (北海道)



図 3.1-26 ブロック図 (東北)

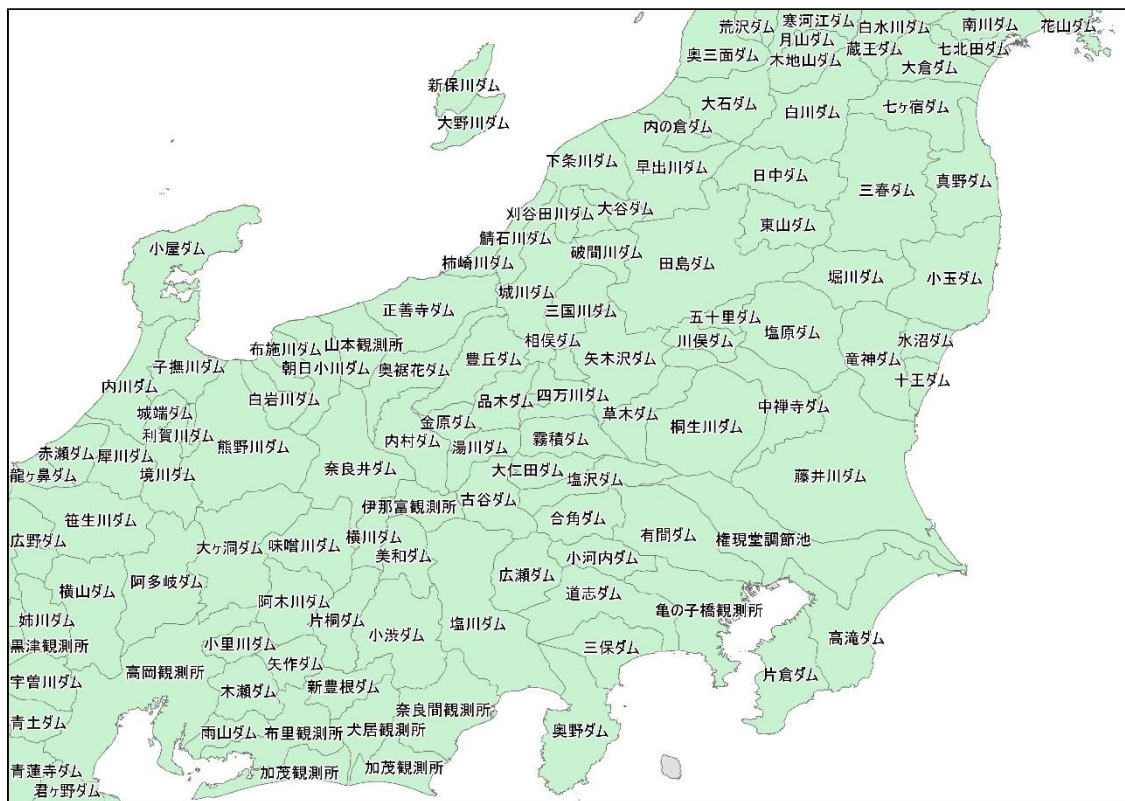


図 3.1-27 ブロック図（関東・北陸・中部）



図 3.1-28 ブロック図（近畿・中国・四国）



図 3.1-29 ブロック図 (九州)

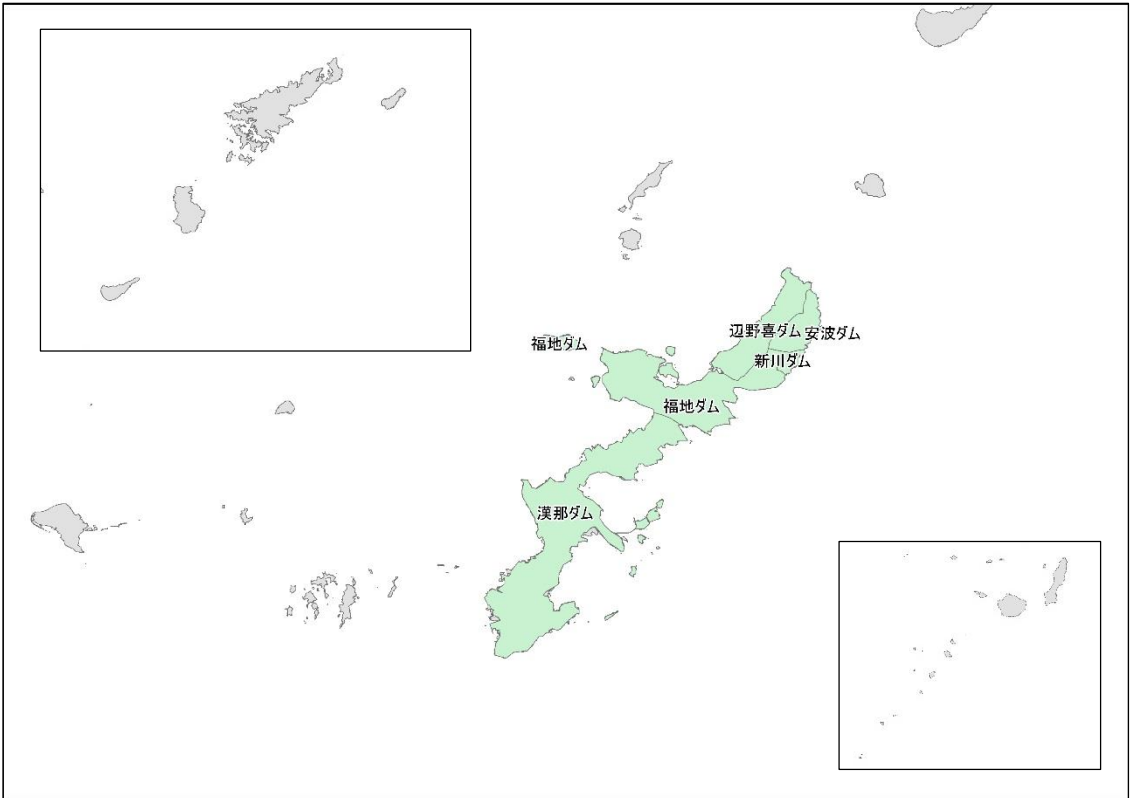


図 3.1-30 ブロック図 (沖縄)

エ) 用水取水考慮のための 100mセグメントデータの作成

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

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

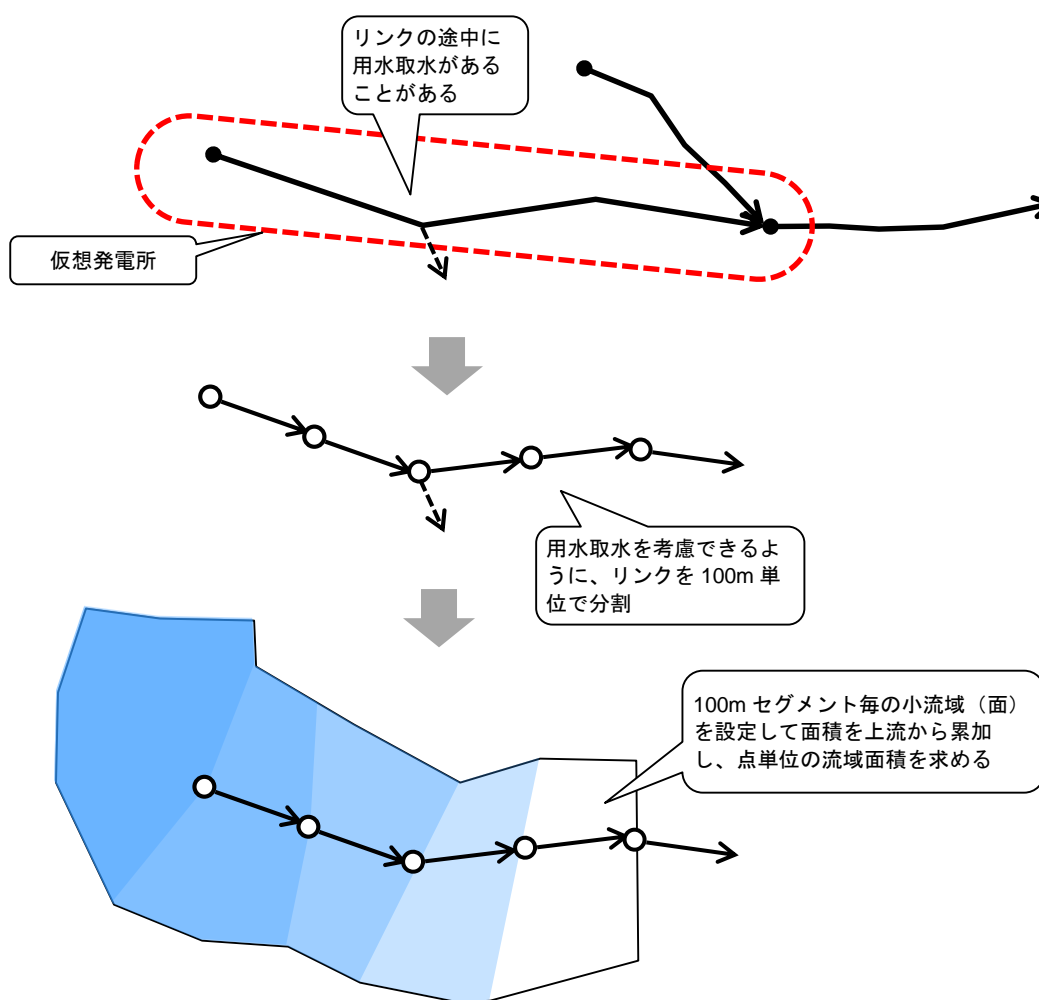


図 3.1-31 100mセグメントデータの作成方法

オ) 流量観測所・ダムにおける流量データ等の分析

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

Step1：修正維持流量の算定

流量の実測値から、河川維持流量及び用水取水量を差し引いた。

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

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

日取水量データは、平成 22 年度業務で収集したデータを用いた。

維持流量と用水取水量の和を、修正維持流量（ Q_u ）とした。

Step2：流況曲線の作成

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

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

Step3：設備容量上の最大流量の確定

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

Step4：年間使用可能水量の算定

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

Step5：回帰式の設定

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

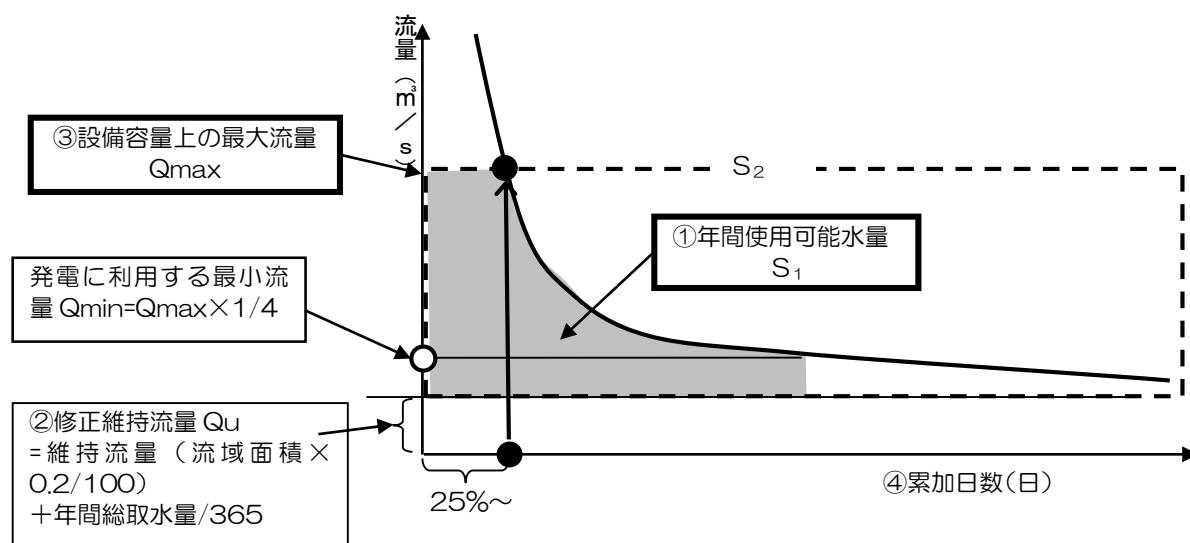


図 3.1-32 流況曲線

カ) 用水取水の考慮 (100m セグメントデータの分析)

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

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

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

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

Step6: 流量が最も少なくなると思われる日の決定

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

Step7: 流量が最も少なくなると思われる日の流量の設定

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

Step8：仮想発電所を代表する100mセグメントの決定

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

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

キ）仮想発電所毎の「設備容量上の最大流量」の算定

Step9：仮想発電所毎の「設備容量上の最大流量」の算定

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

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

ク）仮想発電所毎の「年間使用可能水量」の算定

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

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

Step10：仮想発電所毎の設備利用率の算定

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

Step11：仮想発電所毎の年間使用可能水量の算定

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

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

ケ) 仮想発電所毎の発電出力の算定

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

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

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

コ) 建設単価および設備規模による補正

a. 建設単価による絞込み

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

仮想発電所毎の建設単価、発電単価は以下の式で算出した。

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

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

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

表 3.1-20 概算工事費の算定式概要

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

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

表 3.1-21 工事費算定式

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

b. 設備容量による補正

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

表 3.1-22 出力による水力発電の分類

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

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

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

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

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

2) 賦存量の推計結果

ア) 賦存量（補正前）の分布状況

a. 賦存量（補正前）の分布状況

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

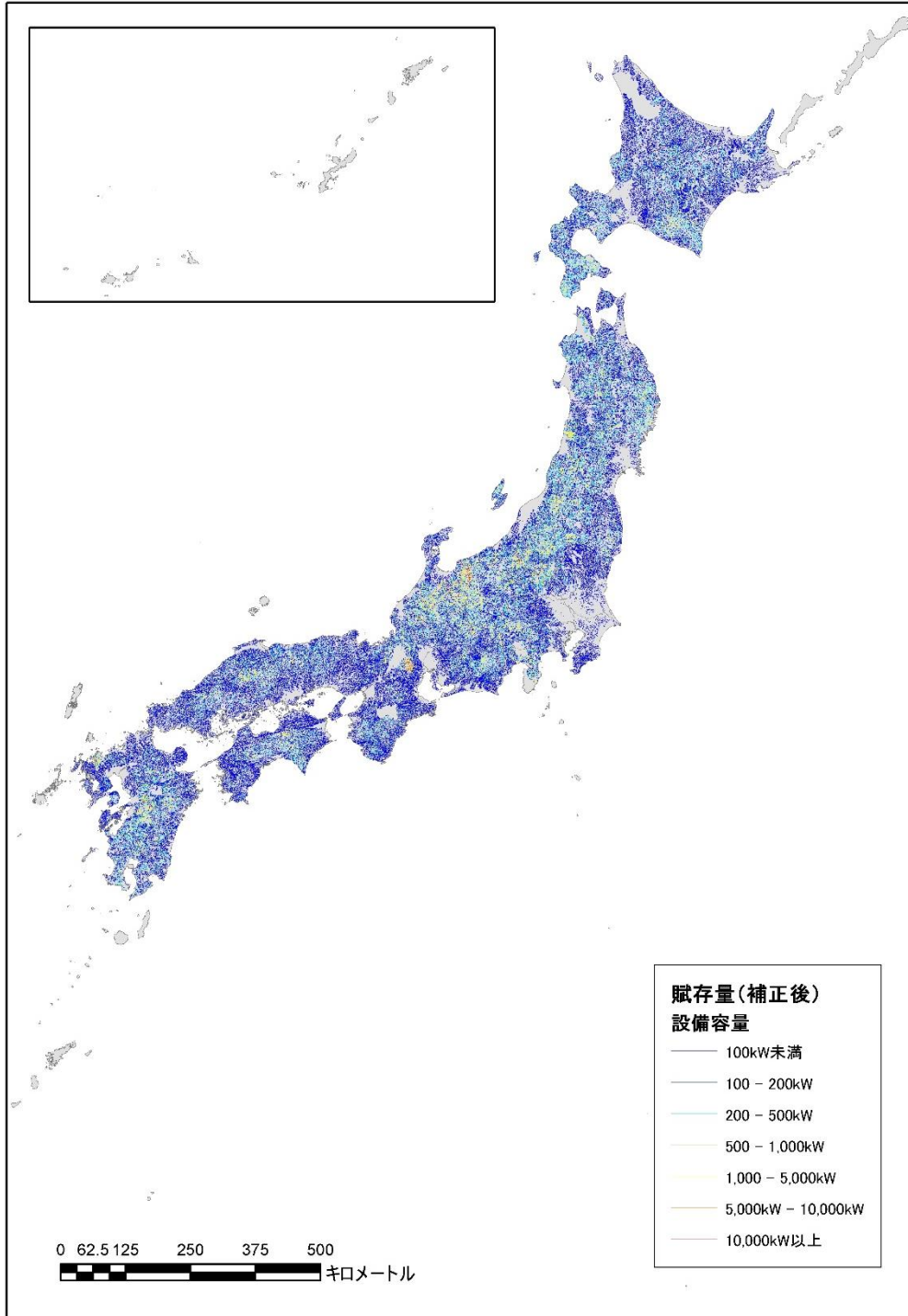


図 3.1-33 賦存量（補正前）の分布状況

b. 賦存量（補正後）の分布状況

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

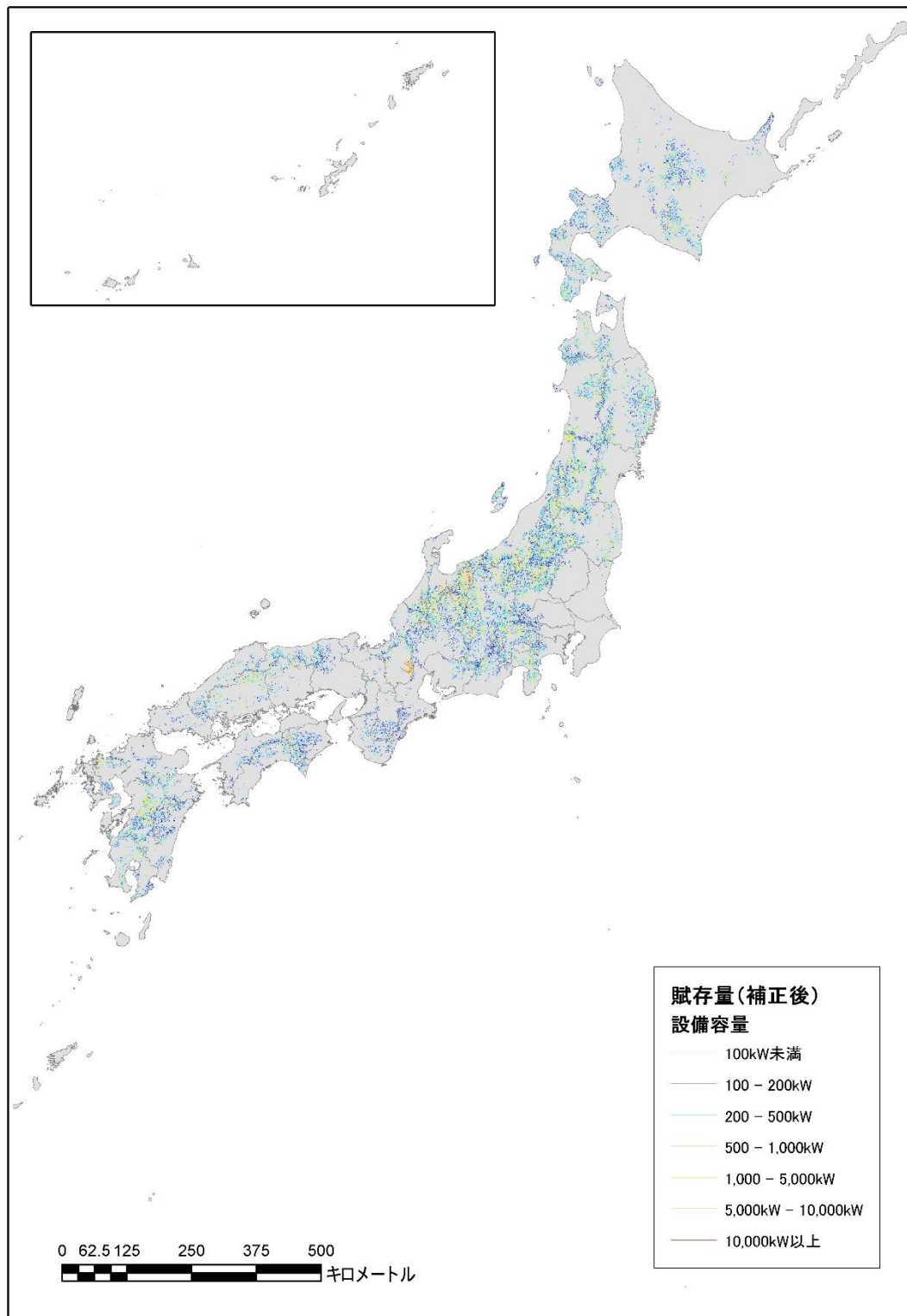


図 3.1-34 賦存量（補正後）の分布状況

イ) 賦存量の集計結果

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

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

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

表 3.1-23 賦存量集計結果

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

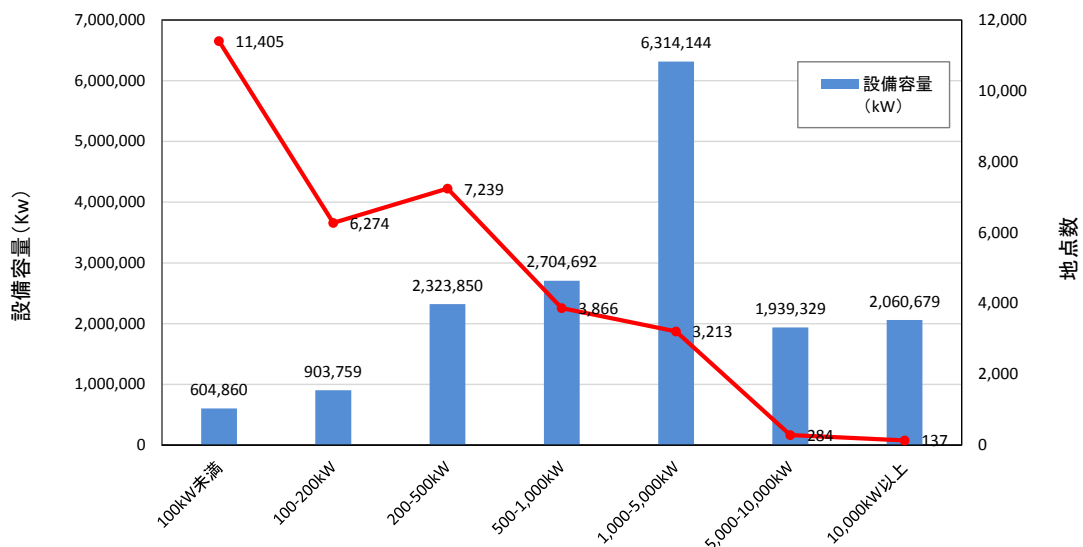


図 3.1-35 賦存量 (補正後) 集計結果

ウ) 電力供給エリア別の賦存量分布状況

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

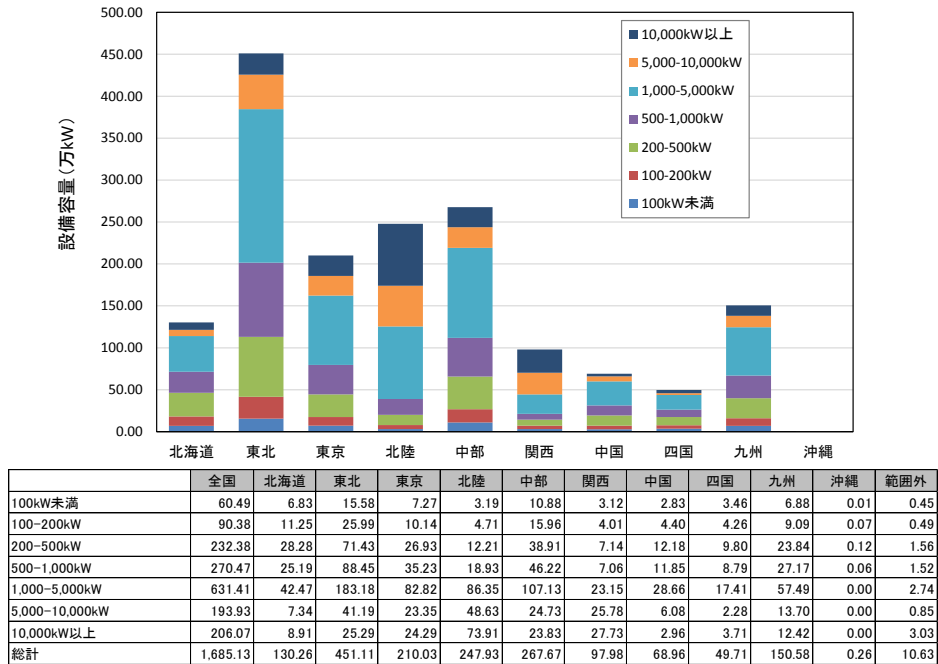


図 3.1-36 電力供給エリア別の賦存量分布状況 (設備容量 : 万 kW)

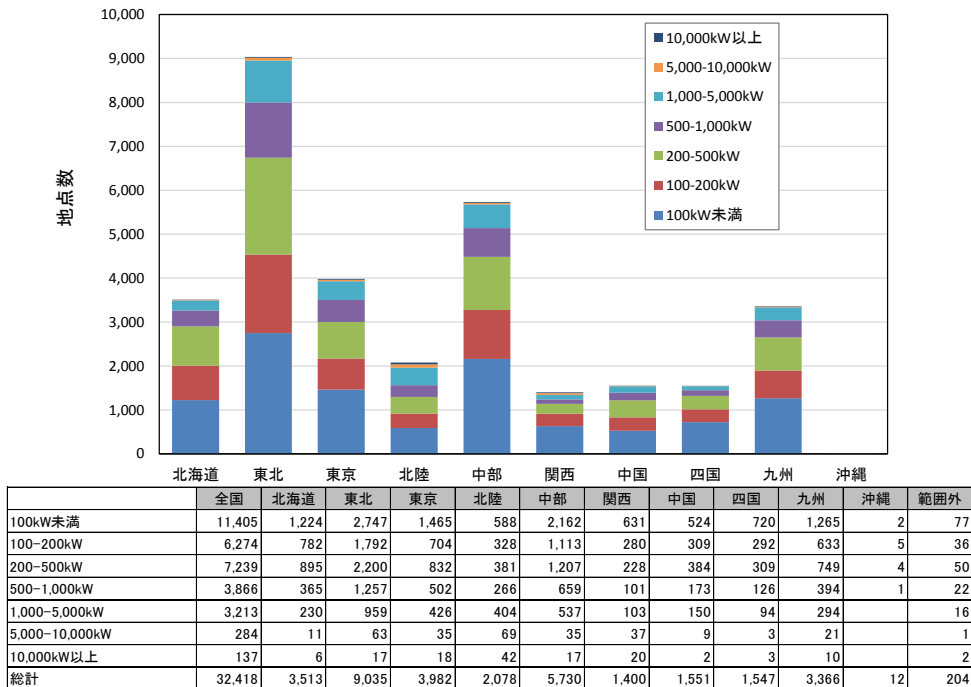
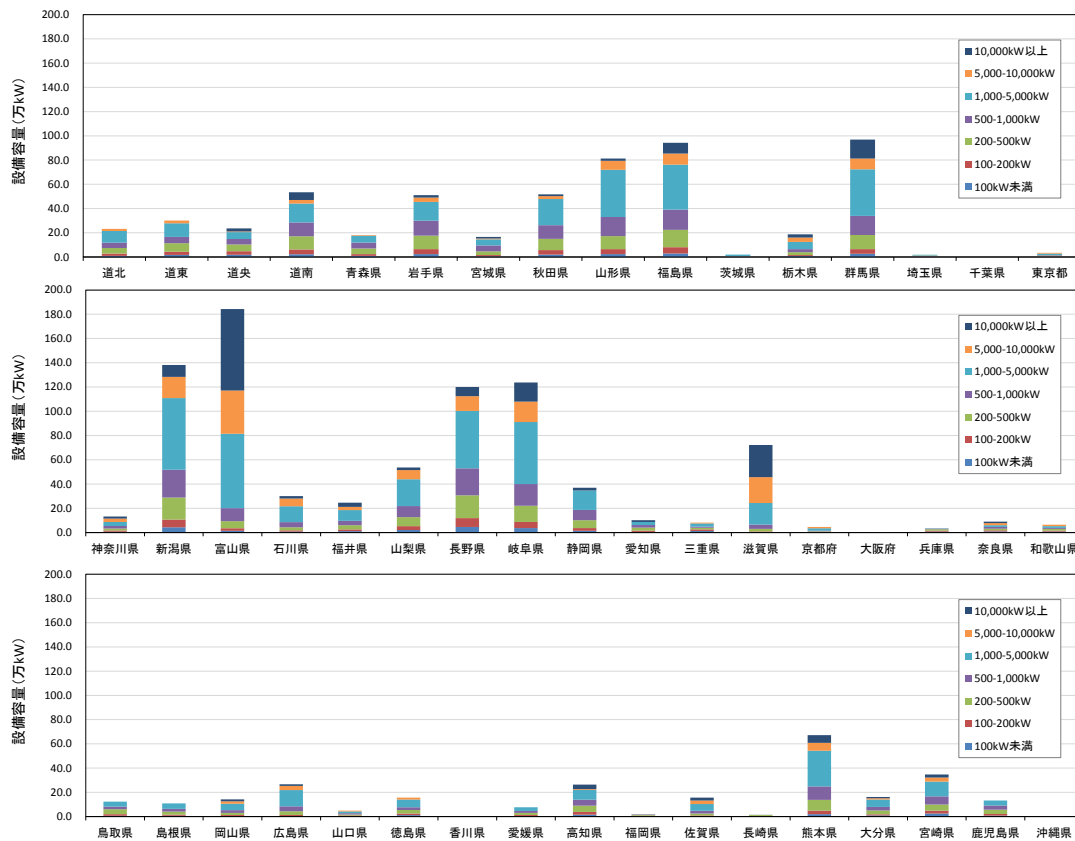


図 3.1-37 電力供給エリア別の賦存量分布状況 (地点数)

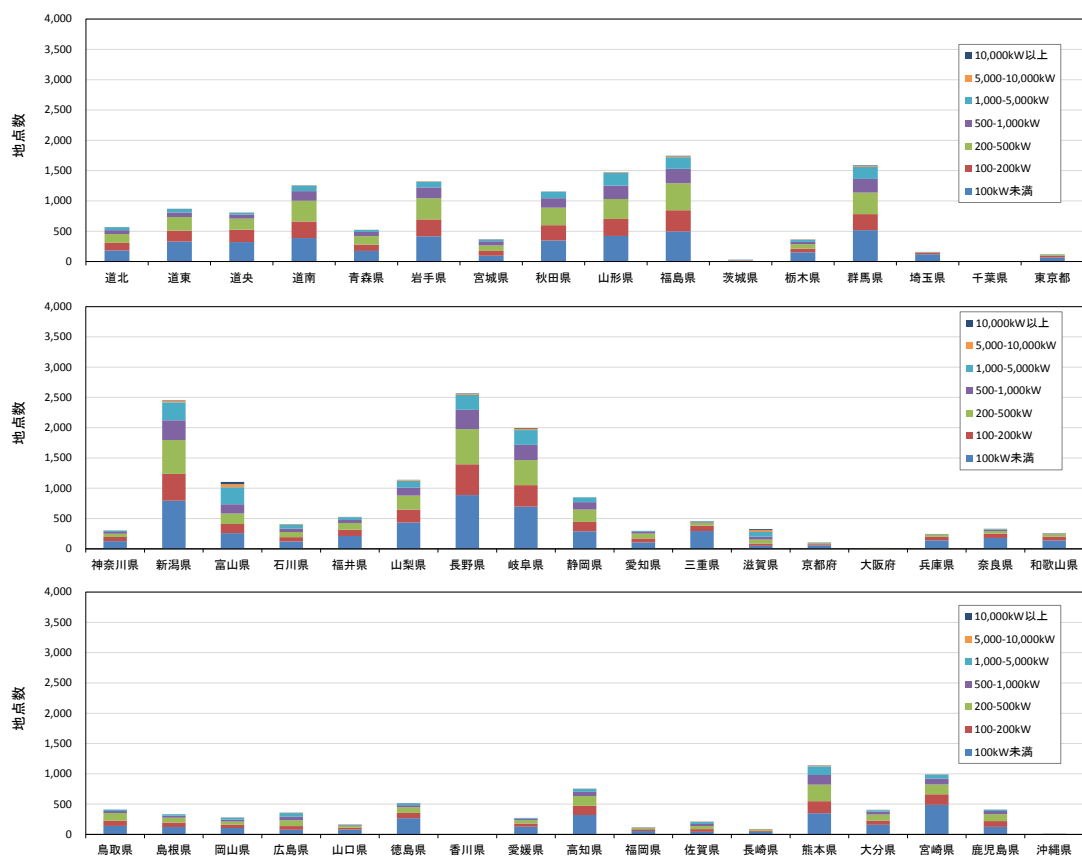
エ) 都道府県別の賦存量分布状況

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



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

図 3.1-38 都道府県別の賦存量分布状況 (設備容量: 万 kW)



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

図 3.1-39 都道府県別の賦存量分布状況 (地点数)

(2) 導入ポテンシャルの推計

1) 導入ポテンシャルの推計方法

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

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

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

表 3.1-24 導入ポテンシャル算定条件

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

2) 導入ポテンシャルの推計結果

ア) 導入ポテンシャルの分布状況

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

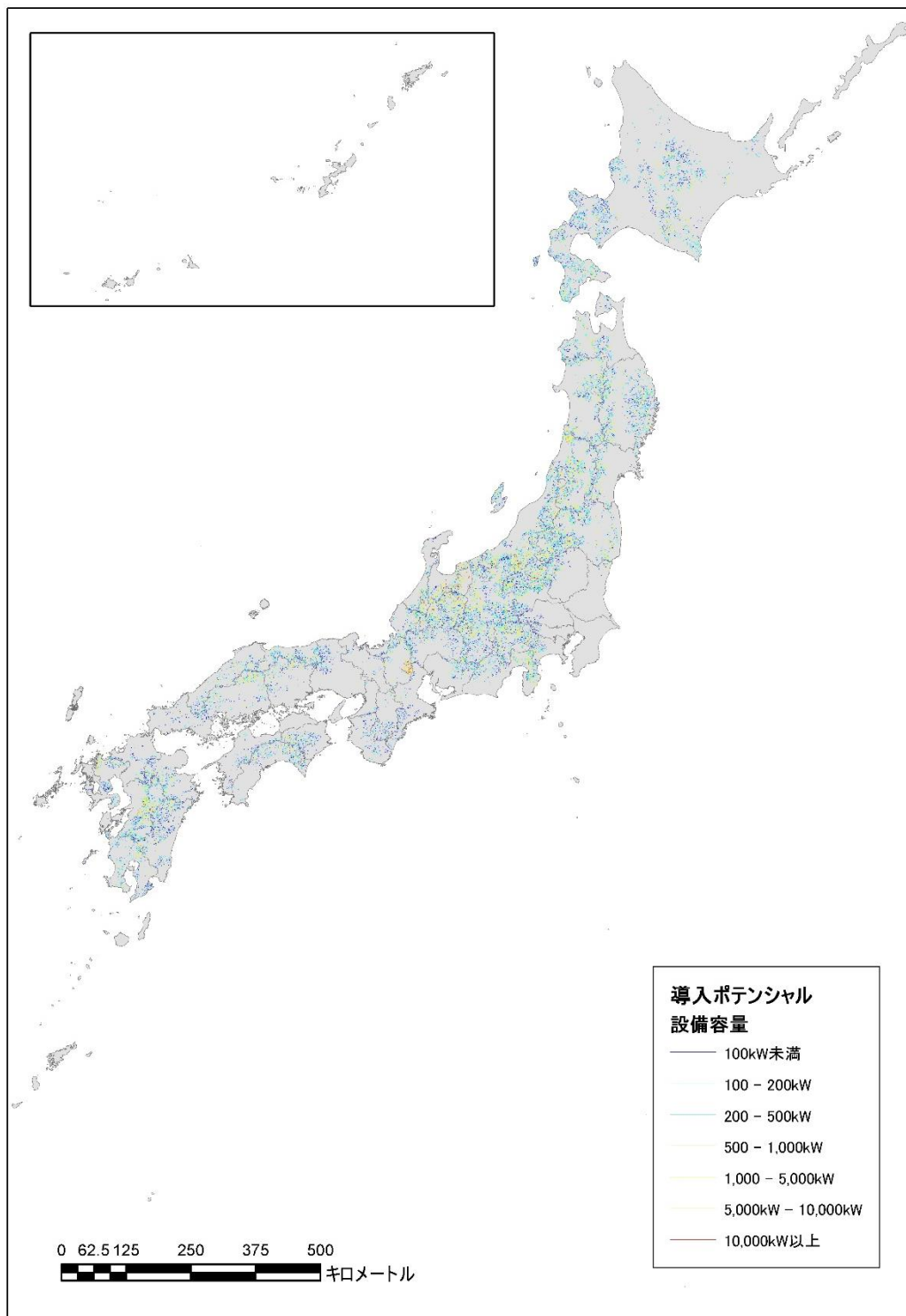


図 3.1-40 導入ポテンシャルの分布状況

イ) 導入ポテンシャルの集計結果

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

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

表 3.1-25 導入ポテンシャル集計結果

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

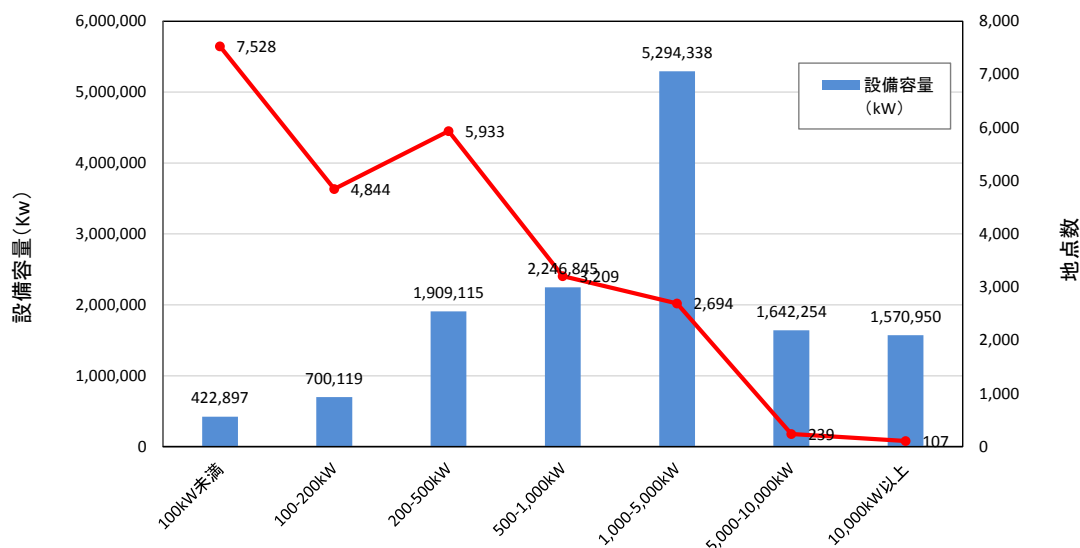
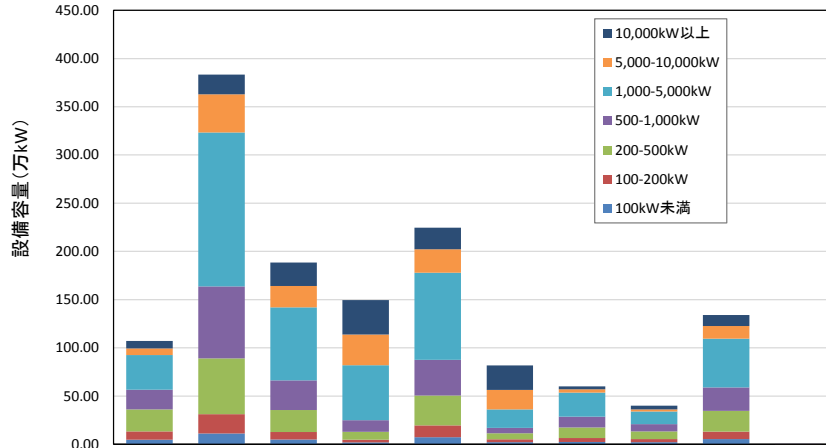


図 3.1-41 導入ポテンシャル集計結果

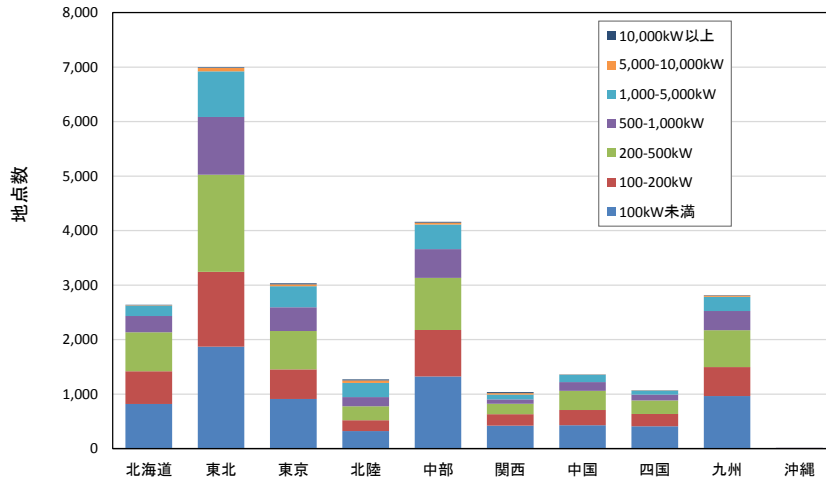
ウ) 電力供給エリア別の導入ポテンシャル分布状況

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



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

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

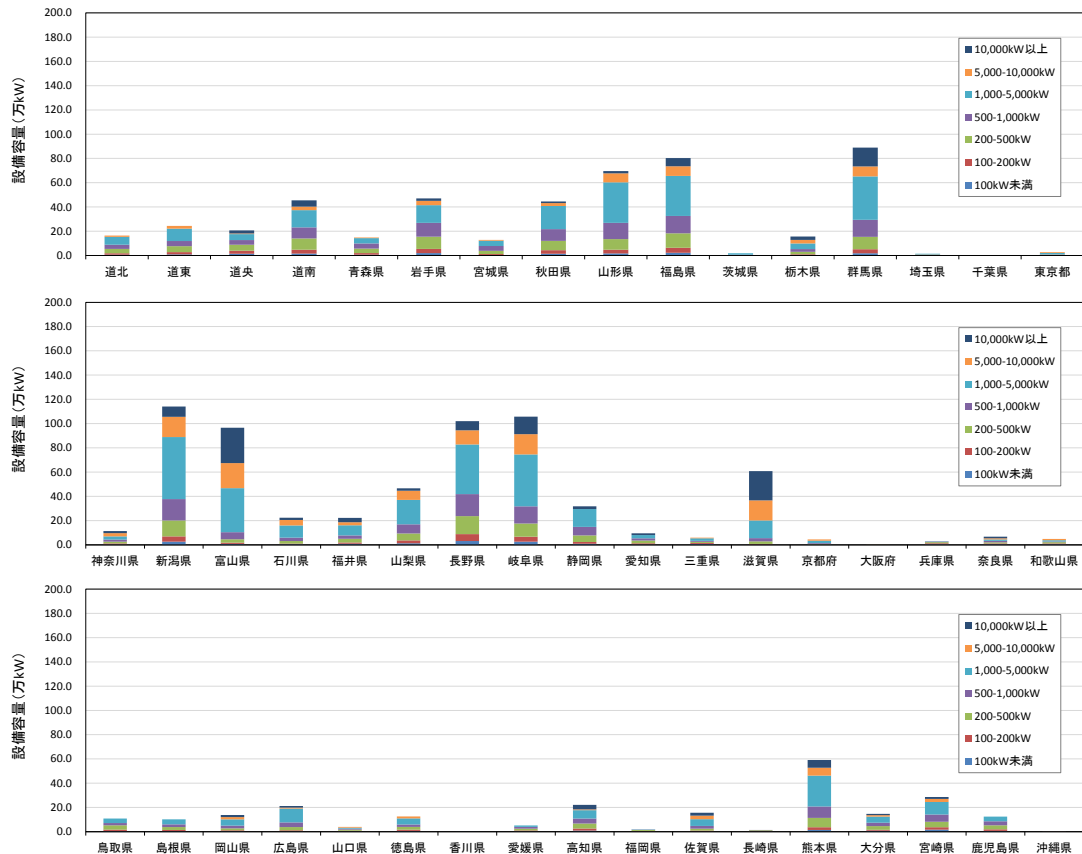


	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄	範囲外
100kW未満	7,528	818	1,871	912	321	1,325	420	428	411	963	2	57
100-200kW	4,844	601	1,374	541	198	852	211	279	222	533	5	28
200-500kW	5,933	716	1,780	704	257	956	193	353	249	677	4	44
500-1,000kW	3,209	298	1,061	437	167	526	79	161	108	352	1	19
1,000-5,000kW	2,694	190	836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

図 3.1-43 電力供給エリア別の導入ポテンシャル分布状況（地点数）

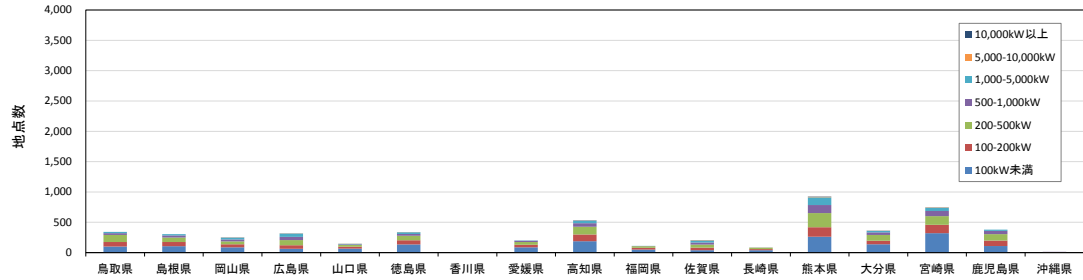
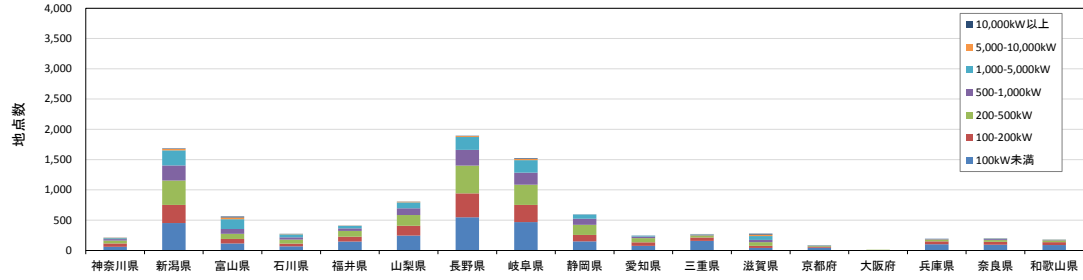
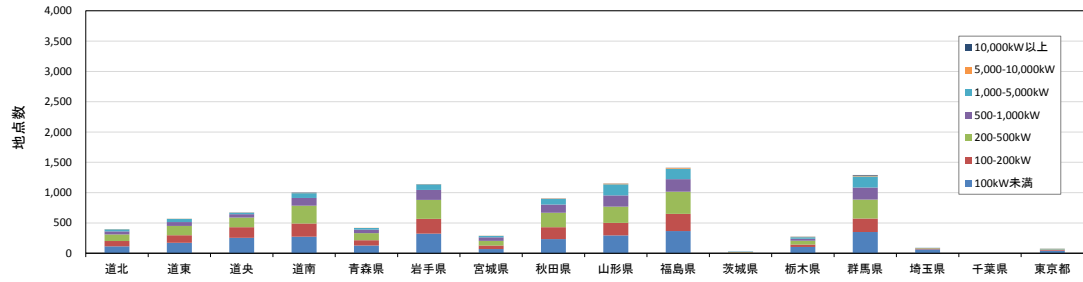
エ) 都道府県別の導入ポテンシャル分布状況

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



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

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



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

図 3.1-45 都道府県別の導入ポテンシャル分布状況 (地点数)

3.2 地熱発電の導入ポテンシャルの精緻化

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

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

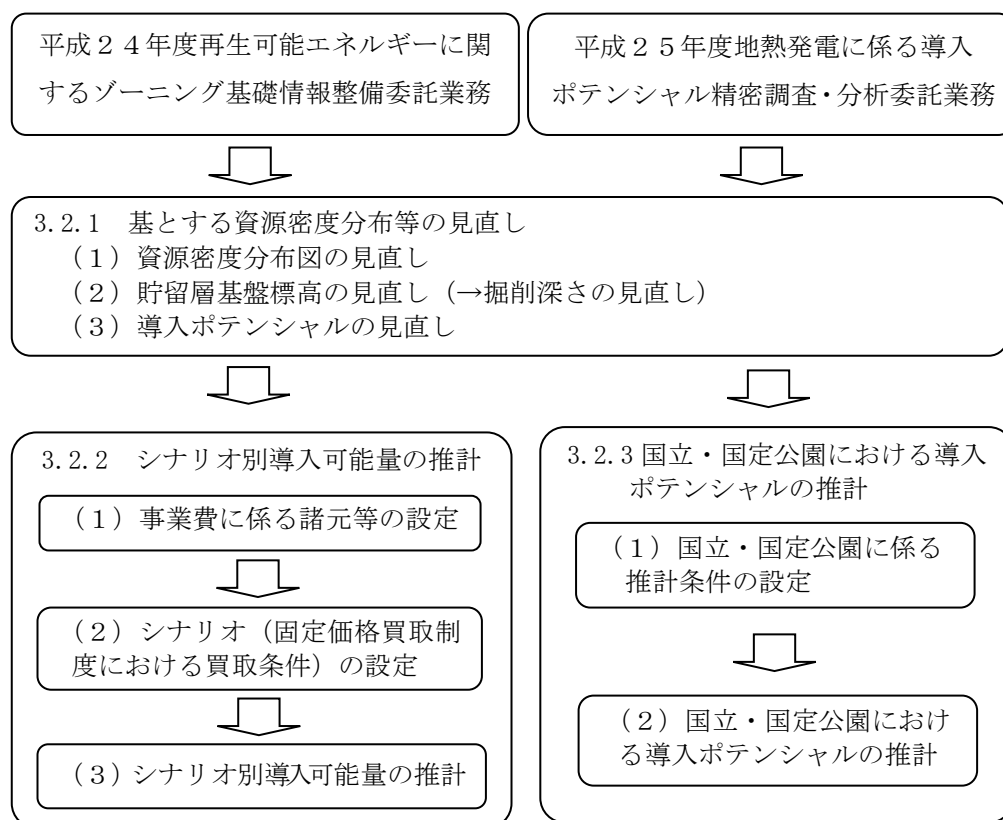


図 3.2-1 地熱発電の導入ポテンシャル精緻化に関する実施フロー

3.2.1 基とする資源密度分布等の見直し

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

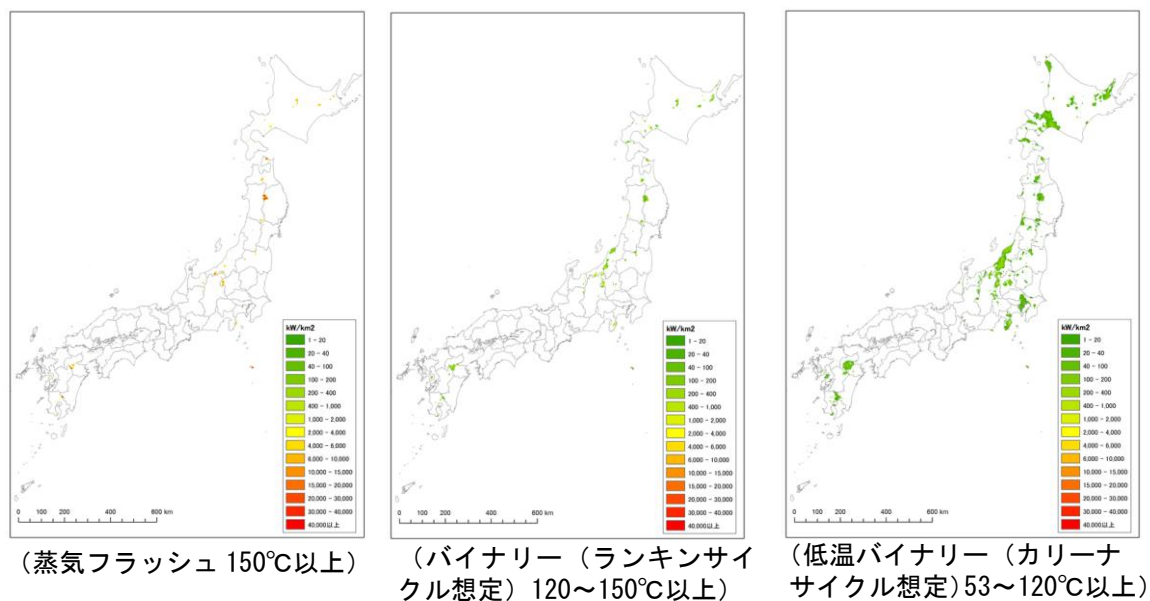


図 3.2-2 本業務で使用する資源密度分布図 (H25 環境省調査より)

表 3.2-1 本業務で使用する地熱資源量と過年度の地熱資源量の差異

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

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

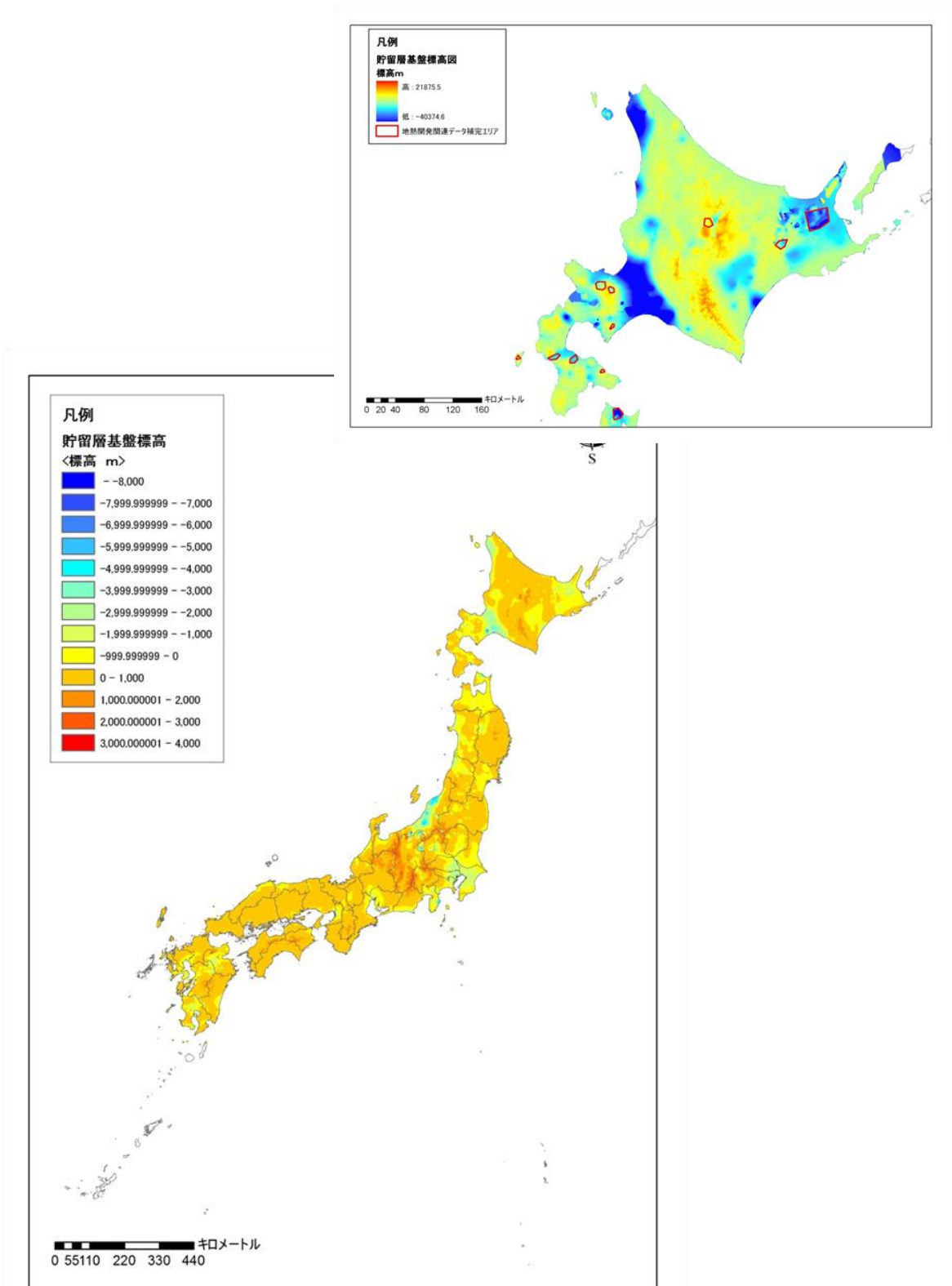
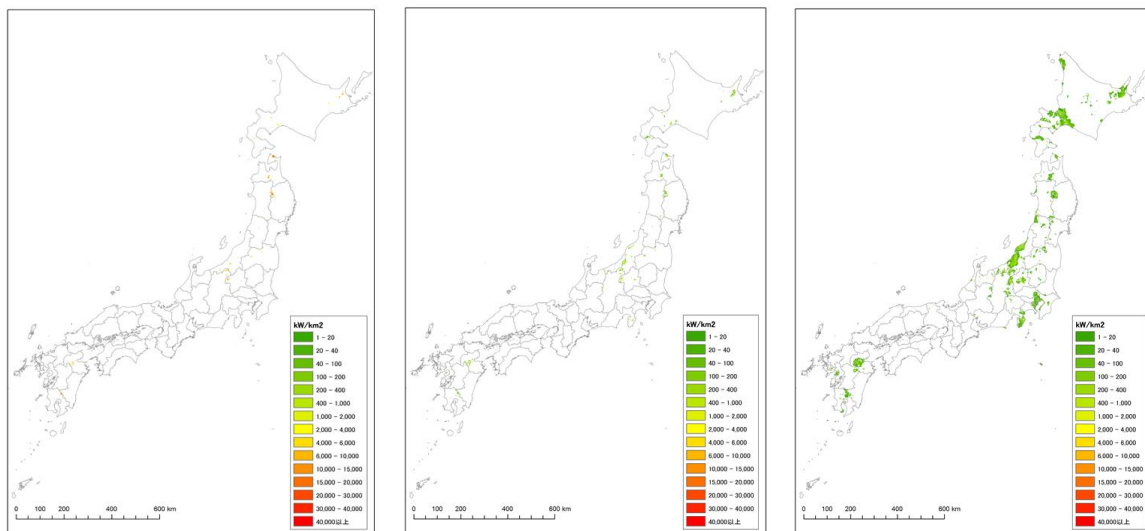


図 3.2-3 本業務で使用する貯留層基盤標高図 (H25 環境省調査より)
※ (標高 - 貯留層基盤標高) を掘削深度として使用

表 3.2-2 導入ポテンシャルの推計条件（蒸気フラッシュ発電）

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



蒸気フラッシュ
(150°C以上、基本)

バイナリー発電
(120~150°C、基本)

低温バイナリー発電
(53~120°C、基本)

図 3.2-4 導入ポテンシャル分布図 (H25 環境省調査より)

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

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

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

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

3.2.2 シナリオ別導入可能量の推計

3.2.2.1 事業費に係る各種諸元等の設定

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

(1) 標準的な地熱発電所における事業費の設定

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

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

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

※1 送電線敷設費、道路整備費はここでは考慮しないものとしている。

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

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

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

(2) 地熱発電の設備等の諸元設定と関連費用の諸元設定

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

表 3.2-5 地熱発電の設備等の設定諸元 (設定数量に関する一般化)

※H22~24 調査と同じ

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

表 3.2-6 地熱発電における関連費用の設定諸元

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

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

3.2.2.2 シナリオ（固定価格買取制度における買取条件）等の設定

（1）買取期間・買取価格の設定

買取期間・買取価格の設定を表 3.2-7 に示す。

表 3.2-7 買取期間・買取価格の設定

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

※FIT 価格上昇シナリオでは、自治体補助等を想定している。

（2）その他の前提条件

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

3.2.2.3 蒸気フラッシュ発電に関するシナリオ別導入可能量の推計

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

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

<データ抽出項目と用途>

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

(1) 分布状況

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

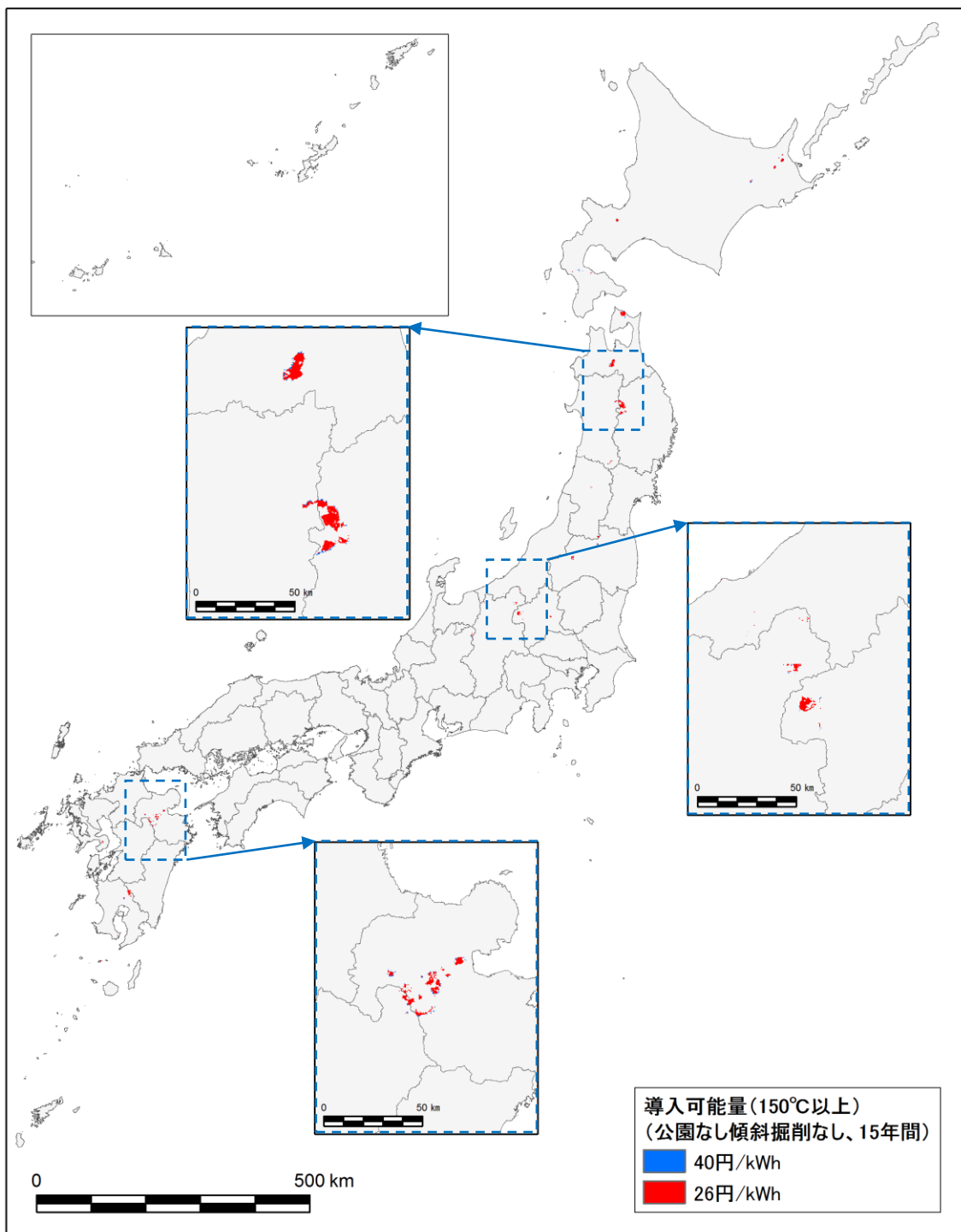


図 3.2-5 現行FIT 維持シナリオにおけるシナリオ別導入可能量の分布状況
(基本となる導入ポテンシャル、蒸気フラッシュ発電)

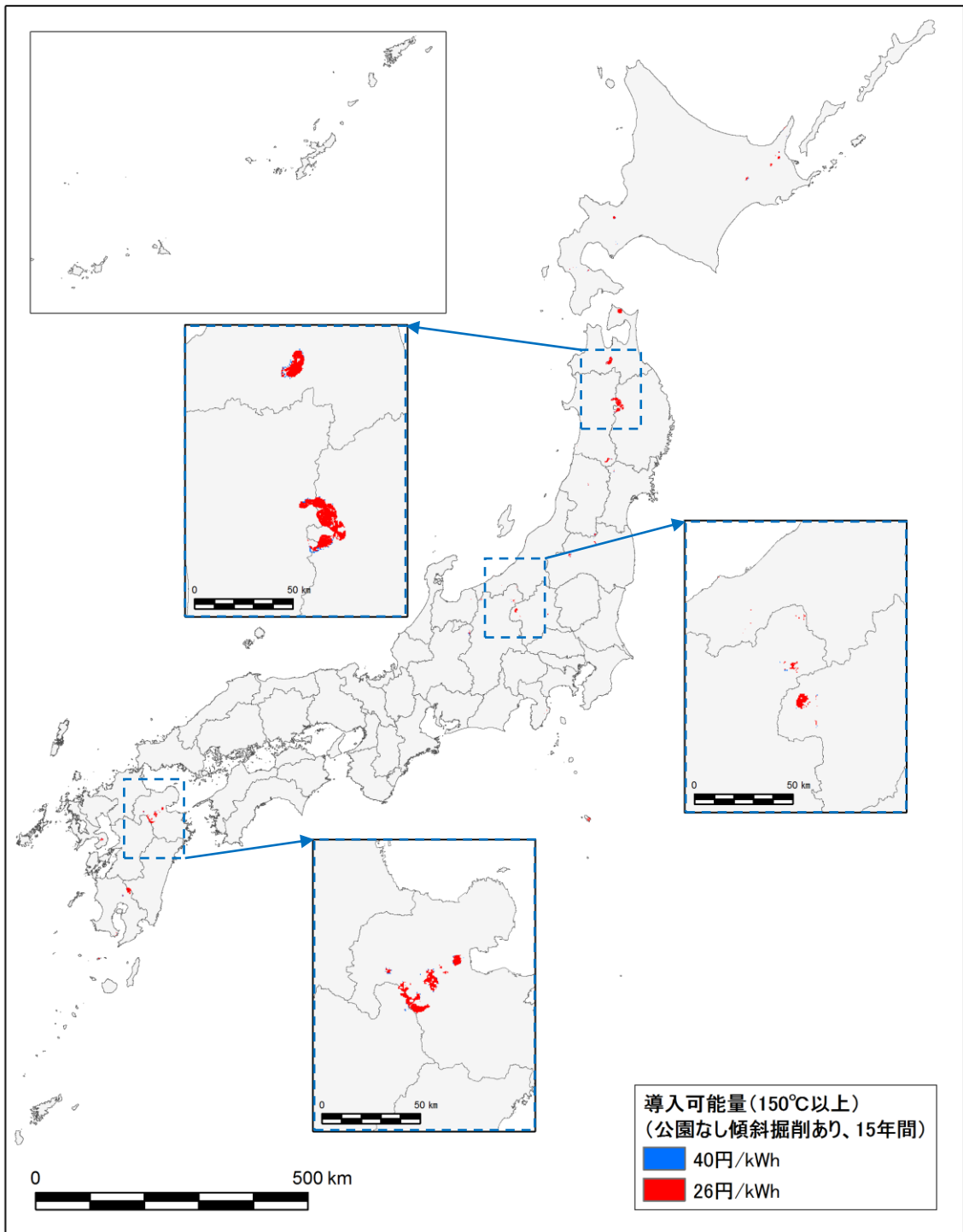


図 3.2-6 現行FIT維持シナリオにおけるシナリオ別導入可能量の分布状況
 (条件付き導入ポテンシャル1、蒸気フラッシュ発電)

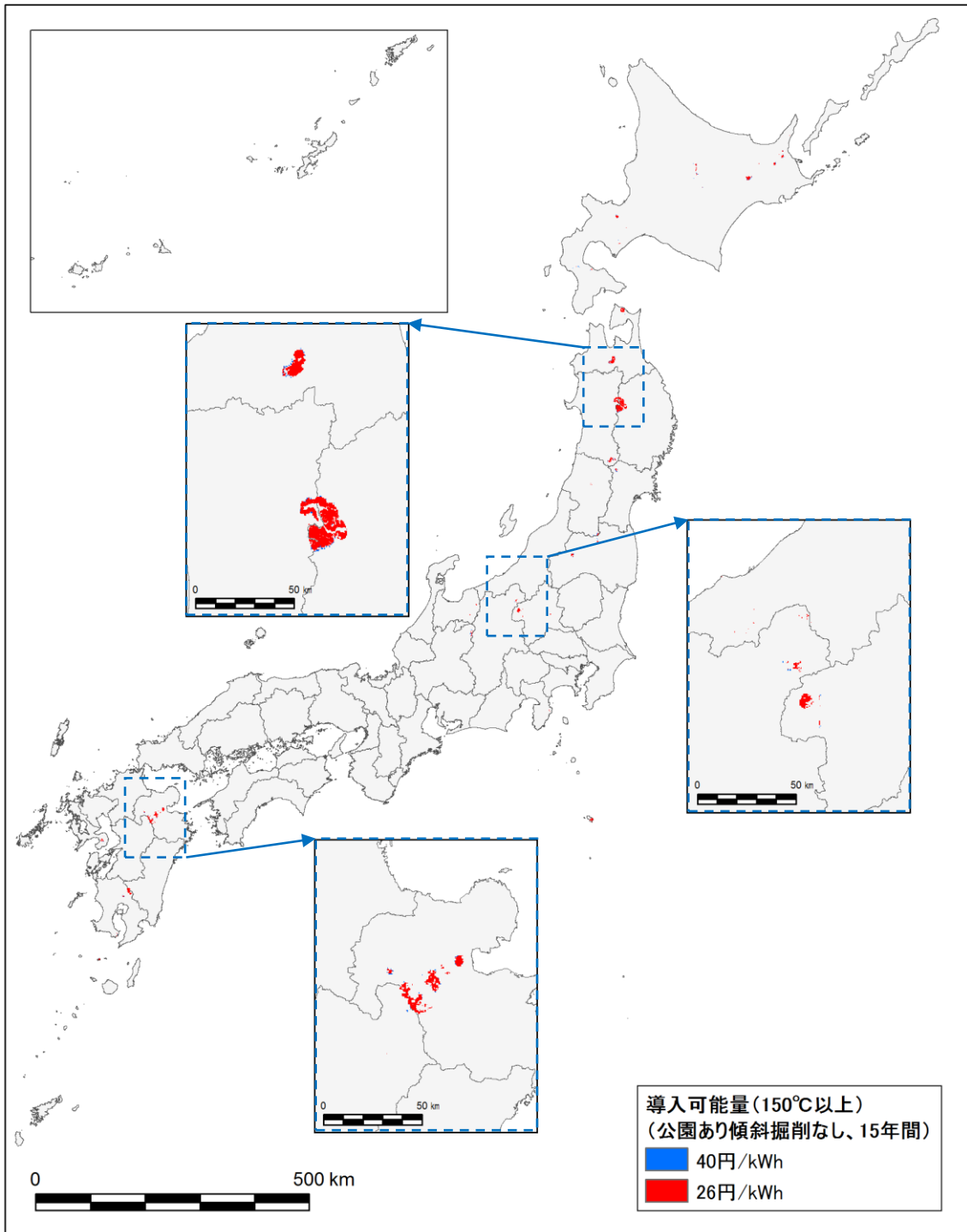


図 3.2-7 現行FIT維持シナリオにおけるシナリオ別導入可能量の分布状況
 (条件付き導入ポテンシャル2、蒸気フラッシュ発電)

(2) 集計結果

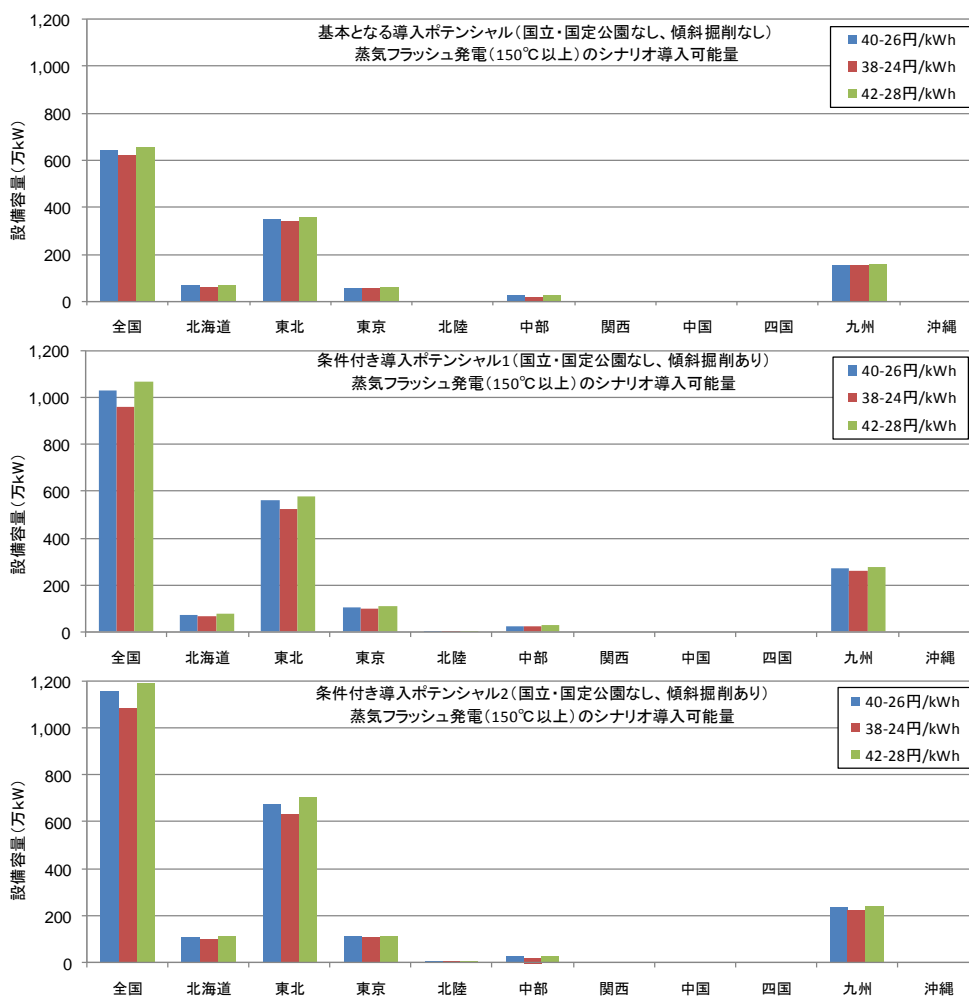
蒸気フラッシュ発電のシナリオ別導入可能量の集計結果を表 3.2-8 に示す。基本となる導入ポテンシャルについて、現行 FIT 維持シナリオにおいて 643 万 kW のシナリオ別導入可能量が見込める結果となった。なお、条件付き導入ポテンシャル 1 及び 2 における現行 FIT 維持シナリオにおける導入可能量は 1,000 万 kW を超える結果となった。

表 3.2-8 蒸気フラッシュ発電に関するシナリオ別導入可能量の集計結果

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

(3) 電力供給エリア別の分布状況

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

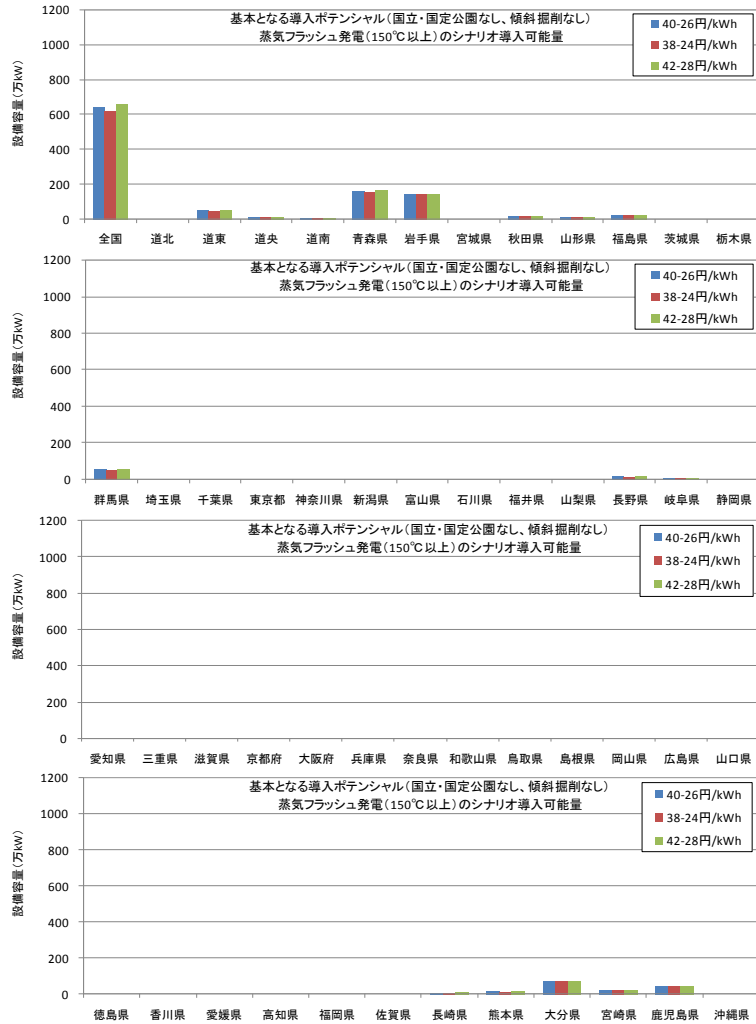


シナリオ	買取価格	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
基本	40-26円/kWh	643	64	349	56	0	21	0	0	0	153	0
	38-24円/kWh	618	60	337	53	0	18	0	0	0	149	0
	42-28円/kWh	655	65	354	59	0	21	0	0	0	156	0
条件付き1	40-26円/kWh	1,029	72	560	102	1	24	0	0	0	271	0
	38-24円/kWh	960	66	520	96	1	21	0	0	0	256	0
	42-28円/kWh	1,063	75	577	106	1	27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

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

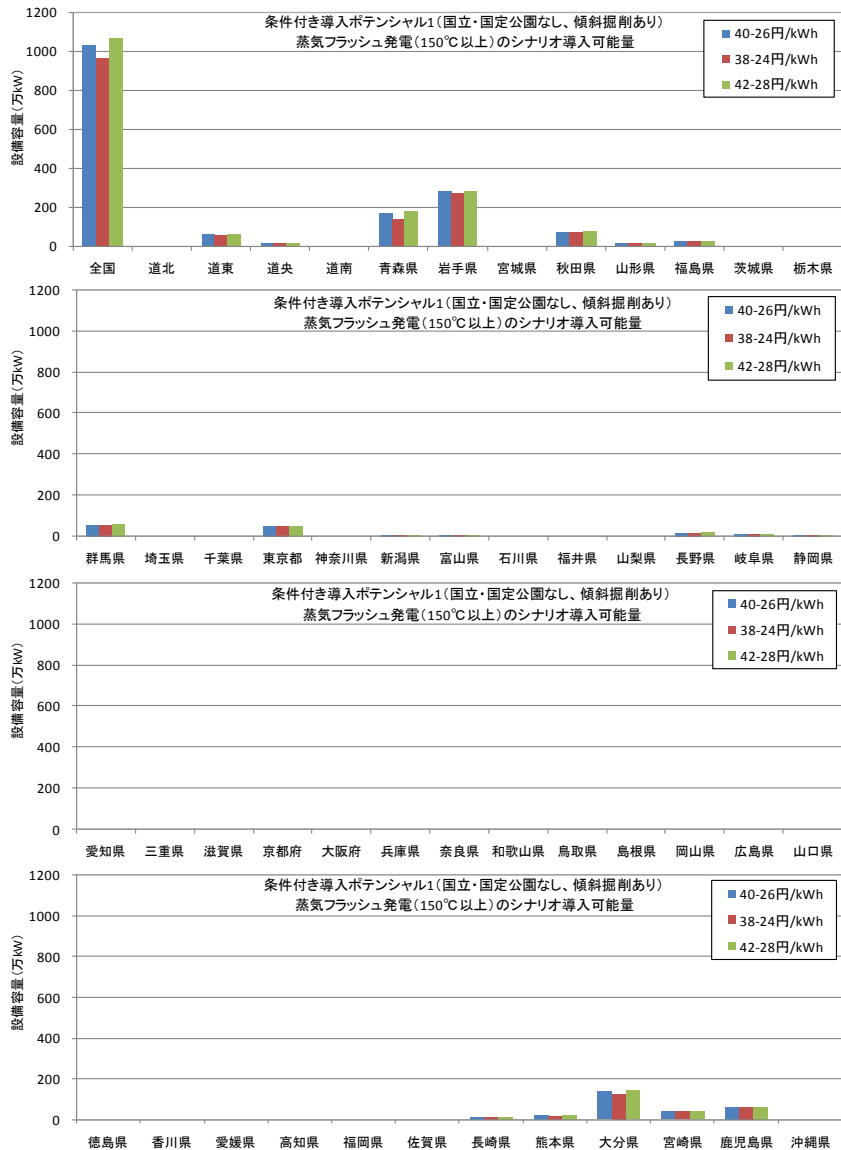
(4) 都道府県別の分布状況

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



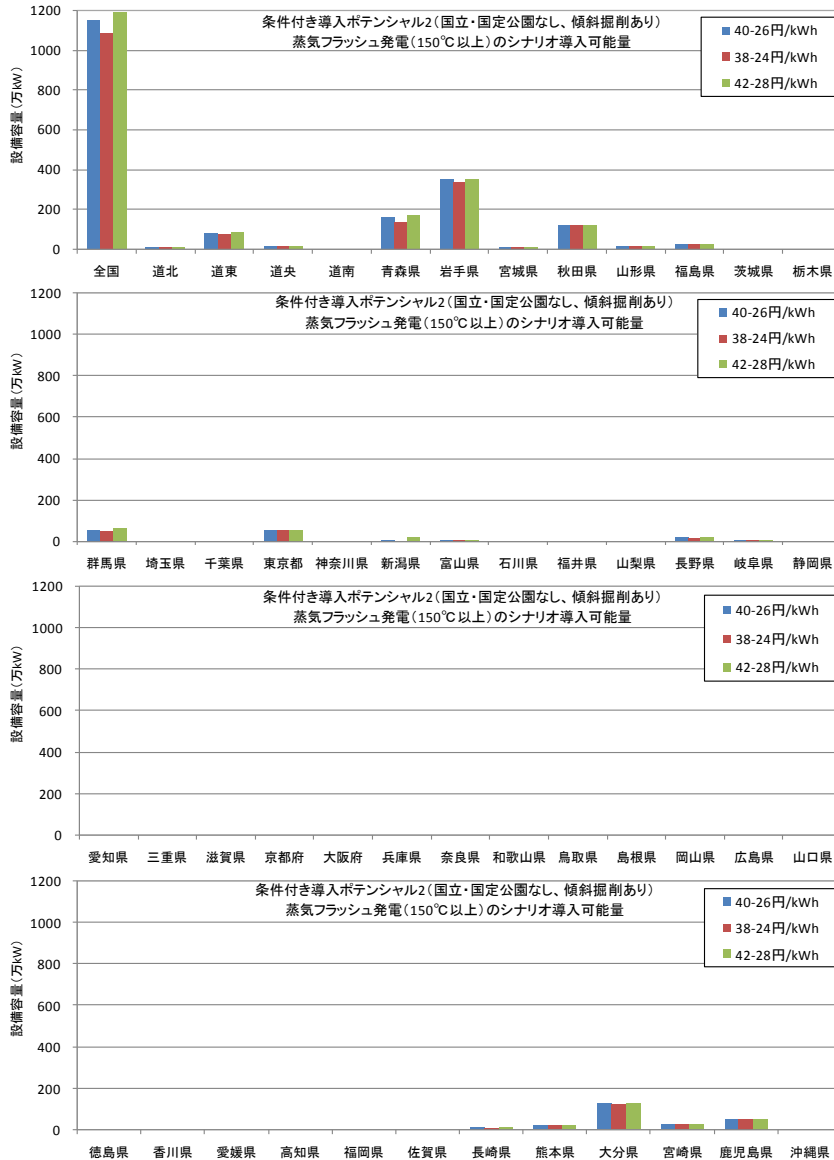
買取価格	全国	道北	道東	道央	道南	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県
40-26円/kWh	643.06	0.00	48.47	12.10	3.16	160.09	141.82	0.06	15.74	8.97	21.50	0.00	0.00
38-24円/kWh	618.41	0.00	45.33	12.06	3.02	152.03	139.12	0.06	15.49	8.94	21.14	0.00	0.00
42-28円/kWh	654.66	0.00	49.77	12.10	3.24	162.30	143.48	0.06	15.76	9.10	21.66	0.00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

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



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

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



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

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

3.2.2.4 バイナリー発電に関するシナリオ別導入可能量の推計

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

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

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

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

(1) 分布状況

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

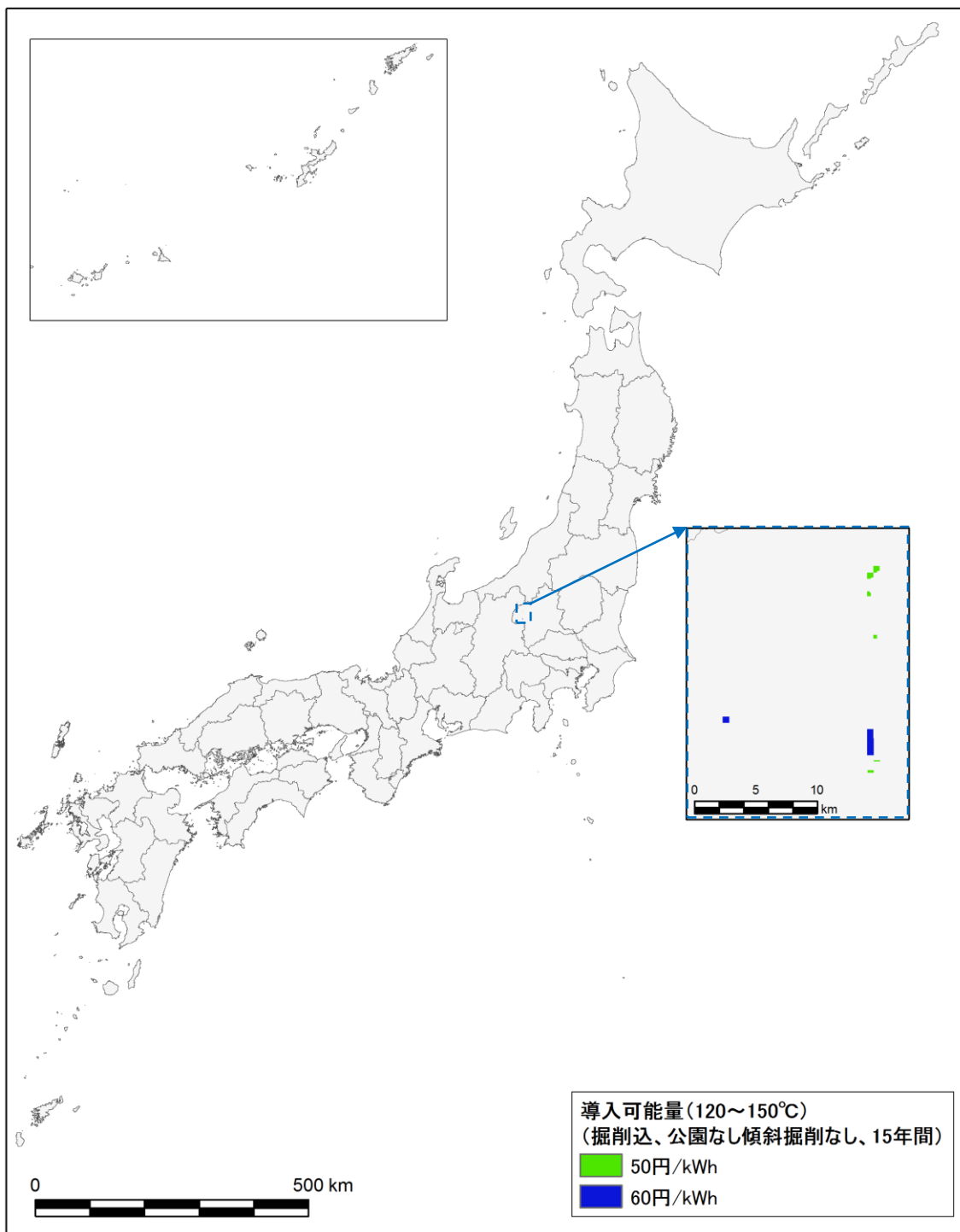


図 3.2-12 バイナリー発電のシナリオ別導入可能量の分布状況
(基本となる導入ポテンシャル、120～150℃、掘削込)