

第5章 再生可能エネルギーの導入実績に係る調査・分析の精緻化

本章では、ポテンシャルと実績の乖離に着目し、事象のパタン化・要因の分析を通じて導入実績調査の精緻化を図った。また、再生可能エネルギーの導入が進まない原因について、アンケートを通じて要因等を調査した。

5.1 導入実績調査の精緻化

平成 29 年度に実施した導入実績に係る調査・分析の結果、導入ポテンシャルを超える導入実績がある自治体が認められた。

本項では、これらの要因を分析することで、導入実績調査の精緻化を図る。また、導入が進まないエリアについては、導入が進まない要因を分析した上で導入促進につながる方策を調査し、今後の施策検討に資する資料を作成した。

ここでいう「導入実績」とは、FIT 開始後に認定され発電を開始している設備（経済産業省 HP では「新規」にあたる）と FIT 前からすでに発電しており FIT に移行した設備（同 HP では「移行」にあたる）を合計したもので、FIT に認定されているがまだ発電を開始していない設備（同 HP では「導入計画」にあたる）は加味していない。また、「導入ポテンシャル」については、「平成 27 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」の値を用いた。

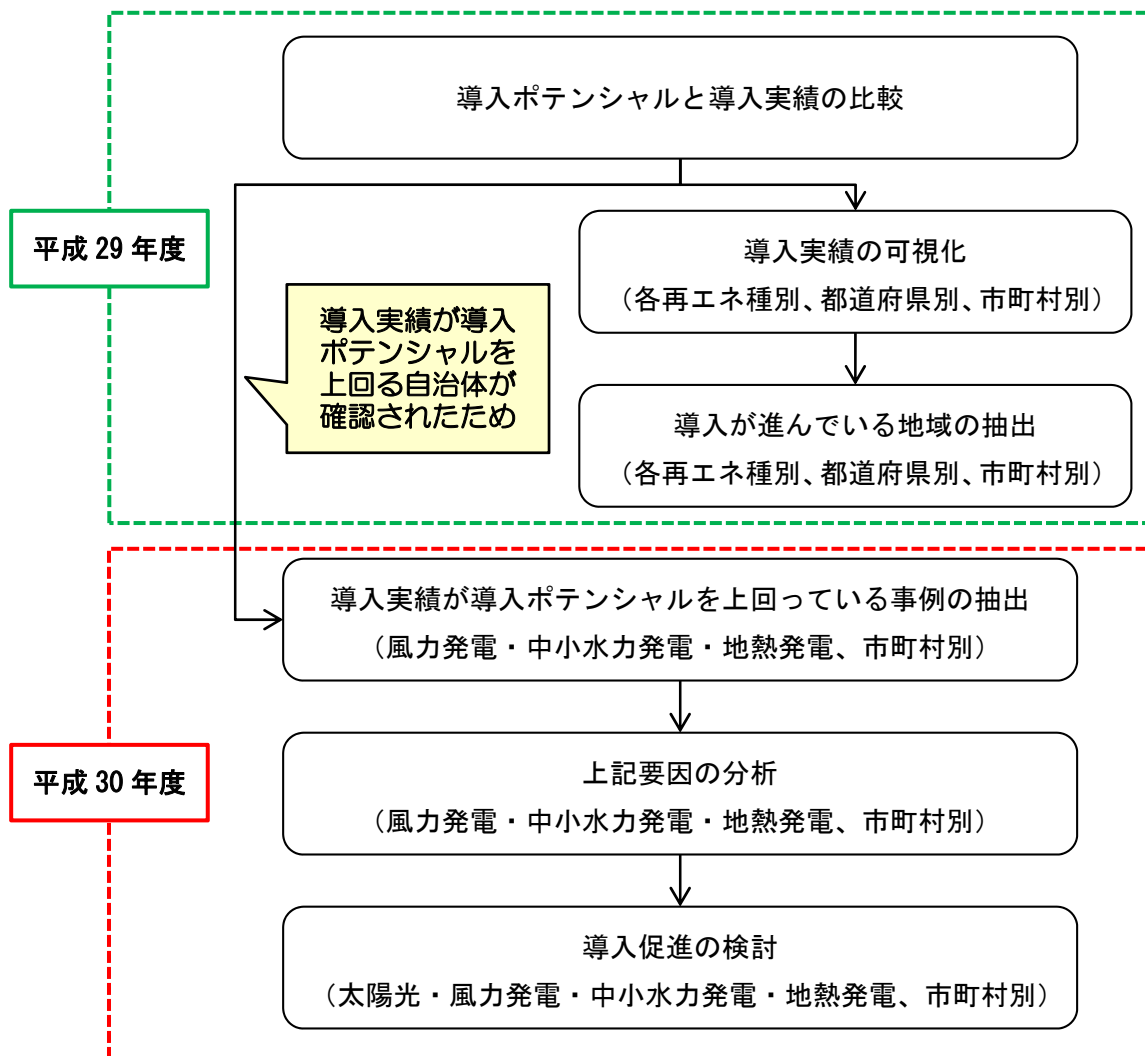


図 5.1-1 平成 29 年度と今年度における導入実績に係る調査・分析の流れ

5.1.1 導入実績が導入ポテンシャルを上回っている事例の整理

5.1.1.1 分析対象市区町村の抽出

平成 29 年度調査では、導入実績の値が大きい上位 10 市町村について導入ポテンシャルと導入実績を比較したが、本年度の分析では、市町村を対象に比較を行い導入実績が導入ポテンシャルを上回っている市町村を抽出した。

抽出した市町村の導入実績については、新規と移行（前頁参照）の合計値を用いた。分析対象は導入ポテンシャルと市町村ごとの導入実績との比較が可能である風力発電（陸上）、中小水力発電、地熱発電とし、平成 29 年度の集計結果をもとに抽出した。また、風力発電は 20kW 以上を、中小水力発電および地熱発電は出力規模の区分なく合計の値を対象とした。

なお、太陽光発電については導入実績が導入ポテンシャルを上回る市町村がみられなかった。

(1) 風力発電（陸上）

風力発電（陸上）における対象市町村は27区市町が該当した（表5.1-1）。

導入実績とポテンシャルの乖離が認められた市町村のうち、乖離幅の大きい市町上位5位は、神栖市（茨城県）、銚子市（千葉県）、長島町（鹿児島県）、鹿島市（茨城県）、伊方町（愛媛県）であった。

表5.1-1 風力発電（陸上）において導入実績が導入ポテンシャルを上回っている市町村

No.	都道府県	市町村	導入ポテンシャル	導入実績（新規＋移行） （20kW以上）			導入ポテンシャル -導入実績
				新規	移行		
1	茨城県	神栖市	500	21,310	48,480	69,790	-69,290
2	千葉県	銚子市	0	0	52,920	52,920	-52,920
3	鹿児島県	長島町	16,500	4,000	54,780	58,780	-42,280
4	茨城県	鹿嶋市	0	0	20,000	20,000	-20,000
5	愛媛県	伊方町	54,700	0	67,700	67,700	-13,000
6	静岡県	牧之原市	0	0	9,500	9,500	-9,500
7	山形県	遊佐町	7,400	0	16,550	16,550	-9,150
8	佐賀県	玄海町	200	0	9,000	9,000	-8,800
9	千葉県	旭市	0	0	5,750	5,750	-5,750
10	山口県	平生町	4,800	0	10,500	10,500	-5,700
11	東京都	江東区	0	0	3,650	3,650	-3,650
12	神奈川県	横浜市	0	0	3,480	3,480	-3,480
13	静岡県	磐田市	14,300	0	16,900	16,900	-2,600
14	鳥取県	北栄町	11,400	0	13,500	13,500	-2,100
15	和歌山県	由良町	7,900	0	9,950	9,950	-2,050
16	神奈川県	川崎市	0	0	1,990	1,990	-1,990
17	千葉県	袖ヶ浦市	1,800	0	3,490	3,490	-1,690
18	富山県	入善町	0	0	1,500	1,500	-1,500
19	石川県	内灘町	0	0	1,500	1,500	-1,500
20	滋賀県	草津市	0	0	1,500	1,500	-1,500
21	神奈川県	三浦市	0	0	800	800	-800
22	愛知県	知多市	1,200	0	1,700	1,700	-500
23	和歌山県	有田市	1,600	0	1,990	1,990	-390
24	静岡県	御前崎市	2,300	0	2,610	2,610	-310
25	沖縄県	糸満市	900	0	1,200	1,200	-300
26	群馬県	伊勢崎市	0	0	40	40	-40
27	愛知県	安城市	0	0	40	40	-40

※単位はkW

※1 H27に推計した導入ポテンシャルは大型風力を対象としているため、20kW以上の発電設備を対象とした。

(2) 中小水力発電

中小水力発電における対象市町村は30区市町村が該当した(表5.1-2)。

導入実績とポテンシャルの乖離が認められた市区町村のうち、乖離幅の大きい市町村上位5位は、夕張市(北海道)、生坂村(長野県)、ニセコ町(北海道)、島田市(静岡県)、那須塩原市(栃木県)であった。

表5.1-2 中小水力発電において導入実績が導入ポテンシャルを上回っている市町村

No.	都道府県	市町村	導入ポテンシャル	導入実績(新規) 30,000kW未満 ^{※1}			導入ポテンシャル-導入実績	
				導入実績(新規) (200kW未満)	導入実績(新規) (200kW以上1000kW未満)	導入実績(新規) (1,000kW以上30,000kW未満)		
1	北海道	夕張市	796	0	0	30,370	30,370	-29,574
2	長野県	生坂村	26	0	0	21,220	21,220	-21,194
3	北海道	ニセコ町	2,747	0	0	15,231	15,231	-12,485
4	静岡県	島田市	1,458	55	893	6,310	7,258	-5,800
5	栃木県	那須塩原市	53	195	500	0	695	-642
6	富山県	砺波市	166	190	500	0	690	-524
7	鹿児島県	湧水町	1,950	0	0	2,425	2,425	-476
8	東京都	江戸川区	0	0	340	0	340	-340
9	兵庫県	三木市	0	0	276	0	276	-276
10	長野県	軽井沢町	128	394	0	0	394	-266
11	愛媛県	松山市	280	0	530	0	530	-250
12	埼玉県	上里町	0	199	0	0	199	-199
13	千葉県	市原市	0	198	0	0	198	-198
14	広島県	世羅町	278	0	460	0	460	-182
15	栃木県	矢板市	10	190	0	0	190	-180
16	静岡県	菊川市	0	169	0	0	169	-169
17	千葉県	大多喜町	0	132	0	0	132	-132
18	埼玉県	さいたま市	0	127	0	0	127	-127
19	大阪府	大阪市	0	110	0	0	110	-110
20	富山県	射水市	0	89	0	0	89	-89
21	群馬県	太田市	0	70	0	0	70	-70
22	兵庫県	三田市	130	199	0	0	199	-69
23	香川県	丸亀市	0	65	0	0	65	-65
24	埼玉県	朝霞市	0	63	0	0	63	-63
25	神奈川県	横浜市	0	60	0	0	60	-60
26	奈良県	生駒市	0	55	0	0	55	-55
27	埼玉県	行田市	0	9	0	0	9	-9
28	愛知県	豊橋市	0	7	0	0	7	-7
29	静岡県	磐田市	0	5	0	0	5	-5
30	愛媛県	西条市	47	50	0	0	50	-3

※単位はkW

※1 中小水力の導入ポテンシャルは既設発電所を除いて推計しているため、導入実績は特定水力発電及び移行認定設備分は除いた。

(3) 地熱発電

地熱発電における対象市町村は4市町村が該当した(表5.1-3)。

導入実績とポテンシャルの乖離幅の大きい順に、福島市(福島県)、弟子屈町(北海道)、高山村(長野県)、湯梨浜町(鳥取県)であった。

表5.1-3 地熱発電において導入実績が導入ポテンシャルを上回っている市町村

No.	都道府県	市町村	導入ポテンシャル	導入実績(新規+移行)						導入ポテンシャル-導入実績	
				15,000kW未満(新規+移行)			15,000kW以上(新規+移行)				
				新規	移行		新規	移行			
1	福島県	福島市	134	440	0	440	0	0	0	440	-306
2	北海道	弟子屈町	6	100	0	100	0	0	0	100	-94
3	長野県	高山村	0	20	0	20	0	0	0	20	-20
4	鳥取県	湯梨浜町	0	20	0	20	0	0	0	20	-20

※単位はkW

5.1.1.2 再エネ導入施設情報の収集・整理

導入実績と導入ポテンシャルとの関係进行分析するためには、どのような立地に施設が整備されたかを把握する必要がある（表 5.1-4）。そのため、対象市区町村で導入（計画）された施設の位置、規模等に関する情報を収集し、導入ポテンシャルの分布域との関係を図面上に整理した。

表 5.1-4 各再生可能エネルギーにおける導入実績と導入ポテンシャルの出力規模区分

No	再生可能エネルギー種別	出力規模	可視化対象			備考
			導入実績	導入ポテンシャル	導入実績/導入ポテンシャル	
1	太陽光発電 ※1	10kW 未満	○	-	-	平成 25 年度に推計した導入ポテンシャルは、住宅用等太陽光発電（商業施設、戸建て住宅、共同住宅等）を対象としていたため、500kW 以上の大規模太陽光を除いた導入実績と比較した。
2		10kW 以上 50kW 未満	○	-	-	
3		50kW 以上 500kW 未満	○	-	-	
4		500kW 未満 合計	○	○	○	
5		500kW 以上	○	-	-	
6		合計	○	-	-	
7	風力発電 ※2	20kW 未満	○	-	-	平成 27 年度に推計した導入ポテンシャルは、大型風力を対象としているため、20kW 以上の導入実績及び導入実績と導入計画の和と比較した。
8		20kW 以上	○	○	○	
9		合計	○	-	-	
10	中小水力発電 ※3	200kW 未満	○	-	-	平成 27 年度に推計した導入ポテンシャルは、出力規模別に整理していないため、導入ポテンシャルの合計値と導入実績とを比較した。
11		200kW 以上 1,000kW 未満	○	-	-	
12		1,000kW 以上 30,000kW 未満	○	-	-	
13		合計	○	○	○	
14	地熱発電 ※3	15,000kW 未満	○	-	-	平成 26 年度に集計した導入ポテンシャルは、発電方法別・温度区分別に整理していたため、導入ポテンシャルの合計値と導入実績とを比較した。
15		15,000kW 以上	○	-	-	
16		合計	○	○	○	
17	バイオマス発電 (未利用木質)	2,000kW 未満	○	-	-	導入ポテンシャルは、未推計のため可視化対象外とした。
18		2,000kW 以上	○	-	-	
19		合計	○	-	-	
20	地中熱利用 ※1	合計	○	-	-	導入ポテンシャルは、設備容量 (kW) 基準で推定していないため、対象外とした。

- ※1 “太陽光発電”と“地中熱利用”には、市町村不明の導入実績値があり、それらの値は除いた。
 ※2 “風力発電”と“地熱発電”は、事業のリードタイムが長期に渡ることから導入計画値も可視化対象とした。導入計画値とは、固定価格買取制度導入後に新たに認定を受けた設備の容量の値を示す。
 ※3 “中小水力発電”の導入ポテンシャルは、既設発電所を除いて推計していることから、導入実績も特定水力発電及び移行認定設備分は導入実績から除いた。ただし、既設発電所のリパワー等による新規認定分が含まれるため、導入実績が導入ポテンシャルを上回る場合がある。

(1) 風力発電（陸上）

風力発電については、EADAS（環境省アセスメントデータベース）に風車位置および出力規模の概要が整備されているため、これらを参照した（表 5.1-5）。風車位置は、航空写真、衛星画像、地形図等より既設の風力発電設備（風車ごとの位置）に、航空障害灯及び昼間障害標識が設置されている風力発電機も加えて、ポイントデータとして整備されたものである。出力規模の概要については、既設の風力発電所（ウィンドファーム）の位置を発電所施設名、事業者名、定格出力（風車ごとの出力）、総出力（風力発電所の出力合計）等が風力発電所近傍にプロットされたポイントデータとして整備されたものである。

ここでは、磐田市、伊方町、由良町を例に、過年度に経産省 HP から整理された導入実績と EADAS データとの関係を整理した（3 市町の例を図 5.1-2～図 5.1-7 に示した）。

伊方町では、6 箇所の風力発電所があり合計で 58 基の発電施設がある。一部の施設は導入ポテンシャル 7.5m/s～8.0m/s の範囲に位置するが、多くはポテンシャル外に存在する。導入実績と EADAS の総出力合計は 67,700kW で等しい値となった。

磐田市では、天竜川の左岸に 2 箇所の風力発電所があり計 6 基の風車が整備されている。うち 3 基の施設は導入ポテンシャル 6.5m/s～7.0m/s の範囲に存在するが、残りの 3 基についてはポテンシャル外のエリアにある。導入実績と EADAS の総出力合計の値に 300kW の乖離が確認された。

由良町では、由良風力発電所の 5 基の発電施設があり、いずれもポテンシャル外のエリアに整備されている。導入実績と EADAS の総出力合計は 9,950kW で等しい値となった。

なお、導入実績と EADAS の総出力合計に差異があった自治体は合計で 8 市町あり、遊佐町（1,990kW）と長島町（鹿児島県）（600kW）は導入実績が多く、神栖市（△4,600kW）、銚子市（△3,040kW）、横浜市（△900kW）、磐田市（△300kW）、御前崎市（△20,050kW）、糸満市（△600kW）は EADAS の総出力合計が多かった（表 5.1-6）。

表 5.1-5 風力発電（陸上）について収集した資料

No.	項目	資料名	原典	作者	整備年度
1	既設の風力発電所位置	EADAS : 環境省アセスメント データベース	航空写真、 衛星写真、 地形図等	環境省 大臣官房 環境影響 評価課	平成 29 年度
2	既設の風力発電設備				

表 5.1-6 風力発電における導入ポテンシャル、導入実績および確認値

No.	都道府県名	市町村名	再エネ種	導入ポテンシャル	導入実績	確認値 [※]
風 1	山形県	遊佐町	風力	7,400kW	16,550kW	14,560kW
風 2	茨城県	鹿嶋市	風力	0kW	20,000kW	20,000kW
風 3	茨城県	神栖市	風力	500kW	69,790kW	74,390kW
風 4	群馬県	伊勢崎市	風力	0kW	40kW	40kW
風 5	千葉県	銚子市	風力	0kW	52,920kW	55,960kW
風 6	千葉県	旭市	風力	0kW	5,750kW	5,750kW
風 7	千葉県	袖ヶ浦市	風力	1,800kW	3,490kW	3,740kW
風 8	東京都	江東区	風力	0kW	3,650kW	3,650kW
風 9	神奈川県	横浜市	風力	0kW	3,480kW	4,380kW
風 10	神奈川県	川崎市	風力	0kW	1,990kW	1,990kW
風 11	神奈川県	三浦市	風力	0kW	800kW	800kW
風 12	富山県	入善町	風力	0kW	1,500kW	1,500kW
風 13	石川県	内灘町	風力	0kW	1,500kW	1,500kW
風 14	静岡県	磐田市	風力	14,300kW	16,900kW	17,200kW
風 15	静岡県	御前崎市	風力	2,300kW	2,610kW	22,660kW
風 16	静岡県	牧之原市	風力	0kW	9,500kW	9,500kW
風 17	愛知県	安城市	風力	0kW	40kW	40kW
風 18	愛知県	知多市	風力	1,200kW	1,700kW	1,700kW
風 19	滋賀県	草津市	風力	0kW	1,500kW	1,500kW
風 20	和歌山県	有田市	風力	1,600kW	1,990kW	—
風 21	和歌山県	由良町	風力	7,900kW	9,950kW	9,950kW
風 22	鳥取県	北栄町	風力	11,400kW	13,500kW	13,500kW
風 23	山口県	平生町	風力	4,800kW	10,500kW	10,500kW
風 24	愛媛県	伊方町	風力	54,700kW	67,700kW	67,700kW
風 25	佐賀県	玄海町	風力	200kW	9,000kW	9,000kW
風 26	鹿児島県	長島町	風力	16,500kW	58,780kW	58,780kW
風 27	沖縄県	糸満市	風力	900kW	1,200kW	1,800kW

※確認値は表 5.1-5 に示す「環境アセスメントデータベース“EADAS (イーダス)”」を参照した。

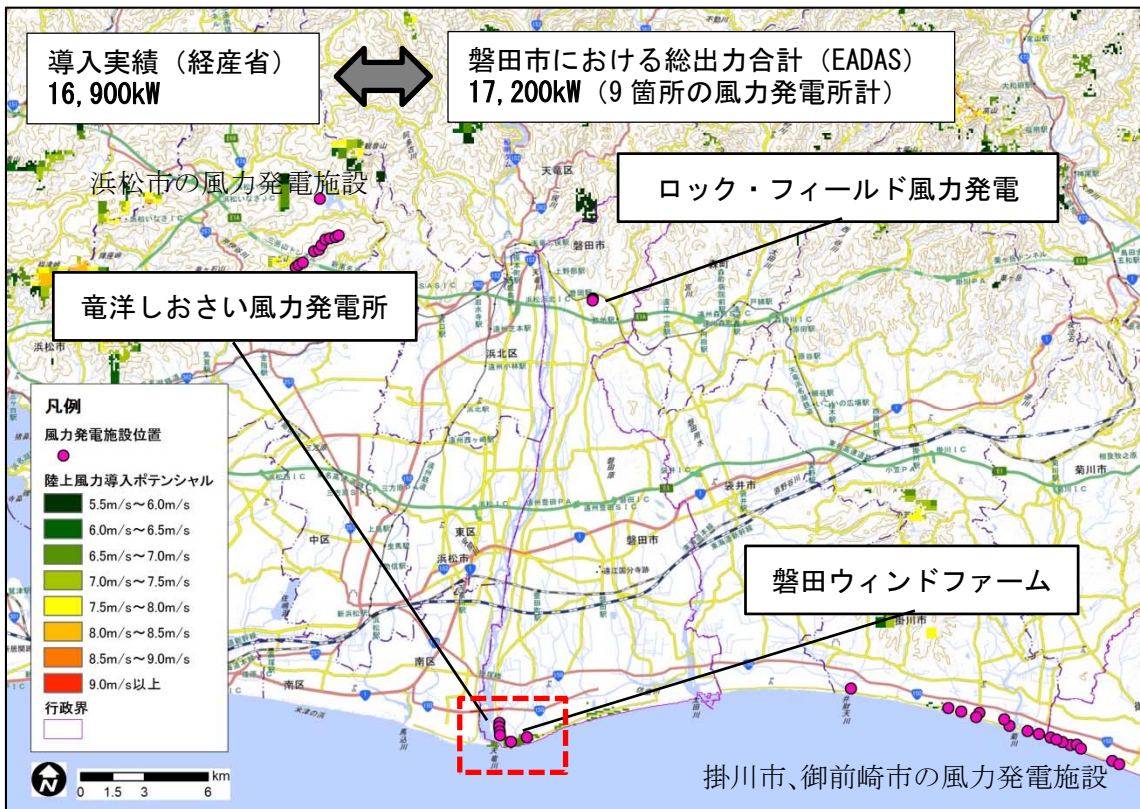


図 5.1-2 導入ポテンシャルの分布域と発電施設の位置関係（磐田市；全体図）

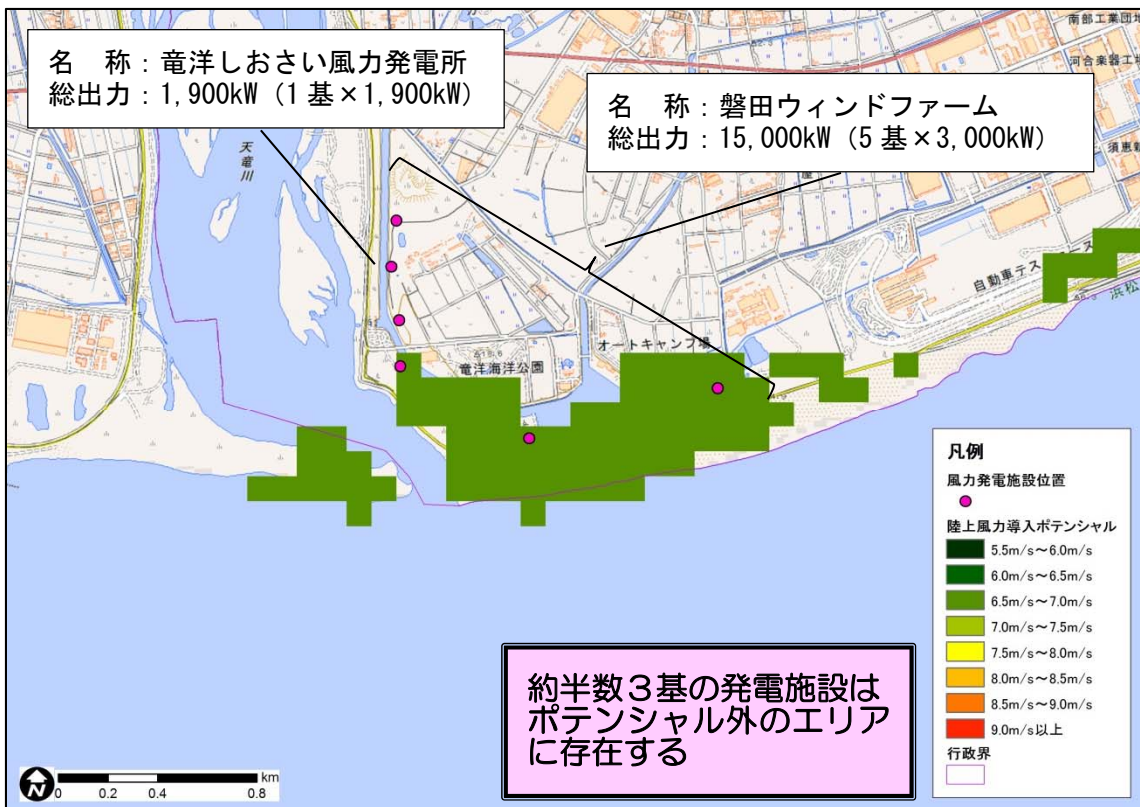


図 5.1-3 導入ポテンシャルの分布域と発電施設の位置関係（磐田市；拡大図）

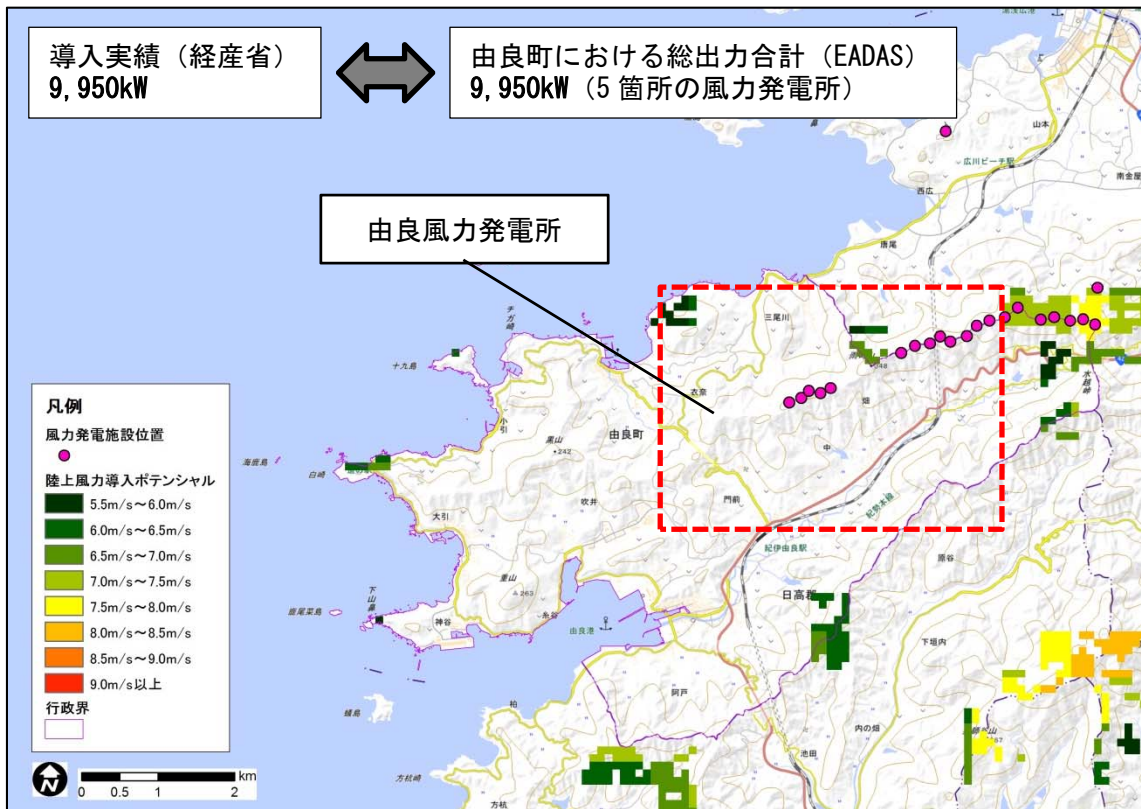


図 5.1-4 導入ポテンシャルの分布域と発電施設の位置関係（由良町；全体図）

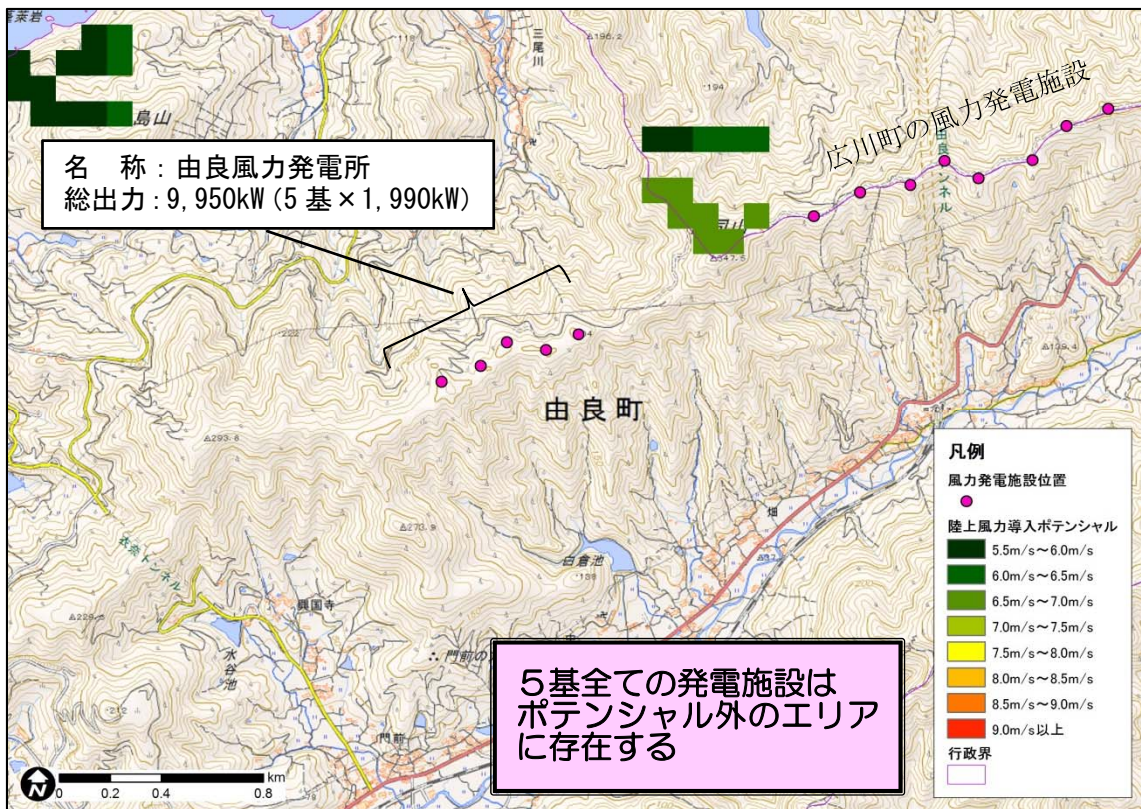


図 5.1-5 導入ポテンシャルの分布域と発電施設の位置関係（由良町；拡大図）

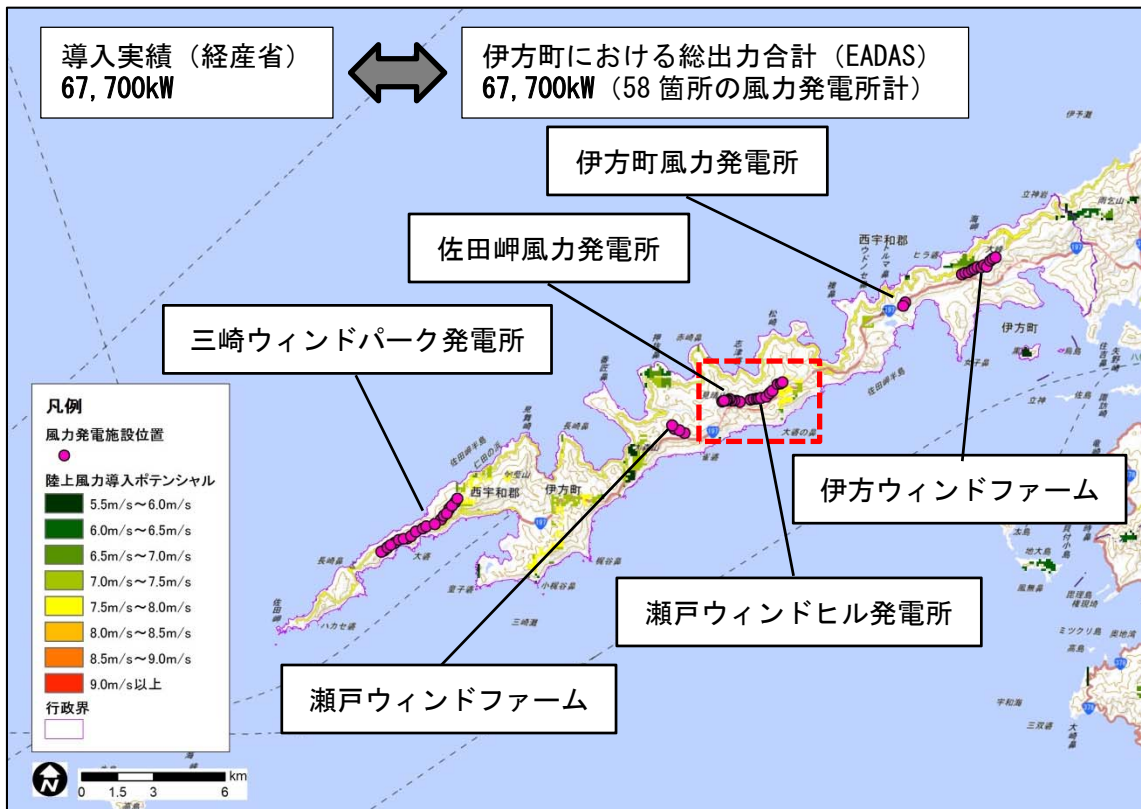


図 5.1-6 導入ポテンシャルの分布域と発電施設の位置関係（伊方町；全体図）

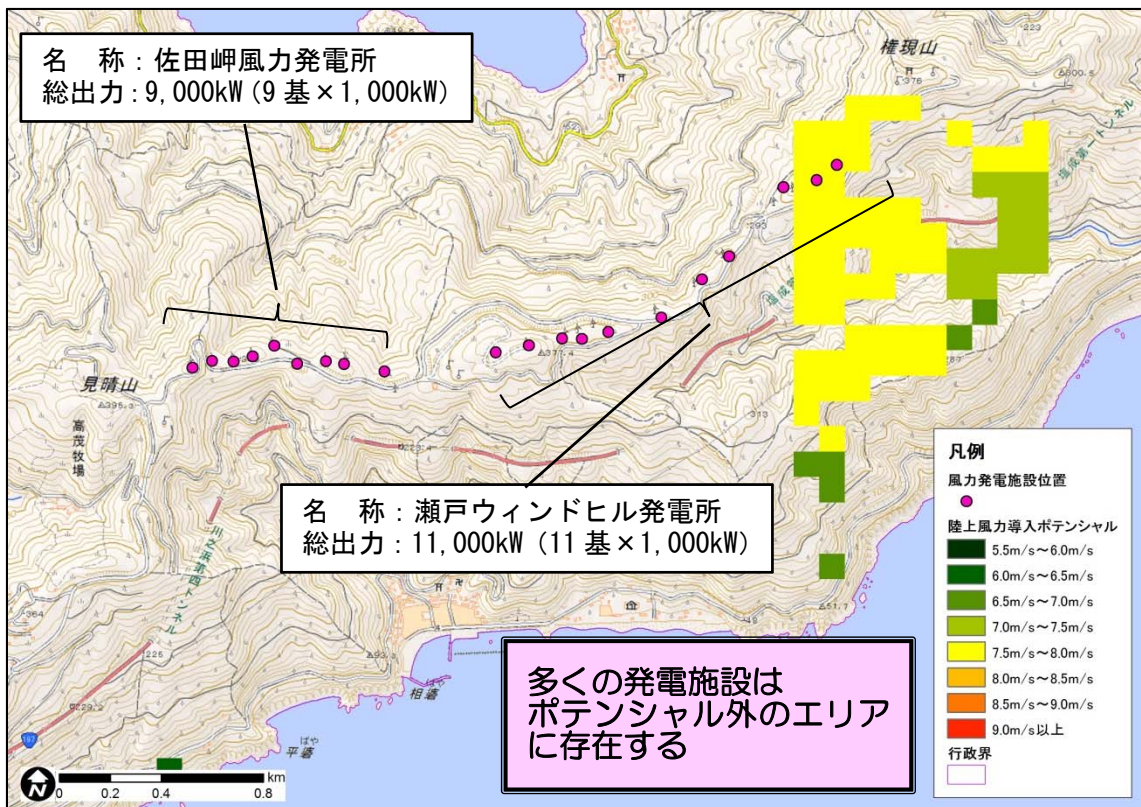


図 5.1-7 導入ポテンシャルの分布域と発電施設の位置関係（伊方町；拡大図）

(2) 中小水力発電

中小水力発電については、全国小水力利用推進協議会データベース及び各自治体のホームページ等を参照した。前者は全国に設置されている小水力発電施設について、発電所名、使用水路、地点情報（発電所所在地、水系、河川名）、技術諸元（水車形式、発電機形式、出力等）事業諸元（運転開始年月、FIT の認定）等が掲載されている。

那須塩原市、三木市を例に「平成 27 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」（以下、「平成 27 年度調査」という）で整理した仮想発電所のポテンシャルと導入実績との関係を整理した。（図 5.1-8～図 5.1-11）

那須塩原市では 53kW のポテンシャルが算出された。一方で、現在市内で稼働している中小水力発電所は 2 施設ある。このうち 1 施設はポテンシャル算出時に既存施設として除外した沢名川発電所（1925 年より稼働、那珂川水系沢名川、190kW）であり、もう 1 施設は地域用水環境整備事業の一環として整備された調整池及び用水路を利用した新青木発電所（2014 年より稼働、戸田東用水路、500kW）である。平成 27 年度調査では河川流量と落差を利用した流れ込み式発電施設のポテンシャルを想定したため、用水路を利用した発電は計算の対象外としており、そのためポテンシャルと実際の導入実績の乖離が生じたものと思われる。

三木市では、平成 27 年度調査においてポテンシャル値が 0 と評価された。一方で、農業用水および浄水道水供給用の吞吐ダムが整備されており、その水を利用した吞吐ダム小水力発電所が平成 28 年に整備され、運用実績として抽出された。それによりポテンシャルと実際の導入実績の乖離が生じたものと思われる。

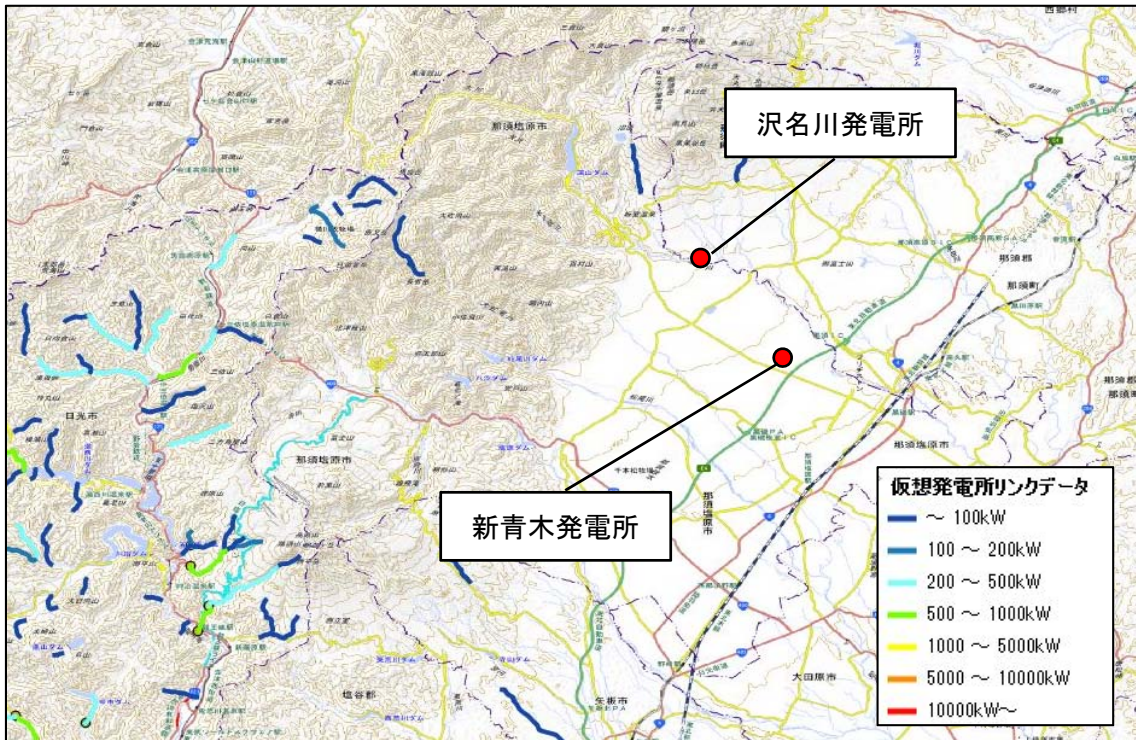


図 5.1-8 導入ポテンシャルの分布域と発電施設の位置関係（那須塩原市；全体図）

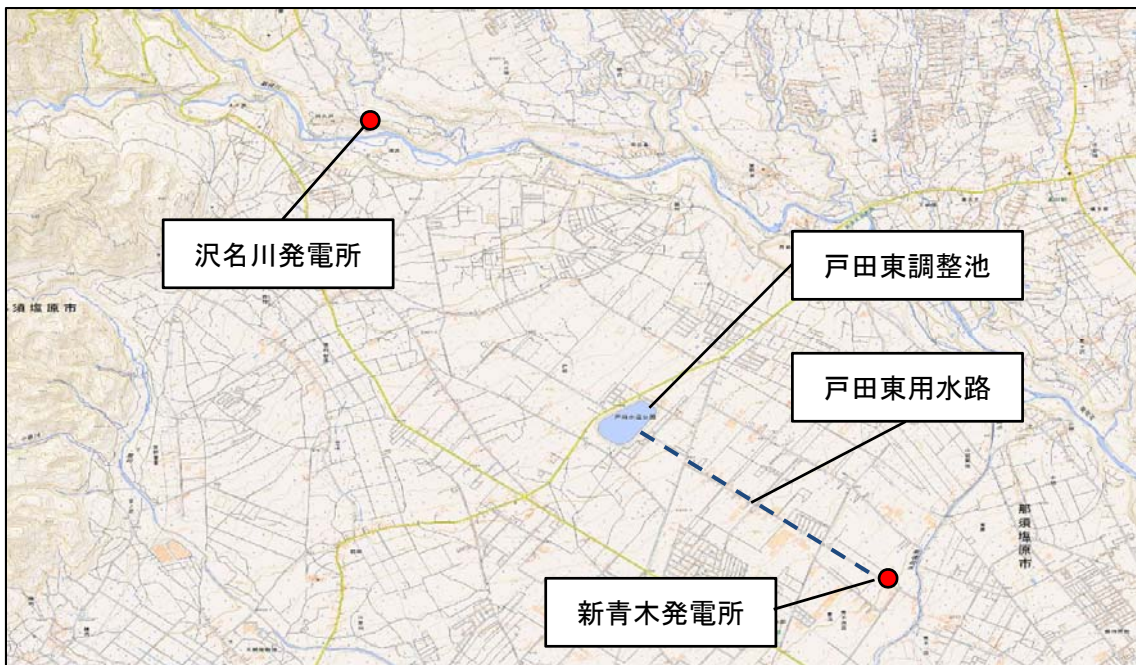


図 5.1-9 導入ポテンシャルの分布域と発電施設の位置関係（那須塩原市；拡大図）



図 5.1-10 導入ポテンシャルの分布域と発電施設の位置関係（三木市；全体図）



図 5.1-11 導入ポテンシャルの分布域と発電施設の位置関係（三木市；拡大図）

(3) 地熱発電

地熱発電については EADAS のようにまとまったデータベースがないため、導入実績が導入ポテンシャルを上回った 4 市町村内にある各発電所のホームページ等を参照した。

各ホームページに記載された諸情報を表 5.1-7 および表 5.1-8 に整理し、弟子屈町と福島市を例に導入ポテンシャルと各発電所施設の位置を図 5.1-12～図 5.1-15 に整理した。

導入実績と収集した諸情報の認定出力に差異がみられた市町村はなかった。

表 5.1-7 地熱発電に関する資料収集のために参照したウェブページ

都道府県	市町村	施設	URL
北海道	弟子屈町	摩周湖温泉熱利用 温度差発電施設	http://okamoto-pump.co.jp/?p=551
福島県	福島市	土湯温泉 16 号源泉 バイナリー発電所	http://www.genkiuptcy.jp/jigyo01.html
長野県	高山村	七味温泉ホテル 溪山亭バイナリー発電所	http://www.keizantei.com/?page_id=10
鳥取県	湯梨浜町	協和地建コンサルタント 湯梨浜地熱発電所	http://kyouwacc.com/info/2686

表 5.1-8 収集した諸情報

施設	場所	容量・出力		
		設備容量	発電所出力	認定出力
摩周湖温泉熱利用 温度差発電施設	北海道上川郡 弟子屈町弟子屈原野	125kW	125kW	100kW
土湯温泉 16 号源泉 バイナリー発電所	福島県福島市 土湯温泉町	440kW	400kW	440kW
七味温泉ホテル 溪山亭バイナリー発電所	長野県高山村 七味温泉牧	20kW	20kW	20kW
協和地建コンサルタント 湯梨浜地熱発電所	鳥取県東伯郡 湯梨浜町龍島 542-1	20kW	20kW	20kW

表 5.1-9 地熱発電における導入ポテンシャル、導入実績および確認値

No.	都道府県名	市町村名	再エネ種	導入ポテンシャル	導入実績	確認値*
地 1	北海道	弟子屈町	地熱	6kW	100kW	100kW
地 2	福島県	福島市	地熱	134kW	440kW	440kW
地 3	長野県	高山村	地熱	0kW	20kW	20kW
地 4	鳥取県	湯梨浜町	地熱	0kW	20kW	20kW

※確認値は表 5.1-8 に示す認定出力とした。



図 5.1-12 導入ポテンシャルの分布域と導入施設との関係（弟子屈町；バイナリ発電）

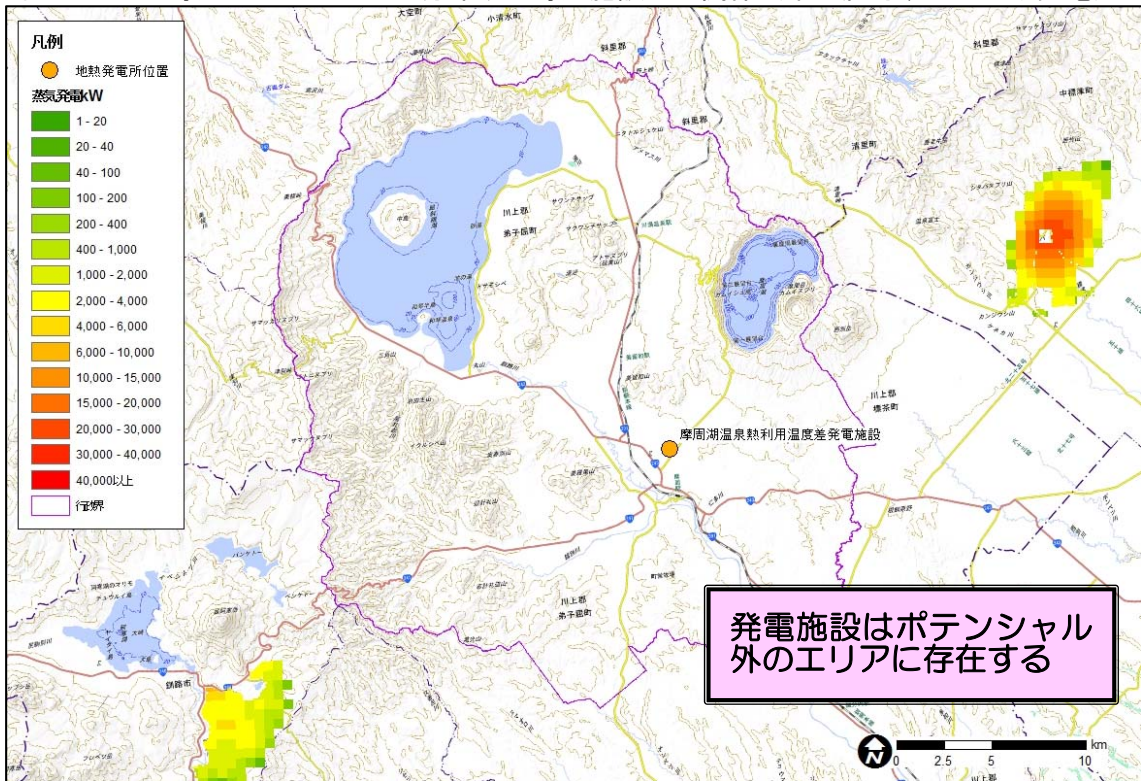


図 5.1-13 導入ポテンシャルの分布域と導入施設との関係（弟子屈町；蒸気発電）

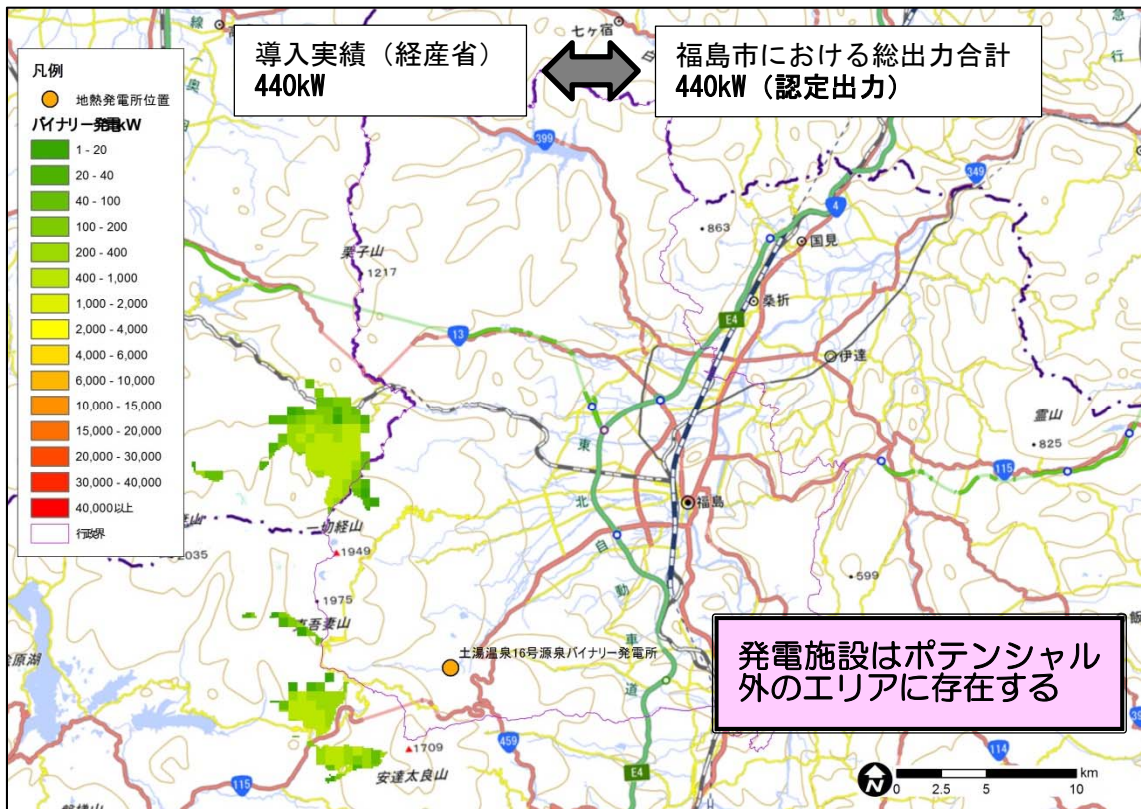


図 5.1-14 導入ポテンシャルの分布域と導入施設との関係（福島市；バイナリ発電）

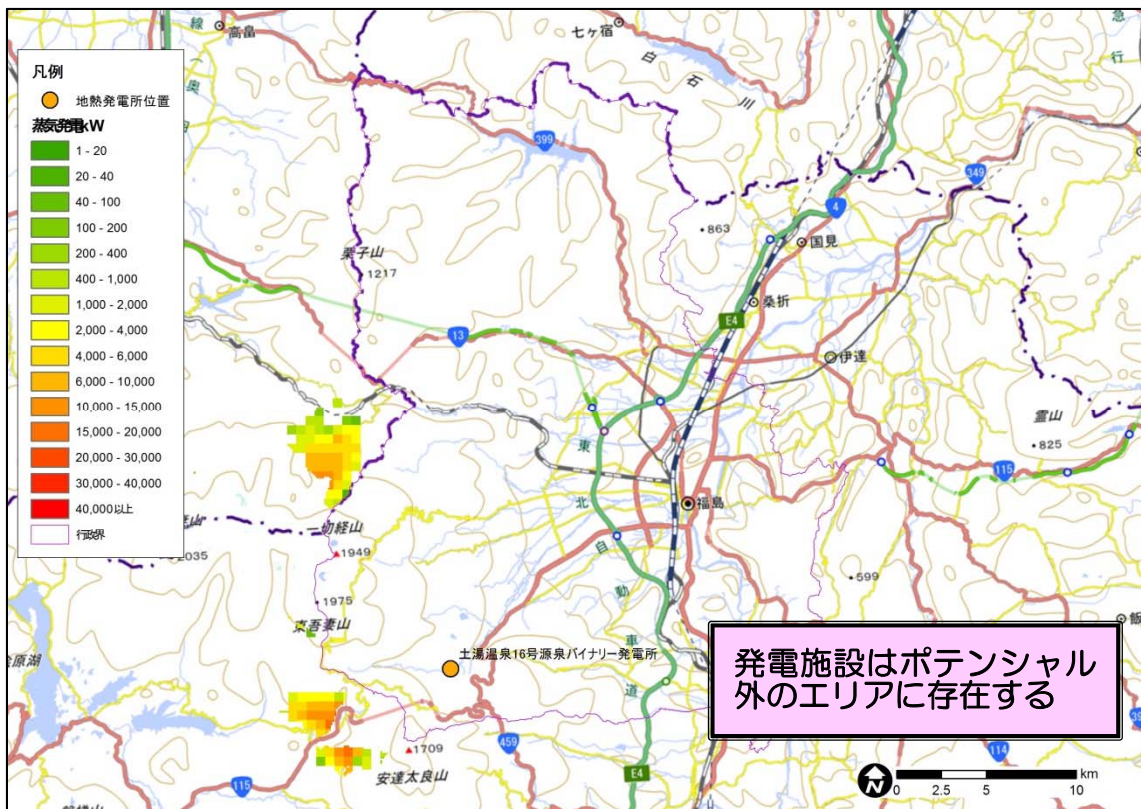


図 5.1-15 導入ポテンシャルの分布域と導入施設との関係（福島市；蒸気発電）

5.1.2 発生要因の分析

5.1.2.1 調査方法：事象のパターン化

導入実績が導入ポテンシャルを上回るケースとしては、導入実績の算出方法に起因する場合と導入ポテンシャルの算出方法に起因する場合がある。また、集計範囲の不整合による場合も考えられる。導入実績の算出方法に起因する場合は、導入実績の集計範囲が異なっている場合が考えられる。一方、導入ポテンシャルの算出方法に起因する場合は、資源量の精度や推定方法によるものと開発不可条件によるものとが考えられる。

このように導入実績と導入ポテンシャルの比較は、集計値の比較であるため、実際の状況は様々なケースが存在し、複合的に作用していることが想定される。

ここでは、前述の状況をパターン化して図 5.1-16 に示す仮説を立てた。収集・整理した情報から各再エネ種別に想定される要因を整理し、この仮説を検証した。

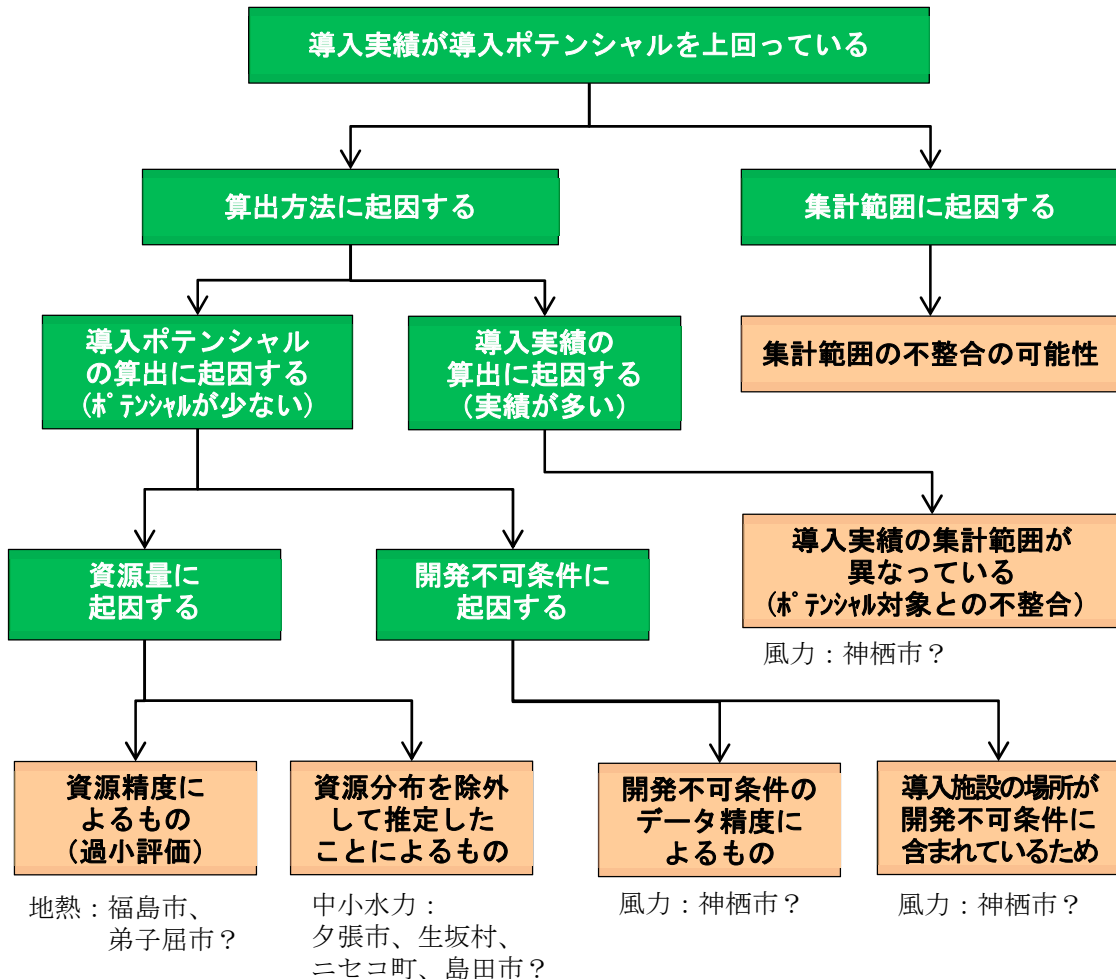


図 5.1-16 仮説：実績値がポテンシャルを上回るケースの場合分け

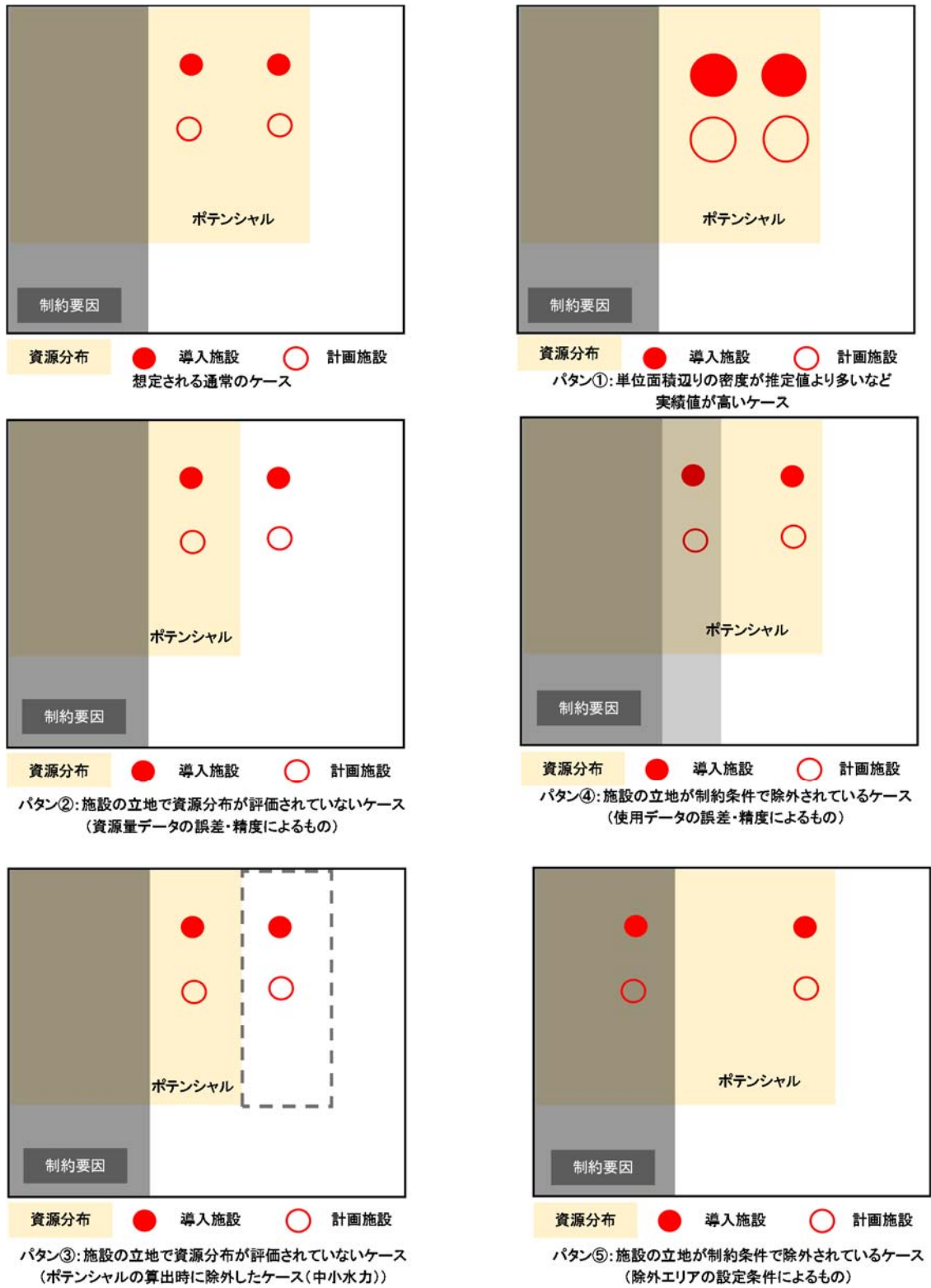


図 5.1-17 実績値がポテンシャルを上回るケースのパターン

5.1.2.2 要因の分析結果

(1) 風力発電

1) 集計範囲に起因する場合

賦存量を用いて、発電施設が資源量不足のエリアに存在するかの観点から整理を行った。

資源量の不足（ここでは開発不可条件となる 5.5m/s 未満）に起因して、導入実績が導入ポテンシャルを上回っていると考えられる自治体は、伊勢崎市（図 5.1-18）、磐田市、知多市、草津市（図 5.1-19）、北栄町（鳥取県）、伊方町、長島町（鹿児島県）の 7 市町であった。

風力発電（陸上）の場合、地上高 80m～90m の風速を賦存量としており（平成 27 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）、これは 1,000kW～2,000kW の定格出力を有する風車を対象とした賦存量と言える（表 5.1-10 および表 5.1-11）。

なお、前述した 7 市町のうち、1,000kW 未満の風力発電所を有する自治体は、伊勢崎市（40kW×1 基）、知多市（850kW×2 基）、伊方町（一部が 850kW）、長島町（一部が 600kW）の 4 市町であった。

表 5.1-10 定格出力からみた風車の分類基準

分類		定格出力
マイクロ風車		1kW 未満
小型風車		1kW～50kW 未満
中型風車	I	50kW～500kW
	II	500kW～1,000kW
大型風車		1,000kW 以上

※参照「NEDO 再生可能エネルギー技術白書 2008」

表 5.1-11 定格出力とタワーの高さの関係

定格出力	タワーの高さ	羽根の直径
600kW	40m～50m	45m～50m
1,000kW～2,000kW	60m～80m	60m～90m

※参照「NEDO 再生可能エネルギー技術白書 2008」



図 5.1-18 風速 5.5m/s 未満の範囲に発電施設がある例（伊勢崎市）



図 5.1-19 風速 5.5m/s 未満の範囲に発電施設がある例（草津市）

2) 開発不可条件に起因する場合

「開発不可条件」(表 5.1-12)については、発電施設がどの開発不可条件範囲内に存在するかの観点から整理を行った。

前述のとおり開発不可条件は15項目あるが、このうち、風速区分は前項の「イ」で検討したため除外し、また国立・国定公園(特別保護地区、第1種特別地域)と都道府県立自然公園(第1種特別地域)を、原生自然環境保全地域と自然環境保全地域を合わせて検討し、計12項目で検討を行った。

実績値がポテンシャルを上回り、かつ開発不可条件内に発電設備が認められた市町村数をその開発不可条件別にみると、最も多かったケースが「居住地から500m未満」で24区市町が該当した(図 5.1-20)。次いで、「土地利用区分」の15、「市街化区域」の9区市町と続いた。今回得たデータでは、標高や地上開度、原生自然・自然環境保全地域、鳥獣保護区、世界遺産、航空法による制限範囲に発電施設はみられなかった。

図 5.1-21～図 5.1-26 に各開発不可条件に該当する例を示す。

表 5.1-12 陸上風力の導入ポテンシャル推計に係る開発不可条件

区分	項目	本年度調査における 開発不可条件	平成24年度調査における 開発不可条件
自然条件	風速区分	5.5m/s 未満 ただし港湾区域は5.0m/s 未満	同左
	標高	1,200m 以上	同左
	最大傾斜角	20度以上	同左
	地上開度	75° 未満	同左
社会条件: 法制度等	法規制区分 (自然的条件)	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 7)保安林	同左
	法規制区分 (社会的条件)	1)航空法による制限(制限表面)	—
社会条件: 土地利用等	都市計画区分	市街化区域	同左
	土地利用区分	田、建物用地、幹線交通用地、その他の用地、 河川地及び湖沼、海水域、ゴルフ場 ※「その他農用地」、「森林(保安林を除く)」、 「荒地」、「海浜」が開発可能な土地利用 区分となる	同左
	居住地からの 距離	500m 未満	同左

「平成27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」より抜粋

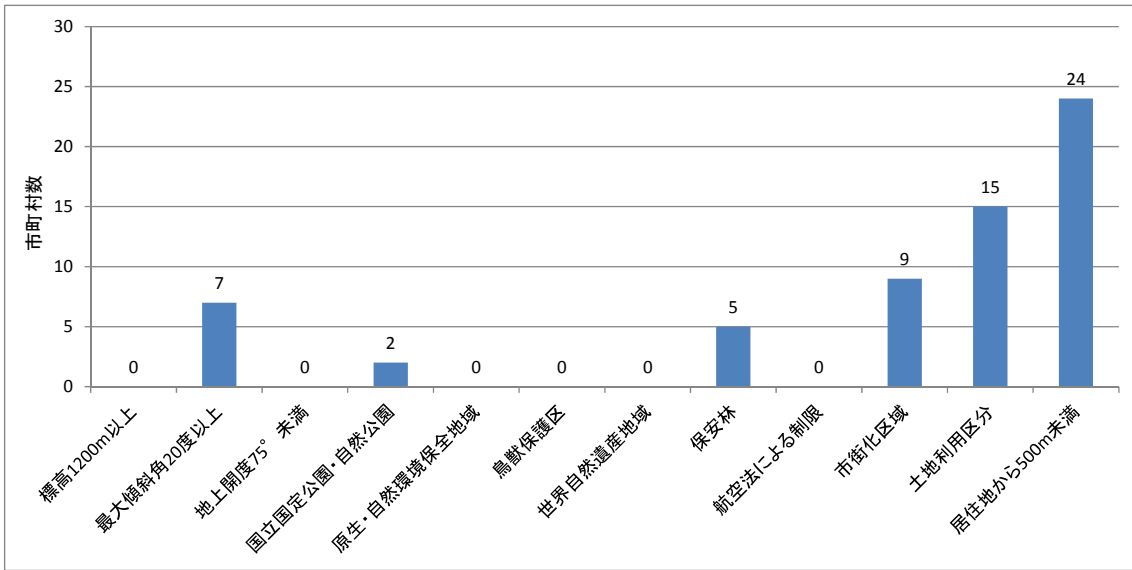


図 5.1-20 実績値がポテンシャルを上回る場合の開発不可条件ごとの区市町村数
(複数が該当するため合計は27にならない)



図 5.1-21 最大傾斜角 20 度以上の範囲に発電施設がある例（御前崎市）



図 5.1-22 国立国定公園・自然公園の範囲に発電施設がある例（草津市）

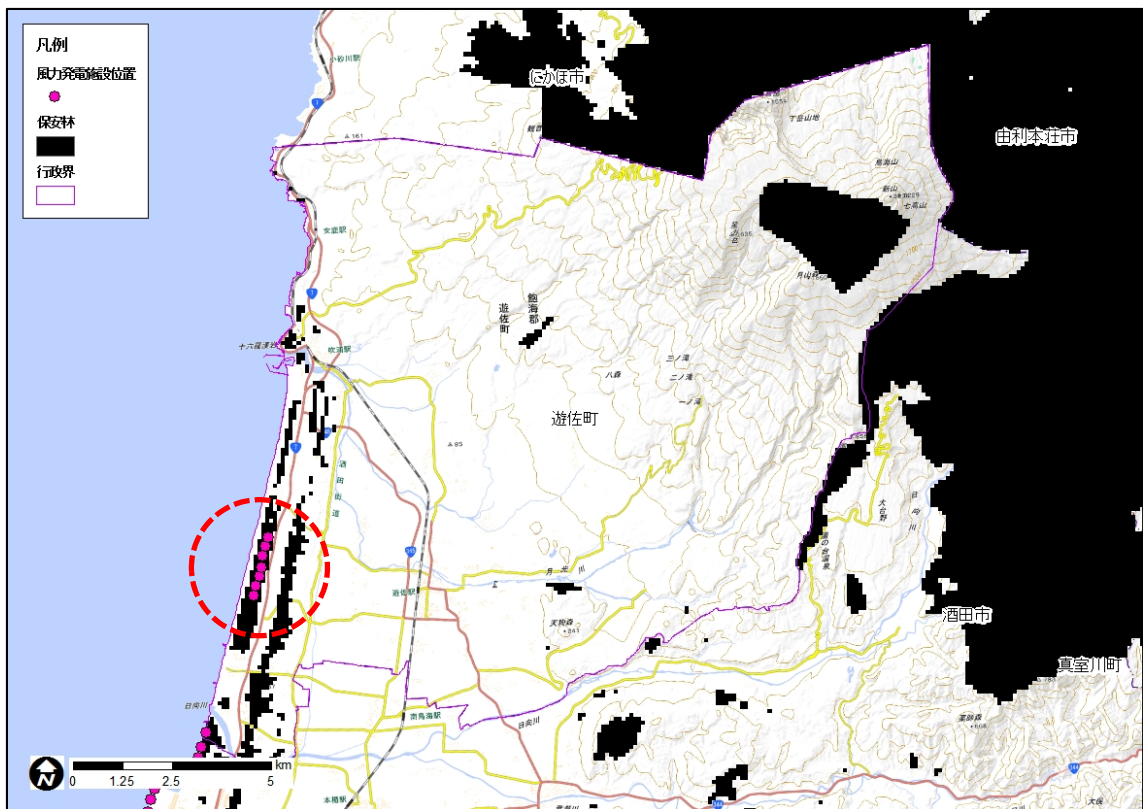


図 5.1-23 保安林に発電施設がある例（遊佐町）

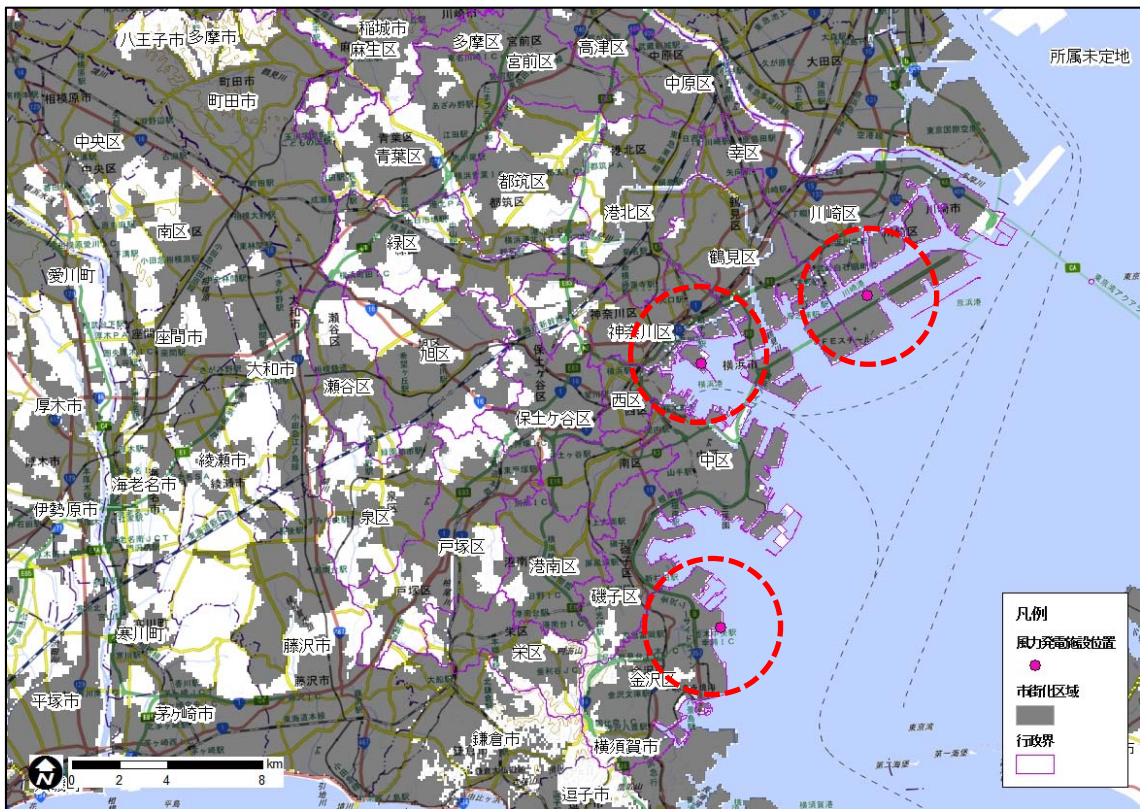


図 5.1-24 市街化区域に発電施設がある例（横浜市）

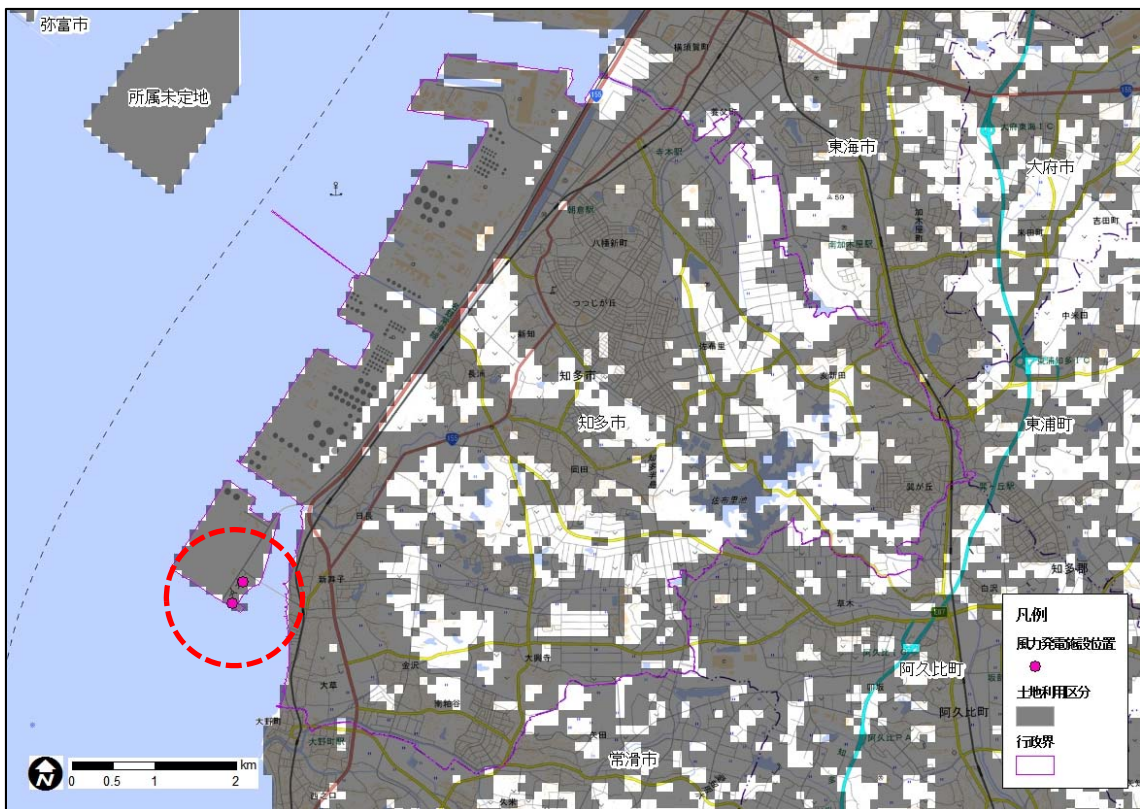


図 5.1-25 土地利用区分の範囲に発電施設がある例（知多市）



図 5.1-26 居住地から 500m 未満の範囲に発電施設がある例（糸満市）

（２） 中小水力発電

1) 資源量に起因する場合

平成 27 年度調査でのポテンシャルの推計は、全国の河川上に流れ込み式の発電所を設置する想定で実施した。具体的には、全国の観測所の流量データから、河川上の 100m セグメントに流量を按分し、河川維持流量を考慮した上で使用可能水量を推計した。また、仮想発電所は 1 箇所発電所に対し 1 箇所の取水点をもつものとしてモデルを構築し、自然河川の流量と落差を利用した流れ込み式の発電施設を想定した。しかし、実際には、複数の河川・地点から取水した発電施設等があり、こうした地点や河川に取水点を設定した仮想発電所はポテンシャルが小さく評価された。

一方で、今回対象とした 30 自治体の 42 施設のうち 27 市町村の中小水力発電施設が、自然河川からの流れ込み式ではなく、ダム、用水路等の人工施設の流水を利用した施設や配水場等の施設内に設置された施設であり、導入ポテンシャルの計算対象としなかった方式であった。

そのため、こうした導入ポテンシャルとして想定しなかった発電施設が実際に設置され稼働している自治体の一部では、実績値がポテンシャルを上回る結果となった。

また、広島県世羅町三川ダムにおいては、FIT 移行のための設備更新により使用水量が増え発電量が増加し、実績値がポテンシャルを上回る結果となった。

2) 開発不可条件に起因する場合

中小水力発電の開発不可条件としては、法規制以外にバックウォーターを考慮して、標高 10m 以下の地点を除外した。また、建設単価が 260 万円/kW 以上となる仮想発電所は経済性の観点から、賦存量推計段階で除外した。そのため、導入ポテンシャル評価では、落差の大きい山地の区間が評価されがちとなり、落差の確保が難しい平野部や河口部付近は計算の対象外となった。神奈川県茅ヶ崎市、東京都江戸川区、静岡県磐田市等は河口部に近いため除外され、群馬県太田市、埼玉県さいたま市等は自治体全体が平野部にあり、落差の確保が難しいことからポテンシャルが期待できなかった。

しかし、導入実績を確認すると、こうした開発不可条件により除外された地域でも排水場や浄水施設のポンプにより水压を確保する施設等や農業用・工業用の水路を利用した施設が、規模は小さいが設置されていた。

そのため、ポテンシャルが 0 と評価された自治体においても、小規模の施設を設置することで結果的に実績値がポテンシャルを上回ることとなった。

3) 既存施設に起因する場合

平成 27 年度調査の際は、約 2,500 施設の中小水力発電所のデータを整理し、それらの施設のある地点ではすでに流量が利用されており、流量の利用および新規開発が難しいものとして、既存の設備のある流域（区間）を除外した。今回対象とした 30 自治体の 42 施設の中では 9 施設が該当し、1 施設を除いてはいずれも 1,000kW 以上の規模であった。

北海道ニセコ町では 2,747kW の導入ポテンシャルに対し 15,231kW の導入実績があるが、これは現在運転中の尻別第一発電所・尻別第二発電所（合計 15,350kW）によるもので、これらは平成 27 年度調査の時点で既開発施設として除外されていたものである。北海道夕張市（合計 33,770kW）、長野県生坂村（21,000kW）等、導入ポテンシャルに対して極端に大きな実績値がある自治体は、これら既存施設に起因するものであり、既存施設の実績値を除くとポテンシャルよりも小さな値となった。

（3）地熱発電

1) 開発不可条件に起因する場合

導入実績が導入ポテンシャルを上回っていた 4 市町村のうち、弟子屈町については、バイナリー発電のカリーナサイクル 53 度～120 度および同 80 度～120 度の資源量が示された範囲に、「摩周湖温泉熱利用温度差発電施設」が存在する（図 5.1-27 および図 5.1-28）。

「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」報告書に記載されている表 5.1-13 から表 5.1-15 に示す資源量開発不可条件を項目ごとにオーバーレイすると、当該発電施設が土地利用の開発不可条件内に存在していることがわかった。

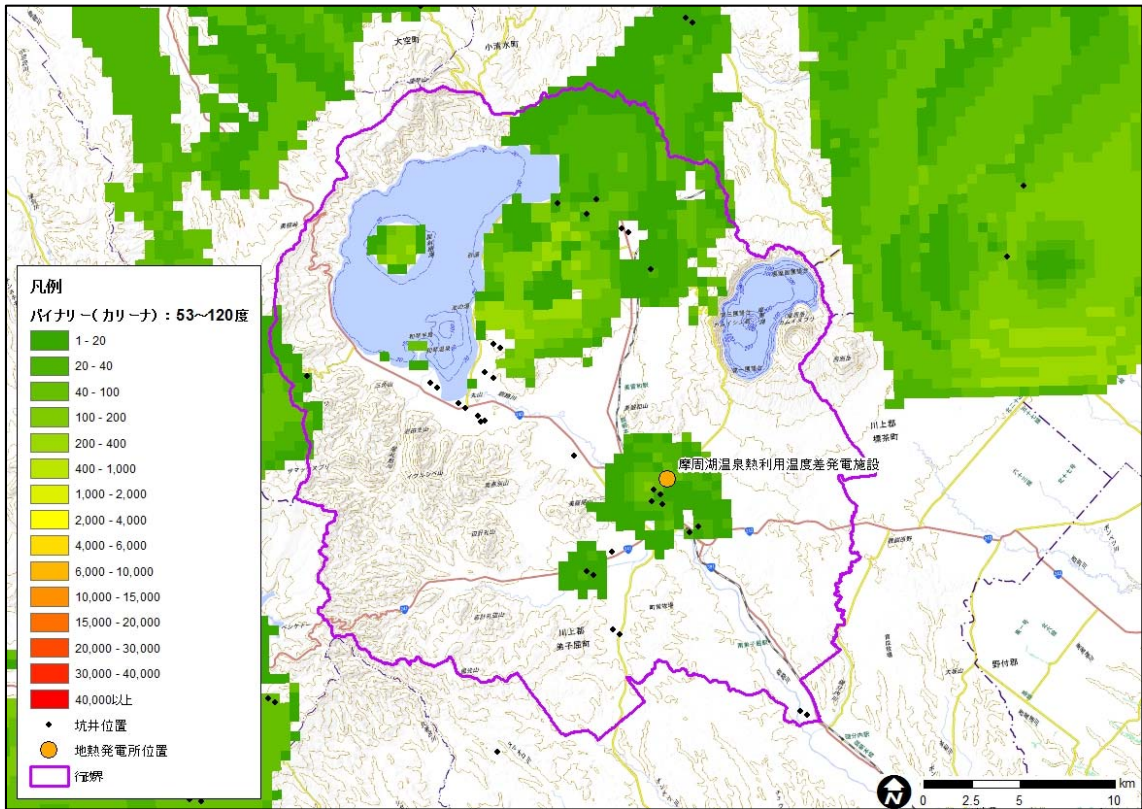


図 5.1-27 バイナリー発電カーナサイクル53度~120度の資源量(弟子屈町)

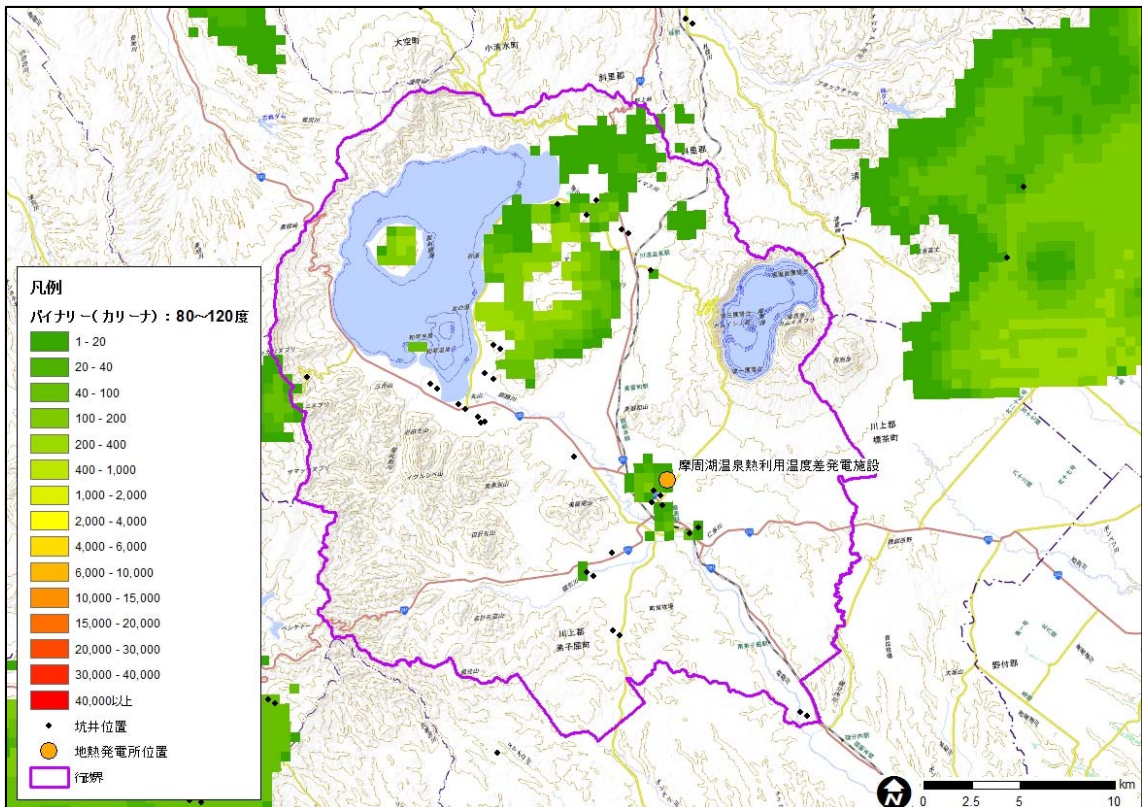


図 5.1-28 バイナリー発電カーナサイクル80度~120度の資源量(弟子屈町)

表 5.1-13 蒸気フラッシュ発電に関する開発不可条件

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

表 5.1-14 バイナリー発電に関する開発不可条件(案)

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	/	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
	居住地からの距離	100m 未満		100m 未満
	都市計画区分	市街化区域	市街化区域	

表 5.1-15 低温バイナリー発電に関する開発不可条件（案）

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) 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	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	考慮せず		
	都市計画区分	考慮せず		

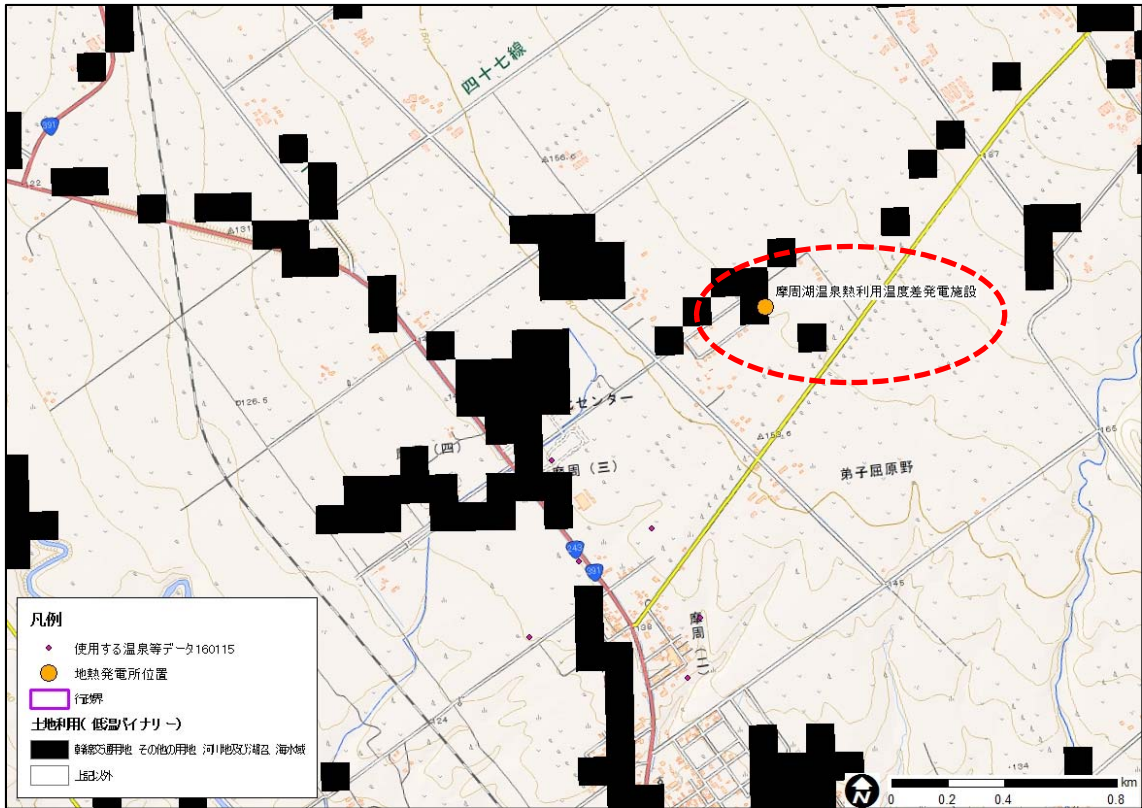


図 5.1-29 開発不可条件範囲内に発電施設が存在（弟子屈町）

2) 資源量に起因する場合

弟子屈町を除く 3 市町村（福島市、高山村、湯梨浜町）では、発電施設は資源量のある範囲に存在しない（図 5.1-30～図 5.1-50）。

地熱の資源量は、表 5.1-16 に示す熱水資源の貯留層標高図データと、収集された産総研温泉泉質データベースの約 20,000 データ、JAEA の温泉地化学データベースの約 20,000 データ、NEDO の坑井データ 459、大深度温泉に関する論文から 820 データのうち、8,075 データを用いて作成された標高別温度データから推計がなされている（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）。

ここでは、A：熱水資源の貯留層基盤標高データ、B：標高別温度データとの 2 つに分けて要因を整理した。

A：熱水資源の貯留層基盤標高データ

地盤標高約 1.6m（1/25,000 地図からの読み取り値）にある湯梨浜町の「協和地建コンサルタント湯梨浜地熱発電所」の貯留層基盤標高は 1.8m とされている（図 5.1-51）。また、地盤標高 1,235m（同読み取り値）にある高山村の「七味温泉ホテル溪山亭バイナリー発電所」の貯留層基盤標高は 1,229m とされている（図 5.1-52）。

「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」では、地盤標高と貯留層基盤標高に差異がないと熱水が貯留されないと仮定されていることから、両発電施設周辺は資源量がないと推定されている。

表 5.1-16 熱水資源の貯水層基盤標高算出時の前提条件と使用データ

	1)透水性が高い地質層とされる新第三系、第四系を地熱貯留層とする。
	2)先新第三系下端もしくは古第三系上端を地熱貯留層底部とする。
	3)表層地質図における先新第三系の分布域は基盤深度を 0m（地表面）とする。
	4)データの信頼度を以下のように設定し、同一範囲に複数のデータが存在する場合は信頼度の高いデータを活用するものとする。
信頼度高	①NEDO 地熱開発促進調査報告書データ
	②産総研「全国 3 次元地盤構造モデル」
	③防災科研「深部地盤構造モデル」、産総研「3 次元地盤構造モデル」
	④研究論文データ、HLW 地層処分関連データ、探鉱関連データ
	⑤地化学温度計（温泉成分分析結果による）標高データ
	⑥表層地質図データ
信頼度低	⑦重力基盤標高データ

（平成 25 年度地熱発電に係る導入ポテンシャル精密調査・分析委託業務から抜粋）

なお、基盤標高算出に用いられたデータは地域によって異なる（表 5.1-16）。湯梨浜町の当該エリアは同表の「⑥表層地質図データ」が活用されている。当該データは 1km² メッシュ（IDW 法により 500m メッシュに変換）であること、「協和地建コンサルタント湯梨浜地熱発電所」周辺は丘陵地に囲まれた小規模な平野（図 5.1-53）であることなどから、標高基盤が周辺の地質区分と同様に区分され、基盤標高が地盤並みとして算出された可能性がある。七味温泉も山域に囲まれている（図 5.1-54）ことから同様の理由が考えられる。

湯梨浜町の「協和地建コンサルタント湯梨浜地熱発電所」のある東郷温泉の一例では 360m の掘削深の井戸があることから、熱水資源の貯留層基盤標高算出の誤差によって導入実績が導入ポテンシャルを上回っている可能性がある。

B：標高別温度データ

前項に示した資源量の範囲内に発電施設のある弟子屈町は、施設近傍に坑井データがあり、それらを用いて資源量再推定がなされているが、福島市や高山村では発電施設周辺の標高別温度データがなく（図 5.1-30～43）、資源量推定の精度に課題がある可能性がある。

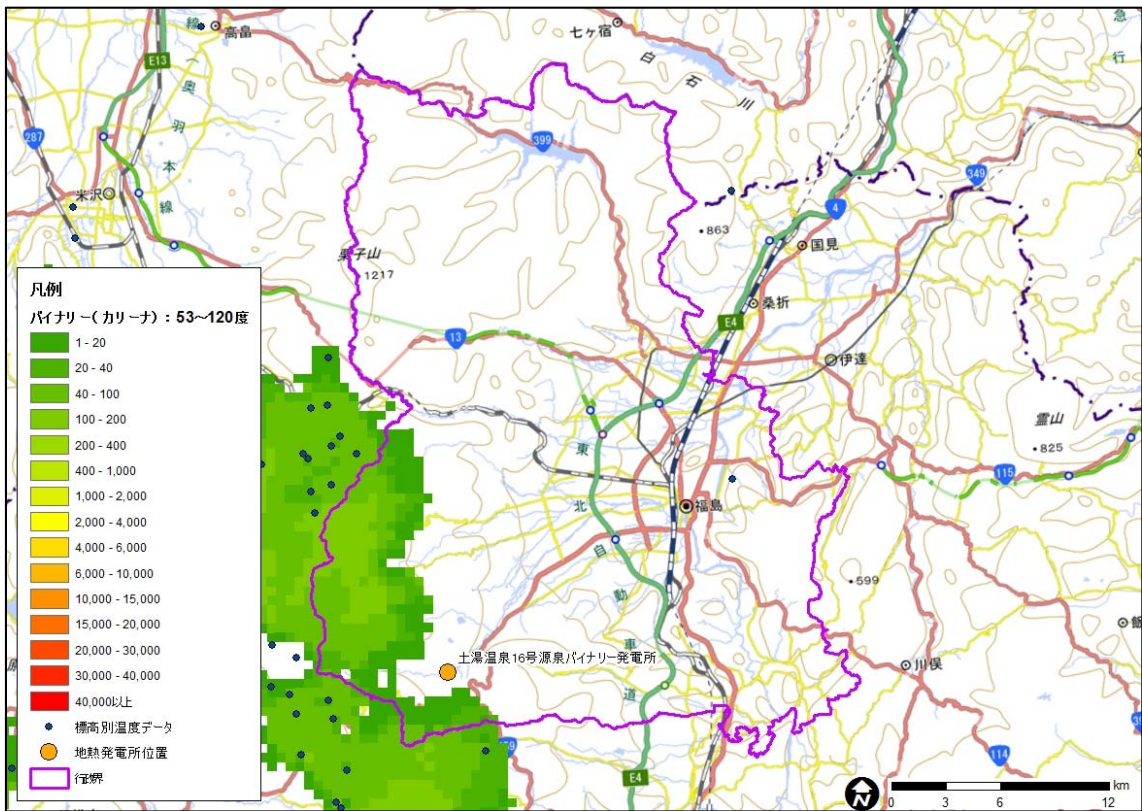


図 5.1-30 バイナリー発電カーナサイクル53度~120度の資源量(福島市)

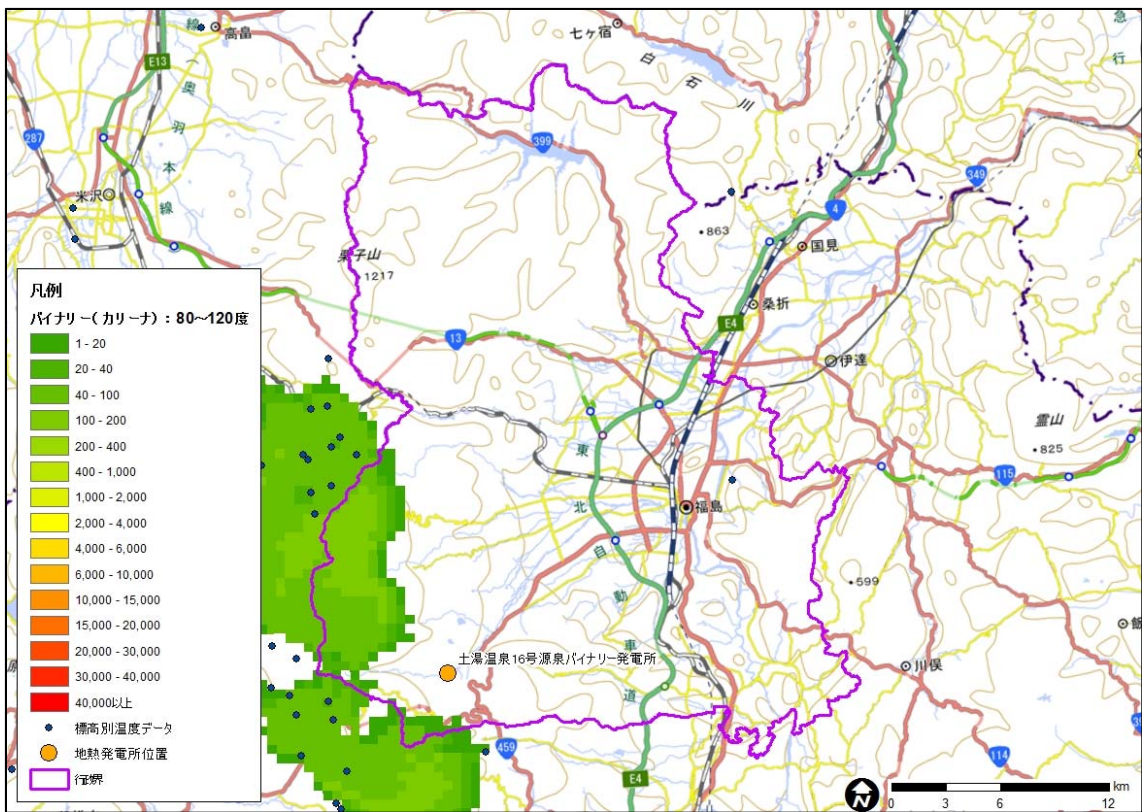


図 5.1-31 バイナリー発電カーナサイクル80度~120度の資源量(福島市)

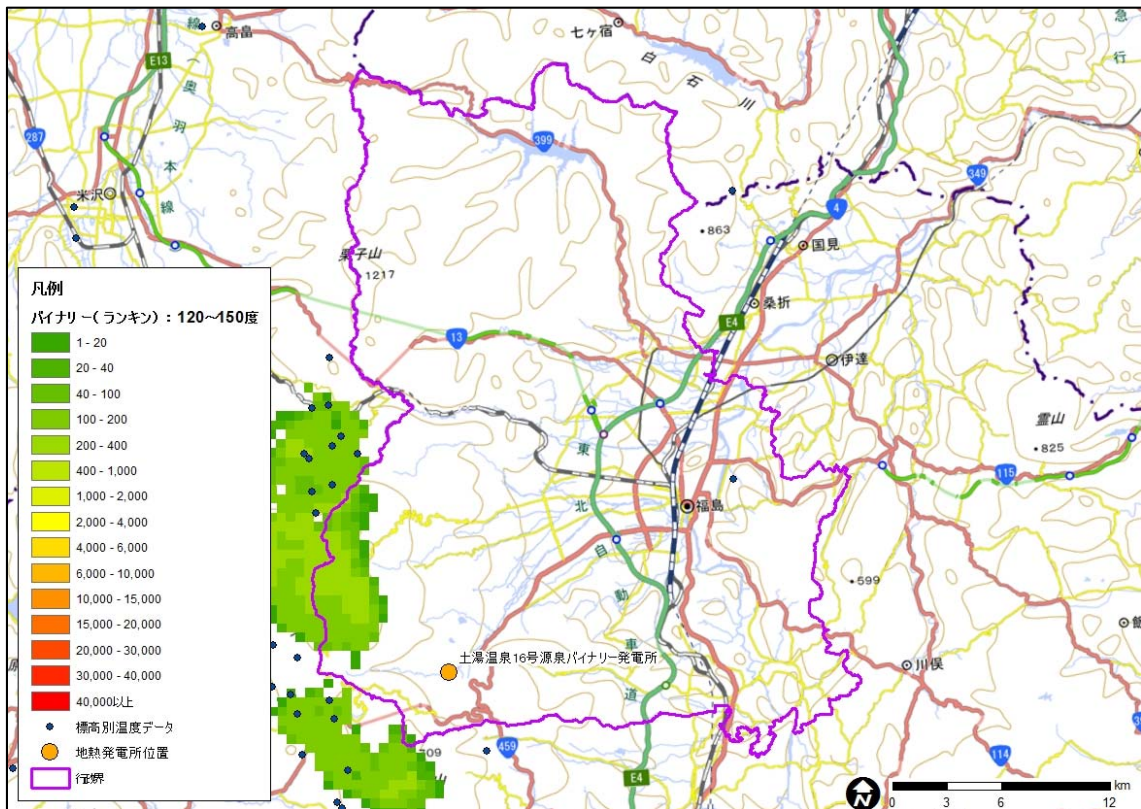


図 5.1-32 バイナリー発電ランキンサイクル 120 度~150 度の資源量 (福島市)

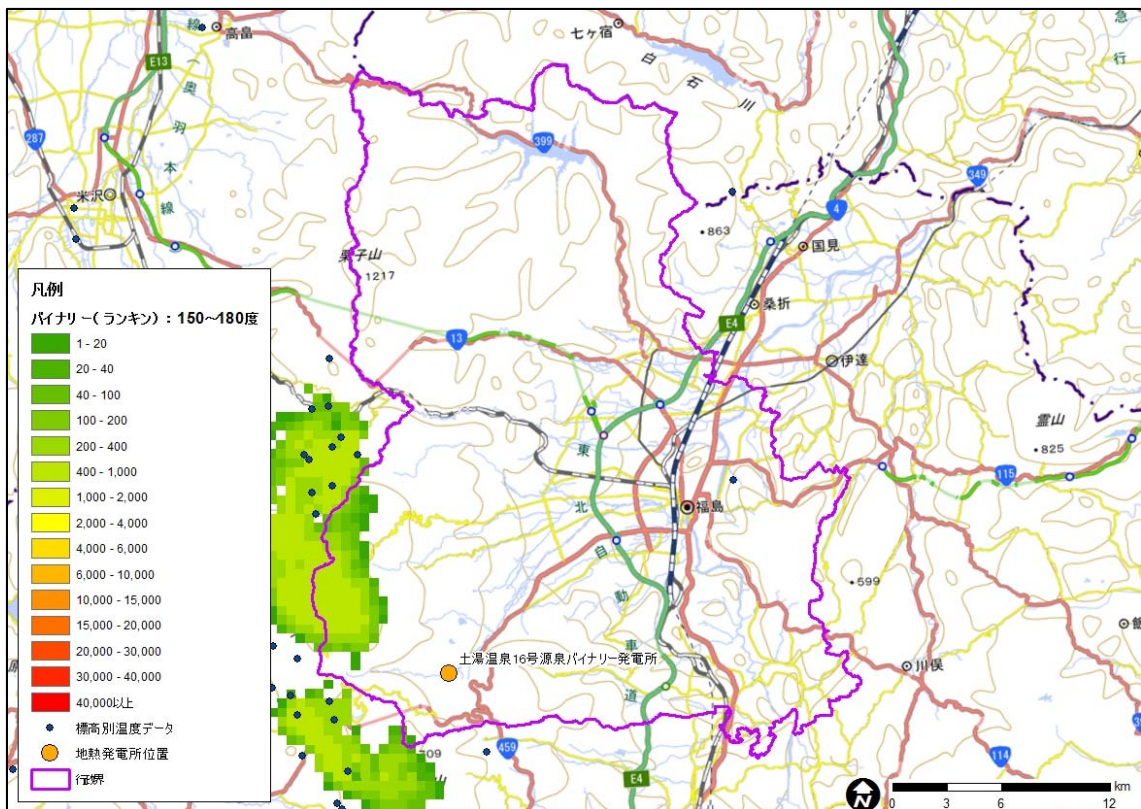


図 5.1-33 バイナリー発電ランキンサイクル 150 度~180 度の資源量 (福島市)

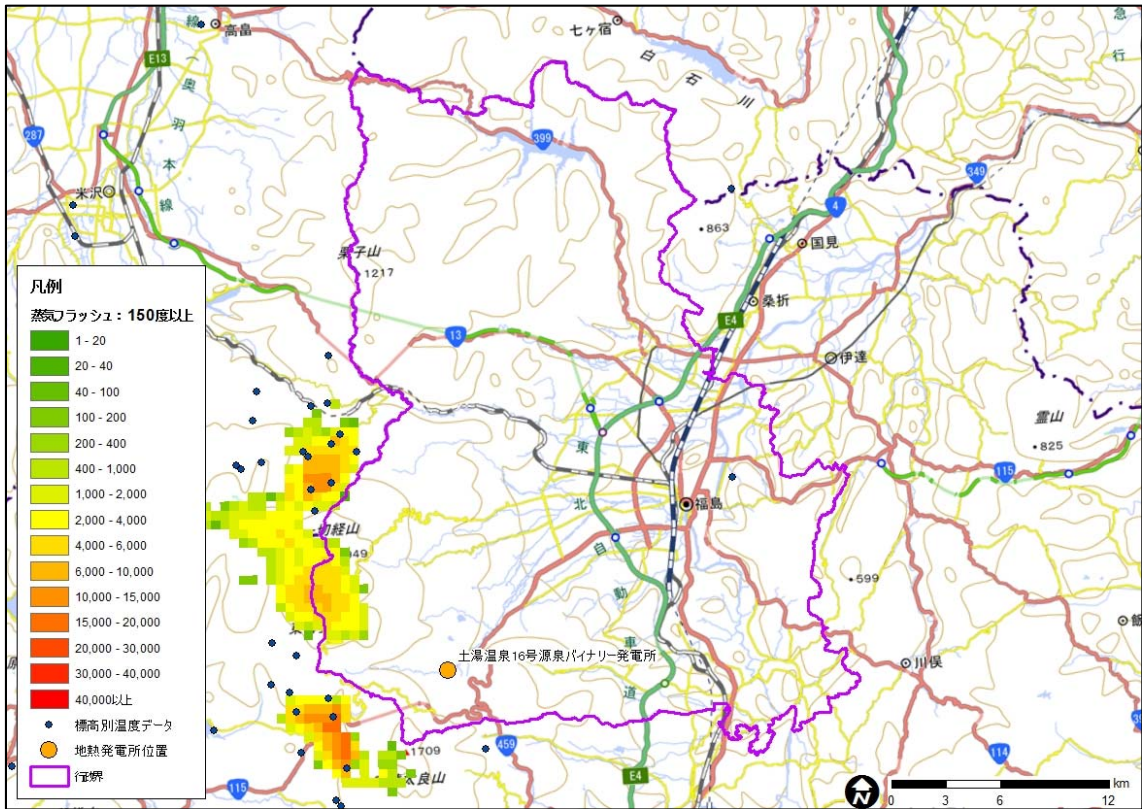


図 5.1-34 フラッシュ発電 150 度以上 (福島市)

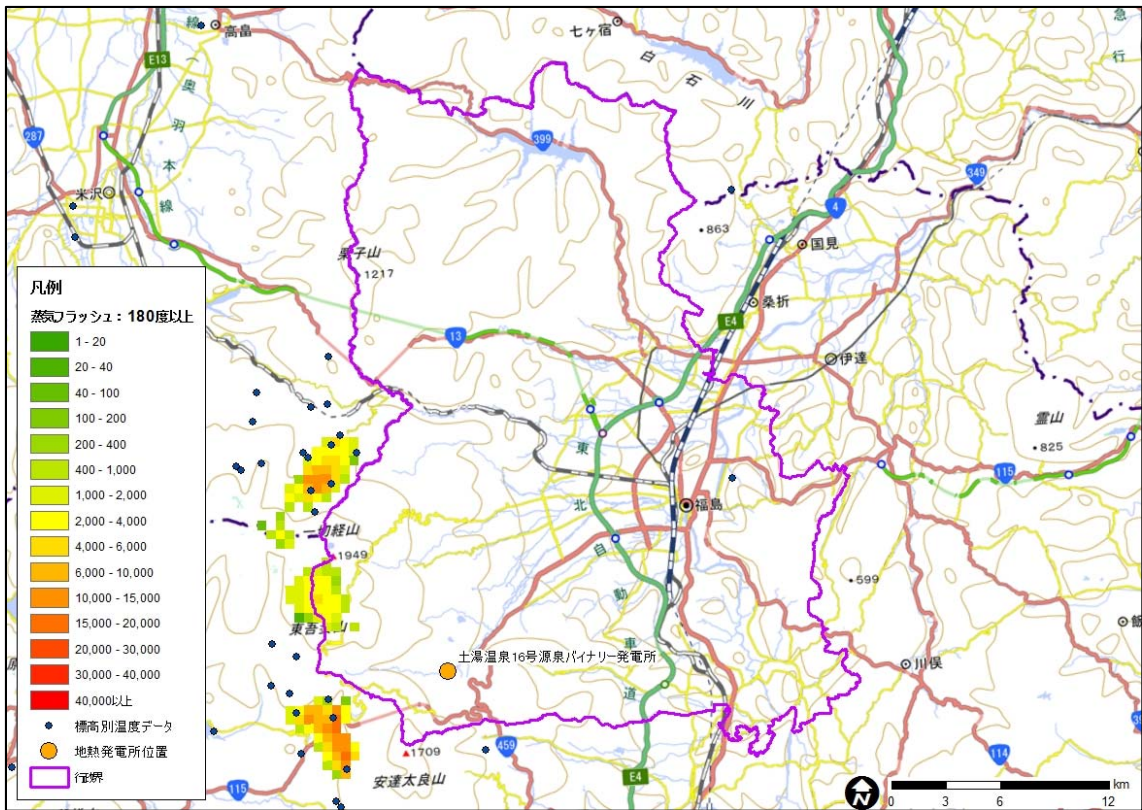


図 5.1-35 フラッシュ発電 180 度以上 (福島市)

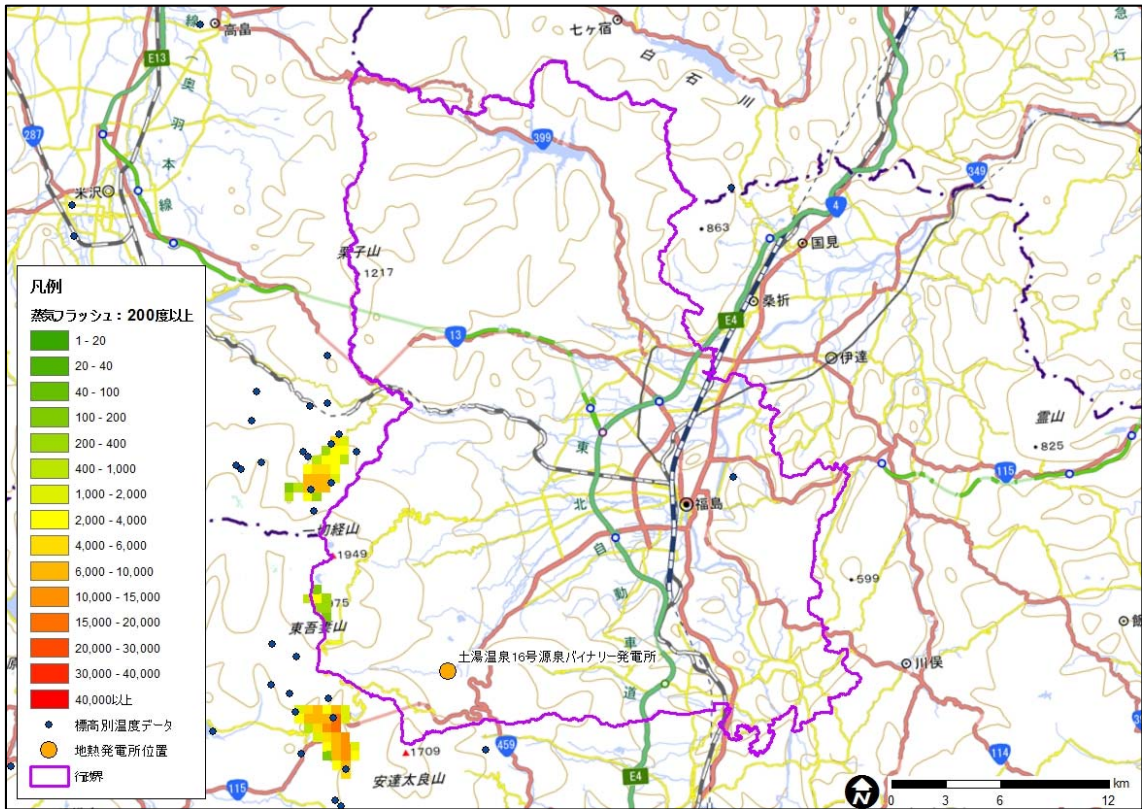


図 5.1-36 フラッシュ発電 200 度以上 (福島市)

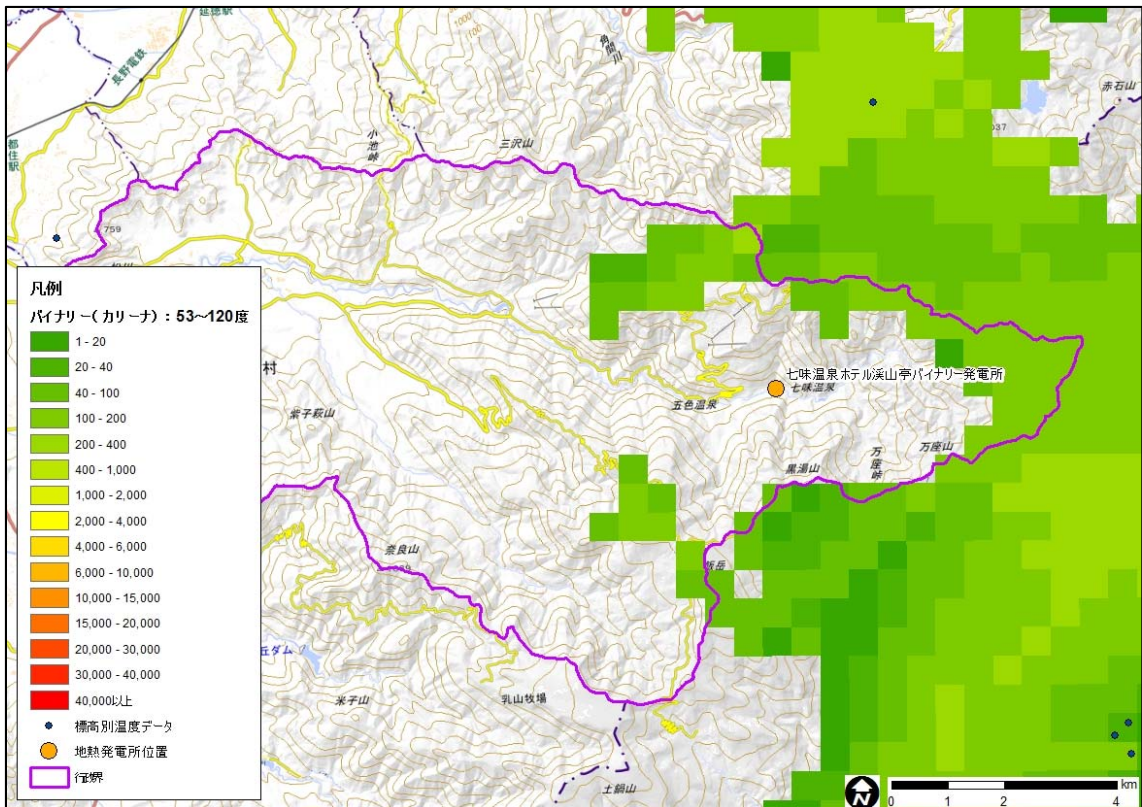


図 5.1-37 バイナリー発電カーナサイクル 53 度~120 度の資源量 (高山村)

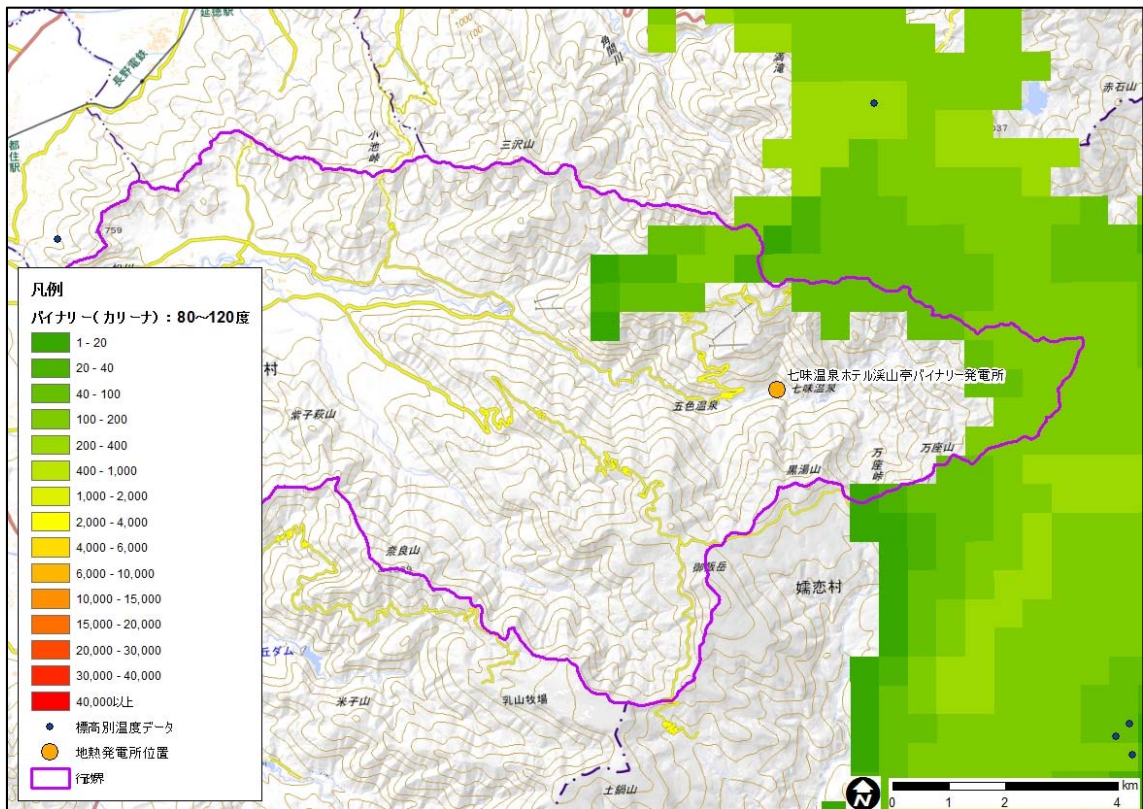


図 5.1-38 バイナリー発電カーナサイクル 80 度~120 度の資源量 (高山村)

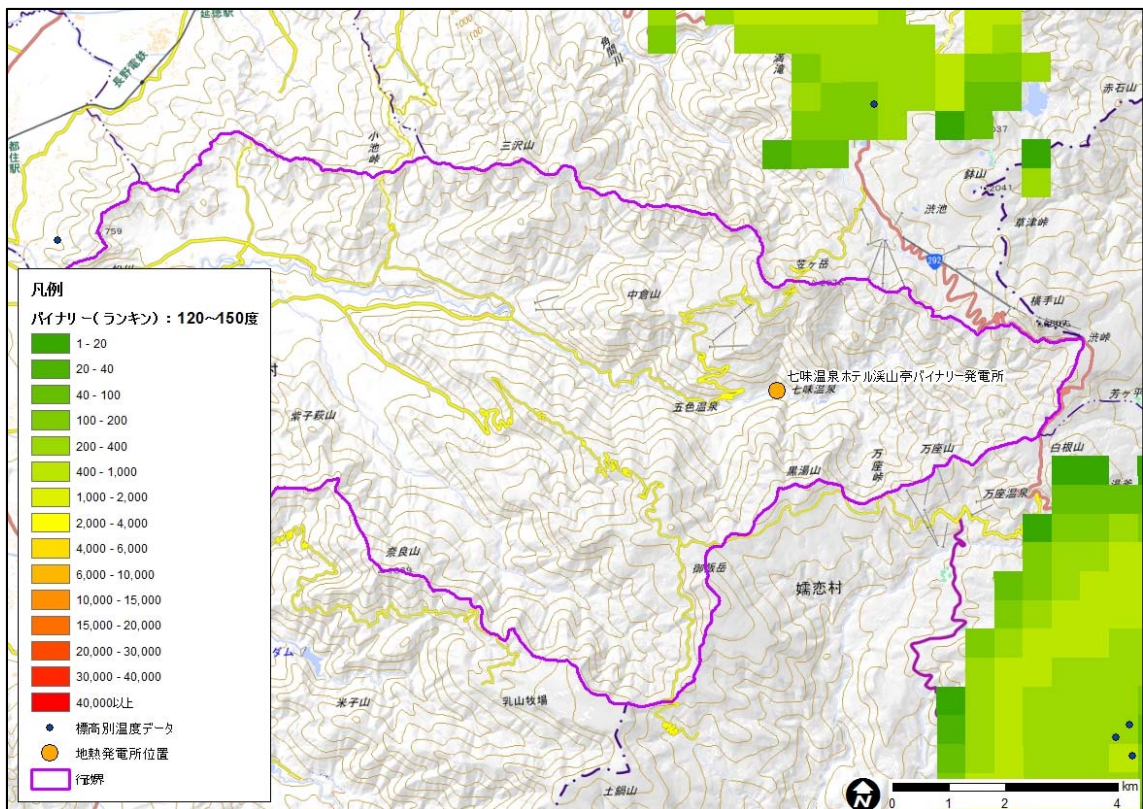


図 5.1-39 バイナリー発電ランキンサイクル 120 度~150 度の資源量 (高山村)

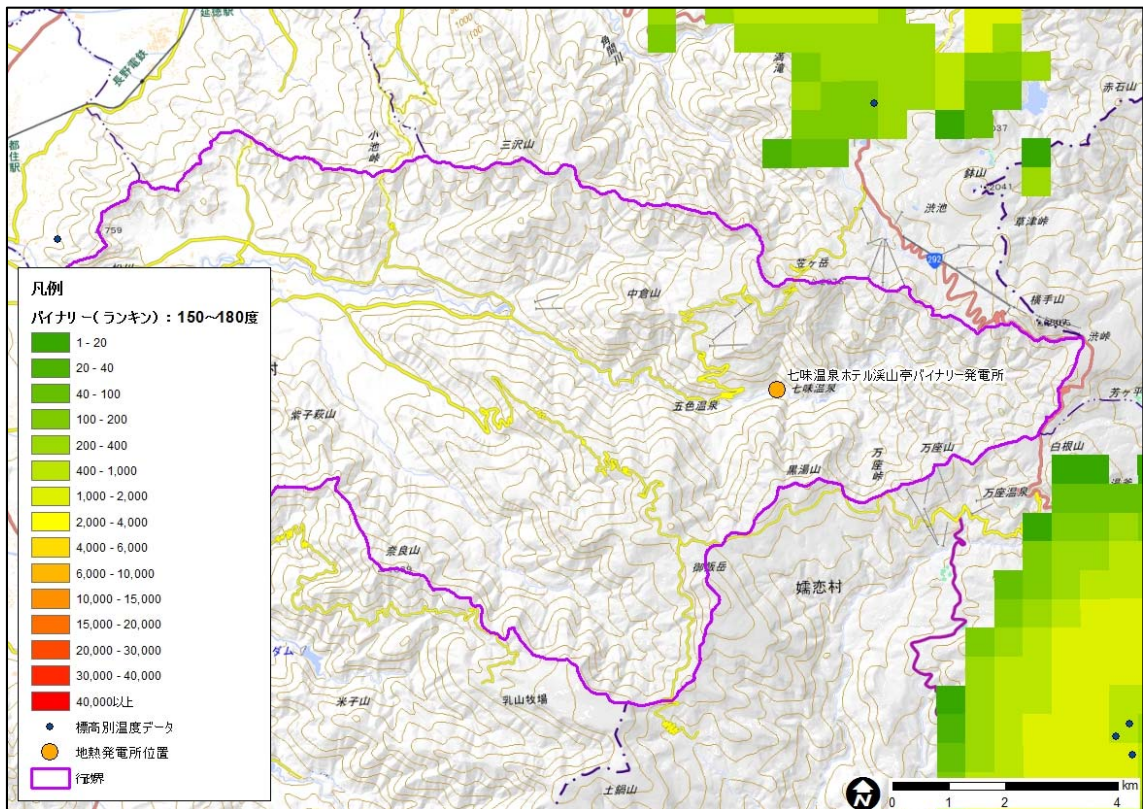


図 5.1-40 バイナリー発電ランキンサイクル 150 度~180 度の資源量 (高山村)

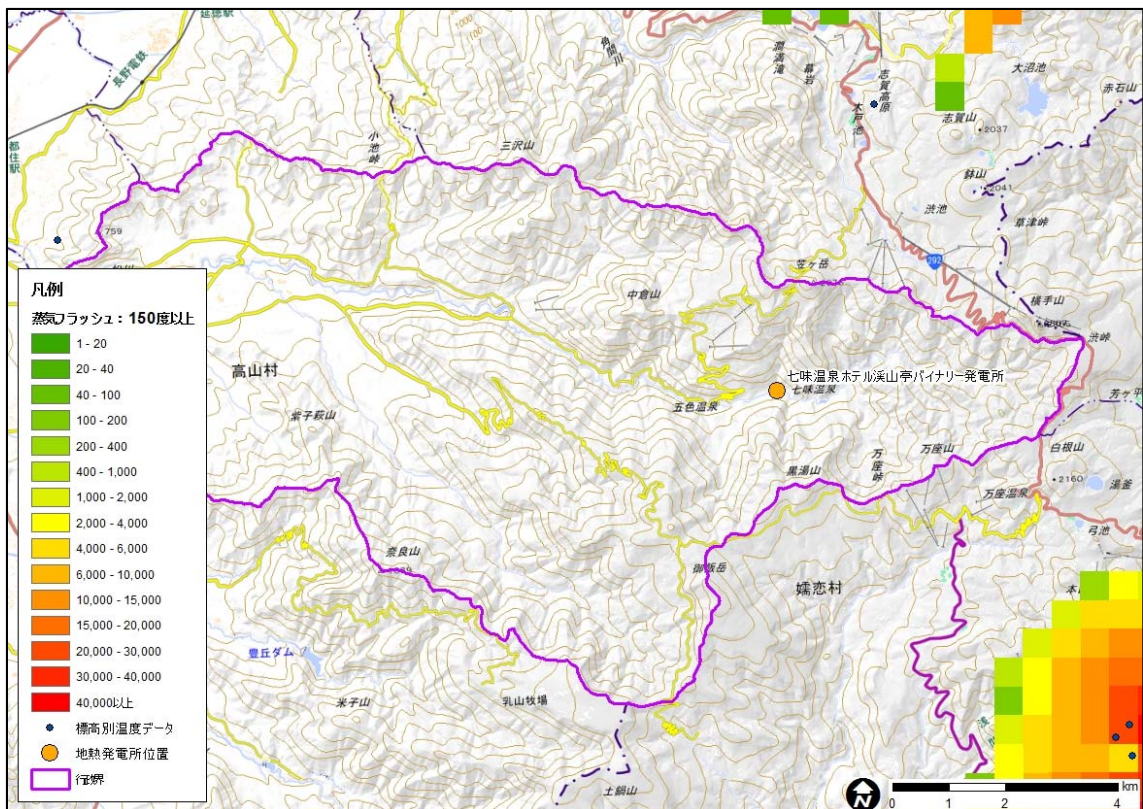


図 5.1-41 フラッシュ発電 150 度以上 (高山村)

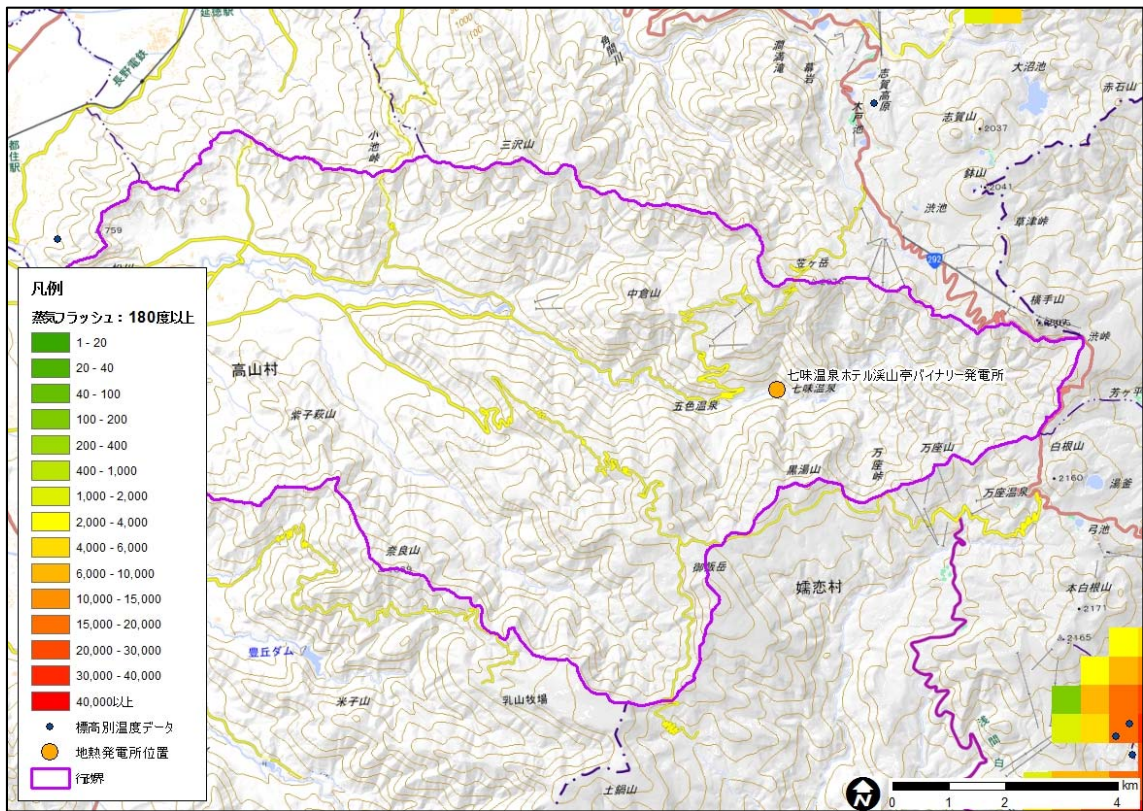


図 5.1-42 フラッシュ発電 180 度以上 (高山村)

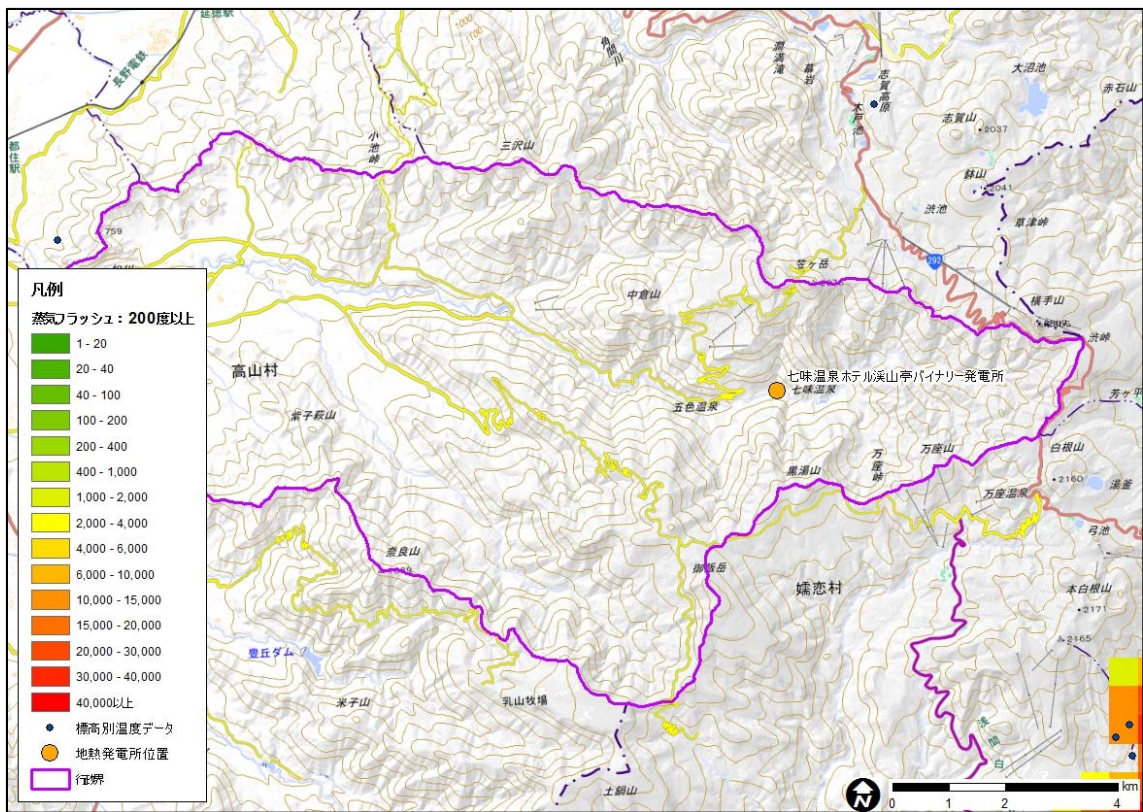


図 5.1-43 フラッシュ発電 200 度以上 (高山村)

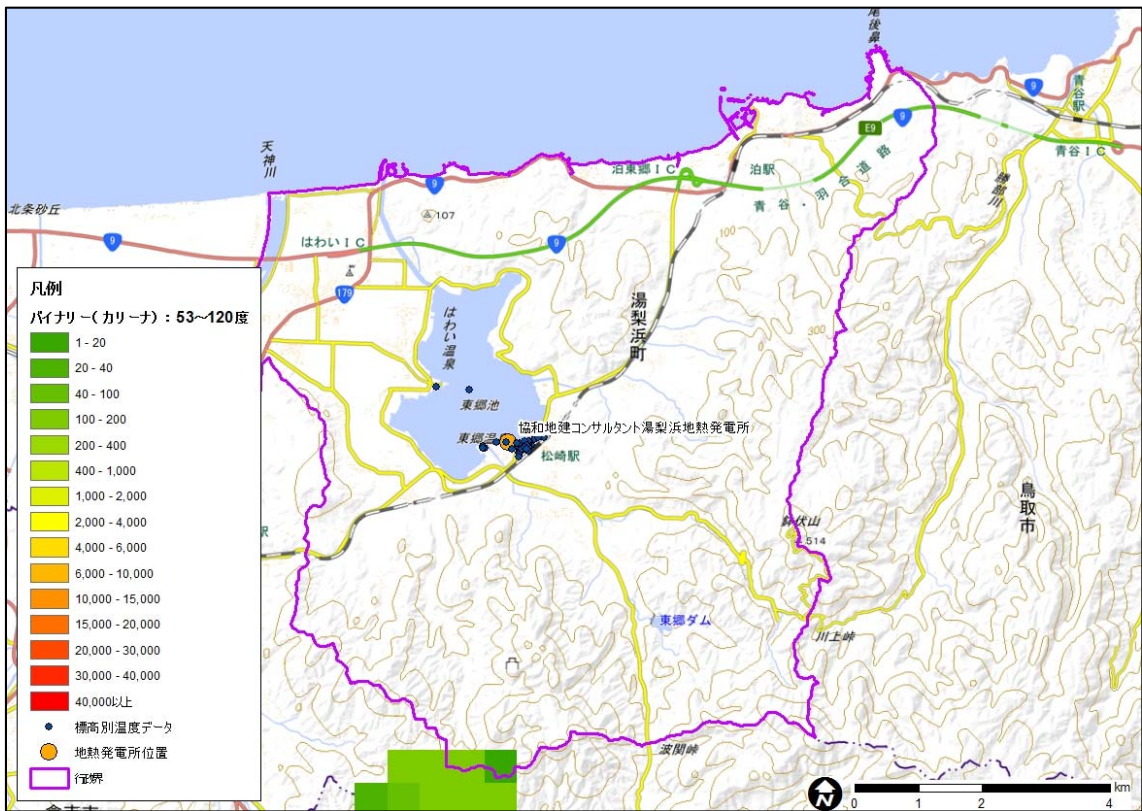


図 5.1-44 バイナリー発電カーナサイクル 53 度~120 度の資源量 (湯梨浜町)

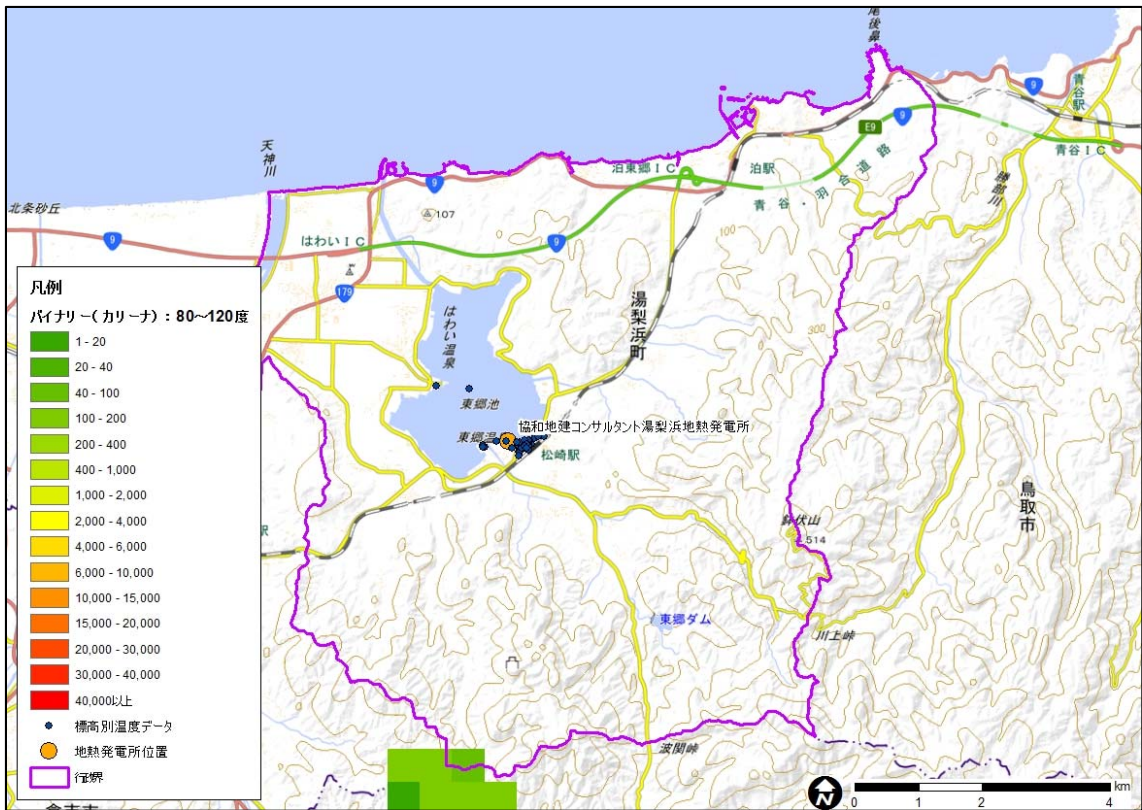


図 5.1-45 バイナリー発電カーナサイクル 80 度~120 度の資源量 (湯梨浜町)

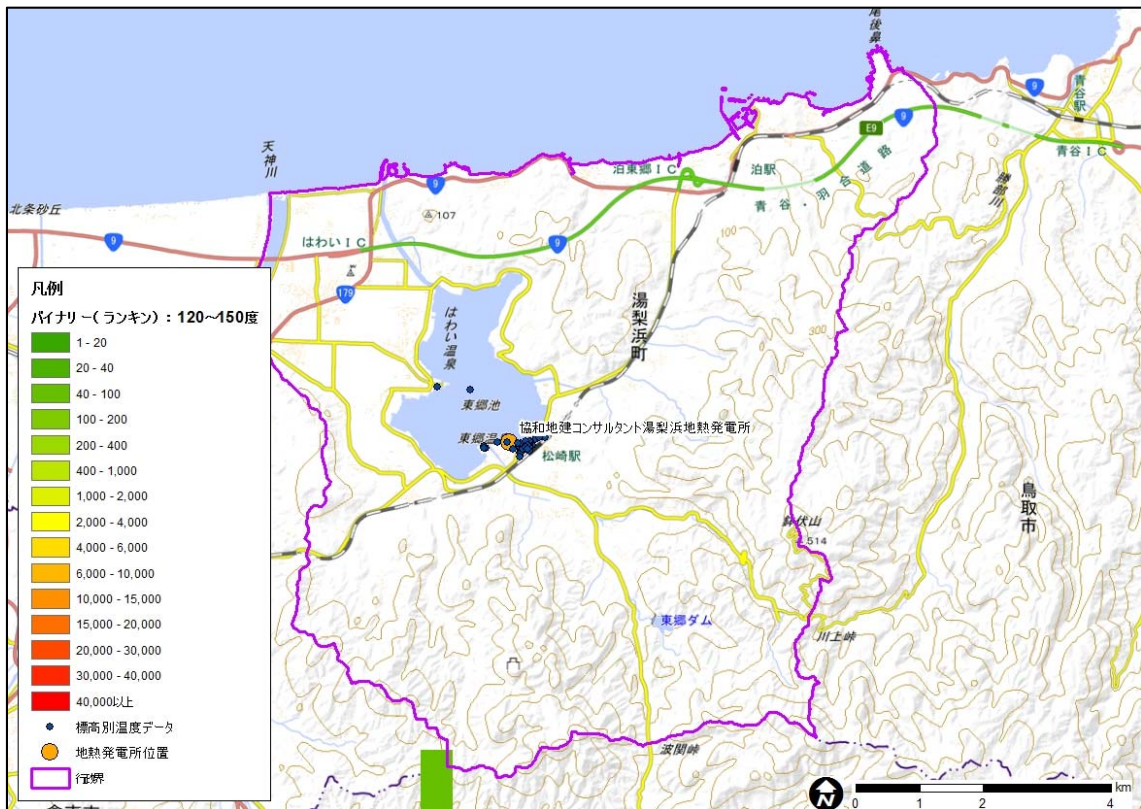


図 5.1-46 バイナリー発電ランキンサイクル 120 度~150 度の資源量 (湯梨浜町)

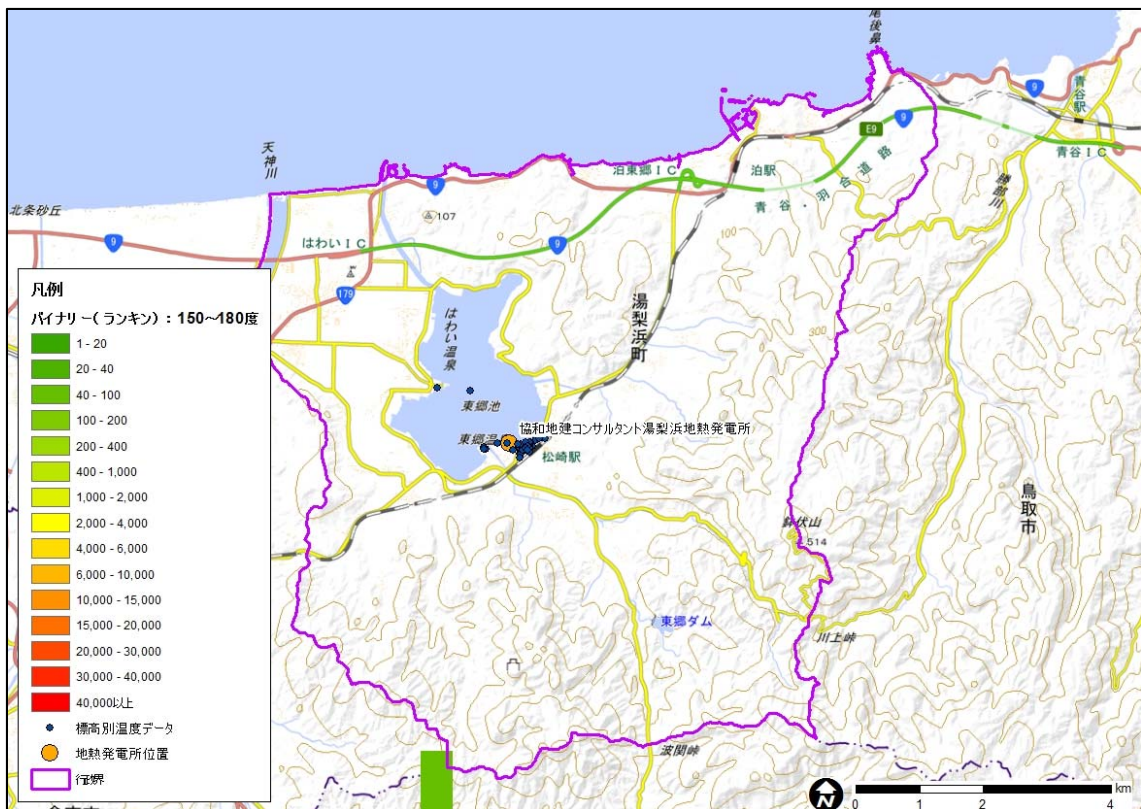


図 5.1-47 バイナリー発電ランキンサイクル 150 度~180 度の資源量 (湯梨浜町)



図 5.1-48 フラッシュ発電 150 度以上（湯梨浜町）



図 5.1-49 フラッシュ発電 180 度以上（湯梨浜町）



図 5.1-50 フラッシュ発電 200 度以上（湯梨浜町）

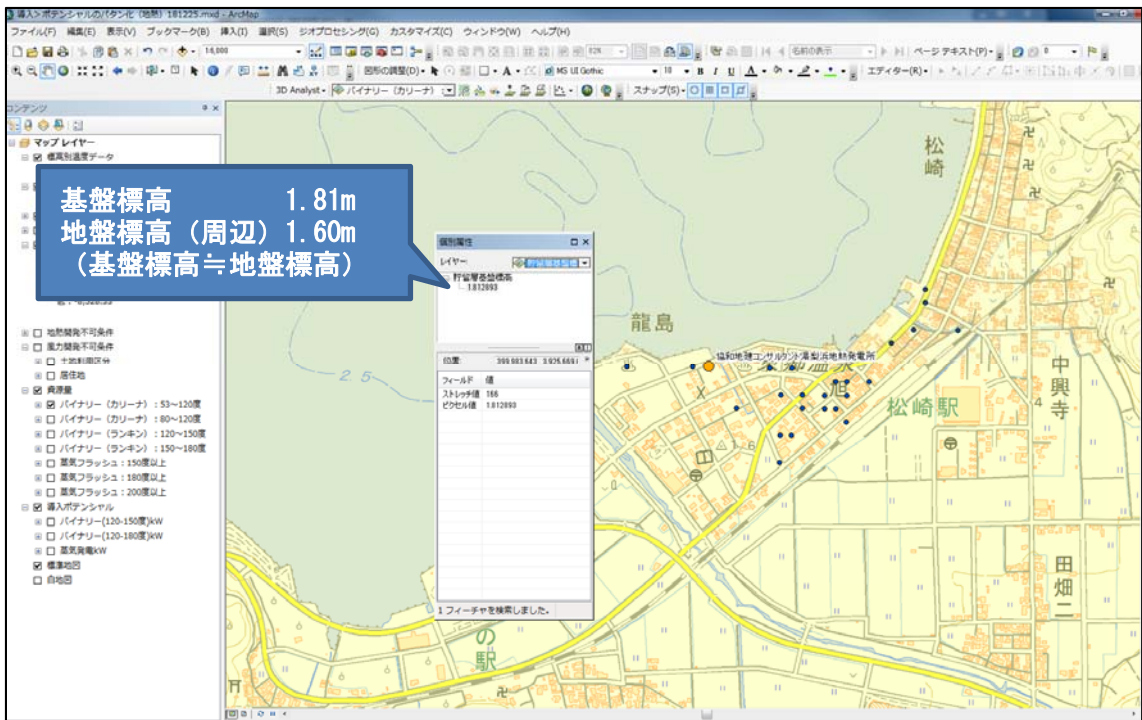


図 5.1-51 湯梨浜町「協和地建コンサルタント湯梨浜地熱発電所」の基盤標高

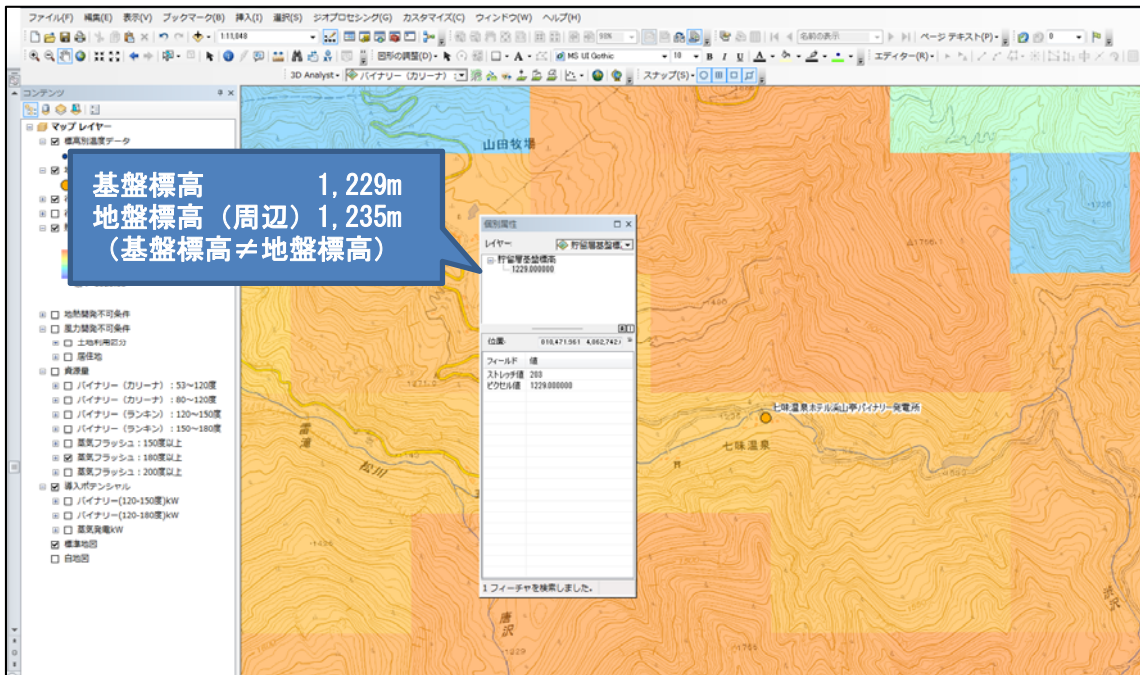


図 5.1-52 高山村「七味温泉ホテル溪山亭バイナリー発電所」の基盤標高

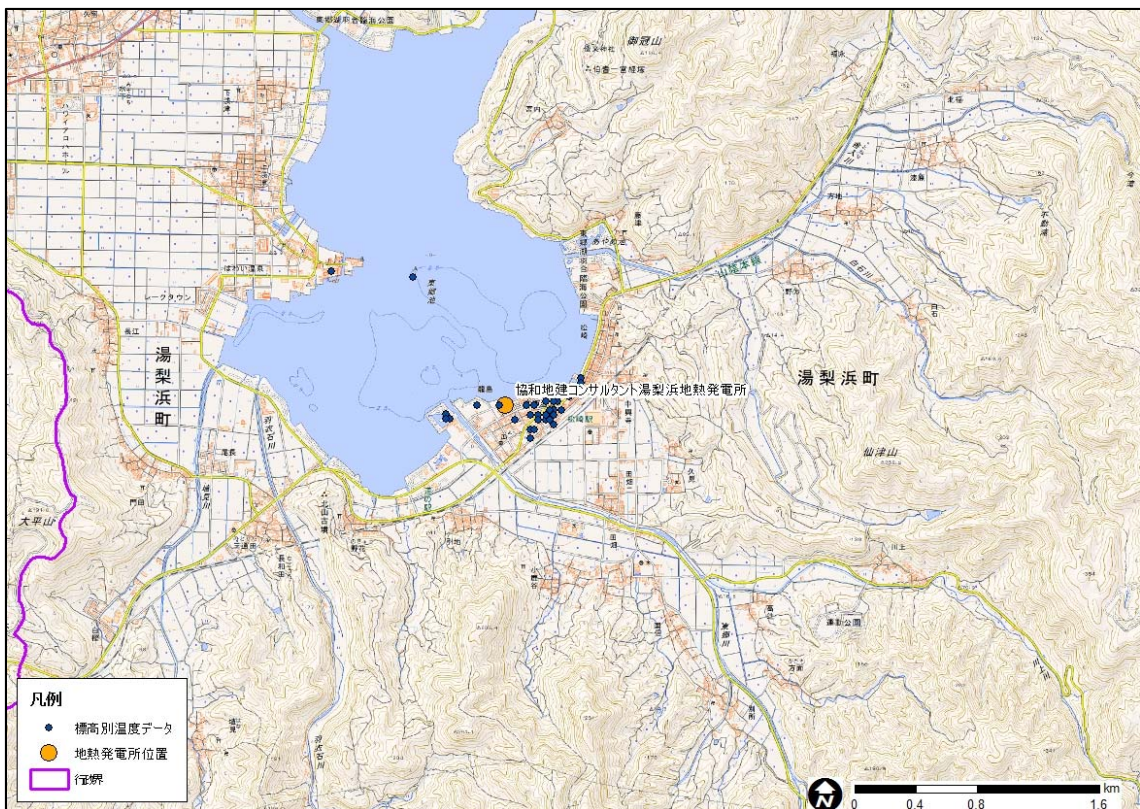


図 5.1-53 湯梨浜町「協和地建コンサルタント湯梨浜地熱発電所」周辺の地形

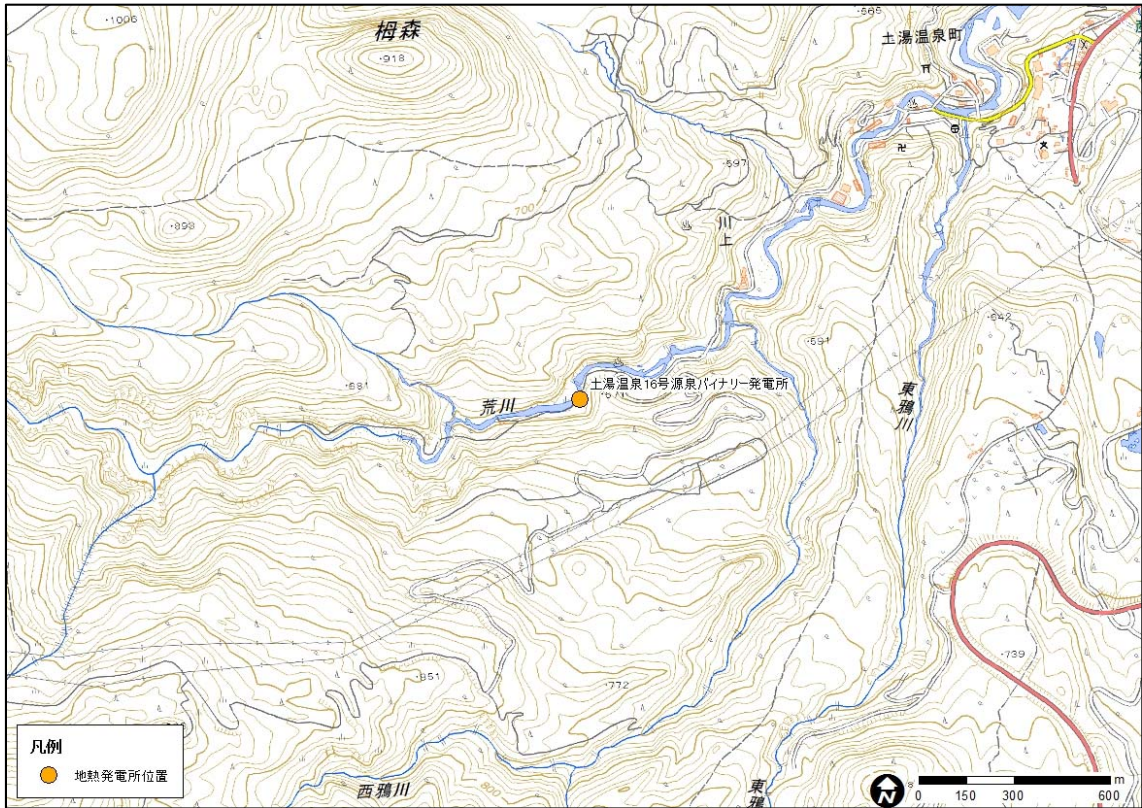


図 5.1-54 福島市「土湯温泉 16 号源泉バイナリー発電所」周辺の地形

5.1.2.3 分析結果のまとめ

(1) 風力発電

風力発電については、集計範囲と開発不可条件に関連する導入ポテンシャルの算出方法に起因する事例が多く認められた。

集計範囲については、整備された風車の大きさと導入ポテンシャルの対象とした風車の大きさが異なるために、導入実績が導入ポテンシャルを上回った自治体があった。

また、開発不可とした範囲には多くの発電設備が存在し、これにより導入実績がポテンシャルを上回っていた。開発不可条件は導入ポテンシャルのメッシュサイズに合わせ、100mメッシュで整理したため、実際の開発不可条件範囲を過大評価している可能性が考えられた（図 5.1-56 および図 5.1-57）。

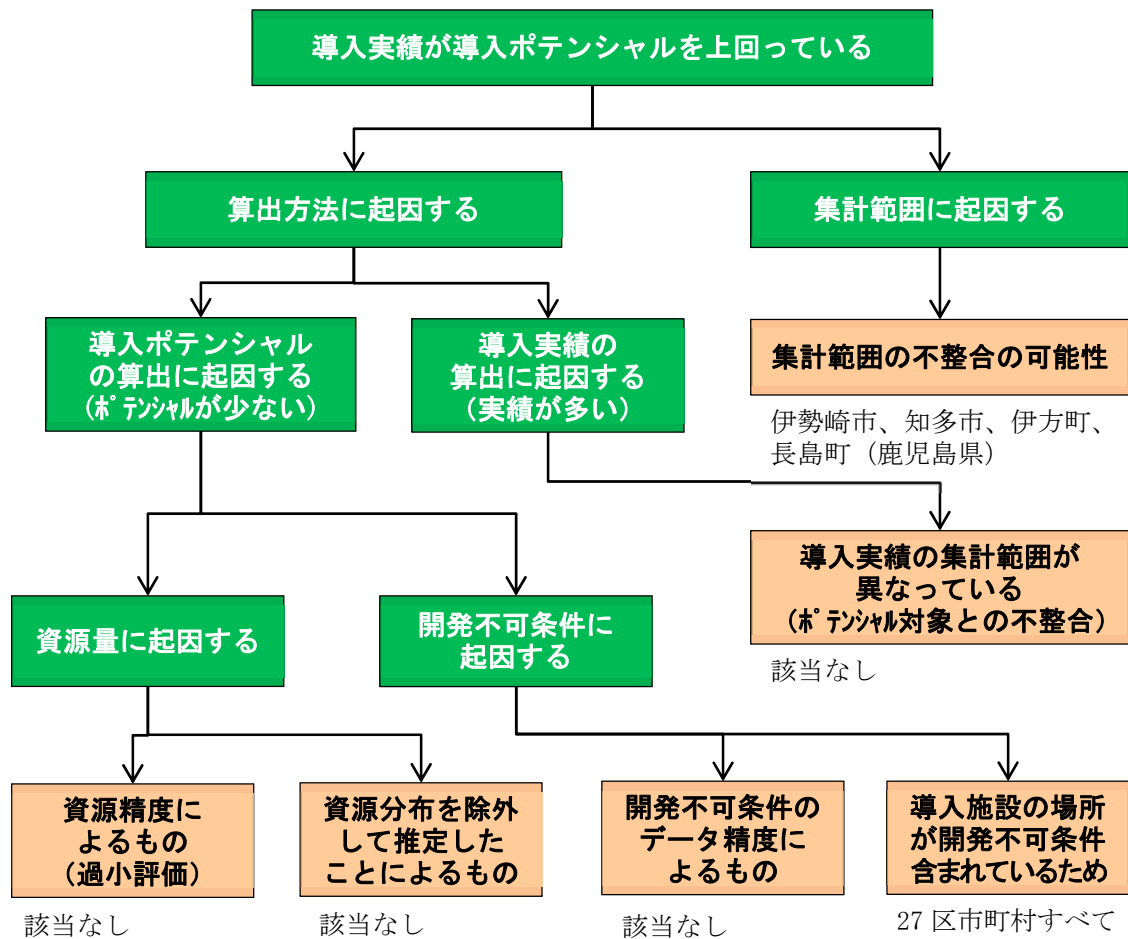


図 5.1-55 実績値がポテンシャルを上回るケースの場合分け（風力発電）

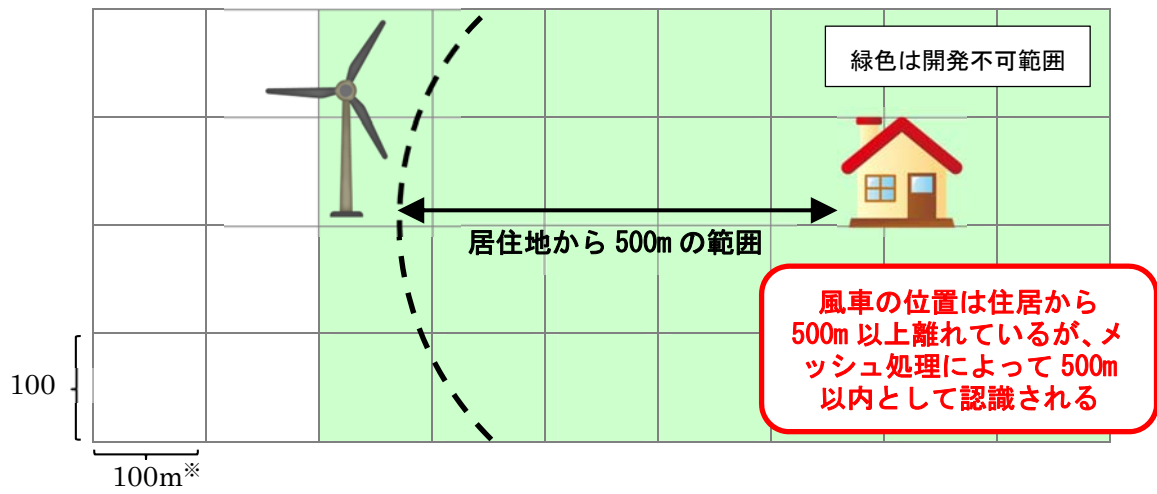


図 5.1-56 メッシュ処理による開発不可条件の過大評価（イメージ）

※実データは500mメッシュだが、解析用に100mメッシュに分割している

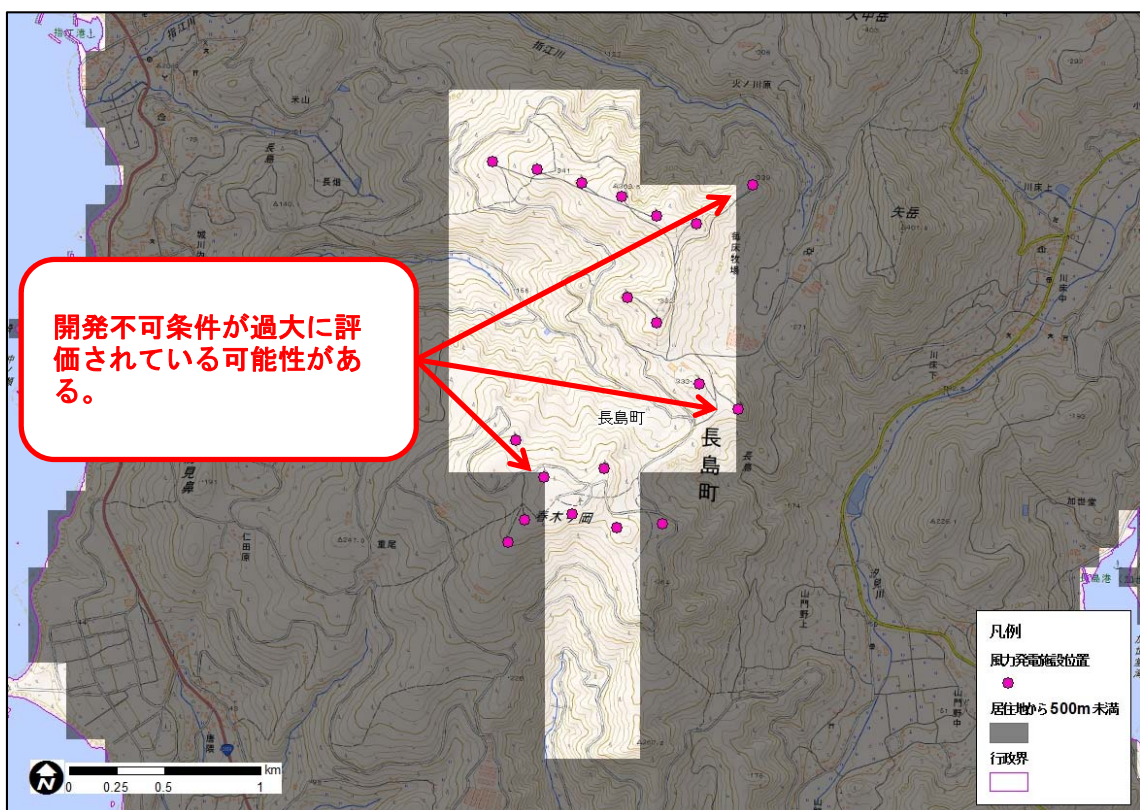


図 5.1-57 メッシュ処理による開発不可条件の過大評価の可能性（例）

(2) 中小水力発電

中小水力に関しては、発電に利用可能な水量が施設の種類や規模に大きく影響する。そのため、実績値がポテンシャルよりも大きな自治体について、自治体のポテンシャルの規模で以下の3区分に分けて整理した。ポテンシャルの規模は実績値を取得した資源エネルギー庁の固定価格買取制度の情報公開用ウェブサイトにもそろえた。

表 5.1-17 導入ポテンシャル区分と自治体数

区分	導入ポテンシャル	自治体数
1	200kW 未満	24
2	200kW 以上 1,000kW 未満	3
3	1,000kW 以上 30,000kW 未満	3

200kW 未満の自治体は24自治体あり、このうち17自治体では導入ポテンシャルが0kWであった。このうち、自然河川の流れ込み式発電施設は千葉県大多喜町の面白峡水力発電所(132kW)のみであり、他は全てダム、貯水池、用水路等の施設を利用した発電施設であった。

導入ポテンシャルが0kWよりも大きい7自治体のうち5自治体はダム、貯水池、用水路等の施設を利用した発電施設であった。自然河川を利用した流れ込み式発電施設は、河川栃木県那須塩原市の沢名川発電所(190kW)、長野県軽井沢町の星野温泉自家発電所(第1～3 合計225kW)とプリンスエナジーエコファーム軽井沢水力発電所(199kW)となった。このうち沢名川発電所既開発施設として除外された施設であり、沢名川発電所とプリンスエナジーエコファーム軽井沢水力発電所は導入ポテンシャルが見込まれた河川の別地点に設置された施設であった。

200kW 以上 1,000kW 未満の自治体は北海道夕張市、愛媛県松山市、広島県世羅町の3市町である。北海道夕張市については3つの既存施設(滝の上発電所、清水沢発電所、シューパロ発電所)を実績値に含めたために実績値が導入ポテンシャルを上回った。特に、平成27年3月に完成した夕張シューパロダムを利用したシューパロ発電所(28,470kW)等、ダムを利用した発電施設は設備容量が大きいため、既存施設として除外されていた場合は導入ポテンシャルとの乖離が大きくなる傾向にある。愛媛県松山市は、平成27年8月に運転開始した畑寺発電所により、実績値が導入ポテンシャルを上回ったが、これは工業用水利用の水路を利用した流れ込み式発電のため、導入ポテンシャル計算結果とは異なる地点に開発された施設であった。広島県世羅町は三川発電所について既存の施設をリニューアルしたことで実績値が大きくなったが、三川発電所も農業用の三川ダムを利用した施設のため導入ポテンシャルとしての計算対象外となる施設であった。

1,000kW 以上 30,000kW 未満の自治体は、北海道ニセコ町、静岡県亀田市、鹿児島県湧水町の3市町であるが、これらはいずれも既存施設として除外された施設が実績として計上されたものであり、新規開発により実績値がポテンシャルを上回った結果ではなかった。

(3) 地熱発電

地熱発電については、資源量に起因するものと開発不可条件に関連する導入ポテンシャルの算出方法に起因する事例が認められた。

資源量に起因するものについては、資源量算出時に用いた深度別温度データが発電施設周辺に存在せず、当該地域の適切な資源量が把握できなかった。

また、開発不可条件に起因するものについては、導入実績がポテンシャルを上回っていた。土地利用による開発不可範囲であった。

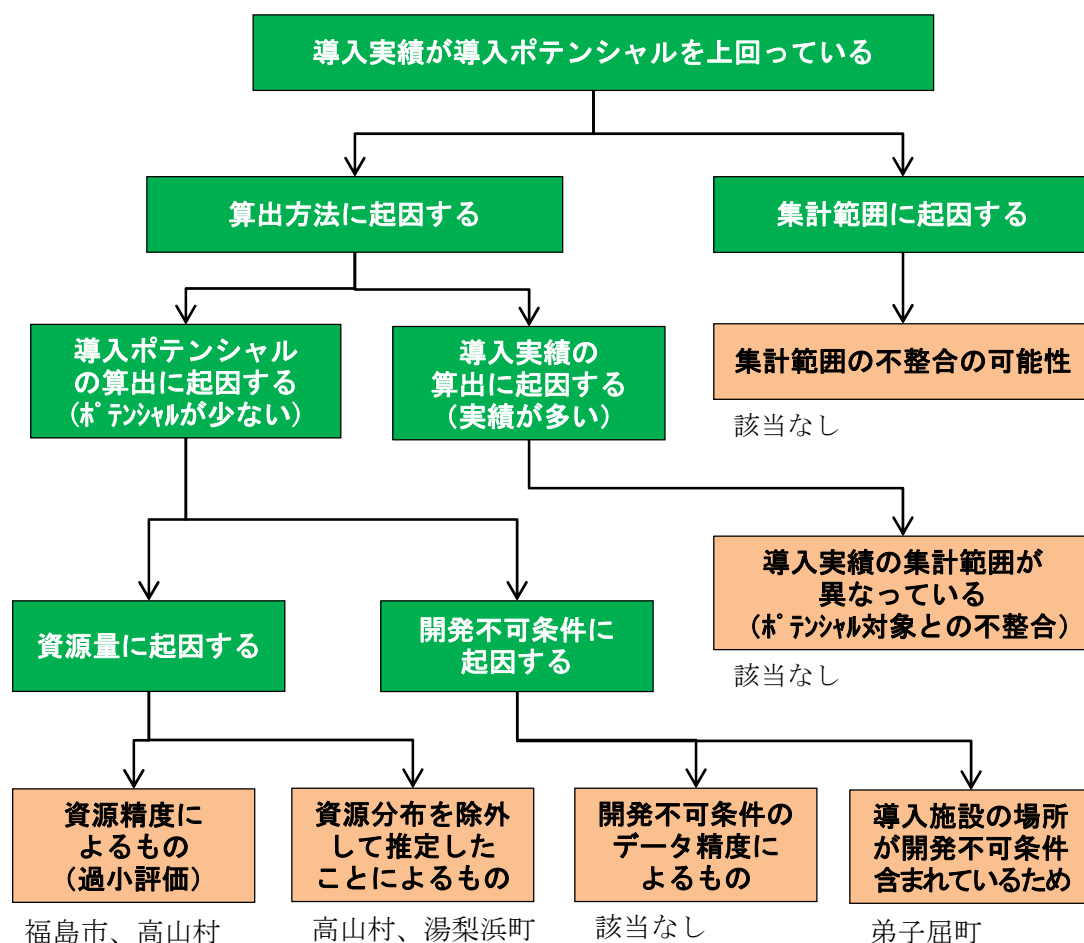


図 5.1-58 実績値がポテンシャルを上回るケースの場合分け (地熱発電)