

国立・国定公園における地熱発電 の考え方



2012.8.30

国立公園協会 鹿野 久男

自己紹介

1945年 東京都生まれ

1968年 厚生省国立公園部採用
国立公園の現場管理に従事
1970～1973年は十和田八幡平国立公園
(八幡平担当)

1971年 環境庁発足

1973～1982年 本庁自然保護局で国立公園の管理担当

その後、長崎県、水質保全局、環境研などを経て

1992年～本省国立公園課長、計画課長、審議官、2000年環境庁退職

退職後は、財・国立公園協会などで国立公園など自然環境の保全業務

1. 我が国の国立・国定公園
・・・現状と歴史について
2. 地熱発電の国立・国定公園への影響
・・・各種の影響について
3. 地熱発電と国立・国定公園との調整の歴史
・・・これまでの取り扱いについて
4. 今後の地熱発電と国立・国定公園
・・・今後のあり方

1. 我が国の国立・国定公園 ・・・現状と歴史について

1－1 指定の現状

種別	公園数	公園面積 (千ha)	国土面積 比率(%)	特別地域面 積(千ha)	国土面積 比率(%)
国立公園	30	2093	5.6	1509	4.0
国定公園	56	1363	3.6	1268	3.4
合計	86	3456	9.2	2777	7.4

日本の国立公園



阿蘇くじゅう国立公園



雲仙天草国立公園



中部山岳国立公園



十和田八幡平国立公園

1－2. 自然公園における保護の歴史

- 日本の国立公園は1934年に誕生
- 自然公園における自然保護の歴史は、自然公園内の自然資源利用との調整の歴史

硫黄などの鉱物資源、森林資源、
観光資源、農業・上水など水資源

エネルギー資源（水力、地熱、風力）

自然資源の開発と国立公園の保護



硫黄採掘問題・阿寒・雌阿寒岳



硫黄採掘・上信越高原・草津白根山



水力発電・中部山岳・黒四ダム



水力発電問題・尾瀬

2. 地熱発電の環境影響

- 大規模な施設群の出現。自然景観の損傷
- 掘削基地が散在し、改変面積が大
- 補充井の掘削(平均3年に1本)により影響が拡大
—敷地内は常に工事現場的状况—
- 地下還元する熱水影響は未解明
- その他
地震の誘発、周辺の火山現象への影響など未解明

2-1.大規模な施設群。自然景観の損傷

澄川発電所の施設

認可出力 50,000kw
最大電力 43,700kw
発電所本館 高さ28m
冷却塔 高さ21m
運転開始 1995年



大沼発電所の施設

認可出力9,500kw

最大電力7,000kw

冷却塔 高さ16m

運転開始 1974年



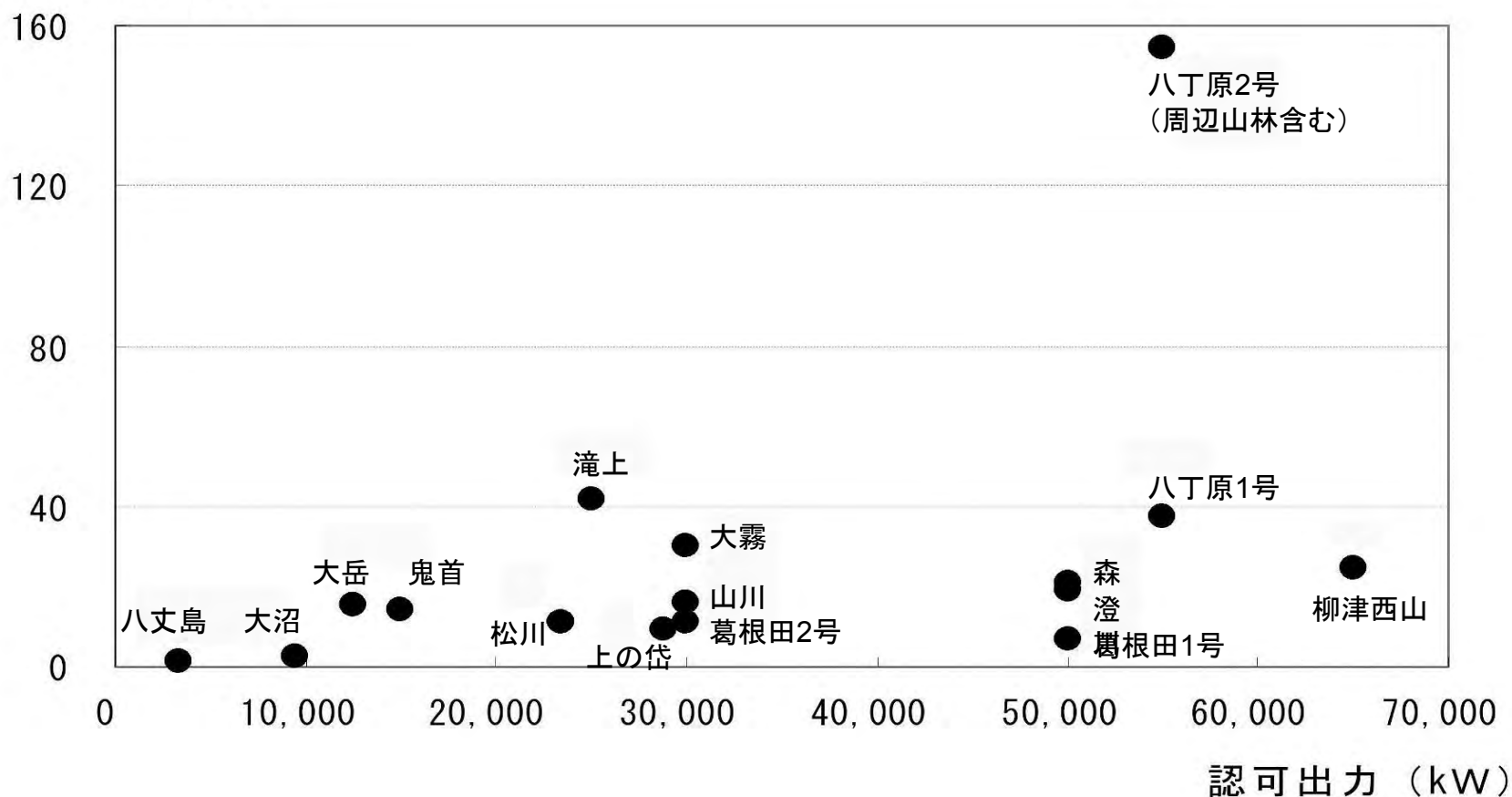
2-2. 改変面積が大。生物多様性にも大きな影響

発電所と敷地面積

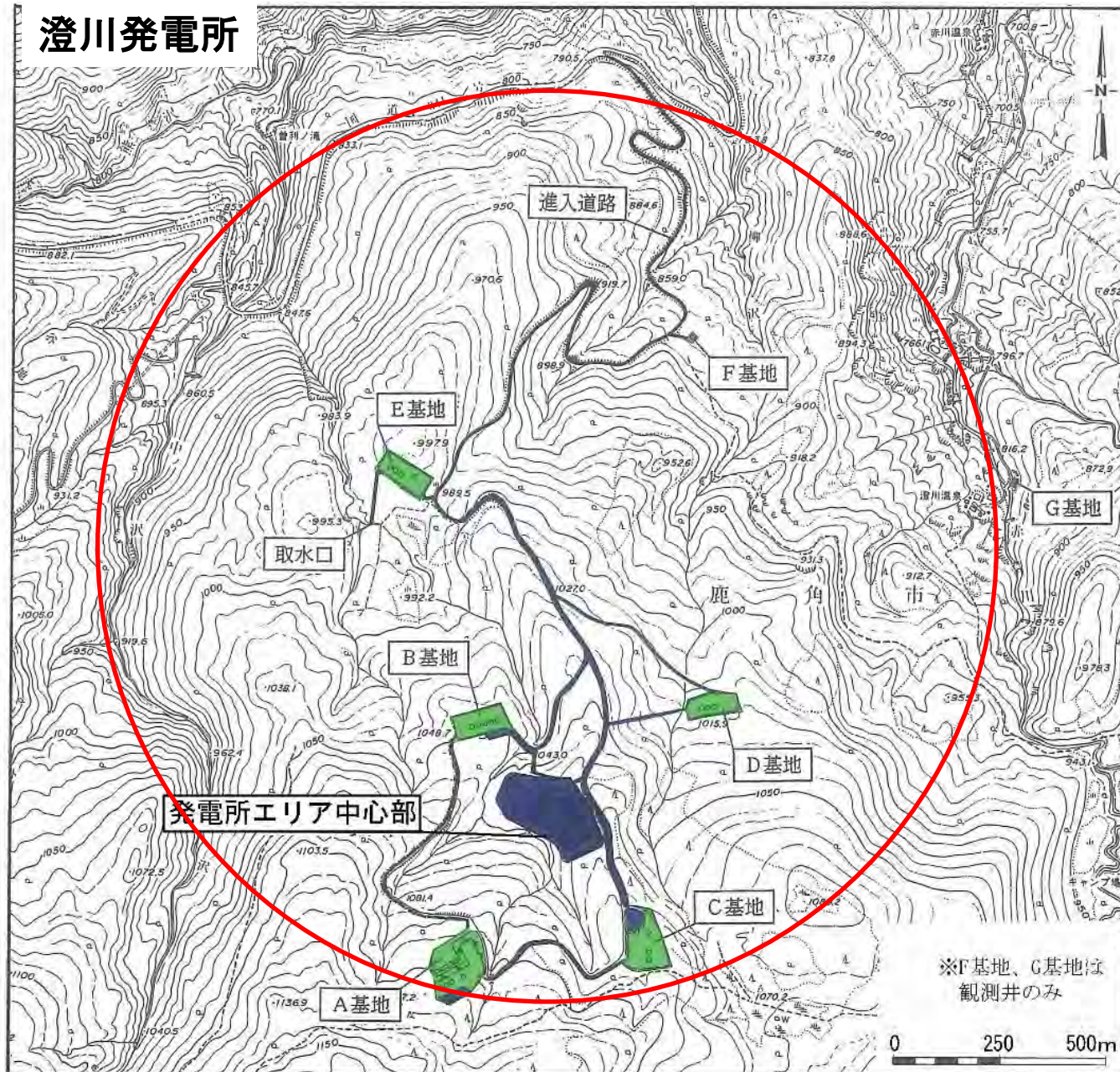
	発電所名	敷地面積 (ha)	認可出力 (kW)	最大電力 (kW)	蒸気量 (t/h)	生産井		還元井	
						本数	掘削深度 (m)	本数	掘削深度 (m)
1	森	20.97	50,000	18,000	151	10	736 ~ 3,250	10	498 ~ 2,383
2	大沼	2.75	9,500	7,300	75	7	1,397 ~ 2,030	3	636 ~ 1,200
3	澄川	18.82	50,000	47,700	257	9	1,552 ~ 2,512	13	1,104 ~ 2,449
4	松川	10.83	23,500	17,500	90	11	859 ~ 1,600	0	—
5	葛根田 1 号	6.74	50,000	20,200	183	16	350 ~ 1,820	17	350 ~ 2,000
6	葛根田 2 号	11.17	30,000	18,000	170	7	1,763 ~ 3,003	16	461 ~ 2,000
7	上の岱	9.14	28,800	26,800	175	12	1,003 ~ 2,228	3	1,094 ~ 1,850
8	鬼首	13.93	15,000	15,200	150	9	350 ~ 1,445	8	606 ~ 800
9	柳津西山	24.77	65,000	54,100	382	20	1,560 ~ 2,699	2	1,459 ~ 2,506
10	八丈島	1.15	3,300	2,491	24	1	1,650	1	82
11	八丁原 1 号	37.29	55,000	54,860	357	9	759 ~ 2,308	6	1,350 ~ 1,903
12	八丁原 2 号	154.23	55,000	54,830	291	9	1,050 ~ 3,031	4	1,123 ~ 1,903
13	八丁原バ イリー	—	2,000	2,020	15	1	1,700	—	—
14	大岳	15.32	12,500	11,980	106	4	372 ~ 1,562	5	565 ~ 1,501
15	滝上	41.84	27,500	24,850	266	6	1,104 ~ 2,707	8	1,339 ~ 2,811
16	大霧	29.76	30,000	29,600	253	12	987 ~ 3,097	4	808 ~ 1,598
17	山川	15.78	30,000	17,500	99	7	1,800 ~ 2,105	9	990 ~ 2,505

地熱発電所の敷地面積（出力と面積）

敷地面積（ha）



改変面積が大(地熱発電所の敷地)



2-3. 補充井の掘削等により影響が拡大 敷地内は常に工事現場

(澄川発電所・1995年運転開始)



補充井の掘削現場

(澄川発電所)



敷地内は常に工事現場

(鬼首発電所・出力15000kw・1975年運転開始)



3. 地熱発電と国立・国定公園との 調整の歴史

これまでの取り扱いについて

1972(昭和47)年、覚え書き 6ヶ所に限定

1979(昭和54)年、自然環境保全審議会意見

1994(平成6)年、環境庁課長通知

2011(平成22)年、閣議決定

2012(平成24)年3月、

検討会の議論を経て、新たな通知

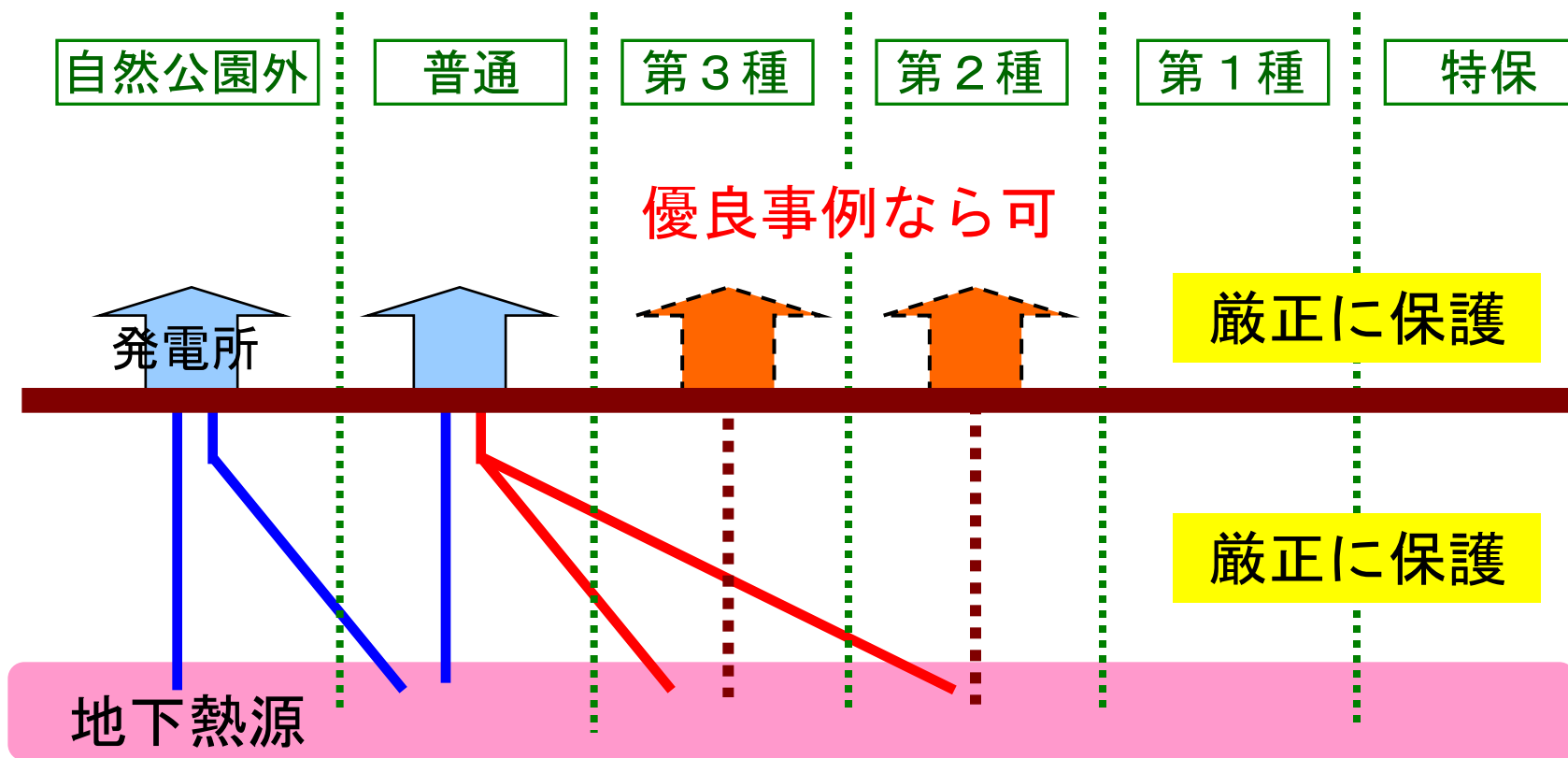
取り扱いの内容

- 1972(昭和47)年 覚え書き(当時の通産省と環境庁)
 - …葛根田発電所の許可に際して
 - …**国立・国定公園内の地熱発電所は、従来の5か所(松川、大沼、鬼首、大岳、八丁原)プラス葛根田の6箇所に限定**
 - …**6箇所に限定したのは、今後の技術開発に期待**
- 1979(昭和54)年 自然環境保全審議会意見
 - …**国立・国定公園内の自然環境保全上重要な地域(特別地域)を避けることを基本とすべき**
 - …地熱発電の国立公園内要望の高まりに対して牽制
- 1994(平成6)年、環境庁国立公園課長通知
 - …**普通地域は個別に検討**
- 2011(平成22)年、閣議決定
 - …地熱発電に係る自然公園法の許可の早期化・柔軟化
- ↓
- 2012(平成24)年3月…検討会の議論を経て、**新たな通知**

2012(平成24)年3月(通知の内容)

- 小規模で当該地域のエネルギーの地産地消として計画されるものは積極的に推進
- 特別地域内の地下へ公園外または普通地域からの傾斜堀は認める
- 優良事例として相応しい事例は、特別地域でも個別に検討する
 - ・発電所建屋の高さ、蒸気生産基地の集約化、配管の適切な設置など
 - ・・・技術的な問題がクリアできるか
 - ・荒廃地の緑化、廃屋の撤去、地域への熱水の供給など地域貢献
 - ・・・地域協議会の設置、地元等関係者の合意が前提
 - ・長期にわたる適切なモニタリング
 - ・位置、規模等について複数案を比較検討できるアセスの実施

2012(平成24)年3月(通知の内容)



期待したように

環境保全技術は進歩したか

《覚え書き後の技術の進歩》

最大の技術進歩は傾斜掘(1970年代には実用化)

・・・傾斜掘技術により井戸基地の集約化

→作業基地のコンパクト化・・・若干の進歩

その他、冷却塔、発電所建屋のコンパクト化

・・・若干の進歩

《しかし、》

パイプラインの景観障害等・・・改善されず

井戸の減衰(補充井掘削の必要性)・・・改善なし

改変面積の拡大・・・改善なし



優良事例は可能か

4. 今後の地熱発電と国立・国定公園

今後の方向は、

- ・特別地域外の地熱資源の利用が基本
特別地域外にも地熱資源はある
- ・小規模(数100kw～数1000kw)な発電所や
特殊な地域での地熱開発促進
発電以外にも地熱エネルギーを活用
離島など特殊な地域での地熱エネルギー利用の促進

4－1. 特別地域外の地熱資源の先行利用

推定される地熱資源量

産業技術総合研究所(2008年)によれば

日本全体で約2,347万kw

うち、国立・国定公園の特別地域に
1,922万kw(82%)

特別地域外では約425万kw(18%)
と推計

**再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査
(環境省・平成21,22年度)によれば**

**我が国の地熱資源量は2,357万kw
公園外は220万kw(9%)と推定**

**傾斜掘削で公園内に1.5km入れば、
636万kw(27%)が可能と推定。**

(データにより、数字が若干異なる。)

我が国の地熱発電所(地熱資源利用実績)

発電所名	所在地	発電部門 蒸気供給部門	認可出力	方式	運転開始	自然公園 との関係
森	北海道森町	北海道電力(株)	50,000kW	DF	昭和 57.11	—
すみかわ 澄川	秋田県鹿角町	東北電力(株) 三菱マテリアル(株)	50,000kW	SF	平成 7.3	公園外だが十和田八幡平国立公園の地下部へ傾斜掘削
松川	岩手県松尾村	東北水力地熱(株)	23,500kW	DS	昭和 41.10	十和田八幡平国立公園内
かつこんだ 葛根田	岩手県雫石町	東北電力(株) 東北水力地熱(株)	50,000kW 30,000kW	SF SF	昭和 53.5 平成 8.3	十和田八幡平国立公園内
うえ 上の岱	秋田県湯沢市	東北電力(株) 東北水力地熱(株)	28,800kW	SF	平成 6.3	公園外だが栗駒国立公園の地下部へ傾斜掘削
おにこうべ 鬼首	宮城県鳴子町	電源開発(株)	15,000kW	SF	昭和 50.3	栗駒国立公園内
やないづ 柳津西山	福島県柳津町	東北電力(株) 奥会津地熱(株)	65,000kW	SF	平成 7.5	只見柳津県立自然公園内
八丈島	東京都八丈島	東京電力(株)	3,300kW	DF	平成 11.3	富士箱根伊豆国立公園内
おおたけ 大岳	大分県九重町	九州電力(株)	12,500kW	SF	昭和 42.8	阿蘇くじゅう国立公園内
はつちようばる 八丁原	大分県九重町	九州電力(株)	55,000kW 55,000kW 2,000kW	DF DF B	昭和 52.6 平成 2.6 平成 18.4	阿蘇くじゅう国立公園内
たきがみ 滝上	大分県九重町	九州電力(株) 出光大分地熱(株)	27,500kW	SF	平成 8.11	—
おおぎり 大霧	鹿児島県霧島市	九州電力(株) 日鉄鹿児島地熱(株)	30,000kW	SF	平成 8.3	霧島屋久国立公園内
やまがわ 山川	鹿児島県指宿市	九州電力(株)	30,000kW	SF	平成 7.3	—
事業用 計 13 発電所			527,600kW	—		
大沼	秋田県鹿角市	三菱マテリアル(株)	9,500kW	SF	昭和 49.6	十和田八幡平国立公園内
杉乃井 ホテル	大分県別府市	(株)杉乃井ホテル	1,900kW	SF	平成 18.4	—
九重観光 ホテル	大分県九重町	(合)九重観光ホテル	990kW	SF	平成 10.4	阿蘇くじゅう国立公園内
たけ 岳の湯	熊本県小国町	廣瀬商事(株)	(50kW・廃止)	SF	平成 3.10	—
霧島国際 ホテル	鹿児島県霧島市	大和紡観光(株)	100kW	SF	平成 22.11	霧島屋久国立公園内
自家用 計 5 発電所			12,490kW			
合計 18 発電所			540,090kW	54万KW		

※発電方式 DS…ドライsteam、SF…シングルフラッシュ、DF…ダブルフラッシュ、B…バイナリー

※岳の湯は、平成 14 年 2 月 28 日に廃止

我が国には、事業用13発電所、自家用5発電所

- 総発電量は約54万kw
- 事業用9発電所、自家用3発電所は
公園内または公園外から公園内に傾斜掘
- 公園外の地熱資源利用は多くても30万kw程度
- 特別地域の外にも地熱資源はある
(少なく見ても200万kw以上ある)



公園外、特別地域外の資源を十分 使っていない

使っていない特別地域外の地熱資源を利用すべき

地熱資源はあるのに、なぜ、特別地域外の地熱開発をやらないのか

自然エネルギーの効率的利用、環境保全を考えるなら
発電原価が高くなるのもやむを得ない

国産の自然エネルギー利用のためなら、自然を壊してもいい、
との考え方は捨て去るべき

国立・国定公園の優れた自然は、国民の宝
宝を壊す開発はしないのが原則

まず、特別地域の外にある資源の利用が先

4-2. 小規模(数100kw～数1000kw)な 発電所や特殊な地域での地熱開発促進

小規模な地熱発電所

- ・小規模な地熱発電所は、公園の保護と調整が可能
 - ・・・自然環境へのインパクトが小さい
敷地が小、施設が小、補充井の掘削の頻度が小
- ・小規模発電所を数多く建設する方針にしたらどうか
 - ・・・100kwでも100箇所作れば1万kw
- ・地熱エネルギーを発電だけでなく多目的利用(農業、暖房、温泉他)を促進
 - ・・・エネルギーの地産地消
- ・温泉関係者の合意など地元合意が得られやすい
 - ・・・温泉の利用促進と自然エネルギー利用との共生

小規模発電所の例

霧島国際ホテル(100kw)



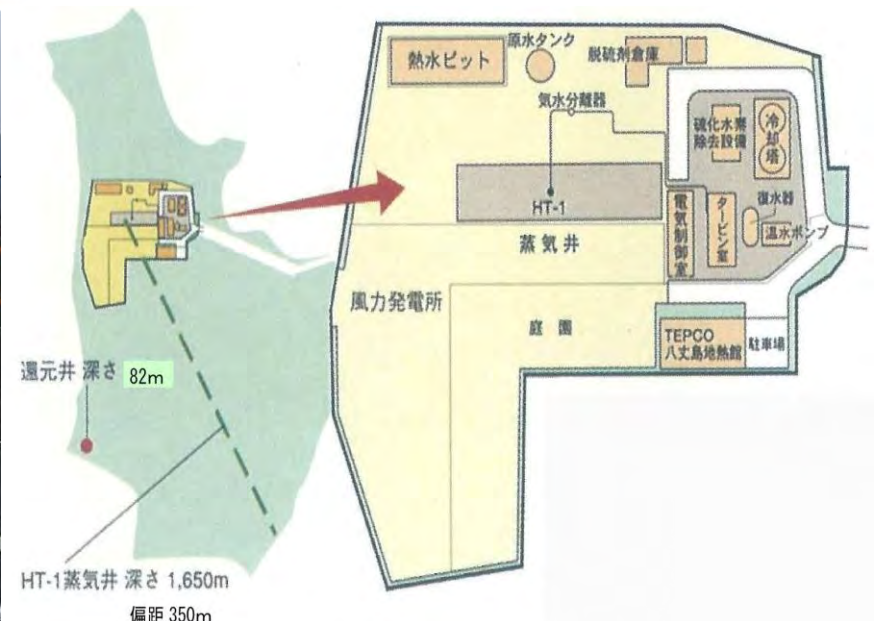
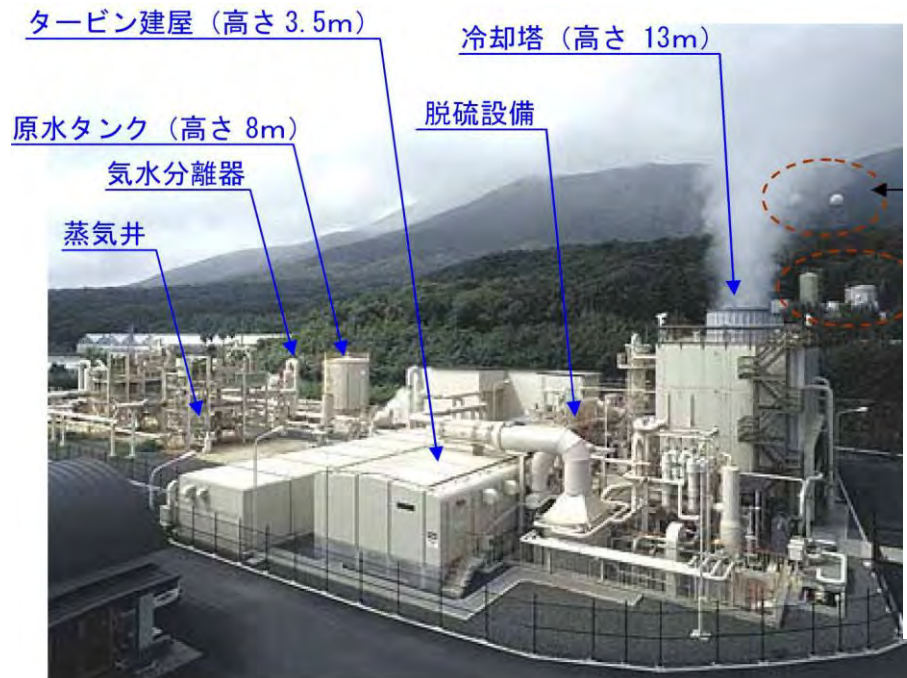
特殊な地域での開発促進

(離島における火力発電の代替発電所など)

離島での火力代替、地産地消

電力以外でもエネルギーを利用 (農業など)

八丈島以外に例が無いのはなぜか



八丈島熱発電所(3,300kw)³⁰