

## 規制・制度改革に係るフォローアップヒアリング様式

環境省

事項名	自然公園・温泉地域等における風力・地熱発電の設置許可の早期化・柔軟化等 ○地熱発電（自然公園法関係）
対処方針	
<p>○地熱発電</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・地熱発電に係る過去の通知を見直し、傾斜掘削について、個別に判断する際の考え方を明確にするとともに、国立公園等の地表部に影響のない方法による事業計画であれば許可できる旨新たに通知するための調査・検討に着手する。＜平成 23 年度検討・結論、結論を得次第措置＞</li></ul> <p>○共通</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・国立公園については、行政手続法に基づき、風力発電及び地熱発電の許可に係る標準処理期間を明示しているが、改めて周知する。当該期間を超過する場合には、申請者の求めに応じてその理由を開示する。＜平成 22 年度中措置＞</li></ul> <p>・自然公園内における地熱発電の規制については、平成 22 年 6 月の規制・制度改革の閣議決定を受け、地熱発電事業に係る自然環境影響検討会を平成 23 年 6 月から開催し、地熱発電事業における環境への影響軽減技術等について検討を進めている。平成 23 年度中に影響軽減技術等を精査し、地熱発電に係る過去の通知を見直し、傾斜掘削について、個別に判断する際の考え方を明確にするとともに、国立公園等の地表部に影響のない方法による事業計画であれば許可できる旨新たに通知するため検討中。</p> <p>・また、平成 22 年 4 月 1 日の改正自然公園法施行時において通知（「国立公園の許可、届出等の取扱要領」）を発出し周知済みであるが、平成 22 年 10 月 1 日にも再度周知を行った。</p>	

## 地熱開発における行為の概要

### 1. 地表調査

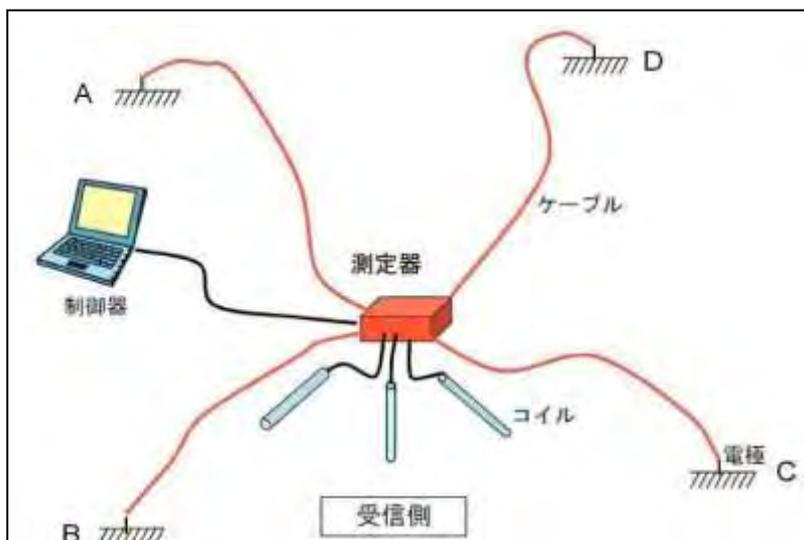
#### (1) MT法電磁探査

自然界に存在する電磁波を測定し、地下の比抵抗値を取得することにより、地下の地質構造を推定する方法。

＜MT法電磁探査の使用機器の一例＞

機器名	仕様等	使用数量	外観
受信器 (測定器)	寸法：35×35×15cm 機能：磁場 3 成分、電場 2 成分のデータ取得	1	
制御器	パーソナル・ コンピューター	1	
コイル	長さ：1.42m 直径：0.06m	3	
電極	長さ：0.08m 直径：0.09m	4	

※使用数量は各測点ごと  
※いずれも人の手で運搬可能



※人力で地表面に穴を掘り、小型測定器を設置し、電磁波を測定。  
※電線が風で揺れないための措置として下草等を刈り取る場合あり。(木竹の伐採なし)

電線の敷設状況



電線と受信機の設置状況



埋設前の状況



埋設後の状況



コイルの埋設状況



埋設後の状況



コイル埋設場所の埋め戻し後



測定機器の撤去後



## (2) 重力探査

重力計を用いて、調査地点において重力を測定することにより、地下の密度分布を求め、地下構造を調べる調査方法。

<重力計>



重力計は 15cm×15cm×20cm 程度。  
三脚を設置し、アンテナと本体を取り付けて GPS 測量を実施。アンテナ直下に専用台を設置し、その上に重力計を載せ測定。(40 分～1 時間程)

<GPS>



<重力探査測定状況>

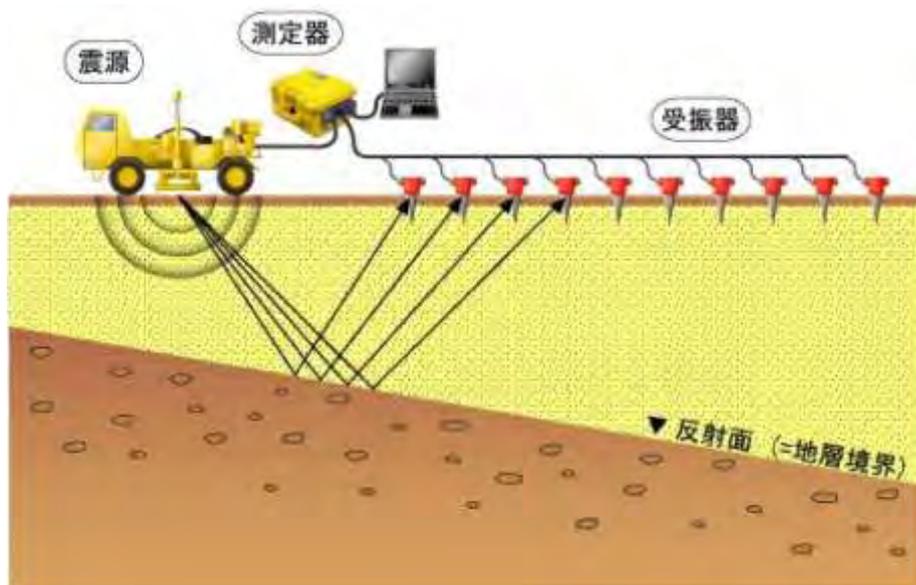


## (3) 反射法地震探査

起震車やダイナマイトなどの人工震源を用いて地表付近で発振を行い、速度や密度が変化する地層境界面からの反射波を計測・解析し、地下構造を探査する手法。

ダイナマイトを使用する場合、深度 1～数 10m の坑井を掘削して埋設する。

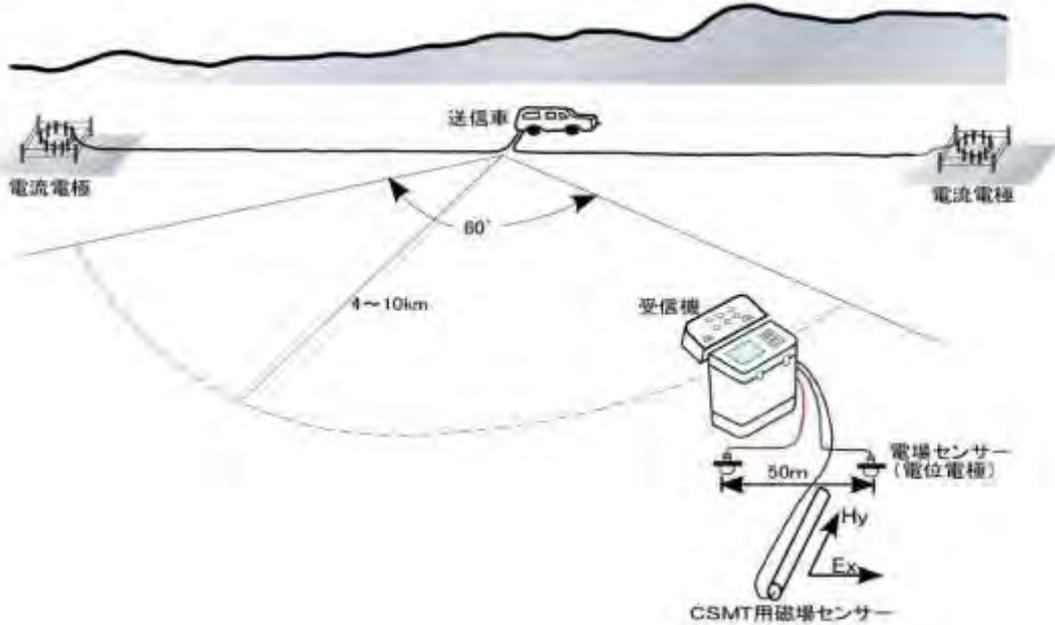
<調査の概念図>



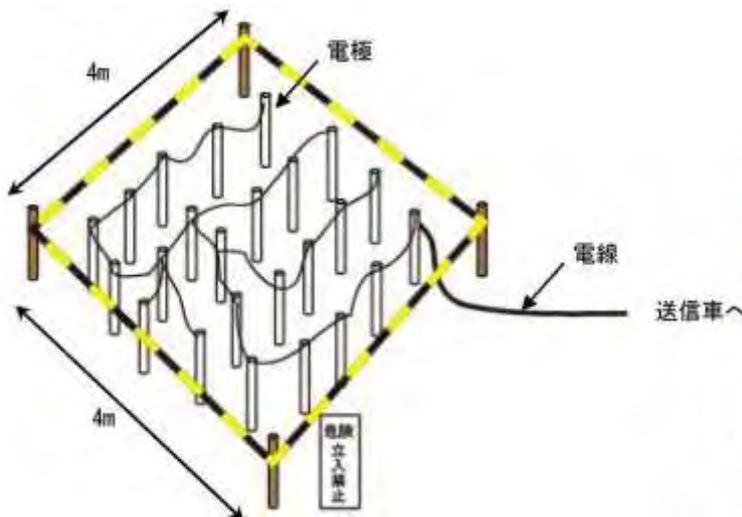
#### (4) CSMT法電磁探査

調査地点から 4~10km 離れた地点に送信源を設け人工的に地面に電流を流し、それによって発生した電場と磁場を調査地点において測定する方法。

＜調査の概念図＞



＜電流電極の概念図＞



＜電流電極の設置例＞

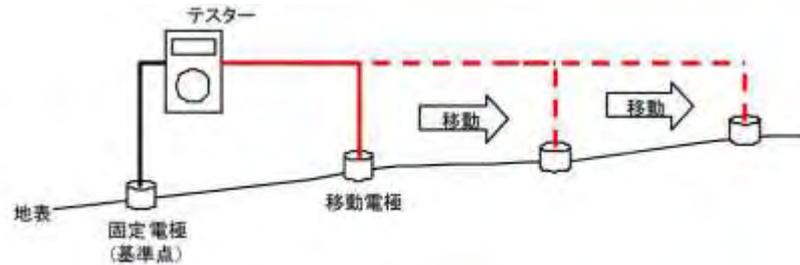


- 電流電極は 4m×4m 程度の範囲の敷地に、長さ 1m、直径 1cm のステンレス製の棒（電極）を 50cm～1m 間隔で 30～40 本打ち込む。
- 2ヶ所の電流電極からの電線を送信車まで道路沿いに敷設し、送信機に接続（電線敷設長は約 1km）。
- 調査期間は約 20 日間。1 名送信車に待機。
- 調査終了後、電流電極と電線を撤去し、電極の打ち込みで穴が生じた場合は埋め戻しを実施。
- 立木の伐採は行わない。

(5) 自然電位探査

地下水流動を反映する自然電位を測定し、地下に熱源のある地熱地域などで、熱水流動を推定する方法。

＜基準点との直流電位差を順次測定＞



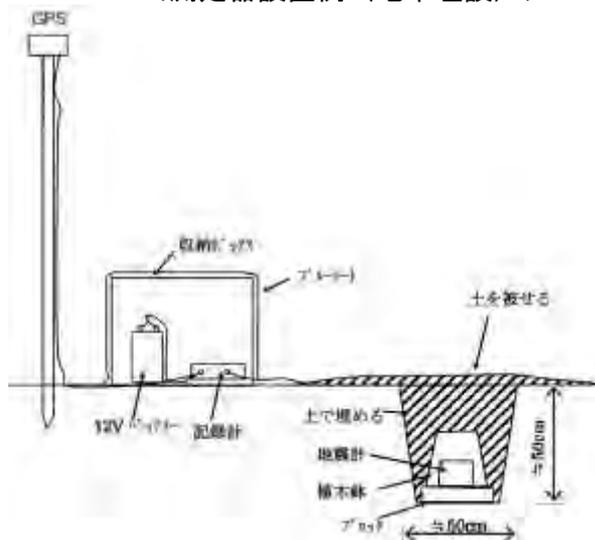
＜測定例＞



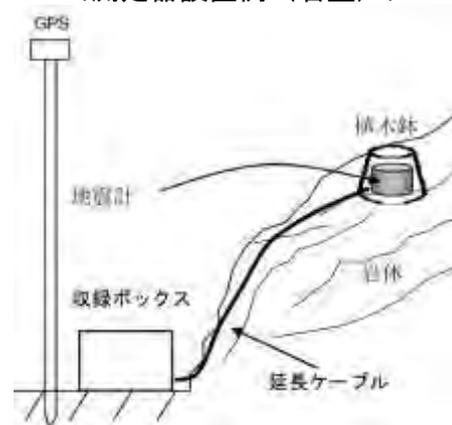
(6) 微小地震観測

できるだけ小さな地震までを観測して、地震活動の監視のみならず地下構造や地熱資源を調べる方法。

＜測定器設置例（地中埋設）＞



＜測定器設置例（岩盤）＞



- 地震計は径 20cm、高さ 20cm 程度、防護用鉢は径 25cm、高さ 25cm 程度、収録器（収納ボックス）は 60cm×80cm×50cm 程度。いずれの機材も、人の手で運搬可能。
- 観測点の占有面積は 1m<sup>2</sup> に満たない程度。
- 地震計からの信号は数 mV 以下のため、感電の危険なし。
- 調査終了後は、現状復旧。

※「1. 地表調査」の記述内容や図、写真については中田委員作成資料（2011.9.9）を参考、抜粋。

## 2. 坑井掘削

### (1) 敷地の造成、道路の造成、淡水の使用

- ・ 基地 1 箇所あたり面積 2,500m<sup>2</sup> 程度の敷地、およびアクセス道路を造成。
- ・ 工事期間は、概ね半年以内。

・ 敷地・道路の造成工事	60～90日
・ 掘削機械の組み立て工事	20～30日
・ 掘削工事 2,000m 級深度	60～80日
・ 掘削機械の解体工事	約 20日
・ 敷地復旧工事	約 30日



- ・ 本写真の事例は、既に噴出試験が実施され、坑口のみ残置されている。
- ・ 周辺の地表部は橋建設のためにコンクリートで固められている。
- ・ 注水試験に使用するための淡水を得るため、貯水池が設置されている。

### (2) 櫓の建設

- ・ 噴気試験が行われる試験井は一般的に高さ 50m 程度の櫓が必要。しかし、小口径の試験井や構造試験井、観測井の場合は一般的に高さ 30m 程度。

#### < 坑井掘削の状況 >

◎掘削機と櫓



◎ケーシングパイプ (坑壁を保護)

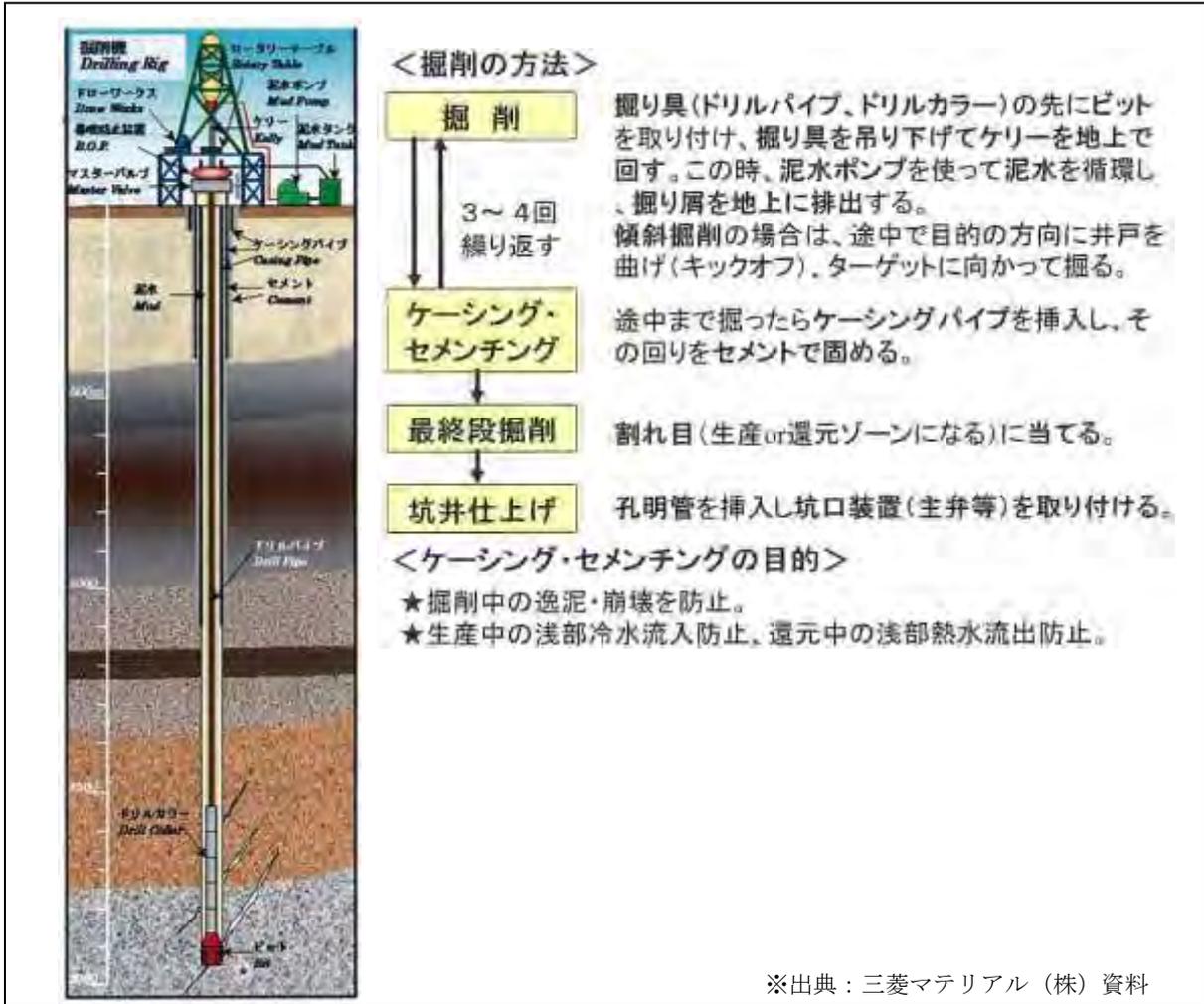


◎コアサンプル

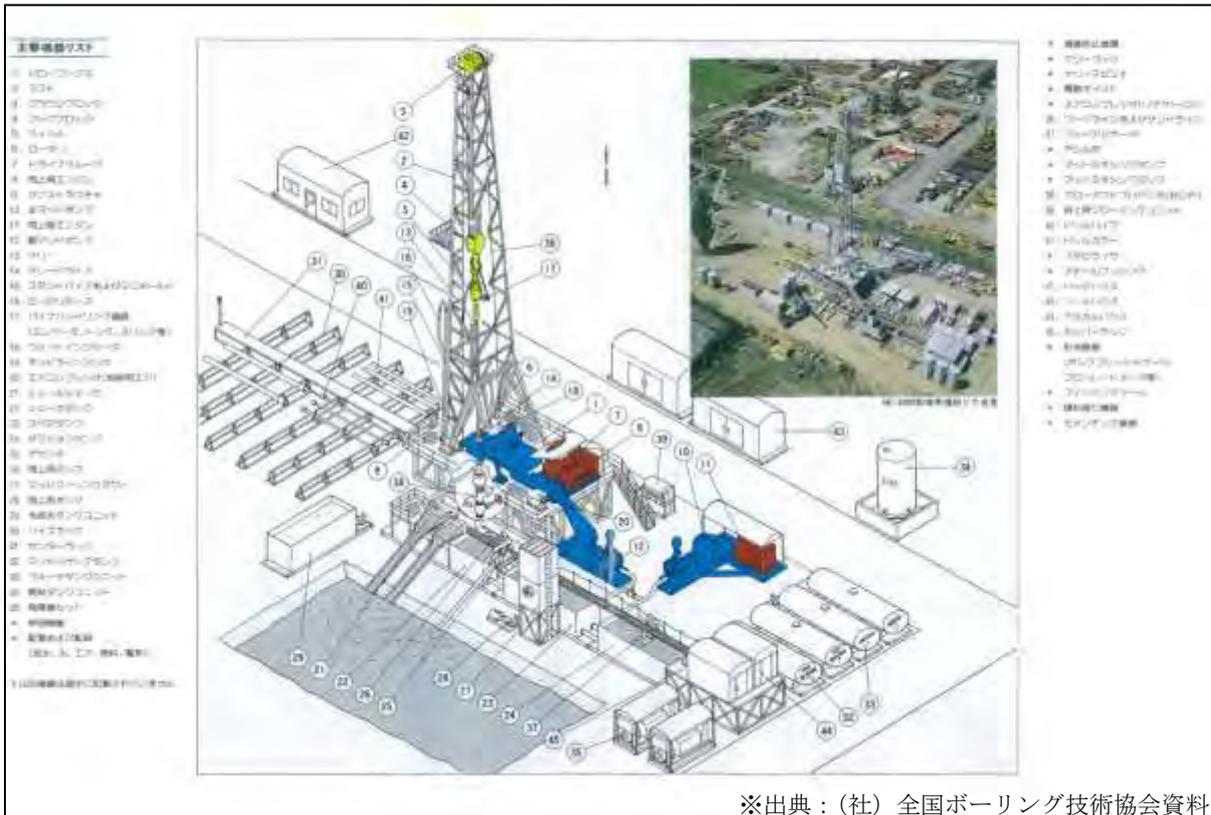


※出典：「地熱開発の現状」2008.11 NEDO

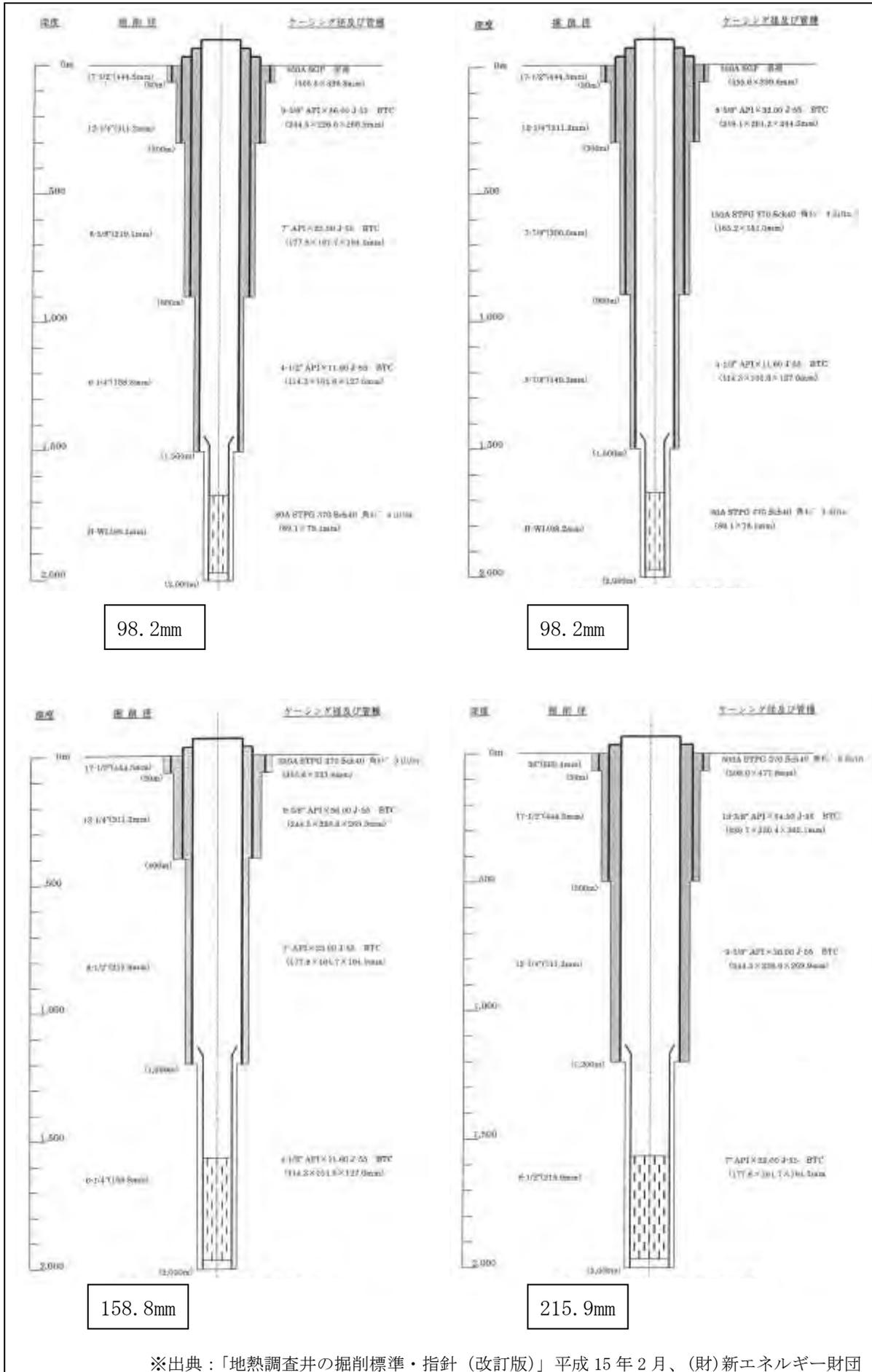
<坑井掘削の行為の内容>



<坑井掘削の機器全体配置>



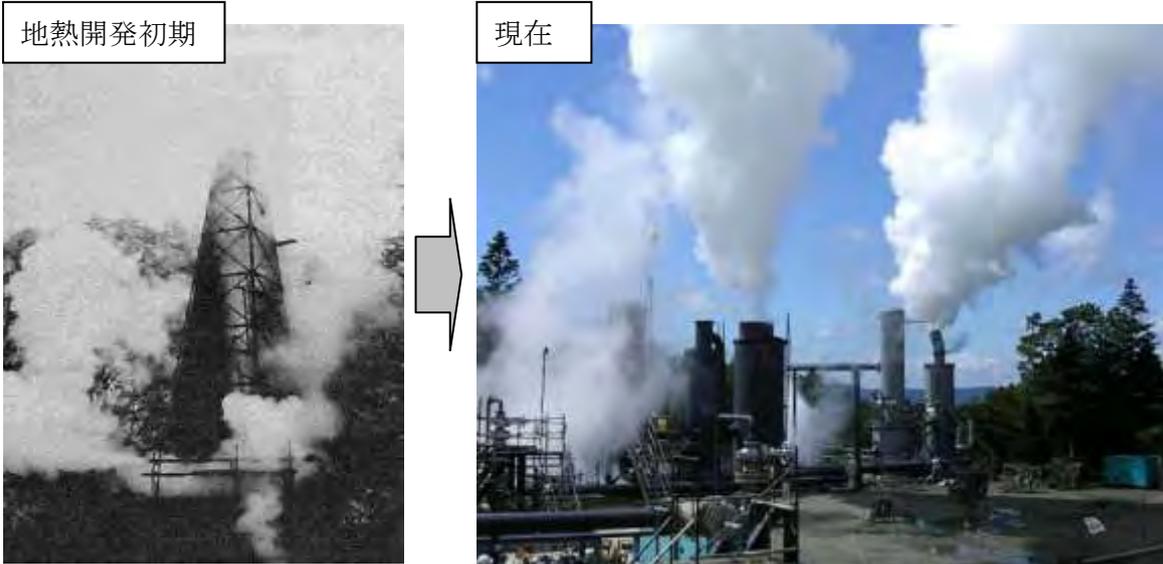
＜掘削坑径とケーシングサイズ（2,000m級の例）＞



※出典：「地熱調査井の掘削標準・指針（改訂版）」平成15年2月、（財）新エネルギー財団

### (3) 噴気試験の実施

- ・噴気試験により蒸気を大気開放。



写真の出典：「地上環境に配慮した開発技術等について」  
2009. 1. 30 第2回地熱発電に関する研究会 資料5  
地熱技術開発(株)中田晴弥

- ※数日間で坑井特性を把握する短期噴気試験と、1～6ヶ月かけて挙動を観測する長期噴気試験がある。長期の場合は、周辺坑井の挙動や近隣の温泉等へ影響がないかモニタリングを実施。
- ※近年では、サイレンサーを通して乾いた蒸気のみ大気開放されるため、騒音および熱水飛散は軽減。このため、樹木への着氷被害もみられない。熱水は還元井で地下へ戻す。

#### <参考> 過去の噴気試験

- ・坑井の主弁から熱水混じりの蒸気を噴出させる「直上噴気」が行われていたため、流体性状によっては騒音、周辺植生域への熱水飛散、樹木への着氷被害などが発生。
- ・大沼地熱発電所の例では、噴井の風下側では100m以内のカラマツ植栽やチシマザサ等が枯死、100～150mの距離にあるブナ林はほとんど枯死、さらに200mの距離までブナの枝の枯死等が確認されたという報告あり。



※影響を受けた樹木は伐採され事後カラマツを植栽

※出典：日本自然保護協会第42号「十和田八幡平国立公園 後生掛地区地熱発電所計画に伴う学術調査報告」1972年3月、(財)日本自然保護協会