

3. 坑井調査について

	行為	目的	手法	行為の内容
造成工事	道路造成	調査地点までのアプローチ道路の新設。	土木工事による道路造成。	木竹の伐採、地形の改変により、資材運搬のための大型車が通行可能な道路を造成。
	敷地造成	櫓の建設場所や作業ヤードなどを確保。	土木工事による敷地造成。	木竹の伐採、地形の改変により、敷地を造成。基地 1 箇所あたり 2,500 m ² 程度。(図 9 参照)
坑井掘削工事	仮設事務所の建設	作業のための仮設事務所を確保。	プレハブ等の仮設小屋を設置。	造成された敷地内に仮設小屋を設置。
	櫓の建設	掘削ドリルを地中に貫入させるために設置。	櫓を建設。	高さ 50m程度 of 櫓を建設。掘削作業終了後は完全撤去。(図 10 参照)
	掘削作業	坑井を掘削。	掘削ドリルを地中に貫入。	泥水により掘削ドリルを回転させ、一定の深さに達した後にケーシングパイプ挿入およびセメンチング。(図 11 参照)
注水試験	注水作業	貯留層の透水性および坑井の最大還元能力を把握。	坑井内へ注水。	坑井内に注水し、段階的に注水量をアップさせた時、注水を止めた時の圧力の挙動を測定。
噴気試験	蒸気の大気開放	噴気中の圧力や流量の挙動を観測し、蒸気生産能力の確認。	掘削した坑井から蒸気を噴気。	気水分離器で熱水と蒸気に分離し、サイレンサーを通して乾いた蒸気を大気へ放散するとともに熱水は還元井にて地下へ還元。(図 12 参照)

※坑井調査に係る行為のうち「工事の実施」（大型車等の通行・工事機器の稼働）は除く。



※本事例では、既に噴出試験が実施され、坑口のみ残置されている。周辺の地表部は櫓建設のためにコンクリートで固められている。また、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。

図 9 坑井調査地点の例

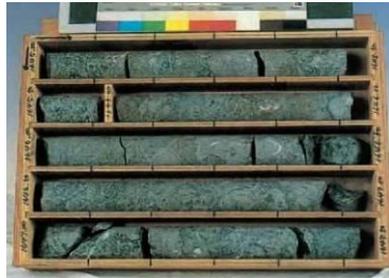
◎掘削機と櫓



◎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

図 10 坑井掘削の状況

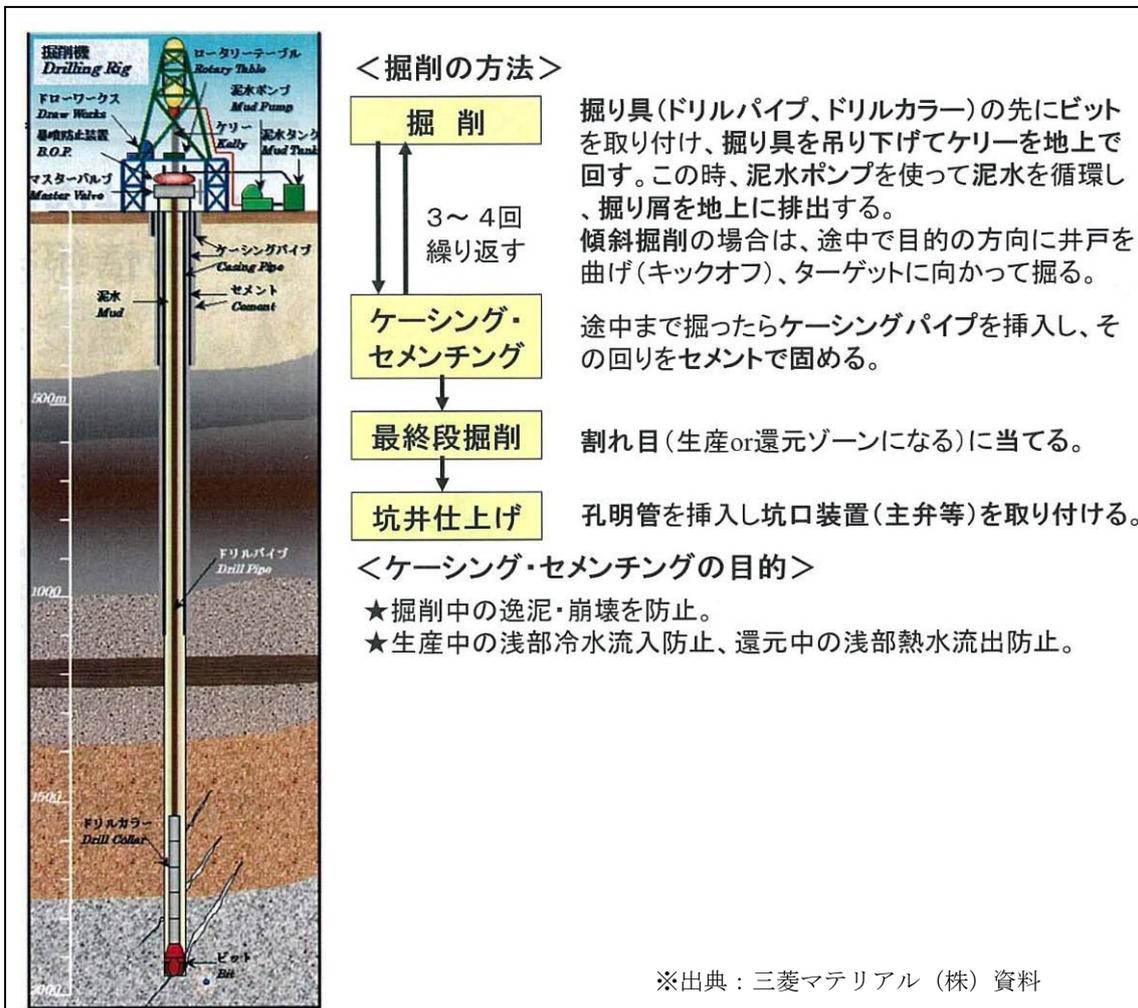


図 11 坑井掘削の行為の内容



写真の出典：「地熱開発の現状」
2008. 11 NEDO



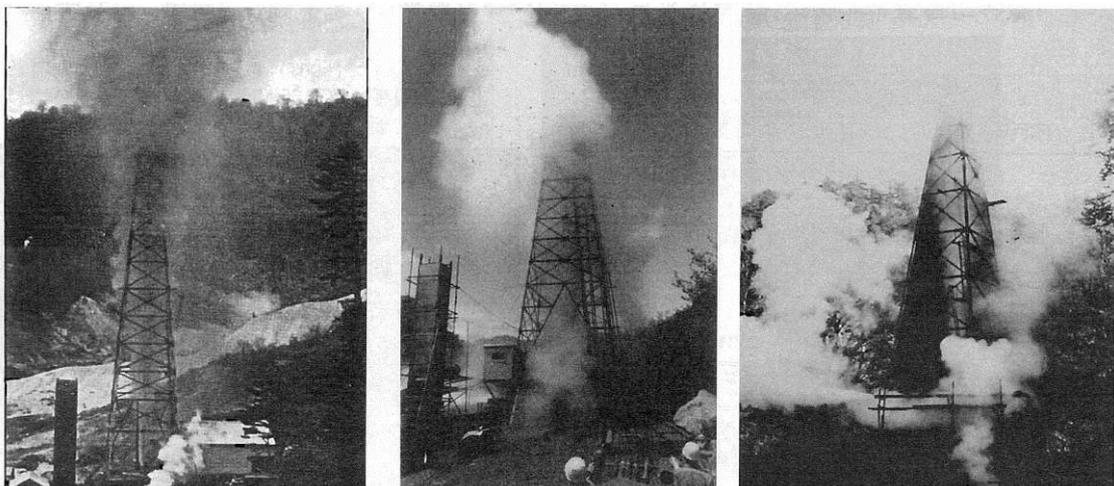
写真の出典：「地上環境に配慮した開発技術等について」
2009. 1. 30 第2回地熱発電に関する研究会 資料5
地熱技術開発(株)中田晴弥

図 12 噴気試験の状況

※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。

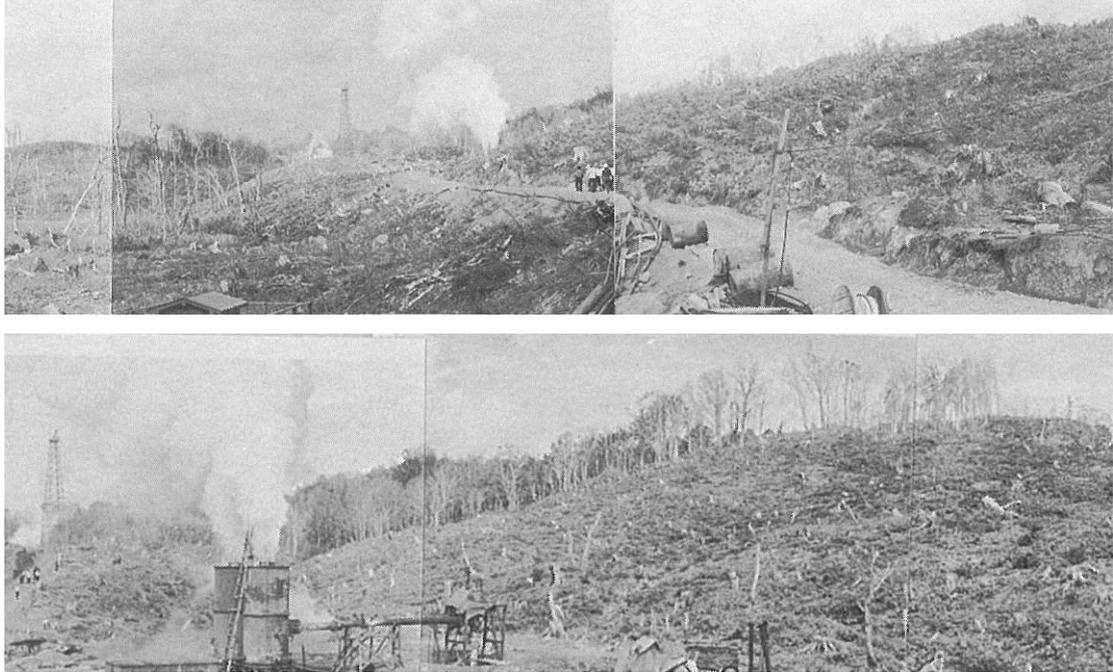
<参考> 過去の噴気試験

- ・井戸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。



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

図 13 過去の噴気試験の状況（直上噴気）



※影響を受けた樹木は伐採され事後カラマツを植栽

図 14 大沼地熱発電所の開発時の状況

※大沼地熱発電所に関する記述内容、および図 14 の出典：
 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



本館周辺



生産井周辺

図 15 大沼地熱発電所の現在の状況 (H23. 7 撮影)