

# 第1回 地熱資源開発に係る温泉・地下水への影響検討会 議事要旨

日時：平成23年7月1日（金）13：30～16：45

場所：オフィス東京 T3 会議室

出席委員（敬称略・五十音順）

秋田藤夫 地方独立行政法人北海道立総合研究機構地質研究所資源環境部部長

板寺一洋 神奈川県温泉地学研究所 主任研究員

江原幸雄 国立大学法人九州大学大学院工学研究院 教授

交告尚史 国立大学法人東京大学大学院公共政策学連携研究部 教授

小林哲夫 国立大学法人鹿児島大学大学院理工学研究科 教授

田中 正 国立大学法人筑波大学 名誉教授

野田徹郎 独立行政法人産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門 顧問

その他出席者

金子孝夫 一般社団法人全国ボーリング技術協会 会長

大門勝悦 一般社団法人全国ボーリング技術協会 理事 技術委員長

今野 淳 株式会社テルナイト取締役 管理本部長

石川佳孝 株式会社テルナイト営業部ボーリング課 主任

議事要旨

- ・ 議事は公開で行われた。
- ・ 第1回検討会資料に基づき事務局から説明を行い、委員から以下の意見をいただいた。

配布資料の確認

「2. 環境省自然環境局自然環境整備担当参事官挨拶」

「3. 委員紹介」

「4. 検討会設置要綱について」

「5. 座長選任」

- ・ 事務局より座長候補について意見を求めた結果、特に推薦はなかったため、田中正委員を座長に推薦し、全会一致で選出された。

「6. 議事（1）業務の説明」

- ▶ 同意書の取り扱いに関する周知をしたことで、都道府県で従来と違った取り扱いをしたというような例はあるのか。

今のところ各都道府県から周知を受けて取り扱いを変えたという話は、挙がってきていない。

- ▶ 今回の議題の中に温泉発電を含めるのか。

地熱発電も温泉発電も使うエネルギーが似ているが、今回の検討対象となるものは、地熱資源開発のための地熱井であって、温泉発電は除く。

- ▶ 浴用目的の井戸を発電目的として使用するときには届出・手続きが必要となるのか。

現行の仕組みとしては、掘削許可の効力は掘削後にはなくなるので、掘削後の利用目的の変更は法律上可能となる。掘削中の変更については、場合によっては手続きが必要となることも考えられる。

#### 「6. 議事(2)平成23年度業務の説明」

#### 「6. 議事(3)ヒアリング」

(ア)一般社団法人全国ボーリング技術協会、(イ)株式会社テルナイトへのヒアリング結果は以下のとおりである。

- ▶ 傾斜掘削の場合、2000mの掘削で目標に向けて斜めにどのくらい距離を掘れるのか。

雲仙普賢岳の調査ボーリングでは、最終的に水平ボーリングに近い形まで行った経験があり、その時の傾斜部1500mくらい。

- ▶ 水平ボーリングは、技術的にはどのくらいの距離できるのか。

日本では、水平部分が800~1000mの掘削がある。傾斜・水平掘削は技術的には可能ではあるが、地質条件などによってコストが大きく変わる。

環境省の再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査では、公園の外からの掘削を想定して、傾斜掘削を採用した場合に技術的な問題やコスト面を考えた上で1.5kmは可能とみられている。

- ▶ 傾斜掘削の精度と機器の破損リスクについてはどうか。

掘削しながらマッドパルスからのデータを収集しており、2000~3000m掘削して数m~10m程度のずれで掘削できる。

掘削中に得られるデータなどから、ビットの摩耗具合や破損の予兆がわかる。

- ▶ 地熱開発が始まって以降、掘削技術、特に傾斜掘削技術の進歩はめざましいものがあるのか。

マッドパルスからのデータをリアルタイムに収集し、社内のコンピューターで解析しながら掘る方法をとると、岩質の違いをみて地層層単位での掘削が可能である。

- ▶ 傾斜掘削では、垂直掘削の途中から曲げているものがあるが、地表面の掘り始めから傾斜させて掘削することもあるのか。

最初から斜めのものもある(ガスや石油関係の井戸で地熱井戸ではない)。

- ▶ 地温で岩体は高温になると予想されるが何度のところまで掘削ができるのか。

葛根田では、500程度までの実績がある(約3700m)。実際は泥水の循環で温度を下げている。

- ▶ 掘削が周辺に与える影響にはどのようなものがあるのか。

想定外のフラクチャーなどのよって逸水し、泥水が残存した事例がある。

- ▶ 地熱ボーリングと温泉ボーリングの違いにはどういうものがあるか。

目的とするものが地熱は蒸気で、温泉は熱水であって温度が違う。地熱井の場合、坑内の状況を正確に把握していないと熱による障害を受ける。温泉掘削

に比べて、ビットの状況把握や泥水管理など緻密な管理と安全対策がされている。

- ▶ 地熱開発に用いる生産井と還元井の違いはどのようなところか。

口径の違いについては、ある地域では還元井の口径を大きくしていたこともあるが、掘削機材は API 規格に基づくので現在は、あまり差はないのではないかと思う。

生産井は深く、還元井は同じ深さだと地熱貯留層を冷やしてしまうこともあるので浅いところとなる。

- ▶ 調査井についてはどうか。

調査井は、生産井・還元井に比べて細い（NEDO の調査で中口径の掘削）

- ▶ 日本で地熱井の掘削ができる会社はいくつくらいあるのか。

掘削規模の大小もあり一概には言えないが、業者の数は減っている。

地熱技術者や研究者も高齢化しており、後継者の育成が課題ではないかと思う。

- ▶ 地熱掘削には様々なリスクが考えられるということだが、掘削時の安全マニュアルはつくられているのか。

協会で基本的なものがあるほか、新エネルギー財団（NEF）でもまとめられている。

- ▶ 温泉井と地熱井の構造の違いとして仕上げの違いがあげられるが、温泉井の部分セメンチングは、長期間の揚湯維持に対して問題はないか。

地熱井に比べて温泉井は温度も低いこともあり、そのような仕上げをしているのではないかと思う。

- ▶ 泥剤については環境配慮されているのか。

基本的に無害なものを使用している。地熱井に対しては、大きな逸泥箇所では、泥剤ではなくエアレーションで逸泥を止める技術を使っている。

地熱開発地の周辺の温泉地は浅い源泉が多いので、地熱井とは深度差もあるので影響は抑えられると考える。

- ▶ 掘削時も様々なデータをみながら行うということだが、それは調査井のデータもあって掘削地の地質構造をよくわかっているということが前提となっているのか。

それもあがるが、地熱掘削の場合は、いろいろなデータを集めてチームを組んで取り組んでいるところが大きい。温泉掘削とも違いもそこではないかと思う。

#### 資料 4 の業務概要と検討会スケジュールについての質疑応答

- ▶ この検討会でつくるガイドラインは、従来の温泉ガイドラインを見直すものなのか、新たに地熱資源開発に対する別のものをつくるのか。

地熱掘削に対するガイドライン作成をめざし、温泉ガイドラインもあわせて見直す部分が出てくれば見直すという考え方である。

## 「6. 議事（4）検討」

- 掘削許可の判断をするのは各都道府県であるが、モデルの修正や判断を都道府県が行うとなると難しいところも出てくるのではないかと。

モデルの判断は都道府県となり、モデルの作成・予測はどこが行うかというのは今回の検討課題となると思っている。これまでの実績として、NEDO の影響予測マニュアルではモデルの作成・予測を行うのは開発事業者となっているが、いろいろな状況を踏まえた上でどのようにしたらいいのかも今回の検討課題となる。

- 申請者がデータを提出するが、許可は行政が行うことになる。都道府県がそのデータを見極められないといけないのではないかと。

各都道府県には温泉審議会があり、許可・不許可の議論の場となる。そういった意味でも審議会は重要になると思う。

各都道府県の審議会の中に、特に地熱開発地域を持つところは、地熱関係に詳しい専門家を加えるなどの検討も必要ではないかと。

- ガイドラインに盛り込むべき項目案をみると「3. 調査井の掘削に関する判断」、「4. 生産井の掘削に関する判断」、「5. 生産井の追加的な掘削に関する判断」と 3 段階に区分されるが、申請は段階を踏んで行わないとならないのか。

具体的な計画がないと申請ができないので、それぞれの掘削について（段階を踏んで）申請が必要となる。

モデルはデータがないと作れないし、段階を踏んでデータが集まってより精度が上がっていくので、どうガイドラインに組み込んでいくのかが課題となる。

一般的な申請プロセスにしたがって、各段階で判断基準を示す必要がある。

- 還元井についてはどうするか。

生産井と還元井は構造も役割も違うので分けて考える必要があると思う。

- 還元井についても掘削許可の対象となるのか。還元井は事業の条件として掘られるものではないかと。

実態を調べて確認をして、ガイドラインに盛り込むかどうかを判断したいと思う。

- シミュレーションのヒストリーマッチングは何段階を考えているのか。

ヒストリーマッチングの時期は、最新のものまで含めて解析を行う予定。

- シミュレーションがガイドラインに反映できる段階までつめられるのか。仕様の 3 地域程度についてはどのように考えているのか。

3 地域は考えているが 1 地域は柳津西山地域で実施し、他の 2 地域については、既存資料を用いた解析で検討する。

モデリングとシミュレーションはセットになっている。中にはモデリングをする段階で結果がはっきりしており、シミュレーションまでしなくてもいいケースがあるので、そのような地域を含めたらどうか（事例はあるが、発電所への協力依頼が必要）。

- 資料 8 の表 1 の調査地 8 では、温泉への影響懸念について書かれているが、詳細な

記録を調べていただけないか。

地元の方が心配されている事例であるが、データの確認をする。

- 資料 8 の表 2 の各国の地熱開発による環境影響の事例についてのデータをみると、いかに事前予測が重要であるかがわかる。当初の予想に比べて変動が大きいことがわかる。こうした事例を分析してこれから地熱開発をしていく上でどのようなこと検討するかを考えていく必要がある。

後日資料を委員へ送付する。

- 地熱開発に関わるガイドラインを作成にあたっては、文章化していかないと、なかなか前に進まないところもあるので、今回挙げた項目と意見を踏まえて文章化を進めていき、次回の検討会に提示する。

#### 「6. 議事（5）その他」

- ・アイスランドの現地調査 8/22～8/29（検討委員 1 名）予定。
- ・フィリピンの現地調査 9 月を予定（検討委員 3 名） 予定の調整。
- ・次回検討会は 8/4 午後を予定。

以上