

東通原子力発電所 1号機における 敷地内断層の補足調査について

Supplemental investigation on faults in site of Higashidori Nuclear Power Plant Unit 1

東北電力(株) 丹治 和宏 Kazuhiro TANJI Member
東通原子力発電所
東北電力(株) 小野寺 正典 Masanori ONODERA Non Member
東通原子力発電所

Since June 2014, the Higashidori Nuclear Power Station had been taking the assessment of the on-site fault in the conformity assessment of the new regulatory standard. After that, although the assessment of the fault located directly under key facilities ended in 2018, We are taking an assessment of active fault examination considered as an epicenter at present. This document is a summary of the supplementary survey including geology survey such as reflection survey and boring exploration for active fault assessment that has been conducted since March of this year.

Keywords: faults, active faults, earthquake, geology, geological survey

1. はじめに

東北電力(株)東通原子力発電所1号機(図1)は、青森県内初の原子力発電所として、平成17年12月に営業運転を開始した。平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震の際には、第4回定期検査(平成23年2月6日～)中で発電を停止しており、地震(17gal)および津波(2.6m以下)による設備影響は確認されなかった。

平成26年6月に新規制基準に基づく適合性申請を行い、以後、敷地内断層の審査が継続している。先行した耐震重要施設直下の断層については平成30年5月までで実質的な審査が終了し、現在、直下以外の断層について「震源として考慮する活断層」の審査が進められている。

今回、審査における説明性向上を目的とした補足地質調査を実施していることから、その内容について報告する。



図1 東通原子力発電所位置

2. 東通原子力発電所の敷地内断層

敷地内の断層分布を図2に示す。

敷地内には地質構造を規制する規模の断層を10本、耐震重要施設直下に位置する断層を3本確認している。

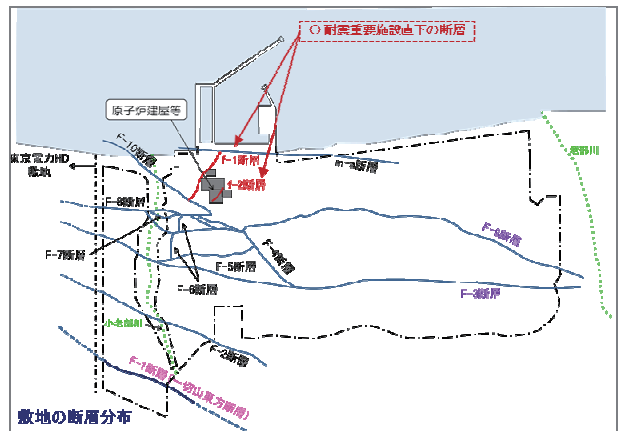


図2 敷地の断層分布

新規制基準(実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則)では、重要な施設の直下の断層に対して、「第3条3項 耐震重要施設は、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない」ことが要求されており、審査ガイドに沿って「将来活動する可能性のある断層等」に該当しないか、後期更新世以降の活動性について審査を受ける(いわゆる3条断層評価)。

一方、重要な施設直下以外の断層に対しては、「第4条3項 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設

に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（以下「基準地震動による地震力」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」ことが要求されており、審査ガイドに沿って「震源として考慮する活断層」か否かについて審査を受ける（いわゆる4条断層評価）。

これまでの審査において、耐震重要施設の直下に位置するf-1断層、f-2断層については、「将来活動する可能性のある断層等」に該当しないことについて確認された。補機冷却海水取水設備の直下に位置するm-a断層の活動性については、「将来活動する可能性のある断層等」に該当しないとの当社判断には変わりはないが、断層の上位にある地層等について、さらなる調査で確認することは現実的に難しいことから、現在の取水設備とは別に、m-a断層の直上とならない位置に補機冷却海水取水設備を設置することとし、耐震重要施設直下の断層の扱いから除外することとした。

3. 震源として考慮する活断層の審査

3.1 評価の考え方

敷地内断層が「震源として考慮する活断層」か否かの評価は、「新編日本の活断層(1991)」の記載、空中写真判読他、各種地質調査の結果を総合的に判断し、一切山東方断層（F-1断層）を代表断層として行っている。

評価は、上載地層法による後期更新世の活動性と、反射法地震探査による深部連続性の観点により行った。

反射法地震探査については、H28年等に実施した一切山東方断層をはじめとする敷地内断層に交差する東西方向の海域～陸域を連続的に探査した測線(図3)を基本として解析・評価を行った。

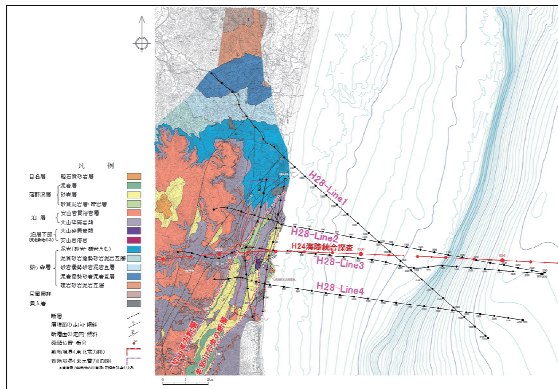


図3 既往の反射法地震探査の測線配置

解釈を行った反射断面(図4)には、ボーリング調査等で断層を確認している位置に対応して、反射面の不連続

が確認されることから断層を認定しているが、いずれの断層も1,000m以浅で低角化して消滅する。また、敷地の深部では反射面がほぼ水平に連続しており、地震発生層から地表面に連続するような不連続面は確認されなかった。

以上のことから、一切山東方断層をはじめとする敷地～敷地近傍の断層は地震発生層に連続するような断層ではなく、敷地の地下深部には震源として考慮する活断層は存在しないと評価した。

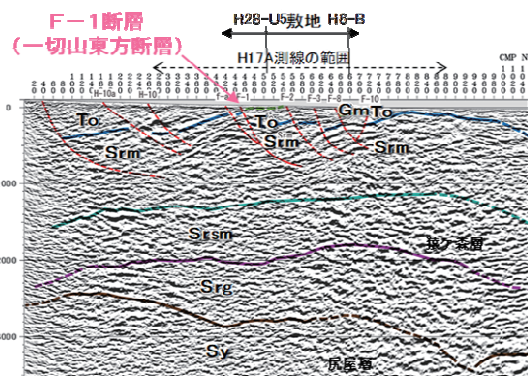


図4 反射法地震探査の解釈図

3.2 反射断面に関する指摘

適合性審査では、「地下深部の地質構造の解釈」や「断層の解釈」について追加説明（直接的なエビデンスの提示）が求められた。

地下深部の地質構造解釈に関し、敷地北方の地表で直接確認される地層が、反射法地震探査結果における敷地の地下深部の反射面（地層）に連続するとして解釈に対して、両者が連続すると判断するためには、途中区間の十分な反射法地震探査等のデータがないと指摘された。また、顕著な地層境界と解釈している反射面に対応する地質のデータについても提示を求められた。

断層の解釈については、一般的に反射面の不連続箇所を断層として認定しているが、深部においては反射面を断層と解釈しており、この解釈の妥当性を判断するための直接的なデータが必要とされた。

4. 補足調査の内容と目的

指摘を踏まえ、既往の反射法地震探査結果における地下深部の地質構造に対する解釈を補強する南北方向の反射法地震探査を実施するとともに、ボーリング調査を加えて総合的に判断することで、地下深部の地質構造の解釈に関する信頼性の一層の向上を図る計画である(図5)。

関係法令手続きや自治体・地権者対応等の準備が整った3月下旬に着手し、9月末のまでの工期に必要なデータを取得することとしている。

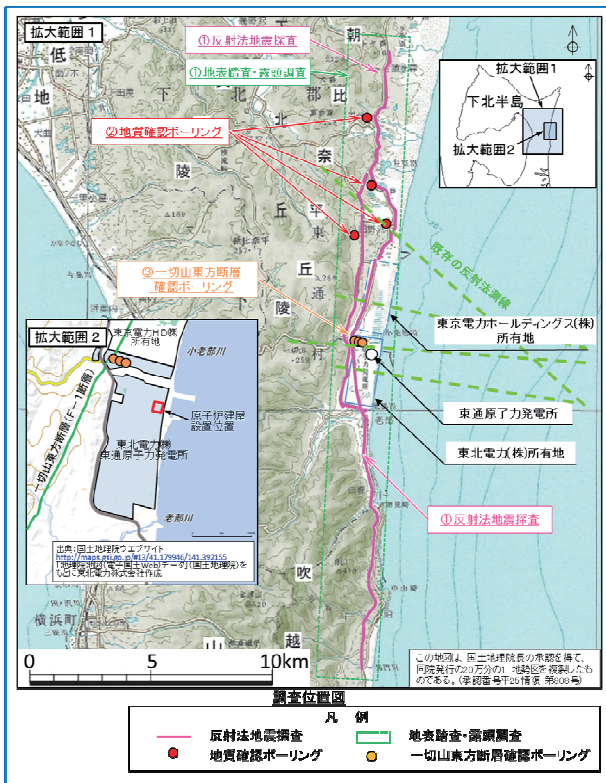


図5 補足調査位置図

表1 補足調査内容

調査項目	調査目的	調査規模
反射法地震探査	地下深部の地層・基盤の分布等の地質構造確認	総延長: 約40km
(地表踏査・露頭調査)	反射法地震探査測線沿いの地表地質状況確認	
地質確認ボーリング	敷地北方における地質分布、地層・岩相の物性確認	4箇所
一切山東方断層確認ボーリング	一切山東方断層の傾斜等の傾向確認	3箇所

表2 補足調査の工程

調査項目	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
反射法地震探査							
(地表踏査・露頭調査)							
地質確認ボーリング							
一切山東方断層確認ボーリング							

4.1 反射法地震探査

南北方向には東京電力HD(株)および東北電力(株)の敷地内の記録しかなかったが、その北方および南方に調査範囲を拡張し、敷地に沿った範囲については複数の測線を設定して調査を行った。既往の東西断面と総合的に解釈することで、より精度の高い解釈が可能と考えている。

なお、反射法地震探査を実施する範囲内において地表地質状況を再確認するために、地表地質調査および露頭調査を補足的に実施する。

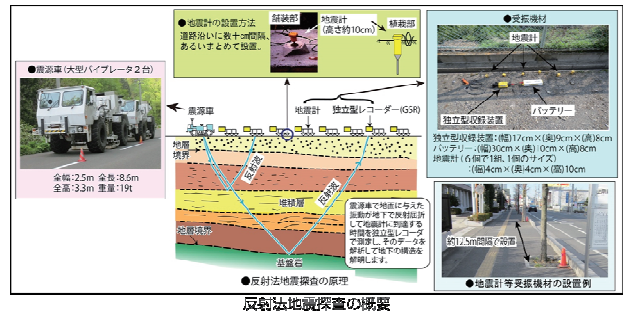


図6 反射法地震探査の実施イメージ

4.2 地質確認ボーリング

敷地北方の露頭調査において確認される地質が敷地の地下深部に連続していると解釈しているが、今回敷地北方で実施する反射法地震探査の測線上でボーリングを行なう(図7)ことで、反射面に対応する地質を直接確認するとともに、各種検層を行うことで反射法地震探査の解析精度の向上を図るとともに、あわせて解釈した地層が実在することも確認する。

具体的には、敷地北方から敷地内に連続する尻屋層群や猿ヶ森層の構造について説明性の向上が図られるものとする。

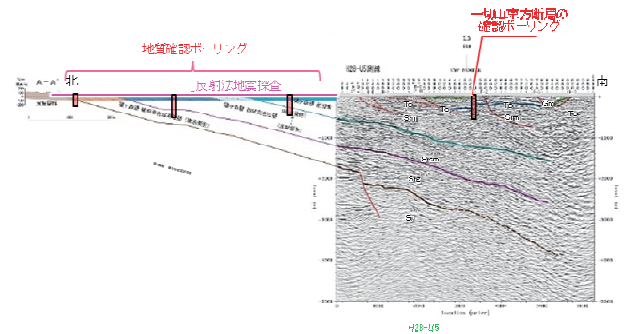


図7 敷地北方の地質確認ボーリング

4.3 一切山東方断層確認ボーリング

反射法地震探査では、ボーリング調査によって断層が確認される位置に対応して、反射面の不連続が認められることから断層が確認され、いずれの断層も深さ方向に向かって低角化して消滅すると解釈している。この解釈の妥当性を確認するため、一切山東方断層を解釈している箇所において、3つの異なる深度に対応するボーリングを実施(図8)し、断層を直接確認する。

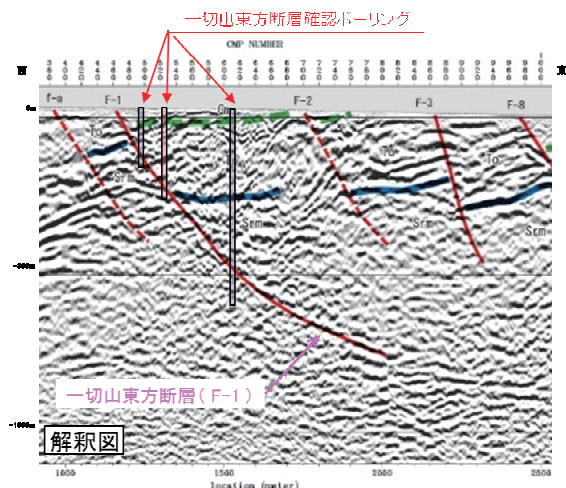


図8 一切山東方断層確認ボーリングのイメージ

5. おわりに

3月の着工以来約4か月経過し調査も順調に進捗しており、9月末までに予定する調査が終了する見込みである。

補足調査で得られたデータを早急に取りまとめ、既往のデータに加えることで発電所敷地から敷地近傍の断層は「震源として考慮する活断層」に該当しないとする当社の考えに理解が得られるようしっかりと取り組んでまいりたい。

参考文献

- [1] 東北電力ホームページ
<http://www.tohoku-epco.co.jp>