

2020年2月3日

東京電力ホールディングス株式会社
国立大学法人長岡技術科学大学

東京電力ホールディングス株式会社と国立大学法人長岡技術科学大学との
防災・減災に関する共同研究プロジェクトの設立
ならびに包括連携協定の締結について

東京電力ホールディングス株式会社と国立大学法人長岡技術科学大学は、本日、防災・減災に関する共同研究プロジェクトの設立に向けた包括連携協定を、下記の通り締結いたしました。

本協定により、両者は相互に持つ技術の連携を図り、防災、減災及びレジリエンスの向上や人材育成などの分野において協力してまいります。

記

1. 包括連携協定の内容

- (1) 防災、減災及びレジリエンスの向上
- (2) 地域産業の振興
- (3) 技術研究成果を活用した産業化
- (4) SDGs（持続可能な開発目標）の取り組み
- (5) 教育及び人材の育成
- (6) その他必要と認める事項

2. 協定締結日

- ・ 2020年2月3日

3. 共同研究プロジェクトについて

- ・ 2020年4月より包括連携協定の内容「(1) 防災、減災及びレジリエンスの向上」について、5つのテーマで共同研究に取り組み、その成果を包括連携協定のその他の項目((2)～(6))へつなげていく

4. 添付資料

- ・ 防災・減災に関する共同研究プロジェクトならびに包括連携協定について
以 上

本件に関するお問い合わせ先

東京電力ホールディングス株式会社新潟本部 報道グループ TEL:025-283-7461 FAX:025-283-3242

国立大学法人長岡技術科学大学大学戦略課企画・広報室 TEL:0258-47-9014 FAX:0258-47-9010



防災・減災に関する共同研究プロジェクト ならびに包括連携協定について

2020年2月3日

東京電力ホールディングス株式会社
国立大学法人長岡技術科学大学

1

目次

- 1-1. 経緯（東京電力）
- 1-2. 経緯・目的（長岡技科大）
- 2. 共同研究プロジェクトの概要
- 3. 共同研究プロジェクトのイメージ
- 4-1. 今後の展望（東京電力）
- 4-2. 今後の展望（長岡技科大）

2

1-1. 経緯（東京電力）

- 東京電力ホールディングス株式会社（以下、東京電力）は、インフラ事業者として、これまでも防災・減災という観点での対応や取り組みを日々行ってきた
- 近年の激甚化する災害への対応を通じて、対応の多様化、技術革新を取り入れた取り組みの重要性を痛感し、「産学連携を活用した技術革新」など、あらゆる検討を行ってきた
- 具体的には、昨年6月中旬に「産学連携による実用化実績が豊富」で、「東アジア唯一のSDGsハブ大学」である長岡技術科学大学（以下、「長岡技科大」）に、共同研究に関するご相談を行った

～次頁へ続く

3

1-1. 経緯（東京電力）

- 検討を進めるなか、昨年の台風15号の影響で、広域かつ長期間の停電により大変なご不便、ご迷惑をお掛けした
- 台風対応を通じて、電力のレジリエンスを強化することの重要性を再認識するとともに、激甚化する災害対応への課題を痛感した
- 昨年秋頃より、新たな教訓も含め、成果に期待ができる長岡技科大との共同研究の検討を加速させた
- 長岡技科大に、防災・減災への取り組みの重要性や、インフラ事業の社会的使命を共感していただき、包括連携協定の締結に至った

4

1 - 2. 経緯・目的（長岡技科大）

- 近年の自然災害の激甚化を踏まえ、防災・減災に貢献できるような研究を模索していたところ、東京電力からシーズの打診を受け、その目的に賛同、共同研究を実施することで合意
- 「防災・減災及びレジリエンス」を主目的とした研究開発・技術開発は、本学として、SDGsに合う社会的かつ実践的な取り組みであり、意欲的に進めたい
- 東京電力の豊富な防災対応経験も活用し、国際的にも通用する新技術の開発と、その実用化を目指す
- 地域・社会への貢献は大学にとって重要な役割であり、産業界や自治体等と連携し地域の振興に繋がる取り組みを推進
- 具体的には、教育研究の成果を社会に還元すること、地域や企業が抱える諸課題を解決すること、そして、地域が必要とする人材の育成に貢献

5

（参考）長岡技科大の特色・これまでの取り組みと成果

【長岡技科大の特色】

- 全国高専の受け皿（学生の約8割）と大学院までの一貫教育
- 約40年前から技術開発センターにおいて、全大学に先駆け企業との共同研究を開始
- 国連からSDGsのゴール9の目標を先導する世界ハブ大学に任命（東アジアで唯一）

【これまでの取り組みと成果】

- 長岡技科大と企業等との共同研究等により多くの課題を解決
- 企業等が関係する共同研究等 930件（直近5年間累計）

2. 共同研究プロジェクトの概要

- 2020年2月3日、防災・減災に関する共同研究プロジェクトの設立に向けた包括連携協定を締結
- 本協定に基づき、「防災・減災及びレジリエンス」の共同研究を進め、地域産業の振興や技術研究成果を活かした産業化、SDGs（持続可能な開発目標）への貢献、教育及び人材の育成等に繋げる
- 共同研究は以下5つのプロジェクトで実施し、協議会で進捗確認

<共同研究プロジェクト>

- ①自然災害対策技術
- ②災害時電源確保技術
- ③移動式災害対応技術
- ④住民・環境支援技術
- ⑤教育・組織レジリエンス向上

<研究期間>

2020年4月より3年間

<費用>

東京電力にて負担

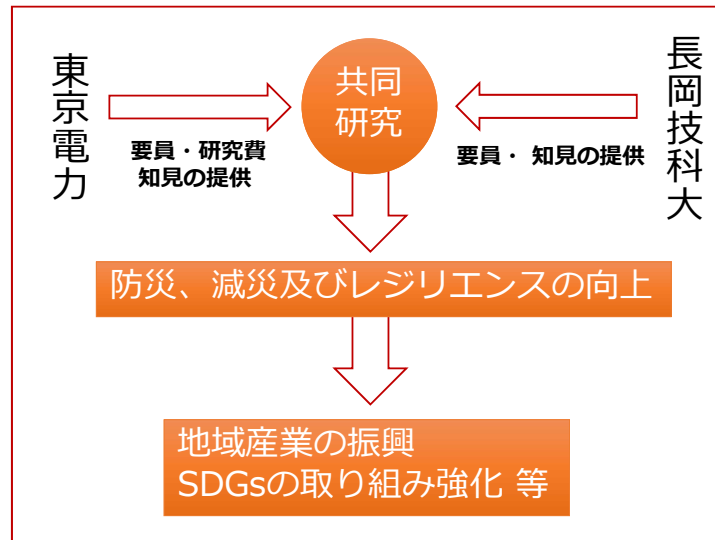
<要員>

リーダー：長岡技科大教員

要員構成：

長岡技科大教員

東京電力経営技術戦略研究所職員等



7

3. 共同研究プロジェクトのイメージ

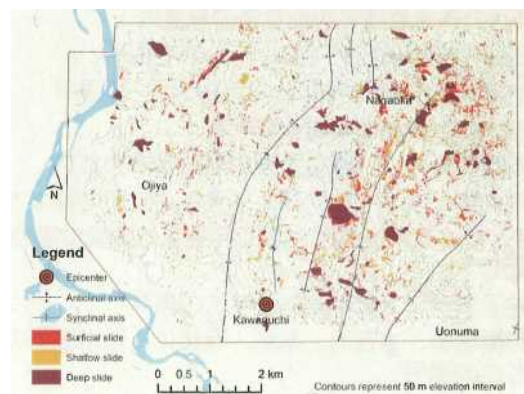
- 5つのプロジェクトで、防災・減災に向けた共同研究を進めていく

①自然災害対策技術

- 豪雨時の斜面崩壊などの災害発生の予測に関する研究を応用し、災害に強いインフラ設備の構築を目指す研究
- 道路の斜面、電気設備の立地箇所などに研究成果を活用し、災害を未然に防止するなどレジリエンス向上を目指す



電気設備の周辺で発生した地すべり



中越地震2004年の地すべり分布

出典：経済産業省 第3回電気設備自然災害等対策WG

8

3. 共同研究プロジェクトのイメージ

②災害時電源確保技術

- 災害時の避難所等に設置できるコンパクトな電源装置の研究
- 複数の電源から充電が可能で、停電が発生した場合には非常用電源として長期対応可能なシステムを開発



9

3. 共同研究プロジェクトのイメージ

③移動式災害対応技術

- 災害時に電源などの重量物を運搬するアシスト制御の研究
- 倒木等の影響で運搬困難な悪路等において、電源などを早期に安全かつ容易に移動する技術を開発



10

3. 共同研究プロジェクトの詳細

④住民・環境支援技術

- 災害発生時の避難状況における、住民の生活に不可欠なライフラインの確保に関する研究
- 地域が被災し、物流機能がうまく機能しない中でも、生活用水等を確保する技術の開発

⑤教育・組織レジリエンス向上

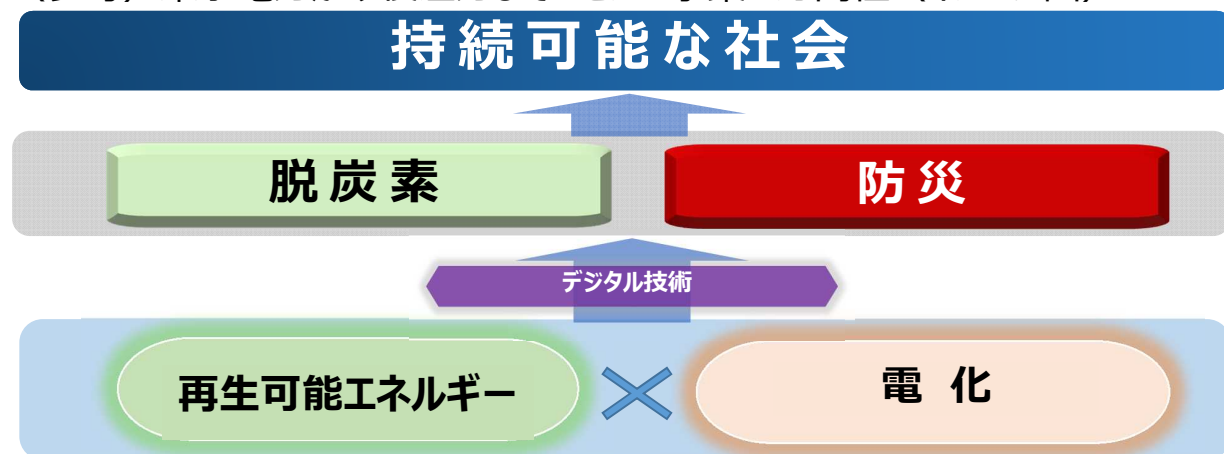
- 組織のレジリエンスを高めるために、地域特性（特に冬季の気象状況）等を考慮した防災力の向上や、これまでに蓄積されたデータベースからの教訓導出手法等の研究
- SDGsや防災に関わる人材育成のための教育プログラムの構築について検討

11

4-1. 今後の展望（東京電力）

- 共同研究の成果を、当社の防災レジリエンス向上に活用
- 新潟においては、共同研究で得られた知見・技術を基に「防災・減災」力の向上を通じて、地域貢献につなげる
- 研究成果を生かした「実用化」については、「起業・創業」という観点でも期待

(参考) 東京電力が今後注力していきたい事業の方向性 (イメージ図)



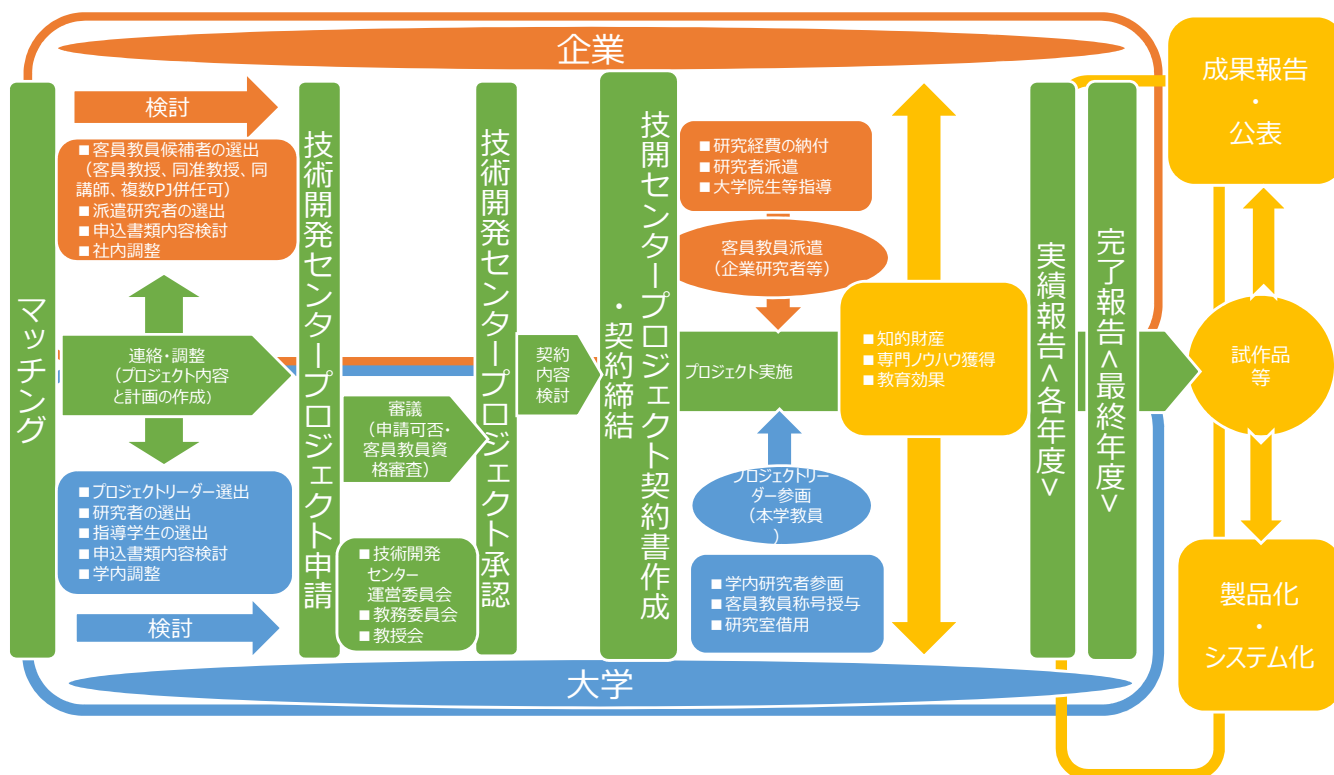
12

4-2. 今後の展望（長岡技科大）

- 共同研究の成果を社会に還元できるような知見・技術が得られることを期待
- また、共同研究により生み出された成果を、環境問題をはじめとする社会課題の解決につなげたい
- プロジェクト活動を通じ、独創性の高いSDGsの考えを身に付けた学生を育成し、日本の産業発展を担う技術者を輩出したい
- 本学としては、SDGsの目標達成にあたり、様々な立場の人々の協働により、今後もハブ大学として国境や産業の垣根を越えた取組みを推進する

13

（参考）長岡技術科学大学 技術開発センタープロジェクト フロー図



14

以 上

15

第 17 回原子力改革監視委員会における当社ご説明内容について

2020 年 2 月 4 日

東京電力ホールディングス株式会社

当社は、「原子力安全改革」に対する取り組みとして、自己評価の強化と重点課題への対応状況について、原子力改革監視委員会にご説明しておりますので、お知らせいたします。

今後も自己評価を強化し、継続的な改善に努めてまいります。

なお、本日の会合で同委員会から受領した自己評価に対するレビュー結果については、同委員会 H P (<http://www.nrmc.jp/index-j.html>) をご参照下さい。

(添付資料)

- ・原子力安全改革の取り組み状況 自己評価の強化と重点課題への対応状況

以 上

【本件に関するお問い合わせ】
東京電力ホールディングス株式会社
原子力・立地本部 広報グループ 03-6373-1111 (代表)

原子力安全改革の取り組み状況 自己評価の強化と重点課題への対応状況

2020年2月4日
東京電力HD株式会社

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

今回のご報告内容

1

- 前回委員会での提言を踏まえた重点課題に対する取り組みについて報告

委員会からの主な提言 (2019.1.29)

- 自己評価では、自組織を厳しく評価し、特に弱点を指摘して欲しい (→1)
- 内部監視機能を向上させ、監視し続けることが必要 (→1, 3)
- 柔軟性や優先順位を考え、業務効率化の工夫を交えながら進めて欲しい (→2, 3)
- 信頼回復には、「福島原子力事故の反省」「原子力事業者に対応しい実力」「内部のコミュニケーションから外部のコミュニケーション」が基本 (→2, 3)

報告内容

1. 自己評価の強化
2. 安全・業務品質の向上
3. 情報伝達の品質向上

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

1. 自己評価の強化

—重点セルフアセスメント導入と パフォーマンスモニタリング—

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

「重点セルフアセスメント (FSA)」の導入

3

- 業界標準の自己評価方法をベンチマークし、重点セルフアセスメント (FSA) ガイド※を制定

※ガイドの内容

外部評価者による批判的視点の担保や、エクセレンスとのギャップに対する改善点の特定など、自らを厳しく見るためのルールを制定

※ FSA: Focused Self Assessmentの略

2016年度
セルフアセスメントが有効に機能していないとのギャップを特定

2017年度
業界標準のベンチマーク、ガイド化を進め、SOER 2015-02のセルフアセスメントで試運用し実効性を確認

2018年度
重点セルフアセスメントガイド制定、運用開始

計画的な実施を担保するために、2年先までのFSA計画を策定、管理

重点セルフアセスメントのテーマ：
 ✓ マネジメントモデルの機能分野
 ✓ 重要運転経験報告書 (SOER)
 ✓ 外部レビュー前の事前確認

2020年1月末現在：
完了 **27件**
進捗管理中 **22件**

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

- CPR受審前にCPR※-FSAを実施し、組織の弱みを抽出。その結果とCPRで指摘された弱み(AFI※)を重ね合わせると、概ね把握できていたことから、FSAは自己批判的かつ効果的に実施できたと考える

※ Corporate Peer Review: 本社機能のレビュー ※ Area for Improvement: 要改善事項

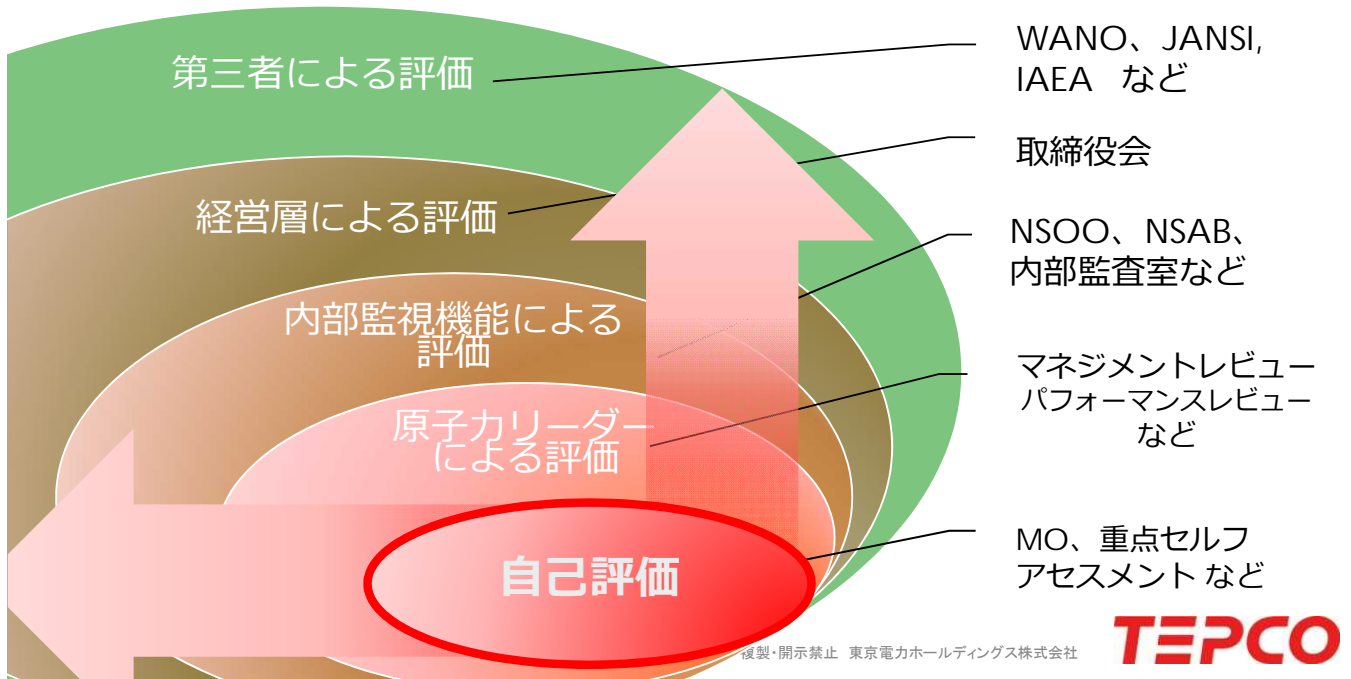
- CPR-FSAでは、本店のリーダーシップや現場実態の把握不足を自組織の弱みとして抽出
 - 各発電所の副所長級や外部組織メンバー(WANO、JANSI、USエキスパート)でチームを構成し、批判的な目で本店のパフォーマンスを評価
 - 3か月前から準備、PO&Cに沿って文書レビュー、会議体などの観察、前回AFIアクションの確認と有効性評価などを実施し、組織の強み・弱みを抽出

FSA事例： 計画的なCPR-FSAの実施

- FSA終了後CPR受審までに改善を図る期間が十分ではなかった
- 今後は改善期間も想定し計画的にFSAを実施することで継続的に改善



- 日常のマネジメントオブザベーション(MO)や重点セルフアセスメント(FSA)により、自組織を厳しく評価し、自ら弱点を見つけて改善
- 内部監視組織による確認結果も活かしながら、第三者による指摘を受ける前に弱点を是正できるよう組織を強化



2. 安全・業務品質の向上

—トラブル未然防止への注力—

福島第一

- ✓ 充填作業における隣接エリアへのモルタル漏出 (2019年7月30日)
 - 作業前に、隣接する建屋へ流入した場合の影響を十分に確認していなかった
- ✓ 管理区域における作業靴履き替え時の足裏汚染 (2019年10月11日)
 - 作業環境改善により、汚染管理への注意が薄くなり、汚染リスクを確認していなかった
- ✓ 5, 6号機送電線(双葉線1号)の発煙事象 (2019年7月25日)
 - 接続箇所を明確にした図面が作成されておらず、接地が誤った場所に施工されていた
 - 当社は、施工後の外観検査の確認を省略していた

柏崎刈羽

- ✓ 水張り時における弁フランジ部からの水漏れ (2019年7月11日)
 - 当該弁が仮締め・未復旧状態であることを確認していなかった
- ✓ 弁手動開閉操作における警報発生 (2019年7月19日)
 - 弁操作による系統への影響を十分に理解していなかった

事故トラブル事例の共通要因

- 事故トラブル事例には、「現場・現物の把握ができていない」との共通の要因が存在

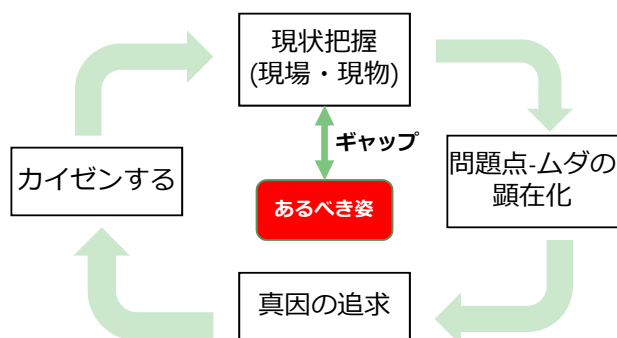
「現場・現物の把握ができていない」トラブルの共通要因

- 現場の事前確認が不十分で、リスク抽出ができていない
- 当社の管理が現場の変化に追いついていない
- 現場の細部（設備や機器の状態、作業員や職員のふるまい等）において、確認すべきところを確認できていない
- 当社と協力企業の双方が協働して、現場/現物の確認等が十分に行われていない

トラブル未然防止への取り組み カイゼン活動

- カイゼンとは仕事のムリ・ムダ・ムラをなくして、安全と品質を向上させるための手段
- 「徹底的な現場/現物の把握」と「協力企業との協働」によりカイゼンサイクルを回すことで、安全・品質の向上を図る

- ✓ **廃炉推進C（1F）**では、フランジタンクの解体工事において、協力企業と協働して除染作業手順の見直しや作業人数の最小化を図り、被ばく線量を従来より60%削減、無事故無災害で工事完遂
- ✓ **原子力・立地本部（KK）**では、大物搬入口の解体工事において、粉塵飛散防止の散水を人手から自動散水に変更し安全性を向上、作業手順やガラ搬出方法見直しなどで、工事日数を約半分に短縮、無事故無災害で工事完遂



3. 情報伝達の品質向上 －「伝える」から「伝わる」へ－

- KK通報文誤記を踏まえ、これまでの取り組みを含めた多面的な取り組みを展開
- それぞれの取り組みに責任者を定め、内部監査室も対策の履行と定着の状況を確認

KK 通報文誤記

<原因>

- 誤認しやすい通報連絡用紙表記
- 輻輳する状況への対応が難しい当番体制
- 当番者に対する十分でない訓練態勢

<下記の必要性も認識>

- 社会の皆さまからの目線・感覚
- 日常業務における品質向上

前回委員会以降の取り組み

- 原子力部門および広報部門が一体となった ケース事例を用いた情報公開訓練の定例開催
- 監視機能強化に特化した R C 研修等

品質向上の取り組み

1. 宿直体制の強化
2. 地域の皆さまの声を伺う取り組みの強化
3. ITを活用した業務プロセスの見直し
4. 標準化と水平展開



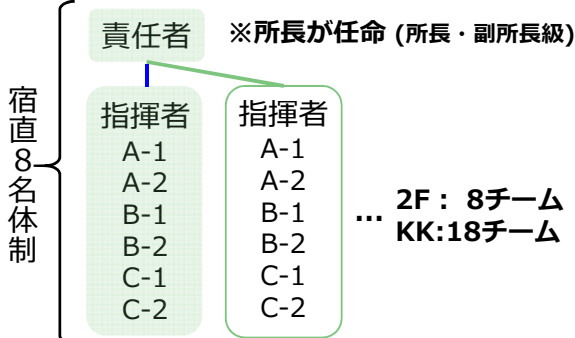
内部監査室によるモニタリング
(履行状況、浸透状況)



【参考】宿直体制の強化

- 宿直体制における「責任者の明確化」と「チームアップ体制の構築」
- 訓練を繰り返すことで宿直当番者個人及びチーム単位の力量向上
- 本社が発電所のチームアップの状況や力量向上をモニタリング

チームアップ体制 (2F/KK)



- ✓ 責任者は、所長の名代として宿直時の通報連絡対応を判断・統括
- ✓ 各責任者は2チーム（固定）のチームアップや力量維持・向上を担う

力量向上 (継続的な訓練)



- P** : 事務局が訓練シナリオを設定
- D** : 全チームへ抜き打ち訓練を実施
- C** : 宿直当番者「個人」及び「チーム単位」の力量を評価
- A** : 評価を踏まえ、当番者個人の個別訓練や訓練シナリオを見直し（発生事象や難易度の設定変更）

本社によるモニタリング

- ✓ 力量向上に係る「PDCAサイクル」の各ステップを本社も確認（発電所の訓練に本社当番も連携して実施し、日常的にモニタリング）

※1F：24時間の緊急時体制に基づいた体制で対応



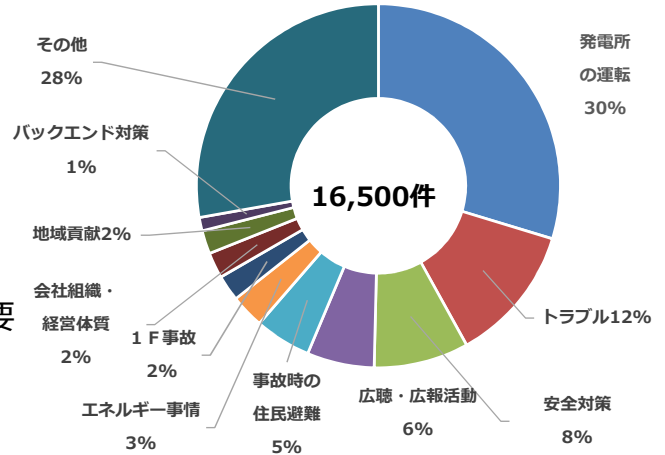
- 情報伝達品質向上のため、全戸訪問はじめ地域の皆様から発電所に対するご意見を頂く取り組みを強化
- 社員の地域の方々の目線に立った情報発信のあり方に対する意識も向上

全戸訪問で頂いたご意見の分類

期間：2019/8/28~12/8
 区域：柏崎市・刈羽村

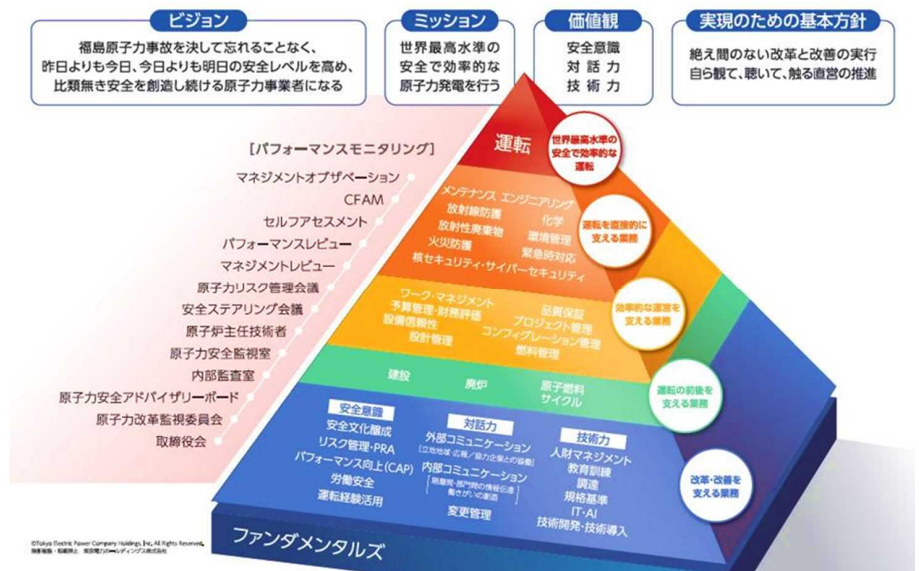
社員の意識の変化

- 一番の関心は避難計画であると認識
- 技術的なことを聞かれたが即答できず、知識を身につける必要性を痛感
- 地域の方の目を意識した普段の行動、ふるまいが大切
- 「組織の体質が変わっていない」とのご意見に対し、個人の意識と行動が重要と実感



4. 今後の取り組み

- 原子力安全改革プランとマネジメントモデルの関係性を明確にすることで、マネジメントモデルに基づいた業務遂行により、日々の安全・品質を継続的に向上させることを目指す



コミュニケーション活動の報告と改善事項について (1月活動報告)

2020年2月5日

東京電力ホールディングス株式会社
新潟本社

TEPCO

<p>改善事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 福島第一の現状について、広報誌ニュースアトムに掲載する。 ■ コミュニケーションブースで福島第一の現状をお伝えするパネル等を使用しながら来場された方へご説明するなかでご意見を傾聴する。
<p>いただいた声</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 福島第一の事故後、現状がどうなっているのかよく分からない。 ■ ニュースアトムに福島第一の事故処理の記事が少ないように思います。
<p>検討した点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 以前から、地域の方より福島第一の情報を知りたいとのご要望があり、広報誌ニュースアトム2019年3月号で、1～4号機の現状を紹介。その結果、今後も福島第一の廃炉進捗状況や汚染水対策などを情報発信してほしいとの意見を頂いた。 ■ 全戸訪問でも、福島第一の状況を心配する声を頂いていること、汚染水の取り扱いについて、しばしばニュースで取り上げられるなど、地域の方のご関心が高いと考えられることから、汚染水の発生メカニズムやその後の処理を含めた現状を紹介することとした。
<p>具体的な活動</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ニュースアトム12月号にて以下をご紹介 <ul style="list-style-type: none"> ○ 汚染水の浄化及び保管について ○ 汚染水が漏えいするリスクを低減させるための取り組み ■ コミュニケーションブースでも処理水の状況等を追加し福島第一の現状をお伝えしている。

■ 改善事項

ニュースアトム12月号に掲載

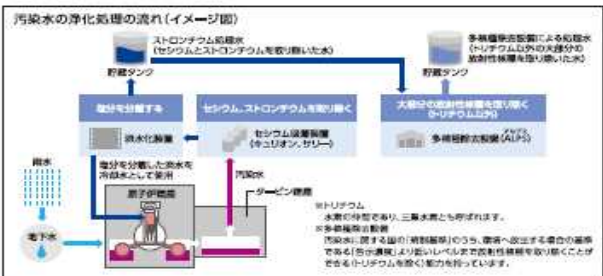
コミュニケーションブースで使用しているパネル ※一部抜粋

皆さまのご質問にお答えします

全戸訪問において、地域の皆さまからいただいた「福島第一の現状を知りたい」との声にお答えし、福島第一原子力発電所の汚染水とその漏えいするリスクを低減させるための取り組みのひとつをご紹介します。

■ 汚染水とは
 福島第一原子力発電所の事故により発生している、高濃度の放射性物質を含んだ水のことです。
 福島第一原子力発電所1～3号機の原子炉内には、事故により溜り続けてきた燃料(燃料デブリ)が残っています。燃料デブリは水をかけ続けることで冷却された状態を維持していますが、この水が燃料デブリに触れることで、高濃度の放射性物質を含んだ「汚染水」が発生します。
 また、この高濃度の放射性物質を含んだ汚染水は原子炉建屋内部に滞留しているため、建屋内部に流れ込んだ地下水や雨水と混ざることによっても発生します。

■ 汚染水の浄化及び保管
 この汚染水は、複数の設備で放射性物質の濃度を低減する浄化処理を行い、リスク低減を行った上で、敷地内のタンクに「処理水」として保管しています。2020年12月までに約137万㎡分のタンクを建設する計画ですが、2022年夏頃には満杯になる見込みです。
 タンクに貯蔵されている処理水の今後の取り扱いについては、国の委員会での議論を踏まえ、丁寧なプロセスを踏みながら、適切に対応してまいります。



■ 漏えいリスクの低減
 汚染水が漏えいするリスクを低減させるための取り組みのひとつとして、覆いをボルト締めしてあるフランジ型タンクから、密封型タンクへの交換を進めてまいりましたが、2019年3月に交換が完了しました。

詳しくは、「処理水ポータルサイト」をご覧ください。
<http://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/>

福島第一原子力発電所の現状

<p>1号機</p> <p>燃料取り出しに向け、飛散防止を徹底しながら建屋上部のカレキ除去を実施中。格納容器内調査を準備中。</p>	<p>3号機</p> <p>燃料取り出しに向け、ドーム屋根を設置し、内部に専用のクレーンや燃料取扱機を設置。2019年7月2日までに燃料(体)28/566の燃料取り出し完了。10月の燃料取り出しの再開に向け準備中。</p>
<p>2号機</p> <p>燃料取り出しに向け、原子炉建屋上部の西側に開口部を作り、内部の調査・片付け等を実施中。格納容器内調査を実施。燃料デブリの少量サンプリングに向け装置を開発中。</p>	<p>4号機</p> <p>2014年12月に使用済み燃料プールにあった全ての燃料を建屋外に取り出し済み。</p>
<p>5,6号機</p> <p>廃炉に向けた研究開発試験・訓練に使用中。</p>	

福島第一原子力発電所の現状

1 処理水の現状

汚染水に含まれる放射性物質を多核種除去設備等で浄化し、処理水(ストロンチウム処理水を含む)として敷地内のタンクに貯蔵しています。

敷地内には989基のタンクがあります。(2019年11月21日現在)

タンク内処理水の貯蔵量
1,173,142m³

多核種除去設備等の処理水
ストロンチウム処理水

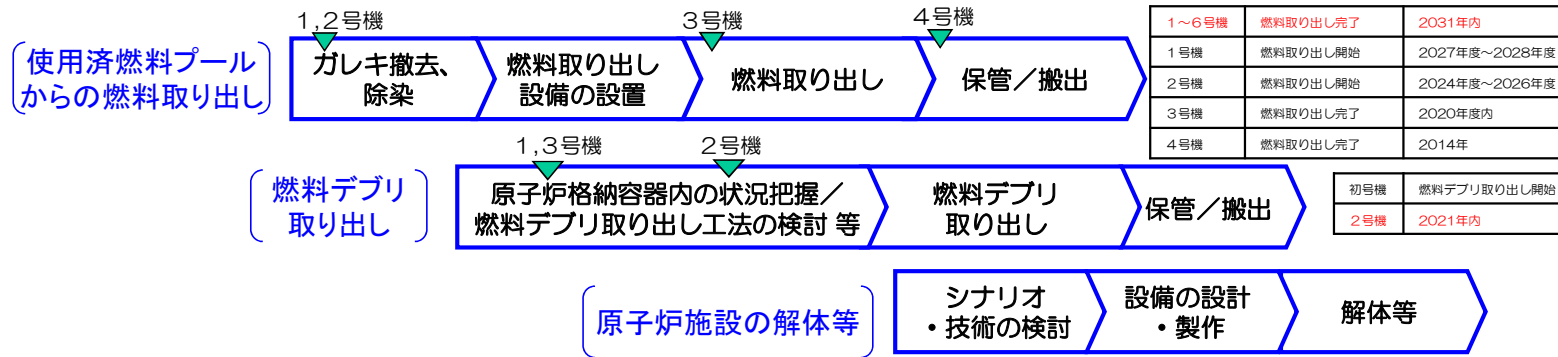
※2020年末までのタンクの建設計画は約137万㎡

地域のコミュニケーションブースで展示。会場・構成都合により、当該パネルの展示がない場合もあります

「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

使用済燃料プールからの燃料取り出しは、2014年12月に4号機が完了し、2019年4月15日より3号機の燃料取り出しを進めています。作業にあたっては、周辺環境のダスト濃度を監視しながら安全第一で進めます。引き続き、1、2号機の燃料取り出し、1～3号機燃料デブリ(注1)取り出しの開始に向け順次作業を進めています。

(注1) 事故により溶け落ちた燃料。



使用済燃料プールからの燃料取り出し

2019年4月15日より、3号機使用済燃料プールからの燃料取り出しを開始しました。2020年度末の燃料取り出し完了を目指しがレキ撤去作業並びに燃料取り出し作業を進めています。



燃料取り出しの状況
(撮影日2019年4月15日)

取り出し完了燃料(体)
56/566
(2020/1/30時点)

～汚染水対策は、下記の3つの取り組みを進めています～

(1) 3つの基本方針に従った汚染水対策の推進に関する取り組み

【3つの基本方針】

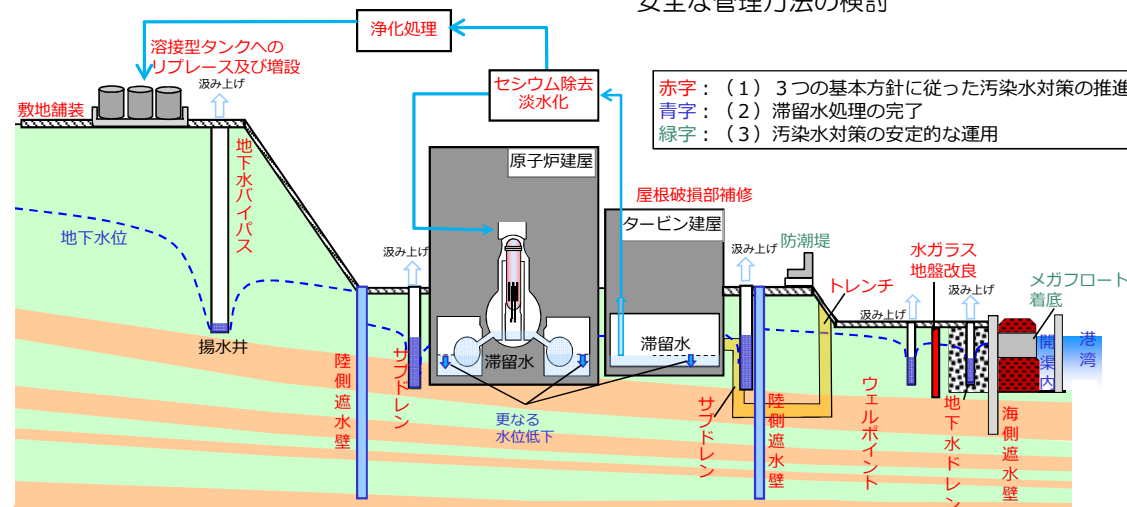
- ①汚染源を「取り除く」
- ②汚染源に水を「近づけない」
- ③汚染水を「漏らさない」

(2) 滞留水処理の完了に向けた取り組み

- ④建屋滞留水の処理
(1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋を除く)
- ⑤滞留水中に含まれるα核種の濃度を低減するための除去対策
- ⑥ゼオライト土壌に対する線量緩和対策
安全な管理方法の検討

(3) 汚染水対策の安定的な運用に向けた取り組み

- ⑦津波対策や豪雨対策など大規模災害リスクに備え、必要な対策の計画的な実施
- ⑧汚染水対策の効果を将来にわたって維持するための設備の定期的な点検・更新
- ⑨燃料デブリ取り出しが段階的に規模が拡大することを踏まえ、必要に応じ、追加的な対策の検討



(1) 3つの基本方針に従った汚染水対策の推進に関する取り組み

- 多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水は、多核種除去設備での処理を行い、溶接型タンクで保管しています。
- 陸側遮水壁、サドレン等の重層的な汚染水対策により、建屋周辺の地下水位を低位で安定的に管理しています。また、建屋屋根の破損部の補修や構内のフェーシング等により、降雨時の汚染水発生量の増加も抑制傾向となり、汚染水発生量は、対策前の約540m³/日(2014年5月)から約170m³/日(2018年度)まで低減しています。
- 汚染水発生量の更なる低減に向けて対策を進め、2020年内には150m³/日程度に、2025年内には100m³/日以下に抑制する計画です。

(2) 滞留水処理の完了に向けた取り組み

- 建屋滞留水水位を計画的に低下させ、1,2号機及び3,4号機間の連通部の切り離しを達成しました。また、水位低下の進捗により確認されたα核種については、性状把握や処理方法の検討を進めています。
- 2020年内に1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋を除く建屋内滞留水処理を完了し、原子炉建屋については2022年度～2024年度に滞留水の量を2020年末の半分程度に低減させる計画です。
- プロセス主建屋、高温焼却炉建屋の地下階に、震災直後の汚染水対策の一環として設置したゼオライト土壌について、線量低減策及び安定化に向けた検討を進めています。

(3) 汚染水対策の安定的な運用に向けた取り組み

- 津波対策として、建屋開口部の閉止対策や防潮堤設置、メガフロートの移動・着底等の工事を進めています。また、豪雨対策として、土壌設置による直接的な建屋への流入を抑制するとともに、排水路強化等を計画的に実施していきます。

主な取り組みの配置図

3号機燃料デブリ冷却状況確認試験の実施へ

作業員の声を基に労働環境の更なる改善へ

中長期ロードマップを改訂

1号機ガレキ落下防止・緩和対策の実施へ

3号機燃料取り出しを再開

1号機アクセスルート構築作業を再開

1/2号機排気筒
10ブロック目を解体



※モニタリングポスト (MP-1~MP-8) のデータ

敷地境界周辺の空間線量率を測定しているモニタリングポスト(MP)のデータ(10分値)は $0.370 \mu\text{Sv/h} \sim 1.324 \mu\text{Sv/h}$ (2019/12/18 ~ 2020/1/28)。MP-2~MP-8については、空間線量率の変動をより正確に測定することを目的に、2012/2/10~4/18に、環境改善(森林の伐採、表土の除去、遮へい壁の設置)の工事を実施しました。環境改善工事により、発電所敷地内と比較して、MP周辺の空間線量率だけが低くなっています。MP-6については、さらなる森林伐採等を実施した結果、遮へい壁外側の空間線量率が大幅に低減したことから、2013/7/10~7/11にかけて遮へい壁を撤去しました。

提供: 日本スペースイメージング(株)2018.6.14撮影
Product(C)[2018] DigitalGlobe, Inc.

福島第一原子力発電所の廃炉に向けた 中長期ロードマップ改訂案について

令和元年12月27日
廃炉・汚染水対策チーム事務局

(参考) プール内燃料取り出し及び燃料デブリ取り出しのポイント

プール内燃料取り出し (ダスト飛散を抑制する工法の採用)

1号機



大型カバーの設置

2号機



燃料取扱設備
取出構台の設置

- ダスト飛散の抑制など、安全確保を最優先に進めるべく**、工法及び取り出し開始時期を見直す。
- 5・6号機でも燃料の取り出しを進め、2031年内までに**全号機での取り出し完了**を目指す。

燃料デブリ取り出し (2号機(初号機)における取り出し方法の確定)



取り出し用のロボットアーム

- 燃料デブリを取り出す**ロボットアームを開発中**。燃料デブリ取り出しの方法を**具体化**。
- 2021年から慎重に開始し、**段階的に規模を拡大**。

中長期ロードマップ改訂案のポイント

- 周辺地域で住民帰還と復興**が徐々に進む中、「**復興と廃炉の両立**」を大原則として打ち出し。
(リスクの早期低減、安全確保を最優先に進める。)
 - **地域との共生**。当面(10年程度)の工程を精査し、「**廃炉作業全体の最適化**」。
- 廃止措置終了**までの期間「**30~40年後**」は堅持。

①燃料デブリの取り出し

- ➡ **燃料デブリを取り出す初号機と、その取り出し方法を確定**。
具体的には、**2号機**で、**気中・横から試験的取り出しに着手(2021年内)**。
その後、段階的に取り出し規模を拡大。

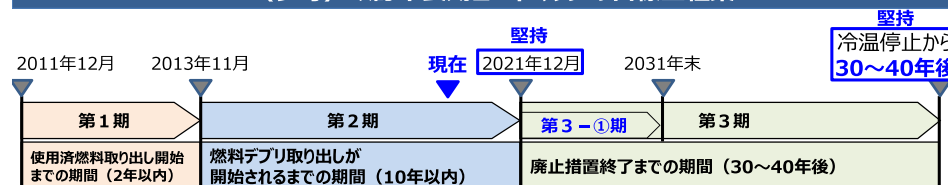
②プール内燃料の取り出し

- ➡ **1・2号機で、工法を変更しダスト飛散を抑制**。
取り出し開始は、**1号機で4~5年、2号機で1~3年後ろ倒し**。
2031年内までに、1~6号機全てで取り出し完了を目指す。

③汚染水対策

- これまでの対策により、汚染水発生量が大幅に抑制。
(540m³/日(2014年5月) → 170m³/日(2018年度))
- ➡ 1日あたりの汚染水発生量について、**2020年内に150m³まで低減させる現行目標を堅持**。
加えて、**2025年内に100m³まで低減させる新たな目標を設定**。
- ※なお、ALPS処理水の取扱いについては、引き続き総合的な検討を進めていく。

(参考) 改訂中長期ロードマップの目標工程案



主な目標工程

		現行	改訂案
汚染水対策	汚染水発生量を150m ³ /日程度に抑制	2020年内	2020年内
	汚染水発生量を100m ³ /日以下に抑制	-	2025年内 新設
滞留水処理	建屋内滞留水処理完了※	2020年内	2020年内(※)
	原子炉建屋滞留水を2020年末の半分程度に低減	-	2022年度~2024年度 新設
燃料取り出し	1~6号機燃料取り出しの完了	-	2031年内 新設
	1号機大型カバーの設置完了	-	2023年度頃 新設
	1号機燃料取り出しの開始	2023年度目処	2027年度~2028年度 見直し
	2号機燃料取り出しの開始	2023年度目処	2024年度~2026年度 見直し
燃料デブリ取り出し	初号機の燃料デブリ取り出しの開始 (2号機から着手。段階的に取り出し規模を拡大)	2021年内	2021年内
廃棄物対策	処理・処分の方策とその安全性に関する技術的な見直し ガシキ等の屋外一時保管解消	2021年度頃	2021年度頃 2028年度内 新設

※1~3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却建屋を除く。

委員ご質問への回答

<宮崎委員・高桑委員>

Q1. 原子力発電所の防火管理者は、どのように配置され、指揮系統や組織を教えてください。

A.


- 当所では、管理権原者である発電所長が、防火・防災業務を適切に行わせるため、防火管理者として防災安全部長を選任し、消防に届け出を行っています。
- 防火管理者の資格条件は、消防法施行令により規定されており、具体的には甲種防火管理者講習を受講し、効果測定試験に合格することとなっています。
- 防火管理者は、防火管理を実施しておりますが、広大な発電所の管理を行うため、様々な代行や補佐などを配置しております。具体的には、防火管理者代行や防火管理者補佐の他、各部屋ごとに火元責任者なども組織しております。
- なお、防火管理者の仕事は以下の通りです。

防火管理者とは

防火管理者は、防火管理業務の推進責任者として、防火管理に関する知識を持ち、強い責任感と実行力を兼ね備えた管理的又は監督的な地位にある方であればなりません。
防火管理者には、次のような責務があります。

《防火管理者の責務》(消防法施行令第3条の2一部抜粋)

- 「防火管理に係る消防計画」の作成・届出を行うこと
- 消火、通報及び避難の訓練を実施すること
- 消防用設備等の点検・整備を行うこと
- 火気の使用又は取扱いに関する監督を行うこと
- 避難又は防火上必要な構造及び設備の維持管理を行うこと
- 収容人員の管理を行うこと
- その他防火管理上必要な業務を行うこと
- 必要に応じて管理権原者に指示を求め、誠実に職務を遂行すること



<宮崎委員>

Q2. 防火管理者は東電社員ですか、協力企業員ですか。

A.

- 防火管理者は当社社員になります。

Q3. 原発事故の際の避難計画は、東電にはないと巷で聞きました。ないのですか。

A.

- 当所においては、緊急事態の発令がされた場合、原子力災害対策活動に従事しない者は発電所敷地外へ避難することとなっており、原子力事業者防災業務計画において明記されております。

Q4. 地域と連携した防災訓練はよく行われていますが、東電社内の避難訓練はどのように計画されていますか。

A.

- 防災訓練で避難訓練を実施しております。具体的には地震が発生した想定で、建屋外の集合場所に参集して所員の安否確認を行います。この際、原子力災害に至っている場合は、緊急時の要員は緊急時対策所に参集して緊急時活動に移行し、それ以外の要員は、構外へ退避します。直近では11月1日に所内放送やサイレンなどの吹鳴も含めた実動訓練を実施しております。

津波による浸水対策を伝えた東電作成の DVD（平成 24 年 2 月）を見たとき、コーキングではなく、厚い扉（防水構造）を取り付けていました。

Q5. 津波による浸水対策を伝えた東電作成の DVD（平成 24 年 2 月）を見たとき、コーキングではなく、厚い扉（防水構造）を取り付けていました。

- ① どの号機に防水構造扉を付け、コーキングで済ませたのはどの号機ですか。
- ② コーキングは暫定的工事で、後、水密扉に切り替える計画ではなかったのですか。
- ③ 水密扉化工事計画作成は、号機によって違ったということですか。

A.

- 原子炉建屋の外部扉については、2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震の翌日から緊急安全対策として全号機にコーキング処理を暫定処置として実施しました。
- その後、1、6、7号機については、2011 年 11 月、5号機は 2012 年 5 月、3号機は 2016 年 6 月までに水密扉の設置もしくは既設扉の改造（補強、パッキン）による水密化を行いました。2、4号機については、計画時期がまだ先となっており、水密化が未実施となっていました。

<宮崎委員>

昨年 10 月 10 日の設楽所長の会見で、「柏崎平野周辺の地形・地質の成り立ちをより深く理解するために、さらに古い時代、約 20 万年まえの地形面や地層についても調査・研究を行う」と発表しました。私は、火山灰藤橋 40 が 20 万年前の古安田層に挟在するという東京電力の説明に納得できずに来ましたので、この調査・研究に強い関心を持っています。

Q1. 所長会見で、昨年 11 月から実施するとありました。これまでに行った調査時点、ボーリング個所を教えてください。また、中間報告できることがありましたら教えてください。

A.

- 現在、現地にて調査を進めているところであり、これから得られるデータに基づいて考えることとなります。その内容について成果としてまとめることができましたら、論文として公表する予定となっております。
- なお、研究及び学術論文には、新規性・有効性・信頼性、これらの三要素が必要であることを念頭に研究として進めておりますので、論文としてまとめることができるまでお待ちください。

Q2. 昨年10月10日の東電資料に「12～13万年前の地層に加えて、より古い時代の地層のデータも必要です。」とっています。東電はこれまで藤橋周辺(中央油帯背斜南部)の丘陵の下の層は古安田層、その上の層は安田層だと言ってきました。さらに東電は安田層と古安田層の間に「不整合」がみられるとも主張してきましたから、今回の調査で「不整合となる地点」を報告していただけるものと期待しています。藤橋周辺での「不整合の確認」が調査対象となっていますか。

A.

- 今回行っている研究は、柏崎平野周辺の地形・地質の成り立ちをより深く理解するために、図に示す柏崎平野の高位段丘と考えている地点にて地表踏査及びボーリング調査を行い検討するもので、このうち、ボーリング調査は新潟産業大学の周辺、軽井川地区において行っています。
- ボーリング調査で得られる地質構造に不整合や整合がどのようにみられるかは、今後検討成果が得られ、論文としてまとめることができるまでお待ちください。



「柏崎平野の高位段丘面の年代に関する研究」調査対象範囲

Q3. 昨年2月の地域の会に提出していた私の質問について、「活断層問題研究会と東京電力との開討論会」の中で回答するといわれていました。討論会が一向に開かれません。今後いつになるかもわかりません。質問4から質問6までは、これまで公表された東電の資料で説明できると思います。地域の会で回答ください。

質問4. 安田層下部層は谷埋め堆積物ですか。

A.

- 安田層下部層は谷埋めの堆積物と考えています。
- 例えば、発電所北側においてボーリング調査を実施しており、北②-2 孔周辺で谷埋め堆積物として安田層下部層が確認されております。※添付資料①～③を参照願います。

質問5. 敷地内には安田層上部層、下部層はないのですか。

- これまでの調査では、敷地内で安田層上部層、安田層下部層は確認されておられません。

質問6. 敷地内の地層図に「大湊砂層と番神砂層の区別がない」のはどうしてですか。

- 海成の堆積物（海底にて堆積した堆積物）である大湊砂層の上に、風成の堆積物（風によって運搬・堆積した堆積物）である番神砂層が整合の関係にあり、その境界は漸移的となっております。
- 敷地の大湊砂層番神砂層は分布が少ないこと、安全評価上その区分が必須でないことから、番神・大湊砂層としています。

<竹内委員>

柏崎刈羽原子力発電所における安全対策の取り組み状況 液状化対策の取り組み状況について質問します。2007年の中越沖地震では荒浜側、大湊側ともに液状化が見られました。

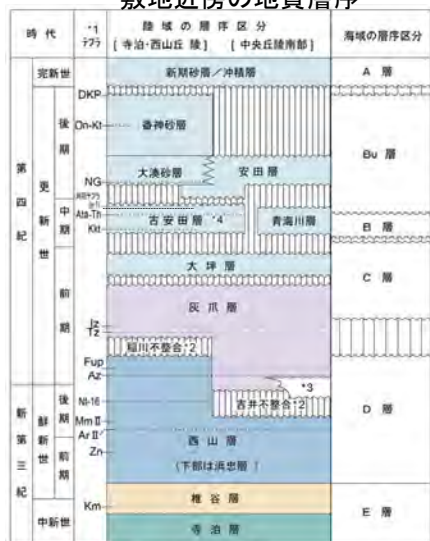
Q. 1～4号機がある荒浜側の防潮堤については、地下深部の液状化で杭が破損する恐れがあるとして自主設備に変更されました。5～7号機のある大湊側は盛土をする形での防潮堤ですが、液状化の影響は受けないのでしょうか。もし、液状化の影響はないならば、そもそも液状化する心配がないのか、防潮堤が液状化しても問題のない構造なのかを教えてください。また、大湊側の防潮堤について液状化の影響の評価の検討をしたのか、したのであれば報告書が公開されているかどうかを教えてください。

A.

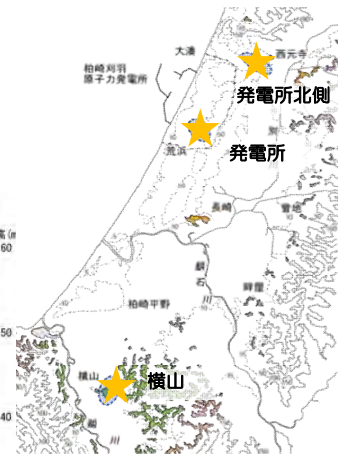
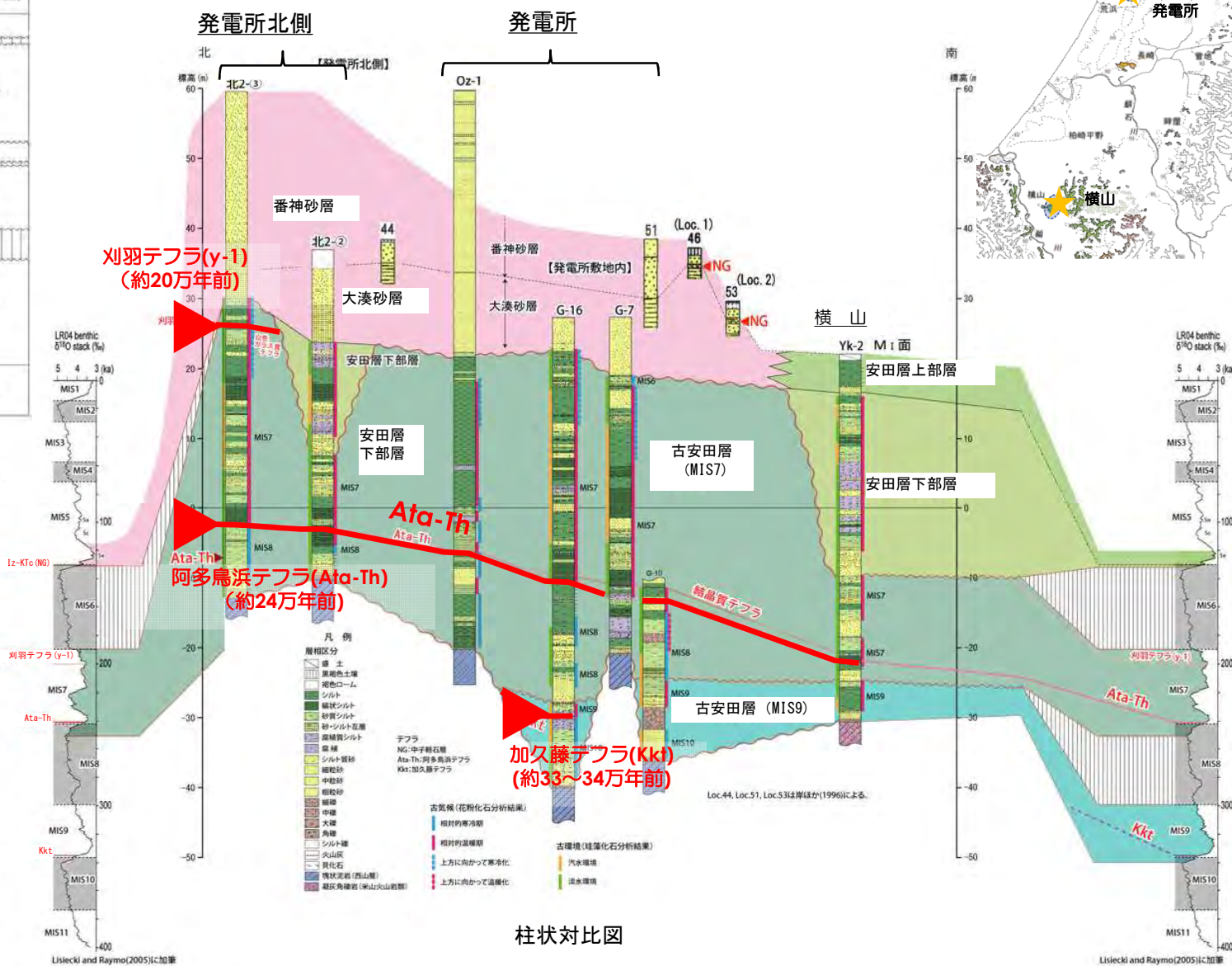
- 新規制基準に基づき想定している津波の高さは最高で約8.3mまで遡上しますが、5～7号機がある大湊側の原子炉建屋やタービン建屋等を設置している敷地の高さは標高12mとなっており、想定される津波が遡上しないことから、大湊側の防潮堤の位置づけは自主設備としています。
- なお、大湊側防潮堤については、荒浜側の防潮堤のような液状化に対する評価を行ってはおりませんが、津波に対する安全性の評価においては液状化の影響として大湊側の敷地全体が1m沈下することを考慮しており、敷地が1m沈下して標高11mになったとしても、原子炉建屋やタービン建屋等の敷地に津波が遡上することはないと評価しています。

以上

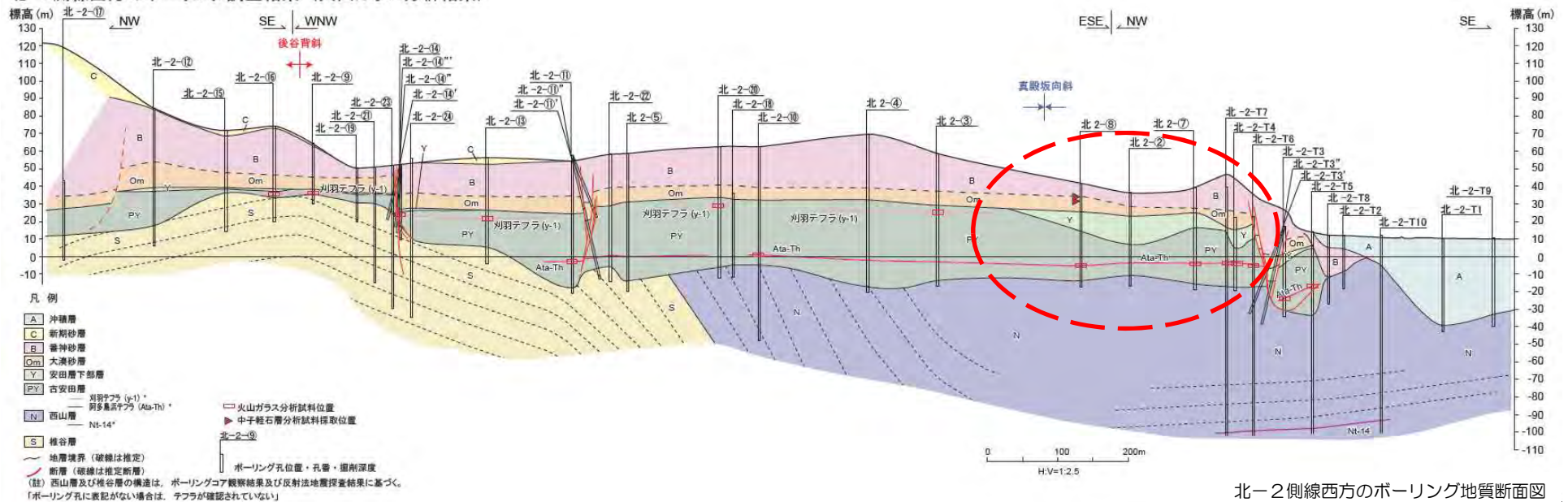
敷地近傍の地質層序

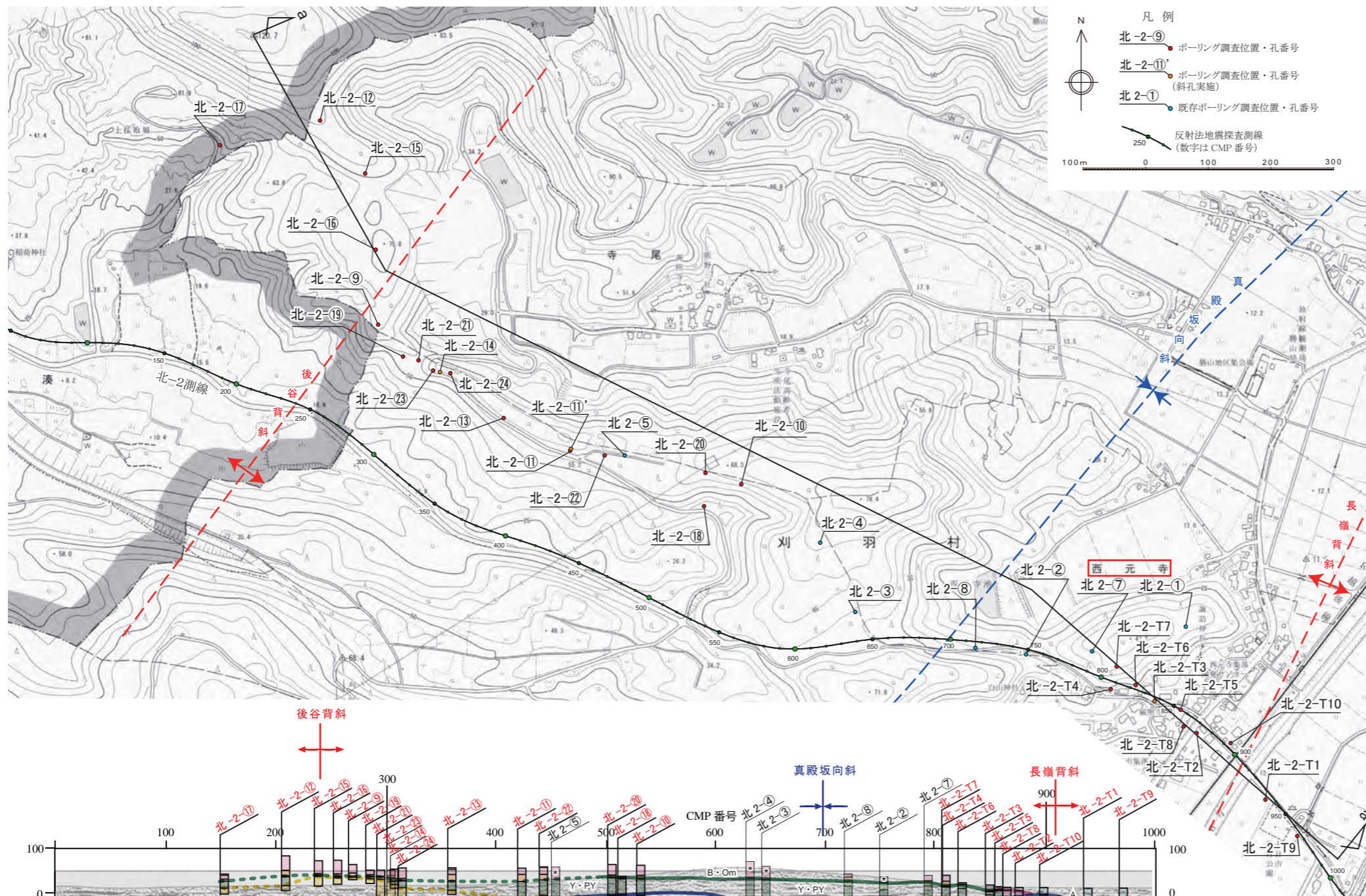


- *1 テフラの名称・年代は、岸ほか(1996)などによる。
- *2 不整合の名称は、岸・宮脇(1996)による。
- *3 米山火山岩類・同火山岩類は米山海岸に広く分布するほか、柏崎市南部の南下付近で西山層中に挟む。
- *4 安田層下部層のMIS10~MIS7とMIS6の境界付近の堆積物に対する仮称。



北-2測線西方のボーリング調査結果（火山ガラス分析結果）

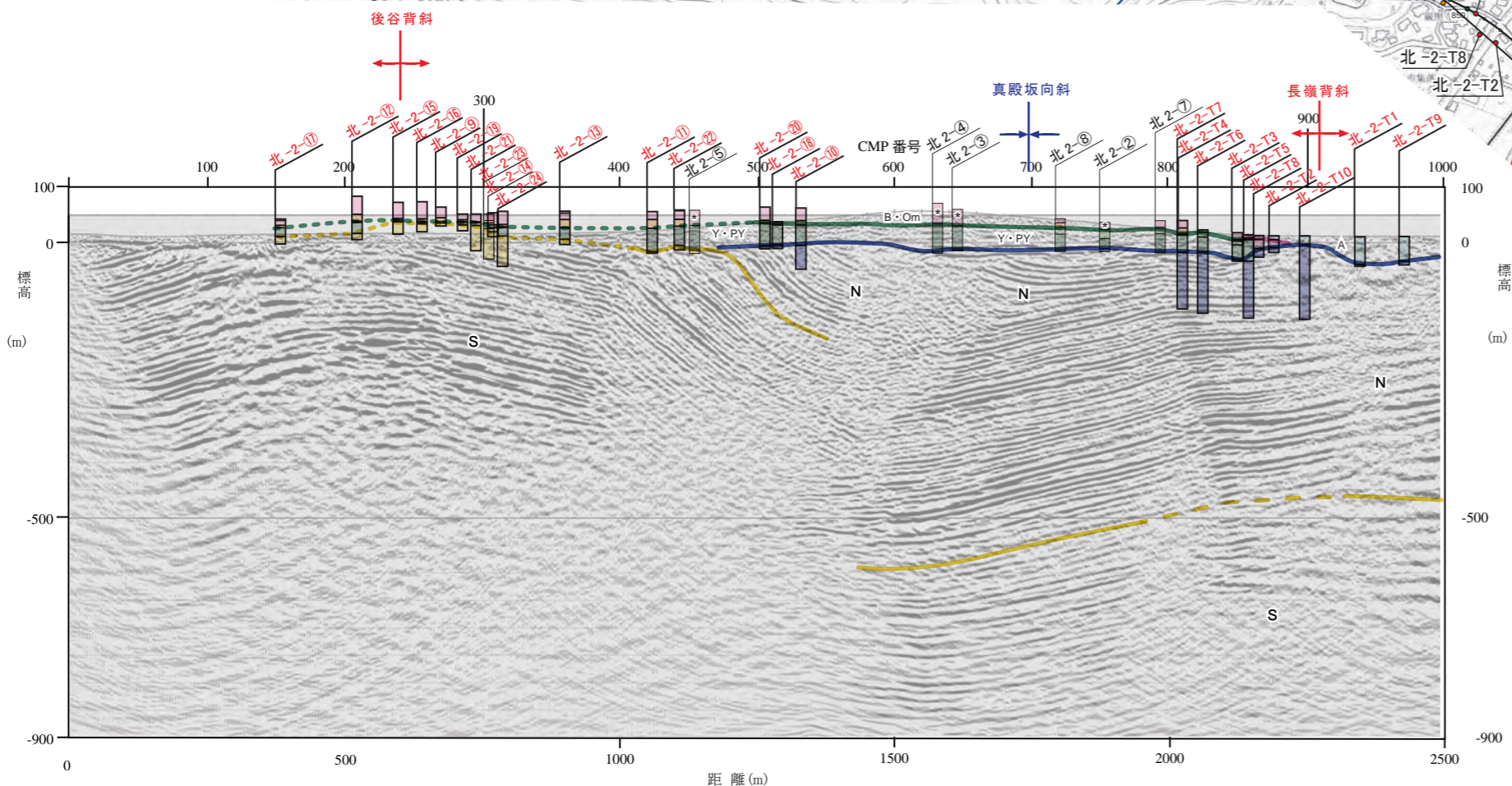




・後谷背斜（真殿坂向斜）の活動性の確認及び古安田層と沖積層との境界部の古安田層の構造を確認することを目的として、以下の調査を実施した。

・後谷背斜を横断し、鉛直孔及び斜孔を含むボーリング調査21孔（北-2-⑨～北-2-⑳）を実施した。

・西元寺周辺において、鉛直孔及び斜孔を含むボーリング調査12孔（北-2-T1～北-2-T10）を実施した。



寺尾～西元寺周辺調査位置図

北-2測線の深度断面図及び解釈図