

取扱注意

東京電力福島第一原子力発電所3号機の耐震バックアップについて
(AISA)
平成22年4月6日

1. プルサーマルと耐震バックアップについて

○プルサーマルの実施に当たっては、原子炉施設の構造や設備など耐震安全性に係る変更が行われるものではなく、また、MOX燃料集合体についても、基本的な構造はウラン燃料と同一であることから、プルサーマルの発進(MOX燃料の採用)は、耐震安全性に影響を与えない。

○一方、耐震バックアップは、新しい耐震指針に基づいて、既設の原子力発電所等の耐震安全性のより一層の向上を図るために実施しているものであり、プルサーマルと直接関係するものではない。

○しかしながら、耐震安全性については自治体の関心が高く、一部の自治体においては、目による耐震バックアップ評価の終了がプルサーマル実施にあたっての条件とされていた。

2. 福島第一原子力発電所3号機の耐震バックアップを行う条件整備

仮に東京院が耐震バックアップの評価結果について見解を取りまとめる場合の前提条件等は以下のとおり。なお、国の評価作業状況を説明する対象、時期等は、下記の条件が整理以降の検討課題。現時点において検討しても生産的ではない。

①県、事業者によるプルサーマル推進の要請を受けての省としての意思表示

耐震バックアップについては、中間評価は各発電所の代表者機とし、他の号機については、中間評価を経ずに最終評価で完了させることが、安心を求める立地地域や作業の合理性との関係で、懸念と懸念を思料しているところ、3号機中間評価作業は、この例外扱いとなる。例外とする説明は「プルサーマル推進というエネルギー政策遂行のため」という省(大臣)としての意思表示が不可欠。なお、この意思表示と分産論との関係を十分認識しておかなければならない。

②県による耐震安全性の確保条件の設定

仮に評価作業を開始した場合、その後の作業工程は別紙のとおり。このどの段階で条件が満たされたかと判断するかは、もとより条件を付した福島県次第。例外扱いの作業をするということに加え、生産的な作業を進めるためには、県の意向が作業開始段階で確定しているべき。

なお、その際でも保安院として受け入れ得る選択肢は中間報告の評価又は最終報告の評価の2通りのみであることに留意すべき(次表参照)。これ以外にプルサーマル実施のため、保安院が特別に耐震安全性の確認を行うという選択肢はない。

※) 中間報告又は最終報告の語句以外にホールドポイントを設けることについては、①中間報告でさえ、保安院としては評価対象範囲について何らコメントはしておらず、事業者の判断に委ねられていること、②プルサーマルを契機として新たなホールドポイントを設けることは、プルサーマルと耐震安全性に無関係とのスタンスに戻るとともに、このポイントが今後の他サイトでのプルサーマル実施の際にも条件化されるおそれが高く、望み得ない。

【参考】 中間報告と最終報告の評価項目

	評価項目
中間報告の評価	・安全上重要な「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」機能を有する 主要な施設の耐震安全性評価(原子炉建屋及び主要7設備)
最終報告の評価	・基準地震動の再確認(新知見対応など) ・安全上重要な全ての施設の耐震安全性評価(建物・構築物6施設 ・炉床、機器・配管系100設備程度) ・津波等の地震に伴う対象に対する安全性 ・主要施設の地震安定性

③上記条件の設定スケジュール

・福島第一の評価作業(開始)については、審議の場となる構造サブWGにおいて、福島第一に加え、福島第二、志賀、伊方、女川、刈谷、東通、東海第二を対象としているところ。現在、油、東通、東海第二の中間評価が完了であるが、東通、東海第二についてはほぼ審議が終了し、油については5月中旬に終了予定の追加調査待ちの状況にあるので、4月中旬に開始できるように、①及び②の確保が望むのであれば、制込みをしたとの批判は回避されよう。

3. 福島第一原子力発電所3号機の耐震バックアップ中間報告の評価を行う場合

○保安院として中間報告の評価を行う場合、安全上重要な「冷やす」、「閉じ込める」機能を有する主要な施設の耐震安全性評価は完了することになる。なお、福島第一原子力発電所の基準地運動の妥当性については、既に5号機の中間報告で評価が終了し、福島県にも説明済み。

○但し、中間報告の評価を行う場合、最終報告の対象設備に対して行われる予定の耐震強化工事(格納容器内配管の耐震工事等)は評価対象外であることについて、福島県が了解する必要がある。

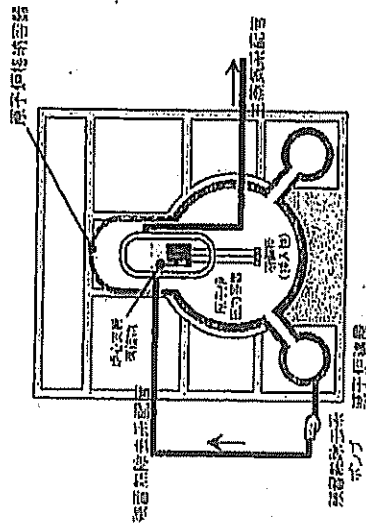


図 中間評価の対象設備

4. 他サイトの事例

プルサーマル実施に当たって、耐震バックアップに対する地元自治体の要請のバリエーションは類型化すると以下の4とおり、但し、いずれの場合も、最終報告の評価まで求めてはならず、自治体が事前に了解の条件についてコミットしている。

① 原安院及び原安委の耐震バックアップ評価終了が条件とされた事例【伊方3号機】

(注：途中状態の印象を与える「中間報告」という言葉はあえて使用されなかった) 愛媛県が、18年10月のプルサーマル実施の事前了解の際、国に対して、「新しい耐震設計審査指針に基づき再評価の指示をされているところですが、伊方発電所3号機へのMOX燃料初装荷までは、再評価結果を国において確認」するよう要請があった。具体的な内容については、昨年度の燃料装荷に当たり、愛媛県議会で議論がなされ、知事が「プル

サーマル実施に当たりましては、県民の安心の確保のため、新指針で認定される最大の地震に対して、冷やす、冷やす、閉じ込めるという基本機能が確保されていることが必要と考えておりまして、原子力安全・保安院及び原子力安全委員会において、これが確認されれば、(中略)プルサーマル実施についての判断をしたいと考えております」と見解を述べた。

なお、伊方町は耐震バックアップを条件には付さなかった。

② 原安院の耐震バックアップ評価終了が条件とされた事例【鳥根2号機】

松江市が、プルサーマル実施の事前了解(原子炉設置許可変更申請の了解)に当たって、国に対して「『発電用原子炉設備に関する耐震設計審査指針』に基づく基準地運動を想定した場合には、原子炉の緊急停止を確実にすることが可能か、制振等の導入等の原子炉停止系の機能が確保されるかご説明いただきたい。また、プルサーマル実施原子力発電の原子炉特性等について、上記の基準地運動を想定した場合に影響がないかご説明いただきたい。』との要請があった。このため、松江市においては、平成21年3月の地元了解の際に、保安院が取りまとめた中間報告の評価について確認がなされ、「国においては、復元かつ厳正な審査が行われたものであり、耐震安全性に係る中間報告の評価結果は受当と判断する」との見解が取りまとめられた。

なお、鳥根県は耐震バックアップを条件には付さなかった。

③ 他号機の耐震バックアップ評価で判断した事例【女川3号機】

プルサーマル実施の了解に当たり、地元自治体(宮城県、石巻市、女川町)が、平成22年2月に取りまとめた見解において、耐震安全性については、「女川原子力発電所3号機の耐震安全性は新耐震指針に照らし、問題はないと考えられることのほか、MOX燃料の採用は耐震安全性に影響を与えるものではないこと。」とされている。なお、地元自治体では、保安院が評価した女川原子力発電所1号機の中間評価(基準地運動の妥当性及び主要な施設の耐震安全性評価)及び事業者が実施した女川3号機の中間報告(保安院の評価は未了)により、上記の見解を取りまとめている。

④ 耐震バックアップ評価が条件とされなかった事例【玄海3号機】

プルサーマル実施に当たって、地元自治体は耐震バックアップ評価を条件としなかった。実際、玄海3号機の中間報告に対する耐震バックアップ評価結果を取りまとめたのは、プルサーマル営業運転後である。

【参考】耐震バックチェック評価の進め方

- 新潟県中越沖地震を踏まえ、保宏院は電力会社に対し、早期の評価完了を指示。
- 電力会社は各サイトで1基以上を選定し、バックチェックの中間報告書を平成20年3月までに提出。（※各サイトの基準地震動の早期確定の必要性等）
- 各サイトの代表号機の中間報告等に対する評価を実施し、現在、10サイト12基の評価を終了。引き続き、残りのサイト（8サイト）の中間報告書に対する評価を優先的に実施（6月頃を目途に終了予定）。
- 中間報告の評価が終了したサイトについては、最終報告の提出状況を含め、5月頃から最終報告書の審査を開始予定。（代表号機以外については、中間報告書の評価は行わない）

福島第一原子力発電所プルサーマル実施に関する

福島県要望への対応について

平成22年4月28日

資源エネルギー庁

ご説明案件

平成22年4月28日
資源エネルギー庁

1. 福島県要望の具体的内容

福島県知事は、3月29日に直嶋経済産業大臣を訪ね、福島第一発電所3号機でのプルサーマル実施に同意するに当たって、必要不可欠な3つの技術的条件として、同発電所の耐震安全性、MOX燃料の健全性及び高経年化対策の確認を挙げ、これらの確認を行うよう要望した。これらについて、その後、福島県との間で具体的内容について調整してきたところ、

- ①耐震安全性については、既に耐震バックチェックに係る中間報告の評価を行った福島第一5号機と同様の評価、すなわち「止める」、「冷やす」、「閉じこめる」の3つの重要な機能にかかるとする主要な施設の耐震安全性の国（原子力安全・保安院）による評価
- ②燃料健全性及び高経年化対策については、燃料の外観検査、高経年化対策等の事業者の取組みを国（原子力安全・保安院）が確認
- ③これらの国（原子力安全・保安院）の確認結果を、県が設置する原子力発電所安全確保技術連絡会等において説明との趣旨であることが確認された。

なお、福島県は、耐震安全性の評価について現時点では原子力安全委員会の評価を求めているが、明確に不満足であるとしたものではなく、今後、原子力安全委員会の評価を求めることもあり得るとの姿勢を取っている。

1. 福島第一原子力発電所のプルサーマル実施について

2. 事業者の要請

東京電力は、耐震安全性評価として、福島第一発電所の代表号機として5号機の評価を要請し、国の評価を終了しているところ。

今般、福島第一発電所3号機でのプルサーマル実施は同社の経営上重要事項として強く希望するものであり、事業者の取組に加え、福島県が要望する技術的3条件の実現に国の協力を求める旨、直轄大臣に要望したいとの意向。

3. 福島県要望への対応（案）

以上の状況を踏まえ、また、国としても核燃料サイクルを含む原子力の利用を進める上で、同発電所のプルサーマル計画を推進することが重要であることにかんがみ、経済産業省として、福島県から要望があった3つの技術的条件に関し、以下の対応を行うこととする。

①耐震安全性については、原子力安全・保安院は、福島第一発電所の代表号機として5号機の耐震バックアップの中間報告の評価を終えているところであるが、さらに3号機についても、耐震安全性評価作業の特別を扱いとして、東京電力から既に提出されている「中間報告書」の評価作業に着手する。

②高経年化対策については、同号機の30年目の高経年化技術評価結果を反映した保全計画に基づく対応がなされているが、原子力安全・保安院としても定期検査や保安検査等により、引き続きその対応状況を確認していく。

③MOX燃料健全性については、東京電力が行う点検確認と健全性評価確認に対して原子力安全・保安院としても必要な確認・評価を行う。

参 考

1. プルサーマルと耐震バックアップについて

○プルサーマルの発想に当たっては、原子炉施設の構造や設備など耐震安全性に係る変更が行われるものではなく、プルサーマルの受給（MOX燃料の受用）は、耐震安全性に影響を与えない。

○しかしながら、耐震安全性については自治体の関心が高く、一部の自治体においては、国による耐震バックアップ計画の終了がプルサーマル実施にあたっての条件とされたケースもある。

2. 福島第一発電所における耐震評価

○福島第一発電所については、既にその5号機の耐震安全性について中間評価を実施。なおこの際、今後、「貞観の地震」（869年）に関し、津波評価等について調査研究の成果に応じて適切な対応を取るべきとの指摘があった。

○保安院として中間報告の評価を行う場合、安全上重要な「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」機能を有する主要な施設の耐震安全性評価は完了することになる。なお、福島第一原子力発電所の基準地震動の妥当性については、既に同発電所の代表プラントである5号機の中間報告で評価が終了し、福島県にも説明済み。

○東京電力は現在、定期検査期間に耐震補強工事を行っており、工事は今秋段階では完了しない見込み。

【参考】中間報告と最終報告の評価項目

	評価項目
中間報告の評価	・安全上重要な「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」機能を有する主要な施設の耐震安全性評価（原子炉建屋及び主要7設備）
最終報告の評価	・基準地震動の再確認（新知見対応など） ・安全上重要な全ての施設の耐震安全性評価（建物・構築物6施設程度、機器・配管系100設備程度） ・津波等の地震関連事象に対する安全性 ・主要施設の地震安定性

「もんじゅ」試運転再開の地元了解について

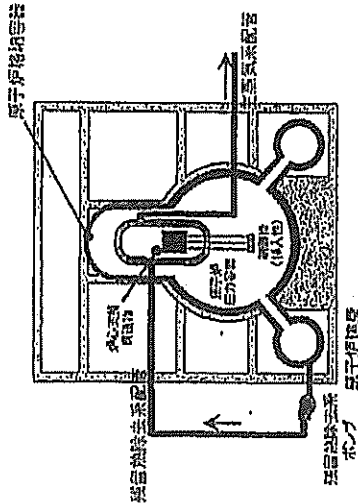
平成 22 年 4 月 28 日

- もんじゅ関連協議会(4/26)において、西川福井県知事から「試運転再開について遅滞なく前向きに判断する」旨発言。
- 昨日(27日)、ナトリウム漏えい検出器の故障のトラブルが発生したが同日復旧。本件について文科省研究開発局長より西川福井県知事に対して状況説明。
- その後、西川福井県知事と河瀬敦賀市長が会談を行い、「もんじゅ」の試運転再開について前向きな議論が行われた。
- 本日(28日)、川端文部科学大臣が福井県を訪問し、西川福井県知事、河瀬敦賀市長との会談を行った後に、原子力機構に対して、「もんじゅ」試運転再開の地元了解がなされる予定。

<スケジュール>

- 15:15~15:30 文科大臣と福井県知事との会談
- 16:00~ 地元了解(福井県)
- 16:45~17:00 文科大臣と敦賀市長との会談
- 17:10~ 地元了解(敦賀市)

- 今後のスケジュール(対外秘)
 - 4月30日 ・原子力機構が試験計画工程の変更について公表(午前)
 - ・保安院による立入検査実施についてプレス発表(午後)



中間評価の対象設備

○評価実施のスケジュール
 福島第一3号機の評価作業については、順調に進んでも3ヶ月程度を要するため、燃料送荷(8月)までに中間評価作業を終えられるかどうかは予断を許さない状況。
 審議の場となる構造サブWGにおいて、現在、油、灰、東通、東海第二の中間評価が未了であるが、東通、東海第二についてはほぼ審議が終了。油については5月中旬に終了予定の追加調査待ちの状況にあり、その前に福島第一3号の評價作業を開始することで、他への影響を避けるようにする。

取扱注意

5月3日 保安院による立入検査開始
5月6日 もんじゅ試運転再開【P】
5月8日 原子炉臨界達成予定【P】

保

94

名倉繁樹

送出人: 名倉繁樹 [REDACTED]
送付日時: 2010年4月12日月曜日 20:08
宛先: [REDACTED]; [REDACTED]; [REDACTED]; [REDACTED]
件名: FW: 国際津波シンポジウムのご報告

関係各位殿 ←名倉様

東北大学で行われた国際津波シンポジウムの報告が東電から届きましたので転送いたします。
869年貞観の地震に係るポスターの発表が3件あったようです。
波源としては、少し北方にずれたようですが、福島県小高町（福島第一から約15km北方）における津波堆積物が確認されたようです。小高町の津波堆積物に関しては、産総研で追加調査中とのことです。お知らせまで。

-----Original Message-----

From: [REDACTED] [mailto:[REDACTED]]
Sent: Monday, April 12, 2010 4:41 PM
To: 保安院 名倉様
Cc: 本店 土木調査 [REDACTED]; 本店 土木調査 [REDACTED]
Subject: 国際津波シンポジウムのご報告

審査課 名倉様

いつもお世話になっております。
先日お話ししましたとおり、4月10日に国際津波シンポジウムに参加しましたので、以下のとおりご報告いたします。

日時: 4月10日(土)
場所: 東北大学 片平さくらホール
内容:

- 869貞観津波に関して
 - ・産総研から2件、東北大から1件のポスター発表がありました。要点は以下の通りです。
- 東北大
 - ・仙台平野に限定した調査・分析内容を発表。福島県内では新たな情報は追加していない。
 - ・津波堆積物基底下の地層の侵食状況を観察し、津波外力を踏まえて波源域を推定した。
 - ・産総研モデルと比較すると、北に波源を置いている。
- 産総研
 - ・小高で新たに堆積物確認（標高はポスターには記載されておらず、質問したが教えていただけなかった）
 - ・小高を追加して、昨年提案したモデル8とモデル10をチューニングして津波再計算をしたが、どれもうまくいかない。
 - ・小高はいま追加現地調査中。
 - ・小高より南でも現在調査中（場所と結果が出る時期を質問したが、教えていただけなかった）。

ということで、まだ波源確定にはもう少し時間がかかる模様です。

>
> 以上、よろしくお願いたします。
> [REDACTED]
>
>
>
> =====
> [REDACTED] [REDACTED]
> 東京電力株式会社 原子力設備管理部
> 新潟県中越沖地震対策センター 土木調査グループ
> 兼土木技術グループ
> 〒100-8560 東京都千代田区内幸町 1-1-3
> phone: [REDACTED]
> fax : [REDACTED]
> =====
>

保

名倉繁樹

発出人: [REDACTED]
送信日時: 2010年5月20日木曜日 13:24
宛先: [REDACTED]
CC: '土木調査G [REDACTED] 様'
件名: Re: 津波堆積物調査結果ヒアの予定について

名倉様

ご連絡ありがとうございます。
それでは本日の17時頃、金戸と2人でお伺いいたします。
よろしくお願いたします。

=====
[REDACTED]
東京電力株式会社 原子力設備管理部
新潟県中越沖地震対策センター 土木調査グループ
兼土木技術グループ
〒100-8560 東京都千代田区内幸町1-1-3
phone: [REDACTED]
fax : [REDACTED]
=====

----- Original Message -----

From: '名倉繁樹' <[REDACTED]>
To: "'土木調査G [REDACTED] 様'" <[REDACTED]>
Cc: "'土木調査G [REDACTED] 様'" <[REDACTED]>
Sent: Thursday, May 20, 2010 10:39 AM
Subject: 津波堆積物調査結果ヒアの予定について

> 東京電力(株) [REDACTED] 様

> お世話になっております。

> 原子力安全・保安院 耐震安全審査室 名倉です。

> 標題の件、本日の午後5時以降で午後6時半まででしたら対応可能です。

> ご検討のほど、よろしくお願いたします。

> なお、対応は私一人ですが、資料は4部をご用意いただけますでしょうか。

> よろしくお願いたします。

> -----
> 経済産業省 原子力安全・保安院

> 原子力発電安全審査課 耐震安全審査室

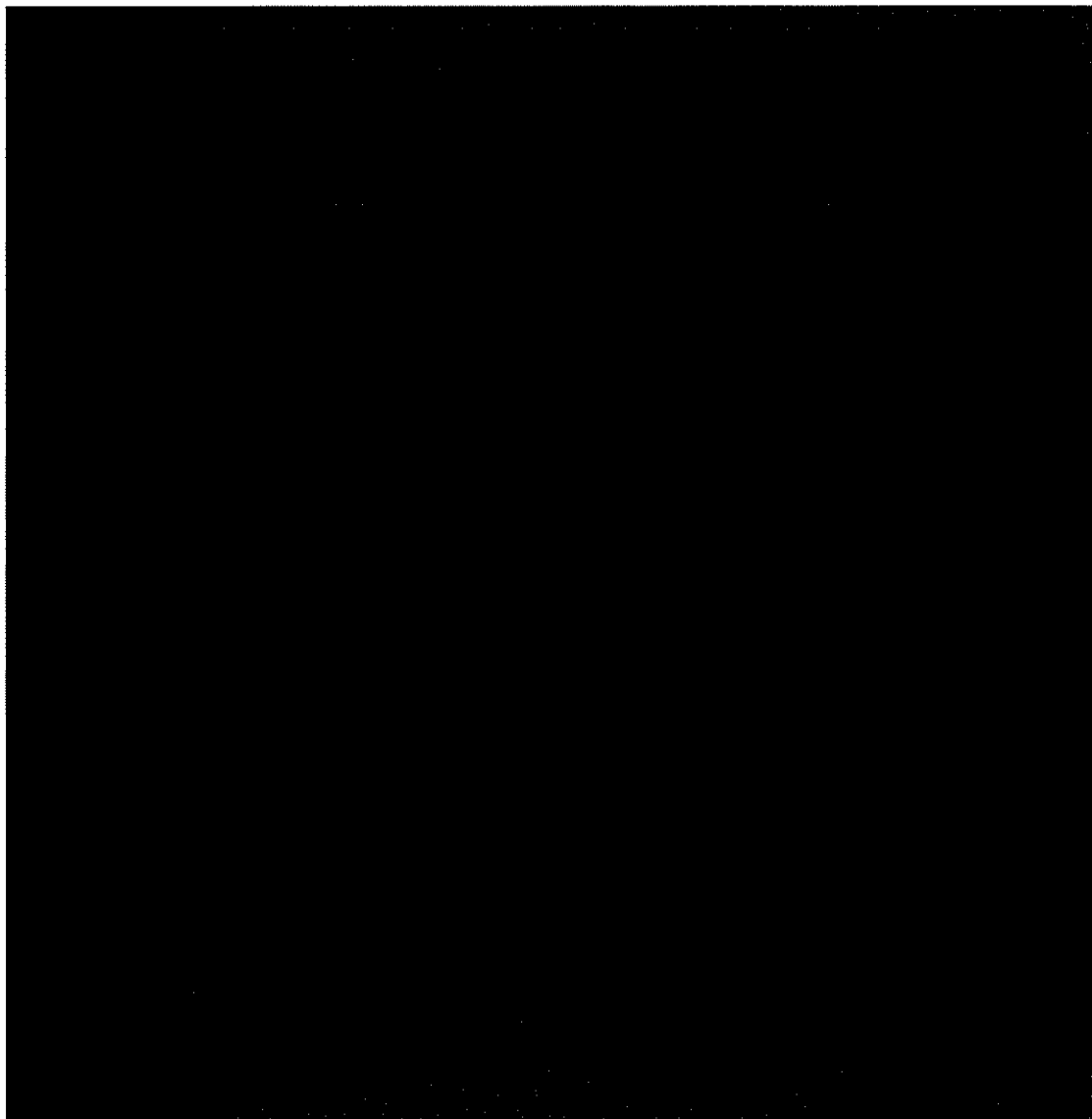
> 名倉 繁樹

> 住所: 〒100-8901 東京都千代田区霞が関1-3-1

> TEL: 03-3501-6289 (直通)

> FAX: 03-3580-8535

> E-Mail: [REDACTED]
> -----
>
>
>



()

()

2011 3/1

文部科学省 日本海溝長期評価情報交換会

日時：平成 23 年 3 月 3 日 10:00～11:10

場所：文部科学省 6 階 6 F 3 会議室

出席：文部科学省研究開発局地震・防災研究課 北川管理官、本田係長、石井技術参与
東北電力 安田副部長、広谷課長、石川主査、大内担当

日本原電 悦永 GM、坂上主任

当 社 土方所長、高尾 GM、柳沢（記）

内容：

文部科学省からの説明

- ・サイエンスに基づいて評価しているので、結論を大きく変えることはできないが、表現の配慮など、相談に乗れる部分もあると考え、このような非公式な情報交換会をお願いした。
- ・配布した文案を地震調査委員会で審議している。
- ・4/11の長期評価部会で審議した上で、4月中頃の公表を予定している。
- ・貞観津波の記載を追加しているが、繰り返しサイクルには触れていない。

当社からの説明と要望事項

- ・貞観地震があったことは、複数の研究者が指摘しており、共通認識と考えている。
 - ・しかしながら、貞観地震の波源モデルは未だ特定できていない。産総研の行谷氏も、昨年10月の日本地震学会において、波源モデルの確定にはあと2～3年かかる、と発言していた。
 - ・また、貞観地震の位置で、繰り返し地震が発生しているかについての議論は為されていない状況にある。
 - ・津波堆積物調査としては東北大、産総研の結果が公表されているが、当社も福島県内で調査を行い、今年5月の地球惑星科学連合大会に投稿済みである。産総研は茨城県でも調査中と聞いている。
 - ・当社の検討では、貞観地震が繰り返し発生することを仮定すると、それによる隆起が想定されるが、周辺の中位段丘の分布高度と矛盾するようである。隆起の話と、堆積物調査結果を踏まえた波源モデルについて、今年10月の日本地震学会への投稿を計画している。
 - ・当社でも知見の収集に努めているし、科学を否定するつもりもないが、色眼鏡をつけた人が、地震本部の文章の一部を切り出して都合良く使うことがある。意図と反する使われ方をすることが無いよう、文章の表現に配慮頂きたい。
 - ・以上を踏まえ、次の2点について要望した。
- ① 貞観地震の震源はまだ特定できていない、と読めるようにして頂きたい。
 - ② 貞観地震が繰り返し発生しているかのうようにも読めるので、表現を工夫して頂

きたい。

→ いずれも認識としては同じであるので、表現を検討したい。(北川管理官)

その他質疑

Q：三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの評価に変更はあるか？(当社)

→ 変更はない。(北川管理官)

Q：東電の調査はダイヤコンサルタントか？(北川管理官)

→ ダイヤコンサルタントと阪神コンサルタンツが行い、東北大の菅原先生にご指導頂いた。福島県で5地点行い、南の方では堆積物は見つからなかった。

Q：堆積物が無いからと言って、津波が来ていないとは言い切れないのではないか？(北川管理官)

→ その点は承知しており、少なくとも堆積物はないということ。菅原先生は、津波堆積物が無い場合にも、下位の地層の侵食の度合いにより津波来襲の有無を議論できるという研究をされているので、成果を注視している。(当社)

Q：宮城県沖と三陸沖南部海溝寄りの連動は、地震後経過率が1.0を超えているから連動を考慮しているように読めるが、このようなロジックは初めてではないか？(東北)

→ 他には無いかもしれないが、我々が把握できているのはたかだか200年であることも踏まえて、但し書きとして残した。(北川管理官)

Q：強震動評価も行うか？(東北)

→ 手元には評価例はあるが、部会での審議はしていない。これから取りかかる予定。(北川管理官)

活断層評価

・ 前回の情報交換での依頼を受け、電事連経由で各社に伝え、発電所の活断層評価リストを作成した。各社とも前向きであり、できれば早めに情報交換会をセットして頂きたい。また、できれば全社出席できるように配慮して欲しい。(当社)

→ 承知した。30~40人規模の会議室を用意して、必要な会社は複数名出られるようにしたい。(石井技術参与)

・ 1日のシンポジウムでも話題になっていたようであるが、40万年を原子力の12~13万年と対応させて理解する人が出ないよう、今一度表現の工夫をお願いしたい。(当社)

以上

宮城県沖地震の長期評価の改訂について（案）

平成 23 年 3 月 3 日
文部科学省 地震・防災研究課

(1) 評価の改訂の経緯

- ・ 前回の評価 (平成 11 年) から 10 年以上経過
- ・ 宮城県沖地震における重点的調査観測など知見の蓄積が見られた
- ・ 2005 年に発生した地震の評価
- ・ 宮城県沖地震のみ単独で評価していたものを「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価」へ組み込みが必要

(2) これまでの評価の概要

宮城県沖地震

- ・ 平均活動間隔 37.1 年
- ・ 次の地震 M7.5 前後、南部海溝寄りと連動 M8.0 前後
- ・ 今後 30 年間の発生確率 99%

三陸沖南部海溝寄り

- ・ 1793 年の地震は宮城県沖との連動で M8.2
- ・ 平均活動間隔 105 年程度、M7.7 前後、宮城県沖と連動すると M8.0 前後

(3) 今回の評価 (抜粋)

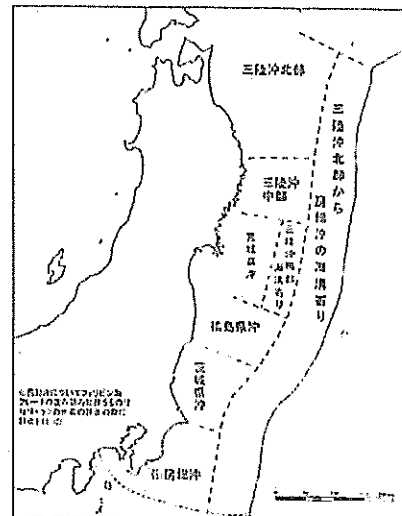
宮城県沖

(1) 過去の地震活動

宮城県沖の地震は、地震の規模や破壊されるアスペリティが一様ではなく、当該の震源域全体のアスペリティ群を破壊した 1978 年の地震と同様の型 (以下、1978 型という) (M7.4 程度) と 1978 型のアスペリティを一部破壊した地震 (以下、一部破壊型という) (M7.2 前後) とに判別した。

過去の宮城県沖の地震については、1978 型と一部破壊型の地震は 1897 年以降現在までの約 100 年間に合わせて 6 回発生したと考えられる。ここで 1933 年、1936 年、1937 年の地震を一連の活動と見なし、さらに 2005 年の地震は次の地震と一連の活動と見なして活動間隔の計算に用いないとすると、活動間隔は 39.7 年から 41.6 年までの範囲となり、平均活動間隔は 40.7 年となる。

なお、1897 年より前の地震についてはデータが十分でないと判断し評価を行わなかった。



(2) 次の地震について

2005年の地震は、1978年の地震で破壊された3つのアスペリティのうち南側のものが破壊されたに過ぎない。次の地震では、1978年の地震のアスペリティ群のうち2005年の地震で破壊されなかったアスペリティが破壊する可能性が高いと考えられる。更新過程（BPT分布を適用）によれば、ばらつき α を0.19～0.24として、今後30年以内の地震発生確率は90%程度以上（96%～99%）と推定される。次の地震の規模は、1978年の地震のアスペリティ群のうち2005年の地震で破壊されなかったアスペリティが1度に破壊した場合、M7.3前後と推定される。

三陸沖南部海溝寄りの地震後経過率が1.0を越えていることから、宮城県沖と三陸沖南部海溝寄りが連動する可能性も考えられる。

三陸沖南部海溝寄り

(1) 過去の地震活動

1793年にM7.9の地震があり、死傷者を伴った。1897年8月にはM7.7の地震が発生しているが、死傷者は無かった。このような地震活動については、105年程度の間隔でここを震源域とする地震が繰り返した可能性があると考え、固有地震として扱うこととした。

(2) 次の地震について

1793年及び1897年8月にここを震源とした地震があったと考えられ、発生間隔は105年程度（104.5年）であったと考えられる。2009年1月1日現在の経過年数が111.4年であることから、更新過程（BPT分布を適用）によれば、ばらつき α を0.19～0.24として、今後30年以内の発生確率は80～90%、今後50年以内で90%程度もしくはそれ以上と推定される。

次の地震の規模は、過去に発生した地震の規模を参考にすると、ここを震源域とする地震が発生した場合はM7.9程度と推定される。

宮城県沖から福島県沖にかけて

(1) 過去の地震活動

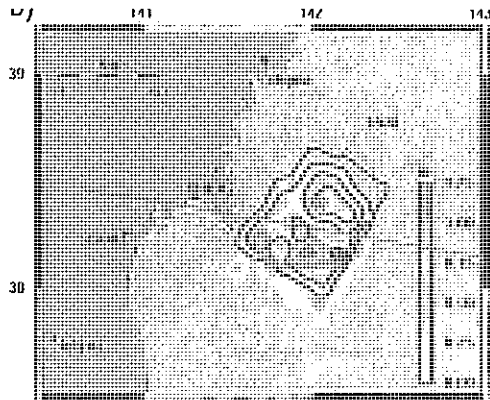
869年に地震があり、地震動及び津波を伴い、死傷者を伴った（貞観地震）。地質調査等からこの地震の震源域は少なくとも宮城県沖と三陸沖南部海溝寄りから福島県沖にかけての海域を含み、地震の規模はM8.3程度と推定される。

(2) 次の地震について

宮城県中南部から福島県中部にかけての沿岸で、巨大津波による津波堆積物が過去2500年間で4回堆積しており、そのうちの 하나가869年の地震（貞観地震）によるものとして確認された。最新は西暦1500年頃の津波堆積物で、貞観地震のものと同様に広い範囲で分布していることが確認された。貞観地震以外の震源域は不明であるが、これらの地域では、巨大津波が複数回襲来していることに留意する必要がある。

2005年の地震

- 1978年の地震は少なくとも3つのアスペリティを破壊した。
- 2005年の地震は1978年のアスペリティのうち南部のアスペリティのみを破壊した。
- 2005年の地震の余効すべりは、破壊を免れたアスペリティのひずみを解放してはいない。
- 2005年の地震で破壊されたアスペリティにおける固着は、2007年初め頃までにほぼ回復した。



1978年と同様に、アスペリティ群を一度に破壊するものと、アスペリティの一部を破壊するものがある。

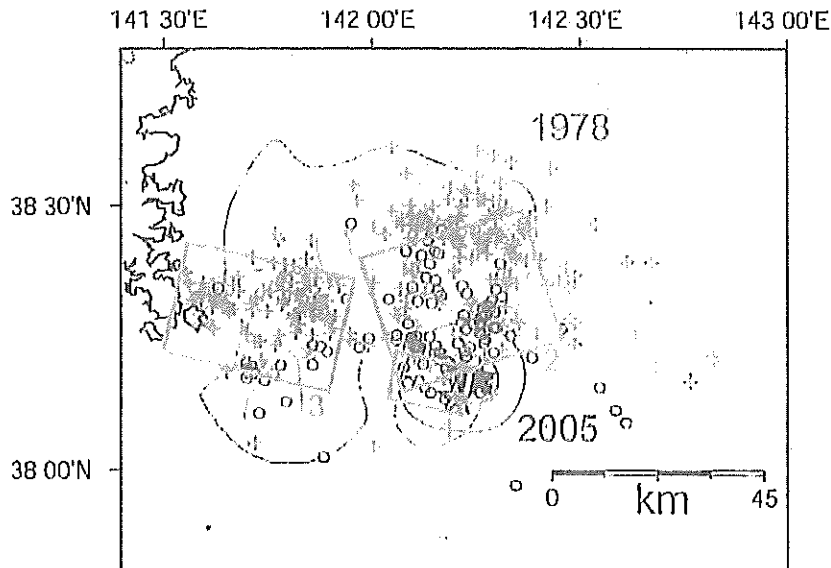
宮城県沖地震のすべり量分布

•1978年(黒線)

•2005年(カラーパターン)

(Wu et al. 2008)

2005年の余震



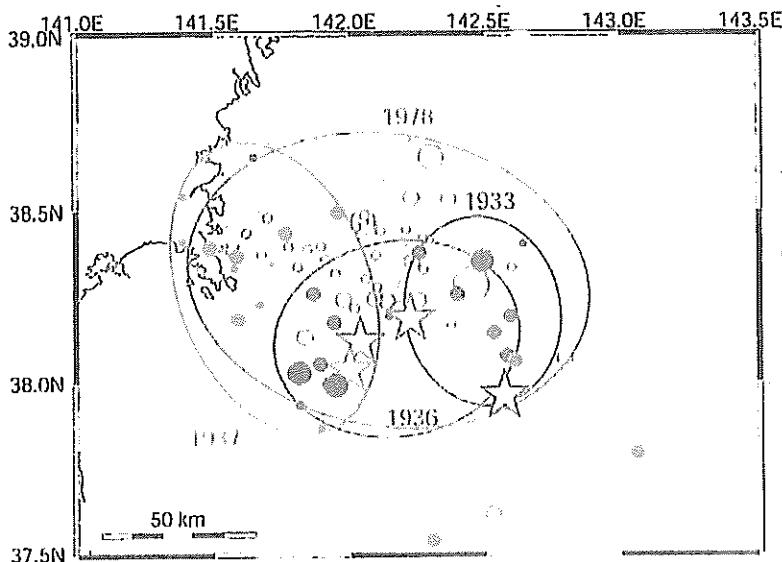
1978年宮城県沖地震(M7.4)と2005年の宮城県沖の地震(M7.2)との比較。

地震発生後2日間の余震の震央分布を示す(Okada et al., 2005 28)。

赤色コンターはYamanaka and Kikuchi (2004)

青色コンターはYaginuma et al. (2006) 橙色矩形は Seno et al. (1980)震源断層モデル

1930年代の地震



青: 1933年
赤: 1936年
緑: 1937年
紫: 1978年

1933年、1936年、1937年及び1978年の宮城県沖地震の本震(星印)と余震(丸印)の再決定された震央分布 (Umino et al. 2006)

地震の系列の同定

現行評価

地震発生年月日	M	
1793年2月17日	M8.2程度	南部海溝寄りとの連動
1835年7月20日	M7.3程度	単独
1861年10月21日	M7.4程度	単独
1897年2月20日	M7.4	単独
1936年11月3日	M7.4	単独
1978年6月12日	M7.4	単独

今回の評価

アスペリティの議論を行うため、1897年以降の近代観測開始以降の地震のみで同定

平均間隔40.7年

地震発生年月日	M	
1897年2月20日	M7.4	
1933年6月19日	M7.1	一部破壊
1936年11月3日	M7.4	一部破壊
1937年7月27日	M7.1	一部破壊
1978年6月12日	M7.4	
2005年8月16日	M7.2	一部破壊
〇〇年〇月〇日	M7.3	一部破壊

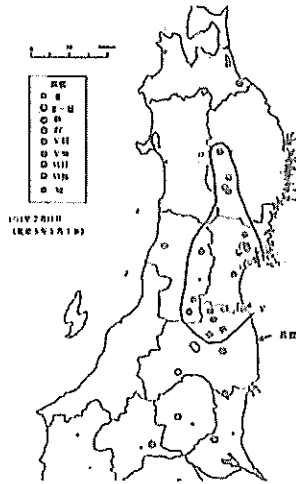
一連の活動

一連の活動



三陸沖南部海溝寄り

これまでの評価



地震発生日	地震の規模	
1793年2月17日	M8.2	宮城県沖との連動
1897年8月5日	M7.7	

平均活動間隔105年程度
次の地震M7.7前後

宮城県沖と連動 M8.0前後

1793年の地震による震度分布等 都司(2000) pre-print

三陸沖南部海溝寄り

今回の評価



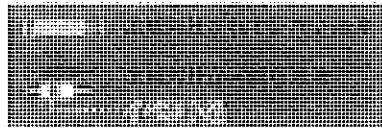
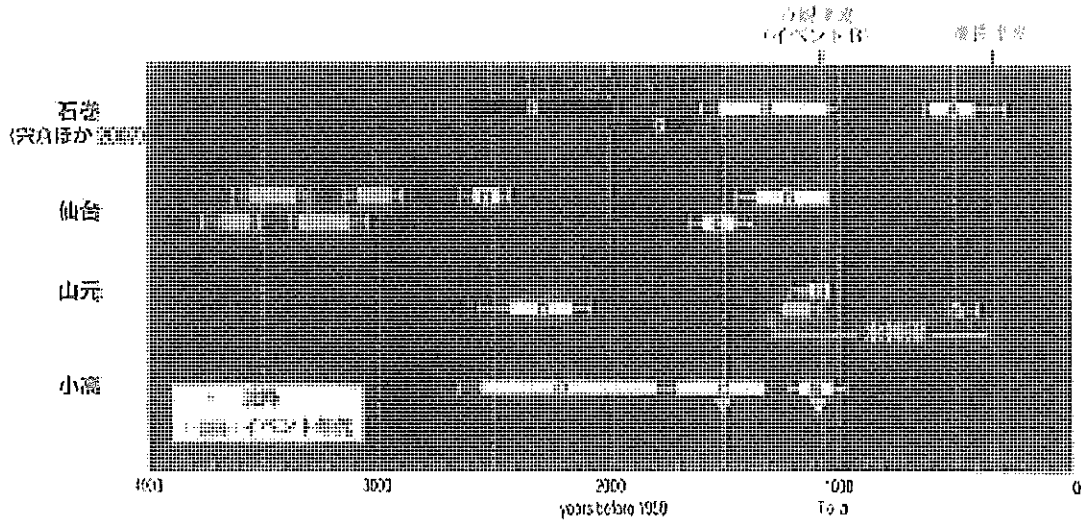
地震発生日	地震の規模
1793年2月17日	M7.9
1897年8月5日	M7.7

平均活動間隔105年程度
次の地震M7.9程度

地震後経過率が1.0を超えているため
宮城県沖地震との連動の可能性

1793年2月17日の地震による震度分布 (松浦ほか 2006)

津波堆積物の地域間対比



過去2500年間で4回の堆積物

宮城県沖地震における重点的調査成果
 総括成果報告書(2010)

平成 23 年 3 月 7 日
東京電力株式会社

福島第一・第二原子力発電所の津波評価について

取扱注意
お打ち合わせ用

1. 基本方針

- ①発電所の津波対策については、土木学会原子力土木委員会津波評価部会における審議状況、貞観津波を視野に入れて社内検討を実施する。(現在検討中)
- ②発電所の津波評価については、「原子力発電所の津波評価技術」の改訂時期(平成 24 年 10 月改訂予定)、バックチェック最終報告の時期に応じて適切に対応する。

2. 発電所の津波対策に関する現状の社内検討状況

- ①津波対策工(防波堤・護岸の強化、建物・構築物の新設、ポンプの水密化など)に関する検討
- ②津波対策工を考慮した津波評価の合理化に関する検討

3. 各研究機関、津波評価部会、東京電力の津波波源に関する検討状況

- ①「三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震(津波地震)」について
(2010.12.7 津波評価部会にて確認)
 - ・北部では「1896 年明治三陸沖」、南部では「1677 年房総沖」を参考に設定。
- ②「貞観津波」について
(2010 地震学会秋季大会における産総研行谷氏の見解)
 - ・津波堆積物を再現する断層モデルを複数検討。最終的な断層モデル確立には更なる知見の拡充が必要で、あと 2～3 年程度要すると考えられる。
(2011.3.2 津波評価部会にて確認)
 - ・断層モデルとしての成熟度が低い(諸元の不確実性が高い)ため、次回の改訂で取り込むのは時期尚早。継続して知見を収集する。
(東京電力における検討状況)
 - ・福島県沿岸で津波堆積物調査を実施(H23.5 日本地球惑星科学連合同大会にて報告予定)。H23.10 日本地震学会にて調査結果を最も良く再現する断層モデルを提案予定。

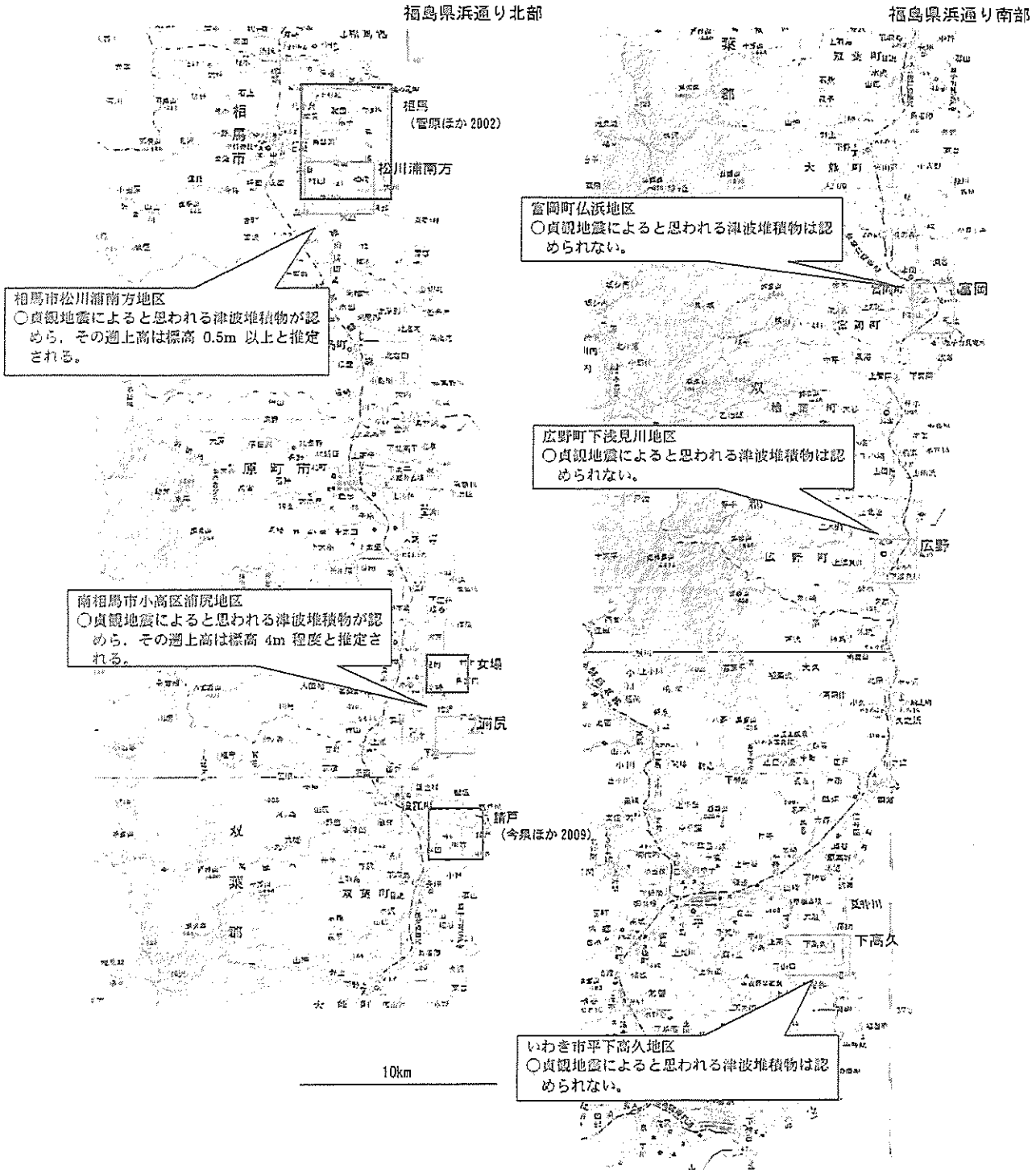
4. 今後の予定

平成 23 年 4 月中旬 地震本部改訂版公表
～ 発電所の津波対策検討
平成 24 年 10 月 津波評価技術の改訂版公表→発電所の津波評価

以上

貞観津波に関する調査結果（概要）

□ 東京電力調査, □ 他機関調査



相馬市松川浦南方地区及び南相馬市小高区浦尻地区において、貞観津波によると思われる堆積物が認められ、その遡上高はそれぞれ標高 0.5m 以上、標高 4m 未満であると推定される。また、富岡町仏浜地区からいわき市平下高久地点にかけては、貞観津波によると思われる堆積物が認められない。他機関の調査結果等を踏まえ、総合的に最も良く再現する波源モデルを検討中。