

規制要求のない設備に対する検査官の関与に係る議論の結果

令和4年7月27日
原子力規制庁

1. 趣旨

本議題は、令和4年5月11日第9回原子力規制委員会において指示があった、規制要求のない設備に対する検査官の関与に係る検査官会議での議論の結果について報告する。

また、同年4月27日第7回原子力規制委員会において、東京電力ホールディングス株式会社（以下「東京電力」という。）福島第一原子力発電所（以下「1F」という。）タンクエリアの地震計設置状況及び設置に係る調達管理状況について調査するよう指示を受けたので併せて報告する。

2. 検査官会議での議論の概要

6月下旬に実施した検査官会議において、各発電所における地震計の設置状況（別紙1）を例に、規制要求のない設備に対する検査官の関与について議論を行った結果、得られた共通認識を以下に示す。（詳細は別紙2を参照）

(1) 検査官の関与の考え方

- 設置許可・工事計画認可・保安規定に記載された設備が検査対象であることはもとより、自主的に設置された設備であっても、事業者の保安活動に用いている設備は検査対象である。
- 自主的に設置された設備についても、それが事業者の自主基準を満足することに失敗しているのであればパフォーマンス劣化であり、その安全上の影響の大きさに応じて検査指摘事項にもなり得る。
- リスクインフォームド、パフォーマンスベースドの観点から、設備によって検査の優先度及び関与の度合いは異なる。

(2) 地震計に対する検査の考え方

- 原子炉保護用地震計は運転上の制限が設定されており、検査上の優先度が高いが、それ以外の地震計は、検査の優先度が相対的に低いと考える。
- 地震計については、定期事業者検査（原子炉保護用地震計のみ）及び点検結果の記録により、事業者の保全計画に基づき適切に維持されていることを確認することになると考える。ただし、地盤沈下等により設置環境に大きな変化があった場合は注意が必要である。

3. 1Fに設置された地震計に係る調査結果と今後の対応

(1) 調査結果

福島第一原子力規制事務所において地震計の調達管理状況について保安検査を行った結果、以下の問題点が抽出された（詳細は別紙3参照）。

確認された事実	問題点
不適切な設置条件決定プロセス	設置条件を検討する際に法令の手続きを要しない工程優先の考えが働いた
妥当性確認の欠落	決定した設置条件で得られるデータについて定量的な評価が行われていなかった
設置状況の現場確認不備による干渉物との接触	設置条件を適切に判断できる評価部署が現場確認を行っていなかった

なお、設置方針については、担当GMと計画・設計センター副所長が協議し決定していた。

(2) 今後の対応

タンクエリアの地震計は、実施計画に記載されていないが、昨年2月13日に発生した地震によるタンクの想定以上の滑動等を受けて、東京電力が令和3年6月7日の第91回特定原子力施設監視・評価検討会（以下「監視・評価検討会」という。）において地盤の増幅特性等を把握し、今後の耐震設計等に活用するために設置することを明言したものである。

今後は、監視・評価検討会において、廃炉を安全かつ着実に進める上で重要との認識で具体的に議論がなされた設備・機器については、適切な設計・施工がなされるよう、保安検査等において確認していくこととする。

また、設備・機器の設置の工事に伴う実施計画変更認可手続きの要否などの懸念事項については、双方が認識を共有した上で合理的な対応となるよう規制側と東京電力との間で十分なコミュニケーションを図ることとする。

なお、東京電力は、令和4年6月20日の第100回監視・評価検討会において、タンクエリアの3箇所（Dエリア、H4北エリア及びK4エリア）の地震計は、本年8月までに堰側面から堰内基礎上に設置位置を変更する予定としている。

以上

(添付資料)

別紙 1 各発電所における地震計設置状況

別紙 2 原子力規制事務所等からの主な意見

別紙 3 タンクエリア地震計の設置に係る検査の確認結果

各発電所における地震計の設置状況

各発電所における地震計の設置状況を調査した結果、全プラントに設置されている①原子炉保護用地震計、②観測用地震計に加え、一部のプラントには③保安確認用地震計や④広報用地震計が設置されていることを確認した。

	設置目的	規制要求	設置許可、工認、保安規定への主な記載	設置プラント
①原子炉保護用地震計	・原子炉停止用	<u>設置許可基準規則</u> ・第 24 条 安全保護回路 <u>技術基準</u> ・第 35 条 安全保護装置 <u>実用炉規則</u> ・別表第二 計測制御系統施設 <u>保安規定審査基準</u> ・第 92 条第 1 項第 8 号 7 LCO	<u>設置許可</u> ・本文 計測制御系統施設の構造及び設備/安全保護回路 ・添八 地震検知による耐震安全性の確保 安全保護設備/原子炉トリップ信号 <u>工事認可</u> ・要目 計測制御系統設備/原子炉非常停止信号の種類等 ・添付 地震感知装置に関する設計方針 <u>保安規定</u> ・第 4 章 運転管理/計測および制御設備	全プラント
②観測用地震計 (建屋、地盤)	・耐震設計の妥当性確認、 揺れの特性測定 ・地震時の振動特性の把握 ・地震時の機器の挙動分析 ・地震時の地盤振動、建屋 振動の分析 等	<u>設置許可基準規則、技術基準</u> ・なし <u>実用炉規則、保安規定審査基準</u> ・第 92 条第 1 項第 16 号 設計想 定事象等に係る発電用原子炉 施設の保全に関する措置	<u>設置許可</u> *1 ・本文 なし ・添八 地震観測等による耐震性の確認 <u>工事認可</u> *1 ・本文 なし ・添付 地震応答解析の基本方針/地震観測網について <u>保安規定</u> *1 ・その他自然災害発生時等の体制の整備 ・添付 2 地震観測及び影響確認	全プラント
③保安確認用地震計	・地震後のパトロール実施 の判断基準用	なし	なし	東通、女川、1F*2、 2F*2、柏崎*2、浜岡 島根*2
④広報用地震計	・社外広報用	なし	なし	泊、1F*2、2F*2、柏崎*2 浜岡*3、志賀、伊方*2 玄海、川内

*1: 再稼働プラント(申請中含む)については、設置許可/工事認可/保安規定に記載あり。

*2: 観測用地震計の一部と兼用

*3: 保安確認用地震計と兼用

原子力規制事務所等からの主な意見

A 原子力規制事務所

- ・ 事務所では、いずれの地震計にも関与はできると思うが、基本はやはり①原子炉保護用地震計であり、それ以外は優先度、関与の仕方が随分異なると思う。
- ・ ①原子炉保護用地震計については、再稼働前には定期事業者検査において確認することとしている。また、その設置の状況については、地震計の周りに柵を設置し、容易に立入りできないよう施錠がされていることから、これらの処置の状況を確認できると思う。
- ・ ②観測用地震計については、設置変更許可においてこういう観測をしなさいという規制要求であることから、それが観測され、その記録も採取されているといったことは確認できるが、優先度は低いというのが印象である。
- ・ ③保安確認用地震計、④広報用地震計では更に優先度は低く、④広報用地震計は検査で確認することはほぼないと思う。

B 原子力規制事務所

- ・ ①原子炉保護用地震計は運転上の制限として管理すべき対象になっており、検査項目の1つであることは間違いない。
- ・ ②観測用地震計は、地震が発生時に検証する設備であり、それが検証できなかった場合、事業者が困るだけであり、規制庁が検査をするのは事業者に対するアドバイスではないかと思う。また、検証ができなかった場合、別の方法で検証してくださいと言うだけであり、地震計の状況まで画一的に確認する対象ではないと思う。

C 原子力規制事務所

- ・ 基本は「共通事項に係る検査運用ガイド」に記載されている通り、原子炉等規制法に直接関係ない活動であっても、原子力の安全に影響する可能性があると考えものについては検査で確認するという事に尽きるかと思う。
- ・ 事業者が保安活動に使用している場合、それは検査対象と思っている。
- ・ ③保安確認用地震計については、その値に信頼性があるか確認しても意味がなく対象外と考えている。(別途、保安規定に基づき、最寄りの気象庁観測点で震度5弱以上が観測された場合、原子力施設の点検を行うこととなっている)ましてや、広報用も同様。

D 原子力規制事務所

- ・ 設置許可・工事認可・保安規定に記載されていれば当然規制検査の対象であるが、それ以外にも事業者のマニュアル等に記載されていれば、当然、事業者は保安活動を行っていることから、検査対象と考える。
- ・ 検査官は、地震計の設置方法についての知識はないことから、教育が必要と思われる。現状、地震計の設置状況まで確認はできていない。

E 原子力規制事務所

- ・ 事業者の自主設備にどこまで我々が関与できるかが今回のお題だと思うが、それに対しては、技術的な問題があると気付けば、自主設備であっても関与はできると思う。そのためには、検査官に気付く力と事業者にそれを理解させる技術力が必要である。

F 原子力規制事務所

- ・ パトロール実施の判断基準となる③保安確認用地震計の数値が正しいかどうかは、その設置状況によることから、自主設備であっても検査で確認した方がよいと思う。

G 原子力規制事務所

- ・①原子炉保護用地震計については、毎定検時に定期事業者検査の点検記録を確認し、その他の地震計についても外観検査だけであるが、点検結果の記録確認で十分だと感じている。ただし、地盤沈下があった発電所などは、②観測用地震計の設置状況が変わっていないか注意する必要があると思う。

H 原子力規制事務所

- ・①原子炉保護用地震計については確認しているが、②観測用地震計については、リスクインフォームド、パフォーマンスベースの観点から積極的に確認していくという考えは元々ない。
- ・一方で、②観測用地震計は原子力規制検査で確認するというより、別途ドキュメントなりを発行して、以前の保安調査のような形で確認する方法もあると思う。事業者の保安活動に含まれていることから、関与の仕方としてはあると思う。
- ・一般的な可搬型設備のような自主設備も含めて、事業者は施設管理計画により点検頻度や点検内容を決めている。それに従って点検が実施されているか、我々は見えていくべきものと思っている。

I 原子力規制事務所

- ・③保安確認用地震計のメンテナンスについては、事業者が定めた手順に基づいて実施されていれば良いと思う。
- ・事業者は、③保安確認用地震計の観測値によってパトロールの手順書等で定めているため、検査で確認する必要があると思う。

本庁 A

- ・プログラムのなところから言うと、規制要求のみならず自主的な基準に満足していない場合は、パフォーマンス劣化になる。
- ・地震計を事業者が自主的な基準に基づき設置した場合でも、技術的な気付き事項があった場合やその基準を守っていなかった場合は、やはりパフォーマンス劣化になり得る。それが安全上何か監視領域の目的に悪影響を及ぼすような状態であれば、指摘事項にもなり得る。
- ・そういう意味で、自主的な設備であっても規制検査で確認すべきである。積極的に確認するかどうかはリソースの導入の仕方によって変わるが、自主的なものは規制検査では oversight しないとはならない。それが今のプログラムだと思う。

本庁 B

- ・パフォーマンスベースで検査すると言った時に、最初の設定・設計で、適切に据え付けられていることを確認しないといけない。一方で、その後は適切にメンテナンスされ、CR（状態報告：事業者の改善活動における気付き事項）も報告されていないということであれば、健全性が維持されていることから、検査の優先度は自ずと下がると思う。
（地震計に関する CR は、確認できた範囲では観測用地震計の電源変圧器の電圧低下 1 件のみであった）

本庁 C

- ・地震により消火器等の資機材が地震計に衝突する可能性がないか、逆に地震計が重要機器に悪影響を与えないかといった観点で見れば良いと思う。

令和4年7月12日
福島第一原子力規制事務所

タンクエリア地震計の設置に係る検査の確認結果

1. 横付け設置とした経緯と問題点について

(1) 決定のプロセス

- ✓ 工程を優先し、実施計画に規定している堰の容量の変更にならないよう、堰の中ではなく堰外に横付けすると結論
- ・堰外に横付けとする方針を固める前に、どうすれば堰内に設置できるかについて規制当局への相談も含めて、十分に検討すべきであった
- ・検討段階で専門分野の関係者を関与させるべきであったとしており、今後は専門部署を関与させるよう改善する
- ・事業者が横付けを決定し発注。以後の調達プロセスでは変更に至る余地はなかった

(2) 妥当性の確認

- ✓ 横付けについての定量的な評価を行っておらず、妥当性確認が不十分
- ・設置方法の事前の妥当性確認が十分ではなかった

2. 地震計近傍に干渉物があった現場状況と問題点について

(1) 現場確認

- ✓ カバーと単管パイプが近いことを確認したが問題なしと判断
- ・データの評価部署が現場確認を行っていない（見ていればこの横付け設置の状況は不適切だと分かった可能性があった）

以上

タンクエリア地震計設置に係る検査の確認結果（詳細）

<確認内容>

- ・地震計の手配・設計
- ・設置
- ・運用

（検査の視点）

- ・プロジェクト管理（方針の決定）
- ・設計管理（地震計の選定、設置条件、設置場所含む）
- ・調達管理（調達要求事項、検収条件含む）
- ・運用管理（周囲の干渉物の有無）
- ・保守管理（観測開始時及びその後の点検等）
- ・上記に係る社内プロセスの確認と実施状況

<確認結果>

1. 設置方針の決定

- タンクエリアに設置する方針の決定（地震対応ステアリング会議）
(R3.4.12)
- 所管部署の決定（＝汚染水対策プログラム部タンク建設・運用PJG） (R3.4)
- 設置場所の決定（＝堰外側横付け） (R3.4下旬)
- ✓ タンク建設・運用PJGが現場確認 (R3.4.22)
- ✓ タンク建設・運用PJGM、計画・設計C副所長（建築・土木担当）が協議し決定 (R3.4下旬)
 - ・堰内の設置には実施計画の変更が必要で時間がかかると考えた
 - ・堰基礎に設置するのが望ましいと認識しつつも早期の設置を優先した
 - ・横付け設置の定性的な評価はしたとの説明（＝横付け設置による影響についての定量的な評価及び基礎面設置との比較は実施せず）

2. 設計管理（＝処理・貯留設備技術Gが「設計管理基本マニュアル」に従い実施）

- PJ委託（タンク建設・運用PJG→計画・設計C処理・貯留設備技術G）
- 3号機R/B地震計と同型を選定
- DR対象外の決定 (R3.5.19)
- 地震計設置計画の決定（＝堰外側横付け）（カンパニー運営会議）
(R3.5.25)

3. 調達管理（＝処理・貯留設備技術 G が「調達管理基本マニュアル」に従い実施）
- 発注先の決定
 - 仕様書作成（R3.5.25）
 - 調達要求事項（＝設計書なし。設置方法の詳細はメールで指示）
（R3.5.25）
 - 工事監理（建設・運用・保守 C 機械部 貯留設備 G）（R3.6.7～10.7）
 - 検収のための報告書受領（建設・運用・保守 C 機械部 貯留設備 G）
（R3.10.7）
 - ✓ 仕様書に基づく立会検査（R3.7.30）。ただし記録がない
 - ✓ 現場確認の際にカバーと単管パイプが近いことを確認したが、地震計本体とは 10cm 以上の離隔距離があり問題なしと判断（確認日不明）
4. 運用管理
- 分析部署の関与
 - ✓ 地震計設置後に地震データの分析部署が現場を確認していれば、近傍に単管パイプがあり適切でないとし立ち止まりができる可能性はあったと考えており、今後は改善するとしている
5. 保守管理（建設・運用・保守 C 機械部 貯留設備 G）
- 点検長期計画
 - ✓ 当初 BDM として設定（R4.2～3）
 - ✓ 建屋地震計との差違を検査官が指摘し TBM に変更（R4.6.16）

<問題点>

（1）堰への横付け設置（設計の変更管理、調達要求事項）について

- 横付けすることに対して定量的な評価による妥当性確認を実施していない
 - ✓ 堰内の設置は実施計画の変更に時間を要すると考えて横付けにする結論づけた
 - ✓ 堰内に水平に設置しないとする前に規制側には確認していなかった
 - ✓ 工程を優先したため、設置方針に対する検討が十分ではなかった
 - ✓ この設置方針は事業者が決定しており、発注後の調達プロセスでの変更は難しかった
- これは、実施計画Ⅲ章第 1 編 7.3.7 設計・開発の変更管理の「（2）変

更に対して、レビュー、検証及び妥当性確認を適切に行い、その変更を実施する前に承認する」、実施計画Ⅲ章第1編7.4.2調達要求事項の「(3)組織は、供給者に伝達する前に、規定した調達要求事項が妥当であることを確実にする」が十分に実施できていない

(2) 単管パイプの接触について

- 事業者は、設置後の状況確認を行っているが、単管パイプが地震計の近傍にあることに対して問題があると気づけていない
 - ✓ 設置条件を明確に設定していなかった（干渉物の存在の排除等）
 - ✓ 調達要求事項としての規定も明確でなかった
- これは、実施計画Ⅲ章第1編7.4.3調達要求事項の「(4)組織は、調達製品が、規定した調達要求事項を確実にするために、必要な検証方法を定めて、実施する」が十分に実施できていない

以上