

ケーブル接続部への荷重の負荷による導通不良
“Poor continuity due to stress on the cable joint”

令和5年（2023年）5月24日

概 要

本文書は、令和5年1月30日に発生した関西電力株式会社（以下「関西電力」という。）高浜発電所4号機の原子炉自動停止の原因となったケーブル接続部への荷重の負荷による同ケーブル接続部の導通不良について通知するものである。

関西電力は、原子炉の自動停止の原因については、原子炉格納容器貫通部出口と端子台の間において、貫通部出口側電気ケーブルに、コイル側電気ケーブルが覆いかぶさっていたことにより、原子炉格納容器貫通部内から引き抜かれる方向に力が働き、ケーブル接続部に引張力が作用することにより、はんだ付けが剥離して導通不良を起こし、制御棒1本が挿入され、原子炉が自動停止したと推定している。

他の原子力施設について、保守管理や工事等において同様の問題が生じ得る。

1 対象となる被規制者

加工事業者

試験研究用原子炉設置者

発電用原子炉設置者

使用済燃料貯蔵事業者

再処理事業者

廃棄物管理事業者

廃棄物埋設事業者

核燃料物質使用者²

2 目的

本件は、施工時の余長ケーブルに関する問題であり、対象となる被規制者について、保守管理や工事等において同様の問題が他の原子力施設においても生じ得ることから、情報を共有するものである。

なお、本件に関して、対象となる被規制者に作為又は不作為を求めるものではない。

3 事案概要

(1) 関連する基準、ガイド、規格等

¹ 本文書を出典として引用する場合の表記例は以下のとおりとする。

“原子力規制庁 被規制者向け情報通知文書「ケーブル接続部への荷重の負荷による導通不良」NIN7-20230524-nu”

² 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令（昭和32年政令第324号）第41条に該当する核燃料物質を使用する者に限る。

BM0100 基本検査運用ガイド 設計管理

BM0110 基本検査運用ガイド 作業管理

<https://www.nucleardocument.nsr.go.jp/kensaguide/>

(2) 公表されている情報

原子炉等規制法または放射性同位元素等規制法に基づく報告

関西電力(株)から高浜発電所4号機で発生した原子炉の自動停止について報告を受
理(令和5年1月30日、令和5年3月24日)

https://www.nra.go.jp/activity/bousai/trouble/houkoku_new/220000083.html

面談録(令和5年2月14日)

<https://www2.nra.go.jp/data/000420559.pdf>

<https://www2.nra.go.jp/data/000420560.pdf>

面談録(令和5年2月27日)

<https://www2.nra.go.jp/data/000421935.pdf>

<https://www2.nra.go.jp/data/000421936.pdf>

面談録(令和5年3月3日)

<https://www2.nra.go.jp/data/000422330.pdf>

<https://www2.nra.go.jp/data/000422409.pdf>

面談録(令和5年3月9日)

<https://www2.nra.go.jp/data/000423131.pdf>

<https://www2.nra.go.jp/data/000423132.pdf>

面談録(令和5年3月13日)

<https://www2.nra.go.jp/data/000423324.pdf>

<https://www2.nra.go.jp/data/000423325.pdf>

面談録(令和5年3月22日)

<https://www2.nra.go.jp/data/000424359.pdf>

第19回原子力施設等における事故トラブル事象への対応に関する公開会合(令和5年
3月7日)

https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/jiko_trouble_facilities/290000081.html

第20回原子力施設等における事故トラブル事象への対応に関する公開会合(令和5年
3月14日)

https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/jiko_trouble_facilities/290000082.html

第67回原子力規制委員会(令和5年2月1日)

原子力施設等におけるトピックス

<https://www.nra.go.jp/data/000418967.pdf>

第71回原子力規制委員会(令和5年2月8日)

原子力施設等におけるトピックス

<https://www.nra.go.jp/data/000419909.pdf>

第83回原子力規制委員会（令和5年3月22日）資料4 関西電力株式会社からの高浜発電所4号機の原子炉自動停止に係る報告に対する評価

<https://www.nra.go.jp/data/000424040.pdf>

（3）規制側の問題意識

本件は、関西電力高浜発電所4号機において、定格熱出力一定運転中のところ、令和5年1月30日15時21分、「PR中性子束急減トリップ³」警報が発信し、M10の位置にある制御棒（以下「制御棒M10」という。）1本が落下したことで原子炉が自動停止に至ったと推定したものである。

制御棒は、可動つかみコイル、固定つかみコイル等が設置され、それぞれのコイルを励磁・消磁することにより、ラッチを介して制御棒を上下させる。

点検作業の際、制御棒M10が固定つかみラッチのみのシングルホールド状態であったところに、固定つかみコイルに電流を供給するケーブルが導通不良を起こし、電流値が低下した。これにより、制御棒M10の固定つかみラッチが開放したため、制御棒M10が挿入され、2チャンネルの炉外核計装装置が中性子束急減トリップの設定値に至り、原子炉が自動停止したと関西電力は推定した。

制御棒M10の挿入の原因となったケーブルの導通不良は、原子炉格納容器貫通部出口と端子台の間において、貫通部出口側電気ケーブルに、コイル側電気ケーブルが覆いかぶさっていたことにより、原子炉格納容器貫通部内部にあるケーブル接続部に引張力が作用することではんだ付けが剥離したため生じたものと推定した。

関西電力は、電流低下が認められたコイルのケーブルに関して、以下の対策を実施した。

- ・他の原子炉格納容器貫通部にある予備のケーブルを使用する新たなルートに変更する。予備のケーブルを使用する際は、健全性を確認した上で接続する。
- ・原子炉格納容器貫通部のケーブルについては、覆いかぶさっていたケーブルの不要な余長を切断し、再整線する。
- ・原子炉格納容器貫通部のケーブルに関する点検・保守方法を検討し、「保全指針⁴」に反映する。具体的には、定期検査において目視点検（荷重の有無確認）、回路抵抗の変化の連続監視を実施する。
- ・設備改造等によるケーブル布設時の注意事項を「高浜発電所請負工事に関する心得集⁵」に追記する。

原子力規制庁としては、施工時の余長ケーブルが覆いかぶさった状態により導通不良が生じたことについて、他の原子力施設における保守管理や工事等において、同様の問題が生じ得ることから共有されるべきと考えたものである。

³ 運転中（出力領域PR：Power Range）の中性子束を測定する検出器が4つ設置されており、中性子束検出に異常があった場合、原子炉を停止させる警報が発信する。

⁴ 各機器の点検方法、点検周期等を定めた関西電力のマニュアル

⁵ 関西電力が定める保守・施工管理に関する社内規程

4 発出責任者

原子力規制庁 原子力規制部 検査グループ 検査監督総括課

武山 松次 課長

村上 恒夫 課長補佐

原子力規制庁 原子力規制部 検査グループ 実用炉監視部門

杉本 孝信 安全規制管理官

菊川 明広 管理官補佐（担当者）

原子力規制庁 原子力規制部 検査グループ 核燃料施設等監視部門

大向 繁勝 安全規制管理官

木村 仁美 管理官補佐