

2017年5月12日

日本原子力発電株式会社

東海第二発電所におけるケーブル敷設状況及び対応について

1. はじめに

当社は、原子力規制委員会より平成28年1月6日に発出された指示文書「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所で確認された不適切なケーブル敷設に係る対応について（指示）」（原規規発第1601063号）に従い、平成28年3月31日に「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所で確認された不適切なケーブルの敷設に係る対応について（指示）に係る対応について（報告）」を提出している。

本報告において、東海第二発電所のケーブルの敷設状態に関する判断基準（要求事項）は、「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令（昭和40年通商産業省令第62号）」（以下「旧技術基準」という。）としており、これに対して「不適切なケーブル敷設」は確認されなかったが、平成25年6月に「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（以下「現行の技術基準」という。）に適合させるため対策が必要となる制御ケーブルと計装ケーブルがあるため、この対応方針について説明する。

なお、高圧電力及び低圧電力ケーブルは、現行の技術基準を満足している。

2. 現在の調査状況

現場調査により区分跨ぎとなっているケーブルの本数は、320本（跨ぎ箇所数）であることを確認している。このうち、168本（跨ぎ箇所数）についてはケーブルの使用用途（負荷）（以下「ケーブル用途」という。）特定調査が

終了し、現在、高所敷設ケーブル用途特定の調査を継続中である。なお、本年7月までには確認は終了予定である。

制御・計装ケーブルの区分跨ぎ状況

敷設パターン	イメージ図	技術基準適合性	跨ぎ箇所数
(i) 非安全系と安全系全てが分離	<p>安全系トレイ (C系) 非安全系トレイ 安全系トレイ (D系)</p>	○	—
(ii) 非安全系—安全系1区分跨ぎ	<p>安全系トレイ (C系) 非安全系トレイ 安全系トレイ (D系)</p>	○	—
(iii) 非安全系—安全系複数跨ぎ	<p>安全系トレイ (C系) 安全系トレイ (D系) 非安全系トレイ</p>	× (※)	0
(iv) 安全系異区分跨ぎ	<p>安全系トレイ (C系) 安全系トレイ (D系)</p>	× (※)	320 〔うち168箇所はケーブル用途特定済み〕
合計			320

(※)旧技術基準においては「○」

3. 対応方針

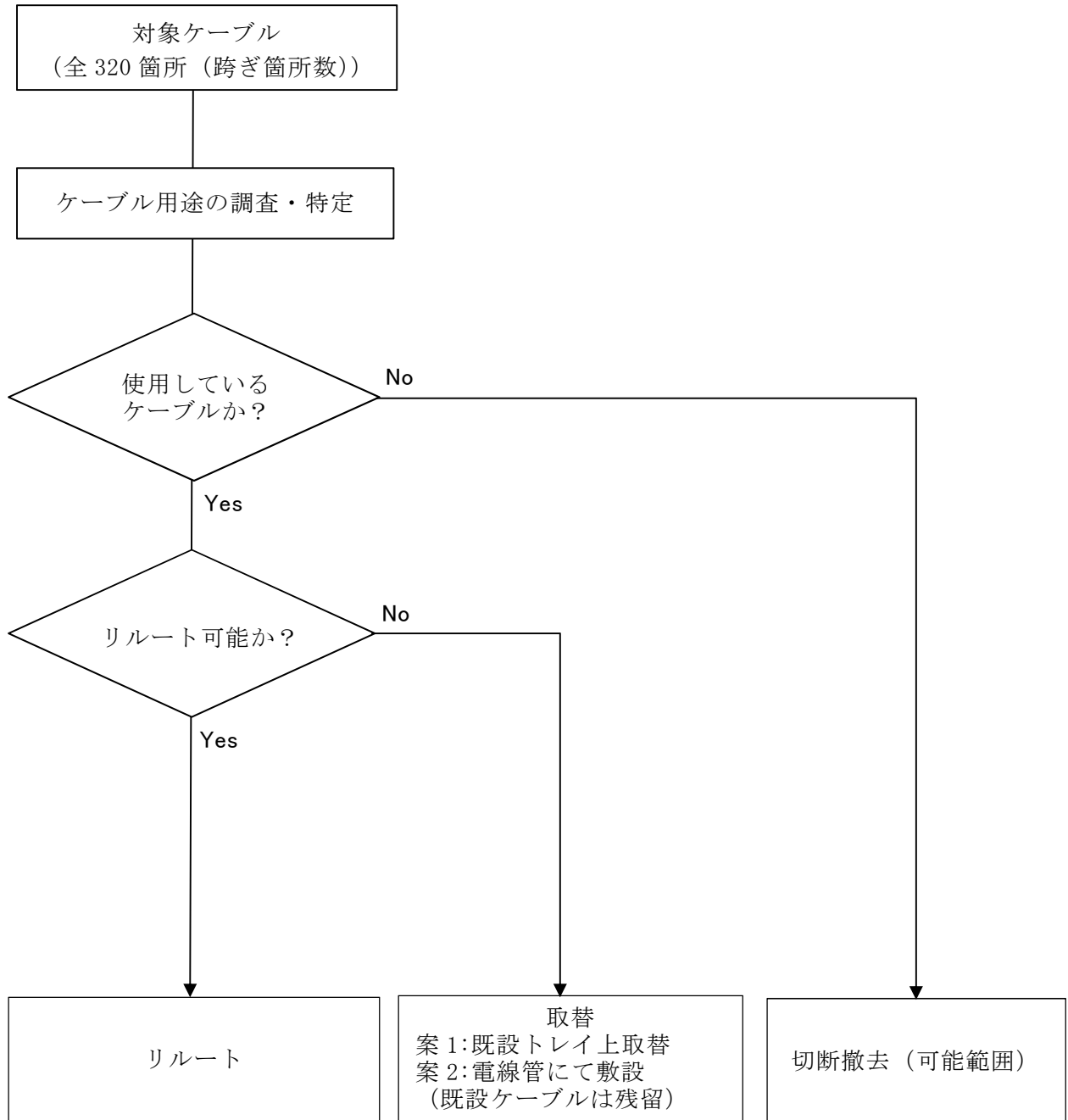
現行の技術基準へ適合させるための対策が必要なケーブルについては、添付-2のフローに従いルート又は新規敷設により区分分離を実施する。

以上

区分跨ぎケーブルの例



区分跨ぎケーブルの対応フロー



※：リルート：跨ぎ部から接続部までの配線ルートの変更

区分跨ぎのケーブル用途特定方法について

トレイ上のケーブル用途特定には以下の方法が考えられる。

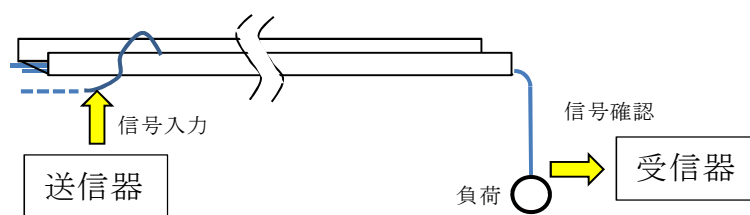
○ 目視による確認

調査対象ケーブルを目視にてケーブル端まで追跡しケーブル用途を特定する。

○ 電気的信号による確認

調査対象ケーブルにクランプ等を用いて信号を入力し、ケーブル端部で入力信号を受信することでケーブル用途を特定する。

電気的信号による確認の例



○ 負荷隔離による確認

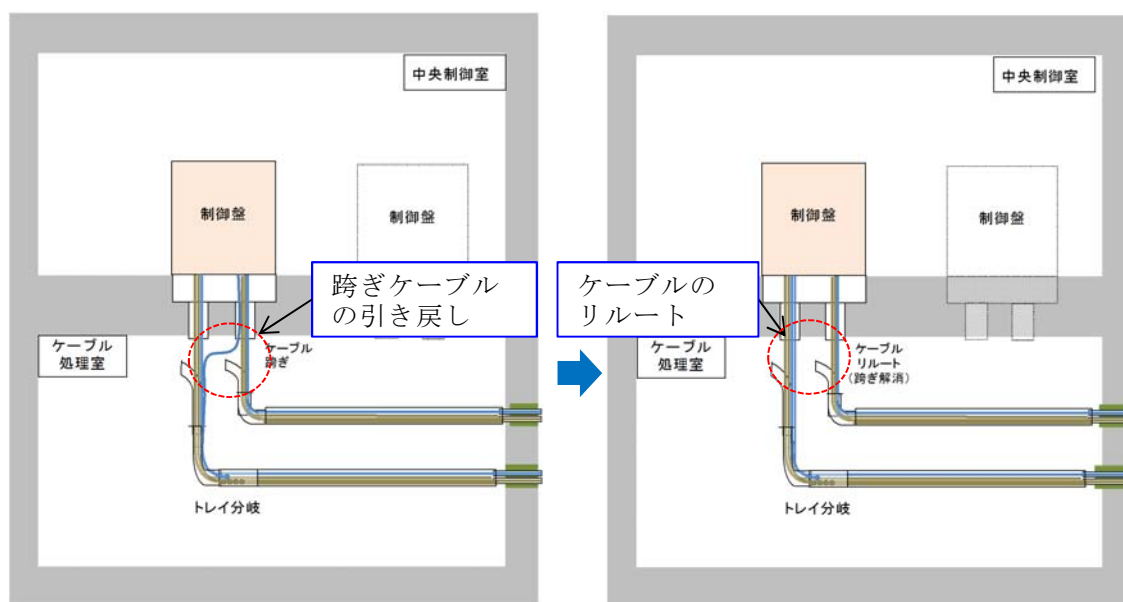
調査対象ケーブルを隔離したうえで、隔離箇所からケーブル用途（負荷）を特定する。

ケーブルのリルートについて

区分間のケーブル跨ぎ部から端部まで範囲が短いものについては、跨ぎを解消するため、ルート変更（リルート）を実施する。

リルートによる系統分離の方法

- ① 終点接続部を切離してケーブルをケーブル処理室まで引き戻し
- ② ケーブル管路を確保してケーブル敷設ルート変更（リルート）
- ③ 系統分離対策実施



【ケーブル処理室のケーブルリルート例】

跨ぎケーブルの調査の進捗状況

敷設パターン	イメージ図	H28年 3月 箇所数	H29年 4月現在 箇所数
(i) 非安全系と安全系全てが分離	<p>安全系トレイ (C系) 非安全系トレイ 安全系トレイ (D系)</p>	—	—
(ii) 非安全系—安全系1区分跨ぎ	<p>安全系トレイ (C系) 非安全系トレイ 安全系トレイ (D系)</p>	(78) ※	0
(iii) 非安全系—安全系複数跨ぎ	<p>安全系トレイ (C系) 安全系トレイ (D系) 非安全系トレイ</p>	0	0
(iv) 安全系異区分跨ぎ	<p>安全系トレイ (C系) 安全系トレイ (D系)</p>	45	168
調査中	—	197	152
合計	—	320	320

※H28年3月報告時は非安全系—安全系1区分跨ぎは78本であった。東海第二の場合、非安全系ケーブルは安全系トレイに敷設されているため、今回この非安全系ケーブルは安全系ケーブルと同様に安全系異区分跨ぎとして整理した。

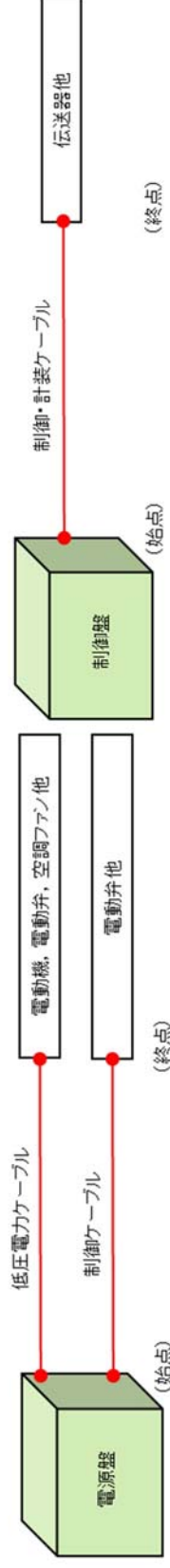
非難燃ケーブル取替のためのケーブル識別と
 系統分離のためのケーブル使用用途の特定

<p>第 8 条 非難燃ケーブル対応</p>	<p>第 12 条 ケーブル使用用途特定（系統分離）</p>
<div data-bbox="162 622 659 757" data-label="Image"> <p>○ : 対象ケーブル</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ◆ ケーブル取替えは、1 本ごと全長に渡りケーブルを識別することを念頭にしているが、ケーブル始点から区画を跨いで終点となる負荷までの間にケーブルトレイ内に多量のケーブルが敷設されケーブル群となるため、この中から対象ケーブルを識別することは不可能 ◆ なお、始点終点は確認可能 <p>(次頁 補足 4.3 ケーブルトレイ敷設ケーブルの取替に伴う安全上の課題検討（第 455 回審査会合資料 1-2 東海第二発電所 非難燃ケーブルの対応について 添付資料 p 21 参照）</p>	<div data-bbox="801 571 1300 884" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 跨ぎ部が外部に出ているがケーブルが区画を跨いでケーブル群になる場合は、電気的信号による確認にてケーブル使用用途（負荷）を特定 ◆ 跨ぎ部と始点（負荷）の確認が可能 <p>【電気的信号による確認の例】</p> <div data-bbox="837 1310 1388 1467" data-label="Diagram"> </div>

補足4.3 ケーブルトレイ敷設ケーブルの取替に伴う安全上の課題検討

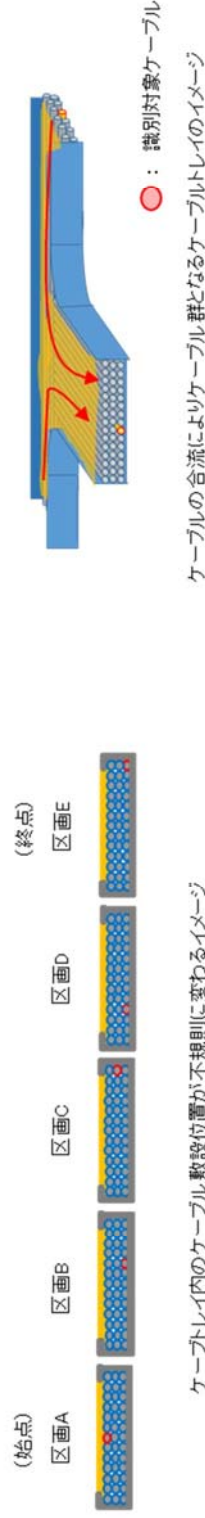
1. ケーブル取替方法①：既設トレイ内で対象ケーブル取替検討結果

(1) ケーブルの始点、終点は識別可能



(2) ケーブルの始点、終点は識別できても、ケーブルの始点となる電源盤又は制御盤から各負荷までの距離は長く、ケーブル自体の重量もあり、ケーブルトレイ内に多量のケーブルが敷設されるとケーブル同士の間隔が小さく、ケーブルトレイの中からの特定ケーブルだけを抜き出すことは不可能

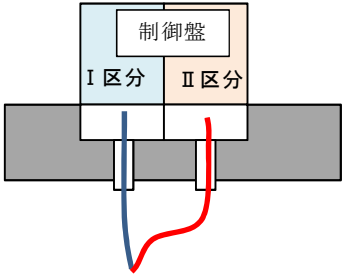
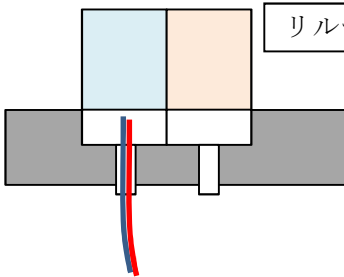
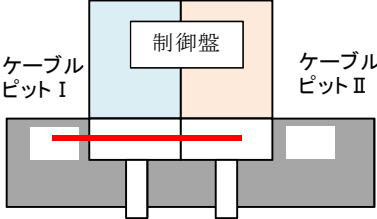
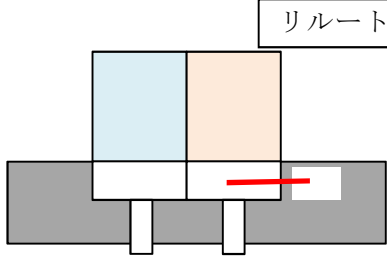
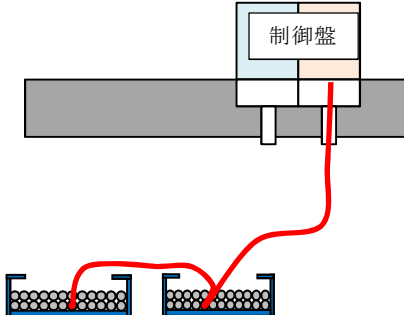
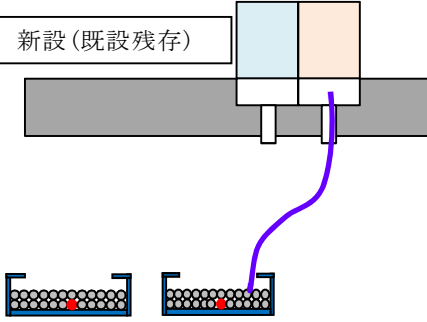
(3) 対象ケーブルを引き抜けない場合、当該ケーブルを細かく切断して撤去する必要があるため、当該ケーブルを全長にわたってケーブルトレイ内で識別することが必要であるが、ケーブル始点から区画を跨いで終点となる負荷までの間にケーブルトレイ内に多量のケーブルが敷設されケーブル群となるため、この中から対象ケーブル群を識別することは不可能



↑ ケーブル群の中から対象ケーブルを識別できなければ、ケーブル取替不可能

出典：補足 4.3 ケーブルトレイ敷設ケーブルの取替に伴う安全上の課題検討（第 455 回
 審査会合資料 1-2 東海第二発電所 非難燃ケーブルの対応について 添付資料 p.21）

ケーブルの跨ぎパターンと系統分離対応方法

パターン	イメージ図		跨ぎ箇所数 (H29.4 末現在)
	対策前	対策後	
盤入線部 跨ぎ	 <p>盤貫通部に異区分の入線部にケーブルが跨いでいる</p>	 <p>端子を切離してケーブルを跨ぎ部まで引き戻してリルート</p>	71
盤間跨ぎ	 <p>異区分の盤内にケーブルが跨いだ状態</p>	 <p>端子を切離して引き戻してケーブルピットでリルート</p>	30
ケーブル トレイ間 跨ぎ	 <p>ケーブルトレイ間にケーブルの跨ぎがある状態</p>	 <p>電気信号でトレイ跨ぎ部のケーブル使用用途を特定し、新ケーブルに取替え (既設ケーブル残存)</p>	67