

柏崎刈羽原子力発電所における
不適切なケーブルの敷設に係る対応について
(中間報告)

平成 27 年 11 月

東京電力株式会社

目 次

1. はじめに	1
2. 指示事項	1
3. 事象の概要（6号機の発見当時）	1
4. 6号機中央制御室におけるケーブル敷設状況の調査結果（指示事項1関連）	2
4. 1 中央制御室床下のケーブル敷設状況の調査	2
5. 不適切なケーブル敷設状態に対する影響評価	3
5. 1 不適切なケーブル敷設状態に対するプラントの安全管理について	3
5. 2 不適切なケーブル敷設状態における安全上の影響について	3
6. ケーブル敷設状況及び不適切にケーブルが敷設された原因の調査方針及び 具体的な調査計画（指示事項2関連）	5
6. 1 ケーブル敷設状況の調査方針及び具体的な調査計画	5
6. 2 不適切にケーブルが敷設された原因の調査方針及び具体的な調査計画	8
7. 6号機の原因調査	8
7. 1 業務プロセス上の問題点の調査	9
7. 2 要因分析	10
7. 3 現時点における再発防止対策	11
8. 是正処置の状況（指示事項4関連）	12
8. 1 是正計画	12
8. 2 6号機の是正状況	13
9. 今後の進め方（指示事項3関連）	13

- 添付資料－（１）　KK 6　中央制御室床下の構造
- 添付資料－（２）－１　KK 6　分離板設置状態及びケーブル敷設状況調査結果まとめ
- 添付資料－（２）－２　KK 6　分離板設定図（不適切な場所）
- 添付資料－（２）－３　KK 6　ケーブル敷設状況調査結果
- 添付資料－（２）－４　KK 6　中央制御室床下ケーブル跨ぎパターン例
- 添付資料－（３）　KK 6　中央制御室床下へのケーブル敷設工事に関する業務分析
- 添付資料－（４）　KK 6　中央制御室床下へのケーブル敷設工事に関するなぜなぜ分析
- 添付資料－（５）　中央制御室床下への不適切なケーブル敷設に関する4M5E整理表
- 添付資料－（６）－１　KK 1～3、6　中央制御室床下ケーブルピット分離板、ケーブル敷設状況調査及び分離板是正実施要領
- 添付資料－（６）－２　KK 4、5、7　中央制御室床下ケーブルピット分離板及びケーブル敷設状況調査実施要領
- 添付資料－（７）　KK 1～7　中央制御室床下ケーブルピット跨ぎケーブル仕様調査要領
- 添付資料－（８）－１　KK 7　ケーブル敷設状況の調査結果まとめ
- 添付資料－（８）－２　KK 7　ケーブル敷設状況の調査結果
- 添付資料－（８）－３　KK 7　不適切なケーブル敷設パターン例
- 添付資料－（９）　ケーブルトレイ跨ぎケーブル調査実施要領
- 添付資料－（１０）－１　中央制御室床下ケーブルピット跨ぎケーブル是正処置実施要領
- 添付資料－（１０）－２　ケーブルトレイ跨ぎケーブル是正処置実施要領
- 添付資料－（１１）　現場調査スケジュール

1. はじめに

柏崎刈羽原子力発電所において、原子力規制庁により実施された平成27年度第2回保安検査で確認された「設備工事における設計管理の不備」及び6号機にて発生した「中央制御室の不適切なケーブルの敷設」に関して、原子力規制委員会より、平成27年11月4日に指示文書「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第6号機における不適切なケーブルの敷設に係る対応について（指示）」（原規規発第15110412号）（以下「指示文書」という）が発出されている。

本報告書は、指示文書に基づき、6号機中央制御室におけるケーブルの敷設の状況と原因を究明するための調査の方針及び具体的な調査計画、並びに現状の調査結果について中間報告するものである。

なお、本報告書において示した計画に基づいて今後実施するケーブルの敷設状況の把握及び平成27年度第2回保安検査において判明した事案との関係を含めた原因究明・再発防止対策の結果については、平成27年11月30日までに報告を行うこととする。

2. 指示事項

- (1) 柏崎刈羽原子力発電所6号機中央制御室におけるケーブルの敷設の状況（安全上の問題点を含む。）を調査し、その結果を平成27年11月13日までに原子力規制委員会に報告すること。
- (2) 柏崎刈羽原子力発電所（6号機中央制御室を除く。）におけるケーブル敷設の状況（安全上の問題点を含む。）及び柏崎刈羽原子力発電所において不適切にケーブルが敷設された原因について、調査の方針及び具体的な計画を策定し、平成27年11月13日までに原子力規制委員会に報告すること。
- (3) (2) で作成した計画に基づき、調査を実施し、平成27年度第2回保安検査において判明した事案との関係を含め原因究明を行った上で、再発防止対策を策定し、その結果を平成27年11月30日までに原子力規制委員会に報告すること。
- (4) 不適切なケーブルの敷設に対し、速やかに適切な是正処置を実施するとともに、その是正処置の結果を遅滞なく原子力規制委員会に報告すること。

3. 事象の概要（6号機の発見当時）

平成27年9月18日、柏崎刈羽原子力発電所6号機において、計測設備電路耐震強化工事の敷設ルート確認のため、当社工事監理員と協力企業作業員が中央制御室床下内（フリーアクセス）の調査を行ったところ、床下内ケーブルピットの区分を分離する分離板（垂直分離板4枚）が倒れ、計装・制御ケーブルが異なる区分間を跨いで敷設されており、不適切な状態であることを確認した。

【6号機中央制御室床下内（フリーアクセス）の構造】

6号機中央制御室床下内（フリーアクセス）は、安全系の系統分離及び火災防護の観点で、安全系の4つの区分（区分Ⅰ、区分Ⅱ、区分Ⅲ、区分Ⅳ）と常用系について区分毎にエリアが分離されており、それぞれの区分に応じたケーブルを敷設できるようになっている。

床下内（フリーアクセス）は、上下2段のケーブルピットで敷設ルートが構成されており、敷設ルートはそれぞれの区分毎に専用ピット構造となっているが、敷設ルートの独立性を確保する観点から、各ケーブルピット間に耐火性能を持つ分離板を設置しており、同じ段の分離は垂直分離板により、また、上下の異なる段の分離は水平分離板により区分を区別している。

（添付資料－（1））

区分を区別する分離板は、垂直が622枚、水平が934枚、合計1556枚を設置する設計としている。

4. 6号機中央制御室におけるケーブル敷設状況の調査結果（指示事項1関連）

4. 1 中央制御室床下のケーブル敷設状況の調査

中央制御室床下内（フリーアクセス）には今回発見された不適切な分離板4枚以外にも区分を区別する分離板が多数設置されていることから、他にも異なる区分間を跨いでケーブル敷設状態となっている不適切な範囲を特定するため、現場調査を実施した。

（1）調査方法

現場調査にあたっては、すべての分離板の設置箇所について設置状態の健全性を確認するだけでなく、中央制御室床下内（フリーアクセス）のケーブル敷設について区分分離が適切に実施されているかの観点も考慮し、以下の調査項目で分離板、床下ケーブルに関してそれぞれ調査を行った。

- a. 分離板の不適切な設置状態（倒れ、破損、未設置等）の調査
- b. 床下ケーブルの不適切な敷設状態（異なる区分間を跨いで敷設）の調査

なお、中央制御室床下の調査にあたっては、安全系ケーブルが敷設されたケーブルピット内での作業となるため、当該安全系区分に敷設されている安全系ケーブルへ万が一ノイズ等による誤信号等が生じても直ちに原子炉の安全機能に影響を及ぼさないよう他の安全系設備に異常がないことを確認の上で作業を実施した。

（2）調査結果

a. 分離板の不適切な設置状態の調査結果

中央制御室床下内（フリーアクセス）の分離板設置位置について設計図書を用いて、すべての分離板について設置状態の調査を行った。

調査の結果、分離板設置の不適切な箇所は、計190枚（垂直分離板の倒れ、欠損等が147枚、水平分離板の未設置が43枚）が確認された。

b. 床下ケーブルの不適切な敷設状態の調査結果

中央制御室床下のすべての分離板の設置位置について、ケーブルが適切に区分分離されているか調査を行った。また、異区分が混在する制御盤内のケーブルが正しいピットに導かれていることを確認した。

中央制御室床下で区分分離が不適切な状態であったケーブルは総数174本を確認した。

更にそのケーブルの詳細調査として、発着点の確認及び区分跨ぎした異区分の範囲をケーブルルート調査した結果、安全系4区分を跨いでいるケーブルが15本、安全系3区分を跨いでいるケーブルが11本、安全系2区分を跨いでいるケーブルが49本、安全系1区分を跨いでいるケーブルが99本であった。

なお、不適切な区分跨ぎのケーブル状態としては、①分離板を壊さず跨いでいるもの、②分離板の隙間を貫通しているもの、③分離板で分離出来ていないところに敷設しているものが確認された。

(添付資料－(2))

5. 不適切なケーブル敷設状態に対する影響評価

5. 1 不適切なケーブル敷設状態に対するプラントの安全管理について

6号機中央制御室床下内（フリーアクセス）において、不適切なケーブルの敷設及び分離板が不適切な状態であることが確認されたため、設計上のあるべき姿（区分分離が成された状態）に修正するまでは、プラントの安全管理について以下の通り追加指示を実施した。

- ・中央制御室床下内（フリーアクセス）の分離板の健全性が確認されるまでの間の措置として、今回の事象を運転員に周知し、運転員による中央制御室巡視時のパラメータ監視に加え、火災の早期検知の観点から、異臭（焦げ臭）、発煙等についても十分な監視を行う。
- ・原子炉停止時における安全上の配慮が必要な作業（燃料移動、安全系設備の隔離が必要な作業等）については、設計上のあるべき姿（区分分離が成された状態）に修正するまでは実施しないこととした。

5. 2 不適切なケーブル敷設状態における安全上の影響について

本来、安全系の系統が適切に分離されている状態がプラントのあるべき状態であると考えますが、今回の事象では安全系の区分間を分離する分離板が不適切な状態であり、ケーブルについても安全系の区分間を跨いでいたことから、適切に系

統が分離されていなかった。

設計上、分離板は系統分離及び火災防護のために設置されているものであることから、系統の独立性、火災防護の観点から中央制御室床下内（フリーアクセス）における不適切なケーブル敷設状態について、技術基準に照らして安全上の影響を評価した。

（１）安全設備に対する要求

安全設備に対する技術基準は多重性又は多様性及び独立性が担保されていることである。現状（中央制御室床下内（フリーアクセス）で複数のケーブルが異区分間を跨いでいる状態）で単一故障が生じたときに多重性又は多様性及び独立性が損なわれるかが問題となる。ここでケーブルの「機能、構造、動作原理を考慮」すると、想定し得る単一故障として、「機械的損傷」、「ノイズによる影響」、「短絡」、「電氣的火災」が挙げられる。

「機械的損傷」については、一本のケーブルの切断による跳ねまわりによって他のケーブルに影響を与えることはないため、「機械的損傷」については想定する必要はない。

「ノイズによる影響」については、計装ケーブルには耐ノイズ性のあるシールドケーブルを使用しており、一本のケーブルにノイズが乗っても他のケーブルに影響を与えることはないため「ノイズによる影響」については想定する必要はない。

「短絡」については、短絡電流が影響するものについては保護装置で遮断され事象は直ちに収束することで、他への影響を想定する必要はない。

以上から、ケーブルが跨いでいる現状で考慮すべき単一故障は、「電氣的火災」となり、電氣的火災について以下に評価する。

（２）火災による損傷防止に対する要求

a. 旧技術基準（第四条の二）

旧技術基準においては、

第一号（火災の発生防止）

第二号（火災の検出・消火）

第三号（火災の影響軽減）

を「...適切に組み合わせた措置を講じ...」と記載されていることから、これらに対し現状を照らして評価した。

第一号（火災の発生防止）に対しては、中央制御室床下内（フリーアクセス）に敷設されたケーブルについては、一部通信用及びOA機器用ケーブルを除き大半が難燃性ケーブルを使用しており、また、ケーブルが接続する装置にはヒ

ューズ等の電氣的な保護回路が設置されており、火災の発生防止が図られていたことから適切な対策が十分に講じられていることを確認した。

第二号（火災の検出・消火）に対しては、中央制御室内に火災報知器を設置しており中央制御室床下内（フリーアクセス）での火災が検知可能であること、中央制御室には運転員が常駐しており、中央制御室床下内（フリーアクセス）での火災に関しても早期発見・早期消火が可能ないように管理面での対策を十分に講じていることを確認した。

第三号（火災の影響軽減）に対しては、複数ある安全系を物理的に分離するために、分離板を設置し延焼防止を図ることとしているが、一部の分離板に破損等が確認されており、ケーブルピットの分離板の設置状況は適切な状態になかった。

現状では以上の通り、第三号の部分について一部適切な状態になかったものが確認されたものの、第一号・第二号は要求を満足している状態であり、総合的には火災リスクが大幅に増加している状態ではなかったものと判断する。

b. 新基準（設置許可基準規則 第八条）

設置許可基準規則においては、

- (1) 火災の発生を防止すること
- (2) 火災感知設備及び消火設備を有すること
- (3) 火災の影響を軽減する機能を有すること

を全て満足することが求められており、(3) の影響軽減の観点から、中央制御室内において分離することが必要であり、新規基準には適合しないものと考ええる。

6. ケーブル敷設状況及び不適切にケーブルが敷設された原因の調査方針及び具体的な調査計画（指示事項2 関連）

6. 1 ケーブル敷設状況の調査方針及び具体的な調査計画

(1) 調査方針

柏崎刈羽原子力発電所におけるケーブルの敷設は、現場機器～電線管～ケーブルトレイ～中央制御室床下を経て制御盤へと入線する。これらの敷設ルートに従って、不適切なケーブル敷設の有無について現場調査を実施する。

1号機から7号機についての現場機器～電線管～ケーブルトレイ～中央制御室床下入口までの敷設ルートについては、ケーブルトレイ調査に含めて実施する。

1号機から5号機及び7号機の中央制御室床下～制御盤の敷設ルートについては、中央制御室床下のケーブル跨ぎ調査の中で実施する。

なお、これらケーブルは安全系及び常用系に分離して敷設する設計としているこ

とから、安全系区分間の分離及び安全系と常用系の区分分離が正しく行われていることを確認する観点で調査を実施する。ケーブルの区分跨ぎは、安全系トレイを確認することとで把握できるため、常用系トレイは調査範囲外とする。

また、ケーブルの敷設状況調査に合わせて中央制御室床下の分離板及び分離バリアの状態についても調査を実施する。

これらの調査の結果において、不適切な状態を発見した場合は安全上の問題点の有無について評価を実施し、手順に則り是正処置を行う。ただし、是正処置が実施されるまでの間、現在の状態を放置することが適切ではないと判断したものについては、応急処置を行う。

以下に、それぞれの調査及び是正処置についての方針及び具体的な計画について記載する。

(2) 調査計画

a. 中央制御室床下の分離板、分離バリアの調査計画

【方針】

中央制御室床下ケーブルピットにおいて、垂直・水平分離板の設置状況（破損・欠損）及び異区分間のケーブル跨ぎの有無を確認する。中央制御室床下の構造はプラントによって異なるため、以下の方針に基づき調査を実施する。

(a) 1号機、2号機、3号機

i. 外観目視点検

中央制御室床蓋を開け、分離板の有無を確認する。

ii. 分離板点検

分離板の破損の有無について目視確認を行う。

iii. ケーブル敷設状況の確認

異区分間を跨ぐ形で敷設されているケーブルの有無を確認する。

(b) 4号機、5号機、7号機

i. 分離バリア点検

分離バリアの破損の有無について目視確認を行う。

ii. 離隔による分離箇所のケーブル敷設状態確認

距離により分離されている箇所に対して、異区分間を跨ぐ形で敷設されているケーブルの有無を確認する。

iii. 異区分間の渡り施工の確認

異区分間の渡り施工を実施している場合は、金属管にて敷設されていることを確認する。

(添付資料一 (6))

なお、7号機中央制御室床下内（フリーアクセス）の分離バリアの調査は完了しており、調査の結果、分離バリアへの貫通施工が不適切な箇所は24箇所が確認された。

【実施時期】

平成27年11月上旬～中旬

b. 中央制御室床下のケーブル跨ぎ調査計画

【方針】

分離板調査時に確認された異区分間を跨ぐケーブルについて、ケーブルの発着点及びケーブルルートを調査すると共に、ケーブル用途、ケーブル仕様を特定する。調査については、以下の方針に基づき実施する。

(a) ケーブル発着点及びケーブルルート調査

跨ぎケーブルについて、ケーブルの発着点及び敷設ルートを特定する。また、同ルートで敷設されているケーブルの本数を特定する。

(b) ケーブル用途及び仕様調査

ケーブルルートを特定した跨ぎケーブルについて、設備図書等を参照し、ケーブル用途及びケーブル仕様を特定する。

(添付資料－(7))

なお、7号機中央制御室床下内（フリーアクセス）のケーブル跨ぎ調査は完了しており、調査の結果、区分分離が不適切な状態であったケーブル本数は121本が確認された。

(添付資料－(8))

【実施時期】

平成27年11月上旬～中旬

c. 現場ケーブルトレイ調査計画

【方針】

現場機器～電線管～ケーブルトレイ～中央制御室床下入口までの敷設ルートについて、跨ぎケーブルの有無を確認する。調査については、以下の方針に基づき実施する。

(a) 現場ウォークダウンによるケーブルトレイ跨ぎケーブルの確認

現場ケーブルトレイ及び寄りつき電線管の目視確認を実施し、異区分間を

跨いで敷設されているケーブルの有無を確認する。

(b) 図面によるケーブルトレイ跨ぎケーブルの確認

運転開始以降に実施されたケーブル敷設工事に対して設備図書を確認し、異区分を跨ぐケーブルの有無を確認する。区分跨ぎの可能性のあるケーブル及びケーブルルートが特定できなかったケーブルについて現場確認を実施する。

(c) ケーブルトレイ跨ぎケーブル仕様の確認

調査の結果確認された跨ぎケーブルについて、現場及び図書上での調査を実施し、ケーブルの発着点、ケーブルの用途、ケーブル仕様及びケーブル敷設ルートの確認を実施する。

(添付資料－(9))

【実施時期】

平成27年11月中旬～下旬

d. 安全上の問題点の判断

【方針】

a. の調査において、破損・欠損が確認された分離板や分離バリア及びb.、c.、d. の調査にて発見された不適切なケーブルの敷設に対して、安全上の問題点の有無を確認する。安全上の問題点については、以下の方針に基づき実施する。

(a) 安全設備への要求に対する問題点

単一故障が発生した場合、安全設備の多重性又は多様性及び独立性が損なわれる様な問題点の有無を確認する。

(b) 火災による損傷防止に対する問題点

対象ケーブルに火災が発生した場合を想定し、旧技術基準及び新技術基準の要求事項に対する問題点の有無を確認する。

【実施時期】

調査結果に基づき、順次実施する。

6. 2 不適切にケーブルが敷設された原因の調査方針及び具体的な調査計画

現場のケーブル敷設状況の調査において、6号機で確認された事案以外のものが確認された場合は、あらたに業務プロセス及び要求仕様の調査を実施し、あらためて対策を立案する。

7. 6号機の原因調査

現在、中央制御室床下内（フリーアクセス）の状況調査が完了している6号機に対

し、今回の不適切なケーブルの敷設及び分離板の不適切な状態に関して、設計・調達・施工に関わる業務プロセスの問題点について抽出するとともに、区分分離の不適切な状態、区分間のケーブル跨ぎに至った要因分析を実施して背景要因の調査を実施した。

なお、区分跨ぎのケーブル174本に関して、工事件名単位で整理すると37件（メーカー8件、協力企業13件、当社プラント設備以外の工事が16件）において、不適切な区分分離の施工結果が確認された。

7. 1 業務プロセス上の問題点の調査

状況調査の結果から特定の企業による偏りは確認されなかったことから区分跨ぎが確認されたケーブルの敷設工事に対し、設計・調達・施工の各業務プロセスにおいて業務内容やその時点で実施すべき事項を整理し、一連のプロセスの中で問題となる部分を抽出する。

(1) 調査方法

業務プロセスの調査対象としては、跨ぎが確認されたケーブルのうち、運転開始後、今回停止中に実施している工事を対象とする。

なお、区分跨ぎのケーブル敷設が確認された37件について、敷設時期で整理すると、今回停止時が19件、運開以降が12件、建設時が6件に分類された。

建設時に関してはもともとの設計仕様の中に区分分離が要求されていることから、区分跨ぎが発生してしまったのは施工段階における問題であったと想定し、施工プロセスに関しては現在の業務プロセスの調査の中で包含できることから対象外とする。

対象の跨ぎケーブルのうち、「同一の工事毎に分類し、区分跨ぎ件数の多い工事」を抽出し「現場に精通している保全箇所の工事（メーカーと協力企業それぞれ）」と「それ以外の箇所で実施している工事」に該当する代表3事例について調査を実施した。

(2) 調査結果

代表3事例を分析した結果、すべての事例に以下の点が確認された。

- ・当社は、設計に変更が生じる場合は適切に管理し検証できるよう設計管理の仕組みを構築している。したがって、工事の計画段階においては、設計の変更点に関する当社の要求事項を明確にする必要がある。今回調査したもののうち2事例は設計管理対象ではあるものの、工事に伴うケーブル敷設工事に関しては、ケーブル区分の要求を変更するものではないため、設計管理すべき要求事項として抽出されていない。
- ・当社は、調達（発注）時の要求事項として、施工企業に対し、工事共通仕様書

において業務内容に応じ最適と判断する指針類、規格・基準等を適用することを求めている。したがって、今回のケーブル敷設工事を含む工事にあたって、当社は、工事共通仕様書により施工企業に対して要求事項を提示していた。

- ・施工企業は、工事の実施に先立ち、工事共通仕様書に基づき、現場調査等を踏まえ、当社の要求事項を満たす施工要領書や設備図書を当社へ提示する必要がある。しかしながら、ケーブル敷設工事に関しては、施工要領書において技術基準を満足するための確認事項が反映されていなかった。
- ・当社は、施工企業から提出された施工要領書について、当社の要求事項が適切に確認できるものとなっていることを前提に確認後、返却する必要がある。しかしながら、ケーブル敷設工事に関しては、施工要領書において技術基準を満足するための確認事項が反映されていないにもかかわらず承認していた。
- ・当社は、工事の結果の確認にあたって、施工企業が作成した工事報告書を確認し、当社の要求事項に対して満足していることを前提に確認後、返却する必要がある。ケーブル敷設工事に関しては、技術基準を満足するための確認事項が反映されていない施工要領書をもとに実施した工事報告書を承認しているため、技術基準への適合性について確認することなく承認されることとなる。

(添付資料－(3))

(3) 業務プロセスの調査結果の裏付け調査

代表3事例の調査結果から抽出された共通の要因が、他の跨ぎケーブルにおいても共通の要因であるか否かを確認するため、先に抽出した全ての跨ぎケーブルを施工した工事（建設時除く）の施工要領書に対して技術基準に対する要求事項の有無、記載について調査を実施した。調査の結果、中央制御室床下（フリーアクセス）を施工した工事に関しては、技術基準上の要求事項である区分分離に関する具体的な要求を記載していないことをあらためて確認した。

7. 2 要因分析

ケーブル跨ぎに至った原因について、業務プロセスの調査で確認された問題点を整理し、なぜなぜ分析を用いて要因分析を実施した。

(1) 分析方法

なぜなぜ分析の結果から発生した事象を分析し、ヒューマンエラーを含め、そこに潜む要因を抜けがないように明らかにするため、4M（Man（人）、Machine（設備・機器）、Media（環境）、Management（管理））の分類で整理し、5E（Education（教育・訓練）、Engineering（技術・工学）、Enforcement（強化・徹底）、Example（模範・事例）、Environment（環境））の観点で対策を導き出した。（添付資料－(4)）

(2) 分析結果

a. 直接要因（問題点）

<工事の計画段階>

- ・当社側から技術基準に適合させるように工事共通仕様書にて要求を行っていたが、中央制御室床下へのケーブル敷設に関する区分分離について、具体的な要求をしていなかった。そのため、施工企業は施工要領書に区分分離に関する仕様を盛り込まなかった。【管理①】
- ・施工企業から提出された施工要領書には区分分離に関する仕様、現場のケーブルルートが盛り込まれていなかったが、当社は当該の要領書を確認後、返却した。【管理②】
- ・中央制御室床下の安全系と常用系の区分分離表示がなされているものの不十分であり分離板の表示もなかった。【設備・機器②】

<工事の実施段階>

- ・ケーブルルートが明確となっていなかったことから、正しいケーブル敷設工事が実施されなかった。【設備・機器①】
- ・また、当社は区分分離通りのケーブル敷設について当社による立会項目として設定されておらず、施工状態の妥当性を確認していない。【管理③】

b. 背景要因

<教育知識に関する問題>

- ・中央制御室床下の区分分離に関する正式な設備図書がなく、当社及び施工企業の双方において、中央制御室床下の構造や区分分離に関して教育が不足していた。【人①】

<仕事の進め方の問題>

- ・当社及び施工企業は中央制御室床下の構造や区分分離に関する知識不足に加えて、計画段階においてこれで問題ないかというチェックが欠けていた。【人②】

(添付資料－(5))

7. 3 現時点における再発防止対策

現時点において抽出された原因から以下の内容について対策を行う。

<教育に関する問題への対策>

- ・当社と施工企業に対する教育の機会を設け、力量を向上させる。なお、この教育については責任箇所を明確にし、原子力発電所のケーブル敷設に関して設計基準から施工に関して各担当・業務に十分な教育を行う。【人①への対策】

①当社社員は、安全系の系統分離に関する教育を中心に実施し、現場施工に関し

での基礎知識も合わせて習得させる。

②ケーブル敷設工事に従事する協力企業作業員に対し、中央制御室床下の構造及び分離区分等のケーブル敷設の機能維持に関する教育を実施する。

また、中央制御室床下のケーブルに関する設備図書を当社にて整備し維持・管理を行う。

<仕事の進め方に関する問題への対策>

- ・要求事項が明確になるよう専門的知識を有する社員によるチェックを実施する。

【人②への対策】

<施工管理に対する対策>

- ・工事実施箇所は、工事実施前にケーブルルート図を確認・承認する。

【管理②への対策】

- ・ケーブル敷設工事を実施する際は工事追加仕様書等で、調達要求事項を明確にし、要求事項を満足する様なケーブルルートとなっていることを工事施行要領書にて確認する。【管理①への対策】

- ・施工企業は、ケーブルルート図に従い確実に施工し当社に報告するとともに、当社は設備図書を改訂する。【管理③、④への対策】

- ・安全系・常用系ケーブルピット及び分離板の識別が明確となるよう表示する。

【設備・機器②への対策】

- ・更に、中央制御室床下へのケーブル敷設に関する維持・管理責任箇所を社内に設置し施工に関する設備図書の一元管理を実施する。【環境①への対策】

<現場照合に関する対策>

- ・当社は、立会い項目を設定し計画通りに中央制御室床下のケーブル敷設が実施されたことを立会い確認する。【管理③、④への対策】

以上のとおり、現時点の6号機中央制御室床下における不適切なケーブル敷設の原因と対策を立案したが、6号機中央制御室床下以外の現場、及び他号機においても類似の不適切なケーブル敷設が想定されることから、6号機中央制御室床下を除く発電所における不適切なケーブル敷設状況及び不適切にケーブルが敷設された原因について調査を実施する。

8. 是正処置の状況（指示事項4関連）

8. 1 是正計画

調査において不適切状態の分離板及び跨ぎケーブルについて、以下の方針に基づき是正処置を行う。

(1) 分離板の是正

不適切状態の分離板については、修理を実施する。修理後に、取り付け状態について異常の無いことを確認する。

(2) 跨ぎケーブルの是正

跨ぎケーブルについては、使用状況に応じて、①引き戻し、②撤去、③リルート、④切断のいずれかの是正処置を実施する。処置にあたっては、処置後の状態が機能上支障の無いことを確認する。

(添付資料ー (10))

8. 2 6号機の是正状況

6号機については、事象発生以降、発着点の確認が出来、是正方針が決まったケーブルより区分跨ぎの解消し、その後に分離板の不適切な箇所を現状復帰し、平成27年11月6日までに中央制御室床下内（フリーアクセス）のケーブルの区分分離を正常な状態に復旧している。

なお、是正に際しケーブルを移動・撤去・敷設する作業については、定期検査時等も含め、過去に十分な実績がある作業であり、下記のような措置を実施した。

- ・区分を跨がったケーブルの用途を特定し、当該ケーブルを是正するにあたり使用用途に影響がないことを確認したうえで、主管グループが作業許可申請書を発行し、当直長が安全性を審査したうえで作業実施を許可している。なお、通電されているケーブルについては、安全処置を実施し作業を行った。
- ・作業開始前のTBM-KYにおいて、ケーブル引抜き対象を確認し対象間違いが無いことを確認するとともに、他のケーブルへの影響を考慮し、慎重に作業を行うよう注意喚起を実施した。
- ・安全系区分に跨がっているケーブルの大部分は、建設時に敷設された安全系のケーブルの上部に敷設された一般ケーブルであり、ケーブル撤去の際に安全系ケーブルへの影響は低いことを確認したうえで作業を実施した。
- ・引抜きが困難なケーブルについては、他のケーブルへの損傷リスクを考慮して無理に引抜かないよう配慮し、跨ぎ箇所のケーブルの切断のみを実施した。
- ・ノイズの影響をうける可能性がある微弱電流を扱う核計装や放射線モニタなどのケーブル・設備に近接するケーブルを引き抜く場合は、作業に伴い多少のノイズが生じる可能性があるため、運転員と作業状況を共有した上で、パラメータの状態監視をしながら慎重に作業を実施した。

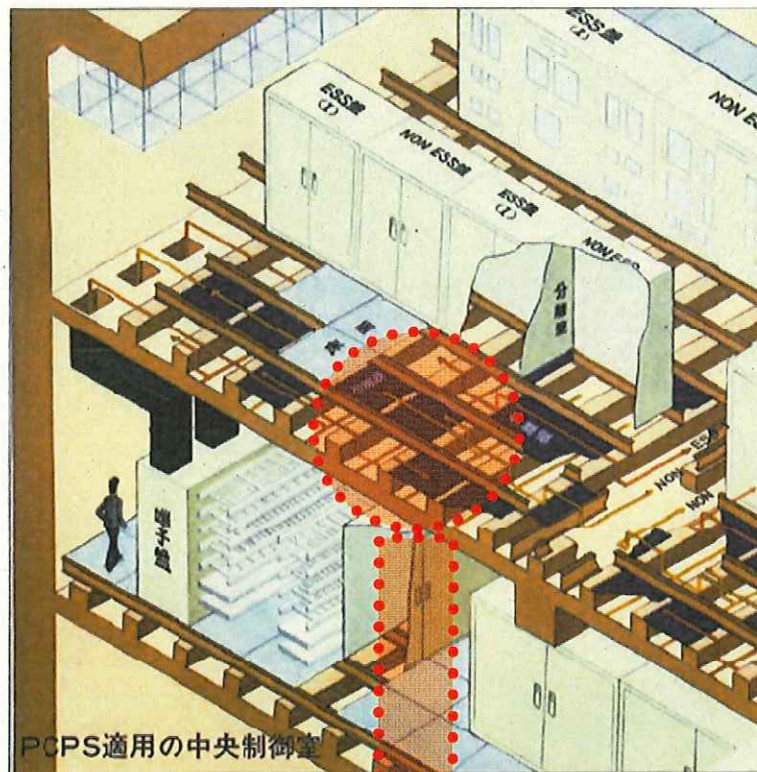
9. 今後の進め方（指示事項3関連）

平成27年度第2回保安検査の指摘事案「設備工事における設計管理の不備」についても原因調査中であり、その調査の結果より不適切にケーブルが敷設された原因との関

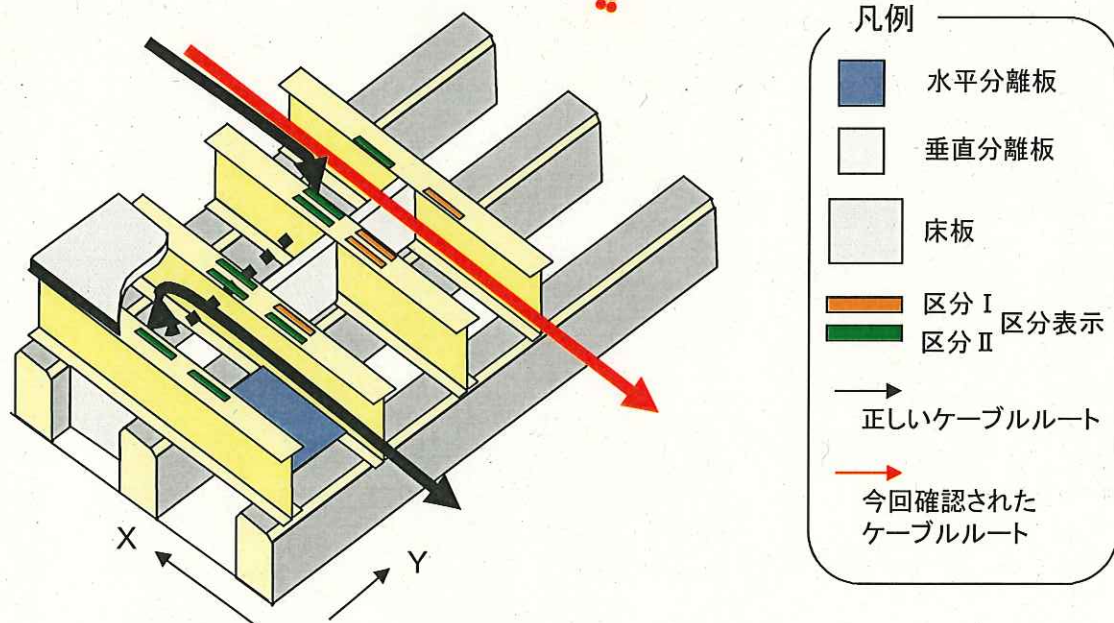
係性についても引き続き調査を実施し、平成27年11月30日に原因調査結果として報告する予定である。

以 上

KK6 中央制御室床下の構造



PCPS: Packaged Control Panel System
(パッケージ形制御盤システム)






- ・ 6号機中央制御室床下フリーアクセスは、上部がX方向／下部がY方向に計装・制御ケーブルが敷設されるよう分離されている。
- ・ X方向にはH鋼の間を通るルートとなっており、Y方向にはコンクリート製の基礎立ち上げ部の間を通るルートとなっている。
- ・ ケーブル敷設においては、水平および垂直に分離板を設置することで、区分の分離を実施している。

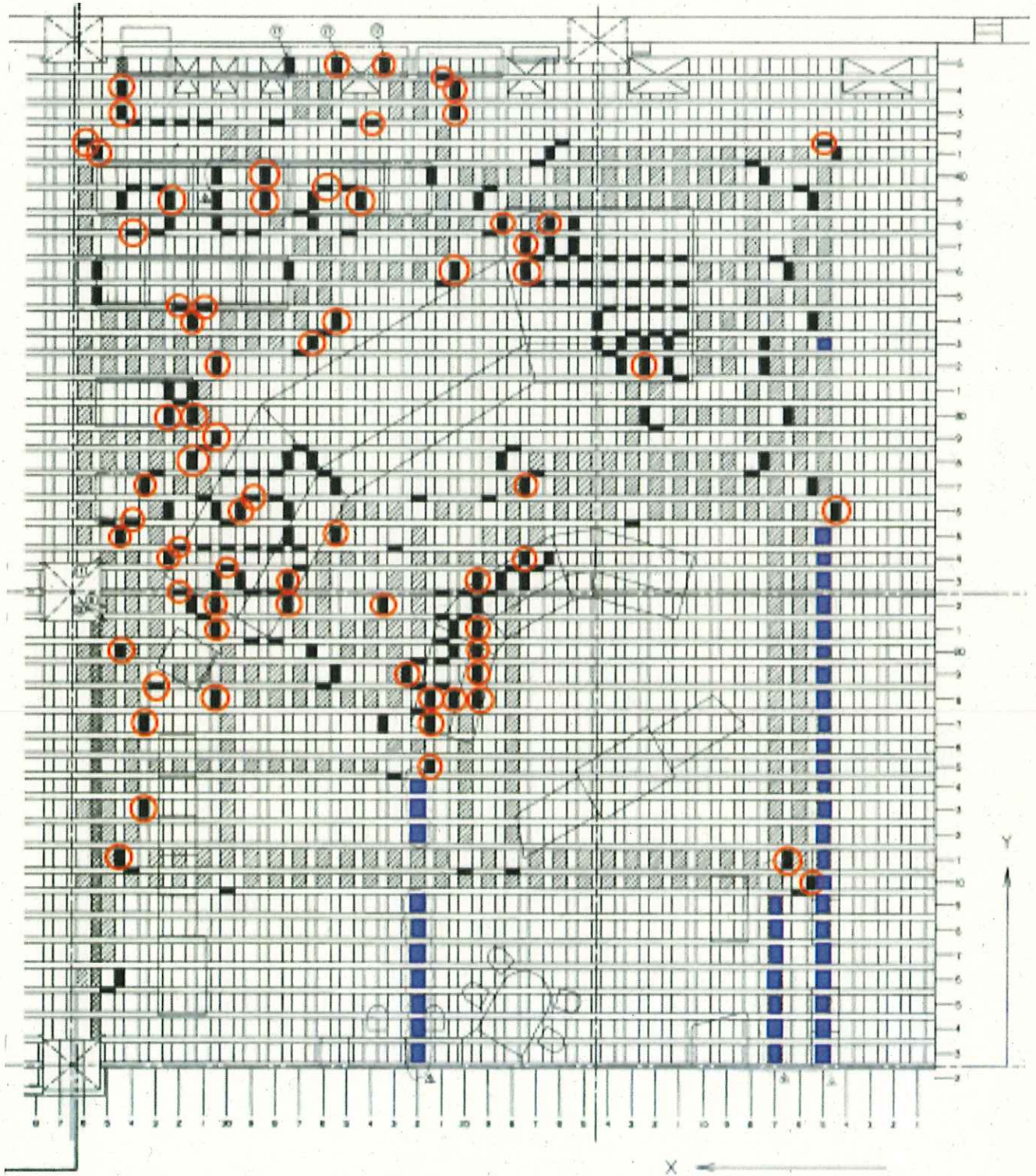
KK6 分離板設置状態及びケーブル敷設状況調査結果まとめ

項目	数量	備考
床下分離板総数	1556	本来設置されるべき箇所 垂直分離板：622（上段318、下段304） 水平分離板：934
不適切状態の分離板	190	今回の調査にて不適切状態が確認された数 垂直分離板の倒れ、欠損：147 水平分離板の未設置：43
区分跨ぎケーブル （総数）	175	区分を跨いでいることが確認されたケーブル総数
区分跨ぎケーブル （4区分）	12	安全系4区分を跨いで敷設しているケーブル数
区分跨ぎケーブル （3区分）	12	安全系3区分を跨いで敷設しているケーブル数
区分跨ぎケーブル （2区分）	50	安全系2区分を跨いで敷設しているケーブル数
区分跨ぎケーブル （1区分-NON系）	101	安全系1区分と常用系を跨いで敷設しているケーブル数

KK6 分離板設定図 (不適切な箇所)






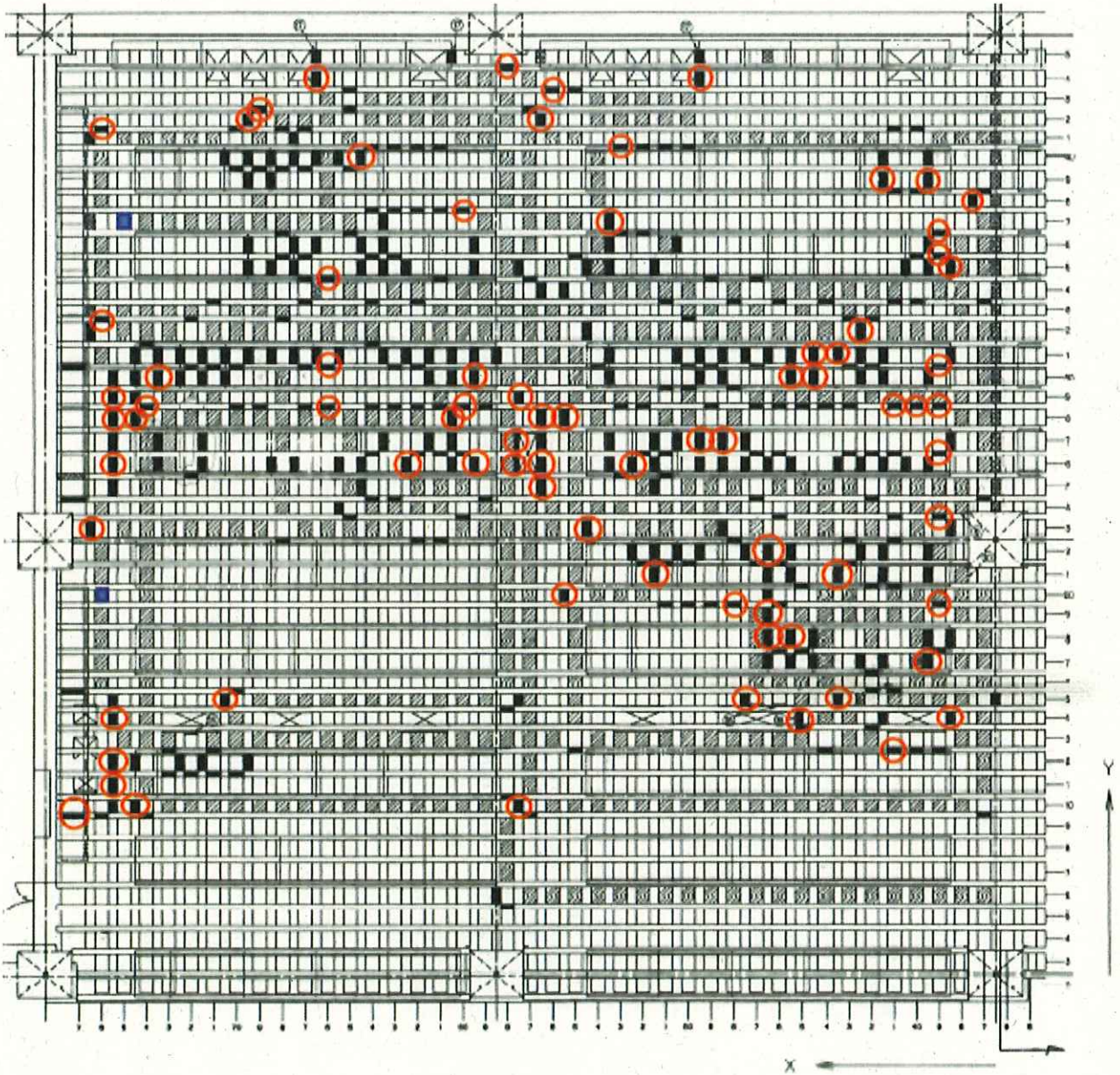
-   不適切な状態の垂直分離板
-  不適切な状態の水平分離板



KK6 分離板設定図 (不適切な箇所)



-   不適切な状態の垂直分離板
-  不適切な状態の水平分離板



KK6 ケーブル敷設状況調査結果

No.	用途	ケーブル本数	敷設状況	区分	影響区分	主管グループ	企業	施工時期	是正状況	難燃ケーブル	保護装置有無
1	PHSアンテナ	1	②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔NON(水平)	区分Ⅱ	電子通信G	C社	運開後	②リルート	○	-
2	PHSアンテナ	1	②隙間を貫通	区分Ⅰ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅰ(垂直)	区分Ⅰ	電子通信G	C社	運開後	②リルート	○	-
3	ファイアーウォッチ(電源用)	1	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅲ(垂直)	区分Ⅲ	建築G	C社	今停止中	②リルート	○	-
	ファイアーウォッチ(LANケーブル)	1	③分離板で分離されず跨ぎ	今停止中				②リルート			
4	防災盤	2	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅰ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ	建築G	C社	今停止中	③引き戻し	○	-
5	SFP,津波監視制御架(光ケーブル)	1	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(垂直)	区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	③引き戻し	○	-
	SFP,津波監視制御架(電源)	2	③分離板で分離されず跨ぎ	今停止中				③引き戻し			
6	津波監視カメラ(光ケーブル)	1	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(垂直)	区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	①撤去	○	-
	バッテリー室水素濃度計(RW/B)	1	③分離板で分離されず跨ぎ	今停止中				②リルート			
7	バッテリー室水素濃度計(電源)	1	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(垂直)	区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	②リルート	○	-
8	バッテリー室水素濃度計(各バッテリー室)	5	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(垂直)	区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	②リルート	○	-
9	バッテリー室水素濃度計(C/B)	2	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直)	区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	②リルート	○	-
10	接続なし	1	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅰ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ 区分Ⅲ	不明	不明	今停止中	④切断	○	-
11	高感度OGモニタ	1	①分離板を壊さず跨ぎ	NON⇔区分Ⅳ(垂直)	区分Ⅳ	化学管理G	C社	運開後	③引き戻し	×	○
12	建設時日立内線電話(未使用)	1	①分離板を壊さず跨ぎ	NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅰ (上部通過)	区分Ⅰ 区分Ⅱ 区分Ⅲ 区分Ⅳ	不明	B社	建設時	①撤去	×	-
13	キャノンタグプリンタ	2	①分離板を壊さず跨ぎ	NON⇔区分Ⅱ(垂直)	区分Ⅱ	電子通信G	E社	今停止中	②リルート	×	○
14	非常用通信設備用UPS	1	②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ	電子通信G	C社	今停止中	①撤去	○	-
15	①補機LANケーブル	4	②隙間を貫通 ③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(水平) 区分Ⅲ⇔NON(水平)	区分Ⅲ	電子通信G	E社	運開後	①撤去(2本) ②リルート(2本)	×	○
	②6/7号機通信設備収容ラック~屋外衛星アンテナ	2	②隙間を貫通 ③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(水平) 区分Ⅲ⇔NON(水平)				今停止中	②リルート		
16	H11-P704(中操時計・発電機出力表示器)	1	①分離板を壊さず跨ぎ ③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅱ(水平) 区分Ⅱ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ 区分Ⅱ	総務G	C社	運開後	②リルート	○	-
17	TV端末~6号時計(大型表示盤)	1	①分離板を壊さず跨ぎ ③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅳ(水平) 区分Ⅳ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅲ(水平) 区分Ⅲ⇔NON(水平)	区分Ⅲ 区分Ⅳ	総務G	C社	運開後	②リルート	○	-
18	TV端末⇔当直長机	1	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅱ⇔NON(水平) NON⇔区分Ⅰ(水平) 区分Ⅰ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(水平) NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ 区分Ⅱ 区分Ⅲ	総務G	C社	運開後	②リルート	○	-
19	当直長 TV共聴設備(電源)	1	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(水平) NON⇔区分Ⅲ(垂直)	区分Ⅲ	総務G	C社	運開後	②リルート	×	○
	当直長 TV共聴設備(LANケーブル)	2						○		-	
20	放送用予備ケーブル	1	②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅲ(垂直)	区分Ⅲ	総務G	不明	建設時	①撤去	○	-
21	当直長机用ギャラリーセンサー	1	②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅲ(垂直)	区分Ⅲ	発電G	不明	建設時	①撤去	○	-
22	放送用スピーカーケーブル	1	②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔区分Ⅲ(垂直)	区分Ⅱ 区分Ⅲ	総務G	不明	建設時	②リルート	○	-
23	ESF盤区分Ⅰ監視カメラ用接続口	1	①分離板を壊さず跨ぎ ②隙間を貫通	区分Ⅱ⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔区分Ⅳ(垂直) 区分Ⅳ⇔NON(水平) NON⇔区分Ⅱ(水平) 区分Ⅱ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ 区分Ⅱ 区分Ⅳ	電子通信G	E社	今停止中	①撤去	○	-
24	H11-P656監視カメラ用接続口	1	②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔NON(水平) NON⇔区分Ⅱ(水平) 区分Ⅱ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅲ(水平)	区分Ⅱ 区分Ⅲ	電子通信G	E社	今停止中	①撤去	○	-
25	H11-P638-2~P614間監視カメラ用接続口	1	②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔NON(水平) NON⇔区分Ⅱ(水平)	区分Ⅱ	電子通信G	E社	今停止中	①撤去	○	-

KK6 ケーブル敷設状況調査結果

No.	用途	ケーブル本数	敷設状況	区分	影響区分	主管グループ	企業	施工時期	是正状況	難燃ケーブル	保護装置有無
26	RPS盤区分Ⅲ 監視カメラ用接続口	1	②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔NON(水平) NON⇔区分Ⅳ(水平)	区分Ⅱ 区分Ⅳ	電子通信G	E社	今停止中	①撤去	○	-
27	6号機主発電機励磁装置盤面温度記録装置(5C-2V)	1	①分離板を壊さず跨ぎ ②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔NON(水平)	区分Ⅱ	電気機器G	不明	運開後	③引き戻し	不明	-
28	6号機主発電機励磁装置盤面温度記録装置(5C-2V)	1	①分離板を壊さず跨ぎ ②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔NON(水平)	区分Ⅱ	電気機器G	不明	運開後	③引き戻し	不明	-
29	6号機主発電機励磁装置盤面温度記録装置(備発電ユ-63)	6	①分離板を壊さず跨ぎ ②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔NON(水平)	区分Ⅱ	電気機器G	不明	運開後	③引き戻し	不明	-
30	建設時日立内線電話 (未使用)	1	①分離板を壊さず跨ぎ	NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔区分Ⅲ(水平) 区分Ⅲ⇔NON(垂直)	区分Ⅱ 区分Ⅲ	不明	B社	建設時	①撤去	×	-
31	高感度OGモニタ用PC	1	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅰ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ	計測制御G	A社	運開後	③引き戻し	○	-
32	バックアップスクラムパイロット弁(A)	1	①分離板を壊さず跨ぎ	区分Ⅱ⇔NON(垂直)	区分Ⅱ	計測制御G	A社	建設時	③引き戻し	○	-
33	H11-P676-4 原子炉スクラム(A)信号	1	①分離板を壊さず跨ぎ ③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅰ(水平) 区分Ⅰ⇔区分Ⅱ(水平)	区分Ⅰ 区分Ⅱ	計測制御G	B社	今停止中	②リルート	○	-
34	RSWポンプ(A)取水槽水位低信号	1	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅰ⇔区分Ⅳ(水平) 区分Ⅳ⇔NON(水平)	区分Ⅰ 区分Ⅳ	計測制御G	B社	今停止中	②リルート	○	-
35	RSWポンプ(B)取水槽水位低信号 H11-P676-4 原子炉スクラム(B)信号	2	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅳ(水平) 区分Ⅳ⇔NON(水平)	区分Ⅳ	計測制御G	B社	今停止中	②リルート	○	-
36	RSWポンプ(C)取水槽水位低信号	1	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅳ⇔NON(水平) NON⇔区分Ⅳ(水平)	区分Ⅳ	計測制御G	B社	今停止中	②リルート	○	-
37	7号機運転管理コンソール背面通信機器収容筐体	1	②隙間を貫通 ③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔NON(垂直)	区分Ⅱ 区分Ⅲ	電子通信G	C社	今停止中	①撤去	○	-
38	中操TV会議システム用光成端箱	1	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔NON(水平)	区分Ⅰ	技術計画G	C社	運開後	④切断	○	-
39	屋外放射線監視端末 ～壁コンセント	1	②隙間を貫通 ③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔NON(水平)	区分Ⅱ	放射線安全G	F社	運開後	①撤去	×	○
40	耐震ミニプロコン用LANケーブル (原子炉系記録計盤)	1	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅱ(水平)	区分Ⅱ	計測制御G	A社	今停止中	③引き戻し	○	-
41	H11-P635-2~4 H11-P617,618 【プラントデータ伝送装置】	6	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔NON(垂直)	区分Ⅱ	計測制御G	A社	今停止中	③引き戻し	○	-
42	デジタル伝送用LANケーブル (原子炉系記録計盤～K7)	2	②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅱ(水平)	区分Ⅱ	電子通信G	E社	今停止中	①撤去	×	○
43	凝縮槽温度計 (原子炉系記録計盤)	5	②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅱ(水平)	区分Ⅱ	計測制御G	G社	今停止中	③引き戻し	○	-
44	下部貫通～屋外放射線監視端末(光ケーブル)	1	②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔NON(垂直)	区分Ⅱ	放射線安全G	C社	運開後	③引き戻し	○	-
45	R/Bオベフロ水素濃度計 (北西)	1	②隙間を貫通	区分Ⅰ⇔区分Ⅱ(水平) 区分Ⅱ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ 区分Ⅱ	計測制御G	C社	今停止中	③引き戻し	○	-
46	R/Bオベフロ水素濃度計 (南東)	1	②隙間を貫通	区分Ⅱ⇔NON(垂直)	区分Ⅱ	計測制御G	C社	今停止中	③引き戻し	○	-
47	ECCS/ESFセンサーバイパス	3	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅲ⇔NON(水平)	区分Ⅲ	計測制御G	A社	建設時	②リルート	○	-
48	H11-P805 計測設備耐震強化工事 ・ATWS原子炉水位 ・D/W/S/C圧力、S/O水位 ・RPV/D/W注水流量 ・ベデスタル注水流量	9	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔NON(水平)	区分Ⅰ 区分Ⅱ 区分Ⅲ	計測制御G	G社	今停止中	①撤去	○	-
49	H11-P805 計測設備耐震強化工事 ・ATWS原子炉水位	1	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅰ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔NON(水平)	区分Ⅰ 区分Ⅱ 区分Ⅲ	計測制御G	G社	今停止中	①撤去	○	-
50	H11-P612-1 計測設備耐震強化工事 ・給水制御装置電源	3	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅰ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ	計測制御G	G社	今停止中	②リルート	○	-
51	H11-P654 計測設備耐震強化工事 ・ATWS盤電源	4	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅰ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ	計測制御G	G社	今停止中	①撤去	○	-
52	H11-P804 計測設備耐震強化工事	3	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	G社	今停止中	①撤去	○	-

KK6 ケーブル敷設状況調査結果

No.	用途	ケーブル本数	敷設状況	区分	影響区分	主管グループ	企業	施工時期	是正状況	難燃ケーブル	保護装置有無
53	H11-P654 計測設備耐震強化工事 ・ATWS用原子炉圧力 ・ARI	10	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔区分Ⅰ(水平) 区分Ⅰ⇔区分Ⅳ(垂直) 区分Ⅳ⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ 区分Ⅱ 区分Ⅲ 区分Ⅳ	計測制御G	G社	今停止中	①撤去	○	-
54	H11-614 計測設備耐震強化工事 ・S/C温度	1	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅱ(垂直) 区分Ⅱ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅳ(垂直) 区分Ⅳ⇔区分Ⅰ(垂直)	区分Ⅰ 区分Ⅱ 区分Ⅲ 区分Ⅳ	計測制御G	G社	今停止中	③引き戻し	○	-
55	H11-657 計測設備耐震強化工事 ・ベDESTAL水位/水温	2	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔区分Ⅲ(垂直)	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	G社	今停止中	②リルート	○	-
56	H11-P802 RCIC蒸気ライン内側隔離弁 (E51-MO-F035 MGC制御)	2	②隙間を貫通	区分Ⅱ⇔NON(垂直)	区分Ⅱ	電気機器G	A社	建設時	③引き戻し	○	-
57		1	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直)	区分Ⅲ	防護管理G	H社	運開後	①撤去	○	-
58		2	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔NON(水平)	区分Ⅰ 区分Ⅲ	防護管理G	H社	運開後	①撤去	×	○
59		1	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔NON(水平)	区分Ⅰ 区分Ⅲ	防護管理G	H社	運開後	①撤去	○	-
60		1	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔NON(水平)	区分Ⅰ 区分Ⅲ	防護管理G	H社	運開後	①撤去	○	-
61		1	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔NON(水平)	区分Ⅰ	防護管理G	H社	運開後	①撤去	○	-
62		5	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直)	区分Ⅲ	防護管理G	H社	運開後	①撤去	○	-
63		1	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直)	区分Ⅲ	防護管理G	H社	運開後	①撤去	○	-
64		1	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直)	区分Ⅲ	防護管理G	H社	運開後	①撤去	○	-
65		1	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直)	区分Ⅲ	防護管理G	H社	運開後	①撤去	○	-
66		6	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ 区分Ⅲ	防護管理G	H社	運開後	①撤去	○	-
67		1	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ 区分Ⅲ	防護管理G	H社	運開後	①撤去	○	-
68		1	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ 区分Ⅲ	防護管理G	H社	運開後	①撤去	○	-
69	水密扉監視制御装置	20	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅲ(垂直) 区分Ⅲ⇔NON(垂直) NON⇔区分Ⅰ(垂直) 区分Ⅰ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ 区分Ⅲ	建築G	C社	今停止中	②リルート	○	-
70	電源タップ (壁コンセント~プロコンタイパ脇タップ)	1	①分離板を壊さず跨ぎ ②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅰ(水平) 区分Ⅰ⇔NON(垂直)	区分Ⅰ	発電G	不明	運開後	①撤去	×	○
71	仮設パラメータ伝送装置用光ケーブル ・電源供給ケーブル(電源用)	1	③分離板で分離されず跨ぎ	区分Ⅰ⇔区分Ⅱ(水平)	区分Ⅰ 区分Ⅱ	計測制御G	C社	今停止中	③引き戻し	○	-
	仮設パラメータ伝送装置用光ケーブル ・電源供給ケーブル(光ケーブル)	1	③分離板で分離されず跨ぎ					今停止中	③引き戻し	○	-
72	DC125V 6B電圧計	1	②隙間を貫通	区分Ⅱ⇔NON(水平)	区分Ⅱ	電気機器G	A社	建設時	②リルート	○	-
73	地震観測装置(電源用)	1	③分離板で分離されず跨ぎ	NON(水平)⇔区分Ⅲ	区分Ⅲ	建築G	D社	運開後	③引き戻し	○	-
	地震観測装置(LANケーブル)	1	③分離板で分離されず跨ぎ		区分Ⅲ			運開後	③引き戻し	×	○
74	復水器エリア監視モニタ(光ケーブル)	1	②隙間を貫通	NON(水平)⇔区分Ⅲ	区分Ⅲ	計測制御G	C社	運開後	③引き戻し	○	-
	復水器エリア監視モニタ(電源用)	1	②隙間を貫通					運開後	③引き戻し	○	-
75		1	②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅲ(垂直)	区分Ⅲ	防護管理G	C社	今停止中	②リルート	○	-
76		1	②隙間を貫通	NON⇔区分Ⅲ(垂直)	区分Ⅲ	防護管理G	C社	今停止中	②リルート	○	-
77	中操TV会議システム用LANケーブル	1	③分離板で分離されず跨ぎ	NON⇔区分Ⅰ(水平) 区分Ⅰ⇔NON(水平)	区分Ⅰ	技術計画G	A社	運開後	③引き戻し	×	○

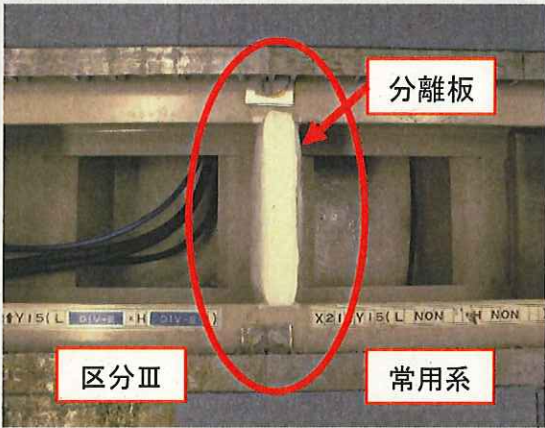
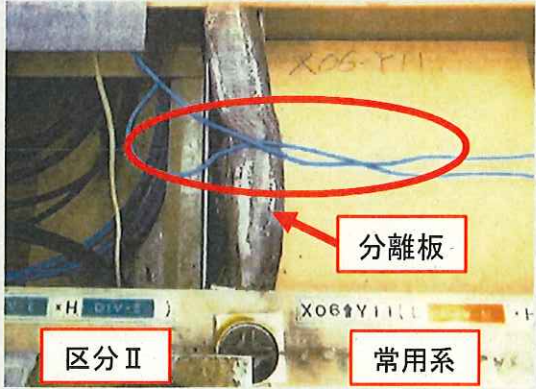
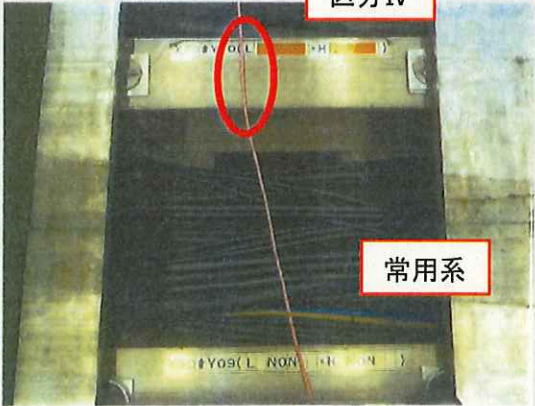
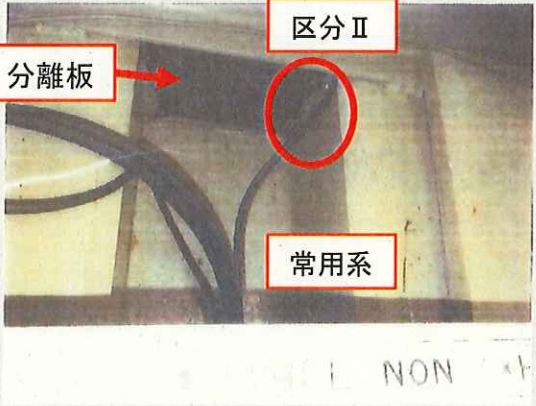
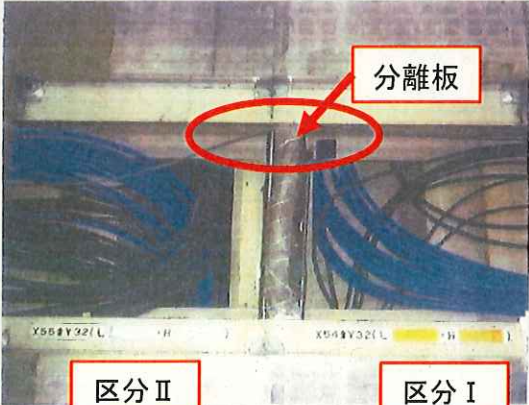
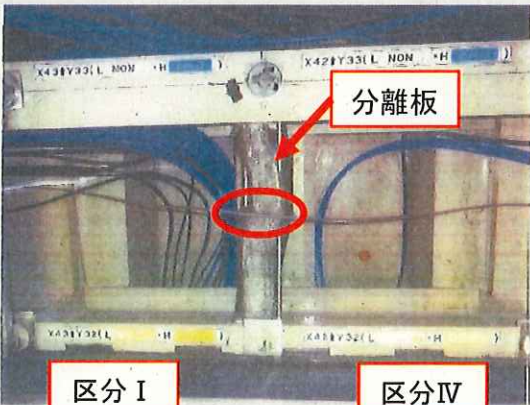
KK6 ケーブル敷設状況調査結果

No.	用途	ケーブル 本数	敷設状況	区分	影響区分	主管グループ	企業	施工時期	是正状況	難燃ケーブル	保護装置有無
78	緊急時対応LANケーブル	2	③分離板で分離されず跨ぎ	NON(水平)⇔区分Ⅰ	区分Ⅰ	業務システムG	直営	運開後	③引き戻し	×	○
79	ページング移動式ハンドセット	1	②隙間を貫通	区分Ⅲ⇔NON(水平)	区分Ⅲ	電気機器G	A社	建設時	③引き戻し	○	-
80		1	②隙間を貫通	NON(水平)⇔区分Ⅲ	区分Ⅲ	防護管理G	H社	今停止中	②リルート	○	-

KK6 中央制御室床下ケーブル跨ぎパターン例

垂直分離板

①分離板を壊さず跨いでいる

正常な状態	不適切な状態
<p data-bbox="395 360 571 398">正常な状態</p>  <p data-bbox="272 801 363 840">区分Ⅲ</p> <p data-bbox="587 801 678 840">常用系</p>	<p data-bbox="1054 427 1161 465">No. 13</p>  <p data-bbox="906 840 997 878">区分Ⅱ</p> <p data-bbox="1225 840 1316 878">常用系</p>
<p data-bbox="379 904 587 943">不適切な状態</p> <p data-bbox="432 965 539 1003">No. 11</p>  <p data-bbox="555 1003 646 1041">区分Ⅳ</p> <p data-bbox="608 1272 699 1310">常用系</p>	<p data-bbox="1054 965 1161 1003">No. 32</p>  <p data-bbox="1102 1032 1193 1070">区分Ⅱ</p> <p data-bbox="826 1077 917 1115">分離板</p> <p data-bbox="1114 1272 1204 1310">常用系</p>
<p data-bbox="432 1480 539 1518">No. 23</p>  <p data-bbox="300 1951 391 1989">区分Ⅱ</p> <p data-bbox="619 1951 710 1989">区分Ⅰ</p>	<p data-bbox="1054 1480 1161 1518">No. 23</p>  <p data-bbox="906 1951 997 1989">区分Ⅰ</p> <p data-bbox="1225 1951 1316 1989">区分Ⅳ</p>

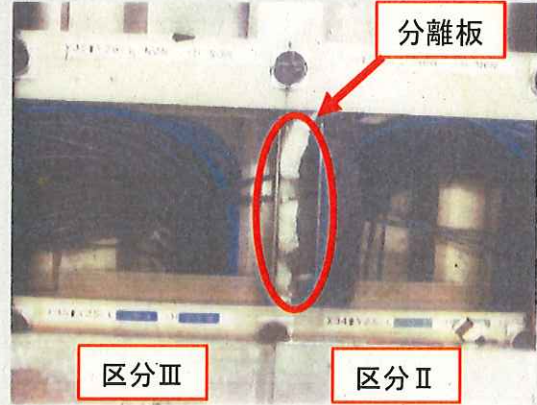
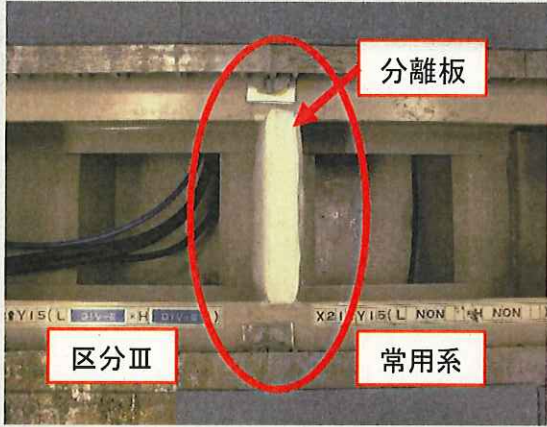
KK6 中央制御室床下ケーブル跨ぎパターン例

垂直分離板

②分離板の隙間を貫通

正常な状態

不適切な状態



不適切な状態

No.37

No. 20



No.44

No. 14

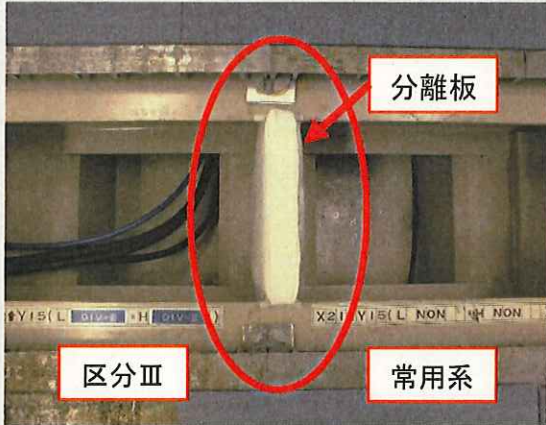


KK6 中央制御室床下ケーブル跨ぎパターン例

垂直分離板

③分離板で分離されず跨ぎ
(分離板が倒れているところを貫通)

正常な状態



不適切な状態

No. 48, 52



不適切な状態

No. 31



No.5



No. 55



No. 54

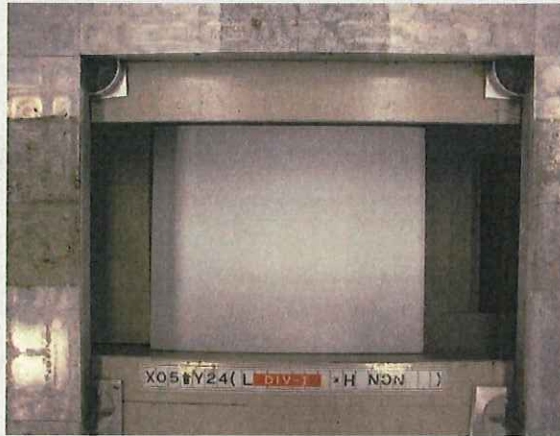


KK6 中央制御室床下ケーブル跨ぎパターン例

水平分離板

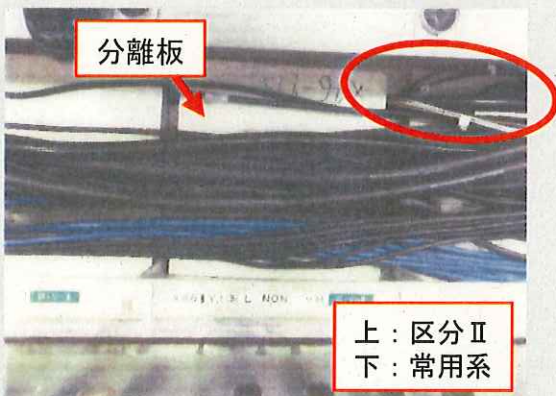
②分離板の隙間を貫通

正常な状態



不適切な状態

No. 27 分離板の隙間を貫通



No. 70 分離板の隙間を貫通



No. 23 分離板の隙間を貫通



No. 16 分離板の隙間を貫通

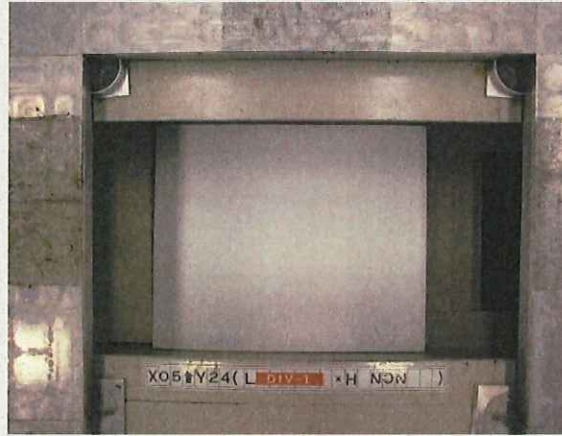


KK6 中央制御室床下ケーブル跨ぎパターン例

水平分離板

③分離板で分離せず跨ぎ
(分離板がずらされ分離跨ぎ)

正常な状態

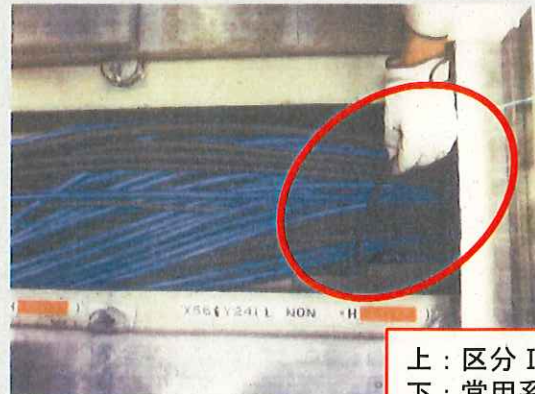


不適切な状態

No. 71分離板で分離せず跨ぎ
(分離板がずらされ分離跨ぎ)



No. 33分離板で分離せず跨ぎ
(分離板がずらされ分離跨ぎ)



No. 34分離板で分離せず跨ぎ
(分離板がずらされ分離跨ぎ)



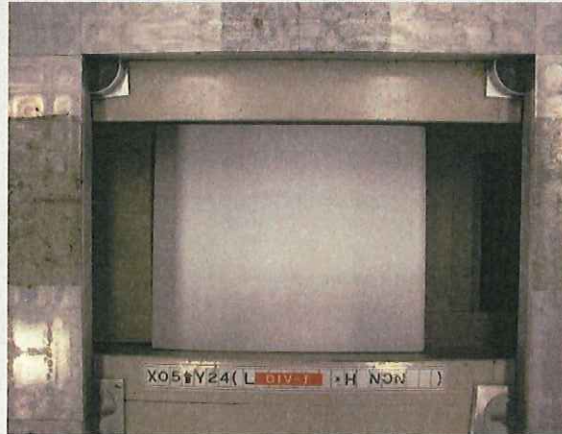
No. 36分離板で分離せず跨ぎ
(分離板がずらされ分離跨ぎ)



KK6 中央制御室床下ケーブル跨ぎパターン例

水平分離板 ③分離板で分離せず跨ぎ
(分離板が設置されていないため跨いでいる)

正常な状態

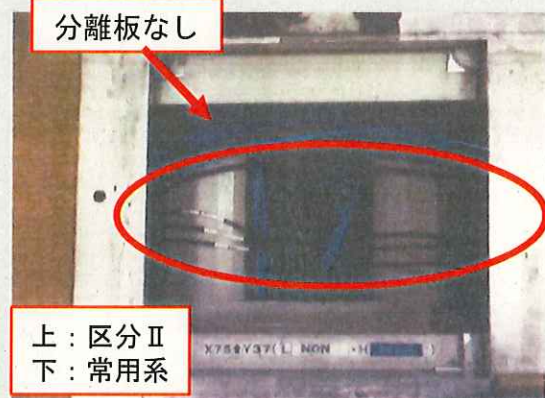


不適切な状態

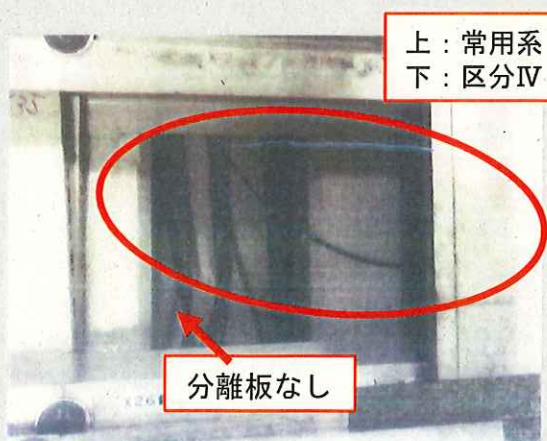
No. 22分離板で分離せず跨ぎ
(分離板が設置されていないため跨いでいる)



No. 47分離板で分離せず跨ぎ
(分離板が設置されていないため跨いでいる)



No. 17分離板で分離せず跨ぎ
(分離板が設置されていないため跨いでいる)

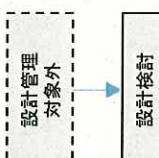
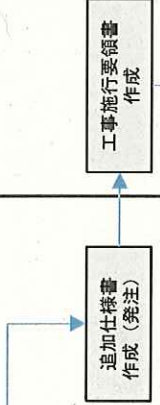
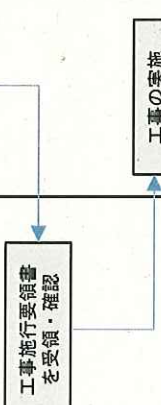
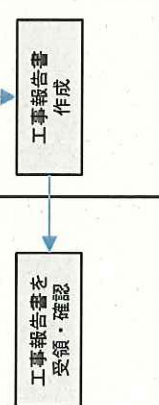


No. 13分離板で分離せず跨ぎ
(分離板が設置されていないため跨いでいる)



KK6 中央制御室床下へのケーブル敷設工事に関する業務分析 (No. 41)				
主管グループ	施工企業	主な業務内容	実施すべき事項	問題点
<p>工事の計画</p>		<p>主管グループは、本工事が設計管理対象案件名か否かマニュアルに基づき判断し、該当する場合は設計管理シートを作成する。設計要求事項を明確にし、設計管理シートに記載する。設備が技術的に問題ないこと等を詳細するための検討項目、検証方法及び妥当性確認方法を設計管理シートに記載する。</p>	<p>主管グループは、当該工事が設計管理対象かマニュアルに基づき判断し、設計管理シートを作成する。</p>	<p>ケーブルの区分難に関する要求は、マニュアル上で設計要求事項としていない為、現行ルールでは問題ない。</p>
<p>調達(発注)</p>		<p>主管グループは、当社の要求事項を追加仕様書にまとめ、発注を行う。</p>	<p>主管グループは工事共通の要求として、施工企業に対し、工事共通仕様書において、指針類、規格・基準等を適用することを求める。</p>	<p>工事共通仕様書において、指針類、規格・基準等を適用することを求めており、現行ルールでは問題ない。</p>
<p>工事の実施</p>		<p>施工企業は、工事施行要領書を作成し、当社に承認されれば、工事施行要領書に基づいて工事を実施する。 当社は、工事施行要領書を受領し、所定の手続きで確認する。</p>	<p>施工企業は、当社が仕様書で要求している指針類・規格・基準等を満足した施工方法を計画し、現場調査を踏まえて施行要領書を作成する。 当社は、工事施行要領書に記載されている施工方法で要求した仕様(指針類・規格・基準等)が満足していることを確認する。</p>	<p>・施工企業は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等を満足した施行要領書を作成できなかった。 ・当社は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等が、作成された施行要領書で満足していない事を見逃げなかった。</p>
<p>工事の結果の確認</p>		<p>施工企業が作成した工事報告書を確認し、要求仕様通りの工事が完了したことを確認する。</p>	<p>当社は、工事施行要領書どおりに施工が完了しているという妥当性確認を現地確認及び工事報告書による記録確認をする。</p>	<p>当社は、工事結果の確認にあたって、当社の要求事項を満足しているとした施行要領書で実施された工事報告書にて妥当性を確認していることから、現行ルールでは問題はない。</p>

KK6 中央制御室床下へのケーブル敷設工事に関する業務分析 (No. 53, 54)

	主管グループ	施工企業	主な業務内容	実施すべき事項	問題点
工事の計画			<p>主管グループは、本工事が設計管理対象件名か名がマニュアルに基づき判断し、該当する場合は設計管理シートを作成する。設計管理シートに設計管理事項を明確にし、設計管理シートに記載する。設計を要する機器、設備が技術的に問題ないこと等を評価するための検討項目、検証方法及び妥当性確認方法を設計管理シートに記載する。</p>	<p>主管グループは、当該工事についてマニュアルに基づき設計管理対象外と判断する。</p>	<p>ケーブルの区分分離に関する要求は、マニュアル上で設計要求事項としていない為、現行ルールでは問題ない。</p>
調達(発注)			<p>主管グループは、当社の要求事項を追加仕様書にまとめ、発注を行う。施工企業は、工事施行要領書を作成し、当社に承認されれば、工事施行要領書に基づいて工事を実施する。</p>	<p>主管グループは工事共通の要求として、施工企業に対し、工事共通仕様書において、業務の内容に応じ最速と判断する指針類、規格・基準等を適用することとを求めている。施工企業は、当社が仕様書で要求している指針類・規格・基準等を満足した施工方法を計画し、現場調査を踏まえて施行要領書を作成する。</p>	<p>施工企業は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等を満足した施行要領書を作成できなかった。</p>
工事の実施			<p>当社は、工事施行要領書を受領し、所定の手続きで確認する。</p>	<p>当社は、工事施行要領書に記載されている施工方法で要求した仕様(指針類・規格・基準等)が満足していることを確認する。</p>	<p>当社は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等が、作成された施行要領書で満足していない事を見逃げなかった。</p>
工事の結果の確認			<p>施工企業が作成した工事報告書を確認し、要求仕様通りの工事が完了したことを確認する。</p>	<p>当社は、工事施行要領書どおりに施工が完了しているという妥当性確認を現地確認及び工事報告書による記録確認をする。</p>	<p>当社は、工事結果の確認にあたって、当社の要求事項を満足しているとした施行要領書で実施された工事報告書にて妥当性を確認していることから、現行ルールでは問題はない。</p>

KK6 中央制御室床下へのケーブル敷設工事に関する業務分析 (No. 57~68)

	主管グループ	施工企業	主な業務内容	実施すべき事項	問題点
工事の計画			<p>主管グループは、本工事が設計・管理対象となる場合かマニピュアルに基づき判断し、該当設計要求事項を明確にし、設計管理シートに記載する。設計を変更する機器・設備が技術的に問題ないこと等を評価するための検討項目、検証方法及び受当性確認方法を設計管理シートに記載する。</p>	<p>主管グループは、当該工事が設計・管理対象かマニピュアルに基づき判断し、設計管理シートを作成する。</p>	<p>ケーブルの区分分離に関する要求は、マニピュアル上で設計要求事項としていない為、現行ルールでは問題ない。</p>
調達(発注)			<p>主管グループは、当社の要求事項を追加仕様書にまとめ、発注を行う。施工企業は、工事施行要領書を作成し、当社に承認されれば、工事施行要領書に基づいて工事を実施する。</p>	<p>主管グループは工事共通の要求として、施工企業に対し、工事共通仕様書において、業務の内容に応じた用途と判断する指針類、規格・基準等を適用すること等を求めている。施工企業は、当社が仕様書で要求している指針類、規格・基準等を満足した施工方法を計画し、現場調査を踏まえて施行要領書を作成する。</p>	<p>施工企業は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等を満足した施行要領書を作成できなかった。</p>
工事の実施			<p>当社は、工事施行要領書を受領し、所定の手續まで確認する。</p>	<p>当社は、工事施行要領書に記載されている施工方法で要求した仕様(指針類・規格・基準等)が満足していることを確認する。</p>	<p>当社は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等が、作成された施行要領書で満足していない事を見逃げなかった。</p>
工事の結果の確認			<p>施工企業が作成した工事報告書を確認し、要求仕様通りの工事が完了したことを確認する。</p>	<p>当社は、工事施行要領書どおりに施工が完了しているという受当性確認を現地確認及び工事報告書による記録確認をする。</p>	<p>当社は、工事結果の確認にあたって、当社の要求事項を満足しているとした施行要領書で実施された工事報告書にて受当性を確認していることから、現行ルールでは問題はない。</p>

KK6 中央制御室床下へのケーブル敷設工事に関するなぜなぜ分析(No. 41)

事象	Why1	Why2	Why3	Why4	Why5	対策
分離区分を考慮したケーブルルートの設備図書として主管グループへ提出されなかった。	【施工企業】ケーブルルート図は提出する承認対象図書でなかった。	【施工企業】中央制御室床下のケーブルルートの提出要求が発注先からなかった。	【工事監理員】中央制御室床下に関するPCPSの構造やカラールート図は開示図書でなかった。 【設備・機器①】			情報不足
	【工事監理員】ケーブルルート図を提出するよう要求していなかった。 【環境①】	【工事監理員】ケーブルルート図が必要と思わなかった。	【工事監理員】施工後確認では、接続確認(伝送)できれば良いと思っていた。【人③】			教育不足
施工企業は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等を満足した施行要領書を作成できなかった。(工事施行要領書に中央制御室床下の具体的なケーブルルートが記載されていない。)	【施工企業】工事施行要領書にケーブルルートを記載しなかった。 【管理②】	【施工企業】工事施行要領書には記載がないが、施工企業用としては作成していた。	【施工企業】工事施行要領書になくても、施工企業用があれば工事可能であると思った。			情報不足
	【工事監理員】ケーブル布設ルート図の必要性を考えなかった。 【人①】	【工事監理員】実績のある施工企業であり大丈夫だと思った。				教育不足
当社は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等が、作成された施行要領書で満足していない事を見抜けなかった。	・工事監理員が区分分離を把握していない。	【工事監理員】中央制御室床下の区分分離について認識がなかった。 【人②】	【工事監理員】PCPSの分離板について知識が不足していた。【人①】			教育不足
施工企業は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等を満足した施行要領書を作成できなかった。	・施工企業担当者が区分分離を把握していない。	【施工企業】設計が指定したルートに布設出来なかった。 【管理④】	【施工企業】設計の布設ルートは既設ケーブルで満杯状態だった。	【施工企業】布設ルート図発行前に現場確認を行っていなかった。	【施工企業】設計は布設ルートに空きがあると思っていた。 【環境①】	情報不足
		【施工企業】ケーブル布設ルートの変更を連絡しなかった。	【施工企業】ケーブルが布設出来れば良いと思った。	【施工企業】分離箇所の隙間を布設すれば良いと思った。 【環境①】	【施工企業】満杯で通らないから仕方ないと思った。 【環境①】	教育不足
		【施工企業】ケーブルの誤布設に気がつかなかった。 【管理④】	【施工企業】作業員が誤って布設するとは思わなかった。	【施工企業】作業員は分離区分の構造を理解していると思った。	【施工企業】ルート図さえあればわかるだろうと作業員に分離区分の構造を概略しか説明していなかった。	教育不足
		【施工企業】ケーブルを異区分間に布設するとは思わなかった。	【施工企業】異区分間には分離板が設定されており物理的に布設出来ないと思っていた。 【管理④】	【施工企業】作業員は分離区分の構造を理解していると思った。	【施工企業】分離板が外れていることを想定していなかった。 【施工企業】分離板が外れていた経験がなかった。	教育不足
当社は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等が、作成された施行要領書で満足していない事を見抜けなかった。	・ケーブルルート確認について立会い項目としておらず、区分分離通りのケーブル布設について現地確認がなされていない。 【管理③】	【工事監理員】中央制御室床下の区分分離について認識がなかった。	【工事監理員】PCPSの分離板について知識が不足していた。 【人①】			教育不足
当社は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等が、作成された施行要領書で満足していない事を見抜けなかった。(中央制御室床下に布設したケーブルルートが区分分離に対し、適切に実施されていることを確認しなかった。)	【工事監理員】中央制御室床下のケーブルルートは、区分分離されていることに気がつかなかった。	【工事監理員】区分分離の現場知識が不十分だった。 【人⑥】				教育不足
	【施工企業】工事担当者は作業員に布設ルートとおりに布設されたことを確認しなかった。 【管理④】	【施工企業】布設ルートが変更されれば作業員から連絡があると思った。	【施工企業】工事担当者は布設ルート図に基づいて布設すると思っていた。			情報不足
	・報告書にケーブルルート図が添付されていない。	【工事監理員】ケーブルルート図の提供を求めなかった。 【環境①】	【工事監理員】施工後の確認としてケーブルが健全であり、接続できればよいと思った。			教育不足

KK6 中央制御室床下へのケーブル敷設工事に関するなぜなぜ分析(No. 53, 54)

事象	Why1	Why2	Why3	Why4	Why5	対策
分離区分を考慮したケーブルルートの設備図書として主管グループへ提出されなかった。	・工事施行要領書に中央制御室床下の具体的なケーブルルートが記載されていなかった。	【施工企業】工事施行要領書作成段階では最短距離でケーブルを明示し、実際の工事では現地合わせしていた。 【管理②】	【施工企業】中央制御室床下のケーブルルートを確認するには要領書を提出し承認してから現場着手してわかるため。	【施工企業】中央制御室床下のケーブルルートを机上では検討できないため。	【施工企業】中央制御室床下の構造等に対する情報を持っていなかったため。 【環境①】	情報不足
当社は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等が、作成された施行要領書で満足していない事を見抜けなかった。	・工事施行要領書に中央制御室床下の具体的なケーブルルートが記載されていなかった。	【工事監理員】電線管の布設は、現場合わせで行われるため、中央制御室床下についても同様だと認識していたため。 【管理②】	【工事監理員】作業着手後、ケーブルルート調査して、その結果、中央制御室床下のケーブルルート布設図ができるかと認識していたため。 【環境①】	【工事監理員】中央制御室床下のケーブルルートについて机上で検討できる知識を持っていなかった。		教育不足
	【工事監理員】施工企業に対し系統分離を意識した施工を指示していなかった。	【工事監理員】施工企業に対し系統分離を意識した施工を指示していなかった。	【工事監理員】単独電線管の指示をしていたため、他のケーブルへの影響は考慮していなかった。	【工事監理員】独立した電路を布設するため、FEP管に入れることで問題ないと認識したため。		
	・工事監理員が区分分離を把握していない。	【工事監理員】中央制御室床下の区分分離について認識がなかった。	【工事監理員】PCPSの分離板について知識が不足していた。 【人①】			教育不足
	・工事施行要領書に記載されているケーブルルートが間違っているも、主管グループが気がつくことが出来なかった。	【工事監理員】中央制御室床下の区分分離について認識がなかった。	【工事監理員】PCPSの分離板について知識が不足していた。 【人①】			教育不足
	・ケーブルルート確認について立会い項目としておらず、区分分離通りのケーブル布設について現地確認がなされていなかった。	【工事監理員】立会い項目としてケーブルルート確認はルール化されていないため、ケーブルルートについて現地確認を行わなかった。 【人②】	【工事監理員】PCPS内で区分が混在しないと思っていた。 【人①】			
	・中央制御室床下に布設したケーブルルートは、区分分離に対して、適切に実施されていることを確認しなかった。	【工事監理員】中央制御室床下のケーブルルートは、区分分離されていると思っていた。 【人①】	【工事監理員】区分分離するものが、容易に壊れるものとは考えていなかった。 【人①】	【工事監理員】中央制御室床下の構造に対する知識が不足していた。 【人①】		
施工企業は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等を満足した施行要領書を作成できなかった。	・中央制御室床下に布設したケーブルルートが区分分離に対し、適切に実施されていることを確認しなかった。	【施工企業】承認された施工図に基づきケーブルルートを布設したため。	【施工企業】他社先行工事にて分離板が外されて布設されていたため、同様の施工で問題ないと認識した。	【施工企業】中央制御室床下にケーブル布設するための基準をもっていなかった。 【環境①】	【施工企業】中央制御室床下に関するPCPSの構造やカラールート図の情報がなかったため。 【環境①】	情報不足
	・報告書にケーブルルート図が添付されていないものも存在した。	・ケーブルルート図の提供を求めなかった。 【環境①】	・施工後の確認としてケーブルが健全であり、接続されればよいと思った。			
	【施工企業】工事担当者は系統分離の認識がなかった。 【人①】	【施工企業】系統分離について考慮した施工を工事担当者に指示していなかった。	【施工企業】中央制御室床下にケーブル布設するための基準をもっていなかった。	【施工企業】中央制御室床下に関するPCPSの構造やカラールート図の情報がなかったため。 【環境①】		情報不足
	【施工企業】工事担当者は系統分離の認識がなかった。 【人①】	【施工企業】中央制御室床下のケーブルルートに対する系統分離の要求が客先から指示がなかった。	【工事監理員】単独電線管の指示をしていたため、他のケーブルへの影響は考慮していなかった。	【工事監理員】独立した電路を布設するため、FEP管に入れることで問題ないと認識したため。		教育不足
・施工企業担当者が区分分離を把握していない。	【施工企業】中央制御室床下にケーブル布設するための基準をもっていなかった。 【環境①】	【施工企業】中央制御室床下に関するPCPSの構造やカラールート図の情報がなかったため。 【環境①】			情報不足	

KK6 中央制御室床下へのケーブル敷設工事に関するなぜなぜ分析(No. 57~68)

事象	Why1	Why2	Why3	Why4	Why5	対策
分離区分を考慮したケーブルルートの設備図書として主管グループへ提出されなかった。	②中央制御室床下ケーブル布設に関する区分分離の要求について記載が無かった。 【管理②】	【施工企業A】一次請に丸投げとなっていた。	【施工企業A】工事担当者はプラント内知識がなく、要領書作成も一次請任せとなっていた。 【人①】			教育不足
		【施工企業B】フリーアクセスでの手順・QCIは記載されていたものの、区分分離の確認は記載されていなかった。	【施工企業B】約1m程度の布設であり、系統分離は意識しなかった。	【施工企業B】中央制御室床下の構造等に対する情報を持っていなかった。		品質管理不足
		【工事監理員】仕様書に要求する事項として、区分分離に対する遵守事項が抜けていた。 【管理②】	【工事監理員】中央制御室床下での区分分離に対する配慮・指導が欠けていた。			認識不足
当社は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等が、作成された施行要領書で満足していない事を見抜けなかった。	【工事監理員】H22年までは、プラント設備に詳しい人材がいなかった。	【工事監理員】H26年布設されたケーブルについては、NON系布設されているものと思っていた。	【工事監理員】平日頃より「区分渡し厳禁」を指導していたため大丈夫と思っていた。			認識不足
	④施工企業担当者および工事監理員が区分分離を把握していなかった。 【管理②】	①と同様				
	⑤施工企業は実際の工事では、ケーブルルート図は不要で、現地合わせとしていた。 【管理②】	【工事監理員】H22年までは、プラント設備に精通した人材がいなかったため、A社任せとなっていた。				教育不足
	⑥ケーブルルート確認について立会い項目としておらず、区分分離通りのケーブル布設について現地確認がなされていなかった。 【管理③】	【工事監理員】立会項目として、ケーブルルート確認はルール化されていなかった。	【工事監理員】NON系布設されているものと思っていたため、ケーブル性能(絶縁度)の記録確認のみとしていた。			品質管理不足
	⑦安全系との区分を上司が指示したが、工事監理員や作業員に伝わらなかった。	【工事監理員】H22年以降、プラントに精通したTLが常々指導したが、メンバーの資質が欠けていた。	【工事監理員】中央制御室床下の区分分離について認識が無かった。【人①】			教育不足
	⑧中央制御室床下に布設したケーブルルートが区分分離に対し、適切に実施されていることを確認しなかった。【管理④】	⑥と同様				
	⑨報告書にケーブルルート図が添付されていなかった。 【管理④】	⑤と同様				
施工企業は、仕様書で要求されている指針類・規格・基準等を満足した施行要領書を作成できなかった。	⑤施工企業は実際の工事では、ケーブルルート図は不要で、現地合わせとしていた。 【管理②】	【施工企業A】一次請から問題提起もなく、支障はないと思っていた。	【施工企業A】工事担当者は一次請に全幅の信頼を寄せていた。	【施工企業A】工事担当者は系統分離の認識がなかった。 【人①】	【施工企業A】屋外工事が専門で、プラント内作業におけるルール・知識に欠けていた。	教育不足
	【施工企業A】一次請から問題提起もなく、支障はないと思っていた。【管理②】	【施工企業A】工事担当者は一次請に全幅の信頼を寄せていた。	【施工企業A】工事担当者は系統分離の認識がなかった。	【施工企業A】屋外工事が専門で、プラント内作業におけるルール・知識に欠けていた。		教育不足
	【施工企業B】系統分離は認識していたが、中操床下については配慮が欠けていた。	【施工企業B】区分上に既設設備(地震発信器、ITV監視装置)があり、容易に移動することが出来ないと思っていた。				認識不足
	③施工企業が作成する施行要領書に簡単なケーブルルート図が記載されていたが、区分分けを判断できるものではなかった。 【管理②】	【施工企業A】一次請に丸投げとなっていたため、ケーブルルート図も無かった。	【施工企業A】工事担当者はプラント内知識がなく、要領書作成も一次請任せとなっていた。			教育不足
	③施工企業が作成する施行要領書に簡単なケーブルルート図が記載されていたが、区分分けを判断できるものではなかった。 【管理②】	【施工企業B】NON系を前提としており、区分識別への配慮が欠けていた。				認識不足
	【工事監理員】NON系を前提としていたため、中操においても同様と思っていた。				認識不足	

中央制御室床下への不適切なケーブル敷設に関する4M5E整理表

4M	Man (人: 作業者の心身の要因・作業能力的な要因)	Machine (設備・機器: 設備・器具固有の要因)	Media (環境: 作業者に影響を与えた物理的、人的な環境の要因)	Management (管理: 組織における管理状態に起因する要因)
要因	<p>①中央制御室床下の区分離に関する正式な設備図書がなく、当社および施工企業の双方において、中央制御室床下の構造や区分離に関する知識が不足していた。</p> <p>②当社および施工企業は中央制御室床下の構造や区分離に関する知識不足に加えて、計画段階においてこれで問題ないかというチェックが欠けていた。</p> <p>③施工企業は施工段階においては、これで問題はないかということ当社に確認するという問い合わせの姿勢が欠けていた。</p>	<p>①ケーブルルートを明瞭となっていないことが、正しいケーブル布設工事の実施されなかった。</p> <p>②中央制御室床下の安全系と常用系の区分離表示が不十分であり区分離の表示もなかった。</p>	<p>①中央制御室床下に布設した、明確なケーブルルートを記載した図面が提出されていなかった。</p>	<p>①当社側から技術基準に適合させるように工事共通仕様書にて要求を行っていたが、中央制御室床下へのケーブル敷設に関する区分離について、具体的な要求をしていなかった。そのため、施工企業は施工要領書に区分離に関する仕様を盛り込まなかった。</p> <p>②施工企業が作成する工事施行要領書についても、区分離を考慮したケーブルルートが明示されていないことが、③当社は区分離通りのケーブル敷設について当社による立会項目として設定されておらず、施工状態の妥当性を確認していない。</p>
5E	<p>①当社と施工企業に対する教育の機会を設け、力量を向上させる。なお、この教育については責任箇所を明確にし、原子力発電所のケーブル布設に関して設計基準から施工に関して十分な教育を行う。</p> <p>(1)当社社員は、安全系の系統分離に関する教育を中心として実施し、現場施工に関する基礎知識も合わせて習得させる。</p> <p>(2)ケーブル布設工事に従事する協力企業作業員に対して、中央制御室床下の構造および区分離区分等のケーブル布設の機能維持に関する教育を実施する。</p>			
Engineering (技術・工学)		<p>①中央制御室床下のケーブルルートを引いて区分離を確認した上でケーブル敷設工事計画・実施を行う</p> <p>②中央制御室床下ビットへ区分離の識別および区分離版の位置について表示を明確にする</p>	<p>①施工企業は、ケーブルルート図に従い確実に施工し当社に報告するとともに、当社は設備図書を改訂する。</p> <p>①中央制御室床下へのケーブル布設に関する維持・管理責任箇所を社内設置し施工に関する設備図書の一元管理を実施する。</p>	<p>①ケーブル布設工事を実施する際は工事追加仕様書等で、調達要求事項を明確にし、要求事項を満足する様なケーブルルートとなっていることを工事施行要領書にて確認する。</p> <p>②工事実施箇所は、工事実施前にケーブルルート図を確認・承認する。</p> <p>③施工企業は、ケーブルルート図に従い確実に施工し当社に報告するとともに、当社は設備図書を改訂する。</p> <p>④当社は、立会い項目を設定し計画通りに中央制御室床下のケーブル布設が実施されたことを立会い確認する。</p>
Enforcement (強化・徹底)	<p>②③要求事項が明確になるよう専門的知識を有する社員によるチェックを実施する。</p>			
Example (模範・事例)				
Environment (環境)				

KK1～3, 6 中央制御室床下ケーブルピット分離板、ケーブル敷設
状況調査及び分離板是正実施要領

1. 目的

- (1) KK1～3, 6の中央制御室床下ケーブルピットにおいて垂直・水平分離板の設置状況(破損、欠損)及び異区分間のケーブル跨ぎの有無を確認する。
- (2) 分離板の是正処置を行う。

2. 実施場所

KK1～3上部, 下部中央制御室及びKK6上部中央制御室

3. 実施内容 [実施G:電気機器G, 計測制御G]

(1) 分離板、ケーブル敷設状況調査

- ① 中央制御室床蓋を開け分離板の設置の有無を目視により確認する。
[判定基準]
分離板無し……分離板設定図を基に分離板が設置されるべき箇所に分離板が無い。
- ② 分離板に破損、欠損がないか目視により確認する。
[判定基準]
破損……分離板が倒れている。
分離板が変形し区分の分離がされていない。
欠損……分離板に欠けや貫通処理がされている。
- ③ 異区分間を跨ぐケーブルの有無を確認する。
[判定基準]
跨ぎケーブル有……異区分の電路を跨ぐ形でケーブルが敷設されている。
分離板を貫通する形でケーブルが敷設されている。
- ④ 調査結果を記録する。

(注)①, ②, ③について物理的に確認できない場合は、実施GMに報告すること。

(2) 分離板是正 [実施G:電気機器G]

- ① 3. (1)①, ②, ③の不適切状態の分離板の修理を実施する。
- ② 分離板設定図を基に指定された位置に分離板が設置されていること、外観目視にて取り付け状態に異常の無いことを確認する。
- ③ ②の確認の完了をもって、「中央制御室床下ケーブルピット跨ぎケーブル是正処置実施要領」の3. (2)是正処置にリリースする。

4. 注意事項

- ・ 作業前に、作業ステップ毎の役割分担を明確にし、作業を実施する。
- ・ プラントの状況を考慮し、制御盤近傍の作業では制御盤に触れないよう十分に注意する。
- ・ 床蓋開放時にはピット内に落下させないように取り扱いに注意する。

- 蓋取り外し治具(サッカー)を使用する場合には、吸盤で固定されたことを確認し取り外す。蓋は横にスライドさせ縦には持ち上げない。(縦に持ち上げると落下させる危険性有り)
- 開口作業のため必要以上に床蓋を開けない。必要に応じ区画する。
- 垂直分離板はセラミックファイバーまたは石綿が含有されているので、調査においては分離板に触らない。
また、分離板の是正においては必要な防護処置を行う。
- 必要以外にケーブルに触れない。
- 写真撮影時にはフラッシュでの撮影を禁止する。

以 上

KK4, 5, 7中央制御室床下ケーブルピット分離板及びケーブル敷設状況 調査実施要領

1. 目的

KK4, 5, 7の中央制御室床下ケーブルピットの分離バリアの破損の有無及びケーブル敷設状況について調査を行う。

2. 実施場所

KK4, 5上部, 下部中央制御室及びKK7上部中央制御室

3. 調査内容 [実施G:電気機器G, 計測制御G]

- ① 分離バリアに破損がないか目視により確認する。
[判断基準]
分離バリアに倒れ、破損、変形が無いこと。
- ② 分離バリアがなく離隔により分離箇所のケーブル敷設状態を確認する。
[判断基準]
跨ぎケーブル有……距離で分離している区分間を跨ぐ形でケーブルが敷設されている。
- ③ 異区分間の跨ぎ施工において金属管にて敷設されているか確認する。
[判断基準]
異区分間の跨ぎ施工を行う場合は金属管にて敷設されていること。
- ④ 調査結果を記録する。

(注)①, ②, ③について物理的に確認できない場合は、実施GMに報告すること。

4. 注意事項

- ・ 作業前に、作業ステップ毎の役割分担を明確にし、作業を実施する。
- ・ プラントの状況を考慮し、制御盤近傍の作業では制御盤に触れることがないように十分に注意する。
- ・ 床蓋開放時にはピット内に落下させないように取り扱いに注意する。
- ・ 蓋取り外し治具(サッカー)を使用する場合には、吸盤で固定されたことを確認し取り外す。蓋は横にスライドさせ縦には持ち上げない。(縦に持ち上げると落下させる危険性有り)
- ・ 開口作業のため必要以上に床蓋を開けない。必要に応じ区画する。
- ・ 必要以外にケーブルに触れない。
- ・ 写真撮影時にはフラッシュでの撮影を禁止する。

以 上

KK1～7 中央制御室床下ケーブルピット跨ぎケーブル仕様調査要領

1. 目的

「KK1～3, 6中央制御室床下ケーブルピット分離板、ケーブル敷設状況調査及び分離板是正実施要領」、「KK4, 5, 7中央制御室床下ケーブルピット分離板及びケーブル敷設状況調査実施要領」にて確認された異区分間を跨いだケーブルについて、ケーブルの発着点・ケーブルルートを調査すると共に、ケーブル用途、サイズ等ケーブル仕様を特定する。

2. 実施場所

KK1～5上部, 下部中央制御室及びKK6, 7上部中央制御室

3. 調査内容

[実施G: 電気機器G, 計測制御G]

① 異区分間ケーブル跨ぎが確認された箇所において、発着点及びルートを調査する。また、同ルートで敷設されているケーブル本数を確認する。

(注) 物理的に確認できない場合は、実施GMに報告すること。

② ケーブルの発着点・ケーブルルート・ケーブル本数について図面に記載する。

[実施G: 跨ぎケーブル敷設工事实施G]

① 発着点が判明したケーブルについて、ケーブル用途、ケーブルサイズ等のケーブル仕様を確認し記録する。

4. 注意事項

- ・ 作業前に、作業ステップ毎の役割分担を明確にし、作業を実施する。
- ・ プラントの状況を考慮し、制御盤近傍の作業では制御盤に触れることがないように十分に注意する。
- ・ 床蓋開放時にはピット内に落下させないように取り扱いに注意する。
- ・ 蓋取り外し治具(サッカー)を使用する場合には、吸盤で固定されたことを確認し取り外す。蓋は横にスライドさせ縦には持ち上げない。(縦に持ち上げると落下させる危険性有り)
- ・ 開口作業のため必要以上に床蓋を開けない。必要に応じ区画する。
- ・ 垂直分離板に触れルート調査を行う場合、分離板はセラミックファイバーまたは石綿が含有されているので必要な防護処置を行う。(KK1～3,6)
- ・ 必要以外にケーブルに触れない。
- ・ 写真撮影時にはフラッシュでの撮影を禁止する。

以 上

KK7 ケーブル敷設状況の調査結果まとめ

項目	数量	備考
区分跨ぎケーブル (総数)	121	区分を跨いでいることが確認されたケーブル総数
区分跨ぎケーブル (4区分)	0	安全系4区分を跨いで敷設しているケーブル数
区分跨ぎケーブル (3区分)	0	安全系3区分を跨いで敷設しているケーブル数
区分跨ぎケーブル (2区分)	74	安全系2区分を跨いで敷設しているケーブル数
区分跨ぎケーブル (1区分-常用系)	47	安全系1区分と常用系を跨いで敷設しているケーブル数

No.	用途	ケーブル 本数	敷設状況	区分	影響区分	主管グループ	企業	施工時期	難燃ケーブル	保護装置有無
1	バッテリー室水素濃度計	5	貫通(保護なし)	区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
2	SFP・津波監視カメラ	2	貫通(保護なし)	区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
3	PAR温度計 (FV盤(H11-P659)内記録計へ)	2	貫通(保護なし)	区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
4	K-6/7号機通信連絡設備収容ラック	1	貫通(保護なし)	区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ	電子通信G	C社	今停止中	○	-
5	SFP・津波監視カメラ	3	貫通(保護なし)	区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
6	下部D/W注水流量, RHR(A)(B)注水流量	3	貫通(PF)	区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
7	D/W圧力, S/C圧力, S/P水位	3	貫通(PF)	区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
8	ペDESTAL温度計(H11-P650)	1	貫通(PF)	区分Ⅰ⇔常用⇔ 区分Ⅲ	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
9	サブプレッションチェンバ気体温度	1	貫通(PF)	区分Ⅰ⇔常用⇔ 区分Ⅲ	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
10	ペDESTAL水位計	1	貫通(PF)	区分Ⅰ⇔常用⇔ 区分Ⅲ	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
11	ATWS用原子炉水位	5	貫通(PF)	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
12	ATWS用原子炉水位/圧力	5	貫通(PF)	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
13	ATWS用電源ケーブル	2	貫通(PF)	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
14	ATWS用電源ケーブル	1	貫通(PF)	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
15	ARI電磁弁	2	貫通(PF)	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
16	ARI電磁弁	2	貫通(PF)	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
17	ATWS用電源ケーブル	2	貫通(PF)	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
18	ARI電磁弁	3	貫通(PF)	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
19	ATWS用電源ケーブル	2	貫通(PF)	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
20		6	貫通(保護なし)	区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅲ	防護管理G	H社	運開後	○	-
21	水密扉監視制御装置	5	貫通(保護なし)	区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅲ	建築G	C社	今停止中	○	-
22		1	貫通(保護なし)	区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅲ	防護管理G	H社	運開後	○	-
23		1	貫通(保護なし)	区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅲ	防護管理G	H社	運開後	○	-
24	HPAC・AM設備監視カメラケーブル (H11-P621-2～システムラック)	1	壁乗越え	区分Ⅲ⇔区分Ⅰ ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	電子通信G	E社	今停止中	○	-
25	ポータブル火災報知器用	1	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	防災安全G	直営	運開後	○	-
26	CAMS監視カメラケーブル (H11-P638-1～システムラック)	1	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	電子通信G	E社	今停止中	○	-
27	所内変圧器7A/7B比率作動継電器BCT入力	4	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	電気機器G	B社	建設時	○	-
28	MUWCタービン負荷遮断弁制御回路 MUWCポンプ(A)制御回路	2	貫通(保護なし)	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ	区分Ⅰ 区分Ⅲ	電気機器G	B社	今停止中	○	-
29	試験用仮設ケーブル (H11-P675-1～R52-P201F床下)	1	壁乗越え	区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅲ	電気機器G	A社	運開後	○	-
30	燃料プール監視カメラ	1	混在	区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
31	燃料プール監視カメラ	2	混在	区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ	計測制御G	C社	今停止中	○	-
32	蓄電池室水素濃度計電源	1	混在	区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ	計測制御G	C社	今停止中	○	-

KK7 ケーブル敷設状況の調査結果

No.	用途	ケーブル本数	敷設状況	区分	影響区分	主管グループ	企業	施工時期	難燃ケーブル	保護装置有無
33	デジタルレコーダ遠隔監視システム電源	1	混在	区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ	計測制御G	C社	今停止中	○	—
34	デジタルレコーダ遠隔監視システム光ケーブル	1	混在	区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ	計測制御G	C社	今停止中	○	—
35	凝縮槽温度計、D/W雰囲気/RPV温度	3	混在	区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ	計測制御G	C社	今停止中	○	—
36	SFP水位/温度計	4	混在	区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ	計測制御G	C社	今停止中	○	—
37	フィルタバント監視カメラケーブル(H11-P830-1~システムラック)	1	壁乗越え	区分Ⅲ⇔区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	電子通信G	E社	今停止中	○	—
38	津波対策用監視ケーブル(接続なし)	10	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	○	—
39	津波対策用監視ケーブル(接続なし)	2	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	C社	今停止中	○	—
40	EX2000温度測定回路(熱電対温度計)	10	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	電気機器G	A社	運開後	不明	—
41	PHSアンテナ(CS-C2F-02, -04)	2	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	電子通信G	G社	運開後	○	—
42	試運転時電話線(両端未接続)	1	壁乗越え	区分Ⅲ⇔区分Ⅰ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	不明	不明	建設時	不明	—
43	試運転時仮設ケーブル(両端未接続)	1	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	不明	不明	建設時	不明	—
44	K-6~H11-P704盤内時計装置	1	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	総務G	C社	運開後	○	—
45	H11-P905~システムラック(電子通信)	2	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	電子通信G	C社	今停止中	○	—
46	壁コンセント~タイパ脇コンセントタップ	1	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ	区分Ⅰ 区分Ⅲ	発電G	直営	運開後	×	○
47	H11-P705床下~H11-P612-1 試験ケーブル(接続なし)	2	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	計測制御G	B社	建設時	○	—
48	D51-P601裏~当直長机前無線棚(LANケーブル)	1	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	化学管理G	C社	運開後	×	○
49	D51-P601裏~主任机(液晶モニター用信号ケーブル)	1	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	発電G	直営	運開後	×	—
50	H11-P900前UPS OUT-1~当直長机前無線棚	1	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	電子通信G	C社	今停止中	○	—
51	H11-P900前UPS OUT-2~K-6へ	1	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	電子通信G	C社	今停止中	○	—
52	ポータブル火災報知器用(光ケーブル)	1	壁乗越え	区分Ⅰ⇔区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅰ 区分Ⅲ	防災安全G	C社	今停止中	×	—
53	計器監視用ITV盤用電源ケーブル(接続なし)	1	壁乗越え	区分Ⅲ⇔常用	区分Ⅲ	計測制御G	C社	運開後	○	—

KK7 不適切なケーブル敷設パターン例

正常な状態	不適切な状態
	<p data-bbox="890 353 1327 398">分離バリアを樹脂管で貫通</p> 
	<p data-bbox="834 936 1359 981">壁乗越え (バリアの隙間を敷設)</p> 
	<p data-bbox="890 1512 1327 1601">混在 (異区分のケーブルが混ざっている)</p> 

ケーブルトレイ跨ぎケーブル調査実施要領

1. 目的

本要領書は、ケーブルトレイにおいて異区分間の跨ぎケーブル有無の調査に適用する。

2. 実施場所

KK1～7のケーブルトレイ（ただし、常用系のケーブルのみしか存在せず、明らかにケーブルの混在がないと断定できる箇所については、対象外）

3. 調査内容

（1）現場ウォークダウンによるケーブルトレイ跨ぎケーブルの確認

①ケーブルトレイ寄り付き電線管（ケーブル）の確認

- a. 電気機器G／計測制御Gは、ケーブルトレイ図を元に、外観目視にてケーブルトレイに寄り付いている電線管の有無を確認する。

（注）物理的に確認できない場合は、実施GMに報告すること。

②ケーブル識別の確認

- a. 電気機器G／計測制御Gは、ケーブルトレイに寄り付いている電線管内のケーブルが、常用系か非常系かの識別を以下の方法で確認し
行先の確認が判別できない場合は、その旨記録する。

- ・識別表示・ケーブル種別等を外観目視にて確認
- ・ケーブルの行き先を現場でたどることにて確認
- ・3.（3）の図面による確認結果との突き合わせにて確認

（2）ケーブルトレイ跨ぎケーブル仕様の確認

- ① 電気機器G／計測制御Gは、ケーブルトレイ跨ぎケーブルが確認されたものについて、発着点を調査する。また、同ルートで敷設されているケーブルの本数を確認する。

（注）物理的に確認できない場合は、実施GMに報告すること。

- ② 電気機器G／計測制御Gは、ケーブルの発着点・ケーブルルート・ケーブル本数について確認する。
- ③ 跨ぎケーブル敷設工事实施Gは、発着点が判明したケーブルについて、ケーブル用途、ケーブルサイズ等のケーブル仕様を確認する。

（３）図面によるケーブルトレイ跨ぎケーブルの確認

①対象の抽出

- a. 設備所管Gは、運転開始以降にさかのぼって抽出し工事件名の中から、Dreams（総合図書管理システム）の承認書・追加仕様書にて、ケーブル敷設の記載がないか確認し、ケーブル敷設工事の実施の有無を確認し記録する。
- b. 設備所管Gは、ケーブル敷設作業が明らかでない場合は、「有」として3.（3）②にて確認する。

②図面確認

- a. 設備所管Gは、Dreamsの工事報告書・設備決定図書等にて、ケーブルの異区分間の跨ぎが判断できる図面があるか確認する。（検収前の工事に対しては3.（3）③に移行する）
- b. 設備所管Gは、上記図面にて、ケーブルの異区分間の跨ぎの有無を確認し記録する。

③現場確認

- a. 設備所管Gは、図面確認の結果、ケーブルの異区分間跨ぎの可能性のあるケーブルおよびケーブルルートが特定できなかった（ケーブル敷設作業が明らかでない）ケーブルについて現場確認を実施し、跨ぎケーブルの有無を確認し、記録する。

（注）物理的に確認できない場合は、実施GMに報告すること。

4. 記録

（１）現場ウォークダウンによるケーブルトレイ跨ぎケーブルの確認

- ① 電気機器G／計測制御Gは、ケーブルトレイの跨ぎケーブルの有無について、確認結果をリスト化する。

（２）ケーブルトレイ跨ぎケーブル仕様の確認

- ① 4.（1）①にてリスト化したケーブルトレイの跨ぎケーブルについて発着点、ケーブルルート、ケーブル本数、ケーブル用途、ケーブルサイズ等についてリストに記録する。

（３）図面によるケーブルトレイ跨ぎケーブルの確認

- ① 設備所管Gは、ケーブル敷設工事の実施の有無についてリスト化する。

5. 注意事項

- ・ 作業前に、作業ステップ毎の役割分担を明確にし、作業を実施する。
- ・ プラントの状況を考慮し、制御盤等重要設備近傍での作業においては周囲の状況に十分に注意する。

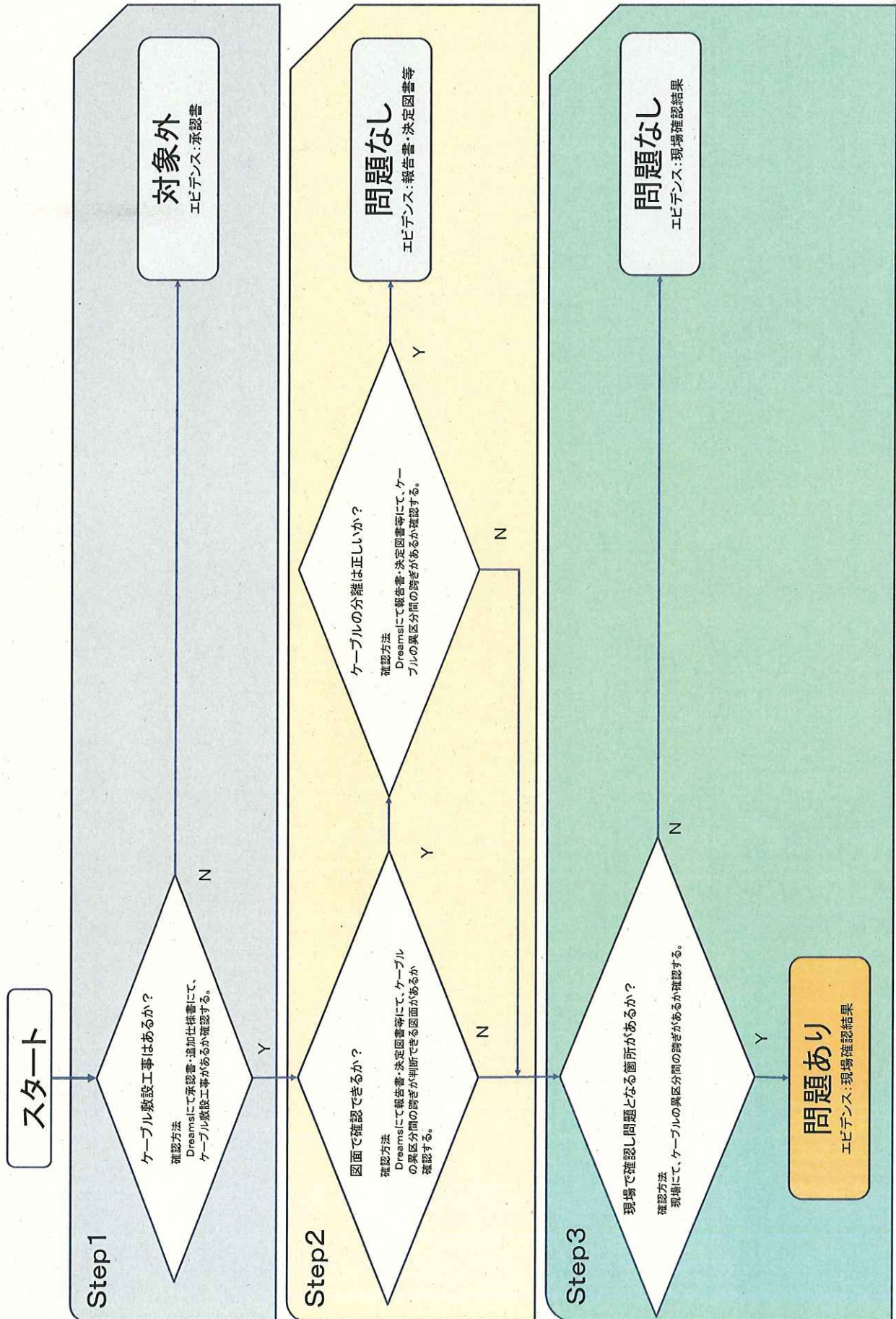
- 必要以外にケーブルに触れない。
- 高所での作業になる場合は、必要な処置を行う。

6. 添付資料

(1) 図面によるケーブルトレイ跨ぎケーブル確認フロー図

以上

図面によるケーブルレイアウト確認フロー図



中央制御室床下ケーブルピット跨ぎケーブル是正処置実施要領

1. 目的

本要領書は、中央制御室床下ケーブルの敷設状況調査結果より、「KK1～3, 6 中央制御室床下ケーブルピット分離板、ケーブル敷設状況調査及び分離板是正実施要領」、「KK4, 5, 7 中央制御室床下ケーブルピット分離板及びケーブル敷設状況調査実施要領」において、異区分間のケーブル跨ぎと判明したケーブル是正処置に適用する。

2. 実施場所

KK1～7の中央制御室及び下部中央制御室

3. 実施内容

(1) 応急処置

- ① 跨ぎケーブル敷設工事実施G（以下、設備所管Gとする）は、安全処置を当直に依頼し、実施の確認を行う。
- ② 設備所管Gは、対象ケーブルの使用状況に応じて以下の処置を行う。

	処置	使用状況
A	引き戻し ^{※1}	現在使用していないが、今後使用するケーブル
B	撤去	現在使用しておらず、今後も使用しないケーブル
C	仮敷設 ^{※2}	現在使用しているケーブル
D	切断	現場の敷設状態で引き戻し・撤去・再敷設が困難なケーブル

^{※1} 引き戻し：ケーブルの片側を開線し、もう片側に引き戻してまとめること。

^{※2} 仮敷設：床下ケーブルピット外に敷設すること。ただし、KK6で敷設済みものは電気機器G／計測制御Gにて確認しているため対象外とする。

- ③ 設備所管Gは、各是正処置が確実に実施されたことを、立会いにて確認する。

(2) 是正処置

- ① 設備所管Gは、対象ケーブルの再敷設ルートを図面にて確認し、維持・管理責任箇所（別途設置）の確認を得る。
- ② 設備所管Gは、安全処置を当直に依頼し、実施の確認を行う。
- ③ 設備所管Gは、対象ケーブルの再敷設ルート図に基づき再敷設する。

- ④ 設備所管Gは、各是正処置が確実に実施されたことを、立会いにて確認する。
- ⑤ 設備所管GMは、④の確認の完了をもって、当直にリリースする。

(注) KK4, 5, 7における是正処置

- ・止むを得ず異区分間を跨ぐ場合は、金属フレキにて敷設する。
- ・距離による分離が困難な場合は、分離バリアを追設し系統分離を行う。
- ・樹脂管を用いて敷設しているものは、樹脂管を撤去し、金属フレキにて敷設する等敷設方法を検討する。
- ・分離バリアの開口部は添付の開口部修理要領図に基づき修理する。

5. 記録

設備所管Gは、是正処置実施記録として以下のデータを残す。

	処置	実施記録（データ）
A	引き戻し	引き戻し前後の写真、ルート図、位置図等
B	撤去	撤去前後の写真等
C	リルート	リルート前後の写真、ルート図、位置図等
D	切断	切断前後の写真、ルート図、位置図等

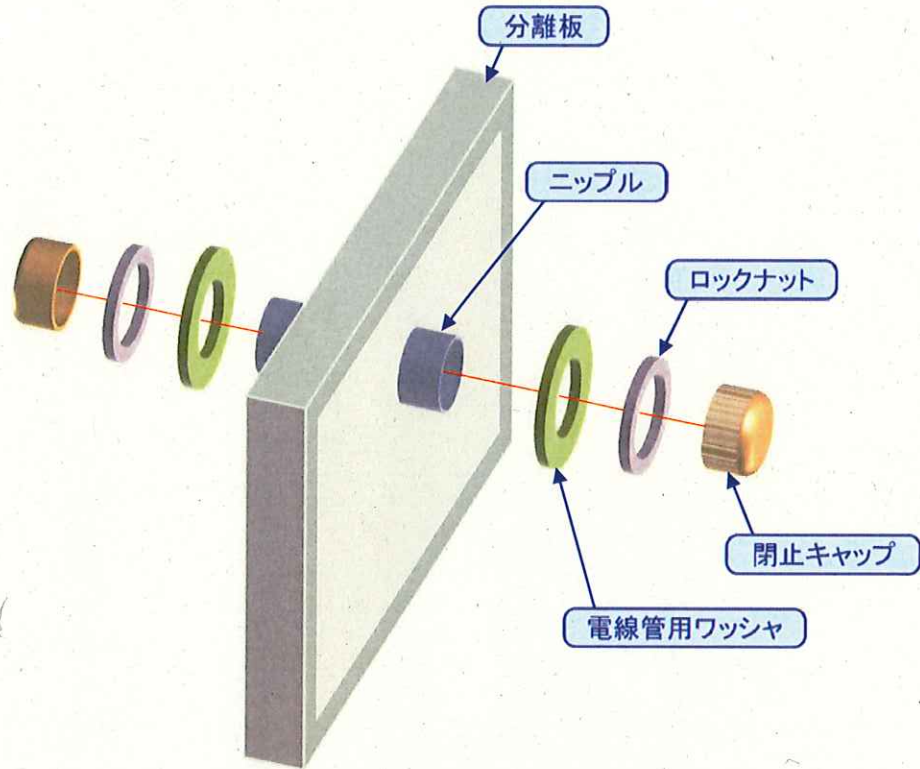
6. 注意事項

- (1) 設備所管Gは、以下の作業上の配慮をすること。
- ① ケーブル跨ぎの是正作業については、引抜くケーブルの使用状況を特定し、系統運用上影響のないことを確認したうえで、実施する。
 - ② 通電されているケーブルについては、安全処置を実施したうえで引抜き作業を実施する。
 - ③ 作業開始前のTBM-KYにおいて、ケーブル引抜き対象を確認し対象間違えが無いことを確認するとともに、他のケーブルへの影響を考慮し、慎重に作業を行うよう注意喚起する。
 - ④ ケーブル引き抜き作業中においては、中央制御室の運転員にパラメータの状態監視を依頼しパラメータの変化（ノイズ等の影響による指示変動等）がないことを確認しながら作業を実施する。
 - ⑤ ケーブル引抜きの際は、可能な限り敷設ルート上の床板パネルを開放し他のケーブルに損傷を与えないよう、目視確認のうえ作業を実施する。

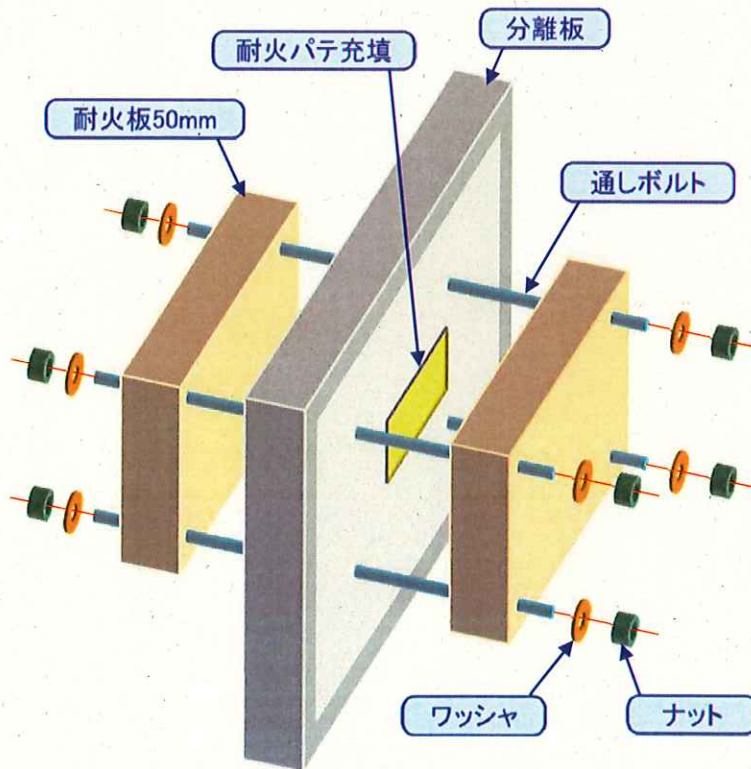
7. 添付資料

- (1) 分離バリア開口部修理要領図

以上



丸開口部 修理要領図



丸及び角開口部 修理要領図

ケーブルトレイ跨ぎケーブル是正処置実施要領

1. 目的

本要領書は、「ケーブルトレイ跨ぎケーブル調査実施要領」のケーブルトレイの敷設状況調査結果より、異区分間のケーブル跨ぎと判明したケーブル是正処置に適用する。

2. 実施場所

KK1～7の非常用ケーブルトレイ

3. 実施内容

- (1) 跨ぎケーブル敷設工事実施G（以下、設備所管Gとする）は、安全処置を当直に依頼し、実施の確認を行う。
- (2) 設備所管Gは、対象ケーブルの使用状況に応じて以下の処置を行う。

	処置	使用状況
A	引き戻し※ ¹	現在使用していないが、今後使用するケーブル
B	撤去	現在使用しておらず、今後も使用しないケーブル
C	リルート	現在使用しているケーブル、及び引き戻したケーブル
D	切断	現場の敷設状態で引き戻し・撤去・再敷設が困難なケーブル

※¹ 引き戻し：ケーブルの片側を開線し、もう片側に引き戻してまとめること。

- (3) 設備所管Gは、各是正処置が確実に実施されたことを、立会いにて確認する。
- (4) 設備所管GMは、(3)の確認の完了をもって、当直にリリースする。

4. 記録

設備所管Gは、是正処置実施記録として以下のデータを残す。

	処置	実施記録（データ）
A	引き戻し	引き戻し前後の写真及びケーブルトレイルルート図
B	撤去	撤去前後の写真
C	リルート	リルート前後の写真及びケーブルトレイルルート図
D	切断	切断前後の写真

５．注意事項

（１）設備所管Gは、以下の作業上の配慮をすること。

- ①ケーブル跨ぎの是正作業については、引抜くケーブルの使用状況を特定し、系統運用上影響のないことを確認したうえで、実施する。
- ②通電されているケーブルについては、安全処置を実施したうえで引抜き作業を実施する。
- ③作業開始前のTBM-KYにおいて、ケーブル引抜き対象を確認し対象間違いが無いことを確認するとともに、他のケーブルへの影響を考慮し、慎重に作業を行うよう注意喚起する。
- ④ケーブル引き抜き作業中においては、中央制御室の運転員にパラメータの状態監視を依頼しパラメータの変化（ノイズ等の影響による指示変動等）がないことを確認しながら作業を実施する。
- ⑤ケーブル引抜きの際は、可能な限り敷設ルート上の床板パネルを開放し他のケーブルに損傷を与えないよう、目視確認のうえ作業を実施する。

以上

現場調査スケジュール

各号機調査項目	11/4 指示文書受領	11/13 指示事項1, 2報告	11月		11/30 指示事項3報告	備考
	2(月)の週 (第1週)	9(月)の週 (第2週)	16(月)の週 (第3週)	23(月)の週 (第4週)		
中央制御室 床下調査	1号機	・分離板調査完了 ・データ整理中	・ケーブル跨ぎ調査			
	2号機	・分離板調査完了 ・データ整理中	・ケーブル跨ぎ調査			
	3号機	・分離板調査完了 ・データ整理中	・ケーブル跨ぎ調査			
	4号機	・分離バリア調査中 ・データ整理中		・ケーブル跨ぎ調査		
	5号機	・分離バリア調査中		・ケーブル跨ぎ調査		
	6号機	・分離板調査完了(10/16) ・ケーブル跨ぎ調査完了(11/10)				
	7号機	・分離バリア調査完了(10/27) ・ケーブル跨ぎ調査完了(11/6)				
現場ケーブル ルトレイ調査	1号機		・現場ウォークダウン ・ケーブル仕様調査			
	2号機		・図面によるケーブル跨ぎ調査 ・現場ウォークダウン ・ケーブル仕様調査			
	3号機		・現場ウォークダウン ・ケーブル仕様調査 ・図面によるケーブル跨ぎ調査			
	4号機		・現場ウォークダウン ・ケーブル仕様調査 ・図面によるケーブル跨ぎ調査			
	5号機		・現場ウォークダウン ・ケーブル仕様調査 ・図面によるケーブル跨ぎ調査			
	6号機	・現場ウォークダウン ・ケーブル仕様調査	・図面によるケーブル跨ぎ調査			
	7号機	・現場ウォークダウン ・ケーブル仕様調査	・図面によるケーブル跨ぎ調査			
原因究明 調査	・現場ケーブル調査からの原因調査			・現場ケーブル調査からのなぜなぜ分析		
	・設備工事における設計管理の不備に関する原因調査		・不適切なケーブル敷設および設計管理の不備に関する共通的原因究明		・不適切なケーブル敷設および設計管理の不備に関する共通的な再発防止対策の策定	

柏崎刈羽原子力発電所における不適切なケーブルの敷設に係る対応について
(中間報告)

正 誤 表

	正	誤
P 3	<p>中央制御室床下で区分分離が不適切な状態であったケーブルは総数<u>175</u>本を確認した。</p> <p>更にそのケーブルの詳細調査として、発着点の確認及び区分跨ぎした異区分の範囲をケーブルルート調査した結果、安全系4区分を跨いでいるケーブルが<u>12</u>本、安全系3区分を跨いでいるケーブルが<u>12</u>本、安全系2区分を跨いでいるケーブルが<u>50</u>本、安全系1区分を跨いでいるケーブルが<u>101</u>本であった。</p>	<p>中央制御室床下で区分分離が不適切な状態であったケーブルは総数<u>174</u>本を確認した。</p> <p>更にそのケーブルの詳細調査として、発着点の確認及び区分跨ぎした異区分の範囲をケーブルルート調査した結果、安全系4区分を跨いでいるケーブルが<u>15</u>本、安全系3区分を跨いでいるケーブルが<u>11</u>本、安全系2区分を跨いでいるケーブルが<u>49</u>本、安全系1区分を跨いでいるケーブルが<u>99</u>本であった。</p>
P 9	<p>なお、区分跨ぎケーブル<u>175</u>本に関して、・・・</p>	<p>なお、区分跨ぎケーブル<u>174</u>本に関して、・・・</p>