

玄海原子力発電所の原子力規制検査における 指摘事項について

2024年1月30日
九州電力株式会社

1. はじめに
2. 火災感知器の不適切な設置
3. 誤った火災影響評価による
火災防護対象機器等の系統分離対策の不備
4. おわりに

1. はじめに

○2023年度第2四半期の原子力規制検査の結果、以下の2件が通知されました。

- 玄海原子力発電所3、4号機 タービン動補助給水ポンプ室等における火災感知器の不適切な設置
- 玄海原子力発電所3、4号機 系統分離対策を行う火災防護対象機器等選定時の誤った火災影響評価による火災防護対象機器等の系統分離対策の不備

○当社は、検査指摘事項を踏まえ、発電所の安全活動の改善を継続的に進めることにより、安全性の向上に努めてまいります。

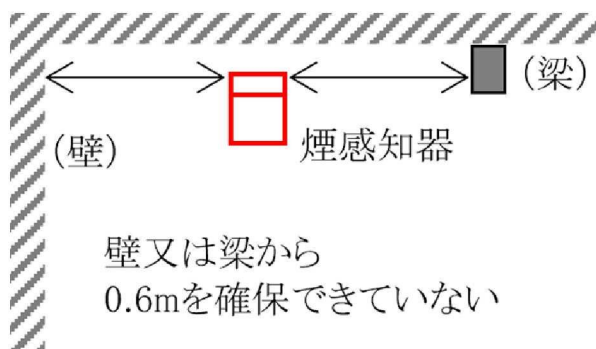
※2023年度第1四半期の原子力規制検査の結果は前回説明済（P9参照）

2. 火災感知器の不適切な設置(1/2)

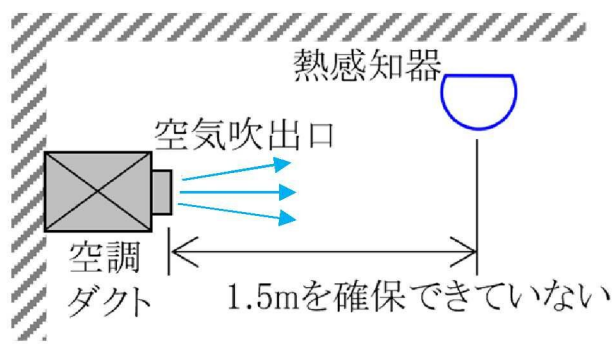
○国に認可された火災感知器設置の詳細設計である「設計及び工事計画認可」(以下、「設工認」という)には、「火災感知器は消防法の設置条件に基づき設置する」と定めていましたが、一部の火災感知器において、そのことを満足していないものがありました。

具体的に、満足していなかった消防法の設置条件は、以下①～③のとおりです。

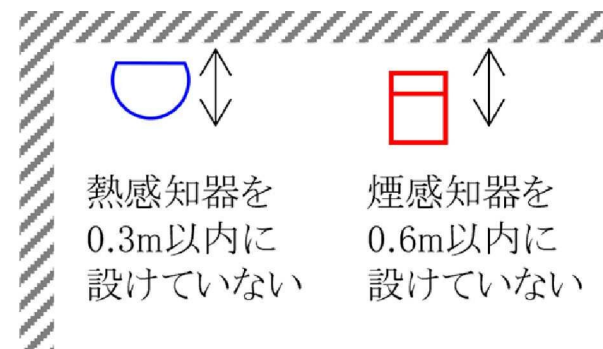
- ①壁又は梁から0.6m以上離れた位置に設置
- ②空気吹出し口から1.5m以上離れた位置に設置
- ③火災感知器の種別に応じて、取付け面から規定の距離内に設置



① 3号機 68台 / 約5700台
4号機 29台 / 約2700台



② 3号機 51台 / 約5700台
4号機 26台 / 約2700台



③ 3号機 64台 / 約5700台
4号機 13台 / 約2700台

2. 火災感知器の不適切な設置(2/2)

○検査結果

火災感知器の不適切な設置があったものの、当該エリアには適切に設置されていた火災感知器が他にあり、火災の早期感知・消火対策等ができていることから、安全性への影響は極めて小さいと、原子力規制検査において確認されています。

○改善

現在、当該火災感知器について、消防法を満足する位置への移設工事を行い改善を進めています。

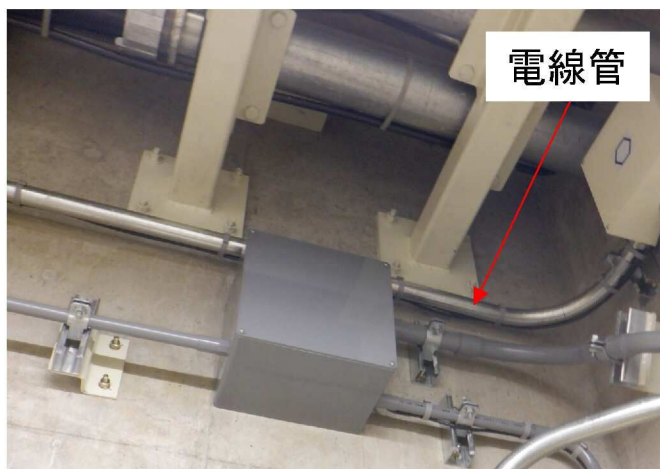
○スケジュール

3号機：現在実施中の定期検査で完了（2023年12月26日）

4号機：2024年3月から実施する定期検査で完了予定

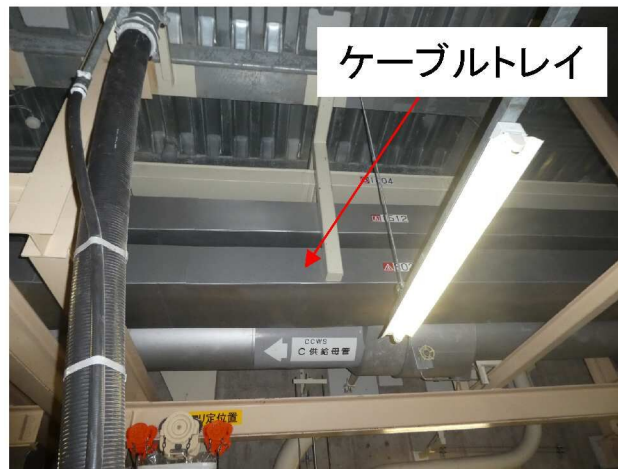
3. 誤った火災影響評価による火災防護対象機器等の系統分離対策の不備(1/4)

- 複数台設置している安全機器に電力を供給するそれぞれのケーブル等については、万一の火災により、全ての安全機器が同時に機能を喪失しないように系統分離対策を実施しています。
- 設工認では、火災の影響を評価し、同じ機能を持った安全機器のケーブルが同時に燃えないように系統分離対策を実施するか、安全機器の機能が喪失しないように別の手段を用意するよう定めています。
- 本件は、一部の安全機器において、火災の影響を誤って評価したことにより、用意していた別の手段に問題となるケースがあることが判明しました。



【電線管】

安全機器のケーブルを収納する金属製の管



【ケーブルトレイ】

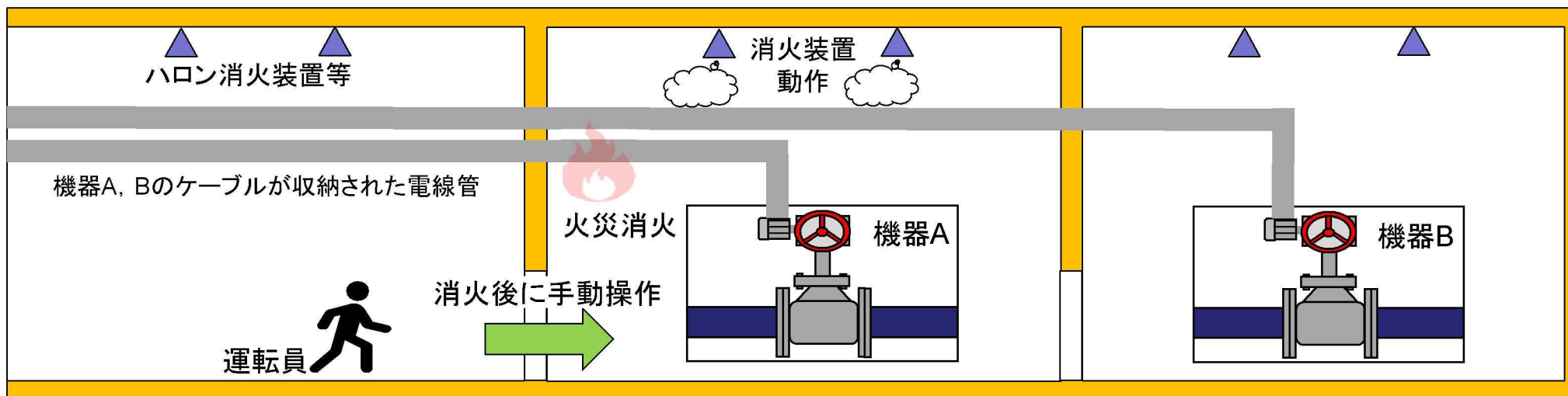
安全機器のケーブルを束ねて
収納する金属製の容器

[系統分離対策とは(例)]

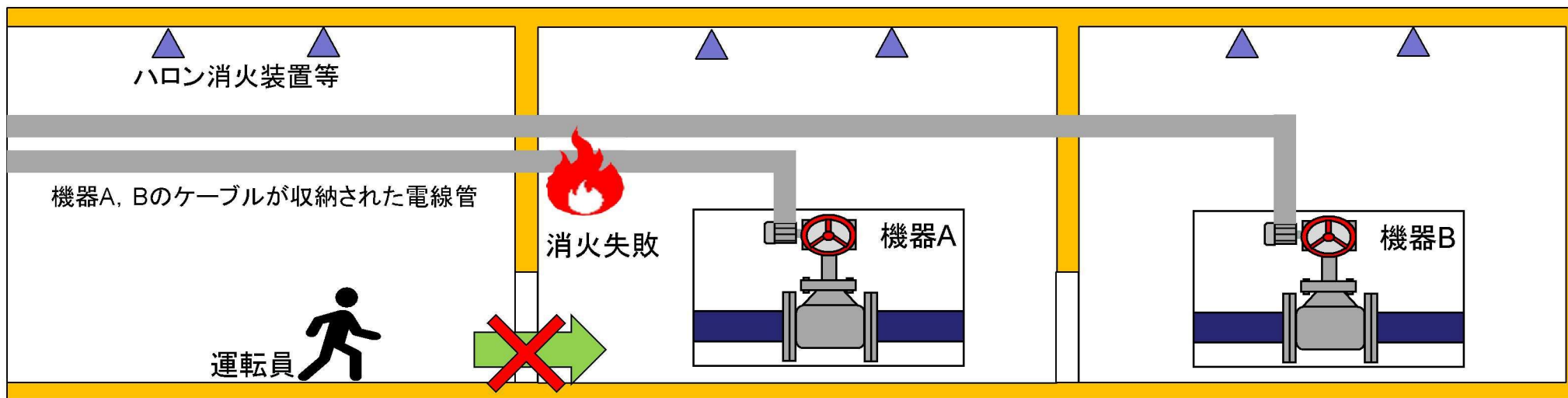
安全のために2台の同じ設備を設置する場合、一方の設備をA系、もう一方をB系と呼び、A系とB系が火災で同時に機能喪失しないよう、それぞれの設備や電源ケーブルなどを耐火隔壁や耐火材などで分離することです。

3. 誤った火災影響評価による火災防護対象機器等の系統分離対策の不備(2/4)

- これまで当社は、安全機器のケーブルが燃えて中央制御室から遠隔操作できなくなった場合には、運転員が現場に出向き、機器を手動操作することとしており、運転員のアクセスルート上で火災があった場合は、消火後に手動操作を行うこととしていました。



- しかし、火災影響評価においては、更に消火の失敗により現場へアクセス出来ない場合を考慮する必要があるとの指摘がありました。



3. 誤った火災影響評価による火災防護対象機器等の系統分離対策の不備(3/4)

○検査結果

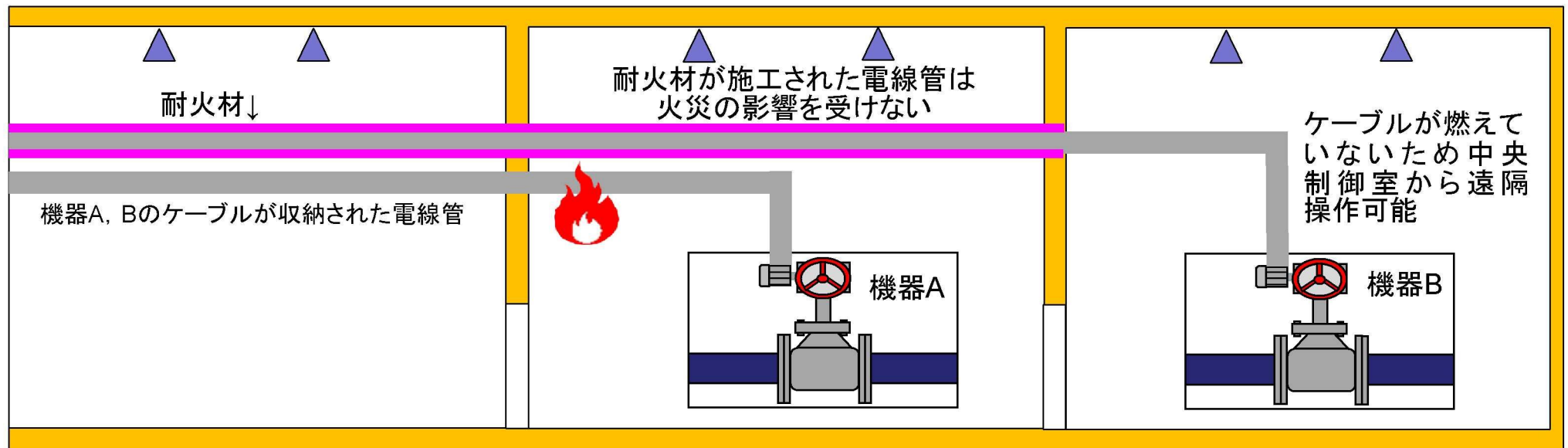
系統分離対策に不備があったものの、ケーブルを収納する電線管は、以下の通り、火災の発生防止対策及び万一火災が発生した場合の早期感知・消火対策等はできていることから、安全性への影響は極めて小さいと、原子力規制検査において確認されています。

- ・ 火災感知器で火災を感知できる。（不適切に設置されていた火災感知器があった区画も含む）
- ・ 当該機器のケーブルは、火災発生源となるポンプ等から離れた場所に設置しており、火災発生源からの火災を想定した場合でも影響はないことが確認されている。
- ・ 可燃物の持ち込み管理を適切に行っている。

3. 誤った火災影響評価による火災防護対象機器等の系統分離対策の不備(4/4)

○改善

現在、誤った火災影響評価による系統分離対策の不備があった電線管について、火災が発生した場合でも、いずれかの安全機器が中央制御室からの遠隔操作ができるように、電線管へ耐火材による系統分離対策工事を実施し改善を進めています。



○スケジュール

3号機：現在実施中の定期検査で完了（2024年1月5日完了）

4号機：2024年3月から実施する定期検査で完了予定

4. おわりに

当社は、今後とも、国の審査や原子力規制検査に真摯に対応するとともに、着実な改善活動を通じて発電所の安全性を継続的に向上させる取組みを引き続き実施してまいります。

参 考

2023年第1四半期の原子力規制検査の結果(前回説明済)

(参考) 1. はじめに

○2023年度第1四半期の原子力規制検査の結果、以下の2件が通知されました。

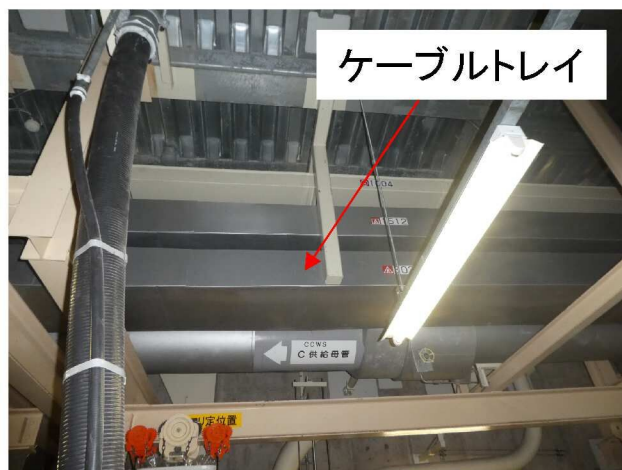
- 玄海原子力発電所3、4号機 不適切な設計管理による火災防護対象ケーブルの系統分離対策の不備
- 玄海原子力発電所3号機 不適切な点検計画表の管理によるB安全補機室冷却ユニット定期事業者検査実施時期の超過及び原子力規制委員会への誤った報告

○いずれも、玄海原子力発電所の安全性への影響は極めて小さい事象とされています。

(参考)2. 火災防護対象ケーブルの系統分離対策の不備(1/3)

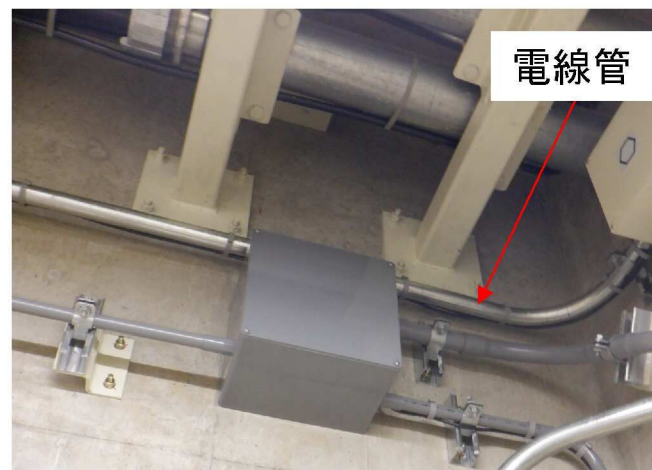
○確実に安全機能を発揮できるように、安全機器に電力等を供給するケーブル等についても、複数ある機器ごとに独立して設置しています。火災により全てのケーブルが損傷しないよう、火災の発生防止はもとより、万一火災が発生した場合でも、延焼を防止するために、以下の火災防護対策を実施しています。

- ・ ケーブルトレイや電線管などには、不燃性の材料を使用し、ケーブル自体も燃えにくいもの（難燃性）を使用
- ・ ケーブルトレイに耐火材を設置することで、他のケーブルトレイへの延焼を防止（系統分離）
- ・ 火災感知器や自動消火設備を設置 等



【ケーブルトレイ】

原子炉を安全に停止させるために必要な機器のケーブルを束ねて収納する金属製の容器



【電線管】

原子炉を安全に停止させるために必要な機器のケーブルを束ねて収納する金属製の管

[系統分離対策とは(例)]

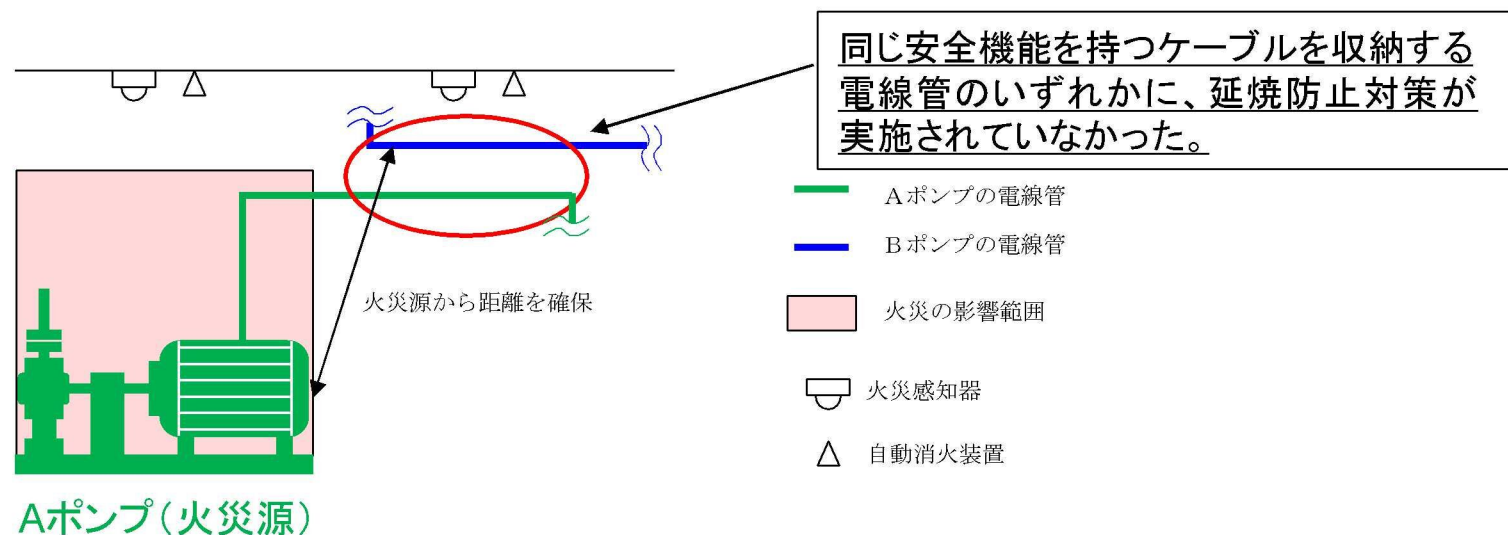
安全のために2台の同じ設備を設置する場合、一方の設備をA系、もう一方をB系と呼び、A系とB系が火災で同時に機能喪失しないよう、それぞれの設備や電源ケーブルなどを耐火隔壁や耐火材などで分離することです。

(参考)2. 火災防護対象ケーブルの系統分離対策の不備(2/3)

○原子力規制検査において、安全機器に電力等を供給するケーブル等の火災防護対策状況の確認が行われ、ケーブルを収納する一部の電線管について、設工認通りの延焼防止対策(系統分離)が実施されていないことが判明しました。

○ケーブルを収納する電線管は以下の通り、火災の発生防止対策及び万一火災が発生した場合の早期感知・消火対策等はできていることから、安全性への影響は極めて小さいことが、原子力規制検査において確認されています。

- ①火災発生源となるポンプ等から離れた場所に設置
- ②火災感知器や自動消火設備の設置
- ③適切な対策・管理下での火気作業の実施



【今回の事象のイメージ】

(参考) 2. 火災防護対象ケーブルの系統分離対策の不備(3/3)

○推定原因

- ・新規制基準適合性審査において、電線管への火災防護対策の必要性が論点にならなかったこと及び電線管は金属に囲まれて閉塞していることから、火災防護対策が必要という認識が不足していました。

(設工認には、延焼防止(系統分離)を行うことを記載していましたが、電線管の火災防護対策について、具体的には記載していませんでした。)

○対策

以下の対策に関連する国の手続きとして、設工認※¹は2023年11月10日に、保安規定※²は同年11月17日に認可を受けました。現在、安全を最優先に工事を実施しているところです。

- ・近接している同じ安全機能を持つ電線管への耐火材設置等※¹
- ・電線管近傍における可燃物の持込を管理(運用中) ※¹※²

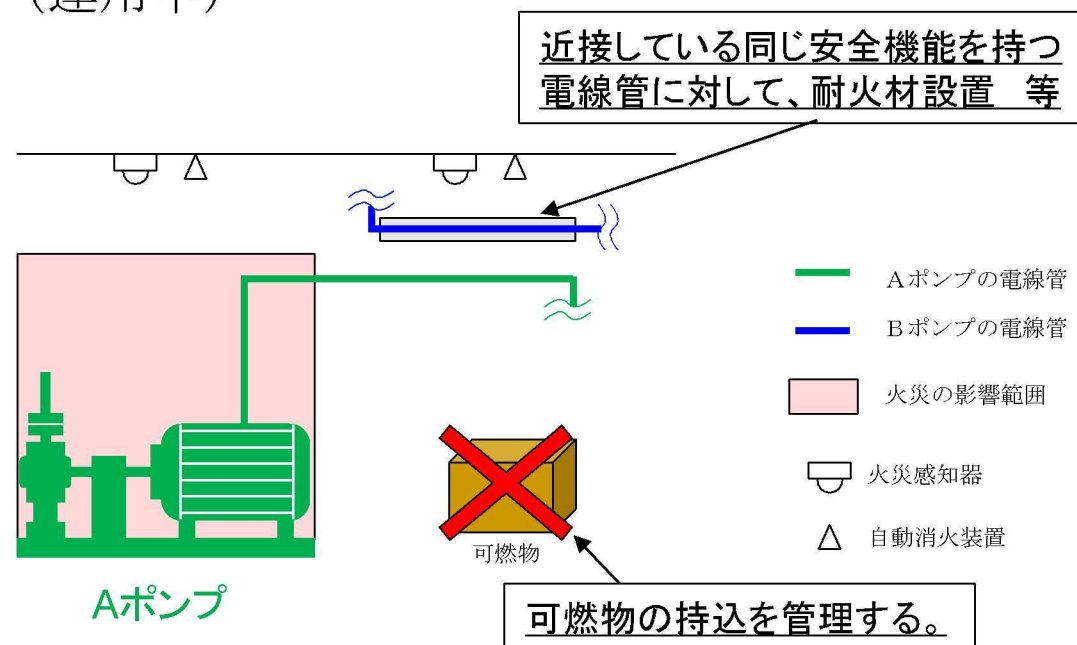
○スケジュール

3号機

現在実施中の定期検査で完了
(2024年1月5日完了)

4号機

2024年3月から実施する定期検査で
完了予定

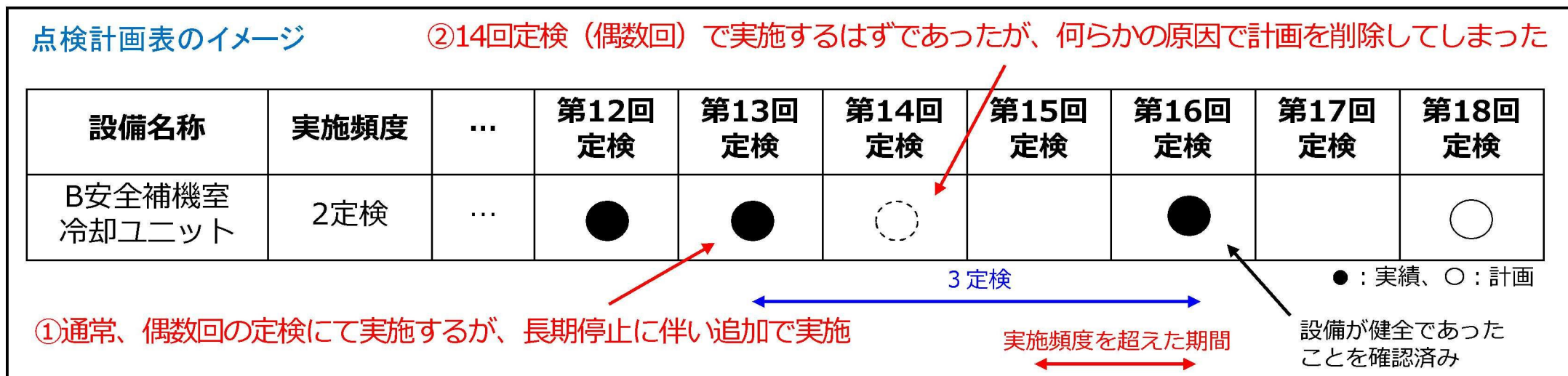


【対策後のイメージ】

(参考) 3. 定期事業者検査実施時期の超過及び誤った報告(1/2)

【定期事業者検査実施時期の超過】

- 玄海原子力発電所では原子炉等規制法に基づき、約1年(13か月)に1回、発電所の運転を停止して定期検査(以下、「定検」という。)を実施しており、各設備の点検や検査などを行います。定検中に実施する各設備の検査のことを、定期事業者検査といいます。
- 3号機B安全補機室冷却ユニットの定期事業者検査については、本来は2定検に1回の周期で実施する計画としており、第14回定検で実施する計画でしたが、何らかの原因で計画を削除してしまったため、同定検で実施せず、点検時期を超えていることが判明しました。
- なお、至近の第16回定検において点検や定期事業者検査を実施しており、実施頻度を超えた期間においても設備が健全であったことを確認しています。



[点検計画表とは]

原子力発電所に設置している各設備の点検頻度や点検内容を定め、点検計画や実績管理に使用するものです。

[安全補機室冷却ユニットとは]

緊急時に原子炉を冷却する設備を設置している部屋(安全補機室)の空調装置です。本装置には、空気を水で冷却する熱交換器や空気中の塵等を除去するフィルタなどが収納されています。



【3B安全補機室冷却ユニット】 14

(参考)3. 定期事業者検査実施時期の超過及び誤った報告(2/2)

○推定原因

- ・「点検計画表」の管理において、複数の担当者が管理しており、一元的な管理が十分に行われていませんでした。

○対策

- ・「点検計画表」を変更する際は、決められた管理者以外が編集できないよう、一元的な管理を行います。また、計画表の変更時には、設備担当の管理職の確認を徹底します。
- ・定検終了ごとに、次回の点検が適切な時期に計画されているかの確認を徹底するよう発電所員に周知しました。

【定期事業者検査実施時期の誤った報告】

「定期事業者検査実施時期の超過」事象を踏まえ、原子力規制庁に提出した「3号機第16回定期事業者検査報告書」を確認した結果、当該設備について第14回定検で定期事業者検査を実施したと誤って記載していたため、報告書を訂正し原子力規制庁に報告しています。

対策として、報告書作成時には、担当者が「点検計画表」と突き合わせ確認を行うとともに、管理職による確認を徹底するよう発電所員に周知しました。