

柏崎刈羽原子力発電所
荒浜側洞道内ケーブル火災の原因と対策について

【概要版】

2019年1月

東京電力ホールディングス株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

TEPCO

1. 事象概要

- 2018年11月1日、柏崎刈羽原子力発電所5号機中央制御室において、5～7号機のケーブル洞道温度監視装置の温度高警報が発生
- 現場を確認したところ、ケーブル洞道に繋がる荒浜側立坑内にて発煙を確認したことから、柏崎市消防に119番通報を実施
- 発煙の原因を調査したところ、ケーブル洞道内の7号機用ケーブル接続部に焦げ痕が確認されたことから柏崎市消防が火災と判断
- 本件においては、大きく以下3つの問題点を確認
 - ✓ 火災発生
 - ✓ 自治体及び報道機関への情報連絡遅れ
 - ✓ 柏崎市消防との情報共有に関わる課題

1. 火災発生
2. 自治体及び報道機関への情報連絡遅れ
3. 柏崎市消防との情報共有に係わる課題
4. 全体まとめ

1-1. 火災発生に関する設備概要

- ✓ 当該ケーブルは3相1組で構成され、ケーブル同士を直線接続している。
- ✓ 火災はケーブル接続部で発生した。

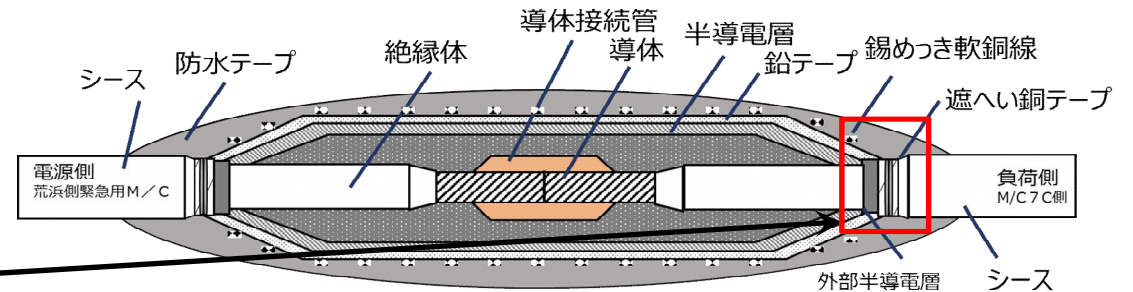


荒浜側緊急用M/C

<当該ケーブル配置図>



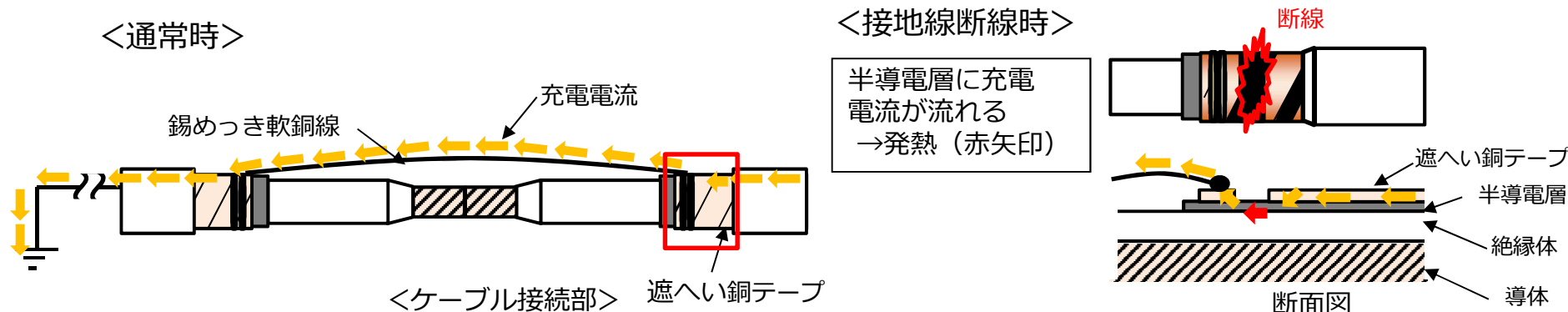
<洞道内ケーブル損傷箇所>



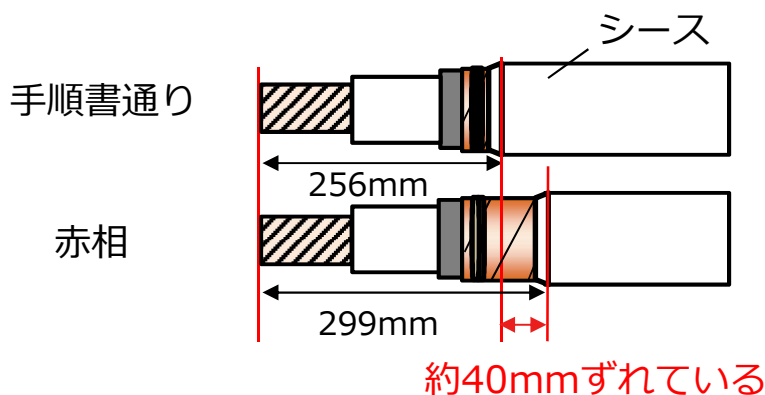
<洞道内ケーブル接続部>

1-2. ケーブル接続部の原因調査の結果

✓ 損傷のあった接続部の分解調査の結果、接続部の端部「接地線取り付け部」付近が著しく溶損しており、接地線に不具合があったと推定。



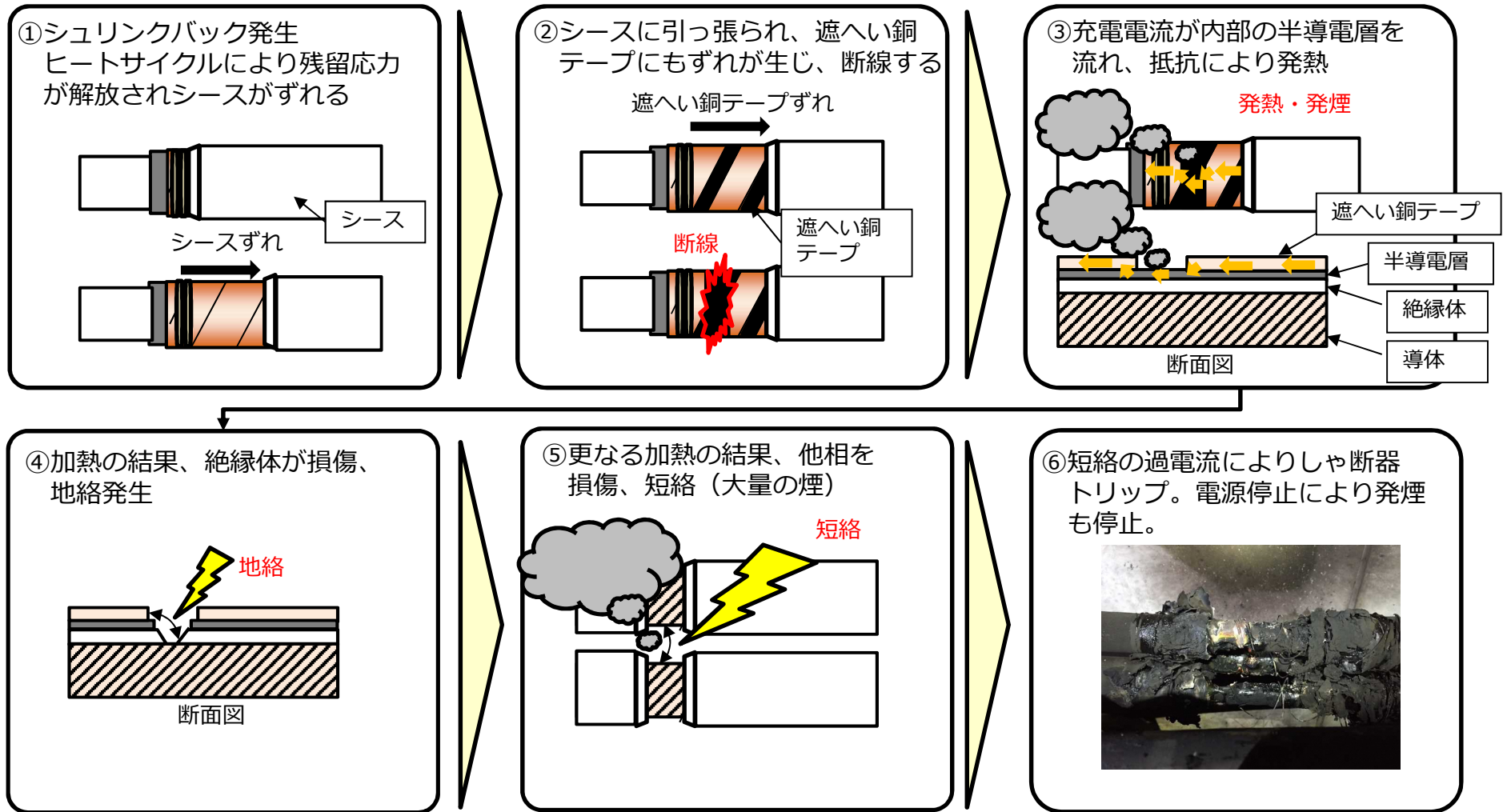
赤相の接続部について寸法測定を行った結果、シース端部が手順書通りの位置よりもケーブル側にずれていることを確認したことから、シュリンクバック (※) していると推定



(※) <シュリンクバック現象とは>

- ケーブルの外側には絶縁体や遮へい銅テープを保護するためのシース (外装) がある。
- ケーブル製造時に、シースを高温軟化させ、押し出し急冷させ被覆させた際、残留応力によってひずみが残る場合がある。
- ケーブルへの負荷電流により発生するジュール熱や、昼夜・季節変化による温度差 (ヒートサイクル) によってシースの残留応力が徐々に解放され、シースが収縮することをシュリンクバックという。

1-3. 火災発生 の 推定原因

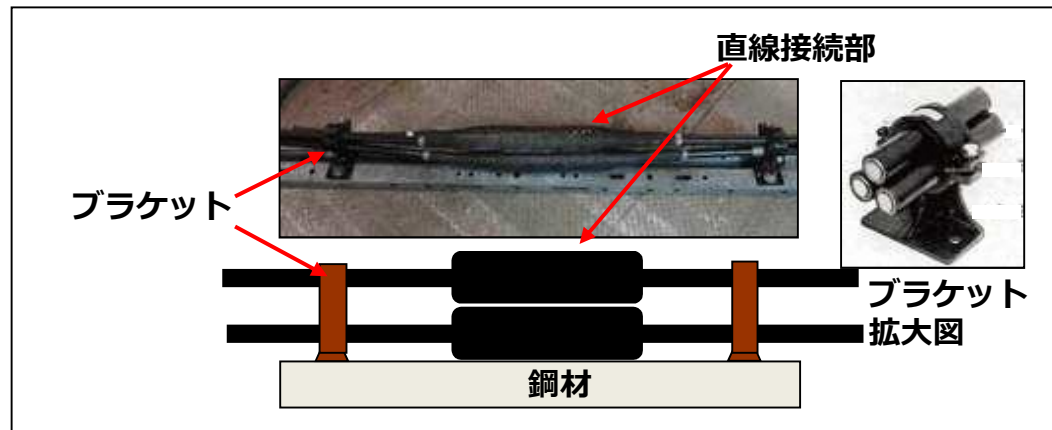


1-4. 再発防止対策

- ✓ 屋外にあるケーブル洞道やトラフ内については、気温差による温度影響が小さいことから、シュリンクバック対策を実施してこなかった。
- ✓ 当該および類似の接続部の計99箇所について以下対策を実施する。

<ブラケット設置>

直線接続部両端の近傍をブラケットにより固定し、シュリンクバックを抑制する。



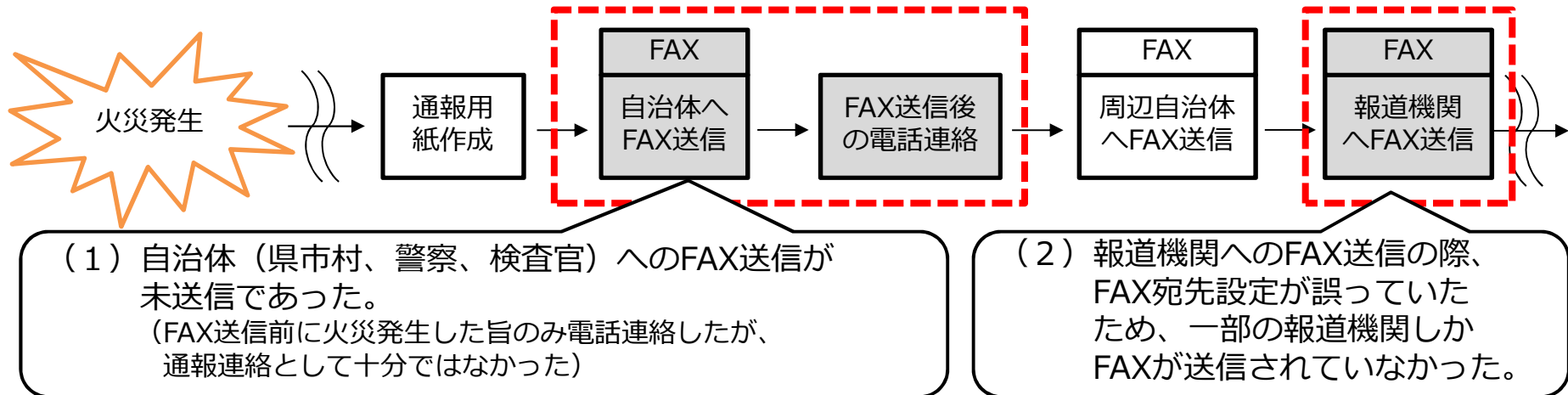
- 今回火災を起こした当該直線接続部は、ケーブルを引き直し直線接続部はブラケットで固定し復旧する。
- その他の類似箇所については、継続して外観確認を実施し、異常のないことを確認しつつ、充電中の接続部を2019年内目途に、その他については、2020年度内目途でブラケットを設置する。
- なお、直線接続部の状況を踏まえて、ケーブルを引き直し直線接続部の削減も合わせて実施する。

1. 火災発生
2. 自治体及び報道機関への情報連絡遅れ
3. 柏崎市消防との情報共有に係わる課題
4. 全体まとめ

2. 自治体及び報道機関への情報連絡遅れについての原因と対策 (1/2) ⁸

原因

<初動対応フローのイメージ>



対策

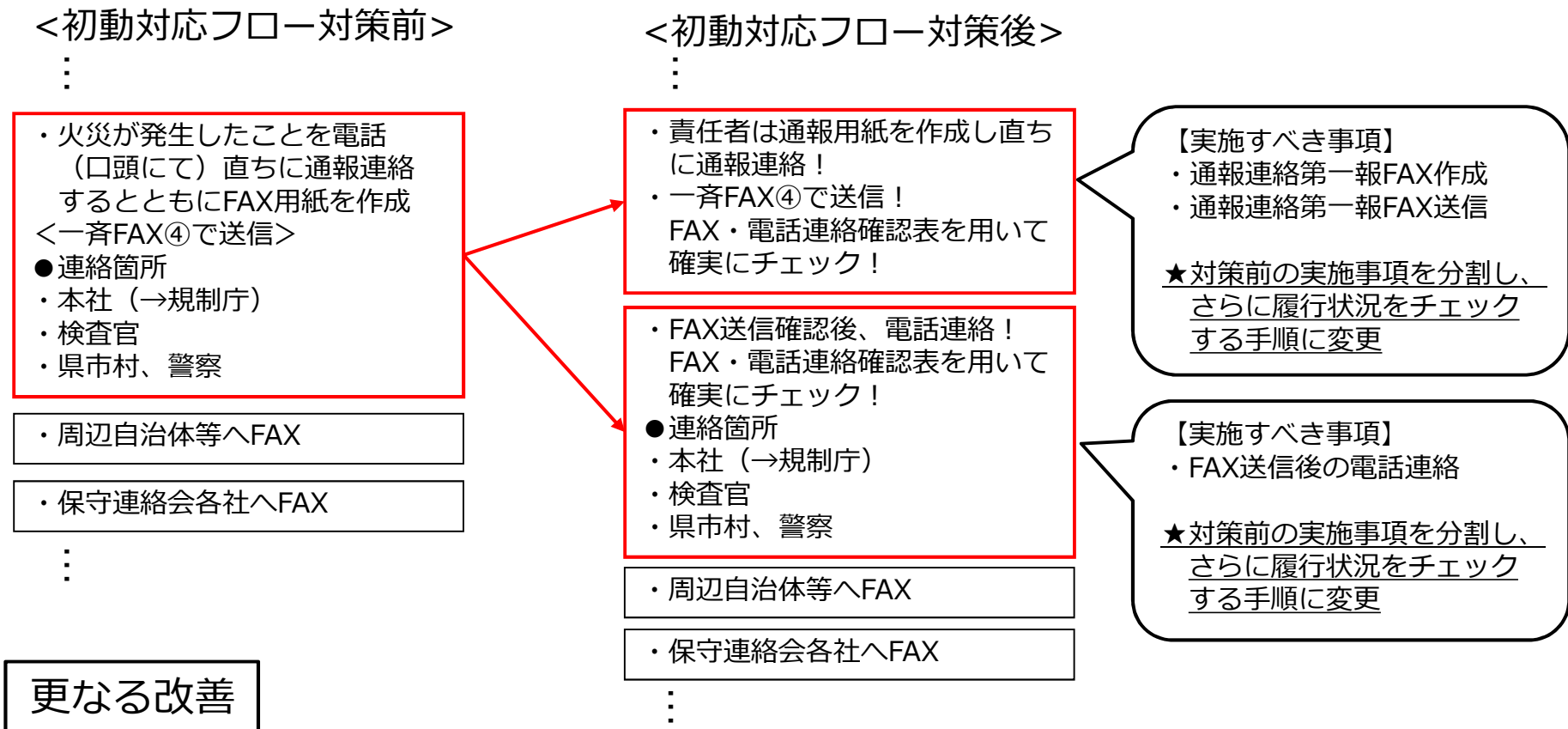
(1) 「自治体への情報連絡遅れ」について

- ・ 火災発生時の初動対応フローの手順を「第一報FAX」と「電話」に分割した。
- ・ 「FAX送信チェックシート」を作成し、FAX送信毎にチェックを実施するよう手順を修正した。

(2) 「報道機関への情報連絡遅れ」について

- ・ 全てのFAX宛先設定を再確認し、FAX送信テストを実施した。
- ・ 今後宛先データ設定変更等を実施した場合は、FAX送信テストを実施し、確実に送信できることを確認する。

2. 自治体及び報道機関への情報連絡遅れについての原因と対策 (2/2) ⁹

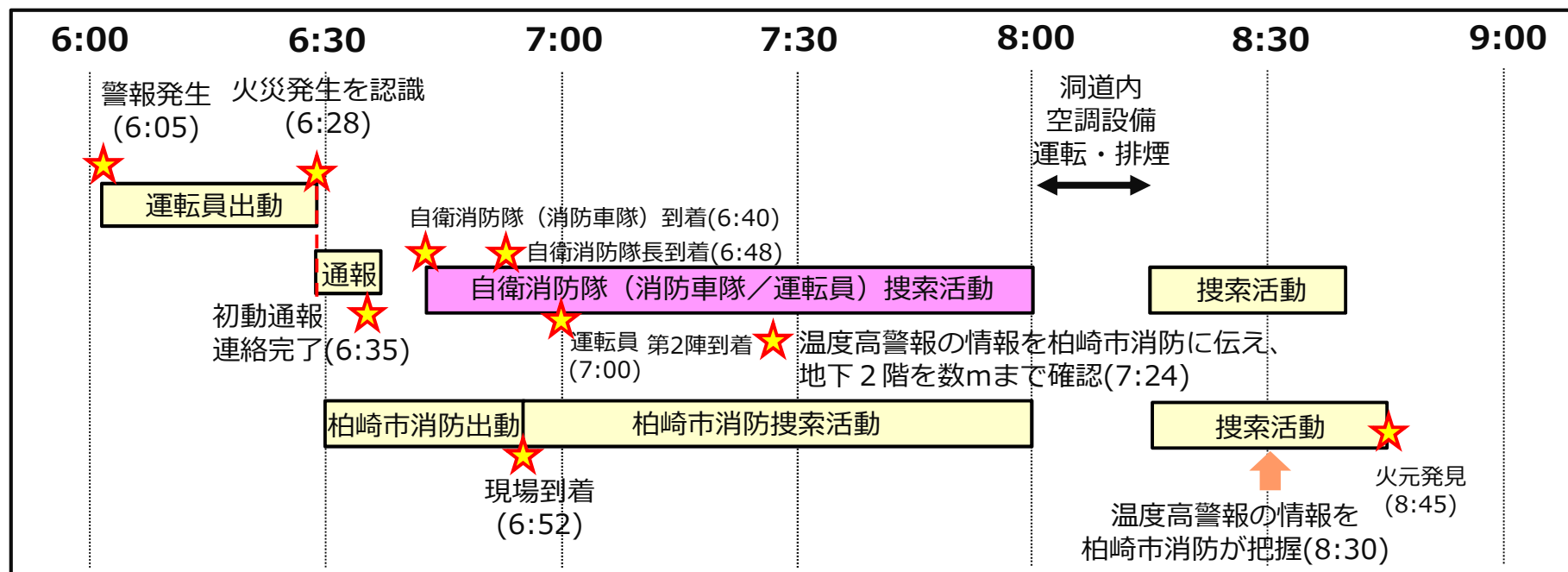


- ・ これまでも当番者へ向けた訓練は実施していたが、今回のFAX送信遅れを鑑み、FAX送信を含めた一連の対応について当番者への訓練内容を強化し、継続的に実施する。
- ・ 当番者への訓練後には振り返りを実施し、改善事項を確認する。必要に応じてフローの改訂を行うことで、繰り返し改善を図っていく。

1. 火災発生
2. 自治体及び報道機関への情報連絡遅れ
3. 柏崎市消防との情報共有に係わる課題
4. 全体まとめ

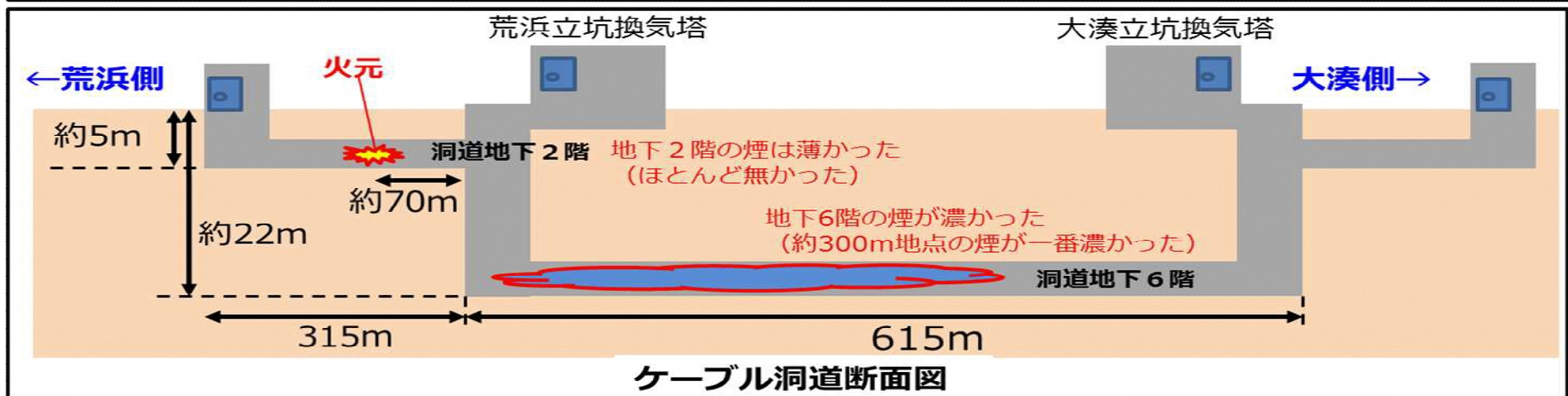
3-1. 事象概要と時系列

- 2018年11月1日6時05分、5～7号機のケーブル洞道温度監視装置の温度高警報が発生。
- 運転員が、ケーブル洞道に繋がる荒浜側立坑にて発煙を確認し、柏崎市消防に119番通報。
- 自衛消防隊（消防車隊）、運転員、柏崎市消防が洞道内を捜索するとともに、自衛消防隊長が現場本部を設置。
- 現場本部内における**情報共有が不十分**であったこと及び（警報発生場所である洞道内地下2階よりも）地下6階の方が煙が濃い状態が確認されたことから、地下6階を優先して捜索したが、火元の特定に時間を要した。
- その後8時30分頃、柏崎市消防による運転員への聞き取りより、「地下2階の洞道内で温度高警報が発報」という事実を確認。柏崎市消防と自衛消防隊が地下2階を捜索し、8時45分に火災発生箇所を発見、鎮火が確認された。



3-2. 火災発生時の現場状況（ケーブル洞道断面図）

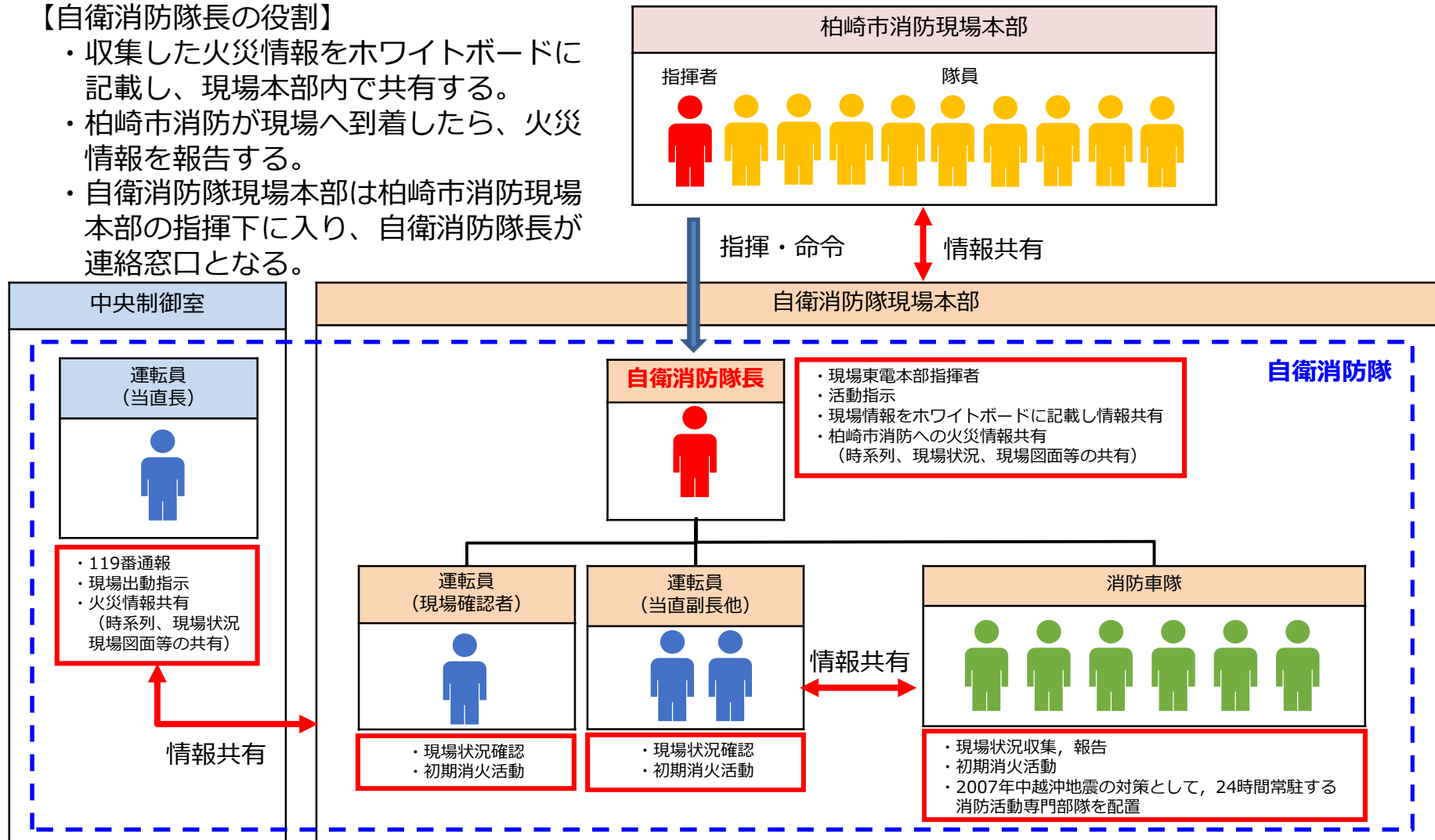
- ・問題点：警報発生箇所は地下2階だったが、煙が濃い地下6階を優先して実施した。
⇒警報発生場所等の**情報共有が不十分**であった。



- 問題点：自衛消防隊内の**情報共有が不十分**⇒現場状況を正しく把握できなかった。

【自衛消防隊長の役割】

- ・収集した火災情報をホワイトボードに記載し、現場本部内で共有する。
- ・柏崎市消防が現場へ到着したら、火災情報を報告する。
- ・自衛消防隊現場本部は柏崎市消防現場本部の指揮下に入り、自衛消防隊長が連絡窓口となる。



3-4. 柏崎市消防との情報共有に関わる原因と対策まとめ（1/2）

以下の手順で原因／対策に関して整理を実施。

- ①時系列に対して、社内手順書で実施すべき事項ができていたかを確認。
- ②実施できていなかった事項に対して、その原因及び対策を抽出。
- ③対策に関して、公設消防との合同訓練にて検証。

以下に、課題8事項に対する整理結果を以下に示す。

	実施できなかった事項	実施できなかった原因	対策
①	運転員（当直副長）は現場出発時に柏崎市消防への説明用資料（図面等）を持参しなかった。【×】	火災現場への出勤時に資料を持って行くことが、運転員に浸透していなかった。	運転員に、火災現場への出勤時には資料を持って行くよう周知し、訓練で継続的に反復教育する。
②	自衛消防隊(消防車隊)は現場到着時に火災情報を詳細に確認せず現場確認を優先した。【△】	自衛消防隊（消防車隊）が現場に到着した際、収集する情報を明確化していなかった。	自衛消防隊（消防車隊）が現場に到着した際に収集する情報を明確化し、3 wayコミュニケーションで確認を行う。
③	自衛消防隊長は、ホワイトボードへの火災情報記載、現場本部内への共有を実施しなかった。【×】	現場本部で自衛消防隊長が当社マニュアルに基づいて実施すべき手順が作成されておらず、自衛消防隊の現場本部資機材車に	<ul style="list-style-type: none"> ・自衛消防隊長が現場本部で当社マニュアルに基づいて実施する内容の手順を、現場本部資機材車へ配備する。また、自衛消防隊長が果たすべき役割について、実技を含めた訓練を実施する。 ・自衛消防隊長へ警報情報、指示等の火災情報についてホワイトボードに記録・共有することを徹底する。
④	自衛消防隊長は、柏崎市消防の現場到着時、得られた情報の一部しか伝えなかった。【△】	配備されていない。また、 自衛消防隊長の果たすべき役割の実効的な訓練が不足していた ことから、自衛消防隊長は現場指揮者としての役割を十分に果たしていなかった。	

3-4. 柏崎市消防との情報共有に関わる原因と対策まとめ (2/2)

	実施できなかった事項	実施できなかった原因	対策
⑤	柏崎市消防現場本部と自衛消防隊現場本部は緊密な連携が図れなかった。 【×】	柏崎市消防現場本部と自衛消防隊現場本部との位置が離れていたため、情報共有を適切に行えなかった。	自衛消防隊長は、柏崎市消防指揮者の近くに位置し、各々得た情報を共有することで現場本部の一体化を図る。
⑥	自衛消防隊長は、自衛消防隊（消防車隊）および柏崎市消防に対して、地下2階で警報発生情報を伝えなかった。 【×】	自衛消防隊長は警報発生場所の情報（地下2階）を知っていたが、洞道の構造等を理解していなかったことから、煙が濃い地下6階を優先して捜索していることに疑問がなかった。	<ul style="list-style-type: none"> 内部構造が分かりづらい屋外共通設備について、自衛消防隊長に教育する。 自衛消防隊長は、警報情報、指示等の火災情報についてホワイトボードに記録・共有することを徹底する。 自衛消防隊長は、現場状況と警報発生場所が異なる場合は隊員を分け、並行して現場確認できるように、柏崎市消防に火災情報を共有する。
⑦	運転員（当直副長）は、洞道地下2階入口から数m捜索だけ捜索したが、警報発生場所まで行かなかった。 【×】	運転員（当直副長）は警報発生場所の情報（地下2階）を知っていたが、警報発生具体的な場所を理解していなかった。また、自衛消防隊長の指示もなかったことから、煙が多い地下6階の捜索を優先すべきと考えた。	
⑧	運転員（当直副長）は、柏崎市消防を地下2階の洞道入口から数mだけ案内したが、警報発生場所まで連れて行かなかった。 【×】		

【△】：マニュアルに基づいた対応が一部実施できなかった事項

【×】：マニュアルに基づいた対応が実施できなかった事項

【事象の原因】

自衛消防隊内の情報の共有が不十分であり、現場の状況を正しく把握できていなかった。このため、柏崎市消防に対しても現場の状況を正しく伝えることができず、火元の特定に時間を要した。

【事象の対策】

火災対応を見直して周知・徹底し、柏崎市消防に対して活動初期より火元情報をお伝えするとともに、現場本部で正しい情報を分かり易く共有・周知することにより、迅速・適切な火災対応を行う。

【継続的な訓練の実施】

自衛消防隊長への個別の訓練やケーブル洞道内の火災を模擬した消防訓練等、様々な状況を想定した消防訓練を強化し、今後も柏崎市消防と合同で継続的に実施し、情報共有方法・ツールの改善、現場本部の連携等の確認を行う。



ホワイトボードでの情報整理の状況

- ホワイトボードに情報・指示を記録し、現場本部内で情報を共有した。

現場図面を用いた説明の実施

- 柏崎市消防へ、現場図面を用いて説明を実施した。



1. 火災発生
2. 自治体及び報道機関への情報連絡遅れ
3. 柏崎市消防との情報共有に係わる課題
4. 全体まとめ

4. 全体まとめ

- ✓ 本件における大きく3つの問題点に係る対策を確実に実行するとともに、今後とも弛まぬ努力で**原子力発電所の運営管理・安全管理を担う「プロ意識」を持って取り組む**ことにより、火災をはじめとするトラブル等の未然防止に努めます。
- ✓ 万が一のトラブル発生時の対応に備え、当番者への実効性のある訓練、柏崎市消防等社外との情報共有等連携を意識した訓練、これらを継続的に行い、都度改善に繋げ、**（伝えるのではなく）「伝わる情報発信」を強く意識し、行政及び関係機関への確実な情報連絡**を行うことにより、**立地地域はじめ社会のみなさまへ、安心・安全を発信、お届け出来るよう努めてまいります。**