

# 構内道路脇の側溝付近からの火災について

2015年5月25日  
東京電力株式会社



東京電力

---

# 1. 事象概要および発生場所

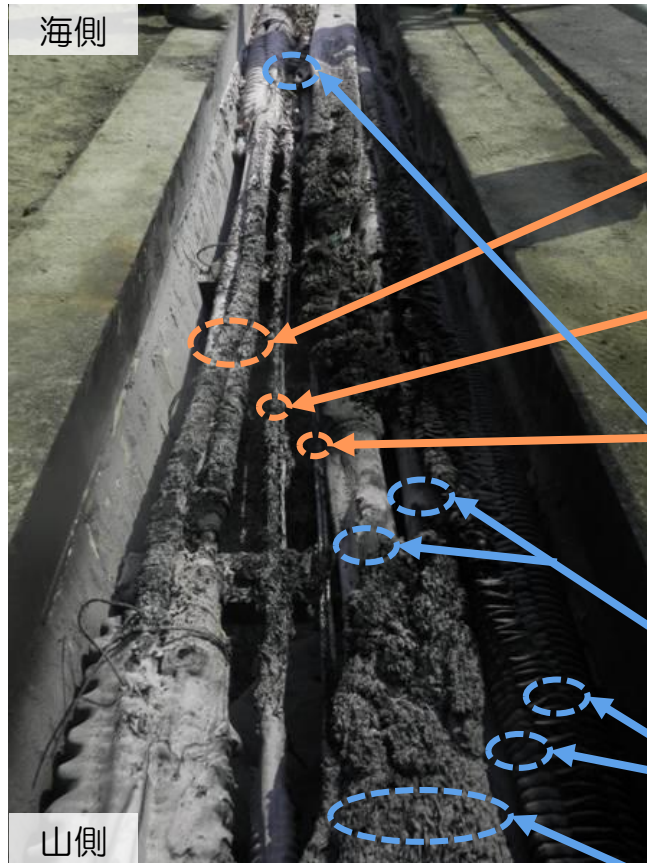
- 発生日時 : 2015年3月29日(日) 20:05頃
- 発生場所 : 免震重要棟から西側へ向かう道路脇の側溝
- 延焼範囲 : 約5m(水処理高圧電源設備(A系)ケーブル\*他)
- 主な時系列:
- 3/29
- 20:05 5号機 高圧電源設備(A系) 地絡警報発生
  - 20:37 当社社員よりケーブル火災の一報あり
  - 20:41 水処理高圧電源設備(A系) 遮断器「開放」操作 警報クリア
  - 20:57 初期消火活動開始
  - 21:26 現場発煙なしを確認
  - 21:45 公設消防が現場到着
  - 22:10 公設消防撤収(鎮火確認については、敷鉄板をはがした後、写真にて確認)
- 3/30
- 16:50 公設消防にて本事象は「火災」と判断

※発電所構内で使用するろ過水・純水を作るための設備に電源を供給するケーブル

水処理設備 電源ケーブルルート図

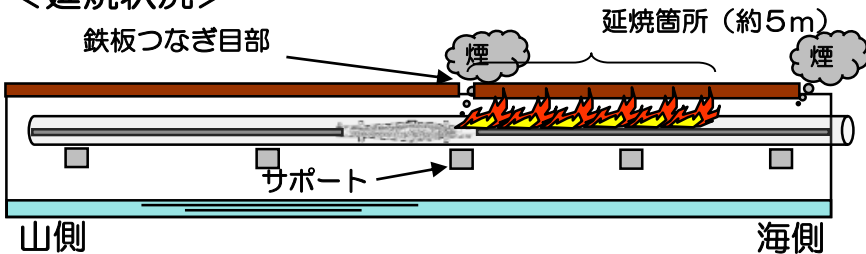


## 2. 火災の状況



<b>① 6.9kV高圧電源設備(A系)電源ケーブル(発火箇所)</b>	
復旧状況	6月下旬を目途に復旧予定
機能状況	火災発生日, A系からB系に電源切替を実施し運転可能な状態としている。負荷に影響なし。
<b>② No.1,2 純水補給弁(電動弁)ケーブル</b>	
復旧状況	ケーブル(5/13復旧済) 電動弁(リレーが損傷。7月復旧予定。)
機能状況	手動操作可能。運用上問題なし。
<b>③-1 No.1 純水タンクレベル計ケーブル</b>	
復旧状況	ケーブル(5/13復旧済) 計器(レベル検出器が損傷。9月復旧予定。)
機能状況	現場にて水位確認可能。運用上問題なし。
<b>③-2 No.2 純水タンクレベル計ケーブル</b>	
復旧状況	5/15復旧済
<b>④ 原子炉注水用ホース(バックアップ) ※1</b>	
復旧状況	4/9復旧済
<b>⑤ 使用済燃料プール補給用ホース(非常時) ※2</b>	
復旧状況	4/10復旧済
<b>⑥ 物揚場仮設タンク移送用ホース</b>	
復旧状況	未使用ライン。上期中に全撤去予定。
<b>⑦ ろ過水タンク淡水供給用ホース</b>	
復旧状況	未使用ライン。上期中に全撤去予定。

### <延焼状況>



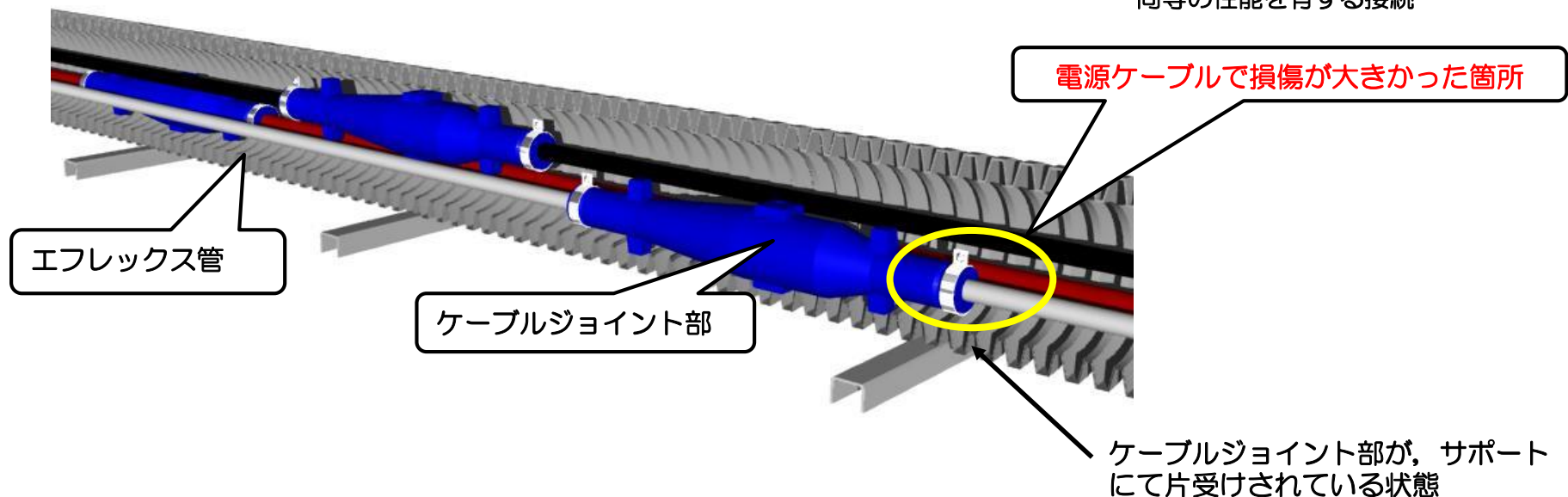
※1 常用及び非常用のバックアップとして設置しているものであり、使用時は消防車を使用し「ろ過水」を供給する。

※2 複数ある非常用設備の一つとして設置しているものであり、使用時は仮設ポンプを使用し「ろ過水」を供給する。

### 3. ケーブルの損傷状況

- 損傷した水処理高圧電源設備 (A系) ケーブルは3相1組みで構成されている。  
また、当該ケーブルはケーブル同士をケーブルジョイント※にて接続している。  
今回の損傷部位においては、3相のうち1相のジョイント部について最も損傷が大きい。
- 各相のケーブルジョイント部は、重ならないようにズラしながら接続を実施しており、  
損傷の大きい1相のジョイント部のみ、サポート片受けにて支えられている状況であった。

※ケーブルジョイント：ケーブル同士を直接接続する目的で使用されるもので、ケーブルと同等の性能を有する接続



## 4. 推定原因 (1 / 2)

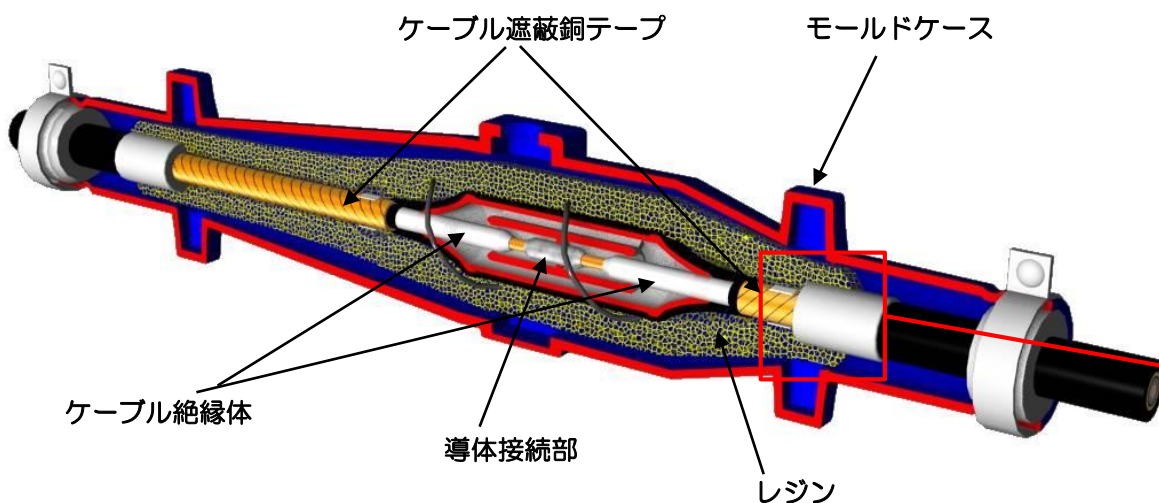
調査の結果、3相1組のケーブルの内火災発生元の1相ケーブルにおいてケーブル遮蔽銅テープの切断が確認された。この原因は、①外気温変動によるケーブル絶縁体などの熱伸縮の影響が想定される。

しかしながら、他の2相においてケーブル遮蔽銅テープの切断が確認されていないことから、当該1相においては、以下の要因が加わりケーブル遮蔽銅テープへ応力が集中し切断に至ったと推定される。

(要因調査は焼損により不可能)

推定要因：②外的応力 (過去のケーブル移設やサポート片受のストレス)

③施工不良 (施工時の遮蔽銅テープ傷つけ)

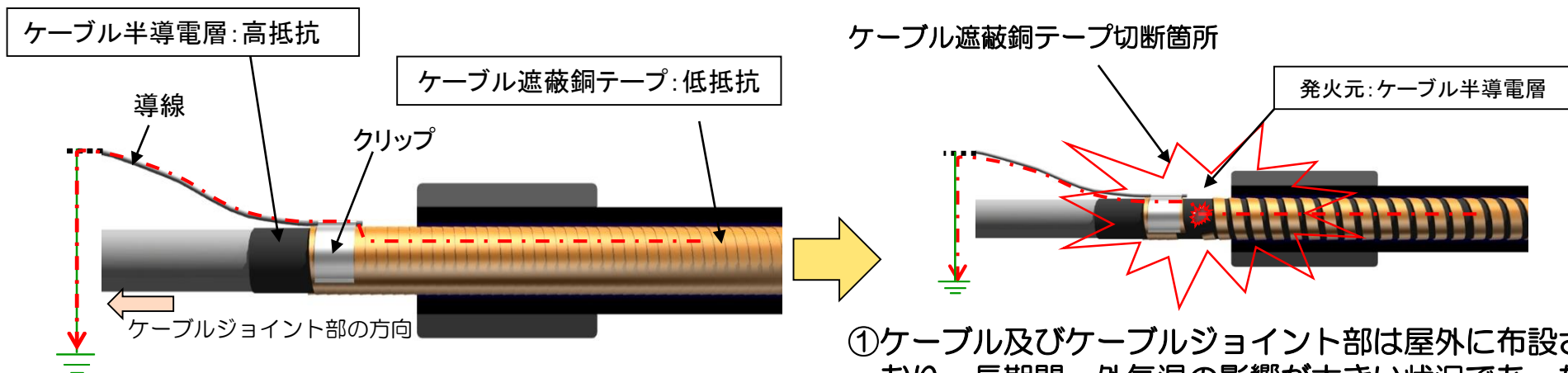


ケーブルジョイント部イメージ図



## 4. 推定原因 (2/2)

ケーブル遮蔽銅テープ切断に起因する火災発生の推定メカニズムは、以下のとおり。  
通常時は、ケーブル遮蔽銅テープからクリップを介して電流が流れ、接地されている。  
事故時には、ケーブル遮蔽銅テープが切断することで、その内側にある高抵抗の半導電層を介して電流が流れ、ケーブル半導電層が過熱し、火災発生に至る。



通常時

ケーブル遮蔽銅テープに充電電流が流れ、接地線から対地に落ちる設計となっている。

- ①ケーブル及びケーブルジョイント部は屋外に布設されており、長期間、外気温の影響が大きい状況であった。
- ②①によりケーブル絶縁体の伸縮が発生し、ケーブル遮蔽銅テープ固定箇所のクリップ部に応力が継続していた。
- ③さらに、施工時のケーブル遮蔽銅テープ傷つけ、過去のケーブル移設やサポートの片受けストレスが重なり、ケーブル遮蔽銅テープが切断した。
- ④ケーブル遮蔽銅テープの切断により外部半導電層へ充電電流が流れ、急速に発熱が生じ、ケーブル絶縁体が焼損することで絶縁破壊に至った。
- ⑤④により地絡が継続したことで焼損箇所がさらに拡大した。

# 5. 火災原因究明要因分析表

要因		確認項目	確認結果	備考	
水処理M/C(A)受電ケーブル地絡による火災	ケーブル絶縁体などの熱伸縮	①外気の温度差、日射、負荷電流等の温度変化にて、ケーブルシース・絶縁体が伸縮することによる遮蔽銅テープの切断	①ケーブルジョイント部の分解調査	①事故相は焼損しており確認不能。 健全層の解体結果、外気温に起因すると思われる絶縁体の伸縮を確認。 伸縮は、約1 cm。 1 cm程度のシース・絶縁体の熱伸縮のみではケーブル遮蔽銅テープ切断にまでは至らないと推定。	△ 確認日：4/8
	施工不良	①ケーブルシース剥ぎ取り時遮蔽銅テープを傷つけ等 ②その他ケーブルジョイント施工不良	①作業員施工者へ聞き取り等 ②他ケーブルジョイント部の分解調査	①施工者への聞き取り及び経験実績等は問題なし。ただし、震災後の施工環境・装備の違いからケーブル遮蔽銅テープに傷をつけた可能性は否定できず、小さな傷をつけた可能性有。 ②他ケーブルジョイント部の分解調査問題無。	△ 確認日：4/8
	外的応力	①過去のケーブルの上を車両又は人が通行し、踏みつけられることによる絶縁体の損傷 ②ケーブルジョイント部の支持不良	①過去の使用状況確認 ②外観目視確認	①車両・人等による踏みつけは無。 ただし、ケーブルの移設実績有を確認。 ②事故箇所のみがサポート片受けであり、長期にわたるストレス蓄積の可能性有。ただし、ストレスのみでは、絶縁破壊・ケーブル遮蔽銅テープ切断にはいたらないと推定。	△ 確認日：4/8
	その他電氣的要因等	①過電圧 ②過電流 ③水トリー劣化 ④ケーブルサイズ選定間違い ⑤絶縁特性低下	①過電圧の有無確認 ②過電流継電器(51)動作有無確認 ③ケーブル仕様確認 ④ケーブル選定根拠確認 ⑤絶縁抵抗測定	①～⑤ ・当直への聞き取り及びリレー動作確認 ・仕様確認・絶縁抵抗測定にて問題無いことを確認。	× 確認日：①～④3/30 ⑤4/6

結果：要因分析により、外気温変動によるケーブル絶縁体等の熱伸縮・施工不良・外的応力が重なり、ケーブル遮蔽銅テープが切断し、地絡し、火災に至ったと推定。

○：原因として考えられるもの  
△：原因として可能性を否定できないもの  
×：原因として可能性のないもの

## 6. 他のケーブルジョイント部の外観調査

■概要 外気温変動の影響を受けやすいか、外的応力を受けないかとの観点で、ケーブルジョイント部を含むその他類似回路について外観調査を実施した。

■対象 所内の高圧ケーブルジョイント 55回路[118箇所]

■期間 4/9～5/20

■結果

項目	該当回路数(55回路中)
外気温影響がある (エフレックス収納かつ屋外布設)	37回路[93箇所]
外的応力を受けている ※外気温影響は受けていない	1回路[1箇所]
周囲に可燃物があるもの	24回路[36箇所]



外気温影響がある例  
(エフレックス収納かつ屋外布設)



外的応力を受けている例  
(湾曲設置されている)



周囲に可燃物がある例  
(草むらに布設されている)



# 7. 対策

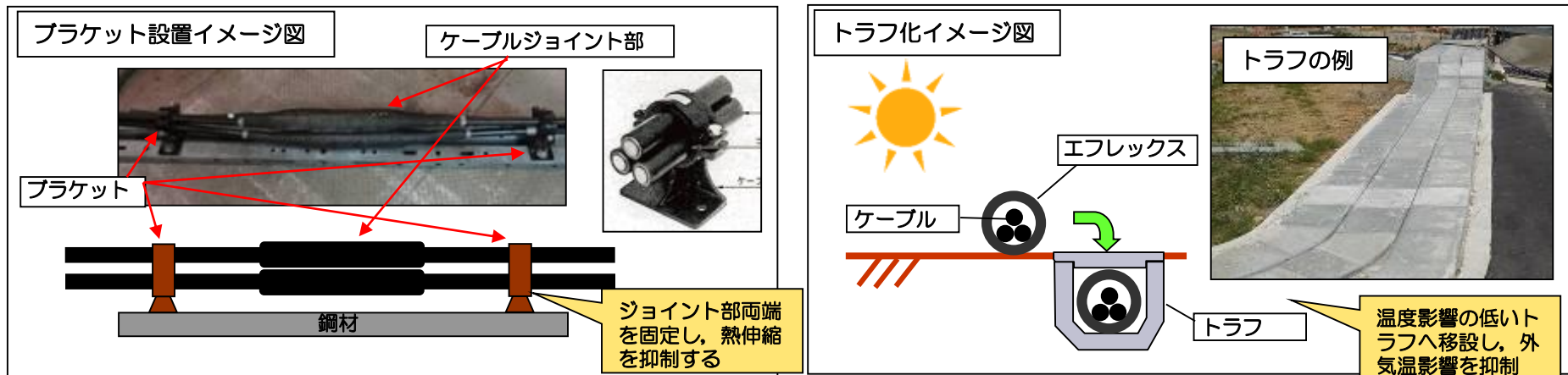
## ■対策

### (1) 外気温影響抑制対策

- ・ ケーブル絶縁体などの熱伸縮を抑制するため、ブラケット設置／トラフ化／回路廃止等を実施。（37回路）

※37回路のうちM/C連系線については優先して実施（14回路）

→M/C連系線については地絡事故時の監視性向上のため、地絡判別装置を追設する。



### (2) 外的応力抑制対策

- ・ 外的応力を受けるケーブルジョイント部の再布設を実施。（1回路）

### (3) 施工不良対策

- ・ 施工時に遮蔽銅テープを傷つけたり、ケーブル移設時やサポート片受とならぬよう施工企業へ当該事例を周知及び施工要領書を改善し再発防止を図る。

### (4) 延焼防止対策

- ・ 草むらに布設されているものについては延焼・野火もらい火対策のため応急的処置として不燃シートでケーブルジョイント部の養生を実施済。更にケーブルジョイント部の鉄板敷き等の恒久的延焼防止対策を実施。（24回路）

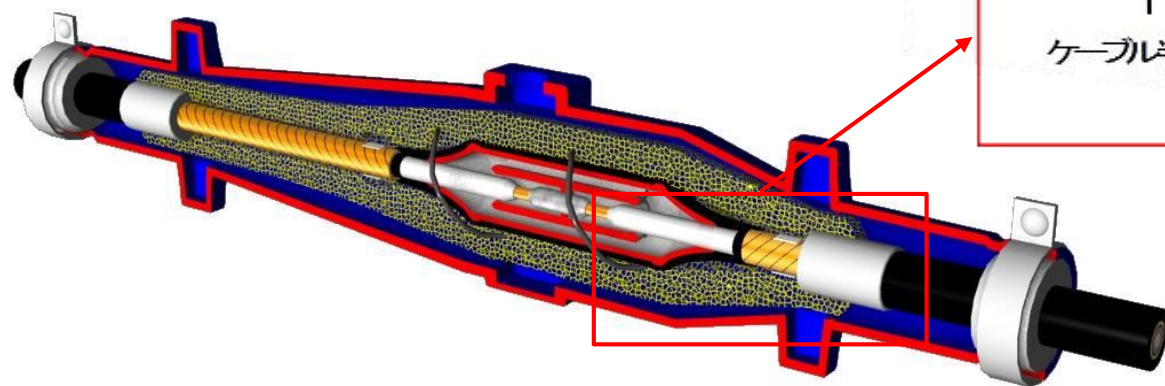
# 8. 対策スケジュール

対策	2015年度				2016年度	進捗状況
	1Q	2Q	3Q	4Q		
(1) 外気温影響抑制対策 (37回路)	M/C連系線(地絡判別装置設置) (14回路)					M/C連系線：2015年完了予定 その他：2016年度完了予定
	その他(23回路)※		ブラケット設置/トラフ化/回路停止等			
					※高圧電源回路の負荷停止調整は相当な負荷回路数のため、23回路分の対策は期間を要する	
(2) 外的応力抑制対策 (1回路)		再布設(負荷停止調整期間含む)				12月末完了予定 (負荷停止調整状況により前倒しは可能)
(3) 施工不良対策	事象周知					5月末完了予定
(4) 延焼防止対策 (24回路)	不燃シート養生(応急)	恒久的延焼防止対策				応急：5月14日完了 恒久：8月末完了予定

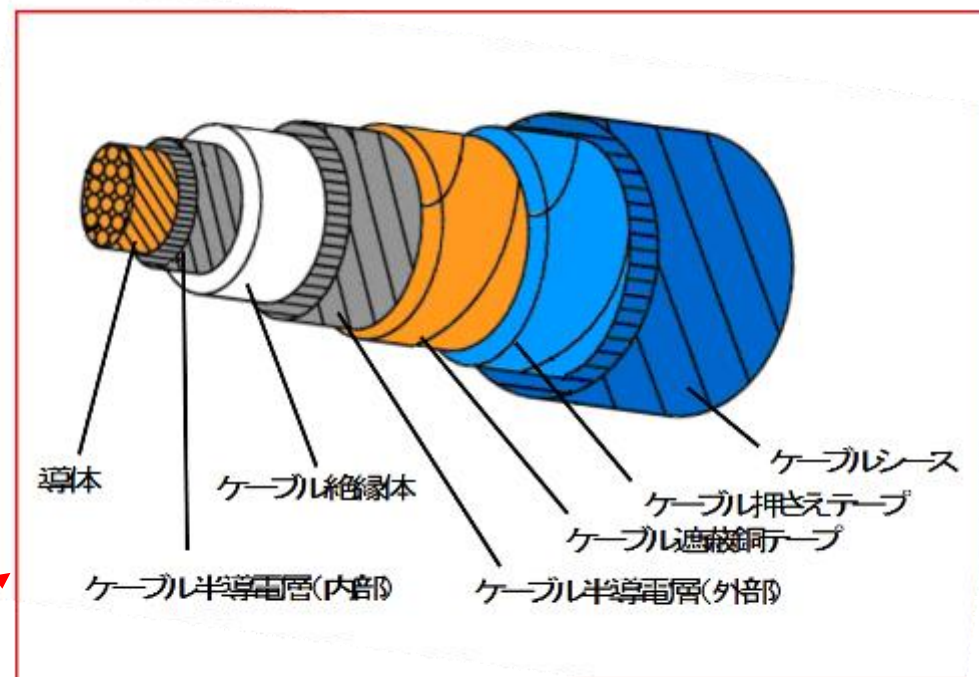
■ 実績

■ 予定

# 【参考】ケーブルの構造



ケーブルジョイント部イメージ図



ケーブル断面図