

# 3号機燃料取扱設備の調達における 品質管理上の問題と対策

2018/10/25



## 東京電力ホールディングス株式会社

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

### 1. 燃料取扱設備(FHM・クレーン)一連の不具合と調達の状況



- 3号機燃料取扱設備の一連の不具合において、問題の事象は以下3点
  - a. コネクタの製造不良による、制御系ケーブル・リード線の断線（2018.8発生）
  - b. FHM機外ケーブルに防塵対策パーツ（グロメット）の組み込み忘れ（a.の事象を踏まえた類似箇所調査から発覚）
  - c. クレーン電圧設定誤りによる、ブレーキレジスターの損傷（2018.3発生）

#### ■ 3号機FHM・クレーンの調達

契約種別	契約件名	契約先	3事象との関係
<b>購買契約</b> ：モノを買う <ul style="list-style-type: none"><li>当社の要求仕様を満たす製品を、工場での製作・試験を経て、当社指定の場所に納入すること</li></ul>	①燃料取扱機及びクレーン他の購入	東芝ESS※	工場試験と現地据付時の電圧設定の違い（c）
	②燃料取出・移送関連設備の購入	東芝ESS※	
<b>据付工事契約</b> ：買ったモノを据付ける <ul style="list-style-type: none"><li>当社指定の製品を当社指定の場所に設置し、試運転を経て、当社の要求仕様を満たす性能を発揮すること</li></ul>	③燃料取扱機及びクレーン他設置工事	東芝ESS※	据付工事にて調達したケーブル・コネクタ類に不具合(a)、(b)

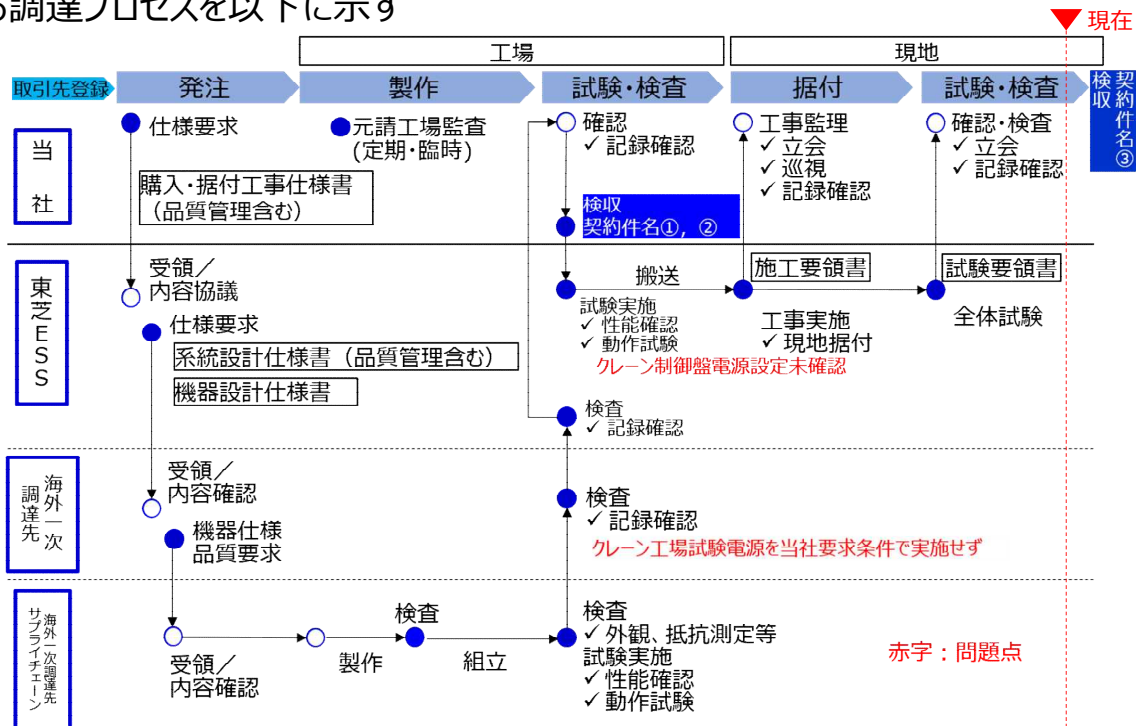
※ 東芝ESS：東芝エネルギーシステムズ(株)

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

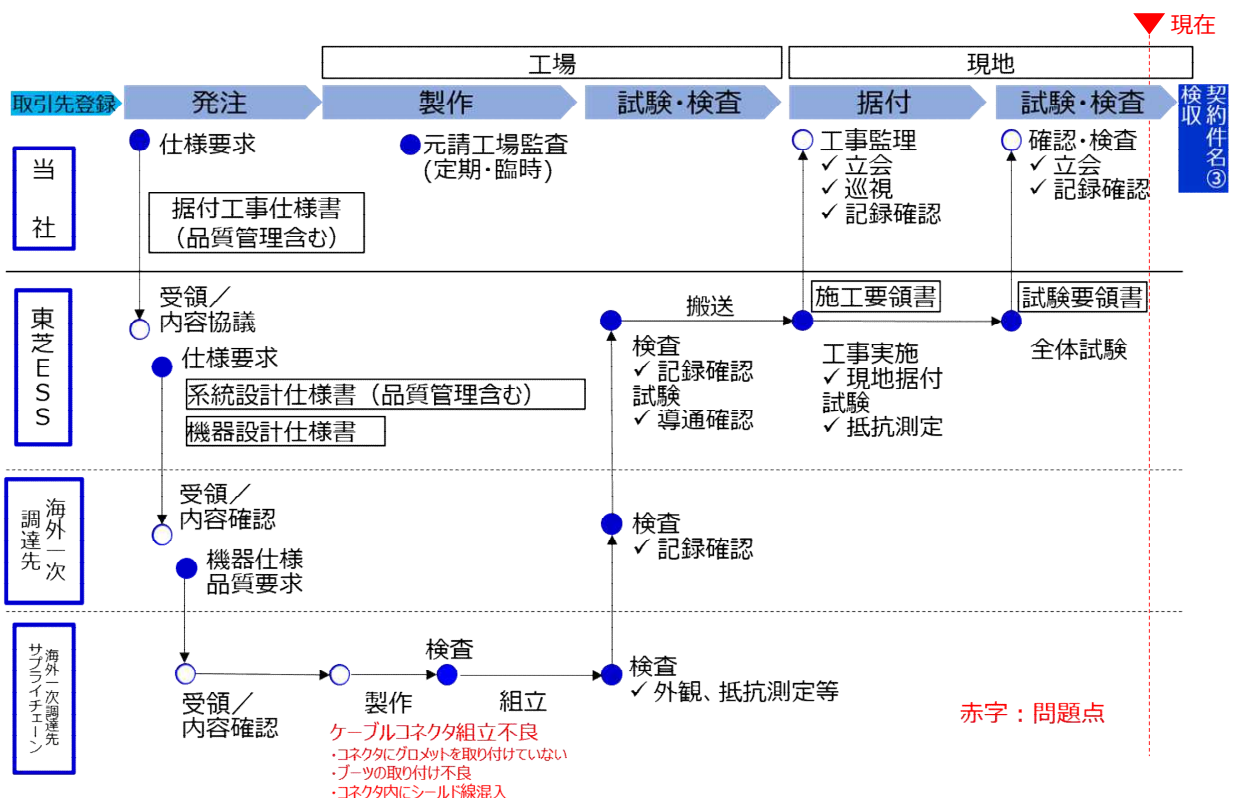
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

## 2. 調達プロセスの概要 (1/2)

- 発注者：当社、受注者：東芝ESS
- 今回の不具合事象c（購買・据付工事契約）及びa、b（据付工事契約）における調達プロセスを以下に示す



## 2. 調達プロセスの概要 (2/2)



■ 製品の要求仕様について

- 今回の不具合3事象に関連する設備について、当社の要求仕様と受注者の回答を整理
  - ✓ 当社は購入仕様書及び据付工事仕様書にて要求、受注者は見積仕様書にて回答、かつ、当社・受注者担当組織間での協議を重ね、仕様を明確化

不具合関連設備		当社要求	受注者回答
クレーン電圧		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 当社と協議して決定した電源盤から電気を供給するための電気工事を実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 480V原子炉カバー用MCC 3B</li> <li>● クレーン制御盤 440V</li> </ul>
制御系ケーブル	設計方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施工時・運用開始後のメンテナンス時の被ばく低減を考慮した設計とすること</li> <li>● オペフロ上のケーブルは、敷設作業の簡略化のためコネクタを設け分割可能なものとする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 南側構台上制御コンテナとFHMガータ上の設備を繋ぐケーブルは、1Fサイトでのケーブルの施工簡易化のため、コネクタを設け分割可能なものとする</li> </ul>
	環境条件 (防水・防滴等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 風雨に直接晒されないよう電気品室等を用いた設計とすること</li> <li>● 風雨に晒される機器は、その影響を軽減するよう設置すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● FHMが雨水に晒されることを考慮する設計</li> </ul>
	品質グレード	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般汎用品扱いとするよう協議</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般汎用品扱い</li> </ul>

⇒ 要求仕様における、当社・受注者間の認識は一致 (要求仕様における問題なし)

■ 1F3FHMケーブルの設計の特殊性

- 1F3で使用したFHMケーブルは、1F4や通常炉で使用するものとは異なる設計
  - ✓ 屋外を通るため雨水の影響を考慮する必要 → 防水・防滴性
  - ✓ 高線量エリア → コネクタを用いることで、作業時間を短縮し被ばく低減



■ 反省点

- 要求仕様について、当社・受注者間の認識相違はなかったものの、設計の特殊性に鑑み、具体的に、**工業規格を明示して要求**すべきだった



■ 1F3FHMケーブルの品質管理上の対策

- 復旧にあたって、新たに調達するケーブルは、防水・防滴性を受注者と確認
  - ✓ USミリタリー規格「MIL-DTL-5015」(IP6・7相当、防塵について最上級レベル、防水について水面下15cm～1mで30分間に水の浸入のないレベル)を用いることを、当社・受注者で確認
  - ✓ 設計図にて構造上、防水・防滴性が十分であることを、当社が直接確認
  - ✓ 規格及び設計図通りに、製造されることを確認 (記録や試験立会などの確認方法、当社・受注者の役割分担を調整中)

## ■ 製造～納品までの反省点

- 当社は、購入品が要求仕様通りの品質であるか確認する機会があったにもかかわらず、対策を施さなかった

- 購入品は、海外で製作後、現地の工事環境を整えるための追加作業により、据付工事に着手するまで、東芝ESSの工場にて約3年間保管
- 保管中、作動確認や操作訓練において、約30件の不適合が発生

- 多数の不適合を受けて、購入品を部品レベルの品質まで（一次調達先の品質まで）疑う必要があった
  - ✓ 一次以下調達先の部品は、海外メーカーであり、**当社が技術的信頼度を把握していないメーカー**もあった
  - ✓ 社内第三者組織から、海外調達の注意点を指摘されたが、今後の発注に対して教訓を生かすのみに留まってしまった

⇒ **一次調達先以降の製品の品質確保策**、製品の仕上がりだけでなく**途中の段階で当社が確認**するといったより手厚い対応が必要

## 4. 対策の方向性

- ① 一般汎用品を使用する際は、具体的な要求仕様を提示（工業規格にて明示）
- ② 工業規格に応じた、予備品確保（対象物・量を検討）、代替品の早期調達策の確保
- ③ 一次調達先以降の製品の品質を確保する仕組みとして、部品レベルで、初めて参加するメーカー、海外製品など対象となる基準を設定した上で、当社の要求を満たす製品が作られていることを確認する仕組みを構築（対象基準によって、当社直接（当社の検品）、受注者を通して間接）
- ④ 仕組みを徹底させる責任者の配置
  - 本社と1Fをまたぐ、安全品質責任者及び補助スタッフの配置

### ■ FHM不具合のトップとしての関与

- 2018年3月に生じたブレーキレジスターの損傷、8月に生じたケーブル・リード線の断線は、事象発生後、直ちに、社長へ報告

(社長指示)

- 問題の解決にあたっての廃炉推進カンパニー内のリソース評価と当社グループ専門分野の知見・協力の指示
- トラブル対応・検討の進め方、スケジュールに関する指示
  - ✓ 燃料を少しでも早く出すことが1Fリスクの低減になることを踏まえ、仮復旧を含めた、復旧までの工程調整
- 今回の事象を踏まえた、調達管理の改善を廃炉推進カンパニー及び原子力・立地本部に指示

⇒ トラブル発生における、社長への報告とリソース配分、改善指示など社長による全体指揮を行ってきた

引き続き、廃炉推進カンパニーの対応状況を報告し、適宜、指示を受け、廃炉・汚染水対策を安全に進めていく