

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉審査資料	
資料番号	KK67-0116
提出年月日	平成28年8月19日



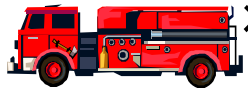
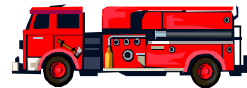






# 可搬型代替注水ポンプ(消防車)の台数等の変更について

平成28年8月19日

東京電力ホールディングス株式会社

変更の経緯

現在までの説明内容(主な消防車使用条文)

<p>47条 低圧代替注水系 (可搬)</p>	<p>A-2級  × 2台</p>
<p>51条 格納容器下部注水系 (可搬型)</p>	<p>A-2級  × 2台</p>
<p>54条 燃料プール代替注水系 【注水】</p>	<p>A-2級 × 1台 or A-1級 × 1台  × 1台 or  × 1台</p>
<p>54条 燃料プール代替注水系 【スプレー】(常設ヘッド)</p>	<p>A-2級 × 2台 + A-1級 × 1台  × 2台 +  × 1台</p>
<p>54条 燃料プール代替注水系 【スプレー】(可搬ヘッド)</p>	<p>A-2級 × 2台 or A-2級 × 1台 + A-1級 × 1台  × 2台 or  × 1台 +  × 1台</p>
<p>56条 水の移送手段 【防火水槽～接続口】</p>	<p>A-2級  × 2台</p>

実機による試験結果から台数の妥当性を確認



机上評価により成立性を確認したところ、一部、計算上の必要NPSHを満足できないことが判明

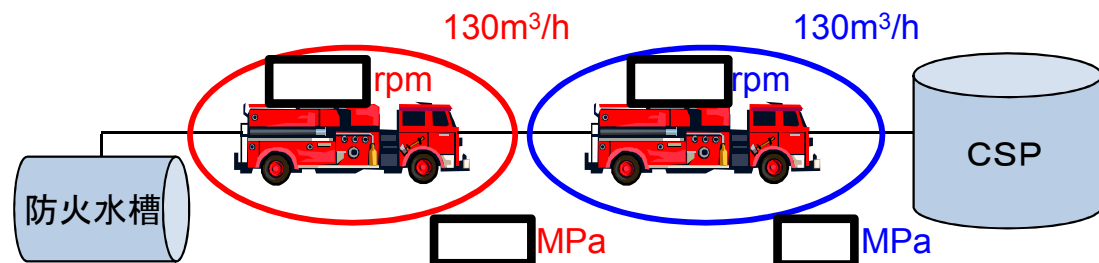


必要流量の見直し or 消防車台数の変更により対応

# 具体的な必要NPSH計算結果 56条 CSP補給(130m<sup>3</sup>/h)の例

(A-2級消防車 Q-Hカーブ)

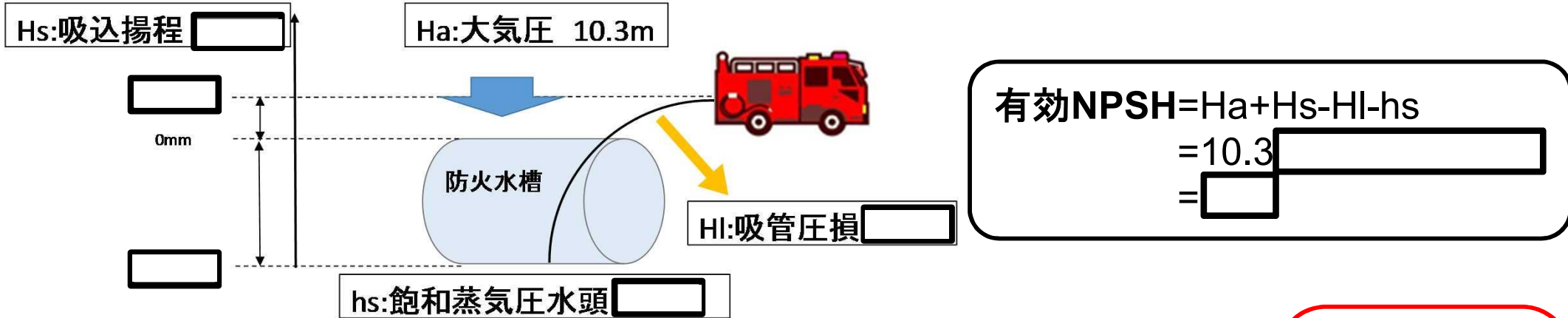
(A-2級消防車 必要NPSH)



CSP側消防車の必要NPSH( [ ] m) 及び必要流量(130m<sup>3</sup>/h)を確保するため、防火水槽側消防車には  
**必要揚程: [ ] MPa**  
**必要NPSH: [ ] m**  
**が要求される。**

※消防車間のホース圧損等を加味し、CSP側消防車と同様に評価

# 具体的な有効NPSH計算結果 56条 CSP補給(130m<sup>3</sup>/h)の例



有効NPSH: [ ] < 必要NPSH: [ ]  
となり、ポンプ設計上問題あり

有効NPSHを大きくする or 必要NPSHを小さくする 対策を検討

流量を減少させれば  
 ・Hl(吸管圧損)が減少するので有効NPSHが大きくなる  
 ・必要NPSHが小さくなる(回転数も小さくできる)

- ①必要流量の見直し
  - ②防火水槽側の消防車台数を増やすことで、1台あたりの必要流量を減少させる
- ことにより対応

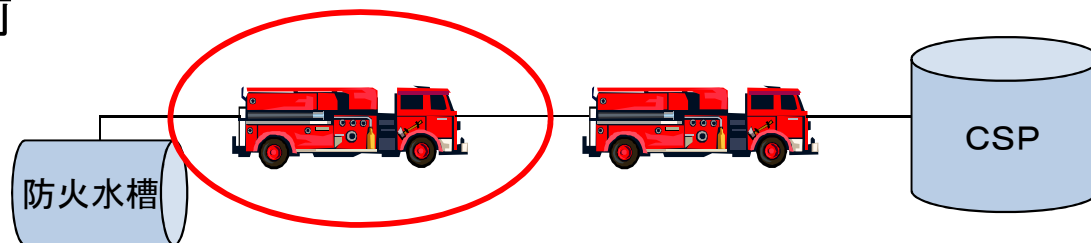
## 変更方針

## 新しい台数, 流量

47条 低圧代替注水系 (可搬)	A-2級  × 3台 [1台増加]	45m <sup>3</sup> /h [従前から変更なし]
51条 格納容器下部注水系 (可搬型)	A-2級  × 3台 [1台増加]	90m <sup>3</sup> /h [従前から変更なし]
54条 燃料プール代替注水系 【注水】	A-2級の 場合の例  × 1台	(常設ヘッド) 60m <sup>3</sup> /h (可搬ヘッド) 50m <sup>3</sup> /h [80m <sup>3</sup> /hから減少]
54条 燃料プール代替注水系 【スプレー】(常設ヘッド)	A-2級 × 2台 + A-1級 × 1台  × 2台 +  × 1台	A-2級2台合計 132~147m <sup>3</sup> /h [従前から変更なし]
54条 燃料プール代替注水系 【スプレー】(可搬ヘッド)	A-2級のみ 場合の例  × 2台	45.4m <sup>3</sup> /h [従前から変更なし]
56条 水の移送手段 【防火水槽～接続口】	A-2級  × 3台 [1台増加]	130m <sup>3</sup> /h [従前から変更なし]

(参考)台数変更後の配置 56条 CSP補給(130m<sup>3</sup>/h)の例

変更前

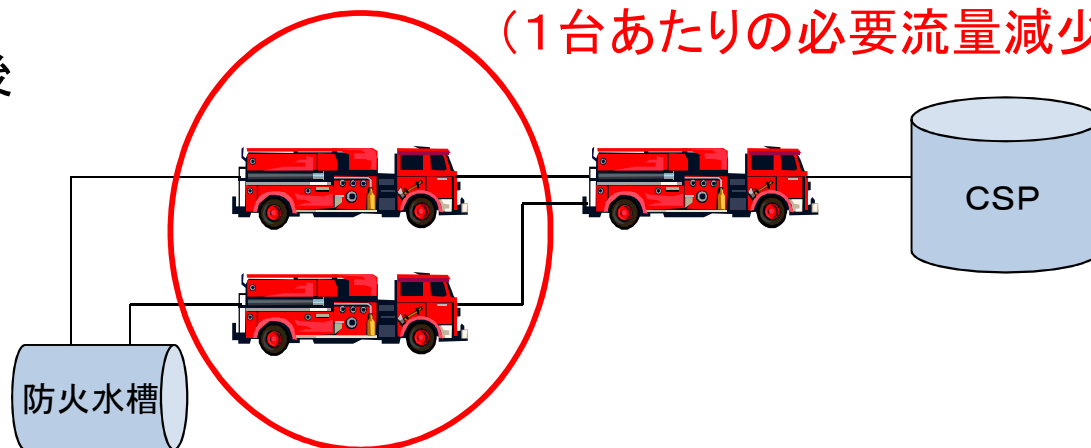


防火水槽側消防車  
1台あたりのNPSH

【有効】m < 【必要】m

防火水槽から吸い込む消防車を並列2台に変更  
(1台あたりの必要流量減少)

変更後



【有効】m > 【必要】m

# 今回の変更に伴う主なまとめ資料への影響(1/7)

## ①台数

(43条共-4の例)

設備名	配備数	必要数	予備	保管場所		備考
				荒浜側	大湊側	
可搬型代替交流電源設備 (電源車) 【6号及び7号炉共用】	9台	4台 (2n=8)	1台	4台	5台	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要数(1基あたり2台)の2セット, 2基で合計8台</li> <li>故障時バックアップ及び保守点検待機除外時バックアップ1台(共用)</li> </ul>
ケーブル(一式:40m)	9式	4式 (2n=8)	1式	4式	5式	
可搬型代替注水ポンプ (消防車) 【6号及び7号炉共用】	9台	4台 (2n=8)	1台	4台	5台	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要数(1基あたり2台)の2セット, 2基で合計8台</li> <li>故障時バックアップ及び保守点検待機除外時バックアップ1台(共用)</li> </ul>
ホース(一式:720m) ・65A:560m ・75A:160m	9式	4式 (2n=8)	1式	4式	5式	



設備名	配備数	必要数	予備	保管場所		備考
				荒浜側	大湊側	
可搬型代替交流電源設備 (電源車) 【6号及び7号炉共用】	9台	4台 (2n=8)	1台	4台	5台	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要数(1基あたり2台)の2セット, 2基で合計8台</li> <li>故障時バックアップ及び保守点検待機除外時バックアップ1台(共用)</li> </ul>
ケーブル(一式:40m)	9式	4式 (2n=8)	1式	4式	5式	
可搬型代替注水ポンプ (消防車) 【6号及び7号炉共用】	13台	6台 (2n=12)	1台	6台	7台	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要数(1基あたり3台)の2セット, 2基で合計12台</li> <li>故障時バックアップ及び保守点検待機除外時バックアップ1台(共用)</li> </ul>
ホース(一式:75A 840m)	13式	6式 (2n=12)	1式	6式	7式	

(56条の例)

### 3.13.2.2.2 主要設備の仕様

主要設備の仕様を以下に示す。

(1)可搬型代替注水ポンプ(A-2級)(6号及び7号炉共用)

種類	: ターボ型
容量	: 120m <sup>3</sup> /h
吐出圧力	: 0.85MPa
最高使用圧力	: 約1.37MPa
最高使用温度	: 50℃
個数	: 8(4/プラント)(予備1)
使用場所	: 屋外
保管場所	: 荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所
原動機の出力	: 約110kW



### 3.13.2.2.2 主要設備の仕様

主要設備の仕様を以下に示す。

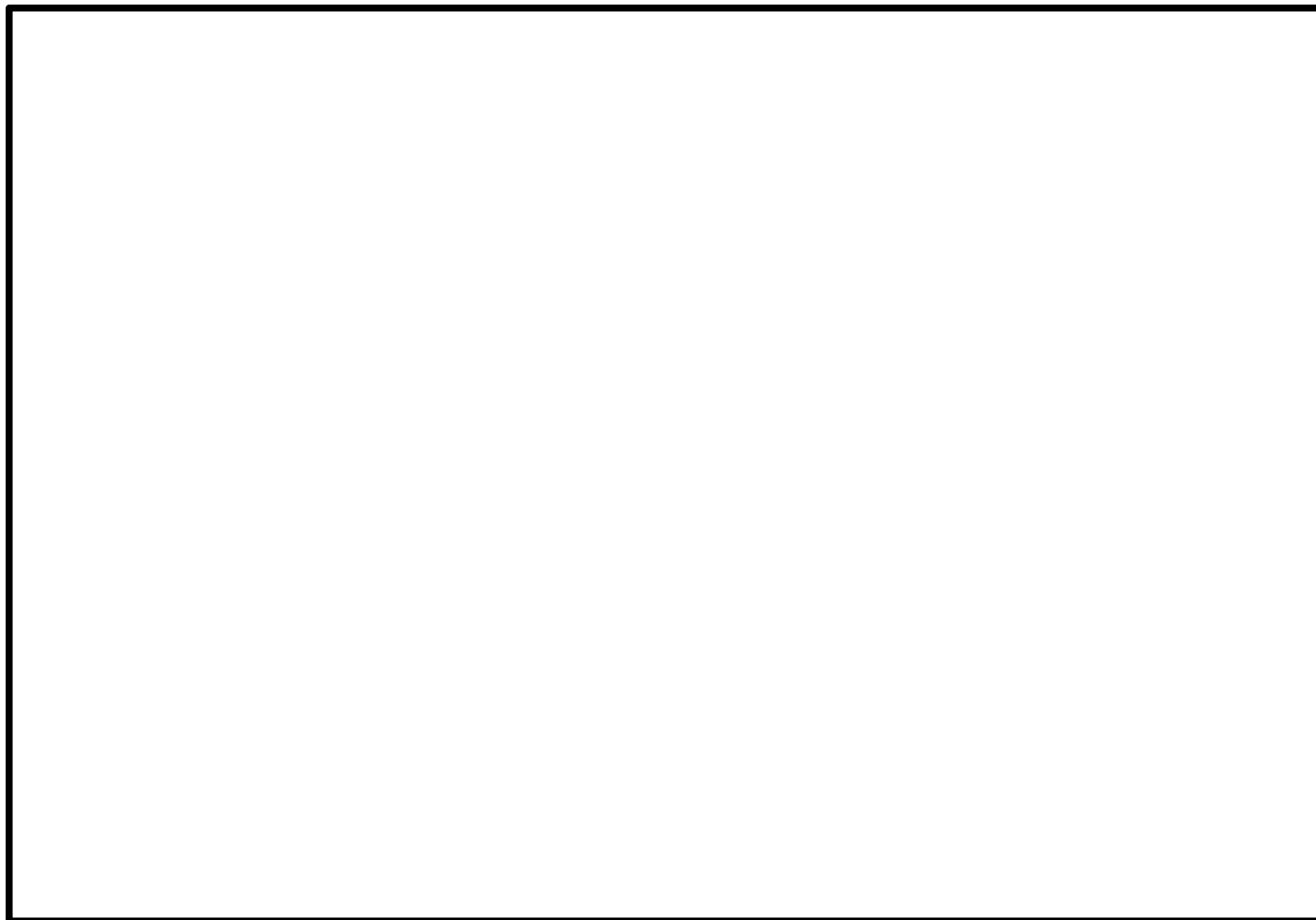
(1)可搬型代替注水ポンプ(A-2級)(6号及び7号炉共用)

種類	: ターボ型
容量	: 120m <sup>3</sup> /h
吐出圧力	: 0.85MPa
最高使用圧力	: 約1.37MPa
最高使用温度	: 50℃
個数	: <b>12(6/プラント)(予備1)</b>
使用場所	: 屋外
保管場所	: 荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所
原動機の出力	: 約110kW

## 今回の変更に伴う主なまとめ資料への影響(2/7)

### ②配置図

(43条共-5の例)

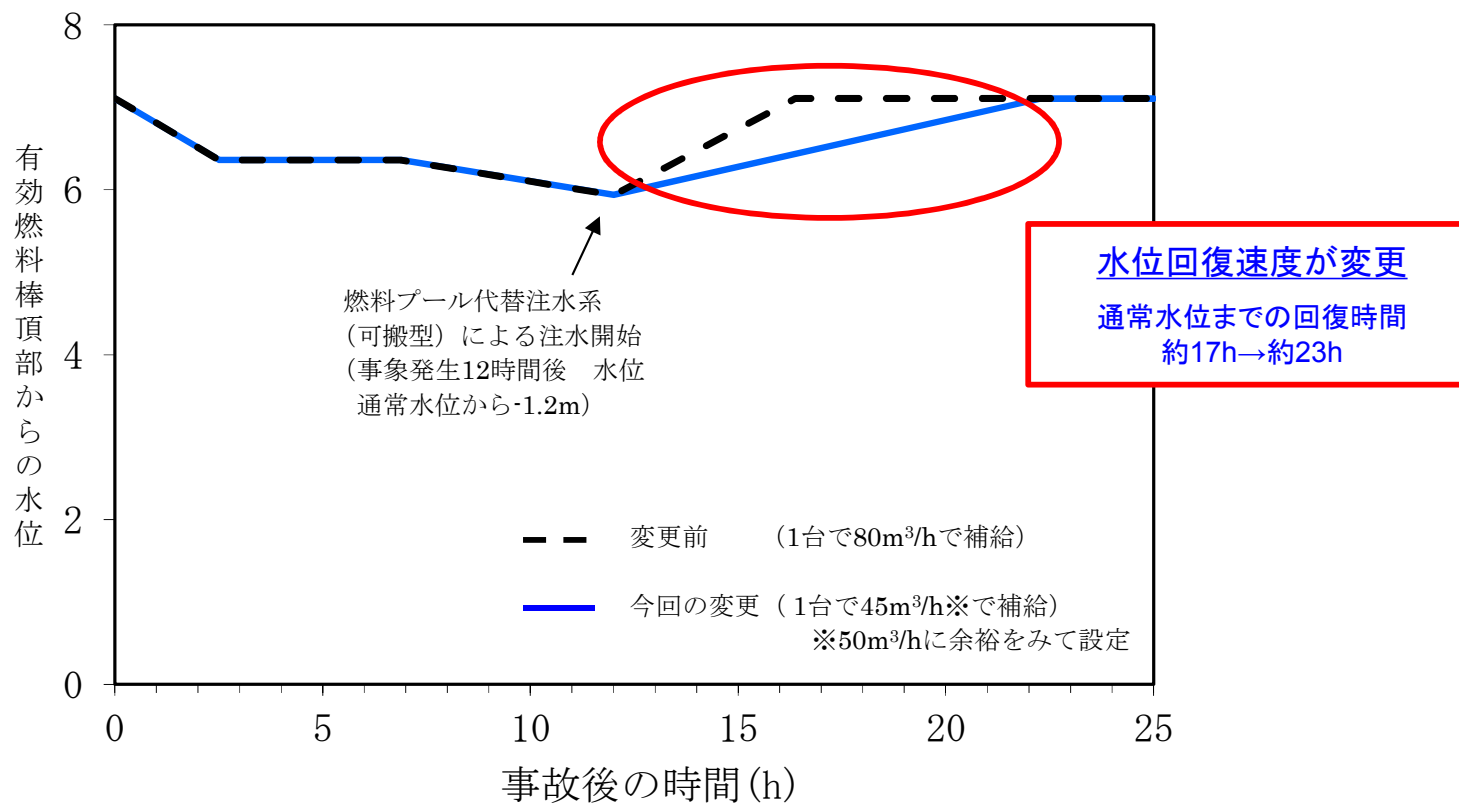




## 今回の変更に伴う主なまとめ資料への影響(3/7)

### ③流量

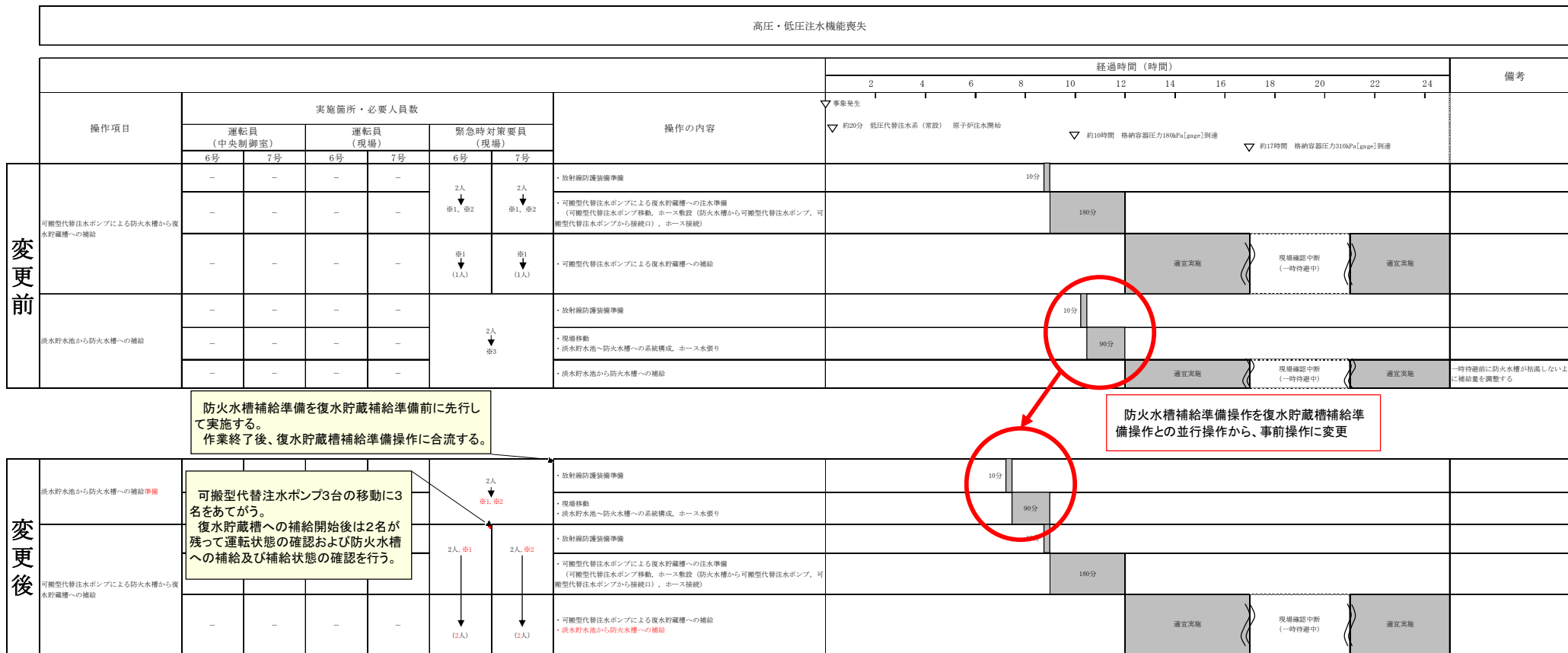
(SA有効性評価 想定事故2 の例)



# 今回の変更に伴う主なまとめ資料への影響(4/7)

## ④タイムチャート

### (1)有効性評価タイムチャート変更方針(例:TQUV)



並行操作としていた「復水貯蔵槽補給」作業と「防火水槽補給」作業を、「防火水槽補給」作業を先行して実施することにより、可搬型代替注水ポンプ3台の操作要員を確保する。

# 今回の変更に伴う主なまとめ資料への影響(5/7)

## ④タイムチャート

### (2)技術的能力タイムチャート変更方針(復水貯蔵槽補給除く)

可搬型代替注水ポンプ2台または1台の場合(使用済燃料プールスプレイ除く)

変更前

		経過時間(分)										備考	
		10	20	30	40	50	60	70					
手順の項目	要員(数)	可搬型代替注水ポンプによる送水 65分											
		▽手順着手判断, 指示											
可搬型代替注水ポンプによる送水	緊急時対策要員 2	緊急時対策所~大湊高台移動 ※											※ 荒浜側高台保管場所への移動は、10分と想定する
		可搬型代替注水ポンプ健全性確認											
		可搬型代替注水ポンプ配置											
		送水準備(淡水又は海水)											
												注水開始	

可搬型代替注水ポンプ2台または3台の場合

変更後1

		経過時間(分)										備考	
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
手順の項目	要員(数)	可搬型代替注水ポンプによる送水 95分											
		▽手順着手判断, 指示											
可搬型代替注水ポンプによる送水	緊急時対策要員 3	緊急時対策所~大湊高台移動 ※											※ 荒浜側高台保管場所への移動は、10分と想定する
		可搬型代替注水ポンプ(A-1級又はA-2級)健全性確認											
		可搬型代替注水ポンプ(A-1級又はA-2級)配置											
		送水準備											
												送水	

- 低圧代替注水(可搬)
- 格納容器下部注水(可搬)
- 燃料プール代替注水【スプレイ】(常設ヘッダ)
- 燃料プール代替注水【スプレイ】(可搬ヘッダ)

可搬型代替注水ポンプ1台の場合

変更後2

		経過時間(分)								備考	
		10	20	30	40	50	60	70	80		
手順の項目	要員(数)	可搬型代替注水ポンプによる送水 80分									
		▽手順着手判断, 指示									
可搬型代替注水ポンプによる送水	緊急時対策要員 2	緊急時対策所~大湊高台移動 ※									※ 荒浜側高台保管場所への移動は、10分と想定する
		可搬型代替注水ポンプ(A-1級又はA-2級)健全性確認									
		可搬型代替注水ポンプ(A-1級又はA-2級)配置									
		送水準備									
										送水	

- 燃料プール代替注水【注水】(常設ヘッダ)
- 燃料プール代替注水【注水】(可搬ヘッダ)

# 今回の変更に伴う主なまとめ資料への影響(6/7)

## ④タイムチャート

### (3)技術的能力タイムチャート変更方針(復水貯蔵槽補給)

変更前

手順の項目	要員(数)	経過時間(分)						備考		
		30	60	90	120	150	180			
		可搬型代替注水ポンプによる復水貯蔵槽への補給 180分								
		▽手順着手判断, 指示								
可搬型代替注水ポンプによる復水貯蔵槽への補給	中央制御室運転員 A, B	2						復水貯蔵槽水位確認		
	緊急時対策要員	2								※ 荒浜側高台保管場所への移動は、10分と想定する

変更後

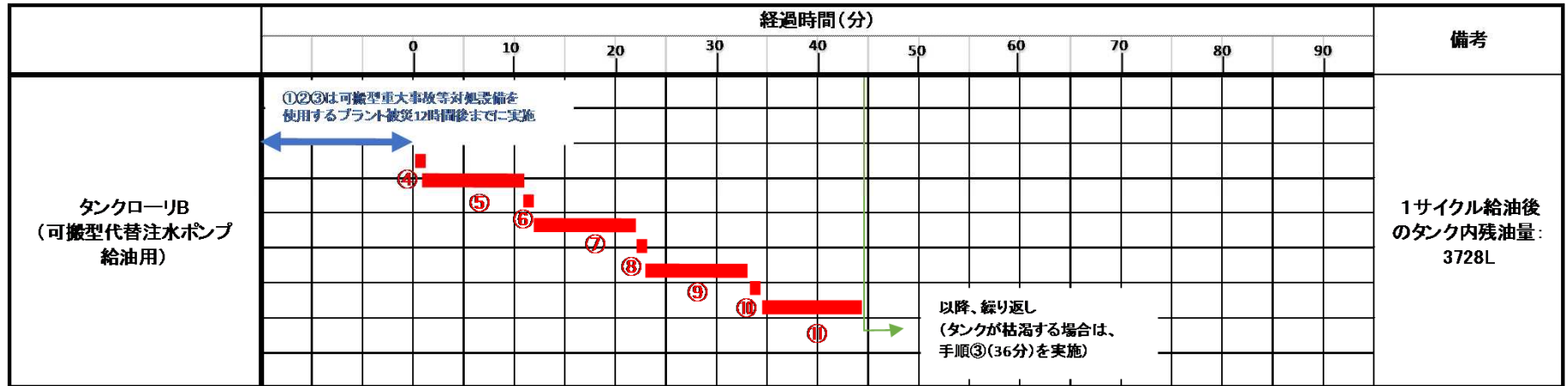
手順の項目	要員(数)	経過時間(分)					備考			
		30	60	90	120	150				
		可搬型代替注水ポンプによる復水貯蔵槽への補給 135分								
		▽手順着手判断, 指示								
可搬型代替注水ポンプによる復水貯蔵槽への補給	中央制御室運転員 A, B	2						復水貯蔵槽水位確認		
	緊急時対策要員	3								※ 荒浜側高台保管場所への移動は、10分と想定する

# 今回の変更に伴う主なまとめ資料への影響(7/7)

## ⑤タンクローリ(4kL)による給油

(57条の例)

変更前



変更後

