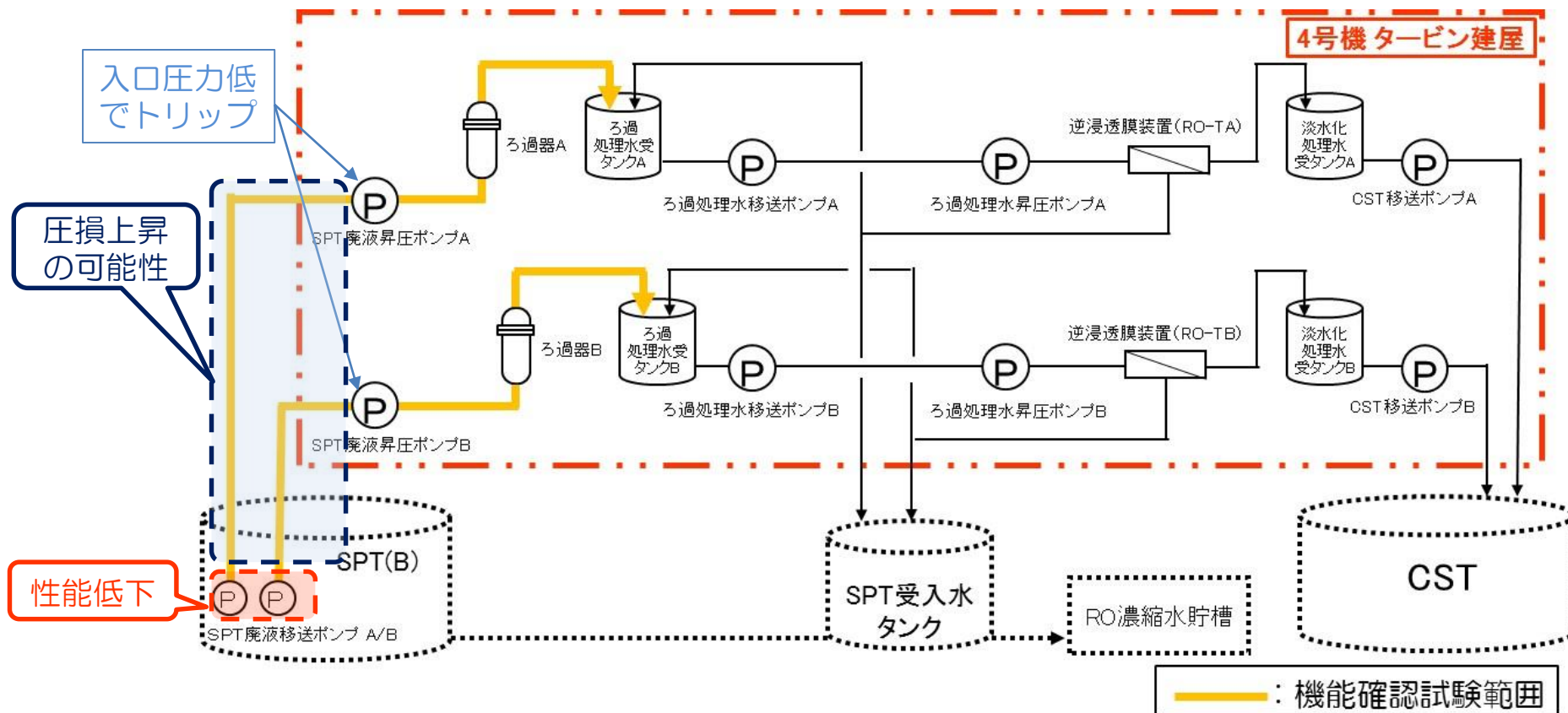


建屋内RO循環設備 実施計画の一部変更について

2016年 6月 17日
東京電力ホールディングス株式会社

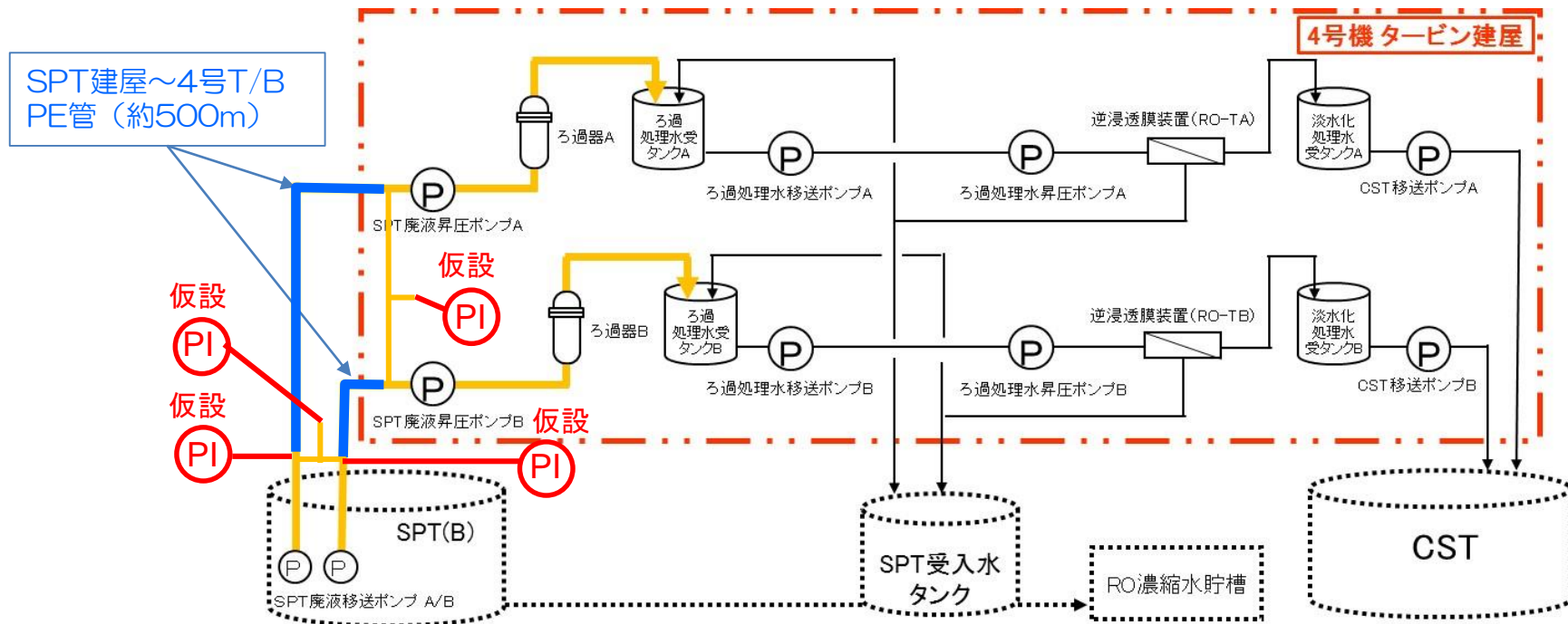
1-1. 背景（発生事象）

- 4/11：機能確認試験での流量増加時，A/B系共に，定格流量（ $35\text{m}^3/\text{h}$ ）に至る前（約 $30\text{m}^3/\text{h}$ ）にSPT廃液昇圧ポンプが入口圧力低でトリップする事象発生。
- 当該事象の原因として，SPT廃液移送ポンプ性能の低下（ポンプ吸込部の閉塞），系統圧損上昇（エア溜まり，閉塞），配管圧損の想定不足等が考えられるため，当該原因の調査を実施。



1-2. 背景（調査結果）

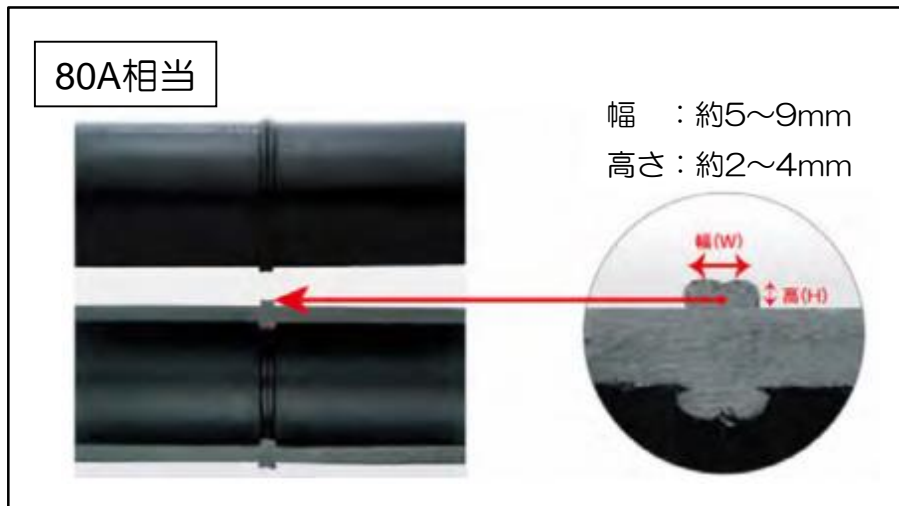
- SPT廃液移送ポンプ性能の低下
 - SPT廃液移送ポンプ吸込部を水中カメラにて確認した結果、閉塞なし
- 系統圧損上昇
 - 仮設圧力計を設置し、系統運転時の圧力を測定し、SPT建屋～4号T/B間のPE管（青線）の圧力損失が、当初想定よりも大きいことを確認。
 - 系統配管をUTで内部調査（A系：9箇所、B系：7箇所）した結果、エア溜まりなし



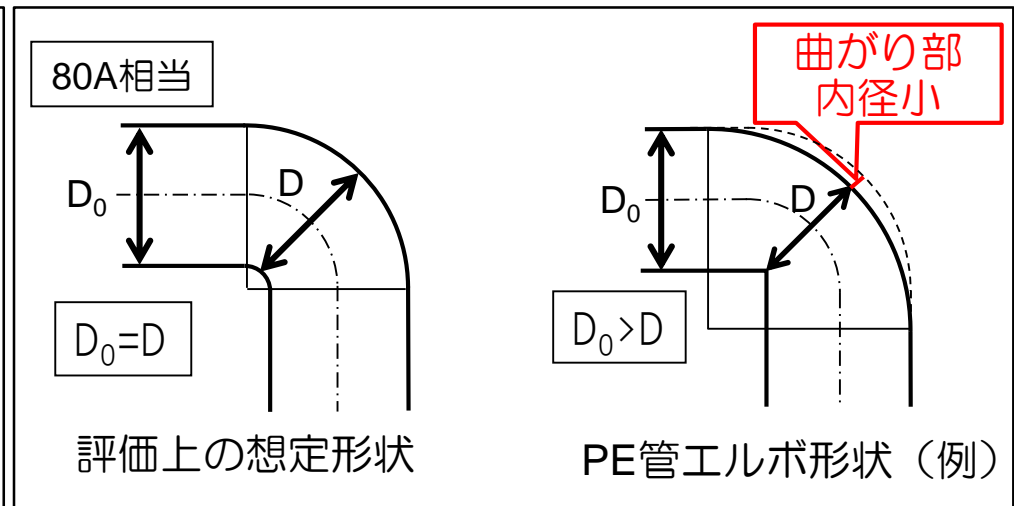
1-3. 背景（調査結果及び対策）

■ 配管圧損の想定不足【参考1,2,3】

- PE管の圧損評価は鋼管と同等に行っていたが、詳細形状を確認した結果、以下の圧力損失増加要因を確認
 - 突き合わせ融着部の継目形状に起因した圧力損失の増加
 - エルボ（曲がり部）形状の相違（曲がり部内径小）に伴う圧力損失の増加



PE管 継目形状イメージ



PE管 エルボ形状の相違

上記調査結果を踏まえ、以下の対策を実施。【参考4,5】

- SPT廃液移送ポンプ～SPT廃液昇圧ポンプのPE管の一部（約300m）について、口径拡大（80A相当→100A相当）し、系統圧損を低減（定格流量を確保）
なお、建屋内RO循環設備に関わる要求仕様の変更は行わない。

2. 実施計画の変更内容

- 下記のとおり，取替範囲のPE管の主要配管仕様に「100A相当」を追加する。

2.5.2 基本仕様

2.5.2.1 主要仕様

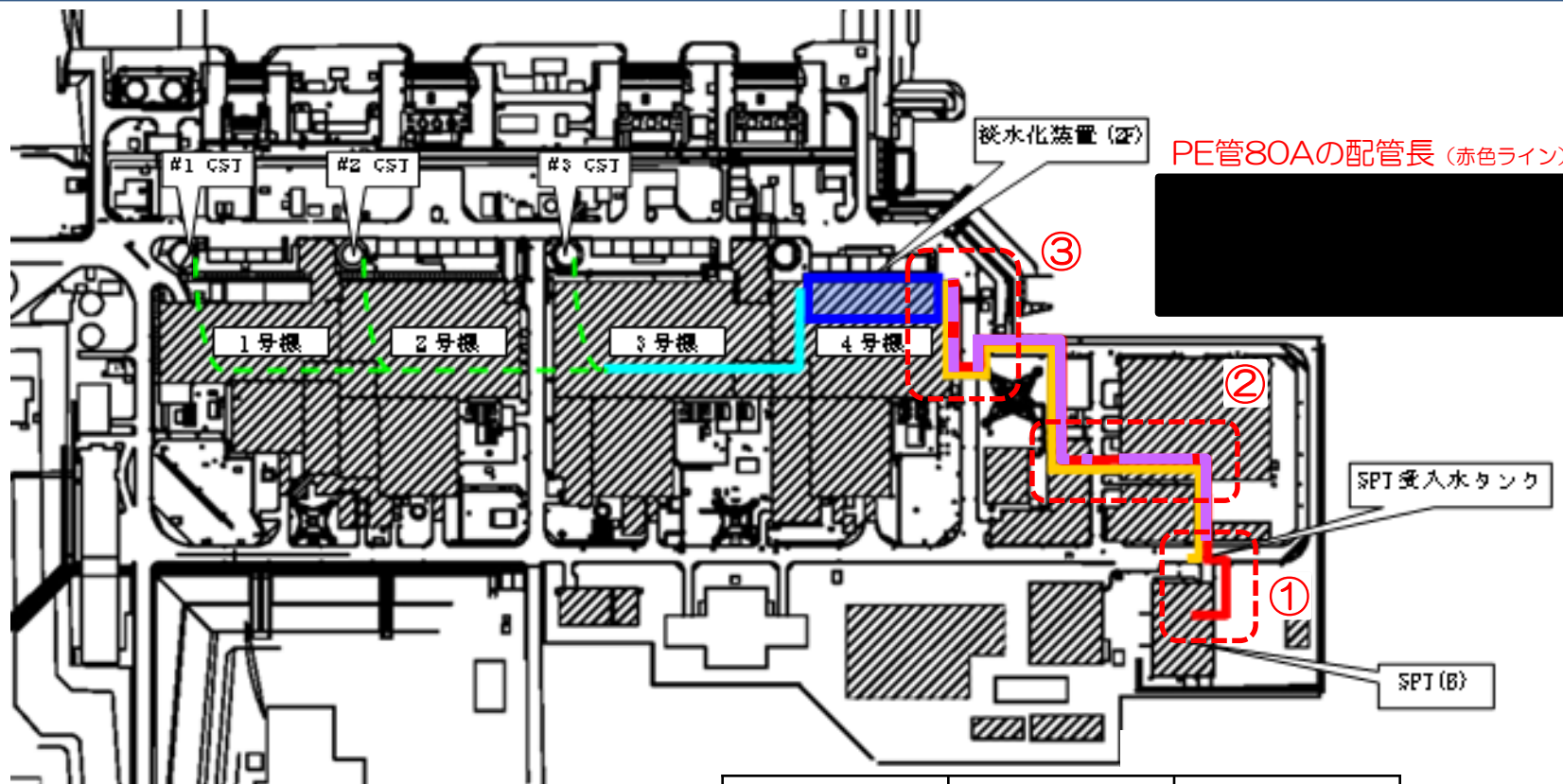
2.5.2.1.1 汚染水処理設備，貯留設備（タンク等）及び関連設備（移送配管，移送ポンプ等）

表2. 5-1 汚染水処理設備等の主要配管仕様（13/15）

名称	仕様	
SPT廃液移送ポンプ出口から ろ過処理水受タンク入口まで	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A相当， <u>100A相当</u> ポリエチレン 0.98MPa 40℃

3. PE管の口径変更範囲（概略図）

- 現状の設置スペースを踏まえ、ルート変更等を行うことなく100A配管への変更が可能な範囲※から選定
 - ※ 地中埋設部，建屋貫通部の一部等を除く範囲

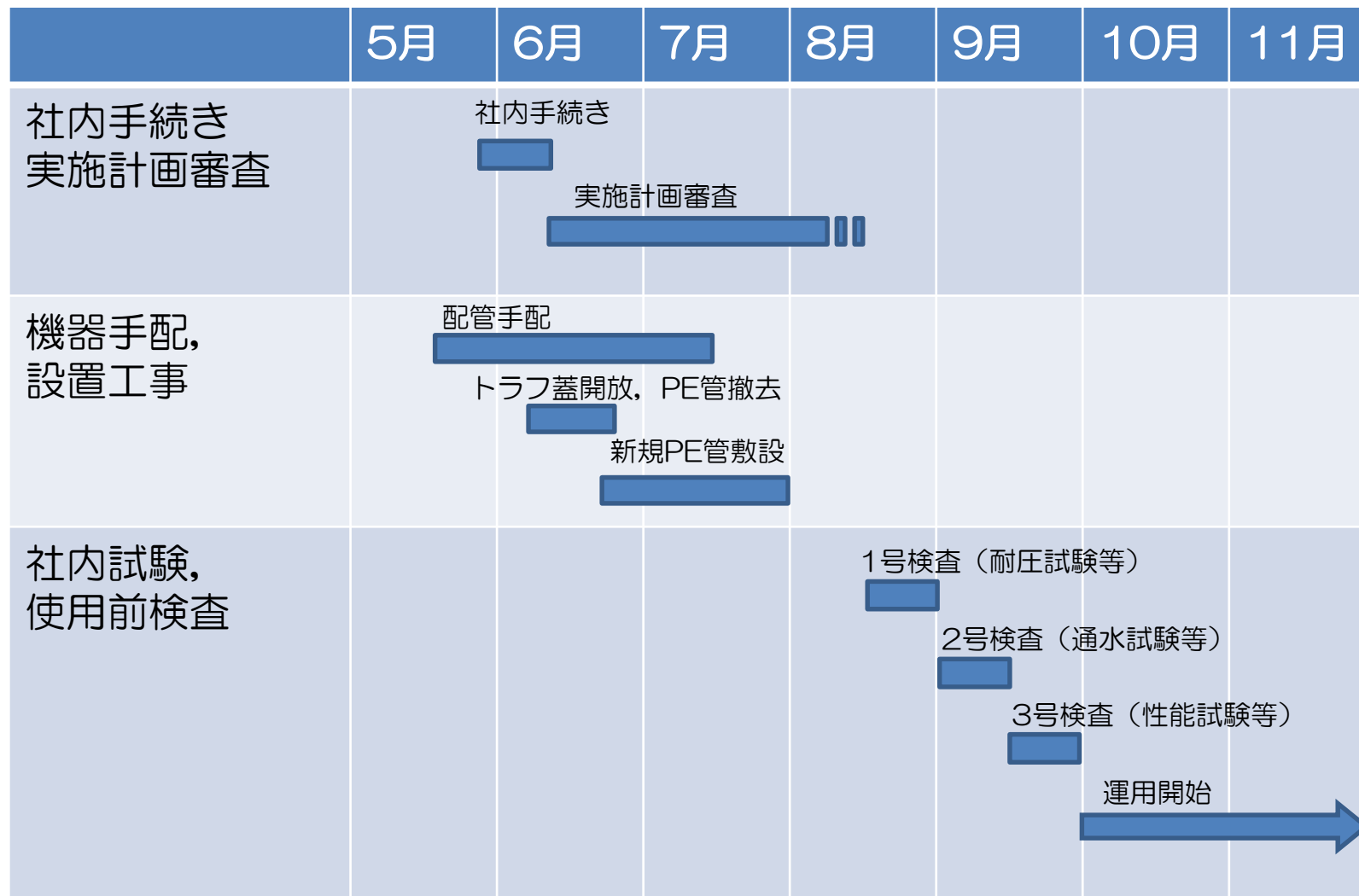


- (Red) : SPT水移送配管 (PE管：80A)
- (Purple) : SPT水移送配管 (PE管：100A)
- (Yellow) : 濃縮塩水移送配管
- (Blue) : 淡水移送配管
- (Green) : 既設配管

PE管口径	現在	対策後
80A	約500m	約200m
100A	—	約300m

4. スケジュール（目標）

- 本対応に関する目標スケジュールは以下のとおり（別途調整が必要）。



- 特徴的なPE管の形状による圧損の影響（増加量）を流動解析等により評価した結果は以下のとおり。

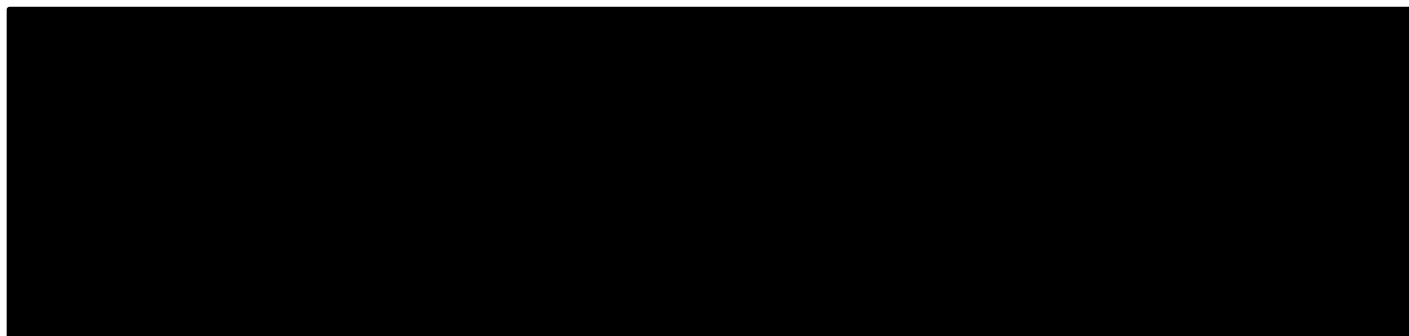
項目	要因	圧力損失 (mAq) ※1
部品接合部	融着部突起による管内流路面積減少	約2.9~18.8※2
曲げ管	曲げ管内の内径小による管内流路面積減少	約12.9※3
その他	製作公差による内径減少 継手部のギャップ（拡管効果）	約2
合計	—	約18~34

※1：当該PE管の配管長（約500m）に含まれる各要素の合計値（増加量）を記載

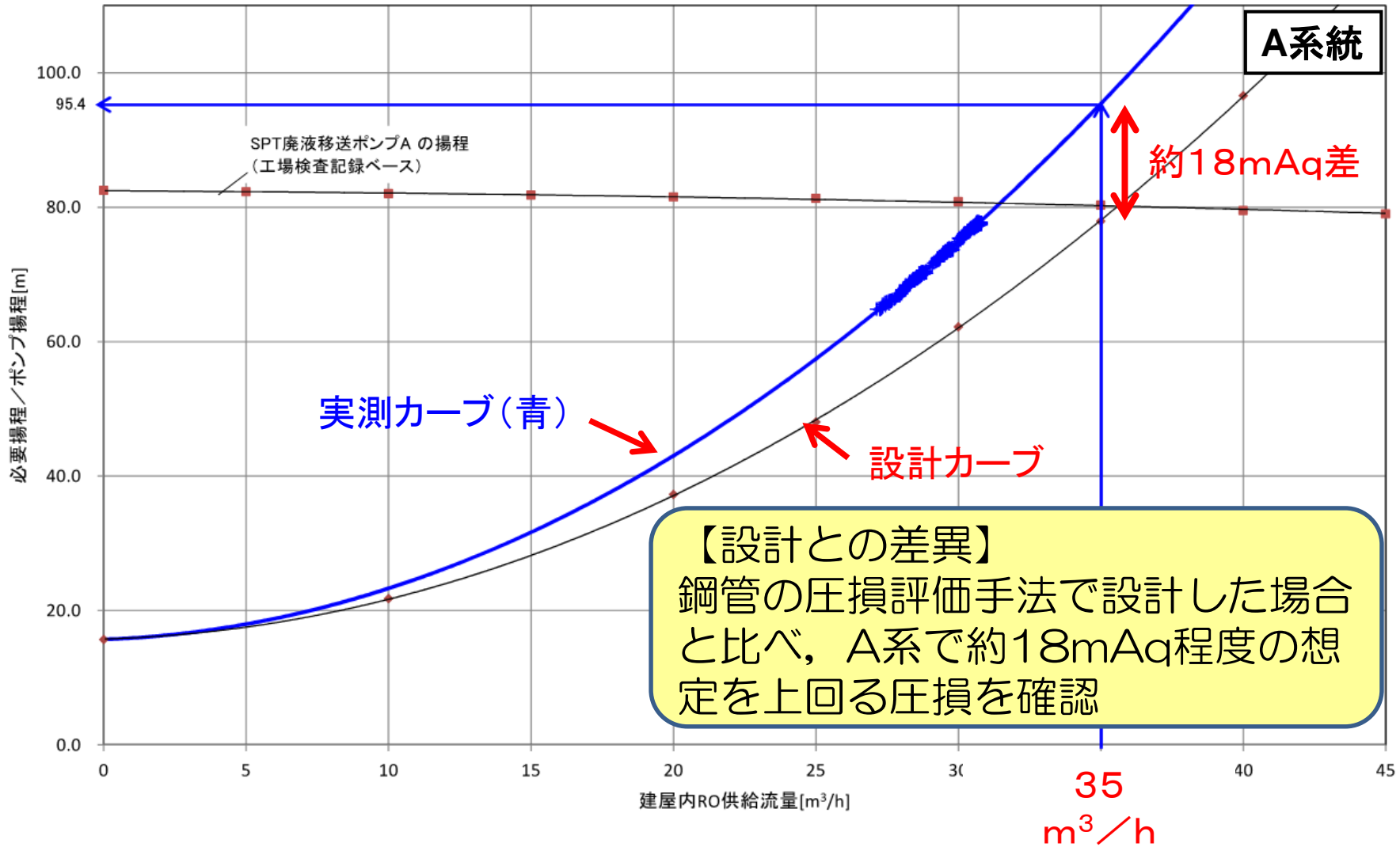
※2：配管内面の突起形状を管理値内でモデル化し、解析から得られた結果を基に算定

※3：現品及び設計のエルボ形状（90°）の圧損を解析・比較した結果を基に算定

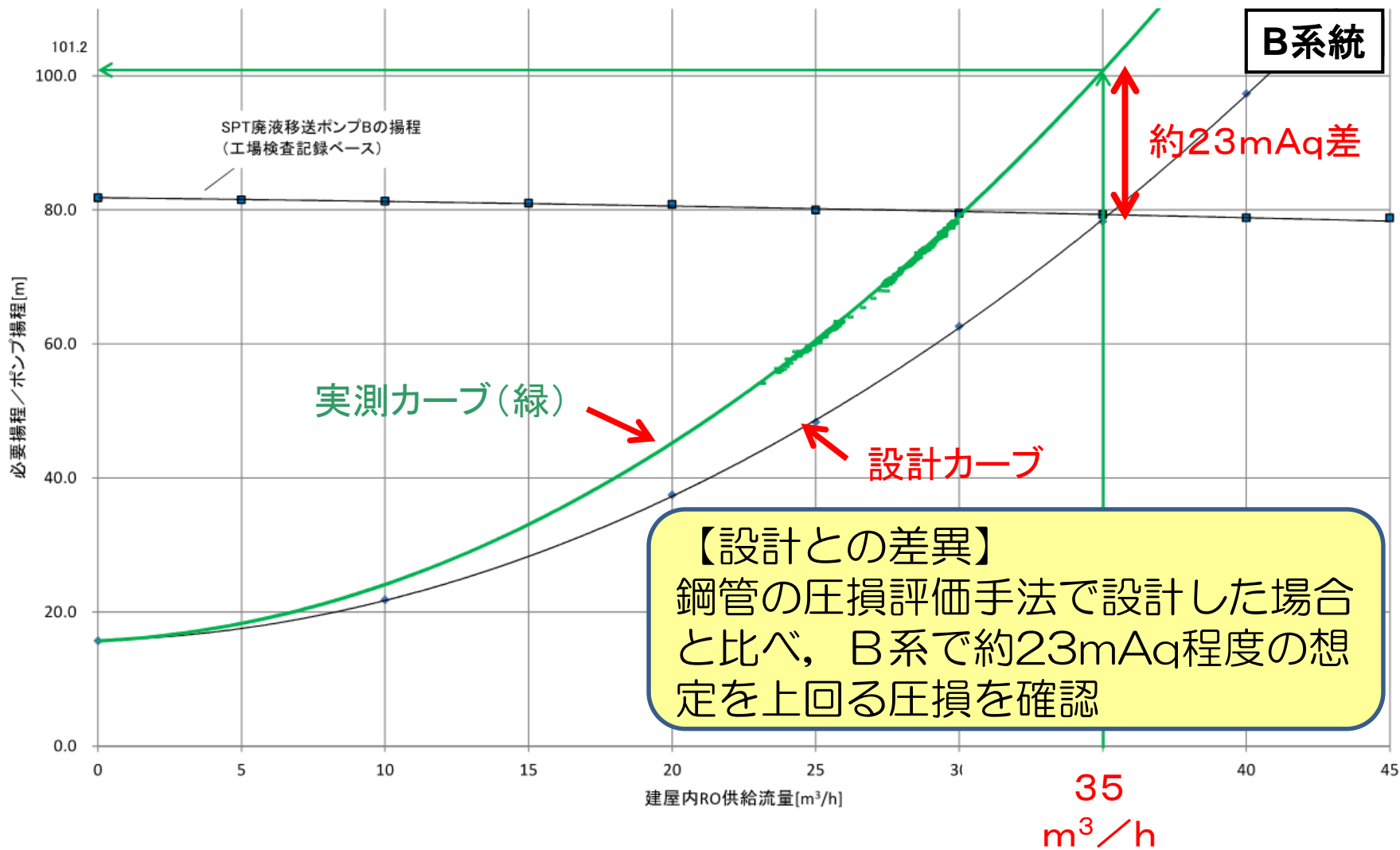
<参考図>



【参考2】 A系の系統圧力カーブの相違（設計／実測）



【参考3】 B系の系統圧力カーブの相違（設計／実測）



【設計との差異】
鋼管の圧損評価手法で設計した場合と比べ、B系で約23mAq程度の想定を上回る圧損を確認

【参考4】PE管口径拡大対策の成立性（A系）

条件		対策実施前				対策実施後			
		必要揚程 [mAq]		系統構成要素※1		必要揚程 [mAq]		系統構成要素※1,2	
圧損評価	80A	92.7	41.0	PE管		48.6	17.1	PE管	
			18.8	融着部突起			8.7	融着部突起	
			20.7	90° エルボ			12.8	90° エルボ	
			12.2	その他			10.0	その他	
	100A	—	—	PE管	0m	10.3	4.6	PE管	
				融着部突起	0個		2.3	融着部突起	
				90° エルボ	0個		2.0	90° エルボ	
				その他			1.4	その他※3	
ヘッド差		12.7				12.7			
取合圧力※4		3				-5		試運転データを元に調整	
合計		108.4		実測値: 95.4mAq → 圧損評価裕度※5: 1.16		66.6		ポンプ揚程 実測: 79mAq	

※1：融着部突起の圧損は、突起部の管理値に基づく解析結果の最大値を用いて評価。

※2：現地合わせに伴う施工状況に応じ、配管長等の若干の変更が生ずる可能性あり。

※3：口径の切替箇所を設置する拡張管を含む。

※4：SPT廃液昇圧ポンプ入口圧力低トリップ設定値を示す。試運転時の初期設定値を試運転データに基づき再設定。

※5：圧損評価裕度は、評価圧損及び実測値から規定値（ヘッド差・取合圧力）を差し引いて比率を算出。



対策実施後

$$\frac{\text{(ポンプ揚程) } 79 \text{ [mAq]}}{\text{(必要揚程) } 66.6 \text{ [mAq]}} \div 1.19$$

【参考5】PE管口径拡大対策の成立性（B系）

条件		対策実施前				対策実施後			
		必要揚程 [mAq]		系統構成要素※1		必要揚程 [mAq]		系統構成要素※1,2	
圧損評価	80A	94.6	41.1 18.8 22.6 12.1	PE管 融着部突起 90° エルボ その他		49.9	16.5 9.1 14.3 10.0	PE管 融着部突起 90° エルボ その他	
	100A	—	—	PE管 融着部突起 90° エルボ その他	0m 0個 0個	10.5	4.8 2.3 2.2 1.2	PE管 融着部突起 90° エルボ その他※3	
ヘッド差		12.7				12.7			
取合圧力※4		3				-5		試運転データを元に調整	
合計		110.3		実測値: 101.2mAq → 圧損評価裕度※5: 1.11		68.1		ポンプ揚程 実測: 79mAq	

※1：融着部突起の圧損は、突起部の管理値に基づく解析結果の最大値を用いて評価。

※2：現地合わせに伴う施工状況に応じ、配管長等の若干の変更が生ずる可能性あり。

※3：口径の切替箇所を設置する拡張管を含む。

※4：SPT廃液昇圧ポンプ入口圧力低トリップ設定値を示す。試運転時の初期設定値を試運転データに基づき再設定。

※5：圧損評価裕度は、評価圧損及び実測値から規定値（ヘッド差・取合圧力）を差し引いて比率を算出。



対策実施後

$$\frac{\text{(ポンプ揚程) } 79 \text{ [mAq]}}{\text{(必要揚程) } 68.1 \text{ [mAq]}} \div 1.16$$