

柏崎刈羽原子力発電所 7号機

地震応答解析における配管系解析の 修正について

平成20年4月11日

東京電力株式会社

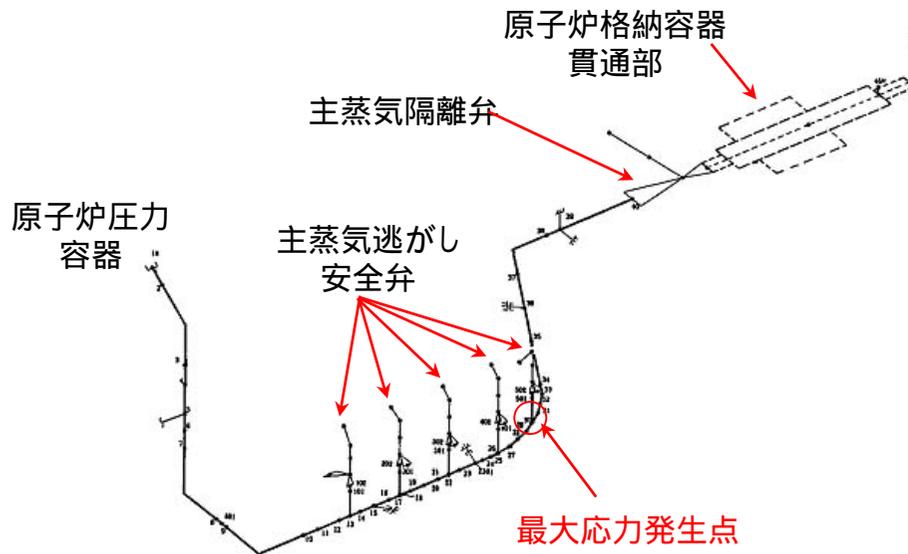


東京電力

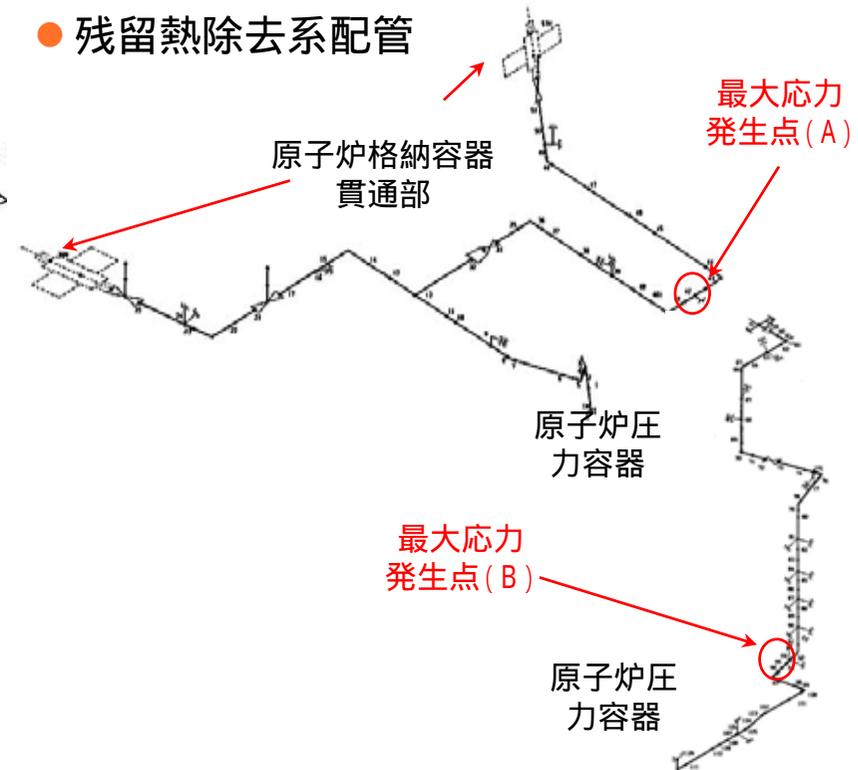
JNES地震応答解析結果との差異について

- 第7回SWGにおいてJNESの解析「柏崎刈羽原子力発電所7号機 新潟県中越沖地震に対する機器の地震応答解析状況について」と本評価の解析結果に差異を確認

●主蒸気系配管



●残留熱除去系配管



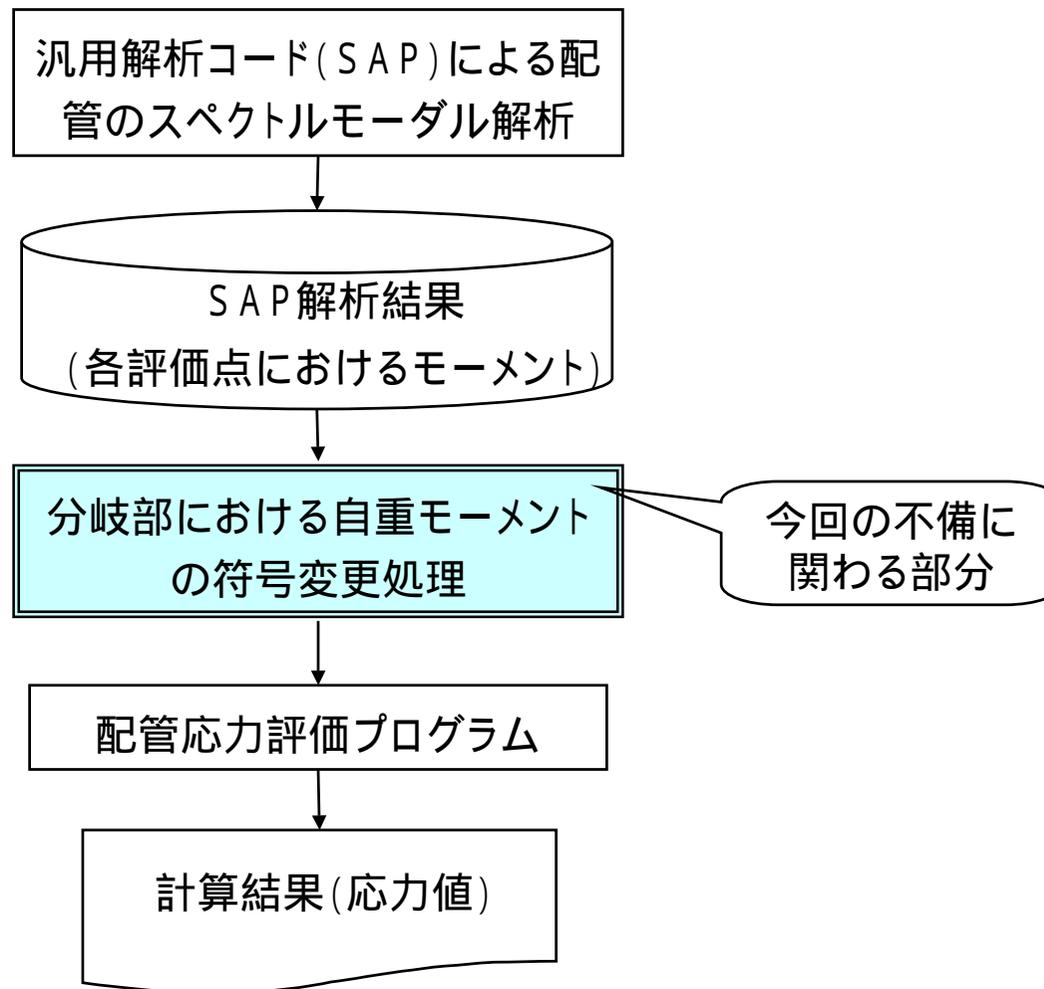
	算出値 (MPa)	許容応力 _A S (MPa)	最大応力発生点
WG報告値	134	281	同じ
JNES	159		

	算出値 (MPa)	許容応力 _A S (MPa)	最大応力発生点
WG報告値	199	274	A
JNES	255		B

配管系解析手法の一部不備について

■ 本評価の解析手法のチェック

配管分岐部に対する自重モーメント算出過程の数値処理に不備を確認



J S M E 設計建設規格による分岐部応力の計算方法

- 分岐管一次応力 = 内圧による応力 + 分岐管側の応力 + 主管側の応力

$$S_{prm} = \underbrace{\frac{B_1 P D_0}{2t}}_{\text{内圧による応力}} + \underbrace{\frac{B_{2b} M_{ab}}{Z_b}}_{\text{分岐管の自重による応力}} + \underbrace{\frac{B_{2r} M_{ar}}{Z_r}}_{\text{主管の自重による応力}}$$

〔地震やその他機械的荷重による応力も第2項, 3項と同様に計算(ここでは省略)〕

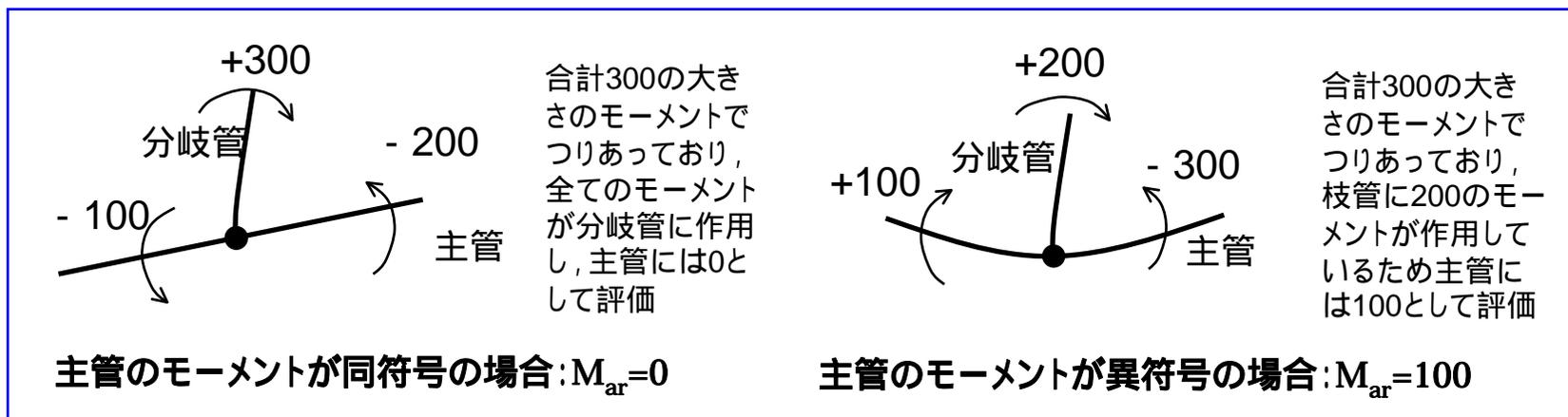
- ✓ モーメントには自重, 地震慣性力, その他機械的荷重によるものがあり, 自重のみ符号をもつ
- ✓ 主管側の応力は, 分岐部に隣接する主管側の各モーメントの符号により以下のように扱う

主管側の2つのモーメントが同符号の場合

$$M_{ar}=0$$

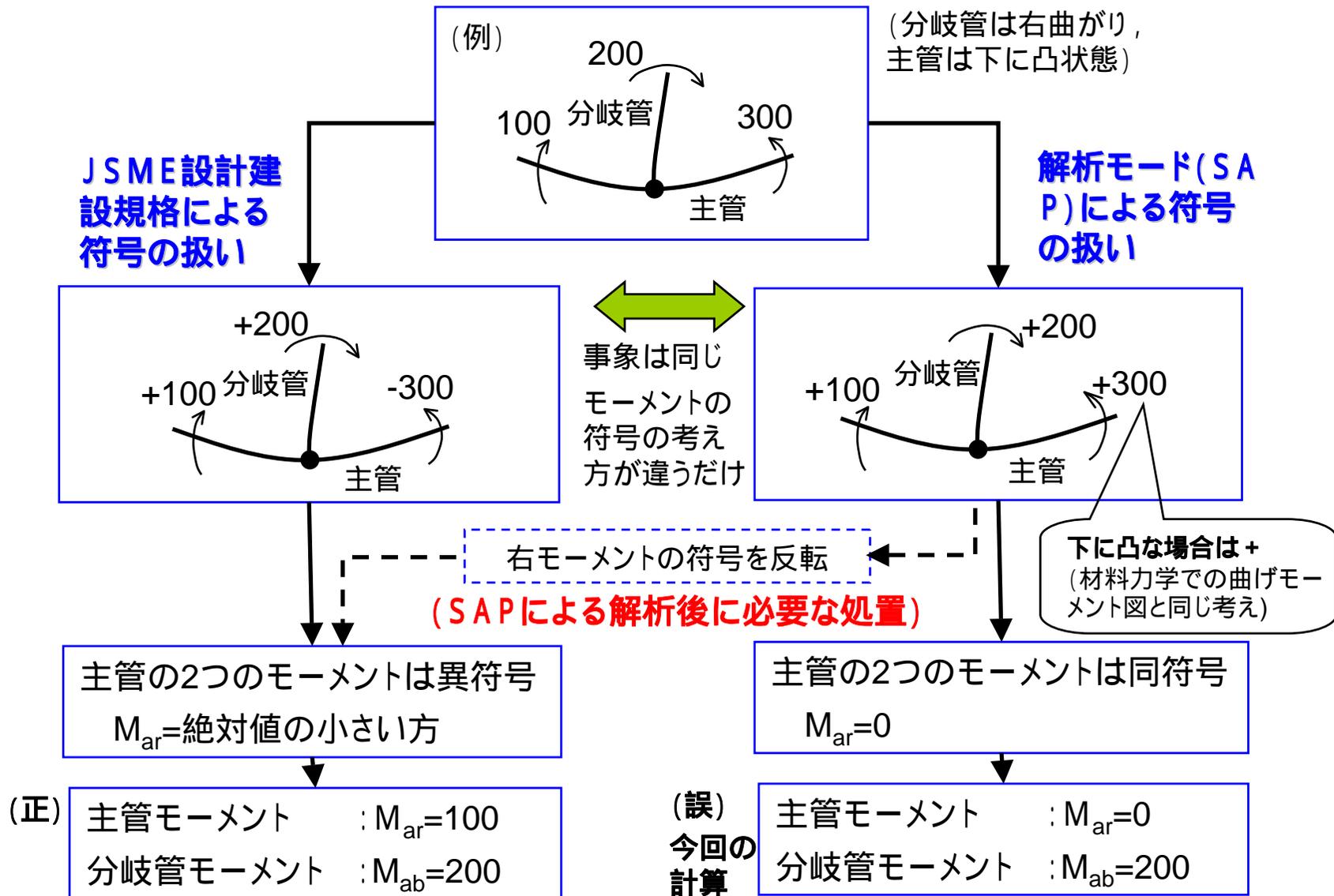
主管側の2つのモーメントが異符号の場合

$$M_{ar}=\text{絶対値の小さい方}$$



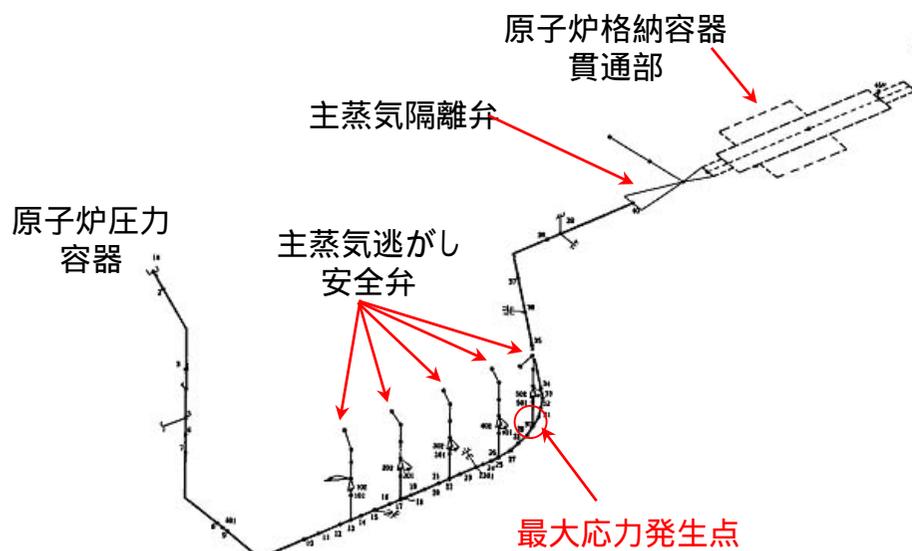
配管系解析の流れと今回の分岐部に係る不備の説明

■ 分岐部まわりの主管に発生するモーメントの符合の扱い



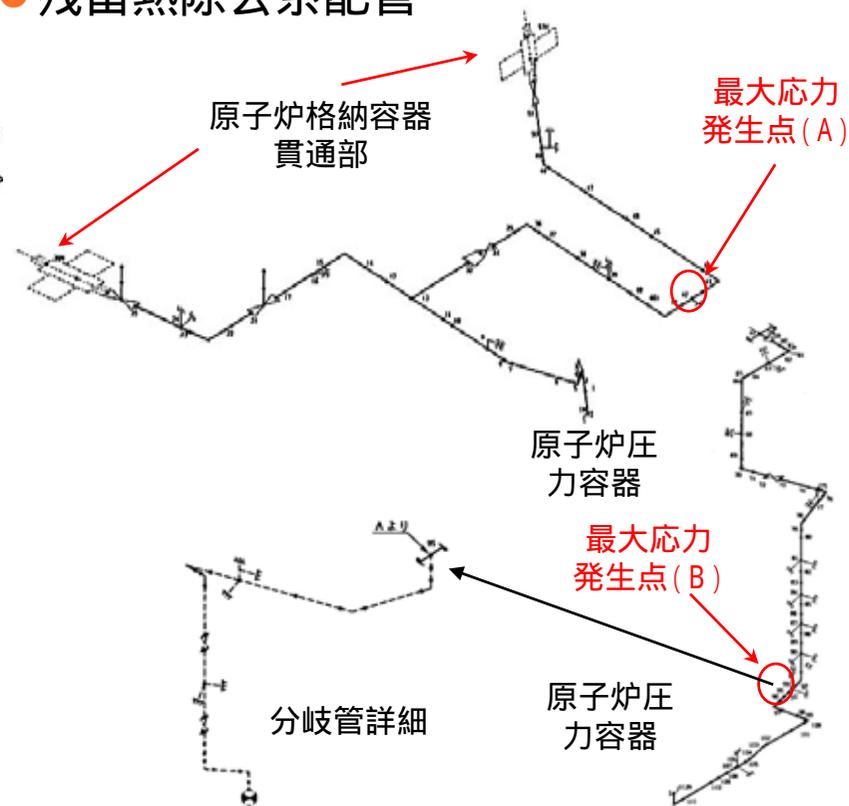
配管系算出値の修正について (1 / 4)

●主蒸気系配管



	算出値 (MPa)	許容応力 _A S (MPa)	最大応力発生点
WG報告値	134	281	同じ
JNES	159		
修正値	136		

●残留熱除去系配管



	算出値 (MPa)	許容応力 _A S (MPa)	最大応力発生点
WG報告値	199	274	A
JNES	255		B
修正値	239		B

配管系算出値の修正について (2/4)

- 分岐部の自重モーメント修正が必要な配管系4ラインについて修正(青字 赤字に修正)

✓ 残留熱除去系配管以外は大きな変更無し

	分岐部モーメント修正	修正前算出値(MPa)	修正後算出値(MPa)	評価基準値(MPa)	備考
主蒸気系	要	134	136	281	評価点の変更無し
給水系	要	92	92	274	評価点の変更無し
原子炉冷却材浄化系	-	89	-	274	
放射性ドレン移送系	-	68	-	188	
制御棒駆動系	-	153	-	283	
ほう酸水注入系	要	73	73	132	
残留熱除去系	要	199	205	274	評価点 A
		177	239		評価点 B
原子炉隔離時冷却系	-	94	-	182	
高圧炉心注水系	-	96	-	220	
燃料プール冷却浄化系	-	50	-	188	
非常用ガス処理系	-	32	-	214	
可燃性ガス濃度制御系	-	51	-	211	
不活性ガス系	-	81	-	201	

評価点: 評価基準値に対して算出値が大きくなる箇所

配管系算出値の修正について (3 / 4)

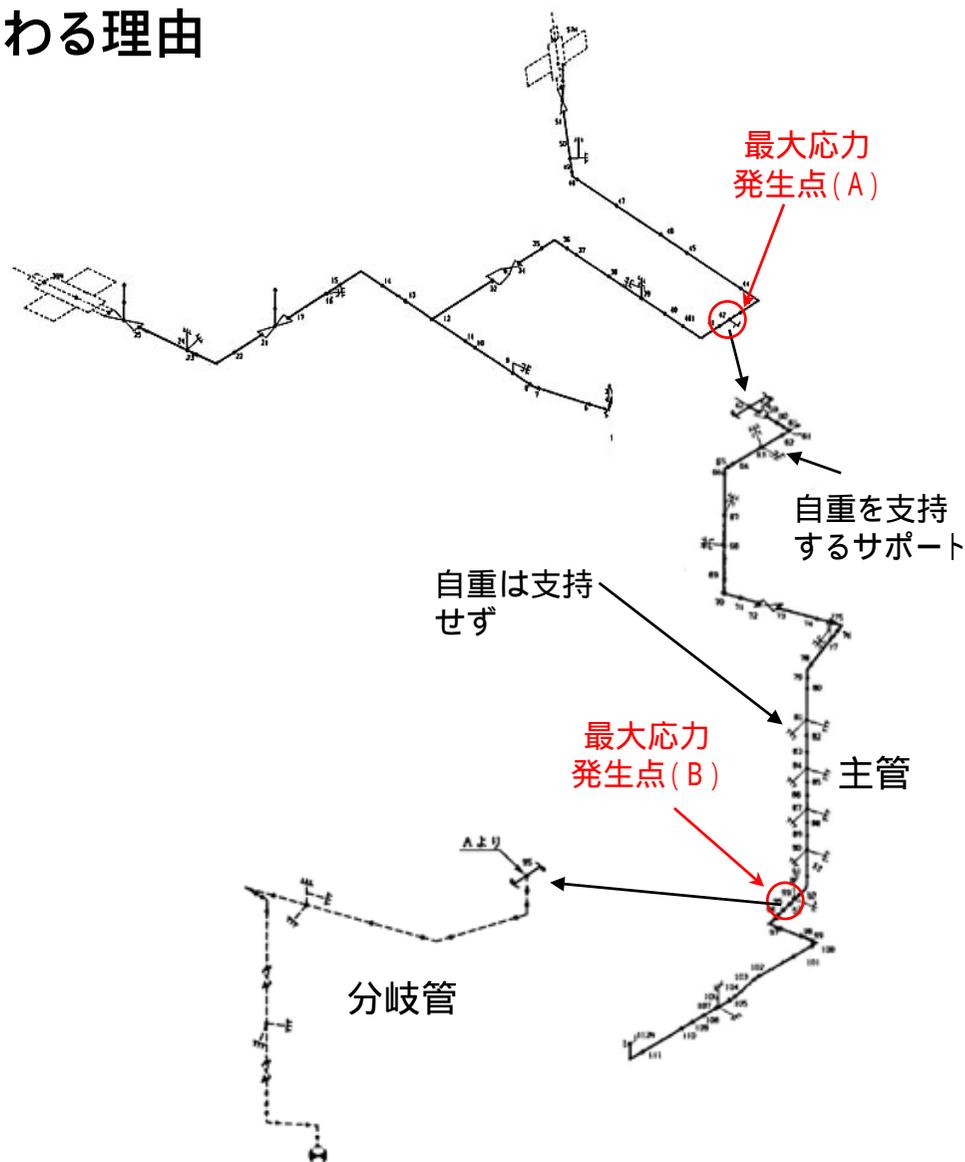
● 残留熱除去系配管にて大きく値が変わる理由

主管(鉛直管)の仕様

- ✓ 約8mの鉛直配管
- ✓ 重量を支持するサポートは分岐部にあるのみで鉛直部はない
- ✓ 当該配管には鉛入り保温が付属



- ✓ 分岐部における自重による影響が大きく、主管に発生するモーメント M_{ar} も大きくなる
(主管のモーメントも考慮するところを、主管による2つのモーメントが同符号として扱われ $M_{ar}=0$ となっていた)



配管系算出値の修正について (4 / 4)

● 残留熱除去系配管の疲労評価への影響

- ✓ 疲労評価点のレデューサは分岐部でないため値は変わらない
- ✓ 他の分岐部で修正が生じても本評価点が疲労評価で厳しいことには変わりはない

評価点	U(運転状態および における疲れ累積係数)	US(地震荷重による疲れ累積係数)		U+US
		中越沖地震による繰返し回数	US	
レデューサ	0.0153	21回	0.1061	0.1214

当該箇所は分岐部でないため変更なし

地震荷重のみによる評価であるため変更無し

