

原子力設備 2 次系配管肉厚の管理指針 (PWR)

平成 2 年 5 月

目 次

1. まえがき
2. 適用範囲
3. 点検方法
4. 点検対象
5. 点検頻度
6. 判定基準及び対策

添付-1 主要点検系統

添付-2 余寿命設定要領

1. まえがき

PWRプラントにおいては、昭和60年度より3～5ヶ年の計画で2次系配管の減肉調査を二相流はもとより水系、蒸気系の広範囲にわたって実施し、ほとんどのプラントでは既に1プラント当たり3000～5000箇所における全調査対象箇所についての調査が完了した。

本指針は、これらの調査の結果得られたデータを統計的に評価し、今後のPWR 2次系炭素鋼配管の減肉に対する管理方法についてとりまとめたものである。

2. 適用範囲

PWRプラントの2次系炭素鋼配管に適用する。

但し、計装配管等の小口径管は除く。

3. 点検方法

JIS Z 2355「超音波パルス反射法による厚さ測定方法」に準拠し、超音波肉厚測定器にて肉厚測定を行う。

4. 点検対象

(1) 主要点検系統 (添付-1)

① 二相流：湿り度5%以上、温度150℃～250℃の配管

但し、湿り度5%未満の場合でもドレンを巻き込む可能性がある系統は、150℃以上の配管も点検対象とする。

② 水系：温度100℃～200℃の配管

③ 制御弁下流部及び玉型逆止弁下流部については、温度100℃～250℃の配管も点検対象とする。

(2) 主要点検部位

偏流発生部位及び下流の $2 \times D$ を主要点検部位とする。(Dは配管口径)

{ 制御弁下流部、玉型逆止弁下流部、エルボ、T管、オリフィス下流部、
スウィング型逆止弁下流部、レジューサ、曲管 }

(3) その他

減肉傾向のない箇所についても念のため、偏流発生部位について10年間に約25%を点検対象とする。

5. 点検頻度

計算上必要な肉厚になるまでの余寿命を各系統の部位毎に算出し、余寿命が2年以下になるまでに点検を行う。

点検結果を評価し、再度余寿命を算出して、余寿命が2年以下になるまでに再点検を行う。以下これを繰り返す。（添付-2）

6. 判定基準及び対策

点検結果より、余寿命を算出し、余寿命が2年以下の場合は取替計画を立案し、耐食性材料（SUS304等）等と取替えるものとする。

主要点検系統

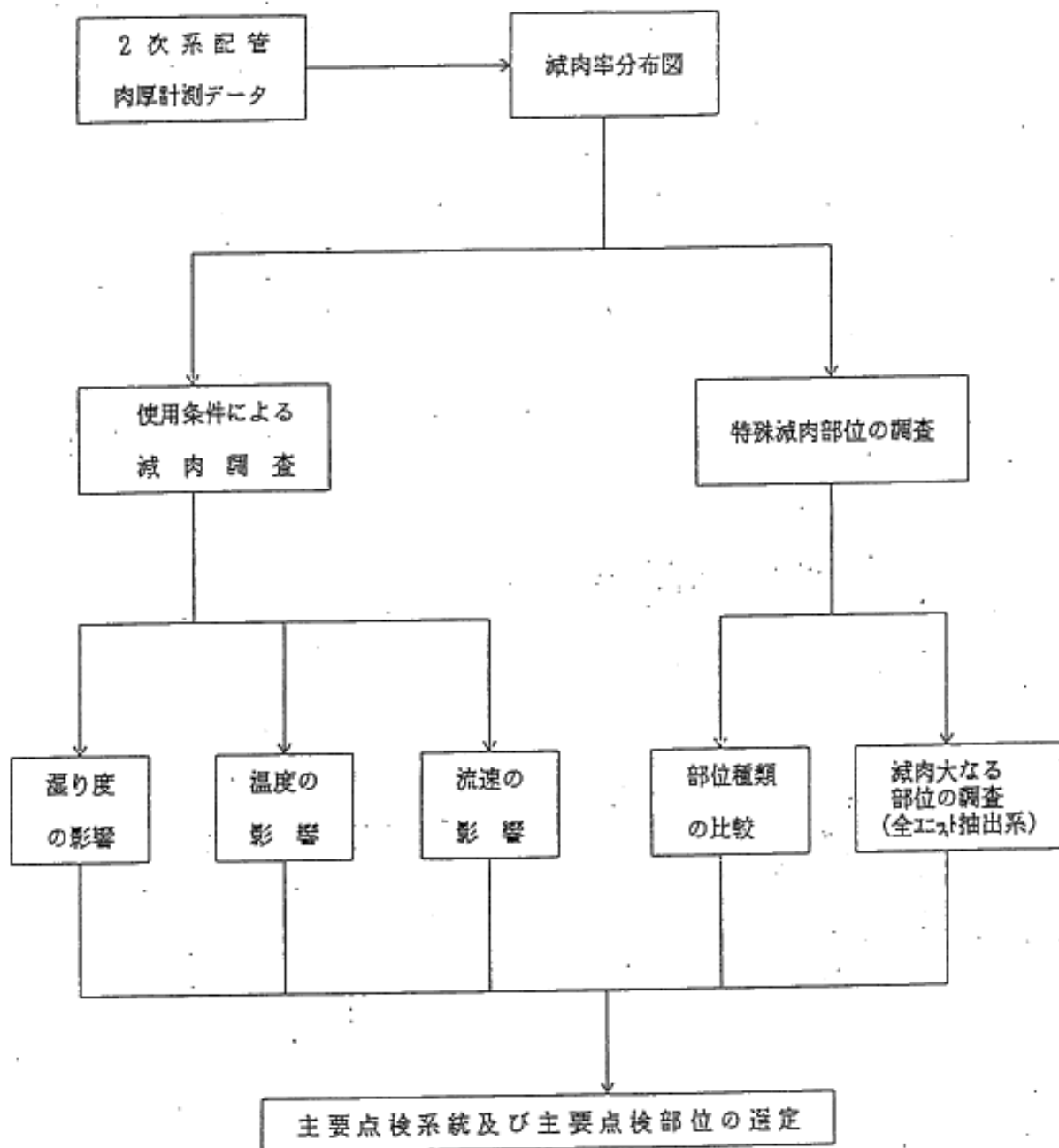
区分	条件			代表系統名	備考
	湿り度	流速	温度		
二相流	15%以上	30m/sec未満	150~200℃	第6高圧ヒータドレン管, 第5高圧ヒータドレン管	主要点検部位 全てに適用する
			200~250℃	湿分分離加熱器ドレンタンクドレン管	
		30~50m/sec	150~200℃	————	
			200~250℃	————	
		50m/sec以上	150~200℃	高圧排気管ドレン管	
			200~250℃	————	
	5~15%	30m/sec未満	150~200℃	————	
			200~250℃	スチーム・コンバータ加熱蒸気管	
		30~50m/sec	150~200℃	第5抽気管, 第4抽気管	
			200~250℃	————	
		50m/sec以上	150~200℃	第5抽気管, 第4抽気管	
			200~250℃	第6抽気管, 第5抽気管	
	5%未満 (ドレン集込みの可能性あり)	30m/sec未満	150~200℃	脱気器空気抜管	
			200~250℃	第6高圧ヒータ空気抜管, 第5高圧ヒータ空気抜管	
			250℃以上	湿分分離加熱器バランス管	
		30~50m/sec	150~200℃	————	
			200~250℃	————	
			250℃以上	湿分分離加熱器バランス管	
50m/sec以上		150~200℃	————		
		200~250℃	————		
		250℃以上	————		
		250℃以上	————		
单相流	水	3m/sec未満	100~150℃	主給水管	
			150~200℃	給水ブースタポンプ吸込管, 湿分分離器ドレン管	
		3~6m/sec	100~150℃	————	
			150~200℃	主給水管, 給水ブースタポンプ吐出管	
		6m/sec以上	100~150℃	————	
			150~200℃	————	
二相流	15%以上	30m/sec未満	第4低圧ヒータドレン管	制御弁下流部及 び玉型逆止弁下 流部のみに適用 する	
		30~50m/sec	100~150℃		————
		50m/sec以上	————		————
单相流	水	3m/sec未満	————	制御弁下流部及 び玉型逆止弁下 流部のみに適用 する	
		3~6m/sec	200~250℃		主給水管
		6m/sec以上	————		————

———— : 現状のプラントでは該当する配管なし

参 考

1. 主要点検系統及び主要点検部位の選定
2. 使用条件による減肉調査
3. 特殊減肉部位の調査
4. 配管経年減肉発生状況

主要点検系統及び主要点検部位の選定



物 理 減 肉 部 位 の 部 類 表

部位種類の比較

減肉大径部位の調査
(全22ヶ所調査)

(1) 部位形状の違いによる流れの乱れの差により減肉程度は変化する。

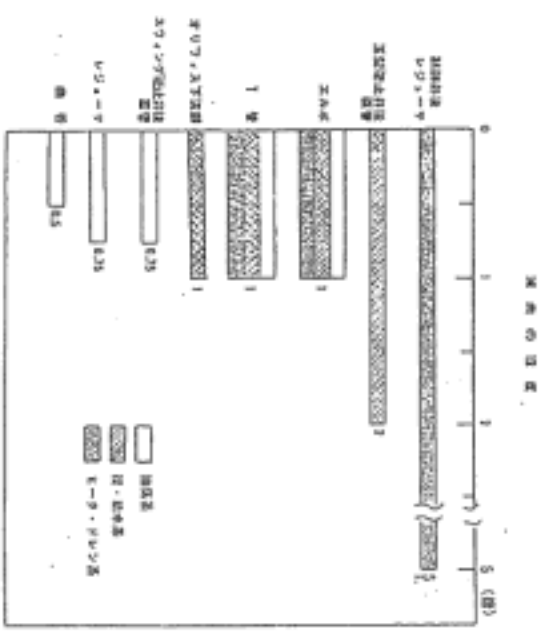
・減肉の発生し易さの順序

割断弁後 > 玉型逆止弁後 > エルボ、T管 > オリフィス下流部

> スワイプ型
逆止弁後 > レジューブ > 曲管

・割断弁下流の配管は、エルボが減肉位置を示す使用条件範囲外でも減肉を起す。

代表ユニット

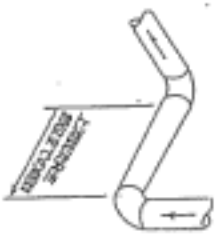
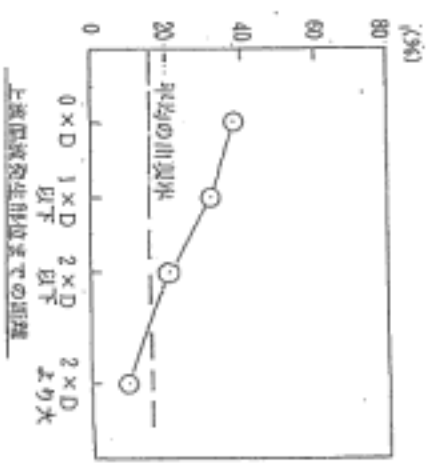


(1) 同一配管中のエルボの中で、上流側減肉部位までの距離が短いもの程減肉が大となる傾向を示す。

(2) 上流側減肉発生部位までの距離が配管口径の2倍を超すと ($L > 2D$)、その影響は見られなくなると考えられる。

(3) 上流側減肉発生部位までの距離が0 ($L=0$) の場合、一般的に減肉傾向と異にする特異な減肉を示すことがある。

減肉大径エルボの出現率



(減肉部分分布図の例)

