

原子力設備 2 次系配管肉厚の管理指針（ P W R ）

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 箇所へのぼ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)

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。

水 系：温度 100 ～ 200 の配管

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 〔ドレン巻込みの可能性あり〕	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	—————	
単 相 流	水	3m / sec未満	100 ~ 150	主復水管	
			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	100 ~ 150	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		—————	
		50m / sec以上		—————	
単 相 流	水	3m / sec未満	200 ~ 250	—————	
		3 ~ 6m / sec		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

余 寿 命 設 定 要 領

表 - 1 $L_r^{(0)}$ 設定に使用の $W_{fr}^{(0)}$ の値

			温 度				
			100 未満	100 ~ 150	150 ~ 200	200 ~ 250	250 以上
二相流 湿り度 15% 以上	流速	30m/sec 未満		制御弁下流部のみ	0.35		
		30m/sec ~ 50m/sec		0.30	1.15		
		50m/sec 以上					
二相流 湿り度 5 ~ 15%	流速	30m/sec 未満			0.35		
		30m/sec ~ 50m/sec			1.15		
		50m/sec 以上					
二相流 湿り度 5% 未満 (ドリフ 込みの 可能性 有り)	流速	30m/sec 未満			0.35		
		30m/sec ~ 50m/sec			1.15		
		50m/sec 以上					
水単相流	流速	3m/sec 未満			0.45	制御弁下流部及び 玉型逆止弁下流部 のみ	
		3m/sec ~ 6m/sec					
		6m/sec 以上				0.30	

注) 1. $W_{fr}^{(0)}$ の単位は $\times 10^{-4}$ mm/Hr
(実測の最大減肉率を包括したものである)

2. 表中の範囲
(1) 制御弁下流部は表中の数値に5倍する。
(2) 玉型逆止弁下流部は表中の数値に2倍する。

表 - 2 減肉率 $W_{fr}^{(1)}$ 算出方法

方法区分 (対象部位)	減 肉 率 算 出 要 領
長手肉厚差法 製造時の肉厚 が長手方向で 均一なもの (エルボ、T管 の母管側 曲管)	$W_{fr}^{(1)} =$ (管軸方向最大肉厚差) / 運転時間 最大肉厚差 $= t_{MAX} - t_{MIN}$
円周肉厚差法 製造時の肉厚 が円周方向で 均一なもの * * (レジュサ、直 管、T管 の枝管側)	$W_{fr}^{(1)} =$ (管軸方向最大肉厚差) / 運転時間 最大肉厚差 $= t_{MAX} - t_{MIN}$
公称肉厚法 * * (レジュサ、直管)	$W_{fr}^{(1)} =$ 呼び厚 - 計測最小厚 運 転 時 間

*) レジュサ及び直管については肉厚差法または公称肉厚法の減肉率の内、いずれか大きい方の値で評価する。

表 - 3 減肉率 $W_{fr}^{(2)}$ 算出方法

方法区分 (対象部位)	減 肉 率 算 出 要 領
最小自乗法 (全ての部位)	傾きを最小自乗法で求め $W_{fr}^{(2)}$ とする。 計測肉厚 運転時間

添付 - 2

