

柏崎刈羽原子力発電所4号機等の 点検・補修状況並びに 今後の見通しについて

平成15年7月2日
東京電力株式会社

発電所の点検・補修状況

平成15年6月30日

	点検項目				
	シュラウド		再循環系配管		
	点検状況	補修状況	点検状況	補修状況	ノズルと セーフエンド溶接部
1号機	点検終了 ひび有り	補修工事予定	点検終了 ひび有り	補修工事中	点検予定 (8月の見込み)
2号機	点検終了 ひび有り	補修工事準備中 (工事計画届出済)	点検終了 ひび有り	補修工事中	点検終了 ひび無し
3号機	点検終了 ひび有り	補修工事中 (工事計画届出済)	点検終了 ひび有り	補修工事終了 (注)	点検終了 ひび無し
4号機	点検終了 ひび無し	/	点検終了 ひび有り	補修工事終了	点検終了 ひび無し
5号機	点検終了 ひび有り		補修工事予定	点検終了 ひび有り	補修工事中
6号機	点検終了 ひび無し	/	該当設備なし		
7号機	点検終了 ひび無し				

(注) 溶接作業終了, 最終の耐圧漏洩検査を今後実施

6号機, 7号機の運転に当たって



起動前の特別訓練

起動前の研修



節目節目での評価会議



相互に確認しながらの操作



当直交代時の
入念な引継



保安検査官立ち会い
の下での定例試験

4号機の点検・補修

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
全体 (第7回定期検査)	第7回定期検査						
	1月7日				6/24	格納容器漏洩率検査 ▼	
シュラウド			点検	⇒		異常なし	
再循環配管		洗浄	点検	⇒	6継手にひびを確認		
					取替工事		
					取替配管の検査		

点検・補修の基本方針

- プロジェクトチーム等による徹底した品質保証, 安全管理
- 客観性の確保 (第三者機関, 国・自治体による節目節目での確認)
- 透明性の確保 (マスコミ公開を含む、積極的な情報提供)

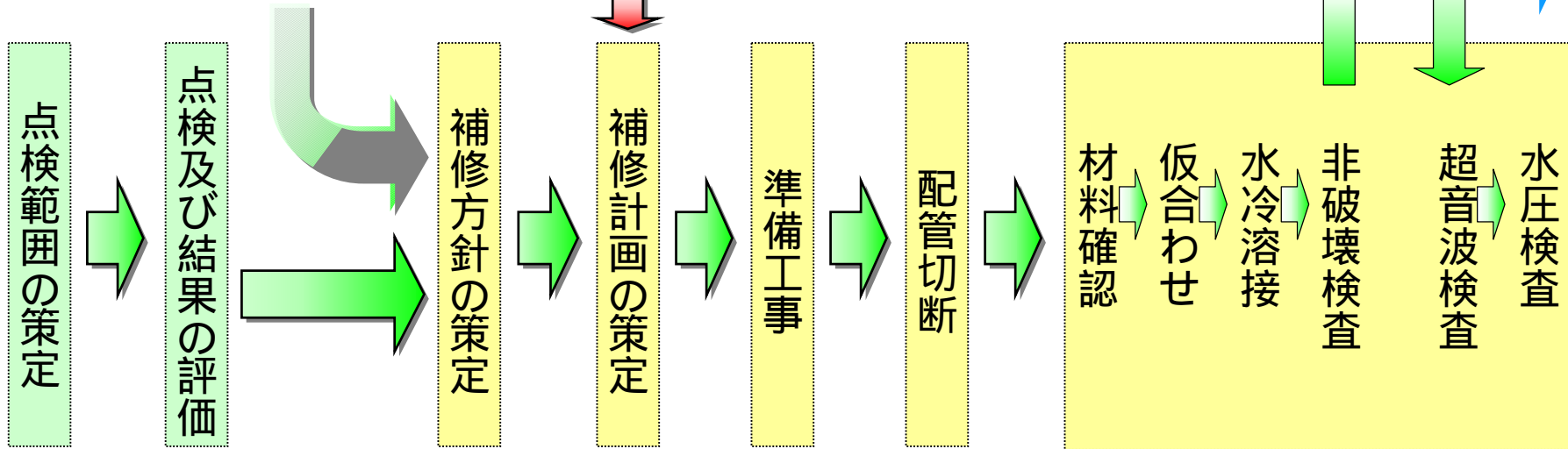
4号機再循環系配管の点検・補修の流れ

第7回健全性評価小委員会
(3/10)中間とりまとめ

3/13発足

プロジェクトチーム
による管理

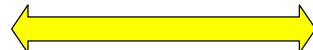
品質総合評価会議



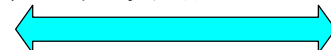
発電設備技術検査協会



発電設備技術検査協会



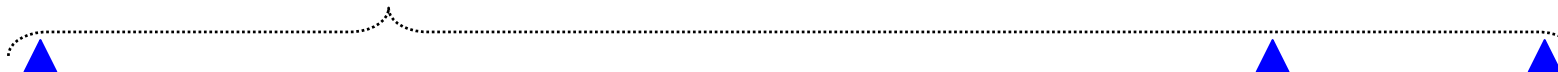
ロイドレジスタージャパン



保安検査官



自治体の状況確認



マスコミへの情報提供, 現場公開



再循環系配管の点検範囲の策定

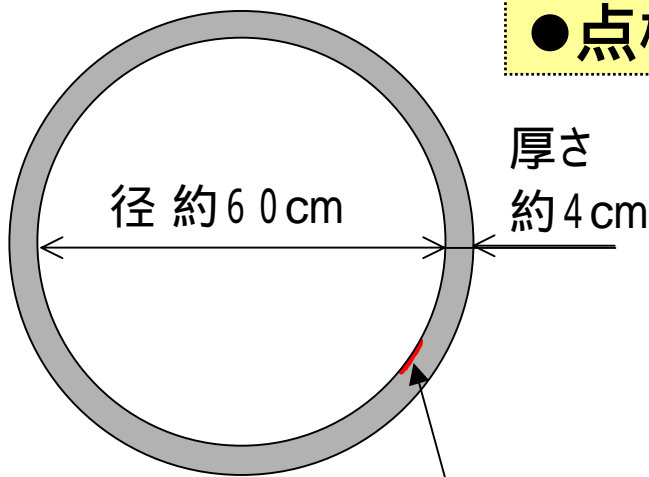
従来の点検の考え方: 10年で25%を点検

応力腐食割れの特徴
(「ひび」の進展速度が遅い)

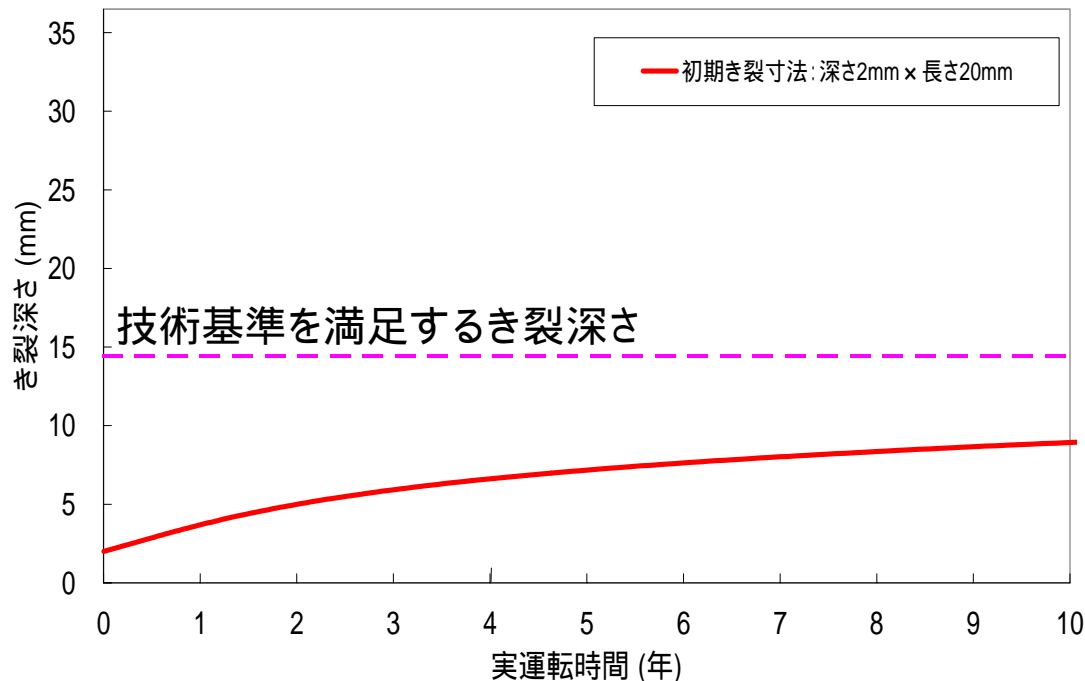
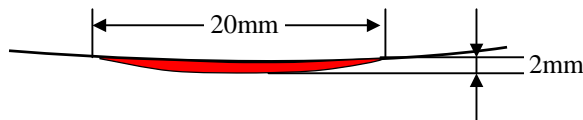
範囲拡大

検査員の被ばく低減
(厳しい作業環境)

- 過去に点検していない溶接線
- 点検後、5年を経過している溶接線



深さ 2 mm , 長さ 20 mm のひびを仮定



再循環系配管の点検方法

超音波検査の手順

基本探傷

金属内部の欠陥や、表面開口欠陥を問わず欠陥の検出が可能

クリーピング波法

表面開口部(ひび等)の有無について確認が可能

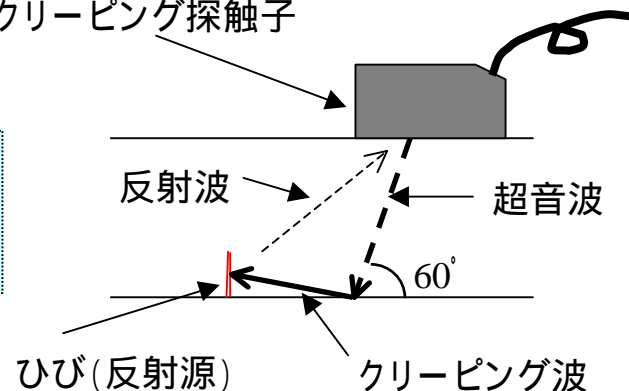
端部エコー法

ひびの深さを測定可能

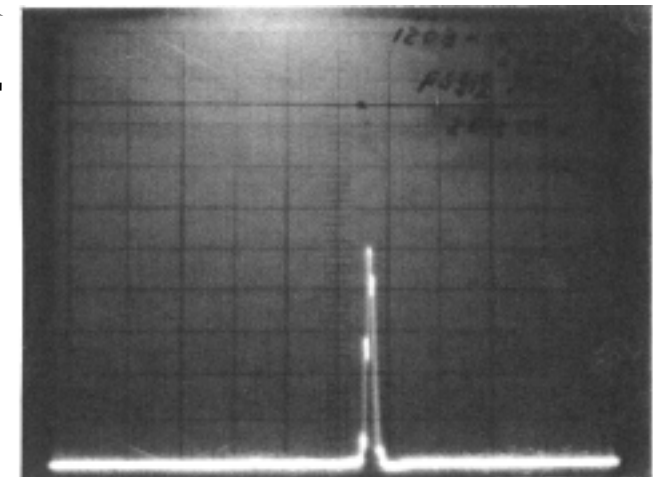
ひびの深さ測定

クリーピング探触子

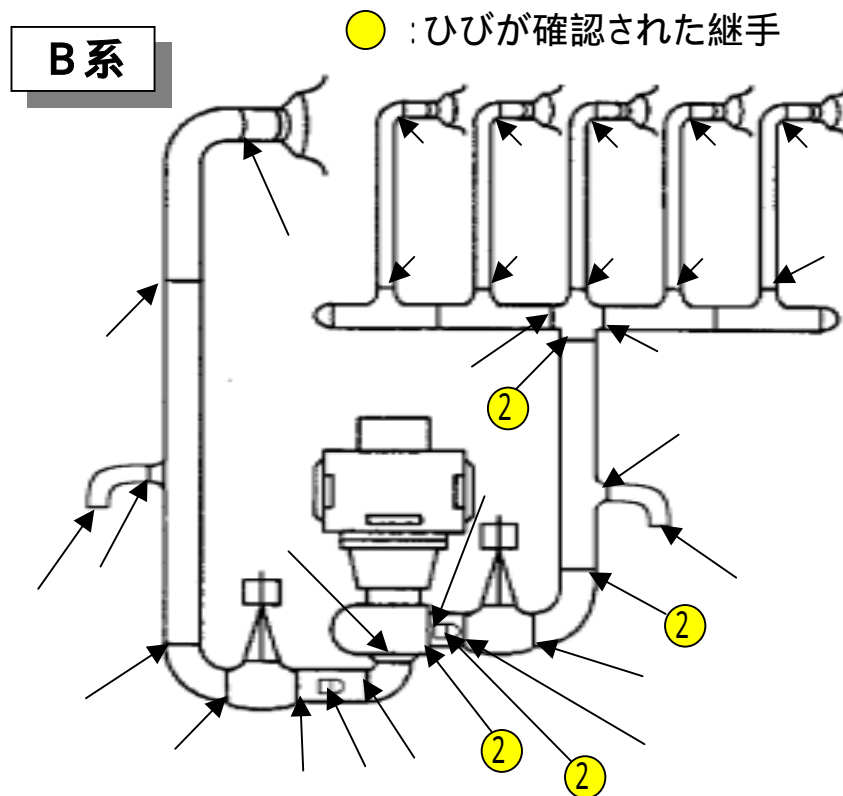
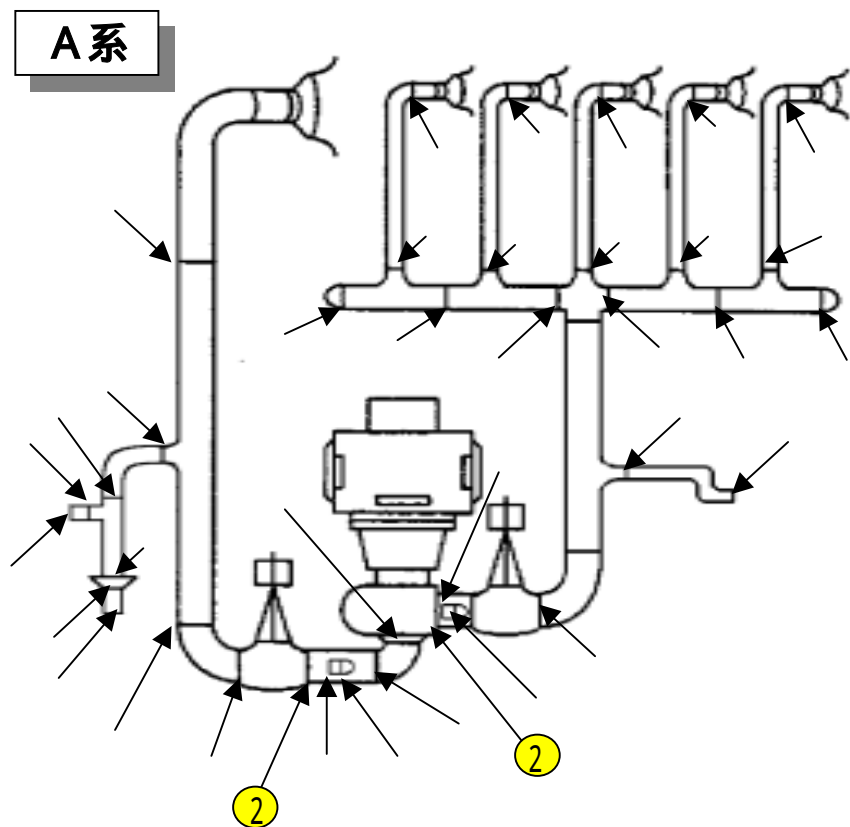
実測値(断面観測)
との間の誤差あり



超音波検査のようす



4号機再循環系配管の点検結果

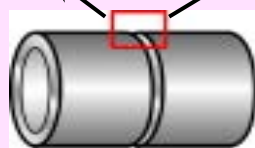
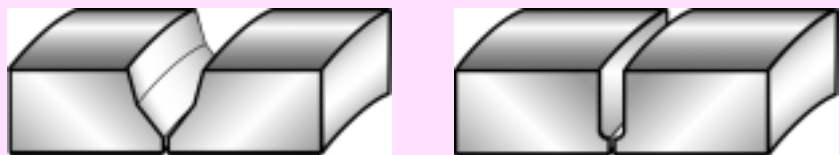
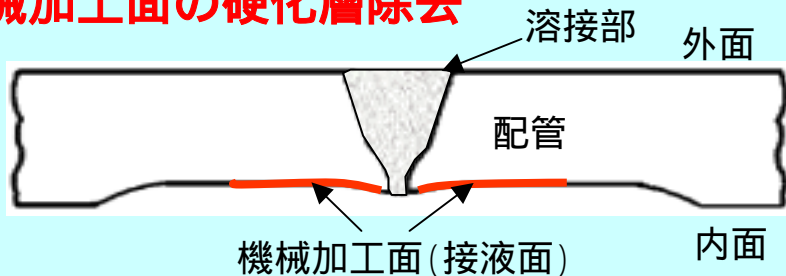


点検箇所 内訳	過去に欠陥指示 が確認された箇所	今回、新たに 点検した箇所	点検後5年を 経過している箇所	点検数 / 総手数
A系	0	31 (2)	6	37 (2) / 41
B系	0	31 (4)	0	31 (4) / 37
				68 (6) / 78

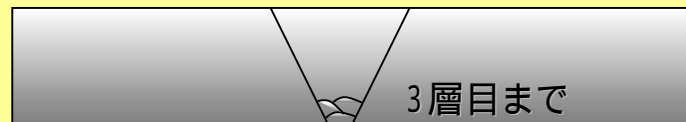
()内はひびが確認された箇所

再循環系配管の応力腐食割れ対策

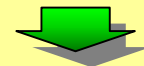
機械加工面の硬化層除去



開先形状変更



アルゴンガスにてパージしながら溶接



スプレイノズル



内面水冷溶接

再循環系配管の補修工事(4号機の例)



配管の切断



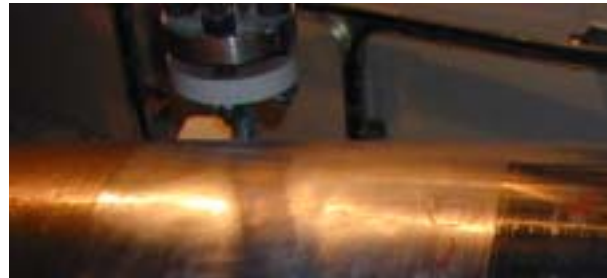
機械加工の硬化層除去



開先面加工



内面水冷却による溶接作業



溶接・表面仕上げ後の配管



液体浸透探傷検査

放射線検査

再循環系配管の補修工事実績

点検・補修に携わった人数

延べ 9,000人工

【点検：超音波検査】

検査技能者：40人（平均20人/日）

点検日数：50日

延人数：1,000人工

検査時間：

ひびが無い継手 3～5時間/継手

ひびがあった継手 60時間/継手

第三者機関確認回数：5回

【補修】

溶接士 15人

継手数 11継手

延人数 150人工

配管切断加工他作業員

補修工事日数 45日

延人工 7,850人工

第三者機関確認回数：4回

【工事期間中の不適合】

点検・補修工事中の不適合件数：4件

(例)最も重要度の高い不適合

- 溶接作業中に、シールドガスの供給が止まり、溶接金属部にブローホールが混入（再溶接後に非破壊検査で健全性確認）

【作業中の線量】 個人max

検査： 322人mSv (8.6mSv)

補修： 691人mSv (7.8mSv)

合計：1,012人mSv

(計画値 = 1,210人mSv)

プロジェクトチームによる品質保証活動

プロジェクトチームの目的

↓ 多面的な知見・評価

- 工事手法の検討, 事前評価
- 検査(評価)方法の検討
- 記録の採取/保存方法の検討
- 工事途中の評価



計画段階での活動(例)

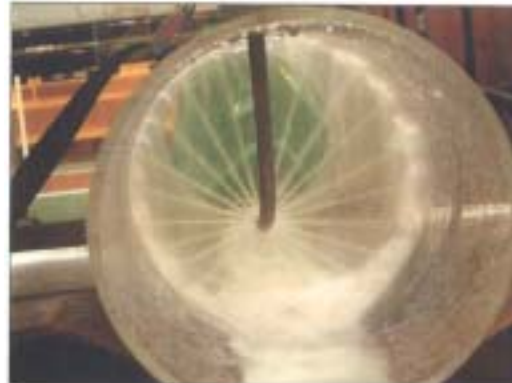
- 実績(信頼性)のある工法を採用
- 品質保証, 作業性, 放射線管理の観点から模擬試験を実施
- 重点管理項目(4 5段階)を抽出
- 第三者機関の関与を決定
- 記録, 媒体(映像を多く)の決定



追加遮へいの
計画・実施



時間管理の実施



内面水冷却溶接の
模擬試験



硬化層除去の
模擬試験

補修における客観性の確保

- 保安検査官による立ち会い, 自治体による状況確認
- 第三者機関による立ち会い

再循環系配管: (財)発電設備技術検査協会による超音波検査ならびに、補修後の放射線透過検査

溶接検査 : ロイドレジスター・ジャパンによる、記録の確認と水圧試験の立ち会い

ほか : 使用前検査に準ずる検査として、保安検査官による記録の確認と水圧試験の立ち会い



発電設備技術検査協会
による超音波検査



保安検査官による
水圧試験の立ち会い



自治体による状況確認
(非破壊検査)

4号機における国の厳格な検査

定期検査

国の指示：国の定期検査に関し、現在実施中の検査を含め至近の検査において、機能・性能に加え、検査実施手順や点検・補修記録の確認も行う等、特に厳格に実施することとする。（平成14・10・01原院第1号）

	起動前	起動後
立会検査	11件 / 13件	2件
記録確認	16件 / 16件	2件
自主検査の確認	15件 / 15件	2件

格納容器漏洩率検査

国の指示：点検計画に従って、当該機（福島第一1号機）に準じた厳格な検査を行うこととしている。（平成14・10・25原院第3号）

検査実績：国の保安検査官が準備段階から立ち会いを実施
（漏洩率検査は検査官10名体制で実施）

今後の見通し

平成15年6月30日

	シュラウド	再循環系配管	格納容器 漏洩率検査	備考
1号機	ひびあり 補修工事予定	ひびあり 補修工事中	実施時期未定	
2号機	ひびあり 補修工事準備中	ひびあり 補修工事中	実施時期未定	
3号機	ひびあり 補修工事中	ひびあり 補修工事終了(注)	8月に実施見込み	
4号機	ひびなし	ひびあり 補修工事終了	6/24終了	
5号機	ひびあり 補修工事予定	ひびあり 補修工事中	実施時期未定	
6号機	ひびなし	-	4/14終了	5/7原子炉起動
7号機	ひびなし	-	6/4終了	6/18原子炉起動

(注)溶接作業終了,最終の耐圧漏洩検査を今後実施