

**伊方発電所3号機  
1次系配管取替え工事の概要について**

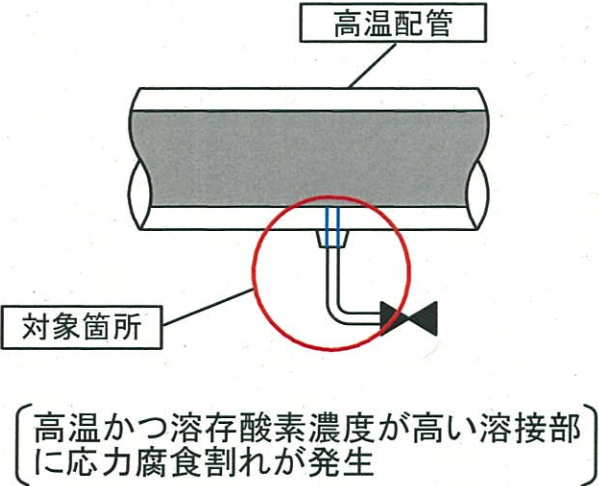
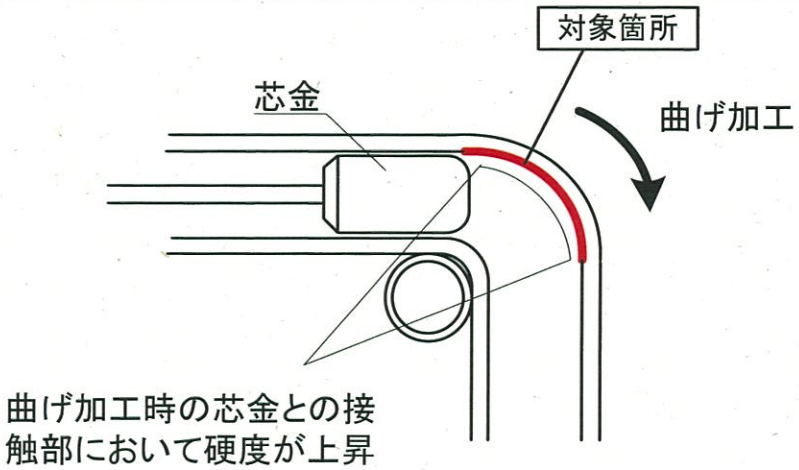
---

令和2年11月18日



四国電力株式会社

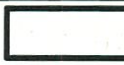
# 1. 工事的目的

- 伊方3号機では、これまでに、酸素型応力腐食割れによる損傷事象は認められていないが、抽出ラインの一部においては、高温かつ溶存酸素濃度が比較的高くなる可能性のある箇所（通常運転時に高温水が通水されている閉塞分岐ライン）が存在し酸素型応力腐食割れが懸念されるため、予防保全の観点から、耐腐食性に優れた材料（SUS304→SUS316）の配管へ取替えを実施する。
- 伊方3号機では、これまでに、配管加工時に生じる硬化層を起因とした応力腐食割れ（強加工応力腐食割れ）による損傷は発生していないが、Cループ低温側低圧注入ラインの曲がり部においては、製造過程で芯金による曲げ加工を行うことで生じる硬化層を有する曲げ管を使用している部位があるため、予防保全の観点から、硬化層が形成されない曲げ管又はエルボへの取替えを実施する。

酸素型応力腐食割れ	強加工応力腐食割れ
 <p data-bbox="286 786 882 1273">〔高温かつ溶存酸素濃度が高い溶接部に 応力腐食割れが発生〕</p>	 <p data-bbox="1243 786 2038 1257">曲げ加工時の芯金との接 触部において硬度が上昇</p>
<p data-bbox="165 1321 1086 1401">高温かつ溶存酸素濃度が高い溶接部に応力腐食割れが発生する可能性がある。</p>	<p data-bbox="1144 1321 2074 1437">常温における芯金を用いた配管の曲げ加工において、芯金と配管内部の接触部の硬度が上昇し、応力腐食割れが生じる可能性がある。</p>

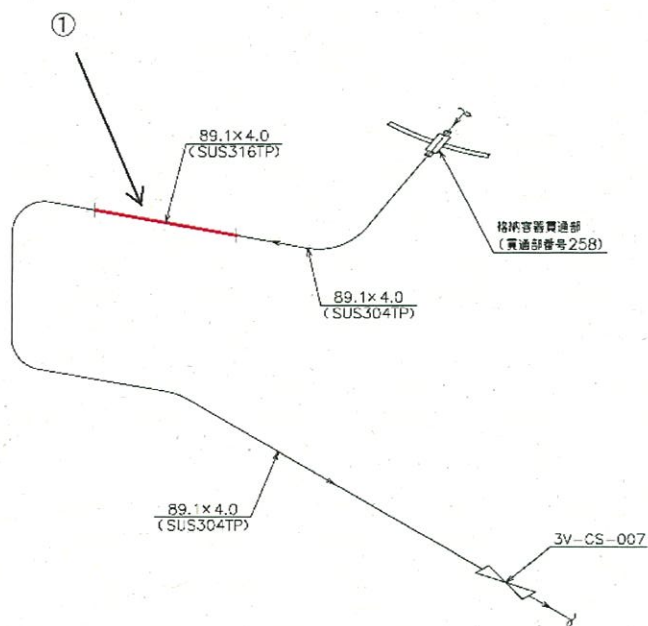
## 2. 工事範囲

凡例	取替範囲	工事内容	工事理由	手続き
	抽出ライン	原子炉冷却系統施設のうち、化学体積制御設備に係るものの改造(材料変更)	酸素型応力腐食割れ対応	認可申請 (炉規/電事)
	Cループ低温側 低圧注入ライン	原子炉冷却系統施設のうち、一次冷却材の循環設備、余熱除去設備(原子炉冷却材圧力バウンダリに係るもの)、非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備(原子炉冷却材圧力バウンダリに係るもの)の取替え(同仕様)	強加工応力腐食割れ対応	届出 (炉規/電事)

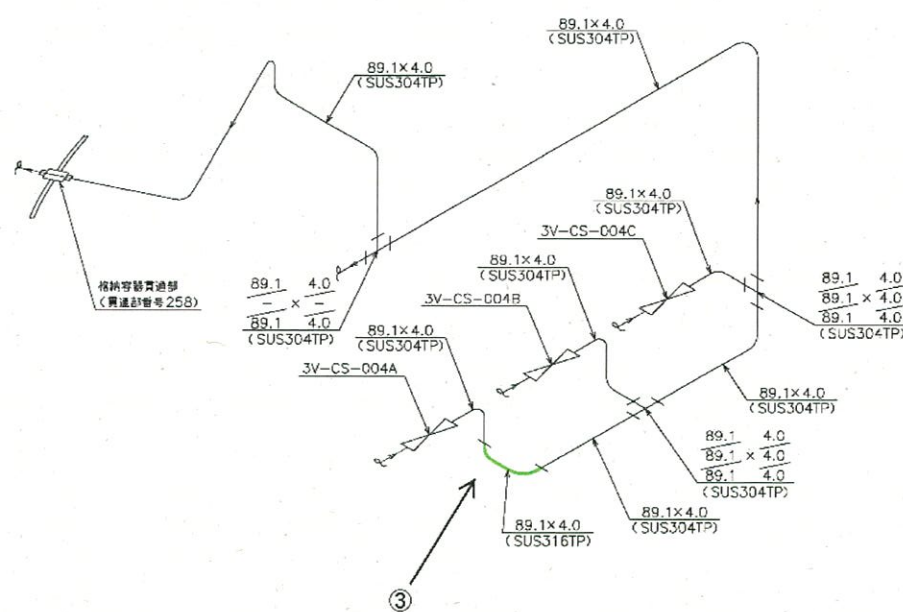
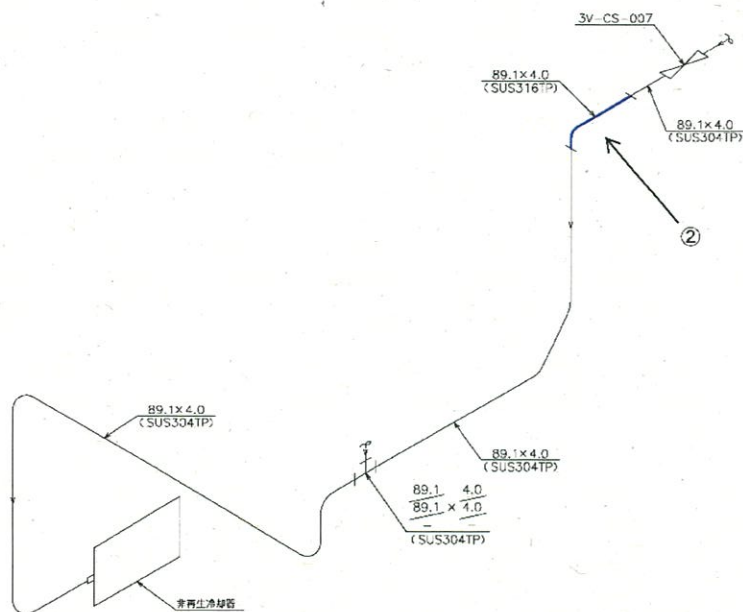
 : 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



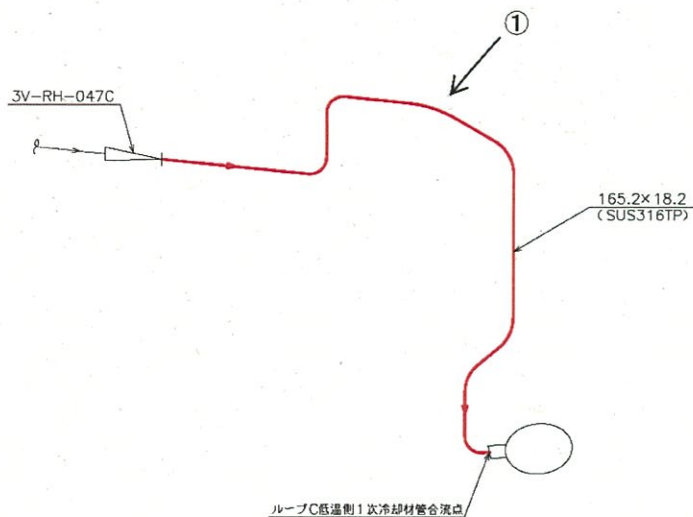
### 3. 1 抽出ライン変更概要(認可申請)



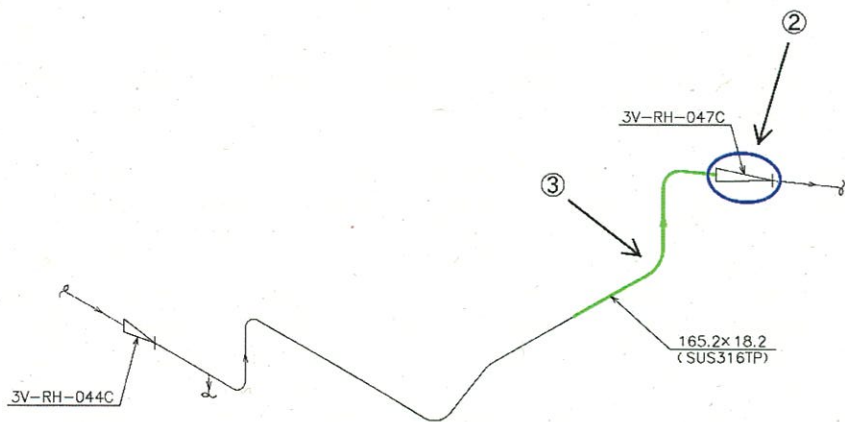
番号	主配管の仕様					
	変更前			変更後		
	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
①	89.1	4.0	SUS304TP	同左	同左	SUS316TP
②	89.1	4.0	SUS304TP	同左	同左	SUS316TP
③	89.1	4.0	SUS304TP	同左	同左	SUS316TP



### 3.2 Cループ低温側低圧注入ライン変更概要(届出)



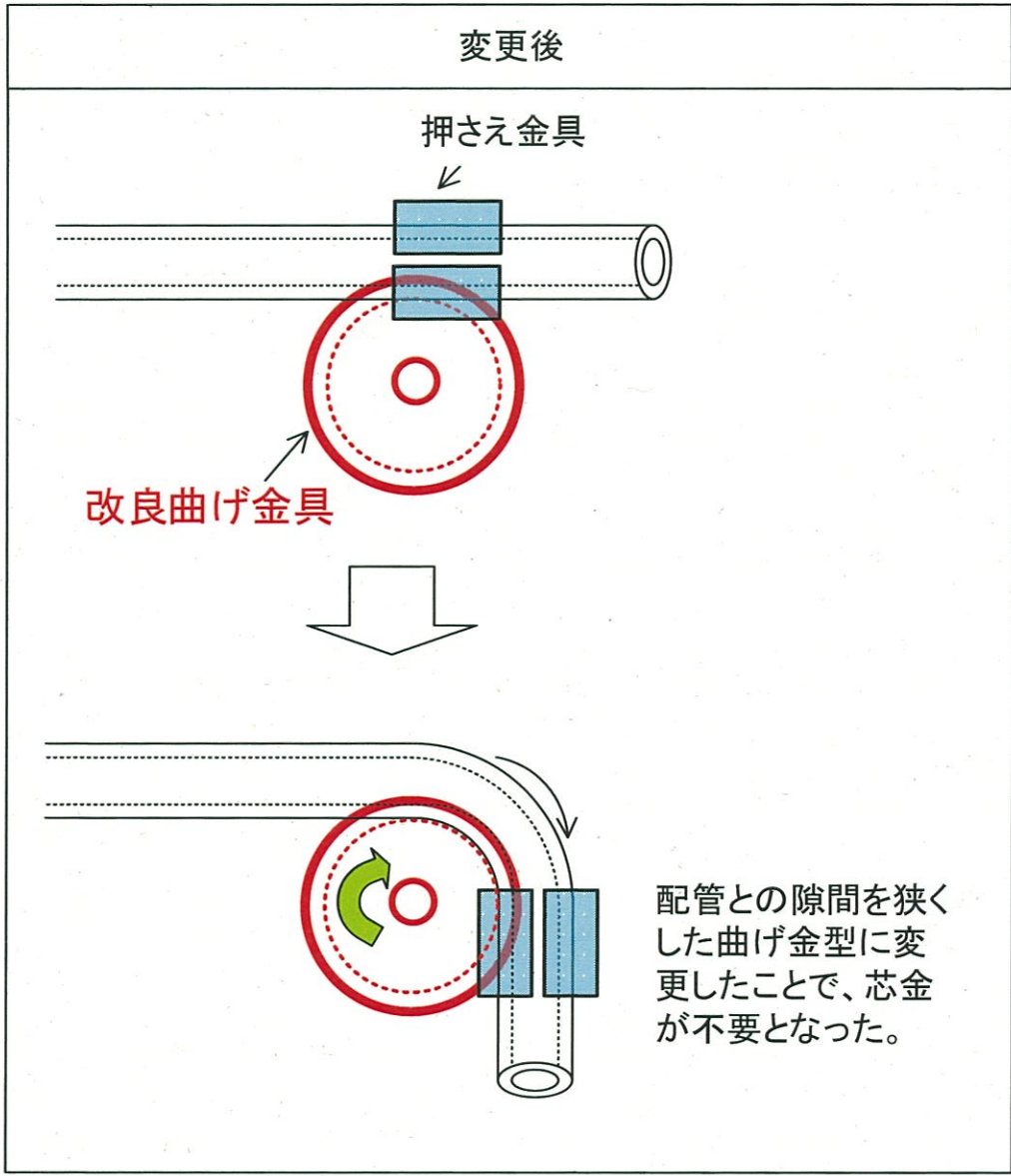
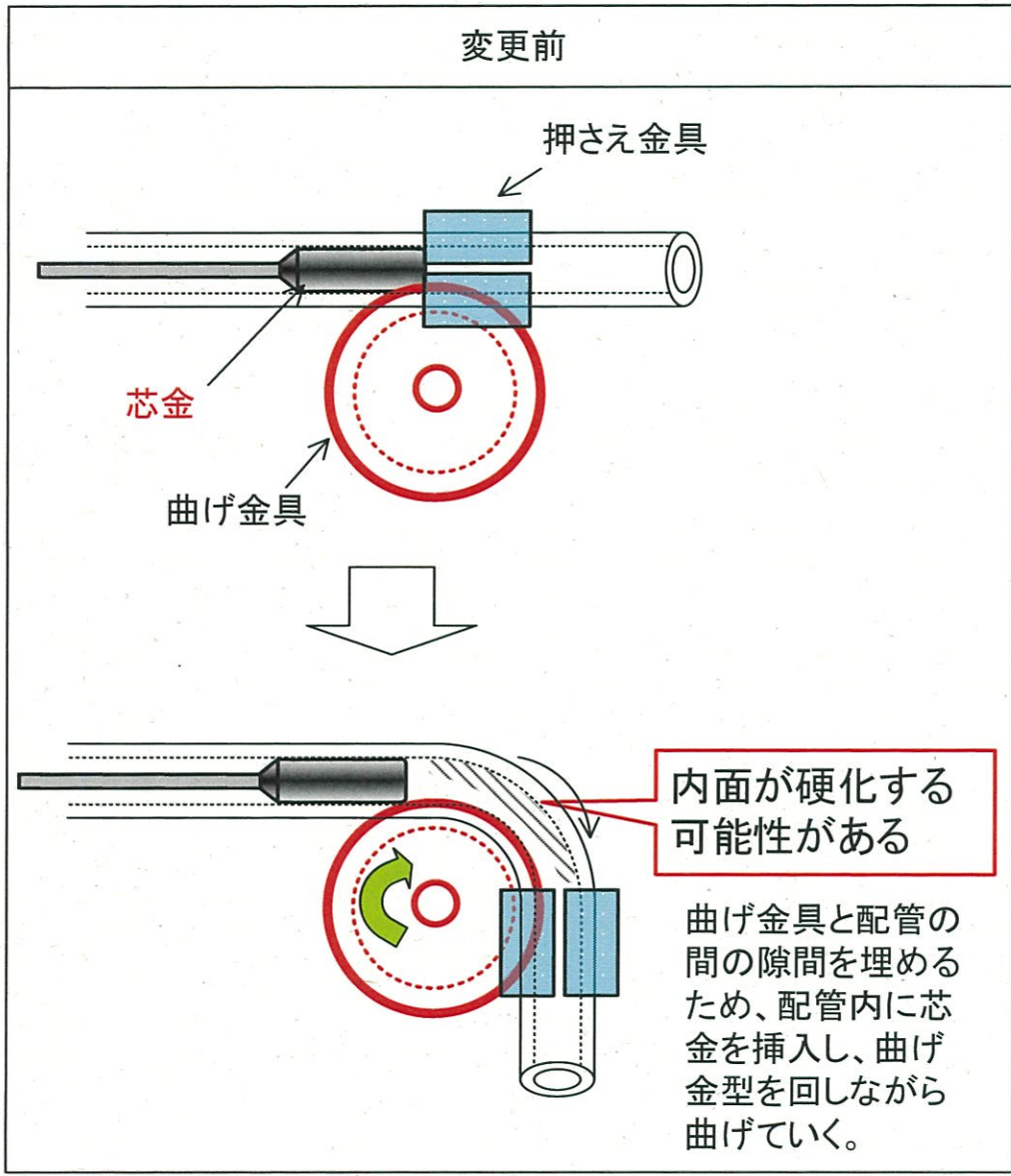
番号	主配管の仕様					
	変更前			変更後		
	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
①	165.2	18.2	SUS316TP	同左	同左	同左
③	165.2	18.2	SUS316TP	同左	同左	同左



番号	主要弁の仕様					
	変更前			変更後		
	呼び径	材料		呼び径	材料	
		弁箱	弁ふた		弁箱	弁ふた
②	6B	SCS14A	SUSF316	同左	同左	同左







## 【参考2】 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則 別表第一(抜粋)

工事の種類	認可を要するもの	事前届出を要するもの
二 変更の工事		
(二) 発電用原子炉の基数の増加の工事以外の変更の工事であって、次の発電用原子炉施設に係るもの		
3 原子炉冷却系統施設	<p>…</p> <p>2 加圧水型発電用原子炉施設に係るものの改造(蒸気タービンに係るものの改造を除く。)であって、次に掲げるもの</p> <p>…</p> <p>(9) 化学体積制御設備に係るもの</p> <p>…</p>	<p>…</p> <p>4 加圧水型発電用原子炉施設に係るものの修理(蒸気タービンに係るものの修理を除く。)であって、次に掲げるもの</p> <p>(1) 一次冷却材の循環設備、余熱除去設備(原子炉冷却材圧力バウンダリに係るものに限る。)、非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備(原子炉冷却材圧力バウンダリに係るものに限る。 )又は化学体積制御設備(原子炉冷却材圧力バウンダリに係るものに限る。)に係るものの取替え</p> <p>…</p>
該当する工事範囲	抽出ライン	Cループ低温側低圧注入ライン



## 【参考3】 硬化層が形成されにくいシニング加工法

### ➤ 加工硬化の低減を図る加工法および表層の引張残留応力の改善を図る手法の概要

シニング部硬度上昇の要因は、機械加工に伴う塑性ひずみの生成である。この塑性ひずみ量を低減することにより、硬さの上昇は抑えられる。

塑性ひずみは、切削抵抗を抑えることにより、低減できるため、加工に用いる工具や加工条件を最適化することにより、硬度上昇の抑制が可能である。

硬化層が形成されにくい加工法（硬くなり難い加工法）では、バイト加工ではなく切削チップによる加工を採用すると共に、主な加工条件（切削速度、送り量、切込量）を調整し、切削抵抗を抑えて硬化層の掲載を抑制している。なお、伊方3号機においては、本加工法が開発された2010年以降の第14回定検配管取替え工事に採用されている加工法である。

配管取替範囲については基本的に硬化層が形成されにくい加工法を適用するが、1次冷却材管管台部は、シニング加工代が少ないことから、シニング部の機械加工により発生する表層の引張残留応力を改善する手法を用いる。表層に引張残留応力を改善する手法では、指定の加工工具、施工要領によるバフ研磨により表層の引張残留応力が圧縮側へ改善される。

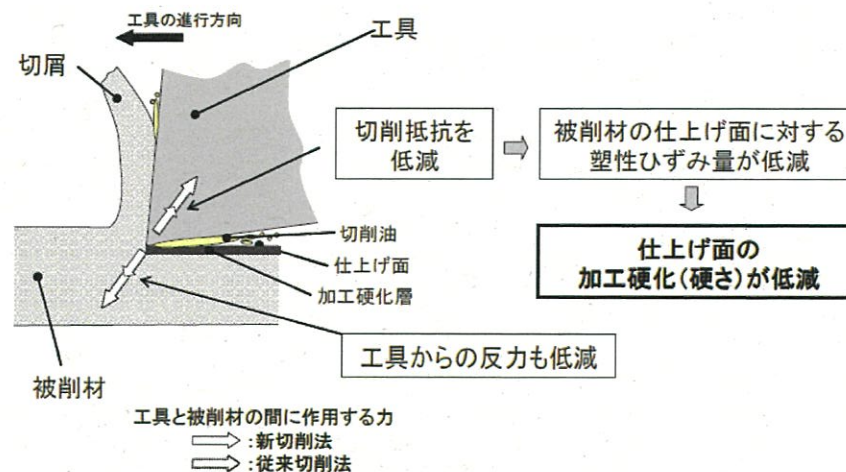


図 硬化層が形成されにくい加工法の概要