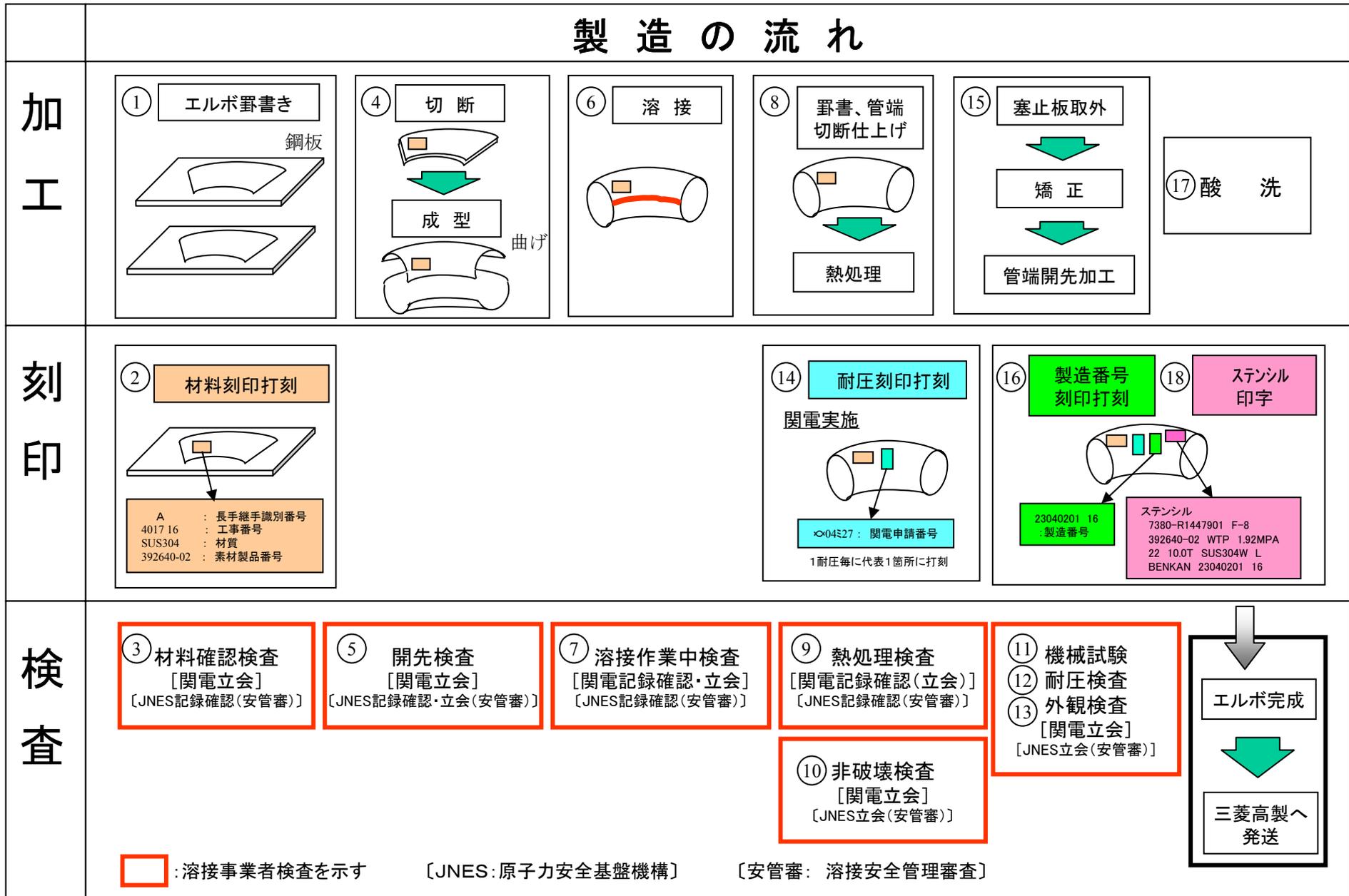


美浜発電所3号機
事故配管取替え工事に係る
検査記録確認等について

平成17年11月14日

配管部品製造メーカーでの工程(エルボの例)

製造の流れ



三菱重工高砂製作所での配管ブロック組立工程

製造の流れ

加工	<p>①9 部品受入</p> <p>エルボ製造メーカー→三菱重工高砂製作所</p>	<p>②2 ブロック開先合せ</p> <p>開先合せ</p> <p>SUS304:材質 23040001 9:管製造番号</p>	<p>②5 溶接</p> <p>溶接</p> <p>ブロック完成</p>	<p>②9 洗浄</p>
	<p>②0 エルボ識別ラベル貼付け</p> <p>タ KMN-3 L1-11979-(29) CDEW-17</p>	<p>②3 ブロック識別刻印打刻 溶接線番号記入</p> <p>ブロック識別刻印 KMN-3 L1-11979 7/22</p> <p>溶接線番号 CDEW-16 マーカーで記入</p>	<p>②6 エルボ識別ラベル取外し</p> <p>タ KMN-3 L1-11979-(29) CDEW-17</p>	<p>洗浄により「ステンシル」 「溶接線番号」消去</p> <p>③0</p> <p>ステンシル 溶接線番号</p>
	<p>②1 材料確認検査 [関電立会]</p>	<p>②4 開先検査 [関電立会]</p>	<p>②7 溶接作業中検査 [関電記録確認・立会]</p> <p>②8 非破壊検査 [関電立会]</p>	<p>発電所へ発送</p>
	<p>□ : 溶接事業者検査を示す</p>			

現地(発電所)での配管据付工程

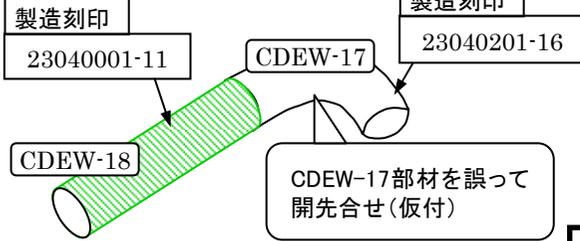
据付の流れ	
加工	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>③① 部品受入</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>③⑤ 他の配管との開先合せ</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>③⑦ 溶接</p> </div> </div>
刻印	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>④④ 耐圧検査完了刻印打刻</p> <p>関電実施</p> <p>X04336 : 関電申請番号</p> </div>
検査	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 5px; width: 25%;"> <p>③② 材料確認検査 [関電立会]</p> </div> <div style="border: 2px solid cyan; padding: 5px; margin: 5px; width: 25%;"> <p>③④ 構造検査(寸法) [関電記録確認]</p> </div> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 5px; width: 25%;"> <p>③⑧ 溶接作業中検査 [関電記録確認・立会]</p> </div> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 5px; width: 25%;"> <p>④① 耐圧検査 ④② 外観検査 [関電立会] [JNES立会(安管審)]</p> </div> <div style="border: 2px solid cyan; padding: 5px; margin: 5px; width: 25%;"> <p>③③ 材料検査 [関電立会]</p> </div> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 5px; width: 25%;"> <p>③⑥ 開先検査 [関電立会]</p> </div> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 5px; width: 25%;"> <p>③⑨ 非破壊検査 [関電立会]</p> </div> <div style="border: 2px solid cyan; padding: 5px; margin: 5px; width: 25%;"> <p>④③ 強度・漏えい検査 [関電立会]</p> </div> <div style="border: 2px solid green; padding: 5px; margin: 5px; width: 25%;"> <p>④⑤ 非破壊検査 (肉厚測定) [関電立会]</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>③②③③③⑥③⑧③⑨はJNES記録確認</p> </div> <div style="margin-top: 10px; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>○関電→施工会社 溶接事業者検査の 技術基準適合確認書(写)送付 ○原子力安全基盤機構→関電 溶接安全管理審査終了書発行 ○国→関電 溶接安全管理審査における 評価結果の通知</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p> : 溶接事業者検査を示す : 定期事業者検査「技術基準適合確認検査」を示す : 定期事業者検査「二次系配管検査」を示す : 構造検査(外観・据付) ④④ [関電立会] </p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">[JNES:原子力安全基盤機構][安管審: 溶接安全管理審査]</p>

開先合せの組合せ間違いに関する不適合処置

三菱重工業 高砂製作所

<1月30日>

「直管+エルボ」を3セット並べて作業を実施



CDEW-17部材を誤って開先合せ(仮付)

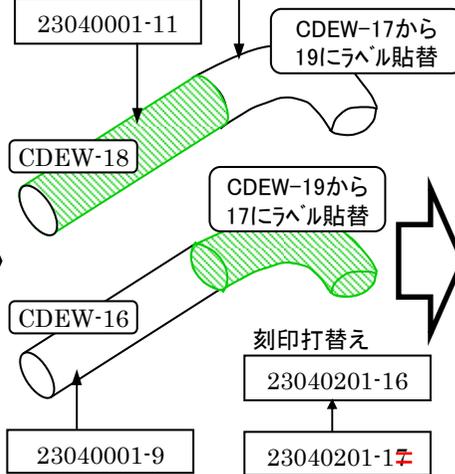
<2月2日>



開先合せの相手(CDEW-17)が見つからず作業者が取付け間違いに気付き、監督者へ報告
監督者は「直すように」と指示

刻印打替え

<2月2日>



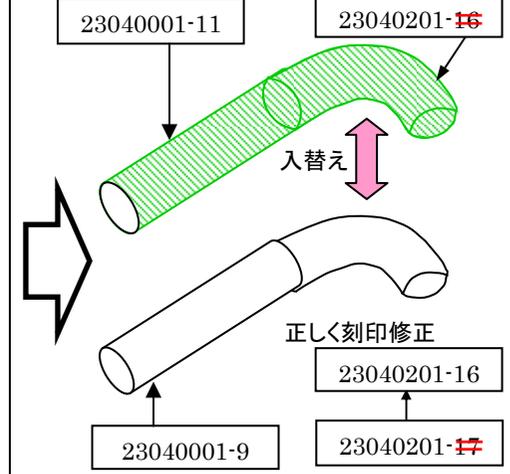
作業者は「直すように」との指示に対して刻印を打替え開先合せを行った

<2月3日>
関西電力の溶接自主検査員が開先検査時に、刻印打替えを発見

<2月9日>
不適合処置シート発行

<2月14日>
配管入替え、刻印を元に戻す

<2月14日>



現状の据付状態 (発電所)

関西電力 美浜発電所

「不適合品処理シート」を発行

①発行時、

是正処置の要否	
要	否

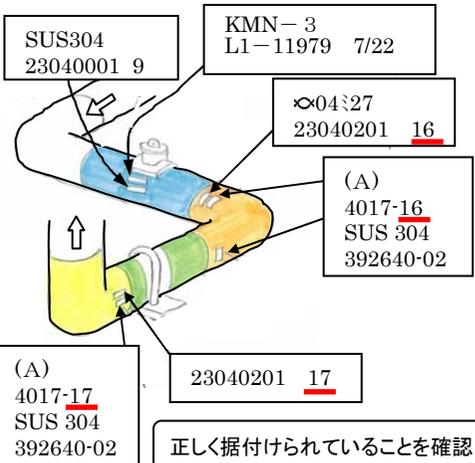
 に○を記載し

なかった。なお、品質管理責任者の口頭指示により是正処置シートは発行された。

是正処置の要否に誰が○を記入するかが社内規定に定められていなかった。

②取替配管全体の耐圧試験(溶接安全管理審査)の前日(10/5)に、「否」に○を追記した。この際、品質記録修正の適正な手続きをせず。

溶接検査における品質記録を修正するルールが社内規定に定められていなかった。



正しく据付けられていることを確認

今回の問題点と対応

問題点

問題発生当時の対策

更なる改善(案)

三菱重工業

- エルボの取り付け間違い
- 作業者は、勘違いし刻印番号を打ち替え
- 刻印の修正について重大な品質問題として認識せず

- ・管、エルボの溶接線番号のマーキングを上流側の1箇所から下流側にも追加する
- ・監督者は現物を前にして作業者に作業指示し、作業者の理解度を問いかけ確認する
- ・刻印要領と注意点を手引き書として作成し教育する
- ・材料刻印の重要性等を作業者へ教育する

- ・当面の対策
 - ①仮付け段階の修正も不適合処理票を発行する
 - ②仮付け溶接士も取り付け状況を確認
 - ③刻印修正必要時は品証部門で確認し適切に処置
- ・今回の問題点を再分析し、必要な改善策の検討を継続する

関西電力

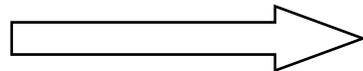
- 問題点①
H17.2に発行した「不適合品処理シート」の是正処置要否欄が未記入のまま承認
- 問題点②
上記の記入漏れに気づき、適正な訂正の手続きをせずに追記

問題点①②については是正処置シート発行し、是正処置を実施中

共通事項

- トップからのメッセージ：全原子力関係社員に周知徹底「品質記録の重要性、品質保証上の問題点について適確な判断と厳正な取組み等」
- 問題点①に対する改善
 - ・管理者に対する判断・承認の厳正な運用の周知・徹底
 - ・是正処置欄の記入に関する取り決めの明確化と周知・教育
 - ・是正処置否の場合の理由記載
- 問題点②に対する改善
 - ・品質記録の修正に関する品証上の重要性の教育の充実
 - ・記録訂正のルールを明確化
 - ・不適合シートと是正処置シートの関連付け

- 問題点③
三菱重工の刻印の修正を重大な品質問題として認識せず



問題点③に対する改善

- ・重大な品質問題に対する適確な判断基準の策定と厳正な取組ができる教育の充実
- ・フォローアップ監査

確認する検査記録

検査名	作業ステップ	検査内容
溶接事業者検査	材料確認検査	③ ②① ③② 化学成分、耐力、引張り強さ、伸び
	開先検査	⑤ ②④ ③⑥ 開先角度、深さ、面のくい違い、開先面清浄状態
	溶接作業中検査	⑦ ②⑦ ③⑧ 棒径、溶接姿勢、シールドガス、溶接士、電流、溶接材料
	非破壊検査	⑩ ②⑧ ③⑨ 液体浸透探傷試験
	熱処理検査	⑨ 温度、保持時間、加熱速度、冷却速度
	機械検査	⑪ 引張り強さ、曲げ試験
	耐圧検査	⑫ ④① 最高使用圧力×1.5倍の水圧
	外観検査	⑬ ④② 溶接仕上がり状態

確認する検査記録

<2/2>

検査名		作業ステップ	検査内容	
技術基準適合確認検査	材料検査	③③	化学成分、耐力、引張り強さ、伸び	
	構造検査	寸法検査	③④	外径、厚さ
		外観検査	④⑩	配管の外観
		据付検査	④⑩	据付状態
	強度漏えい検査	耐圧検査	④③	最高使用圧力×1.5倍の水圧
		漏えい検査	④③	最高使用圧力×1.5倍の水圧の水圧状態で30分後の各部漏えい
2次系配管検査		④⑤	非破壊検査(肉厚測定)、余寿命評価	

事業者検査と安全管理審査

参考3

事業者検査

定期事業者検査

<電事法54条第1項>

- ・設置者(事業者)が行う特定重要電気工作物に対する検査
- ・事業者自らが検査を実施
(「技術基準適合確認検査」「2次系配管検査」等)

溶接事業者検査

<電事法52条第1項>

- ・設置者(事業者)が行う溶接構造物に対する検査
- ・事業者自らが検査を実施

安全管理審査

定期安全管理審査

<電事法55条第4項>

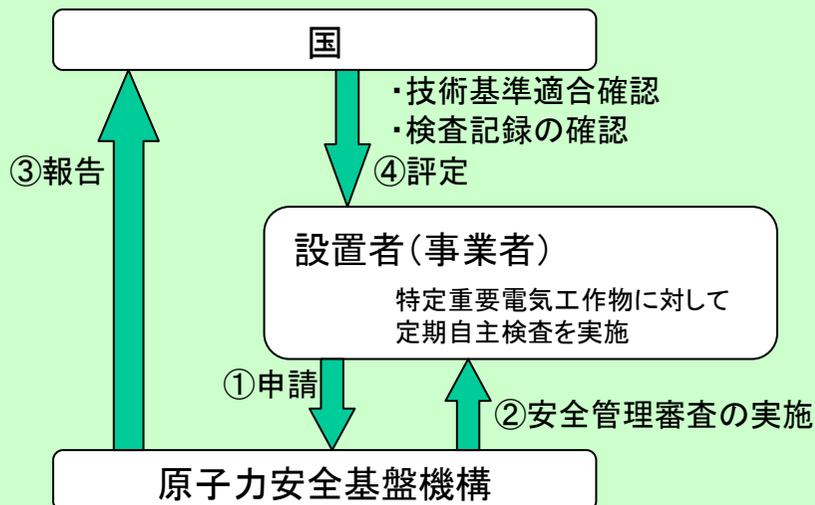
- ・定期事業者検査が適切に実施されていることを審査する
- ・原子力安全基盤機構(JNES)が審査を実施

溶接安全管理審査

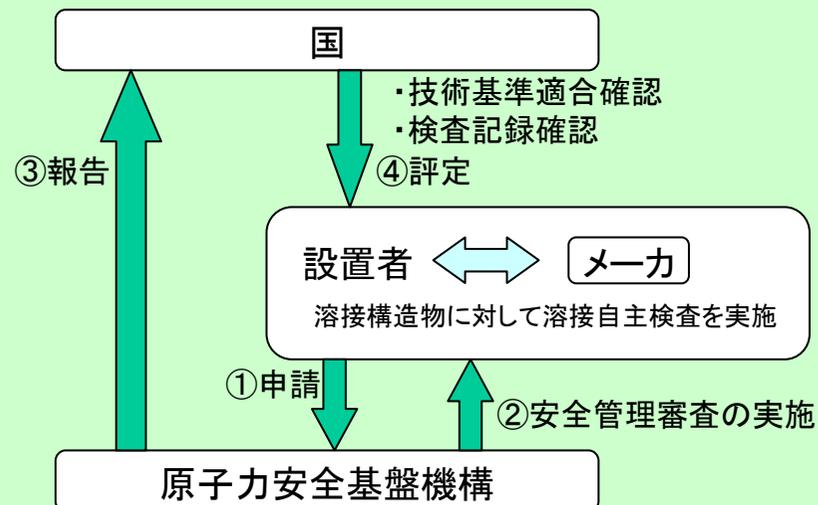
<電事法52条第3項>

- ・溶接事業者検査が適切に実施されていることを審査する
- ・原子力安全基盤機構(JNES)が審査を実施

「定期安全管理審査」制度の概要



「溶接安全管理審査」制度の概要



溶接事業者検査における不適合品処置シート、是正処置シートの概略運用フロー

参考4

