

平成30年2月1日
関西電力株式会社

株式会社神戸製鋼所及び三菱マテリアル株式会社の子会社の
不適切行為に関する大飯発電所3、4号機の調査結果について

原子力施設に対する株式会社神戸製鋼所およびグループ会社ならびに三菱マテリアル株式会社の子会社の不適切行為に関して、当社の原子力発電所に対する影響調査を自主的に進めてきました。

この度、大飯発電所3、4号機の調査結果を添付のとおり取りまとめたので、報告するものです。（概要は別紙参照）

以 上

- 添付資料1 株式会社神戸製鋼所の不適切行為に対する大飯発電所3、4号機の調査結果について
- 添付資料2 三菱マテリアル株式会社の子会社の不適切行為に関する大飯発電所3、4号機の調査結果について

株式会社神戸製鋼所及び三菱マテリアル株式会社の子会社の不適切問題に関する
大飯発電所3、4号機の調査結果概要

1. 経緯

株式会社神戸製鋼所およびグループ会社（以下、神戸製鋼所等）、三菱マテリアル株式会社の子会社（以下、三菱マテリアル）において、発注元との間で取り交わした製品仕様に適合していなかった一部の製品について、検査証明書のデータ書換え等を行い、仕様に適合するものとして出荷していた事実が判明したため、当社へ納品された製品が、当社の品質要求（JIS規格）を満足しているかを確認したものです。

2. 関西電力による調査結果

(1) 神戸製鋼所等

当社は、平成29年10月8日の神戸製鋼所等の公表を受け、直ちに調査を開始し、以下の設備を対象に調査を実施しました。

- 安全上重要な部位（原子炉冷却材バウンダリ、原子炉格納容器バウンダリ）
- 燃料集合体
- 新規制基準対応設備

（調査結果）

- ・ 検査記録、検査証明書および図面等から、製造メーカを特定し、不適切行為のあった製品が使われていないことを確認
- ・ 製造工場に当社自ら立入調査（平成29年10月～12月）を行い、検査プロセスの確認を実施。また、検査証明書の元データが現存している場合、検査証明書等との照合を実施し、不適切行為が行われていないことを確認
- ・ 発電所における点検実績や運用実績等により、機能に問題ないことを確認

いずれの設備についても問題のないことを確認しました。

(2) 三菱マテリアル

当社は、平成29年11月23日の三菱マテリアルの公表を受け、直ちに調査を開始し、以下の設備を対象に調査を実施しました。

- 安全上重要な部位（原子炉冷却材バウンダリ、原子炉格納容器バウンダリ）
- その他部位
- 新規制基準対応設備

（調査結果）

- ・ 不適切行為のあった製品（シール材）を使用している機器を特定し、当社の品質要求（JIS規格）を満足しているかについて確認
- ・ 製造工場に当社自ら立入調査（平成29年12月～平成30年1月）を行い、製造工場に現存していた元データと発電所に納品された製品との照合を実施し、当社の品質要求を満足していることを確認

いずれの設備についても問題のないことを確認しました。ただし、製造データが確認できなかった一部の空気作動弁用電磁弁については、念のため速やかに取り替えることとしました。

以上のとおり、神戸製鋼所等および三菱マテリアルの不適切行為に関して、大飯発電所3、4号機の安全性に影響を与えるものではないことを確認しました。

以上

株式会社神戸製鋼所の不適切行為に関する 大飯発電所 3、4号機に対する調査結果について

1. はじめに

原子力施設に対する株式会社神戸製鋼所及びそのグループ会社（以下、神戸製鋼所等）製品の不適切行為については、当社の原子力発電所には使用されていないと神戸製鋼所から発表されており、問題は認められていません。（別紙1参照）

しかし、当社ではこの事象を受け、原子力発電所の安全性の観点から自主的に調査を進めていました。

この度、大飯発電所 3、4号機の調査が完了しましたので、その結果を以下のとおり報告します。

2. 調査対象

大飯発電所 3、4号機の調査対象は、以下の（1）、（2）、（3）のとおりです。

（1）安全上重要な部位

事故発生防止の観点から「原子炉冷却材圧力バウンダリ」および事故の影響緩和の観点から「原子炉格納容器バウンダリ」を構成する部位を調査対象としています。

（2）燃料集合体

大飯発電所 3、4号機に装荷予定の燃料集合体を調査対象としています。

（3）新規制基準対応設備

大飯発電所 3、4号機の新規制基準対応に関わる設備は、国の使用前検査に先立ち、当社が適合性確認検査において、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準への適合を確認しています。これらの設備に関して、工事計画書に記載しているもののうち、神戸製鋼所等の不適切行為により、適合性確認検査の成立性に影響があるおそれがあることから、以下の材料を調査対象としています。

- ・ 要目表に記載された材料
- ・ 基本設計方針において設計条件としている材料
- ・ 添付説明書（強度計算書、耐震計算書等）において設計条件としている材料
また、関連する溶接材料も対象としました。

安全上重要な部位や燃料集合体については、高浜 3、4号機も調査を完了しております。また、その他新規制基準に適合した発電所の安全上重要な部位や燃料集合体については、神戸製鋼所が行う不適切行為に対する外部調査委員会の結果等も踏まえ、必要に応じて適宜対応していきます。

3. 調査方法

(1) 安全上重要な部位

建設当時の記録から、材料の製造メーカを特定するため、溶接検査記録に添付されている材料検査記録から製造メーカを特定し、神戸製鋼所等の不適切行為のあった製品は使われていないことを確認しました。

(2) 燃料集合体

燃料集合体に使用されている部材の製造メーカを特定し、神戸製鋼所等の不適切行為のあった製品は使われていないことを確認しました。

さらに、神戸製鋼所等の製品については、製造工場に当社自ら立入調査を行い、検査プロセスの妥当性を確認しました。また、製造工場に検査証明書作成の元となるデータが現存している場合には、検査証明書との照合も合わせて実施しました。

(3) 新規制基準対応設備

適合性確認検査で用いる検査証明書や図面等により製造メーカを特定し、神戸製鋼所等の製造であるものと判断されたものについて不適切行為のあった製品が使われていないことを確認しました。

対象の製品が確認された神戸製鋼所等であれば、その製造工場には当社自ら立入調査を行い、材料検査の検査プロセスの妥当性を確認しました。

また、製造工場に検査証明書作成の元となったデータが現存している場合には、検査証明書との照合も合わせて実施しました。

4. 調査結果・状況および評価

(1) 安全上重要な部位（別紙2参照）

「原子炉冷却材バウンダリ」および「原子炉格納容器バウンダリ」を構成する主要な部位について調査をした結果、神戸製鋼所等製の部位が認められました。

これらのいずれの部位についても、検査記録より、不適切行為のあった製品でないことが確認できました。また、発電所建設時には、当社による品質調査や、設計・製作・据付の各段階において検査（溶接検査や使用前検査による耐圧試験等）を行っていることに加え、これまでの運転実績において特に異常は認められていません。

したがって、当社としては、これらの部位に使用されている神戸製鋼所等の製品は発電所の安全性に影響を与えるものではないと評価しています。

(2) 燃料集合体（別紙3参照）

燃料集合体に使用されている部材のうち、神戸製鋼所等で製造された部材を特定しました。

これらの部材については、不適切行為のあった製品でないことを燃料メーカから直接確認しています。

さらに、株式会社ジルコプロダクツ（以下、ジルコプロダクツ）およびコベルコ鋼管株式会社（以下、コベルコ鋼管）に当社自ら立入調査を行い、検査プロセスを確認

しました。立入調査の結果、ジルコプロダクツおよびコベルコ鋼管の検査プロセスは、各プロセスにおいて自動化が図られており、または、複数人により確認が実施されており、検査データへの人的関与による改ざん等の問題となる点は確認されませんでした。（別紙3-1、3-2参照）

そのため、ジルコプロダクツおよびコベルコ鋼管において製造された部材については検査プロセスは妥当であると判断しました。

また、製造工場に検査証明書作成の元となったデータが現存している場合には、検査証明書との照合を当社が実施し、不適切行為が行われていないことを確認しました。（別紙3-3参照）

したがって、当社としては、大飯発電所3、4号機に装荷予定の燃料集合体に使用されている神戸製鋼所等の製品は発電所の安全性に影響を与えるものではないと評価しています。

（3）新規制基準対応設備

①溶接材料（別紙4、5参照）

当社で使用している溶接材料については、適合性確認検査で用いる検査証明書や図面等により製造メーカーが神戸製鋼所等であることを特定しました。また、溶接材料の製造メーカーが不明なものについても、神戸製鋼所等と溶接材料が国内シェアの大半であることから神戸製鋼所等である可能性が高いと考えています。

一方、神戸製鋼所等の溶接材料は溶接事業部門（国内4工場）で製造されており、これらの材料検査に関わる全ての工場に立ち入り調査を実施しました。

その結果、神戸製鋼所等の溶接事業部門の全ての事業所（グループ会社を含む）の検査プロセスは、各プロセスにおいて自動化が図られたり、複数人により確認が実施されており、検査データへの人的関与による改ざん等の問題となる点は確認されませんでした。そのため、国内4工場において生産された溶接材料は品質に問題がないと判断しました。

また、神戸製鋼所等製であると特定された、大飯発電所3、4号機の溶接材料については、製造工場に検査証明書作成の元となったデータが現存している場合には、検査証明書との照合を当社が実施し、不適切行為が行われていないことを確認しました。（別紙4-1～4-5、5参照）

更に、溶接事業部門に係る事業所（株式会社コベルコ科研 加古川事業所・神鉄事業所、神鋼溶接サービス株式会社及び日本高周波鋼業株式会社）については、平成29年11月21日に公益財団法人 日本適合性認定協会（第三者機関）により今回のデータ改ざんには関与していないことが確認され公表されています。

②溶接以外の材料（別紙6参照）

溶接以外の材料については、適合性確認検査で用いる検査証明書や図面等により製造メーカーが神戸製鋼所等であることを特定しました。

その結果、一部の材料に不適切行為が行われた事業所（グループ会社を含む）の材料が納品されていることが判明しましたが、これらの材料は不適切行為のあった製品ではないことを確認しました。（別紙6-1、6-2参照）

一方、不適切行為が行われていない神戸製鋼所等製の材料については、製造工場における、検査プロセスに問題がないことの確認及び、検査証明書と製造工場にある検査証明書作成の元となったデータとの照合により不適切行為が行われていないことを確認しました。

a. コベルコマテリアル銅管（別紙7参照）

以下の製品は、コベルコマテリアル銅管の材料を使用しており、一連の不適切行為により、適合性確認検査の成立性に影響があるおそれがあることから、調査を実施しました。

- ・ケーブルトレイ用消火設備配管（検査証明書3件）
- ・窒素ポンベ用マニホールド（検査証明書3件）

(a) 製造プロセス、検査プロセス（別紙8参照）

機械試験結果は、大部分が手入力であり、システムへの入力も試験者が直接入力でき、入力値のダブルチェックもなされていない状況であった。成分分析は、検査装置（湿式分析）から直接データが自動転送されるものの、検査証明書への入力に至る過程では試験者が一人作業により変更入力が可能な状況であった。

なお、製造中の確認として乾式分析（発光分光分析法）もなされており、乾式分析結果は、データはシステムへ自動転送されるため人が介在することは無く保存されている。

(b) 不適切行為の内容

聞き取りや書類により確認できた不適切行為は以下のとおり。

①機械試験（引張強さ、伸び）

- ・不適切行為のあった製品は全て顧客との取決めによる特殊規格仕様^{※1}であり、一般規格（以下、J I S規格）仕様^{※2}のものはありませんでした。なお、当社納入品は全てJ I S規格仕様を要求仕様としています。
- ・平成26年9月～平成29年8月の3年間で製作したロットのうち約0.1%において、機械試験（引張強さ、伸び）の値が特殊規格外であったものを特殊規格内へ書き換え出荷していました。
- ・機械試験（引張強さ、伸び）の結果を規格票に手書きで書き込む過程で書き換えを行っていました。
- ・検査結果と製品規格との乖離が小さい場合には、製品の品質に問題がないとの判断でデータの書き換えを実施したと考えられています。

※1：納入先との取決めにより、J I S規格の上限値及び下限値の範囲内において、それよりも狭い範囲の規格が設定されたもの

※2：J I Sの規格そのものが設定されたもの

②化学成分

- ・不適切行為のあった製品は、特殊規格仕様、J I S規格仕様いずれに対しても認められました。
- ・平成26年9月～平成29年8月の3年間で製作したチャージのうち約0.4%

において、湿式分析の値が規格外であったものを規格内へ書き換えて出荷していました。

- ・湿式分析器から自動で取り込まれたデータを化学分析データシートに移し変える過程で書き換えを行っていました。
- ・原因は、J I S規格では本来湿式分析の結果を検査証明書に記載すべきところ、一次判定で乾式分析（発光分光分析法）により化学成分が規格内であることを確認できており、湿式分析は乾式分析と比較して作業手順が多くあり、分析値にばらつきが出る傾向にあるため、ほぼ同等の精度を満たす乾式分析による検査結果を参考に数値を書き換えていたものと考えられています。

(c) 当社納入品に対する評価

上述のとおり、マテリアル銅管については不適切行為を行っている事実ならびに検査プロセスの確認結果からプロセスに問題がないとは評価できませんでした。

しかし、以下の理由から、当社納入品に対しては問題ないと判断しています。

① 機械的性質

- ・当社納入品の検査証明書6件（ケーブルトレイ用消火設備配管3件、窒素ボンベ用マニホールド3件）のうち、検査証明書作成の元となったデータが現存している1件（ケーブルトレイ用消火設備配管）の製品については、検査証明書と元データを照合し、相違ないことを確認しています。（別紙8-1参照）
- ・不適切行為は特殊規格仕様品のみに対し行われているが、当社納入品は全てJ I S規格仕様品です。
- ・当社納入品については、同種品の過去3年間の製造実績を工場にて確認し、J I S規格を十分満足する品質であることを確認している。加えて、統計的データよりJ I S規格上限、下限を外れることはなく、機械的性質について不適切行為を行う必要がないことがデータの的にも裏づけできます。（別紙8-2参照）
- ・J I S認証機関は3年毎のJ I S認証更新時に製品データ（各月平均値）を確認するとともに、実試験への立会いによりデータの適切性を確認しています。当社は、過去にJ I S認証機関が確認したデータのうち工場にて保存されていた過去15年分のデータを全て確認し、当社納入品の製造年月を含めて安定した製造実績であることを確認しました。（別紙8-3参照）
- ・当社は、当社納入品に不適切な行為のあった製品が含まれていないことを確認しました。
- ・なお、当社は本件が発生する前に、技術基準要求に応じた耐圧試験によって健全性を確認しています。

② 化学分析

湿式分析器及び乾式分析器より伝送されたデータが5年程度現存していたため、調査対象の検査証明書6件（ケーブルトレイ用消火設備配管3件、窒素ボンベ用マニホールド3件）の全製品について照合ができ、相違がないことを確認できました。

b. 神戸製鋼所 真岡製造所

以下の製品は、神戸製鋼所の真岡製造所（以下、真岡製造所）の材料を使用しており、一連の不適切行為により、適合性確認検査の成立性に影響があるおそれがあることから、調査を実施しました。

- ・送水車吸水用分水器（検査証明書1件）

(a) 製造プロセス、検査プロセス（別紙10参照）

機械試験結果は、引張試験機から自動的にデータ（引張強さ、伸び等）が紙で出力される。出力されたデータ（元データ）をもとに材料試験指令書に転記し、更に材料試験指令書の数値をシステムへ手入力しているが、手入力時にはダブルチェックが実施されています。

システムに入力された機械試験結果は自動判定され、社内規格に合格したものは材験データサーバへ送られますが、社内規格で不合格となったものは、品質保証室にて二次判定が行われることとなっています。

成分分析は、検査装置（乾式分析：発光分光分析法）から化学成分データサーバへデータが自動転送されるため、人が介在することは無く書き換えができないシステムとなっています。

(b) 不適切行為の内容

聞き取りや書類により確認できた不適切行為は以下のとおりです。

- ・不適切行為は薄板材の機械試験のみに行われており、真岡製造所の自主調査において化学成分に対する不適切行為は確認されていません。なお、当社納入品は厚板材の製品である。（薄板材は厚板材に比べ試験項目に対する客先要求が厳しい。）
- ・本来、出荷基準は客先要求を合格判定としていましたが、真岡製造所では客先要求よりさらに厳しい社内規格を設けており、その社内規格を満たさないと出荷できないこととしていました。そのため、客先要求は満たしているが、社内規格を満たさなかった場合には、正規の手続きを行わず出荷したと考えられます。

(c) 当社納入品に対する評価

神戸製鋼所による公表資料にもあるように、真岡製造所については不適切行為を行っている事実から試験プロセス自体に全く問題がないとは評価できませんでした。

しかし、以下の理由から、当社納入品に対しては問題ないと判断できます。

- ・当社納入品は全て厚板材であることを確認しました。
- ・成分分析については、人が介在できないシステムとなっており、また検査証明書と元データとの照合により相違がないことを当社が確認しました。
- ・機械試験については、人の介在のない元データが残っており、また、検査証明書と元データの照合により相違ないことを当社が確認しました。
- ・なお、当社は本件が発生する前に、技術基準要求に応じた耐圧試験によって健全性を確認しています。

以上のとおり、安全上重要な部位、燃料集合体、及び新規制基準対応設備については、不適切行為のあった製品は使われておらず、原子力発電所の安全性に影響を与えるものではないと当社は判断しています。なお、大飯発電所3、4号機に納入実績のあるプラントメーカー及び主要協力会社に対し、神戸製鋼所等の不適切行為のあった製品が、当社へ納入されているかの聞き取りを行っており、当社へ不適切行為のあった製品の納入はないと確認しています。

以 上

神戸製鋼所によるデータ改ざん問題の調査状況

別紙1

・神戸製鋼所においては、2016年9月から2017年8月の間に出荷した製品の自主点検・緊急監査による調査の概ね終了し、不適合製品を納入した会社に連絡し、安全性確認を進めている。

・これまで不適合製品の即時使用停止や回収を必要とするような安全上問題となる事案は確認されていない。

・原子力事業者に対し、不適合製品納入の連絡が2件あったが、いずれも未使用品である。

- ✓ 東京電力HD福島第二発電所：倉庫で保管中の熱交換器の交換用チューブ(10/13公表)
- ✓ 日本原燃 濃縮工場：今後製作する新型遠心機に使用予定部品(10/26公表)

■ 不正が行われたことが確認された神戸製鋼所（関連会社含む）製品は、現在供用中の原子力施設において使用されていない。

2018年1月19日（株）神戸製鋼所公表資料より

不正対象製品	会社名 (公表日)	部材	主な用途	お客様数 (社)	[A] お客様で安全性を 確認済	[B] お客様で当面の問題 はないと判断	[C] 当社で安全 確度が高い と判断	A～C の合計
アルミ	(株)神戸製鋼所 アルミ・銅事業部門 (2017年10月8日)	アルミ板	缶材 自動車	57	36	15	0	51
		アルミ 鋳造部品	航空機 鉄道車両	67	4	63	0	67
		アルミ 押出品	自動車 鉄道車両	34	23	9	0	32
アルミ ・銅	(株)コベルコマテリアル 銅管 (2017年10月8日、26 日)	銅板	半導体 端子	38	15	16	0	31
		銅管	空調	23	17	6	0	23
その他	神鋼メタルプロダクツ (株) (2017年10月13日)	銅合金管 モールド	電機 製鉄機械	176	165	4	7	176
	国内子会社4社、 海外子会社3社※1 (2017年10月13日)	銅管 銅板条 アルミ線材	空調 端子	36	24	9	3	36
	(株)コベルコ科研 (2017年10月11日)	ターゲット材	FPD 光デバイス	70	70	0	0	70
	(株)神戸製鋼所 鉄鋼事業部門鉄粉本部 (2017年10月11日)	鉄粉	焼結部品	1	0	1	0	1
	国内子会社等2社 海外子会社等2社※2 (2017年10月13日)	鋼線 ステンレス線	軸受 ばね	22	22	0	0	22
	神鋼銅板加工(株) (2017年10月20日)	厚板加工	厚板加工品	1	1	0	0	1
	合計			525	377	123	10	510

安全上重要な部位に対する調査結果

別紙2

- 安全上重要な部位について調査を行った結果、下表のとおり神戸製鋼所等で製造された部材を確認しているが、不適切行為のあった製品は使用されていない。

		使用有無 (○：有、×：無)
		大飯3、4号機
原子炉格納容器 バウンダリ	原子炉格納容器	○
	貫通部 (主蒸気/主給水管)	×
	貫通部 (上記以外)	○
	原子炉容器	×
原子炉冷却材圧力 バウンダリ	加圧器	×
	蒸気発生器	×
	1次冷却材ポンプ	×
	1次冷却材管	○
	高圧/低圧/蓄圧/注入配管	×
	上記主要設備の溶接部	○

溶接継手、肉盛溶接

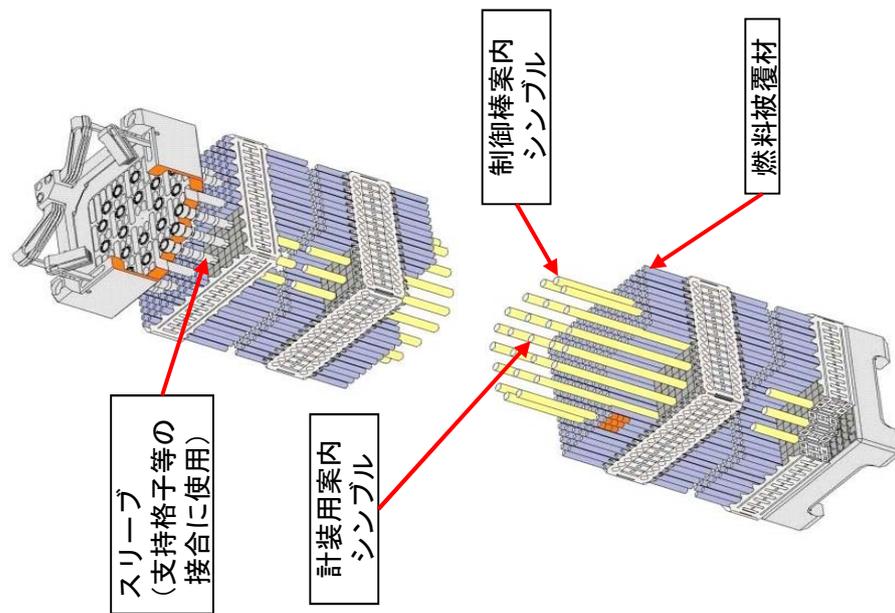
※安全上重要な部位として、事故発生防止、事故影響緩和の観点から対象を選定

燃料集合体での神戸製鋼所等に対する調査結果

別紙3

- 燃料集合体について調査を行った結果、下表のとおり神戸製鋼所等で製造された部材を確認しているが、不適切行為のあった製品は使用されていない。

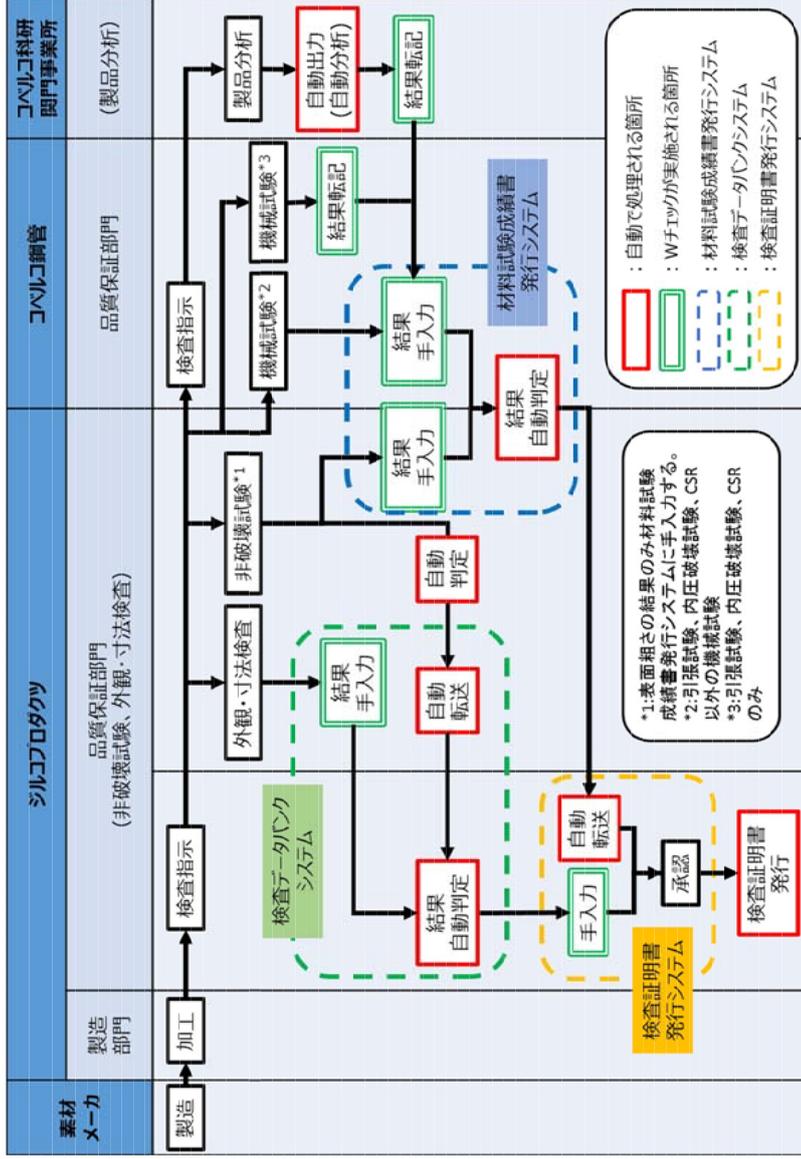
	使用有無 (○：有、×：無)
	大飯3、4号機
燃料被覆材	○ ジルコプロダグツ製
制御棒案内シングル	○ ジルコプロダグツ製
計装用案内シングル	○ ジルコプロダグツ製
スリーブ等の ステンレス製小部品※1	○ コベルコ鋼管製
上部・下部ノズル、支持格子等、 上記以外の部材	×



(燃料集合体) ジルコプロダクツの品質確認

別紙3-1

＜製品検査プロセス＞



- 【日時】
- 10月31日 12:00～19:30
 - 11月17日 8:50～17:00
 - 11月29日 9:00～21:50
 - 11月30日 8:00～21:50
 - 12月 1日 8:00～19:00

- 【場所】
- ジルコプロダクツ 長府北事業所
 - コベルコ鋼管 下関事業所
 - コベルコ科研 関門事業所

- 【実施者】
- 当社の燃料・品証関係者および燃料メーカー他

- 【実施内容】
- 製品検査プロセスにおいて、検査データへの人的関与の状況、データ管理、判定の独立性、チェック・承認の体制等について確認

- 【確認結果】
- 分析データ及び試験・検査データは自動転送または手入力され、手入力については複数人で確認
 - 結果はシステムで自動判定
 - 検査証明書へは自動転送または手入力され、手入力については複数人で確認

【評価】

製造工場の検査プロセスを確認した結果、分析・判定・証明書発行において自動化されており、一部、自動化してないプロセスにおいても、複数人による確認が実施されている。このため、改ざん等の問題となる点は確認されなかったことから、ジルコプロダクツにおいて生産された部材は発電所に影響を与えるものではないと判断する。

(燃料集合体) コベルコ鋼管 (ステンレス鋼管 (原子力用)) の品質確認

別紙3-2

【日時】

- 10月31日 7:40～8:50、12:00～19:30
- 11月28日 9:00～18:00
- 12月7日 14:50～17:00
- 12月8日 9:00～17:30

【場所】

- 神戸製鋼所 高砂製作所
- コベルコ科研 高砂事業所
- コベルコ鋼管 下関事業所
- ジルコプロダクツ 長府北事業所
- コベルコ科研 関門事業所

【実施者】

- 当社の燃料・品証関係者および燃料メーカー他

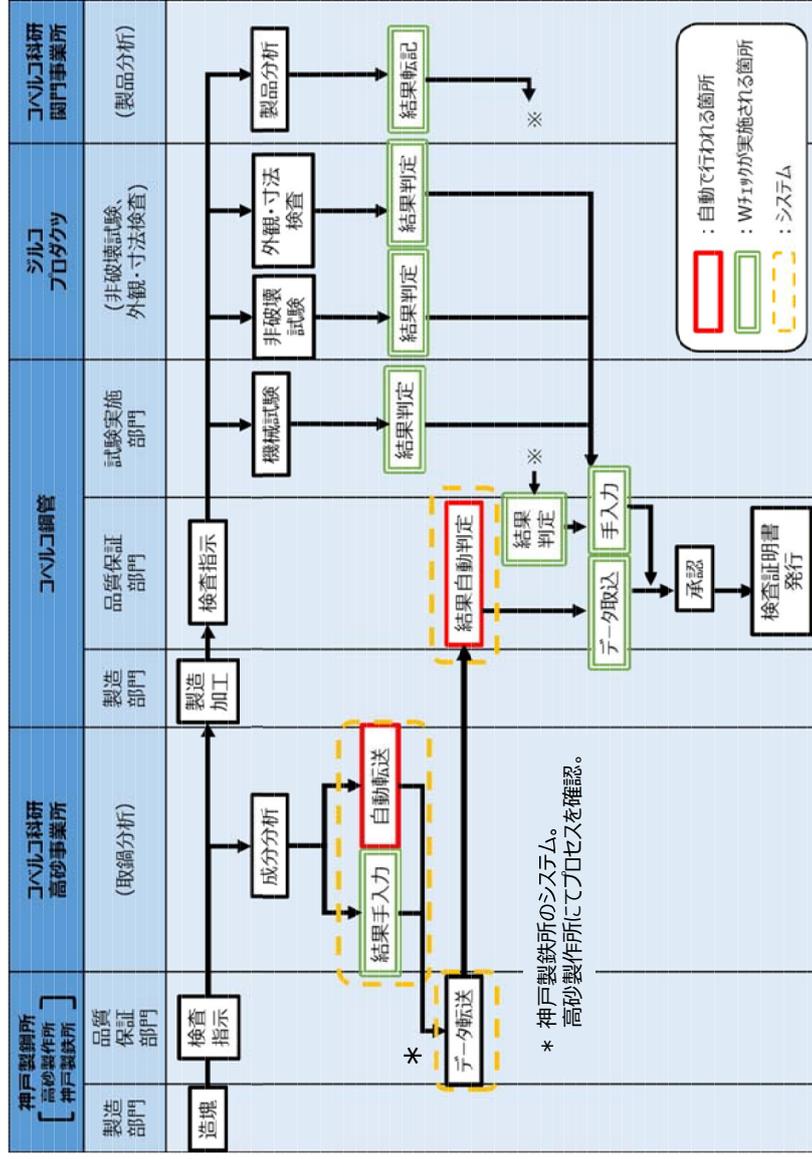
【実施内容】

- 製品検査プロセスにおいて、検査データへの人的関与の状況、データ管理、判定の独立性、チェック・承認の体制等について確認

【確認結果】

- 分析データは自動転送または手入力され、手入力については複数人で確認
- 分析結果はシステムで自動判定
- 試験結果は手入力され、複数人で確認
- 検査証明書は承認後に発行

<製品検査プロセス>



【評価】

製造工場の検査プロセスを確認した結果、分析・判定・証明書発行において自動化されており、一部、自動化していないプロセスにおいても、複数人による確認が実施されている。このため、改ざん等の問題となる点は確認されなかったことから、コベルコ鋼管において生産された部材は発電所の安全性に影響を与えるものではないと判断する。

検査証明書と製造工場の元データとの照合の実施結果

別紙3-3

【検査証明書と元データとの照合】

製造メーカーが神戸製鋼所等であることが確認されたものについては、製造工場に元データ※1が現存している場合は、検査証明書との照合により、不適切行為が行われていないことを確認した。

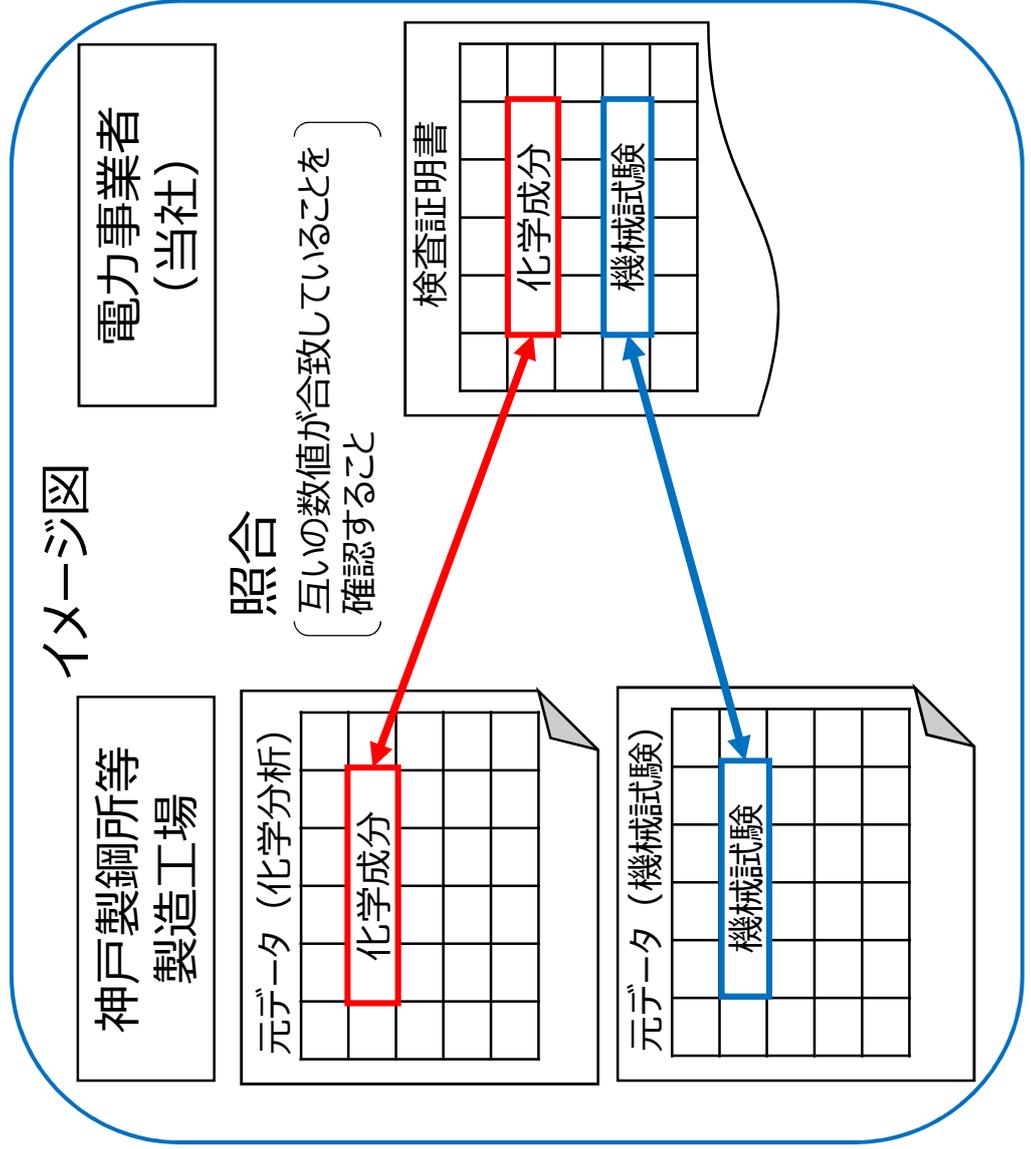
※1：品質記録となっている最上流の試験データ

照合の実施結果

検査証明書※2	
燃料被覆材、 制御棒案内 シムブル、 計装案内 シムブル	総枚数 約150枚
スリーブ等の ステンレス製 小部品	約30枚

※2：高浜3、4号機と重複あり

イメージ図



神戸製鋼所 溶接材料の製品検査 調査結果

別紙4

製品検査			
製造工場	原子力品	機械試験	一般品
	成分分析		成分分析
茨木工場	<p>【分析箇所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 神鋼溶接サービス(株) <p>【確認結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 自動分析データ <u>自動でシステム転送</u> ➢ 手分析データ <u>システム入力は複数人で確認</u> 	<p>【試験箇所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 神鋼溶接サービス(株) <p>【確認結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 試験結果 <u>自動でシステムに転送</u> ➢ 検査証明書への入力 <u>は複数人で確認</u> 	<p>【分析箇所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 茨木工場 <p>【確認結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 自動分析データ <u>自動でシステム転送</u> ➢ 手分析データ <u>システム入力は複数人で確認</u> ➢ 分析結果 <u>自動判定、自動で検査証明書に反映</u> <p>別紙4-2</p>
藤沢工場	<p>【分析箇所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 日本高周波鋼業(株) <p>【確認結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 自動分析データ <u>自動でシステム転送</u> ➢ 手分析データ <u>システム入力は複数人で確認</u> ➢ 日本高周波鋼業のミルシートの成分値 <u>複数人で確認し転記</u> ➢ 分析結果 <u>自動判定、自動で検査証明書に反映</u> <p>別紙4-1</p>	<p>【試験箇所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 神鋼溶接サービス(株) <p>【確認結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 試験結果 <u>自動でシステムに転送</u> ➢ 検査証明書への入力 <u>は複数人で確認</u> 	<p>【試験箇所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 神鋼溶接サービス(株) <p>【確認結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 試験結果 <u>自動でシステムに転送</u> ➢ 検査証明書に反映され発行 <p>別紙4-2</p>
福知山工場	<p>【分析箇所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 日本高周波鋼業(株)、福知山工場、コベルコ科研神鉄事業所、コベルコ科研加古川事業所 <p>【確認結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 自動分析データ <u>自動でシステム転送</u> ➢ 手分析データ <u>システム入力は複数人で確認</u> ➢ 他事業所のミルシートの成分値 <u>複数人で確認し転記</u> ➢ 分析結果 <u>自動判定、自動で検査証明書に反映</u> <p>別紙4-1</p>	<p>【試験箇所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 神鋼溶接サービス(株) <p>【確認結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 試験結果 <u>自動でシステムに転送</u> ➢ 検査証明書に反映 	<p>【試験箇所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 神鋼溶接サービス(株) <p>【確認結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 試験結果 <u>自動でシステムに転送</u> ➢ 検査証明書に反映 <p>別紙4-3</p>
西条工場	<p>【分析箇所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 神鋼溶接サービス(株) <p>【確認結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 自動分析データ <u>自動でシステム転送</u> ➢ 手分析データ <u>システム入力は複数人で確認</u> ➢ 分析結果 <u>自動判定、自動で検査証明書に反映</u> <p>別紙4-1</p>	<p>【試験箇所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 神鋼溶接サービス(株) <p>【確認結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 試験結果 <u>自動でシステムに転送</u> ➢ 検査証明書に反映 	<p>【試験箇所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 神鋼溶接サービス(株) <p>【確認結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 試験結果 <u>自動でシステムに転送</u> ➢ 検査証明書に反映 <p>別紙4-5</p>

【評価】

各製造工場の検査プロセス確認の結果、各プロセスにおいて自動化が図られ、一部、自動化していないプロセスにおいても複数人による分析結果の確認が実施されており、検査データへの人的関与による改ざん等の問題となる点は確認されなかったことから、4工場（茨木、藤沢、福知山、西条）において生産された溶接材料は品質に問題がないと判断する。

原子力品（茨木・藤沢・福知山工場）の品質確認

別紙4-1

【日時】

- 10月24日 9:00～17:00（茨木工場）
- 11月7日 10:00～17:30（福知山工場）
- 11月16日 9:00～18:00（藤沢工場、
神鋼溶接サービス）

【場所】

- 神戸製鋼所 溶接事業部門
茨木・福知山・藤沢の各工場

【実施者】

- 当社の保修・品証関係者およびメーカー他

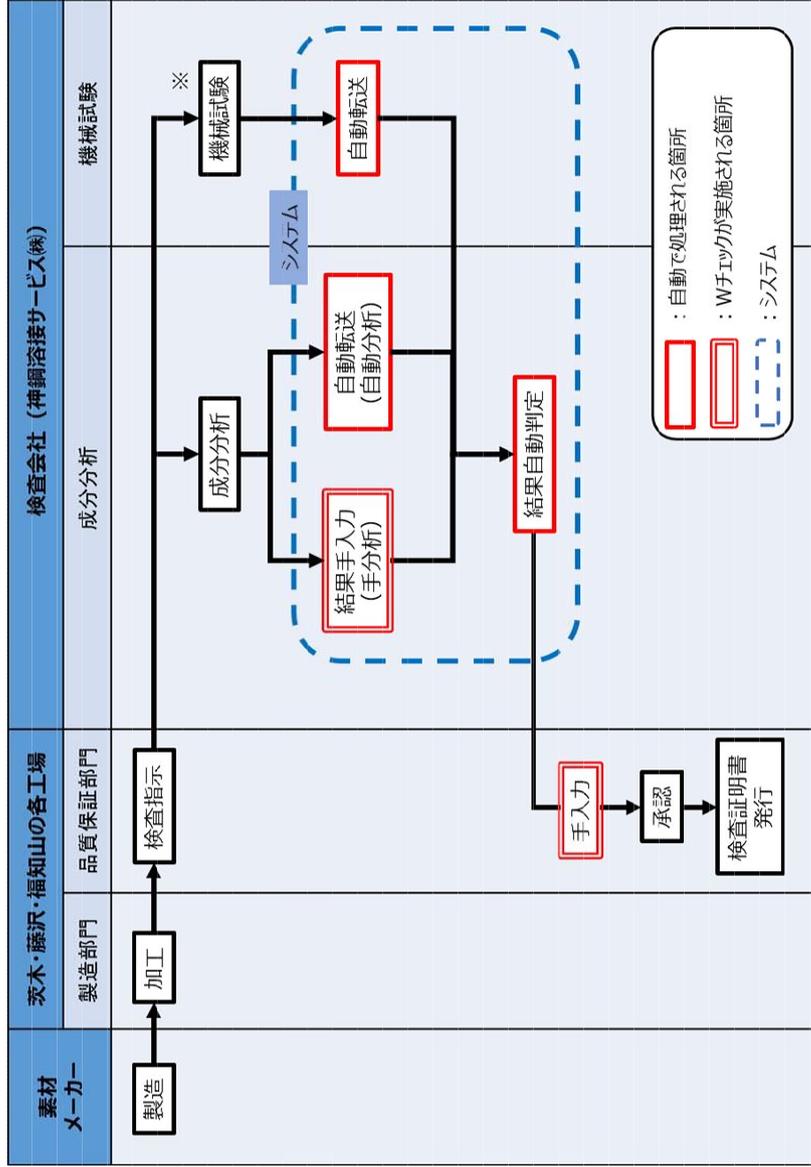
【実施内容】

- 製品検査プロセスにおいて、検査データへの人的関与の状況、データ管理、判定の独立性、チェック・承認の体制等について確認

【確認結果】

- 自動分析データ及び機械試験データ（曲げ試験及びすみ肉試験データは除く）はシステムに自動転送
- 手分析は、判定基準を把握していない要員によって実施され、結果のシステムへの入力は複数人で確認
- 分析結果及び機械試験結果（曲げ試験及びすみ肉試験データ除く）はシステムで自動判定
- 曲げ試験及びすみ肉試験は、製造部門以外の要員によって実施され、結果の入力は複数人で確認
- 曲げ試験及びすみ肉試験は、試験班とは異なる箇所の複数人によって結果判定
- 検査証明書への入力は複数人で確認

＜製品検査プロセス＞



※：曲げ試験及びすみ肉試験を実施する場合は、試験結果を複数人で確認し手入力する。その後、試験班と異なる箇所の複数人で判定後、品質保証部門が複数人で確認し手入力。

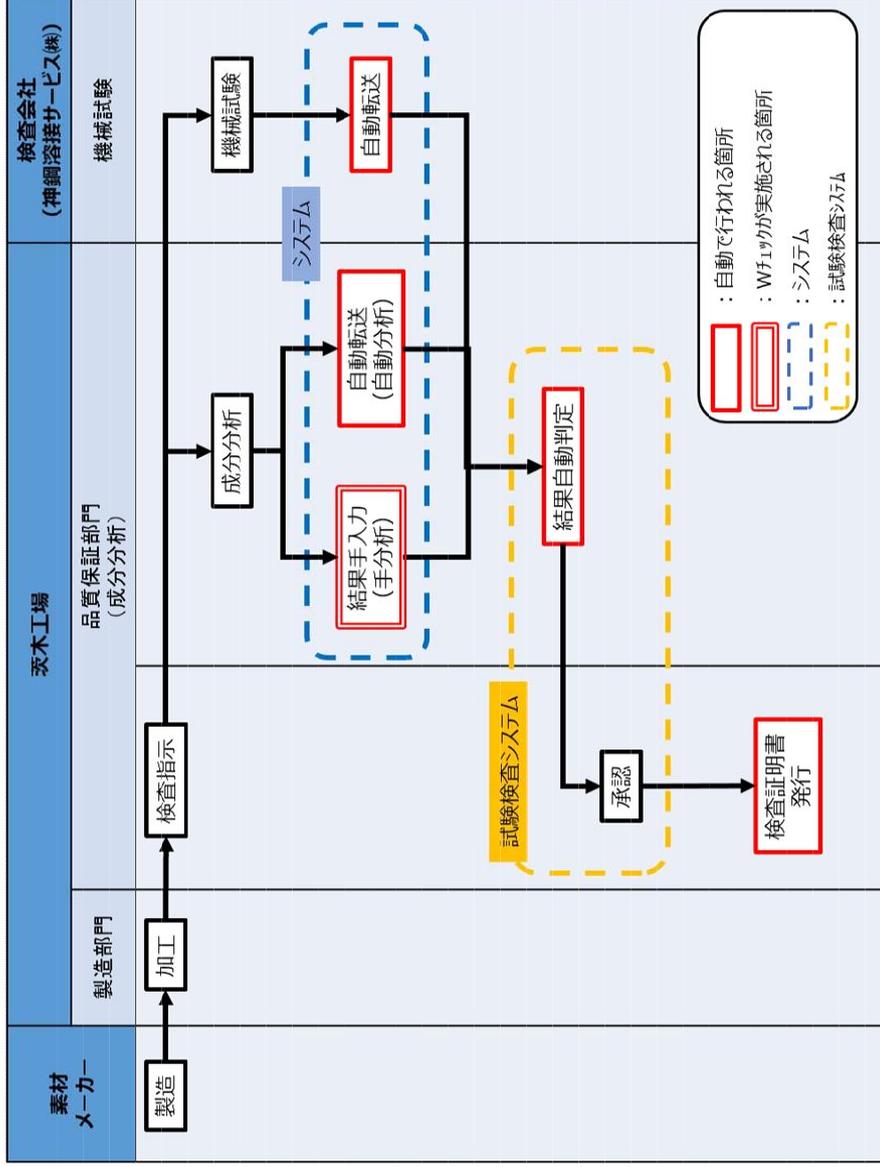
【評価】

製造工場の検査プロセスを確認した結果、分析・判定・証明書発行において自動化されており、一部、自動化していないプロセスにおいても、判定基準を把握していない要員により分析結果の確認が実施されている。このため、改ざん等の問題となる点は確認されなかったことから、神戸製鋼所茨木、福知山及び藤沢工場において生産された溶接材料（原子力品）は品質に問題がないと判断する。

一般品（茨木工場）の品質確認

別紙4-2

＜製品検査プロセス＞



- 【日時】
- 10月24日 9:00～17:00（茨木工場）
 - 11月16日 9:00～18:00（神鋼溶接サービス）

- 【場所】
- 神戸製鋼所 溶接事業部門
茨木・藤沢の各工場

- 【実施者】
- 当社の保修・品証関係者およびメーカー他

- 【実施内容】
- 製品検査プロセスにおいて、検査データへの人的関与の状況、データ管理、判定の独立性、チェック・承認の体制等について確認

- 【確認結果】
- 自動分析データ及び機械試験データはシステムに自動転送
 - 手分析は、判定基準を把握していない要員によって実施され、結果のシステムへの入力は複数人で確認
 - 分析結果はシステムで自動判定
 - 自動で検査証明書に反映され発行

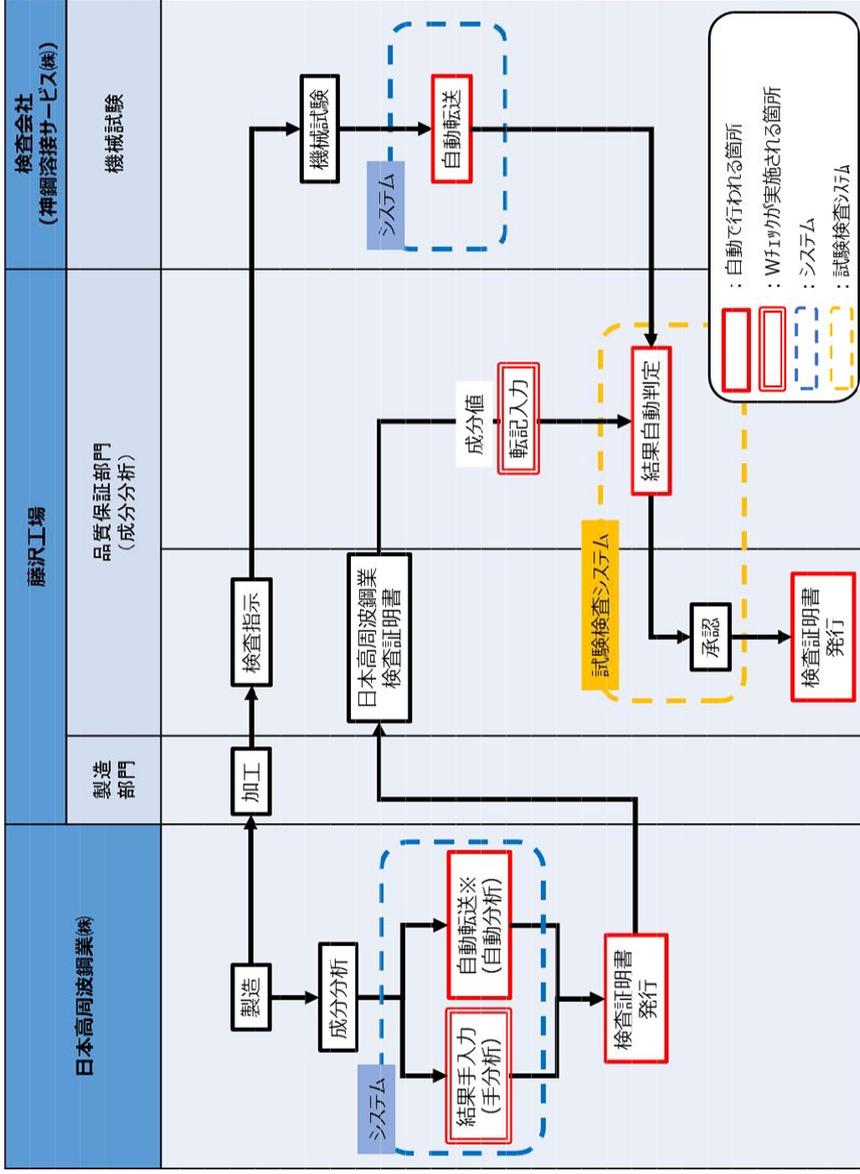
【評価】

製造工場の検査プロセスを確認した結果、分析・判定・検査証明書発行において自動化されており、一部、自動化していないプロセスにおいても、判定基準を把握していない要員により分析が実施され、複数人による分析結果の確認が実施されている。このため、改ざん等の問題となる点は確認されなかったことから、神戸製鋼所茨木工場において生産された溶接材料（一般品）は品質に問題がないと判断する。

一般品 (藤沢工場) の品質確認

別紙4-3

<製品検査プロセス>



【日時】

- 11月16日 9:00～18:00 (藤沢工場、神鋼溶接サービス)
- 11月17日 13:00～19:20 (日本高周波鋼業)

【場所】

- 神戸製鋼所 溶接事業部門 藤沢工場
- 日本高周波鋼業 富山製造所

【実施者】

- 当社の保修・品証関係者およびメーカー他

【実施内容】

- 製品検査プロセスにおいて、検査データへの人的関与の状況、データ管理、判定の独立性、チェック・承認の体制等について確認

【確認結果】

<日本高周波鋼業>

- 自動分析データはシステムに自動転送
- 手分析は、結果のシステムへの入力は複数人で確認
- 検査証明書への入力は複数人で確認

<藤沢工場・神鋼溶接サービス>

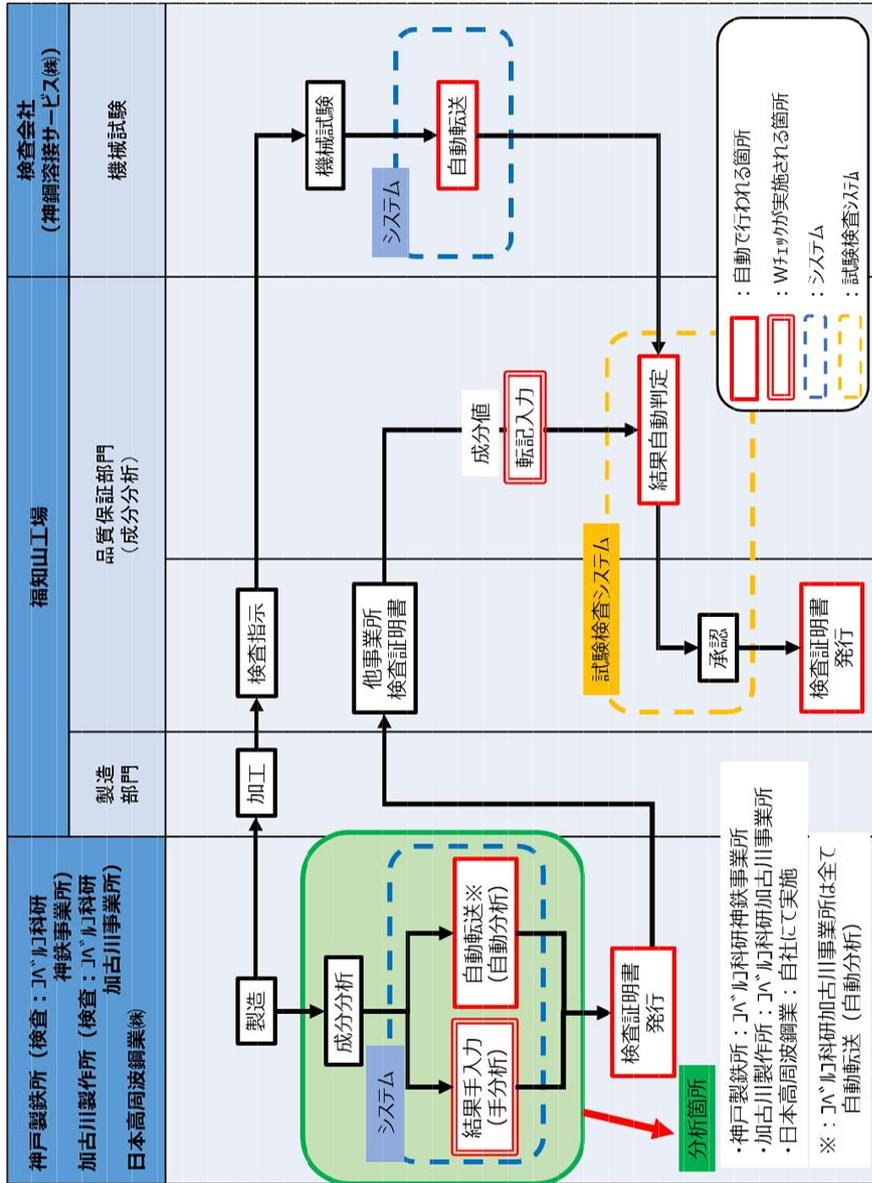
- 日本高周波鋼業から発行された検査証明書の成分値を複数人で確認し転記
- 機械試験データはシステムに自動転送
- 分析結果はシステムで自動判定
- 自動で検査証明書に反映され発行

【評価】

製造工場の検査プロセスを確認した結果、分析・判定・証明書発行において自動化されており、一部、自動化していないプロセスにおいても複数人による分析結果の確認が実施されている。このため、改ざん等の問題となる点は確認されなかったことから、神戸製鋼所藤沢工場において生産された溶接材料（一般品）は品質に問題がないと判断する。

一般品（福知山工場）の品質確認

＜製品検査プロセス＞



- 【日時】**
- 11月7日 10:00～17:30 (福知山工場)
 - 11月9日 8:55～18:30 (神戸製鉄所、コベルコ科
神鉄事業所)
 - 11月16日 9:00～18:00 (神鋼溶接サービス)
 - 11月17日 13:00～19:20 (日本高周波鋼業)
 - 11月20日 13:00～18:00 (加古川製作所、コベルコ
科研加古川事業所)

- 【場所】**
- 神戸製鋼所 溶接事業部門福知山・藤沢の各工場
 - 神戸製鋼所 神戸製鉄所、加古川製作所
 - 日本高周波鋼業 富山製造所

- 【実施者】**
- 当社の保修・品証関係者およびメーカー他

- 【実施内容】**
- 製品検査プロセスにおいて、検査データへの人的関与の状
況、データ管理、判定の独立性、チェック・承認の体制等に
ついて確認

- 【確認結果】**
- ＜神戸製鉄所・JALコ科研神鉄、加古川製作所・JALコ科
研加古川、日本高周波鋼業＞
- 自動分析データはシステムに自動転送（JALコ加古川は
全て自動転送（自動分析））
 - 手分析は、判定基準を把握していない要員によって実施、
または、結果のシステムへの入力は複数人で確認
 - 自動で検査証明書に反映され発行

＜福知山工場＞

- 他事業所から発行された検査証明書の成分値を複数人で確認し転記
- 機械試験データはシステムに自動転送
- 分析結果はシステムで自動判定
- 自動で検査証明書に反映され発行

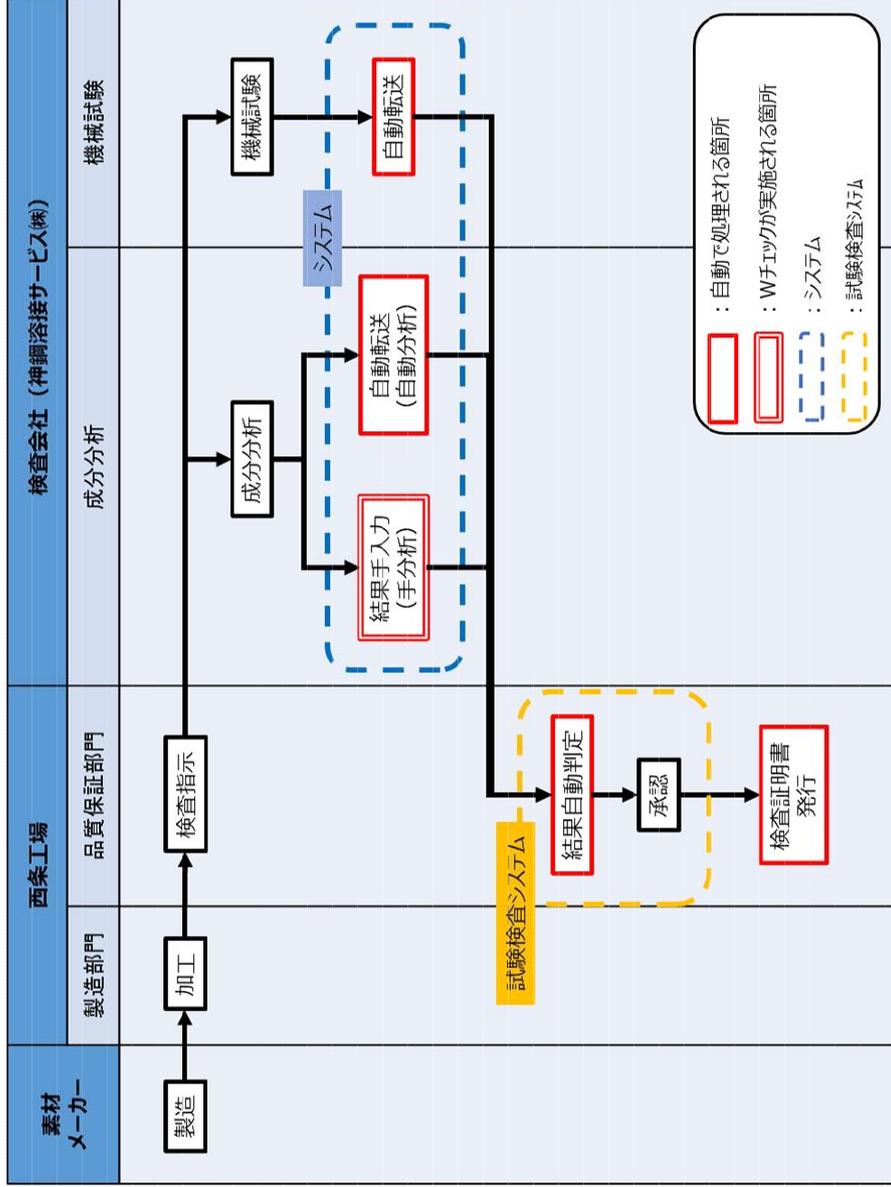
【評価】

製造工場の検査プロセスを確認した結果、分析・判定・証明書発行において自動化されており、一部、自動化していないプロセスにおいても、複数人による分析結果の確認が実施されている。このため、改ざん等の問題となる点は確認されなかったことから、神戸製鋼所福知山工場において生産された溶接材料（一般品）は品質に問題がないと判断する。

一般品（西条工場）の品質確認

別紙4-5

＜製品検査プロセス＞



【日時】

- 11月13日 13:00～19:25（西条工場）
- 11月16日 9:00～18:00（神鋼溶接サービス）

【場所】

- 神戸製鋼所 溶接事業部門 西条工場
- 神戸製鋼所 溶接事業部門 藤沢工場

【実施者】

- 当社の保修・品証関係者およびメーカー他

【実施内容】

- 製品検査プロセスにおいて、検査データへの人的関与の状況、データ管理、判定の独立性、チエック・承認の体制等について確認

【確認結果】

- 自動分析データ及び機械試験データはシステムに自動転送
- 手分析は、判定基準を把握していない要員によって実施され、結果のシステムへの入力は複数人で確認
- 分析結果はシステムで自動判定
- 自動で検査証明書に反映され発行

【評価】

製造工場の検査プロセスを確認した結果、分析・判定・証明書発行において自動化されており、一部、自動化していないプロセスにおいても、判定基準を把握していない要員により分析が実施され、複数人による分析結果の確認が実施されている。このため、改ざん等の問題となる点は確認されなかったことから、神戸製鋼所西条工場において生産された溶接材料（一般品）は品質に問題がないと判断する。

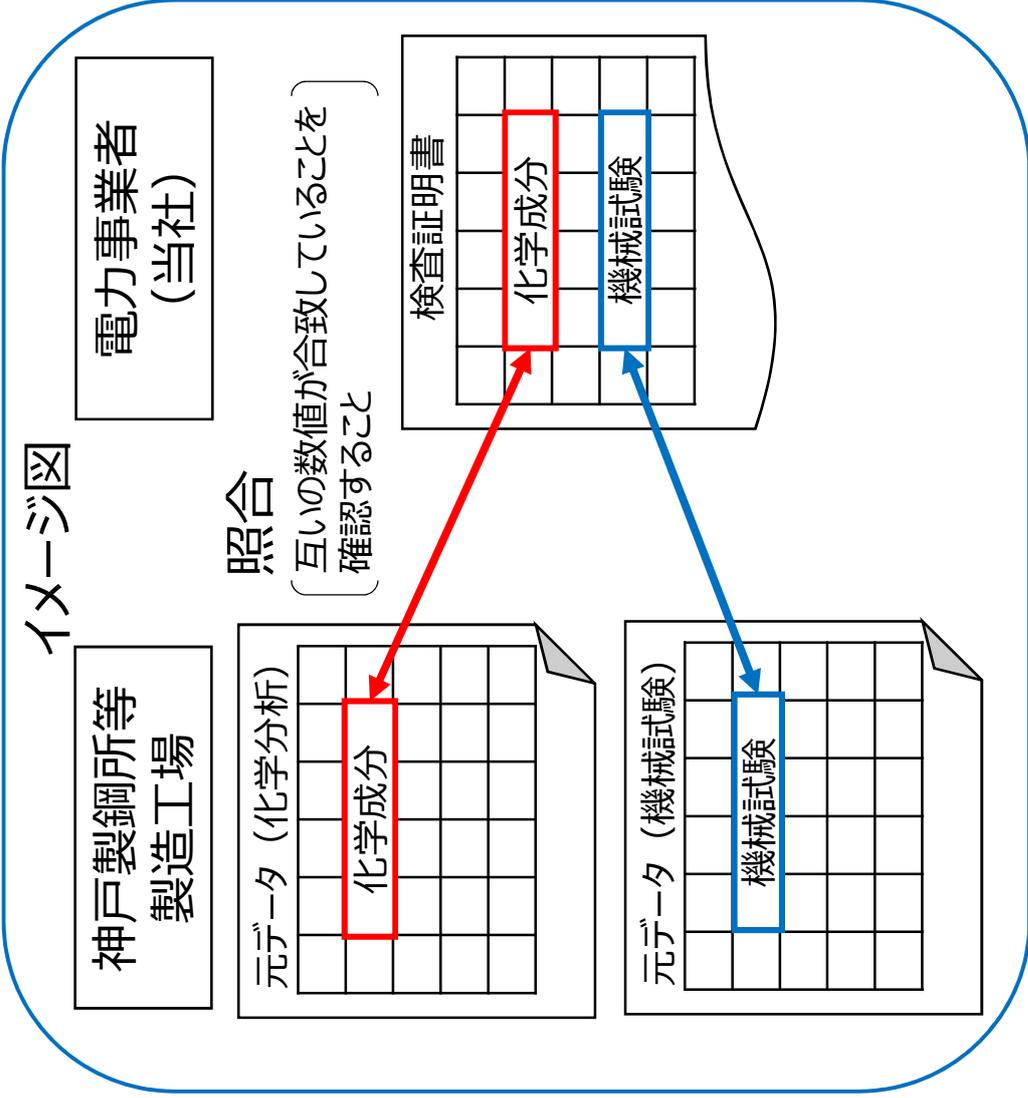
検査証明書と製造工場の元データとの照合の実施結果

【検査証明書と元データとの照合】
 製造メーカーが神戸製鋼所等であることが確認されたものについては、製造工場に元データ※1が
 現存している場合は、検査証明書との照合により、不適切行為が行われていないことを確認した。

※1：品質記録となっている最上流の試験データ

照合の実施結果

検査証明書※2			
大飯3号機	大飯4号機	約140枚	約10枚
溶接材料	溶接以外の材料	約210枚	約70枚



※2：大飯3号機・4号機双方で同一の検査証明書が確認対象となる場合、大飯3号機の検査証明書枚数として記載している。

新規制基準対応として新規に設置した設備に対する調査結果 (1/2) 別紙6-1

■ 新規制基準対応として新規に設置した設備について調査を行った結果、下表のとおり神戸製鋼所等で製造された部材を確認しているが、不適切行為のあった製品は使用されていない。

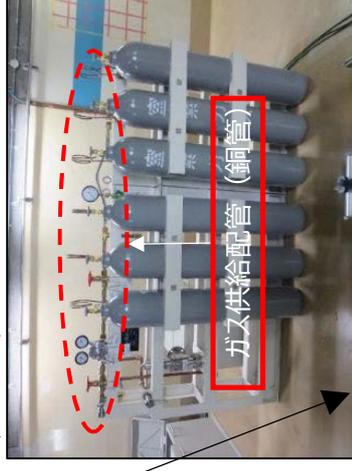
1. 不適切行為が公表された神戸製鋼所等製部材の使用状況

不正対象製品	会社名	使用部材	使用有無※1
アルミ・銅	(株)神戸製鋼所 アルミ・銅事業部門	アルミ板	有※2 [送水車用ホースの分水器：アルシエイト]
		アルミ鋳鍛造部品	無
		アルミ押出品	無
		銅板	無
	(株)コベルコメテリアル銅管	銅管	有※2 [窒素ボンベ用マニホールド]
	神鋼メタルプロダクツ(株)	銅合金管	無
	神鋼アルミ線材(株) Kobelco & Materials Copper Tube (Malaysia) Sdn. Bhd. Kobelco & Materials Copper Tube (Thailand) Co., Ltd 蘇州神鋼電子材料有限公司	銅管、銅板条 アルミ線材	無
	(株)コベルコ科研	ターゲット材	無
	(株)神戸製鋼所 鉄鋼事業部門鉄粉本部	鉄粉	無
	その他	日本高周波鋼業(株)	銅線、ステンレス線
神鋼鋼線ステンレス(株) 江陰法爾勝杉田彈簧製線有限公司 神鋼新確彈簧鋼線 (佛山) 有限公司		無	
神鋼鋼板加工(株)		厚板加工	無
機械事業部門他 (10/26プレス本文の4件含む)		コーティング他	無

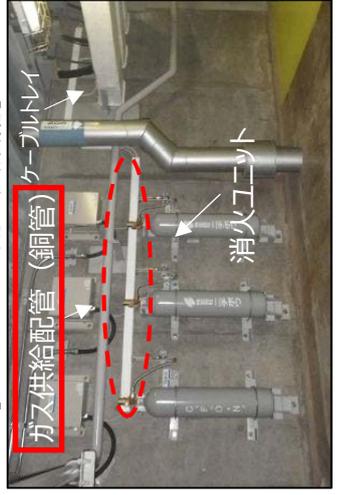
【送水車 (分水器)】



【窒素ボンベ用マニホールド】



【ケーブルトレイ用消火設備】



※1：新規制基準対応として新規に設置した設備のうち、要目表、基本設計方針、添付資料 (強度計算書、耐震計算書等) に記載の強度部材で材料検査対象。

※2：神戸製鋼所等が公表した不適合製品ではない。

新規制基準対応として新規に設置した設備に対する調査結果 (2/2) 別紙6-2

2. 神戸製鋼所等への調査結果

	確認先	プロセス確認 (大飯3,4号機)	材料検査 記録確認	
			大飯3号機	大飯4号機
溶接	神戸製鋼所 茨木工場	実施済み	実施済み	実施済み
	神戸製鋼所 福知山工場	実施済み	実施済み	実施済み
	神戸製鋼所 藤沢工場	実施済み	実施済み	実施済み
	神戸溶接サービス (SWS)	実施済み	実施済み	実施済み
	神戸製鋼所 西条工場	実施済み	※2	※2
	日本高周波鋼業	富山製造所 (※1)	実施済み	※2
鉄鋼	神戸製鋼所 神戸製鉄所	実施済み	実施済み	実施済み
	コベルコ科研 神鉄事業所	実施済み	実施済み	実施済み
	神戸製鋼所 加古川製鉄所	実施済み	実施済み	実施済み
	コベルコ科研 加古川事業所	実施済み	実施済み	実施済み
	コベルコ鋼管 下関事業所	実施済み	実施済み	実施済み
	神戸製鋼所 高砂製作所	実施済み	実施済み	実施済み
アルミ	コベルコ科研 高砂事業所	実施済み	実施済み	実施済み
	コベルコマテリアル鋼管 秦野工場 (※1)	実施済み	実施済み	実施済み
	神戸製鋼所 真岡製造所 (※1)	実施済み	実施済み	実施済み
燃料集合体	ジルコプロダクツ 長府北事業所	実施済み	実施済み	実施済み
	コベルコ鋼管 下関事業所	実施済み	実施済み	実施済み
	神戸製鋼所 高砂製作所	実施済み	実施済み	実施済み
	コベルコ科研 高砂事業所	実施済み	実施済み	実施済み

(※1) : 下線の確認先については、(株)神戸製鋼所から不適切行為があったことを公表した会社 (ただし日本高周波鋼業の溶接材料には不適切行為なし)
(※2) : 対象となる材料検査記録なし

コベルコマテリアル銅管製品の使用状況

別紙7

【ケーブルトレイ用消火設備配管】

- 使用用途
ケーブルトレイ内のケーブル火災防護として、代替ハロンボンベから代替ハロンガスをケーブルトレイ内へ導く銅管として使用。
- 仕様
材 料：銅管（規格 JIS H3300）
寸 法：10mm×1mm
据付距離：約1,200m(主配管部)



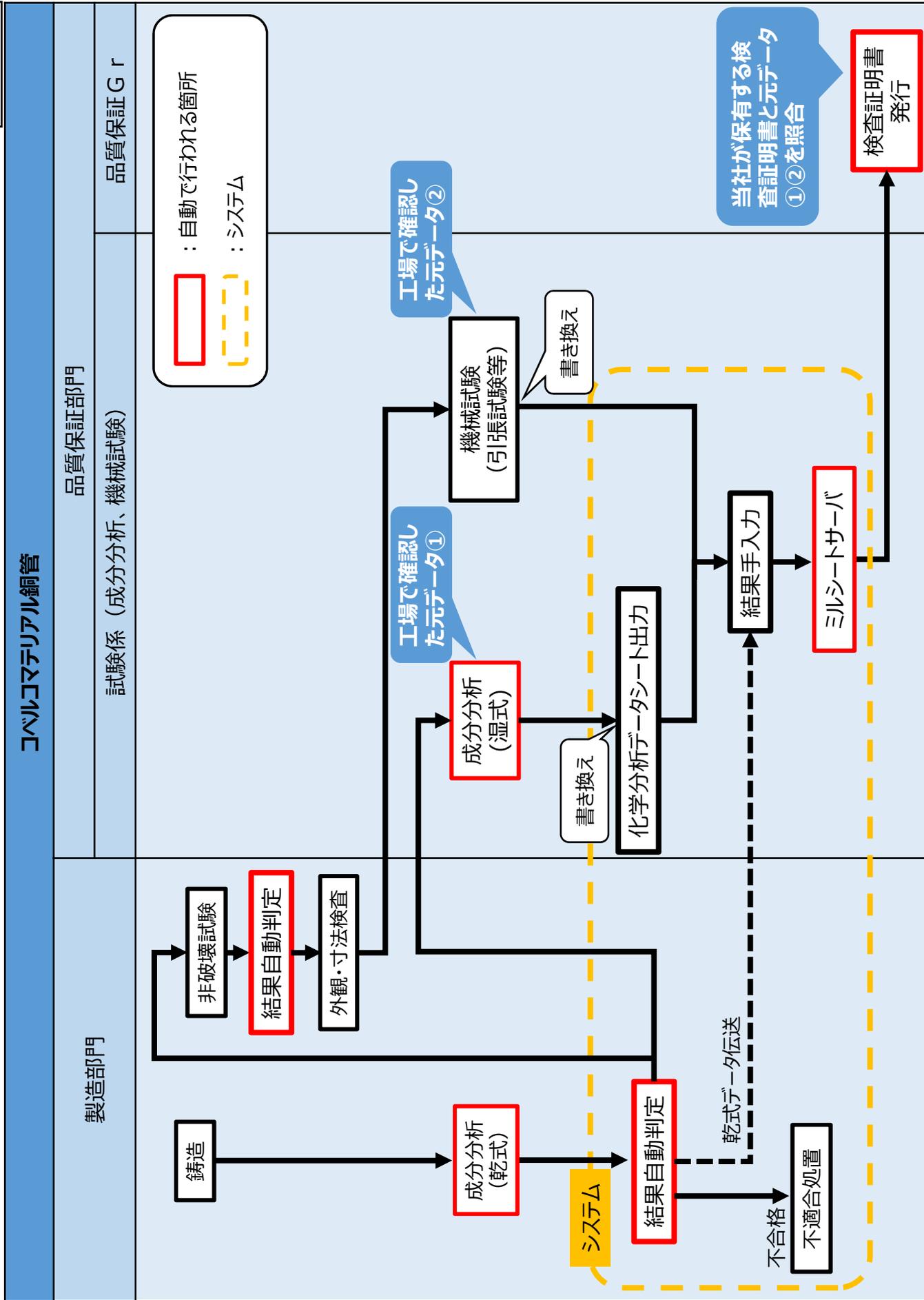
【窒素ボンベ用マニホールド】

- 使用用途
制御用空気の代替ガス、冷却水タンク等のカバーガスとして、窒素ボンベから窒素ガスを各設備へ導く銅管として使用。
- 仕様
材 料：銅管（規格 JIS H3300）
寸 法：22mm×5mm、8mm×2mm
据付距離：約40m



コベルコマテリアル銅管の製品検査の流れ

別紙8



検査証明書と元データとの照合結果

別紙8-1

大飯発電所3, 4号機における、使用前検査対象のマテリアル銅管の機械試験照合結果

○：元データと照合確認済み
 -：元データが保有期限超え

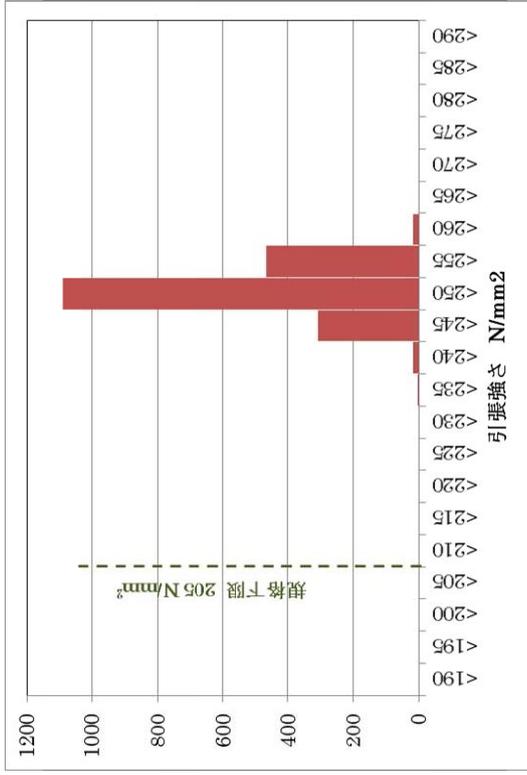
使用場所	区分	検査証明書 発行年月	種別	質別	機械試験	
					引張強さ (N/mm ²)	伸び (%)
ケーブルトレイ用 消火設備配管	A	2013.7	JIS規格仕样品 (JIS H3300)	O	-	-
	B	2013.9	JIS規格仕样品 (JIS H3300)	O	-	-
	C	2015.11	JIS規格仕样品 (JIS H3300)	O	○	○
窒素ポンプ用 マニホールド	D	2013.12	JIS規格仕样品 (JIS H3300)	H	-	/
	E	2013.4	JIS規格仕样品 (JIS H3300)	1/2 H	-	/
	F	2012.9	JIS規格仕样品 (JIS H3300)	1/2 H	-	/

JIS一般規格仕様品における機械的性質の統計データ

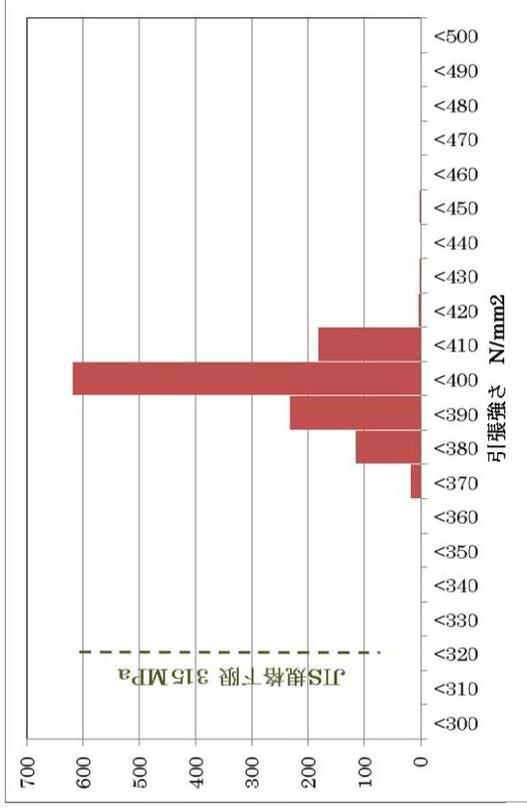
別紙8-2

区分A～FのJIS規格仕様品6種について、同種品の過去3年間の製造実績(機械試験の統計データ)を工場にて確認し、JIS規格要求を十分満足する品質であることを確認。

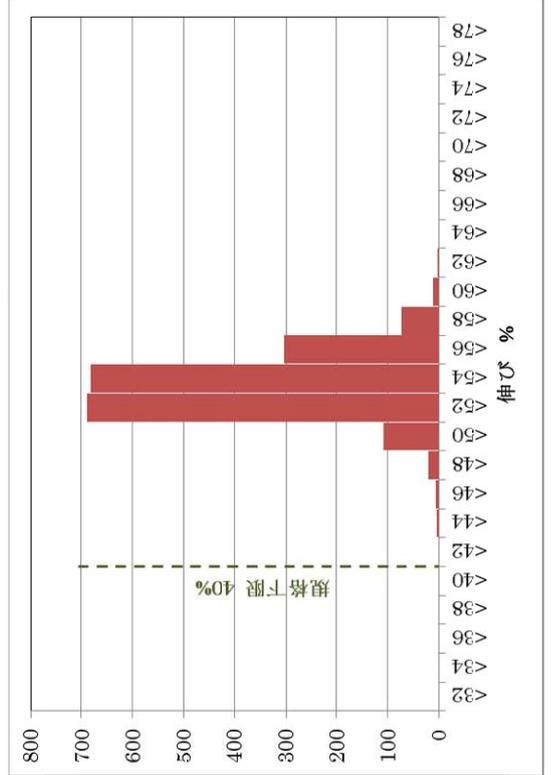
質別O (A、B、C) : 引張強さ



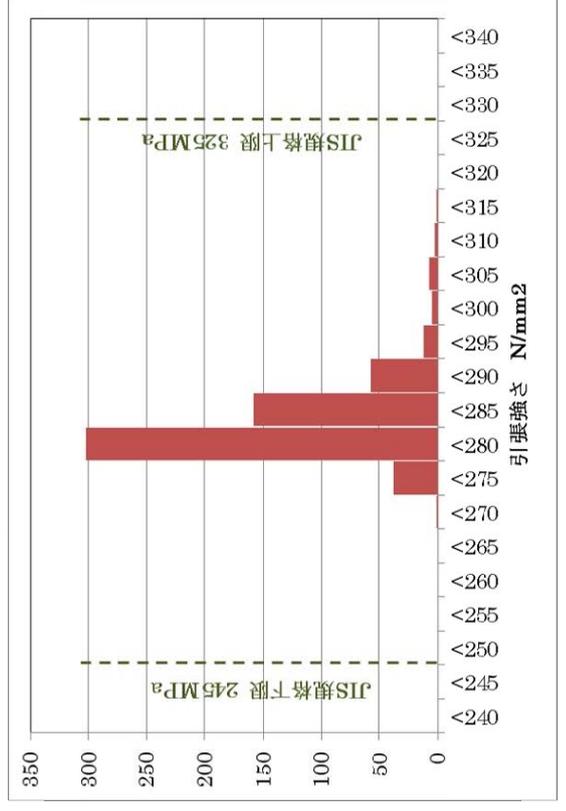
質別H (D) : 引張強さ



質別O (A、B、C) : 伸び



質別1/2H (E、F) : 引張強さ



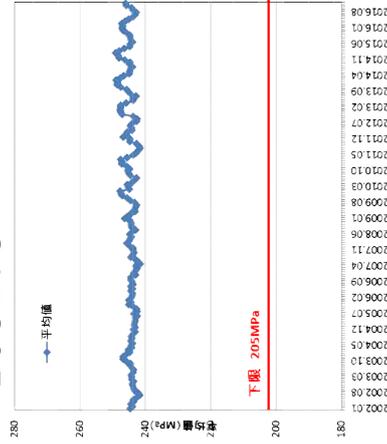
JIS認証機関への報告データの確認

別紙8-3

3年毎のJIS認証更新時に、JIS認証機関は、製品データ(各月平均値)を確認するとともに、実試験への立会いによりデータの適切性を確認している。過去にJIS認証機関が確認したデータのうち工場に保存されていた過去15年分(2002～2016年)のデータを全て確認し、当社納入品の該当月を含めて、安定した製造実績であることを確認。

質別O (A、B)
引張強さ

205 ≤ TS



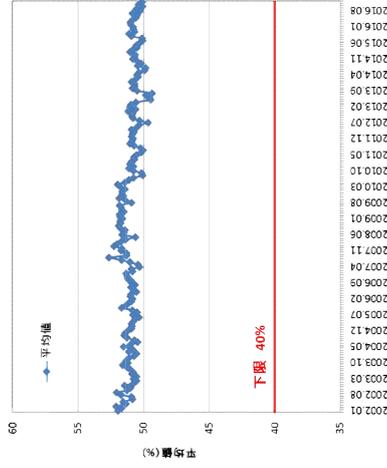
検査証明書発行月の平均値

A : 2013.7(242.8N/mm²)
B : 2013.9(245.2N/mm²)

質別H (D)
引張強さ

伸び

40 ≤ 伸び



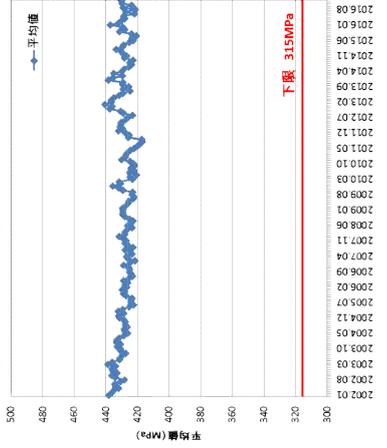
検査証明書発行月の平均値

A : 2013.7(49.8%)
B : 2013.9(50.5%)

質別1/2H (E、F)
引張強さ

引張強さ

315 ≤ TS



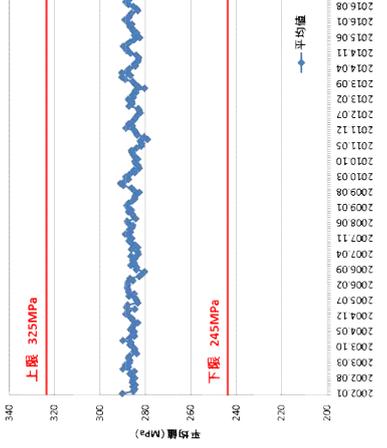
検査証明書発行月の平均値

D : 2013.12(438.5N/mm²)

質別1/2H (E、F)
標準偏差

標準偏差

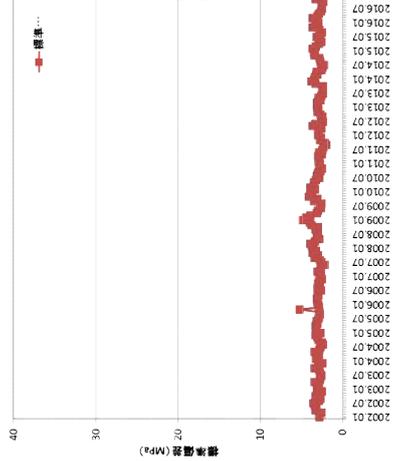
245 ≤ TS ≤ 325



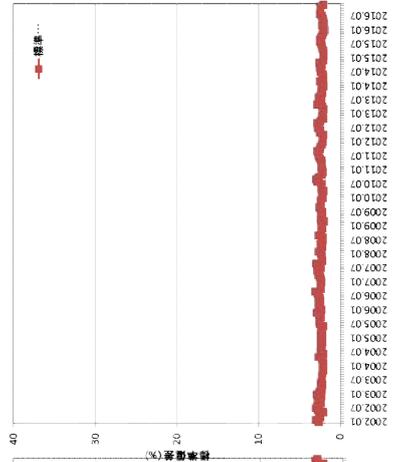
検査証明書発行月の平均値

E : 2013.4(285.7N/mm²)
F : 2012.9(282.8N/mm²)

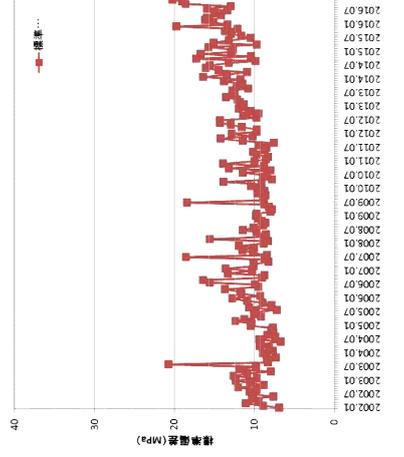
標準偏差



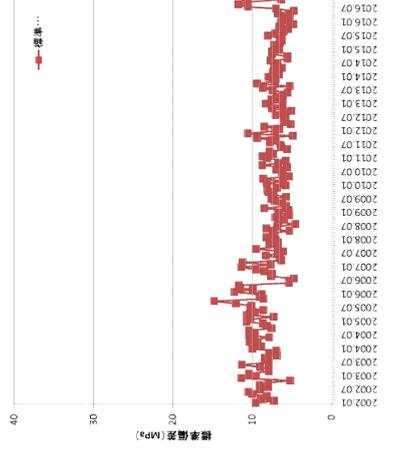
標準偏差



標準偏差



標準偏差



真岡製造所製品の使用状況（送水車吸水用分水器）

別紙9

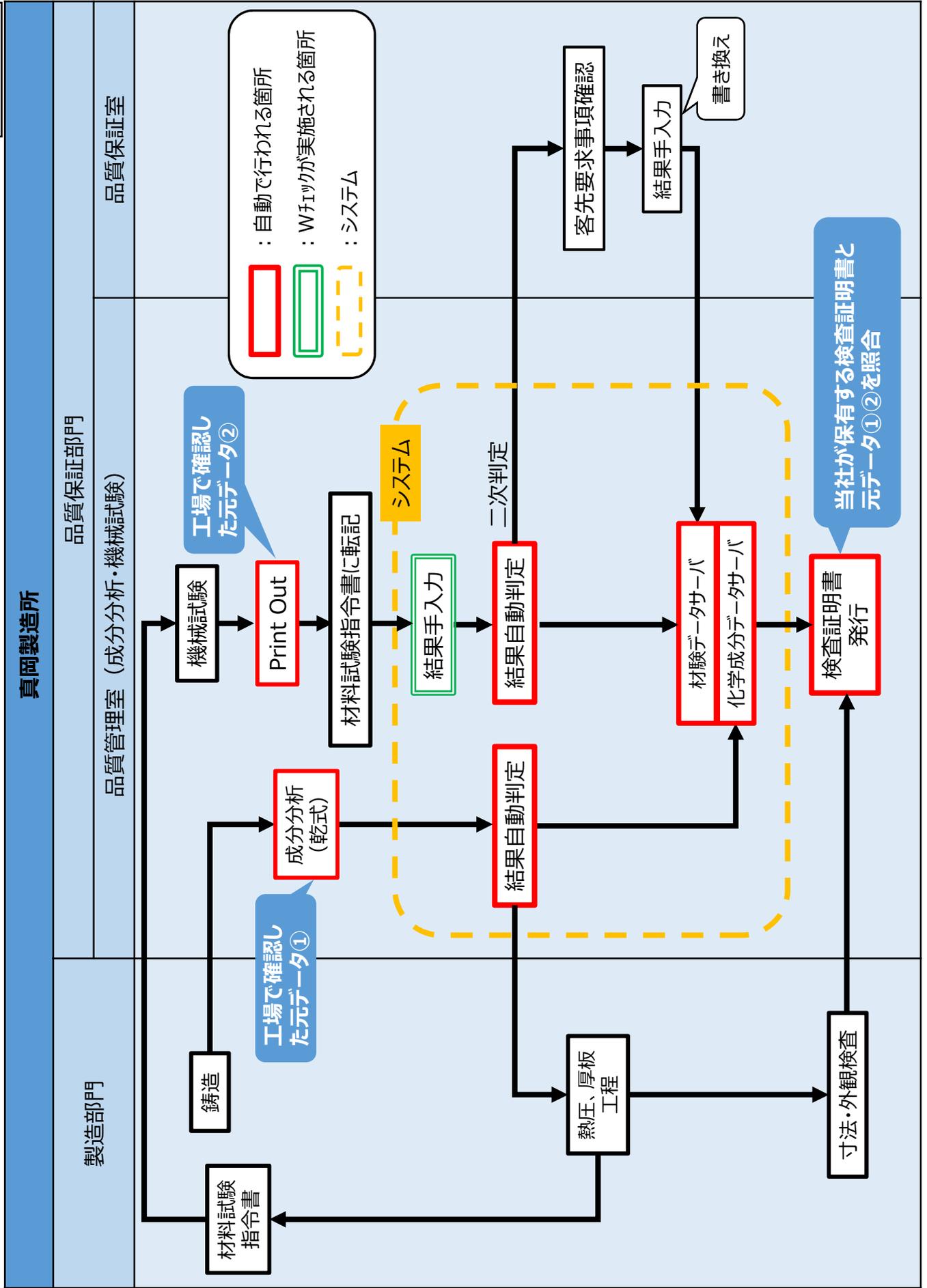
【送水車吸水用分水器】

- 使用用途
水中ポンプ（口径200A）が吸水した海水を、送水車内のポンプへ送るために、送水車本体の吸込径（口径100A×3口）に合わせて分配するための設備。
- 仕様
材料：アルミ板（規格JIS H4000）



真岡製造所の製品検査の流れ

別紙10



三菱マテリアル株式会社の子会社の不適切行為に関する 大飯発電所3、4号機の調査結果について

1. はじめに

三菱マテリアル株式会社の子会社である三菱電線工業株式会社（以下、三菱電線）および三菱伸銅株式会社（以下、三菱伸銅）から、過去に製造販売した製品の一部に、検査記録データの書き換え等の不適切行為があった旨の公表を受け、不適切行為のあった製品の大飯発電所3、4号機への納入状況、使用機器および影響について確認を行いました。

2. 不適切行為に関する公表情報

不適切行為のあった製品は、三菱電線では箕島製作所におけるシール材^{※1}製品、三菱伸銅では若松製作所における条^{※2}製品に限定されており、詳細は以下のとおりです。

※1：ゴムを素材とした油・水・空気などの漏れ止め用の部品。一般にはパッキンやガスケットと呼ばれているもので、消耗品として多用されているもの。

※2：銅および銅合金で成型された条製品(肉厚があり長方形断面でコイル状で供給される圧延製品)で、主に車載部品向けに使われているもの。

- (1) 三菱電線の不適切行為は、箕島製作所の検査部門において、主にシール材の寸法および材料物性の測定値を、顧客側要求の規格または社内仕様範囲内に書き換えていたもので、過去2.5年間（平成27年4月1日～平成29年9月30日）に出荷されたものに不適切行為のあった製品が含まれていたものです。

<参考：12月19日公表情報>

新たに電子機器の部品として用いられている平角マグネットワイヤにおいて皮膜厚さ等の寸法に関するデータを書き換えていた事実および検査未実施で出荷したシール材がある旨が追加公表されましたが、平角マグネットワイヤは、原子力関係の会社には納入されておらず、また、シール材は顧客要求の特殊規格の製品に関するものであり、原子力向けの製品ではありません。

- (2) 三菱伸銅の不適切行為は、若松製作所にて製作される車載端子で使用される黄銅条の硬さおよび引張強度の測定値の書き換え、また一部の銅条製品で導電率、表面粗さの測定値を書き換えた等で、顧客側の特殊規格範囲内としていたものであり、過去1年間（平成28年10月18日～平成29年10月17日）に出荷されたものに不適切行為のあった製品が含まれていたものです。

3. 不適切行為のあった製品等の把握結果

(1) プラントメーカと共に三菱電線の工場（箕島製作所）への立入り調査および聞き取りを実施しました。確認した結果は以下のとおりです。なお、箕島製作所の調査は15年間遡って記録の確認調査を実施しました。

①箕島製作所において、JIS規格相当品および個別仕様品において元データとの照合等を行った結果、一部の製品において不適切行為を確認しました。
(別紙1参照)

②不適切行為が行われたのは箕島製作所だけであることを確認するため、箕島製作所以外の製作所から、各社の品質点検により問題ないことの報告を受けたことより、不適切な製品はないと評価しました。
(別紙2参照)

(2) プラントメーカと共に三菱伸銅の工場（三宝製作所）への立入り調査および聞き取りを実施しました。確認した結果は以下のとおりです。

①三菱伸銅には若松製作所と三宝製作所があり、若松製作所のみで不適切な行為が行われていました。若松製作所の条製品はJIS規格品および相当品ではなく、調達先と取り交わした特定仕様品であり、市場にもJIS規格相当品として出回るものではないこと、また、不適切行為のあった製品の9割が車載部品(端子)向け黄銅条であるとの報告を受けました。

②三菱伸銅より不適合品が納められた29社は守秘義務があることから公表されていませんが、そのうち当社の取引会社である1社から、原子力適用製品に不適切行為のあった製品がないことの報告を受けました。

③JIS認定された三宝製作所（条、板、棒、線）において、原子力品の品質管理活動状況を確認し、品質管理状況の逸脱および不適切行為は確認されませんでした。

以上のことより、三菱電線製の不適切行為のあった製品は、箕島製作所の製品のみであり、三菱伸銅製の不適切行為のあった製品は、当社原子力発電所に納入されていないと評価しました。

4. 三菱電線（箕島製作所）製に関する使用状況調査の結果と評価

(1) 安全上重要な部位への使用状況（別紙3、4参照）

事故防止の観点から「原子炉冷却材圧力バウンダリ」および事故の影響緩和の観点から「原子炉格納容器バウンダリ」を構成する部位を対象として不適切行為のあった製品が使用されているか調査を行いました。

その結果、原子炉格納容器バウンダリを構成する電気ペネトレーションにおいてEPゴム70（EPDM-70）が使用されていることが確認されました。この製品は、一部で三菱電線基準（MIL規格に基づき設定）を逸脱した「引張応力（100%伸びの時）」データの書き換えが行われていた製品である可能性があります。しかし、当該製品に対する品質要求は「JIS規格を満足すること」であり、全ての製品でJIS規格の要求値は満足していたことから、機器機能に

影響しないことを確認しました。

また、当該機器は重大事故等時を考慮した運転条件で検証試験を実施しており、十分裕度を有した設計としています。

さらに、当該機器は、原子炉格納容器漏えい率検査において、定期的に健全性を確認しています。

したがって、大飯発電所3、4号機の安全性に問題はないと評価しました。

(2) その他部位への使用状況（別紙5～8参照）

その他既設の機器において、三菱電線製の不適切行為のあった可能性のある製品が指定納品されていたのは以下のとおりです。

<ポンプ本体シール>

フッ素ゴム90（FKM-90）が使用されている機器として、充てんポンプおよび高圧注入ポンプのポンプ本体に使用されているOリングがあります。この製品は、一部で三菱電線基準（MIL規格に基づき設定）を逸脱した「伸び」と「引張強さ」データの書き換えが行われていた可能性があります。

しかし、当該製品に対する品質要求は「JIS規格を満足すること」であり、全てJIS規格の要求値は満足している製品であることから、機器機能に問題はないと評価しました。

また、当該機器は重大事故等時を考慮した運転条件で検証試験を実施しており、十分な裕度を有した設計としています。

<ポンプメカニカルシール>

フッ素ゴム70（FKM-70）が使用されている機器として、高圧注入ポンプ、充てんポンプ、余熱除去ポンプおよび格納容器スプレイポンプのメカニカルシールに使用されているOリングがあります。この製品は一部でJIS規格の「硬さ」、「引張強さ」、「伸び」についてデータの書き換えが行われていた可能性があります。

三菱電線が保有している元データと発電所に納品された製品との照合を実施した結果、JIS規格の要求は満足していることを確認しました。

また、当該機器は重大事故等時を考慮した運転条件で検証試験を実施しており、十分な裕度を有した設計としています。

<空気作動弁用電磁弁>

フッ素ゴム（FKM-70およびFKM-90）が使用されているその他機器として、空気作動弁に空気を供給・遮断するための電磁弁があります。

フッ素ゴム90（FKM-90）は、一部で三菱電線基準（MIL規格に基づき設定）を逸脱した「伸び」と「引張強さ」データの書き換えが行われていた可能性があります。当該製品に対する品質要求は「JIS規格を満足すること」であり、全てJIS規格の要求値は満足しています。

一方、フッ素ゴム70（FKM-70）は、一部でJIS規格の「硬さ」、「引張強

さ」、「伸び」についてデータの書き換えが行われていた可能性があります。

しかし、電磁弁については、以下の内容を踏まえ、機器機能に問題はないと評価しました。

- ・当該機器は、使用圧力の1.5倍で耐圧試験を実施し、漏えいの無いことを確認している。
- ・万が一、作動用空気の漏えいが発生したとしても、本体の空気作動弁は安全側に動作するように設計している（フェールセーフ設計）。
- ・格納容器内に設置している弁で事故時に開閉機能が要求される加圧器逃がし弁の駆動用電磁弁^{※3}について、元データと発電所に納品された製品との照合により J I S 規格の要求を満足していることを確認している。
- ・電磁弁は定期的に点検および取替えを実施しており、健全性を確認している。

※3：以下に示す優先度 S の電磁弁

なお、適合性確認検査を実施中である大飯発電所 3、4 号機について、フッ素ゴム 70（FKM-70）の電磁弁のうち、以下に定義する、優先度 S に該当する電磁弁（以下、優先度 S）および優先度 A に該当する電磁弁（以下、優先度 A）、また、当社が取替用として予備で保有している電磁弁（以下、貯蔵品）について、「J I S 規格を満足すること」について確認を行いました。

a. 優先度 S

事故時および事故後に開閉操作、又は自動開閉作動の要求がある電磁弁。
大飯発電所 3、4 号機では 4 台が対象。

b. 優先度 A

原子力発電所の安全性を確保するために必要な電磁弁^{※4}（優先度 S を除く）。
大飯発電所 3、4 号機では約 530 台が対象。

※4：発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針における「クラス 1、2 設備」および「クラス 3 とその他設備のうち、その故障がプラント稼動に殆ど影響を及ぼさない設備を除く」としています。

c. 貯蔵品

取替用として予備で保有している電磁弁。約 230 台が対象。

確認の結果、優先度 S の 4 台、優先度 A の約 530 台のうち、元データが現存、確認できた約 430 台と貯蔵品の約 230 台については、全て J I S 規格を満足していることを確認しました。

なお、元データの保有期限が過ぎていた優先度 A の約 100 台については、J I S 規格を満足しているかどうかを確認することが出来ませんでした。前述の通り機器に組み込まれた時点で実施する各種試験により健全性が確認されていること、機器の調達段階・据付段階・維持段階における動作試験や点検・定期的な取替え等により健全性を確認しており、機器機能に問題はないと評価しました。

(3) 新規規制基準対応で新規に設置した設備への使用状況（別紙9、10参照）

新規規制基準対応で新たに設置した設備のうち油、空気、水等の貯蔵、輸送を行うためシール材を用いている可能性がある設備を対象にシール材の有無、製造者の調査を行いました。

<機器の気密端子箱>

EPDM70（EPDM-70）が使用されている機器として、格納容器内に新規に設置した機器の気密端子箱があります。この製品は、一部で三菱電線基準（MIL規格に基づき設定）を逸脱した「引張応力（100%伸びの時）」データの書き換えが行われていた製品である可能性があります。しかし、当該製品に対する品質要求は「JIS規格を満足すること」であり、全ての製品でJIS規格の要求値は満足していた製品であることから、機器機能に影響しないことを確認しました。

また、当該機器は重大事故等時を考慮した運転条件で検証試験を実施しており、十分裕度を有した設計としています。

<車両（トラック）の燃料系統のシール材>

燃料用ニトリルゴム（NBR-70-2）が使用されている可能性が否定できない機器として、一般流通品のシールを使用しており、製造者を特定することが不可能であるが、車両（トラック）の燃料系統のシール材があります。この製品は、一部でJIS規格の「圧縮永久ひずみ」についてデータの書き換えが行われていた可能性があります。

しかし、日常点検で油漏れ等がないことを確認し、車両の健全性を確認していることから機器機能に問題はないと評価しました。

したがって、現在実施中の大飯発電所3、4号機の適合性確認検査への影響はないと評価しました。

なお、大飯発電所3、4号機に納入実績のあるプラントメーカ及び主要協力会社に対し、三菱電線および三菱伸銅の不適切行為のあった製品が、当社へ納入されているかの聞き取りを行っており、現時点で、当社へ不適切行為のあった製品の納入はないと確認しています。

5. 今後の対応について

前述のとおり、三菱マテリアル株式会社の子会社の不適切行為については、当社原子力発電所の安全性に影響を与えるものではありませんが、原子力発電所の安全性を確保するために必要な弁の電磁弁シール材について、当社の品質要求であるJIS規格を満足していることが確認できない製品については、念のためすみやかにJIS規格を満足することが確認できた電磁弁に取替えを実施して参ります。

以上

三菱電線箕島製作所シール材

別紙1-1

箕島製作所における15年間の記録について、元データとの照合等を行った結果、JIS規格相当品および個別仕様品の一部の製品において不適切行為を確認した。
 ※箕島製作所の製品に関するものであり、当社への納品実績とは異なる。

規格	種類	識別	要求値に対する状況	補足
リング JIS B2401 相当品	一般用ニトリルゴム	NBR-70-1	JIS要求に合致	
		NBR-90	JIS要求に合致	
	燃料用ニトリルゴム	NBR-70-2	一部製品で不適切行為有 (JIS要求に合致しない可能性有)	別紙1-2 参照
		HNR-70	JIS要求に合致	
	水素化ニトリルゴム	HNR-90	JIS要求に合致	
		FKM-70	一部製品で不適切行為有 (JIS要求に合致しない可能性有)	別紙1-2 参照
	フッ素ゴム	FKM-90	JIS要求に合致	
		EPDM-70	一部製品で不適切行為有 (JIS要求に合致)	別紙1-2 参照
	エチレンプロピレンゴム (EPGM)	EPDM-90	JIS要求に合致	
		VMQ-70	2012年以前：JIS要求に合致 2012年以後：一部製品で不適切行為有	別紙1-2 参照 2012年以降の製品は、当社原子力発電所への納入実績なし。
リング等 個別 仕様品	アクリルゴム	ACM-70	JIS要求に合致	
	フッ素ゴム	FKM-90	一部製品で不適切行為有 (JIS要求に合致)	別紙1-2 参照
		EPDM-70	顧客要求に合致	
	EPDM-80	顧客要求に合致		
クロロレンゴム (CRGM)	-	顧客要求に合致		
公的規格 (MIL-AMS) および特別仕様品		JIS非該当	当社の原子力発電所には納入されていない。	

三菱電線箕島製作所シール材の不適切行為内容

別紙1-2

		JIS B 2401 規格値											
種類	識別	要求値に対する状況	標準状態試験			熱老化試験			圧縮永久ひずみ試験				
			硬さ	引張強さ MPa	伸び %	引張応力 MPa (100% 伸びのとき)	温度 および 時間	硬さ	引張強さ 変化率 %	伸び 変化率 %	温度 および時 間	圧縮 永久 ひずみ %	
燃料用 ニトリルゴム	NBR- 70-2	一部製品で 不適切行為 (JIS要求に合致 しない可能性有)	A70 ±5	≥10.0	≥200	≥2.5	100℃ 72h	≤+10	≥-15	≥-40	100℃ 72h	≤25	<p>一部製品で書換が認められた (不良率: 50%)。圧縮永久ひずみは変形回復度を示すものであり、この不適切行為により長期耐久性がやや下回ることが予想されるが、ゴム弾性度を示す引張応力(100%伸び)は、規格値(2005年度2.7MPa、2012年度2.5MPa)に対して実績最小値4.6MPaと裕度が高く、急激な性能低下はないため、適切な点検により性能維持が可能と評価。</p>
フッ素ゴム	FKM- 70	一部製品で 不適切行為 (JIS要求に合致 しない可能性有)	A70 ±5	≥10.0	≥170	≥2.0	230℃ 72h	≤+5	≥-10	≥-25	200℃ 72h	≤40	<p>一部製品で書換が認められた。下記を確認していることと評価。 硬さ(不良率: 0.4%); 規格上限の逸脱は、装着性以外に懸念はなく、装着性については、装着後の機能検査時にシール性能を確認しているため、問題ないと評価。 引張強さ(不良率: 2.3%); 引張強さは伸長させた時の破断時の応力で有り、装着時の変形領域の実使用領域での引張応力(100%伸び)は、規格値2.0MPaに対して最小3.2MPaと裕度が大きく実使用上、機能への影響はなく、装着の観点から問題ないと評価。 伸び(不良率: 15.0%); 装着時の最大伸長で破断しない伸びが必要である。必要な伸びが最も大きい最小径のP3に必要な伸びは114.3%であり、今回認められた154%は装着の観点から十分な裕度を有しており問題ないと評価。</p>
エチレン プロピレンゴム (EPDM)	EPDM- 70	一部製品で 不適切行為 (JIS要求に合致)	A70 ±5	≥10.0	≥150	-	100℃ 72h	≤+10	≥-15	≥-45	100℃ 72h	≤25	<p>一部製品で他顧客向け社内管理値から逸脱したものを。 JIS規格の逸脱はない。</p>
シリコーンゴム	VMQ- 70	2012年以前: JIS要求に合致 2012年以後: 一部製品で 不適切行為有	A70 ±5	≥3.5	≥60	-	230℃ 72h	≤+10	≥-10	≥-25	175℃ 72h	≤30	<p>2012年以降の一部の製品において、JIS改訂(2012年)時に厳しくなった熱老化試験条件(230℃±1℃ X 72時間; 旧JISは24時間)に適合しなかったものであり、製品としては、従来どおりの使用環境では問題ない。なお、より厳しい使用環境においても、同様試験において破さ、伸び変化率は規格に適合しており、急激なシール性能低下等機能に影響はないため問題ないと評価。 2012年以降の製品は、当社主力発電所への納入実績なし。</p>
フッ素ゴム	FKM- 90	一部製品で 不適切行為 (JIS要求に合致)	A90 ±5	≥10.0	≥80	-	230℃ 72h	≤+5	≥-10	≥-25	200℃ 72h	≤40	<p>一部製品で他顧客向け社内管理値から逸脱したものを。 JIS規格の逸脱はない。</p>

三菱電線供給製品

別紙2

分類	製品名	供給元			健全性確認方法
		～2016/3	2016/4～ 2017/3	2017/4～	
原子力ケーブル 一般ケーブル	ケーブル・電線	三菱電線(熊谷)	フジクラダイケ-ブル (熊谷)	フジクラダイケ-ブル (熊谷)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> フジクラダイケ-ブル にて品質点検を実施し 問題ないことを確認・ 報告受領済 </div> <div style="text-align: center;"> ダイトロン、七星科学 にて品質点検を実施し 問題ないことを確認・ 報告受領済 </div> <div style="text-align: center;"> 当社への供給 実績なし </div> </div>
				三菱電機	
防火製品	防火パテ			ダイロン	
				七星科学	
				日立パワーデバイス	
				ベンリ工業	
原子力機器	ケーブル接続材	三菱電線(尼崎)	フジクラダイケ-ブル (尼崎)		
シール材 (ゴム製品)	リング材等	三菱電線(箕島)	三菱電線(箕島)	三菱電線(箕島)	

三菱電線製の不適切行為のあった製品は、箕島製作所の製品のみであった。

安全上重要な部位に対する調査結果および状況

別紙 3

安全上重要な部位について調査を行った結果、下表のとおり三菱電線で製造された部材において、JIS規格から逸脱した不適切行為のあった製品は納品されていないことを確認している。

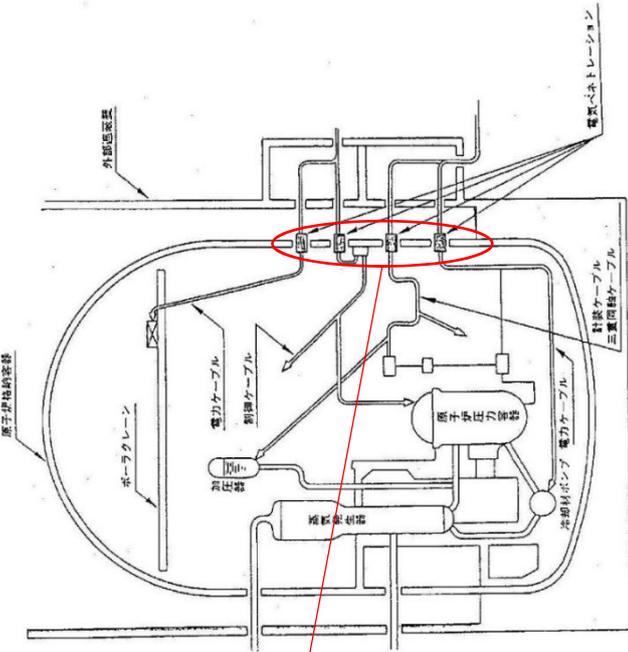
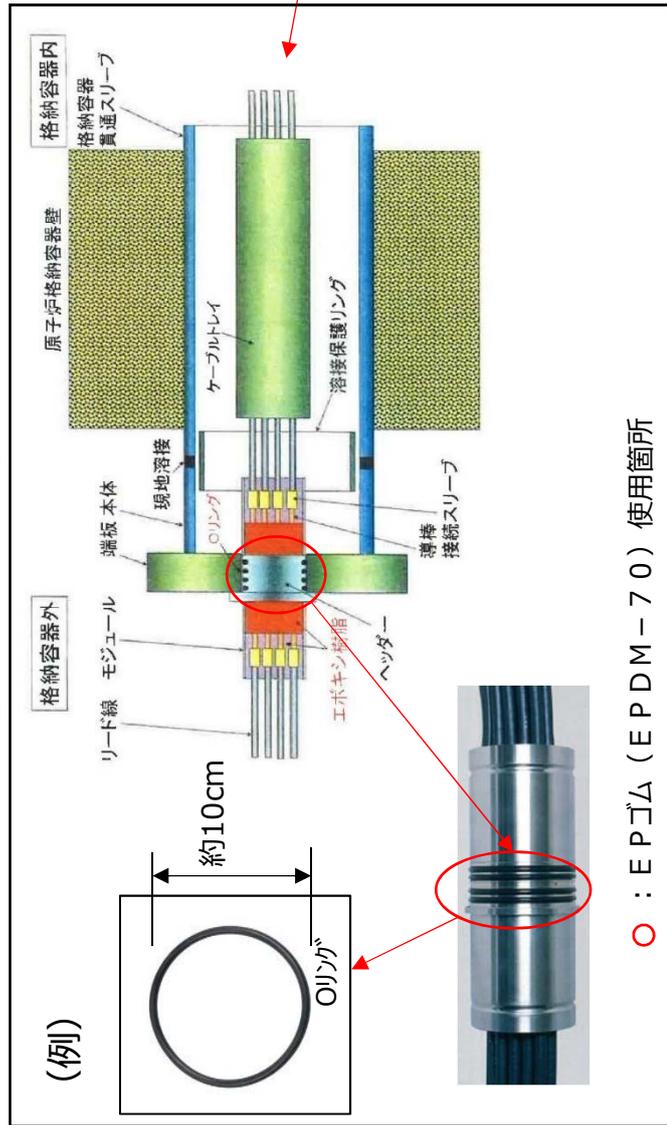
	主要設備	使用有無 (○:有、×:無)	
		大飯 3、4号機	
原子炉 格納容器 バウンダリ	原子炉格納容器	×	
	貫通部 (主蒸気/主給水管)	×	
	貫通部 (上記以外)	○	電気ペネトレーション (モジュラー型) のシール材に、E P ゴム (EPDM-70) が使用されているが、JIS規格逸脱がなく、機器機能に影響なし。
原子炉 冷却材圧力 バウンダリ	原子炉容器	×	
	加圧器	×	
	蒸気発生器	×	
	1次冷却材ポンプ	×	
	1次冷却材管	×	
	高圧/低圧/蓄圧注入配管	×	

電気パネトレーション (モジュラー型)

別紙 4

EPゴム (EPDM-70)

電気ケーブルの格納容器の貫通部で使用され、原子炉格納容器バウンダリとなる。



プラント	使用貫通部数	主な使用用途	設計要求	仕様の妥当性	評価
大飯 3号機	41箇所	1 次冷却材ポンプ用ケーブル 加圧器ヒータ用ケーブル イグナイタ用ケーブル 他	電気パネに組み込んだ状態で想定される使用条件下にて、格納容器外部へ放射性物質の漏えいを防止できること。	・JIS規格品からOリングを選定し、選定したOリングを単体で想定される使用条件を模擬した検証試験 (※1) において、格納容器外部への漏えいを防止できていることを確認している。 ・実機製造時は検証試験時と同仕様品を使用しており、耐圧試験 (最高使用圧力以上) にて漏えいがないことを確認しているため、同等のシール機能を有している。	<ul style="list-style-type: none"> EPゴム (EPDM-70) は、JIS規格逸脱はない。 よって、三菱電線のJIS規格に基づくEPゴム (EPDM-70)Oリングは、機器機能に影響はない。
大飯 4号機	41箇所				

※1: 重大事故等対処設備が使用される条件 (最高圧力約 0.43MPa [gage], 最高温度約 144°C, 放射線量 0.5MGy) を包絡する蒸気暴露条件および積算線量で試験を実施。

保全方法

保全内容		周期
原子炉格納容器局部漏えい率検査	※2	毎定検 (下記定期時以外の定検時)
原子炉格納容器全体漏えい率検査	※3	3 F

※ 2 : 格納容器貫通部を個別に加圧し、漏えい率を確認

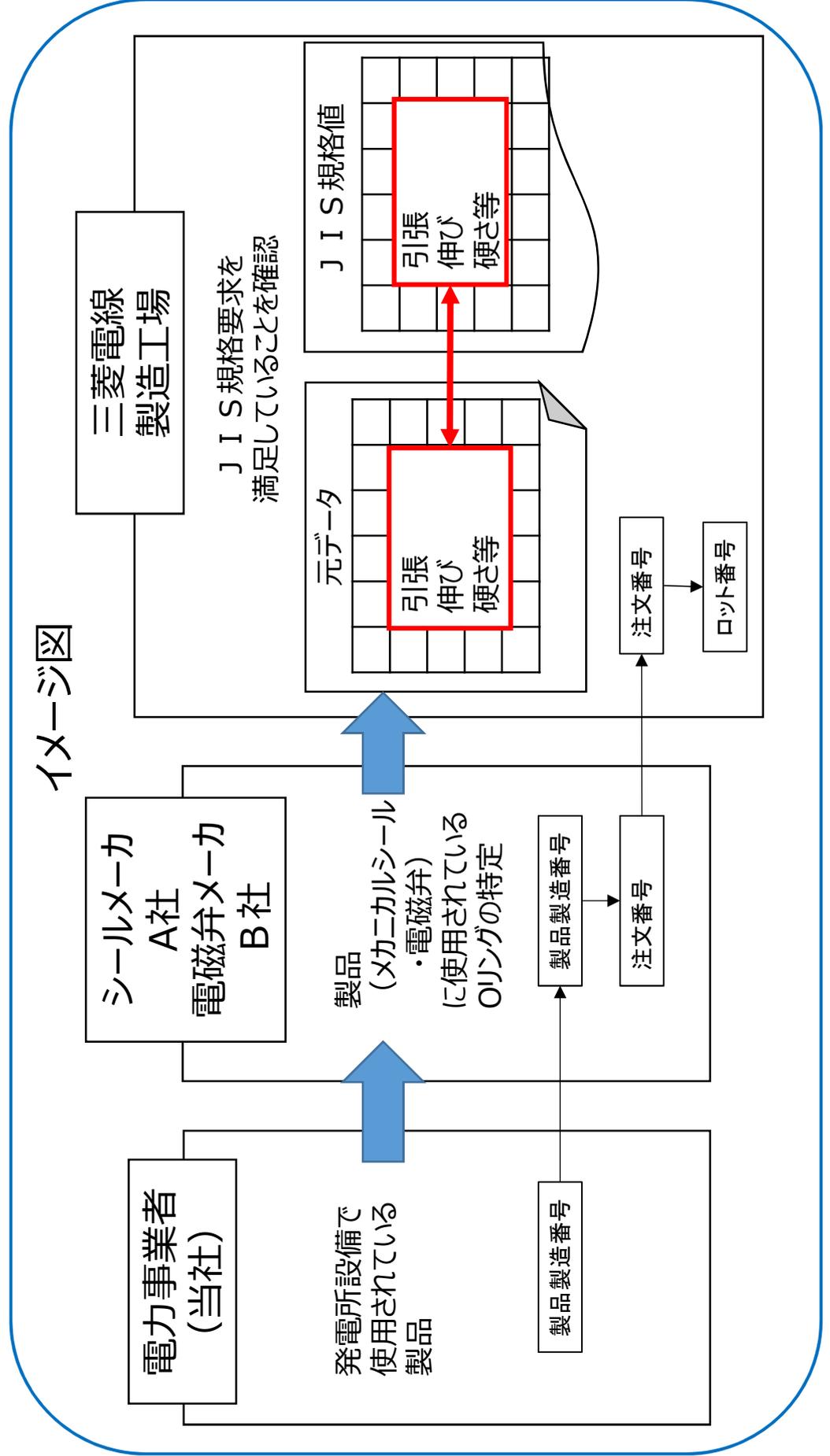
※ 3 : 格納容器全体を加圧し、漏えい率を確認

その他部位に対する調査結果および状況

項目	使用機器・部位	三菱電線製シール材	評価	
主要ポンプ	高圧注入ポンプ	本体	フッ素ゴム (FKM-90) (個別要求: JIS要求+寸法)	JIS規格値、寸法の逸脱はない。 (別紙6参照)
		メカニカルシール (A社)	フッ素ゴム (FKM-70)	JIS規格値の要求に合致することを元データで確認済み。 (別紙7参照)
	充てんポンプ	本体	フッ素ゴム (FKM-90) (個別要求: JIS要求+寸法)	JIS規格値、寸法の逸脱はない。 (別紙6参照)
		メカニカルシール (A社)	フッ素ゴム (FKM-70)	
	余熱除去ポンプ	メカニカルシール (A社)	フッ素ゴム (FKM-70)	JIS規格値の要求に合致することを元データで確認済み。 (別紙7参照)
	格納容器スプレイポンプ	メカニカルシール (A社)	フッ素ゴム (FKM-70)	
その他	空気作動弁用の電磁弁 (B社)	フッ素ゴム (FKM-70)	大飯3、4号機優先度S・Aについて、JIS規格を満足することを確認済。 但し大飯3、4号機の優先度Aの調査で確認ができなかった約100台はJIS規格を満足する製品に取替。 (別紙8-1、別紙8-3参照)	
		フッ素ゴム (FKM-90)	JIS規格値の逸脱はない。 (別紙8-1参照)	

元データと発電所に納品された製品との照合

【元データと発電所に納品された製品との照合】
 三菱電線にて現存していた元データと発電所に納品された製品との照合を実施し、JIS規格の要求を満足していることを確認した。

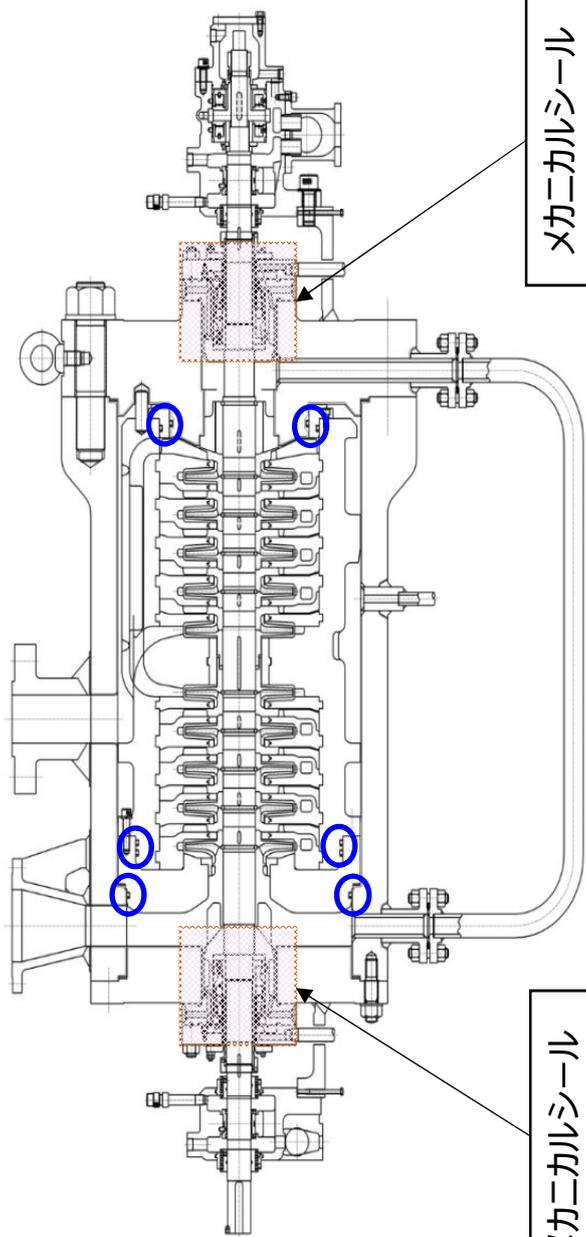


ポンプ本体シール

別紙 6

フッ素ゴム (FKM-90)

ポンプ本体



メカニカルシール

メカニカルシール

○ : フッ素ゴム (FKM-90) (内部ケーシング用)

主要ポンプ	設計要求	仕様の妥当性	評価
高圧注入ポンプ 本体シール	<ul style="list-style-type: none"> ポンプ本体に組み込んだ状態で想定される使用条件下にて機能維持すること。 	<ul style="list-style-type: none"> 想定される使用条件を満足するOリングをJIS B 2401規格品 (材料、硬さ、寸法) から選定。 (JIS規定以外の寸法を選定する場合は個別指定) 実機製造時に、選定したOリングを組み込んだ状態で、事故時を想定した運転条件にて検証試験を実施し、設計の妥当性を確認している。一部ポンプで、重大事故時の水温が検証試験の水温を上回るもの、使用するOリング (FKM)の温度上限250℃以下であることから、問題ないと評価できる。 交換時は検証試験時と同仕様品を使用しており、同等のシール機能を有していると評価できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ポンプ本体に使用されるフッ素ゴム (FKM-90) は、JIS規格逸脱はない。 よって、三菱電線のJIS規格に基づくフッ素ゴム (FKM-90) は、機器機能に影響はない。
充てんポンプ 本体シール			

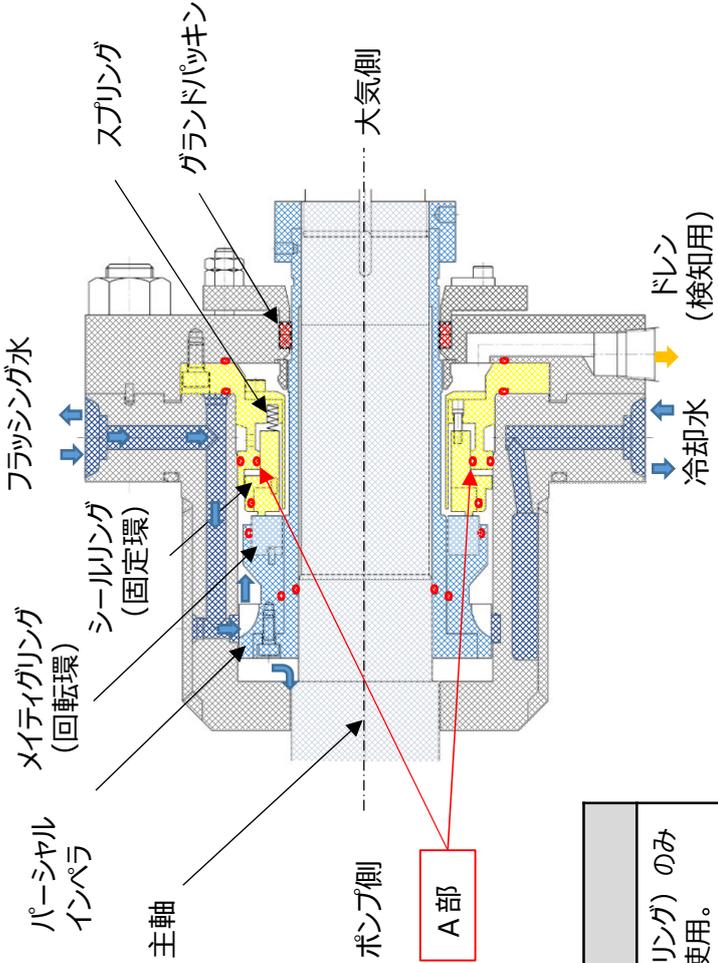
ポンプメカニカルシール

別紙7

フツ素ゴム (FKM-70)



メカニカルシール



● : フツ素ゴム (FKM-70) (Oリング)

メカニカルシール製造会社	FKM-70 使用状況
A社 製	A部 (シールリングのスラスト方向摺動用Oリング) のみ 三菱電線製を使用。その他は他社製品を使用。

主要ポンプ	設計要求	仕様の妥当性	評価
高圧注入ポンプ 充てんポンプ 余熱除去ポンプ 格納容器スプレイポンプ メカニカルシール	・メカニカルシールに組み込んだ状態で想定される使用条件下にて機能維持すること。	・想定される使用条件を満足するOリングをJIS B 2401規格品(材料、硬さ、寸法)から選定。(JIS規定以外の寸法を選定する場合は個別指定) ・実機製造時に、選定したOリングを組み込んだ状態で、事故時を想定した運転条件にて検証試験を実施し、設計の妥当性を確認している。一部ポンプで、重大事故時の水温が検証試験の水温を上回るもの、使用するOリング (FKM)の温度上限250℃以下であることから、問題ないと評価できる。 ・メカニカルシール交換時にも、検証試験時と同仕様品を使用しており、同等のシール機能を有していると評価できる。	・メカニカルシールに使用されるフツ素ゴム (FKM-70) は、一部製品で硬さ、又は引張強さ、伸びでデータ書換が認められたが、使用される圧力の1.5倍以上で単体試験を実施し、シール機能を確認している。 ・三菱電線が保有している元データと発電所に納品された製品との照合を実施し、JIS規格値に合致することを確認済み

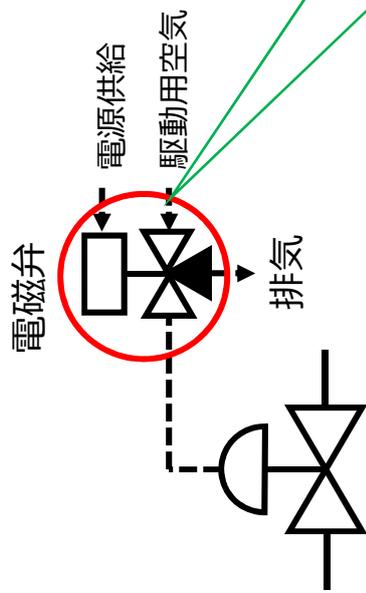
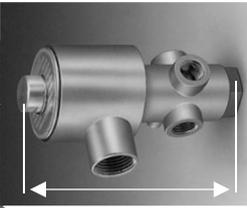
電磁弁

フッ素ゴム (FKM-90)

フッ素ゴム (FKM-70)

別紙8-1

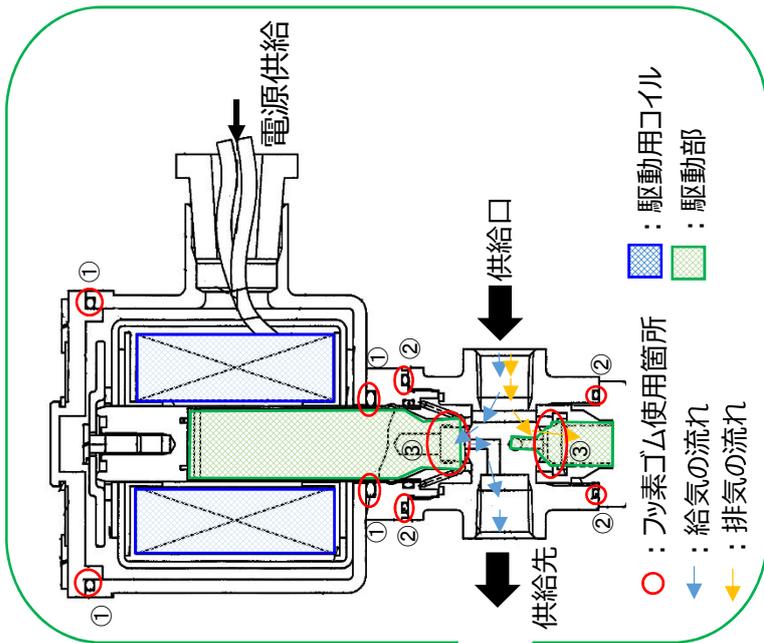
電磁弁の使用用途：空気式作動弁の駆動用空気の供給先を切り替え、弁の開閉を制御するために使用



格納容器隔離弁は、駆動用空気の漏えい等により弁は安全側に動作（閉止）する。

フッ素ゴムの使用用途

- ① 電気部品への湿気混入防止のためのオリング
- ② 供給空気の漏れを防止するためのオリング
- ③ 空気供給先を切り替えるためのシート部



三菱電線製 ゴム	設計要求	仕様の妥当性	評価
フッ素ゴム ・FKM-70 ・FKM-90	電磁弁に組み込んだ状態で想定される使用条件下にて、電磁弁が機能維持すること。	<ul style="list-style-type: none"> ・ JIS規格品のオリングを選定し、オリングを電磁弁に組み込んだ状態で、電磁弁が機能維持できることを確認している。 ・ 実機製造時も同仕様品を使用しており、同等のシール機能を有していると評価できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ フッ素ゴム (FKM-90) については、JIS規格逸脱は確認されていないため、使用可能なものと判断する。 ・ フッ素ゴム (FKM-70) については、一部製品で硬さ、引張強さ、伸びでデータ書換えが認められたが、使用圧力の1.5倍で耐圧試験を実施し、漏えいの無いことを確認していることから、使用可能なものと判断する。 ・ 万一、フッ素ゴムの漏洩が発生した場合は、空気作動弁は安全側に動作（フェールセーフ）し、安全機能に問題なし。 ・ なお、大飯3、4号機優先度S-Aについて、JIS規格を満足することを確認済。但し大飯3、4号機の優先度Aの調査で確認できなかった約100台はJIS規格を満足する製品に取替。 ・ 電磁弁は定期的な点検および取替えを実施しており、健全性を確認している。 ・ 以上のことから、電磁弁の使用には問題ないと判断する。

電磁弁の健全性について

- 電磁弁は、組み込まれた状態で、各種試験、点検を各段階で実施し、健全性を確認しており、現時点でも健全と判断される。

機器	調達段階	据付段階	維持段階
	電磁弁単体	弁系統全体	弁系統全体
電磁弁	<ul style="list-style-type: none"> ■電磁弁単体健全性確認 ●耐圧漏えい試験により、漏えいの無いことを確認。 ●開閉試験により電磁弁単体の健全性を確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ■設備全体として健全性確認 ●据付後に漏えい確認を実施し電磁弁に異常の無いことを確認。 ●開閉試験により空気作動弁を含む弁系統全体の健全性を確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ■設備全体として健全性確認 ●定期検査毎に漏えい確認を実施し、電磁弁に異常の無いことを確認。 ●定期検査毎に開閉試験を実施し、弁系統全体の健全性を確認。 ●定期的に電磁弁取替えを行い、予防保全を行っている。

空気式作動弁の電磁弁の保全

保全内容	周期※
空気漏れ点検	1F
駆動コイルの抵抗、絶縁抵抗測定	1F
開閉試験	1F
電磁弁の取替え	10F

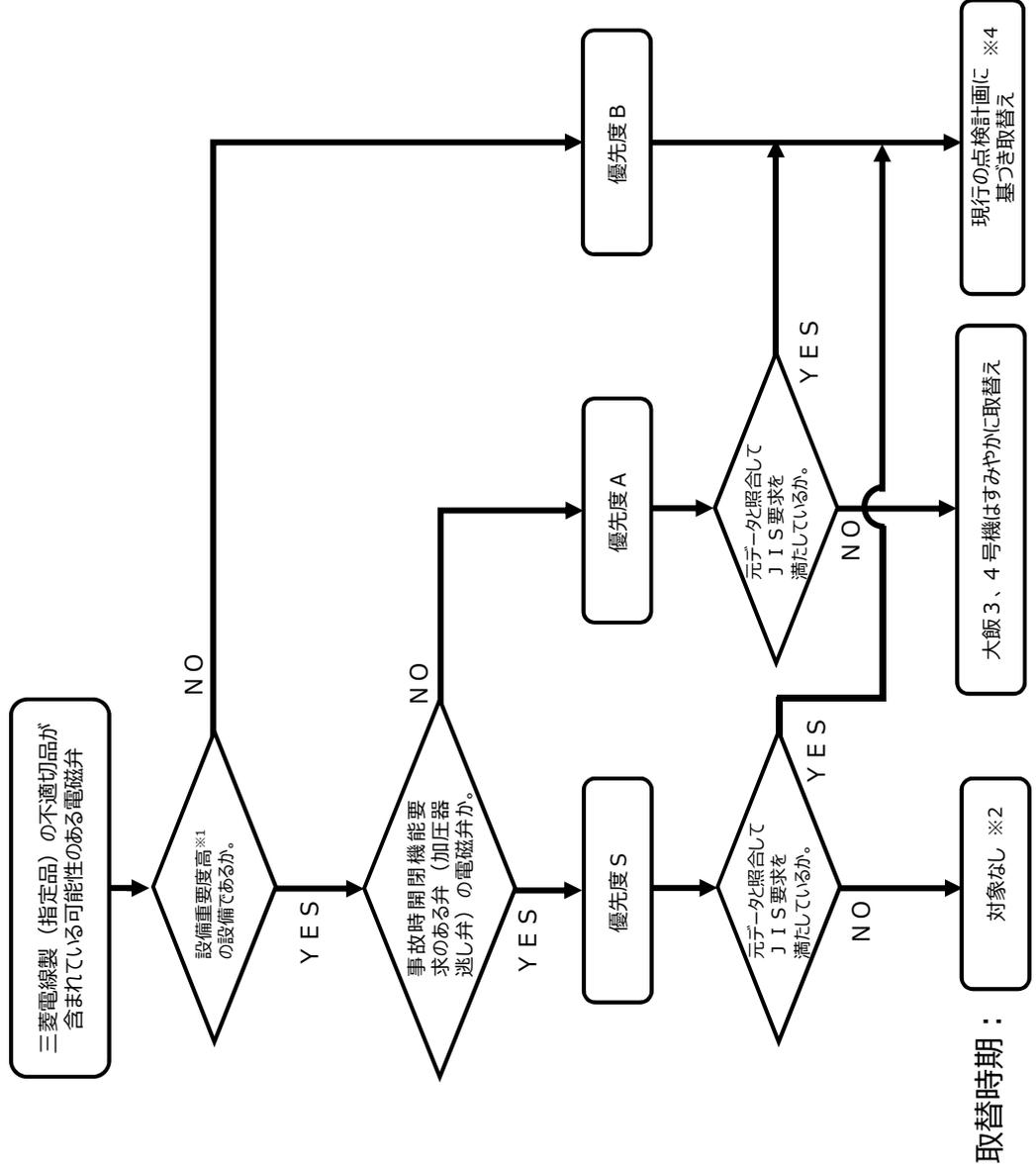
※C V 隔離弁の場合の一例

不適切品が含まれている可能性のある電磁弁の取替計画について

電磁弁は、シール材を組み込んだ状態で、調達／据付／維持の各段階で、健全性を確認しており、現時点でも健全と判断される。また、電磁弁の定期取替は、ゴムの材質別に、3F（EPゴム）、10F（ブツ素ゴム）で取替えを実施しているが、不適切品が組み込まれていることが判明した場合は、以下のとおり、設備重要度に応じた、取り替えていく計画である。

三菱電線製（指定品）の不適切品が含まれている可能性のある電磁弁数※3

	大飯3号機	大飯4号機	共用
優先度S※2	2	2	—
優先度A※2	約250	約270	約10
優先度B	約170	約160	約360
計	約420	約430	約370



※1: 発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針における「クラス1、2設備」及び「クラス3・その他設備のうち、その故障がプラント稼動にほとんど影響を及ぼさない設備を除いた設備」

※2: JIS規格を満足することを確認済。但し大飯3、4号機の優先度Aの調査で確認できなかった約100台はJIS規格を満足する製品に取替

※3: 本資料の台数は、不適切品が含まれている可能性のある全ての電磁弁であり、元データとの照合をした結果、不適切品なしと判明した場合は、現行の点検計画に基づき取替えを実施する。

※4: 優先度Bについては供用期間の長い電磁弁を次回定検以降速やかに取替え

電磁弁調査結果および対応

別紙8-4

- 大飯3、4号機の優先度S、Aおよび、予備で保有している貯蔵品の電磁弁約770台を調査した結果、リングの製造時の記録を確認することができた製品については、全てJIS規格を満足していました。
- ただし、製造から10年を超えた電磁弁については、リングの製造時の記録を確認することができませんでした。

ユニット	調査台数	調査結果	
		JIS規格を満足する製品	確認不可の製品 (元データ保有期限外) ↓ 取替
3号 (共用含む)	約270台	約220台	約50台
4号	約270台	約220台	約50台
貯蔵品 (他プラント用含む)	約230台	約230台	なし
合計	約770台	約670台	約100台

新規制基準対応設備の調査結果および状況

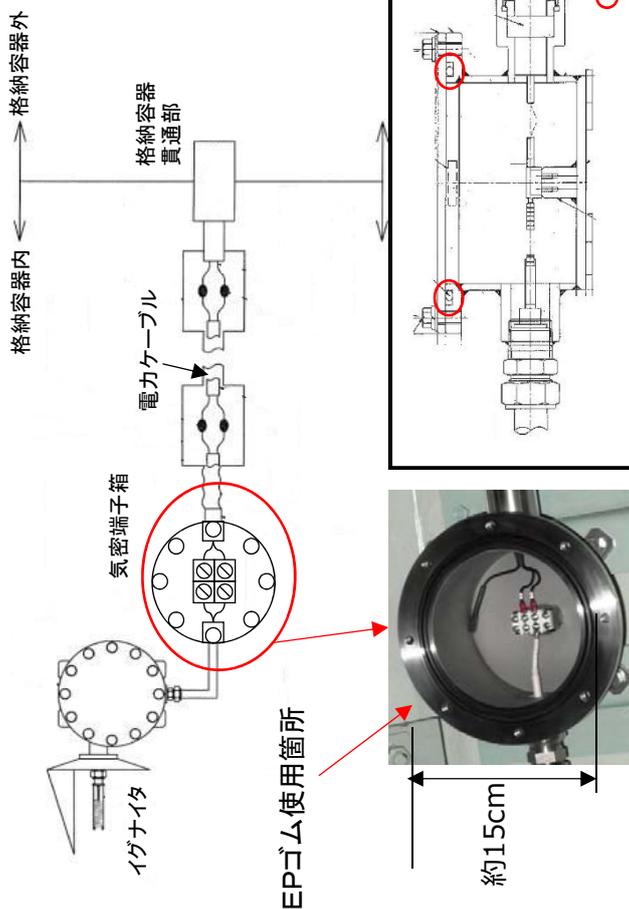
EPDM (EPDM-70)

新規制基準対応設備を調査した結果、三菱電線のシール材を使用していることが特定できたものは、原子炉格納容器内で使用している気密端子箱のみである。

項目	使用機器・部位	三菱電線製シール材	設計要求	仕様の妥当性	評価
格納容器内	気密端子箱 ・水素燃焼装置 (イグナイタ) ・原子炉水位計用下部キヤビティ水位計用	EPDM (EPDM-70)	気密端子箱に組み込んだ状態で想定される使用条件にて、気密端子箱内部への蒸気の侵入を防止できること。	<ul style="list-style-type: none"> JIS規格品のOリングを選定し、Oリングを気密端子箱に組み込んだ状態で想定される使用条件を模擬した検証試験 (※) において、気密端子箱内部への蒸気の侵入を防止できることを確認している。 実機製造時やOリング交換時にも、検証試験時と同仕様品を使用しており、同等のシール機能を有している。 	<ul style="list-style-type: none"> EPDMは、JIS規格逸脱はない。 よって、三菱電線のJIS規格に基づきEPDM (EPDM-70) Oリングは、機器機能に影響はない。

※：重大事故等対処設備が使用される条件 (最高圧力約 0.43MPa[gage], 最高温度約 144℃, 放射線量 0.5MGy) を包絡する蒸気暴露条件および積算線量で試験を実施。

電気ケーブルを端子台で接続する際に接続箇所気密性を維持するために設置する。



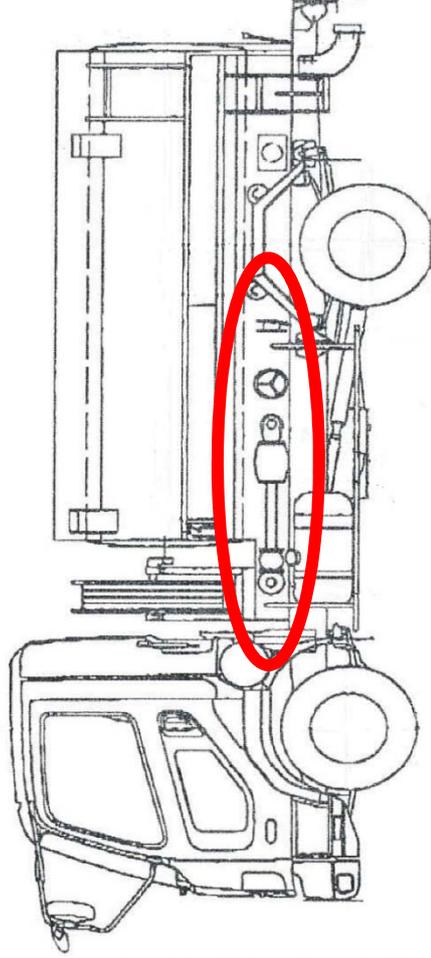
プラント	使用箇所	適用設備	台数
大飯3号機	2 1箇所	原子炉水位計	3台
		原子炉格納容器水素燃焼装置	14台
		原子炉格納容器水位計	2台
		原子炉下部キヤビティ水位計	2台
大飯4号機	2 1箇所	原子炉水位計	3台
		原子炉格納容器水素燃焼装置	14台
		原子炉格納容器水位計	2台

○：EPDM使用箇所

車両（トラック）

別紙10

燃料用ニトリルゴム（NBR-70-2）
（一般的に用いられる。リングメーカーが特定できず。）



車両（トラック）には、以下の部位でシール材を使用しているが、一般流通品であるため、メーカーの特定に至っていない。（困難）

- 燃料系統のパッキン：燃料用ニトリルゴムNBR-70-2を使用。

【評価】

- 万一、漏えいが発生した場合には、予備機によるバックアップが可能である。
- 各種車両（トラック）については、日常点検において、油漏れ等ないことを点検しており、車両の健全性は問題ない。

