

平成30年 1月24日
九州電力株式会社

神戸製鋼所の不適切行為に関する当社の原子力発電所に対する 調査状況等について

1. はじめに

原子力施設の機器に対する株式会社神戸製鋼所及びグループ会社（以下「神戸製鋼所等」という。）の不適切行為に関して、運転中の川内1、2号機と使用前検査中の玄海3、4号機に対し、当社が自主的に調査を進めています。

この度、安全上重要な部位と燃料集合体に関する調査結果について、以下のとおりお知らせします。

2. 調査対象

当社の原子力発電所のうち、運転中の川内1、2号機と使用前検査中の玄海3、4号機を優先で調査を実施しました。対象は、以下の（1）、（2）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」及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。

今回はそのうち、平成29年12月4日に調査結果をお知らせした際に調査中としていました、「原子炉冷却材圧力バウンダリ」を構成する部位のうち弁及び「原子炉格納容器バウンダリ」を構成する部位のうち主蒸気・主給水管以外の貫通部（配管・弁）の調査結果をお知らせします。（別紙1参照）

（2）燃料集合体

川内1、2号機に装荷中及び玄海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. 調査方法

(1) 安全上重要な部位

材料の製造メーカを特定するため、建設時の使用前検査記録等に添付されている検査証明書等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。

4. 調査結果・状況及び評価

(1) 安全上重要な部位

川内1、2号機、玄海3、4号機の「原子炉冷却材圧力バウンダリ」を構成する主要な部位のうち弁、及び「原子炉格納容器バウンダリ」を構成する主要な部位のうち主蒸気・主給水管以外の貫通部（配管・弁）について調査をした結果、別紙1のとおり神戸製鋼所等で製造された部材が認められました。

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、これらの部材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

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別紙2のとおり特定しました。

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」という。）及びコベルコ鋼管株式会社（以下「コベルコ鋼管」という。）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、ジルコプロダクツ及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、又は、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）

したがって、ジルコプロダクツ及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、川内1、2号機に装荷中及び玄海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。

以上のとおり、当社の原子力発電所のうち、運転中並びに使用前検査実施中の発電所の安全上重要な部位及び燃料集合体については、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に影響を与えるものではないと判断しています。

以 上

①安全上重要な部位に対する調査結果

別紙 1

■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。

	主要設備	神戸製鋼所等製品 使用有無（○：有り、×：無し）			
		川内1、2号機（運転中）		玄海3、4号機（使用前検査段階）	
RCS バウンダリ	原子炉容器	×		×	
	加圧器	×	*但し、マンホール六角ボルトはあり	×	*但し、マンホール六角ボルトはあり（4号機のみ）
	蒸気発生器	×	*但し、マンホール六角ボルトはあり（2号機のみ）	×	
	1次冷却材ポンプ	×		×	
	1次冷却材管	×		×	
	高圧／低圧／蓄圧 注入配管	×		×	
	弁	○	逆止弁（1号機のみ）	×	*但し、ボルト・ナットはあり
CV バウンダリ	原子炉格納容器	×	*但し、機器搬入口両ねじボルト・六角ナットはあり（2号機のみ）	○	鉄筋・テンドン
	主蒸気／主給水管	×		×	
	貫通部（配管・弁） （上記以外）	○	短管（1号機のみ） 管継手（2号機のみ） 逆止弁、逃がし弁 玉型弁（2号機のみ）	○	管継手 玉型弁（3号機のみ）
	上記主要設備の溶接部	○	溶接継手、肉盛溶接	○	溶接継手、肉盛溶接

: 今回更新箇所

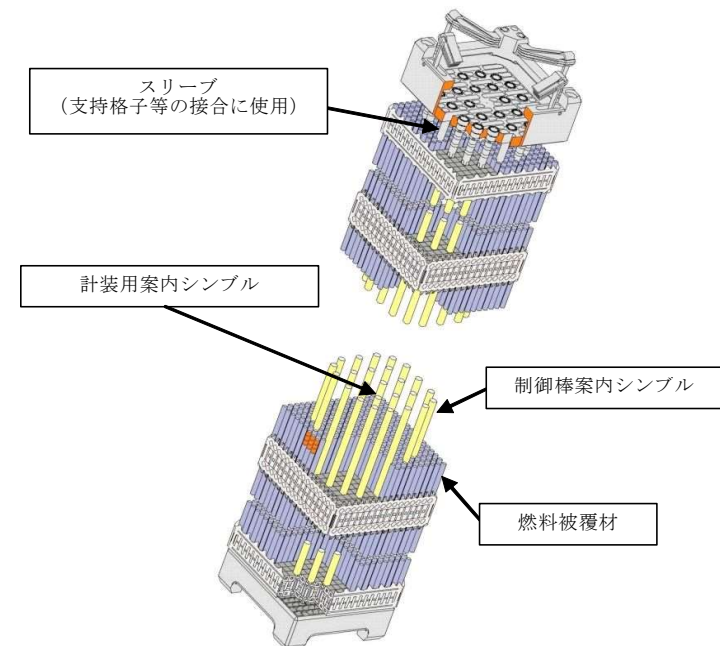
※安全上重要な部位として、事故発生防止、事故影響緩和の観点から対象を選定

②燃料集合体についての調査結果

別紙2

■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)			
	川内1、2号機		玄海3、4号機	
燃料被覆材	○	ジルコプロダクツ製	○	ジルコプロダクツ製
制御棒案内シムル	○	ジルコプロダクツ製	○	ジルコプロダクツ製
計装用案内シムル	○	ジルコプロダクツ製	○	ジルコプロダクツ製
スリーブ等の ステンレス製小部品	○	コベルコ鋼管製	○	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	×		×	



【日時】

- ・10月31日 12:00～19:30
- ・11月29日 9:00～21:50
- ・11月30日 9:00～21:50
- ・12月1日 9:00～18:00

【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

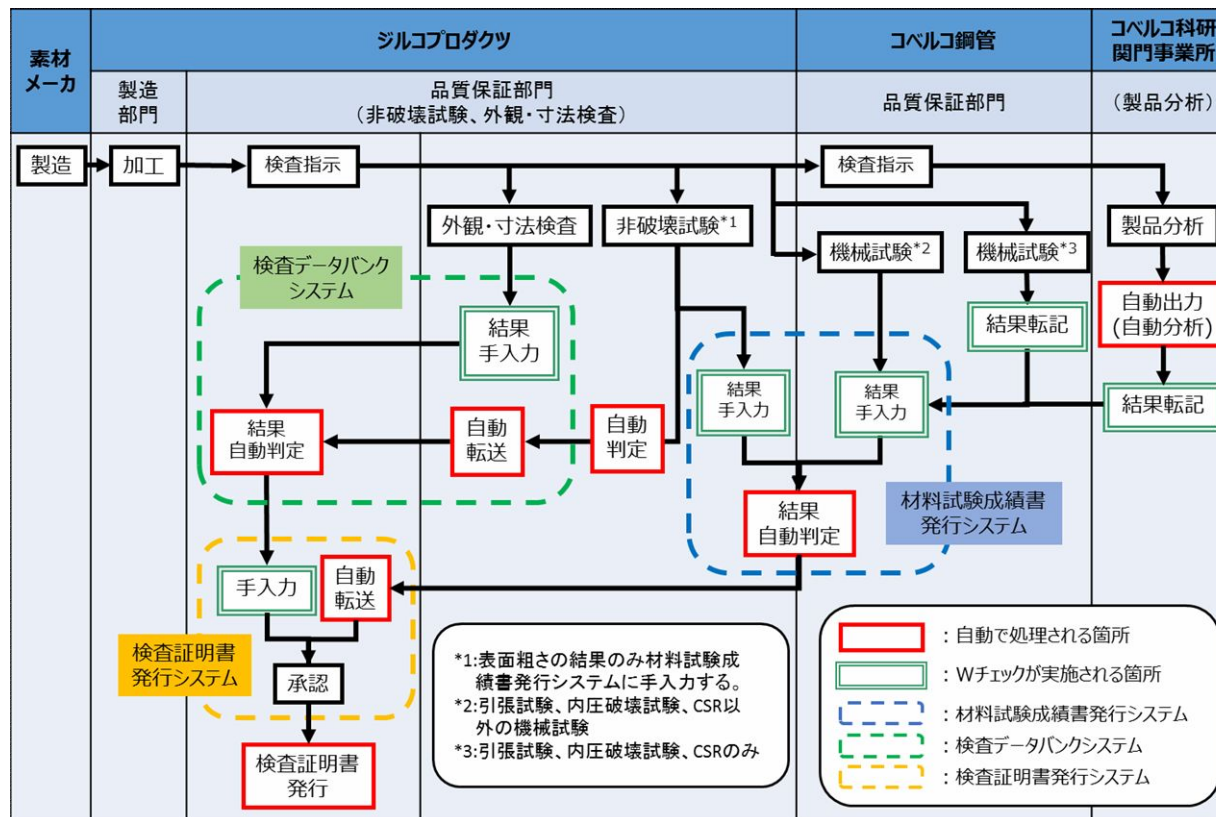
【実施内容】

- ・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

＜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、ジルコプロダクツ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。

【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 9:00～14:00

【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

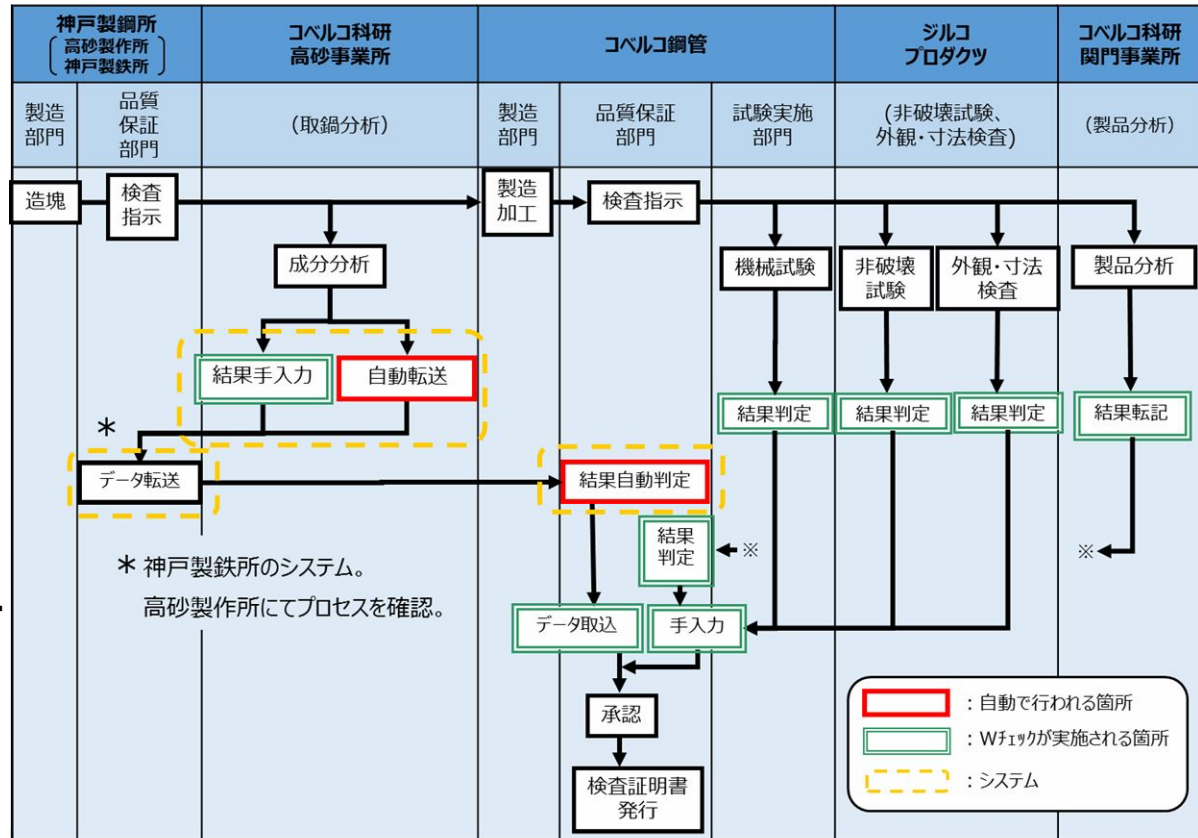
【実施内容】

- ・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】

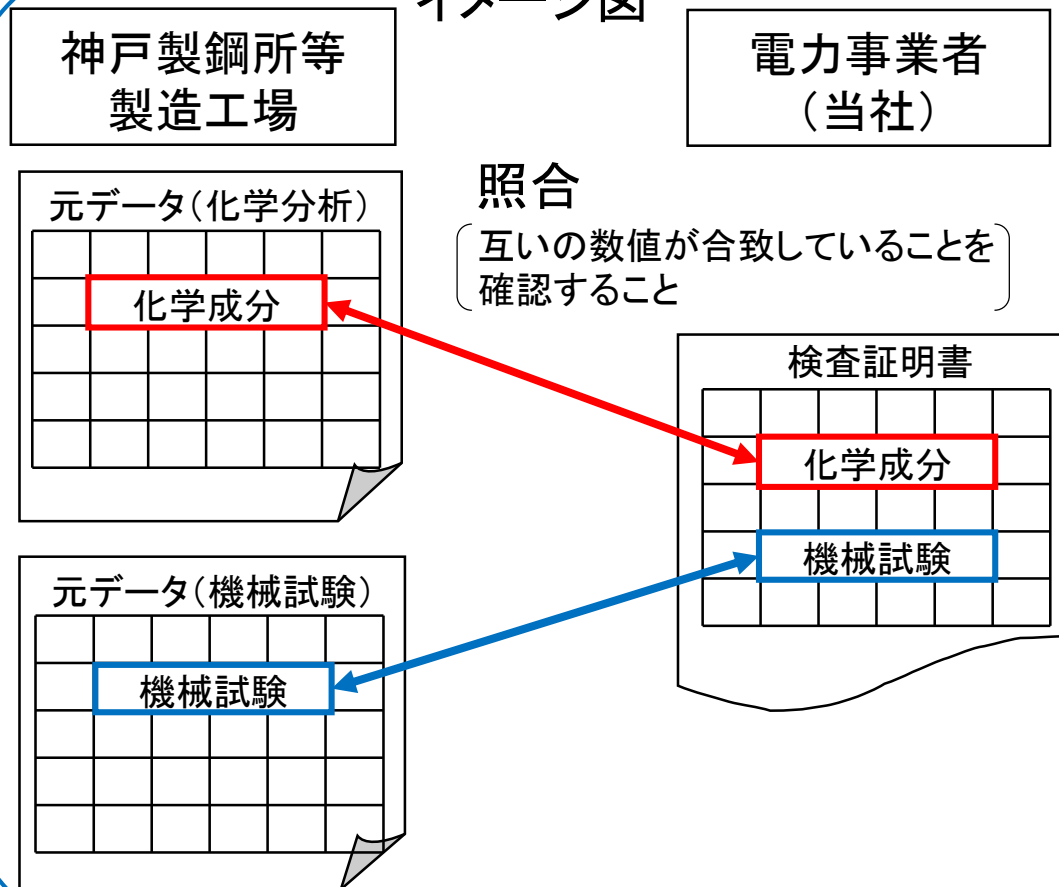
製造メーカーが神戸製鋼所等であることが確認されたものについては、製造工場に元データ※が現存している場合は、検査証明書との照合により、不適切行為が行われていないことを確認した。

※: 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	
	総枚数	確認済枚数
燃料被覆材、 制御棒案内 シンプル、 計装用案内 シンプル	約120枚	確認完了
スリーブ等の ステンレス製 小部品	約40枚	確認完了

イメージ図



神戸製鋼所による調査の状況

参考

- 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を概ね終了し、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)

2018年1月19日 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・銅	(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
		銅板	半導体 端子	38	15	16	0	31
	(株)コベルコマテリ アル銅管 (2017年10月8日、26 日)	銅管	空調	23	17	6	0	23
	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
その他	国内子会社1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 光ディスク	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)	銅線 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

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

平成30年 1月24日
九州電力株式会社

株式会社コベルコマテリアル銅管の不適切行為に関する 玄海 3、4号機 新規制基準対応設備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の不適切行為に関して、使用前検査段階である玄海 3、4号機に対し、材料検査への影響調査を当社が自主的に進めています。

この度、株式会社コベルコマテリアル銅管（以下「マテリアル銅管」という。）に関する調査結果を以下のとおりお知らせします。

2. 調査対象（別紙 1）

玄海 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、工事計画に記載しているもののうち、以下の製品は、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。

- ・窒素ポンベ用マニホールド

3. 調査方法

検査証明書の発行元であるマテリアル銅管の秦野工場に立入調査を行い、製造プロセス、検査プロセス、不適切行為の内容（対象製品、対象検査範囲、手法など）を確認し、適合性確認検査で用いる検査証明書の適切性について評価しました。

4. 調査結果

（1）製造プロセス、検査プロセスについて（別紙 2）

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した。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した。

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ました。

(2) 不適切行為の内容について

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。

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「JIS規格」という。）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JIS規格仕様です。
- ・ 2014年9月～2017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）の値が特殊仕様規格外であったものを特殊仕様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）の結果を検査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、JIS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：JIS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、JIS規格仕様いずれに対しても認められました。
- ・ 2014年9月～2017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、JIS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でる傾向にあるため、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。

5. 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及び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。

しかしながら、以下の理由から、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ており、問題ないと判断しています。

なお、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有することを確認しています。

① 機械的性質

【検査証明書作成の元となったデータが現存している製品についての調査】

- ・当社納入品の検査証明書のうち、検査証明書作成の元となったデータが現存している製品については、検査証明書と元データを照合し、不整合がないことを確認しました。

【検査証明書作成の元となったデータが現存していない製品についての調査】

- ・不適切行為は特殊規格仕様品のみに対し行われていることに対し、当社納入品は全てJIS規格仕様品です。
- ・当社納入品については、同種製品の3年間の製造実績を工場にて確認し、JIS規格を十分満足する製造能力を有することを確認しています。加えて、JIS規格仕様品は、統計的データよりJIS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3)
- ・JIS認証機関は3年毎のJIS認証更新時に品質データ(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JIS認証機関が確認した15年分(2002年～2016年)の品質データに加えて、JIS認証として必要とされていた品質データ(1979年～1996年)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4、5)
- ・また、検査証明書が1992年～1994年に発行された製品と同時期に、当発電所へ納入された製品の分析を行った結果から、機械的性質がJIS規格を満足していることを確認しました。

② 化学分析

【検査証明書作成の元となったデータが現存している製品についての調査】

- ・検査証明書作成の元となる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製品については、検査証明書との照合ができ、不整合がないことを確認しました。

なお、1件のデータで、検査証明書のデータが湿式分析のデータと一致していませんでしたが、数値調整^{*3}又は記載ミスによるものと推定され、いずれのデータもJIS規格値内であることから、品質は問題ないことを確認しました。

※3：湿式分析では分析精度等の影響のため、化学成分の合計が100%を僅かに外れる数値となることがあり、規格の範囲内で合計が100%に近づくように、マテリアル銅管では数値調整を行うことがありました。なお、本件では、湿式分析及び乾式分析のデータがともにJIS規格値内であること並びに検査証明書と乾式分析のデータとは整合していることから、品質は問題ないと判断しています。

【検査証明書作成の元となったデータが現存していない製品についての調査】

- ・同種製品の過去3年間の乾式分析データを確認し、乾式分析は、分析作業がシンプルで作業者による結果のバラつきが少ないことを確認しました。(別紙6)
- ・JIS規格に基づく湿式分析のほかに乾式分析が当社納入品の製造時期より以前の1980年から行われていることを確認しました。当時から、乾式分析では、自動で合否が判定され、不合格品に対しては不適合処置が適切に行われていることを確認しました。
- ・さらに、当社納入品の製造時期の製造管理状況についても確認し、安定した品質管理状況であったことを確認しました。
- ・また、検査証明書が1992年～1994年に発行された製品と同時期に、当発電所へ納入された製品についてJIS規格に基づく湿式分析を行った結果から、化学成分がJIS規格を満足していることを確認しました。

以 上

【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、CCWタンク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。

➤ 銅管仕様

材 料 : JIS H3300 (C1220T)

寸 法 : 22mm×5mm、22mm×4mm、8mm×2mm

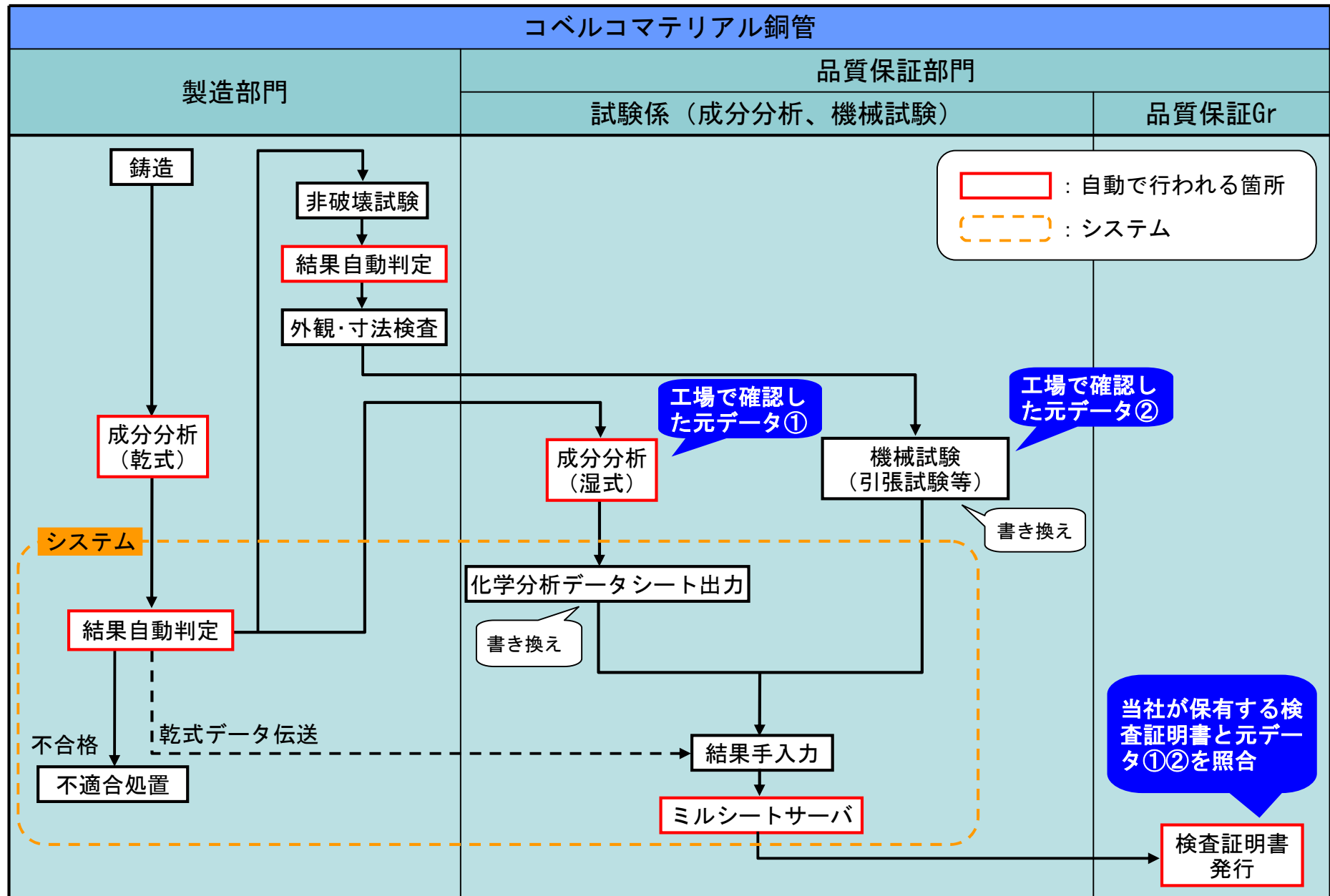
➤ 検査証明書発行年月

当社が使用している製品の検査証明書の発行年月は、2012年9月～2015年4月及び1992年3月～1994年11月である。



ガス供給配管 (銅管)

コベルコマテリアル銅管 製品検査の流れ

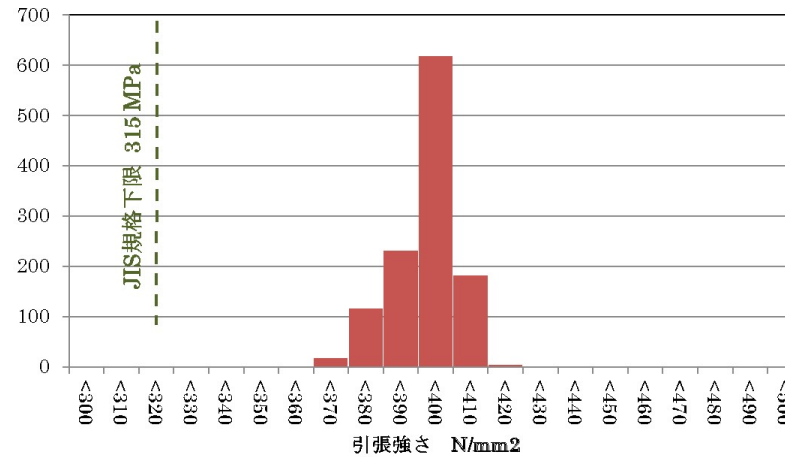


JIS一般規格仕様品における機械的性質の統計データ

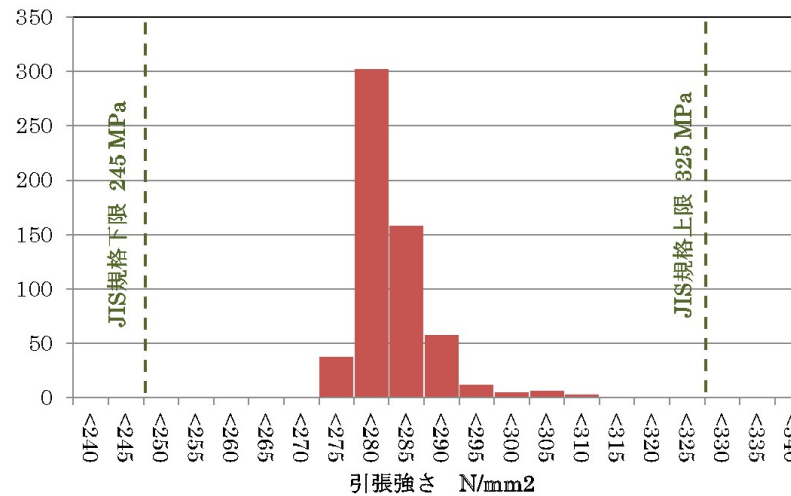
別紙3

同種品の過去3年間の製造実績（機械試験の統計データ）を工場で確認し、JIS規格要求を十分満足する品質であることを確認。

質別H 引張強さ

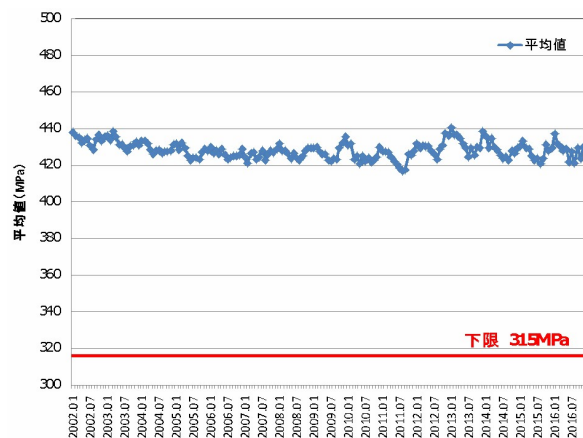


質別1/2H 引張強さ



3年毎のJIS認証更新時に、JIS認証機関は品質データ（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15年分（2002～2016年）の品質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。

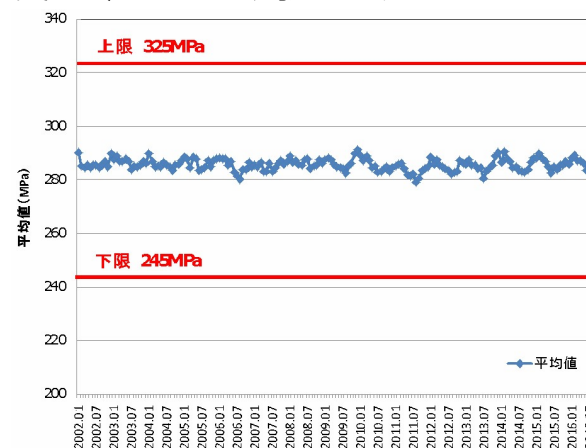
質別H 引張強さ (315 ≤ TS)



証明書発行月の
平均値

- 428.9 N/mm²
(2015. 4)

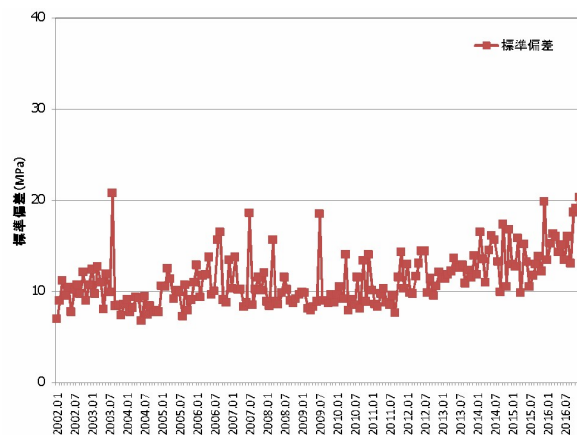
質別1/2H 引張強さ (245 ≤ TS ≤ 325)



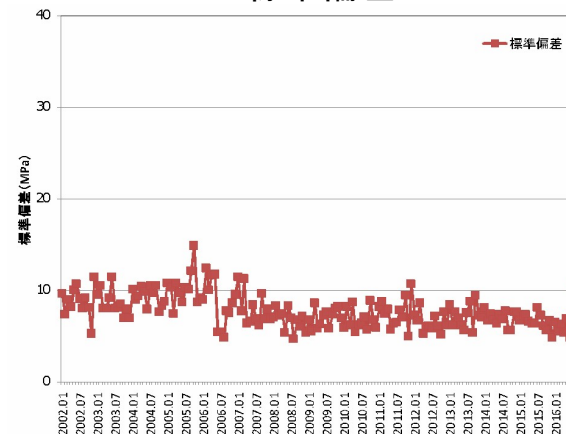
証明書発行月の
平均値

- 282.8 N/mm²
(2012. 9)
- 283.4 N/mm²
(2014. 7)
- 290.4 N/mm²
(2014. 2)
- 286.5 N/mm²
(2014. 11)

標準偏差



標準偏差

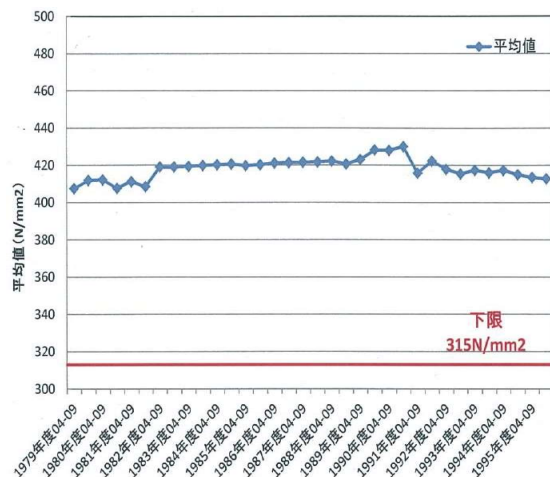


JIS認証として必要とされていた製品品質データの確認

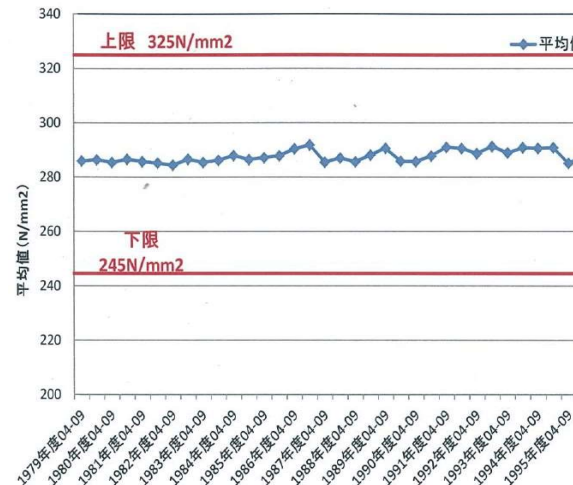
別紙5

JIS認証として必要とされていたサンプリングによる品質データ（1979年～1996年）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。

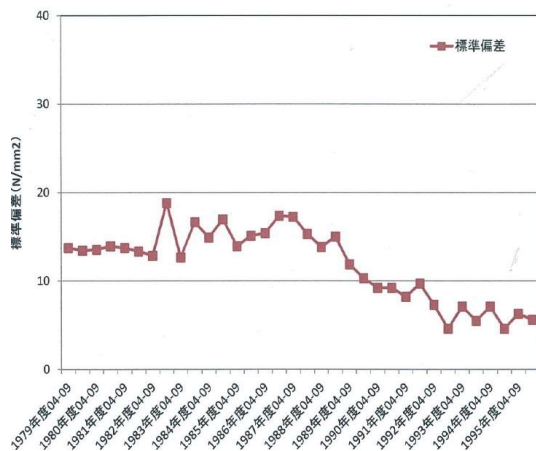
質別H 引張強さ (315 ≤ TS)



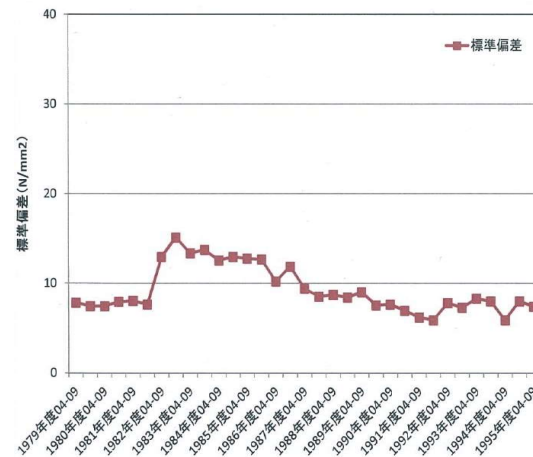
質別1/2H 引張強さ (245 ≤ TS ≤ 325)



標準偏差



標準偏差



同種製品の過去3年間の乾式分析データを確認し、乾式分析は、分析作業がシンプルで作業者による結果のバラつきが少ないこと、また、自動で合否が判定され、不合格品に対しては不適合処置が適切に行われていることを確認。

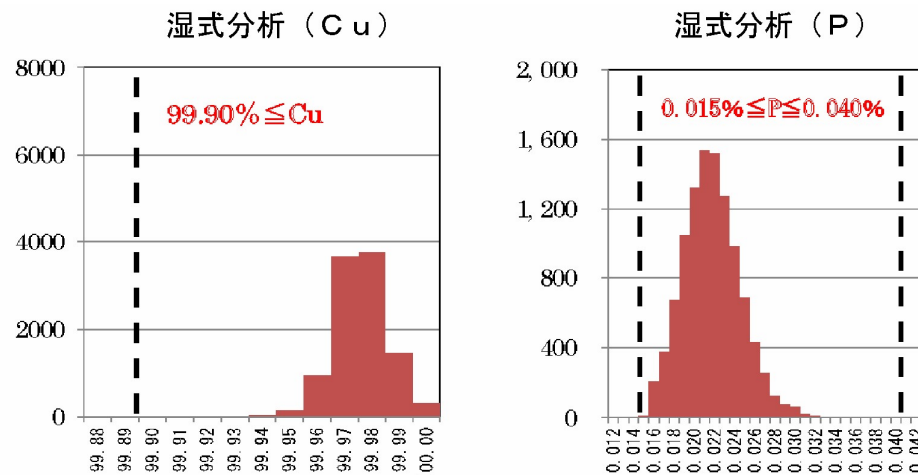


図1 湿式分析データのヒストグラム

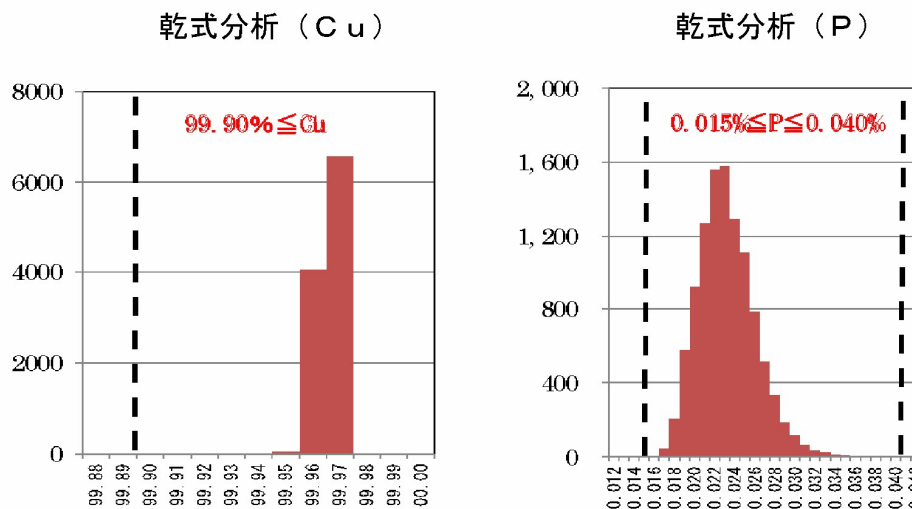


図2 乾式分析データのヒストグラム

		確認先	プロセス確認 (玄海3、4号機)	材料検査 記録確認	
				玄海3号機	玄海4号機
溶接	神戸製鋼所 溶接事業部門	神戸製鋼所 茨木工場	実施済み	実施済み	実施中 (2月上旬完了予定)
		神戸製鋼所 福知山工場	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	
		神鋼溶接サービス (SWS)	実施済み	実施済み	
		神戸製鋼所 西条工場	実施済み	—	—
鉄鋼	神戸製鋼所 (鋼材) (一般品含む) (線材・棒鋼、厚板、薄板)	神戸製鋼所 神戸製鉄所	実施済み	実施済み	実施中 (2月上旬完了予定)
		コベルコ科研 神鉄事業所	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	
		コベルコ科研 加古川事業所	実施済み	実施済み	
	コベルコ鋼管 ベンカン (コベルコ鋼管) ベンカン (神戸製鋼所)	コベルコ鋼管 下関事業所	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	
		コベルコ科研 高砂事業所	実施済み	実施済み	
銅・アルミ	コベルコマテリアル銅管	<u>コベルコマテリアル銅管</u> <u>秦野工場 (※)</u>	実施済み	実施済み	実施済み

(※) : 下線の確認先については、神戸製鋼所が不適切行為があったことを公表した会社

平成30年1月24日
九州電力株式会社

三菱マテリアル株式会社子会社の不適切行為に関する
川内1,2号機及び玄海3,4号機への納入状況調査について

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）及び三菱伸銅株式会社（以下、三菱伸銅）より過去に製造販売した製品の一部について、検査記録データの書換え等の不適切行為をしたとの11月23日及び12月19日の公表を受け、川内1,2号機及び玄海3,4号機への不適切行為のあった製品の納入状況と使用機器及び影響確認を行いました。

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。

※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、消耗品として一般的に多用されているもの。

※2：銅及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及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又は、検査の一部が実施されていないというもので、2.5年間（2015.4.1～2017.9.30）に出荷されたものを対象として確認し、不適切行為のあった製品を出荷した事実が判明しました。

また、平角マグネットワイヤにおいては、被膜厚さ等の寸法に関するデータを書き換えていた可能性があるというもので、1年間（2016.12.1～2017.11.30）に出荷されたものを対象として確認し、不適切行為のあった製品を出荷した事実が判明しました。

(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及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換える等で、顧客側の規格範囲内としていたもので、1年間（2016.10.18～2017.10.17）に出荷されたものを対象として確認し、不適切行為のあった製品を出荷した事実が判明しました。

3. 不適切行為のあった製品等の把握結果

(1) プラントメーカーと共に三菱電線の工場（箕島製作所）に立入り調査及び聞き取りを実施しました。確認され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 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についての調査を実施しました。

その結果、箕島製作所以外においては、品質点検により問題ないことが確認されていることから、不適切行為のあった製品はないと評価しました。

(添付1参照)

② 箕島製作所のシール材において、JIS規格相当品及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。(添付2参照)

また、シール材の検査未実施の対象は顧客要求の特殊規格の製品に関するものであり、JIS規格相当品や原子力発電所に納入された製品には該当しないとの報告を受けました。

③ 平角マグネットワイヤについては、公表されている出荷先5社に当社や原子力関係の会社は含まれていないとの報告を受けました。

(2) プラントメーカーと共に三菱伸銅の工場（三宝製作所）へ立入り調査及び聞き取りを実施しました。確認され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、若松製作所においてのみ不適切行為が行われていました。若松製作所の条製品はJIS規格品及び相当品ではなく、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。

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

以上のことから、三菱伸銅から当社原子力発電所に納入された製品には、不適切行為のあった製品の納入はないと評価しました。

4. 三菱電線製に関する使用状況調査

(1) 安全上重要な部位への使用状況（添付3、添付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」及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を確認しました。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、仮に不適切行為が行われた製品が納入されていたとしても、設備性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においても機能するように、JIS規格要求の仕様にて設計を行った上で、検証試験等を実施し問題ないことを確認しており、十分裕度を有した設計としています。

さらに、当該部位は、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、川内1,2号機及び玄海3,4号機の安全性に問題はないと評価しました。

(2) 新規制基準対応で新規に設置した設備（添付5参照）

三菱電線の不適切行為のあった製品は、使用前検査の材料検査に該当するものではなく、機能検査等にて健全性を確認できるものであること、使用有無をすべて特定することは不可能なこと、定期的に取り替えを行う消耗品であることを勘案し、三菱電線製全般ではなく、不適切行為のあった製品の納入有無の調査を行うこととし、新規制基準対応で新たに設置した設備を対象に、不適切行為のあった製品であるシール材を指定して納入している機器の有無の調査を行いました。

その結果、新規制基準で設置した機器において、格納容器内に新規に設置した機器の気密端子箱にEPゴム70（EPDM-70）が使用されていることを確認しました。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、仮に不適切行為が行われた製品が納入されていたとしても、設備性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においても機能するように、JIS規格要求の仕様にて設計を行った上で、検証試験等を実施し問題ないことを確認しており、十分裕度を有した設計としています。

したがって、現在実施中の玄海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。

(3) その他部位への使用状況（添付6～9参照）

その他の機器において、三菱電線製の不適切行為のあった可能性のある製品についての使用状況は以下のとおりです。

<ポンプ本体シール、空気作動弁用電磁弁>

フッ素ゴム90（FKM-90）が使用されている機器として、玄海3,4号機の充てんポンプや高圧注入ポンプのポンプ本体に使用されているOリング及び空気作動弁に空気を供給・遮断するための電磁弁に使用されているシール材があります。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、全ての製品でJIS規格の要求値は満足していたことから、仮に不適切行為が行われた製品が納入されていたとしても、設備性能に問題はないと評価しました。

また、当該機器のうち、重大事故等時においても機能が要求されるものについては、JIS規格要求の仕様にて設計を行った上で、検証試験等を実施し問題ないことを確認しており、十分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、玄海3,4号機の充てんポンプや高圧注入ポンプ等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る製品であることを確認しました。なお、三菱電線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た結果、JIS規格の要求を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においても機能するように、JIS規格要求の仕様にて設計を行った上で、検証試験等を実施し問題ないことを確認しており、十分裕度を有した設計としています。

<車両（トラック）の燃料系統のパッキン>

燃料用ニトリルゴム（NBR-70-2）が使用されている機器として、車両（トラック）の燃料系統のパッキンに不適切行為のあった種類のシール材が納品されている可能性は否定できません。しかしながら、仮に不適切行為が行われた製品が納入されていたとしても、日常点検で油漏れ等がないことを確認していることから設備性能に問題はないと評価しました。

5. 評価

- ・三菱電線については、電気ペネトレーション、気密端子箱に使用しているEPゴム70 (EPDM-70) 並びに充てんポンプ等の本体のOリング及び電磁弁のシール材に使用しているフッ素ゴム90 (FKM-90) については、当社の要求であるJIS規格値逸脱はないことを確認しています。
- ・また、充てんポンプ等のメカニカルシールのOリングに使用しているフッ素ゴム70 (FKM-70) については、三菱電線に現存していた元データとの照合を行い、JIS規格の要求を満足していることを確認しました。
- ・なお、上記以外の設備で三菱電線の不適切行為のあった製品であるかを特定することが出来ない場合でも、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・定期取替え等により健全性を確認しており、設備性能に問題はないと評価しました。
- ・従って、川内1,2号機及び玄海3,4号機のプラントの安全性に影響を与えるものではないと評価しました。
- ・また、適合性確認検査においても材料検査対象ではなく、機能試験の一部としてシール材の機能を確認することから、現在実施中の玄海3,4号機の適合性確認検査に影響を与えるものではないと評価しました。
- ・三菱伸銅については、不適切行為の行われた若松製作所からの納入実績はなく、納入実績のある三宝製作所へ立入り調査及び聞き取りにより確認した結果、品質管理状況に問題はなく、不適切行為のあった製品は納品されていないと評価しました。




6. 今後の対応について

前述の通り、当社の品質要求を満足していない製品はなく、今回の不適切行為については、当社原子力発電プラントの安全性に影響を与えるものではありません。今後、万一、当社の品質要求を満足していない製品が確認された場合は、定期的な取替え時期を待たず準備が整い次第取替える等、適切に対応を実施します。

以 上

三菱電線供給製品

添付1

分類	製品名	供給元			備考
		～2016/3	2016/4～ 2017/3	2017/4～	
原子力ケーブル	ケーブル・電線	三菱電線(熊谷)	フジクラダイヤケーブル (熊谷)	フジクラダイヤケーブル (熊谷)	 フジクラダイヤ ケーブルにて品質 点検を実施し問題 ないことを確認・報 告受領済
一般ケーブル					
防火製品	防火パテ	三菱電線(尼崎)	フジクラダイヤケーブル (尼崎)	三菱電機	 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
原子力機器	ケーブル接続材			ダイトロン	
				七星科学	
				日立パワーデバイス	
				ベンリ工業	
 当社への供給 実績なし					
シール材 (ゴム製品)	リング材 パッキン材等	三菱電線(箕島)	三菱電線(箕島)	三菱電線(箕島)	

三菱電線において、箕島製作所で不適切行為が確認された。

三菱電線箕島製作所シール材の状況

添付2(1/2)

規格	種類	識別	要求値に対する状況	補足
O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	添付2(2/2)参照
	水素化ニトリルゴム	HNBR-70	JIS要求に合致	
		HNBR-90	JIS要求に合致	
	フッ素ゴム	FKM-70	一部製品で不適切行為有	添付2(2/2)参照
		FKM-90	JIS要求に合致	
	エチレンプロピレンゴム (EPゴム)	EPDM-70	一部製品で不適切行為有 (JIS要求に合致)	添付2(2/2)参照
		EPDM-90	JIS要求に合致	
	シリコーンゴム	VMQ-70	2012年以前: JIS要求に合致 2012年以降: 一部製品で不適切行為有	添付2(2/2)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。
アクリルゴム	ACM-70	JIS要求に合致		
個別 仕様品	フッ素ゴム	FKM-90	一部製品で不適切行為有 (JIS要求に合致)	添付2(2/2)参照
	エチレンプロピレンゴム (EPゴム)	EPDM-70	顧客要求に合致	
		EPDM-80	顧客要求に合致	
クロロピレンゴム(CRゴム)	—	顧客要求に合致		
公的規格(MIL・AMS)及び特別仕様品			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

添付2(2/2)

種類	識別	要求値に対する状況	JIS B 2401 規格値										補足 (原子力発電所として調査した結果)
			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 %	引張強さ MPa (100% 伸びのとき)	温度 及び 時間	硬さ	引張強さ 変化率 %	伸び 変化率 %	温度 及び時間	圧縮 永久 ひずみ %	
燃料用 ニトリルゴム	NBR- 70-2	一部製品で 不適切行為有	A70 ±5	≥10.0	≥200	≥2.5	100°C 72h	≤+10	≥-15	≥-40	100°C 72h	≤25	<p>規格値に対し、 最大43.7%を25%以下に書換</p> <p>一部の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の復元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強さ(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 不適切行為有	A70 ±5	≥10.0	≥170	≥2.0	230°C 72h	≤+5	≥-10	≥-25	200°C 72h	≤40	<p>規格値に対し、 76までを75以下に書換</p> <p>規格値に対し、 最小154%を170%以上に書換。 但し、2012年のJIS改訂からは満足</p> <p>規格値に対し、 最小7MPaを10MPa以上に書換</p> <p>他顧客向け社内管理値(3.1~5.1MPa)に対し、 5.5MPaを5.1MPa以下に書換(JIS要求なし)</p> <p>一部の製品で書換が認められた。 下記を確認していることで評価。 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あり、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P3I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 (EPゴム)	EPDM- 70	一部製品で 不適切行為 (JIS要求に合致)	A70 ±5	≥10.0	≥150	-	100°C 72h	≤+10	≥-15	≥-45	100°C 72h	≤25	<p>規格値に対し、 最小-16.8%までを-10%以上に書換 (2012年以後)</p> <p>一部の製品で他顧客向け社内管理値から逸脱したもの。 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°C 72h	≤+10	≥-10	≥-25	175°C 72h	≤30	<p>他顧客向け社内管理値(10.8~16.2MPa)に対し、 最大18.6MPaを16.2MPa以下に書換 (JIS規格値の逸脱なし)</p> <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の試験条件(230°C±1°C 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、同様試験において硬さ、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、当社原子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	≥100	-	230°C 72h	≤+5	≥-10	≥-25	200°C 72h	≤40	<p>他顧客向けの社内管理値(120~153%)に対し、 最小108%を120%以上に書換、最大154%を153%以下に書換(JIS規格値の逸脱なし)</p> <p>一部の製品で他顧客向け社内管理値から逸脱したもの。 JIS規格の逸脱はない。</p>

安全上重要な部位に対する調査結果及び状況

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。

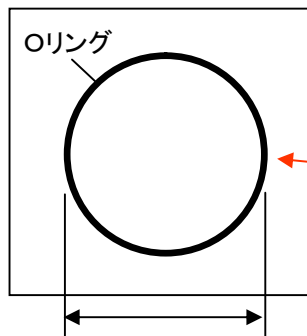
	主要設備	使用有無(○:有、×:無)	
		玄海3,4号機	川内1,2号機
原子炉 格納容器 バウンダリ	原子炉格納容器	×	
	貫通部 (主蒸気/主給水管)	×	
	貫通部 (上記以外)	○(玄海) ×(川内)	電気ペネトレーション(モジュラー型)のシール材に、EPゴム(EPDM-70)が使用されているが、JIS規格逸脱がなく、設備性能に影響なし。
原子炉 冷却材圧力 バウンダリ	原子炉容器	×	
	加圧器	×	
	蒸気発生器	×	
	1次冷却材ポンプ	×	
	1次冷却材管	×	
	高圧/低圧/蓄圧注入配管	×	

電気ペネトレーション(モジュラー型)

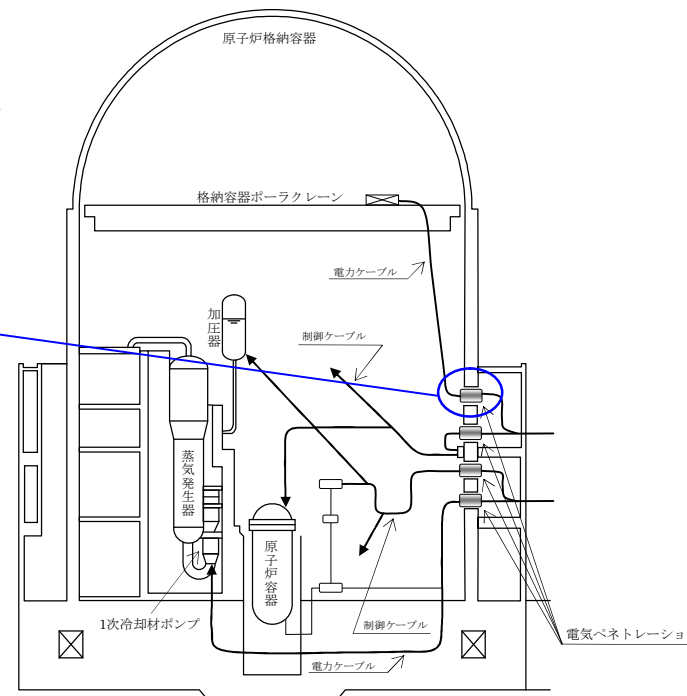
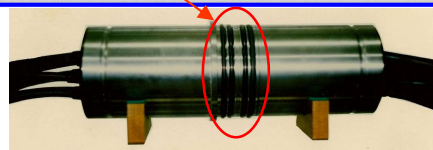
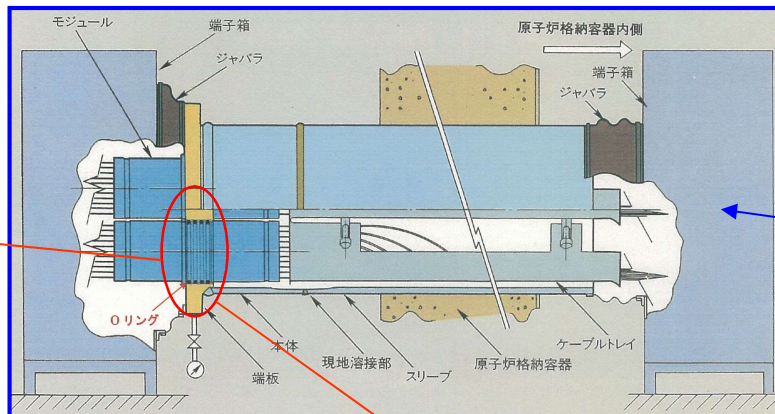
EPゴム (EPDM-70)

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。

(例)



○ : EPゴム使用箇所



プラント	使用貫通部数	三菱電線製シール材	主な使用用途	設計要求	仕様の妥当性	評価
玄海3号機	46箇所	EPゴム (EPDM-70)	1次冷却材ポンプ用ケーブル	電気ペ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。	<ul style="list-style-type: none"> 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ることを確認している。 実機製造時には、検証試験時と同仕様品を使用し、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、設備性能に影響はない。
玄海4号機	46箇所		加圧器ヒータ用ケーブル イグナイタ用ケーブル 他			

※1 : 重大事故等対処設備が使用される条件(最高圧力約0.444MPa[gage]、最高温度約144℃、放射線量0.5MGy)を包絡する蒸気暴露条件及び積算線量で試験を実施。

保全方法

保全内容	周期
原子炉格納容器全体漏えい率検査※2	3C
原子炉格納容器局部漏えい率検査※3	上記実施時以外の定検時

※2 : 格納容器全体を加圧し、漏えい率を確認

※3 : 格納容器貫通部を個別に加圧し、漏えい率を確認

新規制基準対応設備の調査結果及び状況

EPゴム (EPDM-70)

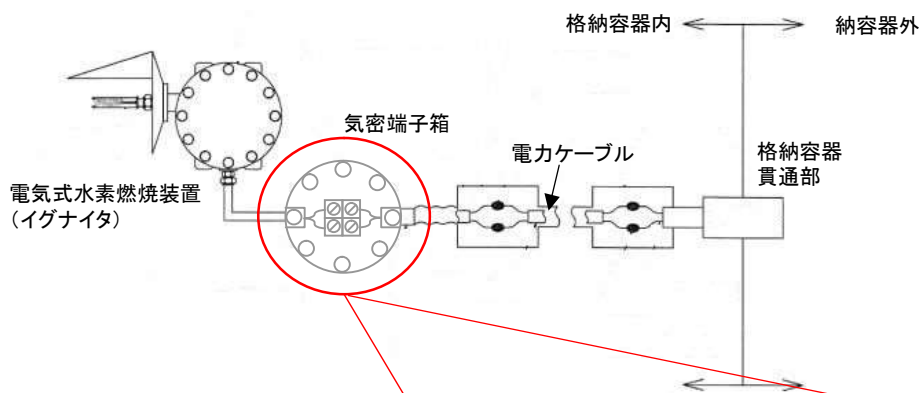
新規制基準対応設備を調査した結果、三菱電線のシール材を使用していることが特定できたものは、原子炉格納容器内で使用している気密端子箱のみである。

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 ・下部キャビティ水位計 他	EPゴム (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下にて、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(※1)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"> ・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リングは設備性能に影響はない。

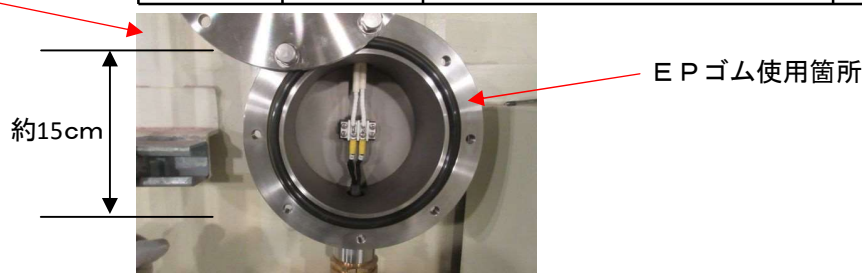
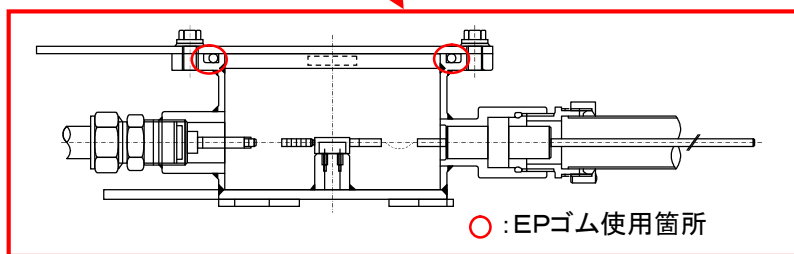
※1：重大事故等対処設備が使用される条件(最高圧力約0.444MPa[gage]、最高温度約144℃、放射線量0.5mGy)を包絡する蒸気暴露条件及び積算線量で試験を実施。

■ 気密端子箱(電気式水素燃焼装置用 他)

電気ケーブルを端子台で接続する際に接続箇所を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
玄海3号機	22箇所	原子炉水位計	3台
		電気式水素燃焼装置	14台
		原子炉格納容器水位計	2台
		原子炉下部キャビティ水位計	2台
		格納容器内温度計 (SA)	1台
玄海4号機	22箇所	原子炉水位計	3台
		電気式水素燃焼装置	14台
		原子炉格納容器水位計	2台
		原子炉下部キャビティ水位計	2台
		格納容器内温度計 (SA)	1台



その他部位に対する調査結果及び状況

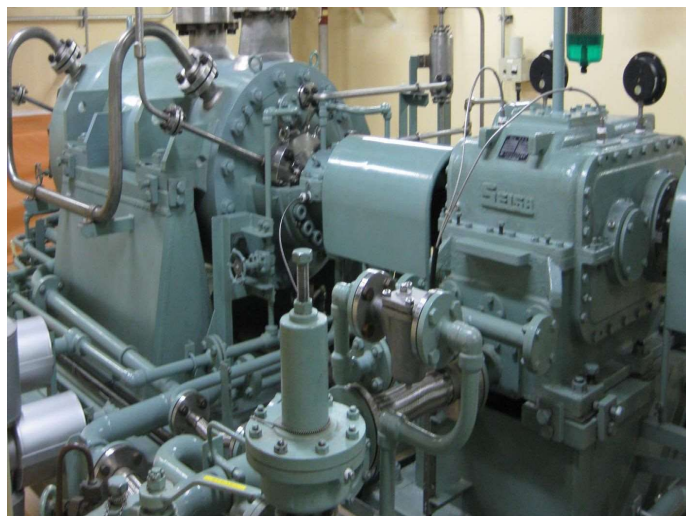
調査の過程において、以下の機器においても三菱電線製のシール材が使用されている可能性がある。

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 (玄海3, 4)	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。 (添付7参照)
		メカニカルシール	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。 (添付7参照)
	充てんポンプ (玄海3, 4)	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。 (添付7参照)
		メカニカルシール	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。 (添付7参照)
	充てん/高圧注入ポンプ (川内1, 2)	メカニカルシール	フッ素ゴム(FKM-70)	
	余熱除去ポンプ (川内1, 2, 玄海3, 4)	メカニカルシール	フッ素ゴム(FKM-70)	
格納容器スプレイポンプ (川内1, 2, 玄海3, 4)	メカニカルシール	フッ素ゴム(FKM-70)		
その他	空気作動弁用の電磁弁	フッ素ゴム(FKM-90)	JIS規格値の逸脱はない。 (添付8参照)	
	車両(トラック)の燃料系統	燃料用ニトリルゴム (NBR-70-2) 使用可能性有	一般流通品のシール材であり製造者を全て特 定することは困難であるが、日常点検において 健全性を容易に確認可能。 (添付9参照)	

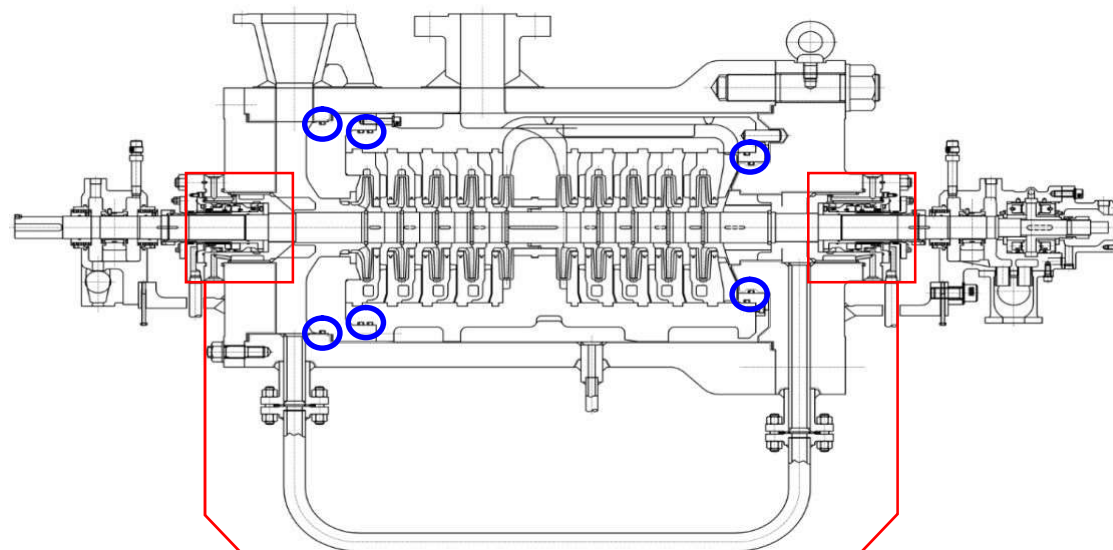
主要ポンプのOリング使用箇所

ポンプ本体

フッ素ゴム (FKM-90)

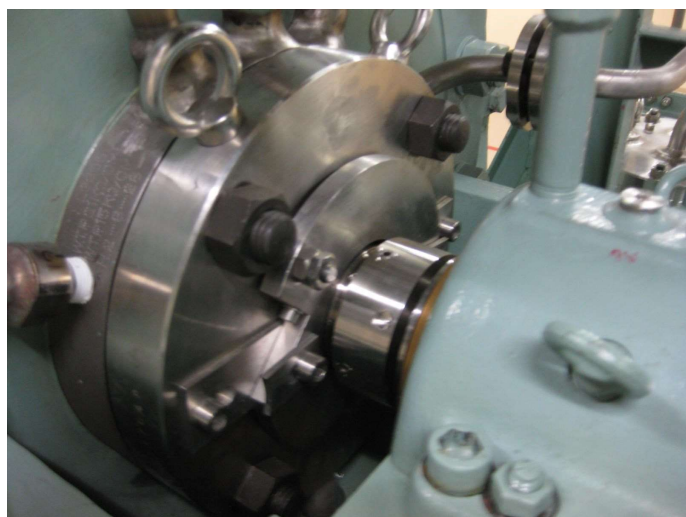


○:フッ素ゴム(FKM-90)(内部ケーシング用)



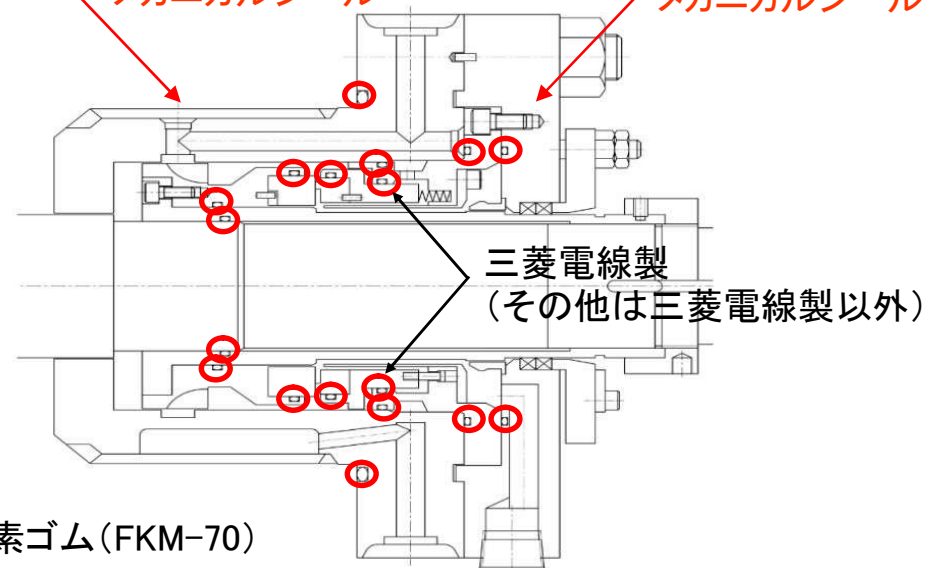
メカニカルシール

フッ素ゴム (FKM-70)



メカニカルシール

メカニカルシール



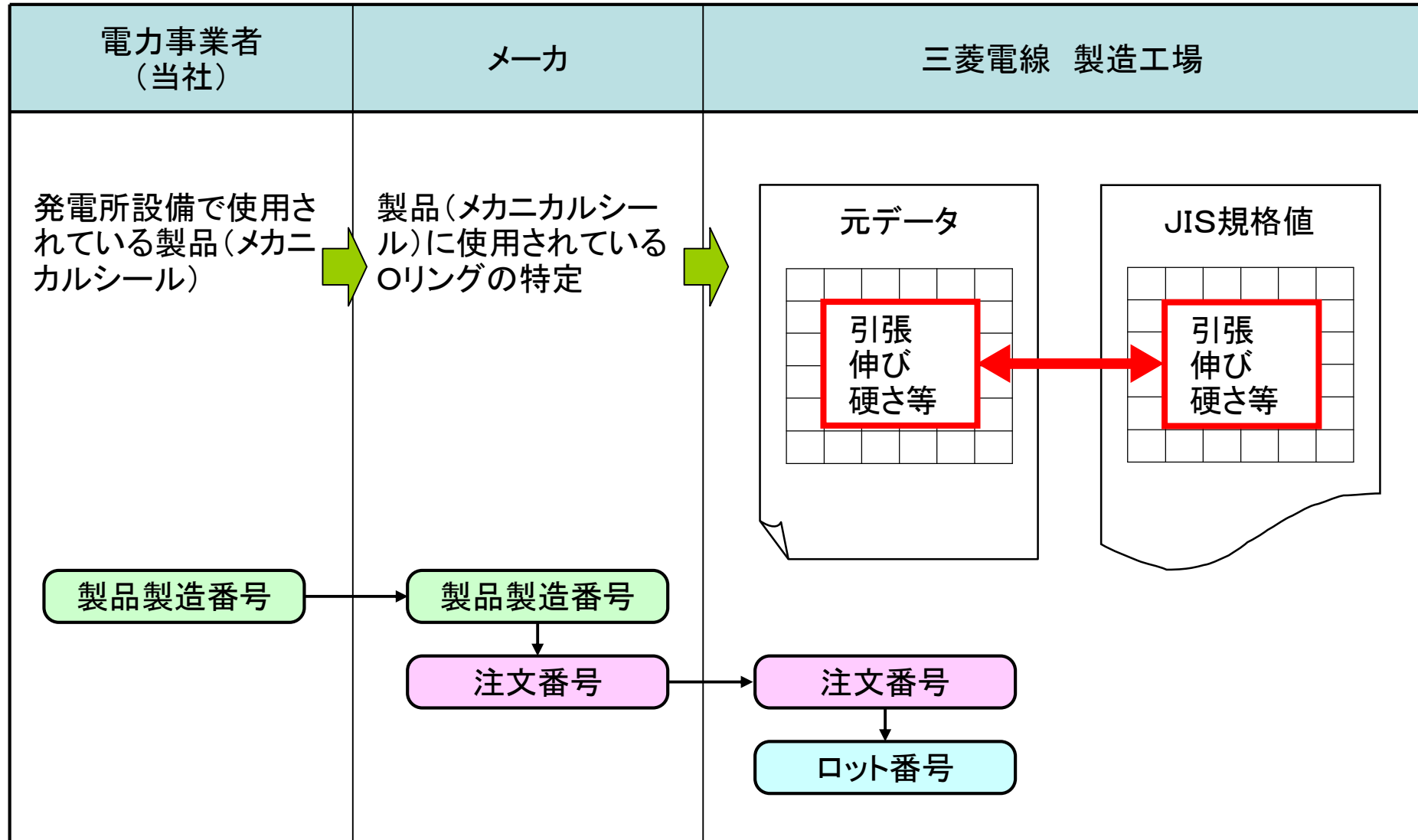
○:フッ素ゴム(FKM-70)

主要ポンプのリングの健全性について

ポンプ		設計要求	仕様の妥当性	評価
玄海3, 4	充てんポンプ 本体シール	<p>■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。</p>	<p>■想定される使用条件を満足するリングを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)。</p> <p>■実機製造時に、選定した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の、使用するリング(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。</p> <p>■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。</p>	<p>■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。</p> <p>■よって、三菱電線のJIS規格に基づくフッ素ゴム(FKM-90)は、設備性能に影響はない。</p>
玄海3, 4	高圧注入ポンプ 本体シール			
玄海3, 4	充てんポンプ 高圧注入ポンプ 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	<p>■メカ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</p>	<p>■想定される使用条件を満足するリングを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)。</p> <p>■実機製造時に、選定した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の、使用するリング(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。</p> <p>■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。</p>	<p>■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規格値に合致することを確認済み。</p> <p>■よって、当該リングを組み込んだメカニカルシールの使用は、設備性能に影響はない。</p>
川内1, 2	充てん／高圧注入ポンプ 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			

元データと発電所に納品された製品との照合

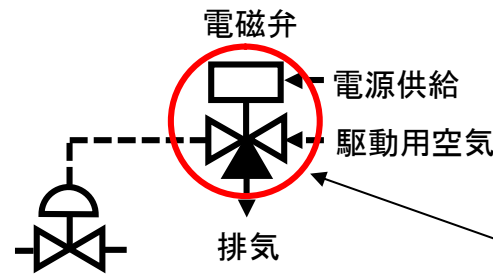
三菱電線に現存していた元データと発電所に納品された製品との照合を実施し、JIS規格の要求を満足していることを確認した。



電磁弁

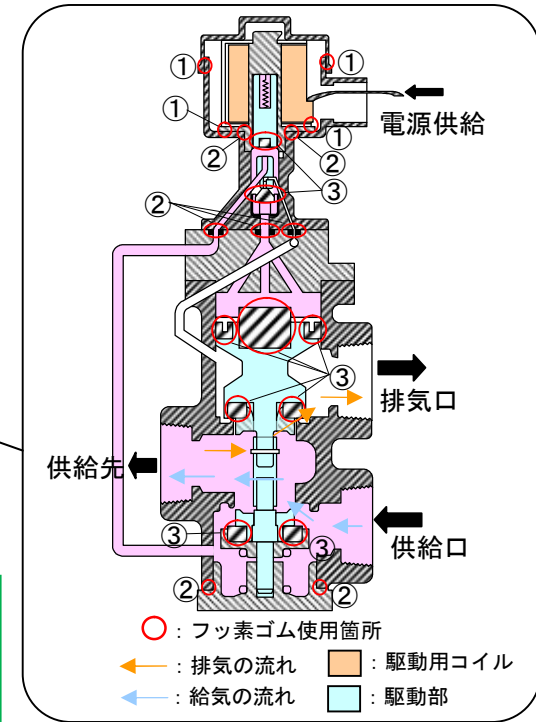
フッ素ゴム (FKM-90)

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。

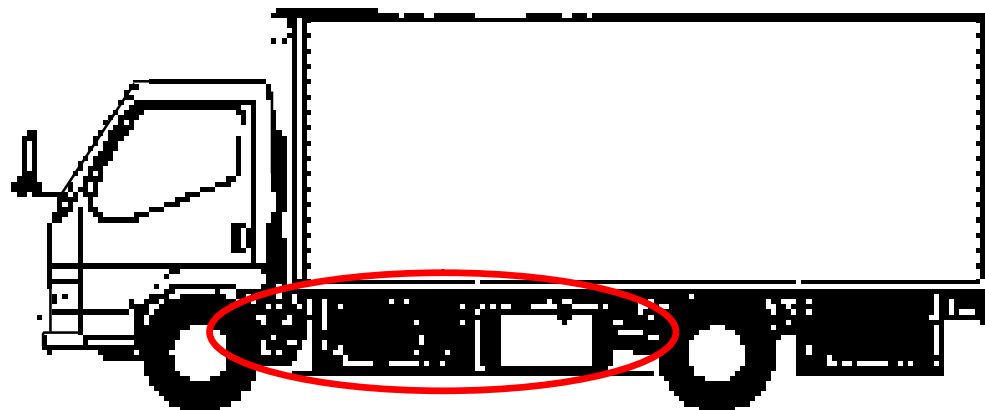
- フッ素ゴムの使用用途
- ① 電気部品への湿気混入防止のためのOリング
 - ② 供給空気の漏れを防止するためのOリング
 - ③ 空気供給先を切り替えるためのシート部



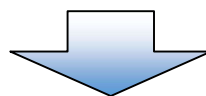
三菱電線製 ゴム	主な使用機器	設計要求	仕様の妥当性	評価
フッ素ゴム (FKM-90)	空気作動弁 ・格納容器給気ライン内隔離弁用電磁弁 ・S/Gブローダウン第一隔離弁ほか	電磁弁に組み込んだ状態で想定される使用条件下にて、電磁弁が機能維持すること。	<ul style="list-style-type: none"> ・ JIS規格品のOリングを選定し、Oリングを電磁弁に組み込んだ状態で、電磁弁が機能維持できることを確認している。 ・ 実機製造時も同仕様品を使用しており、同等のシール機能を有していると評価できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・フッ素ゴム(FKM-90)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、設備性能に影響はない。

車両（トラック）

燃料用ニトリルゴム（NBR-70-2）



車両（トラック）の燃料系統のパッキンに不適切行為のあった種類（燃料用ニトリルゴム NBR-70-2）のシール材を使用している可能性は否定できない。
一般流通品のシール材であり製造者を全て特定することは困難。

**【評価】**

各種車両（トラック）については、日常点検において外観点検やエンジンオイル点検等を実施し、燃料系統から漏れがないことを確認しており、車両の健全性は問題ないと判断する。