

菱三工業株式会社の不適切事案に対する 志賀原子力発電所への影響について

1. はじめに

2019年3月5日に機器納入メーカーより志賀原子力発電所に納入している菱三工業株式会社（以下、「菱三工業」という。）製の鋳鉄製品の一部において、機器納入メーカーが菱三工業に要求している検査方法とは異なる検査方法にて製品検査を実施しており、その検査結果の一部が機器納入メーカーの要求値を逸脱していたとの報告がありました。

機器納入メーカーからの報告を受け、その影響について確認しましたのでご報告します。

2. 不適切事案に関する内容

機器納入メーカーから報告を受けた内容は以下のとおりです。

(1) 不適切事案の製品

ガス遮断器操作機構部油圧シリンダー支え部品（球状黒鉛鋳鉄品）

(2) 不適切事案の内容

a. 検査頻度

1製品毎に検査を実施すべきところ、月1回の抜取検査もしくは検査未実施のものがありません。

	引張強さ	耐力	伸び	硬さ
機器納入 メーカー要求	1製品毎	1製品毎	1製品毎	1製品毎
実際の 検査頻度	抜取 (1回/月)	実施せず	抜取 (1回/月)	抜取 (1回/月)

b. 機器納入メーカー要求値からの逸脱の有無

上記、月1回の抜取検査について、菱三工業に保管されていた現存する3年間の検査データを確認したところ、一部要求値を逸脱するものがありました。

	引張強さ	耐力	伸び	硬さ
機器納入 メーカー要求	450 [N/mm ²] 以上	280 [N/mm ²] 以上	10[%] 以上	HB 140~210 ^{※1}
実際の 測定結果	508~780 [N/mm ²] (要求値を満足)	実施せず	8.5~15.1[%] (要求値を逸脱)	HB 163~241 ^{※1} (要求値を逸脱)

※1：HBは“ブリネル硬さ”を意味する。硬さを示す尺度の一つであり、球体を試験片に押し付けた際の圧痕の表面積と荷重にて評価する。

3. 志賀原子力発電所での使用状況

志賀原子力発電所で菱三工業の製品は以下のとおり使用していますが、安全重要度の高い機器等^{※2}には使用していないことを確認しました。

発電所	使用箇所	安全重要度
志賀原子力発電所 2号機	ガス遮断器の構成部品（油圧シリンダー支え） として使用（1ユニット当たり各3個） [対象ガス遮断器] ・志賀中能登線1Lユニット ・志賀中能登線2Lユニット ・2号主変圧器ユニット	クラス3

※2：「安全機能を有する計測制御装置の設計指針（JEAG4611）」及び「安全機能を有する電気・機械装置の重要度分類指針（JEAG4612）」における重要度分類クラス1・2に属する構築物、系統及び機器並びに重大事故等対処設備

4. 技術的評価

(1) 健全性評価結果

今回不適切な事案がありました機械的性質（引張強さ、耐力、伸び、硬さ）について、志賀原子力発電所で使用している菱三工業の製品（以下、「当該製品」という。）のデータがなかったことから、当該製品と同仕様の現存する3年間のデータを用いて評価を行いました。

a. 引張強さ

現存する全てのデータにおいて機器納入メーカ要求値を逸脱していないことを確認しました。また、製造・検査プロセスが当該製品の製造時から現在まで変更されていないことを確認しました。

b. 耐力

当該製品は検査を実施していなかったため、引張強さから文献^{※3}式を用いて耐力を評価した結果、最小値は344[N/mm²]であり、機器納入メーカ要求値である280[N/mm²]以上を満足していることを確認しました。

※3： 鑄造工学 技術論文「鑄鉄における硬さと各種機械的性質の関係」

c. 伸び、硬さ

現存するデータの内、伸び、硬さについては、何れも機器納入メーカの要求値を逸脱しているものがあるものの、以下のことより、健全性に問題がないことを確認しました。

球状黒鉛鑄鉄品の場合、伸びについては、曲げ等の加工時において考慮する特性であるが、当該製品において曲げ等の加工をしていないこと、また、硬さについては、「材料の傷のつきにくさ」を表すもので、穴あけ等の加工時において考慮する特性であるが、当該製品において穴あけ等の加工後の外観検査で異常がないことを確認していることから、当該製品の機能・性能に影響しないことを確認しました。

(2) 当社の点検状況

現状、当該製品が使われているガス遮断器について、巡視点検や定期点検時に異常がないことを確認しました。

なお、当該ガス遮断器が動作不良に至った場合においても、当該ガス遮断器の上流側に設置されている他のガス遮断器にて異常箇所を遮断することが可能な設備構成となっています。

5. まとめ

当社は、上記の結果から当該製品の健全性に問題はないと評価しており、継続使用しても志賀原子力発電所の安全性への影響はないと判断しました。

以上