

菱三工業株式会社の不適切行為に対する当社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当社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）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. 不適切な事象に関する内容

報告があった不適切な内容は以下のとおりです。

(1) 検査頻度

1 製品毎に検査を実施すべきところ、月1回の抜取検査あるいは検査を実施していませんでした。

| | “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 | 抜取検査： 月1回 | 実施せず | 抜取検査： 月1回 | 抜取検査： 月1回 |

(2) 要求値の逸脱

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年間の測定結果を確認したところ、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. 菱三工業製品の使用状況

当社原子力発電所で使用している菱三工業の製品は以下のとおりです。

| 発電所 | 使用箇所 | 安全重要度 ^{※2} |
|------------|-------------------------------------|---------------------|
| 柏崎刈羽原子力発電所 | No.1 高起動変圧器 しゃ断器構成部品 (油圧シリンダー支え) | クラス3 |

※2：JEAG4611及びJEAG4612に規定される重要度分類クラス。

4. 菱三工業製品の技術的評価

(1) 健全性評価結果

今回、不適切な事象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、当社にて使用している菱三工業の製品（以下、当該製品）のデータが無かったことから、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ー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していないことを確認しました。

(b) “耐力”

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、機器納入メーカー要求値である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ー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。

“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から、機能・性能に影響しないことを確認しました。

また、“硬さ”については、穴あけ加工時において考慮する特性であるが、穴あけ加工後の外観検査において異常が無いことを確認していることから、据え付けられている完成製品について機能・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、菱三工業の製品が使われている No.1 高起動変圧器しゃ断器について、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、当該しゃ断器が動作不良に至った場合においても、当該しゃ断器の上流側に設置されている他のしゃ断器にて異常箇所をしゃ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、上記の結果から菱三工業製品の健全性に問題がないことを評価しており、当社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