

柏崎刈羽原子力発電所における配管減肉管理状況について（概要）

1. はじめに

これまで当所では、給水・復水系・抽気系等の配管に減肉が生じるとの知見をもとに、建設当時より材料面及び水質面での対策を行ってまいりましたが、美浜 3 号機で発生した事象に鑑み、地元自治体からのご要請を受け、これまで行ってきた配管減肉の管理状況について総整理を行いました。

今般、その管理状況について報告するとともに、今後の対応について検討いたしましたのであわせて報告いたします。

2. 配管減肉管理状況の調査

当所において、配管の材質、環境条件等から減肉の可能性がある部位が点検対象箇所として抽出され、点検計画に漏れがなく、減肉管理が適切に実施されていること（必要肉厚が確保されていることの確認）について、対象箇所、管理フロー、点検方法、実施体制、点検状況、減肉状況等の観点から調査を行いました。

各プラントにおける点検対象箇所数

| 号機 | 1号機 | 2号機 | 3号機 | 4号機 | 5号機 | 6号機 | 7号機 | 合計 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 点検対象箇所数 | 2758 | 3047 | 2667 | 1986 | 2596 | 2957 | 3257 | 19268 |

3. 調査結果及び評価

当所において確認した結果、管理フローに基づいて実施すべき点検箇所の漏れはなく、実際に点検した範囲で有意な減肉は確認されておらず、これは配管の使用環境に応じた材料の選定や水質の維持が適切になされているものと考えております。

また、過去の点検実績等を踏まえ、平成 9 年に点検ランクや点検周期等を定めた当社としての基本的な考え方をとりまとめ、これに基づき点検を実施してまいりましたが、有意な減肉が確認されていない現状から、この管理方法については妥当であったと評価しております。

なお、実機において減肉が確認されていない状況を踏まえ、点検周期を延長する等の運用を行っておりますが、この運用についても合理的な運用と考えております。また、代表ポイントの点検評価結果にて配管が健全であることを確認することにより、他の箇所の健全性についても確保できるものと考えております。

当社の原子力発電所では、配管の材料・環境条件によって点検ランクを A～D に分類し、ランク A、B については各系統の中で減肉が厳しいと判断される箇所を選定して点検、ランク C、D については配管減肉の可能性が低いと判断されるため任意にサンプリングして点検を実施している。

配管減肉に係る管理対象箇所（炭素鋼）

| 号機 | B | | | | C | | | | D | | | | 合計 |
|----|------|------|------------|----|------|------|------------|------|------|------|------------|-------|-------|
| | 点検対象 | | 比較評価 対象 | 小計 | 点検対象 | | 比較評価 対象 | 小計 | 点検対象 | | 比較評価 対象 | 小計 | |
| | 実績あり | 点検予定 | | | 実績あり | 点検予定 | | | 実績あり | 点検予定 | | | |
| 1 | 13 | 0 | 0 | 13 | 206 | 19 | 141 | 366 | 244 | 194 | 1941 | 2379 | 2758 |
| 2 | 9 | 0 | 0 | 9 | 193 | 134 | 159 | 486 | 88 | 303 | 2161 | 2552 | 3047 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 64 | 103 | 238 | 74 | 324 | 2031 | 2429 | 2667 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 123 | 601 | 1262 | 1986 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1986 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 139 | 932 | 1525 | 2596 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2596 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 560 | 2270 | 2896 | 0 | 0 | 61 | 61 | 2957 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 8 | 244 | 317 | 43 | 99 | 2798 | 2940 | 3257 |
| 合計 | 22 | 0 | 0 | 22 | 863 | 2318 | 5704 | 8885 | 449 | 920 | 8992 | 10361 | 19268 |

実績あり：選定された箇所のうち、点検実施済みの箇所数
点検予定：選定された箇所のうち、点検未実施の箇所数
比較評価対象：選定された箇所にて減肉状況を代表確認している箇所数
：ランク B の 22 箇所は、福島第一 2 号機の不具合実績等を反映し、上位ランクへ格上げしたものの

プラント毎の最大減肉量（炭素鋼）

| 号機 | 系統 | 口径 (mm) | 公称肉厚 (mm) | 必要肉厚 (mm) | 測定肉厚 (mm) | 減肉量 (mm) |
|----|----------|------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 | 給水系 | 406.4 | 36.5 | 24.70 | 43.1 | 2.3 *1 |
| 2 | 給水系 | 267.4 | 21.4 | 14.47 | 19.0 | 2.4 *2 |
| 3 | 給水系 | 406.4 | 30.9 | 24.87 | 28.7 | 2.2 *2 |
| 4 | 給水系 | 406.4 | 26.2 | 16.44 | 24.1 | 2.1 *2 |
| 5 | 給水系 | 609.6 | 30.9 | 24.66 | 29.0 | 1.9 *2 |
| 6 | ヒータードレン系 | 406.4 | 21.4 | 12.98 | 20.2 | 1.2 *2 |
| 7 | 給水系 | 267.4 | 18.2 | 10.82 | 16.8 | 1.4 *2 |

* 1：前回測定値と今回測定値との比較で最も大きいもの。
* 2：公称肉厚と測定肉厚の比較で最も大きいもの。（初回の測定の場合）
なお、初回測定は公称肉厚との差であることから減肉量が多くなる場合もある。

4. 今後の対応

- (1) 短期的：これまで当社で実施してきた配管減肉管理の妥当性ならびに安全上の知見拡充の観点から、以下を実施いたします。
- ・定期検査中の 4 号機を代表プラントとし、サンプリング調査の妥当性確認、データの拡充、減肉管理の妥当性検証
 - ・全プラントを対象とした低合金鋼配管の管理状況調査
 - ・4 号機を対象とした所内蒸気系配管の追加点検
- (2) 長期的：代表プラントにおいて実施する追加点検結果及び美浜 3 号機の事故調査委員会の結論を踏まえ、必要に応じて対策を講ずる予定です。