

TOSHIBA

Leading Innovation >>>

日本原子力学会「水化学部会」第6回定例研究会

パネル討論：
状態監視としてのプラント水化学管理と保全への活用
－SCCに係る状態基準保全への展開－

平成21年3月9日
株式会社 東 芝
高木 純一

1. 状態基準保全とは
2. SCC予防保全のオンラインモニタリング
3. 現状の課題
4. 今後の展開

1. 状態基準保全とは(1/2)

◆状態基準保全 (Condition Based Maintenance)

対象となる機器・システムの“状態”を十分に把握し、

→ それに“基いて”、

→ “保全”計画を立案、実行

◆SCCに係る状態基準保全への展開

適用範囲、対象をある程度限定し、明確化しておく必要あり

➤ 状態 (Condition)

炉水導電率、炉水硫酸濃度、給水不純物濃度、...

炉水溶存酸素濃度、...

腐食電位 (ECP)、き裂進展速度、...

➤ 保全対象 (Maintenance)

炉内構造物、一次系配管、...

1. 状態基準保全とは(2/2)

◆状態監視 (Condition Monitoring)

そのためには、状態を常に“監視”しておくことが必要

➤ 監視 (Monitoring)

炉水: CUW系、PLR系、炉心、RPVボトムドレン、...

給水: 給水系、復水系、タービン系、抽気系、...

◆指標の統一

水化学ガイドライン (Water Chemistry Guidelines)

運転実績指標: PI (Performance Indicator)

2. SCC予防保全のオンラインモニタリング(1/2)

◆水化学管理は、当初より“状態監視”を実施

→プラント運転中の水質を常時監視 ただし、...

- On-Lineだが、In-Situではない。
- 管理指標の対象が広範囲で、特定の機器の監視ではない。

◆これまでの高温水中オンラインモニタリング適用例

- 水素注入時腐食電位(ECP)測定

(国内)

- ✦ 炉心部ECP測定
- ✦ RPVボトムドレンECP測定

(海外)

- ✦ 炉心部ECP測定(米国、欧州)
- ✦ 一次系配管ECP測定(スウェーデン)

2. SCC予防保全のオンラインモニタリング(2/2)

◆国内BWRプラント腐食電位測定例

➤炉心部ECP測定例

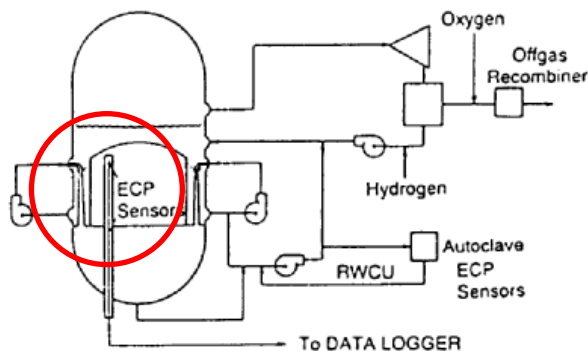


Figure-1 Procedure of Hydrogen Water Chemistry Test

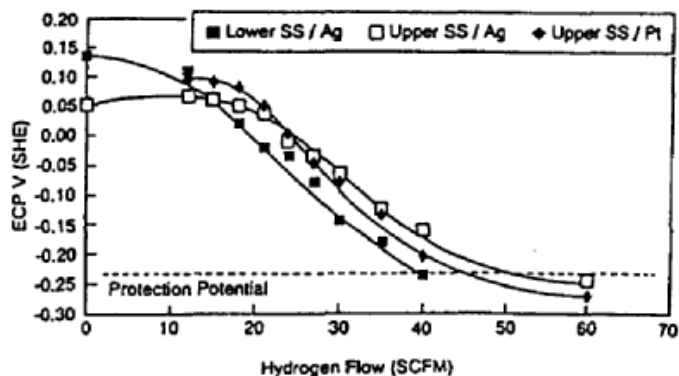


Figure-4 Summary curve of in-core ECP data in Japanese BWR

Ashida et al. WC6 (1992)

➤RPVボトムドレンECP測定例

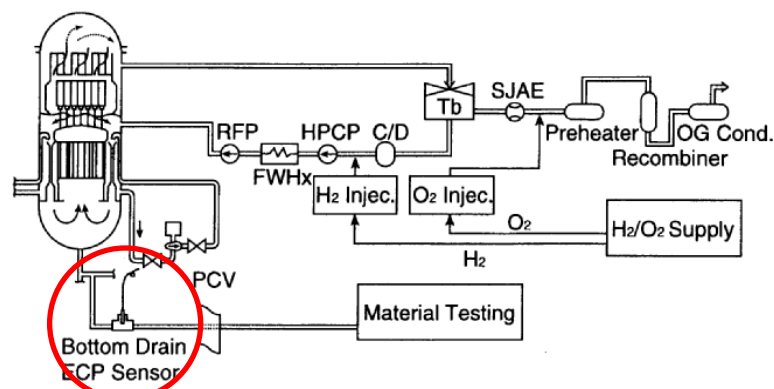


Figure 2 Schedule for long term hydrogen water chemistry verification program

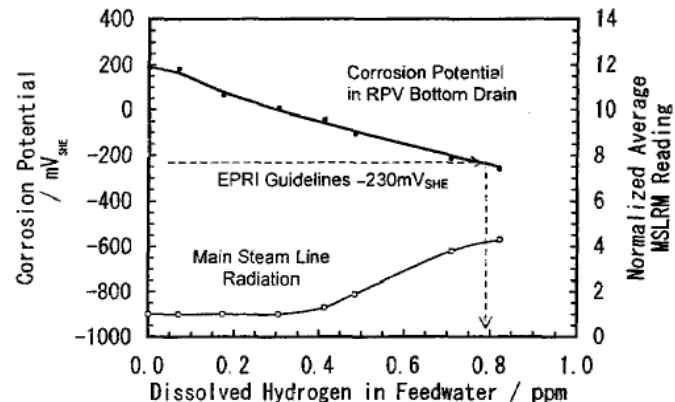


Figure 5 Behavior of bottom drain line corrosion potential against hydrogen injection rate

Takagi et al. WC7 (1996)

3. 現状の課題

◆高温水中のサンプリングが困難

→DO、H₂O₂、導電率、不純物濃度(SO₄)、等の
“In-Situ”モニタリングが困難

- 有効な状態監視(CM)指標は、現状、ECPのみ
- 長寿命かつ高信頼性のECPセンサーの開発が必要
→ロバスト性の向上、新規技術開発

◆保全実施のクライテリア(判断基準)明確化が必要

→SCC発生、進展と水化学指標の相関明確化

- ECP、導電率、等、総合的な評価指標の提示
- 対応するアクションの策定が必要

4. 今後の展開

◆維持規格適用に向けての状態監視手法の確立

- ハード面とソフト面の両面からの取組み

◆高温モニタリング技術(ハード面)の確立

- 直接測定の適用拡大
 - “On-Line” & “In-Situ” Measurement
 - 炉内“ヘルスマニタリング”の考え方

◆SCCポテンシャル評価技術(ソフト面)の確立

- 間接評価による補完(モデリング)
 - Radiolysis Model、 ECP Model
- データベースの拡充
 - ECP vs. き裂進展速度の関係
 - 照射影響の評価

TOSHIBA

Leading Innovation >>>