

東海再処理施設の緊急時における安全対策（その1）

Emergency safety measures at the Tokai reprocessing plant (Part 1)

(国) 日本原子力研究開発機構	岸 義之	Yoshiyuki KISHI	Non-Member
(国) 日本原子力研究開発機構	安田 猛	Takeshi YASUDA	Non-Member
(国) 日本原子力研究開発機構	所 颯	Hayate TOKORO	Non-Member
(国) 日本原子力研究開発機構	山中 淳至	Atsushi YAMANAKA	Non-Member
(国) 日本原子力研究開発機構	蔦木 浩一	Koichi TSUTAGI	Non-Member
(国) 日本原子力研究開発機構	白土 陽治	Yoji SHIRATO	Non-Member
(国) 日本原子力研究開発機構	田中 等	Hitoshi TANAKA	Non-Member

High active liquid waste is stored in the facility equipped with cooling system and hydrogen scavenging system because of hydrogen generation due to radiolysis, and heat generation due to decay heat. The facilities related to these systems maintenance have been designed to be fed by emergency power generators in the conventional design. In addition to that, in light of the lessons learned from accident at the Fukushima daiichi nuclear power plant, we took safety measures for emergencies such as securement of the power supply system from power source vehicle to enable a quick recovery in the case of station black out in the Tokai reprocessing plant.

Keywords ; Tokai reprocessing plant, high active liquid waste, cooling system, hydrogen scavenging system

1. 緒言

東海再処理施設では、使用済燃料から分離・回収した高放射性廃液（以下、「HAW」という。）及び硝酸プルトニウム溶液（以下、「Pu 溶液」という。）を貯蔵している。当施設では、東日本大震災による福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、緊急時の安全対策として、全交流電源喪失時における安全対策を講じた。

本稿では全交流電源喪失時に備えた電源の確保及びHAWの安全対策について報告する。

2. 全交流電源喪失に備えた電源の確保

東日本大震災において、東海再処理施設の安全は、商用電源が停電したものの、非常用発電機からの給電により電源は確保された。しかしながら、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、非常用発電機の停止を想定し緊急時に必要な電源を確保できるような対策を講じた。

緊急時に給電する施設は、HAW及びPu溶液を貯蔵する4施設（高放射性廃液貯蔵場（以下、「HAW施設」という。）、ガラス固化技術開発施設、分離精製工場及びプルトニウム転換技術開発施設）とした。

連絡先：岸 義之、〒311-1194 茨城県那珂郡東海村
村松 4-33、(国) 日本原子力研究開発機構
E-mail:kishi.yoshiyuki@jaea.go.jp

これらの施設の冷却機能及び水素掃気機能（以下、「安全機能」という。）を回復するため、移動式発電機（550kVA×2台）を高台（標高18m）に設置した。移動式発電機からの給電ルートは、屋上に常設化した電源ケーブルから各施設内の上層階に設置した緊急電源接続盤を經由し、電源切替盤において通常の電源系統との切替えを行うシステムとし、ポンプ等の緊急時に必要な負荷設備に給電できるようにした（図1）。

これにより、全交流電源が喪失した場合においても、移動式発電機からの給電により、各施設におけるHAW及びPu溶液の安全機能の回復を可能とした。

3. 高放射性廃液（HAW）の安全対策

3.1 通常時のHAWの安全機能

HAWは、ステンレス鋼製の5基の貯槽（以下、「HAW貯槽」という。）に合計約400m³貯蔵されており、その貯槽はコンクリート壁に囲まれたセル内に設置している。

HAW貯槽の冷却機能は、貯槽内部の冷却コイル及び冷却ジャケットに冷却水を循環することにより行っている。また、水素掃気機能は、空気圧縮機から貯槽内部に圧縮空気を送ることによって水素の滞留を防止している（図2）。

3.2 緊急時の事象進展評価及び安全対策

全交流電源喪失による安全機能喪失を想定し、HAWの沸点への到達時間及び貯槽空間での水素濃度4%への到達時間について評価した。評価についてはそれぞれ十分保守側の条件^{[1][2]}で行い、これらの時間内に冷却機能と水素掃気機能の回復が対応可能な安全対策を講じた。

(1) 冷却機能の確保

HAWの冷却機能は、移動式発電機から緊急電源接続盤を経由して冷却水ポンプに電源を供給し、冷却コイル及び冷却ジャケットの冷却水を循環させることで回復させる。さらに、対策の多様性を確保するため、ポンプ車を利用して1次系あるいは2次系に冷却水を供給し、貯槽を冷却できるように資機材を配備した(図3)。

(2) 水素掃気機能の確保

HAW貯槽の水素掃気機能は、移動式発電機から空気圧縮機及び排風機に電源を供給し、貯槽内部へ圧縮空気を供給させることで回復させる。さらに、対策の多様性を確保するため、可搬式発電機及び可搬式圧縮機を配備した(図4)。

4. 結言

全交流電源喪失時において、冷却機能及び水素掃気機能を確保するための安全対策を講じ、HAW貯槽の貯蔵における安全性の向上を図った。

これらの対策については、様々な状況を想定した訓練を実施しており、その有効性を確認している。

また、HAWの水素濃度は、評価結果よりも実際にHAWから発生している水素の濃度を測定した結果の方が十分低いことを確認している。

参考文献

- [1] 東海再処理施設の事故の拡大防止策及び影響緩和の検討 (JNC TN8410 2000-003)
- [2] 東海再処理施設の安全性確認に係る基本データの確認 -放射線分解により発生する水素の検討- (JNC TN8410 99-005)

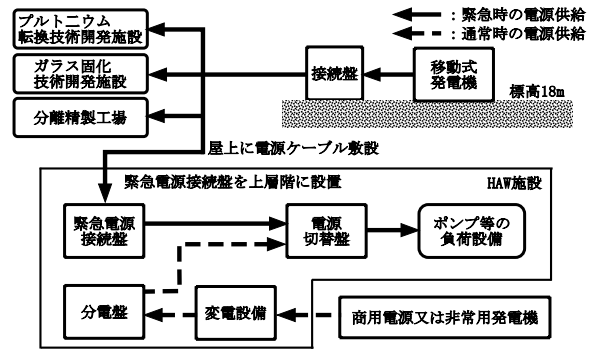


図1 既設及び緊急時の給電ルート

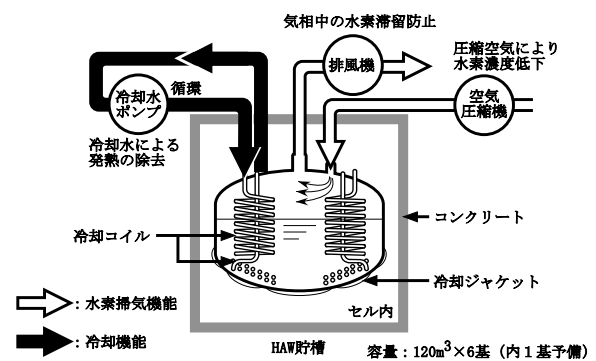


図2 通常時の冷却及び水素掃気機能

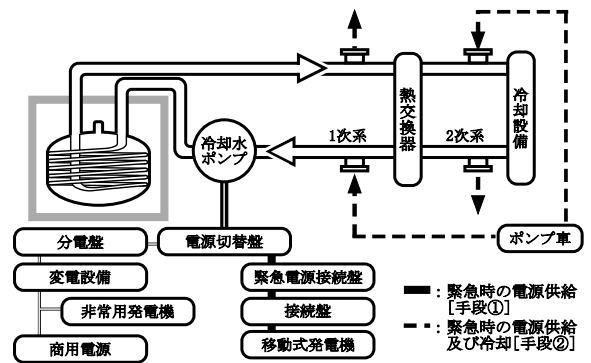


図3 冷却機能の確保

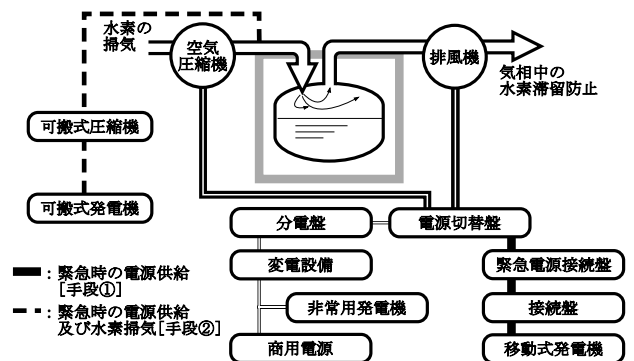


図4 水素掃気機能の確保