

ガラス固化技術開発施設における高放射性廃液内蔵機器の腐食評価

Evaluation of Corrosion in the equipment containing High level radioactive liquid waste
in Tokai Vitrification Facility

*角 洋貴¹, 牧垣 光¹, 中山 治郎¹, 新妻 孝一¹, 小高 亮¹

¹原子力機構

ガラス固化技術開発施設(TVF)は、平成7年のホット運転開始以来、20年以上経過している。TVFの高放射性廃液を取扱う機器の高経年化を評価する観点から、TVF固化セル内の高放射性廃液を内蔵する機器に対し、遠隔操作による肉厚測定を実施し、腐食の進展に係る評価を行ったので、この結果等について紹介する。

キーワード：高放射性廃液，腐食評価

1. 緒言

TVFは、高放射性廃液のガラス固化技術を開発する施設である。TVFの高放射性廃液を取扱う工程では、高放射性廃液を受入れて濃縮を行った後、ガラス熔融炉にガラス原料と共に高放射性廃液を連続供給しており、これらの機器の経年化事象として高放射性廃液による全面腐食が考えられる。このため、これら機器は、使用条件に応じ、各種の耐腐食性材料（ステンレス鋼/SUS304ULC、チタン/TP35H）を用いている。今回、TVFホット運転開始以来、20年以上経過していることを踏まえ、これら機器に対して肉厚測定を行い、腐食の進展状況を把握するとともに今後の腐食の進展に係る評価を行った。

2. 肉厚測定及び評価

2-1. 測定対象の腐食に対する設計

TVFに設置された高放射性廃液を取扱う塔槽類には、濃縮器（材質：チタン/TP35H）及び貯槽類（材質：ステンレス鋼/SUS304ULC）がある。濃縮器については、TVFに1基のみ設置された濃縮器を選定し、チタンの腐食が液相部より進行しやすいと考えられる気相部（鏡板）の肉厚測定を行った。また、貯槽類については、ステンレス鋼の腐食の著しい金属イオン濃度、酸濃度が最も高い高放射性廃液を取扱う機器である濃縮液供給槽を選定し、接液部（胴部）の肉厚測定を行った。

過去の模擬廃液を用いた腐食試験により得られた最大腐食速度は、チタン/TP35Hで $2.5 \times 10^{-6} \text{mm/h}^{[1]}$ 、ステンレス鋼/SUS304ULCで $0.01 \text{mm/y}^{[2]}$ であり、これまでの正味の使用期間（濃縮器：約4,000時間、濃縮液供給槽：約19年間）から、これまでの減肉量は、濃縮器で0.01mm、濃縮液供給槽で0.2mm程度と想定される。また、腐食による減肉を想定し、濃縮器では1.0mm、濃縮液供給槽では2.0mmの腐食代を設けている。

2-2. 測定方法及び測定結果

肉厚測定では、超音波厚さ計を用いた。また、測定対象が高線量環境の固化セル内に設置されていることから、測定者が直接アクセスできないため、固化セル内の機器の点検、補修等のために設置している両腕型マニピュレータに測定プローブ部を把持させ、測定を実施した。また、測定プローブを測定部位の表面に垂直に当てる必要があることから、測定プローブには、測定面の向きを自在に変化できる機構を設けた。

この超音波厚さ計を用いて、肉厚測定を行った結果、濃縮器の気相部（鏡板）では、公称肉厚7.0mm（そのうち腐食代1.0mm）、に対し測定値7.0mm、濃縮液供給槽の接液部（胴部）では、公称肉厚12mm（そのうち腐食代2.0mm）に対し測定値12.1mmであり、いずれの機器も有意な減肉は認められなかった。

3. 結論

今回、新たな保守技術（遠隔操作による固化セル内機器の肉厚測定）を確立できた。また、その結果、固化セル内の高放射性廃液を内蔵する機器は、今後の供用（総使用期間21年程度）を仮定した場合においても、使用条件及び環境に変化がなく、経年変化傾向の乖離は考えられず、減肉の進展傾向は極めて小さいと考えられ、腐食に対する設計が妥当であることを確認できた。今後は、10年に1回の頻度で肉厚測定を実施し、当該事象の進展に係るデータの蓄積を図る。

参考文献

[1] 福塚敏夫 他, PNC-SJ116 81-03 “高レベル廃液固化処理プロセス材料の腐食試験”, (1981)

[2] 福塚敏夫 他, PNC-SJ116 82-04 “高レベル廃液固化処理プロセス材料の腐食試験”, (1982)

*Hirofumi Sumi¹, Hikaru Makigaki¹, Jiro Nakayama¹, Koichi Niitsuma¹ and Akira Kodaka¹

¹Japan Atomic Energy Agency