

炭素鋼オーバーパック溶接部の地下環境での腐食挙動に関する研究

その3 全面腐食挙動に及ぼす緩衝材の膨潤過程の影響

Corrosion behavior of weld joint of carbon steel overpack under geological environment

Part 3 Effect of bentonite swelling process on homogeneous corrosion

*岩田 裕美子¹, 中山 元¹, 栃木 善克¹, 小林 正人², 川久保 政洋²,

山崎 一敏³, 高尾 肇³, 菊池 孝浩³, 栗木 良郎³, 小野 誠⁴

¹株式会社 IHI, ²(公財) 原子力環境整備促進・資金管理センター, ³日揮株式会社, ⁴大成建設株式会社

埋設後初期の緩衝材ブロックと炭素鋼オーバーパックとの不均一な接触履歴が炭素鋼の全面腐食挙動に与える影響を調査するため、緩衝材の膨潤過程を考慮した経時変化確認試験を実施した。初期の緩衝材の膨潤による炭素鋼試験体との不均一な接触により局所的な腐食が発生したが、約2年間経過後の試験体では、局在化した腐食の進展性は乏しく、平均腐食深さと最大腐食深さの相関関係は、既往の実験室規模試験の傾向と同様であった。

キーワード: 腐食, 炭素鋼オーバーパック, 地下環境, 緩衝材ブロック, 試験方法

1. 緒言

緩衝材ブロックの飽和・膨潤に伴う炭素鋼オーバーパックとの不均一な接触履歴が炭素鋼の全面腐食挙動に与える影響を調査するため、接触履歴に関する経時変化を確認するための試験を実施した。

2. 試験方法・分析

幌延 URL の工学規模試験で用いた試験装置を再現した部分モデル試験装置を複数用意し、試験期間をパラメータとして所定期間後に試験片を取り出して観察した。緩衝材ブロックはケイ砂30%混合ベントナイトを乾燥密度 1.6Mg/m^3 に圧縮成型したもの、炭素鋼試験片は工学規模試験用に製作した模擬オーバーパックから切り出したものを使用した。緩衝材側から脱気した模擬地下水を供給し、一定期間後に試験体を取り出して外観を観察した。腐食深さは試験前後の試験片表面の接触式3次元形状計測値の差分から求めた。

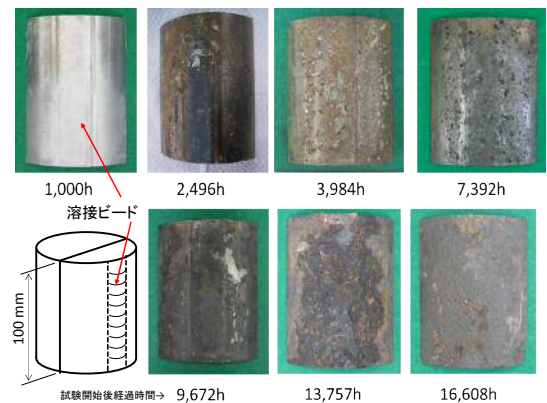


図1 試験片取り出し時(付着物除去後、酸洗前)の外観

3. 結果

試験片表面は、試験経過につれて茶色い錆から黒色の硬い皮膜に覆われた状態に推移した。脱錆後の表面には局所的な凹みが認められ、ベントナイトや水分の不均質な接触・過渡状態が初期の腐食挙動に影響することを示した(図1)。約2年間の時間経過において、平均腐食深さは時間の経過とともに深くなるが、一部の局在化した部分の腐食の進展性は乏しく、本試験における平均腐食深さと最大腐食深さの相関関係は、既往の長期ベントナイト中の腐食試験^[1]の傾向と同様であった(図2)。

本報告は資源エネルギー庁の委託事業「処分システム工学確証技術開発」の成果^[2]の一部である。

参考文献

- [1] 弱アルカリ性およびアルカリ性環境における炭素鋼オーバーパックの局部腐食進展挙動 JNC TN8400 2003-016 (2003)。
[2] 例えば、(公財) 原環センター、平成29年度処分システム工学確証技術開発報告書(第1分冊)、2018.3

*Yumiko Iwata¹, Gen Nakayama¹, Yoshikatsu Tochigi¹, Masato Kobayashi², Masahiro Kawakubo², Kazutoshi Yamazaki³, Hajime Takao³, Takahiro Kikuchi³, Yoshiro Kuriki³, Makoto Ono⁴

¹IHI Corporation, ²RWMC, ³JGC CORPORATION, ⁴TAISEI CORPORATION

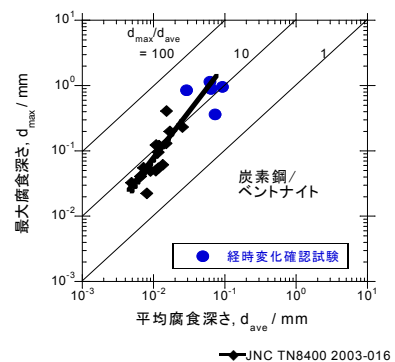


図2 平均腐食深さと最大腐食深さの関係