



金属材料表面の析出物の状態評価

中原 将海

日本原子力研究開発機構

キーワード：金属材料，鉄，XAFS

1. 背景と研究目的

核燃料物質や放射性同位元素を使用する施設では、放射性物質が装置や機器等に付着するため、これらを解体、撤去する際は、除染作業により放射性物質を除去する必要がある。この除染作業は、主に安全性の観点から作業員の被ばく低減や放射性廃棄物の保管・廃棄のために実施されるものである。これまで多くの国で除染技術の開発は実施されており、一部の技術は実用化されている。この技術は、物理的にブラスト材等を用いて対象物質の剥離を行う物理的除染と化学物質等の化学反応により対象物質の溶解、除去を行う化学的除染に大別される^[1,2]。放射性物質の除染は、プロセスの簡素化や二次廃棄物を低減する観点から除染対象に応じて最適な方法を選定する必要がある。そのため、予め除染対象物について、汚染核種や性状等の評価を行うことが重要である。除染対象物は様々であり、平板や配管等の表面に付着する汚染物について分析が必要になる。この金属表面の分析の一つとして、X線吸収微細構造 (X-ray Absorption Fine Structure: XAFS) 測定を行う。配管内の汚染物の滞留状況を確認するために内側を分析する必要があるため、配管を軸方向に切断して測定を行うことを検討している。切断された配管の内側は平面ではないため、本測定により平板試験片と同様に測定ができるのか本測定により確認を行う。

2. 実験内容

測定試料として、原子力施設の一部の設備、機器で使用されている炭素鋼の平板試験片と配管を用意した。配管は内側の測定のために軸方向に切断した。測定は、あいちシンクロトロン光センターのビームライン BL5S1 において実施した。これら 2 つの試料について Fe の K 吸収端について電子転換収量法による硬 X 線 XAFS 測定を行った。

3. 結果および考察

平板試験片と配管を軸方向に切断した試料の X 線吸収端微細構造 (X-ray Absorption Near Edge Structure: XANES) スペクトルを Fig に示す。配管を軸方向に切断した試料についても、平板試験片と同様なスペクトルが測定できることが確認できた。これらは比較のため測定した Fe foil のスペクトルとほぼ一致した。今後は模擬汚染物の試料についても評価する予定である。

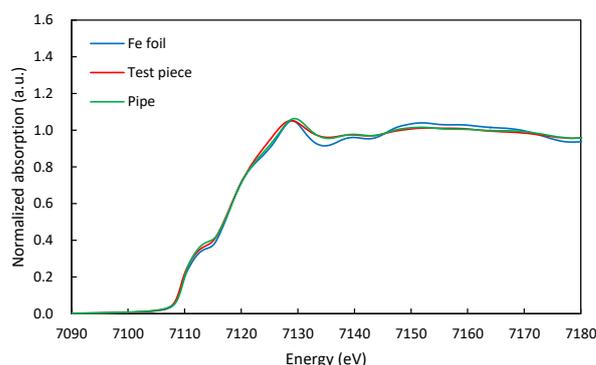


Fig. 金属試験片の XANES スペクトル

4. 参考文献

1. 小松純治, “原子力施設廃止措置の展望と課題”, デコミッションング技報, 1, 7-17 (1989).
2. 宮坂靖彦, “原子炉の廃止措置に用いる系統除染及び解体後の機器除染技術”, デコミッションング技報, 40, 23-35 (2009).