

MOX 燃料ペレット中のプルトニウムスポット測定における画像解析手法の開発

Development of automatic detection and measurement system for the Pu spot in the MOX fuel pellet

*田沢 勇人¹, 細金 達哉¹, 石川 文隆¹, 茅野 雅志¹, 松山 一富¹, 齋藤 浩介¹

大石 真一², 中島 弘³

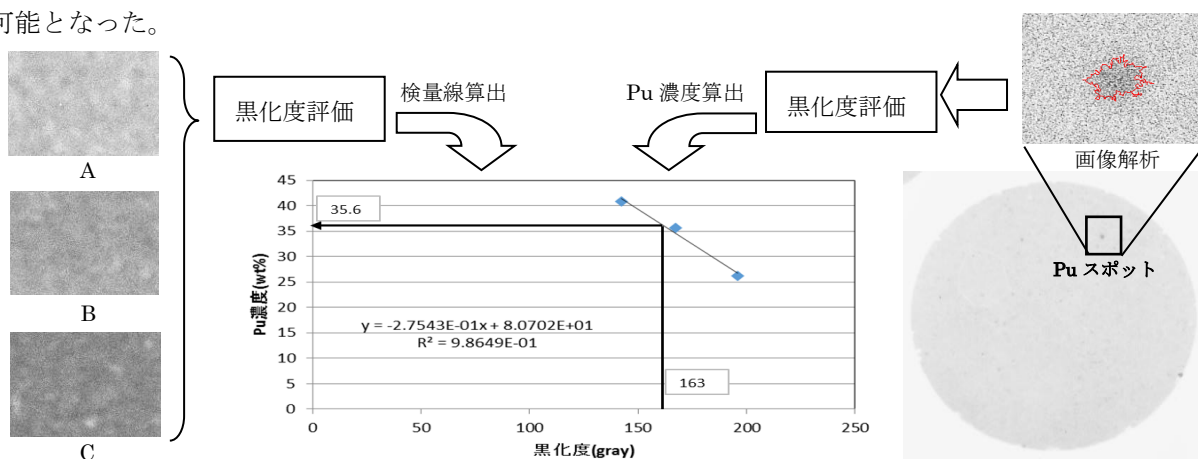
¹国) 原子力機構, ²検査開発(株), ³(株)NESI

キーワード: MOX 燃料, Pu スポット濃度, 画像解析

1. 緒言 MOX 燃料ペレット中のプルトニウムが偏在する部位 (以下、「Pu スポット」と称す) について、 α オートラジオグラフ法により取得した写真像から、Pu スポット径の測定とプルトニウム濃度 (以下、「Pu 濃度」と称す) の測定を行っている。これらの測定は、作業を熟知した作業員が手作業で実施しているため、測定者が限られるとともに測定には時間を要するなどの課題があった。このため、画像解析手法を適用した自動測定技術の開発を進めている。既に報告した Pu スポットの最大径の自動測定¹⁾ に次いで、Pu 濃度測定の自動測定のための画像解析手法を開発した。

2. 開発概要 Pu スポットは、 α オートラジオグラフ法で取得した画像を基に、対象 Pu スポットの位置及び形状を作業員が手作業で同定し、その情報を基に黒化度 (白黒濃淡) を測定する。その後、同時に撮影した標準試料の画像から、黒化度と濃度の検量線を算出し、この検量線と対象 Pu スポットの黒化度から Pu スポット濃度を評価している。今回の開発では、既に開発している画像解析ソフト²⁾ による Pu スポットの位置及び形状の同定機能に加え、それら情報を基に、対象 Pu スポットの黒化度測定、検量線の算出、そして最終的に Pu スポット濃度評価を行うという一連の作業を、自動化するソフトウェアの開発を行った。

3. 結果・考察 実際の MOX 燃料ペレットを対象に、従来の測定方法と今回開発した解析ソフトによる測定方法により Pu 濃度測定を行った。その結果、両者の測定結果に有意な差はなく、Pu スポット濃度を自動で測定できる画像解析手法を開発することが出来た。この開発手法を使用することにより、従来、熟練者が 1 サンプルの測定に約 1 日を要していたものを、熟練者以外でも約 1 時間で測定を完了させることが可能となった。



〔標準試料写真一例〕

〔Pu 濃度の検量線一例〕

〔 α オートラジオ写真〕

1) 細金達哉他、日本原子力学会「2015 年春の年会」N40

*Yuto TAZAWA¹, Tatsuya HOSOGANE¹, Fumitaka ISHIKAWA¹, Masashi KAYANO¹, Kazutomi MATSUYAMA¹
Kosuke SAITO¹, Shinichi OHISHI², Hiroshi NAKAJIMA³

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Inspection and development, ³NESI