

乾式回収粉の粒度調整技術開発

(2) 粉砕機の選定・評価

Technological development of the particle size adjustment of recycle powder

(2) Selection and evaluation of pulverizers

*山本 和也¹, 牧野 崇義¹, 磯 秀敏¹, 佐藤 寿人¹

¹ 日本原子力研究開発機構

MOX 燃料ペレットの乾式回収粉を約 10~250 μm の範囲で粒度調整することを目的とし、石臼式及び衝突板式気流粉砕機の選定・評価を行った。粉砕試験及び燃料製造工程への導入に係る評価結果を報告する。

キーワード：粉砕，粒度調整技術，粒度分布，乾式回収粉，石臼式粉砕機，衝突板式気流粉砕機

1. 緒言

原子力機構では、燃料製造工程で発生する規格外 MOX 燃料ペレットの再利用を目的として、乾式回収粉（乾回粉）の粒度調整技術の開発を進めている。乾回粉の粒度調整に用いる粉砕方法を選定するため、気流式、石臼式、衝突板式気流粉砕機のうち、石臼式及び衝突板式気流粉砕機を用いた試験を実施し、粉砕特性の評価及び燃料製造工程におけるグローブボックス (G.B.) での取扱性等の観点から評価を行った。

2. 試験方法

MOX 燃料ペレット解砕粉の模擬物質として、MOX の理論密度約 11.0 g/cm^3 に近い密度 9.0 g/cm^3 のタングステンカーバイドペレットを作製後、粉砕したものを用いた。石臼式粉砕機は、供給粉末を上下 2 枚の無気孔砥石で粉砕する。衝突板式気流粉砕機は、供給粉末を先に分級し、粗大粒子のみを圧縮空気により衝突板にぶつけて粉砕し、粉砕粉を分級ゾーンにて回収する。このため、模擬粉末供給量のほか、石臼式粉砕機は砥石クリアランスを、衝突板式気流粉砕機は分級ゾーン（コア間）クリアランスをパラメータとして試験を実施し、得られた粉砕粉について粒度分布測定及び SEM 観察を行った。

3. 結果と考察

両粉砕機のクリアランスの変化と最大粒径及び最頻度径の関係を図 1、図 2 に示す。両粉砕機ともに、クリアランスを制御することによって粒度調整が可能となる結果が得られたが、石臼式粉砕機については、5 分間の運転で砥石の表面温度が約 100 $^{\circ}\text{C}$ まで上昇しており、G.B. が 60 $^{\circ}\text{C}$ 以上で温度異常となることから、G.B. での取扱性に課題がある。

4. 結論

先の発表(1)の結果より、気流式粉砕機は粉砕粉の微細化が進行するため、運転条件による粒度調整範囲が非常に小さく、粒度調整が困難である。石臼式粉砕機は、粒度調整は可能であるものの、運転時の温度や重量物である砥石の交換は G.B. での取扱性や廃棄物低減の観点から課題となる。一方、衝突板式気流粉砕機は、クリアランスの制御によって粒度調整が可能であり、また運転時の温度が低いことや装置の保守性が高く、G.B. での取扱性に優れる。以上のことから、衝突板式気流粉砕機が粒度調整技術の開発に適していると判断した。

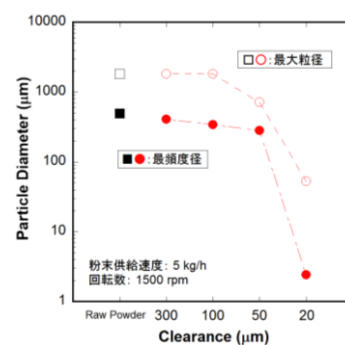


図 1 砥石クリアランスと粒径の関係

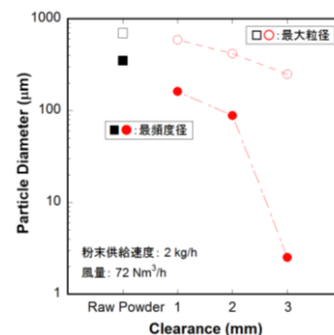


図 2 分級ゾーンクリアランスと粒径の関係

*Kazuya Yamamoto¹, Takayoshi Makino¹, Hidetoshi Iso¹, Hisato Sato¹

¹Japan Atomic Energy Agency