

円偏波制御マイクロ波加熱による脱硝特性の評価

Evaluation on the denitration characteristics heated by the circular polarized microwave

*瀬川 智臣¹, 谷川 聖史¹, 加藤 良幸¹, 川口 浩一¹, 石井 克典¹, 鈴木 政浩¹,
北澤 敏秀², 田口 健治³, 柏 達也³

¹日本原子力研究開発機構, ²立命館大学, ³北見工業大学

マイクロ波加熱脱硝技術の高度化を目的として, 円偏波に制御したマイクロ波加熱装置を用いて模擬物質の脱硝特性について解析・評価を行った. 数値シミュレーションによる解析結果およびマイクロ波加熱脱硝試験結果について報告する.

キーワード: マイクロ波加熱脱硝, 円偏波, 硝酸コバルト水溶液, 数値シミュレーション

1. 緒言

原子力機構では, 使用済燃料の再処理工程で製造される MOX 原料粉の品質向上を目的とし, マイクロ波加熱脱硝技術の開発を進めている. マイクロ波加熱領域の可視化試験の結果から, 直線偏波に比べて円偏波の方が均一に加熱できる傾向にあることを確認した[1]. 円偏波制御マイクロ波加熱による脱硝特性を評価するために, 数値シミュレーションによる電力吸収分布の解析を行うとともに, 模擬溶液を用いたマイクロ波加熱脱硝試験により生成した粉末の評価を行った.

2. 試験方法

Fig. 1 に本試験に使用したマイクロ波加熱装置を示す. 本装置は, 円形導波管, 八角錐型屋根を有する円形キャビティにより構成される. マイクロ波は円形導波管により円偏波に変換された後, 円形キャビティ内の模擬溶液に照射される. 模擬溶液として硝酸コバルト水溶液を使用した. マイクロ波照射時の模擬溶液のリアルタイムでの温度変化および重量変化を放射温度計および円形キャビティの下部に設置した電子天秤によりそれぞれ測定した.

3. 試験結果と考察

数値シミュレーションにより, 円偏波制御マイクロ波照射においては, 周方向の吸収電力分布が均一になることを確認した.

マイクロ波加熱脱硝により生成した粉末の XRD パターンおよび SEM 像を Fig. 2 および Fig. 3 に示す. 中心部, 中間部および周縁部へ径方向にサンプリングした試料の XRD ピークにおいて, いずれも Co_3O_4 のピークが得られており, 径方向についても均一に脱硝が進行することを確認した.

4. 結論

円偏波制御マイクロ波加熱装置における数値シミュレーションおよび硝酸コバルト水溶液の加熱脱硝試験を行った結果, 良好な加熱・脱硝特性が得られることが明らかとなった.

参考文献

[1] 川口浩一 他 「マイクロ波加熱における被加熱物の相対的温度分布の可視化」, 2B04, 第6回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム

*Tomoomi Segawa¹, Masafumi Tanigawa¹, Yoshiyuki Kato¹, Koichi Kawaguchi¹, Katsunori Ishii¹, Masahiro Suzuki¹, Toshihide Kitazawa², Kenya Taguchi³, Tatsuya Kashiwa³

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Ritsumeikan University, ³Kitami Institute of Technology

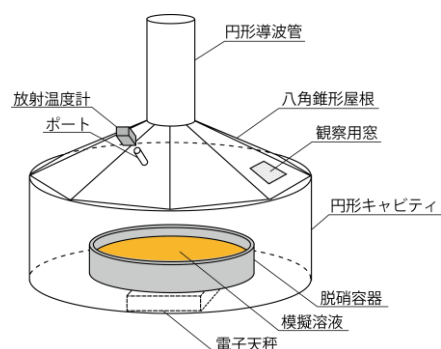


Fig. 1 マイクロ波加熱装置の構成図

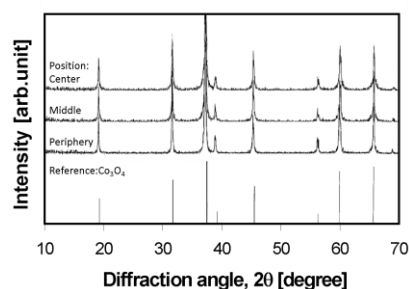


Fig. 2 マイクロ波加熱脱硝により生成した粉末の XRD パターン

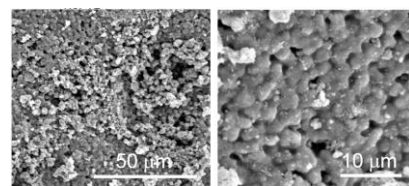


Fig. 3 マイクロ波加熱脱硝により生成した粉末の SEM 像