

核燃料ペレット製造用粒子の製造方法(特許第5785675号)

技術的特長

ウラン含有硝酸溶液をマイクロ波加熱して砕きやすいケーキ状乾固体にすることにより、微細粉碎工程および水を加える造粒工程がなくなり、水の添加にかかる非常に厳密な条件が不必要となるとともに、造粒工程での放射性物質の微粉末が周囲に付着・滞留する問題を低減できる。これらにより、安全性を高め、製造コストを低減することができる。

発明の効果

1. ウラン含有硝酸溶液をマイクロ波加熱して砕きやすいケーキ状乾固体にして、これを解砕してペレット製造用の粒子を製造することによって、微細粉碎工程および水を加える造粒工程がなくなり、水の添加にかかる非常に厳密な運転条件が不必要となる。
2. 乾固体を微粉末に粉碎する工程がないので、微粉の発生量を軽減することができ、放射性物質の微粉末が周囲に付着・滞留する問題を低減することができる。

本特許の活用用途

核燃料ペレット製造分野で活用される。

- (1) 核燃料ペレット製造施設

ご相談は下記まで御連絡ください

〒319-1195

茨城県那珂郡東海村白方白根2-4

TEL:029-282-6467

FAX:029-284-3679

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
研究連携成果展開部

核燃料ペレット製造において、
微細粉碎工程および水を加える造粒工程がなくなり、
安全性を高め、製造コストを低減することができる

特 許 内 容

従来の問題点

1. 二酸化ウラン粉末にバインダの水を加えて造粒する場合、一般に水分量を数wt%以下の精度にコントロールするなど非常に厳密な運転条件が必要になる。また、水は中性子の速度を減速させる効果があり、中性子がある速度まで減速されると核分裂反応（臨界）が起こりやすい環境になるため、臨界安全上は水を使用しないことが望ましい。
2. 造粒手法によっては、原料粉末の粒度分布や比表面積、あるいは水分量の僅かな差異が造粒体に大きな変化を与える。

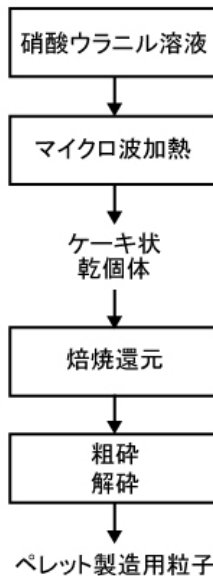
本特許の具体的内容

【図1】に示すように、ウラン含有硝酸溶液をマイクロ波によって毎分 $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ の昇温速度*で $400\sim 500^{\circ}\text{C}$ に加熱することによって、ケーキ状の脱硝した乾固体を製造し、乾固体を解砕した後に焙焼還元し、あるいは焙焼還元した後に解砕し、乾固体の解砕粒子を粒径が数百 μm の粒子に篩分けすることによって、解砕後の粉碎および造粒を行わずに粒径が数百 μm のペレット製造用粒子を製造する。

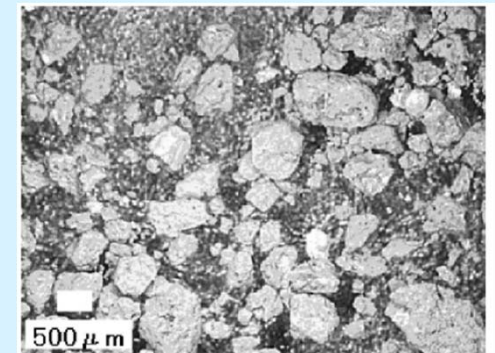
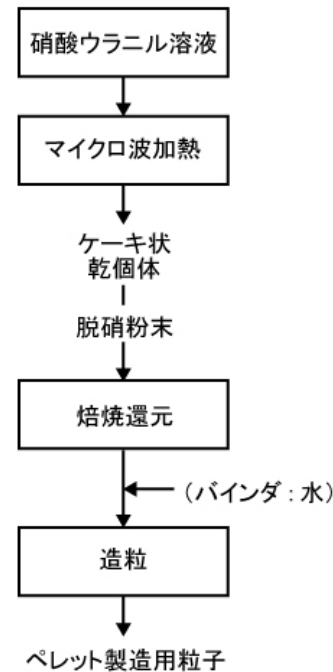
本発明の実施例の解砕粒子の顕微鏡写真を【図2】にその粒度分布を【図3】に示す。

* ウラン含有硝酸溶液を、例えば毎分 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ 程度の遅い昇温速度で加熱すると、結晶が成長した硬い乾固体になるが、毎分 $15\sim 35^{\circ}\text{C}$ 程度の早い昇温速度で加熱すると、発生したNOxガスや水蒸気によって内部に多数の気泡が形成されたケーキ状乾固体になる。このケーキ状乾固体は人手で押し潰す程度の圧力で容易に解砕することができる。

(A) 本発明の方法

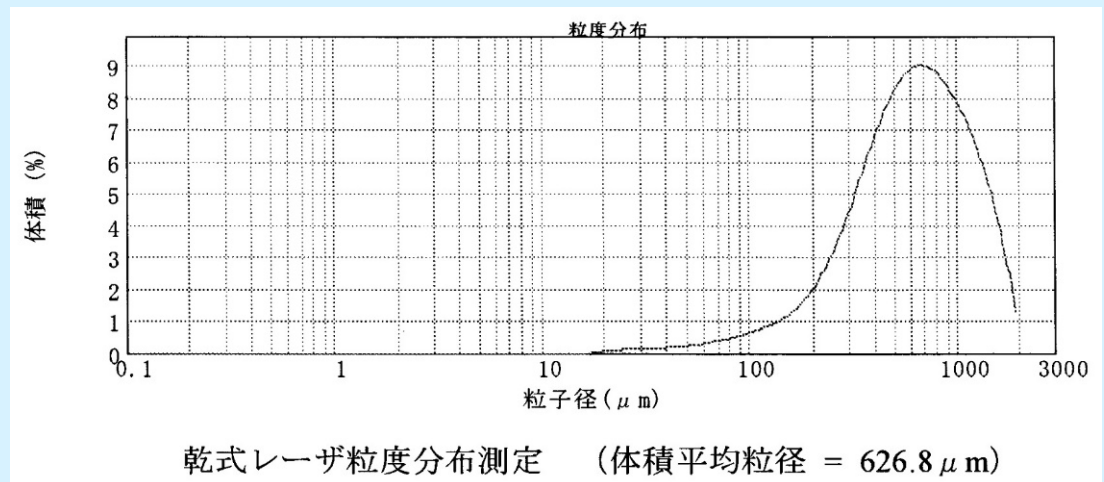


(B) 従来の方法



【図2】実施例の解砕粒子の顕微鏡写真(倍率50倍)

【図1】本発明の製造方法(A)と従来の製造方法(B)の比較図



【図3】実施例1の解砕粒子の粒度分布図