

原子炉用水素化物の結晶構造

利用者 平井 睦¹、水迫 文樹¹、市川 真史¹、桜井博司¹、黒崎 健²

所属 ¹日本核燃料開発(株)、²大阪大学

1. 概要

HRPDを用いてハフニウム水素化物、並びにジルコニウム水素化物について中性子回折を行い、結晶構造を調べた。いずれも、(220)面に対応するピークが得られなかった。解析の結果、水素による影響であることが確認された。

2. 実験目的

Hf水素化物は、次世代高速炉の長寿命制御棒の有力な候補と考えられ、開発が進められている。しかし、その基礎的な物性に関する情報は十分ではなく、特に種々のH/Hf比のHf水素化物について、水素を含めた結晶構造に関する情報は整っていない。そこで、中性子回折を行い、Hf水素化物の結晶構造を調べ、Hf水素化物の基礎的な特性データを蓄積することを目的とする。ここで、Hf水素化物は、中性子吸収材であり、得られるピーク強度が弱いことを考慮して、Hfと同属でかつ中性子吸収の少ないZrの水素化物についても測定し、データを補強した。

3. 実験方法

試験に用いた試料データを表1にまとめる。Hf水素化物は、相に若干の相が混在するものであり、Zr水素化物は、相の単相試料である。測定にはHRPD(中性子線の波長: 1.823 Å)を用いた。バナジウム製試料ホルダーに、Zr水素化物の場合、直径約10.5mm、高さ約10.5mmの試料4個を、Hf水素化物の場合は中性子吸収を考慮して、直径約5mm、高さ約10.5mmの試料4個を装荷した。

4. 研究成果

Hf水素化物、及びZr水素化物について、図1に示す中性子回折パターンが得られた。いずれの試料にも、(220)面に対応するピーク()が殆ど見られなかった。

5. 結論・考察

(220)面に対するピークが検出されなかったことに関し、Zr水素化物とZr重水素化物とについて解析・比較した結果、水素の影響であることが確認された。今回の測定により、中性子吸収の大きいHf水素化物についても測定が可能であることが確認され、水素化物の水素を含めた構造について貴重な情報が得られた。

6. 引用(参照)文献等

なし

表1 試料特性

試料		直径 (mm)	高さ (mm)	H / M	相状態
Zr水素化物	Z-1	約10.5	約10.5	1.60	相単相
	Z-2			1.62	相単相
	Z-3			1.57	相単相
	Z-4			1.58	相単相
Hf水素化物	H-1	約5	約10.5	1.37	相(相)
	H-2			1.36	相(相)
	H-3			1.36	相(相)
	H-4			1.37	相(相)

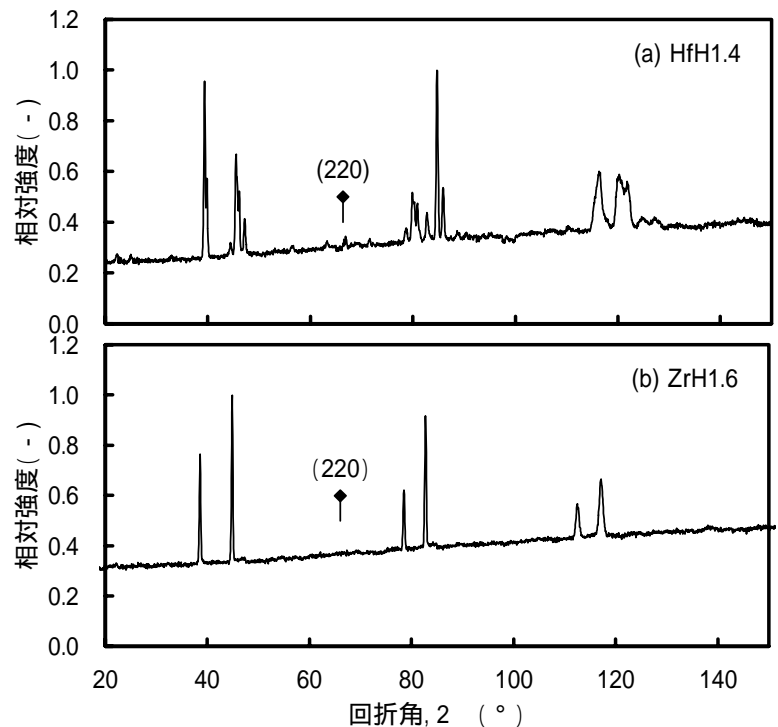


図1. Hf水素化物及びZr水素化物の中性子回折パターン (最大ピーク強度に対する相対強度)