

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)  
実施状況報告書(平成 22 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	高温太陽集熱による水熱分解ソーラー水素製造システムの開発
研究機関・ 部局・職名	新潟大学・自然科学系・教授
氏名	児玉 竜也

### 1. 当該年度の研究目的

本研究は、次世代技術として、世界のサンベルト地域で得られる高温太陽集熱を水素へ転換する水熱分解ソーラー反応器を下記の2つの異なる反応器コンセプトで開発することを目的とする。平成22年の研究目的は下記の通りである。

**発泡体デバイス式ソーラー水熱分解器の開発** 5kWth 小型反応器の太陽集熱水熱分解試験により水素を連続的に生成させることに成功しているが、平成 22 年度はさらに反応・エネルギー効率を高めるため、発泡体へ担持する水熱分解セラミックの化学組成・担持量の最適化を行なう。

**内循環流動層式ソーラー水熱分解器の開発** 5kWth 小型反応器の擬似太陽集光シミュレータによる水熱分解試験で水素を連続的に生成させることに成功しているが平成 22 年度は、反応性セラミック粒子及び小型反応器の設計の改良点を抽出する。反応器の熱・物質輸送解析については、市販の流体解析ソフトを応用して解析を行ない、その問題点を抽出し、独自の解析ツールの開発の参考とする。

### 2. 研究の実施状況

#### 発泡体デバイス式ソーラー水熱分解器の開発

反応性セラミックとして、研究代表者開発の  $\text{NiFe}_2\text{O}_4/\text{ZrO}_2$  系と、最近、高活性体として注目されている  $\text{CeO}_2/\text{ZrO}_2$  をベースに組成・担持量を変えたセラミックを被覆した小型発泡体反応デバイスを作製し、これを擬似太陽集光シミュレータで活性試験した。2段階反応のうち、低温の水分解反応ステップが全体の律速段階となるが、新たに検討した  $\text{CeO}_2/\text{ZrO}_2$  系は従来の  $\text{NiFe}_2\text{O}_4/\text{ZrO}_2$  系よりも水分解反応の速度が極めて速く、反応を高速化できることが見出された。耐久性も  $\text{NiFe}_2\text{O}_4/\text{ZrO}_2$  系より優れていることが分かった。しかし、水分解反応の時間を長くすると  $\text{NiFe}_2\text{O}_4/\text{ZrO}_2$  系の水素発生量が上回ることから、反応サイクルの操作時間の設計によって両デバイスを使い分ける必要があることが示唆された。

#### 内循環流動層式ソーラー水熱分解器の開発

擬似太陽集光シミュレータで、 $\text{NiFe}_2\text{O}_4/\text{ZrO}_2$  系、及び  $\text{CeO}_2/\text{ZrO}_2$  系の反応性セラミック粒子を反応体として小型内循環流動層式水熱分解器の反応試験を行った結果、 $\text{CeO}_2/\text{ZrO}_2$  系粒子の反応性が極めて良く、今後の反応器の開発には  $\text{CeO}_2/\text{ZrO}_2$  系の反応性セラミック粒子を使用することを決定した。流動層部の構造を変えた反応器を作製し、試験を行ったところ、流動部の縦方向を十分に取り流動層内下部に水分解反応が進行する  $1000^\circ\text{C}$  以下の低温部をつくることが重要な点であることが見出された。反応器の熱・物質輸送解析については、市販の流体解析ソフトを応用して解析を行った結果、太陽集光から粒子への熱移動には限界があり、この点を独自の解析ツールで開発しなければならないことが分かった。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

雑誌論文 計0件	(掲載済み一査読有り) 計0件  (掲載済み一査読無し) 計0件  (未掲載) 計0件
会議発表 計0件	専門家向け 計0件  一般向け 計0件
図書 計0件	
産業財産権 出願・取得状 況 計0件	(取得済み) 計0件  (出願中) 計0件
Webページ (URL)	新潟大学>研究・産学連携・国際交流>研究トピックス 「最先端・次世代研究開発支援プログラム」に本学の教員2名が採択されました！  <a href="http://www.niigata-u.ac.jp/research/10_research_010/230211.html">http://www.niigata-u.ac.jp/research/10_research_010/230211.html</a>
国民との科 学・技術対話 の実施状況	今年度は実施無し
新聞・一般雑 誌等掲載 計0件	
その他	

4. その他特記事項

## 実施状況報告書(平成22年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

## 1. 助成金の受領状況(累計) (単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額
直接経費	126,000,000	0	53,991,000	72,009,000
間接経費	37,800,000	0	16,197,300	21,602,700
合計	163,800,000	0	70,188,300	93,611,700

## 2. 当該年度の収支状況 (単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を 除く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度 執行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額
直接経費	0	53,991,000	0	53,991,000	1,455,270	52,535,730
間接経費	0	16,197,300	0	16,197,300	0	16,197,300
合計	0	70,188,300	0	70,188,300	1,455,270	68,733,030

## 3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	1,260,000	流体解析ソフトウェア「FLUENT」
旅費	195,270	研究打ち合わせ旅費(黒崎播磨(株))等
謝金・人件費等	0	
その他	0	
直接経費計	1,455,270	
間接経費計	0	
合計	1,455,270	

## 4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
流体解析ソフトウエ ア「FLUENT」	ANSYS Academic Research CFD(1 Task)	1	1,260,000	1,260,000	2011/3/28	新潟大学
				0		
				0		