

課題番号	GR011
------	-------

**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	高速酸素透過膜による純酸素燃焼イノベーション
研究機関・ 部局・職名	東北大学・大学院工学研究科・教授
氏名	高村 仁

1. 当該年度の研究目的

本研究のポイントは、現在 800～1000℃で稼働する酸素透過膜の作動温度を 600℃近傍まで低減し、かつ、より高い酸素透過量を発現させる点にある。低温作動に対応する酸素透過膜の開発は、Bi-Sr-Fe 系材料と層状ペロブスカイト型酸化物から探索を行なう。ペロブスカイト型 $\text{Bi}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ が酸素透過機能を有する可能性は既に報告しているが、本系材料は Bi の揮発などにより緻密な焼成体を得ることが困難と予測されるため、まずは酸素透過膜 (バルク材)として緻密化条件の最適化を目的とする。層状ペロブスカイト型酸化物は、酸化雰囲気下において岩塩層に侵入型酸化物イオンが存在し、それが高速移動すると報告されている。初年度は、既報の Nd_2NiO_4 と Sr_2TiO_4 について、Bi 系と同様に焼成条件の最適化を行う。薄膜作製は、既存設備であるパルスレーザー蒸着(PLD)とスパッタ法により研究を開始する。

2. 研究の実施状況

低温作動を目指すための酸素透過膜として $\text{Bi}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ 系ペロブスカイト型酸化物の作製ならびに焼成条件の最適化が実施された。Bi 酸化物は低融点であり蒸気圧が高いため、通常の酸素透過膜の作製条件で焼成することは困難である。そこで、低温合成に適した錯体重合法を適用したところ、1000℃、5 時間の焼成で 90%程度の相対密度が達成されその酸素透過特性が評価された。Sr 添加量 $x=0.3$ の試料は空気—不活性ガス勾配下、600℃においても純酸素の透過現象を示し低温作動化に有望であることが確認された。さらに、酸素透過速度の向上を目指して Fe サイトへの Co 置換を試みたが、Bi-Sr 系の第二相が出現し単相化は困難であった。今後は許容因子を考慮に入れた上で、Co 置換を試みる。層状ペロブスカイト型酸化物である Sr_2TiO_4 と Nd_2NiO_4 については酸化物イオンのキャリアとなる過剰酸素を増加する目的でドナー添加が施された。ドナー添加 Sr_2TiO_4 はほぼ単相として得られた。熱重量測定において、無添加 Sr_2TiO_4 では有意な重量変化は確認されなかった。これに対しドナー (La 及び Nd) 添加された試料では、600℃近傍の中温領域において重量増加が確認された。その増加は酸素量 $4+\delta$ に対して $\delta=0.001$ 程度であった。この過剰酸素の増加は高温 XRD 測定における c 軸の伸びからも確認された。また、Fe 添加された Nd_2NiO_4 においても過剰酸素量の増加が観察され、低温での酸素透過に及ぼす影響に期待が持たれる。薄膜作製に関しては、PLD、ならびにスパッタ法のためのターゲット材料の作製を完了した。

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)	http://ceram.material.tohoku.ac.jp/takamuraken/
国民との科 学・技術対話 の実施状況	該当なし
新聞・一般雑 誌等掲載 計0件	
その他	該当なし

4. その他特記事項

該当なし

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	53,720,000	72,280,000
間接経費	37,800,000	0	16,116,000	21,684,000
合計	163,800,000	0	69,836,000	93,964,000

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	53,720,000	0	53,720,000	0	53,720,000
間接経費	0	16,116,000	0	16,116,000	105,000	16,011,000
合計	0	69,836,000	0	69,836,000	105,000	69,731,000

3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	0	
旅費	0	
謝金・人件費等	0	
その他	0	
直接経費計	0	
間接経費計	105,000	
合計	105,000	

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
				0		
				0		
				0		