

実施企業名:株式会社 ダイナックス

研究課題名:燃料電池社会を実現させる革新的金属ガラス製造技術の開発

1. 研究の概要

燃料電池用セパレータには、現在カーボン材、ステンレス鋼が試用されているが、燃料電池の性能向上に向けて、新たなセパレータ材料の開発が課題となっている。金属ガラスの構造は理論的には結晶粒界を有しないため、材料強度や耐食性などにおいて他の金属材料にはない優れた特性を示すが、成形技術が確立されておらず、現在の技術ではリボン状では幅 75mm が成形可能な上限であり、それ以上の大型サイズの成形は困難である。

本研究の目的は、A4 サイズまで大型化すること、セパレータの機能上必要な溝を 2 次加工なしに射出時に成形することにより、量産性に優れた金属ガラスの製造技術を確立することである。既に東北大学では射出成形法により、30mm 角程度の成形を実現しており、この技術を基礎として成形技術を発展させる。また、将来を見越した低コスト金属ガラス組成の研究も行う。

2. 研究目標の達成状況と実用化への展望

目標達成を目指した積極的な開発研究が行われたものの、実用化に向けては解決すべき点が多く見受けられる。

研究目標の達成状況

研究目標	達成状況
自動車用セパレータ用の成形体の寸法として、A4 サイズで厚さ 0.05mm、溝幅として 1mm であることが要求される。 目標 金属ガラスセパレータ寸法・形状： A4 サイズ、厚さ 0.05mm、溝幅 1mm を実現する高速製造装置の 試作： 金属融液冷却速度毎秒 1000 低コスト金属ガラス材料の開発	製作した金属ガラスセパレータ寸法、厚さ、形状は以下の通りである。 ・A4 サイズ平板:厚さ 1.1mm ・溝付板： 成形体寸法 50mm 角、高さ 0.7mm、厚さ 0.2mm 溝幅 1.5mm 上記を製作できる装置の開発を行った。また、上記のセパレータを製作できることで、金属融液冷却速度が毎秒 1000 以上であることを確認した。 Zr の代わりに Cu を主成分とした金属ガラス組成を開発した。材料費を比較すると 40%の減少となった。 熱的特性、機械的特性、耐食性を評価し、燃料電池セパレータの適用には問題がないことを確認した。 、 については Zr 基金属ガラス材料を使用。

採択企業における実用化への展望

今後は、薄板化、厚さ 0.05mm 平板及び溝付板の製作技術の確立、コスト削減などの取り組みを行った上で、燃料電池以外の分野において適用可能な分野、対象部品を改めて調査し、用途の絞り込みを行っていくとしている。

3. 総合所見

(総合)

目標達成を目指した積極的な開発研究が行われたものの、実用化に向けては解決すべき点が多く見受けられる。本課題は、金属ガラスを用いて厚さ 0.05mm で A4 サイズの燃料電池用セパレータの鋳造を目指すという意欲的な課題であったが、一部の条件での金属ガラスの形成に一定の進展が見られるものの、目標を達成するに至らなかった。現状では、製品化の道筋が見えていないため、実用化に向けた今後の開発研究の道筋も見えていない。今後は、得られた金属ガラスの形成技術を精査し他の目的で実用化に結びつける、あるいは第三者企業への装置・成果を移転するなどの検討を行い、本事業が役立つような筋道を描いていくための取り組みをお願いする。

(詳細)

本課題では、燃料電池用セパレータへの利用目的から発想して、大面積・極薄膜・高強度・耐腐食性の金属ガラスの低価格製造という極めて高い目標を掲げていた。市場ニーズを参考に設定したことで目標が高く設定されたと思われるが、目標と技術レベルの乖離が大きく達成の目処は立っていない。しかしながら、金属ガラスの形成において一定の成果も得られており、現状で実現できる面積で、実用化に結びつく製品対象を検討することをお願いしたい。

知的財産に関しては、事業開始以前に基本特許が出願されているのみであり、期間中に特許は発生していない。新規組成の金属ガラスなど、本研究の成果で特許出願に値する技術も出て来ていると考えられるため、今後の実用化を断念しない限り、特許出願の努力が望まれる。

事業化に関しては、当初予定していた燃料電池用セパレータへの応用には技術的なブレークスルーが必要である。このハードルを乗り越えていくためには、大学側の共同研究者の基礎研究の知見も活用して課題の洗い出しを行い、開発研究計画の見直しを行う必要があると考える。また、本研究では A4, 1.1mm 厚の製造には成功しているので、これが安定的に製造できるのか、さらにそれより大きく厚い金属ガラスを製造できるのかを見極めたい。他の事業に成果を活かすことをお願いしたい。

当初目的に対しては、事業化の目処が立っていないが、今回、新規組成金属ガラスを作製するなど、他分野の事業に応用できる可能性のある成果も存在するので、他の製品への成果の応用を模索することで本事業が役立つような筋道を描いていくための取り組みをお願いする。