

# 研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : (株) ゼロム

研究責任者 : 香川大学 吉村 英徳

研究開発課題名 : 成形中空球の固化成形による軽量ポーラス金属の作製法の確立

## 1. 研究開発の目的

自動車の衝突エネルギー吸収材料として超軽量ポーラス金属が注目されているが、従来のものはコストもしくは性能、信頼性などの点で問題があり、実用化には達していない。本研究によって開発される技術は、塑性加工法を活用して中空球を成形し、これをもとに超軽量ポーラス金属を製造して自動車用のみならず種々の衝撃吸収用部材として活用出来るものであり、低プロセスコストで高い曲げ強度、高性能・高信頼性を持つものである。本研究では、鈴形、串団子状の2種類の中空球形状を作る方法を確立し、基本的な固化成形技術を確立し、これらを用いた超軽量ポーラス金属の機械的特性を評価することを目的とする。

## 2. 研究開発の概要

### ①成果

本研究の目標は、種々の衝撃吸収用部材として活用し得る超軽量ポーラス金属の塑性加工法を用いた作製法を確立し、その性能を評価することである。研究内容として、ポーラス金属の構成素材となる金属中空球の塑性加工による製造技術の検証を行なった。順送プレス加工による鈴形金属球の作製と熱間エアバルジ加工による串団子形中空球の製造技術の検証を行い、いずれも製造技術として十分利用可能であることの裏づけをとることができた。次に、ポーラス金属としての形態を作るためにこれらの金属球を固化成形する技術としての Sn メッキを用いた固化成形を試み、必要とする強度を得ることができた。また、曲げ試験等機械的特性試験を行うことで本ポーラス金属の衝撃吸収部材としての適用の可能性を評価した。鈴形球では対人衝撃の2~4MPaを達成することができた。しかし、直径5mmの球にて開口部寸法を変更しただけでは大きく強度を変えることができず、直径や肉厚の変更を今後の検討とし、対物衝突に対しての5~10MPaを達成したいと考えている。従来の密閉中空球と異なり、鈴形球では開口部で曲がりやすく、圧縮抵抗が従来よりも低いが、肉厚の3乗で断面2次モーメントを変更できることから、同じ密度となるよう直径を大きくしても圧縮抵抗が増加し、従来の中空球と同様に対物衝撃吸収を満足できると考えている。串団子状中空球成形体に関しては、同断面の矩形管や串団子状に張出す前の同本数のパイプの固化成形体よりも曲げ抵抗が大きく、極めて良い曲げエネルギー吸収特性が得られた。

### ②今後の展開

今後は、新材料の実生産に向けた生産技術の開発と、それを用いた衝撃吸収用の実部材の試作ならびに性能(曲げ・圧縮)の評価を実施する。これらの成果を自動車メーカーに示し、実用化を促進する。

## 3. 総合所見

一定の成果は得られた。鈴型中空球にかかわる研究課題では順送プレス成形、量産化に成功し、固化成形から特性評価まで、目標を達成しており、効果的な産学連携がなされて良い成果が得られたと評価できる。串団子型中空球の製造技術については必ずしも目標が達成されなかった。明らかになった課題を精査し、成形中空球の固化成形による軽量ポーラス金属の作製法の確立に向けた継続的な研究開発が望まれる。