

研究成果最適展開支援事業 (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) 古河テクノマテリアル

研究責任者 : 東北大学 貝沼 亮介

研究開発課題名 : 新型銅系超弾性合金の大断面建築部材への適用可能性試験

1. 研究開発の目的

東北大学にて開発された Cu-Al-Mn 合金は、大断面棒試料において巨大粒成長が確認されたが、その形成機構は十分に解明されていない。また、巨大な粒の形成には特殊な熱処理を施す必要があり、このままでは量産には適さない。そこで、今回、巨大粒成長の形成機構を解明し、結晶粒の巨大化を可能とする簡便な熱処理法を見極める。次に、得られた大断面棒試料の機械特性を測定し、超弾性特性を利用する建築用構造材料としての適合性を評価し、具体的な耐震構造システムを検討する。

企業においては量産化を目指し、最適プロセスを検討する。また、建設会社を含めた本格実用化検討段階へと繋げるために、プロセスを含めた製造コストを試算し、性能・コスト面での実用可能性を検討する。

最終的には、加工性に富み低廉な Cu-Al-Mn 合金の大断面化による新しい耐震構造部材を市場へ供給する事を目的とする。

2. 研究開発の概要

①成果

Cu-Al-Mn 合金の、熱処理温度、加熱冷却速度と低温で出現する α 相の析出形態、体積分率、結晶方位の関係を明らかにした。また、 α 相に及ぼす各種添加元素の影響を明らかにした。これにより巨大粒成長メカニズムが解明され、目標は達成された。これらの成果により、従来に比べれば簡便な熱処理条件の見極めが付き、目標は 100% 達成された。

試料の棒径に対する結晶粒径の比を大きくすることで、良好な超弾性特性が得られるという、これまでの小径部材の知見を、大径部材に適用できるという見通しが得られた。目標は 100% 達成された。

载荷速度や繰返し载荷時の温度上昇が機械的性質に及ぼす影響は十分に小さく、建築部材として使用するのに問題がないことが確認でき、目標は 100% 達成された。

企業においては、これらの知見を元に、既存設備にて量産化プロセスの検討を行い、巨大結晶粒径を得られるプロセスの確立ができた。製造コスト面での実用可能性についても充分確認ができ、目標は 100% 達成度された。

②今後の展開

本プロジェクトで Cu-Al-Mn 大断面部材の合金設計、製造方法、超弾性特性についての研究を行い、建築用部材としての可能性を検証した結果、実用化開発を進めるのに十分な可能性が確認された。顕在化したシーズを実用化に繋げるために、A-STEP 本格研究開発ステージ育成タイプに発展させ、材料の量産化における課題解決と、実用材レベルの部材を用いた建築用部材としての効果の検証を行っていきたいと考えている。

3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。

学の材質への知見と産のプロセス技術が結びつき、結晶粒粗大化による Cu 系超弾性合金性能の実用化レベル確認、ならびにそのプロセス技術の可能性が示され、特許の出願にも繋がった。今後、最高性能の組織制御を最効率処理プロセスと結びつける次のステージへの研究展開、進展が期待される。