

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
シーズ育成タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: GF-PPS 樹脂成形用部品に適合した高耐食・耐摩耗新合金開発
プロジェクトリーダー	: 株式会社エイフ
所属機関	: 株式会社エイフ
研究責任者	: 千葉 晶彦 (東北大学)

1. 研究開発の目的

近年、強度や耐熱性に優れるスーパーエンジニアリングプラスチック(スーパーエンプラ)の市場が自動車分野やエレクトロニクス分野をはじめとして急速に拡大している。しかしながら、成型機の可塑化装置では、樹脂の熱分解時に発生する腐食性ガスによる腐食や部品強度の向上を目的に添加された硬質フィラー(ガラス繊維:GF)による摩耗が深刻化しており、装置部材用材料の耐久性向上が強く求められていた。

本研究開発では、スーパーエンプラの中でも市場規模の大きいポリフェニレンサルファイド(PPS)を対象に、①GFに対する耐摩耗性、②成型時に生ずる亜硫酸ガスに対する耐食性、③販売時のコスト競争力の3点を課題とし、可塑化装置部材に応用可能な高硬度・高耐食性 Fe 基新合金を開発することを目的とした。

2. 研究開発の概要

本事業では、ガラス繊維(GF)添加による摩耗への耐久性、成型時に生ずる亜硫酸ガスに対する耐食性、そして販売時のコスト競争力という点を意識しつつ GF-PPS 製造部材用高硬度・高耐食性 Fe 基新合金の開発を進めた。最終的にはユーザーの製造設備・製造条件によるオンサイト試験において「既存 Fe 基合金の2倍以内の価格で3倍の耐久性を持ちうる新合金のラポレベルでの開発」を到達点とする。

なお、ここで言う「既存 Fe 基合金」はこれまでの岩手大学での評価結果において最も優れた特性を示した市販品の Fe-Cr 系合金であり、これをターゲット材として開発を進めた。

①成果

研究開発目標	達成度
① 既存 Fe-Cr 系合金と同等かつガラス繊維による摩耗に耐えうる硬度の達成	① 熱力学計算を基に設計した Fe-Cr-W-C 系合金において焼入れ処理により微細な炭化物が析出したマルテンサイト組織を形成することで、ラポレベルでは既存材と同等以上の硬度を得ることに成功した。(達成度 100%)
② 既存 Fe-Cr 系合金の3倍の耐久性確保	② シーズである Cu の微量添加により炭化物形成による耐食性低下を解決し、高硬度・高耐食性 Fe 基合金の開発に成功した。実機を模擬した腐食摩耗試験では 50,000 ショットにおいて既存材の2倍となる耐久性を確認した。(達成度 80%)
③ 量産時の製造コスト試算金額が既存 Fe-Cr 系合金の2倍以内	③ 開発合金は安価な Fe 基合金であり、実機試作において熱間加工性に問題がないことを確認した。

	<p>量産時のコスト試算においては、丸棒の製造が可能な圧延機を導入する事などにより目標が達成される見込みとなった。</p> <p>プロセスマップにより最適加工条件についても検討しており、量産に向けた準備を整えた。(達成度 100%)</p>
--	--

②今後の展開

硬度において、当初目標としていた既存と同等の硬度をラボレベル、30kg 溶解では達成できたが、スケールアップした 100kg 溶解からの試作では目標とする硬度を達成することができず今後の課題となった。耐食性については、成型機メーカー等へサンプル提供できるレベルの合金ができたと判断している。今後は製造方法等を見直し、東北大と連携しながら 100kg 溶解からでも高硬度の素材を製造できるよう研究開発を継続し進めて行く。又、現段階で興味を持って頂いている企業があるので、サンプル供給を行い実機での評価へ進めて行く。

3. 総合所見

目標を概ね達成し、次の研究開発フェーズに進むだけの成果が得られており、イノベーション創出が期待できる。

理論化が難しい分野で耐食性向上のメカニズム解明が図られ、耐食・耐摩耗性の優れた合金を開発できた。事業化の可能性が高く、今後の展開が大いに期待できる。また、学術的な成果も優れており、本材料の応用拡大とともに広い波及効果も期待したい。