

■ ISMAの研究成果 平成28年度成果報告会

※成果報告会でテーマごとに各組合員が発表した内容を、ISMAの各フェローがまとめました。

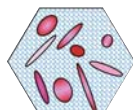
【革新鋼板の開発】

兵藤 知明 (ISMAフェロー)

世界最高性能の自動車用超高強度鋼板開発を目指し、従来の590MPa級鋼板の2.5倍の引張強度である1.5GPaかつ従来の590MPa級鋼板と同等の伸び20%を有する鋼板を実験室規模で開発することを最終目標としています。

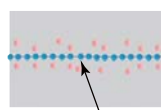
1) 高炭素量化と残留 γ (オーステナイト)の高度制御、2) 高炭素鋼における最適な組織制御方法および諸特性に及ぼす軽元素の影響解析、3) 炭素分布の原

1) 残留 γ の高度制御



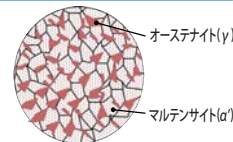
異なる状態の残留 γ を混在化させて加工硬化挙動制御
オーステナイト(γ)相中炭素濃度の分布制御による伸び性能向上を達成。

2) 軽元素の有効利用



粒界強化元素の粒界偏析 有害元素の無害化
高温プロセス粒界制御による微細マルテンサイト組織の創製に成功。

3) ミクロ組織の微細制御



γ - α' 複相組織の最適化制御
微細複相組織の創製と炭素濃度の超高精度定量分析に成功。

子レベル制御とミクロ組織の微細制御、の3テーマで研究開発を進め、いずれにおいても2017度末の最終目標達成(ラポレベル)を目指しています。

超高強度鋼板の実装化に向けて、水

素脆化や腐食などの研究テーマに協調的に取り組む予定です。

【革新鋼板の開発】成果発表者(発表順)

- 西神分室(株式会社神戸製鋼所)
- 富津分室・尼崎分室(新日鐵住金株式会社)
- 千葉分室(JFEスチール株式会社)

【CFRP/CF開発】

山下 秀 (ISMAフェロー)

熱可塑性CFRPの開発では、まず名古屋大学集中研分室より、フロアパネル、サイドシル、センターメンバー、リアパネル等の実寸形状部材全ての成形に成功したこと、LFT-D成形方法で鍵となる型内流動性と繊維配向および力学的特性との相関が明らかとなり、基本成形条件が確立されたこと等が報告されました。

伊予分室の再委託機関である東京大学からは、中間基材を適用した高速成形技術によりS字クランク、中空T字

ジョイント、Bピラー等の複雑形状実寸部材の成形に成功したこと、かつ部材レベルでの評価・解析を実施したこと、実用化検証が進んだこと等が報告されました。

今年度から本プロジェクトに合流した革新炭素繊維の開発状況について、つくば小野川分室より、省エネルギーで生産性の高い「革新炭素繊維製造プロセス」の基盤技術を確立したことが発表されました。その鍵となるのが、耐炎化不要の新規前駆体高分子繊維、マイクロ波エネルギーによる炭素化技術、ドライブプロセスかつ極短時間で炭素繊維の表面性状の制御が可能なプラズマ表面処理

技術であり、これら技術の実現により、生産性10倍、CO₂排出量半減の製造プロセスの工業化を目指すとの報告がありました。



左からセンターメンバー、リアパネル、サイドシルの試作品 (写真提供: 名古屋大学集中研分室)

【熱可塑性CFRPの開発】成果発表者(発表順)

- 名古屋大学集中研分室(国立大学法人名古屋大学)※代表
- 伊予分室(東レ株式会社): 再委託機関(東京大学)※代表

【革新炭素繊維基盤技術開発】成果発表者

- つくば小野川分室(国立研究開発法人産業技術総合研究所)

【革新的アルミニウム材の開発】

堀谷 貴雄 (ISMAフェロー)

高強度・高靱性アルミニウム合金材の開発では、千年分室から成分調整、熱処理、電磁攪拌、ねじり加工などの技術でラポでの圧延・押出材ともほぼ最終目標をクリアしたこと、実機での大型化技術開発を継続して進めていることが報告されました。

新精錬技術開発では、深谷分室よりイ

オン液体(室温溶融塩)からのアルミニウム析出技術や連続電析技術を利用した箔の回収法の基礎技術を確立し、実用化に向けたスケールアップを図っているとの報告がありました。

複層アルミニウム合金開発では、西神分室から耐力と全伸びは最終目標に近い特性が得られ、部材製造のクラッド圧着技術の面でも進捗していることが報告されました。



幅450mmの圧延板材(引張強度:735MPa、耐力:687MPa、伸び:10%)と缶の大きさの比較 (写真提供: 千年分室)

【革新的アルミニウム材の開発】成果発表者(発表順)

- 千年分室(株式会社UAC)※代表
- 深谷分室(株式会社UAC)
- 西神分室(株式会社神戸製鋼所)

【革新的チタン材の開発】

堀谷貴雄 (ISMAフェロー)

コストダウン技術開発を中心に進めており、西神分室の一貫製造プロセス開発では、低コスト原料を利用可能にする技術である溶解脱酸プロセスフローを見いだしたことで、高被削性チタン合金開発では強度と被削性及び鍛造性を同時に向上させることができ、部材の低コスト化

を進展させることができたことが報告されました。

今年度から富津分室(新日鐵住金)と茅ヶ崎分室(東邦チタニウム)のテーマを合流して効率的な開発を進めています。溶解・鍛造工程を省略した薄板製造プロセス開発では、高品質スポンジチタンを使用して通常材と同様の薄板(厚さ=1mm)をラボレベルで製造することができました。また、精錬関係の従来ク

ロール法の高品質化&コストダウン技術開発では、ラボスケールでの各要素技術を大部分確立し、実機での実証試験中であり、新精錬技術開発では二価チタンイオンを含む塩の電解・電析プロセスで平滑な高純度チタン箔が得られたことが報告されました。

【革新的チタン材の開発】成果発表者(発表順)

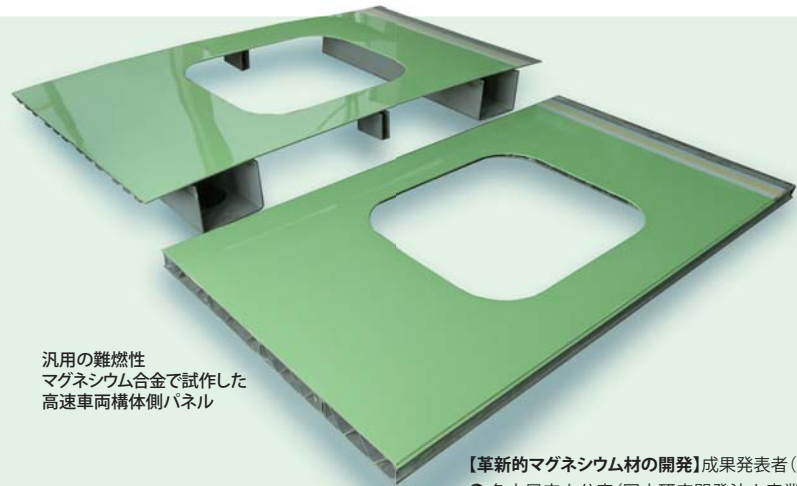
- 西神分室(株式会社神戸製鋼所)
- 茅ヶ崎分室(東邦チタニウム株式会社) ※代表

【革新的マグネシウム材の開発】

堀谷貴雄 (ISMAフェロー)

高速鉄道車両構体への世界初のマグネシウム材適用を目指して、8つの分室が協調して開発を進めています。これまで最終目標をクリアする新難燃性マグネシウム合金(4種)の開発に成功しました。現在、それらの合金の実機化(押出材&圧延材)および大型化技術の確立を目指すとともに、疲労特性をはじめ各種信頼性に関する基盤技術データの蓄積を図っています。

また今年度は、開発した新合金の実機材を使用し、最適化した溶接条件や防食条件を適用して高速車両の実部材



汎用の難燃性
マグネシウム合金で試作した
高速車両構体側パネル

(側パネル:幅769mm×長さ1380mm)を試作し、次年度以降に計画しているモックアップ構体作製に必要となる設計指針を構築していることが報告されました。

【革新的マグネシウム材の開発】成果発表者(発表順)

- 名古屋守山分室(国立研究開発法人産業技術総合研究所/明石分室(川崎重工業株式会社))
- 射水分室(三協立山株式会社)/相模原分室(権田金属工業株式会社)
- 大阪分室(住友電気工業株式会社)
- 長洲分室(不二ライトメタル株式会社)
- 小牧分室(大日本塗料株式会社)
- 横浜金沢分室(株式会社総合車両製作所)

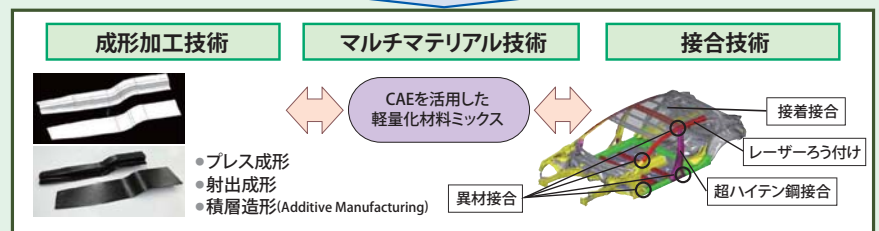
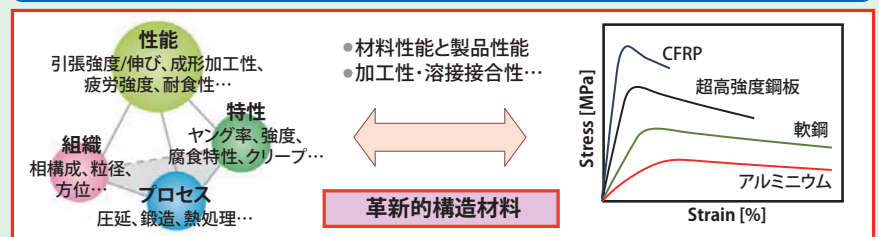
【接合技術開発】

平田好則 (ISMAフェロー)

接合分野では、同種材接合として超高強度中高炭素鋼とチタンの接合、異材接合として鋼材/アルミニウム、アルミニウム/CFRP、鋼材/CFRPの技術開発が行われており、2017年度末目標として設定された接合強度などはほぼ達成されました。

今後、ISMA共通仕様の材料を用いた接合実験を通して、実用化に向けた技術課題を明らかにしていきます。また、開発材料とともに既存の構造材料も含め、応力-歪関係などの材料性能、接合強度などの継手性能に基づき、CAEを活用して軽量化材料ミックスのあり方を検討します。時々刻々と進化する技術に対応しながら、合理的なマルチマテリアル技術の確立を目指します。

革新的構造材料とマルチマテリアル技術の開発



【接合技術開発】成果発表者(発表順)

- 伊予分室(東レ株式会社)
- 西神分室(株式会社神戸製鋼所)
- 富津分室・尼崎分室(新日鐵住金株式会社)
- 千葉分室(JFEスチール株式会社)
- 広島分室(マツダ株式会社) ※代表
- 明石分室(川崎重工業株式会社) ※代表
- 横浜磯子分室(株式会社IH)
- 日立分室大みか(株式会社日立製作所) ※代表