

海外調査動向

【米国】秋宗淑雄 (ISMA技術企画部 部長)

米国エネルギー省(DOE)主催の「Annual Merit Review and Peer Evaluation Meeting」に、2015、2016年に参加しました。本会合はDOEから資金提供を受けている研究についての評価委員会であり、ここ数年は継続して公開で行われています。評価者は4～6名が交替で報告を評価。司会はDOEの担当職員、被評価者はテーマの代表と連名者複数で発表し、質問に答える形です。

被評価対象の研究テーマ構成はCFRP:1、自動車車体:4、接合:7、マグネシウム合金:10、アルミニウム合金:3、鉄鋼:1で、各研究テーマで自動車会社(GM、フォード、クライスラー)が共同でリーダーとなっている研究が3テーマあります。また部品製造技術や接合に関するテーマにも自動車会社がパートナーとして参加しています。

材料開発は、引張強度1.2GPa・伸び30%の高延性鋼では実用化を後押し、高強度鋼では引張強度1.5GPa・伸び25%へ移行、高強度アルミニウム材料では、ナノ構造アルミニウム材の開発、アルミニウムと鉄鋼材料のFSWやレーザーによる溶接技術開発が成果です。

また研究手法としてマグネシウム材や鉄鋼材のIntegrated Computational Materials Engineering (ICME)を出口とするソフトおよびデータベース開発が行われています。プロジェクトの規模と内容についてISMAプロジェクトと比較しました。

ISMAプロジェクトとの課題の比較

	NEDO-ISMA	DOE
共通している課題	高強度高延性材料 鉄の微構造制御技術 Mg腐食試験 FSW技術開発 溶融接合 LFTD 低コストCF開発	第3世代の鉄鋼材開発 鉄の相転移・微構造の研究 Al、Mg腐食試験 FSW技術開発 溶融接合 長繊維熱可塑性樹脂複合材 低コストCF開発(天然物由来)
特徴のある課題	鉄鋼材の分析技術開発 (中性子線装置、EBSP、FE-EPMA) Mg車両用薄板成形技術 Al、Ti 精錬 材料・構造の信頼性評価技術 (腐食、水素脆化など)	実車開発 (Ford車ベースで鉄とアルミ利用) 高強度鉄スタンプ材開発 Mgの製造技術全般(精錬を含む) ナノAl材料 材料のICME手法確立 天然物の利用(CF:リグニン、蜘蛛の糸) SPR接合 コスト計算モデル開発 全米の死亡事故率調査(車種、重量等)

※赤字は独自テーマ

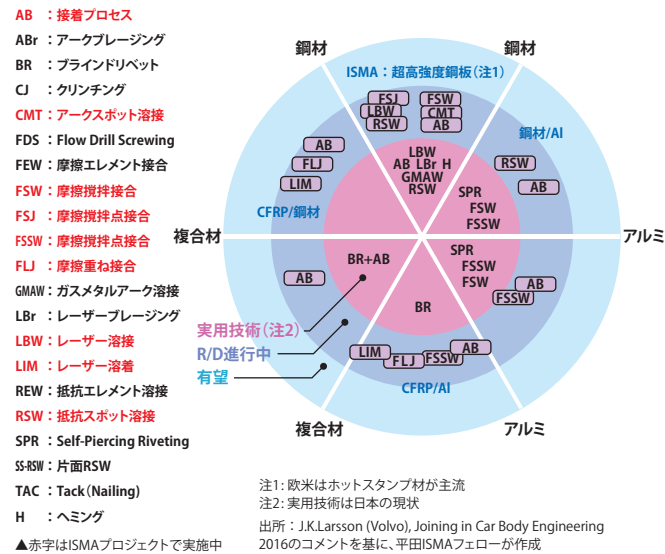
【欧州】兵藤知明 (ISMAフェロー)

昨年、ドイツのバートナウハイムで開催された「Strategies in Car Body Engineering 2016」「Joining in Car Body Engineering 2016」「EuroCarBody 2016」に参加しました。

これらの国際会議では自動車メーカーなどによる講演とともに、BMW 7 series、Audi A4など計17車種のホワイトボディが展示されました。その材料構成を大別すると、1) マルチマテリアル車体: アルミニウム合金/鋼/CFRP (BMW 7 seriesやAcura NSXが代表例)、2) アルミニウム合金と鋼の併用 (Audi A4など)、3) アルミニウム合金への置換 (Ford F150など)、4) 鋼主体 (Opel Astraなど) に分類され、適材適所を極めたマルチマテリアル化やアルミニウム合金化が進む一方で、ホットスタンプ材に代表される鋼の高強度化が目立ちました。

また接合技術に目を向けると、マルチマテリアル化や高強度鋼の採用に伴い、従来の抵抗スポット溶接に換わるレーザー溶接、Flow Drill ScrewやSelf-piercing Rivetなどに代表される様々な機械締結および接着が採用されていることが特徴的です。

ISMAプロジェクトにおける接合技術開発の位置付け



特集

革新的新構造材料等研究開発
「平成28年度成果報告会」

ポスターセッションの様子



オールセッションで開会挨拶をする岸理事長

新構造材料技術研究組合 (ISMA) は、2017年1月23日、イノホール (東京都千代田区) で、3回目となる革新的新構造材料等研究開発「平成28年度成果報告会」を開催しました。経済産業省、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)、組合員、再委託機関のほか、構造材料の研究開発に関心を持つ企業や研究機関、大学などから計395名の参加がありました。

オールセッションでは組合員による成果報告が

計25件 (内訳は「革新鋼板の開発」3件、「熱可塑性CFRPの開発」・「革新炭素繊維基盤技術開発」3件、「革新的アルミニウム材の開発」3件、「革新的チタン材の開発」2件、「革新的マグネシウム材の開発」6件、「接合技術開発」8件) 行われました。ポスターセッションでは計33テーマのポスターが掲載され、来場者数は延べ486名に上りました。

今号では成果報告会で行われた講演・発表を再構成し、誌面でレポートします。

ISMAの活動についての報道

● 新聞

2017年1月24日 鉄鋼新聞、日刊産業新聞「ISMA平成28年度成果報告会」
2017年1月30日 日刊工業新聞「鉄鋼3社と阪大：中高炭素鋼 摩擦熱で接合」

● 雑誌

2017年2月号 日経Automotive「Mg合金：Al合金より強く成形しやすくなる」

ISMA REPORT March 2017, No.6

©Innovative Structural Materials Association. 2017 All rights reserved.

発行 新構造材料技術研究組合 (ISMA)

お問い合わせ先 新構造材料技術研究組合 (ISMA) 技術企画部
〒100-0006 東京都千代田区有楽町1-9-4 蚕糸会館10階
Tel : 03-6213-5655 Fax : 03-6213-5550
制作協力 : サイテック・コミュニケーションズ
デザイン : 高田事務所

特集 革新的新構造材料等研究開発「平成28年度成果報告会」

3年間の成果と後半5年に向けて

ISMA理事長 岸 輝雄

新構造材料技術研究組合 (ISMA) は、経済産業省の未来開拓研究プロジェクトの下に設立され、現在は37企業、1国研、1大学から成る研究体です。日本が実施する構造材料に関する研究は現在、文部科学省、内閣府の下にも置かれ、三位一体の体制で進んでいます。

本プロジェクトは、これまでの延長線上にない非連続的な研究成果を挙げることに、産学官のドリームチームを形成して研究を遂行していくことの2つの目標を掲げてスタートしました。前者を追求すると各企業や各研究機関が競争的な研究を進めることになり、後者は国を挙げて協調的な研究を進めることになります。競争と協調をどう融合させるかが本プロジェクトの難しいところであり、挑戦でもあります。

日本の輸出上位を占める自動車と素材

産業を融合した本プロジェクトは、二酸化炭素 (CO₂) の規制を鑑みて、約30～50% のホワイトボディ軽量化を目標とし、鉄鋼、アルミニウム合金、マグネシウム合金、チタン合金、炭素繊維強化樹脂 (CFRP) の革新的な材料の開発を目指しています。そして材料の最適化配置を求めるマルチマテリアル化が最大の課題です。その際、鍵となる技術が溶接・接合であり、FSW (摩擦撹拌接合) に注力するとともに、今後は接着技術にも傾注していきます。

近年、構造材料の開発を支援する2つのツールが大きく発展してきました。1つが計測関係で、電子顕微鏡や各種計測の分析機器が大きな役割を果たしています。本プロジェクトでも高温状態にある材料の微視組織を観察する計測技術が開発され、中性子線の開発に関



する取り組みも開始しました。もう1つが計算科学で、理論、実験、データベースを融合し、ビッグデータや人工知能的な機械学習を取り入れた材料開発を試みています。

プロジェクト後半に向けて、性能、腐食、水素脆化、そして疲労等にも力を入れると同時に、コストやライフサイクルアセスメント (LCA)、リサイクル等にも取り組んでまいります。マルチマテリアル車の製作に関しては、最適設計や Computer Aided Engineering (CAE) が、今後欠かせない技術になることから、来年度をめどにFS研究を立ち上げることも視野に入れています。そしてプロジェクト終了後も研究データを保存・有効活用していけるよう、中立機関を中心とした拠点づくりに向けて動き出します。

ISMAへのメッセージ

経済産業省
産業技術環境局長
末松広行 氏



わが国の素材産業は世界トップクラスの国際競争力を有し、その高い技術力をもとに開発される材料は、革新的な製品につながり、産業界を支えています。しかし近年は新興国の追従が著しく、わが国の素材産業が引き続き国際競争力を維持していくためには、他国が容易に追従できない高い性能の材料を生み出し続けることが大切です。

経済産業省では、本事業を2013年度から10年プロジェクトとして推進してまいりました。プロジェクトの開始から3年が経過し、個別の材料、技術について成果が出てきたと伺っております。今後は産学が一体となった研究開発拠点群が形成され、マルチマテリアル化に向けた設計評価の仕組みの整備や研究開発成果の橋渡しが活発に行われていくことを期待しております。

国立研究開発法人新エネルギー・
産業技術総合開発機構 (NEDO) 理事
佐藤嘉晃 氏



本プロジェクトは2014年度からNEDOが経産省より引き継いで実施しております。毎年度、着実に世界最新、最高レベルの成果を挙げておられる組合員の皆さまに敬意を表します。一方、世界において構造材料の開発は急速に進展してきており、技術開発の成果をわが国の産業競争力の強化、および世界的なエネルギー・環境問題の解決のために、できるだけ早期に実用化・事業化を進めていただきたいと考えております。

今年度NEDOでは、革新的構造材料の評価方法および接着技術の公募を1月中に開始いたします。また6月には研究評価委員会の下、2度目となる中間評価を実施し、その結果を踏まえて、後半5年間の計画および体制の見直しを進めていきたいと考えております。

特別講演

【自動車技術を支える材料技術への期待】

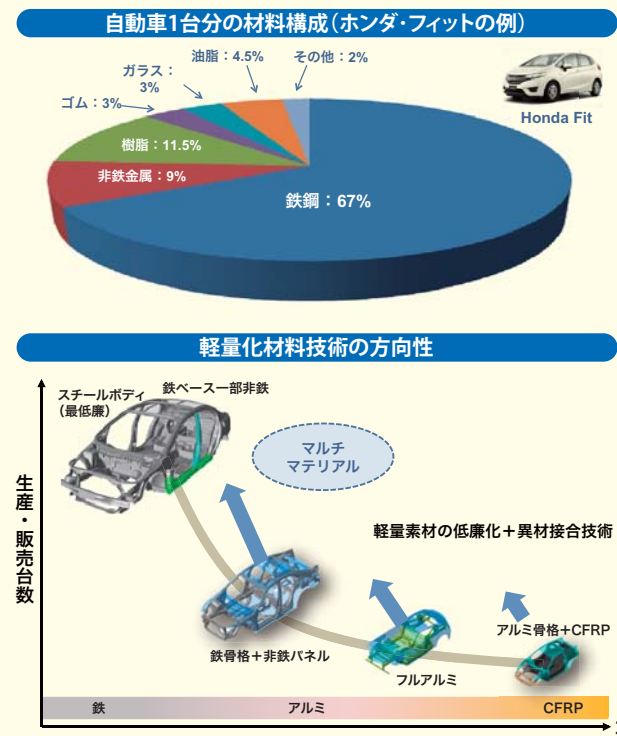
株式会社本田技術研究所
四輪R&Dセンター
上席研究員 東 雄一 氏



車体の軽量化は運動性能の向上と環境課題の観点から、ますます重要になっています。省燃費化のための中長期的課題として、電動化とともに軽量化が挙げられます。

軽量化を達成するためには、構造の最適化と適材適所の材料配置が必要となります。自動車1台分の材料構成をみると、ホンダ・フィット (量産車) の場合、約7割を鉄鋼材料が占めています。そこで高強度・高延性を持つ高強度鋼板を採用し、軽量化を進めています。併せて低比重材料 (アルミニウム・CFRP) の使用も開始し、ホンダNSX (高級スポーツ車) は、アルミニウムベースのマルチマテリアル車となっています。

このように効率的に軽量化を実現するためには、マルチマテリアル化は重要な技術ですが、普及に向けては、接合、電食、素材間の熱膨張差、新素材のLCA等、多くの課題があります。その解決には、さまざまな技術領域に関係する高度な研究が不可欠です。産官学共同研究であるISMAプロジェクトは、特に材料と接合技術を一体的に研究していることから、ユーザーとして、その成果に大変期待を寄せております。



【内閣府：SIP『革新的構造材料』におけるマテリアルズインテグレーション (MI) への挑戦】

東京大学大学院
工学研究科マテリアル工学専攻
教授 榎 学 氏



材料の劣化は非常に複雑で、長期にわたる性能の予測は難しい課題です。戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) のMIシステムはこれを克服し、材料の開発速度を飛躍的に高めます。必要なデータを入力すると、材料の組織や特性を計算、実際の使用環境での特性をはじき出す画期的なシステムです。

MIの金属研究開発は、1) 組織予測システム、2) 性能予測システム、3) 特性空間分析システム、4) 統合システムの4グループで構成されています。組織予測システムは、溶接継手性能予測に利用し、予測精度向上に寄与します。性能予測システムは、組織予測で得られた組織情報から、疲労、クリープ、水素脆化、脆化破壊などの構造材料における時間依存の性能を予測します。特性空間分析システムは、情報統計力学を応用することで、データ処理・解析機能により、組織・性能予測システムを支援します。そして統合システムは、各システムを連結・統合したMIシステムの骨格と外部インターフェースを構成します。MIシステムの開発が進めば計算の専門家だけでなく実験を予測できるようになります。今後は予測精度を向上させていくことが課題となっています。

