

TODAY

マルチマテリアル化による自動車の軽量化への貢献を目指して



株式会社 神戸製鋼所
常務執行役員 技術開発本部長
三宅 俊也

近年、自動車軽量化、燃費向上に対して、これまで以上にパワートレインの高効率化に関する新技術、アルミ合金の適用、新しい成型加工・接合技術の適用が活発化しています。欧州では、高張力鋼板、ホットスタンプ材に加えてアルミ合金を積極的に活用（マルチマテリアル化）したプレミアムカー、米国では、アルミボディー化したフォード社製のピックアップトラック F150 など鋼板とアルミ合金を使用した車種が市場に続々と投入されています。

その背景に、自動車の排出ガス規制と衝突安全性の確保の両立があります。現状の排出ガス規制は、欧州（EU）において乗用車に対し、2015年の130g/kmと2021年の95g/kmをマイルストーンとするCAFE（Corporate Average Fuel Economy）方式による規制を導入しています。CAFE規制とは、自動車メーカー別の平均値に規制をかけるもので、平均燃費が規制をクリアできない場合はペナルティーを科すというものです。日本では、CO₂排出量を2015年における137g/kmを2020年には114g/kmに、米国では、2017年には132g/kmを2025年に89g/kmにする目標を設定しています。各エリアにおける排出ガス規制値をクリアするために、ダウンサイジングエンジンなどのパワートレインの技術革新に加えて、アルミ材料の適用

拡大も含めた車体の軽量化を合わせて実施しないと達成できないレベルにまでなっています。一方で、衝突安全性に関する規制も厳格化されており、単純に考えると重量増加になる衝突安全性の向上を、軽量化しながら実現していくという非常に高いハードルを、自動車メーカー、素材メーカーは、連携しながら乗り越えなければならない状況にあります。

マルチマテリアル化による軽量化の例として、2014年に登場した4代目のダイムラー社のメルセデスベンツCクラスでは、ボディーの軽量化のために、ボディー外板とボディー骨格へのアルミ合金化を進めており、車両質量は、先代の1490kgから100kgもの軽量化を実現しており、材料の構成は、鋼板（超高張力鋼板、高張力鋼板など）は75%、アルミ合金が24%、樹脂が0.8%となっています。またアルミ合金と鋼板の接合には、非常に多様な接合方法が採用されています。他の欧州メーカーも同様で、プレミアムカーからマルチマテリアル化が急速に進んでいます。あまり強度の必要ないパネル材では、単純な鉄からアルミ材への置き換えが進み、構造材についてもアルミの押し出し材などの適用が進んでいくものと考えられます。また、アルミ材料と高張力鋼板の特徴を生かした複合構造の部材の適用も進むでしょう。

わが国では、経済産業省支援のもと、自動車を中心とした輸送機器の抜本的な軽量化に向けたNEDO「革新的新構造材料等研究開発」プロジェクトを実施中で、弊社も新構造材料技術研究組合（Innovative Structural Materials Association、略称：ISMA）のメンバーとして革新的な鋼板、アルミ合金、チタン、の開発、接合技術開発に参画しています。

上述したマルチマテリアル化をさらに進化させるためには、材料そのものの強度、延性の革新に加えて、またその特性を上手に組み合わせることで適材適所で

材料を使いきる構造提案と事前評価技術、異種材料の接合技術が重要となります。(図1参照)

接合に関しては、電食を防ぎながら低コストで施工できる(できれば従来の製造設備にレトロフィットする)接合工法が求められており、合わせて接合部分の機械特性の把握(データベース)も求められています。さらには、使用する材料に適した成型方法、適切な接合方法を用いて、高張力鋼板、アルミ材料のそれぞれの機械特性を活か

した部品レベルの設計・試作を行い、衝撃吸収性などの性能評価を事前に行うことで、どのような顧客価値を生み出しているのかを把握することも、素材供給メーカーに求められています。弊社では、これらの要求に対応するべく鋼材、アルミの衝撃吸収特性等の機械特性のデータベースの整備、それにもとづいた部材の設計技術、実体車体衝突試験、ナノ組織分析技術等の次世代の材料を生み出すための評価技術を整備しています。

弊社は、鉄鋼、アルミ、溶接材料(接合に関する知見)を有する素材メーカーであることの特長を生かして、革新的材料の開発のみならず、成型、接合も含めたトータルなマルチマテリアル化のための材料、部材提案を行い、自動車軽量化をとおしてCO₂削減、日本の素材産業競争力向上に貢献することを目指していきます。

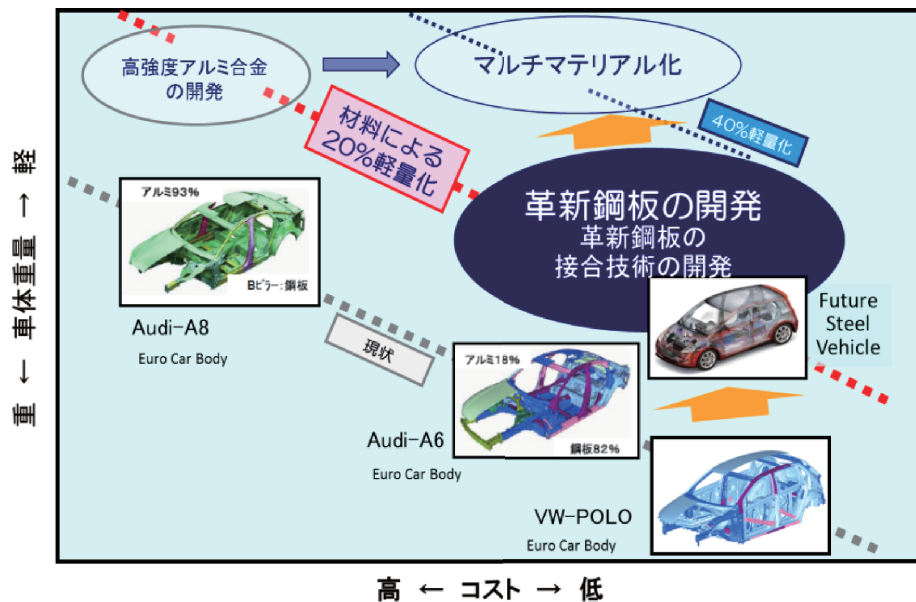


図1 自動車軽量化とコストの関係 マルチマテリアル化の狙い

JRCM REPORT

製造産業技術の展開に向けて
 経済産業省 製造産業局 製造産業技術戦略室
 戦略調整官 倉敷 哲生

1. イノベーション政策と素材競争力強化

人口減少・グローバル競争など、我が国を取り巻く経済社会情勢の中長期的な厳しさが増している中で、イノベーションによる新たな価値創造はこうした状況を打破する原動力の一つとして大きな期待が寄せられています。昨年、製造産業局内においても、イノベーション政策の企画・立案に関して課室を横断し議論を重ねてきました。やは

り国として展開すべきイノベーション政策は、研究開発のみならず知的財産・標準化戦略、産学連携・人材育成等の環境整備、グローバル化戦略、機微技術戦略、さらには市場化戦略まで含めた総合的・一体的な産業施策として展開されるべきであり、経営者層や現場関係者等の直接対話を通じて産業の実態を知り、産学官の関係各位との密接な連携に基づき政策の展開を図ることを認識しています¹⁾。

上述の議論の中で、素材産業に関してはテクノロジープッシュ型の新素材の開発と、マーケットプル型の出口用途開発をバランス良く組み合わせ、戦略的な優先順位付けをしながら政策の企画を立案することが必要です。そこで、今後の新素材に関する産業政策の重点領域の絞り込み等に活用するために、種々の素材の将来的な可能性（素材特性、用途、機能等）に関する整理を昨年に行いました。各産業分野の社会的ニーズを基に、要求される技術と素材候補を階層的に洗い出した出口指向の情報と、シーズ側から新素材等が有する特性や用途・技術動向等の情報を併用・マッチングさせることで、ニーズに合った素材施策の方向性や課題等の明確化を進めています²⁾。

一例として、金属素材に関して出口（市場）を見据えた各種金属素材の研究開発状況も整理しています。鉄鋼・非鉄金属メーカーとの対話により、狙うべき市場として挙げられた分野を整理すると共に、これらの分野で要求される機能、その機能を発現する素材、その素材の製造プロセスについて示したものです³⁾。素材間競争により切磋琢磨が図られる一方で、業界単位で見ると考え方が共有可能な部分もあり、異業種での素材開発の方法や製造プロセスを参考に、個社および業界での競争力を強化していくことが重要と考えます。

一方で、素材間の競争による切磋琢磨に加え、需要家目線で素材トータルとしてのベストソリューションを提案するという素材間の「協動的」取組を促進することが素材産業の発展にとっても重要です。こうした観点から経済産業省では、鉄・非鉄の垣根を越えて国内の金属素材産業が直面する課題を洗い出し、産業基盤や競争力の底上げに繋げる「金属素材競争力強化プラン」を昨年6月に策定しています⁴⁾。中でも協動的な取組の一つとして「マテリアルズ・インフォマティクス」を挙げています。材料科学と計算科学を融合した材料設計の活用により、素材開発の期間短縮やコスト削減へ繋げることを提言しています。これに基づき、現在、複数の金属メーカーが協調して材料を提供し、計算科学を活用し積層造形用粉末合金を開発する調査事業も進めています。今後も素材開発力の強化に向けて、連携を基に協調すべき基盤技術の整備と深化が必要と考えます。

2. 製造産業技術施策の俯瞰

昨年7月に製造産業局に創設された製造産業技術戦略室では、製造業全体の横断的技術課題に対応するため技術関連施策の検討を進めています。分野横断的な国内ものづくり基盤の強化を促進するには、現行の研究開発プロジェクトの全体像を俯瞰し、課室の枠を超えて産業分野の中長期的な課題を発掘することが重要であり、優先的に取り組むべき分野横断研究開発の検討を関係課室一体となって進めています。

研究開発プロジェクト俯瞰の一例として、製造産業技術関連の施策に関する平成27年度の各府省の取組を図1に示します。製造産業技術を「資源」、「材料開発」、「部材加工（製造プロセス）」、「最終製品」に分け、各々の領域に関わる案件を開発フェーズ（基礎研究、研究開発、実用化・実証）の観点で整理したものです。予算規模10億円以上のプロジェクトを中心に整理しており、我が国の製造産業技術の縮図とも言えます。

いずれのプロジェクトも複数年に亘り、一企業では困難な他社との協業が図れる協調要素があります。材料開発分野には革新的新構造材料等技術開発事業、最終製品分野にはロボット関連の実証事業などの大型事業が推進されている一方で、部材加工（製造プロセス）についてはやや手薄感にあります。我が国製造業の要素技術や製造プロセス技術に関して先進製造分野を特定した上で、イノベーション環境の充実を図り産学官で研究開発を推進すべきであり、そのためには関係各位の知見に基づき上記の要素技術及び製造プロセス技術を俯瞰しながら、我が国の強みや伸ばしていくべき部分を加速することが重要と考えます。

3. 今後の展開

今後、平成28年度に新規に立ち上がる製造産業技術関連の主な大型事業としては、製鉄分野におけるフェローコークス実用化研究開発事業、材料開発では機能性材料分野における超先端材料超高速開発基盤技術事業、加工分野では高輝度・高効率次世代レーザー技術開発事業、最終製品分野ではロボット導入実証事業、さらに分野横断技術としてIoT推進のための横断技術開発事業等が挙げられます。いずれも製造産業の新陳代謝を促し構造変化に寄与することが期待されます。

IoT、ビッグデータ、ロボット、AI等の技術革新によりデータの取得・分析・実行の循環が可能となり、データ活用による新たな技術・製品・サービスの創出が期待されます。設計・開発、生産、運用に関して、ユーザーとの関係から効率化及びサービスを含めた付加価値化を進めるとともに、成長が見込める次世代産業の育成・振興とIoT等の活用による競争力強化が今後の鍵の一つと言えるでしょう。そのためには産業界皆様方の知を結集し我が国の活力のさらなる向上が不可欠であり、連携により製造産業技術の開発・実用化が加速するよう、今後もイノベーション施策の戦略立案に尽力したいと思っています。

(参考 URL)

- 1) http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/seizou/pdf/003_00_05_02.pdf
- 2) http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/seizou/pdf/003_00_05_03.pdf
- 3) http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/iron_and_steel/downloadfiles/gizyu-06siryo.pdf
- 4) <http://www.meti.go.jp/press/2015/06/20150619002/20150619002.html>

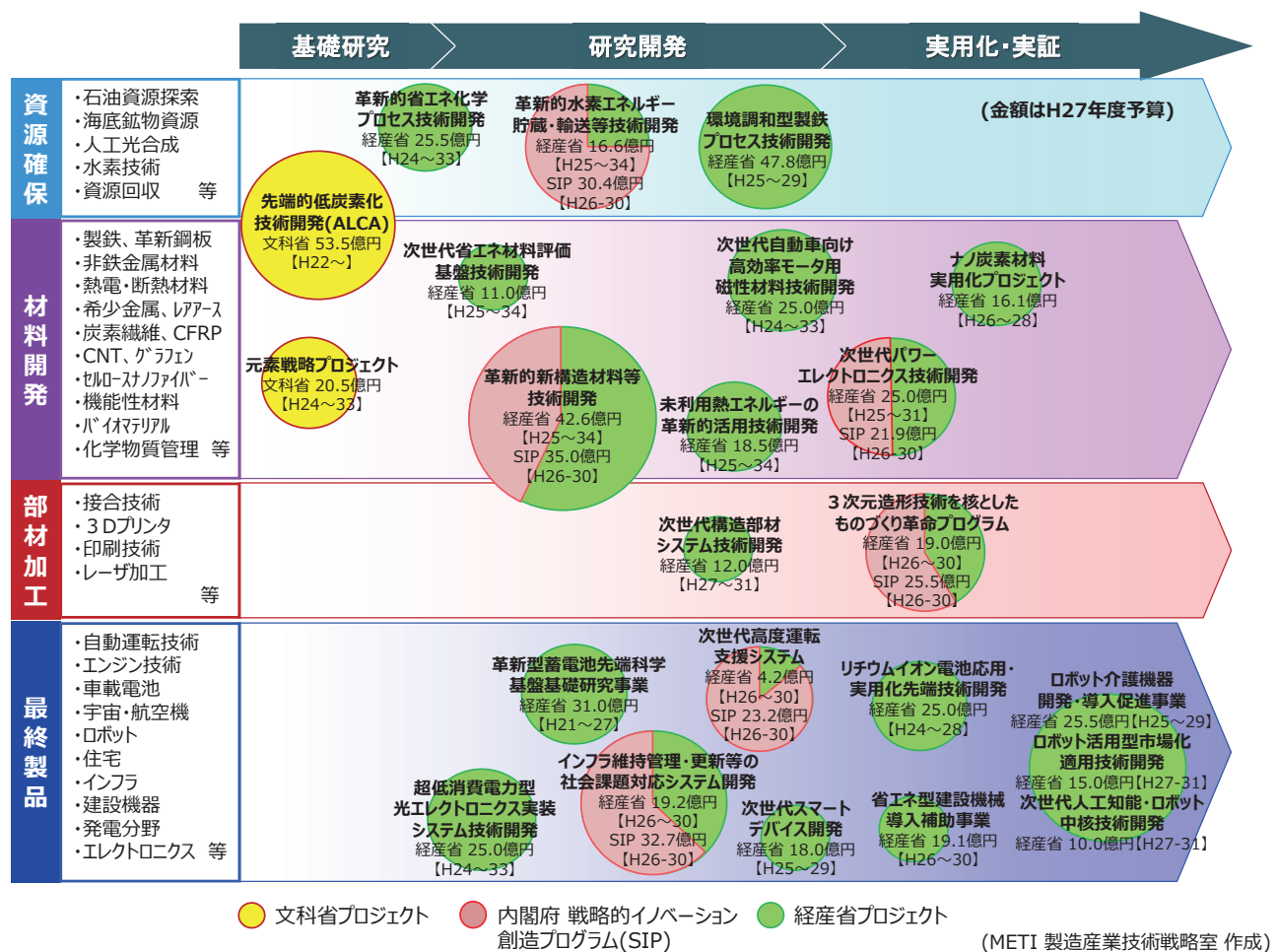


図1 製造産業技術開発施策の俯瞰

お詫びと訂正	<p>しましたレポートの内容で右記の誤りがありました。お詫びして訂正いたします。</p>	<p>3 ページ図 2 (誤)「長岡科学技術大」 (正)「長岡技術科学大」</p>
<p>JRCM NEWS No.351 (1月号)に掲載</p>		
<p>The Japan Research and Development Center for Metals JRCM NEWS / 第 352 号</p>		
<p>内容に関するご意見、ご質問は JRCM 総務企画部までお寄せください。 本書の内容を無断で複写・複製・転載することを禁じます。</p>		
<p>発行 2016年2月1日 発行人 小紫 正樹 発行所 一般財団法人 金属系材料研究開発センター 〒105-0003 東京都港区西新橋一丁目5番11号 第11 東洋海事ビル6 階 TEL (03)3592-1282 (代) / FAX (03)3592-1285 ホームページ URL http://www.jrcm.or.jp/ E-mail jrcm@oak.ocn.ne.jp</p>		