

## TODAY

## 大学における研究と技術移転



豊橋技術科学大学

副学長 小林 俊 郎

最近、大学における研究と産業との連携にかつてない大きな期待が寄せられている。過去にさかのぼれば、産学連携自体が悪なるものとして大学紛争で叩かれもした。このような歴史を総括しないで事態が推移していくのも、日本の特質なのであるか。

ところで工学とは何かという根源的な問題についてふれてみたい。科学と技術とどのように関連づけられるのであろうか。筆者の大学は技術科学大学と称し、26年前に創設された。つまり技術の科学、技術を科学的に組み立てることを建学の精神として設立された。

Technology(技術)は工学(Engineering)とは異なった位置づけにある。工学とは一応の学問や筋道をつけてから、ものを作ること、Technologyは経験や努力でとにかくものを作ってしまうこと、のように考えてよいと思われる。壁にぶつかれば、その時必要に応じその学問を習得すればよいと考える立場である。

技術の立場に立つ者には、極めて高い上昇志向力や実業への関心が要求されるように思われる。ファーガソンはこれを技術屋の心眼(Minds' Eye)と呼んでいる(『技術屋の心眼』平凡社 1995)。大学人も学術論文の作成のみに執着するだけでは不十分な時代となった。

このような背景をふまえ、政府も大学等技術移転促進法を定め(平成10年8月)各種の技術移転機関(TLO)の設置が行われている。現在多くの大学にはベンチャービジネスラボラトリー(VBL)が設置され、大学教官が起業する例も増えてきている。

make moneyという考え方は、特にacademiaの人には胡散くさいものと受け取られやすいが、これからは考え方を改める姿勢が要求されよう。頭を切り替える時がきたのである。

さて問題は、独創的な研究開発への道である。決して容易な道ではないが、これからの日本人研究者の第一課題である。筆者はこれを従来、芸事等でいわれている習(修)・離・破のプロセスとして考えている。

執着し、徹底して学習(研究)したあと、一度ここから離れることによって、新しい道(発想)が拓かれる(破)のではないかと考えている。それぞれの段階で、いろいろの因子が作用するであろう。極めて強い問題意識や外的刺激も必要である。

産学連携でも、離の段階を経験し、その後これを再整理することで革新的な技術が出てくるのではなかろうか。単なるプロジェクト研究をつくるだけでは不十分なのである。急がば回れ式の発想と余裕が企業に求められる。近年、失敗学等の重要性も提唱されている。ベンチャーでも、失敗した場合に、これをもう一度、基礎的研究へ戻す回路を作ることが望まれるのである(欧米ではそのように考えられている)。

第二段階が必要である。独創性にはそれが醸成する時間とタイミングがあることを、産学ともに肝に銘じておきたい。

# JRCM受託平成14年度新規プロジェクト 「自動車軽量化のためのアルミニウム合金高度加工・成形技術開発」の研究計画概要

非鉄材料研究部 藤原武則

## 1 はじめに

地球環境保全、省エネルギー、省資源等の観点から自動車の軽量化が望まれている。アルミニウムの自動車への適用は、軽量化による燃費向上によって炭酸ガスの排出量削減が可能となることから、地球温暖化防止の効果的な手段の一つとして検討されてきている。しかし、1998年時点でアルミニウム使用量が105kg/台で、全重量の8.5%の使用比率であり、そのうち鋳造部材が83%と大半を占めている。

アルミニウムを用いた軽量化の効果としては、使用量が2010年度に150kg/台に増加すると、CO<sub>2</sub>削減が332万t-CO<sub>2</sub>/年、燃料節減は140万kl/年の効果を見込むことができる。これは京都議定書CO<sub>2</sub>削減量6%の目標を100としたときの5.2%に相当し、2025年には使用量が250kg/台に増大することが想定されており、一層の効果が期待できる。

アルミニウム材料による自動車の軽量化は、アルミニウムメーカーと自動車メーカーとの間で推進されているが、解決すべき課題がある。今後アルミニウム材料を地球環境保全のために自動車車体に広く適用するには、板材の成形性の向上、鋼材

との接合部の信頼性の増大、より衝撃吸収能が高く軽量の機能材等の開発が必須である。

JRCMが受託した本研究開発プロジェクトは、このような諸問題を解決するため、平成14年度より18年度までの5か年間の計画研究に着手する。さらに終了後3年間をめどに、企業化の検討を実施したあとに事業化されることを念頭においている。

## 2 研究開発計画の概要

本提案では、図-1に示す3つの基盤技術確立とその製造プロセス技術の確立を一体的に研究開発し、自動車の飛躍的な軽量化を推進する。

なお、図-1中のとはJRCMが単独で、はJRCMと独立行政法人産業技術総合研究所が共同研究開発を行う。また、プロジェクトリーダーを豊

橋技術科学大学 小林俊郎副学長にお願いし、東京工業大学、茨城大学、日本大学、大阪府立大学、芝浦工業大学、(社)日本アルミニウム協会及びトヨタ自動車株、日産自動車株、(株)本田技術研究所の自動車メーカーの委員で構成される技術委員会を設置し研究推進への助言を仰ぐ。

## 3 各研究開発テーマの概要

### 高成形性自動車用板材の開発

本研究開発は、スカイアルミニウム(株)、住友軽金属工業(株)、古河電気工業(株)が実施する。現状のアルミニウム合金板材は、高張力鋼板に比べて成形性が低いことが広く使用するうえでの妨げの一因となっている。アルミニウム板の成形性、とりわけ絞り性の指標であるr値(ランクフォード値：引張変形時の板厚歪と板幅歪の比)と

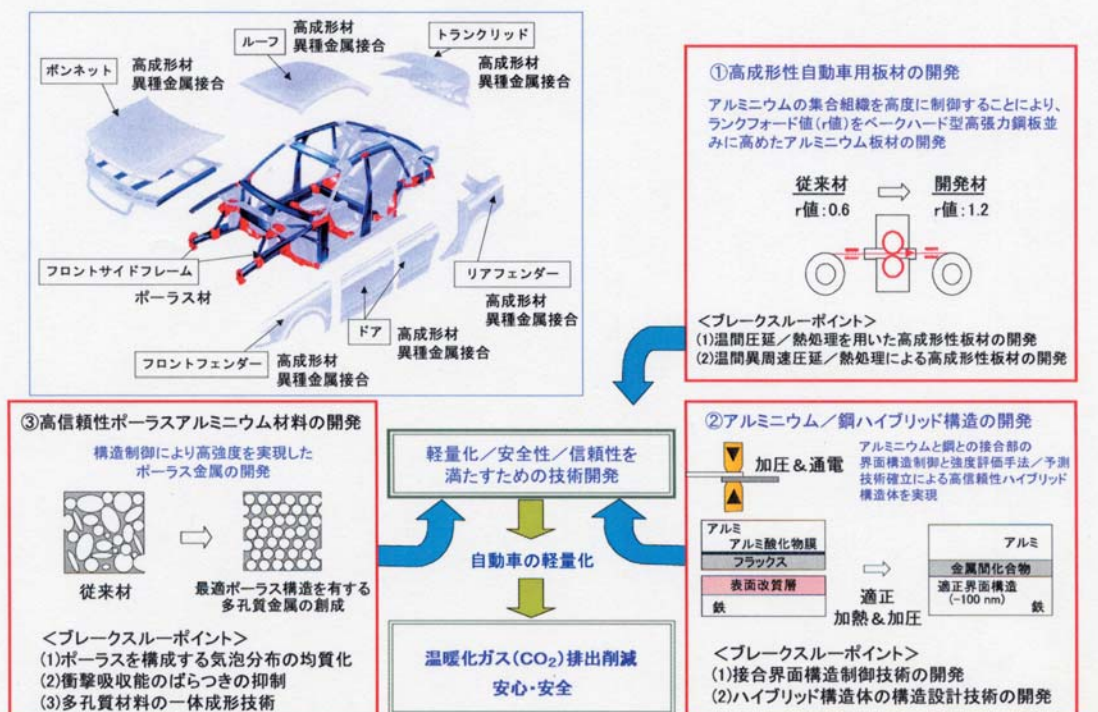


図-1 3つの基盤技術と適用部位

結晶方位の配向、すなわち集合組織とは強い相関があることは周知である。現状のアルミニウム圧延法でできる再結晶集合組織の $r$ 値は約0.6であり、高張力鋼板に比べて1/2である。本研究開発では、これまで使用されていない新規な圧延方法を採用し、集合組織を最適化することにより、アルミニウム合金板の $r$ 値を現状の2倍以上に向上させることを目標として、下記の2方法でアプローチする。

- (1) 温間圧延法：図-2(1)に示す温間圧延法を用い歪を回復させることにより、 $r$ 値の高い圧延集合組織を残し、かつ最終熱処理後も高い $r$ 値を維持する。
- (2) 温間異周速圧延法：図-2(2)に示す上下ロール速度を変えた温間異周速圧延法を用いて、せん断変形を板内部まで付与することにより、最終熱処理で最適な再結晶集合組織を発達させる。

なお、絞り・張出し複合モード成形性評価、しわ、面歪等、製品形状に近いプレス成形評価も行う。



図-2 高成形性板材の開発で用いる圧延方法

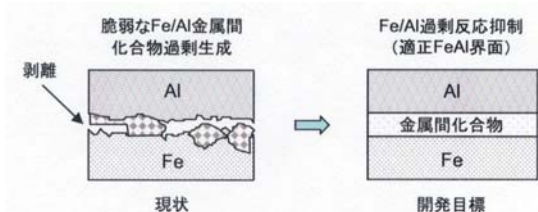


図-3 現状と開発目標の界面構造

### アルミニウム/鋼ハイブリッド構造の開発

本研究開発は、(株)神戸製鋼所が実施する。自動車にアルミニウムを用いて軽量化が進捗するとはいえ、アルミニウムと鋼との併用はその後も継続されるものと思われ、アルミニウム/鋼ハイブリッド構造の採用が不可欠となる。そのため、その接合技術と構造設

計技術の確立が重要課題である。現状の接合方法では、接合界面に図-3(現状)に示す脆弱な金属間化合物相が生成されるため、接合強度は信頼性に劣り適用部位等が制限されている。

本研究では、接合方法として接合界面構造の自由度や制御性に優れた固相接合技術を活用し、最適なアルミニウム/鋼接合界面構造制御技術の確立を図る。

一方、ハイブリッド構造の設計においてはアルミニウム/鋼接合部の接合強度が必要であり、並行して静的、疲労、衝撃の各強度等の接合特性をせん断、引張、混合の各モード条件下で評価解析して数値化するとともに、FEM解析による接合部の機械的特性予測技術を確立する。さらに、具体的なハイブリッド構造の設計に必要な接合部強度及び部材形状や加工の影響等も加えた機械的特性に関する予測技術を確立し、評価技術へ発展させる。最終的にはハイブリッド構造体の新たな設計、試作、評価を行いその有効性を示す。

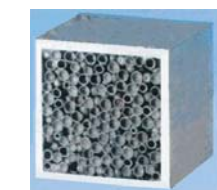


図-4 ポーラスアルミニウム複合構造体

### 高信頼性ポーラスアルミニウム材料の開発

本研究開発は、(株)神戸製鋼所、神戸鋼線工業(株)及び独立行政法人産業技術総合研究所が実施する。アルミニウム材料を用いその特徴を生かして衝突安全性を向上させるため、空隙率85%以上のポーラスアルミニウム材料において、その構造を制御して大きな

エネルギー吸収を実現させ、フロントサイドフレーム等の既存の材料を用いた自動車用衝撃吸収部材に勝る新部材の基礎開発を図る。図-4にポーラスアルミニウム/角パイプ複合体断面例を示す。

本研究開発の最終目標は、衝撃吸収の部材として最大瞬間変形応力が5MPaでエネルギー吸収性能8kJ/kgを実現する。ポーラス材料は、圧縮変形に際し一定応力で著しく大きなエネルギー吸収が実現するが、現状の製法ではポーラス構造が不均一で寸法のバラツキが大きく、安全性確保構造材料としての信頼性に欠けるので、これまで各種の製造方法が検討されてきた。また構造材用途として重要な製造コストや量産性の配慮に欠けるきらいがあった。

本研究開発では、添加剤による溶湯粘度増大と発泡粉末剤添加による攪拌発泡状態で凝固させる溶融発泡法が、粉末成形発泡等の方法に比べ有効であることから、制御された材料製造技術の実現と衝撃吸収部材の信頼性の向上を図る。

また、ポーラス構造及びポーラス構造体の評価方法を確立し、衝撃変形過程におけるポーラス構造の挙動把握等により高性能機能材料の開発を行う。

## 4 終わりに

本プロジェクトは、これまでのスーパーメタル、ナノメタル等のプロジェクトの知見をフルに活用する。

前述のようにアルミニウムと鋼が当分併用されることを考えると、アルミニウムの再使用にあたってリサイクル技術を考慮する必要がある。そこで、本プロジェクト同様に平成14年度にJRCMが新規に受託した「不純物無害化・マテリアルリサイクル技術開発」も並行して検討していく。

このため、自動車メーカー等の有識者及び経済産業省の助言、ご指導のもとに研究目標を達成し地球環境保全に貢献すべく研究開発を行っていく所存である。

## ANNOUNCEMENT

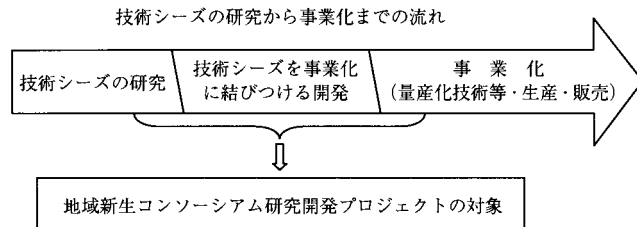
# JRCMが新規に取り組む「地域新生コンソーシアム研究開発事業」

本事業は、大学や民間企業等の独創的で優れた技術シーズを地域の民間企業のニーズに結びつけるべく、地域において産学官の強固な共同研究体制（コンソーシアム）を組み、地域の新規産業・新事業の創出に貢献しうる地域発の製品・サービス等を実用化研究開発して、その成果を全国ひいては世界へ商品展開し、わが国の経済活性化

を図る目的の制度であります。

なお、今年度末には平成15年度の公募が始まると予想されます。応募にあ

たっては、産学官連携グループ（TEL 03 - 3592 - 1282）へご相談ください。



The Japan Research and Development Center for Metals  
JRCM NEWS / 第194号

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。  
本誌は地球環境保全を考慮し再生紙を使用しています。  
本書の内容を無断で複写複製転載することを禁じます。

発行 2002年12月1日  
発行人 小島 彰  
発行所 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](mailto:jrcm@oak.ocn.ne.jp)