

# 自動車技術展 『人とくるまのテクノロジー展 2006』 および材料フォーラム報告

(社)日本アルミニウム協会  
自動車アルミ化委員会

## 1. はじめに

自動車技術会主催2006年春季大会は、5月24日(水)～26日(金)の日程でパシフィコ横浜を会場として開催された。春季大会は、学術講演会と自動車技術展：人とくるまのテクノロジー展とから構成されている。

日本アルミニウム協会・自動車アルミ化委員会は、最新の自動車技術や部品が展示される『人とくるまのテクノロジー展2006』と、それに平行して開催される各種フォーラム(『アルミニウム加工における現状と今後の方向性フォーラム』及び『材料フォーラム 軽量化への挑戦』)に参加し、自動車のアルミ化に関連した最新の技術動向を調査した。

その概要を報告する。

## 2. 人とくるまのテクノロジー展2006

第15回目の開催となった自動車技術展『人とくるまのテクノロジー展2006』には353社<sup>\*1)</sup>の出展があり、7期連続して過去最多を更新している。

<sup>\*1)</sup>自動車：14社，部品：105社，材料：34社，  
試験計測機器：121社，カーエレクトロニクス：19社，  
情報・ソフト：31社，その他：29社

### 2.1 展示概況

近年、自動車による環境負荷が増大しており、エネルギー資源問題やCO<sub>2</sub>ガスの排出による地球温暖化は世界規模の問題となっている。また、交通環境も年々変化し、自動車には性能面だけでなく快適性、安全性が求められている。そうした中、自動車及びその関連業界では、これら課題に取組みながら、環境負荷低減技術を中心として製造技術や材料技術の開発を進めている。

特に、地球温暖化対策としてCO<sub>2</sub>の排出削減に軽量化は有効な手段であり、車体構造部材への軽量材料採用が増加していた。更に、エネルギー資源問題に対処すべく、燃料電池車、ハイブリッド車の出展

が目立っていた。

屋外には「ASV・3ツアーズーン」が設けられ、車両周辺の交通環境や路面情報をセンサや通信措置を用いて収集し、その情報を基にドライバの安全運転を支援するASV(Advanced Safety Vehicle(先進安全自動車))技術が盛り込まれた車両が展示されていた。

ASV実車展示の様子を写真1～3に示す。

### 2.2 アルミ部品

アルミ部品は、シャーシ・サスペンション部品、エンジン関連部品、熱交換器、鋳物・ダイカスト部品などの展示があった。シャーシ・サスペンション部品では、高真空ダイカストによるサブフレームやドア・インナーパネル、レオキャストによるキャリパーなどが展示されていた。

エンジン関連部品では、シリンダヘッドやシリンダブロック、遮熱カバー、遮音カバーなどが展示されていた。

熱交換器関連では、ラジエーターやコンデンサ、各種チューブ類、その他に鉛フリーのベアリング類やアルミ/スチー



写真1 燃料電池車FCV(日産自動車)



写真2 Tanto FCHV  
(ダイハツ工業)



写真3 ランサーエボリューション  
MIEV(三菱自動車工業)

ル異種接合によるプロペラシャフトなどが展示されていた。

しかし、各メーカーとも環境問題に注力してはいるが、大々的にアルミニウムをアピールしているものは少なく、ここ数年

展示品に大きな変化はなかった。

アルミ関連部品の出展内容を、表1及び写真4～24に示す。

表1 アルミ関連部品の出展内容

No.	部位	サンプル名	材料・技術	特徴	展示会社（応用例）	写真No.
1	ボディー	ドア・インナーパネル	高性能ダイカスト	薄肉化，大型化	Dubai Aluminium（レンジローバー）	4
2	サスペンション	リアサブフレーム	高性能ダイカスト	高延性，高疲労強度	Dubai Aluminium（ベンツクラス）	5
3	サスペンション	ステアリングシャフト	ロータリー・スウェーピング	軽量化	ハインリッヒ・ミュラー	6
4	サスペンション	プロペラシャフト	アルミ・スチール異種接合	軽量化，環境性向上	日立	7
5	サスペンション	デフキャリア	ダイカスト	軽量化	大豊工業	8
6	サスペンション	各種リンク類	ダイカスト	一体化，軽量化	THK	9
7	エンジン関連	シリンダブロック	ダイカスト	高出力	豊田自動織機（アベンスイスEU）	10
8	エンジン関連	オイルポンプカバー	超高速射出ダイカスト	軽量化，錆害レス化	アイシン高丘（マークX）	11
9	エンジン関連	遮熱カバー	二層エンボスアルミ	軽量化，大型化，加工性向上	エルリングクリンガー（VW）	12
10	エンジン関連	防音遮熱カバー	二層エンボスアルミ	軽量化，大型化，加工性向上	ニチアス	13
11	エンジン関連	タペット	鋳造	軽量化，耐熱性	大同特殊鋼	14
12	熱交換器	フロントエンドモジュール		一体化，品質向上	カルソニックカンセイ	15
13	熱交換器	ラジエーター/コンデンサ	ろう付け	コンパクト化，軽量化	カルソニックカンセイ	16
14	ブレーキ	キャリパー	レオキャスト	軽量化，高剛性，低コスト化	アイシン高丘（プリウス）	17
15	軸受け，継ぎ手	アルミ軸受け	鉛フリー	耐磨耗，耐焼付性，耐疲労性	大同メタル	18
16	基盤	アルミベースプリント配線板		高放熱，高性能化	ニッパツ	19
17	内装	複合筐体		デザイン性	三菱マテリアル	20
18	二輪車関係	リアフェンダーブラケット	高真空ダイカスト	軽量化，展伸材との溶接	旭テック（FJR1300）	21
19	二輪車関係	車体フレーム	高真空ダイカスト	一体化	Dubai Aluminium（MT・01）	22
20	二輪車関係	車体フレーム	高真空ダイカスト	一体化，高剛性化	スズキ（GSR400）	23
21	二輪車関係	ピストン	ダイカスト	軽量化，高性能化	スズキ（GSR600）	24

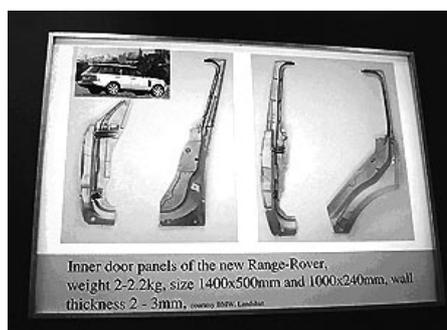


写真4 ドア・インナーパネル  
（Dubai Aluminium）



写真5 リア・サブフレーム  
（Dubai Aluminium）



写真6 ステアリングシャフト  
（ハインリッヒ・ミュラー）



写真7 プロペラシャフト（日立）

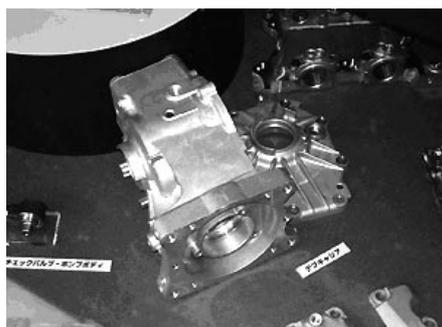


写真8 デフキャリア（大豊工業）



写真9 各種リンク類（THK）



写真10 シリンダブロック(豊田自動織機)

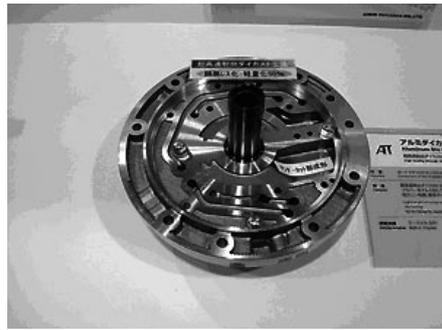


写真11 オイルポンプカバー(アイシン高丘)

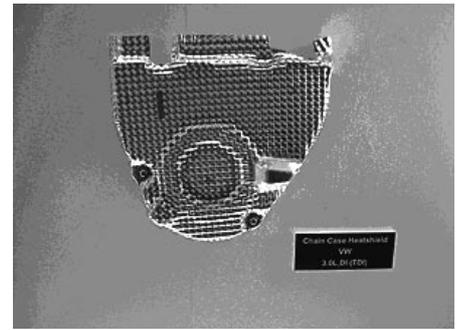


写真12 遮熱カバー(エルリングクリンガー)



写真13 防音遮熱カバー(ニチアス)



写真14 タペット(大同特殊鋼)

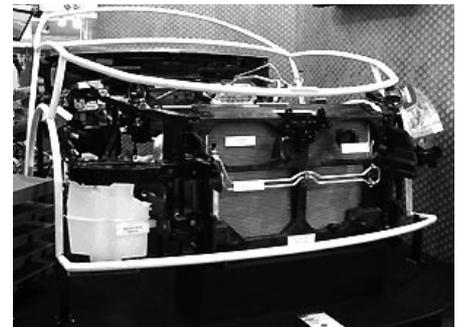


写真15 フロントエンドモジュール  
(カルソニックカンセイ)

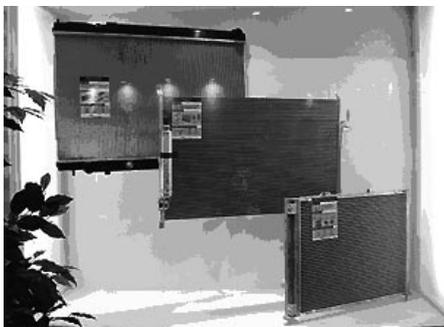


写真16 ラジエーター/コンデンサ  
(カルソニックカンセイ)



写真17 キャリパー(アイシン高丘)

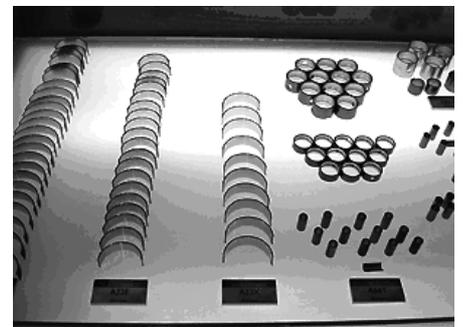


写真18 アルミ軸受け(大同メタル)



写真19 アルミベースプリント配線板  
(ニッパツ)



写真20 複合筐体(三菱マテリアル)

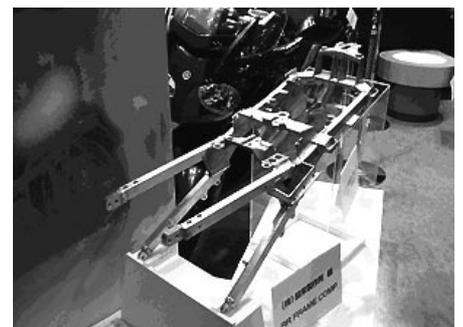


写真21 リアフェンダーブラケット(旭テック)



写真22 車体フレーム(Dubai Aluminium)



写真23 車体フレーム(スズキ)



写真24 ピストン(スズキ)

### 2.3 マグネシウム部品

アルミニウムと比較して低密度のマグネシウムは、自動車の軽量化に有効であり、年々自動車部品への適応が拡大している。

展示品としては、部品点数や加工工数を削減した大型一体化品が多く、フロントサブフレーム、インストルメントパネル、シートフレームなどが展示された。

マグネ関連部品の出展内容を、表2及び写真25～29に示

す。

### 2.4 その他競合材

アルミ部品やマグネ部品の他には、チタン合金部品や樹脂部品、高強度ハイテン材の展示があった。特にハイテン材の高強度化が進み、バンパや各種ピラー類への採用が目立っていた。

各種競合材の出展内容を、表3及び写真30～33に示す。

表2 マグネ関連部品の出展内容

No.	部位	サンプル名	材料・技術	特徴	展示会社(応用例)	写真No.
1	サスペンション	フロントサブフレーム	真空高圧ダイカスト	軽量化, 一体化	Gibbs	25
2	内装	ステアリングホイール	真空高圧ダイカスト	高延性, 一体化	Gibbs	26
3	内装	インストルメントパネル	真空高圧ダイカスト	軽量化, 一体化	Gibbs	27
4	内装	ステアリングメンバ	ダイカスト	軽量化, モジュール化	旭テック	28
5	シート	シートフレーム	ダイカスト	軽量化	旭テック	29

表3 各種競合材関連部品の出展内容

No.	部位	サンプル名	材料・技術	特徴	展示会社(応用例)	写真No.
1	シャシー	バンパリインフォース	ダイクエンチ	軽量化, 高強度化	アイシン高丘(Vitz, MPV)	30
2	シャシー	センターピラー	プレスクエンチ, テーロードブランク	軽量化, 構造最適化	豊田鉄工	31
3	エンジン	コンロッド	チタン合金	軽量化, 高侵食性	大同特殊鋼	32
4	エンジン	エンジンバルブ	チタン合金	軽量化	愛三工業	33

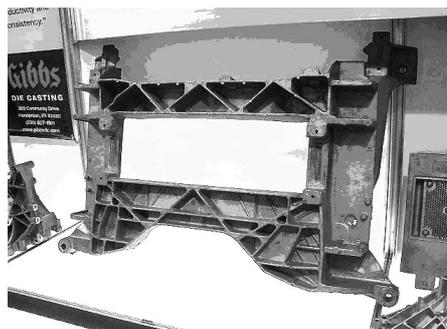


写真25 フロントサブフレーム(Gibbs)

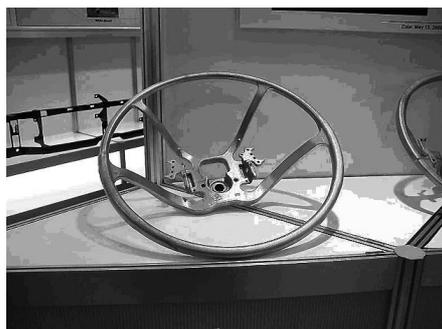


写真26 ステアリングホイール(Gibbs)



写真27 インストルメントパネル(Gibbs)

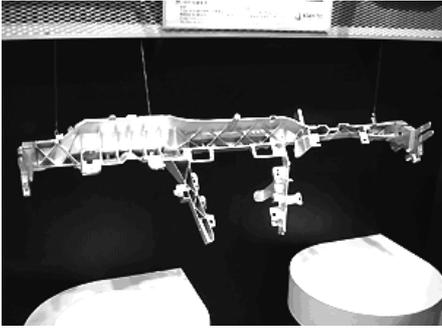


写真28 ステアリングメンバ(旭テック)



写真29 シートフレーム(旭テック)



写真30 バンパリインフォース(アイシン高丘)



写真31 センターピラー(豊田鉄工)



写真32 コンロッド(大同特殊鋼)

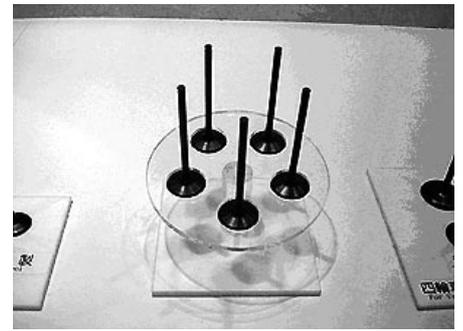


写真33 エンジンバルブ(愛三工業)

### 3. 各種フォーラム

本年度も各種フォーラムが企画され、その内、アルミ関連のものは『アルミニウム加工における現状と今後の方向性フォーラム - 製造技術と材料技術 - 』及び『材料フォーラム 軽量化への挑戦 - 材料特性を活かす利用技術 - 』と題したもので、全14件の講演がおこなわれた。

地球温暖化対策としてCO<sub>2</sub>排出ガスの削減目標が法的に制定され、自動車の軽量化に向けて各社精力的に取り組んでいる。軽量化に当たっては、車体構造の見直しに加え、材料技術面や加工技術面での検討も必要であり、これら各技術を融合させなければこの問題を解決することは出来ない。また、自動車には安全性や快適性も求められ、軽量化のための材料開発だけでなく材料の特性を有効に活用した新たな利用技術も求められている。

講演では、自動車の軽量化に向けて、製造技術と材料技術の取組みや材料特性を活かした新たな利用技術に焦点を当てたものが紹介された。

自動車アルミ化委員会は毎回フォーラムの企画に協力しており、本年もアルミニウム業界より2件の話題提供をおこなった。以下にフォーラムで報告された内容を紹介する。

#### 3.1 アルミニウム加工における現状と今後の方向性フォーラム - 製造技術と材料技術 -

##### 3.1.1 自動車用アルミニウム材料の現状と今後について

：志賀 信道(住友軽金属工業)

自動車の外板パネル用アルミ合金と構造部材用アルミ合金について現在使用されている展伸材料についての解説がなされた。今後もアルミ合金の使用が拡大していくためには、成形性の向上、鉄との接合技術の開発、リサイクルがキーワードになると考えられる。継続してこれら課題を解決するための研究、開発を続けるだけでなく、更にアルミ合金が自動車に適用されていくように、アルミ合金の利用による付加価値やその利用技術の開発も行わなければならない。

##### 3.1.2 車体用アルミパネルの適用と今後について

：高橋 淳, 勝倉 誠人(日産自動車)

自動車車体パネル部品へのアルミ圧延板の適用状況、プレス成形技術動向等が紹介された。自動車のもたらす環境負荷への低減方策として、アルミニウムは今後その役割をますます大きくしていくものと予想されるが、そのためには低コスト化が必要不可欠であり、軽圧メーカーと自動車メーカーとがこれまで以上に協力関係を強固なものにしていく必要がある。

る。

### 3.1.3 アルミニウム合金の自動車への適用状況

：北野 泰彦，中尾 敬一郎，  
江川 隆幸（ホンダエンジニアリング）

アルミ合金の自動車適用状況についての紹介がなされた。環境問題への取組みである二酸化炭素削減や，乗員や歩行者保護のための法規制対応，ユーザー要望である高意匠デザインや運動性能向上などにより，ものづくりは難しさを増すばかりであり，軽量化対応技術開発が，この難局を乗り切るための重要な鍵となっている。特に，アルミニウムだけでなく，その他非鉄材料や高張力鋼板なども軽量化を進める上で必要であり，材料，設備，成形技術などトータルでの技術開発が重要である。

### 3.1.4 シリンダヘッド用アルミニウム鋳造合金の

熱疲労寿命とマイクロ組織制御

：茂泉 健（いすゞ自動車）

アルミ鋳造合金の熱疲労寿命は析出組織および共晶Si組織の影響を受けて大きく変化する。過時効段階で析出する析出相の種類によって，過時効軟化挙動と熱疲労寿命が異なる。また，Si含有量の低下および溶体化処理によって共晶Si粒子の粒子間距離が増大し，熱疲労寿命が長くなる。

### 3.1.5 アルミエンジン製造の現状と今後について

：西 俊行（トヨタ自動車）

生産準備に携わる者にとって，生産効率や高能率加工を常に意識しながら業務を遂行していくことが当然であるが，それだけでなく海外生産も考慮し，どこの国でも安定した加工法，工具を提供，選定する必要がある。

## 3.2 材料フォーラム 軽量化への挑戦

- 材料特性を活かす利用技術 -

### 3.2.1 自動車用材料の研究開発動向

：鈴木 茂樹（トヨタ自動車）

自動車の抱える諸問題を最小限に抑えつつ，自動車の魅力を最大限に高めるには材料の革新が不可欠である。特にナノテクノロジーやバイオテクノロジーに関しては，これら問題を解決するためのブレークスルー技術として期待されている。

### 3.2.2 Innovative Steel Solutions for the cars of the next decade one example :

Arcelor Body Concept (ABC)

：Thierry Renaudin, Michel Babbitt,  
Henri Guyon, Thierry lung,  
Jean-Yves Lamant (Arcelor)

次世代車に対する革新的な鉄鋼材の解決策の一例として，Arcelor Body Conceptの概要が紹介された。Arcelor社のハイテン材は，高張力（1500 MPa級）でかつ優れた加工性を持ち合わせており，自動車産業において一般スチール材のコストで衝突特性の向上と軽量化を図ることができる。

### 3.2.3 自動車強度部品向け熱延ハイテンの開発状況と適用技術

：今井 規雄，総田 良之，菊地 祐久，  
富田 俊郎，勝 信一郎（住友金属工業）

自動車強度部品用熱延ハイテンの開発状況と適用技術についてホイールを実例としてあげ，ホイール用熱延ハイテンとシミュレーション技術についてのまとめが紹介された。近年，自動車の軽量化のためにハイテンの適用が拡大しているが，シミュレーションによる成形・製品評価技術はスピードアップやコスト削減などの開発効率の向上の点からもますます重要度を増している。今後，これらのシミュレーション技術の発展と熱延ハイテンの更なる適用拡大が，より一層の自動車の軽量化と快適性の向上に貢献することを期待している。

### 3.2.4 Intelligent Steel Applications for Safer and Fuel Efficient Automobile

：Dr.Dominik Schwarz, Klaus W.Blumel,  
Dr.Akihide Yoshitake,  
Takaaki Hira (Jevise Corporation)

新型車開発時に初期段階から参画し，その新型車のコンセプトに合わせた鋼材使用，部材加工方法，パフォーマンス評価等を提案・開発する活動がEVIと呼ばれる。ドイツのティッセン・クルップ・シュタル社と日本のJFEスチール社とが支援しているジーバイス社はこのEVI活動を推進しており，その活動内容が紹介された。この技術は近い将来，より軽量で安全，かつ低燃費の自動車の開発をサポートすることができる。

### 3.2.5 アルミニウム材料を用いた自動車軽量化と静粛・快音化の追及

：田中 俊光（神戸製鋼所）

自動車産業や鉄道車両産業においては「軽量化と静粛・快音化向上」という二律背反的課題の解を求めて，活発な研究開発がなされ，技術の高度化が進んでいる。その中で，軽量材として広く用いられているアルミ合金の場合について，その取組みの概要が説明された。

### 3.2.6 先進の摩擦攪拌接合（FSW）技術

：熊谷 正樹（住友軽金属）

FSWの概要から新技術にいたるまで一連の説明，紹介がなされた。FSW技術はさらに進化しつつあり，ツールのブローブを偏心させたり，ツールをタンデムで走らせたりする

試みがなされている。FSWの新技术のひとつとして、複動式ツールを用いたセルフリアクティング法があり、この方法によると通常の突合せFSWで懸念される裏面の未接合部が生じず、中空材の接合が低い押付け荷重で可能になるため、FSWの適用範囲が広がる。

### 3.2.7 新規軟質樹脂「S.O.E.™・SS」の特徴と用途

：鈴木 勝美（旭化成ケミカルズ）

新規スチレン系軟質樹脂として数年前に世に送り出した「S.O.E.™・SS」シリーズの内、上市グレードであるSS9000は特殊なポリマー分子構造により軟質塩化ビニルに非常に近い変形挙動、感觸及びドレープ性能が付与されており、従来の軟質エコ材料の課題であった耐傷付き性、耐摩耗性を大幅に改良した新規軟質材料である。これら材料の特徴や用途の紹介がなされた。

### 3.2.8 プラスチック製燃料タンク 材料開発状況

：金澤 聡（日本ポリエチレン）

プラスチック自動車燃料タンクは、近年急速に採用が進んでいる。これまでに進められてきた技術開発動向について、使用されている材料である高密度ポリエチレン、接着樹脂の材料開発状況と成形機や透過防止技術開発動向についての説明がなされた。

### 3.2.9 自動車外板塗膜の耐候劣化メカニズムの解析

：矢部 政実，田桐 澤根，岡本 好広，

中井 昇（関西ペイント）

各種硬化様式の異なる自動車外板用塗膜を用いて屋外バク

口および各種促進耐候性試験による劣化メカニズムの解析をおこなうとともに、塗膜の耐光劣化を誘発する光の波長について計算科学を用いた考察がなされた。

## 4. ま と め

地球温暖化の観点から、自動車の燃費改善は急務であり、更に自動車に対する高性能化、快適性向上、安全性向上等のニーズも高まっており、このように二律背反する要求を如何に達成させるかが今後の課題となる。

そのためには、車体の軽量化が不可欠であり、アルミニウムの需要拡大が期待される。しかし、ハイテンの高強度化に加え、昨今のアルミ地金の高騰は材料コストの高いアルミニウムに追い討ちをかけ、自動車メーカーのアルミ離れが懸念されている。また、競合材としてマグネシウムや樹脂の採用も拡大している。

このような状況の中、今後もアルミニウムの需要を拡大させていくためには、アルミ部品のコストダウンが必須である。

材料コストは地金部分とロールマージンで構成されるため、如何にロールマージンを下げるかがポイントとなる。例えば、圧延材のミルフィニッシュ化やプレス加工後の無洗浄化、スクラップのリサイクルによるリターン材の使用も必要である。

また、一体成形による材料削減や歩留り向上、成形性に優れた低コスト材料の開発も重要である。

今後は、製造技術、材料技術、加工技術等の開発だけでなく、これら技術を上手く融合させる技術開発が重要であると思われる。