

自動車技術展 『人とくるまのテクノロジー展 2005』 及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2005年春季大会は、5月18日(水)～20日(金)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2005』と、それに平行して開催される『材料フォーラム』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2005

第14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2005』には339社^{*)}の出展があり、6期連続して過去最多を更新している。

^{*)}自動車：14社、部品：101社、材料：34社、
試験計測機器：112社、カーエレクトロニクス：18社、
情報・ソフト：32社、その他：28社

2.1 展示概況

近年、環境や安全に関する問題が社会的課題として取り上げられており、自動車及びその関連業界では、これらの課題に取組みながら、新たな材料や加工技術の開発を進めている。このような背景の中、自動車メーカー各社は、安全面においては衝突回避や衝突予知に関する先進技術の紹介、環境面においては電気自動車や天然ガス車が展示されていた。また、屋外では、燃料電池車同乗デモンストレーションが行われた。

その他、環境に配慮した材料や自動車の軽量化に寄与する材料の開発及びその部品類が展示されていた。

ハイブリッド車や電気自動車の展示概況を写真1～3に示す。

2.2 アルミニウム部品

アルミニウム部品は、サスペンション部品、エンジン関連部品、熱交換器、他に鋳物・ダイカスト製品などの展示があった。ボディパネル関連では、部品単体での展示はほとんどなかったが、レジェンドのカットモデル(ホンダ：フード、フェンダー、トランクリッドに使用)やランサーエボリューションIX(三菱自動車：ルーフ、フード、フェンダーに使用)、フーガ(日産：フード、ドア、トランクリッドに使用)など、アルミパネル類を使用している実車が展示されていた。

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鋳造鍛造によるレオキャスト等の各種アーム・リンク類などが展示された。エンジン関連部品では、エンジンクレードルや遮熱カバー、遮音カバーなどが展示された。

また、トラック関連では、燃料タンクや衝突エネルギー緩衝材の展示があった。

アルミニウム関連部品の出展内容を、表1及び写真4～34に示す。



写真1 HARRIER HYBRID
(トヨタ自動車)



写真2 COLT-EV (三菱自動車)



写真3 R1e-EV (富士重工業)

表1 アルミニウム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	フード、フェンダー、トランクリッド	高速ブロー成形	軽量化	ホンダ(レジェンド)	4
2	ボディ	ルーフ、フード、フェンダー	SPR締結	軽量化、低重心化	三菱(ランサーエボリューションⅩ)	5
3	ボディ	フード、ドア、トランクリッド		軽量化、高剛性化	日産(フーガ)	6
4	ボディ	Cピラー	高真空ダイカスト	高強度低コスト化、一体化	CKB	7
5	ボディ	サイドメンバ	ハイドロフォーム	軽量化、一体化	AP&T	8
6	サスペンション	フロントサブフレーム	高剛性ダイカスト	軽量化、一体化	旭テック	9
7	サスペンション	リアサブフレーム	バルジ成形+鋳造部品溶接構造	超軽量化、高強度	ホンダ(レジェンド)	10
8	サスペンション	各種足回り部品	鍛造	高剛性、軽量化	山下ゴム(レジェンド)	11
9	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	12
10	サスペンション	リンク部品	高真空ダイカスト	軽量化、一体化	CKB(ボルシェ)	13
11	サスペンション	ロッカーアーム	ダイカスト	軽量化	三菱マテリアル	14
12	ステアリング	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	15
13	エンジン関連	エンジクレードル	高真空ダイカスト	高強度低コスト化、一体化	CKB	16
14	エンジン関連	遮熱板・遮音板	二層エンボスアルミ	軽量化、大型化、加工性向上	FEDERAL MOGUL	17
15	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	ニチアス	18
16	エンジン関連	断熱ホース		軽量化、フレキシブル性	ニチアス	19
17	エンジン関連	タペット	鋳造	軽量化、耐熱性	大同特殊	20
18	エンジン関連	吸音材	ロウ付け多孔質	軽量化、加工性向上	日本軽金属	21
19	エンジン関連	ヘッドカバー	ダイカスト	高強度、高精度	大豊工業	22
20	エンジン関連	カムハウジング	ダイカスト	高強度、高精度	大豊工業	23
21	エンジン関連	スロットルボデー	鋳造	軽量化、燃費向上	愛三工業	24
22	エンジン関連	エンジンマウントブラケット		軽量化	山下ゴム	25
23	エンジン関連	パイプ類	端末加工	軽量化	エトー	26
24	熱交換器	オイルクーラー	ロウ付け一体成形	積層、高圧対応	カルソニックカンセイ	27
25	熱交換器	カーエアコンコンデンサ	粉末ロウ付け	クラッド材不要、工程簡素化	三菱マテリアル	28
26	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	29
27	軸受け、継手	各種軸受け	鉛フリー	耐摩耗性向上、耐疲労性向上	大豊工業	30
28	軸受け、継手	一体継ぎ手	特殊鍛造	一体化、強度向上	エトー	31
29	燃料	燃料タンク		軽量化	日産ディーゼル	32
30	緩衝材	衝突エネルギー緩衝材	高エネルギー吸収	衝突荷重減少、乗員保護	ふそうエンジニアリング	33
31	内装	内装部品	エンボス加工	デザイン性、エッチング不要	ANGELL MANUFACTURING	34



写真4 レジェンド(本田技研工業)



写真5 ランサーエボリューションⅩ(三菱自動車)



写真6 フーガ(日産自動車)



写真7 Cピラー(CKB)



写真8 サイドメンバ(AP&T)



写真9 フロントサブフレーム(旭テック)

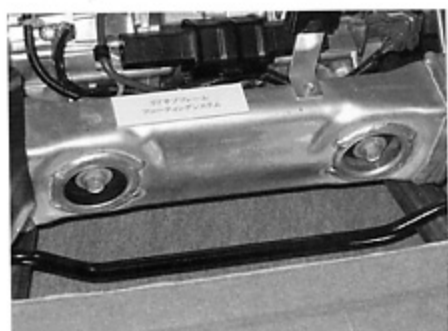


写真10 リアサブフレーム (ホンダレジェンド)



写真11 各種足回り部品 (山下ゴム)

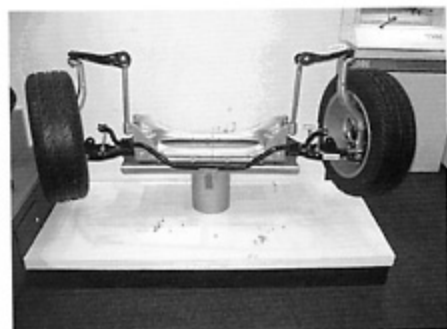


写真12 各種リンク類 (THK)



写真13 リンク部品 (CKB)

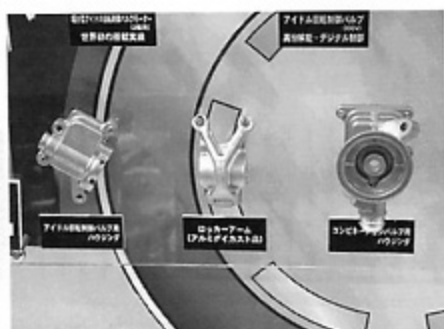


写真14 ロッカーアーム (三菱マテリアル)



写真15 ステアリングシャフト
(ハインリッヒ・ミュラー)



写真16 エンジンクレードル (CKB)



写真17 遮熱板・遮音板
(FEDERAL MOGUL)

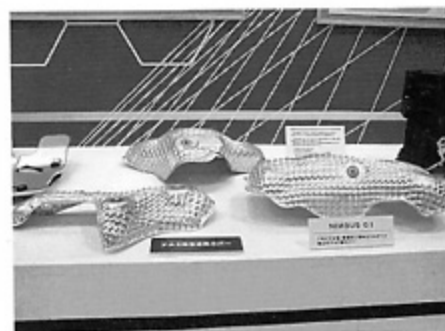


写真18 遮熱カバー類 (ニチアス)



写真19 断熱ホース (ニチアス)



写真20 タベット (大同特殊)

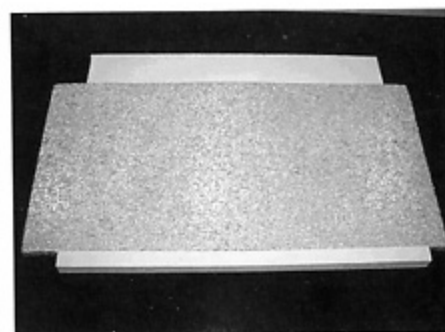


写真21 吸音材 (日本軽金属)

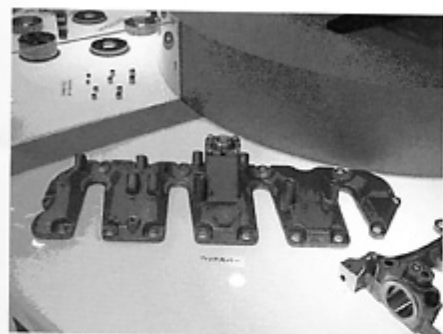


写真22 ヘッドカバー (大豊工業)

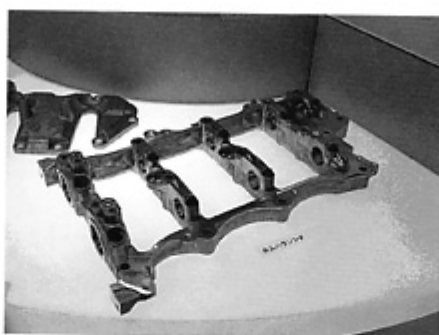


写真23 カムハウジング (大豊工業)



写真24 スロットルボディ (愛三工業)



写真25 エンジンマウントブ
ラケット (山下ゴム)

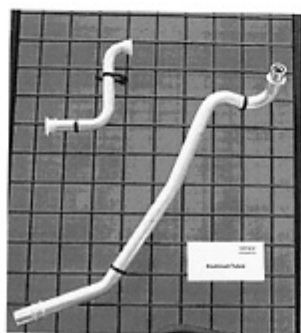


写真26 各種パイプ
(エトー)

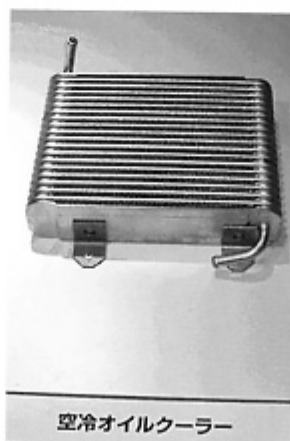


写真27 オイルクーラー
(カルソニックカンセイ)



写真28 コンデンサ (三菱マテリアル)



写真29 キャリパー (アイシン高丘)

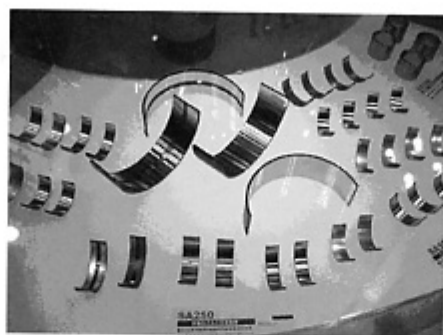


写真30 各種軸受け (大豊工業)



写真31 一体継ぎ手 (エトー)



写真32 燃料タンク (日産ディーゼル)

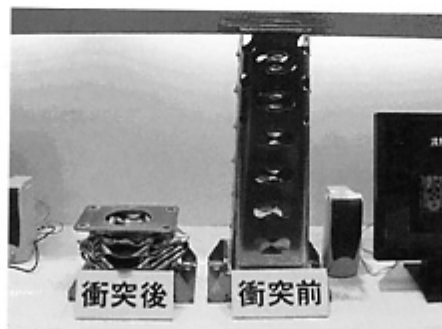


写真33 エネルギー緩衝材
(ふそうエンジニアリング)



写真34 内装部品
(ANGELL MANUFACTURING)

2.3 マグネシウム部品

マグネシウムは、密度がアルミニウムの2/3であり、リサイクル性にも優れるため、環境保護の面からも注目を集めている金属である。価格も以前に比べて下がり、総合的に見てアルミニウムを脅かす存在となってきた。自動車軽量化の観点からシートフレームやインパネへの採用が増加してきており、展示品としては、ステアリングメンバやシートフレーム、ドアミラーハウジングなどが展示された。

マグネシウム関連部品の出展内容を、表2及び写真35～37に示す。

2.4 その他競合材

アルミ部品やマグネシウム部品の他には、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。出展内容を、表3及び写真38～41に示す。

3. 材料フォーラム

本年度の材料フォーラムは、「自動車の軽量化に向けて－材料とつくりの技術－」と題して、全9件の講演がおこなわれた。自動車が直面する課題として環境や安全に関する問題があるが、中でも環境対策のため自動車の軽量化による

表2 マグネシウム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	シート	シートフレーム	ダイカスト	軽量化、 一体化	旭テック	35
2	内装	インナーパネル	ダイカスト	軽量化、 一体化	旭テック	36
3	内装	ステアリングメンバ	ダイカスト	軽量化、 一体化	カルソニック クカンセイ	37

表3 その他(チタン、ハイテン材)各種部品の出展内容

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	クラッシュボックス	プレス クエンチ	軽量化、 一体化	軽量化、 高強度化	38
2	シャシー	バンパライン フォースメント	プレス クエンチ	軽量化、 一体化	軽量化、 高強度化	39
3	エンジン	チタンアル ミバルブ		軽量化、 一体化	軽量化	40
4	マフラー	チタンマフ ラー		軽量化、 一体化	軽量化、 高強度化	41

「CO₂排出ガス削減」は急務である。この問題を解決するためには、鉄鋼、非鉄、樹脂類など、材料技術の担う役割が大きく、新たな材料開発も必要である。

講演では、自動車の軽量化に向けて、材料技術面からの取組みと、今後の自動車材料のあるべき姿に焦点を当てた内容のものが紹介された。



写真35 シートフレーム (旭テック)

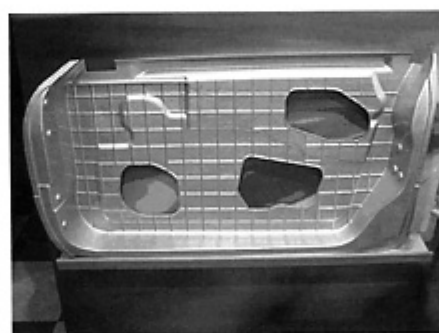


写真36 インナーパネル (旭テック)



写真37 ステアリングメンバ
(カルソニッククカンセイ)



写真38 クラッシュボ
ックス (豊田鉄工)



写真39 バンパラインフォースメント
(豊田鉄工)



写真40 チタンアルミバ
ルブ (大同特殊)



写真41 チタンマフラー
(フォルツァ) (ホンダ)

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 軽量化への新たな取り組み～材料とつくり技術

：澤井伸一、伊藤祐邦、梅野好和、安永晋拓（株）本田技術研究所

将来に向けて継続して軽量化ニーズに応じていくためには、材料、設計、生産技術において様々な課題がある。その課題に対処するには、①鋼板、構造用鋼などの強度化、②アルミニウム合金やマグネシウム合金、CFRPなどへの材料置換が必要であり、材料と生産加工両面からのアプローチが重要となる。

3.2 Partnership of Steel Producers and Car Manufacturers in Europe

：Dr.K.Perters, Oliver Hoffmann (ThyssenKrupp Stahl AG)

ヨーロッパにおいて鉄鋼メーカーとカーメーカーとはお互いに協力し合っており、特にティッセンクルップは、高品質の鋼材の生産、販売において大変貢献している。

今後も、ティッセンクルップは、先頭に立って技術開発をおこない、新車体関連の開発における創造的かつ有能なパートナーとしてその位置付けを強めていく。

3.3 自動車用高強度鋼板のスポット溶接技術とその課題

：及川初彦、村山 元、高橋靖雄、石川 忠（新日本製鐵株）

車体軽量化、衝突安全性向上という観点から、高強度鋼板のスポット溶接技術、課題、その解決方法についての概要が説明された。特に今後のスポット溶接の課題としては、散りを発生させずナゲット径を一定に保つインプロセス制御と信頼性の高い非破壊検査技術であると考えられる。

3.4 最新テラードブランク技術の開発と今後の展望

：泰山正則、内原正人、福井清之（住友金属工業株）

軽量化の鍵となる技術として、既に多くのメーカーでテラードブランクが実用化されているが、今後軽量化ニーズが高まり適用部品の多様化、複雑化が進みことにより、更なる高度な周辺技術が要求されると考えられる。そのためには、自動車メーカーと部品メーカー、材料メーカー等が連携して技術開発を進めることが重要と考えられる。

3.5 アルミ鍛造サスペンション用異形連続鍛造ピレットの開発

：長海博文、竹田好宏（日本軽金属株）

異形連続ピレットの鍛造過程における流動、凝固、熱変形連成解析を行い、特有な変形状態について検討した結果が説明された。特に外割れ及び抱きつき現象の発生原因が解明された。例えば、外割れは凝固収縮時に鋳物の変形により鋳型

と接触することによって発生する反力に起因する。

3.6 自動車用熱交換器における防食設計

：南 和彦、橋本武典、小島正博（昭和電工株）

山ノ井 智明（昭和電工堺アルミ株）

自動車用熱交換器の防食手法についての概略や、アルミニウム中の亜鉛拡散挙動の観点から、亜鉛による犠牲腐食層の形成と亜鉛付着量の影響についての開発事例が説明された。特に、亜鉛付着量を低減することで、犠牲腐食層を薄く出来るため、自動車用熱交換器の軽量化が可能である。

3.7 自動車用PPの材料の開発状況

：藤田祐二（日本ポリプロ株）

コストパフォーマンスや環境適合性の観点から、PP材料は今後も自動車用プラスチックの主流であり続けると考えられ、PPメーカーは単に自動車メーカーの要求に応えるためだけでなく、社会的ニーズに対応するために、材料性能や機能の更なる向上に努めていく。

また、新技術や新材料開発のためには、PPメーカーだけでなく、自動車メーカー、成形メーカー、機械メーカー等のコラボレーションが必要と考えられる。

3.8 自動車のボディへの太陽熱高反射塗料技術の適用による省エネルギー効果

：井原智彦（独）産業技術総合研究所

自動車ボディ塗装の太陽熱高反射塗装化についての説明があった。太陽熱高反射塗料は、民生部門において既に普及段階に入っており、省エネルギー及びヒートアイランド緩和に貢献している。特に高反射化により、平均的な自動車の反射率が17.5%上昇し、更なる反射率の向上はCO₂排出削減に大きく貢献すると考えられる。

3.9 ガラス長繊維強化PPの技術開発動向

：北野勝久（住友化学株）

ガラス長繊維強化PPの自動車部品への適応は進んでおり、今後も各種モジュール品に適応されていくと思われる。特に、機械物性にはGF長が大きく影響するため、成形条件の最適化による成形品中のGF長の確保が重要となる。

4. 学術講演会

本年度の学術講演会では、自動車産業と他分野との技術的交流による好影響を受け、昨年を大幅に上回る400件以上(85セッション)の論文が発表された。「環境と安全」という社会的課題に取り組みながら日々躍進する技術が紹介され、自動車のアルミ化関連の発表では、軽量アルミドアの開発(日産自動車フーガに採用)や鍛造アルミ合金製自動車用衝撃吸収部材の開発などの発表があった。

以下に学術講演会論文内容の一例を紹介する。

〈材料Ⅱ〉

92 軽量アルミドアの開発

：高橋 淳，小野英治，松岡 孝，古澤成則，中本英明，
深野明弘，小野芳則，中園知広，宮下博文，服部 努
(日産自動車株)

量産性に注目した開発の中で，圧延板材，押出材料の最適配置，機械的締結，接合，ヘミングやバーリング加工法の最適化，サッシュモジュール化等の採用により，優れた軽量化，静粛性，操作感等を満足し，かつ量産性を確保した。

93 ヘム加工性に優れた自動車外板用アルミニウム合金板材

：養田 正，浅野峰生，洪江和久(住友軽金属工業株)

数 μm の大きさの第二層粒子数の低減と，ヘム加工中のせん断帯の形成を低減するようなマイクロ組織制御により，ヘム加工性に優れた6xxx系板材を開発した。

〈衝突特性Ⅰ〉

244/245 鋳造アルミ合金製自動車用衝撃吸収部材の開発 (その1，その2)

：増田健一，陳 玳圻(東京理科大学)
森田茂孝，腹 雅徳(日立金属株)
牛島邦春(九州産業大学)，赤星保浩(九州工業大学)

春山繁之(福岡県工業技術センター)

衝撃エネルギー吸収部材として用いられている薄肉円筒の塑性圧潰におけるメカニズム，特に，変形モード，圧潰荷重と円筒幾何の関係などの問題について詳細な検討をおこなった。

5. ま と め

環境と安全という社会的課題への取組みとして，自動車及びその関連業界では新たな材料や加工技術の開発が進められている。特に環境面ではCO₂排出削減が重要であり，燃料電池車や電気自動車，天然ガス車の普及が今後のポイントとなり，また安全面では衝突回避や衝突予知などの先進技術の開発が目立ってきている。その一方で，バッテリーやハイブリッドユニット，安全装置，DPF等の装着による車重の増加が避けられなくなっており，やはり自動車の軽量化が環境，安全面で大きな役割を示す。

車体軽量化に向けて，材料技術面だけでなく，加工技術面からの取組みも重要であるが，効率的に開発を進める上で，自動車業界始め多方面との連携(グローバルなコラボレーション)が必要である。この流れの中で，環境問題や省資源問題に対応していくために，アルミニウム部品の採用が増加していくことを願っている。