

図 52 3次元熱間曲げ焼入れ設備<sup>(41)</sup> (日経ビジネス IT(Tech-On より))

i) 安全性

衝突安全は従来の動向が踏襲され着々と技術の進化は観られるが、飛躍的な変化は今のところ見られない。歩行者安全に関する1例をGMのコンセプトカーで挙げた。衝突安全については本日の午後の講座で開設されるので此処では割愛する。

装備品として人の安全を確保することは将来とも続けられると思われる。 予防安全としての役割を持つ視界補助システムとして下記のような開発が進められている。

- \* ヘッドアップ ディスプレー
- \* アダプティブ フロントライティング システム (夜間のヘッドランプの向きを車両進行方向に合わせる制御システム)
- \* ナイトビジョン (夜間の視界を赤外線カメラで認識する装置)
- \* ブラインドコーナー モニター

など電子媒体を使った安全に関するシステムが市場に出ている。

<事例 i-1>アダプティブ フロントライティング システム、ブラインドコーナー モニター、ナイトビジョン



図 53 アダプトライティング<sup>(42)</sup>

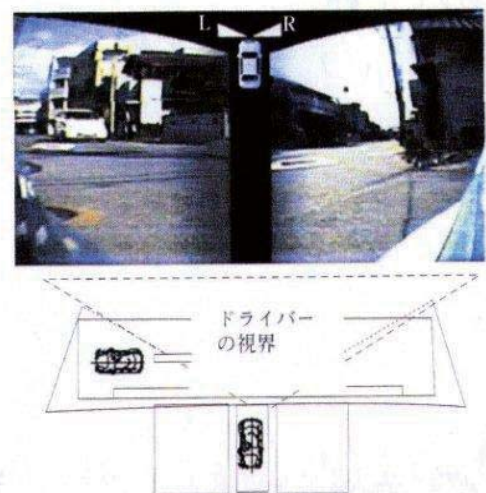


図 54 ブラインドコーナーモニター<sup>(42)</sup>

## 1.次世代自動車のこれからの車両・車体の動向

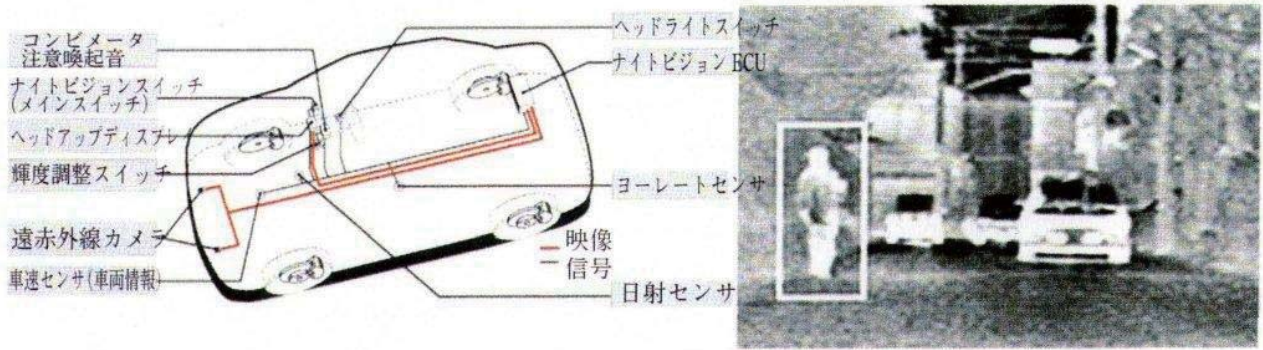


図 55 ナイトビジョン<sup>(42)</sup>

### <事例 i-2>ヘッドアップ ディスプレイ

ヘッドアップ ディスプレイは航空機には早くから採用されていたが、自動車に関しては 1980 年代から見られるようになった。その後色々な車にトライアル的には使用されてきたが現時点コスト上の問題が主で多くは見られない。しかし視点の大きな移動は安全上必ずしも良いことではなく今後も使用の可能性があり開発は進められている。



図 56 ヘッドアップディスプレイ

### (j) 自動運転自動車

2012 年末頃から衝突未然防止として 30Km/h 以下ではレーザーセンサーやカメラを多用して衝突を防ぐ自動ブレーキが実用化し始め、高級車では通常装備化し、どんどん拡大装備されつつある。更にその上を行くロボット自動車ともいえる自動運転装置の車両搭載が 2013 年の夏頃から大きな話

題になっている。2013年9月末の段階では日産自動車、ダイムラー社が2020年に実用化して販売すると表明している。日産は自動運転のためのテストコースを作り確認に力が入った。この他にもボッシュも開発を発表している。ボッシュは社内のテストコースで実験を進めている。

2013年8～9月は、自動車業界の転換点として記憶に残ることになるかもしれない。自動車メーカーが相次いで、自動運転技術の量産化に本腰を入れることを表明したからだ。

日産自動車は、米国で開催したイベントで国内メーカーとして始めて2020年までに複数の量産車に同技術を載せると表明。ドイツDaimler社も自動運転技術を搭載した車両を公開し、日産と同じく2020年までに実用化する方針を示した。



図 57 自動運転の動き (43)

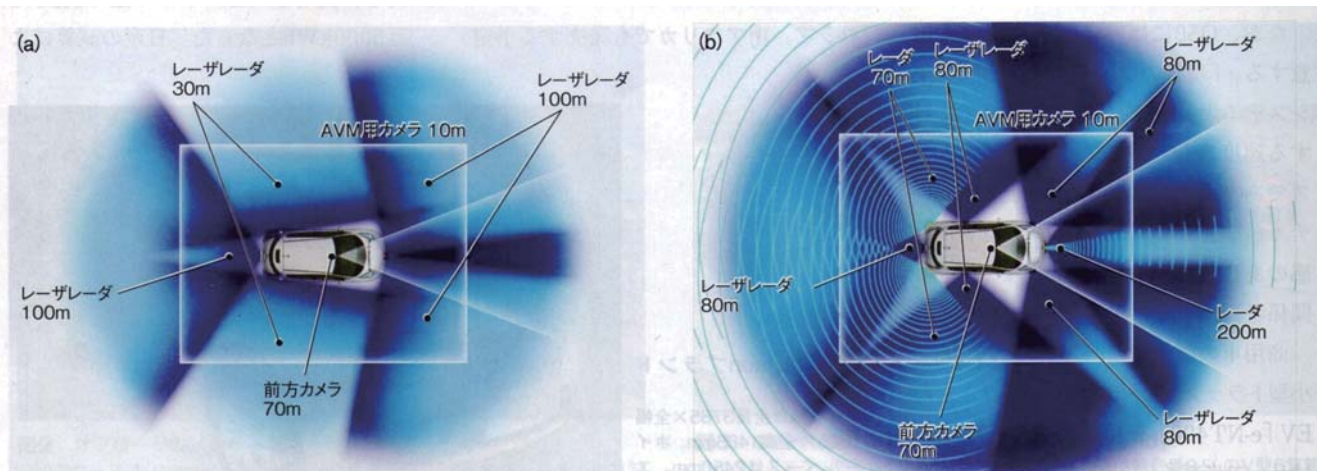


図 58 自動運転車のセンサー検知分担例 (44) (50)

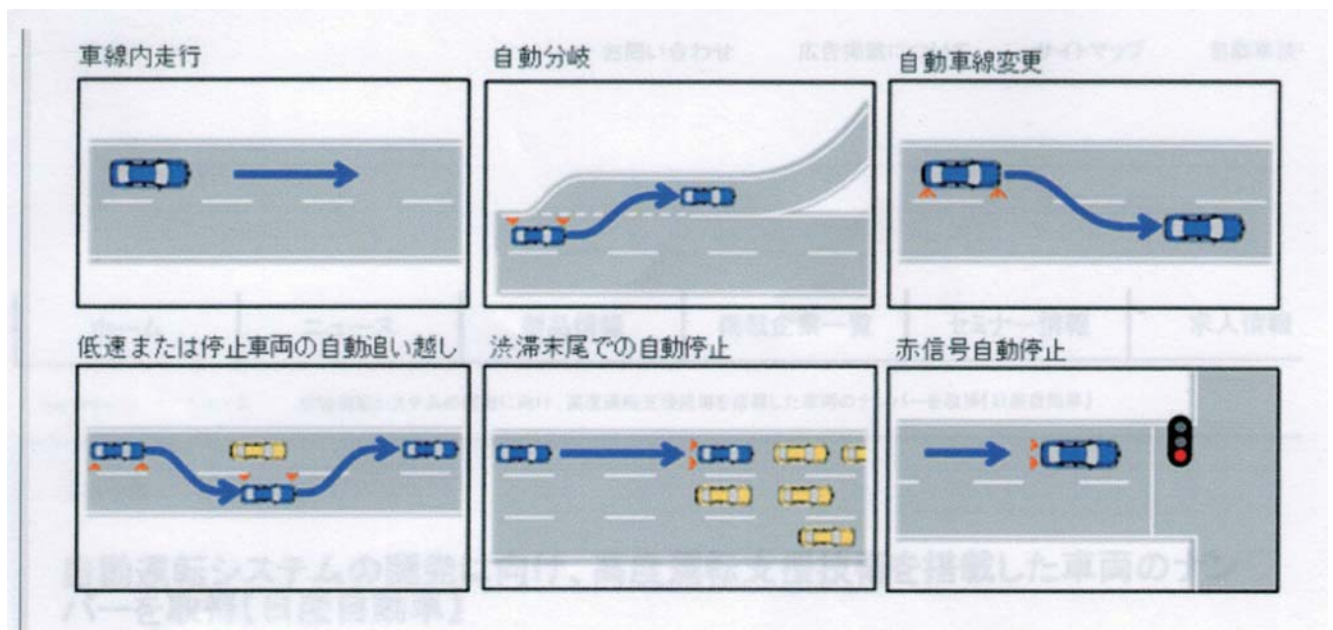


図 59 自動運転支援機能例

## 1.次世代自動車のこれからの車両・車体の動向

### <注目点>

トヨタはグーグルとタイアップしてカリフォルニア州で実装実験を実施している。多少システムが高価（約 900 万円と言われている）でこのままでは実用化にはならないと思われていてももうワンステップの進化が期待される。

2013 年 11 月頃にトヨタ、日産、ホンダ等が競って自動運転技術車の開発動向を公開し始め、デモンストレーションを始めた。自動運転の機能は車線キープ・車線変更・自動追越・自動分岐・自動停止（赤信号、渋滞など）自動回避などが基本だが、導入戦略としてトヨタのように歩行者自動回避や、高速道路支援システムなど個々の機能ごと又は組み合わせシステムとして徐々に導入する方法と、ダイムラーや日産のように一挙に全ての機能を搭載する戦略が考えられる。

また、重要なことはシステムが機能破綻した時の、または破綻しないようにするバックアップするフィロソフィとシステムをどの様にメーカーや行政が確立するかである。現状は技術とそのハードウェアシステムだけが注目されているが、事故が発生した時の責任が自動車にあるのか、人間にあるのかを明確にできる事、及びシステム側の破綻をどの様に防ぐのかを明確されなければ、実用化の導入は許されないと思う。

自動運転のためのインフラとして重要なものに地図情報がある。世界市場では次の 3 社がしのぎを削っている。

#### 1) ノキア（フィンランド）

NAVTEQ を買収。ロケーションクラウド事業の HERE を積極的に推進。

#### 2) TomTom（オランダ）

Tele Atlas を買収。

#### 3) グーグル

Waze（イスラエル、グーグルマップを展開し SNS を開発したを活用したアプリの開発会社）を買収。

4 年後の自動運転実用化を公言。

### (k) 超小型モビリティ

2012 年のグローバルなモータショー以降、特に欧州や中国のショーに目立ち始めた車として「超小型モビリティ」がある。本題はEV車が多いので詳細は後述するが、EVでなくてもレンジプロエンジンを搭載した車両であっても成立する。日本では 2010 年 6 月に国土交通省・都市整備局と交通局は「平成 22 年環境対応車を活用したまちづくりに関する実証実験について」を発表したが、その内容は次に 3 つがある。

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1) 電動バス運行に関する実証実験</li><li>2) 駐車場等への充電施設の適切な設置・配置に関する実証実験</li><li>3) 超小型モビリティに関する実証実験</li></ol> |
|--|

これらの 3 つはまさに町とくるまの調和を考えた交通システムを探るための実証実験であるが、その中の 3) に超小型モビリティがある。

超小型モビリティについての定義は未だ確定していないが、国は軽四輪と自動二輪車の中間に位置づけようとしているようだ。上記実証実験ではトヨタのウィングレットといった歩行者に近

い電動移動体も試されているので定義は拡張されるかも知れない。もし上述の中間の車なら車両寸法は

全長	: 2.5~3.4m
全幅	: 1.3~1.48m
全高	: 2.0m前後
最高速、最大出力、衝突安全基準	不詳

35道府県の知事らによって構成される「高齢者に優しい自動車推進知事連合」で推進している「高齢者に優しい自動車」で纏めたコンセプトでは

全長	: 2.3~2.8m
全幅	: 1.3~1.4m
全高	: 1.5~1.6m
定員	: 2名
最高出力	: 10~20Kw
最高速	: 60Km/h
航続距離	: 60Km

似て非なるものになっている。

- ① 2012年6月に、国交省都市局・自動車局から「超小型モビリティ導入に向けたガイドライン」が提示され、続いて2012年11月に「超小型モビリティの認定制度」が制定された。それによれば「コンパクトで小回りが利き、市域の手軽な移動の足となる軽自動車より小さい2人乗り程度の三・四輪自動車と定義され、①高速道路等は走行しないこと②湖通安全等が図られている場所において運行すること等を条件に、大きさ、性能等に関して一定の条件を付す事で、安全・環境性能が低下しない範囲で一部の保安基準等を緩和し、公道走行を可能とするものである
- ② 基準緩和項目は
  - (1) 保安基準等の基準緩和
    - 1) 高速道路等を運行せず、地方公共団体等によって交通の安全と円滑を図るための措置を講じた場所において運行する事を条件に基準緩和可能な8項目
    - 2) 車幅が狭く、被視認性が二輪自動車に近いことから、二輪自動車の基準を適用すること等を条件に基準緩和可能な5項目
    - 3) ミニカー（原付自転車）の事故実態（危険認知速度30Km/h以下では、死亡事故が極めて少ない）に基づき、自動車の最高速度が30キロメートル毎時以下である事を条件に基準緩和可能な4項目
  - (2) 破壊試験が免状される項目
    - 4) 少量生産者に適用される保安基準第1条の3に基づき、破壊試験（衝突試験）を免除することとし、構造条件を満たすことで基準に適合していると判断する（衝突安全基準を免除

# 1.次世代自動車のこれからの車両・車体の動向

するものではない) 5項目

但し記載を省略しているが、いずれの項目にも付帯条件が付されていることに要注意

③ その他、安全性向上のための要件等

- (1) 電気自動車については、歩行者等に該当自動車の接近を知らせる車輛接近通報装置の装備義務付け
- (2) 車輛の前面に、それぞれ基準緩和マークの表示義務付け
- (3) 運転者に対する速度警報装置、衝突刑法等、事故防止に繋がる装置の装備の推奨

以上は制度の抜粋ですので詳細は国土交通省の発行する「超小型モビリティの認定制度」を確認して下さい。(公布・施行は平成25年1月)

④ 超小型モビリティの実証実験

⑤ 上記「超小型モビリティ導入に向けたガイドライン」に紹介されている超小型モビリティの実証実験、及びそこで使用されている実験車について参考に紹介しておく。

実施年	実験対象地と地域類型(○部)	被験者種類	概要	
H23	青森県 十和田市	奥入瀬渓流 【観光地】	観光客	十和田(八幡平)国立公園内十和田湖畔子ノロから焼山までの約14kmの奥入瀬川の渓流。行楽シーズンには、特定期間、溪流沿いの国道でマイカー規制を実施している。
	群馬県 館林市	市内全域 【市街地】	市内住民	首都圏近郊の地方都市。1世帯当たりの自動車保有台数が高水準で、公共バスの本数も少ない等、自家用車への依存が高い。
	東京都 千代田区*	区内及び周辺の商業 地区【商業地】	物流業者	首都圏都心部で、官公庁のほか、多くの企業本社が立地する。オフィスビルが立地するほか、施設が集積する地区においては、細街路も多くみられる
	神奈川県 横浜市の	山手・元町地区 【観光地】	観光客	住宅地、商業地および観光地が入り組んだ都市中心市街地。周辺には山下公園、横浜中華街等の著名な観光地も立地しており、観光客も多い。
	愛知県 豊田市*	交通安全センター内 【実験地】	一般 モニター	豊田市にある模範市街地空間。一般の市街地を模擬した「市街地ゾーン」があり、信号機、踏切、住宅棟、商業施設などが設けられている。
	福岡県 福岡市*	香椎照葉地区 【大規模開発地区】	地区内住民	副都心(香椎地区)近郊に位置する新興住宅地。アイランドタワーをはじめ、高層集合住宅が立地し、近くには大型商業施設が立地する。
	福岡県 朝倉市	杷木地区 【中山間】 美奈宜の杜地区 【郊外住宅地】	地区内住民	福岡県の中南部に位置する中山間地域。山間には農業を営む集落が複数点在し、中心部には商業施設もみられる。 朝倉市郊外部において、シニアタウンとして整備された新興住宅地。地区内にはコミュニティセンターや温泉やゴルフ等のレジャー施設が立地するが、商業施設は遠方にある。
H22	群馬県 桐生市	市内中心部周辺 【中心市街地】	観光客 地区内住民	市域の多くが山地であり、少ない平地の大半が人口集中地区となっている。絹織物が有名で、彦部隊住宅や、柄杓山城跡などの観光名所も立ち並ぶ。
	京都府 木津川 市・精華町	けいはんな学園都市 【郊外住宅地】	地元自治会 地区内住民	大阪府、京都府、奈良県にまたがる京阪奈丘陵に建設されている広域都市。学術関連機関のほか、複数の企業が立地しており、職住一体の街として開発されている。
	福岡県 宗像市	日の里団地 【郊外住宅地】	地区内住民	1970年代に開発された大型郊外住宅団地。アパート群と戸建住宅で形成され、約5000戸の住宅が並ぶ。開発から30年が経過し、住民の高齢化が課題となっている。

\*はH22年度にも実施した対象地域。本書では一定期間の利用が見られた下線の地域で行った実験結果を主に用いて結果をまとめた

表5 超小型モビリティ導入に向けたガイドラインの実証実験例 (国土交通省Webより)

	NISSAN New Mobility CONCEPT	E-zone	REVA	ミリューR	T-10	μ-TT2	コムスロング	コムスTコムス	Winglet L
									
走行位置	車道	車道	車道	車道	車道	車道	車道	車道	その他
車種(※)	軽自動車	軽自動車	軽自動車	第一種原付 (ミニカー)	第一種原付 (ミニカー)	第一種原付 (ミニカー)	第一種原付 (ミニカー)	第一種原付 (ミニカー)	歩行補助
定格出力(kw)	8	7	7	0.6	0.6	0.58	0.29×2個	0.29×2個	
寸法 (mm)	2,337	2,655	2,630	2,150	2,240	2,480	2,365	1,935	265
全長 全幅	1,191	1,440	1,320	1,440	1,180	1,280	995	955	464
全高	1,461	1,565	1,530	1,350	1,440	1,370	1,600	1,600	1,130
車両重量(kg)	450	710	740	240	260	150	350	290	12.3
最高速度(Km/h)	80	60	80	55	60	60	50	50	6
車輪の数	4輪	4輪	4輪	4輪	4輪	4輪	4輪	4輪	2輪
車室	○	○	○	○	○	○	○	○	—
ドア	○ (ドア無しあり)	○	○	○	○	○	× (ドア有もある)	× (ドア有もある)	—
乗車定員(人)	2	2	4(実質2人)	1	1	1	1	1	1
最大積載量	—	—	—	30	30	30	30	30	—
積載スペース	座席後部 または 座席後部下	座席後部	座席後部	座席後部	座席後部	トランク等	トランク、 トレー	トランク	—
航続距離(km)	100	110	85	50	65	20	45	35	10
受電時間(h)	—	8	8	8	8	2	13	8	—
上:100V 下:200V	3.5	—	5	8	8	—	—	—	1
免許	普通	普通	普通	普通	普通	普通	普通	普通	不要
車検	—	必要	必要	不要	不要	不要	不要	不要	—
高速道路 走行	不可	不可	可	不可	不可	不可	不可	不可	—
車庫証明	—	必要	必要	不要	不要	不要	不要	不要	—
使用地区	青森県、横浜市 福岡県(体験のみ)	福岡県	京都府	福岡市	福岡市	館林市 桐生市	千代田区 京都市	福岡県	豊田市

表6 超小型モビリティ導入に向けたガイドラインの実証実験車 (国土交通省Webより)

## ＜注目点＞

現時点ではトヨタ、日産、ホンダなどのメーカー以外でもNTNやその他のベンチャー企業が多く地域での実証実験に参加しており、今にも販売が始まりそうな勢いだが、日本では本車両に関する法規が2014年にならないと制定されないというのが、一般の風潮でありそれまでにどれだけの安全性の見極めができるか不安な面がある。高齢者向けの車と想定されていながら実証実験は高齢者を対象としたモニタリングが不足しているように筆者は思う。このプロジェクトはもっと顧客指向のデータ取得が必要と思われる。例えば(ゴルフ場でのカートの転倒のように)坂道から坂道への左折や右折時の転倒や耳の遠い高齢者の商店街の中の人通り中の運転などの実験確認がもっとも実施すべきことがあるように思う。多少プロダクトアウト的発想の確認に留まっている嫌いがある。

## 2-(2) 世界のモーターショーの動向(別紙)

別冊に2012年後半から2013年11月に世界のモーターショーから読み取れる特長を纏めたので参考にされたい。説明は時間が無いので割愛するが、このような世界のモーターショーから、動向が把握できる。

## 2-(3) 次世代コンセプトカー事例と固有技術開発事例

## (L) 将来コンセプト車

## (事例L-1)

下図は2001年に発表されたGMの燃料電池車の1030年を想定したコンセプト車である。

## コンセプトカーの傾向 (2030年FCVのイメージ)

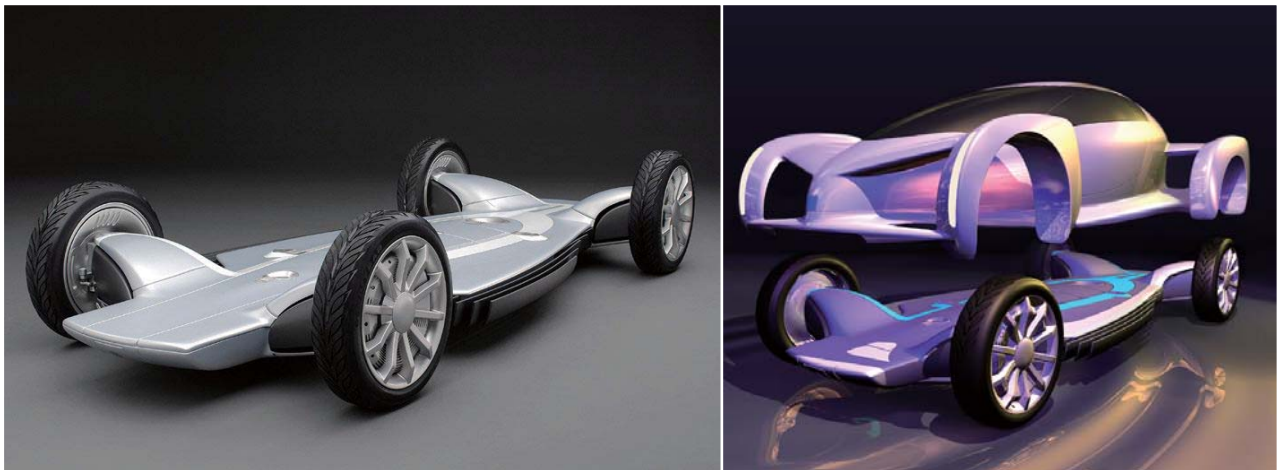


図60 GM オートノミー・コンセプト 2001 [燃料電池車;FCV Fuel Cell Vehicle]

この図から想像できることを下記に挙げたがこれらの内容は燃料電池車に限らず電気自動車も全く同じことが言える。

- a. アンダーフロと上屋のボディが完全に分離した形態で下のプラットフォームは多くの車種で共通化できる。
- b. 4輪独立の駆動モータを持ち独立に駆動とブレーキを制御することに運動性能として小回り性能など従来の自動車とは異なる運動特性を持たせられる。
- c. このような形態を実現する為にはステアリングシステムやブレーキシステムがワイヤー方式でないと難しい。(残念ながら現在の日本保安基準では認められていない)
- d. 電池はプラットフォームに格納することが前提のように思われる。
- e. a. に関連してプラットフォームだけのオープンモジュール化が可能になる。

### <事例L-2>2030年を想定したGM燃料電池車のコンセプト

このコンセプト車を良く観察すると色々な事が想定される。

- (i) 左右のステアリング (ハンドル) が左右移動できるので、何処の国にも対応可能。又、ハンドルは前後に移動可能。
- (ii) エンジンルームが無い。従って前方歩行者をダイレクトに確認できる。歩行者保護特に子供などの保護の一つの解になる。
- (iii) 前席前の足元スペースが非常にゆったりしている。前席の位置は現行車よりも前に配置されているように思われる。
- (iv) ハンドルは回転式ではない。(1) も含めてワイヤー式のスティングと想定される。
- (v) ドアミラーは室内表示になっている。



(vi) ドアは観音開き方式である。多分センターピラーがないと推定される。  
等々である。皆さんも創造を豊にしてどういうコンセプトが内包されているか推定してみてください。



図 61 GMの燃料電池車コンセプト

<事例L-3> 豊田自動織機のEV専用プラットフォームの公開

豊田自動織機、EV専用プラットフォームを開発---高張力鋼板を増やして軽く安く



図◎EV専用プラットフォーム。軽自動車からコンパクトカーまでの小型EVのプラットフォームを想定して開発した。黄色、オレンジ色、赤色の部分に高張力鋼使用した。

図 62 豊田自動織機のEV専用プラットフォーム<sup>(45)</sup>

## 1.次世代自動車のこれからの車両・車体の動向

第43回東京モーターショーにEV専用として前述のGMのコンセプトの実現形の一つとしてのプラットフォームが発表された。現時点のEV車は過去の車の車両レイアウトをそのままにして成り立たせている。その理由は車体構造を新設すると、販売台数が少ないうちはコストアップする事を避けられないからである。不要となったエンジンルームや重い電池の配置や安全の点から人をどこに乗せたらよいか等車両全体で合理的な配置が追求されてくる。その一例を豊田織機が提示したものである。今後、生産台数が増加するにつれて各車両会社が、究極の車両レイアウトを追求して来るものと思われる。その時に、今の時点では統一性がない各種技術が車両レイアウト・新材料・使い勝手など全ての技術アイテムを統合したプラットフォームが提示されると思われる。その走りのプラットフォームがVWのMQB・MLB・MSBであるが、まだEV専用のプラットフォームにはなっていない。

### <事例L-4>2007年東京モーターショー出典のホンダのPUYO

もしも自動運転自動車を実現して、前進衝突安全が皆無となった場合上記のような車のコンセプトのほかに下記のような車も実現するかもしれない。



図 63 ホンダのPUYO (2007年東京モーターショー)

車両のレイアウト（人や物の配置）は、車の構成部品と人及び安全などの社会的要請や使い勝手などにより最適な配置を常に求め続ける必要があるので、時代と共に変化していくものである。次世代自動車のレイアウト即ち形態も変化していくと思われる。

### (m) その他の技術の動向

#### <事例m-1>高圧水素ガスタンク用のステンレスパッキンの開発

2010年10月のダイヤモンド社のPC情報の紹介によると、TOKI エンジニアリング社（ステンレスパッキン専業社）は、70メガパスカル（700気圧）に耐えるパッキンを開発した。九州地域は「福岡水素エネルギー戦略会議」を初めとして燃料電池車に力を注いでいる。その中の一環として補助金（3年間3000万円）をこの戦略会議から得て開発した。今後100メガパスカル（1000気圧）で使えるパッキンの開発に取り組むと同社は抱負を述べている。



TOKIエンジニアリング代表取締役の小柳悟氏。両手で持つ金属性パイプの継ぎ手部分に、ステンレスパッキングを使用。長期間交換が不要であることを主張するため、同パイプ全体をワイヤーとカギで完全ロックした。

図 64 高圧水素ガスタンクパッキング<sup>(46)</sup> (日経ビジネス IT 情報 (Tech-On) より)

### <事例m - 2>誘導電流の方向を変えた高周波焼入れの開発

2010年10月の日経ビジネスのPC (Tech-On) 情報によると、富士電子工業が「ものづくりパートナーフォーラム in 大阪」(日経BP社主催)に展示した高周波焼入れの工夫を紹介している。従来の方法だとウォームギアを焼入れした場合ギアの山の部分ばかり焼入れされ、谷の部分に焼入れが入らなかった。同社は軸方向に配置したコイルを開発し誘導電流を軸方向に発生させることで谷の部分にも均一に焼入れ層が形成できるようにした。



図1 富士電子工業が展示した高周波焼入れの例。ピニオンギア(左)とウォームギア

図 65 谷にも入る高周波焼入れ技術<sup>(47)</sup> (日経ビジネス IT 情報 (Tech-On) より)

### <事例m - 3>深絞りの一体成形 (30~40%のコスト低減)

上記と同じ展示の紹介で、富士金属は自動車の負圧アクチュエータなどに使われているパイプ形状部品を従来溶接やカシメで接合していたが、プレスで一体形状とした。



図2 富士金属が展示した深絞り成形の例。パイプ状の部分を一体成形している。

図 66 深絞りによる一体成形<sup>(47)</sup> (日経ビジネス IT 情報 (Tech-On) より)

＜事例m - 4＞塗装レスでメタリック塗装に見える樹脂成形品

上記と同じ展示での紹介。室島精工はアルミ粉末を樹脂に混入し、金型表面を鏡面仕上げすると共に金型温度を上げて表面の流動性を高めた。更に「独自の成形上の工夫」をした。(クローズ) 材質はABS、ナイロン、PPなどが可能。穴の空いた形状はウェルド出してしまうのでNG。



図3 室島精工が展示した塗装レスの成形品。メタリック塗装を施したような光沢がある。

図 67 塗装レスメタリック風樹脂<sup>(47)</sup> (日経ビジネス IT 情報 (Tech-On) より)

＜事例m - 5＞アルミと鋼を塑性流動結合で

京浜精密工業は塑性流動と呼ばれる現象を利用して、アルミ材を加圧して鋼材の細い溝に流し込み機械的か気合を売る方法を開発した。自動車の回転部分などに適用ができる。

塑性流動は塑性変形の一つの形態で、応力が降伏点を越えると材料が流動する。図 29 の部品では軸状の鋼材の外周に断面が深さ約 1mm の三角形の溝 (溝角度 90 度) を 2 つ設けてある。鋼材の外周に沿うようにドーナツ状のアルミ材をおきアルミダイカスト部をパンチで押し込む。押し込み力は 100～200KN 結合強さは 1 4 KN。

ボルト結合の合理化

【人とくるま展】アルミと鋼を塑性変形で結合、京浜精密工業が開発



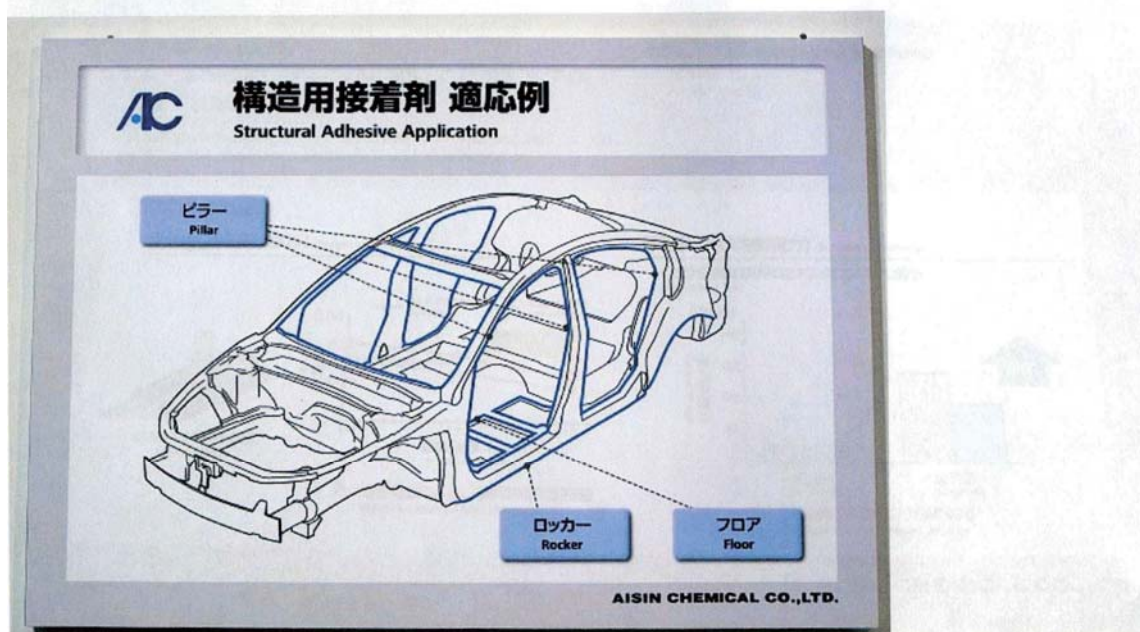
図 68 アルミと鋼材の塑性流動結合<sup>(48)</sup> (日経ビジネス IT 情報 (Tech-On) より)

### <事例m - 6> ウェルドボンド工法による車体剛性の向上 k - 6> ウェルドボンド工法による車体剛性の向上

アイシン化工が車体のスポット溶接に構造用接着剤を合わせ併用する「ウェルドボンド工法」を提案している。研究段階だが、その目的は

- \* ピラー等の高い衝撃性が求められる部位の使用により車体剛性が向上する。
- \* 剛性向上した分車体の鋼材の板厚低減が期待でき、重量低減に寄与できる。

### 【人とくるま展】「ピラーやフロア部にもウェルドボンド工法の導入を」---アイシン化工が展示

図 69 アイシン化工のウェルドボンド工法の提案<sup>(49)</sup> (日経ビジネス IT 情報 (Tech-On) より)

この他、先に述べた経済産業省委託の「新構造材料技術研究組合 (ISMA)」のテーマの中にも樹脂の接着剤の開発のテーマがあるように接着剤の開発の必然性が拡大している。

### <事例m - 7> ホットメルト接着剤 (ドイツ Evonik 社「ベスタメタル」)

メルセデス・ベンツの新型「A クラス」のクロスオーバービームに採用、20%の軽量化。ステアリングホイール、センターコンソール、グローブボックス、A ピラー及び車体中心部のブラケットを樹脂にすることが多い。ビームはアルミ製で、樹脂をインサート成形するが、インサート前にビームに穴を開けておいて、アンカーボルトを形成する従来の方法から、ホットメルト接着剤を用いる。接合部のねじり強度を20%あげ、金属を無くして20%軽量化をした。

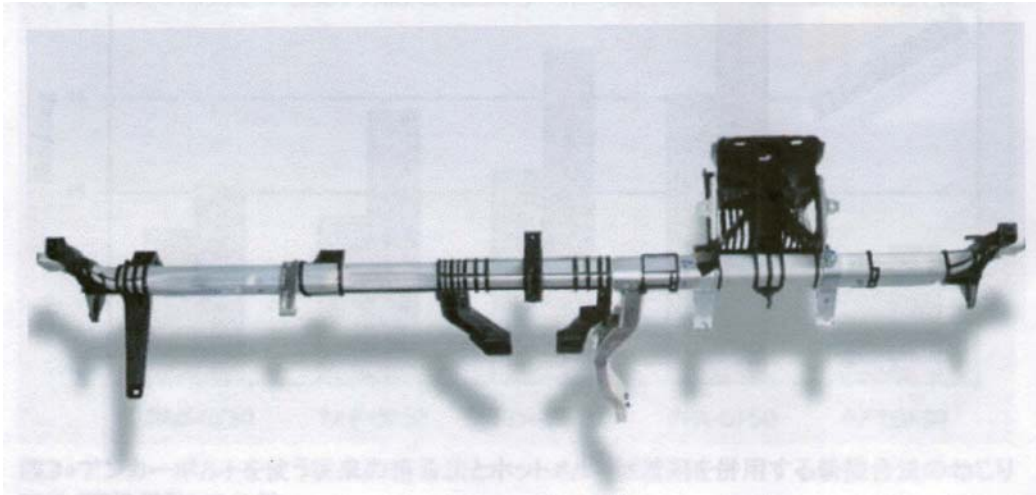


図 70 クロスカービームのブラケットをホットメルト化で 20%の強度アップと軽量化<sup>(50)</sup>

<事例m - 8> 局所焼入れで 1900MPa 級の抗張力鋼板

ドイツ ThyssenKrupp 社は、世界最高の 1900MPa 級の高抗張力ホットプレス B ピラーを「人とくるまのテクノロジー展 2013」に展示した。上型を 2 個に分割し、上部は通常の型、下部をヒーター付きの型にし、素材を赤熱して加圧する。上は急冷され、1900MPa、下はヒーターで冷却速度をコントロールして 700MPa の鋼板になる。2 枚の板圧の異なるテーラーブランク品の必要がなくなり、22%の軽量化と 9%のコストダウンになる。



図 71 ThyssenKrupp 社の局所焼入れによる軽量化と原低<sup>(51)</sup>

### <事例m - 9> デュポン社のフレキシブルワイヤーハーネス（軽量化）

DuPont 社は、「人とくるまのテクノロジー展 2013」で、フレキシブルワイヤーハーネス（FPC）を欧州系部品メーカーと共同で開発している事を発表した。コストはアップするが、軽量化になる。ポリイミドフィルム・銅箔・「パイラックスシリーズ」と呼ぶアクリル系の接着剤-50℃～+150℃での 2000 サイクルの耐久試験でフィルムと銅箔の接着強さは 1 割の低下に留まる。

従来、FPC はコストが高かったが、今後は電子・電気による制御回路が非常に増加するために、ハーネスの軽量化とスペースの確保が大きなテーマになるため 増加すると思われる。

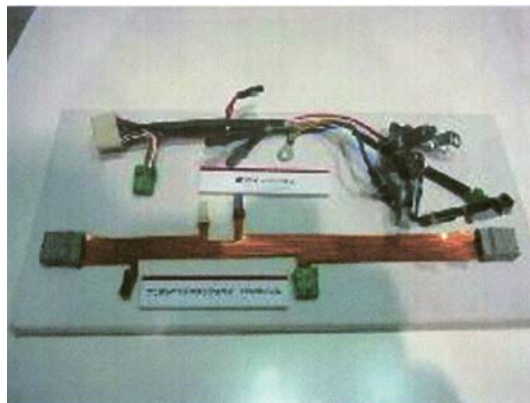


図 72 デュポンのフレキシブルワイヤーハーネス<sup>(52)</sup>



#### 引用文献

- (1) 嶋田幸夫：自動車工学基礎講座（車両計画・車体設計）、自動車技術会、p 3
- (2) 同上、p 4
- (3) 日経 Automotive Technology 2012 年 1 月号 P63 図 5
- (4) 鶴原吉郎＝日経 Automotive Technology、【人とくるま展】マツダ、1.3L の「SKYACTIV」エンジンを出品、<http://techno.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20110518/18190/?ST=print>
- (5) IT（インターネット）VW ホームページ DSG
- (6) 鶴原吉郎＝日経 Automotive Technology 2012 年 1 月号 P117 図 2, 3
- (7) 鶴原吉郎＝日経 Automotive Technology 2012 年 1 月号 P117 図 5
- (8) 林達彦＝日経 Automotive Technology：BMW、電気自動車「megacity Vehicle」の CFRP 製キャビンを公開、図 1、図 4、Tech-on, p 1～2、  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20100803/184781/>
- (9) 清水信彦＝東レ㈱ オートモーティブセンター 主席部員；平成 23 年度経営者のための次世代自動車基本講座 北陸地域 第 5 回 「次世代自動車素材」より
- (10) トヨタ：平成 22 年度経営者のための次世代自動車基本講座 東海地域 第 4 回「車体」の「3. 次世代自動車を実現する新車体技術」(Lexus LFA) P50
- (11) 浜田基彦＝Tech-On, 日経 Automotive Technology 他、帝人、質量が 500K g を切る軽量コンセプトカー「PU\_PA EV」を製作、p 1、図、<http://techon.nikkeibp.co.jp/NEWS/20100330/181477/>

## 1.次世代自動車のこれからの車両・車体の動向

- (12) (公社) 日本自動車技術会メルマガニュース 炭素繊維強化熱可塑性プラスチックを開発  
【NEDO】: <http://guide.jsae.or.jp/topics/64729/?=m102/2013/9/12>
- (13) 日経 Automotive Technology 2012年5月号「CFRPで車を造る」Part1 P45 図4
- (14) 浜田基彦=日経 Automotive Technology 2011年9月号「鋼でも35%軽くなる」P66  
図1, 2, 3
- (15) 鶴原吉郎=日経 Automotive Technology 2013年11月号 P79 図5
- (16) 鶴原吉郎=日経 Automotive Technology 2013年9月号 P80 図3、P81 図4
- (17) 丸山正明=技術ジャーナリスト、経産省が委託した新構造材料研究組合が本格始動 Tech-on, p1, 図  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20131209/321435/?ST=print>
- (18) 浜田基彦=Tech-On 日経 Automotive Technology、(2013,7,12) ドイツ ZF 社、試作 EV に樹脂製サスペンションを採用、  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20110519/191929/?ST=print>
- (19) 富岡恒憲=Tech-On 編集 東京モーターショー2013 スズキ、15~20%軽量化した次世代プラットフォームの技術を展示  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/EVENT/201231120/317541/?ST=print>
- (20) 吉田勝=日経ものづくり:【人とくるま展】鋼板を80%軽量化—神鋼がプレス成形可能なアルミ-樹脂複合材を開発、Tech-on, p1、図、  
<http://Tech-on.nikkeibp.co.jp/NEWS/20100520/182759/>
- (21) 池松由香=日経ものづくり、【機械要素技術展】大成プレス、アルミとGF RTP の積層複合材を開発、Tech-on, p1, 図、 <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20100623/183701/>
- (22) 丸山正明=技術ジャーナリスト、京都大など、セルロースナノファイバー強化 PP 樹脂を微細発泡化によって高剛性化、Tech-on, p1, 図、  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20110607/192366/?ST=print>
- (23) 池松由香=日経ものづくり、【人とくるま展】「スイフト」採用のエンボス加工薄板に家電業界も注目?—深井製作所、Tech-on, p1, 図、 <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20110519/191929/?ST=print>
- (24) 浜田基彦=日経 Automotive Technology、【人とくるま展】トルンプ、プレスとレーザ溶接で、スポット溶接を代替出来る接合法を提案、Tech-on, p1, 図  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20110519/191929/?ST=print>
- (25) 浜田基彦=日経 Automotive Technology、【人とくるま展】ニッパツ、素線の直径が場所によって周期的に変わるコイルばねを開発、Tech-on, p1, 図、
- (26) 近岡 裕=Tech-On (2012,6,14) 日経ものづくり、; 京浜精密工業、硬度差を利用した金属接合、20%の軽量化 P1, 図2 <address 不明>
- (27) 近岡 裕=Tech-On (2012,6,15) 日経ものづくり、; 武蔵精密工業、15%軽量化したボールジョイント・・・軽・コンパクト車向け世界最小径 P1, 図2 <address 不明>
- (28) 近岡 裕=Tech-On (2012,1,20) 日経ものづくり、; クオドラント・プラスチック、吸音できる自動車向けアンダーカバー P1, 図2  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20120120/203092/>
- (29) 高田憲一=Tech-On 日経ものづくり ; 人とくるま展 : 豊田鉄工、樹脂と鋼板の複合バンパーレ



- インフォースを開発 P1, 図 1,2 \_
- (30) 浜田基彦=日経 Automotive Technology、; 豊田合成、燃料タンク & 燃料配管を樹脂化、図 1  
<address 不明>
- (31) 近岡 裕=Tech-On (2012,4,13) 日経ものづくり ; 宇部興産機械 : ガラスより 70%軽い薄肉透明樹脂加工射出成形機を開発 P1,図 <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20120413/212720/>
- (32) 近岡 裕=Tech-On (2012,6,18) 日経ものづくり ; 小島プレス工業など : 砂糖きびの搾りかすを使った繊維強化 pp を開発 P1,図 1 <address 不明>
- (33) (公社) 自動車技術会 Automotive Engineering Guide(AEG) (2012,5,15) ; デンソー : 従来比 30%の小型化熱交換器を開発 P2、図 <http://guide.jsae.or.jp/topics/26226/?=m033?2012/5/17>
- (34) ホンダ技術研究所 : hondaFACTbook/FJT 版、  
[http://www.honda.co.jp/factbook/auto/fit/201010/p\\_13-14.pdf](http://www.honda.co.jp/factbook/auto/fit/201010/p_13-14.pdf)
- (35) 清水直茂、鶴原吉郎、Automotive Technology 2012 年 5 月号、p 21、図 4
- (36) 日経ビジネス 2013.12.23 号 ; 筆者不明 特集強さの秘密ドイツ [ルールを変える執念] 32 ページの図
- (37) 清水直茂、鶴原吉郎、Automotive Technology 2012 年 5 月号、p 23、図 4,5
- (38) 清水直茂=Tech-On (2012,5,24) 人とくるま展 ; カルソニックカンセイ : EV 向けに安価なニクロム線ヒータを開発 P1、図 <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20120524/220471/>
- (39) 近岡 裕=Tech-On (2012,3,6) 日経ものづくり ; 旭電気工業 : 塗装レスで、金属光沢の樹脂性京浜を実現、コスト 3 割る削減 <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20120306/207551>
- (40) 近岡 裕=Tech-On (2012,6,12) 日経ものづくり ; 大宮日進 (京都府) : 厚板 (4.5~12.0mm) を精密鍛造で加工後処理なし P1 ,図  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20120612/222655/>
- (41) 高田憲一=Tech-On (2012,4,20) 日経ものづくり ; 住友金属など 3 社 : 50%軽量化できる 3 次元熱間曲げ焼入れ量産技術確立 P1,図  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20120412/214105/>
- (42) 創立 60 周年記念事業委員会技術会議 : 2030 年自動車はこうなる 第 2 部、自動車技術会、p 79-80、図 110,111,112、(2008)
- (43) Tech-on! (2013, 9, 26) 2020 年自動運転車は離陸するかより  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20130925/305341/?ST=print>
- (44) 桃田健史 (ジャーナリスト) 「日経 Automotive Technology 2013,11 月号」,New Groval Trend 「2020 年までに自動運転を実用化 将来は全モデルに装着」 P70 図 6
- (45) 近岡 裕=Tech-On (2012.11.21) 日経ものづくり ; トヨタ自動織機、EV 専用プラットフォーム 1 を開発 図 1、<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/EVENT/20131121/317860/?ST=print>
- (46) 桃田健史 : エコカー大戦争【第 57 回】コソ補正予算に必要な視点！知る人ぞ知る福岡県の水素プロジェクトが示した” 中小企業 “大国のためにサバイバル、Diamond online、p1 の写真  
<http://diamond.jp/articles/print/9615>
- (47) 鶴原吉郎=日経 Automotive Technology =Tech-On: 均一な高周波焼入れ、塗装レスでメタリック塗装したような樹脂成形品……ものづくりパートナーフォーラム in 大阪が開催、P1, 図 1,2,3  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20100924/185860/?ST=print>

## 1.次世代自動車のこれからの車両・車体の動向

- (48) 清水直茂＝日経 Automotive Technology、【人とくるま展】アルミと鋼を塑性変形で結合、京浜精密工業、Tech-on, p1,図2、  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20110526/192126/?ST=print>
- (49) 池松由香＝日経ものづくり、【人とくるま展】「ピラーやフロア部にもウェルドボンド工法の導入を」  
——アイシン化工が展示、Tech-on, p1,図2、  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20110523/192023/?ST=print>
- (50) 富岡恒憲＝Tech-On ホットメルト接着剤 独 Daimler 社「新型 A クラス」のクロスカービーム  
の BRKT を接着剤で 20%軽量化  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20131021/310129/?ST=print>
- (51) 浜田基彦＝日経 Automotive Technology、【人とくるま展】独 ThyssenKrupp 社、局所焼入れで  
1900MPa 級の高抗張力鋼板製 B ピラー；  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/EVENT/20130524/283633/?ST=print>
- (52) 清水直茂＝日経 Automotive Technology、【人とくるまのテクノロジー展 2013】米デュポン社、  
ワイヤーハーネスの置き換えを狙うフレキを開発中  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/EVENT/20130524/283614/?ST=print>