

自動車用鉄鋼材料の動向と技術対応

Trend and Technical Compliance of Steel Materials for Automobile

富士川尚男 / Hisao Fujikawa ・ 鋼板事業部 専門部長 工博

要 約

自動車の発展とともに歩んできた鉄鋼材料の技術対応の変遷を総括し、そのうえで、今日の国際競争の激化した時代の変化の激しい、かつ多様化したニーズを考え、それに基づく技術対応を述べた。また、そこから21世紀に向かっての主要な自動車用材料としての鉄鋼材料の地位を維持していく努力を概説した。

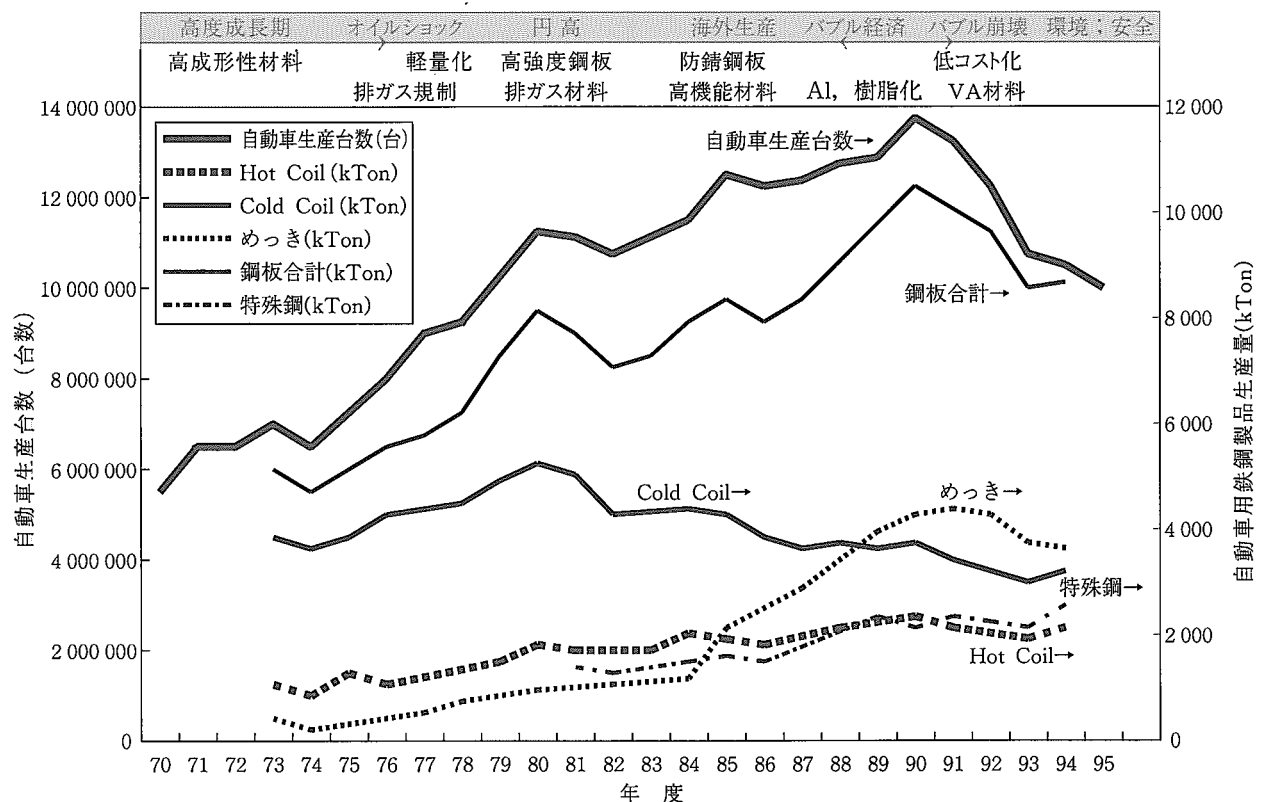
Synopsis

The history of technical compliance of the steel materials which have been developed along with the automobile is summarized. The technical measures required to meet the varying and diversified needs of automobiles during times of fierce international competition are discussed. The endeavors of steel makers to ensure that steel materials remain the main materials for automobiles is also introduced.

1. 緒 言

日本の鉄鋼業の過去40年の歴史を振り返ると、自動車産業とともに発展してきたといえる。その変遷は第1図に示

すように、自動車の発展とともに、鉄鋼の製造技術の進歩・発展と材料開発への取り組みとによって自動車用材料に要求された特性を達成し、鉄鋼材料の生産も伸びてきたことがわかる^{1),2)}。当初は高成形性のよい自動車用鋼板の要求に



第1図 自動車および自動車用鉄鋼材料とニーズの変遷

Fig.1 History of trend of automobiles and steel materials for automobiles

応え、自動車ボデーの作りやすい鋼板の開発に努力した。その後、排ガス規制に対して排ガス用に加工性および耐熱・耐食性の優れたフェライトステンレス鋼の開発が行われた。さらに、オイルショック後、軽量化が求められ、B H鋼板などの高張力鋼板をはじめとする高強度鋼の要求に应运えてきた。また、10-5-2に代表される防錆性能の向上のため、各種のZnめっき鋼板の開発を行い、自動車性能の向上に寄与してきた。一方エンジン、トランスミッション系および足廻り部品には工程省略となる鍛造用非調質鋼の開発を行い、使われるようになってきた。バブルの時代になると、丁度米国でのCAFE規制の動向とも重なり、軽量化および高機能化が求められ、さらなるハイテン化、AIを始めとした軽量材料、あるいは高機能材料の要求が高まり、多数の材料ニーズが要請されたが、その後の経済情勢の変化による国際競争力の向上と消費者の購買意欲の低下のため、一変して低コスト化および材料統合の動きとなった。鉄鋼メーカーはこれら自動車業界の時代の変化に対応したニーズを正面から受けて対応し、ともに発展してきた。今後もULSABにみられるように、鉄鋼材料をいかにうまく使うかによって、軽量化を追求した研究に取り組んでいく。

2000年に向けて、環境、安全、グローバル化などの世の中の動きに合わせ、鉄鋼材料がこれからも主要な自動車用材料の位置を維持していくために、要求されるニーズに敏感に対応し、最適なものを供給すべく、今後も努力が払われるものと確信する。

2. 自動車を取り巻く課題と材料ニーズ

最近の経済情勢の変化から、自動車は高性能・高機能化

のニーズから、コスト低減が最重要課題となった。さらに最近では安全、環境などの社会的関心の高まりに応じて、これらへの対応も望まれてきており、多様化し、かつ変化の激しいニーズを敏感に捕らえた対応が望まれるようになった。

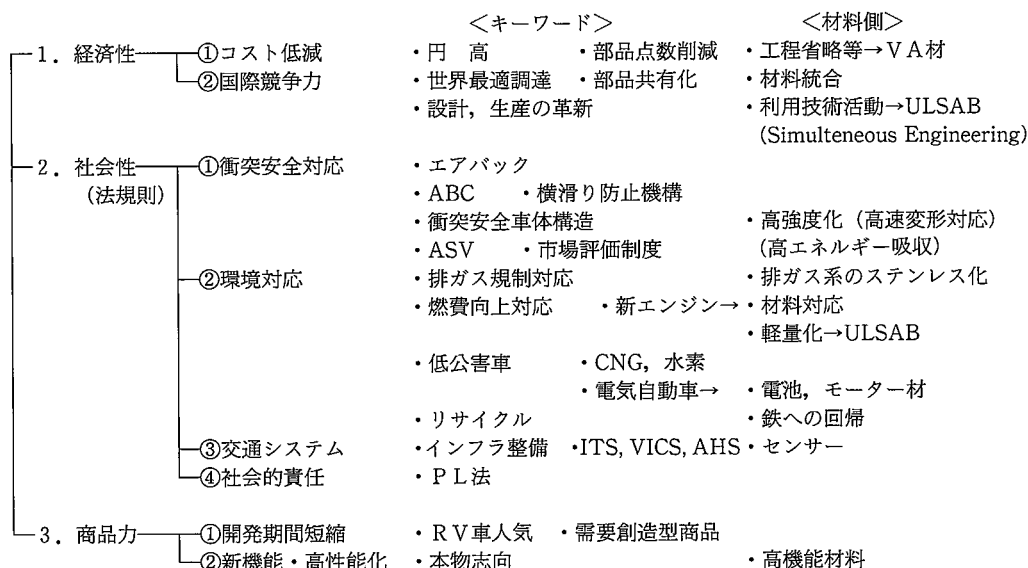
最近の自動車を取り巻く課題とそれに派生する材料ニーズを第1表にまとめて示す。すなわち、これらの課題は大きく分けて、経済性、環境・安全性などの法規性からくるものおよび自動車本来の商品力に起因するものに分けられる³⁾。

経済性としては、まずコスト低減で、これは円高による国際競争力、景気の回復の兆しが見えないことによる消費者ニーズなどへの対応である。国際競争力に対しては、海外への生産移転、プラットフォームなど部品の共通化、材料の統合による世界的な調達性を念頭に置いた課題への取り組みが進められている。

次に、環境・安全などの法規性への対応がある。安全は予防安全、先進的安全、ITS(高速道路交通システム)などの研究開発が盛んに進められている。特に衝突安全については、すでにエアバックの標準装着やABSの装備などを始め、衝突に対する対策が現在もっとも盛んに取り組まれている課題である。第2表に示す衝突安全の法規性の強化は勿論、市場による種々の評価がなされることから、これからも正突だけでなく、オフセット衝突、側突などへの対応が早急な課題である。これに関しては、軽量化のためにはエネルギー吸収能の高いハイテン化が必須の材料課題として取り組まれている。また後述する鉄鋼材料による超軽量車の開発を目指した、国際的なプロジェクトとして進められているULSAB(Ultra Light Steel Auto Body)プロジェクトでも取り上げられている。

環境問題も地球規模のCO₂排出規制、あるいはディーゼ

第1表 自動車を取り巻く最近の課題と材料ニーズ
Table 1 Current trend of automobiles and material needs



第2表 衝突安全法規制動向

Table 2 Present and prospective regulations for crash safety

<各国の法規制動向>

	国 名	形 態	適用時期	衝突速度
前突 (正突)	米 国	正 突	実施中	30マイル/h (48.3km/h)
		斜 突 (30°)		
	欧 州	オフセット正突(40%)	'98/10~	56km/h(後に60km/h)
	日 本	正 突	'94/4~	50km/h
側突	米 国	米国方式 (27° 斜突)	Phase In '93/9~10% '96/9~100%	衝突成分 30マイル/h
	欧 州	欧州方式	'98/10~	50km/h
	日 本	欧州方式	'98/10~	50km/h

ル車の排ガス規制を始め、公害問題に関係する廃棄物規制の問題などへの対応がある。燃費向上も環境問題と密接に関係しており、自動車メーカーが直噴エンジン、希薄燃焼式エンジンなどの開発、さらには低公害車、電気自動車などの開発、軽量化などに取り組んでいる。これらの問題に対しても、新エンジンに合致した材料課題、電気自動車へのモーター用材料、電池用材料や軽量化のためなどの新しい材料ニーズへの取り組みが必要となっている。また、排ガス規制に対しても、排気系のステンレス化のさらなる進展が期待されている。その他にも騒音規制への対応としても高精度でひずみの少ない歯車用材料などの検討もされている。

燃費向上に対しては、上記のようなエンジン本体の改良の他に、材料ないしは部品面での軽量化、走行抵抗の低減などの課題が取り組まれている。先にも触れた ULSAB は鉄鋼材料をいかにうまく使うかによって、どこまで軽量化が図れるかの検討を行っているプロジェクトで、現段階では15~35%程度の軽量化を目指して開発が進められている。この場合、高張力鋼板などの高強度材料を使用するだけでなく、先端的な新しい利用技術を適用することによって、その実現を目指している。具体的にはハイドロフォーム技術、テーラードブランク技術、新しい溶接技術などの採用を検討している。このプロジェクトはフェーズ1のF Sを終了し、現在フェーズ2の段階で、軽量化ボデーを詳細設計し、実際に造ることを目的に、98年3月まで進められ、その先のフェーズ3で、実際の車を組み立て、評価することが計画されている。

さらに、公害に関係する廃棄物に関しても、リサイクルしやすい車造り、すなわち、樹脂の取り外しやすい部品の採用などによるリサイクル率の向上、また、Pbなどの有害物質の規制などの課題にも取り組まれており、自動車用材料を幅広く供給しているメーカーとしても、これらへの対応を検討している。

最後に商品力の向上のため、多様化し、かつ変化の早い商品ニーズへの対応が課題となる。そのために、コスト低減にもつながる開発期間の短縮が必須となる。材料メーカ

ーとして、最適材料を提供していくためには、ある程度設計段階から自動車メーカーないしは部品メーカーとの共同取り組みをしながら、材料だけでなく、その利用技術まで含めて検討する、いわゆる Simultaneous Engineering が望まれよう。

また、新車の独自性、性能のよさを打ち出すことは、今後も商品化のためにはなくてはならない課題で、その商品のコンセプトに合致した高機能化および高性能化に関する課題への取り組みは必要で、それを達成するための材料ニーズはあるものと考えられる。

3. 材料ニーズに対する材料メーカーとしての技術対応

自動車を取り巻く最近の課題とそこから派生する材料ニーズについて上述した。そのような状況下において、自動車用材料を幅広く供給している素材メーカーとして、次のような技術対応は欠かせない。

まず、当面はコスト低減につながる材料課題への取り組みが最重要課題である。すなわち製造工程の合理化に基づく課題の提案、例えば鍛造用高強度非調質鋼などの課題がこれに含まれる。

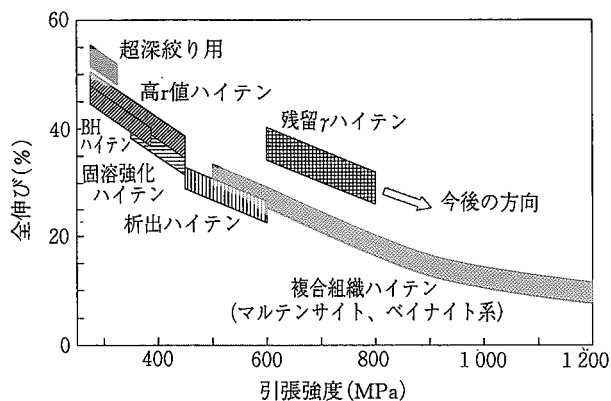
また一つには、自動車の永遠の課題である軽量化に対して、軽量材料の代表であるアルミニウム、樹脂などの検討もさらに行われていくと思うが、鉄鋼材料は安価で、量産性、加工性、リサイクル性にも優れていることから、利用技術との組み合わせにより、より高強度材料を適用可能にする技術を開発し、提案していくことによって、今後も主要な材料としての地位を確保していくように取り組んで行く。そのためには高加工性の高張力鋼板、高強度鋼の開発のみではなく、それらをいかにうまく使いこなすための利用技術の検討を含めた取り組みが必要である。使用条件にもっとも適した利用技術とそのための最適材料の組み合わせの提案が望まれるが、そのために先述した Simultaneous Engineering 的な発想が必要であろう。

これは先に述べた ULSAB プロジェクトでも取り込ま

れた新しい技術の適用が一つの方向となろう。

ここで高強度化に関係する2, 3の材料例の動向を紹介する。

まず高張力鋼板の現状と今後の方向を第2図に示す。最初はボデー用のBH鋼板が使われ、その後足廻り、アンダーボデー部品を中心に高張力鋼板が使用された。最近では衝突安全に関係するフロント（ないしはリア）サイドメンバ、バンパー補強材、センターピラーなど衝突エネルギーを吸収したり、変形をくい止める部位への高エネルギー吸収ハイテンなどの適用が検討されている。またバンパー補強材、ドアビーム用などへの1000~1500MPa級のハイテンのニーズがある。



第2図 各種高張力鋼板の現状と開発動向

Fig.2 Present and prospective high strength steel sheets

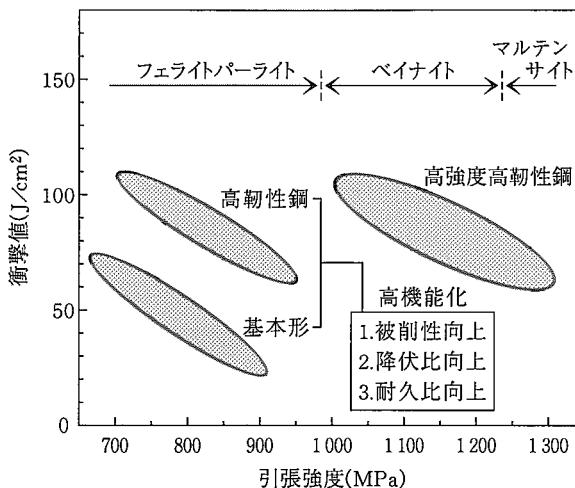
また、エンジン廻り、トランスミッション関係および足廻り部品に対して、工程省略材である高強度非調質鋼はコストの面からもそのニーズは強い。非調質鋼の現状と今後の方向を第3図に示す。フェライト+パーライト系から、さらには別の高強度になる組織を析出させた高強度鋼の検討もされている。さらに歯車などでは焼入れや表面硬化のさいの低歪み鋼が騒音面からも要求され、その一つに軟窒化鋼が開発されている。また表面硬化方法についても現状と今後の方向を模式的に第4図に示すが、硬化能の優れた複合処理も一つの方向となろう。

さらには鍛造用クランク軸やリタダなどを始めとして、設計段階からコンピュータ解析技術を駆使した最適形状設計対応も行っており、今後はさらに広い分野への取り組みもユーザーの協力のもとで進められていこう。

次に、環境問題に対して、排ガス規制の強化、あるいは東南アジアでの排ガス規制の実施が進むと、エキゾーストマニホールドが鋳物からステンレス鋼に、触媒担体用メタルハニカムがセラミックスからステンレス鋼へとさらなる排気系材料のステンレス化の進展が期待される。また廃棄物規制などから材料の転換が必要になるものが出てくよう。それらへの積極的な対応が望まれよう。

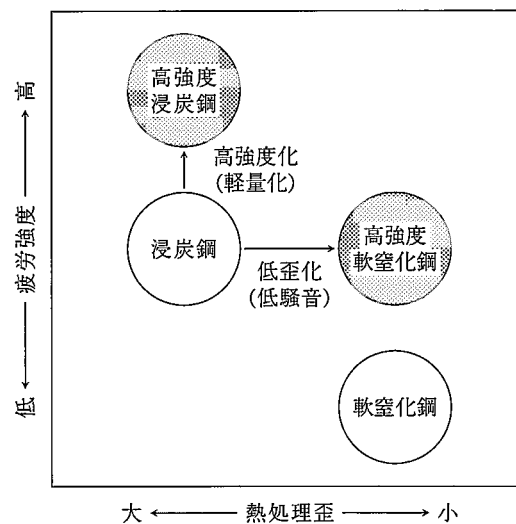
最後に、高機能、高性能化などの先端材料であるが、ITS

などの各種の安全対策、商品力の発揮、あるいは電気自動車の採用など、センサーをはじめ先端材料の開発も2000年に向けて徐々にではあるが、進むものと思われる。



第3図 鍛造用非調質鋼の現状と開発動向

Fig.3 Present and prospective micro alloyed steels for forging



第4図 歯車を対象にした場合の表面硬化鋼の必要特性と開発動向

Fig.4 Present and prospective surface hardening treatments for gears

4. まとめ

多様化し、かつ変化の激しい消費者ニーズに対応した自動車の開発に向け、自動車用鉄鋼材料を幅広く供給している鉄鋼メーカーとしては、自動車メーカーのニーズを早期に感知し、迅速に対応していくことが、ますます必要となつてこよう。特に厳しい国際競争に勝つためには徹底したコスト低減は今後も最大の課題とされるため、従来の高いレベルの要求にも応えてきた自負をもとにこれからも応えていくべく、努力していきたい。ただ、従来より短期間で

の対応が望まれることから、自動車メーカーあるいは部品メーカーとの一体となった開発への取り組みが必要となろう。

また、同時に2000年に向けての軽量化、燃費向上は勿論、環境、安全への地球規模の世論の高まりに応じた対応が進められるものと考えられ、これらの問題に対しても鉄鋼材料が主要材料として用いられていくように、鉄鋼材料を幅広く供給していくメーカーとして、積極的に自動車メーカーとともに取り組んでいきたい。



富士川尚男 / Hisao Fujikawa

鋼板事業部 専門部長 工博

(問合せ先：06-489-5722)

参考文献

- 1) 自動車統計月報, 日本自動車工業会, 1996
- 2) 普通鋼鋼材消費パターン, 日本鉄鋼連盟 (市場調査研究会), 1996

- 3) 内野 実: 「自動車の動向と技術課題」, 自動車技術会, 1996 春季大会, 1996材料フォーラム「国際競争に勝つ自動車と材料」, 1996, 5, 15