

新世代の自動車を支える鉄鋼の材料と技術

「自動車は鉄のかたまり」と言われることがある。確かに一台の自動車に使用される鋼材は多いが、その比率はわずかずつながら減る傾向にある。

しかし同じ鋼材でも、10年前と現在とを比較すればその内容は大きく進歩しており、従来よりすぐれた性能を発揮する材料が自動車業界からの多様なニーズにこたえている。

人や地球と共生する自動車へ

高度経済成長以降、急激なモータリゼーションの波に支えられながら、自動車産業は飛躍的な成長を遂げ、各自動車メーカーは自動車の高性能化、品質向上を目指してし烈な開発競争を繰り広げてきた。

しかし1970年代後半の石油危機、80年代の産業の国際化、地球環境保護の気運の高まりなどのおもに経済の変化の中で、自動車の技術開発テーマは方向転換をしいられた。具体的には、排出ガス対策、廃車リサイクル、安全対策など、人、社会、地球との共生のための技術が第一に求められるようになったのである。

このような経緯から、自動車業界がいま指向しているターゲットとしては、次の点が挙げられる。

- 1. 材料の高強度化
- 2. 製造段階におけるコストダウン、生産効率向上
- 3. 環境対策（排出ガス規制への対応など）
- 4. 廃車後のリサイクル性の向上
- 5. 安全性の向上

もともと鋼材は、強度、加工性など、他の材料にないすぐれた特性と低価格を兼ね備えたバランスのよい材料であり、そのメリットを生かし自動車に多く使われてきた。それでは次に、自動車用鋼材がどのように進歩しているのか、その具体例を見てみよう。

高機能化の進むボディ用鋼板

従来の自動車ボディは、おもに冷延鋼板をプレス成形し、溶接組み立てによって製造されてきたが、最近ではさらに強度が高く、薄くできる鋼板の採用が増えている。このほかボディ用鋼板に求められる特性としては、耐食性、耐デント性（へこみにくさ）、プレス成形性、表面処理性、リサイクル性などがある。

【軽量化、安全性向上に効果的な高張力鋼板】

高張力鋼板には、強度のレベルやその他の特性によっていろいろな種類があり、実際には使用される箇所によって使い分けられている。たとえば強度だけで見れば、ボンネットやトランクリッドなどは390MPa級、骨格部材は490MPa級といった具合である。最近では、衝突安全性を高めるため、サイドドアビームやバンパーリンフォースなどの高強度化が進んでいる。

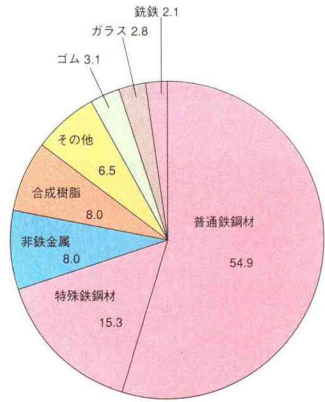
【樹脂層で振動を吸収する制振鋼板】

鋼材本来の特性にとどまらず、強度、剛性（変形しにくさ）などの特性を高めたり、その他の機能を兼ね備えるために、異種の材料と組み合わせた複合材料の開発が進んでいる。その一つが制振鋼板である。これは、2枚の鋼板の間にごく薄い樹脂の層をはさんだサンドイッチ構造とした積層鋼板で、樹脂層の働きにより振動を吸収することができる。現在、ボディの一部、エンジンに近接するオイルパンなどに使用されている。

Column

自動車の原材料の70パーセントを占める鋼材

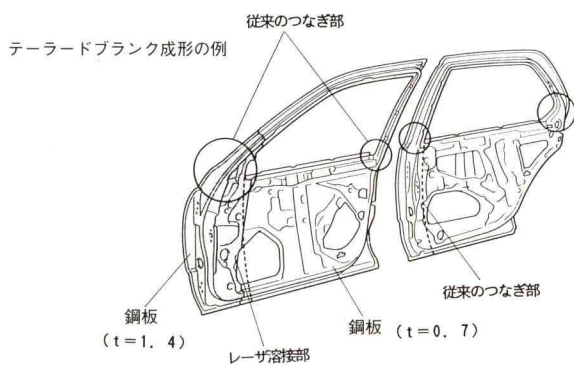
自動車には、鋼、アルミニウム、プラスチック、ガラス、ゴムなど、多様な材料が使用されている。自動車工業会材料部品委員会の調査による最新の自動車原材料構成比（1992年）によれば、鋼材の占める割合は、全体の70.2パーセントであり、他材料に比べはるかに多い。ちなみに1970年代に行われた同調査では、鋼材は概ね75パーセント以上を占めており、わずかながらその比率は減る傾向にある。鋼材といっても、その種類は多く、ボディなどに使われる「普通鋼鋼材」、エンジン部品、歯車などに使われる「特殊鋼鋼材」、またエンジンブロック、足回り部品に使われる「鑄鉄」がある。量的には普通鋼鋼材が最も多く、とくに鋼板は車両重量の約40パーセントを占めている。



普通・小型乗用車における原材料構成比（1992年）
（日本自動車工業会資料より）


信頼性の高いボディ構造に強度にすぐれた多くの鋼材が使用されている
(東京モーターショー会場にて)


薄肉で高性能なステンレス排気系部品 (東京モーターショー会場にて)



生産効率を向上するボディの製造技術

[難易度の高い成形に適した液圧成形技術]

ボディパネルのプレス成形で、工具の代わりに液体（油、水など）の圧力を利用するのが液圧成形技術である。この方法では、従来のように材料と工具の間に摩擦が起こらず、大きな変形が可能で、深絞り成形など難易度の高い成形がしやすい。第31回東京モーターショーでは、日産「CQ-X」でアルミニウム押出材製フレームの成形に液圧成形技術が採用され、注目を集めた。

[自動車を一体成形するテーラードブランク成形技術]

自動車の各部品を素板状態で接合した後、接合部を含めて一体成形するテーラードブランク技術が開発されている。これを生かし、車体各部で異なる材質、板厚、表面処理などの要求に細かく対応することができるようになるため、自動車性能の向上、製造コスト低減が図れるものと期待されている。

用途に応じてすぐれた特性を発揮する鋼材

[エンジンの信頼性を高める高強度材料]

多くの部品で構成されるエンジンの中でも、動弁系、主運動系といわれる動く部品は、高強度化、軽量化、小型化によって運動能力が高まるため、エンジン性能の向上に大きな効果をもたらす。また1部品を軽量化すると周辺部品の小型化の波及効果が見込める。もちろん、高温強度、耐



横からの衝突安全性を高めるインパクトビーム (東京モーターショー会場にて)

摩耗性、長寿命などの性能も重要である。

このような要求性能にこたえるため、エンジンに使われる鋼材では、たとえば不純物の除去、非金属介在物の低減などにより、高強度化、疲労強度向上などを図っている。

[耐食性と耐熱性にすぐれたステンレス]

エンジンからの排気系統に多く使用されているのがステンレス鋼である。なかでも多いのが、耐熱強度にすぐれたフェライト系ステンレスである。

また、排気浄化用触媒の担体にもフェライト系ステンレスが使用され始めている。従来、担体にはセラミックが多かったが、ステンレスは、薄くできるため排気抵抗が少ない、放熱性がよい、などの特徴があり、今後さらに普及する可能性が高いといわれている。

[安全性を高める各種装備]

たとえば、横からの衝突から車内の人命を守るインパクトビームでは、ドアに鋼製パイプが内蔵されるようになっている。第31回東京モーターショーでも、国内、海外の多くのメーカーでの出展が目立った。

また現在、大型トラックの分野で装着が進んでいるリターダは、フットブレーキの補助として自動車の速度を減速させる装置だが、従来のコイル式電磁石式のほか、小型、軽量な永久磁石式の採用が増えている。

[取材協力：いすゞ自動車(株)、(社)自動車技術会]