

巻頭言



自動車向けソリューション技術特集 発行にあたって

末 廣 正 芳*

鉄鋼材料を中心とした総合素材メーカーである新日本製鐵にとって、その素材の適用産業分野での必要機能を認識しながら材料開発や各種利用技術開発を進める事は非常に重要だと考えています。そのような産業分野の一つとして自動車産業は大きな位置を占めており、当社の自動車用素材の開発およびその成形技術の開発はこの自動車産業が置かれている状況と密接に関わってきました。新日鉄技報においても自動車関連特集号を過去に発刊しその時期の開発成果の紹介を行ってきましたが、それらを読み返すとその時代を反映した開発を行ってきたことがわかります。以下に、自動車用薄鋼板を例にとりあげ、素材開発およびその利用技術の開発の変遷について簡単に紹介し、今回の特集号について簡単に紹介させていただきます。

1950年代から1970年頃にかけて自動車産業が大きく成長した時代、自動車用薄鋼板に関しては、成形時の割れやしわ発生を抑制し意匠性の要求を満足する形状に成形可能とすることを目的に、プレス成形性、特に絞り性を重視した開発が進められてきました。この時期に、自動車会社、鉄鋼会社および研究機関からなる薄板成形に関する研究会が組織され、材料、成形技術および成形性評価技術に関する基礎・基盤技術に関する研究が実行されました。この知見を基に化学成分および製造条件を制御することで鋼板の金属組織の結晶方位を適正に制御し絞り性向上を狙う技術開発がこの時期に開始され、その後も継続して進められることで連続焼鈍での深絞り性に優れた鋼板開発へと繋がりました。この研究会の活動は現在も続いており、その後は高強度鋼板の利用特性に関する研究開発を行い、自動車用高強度鋼板の開発およびその成形技術の開発に貢献しているものと考えられます。

1970年以降、世界的なエネルギー危機を受け自動車保有台数の増加に伴う自動車燃料消費量増加の抑制を狙い燃費に関わる規制が制定されました。これを受け自動車の軽量化を狙い、高強度鋼板（主に440MPa級まで）を用いた薄手化が進められました。1990年頃から安全性向上対策が進められましたが、この時期においては強化部材・構造の適

* 鉄鋼研究所 加工技術研究開発センター所長 工学博士

用やエアバッグ等の導入が主体でした。また、各種高強度鋼板（590MPa 以上）の開発が進められていましたが、この時期においてはこれらはあまり多くは適用されませんでした。その後1990年代後半から地球温暖化問題を契機にCO₂排出規制や燃費規制が強化され、これに対応すべく車体軽量化やエンジン・駆動系の効率向上、さらにはハイブリッド車やEV車に代表される駆動系の変換が検討されるようになり、現在に至っています。

車体軽量化には高強度鋼板を適用し薄手化を行うことが有効であることは言うまでもありません。最近では、車種によっては全鋼板の50重量%を超える適用を実施しているものもあります。このような車体軽量化の傾向は今後も変わらず続くものと思われます。World Auto Steelにて次世代鋼製車体プログラムが実行されましたが、今後駆動系が変化していく中においても車体軽量化が重要であるという認識のもと高強度鋼板の適用をベースとした検討が進められました。

鋼板の強度を上昇させていくと延性に代表される成形性が低下することは周知の事実であり、これに伴い成形時の割れやしわが発生し易くなります。スプリングバック現象により成形後に目的とする部材形状が得られないというのも大きな課題です。したがって、これらの課題を克服し目的とする形状の部材を成形できるようにすることが技術開発の方向性です。そのためには成形性に優れた材料を開発すると同時に、高強度鋼板を適切に活用するための成形技術開発も重要となります。また、衝突性能、溶接部の特性といった利用特性に関しても高強度材料を適切に活用するためには重要な技術であり、これらについても様々な開発が進められてきました。

新日鉄技報で自動車用材料特集号が1994年および2003年に発刊されました。1994年の特集号では、各種高強度鋼板の開発、鍛造用鋼、高強度歯車用鋼、鋼管、スチールコード用高強度鋼線、メタル担体用ステンレス鋼箔、樹脂材料、アルミニウム等の材料に関して報告しています。2003年には、その後の高強度鋼板開発の進展、ホットスタンプ用鋼板、各種棒鋼、各種用途表面処理鋼板、スチールコード用高強度鋼線、等の材料に加え、排気系部材により耐熱性や耐食性を求めるという背景を反映した排気系用ステンレス鋼の報告、ハイブリッド自動車や電気自動車等の駆動系の変化に対応したモータ用電磁鋼板、軽量、高強度の特徴を持つチタン材料の報告が行われました。この時の報告の特徴として、材料だけではなく、その利用技術についての報告が含まれていることがあげられます。

前述したように高強度鋼板はその機械的特性上、軟鋼に比べると割れやしわが発生し易い、また、成形後の形状が金型形状通りとなり難いという特徴を持ちます。したがって、自動車への高強度鋼板の適用に際しては自動車メーカーや部品メーカーとこの点に関する認識を共有し連携しながら進めていくことが重要となり、鉄鋼会社としては材料

を開発するだけでなく、このような利用技術についても開発することが重要だと考えられます。2003年の特集号で利用技術に関する報告書が含まれているのは、このような状況を反映しているためです。

今回の特集号は、2003年の特集号よりもさらに、各種素材を自動車に適用するための利用技術に焦点を当てた報告となっています。利用技術については自動車用高強度鋼板の適用を念頭においた開発が特に進んでおり、a) 成形に関わる技術開発として、計算機シミュレーションを活用した形状不良対策技術や伸びフランジ割れ評価・対策技術、新しい成形技術であるハイドロフォーム、ホットスタンプおよび板鍛造技術、b) 衝突時の特性に関わる技術開発として、衝突時の部材変形挙動評価に関わる各種技術開発等について報告しています。また、鋼板を利用するに当たっては接合を適切に行う事が非常に重要です。接合に関しては、特に高強度鋼板に特有の課題を解決することが重要であり、この点に関する最近の開発成果について報告しています。軽量化の有力候補素材のひとつであるアルミニウムを活用するためには鋼板との接合が重要になります。この点に関する技術開発についても報告しています。

これら薄鋼板を中心とした利用技術に加え、素材開発動向として、超高強度鋼板、アルミニウム合金の温間成形、燃料タンク用鋼板、ハイブリッド車や電気自動車の駆動モータ用電磁鋼板等の開発動向に関して報告しています。

棒鋼および線材についても利用技術開発が進んでいます。特殊鋼棒鋼の多くは熱間鍛造や冷間鍛造による成形が行われます。このような鍛造解析や、さらには熱間鍛造や冷間鍛造後の特性を予測する等の技術開発を行っています。利用技術開発だけでなく、冷間鍛造性に優れた鋼材の開発も行っており、これらについても報告しています。線材についてはタイヤ用スチールコードの利用技術に関する報告がなされていますが、近年のタイヤの高機能化に対し多様化、複雑化しているコードの撚り構造に関しCAEを活用した技術開発を行っています。

以上のように、当社は素材供給メーカーではありますが、単に素材を供給するだけでなく、それらの使い方についても提案する必要があると考え、材料開発と同時にその利用技術や評価技術についても様々な開発を行い各種提案を行っています。このような活動を可能にする大きな源がお客様との連携から得られる様々な知見やニーズであることは言うまでもありません。また、大学や研究機関との連携も重要な位置を占めており、そこから得られる基礎基盤技術を活用して新たな技術開発を行っています。当社は、総合力世界No.1の鉄鋼メーカーを目指して行きますが、今後とも関係する皆様からの一層のご指導およびご支援を頂ければ幸いです。