

「高強度薄鋼板」特集号に寄せて

鉄鋼材料といえば、一般には硬くて強いというイメージが強い。そのなかにあつて、いわゆる薄鋼板と称される鋼板については、これらが自動車の車体部品のプレス成形で代表される各種の成形加工に供されるため、10年ほど前までは軟質で加工しやすい鋼板が指向されていた。このため深絞りや張り出しなどのプレス成形技術に関する研究、あるいはこれらの成形性との関連で鋼板の r 値や n 値を向上させるための研究が主流を占め、この観点からの数多くの研究成果が本誌にも報告されてきた。このような研究成果に裏付けられて、薄鋼板の製造技術も利用技術も一応の水準に達していたものと考えられる。

しかるに1973年のオイル・ショックを契機としてエネルギーに関する危機感が高まり、たとえば自動車の燃費節減が叫ばれはじめた。この時点で、我々は新しい課題に直面するに至つたのである。すなわち、自動車の消費燃料節減のための一つの手段として、鋼板の強度を上昇させ所要板厚を薄くし、自動車の車重軽減を図る試みが注目されたからである。そこでは、プレス成形にあつては優れた加工性が鋼板に要求され、成形部品としては板厚低減を可能にする十分な強度が必要とされたのである。鉄鋼材料に限らず、一般に強度を上げれば加工性が低下するのが通例であるから、強度と加工性を両立させようとする方向は、材料の一つの理想像を求めての新しい挑戦ともいえよう。その挑戦の過程で生まれたのが、今回の特集号で対象とした高強度薄鋼板である。

このような高強度薄鋼板の誕生にあつては、従来の軟質な薄鋼板について確立されていたプレス成形などの加工技術の見直しが必要となつたばかりでなく、実用性能の面から自動車の組み立て時における溶接の適正条件、塗装性や耐食性、疲労強度など多項目にわたる検討が行われた。高強度薄鋼板は自動車の車重軽減を介して燃料消費の節減に役立つだけでなく、衆知のごとく自動車の衝突安全性の向上にも寄与するので、その点からも利用価値が高い。強度と加工性を兼ね備えたこの種の薄鋼板は自動車産業以外にも幅広い潜在利用分野をもつものと考えられる。

高強度薄鋼板と総称されるもののなかには熱延鋼板、冷延鋼板、溶融亜鉛めつきなどをおこなつた表面処理鋼板が含まれ、それぞれについて新しい実用性能をもつた薄鋼板の製造技術に関する研究も活発に進められた。この高強度薄鋼板の製造にあつては、強度を上昇させるための合金元素の添加とそれに適した熱処理法の開発に重点が置かれた。

合金元素の添加といつても事情は複雑である。高い強度を得るための合金元素の添加が鋼板の加工性を著しく阻害してはならないし、溶融亜鉛めつきの密着性の問題やスポット溶接性、塗装性などの諸特性に対する影響も考慮しなければならない。つまり、いくつかの実用性能を同時に満足するような合金設計が必要になつてくるのである。たとえば、固溶体強化を利用して鋼板の強度上昇を図る場合、強化能の大きい P を過剰に添加してしまうと加工性やスポット溶接性が低下するので、添加する合金元素の種類や量について十分な注意を払わねばならない。

高強度薄鋼板の製造を対象とした熱処理としては、焼入れに類似した処理が薄鋼板の製造工程に新しく導入された点が注目される。その一つが熱延工程における焼入操作である。たとえば仕上げ温度からの急冷と極端な低温巻き取りとの併用により熱延鋼板に焼入組織を生ぜしめ、いわゆる熱延まま Dual Phase 鋼板を製造する技術などがこれに該当する。この技術はまた、制御圧延などと並んで熱延工程を一種の熱処理工程として積極的に利用した典型例となろう。

高強度冷延薄鋼板の製造にあたって、連続焼鈍技術が大きな役割を演じていることは無視できない。かつては、軟質な冷延鋼板の製造はそのすべてをバッチ焼鈍に頼っており、連続焼鈍の利用は加工性をそれほど必要としないぶりき原板や溶融亜鉛めつき鋼板の製造に限定されていた。冷延鋼板の製造を、バッチ焼鈍から生産効率のよい連続焼鈍に切り換える試みは、1970年代初頭に世界に先がけてわが国で実用化され、最近ではわが国はもとより世界各国で普及しつつある。この連続焼鈍技術の開発は当初軟質な冷延鋼板の製造を意図して進められたが、高強度冷延薄鋼板の必要性が高まるにつれて、この種の鋼板の製造にも連続焼鈍を適用することが一般的になつて行つた。バッチ焼鈍に比して、連続焼鈍の場合には炉内での焼入れなどの操作が容易であるため、それが強度を上昇させる目的の熱処理に適していたからである。

この特集号では、高強度薄鋼板に関する製造・利用技術の基盤となる研究の成果、あるいはその製造実績や利用状況など幅広い情報を集録した。発刊にあたり、会員各位から数多くの原稿をお寄せいただいたことに深く感謝する。

本特集号において何人かの著者によつて指摘されているように、現状では高強度薄鋼板に関する研究・開発がすべて終了したというわけではなく、今後も検討を続けて行くべきいくつかの問題が残されている。さらに視野を広げれば、最近のきびしい経済情勢に対処して行くための、連続直送圧延や連続焼鈍などで代表される省エネルギー・省工程を指向した新しい製造技術の研究開発が、今後各種鋼材について必要となろう。また、これを製品面からみれば、より優れた加工性、強度、溶接性、耐食性など多くの機能を兼備した新しい鋼材製品の開発が望まれてくるものと考えられる。会員各位の今後の研究・開発の推進にあたって、この高強度薄鋼板特集号が多少なりとも参考になれば幸いである。

高強度薄鋼板特集号編集委員 (50音順)

阿部 光延	入江 敏夫	岩永 寛	大森 靖也
須藤 正俊	中岡 一秀	古林 英一	宮川 大海

(文責 阿部 光延)