

(巻頭言)

## 神戸製鋼における厚板・溶接に関する技術開発

木村雅保

執行役員・鉄鋼部門

Research and Development of Steel Plates and Welding in Kobe Steel

Masayasu KIMURA



我が国では戦後の経済発展にともない構造物が大型化するとともに、厚板に関する技術開発の中心課題は厚肉化・高強度化であった。同時に低温、高温、高圧、腐食環境などのより厳しい条件への適用要望にも応えてきた。その開発過程において、予熱軽減・大入熱化などの溶接施工効率向上に対する各業界のファブリケータからの要求に応えることがあらゆる材料開発に求められてきた。その対応策として我が国で花開いた独自技術がTMCP (Thermo-Mechanical Control Process, 厚板製造時にスラブの加熱・圧延・冷却の全工程の温度や加工度を精密に制御する製造方法) 技術である。当社厚板の特徴は、自社で開発改良を重ねた固有のTMCP設備・制御技術により、低コストで溶接性に優れた厚鋼板の大量生産を実現していること、また、当社は溶接に関する国内No.1メーカーでもあるという特長を活用して、厚板・溶接の緊密な連携のもと、構造物の弱点となりかねない溶接部に対して高い信頼性を確保する技術を提供してきたことである。

バブル崩壊以降、国内の厚板需要は低迷が続き、需要家からの厚板・溶接に対する特性改善の要望が薄らいだ時期もあった。ところが、近年、中国をはじめとするBRICs諸国の急速な経済発展から状況が一変し、需要量が急拡大している。一方、質的な面では、地球環境問題や構造物としての安全・安心への対応があらゆる業界から求められ、また疲労や腐食への懸念から綿密な維持管理が不可欠な造船・橋梁業界でのライフサイクルコスト低減要求、さらには建築業界における斬新なデザインへの対応など、従来とは異なった内容の要望が強まっている。それと同時にグローバルな競争にさらされている各業界からは、これまで以上に溶接をはじめとする生産コスト低減への寄与が素材メーカーに求められている。

当社は創業以来100年余の歴史を経て、鉄鋼・溶接の各事業部門で培った技術を進化させるとともに、それを補う全社横断的な材料・機械・生産システムの各研究所での要素技術研究を深化拡大させ、厚板を使用する各業界で生起するニーズに迅速に対応できる研究開発を継続してきた。本特集号では、市場の即戦力となる商品の実用化状況と中長期的視野に基づくブレークスルー技術の両面より具体例を紹介する。ここでは、厚板需要業界での最近の動向を概説し、後に続く当社の技術開発事例の紹介への案内としたい。

造船業界では、地球環境問題も契機となり、船舶の燃費向上と輸送効率向上のための大型化が必須となり、特に輸送速度の要求されるコンテナ船において、厚肉・高強度鋼の採用が急速に進んでいる。その際に厚肉材の溶接施工効率向上のため、大入熱溶接の適用が進み、HAZ

(Heat Affected Zone, 溶接熱影響部)および溶接金属の靱性確保が大きな課題となっている。最近では大型コンテナ船で使用される厚肉材に対しては、薄肉材とは異なり溶接部の微小欠陥が成長した疲労亀裂から脆性破壊が発生した際には破壊が停止しないのではないかと懸念が提起され、その問題解決には脆性破壊を停止できる鋼板や船体構造の提案が求められている。また、原油流出事故を契機としたVLCCの二重船殻化が定着した後、原油タンク内の腐食環境に変化が生じたことから、原油タンク内の防食強化が求められ、塗装の義務化が検討されている。これに対して当社をはじめとする我が国の鉄鋼メーカーは、塗装が不要な新たな耐食鋼の開発を推進している。

建築業界では、阪神大震災以降の安全・安心への対応として、柱・梁溶接接合に用いられる小入熱溶接部のHAZ靱性が規定されたが、近年では超高層ビルで使用される4面ボックス柱の製作に適用される超大入熱溶接HAZ部に対しても母材への要求値を上回るような厳しい要求が増えている。一方では、超高層ビルの柱をスマートにするといった意匠面での要望も強く、高強度鋼板や厚肉細径の円形鋼管などが求められている。

橋梁業界では公共事業費の圧縮に伴い、経年したインフラをいかに長期間使用するかといった観点からライフサイクルコスト低減に貢献できる耐候性鋼の使用比率が着実に増加している。

エネルギー業界ではCO<sub>2</sub>排出量削減に効果の大きい原子力発電が復活するとともに、発電設備での高温高圧化に応えられる材料や、プラント用タンクの大型化にともなうSR (溶接残留応力除去のための後熱処理) 条件の厳格化 (長時間化、温度の高温化) に対応できる材料が求められている。

このように、最近の厚鋼板および溶接材料への要望はほとんどの場合、単独の要望ではなく複合化すると同時に、基本特性である強度、靱性、溶接性についても要求レベルが著しく高度化している。また、構造物の脆性破壊対策に向けて、素材面からの改善だけでなく、構造や部材面での提案が鉄鋼会社に求められるようになってきたことも大きな特徴である。

厚鋼板と溶接材料は今後とも、グローバルな物流やエネルギー、各種工業製品の製造装置、インフラなどを支えるという重要な役割を果たす必要があり、その発展に貢献し続けることが当社グループの使命と認識する。今後とも特徴ある新商品・新技術の創出を目指して鋭意研究開発に取り組む所存であり、需要家の皆様の忌憚ないご意見、ご指導を頂ければ幸甚である。