



## 製鋼特集号発刊に寄せて

上 島 良 之\*

当社における製鋼研究開発の20年を総括して、溶銑予備処理、転炉高速吹錬、高潔淨2次精錬、高品質高生産性鑄造に関する技術開発と実用化をまとめた。1960年代の脱硫から始まった溶銑予備処理は、1970年代の二度のオイルショックを契機に、省エネルギー、省資源と高純度鋼の高速生産を両立するために拡大、室蘭製鐵所における溶銑脱珪処理を皮切りに、君津製鐵所でトーピードカー脱珪脱磷処理技術を開発して成功を収めた。さらに高速で脱珪脱磷を行うために、強攪拌が可能な転炉型溶銑予備処理(LD-ORP, MURC)を1990年代に開発、これを進化させた。その結果、製鋼スラグ原単位が大幅に削減できた。この環境調和を指向した転炉型溶銑予備処理－転炉脱炭－2次精錬が現在の当社における精錬基幹プロセスとなっている。中国の最新製鐵所は、すべてこの転炉型溶銑予備処理を採用している。なかなか取り入れない欧州地域においても、製鋼スラグ削減の切り札として今一段と注目を集めている。

一方で、私共は現状に満足などしていない。溶銑予備処理は酸化反応で脱珪、脱磷処理を行うので原理的に低温の溶銑は反応のポテンシャルが増して有利であるが、スラグの溶融反応速度が遅くなるため、未利用の精錬能がまだ残されている。また、次工程のより高温での脱炭処理の際、予備処理スラグの完全分離ができていないのでスラグ中に一旦固定した磷酸が高温で分解して、再びある量が溶鋼に戻ってしまう復磷現象が生じる。2次精錬でも同様である。このような課題を解決するために、低温で還元性の高い溶銑での脱磷の促進、スラグメタルの完全分離、スラグの再使用と利用促進という視点で、原点に戻り新しい考え方で挑戦しているところである。

1980年代から開発した直接薄板製造のストリップ鑄造は1997年に実用化した但其の後に中止した。熱間圧延を省略した先進技術であるが、必ずしも最良の現実解にはならないことが分った。そこで、現行の連続鑄造技術の改良に一層注力し、桁違いに品質と生産性を向上させた。電磁力の高度利用、非金属介在物制御やオキサイドメタラジーの深化、品質の見える化に代表される分析計測技術、計算工学の進歩、更にこれらを実際に適用する設備操業技術、製販技一体となった実証活動の積み重ねにより成功した。今、

\* フェロー 工学博士

お客様のニーズに応えるため鋼材の性能を一段と向上させた新しい製品を次々開発している。高価な合金元素をたくさん使う固溶強化よりも環境に優れた析出強化，変態強化を多用する高張力鋼板を指向し，お蔭様で高いご評価を頂いている。ただし，このような鋼種は連続鋳造鋳片の品質が製品鋼材の性能に従来以上に影響を及ぼす。

このような背景があり，連続鋳造の操業と品質向上に関する技術論文が世界の主要国で毎日1件のペースで確かに報告されている。紙面の制約があり説明はここまでとするが，環境調和社会に貢献する優れた鋼材をより廉価に製造するために，以上のような課題，トレードオフを乗り越える技術開発に挑戦しているところである。本特集号ではすでに実現した技術を中心に記載しているが，将来展望についてもそれぞれで示している。ご一読頂ければ幸いである。