

(671) 最近の製鋼用センサの使用実績について

東京工業大学 ○ 後藤和弘、永田和宏

1. 緒言：1957年にK.KiukkolaとC.Wagnerが安定化ジルコニア固体電解質を用いた高温作動型の酸素濃度電池を発表して以来、多くの研究者らによって製鋼工程での工程管理や製品管理に使えるよう研究と改良がなされてきた。溶鋼中の酸素濃度を測定するセンサを製鋼用酸素センサと呼ぶ。これは試料中の酸素濃度が電池の起電力と温度および既知の標準極の酸素分圧とから一義的にその場で知る事が出来る点に大きな利点と特徴がある。したがって、製造工程の合理化と製品の品質向上が計られて来たこの10年の間にその使用量は飛躍的に伸びて来た。著者らは1977年、1980年、1982年に我が国の主な鉄鋼製造会社と酸素センサの製造販売会社の協力得て、その使用量と目的、効果について調査を行って来た。1) ここでは1985年の調査結果を報告する。今回の調査の特徴は前回まで行って来た各製鉄工場ごとの調査に加え転炉、レードル、RH、DH、タンディッシュのプロセスごとの実績調査を行った点にある。この目的は製鋼用酸素センサの改良の歴史が製鋼プロセスの発展と鋼の品質改善にどのように関連しているかをその使用量から見ることにある。(Ref.1:K.Nagata and K.S.Goto:Trans. ISIJ, 25(1985), p.204)

2. 調査方法：調査の対象とした会社はセンサ製造販売会社3社と鉄鋼製造会社13社である。鉄鋼一貫製造メーカー6社と電炉メーカー7社である。調査項目は鉄鋼製造会社には1985年1月から12月まで1年間の各製鉄工場ごとの全使用本数、転炉、レードル、RH、DH、タンディッシュ、その他2次精錬炉でのプロセスごとの使用本数およびセンサの種類、使用場所と方法、改良点等、使用目的とその効果である。センサ製造販売会社の調査項目は同1年間に各鉄鋼製造会社に販売した酸素センサの本数である。

3. 結果：1985年1年間の我が国の総使用量は448,010本でその内新日本製鉄が44.7%である。電炉メーカーは10.4%である。一方、センサ製造販売会社3社の国内販売本数合計は535,045本であり、使用量との差は87,000本で販売本数の16.3%にもものぼる。また、各製鉄工場ごとに見ると使用本数が販売本数を上回っている場合が多々あった。プロセス毎の総使用割合は転炉で25.3%、レードルと2次精錬炉で20.1%、RH、DHで53.2%、タンディッシュで3.9%である。センサの種類は92.9%が一端閉管型固体電解質を用いたセンサであり、最近開発されたニードルセンサも5.8%使用された。また、プラグ型センサも1.3%使われたが一部は実験用であり、実操業では一端閉管型への切替が行われている。使用目的とその効果は主に鋼の脱酸調整にあり、脱酸の確認、脱酸剤節減、脱酸精度の向上がなされている。これにより成分組成を的中させ操業および品質管理の精度を良くしている。転炉では溶鋼中のPやMnの推定、レードルではキャップドリズムド鋼のリミング調整や電気炉溶解時の酸素使用量の節減、合金鉄の歩留り向上に対する使用方法が新しい。また、タンディッシュでの使用が新たに始り、脱酸状況の確認や凝固中の溶解酸素の挙動、製品割疵の防止の研究が行われている。

4. 考察：図1に1977年から1985年までの製鋼用酸素センサの総使用本数の推移を示した。1977年に約3万本で始まり、その後年6万本の割合で伸びて来たが1982年から1985年はその伸び率が落ちて来ている。同図に普通鋼の連続鋳造による製造比率を合せ示したが、その推移と良く対応しており、溶鋼用酸素センサが連続鋳造用溶鋼の脱酸調整と成分調整に大きな役割を果たして来ていることが分る。

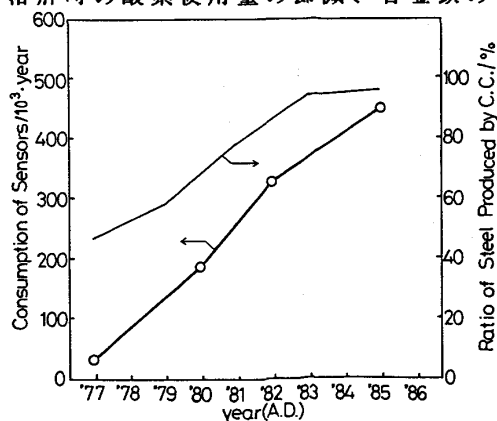


Fig.1 Number of consumed oxygen sensor