

4. 精錬

1) AOD

日本冶金工業(株) さとう まさあき
ソリューション営業部 次長 佐藤 正昭

精錬とは、紀元前からある古い技術であり、鉄を例にして説明すると鉄鉱石を木炭等で燃焼することで生じるCOガスで鉄鉱石中の酸化鉄を還元し、鍛冶作業によって不純物を除去していた。精錬とは、不純物の多い金属から純度の高い金属を取り出す不純物を除去する技術です。

精錬の一つの手法であるAOD法について説明します。

AOD法とはArgon Oxygen Decarburization（アルゴン・酸素脱炭法）の頭文字を取り略した用語となります。このAOD法は、米国のUnion Carbide社が、高Cr鋼の溶鋼において、C+Oの反応で生じるCOガスの分圧を下げることにより、Cr酸化を抑制し、脱炭の反応効率を促進させる優先脱炭技術の一つとして開発した方式です。

AOD法の具体的な脱炭方式について、図1に『AOD炉の概略図』を示すが、精錬容器としては転炉に類似した構造となり、アルゴンガスと酸素ガスの混合ガスを精錬容器の側壁下部に設置している複数の二重管羽口から、大気中で溶鋼に多量の混合ガスを吹き込むことで、この混合ガスによって溶鋼の希釈を行うことによりCO分圧を低くして、Crの酸化ロスを抑えながら、溶鋼を攪拌させるとともに脱炭精錬を行う方式となります。

AOD法の操業としては、電炉にて溶解した溶鋼を取り鍋に出鋼して、除滓後にAOD炉に溶鋼を投入して、炭素の目標値まで脱炭する酸化期、有価金属であるCrやMn等を還元する還元期、必要に応じた除滓を行い、溶鋼の目標成分への調整や溶鋼の目標温度への調整を行う仕上期といった流れで操業されます。

AOD炉は高Cr鋼の製造に適した手法であることから、特殊鋼であるステンレス鋼には幅広く用いられる事となりました。その背景として、日本では当初は電炉で溶鋼精錬をして生産を行っているのが主流でしたが、1950年～1960年台に広幅ゼンジミアミルの導入が始まったことを機に、下工程側の生産能力が大幅に高まりました。そのため上工程側である製鋼能力の不足が目立つようになってしまいました。製鋼能力の増強手段として、溶鋼の凝固プロセスとして連続铸造機を採用したことや、電炉自体の大型化や効率化を進めていく上で、どうしても電炉での溶解～脱炭～精錬を一貫して行っていると送電から出鋼までに要する時間が非常に長くなるために大量生産の観点から、電炉での脱炭～精錬を炉外に分離することにより能力増強を図っていく流れとなりました。その炉外精錬の手段の一つであるAOD法の投入が1970年台で急速に増加した背景があります。

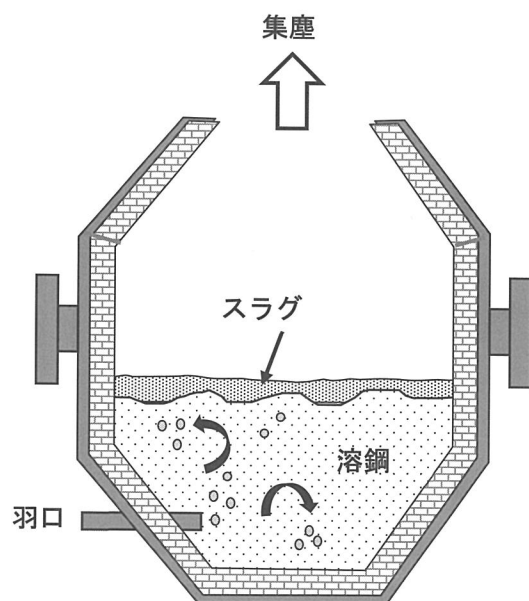


図 1 AOD炉の概略図

AOD法のメリット：

- ①多量の混合ガスの吹込みが可能であるため、高炭素域からの脱炭が可能となることで、安価な高炭素原料やスクラップを容易に使用することが可能であり、生産性が非常に高い特徴があります。
- ②強力なガス攪拌でスラグとも接触されやすい

ことから、脱硫なども容易に行うことができます。

AOD法のデメリット：

- ①VOD法のような極低炭素領域の脱炭には不向きです。
- ②脱炭等のクロム酸化はVOD法よりも多く、還元材の使用量が多くなります。

