

特殊鋼向け電融酸化カルシウム利用

特殊鋼は、日本の粗鋼生産量の2割以上を占めている重要な存在である。その特殊鋼を支えている材料に、電融酸化カルシウム（CaO・カルシア）がある。

特殊鋼とは、普通鋼（鉄と炭素の合金の内、熱処理しないもの）に対する用語であり、ニッケルやクロムなど特殊な元素成分を添加成分調整して物性を出すものである。耐熱性、耐食性に優れ、普通鋼では耐えられない厳しい環境下に耐える特性を持つ。例えば、切削工具、エレクトロニクス材料、金型材、航空機部品、原子力部品、高速回転部品などに用いられている。

この中で高纯净度鋼の製造を目的として使われている主要技術のひとつがESR（Electro-Slag Remelting）再溶解法である。ESRとは電気炉などで溶解、鑄造後、溶融スラグ（酸化カルシウムなど

の酸化物やフッ化カルシウムなどのフッ化物）の抵抗熱（ジュール熱）で母材電極を溶解し、スラグ中を滴下沈降した溶鋼を水冷鑄型内で連続的に凝固させていくことである。非金属介在物の低減、炭化物の均一化と微細化、偏析の低減などに有効な溶解法であり、特に、高性能、高信頼性が要求される材料に用いられる。また、超耐熱合金の熱間加工を容易にする場合にも利用される。大手特殊鋼

メーカーの大半が導入している技術といえる。

一般にESR法はスラグ精錬に分類され、基本的に、ESRはオープンプロセスであるが、真空排気システムを組み合わせた技術も開発されている。このスラグとして、電融酸化カルシウム系スラグが主要な材料として使われているのである。何故、電融酸化カルシウムが必要なのか。いわゆる焼結酸化カルシウムは、持ち込み水と呼ばれる、水分を取り込みやすい性質を持つ。この水分は高温で溶融される中で、水素と酸素に分解され、この内、水素分は金属の水素脆化を起こす原因になる。そこで、電融酸化カルシウムが必要不可欠なのである。

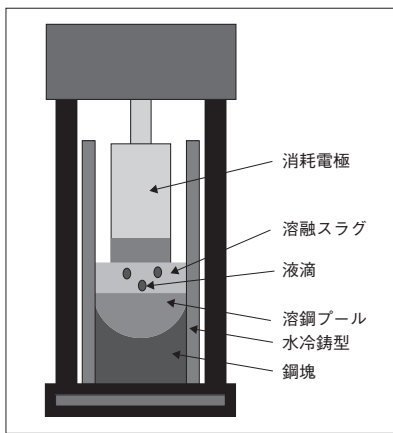
電融酸化カルシウムは、日本ではタテホ化学工業しか製造していない。酸化マグネシウム等で開拓してきた独自の電融技術を用いて、

石灰の結晶粒を成長させて緻密化と高純度化を実現している。その結果、耐消化性が極めて優れている。また、酸化マグネシウムよりも熱衝撃抵抗に優れており長寿命の耐火ライニング材などに利用できる。最近では、電融酸化カルシウムを原料にした坩堝中で、チタン合金などの特殊金属を溶解し、金属中の不純物の取り除くことも行われている。

特徴をまとめると、①緻密で均一な結晶のため、高い耐消化性を持つ、②不純物の少ない高純度製品である、③不純物を取り除くフลักス効果がある、④熱衝撃性に優れているなどがあげられる。

特殊鋼に最近求められているのは、高品質化である。ジェット航空機エンジンのタービンなどのニーズも高まっており、酸化カルシウム需要も着実に成長すると推定されている。

ESR 炉の概略



電融カルシウム（タテホ資料）

Grade (グレード)	FCA-8A
CaO (%)	98.71
MgO (%)	0.41
SiO ₂ (%)	0.28
Al ₂ O ₃ (%)	0.06
Fe ₂ O ₃ (%)	0.02
Ignition loss 強熱減量 (%)	0.18

Particle size 粒度	5~3 mm
	3~1 mm
	1~0.3 mm
	0.3 mm pass