

ダイオキシン類の発生しないアルミニウム溶湯の新精錬技術

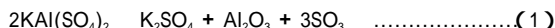
柳川政洋 (工博)・正田良治

アルミ・銅カンパニー 技術部

アルミニウム溶湯の精錬工程においては、塩素ガスあるいは塩化物系フラックスなどの精錬剤の吹込みが行われているが、これら精錬剤中の塩素はダイオキシン類生成の原因になることが問題となっている。ダイオキシン類生成問題に対する抜本的な解決及び毒性の強い塩素ガス使用撤廃のために、「ダイオキシン類の発生しないアルミニウム溶湯の新精錬技術の開発」がアルミニウム業界の重要課題の一つであった。このような背景のもと、当社は、精錬剤として非塩化物系フラックスを用いることにより、現行工程の変更なしでダイオキシン類の発生を完全に抑制できる世界初の「アルミニウム溶湯の新精錬技術」を開発した。

技術のポイント

精錬の目的は、溶湯中の水素及び介在物（スピネルなどの酸化物）の除去による溶湯清浄化と除さい性の向上である。そのためには、溶湯中で微細な気泡を発生させる必要がある。溶湯中を浮上する気泡に水素が拡散し、また介在物が付着して、脱水素及び脱介在物が行われる。「アルミニウム溶湯中で微細気泡を発生するが塩素を含まずダイオキシン類を生成しない化合物」を選定、考案したことが技術のポイントである。当社は「SO_x ガス」に着目し、SO_x ガスを発生する化合物として K₂SO₄ を選定した。さらに K₂SO₄ をそのまま用いるのではなく、より均一微細な SO_x ガス気泡を発生させるため、溶湯中での 2 段階の in situ 分解反応を用いることとし、さらに種々の化合物を検討した結果、分解して K₂SO₄ を生成する化合物としてカリウムミョウバンに到達した。その分解反応を式 (1) に示す。



開発フラックス

ドロスと溶湯の分離性を促進するために、フラックスの低融点化をはかったことが特徴である。開発フラックスは、カリウムミョウバン KAl(SO₄)₂、硫酸カリウム K₂SO₄、カリ氷晶石 KAlF₄ から成り、その配合率はそれぞれ 30mass%、40mass% 及び 30mass% である。三元共晶でフラックスの融点が約 793K (520) と低く、除さい性が良好である。

開発フラックスの性能

- 1) 脱水素効果及び介在物除去効果
窒素 / 塩素混合ガス精錬と同等である (図 1, 図 2)。
- 2) 溶湯汚染, 除さい性
フラックス成分「S 及び K」による溶湯汚染はない。垢の形態は微細な灰状で、分離性は良好である (写真 1)。

コスト

現行の塩化物系フラックスとほぼ同等である。塩素ガスと比較すると、塩素ガス原単価自体は本フラックスよりも安価であるが、付随して必須となる排ガス処理コストをも加味すると、本フラックスの方が塩素ガスよりも大きなコストメリットが得られると期待される。

なお本開発技術は、2003 年度から、当社長府製造所にて実生産に適用中である。

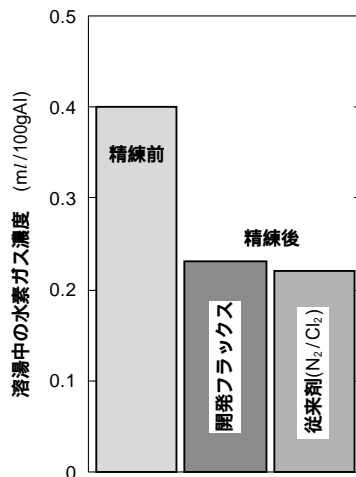


図 1 開発フラックスによる脱水素効果 (溶解重量 20ton)

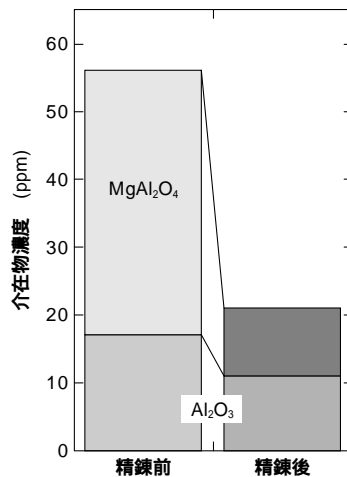


図 2 開発フラックスによる介在物除去効果 (溶解重量 20ton)



写真 1 精錬後の垢の形態