

㈱佐藤技術研究所
日鐵金属工業㈱

工博 佐藤良吉
高木清八郎
○原田善八郎

丸山野利和 佐藤正廣

1. 緒言：従来鋼の造塊および連続铸造で使用される造塊用パウダーはいずれも微粒子原料の混合品であるため、使用中に粉塵発生を伴い、作業環境を著るしく悪くし、さらに原料中に水分または化合物を吸着する物質が含まれるため鋼の品質を低下させるおそれがある。粉塵の防止に関しては、湿式顆粒化処理が試みられているが、水分による障害の除去は不可能である。これらの問題を解決するため、粉末原料を造粒し、半熔融状態において焼成反応を進行させ、均一な焼成塊とし、これを粉砕して適正な粒径にコントロールし、フリットパウダーを製造した。以下フリット状パウダーの性質に関する二、三の実験結果を報告する。

2. 実験方法および結果：供試試料の特性を表1に示す。水との反応性を調べるため、①24時間水中に浸漬し、これを105℃で乾燥した後の重量変化の測定、②大気中に放置された試料における吸着水分の時間的変化の測定を夫々従来品、フリットパウダーについて行なった(表2、図1)。

次に焼成過程における固体反応および熔融反応を調べるため、各温度にて試料10gを10分間マッフル炉にて静置後、X線回折法で測定した(図2)。さらに焼成品の熔融時の Al_2O_3 吸収反応を調べるため、サンプルに $\alpha-Al_2O_3$ を加え、1,200℃10分間マッフル炉に保持後、吸収反応をX線回折法で測定した(図3)。

3. 考察：図2に示したように、熔融温度より約40℃低い温度で焼成されたフリットは、その鉱物組成が $Na_2CaSi_3O_8$ 、 $Ca_4Si_2O_7F_2$ およびガラス質マトリックスからなり、水分および結晶水の吸収を起す単体の Na_2CO_3 および CaO は焼成反応により複合珪酸塩となり、著しく安定化される。したがって表2および図1のように、水分の吸収はほとんど起らない。さらに図3はフリットパウダーの熔融スラグに $\alpha-Al_2O_3$ を添加したときの鉱物組成の変化を示すが、その吸収過程は、① Al^{3+} は Si^{4+} と置換して溶け、② Al_2O_3 の添加が少量の場合、Na-Silicate(低融点)に溶けてCarnegieite構造をとり、③さらに Al_2O_3 を添加すると Al^{3+} と Si^{4+} の置換が進行し、 Ca^{2+} が加わるGehlenite構造があらわれる。④さらに Al_2O_3 の添加量が増えると、 Al^{3+} の置換が飽和しGehleniteが低下して $\alpha-Al_2O_3$ が発生する。

4. 結言：粉塵対策としてフリットパウダーを製造し水分に対する安定性と鉱物組成の均一性を確認すると共に Al_2O_3 吸収反応を解明した。

表1 試験サンプルのスラグ特性

	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	Na ⁺ (%)	F ⁻ (%)	CaO/SiO ₂	熔融温度(℃)
フリットパウダー	36.6	4.0	36.5	6.5	4.8	1.0	1,088
従来品	36.2	4.2	36.5	6.5	4.9	1.0	1,090

表2 結晶水反応結果

	増量 (%)
フリットパウダー	0.03
従来品	4.32

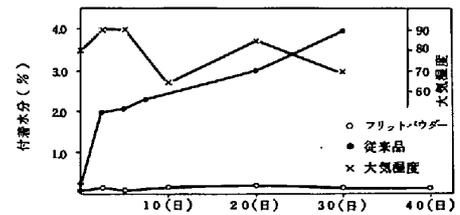


図1 吸湿試験結果

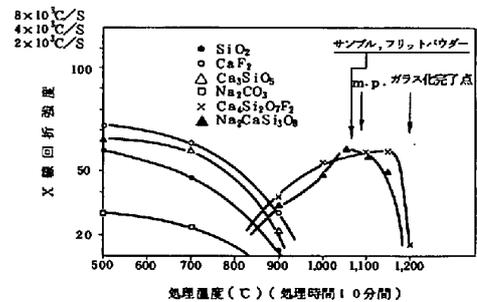


図2 焼成処理温度と鉱物組成

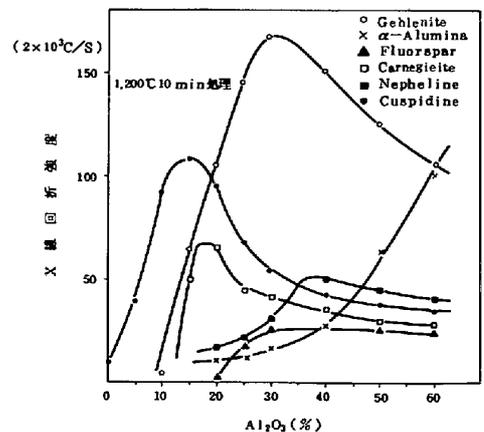


図3 焼成品とAl₂O₃の反応