

(39) 焼結鉍強度におよぼす SiO<sub>2</sub>, CaO の効果

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○町島良一 嶋村鏞郎  
千葉製鉄所 竹原垂生 田中隆夫

1. 緒言 焼結鉍の強度には焼結過程で生成する融体の量や性質が影響する。最近、融体量を下させた焼結鉍を製造する試みがなされている。本報告は焼結融体の主成分である SiO<sub>2</sub>, CaO の挙動を明らかにするための基礎実験として、脈石量の少ない MBR 鉍石 (T. Fe67.9%, SiO<sub>2</sub>0.79%) と石灰石および珪石を用い、焼結鉍の強度におよぼす SiO<sub>2</sub>, CaO の効果を 10kg 試験鍋で検討した。

表 1. 原料の配合割合 (重量%)

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -CaO	鉍石	100	95	90	85	80
	石灰石	0	5	10	15	20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub>	鉍石	100	97	95		
	珪石	0	3	5		
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -CaO-SiO <sub>2</sub> (石灰石10%)	鉍石	90	87	85	83.5	
	珪石	0	3	5	6.5	

2. 実験方法 表 1 に焼結原料の配合割合を示す。それらに 4% のコークス, 5.5% の水分を加え, ミキサーで混合した後 10kg 試験鍋に充填し吸引圧 -800 mm H<sub>2</sub>O で焼結した。粒度は MBR 鉍石, コークス, 石灰石, 珪石とも -3 mm のものを使用した。

3. 結果 図 1 に Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-CaO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> 系焼結鉍のシャッター強度 (以下, S. I) を示す。二成分系で焼結する場合, S. I に対する CaO の添加効果は SiO<sub>2</sub> より大きく, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-CaO 側の S. I は CaO 量の増加により急激に上昇するが Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> 側の上昇程度は小さい。図 2 に Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-CaO-SiO<sub>2</sub> 系焼結鉍での SiO<sub>2</sub> 量と S. I の関係を示す。SiO<sub>2</sub> 量の S. I への添加効果は CaO 量とともに低下する。この結果は十分な融液生成が起る条件では SiO<sub>2</sub> の効果が小さいことを意味している。

4. 考察 図 1 に示した点線は添加した SiO<sub>2</sub> または CaO の全量が Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> と反応すると仮定したときの 2FeO·SiO<sub>2</sub> (Fayalite) あるいは CaO·2Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (hemi-calciumferrite) の生成量である。CaO や SiO<sub>2</sub> の単位添加量でみれば, CaO·2Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の生成量は 2FeO·SiO<sub>2</sub> の生成量に比べ約 1.6 倍多い。つぎに, 平板状の鉄鉍石上に 4~6 mm の石灰石または珪石をのせ, 電気炉で熔融性を調べた (写真 1)。最高温度 1300°C N<sub>2</sub> 雰囲気の中で鉍石と石灰石の組合せでは互いに熔融するが鉍石と珪石の場合は同条件では熔融しない。しかし, 予備還元 (CO60:CO<sub>2</sub>40, 900°C, 2hr 保持) 後は石灰石と同程度の熔融が起る。このように, SiO<sub>2</sub> 系融液を十分に生成させるには還元雰囲気が必要なに対し CaO 系では酸化および還元雰囲気でも CaO·2Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> や 2FeO·CaO (calcio-wustite) の低融点化合物を生成する。したがって, S. I に対する CaO の添加効果が SiO<sub>2</sub> より高い理由は, 図 1 点線に示す融液生成量や写真 1 に示す融液の生成のしやすさが, CaO の場合, SiO<sub>2</sub> より大きいと考えられる。

5. 結言 焼結鉍強度に対する SiO<sub>2</sub>, CaO の添加効果を確認した結果, CaO の S. I に対する効果は SiO<sub>2</sub> より大きい。

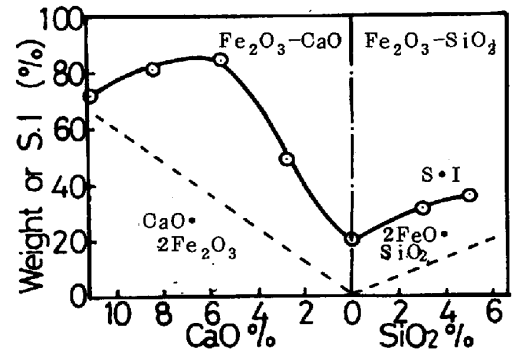


図 1. 二元系焼結鉍の S. I

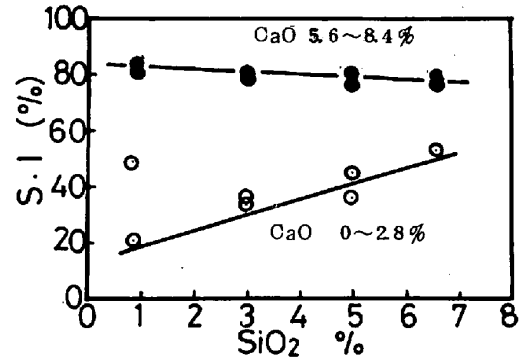
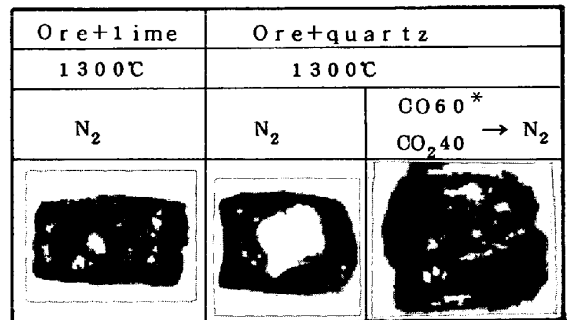


図 2. 三元系焼結鉍の SiO<sub>2</sub> と S. I の関係

写真 1. 熔融性試験結果



\*900°C で予備還元