

(143)

非金属介在物の示差熱分析 (合成酸化物による非金属介在物の研究—Ⅳ)

佐友金属 中研

理博 白岩俊男

理博 藤野允克 ○松野二三朗

1. 緒言 : リムド鋼およびCa脱酸鋼に観察される $\text{MnO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系酸化物, $\text{CaO}-\text{MnO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系酸化物の非晶質⇌結晶質の変態挙動, 高温硬度の変化などの熱的挙動についてはすでに第12報で報告した。このような酸化物の熱的挙動は示差熱分析で調べることにより興味ある知見が得られる。

本報は前報で報告した $\text{MnO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系酸化物およびCa添加快削鋼で観察される $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系酸化物について, その熱的挙動を示差熱分析を中心として検討した結果に関するものである。

2. 実験 : 示差熱分析に供した試料は所定の割合に混合した試薬を熔融し, 水冷したものを粉碎した粉末である。試料の量は500mgで標準物質としては $\alpha-\text{Al}_2\text{O}_3$ を用い $10^\circ\text{C}/\text{min}$ の昇温速度で示差熱分析を行なった。実験に供した $\text{MnO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系酸化物はMnO:

35~70%, Al_2O_3 : 0~30%, SiO_2 : 20~45%の組成のもので前報で報告したものと同一である。

$\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系酸化物のうち代表的供試酸化物組成を表1に示す。この系の熱的挙動については示差熱分析以外に前報に示したカプセル実験を行ない非晶質⇌結晶質の恒温変態挙動を調べるとともに高温硬度をも測定した。またM.H.C.社製の高温X線回折装置を用いて非晶質の結晶化挙動を高温で直接観察することも行なった。

表1. $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系供試酸化物組成

符 号	CaO	Al_2O_3	SiO_2
S-4	35.0	25.0	40.0
S-5	30.0	20.0	50.0
S-6	25.0	15.0	60.0

3. 結果 : 前報で述べた $\text{MnO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系酸化物と同様 $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系酸化物も写真1に示すように非晶質から結晶質への変態が観察された。また図1に示すように800~900℃で軟化することが観察された。示差熱分析では非晶質の軟化点は, $\text{MnO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系, $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系共に高温硬度測定結果に一致して前者は図2に示すように600~700℃, 後者は800~900℃であることが判明した。しかし非晶質の結晶化温度は示差熱分析の場合 $\text{MnO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系で800~1000℃, $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系で900~1000℃でありカプセル実験, 高温X線回折で観察される温度よりも200~300℃低いことが判明した。この差は熱履歴に起因すると考えられる。

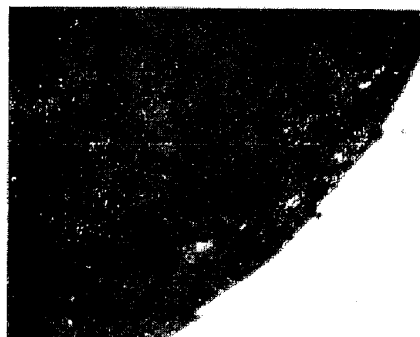
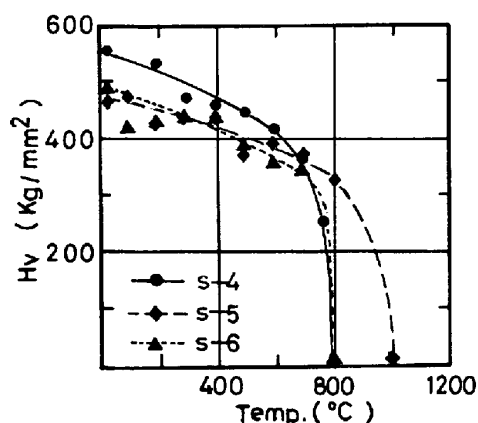
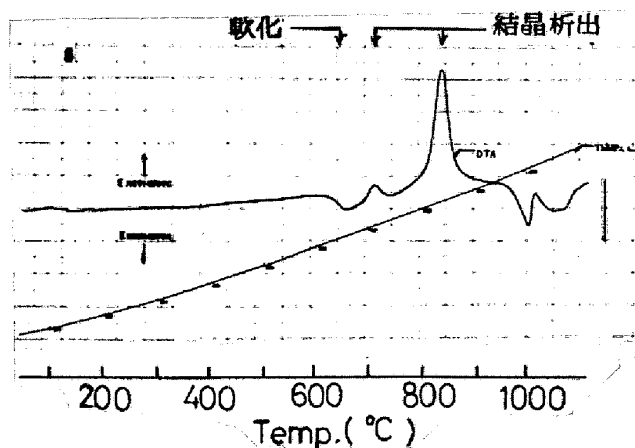
写真1. アノルサイトの析出組織 ×100
(S-4: 1100℃×15min)

図1 S-4, 5, 6, の高温硬度測定結果

図2 $\text{MnO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系酸化物の示差熱分析