

(87)

高炉スラグの結晶化に関する基礎研究

九州大学・大学院 ○ 柴田正孝 井手久之

九州大学・総合理工 森永健次 柳ヶ瀬 勉

〔結 言〕 多量に副生される高炉スラグを有効に利用する際、スラグの性状を左右する大きな因子の一つとして、スラグの結晶化率がある。結晶化率は冷却速度、冷却条件、スラグの成分などに左右されるが、これらのことについての系統的、基礎的研究例は少ない。本研究は高炉スラグの結晶化に関する基礎研究の第一歩として、スラグの結晶化度の簡易測定法の確立を目的とした。またこの方法の確立過程で直面したスラグの結晶化に関する種々の問題についても検討を加えた。

〔実 験〕 (1) X線回折法による簡易結晶化度の測定；種々の結晶化度をもつスラグを粉末にし、5%のCu粉をよく混合試料のX線回折図からスラグ中の化合物の主ピーク強度の和とCuの主ピーク強度との比を簡易結晶化度とし、写真法により求めた結晶化度の相関を検討した。なお測定には銅管球を用いた。

(2) 冷却速度とスラグの結晶化度の測定；Hot-thermocouple 法⁽¹⁾を用いて熔融スラグの冷却速度を種々変化させ、その際のスラグの結晶化度を測定した。(3) 水とスラグの“ぬれ”に及ぼす温度の影響；Hot-thermocouple 法により、スラグの温度、水の温度を変化させた時の水とスラグの“ぬれ”を検討した。

〔結 果〕 図1にX線回折法による結晶化度の測定結果を示す。最も結晶化度が問題となる化晶化率が低いスラグの測定結果で、図から明らかなように、本実験法により、10%以下の結晶化率も容易に判定が可能である。図2にHot-thermocouple 法により、スラグの冷却速度を種々変化させたときのスラグの結晶化度の変化を示した。図から明らかなように、10℃/sec. 以上の冷却速度でスラグは完全にガラス化することがわかる。図3にスラグ中の結晶相と冷却速度との関係を示した。冷却速度が2℃/sec. の場合、図2から明らかなように結晶化率は80数%で、その結晶の約60%はMelilite である。しかし、冷却速度を6℃/sec. にすると結晶化率は約20%で、その結晶はMonticellite が主体となる。他に水とスラグの“ぬれ”をHot-thermocouple で直接観察した結果、水温が60℃以上では水滴とスラグは“ぬれ”ずに共存する状態を示し、水温が40℃以下では水滴は瞬時に蒸発する結果となった。またスラグの温度が1400℃以上では“ぬれ”ない水温範囲が広くなり、1550℃では20℃の水滴も“ぬれ”ない結果を示した。今後これらの結果をもとに、水砕条件によるスラグの形態制御を検討したい。なお本研究の一部は、日本鉄鋼協会“スラグの有効利用に関する基礎研究部会”の研究費により行われた。

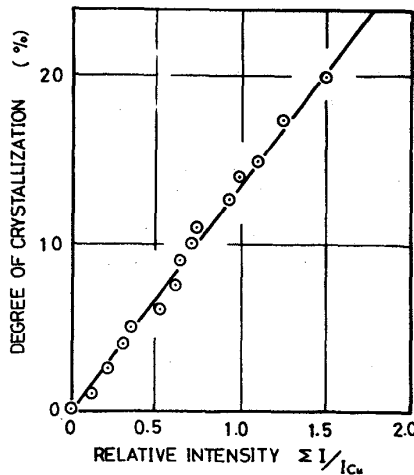


図1. スラグの結晶化度 (0~20%)

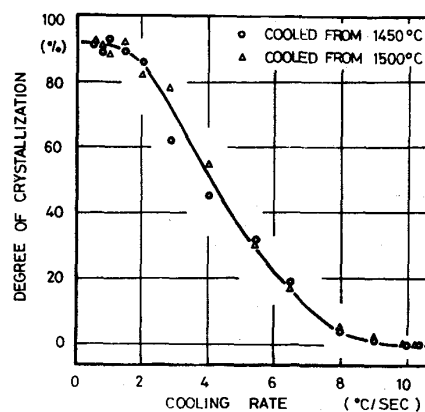


図2. 冷却速度とスラグの結晶化度

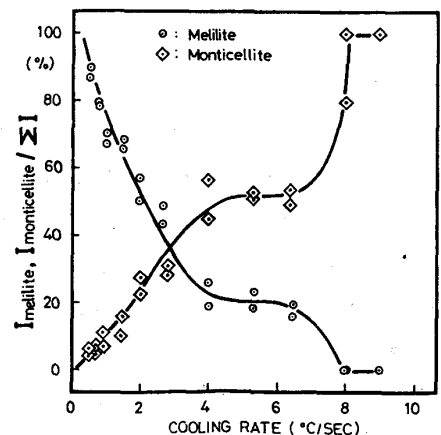


図3. 冷却速度とスラグの結晶相との関係

文献 (1) K. Morinaga, T. Yanagase; TMS paper selection A-79-18 (1979)