

(98)

鑄鉄の黒鉛凝固に及ぼすフリー窒素量の影響

東北大学 ACS センター ○糸藤春喜, 板村正行, 安斎浩一
(梶宇部スチール 田村幹夫, 守武 伸)

1. はじめに

フリー窒素(N)が共晶セメント(Fe₃C)の C と置換して同結晶に固溶し、白銹凝固を促進する可能性を示唆する報告¹⁾がある。逆に、フリー-N を除去、或は窒化物として固定することにより、黒鉛凝固がしやすくなるとの見解²⁾も示されている。このフリー-N の概念を実操業に適用し、本来チルが発生し易いアーク炉溶解において、チル化傾向が極めて少ない溶湯の溶製を試みた。以下に、その事例を紹介する。

2. 実験方法

塩基性ライニングのエルー式 30t アーク炉にて、公称能力を超える約 40t の元湯を溶製した。装入材料は、ダク銹 21, 戻り屑 41, 電磁鋼板 34wt%, 残りを Fe-75Si 及び加炭材とした。溶湯の酸化ロス及び吸Nを考慮し、ケイカル 2 kg/t を造滓剤として使用した。溶解途中で仮出湯し、実操業で有得る受湯取鍋の湯洗・予熱、及び成分の疎調整を試みた。出湯後は、取鍋底から Ar バブリング(50Nℓ/min)を実施し、成分及び温度の微調整を行った。Mg・接種処理は、フェーディングを最少とするため、鑄型の傍での実施とした。その後、処理溶湯は、掛堰を介して冷し金重量率が約 16%の鑄型に鑄込んだ。供試材は、50mmY ブロックで実体付けとし、FCD450 を満足させる設計とした。フリー-N の制御によるチル低減は、主に Ar バブリングと溶湯処理の工程にて意識的に実施した。一連の工程における変化点では、分析試料とチル試験片を採取した。それらの分析要領を、以下に示す。

- 化学成分 ; 発行分光分析
- 全 O, 全 N ; ガス燃焼容量分析装置
- フリー-O ; ジルコニア固体電解質 O 濃度計
- フリー-N ; 全 N-介在物 N
- 介在物 N ; JIS G 1228(蒸留-中和滴定法)

3. 実験結果

元湯及び溶湯処理後の成分分析結果を、表1に示す。溶落～掛堰に至るまでの工程に於けるガス成分、チル長及び溶湯温度の変遷は、図1に示す。チル長は、先端の全チルからモットルまでを測定した。チル長は、フリー-N 量との間に良い相間がある事を確認した。

冷し金重量率の高い鑄型としたが、実製品へのチルの発生はなく、切削性のトラブルも無かった。50mmY ブロックの引張特性は、実体付けとしたにも拘らず、別鑄込みの規格を十分に満足するものであった。

4. まとめ

フリー-N とチル長には、良い相間がある。フリー-N の低減により、アーク炉で溶製する溶湯のチル化傾向を、他炉と同等にまで低減できる事を実証した。

表1 アーク炉溶解における FCD450 の化学成分

分析試料	化学成分 (mass %)						
	C	Si	Mn	P	S	Ce	Mg
元湯	3.59	1.43	0.23	0.050	0.012	0.006	0.000
取鍋	3.55	2.27	0.23	0.057	0.010	0.007	0.057
掛堰	3.57	2.26	0.23	0.057	0.010	0.008	0.052

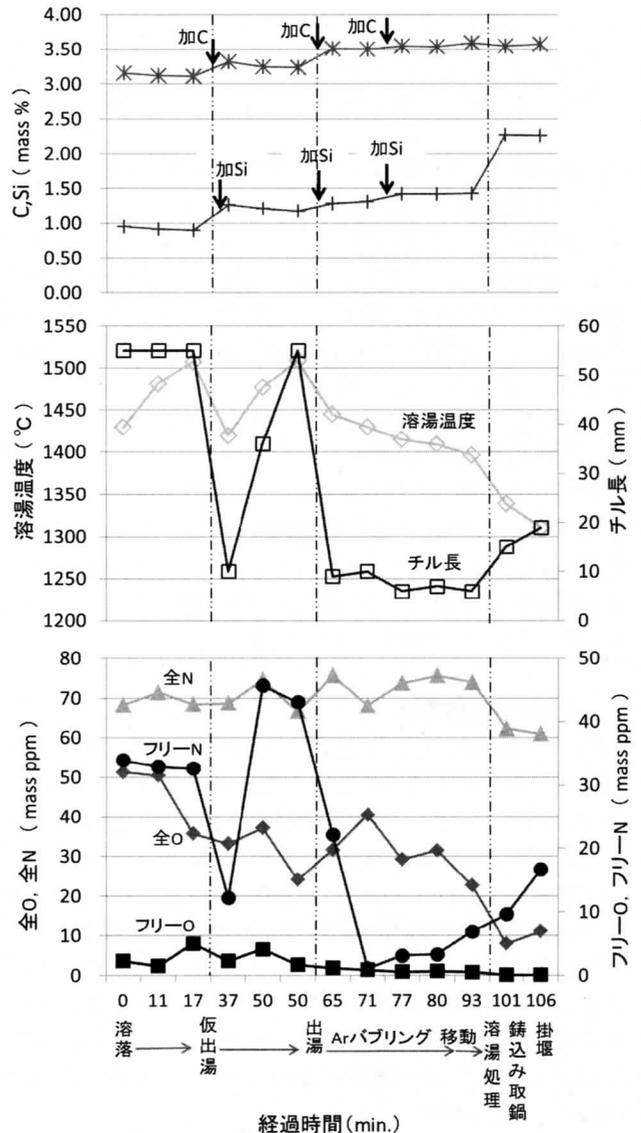


図1 アーク炉溶湯のチル長と諸条件の相関性

- 文献 1) 西成基ら; 鑄物 44,1(1972)22
- 2) 井ノ山直哉ら; 反応論から見た鑄鉄(1992)