

(233) 旋回型攪拌コイルの特性および溶鋼流動と凝固現象

(連続鋳造への電磁攪拌技術の応用に関する研究—第4報)

日本鋼管(株) 技術研究所 ○水上秀昭 小松政美  
北川 融 工博 川上公成

1. 緒 言 連鋳鑄片の内質向上の目的で、鑄型内や二次冷却帯における電磁攪拌技術および、弱脱酸鋼の連鋳化の目的での鑄型内電磁攪拌技術が適用されつつある。ブルーム、ピレット連鋳においては、これらの目的達成のために旋回型の攪拌コイルが用いられる。今回、旋回型攪拌コイルの特性を、水銀、ウッド合金を用いて調査したので報告する。また、溶鋼攪拌テストにより、溶鋼流動と凝固現象についても調査したので報告する。

2. 実験方法 用いた攪拌コイルの仕様をTable1に示す。断面サイズの異なる4種類のステンレス製容器に水銀を満ちし種々の条件で攪拌した。ウッド合金(融点70℃)は60φのステンレス容器を100℃の水槽中に入れて溶解した。溶融金属内の磁束の減衰状況および、流速と磁束密度、周波数、バルクサイズ、溶融金属の物性(粘性、密度)の関係について調べた。溶鋼攪拌テストは、170mmφの水冷ステンレス鑄型および耐火物性の鑄型に、250キログラム溶鋼を鋳込み、種々の攪拌条件で、流動下で凝固する部分の組織の変化および凝固速度、溶鋼流速と負偏析度の関係を調査した。

Table1 Specifications of stirrer

No. of phases	3
No. of poles	2
Frequency	50Hz
Electric current	Max 1700A
Capacity	150KVA
Core size	300mmφ, 150H

3. 実験結果 溶融金属の流速(周速)は攪拌条件と溶融金属の物性により(1)式で与えられた。

$$U = K \cdot B \cdot \sqrt{f} \cdot R \cdot \sqrt{\frac{\sigma}{\rho}} \cdot \mu^{-0.44} \dots (1)$$

U: cm/s, B: バルク中心磁束(平均値表示) Gauss,  
f: Hz, R: バルク半径 cm,  $\sigma$ :  $\text{C/cm}$ ,  $\rho$ : g/cm<sup>3</sup>,  $\mu$ : c.p.

粘性の影響は角井ら<sup>1)</sup>の報告にほぼ一致している。また、本実験で使用した攪拌コイルについて(1)式の定数Kを求め、溶鋼の周速を表わす式として(2)式を得た。

$$U_{Fe} = 0.6 \times 10^{-2} \cdot B \sqrt{f} \cdot R \dots (2) \quad (\mu = 5 \text{ c.p. とした})$$

(2)式で求めた溶鋼流速と凝固の途中から流動の影響を受け流動下で凝固した部分の dendrait の偏向角度の関係を Fig. 1 に示した。柱状 dendrait が凝固の途中から流動の影響を受ける場合は流動下で核生成する場合<sup>2)</sup>より偏向角度は小さい。<sup>3)</sup>したがって dendrait の偏向角度より溶鋼流速を推定する場合には、流動が凝固のどの段階から与えられているかに注意しなければならない。ホワイトバンド部の負偏析度と溶鋼流速の関係を Fig. 2 に示した。森ら<sup>4)</sup>の報告の様に同一流動条件下でも [C] 濃度によって負偏析度は異なる。

(文 献)

- 1) 角井ら; 三菱重工技報 16, 463 (1979) P40
- 2) 高橋ら; 鉄と鋼 61 (1975) P2198
- 3) 岡本ら; 学振19委 凝固-261 (54年9月)
- 4) 森ら; 鉄と鋼 67 (1981) P1278

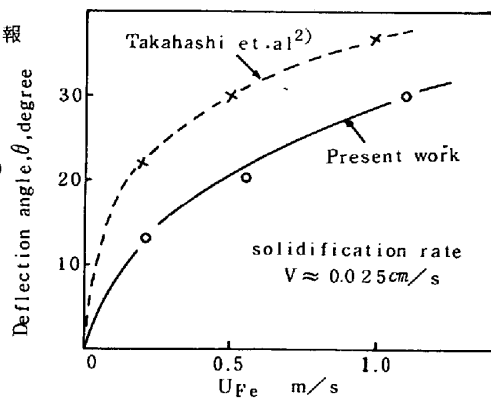


Fig. 1 Relation between the deflection angle of dendrite and flow velocity.

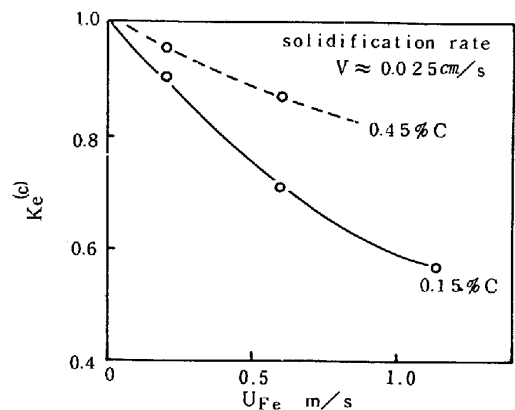


Fig. 2 Relation between observed effective distribution coefficient of carbon,  $K_d(C)$ , and flow velocity.