

(207) 連 鑄 フル ーム への 電 磁 攪 拌 適 用 条 件 と 凝 固 組 織 改 善

新日本製鉄 室蘭製鉄所 長谷川拓二郎 鈴木功夫 岡崎巳次
 ○菅原健 吉井良昌 前出弘文

1. 緒 言 : 凝 固 過 程 に お け る 未 凝 固 溶 鋼 の 電 磁 攪 拌 が 鑄 片 の 等 軸 晶 帯 を 増 大 さ せ、 中 心 偏 析 や 軸 心 部 ホ ー シ テ ィ ー を 低 減 さ せ る こ と に 有 効 で あ る こ と は よ く 知 ら れ て い る。 一 方、 攪 拌 電 流 を 増 す と 最 大 偏 析 が 大 き く な り、 攪 拌 条 件 ・ 鑄 造 条 件 に 応 じ て ホ ワ イ ト バ ン ド の 形 成 が 認 め ら れ る よ う に な る。 棒 線 材 用 フル ーム に お け て は、 ホ ワ イ ト バ ン ド の 形 成 を 抑 制 し か つ 中 心 偏 析 を 改 善 す る こ と が 成 品 特 性 か ら 要 求 さ れ る。 今 回、 電 磁 攪 拌 適 用 条 件 と 凝 固 組 織 と の 関 係 に つ い て 調 査 し、 い く つ か の 知 見 を え た の で 報 告 す る。

2. 電 磁 攪 拌 適 用 条 件 : 円 弧 型 フル ーム 連 鑄 機 に 電 磁 攪 拌 装 置 を 設 置 し た。 247 × 300 mm の 鑄 片 の 凝 固 組 織 を 比 較 検 討 す る た め に、 表 1 に 示 す 条 件 で 調 査 を 実 施 し た。 条 件 I は 連 鑄 株 上 部、 条 件 II は 比 較 的 下 部 の 攪 拌 位 置 で あ る。

3. 結 果 お よ び 考 察 : え ら れ た 鑄 片 は、 断 面 の S-プ リ ン ト、 マ ク ロ エ ッ チ 等 で 凝 固 組 織 の 調 査 に 依 っ て し た。(1) 円 弧 型 連 鑄 機 の た め 鑄 片 等 軸 晶 率 は、 円 弧 内 面 側 (L 側) で 外 面 側 (F 側) より も 約 5 ~ 20% 低 り。(2) L 側 等 軸 晶 率 に 対 す る 電 磁 攪 拌 の 効 果 は、 無 攪 拌 に 比 較 し て 顕 著 で あ る。 し か し、 図 1 に 示 し た よ う に 条 件 I の 場 合 に は 鑄 造 速 度 が 増 加 し て も 等 軸 晶 率 は ほぼ 一 定 で あ る の に 対 し て、 条 件 II の 場 合 に は 低 下 傾 向 が 認 め ら れ る。(3) そ の 他 の 各 種 要 因 に つ い て は、 特 に 鑄 造 温 度 と の 相 関 が 大 で あ る。 攪 拌 電 流 と の 相 関 は あ ま り 低 く、 比 較 的 低 電 流 で 等 軸 晶 帯 が 形 成 す る。(4) ホ ワ イ ト バ ン ド の 形 成 確 率 に つ い て は、 特 に 攪 拌 電 流 ・ 鑄 造 温 度 ・ 鑄 造 速 度 が 高 い 程 形 成 さ れ る。(5) 以 上 の 総 合 結 果 と し て、 ホ ワ イ ト バ ン ド の 形 成 を 抑 制 し、 中 心 偏 析 の 改 善 さ れ る 電 磁 攪 拌 適 用 条 件 を 把 握 し た。 図 2 に 棒 鋼 成 品 に 対 す る 改 善 効 果 の 一 例 を 示 す。

4. 結 言 : 当 所 フル ーム 連 鑄 機 に 電 磁 攪 拌 装 置 を 設 置 し て 適 正 条 件 を 把 握 し た 結 果、 高 品 質 フル ーム の 生 産 が 可 能 と な っ た。

表 1. 電 磁 攪 拌 適 用 条 件 お よ び 鑄 造 条 件

条件	攪拌位置	攪拌電流 (%)	鑄造速度 (m/min)	TD-ΔT (°C)	鋼種
I	上部	0~100	0.60~1.2	20~40	S45C
II	下部				

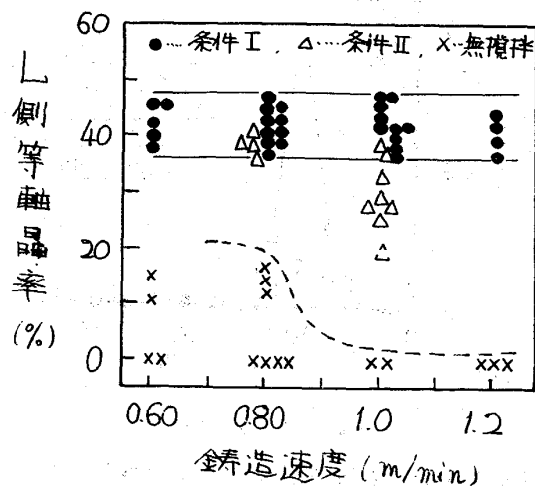


図 1. 電 磁 攪 拌 条 件 と 等 軸 晶 率

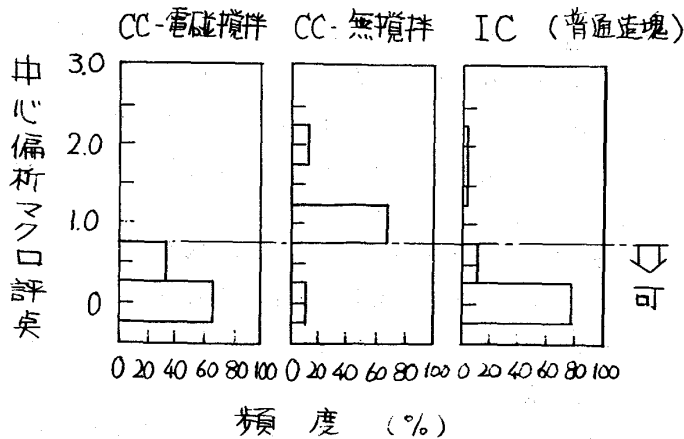


図 2. 棒 鋼 成 品 に 対 す る 改 善 効 果