

(116)

連続鋳造設備の新しい電極式鋳型内溶鋼レベル計の開発

(株)神戸製鋼所 浅田研究所 今田 紘 ○仁村嘉寿

神戸製鉄所 鈴木康夫 尾崎幸雄

加古川製鉄所 横山秀尉 機械事業部 飯田晋三

1. 緒言 連鋳機の自動鋳込み技術の開発にあたって、鋳型内の溶鋼レベル制御を行うため、電極追従方式に基づく電極式レベル計を開発し、神戸および加古川両製鉄所のアルーム連鋳機に設備化した。電極式レベル計は、最近の高級鋼の連鋳化を指向した鋳型内電磁攪拌技術と共用できるもので、現在、両アルーム連鋳機の鋳型内電磁攪拌下で順調に稼働している。

2. 電極式レベル計の原理と構成 電極式レベル計は、測定原理として鋳型内に添加されているパウダーの電気抵抗特性を利用している。鋳型内に添加されたパウダーは、Fig. 1の模式図で示すように、溶鋼表面から順に、溶融状態のスラグ層、焼結層、生パウダー層の3層構造となっている。そして、パウダーの熱物理的性質による電気抵抗特性は、溶鋼表面からの距離に対して指数関数的に増加する曲線となる。

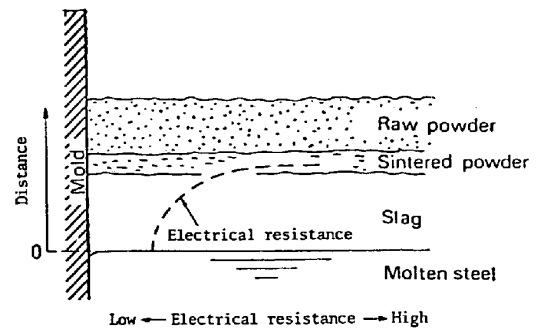


Fig. 1 Diagram illustrating the structure and the electrical characteristic of molten powder in a mold

電極式レベル計は、溶鋼表面から少し離れたスラグ層内に電極を浸漬するもので、Fig. 2に示すような機構となっている。設定器には前述のスラグ層の電気抵抗特性曲線を利用して、電極の浸漬位置を決めるための抵抗を設定値として与える。設定抵抗値と実測した抵抗値との差は、増幅器を経て電極駆動用モータに加えられ、サーボ機構により電極位置と溶鋼表面との距離が常に一定になるように制御される。この電極の位置を電極駆動機構に連動させたポテンシオメータで読み取り、溶鋼レベル位置を検出する。

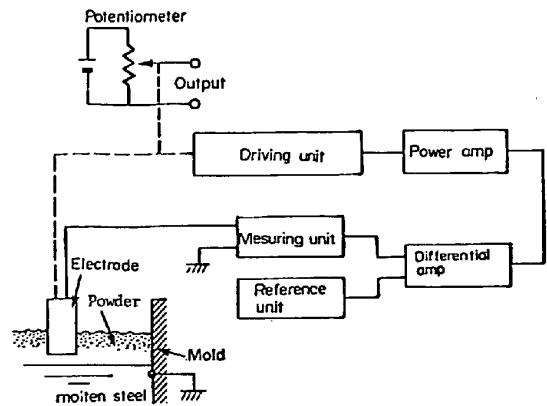


Fig. 2 Block diagram of the electrode-type level meter

3. レベル制御結果 電極式レベル計は、当社のアルーム連鋳機で約2年間にわたるフィールドテストを経て、種々の問題点の解決を図った。スラグ厚さの変化によるレベル計の制御性をシミュレーションによって解析した結果、実際に観測された現象とよく一致し問題がないことがわかった。また、電磁攪拌下で励磁電流を種々変化させてレベル測定を行った結果、ほぼ問題のないことが確認できた。Fig. 3の制御例からわかるように、鋳型内溶鋼レベルは±5mm以内の変動で安定に制御されている。

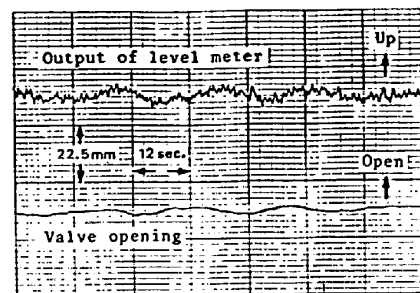


Fig. 3 Result of level control in the mold

4. 電極式レベル計の主な仕様

- ① 測定範囲 max. 500 mm
- ② 精度 ± 1 mm
- ③ 追従速度 max. 70 mm/s