

(107) 連続鑄造における湯動きの水模型実験

(鋼の横型連鑄法に関する研究-Ⅱ)

金沢技研 ○福沢章 工博中川龍一 工博上田卓弥
吉松史朗 中村保之

1 緒言 低角度操業をおこなうヘイズレット型連鑄機のタンディッシュノズルの形状と鑄型内への溶湯の流入状態の関係は、スラブの表面、内部性状に大きく影響を与えることから、この部分の流動状態を水による模型実験で相似させることはノズル形状、キャビティー内の湯動きの検討の基礎となるものである。

2 実験方法 模型実験装置は図1に示すものを透明塩化ビニール板で作成した。図中のステンレス鋼網は実験におけるキャビティー縦断面寸法に合せて挿入したものである。水量は定流量供給槽で調節し、鑄型内の水面位置をバルブ調節で金網前端に合せ、トレーサー色素をタンディッシュ内に瞬時添加したあと、その流れを8ミリに撮って時間と流下距離の関係を求めた。実験条件は実験(断面5×25 cm、鑄造速度2 m/min)と同等の条件で次のように設定した。鑄型断面寸法: 5×2.5 cm、ノズル最小断面部面積: 8 cm²、水流量: 4.16 cm³/sec、鑄型内水面への流入速度: 120~150 cm/sec (開放型)、鑄型角度: 20°、ステンレス鋼網孔眼寸法: 0.85 mm、ステンレス鋼網キャビティー深さ: 81 cm、使用ノズル: 開放型1本および2本ノズル 密肉型2本ノズル、ノズル鑄型水面間距離: 0, 10 cm (開放型)、使用トレーサー色素: マラカイトグリーン (C₂₃H₂₅N₂O₂) 0.5%水溶液 20%/回。

3 実験結果および考察 流れの観察と図2に示した色素流入開始からの時間と流入距離の関係から次の結果が得られた。1) ノズルからの流入エネルギーがその方向性を強く保存している距離は、1本ノズル0 cmの場合が最長で次が同10 cmである。2本ノズルではどの場合も同程度で1本ノズルにくらべ速度の減少は速い。2) ステンレス鋼網による流速の低下は0 cmの方が10 cmにくらべ強く現われているが、その理由は水が鑄型上を10 cm走ることによる流れの広がりのため流量に対する表面積が大中に増加することから、初期の流速の低下が著しく、その結果流れが金網に達する時点では金網の影響が強く現われる程の流速を有していないためと思われる。3) 本実験における気泡の観察から、気泡の巻込みは1本ノズルの場合が最も激しくその径も大である。密肉型は気泡の巻込みはなく、流れも安定している。4) キャビティー内での流れは、ノズルからの流入の影響の大きな部分、キャビティー底部の鑄型空間内平均流速と同程度の部分、両者の中間の遷移段階の3部分に分けうる。

相互の割合は流入条件により変わるがキャビティー底部の低流速部は、実際の連鑄では温度低下による溶湯粘度の増加と凝固前面の凹凸により流れが著しく阻害され殆んど無流動と思われる。

4 結言 今後鑄型断面、流量をかえて湯の流動に関する最適条件を把握し実験との相関をつけていく方針である。

- ① 定流量供給槽
- ② タンディッシュ
- ③ ノズル
- ④ 模型鑄型
- ⑤ ステンレス鋼網
- ⑥ 水面調節バルブ

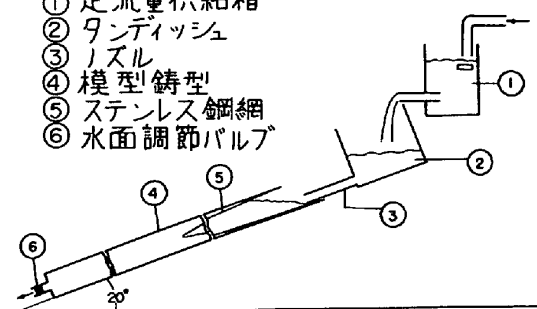


図1 水模型装置

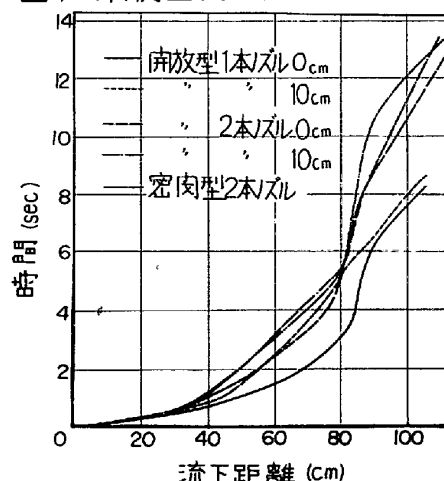


図2. トレーサ流下距離と時間の関係