

1. 緒言

鋼の連铸において、タンディッシュから铸型内への溶鋼の供給量を調節するために通常、ストッパーまたはスライドバルブが用いられている。これらはいずれも耐火物で流路の間隙を調節する方法であるため、空気の吸込み、流量制御の困難さといった問題がある。これに対し、電磁力を利用した非接触式の注入制御方法としてリニアモーターを利用した電磁ポンプが考案されているが、高温の溶鋼では実用化されていない。そこで溶鋼に対しても使用可能な回転磁界型電磁コイルを利用した電磁バルブを考案し、流量制御特性を調査した結果を報告する。

2. 実験方法

Fig. 1に示すウッドメタルを用いたシミュレーション装置を製作し、流量制御の調査を行った。本装置は湯溜り部の下方に偏心してあけられた穴を有する円筒形のステンレス容器と3相2極の誘導モーターのステーターより構成されており、円筒容器内の溶湯の回転により生じた動圧により、上方の溶湯の静圧を減少させ流量を減少させることができる。Fig. 2に2 ton 溶鋼 (0.6 % C 鋼) を満たせるタンディッシュの下部にアルミナグラファイトで製作した耐火物容器と2極2相の回転磁界型電磁コイルを取付けた溶鋼の注湯実験装置を示す。ストッパーは注入開始と停止時にのみ使用された。

3. 実験結果

Fig. 3に示すように、ウッドメタルを用いた実験から、誘導モーターの電圧を上昇させ攪拌力を増加させることにより、下方に設置された容器内へ注入される溶湯量の増加はゆるやかになり、流量の減少が認められた。また、電圧を急激に変化させた場合、流量も直ちに变化し、応答性も良いことがわかった。しかし、電圧を急激に降下させた場合は、慣性により溶湯の回転が直ちに低下しないため、流量の変化は遅れて現われた。この点を改良するため、電圧降下前に約1 secの同一強度の反転攪拌を与えた後、電圧を降下させることにより、直ちに流量を減少することができた。

溶鋼を用いた実験でも同様な流量変化が認められた。結果をFig. 4に示す。図中の溶鋼ヘッド高さはタンディッシュ底から湯面までの距離を示す。400 Aの強度で流量を約1/2に減少できることがわかった。なお、2 ton 溶鋼通過後の耐火物容器の損耗状況も調査したが、回転流動の影響は認められなかった。

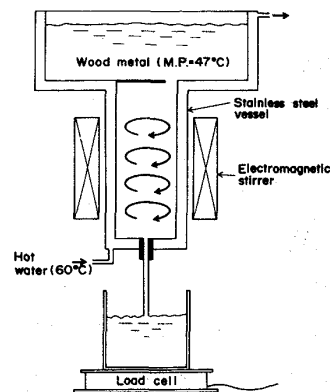


Fig. 1 Experimental apparatus for teeming of wood metal.

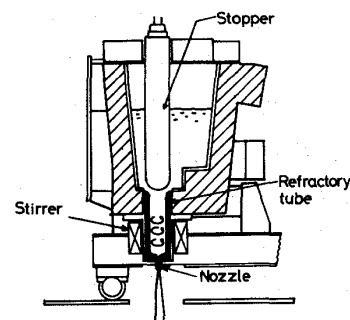


Fig. 2 Experimental apparatus for teeming of molten steel.

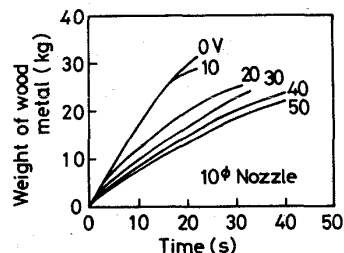


Fig. 3 Change of weight of wood metal.

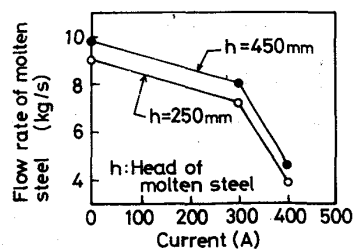


Fig. 4 Change of flow rate of steel.