

住友金属 中央技術研究所 理博 白岩俊男 小林純夫^o

鹿島製鉄所 桑原明夫 姉崎正治 加藤滋

1. 緒言： 造塊時の鋳込速度は、鋼塊表面性状と密接な関係があるとされているが、適切な計測手段が無かったため、鋳込速度を正確に把握することは困難であった。今回、主に下注造塊を対象とした鋳込速度計を開発したので、概要を報告する。

2. 原理： マイクロ波帯のドップラ効果^(*)を利用して、鋳型内の湯上り速度を測定する。すなわち図1に示すように、アンテナより湯面に向かって周波数 f のマイクロ波を送信すると、湯面が速度 V で上昇しているとき、反射波の周波数は、ドップラ効果によって、 $f+f_d$ ($f_d=2V/\lambda$; λ =マイクロ波波長)となる。ドップラシフト f_d を測定することにより、鋳込速度を知ることができる。

3. 構成： 装置のブロック図を図2に示す。10.525GHz ($\lambda=28.5\text{mm}$)のマイクロ波を使用している。今回対象とした下注工程の湯上り速度は高々250mm/minで、対応するドップラシフトは0.3Hzと極低周波数であるため、一周期毎に周期測定し、逆数演算により湯上り速度を求める方式を採用した。これは、湯面が $\lambda/2$ (14.25mm)上昇する毎の平均湯上り速度を求めることと等価である。また変位を積算することにより鋳込丈を指示できるようにしている。

4. 試験結果： 測定チャートの一例を図3に、測定のもようを図4に示す。保温剤の有無に関係なく良好に測定できることが確認されている。一方目視による鋳込速度制御(現状)では、鋳込速度のばらつきが、かなり大きいことが分った。

5. 鋳込速度計の用途： (1)鋳込速度パターンと鋼塊品質の関連解析 (2)鋳込作業の自動化

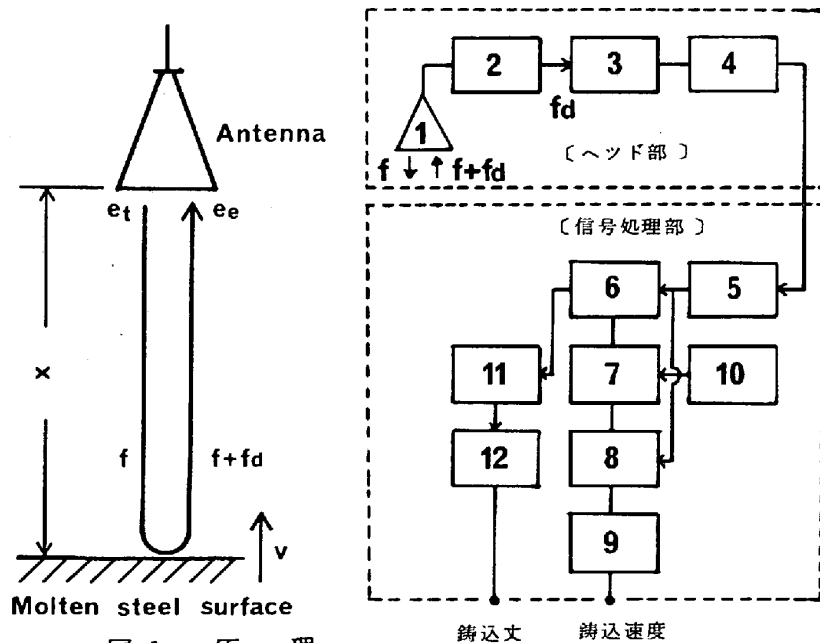


図1. 原理

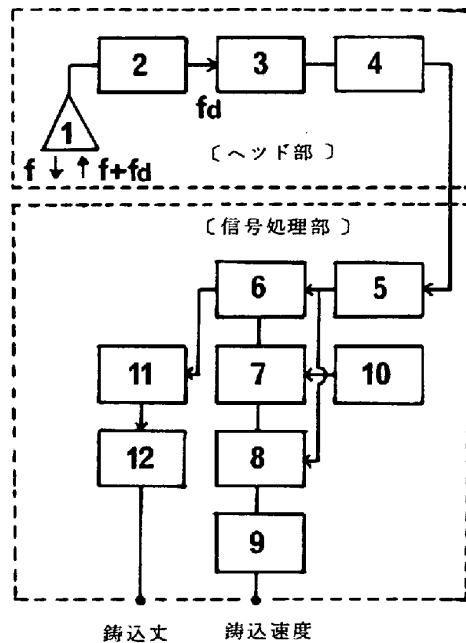


図2. 構成

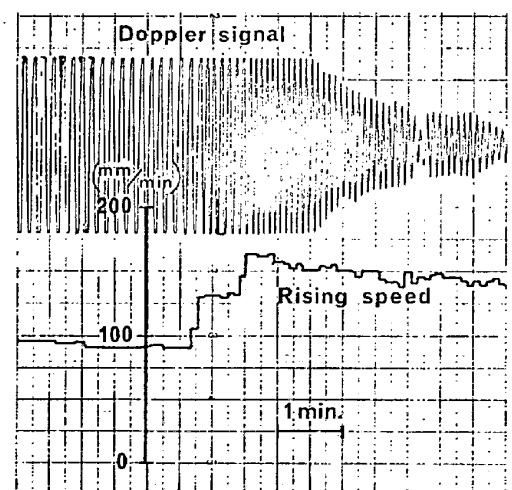


図3. 測定結果例

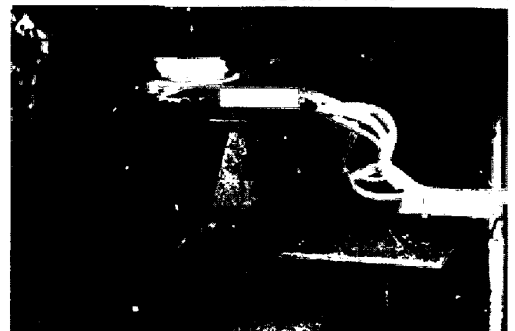


図4. 測定のもよう

(*)参考文献；M.I.Skolnik
"Introduction to Radar
Systems" Mc Graw-Hill
P.72

1. アンテナ, 2. ドップラレーダ
3. 帯域増幅器 4. 波形整形
5. 6. 単安定マルチ
7. 11. カウンタ 8. 一時記憶
9. 逆数演算 10. 基準発振器
12. DAC