

(161) 転炉炉底及び鋼浴湯面位置測定自動化について

佐友金属 和歌山 杉田宏 永野富行 大井淳一
池内祥晴 栗山明

中研 小林純夫

1. 緒言

転炉吹錬に際して、炉底位置、鋼浴湯面位置を正確に把握する事は操業安定上(スロッシング、スピニング防止、歩留向上、終実MICコントロール)極めて重要である。従来は操炉者によりランス先端に測定棒を取付けるか又は針金にて炉底もしくは湯面位置測定を実施していた。しかし測定作業は暑熱作業でありかつ時間を要する(11分/回)為、今般マイクロ波を利用した転炉炉底及び鋼浴湯面位置測定装置を開発し、自動化が可能となつたので以下に報告する。

2. 測定方法

2.1 測定原理(機構)

図-1に示す如く、マイクロ波(波長:3cm~30cm, 周波数:1~100x10⁹Hz)をアンテナより発信させ、落下する標的から反射波を受信し、ドップラー効果により周波数のずれを検出し、標的の速度を求め、時間積分して距離を算出する。以下に算出式を示す。

$$f_d = f_0 \cdot 2v / c = 2v / \lambda \quad (1)$$

$$\lambda = \int_0^T v dt = \lambda \int_0^T f_d dt / 2 = N / 2 \quad (2)$$

ここで f_d : 反射波の周波数のずれ (1/sec) λ : 光の波長 (cm)
 f_0 : マイクロ波周波数 (1/sec) N : カウント数 (-)
 c : 光速 (m/sec) T : 落下時間 (sec)
 v : 標的の落下速度 (m/sec) λ : 落下距離 (cm)

2.2

図-2に装置の概略を示す。装置はマイクロ波発信装置と標的落下装置が測定位置(ランス孔)と待避位置に移動可能な同一台車に取付けてあり、測定位置で回転式標的格納筒より標的が落下し、リミットでマイクロ波が発信され測定を行う。尚操作は全て操作室よりの鉛操作で自動的に行われ、結果は光電表示管で表示される。(測定時間20秒/回)

3. 結果

図-3にマイクロ波法と従来法による測定値の比較を、図-4に同一炉底位置を測定した時のバラッキを示す。図より明らかな如く、マイクロ波法は従来法に対して±100%以内の精度であり、又測定バラッキも±100%以内である。(σ=46.5%)

4. 結言

マイクロ波を利用した転炉炉底及び鋼浴湯面位置測定装置を開発し、本装置により迅速かつ精度よく、自動的に測定が可能となり吹錬安定及び暑熱作業の改善に効果とみられ現在オンライン使用中である。

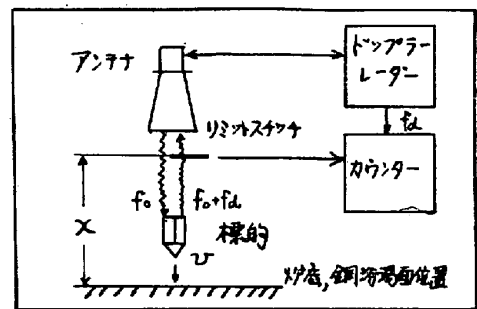


図-1. マイクロ波湯面計測定機構

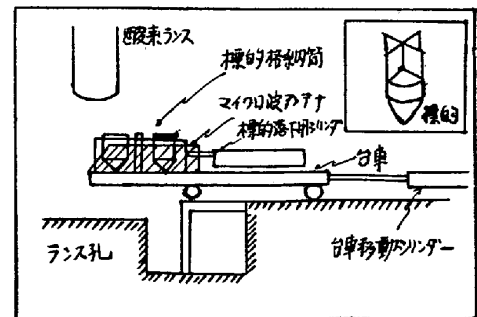


図-2. マイクロ波湯面計装置図

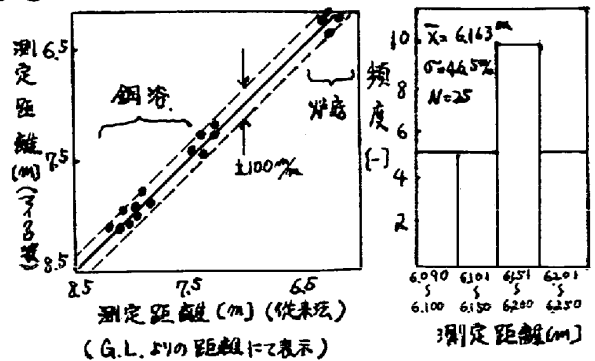


図-3 従来法-マイクロ波法の比較 図-4 同一炉底位置測定バラッキ