

(55)

669.162.283.2/3
 熔融帯計測装置の開発

(熔融帯形状推定技術の開発研究-1)

日本鋼管(株)技術研究所 福島勤 齊藤信一 山田健夫 ○小林隆
 京浜製鉄所 渋谷悌二 古川 武 山口篤

1. 緒言；

高炉の軟化熔融帯は圧力損失、ガス流れの変化が大きく、炉況、溶銑成分などとの関連が強いと考えられている。従って、その位置、形状の把握は操業管理、プロセス研究の両面から重要である。現在、直接・間接的に推定・把握する方法が試みられているが、まだ十分なものがない。今回、TDR法と特殊ケーブルを組合せ直接、連続的に測定する方法の開発に成功した。この方法について報告する。

2. ケーブルの特性検討；

TDRは、電導性ケーブルにステップ電圧パルスを送り、ケーブル先端より反射波が戻るまでの時間から、その実長を求めるものである。ケーブルとして、高炉熔融帯で溶け安定した反射波の得られる性質を有するものを選び、これを連続的に炉内挿入し、TDRでその長さを測定すれば熔融帯レベルの推定が出来る。従って、特殊ケーブルの開発が重要で、一芯同軸シースケーブルを用い、①熔融温度、②高温電気特性、③引張り高温強度などの性質を中心に数種の性質を選び、タンマン炉、実炉で検討を行って改良した。さらに測定結果の妥当性検討を各種垂直ゾンデと対比して行った。結果の1例を図1に示した。良く対応しており一応の目的を得た。

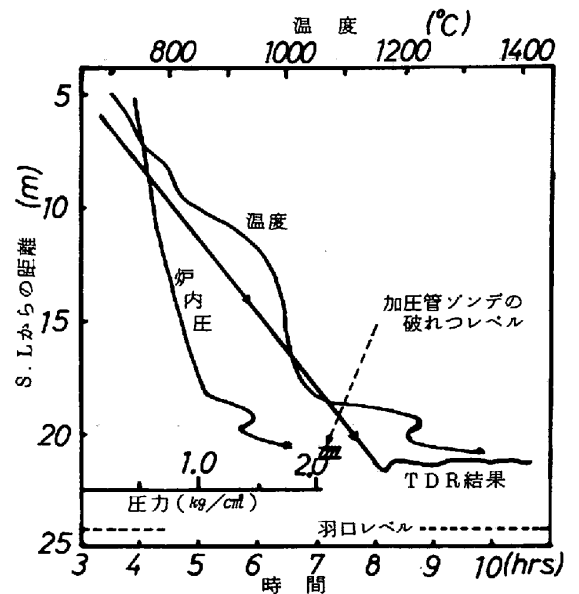


図1. 各種ゾンデによる熔融レベル比較

3. TDR波形自動解析システム；

本測定方法の工業化には、TDR上の波形からケーブル長さを精度良く連続的に求める必要があり、自動波形解析システムを開発した。システムのハード構成は、TDR、マイクロコンピュータ、インターフェイスからなり、次の手順で自動計測される。

- 1) 波形記憶；TDR上の波形を時間軸分解能としてケーブル長さ換算1cm以下の精度でマイクロコンピュータに記憶させる。
- 2) 波形認識；TDR波形はケーブル先端の状況により複雑に変化するが、図2に示す性質を用いて種々の波形パターンを認識するアルゴリズムを開発し、組み入れた。
- 3) ケーブル長さの算出；測定したパルス幅（時間単位）に伝達速度を乗じケーブル長さを算出する。

このシステムで、炉外において150 mのケーブルに対し±30cm以下の精度で自動的に測定出来ることが確認された。

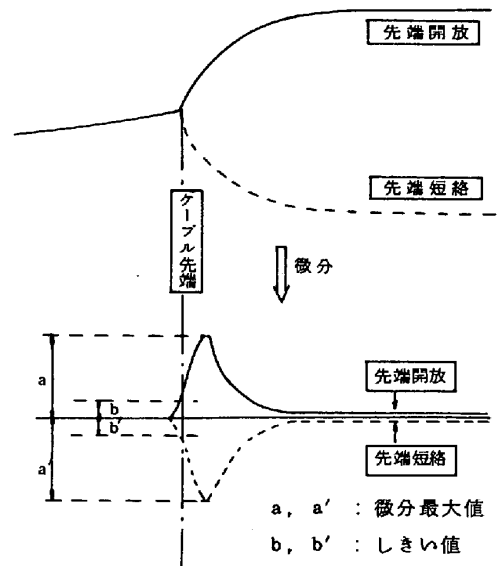


図2. ケーブル先端の認識