

(43) YAGレーザーによる高炉装入物プロフィール測定装置の開発

新日本製鐵室蘭製鐵所 稲崎宏治 ○南外 孝 草野祥昌 沢井敏明
東 芝 藤森康朝 木村博一

1. 緒 言： 高炉装入物の堆積形状を制御することは、高炉操業上の重要な制御要素である。このための操作端としてムーバブルアーマやPW旋回装入装置が利用されている。しかしこの装入結果を検知する手段は光学式、放射線式、マイクロ波式、機械式等の各種の測定装置が開発されて来たものの、それぞれ一長一短が有り、実用上不満足な性能のものであった。

光学式での従来技術の問題点を克服し、試作機によるオンライン試験で良好な結果を得た。

2. 開発のポイント

- (1) 悪環境（ダスト、水蒸気）での光の減衰の克服
（炉内環境の定量的把握と耐悪環境の装置設計）
- (2) 光学系の高精度な計算機制御
- (3) 高感度受光装置の開発
（光ファイバと光電子増倍管アレー方式の開発）
- (4) 信号処理技術の確立（ノイズ除去等）
- (5) 窓部の開発（小型・広視野・パージ方法）

3. 装置の概要： 高炉炉頂プロフィールメータは、三角測量法を測定原理としている。装入物表面に発射されたジャイアントパルスYAGレーザー光の角度情報と装入物表面のレーザスポットの光学的角度情報とを計算機で演算処理し、装入物プロフィールをCRTに表示する。

受光器は、ミラースキャナを有し、レーザスポットを受光光学系の中心に捕えるべく角度トラッキングすることにより高分解能を得ている。また受光器は光ファイバと光電子増倍管アレイで高感度化を達成し、光の炉内減衰を克服した。（ $1/10^5$ の減衰に対処）

4. 装置性能：

- (1) 精度（再現性） $\pm 20\text{mm}$ （オフライン）
 $\pm 30\text{mm}$ （オンライン）
オフラインテストは $\frac{1}{I}$ モデルによるテスト
オンラインテストは炉壁突起部測定による
- (2) 受光感度 ダンプ後30秒以降100%受光可能

5. 結 言： 高出力ジャイアントパルスレーザーを利用し、炉内の悪環境に拘わらず、短時間でかつ高精度な測定が可能な高炉炉頂プロフィールメータの試作機の開発に成功した。

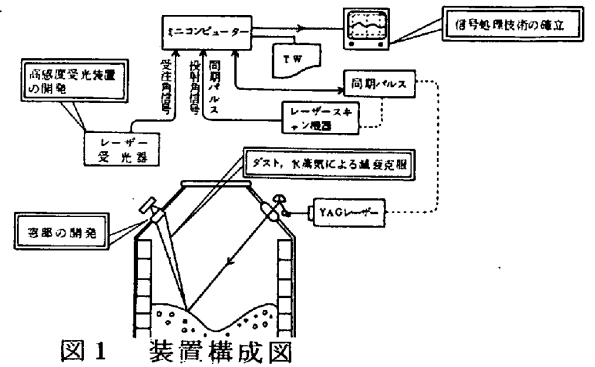


表1 高炉炉頂プロフィールメータ仕様

部位	仕 様
システム	<ul style="list-style-type: none"> ・測定軸数 直径×1軸 ・測定精度（再現性） $\pm 20\text{mm}$（オフライン） $\pm 30\text{mm}$（オンライン） ・測定表示点数 33点（直径） ・測定時間 1.6秒/回 （走査時間 13秒） （セッティング時間 3秒）
投光部	<ul style="list-style-type: none"> ・ジャイアントパルスYAGレーザー 0.1J/PULSE 10MWピーク, 20PPS, $\lambda = 1.06\mu\text{m}$ ・プリズム型スキャナ
受光部	<ul style="list-style-type: none"> ・光ファイバ 光電子増倍管アレイ（32ch） ・ミラースキャナ
C P U	<ul style="list-style-type: none"> ・TOSBAC 7/40, ICメモリ 128KB ディスク 2MB

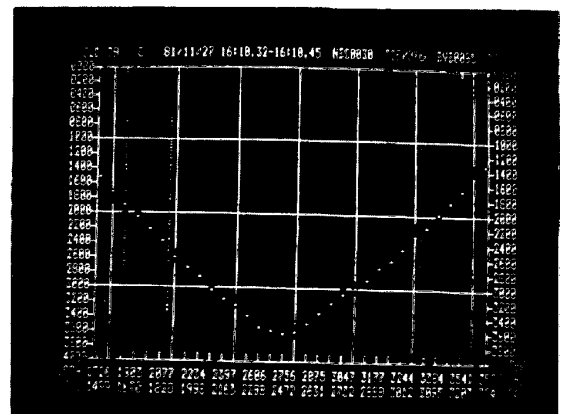


図2 装入物プロフィール出力例（CRT画面）