

(23)

高炉羽口破損検知システム

川崎製鉄(株) 水島製鉄所

○高橋英幸 鈴木孝久

山口安幸

1. 緒言 高炉羽口破損の早期検知は、高炉操業上重要な課題である。近年、電磁流量計とか、カルマン流量計が用いられてきたが、破損の検知能力、流量計の保守等に問題があった。水島においては、検知能力の向上及び保守性の改善のために、計算機を用いた方式を開発し操業に有効に利用されているのでその概要を報告する。

2. 検知システムの概要

(1). システム概要 図1にシステムの概要が示されている。システムの立案に当たっては、検知能力の向上に力点がおかれた。流量計としては、精度、形状、価格等の点からカルマンを採用した。各羽口の給、排水管に各々カルマン流量計を設置した。流量計からの信号は直接計算機に入力される。計算機で、給、排水の流量補正等を行ない、流量差を検出する。検出時の羽口番号、冷却水漏洩量等はタイプライターアウトされる。流量計の較正は操作パネルからの指令により行なわれる。

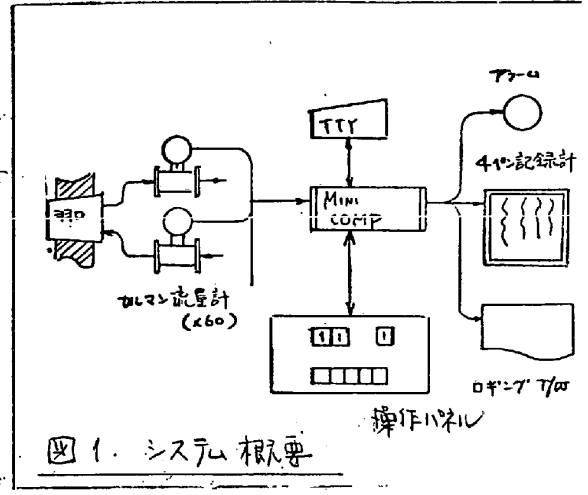


図1. システム概要

(2). 検知方式の特徴 破損の検知は、冷却水の漏洩量の検知及び破損時に炉内から排水中に混入するガスの検知を主体としている。すなわち次の場合に破損検知とした。

a. 給、排水の流量差を算出し、この値が一定値以上になった場合

b. 炉内から排水中に混入するガスにより、流量変動が大きくなる。このため排水の流量変動の標準偏差を算出し、一定値以上になった場合
なお流量差の検出は5分平均値、標準偏差は1分間での値である。カルマン流量計の場合、ガス混入時に見かけ流量が増加することが実験により確認されており、流量差のみで破損検知するのは不十分である。流量差については各羽口毎に設定値をもっている。

3. 操業結果

昨年12月、本システムが稼働して以来の検知能力の推移が、図2に示されている。検出率は、本システムによる破損の発見がオペレータより早か、不割合を示し、オペレータより遅い場合も含めるとほぼ100%である。検出能力は給、排水の差の設定での値を示す。全検出に占める変動検知方式の割合は約25%であった。カルマン渦発生器等への異物付着による誤検出等による誤警報は特に問題となっていない。

現在のところ、摩耗による破損の検知はまだ不十分であり、今後、一層検知能力の向上を検討する必要がある。

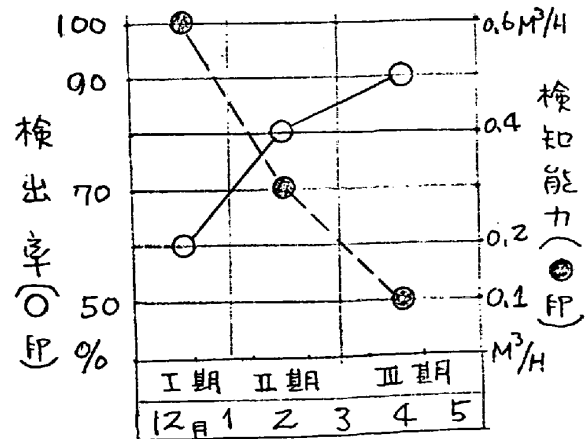


図2 検知能力の推移