

252Cf 高精度型高炉コークス中性子水分計の開発実験

(44)

新日本製鐵 設備技術本部 ○天野 裕、 技術本部 大久保尚武、
君津製鐵所 西川 廣

日本原子力研究所 富永 洋、和田 延夫、立川 登

日立製作所 那珂工場 倉持 義徳、堀内 昭一、佐瀬 義廣

Ⅰ. 緒言 在来の水分計は線源に Am-241-Be 中性子源を用いた散乱型で、その精度は 5.0 wt% の時 ± 2.0 wt% と悪く、最近の高炉操業管理には不十分なため高精度型中性子水分計の開発を行った。新型水分計は新しい中性子線源である Cf-252 (カルフォルニウム) を使用し、散乱型の有する諸問題を解決し、1~7 wt% の範囲で ± 0.5 wt% の精度を実験で得た。

Ⅱ. 在来の水分計の誤差要因 在来の散乱型水分計は次のような誤差要因を有し高精度が得られなかった。

- (1) サンプリング誤差 (500mmφ 中の測定空間でホッパ容量の 1% を占めるに過ぎない)
- (2) かさ密度の影響 (かさ密度を一定として検量線を作成しているため、かさ密度変化に無力である)
- (3) ホッパ鉄壁の磨耗の影響 (SUS 板 5mm の減耗で 6% カウントが上昇する)
- (4) 検出、演算誤差大 (検出カウント 60 cps/5 wt% と低く、アナログ演算のため精度が低い)
- (5) 較正法の欠如 (現場での較正は誤差が大で、N 数も小さく完全な検量線が得られない)

これらの諸要因に対し高精度型水分計は次の方法で解決した。

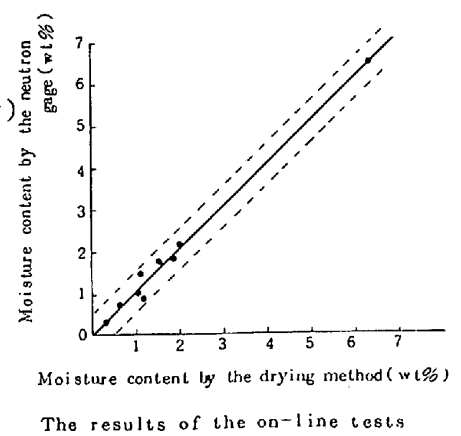
- (1) ホッパゲート部で切出中の全コークスの水分を透過高速中性子によって測定する。
- (2) かさ密度を水分測定と同時に同対象について γ 線で測定し、(1) と演算して平均水分値を求める。
- (3) ホッパ空の時高速中性子、 γ 線を測定し、板厚磨耗補正その他附着などの誤差要因を補正する。
- (4) Cf-252 線源により中性子密度を大とし、また、透過型として低水分における計数を増し統計誤差を小とする。また、マイクロコンピュータで高精度演算を行うとともに自動較正機能を附加する。
- (5) かさ密度補正、鉄壁厚補正機能を有しメーカ工場で作成した検量線を現場でも有効とする。

これらは Cf-252 の n 、 γ に対する鋼、コークスの質量吸収係数の測定⁽¹⁾、NE-213 有機液体シンチレータの n 、 γ 弁別測定⁽²⁾ などの基礎研究から行い、メーカ工場内での原型機によるテスト後、試作機を 1980 年 9 月君津製鐵所第 4 高炉に設置しオンラインテストを行った。

Ⅲ. 実験と結果 約 100mCi の Cf-252 線源と 5"φ × 5"t の NE213 液体シンチレータを用い、コークスホッパゲート部 1,000mm コークス厚のところに線源と検出部を設置し測定を行った。切出しコークスは

貯蔵、直送、直送 + CDQ、CDQ の大巾に水分の異なるもので、それぞれ 6~17t のうち約 50kg の 10 個以上のサンプリングを行い乾燥法で水分測定を行い比較した。その結果は右図に示す様に精度 ± 0.5 wt% (3 σ) を得た。これは在来型の低水分における不感帯がなく広範囲にわたって良好な直線性を有するものであり、またメーカ工場で活性炭とグラファイトによる水分、かさ密度の検量線とのずれもわずかであった。

Ⅳ. まとめ 3ヶ月間にわたる実験で高精度の水分測定が可能である検証が現場実験で得られた。現在実用機として Cf 線源容量の低減化、機器のコンパクト化など検討を行って、1982 年に君津に実用第 1 号機を導入する計画を進めている。



文献(1) 富永、他 Cf-252 中性子及びガンマ線の同時透過利用 第 18 回理工学における同位元素発表研究会 (1981) 30p-III-1

(2) 富永、他 NE-213 シンチレータによる中性子及びガンマ透過特性の測定 ibid 30p-III-2