

(447) 鉄鋼製錬の基礎研究からみた鉄鋼ガス分析の問題点

大阪大学 工学部 ○ 上田 満 森田善一郎

緒言 鉄鋼中の窒素、酸素、水素などの気体成分の除去ないし低減は鉄鋼製錬の重要な課題となっており、製錬時のこれら気体成分の挙動について多くの研究が行われてきている。これらの研究にはガス分析が関与するが、とくに基礎研究の分野では、試料中のこれら気体元素はもちろん共存元素の含有量が実用鋼の濃度範囲にあることは希であり、むしろ微小濃度から飽和濃度に至るような広い濃度域にわたることが多い。したがってこのような場合の試料のガス分析に際しては、主として実用鋼を対象としている現在のガス分析法をそのまま適用することが問題となる。一方、このような問題についての検討は従来ほとんど行われていない。そこで本研究では、標準試料を用いた相対法を応用し、鉄鋼中の酸素、窒素成分の、1) 販布元の異なる標準試料を用いた場合の検量線の差異とそれによる高窒素、高酸素濃度域での分析精度、2) 測定値におよぼす試料形状、寸法、重量の影響、3) 機器(相対法)分析値と湿式(絶対法)分析値との差異、等について検討を行った。

実験方法 本実験では、標準試料として日本鉄鋼協会標準試料およびLeco標準試料を用い、被分析試料として一般鋼材に加え、一定の酸素、窒素分圧下でこれらのガスと平衡させた溶鉄急冷試料を用いた。分析法は不活性ガス搬送-熱伝導度法(Leco TC-30 窒素酸素同時分析)および水蒸気蒸留中和滴定法(ケルダール法)で行った。

結果 結果の一例を以下に述べる。相対法で分析を行う場合、一般に標準試料と被分析試料の濃度を同程度にすることが推奨されている。そこで上記被分析試料の窒素を、窒素含量392ppmの標準試料で校正したLeco TC-30により分析した。さらに同試料をケルダール法による分析した。両者を比較すると低濃度域では絶対法が、高濃度域では相対法がそれぞれ他方に比べ高値を示した。そこでTC-30の校正を変えずに各種の標準試料を分析すると図1のようになった。これら試料の標準値と測定値との相関を任意に求めると窒素130ppm以下の試料群において図中の破線で示されるようなよい相関が得られた。図2はこの相関を用い前記相対法の結果を全て補正し絶対法と比較したもので、ほとんどの測定値は分析誤差範囲内で一致している。このこ

とは高濃度試料の相対法分析の場合、標準試料の濃度は必ずしも被分析試料と同程度でなくてもよい。むしろ濃度域が異なっても、数種の標準試料を用いて検量線に補正を加えるほうが望ましいと考えられる。

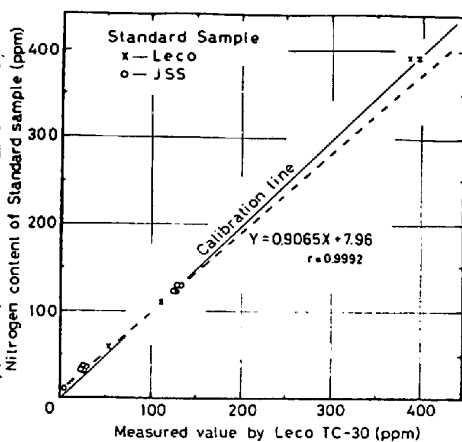


図1 二種類の標準試料により作成された窒素分析用検量線

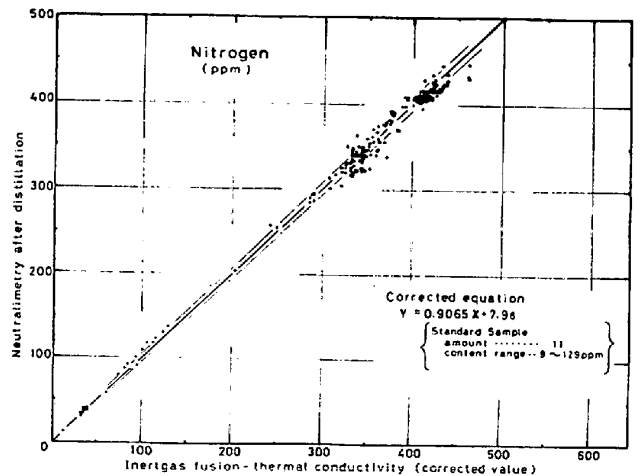


図2 新検量線を用いたLeco TC-30による窒素分析値とKjeldahl法による窒素分析値の比較