非破壊品質評価技術の向上に関する研究開発

The research and development project on the improvement of non-destructive quality evaluation technology

高柳和弘・天間毅

X線を用いた非破壊分析法である蛍光X線分析法やX線回折法は、試料の前処理や操作が比較的容易で、金属・セラミックスなどの無機材料のスクリーニングや異物の同定などに用いられている。

当所でも技術指導・依頼試験等で材質判定や異物分析をそれらX線装置を活用して行っている。

蛍光X線分析装置は、固体試料にX線を照射し試料中の各元素が放出する固有波長のX線（これを蛍光X線という）を測定することで、試料の組成を分析する装置である。

蛍光X線分析では標準試料を用いて検量線を作成する定量分析法の他に、標準試料を必要としないFP(ファンダメンタルパラメーター)法、すなわち半定量分析法（定性/半定量分析や簡単分析と称される）と呼ばれる手法があり、異物分析や未知試料分析などで多く利用されており、金属材料であれば、算出された各元素の含有量から、材料や鋼種を推定することが可能である。

平成 24 年度は、当所で保有する蛍光X線分析装置の FP 法により鉄鋼材料標準試料を用いた誤差の検証を行い、その誤差範囲を明確にした。平成 25 年度は微小・微量試料測定時の誤差要因を検証し、以下の結果が得られた。

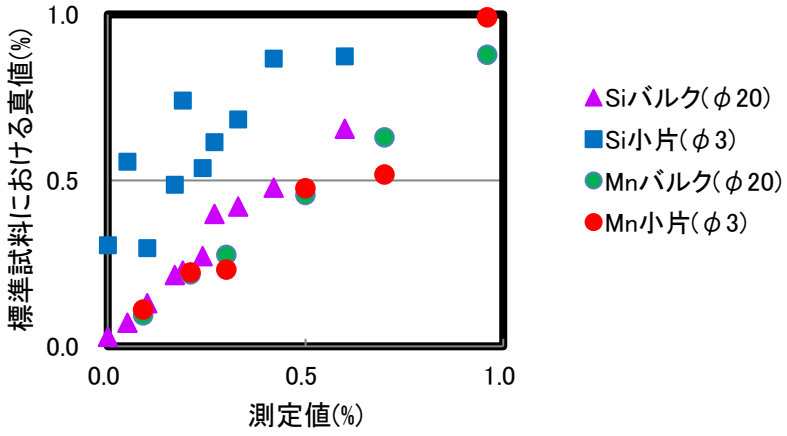
(1) 図に示したように鉄系元素ではコリメータ径 3㎜（試料の大きさφ3㎜）以上で簡易定量が可能であることがわかった。

(2) 微小試料ではバックグランドや線源の影響を大きく受けるため、自動解析では検出されない場合があることから、手動で解析することで精度の向上が図れた。

(3) 微小試料の粘着性固定法で最も成分の影響の少ない両面テープを選定した。

(4) マイラ膜による固定は強度を減衰させるが、両面テープが使えない場合には、金属元素の簡易定量において有効であった。

蛍光X線分析装置による迅速な分析は重要な技術支援ツールであるため、上述の結果を活用し、平成 26 年 6 月より依頼試験項目に「蛍光エックス線分析装置による定性分析」「蛍光エックス線分析装置による金属材料の定量分析」を新設し、技術支援体制の強化を図ることができた。



試料の大きさによる誤差