(166) 産業用X線断層撮影装置による耐火物の断層像

東芝セラミックス㈱耐火物事業部技術部　沖　和男　荒川和三　杉江満寿夫
栗原勲二　○相庭吉郎

1. 緒言

医療用として広く利用されているX線CT（X-ray Computed Tomograpy）は，対象物の周囲からX線を透過し瞬時に断層像を得ることができる。そのため早くから産業用への応用が期待されていた。今回，従来の医療用装置をもとにして，産業用として初めて開発された[1,2]場記装置を用いて連鋳用耐火物（浸漬ノズル，スライドゲート用プレート）を観察したので，その測定結果について報告する。

2. 測定方法

測定に用いた装置は，東京芝浦電気㈱製，TOSCANER-3100である。本装置は医療用と異なり対象物自体を回転させる方法を採用していることより，高品位の断層像が得られる特色を有する。今回測定した浸漬ノズル（模擬サンプル），スライドゲート用プレートの測定条件は次に示すとおりである。

管電圧：120KV，管電流：200mA，スライス幅：5mm，測定時間：15秒/スキャン，検出器：高圧Xe検出器，画像再構成マトリックス数：320×320，試料測定の動作の概要をFig.1に示す。1回のスキャンによって多方向から得られたX線透過量は，高圧Xe検出器にて検出され，計算機に導入後，画像として再構成される。約15秒でこの再構成像を得ることができる。この像より欠陥の有無，形状が識別される，また同時に表示されるX線吸収値（CT値）により材料の密度分布などの内部状況に関する情報も瞬時に得ることができる。

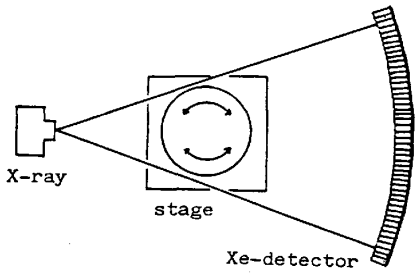

Fig. 1 Schematic illustration of scanning operation.

3. 測定結果

人為的に欠陥を作った浸漬ノズルの断層写真をPhoto 1に示す。この像から大小二つの亀裂が認められる。拡大像より亀裂の大きさを測定したところ，大亀裂は巾1.5mm，長さ約40mmであることが判明した。これらの欠陥は，従来法であるX線フィルムを用いたX線透視法では，明確でなかったものである。スライドゲート用プレートの測定例をPhoto 2に示す。断層像と合せてプレート中心部のCT値（写真に示す線上）の分布も示している。濃淡の大きさは耐火物の緻密度と相関すると考えられる。CT値は外側で高く，中央部で低い値を示す。この断層像と同一場所より採取した試料（10×10×70ℓmm）を，物性，曲げ強さ，弾性率等の測定結果と比較したところ，カサ比重と良い対応が認められた。

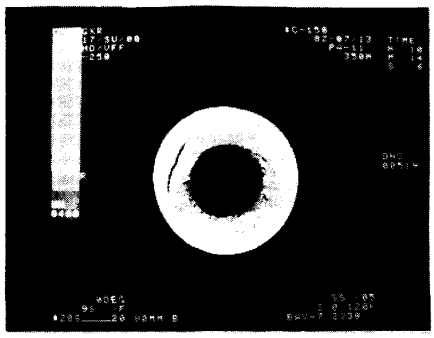

Photo 1 Tomogram of mimic sample of submerged nozzle.

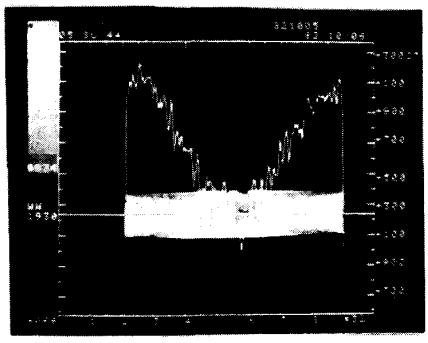

Photo 2 Tomogram of slide gate plate.

4. 結言

産業用X線CTスキャナを用い連鋳用耐火物を測定した，その結果，内部欠陥の探索，密度，組成分布などの情報が短時間で得られることが判明した。今後，多方面の解析に活用が考えられる。

参考文献　1) 中村，谷本，藤井；東芝レビュー 38, 11, PP1073-1076 (1983)
2) 田口：日本金属学会報 22, 12, PP1017-1020 (1983)