コンクリート構造物の非破壊検査用 後方散乱 X 線イメージング検出器の性能改善に向けた検討

Performance improvement of a backscattering X-ray imaging detector for non-destructive inspection of concrete structures

名大工 [1]，産総研 [2]，BEAM X[3] ○渡辺 賢一 [1]、大橋 和也 [1]、山﨑 淳 [1]、瓜谷 章 [1]、豊川 弘之 [2]、藤原 健 [2]、萬代 新一 [3]、伊佐 英範 [3]

Nagoya Univ. [1], AIST [2], BEAM X Corp. [3], °Kenichi Watanabe[1], Kazuya Ohashi[1], Atsushi Yamazaki[1], Akira Uritani[1], Hiroyuki Toyokawa[2], Takeshi Fujiiwara[2], Shinichi Mandai[3], Hidenori Isa[3]

E-mail: k-watanabe@energy.nagoya-u.ac.jp

研究背景　大型建造物の保守管理をより効率的に行うために、物質内部の情報を非破壊かつ迅速、簡便にイメージングする技術が求められている。我々は被写体の片側に X 線源と検出器を配置する後方散乱 X 線イメージング法の開発を進めている。我々の研究グループでは、一般的なペンシルビームスキャン方式に代わりファンビーム X 線スキャン方式を採用することで計測の高速化を図っている。後方散乱 X 線イメージングにおいて、画質向上の鍵となるのは、如何にして望まない散乱成分を除去するかである。今回は、これらの望まない散乱成分の除去による分析性能改善に向けた検討を行った。

下面設置遮蔽板の効果検証　最も影響の大きな望まない散乱成分は、試料の着目領域より浅い部分からの散乱線であり、これを除去するために散乱 X 線検出器の下面に垂直遮蔽板を設置している。これまでに実施したモンテカルロコード EGS5 による検討で、高エネルギーX 線使用時には、多重散乱成分が画質を劣化させていることがわかっている。そこで、多重散乱による回り込み成分を除去すべく、新たに検出器下面に水平遮蔽板を追加した。検出器および遮蔽板の位置関係を Fig. 1 に示す。さらに Fig. 2 は様々な遮蔽板配置において得られた後方散乱 X 線画像である。垂直遮蔽板を追加することで画像のコントラストが改善され、加えて、水平遮蔽板を追加することで画像がよりシャープになっていることが確認できる。

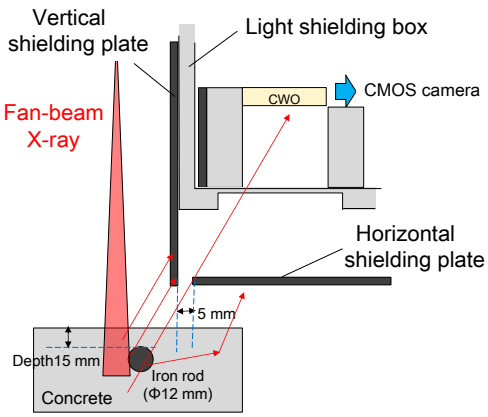

Fig. 1　Detector and shielding configuration around the backscattering X-ray detector.

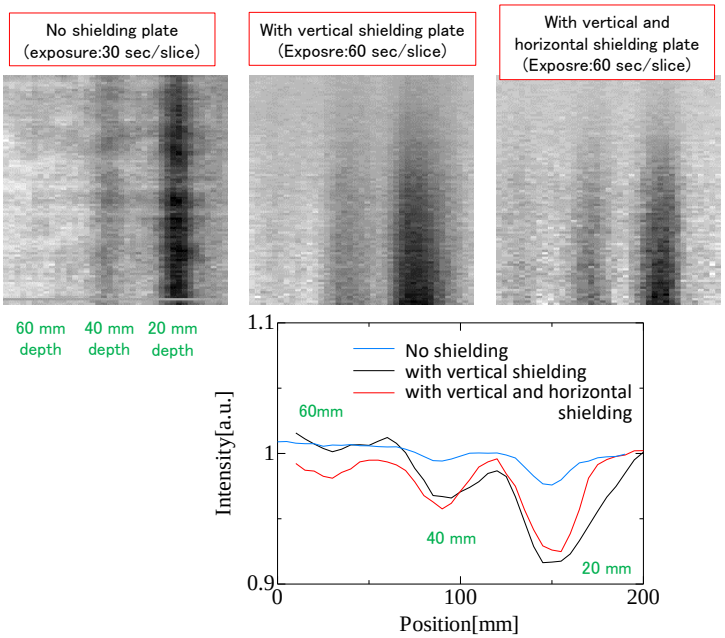

Fig. 2　Backscattering X-ray images and line profiles obtained with various detector configuration. (X-ray tube voltage: 320kV)

© 2018年 応用物理学会