

後方散乱 X 線を用いた大型建造物の非破壊検査装置の 空間分解能に関する検討

Study on spatial resolution of backscattered X-ray imaging system for non-destructive inspection of infrastructures

名大工¹, 産総研², BEAMX³

○大橋和也¹, 瓜谷章¹, 渡辺賢一¹, 山崎 淳¹,
豊川弘之², 藤原 健², 萬代新一³, 伊佐英範³

Nagoya University¹, AIST², BEAMX Corp.³

°Kazuya Ohashi¹, Akira Uritani¹, Kenichi Watanabe¹, Atsushi Yamazaki¹,
Hiroyuki Toyokawa², Takeshi Fujiwara², Shinichi Mandai³ and Hidenori Isa³

E-mail: ohashi.kazuya@j.mbox.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でイメージングする技術の更なる開発が求められている。大型構造物の検査では、被写体の片側から情報を取得することが望まれ透過 X 線イメージングは不向きであるため、被写体の片側に X 線源と検出器を配置する後方散乱 X 線イメージング法が提案されている。後方散乱 X 線イメージング装置ではペンシルビーム X 線を二次元スキャンして画像を得ているが、被写体のより深部の情報を得るため高エネルギー X 線を用いた場合、大重量のコリメータが必要となるため高速スキャンに不向きである。本研究で提案しているシステムでは、スキャンの高速化を図るためファンビーム X 線を用い、その散乱位置をファンビーム X 線に直交する平行平板コリメータで限定することで物質内部の一次元プロファイルを一度に取得可能な検出器を採用している。

空間分解能に関する検討 開発を進めている装置の空間分解能を評価するため、100 mm 立方で表面から 10 mm の深さに直径 10 mm の 2 本の鉄筋が平行に埋め込まれたコンクリートブロック試料を作製した。平行鉄筋の間隔の異なる試料を複数準備し、2 本の鉄筋を分離して可視化できるかで空間分解能を評価した。5 mm 間隔の鉄筋の入った試料を撮像した結果を Fig. 1 に示す。現状のコリメータ配置では 3.4 mm の空間分解能が得られる設計となっており、設計仕様に近い結果が得られている。本装置で得られる空間分解能は、ファンビーム X 線形成用のコリメータ、平行平板コリメータの間隔等の幾何形状に依存するが、これらのパラメータは信号強度にも大きな影響を与えるため、本測定において最適な条件について検討する。今回得られた結果を元に、最終的に達成可能な空間分解能の評価を進めて行く予定である。

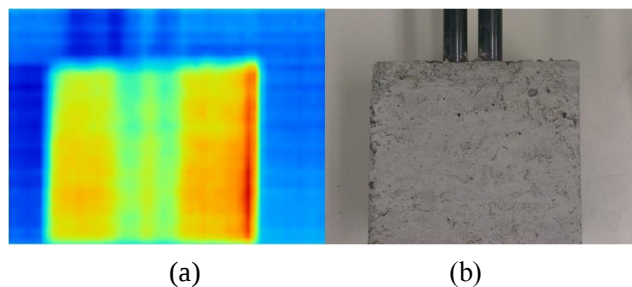


Fig. 1 (a)取得した二次元画像 (b)コンクリート試料(鉄筋間隔 5 mm)