

後方散乱 X 線検査用検出器の高感度化に関する検討

Sensitivity improvement of line detector for backscattered X-ray inspection

名大工¹, 産総研², BEAMX³

○松江 俊樹¹, 山崎 淳¹, 渡辺 賢一¹, 吉橋 幸子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, BEAMX Corp³.

○Toshiki Matsue¹, Atsushi Yamazaki¹, Kenichi Watanabe¹, Sachiko Yoshihashi¹, Akira Uritani¹

Hiroyuki Toyokawa², Takeshi Fujiwara², Shinichi Mandai³ and Hidenori isa³

E-mail: matsue.toshiki@a.mbox.nagoya-u.ac.jp

研究背景 トンネル、橋等の社会インフラ設備の長期保守管理をより効率的に行うために、非破壊で内部情報を可視化する技術の開発が期待されている。X 線を用いた非破壊検査の一つである透過 X 線撮像法は、被写体を X 線源と検出器で挟む必要があり大型構造物の検査には不向きであるため、被写体の片側に X 線源と検出器を設置して検査を行うことができる後方散乱 X 線撮像法の利用が提案されている。本研究においては、コリメータ等の重量物を可動させることなく物質内部の一次元プロファイルが取得可能なファンビーム X 線方式を採用している。本方式は、ファンビーム X 線を被写体に照射し、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している。

検出器製作 後方散乱 X 線撮像法の課題として検査スピードの向上が挙げられている。先行研究において採用していた検出器は CWO(CdWO₄)シンチレータと CMOS カメラで検出器を構成していたが、検査スピードの更なる向上に向けてシンチレータをより発光量が多い CsI:Tl 結晶に変更し、シンチレータに密着し、その発光を集光できるフォトダイオードアレイを用いた検出器を製作した。また、大型が容易なように、検出器をユニット化し、これを 8 ユニット製作した。すべてを並べて使用することで有感領域幅 64 cm の後方散乱 X 線検出器が実現可能である。

実験による検出器の性能評価 製作した検出器 1 ユニットの性能評価を行うために後方散乱 X 線取得実験を実施した。先行研究で製作された CWO と CMOS カメラで構成される検出器と、信号対ノイズ比 (S/N) を比較し、改良した検出器では感度が 5 倍ほど上昇したことが確認された。

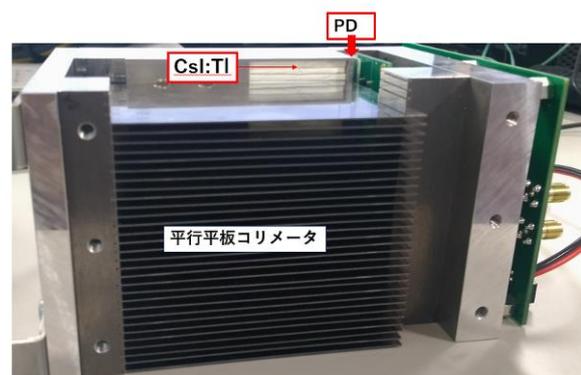


Fig. 1 Photograph of the fabricated line detector unit.

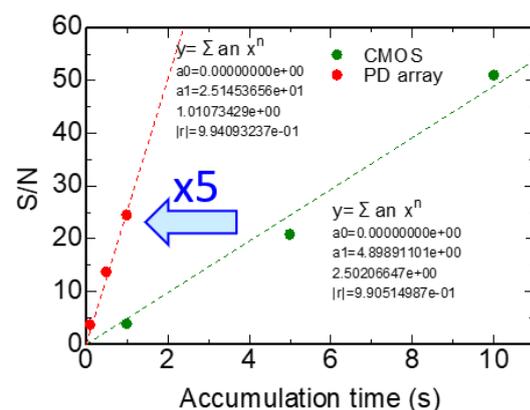


Fig. 2 Relation between the signal to noise ratio and data accumulation time.