

コンクリート内部を可視化する後方散乱 X 線イメージング装置の開発

(1) 概要と全体システム

Development of X-ray backscatter imaging system for concrete inspection

(1) Overall system

*豊川弘之¹, 藤原 健¹, 萬代新一², 伊佐英範², 大橋和也³, 山崎 淳³, 渡辺賢一³, 瓜谷章³
¹産総研, ²BEAMX, ³名古屋大学

橋梁や道路床版などのコンクリート構造物内部の劣化・損傷を現場で簡便に診断することを目的として、放射線計測技術と電子加速技術を組み合わせた新たな計測装置を開発している。具体的には、高エネルギー X 線ファンビームと一次元マルチスリット X 線検出器を用いた後方散乱 X 線イメージング装置の開発を行っている。研究開発状況及び全体システムについて報告する。

キーワード：後方散乱 X 線、社会インフラ、非破壊検査

1. 緒言

国内の道路橋（2m以上）は約 70 万橋あり、竣工後 50 年以上の割合は、現在 16%程度であるが、10 年後に 40%、20 年後に 65%と飛躍的に増加する。これらの 7 割は地方の市区町村の管轄下で保守・点検・改修が行われているが、財源等の不足によって維持管理が難しくなっている。特に我が国では塩害による鉄筋腐食、融雪剤による道路床版の劣化、プレストレストコンクリートを固定する PC 鋼材の破断などの事例が多く、これらの早期診断技術が求められている。

2. 研究内容

我々は道路橋やトンネルなどの重要な社会インフラを放射線計測と電子加速器技術を用いて検査する技術を開発している[1]。X 線の利点である高精細画像と、電磁波レーダーの利点である片側アクセシビリティの簡便性を併せ持つ後方散乱 X 線イメージング装置を開発し、道路床版や橋梁の検査等で利用できるように小型・軽量のシステムとすることが目標である。そのために電子加速器をベースとした管電圧 900 keV のテーブルトップ C バンド X 線源システム（図 1）、及び一次元マルチスリットを用いた新規・X 線検出器を開発している[2]。

3. 結言

C バンド X 線源を用いて、管電圧 900 kV の制動 X 線を発生し、それを幅 5~10 mm のファンビームとして供試体に照射した。供試体表面及び内部で後方散乱された X 線を一次元マルチスリット X 線検出器を用いて検出し、ファンビームをスキャンすることによって後方散乱画像を取得することに成功した。本システムの概要と性能を紹介し、インフラ実供試体を用いて行った後方散乱 X 線イメージング実験について報告する。



図 1 C バンド X 線源システム

参考文献

- [1] 豊川他、日本原子力学会 2016 年秋の大会、平成 28 年 9 月 9 日、久留米シティプラザ
- [2] 大橋他、第 77 回応用物理学会秋季学術講演会、平成 28 年 9 月 13 日、朱鷺メッセ

*Hiroyuki Toyokawa¹, Takeshi Fujiwara¹, Shinichi Mandai², Hidenori Isa², Kazuya Ohashi³, Atsushi Yamazaki³, Kenichi Watanabe³, and Akira Uritani³

¹AIST, ²BEAMX, ³Nagoya University