

インフラ診断用後方散乱 X 線イメージング装置の開発

High-energy X-ray Backscatter Imaging System for Inspection of Infrastructure

産総研¹, BEAMX², 名大工³, KEK-総研大⁴

○豊川弘之¹, 藤原 健¹, 萬代新一², 伊佐英範²,

瓜谷章³, 渡辺賢一³, 山崎 淳³, 遠山貴之³, 大橋和也³,

井上 彬⁴, 夏井拓也⁴, 吉田光宏⁴

AIST¹, BEAMX Corp.², Nagoya University³, KEK-Sokendai⁴

○Hiroyuki Toyokawa¹, Takeshi Fujiwara¹, Shinichi Mandai², Hidenori Isa², Akira Uritani³,

Kenichi Watanabe³, Atsushi Yamazaki³, Takayuki Tooyama³, Kazuya Oohashi³,

Akira Inoue⁴, Takuya Natsui⁴, Mitsuhiro Yoshida⁴

E-mail: h.toyokawa@aist.go.jp

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。

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。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 kV 相当の高エネルギー X 線管、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[1]。現在、小型軽量の 0.9 MeV 電子加速器に用いる加速空洞の製作と、遮蔽を除く全装置重量を 100kg 以下にするシステム設計を行っている。また、計測時間短縮に向けて従来のペンシルビームスキャン型撮像システムからファン（扇型）ビーム X 線を用いた計測手法を開発している。そのために 1 次元マルチスリットを用いた X 線検出器の開発を進めている。後方散乱 X 線イメージングでは検出器に入射する X 線光子数が少ないため立体角が大きく高効率な検出器が必要となる一方、入射方向を限定する必要もあるため 1 次元マルチスリットの設計が重要である。本講演では X 線源と検出器の開発状況について報告する。

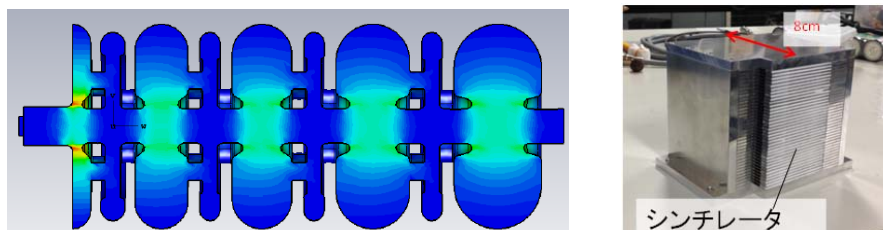


図 1 製作中の加速空洞の電場強度分布（左）、1 次元マルチスリットの要素検出器（試作品）（右）

[1] 豊川他、第 62 回応用物理学会春季学術講演会，H27/3/11，東海大学湘南キャンパス