

可搬型高エネルギーX線源による橋梁内部構造3次元可視化と健全性評価 トモシンセシスでのX線源移動方法の最適化

3D Visualization of Inner Bridge using Portable High Energy X-ray Source and its Valuation

Optimisation of moving method of X-ray Source for Tomosynthesis

*小沢 壱生¹、竹内 大智¹、三津谷 有貴¹、土橋 克広¹、上坂 充¹、草野 譲一²、吉田 英二³、
大島 義信³、石田 雅博³

¹東京大学, ²(株) Accuthera, ³土木研究所

橋梁の透過X線検査で内部構造を3次元可視化するトモシンセシス技術の再現精度向上を目指す。最大移動幅や移動幅などのX線源のより良い移動方法をシミュレーションによって考察し、2017年6月に行われた実橋梁検査に適用する。また、同年7月に行われた同橋の載荷試験の結果と、健全性評価との比較も紹介する。

キーワード：可搬型高エネルギーX線源、非破壊検査、橋梁検査、トモシンセシス、画像処理

1. トモシンセシスの非破壊検査への応用

トモシンセシスとは、被写体に対しX線源を移動させて様々な角度から撮像を行い、その撮像データを再構成することで検出器と平行な任意の断面に焦点を当てた画像が得られるという技術であり、歯科診療などの医療分野で主に用いられている。本研究では、可搬型X線源を用いて、主にコンクリート橋内部の構造材劣化を診断するためのトモシンセシスをテーマとする。

2. 計算シミュレーション

X線源の①移動の刻み幅と②移動変位をパラメータとして変え、被写体内部の再構成画像の再現精度を比較した。①の刻み幅の大小は、精度の差への影響が少なかった。②の移動変位は、被写体正面からの変位を大きくすると精度が向上した。(Fig.1) この知見を実橋梁試験に適用した。

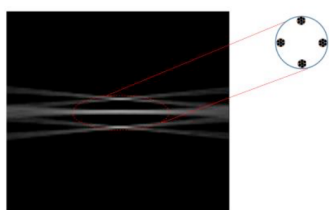


Fig.1 計算シミュレーションでのトモシンセシス結果の例

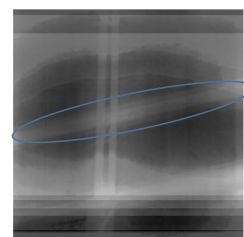


Fig.2 実橋梁のトモシンセシス結果

2-2. 実橋梁でのトモシンセシス結果

実橋梁内部のPC鋼材を三次元的に視覚化できた。(Fig.2は青線部分に焦点を合わせた画像)

参考文献

[1] 篠原広行、陳 欣胤、中世古和真、橘篤志、橋本雄幸、“断層映像法の基礎 第37回 トモシンセシス(ラミノグラフィ)”断層映像研究会雑誌、第39巻、第2号、2013、p.15-p.20.

*Issei Ozawa¹, Hiroaki Takeuchi¹, Yuki Mitsuya¹, Katsuhiro Dobashi¹, Mitsuru Uesaka¹, Johichi Kusano², Eiji Yoshida³, Yoshinobu Oshima³, Masahiro Ishida³

¹Univ. of Tokyo, ²Accuthera Inc., ³Public Works Research Institute