

## 可搬型高エネルギーX線源とトモシンセシスによる橋梁内部構造評価 鉄筋形状評価と構造解析の高精度化

Evaluation of Bridge Inner Iron Structure by Portable High Energy X-ray Sources and Tomosynthesis

Evaluation of Shape of Inner Iron and Enhancing Accuracy in Structural Analysis

\*小沢 壱生<sup>1</sup>, 矢野 亮太<sup>1</sup>, 竹内 大智<sup>1</sup>, 三津谷 有貴<sup>1</sup>, 土橋 克広<sup>1</sup>, 上坂 充<sup>1</sup>, 草野 譲一<sup>2</sup>,  
貝吹 太志<sup>3</sup>, 櫻井 栄男<sup>4</sup>, 吉田 英二<sup>5</sup>, 大島 義信<sup>5</sup>, 石田 雅博<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 東京大学, <sup>2</sup>(株)Accuthera, <sup>3</sup>Atomy Research, <sup>4</sup>SAKURAI and associates(株), <sup>5</sup>土木研究所

**抄録** 可搬型 Linac を使用した橋梁健全性評価に「トモシンセシス」という手法を持ち込むことで、内部構造の3次元可視化を実現し、強度に関わる鉄筋形状の評価の高精度化を目指した。

**キーワード**: 加速器応用, 社会インフラ, 橋梁検査, トモシンセシス, 画像処理

### 1. 緒言

高度経済成長期に建造された多くの社会インフラが老朽化しはじめ、高精度な健全性評価の手法確立が求められている中、当研究室では可搬型 950 keV/3.95 MeV X線源を使用した透過X線試験の実用化を目指している。単純X線撮像では困難な内部構造3次元化を実現するトモシンセシスについての研究を行った。

### 2. 日本初の実橋梁対象のトモシンセシス試験

実橋梁を対象にトモシンセシスを実施し、内部構造の3次元可視化に成功した。

### 3. 供試体を用いたトモシンセシス試験

トモシンセシスの実用化には、鉄筋径評価の精度(分解能①)と、トモシンセシス可能な奥行方向の物体間距離の閾値(分解能②)を調べておく必要がある。この二つの空間分解能を精査するために、供試体を用いた試験を行った。可搬型 950 keV X線源を使用した。

#### 3-1. 分解能①についての結果

トモシンセシスで供試体水平断面を取得し (Fig.1)、10.7 mm 径 PC 鋼材の径評価を行った。Profile Curve の半幅幅で推定すると、推定値は実測値よりいづれも小さくなり、最大-2.0 mm の誤差が発生した。

#### 3-2. 分解能②についての結果

奥行物体間距離の閾値は 6.8 mm であった。この値は X線源最大移動幅や移動ピッチ、また鉄筋径にも依存すると考えられ、計算シミュレーションでの検証も行った。

### 4. まとめ

実橋梁でのトモシンセシスを実施し、トモシンセシスの健全性評価に必要な二つの分解能を定量的に評価でき、精度向上のための考察を行った。同じ3次元化技術の「部分角度CT」との結果比較も行った。

### 参考文献

[1] 篠原広行, 陳欣胤, 中世古和真 et al.: 断層映像研究会雑誌 39(2),15-20 (2013).

\*Issei Ozawa<sup>1</sup>, Ryota Yano<sup>1</sup>, Hiroaki Takeuchi<sup>1</sup>, Yuki Mitsuya<sup>1</sup>, Katsuhiko Dobashi<sup>1</sup>, Mitsuru Uesaka<sup>1</sup>, Johichi Kusano<sup>2</sup>, Futoshi Kaibuki<sup>3</sup>, Hideo Sakurai<sup>4</sup>, Eiji Yoshida<sup>5</sup>, Yoshinobu Oshima<sup>5</sup>, and Masahiro Ishida<sup>5</sup>

<sup>1</sup>The University of Tokyo, <sup>2</sup>Accuthera Inc., <sup>3</sup>Atomy Research, <sup>4</sup>.SAKURAI and associates, Inc., <sup>2</sup>Public Works Research Institute.

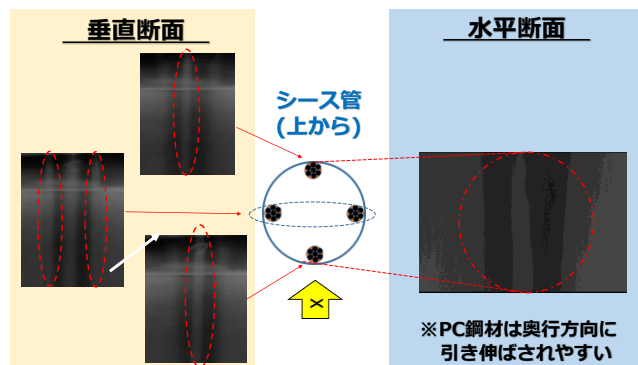


Fig.1 トモシンセシスによる供試体の内部構造3次元化 (シース管内部の垂直断面と水平断面)