

# コンクリート内部の鋼材腐食を可視化する技術 ～ 高出力 X 線、中性子線の活用 ～

SATテクノロジー・ショーケース2016

## ■ はじめに

現在、わが国では高度経済成長期以降に集中的に整備された橋梁やトンネルなどの社会インフラが、今後、急速に高齢化してくる問題に直面している。沿岸部などの立地環境の厳しい場所などでは、一部の橋梁で老朽化による劣化損傷が顕在化している。

ポストテンション方式のPC構造物では、近年グラウトの充填が十分に行われていない事例が確認されており、対策が進められている。シース内にグラウト未充填箇所が存在すると、雨水や塩化物イオン等がシース内に侵入する恐れがあり、その結果PC鋼材が腐食、破断し、最終的に落橋という重大事故に繋がる可能性もある。また、古い床版では疲労により劣化し、上面が土砂化して抜け落ちる事例も生じている。特に橋面から水が侵入すると、床版の劣化は促進される。

土木研究所と東京大学および理化学研究所では、高出力X線や中性子線による橋梁の調査・評価技術について、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)に「異分野融合によるイノベティブメンテナンス技術の開発」として、土木研究所・東京大学・理化学研究所の共同研究が採択され、研究を実施している。



コンクリート内部の鋼材の腐食

## ■ 活動内容

### 1. 高出力X線による橋梁調査技術の開発

従来、橋梁調査で用いるX線源は300keV程度であるが、厚い部材の場合は撮像に時間がかかるなど、従来の非破壊検査技術には限界があった。本研究では、現場適用に向けて新たに950keV X線発生装置、および3.95MeV X線発生装置の開発を行った。

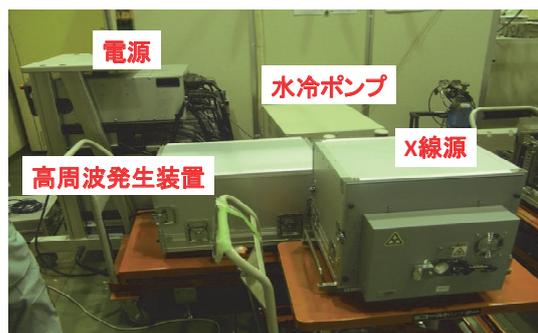
また、医療の分野ではコンピュータトモグラフィ(CT)による可視化が行われている。橋梁の調査・診断でもCTの活用が考えられるが、実際の橋梁では360°回転させることは不可能である。そこで、90°程度X線源と検出器を回転させて鮮明な画像が得られるように、部分CTの研究を行っている。

### 2. 中性子線による橋梁調査技術の開発

橋梁の劣化は水の影響が大きい。中性子線はX線と特性が異なり、水のありかがよくわかる。そこで、中性子源を用いてコンクリート内部を調査し、床版内部の可視化や水の動きの可視化を行うことにより、床版の土砂化の進行の確認、耐荷力の評価を行うことを目的として研究を行っている。

### 3. 耐荷力評価手法の検討

架け替え等で撤去された橋梁の部材を土木研究所に保管して研究を行っている。劣化した橋梁の撤去部材を対象に、各種計測、載荷試験、解体調査を行っている。これらの調査結果ならびに非破壊検査結果の結果を基に、耐荷力評価手法の検討を行っている。



3.95MeV X線発生装置

代表発表者 石田 雅博 (いしだ まさひろ)  
所 属 国立研究開発法人土木研究所  
構造物メンテナンス研究センター上席研究員  
問合せ先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6  
TEL:029-879-6795 FAX:029-879-6739  
ishida@pwri.go.jp

■キーワード: (1) 橋梁の非破壊検査  
(2) 高出力 X 線  
(3) 中性子線

■共同研究者:  
上坂 充(東京大学原子炉工学講座教授)  
大竹 淑恵(理化学研究所中性子ビーム技術開発チーム)