

レンガアーチ高架橋の維持管理手法

東日本旅客鉄道(株) 正会員 渡邊 誠司
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 友利 方彦
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 成嶋 健一

1. はじめに

東京・浜松町間約1.7km区間には、通称「東京レンガ高架橋」と呼ばれる明治43年(1910年)建造の古いレンガ造りアーチ高架橋が存在する。当高架橋は、使用開始以来90年が経過し、実用に供している日本唯一のレンガ造連続アーチ鉄道橋として歴史的に貴重な構造物である。また、当高架橋上を山手線・京浜東北線という当社における最重要路線が運行し、安全安定輸送の確保を担う上でも重要度の高い構造物である。(写真-1)

本稿では、長期にわたる供用期間において、レンガアーチ高架橋において発生した主な事象と対策、維持管理手法について報告する。



写真-1 東京レンガ高架橋遠景(内幸町高架橋)

2. 東京レンガ高架橋の概要

東京レンガ高架橋は、11の高架橋からなり、径間8mと12mの2種類のアーチ構造がある。基礎は国産の松杭(標準杭長5.5m~10.9m)を使用しており、軟弱地盤部では多数の松杭(約100本/橋脚)を打ち込んだ構造となっている。旧日比谷入り江付近(千代田区内幸町・内山下町付近)では、軟弱粘土層が約TP-20mもあるため、約16.4mの杭を打設したが、支持層に達しないため摩擦杭として支持されている。

レンガ高架橋本体は、杭上に厚さ約500mmのコンクリート基礎地盤をつくり、その盤上にレンガの積立工を施している。レンガは、圧縮強度の大きい「上焼1・2等品」と呼ばれるものが使用され、長手方向と小口方向を交互に積み重ねて通り目地を作らない『イギリス積』と呼ばれる積み方で施工されている。

3. 東京レンガ高架橋の主な事象と対策

東京レンガ高架橋に発生した事象と対策(表-1)に示すとおり、これまで変状等が発生した都度、適切な対策を施し維持管理を行っている。変状原因については、地震による直接的なものを除くと、レンガの材料劣化等に伴うものはほとんどないことが調査の結果わかっている。

東京都土木技術研究所が実施した高架橋周辺地盤の測量結果から、沖積層が厚く堆積している旧日比谷入り江エリアで広域地盤沈下が認められた。これまで実施した橋脚の水準測量結果を整理すると、沈下量は地下水位の低下に連動していることがわかった。これら

表-1 東京レンガ高架橋の主な事象と対策

年代	事象	対策
1923年	関東大震災(火災)	補修
1934年~	地盤沈下による変状発生	レールセンター補強 (1937年~38年)
1945年	東京空襲(火災)	補修
1951年	沈下原因の調査開始 (広域的な沖積層の沈下が原因)	鋼センター RC内巻補強 (1952年)
1955年~	大規模近接工事による影響 (ビル 地下鉄等)	その都度補強 補修 RC内巻補強
1995年~	兵庫県南部地震による 設計見直し	各種耐震補強

キーワード レンガ、広域的沈下、維持管理

連絡先：東京都千代田区外神田 1-17-4 秋葉原ビル 6F 東日本旅客鉄道(株)東京土木技術センター

03-3527-1693

の事実から当該エリアで発生した沈下は広域的な沖積層の沈下によるものと推定される。なお、東京都による地下水汲み上げ規制後水位は回復し（図 1）沈下も収束しつつある。

また、過去に沈下の影響を受けた高架橋では、アーチの内側に鋼セントルや、鉄筋コンクリートボックスによる内巻補強が既に実施され安全性が確保されている。

従って、レンガアーチ高架橋の維持管理を考える上では、沈下の状況を把握しておくことが重要である。

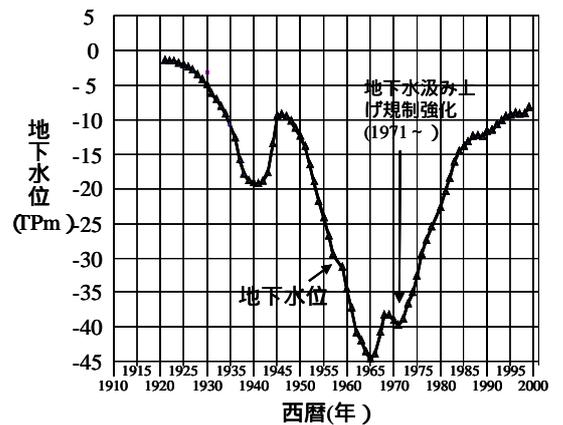


図 - 1 東京低地における地下水位の時系列変化

4. 維持管理手法

効率的な検査を実施するための維持管理手法を検討し、以下のとおり準備をすすめている。

4.1 着眼点の整理

沈下が発生した場合に、高架橋に生じる影響を FEM 解析した結果、主にアーチリブの付根およびアーチの 1/4 付近に応力集中が現れるため、その部位を検査時の着眼点として設定し重点的に検査・監視を行うこととした。

また、既に対策が完了している過去の変状事例の発生箇所等を写真と図で示し、検査時の着眼点として整理していくこととした。

(図 2)

4.2 検査方法

当高架橋のアーチ内部の約 9 割は店舗等利用されているため、上記着眼点を直接観察できない箇所もある。そこで変状発生を早期に把握するため、橋脚の 179 箇所に鉞を打ち(図 3)定期的な水準測量を実施し沈下量を計測することを基本とした。また、計測結果はこれまで計測してきた長期的な観測結果も含め効率的にまとめておく必要があるため、アーチごとのカルテを作成し整備する。

さらに、変状の状態によっては、層別沈下計、光ファイバーセンサー等の特殊機器を利用し、詳細な検査を行うことも考えている。

検査に際しては沈下に対する管理値を設定し、店舗等が利用している高架橋も含め対策を適切に実施していく予定である。

5. おわりに

今後、店舗等による利用率が高いレンガアーチ高架橋の効率的な維持管理手法を確立し、貴重な構造物を長く健全な状態で使用していきたい。

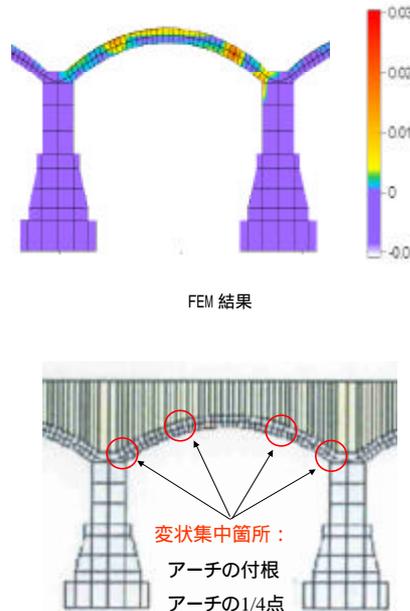


図 - 2 検査時の着眼点

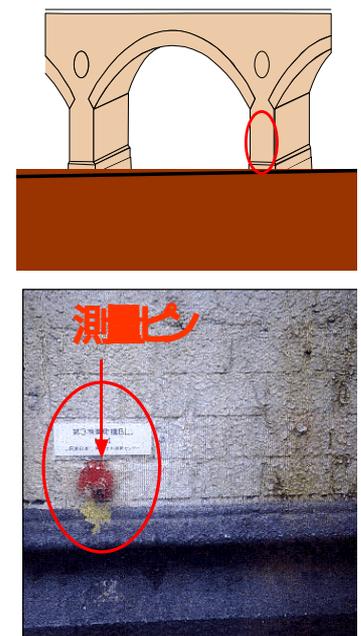
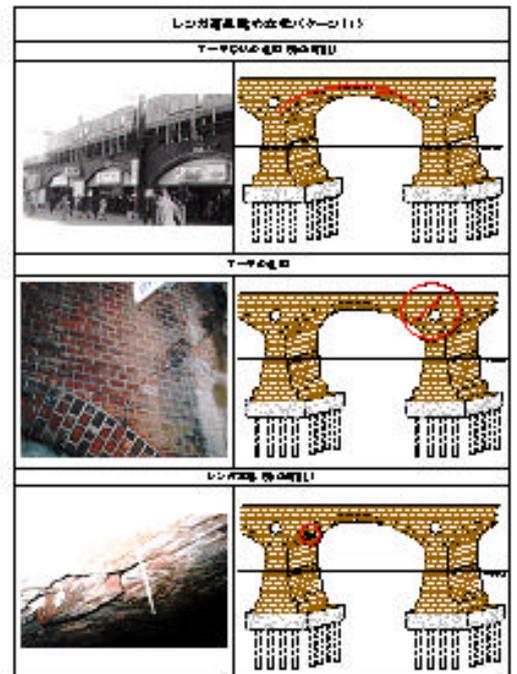


図 - 3 水準測量用鉞の設置