

レンガアーチ高架橋の SRC 高架橋改築について

東日本旅客鉄道（株） 東京工事事務所 正会員 ○村田 隼也
東日本旅客鉄道（株） 東京工事事務所 正会員 松岡 恭弘

1. はじめに

新橋駅は JR 東日本エリアの 2018 年度の乗車人員が第 7 位のターミナル駅である。新橋駅の高架橋構造は、山手・京浜東北線の 4 線の高架下がレンガアーチ構造となっている。レンガアーチ高架橋は現在の耐震基準を満たしておらず、新橋駅では SRC (Steel Reinforced Concrete) 高架橋に改築し、耐震性能向上と高架下のコンコースを拡張する工事を進めている。本文では SRC 高架橋改築の概要を説明する。

2. SRC 高架橋改築ステップ

2.1. 改築ステップ

SRC 高架橋改築の概略ステップを図 1 に示す。

STEP1 工事桁架設

レンガアーチ撤去に先立ち、軌道の仮受けを行う。仮受けは、既設の直結軌道をバラスト軌道化し、レンガ橋脚上にコンクリート基礎による仮支点を設けることで実施する。なお、今回の工事桁は仮設ではなく本設工事桁とした。これにより、仮設工事桁の設置及び撤去が不要となったため、仮設工事費の削減、工期短縮につながった。

STEP2 アーチ部撤去

工事桁設置後にアーチ部を撤去していく。撤去後レンガアーチは単柱となるため、仮支点にかかる荷重影響範囲のレンガが倒壊する可能性がある。そこで事前にレンガ橋脚部頭部にブラケット及びせん断補強筋を設置し、補強している。

STEP3 SRC 高架橋の設置

その後 SRC 高架橋を構築するために本設柱、仮設橋脚、SRC 高架橋の横梁を設置する。工事桁を仮支点から横梁へ受けかえ、レンガ橋脚を撤去し、SRC の縦梁・スラブを構築する。最後に仮橋脚を撤去し、改築が完了する。

2.2. 既設レンガアーチ高架橋撤去における検討

レンガアーチ高架橋はアーチアクションによって

曲げモーメントを減少させ、圧縮力で支えるとともに、高架橋端部では剛性の大きい橋台を有する構造物である。しかし新橋駅での既設レンガアーチ高架橋の撤去は段階施工となるため、改築中に中間橋脚が端部となる場合がある（図 2）。剛性の小さな橋脚が端部となるため、アーチアクションが弱まる可能性があることから、構造の安全性を検証するために以下の考えを元に解析を行った。

レンガアーチ高架橋はレンガの物性値が異なり、許容応力度の設定が困難である。したがって、安全確保の検討においては、許容応力度ではなく、改築中の発生応力度が現状非悪化となることを確認することとした。レンガの物性値は「東京レンガ高架橋維持管理に関する技術検討会 報告書2002年 1 月 東日本旅客鉄道株式会社東京支社」を基準としている。（表 1）

表 1 レンガアーチ高架橋 割裂引張強度試験結果

圧縮強度 (N/mm ²)	圧縮ピーク ひずみ (μ)	圧縮ヤング 係数 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	引張ヤング 係数 (N/mm ²)	単位体積 重量 (kN/m ³)	ポアソン比
25.0	4500	1.01×10^4	1.2	1.81×10^3	18.9	0.17

解析の結果より以下のことが判明した。

・改築の際、中間橋脚が端部のとき、レンガアーチ撤去時に端部の剛性が小さく無補強の状態では、工事桁が未架設な径間で、橋脚及びアーチクラウンは現状悪化となる（図 3）。

・改築の際、中間橋脚の剛性を大きくする補強を施工した状態であると、工事桁が未架設な径間で、アーチクラウン及び橋脚は現状非悪化である（図 4）。

2.3. 端部補強

通常、SRC高架橋に改築しないレンガアーチ高架橋の耐震構造は内巻き耐震補強をしているが、改築後中間部で端部橋脚になる箇所においては大地震を

キーワード レンガアーチ SRC 高架橋 端部補強 仮端部補強

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木二丁目 2 番 6 号 JR ビル 10F JR 東日本 東京工事事務所 山手課 TEL. 03-3370-6137

想定し、内巻き補強の2倍の耐力を有する補強を行うとともに、せん断補強鋼材を設置するといった端部補強を行うことで、剛性を保つ構造物とした（図5）。

なお上記の端部補強が施工できない場合は、仮端部補強として斜材と単柱材の固定橋脚のフーチング下端にストラット材を設置する（図6）。これにより橋脚部の安定性を保つこととした。

3. 施工ステップの検討

新橋駅改良では2020年夏までに完了させる工事範囲をAエリア、2020年夏以降に施工する工事範囲はBエリアとしている（図7）。当初、Bエリアにおける端部補強の施工では2020年夏以降に施工するため段階施工の後半で行う予定であった。しかし現在Aエリアの工事において、本設端部補強箇所がヤード化されていることから、施工調整を行い、Bエリアで2020年夏より前に先行施工できる工程に変更した。端部補強を先行して施工することで仮端部補強を行う必要がなくなり、大幅なコストダウン及び工期短縮につながった。

4. まとめ

新橋駅改良工事では2010年度に着手し、SRC高架橋改築はおおよそ2/3が完了している。全体の工事としては2028年度に完成予定である。

今後もお客さまの安全を確保しつつ、着実に工事を進めていきたい。

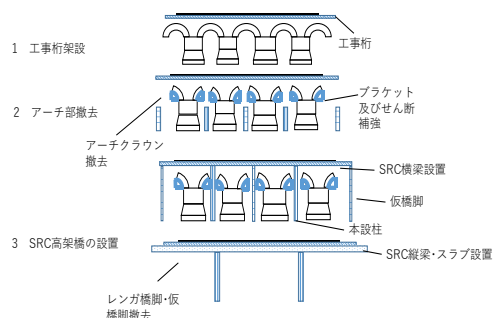


図1：レンガ高架橋改築手順概略図

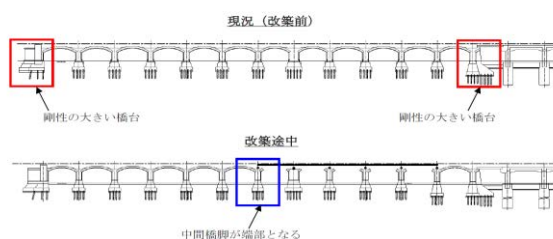


図2：レンガアーチ改築略図

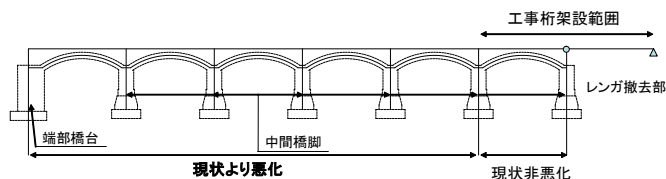


図3：工事桁架設無と端部無補強の状態

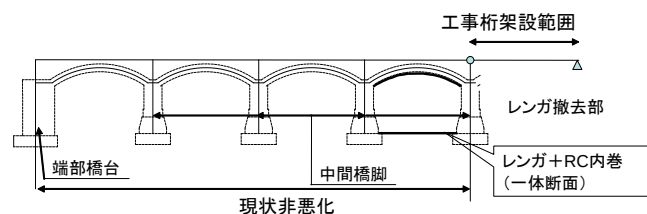


図4：工事桁架設無と端部補強した状態

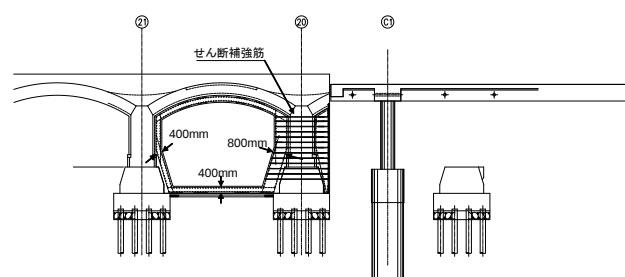


図5：RC内巻きによる端部補強

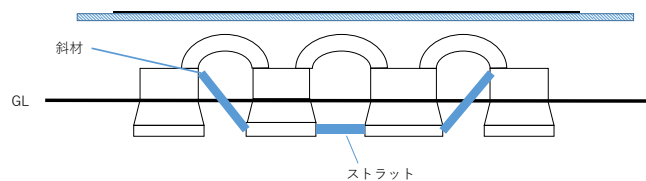


図6：仮端部補強概略図

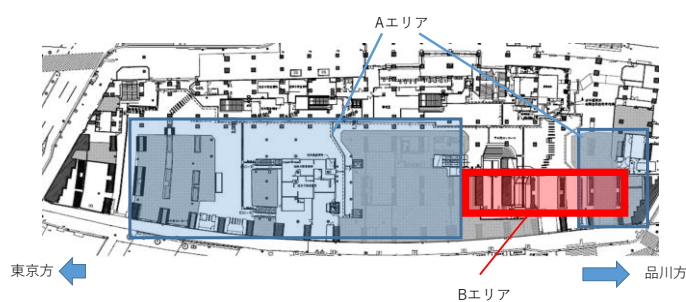


図7：新橋駅改良施工区分

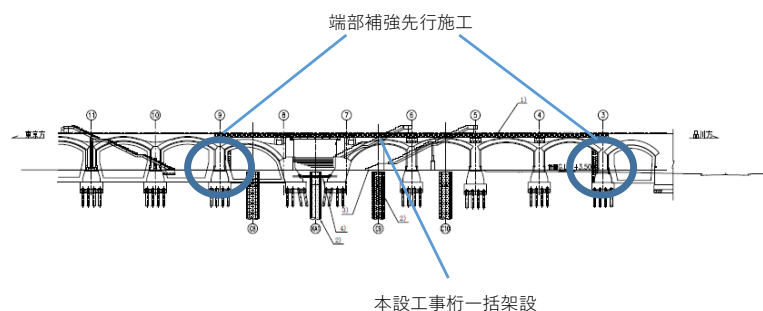


図8：Bエリア施工概要説明図