

レンガアーチ造高架橋の耐震補強対策について

JR 東日本	正会員	小林 範俊
JR 東日本	正会員	植村 昌一

はじめに

東海道線東京・浜松町間および中央線東京・御茶ノ水間には明治時代に建設されたレンガアーチ構造の高架橋が存在し、現在もなお首都圏の大動脈を支える機能を維持している。レンガアーチ高架橋は関東大震災を経験し、その際の損傷は軽微であったが、阪神大震災クラスの地震波に対して FEM 解析を実施したところ、脚部に損傷が発生し、構造系として破壊に至る可能性のあることが分かった。このため JR 東日本ではレンガアーチ高架橋の耐震補強対策を実施している。

旧万世橋駅や旧交通博物館として親しまれてきた歴史的建造物である万世橋高架橋(写真 1)においても、鉄道博物館の大宮への移転に併せて、多径間連続アーチ構造の高架橋全体の耐震補強工事を進めているので、その概要について報告する。



写真 1 万世橋高架橋の全景

引込線を支持する神田川に面した北側の高架橋と中央下り線を支持する南側の高架橋及び南北の高架橋下を結ぶ 4 本の通路部分により構成されている。南北の高架橋に挟まれた範囲は盛土であり、脚部はレンガアーチ式土留擁壁と一体化して、背面盛土の土圧を支持している。

神田川沿いの北側高架橋は延長が 146.3m、径間数は 15 あり、径間長は 7.6m、幅は 8m が標準である。かつて交通博物館の建物と隣接していた南側高架橋は、延長 111.3m、径間数は 10 であり、径間長は、4.9m ~ 6.1m、幅は 5m が標準である。

また、南北の高架橋を結ぶ通路および北側高架橋脚部にアーチ相互を結ぶ通路(写真 2)が存在する。前者のうち御茶ノ水方の通路は、延長 32.5m、スパン 4 m のレンガアーチ構造であり、中央部と神田方の通路は桁式構造である。北側高架橋相互の連絡通路は延長 1.2m、スパン 2.2m 程度の石積みアーチ構造である。



写真 2 北側高架下(連絡通路部)

1. 万世橋高架橋の構造

万世橋高架橋は、中央線の神田・御茶ノ水間に位置し、神田川に沿って建設されたレンガ造連続アーチ高架橋であり、平成 18 年までは交通博物館として高架下が利用されていた。かつて甲武鉄道のターミナル駅であった旧万世橋駅として高架下を利用する目的で建設されたことから、その配置や構造は複雑かつ特殊である。

2. レンガアーチ高架橋の耐震補強設計

レンガアーチ高架橋の耐震補強は、地震動によるアーチ構造損傷を防ぐ目的で、レンガアーチの内側に厚さ 400mm の鉄筋コンクリートボックスラーメン構造を構築する工法(RC 内巻き補強)を採用している。補強体の自重は在来アーチ橋の基礎で支持する構造とし、補強量は内巻き部の保有耐力が 1500gal 以上確保できるように下床版、脚部、上床

キーワード レンガアーチ, 高架橋, 耐震補強

連絡先 〒114-8550 東京都北区東田端 2-20-68 東日本旅客鉄道株式会社東京支社施設部工事課 TEL 03-5692-6140

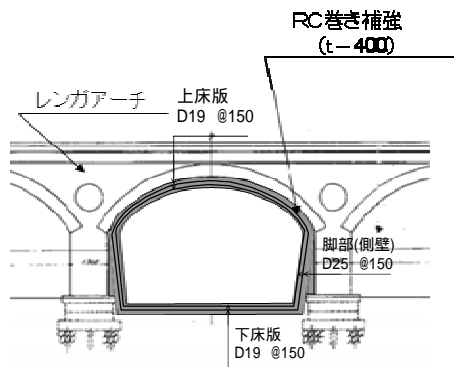


図1 RC内巻き補強



写真3 上床版の配筋

版のそれぞれに対して図1のとおり設計している。

RC内巻き補強の配筋は密であり、特に上床版の施工にあたっては型枠とレンガアーチで閉塞された構造(写真3)へのコンクリート打設となり、コンクリートが十分に充填されないことが想定される。このため上床版には「高流動コンクリート施工指針(土木学会)」でランク2に規程されるスランプフロ-65cmの自己充填性の高い高流動コンクリートを採用している。

3. 万世橋高架橋の耐震補強工事

明治時代に建設されたレンガアーチ高架橋は一般的に財産図が十分残っておらず、地中部の形状など高架下店舗が退去するまで確認できないことが多い。高架下店舗等の限られたリニューアル工事期間で補強を完了するため、現場での施工に苦慮している。

万世橋高架橋も財産図が十分ではなく、レンガアーチ構造・寸法の詳細が不明確な箇所もあった。そのため、旧交通博物館の退去にあわせて壁や天井などの内装を撤去し、レンガアーチの構造を調査するところから工事は始まった。

施工にあたっては、下床版・側壁・上床版の順に3回に分けて配筋・コンクリート打設を行ない、補強体を閉合させる。作業はアーチ下の狭隘な箇所で行な

行なわれるため、人力が主体となる。

上床版の型枠や支保工の材料には、アーチ形状に合わせて曲げ加工したH形鋼を受材とする鋼製型枠を使用し、元のレンガアーチと同様のアーチ形状を形成するようにした。上床版の鉄筋は、組み立て中に自重で垂れ下がらないように既設レンガアーチ天井部に打ち込みアンカーで段取り筋を固定したうえで、鉄筋を組み立てている。コンクリートの打設にあたっては、投入口をアーチクラウン部の型枠に6m以内毎に1箇所設けることとし、例えば奥行き12mの北側高架橋では3箇所設け、その他に空気抜き孔を設けている。打設はアーチの奥側から手前に向かって順にアーチ天井部に吹き上げるかたちで行なっている。



写真4 補強状況

おわりに

万世橋高架橋は現在鋭意補強工事中(写真4)であるが、RC内巻き補強はアーチ内面からの補強であり、レンガ積みの歴史的な景観は耐震補強後も維持される。

参考文献

1)「レンガアーチ橋の耐震補強について(紅梅河岸高架橋の施工)」
平成19年度全国大会第62回土木学会年次学術講演会 JR 東日本
嶋田 裕他