

レンガアーチRC内巻耐震補強の施工について

J R 東日本	東京工事事務所	正会員	○石井 通友
J R 東日本	総合企画本部	正会員	松岡 恭弘
J R 東日本	東京工事事務所	正会員	松本 浩一
J R 東日本	東京工事事務所	正会員	中村 真二

1. はじめに

J R 新橋駅の地上部構造は、高架部が3面6線（東海道線・山手線・京浜東北線）となっており、京浜東北線及び山手線を支える高架橋の一部はレンガ造であり、築後100年以上が経過している（図-1）。現在新橋駅ではこれらレンガアーチ高架橋の耐震工事を実施している。本文ではアーチ内側に厚さ400mmの鉄筋コンクリートを巻き立てるRC内巻補強の施工について述べる。

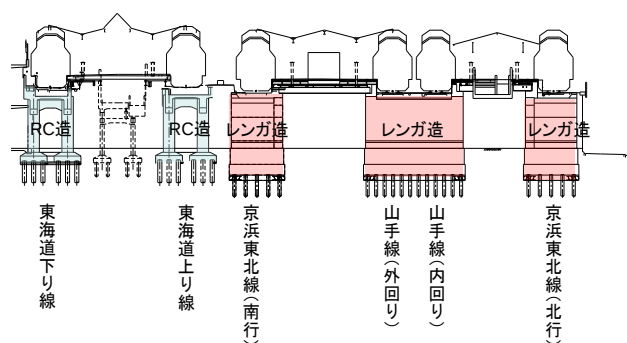


図-1 新橋駅の構造

2. RC内巻補強の設計

本駅でのレンガアーチRC内巻耐震補強の設計にあたっては、既設計と比較してレンガアーチのスパン、壁高が同等以下であることを確認し準用した（図-2）。

また、端部径間のRC内巻耐震補強においては桁反力を受ける等、既設計とは設計条件が異なる為、骨組解析を実施した。その結果、既設計のコンクリート厚、配筋量でも耐力に問題が無いことを確認している。

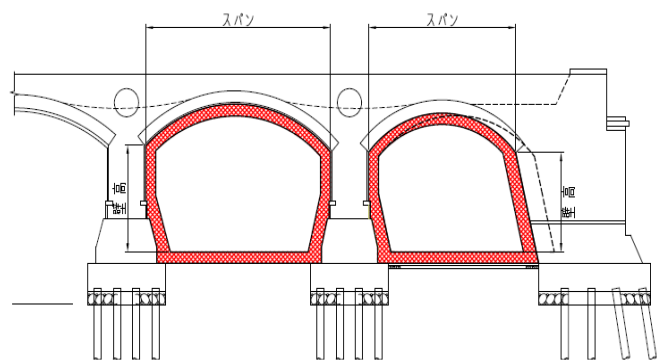


図-2 レンガアーチ内巻耐震補強

尚、RC内巻耐震補強の設計では、地震時に内巻RC部材のみで持つ設計としている。

2. RC内巻補強の施工

(1) 施工フロー

本工事におけるRC内巻耐震補強の施工フローを図-3に示す。

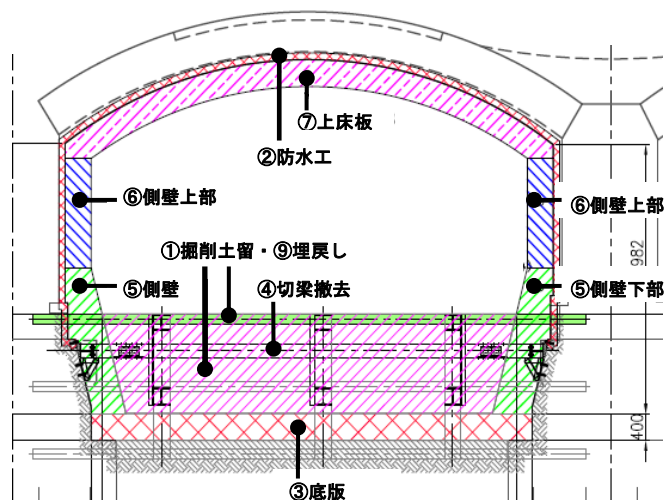


図-3 RC内巻耐震補強の施工フロー

防水工には吹付型の塗膜防水を用いているが、レンガアーチ表面の水道が懸念される箇所においては、防水層内線路方向ならびに線路直角方向に導水マットを設置し、排水できるようにしている。

底版、側壁（上部・下部）コンクリート打設後は打ち継ぎ部になる箇所においては遅延材を散布し、コンクリート硬化後に高圧洗浄水でレイトランス処理を行った。

(2) 合成短繊維と高流動コンクリート

本工事では、レンガアーチの側壁（上部）とアーチ部（上床版）はコンクリート片の剥落により、旅客・一般公衆等に危害を及ぼす恐れのある箇所であることを考慮し、剥落防止対策として合成短繊維を添加したコンクリートを適用した。当該部位の躯体形状は線路直角方向に長いものとなっており、かつ上床版においては上部がレンガアーチの躯体となっていることから、

キーワード レンガアーチ、RC内巻耐震補強、合成短繊維、高流動コンクリート

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木二丁目2番6号 JR 新宿ビル10F 東日本旅客鉄道株式会社 山手 TEL 03-3370-6137

流動性の高いコンクリートを用いる必要があった。また、合成短繊維を投入することからスランプ低下も予想された為、高流動コンクリートを用いる計画とした。但し、自己充填性は無いコンクリートの為、施工時には密実な充填を確保するためにバイブレーター等を使用して締固めを行う必要があった。

しかしながら、合成短繊維を添加する事によるスランプロスが高流動コンクリート性状にどの程度影響するかが不明であったため、実際に打設予定のコンクリート配合で試験練りを実施した。

試験練りの配合を表-1に示す。

表-1 コンクリート配合表

配合の設計条件					
呼び方	コンクリートの種類による記号	呼び強度	スランプ又はスランプフロー	粗骨材の最大寸法	セメントの種類による記号
	普通	24	70cm	20mm	N

配合表 kg/m ³				
セメント	水	細骨材	粗骨材	混和剤
515	170	823	821	10.04

水セメント比	細骨材率	混和剤の種類
33.0%	51.3%	高性能AE減水剤(標準形I種)

試験はまず合成短繊維の添加無し状態で練り混ぜ後、0分、30分、60分で各試験値を取り、その後合成短繊維を添加する。60分とは、工場から現場までの運搬時間を考慮し実施に合わせて設定した。合成短繊維添加後は添加所要時間として15分を考慮し、75分、105分、参考で135分の時間で試験をしている。試験項目としては、スランプフロー、50cm到達時間、フロー停止時間、空気量、コンクリート温度の測定を行っている。

以下にスランプフローの試験結果を図-4に示す。

練上がりから0～30分では、高性能AE減水剤の効果によりスランプフローは5.4cm上昇している。

30～60分では変化はないが、合成短繊維添加後の75分では57.5cmと添加前よりも12.4cm減少している。

その後75～105分までの減少値は0.3cmとなり、添加後だけで見たスランプフローの変化は少なかった。

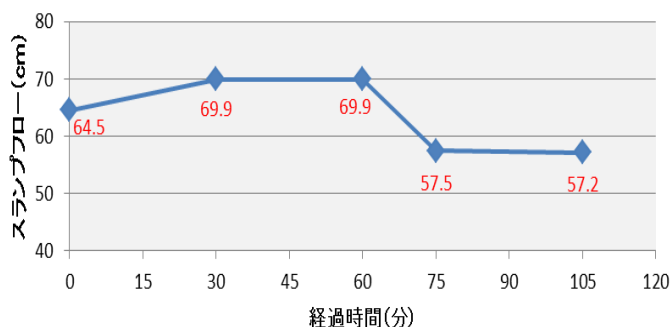


図-4 スランプフローの試験結果

表-2 試験結果

	合成短繊維添加前	合成短繊維添加後
50cm到達時間	4.4秒	7.0秒
フロー停止時間	39.5秒	29.1秒
コンクリート温度	21.0℃	21.0℃

スランプフロー以外の試験結果を表-2に示す。

合成短繊維添加によるスランプフロー低下及び流動性の低下の影響は出たが、高性能AE減水剤の使用により高流動コンクリートの流動性はある程度確保できたという判断から、本施工においては試験練りの結果を反映させた。

(3) 施工結果

実際の施工では、比較的施工が容易な側壁下部においても合成短繊維を添加した高流動コンクリートを用いて施工した。この時の施工結果から本配合が有効であると判断し、その後の施工の側壁上部、上床版にも反映させている。

また、当初上床版のコンクリート打設は棲側からの片押しを考えていたが、確実な充填を行うために型枠底面にシャッターバルブをスパン均等割りになるよう2ヶ所設け、そこからコンクリートを打設することにより充填性の向上を図っている。そして棲側には充填を確認するための小窓を設け、打設終盤で空気溜りの恐れがある箇所には空気抜きのホースを設置する等の対策を行っている。

結果、施工中のコンクリートの流動性に問題は無く、密実なコンクリートの打設をすることが出来た。

写真-1に完成後のRC内巻耐震補強の状況を示す。



写真-1 RC内巻耐震補強施工状況

5. おわりに

現在も新橋駅では駅改良および耐震補強工事を日々行っているところである。営業中の工事は制約条件も多く、施工環境は厳しいが、駅利用者のご理解を得ながら、本工事により安心・快適にご利用頂ける駅を目指し、改良を進めていく所存である。