

## 高流動コンクリートによるレンガアーチ高架橋の耐震補強

東日本旅客鉄道（株） 正会員 中村浩司  
東鉄工業（株） 船越則人

### 1. はじめに

東京から浜松町までのレンガアーチ高架橋は、明治43（1910）年にドイツの高架橋を基に建造されたものである。現在は、首都圏の大動脈を支えている山手線・京浜東北線がこの高架橋上を運行しており、安全安定輸送の確保を担う上で重要度が高い構造物の位置付けとなっているが、明治の開業から、100年近くも建設当時の状態を保っている歴史的にも重要な構造物でもある。

本稿では、レンガアーチ高架橋の大規模地震対策を目的に、アーチの内側から鉄筋コンクリートを覆工する施工方法を採用したので、その概要と検証を紹介する。

### 2. 高流動コンクリートの施工

#### （1）高流動コンクリートの必要性

高流動コンクリートは、1988（昭和63）年に開発されてから10数年が経過しており、1995（平成7）年頃からは首都圏の大型ビル建築工事で採用され、1997（平成9）年頃から建設工事においても採用されるようになってきた。

レンガアーチ内巻き鉄筋コンクリートの構造が壁厚400mm、鋼材量260kg/m<sup>3</sup>であり、特にアーチ・側壁上段部の型枠は閉塞構造となっているため、コンクリート打設時の締固め対策とブリージング対策が必要となった。ここで、フレッシュ時の材料分離抵抗性を損なうことなく、流動性を著しく改善したコンクリートと定義される高流動コンクリートの効果を期待すれば、アーチ・側壁上段部のコンクリート打設の問題点が解決されることから、高流動コンクリートを採用した。

#### （2）試験施工

試験施工供試体の中を流れるコンクリートの流動性は液体の状況とは違い、前面にせり出しながら充填されている。

これは、先行して充填されるコンクリートの一部に水みちに近い部分が発生し、そこからコンクリートが前面に押し流されてものと想定される（図1参照）。

また、各コンクリート打設における流動状況の違いについては、流動図の

傾斜角度に若干の影響はあるが、各コンクリート打設とも基本的に同じである。初期のコンクリート打設で出来た傾斜は、打設速度、型枠への加圧力に影響があると考えられる。

可視時間は、コンクリート打設終了時に投入口付近の脱枠箇所コンクリートスランプ測定値から、型枠の外側付近をコンクリートが流れたと想定できる。この状況では、最初に打設したコンクリートの一部は、常に後から打設したコンクリートと接しながら流動していることから、可視時間を超えて

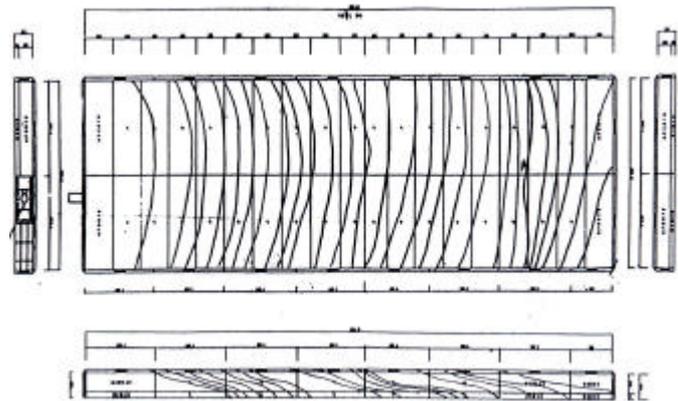


図1 流動状況

キーワード レンガ、高流動コンクリート、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）東京支社 TEL03 5692 6139

コンクリートが流動している状況が見られた。

### (3) 試験施工における検証

この試験施工により、以下の4項目について具体的に検証することが出来た。

- 高流動コンクリートの自己充填性の確認
- 高流動コンクリートの可視時間と打設時間の関係
- 高流動コンクリートの品質管理方法
- 高流動コンクリートの仕上がり状況

特に 自己充填性については、コンクリートの出来形測定でブリージングが発見できなかった事から、本施工ではクラウン部もコンクリートが充填されると判断された。鋼材量  $260 \text{ kg/m}^3$  の試験体ではコンクリートの流動性に影響を与えると考えられ、フロー値の許容値を  $\pm 10 \text{ cm}$  としていたが、規格値を  $\pm 7.5 \text{ cm}$ 、管理値を  $\pm 5.0 \text{ cm}$  と設定し、 $5.0 \text{ cm}$  以上のフロー値については現場にて高性能 AE 減水剤を添加し、 $65.0 \text{ cm}$  前後の数値で管理することとした。

また、仕上がり状況については、コアー抜きをしたテストピースの表面に空隙等が全く存在しないことより、ノンバイブレータ状態で自己充填性が十分発揮されていることが確認出来た。

### 3. 内巻き鉄筋コンクリートの覆工

試験施工の検証を基に、高流動コンクリートによる二次巻き鉄筋コンクリートの覆工を施工した（図2～4参照）。Y型投入口、内空中間部での吹き上げ投入口の採用により、可視時間内でのコンクリート打設を達成した。また、実施工により以下のような考察をまとめることが出来た。

アーチクラウン部の空隙充填は、ノンブリージングの性能により、間隙なく打設可能である。箱型バイブレータにより型枠外側から振動が表面仕上がり著しく向上させることが出来た。コンクリート投入口は、妻部1箇所2口、アーチ天井部に吹き上げ1箇所2口を設定することから、可視時間内にコンクリートを打設することが出来た。

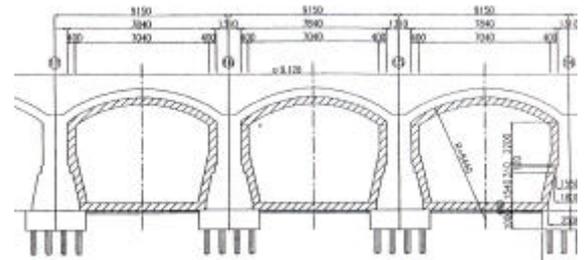


図2 内巻き鉄筋コンクリート覆工図

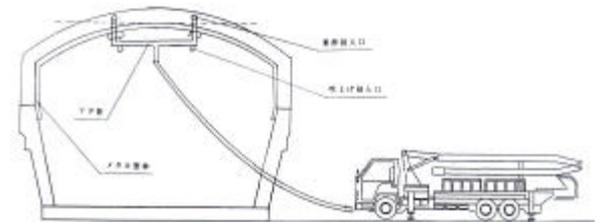


図3 コンクリート打設断面

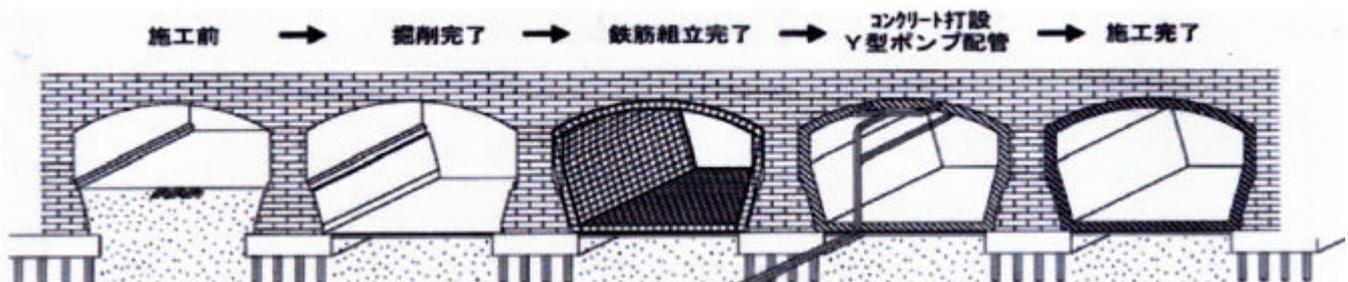


図4 コンクリート打設フロー

### 4. おわりに

今回のケースでは、耐震設計上から鋼材量が多くなっている中で閉塞構造でのコンクリート打設となり高流動コンクリートの長所を最大限に活用できたケースと言える。今後の耐震設計を考慮したコンクリート構造物の施工において高流動コンクリートの使用の場は、益々増えるものと思われるので、長所を生かした施工を実施して行きたい。