

## コアコンクリートを用いた鉄道高架橋の現有品質に関する調査研究

芝浦工業大学 学生員 村瀬 豊  
 東京大学生産技術研究所 正会員 岸 利治  
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 細田 暁  
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 松田 芳範

### 1. はじめに

阪神淡路大震災以降、RCラーメン高架橋の柱部材、開削トンネルの中柱を対象とした耐震補強工法が数多く開発され、その一つとして柱の一面からの耐震補強工事を可能とした一面耐震補強工法がある。この工法ではアンカー用のコンクリートコアを抜くが、通常それらは廃棄処理される。しかし今回はそれらを有効活用し分析を行うことで、コンクリートの現有品質や施工の影響に関する構造物の実態を把握するのが目的である。ここでは、紙面の都合上全ての調査結果を述べることはできないので、中性化深さと圧縮強度について述べることにする。

### 2. 調査概要

調査は、表1に示す2つの高架橋について実施した。A高架橋及びB高架橋は首都圏に位置し、いずれの高架橋も海からかなり離れた環境に位置しているため、塩害の影響はないと考えられる。

図1はA高架橋の概略を示したものである。今回の調査面は全て南側に面している。No. 2柱とNo. 5柱の北側にはコンクリート壁があり、No. 2柱とNo. 5柱は直接、雨水や日射の影響を受けない環境にある。またNo. 3柱とNo. 4柱の上部には水切りが設置されていない箇所があり、上部からの雨水による汚れが柱の一部表面に確認できた。B高架橋は高架橋下を事務所が使用しており、柱の表面に塗膜をしていたが、いつから塗られていたかは不明である。なお中性化深さは現場において、コア採取直後にコアの表面をきれいに洗浄し、円柱側面に直接フェノールフタレイン1%溶液をかけて発色する領域までを測定し、コア円周の4等分点における平均をとった。圧縮強度はコンクリートカッターを用いて35×70mmにカットし試験を行なった。

表1 調査高架橋

高架橋名称	A高架橋	B高架橋
竣工年	昭和50年 (経年27年)	昭和42年 (経年35年)
高さ	h=6.0m	h=3.8m
海岸からの距離	約2.0km	約20.0km
地表面の状況	アスファルト舗装	コンクリート
屋外屋内	屋外	屋内
調査実施柱数	5本	1本

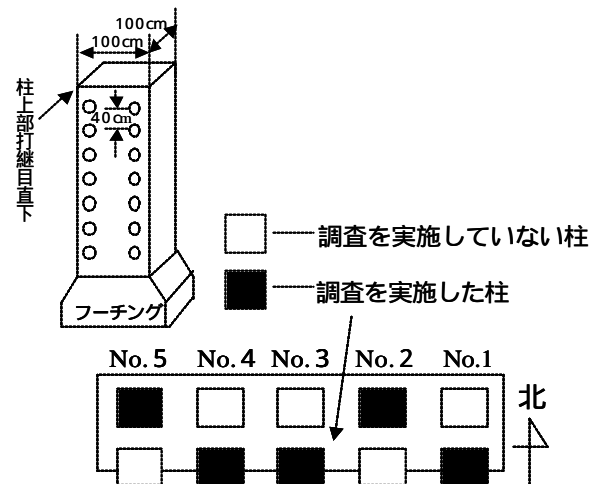


図1 A高架橋概略図

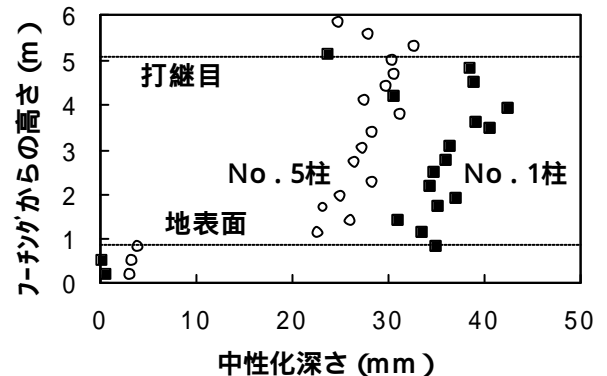


図2 A高架橋各柱の中性化深さ分布

### 3. 調査結果と考察

#### (1) 中性化

図2はA高架橋のNo. 1柱とNo. 5柱の中性化深さ分布を示したものである。No. 1柱とNo. 5柱は同一条件で打設されているにもかかわらず、環境条件が異なることにより中性化の進行が大きく異なることが確認できる。また中

キーワード 実構造物、コアコンクリート、中性化、圧縮強度

連絡先 〒155-0033 東京都目黒区駒場4-6-1 Te103-5452-6098(内58090)

性化深さのばらつき具合でも、No. 1 柱が No. 5 柱に比べて大きくばらついている。これは No. 5 柱に比べて、No. 1 柱のほうが雨水がかかるが日射により乾燥しやすい環境にあったためと推察される。また地表面以下においても中性化の進行が若干異なる。これは地中部の土の含水状態により、二酸化炭素の浸入程度が異なったためと考えられる。高さ方向についてみると、いずれの柱も地表面近くでの中性化の進行が遅く、打継目に向かってその進行は早くなる傾向がある。この理由としてブリーディング等の影響により、コンクリート打設時において上部の部位のコンクリートの品質が低下したことが考えられる。この影響は打継目の直上の中性化深さが打継目の直下の中性化深さより小さいことにも影響していると考えられる。

図3はA高架橋の No. 4 柱の中性化深さ分布を示したものである。同一柱の同じ高さの場合は、建造直後のコンクリートの品質はほぼ同じであるので、中性化の進行はほぼ等しくなるはずである。しかし、雨水の影響を受ける部分と受けない部分で中性化深さは大きく異なり、湿潤状態が保たれやすい環境ほど中性化の進行は遅くなる傾向がある。ただし、鋼材の腐食については、雨水の影響を受けるほうが不利になると考えられる。

## (2) 圧縮強度

図4はA高架橋の No. 1 柱の高さ方向の圧縮強度分布を示したものである。柱上部打継目の直上、直下で圧縮強度が大きく異なり、柱下端に向かって圧縮強度が増す傾向にある。これはブリーディングや圧密等の影響が考えられる。また地表面以下の部位の強度が高くなっており、乾燥を受けず逆に地下水や雨水の影響によって良好な養生環境が保たれたためと推測される。

図5はB高架橋の高さ方向の圧縮強度分布を示したものである。これも柱下端に向かって圧縮強度が増す傾向を表している。また打継目の直上の強度が直下とほぼ同程度ということより、打継目より上のコンクリートの品質が悪いと考えられ、これは中性化深さの結果からも推測できた。

## 4. まとめ

一面耐震補強工法からでるコアコンクリートを用いた詳細な調査・分析が可能である。

中性化深さは、高さ方向のコンクリート品質及び環境条件により中性化の進行は大きく変動する

圧縮強度は、材料分離や養生環境等の影響を受け、大きく変動する。

謝辞 本研究は東京大学生産技術研究所物質・生命大部門 魚本・岸研究室で行ったものであり、多大なご協力を頂いた研究室の皆様へ深く感謝します。また、現場調査・実験室での分析に関してアドバイスをいただいた東日本旅客鉄道株式会社の方々にも合わせて感謝の意を表します。

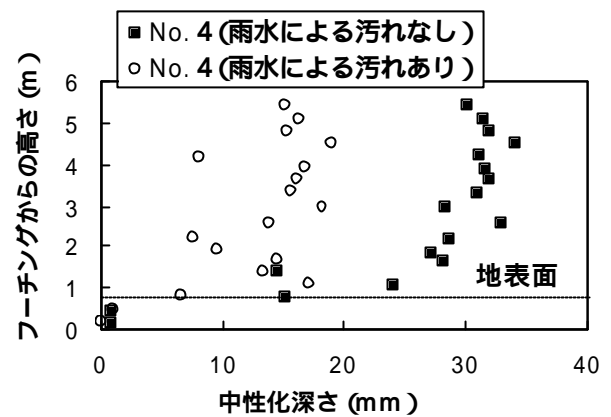


図3 A高架橋No.4柱の中性化深さ分布

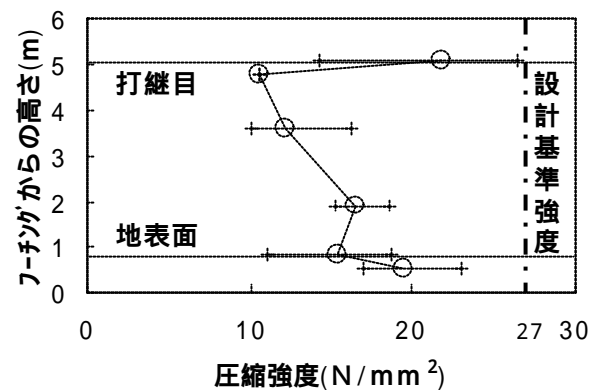


図4 A高架橋No.1柱の高さ方向の圧縮強度分布

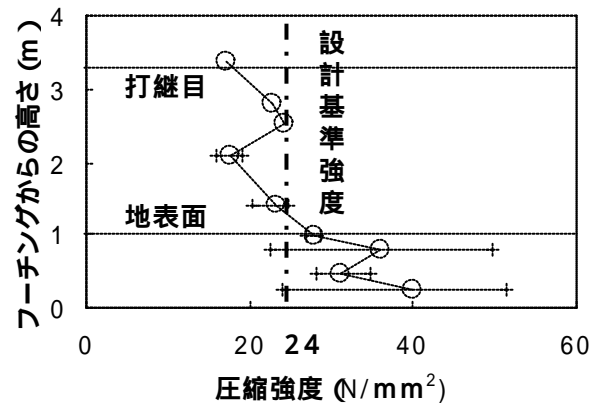


図5 B高架橋の高さ方向の圧縮強度分布