

V-163 山手線目黒B i のコンクリート試験について

| | | | |
|---------|---------|----|------|
| J R 東日本 | 東京工事事務所 | 正員 | 千葉輝雄 |
| J R 東日本 | 東京工事事務所 | 正員 | 坪田卓哉 |
| J R 東日本 | 東京工事事務所 | | 小林法男 |
| J R 東日本 | 東京工事事務所 | | 二宮純一 |
| J R 東日本 | 東京工事事務所 | 正員 | 宮寄祐市 |

1. はじめに

本橋梁は山手線目黒・恵比寿間に位置し、山手電車線が山手貨物線を斜角 18° (右)で乗越える特殊形式のこ線々路橋である。大正8年に建設された当橋梁は建設直後の大正12年に関東大震災の被害を受け、橋台橋脚に亀裂が発生している。最近では亀裂等が一層進んでいる状態であり、山手線の安全輸送確保していくため本橋梁の改築を行っている。

今回、橋梁改築工事に伴い取りこわす橋脚について、コンクリートの品質調査を行った結果を紹介する

2. 調査概要

2-1 試験試料

試験試料は、橋脚の目黒方、中央部、恵比寿方から $\phi = 10\text{ cm}$ のコアボーリングにより各々3個計9個の供試体を採取し、それらを用いて各種試験を行った。なお、供試体一本の平均長は 40 cm とした。

2-2 圧縮強度試験

試験は、採取したコア供試体をコンクリートカッターで 20 cm となるよう切断し、両端にキャッピングを施したのちJIS A1107「コンクリートからのコア及びはりの切取り方法及び強度試験法」に準じて行った。

2-3 中性化深さ測定

中性化深さは、供試体を割裂し、割裂面の微粉を取り除いた後、割裂断面に1%のフェノールフタレインアルコール溶液を噴霧して、赤紫色に着色されない部分(中性化部分)の表面からの深さをノギスによって測定した。

2-4 塩分含有量の測定

含有量の測定は、日本コンクリート工学協会基準(案)JCI-SC4「硬化コンクリート中に含まれる塩分の分析方法」に定める全塩分定量方法—塩化物イオン選択性電極を用いた電位差滴定法により塩化物量(塩素イオン)を測定した。

2-5 配合推定

配合推定は、セメント協会コンクリート専門委員会報告F-18「硬化コンクリートの配合推定に関する共同試験報告」に準じて行った。

なお、使用したセメントおよび骨材の入手ができないため、単位量の算出に当たっては以下の値を仮定した。セメントの酸化カルシウム量: 63.0% 、骨材の酸化カルシウム量: 0.3% 、骨材の不溶残分量: 95.4%

3. 試験結果

3-1 圧縮強度

圧縮強度試験結果は、目黒方では $213 \sim 279\text{ Kg}/\text{cm}^2$ 、中央部では $228 \sim 276\text{ Kg}/\text{cm}^2$ 、恵比寿方では $161 \sim 264\text{ Kg}/\text{cm}^2$ であり、恵比寿方コア一個を除き土木構造物としてほぼ満足すべき値であった。

恵比寿方コア一個の圧縮強度値は $161\text{ Kg}/\text{cm}^2$ と一般のコンクリートの強度に較べ低い値であった。これはコア供試体中にかなりの空隙があったためと思われる。

3-2 中性化深さ

中性化深さの測定結果は、目黒方では54mm、中央部では38mm、恵比寿方では47mmであった。ここで比較のため、下記に示す中性化速度式(岸谷式)によって計算すると、 $C=28\text{mm}$ となる。

$$t = \frac{7.2}{R^2(4.6x - 1.76)} C^2$$

ここで、期間 $t=73$ 年、水セメント比 $x=0.55$ 、中性化比率 $R=1$ とした。

今回の測定結果と推定値を比較すると、測定値のほうがかなり大きく、中性化速度は一般のコンクリートに較べて大きいといえる。しかし、無筋コンクリートであり、強度の低下はなく直ちに問題となるとは考えられない。

3-3 塩分含有量

含有量は、塩素イオン量に換算した値で目黒方では 0.291kg/m^3 、中央部では 0.221kg/m^3 、恵比寿方では 0.181kg/m^3 であった。

現在コンクリートの塩化物量の規定は、コンクリート中の塩素イオン量が 0.30kg/m^3 以下と定められている。この規定がそのまま大正時代の施工コンクリートに対応するかどうかは定かではないが、一つの目安として比較すると、塩素イオン量は全て 0.30kg/m^3 以下となっているため、コンクリート中の塩化物量によって起こるコンクリートの劣化は少ないものと考えられる。

3-4 配合推定

今回調査したコンクリートの推定単位セメント量は $199\sim 210\text{kg/m}^3$ 、推定単位骨材量は $1966\sim 1997\text{kg/m}^3$ であった。

上記に示した単位セメント量は施工時のセメントの酸化カルシウム量を63%と仮定した値を用いた結果であり、施工時のセメントの酸化カルシウム量がこれ以下であった場合には単位セメント量は多くなるものである。

4. まとめ

今回、施工後70年を経過したコンクリートを物理的・化学的に分析した結果、配合推定より得られた単位セメント量 $199\sim 210\text{kg/m}^3$ から推測すると、圧縮強度は $213\sim 279\text{Kgf/cm}^2$ とやや高めの値が得られたこと、また塩分含有量も 0.30kg/m^3 以下ということもあり、劣化は認められず、亀裂等がなければまだ十分に使用に耐えうるコンクリートであることが判明した。

今回の調査結果は、同年代のコンクリート構造物管理のうえで参考にすることができると思われる。

