

旧鳥飼大橋コンクリート部材の材料試験

中日本高速道路(株) ○正会員 保田 敬一
 (株)日本工業試験所 正会員 Luiza H. Ichinose
 国際航業(株) 正会員 正 忠幸
 (株)エイト日本技術開発 正会員 河原 幸弘
 協和設計(株) 正会員 久後 雅治

1. はじめに

旧鳥飼大橋(北行き)は、大阪中央環状線の淀川を跨ぐ昭和29年竣工の鋼ゲルバートラス橋である。主に老朽化が原因で架け替えが検討され、平成22年2月27日(土)に新橋の車道部分3車線が暫定供用開始し、旧橋は平成24年度にて撤去が完了した。本研究では、旧鳥飼大橋から抽出したコンクリート部材について、過去に実施した材料試験との対比を行うことで材料特性の推移を把握することを目的に材料試験を実施した。

2. 橋梁概要と試験項目

旧鳥飼大橋(北行き)の概要は、形式：鋼ゲルバートラス、全支間：43.680m+7@65.520m+43.680m=546.000m、有効幅員：7.500m、主構中心間隔：8.500m、設計活荷重：床組に対して第1種(1等橋：T-13)、主構その他に対して第2種(2等橋：T-9)、設計基準：鋼道路橋示方書(昭和14年制定)である。なお、材料試験の項目とその数量は表-1に示したとおりである。

表-1 試験項目と数量

部材名	実施項目	数量
鉄筋コンクリートコア(床版)	静弾性係数試験(JIS A 1149:2010に準拠)	3本
	中性化深さ測定(JIS A 1152:2011に準拠)	3本
	硬化コンクリート中に含まれる全塩化物イオン量測定(JIS A 1154:2012に準拠)	3資料×5スライス

3. 過年度調査結果との対比

平成12年度に、学識経験者にて構成された「鳥飼大橋維持管理検討委員会」にて審議するための調査が行われており、当時実施された上部工RC床板の材料試験との比較を行う。

3.1 圧縮強度の比較

図-1に圧縮強度の比較を示す。設計時のコンクリート設計基準強度は、設計当時の設計計算書より $\sigma_{ck}=24$ (N/mm²)と推定されるが、平成12年度調査および平成24年度調査においてもこの設計値を上回っており、コンクリートの品質には問題がないことが確認できる。コア観察により、コンクリートが密に打設されていることや、粗骨材の色や貝殻などの不純物有無より判断して海砂は使用されていないようである。平成12年度から平成24年度に至っては、12年経過しているが、平成12年度調査のNo.2-1を除いて、圧縮強度は32N/mm²~39N/mm²とほぼ同じ値を保っている。

3.2 静弾性係数の比較

図-2に静弾性係数の比較を示す。静弾性係数は

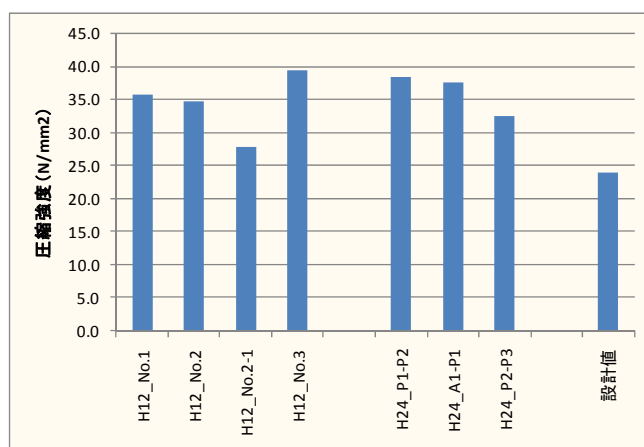


図-1 圧縮強度の比較

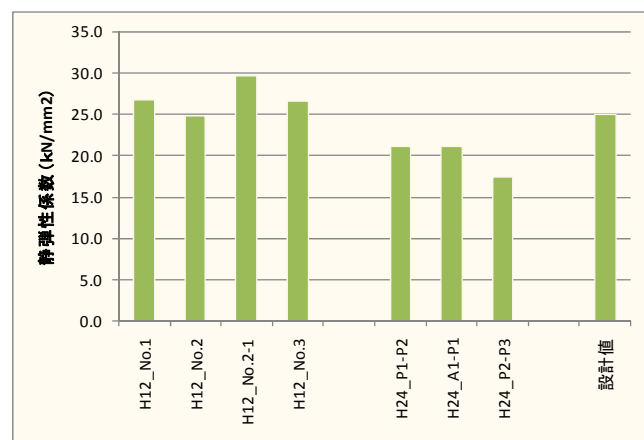


図-2 静弾性係数の比較

キーワード 橋梁, コンクリート材料試験, 静弾性係数, 中性化深さ, 塩化物イオン量

連絡先 〒510-0832 三重県四日市市伊倉 1-2-14 四日市工事事務所

TEL. 059-353-9226

平成 12 年の値 ($24\text{kN/mm}^2 \sim 29\text{kN/mm}^2$) から平成 24 年度調査ではその値が減少している ($17\text{kN/mm}^2 \sim 21\text{kN/mm}^2$)。静弾性係数の低下原因は ASR 等が考えられるが、コア写真を見る限り ASR は想定しがたい。解体前の事前調査により RC 床板の表面のスケーリングやポップアウト等もなく、凍結融解なども考えにくい。

3.3 中性化深さの比較

図-3 に中性化深さの比較を示す。中性化深さは、平成 12 年度調査で $3.5 \sim 7\text{mm}$ 、平成 24 年度調査では $2.6 \sim 10.5\text{mm}$ と、平成 24 年度調査の方がばらつきが大きくなっている。最大中性化深さは平成 24 年度調査にて $5 \sim 15\text{mm}$ であり、いずれも 20mm 以内であることから、コンクリートの劣化要因は中性化である可能性は低いといえる。

4. 基準値との比較と考察

次に、コンクリート標準示方書や健全度診断マニュアル等で示されている基準値に対する考察を下記にまとめた。

4.1 圧縮強度と静弾性係数

試験結果から、圧縮強度と静弾性係数のグラフに試験値を図-4 にプロットした。静弾性係数については、コンクリート標準示方書【設計編】(2007 年版)に示されている静弾性係数の標準値よりもやや低いものの、コアの静弾性係数の標準値の範囲内には収まっており、静弾性係数の大幅な低下は認められないことから、健全性においても問題はないと考えられる。なお、評価の方法は、「非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル(土木研究所, 日本構造物診断技術協会)」¹⁾によった。結果、全ての供試体の静弾性係数が「表一 静弾性係数の標準値」で示される標準値の範囲に含まれる場合に該当するため、健全であるという評価になる。ここで、図-4 中、■が平成 12 年度調査の値を、▲が平成 24 年度調査の値を表す。

4.2 中性化に対する照査

中性化の評価として、中性化残りを算出すると、P1-P2 コアで中性化残りが $17.4\text{mm} > 10\text{mm}$ 、A1-P1 コアで中性化残りが $13.4\text{mm} > 10\text{mm}$ 、P2-P3 コアで 9.5mm と 10mm 未満となり、中性化による腐食が生じる可能性があるが、直ぐに補修等が必要となるとは限らないという判定になる¹⁾。

4.3 塩化物イオン量の照査

鋼材位置における塩化物イオン量は 3 供試体とも 1.2kg/m^3 未満であり ($0.81, 0.52, 0.93$)、塩化物イオン濃度は高いが腐食が生じる可能性は低く、現状で補修は必要ないと判断できる。

5. おわりに

旧鳥飼大橋の RC 床板から採取したコンクリートコアを用いて材料試験(静弾性係数試験, 中性化深さ試験, 全塩化物イオン量測定)を実施した。採取コアの位置があまり明確でないこともあり、過去に実施された材料試験(H12 調査)との対比は、大まかな傾向しか把握できないとはいえ、10 年以上対策もせずに放置された状態での材料劣化の傾向は把握できたといえる。圧縮強度はほとんど変化なし、静弾性係数は若干低下傾向にあり、中性化深さも若干増加傾向にあることが判明した。

参考文献

1) 土木研究所, 日本構造物診断技術協会: 非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル, 技報堂出版, 2003. 10.

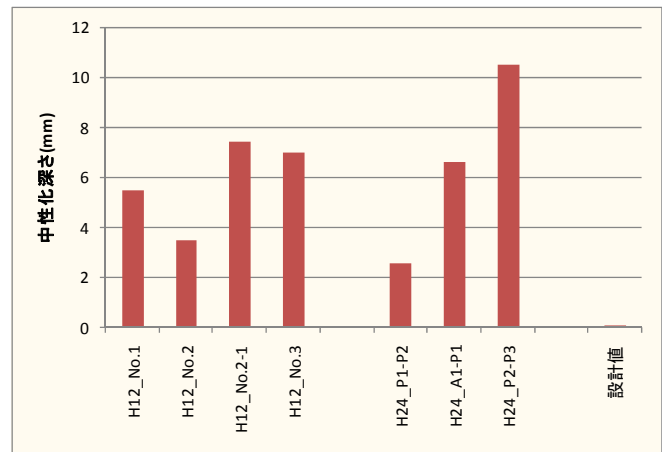


図-3 中性化深さの比較

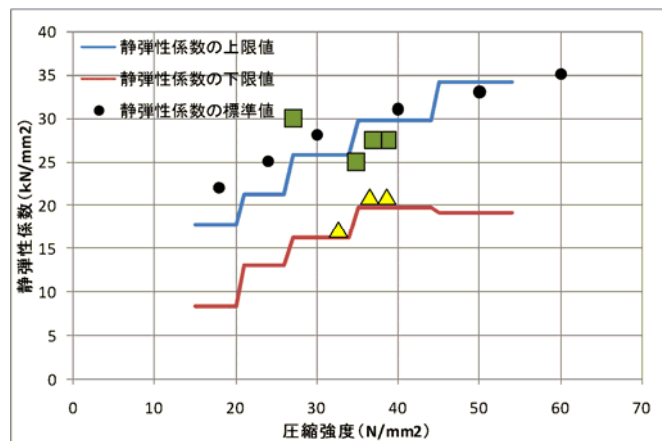


図-4 コアの圧縮強度と静弾性係数の標準値の関係