

阪神高速道路公団保全技術課 正会員 前原 博
 神戸大学工学部 正会員 藤井 学
 榎奥村組技術研究所 正会員 山本和夫

1. はじめに

昭和55年3月に供用開始した阪神高速道路大阪松原線において、アルカリ骨材反応によりひびわれの生じたRCのT型橋脚が数基あり、公団としては各種の調査、測定を実施し、全ての当該橋脚に対して樹脂注入とコンクリート表面の防水被覆による補修を実施してきた。

今回の実橋載荷試験はそういった調査測定の一環として、橋脚の健全度を評価するために、たわみの大小から剛性(EI)の低下の程度を把握することを目的として試験を行った。

2. 試験対象の橋脚

反応のある橋脚として2基(A1, A2), 比較のために健全な橋脚として2基(S1, S2)を選択した。A1とS1, A2とS2は同じ形状の橋脚である。

3. 載荷方法

図-1に示すように、各2車線のうち両側の走行車線を夜間に交通規制し、試験車(重量約28t)を両側と片側(上り線)の2つの載荷形態とし、それぞれ試験車の台数を3, 2, 1台とする6つのケースについて載荷試験を実施した。

4. 測定項目

図-1でD-nとした片持梁部のたわみとHD-nと記したコンクリートの表面ひずみを測定した。

5. 計算方法

たわみ等の計算にはFEMを用いた。ただし、試験車重量の橋脚への伝達には主桁の端横桁(橋脚上)の剛性を考慮し、主桁下のゴムシューもバネ(バネ定数 $2.1 \times 10^5 \text{ kg/cm}$)として考慮した。橋脚への荷重の伝達の一例を図-2に示す。

橋脚のたわみの計算には載荷試験に先立ち採取したS2橋脚のコアの圧縮試験(表-1)から求めた弾性

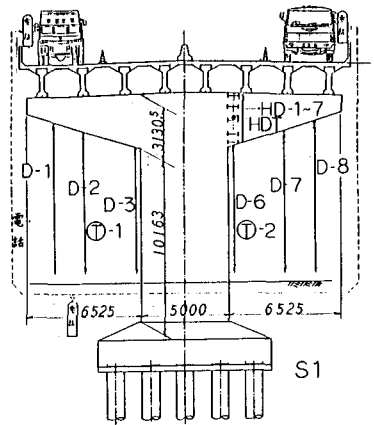


図-1 実験方法と測定項目

表-1 コアの圧縮試験結果

項目	現場橋脚 超音波速度 (m/sec)	圧縮強度 (kg/cm^2)
A1	3049	239
S2	4280	357

*1 梁端12点平均値

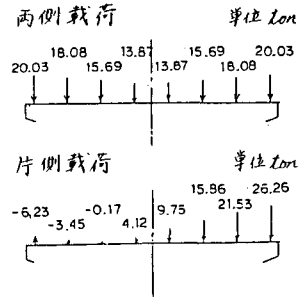


図-2 橋脚にかかる荷重

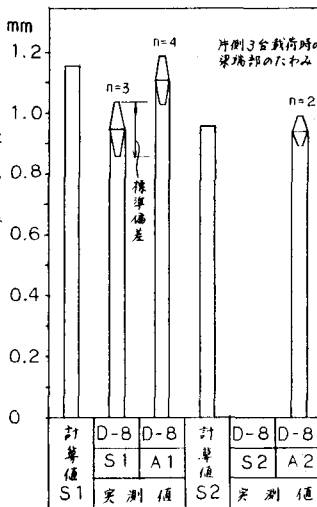


図-3 たわみの実測値と計算値の比較

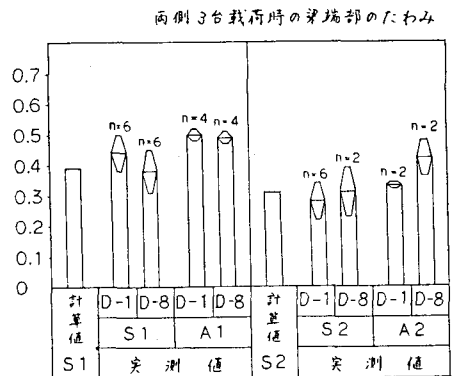


図-4 たわみの実測値と計算値の比較

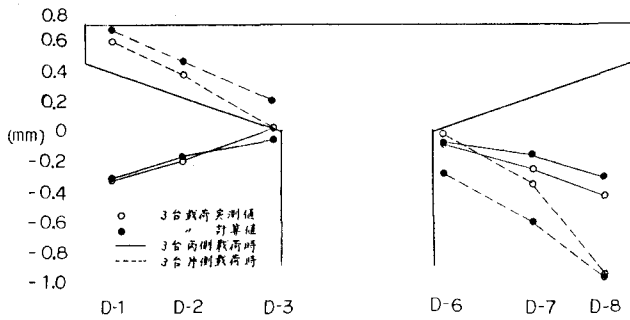


図 - 5 A 2 たわみ 図

定数 ($2.8 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$)を用いた。

6. 試験結果

図-3に片側に試験車を3台載荷した時の各橋脚のD-8のたわみの計算値と実測値を示す。なお、S2の測定値は明らかに小さい値を示したため除外した。図-4は梁の片持ち部端部（正確には端部より90cm内側）の両側3台載荷時のたわみについてS1とA1、S2とA2の実測値とS1、S2の計算値を比較したものである。図-5はA2のたわみの計算値と実測値を比較したものである。図-6に片持ち梁部の基部の位置でのコンクリート表面ひずみの計算値と実測値の比較の一例（S1、A1）を示す。また、図-7は動的たわみの測定結果である。この測定は静的載荷試験に付随して実施したものであり、一般走行車を測定の対象とし、各1時間ごとに所定の10分間だけ自動記録をとり、各10分間で最大値3点を図示したものが図-7である。図中の●印は最大の○印時の反対側の片持梁のはねあがりである。S1とA1とではほとんど同様の動的たわみを示している。

7. 考察

今回の測定は当初より次の諸点について問題点を含んでいた。

- i. 対象の測定量が微小（0.5mm以下が多い）であること（計器の精度，風によるゆれ，温度変化の補正など）
- ii. 載荷荷重が予測どおり加わるのか
- iii. 橋脚の微小たわみの再現性や基礎の沈下など

これらの問題点のうち解決し得ない点もあったが、今回の実橋載荷試験の目的は、反応のある橋脚（A1、A2）と健全な橋脚（S1、S2）とのたわみの比較から剛性の低下の程度を把握することであったが、計器の精度（0.1mm程度）を考慮すると、ここに示したどの図を見ても、両者のたわみの差はほとんどなく、現在の両者のEIの大きさは同程度と考えられよう。

梁としてのEIはあまり変化しないことは、昨年度に一部報告した模型試験*の結果と同様の現象であり、実橋においてもこの傾向があることがわかった。

載荷荷重の最大値は設計活荷重の約80%であるが、試験の結果から反応のある橋脚も健全な橋脚と同程度の耐荷性能を保持していると判断した。しかし、定期的な追跡点検を今後も継続して行う予定である。

最後に、この試験を実施するにあたり、指導と助言をいただいた「コンクリート構造物の健全度に関する調査研究委員会（委員長：岡田清京大教授）」の諸先生方並びに関係者の方々に感謝の意を表します。

*参考文献：幸左他「反応性骨材コンクリートの調査と実験の概要」土木学会第39回年次概要集，V-8

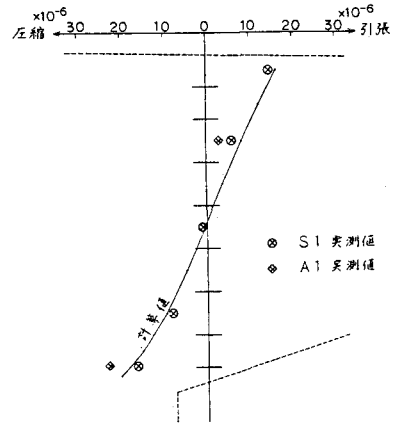


図-6 コンクリート表面ひずみの計算値と実測値の比較

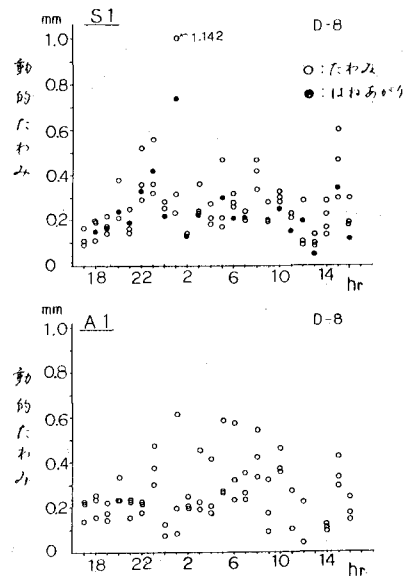


図-7 動的たわみ経時変化