

ニチゾウテック 正会員 ○白倉 篤志 横河ブリッジ 正会員 小深田祥法
 大阪市 正会員 伊藤 忠政 神戸大学工学部 正会員 大谷 恭弘
 摂南大学工学部 正会員 平城 弘一 大阪大学工学部 フェロー 松井 繁之

1. はじめに 関西道路研究会の「合成桁小委員会」では、多年供用されたプレストレスしない連続合成桁橋の性能評価を実施するために、およそ30年間供用されてきている実橋梁に対して、床版のひび割れ調査とトラック走行による現場計測を行った。

本報では、対象橋梁の概要、現場計測計画及び2台のトラック(以下、試験車と呼ぶ)走行試験によるひずみ・変位の計測結果について報告するとともに、それらの結果について分析する。

2. 対象橋梁の概要 対象となった橋梁は、国道423号新御堂筋線高架橋の一部である「宮原高架橋」であり、地下鉄東三国駅の両側に位置する(北行き、南行き)3径間連続プレストレスしない合成桁橋である。本橋梁は駅ホーム上から橋面を望むことができ、交通状況が把握できる。図-1に宮原高架橋南行きの構造一般図を示す。

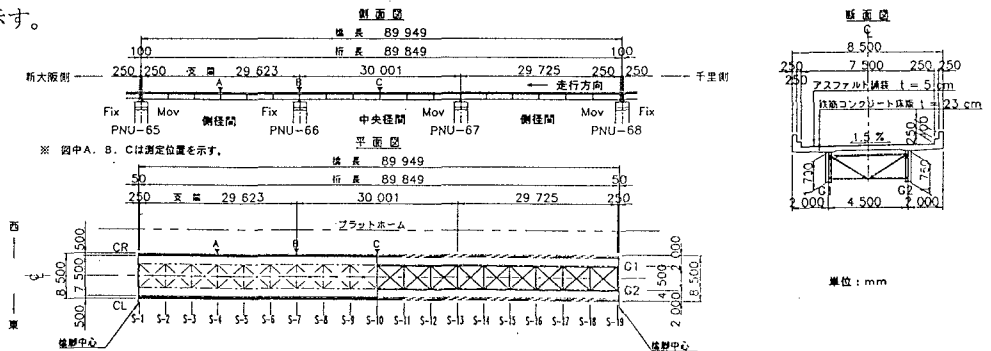


図-1 宮原高架橋南行き構造一般図

当該橋梁は、1969年12月に開通して以来約30年が経過しており、年々交通量が増加しているが、1994年の交通量調査結果では北、南行きの合計が14万台/日を越えている。

3. 現場計測

1) 計測項目及び数量

- ①床版ひび割れ深さ測定：B断面(中間支点)4箇所、C断面(中央径間中央)4箇所の合計8箇所。
- ②鋼桁ひずみ(応力)：A断面(側径間中央)、B断面、C断面各々の鋼桁上下フランジ4箇所の合計12箇所。
- ③床版ひび割れ開口変位：B断面4箇所。

図-2に計測位置図を示す。

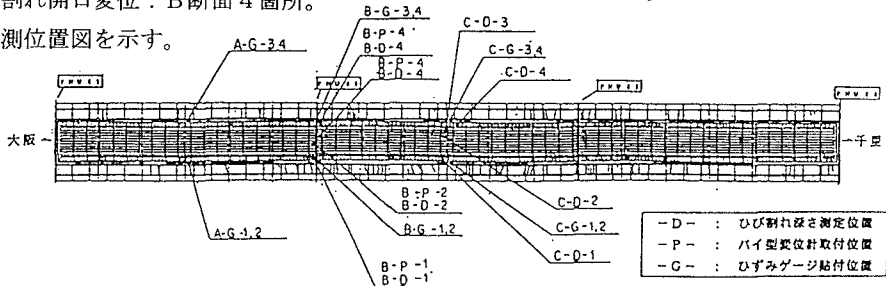


図-2 計測位置図(平面図)

Atsushi SHIRAKURA, Yoshinori KOBUKATA, Tadamasa ITOH, Yasuhiro OHTANI, Hirokazu HIRAGI and Shigeyuki MATSUI

2) 走行試験の試験ケース 走行試験の試験ケースを表－1に示す。

走行試験では試験車(総重量約 22ton)を2台平行に並べて走行させた。なお、走行試験は過去の交通量調査結果をもとにして、深夜及び早朝を除いて最も交通量が少ない時間帯(14:00 ～ 15:00)を選択して実施した。また、南行き車線の橋梁を選択した理由としては、床版のひび割れ発生状況が北行きよりも大きいこと、また試験車の本橋梁へのアプローチ(進入→退出→再進入)が北行きよりも有利であるため、短時間内で試験を繰り返すことが可能であったからである。

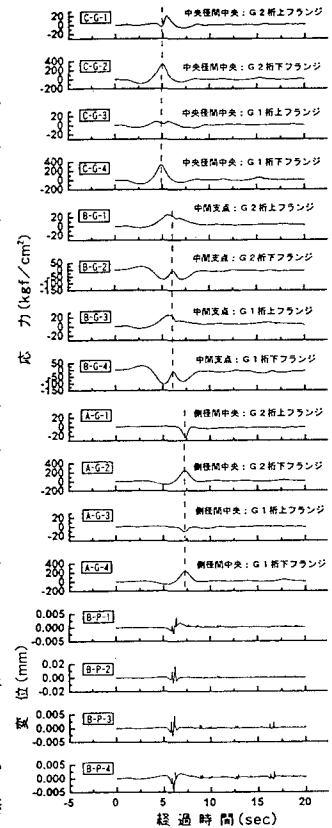
表－1 試験ケース

ケース No	試験車目標走行速度
CASE01	50km/h (46.0km/h)
CASE02	40km/h (37.1km/h)
CASE03	50km/h (44.1km/h)
CASE04	50km/h (45.4km/h)

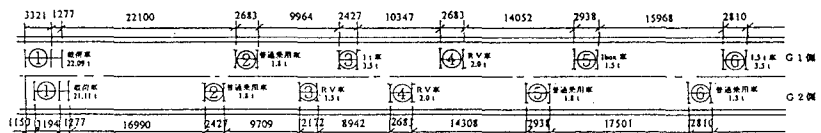
注) ()内はB断面通過時の実測値

3) 計測結果 超音波測定器による床版下面のひび割れ深さ測定の結果、B断面で39～87mm、C断面で49～71mmであり、特にひび割れ発生位置の違いによる差は認められず、いずれも鉄筋のかぶり以上の深さがあった。

走行試験の結果の一例として、図－3にCASE01の計測結果を示すが、4ケースを実施した結果においては、桁作用以外に局所の影響を含むひび割れ開口変位の結果を除いてほとんど差は認められなかった。ひび割れ開口変位の結果は、変位計の直上を通過した車両の車軸をピーク波形として表していることがわかる。すなわち、最初に表れている3つの鋭いピークを持つ波形は、試験車の前輪、後輪タンデムの前輪と後輪の3つの車軸の通過を表している。その後に表れている2つの鋭いピークは、小さなものが普通乗用車タイプの車両、比較的大きなものが中・大型車の通過を表している。これらの結果と、ビデオに記録した試験時の一般車の走行状況は一致している。ここで、車軸間隔が明らかであれば、この結果を利用してB断面通過時の実速度が求められるほか、車両の位置が特定できる。車両の位置関係が明らかにできれば、ビデオで車種を特定できるので重量の推定が可能になる。そのようにして求めた実速度を表－1に、CASE01の車両の位置関係を図－4に示した。これにより、構造計算を実施する上での荷重条件を明らかにすることができる。なお、図－3の応力測定結果に示している縦の破線は、ひび割れ開口変位測定結果より求めた試験車が各断面を通過する時刻を表している。この結果より、試験車が中央径間や側径間を走行しているときにはC及びA断面には正の曲げモーメントが作用し、B断面には負の曲げモーメントが作用していることがわかる。これは、本橋梁は床版にひび割れが多数発生しているものの、連続合成桁としての機能は有しており、一般的な3径間連続桁橋の挙動を示していることを表している。また下フランジに比べ、上フランジに発生する応力が非常に小さいことから、中立軸は上フランジ近傍にあることがわかった。



図－3 CASE01 計測結果



図－4 車両間隔と仮定重量 (CASE01)

4. まとめ 30年間供用されたプレストレスしない連続合成桁橋の現場計測を実施した結果、明らかとなった諸点を以下にまとめる。

- ①床版下面に発生していたひび割れ深さは、超音波測定器で測定した結果39～87mmであった。
- ②応力測定結果より、計測対象橋梁は一般的な3径間連続桁橋の挙動を示していることがわかった。
- ③ひび割れ開口変位の測定結果から、試験時の試験車の実速度と車両位置が特定できることがわかった。