

I - 325

春海橋の応力測定

東京都 建設局 宮崎 寿一
 同 上 荒井 一朗
 建設技術研究所 正員 後藤 和満
 同 上 正員○石川 清広

1. はじめに

大型車両の規制緩和に伴う、既設橋梁の耐荷安全性の評価手法については、各関係機関で議論されている所である。現在のところ、載荷試験による応力測定や実交通下での応力頻度測定結果を利用する方法が最も確実な耐荷安全性の評価となりうると考えられている。

東京都では、過去に多数の実橋載荷試験が実施されており、これらのうち、30日間連続実交通下での応力頻度測定の結果が設計値を大きく超過した橋梁について、あらためて新活荷重を想定した動的載荷試験を行い、併せて24時間連続の応力頻度測定も実施した。

2. 対象橋梁

春海橋は主要地方道 304 号線（晴海通り）の橋梁で、海上コンテナの集中する日本最大の貿易港の一つである東京港晴海埠頭へのアクセス路線として供用されている。

このうちの下り線高架橋は、昭和49年竣工（昭和47年道示）の1等橋で、橋長453.9m、有効幅員7.0mであり、試験対象支間は3主桁の単純合成鋼钣桁である。床版はRC造で厚さ210mm、支承はピボット沓（F）および一本ローラー沓（M）である。

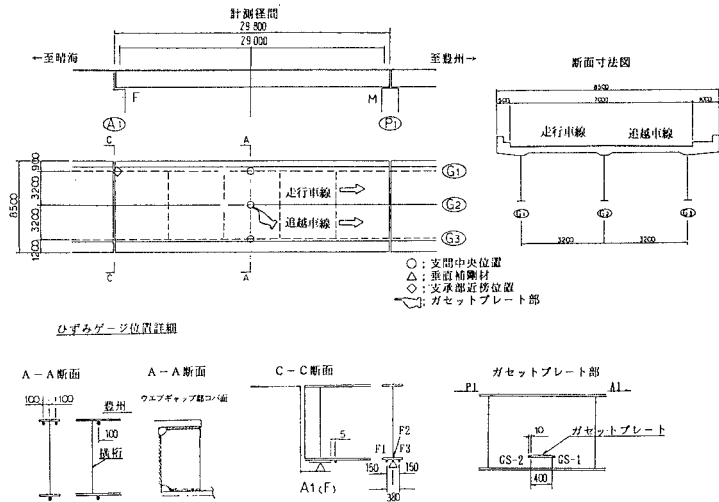


図-1 ゲージ張り付け位置図

3. 試験内容

・動的載荷試験

B活荷重載荷を想定した載荷試験を行い、主桁に発生する実応力と設計応力とを比較する。荷重車は総重量約25tの後タンデムダンプを2台使用し、夜間一般車両走行中に巡回させた。走行速度は、法定速度内で一般車両の交通に支障を与えない程度とし、その都度記録した。測定位置は各主桁支間中央の下フランジ中央1点と上フランジ2点、また疲労損傷が発生しやすい部材にも着目し、ウェブギャップ板2点と横構取り付けガセットプレート2点（共に支間中央）および固定支承ノール前面3点とした。

・応力頻度測定

一般車走行時の主桁の発生応力を測定するため、24時間連続で応力頻度測定を行う。計測はヒストグラムレコーダーをセットして自動計測とする。主桁ひずみゲージはPV法とRF法とし、実施日は平日の24時

表-1 載荷ケース

走行回数	単独走行	連行	併走
走行主線	2ケース	2ケース	1ケース
	走行、追越車線	走行、追越車線	走行、追越車線

間で行った。測定位置は各主桁支間中央の下フランジおよび、横構取り付けがセツプレートとした。

4. 試験結果

・動的載荷試験結果

主桁中央下フランジで得られた結果を、表-2に示す。走行および追越車線の連行で得られた値の和は、着目支間に荷重車4台が載荷されたときの応力値となり、実質の最大載荷の状態と考えられる（表-2、下段）。当初設計における設計活荷重応力は 640 kg/cm^2 であり、これ以内となっていることがわかる。

G2桁の上フランジの両側下面に張り付けたゲージに、走行車線位置により正負逆のひずみが発生するのが認められ、首振り現象が観測された（図-2）。

主桁以外の計測位置では、ウェブギャップ板およびソールプレート前面に主桁以上の応力発生が確認された（表-3）。

・応力頻度測定結果

PV法の最大値はG1桁で 605 kg/cm^2 で（表-4）載荷試験に比べ大きく、過積載車両等の走行が多いと推測される結果であった。許容応力と近い状態で供用されているものの、終局状態（降伏応力）に対しては十分余裕のあることが判明した。本路線の利用状態は、橋梁にとって過酷なものとなっていることが予想され、このような車両の繰り返し載荷による疲労の影響が懸念される。

表-2 主桁下フランジの測定応力（単位： kg/cm^2 ）

主桁No.	G1	G2	G3
単独走行車線	245	165	86
単独追越車線	101	167	223
連行走行車線	334	222	160
連行追越車線	160	218	317
併走走行-追越	318	308	299
併走（各車線連行）	494	440	477

G2下フランジ

G2上フランジ

走行車線側

G2上フランジ

追越車線側

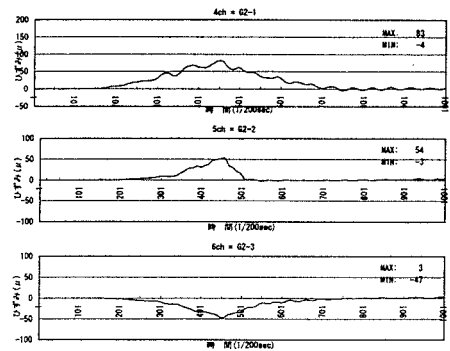


図-2 走行車線単独走行時G2主桁ひずみ波形

表-3 主桁以外の測定応力（単位： kg/cm^2 ）

主桁No.	ウェブギャップ板	ガセットプレート	ソールプレート
単独走行車線	-563	38	-586
単独追越車線	-13	38	-187
連行走行車線	-630	46	-951
連行追越車線	-21	44	-210
併走走行-追越	-86	67	-636

表-4 応力頻度測定値（単位： kg/cm^2 ）

	PV法		RF法
	最大値	最小値	
主桁 G1	605	-87	685
主桁 G2	454	-71	524
主桁 G3	393	-101	494
ガセット GS-1	—	—	222
ガセット GS-2	—	—	242

5. まとめ

主桁の支間中央付近などの主要部材の耐荷安全性は十分にあると言える。しかしながら、ソールプレート部など損傷が発生しやすい部材において、大きな応力が発生していることがわかった。

本橋は過酷な供用状態にあり、疲労損傷に対する点検が必要と判断される結果であった。早期に疲労損傷が発生する可能性の高い部材は、ソールプレート近傍やウェブギャップ部であると推測される。

参考文献)

- 1) 建設省土木研究所：土木研究所資料 既設橋梁の耐久性・向上技術に関する調査研究 1986.11
- 2) 西川和廣、村越 潤、広瀬隆宏：鋼桁支承ソールプレート溶接部の疲労に関する検討—実橋載荷試験に基づくソールプレート周辺部の応力測定結果の報告—、土木技術資料、1993.2