

阪堺大橋の自動車荷重(丁荷重)測定について

大阪工業大学 正員 栗田章光 佐藤鉄工(株) 正員 勝俣 徹
 大阪市土木局 正員 黒山泰弘 日本橋梁(株) 正員 〇羽田野英明

1. まえがき

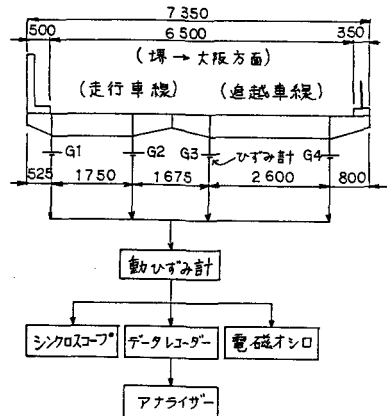
旧阪堺大橋は、昭和2年に架設された非合成プレートガーダー橋であり、大阪市内の重交通路線(大阪臨海線)に位置している。大阪市と長大橋技術研究会では、旧阪堺大橋の健全性調査研究委員会を設立し、旧橋の健全性や耐荷力判定に関して一連の調査研究¹⁾を行っている。この交通荷重の測定は本研究の基礎的資料を得るために行ったものである。

本文では、大型車通行による主桁ひずみ応答値から、道路橋示方書に示されている丁荷重と等価な活荷重を仮定して、その確率密度関数を推定した。

2. 測定概要

既に交通が旧橋から新橋に切換えられていたため、測定は旧橋と同規模の鋼床版工桁橋(支間21m)を利用して行った。図-1に示す方法で、ひずみ計を支間中央の主桁下フランジに取り付け、24時間連続して測定した。車輛重量および通行位置とひずみの関係は試験車(23t)を用いて検定した。通過交通量も、24時間に亘って車種別(8種類)について測定した。

図-1 測定要領図



3. 活荷重(丁荷重)の推定

表-1に交通量測定結果を示す。昼間(7:00~19:00)の大型車混入率は31.4%と大きな値を示しており、旧阪堺大橋の交通特性は大型車が大きな比重を示すと考えられる。よって、大型車の通行による主桁ひずみ応答値から、それと等価な丁荷重を推定することにした。

下フランジのひずみ影響線は立体FEM解析により求めた。FEM解析は、壁高欄および地覆部のコンクリートを考慮したひずみ解析値が試験車走行時の測定値に良く一致したので、これらを含んだモデル化を行った。

橋面上を通過する丁荷重は実際には種々の通行位置、軸重比、占有幅を有しているが、等価な丁荷重推定のために、次のような仮定をした。

丁荷重の軸重比、占有幅は道路橋示方書に示される丁荷重に等しいものとし、橋梁の支間中央に後輪荷重を載荷した状態で、図-2に示すように並列して走行しているものとする。

着目している主桁の測定ひずみを ε 、左右車輛の

表-1 交通量と大型車混入率(%)

測定位置	昼 間			夜 間		
	橋台数	大型車 混入率		橋台数	大型車 混入率	
大阪 走行	7053	2442	34.6	1801	318	17.7
大阪 追越	8200	2786	34.0	2281	550	24.1
行 合計	15253	5228	34.3	4082	868	21.3
堺 走行	8118	1679	20.7	2496	242	9.7
堺 追越	8534	3108	36.4	3104	538	17.3
行 合計	16652	4787	28.7	5600	780	13.9
合計	31905	10015	31.4	9682	1648	17.0

Akimitsu KURITA, Yasuhiro KUROYAMA, Toru KATUMATA, Hideaki HATANO

総重量を $W1$, $W2$ とし、それぞれの車輪位置のひずみ影響値の総和を η_{1i} , η_{2i} とすれば、次の関係が成り立つと考えられる。

$$\eta_{1i} \cdot W1 + \eta_{2i} \cdot W2 = \varepsilon_i \quad \cdots (1)$$

式(1)は、各々の主桁について成り立つので、その最小二乗解を求めれば、等価なT荷重が推定できる。

図-2における載荷状態の判定は次のような考えに基づいて行った。

Case 1: $W1 > W2$ かつ $W1/3 > W2$

Case 5: $W2 > W1$ かつ $W2/3 > W1$

Case 3: $|W2 - W1| / \max(W1, W2) < 0.2$

このようにして、求められたT荷重を図-2のように分類し、その発生頻度を表-2に示す。また、5t以上のT荷重についてヒストグラムを作成し、その確率密度関数を求めると次のようになる。

$$f(x) = 0.0936 e^{-0.0936(x-5.0)} \quad \cdots (2)$$

式(2)から求めた、20t以上のT荷重の確率は25%であり、大型車混入率を考慮すると、通行車輛の8%程度が20t以上の車輛重量を有していたと考えられる。

4. あとがき

本文では、旧阪堺大橋の健全性判定の基礎資料として、大型車通行によるT荷重の確率密度関数を推定した。今後は、収集データのより詳細な検討とともに、既存データとの対比を行ないたいと考えている。

一般道路での実交通荷重データが少ないなかで、本測定結果は市街地橋梁の交通荷重を推定するうえで、一資料となろう。

なお本文の作成において、大阪工業大学学生(当時)山森幸平君に多大なる協力を頂いたことを記して謝意を表します。

図-2 載荷状態

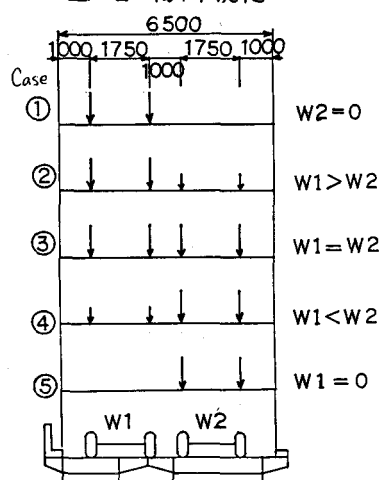
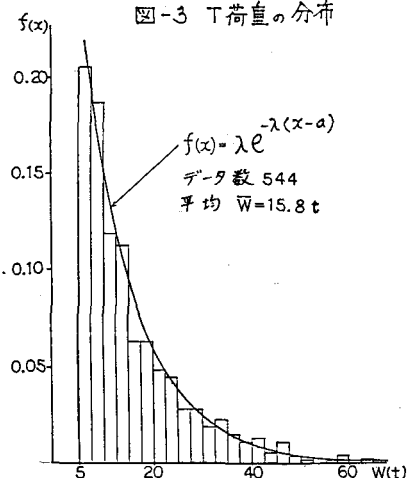


表-2 発生頻度

載荷状態	度数	比率(%)
1	162	36.5
2	19	4.3
3	12	2.7
4	166	37.4
5	85	19.1
Σ	444	100

図-3 T荷重の分布



参考文献

1) 旧阪堺大橋の健全性の調査と研究について、他3編

昭和59年土木学会関西支部年次学術講演会