

I-415 道路橋床版および細部構造の車両走行による動的ひずみ

三菱重工業(株) 正員 難波宗行 大阪大学工学部 正員 川谷充郎
 大阪大学大学院 学生員 大場路典 阪神高速道路公団 正員 吉川 紀
 阪神高速道路公団 正員 中村一平

1. まえがき 近年、床版の破損、および主桁と対傾構・横構との連結部などの細部構造の疲労破壊が問題となっている。このことには、伸縮継手部段差および路面凹凸を有する道路橋における走行自動車の動的载荷、ならびに構造部材の動的応答の影響が大きいと考えられる。著者らは阪神高速道路堺線において、支間中央部に段差を設けて試験車走行による床版および床組などの動的応答実験を行った¹⁾。しかし、被害の大きい床版の破損は、伸縮継手部付近に集中しており、継手部段差の影響が大きい。そこで、継手部に段差を設けた桁橋において試験車走行実験を行い、床版および細部構造の動的挙動について考察する。

2. 実験概要 実験対象は、阪神高速道路梅田入路のうちの支間長28.7mおよび40.4mの合成I桁橋である。試験車は総重量約20tのダンプトラックで（Table 1参照）、入路の追越車線を逆行（下り方向）して実験を行った。継手部に厚さ5, 10, 15mmのゴム板を敷き、段差のない場合と比較した。支間中央部の主桁下フランジ、ウェブおよびスティフナー鉛直方向、そして床版ではFig.1に示すように、伸縮継手部直後および支間長40.4mの桁の第2パネルから第6パネルにおいてひずみ計測を行った。試験車の走行位置をFig.2に示す。走行速度は10, 20, 30 km/hの3種を目標としたが、実際の走行速度を測定するために、伸縮継手部および支間中央に光電管を設置し車両の通過時にパルス波形を記録した。また、車両の走行時振動性状を測定するために前・後軸のばね上に加速度計を設置した。本実験における主桁の動的応答特性については文献2)を参照されたい。

3. 実験結果 各測定点のひずみ波形から、動的増幅率 DIFあるいはひずみの絶対最大値を求めた。

(1) 床版下面主筋方向 継手部の段差量とそれに伴うDIFの平均の関係をFig.3に示す。第2パネルから第5パネルまでは、多少の変動はあるが、段差量の増加にともない DIFの平均は増加している。第6パネルでは、DIFの平均と段差量の関係に明確な傾向はみられない。

Table 1 Weight of test vehicle

総重量	19.47 t
前軸重	4.88 t
後軸重	14.59 t

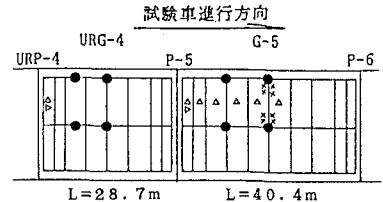


Fig.1 Points of strain measurement

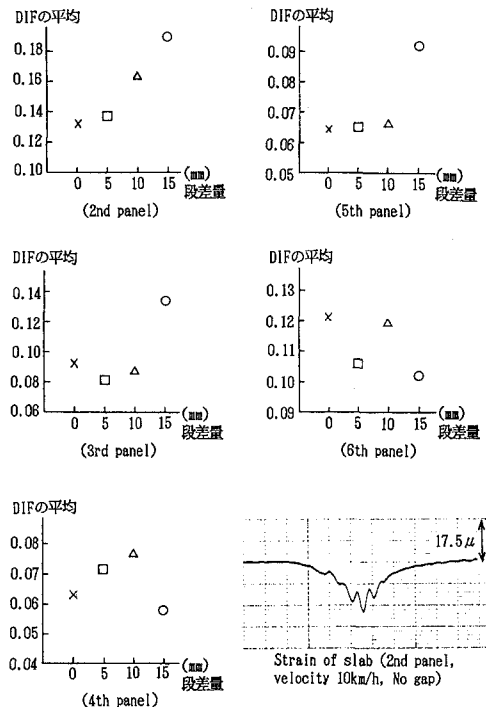


Fig.3 DIF of strain in main bar direction of slab (L=40.4m)

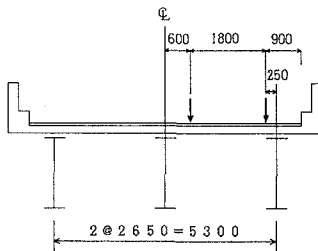


Fig.2 Moving position of vehicle

このことから、伸縮継手部で起こる走行車両の衝撃の影響は、第4パネル付近まで及ぶと思われる。

DIFの変動の範囲と平均値について、伸縮継手部からの距離を横軸にして

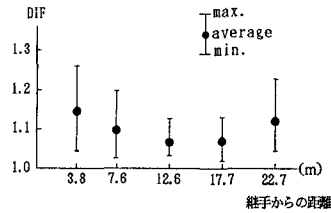


Fig. 4 DIF of strain in main bar direction of slab (L=40.4m)

Fig. 4に示す。伸縮継手部からの距離が大きくなるにつれて DIFは減少し、15m付近で最小になっている。すなわち、この付近で伸縮継手部で起こる走行車両の振動が減衰していると考えられる。また、支間中央付近で DIFが再び増加しているのは、Fig. 5に示すように、主桁、床版および走行車両の連成振動により、支間中央付近以降において車両振動が大きくなっていることが原因である。

(2) 床版下面配筋方向 ひずみの絶対最大値の平均と段差量の関係をFig. 8に示す。段差量の増加に伴いひずみの絶対最大値の平均は増加しており、走行荷重の伸縮継手部の段差による動的影響の大きいことが伺える。

(3) ウェブ、スティフナー ウェブ鉛直方向ひずみの絶対最大値と速度の関係をFig. 7に示す。外桁と中桁のひずみの絶対

最大値に差があるが、これは、車両走行位置による車両の荷重分配の影響である。また、Table 2に示すように、スティフナーにも車両走行位置による車両の荷重分配の影響が伺える。

参考文献 1) 川谷充郎・大倉一郎・山田靖則・福本秀士・難波宗行：構造工学論文集，Vol. 36A，pp. 679-684，1990.3.

2) 難波宗行・川谷充郎・林 秀侃・中村一平・西星匡博：土木学会第45回年次学術講演会講演概要集，I-375，1990.9.

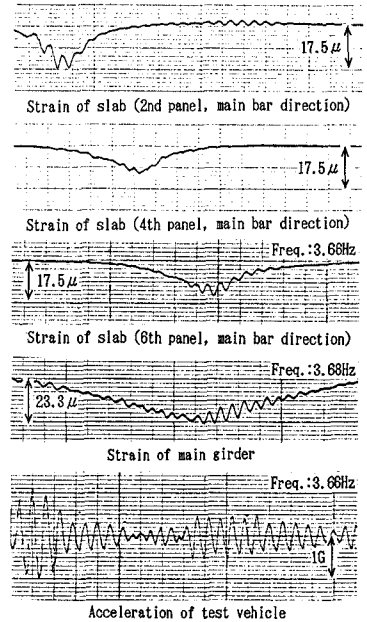
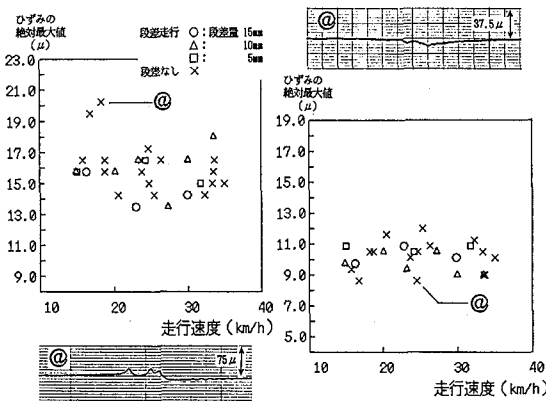


Fig. 5 Samples of measured data of slab, girder and vehicle (velocity 10km/h, gap height 15mm)



(External girder) (Internal girder)
Fig. 7 Absolutely maximum strain in vertical direction of web plate

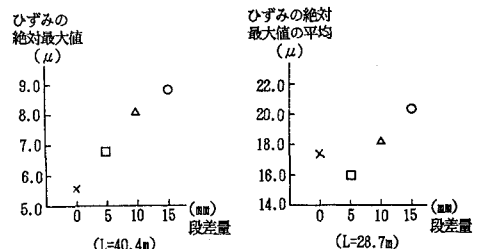


Fig. 6 Absolutely maximum strain in distributing bar direction of slab

Table 2 Absolutely maximum strain in vertical direction of stiffener

measuring point	gap height (mm)	0	5	10	15
External girder		107.8	108.7	105.0	110.6
Internal girder		75.5	74.7	75.5	74.2