

吊床版歩道橋の経年変化

住友建設(株) 正員○緒方 滋 九州産業大学 正員 水田洋司
住友建設(株) 正員 瓜生正樹 九州産業大学 正員 古賀義博

1. はじめに

吊床版歩道橋は 1990 年代の初めに多数架設され、10 年近い歳月が流れている。著者らは 1993 年に竣工された J 吊床版橋の静的・動的計測を定期的実施し、多数のデータを蓄積することが出来た。本論文はそれらのデータの中から、経年変化を見るのに参考となる J 吊床版橋形状、躯体状況の変化、影響線、固有振動数、固有モードや減衰定数に関する 4 年ごとの値の比較検討について述べている。J 吊床版橋は橋長 137.0m、スパン 123.0m、サグ量 4.10m、有効幅員 1.50m の PC 吊床版歩道橋である。

2. 吊床版橋の形状

架設時より毎年実施した形状測定の内 3 回の結果を図-1 に示す。わずかな差はあるもののこの 10 年間殆ど変化は見られず、クリープの影響はないと考えられる。通常のパレストレストコンクリート造の橋梁においては、経年的なクリープの影響によりその高さが変化するのが一般的であるが、吊床版橋においては、当初の高さが維持されていればプレストレス力及び断面状態も正常に保たれていると考えることができる。これより、吊床版橋では設計時にクリープの影響を考慮する必要性の小さいことが伺える。

3. 躯体状況

架設後 10 年を経て高覧や舗装面に色落ちや痛みが見られるが、桁支承部及び橋台部のわずかなひび割れ以外、目に付く損傷はない。このひび割れがどの時点にて発生したか明確ではないが、微細なものであるため本体に悪影響を与えるようなものではないであろう。橋台部におけるひび割れはマスコンクリートとしての温度ひび割れと考えられる。桁支承部ひび割れは同種の吊床版橋によく見かけられるものであるが、これが設計的なものであるか施工的なものであるかは今後の検討課題であり、このひび割れが今後成長するものかどうかについては継続して追跡調査の予定である。

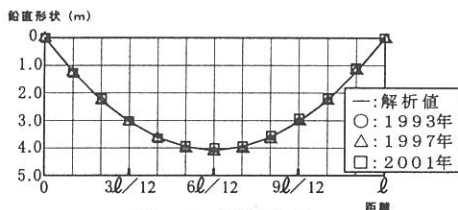


図-1 縦断形状

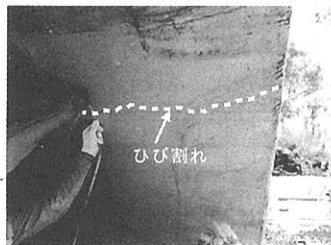


写真-1 桁支承部

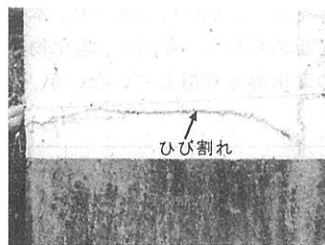


写真-2 橋台

4. 影響線

図-2 に $l/4$ 点、 $l/2$ 点と $3l/4$ 点の撓みの影響線を図示している。各年の測定値は解析値と良く一致しており、モデル化や解析値の妥当性が伺える。躯体状況の項で支承部にひび割れが発生していることを述べたが、この程度のひび割れ発生は撓みの影響線に全く影響しないことが理解できる。

キーワード: 吊床版歩道橋、経年変化、静特性、振動特性

連絡先: 〒 813-8503 福岡市東区松香台三丁目 3-1 九州産業大学工学部 Tel. 092-673-5671

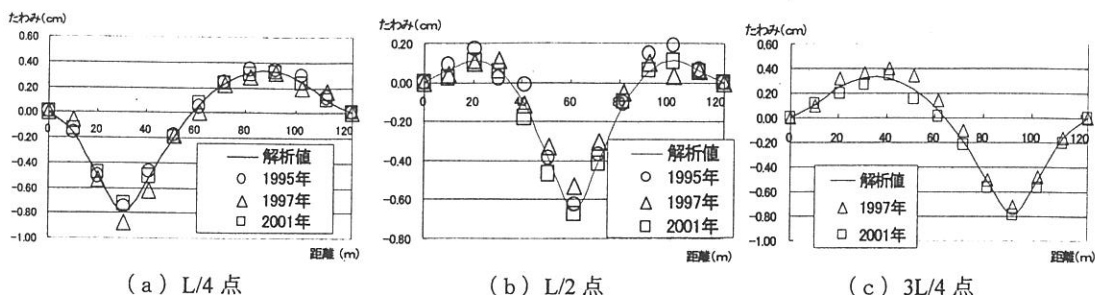


図-2 影響線

5. 固有振動数・固有モード・減衰定数

振動実験で得られた各測定値を表-1から表-3と図-3に示す。表-1の固有振動数には3次元解析で求めた値も記している。解析値は実験値と良く一致しており、モデル化の妥当性が伺える。固有振動数、減衰定数、卓越振動数共にわずかな誤差はあるものの竣工時とほぼ同値といえる。この結果が本橋の健全度⁽¹⁾⁽²⁾を証明するものではないが、少なくとも竣工時と同等の性能を維持しているという確認にはなるものと考えられる。PC吊床版は床版の曲げ剛性の影響が小さいケーブル構造であるため、床版に相当のダメージが無い限り固有振動数、卓越振動数に大きな数値の変化は無いと推定され、今回の一連の実験でも確認できたと考えている。しかし、減衰定数は吊床版橋の損傷増大と共に大きくなると考えられる。将来的にはこれら諸量の測定結果から吊床版橋の健全度評価を行えるようにする必要があるだろう。

表-1 固有振動数(Hz)

次数	1993年	1997年	2001年	解析値
逆対称1次	0.63	0.61	0.62	0.61
対称1次	0.88	0.85	0.86	0.83
対称2次	1.27	1.28	1.27	1.15
逆対称2次	1.36	1.36	1.32	1.27

表-2 減衰定数

次数	1993年	1997年	2001年
逆対称1次	—	0.005	0.004
対称1次	0.003	0.005	0.005
対称2次	—	0.006	0.005
逆対称2次	—	0.004	0.006

表-3 歩行者による卓越振動数

	1993年	1997年	2001年
1人	1.92	1.89	1.81
2人	1.86	1.88	1.80
3人	1.84	1.84	1.81

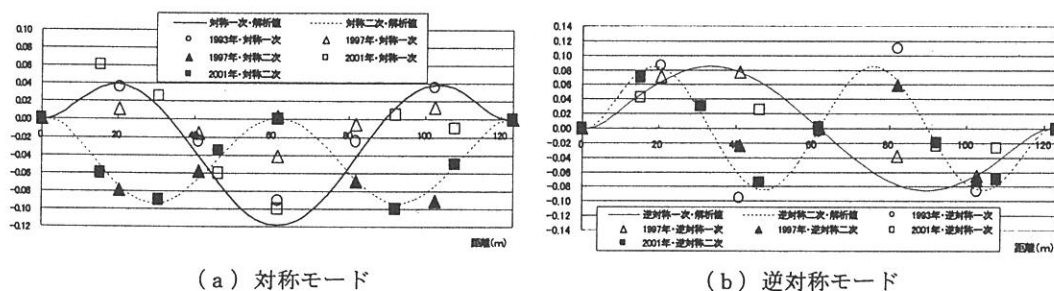


図-3 固有モード

6. おわりに

10年間の経年変化の観察・実験結果より以下のことが確認できた。①J吊床版歩道橋の形状や静特性・振動特性に大きな経年変化は見られなかった。②クリープの影響は小さい。③減衰定数は架設時より幾分か大きくなっている。④支承部近傍にひび割れが架設後早い時期に見られるがその進行は遅い。

参考文献

- (1) 水田他：損傷を持つ補剛アーチ橋の固有振動数・固有モードの特性について、土木構造・材料論文集 11号、pp.43～51、1995年12月。
- (2) 加藤他：PC橋梁の破壊に伴う振動性状の変化に関する研究、土木学会論文集第308号、pp.335～364、1987年4月。