

V-221

道路橋RC床版への非破壊検査の適用に関する実験的研究

JH日本道路公団 試験研究所 ○正員 菅野 匡

同 上 堀江 啓夫

同 上 飯束 義夫

1. はじめに

現在、道路橋コンクリート床版では、橋梁下面からの目視による点検が行われている。この点検評価は、ひびわれの密度、あるいは漏水のあるひびわれの発生状況に応じて損傷度を数段階に分けるものである。この損傷クラスから、道路管理者は、工学的判断によって補修工法を選定する。一方で、補修費用のための予算の効率的割り当てが要求されており、適当な補修時期と工法を適用するために、より合理的な損傷状況の把握を必要としている。

近年、各種の非破壊検査機器が実用化されるにいたり、コンクリート構造物においても、鉄筋位置、内部きず、ひびわれ深さなどの内部の状況が捕らえられるようになってきている。

しかし、非破壊検査によりコンクリート床版の点検を行ったものは、赤外線カメラ等を用いて下面のひびわれ、浮きを観察したものがあるが、他の方法はいまだ実用化の段階にはいたっていない。

そこで、床版内部の状況が、損傷の進行に伴ってどのように変化するかをモニターしながら、多点移動載荷の疲労試験を行った。主としてコンクリート内部の状況を検査する非破壊検査法が、有用な情報を与えるかを検討したので報告するものである。

2. 実験方法

22年間の供用の後、架け替えに伴って不要となったRC床版を橋梁より切り出し、所要の大きさに整形したものを4体作成し、試験体とした。1体はそのまま試験体とし、残りの3体は鋼板接着補強を施した。試験体の概要を表1に示す。これらの試験体に、輪荷重を模して3点を順次移動する方法で、押し抜きせん断疲労破壊するまで、繰り返し載荷をした。この際、表2に掲げる超音波非破壊試験を、載荷前後を含め逐次行った。ここで、実際の床版の過酷な条件を再現するために、載荷中は、床版上面に水を滞留させておいた。ひびわれに浸透した水の、超音波伝播に対する影響をなくするために、非破壊試験前には、繰り返し載荷中断後1日以上強制的に試験体へ風を当て、乾燥させるよう努めた。

3. 実験結果

図2は、実験中測定した漏水の見られるひびわれの密度を寿命比との関係で示したものである。ひびわれ密度の測定方法は文献1)の測定方法と同一である。図3には、ひびわれ深さの測定によりひびわれが貫通し

表1 試験体

No.	損傷クラス	補強工法
1	D	無補強
2	D	鋼板接着
3	A	鋼板接着
4	C	鋼板接着

床版厚：18 cm

主鉄筋：D16 c t c 130

配力鉄筋：D16 c t c 170

表2 非破壊検査項目

試験体	検査項目
無補強	漏水ひびわれ密度 ひびわれ深さ 内在ひびわれ
鋼板接着	ひびわれ深さ 鋼板剥離

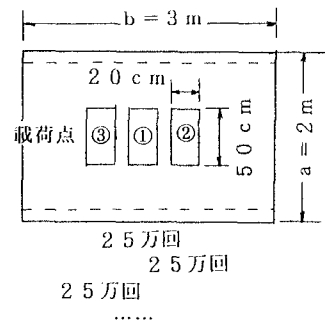


図1 載荷方法

た時点の寿命比を測定位置との対比で示した。漏水ひびわれの密度は寿命比0.17まで急激に増加するが、以後、勾配は小さくなる。供試体とした床版は、既に供用されていたものであり、新設床版のひびわれ貫通の寿命比は、図の値よりも大きくなるが、モニターしたひびわれのすべてが寿命比0.05までに貫通している。これらのことと、破壊後に断面を切断し観察した結果ひびわれのすべてが貫通していたことを考え合わせれば、後期においては、漏水の有無のひびわれ密度への影響は小さい。図2における漏水ひびわれ密度は、文献1)のひびわれ密度と同様の結果となっている。これらの結果は、損傷進行のメカニズムからも説明がつく。

図4に、ひびわれの側方への進展が見られ始めた寿命比0.22における内在ひびわれの測定値と破壊後に行った測定値の検証結果を示した。測定値はひびわれの状況を捕らえており、ひびわれの発生を測定できた。これは載荷板横で測定したものであり、ひびわれの発生は、他の点に比較して早いと考えられる。このひびわれが、最終的に押し抜きせん断疲労破壊した面となった。

紙面の都合上、図示してはいないが、鋼板接着された床版は、文献2)でも観測されているように、鋼板がコンクリートより剥離して破壊にいたる。したがって、鋼板の剥離を検査することで、損傷の状況を把握できる。本研究と並行して、鋼板剥離の非破壊検査法を開発した。この結果は、文献3)に発表した。

4. 結論

- 1) 床版ひびわれ深さと内在ひびわれは、ひびわれが複雑に入り組んでいる場合を除いては、超音波非破壊検査で、ある程度の精度で測定可能である。
- 2) ひびわれ深さをモニターすることでひびわれが早期に貫通することが測定でき、内在ひびわれの発生も測定可能であった。これにより、ひびわれを追跡することで、損傷をモニタリングすることが可能であると考えられる。

参考文献

- 1) 松井繁之、前田幸雄：道路橋RC床版の劣化度判定法の一提案、土木学会論文集 第374号/I-6, pp.419-426, 1986.
- 2) 園田恵一郎、沖野真、林秀侃、喜田浩：道路橋RC床版に対する鋼板接着補強工法の信頼性に関する研究、土木学会論文集 第398号/I-10, pp.245-254, 1988.
- 3) 丸茂文夫、神谷誠、飯束義夫、菅野匡：鋼板接着されたコンクリート床版の非破壊検査法の研究、コンクリート工学年次論文報告集 Vol.17 (掲載予定), 1995.

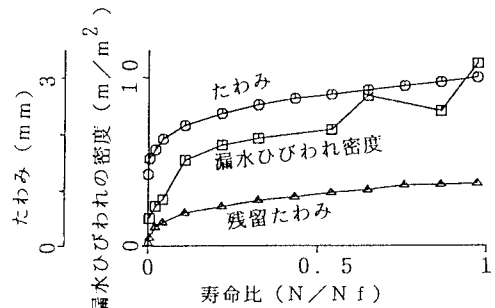


図2 漏水ひびわれ密度、
たわみの変化 (荷重18.0tf, 中央)

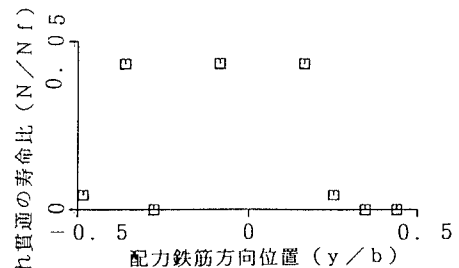


図3 ひびわれ貫通の寿命比

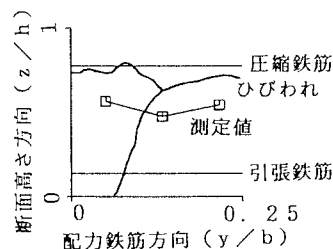


図4 内在ひびわれ発生状況
($N/N_f = 0.22$ で発生)