

表面保護工のひび割れ追従性評価のための動的ひび割れ幅変動の計測

名古屋大学 学生員 ○撫養啓祐
 名古屋大学大学院 正会員 国枝 稔, 中村 光
 名古屋高速道路公社 飯塚洋介, 森下宣明

1. はじめに

劣化したコンクリート構造物に対して適用される表面保護工として、塗料系の表面被覆材（有機系、無機系）が適用される事例が多い。しかし、適用された表面被覆材が設定された期間、所定の性能を発揮しない事例も報告されており、特に劣化の形態として“脹れ”，“剥れ”ならびに“割れ”が生じているのが現状である。“割れ”に関しては、既存コンクリートのひび割れの変動に追従できずに生じている場合が多く、いわゆるひび割れ追従性の評価（図-1）が重要となっている。活荷重等の作用によりひび割れ幅が動的に変動している場合において、表面被覆材がどのような挙動を示すかを明確にした研究は少ないのが現状である。とりわけ、道路橋においては想定される活荷重が一定ではなく、ひび割れ幅の変動が表面被覆材の劣化メカニズムに与える影響についても明確にはされていないのが現状である。

本研究では、表面被覆材の動的ひび割れ追従性の評価を行う際の入力値を明確にすべく、実橋梁の床版に生じたひび割れを対象に、動的なひび割れ幅変動を計測した。

2. 計測概要

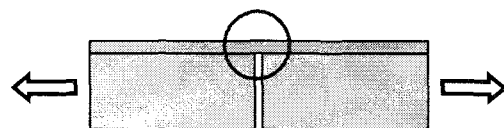
本研究では、名古屋市内にある A 高架橋の RC 床版のひび割れを対象とした。なお、本高架橋は、表面保護工が必要であるという構造物ではなく、足場設置等の制約条件などから選定されたものである。

A 高架橋は、支間長 40m の 3 径間連続の 2 主箱桁橋であり、RC 床版の厚さは 240mm、床版支間長は 3m である。支点から橋軸方向に 5.5m、16.5m および 22m 離れた位置において、橋軸方向に生じたひび割れ（計 3 本、それぞれひび割れ①、ひび割れ②、ひび割れ③と呼ぶ）を対象とした（図-2 参照）。これらのひび割れは桁間のほぼ中央部に生じており、かつ時間差はあるが、ほぼ同一の荷重が作用すると思われる位置に存在する。ひび割れ幅は、いずれも 0.1~0.15mm 程度であった。

対象とする 3 本のひび割れに、検長 50mm のパイ型変位計（精度 1/2000mm）を取り付け、100Hz のサンプリングで 24 時間計測を行った。

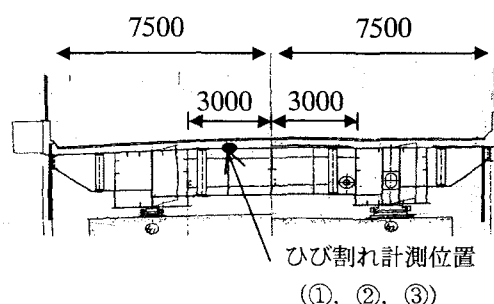
3. 計測結果

対象とした 3 本のひび割れについての動的ひび割れ幅変動の計測例（50 分間）を図-3 に示す。なお、ひび割れが現状のままでまったく開口、閉口していなければ、この値は 0 を示し、重量交通などにより床版にたわみが生じ、ひび割れが開口すればプラス側に開口量が示される。例えば、ひび割れ①について、最大の

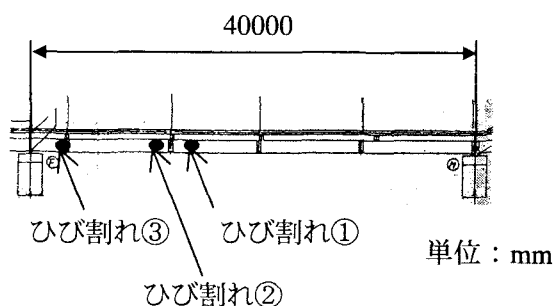


ひび割れの開閉

図-1 表面被覆材のひび割れ追従性のイメージ



(a)横断面図



(b)側面図

図-2 計測位置の概要

動的ひび割れ幅の変動は 0.006mm であることが読み取れる。また、各計測結果は、おおよそ同じような形状をしており、同一の荷重によって生じた変動であることが分かったが、その値はひび割れ位置によって若干異なっていることが分かる。

24 時間の計測で得られた動的ひび割れ幅変動のうち、0.005～0.01mm の範囲での頻度を図-4 に示す。なお、0.005mm 以下のデータについては計測中のノイズや計測器具の誤差が含まれると考え、ここでは対象としていない。また、0.01～0.015mm の範囲は、ひび割れ③（6 時～12 時に 4 回、12 時～18 時に 3 回）において計測されたのみであった。図-4 より、24 時間を通して、ひび割れ①が 16 回、ひび割れ②が 35 回、ひび割れ③が 146 回発生しており、また計測時間帯によっても異なっていた。

0.005～0.015mm のひび割れ幅変動を対象として、計測時間帯毎の平均発生間隔を求めたところ、800～2600sec（13～43min）程度の範囲にあった。魚本らは、表面被覆材を対象とし、100 万回および 1000 万回の疲労試験を実施しており¹⁾、動的な作用に着目した検討の重要性を指摘しているが、試験条件として±0.02mm、10Hz の変動を用いている。本研究で計測された値によると、少なくともひび割れ幅変動が 0.015mm 以下、比較的大きな変動を対象とした場合少なくとも 13min 程度の間隔となるなど、構造物によって動的ひび割れ幅変動が大きく異なる可能性が示された。言い換えれば、様々な構造物において計測を行い、データを蓄積することで、動的ひび割れ追従性の試験の為の条件が明確になるものと考えられる。

4. おわりに

本研究で対象とした構造物では、動的ひび割れ幅変動は最大で 0.015mm 程度であり、ひび割れの位置や計測時間帯によっても異なる結果となった。今後、様々な構造物において計測を行い、データを蓄積することで、動的ひび割れ追従性の試験の為の条件を明確にしていく予定である。

参考文献

1) 飯塚康弘, 西村次男, 魚本健人: ひび割れを有するコンクリートに塗布した表面保護材料の 100 万回及び 1000 万回疲労実験, コンクリート工学年次論文集, Vol.23, No.1, 2001

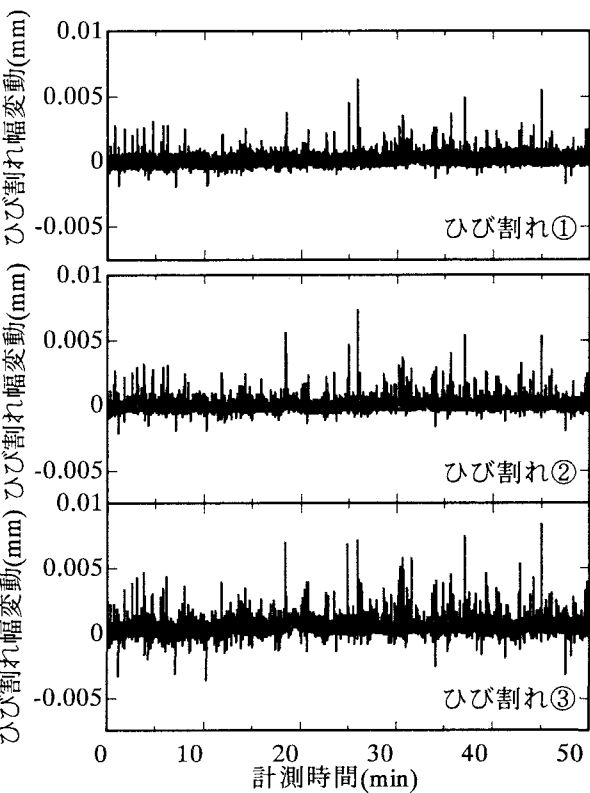


図-3 ひび割れ幅変動の計測値

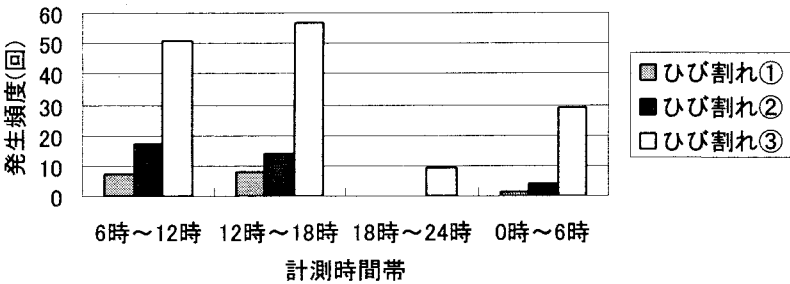


図-4 ひび割れ幅変動（0.005～0.01mm）の発生頻度

表-1 ひび割れ幅変動の時間間隔

	(単位: sec)		
	ひび割れ① (支点から 22m)	ひび割れ② (支点から 16.5m)	ひび割れ③ (支点から 5.5m)
6 時～12 時	2580	1218	376
12 時～18 時	2694	959	387
18 時～24 時	—	—	1806
0 時～6 時	—	2148	726
平均値	2637	1441	824

*ハイフンはその時間帯に計測されなかったか、1 回のみ計測されたことを示す。