

リブ付きアーチフォームを適用したRC床版の劣化度および剥落防止性能評価

協立エンジ 正会員 ○西條 龍 川田建設 吉松秀和 川田工業 正会員 街道 浩
大阪大学名誉教授 名誉会員 松井繁之

1. はじめに 著者らは、写真-1に示すリブ付きアーチフォーム（以降、RAF と略す.）をRC床版の埋設型枠に適用し、この床版の輪荷重走行試験を実施した結果を文献 1)において報告した。RAF はポリプロピレン繊維で補強したセメント押出し成形板であり、平板部・上面突起・下面リブから構成され、曲面状に形成されている。上面突起は後打ちされるコンクリートと一体化する機能を備えている。一方、下面リブは床版自重・施工荷重に抵抗する剛性を有しており、床版施工用の木製型枠・支保工・作業足場を省略することができる。本報告は、この床版の走行試験における劣化度および剥落防止性能の評価に関して述べるものである。



写真-1 RAFの敷設状況

2. 輪荷重走行試験結果 RAFを適用した輪荷重走行試験の状況を写真-2に示す。試験体は2本の主桁に支持された床版であり、幅2.92m、長さ5.00mとした。床版支間は2.67m、床版厚は190mmであり、床版厚は下面リブを除くRAFの厚さを含み、RAFの平板部および上面突起の厚さは鉄筋のかぶりに相当する。荷重方法は、わが国の幹線道路において100年以上の供用に相当する等価繰返し回数である荷重荷重190kN、走行回数60万回とした。



写真-2 輪荷重走行試験状況

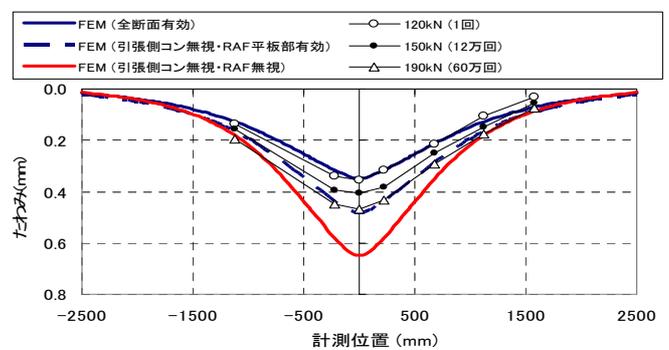
試験結果のうち、設計荷重100kNに換算した橋軸方向および橋軸直角方向の弾性たわみの分布を図-1に示す。弾性たわみの分布は初期荷重において全断面有効の解析値とおおむね一致した。荷重終了時においても、引張側コンクリートとRAF全体を無視したモデルの解析値の72%程度の値にしか至っていないことから、引張強度の高いRAFがコンクリート床版と固着し、コンクリート床版との合成効果が持続されて疲労耐久性を向上していると考えられる。

松井が提案した式(1)に示す弾性たわみによる劣化度評価式²⁾を適用すると、本試験体の劣化度は使用限界値1.00に対し0.40程度となり、走行試験による損傷の程度は比較的小さいものと推定できる。

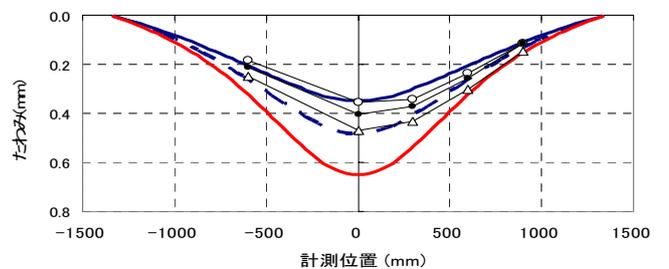
$$D_{\delta} = \frac{W - W_0}{W_c - W_0} = \frac{0.470 - 0.349}{0.650 - 0.349} = 0.40 \leq 1.00 \quad \text{式(1)}$$

3. ひび割れ発生状況および劣化度の評価 図-2に目視観察による床版下面のひび割れの発生状況を示す。

図中の赤色の線がRAFの平板部に、青色の線が下面リブに発生したひび割れである。参考のために、たわみ



(a) 橋軸方向



(b) 橋軸直角方向

図-1 弾性たわみ分布

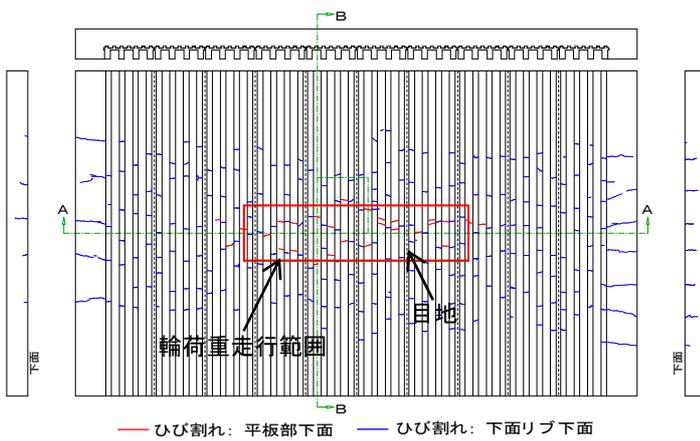


図-2 床版下面のひび割れの発生状況

による劣化度と走行範囲のひび割れ密度の相関関係を図-3に示す。図-2に示す走行範囲のひび割れ密度は 3.5m^2 であり、RAFの目地も含めると 6.0m^2 となる。式(1)に示したたわみによる劣化度とひび割れ密度の関係を図-3上にプロットすると、実橋のRC床版の相関関係に近い値を示すことから、RAFを用いたRC床版の劣化傾向はRC床版に類似していることが分った。

4. 剥落防止性能の評価 走行試験終了後において輪荷重走行位置付近の試験体内部のひび割れ状況を調べるために、図-2に示す切断線A-A, B-Bに沿って試験体を切断した。橋軸方向と橋軸直角方向の切断面を写真-3, 写真-4に示す。切断面に発生したひび割れは、非常に微細であり目視での確認が困難なことから、アセトン塗布して観察を行い、鉛筆でなぞって可視化している。

走行試験によりRAFに発生したひび割れがRAFとコンクリートとの付着切れに及ぼす影響を調べるために、ひび割れが発生した平板部および下面リブに関して、建研式接着強度試験器による付着強度試験を実施した。試験の実施状況および破断状態を写真-5に示す。試験結果は表-1に示すとおりであり、付着強度の平均値は平板部では 3.19N/mm^2 、下面リブでは 2.74N/mm^2 であった。両部位はコンクリートの剥落防止性能として規定されている基準値 1.5N/mm^2 以上の付着強度を有しており、剥落の恐れはないと判断した。

5. まとめ 本報告では、RAFを適用したRC床版の輪荷重走行試験における劣化度および剥落防止性能の評価を行い、十分に実用に耐えうる床版であることが実証できた。

<参考文献>

- 1)西條,街道,吉松,松井,表,三田村:リブ付きアーチフォームを適用したRC床版の輪荷重走行試験,土木学会第69回年次学術講演会,I-028,2014.9
- 2)松井繁之編著:道路橋床版—設計・施工と維持管理—,森北出版,2007.10

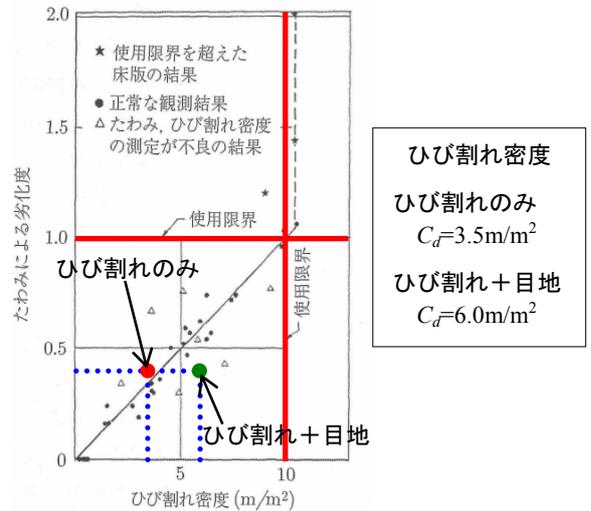


図-3 劣化度の相関関係²⁾

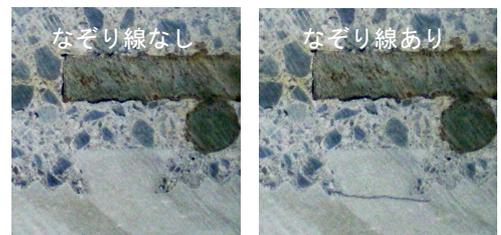


写真-3 橋軸方向切断面のひび割れ

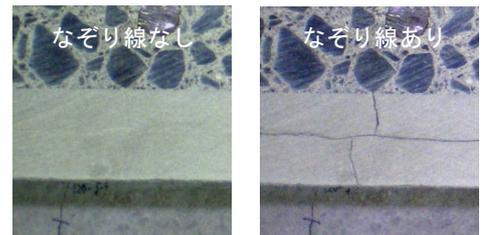


写真-4 橋軸直角方向切断面のひび割れ



(a) 平板部の試験状況および破断状態



(b) 下面リブの試験状況および破断状態

写真-5 付着強度試験

表-1 付着強度試験結果

部位	試験片	接着面積 (mm)	引張力 平均値 (kN)	付着強度 平均値 (N/mm^2)
	(箇所)			
平板部	4	40×40	5.09	3.19
下面リブ	2	50×200	27.35	2.74

