

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

協立エンジ ○西條 龍 川田工業 正会員 街道 浩 川田建設 吉松秀和
大阪大学名誉教授 名誉会員 松井繁之 北海道大学大学院 正会員 表 真也 サブリッジ 正会員 三田村 浩

1. はじめに リブ付きアーチフォーム（以降、RAFと略す。）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¹⁾であり、軽量であるとともに強度が高く、鉄筋コンクリートの埋設型枠に適している。また、塩分や炭酸ガスの内部への浸透が極めて小さいことから、鉄筋コンクリートの塩害および中性化を防止し、耐久性を大きく高めることが可能である。

図-1および写真-1に示すように、このRAFを鋼橋のRC床版に適用することにより、床版施工用の支保工・木製型枠・作業足場を省略することができ、現場作業の安全性確保や省力化・施工工期の短縮・産業廃棄物の削減などの効果を発揮するものである。本稿は、実物大のRAFを適用したRC床版の輪荷重走行試験結果について、その概要を報告する。

2. RAFの構造 RAFの構造は、1パネルあたり幅450mm×長さ2,500mmである。断面形状は図-2に示すように、厚さ17mmであり、上面に7本の突起を有し、突起の寸法は幅26mm×高さ18mmである。下面には4本のリブを有し、リブの寸法は床版中央において幅50mm×高さ70mmである。上面の凹凸形状により、コンクリートとの付着一体性が確保できる。

3. 輪荷重走行試験の概要 RAFを適用したRC床版の輪荷重走行試験を実施する目的は以下の通りである。

- ① RAFを適用したRC床版の疲労耐久性の確認
- ② RAFとコンクリートの一体性の評価
- ③ RAFのひび割れ状況の把握
- ④ RAFの目地部の挙動の把握
- ⑤ RAFの構造部材としての有効性の評価

試験体は2本の主桁に支持された床版であり、幅員2.92m、長さ5.00mとしている。床版支間は2.67m、床版厚は190mmであり、床版厚にはリブ部を除くRAFの厚さを含んでいる。試験体の製作は、設計基準強度24N/mm²のコンクリートを打設した。使用材料の試験結果を表-1に示す。輪荷重走行試験の載荷方法は表-2および図-3に示す通りであり、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²⁾を載荷するものとした。輪荷重走行試験の状況を写真-2に示す。

4. 輪荷重走行試験の結果

(1) たわみの経時変化 試験体中央の載荷時の計測値から除荷時の計測値を引いた弾性たわみを設計荷重100kN相当に換算した値の経時変化を図-4に示す。図中には、RC部とリブを除くRAF部を全断面有効とした平板かつ等方性版のたわみ値を青色太線で、RC部の引張領域を無視しリブを除くRAF部の断面を有効としたたわみ値を緑色太線で、全体をRC床版として計算したたわみ値を赤色太線で示している。計測値は、全断面有効の計算を下回って推移

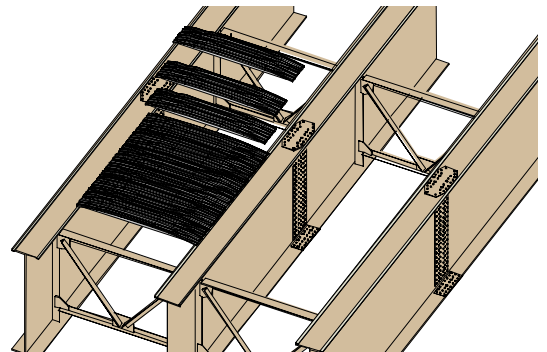


図-1 RAFの施工概念図



写真-1 RAFの敷設状況

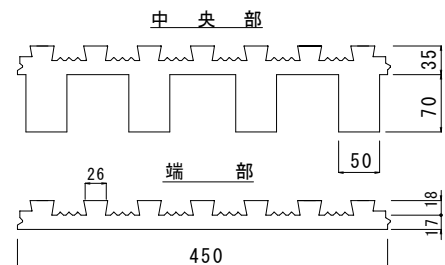


図-2 RAFの断面形状

表-1 材料試験結果

	引張強度 (N/mm ²)	圧縮強度 (N/mm ²)	弾性係数 (kN/mm ²)
コンクリート	2.12	23	23.8
RAF 押出方向	15.8	62	16.1 (17.7)
RAF 押出直角方向	12.6	55	12.8 (15.7)

()内は、曲げ引張試験値を示す。

キーワード：リブ付き繊維補強セメント押出し成形板、RC床版、輪荷重走行試験、疲労耐久性

〒114-0023 東京都北区滝野川 6-3-1 TEL 03-5394-1360 FAX 03-5394-8232

している。これは、計算値に床版のアーチ形状を考慮していないことと、下リブ以外のRAFが床版の断面剛性に有効に寄与していることが考えられる。

(2) 鉄筋ひずみの経時変化 試験体中央位置の荷重時の計測値から除荷時の計測値を引いた主鉄筋のひずみを100kN相当に換算した値の経時変化を図-5に示す。荷重初期は下面リブの効果によりひずみは小さいが、荷重の増加により下面リブにひび割れが発生すると下リブ以外の全断面有効の計算値付近で推移する。荷重の増加によるひずみの大きな変化は見られず、RC部の引張領域を無視した計算値に比べ、ひずみは約半分程度である。

(3) RAFの目地部の挙動 荷重時の計測値から除荷時の計測値を引いた目地の開閉量測定用の π ゲージの値を図-6に示す。荷重初期では0.03mm程度の開きであった。荷重の増加に伴いひび割れ幅が0.06mmまで増え、その後一定で推移している。目視検査による目地部の開閉発生を観察を行ったが、荷重試験終了まで確認されなかった。なお、図中の開閉量は、目地が開く方向をマイナスとしている。

5. まとめ 今回の実験では、RAFを適用したRC床版の疲労耐久性が確認できた。今後、この結果を詳細に分析し、本工法の有効性を検証する。

謝辞 輪荷重走行試験の実施にあたって、寒地土木研究所の方々には多大なご協力をいただきました。ここに謝意を表します。

参考文献 1)松井,大西,徳岡,劉:曲面状埋設型枠を用いたRC床版の疲労耐久性に関する研究,コンクリート工学年次論文集,Vol.25,No.2,2003. 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



写真-2 輪荷重走行試験の荷重状況

表-2 輪荷重走行試験の等価損傷

走行回数 回	荷重荷重 P_{1+i} kN	P $P_{1+i}/(1+i=1.380)$	N_{eq-s}
60,000	120.0	87.0	0.00000068
120,000	150.0	108.7	0.00002345
600,000	190.0	137.7	0.00239580
		合 計	0.00241993

実橋が1年で受ける等価繰返し回数¹⁾ $N_{eq-a} = 0.00001399$
 $N_{eq-s}/N_{eq-a} = 173$ 年

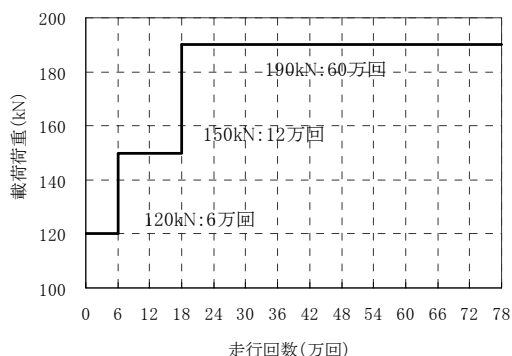


図-3 輪荷重走行試験の荷重および回数

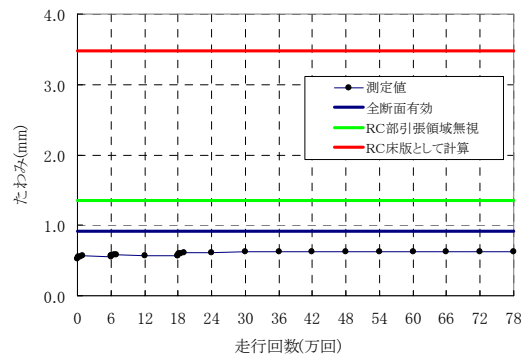


図-4 弾性たわみの経時変化

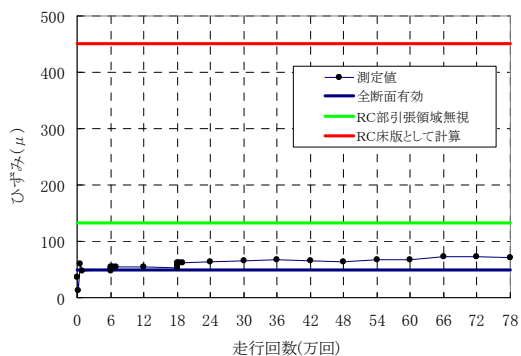


図-5 主鉄筋の弾性ひずみの経時変化

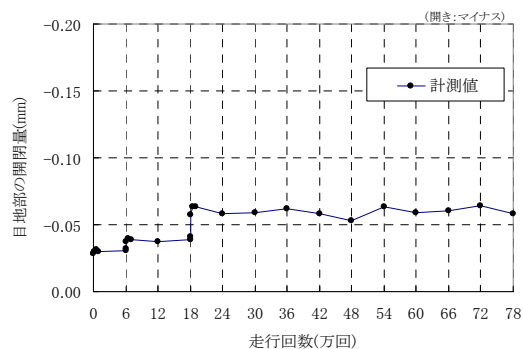


図-6 目地の開閉量の経時変化