

高耐久型エポキシ系接着剤が取替RC床版接合面の開閉幅に及ぼす低減効果

日本大学大学院 正会員 ○小野晃良 日本大学 フェロー会員 阿部 忠 正会員 野口博之
 東北大学 正会員 久田 真 岩手大学 正会員 大西弘志

1. はじめに

取替RC床版は、輪荷重走行によりプレキャスト床版と間詰部コンクリートとの接合面の開閉（はく離）やひび割れの発生が懸念される。そこで本研究では、プレキャスト床版側面に高耐久型エポキシ系接着剤（以下、接着剤とする）を用いた場合と用いない場合の接合面の開閉幅について検証する。実験は、1走行ごとに荷重を増加する段階荷重載荷による走行実験を実施する。

2. 取替RC床版の継手構造

本提案する取替RC床版の軸方向、すなわち配力筋方向の継手構造を図-1に示す。配力筋の端部には図-1(1)に示す円形の突起を設ける。D13の鉄筋を用いた場合は $\phi 30$ mmの円形の突起形状とし、断面積は 707mm^2 である。橋軸直角方向に間詰部を設けた場合は、圧縮側は配力筋の上（図-1(2)）、引張側は下に配置される。本実験供試体の間詰部の幅を 300mm とし、配力筋の継手長を 280mm とした。

以上のように、配力筋の端部に突起を設け、両側のプレキャスト床版の配力筋とは重ね継手構造とし、付着力を高めた。

3. 供試体寸法および使用材料

(1) 供試体寸法 取替RC床版供試体は2012年改定の道路橋示方書・同解説¹⁾に準拠し、その3/5モデルとする。ここで、供試体寸法を図-2に示す。床版支間方向 $1,600\text{mm}$ 、軸方向 $2,200\text{mm}$ 、床版厚 150mm とする。また、圧縮側には引張鉄筋量の $1/2$ を配置した。接着剤を用いない供試体を取替RC-Nとし、接着剤を用いた供試体を取替RC-Aとする。

(2) 使用材料 取替RC床版のプレキャスト床版部のコンクリートには、普通セメントに最大骨材寸法 20mm の砕石、 5mm の砕砂を使用し、要求性能は、圧縮強度 40N/mm^2 を目標とした。鉄筋にはSD345、D13を用いる。間詰部には超速硬セメントに最大骨材寸法 20mm の砕石、寸法 5mm の砕砂を使用した。プレキャスト床版および間詰部のコンクリート圧縮強度はそれぞれ 60.3N/mm^2 、 61.7N/mm^2 である。

次に、プレキャスト床版と間詰部に打ち込むコンクリートとの接合面で開閉が生じる。そこで打ち継ぎキーワード 取替RC床版 走行荷重実験 開閉幅

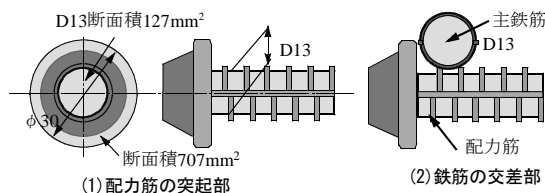


図-1 配力筋方向の継手構造

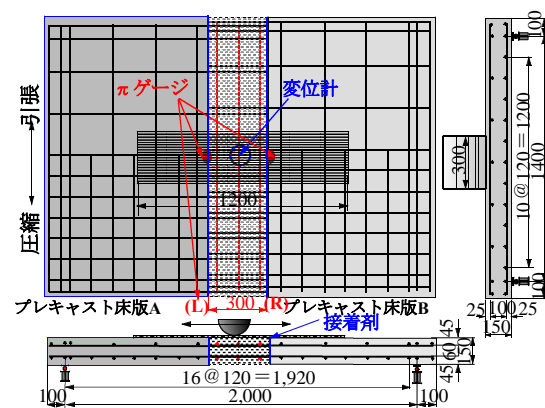
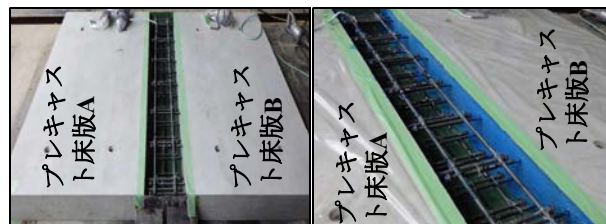


図-2 取替RC床版供試体の寸法



(1) 接着剤なし (2) 接着剤あり
 写真-1 間詰部の状況

ンクリートとの付着を高めるためにプレキャスト床版側面に接着剤を塗布する。コンクリートに接着剤を用いた場合の付着強さは 3.7N/mm^2 以上であり、母材コンクリートで破壊している。

(3) 試験体の製作方法 接着剤なしの供試体RC-Nは写真-1(1)に示すようにプレキャスト床版AおよびBを設置し、超速硬コンクリートを打ち込み表面仕上げして養生する。

接着剤ありの供試体RC-Aも同様にプレキャスト床版を設置し、側面に接着剤を塗布する（写真-1(2)）。その後、超速硬コンクリートを打設し、最後に表面仕上げし、養生して完成となる。

4. 走行荷重実験方法

走行荷重実験は、幅 300mm の輪荷重を床版中央に

連絡先（〒275-8575 千葉県習志野市泉町1-2-1 日本大学生産工学部土木工学科 TEL 047-474-2468）

停止し、荷重を載荷して図-2に示す走行範囲を走行し、元の床版中央までの1走行2,400mm（片側1,200mm）を走行させる。荷重載荷条件は、荷重250kNまでは1走行ごとに荷重を10kNずつ増加する。荷重250kNからは5.0kNずつ増加させ、破壊に至るまで荷重増加と走行させる段階荷重載荷とする。よって、走行荷重実験は輪荷重疲労実験と異なる実験である。本実験による開閉幅およびたわみは1走行後ごとに床版中央に車輪を停止して計測する。

5. 結果および考察

(1)最大耐荷力および破壊モード 走行荷重実験による最大耐荷力および破壊モードの結果を表-1に示す。供試体取替RC-NおよびRC-Aでそれぞれ260.4kN, 260.6kNであり、接着剤の効果は見られずほとんど差異はみられない。破壊はプレキャスト床版で走行中押抜きせん断破壊となった。

(2)荷重と開閉幅の関係 荷重と開閉幅の関係を図-3に示す。なお、橋梁定期点検要領²⁾に示すRC床版のひび割れ幅0.20mmを図-3に併記した。

接着剤なしの供試体取替RC-N(L)および(R)が0.20mmに達した荷重はそれぞれ110, 120kNである。その後、荷重230kNまで線形的に増し、それぞれ0.24mm, 0.29mmである。最大耐荷力260.6kNでそれぞれ0.60mm, 0.80mmである。

接着剤ありの供試体取替RC-A(L)は荷重225kN最後の走行で0.2mmに達している。また、取替RC-A(R)は、最大荷重260.6kNでの開閉幅は0.05mmである。よって、接着剤を塗布することで接合面の開閉幅が大幅に減少した。

(3)荷重とたわみの関係 取替RC床版供試体の軸方向中央で計測した荷重とたわみの関係を図-4に示す。

接着剤なしの供試体RC-Nの荷重とたわみの関係は、荷重70kNまで線形的に増加し、荷重80kNで増加が大きくなっている。ひび割れ幅0.2mmに達した荷重は110kNである。この付近でプレキャスト床版と間詰部の開閉幅が急激に増加している。その後はほぼ線形的に増加し、最大荷重260.4kN時のたわみは9.80mmである。荷重265kNで走行中、プレキャスト床版で押抜きせん断破壊となった。

接着剤ありの供試体RC-Aは、荷重100kN付近までは線形的に増加し、その後の荷重増加と走行によりたわみの増加はやや大きくなるものの荷重200kN付近まで線形的に増加し、その後のたわみの増加が大きくなるものの急激な増加は見られない。ひび割れ幅0.2mmに達した荷重は250kNである。最大荷重260.4kN時のたわみは8.18mmであり、荷重265kNで走行中、プレキャスト床版で押抜きせん断破壊となった。

表-1 最大耐荷力および破壊モード

| 供試体名称 | 最大耐荷力 (kN) | 耐荷力比 | 破壊モード |
|--------|------------|------|--------------------|
| 取替RC-N | 260.4 | — | プレキャスト床版Bで押抜きせん断破壊 |
| 取替RC-A | 260.6 | 1.00 | プレキャスト床版Aで押抜きせん断破壊 |

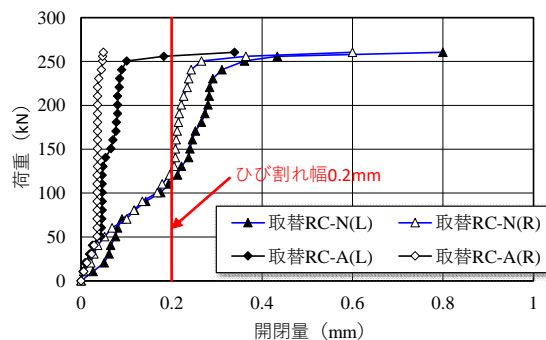


図-3 荷重と開閉幅の関係

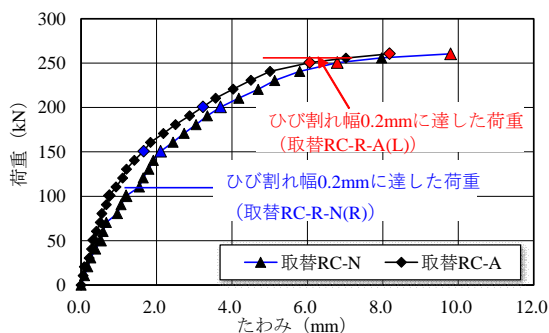


図-4 荷重とたわみの関係

以上より、荷重とたわみの関係においても、接着剤を用いることで開閉幅の増加が抑制され、同様にたわみの増加も抑制されている。

6. まとめ

- (1)プレキャスト版と側面に接着剤を用いた場合と用いない場合の最大耐荷力を比較すると、破壊位置がプレキャスト床版であることから耐荷力には差異が見られない。
- (2)プレキャスト床版と間詰部の開閉幅が0.20mmに達した荷重は、接着剤なしの供試体は110kN、接着剤ありの供試体は225kNである。よって、接着剤を塗布することで終局時まで一体性が得られている。
- (3)荷重とたわみの関係においては、接着剤なしの供試体は開閉幅が0.20mmに達した付近から増加が大きくなっている。接着剤ありの供試体は接着剤の効果により、たわみの増加が抑制されている。

参考文献

- 1) 日本道路橋会：道路橋示方書・同解説 I, 2012.
- 2) 国土交通省道路局：橋梁定期点検要領, 2014