

## 既設 RC 床版の更新技術に関する研究

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平 22～平 24

担当チーム：橋梁構造研究グループ

研究担当者：村越 潤，田中 良樹，吉田 英二

### 【要旨】

古い年代の道路橋の鉄筋コンクリート(RC)床版は、輪荷重の走行繰返しによって、疲労損傷が生じ、抜け落ちに至る場合があり、損傷が著しい場合には適切な更新技術が必要である。本研究では、RC 床版の部分打換え工法を連続的に施工することによる更新技術に着目して、その際における打継目周辺の疲労耐久性を検討する。平成 24 年度は、22～23 年度に引き続き、新旧コンクリートの打継目を想定し、走行直角方向の打継目を設けた RC 床版供試体 3 体を製作し、輪荷重走行試験を実施した。そのうち、2 体は配力鉄筋量をパラメータとし、残る 1 体は水張り下の試験に用いた。それらの結果を踏まえて、輪荷重走行試験下における打継目の挙動、打継目が RC 床版の抜け落ちの発生位置に及ぼす影響を把握した。また、それを踏まえた上で、既設橋で見られた打継目における抜け落ちの原因について再考し、RC 床版の部分打換えによる補修を行う際の留意点を示した。

キーワード：更新，床版，打継目，疲労，輪荷重走行試験，水張り

### 1. まえがき

輪荷重の繰返し走行載荷を受ける鉄筋コンクリート(RC)床版の疲労損傷に対して、初期の段階では、鋼板接着、CFRP シート接着などの補強工法が用いられるが、RC 床版の損傷が著しい場合は、部分的または全的に RC 床版を更新する必要がある。最近の RC 床版の損傷事例においても、抜け落ちに至る事例が依然として報告されている<sup>1)</sup>。RC 床版の抜け落ちが生じた場合、応急的に部分打ち換えを行うことになるが、その他の部位の対策は予算・交通規制の制約からすぐには対応できない場合も多く、再度別の部位あるいは新旧コンクリートの打継目付近で抜け落ちに至る事例も見られる(写真-1)<sup>2)</sup>。一方では、床版の劣化損傷の形態として、必ずしも橋全体に同時に同程度に進行していくわけではないことから、早期に床版を更新する方法として、打ち換え済み部分を活かして連続的な部分打ち換えを行うことにより、予算や交通事情に応じて徐々に更新していくことも現実的な対応策と考えられる。この場合に、コンクリートの打ち換えによる寿命改善効果を把握しておく必要がある。写真-1 の損傷事例より、部分的に打ち換えていく際のコンクリートの打継目周辺では、早期に貫通ひび割れが生じることが懸念され、路面からの水の影響を伴って、十分な疲労耐久性が得られないことも考えられる。

平成 24 年度は、22～23 年度の検討<sup>3)</sup>に引き続き、走行直角方向の打継目を設けた RC 床版供試体 3 体の

輪荷重走行試験を行った。そのうち 2 体は、22～23 年度の供試体と配力鉄筋量のみ異なるものとした。また、打継目の疲労耐久性に及ぼす水の影響を把握するため、1 体は 22～23 年度と同様の打継目を有する床版供試体として、水張りの下での輪荷重走行試験を行った。



写真-1 部分打換えされた RC 床版の打継目における疲労損傷事例<sup>2)</sup>

### 2. 平成 22～23 年度の主な検討結果

#### (1) 打継目を有する RC 床版の輪荷重走行試験

打継目を有する RC 床版 3 体の輪荷重走行試験を行った結果、打継目を貫通する開きが早期に発生するものの、床版の抜け落ちは打継目から離れた先打部で発生した。また、3 体の供試体は、既往の打継目の無

い床版供試体と比較して、同等以上の疲労耐久性を有していた<sup>3)</sup>。

(2) 小型供試体を用いた打継目の二面せん断試験

輪荷重走行試験に用いた床版供試体の打継目は、供試体間の差が大きならないように実際の施工よりも丁寧に行ったが、そのせん断強度が強くなり過ぎないように凹凸を小さくした(処理の詳細は後述)。その打継目のせん断強度を評価するため、同様の方法で打継目を作成した小型供試体を用いた二面せん断試験を行った。図-1に、打継目を有する供試体の二面せん断試験の結果を示す。比較のため、打継目のないコンクリートの二面せん断試験の結果を計算値<sup>4)</sup>とともに例として示す。また、打継目で一旦破壊した供試体をエポキシ樹脂系接着剤(S 社製#101)で補修した後に同様の試験を行った結果を合わせて示す。これらの結果より、床版供試体に用いた打継目のせん断強度は、無垢のコンクリートの 1/3 程度であった。また、接着剤で補修した供試体のせん断強度は、無垢のコンクリートと概ね同等の値が得られることがわかった。

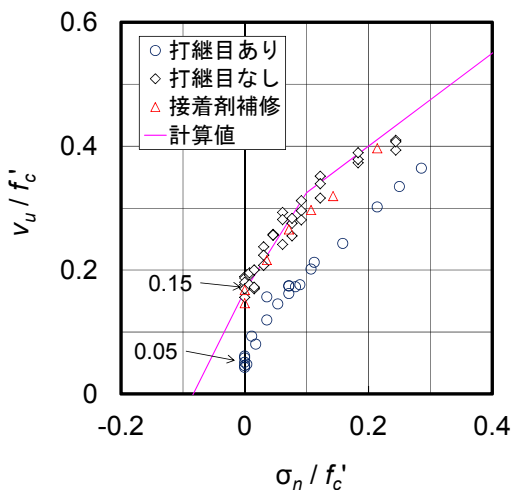


図-1 床版供試体に用いた打継目のせん断強度  
 $v_u$ :せん断強度,  $\sigma_n$ :直応力度,  $f_c'$ :コンクリートの圧縮強度

(3) 撤去部材を用いた床版の水張り試験

これまでの既設橋の調査の結果から、橋面アスファルト舗装は、完全な防水材ではないものの、ある程度の防水性があることがわかっている<sup>1), 2)</sup>。撤去部材を用いた RC 床版の水張り試験でも、舗装の有無によって、水の浸透に顕著な差が見られた<sup>5)</sup>。特に、打継目に関しては、水張り直後から著しい漏水が見られ、明確な差が現れた。

(4) 配力鉄筋量の影響に関する検討

既往の RC 床版の輪荷重走行試験の結果を用いて、

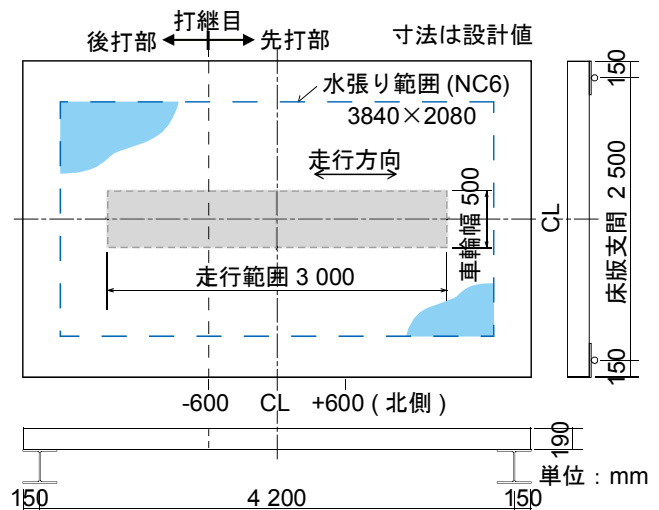


図-2 床版供試体の形状寸法

表-1 床版供試体の主な諸元 (設計値)

供試体	主鉄筋			配力鉄筋			床版厚 (mm)
	呼び径	間隔 (mm)	上縁からの距離* (mm)	呼び径	間隔 (mm)	配力鉄筋比 (%)	
NC1	上段 D16	300	35	D10	300	32	190
NC6	下段 D16	150	164	D13	300		
NC5	上段 D16	300	30	D10	150	64	190
	下段 D16	150	164	D13	150		
NC4	上段 D16	300	36	D6	300	8	190
	下段 D16	150	164	D6	300		

\*) 床版上縁から鉄筋中心までの距離、解体後実測値を示す。鉄筋の材質はすべて SD295A。

表-2 コンクリートの材料試験結果

供試体	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	弾性係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比	割裂引張強度 (N/mm <sup>2</sup> )	材齢 (日)	
NC1	先打	26.9	23.0	0.161	2.8	39
	後打	36.7	25.6	0.185	3.0	32
NC4	先打	26.9	22.8	0.178	2.4	56
	後打	48.2	26.3	0.192	3.2	49
NC5	先打	27.2	22.9	0.175	2.5	91
	後打	48.9	24.2	0.176	3.4	84
NC6	先打	26.7	20.6	0.151	2.7	133
	後打	48.2	25.4	0.164	3.2	126

注) 輪荷重走行試験直前、3本の平均値、NC1は22年度に実施

配力鉄筋量の影響について再分析を行った<sup>6), 7)</sup>。その結果、a) 配力鉄筋量が少ない場合、比較的早期に上段配力鉄筋にも引張ひずみが作用し、走行繰返し数の増加とともに、配力鉄筋方向の挙動が版から膜の挙動に近づく傾向があること、b) 抜け落ちまでの繰返し数  $N_f$  に及ぼす配力鉄筋量の影響は、はり状化を想定した静的押し抜きせん断耐力  $P_{sx}$  の算定<sup>8)</sup>におけるはり化幅の代わりに、載荷幅の両端に配力鉄筋断面(引張無視の

RC 断面)の中立軸計算値  $x_d$ を加えた幅を用いることで、より適切に評価できる可能性があることを示した。

### 3. 打継目を有する RC 床版の輪荷重走行試験

#### 3.1 試験方法

図-1 及び表-1 に、床版の形状寸法と主な諸元を示す。供試体は、22 年度の供試体と全く同じディテールであり、昭和 39 年の道路橋示方書を適用した床版 (39 床版) に概ね相当する断面諸元とした供試体 NC1(過年度供試体)と同様の供試体 NC6 と、配力鉄筋量が NC1 の 0.25 倍とした供試体 NC4、同 2 倍とした供試体 NC5 の計 3 体を製作した。いずれも床版コンクリートの部分打換えによる補修を想定して、打設を 2 回に分けて行うとともに、先打部は 24 N/mm<sup>2</sup>程度の普通コンクリートとし、後打部は超速硬コンクリートの長期強度を想定して目標圧縮強度を 50 N/mm<sup>2</sup>の比較的高強度のコンクリートとした。表-2 に、コンクリートの材料試験結果を NC1 のデータとともに示す。供試体の打継目は、床版中央から走行方向に 600mm 離れた位置に設けた。打継面に凹凸を設けるため、1 回目の打設時に、約 5mm メッシュの金網 (直径 1mm) を打継目の型枠に固定した。先打部のコンクリートを打設して、7 日間湿潤養生を行った後、打継目の型枠と金網を取り外して、後打部のコンクリートを打設した。

床版供試体の支持は、2 辺 (長辺) 単純支持、他の 2 辺を弾性支持とした。図-1 に示す走行範囲に、鋼製ブロック (200mm×500mm) を連続して並べ、その上に鋼板を敷設した。打継目直上の鋼製ブロックは、その中心が打継目に位置するように配置した。荷重は、157 kN 一定荷重走行とした。供試体 NC1 の走行開始時の荷重は、荷重 80kN から 157kN まで 100 回ごとに約 10kN ずつ増加させる荷重を 2 度繰返したが、他の供試体は、床版中央で 157 kN まで荷重した後、走行を開始した。計測項目は、変位、床版内部の鉄筋及びコンクリートのひずみ、ひび割れ幅とした。上下面の打継目の開きやひび割れは、目視で確認するとともに、 $\pi$ 型変位計を用いてモニタリングを行った。上下面の打継目の段差の計測は、カンチレバー型変位計及び埋込み型せん断変位計<sup>9,10</sup>を用いた。ひずみと変位の全点を対象として、所定の回数ごとに、床版中央で静的荷重を行った際の静的計測と、その直前 1 分間の走行中に動的計測を行った。そのうち本文では、たわみ変位と配力鉄筋のひずみについて結果を示す。

供試体 NC6 の水張りは、床版上面に木枠を設置して、シリコンで止水しておき、走行開始の前日に注水

しておいた。繰返し数とともに打継目から漏水が著しくなることから、走行試験中も常時監視して、床版上面の水がなくならないように注水を行った。

#### 3.2 結果

##### (a) 抜け落ちまでの繰返し数と破壊状況

供試体 NC4~6 の打継目の開きは、それぞれ繰返し数 100 回、1,000 回、500 回で、比較的早期に床版支間にわたって上下面に見られた (NC1 は 4,000 回、ただし初期の階段荷重 1,800 回を含む)。供試体 NC4, 6 は、いずれも供試体 NC1~3 と同様に、打継目から離れた先打部において、抜け落ちが発生した。水張りを行った NC6 は、打継目からの漏水が早期に見られたにもかかわらず、打継目での抜け落ちは見られなかった。供試体 NC5 は、抜け落ちには至らず 138 万回で一旦試験を終了した。試験終了後の観察において、NC5 の床版上面に抜け落ちの兆候が見られ、その位置は、他の供試体と同様に、打継目から離れた先打部であった。

いずれの供試体においても、床版下面は先打部及び後打部に関係なく、全体に格子状のひび割れが見られたが、後打部の床版上面は、ひび割れがほとんど見られなかった。

図-3 に、供試体 NC4, NC6 の抜け落ちまで繰返し数を、過年度の打継目を有する RC 床版供試体 NC1~3 とともに示す。また、供試体 NC5 は、試験終了時の繰返し数を示す。縦軸は、配力鉄筋量の影響を考慮した修正松井指標  $P/P'_{sx}$  を用いて整理した<sup>6,7</sup>。P は一定走行荷重における輪荷重である。NC1~4, 6 は、打継目

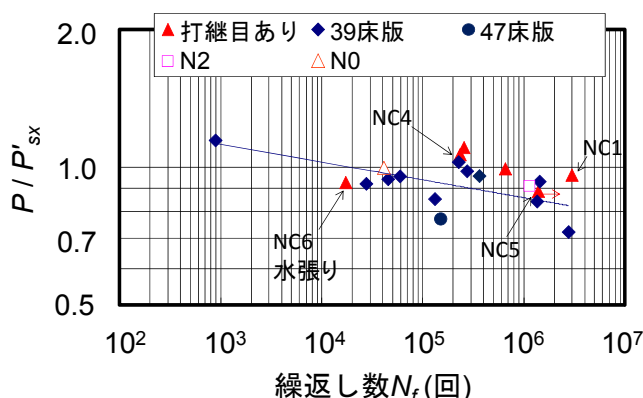


図-3 打継目の有無が RC 床版の疲労耐久性に及ぼす影響

注) 「打継目あり」以外はすべて一体の床版供試体の結果

のない部位で抜け落ちが生じたことから、比較のため、既往の試験で得られた打継目の無い 39 床版及び 47 床版の供試体、同 47 床版(昭和 47 年の道路橋示方書を適用した床版)の結果<sup>10)</sup>を示す。また、打継目がなく、39 床版の配力鉄筋量を 2 倍とした N2 及び同 0.25 倍とした N0 の結果も示す。過年度の結果と同様に、供試体 NC4 の疲労耐久性は、打継目のない床版と同程度以上であった。

一方、供試体 NC6 は、39 床版の結果と大差ない結果のように見えるものの、同じ打継目のある 39 床版供試体、特に同一の荷重条件で約 300 万回で抜け落ちた供試体 NC1 と比べると、著しく早い段階で抜け落ちが生じた。

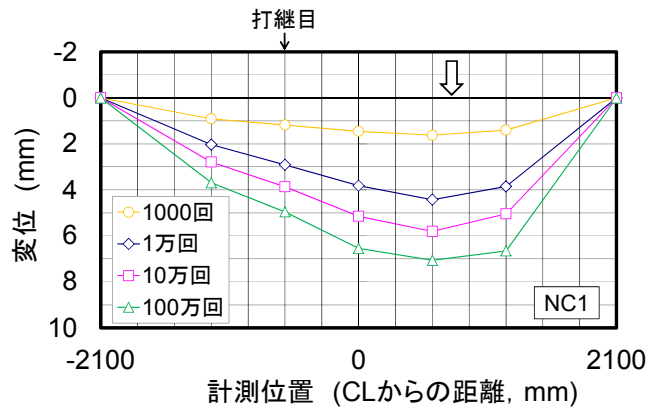
(b) 配力鉄筋方向のたわみ

図-4 に、供試体 NC1, NC4~6 の輪荷重走行位置直下における配力鉄筋方向のたわみを示す。いずれも輪荷重が先打部の中央(CL+750mm)付近にある時のたわみを示す。打継目の位置は CL-600mm の位置である。この載荷位置でのたわみは、繰返し数の増加に伴い、打継目で変曲点が見られるようになる傾向がある。その傾向は、配力鉄筋量が少ない供試体 NC4、及び水張りを行った供試体 NC6 でより顕著に見られた。

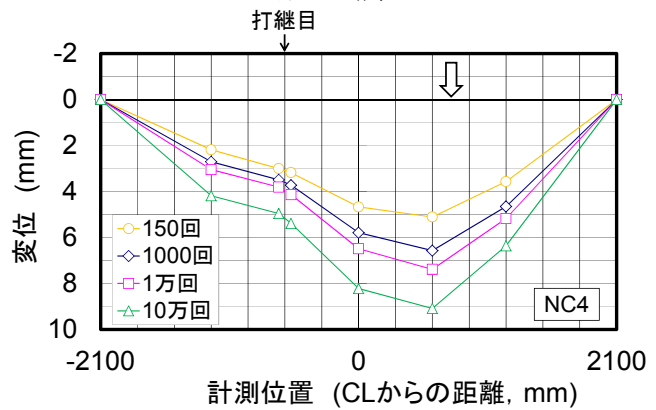
(c) 打継目付近における配力鉄筋のひずみ

図-5 に、NC4~6 の輪荷重走行位置直下における上下配力鉄筋の軸方向ひずみを示す。輪荷重が先打部の中央(CL+750mm)付近にある時のひずみと、打継目直上にある時のひずみをそれぞれ示す。輪荷重が CL+750mm の時、打継目付近の下段配力鉄筋のひずみが上段配力鉄筋のひずみよりも圧縮側の値を示しており、比較的走行初期の段階から打継目に負曲げモーメントが作用していたことがわかる。動的データの整理から輪荷重が打継目の前後の比較的狭い範囲にある場合を除いては、負曲げモーメントとなること、及び先打部だけでなく後打部でも類似の傾向がみられることがわかった。これらの傾向は、いずれの供試体においても見られた。

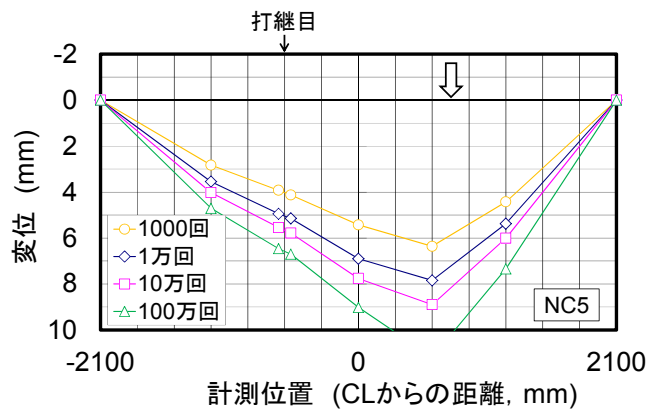
図-6 に、供試体 NC1 の輪荷重走行位置直下における上下配力鉄筋の軸方向ひずみを示す。NC1 は、他の供試体とひずみの測定位置が異なるため、図-5 とやや異なる箇所のデータが得られた。この図より、輪荷重が先打部の中央(CL+750mm)付近にある時の打継目におけるひずみは、やはり早い段階で負曲げモーメントが作用していたこと、その場合の負曲げモーメントが作用していた区間は打継目を挟んで±100 mm の狭い範囲に限られていたことがわかる。



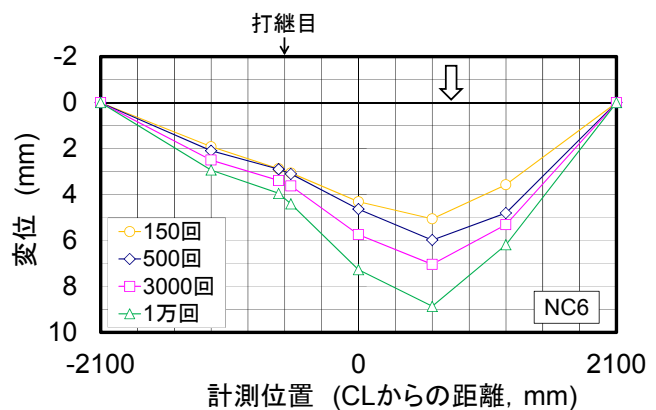
(a) 配力鉄筋量 1 倍、水張りなし



(b) 配力鉄筋量 0.25 倍、水張りなし



(c) 配力鉄筋量 2 倍、水張りなし



(d) 配力鉄筋量 1 倍、水張りあり

図-4 配力鉄筋方向のたわみ分布

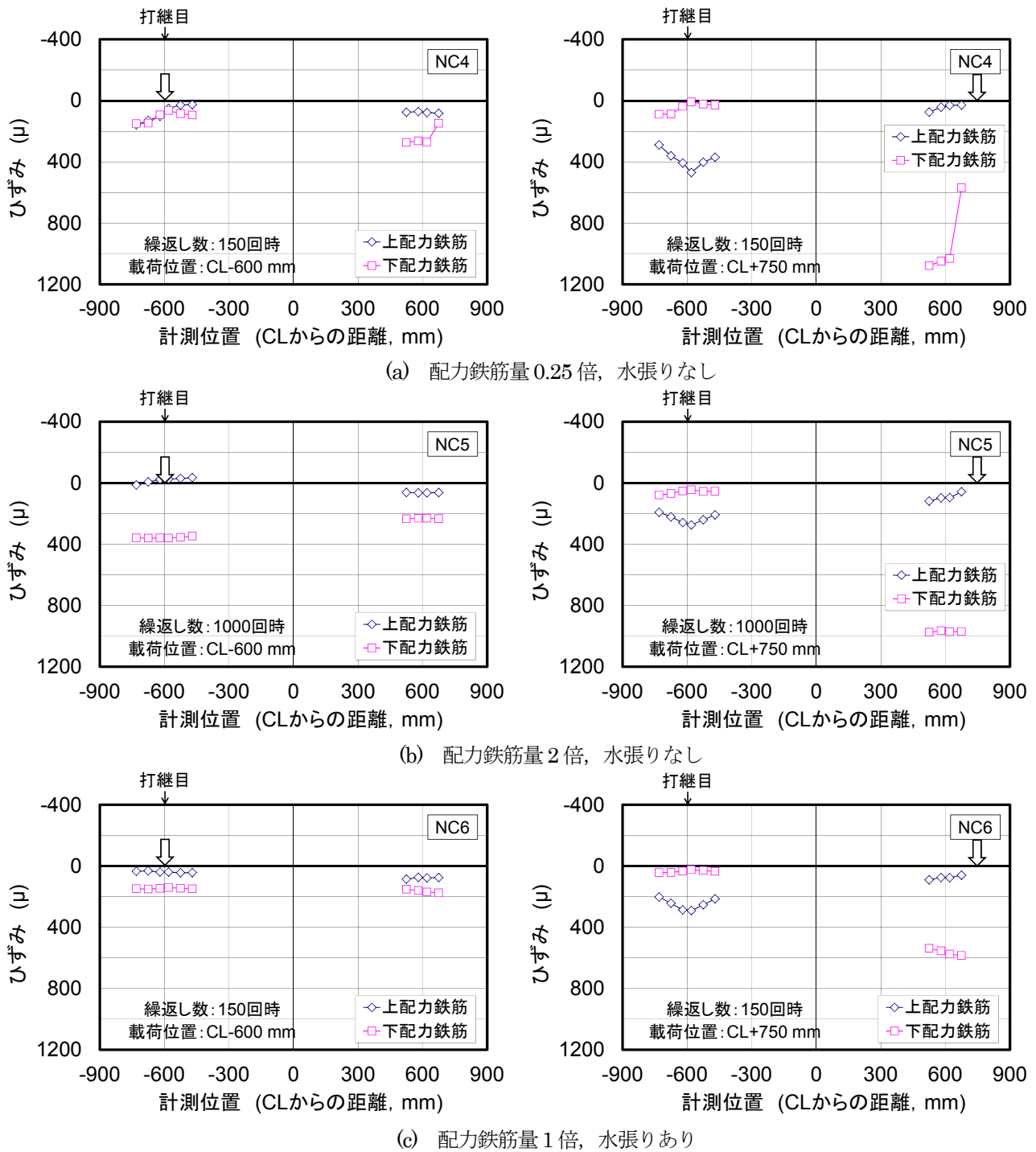


図-5 打継目付近及び一般部における配力鉄筋のひずみ分布(供試体 NC4~6)

### 3.3 打継目が版の挙動に及ぼす影響

以上の結果を踏まえて、先打部の床板について、二辺単純支持、二辺に弾性梁を有する直交異方性版とみなして、版理論により算定した床板中心、配力鉄筋方向のたわみを図-7(a)に、同曲げモーメント分布を図-7(b)にそれぞれ示す。このとき、打継目は弾性梁と仮定するとともに、負曲げモーメントを与えた。その対となる辺は、実際の支持状態を模して、H形鋼の鉛直

曲げ剛度を与え、ねじり剛度は0とした。図-7(a)の左図に示すたわみの形状は、図-4に示した実測たわみの傾向を概ねよく表しており、輪荷重走行下において、打継目は比較的早期に弾性ヒンジに近づく傾向があると考えられる。配力鉄筋の実測ひずみより、打継目には早い段階より負曲げが生じていたことから、少なくとも今回の打継目の処理方法では、打継目の存在が版の境界条件を変化させて、たわみは輪荷重が打継目の

直上でない時の方が打継目の直上にある場合よりも顕著になることがわかった。その上で、先打部の床版は、

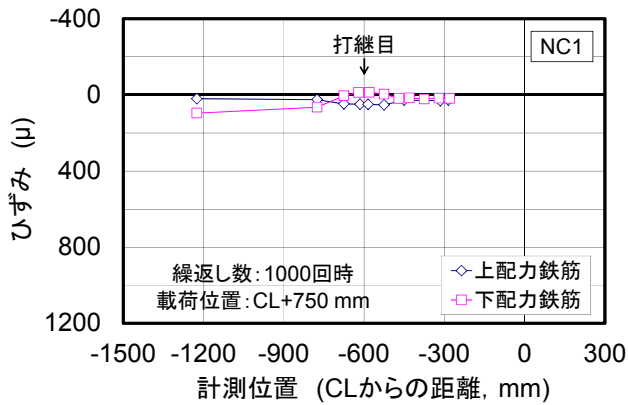
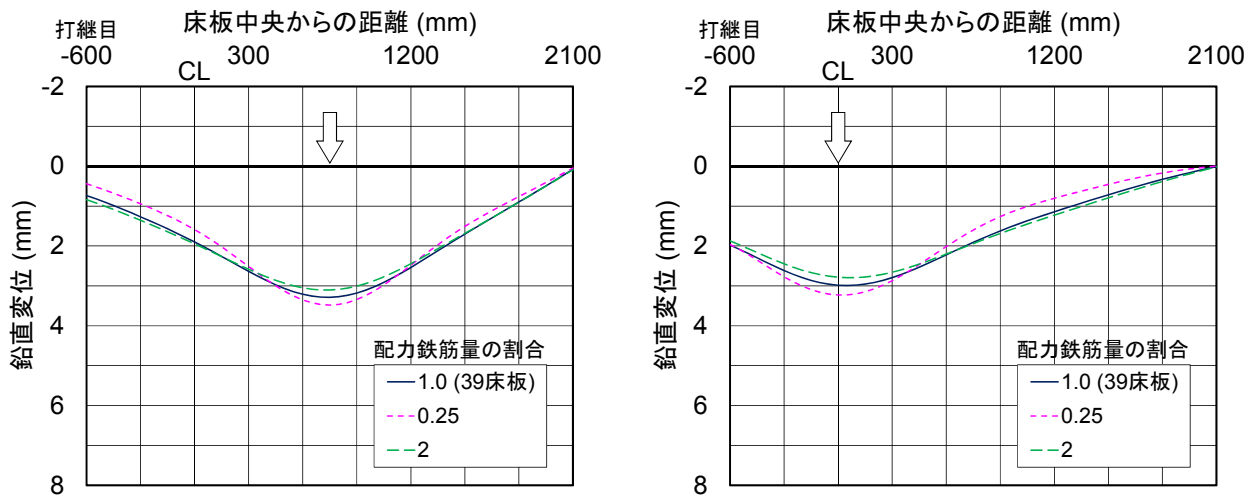


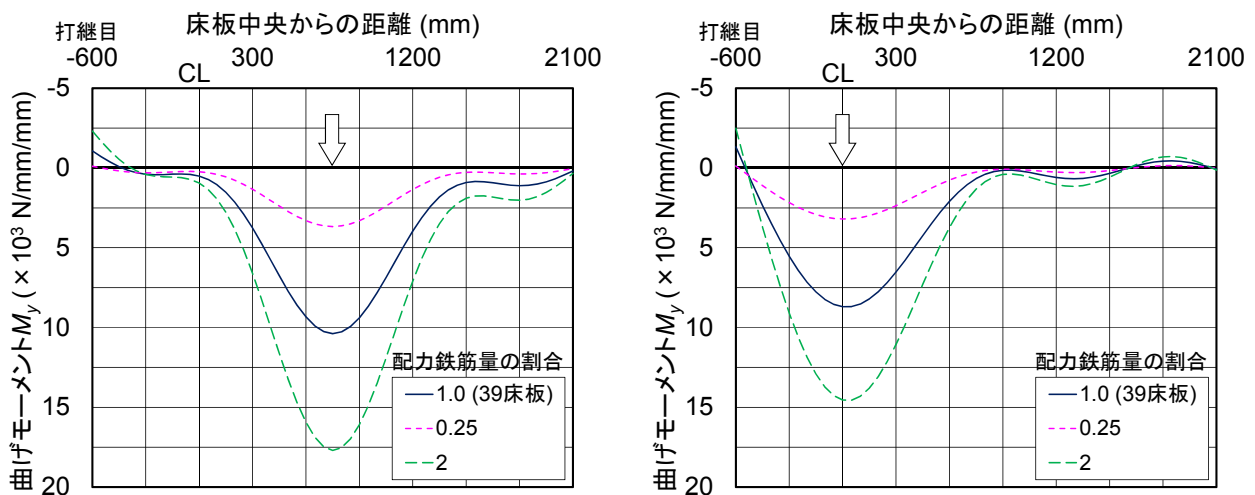
図-6 供試体 NC1 の打継目付近における配力鉄筋のひずみ分布

コンクリート強度が後打部よりも小さいことから、疲労損傷の進行に伴う版としての剛性の低下が相対的に速く、繰返し数とともに、先打部と後打部のたわみの差がより顕著となる。このため、打継目に作用する負曲げの負担が増加して、打継目の弾性ヒンジ化がより一層加速する傾向にあったと考えられる。

また、配力鉄筋量が少ないほど配力鉄筋方向の剛性が低下して（すなわち荷重分配効果が低下して）、配力鉄筋に作用する曲げモーメントは一般に小さくなる。このことから、打継目への作用力としては、配力鉄筋量の影響は顕著ではないと考えられる。しかし、打継目の負曲げに対する抵抗力としては、配力鉄筋量が少ないほど小さく、ヒンジ化しやすい傾向があると考えられる。



(a) 床板中央、配力鉄筋方向のたわみ



(b) 床板中央、配力鉄筋方向の曲げモーメント

図-7 先打部床版を対象とした版理論による計算値

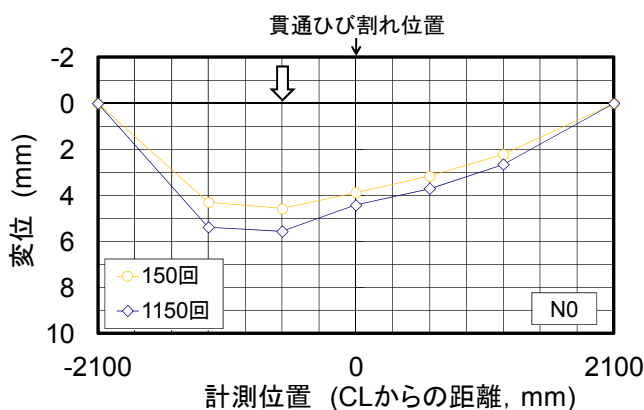


図-8 供試体 NO の配力鉄筋方向のたわみ  
(打継目なし, 配力鉄筋量 0.25 倍)

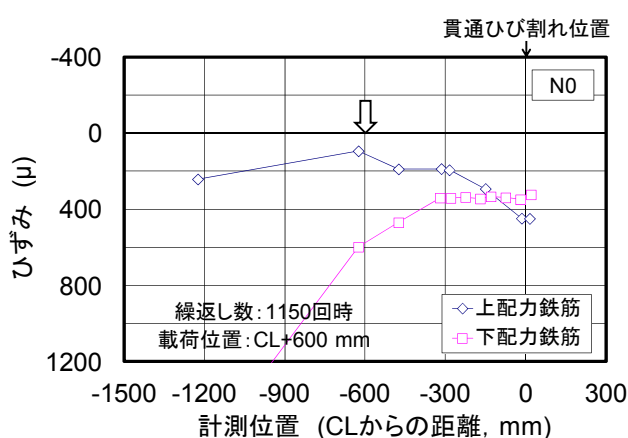


図-9 供試体 NO の配力鉄筋のひずみ分布  
(打継目なし, 配力鉄筋量 0.25 倍)

打継目がなく、配力鉄筋量が 39 床版の 0.25 倍とした供試体 NO について、図-8 に配力鉄筋方向のたわみを、図-9 に配力鉄筋のひずみ分布をそれぞれ示す。供試体 NO の輪荷重走行試験では、床版中央に走行直角方向の貫通ひび割れが見られた。配力鉄筋量が少ないことが、こうしたひび割れの早期発生をもたらした可能性がある。前述の打継目の影響の観点から、床版中央に貫通ひび割れが生じた後の挙動を見ると、貫通ひび割れから離れたところに輪荷重がある時に、貫通ひび割れ位置に変局点が見られるとともに、上下の配力鉄筋のひずみから同位置に負曲げモーメントが作用していた。これらの点から、打継目のない床版であっても、貫通ひび割れが発生すると、その部分が打継目と同様に弾性ヒンジとなって、周囲の版の挙動にも影響を及ぼすことがわかった。

#### 4. 疲労耐久性に及ぼす打継目の影響と水の影響

写真-1 に示したとおり、走行直角方向の打継目は、

輪荷重走行下に不連続点を設けることから床版の弱点になると推定していたが、供試体 NC1~6 の結果より、水張りの有無にかかわらず、打継目の存在が必ずしも RC 床版の疲労耐久性に影響を及ぼすとは限らないことがわかった。打継目の存在は、版の弾性ヒンジとなりやすく、打継目に負曲げを与えて、上下に貫通する開きを誘発する。一方では、その後の打継目の開きや先打部の疲労損傷の進行が、ヒンジ化(ばね定数の低下)をさらに助長すると推察される。しかし、弾性ヒンジとなった打継目には、負曲げが作用するが、その箇所自体は他の一般部に比して構造的に RC 床版の抜け落ちが生じ難い傾向にある。

それにもかかわらず、写真-1 に示したとおり、実橋では打継目で抜け落ちが生じる原因として、次の二点が考えられる。一つは、部分打換えの後に残された旧来の床版が、外見上は疲労損傷が見られなくとも、抜け落ちた部分と同等の輪荷重走行履歴を受けていることである。もう一つは、打継目の負曲げによって、アスファルト舗装のひび割れを誘発して、路面からの水の浸入を容易にすることである。打継目付近のみで水が浸入したときには、その部分でコンクリートの疲労耐久性が低下することから、局所的に疲労が進行する可能性がある。

これらを踏まえた上で、今後の RC 床版の維持管理において、次の点に配慮する必要がある。

部分打換えの際は、床版下面のひび割れなどの見目の損傷範囲よりも広い範囲を補修の対象とする必要がある<sup>2)</sup>。ただし、部分打換えは当面の交通解放のための応急復旧として位置付け、遠からず、他の部位についても床版の更新を行う必要がある。部分更新後の更新計画を策定しておき、残存部分を長期に放置しないこと、最終的には長年にわたって疲労履歴を受けた部分は残存させないことが不可欠である。

なお、夜間かつ時間の制約が厳しい中では、部分打換えにおける床版コンクリートの打継目の処理を、供試体のように丁寧な施工ができない一方、粗いはつり面は、供試体の打継目仕上げよりも一体性を確保するのに都合が良く、必ずしも不利とは限らない。万一、打継目に早期ひび割れが見られた場合には、図-1 に示したように、適切な接着剤の注入によってある程度改善できる可能性がある。

まえがきで述べた部分打換えを連続的に行うことによる RC 床版の更新技術は、予算と交通事情の観点から、床版の全面打換えの目途が立たないか、あるいは時間を要する場合には、得策となる場合があり得ると

考えられるので、床版更新技術のメニューの一つとして考えておく必要がある。

## 5. あとがき

本課題では、輪荷重走行下における床版の打継目の挙動をより正確に把握するため、(株)東京測器研究所と共同で、ホール効果を利用した埋込み型せん断変位計を開発した<sup>9),10)</sup>。今後、同変位計の結果を含む打継目近傍のデータを用いて、繰返し数に伴う打継目の境界条件の変化を定量的に評価した上で、打継目が版の全体挙動に及ぼす影響について詳細な検討を行う予定である。この共同開発においては、既に2件の特許を共同出願するとともに、鋼部材に用いるひずみ計など、既設構造物の維持管理に役立つ測定機器を含め、ホール効果の利用拡大に向けて、さらに開発を継続する予定である。

## 参考文献

- 1) 田中良樹、村越潤：橋面アスファルト舗装の変状と RC 床版の疲労、土木技術資料、第 53 巻、第 2 号、pp.22-27、2011.2.
- 2) 田中良樹、村越潤、長屋優子：橋面アスファルト舗装の透水性が鉄筋コンクリート床版の耐久性に及ぼす影響、橋梁と基礎、2008.11～12.
- 3) 吉田英二、村越潤、田中良樹：打継目を有する鉄筋コンクリート床版の輪荷重走行試験、第 67 回土木学会年次学術講演会概要集 I、pp.1151-1152、2012.9.
- 4) 村越潤ほか：橋梁用プレキャスト PC 部材の接合技術に関する共同研究報告書(Ⅱ)―ずれ止め鉄筋及びスタッドの挙動―、共同研究報告書第 370 号、(独)土木研究所、PC 建協、2008.3.
- 5) 田中良樹、村越潤、吉田英二：撤去床版を用いた調査事例―コンクリート床版の水張り試験―、土木技術資料、pp. 52-53、2012.7.
- 6) 田中良樹、村越潤、長屋優子：鉄筋コンクリート床版の疲労耐久性に及ぼす配力鉄筋の影響、第 7 回道路橋床版シンポジウム論文報告集、pp.161-168、2012.6.
- 7) 田中良樹、村越潤：繰返し移動荷重を受ける鋼板接着補強された鉄筋コンクリート床版の挙動、構造工学論文集、59A、土木学会、pp.1124-1137、2013.3.
- 8) 松井繁之：移動荷重を受ける道路橋 RC 床版の疲労強度と水の影響について、コンクリート工学年次論文集、9-2、pp.627-632、1987.
- 9) (独)土木研究所、(株)東京測器研究所：コンクリート打継目のずれセンサーに関する共同研究報告書、共同研究報告書第 448 号、2013.1.
- 10) 田中良樹、村越潤、末吉良敏、浅田知之：ホール効果に基づくコンクリート打継目のずれ量を測定する埋込型変位計の開発、土木技術資料、pp. 52-53、2013.3.
- 11) 長屋優子、村越潤、田中良樹：繰返し移動荷重を受ける鉄筋コンクリート床版のひび割れ挙動に関する研究：コンクリート工学年次論文集、30-3、pp.907-912、2008.



## RESEARCH ON RENEWAL METHOD OF CONCRETE BRIDGE DECKS

**Budget** : Grants for operating expenses,  
General account

**Research Period** : FY2010-2012

**Research Group** : Bridge and Structural  
Technology Research Group

**Authors** : MURAKOSHI Jun,  
TANAKA Yoshiki, YOSHIDA Eiji

**Abstract** :

Severe deterioration due to fatigue is often observed in the concrete decks of old highway bridges subject to heavy traffic loading. This research addresses the efficient renewal method of concrete decks using a conventional partial replacing technique. To that end the fatigue durability at construction joints in concrete decks under the severe condition should be revealed. In FY2012, the wheel traveling tests using three real size deck specimens with the joint were additionally conducted. From the results, the behavior of the joint subjected to the cyclic moving load and the influence of the joint upon the position of the fatigue failure were discussed. In addition, the reasons why the fatigue failure at the joint happened was examined in order to provide the points of improvement with regard to the partial replacing technique.

**Key words** : renewal, bridge deck, joint, fatigue, wheel traveling test, water ponding.