

実橋から切り出した RC 床版を対象とした補修効果について

Experimental investigation on repairing efficiency RC bridge deck cut from real bridge

北海道大学工学部環境社会工学科 ○学生員 柳沼喜大 (Yaginuma Yoshihiro)
 北海道大学大学院工学研究院 正会員 佐藤靖彦 (Sato Yasuhiko)
 ネクスコ・エンジニアリング北海道 正会員 太田哲司 (Oota Tetsuji)
 ネクスコ・エンジニアリング北海道 正会員 花田剛志 (Hanada Takeshi)

1. はじめに

近年、既設建造物の老朽化から補修方法の研究は急務となっている。その 1 つの打替工法は、新たに RC 床版の代表的な補修工法である。しかし、補修後の長期的な性能を評価できる技術は整備されていない。

本論文において、補修厚さが補修後の力学特性に及ぼす影響を検討するために、実橋から切り出した RC 版を用いた載荷試験を行った結果を報告する。

2. 実験概要

2.1 RC 床版

この研究に用いられた RC 床版は、約 40 年前から積雪寒冷地で供用されていた鋼橋から切り取られたものである。この橋梁は、供用から 23 年後には大型車両の増加に対応するため厚さ 50mm の FRC で増厚された。その後、ポットホール修復と RC 床版の部分的な補修が供用中 30 年にわたって続けられ、36 年後にはデッキが広い部分で取り換えられた。最終的には完全に解体され新しい PC 床版に取り換えられている。

2.2 実験供試体と実験変数

本実験では RC 床版から 3 体のはり供試体を用意した。うち内の 1 体は補修を施さず、残りの 2 体は上面の打ち替え補修を行った。具体的には、現場での施工状況に近づけるため、ウォータージェット工法により上面をはつり、プレミックスされた超速硬モルタルに最大寸法が 25mm の天然粗骨材を混入したコンクリートを、はつり面にペーストを敷いた上に打設した。また補修に用いるコンクリートも実際の現場で用いられているものを使用し現場施工と同様の状態で打設を行った。補修部のコンクリートの試験時の圧縮強度は 40N/mm^2 、ヤング係数は 26N/mm^2 であった。

実験供試体の形状寸法を図-1 と図-2 に示す。供試体 No.1 は無補修、供試体 No.2 と No.3 が補修供試体である。供試体 No.2 の補修厚さは 120mm、供試体 No.3 の補修厚さは 90mm である。

2.3 測定項目と載荷試験の概要

載荷試験の状況を写真-1 に示す。供試体は、2 点集中荷重を静的与え破壊に至らしめた。すべての供試体において、中央と支点の変位を測定した。また、No.2 と No.3 には、等曲げモーメント区間と曲げ・せん断スパン内の側面に、上縁から 1cm, 3cm, 5cm, 7cm, 9cm の位置にひずみゲージを貼り付けた。

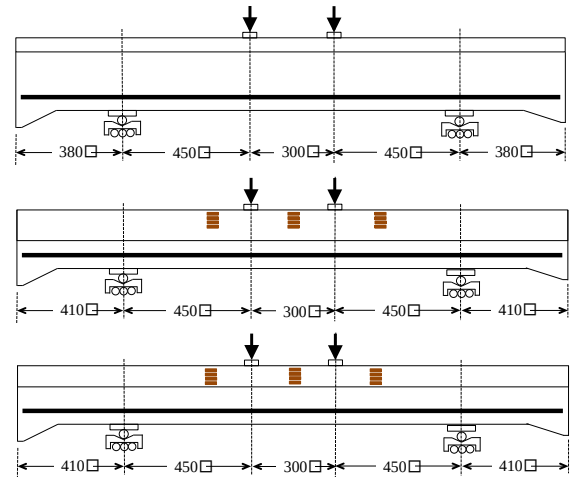


図-1 供試体側面（上から No.1、No.2、No.3）

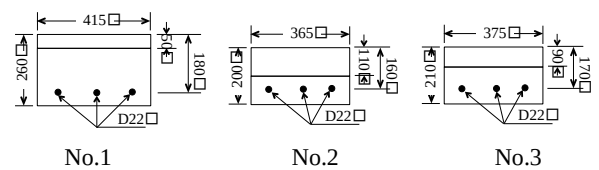


図-2 供試体断面



写真-1 実験状況

3. 実験結果と考察

3.1 ひび割れと破壊形状

各供試体のひび割れ性状を図-3 に、最大耐力を表-1 に示す。供試体はすべて破壊形状が異なった。なお、表 1 には、既設部と補修部が一体になっていると考え、通

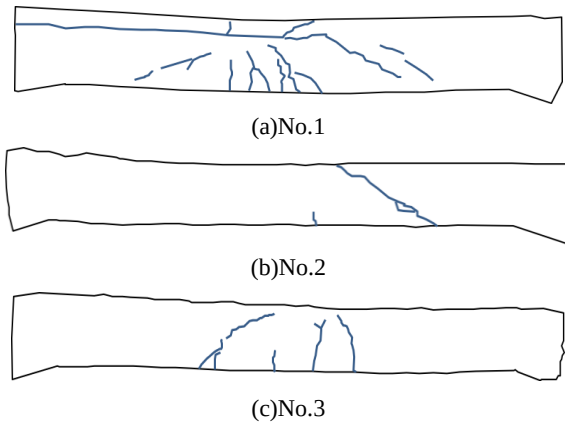


図-3 ひび割れ性状

常の耐力式を用いて計算した値と破壊モードが併せて示されている。

本実験の結果では最大荷重は計算値とほぼ同程度であった。しかし、供試体 No.2 を除き破壊形式が異なる。

供試体 No.1 は、供用時に施された FRC 増厚部と既設部の境界に、載荷前からひび割れが見られ、そのひび割れが拡大することで破壊に至った。そのようなひび割れの存在が、せん断破壊を遅らせた可能性がある。

供試体 No.2 と No.3 とで破壊形式が異なった。すなわち、補修厚さが薄い供試体 No.3 の方が、耐力が増加した。その理由は現時点では明らかではない。

3.2 荷重-変位関係

3 体の供試体の荷重と変位との関係を図-4 に示す。なお、各供試体で幅異なるため、荷重は単位幅あたりの荷重として表している。供試体 No.1 は、界面での破壊であったが、曲げ破壊のようなじん性的な挙動を示した。供試体 No.2 と No.3 は、典型的なせん断破壊と曲げ破壊の変形特性、すなわち、前者は急激な荷重低下が起こり、後者はじん性を有する。

3.3 ひずみ分布

図-5 に一例として、供試体 No.2 の中央とせん断スパンのひずみ分布を示す。最大荷重付近で中立軸が急激に上昇していることがわかる。しかしながら、終局近くまで、ひずみ分布はほぼ直線的に変化しており、計算値とも概ね一致している。ことから補修部の剥離は無かったものと考えられる。

4.まとめ

- 1) 載荷試験で打替え補修は耐力の向上に影響を及ぼさないが、破壊モードに影響を与えたと考えられる。
- 2) 計算値と比べ荷重-ひずみ曲線に大きな差は存在しない。このことから補修部と供試体は一体化していると考えられる。

謝辞

本実験を行うにあたり、北海道大学工学部技術職員 木村勉氏に多大な助力を得た。ここにお礼申し上げる。

表-1 耐力の比較

供試体	破壊荷重 (kN)	破壊 形式	計算値(kN)	
			曲げ	せん断
No.1	286	上面剥離	442	288
No.2	198	せん断	314	206
No.3	237	曲げ引張	344	224

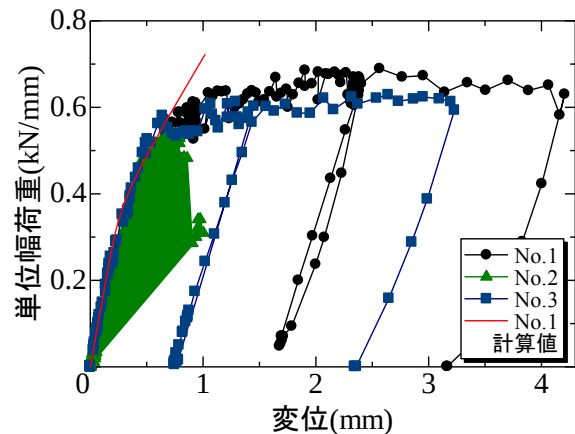
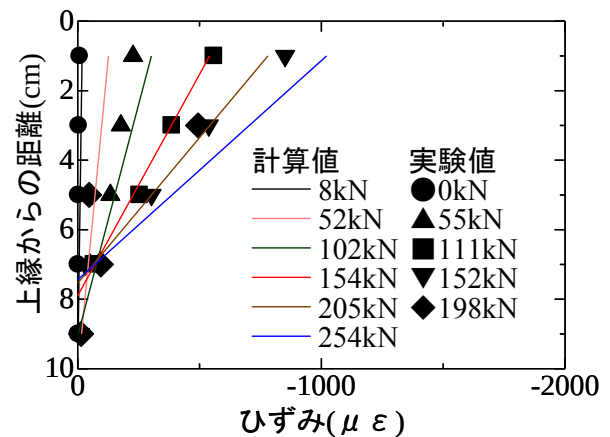
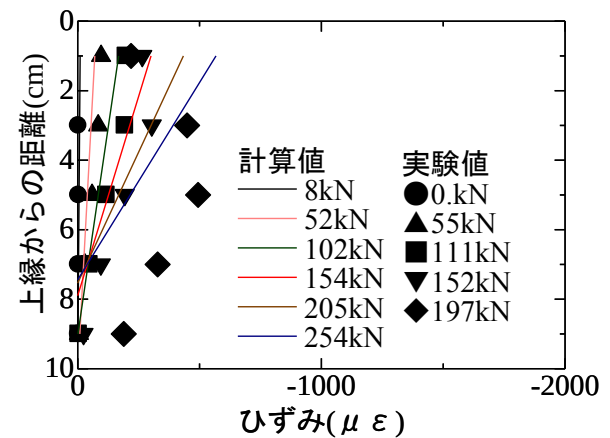


図-4 荷重-変位関係



(a)等曲げ区間



(b)せん断スパン

図-5 供試体 No.2 のひずみ分布