

約80年間供用されたRCT桁橋の切り出し桁の残存耐荷力評価

福岡大学 学生会員 ○伊藤寛治 正会員 渡辺 浩

九州大学大学院 フェロー会員 日野伸一 正会員 山口浩平

オリエンタル白石(株) 正会員 一ノ瀬寛幸 メンテナンスソーシャル(有) 正会員 浅利公博

1. はじめに

本研究で対象とした橋梁は図-1¹⁾に示すように、昭和5年に架設されたRC構造の旧橋部と道路拡幅のため昭和49年に架設されたPC構造の新橋部からなっており、全長205m、6径間3連単純T桁橋（RC部）、3径間ポステンT桁橋（PC部）でできている。拡幅後はRC構造の旧橋部を歩道橋、PC構造の新橋部を車道橋として利用されてきた。本橋は砂州上に架設された橋梁で、干潮時は砂浜であるが、満潮時には橋下面が海水面となり塩害が著しい環境に置かれてきた。

平成19年に腐食状況を把握するため調査¹⁾が行われ本橋の架け替えが決まり、平成20年春の解体時に旧橋部歩道橋からRC桁を切り出し、約80年間供用された桁の損傷状況および残存耐荷性能について調査を行った。

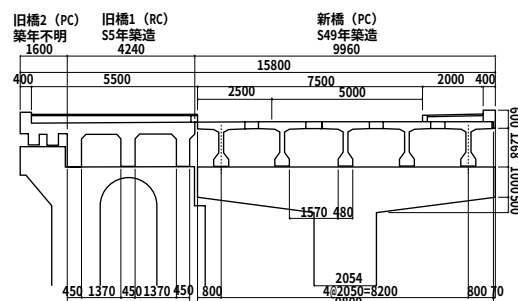
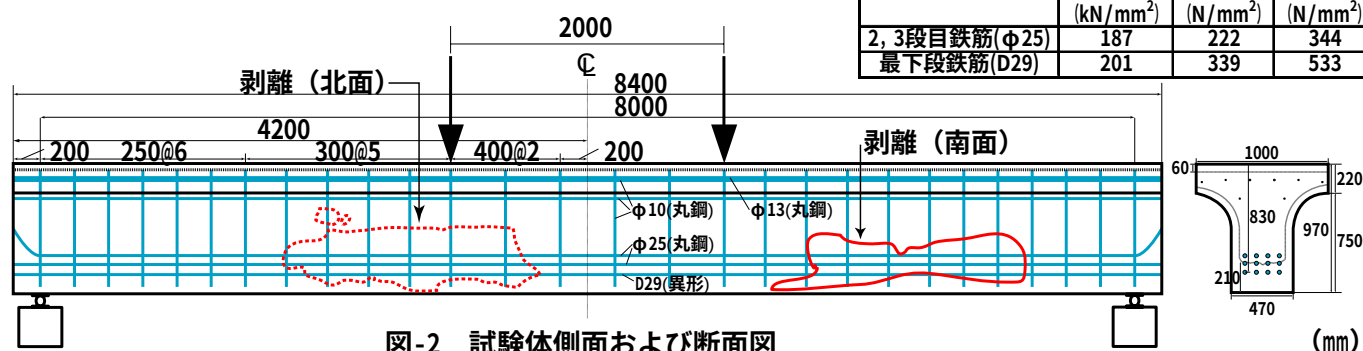
2. 殘存耐荷力試験

2.1 試験体

図-2に試験体側面および断面図、図-3に試験体断面写真を示す。図-2の赤線の範囲は増厚モルタルの剥離箇所であり、実線は南面、破線は北面の箇所を表している。試験体は、全長8400mm、高さ970mmのT形断面のRC桁である。この桁は、昭和43年の道路橋示方書の改定に伴い、上面をコンクリート、フランジ下面からウェブ側面、ウェブ下面にかけてを吹付けモルタルで増厚補強されている。その際、既設引張鉄筋の丸鋼に加え、最下段に異形鉄筋が補強配置されている。

2.2 試験方法

図-4に試験体設置状況，表-1に材料特性値を示す．試験は載荷点距離2000mmで4点曲げ載荷試験を行い，たわみ，コンクリートおよび鉄筋のひずみ，ひび割れ状況を計測した．



90 9800

図-1 本橋断面図



図-3 試験体断面写真



図-4 試験体設置状況

表-1 材料特性値
(a) コンクリート

	ヤング係数 (kN/mm ²)	圧縮強度 (N/mm ²)	ポアソン比 ν
既設コンクリート	25.1	27.4	0.18
増厚モルタル	37.5	116	0.25
上面コンクリート	48.8	97.5	0.28

(b) 鉄筋

	ヤング係数 (kN/mm ²)	降伏強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)
2, 3段目鉄筋(φ25)	187	222	344
最下段鉄筋(D29)	201	339	533

3. 結果および考察

図-5 にスパン中央の荷重-たわみ関係、図-6 に上面コンクリートおよび最下段鉄筋の荷重-ひずみ関係、図-7 に破壊後の桁のひび割れ状況を示す。実線と破線は補強後の全断面とひび割れ断面の計算値である。300kN 付近で曲げスパン内のひび割れ幅が顕著に増大した。400kN までは全断面と仮定した計算値と実験値は概ね等しいが、ひび割れ発生後は著しく剛性が低下し、ひび割れ断面と仮定した計算値に近い挙動を示した。その後800~900kN 付近でスパン中央の最下段鉄筋のひずみが急増し降伏した。荷重が 1000kN に達した所でせん断ひび割れがフランジ部に達し、上面増厚コンクリートと既設コンクリートの界面で剥離しせん断破壊に至った。上面増厚コンクリートの圧壊は見られなかったが、ひずみは全断面の計算値と一致しているため、本試験桁はせん断破壊直前まで補強断面として挙動していたことがわかる。

表-2 に計算値と実験値の比較、図-8 に既設断面と補強断面を示す。ここで補強断面の計算値は、上面増厚コンクリートおよび増厚モルタル部を考慮して算出した。この際、曲げ終局荷重は、上面のコンクリートが高強度であるため、終局ひずみを 0.0025 として算出した²⁾。また既設断面の計算値は、補強されている増厚部を除き、既設コンクリート部のみで最下段の異形鉄筋は含まずに算出した。同表に示す通り、補強断面の計算値は実験値を良く再現できている。設計荷重は最下段鉄筋の許容引張応力度 140N/mm^2 ³⁾時の荷重であり、実験値は 551kN である。降伏荷重は最下段鉄筋の降伏強度 339N/mm^2 時の荷重であり、実験値は 800kN である。補強断面の計算値の方が実験値と概ね等しいことから、既設部と増厚補強部は終局に至るまで補強断面として挙動を示していたと考えられる。

4. まとめ

約80年間供用された橋梁から切り出したRC桁の残存耐荷力試験を行った結果、以下のことが明らかになった。

- 1) 試験体はせん断破壊し、上面コンクリートと既設コンクリートが剥離して終局に至った。
- 2) 終局に至るまで増厚補強部と既設部は補強断面として挙動を示し、また計算値は実験値と良く一致した。
- 3) 適切な補修・補強が行われていれば、約80年経過後も十分な耐荷性能を有していることが本試験桁では確認された。

参考文献

- 1) 福岡市：福岡市既設解体橋梁詳細調査業務委託報告書，2008.3
- 2) 大和竹史：鉄筋コンクリート構造，共立出版(株)，pp.21，1999.1
- 3) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説[Ⅰ共通編]，2002.3

謝辞

本研究は九州橋梁・構造工学研究会（KABSE）の分科会活動の一環であり、九州建設弘済会研究助成事業の補助を受けました。また、載荷試験にご協力頂いたオリエンタル白石(株)の関係各位および九州大学大学院の小林憲治氏、大本透氏に感謝の意を表します。

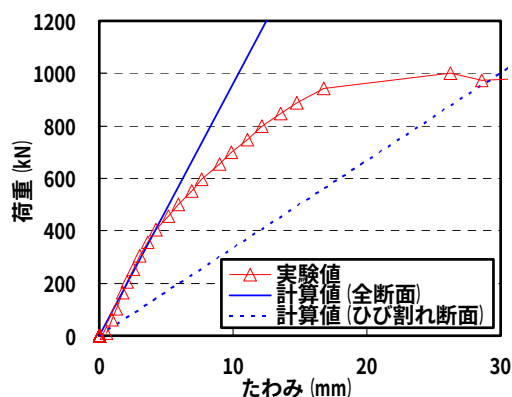


図-5 荷重-たわみ関係

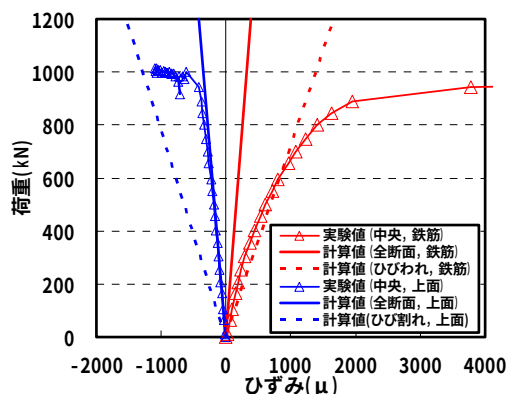


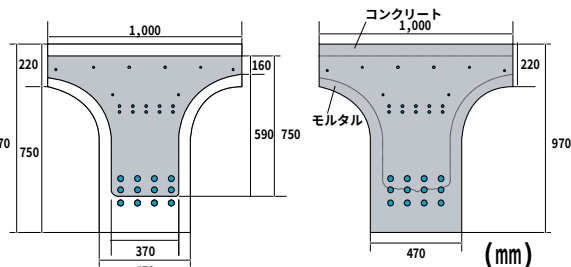
図-6 荷重-ひずみ関係



図-7 ひび割れ図

表-2 耐力比較

	実験値	計算値		実験値/ 計算値(補強断面)
		既設断面	補強断面	
ひびわれ Pcr (kN)	300	77	283	1.06
設計 Pd (kN)	551	256	303	1.82
降伏 Py (kN)	800	605	734	1.09
曲げ終局 Pu (kN)	-	647	1046	-
せん断 Pv (kN)	1014	623	1048	0.97



(a) 既設断面 (b) 補強断面
図-8 既設断面と補強断面