

## 上下部一体構造橋梁における剛結部コンクリートの支圧に関する実験的研究

NKK 正会員 中西克佳 日本道路公団 正会員 安藤博文  
 NKK 正会員 鞆 一 同左 正会員 家村 剛  
 NKK 非会員 稲村 康

## 1. はじめに

鋸桁とRC橋脚とを剛結する上下部一体構造橋梁（図1）においては、主桁下フランジ直下のRC橋脚に過大な支圧応力が発生するため、コンクリートの圧壊が懸念される。現在、この対策として、主桁下フランジ直下に網鉄筋を設置することによってコンクリートの割裂を防止する、高剛性の横桁を採用することによって支圧力を橋軸直角方向に分散させる、過大な支圧力が作用する箇所にゴム板を介在させるなどの方法が採用されている。

本研究においては、簡易な対策に着目し、これを改良した新しい構造（図2）を提案した。そして、その効果を検証するために、他の構造との比較実験を行った。ここで、改良構造は、「RC橋脚に作用する支圧応力をゴム板により柔らかく受け、ゴム板終端部の支圧応力が限界値を超える前に、かつゴム板が完全に潰しゴム板下部の支圧応力が限界値を超える前に、スカー

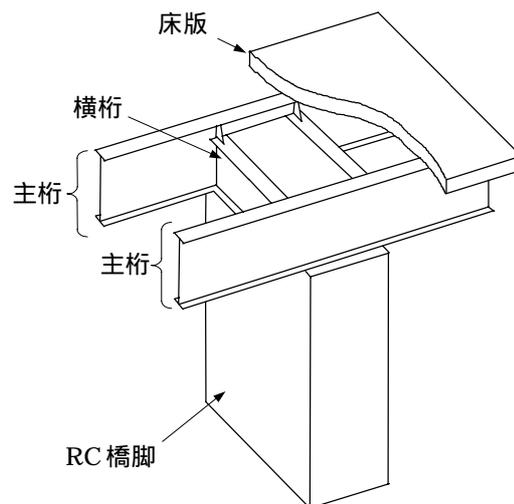


図1 上下部一体構造橋梁の剛結部

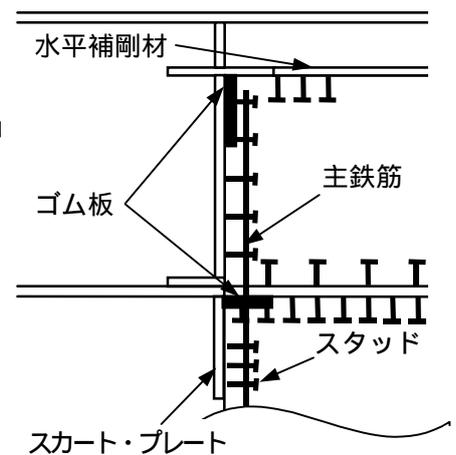


図2 剛結部の改良構造詳細

ト・プレートに設置したスタッドがせん断抵抗し、コンクリートの圧壊を防ぐ」ことを狙ったものである。

## 2. コンクリートの支圧に関する実験

実験は、図1に示した上下部一体構造橋梁剛結部主桁下フランジ直下の支圧応力に着目して行った。図3には、実験方法の概略を示す。実験供試体は、RC橋脚を想定したRCスラブと主桁を想定したI形断面の鋼梁とで構成している。ここで、鋼梁とRCスラブとは、鋼梁下フランジに溶着したスタッドによって接合している。

荷重の載荷は、想定橋梁の常時荷重を想定して、張り出した鋼梁の両端上フランジに設けたピン支点到鉛直下向きの荷重を与えることによって行った。

実験供試体は、何らコンクリートの支圧応力に対策を施さない実験供試体 BASIC、支圧応力が作用する箇所に網鉄筋を埋設しコンクリートの割裂を防止する実験供試体 MESH、補剛材により軸直角方向への支圧力分散効果を期待する実験供試体 STIFF、実験供試体 STIFF において支圧応力が作用する箇所にゴム板を設置する実験供試体 CR5、

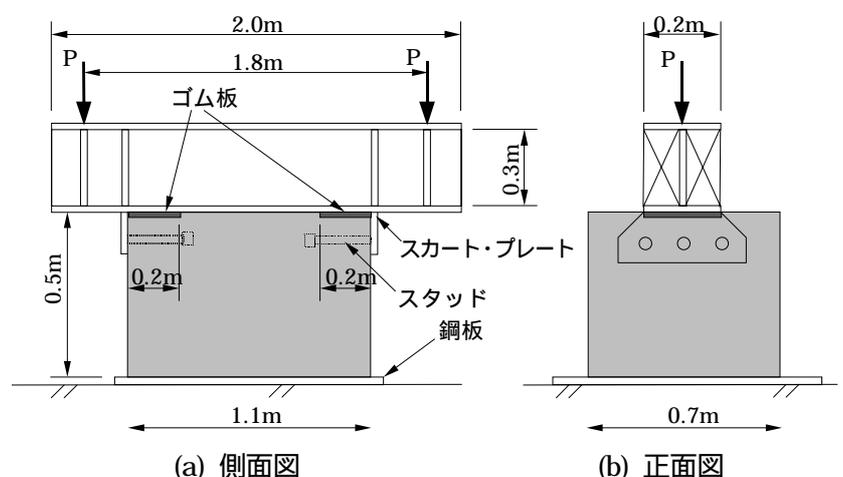


図3 実験方法の概略

Key Words：上下部一体構造橋梁、支圧応力、RC橋脚、鋸桁

〒210-0855 神奈川県川崎市川崎区南渡田町1番1号 TEL：044-322-6593 FAX：044-322-6519

および本改良構造である実験供試体 STUD の計 5 体とした。表 1 には、実験供試体の内訳を示す。

なお、実験供試体は、想定橋梁の縮尺 1/3 を想定して設計している。ここに、使用鋼材は SM490A、使用コンクリートは普通コンクリート、コンクリートスラブに使用する鉄筋は D16 とした。そして、コンクリートは、最大骨材寸法 20mm、空気量 4.5% とし、打設後、気中養生した。硬化コンクリートの力学的特性を、表 2 に示す。

3. 実験結果とその考察

図 4(a) ~ (b) には、 $P=20tf$  (鋼梁終局荷重の約 12 ~ 17%) 時の各実験供試体の支圧方向ひずみの鋼梁軸方向分布、および鋼梁軸直角方向分布 (最大支圧応力発生断面) をそれぞれ示す。図 4 より、実験供試体 MESH は支圧方向ひずみが実験供試体 BASIC よりも小さい、実験供試体 STIFF は支圧方向ひずみの最大値が最も大きい、実験供試体 STIFF はフランジ端部において支圧方向ひずみが最大となる、実験供試体 CR5 はゴム板終端位置の支圧方向ひずみが実験供試体 MESH の最大値と同程度である、実験供試体 STUD はゴム板終端位置においても支圧方向ひずみが小さいことが分かる。これらの結果より、支圧面への網鉄筋補強の効果はある、垂直補剛材設置の効果は小さい、ゴム板敷設の効果は支圧面への網鉄筋補強程度である、スカート・プレートのスタッドに支圧力の大半を受け持たせることが可能であると言える。

さらに破壊性状を観察すると、実験供試体 STUD では、主桁の曲率が想定橋梁の死活荷重時と同等となる  $P=27tf$  時、ひび割れが発生しない、スタッドの耐力が失われた時に初めてスタッド位置を起点とするひび割れが発生したものの、スタッド位置より上方のコンクリートには何ら損傷が認められない (図 5)。一方、従来構造では、 $P=27tf$  時、ひび割れが発生しない、鋼梁終局荷重の 50% 以下でコンクリートが圧壊、ゴム板のみ設置した構造は、設置しない構造よりも圧壊後のコンクリートひび割れの伸展が甚だしい、などのことが分かった。

4. まとめ

本研究において得られた主な成果を、以下にまとめる。

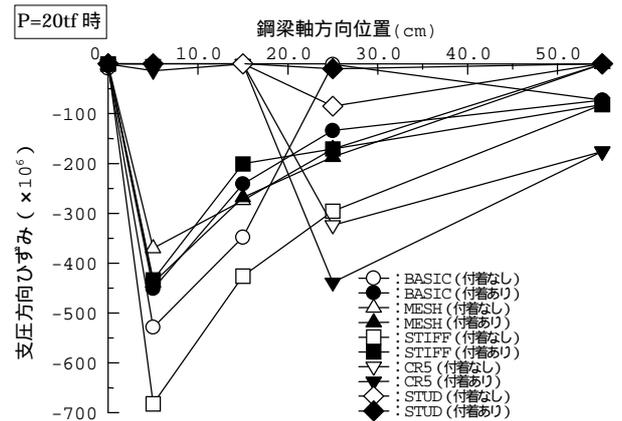
- (1) 鈹桁 - RC 橋脚の上下部一体構造橋梁では、剛結部の支圧応力対策を何ら施さない場合、主桁下フランジ直下コンクリート端において、支圧応力が卓越する。
- (2) 改良構造では、ゴム板終端位置においても支圧ひずみが小さい。
- (3) 改良構造では、スカート・プレートのスタッド位置より上方のコンクリートが損傷する可能性が小さい。

表 1 実験供試体の内訳

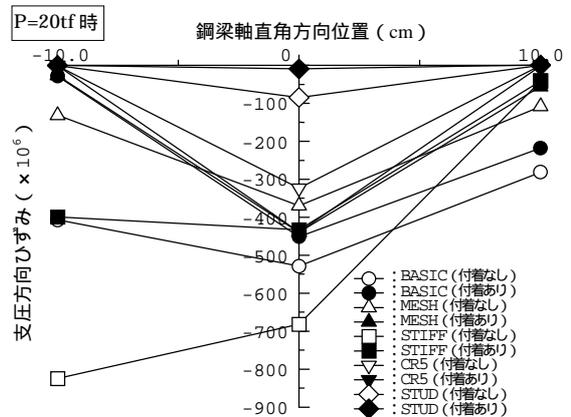
No.	実験供試体名	備考
1	BASIC	-
2	MESH	網鉄筋設置
3	STIFF	補剛材設置
4	CR5	補剛材 + ゴム板設置
5	STUD	改良構造

表 2 硬化コンクリートの力学的特性

材齢	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比
実験初日	27.12	2.47	227,200	0.174
実験終日	28.95	2.71	224,200	0.186



(a) 鋼梁軸方向分布



(b) 最大支圧応力発生断面の鋼梁軸直角方向分布  
図 4 P=20tf 時の各実験供試体の支圧方向ひずみ

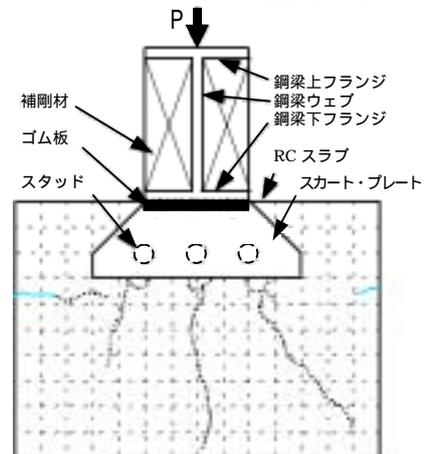


図 5 実験供試体 STUD のひび割れ状況