

埼玉大学	正会員	田島	二郎
埼玉大学	正会員	町田	篤彦
埼玉大学	学生会員	○山田	知彦

1. はじめに 本研究は、中央支間490mの鋼桁、側桁長150mのPC桁をもつ複合斜張橋における主桁軸方向の接合部（図-1）の力学的性状を明らかにしようとするものである。接合部は鋼桁フランジを流れる軸力をコンクリート部に分散させるため、縦リブ、カバープレートに囲まれた部分にコンクリートを充填し、そこにPC鋼材を配置した構造である。

2. 実験の概要 接合部をモデル化した供試体の概要を図-2に示す。供試体の厚さは200 mm、鋼部分は幅200、厚さ9 mmのフランジ、内側板・両側板は厚さ6 mmである。底板厚も6 mmで、図のような位置にある場合を前面プレート案、PC鋼棒アンカー部にある場合を後面プレート案とする。

実験パラメーターとして、中詰めコンクリートの長さ、スタッドの有無、プレストレスの有無、底板の位置を取り上げ、これらが圧縮を受ける鋼、コンクリート複合構造継手部に及ぼす影響を検討した(表-1)。

載荷方法は図-2に示すようであって、2つの鋼箱フランジにアムスラー型試験機で圧縮力を載荷した。載荷にあたっては、フランジが横方向へ広がることを防ぐ為ローラーをはさんで鋼棒で結んだ。また鋼箱の広がりの影響を除き、供試体の応力分布のみに着目して図-3の載荷方法もとった。

3. 数値解析方法 図-4に長さ180 mmの場合の解析モデルを示す。解析はフランジ、内側板の間での応力伝達状況を調べることを主目的としたので、供試体の厚さは200 mmであるが、両側板を無視して2次元解析とした。またプレストレスは奥行全長にわたり分布するとし、鋼板とコンクリート間には要素全面にわたって鋼板とコンクリートとの間に生ずる圧縮力に比例する摩擦力が作用すると考えた。スツッドについては

別に求めた荷重-ずれ曲線の解析結果からその剛性を 表-1 供試体種別表
求め、スタッド位置(メッシュ格点部)にバネ要素を入れることによって考慮した。

4. 接合部各部の応力集中に及ぼす諸要因の影響 実験及び解析結果による接合部応力性状の比較の例を図-5～10に示す。これらの図には、弾性範囲内での応力分布を見る為、図-2, 3の载荷方法を区別せず並べて示してある。即ち、H100-1-A, H180-1-AR は中央载荷、他は両端载荷の場合である。尚、実験では载荷時に偏心応力がかかり、等分布荷重とすることが困難であった為、結果にばらつきが生じた。よって実験値は参考程度にとどめ、解析値によって性状を述べることにする。

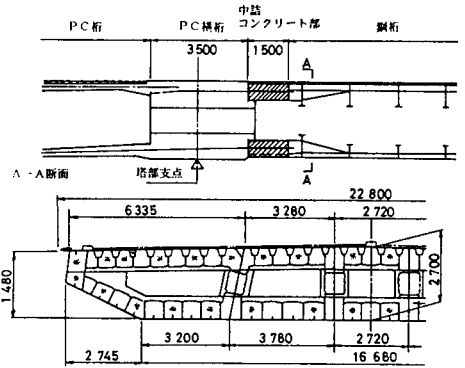


圖-1 複合斜張橋接合部

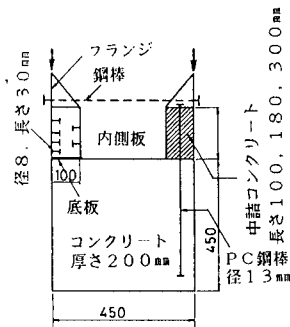


圖-2
供試體正面圖

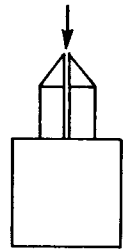


図-3
中央載荷の場合

形式	口の長さ	スレッド	スタンド	底版位置
H100-1-A	100	有	有	前面
H180-1-A	180	有	有	前面
H180-2-A	180	無	有	前面
H180-1-B	180	有	無	前面
H180-2-B	180	無	無	前面
H300 1 A	300	有	有	前面
H300-1-B	300	有	無	前面
H180-1-AF	180	有	有	後面
H180-1-BR	180	無	無	後面

表-1 供試体種別表

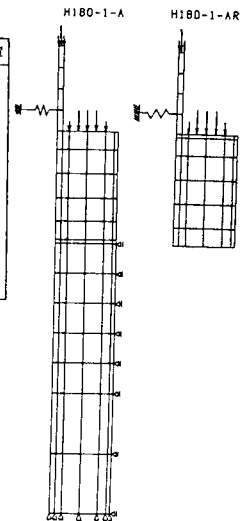


図-4
長さ180mmの
解析モデル

図-5～8は、コンクリート上部の歪みに及ぼす諸要因の影響を表したものである。

図-5によれば、圧縮歪みは端部に集中しているが、プレストレスが有る場合には、歪みの分散は改善されている。プレストレスを導入することにより、応力分散効果は高まるといえる。

図-6によれば、中詰コンクリートが長いほど端部圧縮歪みは小さく、応力集中が減少することが認められる。このことより、中詰コンクリートが長いほど、応力分散効果は高まるといえる。

図-7によれば、スタッドが無い場合、端部の歪みは非常に大きく、応力集中を起こしている。スタッドが有る場合、歪みはある程度分散されていることが認められる。このことより、スタッドを取り付けることにより、応力分散効果は高まるといえる。

図-8によれば、後面プレートは前面プレートより端部の歪みの値が約200 μ も小さく、コンクリート中央部の歪みはやや大きくなっている。このことより、後面プレートは前面プレートより、応力分散効果が高いといえる。

図-9は中詰めコンクリートの歪みに及ぼす、プレストレスの有無、底板の位置の影響を示したものである。この図によれば、プレストレスが有り、後面プレートの場合が、コンクリート各部の歪みが最も大きいことが認められる。このことは、この場合が、フランジからコンクリートへの応力伝達が最も優れていることを示している。

図-10はフランジの歪み分布に及ぼす、中詰めコンクリートの長さの影響を示したものである。この図によれば、中詰めコンクリートが長いほどフランジ上部から下部にかけての歪みの減少が大きくなることが認められる。このことは、中詰めコンクリートが長いほど、フランジからコンクリートへの応力伝達が優れていることを示している。

5. まとめ 圧縮を受ける鋼、コンクリート複合構造継手部の力学的性状についての実験及び解析を行った結果、研究の範囲内では下の事項が判明した。

- (1) プレストレス、スタッドの導入により、接合部の応力分散効果は高まる。
- (2) 中詰コンクリートを長くすることにより、接合部の応力分散効果は高まる。
- (3) 前面プレートより後面プレートの場合の方が、接合部の応力分散効果は高まる。

6. あとがき 本研究は本州四国連絡団の委託によって行ったものである。実験にあたっては、中角、赤坂、黒田君(昭和61年度 埼玉大学建設工学科卒業生)の協力によった。ここに記して謝意を表するものである。

参考文献 COMM2: 東大コンクリート研究室によって開発されたプログラム

コンクリート上部の歪み分布

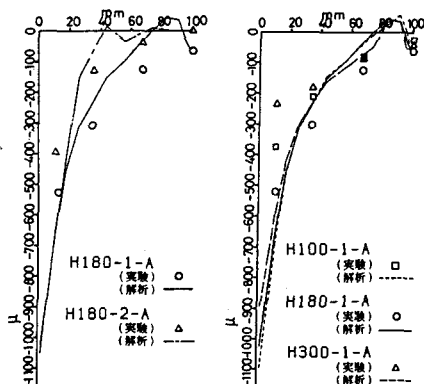


図-5 プレストレスの有無

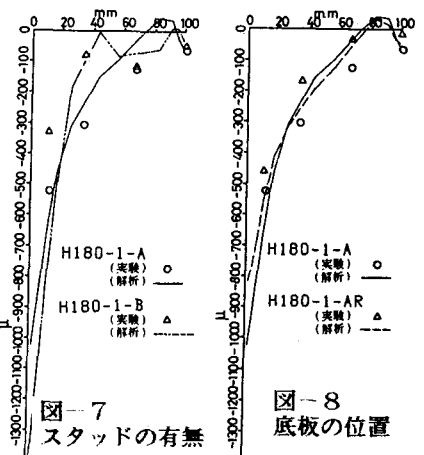


図-6 中詰コンクリートの長さ

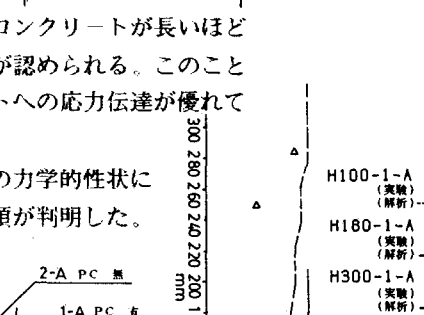


図-7 スタッドの有無

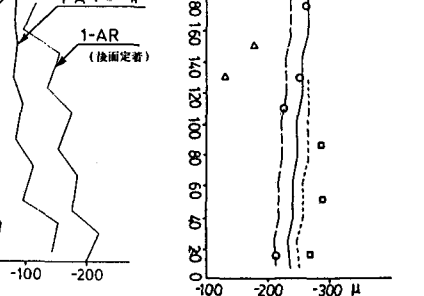


図-8 底板の位置

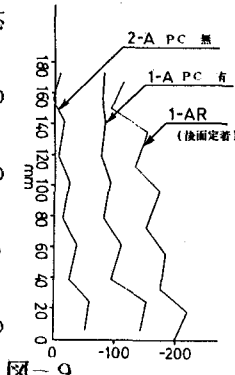


図-9 H180のコンクリート内歪み分布

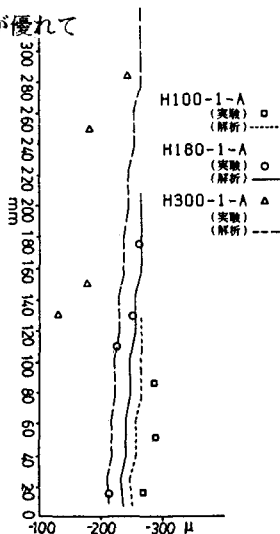


図-10 フランジの歪み分布