



間をプレキャストセグメントの継目としている。このため2本の斜材の端部に接合された鋼材同志を接合することなく、それらを埋設させたコンクリート端面同志を接合させるので、施工も容易であり、構造特性も単純である。このセグメント間の接合継目は、短いPC緊張材による圧着方式である。

今回取り上げる鋼トラス複合桁では、鋼製の斜材と上下のコンクリート床版との接合部を、フランスブローネ高架橋(文献[1])の方法の原理を推測した仮説によって、構造詳細を決めた。

圧縮トラス斜材と引張トラス斜材との軸力の鉛直成分の差により、接合部にせん断が起こる。図-2に示すように、接合部に配置された鉄筋は、X、Y、Z、3方向に配慮している。

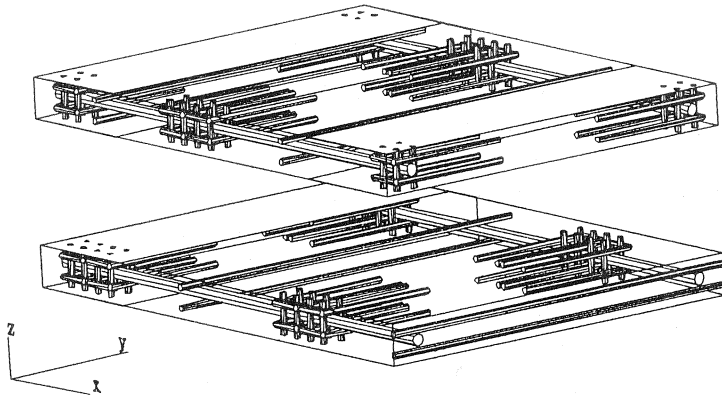


図-2 接合部鉄筋配置図

X方向：φ3の鉄筋を配置し、曲げ引張力に対する抵抗と、せん断伝達に対して機能する。

Y方向：U字型のスターラップを配置し、斜材の軸力の鉛直成分にあり、押し抜きせん断に対してせん断伝達で抵抗させる。

Z方向：斜材のコンクリートに定着部であり、斜材の引き抜きおよび押し抜きに対する定着に対して機能する。

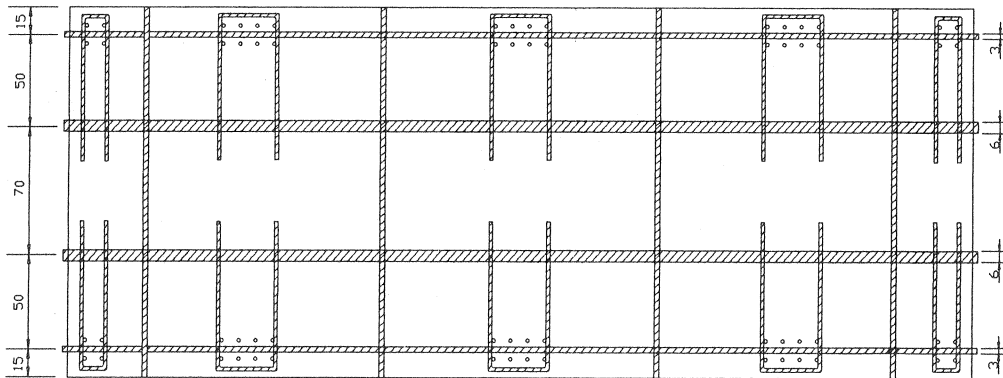


図-3 上床版鉄筋配置図

### 2-3 床版

曲げに対する抵抗の役割である。図-3を示すように、上下床版とも、軸方向に M6mm 2本、M3mm 2本の鉄筋を配置する。軸方向に対して直角に接合部間の中央部に、M3mm の鉄筋を配置する。

3. 実験

3-1 実験の目的

本報告では、鋼トラス複合桁のセグメントが曲げとせん断を受ける場合、上記のような接合部の挙動を調べることが目的とした。

鋼トラス複合桁とPC緊張材の接合は、構造形式によって千差万別であり、一つの設計された鋼トラス複合桁で接合部が受ける最も厳しい応力状態も多様である。

本報告は目的のための理解の基礎を得るために、接合部に考えられるなるべく厳しい応力状態を作ることとした。そのため、接合部が曲げ終局状態でせん断力が小さい状態と、曲げは終局状態より小さいが、せん断力が大きい状態、以下の二つの応力状態をつくれる荷重方法を用いることとした。そのため、縮小比1/36のセグメント模型を用い、単純支持でスパン中央に集中荷重することとした。

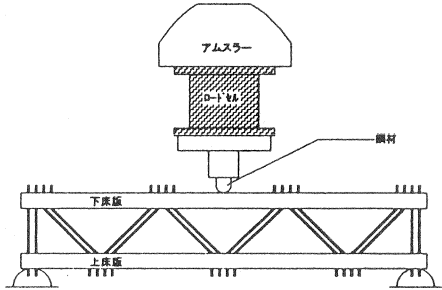


図-4 荷重装置

3-2 実験装置

図-4 に実験装置を示した。目的を遂行するために、桁セグメント模型を単純支持でスパン中央に集中荷重することにした。計測は荷重荷重、たわみを計測することにした。

表-1 計算結果

	計算結果	作用力P(kgf)
終局曲げモーメント(kgf-cm)	30242	2419(P <sub>0</sub> )
終局時の作用せん断力(kgf)	1209	2419(P <sub>0</sub> )
せん断抵抗力(kgf)	519	1038(0.43P <sub>0</sub> )
座屈時の斜材圧縮力(kgf)	1197	1693(0.68P <sub>0</sub> )

3-3 断面力の概算の考え方

この場合、スパン中央下側の接合部は曲げによる終局モーメント ( $M_u=26901.32 \text{ kgf-cm}$ ) による引張力が発生する。

まず、この位置および応力状態での接合部の挙動に着目した。この部分の接合部の継目には、曲げによる引張とせん断が作用する。せん断に対する抵抗は、せん断伝達によると仮定した。その場合、せん断伝達による力は、せん断摩擦の理論を考え、すなわち、せん断抵抗=軸力×摩擦係数 である。

この軸力は、継目部分を通る鋼材の降伏時引張力から、曲げによる引張力を減じるもの、また摩擦係数は、1.4と仮定した。この考え方は、ACI Codeに最初に採択されたもので、土木学会のコンクリート標準示方書の考え方も耐荷機構は同じである。摩擦係数1.4の取り方には種々の要因が関与するが、ACI Codeの一体打ちコンクリートの場合の数値を最初の仮定として用いた。以上の考え方により、表-1の結果を得た。

接合部についての計算は、図-5(a)に示す考察点に着目した。また、せん断に対する抵抗面は、図-5(b)のように仮定した。斜材については、図-6に示す考察点に対して、Eulerの座屈計算式により、算出した。

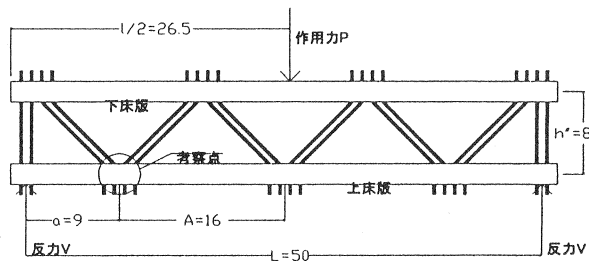


図-5(a)

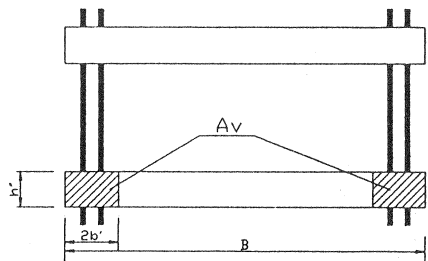


図-5(b)

3-4 実験結果の検討

3-4-1 時系列的な挙動

図-7(a) 載荷荷重 800kgf、たわみ 0.24mm のとき、初めてのひび割れが入った。

図-7(b) 載荷荷重 1657kgf、たわみ 2.16mm のとき、トラスの圧縮部材は座屈した。

図-7(c) 図-8 より、載荷荷重 1248kgf、たわみ 2.34mm のときから、荷重はほぼ一定のまま、たわみだけすすむ。また、ひび割れ、トラス部材の変形がさらにすすんだ。

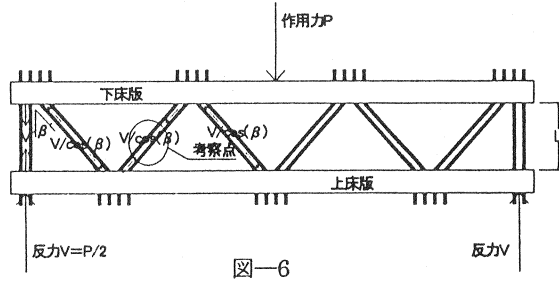


図-6

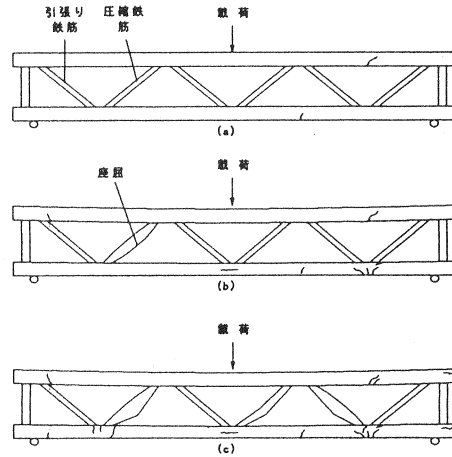


図-7 破壊性状図

3-4-2 実験結果

予測値については、終局曲げモーメントは、30242kgf-cm である。この曲げモーメントとなる場合の集中荷重は、 $P=2419\text{kgf}$  と算出された。この集中荷重が作用する時の接合部(図-5(a))の観察点に注目する。今回の仮定を考えると、作用せん断力は  $V=1209\text{kgf}$  である。それに対し、せん断伝達による抵抗力は  $V=519\text{kgf}$  である。これは作用力  $P=1038\text{kgf}$  のときであり、終局荷重に対し約  $0.43P_0$  である。斜材が座屈する時の作用力は  $P=1693\text{kgf}$  である。よって、作用力  $P=1038\text{kgf}$  で、接合部の破壊に至る予測となった。

実際の結果は、接合部が破壊せず、作用力  $P=1657\text{kgf}(0.68P_0)$  のときに斜材が座屈した。この座屈に対する結果は予測値とほぼ一致した。

4. まとめ

実験中供試体の破壊を図-7(a)~(c)を示した。今回の実験では、斜材が早期に座屈し、接合部は破壊に至らなかったが、充分の耐力を有すると思われる兆候が見られた。第2、第3の実験を予定しているので、遂次、明らかにすることができる見込みである。

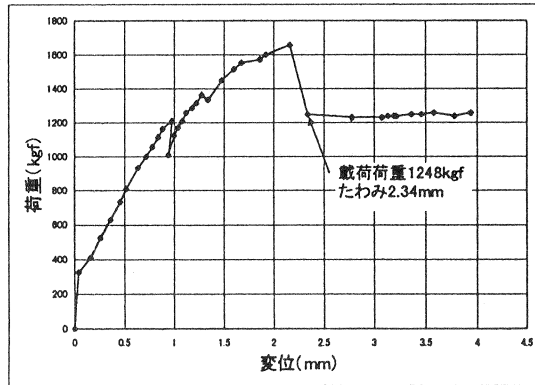


図-8 荷重-たわみ関係図

参考文献

[1] K.Gharbi, J.P.Viallon, X.T.Pham : The Boulonnais viaducts on the A16 motorway in France  
 Proceedings of the 13<sup>th</sup> FIP Congress , May 1998, pp249-252

[2] 井戸、大熊、張、山崎 : 大偏心外ケーブル鋼トラス複合桁模型の設計・製作  
 PC技術協会第8回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集(申請中)