

フレブームを用いた連続げたの静的載荷実験

大阪大学工学部 正 員 前田幸雄

大阪大学工学部 正 員 梶川靖治

大阪大学工学部 学生員 木田英之

川田工業 渡辺 晃

1. まえがき 現在までフレブーム合成げた橋の適用範囲は、ほぼ支間50mまでの単純げた形式のものに限られているようであるが、近年、スパンの増大・走行性・耐震性・美観等の点でより優れた連続合成げたへの適用が要望されるようになった。ところで、フレブームを連続化するには、製作架設の問題も含めて特に負モーメント部分の構造をいかにするかが大きな問題となる。すなわち、床版コンクリートに生ずる引張力の取り扱いに対し、床版にフレストレスを与えてひびわれの発生をできるだけ抑える方法と、フレストレスを与えないである程度のひびわれの発生を容認する方法の2つの基本的な考え方があるが、いずれを採用するのが力学的に優れた構造形式となるかは不明である。そこで、これを判定するために、中間支点部の構造を変えた5種類の模型げたについて静的載荷実験および疲労実験を行うことにした。本文は、このうち静的実験の結果についての報告である。

2. 実験の概要 供試体の断面形状寸法は図-1に示すとおりであり、片側支間3mの等断面2径間連続げたで、径間部は全てフレブームとした。中間支点部の構造として、床版コンクリートについては、Ⅰ.フレブームとしてフレストレスを与える Ⅱ.フレストレスを与えず床版引張力を軸方向鉄筋でとらせる Ⅲ.Ⅱにおいて断続合成げたとするの3種類を、また下フランジコンクリートについては、a.鋼げた下フランジと合成させる b.鋼げた下フランジと非合成とするの2種類を考えた。これらの組合せの中からⅠa, Ⅱa, Ⅰb, Ⅱb, Ⅲbの5種類の供試体(それぞれA, B, C, D, Eげたと呼ぶ)を製作し、静的繰返し試験を行った。各げたの概要を図-2に示す。載荷位置は各スパン中央に集中荷重を与え、各荷重段階毎に、たわみ、ひずみ、中間支点部床版および載荷点下フランジコンクリートのひびわれ幅、中間支点部反力などを測定した。実際の載荷状況を写真-1に示す。

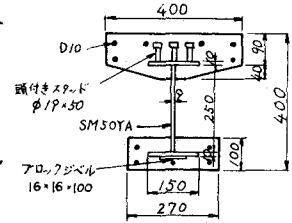


図-1 供試体断面

Ⅲbの5種類の供試体(それぞれA, B, C, D, Eげたと呼ぶ)を製作し、静的繰返し試験を行った。各げたの概要を図-2に示す。載荷位置は各スパン中央に集中荷重を与え、各荷重段階毎に、たわみ、ひずみ、中間支点部床版および載荷点下フランジコンクリートのひびわれ幅、中間支点部反力などを測定した。実際の載荷状況を写真-1に示す。

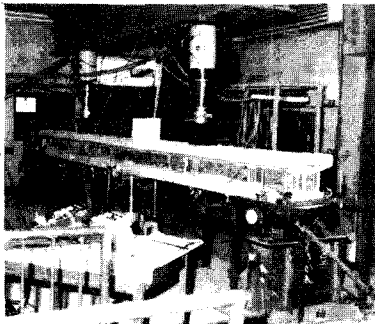
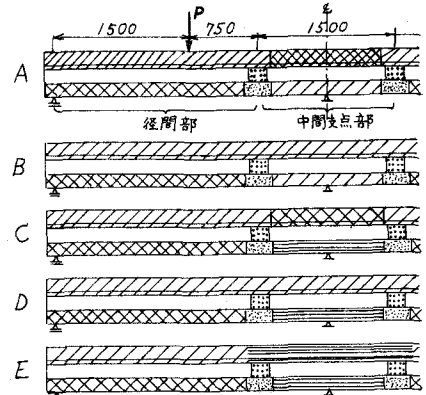


写真-1 載荷状況



☒ フレストレス導入コンクリート ☒ 合成されたコンクリート
 ☐ 非合成のコンクリート ☒ 間詰めコンクリート

図-2 中間支点部の構造形式

3. 実験結果と考察

(1) ひびわれ性状: 中間
支点部床版コンクリー

トおよび径間部下フランジコンクリートのひびわれ発生本数および分布状況は、いずれのけたについても相異は明らかでなく、いずれも10~15cm間隔でひびわれが発生した。表-1に中間支点部床版上面の各種ひびわれ幅を示す。

いずれの値についても、アレストレスを導入したA,CげたはB,D,Eげたに比べて小さい値となっている。下フランジコンクリートの合成・非合成による差は明確でない。(2)ひずみ性状：中間

支点より13cmはなれた断面における、作用曲げモーメントと床版内軸方向鉄筋のひずみとの関係をA,Bげたについて比較したものが図-3である。AげたはBげたに比べ、ひびわれ発生モーメントが大きく、残留ひずみも小さい。また3回目繰返し載荷時の曲線についても、Aげたではひびわれ開口によるM- ϵ 曲線の折れ曲りといったフレキシブル特有の現象がみられるが、Bげたでは最初からほぼ直線的に増加している。同じ測定断面における、作用曲げモーメントと鋼げた曲率との関係を図-4に示す。この図において、A,Cげたの曲線は、ひびわれの発生による折れ曲りの現象をよく示しているが、B,D,Eでは明瞭

でない。またB,D,Eげたでは3回目の繰返し後若干の残留曲率がみられるが、A,Cげたではほとんどみられず、けたの復元力はやはりフレキシブルの方がまさ、ているようである。特に3回目の繰返し時の弾性曲率についての各けたのM- ϕ 曲線を比較した図-5においても、やはりA,Cげたの値が他のけたに比べて小さい値を示しており、アレストレスの導入が断面の剛性を増大させるのに効果的であることがわかる。(3)たわみ性状

各けたのたわみ性状は、終局状態に至るまで大きな差がみられず、中間支点部の構造のちがいによる影響はほとんど認められなかった。(4)終局耐荷力：いずれのけたも、最終的には載荷点の床版コンクリートの圧潰および中間支点近くの下フランジコンクリートにせん断亀裂が生ずることにより破壊した。最大荷重はいずれのけたも79t~80tであり、中間支点部の構造の違いによる差違は、ほとんどみられなかった。

表-1 ひびわれ幅 (mm)

特性値 \ けた	A	B	C	D	E
最大ひびわれ幅	0.123	0.150	0.097	0.158	0.247
平均ひびわれ幅	0.115	0.126	0.093	0.130	0.205
残留ひびわれ幅	0.010	0.030	0.007	0.026	0.054

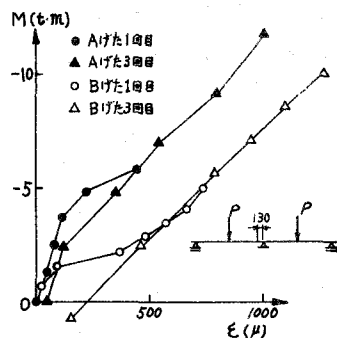


図-3 鉄筋のM- ϵ 曲線

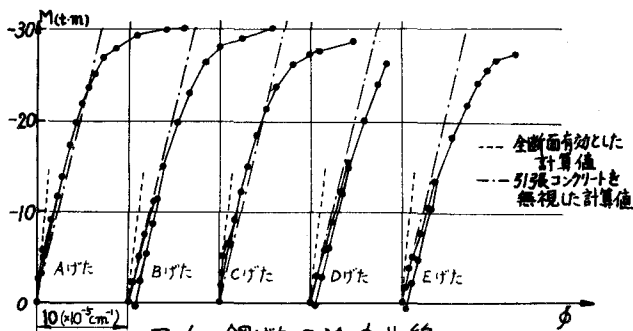


図-4 鋼げたのM- ϕ 曲線

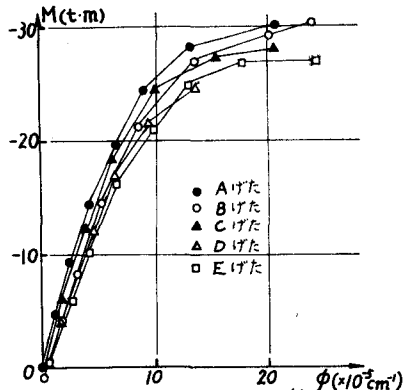


図-5 鋼げたM- ϕ 曲線の比較