

断続合成げたの静的載荷試験

大阪大学工学部 正員 梶川靖治
 大阪大学工学部 正員 前田幸雄
 川田工業(株) 渡辺 晃

1. まえがき プレストレスしない連続合成げたの中間支点付近を非合成とするいわゆる断続合成げたについて、その力学的特性を把握するために模型げたによる静的載荷試験を行った。なお、本試験の主たる目的は(1)断続合成と全長合成との合成形式の相違による曲げ性状および曲げ耐力の変化、(2)合成・非合成境界部における水平せん断力の集中現象およびこれに対するずれ止めの追加配置による補強効果、および(3)軸方向鉄筋量の床版ひびわれ性状および曲げ性状に及ぼす影響を調べるなどである。

2. 実験の概要 ずれ止め配置および軸方向鉄筋量の異なる片側支間3.0mの2径間連続合成げた5体について、静的繰返し載荷試験を行った。けた断面およびずれ止め配置などを図-1に示す。なお、Aげたはスタッドをけた全長に配置したいわゆるプレストレスしない連続合成げたである。B1およびB2げたは負モーメント域のスタッドを取り除き断続合成形式としたものであり、B1RおよびB2Rげたは合成・非合成境界部にスタッドを追加配置してせん断補強を行ったものである。鋼材の材料試験結果を表-1に示す。床版コンクリートには早強ポルトランドセメントを用い、けた試験時の平均圧縮強度は 42.8 kg/cm^2 、ヤング率は $2.89 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ であった。床版コンクリートの打設は両端支点で単純支持した状態でけい、試験時には予め1つの中間支点反力を与えておいてから載荷を開始した。載荷位置は両端支点から1.2mの点に油圧ジャッキ2台により、2点对称集中荷重を与え、荷重は静的に、段階的に増加させ、途中適時除荷を行い数回履歴させたのち破壊に至らした。実際の載荷状況写真-1に示す。各荷重段階毎に、たわみ、ひびき、床版・鋼げた間の相対ずれ、中間支点反力および床版のひびわれ幅などを測定した。

3. 実験結果と考察 (1)ひびわれ性状:図-2に、ほぼ最終状態における負モーメント域の床版上面のひびわれ分布を示す。AとB1Rとはひびわれ間隔・本数などに大差なく、スタッド配置の有無の影響は明らかでない。これらに比べ、鉄筋量の少ないB2Rではかなり明確な相違が見られる。表-2は床版上面でコンタクトゲージにより測定した最大ひびわれ幅と平均ひびわれ幅を示す。断続合成形式のB1およびB1Rはスタッド全長配置のAに比べ、ごくわずかではあるが小さい値となっており、また、B2およびB2Rは鉄筋量が約 $1/4$ であるため、かなり大きな値となっている。(2)たわみ性状:図-3

表-1 材料試験結果

位置	降伏点 (kg/cm^2)	引張強さ (kg/cm^2)	伸び (%)	鋼種
フランジ	3585	5250	28	SM50A
ウェブ	4223	5500	26	
鉄筋(D13)	3710	5295	25	SD30
"(D16)	3886	5690	22	

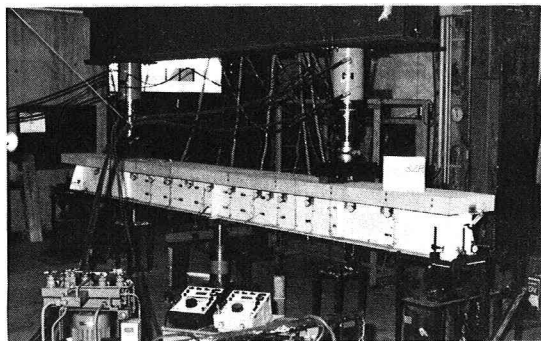


写真-1 載荷状況

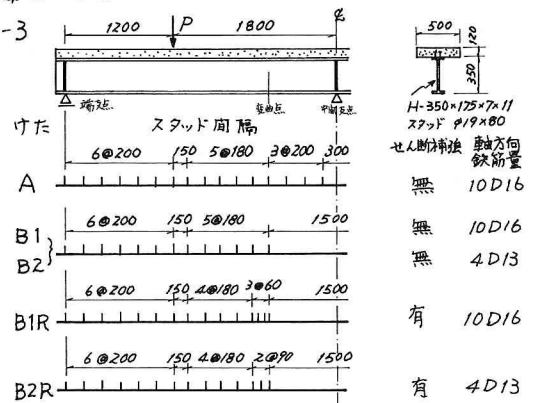


図-1 試験体

に荷重点における荷重たわみ曲線を示す。いずれの曲線もほぼ同じ傾きでありほとんど差がなく、合成形式の違い、せん断補強の有無あるいは鉄筋量の違いによる影響は明らかでない。

(3) ひずみ性状：中間反点より 10 cm 離れた断面におけるひずみ分布を図-4 に示す。B1 の鉄筋ひずみは、いずれの荷重段階についても A よりわずか 8 % 程度ではあるが小さくなっている。また、B1 と B1R とでは大差なく、せん断補強による影響は顕著ではない。図-5 は、ひずみ測定値より求めた軸力分布であり、合成形式の相違による変化が明瞭に見られ、断続合成とすることにより、中間反点上付近の軸力が大幅に減少していることがわかる。また、いずれのけたに対する計算値も実験値と良好な一致をみている。(4) すれ性状：図-6 は、けた全長にわたる床版・鋼骨間の相対すれ分布であり、計算値は実験値の傾向をかなり正確に表わしている。図-7 は荷重点と中間反点との間におけるすれ分布と比較したものであり、B1R のように変曲点付近にスタッドを追加配置してせん断補強することにより、この付近のすれ量はほぼ全長配置の A 程度にまで減少し、水平せん断力の集中を緩和するのに有効であることがわかる。(5) 曲げ耐荷力：いずれの試験体も最終的には載荷点の床版コンクリートが圧潰することにより破壊した。表-3 は、最終状態における載荷点および中間反点断面の作用曲げモーメント M_p および M_n の測定値を示す。載荷点断面は、B1R を除きほぼ同じ曲げ耐荷力を有しているが、中間反点断面は、けたにより若干の相違が見られる。すなわち、

表-2 床版ひびわれ幅 (mm)

けた	A	B1	B1R	B2	B2R
最大ひびわれ幅	0.184	0.159	0.140	0.388	0.366
平均ひびわれ幅	0.098	0.086	0.084	0.208	0.305
鉄筋比	3.3 %			0.8 %	

B1 の M_n は断続合成とすることにより、A に比べ約 7 % 小さくなっているが、

B1R あるいは B2R のようにせん断補強することにより、耐荷力がわずかに増加するようである。

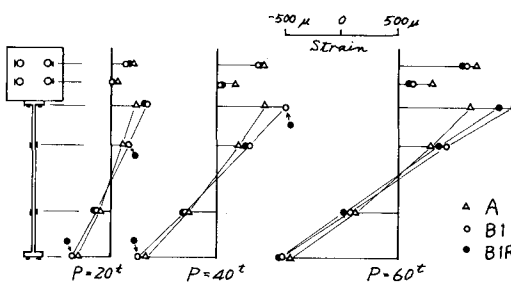


図-4 ひずみ分布

表-3 最大曲げモーメント

けた	実験値 (t·m)	計算値 (t·m)	実験値/計算値
A	M_p 47.27	46.94	1.007
	M_n 38.43	39.16	0.981
B1	M_p 46.31	46.60	1.037
	M_n 35.82	35.31	1.014
B1R	M_p 44.59	45.63	0.977
	M_n 39.74	36.24	1.097
B2	M_p 47.80	46.93	1.019
	M_n 31.71	33.51	0.946
B2R	M_p 47.09	46.55	1.012
	M_n 33.48	33.78	0.991

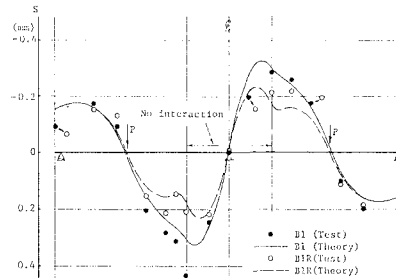


図-6 すれ分布

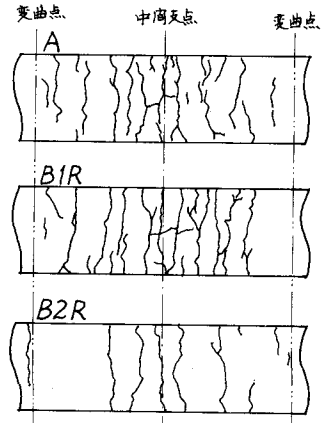


図-2 ひびわれ分布

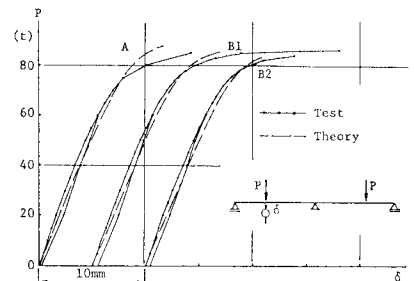


図-3 荷重-たわみ曲線

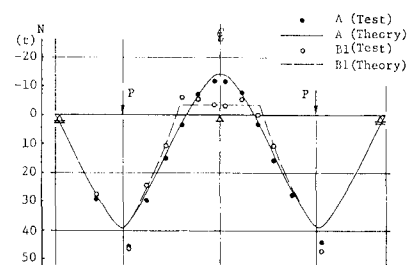


図-5 軸力分布

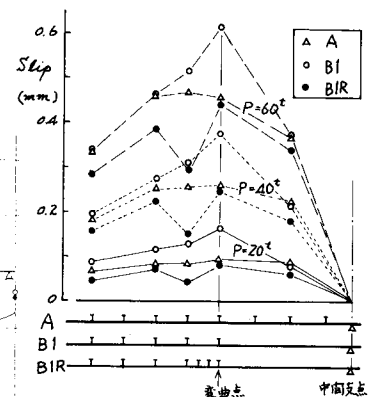


図-7 すれ分布の比較