

○大阪大学大学院 学生員 一色 和也
大阪大学工学部 学生員 木村 文憲

神戸大学工学部 正会員 大谷 恭弘
大阪大学工学部 正会員 福本 晴士

1. はじめに

構造物の大型化に伴い、ボルト接合による現場組立が容易でなくなる場合が生じている。これに対し、コンクリートの現場施工の容易さから、鋼桁と鋼桁とをコンクリートを用いて連結させる方法が考えられている。しかし、このような異種材料間の接合部を持つ混合型継手部の強度評価方法や力学性能については、一部の形式をのぞいて十分に明らかになっていないのが現状である。そのため、本研究グループでは、鋼桁と鋼桁をエンドプレートを通して RC 構造によって接合した混合型継ぎ手に関して一連の研究を行っている。今回は、この混合型継ぎ手によって、3 本主桁からなる鋼桁どうし支点上で連続化した複数桁供試体を作製し、その荷重分配性能に注目した実験をおこなった。

2. 実験概要

図 1 に示すように、端部にエンドプレートをもつ鋼桁と鋼桁を、軸直角方向に連続する RC 部を介して連続化した 3 本主桁を有する供試体を 1 体用意した。接合部の長さはエンドプレートを含めて 30 cm とした。引張側についてはエンドプレートを桁高方向に拡張し、引張側フランジを挟む形で鋼棒を取り付けた。接合部は、実橋において支点上に設置されることを想定し、支点からの圧縮力の分散を計るために、RC 部底面に 22 mm 厚の鋼板をスタッドによって接合部と一体化させた。支点上に作用する負曲げモーメントに対して、主に鋼棒とコンクリートで荷重が伝達されるよう接合部を設計した。また、鋼桁部からの荷重の伝達をスムーズにするために鋼桁部の引張側フランジに長さ 30 cm にわたり、拡幅翼を設けた。供試体は張り出し梁として設置し、単純支持部の長さを 1650 mm、張り出し部の長さを 1150 mm とした。鋼桁部には SS400 の圧延 H 形鋼、鋼棒には SS400 のものを用いた。コンクリート強度は、実験時 380 kg/cm² であった。

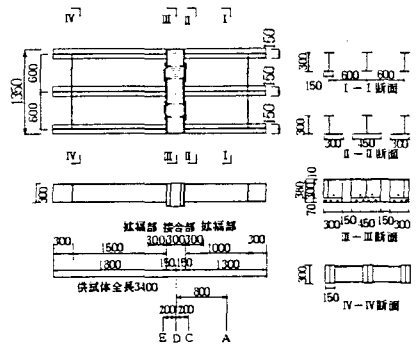


図 1 実験供試体概要図

3. 載荷方法

図 2 に示すように、中間支点上に当該接合部を置き、油圧ジャッキを 2 本用意し、1 本は載荷に用い、別の 1 本は反力側に用いた。接合部とは異なる他方の反力点では力を欠く桁に分散させるため、横桁を取り付けるとともに 3 主桁全面にわたって反力梁を設けた。載荷方法は、載荷点側の横桁の有無、中桁および外桁載荷の組み合わせで表 1 に示す 4 種類を考えた。さらに、表 1 中の NICB の形式で破壊実験をおこなった。破壊実験では、ひび割れ性状を観察しながら載荷を行った。

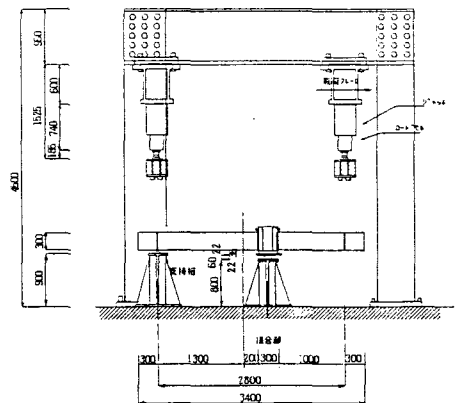


図 2 載荷装置図

4. 弾性実験結果

表 2 に各載荷方法について、接合部から載荷点側に 50 mm の位置の断面におけるひずみ分布と反力点側に 50 mm の位置

の断面における荷重分配率を示す。いずれの載荷形式においても接合部に対して反力点側では、荷重が各桁に分配されていることがわかる。これは接合部の剛性が大きいがために、反力点側で一枚板のように挙動したためと考えられる。さらに表2には、比較のための文献1)にある同じ大きさの鋼桁部を持つ合成桁供試体の実験結果も併せて示す。合成桁供試体の概要図を図3に示す。

表1 載荷形式

	載荷名称	載荷方向	載荷位置	接合部の荷重
合 成 桁	① VEC	下	外桁(G1)	1点載荷
	② VIC	下	中桁(G2)	1点載荷
	③ VICB	下	中桁(G2)	1点載荷
	④ VIDB	下	中桁(G2)	分布載荷
鋼 桁	⑤ VEC	下	外桁(G1)	1点載荷
	⑥ VECB	下	外桁(G1)	1点載荷
	⑦ VIC	下	中桁(G2)	1点載荷
	⑧ VICB	下	中桁(G2)	1点載荷

表2 荷重分配能

載荷形式	接合部から載荷側1cmの断面	G1			接合部から反力側1cmの断面		
		G1	G2	G3	G1	G2	G3
合 成 桁	VEC	0.315	0.177	0.307	0.353	0.335	0.312
	VIC	0.352	0.507	0.327	0.323	0.324	0.315
	VIDB	0.342	0.322	0.322	0.324	0.311	0.332
	VICB	0.333	0.425	0.377	0.321	0.340	0.332
鋼 桁	VEC	0.311	-0.049	-0.342	0.353	0.315	0.317
	VECB	0.313	0.293	-0.112	0.351	0.322	0.315
	VIC	-0.035	1.007	-0.392	0.321	0.321	0.310
	VICB	0.334	0.645	0.157	0.331	0.331	0.321

5. 実験結果

図4に載荷断面における各桁のたわみと作用曲げモーメント関係を示す。また、図5に接合部上面のエンドプレートの開きと作用曲げモーメント関係を示す。両図から、桁のたわみは接合部の挙動に大きく影響され、それは中桁と外桁で大きく異なることがわかる。また、図6に示すように、破壊時にはある範囲のみにおいてひび割れが顕著に見られた。

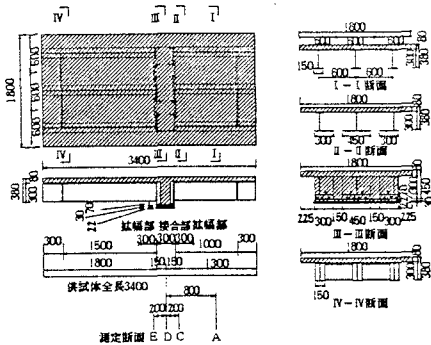


図3 合成桁供試体概要図

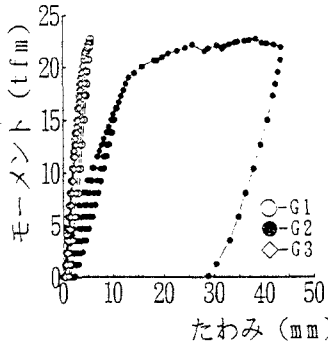


図4 作用モーメントとたわみ関係

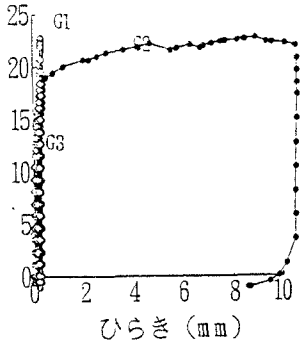


図5 作用モーメントとエンドプレートの開き関係

6. まとめ

- 軸直角方向に連続した接合部は端横桁として機能し、十分な荷重分配性能が期待できる。
- 破壊時には、接合部はある範囲のみでしか荷重伝達に寄与しない。このことから、終局強度設計には、有効幅の検討が必要である。

謝辞

実験供試体を製作するにあたって、川崎重工業(株)の迫田さんに大変お世話になりました。ここに記して謝意を表します。

参考文献 1) 一色 佐藤 大谷 福本ら; RC構造による合成桁継手の機能性について 平成5年度土木

学会年次学術講演会 CS93[I] I-72

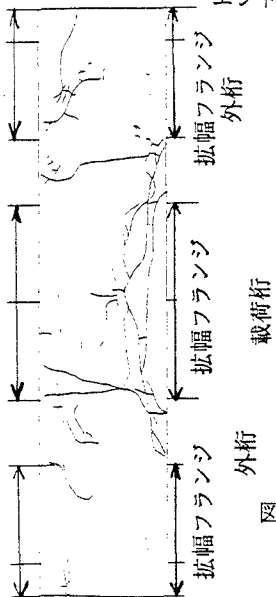


図6 実験終了時の接合部上面のひび割れ性状