

宇都宮大学工学部 学生員 ○金子 勉

宇都宮大学工学部 正 員 阿部英彦

宇都宮大学工学部 正 員 中島章典

1、はじめに

鋼はり部材とRCはり部材を接合する方法の1つに、鋼部分の端部をRC部材の中に埋め込んだ継手構造がある。この継手構造が曲げを受ける場合、鋼部分にずれ止めがなければ、曲げモーメントは主に両者の支圧力のテコ作用により伝達される。したがって、埋め込み長さが十分でない場合には、その終局耐荷力は継手部RC部分のせん断破壊により支配される。しかし、ある程度のずれ止めを設けた場合には、埋め込み長さが小さくてもRC部分のせん断破壊は生じにくい¹⁾。

そこで本研究では、昨年に引続き上述の継手構造において、特に、埋め込み長さが比較的小さい場合について、ずれ止めの量が終局耐荷力、破壊形態、曲げモーメントの伝達機構等に及ぼす影響を実験により検討した。

2、実験の概要

実験に用いた試験体は図1に示すような形状で、スパンが190cmであり、荷重載荷は継手部が純曲げを受けるように、図に示す位置で静的2点載荷を行った。ずれ止めの数とその取り付け位置及びスターラップ間隔を表1に示すように変えて7体製作した。スターラップ及び圧縮鉄筋にD10、引張鉄筋にD16を用いた。これらの材料特性を表2に示す。コンクリートは生コンを用いたが、試験時の圧縮強度は約400kgf/cm²であった。H形鋼とコンクリートの付着を低減させるために、埋め込み部のH形鋼の表面にガムテープを貼った。

荷重は2tf(コンクリート部にひび割れが発生していない状態)及び5tf(鋼はり鉄筋が降伏に達していない状態)でそれぞれ一回除荷し、以後、破壊に至るまで荷重を増した。試験体のたわみは、スパン中央と載荷点においてダイヤルゲージを用いて測定し、RC部とH形鋼の長手方向の変位はRC部端部においてゲージ式変位計により、また、H形鋼とRC部材各部のひずみはひずみゲージにより測定した。

3、実験結果

(1) 破壊形態と耐荷力

各試験体の耐荷力と破壊形態を表1に示す。耐荷力にはあまり差が見られないが、ずれ止めのない

試験体1及び2は継手部RC部分に斜めひび割れがかなり発生して、純曲げ区間の鋼はりのひずみが降伏点に達する前にせん断破壊を生じた。ずれ止めを上下フランジに2個づつ設けた試験体5、6及び7はスターラップ間隔に関係なく、鋼のみの部分のひずみが大きくなって終局状態に至

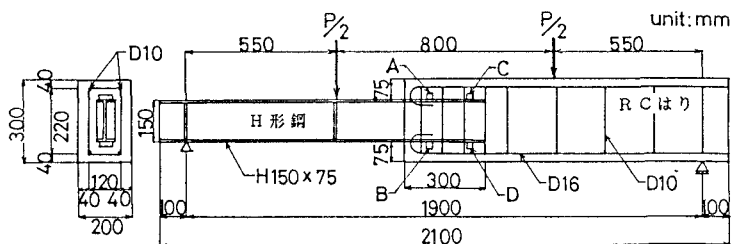


図1 試験体の形状

表1 試験体の種類及び実験結果

試験体 No.	ずれ止めの 数 (個)	ずれ止め 取り付け 位置	スターラップ* 間隔 (cm)	耐荷力 (tf)	破壊形態
1	0		6	11.17	継手RC部のせん断破壊
2	0		8	10.82	継手RC部のせん断破壊
3	2	A, B	8	11.42	H形鋼の曲げ破壊
4	2	C, D	8	11.48	H形鋼の曲げ破壊
5	4	A, B, C, D	4	11.42	H形鋼の曲げ破壊
6	4	A, B, C, D	8	11.36	H形鋼の曲げ破壊
7	4	A, B, C, D	12	11.41	H形鋼の曲げ破壊

表2 材料特性

材料	材質	弾性係数 (kgf/cm ²)	降伏点応力 (kgf/cm ²)
D10	SD30	1.9×10^5	3602
D16	SD30	2.1×10^5	3313
H形鋼	SS41	1.9×10^5	3457

った。ずれ止めを上下フランジに1個ずつ設けた試験体3及び4はその中間的な挙動を示し、斜めひび割れも発生したが、終局的にはH形鋼の曲げ破壊であった。上述のうち代表的な試験体1、4及び5の終局状態におけるひび割れ状況を図2に示す。

図3には試験体2及び6のH形鋼側端部のスターラップのひずみ及び純曲げ区間のH形鋼のみの部分のフランジのひずみと荷重の関係を示す。縦軸は荷重を、また、横軸はひずみを表す。ずれ止めがない試験体2では荷重6 tfで斜めひび割れが発生し、それからスターラップのひずみが大きくなり始め、その後、荷重と共にひずみが増加している。これに対して、フランジのひずみは終局状態においてもあまり増加していない。一方、ずれ止めを有する試験体6ではスターラップのひずみは小さい値のまま終局状態に至っており、H形鋼フランジのひずみが終局的には急激に増加している。このことから、耐荷力はあまり変わらないものの試験体の破壊性状はずれ止めの有無によって大きく異なることがわかる。

(2) H形鋼ウェブのひずみ分布

図4は試験体2、3、4及び6において継手部H形鋼のウェブ中立軸線に沿って45°方向のひずみがどのように分布しているかを荷重5 tf及び10 tfについて示している。縦軸はひずみを、また、横軸は測定位置を示す。このひずみの値は継手部におけるせん断力分布にほぼ比例していると考えられるので、この図から継手部の長手方向のせん断力分布を推定することができる。ずれ止めの有無による大きな差は認められないが、ずれ止めを有する場合の方が同じ荷重段階において、ウェブのひずみは小さくなっており、また、ずれ止めの取り付け位置が異なる試験体3及び4から、埋め込み部の深い位置にずれ止めを取り付ける方がウェブのひずみ(せん断力)の低減に役立つことがわかる。

以上のことから、この継手構造ではずれ止めを設けることによって支圧力のコ作用による曲げモーメントの伝達が軽減され、継手部RCのせん断破壊が生じにくくなることがわかる。

《参考文献》 1) 加藤・阿部・中島・金子：RC梁に鋼梁端を埋込んだ継手部の曲げ実験、土木学会第42回年次学術講演会講演概要集、第1部、pp.324～325, 1987, 9

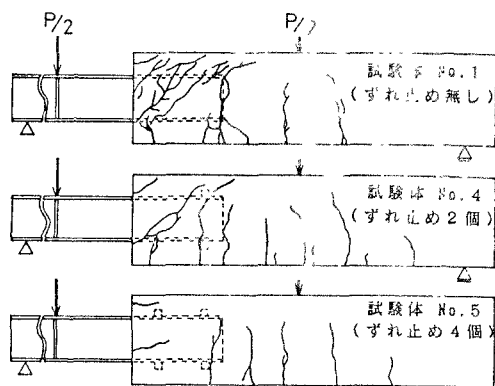


図2 試験体ひび割れ状況

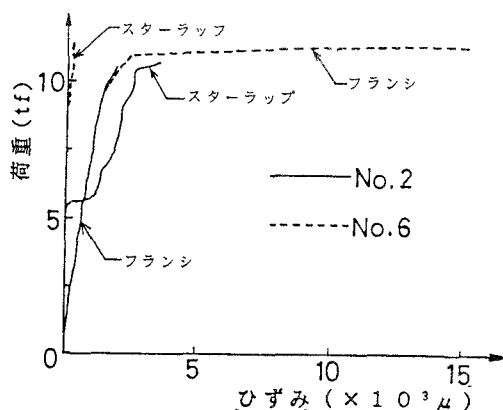


図3 荷重とスターラップ及びフランジのひずみの関係

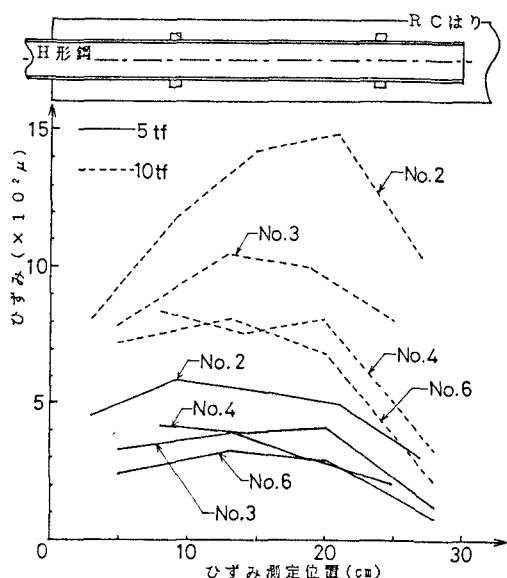


図4 継手部H形鋼ウェブのひずみ分布