

1、はじめに

近時、鋼部材とコンクリート部材の混合構造が数多く利用されているが、これらの構造では、鋼部材とコンクリート部材を接合することが必要となる。この継手には種々の形式があるが、本研究では、鋼部分の端部をRC部材の中に埋込んだ継手構造が、曲げを受ける場合を考える。ずれ止めがない場合、この継手構造では、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と考えられるが、その支圧力分布や応力伝達機構等は未だ明らかではない点が多いと思われる。そこで、本研究では、埋込み長さやスターラップ間隔が継手部分の力学性状や耐力に及ぼす影響を実験により明らかにしようとするものである。

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あり、埋込み部の長さLやスターラップ間隔を表1に示すように変えた9体を製作した。H形鋼とコンクリートの付着をできるだけ小さくし、曲げモーメントが支圧力によってのみ伝達されるように、埋込み部のH形鋼の表面にはガムテープを貼って付着の影響を極力小さくした。

荷重載荷は図1に示す位置で静的2点載荷であり、継手部は純曲げを受ける。荷重はひびわれ発生前及び弾性範囲内の荷重でそれぞれ一回除荷し、以後、破壊に至るまで載荷した。試験体のたわみはスパン中央、載荷点においてダイヤルゲージを用いて測定し、H形鋼とRC部の長手方向のずれ量はゲージ式変位計により測定した。また、H形鋼とRC部材各部の歪をワイヤーストレインゲージにより測定した。

3、実験結果

(1) 破壊形態と耐力

各試験体の耐力と破壊形態を表2に示す。埋込み長さが60cmの試験体は、耐力が異なっているが、いずれもH形鋼のみの部分の曲げ強度により終局状態に至っている。これに対して、埋込み長さが30cmの試験体の耐力は継手部コンクリートのせん断破壊に支配された。また、埋込み長さが45cmの試験体では、せん断ひびわれもかなり発生し、一部スターラップの応力も降伏応力度に達しているが、終局的には、H形鋼のみの部分の曲げ強度が支配的であった。図2には、試験体2、5及び8のH形鋼寄りの端部のスターラップの荷重と歪の関係を示す。縦軸

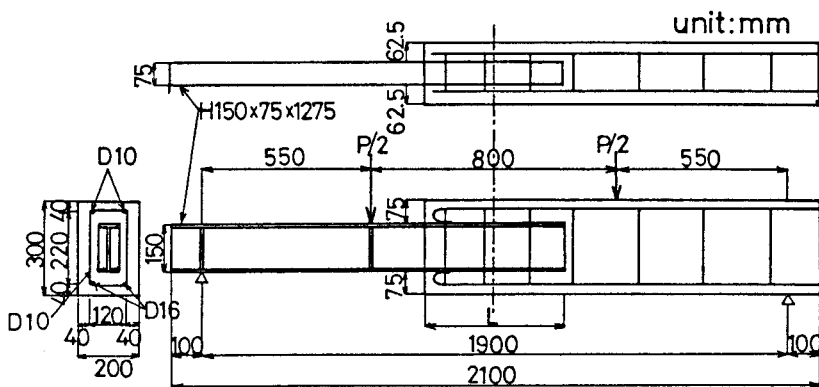


図1 試験体の形状

表1 試験体の種類

試験体 No.	埋込み長さ L (cm)	スターラップ間隔 (cm)
1	30	6
2	30	9
3	30	12
4	45	9
5	45	13.5
6	45	18
7	60	12
8	60	18
9	60	24

表2 試験体の耐力と破壊形態

試験体 No.	耐力 (tf)	破壊形態
1	8.1	埋込み部コンクリートのせん断破壊
2	8.9	埋込み部コンクリートのせん断破壊
3	8.0	埋込み部コンクリートのせん断破壊
4	11.5	H形鋼のみの曲げ破壊
5	11.6	H形鋼のみの曲げ破壊
6	10.8	H形鋼のみの曲げ破壊
7	13.0	H形鋼のみの曲げ破壊
8	11.2	H形鋼のみの曲げ破壊
9	10.5	H形鋼のみの曲げ破壊

が荷重を、また、横軸が歪を表している。荷重が小さい間はスターラップには歪がほとんど発生しないが、荷重が増加しせん断ひびわれが生じると、スターラップの歪が急激に増加している。埋込み長さが短いほど荷重が小さい段階でこの傾向が見られ、試験体2 ($L=30$)では荷重の増加につれて歪の増加が著しくなって、コンクリート部のせん断破壊に至っていることがわかる。

(2) 荷重たわみ関係 図3には、試験体2、5及び8の荷重とスパン中央のたわみの関係を示す。縦軸が荷重を、また、横軸がたわみを表している。試験体2では5.5tf付近で、試験体5では7.5tf付近で荷重たわみ曲線の勾配が変化しているが、これはコンクリート部にせん断ひびわれが発生したためである。また、せん断破壊が支配的な試験体2では、スパン中央のたわみが最も大きい、H形鋼の曲げ破壊が支配的な試験体5及び8では、いずれもスパン中央部とH形鋼側載荷点とのたわみは、終局的にはほぼ同じ大きさになっている。

(3) H形鋼の長手方向の歪分布 図4は、試験体2、5及び8の埋込み部H形鋼のフランジ上下縁の歪の長手方向の分布を、荷重2,4及び6tfについて示したものである。縦方向は各試験体について、おおよその歪測定位置を示し、横方向は歪の大きさを示している。いずれの試験体においてもH形鋼側ほど歪が大きくなっている。この歪分布はほぼ曲げモーメントの分布に比例すると考えられるので、長手方向の隣合った測定位置の間では、隣合う歪の大きさの差を測定間隔で除した値に比例するせん断力が働いていると考えられる。

したがって、歪の測定間隔が短い、つまり埋込み長さが短いほどせん断力は大きくなる。継手部では純曲げに対してRC部分とH形鋼とが互いにデコ作用で抵抗している、RC部分はH形鋼と符号が反対のせん断力が作用していることになる。このことから、埋込み長さが短いほどRC部のせん断力が大きくなり、したがって、せん断破壊を起こしやすいことになる。

4. おわりに

今後、この継手部のH形鋼にジベルを取り付けた形式についても実験を行い、デコ作用とジベルによる抵抗との協働作用を研究する計画である。

《参考文献》 1,阿部,合成構造の将来像—土木構造物—,コンクリート工学,Vol.21,1983,12 2,高田,加藤他,表面に突起を有するH形鋼を用いた混合構造接合部の力学性状,合成構造の活用に関するシンポジウム論文集,土木学会,1986,9

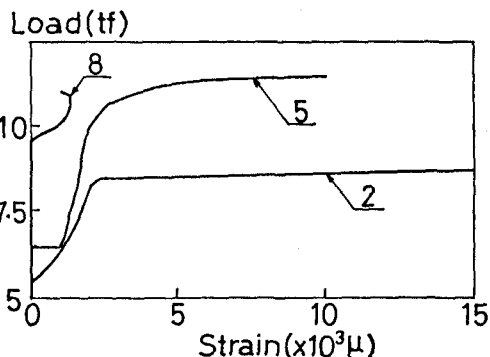


図2 スターラップの荷重-歪曲線

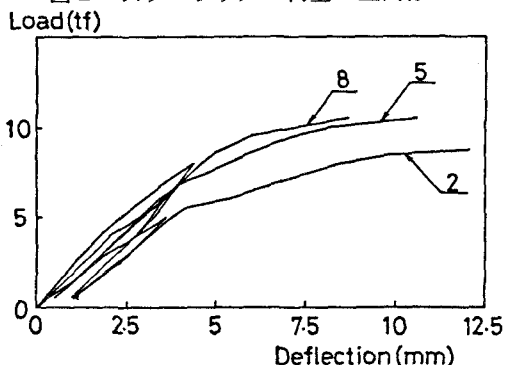


図3 スパン中央の荷重-たわみ曲線

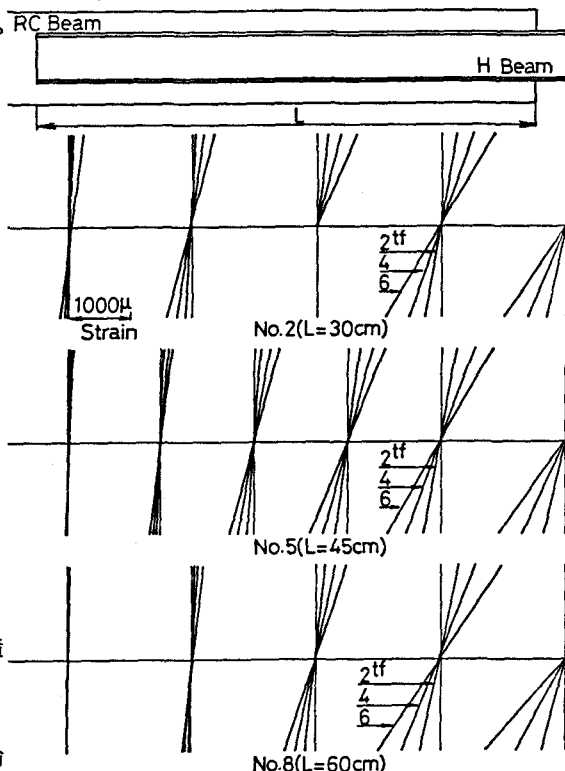


図4 H形鋼の長手方向の歪分布状況