

鋼・コンクリート結合はりの強度実験

熊本大学工学部	学生員	須崎 浩二
熊本大学工学部	正 員	崎元 達郎
熊本大学工学部	正 員	友田 祐一
熊本大学工学部	正 員	平井 一男

1. まえがき：

鋼とコンクリート部材を長手方向に結合して、それぞれの特質を適材適所に生かした混合構造物は、合理的な構造形式である。しかし、その継手部は多くの問題を含んでおり、現在まで種々の継手構造の耐荷力を実験的に得る研究¹⁾²⁾がなされてきた。本研究では、最も単純な結合形式について曲げ試験を行い、特に応力集中の分布、程度を明らかにし、継手部の満たすべき機能およびその強度算定に関する基礎資料を得ることを目的とする。

2. 実験方法および供試体：

実験は、図-1のように継手部が支間中央となり、また、純曲げを受ける3等分点曲げ载荷を行う。供試体は、H形鋼(294x200x8x12,SS41)に端板(300x250)を溶接した鋼はりコンクリートはり(300x250)をP C鋼棒で緊結し一体化すると同時にコンクリート引張側にプレストレスを導入する。結合形式は、図-2のような端板のみの端板直接結合形式とし、端板厚を8mm,36mmと変化させる(JB-8型,JB-36型)。継手強度は、そもそも母材強度と等しいか上回ればよいという観点に立って、最小限の改良によりできるだけ簡単な結合形式を見つけ出そうとするものである。そこで、継手部以外での部分の破壊の影響が入らずに継手部で破壊するように、継手部以外には $\phi 19\text{mm}$ の引張鉄筋を2本配し継手部より強くなるよう設計している。また、比較のために継手部コンクリートと同じ断面を有するコンクリートのみのはり(CB型)の純曲げ試験も行った。

3. 実験結果と考察：

表-1に、ひびわれモーメント M_{or} と、終局モーメント M_u の実験値

表-1 ひび割れモーメント及び終局モーメント

供試体名	ひび割れモーメント		終局モーメント			破壊形式
	実験値	計算値	実験値	計算値	M_{u0}/M_{ut}	
	M_{cr0}	M_{crt}	M_{u0}	M_{ut}	(%)	
J B - 8	8.25	7.35	9.26	15.55	59.5	縦手部上部 コンクリート 圧壊
J B - 3 6	7.25	7.60	14.00	15.08	92.8	
C B	8.24	8.42	16.44	15.48	106.2	

図-1 載荷方法と計測断面 ①, ②

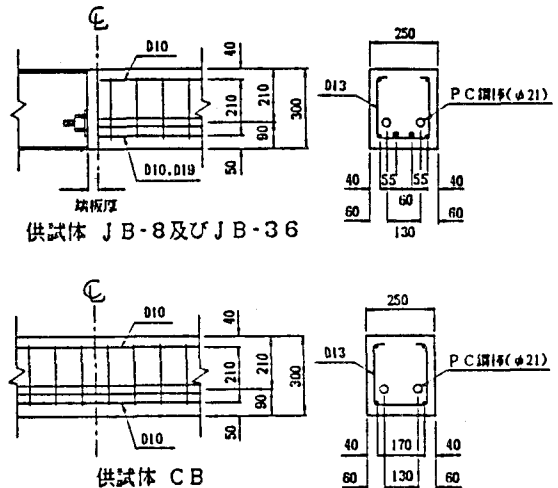


図-2 供試体の寸法

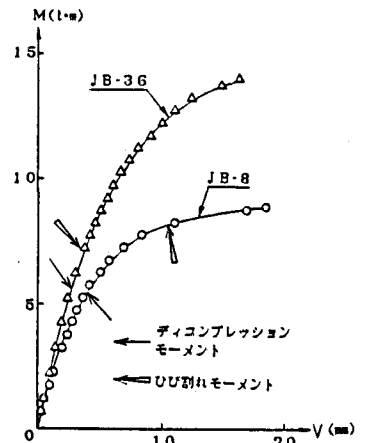


図-3 荷重-たわみ曲線

および計算値を示す。JB-8とJB-36の継手以外のコンクリート部の断面の M_u はそれぞれ18.40, 17.61 t・mであり、鋼部の全塑性モーメント M_p は26.92 t・mであるので、継手部 M_u が支配的となる。また、図-3には支間中央の荷重-たわみ曲線を示す。端板厚を8mmから36mmに変えただけで終局モーメントに関してはかなりの改善がみられる。

これは、板厚が増したために鋼はり上フランジからの圧縮応力がコンクリート断面に十分に分散され、応力の伝達がうまく行われたためと考えられる。図-4にコンクリート(A)、(B)断面(図-1参照)の高さ方向ひずみ分布を示す。JB-8の

(A)断面では鋼はり上フランジからの圧縮応力をコンクリート上面の極うすい層のみでうけもち、平面保持がなされていない様子がよくわかる。一方、JB-36の(A)断面では十分とはいえないまでもほぼ全断面で曲げに抵抗しようとしていると考えられる。(B)断面まではなれると応力集中の影響はなく、どちらも平面保持している。図-5にはコンクリート(A)、(B)断面上面における幅方向中心のひずみゲージから得られた荷重-ひずみ曲線を示す。図中破線は、全断面有効、平面保持の仮定が成り立つとしたときの荷重とひずみの関係である。

(B)断面ではJB-8, JB-36ともディコンプレッションモーメントの5.38, 5.55 t・mまでは理論値とほぼ一致している。しかし、(A)断面では応力集中のためどちらも理論値より大きなひずみが生じ特にJB-8で大きい。

図-6には接合面の開口変位を荷重に対して示している。JB-8では低い荷重から開きはじめるその値も大きい。このため、P-C鋼棒とアンカプレートによる局所的な曲げが生じ接合面鋼はり下面は曲げ圧縮ひずみで降伏したと考えられる。

今回の実験で端板厚を増すことによる応力分散の様子がよくわかったが端板厚をどのようにして決めるかが今後の課題である。なお、本研究は昭和62年度科研費一般研究C(代表平井)の補助を受けた。

参考文献

- 1) 田島他:「鋼部材とコンクリート部材の接合工法に関する実験的研究」, 第4回コンクリート工学年次講演論文集(1982)
- 2) 日野他:「鋼・コンクリート混合構造における継手部の静的曲げ挙動」, 合成構造の活用に関するシンポジウム講演論文集(1986.9)

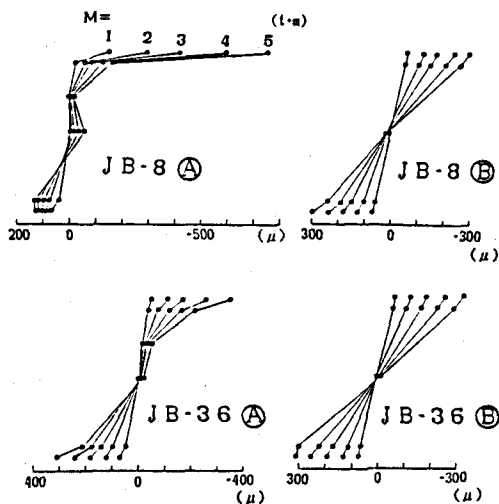


図-4 コンクリート断面の高さ方向ひずみ分布

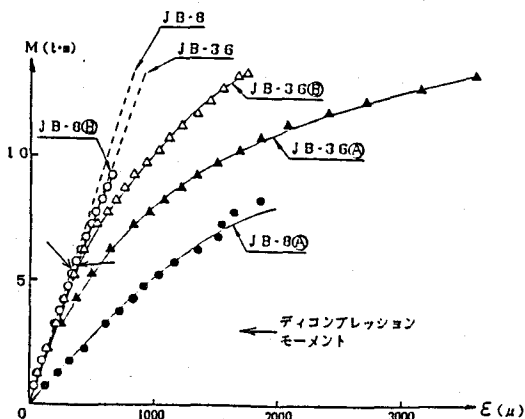


図-5 荷重-ひずみ曲線

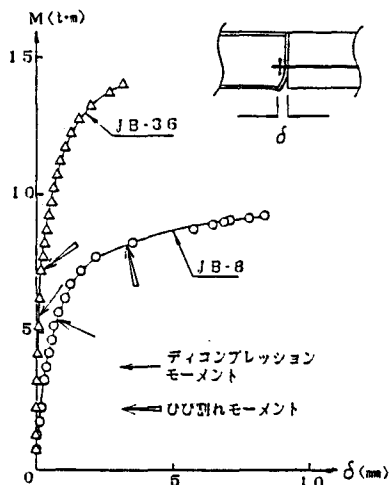


図-6 荷重-開口変位曲線