

I-155 鋼・コンクリート結合はりの曲げ強度実験

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 平井 一男 川田建設㈱ 正 員 梶川 靖治

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（294×200×8×12, SS41）に端板（300×250）を溶接した鋼はり（鋼はり部）とコンクリートはり（300×250）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）。また、この端板厚で図-3に示すようなφ16mmの合成筋によって継手強度を増した結合形式も用いた（JB-8-16型, JB-36-16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て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φ19mm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

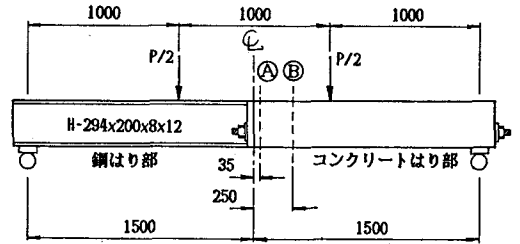


図-1 载荷方法と計測断面 A, B

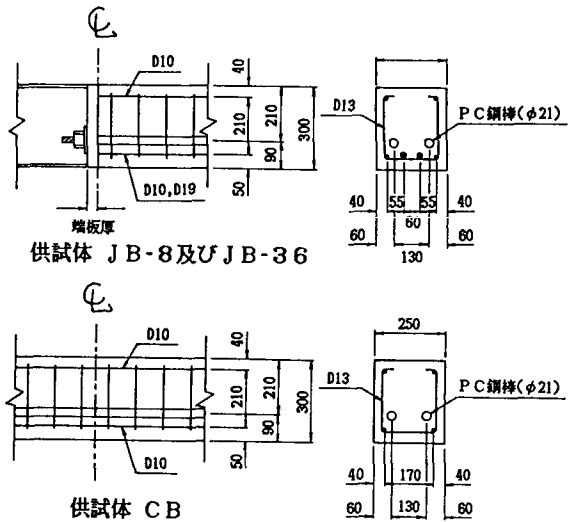


図-2 供試体の寸法

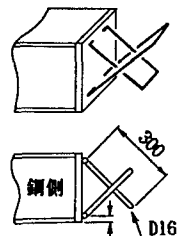


図-3 合成筋

表-1 ひび割れモーメント及び終局モーメント

供試体名	σ_{ck} (kg/cm^2)	ひび割れモーメント		終局モーメント				破壊形式
		実験値 Mcrc	計算値 Mcrt	実験値 Mue	計算値 Mut	Mue/Mut	CBに対する比	
JB-8	563	8.25	7.35	9.26	15.55	0.60	0.53	継手部上側 コンクリート 圧壊
JB-8-16	560	7.25	7.88	11.00	17.78	0.62	0.64	
JB-36	495	7.25	7.60	14.00	15.08	0.93	0.92	
JB-36-16	518	7.25	8.02	16.50	17.42	0.95	1.03	
CB	532	8.24	8.42	16.44	15.48	1.06	(1.00)	

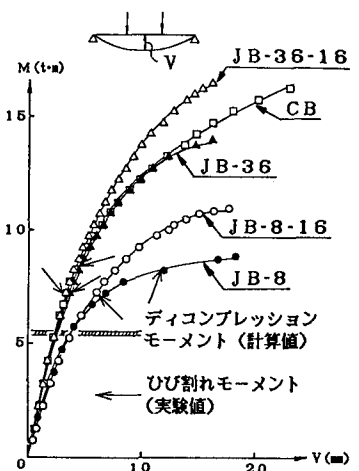


図-4 荷重-たわみ曲線

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_{cr} と、終局モーメント M_u の実験値および計算値を示す。 M_{cr} が目視によるものでありJB-8が実験初期の供試体であることを考慮すると、 M_{cre} と M_{crt} は良くあっている。また、図-4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 M_u 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-5にJB-8とJB-36のコンクリート(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受けもち、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か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。

また、合成筋をつけることによって M_u に改善がみられる。図-6にはJB-36とJB-36-16のコンクリート(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)断面ではどちらもディコンプレッションモーメント M_a の5.55 t・mまでは理論値とほぼ一致しており、また、各荷重段階におけるひずみの大きさもそれぞれ等しい。一方、(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ているが、合成筋を有するJB-36-16の方がひずみが小さく応力集中が緩和されている。

図-7には接合面の開口変位を荷重に対して示している。端板厚が8mmのJB-8、JB-8-16では低い荷重から開き始めているが、36mmのJB-36、JB-36-16ではディコンプレッションモーメント M_a までほとんど開いていない。また、 M_a 以降では、引張合成筋による引き抜き抵抗の効果がみられる。

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) 田島二郎他：「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文集(1982)
- 2) 日野伸一他：「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)

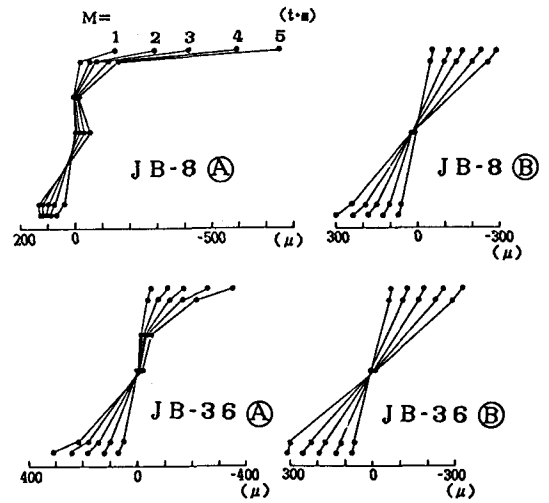


図-5 コンクリート断面の高さ方向ひずみ分布

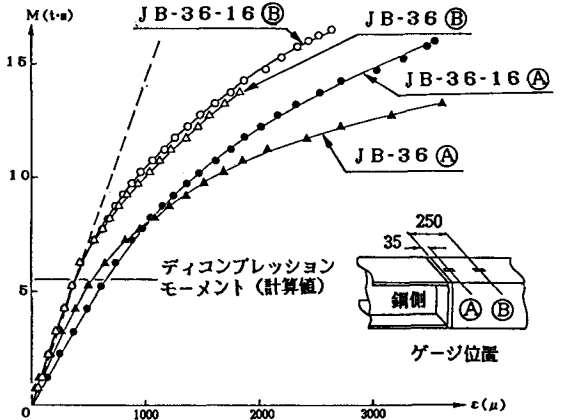


図-6 荷重-ひずみ曲線

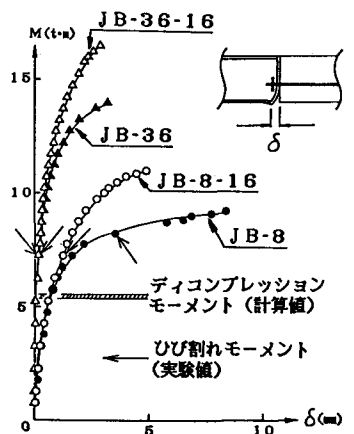


図-7 荷重-開口変位曲線