

(I) まえがき プレキャストしたコンクリート・ユニットの鋼材による接合法に関する基礎資料を得ることを目的として実験を行った。接合される部材が中心軸方向引張力を受けるとき、接合用鋼材の種類とコンクリート強度等が、部材の強度と変形性状に及ぼす影響について考察した。この実験は、スウェーデン出張中に行ったもので使用鋼材は日本のものとは若干異なっている。

(II) 実験の概要

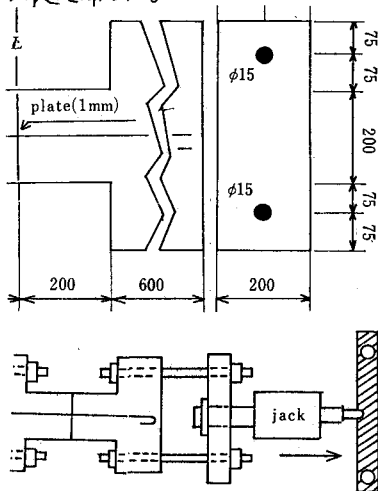
表-1

(1) 形状と寸法 Fig. 1

種類と材料強度等... 表-1

(2) 載荷方法は Fig. 2 に示す。

測定は、荷重、中央接合部分の変形および鋼材各部のひずみを自動的に測定記録した。



No.	Steel					concrete		
	種類	ϕ (mm)	σ_{sy} (MPa)	σ_{su} ($\times 10^6$)	E_s (10^6)	σ_{cu} (MPa)	σ_{tu} ($\times 10^6$)	
1	K _s 40	8	446	680	0.21	29.6	2.9	
12						29.2	3.3	
2		10	453	654	0.21	35.8	3.3	
14								
16								
3		12	453	650	0.21	31.0	2.7	
18								
20								
13		16	485	745	0.21	29.2	3.2	
4						30.4	2.9	
19								
15								51.8
5		20	481	745	0.21	29.6	2.9	
8		K _s 60	10	628	756	0.21	35.1	3.4
9			16	?	?	?		
6	S _s 26	10	349	437	0.19	35.1	3.4	
7		16	328	468	0.19			
17	P _s 50	10	553	627	0.19	32.3	2.5	
11						51.8	3.9	
10	Strand	9	2030	2070	?	30.5	3.0	

(III) 実験結果

(1) 荷重-変形の関係を $\phi 10$ 使用のものについて示せば Fig. 3 の通りで、これをモデル化するに Fig. 4

となる。ここで、A—B：主として鋼材とコンクリートの付着によって引張力に抵抗する。部材は一体型に近い挙動を示し、鋼材は降伏以前の弾性領域にある。B—C：接合部近から付着が損われ、これに伴って鋼材ひずみが増加する。C点では接合部の鋼材は降伏している。C—D：変形のみが急速に増加する。付着損傷が接合部両側に進行し、鋼材降伏部分の長さが伸びる。D—E：付着は、ほとんど全長にわたって失われ、端部の定着で引張力に抵抗する。定着が十分であればE点で鋼材が破断して部材は破壊する。

(2) 荷重-鋼材ひずみの関係の一例を Fig. 5 に示す。接合部を中心としその両側それぞれ 40 cm の範囲のひずみの分布状況を示してある。端部定着は接合部から 70 cm の点である。

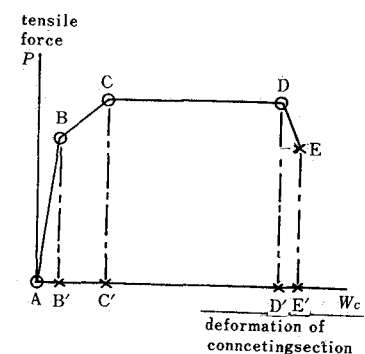
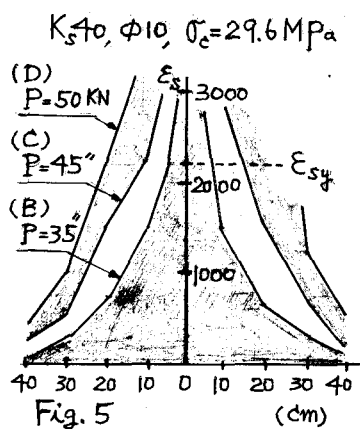
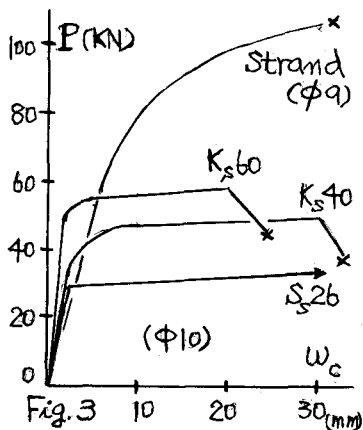


Fig. 4

(四) 考察

(1) 接合に対する考え方 設計荷重を含むある荷重段階以下では一体型とほぼ等しい耐荷力と剛度をもたせる。超過荷重が作用して破壊に至るまでは、a) あくまで、一体型に近い挙動を要求する。b) 変形と接合部付近に集中して発生させて変形エネルギーをこの部分で吸収する。最終的な変形能力も重視し、剛度と強度の低下はある程度止むを得ないとする。いづれと採るかは設計条件によって決めればよいが、ここでは後者の考え方に従って考察を進める。

(2) 各種要因の影響 a) 鋼材のタイプ 接合用鋼材の種類によつて、 $P-W_c$ 曲線は Fig. 6 のように変化する。 W_c は、接合部の開き変形量である。

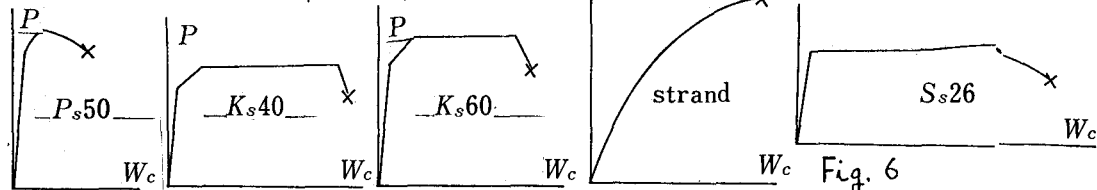


Fig. 6

S_s 試験体は A-B 領域での剛度は K_s のものに比較して大差ないが、C-D 領域の変形エネルギーは著しく大きい。これは、 S_s 鉄筋の付着性能があるために広範囲にわたってほぼ均等に鉄筋のひずみが大きく、従って変形量が多くなったためである。このように付着性能の劣ることを変形能力増大のために逆に利用することも可能であろう。しかし、B-C の剛度低下が著しい点は望ましくない。このときは、鉄筋端部の定着と十分に行う必要がある。 P_s 試験体は、この鉄筋が延性と欠くために接合用として不適当である。 $Strand$ 試験体は A-B の剛度は小さいが C-D 向では耐荷力を増しながら大きな変形エネルギーをもつという利点がある。

b) コンクリート強度 付着強度は圧縮強度の平方根にほぼ比例するのでこの影響が現れる。 $\phi 16$ と用い $\sigma_{cu}=29.4 \text{ MPa}$ と 44.1 MPa の両試験体について、荷重段階ごとにある大きさの ϵ_s に達した鋼材長さを Fig. 7 に示す。両者の付着強度の差は約 20% と思われるが、この差が付着損傷の進行に明らかに影響を与えている。

(V) まとめ プレキャストブロック工法に不可欠な接合について基本的な問題をとりあげた。ある意味では、端部と定着してコンクリート中に埋込んだ鋼材の引抜き試験でもある。付着に関する理論的考察をも進め、各種荷重に対する接合法研究の足がかりとした。

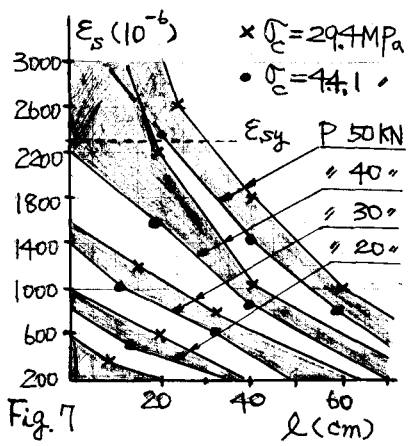


Fig. 7