

九州工業大学 正員 ○渡辺 明
富士ピーエスファクト 正員 村上義彦
九州工業大学 学生員 古賀順二

1 まえがき

最近、コンクリートスラブ施工時に、支保工・型枠などの組立て作業を省略する目的で、プレキャストコンクリート板を埋めこみ型枠として使用する方法が開発され、2・3実用化されている。

本PC埋設型枠(以後、Supportless Live Form を略してSLフォームと呼ぶ)もその一例であるが、従来のものが平板であるのに対し、断面を溝型にし、また、プレストレストコンクリートとしたことにその特長があり、これを用いればかなり長スパンのスラブもサポートなしで迅速に施工できる。

以下、SLフォームに関して現在続行している実験研究のうち、これまでに得られた結果を報告し、併せて、これを用いた合成床版の設計方法についても言及する。

2 SLフォームの特徴

SLフォームの形状・寸法を図-1に、また、断面定数、プレストレスなどを表-1に示す。図中の異形鉄筋D13は、現場打ちコンクリートを打設して合成床版を構成した際、主鉄筋となるものである。フランジ上面には、現場打ちコンクリートとの付着を良くするため、網目程度の粗面仕上げを施し、また、火災時の爆裂防止の目的でフランジ部に2枚のラスを入れている。表-2は現場打ちコンクリート厚と支保工なしでそれを打設

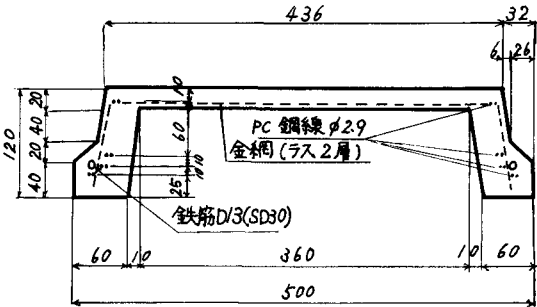


図-1 SLフォーム断面図

表-1 SLフォーム断面諸定数

できる最大
スパンの関
係を示した
ものである。

断面積	断面係数	プレストレス	単位重量
cm ²	cm ⁴	kg/cm ²	kg/m
211	Z=637 Z=433	+20 +102	47.5

表-2 現場打ちコンクリート厚さと打設可能最大スパン

場所打ちコンクリート厚 t (cm)	8	10	15	20
下縁許容引張応力 σ (kg/cm ²)	4.74	4.40	3.80	3.39
〃 15(%)	5.07	4.71	4.07	3.63

同表から、現場打ち厚10^{cm}程度であれば、約4.5^mのスパンを支保工なしで打設できることが分かる。

3 SLフォーム合成けたの曲げ試験

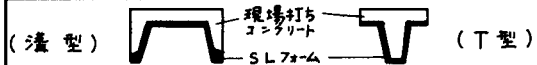
SLフォームを用いた合成部材の力学的特性を調べるため、合成けたを作製して曲げ試験を実施した。供試体の種類を表-3に示す。表中に示したT型は隣接する型枠との一体性を調べるためのものである。また、ジベルの必要性を検討するためのけたも作製した。けたの長さは300^{cm}、載荷方法はスパン270^{cm}の3分点2点載荷とし、各荷重段階ごとにたわみおよびコンクリートのひずみの測定、ひびわれ本数とそののびの観察などを行った。

実験によ、て得られた各けたのひびわれ荷重および終局耐力を表-3に併記した。同表に示した理論値は、コンクリートの圧縮、引張強度および弾性係数を実測したSLフォームのコンクリート； それぞれ 668^{kg/cm²}, 40^{kg/cm²}, 2.8×10⁵^{kg/cm²} 現場打ちコンクリート； 500^{kg/cm²}, 32^{kg/cm²}, 2.6×10⁵^{kg/cm²}、それらの値を用いて計算したものである。なお、終局耐力はPC設計施工指針の近似式を用いて計算した。

同表から、実測値と理論値は比較的良く合っており、溝型とT型の間には確たる差はないこと、また、ジベルの有無による差もほとんど認められないことが分かる。破壊形式は上縁コンクリートの圧縮破壊によるものであ

表-3 合成けたの曲げ試験結果

供試体 NO.	現場打ち コンクリート 厚(cm)	断面 形状	ジベル筋 の有無	ひびわれ荷重(t)		終局耐力(t)	
				実測値	理論値	実測値	理論値
1	8	溝型	無	2.40	2.59	11.15	9.60
2			有	2.27		10.30	
3		T型	無	2.47		11.40	
4			有	2.60		10.40	
5	12	溝型	無	4.50	3.55	13.50	12.20
6			有	3.83		12.60	
7		T型	無	4.00		12.95	
8			有	3.67		12.80	



ったが、その際、SLフォームと現場打ちコンクリートとの打ち継目のずれは、いずれのけたの場合も生じなかった。また、T型けたの相隣りブ間にもずれは全く見られなかった。このことから、現場打ちコンクリートとの打ち継目はジベルなしでも十分であると判断される。

次に、たわみ測定の結果、中央点たわみ量はいずれのけたもひびわれ発生から破壊までの間に10cm以上にも及び、粘り強いⅢ種プレストレストコンクリートの特徴を示した。ひびわれ性状を図-2に示す。異形鉄筋D13の効果が顕著に表われ、小さなひびわれが数多く発生している。また、NO.5の供試体で荷重を順次増加させながら載荷、除荷を繰返したところ、終局耐力の70~80%までは、発生していたひびわれが、除荷時にほとんど目視できない程度に閉塞した。

4 合成床版の設計法

合成床版の設計法として次の3つの方法が考えられる。

(1) 合成部材とRC構造として設計する方法

(2) 合成桁の理論を用いる方法

(3) Ⅲ種プレストレストコンクリートとして取扱う方法

図-3に荷重と上縁コンクリート応力の関係を示す。同図に破線で示した理論値は猪股博士の“Ⅲ種PC部材のひびわれ断面についての応力度計算法”¹⁾によつて求めたものであるが、この曲線は実測値とかなり良く一致している。同図に示した矢印は、試みに許容最大ひびわれ幅0.1mmとして、それに対する荷重を求めたものである。(ひびわれ幅と鋼材の増加張力の関係にはFIP-CEBの式を用いた。)この値の終局耐力に対する安全率は2.35となった。

以上の結果および先にのべたひびわれ、たわみ特性から判断して、(3)の方法が合成床版の設計法として最も適しているように考えられる。

5 まとめ

SLフォーム合成けたの曲げ試験結果から、同けたは、ジベルを挿入しなくても十分合成部材として挙動すること、また、Ⅲ種プレストレストコンクリートの特徴を示すことなどが明らかになった。それらの結果、および、合成床版の使用される環境条件なども考慮して、同床版はⅢ種プレストレストコンクリートとして設計するのが適当と判断される。

参考文献 1) 猪股俊司 “Ⅲ種プレストレストコンクリート部材設計法” プレストレストコンクリート Vol.17, NO.3, June 1975

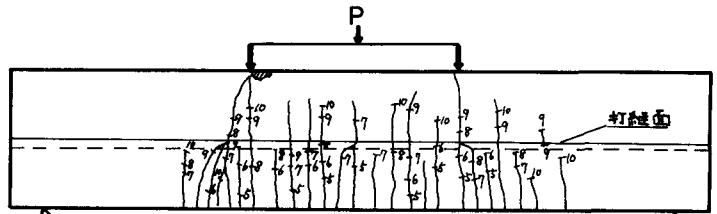


図-2 ひびわれ進行状況

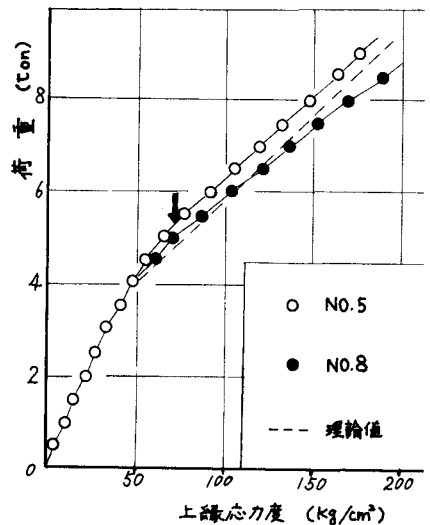


図-3 荷重と上縁コンクリート応力の関係