

§ 1 まえがき

本実験は鉄筋コンクリートばりのせん断強度に関する実験的研究の一連のもので、今回は前年度の矩形ばりと全じ配筋の長方形傾斜スターラップT形ばりについて、その一般性状、長方形傾斜スターラップ（せん断鉄筋）の応力状況ならびにその破壊状況について論じたものである。

従来、鉄筋コンクリートばりにおいて、せん断破壊安全率が曲げ破壊安全率より、一般に高いことは周知の事実であり、その点、現在の常用配筋法は大いに検討の余地のあることを示しているが、今回の実験結果は、曲げを受ける場合、設計荷重時において、現行の常用配筋ばりの腹鉄筋の応力はせいぜい500~600%程度で、このことは腹鉄筋の低減の可能性を示しており、従つて、より少ないせん断鉄筋によつて、十分せん断耐力が発揮できるものと思われ、また、腹部に沿つて水平に近く挿入した傾斜筋は、せん断耐力に対して有効であるように思われた。

また、前回の矩形ばりと同じく、現行の常用配筋法は検討を要することを示しており、ここに各種の長方形傾斜スターラップ配筋法の有利性が提案されるのである。

尚、同一配筋にて、組合応力(曲げ、振り、せん断)を受ける場合についても検討したものである。図-1は実験ばりの配筋図である。

§ 2 実験の概要

実験ばりの配筋図は、図-1のごとく、RC-1ならびにRCT-1は現行の常用配筋とし、他は長方形傾斜スターラップの特殊配筋とした。これは現行の配筋方法に対する改良案と同時に、これが配筋方法によつて、せん断耐力の解明に役立つものと考えたからである。Flange幅は40cm、Web幅は15cm、桁高は30cm、桁長は170cmとし、荷重は2点の静的載荷にて $a/d=2.0$ の一定とした。鉄筋とコンクリートの歪を測定するためPST-LT型静歪指示計によつて測定した。

図-1 実験ばりの配筋図

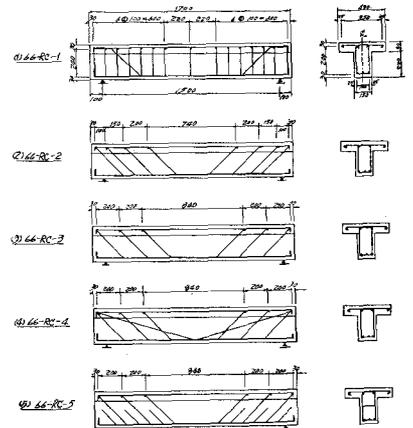
表-1. 実験ばりに用いた材料表

コンクリートの配合表

セメントの種類	粗骨材の最大粒径(mm)	水セメント比(%)	セメント(Kg)	砂(Kg)	利(Kg)	スラック(cm)
小野田ポルトランドセメント	20	44.2	592.1	75.8	104.6	5

鉄筋の試験結果

鉄筋の種類	引張強度(Kg)	降伏点応力度(Kg/cm ²)	伸び(%)
φ9	47.5	34.5	34.5
Dφ15	61.5	40.6	25.0



§ 3 実験結果とその考察

実験の結果は、大体表-2のようであるが、初亀裂以後の分布状況はそれぞれ異なっている。これは長方形傾斜スターラップ

ブを特殊配筋したため、応力の再分配の変化が大きく影響しているものと考えられる。

写真-1 破壊状況 (A)

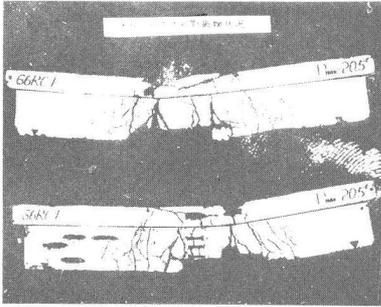


写真-2 破壊状況 (B)

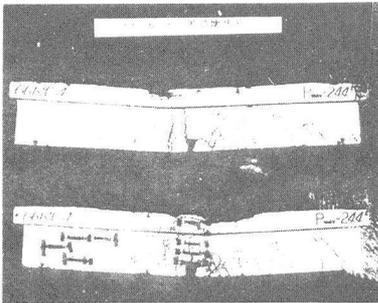


写真-1 は一般常用配筋ばりの破壊状況であり、写真-2 は傾斜スターラップに特殊配筋ばりの破壊状況の一例である。これで見ると、傾斜スターラップばりは、一般に常用配筋ばりと比較してひびわれがはり全体に分布しており、応力の配分が比較的よいことを示している。

表-2. 66実験結果

実験桁	α_d	σ_{28} (kg)	P (%)	P_c (kg)	J_c (kg)	J_c/σ_{28}	P_u (kg)	J_u (kg)	J_u/σ_{28}	J_u/σ_{28}
66-RC-1	2	5622	0.959	4000	4.958	0.0115	20500	25.508	0.0587	1
66-RC-2	2	4182	0.959	5000	6.175	0.0145	21000	25.926	0.0601	1.220
66-RC-3	2	4567	0.959	6000	7.407	0.0172	21500	26.545	0.0616	1.450
66-RC-4	2	4565	0.957	6000	7.407	0.0172	24400	30.123	0.0699	1.260
66-RC-5	2	4821	0.959	5800	7.160	0.0166	21500	26.545	0.0616	1.585

図-2

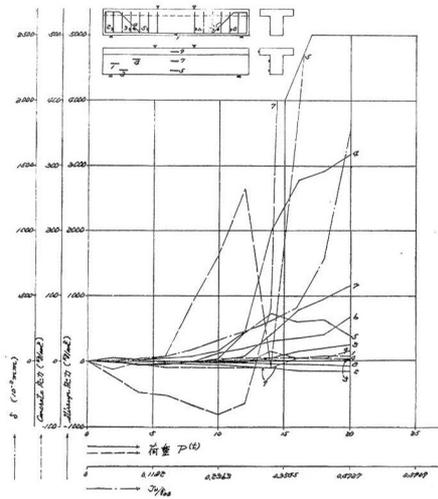


図-2、図-3は荷重とスターラップ応力ならびにコンクリート応力との関係図である。これから分かるように従来の常用配筋ばりのスターラップの応力は一般に低く、せん断耐力には余り寄与していないことを示している。このことは前年度の矩形ばりにおいても示されたことで、せん断鉄筋が働くようになるのは曲げによつて生じたコンクリートの龜裂がせん断龜裂に成長し、もはやアーチ作用によつて荷重が支えられなくなつてからと考えられる。

本実験では、せん断鉄筋量を2としたため、一般的な結論を導くことは困難であるが、(1)一般常用配筋ばりでは、設計荷重時のせん断鉄筋の実測応力は200kg以下、破壊時の20.5tで200kg~1080kg程度であり、学会規定に準じ、せん断鉄筋の許容応力を1500kgとすると大体破壊時において45%程度であり、このことはより少ないせん断鉄筋によつて十分せん断力に耐えることを示している。(2)長方形傾斜スターラップばりはその配筋方法を十分考慮すれば剛性において期待できる。(3)特殊配筋としてRC-4ばりのような腹部に沿つた水平鉄筋は有効であると考えられる。

Leonhardt, R. "Reducing the shear reinforcement in reinforced concrete beams and slabs," magazine of concrete Research vol.17, NO.53, December 1965