

早稲田大学理工学部 正会員 神山 一
○ 梶原正美

§1. まえがき

本実験はプレキャストコンクリート部材間にドライモルタルをつめ、プレストレスを与えて接合した部材の接れ強度、変形、破壊性状を調べ、設計へ適用するための一つの指針を得ることを目的とした。

§2 実験の概要

供試体寸法を図-1に示す。2次のなびひわれ発生を防ぐため、中6の補強筋を入れた。

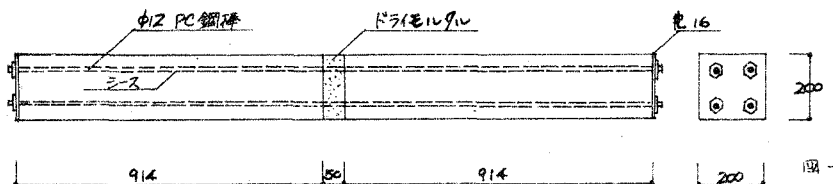


図-1

使用コンクリートの配合を表-1に示す。

	鉄骨材 最大径 (mm)	コンクリート 容積 (%)	鉄骨材 容積 (%)	鉄骨材 重量 (kg)	コンクリート 重量 (kg)	鉄骨材 重量 (kg)	コンクリート 重量 (kg)	鉄骨材 重量 (kg)	コンクリート 重量 (kg)	鉄骨材 重量 (kg)	コンクリート 重量 (kg)	鉄骨材 重量 (kg)	コンクリート 重量 (kg)
コンクリート	25	7.5	1.5	173	246	30	40	748	1124	-	-	-	-
モルタル	5	-	1.5	216	470	46	-	1680	-	-	-	-	125

表-1

PC 鋼棒はシーズを通しグラウトは行っていない。プレストレスの分布をユニフォーム、フル、パースシャルの3種とし、その大きさを平均で $\text{kg/cm}^2 \sim 100 \text{ kg/cm}^2$ の範囲で5種とした。また別に接合部のない一体のはりを作り比較した。

はりモーメントは図-2に示す $\text{max } M_t = 50$ の油圧式はり試験機で与え、ひずみ分布の測定にはワイヤーストレインゲージも、回転角の測定にはマルテンスエクステンソメーターを使用した。

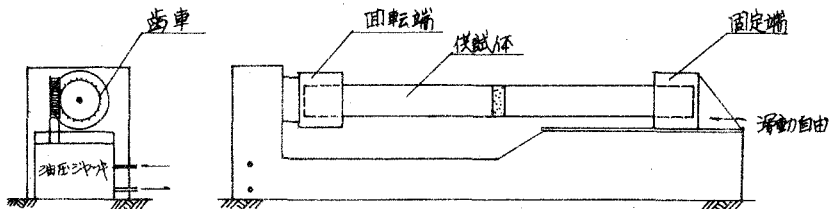


図-2

§3 実験結果及び考察

実験結果を図3～6に示し、考察を加える。

- (i) 平均プレストレスを $20\%以上$ 与えた接合部材の撓り強度はプレストレスを与えない一体のはりのそれより大きい。
- (ii) 軸方向のひずみ分布は母材ではほぼ一様であるが、モルタル部分では母材に比較して大きなひずみも生じている。
- (iii) 図-3は接合部では荷重が小さい場合でもずれを生ずるが部材全体としての回転角は一体のはりとして計算した値に近いことを示している。計算には次式を用いた。

$$\theta = \frac{M_t}{G \cdot k \cdot a^4}$$

θ ; 単位長さ当りの回転角

M_t ; 撓りモーメント

k ; 形状係数

a ; 正方形断面の $\sqrt{2}$ の長さ

- (iv) 破壊には接合部での破壊と、母材自身の破壊とがある。破壊はひびわれ発生とほとんど同時に起り、プレストレスが $80\%以上$ になると爆発的に破壊する。故にひびわれ発生荷重を破壊荷重とみなし、破壊に対する安全率を $2.0 \sim 2.5$ 程度にとるのが望ましい。又パーシャルプレストレスは撓りに対しては避けるべきである。ひびわれの傾斜角は計算値とほぼ一致する。

- (v) 図-4~6は次の傾向を示している。すなわちプレストレス分布のちがいににより破壊撓りモーメントは変化し、ユニフォームプレストレスの場合が最も有効で、プレストレスの傾斜が大きい程弱くなる。パーシャルプレストレスの場合、試験個数の約8割が接合部で破壊している。破壊撓りモーメントの増加率は平均プレストレス $10\%以上$ の増加に対して

ユニフォームプレストレスの場合; 15%

フル プレストレスの場合; 9%

パーシャル プレストレスの場合; 7%

であったが、材料の許容応力度及び組合せ応力のもとにあるコンクリートの剪断強度、斜め圧縮応力度も考慮すると、プレストレスの量には限界がある。

- (vi) 破壊撓りモーメントはプレストレスが一樣の場合は完全塑性計算式による値に近いが、不均等プレストレスの場合の計算式には適当なものがない。

- (vii) 破壊撓りモーメントは鋼棒のダボ作用(Dowel Action)によってかなり増大する。プレストレスが小さいほどこの作用は顕著である。

本実験を行うにあたり協力していただいた植村比三君に謝意を表したい。

図-3 Mt- θ 曲線

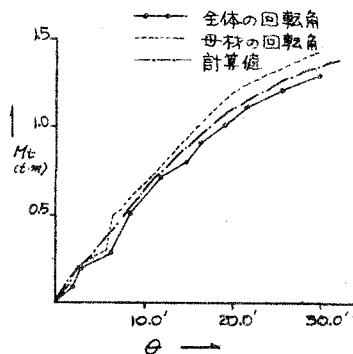


図-4 Mt_u- σ_x 曲線 (ユニフォームプレストレス)

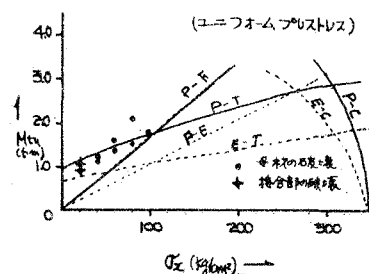


図-5 Mt_u- σ_x 曲線 (フルプレストレス)

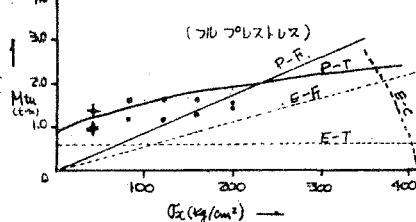
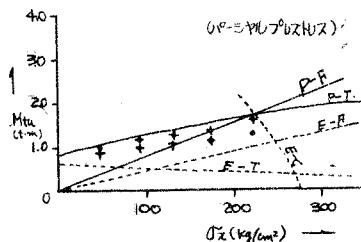


図-6 Mt_u- σ_x 曲線 (パーシャルプレストレス)



----- 弾性式 (E)

————— 完全塑性式 (P)

T: 斜め引張, F: 接合面引張

C: 斜め圧縮

例 P-T 塑性式-引張