

岐阜大学 正。岩瀬裕之 正 六郷恵哲
学 酒井康宏 正 小柳 治

はじめに

不静定構造の例として 2 スパン連続ばりを取りあげ、塑性回転能力の異なる断面を組み合わせた連続ばりの載荷実験を行なった。同時に連続ばりと同じ断面を持つ単純ばりについて載荷実験を行ない、得られたモーメント曲率 ($M-\theta$) 関係を基にして連続ばりの荷重変位関係を算定し実験結果との比較検討を行なった。

2. 實驗概要

実験で検討したはり供試体の形状寸法および配筋を図1(a)(b)(c)に示す。塑性ヒンジを生じさせる断面①②は塑性回転能力が比較的少ない単鉄筋とした。鉄筋比 ρ は耐力と塑性回転能力を変化させる目的で0.9および2.6%としてそれぞれD10mm, D16mm (SD30)を2本ずつ配置した。コンクリートには普通コンクリート($\sigma_c = 380 \text{ kg/cm}^2$)を用いた。この2種類の断面を連続ばりの断面①②に組み合わせ、て用いた3種類の連続ばりを作製した。供試体は断面①②に配置した鉄筋径によりCB1616, CB1610, CB1016と分類する。また同じ鉄筋比を持つ2種類の単純ばりも作製した(SB10, SB16)。載荷スパンは単純ばりでは125cm, 連続ばりでは全長275cmとし、モーメントスパンを25cm, せん断スパンを50cmとした。連続ばりではモーメントスパン内にせん断力を発生させないよう内側の荷重 P_2 が外側の荷重 P_1 の2倍になるように載荷した。載荷は漸増繰返し載荷を行ない、全体の荷重と各載荷位置における変位との関係を記録した。各載荷点においてはり側面に貼った標点プラグ間の変形量を測定して各モーメントスパンにおける曲率を求めた。

3. 計算方法

対象とする連続ばりは左右対称であるから図2のようにA-E部分についてのみ考える。B, C, D各点における曲げモーメントの釣り合いと、BC間にはせん断力が生じないように載荷を行なうことから $P_1 = M_B/b$ ①

$P_2 = P_1 - M_B/b$ ② となり、 M_B, M_D が求まれば P_1, P_2 を求めることができる。いまスパンDE間の曲率が φ_0 で与えられる時、スパンBC間の曲率が φ_B であると仮定する。変形はモーメントスパンに集中しせん断スパンにおける曲率はゼロとすると、はり中心点Eにおける部材回転角および支点Dにおける変位はゼロであることより $\varphi_B = -\varphi_0$ となり、載荷

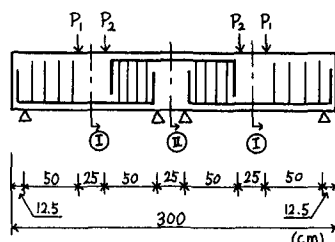


図1(a) 連続ばりの形状寸法

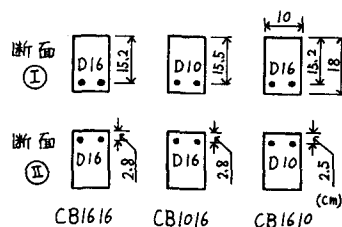


图 1(b) 断面寸法

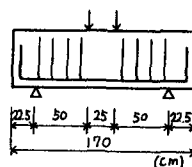


図1(c) 単純ばりの形状寸法

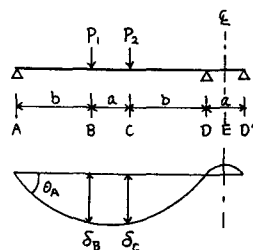


図 2 計算に用いる記号

点 B, C における変位 δ_B, δ_C は $\delta_B = \delta_C = q_B ab/2$ ③ となる。以上より連続ばりの荷重変位曲線は算定できる。

4. 結果と考察

載荷実験によって得られた荷重変位曲線を実線で、単純ばりの載荷実験によって得られたモーメント曲率関係を基にして算定した荷重変位曲線を破線で図3(a)(b)(c)に示す。CB1616およびCB1610の載荷実験では左右対称に破壊が進行せず、そのため破壊が進行しないスパンでは荷重の減少とともに変位が減少した。3種類のはりとも最大耐力の実験値と算定値はよく一致している。荷重変位曲線は全体的によく一致している。算定した曲線の初期剛性が実験値より高いのは、せん断スパンにおけるモーメント勾配が単純ばりと連続ばりでは異なること、単純ばりのせん断スパンには圧縮鉄筋が無いが連続ばりには圧縮鉄筋が有ること等に起因すると考えられる。

5. あとがき

単純ばりの載荷実験によって得られたモーメント曲率関係を基にして連続ばりの荷重変位曲線を破壊の終了まで算定でき、実験値ともよく一致した。

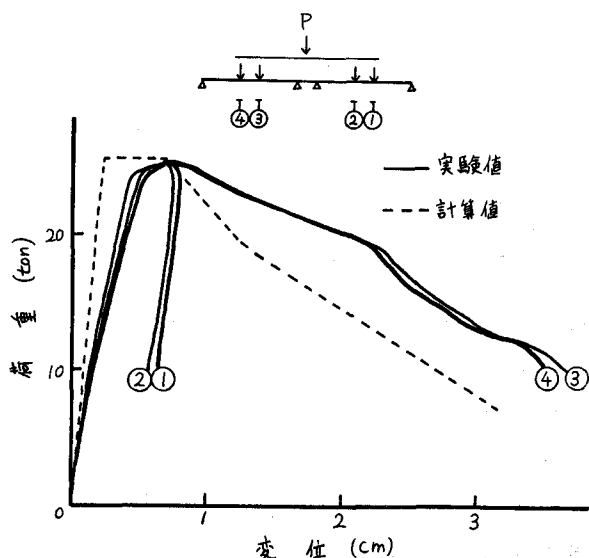


図3(a) 荷重変位曲線 (CB1616)

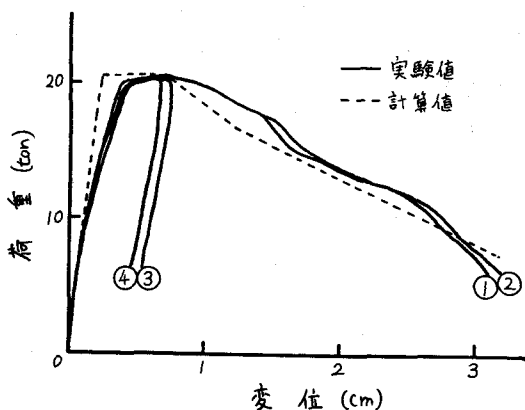


図3(b) 荷重変位曲線 (CB1610)

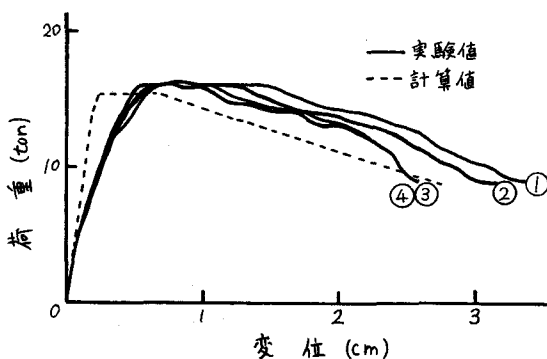


図3(c) 荷重変位曲線 (CB1016)

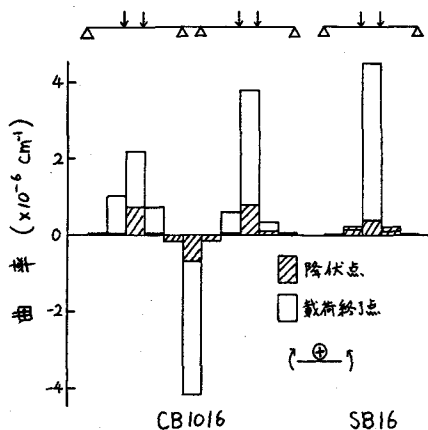


図4 曲率分布