

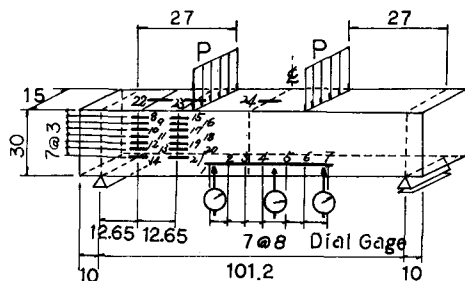
九州工芸学部 正 員 太田 俊昭
 宮崎大学工学部 正 員 久原 中吾
 宮崎大学工学部 正 員 中沢 隆雄

1. 予えかき

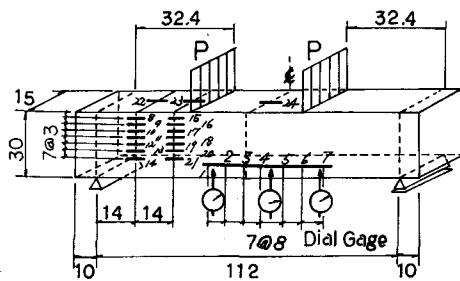
著者らは、これから漸増二点集中荷重を受ける腹鉄筋のない単鉄筋コンクリート単純桁を対象にして、桁の曲断性状に影響を及ぼす主要素の1つであるせん断アーム比に着目し、曲げひびわれの発生後、断面構造へ移行し、断面剥離を経て崩壊に至るメカニズムのものと、コンクリートおよび鉄筋の応力、ひずみの変化、桁のたわみおよび曲げ剛性の低下と推定しうる弾塑性Beam理論^{2),3)}を展開し、併せて実験結果との比較照査^{4),5)}を行う。また、本論は、その後実施した実験からえられた結果と理論解との比較も行ない、誘導理論の妥当性について検討を加えたものである。

2. 実験例および理論解析例

解析理論は、紙面の都合上、ここでは省略する。(文献2,3)参照) 実験に際し、新設試体コンクリートの均一性を高めるために、粒径5mm以下の細骨材を用い、油圧圧縮試験機によって載荷速度を一定(200kg/分)としたうえで、桁のたわみおよびひずみをタイアルゲージおよび静的ひずみ計で計測した。ストレインゲージの貼付位置および桁の諸元を、それぞれ図-1および表-1に示す。



(a) 実験例 1



(b) 実験例 2

図-1

表-1

	実験例 1	実験例 2
桁 長 l (cm)	101.2	112
桁 高 h (cm)	30	30
桁 幅 b (cm)	15	15
せん断アーム a (cm)	27	32.4
有効高さ d (cm)	27	27
せん断アーム比 a/d	1.0	1.2
使用鉄筋	SD30, D10	SD30, D10
鉄筋比 (%)	0.79	0.79
最大細骨材粒径 (mm)	5.0	
打 入 日	28	
単位セメント量 (kg/m ³)	541	
単位細骨材量 (kg/m ³)	1433.5	
単位水量 (kg/m ³)	270.5	
水セメント比 (%)	50	

また、用柱供試体 ($\phi 10$ cm, $h 20$ cm) の一軸圧縮試験の結果、平均破壊応力 σ_{co} は 322 kg/cm^2 、平均破壊ひずみ ϵ_{co} は 2695×10^{-6} の値を示した。さらに鉄筋の引張試験の結果、平均降伏応力として、 $\sigma_y = 3877 \text{ kg/cm}^2$ を示した。コンクリートの引張強度は、図-2に示す桁の荷重-ひずみ曲線を参照してひずみの急変する時の荷重 P_{yc} を求め、弾性Beam理論から導かれる式、 $\sigma_{co} = 6aP_{yc}/b_o b h^2$ (b_o : コンクリートの上面および下面の応力関係による求める定数) より、 $1/\sigma_{co}/\epsilon_{co}$ として 0.0453 がえられた。

以上、えられた諸量を用いて行った理論解析の結果と、実験結果との比較を以下に示す。

すす、実験例1および実験例2における、荷重中央点での荷重-たわみ曲線を示せば、図-3のとうりである。この図からわかるように、理論解と実験結果は、比較的よく一致しており、特に、崩壊時近傍での急激なたわみの増加は極めてよく合致した結果がえられている。しかしながら、理論においては、破壊メカニズムを歯齒剝離による曲げせん断ひびわれの発生を経て、崩壊に至るものとして考えているため、歯齒剝離時（実験例1で $P=0.6$ 、実験例2で $P=0.5$ 、さらに既述 $P=0.25$ ）のたわみの急増現象が、実験結果の荷重時のそれと合致していない。このことは、実験におけるたわみの急増は、曲げせん断ひびわれだけではなく、ウェブせん断ひびわれによって生じているものと考えられる。続いて、実験例1のアーチ位置8、および実験例2のアーチ位置22での荷重-たわみ曲線を、それぞれ図-4(a) および(b)に示す。これらの図において、前述の荷重-たわみ曲線の場合と同様に、曲げひびわれ発生位置が理論と実験で異なっていることや、せん断ひびわれ発生メカニズムの相違が起因するせん断ひびわれ発生時の荷重強度が異なっていることなどために、両者の間には定量的な差異は認められるが、ひびわれ発生時のたわみの急増現象はよく合致している。

3. 考察

これまでの一連の研究の結果、本理論によって、二点荷重集中荷重を受ける単独筋コンクリート単純梁の、破壊荷重強度をほぼ正しく推定できること、曲げひびわれおよびせん断ひびわれ発生時のたわみおよびたわみの急増現象は、定性的にみた場合、実験結果と合致した結果がえられることなど、一定の成果がえられたが、未だ、曲げひびわれ間隔の推定、斜引張変形現象の一般的解析、圧縮および引張限界時のたわみおよび応力の推定など、解決しなければならない点が残されており、今後の研究課題としたい。

参考文献

- 1) G. N. J. Kani: Jour. of the A. C. I., April 1964
- 2) 太田・中沢・山崎: 第16回材料研究連合講演会前刷集 昭和47年8月
- 3) 太田・中沢・山崎: 土木学会第27回年次学術講演会概要集, 1992
- 4) 中沢・山崎・久原・太田: 富山大学工学部研究報告第19号, 昭和44年8月
- 5) 太田・久原・中沢: 土木学会第28回年次学術講演会概要集, 1993

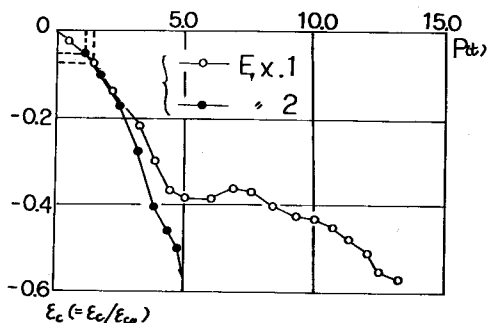


図-2

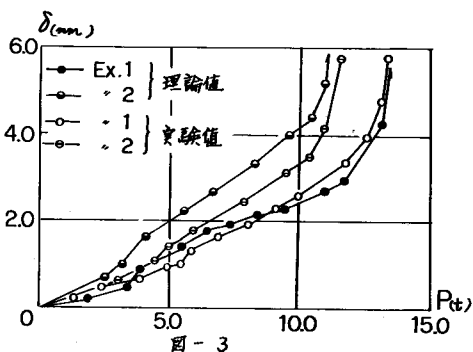


図-3

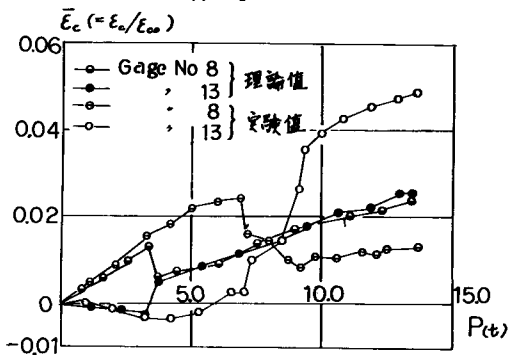


図-4 (a)

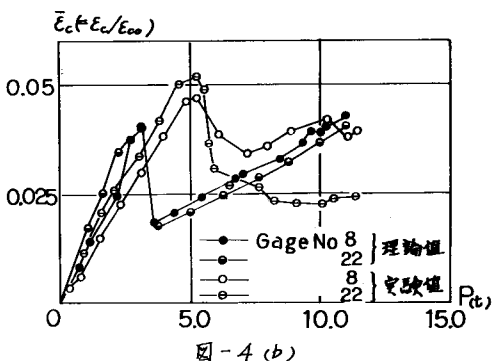


図-4 (b)