

1. まえがき

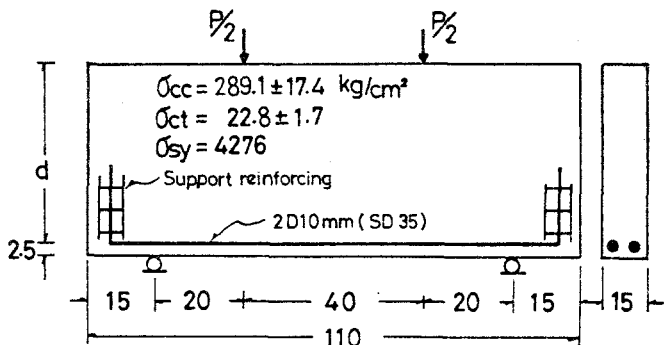
ディーブ・ビームは応力分布がサン・ブナン(St. Venant)の法則に従わない長方形部材で、応力に関する一般式を連想させる曲げモーメント及びせん断力とは若干異なる意味を有するもので、近年、土木の分野に於けるコンクリート構造物の大型化、複雑化に伴って、これらの耐力を維持させるために、支間に比べて、けた高の大きいディーブ・ビーム状のものが構築される傾向にある。しかし、現在行われている設計に於ては、明らかにディーブ・ビームに属するものでさえ、従来のはり理論によって採用される場合が多いように思われる。さらに我国に於ける設計規程には、「断面の非線形な応力分布の影響を考慮する。」¹⁾と云う解説だけで、具体的な設計方法を確立する事は極めて有利であると考え、本報告に於てはディーブ・ビームの基礎的な特性を把握するため、腹鉄筋のないディーブ・ビームを対象として実験を行い検討したものである。

2. 実験概要

試験に用いたものは腹鉄筋のない単純梁で図-1に示す如くである。コンクリートはレデーミックスコンクリートA種(200-8, $m_s=25mm$)を用い、主鉄筋には横フシ型(SD 35, $\sigma_{sy}=4276 \text{ kg/cm}^2$) $A_s=2\phi 10mm$ の一種とした。載荷方法は等分布荷重を模式化した²⁾対象2点荷重とした。ひずみゲージはウェブに等角ロゼットを10cm要素に配置し、主鉄筋にはスパン中央と左右載荷点の断面に貼付した。載荷は0.5トンづつの漸次増加とし、各荷重時に於けるひずみ、及びたわみを記録し、併せてループによるひびわれ幅の変化、及び進展状況を記録した。

Fig-1

Detail of beam Section and reinforcement



notes

 $q/d: 1.5, 1.25, 1.0, 0.75, 0.5, 0.4$ $d: 13.3, 16.0, 20.0, 26.7, 40.0, 50.0 \text{ cm}$

3. 実験結果及び考察

ディーブ・ビームの応力分布を解析する方法はDishinger(1932), Chow(1952)ら²⁾によって行われ、又、設計への適用も試みられた。近年はF.E.M等による方法も試みられている。^{4) 5)} 曲げ応力 σ_x についての載荷点($x=l/4$)、及びスパン中央($x=0$)の結果は図-2(a)に示す如くで、Chow ら³⁾の解析結果(図-2(b))に類似した分布形状を示している。又、総応力の大きさもほぼ同様であるが、主ひずみの変化は図-3に示す如くで、ディーブ・ビームに於ける応力分布は曲げモーメントの大きさによって変化する訳ではなく、ひびわれ発生前に於て既に斜め引張の影響が表われ、ディーブ・ビームの機構が載荷点と支点の間のせん断スパンにある事が推察されるものと思われる。これより梁には斜めひびわれが発生し、力の分担は支点と載荷点を結ぶStrutの耐力と、引張鉄筋をタイとした力、及び圧縮側コンクリートの圧縮力とで行われ耐力を維持する。分担の均衡が破られると部材は

急激に耐力を失い破壊する。この事はディーブ・ビームの場合、必然的に大きな支点反力を生じさせ、又、斜めひびわれ発生後の梁機構が鉄筋定着部に大きな引張力を作用させる事で、通常の鉄筋コンクリート梁の性状とは異なるように思われる。ひびわれ様相は図-4に示す如くであり、これらの事を良く表わしていると思われる。

4. まとめ

ディーブ・ビームの基礎的な特性を把握するために、腹鉄筋のない単純梁について実験を行い若干の考察を行ったが、以上を要約すれば次に挙げる如くである。

1) ディーブ・ビームに於ける曲げ応力分布はChowら²⁾の解析結果とほぼ同様な形状を呈するものであるが、鉄筋コンクリート構造の場合、これらの等質弾性体としての適用範囲には限度があるように思われる。

2) 鉄筋コンクリート部材に於ける場合、ディーブ・ビーム性状が顕著になれば、断面の抵抗モーメントとせん断応力度の関係より、 $T = R_s / (a/d)$ となり、部材がうけるせん断応力の影響も増加する。これがせん断スパンに於ける斜めひびわれの発生を誘発する。

以上、ディーブ・ビームの耐力機構はa) 支点と載荷点を結ぶStn、b) 引張鉄をタイとした力、c) 圧縮側コンクリートの圧縮力、の三つの組合せ機構より成立し、これら各々の耐力が明らかになれば、耐力が推定出来るものと思われる。

参考文献

- 1) 土木学会: "コンクリート標準示方書", 昭和49年版, オ44条, 及び同解説。
- 2) L. Chow, H.D. Conway, and G. Winter, "Stresses in Deep Beams," Proc of ASCE, Vol. 78, May, 1952, pp686~708
- 3) 青柳征夫: "鉄筋コンクリート部材の諸性状(その6)", 土木学会コンクリートライブラリーオ34号, Aug. 1972, pp41~59
- 4) 岡田見島境平井, "RCディーブ・ビームの力学的挙動に関する基礎研究," セメント技術年報XXIV, セメント協会, 1977 (S45), pp466~470
- 5) 村田池田通, "RCディーブ・ビームに関する研究," 土木学会オ30回年講, オV, 10月1975, pp. 304~305

Fig-2(a)
Stresses for Test Beam with $a/d=0.4$
and having 17 t-m Bending Moment
(Test Results) RD-76-0.4

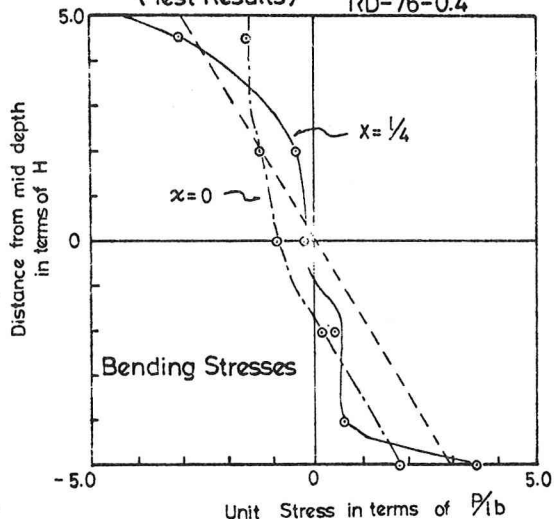


Fig-3
Principle Strain at any points of Deep web

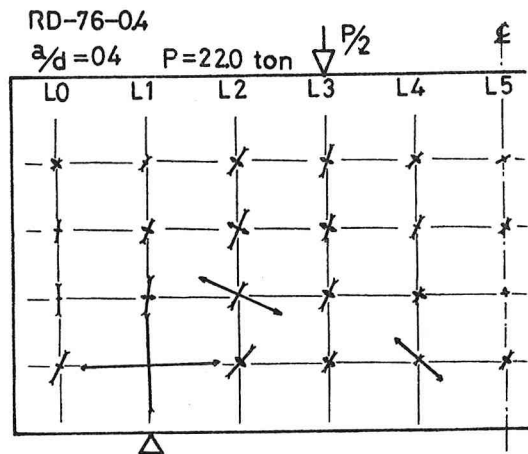


Fig-4

