

## 6. 鋼構造におけるラーメン隅角部の設計について (20分)

正員 徳島大學工學部 大野謙

**1. はしがき** 鋼建築構造におけるラーメン隅角部の實地設計について最も詳細に論述してあるのは、著者の知る範囲内では Bleich: Hochbau (邦譯として池部宗義氏外五氏共譯、ブライヒ氏・鐵骨構造、下巻、691~724頁) である。それによればラーメン隅角部に對し、應力度の計算に Müller-Breslau の曲梁に對する垂直應力度の公式  $\sigma = \frac{N}{F} + \frac{M}{rF} - \frac{Mv}{Z} \frac{r}{r+v}$ ,  $Z = r \int \frac{v^2}{r+v} dF$  を用いている。本論文では著者提案の下記の公式 (昭和25年10月關西工學連合講演會にて講演) による計算を實例によつて示し、且つラーメン隅角部に對する應力分布に對する實驗結果を検討し、Bleich の論述に補正を加えんとするものである。

### 2. 著者の公式の説明 曲梁の垂直應力度 $\sigma$ に對する著者の

公式は次の通りである。

$$\sigma = \frac{N}{F} + \frac{My}{J}$$

ここに

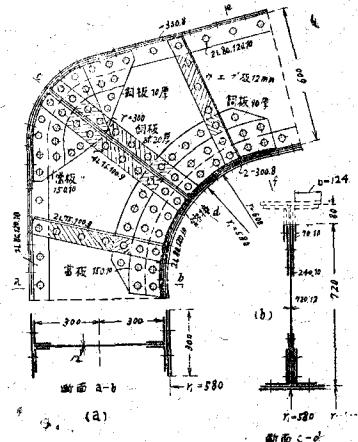
$$J = \int y^2 \frac{r_p}{r} dF, \quad r_0 = \sqrt{\int \frac{dF}{r}}$$

$N$  は垂直力、 $M$  は曲げモーメント、 $F$  は横斷面積、 $J$  は断面常數、すなわち變形慣性モーメント、 $y$  は中立軸より考える點  $P$  に至る距離、 $r$  は曲率中心より断面の任意點に至る距離、 $r_p$  は曲率中心より考える點  $P$  に至る距離、 $r_0$  は中立軸の曲率半径  $dF$  は横断面積の成分。

### 3. 設計計算例 圖に示す如きラーメン隅角部について著者の公式により計算し、Bleich 氏の計算と比較する。

a-b 斷面に對し曲梁の公式による計算は安全側の計算になる。a-b 斷面以下の直梁の部分は曲りの影響をうけ、a-b 斷面近くの部は直梁として考えた場合よりも幾分應力度が増すことに注意を要する。c-d 斷面にて點線で示した突縁部分を除去した残りの断面を有効断面として計算する Bleich 氏の提案は安全側の計算とは思われるが、なお検討の必要がある。Y のような3つの部材が交わるラーメン隅角部の計算も同様に行うことができる。

### 4. 實驗結果の検討及び設計計算上の注意 (省略)



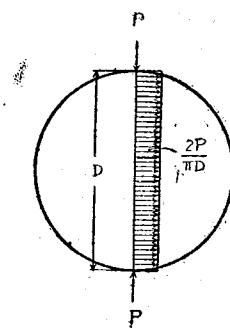
## 7. モルタルの壓裂強度について (20分)

正員 九州大學應用力學研究所 ○篠原謙爾

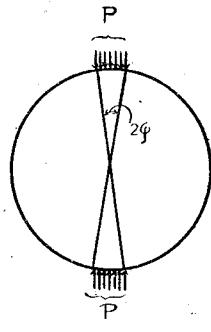
准員 九州地方建設局 川崎迪一

モルタル及びコンクリートの單純引張強度は、それらの破壊の問題を研究する上にきわめて重要であるが、實驗的に求ることはかなり面倒である。赤澤常雄氏は壓裂法によつてこれを求める方法を考案され、學界から多大の注目をうけ、コンクリート試験の標準示方書にも採用されているが、壓裂強度は單純引張強度を必ずしも示すものでないことに注意しなくてはならない。すなわち、赤澤氏の示された式によれば、加壓方向の直徑において、「これと直角な方向には圖-1 のように一様な引張應力  $\sigma = 2P/\pi D$  が生じることになるが、これは荷重を線荷重としているためで、實際には荷重はある幅をもつて加わるから、荷重の幅の大きさに応じて圖-2 のように壓縮應力と引張應力を生ずる。このことは先年東大久保助教授も指摘されている。この場合の最大引張應力は、久野博士が圓筒形ローラーに用いられた解法その他の方法を用いて計算すれば、荷重幅  $2\psi = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4$  ラヂアンに對し、それぞれ  $2P/\pi D$  の  $1.0, 0.99, 0.97, 0.95$  倍ぐらいとなる。従つて強度値としては赤澤氏の式で得られる値を用いても實用的には差支えない。しかし断面に組合せ應力が生じているから、以上の値を單純引張強度とするのは一考を要する。例えば梁の曲げ強度は單純引張強度を示さないようなものと同様である。このように、断面内の應力狀態が一様でなく應力分布が勾配を有する場合には、試験體の寸法の影響が現われてくる

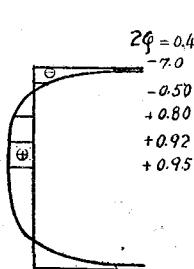
のが普通である。筆者等は直徑を3種變えて實驗してみたが、壓裂強度は若干異なり、直徑の小さいものが大となるようである。又、八字型ブリケットによる引張強度は壓裂強度より幾分大きいことも知られた。次に、試験體を図-3のように2種のモルタルでつくり、その厚さをかえてみると、單一のモルタルの場合と壓裂強度はか



—1



圖一-2



圖一三

なり異なる。これらのことから、破裂強度は引張強度を比較する1つの目安としては曲げ強度に比べてすぐれており、使用するのはさしつかえないが、単純引張強度を知る方法としては必ずしも適切でないことが知られる。

この研究は「セメント類の材料力學的研究」の1部として、文部省科學研究費の援助をうけて行われたものであり、實驗には丸山榮氏の援助をうけた、こゝに謝意を表する。

#### 8. ハンドル操作の記録から見た屈曲部での自動車の運動 (20分)

正員 東大生産技術研究所 星 楓 和

建設省土木研究所試験車に備え付けられている自記装置によるハンドル操作の實測記録を解析して、屈曲部での自動車の運動状態を追求して見た。

記録装置を検定する目的で、記録の読みとハンドルの回転角 $\psi$ と後車軸中心の回転半径 $R$ （又は曲率 $k$ ）の3者の関係を實測して、検定曲線を作つた。前後車軸間の距離を*i*とするとき、 $\tan\varphi=kl$ から求められる操向角 $\psi$ はハンドル回転角 $\psi$ の約1/23.5であるが、 $\tan\psi$ 従つて曲率 $k$ が $\psi$ に直比例すると考えた方がよい結果を得た。

検定曲線を用いて自記々録から曲率を求め、その時間的變化を

示す曲線 ( $k-t$  曲線) を書き、走行距離  $t$ 、螺旋角  $\theta$  とすると

$$k = d\theta/d\zeta, \quad v = d\zeta/dt$$

$$\text{より} \quad kv = d\theta/dt$$

となるから、屈曲部を通過する際自動車の回転角は道路中心線のなす角  $\Delta$  に等しく、かつ走行速度は變らないものとし、 $k-t$  曲線の面積を  $F$  (圖参照) とすれば、上の關係から

となつて、屈曲部を通過する際の自動車の速度を求めることができる。

箱根國道の塔澤宮下間上り舗装路における 72 の屈曲部での最大速度  $12 \text{ m/sec}$ , 平均速度  $5.86 \text{ m/sec}$ , 箱根峠三島間下り砂利道における 105 の屈曲部での最大速度  $17 \text{ m/sec}$ , [平均速度  $8.27 \text{ m/sec}$ ] で, 曲率及び勾配の影響が認められる。

走行経路の最大曲率  $k_{max}$  は道路中心線の曲率より一般にやや大きいのが普通である。

回転車體に加わる横向きの遠心加速度  $\alpha_c = v^2/k_{max}$  は最大  $6.0 \text{ m/sec}^2$  にも達しているが、多くは  $3.0 \text{ m/sec}^2$  以下である。

屈曲部に入る時又は屈曲部を出る時の曲率の變化度  $dk/dt$  は一般に入る時の方が大きな値を示し、最大 0.09 であるが普通 0.03 以下である。