

逆対称載荷されたはりの内部応力度 —無限平板法による解析—

正会員 平居 考之

1 序

はりを用いた逆対称載荷試験は、せん断力と曲げモーメントの組み合わせに特徴があり、コンクリートの二軸応力下の強度特性や部材のせん断破壊を調べる試験方法として利用されている。逆対称載荷試験方法は大野式とも呼ばれ、また中央部に切欠きを設けたはりを用いる場合はルーマニア式ともいわれる。

直方体をベースとするコンクリート供試体の逆対称載荷試験は、コンクリートのせん断強度試験方法に利用することを目的とした研究が多数報告され、^{1)~6)} 中央断面に切欠きまたはスリットを設ける、中央部を除く両側を鉄筋で補強するか剛体ビームに置き替える、軸方向載荷と組み合わせるなどの工夫が試みられている。筆者もコンクリート供試体の逆対称載荷について試験しているが、切欠きのない直方体供試体ではせん断スパンが小さいときは割裂が、せん断スパンが大きいときは曲げが原因となって破壊するという印象を受け、中央断面に切欠きを設けた供試体を用いる方法に注目している。

逆対称載荷された無筋コンクリートはりでは、載荷支点近傍の応力集中または切欠きやスリットの先端の応力集中による局部破壊が終局的な破壊に先行して生じる事例が多いことから、終局的破壊に至る過程をふまえて、応力集中部分の応力分布を解析する必要があると考えられる。逆対称載荷されたはりで中央部分に設けた切欠きと軸方向載荷を含めた場合の内部応力が、大久保、近藤、永尾、橋本により、FEMと岩弾性実験から、はりの全域にわたって適確に求められており、また応力集中部分の解析が困難であると示唆されている。⁶⁾

筆者は、応力集中部分のコンクリートの局部破壊を調べる目的で、FEMにより内部応力度を求めていたが、応力勾配の急な部分の解析結果が満足できるものではないため、無限平板法と称する平面弾性問題の近似解法を開発している。⁷⁾ 本報では、逆対称載荷されたはりの内部応力度について、無限平板法を用いて計算した結果を報告する。

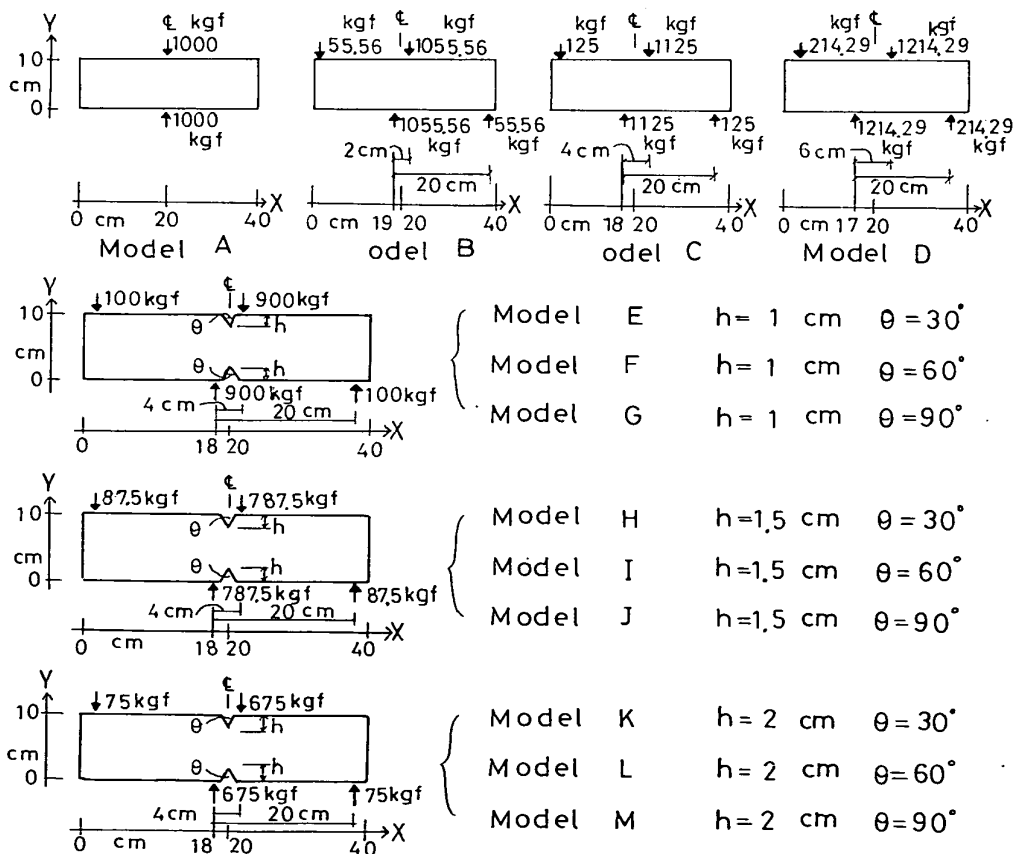
2 解析モデル

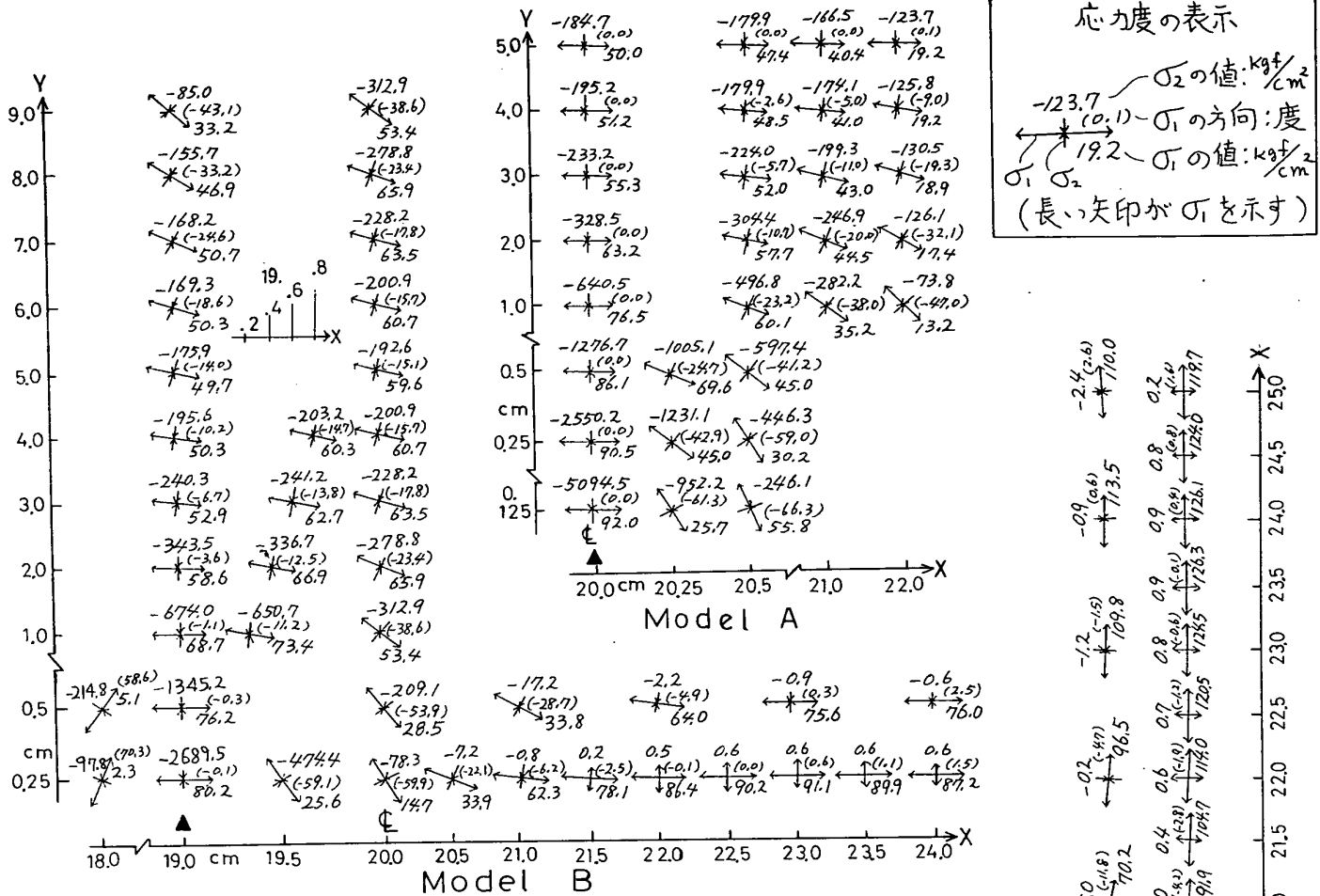
内部応力度を求めたモデルは、長さ40cmせい10cm厚さ1cmのはりをベースとする左図のA~Mである。

Aは中央線上に載荷された場合である。載荷スパン20cmで、B~Dは切欠きがなくせん断スパンがそれぞれ2、4、6cm、E~Mはせん断スパン4cmで中央部に切欠きを設けた場合である。

3 計算結果

モデルA~Mについて、内部応力度の計算結果を次頁以下に示す。応力度表示点の位置は、いずれも座標で表示してある。





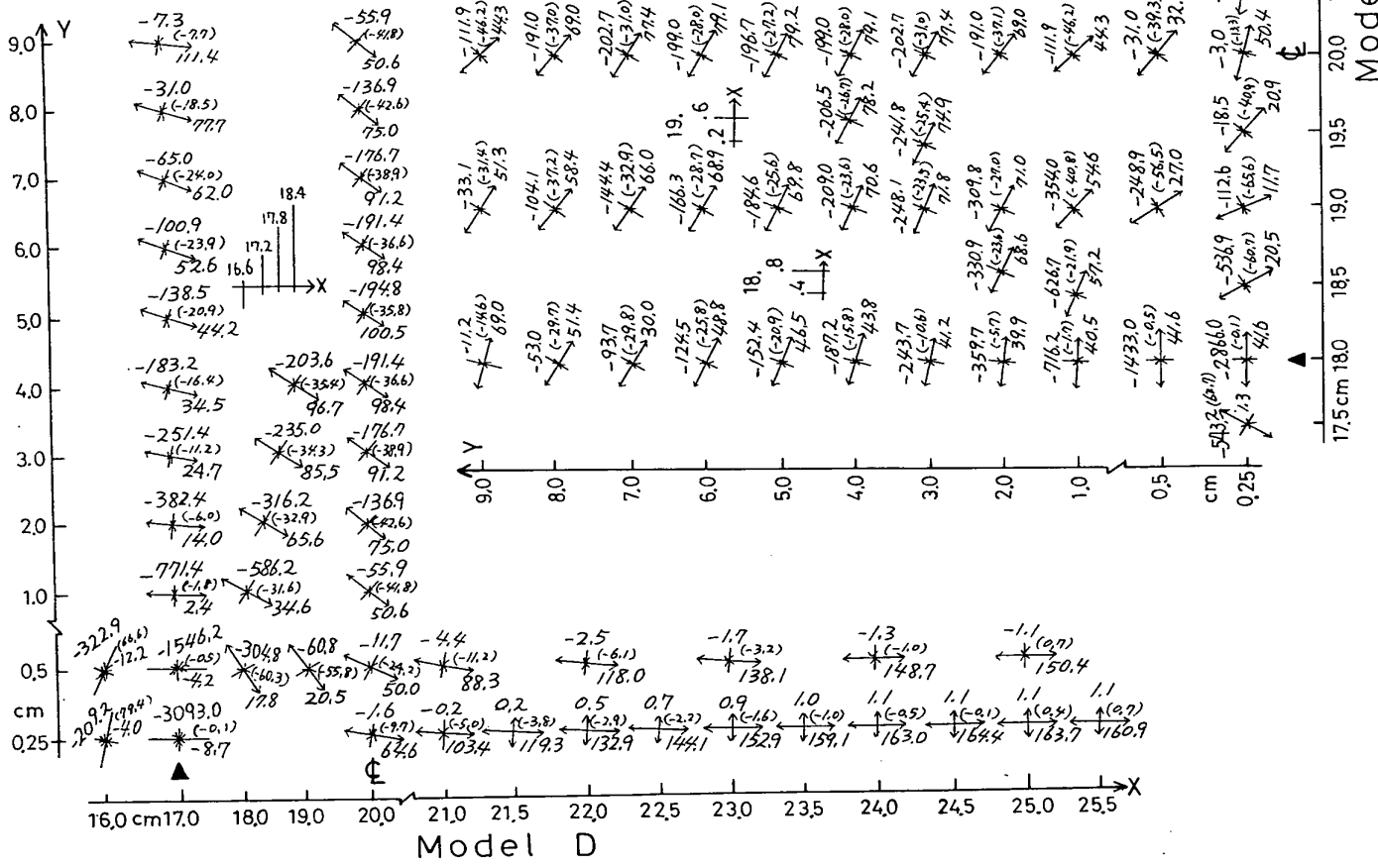
応力度の表示

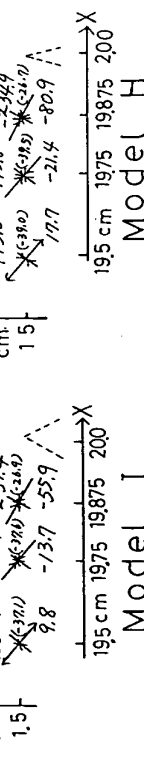
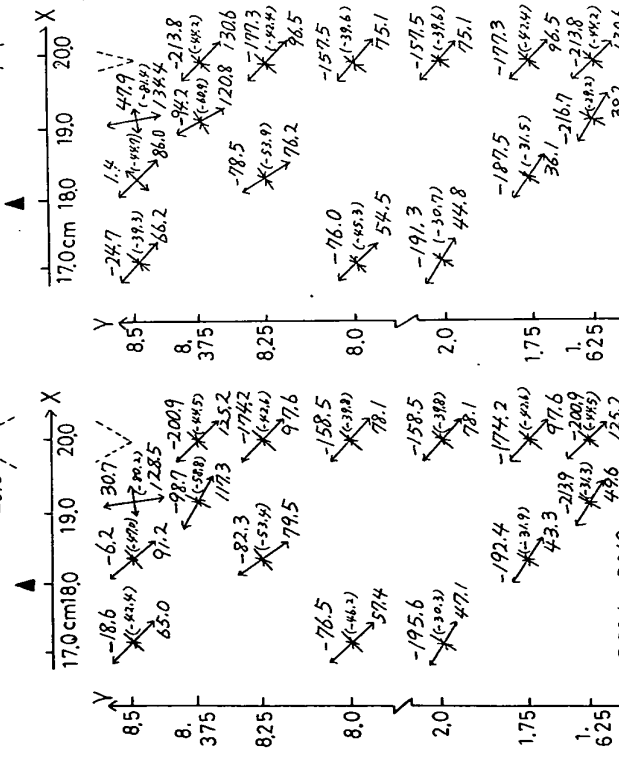
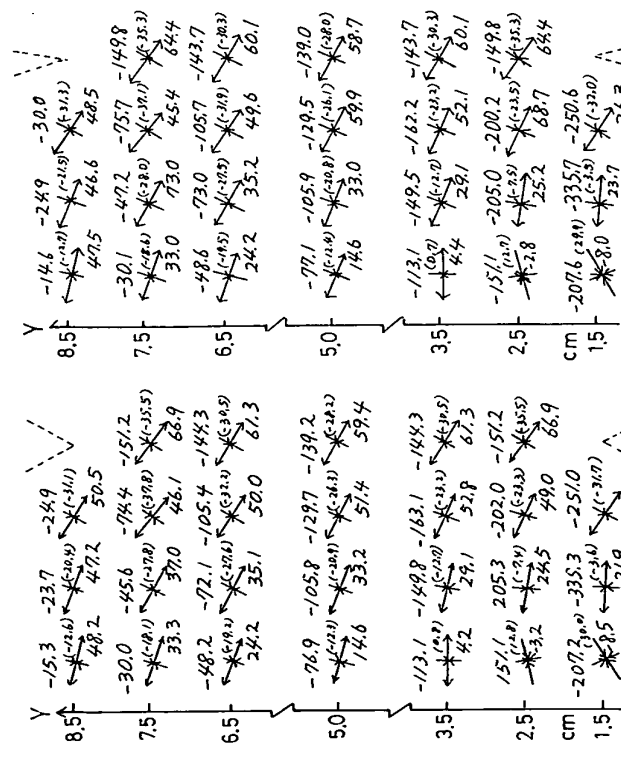
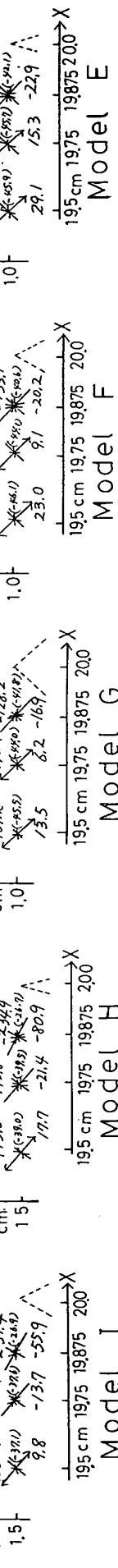
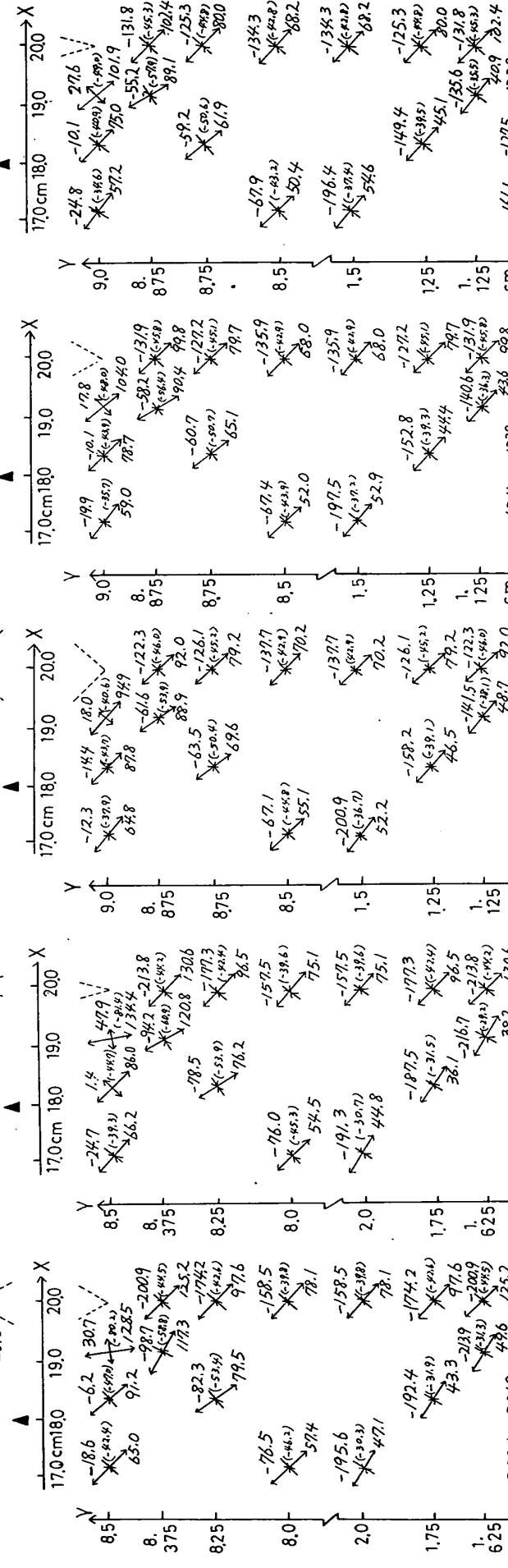
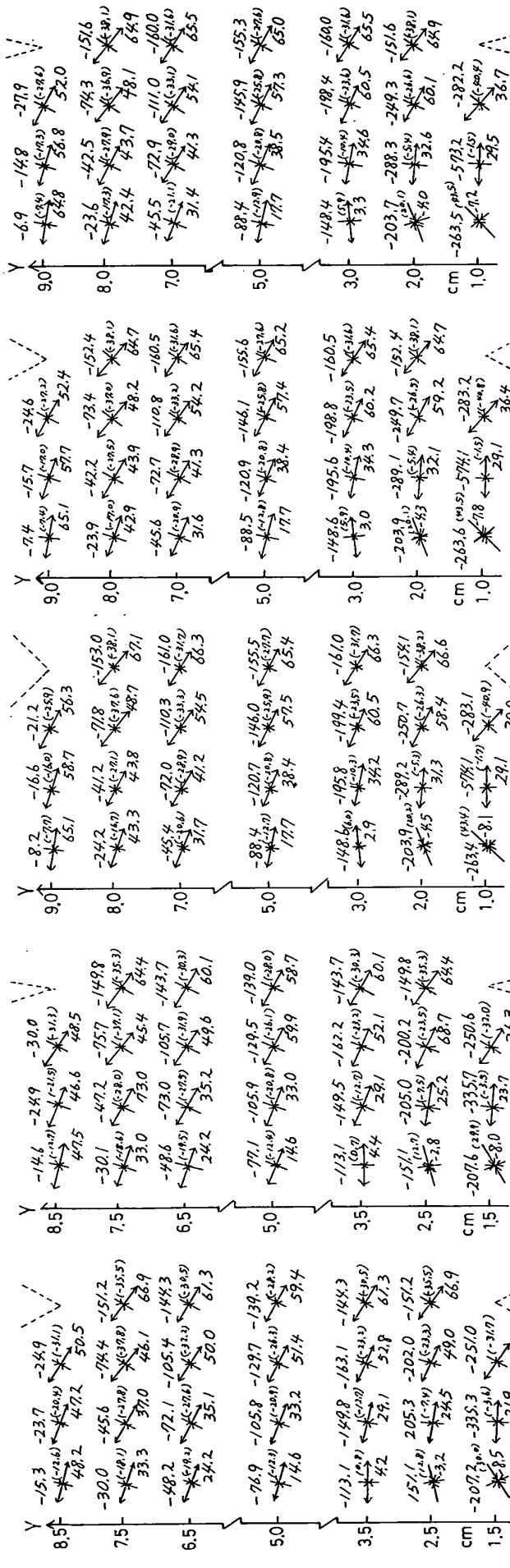
σ_2 の値: kgf/cm^2

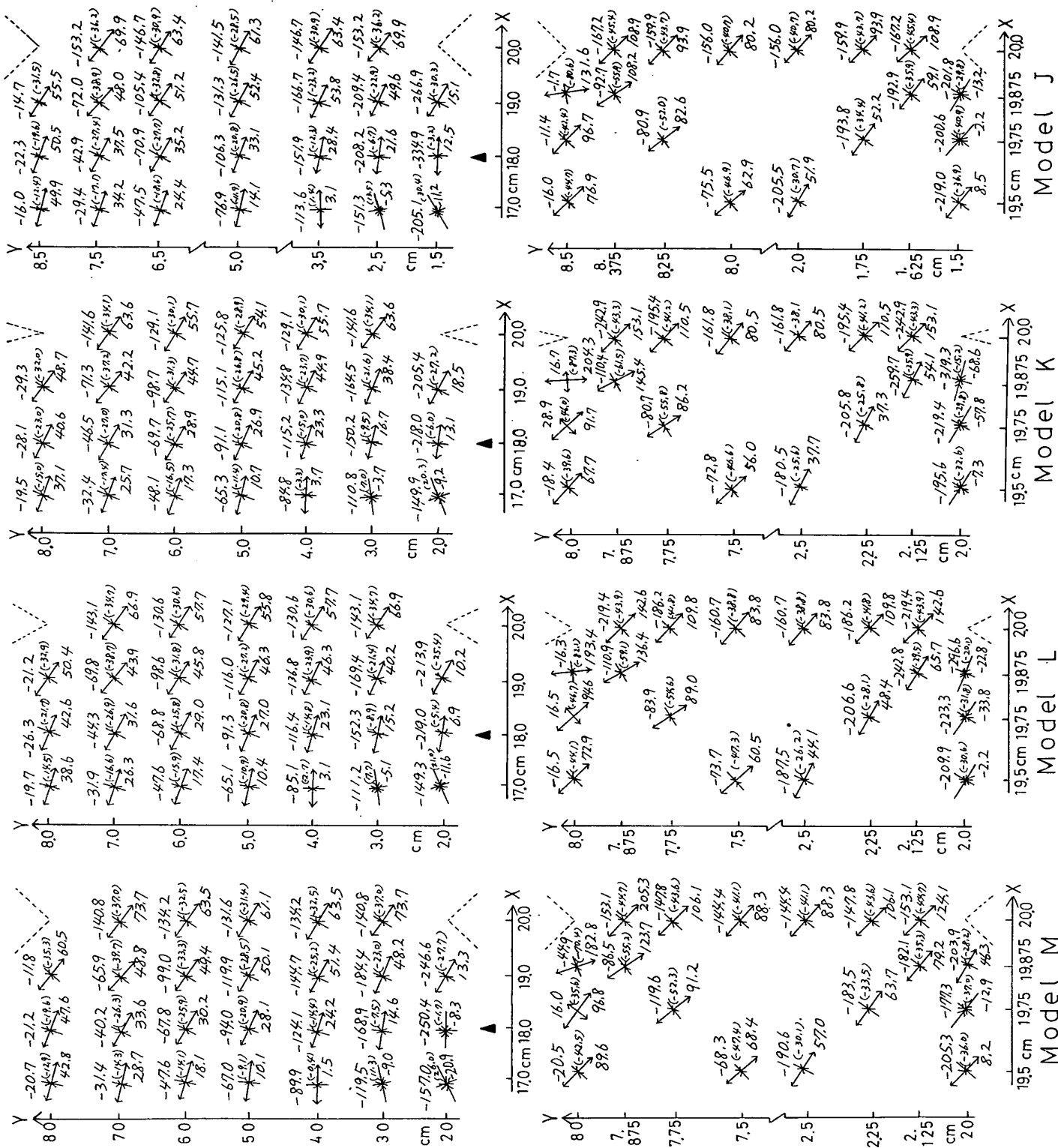
σ_1 の方向: 度

σ_1 の値: kgf/cm^2

(長い矢印が σ_1 を示す)







4 おおひ

逆対称載荷されたばかりの内部応力度について、無限平板法で解析した結果を示した。実験結果と比較検討するためには、載荷治具と供試体の接面状態、載荷支点近傍のコンクリートの局部破壊などを考慮する必要がある。

<文献>

1) 空井芳夫、横山清、岡村一、関東支部 S 4 2 2) 小坂義夫、谷川恭雄、東海支部 S 4 4 3) 佐治泰次、松藤泰典、石井享、大会 S 4 5 4) 松井嘉孝、空井芳夫、和美広喜、大会 S 4 5 5) 東洋一、大久保全陸、磯健一、大会 S 5 2, S 5 3, S 5 4 6) 大久保全陸、近藤文和、永尾雅彦、橋本朗、大会 S 5 4 7) 平居萃之、大会 S 5 5

(大分大学助教授 工博)