

『斜め切口を固定端とする薄肉円筒ツエルの応力集中に関する実験的解析』

豊田高孝 正会員 桜井孝昌

まえがき 円筒ツエルは種々の構造用部材として利用されているが、それらの継手部分には応力集中が生じ、この程度を知ることはパイプを有効に利用するために是非必要である。本報告はその基礎的研究として Fig-1 に示してあるような、斜め切口を固定端とするパイプに鉛直荷重 N および水平荷重 S をそれぞれ作用させた場合の固定端近傍における応力集中を実験的に求め、計算結果⁽¹⁾と比較したものである。

実験方法 載荷方法は Fig-1 に示してある。 N 荷重載荷の場合は、載荷点の水平方向変位が拘束されないよう丸棒を介して載荷した。荷重の大きさは 2ton をベースとして 1ton づつ増加させ 5ton まで測定した。 S 荷重の場合は、パイプの上部に矩形板をはめこみそれをワイヤーで水平方向に引張た。

使用した荷重は 14kg のおもり 4 個と 5.7kg のおもり 1 個であり 19.7kg をベースとして 14kg のおもりを 1 個づつ増加させ合計 5 個になるまで測定した。荷重が均等にかかっているかどうかはパイプ上端部よりその直径分だけ下った位置におけるひずみで検査した。測定に用いたひずみゲージは標点距離 1mm の 1 方向箔ゲージである。供試体の材質および諸元は Table-1 に示す。

実験結果 Fig-2, 3, 4 は N 荷重の場合の結果である。横軸はパイプの母線方向の長さ x と半径の大きさ r で割って無次元化した座標を示し、縦軸は応力集中率 P を示してある。 N 荷重における応力集中率というのは、パイプの上端からその直径分だけ下った位置におけるひずみを 1 とした場合の各点のひずみを示したものである。Fig-5, 6, 7 は S 荷重の場合の応力集中率を示したものである。 S 荷重における応力集中率

とは、梁の理論におけるひずみ ϵ で、その点のひずみ増幅比 K のことで定義した。計算値と実験値との比較をするとその誤差は 20% になる点だけが 1ヶ所あり以外はほぼ 10% 以内である。

参考文献

- (1) 桜井孝昌 「剛体円柱に斜交するパイプの応力集中について」土木学会中部支部研究報告

会講演概要集 1975. 1.

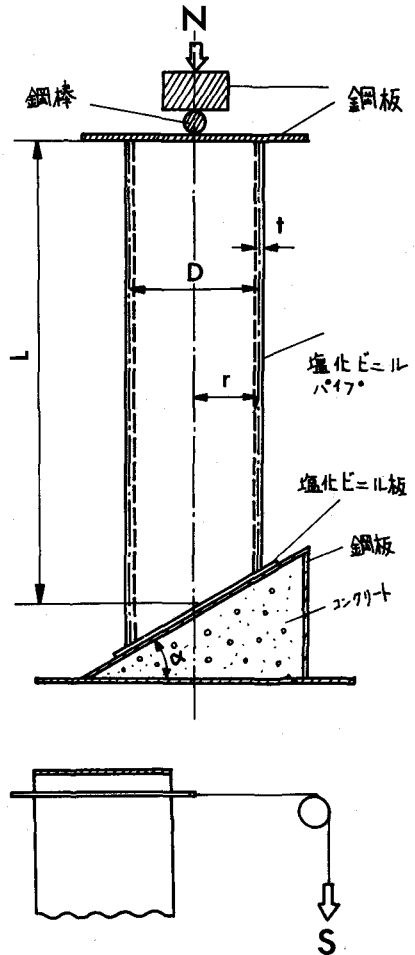


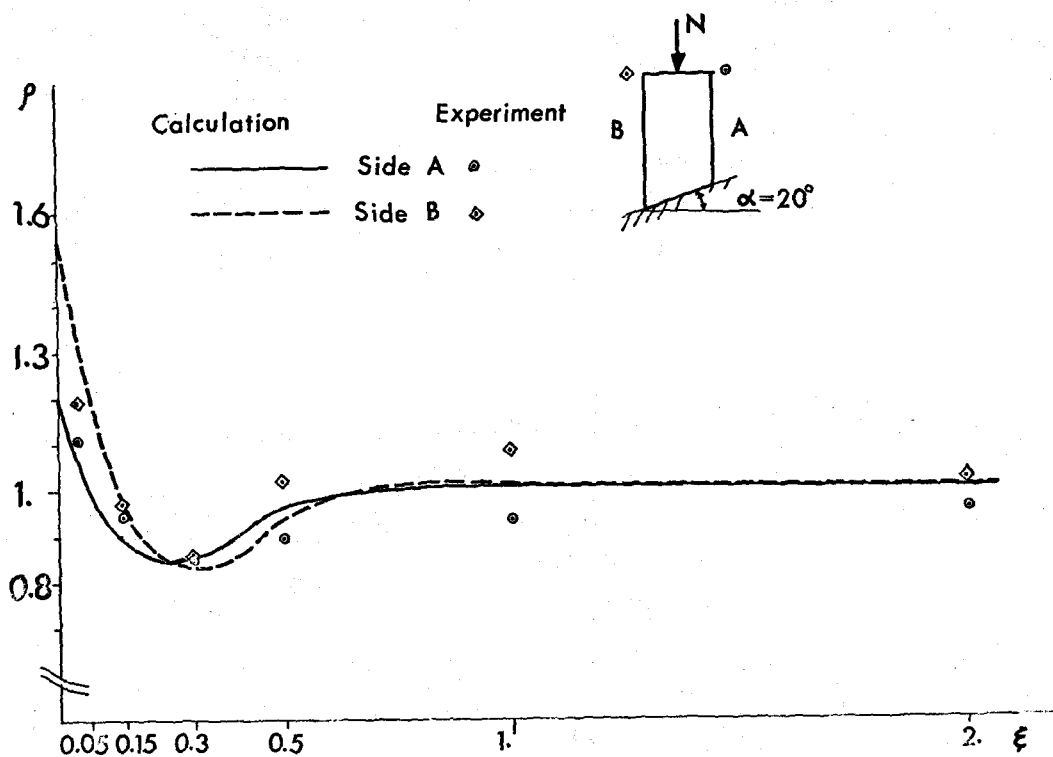
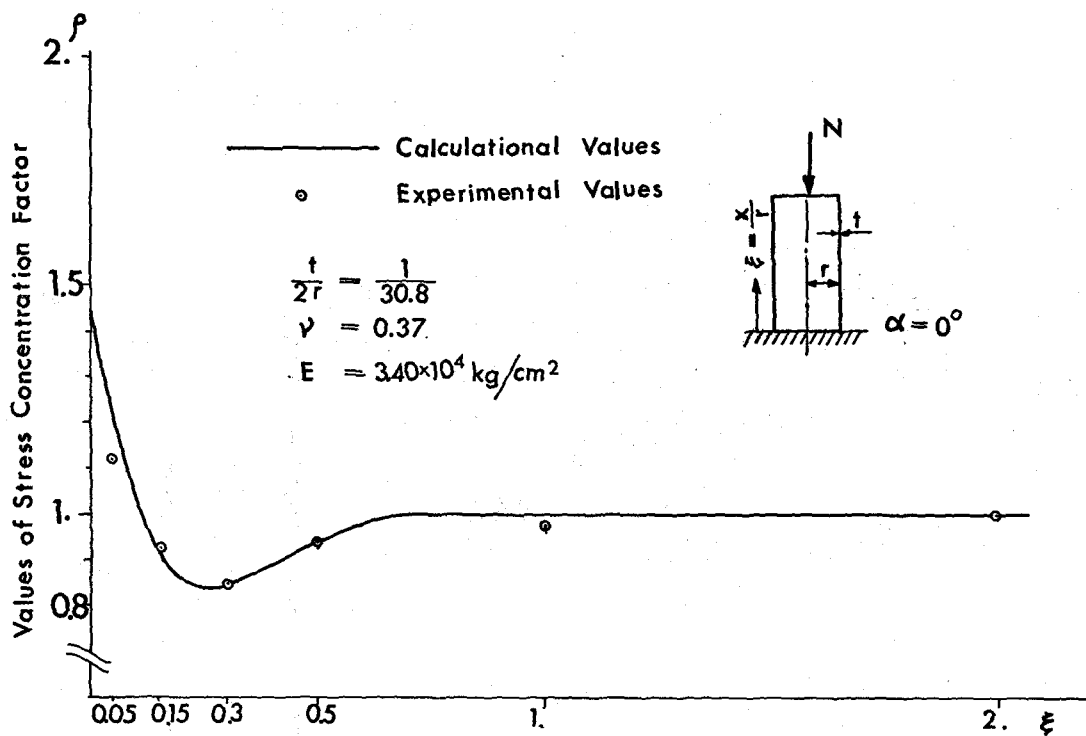
Fig. 1 鉛直荷重 N 、水平荷重 S 載荷方法

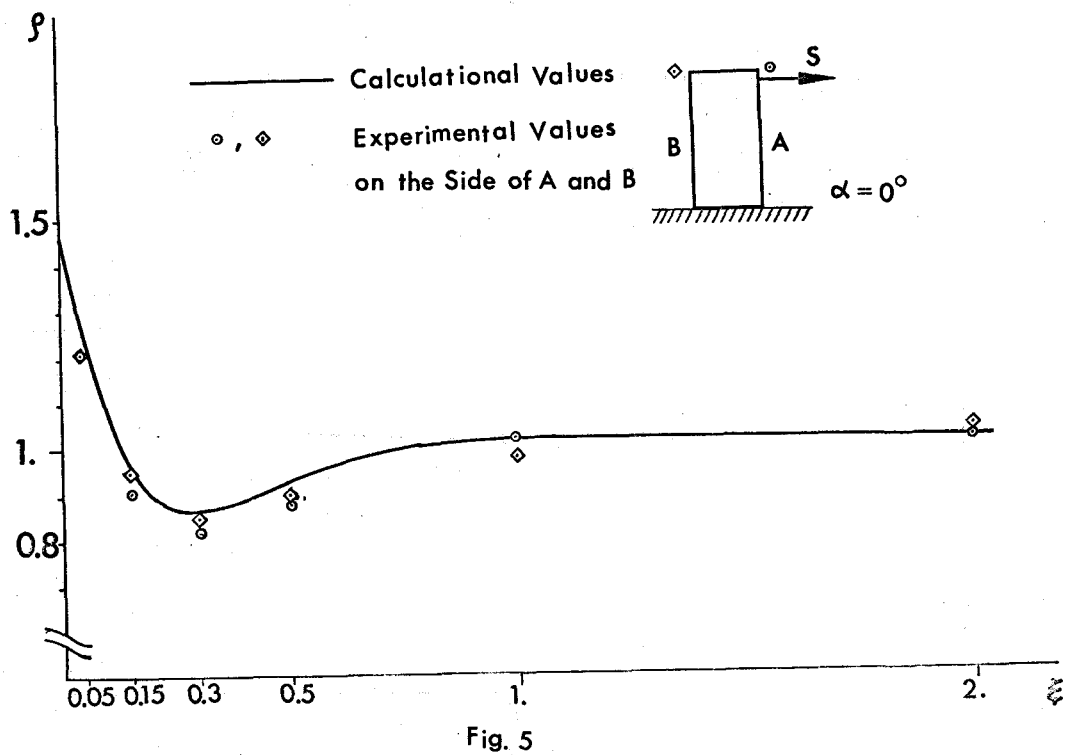
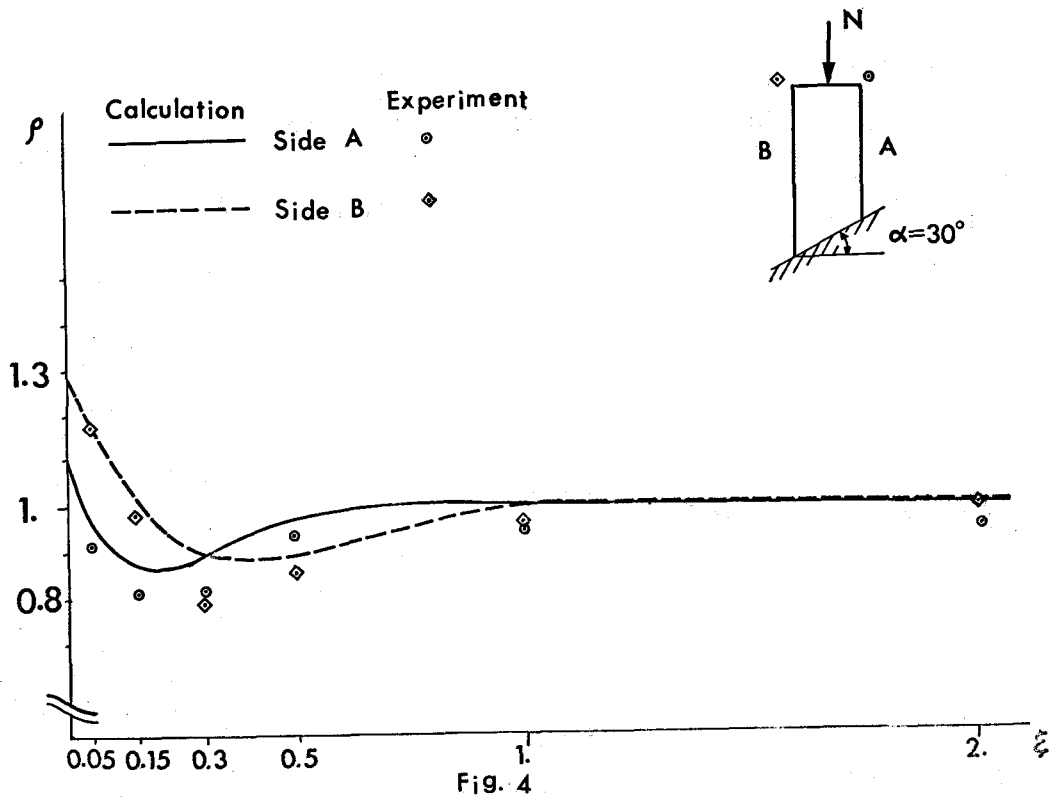
材質	ヤング係数 E	ポアソン比 ν
硬質塩化ビニル	$3.40 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$	0.37

斜角 α	外径 $D+t$	肉厚 t	半径 $r = \frac{D}{2}$	パイプ長 L	$\frac{t}{D}$
$0^\circ, 20^\circ, 30^\circ$	216.0mm	6.8mm	104.6mm	900mm	$\frac{1}{30.76}$

Tabl 1

供試体の材質および諸元





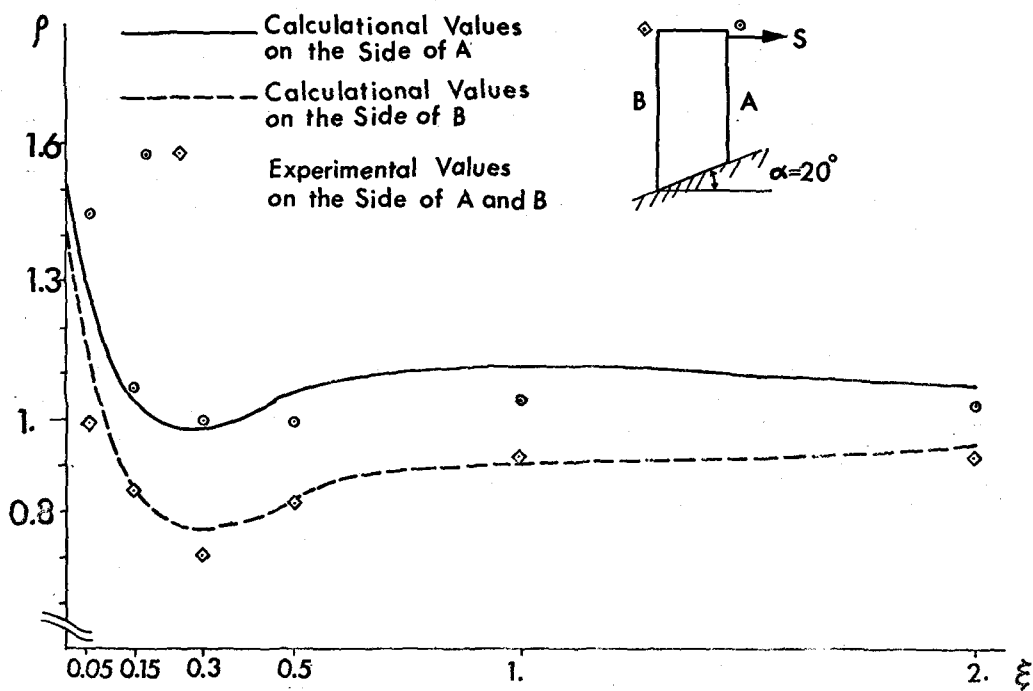


Fig. 6

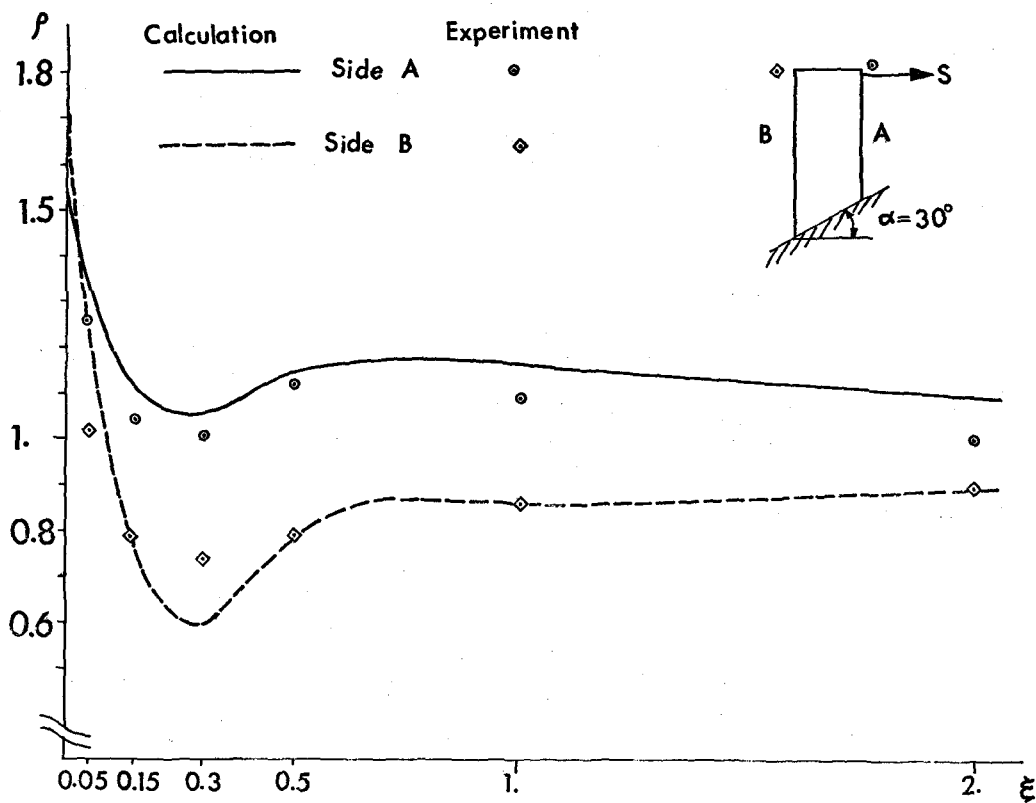


Fig. 7