

$$\begin{cases} \phi(u) = \Phi_0(u) - \frac{k_L}{3!} \Phi_0'''(u) \\ \phi(t) = \Phi_0(t) - \frac{k_S}{3!} \Phi_0'''(t) \\ a = \frac{\sigma_L}{\sigma_S} \end{cases} \quad \begin{cases} u = \frac{L - \bar{L}}{\sigma_L} \\ t = \frac{S - \bar{S}}{\sigma_S} \\ m = \frac{\bar{S} - \bar{L}}{\sigma_S} \\ v_s = \frac{\sigma_S}{\bar{S}} \end{cases}$$

以上の理論に基づいて各種構築材料の許容応力を合理的に決定することができる。

27. 突合溶接の疲労強度決定に関する一統計的考察 (20分)

正員 熊本大学工学部 福井 武弘

1. 鋼構造物を全溶接にすれば、直線的連続的となり設計施工も簡単となつて、工費の節約ができるといわれているにもかかわらず、今日なおその使用が躊躇される理由の主なるものは、繰返し荷重に対する信頼性の小さい点にある。疲労試験においては、破断するまでの繰返し数に著しい変動を生ずること、すなわち σ - n 曲線が帯状をなすことはしばしば経験される。

このように分散する結果から、従來の如く最小二乗法により σ - n 曲線を決定しても無意味であつて、信頼性の少ないのは當然である。それで、繰返し数生起の頻度、非超過確率の概念を導入した統計的取扱いによる疲労強度曲線を決定し、確固たる根拠を興え、溶接に対する信頼性を大ならしめようとしたものである。

2. 各 σ に対する n の分布は非対称分布をするのが普通であるから、これに對して「確率變量の對數變換を行つた Gauss の正規分布」で表わすこととし、京大岩井博士の兩側有限分布を採用した。この分布曲線を用いて σ と n の相關曲面を考え、 n 及び非超過確率 S を含む次の結果を得たのである。

$$S = \frac{1}{2} [1 + \phi_0(\xi)]$$

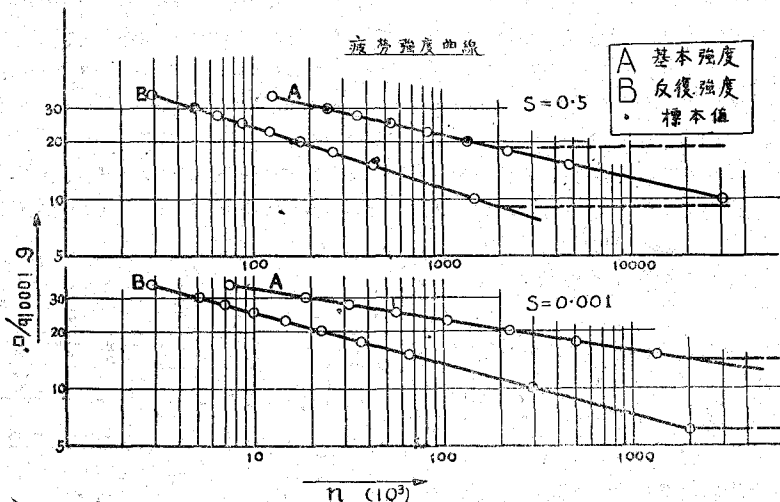
$$n = \frac{K_3 \sigma^{K_4} + K_5 \sigma^{K_6}}{1 + K_1 \sigma^{K_2}}$$

ここに $\log K_1 = \sqrt{2} \xi A_5 + A_1$, $K_2 = \sqrt{2} \xi A_6 + A_2$, $K_5 = K_1 K_3'$, $K_6 = K_2 + K_4'$

上式において $A_1, A_2, A_5, A_6, K_3, K_3', K_4, K_4'$ はそれぞれの疲労強度曲線に對して常數であり、 S に對する n を決めると、その非超過確率 S に對する疲労強度曲線の方程式を求めることができる。

3. 適用例としては、米國の Committee-F の試験結果を用い基本強度及び反復強度の式を求めた。 $S=0.001$ 及び 0.5 の場合を示せば表及び圖のようである。

4. 以上の結果を Welding Research Council Report 及び A. W. S. の値と對照し、適當な確率によつて



區別するのでなければその値が信頼し得ないものであること、また反復強度と基本強度の比の値は繰返数により變化させるべきであることを明らかにした。

表

	基 本 強 度		反 復 強 度	
	$S=0.001$	$S=0.5$	$S=0.001$	$S=0.5$
$\log K_1$	-3.606	-3.062	-1.763	-2.207
K_2	0.904	1.905	0.724	1.328
$\log K_3$	13.612	13.612	9.056	9.056
K_4	-6.384	-6.384	-3.633	-3.633
$\log K_5$	10.170	10.714	9.322	8.878
K_6	-4.484	-3.483	-4.775	-2.723

σ lb/in ²	基 本 強 度		反 復 強 度	
	$S=0.001$	$S=0.5$	$S=0.001$	$S=0.5$
35×10^3	7.4^{103}	126.6^{103}	2.9^{103}	29.4^{103}
30	18.6	246.6	5.1	48.9
27.5	31.5	357.7	7.1	64.9
25	56.4	535.0	9.9	88.0
22.5	105.8	832.8	14.6	123.1
20	223.3	1369.6	22.6	178.4
17.5	512.5	2408.5	37.0	265.1
15	1345.0	4710.0	65.6	435.2
10	17355.2	31693.3	298.9	1495.9

繰 返 数

28. 弾性的に拘束される突合溶接継手の実験的研究 (20分)

正員 神戸大学工学部 櫻 井 季 男

溶接構造物に用いられる継手は弾性的に拘束される場合が多い。かかる継手には必ず溶接力として多少の溶接應力が存在する。溶接應力は熱應力、収縮應力、残留應力等に分けられるが、実際には総合的に存在する。弾性的に拘束される場合と拘束されない場合とで、溶接継手の變形及び強度は異なるはずである。両端移動自由な突合溶接継手の荷重による變形及び強度については、多くの研究が行われ、その性状は明らかにされている。又弾性的に支持される部材の突合溶接継手の研究については仲威雄教授の報告がある。

拘束に基因する溶接應力の存在する継手が、荷重を受けると重畳作用によつて、變形及び強度が如何になるかということは溶接構造物の應力軽減並びに應力利用に關して重要な課題である。この課題を幾分なりとも解明するために次のような4種類の試験片

1. 中材を中央で溶接継ぎし、両側材には継手のないもの (圖参照)
2. 両側材を中央で溶接継ぎし、中材には継手のないもの。
3. 中材及び両側材ともに中央で溶接継ぎしたもの。
4. 中材及び両側材ともに継手のないもの。

について、引張繰返静荷重による變形及び強度を測

