Lüders 縞がいつて降伏点踊場の等応力変形が生ずれば應力集中は加工部に一様に擴つて最大皮層應力と共に Lüders 縞縁辺の應力 σ_x は更に小さくなる筈である。その様子の想像分布状態を σ'_m, σ'_x, N' として表はしてみる。つまり、始め σ_m, σ, N の分布状態だったのが深さ Oh_x だけ硬化した

第 12 図

ため σ'_m, σ'_x, N' となつたと考へる。その時の表面最大皮層應力は σ'_m となり、内部の應力分布は硬化部の境で不連続的に小さくなつて σ'_x となり、中性点も切込の方に近づくであらう。依て、見掛上第3表のやうな大きな應力を示したとはいへ、実際は遙かに低い σ'_m なる最大表面應力しか加つてゐないと考へられる。

この問題は實際的に解くことは甚だ困難である。ことに彎曲モーメントによる荷重では應力分布が位置によりて均一角梁に於てさへ変化するのであるから、切込の時は更に困難である。しかし、一部塑性変形をした應力分布の問題を少しでも具体化する方法としてはこんな位のことが関の山ではないであらうか。敢へて、こゝに報告して、更によい方法の教示を仰ぐ次第である。

超デュラルミンの繰返引張圧縮耐久限度線図⁽¹⁾

(昭和 15 年 3 月 24 日 関西支部第 15 期通常総会講演會に於て講演)

正員 西 原 利 夫⁽²⁾ 正員 小 島 公 平⁽³⁾

摘 要

Haigh 式繰返引張圧縮試験機を用ひ、超デュラルミン棒の耐久限度線図を決定した。

1. 緒言 筆者等は先にデュラルミン棒の繰返引張圧縮耐久限度線図を決定したが⁽⁴⁾、引続き超デュラルミンに同じ様の疲試験を行ひ、その耐久限度線図を決定した。

2. 試料 用ひたる材料は第1表に示す様な化学成分のものを 495°C に熱して後水冷したものである。これを第1図の様な形状の試験片にし表面はペーパー仕上をした。その機械的性質は第2表に示す通りである⁽⁵⁾。

第 1 図

3. 結果 前述の試験片に平均應力を種々に変へて、繰返引張、繰返圧縮、又は繰返引張圧縮應力を與へて夫々の場合の耐久限度を決定した。第3表 A, U, U', E, F は耐久限度線図における夫々 A, U, U', E, F 点の決定に用ひた疲試験結果である。この結果から指定繰返数を 1×10^7 , 2×10^7 , 5×10^7 として耐久限度線図を決定すると、夫々第2図、

第 1 表

Cu %	Mn %	Mg %	Al %
4.2	0.6	1.50	残 部

第 2 表

降伏点 σ_s kg/mm ²	引張強さ σ_B kg/mm ²	眞被断力 σ_T kg/mm ²	伸 ϕ %	断面縮 ϕ %	圧縮強さ σ_{-B} kg/mm ²
24.8	43.7	56.5	24	24	50.4

第 3 表 A

試験片番号	平均應力 kg/mm ²	應力振幅 kg/mm ²	應力繰返数	備 考
2	0	12	0.7640×10^7	破壊す
3	〃	11.4	3.126 8	〃
4	〃	11.1	4.577 6	〃
5	〃	10.8	0.437 2	〃
6	〃	10.7	0.205 4	〃
7	〃	10.4	2.977 6	〃
8	〃	10.1	1.598 8	〃
9	〃	9.8	2.760 6	〃
10	〃	9.5	5.000 0	破壊せず

第 3 表 U

試験片番号	平均應力 kg/mm ²	應力振幅 kg/mm ²	應力繰返数	備 考
14	9.2	9.2	0.4314×10^7	破壊す
13	8.9	8.9	2.431 4	〃
12	8.6	8.6	1.383 6	〃
11	8.3	8.3	5.000 0	破壊せず

(1) Diagram of Endurance Limit of Super-Duralumin for Repeated Tension and Compression. (2) TOSHIO NISHIHARA, Member, The Kyōto Imperial University. 京都帝国大学。(3) Kōhei KOJIMA, Member, The Ōsaka Imperial University. 大阪帝国大学。(4) 西原利夫 1 名、日本機械学会論文、5 巻 1-1 頁 (昭 14-8)。(5) この性質は規格に合はない様であるが比較的初期の製品のためであらふと思ふ。

第 3 表 U'

試験片番号	平均応力 kg/mm ²	応力振幅 kg/mm ²	応力繰返数	備 考
21	-9.3	9.3	0.1904×10^7	破壊す
20	-9.0	9.0	5.000 0	破壊せず

第 3 表 E

試験片番号	平均応力 kg/mm ²	応力振幅 kg/mm ²	応力繰返数	備 考
18	-5	9.8	0.9040×10^7	破壊す
19	"	9.5	2.408 0	"
17	"	9.2	5.000 0	破壊せず
16	"	8.6	5.000 0	"
15	"	8.0	5.000 0	"

第 3 表 F

試験片番号	平均応力 kg/mm ²	応力振幅 kg/mm ²	応力繰返数	備 考
28	-15	10.2	0.2317×10^7	破壊す
27	"	10.6	5.000 0	亀裂発見
26	"	9.9	4.507 6	破壊す
25	"	9.6	5.097 6	破壊せず
24	"	9.3	5.034 6	"
23	"	9.0	5.000 0	"
22	"	8.7	5.000 0	"

第 4 表

σ_w kg/mm ²	σ_u kg/mm ²	σ_w/σ_β	σ_w/σ_s	$\frac{\sigma_w}{\sigma_\beta + \sigma_s}$	σ_w/σ_T	σ_u/σ_w
9.5	16.6	0.217	0.383	0.138	0.168	1.747

第 2 図

第 3 図

第 4 図

第 3 図、第 4 図のようになる。耐久限度と静的強さとの比を第 4 表に示す。

4. 結言

(i) 引張平均応力側に於ては、従来の鋼⁽⁶⁾、鋳鉄⁽⁷⁾、デュラルミン⁽⁸⁾の場合と同じく両振耐久限度 σ_w 、片振耐久限度 σ_u 、及び真破断力 σ_T の値は大体一直線上に並ぶ。

(ii) 圧縮平均応力側に於ては、平均応力の値が変わっても耐久限度には大した変化はない。

(iii) 先に報告したデュラルミンの場合に比し⁽⁸⁾今度の材料に於ては降伏点、引張強さは共に大になつてゐるに拘らず σ_w , σ_u の値は却て小さくなつてゐる。これは注意すべき事と思ふ。

(昭和 15 年 5 月 24 日受付)

(6) 西原利夫外 1 名、日本機械学会論文集、5 巻 25 頁 (昭 14-2)。
に報告したる デュラルミン に於ては

$\sigma_s = 24.8 \text{ kg/mm}^2$, $\sigma_B = 39.5 \text{ kg/mm}^2$, $\sigma_w = 11.0 \text{ kg/mm}^2$, $\sigma_u = 19.0 \text{ kg/mm}^2$ であつた。

(7) 西原利夫外 1 名、日本機械学会論文集、4 巻 105 頁 (昭 13-5)。

(8) 前