

# L'emploi des alliages légers a haute resistance pour aviation allemand.

par Colonel Grard

(Commission Internallie de Controle Aeronautique)

陸軍技師 岩本周平氏

茲に述べるは曩に聯合國が獨逸に對し航空監督委員を設け獨逸の航空機等に關し調査をした佛國の首席委員 Dorand 大佐は色々調査報告をして居る其の内に Colonel Grard 氏が書た「獨逸に於ける高力輕金屬に就て」と云ふ報告がある、書てある内容は Duralumin の製法及び其の取扱である

Duralumin は Düren で出來たのが始めて Zeppelin Junkers 等へも供給して居る之の調査報告は Düren のものである

氏の報告にも將來の飛行機は all metal になる傾向があり light metal の研究は最も重要なることであると述べて居る

普通の Duralmin の成分は

*Cu* 3.5~4.%

*Mg* 0.5%

*Mn* 0.5~1.%

*Al*+imp. 残り

佛國では之の外に Zinc を入れたものを特に作て居る其の成分は

*Cu* 2.5~3.%

*Mg* 0.5%

*Mn* 0.5~1.%

*Zn* 1.5~3.%

*Al*+imp. 残り

Düren の視察報告は次の三つに分て書てある

A. 製法

B. 取扱

C. 結論

(A) 製法:—

Düren に於ける Duralmin の成分は前のものと少し異て居る即ち

*Cu* 3.5~5.5%

*Mg* 0.5%

*Mn* 0.5~0.8

*Al+imp.* (残り)

茲では Sheet, bar, strip wire forging nut rivet. 等を作て居る

其の作る状態に三種類ある

1. heat treatment をなしたるもの
2. 硬くなしたる状態のもの
3. 軟かく伸し得る性質になしたるもの

Transformation:—

a 高温作業:—

Forging 又は stamping をなすには temp は 400°—450°C に於てなす、其の temp を知るには紙又は鉋屑を附して焼ける程度で知る

b 低温作業

低温にて rolling drawing 等の作業を施すには先づ heat treatment を施す、Temp は 350° に heat し然る後 cool する 其の heating には salt bath を用ゆ

salt bathは

4. pot. nitrate

1. sod. nitrate

350° 以上には heat せず若し 400° に Over-heat すれば質悪くなる故に寧ろ 300~350° 間が結果良好なり

salt bath の temp は「シーメンス、ハルスケ」會社の Pyrometer を用ひて居る

c heat treatment:—

之れは metal を hard に又は strong にする爲め行ふ

先づ heat する其れには前の salt bath を使用し 500° に 15~20 分間 heat して後冷水に入れ Temper する

其の tempering の後に Gestation をなす

(其儘常温氣中に静置して漸次に強度を増加する時効)

其れには約五日間を要す、然かし或る process を施せば約 24 時間で出来る其の後更ら

に stronge のものとする事が出来る其れには Écrouissage (pressing or hammering をして内部の組織に permanent deformation 與へて強くする)をなす

然かし strength は増加するも Brittle になる故航空用として適するや否やは尙疑問である

Welding :—

welding は結果面白くなく joint には Riveting がよい Rivet は同じく Duralumin を用ひる

Cleaning :—

Duralumin を仕上げ美しくすれば silver white appearance を與へる其れには 10% soda solution 30°C の溶液に約五分間浸す

尙ほ製品の marks を除く爲めには

- |     |             |   |
|-----|-------------|---|
| 3.  | nitric acid | } |
| 3.  | sulph „     |   |
| 12. | water       |   |

の溶液に浸し後水洗をなす

若し Écrouissage をなすならば之れを行ふ前に cleaning をなす

Lubricant :—

之の metal を削る時は lubricant を用ひない、然かし Drilling をなすには horse raddish oil 又は石鹼水を用ゆ、Cold-Rolling には petroleum を用ゆ

Polishing

次に表面を磨くには emery polish をなすと長らく光澤を存す

(B) 取扱に就て :—

Treatment に就ては colonel Gard 氏の實驗であつて氏の著書 Aluminum et ses Alliages に詳しく記載されて居る

組立工場又は其の使用工場に於ては材料に就て試験をなす

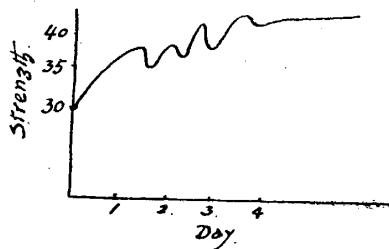
其の試験の規格は獨、佛、共に似て居る、即ち hardening process を終つた後に於て

	獨	佛
Strength	$R=38\sim40 \text{ k/mm}^2$	$38 \text{ k/mm}^2$
Elongation	$A=14\sim15\%$	$14\%$
Elastic limit	$E=18\sim20 \text{ k/mm}^2$	$20 \text{ k/mm}^2$

佛國では製品一つ宛に就て test せないが獨逸では嚴重に之れを行ふ、蓋し獨逸では製品を上記の規格以上の max strength で使用するを主眼となす故に individual test を要求して居るものと思はる Duralumin を作り始めたのも獨逸で最も多くの經驗を持つて居るにも不拘 individual test を要求して居ることは興味ある點である日本に於ても特に強力特別のものを要求する以上は individual test をする必要がある Duralumin は次の三つの状態のもとに三種に作る

état doux            350° に heat し air 中にて cool する  
 ,, intermediaires 450°            ”            ”  
 ,, dur (final)    475°            ”            水中にて冷す

此の上 Écrouissage をなせば strength は増すも Elongation は減す



最後の硬いものを作る場合には gestation をなす今例へば475°C に熱したものを 20° water に急冷すれば爾後初めの四日間は其の性質が次圖の如く烈しく變化し次の四日間は其の狀態が割合に落着く即ち strength, hardness Resilience-Elongation 等は最初の四日間は波を打つ

Duralumin が長い年月を経て如何になるかも十分講究すべき問題で一年乃至三年を経たもの、試験の結果は次の如くである

製造した時の test	1 至乃 3 年後の test
$R=38 \pm 1$	$41 \pm 3$
$A=14.5 \pm 0.5$	$17 \pm \frac{2}{3}$
$E=25 \pm 1$	$26 \pm 3$

故に之の metal は老衰することはない

此の metal は temper 後數日間は其の組織が critical state にある爲め之れを動かすことが出来ない、之の不便を防ぐ爲めに temper したるものを沸騰せる湯の中に入れて其の時間を短縮する

Riveting をするには thermal treatment をせず cold riveting をなす

C 結論:—

此の metal は將來航空界に最緊要のものである、之の metal も今迄の調査によれば

1. 製法を系統的になすこと
2. Rational process でなすこと
3. 適當なる treatment を施すこと

之の三つが必要である

之の metal は製造に除して Pure Al を要す、即ち Al 99.5% のものを要し製品が不等齋のものになり易き故に individual test を要す、之の metal は取扱上出来た trace を消すこと困難なる故に途中の取扱が大切である

私が Junkers 工場に行き其所で金屬製の飛行機に用ひて居る Duralumin の性質を聞いたものを参考に示せば S. G. Ca 2,8

1. Rohr, Bleche stangen:—

	Veredelt (temper したるもの)	Kalt nachverdichtet (écrouissage をしたるもの)
Zugfestigkeit	38~40 kg/mm <sup>2</sup>	44~48 kg/mm <sup>2</sup>
Dehnung	15~20%	15~10% ( $L=11.3\sqrt{F}$ )
Elastik grenze	25~28 kg/mm <sup>2</sup>	30~34 kg/mm <sup>2</sup>
Modul	600,000~700,000	
Strecke grenze	28~32	

2. Niet Material

$$R = 32 \sim 34 \text{ kg/mm}^2$$

$$A = 18 \sim 14\%$$

$$\text{Scherfestigkeit} = 22 \sim 25 \text{ kg/mm}^2$$

Fern-Kompass:—

陸軍技師 岩本周平氏

獨の Karl Bamberg で Fern-Kompass を作て居る之は大飛行機に付ける Kompass である普通 Kompass を操縦席に置く時は Engine 其他の Magnetic mass に對し Kompass の修正を要す

又 Bomb 等も操縦席の近くに置くものなれば爆彈を落す度びに其の修正を要することゝなる Fern-Kompass は此の缺點を除く爲めに Kompass を遠くに置いて操縦席又は其他の場所にも同様に Kompass の指針を示すのが目的である

之の Kompass は次の三つの部分から出来て居る

Kompass (羅針盤)