

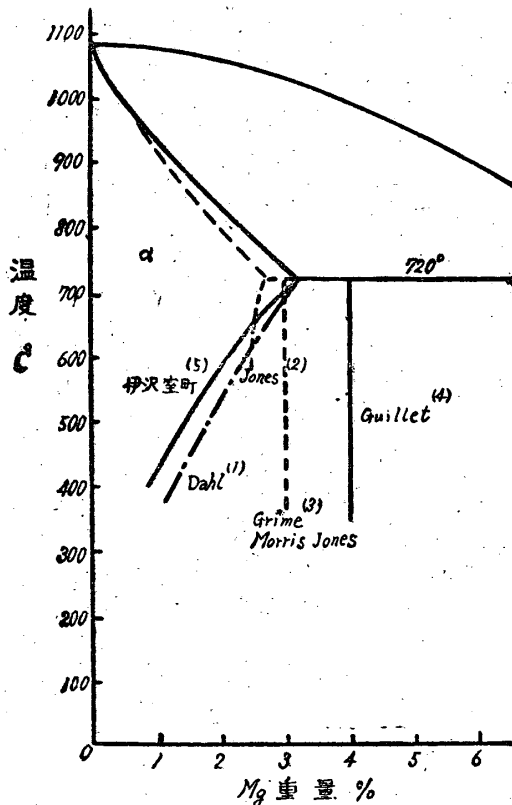
## Cu を主成分とせる Cu-Mg 合金の時効硬化 (第1報)

和田次郎

(1949年3月23日受理)

## 1. 緒言

Cu を主成分とした Cu-Mg 系合金の時効硬化については O. Dahl<sup>(1)</sup>により実験的に確められた。その後 D. Jones<sup>(2)</sup>により同様な実験が繰返されたがその結果は否定的であつた。此の二つの実験結果の相違が、第1圖に示す Cu-Mg 系の状態圖にも端的に示され、一つは溶解度曲線が温度と共に急激に減少するもので、他の一つは、温度による変化が殆んど認められないものである。此の違いは平衡状態に達するのに相當の時間を要することを暗示し、長時間の焼鈍を行つたものでは前者の如き姿勢になつてゐると思はれる。従つて本実験では時効硬化現象の有無を明確にすると共に、状態圖の検討も行ふ事とした。



第1圖 Cu-Mg 系合金の状態圖

## 2. 実験方法

実験に供した試料は豫め Mg 9.5% の Cu-Mg の

母合金を作り、此の形で添加したものと、Mg 単體で添加したものとの方である。Mg 及 Cu-Mg 母合金添加の場合には Mg の燃焼、酸化を防止するため、MgCl<sub>2</sub> 6%, NaCl 2%, MgF<sub>2</sub> 5% 及び KCl 15% よりなる熔劑を使用した。尙 Cu は電気銅、Mg は Mg 純分 99.9% 以上のものを使用した。鑄型は 26 mmφ × 250 mm の棒金型を使用し、鑄込温度 115 °C 金型温度約 200 °C とした。次で 700 °C で均熱処理を行ひ、熱間壓延、冷間壓延にて 5~8 mm 迄落し試料とした。尙実験に供した試料は第1表の通りである。

第1表 供試材料

符號	Cu%	Mg%	備考
D	99.25	0.75	冷間壓延可能
F	93.1	1.9	冷間壓延にて 43.8% 迄落すことが出来た
FX	96.6	3.4	冷間壓延不可能、熱間壓延も困難

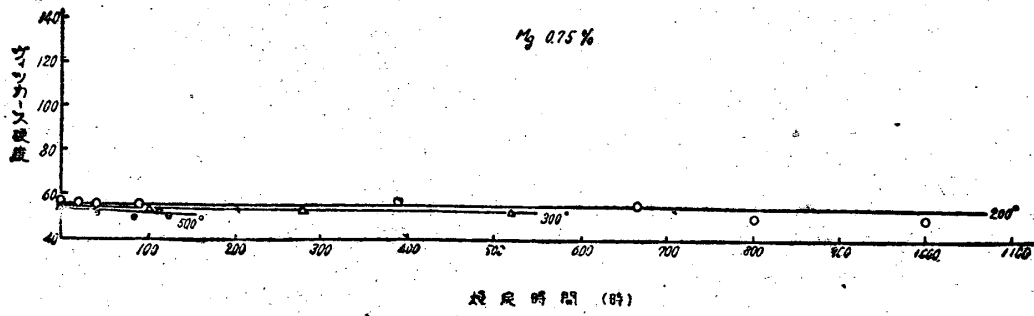
之等の試料は 700 °C に 5 時間加熱後水中に焼入れ、之を 200°, 300°, 400°, 500 °C の一定温度で焼戻を行ひ、各温度について焼戻温度とヴィッカース硬度との變化を調べた。又顯微鏡組織の變化も調べた。

## 3. 実験結果とその考察

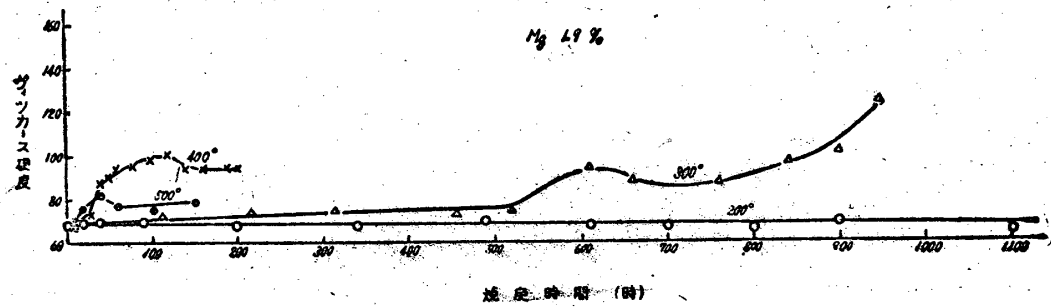
焼戻温度のヴィッカース硬度との關係を第 3, 3, 4 圖に示す。実験結果を要約すれば次の通りである。

- (1) Mg 0.75% では時効硬化は認められない。
- (2) Mg 1.9%, 3.4% では明かに時効硬化が認められる。而も時効現象による硬度の最大値は 300 °C 焼戻に於て得られる。

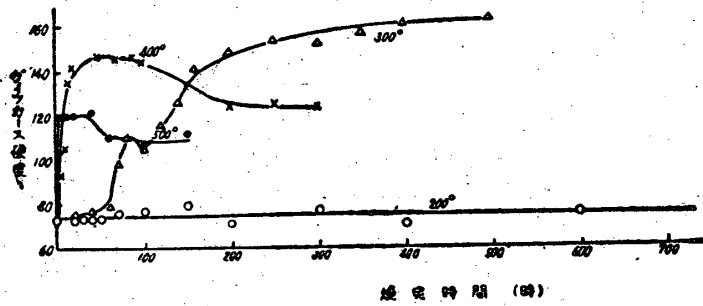
(3) 300 °C 焼戻の場合に於ては焼戻硬化の始まる迄に停止期のあること、又硬度の極大に達する迄に、更に一つの小さい極大の存在すること等 Ag-Cu 合金の時効硬化<sup>(6)</sup>と同様の姿勢を示してゐる。此の點に就て顯微鏡にて組織を調べた處、最初の極大點の所では第 6 圖に示す如く粒内の析出のみ認められたに過ぎなかつたが、後者では第 7 圖に示す如く粒界よりの析出も認められた。尙第 5 圖は同じく Mg 3.4% の、第 8 圖は Mg 1.9% のものを 700 °C より水焼入した



第2圖 Mg 0.75%の焼戻時効曲線



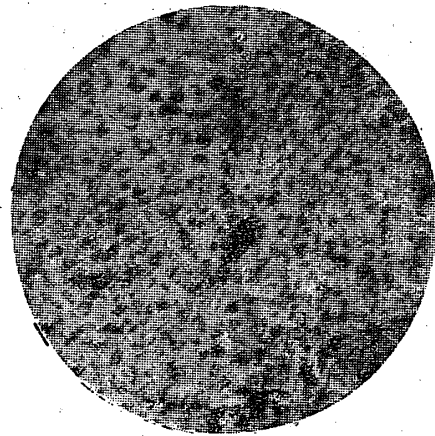
第3圖 Mg 1.9%の焼戻時効曲線



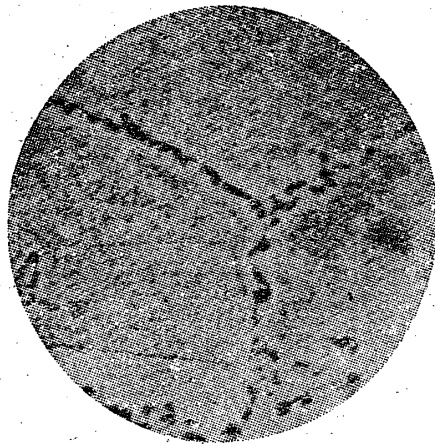
第4圖 Mg 3.4%の焼戻時効曲線



第5圖 Mg 3.4%, 700°C 水焼入  
(FeCl<sub>3</sub> の 20% HCl 溶液にて腐蝕)  
×300



第6圖 Mg 3.4%, 300°C 90 時間焼戻  
×300



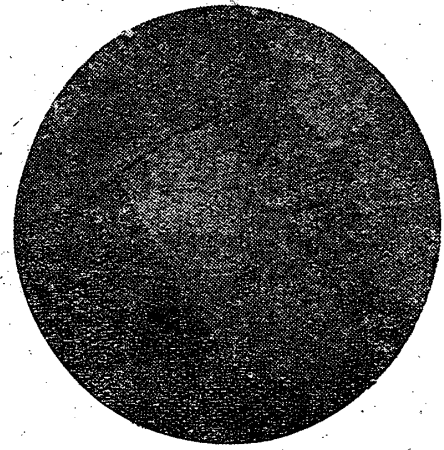
第7圖 Mg 3.4%, 500°C 150時間焼戻  
×300

場合の組織である。

以上より D. Jones<sup>(2)</sup> の如く時効硬化を認め得なかつたのは、明に焼戻時間が短かつたため、長時間の焼戻を行ふことにより焼戻時効硬化が Cu-Mg 合金についても存在することを明にし得た。従つて Cu に対する Mg の溶解度曲線も伊澤、室町兩氏の出された如き、常温に於ては溶解度の極めて少ないものと考へられる。

#### 4. 結 語

Cu-Mg 合金に於ても焼戻時効硬化のあることを實驗により確めた。又此の析出の機構は硬度と焼戻時間の關係圖より Ag-Cu 合金の場合と同様なものではな



第8圖 Mg 1.9%, 700°C 水焼入  
×300

いかとの暗示を與へ得た。此の點は O. Dahl<sup>(1)</sup> が比較的短い時間しか測定しなかつたのに比較し、相當長い時間測定して得た收獲であつた。最後に種々助力された中村健吾君に厚く感謝する次第である。

#### 文 獻

- (1) O. Dahl: Wiss. Veröff. Siemens-Konz. 6, (1927) 222.
- (2) D. Jones: J Inst. Metals. 63 (1931) 403.
- (3) Grime, Morris Jones: Phil. Mag. 7, (1929) 1113.
- (4) Guillet: Rev. Métallurg. 4 (1904) 622.
- (5) 伊澤, 室町: 日本金屬學會第6回講演會
- (6) M. Cohen: Ame. Inst. Min. Met. Eng. Tech. Publ. No. 751 (1936).

## 應 用 力 學

### 擴散ポンプにおける蒸氣の流れについて

大 山 精 一

(1949年2月11日受理)

#### 1. は し が き

擴散ポンプにおいて真空槽に向ふ蒸氣の逆流の大小はポンプの排氣速度に關し重要な因子であるに拘らず、從來その理論的取り扱ひは殆んどなされてゐない。僅かに Molthan の試み<sup>(1)</sup>が呈出されてゐるけれども、その取り扱ひは餘りに簡單で實際に適用されるに至らず、且つ理論自身にも不満な點が多い。即ち Maxwell 分布の蒸氣が小孔を通して真空中に噴出す

る際、一定の速度  $v$  の分子に對し夫々球對稱的に噴出すると假定した。もしも豫め蒸氣が全體として  $\alpha$  方向に速度  $V$  で流れてゐると、第1圖に見る様に此の分布模様は  $V$  だけずれて  $V$  より小さい速度の分子は  $y$  軸の右へ完全に流されてしまふが、 $V$  より大きい速度のものは若干  $y$  軸の左へ進むことが出來て、Molthan はこれらが逆流を作ると見なしてゐる。

併し上述の球對稱の假定は流體力學的にも氣體論的にも成り立つものではない。成程縮まない流體の二次