

## 七、物理及化學的性質

## 單結晶金屬の製出及其諸性質 (H. C. H. Carpenter, Iron

and Steel Inst., Jour. 107. pp. 175—202) 此論文は著者と

エラム嬢 (Miss Elam) とが共同にて單結晶金屬の製出につ

き研究したる事柄を記述したるものなり。今より約二年前に

既にアルミニウムにて單結晶のものが必ず製出せらるゝこと

を發見し、本論文は主として此金屬に關する事項が示され居

り。但し軟鋼、銀、銅の他金屬の單結晶製出に就きても、

簡單に述べあり、如何にしてかゝる單結晶の製出が行はれし

かの原理を説き之を實際の結果に照して説明したり。大さ

4×1×0.125吋のアルミニウムの試験板を取り之より單

結晶にする方法を記述せり。機械仕上を行へる後加熱したる

に結晶の数は一時につき一五〇なり。二回の熱處理と一回の

機械的處理により試験片の平行部分は單一の結晶となれり。

其時の加熱溫度、時間及荷重變形等の關係につきて記述あ

り。一吋長さにつき一五〇の結晶數の場合には抗張力每平方

吋につき四・五乃至四・七噸、伸張率三吋標點距離にて三六乃

至三八%を示せり。單一結晶の試験片に於て得たる値は每平

方吋に付き二・八〇乃至四・〇八噸の強さ又三四乃至八六%の

伸長なり。此等の試験に於て現はれたる伸長及破壊の有様は

寫眞圖にて示さる。

直徑一吋のアルミニウムの丸棒を〇・五六四吋及〇・七九六吋に仕上げたるものは皆單一結晶を作ること成功せり。

少許の機械的變形を試験片を與ふれば、非常に大なる結晶を作り得るに對し、何故に變形を増さば却て結晶の大きさが減

ずるに至るか又何故に單一結晶を作るには特殊の程度の機械的變形を要するかに就きてはX線的分析を行ひ理論上より又

實驗上より之を攻究せり (I. S.)。

鉛の電氣的結晶 (V. Kohlschitter ann. F. Uebersichts.

Elektrochem. 30. pp. 72—83, Feb., 1924) 含鉛溶液を諸種の

状態にて電解し、其時に生ずる鉛の結晶の模様を色々に研究

したものである。状態が僅か異なりても鉛の結晶の成長の有

様は著しく外觀を異にするもので、次に其特徴を挙げると、

(1) 電流密度及電解液の性質及濃度に因りて其成形異なり、(2)

成形の特點はその方向的差異より來らずして、各結晶粒の重

なり方の模様によりて現はれる。例へば針狀、劍狀、又は木

の葉狀をなして現はるゝ結晶は決して各單位を變形させて現

はれたるものではなく、各單位結晶が其儘集合した結果なのである。此等の集合の有様に及ぼす諸影響に就きては更に記

述がある、(I. S.)。

異常内力に因る鐵の密度變化 (J. W. Landon—Iron and

Steel Inst., J. 107. pp. 455—461) 炭素〇・〇五%、硫黃〇・〇

三六%、燐〇・六五%、滿俺〇・二五五%及硅素痕跡を有する

鐵棒を直徑 $\frac{3}{16}$ 吋より $\frac{5}{8}$ 吋に長さ $\frac{9}{16}$ 吋になる様に削り

捻り機械に懸けて振り其棒より長さ二吋の試験片を採り其密

度を測定したるに力を蒙らざる金屬より密度小なることを發

見せり、而して振りの角度大なる程密度は小なり。例へば

振れ角度 〇 七〇、五 一五〇 二二五 二六二  
 零度に於ける密度 七、七二四九 七、六六七八 七、六一三六 七、五八〇二七、五七七七  
 又異常内力に因る最大の密度減少は本實驗に供せられたる材料にありては約二パーセントなりと。(I S)

**コバルト磁石鋼** (E. A. Watson, Engineering, Aug. 22, 1924, p. 274. and Aug. 29, p. 302)

本論文はコバルトを主要成分として含んで居る耐久磁石鋼の歴史、製造現狀、磁氣的並に機械的性質、熱處理法及經濟的狀況等に就て述べてある。英國諸會社よりコバルト磁石鋼の年製造額は約一〇〇噸で二〇乃至二五噸の金屬コバルトを使用して居る。此内約六〇%は自硬性のコバルトクロム鋼である。コバルト磁石鋼は大體之を四種類に分つことが出来る。(一)炭素鋼、これはコバルトと炭素を主成分とするもので最も早く造られたものであるが水焼を必要としてあまり優良でないので今は用ひられて居ない。(二)低合金鋼、之はクロム、タンダステン、モリブデン等を含み炭素は〇、四乃至〇、六%位である。一般に残留磁氣高く頑磁力は低い。此種の代表的鋼はロバートハッドフィールドが特許を得たもので次の通である。

炭素	珪素	滿俺	燐	硫黃	ケル	クロム	タンダステン	コバルト
a. 〇、五	〇、二五	〇、四	〇、〇〇四	〇、〇五	〇、五	二、三〇	八、〇〇	八、八九
b. 〇、五	〇、二五	〇、三	〇、〇三	〇、〇三	〇、六	一、八五	九、八	一七、七
残留磁氣		頑磁力		最大 BH (計算)				
a.	九、九〇〇	九七	三七五、〇〇〇					
b.	一〇、一五〇	一三〇	五五〇、〇〇〇					

右の内bはパーマナイトなる名稱で販賣せられて居るものによく似て居る。此等の鋼は一般に水焼を要するが特殊元素の爲に第一種程急冷するを要しない。(三)中合金鋼、此種は前

者より特殊元素量稍高く炭素も高い。一般に油焼をするが水焼することもある。其残留磁氣は普通のタンダステン鋼と同じ位であるが頑磁力は非常に大である。カムリツヒの記載したものと及び現今英國で製造せられる此種類の代表的の者は次の通である。

炭素	滿俺	クロム	タンダステン	コバルト
カムリツヒ	一、一一	三、五	四、八	—
英國製	〇、八一	〇、一	五、一六	四
残留磁氣	頑磁力	最大 BH		
カムリツヒ	九、三〇	三七	八五、〇〇〇—八五、〇〇〇	
英國製	九、五〇—一〇、〇〇	二四—三〇	八五、〇〇〇—一〇〇、〇〇〇	

(四)高合金高炭素鋼、此種はすべてコバルト及クロムを主としたもので自硬性である。其代表的の成分及磁氣的性質は次の通である。炭素一、〇クロム九、〇、モリブデン一、五、コバルト一五、〇、残留磁氣八、五〇〇、頑磁力二一〇、最大BH六五〇、〇〇〇。

以上述べた四種類の性質は大體次の公式で表はすことが出来る。

$$H_c = H_c (I + K_c)$$

$$P = P_c (I + K_c)$$

但しH<sub>c</sub>及Pは夫々頑磁力及最大BH H<sub>c</sub>及Pはコバルトを含まない鋼の頑磁力及最大BH C<sub>0</sub>はコバルトの百分率、K及K'は常數であつて次表の様な値を持つて居る。

炭素鋼	炭素量に依る	H <sub>c</sub>	K	P	K'
低合金鋼	六二	〇〇六一五	二四〇〇〇〇	一九〇〇〇〇	七、九
中合金鋼	六八	〇〇八〇	二六〇〇〇〇	二四〇〇〇〇	七、一
中合金鋼(三重處理)	八五	〇〇七四	二七〇〇〇〇	二七〇〇〇〇	七、三五
中合金鋼(せるもの)					七、九

高合金高(三重處理)  
炭素鋼(せるもの)

一一〇 〇、〇五六

二八五、〇〇〇

八、四

コバルト鋼の熱處理に於て注意すべきは攝氏七〇〇乃至八〇〇度邊の高溫に於てコバルトは黒鉛の分離を促進する性質のあることである。故に焼入溫度例へば一、〇〇〇度に熱するに十五分以上を要してはならぬ良結果を得るには十分以下を普通用ひて居る。高炭素鋼及高合金鋼は最良成績を得るには單に焼入溫度に熱して急冷した丈では十分でない。此法でも可なりの成績を得るがケーサー氏が初めてコバルト・クロム鋼に對して行つた三重處理を行ふと更に一〇—二〇%位よくなる。此法は先づ磁石を可なり急に攝氏一、一五〇度に熱し此溫度に約五分間保持し後空中冷却する。此處理で鋼はオーステナイトになり殆ど非磁性になる。常溫になつたら磁石を再熱すると攝氏七〇〇度邊で著しく熱を發し自發的に八〇〇度位になる。かくしてオーステナイトはなくなり磁性を帯びる。鋼が常溫になつた後更に焼入溫度例へばコバルト・クロム鋼では九八〇—一、〇〇〇度に熱して焼入れる。(室井)。

#### 高硫黄含有鋼を熱間壓延する時のジルコニウムの影響 (A. Field, Jans. Arseer. Inst. Min. Met. Eng., Feb., 1924)

硫黄〇・〇七五%—〇・三二〇% マンガン〇・二二—〇・三八% を含有する鋼にて且つジルコニウムを含有せるもの及びせざるものにつき種々研究したる結果によればジルコニウムは鋼の赤熱脆性を除去し得る効果があると云はれてゐる。

熔鋼にジルコニウムを加へると先づジルコニウムは脱酸劑として作用し次に  $Nr + 2S = Nr_2S_3$  なる變化によつてジルコニウムは硫黄と作用す斯くして生じた硫化ジルコニウムは硫化マンガンと明かに區別し得ざる暗黒色の夾雜物となり壓延

溫度にては粘性となる。

硫黄と七四%の化合を有すマンガんに比較するとジルコニウムは非常に有効である若しマンガんとジルコニウムと共存するときは、ジルコニウムはマンガんと硫黄の作用を増加せしめ又ジルコニウムとマンガンの總量が化合する硫黄の全量より不足するときはジルコニウムは硫化鐵の惡影響を除去する効がある。

今酸素及び硫黄と化合するだけの過剰のジルコニウムを含有する高硫黄銅をとり比重一、一の鹽酸で處理するに硫黄の一部は硫化水素として顯はれて來ない是れ過剰のジルコニウム中に  $Nr_2O_3$  が溶けて不溶性固溶體を形成せることを示すものであるジルコニウムを含有しない高硫黄鋼のフェライトを高倍率の顯微鏡で檢すると大部分鐵の酸化物或は硫化物より成る非金屬性の極く微細なる乳狀の夾雜物を含有せる如く見ゆ、しかしジルコニウムを含有する鋼には此の現象は見られぬ。(WK生)

#### ピクリン酸曹達による鐵合金の樹狀組織顯出法 (A. S. Rivour and V. N. Privobok. Jans. Amer. Inst. Min. Met. Eng., Feb. 1924.)

一般に硫化滿俺の夾雜物は鐵の周邊に沿ふてデンドライト組織の中に存在す、此の夾雜物は沸騰ピクリン酸曹達に作用して暗黒色となる、又軸のパーライトは變化せざれどもデンドライトの周圍のパーライトは同じく、黒色を呈す若しこれにルシャテリー氏の第二銅鹽の腐蝕液を用ふれば、全く反對の組織をあらはす銅は軸に當る部分に發生し他の部分はその儘殘存す此の目的に使用するピクリン酸曹達液は、硫化滿俺が存在するか否かを知るもので、若し滿俺及び

硫黄のない鋼は第二銅鹽液が腐蝕するとデンドライトの析出物があらはれるが、ピクリン酸曹達を用ふればこの組織は現はすことは出来ない。(W.K.生)

### 八、非鐵金屬及合金

或種のアルミニウム合金の可鑄性及び機械的性質に就て

(E. H. Dix, The Metal Industry Sept. 19. 1924. p. 273.) 本

文は左の四種の合金に就き可鑄性及び機械的性質を比較試験せるものにして、航空機用クランクケースを鑄て左の如き結果を得たり可鑄性はアルパックス最も勝れるも、航空機用材として重要な弾性界最も低き缺點あり、此點に就いてはライナイト最も勝れるも、ライナイトは鑄造後熱處理を行ふの必要あり此際歪龜裂等を生ずるの缺陷あり、No. 12 合金は弾性界ライナイトに次ぐも、可鑄性劣るA.S. Al 合金は弾性界比較的高く可鑄性アルパックスに匹敵するを以つて、構造複雑せる此種の鑄物用材として最も適すと結論せり。

名 稱	銅 %	鐵 %	硅素 %	滿倦 %	マグネシウム %
A.S. Al. No. 5	三・四三	一・二五	四・一〇	—	—
No. 12	八・〇六	〇・七四	〇・七八	—	—
アルパックス	〇・〇二	一・一五	一・二七二	—	—
ライナイト	二・九五	四・五八	〇・五五	〇・四五	〇・一一

クランクケースより取りし試料(B) 別に鑄たる試料(A)

弾性 平方吋 噸	最大 平方吋 噸	延伸率 %	最大 平方吋 噸	最大應力 A 噸	最大應力 B 噸
二・三九	七・九七	一・四	八・三九	〇・九五	—
三・四二	六・六二	—	七・九九	〇・八二	—
一・六五	八・八九	三・七	一一・一五	〇・七九	—
三・六八	一一・〇〇	二・四	一四・二一	〇・七七	—

アルミニウム合金に對するテルルの影響 (The Metal

Industry. Aug. 29. 1924. P. 202) 米國航空研究所に於てアル

ミニウム・銅(五%)合金に對する稀金屬元素の影響に就いて研究に着手し最近テルルに就て次の如く發表せり、テルルは熔融せるアルミニウムに溶解せず殆んど全部アルミニウムテルライドとして存在し、少量の溶解せるテルルは析出し是れにより合金の強度及び延性は著しく減ぜらる。

錫に富む青銅の鑄込温度及び熱處理に就て (F. W. Rowe,

The Metal Industry, Sept. 26. 1924. P. 304) 銅八八%錫一五・

九五%燐〇・〇六%(酸化銅除去の目的にて加入せる燐錫より來る)なる成分を有する軸承用としての合金を攝氏一、二四〇度、一、一七五度、一、一四〇度、一、〇九〇度、一、〇六〇度、一、〇二五度の六種の温度にて鑄込み各試料の顯微鏡及び機械的試験を行ひ其結果一、二三〇度より一、一〇〇度を以つて適當の鑄込温度となし尙熱處理は利益なしと結論せり。(鹽澤)