

# 抄 録

## 一 製鐵原料

ジーゲルランドの焙燒爐の試験に就て (Stahl und Eisen 9, Nov. 1922) 本文はジーゲルランドの菱鐵鑛を圓筒形及圓錐形(二個の圓錐を底面にて相接觸せる形なり今之を圓錐形と名づく)の二種の焙燒爐に付て試験せる結果を記載した者で爐内各部の溫度瓦斯の成分及鑛石中の第一酸化鐵の量等を測定して爐内の反應を明かにし、尙ヒトバランス爐の能率等を計算し二種の爐の得失を述べ更に爐の操業及構造上の改良すべき點を述べてある。圓錐形爐に於ては裝入線下〇、八米の處にて鑛石中第一酸化鐵は四一、四四%より一六%に、無水炭酸は三三、八%より〇、四%に感じて居る〇、八米より下部に於て遊離酸素は瓦斯中に多量に存在して居る、反應の起る高温の部分は裝入線に近い部分なることがわかる、此反應の盛な部分の下部は溫度の低い何等反應の起らな單に爐底より上昇する空氣を豫熱する部分で二、五米の高さ即ち全高の四八%容積から云ふと五七%に當る圓筒形の爐では焙燒せらるゝ部分は二、五米の高さ即ち有效容積の三七%を占め反應の起らぬ中性の部分は二、八米の高さで四一%を占め他の二二%は爐頂で鑛石の豫熱せらるゝ部分である二種の爐を比較して見ると圓筒形の方は燃料使用量の少ない圓錐形の方は輻射に依る熱損は著しい之は此爐の裝入降下時間が長いからである圓筒形爐は而し燒結する不利あり尙天候等の外部か

らの影響を受ける事は甚だしい。  
 爐の熱に對する能率は圓錐形爐は四七、八%圓筒形爐は六一%なり。

容量(噸)	二十四時間に於ける能力原鑛(噸)	二四時間に於ける爐内容一立方米に對する能力(キロ)	裝入降下時間	原鑛に對する燃料使用量(%)
圓錐形爐	三七八	三〇	一七五	一二七
圓筒形爐	七三、五	一四	三八〇	五、五 四、三五

(田中)

## 八 物理及化學的性質

凝固速度のダブルカーバイド鋼に對する影響 (P. Oberhofer, Stahl und Eisen, Aug. 10, 1922, p. 1240) 種々の成分の

クローム鋼を鐵型に鑄造したり又は坩堝の儘冷却したりして凝固速度の組織機械的性質等に及ぼす影響を研究した報告である鍛鍊した試験片に對する機械的試験の結果は一般に最初の凝固速度に依る明瞭な影響が認められなかつたが只衝擊試験に於ては鐵型に鑄造した者が常に高い値を與へた。(室井)

ニッケル鋼及びクローム鋼の燒入に關する曲線 (H. Junghuth, Stahl und Eisen, Sept. 7, 1922, p. 1392) 鋼を燒入れる時

燒さがさきすぎるとブリネル硬度は却つて低くなる、本論文は炭素〇、五%ニッケル五、〇%のニッケル鋼及び炭素一、六%クローム一、六%のクローム鋼を攝氏七五〇乃至一、一五〇度から或は水中に急冷し或は爐中に緩冷する等種々の速度で冷却したものの硬度を測定して急冷溫度冷却速度及硬度の關係を研究した者である。各試験片は更に顯微鏡でも試験せられた。本成績によるとマルテンサイトばかりの組織の時に硬度は最も高くなりトルースタイトが交つてもオーステナイトが

交つても硬度は減少することがわかる。又希望の硬度を得るには如何様に焼入れるべきかがわかる。(室井)

### 電解鐵、炭素及び滿俺合金の眞空熔製及び其機械的性質

(R. P. Neville and J. R. Cain. Trans. Amer. Electro-chem. Soc. 1922. p. 203) 著者は炭素〇乃至一・六%滿俺〇乃至一・六%を含んで居る合金をマグネシア坩堝を眞空中に置いて電解鐵を熔かして製造した。抗張力は炭素一%までは其増加と共に増加したが炭素量と比例はしなかつた。又炭素の増加と共に斷面收縮率及び延伸率は減少したが弾性限に對する影響は稍少かつた。炭素鋼中に滿俺があると抗張力を減少したが炭素のない時には鐵の性質に對する滿俺の影響は著しくなかつた。滿俺及び炭素の影響は互に他の一方が存在すると著しくなつた。滿俺を添加すると先づ脱酸作用が起り、かくして生じた酸化物は粒子を分離して強度を減少する傾向があつた。(室井)

### 獨逸に於ける甲鉄製造の歴史

(Emil Ehrensberger. Stahl

und Eisen Aug. 10. 1922 p. 1229. Aug. 17. p. 1276. Aug. 24. p. 1320) 本論文は著者が一九二一年十一月二十七日デュッセルドルフ市で開催せられた獨逸鐵鋼協會總會席上でやつた講演である。甲鉄が軍艦に用ひらるゝに至つた抑の初めは一八五四年佛人デュブイ、ド、ローム氏が鍊鐵甲鉄を有する浮砲臺を建設してクリミア戰爭中大に效を奏した事實に基いてゐる而して一八五九年進水せられた佛國軍艦グロアールに始めて鍊鐵甲鉄がつけられた。それからサンドウキツチ甲鉄二枚の鍊鐵鉄の間に木材をつめたもの(鋼製甲鉄、複合甲鉄(鍊鐵鉄の表面に硬鋼を鍛接したもの)、無燒人ニッケル鋼甲鉄(炭素

〇・一二%ニッケル六・八%滿俺〇・三六%)燒入ニッケル鋼甲鉄(炭素〇・三五%ニッケル七%)を経て遂に現今の燒入ニッケル、クロム鋼甲鉄(炭素〇・三〇・四%ニッケル三・四%、クロム一、七五—二、〇%)に進歩發達した。而して此等甲鉄の抵抗力は現今のクルップ製燒入ニッケル、クロム鋼甲鉄を一として射撃に對し同一抵抗力を有する他の鉄の厚を表はすと無燒入ニッケル鋼は一・八、複合甲鉄は二・一、鍊鐵甲鉄は三・〇となる。猶甲鉄抵抗力の計算公式各種甲鉄製造法、顯微鏡組織及び機械的性質等に就て詳述してある。(室井)

### 工業用鐵の再結晶

(P. Oberhofer and H. Jungbluth Stahl

und Eisen. Oct. 5. 1922. p. 1513) 粒子の大きさ、歪の量及燒鈍の溫度との關係を炭素量最高〇・一八%迄の四種の鋼に就いて實驗したものである。攝氏六〇〇度以上如何なる燒鈍溫度でも粒子の大きさは鋼が豫め其高を一〇%縮小する程度に壓迫せられた時に最大になる。而して燒鈍溫度は八〇〇度の時に粒子が最大になる。此時に一五、〇〇〇乃至二〇、〇〇〇 $\mu$ の粒子の大きさが得られる。珪素及び滿俺の存在は粒子を小さくしめるがエージングすると大になる。再結晶とパーライトの生成の間には何等關係がなかつた。(室井)

### 電解鐵の硬度及び顯微鏡組織に對する加熱處理の影響

(N. B. Pilling. Trans. Amer. Electro-chem. Soc. 1922. p. 35) 電

解鐵に對する燒鈍の影響を攝氏一〇〇乃至九五〇度に於て實驗したものである。電解鐵の最初の硬度は攝氏二〇〇度の燒鈍では影響がない。三〇〇度になると七〇%程硬度が増加し三〇〇乃至四〇〇度の間で最大になる。此時に於ける硬度は燒鈍状態の炭素一・二%の鋼と等し。四〇〇度以上に燒

鈍すると漸次軟くなるが九〇〇度でちよつと硬くなる。これは $A_2$ 變態のためである。普通の電解鐵の針狀組織は六〇〇乃至七〇〇度で凝集して長大な粒子になる。焼鈍中多量の水素が發生する之は鐵と水素の不安定な化合物の存在に原づくとも考へられる。此水素の發生は攝氏九〇度で盛になるが鐵水素化合物の完全な分解は $A_2$ 點を越さなければ起らない。(室井)

**加熱處理に依る高速度鋼の收縮及び膨脹** (M. A. Grossmann, Chem. and Met. Eng., Sept. 27, 13, p. 541) 高速度鋼(炭素〇・六五%、タングステン一八・〇%、クローム四・〇%、バナジウム一・〇%)を加熱急冷し種々の温度で焼戻すると收縮したり又は膨脹したりする。攝氏五四〇度に熱すると大に收縮する。五四〇—五九〇度の間は膨脹する。而してそれ以上で再び收縮する。焼戻温度五四〇度迄は前に焼入で得られた硬度を減少する而して五九〇度以上に熱すると又硬度が増加する。これは顯微鏡でもわかる如く新成分の現出に依る。此事實に依り此鋼を五九〇度に焼鈍すると第二のマルテンサイトが生ずるものと考へられる。此第二種マルテンサイトは冷却の時に生ずる普通のマルテンサイトより安定であつて只五九〇度以上に熱すれば分解する。かくすれば鋼は收縮して焼鈍状態の寸法に歸る。(室井)

## 九 非鐵金屬及合金

**高力黃銅並に青銅の發達及び製造** (O. Smalley, Inst. Brit. Foundrymen, 1922, Engineering, Aug. 11, 1922, p. 187; Aug. 1

8, P. 218) 純黃銅に他の元素を加へ其諸性質の變化が研究してゐる。アルミニウム一・〇乃至五・八%を含有する黃銅を

試験したのにアルミニウムの一%は諸性質に對する效果に於て亞鉛約五・六%に相當する、故に銅七〇%亞鉛二六・五%アルミニウム三・五%の黃銅は普通のマンツメタルによく似て居る。七・三黃銅及六・四黃銅に少量のアルミニウムを入れると降伏點及抗張力を非常に増加し延伸率を減少する、七・三黃銅にアルミニウムを三・五%以上入れると延伸率が大に減少する、而して六・四黃銅では一・三五%がアルミニウムを添加し得る極限である。すべての $\beta$ アルミニウム黃銅は温度の廣い範圍に亘つて脆弱である。此範圍は銅亞鉛合金では攝氏三一五乃至四五五度であるが銅、亞鉛アルミニウムら成る $\beta$ 黃銅では二二六乃至五五八度になる。高力の $\beta$ 黃銅は脆い、且つ攝氏七〇〇度以上では粒子の發達が頗る急速であるから僅に過熱しても危険になる。滿庵黃銅は滿庵鐵よりも寧ろ滿庵銅から製造せられて居る、是れ滿庵鐵では完全に合金しないからである。亞鉛の代用元素として一%の滿庵は〇・八%の亞鉛に相當する。滿庵は脱酸劑として有用なものである、けれども脱酸上の適量を超過すると鑄物は悪くなる。錫は黃銅の浸蝕抵抗性を良くする。併し延伸性の大きな複雑な黃銅に於ては〇・七以上加へてはよくない。黃銅が錫を固溶體として溶し得べき量は亞鉛の含有量で變る、即ち亞鉛含有量二〇%のものは錫五%を溶すが三〇%の亞鉛を含むものは一%しか溶かさな。黃銅に〇・五%の錫を加へると鑄造材の降伏點及抗長力を夫々二・二五噸及び一・三噸増加する、しかも他の機械的性質には影響しない。更に錫を加へると強度は増さなくて硬くなる而して遂には脆くなる。錫を含んで居る黃銅を鍛鍊するのは難しくないが錫一%が實用上の極限である。(室井)

### 青銅、アルミニウム青銅及び黃銅の變態に就て (松田孜、

東北帝國大學理科報告第十一卷第四號、一九二三年九月二

二三頁) 著者は熱分析、顯微鏡試験、熱膨脹、電氣抵抗、熱

電流の測定機械的性質の試験に依つて青銅の攝氏五二〇度の

變態、アルミニウム青銅の五六〇度の變態及び黃銅の四六〇

度の變態を比較研究して次の結論を得た青銅に於ては(一)熱

分析に依り加熱及冷却の際夫々約五三〇度及び五〇五度でユ

ーテクトイド變態が起ることが確かめられた。變態點の不動、

熱効果と成分との關係及顯微鏡組織の變化は其ユーテクトイ

ド變態たることを確證した。(二)此變態に伴つて物理的性質

にも非連續的變化が認められた加熱に於ては變態に際し長さ

及び電氣抵抗は非連續的に減少するし電動力と温度の關係曲

線も非連續的に方向を變化する、冷却の際はその反對の變化が

起る。(三) 此ユーテクトイド變態は機械的性質にも大影響

がある、變態點以上の温度から急冷した試験片は變態點以下

から急冷したものより抗張力及延伸率は大きく硬度は小さい。

アルミニウム青銅に於ても(四)五六〇度の變態は一般に考へ

られて居る通りユーテクトイド變態であることが熱分析及び

顯微鏡試験で確かめられた。而して普通の速度で加熱及冷却す

ると加熱の際と冷却の際の變態點の温度差は約六〇度である

(五)此ユーテクトイド變態の際長さ、電氣抵抗及熱電流等の

物理的性質も非連續的に變化する。(六)機械的性質も亦此場

合大に變化する變態點以上から急冷したるものは抗張力及び

延伸率は高くして硬度は低い。(七)此試験結果から作つた平衡

線圖はカリー氏のものと能く一致する。(八)物理的性質の複

變化と考へると満足に説明せられる。黃銅に於ては(九)四六〇度の變態は其附近の温度の廣い範圍で $\beta$ を含んで居る合金に起る。熱分析、熱膨脹、電氣抵抗、熱電流及び機械的性質に於て此變態に相當した變化が起る。(一〇)併し顯微鏡組織には相當した變化がない。(一一)從來黃銅の此變態は青銅やアルミニウム青銅の様にユーテクトイド變態と考へた人もあつたが本研究の結果によると此變態は恰度鐵の $A_2$ 變態の様に漸進的のものである。即ち相の變化ではなくて厚子エネルギーの變化である、故に只温度丈の函數であつて時間によつて影響せられない。(一二)従つて此變態が加熱の際終了し又冷却の際始まる温度を臨界點と命名するのが適當である、此温度は四八〇度である。(一三) $\gamma$ も亦二八〇度に一變態を有することが見出された。(一四)此研究の結果黃銅の平衡線圖は少し修正せられた。(室井)

### 廣い範圍の温度で剛性を保持するニッケル合金 (P. Ober-

renard, *comptes, Rendus, Sept. 25, 1922, p. 466*) ニッケルの色々

の合金を攝氏六五〇度に至る迄の範圍で電解鐵及びニッケル、

クローム鋼と比較して剛性を研究した者である。ニッケルに一

五%のクロームを加へると剛性を保持する温度範圍の上限を

一五〇度増加する。併しクロームが二二・六%になつてもそれ

以上あまり増さない。クローム一五%の時の方が二二・六%

の時よりは鍛鍊がよくさくから有利である。最も良いのはク

ローム九%タンゲステン五・八%を含んで居るニッケルである

此場合には又ニッケルをニッケル六〇%のフェロニッケルで置き

換へても剛性に何等害を及ぼさない。かくすると合金の製造

は容易になるし製造費も減少する。剛性の測定は試験片を針

金状にして定温度の爐中に置き其下端に重錘を吊して延伸を寫眞装置で測り時間の函數として表はした。鐵、ニッケル、クロム、及タングステンの四元合金は強靱で作用にもよく耐え高温度に於ける剛性も普通の鋼より頗る大である。(室井)

**アルミニウム、モリブデン合金** (H. Reimann, Zeits. f. Metallkunde, 14. pp. 119~123 Apr. 1922) 其製法は金屬アルミニウムとモリブデンの硫化物(鐵硫黃硅素を含み銅砒素を含まず)の選鑛せるものとを融成す其際鑛石を加へ鍍を除く時に硫黃も共に除去せらる此融合中には著しく熱を放散す、尙此合金の熱分析の結果及び組織につきても示さる。モリブデンが三〇%を越ゆれば此合金は著しく脆弱となり最早金屬の性を失ふに至る即アルミニウム、モリブデンの二つ或は其以上の化合物を形成し初めの化合物は極高熔融温度を持ち其を第二の化合物が圍繞せるが如し尙該合金の假想的平衡線圖をも示さる(松山)

**銅・アルミニウム・錫及銅錫合金、銅アルミニウム合金の固状並液の密度測定** (K. Bornemann, F. Sauerwald, Zeits. f. Metallkunde, 14. pp. 145~159, Apr. 1922) 浮力法を用ふ。其温度の範圍は攝氏六百八十乃至千二百度なり其装置は徑約四厘高五〇厘の錫管を立てたるヘラウス爐内に鹽化ナトリウムと鹽化加里を等量混充せる槽を磁器管に收めて入る。短石英管を化學用天秤の片腕に取付けたる白金線にて槽中に吊し九立方厘の試験用材質を其管中に入る此装置を用ひて始めに乾燥せる鹽類を試験し次に上述の金屬及合金につき試験せり其結果は錫の比容量を $\gamma$ とし密度を $\rho$ とせば純錫は

二〇度(攝氏)に於て	〇・一三七	七・三〇
七〇〇度	〇・一五〇	六・六七
一、二〇〇度	〇・一五七	六・四〇

の如し、此外前記金屬及合金につきての結果も示さる。(松山)

**電氣器用の銅鑄造** (W. Rowe, Metal Industry Nov. 10, 1922. pp. 433~4) 電氣器具用として銅鑄物の電導率は壓延せる純銅の夫に近きも標準値の九〇乃至九五%を越えず即此を改良するため銅鑄物に他の不純物を混入せる時の影響如何を論じアデック氏の結果を引ききて燐アルミニウム砒素等が比較的影響大にして鐵及錫に亞ぎ其反對に亞鉛コボルト硫黃、ルビヂウム等は殆んど影響なきを説けり、されど鑄造に當りては酸素の影響甚しく脱酸劑を用ひざるべからず此ためには燐最良さも此は電導率に不可にして用ひられずチタニウム亦良さも實際には困難多く普通マグネシウム、ボロン(ボロンカーバイドの形)硅素を用ふる事を一々詳述せり。(松山)

**金屬の固状に於ける擴散と非鐵金屬のセメンテーション** (G. Sivovich & A. Cartoceti, Soc. Chim. Ital. 1. Gazzetta, 51 ii. pp. 245~261 1921) 銅を磁器管の中心に定著し五%の木炭粉を混じたるフェロマンガ粉にて管を包む共に平方厘宛三二四目篩以上の粉状なり。尙管は硝酸ナトリウムを粘つた栓にて塞ぐ此管をヘラウス爐にて攝氏九百度にて一定時間熱すれば滿庵の可成の量が銅中にセメンテートされるを認め得る。(松山)

**ジュラルミンの熱處理による改良** (W. Fraenkel & R. Seng, Zeits. f. Metallkunde, 12 pp. 225~237 July 1. 1922) シュラルミンはマグネシウムの存在が大切で此點に付きても稍詳

述せらるる主として八つの合金（銅一・五—三・〇%亜鉛四—八%マグネシウム〇・五%以下残アルミニウム）のもの及マグネシウム一・九%満俺〇・五%のもの等の熱處理結果を示せり。試験片は攝氏五六〇度以下の各温度にて熱し急冷す、此温度の高低如何により改良せらるるも其後の再熱により却て不良ともなり又良結果を來すこともあり。緩冷は凡て急冷に劣る。尙密度は熱處理によりて容易に變らず硬度及撓振試験の結果は稍良く抗張力及延伸率をも調べたり。而も組織上の研究に到りては最後の決定は與へてない、電氣抵抗に對する變化は最も著しく此他比電導率及熱電力の試験につきても詳述せらる尙電氣抵抗の増減は常に抗張力の夫と伴はず。再熱せるものは高き電導率を示す。鹽酸に對しては高温に熱した材質は非常に侵され易く急冷したての物或は常温にて改良されたものは殆んど侵されぬ此即ち熱處理の後に化學的化合物が徐々に出來るからと云ひ得べし。（松山）

**デュラルミンに關する研究**（今野清兵衛、東北帝國大學理科報告第十一卷第四號一九二二年九月 二六九頁）著者はデュラルミンの硬度、抗張力等の機械的性質、電氣抵抗、熱膨脹の物等理的性質、顯微鏡組織、アルミニウムを主とする種々の二元及三元合金の物理的性質等を研究してデュラルミン硬化の原理を探求した。而して次の結論を得た。（一）デュラルミンを急冷するにそれが甘い程硬化の即時効果は増すがエージングの効果及び最後の硬度は減少する。而して攝氏五〇〇度から水中に急冷した時に最後の硬度は最大になる。（二）前記の急冷効果はアルミニウム中に銅及びマグネシウムの化合物の溶解に依る。攝氏五〇〇度から徐々に冷却してもデュラ

ルミンは多少硬化状態にある、而して之を完全に焼鈍するに攝氏三五〇度に一時間以上熱せなければならぬ。（三）デュラルミンの電氣比抵抗に對する急冷の影響は頗る著しく硬度に對する者と全く同様である。（四）アルミニウム銅合金は急冷により硬化の即時効果を表はすがエージングの影響は頗る少い。故にデュラルミンの硬化を説明するに其即時効果は一部分はアルミニウム中に  $Al_2Cu$  の溶解に依ると云ひ得るがエージングの主要原因を此化合物に歸することは出來ぬ（五）マグネシウム約一%を含有するアルミニウム、マグネシウム合金に於ては急冷の即時効果はいつでも非常に少いがエージングの効果はデュラルミンの様に著しい。（六）前述合金急冷のエージング効果及び即時効果はアルミニウム中に  $Mg_2Si$  の溶解に依るものであつて金屬マグネシウムの溶解に依るものではない。珪素の少量は常にアルミニウム中に不純物として存在するものである。（七）アルミニウム、マグネシウム合金に銅を四%位満俺を少量（〇・五%位迄）加へると硬度を増すがエージングの効果を増さない。此が所謂デュラルミンである。（八）急冷したデュラルミンの比抵抗、温度曲線に依り此合金は攝氏二一〇度及び二八〇度の二段に焼熱されることを認める此第一階段は  $AlCu$  の遊離に依るし第二階段は  $Mg_2Si$  の遊離に依る。（九）急冷したデュラルミンは常温に於てエージングの進行と共に急冷した低炭素鋼の如く膨脹する。（一〇）前述デュラルミンの急冷の影響及びそれに伴ふ物理的性質の變化は強く焼入れた炭素鋼の場合と同様である。故に吾々はデュラルミン硬化の理由を本多教授の鋼の焼入の理論によつて説明することが出来る。（室井）