

五 鍊鐵及鋼の製造

電氣爐の操業 (The Iron and Coal Trades Review; by Lamsy J. Barton; Feb., 3, 1922; P. 163)

著者は六噸容量の鹽基性エルー式電氣爐を用ひ爐底の形狀及構成天井及側壁、其他冶金上の諸點に就き研究し其結果を發表せり但し原料屑鐵としては磷及硫黃の含有量割合に多き普通市井のものを使用せり。多數實驗の結果同氏が研究せし如き狀況にありては次の如く操業するを以て經濟的に且つ有效なる方法と認められたり。

(一) 爐底の形狀は深きより淺きを可とす之れ深きものは熔融時期天井と熔湯との距離大にして從て長電極を要するのみならず熔湯の濕度を高むるに長時間を要し且つ精鍊に不適當なればなり。

(二) 爐底の厚さは五乃至八吋とし充分に焙燒せるマグネサイトを用ひ漸吹に熔固むしせるを可とす。

(三) 爐壁は厚さ九吋の硅石煉瓦を用ひセメントを使用せざるか又は薄きシリカセメントを使用するを要す但しカーボランダム煉瓦を以て最上とすれども高價なるを以て實用に適せず。

(四) 天井の高さは天井枠より二・五吋以下の高さとし直接同枠上に瓦を配置するを可とす。

(五) 電極は無走形炭素にして中徑十七吋なるを可とす中徑

十吋の黒鉛電極をも試用せしに割合に脆弱にして多量の製鋼に適せざりき。

(六) 脱磷の爲めに要する媒熔滓は裝料に對し二%の石灰を用ふるを可とし其添加は熔融時期たるべく決して爐床に加ふべからず。

(七) 脱酸の爲めに要する媒熔滓は石灰二%及石灰量に對し二〇%の砂及一〇%の螢石、粒狀、骸炭圓匙四杯分とし床上にて充分混和し且つ一度に半量づゝ使用し且つ熔滓除去後數分間に於て添加するを要す。

(八) 取釘に注流する前合金類は凡て添加し精鍊作業を完成しあるを要す。

尙ほ著者は右に附加して曰く各會社に於ける電氣爐の狀態に悉く同氏の研究せしものと同一なる能はざるも以て參考に供し得べしと。(川上)

合成銑鐵の製造 (K. Dornhecker, Stahl und Eisen. Dec. 29. 1921, P. 1881-1889) 瑞西アラウ在エーレル、ウント、チー鐵

鋼會社に於ける合成銑鐵製造の設備、熱化學的理論及經濟に就いて書いてある。上等屑鐵を過剩のコークス及石炭と混合して電弧式電氣爐で精鍊すると炭素三—四%の銑鐵を得る。適當な差物をすれば硅素は〇・五—四・五%になるし硫黃は石灰と炭素の除硫作用で非常に少く(最大〇・〇二%)になる、又磷は裝入物の調節で〇・一%以下に保つことが出來ると云ふである。(室井)

八 物理及化學的性質

鋼の化學的成分より其機械的諸性質を定むること (The

Iron and Coal Trades Review; by Hugh O. Neill CIL. p. 700, 1921) 鋼の機械的諸性質は其化學的成分並に受けたる熱的及機械的取扱法の如何に關するものにして若し後二者にして同一ならんか單に化學的成分により左右せらるゝものなり。

(一) 破斷界に就て 始めキャムベル (Campbell) 氏及ソーバー (Sauveur) 氏は吾人の知れる如く破斷界と化學的成分との關係を示す可き公式を作成せり後チタニウム合金製造會社 (The Titanium Alloy Manufacturing Co.) は次の如き公式を發表せり。

$$T = 17 + 42.4C + 6.7Mn + 4.5P \text{ 噸/口〃}$$

$$\text{或は } R = 26.6 + 66.5C + 10.5Mn + 7.5P \text{ 底/口〃}$$

但し本公式使用の際各元素の單位は 0.01% として計算す而して本公式は鹽基性鋼に對しては甚だ正確なる數字を與ふるも酸性鋼に對しては稍々低き數字を與ふ。

更に一八九一年ヴォスマヤ (Vosmaer) 氏の研究に依れば 0.1% の炭素は破斷界六底を増加すと稱せられ又ステット (Stead) 氏は同値に對し六底 1000 を採用せしも著者は右數字に代ふるに六底 3000 を採用し尙ほ滿庵に對しては其三分の一則ち二底 1000 を與へ次の公式を作用せり。

$$(1) T = 17 + 40 \left(C + \frac{Mn}{3} \right) \text{ 噸/口〃}$$

$$\text{或は } R = 26.8 + 63 \left(C + \frac{Mn}{3} \right) \text{ 底/口〃}$$

$$\text{但し } C + \frac{Mn}{3} \text{ の値 } 0.89 \text{ 以下なる場合}$$

$$(2) T = 17 + 37 \left(C + \frac{Mn}{3} \right) \text{ 噸/口〃}$$

$$\text{或は } R = 26.8 + 58 \left(C + \frac{Mn}{3} \right) \text{ 底/口〃}$$

$$\text{但し } C + \frac{Mn}{3} \text{ の値 } 0.89 \text{ 乃至 } 1.2 \text{ の場合}$$

本公式より得たる數字は次表に示す如く其の結果本公式は之を各種の鋼に適用し大差なきものと云ふを得べし。

鋼の種類	試験回数	計算の結果	實際の結果
坩堝鋼	六	六二底	六一底五〇〇
平爐鋼	二〇	八二底	八二底
轉爐鋼	六	六二底五〇〇	六四底

(二) 延伸率に就て 延伸率は破斷界の増加するに従ひ減少すウキツクホルスト (Wickhorst) 氏は次の公式を以て此關係を表はせり。

$$A\% = 52 - 0.68T$$

$$\text{或は } A\% = 52 - 1.1R$$

ソウバー氏は軟過せられし鋼材に對して次の公式を與ふ。
 $A\% = 40 - 36C\%$ 但し C は 0.01% を以て單位とする炭素の量を示す

ヴォスマン (Vosman) 氏は炭素量 0.1% に就き 4% の延伸を減少すると考へステット氏は約 4.3% を減ずるものと認め著者は次の公式を以て適當とせり

$$E = 50 - 40C\% - 10Mn\% \text{ (標點距離二吋)}$$

本公式を前掲三種の鋼材に適用せしに實際の結果に近き數字を得たりと云ふ。

(三)ブリネルの硬度數に就て「ショアー」(Shore)氏は此件に關し次の公式を與ふ

$$T = \frac{\Delta}{5} + 6 \frac{\text{mm}}{\text{mm}} / \square \quad \text{或は} \quad R = 0.314\Delta + 9.4 \frac{\text{mm}}{\text{mm}} / \square$$

但しは Δ 「ブリネル」の硬度數

從て前掲(1)の公式則ち $C + \frac{Mn}{3}$ の値0.八九以下なる場合に就き考ふれば次の公式を得べし

$$\Delta = 55 + 200 \left(C + \frac{Mn}{3} \right)$$

依之右公式を使用せば某鋼の化學的成分を已知せば其ブリネルの硬度數を以て表はす硬度を計算より求め得べく實驗の結果本公式より得たる數字も亦實際の場合のものと大差なきを知れりと云ふ。(川上)

金屬の疲 (Fatigue) に就て (The Metal Industry; Feb. 3, 1922, P. 117) 米國イリノス大學研究所は其報告中主題の件に關し次の如き諸件を發表せり。

(一)金屬に對する反復試験の施行中一つの限界抗力 (Critical Stress) を認め得べく之を耐力限界 (Endurance limit) と呼び此抗力以下にありては一億回の反復にも耐へ得べく試験中無限の回數に耐へたるものあり。

(二)鐵類にありては右耐力限界と彈性界とに關し兩者間に簡單なる關係を發見し得ざるも破斷界にありては彈性界に比し耐力限界に關し良好なる指針を與ふるものの如し(後掲參照) 尙ほ壓縮及戻回試験に於ける彈性界も索引試験と同様耐力限界に關し何等の指針を與へざるものゝ如し。

(三)シャープー衝擊試験の結果も未だ上記耐力限界に對し信憑すべき指針を與へざるものゝ如し。

(四)強き外力を用ひ割合に少回數の反復を以て試験せし結果の弱き外力を用ひ多數の反復回數を以て試験せし結果に比し正確なる數字を得難し。

(五)鐵類の耐力限界は數分間の反復試験によりて生ずる溫度の上昇に因り充分精確に之を測定し得べく此ことは顯微鏡を用ひ反復試験に供せん試料中に生起せる粒子内外に於ける滑りの現象により説明し得べし但し本法は未だ之を非鐵金屬に應用するの機運に達せず。

(六)反復試験の際試料外形の急に變ずるものは大に其耐力を減少す其他使用中生ぜし摩損打痕及不適當なる加熱等も亦上記急激なる變形の素因となるものとす。

(七)試料の仕上疎なるものも前項と同様の結果を生ず。

(八)耐力限界以上にて強き外力を少時間加ふるか又は同限界以上にて割合に弱き外力を長時間加ふるも共に耐力限界の値をして低下するに至るべし。

(九)耐力限界は一般に破斷界の三六%以下に下ることなし但し本研究中其一是四〇%に至りたるものもあるも他の數種のもの五〇%以上なるを認めたり。

(十)鋼をして一度降伏點以上の外力を受けしむれば其彈性界をして著しく増大し得べきも耐力限界に對しては此事實少なし。

(十一)研究の結果適當なる熱取扱は鐵類の耐力限界を増加し得べきも普通吾人の知れる如き適當なる熱取扱により彈性界を増加し得るの事實とは何等の關係なきものゝ如し。

し。

(十二)上記『金屬の疲』なる名稱は連續的衰損 (Progressive failure) と改むるを可とす蓋し此衰損たる 極微損傷の漸次に發展するものと見るを得べければなり則ち其根源とも見るべきは溝又は缺損罅裂等の爲め局部に生ぜし高張力又は組織の不等、不等加熱、又は粒子群の外力に對し不適當なる排列或は粒子の弱さか又は二種以上の粒子の集合よりなるか又は局部過度の負荷を受ける場合等之れなり。(川上)

クローム鋼 (H. Moore, Iron. Coal Trades Review Dec. 2, 1911. P. 808) ウールウィッチ研究所報告の拔萃であつて炭素〇、二五—〇、六%、クローム〇、二五—六、四%のクローム鋼の變態點、焼入、焼戻、顯微鏡組織及其他の性質に就いて叙述して居る。(室井)

高速度鋼の硬度 (A. H. d'Arcambal, Chem. and Met. Engg. Dec. 28, 1921. P. 1168-1173) 種々の方法で熱處理した高速度鋼の種々の溫度に於ける硬度切削能力、緊張力等に就いて書いてある。本試験に依るとスクレロスコープ又はブリネル硬度は高速度鋼の切削能力と何等關係がない。(室井)

反覆衝擊試験 (L. Guillet, Revue de Métallurgie, Dec. 1921, P. 755-757) 軟鋼に種々の度合の常溫加工(索伸)を與へて普通の緊張試験、衝擊試験及反覆衝擊試験を行つた結果を報告してある衝擊試験の結果は餘り變化しなかつたが反覆衝擊試験の結果は大に影響せられ常溫加工によつて破斷に要する打撃數は非常に増加したと言ふことである。(室井)

鑄鐵の機械的性質及フリネル試験の應用 (A. Portevin, Rev. de Métallurgie, Dec. 1921 P. 761-779) 鑄鐵の緊張、壓縮及

ブリネル硬度試験の報告である。而してブリネル硬度と緊張力及び緊張力と壓縮彈性限度の間には比例的の關係があるからブリネル試験を緊張試験及壓縮試験に代用すると大に有利であると言ふことに就いて書いてある。(室井)

臨界溫度は磁場の強さに因りて影響せらるゝや (本多光太郎、東北帝國大學理科報告第十卷六號四三三頁、一九二二年一月) 臨界溫度即ち強磁性體が常磁性體に變化する溫度は磁場の強さに依らざることを純鐵及二種の炭素鋼(炭素含有量夫々〇、六八%及一、一七%)に就き磁場の強さを四〇〇より二、一五〇C.G.S.單位迄變化して實驗確定せるものなり、猶鋼の組織研究用として磁氣分析を行ふ場合には寸法比(長さと直径の比)一五以上の試験片を使用し約二〇〇C.G.S.單位の磁場を使用することの必要を記載せり。(室井)

含窒素鋼の磁氣的研究 (木戸潔、東北帝國大學理科報告第十卷六號四七一頁、一九二二年一月) 炭素〇乃至一、四%窒素〇乃至七%の各種成分の鋼を磁氣分析により其組織を研究したるものなり。本研究に依れば此等の鋼は成分により Fe_3C , Fe_2N , Fe_{12}N 及び炭素と窒素の複化合物二種類を含むと云ふ。(室井)

オーステナイトよりマルテンサイトへ、マルテンサイトよりパーライトへの變態熱に就て (山田信雄、東北帝國大學理科報告第十卷六號四五三頁一九二二年一月) 攝氏四〇〇度内外にて使用すべき高溫熱量計を考案し六種の炭素鋼(炭素〇、三八%乃至一、七四%)に就いて炭素の鐵に對する溶解熱及オーステナイトよりマルテンサイトへの變態熱を測定したるものなり。(室井)