

二 耐火材、燃料及驗熱

國家的見地よりする燃料問題 (The Iron and Coal Trades

Review. p. 193, Feb. 9, 1923) 本年二月六日英國バーミンガム大學に開かれたる "Fuel Symposium" 中の主要記事を掲げたるものにして其内鐵工業に關するもの次の如し。

エドガー、キバアンス (Edgar C. Evans) 氏は曰く燃料問題は國家的に解決せざるべからず各炭山の所在地は相去る遠からざるに從來諸問題の解決は多く各個に行はれつゝあるを見る、先づ鐵工業に就き希望を述べんに同工業に用ふる燃料は著しく其成分及物理的性質を異にし従て作業の統一を缺く若し一様なる成分と性質とを有する骸炭を得ば著しく其能率を増大し得べしと次に骸炭中の濕氣及灰分尙ほ硫黄に就き述べて曰く英國に於ける多數炭山の低硫黄石炭の減少に際し無機硫黄は洗炭に依り之を除去し得べし南ヨークシャ炭の如く有機硫黄に富む者にありては其或物は攝氏千度に加熱して之を除去し得べく他の場合には之が除去困難にして是等諸問題は凡て國家的に解決するを要す、尙ほ骸炭の物理的性質は燃料消費に影響しミッドランド地方にありては三〇%品位の鐵鑛を用ひ製銑毎噸に對し骸炭一・四噸を要しクリブランド地方にありては三五%品位の鐵鋼を用ひ骸炭一・〇噸にて足れりとす、之れ前者の骸炭過軟なるに因るものにして然も同地方にありても硬き骸炭を製造するに何等の困難なきなり 又

スコットランド地方にありては良骸炭用石炭缺乏せるも製造法を改良せば亦高級製鐵用骸炭を得べし則ち搗固の後骸炭爐に裝入するが如し、其他無煙炭、低品位燃料等の利用法も研究を要すべく要するに各炭山よりする石炭の品種を決定し各石炭に就き國家的研究を最急務とす。

キーリング (R. E. Keeling) 氏は微粉炭燃焼裝置に就き述べて曰く此方法は燃料經濟上三〇乃至五〇%有利なるも灰の問題を重要とす、就中水管式又はランカシャ式汽罐に於て灰分量の石炭を使用せんには之れが除去法を考察せざるべからず又鐵工業上への應用に就ては鐵管接着爐にありては普通のものに比し三〇%低廉なる石炭を使用し且つ消費量を減じ然も其生産量を三〇%増大し得べく鋼板加熱爐にありては普通の方法に依れば八時間の操業に毎噸一八志の石炭二・四噸を要するに對し六志の石炭一・六噸にて足る但し諸準備、利子及保存等若干の費用を要するは勿論なるも其生産量を増大し然も職工數を減少し得るの利益をも共有すと。(YK)

骸炭の比重測定に就て (By. W. A. Selvig and W. Z. Parker Chem. & Met. Eng. March. 21, 1923) ホガースの比重計にて眞の比重を測定し常壓の下にて一時間沸騰して得たる結果は低壓にて水中三時間沸騰して得たる結果に等しかつた。而してベンゼンの場合には水の場合より低い結果を與へた、又一二〇メツシユのものは六〇メツシユのものより高い結果を與へた、此等の結果より著者は眞の比重測定は一二〇メツシユのものを常壓にて一時間沸騰して満足なる結果を與へると云つて居る。(田中)

オブチガルパイロメーターの個人的誤差 (Stahl und Ei-

sen. 4, Jan. 1923) 單色光の色は個人的誤差に關係はない色盲の者にも關係は無い然し色に依つて目に感ずる度合は異なる從つて觀測の精密さに影響する、シーメンスハルスケ熱實驗室にて各種の測熱計に對して各種の觀測者からの觀測結果を見るとワンナー測熱計では多少熟練なものも可なり温度の範圍に於て平均 $\pm 10^\circ$ の精密さを得た、ホルボルクルルbaum 測熱計では八百度では不熟練な者は $\pm 10^\circ$ 千度以上では $\pm 10^\circ$ の精密さを得た。此等の結果からオプテカルバイロメーターの個人的誤差は重要なものではない。(田中)

五 鑄造作業

キヨポラの裝入計算に就て (By H. L. Campbell Chem. & Met. Eng. March. 14. 1923) 數種の銑鐵を混合して目的の成分の銑鐵を得る爲めに簡單な代數式に依つて混合の割合を計算する二三の方法を擧げ更に之を作圖に依つて直ちに其の割合を求むる法を擧げてある尙裝入量計算の曲線圖等をも擧げてある。(田中)

七 物理及化學的性質

固溶態の本質 (E. C. Bain. Chem. & Met. Eng., Jan. 3, 1923, pp. 21-24) 先づ固溶態(英語に *Solid Solution*) の意義を解き、同義の事を獨逸話にて *Mischkristall* と云ふがこは溶け合へる結晶の意味なるを以て、固溶態の本質を最も明確に表現せるものなることを説き、次に主として最近に同氏の實驗室にてX線の分析により、多數の合金に就て研究せる結果を示せり。其の主要なる事項を擧ぐるに次の如し。B金屬

がA金屬中に溶け込むと謂ふことは、A金屬原子の整列層中の幾個かのA原子に、B金屬原子が置き換はる結果なり。此置換の作用が行はるときは常に整列層の原子間隔に幾分の變動を與ふものなり。然れども之には自ら制限あるものにして、溶解金屬量が或範圍を越ゆるとき、換言すれば置換原子數が制限以上となるときは、茲に別種の形の整列層を作るに至る。この新整列層は適例或る化合物なり。かゝる溶解量に限りある合金系として錫、亜鉛、滿俺、アルミニウム等を夫々溶解せる銅合金、又カドミウム及亜鉛を溶解せる銀合金其他タングステン、モリブデン、クロミウム及滿俺を溶解せる鐵に就ての研究結果を示せり。同一の結晶系より成る金屬は大體無制限に固溶態を形成す、又結晶系同一ならざるも可溶性甚だ大なる二種金屬は互に連續的に固溶態を作る。之に屬する例はニッケル、鐵の合金、銅ニッケル、銅金、金銀、モリブデン、タングステン合金等にして其等に對し一々研究の結果を示せり。(杉村)

軸承用金屬の研究 (C. H. Bierbaum, Chemical and Metallurgical Engineering, Feb. 14, 1923, pp. 304—308) 軸承用金屬として適當なるものは必ず不等質なり、即ち硬き結晶と柔かき結晶との二種より成ることを要す。硬き部分は軸承壓力に堪へ能く磨耗に抗す。軟かき部分は磨擦の爲めに早く減り幾分凹處を作る。滑料は此處に介在滞留し、最も具合好き摩擦面を作るに至る。然れども等質の金屬にはこの軸承材料として最も大切なる關係を有せざるを以て不適當なり。されば銅錫より成る砲金は、不均質合金を作る爲め軸承材料として適すれども、均一質を作る銅、亜鉛より成る眞鍮は、最早軸

承材料として不適當なるが如し。金屬の軸承用としての適否を試験するに、その使用のときと異なる状態にて行ふは宜しからず。例へば焼入せる鋼軸に對して摩擦試験を行ふとせば、殆ど大部分の材料が能く之となずみ、實際使用の場合と異なる結果を呈するに至るが如し。かくの如く摩擦試験に於ては、能く軸と軸承との兩種材料の組合に就て特に注意すべし又軸承用材料としての適否試験は、その材料が實際使用のときに蒙る力と温度と同様の態にて、試験を行はゞ有意味なれども、其他の態の試験は大體無意味の場合多し。最も重用なる點は材質の顯微鏡的組織を検するにあり、即ち各結晶組織が個々に如何なる物理的性質を有するかを研究するにあり。之が實際の試験法として最も適當なるものはマルテンソ式の引掻き試験を行ふにあり。著者は直徑 $\text{O}\cdot\text{O}\cdot\text{二}$ 吋長さ $\text{O}\cdot\text{O}\cdot\text{八}$ 吋の圓筒形なるサファイアの細棒の先を三面角に研ぎたる尖端を最良なりと謂へり、鋼針は尖端鋭からずして不適なり又ダイヤモンドは研磨容易ならざる爲め實用に適せずと云ふ、此試験方法によるときは純金屬に於ても各粒の結晶の方向により又引掻きの方向により異なる引掻幅を呈することが知られ又砲金中に見出す酸化錫がマルテンサイトの二倍の硬度を有し殆どあらゆる金屬中の最大硬度の合金なるが如き面白き事實は皆此試験にて見出され蓋し軸承材料の試験方法としては最も適當なることを示せり。(杉村)

珪素鋼及クローム鋼の磁氣變態點 A (H. Scott, Chem.

and Met. Eng., Jan. 31, 1923, p. 212) 磁氣に飽和した鋼は、

攝氏 600 度前から磁氣を失ひ始め 768 度に至る迄其のなくなる速度を増加する。鋼を變態點まで熱するとパーライト

中のフェライトはフェライトとして存在しなくなる故に此時に磁性を猶保有して居るのは過剰のフェライト丈である。鋼中に珪素又はクロームの量を増すと A_{c1} 及 A_{c2} 點を上昇し A_{c2} 點を下降する、而して珪素 $1\cdot2\%$ 、クローム $2\cdot5\%$ 以上を含む鋼に於ては A_{c2} 點は A_{c1} 點より低く起る。斯様になると A_{c1} 變化は普通の磁氣分析法では分からないから高珪素鋼や高クローム鋼に此法を用ふるのは宜しくなり。(室井)

水中に於ける侵蝕の新測定法 (F. N. Speller and V. V.

Kendall, J. of Industrial and Engineering Chemistry, Feb, 1923,

p. 135.) 著者は水中に於ける鋼の侵蝕は溶解されてゐる酸素

の量に比例することを示し此事實に依り壓力のある水を冷却しウインクラフ法でパイプの入口出口に於ける溶解酸素量を測定し以て侵蝕量を測定する新法を考案した。又水流速度の侵蝕に對する影響をも研究したが速度が増すと侵蝕が増す結果を得た。又密閉した壓力のある水では侵蝕は温度と共に増加する。(室井)

純粹なる鐵合金の製造及其性質、其一、純鐵の機械的性質に對する炭素及滿掩の影響 (R. P. Neville and G. R. Cain.

U. S. Bureau of Standards, Sci. Paper No. 453. Oct. 16, 1922.

p. 411) 電解鐵をアルセム真空爐でマグネシア坩堝で熔解し

$1\cdot6\%$ に至るまでの炭素滿掩を加へて百以上の非常に純粹な合金を作り板に壓延し焼鈍したものから試験片を作つて色々の試験をやつた。炭素 0 乃至 $0\cdot7\%$ の間では $0\cdot01\%$ 増す毎に抗張力は每平方吋八七五乃至一、一五〇昕ブリネル硬度は $1\cdot8$ 乃至 $2\cdot6$ 増加した、且つ此影響は滿掩量が多い程著しかつた。純鐵の時に延伸率は $40\cdot5\%$ 、断面收縮率は八

二・五%あつた者が1%の炭素が入ると兩方共零より僅に大きい位な値になつた。1%以上炭素を増しても延伸性にはあまり影響がなかつた。弾性界は炭素であまり影響されなかつた。滿俺は0・01%の増加毎に抗張力及弾性界は毎平方吋九〇乃至二五〇呎、ブリネル硬度は0・5増加した。滿俺の延伸性に對する影響は極く少なかつた。一般に炭素及滿俺の影響は相互に他者の存在に依つて高められた。(室井)

變態界以下に於て低炭素鋼の抗張性に對する温度、歪及荷重速度の影響 (H. J. French, U. S. Bureau of Standards, Tech. Paper, No. 219, Aug. 22, 1922, p. 679) 種々の罐飯を攝氏二〇乃至四六五度に熱したものの、抗張性を研究したものである。縦方向及横方向の兩試験片共攝氏二五〇乃至三〇〇度の間で最大の抗張力を與へたが延伸力の最大は縦方向では二〇〇乃至三〇〇度間に横方向では一五〇乃至三〇〇度間に起つた。弾性界は一定範圍までは温度が上昇しても降らないか又は著しく下降する前に増加する。攝氏二〇乃至四六五度で壓延すれば常に常溫壓延の影響が現れるが二九五度(青熱)で行ふと常溫で壓延したよりも弾性界の増加が多い。横方向では常溫壓延と青熱壓延に依る抗張性の變化は少い。一定度以内の青熱加工は低炭素鋼を永久に害するものではないがやらない方がよい。次に荷重速度の影響は荷重と變形量を同時に撮影する寫眞装置で測定した。青熱に至るまで抗張力は荷重速度に關係しなかつたが四六五度になると荷重速度と共に僅に増加した。又一五五度で弾性界附近をゆつくり荷重すると抗張力が増して延伸率が減じたが二九五度及四六五度で同様な荷重をやると抗張力が減じて延伸率が増した。此等の現

象を無定形金屬説で説明してある。(室井)

種々の温度で鐵及銅に牽引力を繰返してかけた時に起る狀況 (W. Mankoch, Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch., 1922, p. 41) 鐵や銅の試験片に荷重をかけた取り去つたり

する時に荷重と延伸の曲線は第一回荷重の時丈直線である。其後は荷重をかける時には横軸に凹んだ出來荷を取つてゆく時には横軸に凸出した曲線になる、而して兩曲線は軸上で一致しなくて常に僅か宛永久延伸が残る。又鍊鐵に攝氏二〇〇度で其破壊を起さずに與へ得る仕事量は常溫の時の相當値の半分であるが三〇〇度になると再び常溫の値にかへる。銅の場合に於ては此値は温度の上ると共に減少するばかりである。(室井)

クロームニッケル鋼の組織 (H. B. Pulsifer and O. V. Greene, Chem. and Met. Eng., Feb. 21, 1923, p. 354) 炭素

0・三八%、滿俺0・五二%、珪素0・二%、クローム一・〇八%及ニッケル一・八七%を含んで居る鋼の一樣な細胞的のマルテンサイト組織は攝氏七〇〇度まで焼戻しても少しも變らなかつたし基地にも粒子の大きさにも又粒子界の幅にも何等變化がなかつたのに物理的性質には大變化があつた。ニッケルの代りに0・三五%のモリブデンを含んでゐる同じ様なクローム・モリブデン鋼は同様に焼戻した時にトルースタイトの生成を認められた。(室井)

鋼の機械的性質及顯微鏡に對する温度の影響 (G. C. Prier and O. F. Harder, Chem. and Met. Eng., Jan. 17, 1923, p. 111) 炭素0・一六%の炭素鋼を豫め焼入れたものを順次種々の温度で抗張試験をした處攝氏三〇〇度邊で抗張力、降伏

點及彈性限は極大點を示した、尤も常溫での値より大ではなかつた。攝氏三〇〇度から六〇〇迄溫度の昇ると共に此等の値は更に殆ど直線的に減少した。而して延伸率及斷面收縮率の變化は丁度抗張力等と反對であつた。又燒戻溫度を上げると衝撃値も増加した。機械的性質の變化に伴つて顯微鏡組織も攝氏四〇〇度乃至六〇〇度の間で變化したが機械的試験に於ける様に三〇〇度附近で特異な變化はなかつた。(室井)

攝氏二八〇度以下に於ける鐵鋼の變化 (F. O. Thompson and E. Whitehead, Proc. Roy. Soc., 1923, A 102, p. 87) 著者等の實驗に依ると鐵を漸次加熱してゆくと攝氏五五度、一〇〇度、一二〇度、一四〇度、二二〇度及二四五度に於て電氣抵抗及白金との熱電力の増加率に異常の變化がある。此等の中で一二〇度のと二二〇度のは鐵鋼の機械的性質に影響があるから最も大切である。此等の異常は同質異態變化に因るものとは認められない。炭化鐵も亦攝氏一六〇度と二〇〇度で同じ様な明瞭な異常點を示す。此等二つは別種のものか或は一つの變態界の兩端であるか明かでない。攝氏二八〇度から急冷した鐵及高炭素鋼の電氣抵抗は緩冷したものとは違ふ而して急冷したものを常溫に放置すると自然に熱戻されて電氣抵抗の値は漸次緩冷したものに近づき約十二日たつと殆んど同様になる。(室井)

八 非鐵金屬及合金

鑄造した赤色黃銅の磁氣係數と合鐵量 (L. H. Marshall and

R. L. Sanford, U. S. Bureau of Standards, Tech. Paper, No.

221, Vol. 17, Sept. 22, 1922, p. 1) 黃銅中に鐵の存在は非常によくないから含鐵量迅速定量法を求める目的で鐵〇・七五%迄を含んで居る赤色黃銅(銅八二、亞鉛一五、錫三)の磁氣的性質に就て研究したものである。顯微鏡試験に依ると〇・一四%以内の鐵は固溶體になつて終ふが之以上になると鐵に富んだ成分が青白い圓い面積となつて現はれる其數及大さは大體含鐵量に比例する。又磁氣的性質は鑄造の儘のもの、攝氏六二五度で一五分燒鈍したもの、八〇〇度で八時間燒鈍したもの及八〇〇度で一六時間燒鈍したものに就て測定した。それに依ると磁氣的性質は鑄造状態又は燒鈍状態の黃銅の含鐵量を精確には表されない。磁氣係數は燒鈍に依る状態の變化で大に變る。鑄造状態では磁氣係數は含鐵量に比例して變化しないが燒鈍状態では鐵〇・一四%の上下で二つの曲線になる様である。(室井)

マルテンスの鏡装置に依つて急冷したチユラルミン及アルミニウム錫合金の變化の測定 (E. Heyn and E. Wetzel, Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch., 1922, Vol. 1, p. 19) 急冷したチユラルミンは放置すれば非常に膨脹するが鈍アルミニウムは著しい變化を示さない。アルミニウム〇・五%を含むアルミニウム錫合金は急冷後暫くは收縮しそれから徐々に膨脹し初める。(室井)

アルミニウムの熱處理及再結晶 (E. Wetzel, Mitt. Kaiser

Wilhelm-Inst. Metallforsch., 1922, Vol. 1, p. 24) 或る状態の下に求められた種々の金屬の加工程度、燒鈍溫度及粒子の大きさの關係はすべての金屬に適用することは出来ない。再結晶は金屬が歪を受ける前に持つて居た粒の大きさに關係あること勿

論である。加工後よりも加工前の焼鈍温度が低いと結晶粒の大きさは不同になるが第一次及第二次共同一温度で焼鈍すると粒の大きさが揃つて来る。加熱又は歪ませる速さはアルミニウムの再結晶にはあまり關係がないが純粋度は非常な影響がある。大粒から成つてゐるアルミニウムは小粒から成つて居るものよりも抗張力が低い。又常温壓延したアルミニウム板を焼鈍すると共に其表面に非常に粗い結晶の出来ることは壓延程度とは關係がない。(室井)

特殊アルミニウム青銅、其一、銅、アルミニウム、ニッケル合金 (T. Guillet, Rev. Mét., Feb. 1923, p. 130) 黄銅中の

の亜鉛を他の金屬で置き換へる時同じ結果を與へる相當量は以前に求めたことがある。此數に依つて特殊青銅に於けるアルミニウムを置き換へる他の金屬の相當量を計算した。而して銅九〇%、八二%、七五%及六〇%の四種類の青銅に對して他の金屬の影響を試験した。第一種にニッケル三乃至五%入れると抗張力、弾性界及硬度を減じ延伸性を増加する。ニッケルを六乃至九%に増すと抗張力は上るが延伸性が減ずる。此場合アルミニウムの少量は機械的性質に大に影響する。八二%銅の合金に二%のニッケルが存在してもあまり影響がないが五乃至一五%になると抗張力は増加する。此時にもアルミニウムの存在は大に影響がある。三%あると抗張力が増して每平方耗六〇疋になる。第三種の合金(銅七五%)はアルミニウム一二%以上を含むと非常に脆いがニッケルが一五%以上になると役に立つ。銅六〇%の合金も同じ様な性質を持つて居るが抗張力は每平方耗七五疋に達する。一般に高ニッケル合金に三%までのアルミニウムを入れても大に影響

が現れるがニッケルを多く含むことは高價になる缺點がある。(室井)

十一 雜

軌條探傷機に就て (鈴木益廣、鐵道省業務研究資料 (Jan. 1923))

此の研究は工業界に最も廣く使用せられる鐵、鋼工業材料の内部に存在する諸缺點を探究し、毫も材料を損傷せずして之を検査する装置を案出する目的で行はれたものである。一般に鐵及鋼の如き強磁性體を強き磁場内に於ては直ちに磁氣感應によつて磁化し強き磁石となる。而して磁氣の強さ従つて透過度は其の物質の性質及之が以前に受けた機械的及熱的處理等によつて大いに異なるものである。故に今均等断面を有する試材の全長に互つて其の透過度が一定ならば一定磁力による磁氣は試料全長に沿ふて一定なるも若し其の資料の何處かに損傷があつて透過度の變化を來すとすれば其の部分の磁氣の強さを異にし磁力線の漏洩を來す。故に試料に密接せる二次コイルを試料に沿ふて滑べらし其際コイル内に生ずる感應電流を電流計によつて測定するときは漏洩磁力線の多少を知ることが得随つて試料内部の損傷を探出することが出来る。本報告は上記の原理を應用して考案した探傷機を用ひ實際に軌條に就いて試験した數多の結果を記し結論として該探傷機が軌條内部の(一)氣孔及龜裂、(二)不純物の集合、(三)歪力を探知し得ること及其の装置簡單にして軌條購入の際又損傷著しき部分の敷設軌條の試験に應用するに甚だ便利なることが述べてある。(Y)