

**抄 録**

2) 耐火材、燃料及驗熱

**骸炭爐に就て** (St u Ei. 18. Nov. 1926. Dozent Dipl-Ing. Aloys Schmolke in Braslau.) 骸炭窯の幅を狭くする時は大に爐の骸炭化時間を短縮すると共に其能力を増すものである。垂直の燃焼室を有する爐に於ては燃焼室の下部は最も高温なる故に爐の下部は骸炭化速度は上部よりも大である。其結果爐の下部に於ては骸炭は過熱せられる。其結果骸炭は其質を害し且熱量の損失となる。

新式の爐に於ては骸炭室の幅を狭くすると共に以上の缺點を除く爲めに更に其上部を狭くし爐全體が一樣の骸炭化速度を持つ様にした。

新式の爐の試験の結果は爐の各部分に於ける骸炭化の時間は殆んど同一であつた。次表は爐の各部が700°C及び800°Cに達するに要する時間を表はす。

	Pusher Side		Coke Side.	
	700°C	800°C	700°C	800°C
	h	h	h	h
爐の上部	10 57'	11 15'	11 10'	11 25'
爐の中部	10 32	10 53	11 07	11 22
爐の下部	10 30	10 50	11 05	11 22

骸炭化時間は 11 1/2 ~ 11 3/4 時間

タールの量は増加した。石炭はスタンプせずに入れたるに關せず良骸炭を得た。骸炭は有孔率は大で堅固にして碎け難く裂目少く且反應度の高いものであつた。又爐の加熱に要した瓦斯量を計算して骸炭化に要する熱量を決定した、此結果に依ると舊式の爐に於ては 1 kg の石炭 (水分10%) に對して 640 kg/cal 新式の爐に於ては 477 kg/cal であつた。

爐の能力を示すに骸炭室の壁の 1.m<sup>2</sup> に對する 1 日の石炭量を以てし此量を 1 kg の石炭を骸炭化するに要する熱量を以て除したる商 (此を指數と稱す) は骸炭爐の良否を好く表はすものである。

	新式の爐	舊式の爐
爐の長さ	10.40 m	10.0 m
有効高さ	2.75 m	2.4 m
爐の幅	0.35 m	0.5 m
石炭接觸面	57.2 m <sup>2</sup>	48.0 m <sup>2</sup>
石炭量 (m <sup>2</sup> .day)	292 kg	150 kg
熱量 (1kg石炭に對し)	477 kg.cal.	600kg.cal
指數	$\frac{292}{477} = 0.61$	$\frac{150}{600} = 0.25$

此に依つて見る如く此指數はよく骸炭爐の良否を表はすことがわかる (田中)

**藍晶石 (Cyanite) より製造さるる高度の耐火煉瓦** (The Iron Age July 15, 1926.)

耐火材料たる藍晶石 (Cyanite) 製の煉瓦の性質に關する研究が M. S. Freed によりて一部分完成された。

その材料は最近印度に於て發見された鑛床より採取されその大部分は以上の純藍晶石を含有して居る。

藍晶石は生のもの焙焼せるもの、純なるもの、粘土と結合せるもの、とを問はず何れも高度の耐火材としての耐火力標準の資格あり且つ種々なる實驗室の試験に耐ふる耐火物體を生じたのである。

この物體を高熱荷重の下に於て破碎及び變形に對する優秀なる抵抗力を示した。

亦熱に依る膨脹の一様にして且つ少きこと及び熔融點の高い事をも示した。

その試料に於て岩石學的分析は藍晶石(Cyanite)が完全に multie に轉化することを表示し又該物體が當今市場に於て所謂「超耐火材」と稱せられつゝある多くのものと性質に於て同等なることが實驗室に於ける試験によりて示されて居る。(内 野)

### 3) 銑鐵及鐵合金の製造

**鐵熔鑛爐に於ける反應** (The Iron Age, July 15, 1926 p. 165) 鐵熔鑛爐内の反應及研究は從來合衆國鑛山局の冶金家達が爐内に於ける骸炭の燃焼と酸化鐵還元の一般的研究の部分をなすものとして取扱て來て居るものである。13基の熔鑛爐の羽口より採集された爐床内の瓦斯試料につきて以前に研究された所によれば熔鑛爐の爐床中に於る骸炭の燃焼は爐の中心に向つて水平に測つた時羽口の末端から32乃至40呎の距離で完全なることが示されて居る。

羽口から垂直の上部方向にて酸素の見出される高さを知ること、ミネアポリスにて鑛山局が實驗用の5.T 熔鑛爐で採集した試料とを比較するために局では商業用の爐での瓦斯試料を羽口面よりストツクライシまでの間の數多の面より採集する事にした。

其試料採集に供用した熔鑛爐は鑛物銑鐵を作る日産 300T. のもので南部の赤鐵鑛、褐鐵鑛及び硫酸、磷の燒結したるものを原料として作業中のアラバマ州ホルト中央煤鐵會社(Central Iron & Coal Co., Holt, Ala.)のものである。

この作業中の300T. 熔鑛爐に於ける研究により以下の事が證明せられた。

送風の酸素を燃焼の過程に於て羽口の中心線上27呎の點にて消費されつゝありし事、而して燃焼帶の垂直方向に於る浸透は羽口平面に於る水平浸透に等しい。

羽口平面上20呎の面に於ける瓦斯の組成は一定である。

其中にある過剩酸素は朝顔部中にて行はれつゝある還元作用に基くものである。

羽口平面上20呎の面に於ける瓦斯の組成は一定である。故に羽口平面附近の爐床の中心に現はれたる異常瓦斯の組成は局部的状態である

これは3要因の結合に基くもので是等3要因とはその重要次の順序にて言へば即ち

爐床面に於ける瓦斯の限ぎられたる循環

所謂直接還元

青化物の成生である

羽口平面上 20 呎の面に於て瓦斯の組成の均等なる事は流れの均等なる事を指示するものではない

羽口平面上約 41—53 及び 63 吋の面に於る試料の分析はこれ等平面を横ぎる瓦斯組成の不等なることを示して居る

之は次の四要因の影響によるものである即ち (1.) 爐内に於ける装入物の縦列に於る鬆性の差違。(2.) 此の縦列の外側部に於ける酸化鐵の凝離。(3.) 装入物の不均等の降下 (4.) 瓦斯の不均等の上昇

此結果によりもし作業方法が次の如く繼續されるならば少なき骸炭の消費によつて良好なる操業なし得ると云ふ事を示して居る。

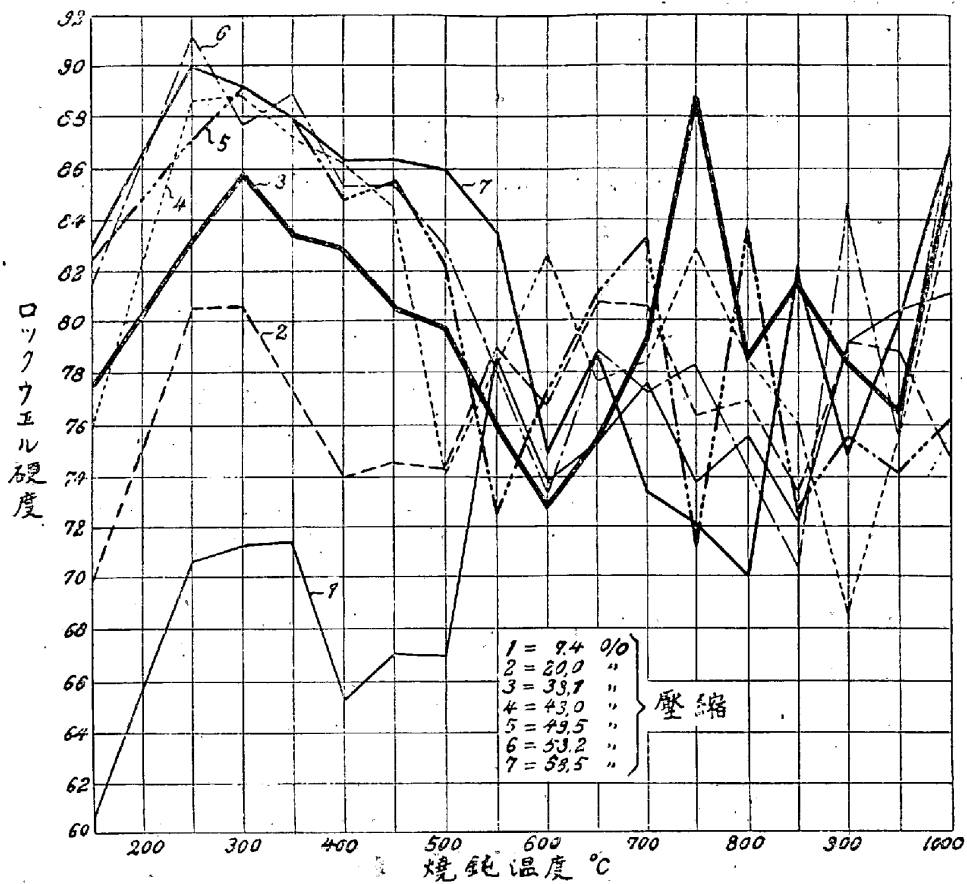
1. 羽口平面上20呎以上にある如何なる平面にあつても其處に於ける瓦斯組成は二酸化炭素の量に於て一定ならしむること。
2. 且つ瓦斯中二酸化炭素の量は爐床平面より距離と共に増加すること。

若し爐内に於ける装入物の全縦列の組成が均一である様に装入原料が配列せられたならば前に挙げた様な條件が成立するのである。

依て爐内装入物の降下も瓦斯の上昇とを一様に保たねばならぬと云ふこととなる。(内野)

### 7) 鐵及鋼の性質

**常溫加工せる軟鋼の硬度に對する燒鈍の影響** (C. Y. Clayton, American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, Spring Meeting, Feb. 1926; Stahl und Eisen, Nov. 18, 1926, p. 1601) C=0.03%の低炭素鋼から作つた直徑 12.7 mm. 高 19 mm の圓柱狀試片を常溫で 7.4~58.5% 丈壓縮し 250~1,000°C の溫度に30分間燒鈍したもののロックウェル硬度を測定した處第1表及第1圖の成績を得た。250~425°C の青熱に燒鈍すると壓縮試片の硬度はすべて上昇した。500~900°C に熱すると33.1% 以上の壓縮を受けたものは軟化し7.4及20.0%の壓縮を受けたものはすべて燒鈍溫度に於て最初の硬度より高くなつた本硬度試験成績は常溫加工した鋼の機械的性質に對する燒鈍の影響に就いての前研究成績に多くの點に於て一致しない。使用材料の最初の硬度は記載せられてゐないが恐らくは60なるべく燒鈍後の硬度は如何なる場合にも此値にならず遙に高いのは奇怪である。又粒子の大きさ測定結果も何等注目すべき成績を與へなかつたと云ふのも諸前研究結果と符合しない(室井)。



第1回 C 0.03%の軟鋼を壓縮焼鈍したものの硬度

第1表 壓縮焼鈍せる低炭素鋼のロツクウエル硬度

焼鈍温度 °C	壓縮量 %						
	7.4	20.0	33.1	43.0	49.5	53.2	58.5
壓縮	60.7	69.8	77.7	75.9	82.6	81.5	83.1
250	70.7	80.5	83.2	88.6	87.2	91.2	89.9
300	71.3	80.6	85.8	88.8	89.1	87.7	89.1
350	71.5	77.3	83.4	87.2	87.9	88.9	87.0
400	65.2	74.0	82.8	86.1	84.8	85.3	86.3
450	67.1	74.5	80.3	84.4	85.5	85.4	86.4
500	66.9	74.2	79.7	87.9	82.1	82.9	86.0
550	78.7	79.0	75.8	—	72.5	77.9	83.6
600	73.7	76.8	72.7	82.7	77.2	73.0	74.9
650	75.2	80.8	75.2	77.7	81.0	78.8	78.7
700	77.6	80.6	79.1	78.4	83.3	78.2	73.3
750	73.5	76.2	89.0	82.9	71.2	78.3	71.9
800	75.5	76.4	78.4	78.4	83.7	74.0	70.0
850	72.1	73.2	81.6	75.9	72.6	70.2	81.8
900	79.2	79.1	78.4	68.5	75.4	84.3	74.8
950	80.4	78.8	76.5	75.7	74.1	75.5	79.2
1000	81.1	74.4	85.1	83.8	76.1	80.6	86.6

**焼入れた鋼の自然的及人工的時效** (Andreas Weber, Stahl und Eisen, Oct. 21, 1926, p. 1437) 焼入れた儘の鋼を放置すれば時の経過と共に其形状及容積を變ずることはよく知られ此現象を時效と呼んで居る。故に狭範や定規等特殊の用途に焼入鋼を用ふるには之を豫め人工的に時效を促進した後品物に造る。此目的に焼入れた鋼を熱い液體と氷水に交互に浸ける。又氷水の代りに液體空氣まで試みられてゐる。著者は本題に就いて注意すべき研究成績を發表した。氏の用いた鋼は第1表のもので長さ密度及比抵抗の變化に就いて研究してゐる。

第 1 表

種 類	鋼No.	C%	Si%	Mn%	Cr%	W%
炭 素 鋼	{ 2	0.72	0.25	0.19	0.17	—
	{ 5	1.10	0.17	0.18	0.41	—
Cr 鋼	{ 3	0.87	0.24	0.27	0.84	—
	{ 1	2.17	0.42	0.22	12.5	—
	{ 6	1.69	痕跡	0.25	10.6	—
Cr-W 鋼	4	1.22	0.32	0.76	1.21	1.14

著者の研究によれば人工的に時效を促進するには 100~150°C に温めればよい。此法に依り先づ内歪力が除去せられ容積も變る又マルテンサイトが分解し始め残留オーステナイトがマルテンサイトに變化して組織も僅に變る。此結果により焼入鋼を時效するに何等冷液體に浸す必要がない計りでなく斯くすれば却つて内歪力除去を遅延せしむる事となる。猶時效のために液體空氣に浸ければ残留オーステナイトをマルテンサイトに變化することになるが此結果を誘致するには 100~150°C に保持すればよい。最適時效温度は炭素鋼及特殊元素の少い特殊鋼には 120°C がよく此温度に約 200 時間保持するを適當とする。高クロム鋼は 150°C に 500 時間保持すべきである。100°C 位の稍低温でも時效し得るが非常に長時間を要する。又温度が高すぎればマルテンサイトの分解が甚しくなり大に硬度を減ずる。以上の試験から推測すれば人工的處理を與へなければ時效を終るには 30~40 年を要するだらう (室 井)。

**Fe—Mo 系合金の研究** (G. C. Priestler & F. I. Curan, Paper read at The American Society for Steel Treating; The Ir. & Coal Tr. Rev. Oct. 29, 1926, p 646) 著者は凝固點の測定、熱處理並に顯微鏡試験に依りて炭素を全く含まざる Fe—Mo 系合金の平衡圖を作製せり。今其の主なる點を列記せば次の如し。(1) Fe は 2,625°F に於て Mo.24% を固溶體として溶解し常溫に於ては(6%)を溶解す。(2) 共晶は Mo.36% に於て存在し其熔融點は 2,625°F にして Fe<sub>3</sub>Mo<sub>2</sub> なる化合物と Mo の Fe に溶けたる固溶體との混合物より成る。(3) Fe<sub>3</sub>Mo<sub>2</sub> は Mo 53.4% を含み、Mo の含量之れより多き者は 2,800°F 以下の温度に於ては Fe<sub>3</sub>Mo<sub>2</sub> と Mo に富める固溶體とより成る。若し 2,800°F 以上に熱すれば本化合物は分解して二相と成る。(4) Mo は 2,790°F に於て Fe.11% を又常溫に於ては Fe.5% を固溶體として溶解す。(5) 純鐵に Mo 3% を加ふれば Ar<sub>4</sub> 變態點を 2,555°F より 2,245°F に降下せしめ、Ar<sub>3</sub> 點を 1,675°F より 1,795°F に上昇せしむ。(6) Mo の含量 4% 以上なる時は Fe は熔融點以下總ての温度に於て體心立方格子として存在す。(7) ブリネル並にロツクウエル硬度數は

の含量 40% 迄は Mo の量と共に絶へず増大し又 Mo 硬度は Fe. 15% 迄を加ふる事に依て一層著しく増大するを見る。(8)固相線の直下より急冷したる或合金の硬度は 1,100~1,200° F 間に於ける時効によりて 25.0% 迄を増大す。(9)抗張力も亦硬度と同様時効によりて増加し之と同時に延性を減ず(10)此等の合金に於ける時効硬化は化合物  $Fe_3Mo_2$  の析出に依て起る者にして其の析出微粒子の大きさには一定の限界ありて之れを超ゆる時は逆に其硬度の減少を起す。(11)時効作用に伴ひて體積の收縮を起す。而して其の極大値は時効に依つて起す。最大硬度とよく一致せり。(三島)

## 8) 非鐵金屬及合金

**特殊アルパックス** (M. Petit Rev. de Mét., No 8. p 465-484, 1926續き) (5)特殊アルパックスの熱處理,  $-400^{\circ}C$  に焼入する時には總ての場合ブリネル硬度を減じ、焼入する時は焼鈍したものより硬度を増加するけれども鑄造したものより軟い。室溫にて時効せしむるに少くともマグネシウム、銅を含有する特殊アルパックスは効果を起す。 $100^{\circ}C$  に焼戻したものは  $150^{\circ}C$  に焼戻したもののより優れてゐる。焼入後  $100^{\circ}C$  に焼戻したもののブリネル硬度が鑄造したものより増加する數は砂型鑄造のものに於て大である。換言すれば  $500^{\circ}C$  より焼入して  $100^{\circ}C$  に焼戻す熱處理は特殊アルパックスに効果を及ぼすものである。

(6) 特殊金屬の添加、改良及鑄込の溫度；一金屬を加える溫度は  $800^{\circ}C \sim 750^{\circ}C$  即ち  $775^{\circ}C$  が適當である。改良溫度も  $775^{\circ}C$  が適當であつて特殊金屬添加後引續いてなされる。鑄造溫度は冷却速度の如何を問はず  $675^{\circ}C$  が適當である。

(7) 加熱及冷却速度：— 14 分及 62 分間に  $675^{\circ}C$  迄熱する速度の範圍に於て加熱速度は鑄造したものにはあまり影響ない様である。冷却速度は普通アルパックスに於けると同様大なる影響を有してゐる。

(8) 改良の理論：— 改良に普通用ひられる坩堝を棒の先に倒につけたものは不利であつたので特別の裝置を考案して良結果を得た裝置は寸法記入の略圖が附してある。ナトリウムのアルミニウム硅素合金の改良に於ける理論的の働は一部分は脱酸劑として一部は三元合金の状態に在ると考えられる。第一の作用は當然想像せられる所で第二の作用に就ては Curran 氏が既に發表してゐる。(Chem. & Met. Engineering 29 Aout, 1922) 著者はアルパックス中のナトリウムを速に定量する方法を研究した。其概略は次の如くである、2gr のアルパックスの粉末と豫めナトリウムの含有量の知られた水銀 20 gm を採り之を試験管に入れて完全にアマルガムを作る迄加熱し次にアマルガム及残れる水銀を沸騰せる湯の中に注ぎ込みデカンテーションにて沸騰水を用ひて洗滌し此液をフェノールフタレンを指示藥として硫酸で滴定するのである。

(9) 特殊アルパックスの機械的性質：— 此最後の研究に於て著者は以上に得た結果からして特殊アルパックスを得ること及此等の鑄造したまゝと熱處理したものとの機械的性質を比較せんと企てたのである。マグネシウム、銅、銅マグネシウム(50:40)、亜鉛、亜鉛マグネシウム(50:50)、銅亜鉛(55:50)、

ニッケル、コバルト、クローム、滿俺、及び錫に就て初め4種は0.5—2.5% 他は2%づゝ加えて改良したものを砂型及金型に鑄込み種々の試験を行つた其の結果は次の如く概括される、銅マグネシウム合金を加えたものは硬度が大である。殊に5% Cu-Mgを加へて金型鑄造したものは105のブリネル硬度を有する普通のアルパックスは60である。同合金は又剪斷抗力も大であるが屈曲量少く衝撃値も少い缺點がある。大なる衝撃値は僅かクロームを入れたもの及5%の亜鉛を加えたものに於て得られる。屈曲試験に於ては亜鉛は良い結果を與えるけれども此合金は腐蝕され易くなる。以上の機械的試験の結果は何れも詳細に表示し説明も加えてある。

前號以下全研究にて得た結果より次の如き結論に達する。(1) 鑄造合金の冷却速度は顯微鏡組織及機械的性質に大なる影響を存する。(2) 一般に特殊アルパックスは機械的及物理化學的性質に於て普通のものより優れてゐる様には見えない。(3) ナトリウム及カリウムの外何れの金屬もアルミニウム硅素合金を改良しない。(4) 鐵は非常に有害であるから出来る丈け少くせねばならぬ。(5) 0.5%のナトリウムを用ひて著者の新に考察した改良装置は從來のものより完全な結果を得る。(6) 特殊金屬の添加及改良の温度は775°Cで鑄込は675°Cが適當である事が分つた。(7) 加熱速度は鑄造したものに大なる影響はない様である。(8) 改良作用を理論的に觀察するに一部は脱酸劑として他の一小部分が三元合金を作る様である。(9) 銅マグネシウム、銅、マグネシウム、及マグネシウム—亜鉛を含む特殊アルパックスには熱處理の影響がある。(10) 400°Cに1時間焼鈍すれば常にブリネル硬度を減少する。(11) 500°Cで水焼入すると軟くなり室温に置くと上記の特殊アルパックスに於てはブリネル硬度を増加する、之は $Mg_2Si$ ,  $CuAl_2$ の作用であらふ、此時效硬化は70時間にて完結する。(12) 最高焼戻温度は125~150°Cで此より高くなると軟化する。(13) 熱處理に依る硬度の増加は砂型鑄造したるものに於てのみ起る。即ち金型に鑄造したものは冷却速度が焼入したものと等しい状態を來すに充分であると考えられる。(14) 著者の研究した範圍では添加金屬の増加する程合金の硬度は増加する。(15) 剪斷試験の結果に及ぼす熱處理の影響は硬度に於けると同様であるが夫れ程著しくない。屈曲試験に及ぼす影響は明瞭でない。(16) 衝撃値は焼入に依り増加する。(17) 焼入したるものは70時間125~150°Cにて焼戻をなすのが適當である。(18) 銅マグネシウムを含む合金は抗張力、硬度大にして著者は高温度に於ける硬度を研究して自動車ピストン用材としての性質を決し將來發表するだらふと述べてゐる。

(武内)