

抄 録

1) 製鐵原材

鑄鐵の穿孔屑及び鋼削屑のブリケツチン

グ (A. K. Nowak, Iron Age, April 2, 1931) 鑄鐵の穿孔屑及び鋼の削屑は日々多量に生じ、これは一般に再熔融によつて利用せられてゐる。是等の屑金をそのまま熔融する場合には相等の酸化損失、滓化損失を伴ふものであるが若し是をブリケットにして置けば上記の損失を非常に少くし又取扱等にも諸種の便利がある。著者等の設計せるブリケツチンク機械は水平型のクランクプレスで是をモートルに直接連結して其の全壓は 300 噸であるクランクとプランヂアーとの間には水圧クッションを設けて過負荷のかゝらぬ様に屑金に最大壓のかゝる時間を長くし、又空氣が充分排出される様にした。

油の除去——穿孔屑、削屑には油が付着してゐるから先づ是を除去せればならぬが其の方法には 2 方法がある。(1) 數列の噴水口を取付けた密閉室に屑金を導き、高壓熱湯をかけて油を除去し、この油は分離精製せられ再び機械工場で利用せられる。此の方法は Timken 會社の專賣特許で同社で行はれてゐる。(2) 屑金をハンマーで碎き、是を遠心機にかけて油を除去する法。是は Deere 會社パツカード會社等で行はれてゐる。

鋼の削屑のブリケツチンク——著者等の設計せる装置は碎きたる屑金にも又碎かざる屑金にも適用することが出来る。碎かないものを處理する場合にはホッパーに有齒棒を取付け是に適當な速度の往復運動を與へて適度の裝入を行ふ様にしてゐる。工場のプラットホームはホッパーの高さと同一にし、こゝに屑金を堆積し置き、それから職工がホッパーに裝入す。機械の壓力は 15,000 lb/ro" 即ち計 300 噸で之れを運轉するモートルは 75 馬力で直接連結とす。出來上つたブリケットは徑 7", 高さ 3½", 重さ 24—27 封度、比重は鋼の 65—70% である。製造能力は 1 分間 6 箇即ち 1 時間に 4½ 噸である。削屑はブリケットになると容積は ½ 位となり又硬さも強いから取扱に便であり、裝入箱の數を減らすことも出來又爐屋根の壽命を長くする等電氣爐、平爐裝入物としては甚だ優良なものである。

鑄鐵の穿孔屑のブリケツチンク——此の場合のブリ

ケツチンク機械の容量は大體毎時間 4 噸乃至 2,000 封度である。大きい機械では徑 4", 長さ 3", 重さ 8 封度、比重 7.5 (鑄鐵の 80%) のブリケットを毎分 18 箇を作る。かゝる能力を有する機械の壓は 46,000 lb/ro" 即ち計 300 噸で 75 馬力のモートルで運轉されてゐる。凡ての操業は機械的に行はれ人を要しない。この機械には容量 30 噸の鋼製ホッパーを付屬せしめ、これより屑金を裝入し、又製品はコンベヤーによつて運搬せられる。

F. J. Wall の實驗によると熔銑爐裝入物中に 21% のブリケットを使用するも操業上何等の變化も無く製品の物理的及び化學的性質にも影響しない又切削性も良好なものが得られる。(垣内)

2) 耐火材、燃料及驗熱

重油軟化爐研究 (I. M. Rafalovitsch, Arch.

F. Warmewirt. May 1931 p. 141/4) 6.0×2.8m² の大きさの鋼板の軟化に設計したるものを直徑 1.7m の外輪軟化用に重油を以て使用して研究改造せる報告である。爐はピット型である。其側壁は地上僅かに 400mm 出で居るだけで蓋を除くと起重機で自由に品物の出し入れを行ひ得る、蓋は 5 枚に分割される、加熱室の大きさは長さ 6.4m 幅 3.1m 深さ 2.25m burner は片側のみに 3 箇ありそれに對し 3 箇の燃燒室の他に第 2 の共通なる燃燒室が隣接しこゝから瓦斯が分布される其加熱室への出口は格子積となつて居る。

此爐で徑 1.7m 外輪 20.3t を 14.5h 加熱したが品物上部と下部とは夫々 855°C 及び 700°C で 155°C の差があつた。加熱の際絶えず調整しても此温度の差を防止することが出来なかつた。燃燒室の格子積を通りて出て來た高温の瓦斯は軟化すべき外輪表面にあたる時寒冷となり煤を分離した。重油消費量は軟化重量の 21% であつた。壁の膨脹、龜裂、天井の壓力によりて屢々破損した。

此爐を修繕する際經費もあまりつかはず且つ期日も遅らさないで改造した。各燃燒室に設けてあつた出口を大きくし格子形出口のありし壁は改造して高温の焔を自由なる通路によりて分配室なる第 2 燃燒室から加熱室天井の方へ行く様にした。第 1 燃燒室底部の死角は煉瓦を以

て埋めた其天井は隣接天井の水平分力と釣り合ふ様にして強さを増した。爐壁を今 400mm 高くして天井の下部に於て充分燃焼の行はれる様にした。尙加熱室下部に格子形 hearth を設け之れによりて排氣瓦斯が誘導される様にした。此 hearth の下方は smoke chamber を構成することになる、此大さは大層重要であるから底を 450 mm 深くした、而して其最低部から煙道に排氣瓦斯を吸ひ取ることにした。

此改造後の試験成績は軟化重量 20.58t を 17h 加熱し品物上下温度は夫々 860°C 及び 780°C で 80°C の差となつた。此爐の熱經濟は大層よく重油消費量は 21.0% から 15.5% に減少した。しかし尙改良を進めることを企てた、品物上下温度の差を減少せんが爲である、これに對しては寧ろ作業法變更で目的を達したが構造變更としては第 2 燃焼室と smoke chamber との間の壁に 600×600mm² の通路を 3 箇所設けた。一部分此通路からも瓦斯を導く爲である、これで瓦斯の流れが大部分は上方から一部分は下方から加熱室へ入る、其割合調整には burner の傾斜を變じ得る構造にした、burner を加熱室の方へ傾斜させるとそれだけ爐の下部を熱する程度が大となる、これで上下温度を全く平均させることが出来た。此方法は筆者が特許を得て居る。外輪は 2 箇毎に 30mm 宛の隙間を作り瓦斯の流れをよくした。加熱割合は 400° 以上は温度上昇毎時間 70°C 以下とした。温度測定は熱電堆の端に小鋼片を挿し品物の温度に近き温度を測ることに努めた。冷却は初めは蓋を閉ぢたまゝ行ひ後開放して行ふ、操業者は加熱工 1 名と技術者 1 名とが 2 基乃至 3 基受持つ、成績比較は軟化重量 20.58t から 24.81t に増して燃料 8.05% を要したのみで加熱時間は 12.25h で濟ませ得た、品物上下温度は共に 890°C で 2.25h 保持して居る、水平的温度の差は第 1 回改造後のものは 10°C 乃至 20°C であつたが第 2 回改造後は 5°C 乃至 8°C となつた。熱分布は第 1 回改造後は品物に 8.67% 排氣瓦斯 36.95% 不完全燃焼による損失 6.04% 其他の損失 48.34% 之に對し第 2 回改造後のものは夫々 18.10, 51.80, 0.0, 30.10 である。使用燃料は Grosny 産 Paraffin 系 Masut 油、比重 0.9072。 (下井)

鋼材熱傳導率 (A. Schack and E. Aubagen, Arch. f. Eisenhüttenwes. April 1931 p. 469/74) 同じ材料でもこれを加熱するとき周囲の温度が相違すると其材料を通じて熱の流れる程度が相違する。或る材料を或程度の媒體中へ持つて來る場合に其以後に於ける表面と内部との温度を H. Groeber 氏が計算式を作つて求めて居る。而して板、圓柱、圓錐に對しては其式に従ひ

Interpolation の方法によりて A. Schack 氏が、さきに線圖を發表して居る。[St. u. E. 50(1930)S. 1289/97] 其線圖では物體內に熱が流れる際の温度を一定とし且つ傳導率も一定としてやつて居る。種々の加熱品を低温から高温に至る迄各部の温度を實測したるものと、傳導率の平均値をとりにて計算から求めたものとを比較すると、品物の表面と内部との温度の差が低温に於ては實測のものよりも大きすぎ温度が高くなると其差が小さくなりすぎる、これは均質なるものに就きての實驗であるが、積み重ねたる加熱品にありては計算と實測とは一層よく一致して居る。積み重ねたる物體にありては傳導熱が可なり輻射的に變化するから、温度の高くなるに従ひ其程度は一層大となる、其爲に比較的傳導率が温度により差を生じない、粗く積み重ねたる加熱品の比較的大なる空隙のあるものにありては輻射熱が優勢となる爲に均質なる板の場合とは全く反對の現象を呈して居る、之れに就ては高温の際に於ける表面と中心部との温度の差は板の場合には非常に小なる計算となりたるに反し非常に大きく出る。積み重ねたる品物の熱傳導率は數字上は著しく小なる値に表はれて居る。此値は鋼材の場合大體 1 kcal/mh°C で耐火煉瓦と略同様となつて居る。均質なる鋼材自身の熱傳導率は其 30 倍乃至 40 倍にも上つて居る。

鋼板に對する實驗の基礎として壓延工場の連續式加熱爐を選んだ。此理由は此加熱爐に於てならべてある鋼材は 1 枚の板と見做すことが出来て鋼板加熱測定及び計算の比較に供し得るからである。而して此爐内の品物の上面からのみ加熱した場合は上面が表面で下面が品物の中心部と考へることが出来る。普通の軟鋼の温度の傳導率は 0°C から 1,000°C 迄の間の平均値は 0.028m²/h である。筆者の掲げて居る温度傳導率の線圖では 0°C から 1,000°C 迄に於て 0.056 から 0.019 迄減少して居る即ち 1,000°C になると 0°C の時の 1/3 に減じることになる。380 mm 角の鋼材に於ては實測と計算とを比較すると尙甚だしき差があらはれた、即ち加熱の初めに於ては 0.07 m²/h なる大層大なる温度傳導率をとることによりて計算實測とは一致するが 1,200°C 附近では 0.016m²/h として適當となる。これでは 1/4 以下に減じたことになる。故に傳導率平均値を用ふることは誤りで、可變的温度傳導率に對する可變的熱傳導の微分方程式を作りて之を解くと加熱冷却の際の温度の正しき豫測が出来る。積み重ねたる加熱品に對しては温度傳導率が温度によりて影響を受ける程度は大層小さくなる。放射熱と比熱とが温度の上昇に従ひ増す爲である。H. Stäbler 氏の研究報告 [St. u. E. 50 (1930) S. 331/91] を基として前後 5 回の實

験と計算とを 傳導率を或る値に假定して比較したる結果がある。其れに到達する迄に初め假定したる傳導率を各計算に使用して成るべく適當なるものなることを吟味して進む、例へば初め假定した諸條件を或る時間後の温度の計算に使用して實測と大差なき結果を得たる場合之等の諸條件を其他の時間後の計算に當て嵌めて實測の結果と大差なき様にしなければならぬ。(下井)

4) 鋼及び鍊鐵の製造

休止平爐の爐底修理 (C. V. Veach, Iron Age, Feb. 12, 1931) 平爐を長く休止するときは爐底が崩壊現象を起すことがあり、その程度は休止期間並に爐底の CaO 量に正比例するものである。然し MgO 量多く CaO 少量の場合にはこの心配は殆んど無い。休止數ヶ月の後再び使用するに當つて若し爐底に弛みがある場合には二三回の使用には耐えるけれ共よく注意しないと重大なる突發的の事故を起して困ることがある。

次に斯の如き爐の操業開始の方法について述べよう。先づ薪を燃して徐々に爐を加熱し瓦斯焔を送る。36~48時間の後には爐底は赤熱状態に達するも、この時は屋根の端の方は未だ膨脹界限に達してゐないから焔の方向を數回變へる必要がある。焔を出し始めてから36~48時間経つて後鑛滓を装入し始めるのであるが爐底は白熱状態になつてから軟化するまでに數時間を要する。此の間に鑛滓を加へればよい。鑛滓の装入はショベルで人力で行ふのが色々の點で利益がある。適當な滓浴が出来てから更に鑛滓を加へ、充分に温度を上げ、約30分の後攪拌棒にて前後によく攪拌し然る後熔滓を排出する。若し熔滓の流出不良の時は螢石を入れるればよく又熔滓流出後に金屬の多量に残る如き場合には焔を酸化焔としフェロシリコンを装入して金屬を熔解して流出せしめる。斯の如くして爐底を洗滌するに36~48時間を要す。洗滌後は爐底の塗張を行ふ。これには數時間を要する。

爐底面は使用材料の如何にかゝらず鑛滓を混合してはいけませんが、堤の部分はドロマイト、マグネサイト何れを使用する時でも約15%の清淨な鹽基性滓を混合する必要があります。

此の方法は良好なる結果を得ることが出来る。(垣内)

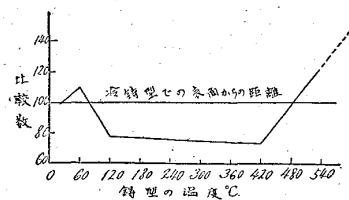
5) 鑄造作業

鋼塊鑄型の温度が、軟鋼々塊中に於ける外側氣泡の位置及び偏折に及ぼす影響に就て (H. J. Thiele, St. u. Ei. 9. April. 1931) 鋼塊中

に於ける氣泡の状態及び其の分布は、熔鋼の最初の瓦斯含有量に依る外、何よりも先づ其の凝固する有様によつて決定され、其の凝固の有様は主として熱放散の大きさ即ち鑄込温度、鑄込時間、鑄型の形と温度及び其を圍繞する外氣の温度に依るものである。此等の諸事情のうち鑄型の温度のみは廣い範圍に亘つて自由に變化出来るものであるから、自分は鋼塊の氣泡が鑄型の温度によつて如何に影響されるかを研究して見た。

實驗1、重さ僅か200kgの小鋼塊に就てである。其の方法は一つの定盤の上に、注入管から對稱の位置に、一方に常溫(30°C)の鑄型他方に高溫(120°C~500°C)の物を置いてやつた材料は汽罐用板材である其の結果、出來た鋼塊は皆殆んど同じ氣泡の状態を示し、内部氣泡丈で外側氣泡は無かつた。此の内部氣泡は壓延、鍛鍊によつて容易に鍛接出来るものであるから製品には影響ないわけだ。且つ此の實驗に於ては、湯が鑄型内に昇る速度を15cm/min内外でやつたが、これをずつと速くして80cm/minでやつて見たら、内部氣泡の外に外側氣泡が出来るに至つた。

實驗2、鋼塊の重さ3,500kg内外のものに就て、前と同様の實驗を試みて見た。その結果冷たい鑄型と熱い鑄型とでは外側氣泡の位置が違つて來ることが分つた。今冷たい鑄型の場合に鋼塊の表面から外側氣泡の頭までの距離を100とし、それに相當せる熱い鑄型では氣泡のそれを比較數字で表はして見ると圖の如くになつた。



即ち鑄型の温度が60°C前後、及び50°C以上であれば、常溫の鑄型でよりも、内部の方に出来る、大型鋼塊に於ける此の現象を著

者は次の如くに説明して居る大體、外側氣泡は鑄型の金屬の冷却が利いて出來た微細な結晶層の終る所より、内側へ向つて表面と直角に延びて居るものであるから、冷却の時の事情によつて説明しなければならぬと思ふ。

鋼塊が熱を失ふのは、先づ傳導によつて鑄型に流出する熱量によるもので、此の傳導は、或る時間の後、鑄型の膨脹と鋼塊の收縮とで、兩者の肌が分離することによつて中斷され、其後は専ら輻射のみによつて熱を失ふのである。

前者の傳導は、後者の輻射よりも、鋼塊より熱を奪ふことが大きく且速い。即ち、第1に鋼塊と型との温度の差大なる程、第2に兩者の肌の分離が成丈遅く起る程、鋼塊の冷却は激しく行はれ、従つて微細な結晶層が厚く

出来て外側氣泡が、より内部へ出来るわけである。

併しながら、第1の條件と第2の條件とは全然兩立出来ない性質のものである、今、最初の鑄型の温度から300°C 昇れば、鋼塊と型との肌が分離するものとすれば、最初の型の温度が低ければ低い程、鋼塊よりの熱の流出大となるを以て、速かに300°Cの上昇を招致する。即ち第1の條件を満足さずときは、第2の條件は全く満足されない譯になる。逆も亦同様に云へる。

故に鑄型の初温度には、何處かに一つの山があつて、それより冷たくても熱くても、鋼塊の急冷却が巧く行かぬといふ所がある筈である。この點が即ち60°Cである。60°Cより400°Cあたりまでは、傳導の大いさが段々僅かになつて行くので、傳導の繼續時間、即ち肌離れまでの時間が長くても、それは問題にはならないのだ。

併し、型の初温度が500°C近所になると、今度は見逃すべからざる新しい一つの因子が思慮の中に現はれて来る。即ち型から空氣中への熱の輻射であつて、型の初温度が冷たい間は型から空氣中への輻射は殆んど考ふるに足りないが、それが500°Cあたりになつて来ると、相當大きなものとなり、輻射した丈の熱は鋼塊から補はれるわけであるから、又急冷却が利くやうになり、従つて外側氣泡が又もや鋼塊の内部へ移動して行くのである。

かくして、型の初温度60°及び500°C以上が鋼塊内の氣泡の位置に好結果を齎らす事實を説明することが出来たが、實際操業上鑄型の熱的性質及び其の掃除等から考へ、且其を常に500°C以上に保つには、相當矢繼早に鑄込を行ふ必要あり、即ち餘程の大會社でなければ出来ない、等々より考へて、我々は60°Cの型の初温度を鑄込に最適なものとしなければならぬ。昔から傳はる製鋼黃金律は、此の事實を如實に裏書してある。

湯を注ぐ前の型の温度は手ざはり熱き位が極上。次に著者は第2段の仕事として外側氣泡と偏析との關係に立入つて見た。

熔鋼中に溶けて居る瓦斯の分離に影響を及ぼすものは型の中に於てそれが冷却、凝固するときの事情、例へば温度の降下、最初の瓦斯含有量、鑄込温度、湯の上昇速度、熱放射の大きさ、流動性の低下及び湯の化學成分、特に瓦斯の溶解度を高める物質Mnの存在等である。併し、もつと廣汎な根本的な影響を及ぼすものがある、それは型の中の湯の壓力の状態であつて、これには第1に湯の高さによる靜的壓力、次に瓦斯の分離自身によつて誘導されたる壓力の上昇、及び其後鋼の收縮による壓力の低下が考へられる。

著者は、大型鋼塊に於ける外側氣泡の状態、即ち外側

氣泡が鋼塊の周圍の下半分を取巻いて居り、上部には現はれぬといふ事實を、此の壓力の見地から説明して見たのである。湯に冷却が始まると、先づ周圍が一樣に微細な結晶の層によつて圍まれ、その次に外側氣泡の整然たる並列が、生ずるのであるから、最初は外側氣泡が上部まで一樣に出来て居るものと考へるのが至當である。やがて湯の上面が冷却して、蓋が出来瓦斯の唯一の逃げ場を塞ぐや、續けて分離する瓦斯の爲に鋼塊内の壓力が著しく上昇し、その壓力に比例して又湯の瓦斯溶解力が増して来るから、今までに分離した瓦斯を又吸収せんとする。

然るに、冷却しつつある湯の温度の分布状態を考へて見るに湯は下部から上部へ昇つて行くから、下部は上部よりも時間的に長く型の中にあること、熱い湯は比重の關係で上部へ昇ること、及び偏析によつて、上部は下部よりもC.P.Sに富む、従つて上部の湯は下部のよりも比較的凝固點が低いこと等より考へて、下部は上部よりも冷却の度が進んで居ると見るのが至當である。

故に壓力の上昇によつて湯が再び瓦斯を吸収せんとするとき、下部の氣泡は周圍が總て固まつて居るので何とも出来ないが、上部のは未だ周圍が固まつて居ないので忽ち吸収せられ、其の代りに、偏析によつて不純物の多くなつた湯が其の氣泡のあとを充填する。

其の證に、鋼塊の縦斷面に硫黄印畫を施すことによつて現はれた偏析の線を見ると、それは氣泡ありしと覺しき場所に綺麗に並んで居るのである。

第1實驗に於て見る如く、小型鋼塊に外側氣泡のないのは、小型の型は大型の物よりも、金屬から速かに熱を奪ひ、従つて表面は直ぐ固まるのに内部は未だ熔融状態であり、そのうちに上面が固つて蓋が出来、分離する瓦斯によつて、内部の壓力高まり、外側氣泡を全部取り上げて仕舞ふと、自分は考へて居る。

同じ小型でも、湯の登る速度を異常に速かにするときには外側氣泡が出来、これは餘りに上面が凝固して蓋が出来るために、湯の中の瓦斯が殆んど逃げる暇なく、従つて壓力の上昇による再吸収によつても、取り上げることが出来ない程瓦斯が澤山あつたと見るべきである。

(深堀)

6) 鍛鍊及び熱處理並に各種仕上法

優良亞鉛鍍金品を作る遠心法 (K. P. Rolston, Steel, April 2, 1931) 小部分品例へば管、ホルト、ナット、ワッシャー等の鍍金には一般に熔融亞鉛浴に材料を挿入して鍍金を行つてゐる。又小鑄物や小鍛冶

材も同様の方法で鍍金せられてゐるが是等には多くの場合ネヂ孔や針孔があつて鍍金が厚きに過ぎる時は組立の際に色々の故障を起すものである。ホルト、ナツト管等ネヂのあるものも鍍金が過厚の場合には亜鉛と地金との機械的性質の差に依る各種の不都合を生ずる。例へばネヂの強さが減ぜられたり又熱を受ける箇所に使用すれば亜鉛が剥落したりする。故に亜鉛鍍金は出来得る限り薄いのがよく此の目的のためには遠心鍍金法が最も適當である。

此の方法は鍍金に遠心力を應用するの意では無く、熔融亜鉛浴で鍍金したものの過剰亜鉛を除去するに當つて遠心力を利用する方法である。W. L. Watrons の考察で特許になつてゐる。其の操作は先づ熔融亜鉛浴で鍍金を施し、次に之れをバスケットに入れて遠心機にかけるのである。然るときは鍍金材に付着せる過剰の熔融亜鉛が遠心力のために飛び去り其の結果薄く而も均一なる鍍金物が得られる。針孔や小さいネヂ孔のつまることも

無い。尙操作時間も短縮せられる得點がある。遠心機の廻轉速度やバスケットの大きさは鍍金材の大小形状によつて異なるものである。バスケットの徑が過小の場合或ひは過荷重のかゝつた場合にはポケットが出る。

(垣内)

壓延用加熱爐の調査 (Ludwig A. Richter, St. u. Ei. 26 Marz. 51 Jahg, 1931 s. 377~385) 委員の協同で5基の鍛接爐 4基の衝押爐 1基の轉送爐に就き熱經濟の見地より種々調査した結果を第1表に纏めて發表してゐる。譯者は簡單の爲め必要部分だけ書き抜いて第1表として掲げた。要するに本調査は壓延用加熱爐につき燃料消費量と爐の容量との關係を興へたるものにして此の燃料消費量は必要なる保温といふ事に關聯するものにして保温云々の事は爐の容量の増加に連れて増大するものである、熱の傳達度を高めて最高の利用爐底を得る事及び爐底容量を増大する事を研究するは價值ある事である。

(R. I)

第 1 表

壓延用爐調査結果總括表 (原表を適當に省略せるもの)

| (1) 爐の番號 | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|---|---------------------------|---------|--------------|---------------------------|----------|---------------------|----------|
| (2) 爐の構造様式 | 延線用衝押爐 | | シーメン ス鍛接爐 | 針金壓延 鍛接爐 | 薄板壓延鍛接爐 | 細延用鍛接爐 | |
| (4) 爐の内部寸法 | | | | | | | |
| a) 長さ m | 40 | | 5.1 | 3.66 | 3.54 | 7.60 | |
| b) 幅 さ m | 2.3 | | 1.84 | 1.75 | 1.70 | 3.00 | |
| c) 高 さ m | — | | 0.58 | — | 0.5—0.76 | 0.65 | |
| d) 利用し得べき爐底面積 m ² | 9.2 | | 9.2 | 6.4 | 6.0 | 22.8 | |
| (5) 加熱様式 | 瓦斯及風の蓄熱室 有り發生爐瓦斯加 熱 | | 左と同じ | 風の蓄熱 室あり、 發生爐ガ ス | 左と同じ | 瓦斯及風の蓄熱室 あり發生爐瓦斯 | |
| (6) 燃 料 | | | | | | | |
| a) 種 類 | 發生爐瓦斯 | | 發生爐瓦 斯 | 發生爐瓦 斯 | 發生爐瓦斯 | 發生爐瓦斯 | |
| b) 熱量 Kcal/Nm ² -Kcal/ kg 燃料消費量 | 1,463 | 1,447 | 1,492 | 4,900 | 1,300 | 1,410 | 1,446 |
| g) Nm ³ tr/h-kg/h | 912.0 | 838.8 | 714 | 176.6 | 850 | 1,408.0 | 1,632.0 |
| (7) 裝入物 | | | | | | | |
| d) 小銅片重量 kg | 50 | 36-45 | 360 | 15-40 | 210 | 55 | 115 |
| f) 裝入量 kg/h | 25,086 | 4,996.0 | 2,500.0 | 1,962.5 | 2,630 | 4,795.0 | 10,060.0 |
| (9) 燃燒損失 | | | | | | | |
| a) 量 Nm ³ /h | 3,269.0 | 3,139.0 | 964.0 | 900.0 | 3,220.0 | 5,928.0 | 6,210.0 |
| (12) 熱量勘定 | | | | | | | |
| 裝入 kg 當入爐熱量 Kcal 内 譯 | 636 | 410 | 536 | 403 | 603 | 616 | 418 |
| a) 燃 料 中 | 90.2 | 66.4 | 87.9 | 91.1 | 86.3 | 82.5 | 72.2 |
| b) 風 中 | 1.3 | 1.3 | 0.5 | 0.7 | 1.3 | 1.3 | 1.0 |
| c) 裝入物中 | 0.5 | 20.1 | 0.4 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 19.6 |
| d) 燃燒に依るもの 爐より持去られる 熱量/入熱量 | 8.0 | 12.2 | 11.2 | 7.7 | 12.0 | 15.8 | 7.2 |
| e) 鋼 中 | 28.7 | 44.4 | 36.5 | 44.8 | 28.2 | 29.2 | 45.1 |
| f) Scale 中 | 1.4 | 2.0 | 1.6 | 1.3 | 1.9 | 3.5 | 1.3 |
| g) 廢瓦斯中 | 39.3 | 29.4 | 19.5 | 32.4 | 22.4 | 32.2 | 24.9 |
| h) 冷却水中 | — | — | — | — | — | — | — |
| i) 廢瓦斯中不燃燒 | 5.1 | 0.4 | — | 1.9 | — | — | — |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|------|------|-----------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| k) 殘餘の損失 % | 25.5 | 23.8 | 42.4 | 19.6 | 47.5 | 35.1 | 28.7 |
| (13) 爐燃料熱量 Kcal/kg 裝入 | 574 | 272 | 472 | 367 | 521 | 508 | 295 |
| (14) 燃料(發生爐熱消費量) 熱量(Kcal/kg 裝入) | 675 | 320 | 585 | 442 | 604 | 598 | 353 |
| (15) 爐保溫用熱量 Kcal/h | 0.97×10^6 | — | — | — | 0.38×10^6 | 1.8×10^6 | — |
| (16)a) 加熱用熱量 Kcal | — | — | — | 8×10^6 | 20×10^6 | 14.5×10^6 | 6×10^6 |
| b) 加熱時間 h | — | — | 9 | — | 20 | 12 | 4 |
| c) 加熱用熱量 / h Kcal | — | — | — | — | 1×10^6 | 1.2×10^6 | 1.5×10^6 |
| (17) 爐の効率 | 24.0 | 23.8 | 43.1 | 41.3 | 20.2 | 19.7 | 26.6 |

前 表 の 續 き

| (1) 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--|--------------------|---|--------------------------|-----------------------|------------------------|
| (2) 連続モルガン延線用衝押爐 | 二重火焰誘導シ- メンス衝押爐 | 鋸壓延用シ- メンス衝押爐 | 衝 押 爐 | 細延用轉送爐 | 衝押爐 |
| (4) a) 5.850 | 12.25 | 9.15 | 11.4 | 8.0 | 12.75 |
| b) 9.755 | 1.75 | 1.25 | 1.5 | 1.46 | 1.95 |
| c) 1.030-0.290 | 0.45 | 0.5-0.6 | 0.45 | 0.6-0.7 | 0.55-0.75 |
| d) 57.2 | 21.45 | 11.45 | 17.1 | 11.68 | 24.9 |
| (5) 風用 Recuperator あり、發生爐瓦斯 | 風用蓄熱室あり、 發生爐瓦斯 | 發生爐瓦斯及ター ル共用加熱 | 空気用Recup あり、半瓦斯 加熱 | 風の豫熱無き 階段火橋式加 熱 | 風を豫熱す る平面及階 段式火床 |
| (6) a) 發生爐瓦斯 | 左と同じ | 發生爐瓦斯と ター ル | 石 炭 | 左と同じ | 左と同じ |
| b) 1,541 1,516 1,337 1,454 | 1,550 | $1,436 \text{ Kcal/Nm}^3 \text{ tr}$ 840 Kcal/kg | 6,800 | 4,088 | 5,400 |
| g) 1,743.7 1,570.0 3,904.8 3,088.7 | 1,050 | $111 \text{ Nm}^3 \text{ tr/h}$ 106 kg/h | 320.95 | 204 | 307.5 |
| (7) d) 127 172 172 172 | 300-500 | 65 | 90-100 | 22-56 | 50-450 |
| f) 9,176.0 7,976.5 16,056.5 15,476.7 | 4,000 | 1,653.9 | 3,216 | 700 | 4,036 |
| (9) a) 3,505.2 7,131.2 10,092.1 10,210.5 | 200 | 2,074.5 | 4,810 | 1,614.7 | 2,860 |
| (12) 371 383 353 376 | 595 | 671 | 726 | 1,230 | 462 |
| a) 93.1 92.4 93.9 92.5 | 86.7 | 95.6 | 92.2 | 96.6 | 89.2 |
| b) 1.0 1.2 0.8 0.7 | 0.4 | 1.2 | 1.3 | 1.1 | 1.0 |
| c) 0.6 0.6 0.6 0.6 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.7 |
| d) 5.3 5.8 4.7 6.2 | 12.8 | 3.0 | 6.2 | 2.0 | 9.1 |
| e) 49.5 48.7 53.6 52.2 | 34.3 | 27 | 27.1 | 15.25 | 43.7 |
| f) 31.7 28.4 29.4 28.9 | 47.8 | 47.6 | 42.5 | 44.40 | 29.3 |
| g) 7.8 9.3 5.2 4.9 | — | — | — | — | — |
| h) 0.9 1.0 0.5 0.7 | 2.5 | 0.5 | 1.2 | 0.3 | 1.7 |
| i) 0.8 2.8 4.8 5.8 | — | — | 3.6 | 1.1 | 4.4 |
| k) 9.3 9.8 6.5 7.5 | 15.4 | 24.9 | 25.2 | 31.05 | 19.4 |
| (13) 345 355 331 348 | 454 | 644 | — | — | — |
| (14) 406 417 390 410 | 513 | 662 | 680 | 1,190 | 411 |
| (15) 0.50×10^6 | — | 0.762×10^6 | 0.58×10^6 | 0.35×10^6 | 2.72×10^6 |
| (16)a) 10.8×10^6 | — | $2.5(5.0) \times 10^6$ | 4.8×10^6 | 1.65×10^6 | 6.8×10^6 |
| b) 4 | 10 | 3(5.5) | — | 4-6 | 8 |
| c) 22.7×10^6 | — | 0.84×10^6 | 2.4×10^6 | 0.33×10^6 | 0.85×10^6 |
| (17) 47.2 46.3 51.6 49.5 | 26.6 | 25.05 | 23.4 | 13.36 | 40.2 |

電鍍被覆面並に金屬箔の硬度測定法

(1) 表面の状態

(H. O'Neill; Trans, Faraday Soc. 27, 1931, P. 41~
51) 金屬箔の磨耗、壓印、引搔等の測定試験には次の各項を考慮すべきである。

電着被覆面は多く凹凸を有し、厚みの平均が取れてお
ない。この爲めに通常 000 のエメリーペーパーで研磨し
Silvo 中に浸漬した Selvyt で手磨する。表面の平滑度

は French の光學的方法又は Plund 法 (J. Opt. Soc. Am. 20, 1930) に依るを便とす。

(2) 被覆又は薄膜の厚み

ブリネルの如き印像法に依る際は、印像の 7 倍以上の厚みが必要とされる。この爲めには特に小型の、半球形のダイヤモンドを用ふると良い。

(3) 印像測定上の光學的困難

印像が必然的に小となる爲め、この幅又は直径等の測定に不正確を招く。著者は測微計下部に小スリットを設けて光りを入る如くし、暗視野法に類した方法で測つた。

(4) 金属膜内部歪

電鍍面は一般に Tension Side で、これに印像された孔は實際より大となる傾向がある。これを避けるには試験機の荷重を加減する外はない。

(5) 測定用数臺の硬軟

不適當に軟質の時は硬度測定は不可能である。著者は箔片をカナダバルサムで硝子面に膠着して測定に供した。

(6) 被膜又は箔の厚みの不均

この影響は除去出来ないが、試料に依つては無視出来る程小である。

1 mm 半球形ダイヤモンドホルのブリネル硬度試験結果は次表の如し。

| 試料 | 荷重 kg | B.H.N. | Ball No. kg/mm ² |
|--|----------|--------|--------------------------------|
| Cd. 電鍍、厚さ 0.025mm 地金、鋼、研磨、2ヶ月 放置、荷重 30 秒 | 0.065 | 11.2 | 11.2 |
| | .115 | 12.9 | 13.0 |
| | .215 | 16.1 | 16.2 |
| | .565 | 22.2 | 22.5 |
| | 1.065 | 27.9 | 28.4 |
| 焼鈍 0.9% 炭素鋼 | 0.165 | 75 | 77 |
| | .565 | 156 | 157 |
| | 1.065 | 170 | 171 |

120° ダイヤモンド錐の場合も荷重 0.115—0.565kg の際良好な結果を得た。

引掻き試験機は短時間に H 金属の flow なく行ひ得る爲めに一層便である。著者は 1mm 半球形のホルを附した Bierbaum 型類似のもので成功した。鋼の上に鍍金したカドミウムの 0.001"~0.00025" の厚みのものに對する試験結果では 0.215kg の荷重で 0.0005" 迄は正確な値が得られる。次表はブリネルとの比較値である。

(前田)

| 試料 | ブリネル | *引掻き硬度 |
|-----------------|---------|---------|
| 焼鈍 Al 箔 | 23 | 25-30 |
| 電鍍 Cd. 厚 0.025" | 37 | 63-56 |
| 軟真鍮箔 | 69 | 99 |
| 電解銅箔 | 75 | 129-113 |
| Cold-rolled 真鍮 | 159 | 222 |
| " 0.4% 炭素鋼 | 216 | 290 |
| クロム鋼 | 390-401 | 560-570 |

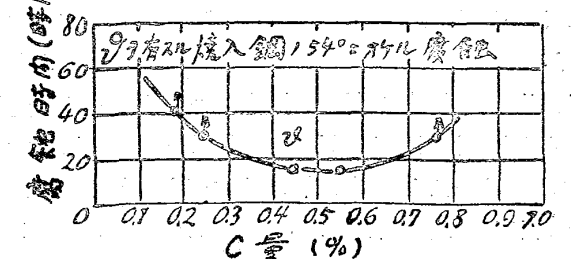
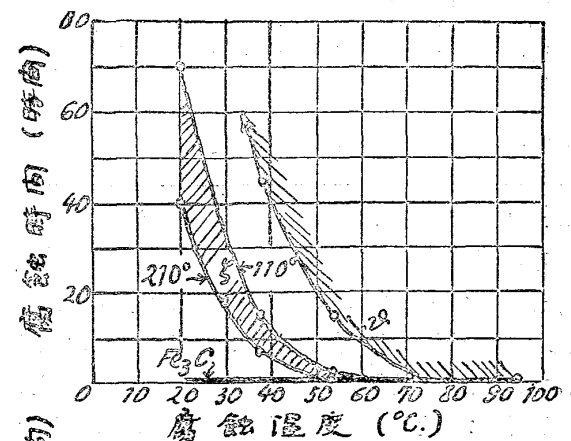
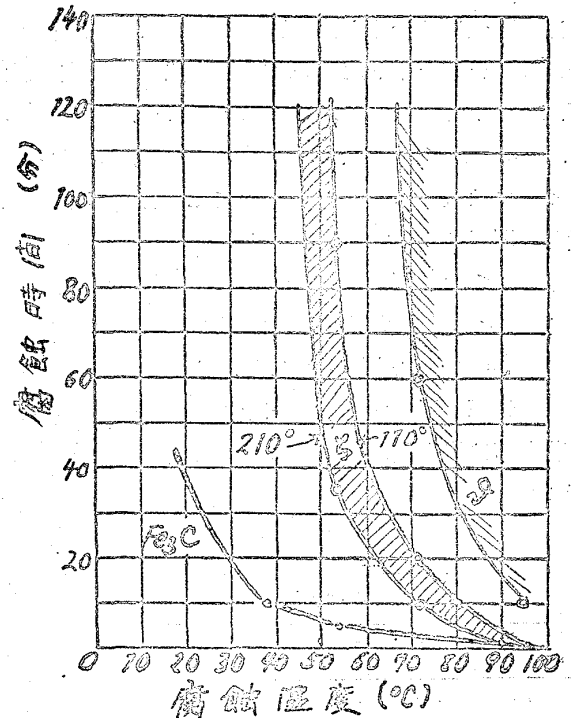
* 引掻き硬度 $P_s = \frac{8L}{\pi W^2} \text{ kg/mm}^2$

L = 全荷重 W = 搔傷の幅

7) 鐵及び鋼の性質

ピクリン酸曹達のアルカリ溶液による腐蝕と焼入鋼の焼戻研究に對する其の應用

(H. Hanemann u. A. Schrade, Archiv, Eisenhüttenw. April, 1931) 腐蝕劑——苛性曹達 25gr. を 2gr.



のピクリン酸と共に 75c.c. 水に溶解して作る。是れは水の沸騰浴にて加熱せばよし。

腐蝕—セメンタイトは形の如何にかかわらず暗色に着色せらる。フェライト及び焼入鋼の η -相は腐蝕せられない。 δ 及び ζ 兩相は均一に腐蝕せられる。焼入鋼を焼戻したる場合を研究するに當つて適當なる組織を出すためには腐蝕温度と時間との間には圖面の如き關係がある。

(垣内)

マルテンサイト組織生成の過程について

(H. Hanemann, K. Herrmann, u. Hoffmann, A. Schrader, Archiv Eisenhüttenw April 1931) 先年松下氏はマルテンサイトには α, β のあることを發表し又最近 H. Hanemann u. A. Schrader 續いて K. Gebhard, H. Hanemann u. A. Schrader の研究がありマルテンサイトには $\epsilon, \eta, \delta, \gamma$ のあることが分つた。其の炭素量との關係は次の如し。

$$C < 0.37\% \dots \dots \epsilon + \delta$$

$$C = 0.37 \sim 0.9\% \dots \delta + \eta (\text{及び } \gamma)$$

$$C = 0.9 \sim 1.1\% \dots \eta + \gamma (\text{及び } \delta)$$

$$C > 1.1\% \dots \dots \eta + \gamma$$

著者等は第1表の如き鋼について先づ X-線的な研究を行つた。

第 1 表

| 試料 番號 | 成 分 (%) | | | | | 焼 入 温 度 | 加 熱 時 間 | 焼 入 法 |
|----------|---------|------|------|-------|-------|------------|------------|----------|
| | C | Si | Mn | P | S | | | |
| 1 | 0.19 | 0.21 | 0.58 | 0.025 | 0.025 | 900 | 30 | 水 |
| 2 | 0.35 | 0.25 | 0.53 | " | — | " | " | |
| 3 | 0.40 | 0.24 | 0.54 | 0.012 | 0.024 | " | " | |
| 4 | 0.51 | 0.28 | 0.60 | 0.013 | 0.021 | " | " | |
| 5 | 0.91 | 0.25 | 0.67 | 0.034 | 0.026 | " | 45 | 油 |
| 6 | | | | | | " | 45 | |
| 7 | | | | | | " | 20 | |
| 8 | 1.64 | 0.51 | 0.25 | 0.027 | 0.037 | 1.100 | 30 | 水 |

試料 1~4 は體心立方、試料 7~8 は體心六方格子と試料 8 には面心立方格子がある。

η -相に就て。 η -相は $C=0.9\%$ までは量の増加と共に増加し $C=0.9\%$ にては殆んど凡て η 相となり。 0.9% C 以上になれば漸次減少する。この η -相は焼入鋼に生ずる六方系の相に一致する。焼入鋼を焼戻す場合には約 100°C にて一度收縮し、約 300°C にて再び收縮を起すと云ふことが H. Hanemann u. L. Träger によつて認められたが、此の 100°C に於ける變化は η -相が ζ -相に變化したものとされてゐる。又 Campbell u. Kurdjumow u. Fink の 3 氏は 100°C に於いて六方系格子は消失し α -格子の出来ることを確めた。 300°C までセメンタイトの線

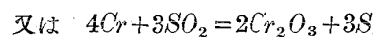
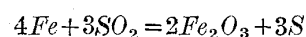
が出ないが 300° 以上に於てはセメンタイト線を認めることが出来る。Maner u. Riedrich は高炭素鋼について焼入鋼を 100°C で焼戻すと η -相は α -鐵とセメンタイトに分解すると云つてゐる。著者等は次に腐蝕試験を行つた $C=1.67\%$ の鋼を $1,125^\circ\text{C}$ より水中焼入したるものはピクリン酸曹達で着色せられないが、之れを 110°C で 6 時間焼戻したるもの ζ -相は暗色に着色せられた。この ζ -相は 210°C で焼戻しても同様であるが第 2 の收縮點附近即ち 320° で焼戻したるものには着色せられない相の中にセメンタイトの發生せるを認めた。是等の事項は Maner u. Riedrich の説を否定するものである。 η -相及びフェライトはピクリン酸曹達で着色せられずセメンタイトは黒色に着色せられる。故に ζ -相中の C は他の形で入つてゐるに相違ない。六方格子の η -相は 100° で焼戻すと膨脹せる體心立方格子を示し C は格子面及び結晶面界に存在するものと想像せられ之れを 300°C に焼戻すと鐵格子より澤山の C が分離し付近の鐵原子と結合してセメンタイトを作ると考へらる。この結論は 300°C に於けるセメンタイトの生成を説明することが出来る。 η -相は焼戻しによつて外形を變へることなく結晶の内部構造を變化して ϵ -相となるものである。 δ -相に就て δ -相は鹽酸によつて腐蝕せられる。 $C=0.2\%$ より出始め $C=0.4\sim 0.5\%$ で最もよく見られ、これより C の増加するに従つて減少し $C=1.1\%$ に達すれば全く消失する。 δ -相は X-線的には膨脹せる α -鐵である。 $C=0.1\sim 0.4\%$ の間に於いては ϵ -相と共にユーテクトイドを作つてゐるが、若し δ -相が結晶する瞬間に於て ϵ -相の様な不安定 α -鐵であるならば α -鐵とはユーテクトイドを作り得ない。其の他色々の點から考へるに X-線的に不安定 α -鐵である所の δ -相は第 1 次に出來たものではなく 2 次的生成相である。

(垣内)

Cr-Ni-Fe 合金の耐蝕性 (E. Wellmann,

Z. Elektrochem. u. Angew. Chem. März, 1931) 試験材料は第 1 圖に示す如き成分のものである。

SO_2 瓦斯の腐蝕。電氣爐中に試験片を入れて乾燥せる SO_2 瓦斯を通じたるに 800°C より燃焼管の上部に白色の霧を生じ冷却すると黄色の硫黄となつた。これは次式の如く合金と SO_2 とが作用して S を生じたものである。



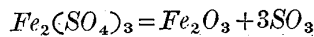
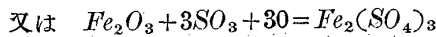
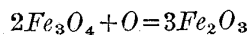
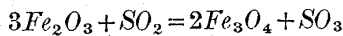
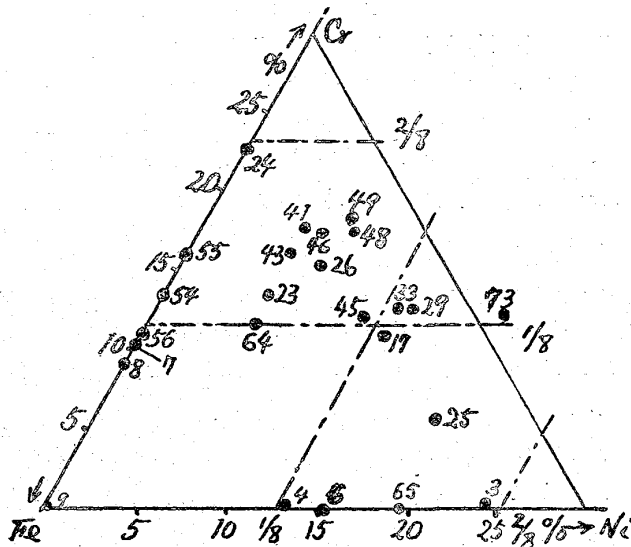
SO_2 による腐蝕は $300\sim 400^\circ\text{C}$ より始り温度の上昇と共に激しくなる。試料 24, 33, 43, 54, 56, 55 の中 24 のみは安定であつた。腐蝕は 400° より明らかとなるが秤量し得

る程度の變化は、600° 附近より始まる様である。是等の試料は表面に均一なる酸化膜を生ずるが試料 33 のみは全く異り斑點狀の腐蝕を示した。

SO₂ + 空氣の腐蝕。試料 6,7,8,9,17,24,26,29,33,43,54,56,65, について試験した。900°C 附近にては 24 は非常に耐蝕性があつた。900°C 付近の腐蝕の程度は SO₂ のみより之に空氣及び水を混合せる場合の方が大である。

この合金に空氣を作用せしめたる時の化學變化は次の如く考へられる。

第 1 圖



H₂S の腐蝕。腐蝕は 200°C 附近より始まり 400°C 以上に於ては Cr-Ni-Fe 合金は H₂S に對して最早安定ではない。合金中の Cr は硫化物を作らないから耐蝕性があるが是も 500°C 以上にありては耐蝕性が無くなる。

次鹽素酸鹽の腐蝕。V2A の性質の合金は腐蝕せられない。Cr が 1/8 モール以下の合金のみが不安定である。

フェノールの腐蝕。稀釋溶液中にては Cr のない Fe-Ni 合金のみが腐蝕せられる。

酒石酸及び枸橼酸の腐蝕。Cr 含有量の小なる合金のみを侵し、Cr 1/8 モール以上の Cr-Ni-Fe 合金は安定である。(垣内)

Fe-C-V 三元系に就て (R. Vogel u.

E. Martin, Archiv. f. d. Eisenhüttenw. April, 1931)
Fe-V 二元系に於ては鐵の 1,400°C に起る δ-γ 變態が

V を入れると漸次變態點が降下し V=1.8% を超ゆると再び上昇す。又 768° に起る純鐵の磁氣的變化も V=25% までは V の増加と共に其の溫度は降下し 25% を超ゆれば再び上昇す。

Fe-C-V 系中の鐵-バナヂウム-セメントタイト-炭化バナヂウム系に於ては、此の範圍に析出する炭化バナヂウムは V₄C₃ のみで、今日まで想像せられてゐた高炭化バナヂウム或は複炭化物は認められない。α-γ 變態は Fe-C 系より V-V₄C₃ 系まで繼續し其の溫度は漸次降下す。又三元 γ-固溶體は Fe-C 系より V-V₄C₃ 系まで擴がつてゐる。

C=3.4%, V=6.5% の飽和狀態の γ-固溶體は Fe₃C, V₄C₃ と共に三元共晶を作り其の共晶成分は Fe=81.8%, C=6.2%, V=12.0% にして共晶溫度は 1,095°C である。γ-固溶體は冷却に際して分相を起しフェライトと炭化物となりパーライト組織を作る。V は Fe₃C の分相を抑制して V₄C₃ を作り、此の V₄C₃ の分相は焼入れによりても防止し得ないのみならず非常に細かく析出する。炭素鋼に V を加へて硬度の増加するのはパーライト中のフェライトが非常に硬きこと、組織の細かきこと、及び硬度高き炭化バナヂウムの析出のためである。

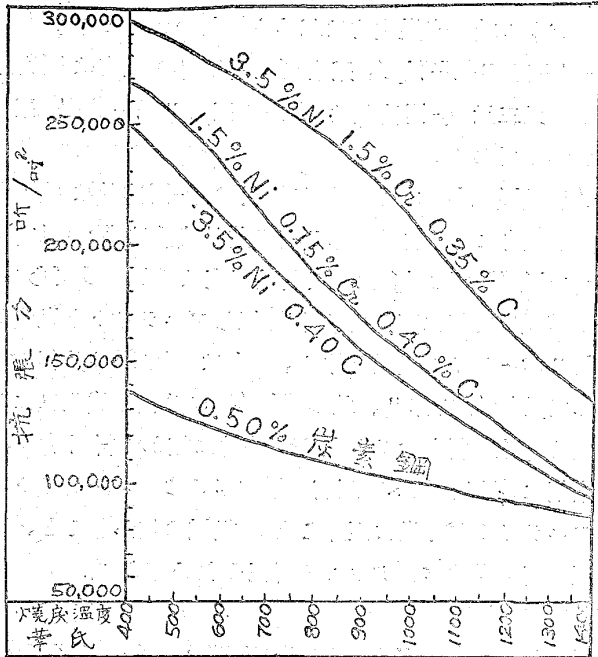
(垣内)

航空機關用曲柄軸鋼の性質 (E. F. Lake,

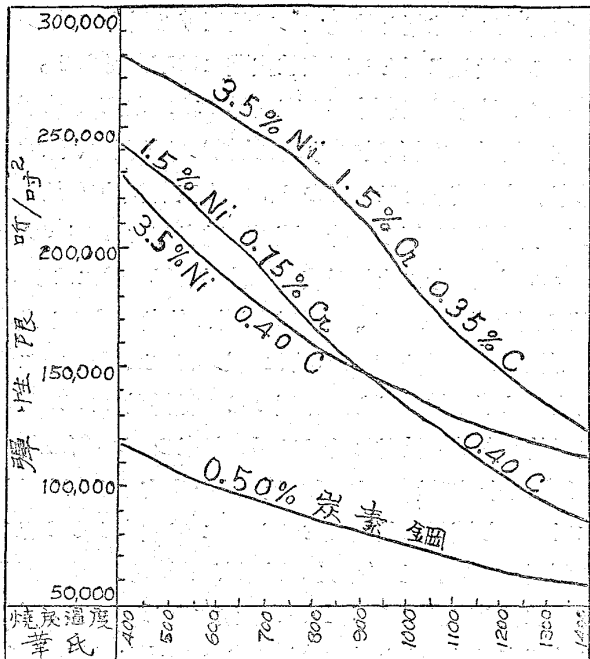
Heat Tr. & Forg. Apr, 1931 p. 352) 航空機用機關の曲柄軸は自動車或は一般内燃機のと異り一大要點は重量の輕少なるべき事である。單に燒準炭素鋼を用ゐむとせば最良特殊鋼を熱處理して使用する場合に比し 2-3 倍の重量を必要とし到底航空機には不向である。第 1、第 2、及第 3 圖(省)第 1 表(省)には 3 種の特種鋼と自動車用曲軸 0.5% 炭素鋼とを比較して抗張力、彈性限、延伸率、及收縮率を示してゐる。第 1 表(省略)を見るに若し燒準炭素鋼を用ふる時は適當に熱處理せる高ニッケルクロム鋼の場合に比し同値の彈性限を得る爲には大略 5 倍の鋼を必要とする、前者を適當に熱處理するも尙後者の彈性限は前者の 2-2.5 倍に達してゐる、今世紀に至り冶金學は革命的進歩を遂げ種々なる材料現れたりと雖も尙靜的及動的諸性質に於ては 50 年來の 3.5% Ni, 1.5% Cr. 鋼に適當の C, Mn, 及 Si を含有する如く電氣爐にて製造し適當に熱處理せるものに匹敵するもの有るを未だ聞知せず、又 Cu, Al, V, Ti, Mo 等は他の鋼及合金の性質を改良するが Ni-Cr 鋼に關しては其の靜的強さ及び疲勞抵抗力を増大せしめない。未だ電氣爐の汎用されなかつた時代には彼等は不純物除去役者の宗たる者であつたが現代は電氣爐にて低廉に不純物を痕跡に迄

除去し得るので曲軸鋼には寧ろ之等諸元素の含有なきを通則とす。Ni と Cr とは長短相補ふ關係がある。最初 Ni 鋼は普通炭素鋼の熱處理時の突然破壊を防止する意味で製造された。Ni は鋼の粒組織を精緻とし熱處理後

第 1 圖
曲軸用鋼焼戻温度と抗張力



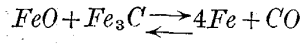
第 2 圖
曲軸用鋼焼戻温度と弾性限



を鋼して硬化且強靱ならしむ。尤も焼鈍状態に於ては Ni 鋼は夫と同量炭素の鋼に比し弾性限は 20% 大なるに過

ぎざれど之を硬化且焼戻せば (於 800°F) 弾性限は炭素鋼の 2 倍以上となり疲勞耐抗力は 4 倍以上に嵩大す。而て 1% Ni は弾性限を 20,000 lb/吋² 以上増加せしむる事になる。Cr はセメントタイトの崩壞或は再成を拒否し粒を精緻ならしめ其程度他諸元素に冠たるものである。又硬化作業に當り脆性を左程招致せざる利點あり。3.5% Ni, 1.5% Cr 鋼を硬化且焼戻 (800°F) したものは其弾性限は熱處理せる炭素鋼の 2 ½ 倍以上にして中位 Ni-Cr 鋼より 40%, 3.5% Ni 鋼より 45% 大であり而て耐疲力は炭素鋼の約 10 倍に達す。加之此鋼は磨耗に對抗する所謂強靱硬度の特性ありて此點他鋼に優絶す。今 4 汽笛 100 馬力機關用曲軸は熱處理炭素鋼を用ふる場合は 60 lb を要するに高 Ni-Cr 鋼にて置換せば 20 lb にて足る如きその好例なり。Cr は最初軍艦アーマープレート中に添加せられた。之は所謂強靱硬度の特性に加ふるに纖維狀の粒組織を殆んど皆無ならしむる爲である。曲軸用 Ni-Cr 鋼にも此事が同様云へるのである。曲軸の鍛延を考ふるに炭素鋼にありては鋼の燃焼を考慮に置く時は最高加熱温度 1,000°C を超過するを可及的忌避すべきで打止めは約 800°C にすべきであるが Ni 鋼にありては 1,100°C 迄は懸念無く加熱し得打止めは 830°C 位を可とす。高 Ni-Cr 鋼に至りては 1,200°C 位迄加熱而鍛鍊し得べく打止めは愈々硬化現象の現れる直前即ち 900°C 位にすべきである。而して此れ以後の打錠は顯微鏡的龜裂或は進んで罅隙を生ずる虞れがある仍て航空機用曲軸打物は此の諸性質比肩するもの無き高 Ni-Cr 鋼に依るべく之は他の金屬又は合金にて製作する場合より單重輕小なるを意味し此の高價なる曲軸又は其他部分品が如何なる程度に搭載量の増加事實の爲に補償され得るかは永久注目値する一事である。(R. I)

半鎮靜鋼の特性 (E. C. Bitzer, Blast Furnace & Steel Plant, Feb, March, 1931) 半鎮靜鋼は爐内又は取鋼中にて半ば脱酸して其の儘型に鑄込んだものである。従つて鑄込後に於いても化學反應が進行し其の主なるものは



である。此の反應が盛んであると此の時發生せる CO が脱出する時に熔鋼に溶解せる他の瓦斯を機械的に一緒に持出して鋼塊の氣泡を少くする。従つて鋼塊上面に邊緣 (Rim) が出来る。良い半鎮靜鋼塊の邊緣の上面は平で或る場合には凹むこともある。この反應がうまく行はれない時には邊緣が出来ないで鋼塊の上部はふくれ上る。FeO + Fe₃C → 4Fe + CO を造縁反應 (Rimming action) と呼ぶものであるが C, Mn, S は造縁反應を弱くする。

半鎮靜鋼のよいものは静かに流れ出て而も盛んに泡立つが不良のものは亂流して鑄込の終らない中に反應が始める。是れは過酸化の状態であるから Al を加へる必要がある。時間の事を考へなければ Al を加へなくてもよいかも知れないが Al を加へると時間の經濟である。 Al は型内でショットの形で加へられる。

半鎮靜鋼の主なる缺點は偏析である。完全鎮靜鋼の偏析は冷却の法則に支配せられるのみであるが半鎮靜鋼の場合にありては其の外に化學反應を伴ひ成分の變化が起るため偏析の原因は複雑となる。

現今の製鋼特に半鎮靜鋼の製造は操業者の熟練判斷に支配せられてゐる。一般に湯出しは C が最低に達した時即ち FeO と C が平衡に達した時に行はれてゐるが若し FeO の溶解量が過剰の場合には Mn を加へて FeO 量を加減してゐる。この脱酸剤は爐内又は取鍋中で加へられてゐる。

半鎮靜鋼製造上最も大切な要素は操業溫度及び熔鋼中の FeO 量にして、次には溶解瓦斯とその源に對する知識である。半鎮靜鋼の利益とする所は製造費の低廉なること、脱酸剤の少量なること、鋼塊中に非金属包含物の少きこと及びパイブを生じないこと等である。(垣内)

8) 非鐵金屬及合金

新超硬質工具材としてのタンタルカーバイド (Steel, Vol. 88, No. 9, 1931, 52-53; Iron Age, Vol. 127, No. 9, 1931, 715)

Fansteel Products Co., Inc. N—Chicago 工場の C. W. Balke 氏は、1915 年來、 W , Ta , Nb , Mo 等の炭化物、硼酸物等の硬度を應用すべき種々の研究結果、現在タングステンカーバイド工具材に比較して遜色ないものとしてタンタルカーバイドを採用した。該工場新發賣の“Ramet”は、これを金屬コバルトにて膠結して得た工具材である。硬度はロックウエル 88.5~90.5C、熔融點 7,952°F、抗張力 250,000~300,000 lb/in² である。徑 2" の S. A. E. 1050 の鋼を切込みの深さ 1/2"、送り 0.020"、速度 170 呎/分、精度 0.0001" で旋削し得る。30 日間の試験結果、磨耗を殆んど認め得ない。10~15% 滿掩鋼の切削も可能なりと言ふ。この工具材の缺點はウイディア等のタングステンカーバイドのものに比し熱傳導悪く、チップが容易に自熱することである。併しクラインダーで成形することはウイディア等に比して甚だ容易である。(前田)

10) 工業經濟及び政策

英國に於ける鋼製枕木工業 (Iron & Coal Trade Rev, Apr, 24, 1931 p, 658) 鋼製枕木と題して T. P. Cargill 氏がクリーヴランド工學會で讀んだ論文中彼は次の事實を指摘してゐる。製鋼業者は多年英國の鐵道の鋼枕木使用に大いに關心を持つてゐたが不成功に終つた。然し約 2 年前一部政策的因子も含む綜合的事狀の爲め英國は 50 年來と打つて變つて大いに此問題を考慮するに至つた。此氣運を醸成せしは諸鐵道の合併事實は更なり枕木製造者側の努力も與つて力があつた。氏が鐵道技術者と枕木製造者との會合の席上屢々喫驚したのは外國及殖民地の鐵道に於る鋼枕木の發達及使用の方面に關して餘りに知悉されてゐない事又恐くは枕木製造者自身達にも如何に T 型縁邊が外國又は殖民地鐵道の發達に貢獻したかが熟知されてゐない事であつた。英國にて多量生産的に此型式の枕木製造の始つた時代には已に前記諸地方にては鍊鐵又は鋼の横式枕木が 80 年間も製作されてゐた會社が二つあつた。(1) 鑄鐵製鉗型枕木。アンダーソン會社は 1875 年迄に已に 45 年間鑄鐵鉗型枕木を盛に製造してゐた。アルゼンチン及南米諸邦の初期鐵道は鑄鐵製鉗型枕木に敷設せられ之は印度の數重要鐵道の標準となつた。1875 年以來アンダーソン會社分工場にて製出せる諸鑄鐵製枕木は 2,300 萬個で 97 萬噸に達した。同時代にヘッドライトソン會社も多量製出し過去 55 年間に T 型縁邊鑄鐵枕木は 200 萬噸を下る事は少かつた。(2) 鍊鐵製枕木。鑄鐵鉗型枕木は比較的軽く鍊鐵を壓縮して鉗型枕木を作る事に早くも 70 年間も努力せられ幾萬噸も此型式がアンダーソン鑄物會社で製出せられた。1875 年後二三年間量は減じ乍ら分工場で繼續せられたが之は漸次横式枕木(初は鍊鐵製後に軟鋼製)で置換せられた。分工場で最初請負つた仕事は 49 年前横式枕木 5 萬個、鍊鐵壓縮枕木 5 萬 4,000 個で注文者は南亞ケープ政府鐵道であつた。依て現今の横式枕木の多量生産は英國にては 50 年前に濫觴すと云ふも過言でないであらふ。1832 年以來今日迄にアンダーソン鑄物會社は約 1,700 萬個即約 51 萬噸の鍊鐵及鋼の横式枕木を製造した。ブオルカウ、ヴァウハン會社の確たる生産高は知らざるも過去 40 年間に略アンダーソン會社と同量製出せしものと信ぜらる。仍て過去 48 年間にミッドルサブルク近域にて製出された鍊鐵及鋼の枕木の量は 100 萬噸を著しく下らぬものと見做し得る。(3) 諸外國に於る金屬枕木の使用。木材が高價にして氣候不適なる國に於ては鑄鐵製鉗型或は鉗型枕木が一般に使用せられ、壓縮横

式枕木が漸増的に使用せられ始めたのは 1882 年以後である。現代式枕木の英國內發達は大陸諸國に比較して遅々たるものがあつたが是は國內鐵道の開發は少數の有名技術者に一任されて來て彼等は自己の實地經驗より隔絶した概念を採るに敏ならざりし事に基因した如く思考さる。記録上では最初の金屬橫式枕木は佛國で 1860 年に試みられ 1864 年にはパリ、リヨン間及び地中海鐵道に於て成功した。1865 年中ネザラント鐵道はコスゲン式と稱する枕木を多數敷設した。1887 年に至り佛國鐵道ではホイエンヴァーレルボシナー枕木が初めて製造せられ又已に 1885 年にはボウレラヴァレツト枕木が試用されたが之はヴォーテラン式で置換さるゝに至つたが蓋し此式は比較的廉價で危害僅少なる故であつた。ヴォーテラン式の下方縁端の隆出部は枕木が砂利上に落付く事を防害するものとして非難が起つた。白耳義鐵道では 1846 年已に鑄鐵製枕木を経験し他の評判の型式も時々試用して見た。獨逸鐵道省で最初に標準型として採用した枕木は走行靜肅を目標として設計されたものであつた。(4)英國鐵道に於ける鋼製枕木の試用。1880 年にウェブ枕木と稱するヴォーテランの改良式に該當するものが敷設せられ 1889 年迄には 10 萬個以上も L. & N. W. System に使用せられて満足な結果を示したが此發達は繼續しなかつた。ミッドランド鐵道は 1885 年に 250 噸のヴォーテラン式を試用した。ノースイースタン鐵道は鋼製枕木及其他數種の枕木を試みた。之は Bolckow, Vaughan 會社の製造に係り 1887 年製作開始して僅々 2~3 ヶ月繼續したのみであつた。(5)多量生産に適する枕木。鐵道合同前多年間アンダーストン會社では外國の實地上の運輸及氣候條件等に種々經驗ありしを以てノースイースタン鐵道をして鋼製枕木に感興せしむべく努力して來たが 1924 年末該設計をノースイースタン鐵道に又 2 年前には英國鐵道の主技術者委員會に向け本國の條件に劃切なる

枕木の設計として答申した。以下此設計を採用せしめたる諸條件を列記すれば a) 普通枕木と値段で競争する爲には英國鐵道の鋼製枕木は最初の鋼鍛加熱から製品貯藏及發送迄間斷なく製作過程を進捗させねばならぬ。b) 軌間は普通限度以内に於て正確にして願はくば必要に應じて擴大し得る事及設計は枕木製造者が現設備を以て製出可能なる事、何となれば鋼製枕木を優秀と認め一人の製造者に其の製作を固定せしむる如き事あらば他の製造者は之と競争が困難になり之は甚だ本不意な事であるからである。c) 枕木には龜裂破壊の原因となる虞ある穿孔の無き事。d) も弛緩部分は可及的之を避け最低限度迄之を減ずる事。e) 英國の變化多き氣候に對しては一般の檜木楔に優る締付方策は未だ見出されてない。f) 全體的設計は脱線の場合に損傷された枕木が元製造者の手を待たずして修理せられ得る事等である。然し未だ英國鐵道の技術者には有利な設計とは云へないと氏は意見を加へた。

(6) 製鋼工業と鋼製枕木。英國鐵道にて試用中の鋼製枕木は今日の製鋼業者に對しては甚だ興味深きものである。鐵道技術者が満足との意見を漏す迄には相等長年月の經過必要とするは自明の理である然し望むらくは漸増的に鋼製枕木の採用せられむ事である。鐵道技術者は製造者に對して種々條件を強いたが未だ當て之を容易化する事はなかつた。現今技術者の選擇は穿孔なき一體の枕木に在るらしく例へば Messrs. Guest, Keen & Nettlefolds 會社製のものゝ如き之である。1880 乃至 1885 年間は英國諸鐵道會社は今日と同様に興味を此問題に集中してゐたので歴史は繰返してゐるに過ぎない。仍て英國鐵道に於ては昔日の如く再び之を放擲しないので益々之を採用するに至る事を望むものである。蓋し鋼製枕木が今日汎用中の木製枕木と合理的に拮抗し得る如く製造し得るに非れば此鋼製枕木が當國に於る鐵道建設上に乗出す機會は恵まれないのは當然の眞理である。(R. I)