

とも送電中多大の費用を要する火力電力か “favours” なるに至れるものとす。

普通一般の冶金業中 “Bessemer, Siemens-Martin” 及び “Blast furnace” 等は極度の大型以上に達せる爲め結果は不經濟なるのみならず操業の困難を感じつゝあるものにして電気爐も亦此數を免れざるものなれば今後此電気爐の改善すべき個所は爐容積を増大するよりも爐装置に關する機械並に電力配置法等の少部分に涉るべきものとす。而して此種工業の將來は電力を一層安價に供給し得る様研究すると同様に冶金學者並に化學者等は “neutral Atmosphere” に於て生ずる此偉大なる熱を充分に應用すると否とに歸因す。

#### 戦後に於ける電気爐鋼

當業者等と戦後電気爐鋼製造は戦時彈丸製作の爲め生したる削屑鋼の供給困難なるに至るため従て此種事業は悲觀の外なしとて苦慮しつゝあれとも國內各所に散在す多數の電気爐業者等は鹽基性平爐と競争して種々なる屑鐵類を求め瑞典より輸入しつゝある善良鋼と同様なる鋼を製出し得るを以て勝算するは疑ひなきものとす。而して “Midlands” 地方に散在して屑鐵熔解業を營む各工場は “North-east Coast” にある熔鋼精製業者を以て最大なる競争者と目するに至るへし。又 “Scandinavian” よりの輸入は兎に角中止されて善良鋼は總て自給し得る程度に達するならむ。(終)

### 可鍛鑄物燒鈍の實驗

(H. E. Diller. Foundry. Dec. 1918. p. 564.)

K M 生

余嘗て可鍛鑄物の燒鈍を開始せし際は一般の慣習に従ひ當時行はれし理論に基きて施行せしか漸次經驗を積み且つ二三實驗の結果其理論の必すしも正當ならざるを認め爾來燒鈍の緊要條件を

探究せんかため更に實驗の歩を進めたり。

可鍛鑄物の燒鈍に於ては次の二作用を生ず。

第一、炭素は化合状態より遊離状態に變し鐵中にテンパー炭素として殘存す、テンパー炭素は黒鉛と同一成分なれとも其形狀を異にすること第一圖及び第二圖の如し、此等兩寫眞は吾人に鑄物か燒鈍前鼠銑なりしや否やを教ふるものにして、第一圖は燒鈍前日銑なりし部分、第二圖は其組織中に於ける黒鉛の存在により元鼠銑又は斑銑なりしを示すものとす。

第二、炭素は化合状態より變化し鐵中より脫出す。此等兩作用は種々の程度に起り或場合には只表皮の外殆ど炭素の減少なきも又或場合の如きは殆ど全炭素か除去せらる。

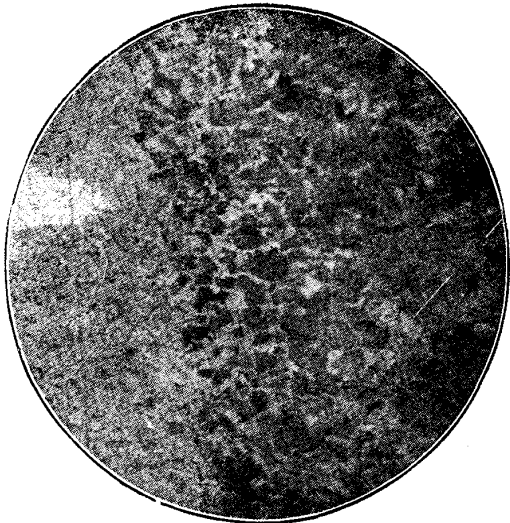
燒鈍中只適量の炭素か除去せられたる時は成品の破面は鼠色を呈す之を黒心と稱す、然るに大部の炭素か除去せられたる時は其破面鋼の如く之を白心と云ふ、黒心可鍛鑄物は主として我國(合衆國)に製造せられ白心のもは歐洲に於て多く製造せらる。

白心可鍛鑄物を製造せる歐洲の一工場に於て余は直徑四分三吋の丸棒か一平方吋七二、〇五〇(三二・二噸)の緊張力及八吋に付き三%の延伸率を示せるを見たり、而して該工場技師の言に據るに是れ略平均値なりと、此値は黒心可鍛鑄鐵に於ける多數の値より稍高きを以て白心可鍛鑄鐵製造の理由は高緊張力を得るに在りと考へらる。

黒心可鍛鑄鐵の白心種に比し卓越せる一點として主張せらるゝは其機削容易なることなり、然れども此等兩種を使用せる英國一工場に就いて聞くに兩種の機削性に何等差異なしと云ふ。

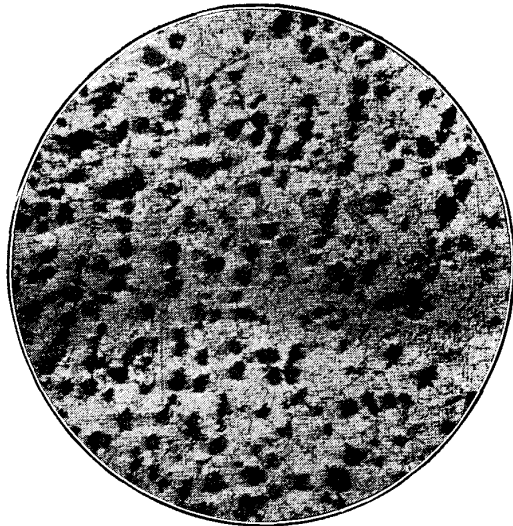
白心可鍛鑄物の製造法を見て余は奇異の感を起せり、燒鈍中炭素は爐の高温及び充填酸化劑によりて鐵中より脫出すること兼て聞き居たる處なるか余か實見せし爐温は一つも攝氏一、〇〇〇度以上に昇れるはあらざりき、而して余自身も同一温度にて燒鈍作業を行ひしこと屢なりしも白心可鍛

圖 三 第



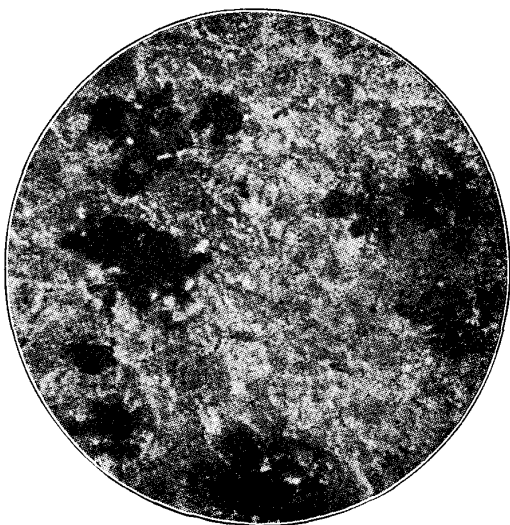
中ムダンラアゑたれらせ圍繞てに粉スクーコ  
皮外の棒験試るたし鈍焼てに

圖 一 第



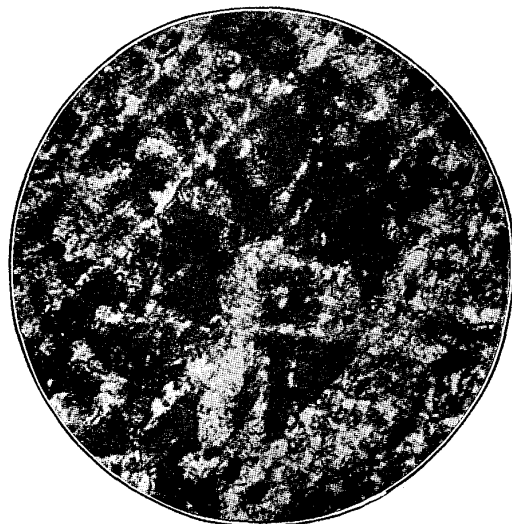
鐵鑄鍛可しりな銑白前鈍焼

圖 四 第



部心中の棒験試の一同と圖三第

圖 二 第



鐵鑄鍛可しりな銑鼠前鈍焼

鑄鐵を得さりき。故に余は温度か炭素の脱出を支配するものにあらずと断定せり。其後余は白心種を製造する銑鐵か滿俺の痕跡を含有するに過ぎざるを發見し是れ恐らくは白心種を生ずる主要原因にして燒鈍方法か原因ならざるを断定せり。次に示せるは二種の白心可鍛鑄物の成分なり。

	全炭素	化合炭素	硅素	滿俺	磷	硫黄
佛蘭西工場	〇・八七%	〇・八〇	〇・八八	なし	〇・〇五七	〇・二九五
獨逸工場	一・〇二%	〇・七九	〇・七一	なし	〇・〇四〇	〇・〇五〇

前者はキユポラにて後者は平爐にて熔製せられたるものなり。

燒鈍時間は一 generally 頗る長し然れども余は作業法に根本的變革を興ふるにあらずんは著しく減少し得ざるへしと信す。鑄物か可鍛鐵化せらるゝに要する時間諸種充填物及ひ瓦斯の影響を研究せんかため余はニューヨーク、シエネック、タデー、ゼネラル、エレクトリック會社實驗室に於て二三の實驗を施行せり、其詳細左記の如し。

多數の試驗棒は次の成分を有する同一の鑄鐵より鑄造したり。

全炭素	化合炭素	硅素	滿俺	磷	硫黄
二・六八%	二・六八	〇・七一	〇・二七	〇・一六八	〇・〇五九

第一の實驗はアルセム真空爐に於て施行せり、本裝置に於て試驗棒は其自身炭素抵抗材及充填物より發生する瓦斯に外空氣及ひ其他の瓦斯に接觸することなし、孰れの燒鈍に於ても化合炭素〇・三〇%以下に降下せしことなかりき、而して次記の燒鈍法は更に長時間のものと同様良好なる結果を與へたり。

所要温度に至るに要する時間

一・五時間

攝氏一、〇〇〇度に於ける時間

六・〇

攝氏六〇〇度迄冷却する時間

三五

總燒鈍時間

一一〇

磁鐵鑛中に填められたる試験棒は此燒鈍により化合炭素〇・四一%となりアランダム中に填められたる試験棒は〇・三八%となれり、此結果は酸化劑なくとも一一時間にて燒鈍し得ることを示すものなり、實際爐中に存在し得へき少量の瓦斯は赤熱炭素抵抗材により還元性たるへきなり。

断面〇・五三×一〇二吋の矩形棒を前記の燒鈍に附し支點距離一二吋に於て横壓試験を行ひしに、一、三五五所の荷重に堪え且つ破壊前一〇二吋の偏差を與へたり、又直徑〇・七六五吋の丸棒は一平方吋四九、三六〇(噸)の緊張力を與へたり。

第二の實驗は好結果を得るため高温に保持すへき最小時間及冷却時間を探究せんかため外部より電氣抵抗によりて加熱せられたる内徑六吋の石英管にて施行せり、第一表は諸種の大氣及充填物を使用して得たる最良結果を示す。燒鈍番號八四、八五、及八七に於ては作業中管内に炭酸瓦斯を通し七三に於ては水素瓦斯を通したり、又六九、八六及八九に於ては瓦斯を通せざりし故赤熱試験棒は循環せざる空氣と接觸せしなり。

燒鈍番號七三に於ては試験棒は一時パイプ中にアランダムを以て充填せられパイプの兩端は石綿を以て閉塞せられたり、此パイプは更に三吋のパイプ中にコークス粉と共に装入せられ燒鈍中爐内に水素瓦斯を通したり、燒鈍したる試験棒の中心部には多量のテンパー炭素及〇・一二%の化合炭素ありしも外皮にはテンパー炭素なく〇・九二%の化合炭素ありき、第三圖は外皮の断面の寫眞にして第四圖は同一試験棒中心部の寫眞なり。

### 第一表

石英管に於ける實驗結果

燒鈍番號

六九

七三

八四

八五

八六

八七

八九

充 填 物	ミルスケール	アランダム	ミルスケール	砂	粉末大理石	ミルスケール	磁鐵鑽
攝氏九〇〇度迄の時間	八・五	八・	七・五	七・五	六・五	五・五	五・
攝氏八五〇度迄の時間					一七	一七	一八
燒鈍温度に於ける時間	二二・二五	一六	一六	一七	一七	一六	九〇〇
最高温度攝氏	九六八	九〇〇	九〇〇	九〇〇	八七九	八七二	八九五
燒鈍中平均温度攝氏	九二〇	九〇〇	九〇〇	八九〇	八七〇	八七〇	八九五
六〇〇度迄冷却時間	八・五	一六	八・五	二八	一六	一六	一六
燒鈍總時間	三九・二五	四〇	三二・	五二・五	三九・五	三七・五	三九
化合炭素%	〇・〇八	〇・二二	〇・〇七	〇・一五	〇・一五	〇・一五	〇・三〇
試驗棒斷面積、吋	〇・五二×一・〇一	〇・五三×一・〇二	〇・五三×一・〇二	〇・五四×一・〇一	〇・五一×一・〇〇	〇・五三×一・〇一	〇・五三×一・〇一
偏差、吋	一・六九	〇・七三	一・七二	一・九六	一・三八	一・二四	一・八四
荷重、噸	一一・五〇	一〇・二五	一二・〇〇	一一・三五	一一・三五	一一・六〇	一一・三〇

前記試験により鑄鐵の成分にして適當なる時は炭素を化合状態よりテンバイ炭素に變すべき唯一の條件は温度なることを知り得燒鈍番號七三及真空爐燒鈍は酸化性大氣か必ずしも必要ならざることを示し、又他の燒鈍は還元性大氣か必ずしも必要ならざるを示せり、燒鈍番號七三及八五は酸化性充填物か必ずしも肝要ならざることを示し、他の燒鈍番號のものは中性充填物か必ずしも肝要ならざるを示せり。

次に變態温度以下に冷却したる後に於ける冷却速度の影響を研究せんかため、直徑四分三吋の試験棒四本を充填物を用ひすして同時に燒鈍し一七時間平均温度攝氏八九〇度に保持し五五五度に冷却したる後B<sub>1</sub>及B<sub>2</sub>と記號せる二本を爐中より取り出し油中に急冷し他の二本A<sub>1</sub>及A<sub>2</sub>は爐中に於て緩冷したり。其試験結果は次に示す如く攝氏五五五度以下に於ける冷却速度の差異は重要ならざるを示せり。

	緊張力 平方吋につき 噸	(平方吋につき噸)	延伸率 二時につき%	化合炭素%
A <sub>1</sub>	四四七一〇	(二〇・〇)	七・〇	〇・一五
A <sub>2</sub>	四三〇二〇	(一九・二)	七・〇	〇・一五
B <sub>1</sub>	四五二〇〇	(二〇・一)	六・五	〇・一五
B <sub>2</sub>	四五八五〇	(二〇・五)	七・〇	〇・一五

諸種の試験に於て焼鈍時間の著しき減少を來せしは真空なりとす、其理由の説明は學者に譲らんとす。

之等試験の結果より考察し得る實地的結論として余は可鍛鑄鐵か隧道式爐に於て四八時間或は以下にて焼鈍せらるゝこと及び鑄造後七二時間或は以下にして積込室に納め得ることを提言せんとす、次表は此基礎によりしものなり。

點火後最初の焼鈍箱を爐に入るゝ迄

六時間

攝氏九〇〇度に至るまでの時間

一六

九〇〇度より一、〇〇〇度に至り該温度に保つ時間

一〇

六〇〇度まで冷却する時間

一二

總焼鈍時間

四四

最後の冷却クリーニング及チップング

一〇

鑄造より積込し得るまでの總時間

六〇

焼鈍箱は爐中を通して聯續的に移動せらる、而して一日二回操業するとして點火後積込み得るまで總時間七二時間を要す、此豫定は小爐に於ける實驗及び隧道爐に於ける狀況の差異を考察せり。

次に隧道爐に就いて簡單なる説明を試みん、隧道爐は嘗て陶器の燒成に使用せられ其操業温度は

攝氏一四〇〇度に達せり、燒鈍箱は臺車上に乗せられ臺車は一定時間毎に隧道爐の裝入口より押し入れられ出口の方へ稍傾斜せる軌條上に前車を押し進む各臺車には砂シールありて下部を強熱することなからしむ、煙突は裝入口の近くに在り、火床は裝入口より出口へ約三分の二の距離に在り、斯くして燒鈍箱は爐中を漸進する中に兩側より加熱せられ、燒鈍瓦斯は臺車と反對の方向に動き、煙突に至るまでに大部の熱を失ひて約攝氏二〇〇度にて爐を去る。燒鈍箱は漸次高熱帯に移動し遂に燒鈍室帯に至り茲に一定時間最高温度に保持せらる。燒鈍室帯を通過したる後燒鈍箱は輻射熱のみにて熱せらるゝ部分を通り漸次寒冷部に至り遂に攝氏六〇〇度或は以下となりて爐外に出て更に急冷せらる。

陶器燒成作業より考察し此爐の利點を擧ぐれば聯續作業なること能力の大なること、燃料の經濟なること、是れ燒鈍瓦斯の熱の大部は煙突に入る以前に吸收せらるゝこと、及一度爐を一定温度に熱すれば聯續作業なるを以て現今の燒鈍方法の如く毎回寒冷なる爐を熱するの要なき故なり、操業勞力費小なること、維持費小なること、燒鈍箱の生命長きこと、及鑄物を一層均一に加熱し得ることとなり、此に反し其一大不利點は創設費の大なることなり。

扱て更に前記時間の問題を考へんに燒鈍箱を攝氏九〇〇度に上昇するに一六時間を與へたり、此時間は實驗爐に於ける所要時間の約二倍なるを以て鑄物に對し何等有害ならざる加熱速度と考へ得、又他面より考ふれば此時間は普通の方法にて寒冷なる爐に燒鈍箱を裝入し攝氏九〇〇度以上昇せしむるに要する時間の半分なり、此時間の節約は燒鈍箱か熱き爐に裝入せらるゝこと、及熱き瓦斯か絶えず箱の各面に循環しつゝあるに據ると考へ得、第一の燒鈍箱か九〇〇度に達せし時より一〇〇〇度に達し高熱帯を通過するまでに一六時間を與へたり、此は實驗燒鈍に於て高温に保持する最短時間なり、然れとも實驗に於ては平均温度漸く八七〇度なりしに反し隧道爐に於ては一〇〇〇度



に達せしめ得へし、隧道爐に於ては溫度頗る均一なれば此高温も鑄物に何等危険を與へざるへし然るに普通の燒鈍爐にては攝氏一、〇〇〇度に達すれば爐内一〇〇度若しくは以上の不均一を生し鑄物に危険を及ぼすこと少からず一、〇〇〇度にて操業せば九〇〇度に於てするよりも熱の侵入速となり、燒鈍時間を節約し得へきも余は精細なる數字を擧ぐるを得ず六〇〇度まで冷却するに要する時間は實驗の場合よりも約五〇%増加せり。

以上の豫定時間は稍臆測的なるか、如きも充分實驗並に陶器製造業に於ける隧道爐の實地操業に基礎を有し以て讀者をして此想定か隧道爐に於ける實地燒鈍操業の結果に頗る近似すへきを感せしめんとせり、余の提言にして若し讀者の興味を惹起し可鍛鑄鐵燒鈍問題に新生面を開くに至らば實に望外の幸なり。

## 鑄鋼製錨鎖に就て

### 一、鑄鋼錨鎖の現出

米國材料試驗協會に於ける H. Jasper Cox 氏の講演の概要にして一九一八年八月九日發行の Engineering より譯出

船舶に用ふる錨鎖は從來専ら鍊鐵を製造せられたり、時に軟鋼を試用せしことなきにあらざりしと雖も或ものは柔軟に過ぎて壓力を受くるときは容易に變形を起し又或ものは硬固に過ぎて充分なる鍛接工事を行ふこと困難なるを免れざりき、然るに近時錨鎖の需要増加し之れか製造に適する鍊鐵の供給充分ならざる爲、鑄鋼を以て之に代へんとする考案起り種々試験の結果漸く成功の曙光を認め得るものあるに至れり。