

No. IV	第九號鋼羅氏五八九度に反淬したるもの、一五〇倍	(縮寫)
	No. V—No. VIII 高速度鋼の反淬組織	
No. V	第九號鋼羅氏六三八度に反淬したるもの、一五〇倍	(縮寫)
No. VI	第九號鋼羅氏七八四度に反淬したるもの、一五〇倍	(縮寫)
No. VII	第九號鋼羅氏八八四度に反淬したるもの、一五〇倍	(縮寫)
No. VIII	第九號鋼羅氏九八六度に反淬したるもの、一五〇倍	(縮寫)
	No. IX—No. XII 高速度鋼の過熱及反淬組織	
No. IX	健淬中過熱したるもの、一五〇倍	(縮寫)
No. X	同上羅氏三〇二度に反淬したるもの、一五〇倍	(縮寫)
No. XI	同上羅氏四四五度に反淬したるもの、一五〇倍	(縮寫)
No. XII	同上羅氏七八四度に反淬したるもの、一五〇倍	(縮寫)

(以下次號)

●鋼中に於ける窒素の影響 (The Iron Age)

獨逸國クルップ工場に於ける獨人研究の結果

T I 生

鋼中に於ける窒素の影響たるや、其問題極めて學者専門家等の興味を惹きし事なれと現今に至るまで之れに對し確たる説明を與へしもの少なかりしか、近時獨逸エッセン市なるクルップ工場物理化學試験所長ベー、ストラウス氏 (Dr. B. Strauss) の研究せし結果を見るに、極めて興味津津たるものあるへければ、今雜誌スタール、ウント、アイゼンに現はれたるものより一部拔萃し見る所あるへし。

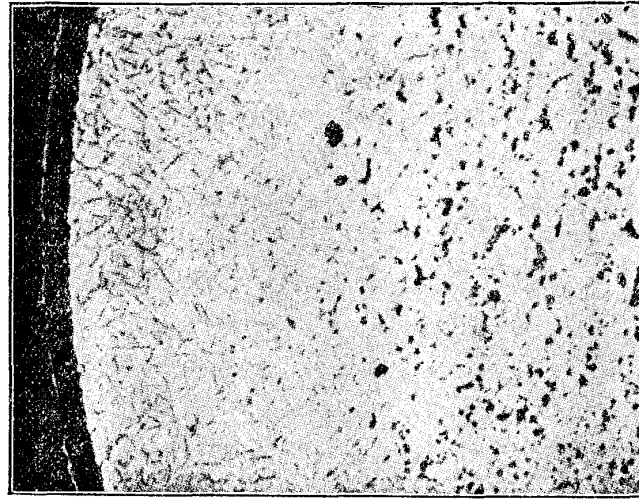
窒素の鋼中に於ける影響の研究を始めて行ひしは一九一一年の事にして當時ストラウス博士は主として電氣鍛接板の接合部の有する組織他と異なりて特種の状態を呈せるを發見し、此れか解決を研究せり、即ち寫真第一圖に示せるか如く鍛接部に於て極微なる針狀様の組織フェライト中に現はれたるを見る、同様の組織は亦窒素を含める軟鋼試料中にも現はれ茲に於て同様な針狀結晶に對し窒素の影響たるへしとの觀念を以て着々研究の歩を進めたり。

今電氣鍛接法により鍛接せられたる鋼の接合部を見るに、窒素含有量〇・一二%にして一方アセチレンを用ふる方法によりては其接合部に於ける窒素含有量は僅に〇・〇二%を超過する事なきを確定したり、一般に窒素と固状鐵とは其間に反應を起す事極めて微弱にして、更に亦彼のベセマー方法により製造せられたる鋼中には窒素量極少量なる事を見る時は、何人にも熔融状鋼と雖、容易に窒素

第

一

圖

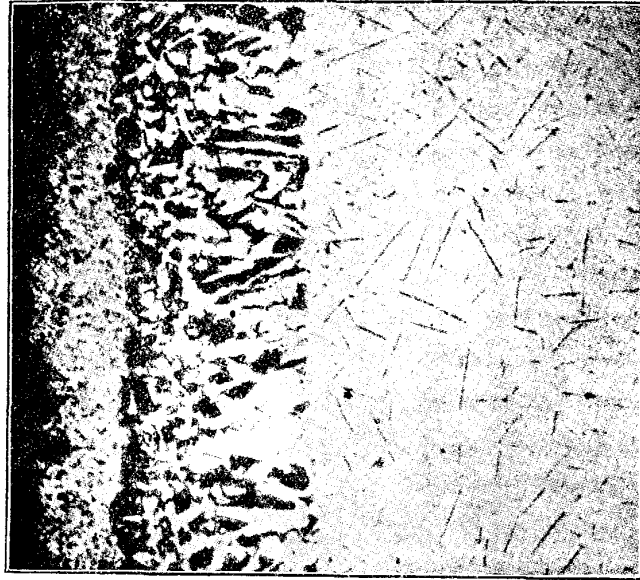


を吸収するものに非ざる事を認めらるへし、今クルップ工場に於て十分細心の注意を以て製造したる鋼に就き試験せるか、酸性式及鹽基性式ベセマー法による鋼中には窒素分〇・〇一二%より〇・〇三%に亘り平爐鋼に於ては〇・〇〇一%より〇・〇〇八%の含有量なる事を見たり、次て實驗室内に於てアンモニア瓦斯及び窒素瓦斯を熔融状純鐵内に通過せしめ、斯くて十分窒素を含有せる鋼を得んと努めたるも不結果に終れり、然も今其の得たる鋼を取り之れか分析を行ひたるに、窒素含有量〇・〇三%乃至〇・〇四%にして、此結果たる唯アンモニア瓦斯或は窒素瓦斯何れか一つを通過せしめたる時の結果と全く同一なり、鋼製造に際しては窒素の進入すへき量自ら極限あるを以て、何等窒素に對する注意を拂はるゝ事なく、且つ窒素の存在並に其鋼の物理的性質に對する影響等に就ても、今日まで聊かも顧るものなかりしなり。

固状の鋼か分解作用に依り生したる發生機の窒素瓦斯の作用に依り、アンモニア瓦斯を以て容易に窒素を進入せしめらるとは一般によく知られたる事實にして、此法は攝氏三百度に至り有効となり、六百度乃至八百度に於ては最もその作用劇烈なりと稱せらる、然して攝氏八百度を超ゆるに及び

ては此吸收能力は再び減少するに至る、されば今鋼の窒素を吸收し得る最大量を測定し見るに、その極限は一・一・二%にして窒素は鐵中に入り窒化物即ち Fe_3N_2 なる組成を有すへし、炭素〇・一二%を含有する極軟鋼(純粹)は攝氏六百度に於て九時間アンモニア瓦斯を以て窒素を含有せしめられたるか今其腐蝕面檢鏡試験を行ふに、先づ光澤あり脆弱なる窒化鐵の屢現はれ、次て褐色を呈せる部分、次て前述の針狀組織來り、更に殆ど組織の識別し得ざる部分の後フェライト及びパーライトよりなる通常

第 二 圖



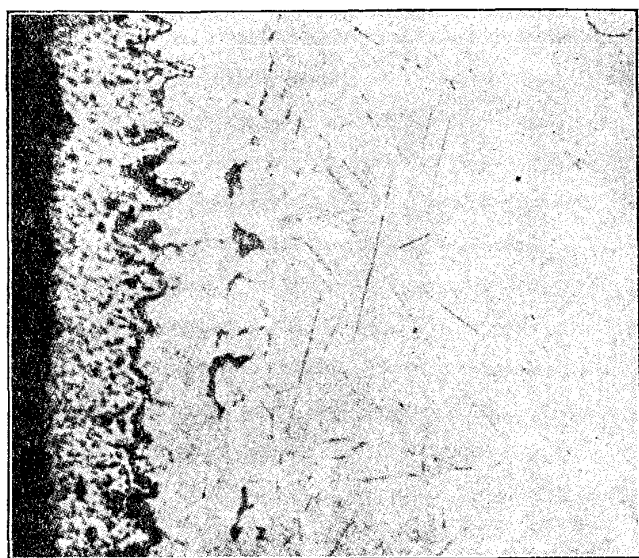
の組織現はれ來る(第一圖を見よ)今若し腐蝕作用を少し長時間に亘り行ふ時は、斯の無組織帶の部は結晶狀となり現はれ來るへし。

極めて純粹なる電氣鐵(Electrolytic Iron)を攝氏七百五十度の温度に十二時間保ちて同様窒素を吸收せしめたるもの、組織を伺ふに(ピクリン酸にて腐蝕せしめしもの)三部分组成より成れるを見る、即ち第二圖に現はれたるか如く、第一に窒化鐵、次てパーライトに類似せる組織、最後に針狀組織來り、此第二帶に現はれたる組織はパーライトと同様なる組成分を含有せるものにして、之れか成生に對して炭素及び窒素の兩成分與つて力あるか、如し、腐蝕劑によりて褐色

を呈し炭素分はアンモニア瓦斯中に含まるゝピリヂンより來るものなり、第三圖は極めて純粹なるアンモニアを以て前同様の所理法を施せるものゝ組織を示せるものにして、圖中に見らるゝか如く第二帶たる褐色部分は極めて僅少となりたり、今若し炭素鋼か窒素を含有せしめらるゝか、或は軟鋼か炭素及び窒素の兩成分を含有せしめらるゝ場合、例へば燈用瓦斯及びアンモニア瓦斯と共に所理

74 せらるゝに及びては、茲に新組織の現はるゝものにして、之れを腐蝕法により檢鏡するに、パーライトの側に明白なる褐色帶例へは稍々ソルバイトに類似せる一帶成生せられたるを見る、之れ恐らくは曾てデエー、キルナー氏により記載せられたるフラヴァイトなる組織なるへし、焼入れ鋼試料中の窒素を分析し見るに、 0.01% より 0.10% の間に變移せるを知る。

第 三 圖



針狀をなせるものは一般に滑線(Slip lines)なりと信せられ、他部の深く彎曲せるものはノイマンと稱せられ、即ち雙晶線(Twinning lines)なり、彼の滑帶(Slip bands)成生はル、シヤテリー氏の説明せし所にして、同氏の説によればそはフェライト結晶か窒素の影響を蒙りて脆弱となりしに依るものなりと、滑帶は試料の切斷せられ或は琢磨せらるゝ際生する種々の變形に對し容易に従ひ得るものにして、此等の滑帶は極めてよく琢磨せられたる試料を窺ふ時は、よく認むる事を得へし、鍛接金屬の鍛接部に於ては烈しき歪力か冷却せらるゝに際し發生し、針狀體組織は酸素—アセチレン瓦斯を以て鍛接せられたる部分に於て彼の電氣鍛接法に依るものよりも其量僅少なるを見る、之れ窒素含有分の少なさに依るなり、且つ窒素はフェライト中に溶解しその質をして脆弱ならしめ劈開面を増加せしむる事も知られたり。

次に窒素を純軟鋼に入れたる時その窒素の及ぼす影響に就て述へん。
試料は次に示すか如き成分よりなれるものにして其直徑一二・五耗(〇・四九二吋)なり。

炭素	〇・〇七%	硅素	〇・〇五%
滿俺	〇・三〇%	銅	〇・〇六%
硫黃	〇・〇一四%	窒素	〇・〇〇四%
燐	〇・〇二一%		

試片は前述の如へ處理せられしものにして、窒素分は全面積平均パーセントを示せるものなり、今参考のため窒素及び水素瓦斯中にて處理せられたる試験の結果を示さん、使用したる試片は何れも徑十二耗長さ一二〇耗にして、燒鈍に用ひたる温度は攝氏七〇〇度なり。

窒素含有量(%)	〇・〇〇四	〇・〇〇四	〇・二〇	〇・二一	〇・一六	〇・二二
彈性極限(磅/平方吋)	四四・二三〇	四〇・一一〇	四六・五二〇	四六・五二〇	四九・七八〇	四八・三六〇
最大伸張力(磅/平方吋)	五〇・三五〇	四九・三六〇	五九・一七〇	五八・四六〇	六〇・八八〇	六三・八六〇
伸ひ(%)	三一・八	三一・五	二四・二	二一・八	二二・五	二一・八
面積減少度(%)	八一	八一	七五	七五	七一	六六
加熱時間	四八時間	四八時間	二四時間	四八時間	七二時間	九六時間
使用せし瓦斯	窒素	水素	アンモニア	アンモニア	アンモニア	アンモニア
試片番號	一	二	三	四	五	六

窒素含有量〇・二二%なる鋼軟鋼をとり、之れに對する冷却曲線、加熱曲線を求むるに臨界點 Δ は稍下降せられたるを見る、更らに高熱に長時間熱する時は含有窒素分減少し、臨界點 Δ は再ひ上昇し攝氏九百六十度となれるを知る、次いで磁性に及ぼす影響に就ても研究せられしか、試片は徑六耗(〇・二三六吋)にして、アンモニア瓦斯中に於て時間を同一とせず任意の時間を取り窒素を含有せしめたるものなり、其の結果を見るに窒素の量は外端より中心部に至るに従ひ減少し、磁性は著るしく窒素

76 の影響を受けてその導磁力 (Permeability) は減少し、ヒステリシス (Hysteresis) 及び抗磁性 (Coercive force) は大に増加せられたるを見る、又硅素鋼(硅素四%炭素微量)を取り之れに窒素を含有せしめたるにそのヒステリシスは大に増加せるも、之れに反し一方抗磁力は聊かも増加せざるてふ興味深き結果を得たり。

窒素を含有せしめたる試料を真空中にて焼鈍する時は攝氏五百二十度に於いて分解起り、高温に處せらるゝ時は其の作用更らに烈し、又水素中に於いて加熱せらるゝに及びては、窒素は攝氏四百度に於てアンモニアの形となり放逸し、更らに窒素瓦斯中にて高温度に熱せらるゝ時も窒化鐵の分解起るものなり例へは鹽基性ベセマー製の薄板をとりて行ふ時は此の分解作用は直接鋼中に氣泡を作る原因となる今若し試片が熔融状態に於いて他の元素例へは硅素或ひはクロームの如きものを含有する時は高温例は八百度の温度にて窒素を含有せしむるか、或ひは豫しめ六百度に於て所理せられたるものを焼鈍するに際しては此の等他元素の窒化物を作り、窒化鐵よりも遙かに安定状態にありと云ふ。

●濠洲鐵鋼業の現在と將來(承前)

エスパンク鐵工場管理者チャールズヘンリー、ホスキンの證明

K I 生

(一)余は鑄造用銑鐵に限り一噸に對し十志の保護金を要求す、(二)レールに對する税は現在一〇%及び一五%なれと品質に隨ひ一五%及二〇%を要求す、(三)亞鉛引波狀鐵板税は二十志及三十志にして平板税は十志及び二十志なれと、余は兩者共に二〇%を要求す、波狀鐵板は殆んど全部英國より供給