

定を下すは不可能なりとす、特に之等の品種かモリブデンム及ヴァナデアムを含有する時に於て然りとす。第九番は最も長き耐久性を有す、而してモリブデンム及ヴァナデアムの最高含有量を示せり。テイラー氏の試験によれば、古き高速度鋼はモリブデンム及ヴァナデアムの兩者を含有す、然れども最新高速度鋼に至りては大概之等の元素は其の第一又は第二の各一を含有するなり。されは之等兩元素相互の影響に關しては尙ほ研究せられざるへからず。

ニッケル含有に關して五個の鋼を試験せしに其中二個は〇、三％含有せり。テイラー氏の示せる鋼の化學的成分にも又最新の鋼に於てもニッケルの含有を示さず、されは高速度鋼の性質上此の元素の影響を研究するは最も興味あるへしと思考せらるゝなり。

鼠鑄鐵の脫炭表面は膨脹を抑止す

萍

生

酸化氣壓下に在りて繰返し鼠鑄鐵を加熱するときは各種の成分が内部に於て酸化して體積の膨脹を來すのは漸次に透徹しつゝ、酸化作用を爲す所の瓦斯に因ることが明にされた、且又鼠鑄鐵の成分の一たる硅素は迅速完全に悉く酸化し生起すべき膨脹は大凡鐵中に存在せし硅素量に比較することも判明したのである。

膨脹の第一原因は鐵の内部に酸化作用を有する瓦斯の侵入透徹を助成する性質ある薄片狀黒鉛の存在である。白鑄鐵に於ては遊離黒鉛殆ど皆無なるを以て其の膨脹問題を度外視し得ることも判つた。鼠鑄鐵に在りては結節狀炭素の形を爲して遊離炭素が沈澱して居るので之に依り主として膨脹の計算を行ふのであるが、等しく遊離炭素が結節狀を爲して存在する可鍛鑄鐵に在りて膨脹を起

さないのは何の爲であるか。これは可鍛鐵内の黒鉛が酸化作用を有する瓦斯を體內に侵入せしむるが如き通路を開かざることに基因して居る。

鑄物の内部に酸化作用を有する瓦斯を侵入せしめざることは膨脹を防ぐ上に於て唯一の方法たるを會得することが出来る。不透性耐火エナメルを材料の表面に塗布すれば瓦斯の侵入透徹を防止する一の方法となる。然れども適當なるエナメルを得ることが困難なばかりでなく之には幾多の缺點が伴つて居る。

鑄鐵の表面即ち外皮から遊離炭素を除去することは酸化作用を有する瓦斯の侵入を防止するに唯一無二の方法であらう。されば結局鑄鐵の表面に成る深さ丈け脱炭層を形成せしめて酸化作用を有する瓦斯の侵入を有効に防止するのである。換言すれば加工困難なる白鑄鐵に變化して其の特性を利用するのである。

直徑四吋厚さ約十六分の三吋なる水道用鼠鑄鐵管を取り前記の如く脱炭皮を形成せしめて其の膨脹を抑止し得た實例がある。此の鐵管は強烈なる酸化性を有する氣壓の爐内にて長時間攝氏八〇〇度及び九〇〇度附近の溫度に交互に繰返し加熱したのである。其の化學成分左表の如し。

成 分		%
化 合 炭 素	ナシ	
總炭素(燃燒に依る)	二・二〇	
黒 鉛	二・二〇	
硅 素	二・六六	
滿 庵	〇・四六	
硫 黄	〇・〇九六	
磷	〇・九五	

分析試験は加熱後の材料に就て行はれたのであるが、其の總炭素量僅少なるは錐揉に依りて鐵中の脱炭皮のみより試料を採取することが出来なかつた爲である。硅素沈澱物の試験を行ひたるに全部白色を呈し毛狀組織なることが判つたから内部に於て酸化を起さなかつたことが證明された。

此の鼠鑄鐵管の破面を見しに其の中央部の兩側は

光輝を有する鋼狀の表皮に依り夾圍せらるゝことが直に判つた。之を檢鏡試験したるに攝氏九〇〇度に加熱せる鐵管の表面は完全に脱炭作用行はれ薄片狀黑鉛が殆ど驅除されて居つたのである。腐蝕を施さず次に一%硝酸溶液を以て腐蝕したるに脱炭部に於て結節狀地面の存在せし痕跡を示した。これは恐らくナマシ炭素の形を採りたる炭素が存在して居つた證據であらう。脱炭皮中に燐化エーテクチックの存在せしは注目すべき肝要なる事實である。且つ此の組織成分は元の材料全體に亘つて等齊に瀰散して居つた。熱取扱を施したる試験品の内部に於ては黑鉛はナマシ炭素の形を爲し微細に分離して存在して居つたやうである。組織内に孔があることも注意すべきことである。これは燐化物が驅逐されたことに原因して居るやうに考へられる。又内部に於て大なる黒色の地面が多數に顯はれたが地金は微粒の炭素を以て充實されて居つた。加熱試験品が元の材料としてよりも幾分か脆弱となつたことは疑がない。併し其の代りに膨脹せる鐵と合體して甚しき脆碎性を示さなかつたのは注目すべき事項である。加熱前に在りて此等の管は鱗狀の厚き鍍(水酸化鐵)を以て覆はれて居つた。斯く鱗狀の鍍ありしは大に脱炭作用を助けたやうである。ハースト氏は再三再四實驗を行ひ此の材料に所要のナマシを行ふことに成功した。酸化状態に在りて加熱を行ふとき薄片狀黑鉛を完全に驅逐し、且つ其の黑鉛の存在せる位置に痕跡をも現はさしめざるを得ることが確然檢鏡試験を以て證明されたのである。

地金中に孔を生ぜしめずして黑鉛を除去し得るの方法は次の如くである。表面脱炭及び黑鉛の酸化を行ふには殘留すべき孔に燐化エーテクチックを熔入せしむる。攝氏九〇〇度以上の温度なるも前記供試品の加熱温度以下(攝氏九〇〇度乃至一〇〇〇度)に在りて燐化鐵の大部分は熔融してオーステナイト固熔體を形成する。著しく多量の燐を含む鐵に於て此の現象は非常に複雑して居るけれども黑鉛を熔融せしめて三素合體せる組織成分を生ぜしめ得るのである。此等の事情より推すと

は全然巢を存せざる地金に在りても黒鉛を驅逐し得ることが判る。

表面脱炭作用を完全に説明せんとするには尙一層研究の餘地がある。鱗狀酸化鐵と直接接觸を爲せるオーステナイト外層に最初に脱炭作用が起つたのは想像が附く。オーステナイト固熔體は初め化合炭素として存在せる炭素に加はり黒鉛の一部を含有するに至る。斯の如くにして地金の表面より炭素を驅逐し酸化作用を有する瓦斯の侵入を防止するのである。

試料の成分は判つて居なかつたけれども此の鑄物は總炭素三、二五%、就中黒鉛二、七五%、化合炭素〇、五〇%のものと思へば間違はあるまい。此の總炭素の約一%は酸化の爲に驅除されたのであらう。而も高温度に於て且つオーステナイト状態に在るとき漸次に瀾散しつゝあるオーステナイトの爲に脱炭部に向つて驅逐さるゝ間に恐らくは全く驅除されたものであらう。此の推定を與へたのは實驗せる類似の鐵の熱取扱に基いて居る。鐵を攝氏九〇〇度乃至九五〇度より急冷したるに一%以上の炭素が熔融オーステナイト状を爲して存在し得ることを知つた。又此の試料の中心部にナマン炭素狀の炭素が明に存在して居つたのは緩冷中に於て黒鉛は再び熔融して沈澱し斯かる形體を取るに至つたことを證明するのである。

此の特別なる試料の鱗の瀾散につきても注意すべき必要がある。同一試料をステッド氏鹽化銅試薬を以て腐蝕したるに脱炭部は全體に亘りて其の影響を受けなかつた。此のものはまた二素ユーテクチックの外供試品中に含まれたる多量の鱗が脱炭層内の固熔體中に存在せしことをも示した。

右の場合に於て鱗化物の瀾散が大部分第二次現象として起つたことを知る。鱗化物が熔融し初むるのはオーステナイト固熔體の凝固漸次に減退せるときである。而して前にも記せしが如く熔融鱗化物は外層の脱炭部に向つて瀾散する傾向があるから従つて此の部分に於て凝固を起すのであらう。前記の方法を以て鑄鐵の周圍に脱炭層を生ぜしむれば多くの場合に於て著しく膨脹を抑止し得

るのである。又鐵及び不含鐵金屬用の壓型及び耐久鑄型等の膨脹を防ぎ得るのみならず、内燃機關の瓣座などは此の方法を應用して有效なる保全を爲すことが出来る。之が目的を達成せんとするには更に進んで實驗をなし立派に黒鉛を驅逐されたるものに就いて精確なる決定を爲す必要があらう。繼續七十二時間攝氏九〇〇度乃至九五〇度の溫度にてナマシを行へば各種の耐久鑄型の保護作業を完成することが出来る。ナマシ溫度を九五〇度乃至一〇〇〇度に上昇せしむれば著しく効果があらうけれども此の場合には往々歪曲を來すの缺點がある。又斯かる高溫度に於ては鐵、磷及び炭素の三素ユーテクチックを形成するやうである。

附記 本編は英國鐵鋼協會の最近集會に於てハースト氏の發表せるものである。

西曆千九百十八年度中米國にて電氣爐の改良に就て

野 上 生

へス、ステイル、コアポレエシヨン、セールス、マネージャ、エー、ザキ、フアー氏の曰く、米國は全世界に於ける電氣爐製鋼の覇者たらんと志し、遂に昨千九百十八年度には此目的を達するに至れり、而して如何に急速に此種製鋼の發達を遂けつゝあるかは過去二ケ年間に之れか製造の目的にて設置されたる爐の數に依りて知り得べく、又此期間に種々此設備に改良せられたるものあれば茲に説明せんとす。

而して此改善を施すために研究されたる事項は此種製鋼に従事する各自に對し多大なる利益あるものと信すればなり、又此間種々異なる型の電氣爐は其數を非常に増加し従て新式電氣爐も亦數々市場に見受くるに至れり、而して之等新式爐にして最も大切なるものゝ二三を茲に照會し併て專