

抄 録

7 鐵及鋼の性質

○ニツケルクローム鋼に於ける白點 (Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 1925, Lfg. 1, p 1; Stahl und Eisen Oct. 22. 1925. p 1782) 白點は特にニツケルクローム鋼によく起る一つの缺點である此缺點は毛の様な裂疵で破面に於ては豌豆位の大さで其周圍よりは光つて居る。此研究のために二つの砲身を用ひた。其化學成分%は第一表の通である。

第 一 表							
砲身	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
A	0.31	0.28	0.93	0.077	0.032	2.89	0.57
B	0.34	0.20	0.95	0.070	0.033	2.58	0.35

此兩砲身用鋼は同一の製鋼所で鹽基性平爐で熔製し別の工場で鍛鍊せられた。其横斷面を研磨して見ると半徑方向に細い毛の様な裂目を出現した。

錐で切り出した鋼片を更に鍛鍊することは鋼塊鍛鍊に於て直接鍛鍊衝擊に曝露せられる砲身に於けるよりも其効果少いけれどもかくした物を檢鏡した處が甚しき結晶折出を示した。即ちピクリン酸で腐融したものを檢鏡した時にパーライトの處とマルテンサイトの處とが帶狀に交互に隣り合つて出現した。砲身の組織に於ては小いマルテンサイトの部分が別々に出現したがオーバーホツプアーの指藥に依れば此時にも明に結晶折出が現れた。此場合細毛的裂疵は常にデンドライトの枝に最後に凝固した部分中に存在すると云ふことがわかつた。此部分は特殊元素の含有高きため冷却後マルテンサイトとなり初に凝固した部分はパーライトとなる。又特殊元素の多い此部分は同様に氣泡に因りても生ずるらしい。

此最後に凝固したマルテンサイト部に屢々酸化物の多いことは既に自身脆いの更に裂疵の發生を容易ならしめるものであるが白點の發生には何等必要な條件ではない。裂疵の近傍に酸化物の多いことは其熔融點が低いために特殊元素の多い部分と一緒に集合するのである。

裂疵の發生は鋼塊軸に半徑方向に與へられる鍛鍊衝擊の作用に依つて説明せられるがAr₃點を通過して冷却する際マルテンサイトの部分とパーライトの部分と著しい容積の差のために裂疵の出来ることも疑ふ可らざる事である。此場合に誘起せられる内力は切線方向に起る所の冷却内力に加つて此方向に於ては内力甚だ大になる。

此缺點は普通の冷却速度で冷却した際マルテンサイトとなる化學成分とパーライトとなる化學成分との境界附近の化學成分を持つてゐる鋼に多く起るべきである。又結晶折出はニツケルクローム鋼に於ては熔鋼中にフェロクロームが完全に熔解しないか又は均等に分布しない時に起り易くなる理であ

る。

此缺點の防止には次の方法が提言せられる。

1. フェロクロームを完全に熔解し一様に分布して結晶析出を減少すること。此爲には(a)熔鋼の温度を高くすること(b)十分の熔解時間を與ふること(c)熔鋼を攪拌すること(d)フェロクロームをフェロシリコンと共に熔融してフェロクローム中の炭化物を分解するか又は炭素含有量の少いフェロクロームを用ふること(e)成るべく鋼塊を小さくするか又は他の支障なき限り鑄造温度を降下して凝固速度を速めることが必要である。

2. 不均一に凝固した鋼塊の處理に注意すること、此爲には(a)變態温度界を通過するに成るべく遅くすること、即ち冷却の際は灰中に於てし鍛鍊前の加熱に注意すること(b)鋼塊を成るべく早く鑄型より抽出、均熱、鍛鍊して變態界に至るまでに成分及組織を十分一様にする必要がある。(室井)

鐵鋼の衝擊試験に於ける温度の影響 (R. H. Greaves and J. H. Jones Iron and Steel Jn st., Sept., 1925) 著者はアルムコ鐵、炭素鋼、合金鋼につき、-80度から1000度に至る各種温度で、衝擊抗力と加熱温度との關係を研究した。試験機は30疋米シャルピー試験機を使用す。試片は BE SA 標準試片にして、形状は10×10×60耗45度V形の溝を有し、その底の半径 0.25 耗、深さ2耗を有す。打撃速度5.3米秒で行つた。

試片は所要温度まで加熱し、30分間保熱後直ちに試験を実施した。研究のため他の形状試片を用ひて比較した。その寸度は次の如し°

試片 種類	寸 度		
	斷 面(耗 ²)	溝の半径(耗)	溝の深さ(耗)
小型シャルピー試片	10.×10	2/3	5
Mesnager試片	10.×10	1	2
溝の半径大なる試片	1	10×10	4
	2	10×10	10
	3	10×10	200
無溝試片	10×8	—	—

試験温度と衝擊抗力との關係曲線を見るに、總べての場合2個の最大點をあらはしてゐる、その中第一の最大點は材料によつて多少異なるけれども、-20度 から250度の温度で起つてゐる。次に衝擊値の最小をあらはす温度は、アルムコ鐵は500度、又熱處理を施せる合金鋼は650度の間に變化してゐる而して第二の最大點は650度から800度の温度に現れてゐる。

これ等の最大點並びに最小點の位置は、溝の形状によつて著しき影響をうけるものである。溝の半径が極めて廣きものは、温度對衝擊抗力曲線の形状に著しき變化を與へないが、溝の半径20耗から200耗のものでは、曲線に明瞭なる變化を及ぼしてゐる。例へばアルムコ鐵の第一の最大點を示す温度は、溝の半径1耗では200度であるが、溝を有せざる試片では温度-80度まで低下せり。

衝撃抗力に及ぼす冷間加工の影響としては、常温に於ては加工に依つて衝撃抗力を減少す。而して第一の最一の最大點の生ずる温度は多少高めらるゝ傾向がある。

試験せる各種鋼の中では、低炭素、ニッケル、クローム、モリブデナム鋼及びニッケルクローム鋼は低温度で優良なる成績を示した。

次に最小點の温度は、試片の溝の半径が大になるに従ひ低下する傾向がある。有溝試片に靜かに力を加へて屈曲試験するにその最小點は低温度に現はれた。

有溝試片に於てV型の溝を使用する時は、その最小點を示す温度は、他の形狀の溝のものより更に高温度で現はれてゐる。これ試片に起る内力の割合及び變形の割合が最大となるからである。最小點の温度はかの青熱脆性と關係あることは明かである。

第二の最大點は、溝の半径が大となれば低下す、この最少點の後に衝撃抗力が再び増加するは、變形が進むに従ひて生ずる再結晶、及び粒の成長に歸因するものと考へらる、これは炭素鋼及び合金鋼の牽引試験に於て、500度附近に起る所のものと同性質のものである。衝撃試験に於けるこの増加は、變形の割合が一層大となるべき高温度に於て現はれてゐる。

高温度で抗力の弱きアルムコ鐵の如きは、第二の最大點に於ける衝撃抗力は、第一の最大點の衝撃抗力より小である。然るに半硬鋼及び特殊の合金鋼は、第一の最大點より第二の最大點の方が大である。(W. K生)

残留オーステナイト (Retained Austenite) (J. A. Mathews (Iron and Steel Inst., Sept., 1925) オーステナイトは、普通の焼入れせる中炭素鋼、高炭素鋼及び合金鋼に於て、常にマルテンサイトと共存するものである。

鋼を焼入れ後焼戻しする場合に、最初に起る所の收縮は、則ちマルテンサイトから顯微鏡的に認むることを得ざる。極く微細なる炭化物が遊離するによるものである。更に高温度で焼戻しを行ふ場合に膨脹の起るは、オーステナイトの變態によるのである。

オーステナイトは、水中焼入れせる合金鋼よりも、油中焼入れせる合金鋼に多く残留す、油中焼入れせる試料は磁化しがたけれども、磁化せられたる後は容易に磁性を失はない、この残留オーステナイトは保磁性大である。

水中焼入すれば鋼の比重は小となる、これ油中焼入れせる鋼よりも、多量にマルテンサイトを含有することを示すものである。水中焼入した鋼よりも油中焼入した鋼に多量にオーステナイト存在せることはX線分析及び3000倍の顯微鏡寫眞によつて確められた。(W.K.生)

焼鈍せる 2.23%クローム鋼の炭化物中に於けるクロームと鐵の平衡 (E. D. Camball and J. F. Ross (Iron and Steel Inst., Sept., 1925.) クローム 2.23%、マンガン 0.25% の一定量を含み、且つこれに炭素 0.36% から 1.62%までの種々の量を含むクローム鋼を製造し、電氣分解によつて各クローム鋼の炭化物を採集したるに、該炭化物は多孔質の海綿狀物質であつて、その色は炭素量

により異り、低炭素鋼では暗黒色をなし、高炭素鋼では黒色をあらはす、亜凝共晶鋼より取りたる炭化物は非磁性體であるが、過凝共晶鋼より得たる炭化物は磁性をあらはす。此の磁性は炭素量が増加するに従つて強くなる。鋼の單位重量中にある炭化物の量はその鋼の全炭素量に比例して増減す。鋼の焼鈍が緩除であればある程炭化物は完全に採集することが出来る。

クローム鋼より得たる炭化物は、普通の炭素鋼より得たる炭化物よりも、約6倍多く α -鐵に溶解しうる性質をもつてゐる。

クロームの含有量が炭素の濃度の $\frac{1}{3}$ より少き所の、1.62%炭素鋼の有する炭化物は、恰も純炭素鋼の有する炭化物に類似してゐる。

クロームの濃度が炭素量の約 $\frac{1}{3}$ を超過する時は、その影響として炭化物の溶解度が著く大となる。マンガニズはクロームと同様に炭化物中に凝集する傾向がある。(W. K. 生)

8 非鐵金屬及び合金

アルミニウム合金の性質に就いて H. Hyman (Inst. of Metals, Sept., 1925.) 著者は銅、ニッケル、鐵を含む砂型アルミニウム合金鑄物につき牽引試験を行つた。その中 BS7 合金 (成分はアルミニウム 93.88%、銅 2.89%、ニッケル 0.62%、鐵 1.75%、マグネシウム 0.10%、硅素 0.76%) は鑄物として適當なものである。

6 回再焙解を行つた合金に就きて見るに、第 1 回の再焙解の結果鑄物の性質改善せられ、その後は牽引抗力及びショアー硬度は一定となつた。

本合金の砂型鑄物を融液状態から冷却する場合に起る收縮の程度を試験したるに、1 呎につき平均 0.17 吋であつた。又 Haigh 試験機で疲労限界を試験したが少くとも 6.0 であつた。鹽類を放射せしめて砂型 BS7 合金、及び (Y) 合金等他の三種のアルミニウム合金につき、鑄造の儘、研磨したる面或は眞鍮、磷青銅及び鋼の螺旋と接觸せしめて、約 6 ヶ月間以上連続放置し腐蝕試験を行つた。その結果 BS7 合金は、他の合金に比し優良であることを知つた。而して大氣中に 5 ヶ月間曝露せしめたが何等腐蝕せられなかつた。

1%までの種々の量のマグネシウムを含有する、砂型本合金の牽引抗力、ショアー硬度につき、400 度から 605 度に至る各種温度で加熱し、油中焼入後 2 日間時効せしめ、その効果を研究したるに、マグネシウム 0.5% のもの最も良好なる成績を得た。

本 BS7 合金に對しては、他のアルミニウム合金に適用する温度よりも、高温度で熱處理することが出来るから加熱時間も減少せしめることが出来る。

例へば本 BS7 合金は砂型鑄造儘では、流伸界 7.7 噸/平方吋、破斷界 12.3 噸/平方吋、延伸率 3.5% ショアー硬度 16 のものが、575 度では一時間加熱し、油中焼入後 2 日間時効せしめたるに流伸界、破斷界延伸率、ショアー硬度夫々 9.6~10.4 噸/平方吋、16~17.4 噸/平方吋、6.4~3.8%、20 に改善せられた。

此のアルミニウム合金は、熱處理する場合に電氣的加熱することは特に必要な事である。(W. K. 生)