

冷、爐冷等を行つて顯微鏡で生成物をしらべた。  
その結果は第 2 表の通りである。

第 2 表 合金鋼の比較

成分	滲炭の難易	針状炭化物	棒状晶	$\alpha$ 鐵粒内に方向をつけるもの	その他の特色
1.2%P	容易	爐冷	—	針状炭化物	ふちに片状黒鉛を生ず。棒状の $\gamma$ -Fe と塊状の $\gamma$ -Fe が混在する。(5)
10%Al 20%Al	困難	爐冷	爐冷	針状炭化物、棒状晶、粒界附近の塊状炭化物	粒界附近に塊状の炭化物が出来る。(6) 焼入に依つても變化ない。
5%Sn 10%Sn	容易	爐冷	燒入	針状炭化物	非常に多數の針状炭化物及び棒状晶が現れる。針状炭化物の集合體が出来る。針に大小 2 種ある。針状炭化物の集合體の處々にパーライトがある。(7)(8)(9)
17%Sn	困難	低溫度	燒入	針状炭化物、棒状晶	17%Sn で滲炭が困難となるがふちに塊状の炭化物が出来る。
6%Sb	困難	爐冷	—	針状炭化物、 $\gamma$ -Fe の變態により析出した炭化物	$\gamma$ -Fe からパーライトに變つたときの炭化物が棒の様にかくばつて方向性を多少示す。
4%Si	容易	空冷	空冷	針状炭化物、棒状晶、 $\gamma$ -Fe	

C. 其の他の實驗

1. 熔解に依る少量の炭素の熔解：電解鐵に銑鐵で炭素が 0.05% になるように添加して金型鑄造したものに針状炭化物が多量に出来た。

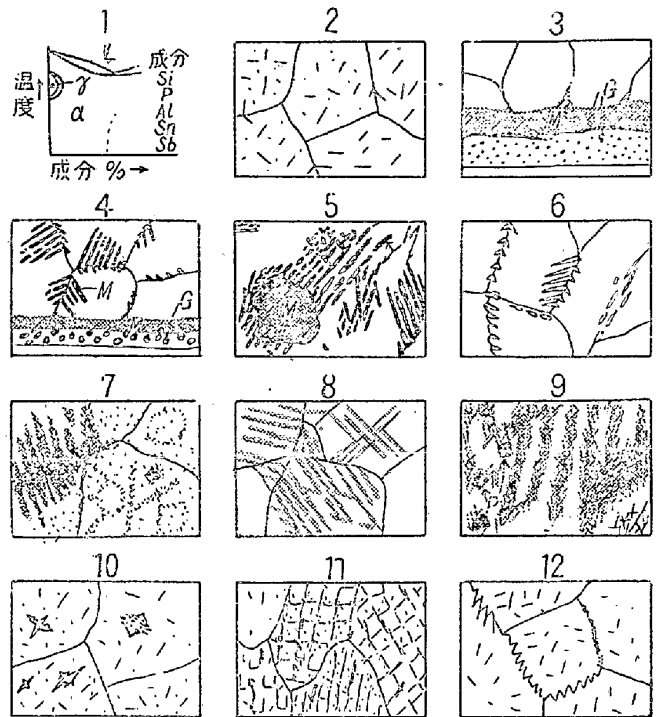
2. 電解鐵を壓延と熱處理に依つて粒子を成長させたものに滲炭した場合に、一般的の傾向は前報と同じであつたが次の事が見出された。

(a) 粒子に依つて腐蝕差が良く現われた。腐蝕され難い粒子に針状晶の外にこの断面と考へられる菱型の樹枝状をなしたものが認められた。(10)

(b) 腐蝕され易い粒子は、二次粒子が明瞭に見えるか又はしま模様が見られた。(11)

(c) 粒界が規則的方向にぎざぎざに屈曲を受けた處がある。

(a)(b)(c) の結果は合金鋼のときも良く見られる現象で、滲炭に原因があると思われる。



圖中の G: 黒鉛 M: マルテンサイト  
P: パーライトを示す

IV. 實驗結果の考察

1. 電解鐵の滲炭の場合に現われた針状炭化物は他の  $\alpha$  型合金鋼の滲炭にも總て現われた。
2. 針状炭化物の形、大きさ、方向性等共通の點が多い。
3. 電解鐵で  $\gamma$  範圍で滲炭が速いと同様に合金鋼でも三元の  $\gamma$  範圍で急に速くなる。
4.  $\gamma$  鐵は粒界に沿つて出来るだけでなく、粒界にとびとびに及び粒内に向つて進んでおる。
5. C の項で述べた類似が見られた。

終り臨み本實驗に御指導を賜わり且發表を許可された田中清治先生、並びに吉田高明氏に厚く御禮申し上げます。

(10) 超音波に依る鋼中探傷の實例

K. K. 日本製鋼所室蘭製作所 理 高 沖 亮

先にゴーストの探傷例及び超音波減衰が鋼塊から燒鈍、鍛造の各工程を経るにつれて變化する例等について報告したが、今回は特に大型鍛鋼材に就いて、探傷圖形から缺陷の大きさを判定するにはブラウン管上の缺陷反射の高さ (F) と底面反射の高さ (S) との比 F/S を

用すべきである事及び超音波の周波数を適宜に變化させて缺陷の大小判定に利用し又組織の判定に利用出来る事等について述べる。尙探傷器は三菱電機製 FD-101 型及 103 型を用いストレートビームの 1 探觸子法を使用した。

### I. F/S の利用

イ) 白點が多数平行に存在する小試料 (75×107×197 mm) で探傷方向が白點の面と平行である如き場合は S の高さが健全部に比して著しく低く、超音波の散亂曲析等を起しているの之等から缺陷を推定する例について。

ロ) 探傷面が圓筒面の場合で而も内部缺陷が徑方向に擴がる場合は當然 F/S を利用すべきで、外徑約 460mm 内徑約 70mm のロール材について徑方向に探傷し、F は餘り高くなくとも F/S が可成り大なる試料を破壊調査した結果 F/S が缺陷判定に必要であり F のみでは判定し難い例について。

ハ) 外徑約 860mm の中空圓筒試料を徑方向に探傷し、その圓形をブラウン管上でスケッチしておき、後でその部を切斷し缺陷を肉眼検査し F/S と缺陷の探傷面からの深さと切斷面上の缺陷の大いさを理想化したものとの關係を調査した例について。

即ちストレートビームの 1 探觸子法に依る探傷は F/S 及び探傷面から缺陷までの距離等から缺陷の大いさを判定し表現すべき事の實例を述べる。

### II. 波長を變えた探傷

(i) 先に超音波の減衰はパーライト粒度への依存性が大である事を波長と關連して述べたが、本例に於いては大型鍛鋼材で、通常使用される MC 附近のみでは探傷不充分で周波数を 1 MC 附近まで低下せしめる必要がある事及びそれは鋼材組織に關連しているの之を逆用して組織判定に役立得ること等について述べる。

イ) 直徑 1" 長さ 4" の焼鈍炭素鋼 5 種に就いて 0% を増加するにつれてパーライト粒度は穴となるので之を 7 MC で軸方向に探傷すると 0% の増加と共に 0.7% C 迄は減衰が増大する事が解る。即ち Mason が Al に就いて行つた實驗及理論と略同様な考え方が鋼の場合にも利用出来るが、唯パーライトとフェライトの彈性率、ポアソン比及び密度等が關係していると考えられる。

ロ) 大型鍛鋼材 (約 940φ×2000mm) を 3 MC で徑方向に探傷し或部では S は充分出て他部では S=0 であつた。之を 1.5 及 1 MC で探傷すると S は共に高く

出て場所的な差異は殆んどない。依つて表層部及び約 200mm 深部の削屑に依り組織を調査すると全く異り、パーライト粒が細くなるにつれ又層狀から球狀になるにつれて減衰が少い事が解つた。同一成分の 2 個の試料で組織が異なる場合も之と同様に減衰の差異を生じた。

ハ) 大型鍛鋼材に關しては單に組織のみならず鍛造効果の少い中心部附近では相當超音波を散亂せしめる小ブローホール類又は偏析の類が残存する事も考慮されるが、鍛造が充分行われた 1"φ×95mm の 8 種の小試験片に就いて高温長時間加熱に依り結晶成長を起させた材料と然らざるものとを 1, 1.5, 3 及 5 MC で減衰を多量反射法に依り調べると明らかに組織のみに依る減衰の差異が波長と關連して現われて來る事が解つた。勿論極軟鋼に於いては加熱前後の減衰の差異は高炭素鋼の場合に比し著しく小でパーライトが主として減衰に影響してゐる事が解る。

(ii) 砂疵の如き小缺陷に就いては單に探傷感度のみならず波長を大にする事に依り大缺陷 (平板狀缺陷を含む) との區別に利用し得る。

イ) 高炭素鍛鋼材 (173×69×92mm) を 3 MC で探傷すれば F は充分認められるが 1.5 MC では認め得ざる場合 (共に實用感度にて) それを切斷調査した砂疵の例について。

ロ) 約 950φ 鍛鋼材を徑方向に探傷し、3 MC では充分 F は出、又 F/S も相當大きく出る部位で 1 MC を用いて探傷すれば F が認め得ざる場合、調査すると可成り大なる砂疵が存在していた例について。

ハ) 70φ×600mm 鍛鋼材に 1φ×24 ドリル横孔を探傷面から種々の距離に穿ち、同じ大いさの缺陷からの反射が周波数に依りて變化する状態を調査した例について。尙本例は感度表示尺度にも利用した。

以上の例から大型鍛鋼材の探傷に於いては 1~5 MC を適當に使用して組織の判定に利用し、且つその低周波帯を利用する事に依り缺陷の大小判定を行い得る事は F/S の利用と共に探傷上の重要な方法の一つである。

## (11) 我國鐵鋼業界に於ける品質管理現況

日本鐵鋼協會研究部會鐵鋼品質管理部會委員長  
山 岡 武

昭和 24 年 9 月乃至 1 年間日科技聯主催の各講演會を主な機會として、本邦の各産業界はそれぞれ品質管理の研究又は實施を開始したが、通信工業及び化學工業に比