

研究部會報告

鋼塊鑄型の顯微鏡組織判定法とその審議經過

菊池浩介*

I. 緒言

鋼塊鑄型の壽命は種々の因子によつて支配されるが、その顯微鏡組織によつて影響される處も少なくない。依つて組織と壽命との關係を明らかにすれば鑄型材質の向上に役立つと考えられるが今までは組織の表示法が決められていなかつたので十分な比較検討が出来なかつた。特に終戦後鑄型の品質が低下し初期割れの頻發した時には顯微鏡組織の研究が熱心に行われ、標準組織を決定して各組織を符號を以て表わし鑄型壽命と組織の關係を究明したいとの要望が強かつた。

これ等のことから鑄物部會鑄型研究會では昭和24年5月以來鑄型の顯微鏡組織の判定法に検討を加えてきたが今回一應の決定を見たのでこゝに發表する次第である。なおこの判定基準の原案は九州大學谷村教授及び神戸鑄鐵所の提出されたものであり、標準寫眞は久保田鐵工所で作製したものである。本方法の不備の點は今後實施の成績を見て改正を加えたい。本判定方法は末尾に記載した。以下各項に就て審議決定に至つた審議経緯の概略を説明する。

II. 審議經過

1) 試験片の採取方法

鑄型の使用前に組織を檢查することが必要であるが本體よりの採取が出来ない爲鑄型の外側の中央部に疣狀突起をつけ試料とすることにした。これを切りとつて檢鏡するのであるがこの組織と本體の組織の關係が問題である。本體も外側部と中心部では組織が著しく異なるので代表組織として何處を指定すべきかが困難である。そこで疣狀組織は本體の組織と相関性があるものとし、疣狀組織の相互の比較によれば本體の組織の比較となり得ると考えられたので疣狀試料の組織を一應代表組織とすることに決定した。尚疣狀試験片を本體より破斷する際にそのままハンマー等で打ち折ると本體に椀狀の凹みを殘すことがあるから基部に金切鋸で切込みを入れて打ち落す方がよい。

2) 檢鏡面

疣狀試験片の断面でも顯微鏡組織特に黒鉛形狀が場所によつて異なる。そこで大體試験片の中央部を檢鏡することにした。又その部分でも黒鉛形狀が不均一のときは大きな個所を代表組織とすることにした。黒鉛の厚みは研磨方法の巧拙によつて大いに異なるので研磨方法の一定化が論議されたが適當な具體案がない爲この決定は將來に持ち越されることになつた。黒鉛は研磨中に脱落しその幅がだんだん擴がり黒鉛の厚みの判定に大きな誤差を生じ勝ちであるのでその研磨には細心の注意を要する。ASTM¹⁾の鑄鐵組織の判定には研磨方法が指示されているから参照されたい。

3) 判定基準

組織を判定する爲には黒鉛片の形狀、長さ、幅及び基地の組織等を簡単に示す符號が必要である。この爲以下述べるような分類によつてそれぞれ判定することにした。

(i) 黒鉛片の形狀の分類

黒鉛片の形狀は標準寫眞Iに示すようにA, AB, B, C, D, E, Fの7種類に分けてある。ABはA及びBの中間のものであるが鑄型の黒鉛形狀としてはこの種のものが多いので特に中間のものを作つた。試料を檢鏡して黒鉛片の形狀をこの分類寫眞に比較してその何れの型に屬するかを判定する。故に黒鉛形狀の寫眞を撮らなくても、A, B, C等の符號によつてその黒鉛形狀を知ることが出来る。

(ii) 黒鉛片の長さの分類

黒鉛片の長さを寫眞に示したのが標準寫眞IIである。實際の黒鉛の長さの測定にはこの標準寫眞に比較して何類のものに屬するかを決める。黒鉛の長さを實測して決める方法も提案されたが煩雜であるので比較判定する方法にした。

黒鉛片の平均長さとは視野中に存在する多數の黒鉛片

* 研究部會鑄物部會長，工博

1) A.S.T.M (1949) A247—47, 1109

のなかから長い順に約半数とつてこれ等の長さを平均したものを指している。又黒鉛の長さとは分岐しているときには幹と枝と明瞭に區別出来るものは、幹及び枝をそれぞれ1箇の黒鉛と見なす。區別し難いときは分岐點を原點として各々の枝を1箇の黒鉛片とみなして以上のような標準寫眞が決定された次第である。

(iii) 黒鉛の幅の分類

黒鉛の幅は4種類に分類した。然しこれは前述のように研磨方法がまずいときは幅が實際のものより厚くなる。故に研磨方法が同一条件でない限り幅の比較には大きな誤差が入る。又鑄鐵の性質に及ぼす黒鉛の影響は形状、長さによつて殆ど決定されるので幅の測定は餘り重視する必要はないと考えられる。研磨方法が一定しない以上は幅の測定値は参考程度と見るべきであらう。

(iv) 基地の分類

基地はフェライトを含むもの、全部パーライトであるもの、遊離セメントイトを含むものゝ3種類に分けた。この表示は定性的でセメントイト又はフェライトの部分がどの程度占めているか明かでないが定量的な表示は測定上の困難もあるので大體の基地を知る爲に上記のような分類に決定した。

(v) 判定結果の表示法

各測定結果を符號で示す。

III. 結 言

以上述べたように本判定方法は鑄型の組織の概要を知るのが目的であり、嚴密に云えば測定者によつて個人誤差が生じ易い。疣状試験片の組織も部分的に差がある爲試料自體の信頼性も完全とは云い難い。従つて判定方法のみを嚴重にしても誤差を生ずる危険性があるので比較的定性的な判定方法になつたのである。一定面積の各視野の組織を判定しその平均値をとる案もあつたがこれも上記の理由でとらなかつた。結局代表的と思われる個所を判定者によつて選擇するのであるが、このことも多少の難點がある。

このように本判定方法には不備の點が多いが今後各方面で實際に使用して適當な良案が出来たら改めてゆき度いと思つている。現在は鑄型の成績も向上し初期割れの現象も解消しているが本判定方法によつて種々の異つた原料鉄の鑄型組織上に及ぼす影響を調査したら興味あることゝ思われる。

最後に本判定方法の決定に當つて協力して下さつた九州大學谷村教授始め鑄型専門委員會の各委員に厚く御禮申上げる。(昭和27年5月寄稿)

鋼塊鑄型の顯微鏡組織判定法

1. 適 用

この方法は鑄鐵製鋼塊鑄型の顯微鏡組織の判定に適用する。

2. 試験片の採取方法

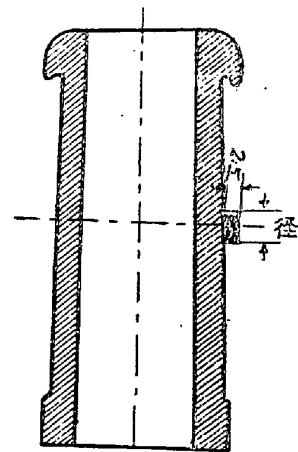
2.1 疣状試験片

鑄造の際に鑄型本體の外面中央部(圖1参照)に疣状突起を附し、これを破斷して顯微鏡検査の試験片とする。この場合に破斷した時期(鑄型の使用前、何回使用後廢却等)を記録する。

試験片の寸法は第1表の通りとする。試験片を採取する際に本體に椀状の凹みを残さないように注意を要する。

第 1 表

鑄型の大きさ	疣の徑	疣の高さ
鋼塊重量 1.5t 未満	50mm	50mm
鋼塊重量 1.5t 以上	65mm	50mm



2.2 鑄型本體よりの試験片

廢却した鑄型の組織を判定する場合には鑄型本體を破斷し、その胴部の中央附近より、試験片を採取する。この場合には採取位置、使用回数並に廢却原因等を記録する。

3. 檢 鏡 面

3.1 疣状試験片の場合にはその中心より直徑約15mmの圓筒状の試料を切出し、本體に接する面の中央部の組織を検査する。組織が不均一な場合には黒鉛片の大きな部分を判定個所とする。

3.2 鑄型本體より採取した試験片の場合には鑄型外側表面から約10mmの深さの個所の組織を検査する。

3.3 研磨技術の巧拙に依り黒鉛片の幅の判定結果は異なるので檢鏡面の研磨には特に注意を要する。

4. 判定基準

黒鉛片の形状、長さ、幅及び基地は次に示す基準によつて判定する。

4.1 黒鉛片の形状の分類

檢鏡面を 50 倍の倍率で検査し、標準寫眞 I によつて黒鉛片の形状を判定する。

4.2 黒鉛片の長さの分類

檢鏡面を 50 倍の倍率で検査し、標準寫眞 II によつて黒鉛片の長さを判定する。

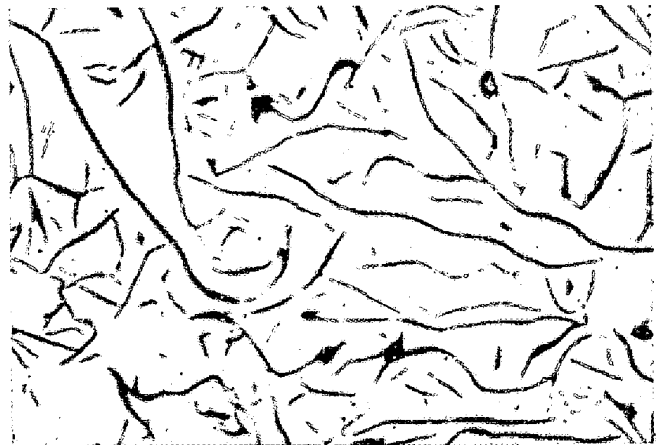
4.3 黒鉛片の幅の分類

檢鏡面を 50 倍（小さ過ぎるときは 100 倍）の倍率で検査し、第 2 表によつて黒鉛片の幅を判定する。

第 2 表

符號	黒鉛片の平均幅(倍率×50)單位 mm
I	0.75 以上
II	0.50~0.75
III	0.25~0.50
IV	0.25 以下

AB



B



4.4 基地の分類

檢鏡面を 300 倍の倍率で検査し第 3 表によつて基地の組織を測定する。

第 3 表

符號	基 地
(F)	フェライトを含むもの
(P)	全部パーライトのもの
(C)	遊離セメントイトを含むもの

5. 判定結果の標示法

顯微鏡組織の判定結果は黒鉛片の形状、長さ、幅、基地の順に標示する。

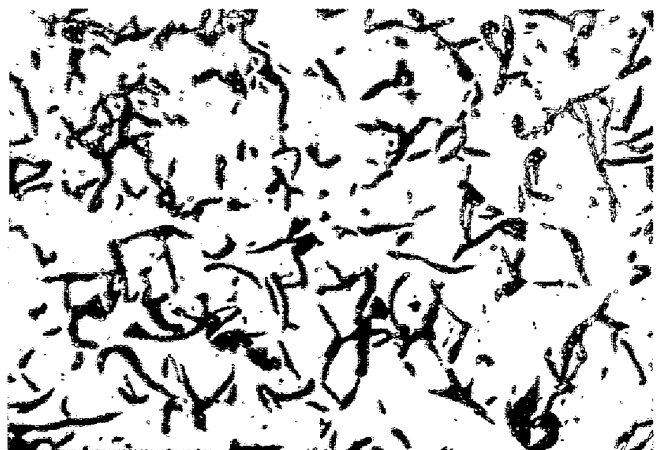
〔例〕 AB 4 III (F)

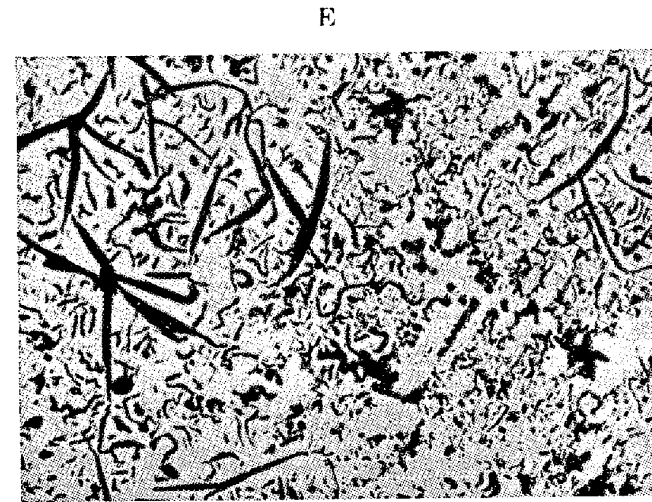
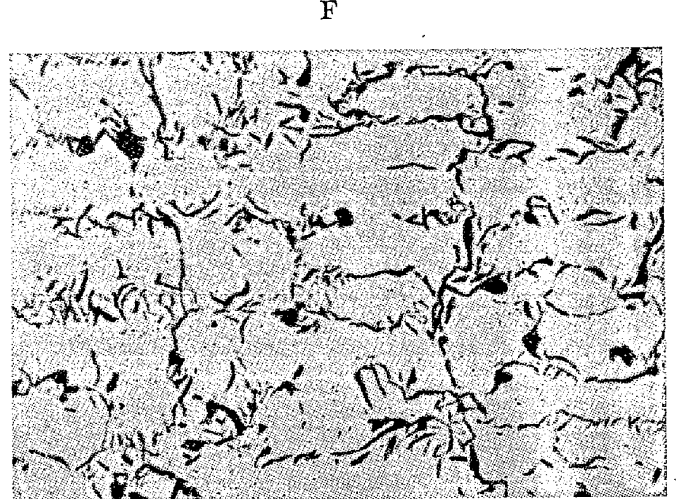
標準寫眞 I 黒鉛片の形状の分類 倍率: ×50

A



C





符 號	形 狀
A	片狀黑鉛 (直線狀)
AB	AとBの中間
B	片狀黑鉛 (彎曲狀)
C	小片狀黑鉛
D	バラ狀黑鉛
E	片狀黑鉛と微細黑鉛の混合
F	共晶狀黑鉛

標準寫眞 II 黑鉛片の長さの標準圖 倍率: ×50 (括弧内の數字は黑鉛片の平均長さを示す) 單位mm



1

(50mm以上)

2

(25mm~50mm)



3

(12mm~25mm)



4

(6mm~12mm)



5

(3mm~6mm)



6

(3mm以上)

(日本鐵鋼協會 研究部會 鑄物部會)