

法に機械加工をおこない、加熱温度 850°C/20mn, 水温 17°C, 噴水高 63.5mm の条件でジヨミニ一端焼入試験をおこない、焼入硬度曲線を求めた。本試験結果は特殊寸法を採用したため、他の H-Band と比較できないが両鋼種とも押出材圧延材の差は全く認められなかった。

5. その他の試験

顕微鏡組織、マクロ腐蝕試験およびサルファープリント試験をおこない若干の検討を加えた。

IV. 結 言

ユージンセジュールネ押出材と一般圧延方式により製作した圧延材について比較検討を加えた。すなわち、ユージンセジュールネ押出材は圧延材に比し常温における抗張試験、衝撃試験、焼戻性能曲線およびジヨミニ一端焼入試験結果はほとんど同一な結果を示し、何等劣る点は認められないばかりでなく、当実験においては衝撃遷移温度曲線と疲労強度において、押出材は圧延材よりもすぐれた性質を有していることを認めた。

(37) 鑄型用鑄鉄の熱割試験について
Study on the Fire Crack of Ingot Mould Cast Iron

Y. Maeda, et alii.

日本製鋼所, 室蘭製作所 工博 下 田 秀 夫
" 工 渡 辺 十 郎
榎本鑄造 工 馬 場 狂 介
" 工〇前 田 義 文

I. 緒 言

従来より鋼塊用鑄型材質については各方面においてかなり研究されているようであるが、いまだに適切な具体

的な指針となるべき研究が少いようである。そこで鋼塊用鑄型の命数に影響をおよぼす諸因子のうち、比較的大部分をしめるクレージングの問題をとりあげ、これにたいする対策の一つとしてこれらが比較的高温の熱にさらされしかも繰返し加熱冷却の熱作用をうけることにより生ずるものと推測されるので、これらの熱亀裂発生機構の解明と熱亀裂に強い材質の選択を目的として試験をおこなったので、今までに判明した結果について簡単にのべる。

II. 試 験 装 置

試験装置は次のような作動のものである。すなわち試験片の中心に表面から

3 mmの深さに挿入された熱電対からの指示により温度自動制御装置が働いて電磁弁を動かし、上設定温度で弁が開いて冷却水が溢出し下設定温度で弁が閉じて冷却水が止まる。これによつて試験片の表面は加熱冷却の熱作用を繰返し受ける。

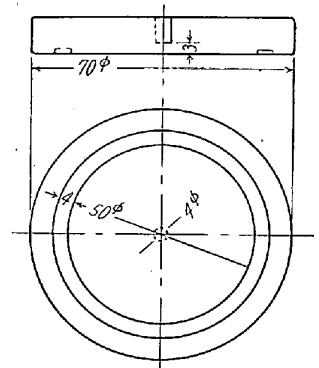


Fig. 1. Size of specimen.

Fig. 1 に試験片の形状および大いさを示す。

III. 試 験 材

この試験に供せられた材料の化学成分ならびに主なる機械的性質は Table 1 の通りである。

この材料はおのおの高炉銑 40~60%, 木炭銑 20~30%, 鋼屑 0~30% を配合し、1t コシキ炉で熔製したものである。なお試験材は 200mm 立方の乾燥砂型に鑄込んだものである。

IV. 試 験 の 方 法

今回の試験においてはこれらの材料が実用上受ける温

Table 1. Specimens.

| Series | No. | Chemical composition | | | | | Mechanical properties | |
|--------|-----|----------------------|------|------|-------|-------|--------------------------|----------------|
| | | C % | Si % | Mn % | P % | S % | T. S. kg/mm ² | H _B |
| A | 4 | 3.64 | 1.15 | 0.62 | 0.107 | 0.092 | 11.4 | 143 |
| | 7 | 3.72 | 1.30 | 0.46 | 0.117 | 0.092 | 10.5 | 128 |
| | 1 | 3.81 | 1.20 | 0.48 | 0.116 | 0.087 | 10.7 | 128 |
| | 60 | 3.88 | 1.25 | 0.39 | 0.132 | 0.090 | 9.2 | 121 |
| | 58 | 3.82 | 1.73 | 0.62 | 0.142 | 0.086 | 7.7 | 116 |
| B | 23 | 3.30 | 1.16 | 0.44 | 0.100 | 0.084 | 17.4 | 159 |
| | 65 | 3.59 | 1.31 | 0.51 | 0.097 | 0.110 | 12.1 | 137 |
| | 9 | 3.74 | 1.38 | 0.62 | 0.100 | 0.080 | 10.2 | 140 |
| | 61 | 3.70 | 1.83 | 0.43 | 0.107 | 0.090 | 11.0 | 116 |
| | 14 | 3.96 | 1.27 | 0.54 | 0.113 | 0.082 | 7.0 | 116 |

Table 2. Length and number of crack (100 cycles).

| Series | No. | 0~5 mm | | 5~10mm | | 10mm 以上 | | Total | | Mean |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|------|
| | | number | length | number | length | number | length | number | length | |
| A | 4 | 21 | 62.0 | 19 | 128.5 | 6 | 69.0 | 46 | 259.5 | 5.64 |
| | 7 | 13 | 36.5 | 14 | 94.5 | 8 | 98.0 | 35 | 216.5 | 6.74 |
| | 1 | 18 | 54.5 | 15 | 102.5 | 6 | 66.5 | 39 | 223.5 | 5.73 |
| | 60 | 7 | 16.0 | 10 | 70.5 | 10 | 115.0 | 27 | 201.0 | 7.44 |
| | 58 | 10 | 22.0 | 15 | 100.5 | 8 | 88.0 | 32 | 210.5 | 6.57 |
| B | 23 | 29 | 83.5 | 19 | 126.5 | 8 | 83.0 | 56 | 293.0 | 5.23 |
| | 65 | 23 | 59.0 | 16 | 103.5 | 5 | 74.0 | 44 | 236.5 | 5.37 |
| | 9 | 17 | 45.5 | 11 | 67.5 | 7 | 86.5 | 35 | 191.5 | 5.70 |
| | 61 | 8 | 20.0 | 12 | 74.5 | 9 | 110.5 | 29 | 205.0 | 7.07 |
| | 14 | 20 | 62.0 | 15 | 101.5 | 6 | 68.0 | 41 | 231.5 | 5.64 |

度サイクルの点から上設定温度，下設定温度の決定が問題であつたが，鋼塊用鑄型が實際上受ける熱作用は鑄型内面において 800~900°C に急熱され，外面はそれに依りて 400~500°C に温度上昇し，その後は比較的ゆるやかに冷却される．この作用を繰返し受けるわけであるが炉の能力，サイクルの時間などを考慮して上設定温度を 800°C におさえ，下設定温度を 500°C と定め，繰返し加熱冷却を 100 回おこなつて表面に発生した熱亀裂を測定比較した．この測定については試験片の X 線透過写真を撮影し，そこに現われた熱亀裂の箇数および長さを測定して比較の基準とした．

V. 試験の結果

試験の結果を Table 2 に示す．

また試験片表面の熱亀裂写真および X 線写真をそれぞれ Fig. 2 および Fig. 3 に示す．

VI. 結果の考察

この試験においては試験片表面の直径約 15mm の部分がさきに急冷され，その部分と外周部との間の温度差のために円周方向の応力が発生し，内部の抵抗圧力に対する外面の抗張力の不足のために外周部に亀裂が発生するものであろう．そしてこの加熱冷却の作用を繰返し受けることによつて亀裂が成長してゆくようである．この結果を炭素当量によつて図示すれば Fig. 4 のごとくに

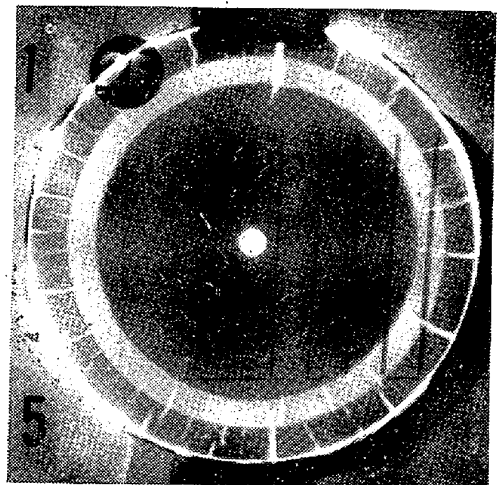


Fig. 3. X-ray photograph after 100 cycles (Specimen No. 23)

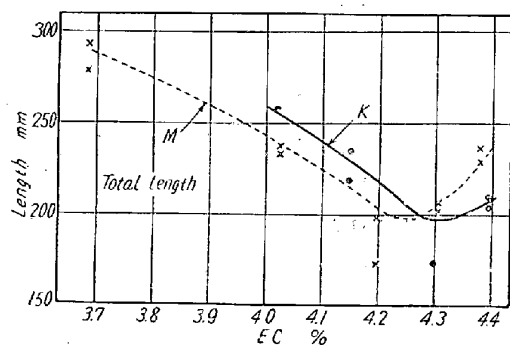


Fig. 4. Change of cracks with equivalent carbon.

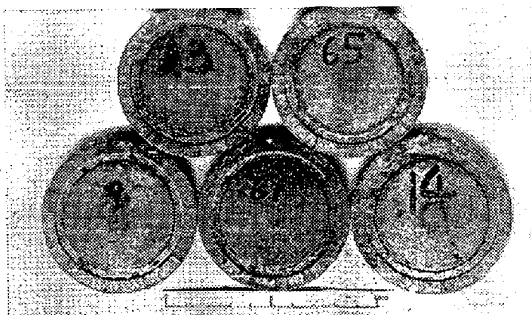


Fig. 2. Appearance of specimens after 100 cycles (Specimen B series)

なる．すなわち炭素当量がほぼ 4.3% の共晶点近傍において亀裂の最小値を示す部分があり，この点より過共晶になつても亜共晶になつても亀裂は増加する傾向を有する．この結果の考察に関してはさらに今後加熱冷却回数の変化による熱亀裂発生状況の変化ならびに加熱冷却の温度範囲を種々変化することによる熱亀裂発生の変化等の調査を続けて解明していきたいと考えている．

文 献

1) 下田・渡辺: 鉄と鋼, 43 (1957) 996