

そしてこの中マクロで偏析の認められないものを硫化試験用試料とした。その組成は Table 1 の如くである。

上記試料の中、試料番号 6 と 7 には顕微鏡下で Cu らしきものが認められた。

試験には 1" 丸棒から一辺約 9 mm の立方体を切り出し、その表面をエメリー紙 1-0 番まで研磨して使用した。

III. 実験方法

試験方法は前報と同じであるが、 H_2S ガス発生装置には Kipp の代わりに Breithut を使用した。装置は Fig. 1 に図示してある。

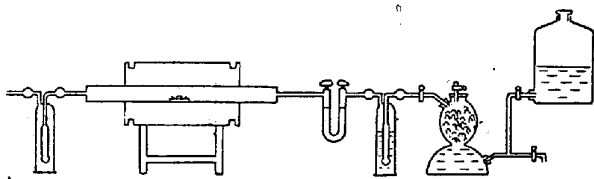


Fig. 1.

試料はポートにのせエレマ炉内に挿入した石英管内に装入、 $900^\circ C$ に於て 10 hrs, H_2S 気流中に静置し、その重量変化をもつて硫化度とする。

VI. 実験結果

試験結果は Table 2 に示す。Cu 1.0% の添加により少しく試料の耐硫化性は向上し、爾後添加量の増すにつれて幾分硫化量が増している。しかし他の添加元素にくらべて腐蝕抵抗を増加せしめる効果は少ないように見られる。

Table 2. Result of experiment

Mark of specimen	Change of weight mg/cm ²
1	241.3
2	223.7
3	228.8
4	226.1
5	228.1
6	233.8
7	235.1

V. 実験に対する考察

試験結果から見れば Cu については少量添加による影響が僅かに表われるのみで、爾後の添加は何の効果も与えない。却つて有害な結果を考えるようにも見られる。これは Fe-Cu 合金について行つた村上・長崎両氏の試験とはほぼ一致する。更に帆足氏の試験では Cu 鑄鉄の腐蝕量に最小点らしきものが出ているが、これとも一致すると言える。

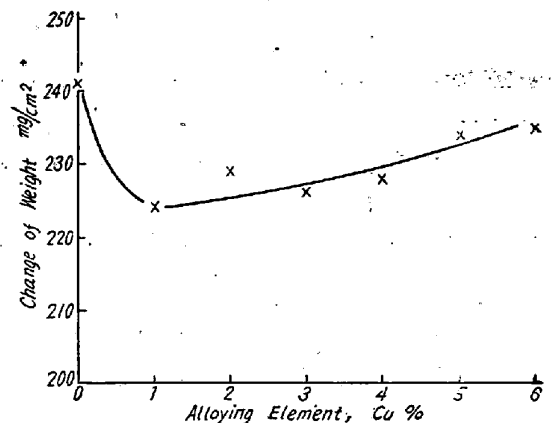


Fig. 2.

Cu の S に対する親和力は $700^\circ C$ 以上の高温に於ては Fe の S に対する親和力よりも高く、また Cu と S の方が Fe と S よりも幾分強く結合すると言われていることから考えると、実験温度 $900^\circ C$ に於ては Cu を添加すれば鑄鉄の耐硫化性は劣化する筈である。しかるに添加により耐硫化性は僅かではあるが向上している。これは不銹鋼の場合と同じように表面結晶が Cu により耐蝕性になるためではないかと思う。また Cu 量が增大するにつれて硫化量が増加しているが、C 量の影響を考慮に入れると硫化量は変化しないと見ても差支えない。

合金元素添加量と硫化量との関係は Mn 添加の場合と似ている。添加量を増加しても効果がないことは、Mn の場合と同じように硫化被膜が硫化作用を阻止する力が弱いためであろう。

VI. 結論

鑄鉄の高温に於ける耐硫化性に及ぼす Cu の影響について実験を行つたが、鑄鉄の耐硫化性は Cu の添加により僅かに向上する。しかし添加量を増しても効果がない。この結果は既存の Cu 鑄鉄に関する報告と大体一致する。

(86) 鋼塊鑄型用鑄鉄の熱割れ及び硬度について (1)

On the Thermal Crack and Hardness of Ingot Mould Iron (1)

Y. Ogiwara, et alius

日伸製鋼株式会社 網干製作所

工 ○ 荻原 保右衛門
工 寛 文 夫

I. 緒 言

鋼塊鑄型用鑄鉄の良否は、その鑄鉄の物理的、化学的、機械的諸性質が錯そうして簡単には決定されないにも拘らず、従来その判定は主として化学成分と顕微鏡組織とで行われて来た。本研究は鑄型の良否の判定を定量的にしかも簡単に行う方法を見出さんとして、普通鋼鋼塊用 80 kg メガネ鑄型について始めたものであつて、一定回数の繰返加熱急冷によつて試験片に生ずる熱割れの大きさが判定の基準として採用され得ること、及び試験片の硬度も判定の一助となることを確めた。

更に繰返加熱急冷前に試験片に施した焼鈍及び顕微鏡組織と熱割れの大きさとの関係をも明らかにした。

II. 研究の方法

立方形の試験片を 10 分間 700°C に保持した後水冷することを 20 回繰返した後、各長辺に発生した亀裂の中最大のものの稜に直角な方向の長さの和と周長との比を熱割れ率と仮称して比較の基準とした。

熱割れ率に現れるバラツキ及び熱割れ率に及ぼす焼鈍の影響を見るため、直径 35 mm 長さ 300 mm の試験棒から 14 mm 角長さ 20 mm の試験片を作り、之を色々の条件で焼鈍したもの及び焼鈍を行わなかつたものを、13 mm 角長さ 17 mm に研磨後熱割れ率を測定した。

普通鋼鋼塊用 80 kg メガネ鑄型の寿命と、鑄型と一体に鑄造した顕微鏡試験片の熱割れ率及び硬度との関係を見るため、顕微鏡試験片の焼鈍しないものの硬度をロックウエル B スケールで測定した後、13 mm 角長さ 17 mm に切削して熱割れ率を測定した。

III. 研究の結果

(1) 材質判定の基準として熱割れ率採用の可否及び熱割れ率に及ぼす焼鈍の効果

研究に用いた試験片の化学成分は Table 1 の通りである。

Table 1. Composition of samples

Group of test piece	Composition (%)					A ₁ transformation (°C)	
	C	Si	Mn	P	S	Ar ₁	Ac ₁
B	3.82	1.64	0.62	0.146	0.052	—	—
D	3.84	1.46	0.58	0.199	0.053	—	—
E	3.82	1.41	0.63	0.132	0.043	764	721
X	—	—	—	—	—	—	—

鑄型の寿命は主としてクラックの発生状況によつて決

るものと考えられるので、試験片が急激なる熱的变化を受けたため生じた亀裂の大小即ち熱割れ率を以つて鑄型用鑄鉄の材質を判定する基準とすることが出来る筈であり、実験の結果も Fig. 1 のようにその可能性を表して

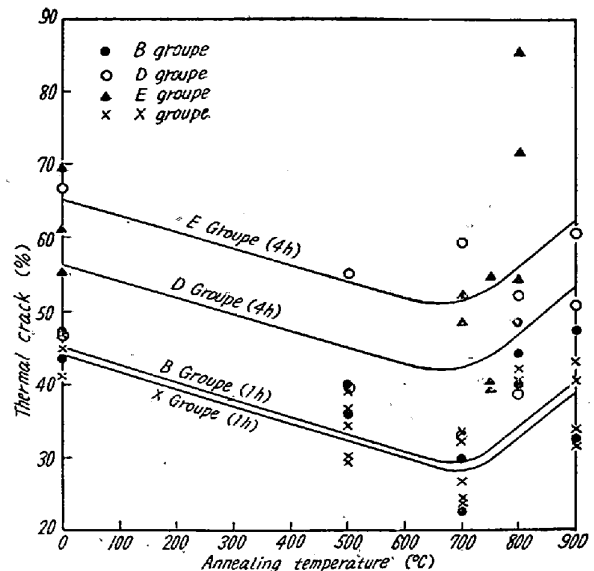


Fig. 1. Influence of annealing temperature on thermal crack

焼鈍温度が約 700°C の時に熱割れ率が最小に現れることが Fig. 1 によつて示されており、熱割れ率と顕微鏡組織との関係について次のことが言えるようである。

(イ) 焼鈍温度が 500°C のものは顕微鏡組織には変化は起らなかつたが、鑄造応力が相当除れるため熱割れ率は小さくなつたのであると考えられる。

(ロ) 鑄造応力が除かれ、しかもフェライトは未だ現れずパーライトの球状化が或程度進んだもの即ち焼鈍温度が大体 700°C のものは熱割れ率は更に小さくなる。

(ハ) フェライトの量が多くなる程熱割れ率は大きくなる。

(ニ) 上記(ロ)(ハ)は焼鈍によつて生じた組織についてのみならず、鑄造及び溶解条件等によつて生じた組織についても言える。

(2) 熱割れ率と硬度及び鑄型の寿命との関係

顕微鏡試験片の焼鈍しないものの硬度と熱割れ率との関係は Fig. 2 のようであつて、ロックウエル硬度 B スケール 70~80 の処で熱割れ率は最小に現れた。

当社に於て使用した鑄型の寿命と顕微鏡試験片の焼鈍しないものの硬度との関係は、Fig. 2 のように硬度がロックウエル B スケールで 70~80 の時寿命が最大となり、上述の熱割れ率と硬度との関係と一致する結果を得、熱割れ率を以つて鑄型用鑄鉄を判定することの可能

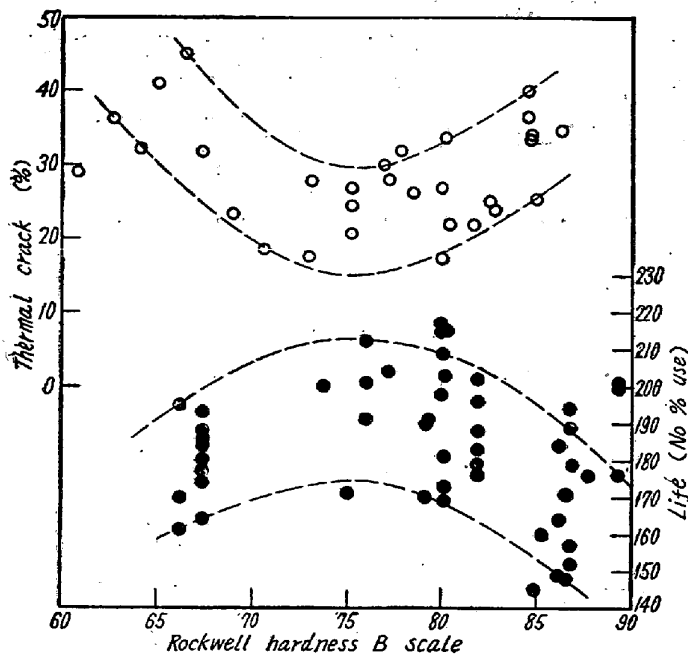


Fig. 2. Relation between thermal crack, life and hardness.

性を統計的に立証することが出来た。

IV. 研究の結果に対する考察

鋼塊鑄型壁内の温度変化及びそれによつて生ずる熱応力は鑄型材質の熱伝導率, 比熱, 比重, 線膨脹係数, ポアソン比及び弾性係数に關係する。今弾性係数のみを考えると、之が大きい程熱応力は大となる。然るに弾性係数は一般に抗張力が大きい程大となるものである故、熱応力は抗張力が小さい程小さくなる。又一方その材質がこの熱応力に耐えるためには或る大きさの抗張力を必要とする故、鑄型の熱応力によるクラックの発生を最小にするためには適当な抗張力の範囲がある筈である。更に鑄鉄の硬度は抗張力が強くなる程硬くなるもので、鑄型のクラック発生の原因を熱応力によるものとすれば、適当の硬度を持つ鑄型用鑄鉄がクラックの発生が小さく従つてその材質の鑄型の寿命は長くなるものと考えられる。

鑄型壁内の熱応力の考察に用いた熱伝導理論及び材料力学は厳密な意味では適用されないものであり、又弾性係数と抗張力、抗張力と硬度との關係も材質の如何によつて変化するものであるので、材質の違いが或る程度以上になると適当な硬度範囲は変つて来るものと予想される。

V. 結論

(1) 従来の化学成分及び顕微鏡組織による判定のほ

かに一定回数の繰返加熱急冷によつて生ずる亀裂の大きさを比較する数値、即ち熱割れ率を以つて鑄型用鑄鉄の材質判定の基準とした方が判定結果は正確になると考えられる。

(2) 鑄鉄と一体に鑄造した顕微鏡試験片の硬度によりその鑄鉄の材質判定の一助とすることが出来る。但し材質の違いが或程度以上になると適当な硬度範囲も亦變つて来ることが予想されるので、予め適当な硬度範囲を実験的又は統計的に決定しておく必要がある。

(3) 鑄型用鑄鉄は繰返加熱急冷前に約 700°C で焼鈍しておくると熱割れ率は小さくなる。

繰返加熱急冷前に大氣中で 700°C で焼鈍しておくると成長は少ないと J. W. Grant¹⁾氏が云つておることをも考え併せて、鑄型は使用前約 700°C で焼鈍すると寿命は長くなるものと考えられる。

(4) 顕微鏡組織は普通鋼塊用 80 kg メガネ鑄型に於てはパーライトの球状化が或程度進んだものが熱割れ率は小さく、フェライトが現れて来ると熱割れ率は大きくなつて来る。

1) J. W. Grant "Growth Characters of Ingot Mould Irons in Air and Vacuum" Foundry Trade Journal Sept. 10, 1953.

(87) 可変重量式大型鋼塊用鑄型について

(On the Volume-Adjustable Mould for Heavy-Size Steel Ingot)

Tsuneyiro Ohdaira

住友金屬工業・製鋼所 工 大平 恒 二 郎

I. 緒 言

大型鍛鋼品を製造するに當つては、これに供する大型鋼塊それ自体の品質が製品の死命を制するものであることは論を俟たない。従つて、大型鍛鋼品用の鋼塊を鑄込む場合には、あるいは炭素鋼あるいは特殊鋼と、求められた製品に依じて一品毎に固有の重量、形状を有する鋼塊を鑄込む必要がある。すなわち製品一品毎に、おののに適合する鑄型を無限に保有する必要が生じてくる。例えば、ほぼ同一の製品重量のものであつても、求められた品種によつては、押湯比率の大きい鋼塊を必要としたり、また全体の形状が太短い鋼塊を必要としたり、あるいはまたこの逆の形状の鋼塊を必要とするのである。しかし、求められる多種多様の大型鍛鋼品の一品毎にそ