

大きいために、半径方向のき裂が優勢であるが、詳細に見れば円周方向のき裂も発生している。なお所謂ファイアクラックが亀甲状に発生するのは、二直角方向の応力がほぼ同大のためと考えられる。

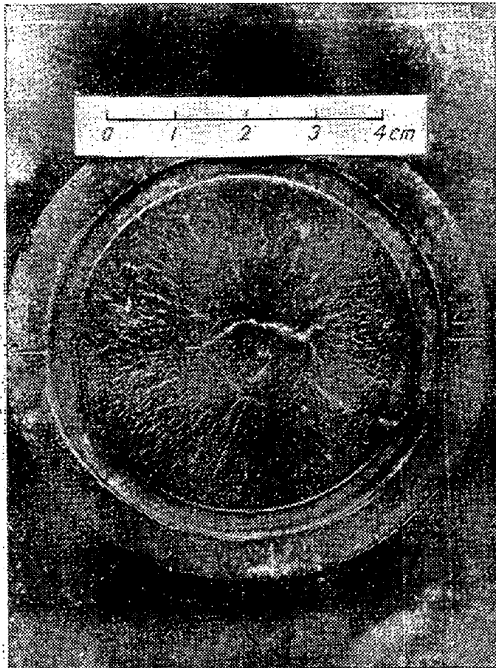


Fig. 5. After 1,000 cycles (Specimen B)

Fig. 5 は Table 1, B の化学成分を有する鋳鋼粗材の同条件下での試験結果で、全体としては前記炭素鋼に比してき裂の発生は少ないが、鋳鋼材に存在する微小欠陥に基因して、若干の大きなき裂の発生が目立っている。また通常の型用鋼程度の鋼ではこのような条件ではき裂の発生は少なく肉眼的にはほとんど認められない程度である。

III. 結 言

熱間加工用粗材に発生するファイアクラックについてその発生機構を解明してクラックの発生し難い材料を求めるために、ファイアクラックを実験室で発生出来る試験装置を考案し、2, 3 の試験を行なった。これはよつて若干の試料についての化学成分による差、鋳鋼品の微小欠陥の影響が明らかになった。

(70) 低炭素キルド鋼に現われる白点について

On the Flakes Appeared in Low Carbon Killed Steel

O. Otu.

土佐電気製鋼所 工 山本禎一・○大津 修

I. 緒 言

低炭素キルド鋼の引張試験中、試料の切断面に白点が現われるのを認めた。従来白点は特殊鋼に現われ、炭素鋼には現われないものとされているが、その形状、色等が特殊鋼の白点と類似しているゆえ、この白点の性状、発生原因および防止対策について調査した結果を報告する。

II. 白点の性状

試験片の化学成分は C 0.1~0.15%、Si 0.1~0.2%、Mn 0.4~0.5%、P 0.01~0.03%、S 0.02%~0.03%、の低炭素鋼で、100 kg 鋼塊 (100×100×1300 mm) を 22~25 mm φ に圧延したものである。この圧延材を 4 号引張試験片に仕上、引張試験を行なった結果、破断面に Photo. 1 に示すごとき、圧延方向に対し凹状を呈し、中央部に直線状のガスパイプ状の亀裂が発生しているのを認めた。



Photo. 1. The flakes appeared in fracture of tensile test pieces.

この亀裂を中心に径約 0.5 mm~2 mm 位の銀白色を呈する白点を形成している。この白点の現われる試料の切断部はすべて竹を斜めに切つたような状態を示し、決して cup 状を示さない。白点部を圧延方向に切断し検鏡すれば Benneck および Müller の溶接における魚の目の研究における顕微鏡写真と同様に毛割れとは異り口を開いた割れであることが認められた。

III. 機械的性質におよぼす影響

22~25 mm 圧延材約 100 チャーチについて抗張力および伸、絞と白点との関係を調査した結果、Fig. 1 および Fig. 2 に示すごとき結果をえた。

白点の認められる鋼材はいずれも同一抗張力でも伸および絞ともに低下し脆化することを認めた。

IV. 熔解法と白点発生との関係

白点の発生の原因は特殊鋼については多く研究されているが低炭素鋼の場合は少ないようである。本実験で用いた試料は塩基性電気炉で熔製されたものである。熔解過程で白点発生の条件は、酸化沸騰精錬の程度に左右されることが判つた。Table 1 は白点発生におよぼす酸化沸騰精錬との関係を示したものである。

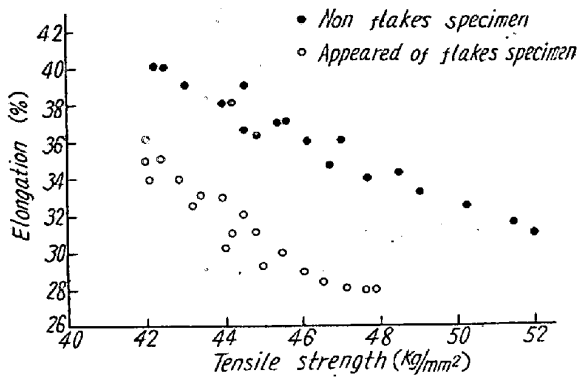


Fig. 1. Effect of flakes on tensile properties. Relation between of tesile [and elongation.

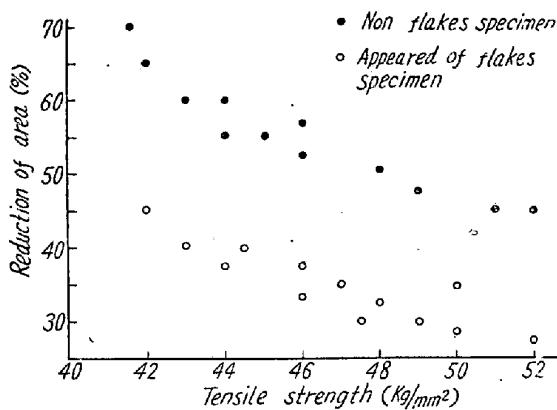


Fig. 2. Effect of flakes on tensile properties. Relation between of tensile and reduction of area.

熔落 C% 低く、酸化沸騰精錬の出来ないものはすべて白点が現われた。還元期の精錬方法による白点の発生は認められなかった。

V. 白点の消失について

白点の認められる 22~25 mm の鋼材を、それ以下の size に圧延した場合白点が消失し、機械的性質が向上することを認めた。試料はおのこの size に圧延し、900°C で 30 分焼準を行ない、引張試験を行なった。Table 2 はその結果を示す。試料の化学成分は、C 0.12%, Si 0.15%, Mn 0.4%, P 0.013%, S 0.03% である。

白点は 16 mm 以下の size に圧延すれば消失し脆化は回復する。

VI. 総 括

白点は引張試験後の試料の破断面に現われ圧延方向に対して凹状を呈し中央部に直線状にガスパイプ状の亀裂を認め、顕微鏡によつて毛割れと異つた口を開いた割れであることが判つた。

この発生原因は熔解過程における酸化沸騰精錬の程度に最も左右される。白点の防止にはこの精錬の管理と、一方 19 mm 以下の size 鋼材に圧延することによつて消失する。本実験中、水素との関係は都合上出来なかつたが以上の実験結果より白点発生因子は水素であると考へられた。

Table 1. Effect of boiling refinement on the flakes.

Test No.	Meltdown C (%)	Slag off C (%)	Ore W. kg	Boiling refinement time (mn)	Reduction period time (mn)	State
1	0.45	0.08	400	45	55	Non
2	0.40	0.09	500	60	75	"
3	0.20	0.09	100	13	50	appear
4	0.20	0.07	100	20	55	"
5	0.07	0.06	0	0	50	"
6	0.08	0.07	0	0	50	"

Table 2. Relation between bar-size and flakes.

Bar-size	Yield point (kg/mm²)	Tensile strength (kg/mm²)	Elongation (%)	Reduction of area (%)	State
25 (mm)	33.55	46.00	28.0	42.3	appear
22	33.50	46.00	28.5	48.5	"
19	33.62	46.10	30.9	58.2	"
16	33.64	46.20	36.0	61.4	Non
13	33.64	46.13	35.5	62.7	"
9	33.64	46.10	36.7	63.8	"