

Table 1.

Mark of specimen	Composition			Note	Shape of graphite	
	Al %	Mg %	Cu %			
1	—	—	—	Swedish charcoal pig iron	flaky	No. 1~7 C, 3.26~3.55 Si, 1.02~1.45 Mn, 0.33~0.37
2	—	0.026	—	S.P.G.+Mg 0.2%	fine	
3	0.53	0.034	—	S.P.G.+Mg 0.2%+Al 0.5%	fine	
4	—	0.042	—	S.P.G.+Mg 0.4%	fine	
5	0.71	0.021	—	S.P.G.+Mg 0.4%+Al 1.0%	fine	
6	—	0.037	—	S.P.G.+Mg 0.4%	fine	
7	1.53	0.040	—	S.P.G.+Mg 0.4%+Al 1.0%	lumpish	
11	—	—	—	Australian pig iron	flaky	No. 11~16 C, 3.46~3.91 Si, 1.12~1.52 Mn, 1.12~1.17
12	0.48	0.056	0.48	A.P.G.+Mg 0.3%+Al 0.5%	white	
13	—	0.043	0.28	A.P.G.+Mg 0.3%	spheroidal	
14	0.050	0.056	0.64	A.P.G.+Mg 0.3%+Al 0.5%	spheroidal	
15	—	0.051	0.64	A.P.G.+Mg 0.3%	spheroidal	
16	1.32	0.052	0.56	A.P.G.+Mg 0.3%+Al 1.0%	spheroidal	

Table 2.

Mark of specimen	Change of weight g/m ²	Mark of specimen	Change of weight g/m ²
1	214.5	11	204.1
2	212.09	12	213.4
3	200.5	13	207.6
4	182.7	14	191.4
5	177.2	15	190.2
6	200.5	16	178.4
7	172.8		

ではあるが球状黒鉛鑄鉄の方が硫化量が少くなっている。また、Al の含有量とともに硫化量が少くなっている。

V. 実験結果に対する考察

まず球状黒鉛鑄鉄の硫化量は普通鑄鉄即ちオーストラリア鉄の硫化量に比して大差ないようであるが、Al の影響を除いても幾分か少くなっている事は認められる。

次に球状化を失敗した微片状黒鉛の鑄鉄も少しくスエーデン木炭鉄よりは耐硫化性が向上しているようである。しかしこれらの試料はすべて Mg を含有しているから Mg の含有が耐硫化性を少しく向上せしめるかも知れない。また、この球状黒鉛鑄鉄は Cu を含有している事から Cu の含有も Fe の耐硫化性を向上せしめるといわれている故、この影響もなおざりにできない。以上の結果を総合すると、どうしても黒鉛の形は鑄鉄の耐硫化性には影響を与えないように思われる。

更に球状黒鉛鑄鉄の matrix の影響は matrix に殆んど変化なく、すべてが Ferrite 型になったため、実験を行う事はできなかった。ただ matrix に固溶する Al

の量が多い程、耐硫化性は向上した。

VI. 結 言

球状黒鉛鑄鉄の高温度における耐硫化性を試験して次の如き結論を得た。

- (1) 球状黒鉛鑄鉄の耐硫化性は普通鑄鉄のそれと大差ない。
- (2) 鑄鉄の黒鉛の形状は鑄鉄の耐硫化性に大きな影響を与えない。matrix に固溶する合金元素が鑄鉄の耐硫化性に大きな影響を与える。

(49) 大型鋼塊用ノドゥラー鑄型の寿命について

(その使用結果に関する二、三の検討)

On the Life of the Large Ingot Moulds made by Nodular Cast Iron

(Some considerations on these results)

Tetsuo Kitashima, et alius.

八幡製鉄株式会社 八幡製鉄所 工作部

工 〇北 島 哲 男
河 野 忠 信

I. 緒 言

小型鋼塊鑄型にノドゥラー鑄鉄を採用した結果については既に発表され、ノドゥラー鑄鉄の優秀性が認められているが、大、中型鑄型については未だ詳細な発表を見ない様である。当所においてはノドゥラー鑄鉄の大型鑄型への効果を試験する目的を以て、C-61型 (単重5,230 kg, 肉厚 130mm), C-56型 (単重 4,900kg, 肉厚 125

Table 1.

Mark	Nodular ingot mould			Ordinary ingot mould	
	A	B	C	D	
Spherulization %	100	40	60	—	
User Type and No. of mould	H C-61, 5	T C-56, 4	H C-61, 3	H C-61, 3 T C-61, 4 C-56, 2	
Casting element	Composition (mean) %	C 3.68 Si 1.59 Mn 0.47 P 0.097 S 0.037	C 3.65 Si 1.88 Mn 0.47 P 0.084 S 0.039	C 3.76 Si 1.60 Mn 0.49 P 0.154 S 0.008	C 3.84 Si 1.63 Mn 0.75 P 0.205 S 0.049
	Heat-treatment	850°C×3h→720°C×5h annealed	820°C×3.5h annealed	820°C×2h→720°C×5h annealed	As cast
	Matrix	70~80% Ferrite	70~80% Ferrite	60~70% Ferrite	100% Pearlite
	Mechanical property (mean)	Tensile strength 45.4 kg/mm ² Elongation 8.2% B. H. N. 164	Tensile strength 18.1 kg/mm ² Elongation 0.3% B. H. N. 123	Tensile strength 36.9 kg/mm ² Elongation 10.0% B. H. N. 154	—

Table 2. Depth of crazing and crack.

Class	Depth of crazing (mm)			Depth of crack (mm)	
	upper	middle	bottom	Peculiar horizontal crack	Ringed crack
Nodular ingot mould	5	25	10	105, 65, 55	65
Ordinary ingot mould	7	45	20	—	—

mm) のノデューラー鑄鉄製による各鑄型と普通鑄鉄鑄型とを同時に併用してクレージグ等の発生状況、廃却時における内部組織につき比較検討した。その大要について発表したいと思う。

II. 供試鑄型

Table 1 に示すように C-61 型は完全に球状化した A 鑄型と 60 % 程度球状化した C 鑄型の 2 種であつて、C-56 型の B 鑄型は特に球状化悪く機械的性質も劣つてゐる。前者は H 製鋼工場にて高炭素鋼用に、後者は T 製鋼工場において低炭素鋼用に供し、夫々普通鑄鉄製による D 鑄型と同時に併用して比較した。

III. 使用成績

(1) A 鑄型について (球状化率 100% のもの)

クレージグの発生時期はノデューラー鑄型並びに普通鑄鉄鑄型共にその使用回数 11~15 回の間であつたが、ノデューラー鑄型においてはクレージグの進行速度が遅く、しかも細くて浅さかつた。然しノデューラー鑄型は 30~40 回頃より底面より約 400mm 以上の内面に特殊状横割れおよび頭部より 300mm 下に鉢巻状割れが現わ

れ、その後特にこの特殊横割れが発達したため使用に耐えなくなった。一方普通鑄鉄鑄型においてはクレージグが発達して遂に所謂クレージグ剝げを発生したので廃棄した。

平均寿命は夫々 111.6 回と 107.7 回であつて、ノデューラー鑄型は僅か 3.9 回しか勝つていない結果になつた。これ等の廃却鑄型についてクレージグ等内面疵を調査した結果 Table 2 に示す如く、クレージグの深さはノデューラー鑄型が非常に浅さかつたが、特殊状横割れ並びに鉢巻状割れが内部まで深く発達していた。

(2) B 鑄型について (球状化率 40 % のもの)

クレージグの発生時期は A 鑄型と同様であつて、普通鑄鉄製による D 鑄型との差異も認められなかつた。ノデューラー鑄型においては 15 回頃より底面に鑄引けによる割れが発生した。これは前述の完全球状化ノデューラー A 鑄型の頭部に生じた鉢巻状割れと同様にノデューラー鑄鉄の鑄引率の大なることに基因するものと思われる。

(B 型は底部を上にして鑄造している) また 40 回にて A 型と同様特殊横割れが生じたが、これ等は余り発達せず結局クレージグにより廃却になつた。平均寿命はノデューラー鑄鉄 B 鑄型が 110.5 回に対し、普通鑄鉄鑄型 D

は 106.5 回を示し、また C-61 型は 154.3 回であった。

IV. 廃却時に於ける内部組織

廃却後鑄型壁内部の組織等を詳細に調査した。最もクレージングの発達している中央部においては、A型は内面より僅か 0.5mm 酸化されているのみであり、その内部については内面より 9.5mm までオールパーライト地になり全く酸化されていないが、球状化の悪いB型は内面より 8 mm まで殆んど脱炭され、25mm まで酸化は続いている。また普通鑄鉄鑄型DはB型より稍々酸化域が浅く内面より 20mm まで酸化物があるに止つている。更に内部の組織は Fig. 1 に示す硬度分布から窺われ様に夫々特色ある変化を示していた。

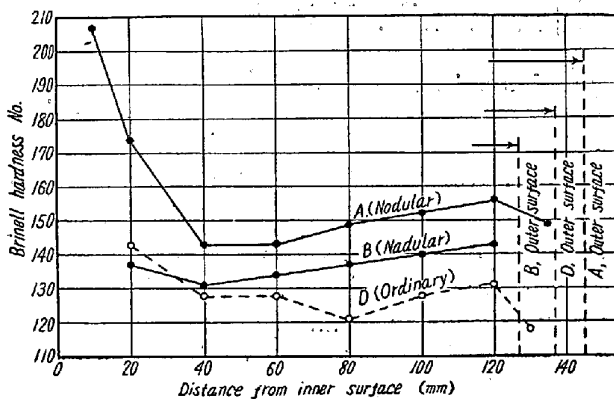


Fig. 1. Hardness distribution in the wall of moulds discarded.

V. 結 言

大型鋼塊用鑄型へのノデューラー鑄鉄採用の問題を検討するため行つた本試験の結果は以上の如く、当初期待した程の成績を収め得なかつた。然しこれは主として所謂特殊状横割れの発達に基因するものであり、完全に球状化したノデューラー鑄鉄はクレージングは細くて浅く、しかも内部は殆んど酸化されていないから、この特殊状横割れを防止することができればノデューラー鑄型の寿命は恐らく飛躍的に延長し経済的に大型鋼塊用鑄型への採用が可能になるものと思う。従つてこの諸原因を解決すると共にその発生機構を究明してその防止対策を講ずれば自らそれが問題解決の鍵とならう。この点鑄型の形状肉厚を改善することがこの特殊状横割れを防止するための大きな要素になるのではなからうか。

また大型鋼塊用鑄型に最も適したノデューラー鑄鉄の成分、組織および機械的性質等についてもなお問題が残されておるから、これらの点をも逐次解決するため今後更に調査研究を進めて行く必要があると考えられる。然

し何れにしても完全に球状化されたノデューラー鑄型を熔製することが是非必要であつて、不完全なものではかえつてクレージングの発達に普通鑄鉄鑄型より速いことが今回の試験によつて明らかになつてゐるのである。

(50) ダクティル鑄鉄製鋼塊鑄型について (II)

(The Test Result of Ingot Moulds made by Ductile Iron)

K. Sawada et alii.

株式会社 神戸鑄鉄所

堀田美之・〇沢田清明・太田陽一郎

I. 緒 言

昭 29 和年度春季大会において DCI 製鑄型の代表例として、改 F 波型鑄型・1.2t 波型 押湯付 鑄型 および 100 kg 二本立鑄型に應用した実例および、使用成績におよぼす 2, 3 の因子と廃却鑄型の材質調査結果について報告した。今回は、その後判明した鑄型の成績およびそれにおよぼす諸因子等について述べる。

II. DCI 製鑄型と普通鑄鉄製鑄型との成績比較

鑄型の使用成績は、数多くの因子に影響されるので、正確な比較は難しいが、大体同じような条件で使用されたと思われるものについて調査した。その結果は Table 1 に示す如く 65~82 %の寿命延長となつている。

III. 改 F 鑄型での調査

A) 鑄型肉厚と使用成績

DCI の優れた材質強度を考えると普通鑄鉄の場合より肉厚は薄くできると考えられ、試験した結果は、Table 2 の如く、重量比 0.94~1.14 の範囲内では軽い鑄型程、成績がよい。

B) 化学成分と使用成績

前報告において、Si は 2.0~2.5 の範囲内で低い方がよい事を認めたが、更に残留 Mg は黒鉛を完全に球状化させる範囲内では低い程よく、また Mg 合金から入つてくる Cu は、0.3~1.0.%の範囲内では低い方が、よい様である。

C) BHN と使用成績

DCI 製鑄型は、焼鈍して使用されているが、matrix の ferrite 化を示す因子として、BHN を採り、これと成績との関係を知る事によつて最適の焼鈍方法を求める一資料とした。その結果 100~170 の範囲内では硬い程よ