

JRC 超音波探傷機の探触子 50mm ϕ を用い、周波数 0.5, 感度 8.3 の調度で、50mm 間隔の格子線の交点で探傷を行なった結果を別掲の図により説明する。

超音波探傷で表われる欠陥波の大小は、鋼塊の頭部収縮による欠陥部の相対的な比較に役立ち、それはスラブにしてからの探傷による頭部不圧着部の大小とよく一致する。

1,000A $\times$ 2 の A 方式で、鋼塊頭部の外観が良好なものは、超音波探傷の結果も良好であるといえる。

IV. 総 括

電極本数、電流、電極間隔、通電時間などの電弧加熱条件を変化し、12t の大型扁平キルド鋼塊の頭部保温効果を、鋼塊のまま比較検討した。

その結果、頭部外観、超音波探傷の結果から、間隔 400mm で電極 2 本を用い、50V 電圧下 1,000A ずつの電流で、3 $\sim$ 3.5h 保温すれば、良好な頭部状況が得られることが判明した。

なお 15t 鋼塊についての試験結果も報告する。

(64) 大型扁平鑄型の使用管理について

八幡製鉄所戸畑製造所転炉工場

御手洗良博・〇西脇 実

技術部 三浦 陽

Using Control of Ingot Moulds. for Slab.

Yoshihiro Mitarashi, Minoru Nishiwaki
and Akira Miura.

I. 緒 言

多量生産を行なう製鋼工場における鑄型の使用管理は、生産、品質の両面に重要な役割を占めている。とくに最近の鉄鋼需要の増大に関連して、造塊能力一杯に増産され実際面においては、この鑄型の使用管理が、必ずしも円滑に行ない難い多くの問題があるようである。

戸畑転炉工場では、昨年 9 月稼働を開始し、14 $\sim$ 22t の大型扁平鋼塊の生産を続け、最近では 6 万 t/M の生産量となつている。稼働開始当初は、生産量も少なく、鑄型も新らしかったため、鋼塊の表面性状は良好であったが、生産量が次第に増加し、鑄型の持続回数が増えるにしたがつて、鋼塊の表面欠陥が表われ、鋼片における手入れの割合が増加する傾向を示すにいたつた。

鑄型原単位の切下げと鋼塊表面品質の向上との相反する問題を解決するために、使用条件を検討調査すると同

時に、本年 1 月中旬より鑄型の使用管理を強化した。

その結果、鋼塊表面品質をそこなうことなく、鑄型の寿命を維持することができたので、その内容を取りまとめて報告する。

II. 鑄型の使用条件

鑄型の寿命および鋼塊表面品質に影響をあたえると思われる鑄型使用上の条件については、つぎのごとくである。

(1) 型抜時間

当初、鋼塊の大きさに応じて 2°00' $\sim$ 2°30' としていたが、鋼質に悪い影響をあたえないかぎり、型抜時間をはやくすることが望ましいので、1°40' $\sim$ 2°30' としている。

(2) 鑄型温度および鑄型回転率

使用前の鑄型温度は 50 $\sim$ 80°C が望ましいとされている。各鑄型の冷却速度を測定した結果、型抜後約 13h 以上経過すれば 100°C 以下となるので、回転率を 1 日 1.5 回とし、鑄型の常備数はこの回転率を考慮して、生産計画に応じて確保するように努力している。

(3) 注入温度と注入速度

一般に高温、高速注入すると鑄型の寿命に悪影響を与えるとされているが、あくまで鋼塊表面の性状に重点をおいて、その目標をきめている。稼働開始当初は、転炉が間歇操業であつたので、出鋼温度はやや高目であつたが、連続操業になるにつれて、出鋼温度の目標を下げ、現在 1590 $\sim$ 1595°C を目標とし、注入速度も 600 $\sim$ 700mm/mn 程度の湯上り速度としている。

(4) 鑄型の手入れ(型掃除および塗油)

鑄型内面の手入れは確実に励行しているが、これは良好な鋼塊表面をうるためである。鑄型寿命に対しては、直接影響するとは考えられないが、鑄型内面の付着物がなく、型抜が円滑に行えるので、鑄型に内部歪を生ずるような乱暴なとりあつかいが防止できるので、間接的には影響していると思われる。

(5) 鑄型の配置

鑄型の配置は台車の走行方向と鑄型の長辺方向とを同じ方向に 1 列にならべ、1 台車 1 ch 単位で、鑄型冷却床にも 1 ch 単位にならべて放冷している。なお鑄型のとりあつかいは ch 単位に group No. をきめ、その group No. によつて使用管理を行なっている。

III. 現場的な使用管理の実施とその効果

(1) 鑄型持続回数と鑄型内面の性状

鑄型持続回数および原単位の推移を Fig. 1 に示す。大型鑄型の持続回数は 80 $\sim$ 90 回程度と予想されていた。

が、12月以降は非常な好成績を示した。それで鑄型持続回数と鋼片品質との関係を調査したところ、Fig. 2に示すごとくSlabにおける手入れ量が鑄型の使用回数の増加に比例して多くなる傾

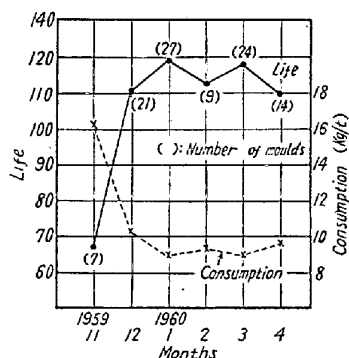


Fig. 1. Change of life and consumption of moulds.

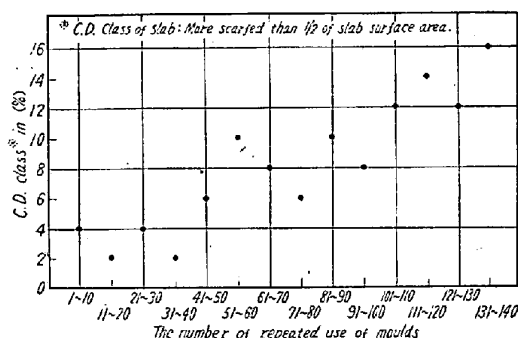


Fig. 2. Relation between repeated uses of moulds and slab quality (C. D. class in %) before using control.

向を示した。そのおもな原因は、主として Cracking によるもので、扁平鑄型の長辺側の底部がとくに悪い結果を示した。長辺側の中央部は depressed Cracking で底部の Projecting Cracking との境界よりわずかに底部側の Cracking が発達してくると、型抜によつてかきむしられて Photo. 1 に示すような内面肌となり、さらに使用をつづけると、段がついて鋼塊底部に不規則な突起が生じ、これが分塊圧延でヘゲ疵になり、Slab でかなりの手入れが必要とされる結果となる。

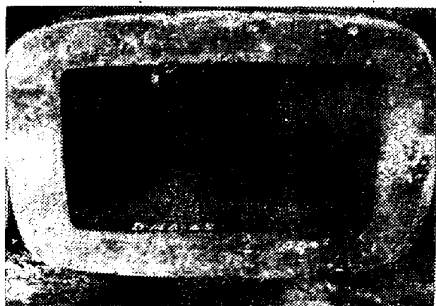


Photo. 1. Scratched inner surface of a mould by crazing.

(2) 鑄型使用管理の実施要領

上述の Cracking 剝離の傾向は、必ずしも全鑄型一様に現われるのではなく、はやいものは 50 回程度から発

生し、100 回程度までばらついているので、一律に処理することもできないので、各鑄型に持続回数および修理回数を表示する符号をつけ、本年 1 月中旬より、毎週 1 回行なわれる 8 h の起重機などの修繕時間を利用して、全鑄型の内面検査を実施した。さらに日常の型抜時にも、鋼塊肌に注意し、底部付近にわずかでも異常が認められたときには、その鑄型を列外に出し、翌日点検することにした。内面の悪い鑄型は原則として修理を施すこととした。

(3) 鑄型修理

内面不良の鑄型は、その程度により、5 mm か、10 mm の深さで、高さ方向には 700 mm を標準として Grinder 研磨を行なっている。局部的な剝離、熔損に対しては肉盛りをしている。鑄型修理の実施にあたっては、あくまで品質に重点をおいてのことではあるが、経済性、修繕中の鑄型の予備、(常備数の増加)、修理能力、などあらゆる角度から検討した結果、大型鑄型ではかなり有利と判断される。

(4) 効果

鑄型使用管理の実施後の Slab における手入れ量は鑄型の使用回数に関係なく、新しい型も、古い型も同じような成績となった。その結果を Fig. 3 に示す。この

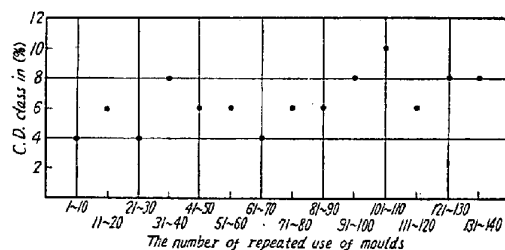


Fig. 3. Relation between repeated uses of moulds and slab quality after using control.

Slab 手入れ状況

の月別の推移を、Fig. 4 に示す。この管理の実施が 1 月中旬から行なわれ、その効果は 2 月分の成績から顕著に表われている。

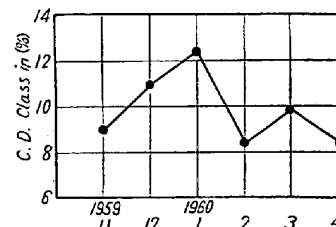


Fig. 4. Change of slab qualities (C. D. class in %).

IV. 結 言

鑄型使用条件を検討して、合理的な鑄型の使用サイクルを見出し、使用直前の鑄型温度の安定をはかり、鑄型手入れを確実にしない、常備数を確保し、日常作業中の

鋼塊表面品質の check と、1 週 1 回の定期点検により、徹底した鑄型使用管理を行なった結果、鋼塊の品質をそこなうことなく、充分な鑄型寿命を維持することができた。

(65) 鋼塊用ダクタイル鑄型について

八幡製鉄所工作部

百瀬恒夫・伊豆 董・○吉川啓治

On the Ductile Cast Iron Moulds.

Tsuneo Momose, Tōru Izu
and Keiji Yoshikawa.

I. 緒 言

鋼塊鑄型のおもな損傷は熱応力による鑄型壁外面からの割れとくり返し加熱冷却による内面の亀甲割れであるから鑄型材としての鑄鉄には抗張力が大であつて、他方熱応力の大きな要素となる弾性係数が比較的小さいことが要求され同時にまた疲労強度や耐成長性も重要である。

ダクタイル鑄鉄 (D. C. I.) はこれらの諸条件を満足するに適当な材質であつて、当所においては昭和 29 年以来これによつて大型鑄型を製造・使用しきわめて良好な成績をおさめている。それについて一部はすでに報告¹⁾しているが、ここにその後の試験結果、製造状況ならび

に使用成績について述べることにする。

II. 耐 熱 試 験

肉厚の大きな鑄型本体は小さな試験片と異なり、黒鉛の球状化率は幾分低下し、基地はフェライトの比較的多い組織になるので D C I 鑄型としてはどんな組織を有するのが適当であるかを知るために、それぞれ組織の異なる鑄型の本体 (C-61 C 型, 単重 4,300 kg, 最大肉厚 120 mm) からいろいろの試験片を切り出して 2, 3 の耐熱試験を行なった。

1) 熱衝撃試験

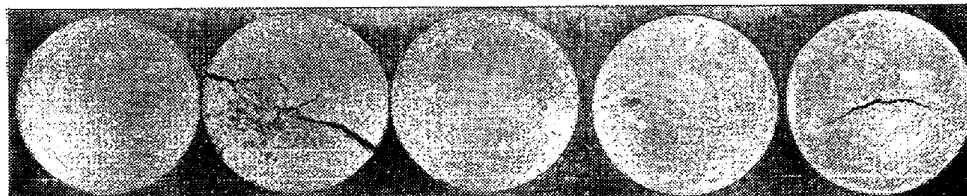
鑄放し状態でそれぞれ顕微鏡組織の異なる鑄型の底部から 60 mm ϕ $\times$ 30 の試験片を切り出し、これをエレマ炉中 800°C に 20 分間保持後水中に急冷する方法で熱衝撃をくり返し、試料の割れおよび膨れの状態を観察した。各試料の化学成分、常温における機械的性質ならびに鑄型寿命は Table 1 に示すとおりである。

試験結果は Photo. 1 に示すごとくフェライト地のものは反復回数 5 回にして割れを生じ、その後継続したが 30 回で中止した。また若干セメントタイトの存在する試料は同様 25 回で中心部に割れが発生した。他の試料は 50 回くり返したがいずれも割れは発生せず、中央部に膨れが認められた。その大きさは元の高さに対して 13~24% 程度で、順序は (F), (P + F), (B), (P) であつて全パーライトの試料がもつとも変化が少なかった。

しかし初期割れを生じた (F) はたまたま黒鉛球状化率が良好でなかつたので幾分その影響もあつたであろう。

2) 熱膨脹試験

前項と同様に基地組織の異なる 5 mm ϕ $\times$ 80 の試料各 2 コずつについて本田・佐藤式熱膨脹計によつて常温~950°C の熱膨脹量を測定した。試



B F P P + F P + C

after 30 cycles

Photo. 1. Cracks of specimens ($\times 2/3$).

Table 1. Properties of the ductile cast iron moulds used for test.

Mark	Matrix structure %	Chemical composition (%)						Spheroidiza- tion %	Mechanical properties (as cast)						Life of moulds (heats)
		C	Si	Mn	P	S	Mg		1" Y Black			Bottom of moulds			
									Tensile strength kg / mm ²	Elonga- tion %	Hard- ness HRB	Tensile strength kg / mm ²	Elonga- tion %	Hard- ness HRB	
F	Ferrite 100	3.27	2.36	0.33	0.052	0.004		70	—	—	—	43.9	10.5	153	119
P + F	Ferrite 50 Pearlite 50	4.00	1.88	0.48	0.104	0.006	not	75	50.8	0	293	45.6	3.0	197	138
B	Bulks eye	3.45	1.96	0.58	0.068	0.012	analy- zed	80	57.0	3.0	235	55.8	7.0	186	164
P	Pearlite 100	3.89	1.60	0.78	0.098	0.006		90	46.0	0.5	302	60.2	3.5	222	183
P + C	Pearlite, a little ce- mentite	3.70	1.44	0.56	0.105	0.004		80	31.1	0	—	—	—	—	190