

高マンガン鋼の熱処理効果の一実験

三菱造船(株)広島造船所 進 慶 四 郎

高マンガン鋼の熱処理と機械試験値およびその組織に関しては今まで一括して調査した試料が少なかったため当所として現場における高マンガン鋼の熱処理はいかにあるべきか調査する目的で簡単な試験をおこなった。試験片の製作方法としては 500kg 高周波炉にて JIS 規格 SCMNH-2 を熔製しキールブロックに流した。使用した試験片の分析成分はつぎのとおりである。

成 分	C	Si	Mn	P	S
%	1.05	0.37	13.20	0.034	0.006

熱処理は上記試験片を 1050°C に 2 時間加熱して後 1.5°C/mn の降下速度にて常温まで下げる途中 1050°C、900°C、800°C、700°C、600°C、500°C、400°C、300°C、200°C、100°C、常温の各温度にて炉中より引出し水冷した。

熱処理後の加工については機械的熱的影響をできるだけ除くために努力した。結果としてはつぎのことが明らかになった。

1. 30mm 厚程度の試験片でも 900°C 以下の焼入れ温度ではその成分としての最高の機械試験値は得られない。現場の実品においては肉厚の厚いものがある上熱処理炉より水中へ焼入れする操作も手間どり各部の冷却速度にも大きな差が出るので焼入れ温度は充分高くする必要がある。

2. マンガン鋼は機械的加工が困難であるために試験片の加工は慎重に行ない内部に種々な影響を起さぬように最終の仕上げはグラインダーで注意して加工するべきである。

3. 試験片のオーステナイト粒度は機械的性質に影響が大きいので一定の粒度のものにそろえるべきである。

なお粒度に関しては現在調査を続行中である。

合金工具鋼の靱性におよぼす熱処理の影響

日立金属工業(株)安来工場

工博 小柴 定雄・○稻田 朝雄

靱性の大きなることは、すべての工具に共通した重要な条件の一つである。合金工具鋼のうち CWA (SKS 1), SAI (SKS 2), SGT (SKS 3) および YGT について、靱性におよぼす各種熱処理の影響を曲げ試験によってしらべた。

焼入温度および保持時間を種々かえた場合 W 量の最も多い CWA においてはほとんどこれらの影響をうけない。その他の試料においては焼入温度の高いものおよび保持時間の長くなるにしたがい、その靱性は低下する。

また CWA および SAI についてマルクエンチ処理を行ないその靱性を油焼入のものと比較し、マルクエンチ処理の有効であることを確かめた。

つぎに SGT および YGT につき焼戻温度と硬度、残留オーステナイト量および靱性の関係を求めた。焼戻

温度の上昇とともに硬度を低下し、250°C 附近において脆性を生じ残留オーステナイトを分解する。また 150°C および 200°C にて長時間焼戻した場合、時間の長いものほど硬度を低下するが、その靱性は必ずしも硬度と関連しない結果を示した。

なお焼入前の繰返し焼鈍回数の多いものほど靱性は向上する。またベイナイト変態区間にて恒温処理したものは一般の焼入および焼戻処理したもの に 比較して硬度 HRC 57~60 附近における等硬度の場合の靱性は大きい。

湿式の連続式ボールミルによる Cr-Mo 鋳鋼の耐摩耗性について

宇部興産(株) 浅野 正敏・○小倉 典康

緒 言

ボールミルの裏板材料としては、一般に高マンガン鋼が多く使用されているが、この鋼は塑性変形が起り易いし、切削加工が困難であるなどの欠点があり、また耐摩耗性そのものにも疑問がある。著者らは、高マンガン鋼に代るミルの裏板材料として Cr-Mo 鋳鋼を取上げ、ボールミルに使用した場合の耐摩耗性について実験を行なった。

実験の方法並びに材料

この際問題となるのは、その試験方法である。実際のミルについて、寿命および摩耗量を測定することは、仲々できないので、著者らは伊丹氏¹⁾のバッチ式チュウブミル試験機を、連続式に改造したボールミルを採用することとした。この試験機は、10枚の裏板(試料)が、内張できる 180×70l のドラムと、摩耗剤供給装置とから成り、片側から摩耗剤と水とを一定の割合で装入し、反対側から粉末を混ぜた水が流出する。排出口に 20 mesh の金網をはり粗い摩耗剤が流出しないようにしてある。摩耗剤としては 6~20 mesh の硫化鋳並びに砂を用いた。粒度分布は、硫化鋳は 8~14 mesh のものが約 70% を占め、砂は 14~20 mesh のものが約 70% で、硫化鋳の方がやや粗かった。装入量は、硫化鋳では 700~860 g/h、砂では 500~600 g/h であった。試料は、3 並びに 6% Cr-0.4% Mo の Cr-Mo 鋳鋼で炭素含有量は、0.4~1.6% であった。その他に、比較材料として、高マンガン鋼、低マンガン鋼、Cr-Mn 鋼、SK-4、および白鉄などを使用した。摩耗量は、25 時間毎に秤量し、これを 5 回合計 125 時間行なった。更に高マンガン鋼の摩耗量を 1 として、これに対する各試料の摩耗量の比、摩耗比を算出した。

実験結果並びに考察

Cr-Mo 鋳鋼の摩耗量は、0.5~0.9 g/25 h 程度で、時間に比例して直線的に増加する。5 回の測定値の平均誤差は 5% 以下であった。砂並びに硫化鋳による摩耗量を比較するに、後者の方が大であった。これが理由について、PH、摩耗剤の粒度、硬度などについて考えてみたがはつきりしたことは分らない。

Cr-Mo 鋳鋼の摩耗量と熱処理との関係は、焼入、600°C 焼戻、焼鈍の順に摩耗量は増加するが、その増加

の割合は、3並びに6% Cr系とはあまり差はないが、硫化鉍と砂とは様相が異なる。焼入したものの600°C焼戻による耐摩耗性の低下の割合を摩耗比で示すと、硫化鉍では0.2、砂では0.4であつた。すなわち、硫化鉍に比較して、砂の場合、600°C焼戻処理による耐摩耗性の低下の割合が大きい。600°C焼戻の摩耗比は、硫化鉍では0.8~0.9、砂では0.9~1.0であり、後者では高マンガン鋼程度の耐摩耗性である。Cr-Mo 鋼の摩耗量と炭素含有量の関係を見るに、両摩耗剤の間には異なる点は認められなかつた。3% Cr系は熱処理方法によつては、一度0.8% Cで摩耗量が低くなるものもあるが、一般的に炭素含有量は摩耗量を増加させる。6% Cr系は、0.8~1.3% Cで低い値を示し、1.5% Cでは高くなる。ただし摩耗量におよぼす炭素含有量の影響は、摩耗比にして0.1程度あり。このことより炭素含有量は、鑄造性とか熱処理性に基づいて決定されるべきものであるといえる。

Cr-Mo 鋼、高マンガン鋼などの硬度と摩耗比との関係は、硫化鉍では、或る巾を持つて比例関係が認められた。砂では、HrC 50を境にして、急激に摩耗比が低下して、硫化鉍ほどはつきりした関係は認められなかつた。白鉄は高硬度の割に摩耗比が高く、砂の場合この傾向がいちじるしい。

結 論

湿式の連続式ボールミルで、硫化鉍、砂を摩耗剤として用い、3並びに6% Cr-0.4% Mo、0.4~1.6% CのCr-Mo 鋼の耐摩耗性について調べつぎの結果を得た。

(1) 摩耗量は、0.5~0.9 g/25 hで、摩耗時間に比例して直線的に増加する。

(2) 摩耗量は、焼入、600°C焼戻、焼鈍の順に増加し、摩耗比は焼入では硫化鉍の場合0.7~0.8、砂の場合0.6~0.7、600°C焼戻ではそれぞれ0.8~0.9および0.9~1.0であつた。600°C焼戻による摩耗量の増加の程度は、3並びに6% Cr系の間には差は認められない。硫化鉍に比較して、砂の場合、600°C焼戻処理による耐摩耗性の低下の割合は大きい。

(3) 3% Cr系は、炭素含有量の増加は、摩耗量を高め、6% Cr系は0.8~1.3% Cに低い値を示し、1.5% Cでは摩耗量は高くなる。

(4) Cr-Mo 鋼、高並びに低マンガン鋼、炭素鋼、Cr-Mn 鋼、白鉄の硬度と摩耗比の関係は、硫化鉍では比例関係が認められたが、砂ではHrC 50を境にして摩耗比は急激に低下する。

1) 伊丹、鉄と鋼、24 (1938)、616

塩基性電気炉の取鍋煉瓦について

(株)日本製鋼所広島製作所 高 島 章

緒 言

塩基性電気炉用取鍋の内張煉瓦は、従来、蠟石シャモット質煉瓦を使用していたが最近熔鋼の精錬温度および出鋼温度が次第に上昇し、これに伴い取鍋内張煉瓦の侵食が急激に増加し始めた。この結果取鍋内張の寿命の短

縮、張替回数の増加による作業能率の低下、取鍋煉瓦原単位、取鍋内張費用の増加、非金属介在物増加などの問題が発生した。この対策として二、三の取鍋煉瓦について実用試験を行なつた。

基 礎 試 験

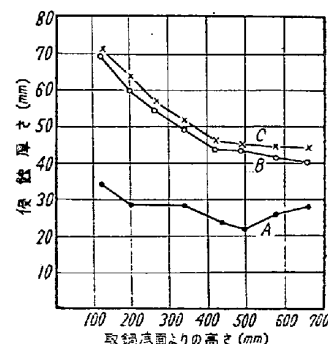
基礎試験として、3種の煉瓦を同一取鍋に張り合せして使用し、その侵食状況を調査した。第1表に試験に用いた煉瓦の性質を示し、また第1図に各煉瓦の侵食状況(8 T 取鍋にて18回受鋼後の各位置における残存煉瓦の厚さ)を示す。

第1表 基礎試験に用いた各煉瓦の物理的性質

種 類	A	B	C
品 質	カーボランダム	蠟石シャモット	石シャモット
耐火度	SK	26	26
気孔率 %	12.5	9.7	13.0
吸水率 %	6.0	4.4	6.2
見掛け比重	2.38	2.44	2.40
かさ比重	2.09	2.21	2.11
圧縮強さ kg/cm ²	>1000	>1000	>1000

実用試験要領

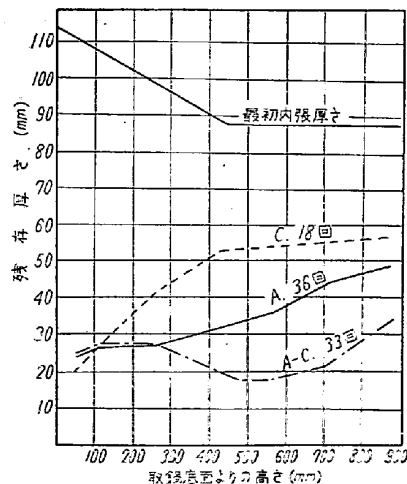
基礎試験の結果、A煉瓦を使用すれば耐用回数は約2倍近く延長することが確認された。しかし、各煉瓦の単価と寿命とを考慮して最も経済的に有利な使用方法を見出す必要があり、かつカーボランダム質煉瓦に基因して有害な非金属介在物の混入、熔鋼の温度降下



の混入、熔鋼の温度降下 第1図 試験煉瓦の侵食状況の増加、および熔鋼炭素量の上昇などの状況を調査する必要があるため、つぎの要領で実用試験を行なつた。

実用試験における取鍋内張方法は (イ) 全部A煉瓦、(ロ) 取鍋底より460mmまで(2段)A煉瓦、これより上段はC煉瓦、(ハ) 全部C煉瓦、の3種類とした。

上記の方法で内張した取鍋(8 T)において、最小残存量20mmまで使用した後、(イ)耐用回数と内張侵食量、(ロ)内張原単位価格、(ハ)成品の機械的性質、非金属介在物、(ニ)取鍋内での熔鋼の温度降下および炭素量の上昇程度、について調査した。



実用試験結果

第2図 試験煉瓦の残存厚さ

(イ)耐用回数と内張侵食量: 各内張方法別の耐用回数は