

る試料はいずれの性質も非常に変化を受けており、降伏点は 10 s にて既に消失している。他の粒度で処理された材料もこれと同様な傾向を有しているが、その影響は粒度がこまかくなるにつれ減少して行き A#320 程度になると硬度は幾分上昇しているが他の性質はほとんど影響を受けず降伏点も 300 s 処理にて尙明瞭に認められる。この中間粒度の A#120, S#200 に依る砥粒では更に明瞭に加工状態に依る影響が認められ、30 s~60 s より降伏点は消失している。

III. 連続式加工装置の概要

Fig. 2 に機構の概要を図示する。材料はアンコイラ

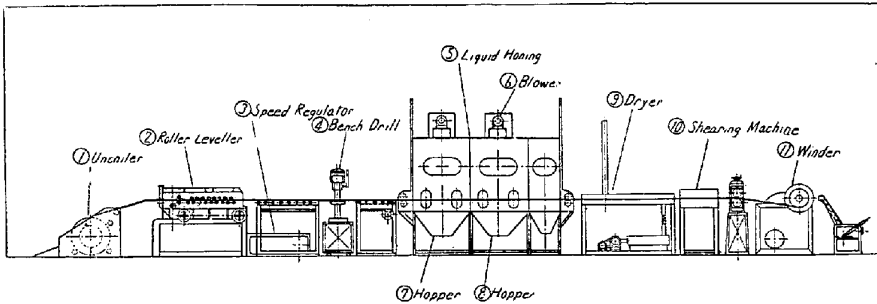


Fig. 2. Layouts for liquid honing shop.

一①からレベラー②を通りホーニング本体⑤に導入される。第1室⑦で研磨を終へた材料は次室⑧で噴射水に依り洗滌され⑨で乾燥された後ワインダー⑪に巻き取られる。連続方式を取る為材料間の接続および分離にそれぞれボール盤④と切断器⑩が附属している。走行速度は研磨の程度に応じ無段変速器③にて変えられる。本体の構造は従来のホーニング装置と原理的に変らないが、噴射ガンは4基取り付けられこの軸が外部から駆動され巾方向に摺動する様になつている。この振動数も材料の走行速度に応じ適正なピッチを取り得る様変化する。またホーニング本体にはコレクター⑥があり噴射および水洗時の霧塵を吸収し、砥液の状況、材料の研磨程度、水洗の状況が外部から観察し得る様になつている。コンプレッサーは圧力 7 kg/cm², 容量 7.72m³/mn 50IP のものを使用している。

本機に依る研磨の状況は良好で、特に酸洗の難しい Ni-Cr 系不銹鋼、および合金鋼等の脱スケールおよび研磨に良い結果をあげている。ホーニング処理後の梨地も 20% 程度の冷間加工にてほとんど消滅し、製品肌に対する影響は見られない。亦本装置に依る材料の研削量は 5~10μ 程度でこの範囲の浅い疵は研削し得る。またスケール背後のプロホール、ハガレ等の欠陥は明瞭に現れる為不良材の早期検出が容易である。

IV. 結論

(1) ガンの噴射距離および角度はそれぞれ 3' およ

び 45~60° 附近が最も良い特性を示す。

(2) 混合比は研削効率にもつとも大きな影響をおよぼし、その最適値は研削剤の種類に依り異なる。

(3) 研液の流量および air の圧力は、それぞれの一定値以上になると余り大きな影響は与えない。

(4) 機械的性質の影響は加工を受ける材料および使用する砥粒に依り異なるが、#80~#200 程度の砥粒はかなりの影響を与える。

(5) 連続式加工装置に依る研磨状況は極めて良好で、酸洗に附随する欠点が除かれるだけでなく、加工歩留りも極めて良好である。また取扱および作業管理も容易でホーニング処理による梨地も製品には悪影響を与えない。

以上で今回の試験に対する概略の説明を終えるが、本試験は昭和 30 年度応用研究補助金の交付を受け行われた事を附記する。

(98) 高マンガン鑄鋼に及ぼすクロムの影響について

The Effect of Chromium on High-Manganese Cast Steel.

R. Niwa et alii.

栗本鉄工所研究所

工博 武藤千秋・工〇丹羽良平・工 宮崎邦彦

I. 緒言

高マンガン鑄鋼は従来高度の衝撃荷重の下における耐摩耗材として使用されて来たが、破壊強さに比し降伏点が低い為に変形を起し易く、その為耐用時間の低下および機械の他の部分に損傷を与える様な場合がある。

従つて高マンガン鑄鋼の耐摩耗性を改善するには降伏点を上げると共に初期硬度を高める必要がある。この目的で Cr を添加して、Cr 量と機械的性質、変形率および組織変化の関係を求め、次に 2% Cr のものについて炭素量と機械的性質、組織および焼入温度保持時間の影響について実験を行つた。

更に Cr 添加鋼と他の材料との磨耗比較試験を行つた結果を報告する。

II. 実験方法および結果

高周波電気炉にて高 Mn steel に対し Cr を 0~11% の範囲で配合せる鋼を JIS4 号引張試験棒用シエル鑄型および 30mmφ (径) 生型に鑄込み、水軋処理後、それ

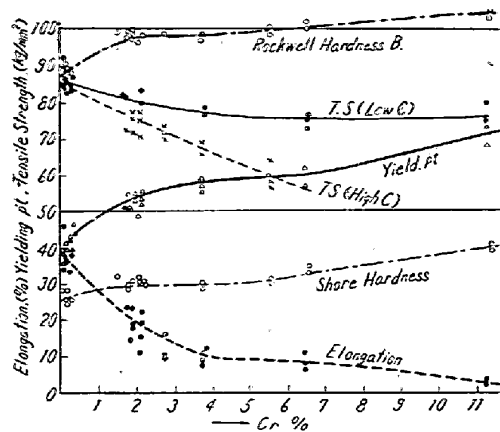


Fig. 1. Relation between chromium content and mechanical properties.

ぞれ抗張試験および加工—変形率試験および組織試験を行つた。

Fig. 1. は Cr 量と機械的性質の変化を示す。即ち Cr の増加につれ抗張力はわずかに低下する程度であるが、降伏点は著しく上昇する。伸びは著しく低下し、硬度は次第に上昇する。尙この際 C 1.2% 以上になると Austenite 化加熱を充分長く行つても Carbide が消失せず、為に抗張力の低下がある故、図ではかゝる高 C 系のものを低 C 系 (1.2% 以下) と分けて示した。

次に直接的に変形速度を知る為、Cr 0~4% のものについて特に作つたドロップハンマーにて、打撃回数と変形率 (圧下率) の関係および加工硬化能を調べた結果を Fig. 2 に示す。

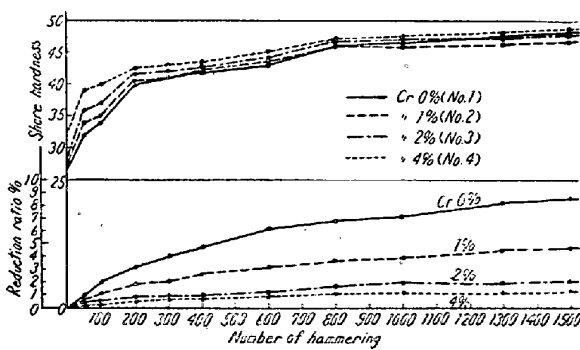


Fig. 2. Relation between No. of hammering, reduction ratio and hardness.

即ち Cr を添加すれば変形率は著しく小となり、約 2% 程度の添加は変形防止に著効がある。又初期硬度は Cr の多い程高いが、加工硬化能は大差なく、少々普通 Mn 鋼の方が大きい。

組織変化も調べたが、Cr 6% 以上では Austenite 粒界附近に微粒 Cr-Carbide が析出して来る。又 gas 切断性は次第に悪くなる。

以上の結果より、強度の衝撃に耐えるだけの十分な靱

性を持つた耐磨耗鋼として Cr 2% 程度添加せるものが最も実用性が高いと考えられるので、これについて十分な靱性を持たす為の熱処理条件および炭素量の上限を次の実験より求めた。

即ち C 量の異なる 2% Cr-Mn steel を高周波炉にて熔製し、シニル型抗張試験棒および 30mmφ (径) 生型に铸造後、焼入温度の 1050°C, 1100°C に保持時間を変えて水中焼入した。その完全 Austenite 化所要時間を検鏡し、又機械的性質を試験し十分な靱性即ち伸びおよび抗張力を兼有させるに必要な熱処理条件および炭素量の影響を調べた。

Fig. 3. に 2% Cr-Mn steel の完全 Austenite 化所要時間と炭素量および保持温度の関係を示す。

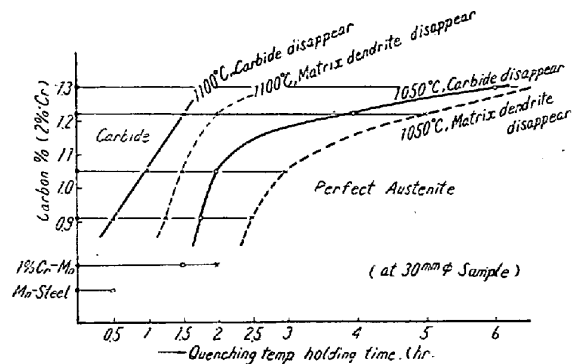


Fig. 3. Relation between C content and heating time of 2% Cr-Mn

次に 1050°C より同一条件にて水軋せる 2% Cr-Mn steel の C 量と機械的性質の関係については、C 0.9~1.2% の範囲では硬度がやや上昇する程度であるが、C 1.2% を越えると急激に抗張力、伸びを低下し、降伏点が上昇する。

又、焼入温度保持時間と機械的性質の変化を見るに、C の低いもの程短時間で最高の抗張力、伸びに達する。C 1.3% を越すと長時間加熱するも十分な靱性が出ない。

次に、自作の泥砂中回転翼式の単純磨耗試験機にて Cr 添加鋼と他の材料との耐磨耗性を比較せる結果、C 0.22% 鑄鋼の磨耗量を 1.00 とすると、高 Mn 鑄鋼は 0.60, 2% Cr-Mn 鑄鋼は 0.47, 6% Cr-Mn 鑄鋼は 0.35 であつた。尙 FC 19 は 1.30, ノヂュラー鑄鉄は 0.88, 低 Mn 鑄鋼は 0.86 であつた。

III. 結 論

以上、耐磨耗鋼としての高 Mn-Cr 鑄鋼について実験を行つたものであるが、結果を括約すると、Cr の添加は降伏点を高め変形防止に役立ち、2% 附近迄は高 Mn-steel 特有の強靱性を低下しない。それには C 量を制限

する事が必要で、C 1.3% を越えると炭化物が残留し、熱処理条件が困難化し、靱性が著しく劣化する。又耐磨耗性は加工硬化を伴はない単純引摺磨耗において Cr の添加は有効である。

(99) 高マンガン鋼の結晶粒度と機械的性質との関係について

On the Relations between Grain Size and Mechanical Properties of High-Manganese Steel.

C. Muto, et alius.

栗本鉄工所 ○工博 武藤千秋
工丹羽良平

I. 結 言

高マンガン鋼の工業的に使用されている成分範囲は、炭素 1.0~1.4%、マンガン 10~14% で、大部分は鑄物として使用されている。その熱処理は 950°C 以上の温度から水冷し、オーステナイト組織として使用されるのが普通である。

この鋼は強力で靱性が高く、且つ容易に加工硬化を起し易い性質を有しているために高度な衝撃を受ける部分に耐磨耗鋼として使用される事が最も多い。例えばレールクロッシング、破碎機の歯板等である。

これ等に使用された場合の磨耗状況を統計的に調査してみると、その使用条件が同一であり、しかも主要成分が同一であるに拘わらず、著しく品質の異なる状態を示す場合がある。

この原因はそれ等の製品を鑄造する場合に關与する種々の要素が異なるものと考えざるを得ない。

これ等の要素を実験的に検討し、高マンガン鑄鋼製造上の基礎とする目的のために次の実験を行つたものである。

II. 実験方法および実験結果

実験に使用した溶解炉は、塩基性ニルー式 3 t 電気炉でその溶解法は、高マンガン鋼の還元屑 35% およびフェロマンガンの適量を装入と同時に添加して溶解を行う単一溶解法によつて行つたものである。

使用した試片の化学成分は Table 1 に示す。

実験 i. 結晶粒度と冷却速度の関係

高マンガン鋼のオーステナイト粒の形状および大きさは鑄込温度および冷却速度によつて著しく異なる事は製品の破面において常に見られる。これを調べるために、

Table 1. Chemical composition of the specimen tested.

Group of test piece	Chemical analysis				
	C	Si	Mn	P	S
A	1.21	0.43	11.18	0.049	—
B	1.18	0.32	11.89	0.042	0.013
C	1.21	0.29	11.23	0.037	0.014
D	1.16	0.28	12.04	0.036	0.018
E	1.28	0.32	11.89	0.042	0.021
F	1.23	0.23	12.36	0.038	0.018
H	1.18	0.38	12.22	0.028	0.026

焼型、生型および金型を 3 重に重ね成分 A の熔湯を鑄込温度 1480°C で注湯し、各の型の中央部における粒度を学振法に拠り判定した。

又鑄型の径を 20 mmφ、30 mmφ および 40 mmφ に変化し肉厚による変化も同時に測定した。結果を Fig 1 に示す。

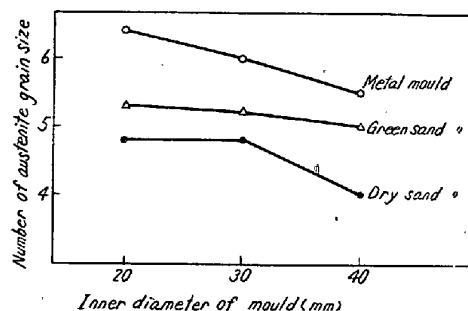


Fig. 1. Relation between grain size and cooling speed.

実験 ii. 結晶粒度と金型の肉厚との関係

オーステナイト結晶粒の微細化に金型が大きな影響を持つところから、成分 B, C, D の熔湯を 1480°C で金型の内径を 30 mmφ、40 mmφ、50 mmφ に変えるとともに金型の肉厚も 15, 20, 25, 30, 35, 40 mmφ に変化し各系列六本づつの鑄型に同時に注湯し、その粒度を前記同様に判定した。

その結果を Fig. 2 に示す。

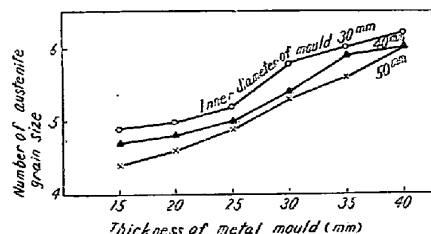


Fig. 2. Relation between grain size and thickness of mould.

実験 iii. 結晶粒度と熱処理との関係

熔鋼 E の熔湯を径 30 mm の焼型、生型および金型の重ね型に鑄込温度を 1500°C および 1580°C に変えて注