

Table 2

Casting temperature	1500°C		1580°C		
	Treatment	as cast	after quenching	as cast	after quenching
Kind of mold					
Dry sand mould	4	4	3.2	3.4	
Green sand mould	4.7	4.7	3.5	3.4	
Metal mould	6.1	—	5.2	5.0	

湯しその粒度を変化し、1050°Cに2時間保持後水冷する方法を2回繰返した場合のオーステナイト粒度と鋸放の時の結晶粒度とを比較するとTable 2の如くなる。

実験 iv. 結晶粒度と焼入加熱保持時間

成分Fの熔湯を径30mmの乾燥砂型に鋸込温度を1630°C, 1580°Cおよび1520°Cに変化して注湯しそのオーステナイト粒がそれぞれ異なつた試片を、焼入加熱する場合の保持時間を2h, 3h, および5hに変化し、単位面積当たりのオーステナイト粒子数を比較した結果をTable 3に示す。

Table 3. Relation between number of grain and heating time.

Casting temperature	Number of grain per mm ²		
	1630°C	1580°C	1520°C
Heating time			
0	5.8	9.0	120.9
2	5.7	8.6	117.4
3	4.8	8.8	114.4
5	4.5	8.4	110.3

実験 v. 結晶粒度と機械的性質

Table 1に示すH成分の熔湯をJIS 4号試験片と同形のシェルモールドに鋸込温度を1600°C, 1550°C, 1500°Cの三通りに変えて注湯し所定の熱処理後表面をペーパー仕上を施し抗張力および伸を比較した結果をTable 4に示す。

Table 4. Effect of grain size on the mechanical properties.

Casting temperature	No. of grain size	Tensile strength	Elongation
1600°C	-2.3	kg/mm ²	%
1550°C	2.6	43.7	16
1500°C	4.5	73.64	28
		82.37	37

III. 結論

以上の実験から高マンガン鋼の機械的性質に大きな影響を与えるものはオーステナイト粒度であり、そのオーステナイト粒度は鋸造条件により大きく左右される事が

判る。

実験結果を要約すれば次の如し。

1. 高マンガン鋸鋼の結晶粒度は鋸込温度の低い程、又は冷却速度が大なる程小である。
2. 高マンガン鋸鋼の冷却速度を大にするために用いる金型の肉厚が大なる程、結晶粒度は小となる。
3. 高マンガン鋸鋼の結晶粒度は、鋸造状態において決定され、鋸造後の加熱焼入によつて変化しない。
4. 高マンガン鋸鋼の機械的性質はオーステナイト結晶粒子の小なる程著しく改善される事が確認された。

(100) Cr-Mo 肌焼鋼の諸性質に及ぼすMnの影響

Influence of Mn on the Properties of Cr-Mo Case-Hardening Steel

K. Kiyonaga, et alius.

日立製作所安来工場 工博 新持喜一郎
○工 清永欣吾

I. 緒言

歯車材に使用する肌焼鋼はその性質として表面硬度、耐磨耗性、韌性を有し、とくに熱処理による変形の僅少であることが要求される。筆者らはかかる要望に応えるためにMnを約0.6~2.3%まで添加したCr-Mn-Mo肌焼鋼を試作し、その熱処理歪、機械的性質、被削性、耐磨耗性等におよぼすMnの影響を研究し、もつとも妥当と思われる成分を確立したので、それらの結果を纏めて報告する。

III. 予備実験

先ず予備実験としてSCM-21を基礎成分とし、これにMn約0.6~1.1%添加した円盤状試料の焼入温度と熱処理歪の関係を研究した。その結果、二次焼入温度の低下に従つて熱処理歪は減少するがMn 1.05%の試料は770°Cの焼入温度でなお十分な表面硬度を保有し熱処理歪は僅少であつた。

III. 热処理歪におよぼすMnの影響

予備実験よりMnが熱処理歪の軽減に寄与することが判明したので、Mnをさらに2.3%まで添加した場合について研究した。供試鋼の化学成分はTable 1に示す通りである。試料の形状は8φ×80の円盤状で、渗炭剤は木炭粉と炭酸バリウムを約6:4の混合比で十分混合かつ乾燥したものを用いた。渗炭後、一次焼入は省略し二次焼入温度を800, 770, 740°Cにとり、いずれも180°Cで焼戻した。なお変形率は渗炭前の寸度に対する

Table 1. Chemical composition of specimens

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
Mn-7	0.16	0.26	0.70	0.015	0.007	0.12	1.15	0.16
Mn-10	0.13	0.48	1.08	0.012	0.007	0.30	0.97	0.32
Mn-12	0.15	0.42	1.23	0.016	0.007	0.27	0.96	0.31
Mn-16	0.18	0.10	1.66	0.034	0.009	0.13	1.12	0.29
Mn-22	0.18	0.10	2.23	0.032	0.010	0.11	1.11	0.34

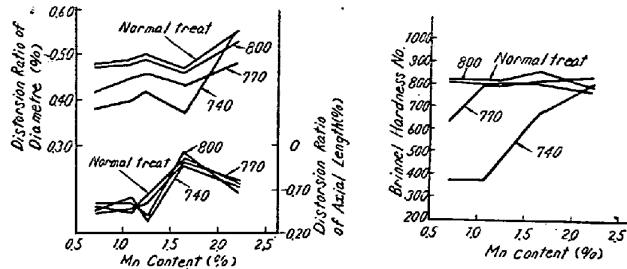


Fig. 1 Effects of Mn on the distortion of Cr-Mo case-hardening steel.

Fig. 2. Relations between Mn content and quenched Brinell hardness of carburized case.

熱処理後の寸度の変化率で示した。Fig. 1 はその結果を示す。図中正規処理 (normal treat.) とあるのは試料の加熱変態点よりもつとも妥当と思われる温度より焼入した場合で、Mn-7, Mn-10 は 830°C, Mn-12 は 820°C, Mn-16 は 815°C, Mn-23 は 805°C よりそれ二次焼入を行つたものである。

Fig. 1 に示すように Mn 約 1.6% のところに変形率の極小点がある。Mn-22 は焼割れが入り易く実用的でない。Fig. 2 は上記の処理を行つた場合の表面硬度を示したものである。

以上要するに焼入温度の低下は熱処理歪を軽減し、Mn の添加によつて実用的にこれを可能にすることができる。770°C で二次焼入を行つた Mn-16 がもつとも優秀な結果を示す。

IV. 機械的性質におよぼす Mn の影響

770°C 焼入および正規処理を行つた各試料の機械的性質を調査した。その結果、Mn の添加により著しく抗張力が大となり、Mn-16 では正規処理において 154 kg/mm² となる。逆に絞、衝撃値は Mn の添加によつて減少するがその程度は抗張力の増加に比較して僅少である。770°C 焼入の場合は機械的性質を全般的に悪くする。その他、試料の顕微鏡組織について若干考察した。

V. 被削性におよぼす Mn の影響

試料は Table 1 に示す Mn-7, Mn-10, Mn-12, Mn-16 の 4 種類である。850°C で 1 h 保持後空冷し、所定の軟化硬度を得るために 720°C でそれぞれ低温軟化焼鈍を行つた。切込 6 mm, 送り 0.3 mm/Rev,

周速 50~60 m/mn の切削条件で試料を旋削し、その表面状況をスンプ写真により、切削抵抗を切屑の加工硬化量および所要電力量により被削性を検討した。Mn を添加したものは一般に表面状況は良好となり構成刃先を形成することがない。しかし Mn の添加によって切削抵抗がやゝ大となる。総括的に見て Mn 1.0~1.3% のものがよく、Mn 1.6% がこれに続く。即ち若干の Mn の添加は肌焼鋼の被削性を良好にすることができる。

VI. 耐磨耗性におよぼす Mn の影響

次に西原式磨耗試験機により、その耐磨耗性を研究した。試料は Mn-7, Mn-12, Mn-16 の 3 種類で同等の試料の組合せ磨耗を酸化磨耗の状態で行い、さらに SNC-3 をそれぞれ共通対象とした異種組合せ磨耗を酸化および輝面磨耗の状態で行つた。その結果、同種の試料の組合せ磨耗では Mn 量の多いもの程耐磨耗性がよく、一方 SNC-3 との組合せ磨耗では Mn を添加した肌焼鋼は相手の磨耗減量を多くする傾向がある。

VII. 結 言

以上 Mn を約 0.6~2.3% 添加した Cr-Mn-Mo 肌焼鋼について、その熱処理歪、機械的性質、被削性および耐磨耗性を研究し、これらの実用性を確めた。とくに Mn 1.6% を含有するものは、熱処理歪、機械的性質および耐磨耗性が優秀であり、被削性も従来の SCM-21 (SH85B) と比較して遜色のない結果を示した。

(101) Cr-Mn-Mo 肌焼鋼の熱処理歪に及ぼす熱処理法の影響

Effect of Heat Treatment on Distortion Caused by Heat Treatment of Cr-Mn-Mo. Case-hardening Steel.

K. Shinji, et alius.

日立製作所安来工場 ○工博新 持 喜一郎
工 清水 欣吾

I. 緒 言

鋼に Mn を添加すると変態温度の降低を来たし自硬