

及鋼物の性質に及ぼす鋼塊の形 及び高温加工方式の影響

小柴定雄* 菊田光男**

On the Effect of the Ingot Form and Hot Working Process on the Properties of cutlery Steel

By Sadao Koshiha and Mitsuo Kikuta
Yasugi Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

The Writers, investigation into the effect of the form and size of ingots and of hot working processes on the properties of cutlery steel has disclosed that they bring about no material difference in hardness and microstructure with the exception of some difference in toughness against bending in annealed state.

[I] 緒言

砂鐵系原料鐵から溶製された刃物鋼に就て、鋼塊の形状と大き及び製品途上の加工方式の差により、その性能に如何なる影響を及ぼすかを調べ今後の加工工程に対する参考とした。

[II] 試料及びその加工方法

試料として砂鐵系原料鐵 100% を使用せる白紙 2 號及び青紙 2 號を用いた。加工方式は次の通りである。

(1) 250 kg 角鋼塊→90 mm 角 (Forge) →製品 (Roll)

(2) 400 kg 丸鋼塊→製品 (Roll)

(1) はハンマーにより 90 mm 角に鍛鍊後 1100°C に一回加熱で 14 回ロールを通し、夫々 16 mm 角とし、(2) は 400 kg の丸鋼塊を旋削後、直ちにロールで一回に 90 mm 角となし、以下 (1) に準じたもので (1) (2) は同一湯のものである。白紙 2 號に於ては加工方式 (2) の場合 16 mm 角の製品が得られず、3×50 mm 平ものを用いた。第 1 表は試料の分析結果を示す。

[III] 實驗結果

(1) 素材の硬度及び組織

素材 (空冷) の表面硬度及び断面硬度を第 1 圖に示す白紙 2 號は加工形状が異なるので硬度分布は参考程度に

* ** 日立製作所安來工場

第 1 表 料試の化學成分

Table 1 Chemical Composition of Specimen.

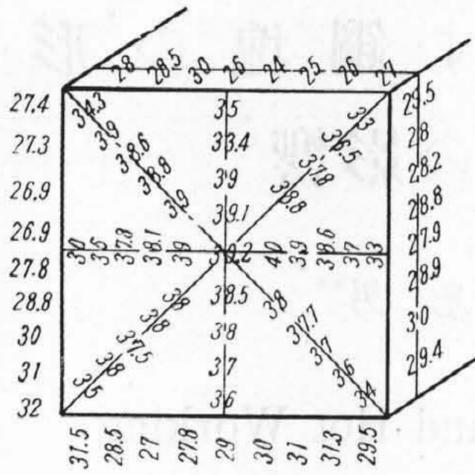
試料	C	Si	Mn	P	S
白紙 2 號	1.00	0.11	0.35	0.023	0.004
青紙 2 號	0.95	0.15	0.10	0.023	0.004
試料	Ni	Cr	W	Mo	Cu
白紙 2 號	0.07	0.07	—	—	0.04
青紙 2 號	Tr	0.34	0.96	0.09	0.04

止め、圖は青紙 2 號の場合のみを示した。素材硬度は加工温度及び加工後の冷却条件により異なるから硬度による性能の比較は困難であるが、組織と関連して測定を行った。白紙 2 號の板状の場合を除き、何れも中心より外部に向い硬度を減じ表面は脱炭の爲多少硬度は低下する。特に青紙 2 號の場合稍著しい。顯微鏡組織は何れも加工の爲流れをなし、炭化物の形状及び分布状況は明らかでないが何れの場合も大體鍛鍊を行ったものが組織が微細である。之は加工方式にもよるが鋼塊の大き異なるためによるものと考えられる。

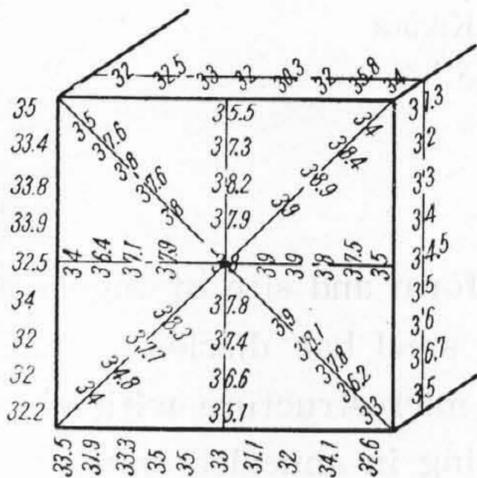
第 2~5 圖は上述の素材を 750°C に 1 時間加熱後爐中冷却を行ったもの、顯微鏡組織を示したもので、炭化物の大き並びに分布状態は兩者共に殆んど大差は認められない。

(2) 焼入焼戻試験

第 6 圖は白紙 2 號、青紙 2 號の加工方式を変えた場合



青紙 2 号 (圧延のみ)

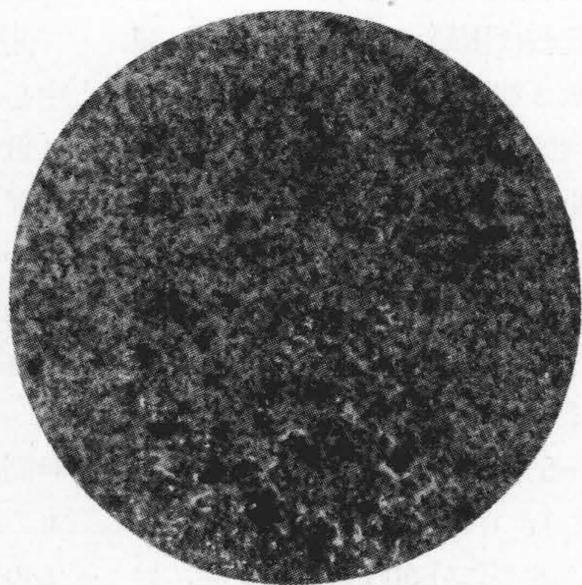


青紙 2 号 (鍛錬, 圧延)

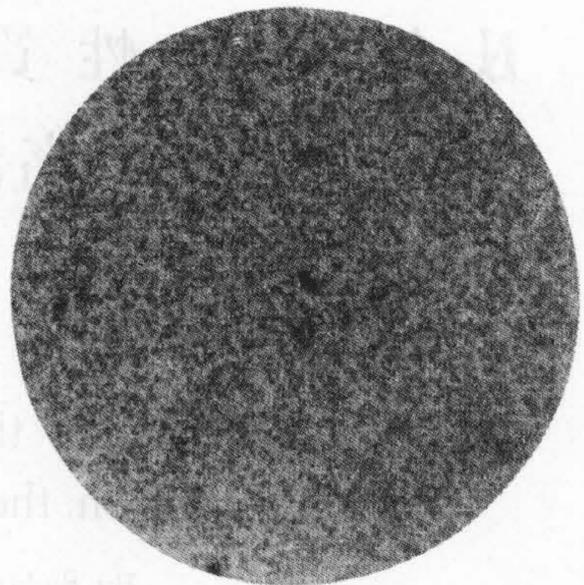
第 1 圖 素材の硬度分布 (Rc)
Fig. 1 Hardness Distribution of Specimen (Rc).

の、焼入焼戻硬度の比較を示す。白紙は水、油何れの場合も殆んど一致し差異がない。青紙の場合は焼入の際、鍛錬を施せるものが僅かに硬度低下を示すが焼戻温度の上昇に伴い殆んど一致する。尚硬度は何れも 2 コの試料の平均である。但し白紙 2 号の場合は寸法を揃える爲 3×15×50 mm とした。

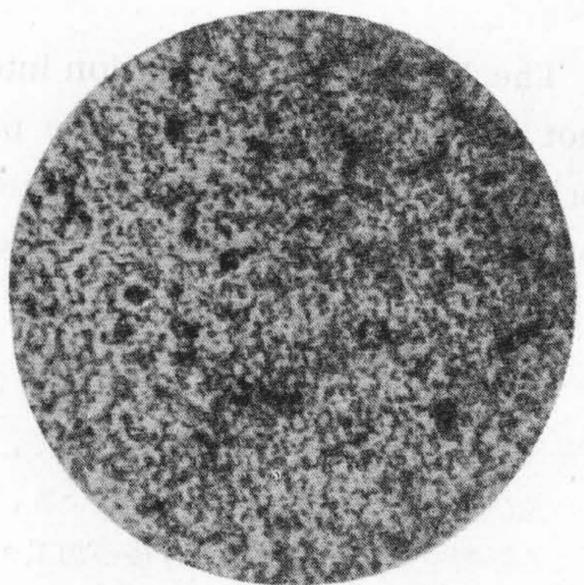
(3) 屈曲試験



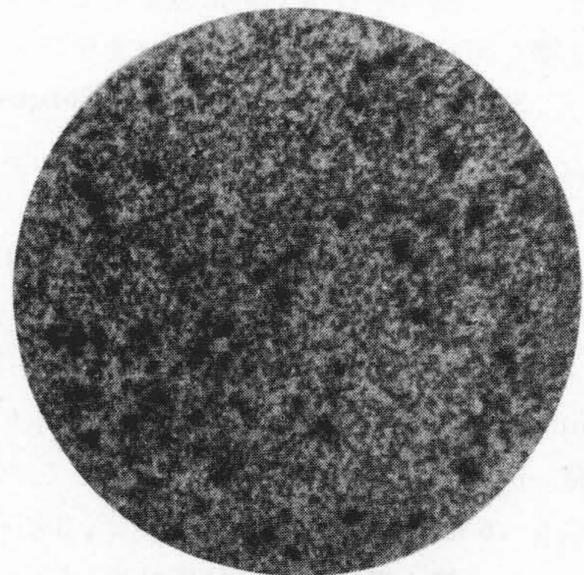
第 2 圖 白紙 2 号 (圧延のみ) の焼鈍組織 ×400
Fig. 2 Annealing Structure of "Shirogami Nigō" (Roll only.)



第 3 圖 白紙 2 号 (鍛錬, 圧延) の焼鈍組織 ×400
Fig. 3 Annealing Structure of "Shirogami Nigō" (Roll and Forge).

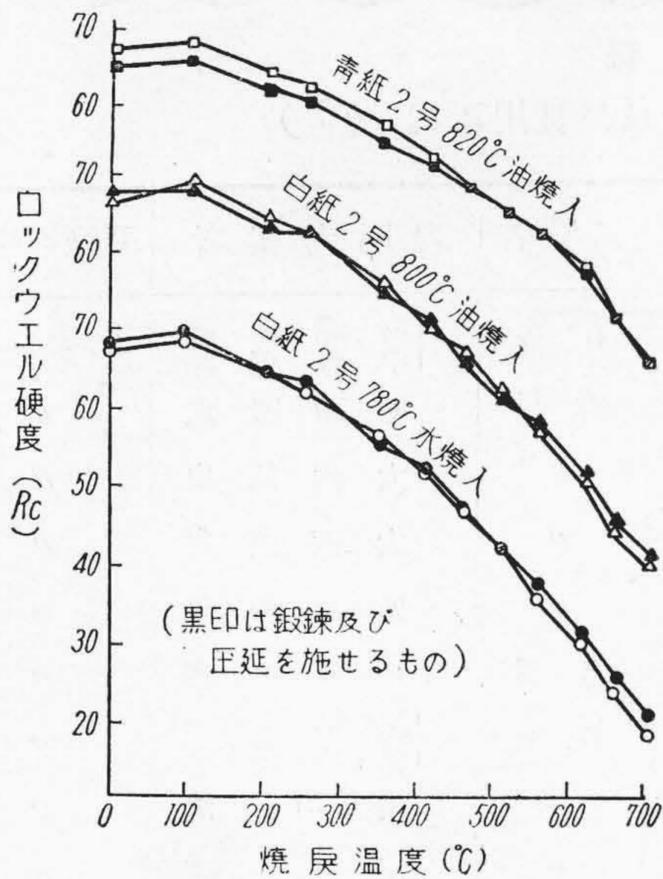


第 4 圖 青紙 2 号 (圧延のみ) の焼鈍組織 ×400
Fig. 4 Annealing Structure of "Aogami Nigō" (Roll only).

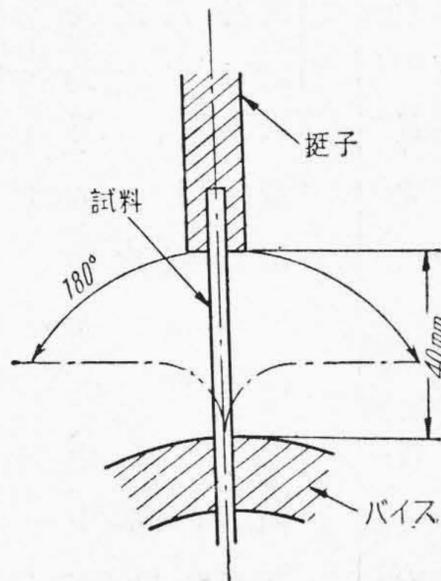


第 5 圖 青紙 2 号 (鍛錬, 圧延) の焼鈍組織 ×400
Fig. 5 Annealing Structure of "Aogami Nigō" (Roll and Forge).

次に靱性の一試験として屈曲性に及ぼす影響を調べた。その方法は第 7 圖に示す如くバイスに同じ条件で試料を掴み 2 秒毎に 180° に手で屈曲し、析離する迄繰込



第6圖 焼戻温度と硬度との関係
Fig. 6. Relation between Tempering Temperature and Hardness



第7圖 屈曲試験法略圖
Fig. 7. Measuring Method of Bending Test

すのであるが、定性的な比較としては充分と考える。試料は 750°C に 1 時間焼鈍後セーパーで 3×15×200 mm に切削後加工歪除去の目的で 650°C に 30 分加熱したものをを用いた。第2表はその2種の試料の平均値を示した。

第2表 屈曲試験の結果
Table 2. Result of Bending Test

試料	白紙2号 壓延のみ	白紙2号 鍛錬壓延	青紙2号 壓延のみ	青紙2号 鍛錬壓延
屈曲回数	44.5	69.5	39	46.5
硬度(RB)	87	85.4	92.1	92.7

硬度の屈曲回数に及ぼす影響は最も大きいとされているが第2表に於ける程度の硬度差ではさほど屈曲回数を左右せしめるとは考えられない。青紙2号の場合は鍛錬せる場合の方が却つて硬度が高い。而して兩者共鍛錬せるものが屈曲回数は著しく大である。

尙此の試験に於て、試料のバイス壓着部より下の部分を用いて再度屈曲試験を行つたが、此の場合は何れも屈曲回数を減ずる。即ち白紙のロールのみの場合は平均35回鍛錬したものは62回、青紙はロールのみは27回鍛錬の場合30回であつて回数は低下するがその傾向に變りはない。又休止時間によつても相當違いを生ずる。即ち暫く休むと屈曲回数が増加することは疲労回復現象に基くもので本試験では特に注意した。屈曲回数大なるものは割れを生じ難く、又割れを生じてからも折れる迄の回数が多い様である。

本実験では焼鈍の場合の比較であるが實際焼入して双物にした場合も鍛錬の方がやはり多少靱性がよく切味も増すものと考えられる。

[IV] 結 言

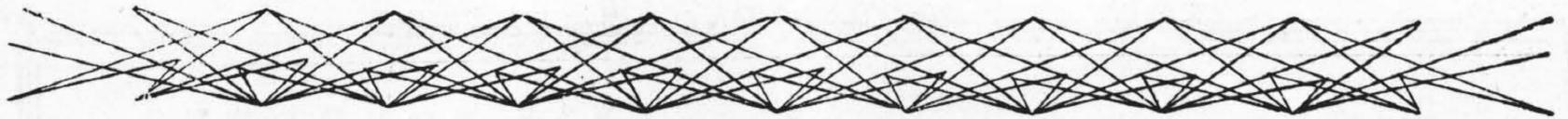
以上の結果を要約すれば次の如くである。

- (1) 焼入及び焼戻による硬度は殆んど變りない。
- (2) 炭化物の大きさ、分布状態は餘り大差ない。
- (3) 焼鈍の場合の靱性は鍛錬を施したものが壓延のみのものに比し優秀である。

双物鋼の性能に於て切味は最も重要であるが試験器及び組材の関係で實施出来なかつたが之に就ては改めて追加實驗を行う豫定である。

参 考 文 献

小柴、菊田；安來研報、415 (昭 23.5)



特 許 月 報

最近登録された日立製作所の特許及び實用新案 (7)

區 分	登録番號	名 稱	工場名	發 明 考 案 者	登録年月日
實用新案	386726	直流避雷器動作責務試験装置	日 立	{三 浦 倫 義 中 野 義 映 鬼 頭 國 忠	26~11~16
"	386727	柱上變壓器用ブツシグ	龜 戸	大 西 眞 史	"
"	386728	柱上變壓器用ブツシグ	"	大 西 眞 史	"
"	386729	柱上變壓器用ブツシグ	"	大 西 眞 史	"
"	386730	變壓器用ブツシグ	"	鬼 頭 國 忠	"
"	386731	遠心分離機	多 賀	川 崎 光 彦	"
"	386732	揚水發電所用軸接手	日 立	{深 江 栖 俊 一 滑 川 清 三 田 中 貞 之 助	"
"	386733	遮斷器消弧裝置	"	滑 川 清	"
"	386734	碍子型遮斷器	"	滑 川 清	"
"	386735	機關起動裝置	多 賀	{久 飯 米 平 助 直 井 島 醇 三 登 佐 藤 川 儀 郎 滑 田 中 貞 之 一 田 中 貞 之 清	"
"	386736	カーボンパイル用カーボン保持筒	"	{直 井 島 醇 三 登 佐 藤 川 儀 郎 滑 田 中 貞 之 一 田 中 貞 之 清	"
"	386737	カーボンパイル押壓裝置	日 立	{滑 田 中 貞 之 助 田 中 貞 之 助	"
"	386738	可變抵抗裝置	"	{滑 田 中 貞 之 助 田 中 貞 之 助	"
"	386739	炭素推抵抗器	多 賀	大 高 昇	"
"	386740	水電解槽のガス引出管接續部	日 立	滑 川 清	"
"	386741	カーボンパイル抵抗器	"	田 中 貞 之 助	"
"	386742	カーボンパイル抵抗裝置	"	田 中 貞 之 助	"
"	386743	カーボンパイル抵抗裝置	"	田 中 貞 之 助	"
"	386744	切換スイッチ	多 賀	横 内 直 中	"
"	386745	切換スイッチ	"	横 内 直 中	"
"	386746	歪測定器	龜 有	富 田 忠 二	"
"	386747	水電解槽ガス引出ゴム管の焼損防止裝置	日 立	工 藤 五 郎	"
"	386748	水電解槽隔膜取付裝置	"	工 藤 五 郎	"
"	386749	水電解槽ガス室	"	工 藤 五 郎	"
"	386750	電磁用隈取線輪	多 賀	高 木 關 藏	"
"	386751	水素冷却回轉電機軸貫通部封塞裝置	日 立	滑 川 清	"
"	386752	電機用隈取線輪	"	田 中 貞 之 助	"
"	386753	小型誘導電機回轉子	多 賀	四 倉 輝 夫	"
"	386754	水素冷却回轉電機軸封裝置	日 立	{菊 地 彌 十 郎 高 林 午 人 滑 川 清	"
"	386755	卷上用誘導電動機の發電制動裝置	"	滑 川 清	"
"	386756	水素冷却電機軸封裝置	"	滑 川 清	"
"	386757	濕度測定裝置	多 賀	{福 村 勉 天 野 邊 保 仁	"