

Fig. 2. Relation between rolling load and rolled gage.

0.783 mm のものは若干荷重が低すぎる傾向があるがこれは圧延速度が同一でないために生じたものと考えられる。

3) 材料巾と圧延荷重

Table 1 中の原板厚みおよび製品厚みともにおなじ材料 D S I 材 (0.246 mm 厚さ) について同一圧延スケジュールにて圧延をおこなった時材料巾のみがことなる場合の圧延荷重について考察する。材料巾が 773 mm と 925 mm の場合単位巾あたりの圧延荷重は 4# スタンドではそれぞれ 0.635, と 0.650 t/mm で変らないが, 5# スタンドではそれぞれ 0.565, と 0.610 t/mm となり 5# スタンドの方が材料巾の増加によつて荷重が大であった。

4) 速度変化部の圧延荷重

Fig. 3 に加速部の圧延荷重が減少する現象を示した。

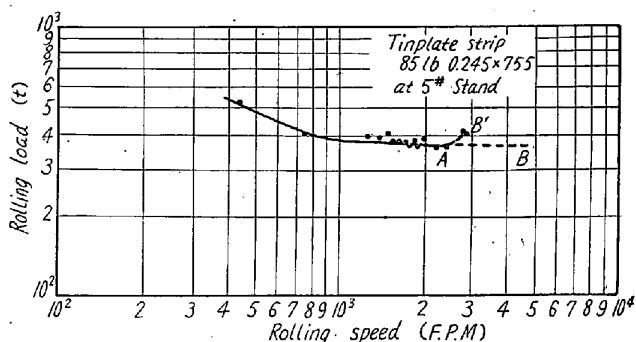


Fig. 3. Effect of rolling speed on rolling load.

速度が次第に増加するとともに荷重は次第に減少し, A 点 (2700~2800 F P M) に達すると AB' のごとく速度の増加によつて逆に荷重が増加する異状現象が見られる。この理由についてはあきらかでないが捲取りロールの張力の急激な減少によつて生じたものと推定される。

5) H. Ford の図式解法による圧延荷重との比較

H. Ford の図式解法は比較的精度が高いといわれて

いるので, 実際のストリップ圧延に適用して圧延荷重をもとめ実測結果と比較検討した。適用にあたって摩擦係数 (μ) の値は Stolz の実験結果を Stone が整理してもとめた圧延速度と摩擦係数の関係より取つたところ 4# スタンドは実測値より小さく, 5# スタンドはほぼ一致した。その時の摩擦係数の値は $\mu = 0.03$ であった。

IV. 結 言

1) 冷間ストリップミルの圧延荷重の測定によれば 4# スタンドは約 400~600 t, 5# スタンドは 300~560 t で全般的にスタンドの圧力が大であった。

2) 圧延の加速部における圧延荷重の変化する現象に考察をくわえた。

今後圧延油のちがいによる圧延荷重ならびに定速部における速度変化にともなう荷重の変化状況などについて検討をくわえたい。

(57) 中炭素鋼ホットコールドワーキングについて

On the Hot-Cold Working of Medium Carbon Steel.

Michio Ono, et alius.

住友金属工業 和歌山製造所

工 中島 守夫・O理 小野 通夫

I. 緒 言

実際作業において製造される鋼材はそれぞれ使用目的に応じて所要の機械的性質が要求される。その中には高抗張力でありかつ降伏点, のびもかなり高い値が要求される場合がある。このような要求を満す方法としては, おおむね 3 種類の方法が考えられる。すなわち

- (1) Mo, Mn, V などの特殊元素を添加する方法。
- (2) 焼入焼戻による方法。
- (3) ホットコールドワーキングによる方法。

この 3 種類のうちで, (1) の特殊元素を添加する方法はその原価が高くなるという短所がある。つぎに (2) の熱処理による方法は確実な方法ではあるが専用の熱処理設備が必要で, 製品の寸法によつては大規模となりやはり費用がかなり要するという欠点があり, さらに加熱費もその上にかかってくる。これらに反して, ホットコールドワーキングによつて所要の機械的性質を得ることが可能であれば, 特別に装置を必要とせず安価に目的を達しようと考えられる。

そこで中炭素鋼を使用してホットコールドワーキング

を行い、機械的性質を向上せしめうるか否かを検討する目的で下記の実験をおこなつた。なお比較のために焼入焼戻法の実験もおこなつた。

II. 試験材

塩基性平炉製キルド鋼より、巾 35 mm × 肉厚 5 mm × 長さ 320 mm の板状片を作製し、これを焼準したものを試験材とした。試験材の化学成分は、C=0.43, Mn=0.83, Si=0.25% である。

III. 実験要領

上記の試験材について下に示すホットコールドワーキングあるいは焼入焼戻処理をおこなつた後、抗張力、降伏点、のびの測定をおこなつた。

1. ホットコールドワーキング法

試験材の加熱は電気加熱炉をもちい、アルゴンガスをとおしてできるだけ表面酸化を防止した。加熱温度は 400, 500, 600°C で炉内保持時間は 30mn である。加工は小型二重圧延機でおこない。加工率(断面積減少率)は 0~10% で圧延加工後は空中放冷である。なおパス回数はいずれの場合も 1 回である。

2. 焼入焼戻法

焼入 850°C × 30mn → 水中冷却

焼戻 500, 600, 700°C × 20mn → 空中放冷

IV. 実験結果

1. ホットコールドワーキング法

400, 500, 600°C でそれぞれ圧延加工した結果は Fig. 1, 2, 3 のごとくである。これらの結果によれば、抗張力は 70 kg/mm² 以上を示し、高い値であるから問題はないが、降伏点について見れば、加工率とともに急速に上昇し、加工温度 400, 500°C では加工率約 2% 以上で 60 kg/mm² 以上となり、600°C では約 5% 以上で 60 kg/mm² 以上となる。しかし加工温度 600°C の場合は 400, 500°C の場合と比較して降伏点上昇の程度が少ない。さらに図は省略するが降伏比について見れば、加工によつていちじるしく向上するが、やはり 600°C の場合(約 75%) は 400, 500°C の場合(約 80%) と比較してやや低いことがわかる。また伸びを見ると、加工温度 400°C では加工率約 3% 以下で、500°C では約 5% 以下で、600°C では約 10% 以下で伸びは 16% 以上ありかなり良好な値であると考えられる。

ここで抗張力、降伏点、伸びの三者がともに良好な値を示す加工率範囲を考えると、加工温度 400°C では加工率 2~3%, 500°C では 2~5%, 600°C では 5~10% の範囲で抗張力 70 kg/mm² 以上、降伏点 60 kg/mm² 以上、伸び 16% 以上という成績がえられる。実際作業

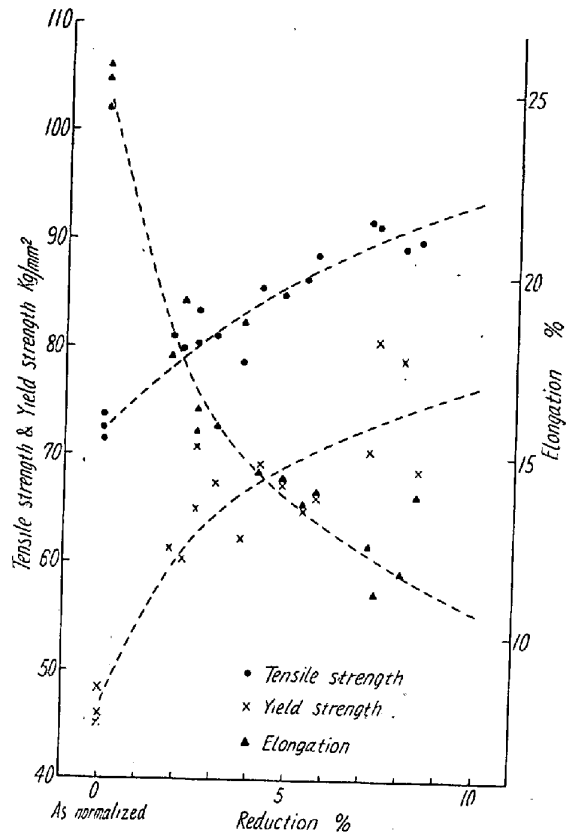


Fig. 1. Relation between reduction at 400°C and mechanical properties.

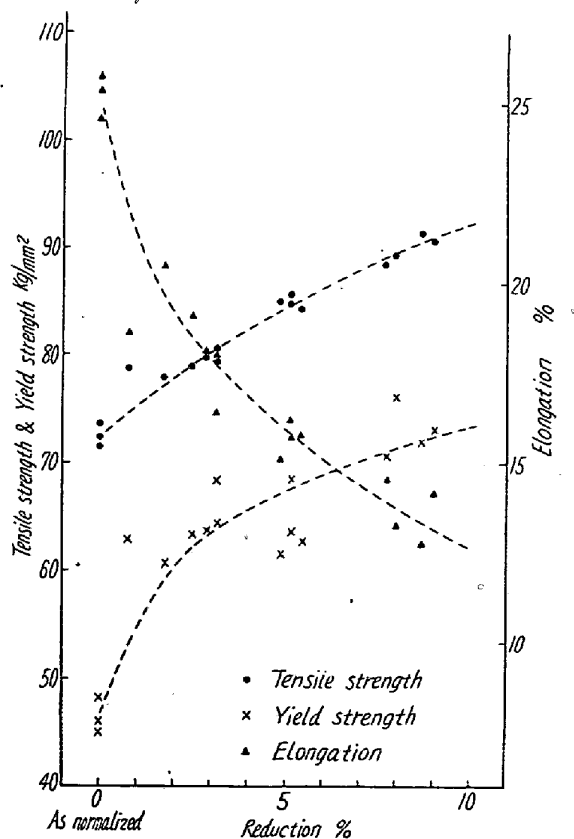


Fig. 2. Relation between reduction at 500°C and mechanical properties.

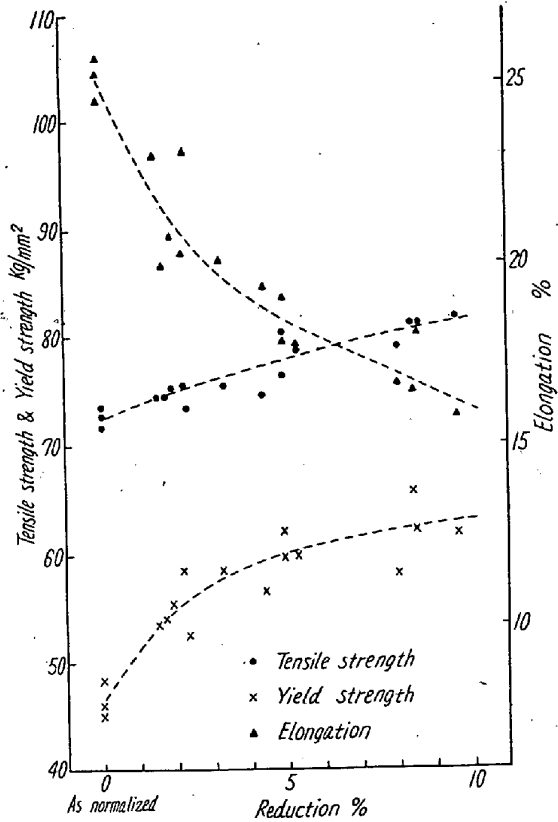


Fig. 3. Relation between reduction at 600°C and mechanical properties.

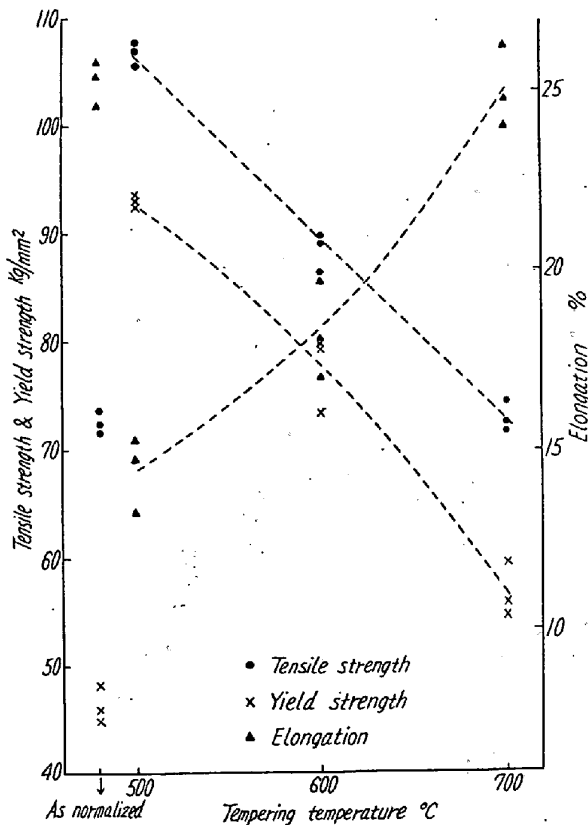


Fig. 4. Relation between tempering temperature and mechanical properties.

面から考えれば加工率範囲が広いほど好適であり、その点から考えて 600°C で加工すれば最適のようであるが、上述のごとく 600°C では 400, 500°C の場合と比較して総体的に降伏点がひくいので、実際には 500~550°C で 3~6%程度の加工をあたえれば、抗張力、降伏点、伸びともに良好な成績を示すものがえられると考えられる。

2. 焼入焼戻法

焼入焼戻法による結果を Fig. 4 に示す。ここでホットコールドワーキングの場合と同様に抗張力、降伏点、伸びの三者がともに良好なる焼戻温度範囲を考えると、Fig. 4 より判断すれば、焼戻温度が 540~680°C で抗張力 70 kg/mm² 以上、降伏点 60 kg/mm² 以上、伸び 16% 以上という成績がえられる。降伏比について見れば焼戻温度が 500, 600°C の場合は 85% 以上で 700°C の場合でも 75% 以上である。これはホットコールドワーキングの場合と比較して少し高い値であると考えられる。

3. ホットコールドワーキング法と焼入焼戻法の比較

上記のごとくホットコールドワーキング法の場合は加工温度別の加工率にたいする機械的性質の変化をみたものであり、焼入焼戻法の場合は焼戻温度にたいする機械的性質の変化をみたものであつて、この両者を直接比較することはできないが、焼入焼戻法の方がホットコールドワーキング法よりも降伏点、伸びにおいてわずかではあるが良好な結果を示しているようである。

V. 結 言

以上、中炭素鋼製品の機械的性質を向上せしめる方法の一つと考えられるホットコールドワーキング法についての実験結果および比較のための焼入焼戻法の実験結果を記した。この結果によれば、ホットコールドワーキングによつて中炭素鋼の機械的性質を充分向上せしめ抗張力 70 kg/mm² 以上、降伏点 60 kg/mm² 以上、伸び 16% 以上のものを得ることが可能なことが判明した。

(58) 鋼材表面の熱間加工亀裂に関する実験

Surface Fissures of Hot-Worked Steel Products.

Morio Nakajima, et alius.

住友金属工業、和歌山製造所

○工 中島 守夫・理 小野 通夫

I. 緒 言

加熱により鋼材表面がスケール化すると、選択酸化の