

欠陥部より、5ヶ所試料をとり、長辺に直角、圧延方向に平行な面を鏡鏡したところ、いずれも研磨のままで Fig. 4 に示すような圧延方向に断続して並んでいる cavity を認めた。このものはしばしば縞状偏析にそつていることがある。

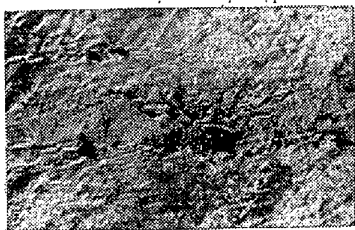


Fig. 4. Cavities in a billet (×100 as polished)

VII. 結 言

以上を総括しつぎの結論を得た。

(1) 超音波検査不良の主要な原因は Fig. 4 に見るような cavity であり、横断面のマクロエッチを行えばこのものが酸で腐食されて拡大し、Fig. 1 のようになると思われる。また、特に縞状偏析をともなつた場合、冷却条件によつては crack にまで発展することもあり得るであろう。

(2) この種の欠陥の防止のためには押湯を大にして鋼塊の単重を増し、cavity の発生を抑止すること、または圧延比を大にして圧着せしめることが有効である。前記のようにこの鋼片の圧延比は 4.5 であるが、高炭素 13 クロム鋼々片の例では約 6 でほぼ消失している。

(71) 高周波焼入の機械的性質 (抗張力) におよぼす影響について
Effect of Induction Hardening on Tensile Strength

K. Yahagi, et alius.

新三菱重工業, 三原製作所

工〇矢作 恭蔵・川原 和則

I. 緒 言

高周波焼入をほどこした鋼材の抗張力試験については宮入氏他少数の文献を見るのみである。此処に高周波焼入の抗張力試験について実験を行つたので、その結果について報告する。

II. 実験方法

- (1) 試験片の形状寸法は Fig. 1 の如し。
- (2) 材質 S40C chemical composition
C Si Mn P S Cu
0.41 0.20 0.62 0.022 0.011 0.28

	Dimensions	Hardened section
A Test piece		
B Test piece		

Fig. 1. Test piece.

(3) 前処理

- I. 850°C 焼鈍
- II. 850°C 水冷 600°C 焼戻し

(4) 高周波焼入

真空管式: 430kc

コイルの形式: 1 発焼, コイルと品物との
間隔. A 試験片の場合 4.5 mm
B // // 3.0 mm

III. 実験結果

1. 焼入深度との関係 (高周波焼入の儘の場合)

焼入深度としては破断後の試験片の断面のマクロ腐触によつて測定した。

試験結果は Fig. 2 の如し。

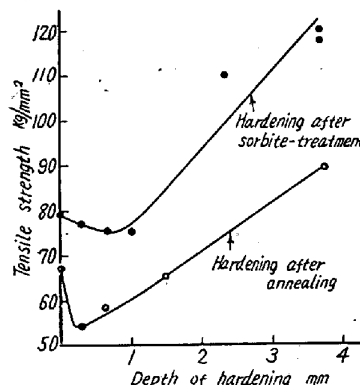


Fig. 2. Relation between depth of hardening and tensile strength.

すなわち前処理が焼鈍のものも焼入焼戻しのものも、焼入深度が小さいときは素材強度より抗張力が低下する。そしてある深度において破断荷重は最小値となり、それ以上深度の増大とともに強度は増加する。また破断の形成は紋がほとんど零であるので迂りをともわなないわゆる分離破断であることがあきらかである。

2. 部分焼入の場合の強度

試験片の平行部的一部分を焼入れた場合の抗張力試験の結果は Fig. 3 のごとし、Fig. 3 に示すごとく部分焼入したものと素材との強度を比較すると常に部分焼入したものの強度は素材のそれより低い。しかして破断は硬化層の薄い場合は硬化部の任意の位置でまた 0.6 mm 以上の硬化深度のときは破断点是非硬化部から焼入部にうつつて約 2~3 mm, 硬化深度が次第に増加している

Pre-treatment	Hardened condition & breaking point	Tensile strength	Reduction
Annealing	no induction hardening	66.8 kg/mm ²	34.6%
"	0.3	54.6	2.5
"	1.0	61.5	2.3
"	4.0	64.9	0.5
Quench & temper	no induction hardening	78.0	58.4
"	0.6	70.0	1.0
"	1.0	65.9	0.5
"	3.0	67.4	0.5

Fig. 3. Strength of partial hardening.

附近になっている。

3. 焼戻しの影響

(1) 硬化深度と強度 (300°C 焼戻しの場合)

高周波焼入後 300°C 焼戻しを行った場合の抗張力試験結果を Fig. 4 に示す。300°C 焼戻しものは、硬化深度の増大とともに強度は直線的に増加している。そして常に焼入の儘より焼戻したもののほうが抗張力が大きい。

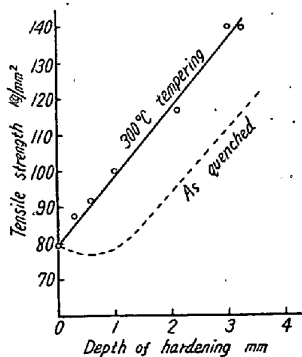


Fig. 4. Effect of tempering on tensile strength.

(2) 焼戻し温度の影響

Table 1 のごとし

Table 1. Effect of tempering temperature.

Depth mm	Tempering	Tensile strength kg/mm ²	Reduction %
3.0	no tempering	110.9	0
3.0	150°C × 2h	114.3	2.4
3.0	250°C × 2h	148.7	20.1
3.0	300°C × 2h	140.5	30.3
3.0	350°C × 2h	138.7	35.5

(3) 部分焼入に焼戻した場合

部分焼入の儘では破断は既述のごとくであるがこれを焼戻しすると破断は非硬化部分で生じ、したがって試験片の抗張力は素材の強度と同じになる。

IV. 結 言

(1) 高周波焼入したままのものでは抗張力は焼入深度の増加により直線的に増加するものではなく深度の小さいときは減少する。

(2) しかし高周波焼入後焼戻しを行うと表面硬度の低下にかかわらず抗張力はいちじるしく増大する。そして抗張力は焼入深度の増加とともに直線的に増加するようになる。焼戻し温度 300°C 附近が強度が最大となる。

(3) 部分焼入で焼入のままのものは破断は非硬化部に発生することなく、深度小のときは硬化部分の任意の位置で、また硬化層大なときは硬化深度が次第に大きくなるように硬化部分の端に発生する。

(4) しかし部分焼入の場合、焼戻しを行うことによって破断位置は硬化部でなくなり非硬化部になる。

文 献

- 1) 宮入：高周波表面焼入をほどこした鋼材の機械的性質。鉄道業研資料，1951年19号
- 2) 松本：滲炭鋼の破損機構について。金属学会誌，1949年10号
- 3) 中村：高周波焼入の疲れ強さにおよぼす影響について。鉄道業研資料 1957年2号

(72) ピーニングにおける基礎条件の決定 (I)

(凹痕の大きさ・密度・と疲労強度との関係)
 Determination of Fundamental Conditions in Peening (I)
 (Relation between the dent size, density and the fatigue strength)

K. Kamishohara, et alius.

三菱鋼材，本社製作所

内山 道良・O上正原和典

I. 緒 言

ショット・ピーニングを最も有効に実施するためには投射の際の無効ショットを無くすることが先決問題であるが、その基礎実験はまだ行われたことがなく、このためピーニングの研究はどれも特定の作業条件を固執する結果となつて、一般的な結論を出し得ない場合が多い。

そこで筆者等は今もつとも基本的な条件の下でのピーニングと、これに対する疲労試験を行ったが、今回はその