

### III. 結 論

鋼板を直接焼入れして比較的安価に高張力鋼板を製造することを考え、2,3の予備的試験の結果直接焼入れ後比較的高温で焼戻することにより高張力高靱性鋼を製造し得ることがわかった。本方法により実際に鋼板を試作したが試作はなんらの困難もなく成功した。なお本鋼材は強度とくに降伏強度が高く、かつ Notch toughness もとくに優秀であり High tensile, High notch tough Steel の最初Hのを取り“2H”鋼と呼んでいる。引続き第2報で本“2H”鋼の試験成績について述べる。

### (73) High-Tensile, High-Notch Tough Steel の製造について(II) (試験成績について)

Manufacture of High-Tensile, High-Notch Tough Steel (II)

(On the Test Results)

K. Miyano, et alii.

日本製鋼所室蘭製作所

工 鍵和田暢男・工〇宮野樺太男  
工 清永 茂樹

#### I. 緒 言

前報で述べた本“2H”鋼につき溶接性を中心として各種の確認試験をおこなった。主としてこれらの試験結果について述べる。

#### II. 試 験 結 果

##### a) 溶接部延性試験

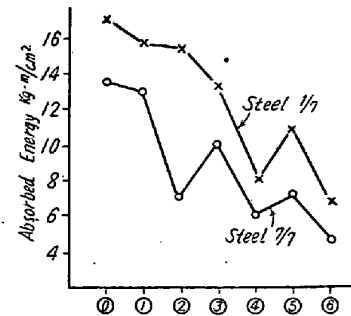
低水素系の溶接棒を使用した溶接試験片のキンゼル試験をおこない遷移温度を求めた。剪断破面率が50%を示す温度として  $TrS$  また横収縮率が1%を示す温度として  $Tr\theta$  で示せば Table 1 のごとくであり極めて優秀な成績を示している。つぎに溶着金属も含めた溶接部の延性試験としてコマレル試験をおこなったが $-80^{\circ}C$ 程度の低温度においても $120^{\circ}C$ 以上曲り同様に優秀な成績を示した。

Table 1. Result of Kinzel test.

Steel	Orientation	$Tr\theta(^{\circ}C)$	$TrS(^{\circ}C)$
7/7	Long Trans.	-59	-56
		-55	-50
1/7	Long Trans.	-56	-49
		-50	-49

##### b) ストレインエイジング試験

Fig. 1. に示す6種類の各ストレインまたはストレインエイジングを与えた後各温度で V-Notch Charpy 衝撃試験をおこなった。 $-20^{\circ}C$ における吸収エネルギーを取りまとめて Fig. 1 に示す。標準歪時効後においても $-20^{\circ}C$ の衝撃試験による吸収エネルギーはいずれも $4.0 kg\cdot m/cm^2$ 以上であり調質鋼の歪時効に対する感受性の小さいことを明らかに示している。



① Direct quench and tempered

② 2.5% Strained

③ 2.5% Strained and  $250^{\circ}C$  1/2h. Artificially aged

④ 5% Strained

⑤ 5% Strained and  $250^{\circ}C$  1/2h. Artificially aged

⑥ 10% Strained

⑦ 10% Strained and  $250^{\circ}C$  1/2h. Artificially aged

Fig. 1. Effect of strain and strain aging (V-Notch Charpy at  $-20^{\circ}C$ )

##### c) 溶接熱影響部の硬化

Single bead 後の溶接熱影響の最高硬度はヴィッカーズ 10kg 荷重で 300 程度であり HT 60 としては極めて低い値を示している。Fig. 2 にこの部分の顕微鏡写真を示した。ガス切断後においてもその切断面の硬化は少く常温で成形加工が容易である。

##### d) 亀裂性試験

鉄研式亀裂性試験をおこなった。溶接時の温度は常温 $0-20^{\circ}C$ の各温度でおこなったのであるがいずれの場合も既んど亀裂を生ずることなく、溶接硬化性の小さいことと相まって溶接作業が容易なものと判定される。

##### e) 溶接接合試験

調質鋼であるから溶接の熱影響による強度の低下が考えられる。しかし Sims および Banta の実験結果はその心配の全くないことを示している。本“2H”鋼についても横方向衝合溶接引張り試験、縦方向衝合溶接引張り試験、また両面隅肉溶接引張り試験をおこなった。横方向引張り試験の場合は一部溶着金属より切れたがこれは使用溶接棒の溶着金属の強度が母材に比して不足の場合であり溶接熱影響部等より切断したものは全くなく

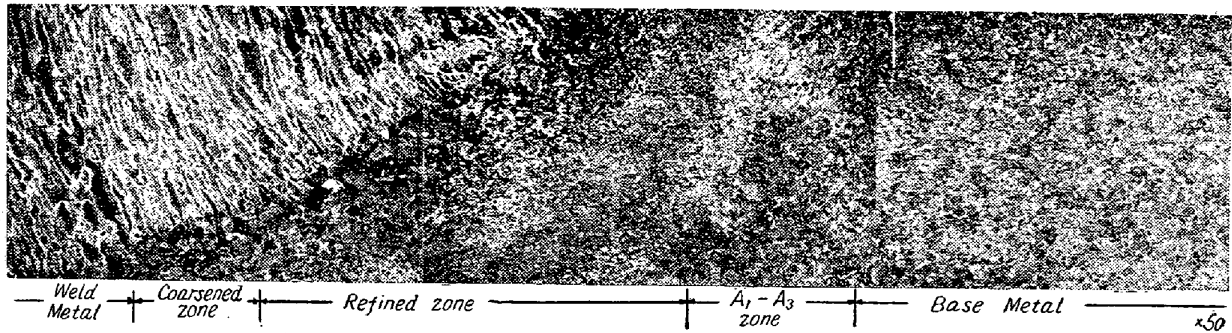


Fig. 2. Micro structure on single bead weld specimen of "2H" steel.

100% の溶接々手効率が得られた。

また表曲げ、裏曲げ、および側曲げ試験ではいずれの場合も 180° 曲り溶接々手の完全なことが明らかにされた。

### III. 結 論

第 1 報で示した直接焼入れにより製造した本 "2H" 鋼につき各種の確認試験をおこなった。本 "2H" 鋼はつぎの諸特性を有している。

- 1) 強度とくに降伏強度が高い。
- 2) 母材の notch toughness が優れている。
- 3) 溶接部の延性が良好である。
- 4) 歪時効に対する感受性が小さい。
- 5) 溶接による硬化が小さくガス切断後においても成形加工が容易である。
- 6) 亀裂感度が小さい。
- 7) 溶接々手効率が高い。

なおこれらは単に実験室的研究のみに止らず実際に大きな鋼板を製作しかつそのものにつき諸試験をおこなったものであり、本 "2H" 鋼は高張力鋼として優れた諸性質を有し各種の用途に実用し得る確信を得た。

## (74) 鉛快削鋼の研究 (I)

(機械的性質とその方向性)

Study on Lead Free-Cutting Steel (I)  
(Mechanical Properties and their Direction Effect)

Y. Yasuda et alius.

大同製鋼, 平井工場

理○安田 洋一・鈴木吉弥

### I. 緒 言

快削鋼は切削加工の自動化、重切削、高速切削がおこなわれ切削時間の短縮、切削費の切下げが問題とされる現状において解決の鍵ともいわれている。周知のごとく

鉛快削鋼は快削鋼のうちでも硫黄快削鋼と異なり機械的性質をほとんど劣化させることなく被削性が優れているのが特徴であるが、ある程度の鋼材への Pb の影響も考えられるので無 Pb の炭素鋼および硫黄快削鋼と比較しながら、とくに機械的性質の方向性に重点を置いて試験をおこなった。

### II. 実験詳細

#### 1) 供試材

C 0.47, Si 0.28, Mn 0.54, P 0.028, S 0.014% の炭素鋼とこれに Pb を 0.23% 添加した鉛快削鋼および C 0.53, Si 0.20, Mn 0.85, P 0.023, S 0.104% の硫黄快削鋼を鍛造比 10 の平鋼に圧延したものより圧延方向に直角および平行に試験片を採取、所定の熱処理をおこなった。

2) 焼戻性能曲線: この種試験を圧延方向に平行な試験片についての結果が大部分で、直角方向を含めて試験検討したものが少い。試験片は mass effect も考慮しいずれも 16 号に揃えて 850°C 水焼入の後所定の温度に焼戻した。Fig. 1 は焼戻性能曲線および方向性を示したものであり抗張力、降伏点以外は各鋼とも方向性が認められ直角方向の値が低く現われている。方向性の現われる傾向はシャルピー値、絞り、伸の順で硫黄快削鋼の方向性は最も顕著であり鉛快削鋼の約 2 倍である。

試験焼戻範囲内の平均方向性の順位を示せばつぎの通りで ( ) 内は最高値である。伸: S 鋼 51.3% (37) > Pb 鋼 83% (79) > C 鋼 90% (84) 絞り: S 鋼 31% (23) > Pb 鋼 71.6% (58) > C 鋼 89.3% (86). シャルピー値: S 鋼 34.6% (25) > Pb 鋼 55% (47) > C 鋼 72.3% (67)  
[註 方向性: 直角方向試験値/平行方向試験値 × 100, %]

3) 切欠引張強度: 実際に機械部品として加工された場合は複雑な応力を受けることが多く切欠があつた場合はその強度は一層複雑となるので一般熱処理条件における強度を把握することは有意義なことであると考え。熱処理は 850°C で水焼入の後 600°C で焼戻および 850