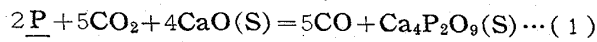
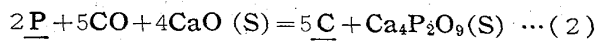


△の形態は tetracalcium phosphate ( $4\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$ ) であることを確認した。またこれらの関係を示す平衡式として次式を得た。



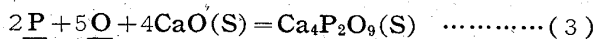
$$\log K_1 (= P_{\text{CO}}^5 / P_{\text{CO}_2}^5 \cdot a_{\text{P}}^2) = 32,070/T - 7.960 \dots (1b)$$

$$\Delta F_1^0 = -146,700 + 36.42T \dots (1c)$$



$$\log K_2 (= a_{\text{C}}^5 / a_{\text{P}}^2 \cdot P_{\text{CO}}^5) = 69,860/T - 41.79 \dots (2b)$$

$$\Delta F_2^0 = -319,600 + 191.2T \dots (2c)$$



$$\log K_3 (= 1/a_{\text{P}}^2 \cdot a_{\text{O}}^5) = 75,660/T - 31.77 \dots (3)$$

$$\Delta F_3^0 = -346,100 + 145.3T$$

終りに当り種々有益な助言を賜りました東北大学工学部金属工学科教授不破祐先生、実験遂行に協力した小幡昊志、仕幸三郎の両工学士、およびX線分析を御援助下さいました東北大学金属材料研究所広川吉之助博士に深く感謝します。  
(昭和37年7月寄稿)

## 文 献

- 1) T. B. WINKLER & J. CHIPMAN: Trans. Met. Soc., Amer. Inst. Min., Met. & Pet. Eng., 167 (1945), p. 111
- 2) P. VAJRAGUTA, A. G. QUERRELL & K. BALAJIVA: J. Iron & Steel Inst. (U.K.), 153 (1946), p. 115, 155 (1947), p. 563, 158 (1948), p. 505
- 3) W. A. FISHER & H. VON ENDE: Stahl u Eisen 72 (1952) p. 1398, 1946
- 4) J. B. BOOKEY, F. D. RICHARDSON & A. J. E. WELCH: J. Iron & Steel Inst. (U.K.), 171 (1952), p. 404
- 5) G. URBAIN: Rev. Mét., Oct (1959), p. 529
- 6) 万谷, 的場: 鉄と鋼, 48 (1962), p. 925~932
- 7) M. A. BREDIG, H. H. FRANK & H. FÜLDNER: Zeitschrift. f. Electrochemie, 38 (1932), p. 158
- 8) M. N. DASTUR & J. CHIPMAN: Trans. Met. Soc., Amer. Inst. Min., Met. & Pet. Eng., 185 (1949), p. 441
- 9) 万谷, 的場: 鉄と鋼, 48 (1962), p. 399

## シャルピー衝撃試験における試験片巾の影響\*

(シャルピー衝撃試験における荷重-時間曲線の研究—III)

作井誠太\*\*・中村正久\*\*・布村成具\*\*・藤原達雄\*\*\*

### Effect of Specimen-Width on Charpy-Impact Bending Test.

(Studies of load-time relations under Charpy impact test—III)

Seita SAKUI, Tadahisa NAKAMURA,

Shigetomo NUNOMURA and Tatsuo FUJIWARA

#### Synopsis:

The effect of the specimen width on the Charpy test was studied with specimens of hot-rolled mild steel and quenched-and-tempered medium carbon steel, by recording the load-time relations under impact bending. Results obtained were summarized as follows:

(1) The energy absorption in the ductile range was influenced by the specimen-width smaller than 4mm—the smaller the width, the lower the energy absorption per unit sectional area and it was found that the law of similarity was not satisfied in this case. On the contrary the maximum fiber fracture strength was almost constant for all the specimens, showing the applicability of the law of similarity.

(2) Maximum fiber bending stress in fracture was the largest in the temperature range where the absorption energy was decreased almost to minimum value and the load-time curve of type II designated by the authors in the previous papers was obtained. (Tetsu-to-Hagané 46 (1960) p. 141, 1538; Tetsu-to-Hagané Overseas, 1 (1961) p. 38).

\* 昭和36年4月本会講演大会にて発表 \*\* 東京工業大学, 工博 \*\*\* 大同製鋼株式会社研究所, 工博

(3) The brittle specimens tempered at a rather lower temperature after quenching, showed the type I or II load-time curves over all the testing temperature, and thus fractured thoroughly with only a crack, once started. It was found that in these tests the fracture strength scattered considerably.

(4) The notch shape had an influence on the absorption energy for ductile fracture of the less ductile specimens with tempered martensite. It was concluded that the above effect was mainly due to the difference of the amount of deformation produced until the crack formation.

(5) The transition temperature showed the same tendency to the changes of specimen-width under any definition, rising as the width increased. However, the change of the transition temperature for the specimen-width larger than 6mm showed the considerably different tendency from that of the specimen smaller than 4mm. Therefore, in the application of subsize specimen, it is desirable to use the specimen-width larger than 6mm. The effect of specimen-width on transition temperature was affected markedly by the types of the steels and their microstructures.

## I. 緒 言

シャルピー衝撃曲げ試験片の破壊は、簡単な試験法であるにもかかわらず、3軸の複雑な応力状態で生ずるのが特長である。このような応力の3軸性を変化せしめるための最も簡単な方法は試験片の巾を変化せしめることである。

シャルピー衝撃試験における試験片巾の問題は、山田および松岡<sup>1)</sup> CASTRO および CUESSIER<sup>2)</sup> あるいは CRUSSARD<sup>3)</sup> らによつて詳細に研究されているが、これらはいずれも吸収エネルギーを以て比較したもので、荷重(もしくは強度)を以て検討したものは見当らない。また実際に使用する鋼板の関係で正規の寸法の試験片が採取できない場合、巾のみを小とすることを許している規定もあるように見受ける<sup>4)</sup>。このように試験片の寸法変化に応じて比例の法則が成立すれば問題はないが、一般の場合には試験片の巾が大となれば遷移温度は上昇し、破壊の様子が異なつて来るため、比例の法則が成立するのはむしろ特別の場合である。従つてシャルピー衝撃試験片における試験片付法の影響は実用的にも尚検討さるべき問題であろう。

著者らはこの問題を検討するに当り、次の二点に注目し、衝撃曲げ破壊に際しての荷重-時間曲線を以て実験した。すなわち:

(i) 試験片巾を変化せしめたときの荷重-時間曲線

の観察

(ii) 試験片巾と衝撃試験結果の関係におよぼす顕微鏡組織の影響について検討した。

## II. 実験方法

使用した試料の化学組成は Table 1 に示す。軟鋼は厚さ 14mm の鋼板で熱間圧延のままである。S40C 鋼は、850°C 水焼入後、200°C ~ 600°C 間 100°C ごとにそれぞれ 1h 焼戻したものを試片とした。

試験片は標準 U および V 切欠き試験片とし、ただ巾(W)のみ 2~12mm に変化し、他はすべて標準寸法のままとした。

実験はすべて 200°C ないし液体窒素温度に 10mn 保持後試験を行ない、すべて荷重-時間曲線を記録し、吸収エネルギーのほか、破壊強度を称 呼 応 力 を 以 て 比 較 した。荷重-時間曲線は衝撃試験機のハンマー刃部に針金歪計を貼りつけたロード・セルを設け、針金歪計の出力を広域帯歪計-シンクロスコープの組合せによつて写真記録した。詳細はすでに報告<sup>5)</sup>したので省略した。

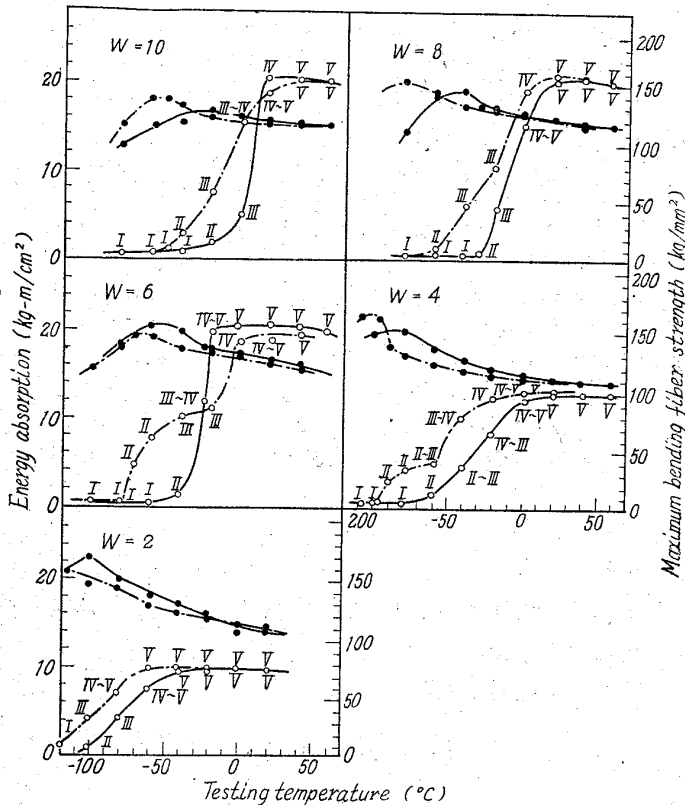
## III. 実験結果

(i) 軟鋼の低温脆性におよぼす試験片巾の影響

Fig. 1 に軟鋼の V および U 切欠き試験片の巾を変化せしめた場合の衝撃試験結果を示す。図は吸収エネルギー

Table 1. Chemical composition of specimens. (wt. %)

Specimen	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu
Mild steel	0.19	0.11	0.56	0.012	0.021	0.027	0.16	0.11
JIS-S40C	0.44	0.27	0.65	0.014	0.009	0.08	0.03	0.15



V-notch specimen ○—○ energy absorption  
 ●—● maximum bending fiber strength  
 U-notch specimen ○- - ○ energy absorption  
 ●- - ● maximum bending fiber strength

Fig. 1. Effect of specimen width on Charpy test-results of mild steel at low temperatures. W is the specimen-width in mm.

一ならびに最大破壊曲げ強さ(称呼应力)の温度に対する変化のほか、おのおのの測定点で得られた荷重-時間曲線の形状をさきの報告<sup>26)</sup>でのべた分類に従って記してある。この結果で求められた事柄を要約すれば次のごとくである。

(イ) 試験片巾を小にすれば、吸収エネルギー曲線は低温側へ移動する。すなわち試験片の巾が小なるほど遷移温度は低温にあらわれる。

(ロ) 完全延性破壊を示す高温の部分における比吸収エネルギーは試験片の巾が6mm以上の場合は完全に一致する。従つて、かような条件が満たされる場合は比例の法則が成立する。

(ハ) 試験片の巾が6mm以下である場合は完全延性破壊の部分の比吸収エネルギーは試験片の巾が小なるほど低下する。

(ニ) 完全脆性破壊の部分の比吸収エネルギーは試験片の巾にほとんど無関係である。

(ホ) 吸収エネルギー曲線の遷移温度領域における傾

斜は試験片の巾が小であるほどゆるやかな曲線になる。

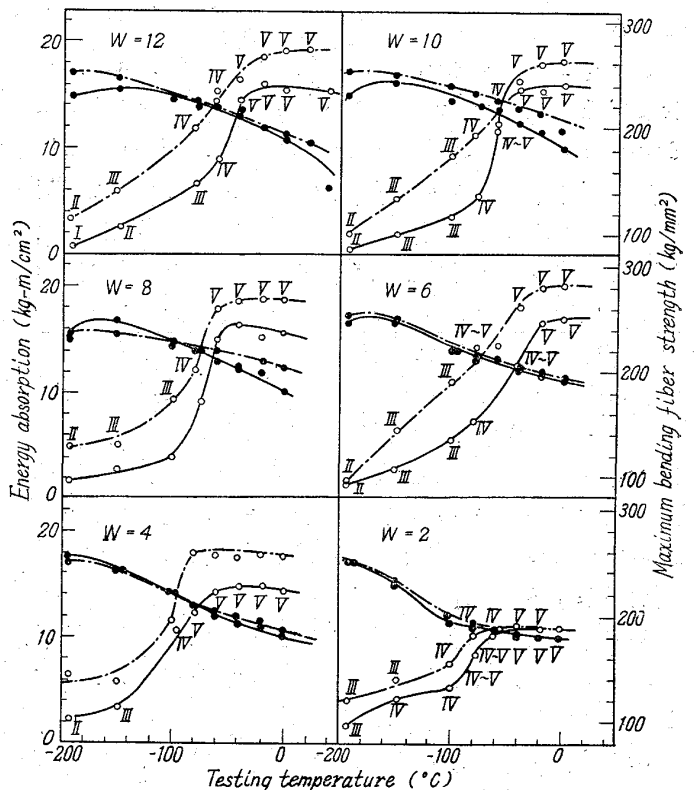
(ヘ) 最大曲げ強さは遷移温度領域に入ると上昇し、低温になるほど急激に上昇する。そのうち、クラックの発生が著しい低温域ではかえつて減少する。

(ト) いずれの試験結果においても、さきに示した著者らがⅡ型と名付けた荷重-時間曲線があらわれる温度において最大破壊曲げ強さは極大を描く。この極大の最大破壊曲げ強さは、試験片が小であるほど、多少ではあるが大となる。またU・V両切欠きの相異によつてはこの値はほとんど変化しない。

(チ) 完全延性あるいは脆性など、破壊の様式を定めれば、それぞれの破壊様式ごとには最大破壊曲げ強さは試験片の巾によらず一定となり、このような条件のものに比例の法則が成立する。

(ii) S40C鋼における低温脆性におよぼす試験片巾の影響

(i) と同様の実験をS40C鋼の焼入・焼戻し試料について行なつた。この結果を前のそれと比較すれば、シャルピーで衝撃試験における応力の3軸性に対する顕微



V-notch specimen ○—○ energy absorption  
 ●—● maximum bending fiber strength  
 U-notch specimen ○- - ○ energy absorption  
 ●- - ● maximum bending fiber strength

Fig. 2. Effect of specimen-width on Charpy test-results of S40C steel as quenched and tempered at 600°C. W is the specimen-width in mm.

鏡組織の影響が知られることになる。

(a) 600°C 焼戻し試料

Fig. 2 に焼戻後 600°C に 1h 焼戻した S40C 鋼の試料の U および V 切欠き試験片の低温脆性試験の結果を示す。図中の値ならびに記号は前図とまったく同様である。この試料は焼戻し温度が高く、靱性に富んでいる状態であるから軟鋼とほぼ同様の变化を示している。しかし、よく知られているように、ソルバイト組織は低温脆性に対し特によい性質を有しているから、低温まで靱性を保っており、すべての曲線は低温側に移っている。結果の特長とするところを要約すれば次のごとくである。

- (イ) 試験片の巾を小とすれば、吸収エネルギー曲線は低温側へ移動することは軟鋼の場合と同様であるが、その移動の程度は軟鋼ほど著しくない。
- (ロ) 完全延性破壊を示す高温の部分の比吸収エネルギーは試験片の巾が 6mm 以上の場合は完全に一致し、従つてこの部分では軟鋼の場合と同様比例の法則が成立する。
- (ハ) 試験片の巾が 4mm 以下の場合、軟鋼と同様完全延性破壊における比吸収エネルギーは試験片の巾が小となるに従い低下する。

(ニ) この場合は、吸収エネルギー曲線が非常に低温域にあるため、特に試験片巾が小なる試験片においては液体窒素温度においてさえ十分な脆性破壊が得られていないが、完全脆性破壊の場合の比吸収エネルギーは、軟鋼と同様、試験片巾によらず一定であるようである。

(ホ) 吸収エネルギー曲線の遷移温度領域における傾斜は軟鋼よりゆるやかであり、試験片の巾が小となるに従いさらにゆるやかになる。

(ヘ) 最大破壊曲げ強さ曲線の遷移温度領域における上昇は、軟鋼よりややゆるやかであるが、破壊様式の靱-脆の変化に応じて極大を描き、この極大点における荷重-時間曲線はこの場合も I 型曲線であつた。

(ト) このような極大点における最大破壊曲げ強さは試験片の巾によつて多少の相異があるが、およそ 250 kg/mm<sup>2</sup> であつた。

(チ) 荷重-時間曲線の形状は軟鋼の場合とやや異なる。すなわち、最大荷重到達ののちの延性クラックの伝播が速く、また脆性破壊が現われ始める試験温度域で見られる IV 型曲線が、かなり広い温度範囲に認められるのが特長である。

- (リ) U・V 両切欠きの相異によつて、延性破壊領域における吸収エネルギーに多少の相異が認められる。
- (ヌ) U・V 両切欠きの相異による遷移温度の相異は

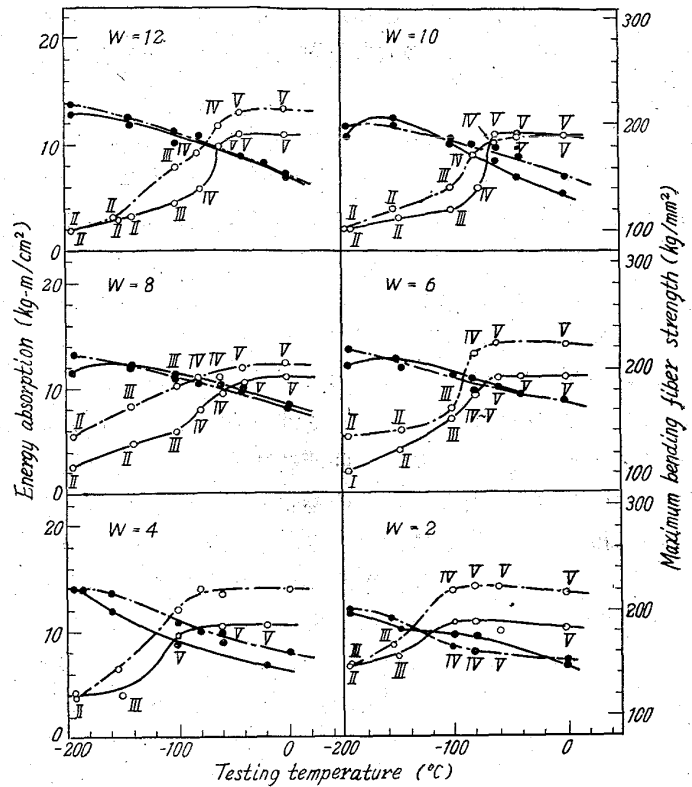


Fig. 3. Effect of specimen width on Charpy test-results of S40C steel as quenched-and-tempered at 500°C. W is the specimen-width in mm.

軟鋼よりはるかに少ない。以上の事柄より、フェライト・パーライト組織の材料にくらべ、ソルバイト組織のものは、切欠きの相異、もしくは試験片巾の相異のごとき応力の 3 軸性の変化に対し感受性が小であることが結論できる。

(b) 500°C 焼戻し試料

500°C, 1h 焼戻し試料についての同様な実験結果は Fig. 3 に示した。結果を要約すれば次のごとくである。

- (イ) 焼戻し温度が低く靱性に劣るため、比吸収エネルギーは低いが、遷移温度は 600°C 焼戻し試料とほとんど同一である。
- (ロ) 曲げ破壊強さは 600°C 焼戻し試料よりやや小となつた。この場合も I 型荷重-時間曲線が現われる温度で極大となり、いずれの試験片においても約 210 kg/mm<sup>2</sup> 程度である。
- (ハ) 試験片の巾を変化せしめた場合、軟鋼および S40C 鋼 600°C 焼戻し試料では、試験片巾 6~4mm を界として、完全延性破壊領域の比吸収エネルギーが減少したが、500°C 焼戻し試料ではその減少は小となり殆

んど認められない。すなわち、かような吸収エネルギーの寸法効果は特に靱性の大きな試料の特長であると考えられる。

(二) 600°C 焼戻し試料に比し IV 型荷重-時間曲線の出現する試験温度範囲が狭くなる。靱性に劣るため、一旦発生したクラックは停止し難くなっていることを示しているものと考えられる。

(c) 400°C 焼戻し試料

400°C 焼戻し試料の実験結果は Fig. 4 に示した。400°C 焼戻し試料は 600°C および 500°C 焼戻し試料に比べて遷移温度は高く、かつ靱性に劣るため、比吸収エネルギーが全般的に低い。曲げ破壊強さは、500°C 焼戻し試料と殆んど等しい。この場合も I 型荷重-時間曲線が現われる場合、破壊曲げ強さは極大となっている。U・V 両切欠きによる延性破壊範囲の比吸収エネルギーの相異が、これまでの試料にくらべ特に大である。すなわち、この相異は軟鋼においては全く認められず、S40C 鋼では 600°C 焼戻し試料が約 10~20%、500°C 焼戻し試料は 15~30% であるのに比し、400°C 焼戻し試

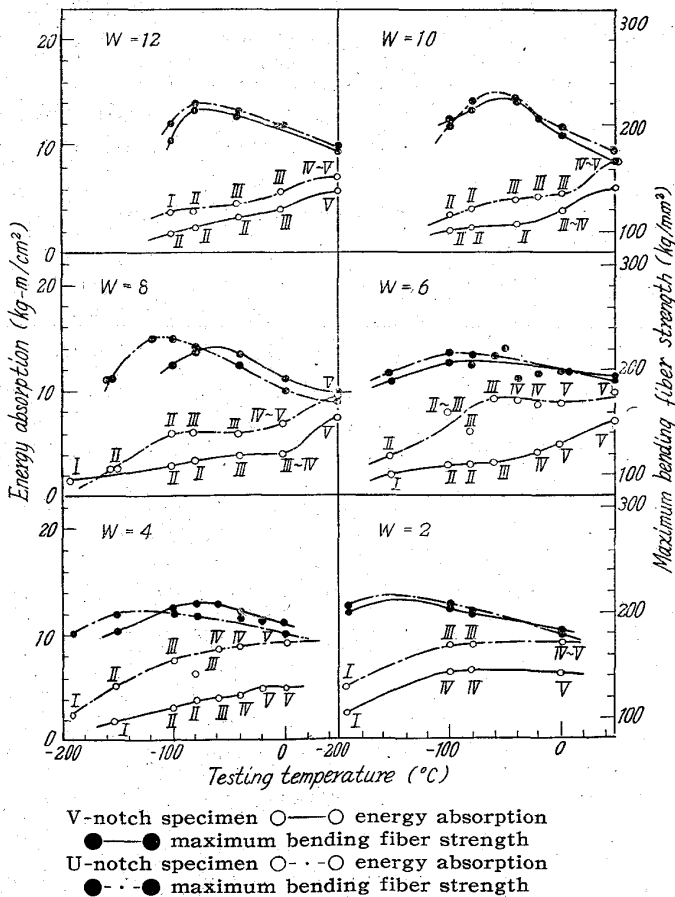


Fig. 4. Effect of specimen width on Charpy test-results of S40C steel as quenched-and-tempered at 400°C. W is the specimen-width in mm.

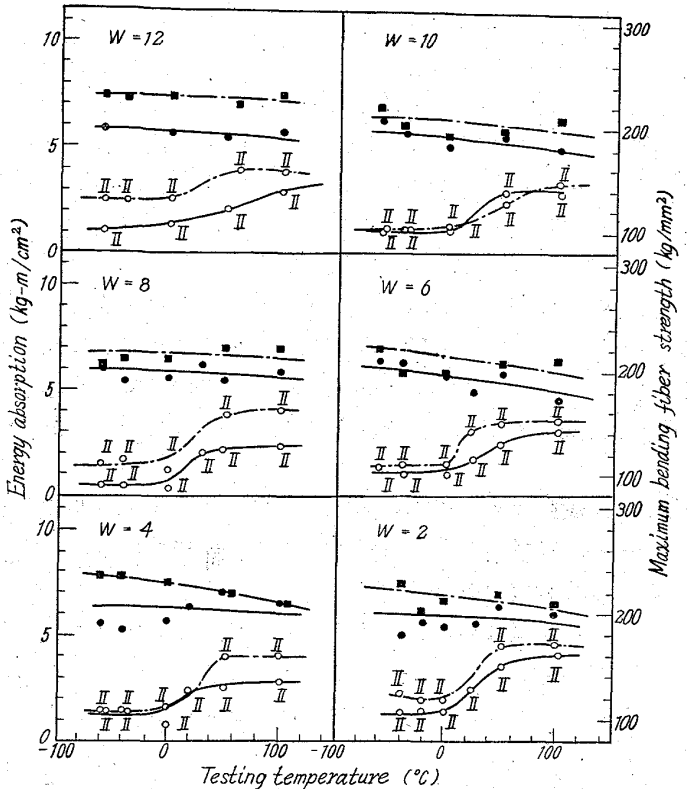


Fig. 5. Effect of specimen width on Charpy test-results of S40C steel as quenched-and-tempered at 300°C. W is the specimen-width in mm.

料では 30~40% におよんでいる。このことは後に述べる荷重-時間曲線によつて理解できる。靱性が劣る試料ほど、延性破壊においても延性クラックの伝播速度が大であるとともに、このような試料は最大荷重に達するまでの時間が切欠きの形状によつて大きく相異することが認められる。

(d) 300°C および 200°C 焼戻し試料

300°C および 200°C 焼戻し試料の実験結果はそれぞれ Fig. 5 および Fig. 6 に示した。

この実験は、焼戻し温度よりやや低い試験温度まで行なつたが、荷重-時間曲線はすべて I~II 型曲線であつた。これらの試料はもともと靱性に乏しく、一旦クラックが発生すれば、必ず一回の伝播で破断する。エネルギーの大小は、クラック発生までの変形量によつて定まり、従つて明瞭な遷移現象を示さないものが多い。

また、この群の試料は破壊の最大荷重の値に散乱が大きく、とくに 200°C 焼戻し試料においては一定の傾向を示さなかつた。このような事柄は脆い材料における一般的な傾向であつて、かかる場合には多数の試験片を実

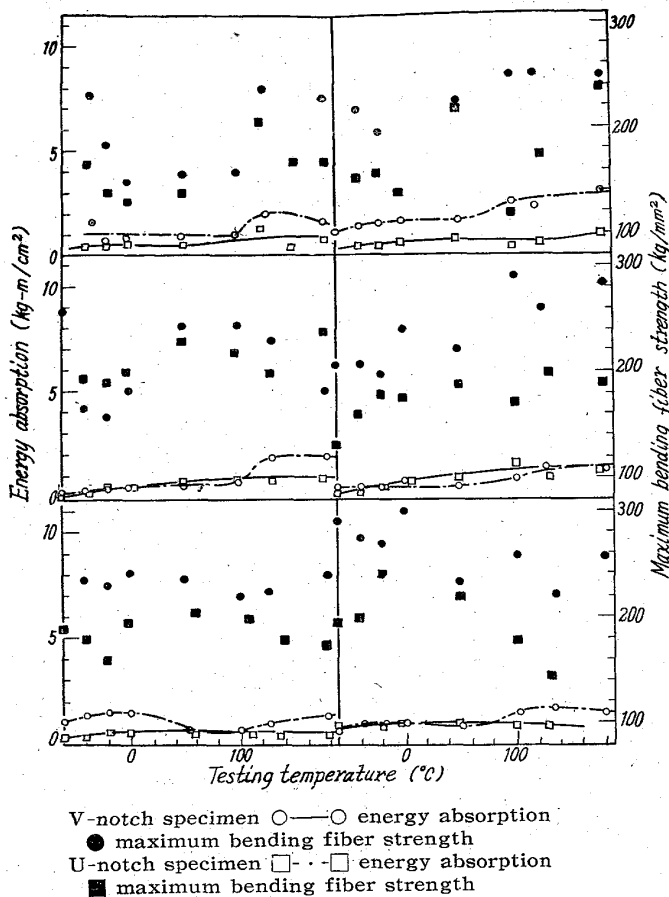


Fig. 6. Effect of specimen width on Charpy test-results of S40C steel as quenched-and-tempered at 200°C. W is the specimen-width in mm.

験して、値を統計的に求める必要があるとともに、散乱の小となるような切欠きの形状を選らぶなどの考慮をなすことも重要となろう。この実験はおよその傾向を知るために行なつた少数の試料の結果であり、参考的に求めたものに過ぎない。

(iii) 荷重-時間曲線

軟鋼および焼入焼戻した S40C 鋼のシャルピー衝撃曲げ試験における荷重-時間曲線を、さきに著者らが行なつた分類<sup>3)</sup>に従う I~V 型のオッシログラフ写真の代表例を Photo. 1 に示した。写真は主として試験片巾 10mm の標準試験片についての例である。また、おのおのの写真には、試験温度 (°C)、吸収エネルギー (kg-m)、最大破壊荷重 (kg)、および現象の時間をオッシロ・グラフの時間軸掃引の全長 (m.s.) を以て示してある。

軟鋼と S40C 鋼 600°C 焼戻し試料は、ともに靱性に富み類似した V 型荷重-時間曲線を示しているが、後者は降伏点が高く、降伏以後の曲線に振動が多く、また最大

荷重以後の延性クラックの伝播による破断の時間が短い。この傾向は S40C 鋼の焼戻し温度の低い試料においてさらに著しい。つぎに、さきに焼戻し温度が低く靱性に劣る試料ほど、延性破壊において U・V 両切欠きの相異によつて U 切欠き試験片の方が吸収エネルギーが大であることを述べたが、このことは荷重-時間曲線において明らかである。すなわち、軟鋼試験片の結果においては明瞭でないが、S40C 鋼 600°C および 400°C 焼戻し試料の V 型曲線を比較すれば、V 切欠き試料は U 切欠き試料に比し、最大荷重に達するまでの時間が短い。またこの傾向は 400°C 焼戻し試料において著しい。しかし最大荷重に達し、一旦クラックが生じた後破断完了までの時間、すなわち、延性クラックの伝播時間には両切欠き試料の間にほとんど相異が認められない。さらにクラックの発生点と見られる最大荷重の値にはほとんど変化がない。換言すれば、切欠きの鋭さはクラック発生までの変形量に大きい影響を与えるとともに、かかる効果は靱性に劣る試料ほど影響をうけ易いが、一旦クラックを生じたのちは、それらのクラックはほとんど性質の同一のものとなり、以後の延性クラックの伝播速度は等しくなることが知られる。

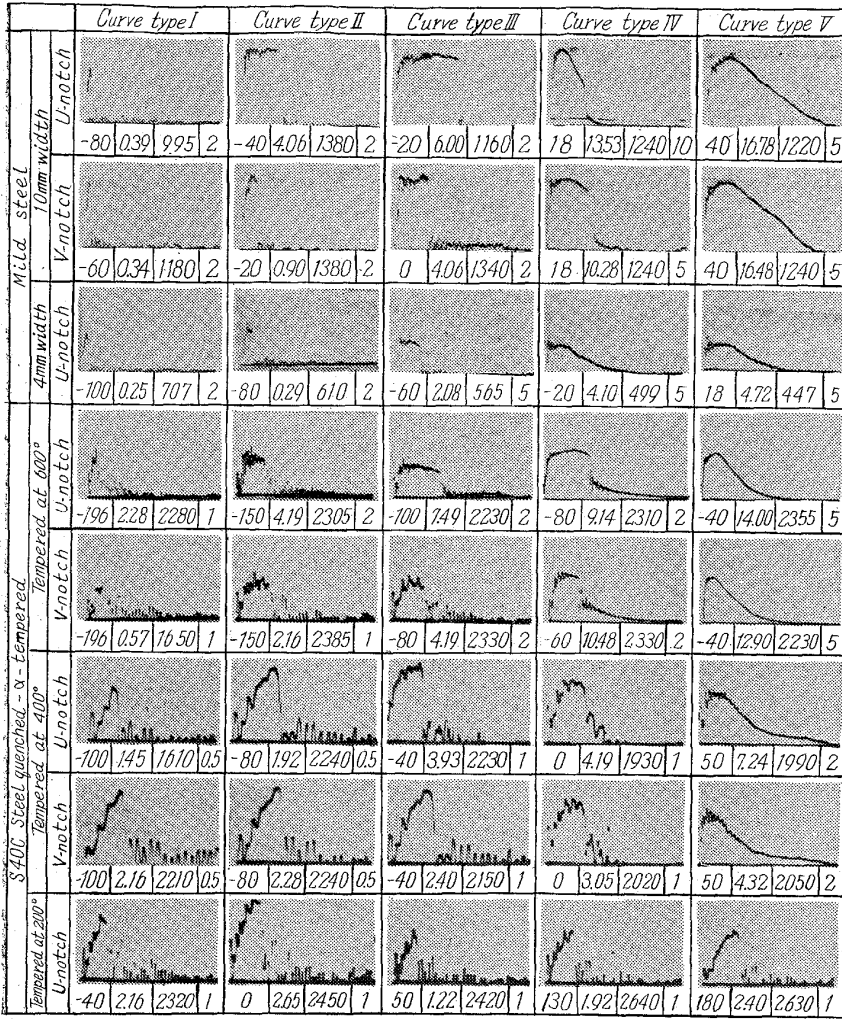
つぎに軟鋼試料について試験片巾の影響を示すため、巾 4mm U 切欠き試験片の例を示した。この場合、標準試験片と比較すると、遷移温度は異なるが、破壊の様式はほとんど等しいことが判る。さきに述べた靱性に富んだ試料の巾の小なる試片が、延性破壊において比吸収エネルギーが小で、比例の法則が成立しないことを述べたが、この荷重-時間曲線のみからは理田が明らかでない。しいて両者の相異を求めれば、破壊に要する全体の時間に対し、最大荷重に達するまでの時間の割合が、巾 4~6mm を界とし試験片巾の小なるほど大であり、破壊の様子に多少の相異があるように思われる。

さらに、特別の場合として、S40C 鋼 200°C 焼戻し試料の例を示した。300°C 焼戻し試料もほとんど同一の傾向を示している。これらの試料は試験温度の全域にわたつて I ないし II 型荷重-時間曲線を示した。いわゆる脆い材料は一旦クラックが発生すれば、瞬間的に破断を起してしまい、延性破壊は存在しないことがよく判る。

この種の試料も高い温度の試験では変形量が多少大となり、それに応じて吸収エネルギーは僅かながら増大するが、さきにも述べたごとく最大荷重の散乱が著しい。

(iv) 遷移温度

S40C 鋼の 400°C~600°C 焼戻し試料の遷移温度に対する試験片巾の影響を Fig. 7 に示した。遷移温度はさきに著者らが定めた、荷重-時間曲線において IV 型曲線



[A|B|C|D]

A=testing temperature-°C; B=energ absorption-kg-m; C=maximum load-kg; D=sweep length in photographs-milli-second in full scale.

Photo. 1 Oscilloscope photographs of load-time curve I-V designated by the authors in the previous papers (Tetsu-to-Hagané Overseas, 1 (1961) p. 38)

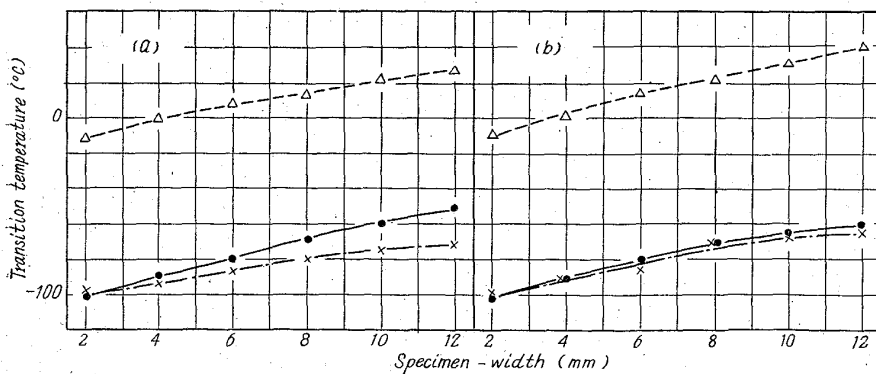


Fig. 7. Effect of specimen-width on transition temperature of S40C steel as quenched-and-tempered.

が出現する最高の試験温度を以て表わした<sup>5)6)</sup>. 500°C および 600°C 焼戻し試料においては, 遷移温度はほとんど等しく, 試験片巾が大となればほぼ直線的に上昇し, 試験片巾2ないし 10mm の変化に対し約 50°C の上昇となっている. 一方 400°C 焼戻し試料はこれらに比し,

遷移温度は全体として約 100°C 高いが, 試験片巾の変化に対しては全く同一の傾向にあり, 巾の大小に対する遷移温度の変化も等しい. いずれにしても, 焼戻しマルテンサイト組織を有する試料は遷移温度に対する試験片巾の影響はほとんど同一の傾向にあり, 試験片巾に対してほぼ直線的であるとともに巾の大なる場合の遷移温度の上昇の程度も小さい.

Fig. 8 は S40C 鋼 600°C 焼戻し試料と軟鋼について, IV 型荷重-時間曲線の出現, 平均吸収エネルギーおよび 15ft-1b など種々の定義に従う遷移温度を比較した結果である. 遷移温度に対する試験片巾の影響は, 鋼の種類および組織により著しく異なることを示している. すなわち, ソルバイト鋼とフェライト・パーライト鋼では, 試験片巾に対する遷移温度の傾向は全く異なり, 後者は前者に比べ著しく大きい変化を示す. 換言すれば, フェライト・パーライト組織の試料は試験片形状, すなわち応力の 3 軸性に敏感である. なお, いずれの場合とも, 試験片巾が 6~10mm の場合と, 4~2mm の場合では遷移温度の上昇の傾向が異なり, それは特に軟鋼に著しい.

以上の結果から, 標準試験片と異なる寸法の試験片を使用する場合には, 十分なる注意が必要であることが示される. 統計的によく整理され, 他の試験法と比較検討が十分なされている標準試験片を使用することは, 勿論最も望ましいが, やむを得ず異なる寸法の試験片を用いる場合には, 同種の材料で顕微鏡組織を同じくした試料により十分な予備実験を行ない, 試験片寸法に対する遷移温度の傾向を知つたうえで使用しなければならない. さらに寸法の異なる試験片といえども, なるべく巾 6

mm 以上の試験片とすることが望ましいなどのことが結論できよう.

#### IV. 結 言

軟鋼および焼入後種々なる温度に焼戻した S40C 鋼



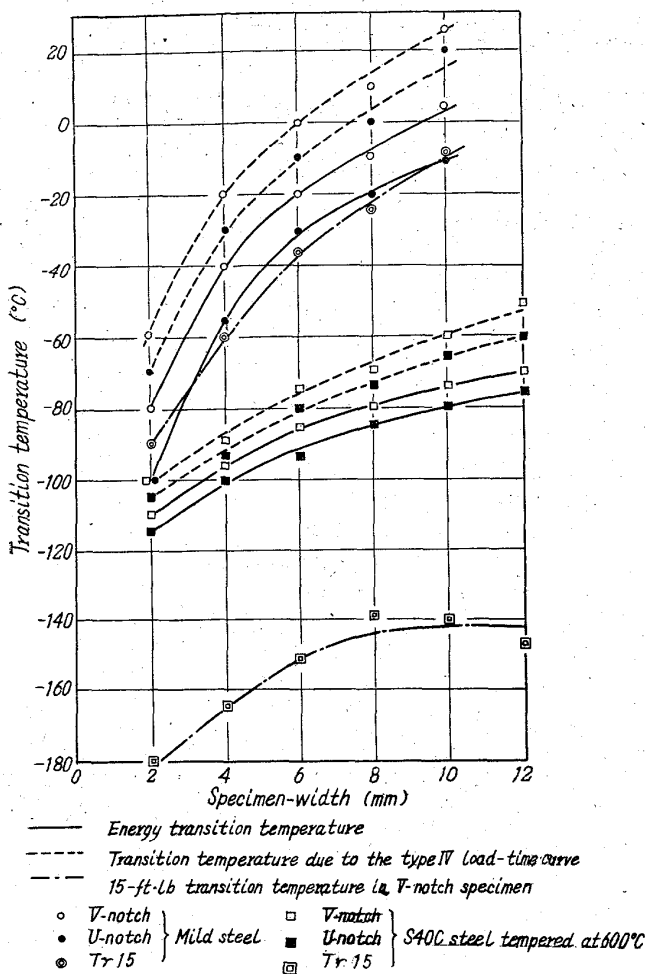


Fig. 8. Effect of the specimen width on transition temperature. Comparison of tempered martensite steel and mild steel.

のシャルピー衝撃試験結果におよぼす試験片巾の影響について荷重-時間曲線の記録を行なつて実験し、次に要約するとき結論を得た。

(1) 衝撃曲げ試験において試験片の巾を変化せしめ、応力の3軸性を変化せしめた場合、巾4~6mm(巾が試験片高さのおよそ1/2に相当する)を境とし、主として温度-吸収エネルギー曲線に大きい影響を与え、巾の小なる試験片は延性破壊における吸収エネルギーが小となり、比例の法則が成立しなくなる。しかし、このような場合にも最大破壊曲げ強さはほとんど影響されず、比

例の法則が成立する。

(2) 破壊に際しての最大曲げ強さは、吸収エネルギーがほとんど低下し終つた、われわれがさきにI型と名付けた荷重-時間曲線を得る試験温度において極大となる。

(3) 焼入後、比較的低い温度に焼戻した、いわゆる脆い試料は、すべての試験温度においてIないしII型の荷重-時間曲線を示し、一旦クラックが発生すればただ一回の伝播で破壊し去るものであり、かかる試料の破壊曲げ強さは値の散乱が大きい。

(4) 焼入焼戻し試料のうち、比較的靱性に劣る試料においては延性破壊の吸収エネルギーに対する切欠き形状の影響が現われるが、これは切欠きの鋭鈍が主としてクラック発生までの変形量に影響を与えるためであり、クラックの伝播にはほとんど影響がないことを荷重-時間曲線より求めた。

(5) 遷移温度は、この実験の範囲では、いかなる定義に従うものも、試験片巾に対し同一の傾向を示し、巾の大なるものほど遷移温度が高いが、巾4ないし6mmを境としてその変化の傾向がいちじるしく異なる。従つて実用に供する場合、試験片巾としては6mm以上を用いることが望ましい。またこのような試験片巾が遷移温度におよぼす影響は、鋼種および顕微鏡組織によつて著しく傾向を異にする。

終りに、本研究に卒業研究として熱心に協力された倉沢稔君(現石川島播磨重工業(株))に感謝します。

(昭和37年11月寄稿)

文 献

- 1) 山田, 松岡: 東北大学理科報告 (1936) 1031
- 2) A. CUÉSSIER & R. CASTRO: Rev. Mét. 46 (1946), p. 517
- 3) C. CRUSSARD, R. BORIONE, J. PLATEAU, Y. MORILLON & F. MARATRAY: J. Iron & Steel Inst. (U.K.), 183 (1956), p. 146
- 4) A.S.T.M. Rstandard (E23-56T) Part 3 (1958), p. 74
- 5) 作井, 中村, 大森, 布村: Proc. 3rd Japan Congr. Test. Mat., (1960), p. 85  
作井, 中村, 大森: Tetsu-to-Hagané Overseas, 1 (1961), p.38
- 6) 作井, 中村, 大森: 鉄と鋼, 46 (1960), p.141, 1538