

と大差ないが前報の機械的性質から見て当然高級用鋼としては鉛快削鋼が広く使用されることが望ましい。

(76) 軟鋼の低温脆性に関する研究 (I)

(熱延軟鋼板の圧延異方性について)

Study of the Cold Brittleness of Plain Carbon Steel (I)

(Directionality of Impact Value in Hot Rolled Steel)

S. Nakanishi.

富士製鉄, 広畑製鉄所 研究所

中西 昭一

I. 緒言

熱延軟鋼板はその機械的性質は試料採取方向によつてかなり異なつた値を一般には示すが、とくに全ての切欠性質は著しい異方性を示し、中でも圧延面に直角方向がとくに著しい。

熱延軟鋼板の異方性を左右するものとしては、非金属介在物、帯状偏析、パイプ未圧着部等が考えられるが、一般に不連続的な酸化物ならびに圧延過程にできる他の脆性介在物が珪酸塩ならびに硫化物等の連続的の介在物と同様の悪影響を有することが知られている¹⁾。一方帯状組織も同様に脆化異方性の主原因と考えられる。このため帯状組織の有無によつて異方性がどの程度変るかを調らべた。

II. 実験方法ならびに結果

最も顕著な異方性を表わすのは圧延面に直角方向であるので、まず圧延方向直角断面でのシャルピー衝撃値の分布、ならびにパーライト帯の消失による脆性の改善を調らべた。

試料としては Table 1 に示すような 60mm 厚さのセミ・キルド鋼を使用した。

60mm 厚板の圧延方向直角断面上にて圧延面に対し 0°, 10°, 20°, 30°, 45°, 60°, 70°, 80°, 90° の各方向よりシャルピー・Vノッチ試験片を切り出し、試験温度 +100°C ~ -40°C の各温度で試験をおこなつた。試料作製前に試料スラブ全面に亘つて超音波探傷をおこない、パイプ未圧着部、ならびにサルファーの強偏析部による異方性

が実験結果に現われるのを防止した。

試料はパーライト帯を有する試料(A)とパーライト帯の消失した試料(B)の2種で、930°C 1h 加熱後炉冷することにより試料(A)を 930°C 1h 加熱後空冷することにより試料(B)を作製した。以上の処理によつて両試料中の非金属介在物の存在状態は差のないことを顕微鏡的に確認した。

シャルピー・Vノッチ衝撃試験結果の1例を示すと Fig. 1 のようである。

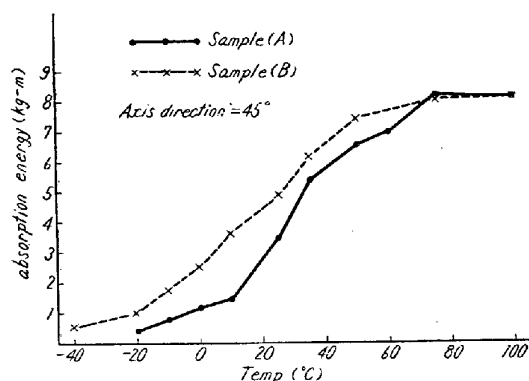


Fig. 1. Impact value/temperature curves of 0.16% C steel after heat treatment, (A) furnace cooling, (B) air cooling.

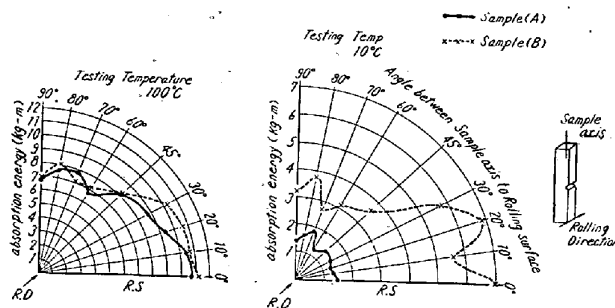


Fig. 2. Absorption energy/position of sample relationship at various temperatures.

衝撃値と試料位置との関係の1例を示すと Fig. 2 のようである。100°C においては試料(A)と試料(B)の間にはあまり差が見出せないが、試験温度が下つて 50°C になると 0°~30° の間の試料はパーライト帯の消失によつてかなり延性を有してくる。さらに試験温度が 10°C 以下になると試料位置全域に亘つて試料 (B) は試料(A)に比較して延性を有するようになる。

つぎにシャルピー衝撃試験片のノッチ直下の横収縮率

Table 1. Chemical composition of specimen.

	C	Si	Mn	S	P	Ni	Al	T.N.
Contents (%)	0.16	0.065	0.52	0.026	0.013	0.050	Tr.	0.0053

が 2% を示す温度 ($Tr\phi_2$) と試料採取位置との関係を図示すると Fig. 3 のようになる。すなわち $Tr\phi_2$ は試料(B)は試料(A)に較べて試料位置全域で低温を示している。

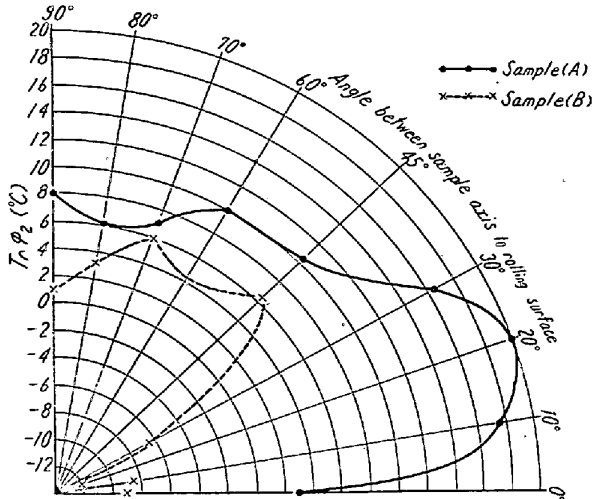


Fig. 3. Relationship between $Tr\phi_2$ to sample axis.

III. 考 察

熱処理による脆性転移点の下降に関してはFrazier²⁾等がセミ・キルド鋼に関し、また軟鋼に関してはAllen⁴⁾等の実験がある。Frazier²⁾は延性を有するようになる原因はフェライト結晶粒度の変化によるとしている。しかし組織そのものが変つている場合にはこれのみの原因とは考えられない。Fig. 1 に示すごとくパーライト帯の消失によつて試料の延性は回復している。この事実はパーライト帯が一つの脆化原因になることを示すものでZendnik⁵⁾等によつても、この事実は認められている。

Fig. 2 に示すごとく低温になる程、パーライト帯の脆化に寄与する因子は大きいようで、このことは亀裂伝播に多大のエネルギーを必要とする高温より、亀裂発生に大部分のエネルギーを消耗する低温にパーライト帯の影響の大きいことを意味している。Zendnik⁵⁾らは共析鋼中での亀裂伝播はパーライト中の層状炭化物に添つて進行していると述べているが、Allen⁴⁾らは軟鋼中では炭化物域を横切つて亀裂の伝播がおこなわれることを見出して、軟鋼と共析鋼では差のあることを示している。今回の実験によつても亀裂伝播が支配的因子である高温では試料(A)、試料(B)の間にあまり差が出ていない点から考えて、パーライト帯が伝播促進の因子になるとは考えられない。

一方 Fig. 2 ならびに Fig. 3 の $Tr\phi_2$ より認められるごとく試料(A)、試料(B)の間に低温ではかなりの差

が存在する。このことは亀裂発生にはパーライト帯がかなり寄与しているものと考えられ、パーライト帯尖端の応力集中により亀裂が発生するものと思われる。

また方向による差は試料(A)よりも試料(B)の方が大で、渡辺氏⁶⁾らの引張試験による異方性が熱処理によつて変わらない実験とよく一致し、パーライト帯の消失により非金属介在物の影響が大となつた試料(B)の方が顕著な異方性を示している。

IV. 結 論

- 1) パーライト帯は亀裂発生に影響する。
- 2) パーライト帯は亀裂伝播には影響がない。
- 3) 異方性を支配する因子は非金属介在物の分布形態による。

文 献

- 1) Troiano A. R. & Klingler L. J.: Weld. Journal (1954) May 209~217
- 2) Compbell J. E., Fraizer R. H. & McIntire H.O.; Weld. Journal (1952) Feb. 78~90
- 3) Fraizer R.H., Boulger F.W. & Lorig C.H.; Journal of Metals (1955) Feb 323~329
- 4) Allen N. P., Ress W. P., Hopkins B.E. and Tipler H. R.; Journal of the Iron & Steel Inst. (1953), June 108~120
- 5) Zendnik V., Kaderàver Z; Hutnické Listy 195 Vol. 6 211~219
- 6) 渡辺, 出口, 蒲地, 浜名; 熔接学会誌, 25巻3号 147

(77) 鋼の α 界域における結晶粒度の現出について

On the Method for Revealing the α Grain Size in Steel)

R. Kadowaki, et alius.

大同製鋼 工博 浅田 千秋
O門 脇 亮

I. 緒 言

鋼の α 界域における結晶粒度の現出法は、A.S.T.M. で制定されている 0.20% 以下の低炭素鋼において 5% Nital 腐蝕で現出する方法があるが、高炭素鋼における現出法は未だ発表されていない。筆者らはさききに r の結晶粒度の現出法¹⁾について研究し、これを実用化したのがその後この方法を α 界域における結晶粒度の現出法につ