

830°C × 30 mn O.Q., 150°C × 60 mn temper 後の
寿命試験結果を Fig. 1, 2 に示す。

Table 4. Difference of life by different
methods or materials.

Materials	Test Method	Comparison of L ₅₀		Comparison of L ₅₀ /L ₉₀	
		Air-melt	Vacuum-melt	Air-melt	Vacuum-melt
Market Steel	Static	1	1.72	1	0.72
	Dynamic	1	1.22	1	1.13
Sand iron 100%	Static	1	0.91	1	0.90
	Dynamic	1	0.85	1	1.26

Method	Test	Material	Market steel	Sandiron 100%	Market steel	Sandiron 100%
Air-melt	Static	1	1.77	1	0.91	
	Dynamic	1	1.67	1	0.71	
Vacuum-melt	Static	1	0.94	1	1.13	
	Dynamic	1	1.18	1	0.84	

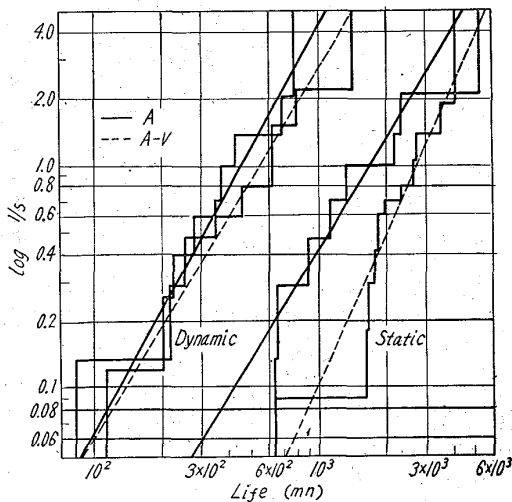


Fig. 1. Relation between life and log 1/s.

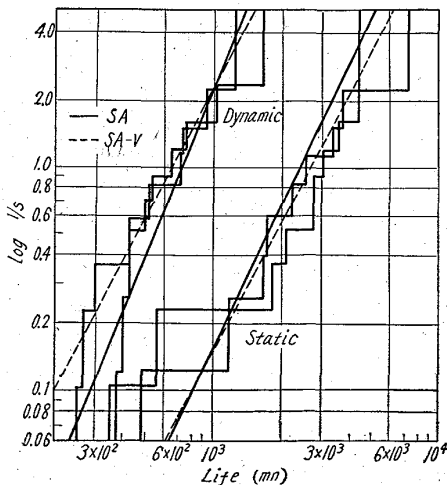


Fig. 2. Relation between life and log 1/s.

寿命試験の結果、真空再溶解を行なうことによる寿命
の変化、並びに処女性を向上させるため砂鉄銑 100% と
した場合の寿命の変化をまとめると Table 4 のごとく
である。

V. 結 果

消耗電極アーク溶解並びに高周波誘導真空溶解により
軸受鋼を再溶解した結果、ガス量サンド量の大きな減少
をみた。また地キズ、介在物などについても好結果を得
た。しかしオーステナイト挙動については特に大きな変
化は認められず、これは当初期待した微量不純物元素の
減少があまり無かつたためと考えられる。原銑材料を吟
味した場合、殊に非金属介在物の存在が少なかつた。

これらの材料にて #6206 軸受を製作し寿命試験を行
なつた結果、真空溶解することにより消耗型では1.7倍、
高周波炉で1.5倍寿命が向上するという結果を得た。し
かし寿命のバラツキは高周波溶解を行なうと大きくなる
ようである。砂鉄銑 100% 使用のものは大気溶解のま
までも普通材の真空溶解鋼より寿命は長く、バラツキも
小さく、かつこれを真空溶解しても寿命の向上はほとんど
認められなかつた。

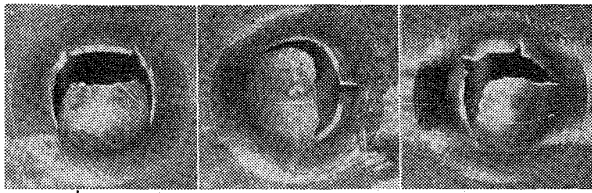
669.14-4.5 = 621.791.762.1
(115) 低炭素鋼ストリップのフラッシュ
ユバット溶接について 62295
東洋鋼板下松工場
久能 一郎・秋本 実也
Studies on Flash-Butt Welding for
Low-Carbon Steel Strip. 1417~1419
Ichirō KUNO and Chikanari AKIMOTO

I. 緒 言

冷間圧延前の連続酸洗機においてホットストリップを
継ぎ合わせるためにフラッシュユバット溶接を行なつて
いるが、溶接条件が適当でないときは冷間圧延時に切断
などの事故を生ずる。溶接不良の原因としては1次的要因
(溶接機自体の電気および機械的な要因)および2次的
要因(材質、段差、トリマー不良)がある。今回は1
次的要因の中で特に重要と考えられるいくつかの因子を
選びこれらを主体とした溶接条件が溶接の良否におよ
ぼす影響を調査した。

II. 試 験 方 法

使用したスラッシュユバットウエルダーは、1000 kVA、
単相交流 440V、60 c/s で負荷時の定格電圧は 380V
である。供試材料は巾 730mm、厚み 2.0mm で特に偏
析の少ないもの1種類とし試験片は各サンプルの中央部
よりそれぞれ採取した。また溶接部良否の判定は溶接部
の硬度、引張強度、エリキセン試験などで行なつた。硬
度については試験片の酸化被膜を #80 サンドペーパー
にて除去しさらに #120 で研磨仕上を行ない溶接点は
5% 硫酸銅液で検出し H_B で測定した。引張強度につ
いては溶接点が切断するように特殊5号試験片を作成
し、エリキセン試験には当社製油圧式のものを用いて肉
眼判定を行なつた。なお試験中溶接点に添って割れを生



Good Poor 1 Poor 2
Photo. 1. Cups of Erichsen test.

じたものはすべて不良とし割れの程度によつてさらに大中小に分類した。その写真を Photo. 1 に示す。次に試験時の条件を同時に自動記録せしめるために Fig. 1 の

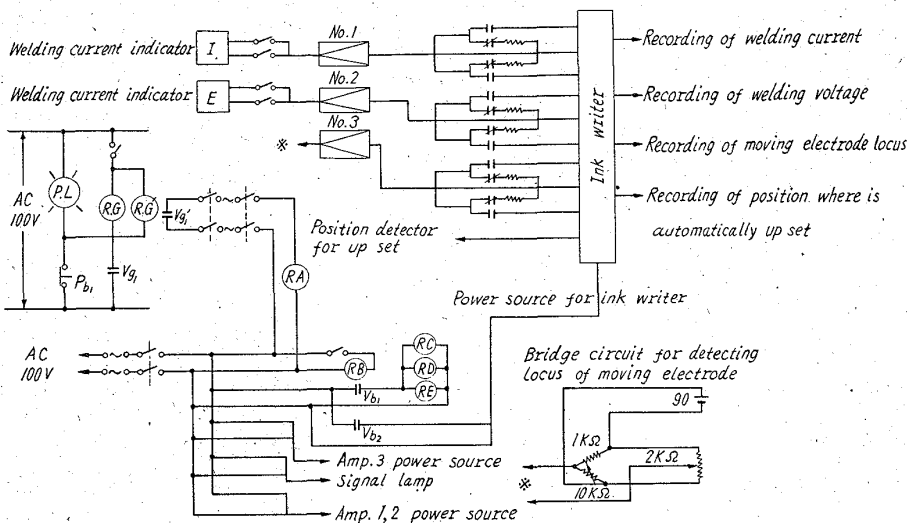


Fig. 1. Block diagram of an automatic recorder.

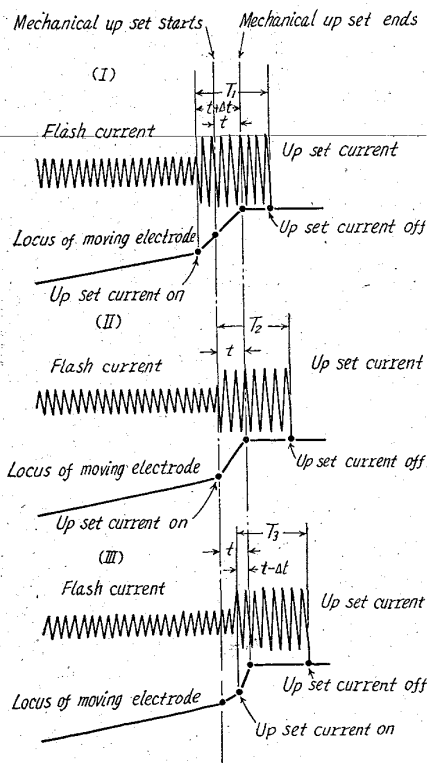


Fig. 2. Transformation from flashing to up-setting.

ブロックダイアグラムに示す記録装置を製作し種々な試験の解析を行なつた。この自動記録装置は直流増巾器、インクリーター、リレーなどから成立つていて溶接時の電流、電圧、移動側電極の軌跡などを記録する。特に移動側電極軌跡の検出には回転式抵抗器を使用し回転角によつて生じる抵抗変化を出力として取り出す方法を用いた。なお前記装置を利用して溶接時の状態を一定に保たしめた。その1例を Fig. 2 に示す。図中 (I) はアプセット工程に入る時期が機械上の設定時期より早くアプセット電流が流れた場合であり (II) は逆に機械上の設定時期よりアプセット電流が遅れた場合である。また

(II) は両者が同時にアプセット工程に入った正常状態であり試験はこの状態で行なつたものである。

III. 試験結果

Table 1 は溶接時の要因の中でフラッシュ電流、アプセット電流、アプセット電流の通電時間、以外の要因を一定とし前記3要因のみの組合せ試験の結果である。

1) 硬度および硬度差について

溶接点より 5mm 離れたところの硬度は他の母材部とほとんど同程度の硬度となつていてその値も 50~60 HB である。

また溶接点の硬度の最も高い部分の中は 0.3mm 前後で硬度は 75~83 HB であり母材よりも 20 HB 程度高くなつている。Fig. 3 に代表的な硬度分布を示す。

2) 引張強度について
母材部の引張強度は 38 kg/mm² 程度であるが試験範囲内での引張強度は 49 kg/mm² と約 10 kg/mm² も高くなつている。このように硬度が増すと引張強度も増す傾向があるがこれらと溶接良否の間にはつきりした相関関係はないようである。

3) エリキセン試験
フラッシュ電流密度においては 4.8 A/mm² の場合が最も良く 5.1 A/mm², 5.5 A/mm² と高くなるにしたがつて悪くなり、アプセット電流通電時間においては 0.063 s, 0.123 s, 0.200 s と通電時間の長くなる程良い結果を得ているけれども 0.200 s 以上に長くなれば逆に悪くなる。またアプセット電流においては 37.6 A/mm² 以上が最も良い結果を得ている。このように硬度、引張強度などでは判然としなかつたけれどもエリキセン試験では明瞭にその差が現われた。したがつて溶接部良否の判定には確実で簡単でしかも早くできるエリキセン試験を行なうべきである。

IV. 考 察

フラッシュ電流密度が 4.8 A/mm² の場合が最も良く、それ以上増すにしたがつて悪くなつている。これはフラッシングレートとの関係もあるが電流密度が増せば当然フラッシュ量が多くなりアプセット寸前には必要以

Table 1. Experimental values.

Item		Flash current A/mm ²			4.8			5.1			5.5		
		A/mm ²			4.8			5.1			5.5		
Passing time of upset current 0.063	Upset current A/mm ²	16.5	17.4	12.5	16.5	17.4	18.5	16.5	17.4	18.5	16.5	17.4	18.5
	Rockwell hardness (B)	74.5	79.0	73.4	76.1	76.8	77.0	73.8	76.0	82.9	73.8	76.0	82.9
	Difference of hardness (B)	17.8	21.5	14.9	18.8	18.6	18.2	17.3	18.4	25.1	17.3	18.4	25.1
	Tensile strength kg/mm ²	48.2	47.8	48.2	47.8	47.0	49.0	48.3	48.7	46.3	48.3	48.7	46.3
	Erichsen test	{ Rim Core	0/2 0/2	0/2 1/20	0/2 1/20	0/2 1/2Δ	0/2 1/2Δ	0/2 1/20	0/2 1/2Δ	0/2 1/20	0/2 1/2Δ	0/2 1/20	0/2 1/1×
Passing time of upset current 0.123	Up set current A/mm ²	29.8	32.9	34.1	30.7	34.1	37.6	30.7	32.9	34.1	30.7	32.9	34.1
	Rockwell hardness (B)	75.4	78.7	76.0	78.8	79.6	77.8	76.5	79.1	77.3	76.5	79.1	77.3
	Difference of hardness (B)	17.2	20.7	16.9	20.2	22.3	20.4	19.3	22.3	20.1	19.3	22.3	20.1
	Tensile strength kg/mm ²	49.2	50.1	49.6	48.3	49.3	47.3	49.6	50.3	49.8	49.6	50.3	49.8
	Erichsen test	{ Rim Core	0/2 0/2	0/2 0/2	0/2 1/2Δ	0/2 1/2Δ	0/2 2/2Δ0	0/2 0/2	0/2 1/2Δ	0/2 1/2Δ	0/2 1/2Δ	0/2 1/2Δ	0/2 1/2Δ
Passing time of upset current 0.200	Up set current A/mm ²	37.6	42.5	47.9	39.7	44.5	47.9	37.6	42.5	47.9	37.6	42.5	47.9
	Rockwell hardness (B)	80.3	80.6	77.3	78.9	78.8	79.4	78.4	77.6	78.7	78.4	77.6	78.7
	Difference of hardness (B)	23.5	22.5	20.3	21.0	21.6	19.8	20.4	19.7	20.7	20.4	19.7	20.7
	Tensile strength kg/mm ²	52.2	49.8	50.3	49.0	49.0	50.0	49.6	49.2	50.0	49.6	49.2	50.0
	Erichsen test	{ Rim Core	0/2 0/2	0/2 0/2	0/2 0/2	0/2 1/2	0/2 2/2×0	0/2 1/2Δ	0/2 1/2Δ	0/2 1/2Δ	0/2 1/2Δ	0/2 1/2Δ	0/2 1/2×

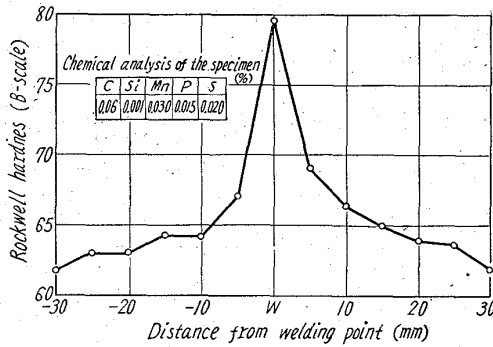


Fig. 3. Hardness of a specimen:

上のフラッシュが飛び材料の不足をもたらすと同時に熱容量の過剰をまねき溶接不良を起こすものと考えられる。また逆にフラッシュ電流密度が少ない場合には必要以下にフラッシュ量が少なくアセット寸前には熱容量も少なくしかも必要以上の材料が残りがいに突込み合つて溶接不良を起こす。またこの場合偏析の多い材料と少ない材料の溶接には特にこのような現象が起こるものと思われる。またアセット電流通電時間が長くなれば溶接部の冷却速度が遅くなり焼鈍に十分な時間が与えられるから、良好な結果が得られるものと思われる。しかしながらアセット時の電流密度はフラッシュ時の約10倍もの容量であるためにあまり長くすると溶接部に穴があき逆効果をもたらす。いずれにしても最終の目的は母材と溶接部の硬度差の少ない溶接を行なうことであるが以上述べたことは数ある溶接条件の中で2~3の条件のみの調査であつてソフトな溶接を行なうためのすべてではない。

文 献

- 1) Strip Welding, Steel, (1939) Aug., 21, p. 48.
- 2) Strip Welding, Steel, (1939) Aug., 28, p. 42.
- 3) Flash Trimmers, Steel, (1939) Sep., 4, p. 54.

4) Strip Welding Practice, Steel, (1939) Nov., 13, p. 46.

669.14:669.046.558.7:669.046
 (116) 合成固形スラグ処理した炭素鋼 546.2
 について 62296

(合成スラグによる溶鋼処理に関する研究—II)
 大同製鋼研究所 ○加藤 剛志

On the Carbon Steel Treated with Synthetic Solid Slag. 1118~1122
 (Study on the treatment of molten steel with synthetic slag—II)

Kōshi Kato

I. 緒 言

前報において軸受鋼の合成酸性溶滓処理に関する介在物の変化について報告したが、今回は更に簡便な方法を旨とし、合成した固形スラグを出鋼時、溶鋼に添加、攪拌することによつて溶鋼を処理した。

合成固形スラグによる溶鋼処理のねらいは迅速脱硫あるいは脱酸にあるので当然、介在物の変化がある筈であり、しかも好ましい方向への変化が期待される。

そこで筆者が各種の合成したスラグにより、溶鋼を短時間、処理することによつて、それが介在物の挙動および鋼の品質におよぼす影響ならびに諸々の merit を調査する研究の一環として行なつた実験の結果について報告する。

II. 炭素鋼の合成固形スラグ処理

1) 実験試料の溶製

小型の塩基性高周波誘導炉(雰囲気調整可能)を用いて、約6kgの炭素鋼(C, 0.17%)をアルゴンガス中にて溶解し、溶け落ち後、硫黄を添加(約0.02%)して、若干、高目になるようにした。次いで炉蓋を開放し