Fig. 5 Relation between oxy-acetylene cutting speed and gas press. (dynamic)

4 結 論

(1) 熱影響部の範囲

切断速度と熱影響範囲との関係, Fig. 6¹⁾ で両者の比例関係を明らかにしている。

この場合, 切断速度は切断酸素圧力を高めて実験を行っ

たとえられるが, 著者の行った如く予熱ガス圧を高めて切断速度を増大せしめても両者は同様に比例関係になるのである。従ってガス圧を高めると切断速度の増大がはかられ, 熱影響範囲を狭小し得るのである。

(2) ガス消費量

ガス圧を増大すると切断速度が高まり, その結果消費量が低減し, Fig. 3 のごとくなる。

(3) Fig. 7 に示すごとく切断速度を高めると熱影響部の範囲が狭小されると同時に結晶粒の粗大化も阻止できる

文 献

- 1) Seymour Semper; oxygen cutting.

Fig. 6 The heat-affected zone for four thickness of high tensile steel plate cut at different speeds

180 mm press. (water column) 200 mm press. (water column) 340 mm press. (water column)

Fig. 7 Microstructure at the edge of cut ($\times 100$)

ガス圧接法によるレールの接合 (第2報)*

大 井 一 郎** 今 井 定 雄**

Welding of Rails by Gas Pressure Method (Report 2)*

By I. Ōi**, S. Imai**

Abstract

Earlier the authors reported the results of bending test on the rails welded by gas pressure method. The present report deals with elaborate examinations subsequently carried out.

The flash-butt process has been widely practised on the National Railways with nearly satisfactory

results; some comparison of results is made here between this process and gas pressure method. Heat treatment after pressure welding is not also made in the tests reported.

First, hardness, structure etc have been investigated of important spots in the tread of rail top or the interior.

The results show that welds as such are perfect; especially in the pressure welds, there are no decarburized layer observed. But picric etch has revealed that actual grain sizes are considerably coarse, particularly at the base.

Next, tension, charpy, Matsumura's repeated impact and Schenk type repeated bending specimens were take test the mechanical strength of each part. In the tension test, all specimens except one broke in the mother part, with tensile strength proving to be higher than that of base metal and to be distributed generally even for each area. The impact value of base metal was found unexpectedly low; individual comparison showed that pressure welds had had sometimes higher impact values, but in the aggregate, more often had lower values. Repeated impact value for the tread of rail top was in general satisfactory, i.e. as high as that of base metal; but at the base it fell to 64.7% of that of the latter.

In the Schenk test, 15.5% lower than of the top of pressure welded rail gave a fatigue limit (45 kg/mm^2) 15.5% less than that of mother metal against 28.5% less for both ends of the base and 22.2% less for the centre of the base.

Lastly, the full size specimens of pressure welded rail with stood a rotating fatigue test under working loads up to 2,000,000 loadings without starting any crack and now they are being put to the field test.

ま え が き

筆者らは、さきにガス圧接レールにつき主として曲げ試験における破断エネルギーでその実用性を検討した。その結果、本法による接合強度は、少なくともフラッシュバット法と同程度のものであることが明らかとなったので、その後さらに詳細な検討を行った。なお国鉄でもすでにフラッシュバット熔接は数多く実施され、実用上大体満足できる結果を得ているので、今回も圧接レールを一部これらと比較検討した部分もある。

I 硬度分布および金属組織

使用した圧接機ならびにその接合要領は才1報記載の通りで、圧接後は完全に使用状態まで仕上げた。またこれらと比較に用いたフラッシュバット熔接レールは、国鉄千葉材修場において接合されたもので、熔接条件はそれぞれ次の通りである。

ガス圧接

使用レール：1931年7月八幡製 50 P.S. 頭部磨耗量 3.5 mm 試片全長 1,300 mm

作業日：昭和28-11-30 午後

接合条件

圧縮量 27 mm 圧縮力 約15 ton

所要時間

火口固定 3'10"

全時間 5'30"

火口揺動振幅 22 mm

周期 10回/分

フラッシュバット熔接

使用レール：1931年4月八幡製 50 P.S. 頭部磨耗量 2.4 mm 試片全長 1,500 mm.

作業日時：昭和29-1-22 午後1時30分

使用機械：大電製 800 KVA

接合条件

予熱時間 3'30"

フラッシュ時間 約20"

全所要時間 3'50"

縮み代 約25 mm (内フラッシュ代約11 mm)

タ ッ プ High Tap 4

Low Tap 1

端面はいずれも鋸切断で圧接の場合はガソリンで端面の油を除去した。

(1) レール頭部表面および底部裏面について

実用上はまず頭部踏面の硬度分布がその磨耗と関連して

Fig. 1 Hardness distribution (tread surface of rail head)

* 原稿受付 昭和30年3月17日 (昭和29年度熔接学会春季學術講演会において発表)

** 正員、鉄道技術研究所 Member, Railway Technical Research Institute

Fig. 2 Hardness distribution (under surface of rail base)

重要であるが、第 1 図がその測定結果である。すなわち、同図上側はガス圧接レール、下側がフラッシュバットレールで、いずれも踏面中心線の両側各 10mm の 2 線につき 15mm 間隔でブリネル硬度 (3,000 kg) を測定したものである。これによると、いずれも接ぎ目から 60mm 離れた部分に硬度の谷があり、大体 150mm 程度で母材硬度に復しているようである。

また第 2 図は同じくこれらレールの底部裏面の測定結果で、本図においてもやはり両 熔接法共接ぎ目から 60 mm 附近に硬度の谷があり(あまり明瞭ではない)、直ちに母材硬度に復している。たゞしガス圧接の方が熱影響範囲がやや広い。

以上要するに両接合法共極めてよく似た硬度分布を示しており、さらにこれら各部の検鏡の結果も両法共類似の組織を呈していた。たゞフラッシュバット熔接の場合は、接目にもわずかに脱炭層が認められる。

写真 1 に第 1 図に示したガス圧接レール各部の組織を示す。まず (A) 部については、ピクリン酸腐蝕の外、non-etch による非金属介在物および alkaline-chromate etch による dissolved oxygen などを調べたが、いずれも母材部分と何ら異なりなく、従ってまず検鏡の結果では全く完全な接合を示していることが認められた。たゞ結晶粒はかな

り大きくピクリン酸腐蝕による現実の粒度は、学振の標準図に照らして求めたところ 0.1 程度であった。(母材 3.6 程度)。

また硬度の谷の部分は同写真 (B) に示す如く粒状パーライトを呈していた。この組織はフラッシュバット熔接の相当部分にも認められたところで、この成因については明らかでない。しかし層状パーライトが粒状化すれば耐磨耗性は向上する筈であるが、たゞこの狭い硬度低下部が疲労強度にいかなる影響をおよぼすかは今後の問題である。しかしこの層の厚さは断面検鏡の結果表面から 2~3mm 程度の深さに過ぎないことゝフラッシュバットレールが今迄のところ何らの不都合もなく多数使用されているところから、この点フラッシュバット同様、圧接においても実用上はさして心配ないものと思う。

なおフラッシュバットレールの各部も接ぎ目部以外は全く圧接と同様であったからこゝでは省略する。

(2) レール内部の接合部について

圧接レール内部のようすをさらに検討するため、接ぎ目が試片の中央になるようにしてレールの長手方向の軸を含む面で切断した。

まず圧接とフラッシュバット両接合レールにつき、それ

Fig. 3 Hardness distribution (adjacent to the weld interface.)

Fig. 1 (A) Part $\times 100$ Fig. 1 (B) Part $\times 100$ Weld interface $\times 400$
Photo. 1 Structure of each part of tread in welded rail top

ぞれ頭部の中心附近を長手方向に測微硬度計により測定した結果が第 3 図である。これによると、圧接の場合は硬度が接ぎ目においても何ら他の部分と比べて変化しないが、フラッシュバットにおいては検鏡でも当然予想された通り、接ぎ目の脱炭層

Photo. 2 Microscopic study of pressure welds of rail

で硬度の低下が認められた。またこれが母材部分に復帰する前にやゝ硬度の高い部分が存在するが、これは多分フラッシュバット熔接においては極めて局所的な熱の集中があり、かつこの部分は熔接状態にあるため、それに接した母材部分に普通の熔融熔接における熱影響部のあとをとどめたものではないかと思われる。

金属組織：—

まず圧接レールにつき述べる。オ4図による各部の組織を写真2に示す。同写真(A)部は本接合個所中最も結晶粒の細かい部分、(B)部は最も過熱と思わ

Fig. 4 Sites 8 microscopic inspection in the pressure welds

れる部分、(C)部は電弧やガス熔接においても熔接困難な個所であるが、ガス圧接においても温度上昇が不充分となりがちで最も苦心した部分、(D)部は底部端である。これらはいずれも接ぎ目が各写真の中央を横切るように撮ったつもりであるが、ピクリン酸腐蝕による検鏡では全く判然としない。

また同じ部分を Hall etch した結果、ごくわずかの部分に dissolved oxygen の拡散した跡を認めたので、その他はほとんど全範囲に亘ってその跡すら認められず、全く完全な接合を示していた。写真3は本圧接レール中最も明瞭にこれが認められた個所——頭部中心附近——で、中央のやゝ白味がかったところが溶解酸素の未だ完全に拡散し切っていない部分である。なおこの白線部の中を 1,300 倍で検鏡したところでは核となるような介在物は認められなかった。

またこれと比較のためフラッシュバットレールにつき上記と相当の位置について、ピクリン酸腐蝕したものが写真4である。ただし、この場合は圧接の如く接ぎ目が一線ではなく、ある範囲を持っており、全般的にいて組織が圧接より細かいが結晶粒の大きさはかなり不均一であった。

その他レールの長手に直角方向の面につき硬度を測定し加熱—スカーフ—空冷の過程によりレールの内部と表面との間に硬度差が認められるかどうかを検討した結果、ガス圧接とフラッシュバット両方法共レール表面から中心部まで硬度の差はなかった。これにより、特に膨みを未だ赤熱状態のうちにガス切断すればレールに及ぼす影響はないことが確認された。

II 小型試験片による接合部の機械的強度試験

さらに詳細にレール各部につきその接合強度を調べるため、圧接レールからとった小型試験片につき以下に述べる種々の試験を行った。これらの圧接レールはすべて1本のレール(10m)から採ったもので、使用レールは1934年5月八幡製、頭部磨耗量 4mm、頭部より採取した試料の分析結果は次の通りである。

C	Si	Mn	P	S
0.53	0.08	0.66	0.031	0.017

(1) 接合要領

まず母材強度用とし中央部より 250mm の試片4本を採った後、一方を本実験用とし、他方を転動荷重疲労試験用とした。切断はすべて鋸盤により、直ちに接合しないときは端面に油を塗布しておき接合に際しガソリンで洗った。接手はすべて実際使用の場合同様圧接直後全面ふくらみをスカーフ—ングした。たゞしグラインダー仕上げは行って

(A) ×50 (B) ×50 (C) ×50 (D) ×50

Photo. 4 Joint structure of flash-butt welded rail

Table 1 Welding Condition of Pressure Welded Rail for Small Test Pieces

Specimen No.	1	2	3	4	5	6	7	8
Upset mm	25	28	30	25	23	25	—	23
Time { burner fix	4' 10"	3' 30"	3' 10"	3' 20"	3' 38"	3' 15"	3' 25"	3' 20"
	total	5' 37"	5' 20"	5' 15"	5' 30"	5' 14"	4' 45"	5' 05"
Amplitude of burner osci. mm	21	22	22	22	21	22	22	22
Cycle of cycle/min	9.5	10	10	10	9.5	10	10	10
Upset prussure ton	about 15	15	15	15	15	15	15	15
Test method	Charpy	Tension	Charpy	Tension	Schenk	Repeated Impact	Schenk	Schenk

Fig. 5 Procedure of preparing a small test pieces

ない。また以上の操作が完了したらそのまま 1 日放置*、翌日接合部を中心にして 250mm に鋸切断し、残り材の中央で再び切断してこの部分を接合するようにした。かくして小型試験片による試験用として 8 ケの圧接レールをつくったわけで、この場合の最後の接合レールは全長 1,020mm のものとなった。従って本実験の接合条件はすべて長いレールの場合と同じとみなしてよい。

各試験レールの接合条件は第 1 表の如くである。

(2) 試験片採取要領

上表記載の圧接レールから次の如き各種の試験片を採取した。その要領は第 5 図の通りである。なお試験片番号は加熱火口との関係に留意して附してある。使用した各小型試験片寸法は

抗張力試験片：平行部 14φ×60mm、標点間隔 50mm
の標準試験片、たゞし腹部の試験片は平行部 9φ×55mm 標点間隔 30mm

シャルピー試験片：10mm 角、1R ノッチ

松村式繰返し衝撃試験片：最小部直径 13φ ノッチ、45R

* 冷却条件を長いレールの場合と同一とするため

シエンク試験片：90×30 (長×幅) 最小部幅 20mm

板厚 6mm R部 42.5R 長 40mm

また試験片作成に当っては、接ぎ目を正確に所定の位置とするため、工作の途中でマクロエッチにより接ぎ目を定めた。本判定は極めて困難であったが、各試験の結果は大体間違っていなかったようである。

(3) 試験結果

a) 引張り試験

第 2 表がその試験結果である。これによると T10 のみが接ぎ目切断であったがこれも結晶はほとんど完全に接ぎ目を横切って成長しており、いわゆる flat fracture 破面ではなかった。なおその他の試験片は全部母材切断である。また引張り試験における stress-strain 曲線には母材も圧接材もすべて軟鋼の場合のような明瞭な降伏点を示さなかった。

また本表をレールの各個所ごと 2 ケの値を平均してみると抗張力はいずれも母材より高くかつ圧接レール各個所共ほとんど同じ値を示している。

伸び率は母材の方が圧接材より幾分高く、特に腹部の差が著しかった。腹部の試片は寸法がやゝ特殊なため直ちにこれ

らを他のものと比較することは困難であるが、それにしても破面は特に荒く、——これは写真 2 (B) 部でも当然予想されるところであるが、——この破面では伸び率の低下もやむを得ないと思われた。これに反し T4 の伸び率は特に優秀である。

また断面収縮率は一般には接合したものは母材より大きな数値を示している。

なお試験レール No. 2 と 4 の間には T10 を除き大した差は認められない。

以上要するに本実験の結果圧接せんとする両端面間の接合そのものには問題なく (T10 を除く) むしろ接合のためにその附近を加熱したことの影響が数字としてあらわれているに過ぎないようで、この点については以下の各試験についても共通していえることである。

b) 衝撃試験

第 3 表がその試験結果である。本表によると、母材の衝撃値が意外に低く、むしろ個々の値については接合したものの方が高い値を示しているものも少なくない。しかしレール各部につき平均を求めてみるとやはり接合した試片の方

Table 2 Result of Tension Test

Specimen No.	Tensile strength kg/mm ²	Elongation %	Reduction of area %	Remarks
T 1	73.2	20.5	31.7	—
2	72.6	20.4	31.3	—
3	74.7	19.4	29.8	—
4	75.5	19.6	40.9	broken from mother parts
5	76.1	17.7	34.8	〃
6	76.4	16.2	33.1	〃
7	76.7	16.4	33.5	〃
8	77.6	15.2	35.5	〃
9	78.5	13.9	9.5	g.l.=30mm 〃
10	76.6	11.2	10.3	broken from weld
11	76.7	17.0	31.7	broken from mother part
12	78.0	16.6	35.3	〃
13	79.2	14.0	22.5	〃
14	78.1	14.4	33.8	〃
15	76.2	3.5	9.7	g.l.=30mm 〃

T1~T3

Table 3 Result of Charpy Test and Grain Size

Specimen No.	Charpy value kg-m/cm ²	Grain size		Specimen No.	Charpy value kg-m/cm ²	Grain size	
		Under notch	Mean			Under notch	Mean
C 1	1.6	3.2	2.9	C 18	2.0	-1.0	-0.9
2	2.0	2.8	2.9	19	0.6	-1.5	-0.9
3	1.6	4.0	4.0	20	1.6	-0.2	-0.7
4	3.6	4.0	4.0	21	0.5	-1.5	-0.8
5	2.9	3.5	3.5	22	1.4	0	-0.3
6	1.1	3.2	3.1	23	1.0	1.3	0.8
7	1.1	3.2	3.0	24	1.1	1.5	0.4
8	0.8	3.2	3.1	25	0.8	0.8	0.3
9	2.4	-0.5	-0.5	26	0.4	1.5	1.4
10	0.9	0.3	0.2	27	0.9	1.6	1.2
11	2.1	-1.5	-0.2	28	0.6	-1.0	-1.9
12	1.0	0	0	29	1.0	-1.0	-0.5
13	1.4	2.4	1.5	30	2.1	-1.0	-0.8
14	0.9	1.8	1.7	31	0.6	-1.5	-1.9
15	0.4	-1.0	-2.0	32	1.0	0.8	-0.6
16	1.1	-1.0	-0.8	33	1.4	-1.0	-1.1
17	2.1	-3.0	-1.3	34	1.0	-0.8	-0.9

Table 4 Result of Repeated Impact Test (Matsumura's test)

Specimen No.	Non-welded	Pressure welded	P.W./N.W. %	Fracture	Remarks
1	3213	3773	117.4	good	Rail head
2	3204	1786	55.7		
3	3162	2939	92.8		
4	2887	3091	107.1	good	
5	2801	3057	109.1	good	
6	3314	2523	76.2	good	Rail base
7	3673	2006	54.6	good	
8	2906	2065	71.5	good	

が母材のそれより一般に低いようである。またこれらの試片のうち頭部の C23, 24 は破面観察の結果、接合がやゝ不充分であったが、C26 および 31 は破面に特に問題となる点は認められず低下の原因が不明である。しかしこれら以外のものにつき同一場所同志を比較すると大体 2 割共は近い値を示しているようである。

また試験前にノッチ直下部分のピクリン酸腐蝕による現実の粒度を学振の標準図にてらして測定しておき、試験後これを各衝撃値とを比較検討したからの関連性も見出されなかった。

c) 松村式繰返し衝撃試験

打撃エネルギー 40kg-m で 58 回/分の打撃速度による試験結果が表 4 である。

本表中圧接試片の No. 2 および 3 には破面に極くわずかな flat fracture が認められる他はいずれも良好な破面を呈していた。これによると、レール底部以外は破面さえ良好なら母材よりむしろ

高い値を示した底部はかなり低いことがわかる。これらの原因についてここで結論を下すことはできないが、とも角底部は作業中の所見でも多少過熱気味であることは事実であり、また写真 2 (C) および (D) によっても現実の結晶粒はかなり大で、これらのこともその原因の一つと想像される。

d) シェンク式繰返し曲げ試験

試験の結果は表 6, 7, 図の通りで、表 6 図は接合せざるもの、表 7 図は圧接レールについてのものである。

これによると、まず母材の疲労限 45kg/mm² に対し圧接レール頭部は 38kg/mm² 同じく底部部は 32.2 kg/mm² で圧接材の疲労限低下率 $(S_0 - S_p)S_0 \times 100$ は頭部 15.5%, 底部 28.5% となった。

また圧接材底部のみ

について検討すると上述の疲労限は底部両端部のものにつき求めたもので、底部中央(web 直下)のみについて求めると同図破線の如く 35kg/mm² となりかなり良好な値となる。

次に圧接材頭部についてみると、本図 N-S 曲線は表 5 図でわかる如く、レール上面より 24 mm 下までの範囲の試験片により求めた

Fig. 8 Schenk's N-S curve (non welded)

ものであるが、極めてよく一致した値を示しており、従って大体頭部全体一様な接合をなしているとみなしてよいと思う。

以上繰返し曲げ試験においても圧接レールの底部は頭部に比し強度が低く、この傾向は繰返し衝撃試験結果と一致するが、底部のみにつき中央部と両端部を比較すると予想する結果となった。

Fig. 7 Schenk's N-S curve
(pressure welded)

III. 転動荷重疲労試験および現場試験

これまでの実験結果により、圧接レールの強度ならびにその他の事項に関し充分実用性のあることが明瞭となったので、最後に鉄道技術研究所の転動荷重疲労試験機により実物につき実験を行った。まず東海道線程度の敷設レールに実際にかかる負荷で 200 万回 (大体東海道線で 30~40 年の使用に相当) の繰返し転動荷重試験を行った結果、何らの亀裂も発生しなかったので本年 (1954) 3 月東海道本線下り新橋、品川間 (列車区間) および京浜東北線、浦和間 (電車区間) に合計 20 口の圧接レールが敷設試験されつゝある。写真 5 は東海道線敷設現場を示す。

Photo. 5 Field test

なお転動荷重による圧接レールの試験は引続き疲労限の測定を実施中である。

結 言

本報においては前報同様圧接したまゝの熱処理を行わな

いレールにつきさらに詳細な検討を加えた。まず圧接レールとフラッシュバットレールを比較し、それぞれ硬度分布および金属組織などを検討した。その結果、

(1) 圧接、フラッシュバット両法共レール頭部踏面は接ぎ目から約 45mm にわたり硬度が母材よりやや低く結晶粒は粗大である。さらに接ぎ目から約 60 mm 離れた部分に幅約 15mm にわたり硬度の谷があり、組織的には粒状パーライトである。接ぎ目から 150mm 程度離れたば大接合の影響は認められない。

(2) ガス圧接々合部をピクリン酸腐蝕および Hall etch して検鏡した結果、接合は極めて完全で接ぎ目の跡は認められなかった。

(3) 接合部にはフラッシュバット熔接においては脱炭層が認められたが、圧接の場合は全然脱炭も滲炭も認められず硬度の変化もない。

(4) 圧接々合部のピクリン酸腐蝕による現実の結晶粒は頭部が最も小 (3.0) で底部両端が最大 (-1.5) であった。また腹部は過熱組織を呈していた。

(5) 圧接レールの内部と表面との間に硬度差は認められず、これにより、まだ赤熱状態のうちにスカーフイングすることはレールに対しほとんど何らの影響も残さないことが確認できた。

つぎに圧接レール各部につきさらに小型試験片につき試験を行った。その結果、

(6) 種々の位置から採取した試験片の抗張力はすべて母材レールのそれより高く、かつ各個所共ほぼ同じ値を示した。また破断箇所は試験片 1 本を除き他はすべて母材切断であった。なお引張試験において降伏点はいずれも明瞭には認められない。また伸び率は母材に比較してやや低く特にレール腹部が低い。

(7) シャルピー衝撃試験の結果母材の値が案外低く、個々の値についてはむしろ圧接材の方が良好な成績を示した箇所も少なかった。しかし一般的にはやはり接合したものの方が低く、殊に腹部が低い。これは過熱によるためである。

(8) 松村式繰返し衝撃試験の結果、圧接レールの頭部は大体良好であったが底部は破面良好にもかかわらず母材と比べかなり低い値を示した。

(9) シェンク式繰返し曲げ試験の結果、疲労限低下率は頭部 15.5% 底部 28.5% であった。しかし web 直下部分の試験片のみにつき求めると 22% となり、底部両端が最も疲労限が低い。

(10) 実物による転動荷重疲労試験の結果、国鉄本線における実際負荷々重で 200 万回まで何らの亀裂も発生しなかった。

(11) 本線現場試験を昭和 29 年 3 月より実施中であるが今日までのところ全然異常を認められない。

以上各種試験の結果、ガス圧接法による両端面間の接合そのものは極めて良好であつてむしろ接合のために母材を加熱したことの影響の方が大きいようである。従つてこれらの点については接合後の熱処理によりかなり改善される筈で、目下この点についても検討中である。なお転動荷重疲労試験による疲労限の測定も一部完了しているが、これ

らについては別の機会に触れることゝしたい。

最後に本実験遂行に当り国鉄本庁施設局保線課、東京鉄道管理局施設部保線課、千葉材修場、大宮保線区、新橋保線区その他関係各現場、鉄道技術研究所金属材料、軌道、金属物理各研究室、試作工場および田中製作所等到大変御援助を給つた。記して厚く感謝の意を表する。

火花突合熔接せる鋼棒の後熱について (第2報)*

— 低 マ ン ガ ン 鋼 の 場 合 —

関口春次郎** 稲垣道夫** 荒川昭夫***

On Postheating of Flash-Butt-Welded Steel Bar (Report 2)*

— On the Case of Low Manganese Steel —

By H. Sekiguchi**, M. Inagaki**, and A. Arakawa***

Abstract

When low manganese steel bars (C 0.20%, Mn 1.56%) are flash-butt-welded, the decrease of carbon and manganese in the weld metal are remarkable. And the heat affected zone shows coarse widmanstätten structure containing troostite. This part must be postheated at just below A_1 transformation point in order to change the troostite to sorbite, and postheated at about 800°C in order to change the widmanstätten structure to fine grain structure. Accordingly, if the both change are desired, it will be suitable that these parts are postheated at about 750°C.

In the case of postheating with a flash-butt-welder, the postheating at about 850°C is suitable. Holding time at postheating temperature is sufficient with one second.

告する。

I. 緒 言

第1報においては、火花突合熔接した低炭素鋼棒の熔着部およびその附近の熱影響部に生じたウィッドマンシテン組織を消失せしめて、一様な変形能を有する組織にするために、電気炉による後熱または火花突合熔接機による後熱を行った。そして適当な後熱温度を調べた。本報においては、低マンガ鋼棒について同様に実験した結果を報

II. 実験の方法ならびに結果

供試材料は、Table 1 の化学成分を有する直径 18 mm の丸棒である。これを長さ約 90 mm に切断して、電気マッフル炉により 900°C に 1hr 焼鈍し炉中冷却した後用いた。熔接機は前報と同じく大阪電気株式会社製 HBL-F100

Table 1. Chemical Composition (%) of Low Mn Steel Bar Used

C	Si	Mn	P	S	Cu
0.20	0.40	1.56	0.023	0.022	0.30

* 原稿受付 昭和30年3月11日 (昭和30年度熔接学会春季学術講演会において発表)

** 正員、名古屋大学工学部 Member, Faculty of Engineering, Nagoya University

*** 正員、名古屋大学工学部卒業生 Member, Graduate of Faculty of Engineering, Nagoya University

Fig. 1 Travel-time curve in flash-butt-welding