

帯鋸接合方法としての銀蠟接合とガス溶接

北 沢 暢 夫 鷹 栖 紀 明
平 川 幸 二 柳 沢 良 雄

まえがき

帯鋸の接合作業は、帯鋸が機械鋸の切削用に使われるようになって以来現在に至る迄連続して続けられている帯鋸加工仕上げ上の重要な工程である。その接合方法も従来から種々の手段が考え出されて来たが、銀蠟接合、電気式蠟接、電気溶接、ガス溶接等々、中でも現在最も一般的に採用されているのは銀蠟による方法かと思われる。ところが数年前から酸素・アセチレンガスの帯鋸接合への利用問題が急速に広まって来た。参考までに現在までに発表された酸素・アセチレンガスによる接合方法の長所といわれている点を列挙すると、

- 1) 作業が容易で手軽に習熟出来る。
- 2) 接合部のカタサ低下割合が少い。
- 3) 設備費が廉価で、火災の危険度が少い。
- 4) 欠損歯の接合、傷の補修が容易に出来る。等でこれらのことは恐らく銀蠟接合との比較上から強調された点と思われる。

ところで北海道におけるこれらに関する現状はどうかというと、昭和 33 ~ 34 年頃一時的に試みた例はかなりあったが、現在はごく限られた一部の工場を除き殆んどかえりみられない状態にあるように聞いている(支庁林務課調べ)。かかる状態に至った理由として、

- 1) 習熟するまでにかかなりの経験を要する。
- 2) 接合部付近に傷が入りやすい。
- 3) 接合結果に不安がある。

等のことが指摘され、この面からみると前述の長所といわれている点とは大分喰違ひがあるように感じられる。以下これらに関して当所で検討して来た 2、3 の点について報告したい。

(注) 本試験中の酸素・アセチレンガスによる接合を以下ガス溶接と略称す。

供試材料および接合条件

1 帯鋸条件

鋸種類：スエーデン製アッサブ印及び小島工業製クイーン KKK

品 質：ハイニッケル鋼

寸 法：0.9 (厚) × 152mm (幅)

2 ガス溶接条件

酸素および溶解アセチレンガスを使用、溶接棒、溶接器具の条件は次のとおり。

火口の種類：フランス式火口

火口の容量：溶接 25 l/hr、焼炭 100 l/hr

溶 接 棒：鋸地金 (寸法 0.9 × 0.9mm)

3 銀蠟接合

コテ寸法：30 × 30 × 180 mm

コテ温度：約 800

圧縮時間：5 ~ 6 分

試験方法

1 接合方法

1) 銀蠟接合

コテの温度、寸法、圧縮時間、冷却方法、室温、銀蠟の組成、圧縮装置等によって接合結果に差が生ずることが考えられるが、今回の試験においては圧縮時間以外の条件は概ね同一と見做し、圧縮時間と接合結果のみについてあらかじめ検討、その結果圧縮時間は 5 ~ 6 分 (温度が低下して来て外観上完全に元の地色になったと思われる迄の時間) が適当と考えられたのでその時間を採用、その他については最も一般的と思われる方法により接合した。

2) ガス溶接

接合しようとする左右面の先端部を密着させ、下端面は約 1.5 mm 開いて溶接台に固定し、上端部の方から溶接を進め (前進溶接法)、接合後可及的速やかに火造りおよび焼準しを行って接合を完了する。

2 試験片および計測

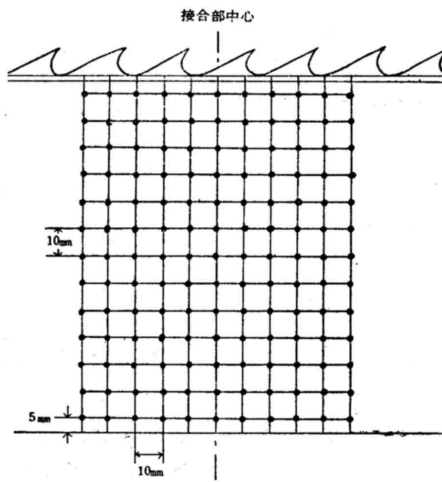
本試験においては接合後のカタサ、抗張力、伸率等について検討したが、カタサはアカシポータブル式硬度計 (ピッカーズ) 抗張力は島津製作所製アムスラー型万能試験機 (容量 10 t) を用いた。

試験結果および考察

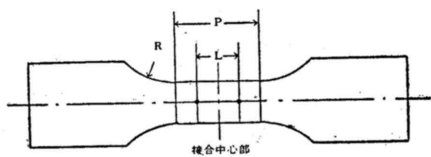
二方法によって接合したそれぞれの硬さ並びに抗張力の結果は次の通り。

1 硬度試験

第 1 図に示した計測位置の硬さについて、接合部



第 1 図 カタサ計測位置



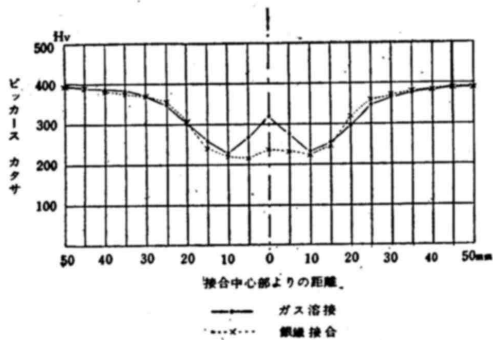
標点距離 $L=8\sqrt{A}$ (Aは断面積)
 平行部長さ $P=8\sqrt{A}+10$
 肩部の半径 $R=15$ 以上

第 2 図 JIS 6 号金属材料引張試験片

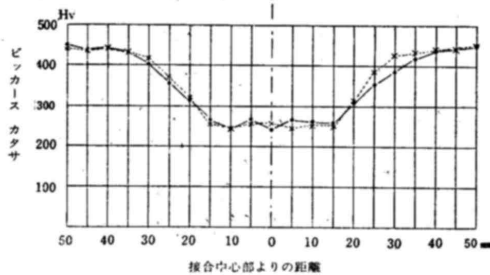


第 3 図 ガス溶接状況

を基線として左右に各 5 mm 間隔毎縦に集計した値の鋸毎の平均が第 1 ~ 第 4 表、更にそれらの値の総平均を図示したのが第 4 ~ 第 5 図である。図についてみると、第 4 図では接合中心部付近でガス溶接が特殊な型でとび出しているが(ラクダの背状)他の部分は銀蝨接合と殆んど大差なく、又第 5 図で



第 4 図 クイーン KKK のカタサ



第 5 図 アッサブのカタサ

は全般的に全く類似の傾向であり、その数値も両者極めて接近していることがわかる。

2 抗張力試験

抗張力についてもカタサと同様 2 種の帯鋸について 2 方法により接合した結果を次の第 5 ~ 第 8 表に示す。

第 5 ~ 第 8 表の接合効率をみると、クイーン KK K では銀蝨接合に較べガス溶接が若干 (0.9%) 上廻り、アッサブでは逆に銀蝨の方が 2.8% 高い数値となった。

又引張試験時の伸率については何れも目立った差のない値が得られた。

第 5 表 クイーン KKK の抗張力 (ガス溶接)

試験片番号	試験片 個数	抗張力 kg/mm^2		伸率 (%)
		平均値	効率	
Q ~ 1	4	92.36	54.0	3.1
Q ~ 2	4	96.07	56.2	4.1
Q ~ 3	4	95.37	55.7	3.4
Q ~ 4	4	88.30	51.7	3.8
Q ~ 5	4	91.33	53.4	3.2
Q ~ 6	4	95.93	56.1	4.1
Q ~ 7	4	79.45	46.5	3.1
平均値		91.25	53.4	3.5

第 1 表 カマヤ測定値 (セツカース) クイーン KKK ガス熔接

長さ方向 mm 試験片 No.	クイーン KKK ガス熔接																				
	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Q ~ 1	398.0	403.2	392.5	397.7	353.2	322.8	289.5	233.2	206.8	260.7	326.8	245.2	218.2	254.8	287.7	321.1	337.7	343.9	353.2	366.0	357.8
Q ~ 2	368.6	360.3	362.5	362.8	347.0	340.0	293.6	265.3	237.7	285.5	355.2	279.3	229.5	277.0	312.5	335.0	349.1	343.4	363.6	374.1	382.1
Q ~ 3	393.7	392.8	399.4	414.1	390.0	352.1	308.7	264.8	222.0	271.6	279.1	269.6	251.2	227.1	366.4	318.6	367.0	386.2	389.6	391.4	396.6
Q ~ 4	401.2	393.9	396.6	384.3	377.8	346.4	294.1	250.7	231.4	284.1	281.4	210.4	257.8	348.2	313.0	348.2	275.2	395.3	393.4	393.4	394.1
Q ~ 5	388.4	347.3	350.9	370.7	365.9	346.9	306.6	257.7	231.8	284.1	257.1	259.1	224.3	242.0	281.1	319.3	378.8	394.6	387.3	378.2	377.8
Q ~ 6	396.6	397.0	381.2	379.3	382.7	331.2	294.1	251.8	237.1	271.4	312.8	295.7	227.0	268.7	315.5	368.4	380.7	391.4	387.5	384.6	402.0
Q ~ 7	393.7	409.6	402.1	384.6	389.3	373.5	349.3	287.3	233.2	249.8	273.2	274.8	251.8	227.0	266.4	318.0	353.6	379.7	388.0	418.7	393.5
平均値	391.4	386.3	388.4	369.0	369.4	346.2	305.1	258.6	228.5	265.5	314.1	272.1	230.3	250.6	291.8	346.9	362.8	376.3	380.3	386.9	386.2

第 2 表 カマヤ測定値 (セツカース) クイーン KKK 銅熔接

長さ方向 mm 試験片 No.	クイーン KKK 銅熔接																				
	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Q ~ 1	384.4	404.6	407.6	405.7	390.5	384.1	300.8	232.8	220.3	239.2	256.4	251.9	241.2	241.8	334.6	390.0	406.6	408.9	406.0	402.3	391.7
Q ~ 2	384.1	379.2	378.5	368.5	352.1	347.3	322.3	250.7	194.8	206.7	226.4	206.7	213.5	244.8	303.5	346.6	344.2	357.6	381.7	376.9	376.9
Q ~ 3	371.4	361.4	345.3	329.1	317.6	301.9	292.6	252.8	214.6	187.1	196.2	191.9	187.1	298.9	305.7	331.4	327.6	338.2	346.7	346.8	347.8
Q ~ 4	393.7	390.1	373.2	356.4	358.7	328.7	292.6	223.2	223.9	220.8	235.7	220.0	210.1	239.1	317.3	369.8	389.1	394.6	398.0	399.6	399.6
Q ~ 5	404.1	402.8	392.1	386.3	386.6	365.8	317.8	230.3	230.3	214.8	265.2	260.5	234.6	210.7	309.8	326.0	342.1	377.1	377.8	397.1	403.9
Q ~ 6	403.9	406.9	405.3	405.3	405.5	385.1	314.1	239.1	227.8	249.8	233.7	248.5	228.2	243.5	340.5	382.8	384.4	382.8	405.0	408.3	398.3
平均値	390.2	390.8	383.6	375.5	368.5	352.1	306.7	238.1	219.6	213.0	237.6	229.9	224.5	246.4	318.5	357.7	366.9	376.6	381.2	388.9	386.3

第 3 表 カマヤ測定値 (セツカース) ツツサテ, ガス熔接

長さ方向 mm 試験片 No.	ツツサテ, ガス熔接																				
	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
A ~ 1	442.4	414.0	445.1	424.0	379.0	354.7	292.1	254.2	270.1	298.1	232.6	274.2	250.8	261.9	322.4	362.2	401.9	406.3	448.0	453.8	448.1
A ~ 2	450.5	451.7	456.7	456.7	435.6	388.0	346.2	274.9	300.8	280.1	284.4	254.9	271.2	258.0	310.8	363.8	398.5	414.9	433.8	431.5	453.8
A ~ 3	454.6	457.4	482.1	447.1	439.2	414.4	345.3	283.7	248.7	264.0	243.0	264.7	282.8	241.2	295.6	327.4	385.1	429.9	443.5	448.8	448.1
A ~ 4	446.5	437.2	456.7	430.5	401.7	357.2	314.9	276.7	248.0	297.1	244.7	386.7	265.3	277.4	295.6	340.8	377.4	420.1	433.8	440.1	451.3
A ~ 5	468.8	451.0	466.9	438.1	417.8	344.2	321.7	237.8	234.0	231.9	214.9	273.1	239.4	228.7	283.1	354.4	380.6	435.5	443.7	451.2	452.2
A ~ 6	445.5	436.2	419.2	410.3	360.1	305.1	256.3	246.9	238.8	218.1	268.3	219.7	229.4	275.6	333.8	374.0	396.7	420.8	428.8	428.0	436.0
A ~ 7	443.3	425.3	425.5	421.2	393.7	345.3	312.4	274.0	241.0	276.0	239.6	285.3	283.3	268.1	300.5	337.4	380.1	428.0	437.8	442.6	433.7
平均値	450.2	436.9	416.0	432.5	403.8	358.4	312.7	266.8	243.0	266.4	242.5	264.0	260.3	258.7	306.1	351.2	388.6	417.7	438.2	442.4	446.1

第 4 表 カマヤ測定値 (セツカース) ツツサテ, 銅熔接

長さ方向 mm 試験片 No.	ツツサテ, 銅熔接																				
	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
A ~ 1	395.3	401.4	398.0	382.8	368.2	332.3	280.7	238.5	211.9	225.0	233.3	214.4	241.0	301.0	376.2	405.5	401.7	398.7	410.3	412.8	423.3
A ~ 2	430.5	418.5	420.1	413.9	396.0	345.8	285.3	216.4	249.8	241.9	253.0	240.8	242.3	210.5	252.5	341.4	409.8	400.0	414.6	432.5	427.5
A ~ 3	441.9	445.2	448.5	442.6	422.1	393.2	287.1	231.4	272.1	261.9	269.2	254.4	248.5	275.0	343.2	427.3	449.2	438.7	445.8	433.2	449.6
A ~ 4	471.4	446.4	471.4	456.4	421.4	426.6	328.3	278.5	241.4	268.0	263.9	272.8	262.5	253.3	302.5	363.3	436.0	458.3	465.8	466.2	470.0
A ~ 5	456.2	443.7	444.1	442.6	451.0	401.7	320.8	258.5	260.7	273.0	272.8	258.7	278.7	236.6	316.7	391.0	429.2	444.4	451.2	444.1	456.0
A ~ 6	449.2	468.0	469.8	470.7	453.3	460.7	324.4	294.1	233.7	239.6	255.8	248.5	258.9	233.2	284.2	368.7	432.8	452.3	456.2	463.0	473.0
平均値	440.7	437.2	440.0	433.7	418.6	373.3	320.1	252.0	244.9	254.9	259.6	247.1	255.3	251.6	312.5	382.6	426.4	432.0	440.1	439.6	449.9

第 6 表 クイーン KKK の抗張力 (銀蠟接合)

試験片番号	試験片 個数	抗張力 kg/mm ²		伸率 (%)
		平均値	効 率	
Q ~ 1	4	87.16	51.0	4.1
Q ~ 2	4	88.29	51.7	2.7
Q ~ 3	4	88.22	51.6	3.8
Q ~ 4	4	91.11	53.3	3.4
Q ~ 5	4	95.10	55.6	2.7
Q ~ 6	4	88.91	52.0	2.7
平均値		89.80	52.5	3.2

第 8 表 アツサブの抗張力 (銀蠟接合)

試験片番号	試験片 個数	抗張力 kg/mm ²		伸率 (%)
		平均値	効 率	
A ~ 1	4	89.75	43.9	2.7
A ~ 2	4	89.56	48.8	3.8
A ~ 3	4	98.81	53.8	3.1
A ~ 4	4	89.86	48.9	2.7
A ~ 5	4	88.20	48.0	3.1
A ~ 6	4	85.42	46.5	3.1
平均値		90.26	49.2	3.1

第 7 表 アツサブの抗張力 (ガス溶接)

試験片番号	試験片 個数	抗張力 kg/mm ²		伸率 (%)
		平均値	効 率	
A ~ 1	4	87.36	47.6	3.1
A ~ 2	4	85.62	46.6	3.1
A ~ 3	4	82.00	44.7	3.1
A ~ 4	4	90.82	49.5	3.1
A ~ 5	3	84.03	45.8	3.1
A ~ 6	4	76.17	41.5	3.1
A ~ 7	4	84.67	46.1	3.1
平均値		84.38	46.0	3.1

については特に際立った差異は認められなかった。

即ち銀蠟を用いて接合する場合もガス溶接による場合も、安全確実と考えられる方法によって接合する時は両者から敢えて優劣を見出すということは困難なのではなからうか。但し、何れの方法にあっても多少の技術の相異或は又接合方法の改善等のことも予想され従って何れの場合も本試験のような結果が得られるか否かは判定し兼ねるところである。

しかし最近のようにガス焰による腰入れ又は歯先焼入れ、超硬合金の盛金、植歯等の新しい加工法分野にガス焰が有効に利用されるならば、本試験で比較を試みた帯鋸のガス溶接の採用も鋸加工仕上げ上の多目的利用という観点からは有意義なものと思われる。

むすび

以上の諸結果から帯鋸接合方法としての銀蠟並にガス溶接の 2 者に対し、接合部のカタサおよび抗張力に