アルミニウムの熔接の際における仮付について

ON THE TACK WELDS OF ALUMINUM PLATE

山 口 秀 夫*
HIDEO YAMAGUCHI

山 本 純 行
JUNGYO YAMAMOTO

末 岡 勸
SUSUMU SUEOKA

The studies on the effects of tack welds of aluminum plate were carried out. The results obtained are as follows.

Using closely spaced tack welds.

- ① Buckling and distortion can be minimized and welding work is easy.
- ② The cracking occurs in thick plates, but it can be reduced by choosing proper welding condition and material composition.

1. 緒 言

熔接における仮付は熔接作業中母板を所定の位置に正しく保持して作業を容易にし、熔接による変形を極めて小さくし、熔接物が所要の寸法に出来上るようにしなければならない。従つて仮付の重要性は本熔接に劣らない。この報告においては仮付の数すなわち仮付間の間隔の長短の多い少いかが次の熔接作業の難易及び熔接の際の変形の大小並に熔接割れの有無等にいかなる影響を及ぼすかについて試験した結果を述べる。

2. 試験の経過及びその結果

c. 供 試 材

試験に供した母材はすべて99.5アルミニウムのO材で熔接棒も母材と同じ成分のものである。母材の板厚は薄板のものとして1.5mm、厚板として6mm及びその中間のものとして3mmのものを用了。熔接棒は板厚に応じてそれぞれ2.0mm、3.0mm及び5mmの径の棒を用了。

アセチレンは帝国酸素の熔解アセチレンの特に清浄なものを用了。フラックスは神鋼製S.G.No.101を蒸留水で溶かして用了。

b. 試験の方法

先づ3種類の板厚の違うアルミの板を100×300mmの寸法に切断し拘束なしで仮付し熔接割れの有無を調べた。仮付の数は7:3の所に1カ所。及び150mmの間隔

を置いて3カ所、100mmの間隔を置いて4カ所、50mm毎に7カ所、更に25mm毎に13カ所取つた。熔接は一端から始めて他端で終るようにした。このような熔接法は割れを起しやすいので一般には下図に示す方法及び順序で熔接をしている。

次に1.5mm及び3.0mmの板厚のものを200×1,000mmの寸法にとり仮付の数を超え一般に行われている場合と同様7:3に分けて熔接した。なおこの試験の時は母板拘束して特に割れやすくしたのもを追加した。

第 1 図

これらの試験の条件及び熔接割れ等の結果は Table. 1 及び 2 に示す。

3. 結 言

仮付の数はいくらが適当かという課題に関して、板厚の違う3種類の母材に仮付の数を種々変え、それがその後の熔接作業の難易、熔接歪及び熔接割れ等に及ぼす影響について試験した結果を総合すると次のようになる。

- 1) 熔接割れは薄板よりも厚板に起しやすい。
- 2) 熔接歪は厚板よりも薄板の場合の方が大きい。

Table. 1

No.	板厚 mm	仮付け 間隔 mm	仮付け 長さ mm	仮付け割れ		拘束有無	溶接順序	開先状態	ギャップ mm	溶接割れ	
				仮付け後	溶接時						
1	1.5	3:7	5~7	なし	なし	なし			1.0~1.5	なし	板厚 1.5 の場合には 割れは全く起らない 溶接歪はNo.1~4 際作業ではNo.1~4 実が最も良く、No.1 隔は1.5 mm板の場
2	1.5	3:7	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃	
3	1.5	7:3	〃	〃	〃	〃		〃	2.0~2.0 溶接 の際中央密着	〃	
4	1.5	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃	
5	1.5	25	〃	〃	〃	〃		〃	1.5~2.0	〃	
6	1.5	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃	
7	1.5	100	〃	〃	〃	〃		〃	1.5	〃	
8	1.5	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃	
9	3	3:7	10	〃	〃	〃		〃	2.0~2.5	〃	板厚 3mm の場合は しては50~100mm
10	3	7:3	〃	〃	〃	〃		〃	3.0	〃	
11	3	50	〃	〃	〃	〃		〃	2.0	〃	
12	3	150	〃	〃	〃	〃		〃	2.0	〃	
13	6	3:7	〃	〃	〃	〃			3.0	〃	いずれの場合でも仮 も比較的少い。No. ードの中心部より割 はない。仮付を行つ 間隔としては 100
14	6	7:3	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃	
15	6	50	〃	〃	〃	〃		〃	70mm	〃	
16	6	100	〃	〃	〃	〃		〃	60mm	〃	
17	6	50	〃	〃	〃	〃		〃	なし	〃	
18	6	100	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃	

Table. 2

板の寸法 200×1000

No	板厚	仮付け 間隔 mm	仮付け 長さ mm	板の間隔		拘束有無		仮付の割れ		溶接順序	歪の程度		溶接 割れ	板厚1.5mmの場合
				仮付前 mm	仮付後 mm	仮付時	溶接時	仮付の まま	溶接時		溶接のま ま	手直 後		
1	1.5	25	5~7	A部 1.0	B部 9.0	20kg重 錘を1 ヶ宛	なし	なし	なし			A	なし	1. 仮付の数が多い れは溶接前に筒
2	1.5	50	5~7	1.0	9.0	1.0	1.5	〃	なし			B	〃	2. 仮付時の割れは 付の長さ及び仮
3	1.5	100	5~7	1.0	9.0	1.0	1.0	〃	なし			B	〃	3. 仮付の数の多い
4	1.5	50	7~10	1.5	2.0	1.0	1.5	〃	なし			B	〃	4. 仮付の数の多い 即ち仮付の数と
5	1.5	200	7~10	1.5	2.0	1.0	1.5	〃	なし			B	〃	5. 板の拘束による
6	3.0	50	5~7	2.0	9.0	1.0	2.0	なし	なし			A	〃	6. 板を拘束した場 雑である。
7	3.0	100	5~7	2.0	9.0	1.0	2.0	なし	なし			B	〃	7. 溶接作業は仮付
8	3.0	200	5~7	2.0	9.0	2.0	2.0	なし	なし			B	〃	板厚3.0mm の場 1.5mm のとき
9	3.0	100	5~7	2.5	3.0	2.0	2.0	No.4 と同じ	No.4 と同じ			C	〃	
10	3.0	200	15~20	2.5	3.0	2.0	2.0	〃	〃			C	〃	

仮付間隔を変えても仮付時及び熔接時に仮付の個所の又熔接割れも起らない。

及びNo.5~6が最も小さく、No.7~8が最も大きい。のような仮付法は困難な場合が多い作業性はNo.5~6~4及びNo.7~8は良くない以上を総合して仮付間合は25~50mmが最も適している。

板厚 1.5mm の場合と同じ傾向が認められ仮付間隔とが最も適している。

付け時及び熔接の際仮付が割れることはない。熔接歪15, 16, のような仮付をして先端より熔接を行うとビれる。しかし7:3の所より熔接を始めれば割れることた場合はこのような熔接法が最も適している。仮付のmm程度が適している。

程、仮付の際に於ける歪は大きくなり易い。しかし簡単に手直しできる。

仮付の数が小さいものが割れた。しかしこの割れは、仮付時の板の拘束並に gap に影響される。

ものも少ないものにも熔接割れは起らない。

ものの方が、小さいものよりも熔接後の歪は小さい。

熔接歪の大きさは逆比例関係にある。

熔接割れは起らない。

合の方が拘束しない場合よりも熔接歪は大きく、且複の数が多く程容易である。

合にも1.5mmの場合と同じことが云える。仮付の数はより少なくてよい。

3) 仮付の数が多く程厚板では熔接割れを起す恐れがある。この割れも熔接方法順序を適当にすれば防ぐことができる。薄板では割れは認められなかつた。

4) 熔接作業は板の厚さに関係なく仮付の数が多くほど容易である。

5) 熔接歪は複雑ではあるが仮付の多いほど小さい傾向にある。

6) 仮付は特別の場合を除いて仮付時及び熔接に際して割れることはない。

以上の結果から仮付の長さ及び間隔の適当な値は板厚に応じて次表に示すものを推奨する。

厚 板	仮 付 の 長 さ	仮 付 の 間 隔
1.5mm	5~7 mm	25~50 mm
3.0 "	7~10 "	50~100 "
6.0 "	約 10 "	約 100 "

実際の熔接作業に当り上の表に示されているような仮付を行つて熔接を行えば作業も容易であり、熔接歪も小さくすることができた。又熔接割れは一端から熔接を行えば割れやすいので実際作業では必ず最初は3/7の所から熔接を始めて次に3/7の所から反対方向に熔接することになっている。このようにすれば熔接割れは起らない。

(p43より続く)

3. 現在までの研究では、本合金の焼戻硬化素は Cu Al_2 自身であつて、Snは焼戻硬化を促進する金属元素と考えている。従つて本合金の焼戻硬化は主として Cu Al_2 のAlに対する溶解度の変化と解釈しても良い。

4. もつとも効果的な組成はCu 4%, Sn 0.5%, 残りAlであつて、殊にSnの添加量が増加しても殆んど影響のない結果が得られた。これらの関係にも多くの疑問な点が残されている。

終りに合金の分析は高田アルミニウム製作所の潮田技術課長の御好意によるもので深謝申し上げます。

(1) 小野, 幸田, 古河電工, 7 (1940), 42.

H. K. Hardy, Jr. Inst. Metals, 78 (1950), 169.

(2) 伊沢, 細井, 本誌, 4 (1952), 75

(3) 佐藤, 矢島, 日本金属学会誌, 8 (1944), 14.