

## 351 高力アルミ合金の電子ビーム溶接に関する研究(第3報)

— 7075 溶接部の切欠靱性 —

大阪大学溶接工学研究所

荒田吉明

三菱重工 名古屋航空機製作所

○大隅 真 樋口和明

早川泰彦

## 1. まえがき

最近、大型構造物への溶接適用化などにともない、構造部材の軽量化などの要請によって、比強度の高い高力アルミ合金の採用機運が高まりつつある。

その中でも最も強度の高い7075については、一般に融接を適用してはならない合金とされてきたが、電子ビーム溶接によって、溶接したままで、50 kg/mm<sup>2</sup>近い強度を出しうることが従来の試験より確認されており、軽量化、資材節約化の為の有力な材料であると考えている。しかしながら、コールドシャットなど微小欠陥の存在しやすいことや、引張った際の破面の様子などから、欠陥による溶接部の破壊脆さにひとつの危惧を抱いていた。

ここでは、高力アルミ合金7075の電子ビーム溶接部の切欠靱性について試験を行ったので報告する。

## 2. 供試材および試験方法

供試材は7075高力アルミ合金で、T6処理を施した板厚30mmの圧延材を使用した。化学成分および機械的性質を表1に示す。

表1 供試体の化学成分および機械的性質

供試体	化学成分 (%)								機械的性質		
	Cu	Si	Fe	Mn	Mg	Zn	Cr	Ti	引張強さ	耐力	伸び(EL=50)
7075	12~20	<0.40	<0.50	<0.30	2.1~2.9	5.1~6.1	0.18~0.35	<0.20	54 kg/mm <sup>2</sup> 以上	47 kg/mm <sup>2</sup> 以上	6%以上

板厚30mmの溶接試験片を突合せて表2の溶接条件で溶接を行った。溶着部の横断面形状は図1のごときのものであり、断面検査の結果では欠陥は全く見られていない。

切欠靱性試験片は、ASTMによって図2のごとき試験片板厚25mmのCKSタイプの試験片を切り出した。

溶接のままのものと、溶接後再びT6処理したものとを試験した。

ノッチの位置は溶着部中央と溶着部境界とした。

クラックの生成には繰返し数1690サイクルの曲げ型試験機によった。クラック生成後、引張試験機によって引張ったが、引張り方向は全てLT方向とした。

表2 溶接条件

加速電圧	ビーム電流	溶接速度	照射距離	焦点位置
50 kV	225 mA	625 mm/min	125 mm	試料上30 mm

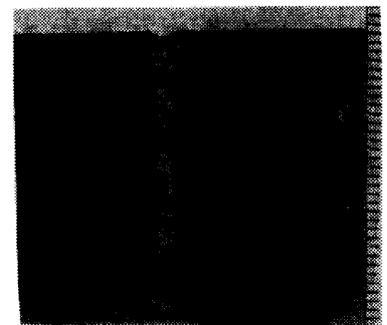


図1 溶着部形状

### 3. 試験結果

試験の結果を表3に示す。これによれば

1) 母材の靱性値  $84 \text{ kg}\sqrt{\text{mm}}/\text{mm}^2$  に比較し、溶着部の靱性値は、溶接のままのもの、溶接後再び T6 処理したものと、ノッチの位置にかかわらず、かなり高い値を示した。

特に、溶接のままのものについては、靱性値  $124 \text{ kg}\sqrt{\text{mm}}/\text{mm}^2$  と母材の 1.5 倍にも達した。

2) 各靱性値は比較的よく揃っており、特に不安定破壊の様子は見られなかった。

3) 破断位置が、溶着部中央から境界部へ転移しているものが見られるが、転移点に溶着の疑わしい破面が見られた。

4) 溶着部境界にノッチを入れたものは全て熱影響部が母材部へ破断が進行した。これは、溶接のままのものは溶着部のかたさが低下していることが主因であろうと考えられるが、溶接後再び T6 処理をしてかたさが復帰したのものについても同様の傾向が見られ、溶着部の靱性の高さを物語っている。

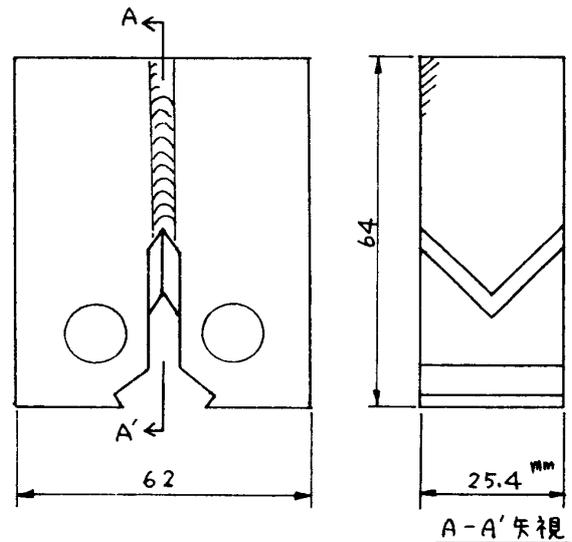


図2 切欠靱性試験片形状

表3 切欠靱性試験結果

供試体符号	熱処理状態	ノッチの位置	クラック先端位置	破断位置	Kc $\text{kg}\sqrt{\text{mm}}/\text{mm}^2$
WD-1	溶接のまま	溶着部中央	→ 溶着部中央	→ 中央 → 中央/境界	139
-2	〃	〃	→ 〃	→ 〃 → 〃	127
-3	〃	〃	→ 〃	→ 溶着部中央	127
-4	〃	〃	→ 溶着部境界	→ 溶着部境界	110
-5	〃	〃	→ 溶着部中央	→ 溶着部中央	135
WB-1	〃	溶着部境界	→ 熱影響部	→ 母材部	108
-2	〃	〃	→ 〃	→ 〃	122
-3	〃	〃	→ 〃	→ 〃	126
-4	〃	〃	→ 〃	→ 〃	123
HD-1	溶接後 T6	溶着部中央	→ 溶着部中央	→ 溶着部境界	130
-2	〃	〃	→ 〃	→ 溶着部中央	102
HB-1	〃	溶着部境界	→ 溶着部境界	→ 熱影響部	112
-2	〃	〃	→ 〃	→ 〃	103
-3	〃	〃	→ 〃	→ 〃	105
母材-1	T6	中央			84
-2	〃	〃			84
-3	〃	〃			83