

(105)

アルミニウム合金のMIGスポット溶接に関する研究

- 加圧雰囲気におけるMIGスポット溶接の研究 -

早稲田大学 中根金作

○小方洋二

1. 結論

アルミニウム合金のMIGスポット溶接における問題点は、溶接部に発生する円弧状割れと、一点当りの強度のバラツキである。筆者らは前報¹⁾において円弧状割れの発生原因とニミの防止方法について検討を加えた。今回、大気圧以上の雰囲気においてMIGスポット溶接を行うことにより、割れおよび強度のバラツキに対して良好な結果を得たので、ここに報告する。

大気圧以外の雰囲気中でのMIG溶接に関してはSalter²⁾の報告があるが、若干これとは異なる現象が見られた。MIGスポット溶接においては、ノズルを板に密着させて溶接を行うので特別なチャンバーを用いることなく加圧雰囲気が得られ、十分実用性があると考えられるのでこれを中心とした実験を行なった。

2. 実験装置および供試材料

HW16型トーチに内径20mmの黄銅製ノズルを取付け、これを研熱パッキンを介して空気式ピストンにより母材に密着させる。その中に所定圧力のアルゴンガスを導くことにより加圧雰囲気を得た。

供試母材はJIS A 2P7、電極ワイヤは5556、1.6mmの光沢心線を用了。

3. 実験結果

雰囲気圧力の溶込み形状におよぼす影響を図1に示す。ワイヤ送給速度および電圧調整目もりを一定に保ち、雰囲気圧力のみを変化させたものである。雰囲気圧力を上げると、

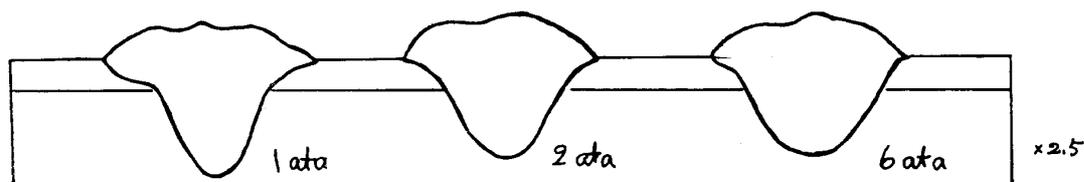


図1 雰囲気圧力の溶込み形状におよぼす影響

ワイヤ送給速度 23 cm/s

アークタイム 0.9 S

溶着径は変化しないが外径、溶込みが小さくなる。又溶込み上部の広がりが増え連続な溶込み形状となるので凝固のおくれる部分が発生する危険はなくなり、X線で発見できる大きさの割れは完全に防止することができた。

雰囲気圧力の上昇にともない一定のワイヤ送給速度に対して溶接電流は減少し、アーク電圧は上昇する。また短絡回数が増加する。雰囲気圧力が電流、電圧特性におよぼす影響を図2、図3に示す。MIGスポット溶接において通常使用するワイヤ高速送給域においては影響が顕著であるが、10cm/sの低速においては判然としない。

2mm + 6mm, 3mm + 6mmの板厚の組み合わせによりMIGスポット溶接を行ない、せん断強さのバラツキを調べた。

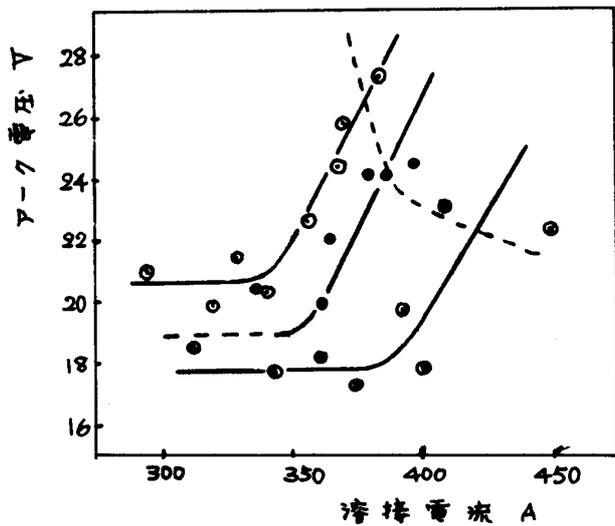


図2 雰囲気圧力の電流-電圧特性におよぼす影響

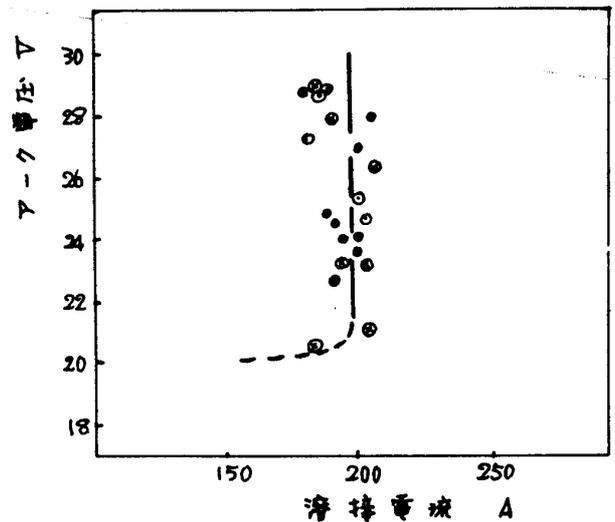


図3 雰囲気圧力の電流-電圧特性におよぼす影響

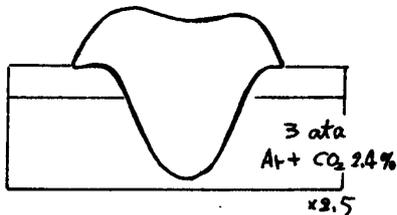


図4 シールドガスと雰囲気の影響

その結果、雰囲気圧力3 ata, シールドガス Ar + 2.4% CO₂ の組み合わせにより、はじめバラツキ率を従来困難とされていた J I S 5361 2 の要求値 25% 以下に下げることができた。そのときの溶込み形状を図4に示す。

4. 考察

高電流域において雰囲気圧力が増すと一定ワイヤ送給速度に対して消費電流が減することは次のように理解できる。雰囲気圧力が増すとアーク柱の温度が上昇し、その結果陽極（ワイヤ）に与えられる電力がその分だけ増す。そのため溶融の等価電圧が増すので比溶融量が大きくなる。すなわちある送り速度のワイヤを溶かすのに必要な電流は小さくて済む。Salter は一定送給速度において雰囲気圧力が増すと一定アーク長に対して必要な電流は増加すると報告している。彼はワイヤ送給速度 10% 以下の範囲で実験しており、筆者らの実験においては 10% では雰囲気圧力の影響が判然としなくなっている。筆者らの実験装置ではアーク長を測定することができず、この点についてはより詳細な実験を待たねばならない。雰囲気圧力の上昇によりアーク電圧が増すのはアーク柱の電位傾度が増すためであるが、電圧の上昇分だけではまかないきれずアーク長が短くなり短絡回数が増している。溶込み形状が変化するのは次のように考えられる。雰囲気圧力が増すとアーク柱の断面が収縮するので溶融池表面での電気の流入部が小さくなる。そのため溶融池内で電流密度に差ができローレンツ力が生ずる。この力により溶融池内部に下向の流れが生じ、この流れにより溶込みがなされるのでフィンガー溶込みでなくなる。

5. 結 言

雰囲気圧力を大気圧以上に上げることと、シールドガス中に少量の炭酸ガスを混入することにより、割れを防止し、バラツキを抵抗点溶接の要求値以下に下げることができた。

- 1) 中根金作, 松田裕昌, 小方洋二: 溶接学会誌 34, (1965), 9, 946.
- 2) G.R. Salter: W. J. 44, (1965), 3, 107S-115S.