

各種アルミニウム合金管とSUS304ステンレス鋼管の摩擦圧接性

Friction weldability of various aluminum alloy pipe to SUS304 stainless steel pipe

川 井 五 作
Gosakui KAWAI

近年、構造用部材の軽量化や機能性を目的として、アルミニウム合金と鋼（炭素鋼やステンレス鋼など）の異材継手の要望が高まっている。しかしながら、この種の材料の組合せでは、アルミニウム合金中の添加元素が接合を阻害したり、接合界面に脆弱な金属間化合物が形成されやすいため接合が困難な材種もある。接合が困難な継手の実用化においては、継手性能を上げるため、継手を何らかの方法で補強したり、インサートメタルを用いた間接接合で継手を作製する方法が適用されている。しかし、これらの方法はいずれも加工や圧接工程が複雑化するなどの短所があるため、直接接合による良好な継手の作製が望まれるのは言うまでもない。

ところで、各種のアルミニウム合金と鋼との摩擦圧接に関しては、どの材種の組合せが圧接可能で、どの組合せが圧接不可能であるかなど、系統的にまとまったデータは少なく、中実材のいくつかの材質についての研究報告があるものの、管材に関する研究報告は皆無と云ってよい。

そこで本研究では、まず市販の9種類のアルミニウム合金とSUS304ステンレス鋼管との摩擦圧接を行い、最適摩擦圧接条件を求め、さらにこれらの圧接条件で圧接した継手の接合性および接合機構について検討した。

管材は中実材と異なり、すべり速度が0となる中心部が存在しないこと、ばりが管内外に形成されること等により圧接条件と接合性との関係については中実材と異なることが予想される。こうした意味で、管材の摩擦圧接に関するデータを得ておくことは重要である。

得られた主な結果を以下に示す。

- 1) A1050、5000系および6000系合金は、継手効率の高い適切な圧接条件の範囲が広く、継手効率が60%以上で接合性は良好といえる。一方、2000系合金およびA7075は継手効率の高い圧接条件の範囲が狭く、継手効率が40%以下で接合性は悪い。
- 2) A1050、5000系および6000系合金の場合には、接合界面に $Al_{13}Fe_4$ が形成される。
- 3) 2000系合金の場合、接合界面にFe-Al系の化合物層よりも $CuAl_2$ や Al_7Cu_2 が優先的に形成される。
- 4) A7075の場合には、接合界面に $Al_{22}CuFe_4$ が優先的に形成された。