

アルミニウム合金管／鋼管摩擦圧接継手の 引張強さ特性の統計的解析

Statistical analysis of tensile strength characteristics of
aluminum alloy pipe and steel pipe friction welded joints

川井五作
Gosaku KAWAI

昨今、異材継手の作製には摩擦圧接法が広く適用されているが、材種の組合せによっては、継手強度のばらつきが大きく、実用に際しては、それぞれの組合せの継手性能と信頼性を検討する必要がある。

そこで本研究では、アルミニウム合金管と炭素鋼管、およびアルミニウム合金管とステンレス鋼管の摩擦圧接を行い、それらの継手強度を統計処理することにより、継手効率の差異とそのばらつきを検討した。さらに、ワイブル解析を行うことにより、信頼性データを提供し、材料選択の指針を与えた。

得られた主な結果は以下の通りである。

1. 継手効率の分布は、A6061 の場合にはほぼ正規型分布を示すが、A5052 では歪型分布であり、A6063 は双峰型分布を示す傾向がある。
2. A5052 と炭素鋼、A5052 とステンレス鋼の間に継手効率の差異があり、それぞれS45CとSUS304の継手効率が高い。
3. A6061 と炭素鋼、A6061 とステンレス鋼の間に継手効率の差異は認められない。
4. A6063 と炭素鋼の間には継手効率の差異はないが、A6063 とステンレス鋼の間には継手効率の差異があり、SUS304とSUS430の継手効率が高い。
5. 3種類のアルミニウム合金管と5種類の鋼管とを組合せた引張強さと継手効率を調べ、圧接性を表にまとめることができた。それによると、継手効率ではA6063 とS25C, S45C, SUS304, SUS430 の組合せが良好で、引張強さから見るとA6061 と全鋼種の組合せが良好とみなされる。

今後の課題として、管継手の基礎データとしては継手効率以外に腐食挙動、疲労強度、クリープ挙動、さらに耐圧試験についても詳細な検討が必要であり、非破壊検査法の確立も望まれる。加えて、接合界面の組織および化合物の生成状況、接合界面の構造を解明することにより、継手強度の向上とそのばらつきを減少させ、使用に際して継手の信頼性を向上することができるものと考えられる。

環境問題や省資源の観点より異材継手を考えると、不要時に容易にリサイクルが可能であることが優良な継手の条件となる。そこで、継手効率のみならず、リサイクル性を考慮した継手を製作することが重要な問題となる。

<研究発表>

- ・川井五作、小川亘一、時末光：アルミニウム合金管／鋼管摩擦圧接継手の引張強さ特性の統計的解析，軽金属，第50巻 第12号，pp. 643-649, 2000