

主 論 文 要 旨

報告番号	乙 第	号	氏名	澤井 猛
主論文題目				
アルミニウム合金同種摩擦圧接における継手性能の圧接入力による評価				
(内容の要旨)				
<p>一般に、摩擦圧接によって健全な継手を作製するとき、多数の予備実験による結果や過去の経験を参考に圧接条件を選定している。この様に摩擦圧接分野で経験則が重視されてきた基本的な理由として、圧接過程の理論的な解析が困難であることが挙げられる。このため、供試材料によっては適切な圧接条件の設定が容易ではない、摩擦圧接機が異なると同一材料の接合においても最適圧接条件が異なるなど、多くの実用上の課題が残されている。これを解決するために、従来の摩擦圧接に関する研究では圧接条件因子をパラメータとして多数の実験結果を整理し、最適な圧接条件を求める試みがなされてきた。しかし、この方法では一般性のある整理が困難であった。その原因として、制動式(ブレーキ式)摩擦圧接法では、アプセット圧力の増大する速度や減速域の回転速度が摩擦圧接機によって異なること、慣性式(イナーシャ式)摩擦圧接法では長時間の減速域が存在し、摩擦トルクの変化、すなわち摩擦係数が過渡的に変化することなどが挙げられる。そこで、摩擦圧接機の種類や個性等に左右されない評価値として、圧接過程における基本的現象に直接対応する値であり、かつ測定が容易な圧接入力に着目した。本研究では、圧接入力として従来より提唱されている摩擦入力の他に変形入力が存在することを明らかにし、摩擦圧接プロセスを摩擦過程とアプセット過程に区別してそれぞれの過程における摩擦入力および変形入力を求め、それらの圧接入力と継手の引張強さの間に最も高い相関性を認めた圧接入力を継手強度の評価値として導入した。次いで、圧接入力に及ぼす諸因子の影響を検討した後、実用的な観点から寄りしろが評価値となり得るかについて検討した。最後に、良好な継手を作製するための最小限界圧接入力を各種材料で比較検討した。</p> <p>第 1 章は序論であり、摩擦圧接法の歴史と現状、特徴、そして問題点を挙げ、本研究の目的について述べた。</p> <p>第 2 章では、本研究に用いた供試材料、実験用摩擦圧接機および金属学的試験法と継手強度試験法について述べた。</p> <p>第 3 章では、摩擦圧接法の概要と摩擦圧接における圧接入力について述べた。</p> <p>第 4 章では、6061 アルミニウム合金の摩擦圧接実験を行ない、圧接入力と継手の引張強さとの関係を求めた。その結果、継手強度の評価に最も適する圧接入力はアプセット過程の単位変形入力(アプセット変形入力)であることを明らかにした。さらに、圧接入力と寄りしろの関係、寄りしろと引張強さの関係、ならびに圧接入力および寄りしろに及ぼす母材直径の影響について検討を行なった。</p> <p>第 5 章では、摩擦圧接過程におけるアプセットタイミングを変化させたときのアプセット変形入力に及ぼす影響について検討した。あるアプセットタイミングでは、アプセット変形入力が大きくなることを明らかにした。また、そのときの圧接入力を真の圧接入力とみかけの圧接入力に分類し、それらとこれに対応する寄りしろとの関係を調べた。</p> <p>第 6 章では、摩擦圧接継手の引張試験、曲げ試験、ねじり試験、疲労試験およびシャルピ衝撃試験を行ない、これらについてもアプセット変形入力およびアプセット寄りしろで評価が可能であることを示した。また、良好な継手を作製するために最低必要とされるそれぞれの最小限界圧接入力と最小限界寄りしろを明らかにした。</p> <p>第 7 章では、S15CK 炭素鋼、SUS304 オーステナイト系ステンレス鋼、5056 アルミニウム合金、7075 アルミニウム合金および AZ31 マグネシウム合金の最小限界変形圧接入力および最小限界寄りしろを求めた。そして、これらの材料においても 6061 アルミニウム合金と同じく、アプセット変形入力およびアプセット寄りしろで評価が可能であることを明らかにした。</p> <p>第 8 章において本研究の総括を行なった。</p>				
				以上