

平成 14 年度分野別研究組織 研究成果の概要

ブレーキ式摩擦圧接継手の入熱と アプセットタイミングの検討

Investigation on Heat Input and Upset Timing in Brake Type Friction Welding

澤井 猛

一般に摩擦圧接施工においては、摩擦圧接機の個性は適正な圧接条件の範囲と継手性能に無視できない影響を与えることが知られている。

この原因の 1 つとして、ブレーキング開始時とアプセット圧力負荷開始時の同期性、あるいは油圧装置の容量によるアプセット圧力の立上り勾配の差異などが考えられる。

実際に、アプセット圧力を負荷するタイミング（アプセットタイミング）が摩擦圧接機ごとに異なっている可能性がある。

また、圧力の負荷にはある一彦の増加率があり、とりわけ、高いアプセット圧力の場合、アプセットタイミングによっては設定されたアプセット圧力に到達しないうちに摩擦速度が停止する圧接条件が存在する可能性もある。

したがって、同じ圧接条件であってもアプセットタイミングが異なると、継手性能が異なると考えられる。

また、接合面に不純物が付着していた場合、アプセット圧力の立ち上がりが速いと不純物の排出能力が大きく完全継手となるが、アプセット圧力の立ち上がりが遅いと不純物を排出する能力が低く不完全継手となるとの報告があり、アプセット圧力の立ち上がりの差異が継手性能に影響を示している。

ところで、著者らはこれまで、摩擦現象を基本とする単位入熱（機械的仕事、以後、単に入熱と呼ぶ）と寄りしろに着目し、これと継手強度の関係について種々の観点から検討している。

これまでに得られた結果では、アプセット過程、とりわけ摩擦過程終了時より摩擦速度停止時までの変形入熱と寄りしろが継手強度の評価に有効であることを明らかにした。

そこで本研究では、6061 アルミニウム合金を用いて 3 種の異なるアプセットタイミングのもとで摩擦圧接を行ない、アプセット変形入熱およびアプセット寄りしろの評価因子を用いて、縦手の引張強さに及ぼすアプセットタイミングの影響を検討した。

さらに、アプセット寄りしろに及ぼすアプセットタイミングの影響について調べてた。

その結果、アプセット圧力をブレーキング前に負荷した場合には、アプセット圧力とブレーキングを同期させた場合よりもアプセット変形入熱、アプセット寄りしろはともにおおきく、完全継手が得られやすくなる。

アプセット圧力とブレーキングを同期させたとき、アプセット圧力を大きく設定した場合

には、ブレーキング中に設定圧に達しないことがある。

一方、ブレーキング開始後にアプセット圧力を負荷した場合には、アプセット変形入熱、アプセット寄りしろともに極度に小さく、完全継手が得られない。

このような継手性能に対するアプセットタイミングの影響は、アプセット変形入熱およびアプセット寄りしろによって整理することができ、アプセット変形入熱 200J/s 以上、アプセット寄りしろ 2.5mm 以上で、完全継手が得られることが明らかとなった。