

Q-1 パルスミグアーク溶接の電流波形と溶滴移行の関係は？

A-1 パルスアーク溶接は臨界電流以上に設定されたパルスピーク電流により、臨界電流*より低い平均電流値においてもスプレー移行を実現する溶接法です。この溶接法はFig. 1に示すようにパルス制御により、1回のパルスで1つの溶滴をワイヤ先端から離脱させてワークに移行させるのが最大の特徴であり、この移行形態を1パルス1ドロップと一般的に呼んでいます。

Fig. 2はピーク電流及びパルス幅の溶滴移行に及ぼす影響を示しています。ピーク電流が一定とした場合、パルス幅の短い領域③では1パルスの入熱量が少ないため一回のパルスではドロップせずにN回のパルスでドロップするNパルス1ドロップとなります。この領域では離脱するまでにN回のパルスを印加するためワイヤ先端で溶滴が大きく成長し大粒スパッタの発生要因となる場合があります。

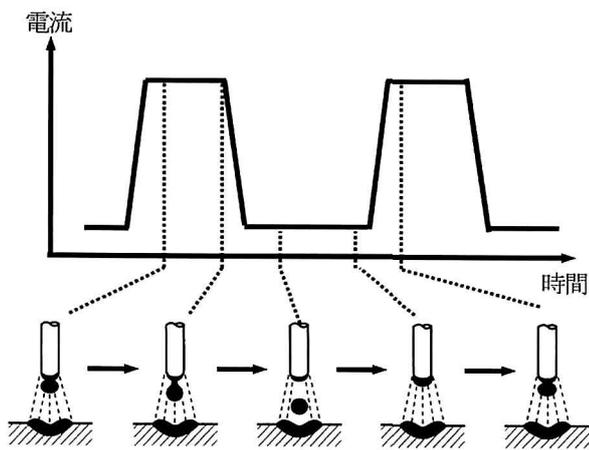


Fig. 1 溶接電流と溶滴移行

* アルゴンガスあるいはアルゴンガス主体の雰囲気中で溶接電流をある一定値以上にすると、ワイヤ先端の溶滴が比較的小さな粒の状態ですべて円滑に規則的に離脱してワークへ移行するスプレー移行状態となります。この場合の一定値を臨界電流といいます。

一方パルス幅の長い領域①では1パルスの入熱量が多くなるためピーク期間中にワイヤ先端の溶滴が複数ドロップする1パルスNドロップとなります。この領域ではドロップする複数の溶滴は全て溶融プールに移行せず外部にスパッタとなって飛散する場合があります。

このため、1回のパルスで1個の溶滴が確実に移行する領域②が1パルス1ドロップ領域であり溶滴移行が安定しスパッタの発生が最も低減されています。

パルス立ち上がり傾斜については、傾斜が急峻になるに伴いパルスの入熱量が多くなるのでワイヤ先端の溶滴がドロップし易くなります。ただし急峻過ぎると1パルスNドロップの状態となり、逆に緩慢過ぎるとNパルス1ドロップとなり、前述したピーク電流とパルス幅の関係によって溶滴移行状態が変化すると同様に適正な領域が存在します。パルス立ち下り傾斜についても同様であり、傾斜が緩慢になるに伴い入熱量が多くなるのでドロップし易くなり、逆に急峻過ぎるとドロップしにくくなります。

ベース電流はアークを維持することが可能な低い電流に設定するのが一般的です。

また、臨界電流はワイヤの種類、ワイヤ径、シールドガス等によって異なるため溶接条件毎に最適なパルス波形が存在します。最近では、様々な溶接条件に対応するため数多くのパルス波形を搭載した溶接機が開発されています。

参考文献

溶接・接合便覧 溶接学会編.

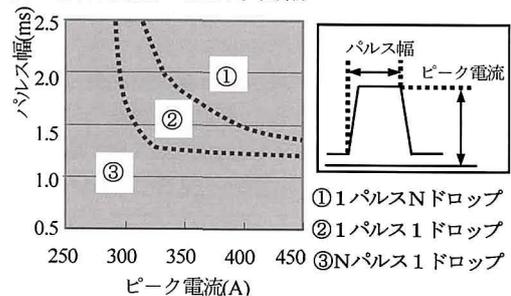


Fig. 2 ピーク電流及びパルス幅の溶滴移行に及ぼす影響