

(647) 中周波電縫溶接の基本的特徴

新日本製鐵(株) 第二技術研究所 芳賀 博世

○ 水橋 伸雄

〔緒言〕 高周波溶接では端面コーナー部が先行溶融し、板厚中心部の昇温が遅れる。不均一加熱に及ぼす周波数の影響を把握するため中周波溶接を調査し、中周波溶接の基本的特徴を明らかにしたのでここに報告する。

〔方法・装置〕 溶接機の周波数は高周波域(350kHz)、中周波域(50~100kHz)で、これ等を切換えにより選ぶことができる。板厚5~20mmの2枚の平板を直接通電溶接し、加熱・溶融挙動、溶接現象、周波数と溶接条件の関係を調査した。

〔結果〕 中周波溶接においても3種類の型の溶接現象が現われ、この点に関して高周波・中周波に基本的相違はない。

本実験の範囲では、高・中周波共、板厚中心部が溶融するのはV収束点においてであり、この時溶接現象は第2種となる。給電点~V収束点間におけるコーナー部の溶融量は、図1に示すように、板厚に比例して増大し、中周波の方が高周波よりも溶融量が多い。

図2は周波数と溶接速度の関係、図3は周波数と入熱の関係を示す。両図より中周波域では周波数の低下と共に溶接効率が低下することは明らかである。特に図4は、中周波域では同一速度で溶接するのに周波数に反比例した入力が必要である、という簡単な関係を示している。また図3、4から、周波数が150kHzを越えると溶接速度・入熱の周波数依存は殆んどない、と言える。

以上の中周波溶接の諸特徴は、深い浸透深さと弱い近接効果とによってもたらされたものと考えられる。

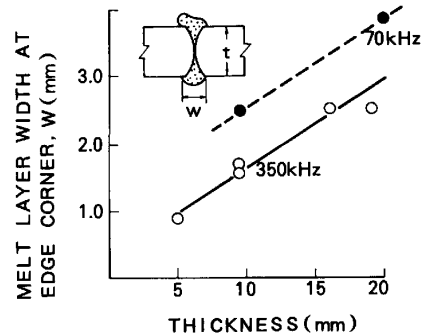


Fig.1 Influence of frequency and plate thickness on an amount of the melt layer at edge corner produced between current supplying point and V-convergence point. (welding speed=8~10 m/min)

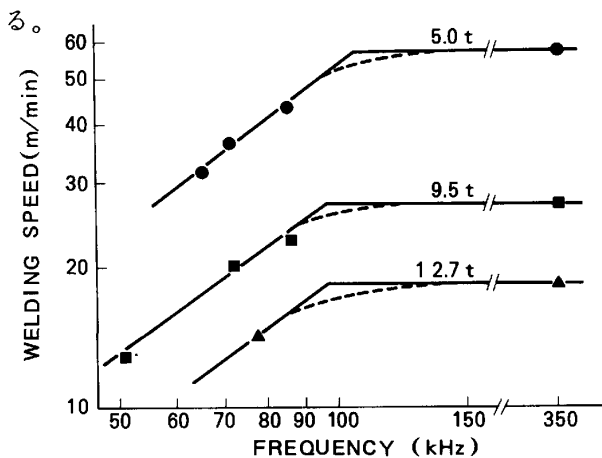


Fig. 2 Relation between frequency and welding speed (welding power=450kw)

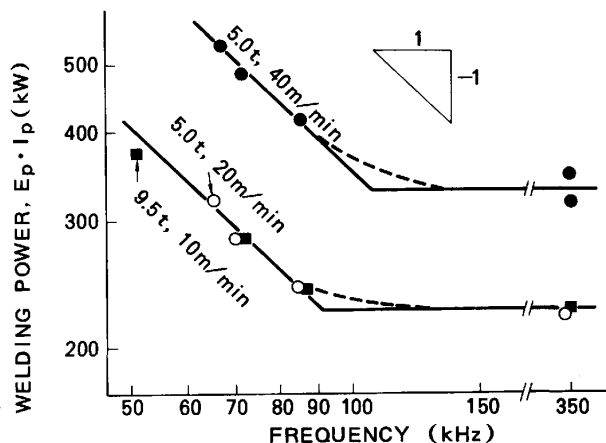


Fig. 3 Relation between frequency and welding power.

〔結言〕 少なくとも5mm以上の厚肉材の電縫溶接において、エッジ端面の不均一加熱は周波数を低くすることによってかえって助長される。100kHz以下の中周波域では、周波数の低下と共に溶接速度、溶接入力に関して著しく効率が低下する。厚肉管を生産する中径電縫管ミルには、品質・生産性・設備コスト、全ての面で150kHz以上の高周波溶接を適用するのが妥当である。