

住友金属工業株式会社
中央技術研究所

山内信幸
○大井学

I. 緒言

最近の自動車用高張力薄鋼板の需要の増大にともない、鋼板の製造現場においてこの高張力薄鋼板をコイル継ぎする必要に迫られている。このコイル継ぎはマッシュルーム溶接で行なわれているが、軟鋼に関する溶接条件は確立されているものが高張力薄鋼板に関する溶接条件は確立されておらず、これに関する研究、文献等も見あたらない。

そこで著者らは、高張力薄鋼板のマッシュルーム溶接条件を確立する目的で実験を行ない、高張力薄鋼板特有の溶接現象をも明らかにしたので報告する。

II. 実験結果

本実験の供試鋼板は板厚 0.8 mm の冷延高張力薄鋼板で強度レベルは 40 ~ 45 kg/mm² までのものである。試験片は二枚の鋼板を 2.0 mm だけ重ね合わせ両端をスポット溶接で仮付けたものを使用した。

図1は溶接速度 3.4 m/min (軟鋼板の推奨速度) のときの適正溶接電流範囲を R_{sp} で整理したものである。溶接電流の上限は、チリの発生もしくはビード表面の肌あれにより規制される。下限は引張剪断試験でティア破断した場合の電流値としている。適正電流範囲は母材電気抵抗が大きくなるにつれて低電流側にシフトし、しかも幅が狭くなるのがわかる。このようにマッシュルーム溶接においても、適正溶接電流範囲はスポット溶接と同様に母材の電気抵抗を示す指標 R_{sp} で整理できる。

ところで、軟鋼板の溶接は何ら問題がないが、高張力薄鋼板では写真1.に示すように両板界面にスリットが発生し、引張剪断試験を行なうとこの部分から破断し問題となる。

したがって、この高張力鋼板におけるスリット発生原因を検討した。図2は電流とナゲット幅および溶込みの関係を示したものである。軟鋼板では十分な幅の広いナゲットが形成されるのに対して、高張力鋼板ではナゲット

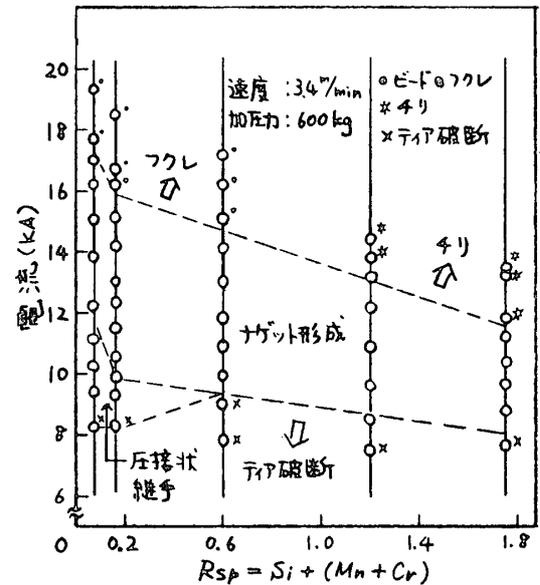


図1. 低速溶接での適正溶接電流範囲

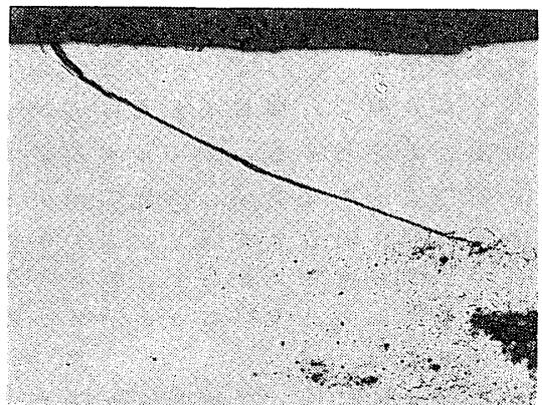


写真1. 高張力鋼板におけるスリット

は幅方向よりもむしろ板厚方向に成長しやすく、その結果すぐにチリが発生し、十分幅の広いナゲットを形成することはできない。すなわち高張力鋼板では母材電気抵抗が高い結果、幅方向に均一に温度が上がらないためにスリットが発生すると考えられる。

山本ら²⁾はラップシーム溶接における接合部形成形態は、溶接速度によって熱伝導型(低速溶接)、接触抵抗型(高速溶接)の2種類の形態に分類できるとしている。接触抵抗型は、溶接速度を高速にすることにより両板界面の接触抵抗を積極的に利用するもので、マッシュシーム溶接においても、この型を用いて両板界面全長(幅方向)にわたって発熱させれば、スリットの発生は防止できる可能性がある。

そこで、溶接速度 8 m/min で溶接した結果スリットの無い継手が形成されることがわかった。高速溶接の場合は、接触抵抗が大きいため、低速溶接時のようなナゲット成長が起こる前に、瞬間的に両板界面全長(幅方向)が発熱するのでスリットは発生しないと考えられる。

図3は溶接速度 8 m/min の場合の適正溶接電流範囲を示すものであるが、上に述べた理由により最初に圧接状の継手が形成され、さらに電流を上げるとナゲットが形成される。また、高速溶接では接触抵抗が大きいためチリが発生しやすく、適正溶接電流範囲は低速溶接の場合より狭くなる。

Ⅲ 結 言

高張力薄鋼板のマッシュシーム溶接性を検討し、以下のことを明らかにした。

- (1) 適正溶接電流範囲は母材電気抵抗を示す指標 R_{sp} で整理できる。
- (2) 高張力薄鋼板では母材電気抵抗が高いため両板界面にスリットが発生する。
- (3) 溶接速度を高速にすることにより、このスリットの発生は防止できる。

参考文献

- 1) 山内, 高; 溶接学会講演概要集 第25集 No.225
- 2) 山本, 奥田; 溶接学会誌 Vol.47 No.10 (1978) 33

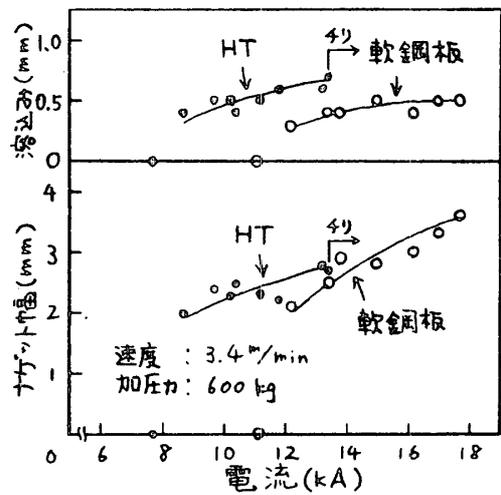


図2. 電流とナゲット幅および溶込みの関係

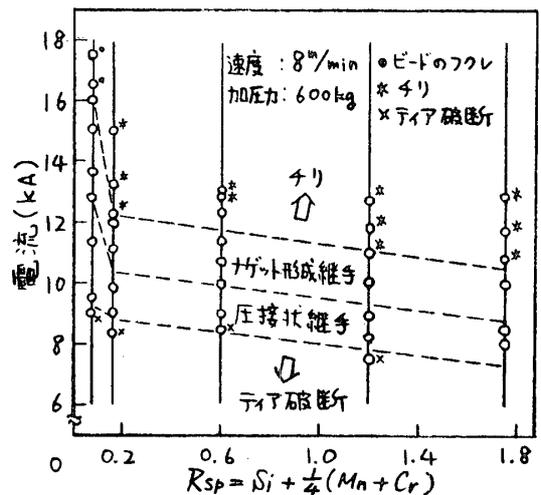


図3. 高速溶接での適正溶接電流範囲