

技術紹介

## タンデム GMA 溶接におけるシールドガスの影響

### Influence of Shielding Gases on Tandem GMA Welding

高橋 誠\* 江夏雄一郎\*  
TAKAHASHI Makoto ENATSU Yuichiro

#### 1. はじめに

近年、溶接構造物における溶接施工の更なる高能率化・生産性の向上が求められている。近接した2本の溶接ワイヤから同時にアークを発生させ、1プールで溶接を行うタンデム GMA 溶接は、高能率で高速な溶接が可能である<sup>1)</sup>ため、現在は広く利用されている。しかしながら、軟鋼タンデム GMA 溶接における課題としてスパッタ量が多いことが挙げられる。そこで本研究では、タンデム GMA 溶接におけるシールドガスがスパッタ発生量に及ぼす影響について検討を行った。

#### 2. 実験方法

実験には市販のタンデム溶接ロボットを使用し、トーチは一つのノズル内に2電極を有する一体型ノズル式を使用した。スパッタ捕集箱の内部でビードオン溶接を行い、溶接中に発生したスパッタを捕集し、スパッタ重量を測定する方法で定量比較を行った。また、スパッタ捕集時と同条件にて、高速度ビデオカメラによる溶滴移行観察、デジタルビデオカメラによる溶接状況観察および電流電圧計による溶接波形測定を実施した。Table 1 および Table 2 に溶接条件を示す。本実験では先行極および後行極の電流(ワイヤ送給量)は全て同一とした。また、アーク電圧はシールドガスごとにスプレー移行となる下限電圧を目標として適正值に調整した。シールドガスについては、2電極を有するタンデム GMA の特徴を生かすことに着目し、

Welding process	Tandem-GMAW
Base metal	SS400 t 12mm
Wire	YGW11 φ 1.2mm
Welding position	Flat (Bead on Plate)
Inter-wire distance	19mm
Welding speed	65 cm/min
Pulse mode	Stagger

\*開発・エンジニアリング本部山梨研究所ガスアブセンター

Table 2 Each electrode condition.

	Leading	Trailing
Current	320~330A	320~330A
Voltage	32~34V	32~34V
Shielding gases	Ar-10~30%CO <sub>2</sub>	Ar-10~30%CO <sub>2</sub>
Gas flow rate	25 L/min	25 L/min

先行極と後行極で異なるシールドガス組成を用いる条件も含めて実施した。

#### 3. 実験結果および考察

Fig. 1 は先行極および後行極のシールドガス組成を変えた場合におけるスパッタ発生量を測定した結果である。横軸は後行極シールドガス中に含まれる炭酸ガス濃度、縦軸は単位時間当たりのスパッタ発生重量を示しており、凡例の各系列は先行極シールドガス組成を示している。後行極の炭酸ガス濃度を低減することによりスパッタ発生量が減少することがわかる。

Fig. 2 はスパッタ発生状況の一例である。先行極、後行極ともに Ar-30%CO<sub>2</sub> を用いた場合 (Fig. 2 (a)) は非常に多くのスパッタが飛散しているが、先行極は Ar-30%CO<sub>2</sub> のまま後行極を Ar-10%CO<sub>2</sub> とすること

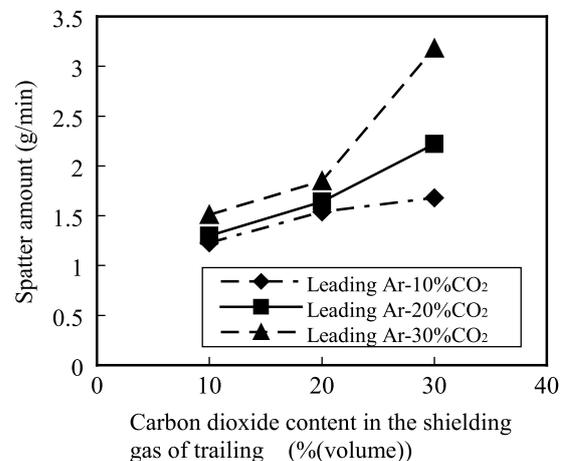


Fig. 1 Relationship between shielding gas composition and spatter amount.

(Fig. 2 (b)) により、スパッタの飛散が少なくなっていることがわかる。後行極の炭酸ガス濃度が低下することにより、後行極側での不規則な短絡が減少し、より安定したスプレー移行となることで、スパッタが低減したものと考えられる。

Fig. 3は Fig. 2に示した条件でのビード断面である。これらより後行極の炭酸ガス濃度を低減しても、溶込み深さに大きな変化はないことがわかる。

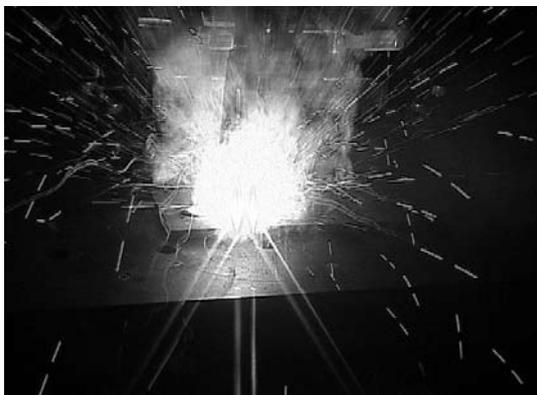
先行極は溶込み、後行極は溶着量増大と良好なビード形成に主として寄与すると考えれば、電極ごとに最適なシールドガスを選定することが好ましいと考えられる。

#### 4. まとめ

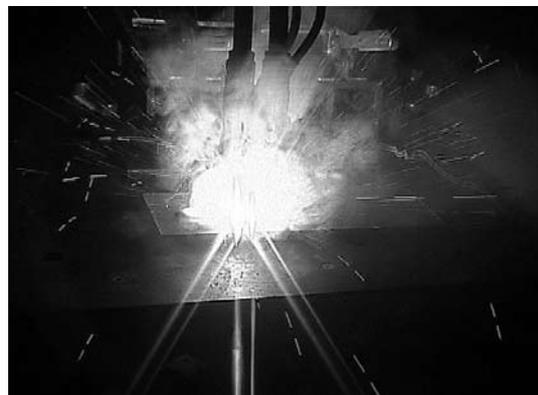
各電極が近接したタンデム GMA 溶接においても、先行極および後行極各々のシールドガス組成がスパッタ発生量に影響することがわかった。タンデム GMA 溶接が適用されている部位の多くが溶込みを要求する中厚板材であることから、本法により各電極のシールドガス組成を最適化することで一定の溶込みを維持しつつ、スパッタの低減が図れる可能性がある。

#### 参考文献

- 1) 横田順弘, 木幡茂, 中尾哲也, 神戸製鋼技報. 54 (2), 81-85 (2004).

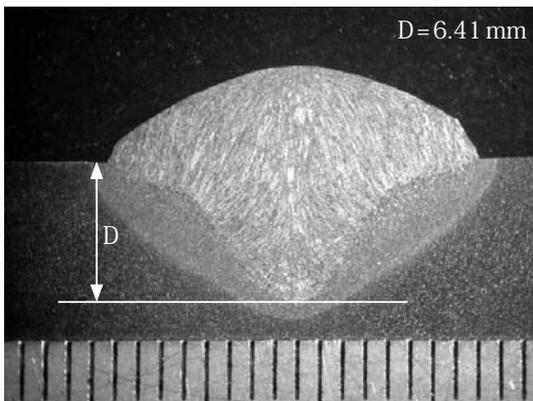


(a) Leading: Ar-30%CO<sub>2</sub>  
Trailing: Ar-30%CO<sub>2</sub>

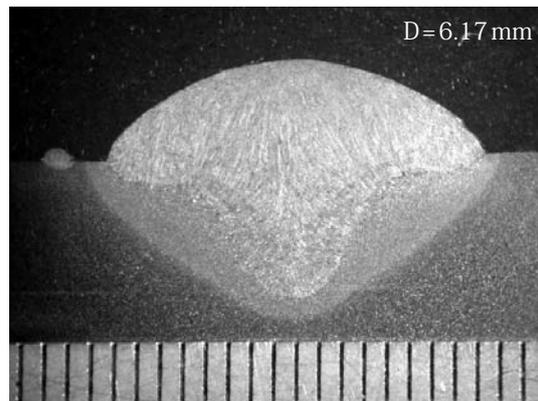


(b) Leading: Ar-30%CO<sub>2</sub>  
Trailing: Ar-10%CO<sub>2</sub>

Fig. 2 Comparison of spatter under welding.



(a) Leading: Ar-30%CO<sub>2</sub>  
Trailing: Ar-30%CO<sub>2</sub>



(b) Leading: Ar-30%CO<sub>2</sub>  
Trailing: Ar-10%CO<sub>2</sub>

Fig. 3 Comparison of cross-section and penetration.