

# ガス雰囲気中におけるサブマージアーク溶接について (Ar + N<sub>2</sub>混合ガス雰囲気の影響) (第3報)

工 学 院 大 学 ○ 清 水 寛 一 郎  
大阪大学 溶接工学研究所 岩本信也 巻野勇喜雄  
工 学 院 大 学 赤松泰輔

## 1) 緒 言

溶接金属中のガス含有量が機械的性質に影響を及ぼすことは既によく知られているが、サブマージアーク溶接法による溶着金属中のガス含有量はフラックス下に生ずるアーク空洞内の雰囲気ガスに影響されるばかりでなく、フラックス成分によるスラグメタル反応にも関連するため単純には決め難い。

われわれはサブマージアーク溶接において雰囲気ガスが溶着金属に及ぼす影響について調べているが、<sup>(1,2)</sup>本報ではアルゴンに窒素を混合したガス雰囲気のもとで実験を行い、混合ガス雰囲気が溶着金属中の酸素および窒素量に及ぼす影響について調べるとともに、機械的性質についても検討した。

## 2) 実験方法

溶接には交流溶接機を用い、溶接電流は $520 \pm 10$  A、アーク電圧は $30 \pm 5$  Vとした。溶接に用いたワイヤはSAW41で、その直径は3.2 mmである。溶接鋼板はSM41の14 mm厚みのものを用いた。また実験に用いたフラックスは4種類で、その化学成分を表1に示した。このうちNO.1, NO.2 および NO.3 の成分系フラックスは試作したものであり、NO.4 フラックスは一般市販のものである。溶接速度は40 cm/min一定のもとで実験を行った。雰囲気ガスはAr + N<sub>2</sub>混合ガスであって、窒素分圧を種々変えて実験を行った。

表1 フラックスの化学成分 (%)

| Fluxes | CaO  | SiO <sub>2</sub> | MnO  | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MgO | CqF <sub>2</sub> |
|--------|------|------------------|------|------------------|--------------------------------|-----|------------------|
| NO. 1  | 25.0 | 50.0             | 25.0 |                  |                                |     |                  |
| NO. 2  | 40.0 | 40.0             |      | 20.0             |                                |     |                  |
| NO. 3  | 50.0 | 35.0             |      |                  | 15.0                           |     |                  |
| NO. 4  | 17.2 | 44.6             | 18.0 | 2.9              | 7.3                            | 1.3 | 8.7              |

## 3) 実験結果

Ar + N<sub>2</sub>混合ガス雰囲気中におけるサブマージアーク溶接によって得られた溶着金属中の酸素量を測定した結果を図1に示した。溶着金属中の酸素量は窒素分圧が増すにしたがって僅か増加する傾向がみられる。

次に溶着金属中の窒素量についてみると、図2に示されているように窒素量は窒素分圧が増すにしたがって曲線的に増加する。増加の仕方はフラックスの種類によって異なるが、NO.1およびNO.2フラックスの場合には窒素分圧0.6 atm以上で急激に上昇する。各種フラックスの窒素量と塩基度との関係についてみると、塩基

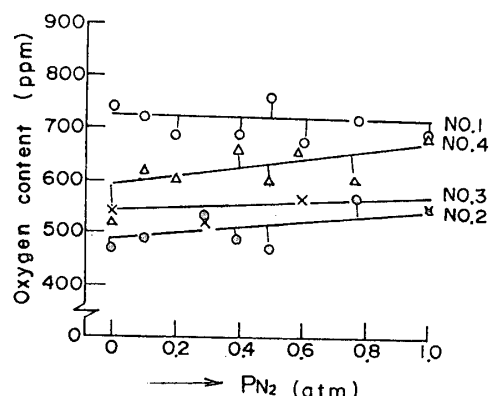


図1 酸素量と窒素分圧の関係

度が高くなるほど窒素量は減少する傾向がみられる。溶着金属中のSi量についてみると、Si量は窒素分圧が増すにしたがって増加する傾向がみられる。また溶着金属中のSi量はワイヤおよび母材中のSi量から計算される希釈度よりも全窒素分圧に亘り高い

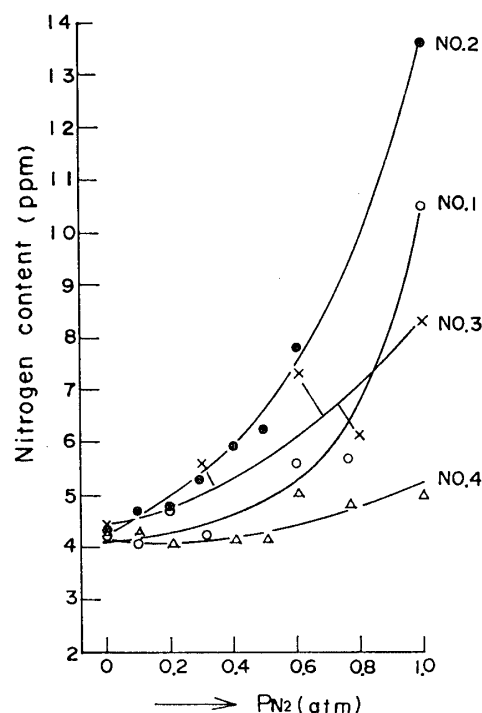


図2 窒素量と窒素分圧の関係  
値を示しているが、これはフラックス中の $\text{SiO}_2$ が解離して溶着金属中に入ったためである。

次に窒素分圧が衝撃エネルギーに与える影響についてみると、図3に示すようにNO.1およびNO.2のフラックスの場合には窒素分圧が増すにしたがって衝撃エネルギーは減少する。しかるにNO.3およびNO.4フラックスの場合には窒素分圧が増すにしたがって僅かながら増大する傾向がみられる。この

ように衝撃エネルギーはフラックスの種類によって異なることが知られる。一方溶着金属の硬さについてみると、いずれのフラックスについても窒素分圧が0.8atmまではほぼ一定で、これ以上の窒素分圧では僅か増す。溶着金属中の窒素量が衝撃エネルギーに与える影響をみると、図4に示されているように窒素量が増すにしたがって衝撃エネルギーが増加するフラックスと、逆に減少するフラックスとがある。

#### 4) 結 言

- (1) 溶着金属中の酸素量は窒素分圧が増すにしたがって僅か増加する。
- (2) 溶着金属中の窒素量は窒素分圧が増すにしたがって増加する。
- (3) 衝撃エネルギーはフラックスの種類によって窒素分圧が増すにしたがって増大するものと、減少するものとがある。

#### 参考文献

- (1) 清水, 岩本, 巻野, 赤松
- (2) 清水, 岩本, 巻野, 赤松

溶接学会 講演概要  
" "

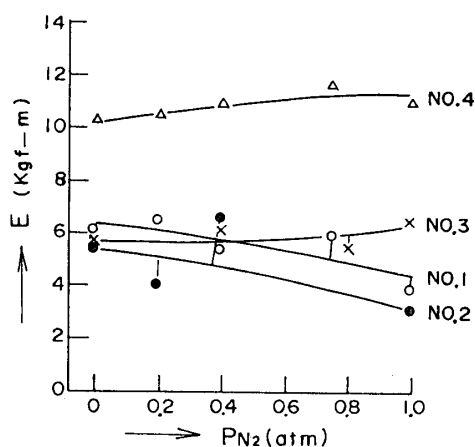


図3 衝撃エネルギーと窒素分圧との関係

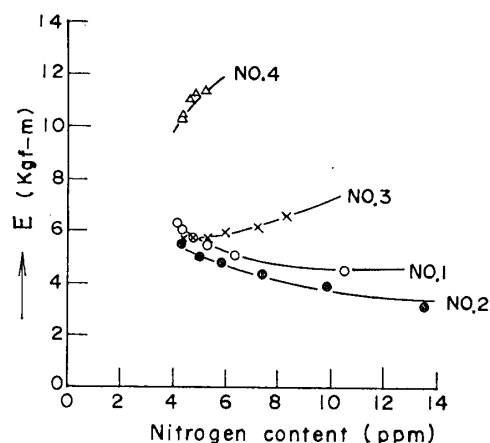


図4 窒素量が衝撃エネルギーに与える影響