

= ミグ・ブレイジング (その1)・・・原理と特長 =

昭和50年代に入って自動車ボディーなどの普通鋼板薄板・薄肉材の溶接・接合に当時適用されていたハンダ盛りによる接合方式が、鉛公害への見直しからミグ・ブレイジング法（ミグ・ロー付け法とも称す、以下ミグ・ブレイジング法と言う）に急速に変更された経緯がある。

当時、筆者は溶接機メーカーである東亜精機においてアーク溶接機の開発・研究に従事していた関係で、ミグ・ブレイジング工法の研究とそれに適する溶接ワイヤ、溶接機器の検討、開発にも携わった。現在でも自動車ボディー、部品の溶接・接合に一部適用されているミグ・ブレイジング法について、それらの要点を以下に記したい。

当時大手自動車メーカーから要望のあったミグ・ブレイジング法適用の主な対象は、自動車ボディーのルーフとフェンダーの背切り重ねすみ肉の接合 でした。

図177-01 および図177-02に背切り重ねすみ肉継手の模式図を示す。

これらの模式図からもミグ・ブレイジング法の特長がわかるように、当時のCO₂短絡移行溶接では対応が難しい薄板・薄肉材の広幅ビードへの要求に、効果を発揮しました。

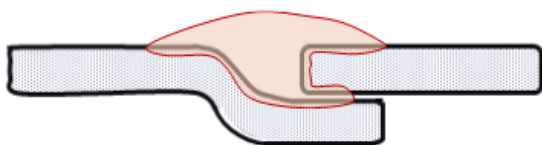


図177-01 ミグ・ブレイジング法適用対象例
溶込みが浅く・均一で、アンダーカットの防止可能

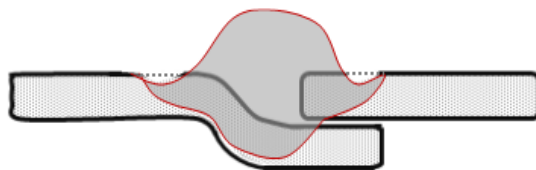


図177-02 通常ミグ溶接法（軟鋼系ワイヤ）適用例
溶込みが深く、アンダーカットが生じやすい。

【ミグ・ブレイジング法の主な特長】

- ① アーク溶接法が使用できるロー付け工法であり、溶着速度（g/分）が大きい。
 - * 本工法は、通常のアーク溶接法とほぼ同じ方式で、銅合金系の細径ワイヤを適用し、シールドガスには100%Arガスを組み合わせ、ワイヤプラス・母材マイナスの極性でミグ溶接する。
 - * 0.9Φなど細径ワイヤを適用し、突き出し長さ10mm程度を適用するミグ・ブレイジング法の溶着速度は通常のみグ法と変わらず、大きな肉盛り量を必要とする背切り重ね継手などに好適。
- ② ワーク精度に対し、他のアーク溶接法に比べ、裕度が大きい。
 - * ボディー鋼板は薄肉・薄板でありかつプレス材のため局部的には肉厚が薄く、当時はマグ溶接の普及が始まる以前であったため、当時の薄板向けCO₂溶接技術レベルでは穴あきが生じやすく、アンダーカットの発生、歪とその発生量なども許容範囲を超えた。
 - * 本工法は、溶け込みを浅くすることが可能で、薄肉材の溶接・接合には最適。
- ③ アンダーカット発生が少なく、仕上げが他の溶接法に比べ容易
 - * 本工法は、銅合金ワイヤの純Arガスによるミグ溶接のため溶融金属の湯流れがゆるやかでアンダーカットの発生が少なく、ボディーパネルの仕上げ面への適用が可能。

④通常ロー付け法に比べ、歪の軽減が可能

⑤パルス・ミグブレージング法でさらに性能改善が可能

* 本工法は短絡移行法で施工可能であるが、パルスミグ法を適用すると溶滴移行を適正に制御できる結果、低入熱で幅広いビード形状が得やすく、かつ高価なブレージング用ワイヤ代を抑制可能。

【ミグ・ブレージング法の原理】

それでは以下にミグ・ブレージング法の原理についてその概要を記します。

ミグ・ブレージング法を考える場合は、通常の軟鋼溶接ワイヤを用いるミグ溶接と比較することが手始めです。どこが違うかと言いますと、シールドガスと適用ワイヤに違いがあります。

まずシールドガスですが、通常ミグ軟鋼溶接では原則として100%Arガスは使用しません。使用できません。(使用できる場合は、溶接ワイヤ or 母材表面に適正量の酸素成分を有している場合に限られます。)その理由は、酸素成分が不十分であると、スムーズな溶滴移行ができない、アークの発生点が定まらず安定的なアーク状態を得ることが困難なためです。

そのためにどのように対応しているか。Arガスに微量のO₂を添加、or CO₂を混合ガスとして使用して溶滴移行およびアーク発生点の安定化を図っています。

ところがミグ・ブレージング法では100%Arガスを用います。100%Arガスを用いてアークによるクリーニング作用を強力に発生させ、母材表面の酸化物を一掃し、清浄化し銅合金溶融金属の濡れ性、接合性を確保します。

一方、ミグ・ブレージング法で適用するワイヤは湯流れ・母材との濡れ性に優れたCu-Si系を適用します。

Cu-Si系の銅合金を適用する根拠は、添加Siの量を適正にすることによって溶接金属の強度を保持し、ロー付け性に重要な湯流れ性、母材との濡れ性に優れ、かつ溶接金属部割れなどの欠陥を防止できるためです。

濡れ性確保のためには、母材表面の黒皮などの酸化物付着は好ましくありません。またワイヤ表面銅の酸化もクリーニングアクションを阻害する要因になるため避けなければなりません。

母材との濡れ性確保にはクリーニング作用の働きのほかに適正な溶接電流による熱伝導も必要な要因となります。

接合強度は、100 μ 程度までの接合層により確保できます。過剰な溶け込みは、Cu混入による脆化層形成のため母材・継手条件に合わせ「溶接入熱量」を制限することが求められます。

次話では引き続き「ミグ・ブレージング法適用上の考え方と留意事項」について筆者の経験を踏まえ説明をします。本工法の手引き書は世の中に多くないと考えますので是非本話も参考のひとつにして下さい。

以上。