

= ミグ・ブレージング (その 3)・・・ミグ・ブレージング法適用事例と考え方 =

銅合金ワイヤを適用するミグ・ブレージング法について、本話では適用上の留意点について説明します。鋼の CO₂、マグ溶接に比較して最も注目すべき点は、薄板・薄肉普通鋼板への適用に限って言えば銅合金ワイヤと溶接金属の熱伝導性が高いことが挙げられます。

熱伝導性が高いため通常軟鋼系ワイヤとは溶滴移行が異なる。

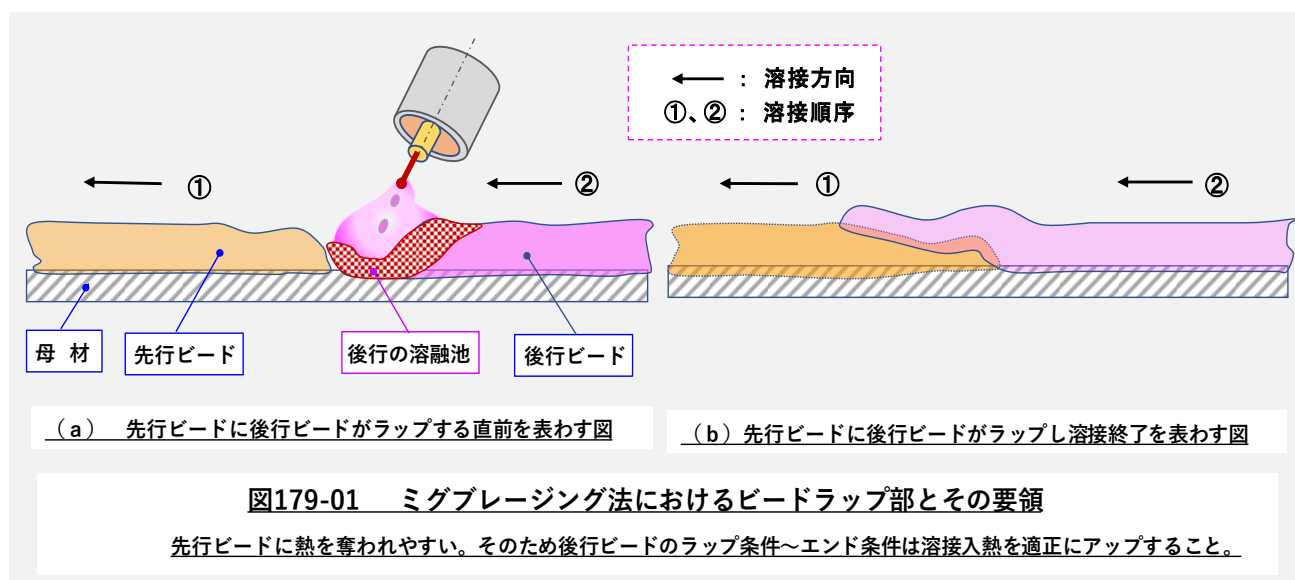
ミグ・ブレージング法の場合に、良好な溶滴移行をパルス法の適用によって得ようとすれば、ピーク電流を高くかつベース電流を低く設定する、いわゆる「ハード設定」が求められます。

また、純 Ar ガスを用いるためアークの指向性が弱くなる傾向にあり、それを補うためにも I_p/I_b 値が大きめのハード設定が必要となり、アーク安定化に役立てることが望ましい。

熱伝導性が高いためパルスミグ法が適する場合が多い。

溶接金属の熱伝導性も当然高くなるため入熱をアーク電圧（アーク長）から与えなければなりません。短絡法では短絡・アークを繰り返しアーク消失がほぼ 10～20%の期間生じます。パルス法では常時アークが発生しますので熱伝導性を維持することができ、ミグ・ブレージング法には大変適します。

ビード継ぎ、重ねビードの条件が多い自動車ボディ部品の溶接では、パルスミグ法の適用とともに重ね部の条件設定に注意を払う必要があります。



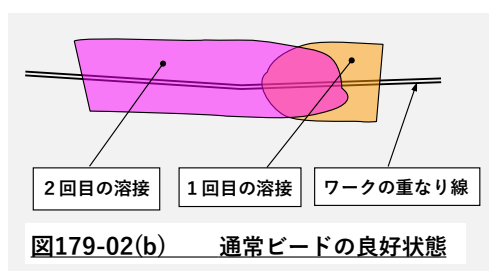
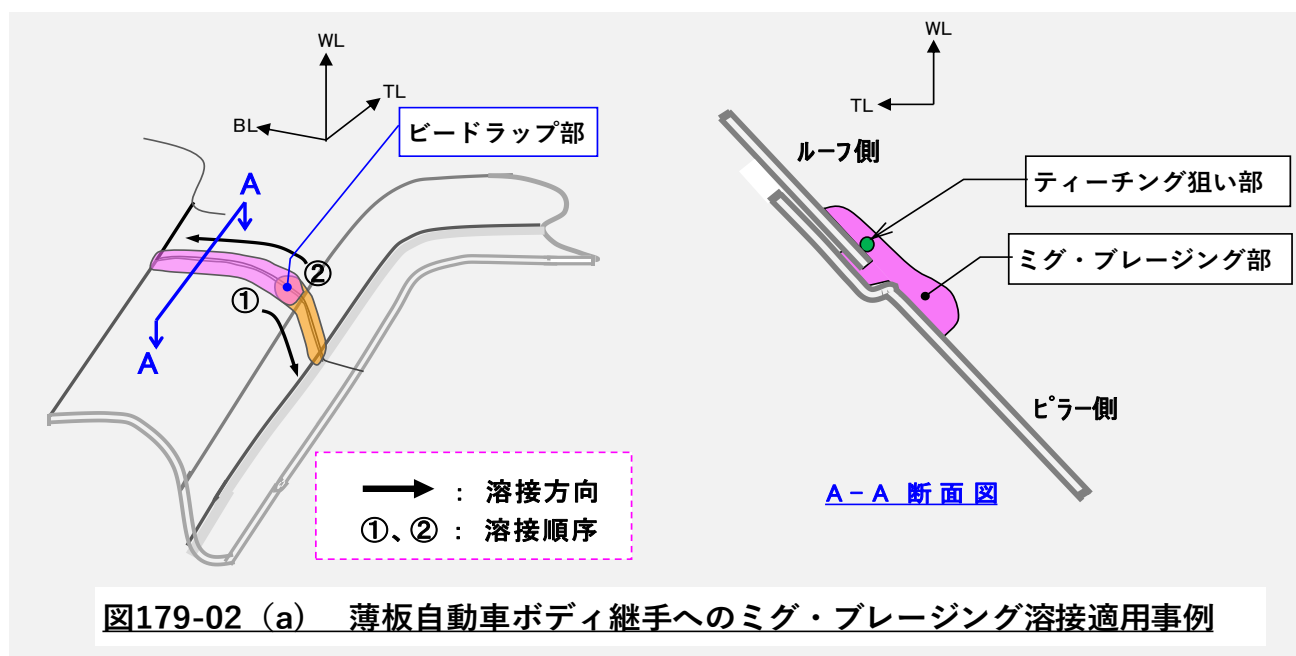
通常軟鋼系の CO₂・マグ溶接ではビード継ぎの場合、前層ビードの熱伝導性の良否による後行ビードの重ね条件を大きく考慮に入れる必要は少ない。

しかしミグ・ブレージング法の場合は図 179-01 にみるように、(a) ではラップ直前を示していますがこれがラップすれば急速に先行ビードに熱を奪われる結果同一入熱条件でラップさせれば凸状になり満足なビード形状・溶け込みを得にくい。(b) のように、良好でフラットなビード外観を得るためには

溶着量を抑制しつつアーク電圧を適正にアップしてビード形状確保に努める必要があります。
 そのほか、ラップ部～エンド部は前層ビードによるクリーニングゾーンのバラツキおよび焼け、ビード表面酸化などによりアーク不安定を招きやすいことにも留意することが望ましい。

次にミグ・ブレイジング法を実際に適用して不適合を生じた事例を紹介し、対策としての考え方を示します。

図 179-02(a)には自動車ボディのルーフ・ピラー背切り重ね継手のブレイジング溶接の要領を示します。溶接順序①を → の方向にまず溶接し、溶接順序②で ← の方向にやや上進気味に溶接する。その際、通常は 02(b) に示すビード良好状態を維持できるが、時々 02(c) に示す不良事例が現われると言う。不良事例は 02 (c) にみるように 3 項目あり以下にそれらの原因と考え方について記します。参考にして下さい。



不良の状態		状態の概要
1		1回目と2回目の溶接ビードが分離する。
2		2回目の溶接がワークの重なり部（溶接継手線）から大きく外れる。
3		2回目のビード溶接金属部が欠損する。

図179-02 (c) 溶接時の不良事例とその概要

これらのビード不良の背景にあるものは①ワイヤの給電性、②ガスシールド性および③ワイヤ送給性にあることは本溶接技術だよりの一貫した考えであり、上記の不良原因にも多くの点が当てはまることは冒頭に触れておきます。

1) 不良の状態 ①の場合・・・症状；1回目と2回目の溶接ビードが分離する。

ビード分離の推定される原因は、以下の状況が想定できる。

2回目のスタートは確保されたが、継続したアークの維持ができなかった。

主な原因；

①給電不良；このケースの場合が比較的多い。

* チップ先端穴の摩耗 * ワイヤ表面の酸化度大

②ワイヤ送給不良

* チップ穴のキズ、詰まり * ワイヤ線ゲセが大 * ワイヤ表面酸化大 * ワイヤ表面油分少ない

③ガス送給上の課題

* プリフローの設定がない場合など

④溶接条件不良

* 入熱条件が過小 * アーク電圧が低い

⑤溶接電源波形設定不良

* ベース電流過小 * ベース電流が切れ易い設定など

⑥1回目のビード表面およびビード周辺が悪い

* 表面状況が悪いとは、酸化物が欠乏した状況でアークの維持が継続できないなど。逆に酸化物が多すぎてアークの拡がりが阻止される、など。

2) 不良の状態 ②の場合・・・症状；2回目の溶接が溶接継手線から大きく外れる。

主な原因；

①ワイヤの線ゲセが大

* 線ゲセの確認は、チップからワイヤをインチング操作で3メートルほど出し、床面にそろりと置き、引き出しワイヤの輪径、横曲がり、立ち上がりの各量（mm or ϕ ）を確認のこと。

②ワイヤ送給系とくにコンジット系の曲率が過小

* 1次側コンジット or ライナー および2次側コンジットに関し確認のこと。

なお、送給装置ワイヤ入口側には必ず3点矯正器を取り付け、適正な線ゲセを付与のこと。

③チップ穴の過大など

3) 不良の状態 ③の場合・・・症状；2回目の溶接ビードが欠損する。

この場合は不良状態 ①と類似の要因が多い。スタート不良 or 不安定の症状がビード欠損につながる。

主な原因；

① 2回目のアークスタート性不良

* 安定したスタート条件に設定しているか

* 直前のエンド条件は正常であるか確認（先端玉径、先端玉の酸化度有無、ワイヤ出代(mm)など）

* トーチの前後角を付けているか。前進角を付与のこと。

* ガス・プリフロー時間を設定しているか

* チップ穴、ワイヤ性状の確認。

② 2 回目のスタート入熱量条件が適正か

* 2 回目のスタート時入熱条件が過小など

以上がミグ・ブレージング法適用時の留意点に関する説明です。

最後に、強調する意味で**同工法の着目点**について付記しておきます。

① 普通鋼板の軟鋼系溶接ワイヤによる場合は、スタート時もビード重ね、継ぎ部、クレータ部も注意深く、溶接入熱量の立場から条件設定を考えなくてもよいが、銅合金ワイヤを用いる同工法では熱伝導性が高いことを考慮した条件設定が必須ということです。

② 同工法によるビードは湯流れ性良好のため溶接姿勢、ワーク姿勢の影響を受けやすい。

③ ミグ・ブレージングワイヤ表面の溶接作業性への影響は大きいため、軟鋼系銅メッキワイヤ以上に受け入れ時のチェックおよび使用時の時間経過に伴う表面酸化度の確認が必要です。

④ 同ワイヤをパック巻きで使用する場合、軟鋼系ワイヤに比べカラム・モツレの不良発生が多い傾向にある。その要因のひとつに銅合金系ワイヤのパックへの巻取り、収納に課題を残す場合があり、また軟鋼系ワイヤにくらべ高価なため、ワイヤメーカーへの対応が強く求められる。

なお、最近ではブレージングワイヤをフィラーワイヤとして適用するレーザ溶接が導入されている。筆者はこれらの工法への経験はありませんが、レーザ溶接熱で銅合金ワイヤを加熱・溶融・母材への融合をスムーズに行わせるためにワイヤ成分は勿論のこと、**ワイヤ表面にもしっかり目を向ける必要性がある**と考えます。僭越ながら、ミグ・ブレージング法を取り扱った経験からコメント申し上げます。

次話から、筆者の少々経験のある「**自動車排気系部品のフェライト系ステンレス鋼とその溶接技術**」に関し展開させていただきます。

以上。