



# CMT: Cold Metal Transfer



日本總代理店

愛知産業株式会社

# ホット・プロセスとコールド・プロセスの組み合わせで、不可能を、可能とした

## システムの概要

### 低温処理の必要性

生産材として使用されている各種金属材料、或いは用途については、溶接による連続入熱にて、品質上問題が出る場合があります。

溶融プールの溶け落ち、スパッターの防止、及び金属の結合性を良くするために、温度を下げる必要性があります。

CMT を使えば、これが可能です。

CMT は、コールド・メタル・トランスファー (Cold Metal Transfer) の略です。

勿論、コールドの意味は、溶接プロセスの処理方法のことを、指します。

即ち、従来のMIG / MAG プロセスに比べ、CMT は、まさに低温処理といえます。

その処理方法の特徴は、ホット・プロセスとコールド・プロセスを交互に、繰り返すことにあります。

このホット・プロセスとコールド・プロセスの組み合わせは、フローニアスにより開発された、新機軸、新技術により可能となりました。

とりわけ、ワイヤーの動きを、プロセス・コントロールに組み込む

ことにより、実現されました。

その結果として、

0.3 mmからスタートする、超軽量の薄板を対象とする、

MIG/MAG ロボット溶接、及びロウ付けが可能となりました。

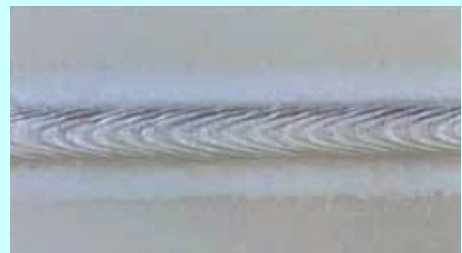
以下に、我々の成果を、順番にご紹介します。



CMT プロセス対応の溶接システムは、全ての薄板、超軽量シートを対象とした、亜鉛メッキ材のMIG ロウ付け、及び鉄とアルミの接合に、最適です。



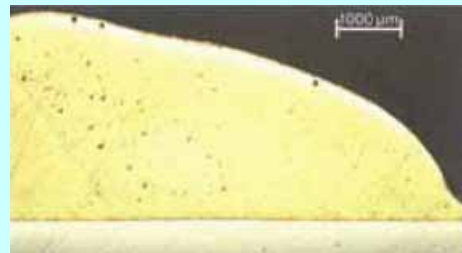
溶融メッキ・シートと、電気亜鉛メッキシートをCMT で、ロウ付けした、サンプル  
板厚は、1.0mm、ワイヤーは、CuSi3



板厚 = 1.0mmの、AlMg3 製シートを、溶接スピード = 2.0m/分で、重ね隅肉溶接したサンプル



板厚 = 0.8mm のAlMg3 の板材に対して、溶融プール裏当て材なしに、突合せ溶接した、サンプル



鉄とアルミのCMT 接合  
アルミ側は溶接、鉄側はロウ付け

# 溶接技術における、画期的な開発

## CMT プロセスの特徴

### 他の追随を許さない、新プロセス

CMT プロセスは、全く新しい技術です。  
本技術開発には、5年の研究期間を要しました。  
我々は、今でも本製品の開発を続けています。

### ワイヤーの動作を、プロセス制御に組み込む

本革新技术が、溶接プロセス全体を、特徴付けています。  
即ち、世界ではじめて、ワイヤーの動きを、プロセス制御に組み込んでいます。  
デジタル・プロセス制御は、短絡状態を検知すると、溶滴切断を促進するため、ワイヤーを戻します。  
これらは、すべて、デジタル方式で制御されます。  
これが、従来の溶滴金属移行 (Dip Transfer) との、根本的な違いです。

### 入熱量の低減

次の特徴は、事実上、電流に左右されない、金属移行が実行される点です。  
ワイヤーは前進し、短絡すると同時に、元に戻ります。

この動作が、自動的に繰り返されます。  
従って、アークが与える入熱は、ほんの一瞬で、直ぐに減少します。  
ホット処理 - コールド処理 - ホット処理 - コールド処理 -  
ホット処理 - コールド処理

### スパッター・フリー金属移行

次に、CMT プロセスを特徴付ける、第3の違いは、このスパッター・フリー金属移行にあります。  
ワイヤーをリトラクト(戻す)することにより、短絡中の、溶滴切断をアシストします。  
短絡は機械的に制御され、短絡電流も低く抑えられます。  
その結果：  
スパッター・フリーの金属移行が実現します。

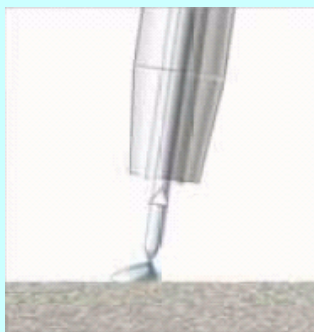
前記の特徴により、多大の時間と労力を必要とする、多くのアプリケーションについて、その解決方法を与えることが出来ます。  
すなわち、スパッターなしの、溶接、及びロウ付け、鉄とアルミの溶接、軽量、薄板(0.3mm)のアルミ溶接、裏当て材なしの、突合せ溶接、等々。



アーク発生時、ワイヤーは、溶融プールに向かって、前進する。



ワイヤーが、溶融プールに浸かると、アークは消える。溶接電流は、一気に下がる。



ワイヤーを引き戻すことによって、短絡中の、溶滴切断を支援する。短絡電流は、低いまま。



ワイヤーの動きが、逆転し、プロセスの始めに戻る。



ワイヤー・バッファーは、前後のワイヤー・ドライブの動きを切離すことによって、スムーズなワイヤー送給を実現



新たな、**テンション・レバー・システム**を、トーチに組み込むことによって、コンスタント、且つ安定した、接触圧力を維持

## プロセスに対応した、トータル・システム

この革新的なプロセスの実現に先立ち、幾つかの新システム・コンポーネントの開発が必要となりました。特に、ワイヤー・フィーダーに関しては、技術的に、全く、新しいアプローチ方法が必要とされました。開発にあたり、2つの独立した、ワイヤー・ドライブ・システムを想定しました。

フロント部のワイヤー・ドライブ(ロバクタ・ドライブ CMT)は、ワイヤーを前後に、1秒間に、最高70回回ります。

一方、リア部のワイヤー・ドライブ(VR 7000 CMT)は、ワイヤーを後方から、押出します。

両ドライブとも、デジタル制御となっています。

フロント・ドライブ(ロバクタ・ドライブ CMT)は、ギア・レスで、高度なダイナミック特性を有する、AC サーボ・モーターが搭載されています。

当該ドライブを使うことによって、正確なワイヤー送給と、コンスタントな接触圧力 (Contact Pressure) が保証されます。

このシステムの斬新な点は、トーチ・ホース・ケーブルが、ドライブ・ユニットから、切離されていることで、ホース・ケーブルを交換しても、ロボット・システムの TCP(ツール・センター・ポイント)を、再設定する必要がありません。

さらに、ワイヤー・バッファーは、2台のドライブ間に挿入され、それぞれのドライブ間の連動を、切離し、ワイヤーの追加保管能力を提供します。

## まとめ

CMT プロセスは、溶接技術に、新たなページを開きました。すなわち、

- (1) 溶滴切断に、デジタル・プロセス制御に組み込まれた、ワイヤーのモーションを、利用する。
- (2) ほとんど、電流ゼロに近い形で、金属移行を実現することによって、入熱量を、大幅に削減。
- (3) 短絡処理を制御することによって、スパッターのない、金属移行を可能とした。
- (4) スパッターの出ない、MIG/MAG ロボット溶接、及び最小板厚 0.3 mmの薄板対象にした、ロウ付け、さらには鉄とアルミの溶接が可能となった。
- (5) 従来からの延長で、すべてのデジタル技術の利用が可能。

## システムの応用 (Utilization)

### 材質

CMT プロセスは、ほとんど、すべてのアプリケーションに 応用可能で、個々の材質に関連した、施工技術が利用できます。

### 用途

- (1) 自動車メーカー、及び関連企業
- (2) 宇宙・航空産業
- (3) 建築・構造物

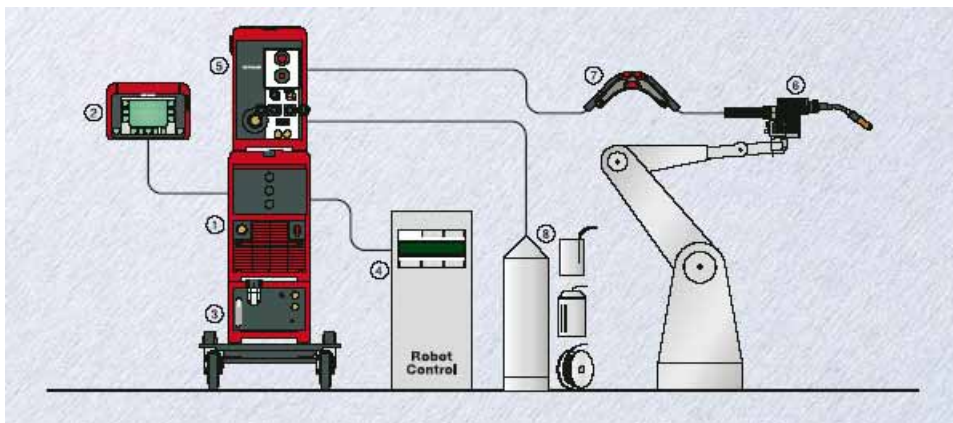
# トータル・パッケージ

## CMT システム構成

既に、述べたように、CMT は、従来機と比べ、全く新たな、開発製品です。

すなわち、幾つかの新機能に加え、それ以外のコンポーネントについても、CMT プロセスの適用を前提に、全て、見なおし、再構築を図りました。

下図に、システムの全貌が表示されており、基本形に対し、幾つかのバリエーションも可能となっています。



### 1. TPS 3200 / 4000 / 5000 CMT 電源

フル・デジタル、マイクロ・プロセッサ制御の、GMA インバーター式電源 (320 / 400 / 500 A) で、CMT プロセス用統合ソフト搭載

### 2. RCU 5000i リモート・コントロール・ユニット

フル・テキスト・ディスプレイ付き、リモート・コントロール・ユニットで、Q-Master 機能を利用して、溶接データのモニターが可能。又、ユーザー・フレンドリーな、対話型操作が中心となり、システムティックなメニュー構造が採用されている。

### 3. FK 4000 R 冷却装置

丈夫で、信頼性が高く、ロボット用溶接トーチの最適な、水冷システムを提供

### 4. ロボット・インターフェース

ロボットの制御が、デジタル方式であれ、アナログ方式であれ、又フィールド・バス・システム経由であれ、ほとんどすべてのロボット・システムに対応可能

### 5. VR 7000 CMT ワイヤー・フィーダー

ほとんど、全ての汎用タイプのワイヤーに対応した、デジタル制御の、ワイヤー・フィーダー

### 6. ロボクタ・ドライブ CMT

デジタル制御、ギア・レス、高ダイナミック特性のAC サーボ・モーター付き、コンパクトな、ロボット溶接トーチ

高精度、定常接触圧力による、コンスタントな、ワイヤー送給が可能

### 7. ワイヤー・バッファー

2台のワイヤー・ドライブを、独立させ、相互の干渉をなくすと同時に、ワイヤーにゆとりを持たせることが可能。

搭載方法としては、専用のバランスーを使う方が望ましいが、ロボットの第3軸を利用することも可能。

### 8. ワイヤー・サプライ

## すべて、正しい、方向性

### 用途

全く、新しい用途に、開発、製品化が可能となった。

さて、CMT プロセスは、果たして、どのような用途に活用できるでしょうか？

どのような金属、どのような材料が、低温での接合を必要とするでしょうか？

板厚が、最小 0.3 mm までの、超軽量の薄板を扱う場合、従来とは、異なる接合技術が必要です。

その他、亜鉛メッキ・シートのロウ付け、鉄とアルミの接合等が、挙げられます。

CMT が開発されるまでは、これらの接合に際し、多くの困難と、労力(例えば、溶融プールに對する、裏当てが必要等)が必要で、場合によりユーザーは、別の(MIG/MAG 溶接以外)接合技術を使わざるを得ないことも、ありました。

すなわち、CMT を使えば、今まで不可能であった、処理が、可能になると言えます。

即ち、ライン構成が変わります。

CMT は、溶接の世界で、全く新しいスタンダードをつくり上げました。

本プロセスは、自動車産業、宇宙航空産業、建築産業等に有効活用されると、考えます。

言うまでも無く、本プロセスは、ロボット・アプリケーションにも、またそれ以外の自動アプリケーションにも、使えます。

全ての汎用的、母材、ワイヤーが使えます。

### 高度の安全性・環境改善

フローニクス製品を使えば、実に高い安全性が、保証されます。

フローニクスの製品には、すべて、S-Mark, CE Mark, IP23, アース誤電流 / 監視装置、温度制御式ファンがついています。

CMT システムについての、追加の利点は、スパッターがなく、溶接フュームの発生が少ないため、溶接セルの汚れが、解消できることです。

### 低コスト、信頼性、安全性

コスト削減

全体として、低温処理のため、幾つかの手順が不要となります。

例えば、スパッターがないため、溶接後処理(機械加工等)が不要となります。

軽量、薄板の突合せ溶接が可能で、溶融プール用の裏当て材等は、一切不要です。

その高度のギャップ裕度により、製造プロセスへの応用範囲が広がり、自動化にも、十分対処できます。

又、同一システムで、マルチ・プロセスが、利用可能です。すなわち、

- (1) MIG/MAG 標準溶接
- (2) MIG/MAG パルス・アーク溶接
- (3) CMT プロセス

これらの特徴に加え、各種のコスト削減につながる工夫がされています。

\* トーチに供給する、ガス・サプライのロスが少ない。

\* 冷却システムの自動停止機能

\* 短絡時の電力消費が、少ない。

\* 高い生産性

\* モジュール型システム構造

\* 容易な、アフター・サービス

\* コンピュータを使った、システムの更新

これら全ての特徴により、お客様に対し、信頼度の高いサービスの提供が保証されます。

## 愛知産業株式会社

〒141-0001 東京都品川区北品川 5-5-12 TEL (03) 3447-0201

〒465-0092 名古屋市名東区社台 1-107 谷口ビル TEL (052) 769-6131

〒658-0031 神戸市東灘区向洋町東 2-7-9 TEL (078) 846-6060

〒732-0008 広島市東区戸坂くるめ木 1-3-23 TEL (082) 220-1740