

新製品

厚板の1パス溶接を実現し、生産コストを85%削減する
高能率アーク溶接システム「D-Arc」販売開始！

■ 要旨

株式会社ダイヘン（本社：大阪市、取締役社長：田尻哲也）は、世界初の新技術である、高電流域の炭酸ガスアーク溶接^{*1}における埋もれアーク^{*2}の安定化制御技術^{*3}を搭載した、高能率アーク溶接システム「D-Arc」を5月29日より販売開始いたします。

最大溶接電流650Aによる埋もれアークの深い溶け込み特性により、最大板厚19mm鋼板の1パス溶接が可能となり、従来の溶接法では多層溶接が必要とされていた建築や鉄骨などの大型構造物や建設機械、造船などの溶接に、高能率化と高品質化を実現します。

■ 開発の背景

一般的な炭酸ガスアーク溶接では、材料の表面から加熱するため溶け込み深さは数mm程度であり、厚板の溶接を行う際には溶接部に開先加工を施し、溶接を何層も重ねることによって開先加工部を充填する必要があります。そのため、開先加工と溶接が長時間におよぶほか、溶接の熱による変形が発生するなど、多くの課題があります。

また、一般的に溶接の作業効率を高めるために必要とされている大電流溶接、なかでも500A以上の炭酸ガスアーク溶接ではアーク現象が非常に不安定になるため、溶接欠陥の発生や溶接外観にも悪影響をおよぼすなどの課題があり、従来の技術では実用化が困難とされてきました。

そこで、これらの課題を解決すべく、当社は大阪大学接合科学研究所と共同で、溶接電流500A以上の炭酸ガスアーク現象の解析を実施し、当社のデジタルインバータ制御式溶接機により、世界初となる溶接電流500A以上の炭酸ガスアーク溶接の安定化制御に成功しました。

2016年4月に開催された国際ウェルディングショーに出展し、従来の溶接技術の常識を覆す画期的な製品として注目を浴びましたが、その後、実用化に向けた製品開発ならびに実際のお客様の生産現場にてフィールドテストを実施し、この度、高能率アーク溶接システム「D-Arc」として販売を開始いたします。

■ 主な特長

最大板厚19mm鋼板の1パス溶接が可能となることで溶接工程の短縮を実現します。また、溶接前工程、溶接後工程においても工程の短縮が可能で、生産コスト85%削減が可能となり、厚板溶接の生産効率が飛躍的に向上します。【参考：図1】

1. 溶接時間とシールドガス消費量を最大80%削減

最大電流650Aによる埋もれアークの深い溶け込み特性により、従来は完成までに同じ個所を複数回溶接することが必要であった厚板も、最大板厚19mmの鋼板を1回の溶接で完成させることができるため、溶接時間は最大80%削減可能となります。またシールドガスの消費量も同様に最大80%削減します。【参考：図2】

2. 開先断面積およびワイヤ消費量最大70%削減

厚板溶接を行う際に必要な開先^{*4}の加工面積を最大70%削減することで、開先加工時間を大幅に短縮するとともに、溶接ワイヤの使用量も最大70%削減されます。これにより溶接ワイヤのランニングコスト低減を実現します。【参考：図3】

3. 溶接時に発生する変形量を最大85%低減

溶接が完成するまでの回数が大幅に減るため、溶接材料に投入される熱量が大幅に低減します。これにより溶接構造物の熱による変形^{*5}が少なくなり、溶接後に行う変形の修正作業時間が短縮されます。【参考：図4】

■主な製品構成【参考：図5】

- D-Arc専用溶接電源(WB-DPS)
 - 2台並列運転により、最大溶接電流650A、使用率100%の溶接が可能
 - 高速ワイヤ送給システム(プッシュ送給装置:DF-PS、プル送給装置:DF-PL)
 - プッシュプル送給システムを採用し、最大ワイヤ送給速度30m/分の高速安定送給を実現
 - 溶接トーチ(RTWH6500S)
 - ダイヘン独自の銅合金3D造形技術により冷却水流路を最適化。最大溶接電流650A、使用率100%ながらも、コンパクト化を実現
- ※ロボットシステムや自動機への搭載が可能となっています。

■販売計画

1. 受注開始 2017年5月29日
2. 出荷開始 2017年7月より
3. 販売価格 オープン価格
4. 販売に関するお問い合わせ先
 ダイヘン溶接メカトロシステム株式会社 (<http://www.dwms.co.jp/>) の各営業部、営業所まで

■実機のご見学

当社六甲事業所にて、ご覧いただけます。

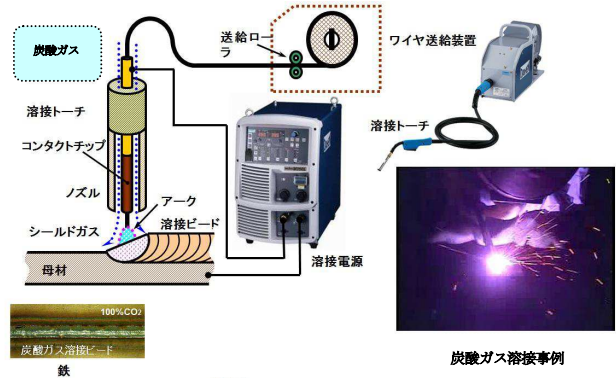
■本製品に関するお問い合わせ先

株式会社ダイヘン 溶接機事業部 企画部
 TEL:078-275-2005 FAX:078-845-8199

□注釈

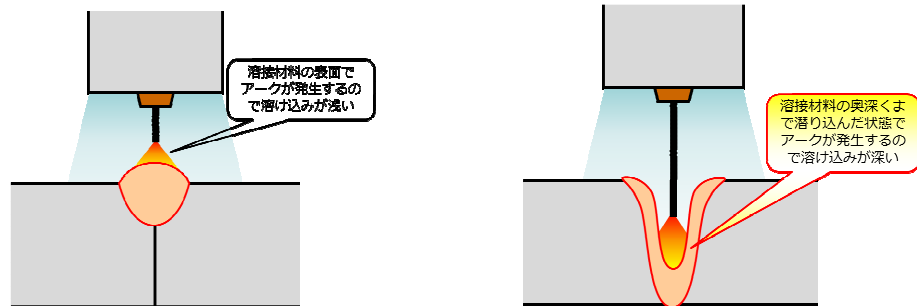
※1 炭酸ガスアーク溶接

各種溶接プロセスで最も一般的な溶接プロセスである。電極には消耗式の溶接ワイヤを使用し、アークと金属を保護するシールドガスには炭酸ガスを使用する。



※2 埋もれアーク

一般的な炭酸ガスアーク溶接は溶接材料の表面でアークが発生して金属を溶かすのに対して、大電流炭酸ガスアーク溶接では、発生するアークの力によって熔融金属を押し下げ、溶接ワイヤが熔融金属に潜り込んでアークを発生する「埋もれアーク」と呼ばれる現象となり、材料の底部を直接的に加熱することができるため、板厚が厚い材料でも深い溶け込みが確保できる。



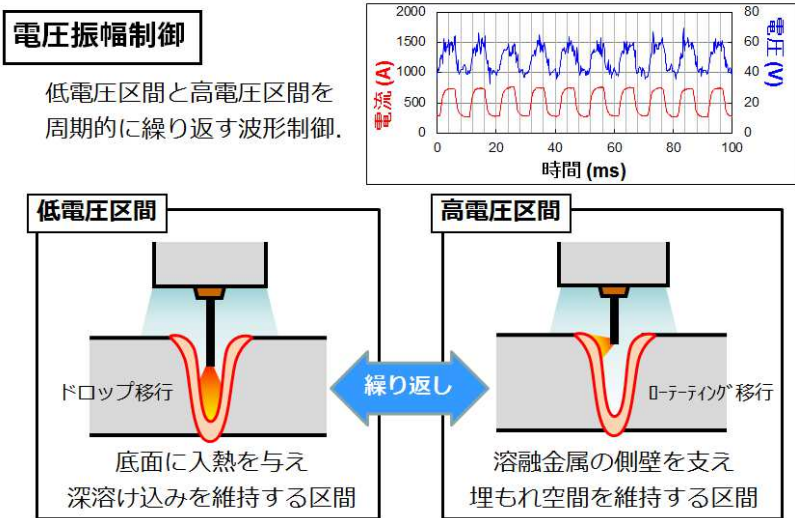
《一般的な炭酸ガスアーク現象の概略図》 《埋もれアーク現象の概略図》
 【一般的な炭酸ガスアーク現象と埋もれアーク現象の比較】

※3 埋もれアークの安定化制御技術

埋もれアーク状態では、材料上部の熔融金属が重力によって材料底部へなだれ込もうとするため溶接ワイヤと接触するなどアーク現象が不安定になり易く、とくに500Aを超える高電流域ではそれが顕著となるため、従来は実用化が困難とされてきた。

そこで当社は、高電流域における2つのアーク現象に着目するダイヘン独自の制御技術を確立した。具体的には、ドロップ移行およびローテーティング移行と呼ばれる2つのアーク現象を周期的に繰り返すことにより、材料底面に入熱を与え深い溶け込みを維持しながら、材料底部になだれ込もうとする熔融金属を支えることを両立し、埋もれアークの安定化に成功した。

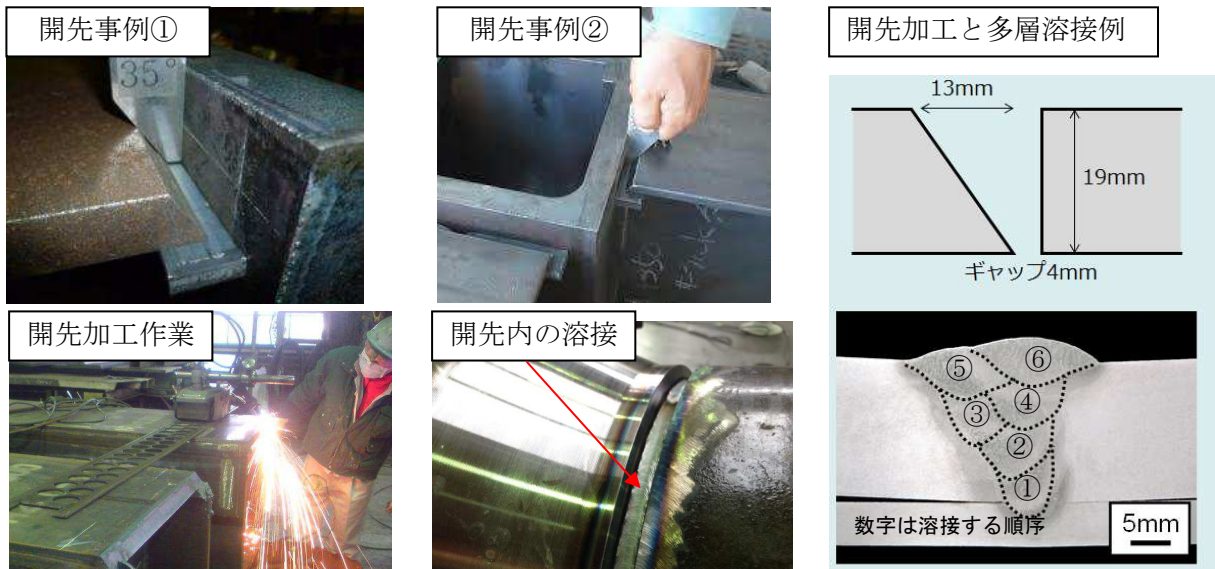
- ドロップ移行 : 溶接ワイヤ下方にアークが発生
- ローテーティング移行 : 溶接ワイヤを中心に、アークが回転しながら発生



【埋もれアークの安定化制御技術】

※4 開先

溶接する材料が厚くなることにより発生する溶け込み不良を防ぐために、溶接前工程においてガス切断や機械加工等で加工された溝のこと。板厚が厚い場合は確実な溶け込みを確保するために開先が必要となる。



【開先の事例】

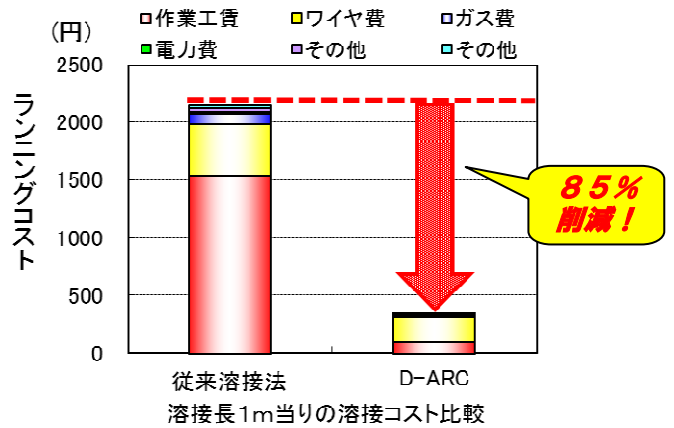
※5 構造物の変形

溶接時にアークの熱により変形すること。熱ひずみとも言う。溶接の短所の一つであり、溶接時間の長い厚板の溶接では構造物の変形が大きくなり、溶接後工程で変形の修正作業を行う場合もあり、生産性向上の妨げとなる。

□参考図

【図1】生産性向上およびコストダウン事例

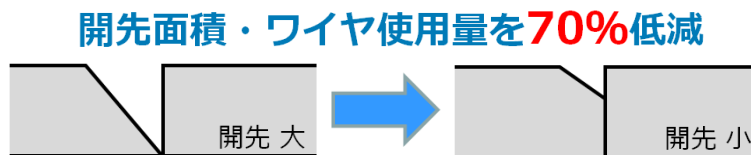
| | 従来多層溶接 | D-Arc 溶接 |
|-------|---|---|
| | CO ₂ ガス ソリッドワイヤ1.4mmφ 300A 30V 溶接速度30cm/min | CO ₂ ガス ソリッドワイヤ1.4mmφ 650A 45V 溶接速度30cm/min |
| 断面マクロ | | |
| 溶接回数 | 6回 | 1回 |
| 開先断面積 | 123.5 mm ² | 38.5 mm ² |
| 角変形量 | 7° | 1° |



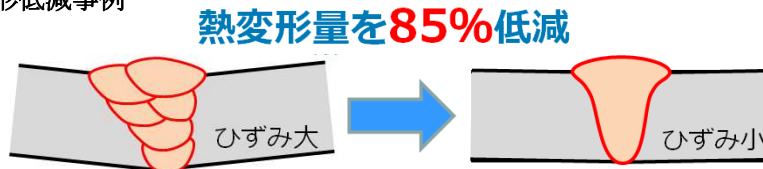
【図2】溶接時間の短縮事例



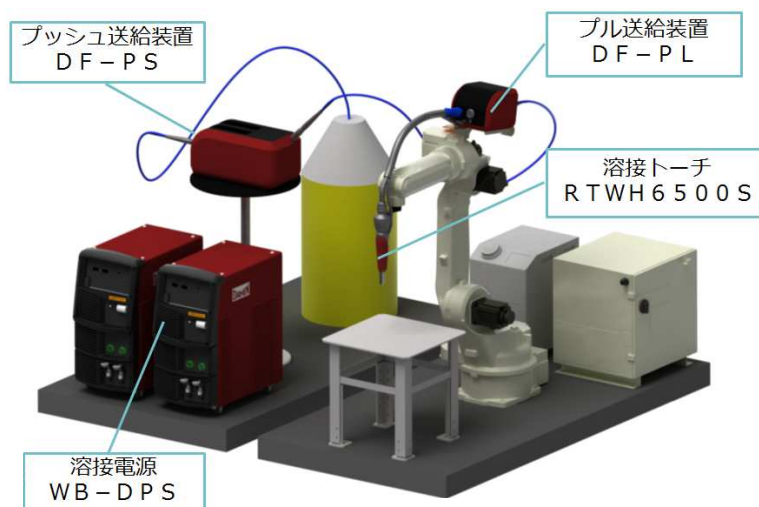
【図3】開先面積削減事例



【図4】熱変形低減事例



【図5】主な製品構成



※ロボットシステムでの構成例、自動機への搭載も可能。

以上