

D-Arc 溶接法が『建築技術性能証明』を取得 建築鉄骨向けに適用範囲の拡大へ

■ 要旨

株式会社ダイヘンは、「D-Arc 溶接法による高効率下向溶接接合」において、一般財団法人日本建築総合試験所の建築技術性能証明（GBRC性能証明第20-16号、以下「本性能証明」）を取得しました。

当社では、2016年に高電流域の炭酸ガスアーク溶接において埋もれアーク^{*1}の安定化制御技術^{*2}を開発、「深い溶け込み」と「高電流域でのアーク安定性」を両立する高能率アーク溶接システム「D-Arc」として販売を開始して以来、幅広い業界で厚板溶接の高効率化・高品質化を求めお客様にご好評を得てまいりました。

しかし建築鉄骨業界においては、建築工事標準仕様書（以下、JASS6）の解説書（鉄骨工事技術指針・工場製作編）において入熱制限や開先形状が規定されているため、D-Arc 溶接法の特長を活かした高効率な施工方法が適用できるのか判断できず導入に踏み込めない、といったお声を頂いております。

本性能証明取得により、建築鉄骨部材への溶接施工において所定の溶接品質を有することが証明されたことで、お客様に「安心」と「信頼」をご提供できるものと考えます。建築鉄骨分野での更なる普及により、溶接パス数の低減と高品質化を実現し、溶接施工の大幅な効率化に貢献してまいります。

■ 本性能証明における適用範囲の概要

溶込み種類	開先形状	裏あて金	溶接方法	溶接姿勢	適用板厚	適用鋼材
完全溶込み溶接	レ形 35° ルートギャップ 2mm 以上	有り	半自動溶接	下向	9~36mm	SN490B SN490C

■ D-Arc 溶接法適用のメリット

1. 溶接時間を短縮

D-Arc 溶接法の埋もれアークにより、半自動溶接 350~500Aの溶接電流域において一般的な溶接法と比べ深い溶込みかつスパッタの少ない溶接が可能となります。板厚 19mmの厚板において、従来の直流モードでは6パス必要であったところを、D-Arcモードでは2パスと溶接回数を低減し（図1）、溶接時間を大幅に削減します。

2. 広い適用範囲

JASS6における規定範囲を包含しかつ適用範囲を拡大して性能証明を取得しており（図2）、溶接継手の狭開先化、溶接施工の効率化が図れます。

	JASS6	本性能証明	効果
最小ルートギャップ	4 mm	2 mm	狭開先での施工が可能
入熱上限	40 kJ/cm	45 kJ/cm	高入熱で効率的な施工が可能

3. 高い溶接継手性能

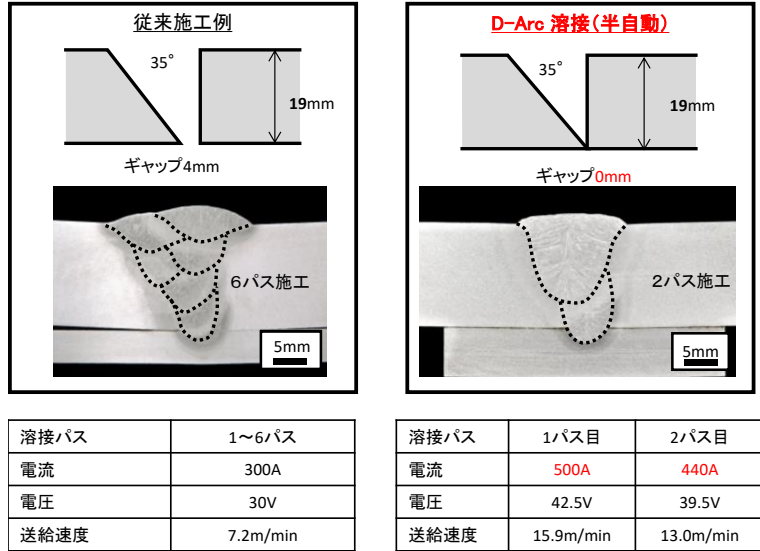
性能証明取得において実施した溶接確認実験で、日本鋼構造協会「標準試験マニュアル」の「標準性能」である吸収エネルギー27 J (0°C) ^{*3}を満たすことが証明されており、証明用データとしては同マニュアルの「特別性能」である吸収エネルギー70 J (0°C)を上回る結果が得られています。

■ 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 TEL:0120-856-036

図1 溶接施工例の比較

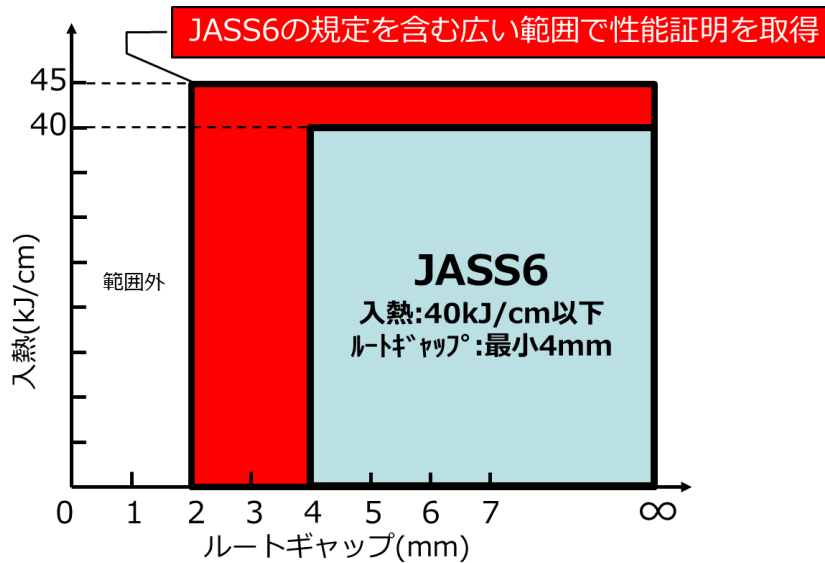
板厚 19mm のレ形開先突合せ溶接の場合、従来施工法では 6 パス必要であったところ、D-Arc 溶接法では 2 パスで施工が可能となる。



【板厚 19mm 突合せ溶接比較】

注) 本図は比較例であり上記条件は本性能証明における適用範囲外です

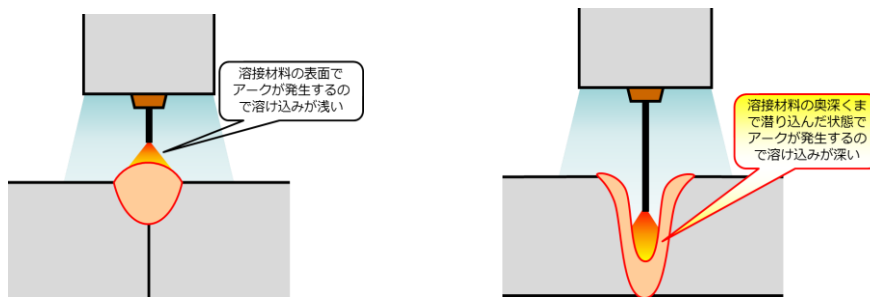
図2 本性能証明におけるD-Arc溶接法の適用範囲



■ 注釈

※1 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】

※2 埋もれアークの安定化制御技術

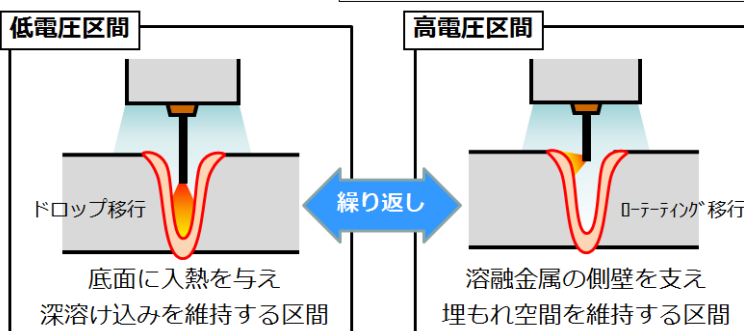
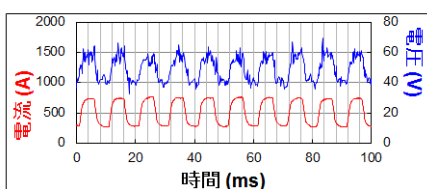
埋もれアーク状態では、材料上部の熔融金属が重力によって材料底部へなだれ込もうとするため溶接ワイヤと接触するなどアーク現象が不安定になり易い。特に500Aを超える高電流域ではそれが顕著となるため、従来は実用化が困難とされてきた。

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し、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

電圧振幅制御

低電圧区間と高電圧区間を周期的に繰り返す波形制御。



【埋もれアークの安定化制御技術】

※3 吸収エネルギー

溶接継手性能を示す指標の一つ。吸収エネルギー70 J (0°C)以上を目指すにはMo (モリブデン) 入り YGW18 ワイヤの使用を推奨する。

以上