

ビルトアップHを効率よく作る

～サブマージアーク溶接による高能率施工法の検討～

Report on High Efficiency Procedures With Submerged Arc Welding

湯田 誠

Makoto YUDA

川田工業㈱生産本部溶接研究室係長

米倉 健二

Kenji YONEKURA

川田工業㈱生産本部溶接研究室

最近の建築物の高層化に伴い、建築物の柱・梁に適用されるBH構造に厚鋼板を使用することが増え始めています。これら部材の製作においては、

- ① 開先加工
- ② 表側多層溶接
- ③ ガウジング、グラインダ作業
- ④ 裏側多層溶接

と多工程にわたっており、溶接以外の工程が不可欠です。このように、従来の施工法では生産能率が悪く、高能率施工法の適用が望まれています。

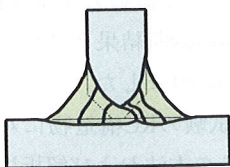
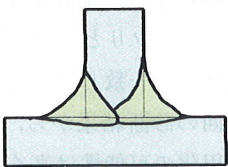
以前より、サブマージアーク溶接は高能率施工の代表とされ、高溶着量、深い溶け込みを得ることができ、この特徴を利用すれば、開先加工の省略、溶接パス数の低減など工数の低減が期待できます。

そこで、今回、高電流を用いたタンデムサブマージアーク溶接（以降、深溶け込み溶接）について検討を進めた結果について報告します。

深溶け込み溶接の概要

深溶け込み溶接は、厚鋼板の突き合わせ継ぎ手の両側一層サブマージアーク溶接法として開発された技術をT

従来の施工法との比較

従来の施工法	深溶け込み溶接
 多層溶接 ガウジング 開先加工	 片側1パス溶接 ガウジング不要 薄板開先加工不要

深溶け込み溶接の特徴

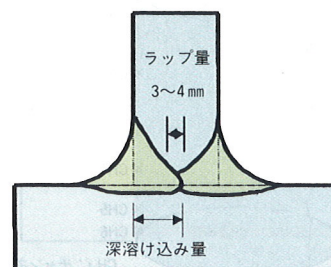
要素	概要	特徴（効果）
先行極	高電流・低電圧	溶け込み深さを得る
後行極	T極電流値はL極電流値の8割程度に設定	ビード外観の調整を行う
極間距離	セミワンプール	割れ防止
結線方法	逆V結線	溶け込み深さを得る

継ぎ手に応用したものであり、上の表のような特徴が挙げられます。

溶接条件の設定

溶接条件・施工条件を設定するにあたり、以下の条件を満たすように検討を重ねました。

- ① カット・オーバーラップ等の発生が無く、良好な外観、適正な脚長となること。
- ② 欠陥の発生のないこと。
- ③ 十分な溶け込み量を有すること。溶け込み形状は、両側パスがルート部を溶融し、片側パスのルート部への溶け込みが、完全溶け込みでウェブ板厚の $t/2 + 2 \sim 3 \text{ mm}$ 、部分溶け込みでウェブ板厚の $t/3$ 以上となるように設定しました。



ウェブ 板厚 (mm)	完全溶け 込み溶接	検討入熱 量 (kJ/cm)	部分溶け 込み溶接	検討入熱量 (kJ/cm)
19	◎	85	◎	59
22	◎		◎	~
25	◎		◎	89
32	◎		◎	
36	○	235		
40	○			
50	○			

◎：開先無し，○：開先有り

検討した板厚，検討内容，検討入熱量を上の表に示します。

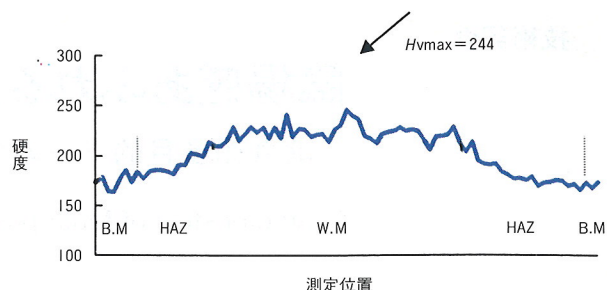
試験結果

(1) 外観・マクロ試験

下にウェブ板厚32，50mm完全溶け込み溶接のマクロ写真例を示します。溶け込み状態は良好であり，欠陥等は見られませんでした。

(2) 硬度試験結果

$H_{vmax}=205\sim244$ と，すべての組み合わせ板厚において，350以下を満足する結果が得られました。また，HAZの軟化については顕著な結果は見られませんでした。



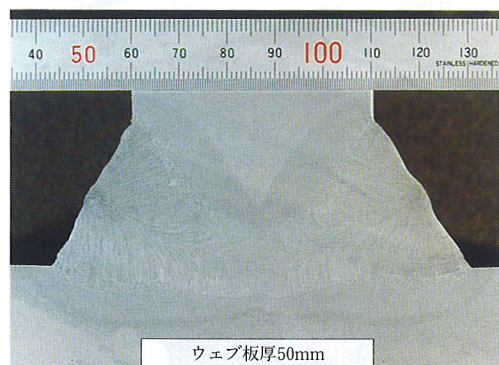
ウェブ板厚50mmの硬度試験結果

(3) 衝撃試験結果

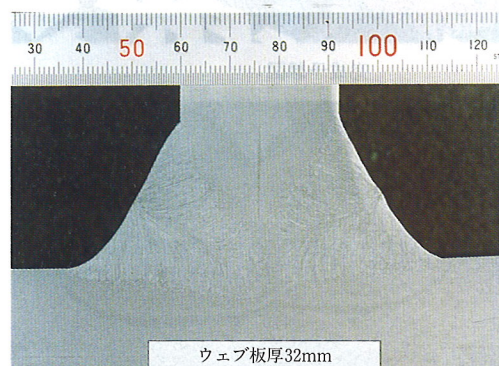
下の図に衝撃試験結果を示します。DEPOの一部で低い値が見られるものの，27J以上を満足しています。

おわりに

これまでの検討結果をもとに，実施工へ本施工法が適用されています。また，部分溶け込み溶接部については，溶け込み深さの確認のための対比試験片を作製し，品質確認を行っています。現在，DEPO部の衝撃性能をさらに改善する目的で，溶接材料の組み合わせについても併行して検討中です。今後，さらに厚板，高強度材への適用を目指し，施工条件，溶接材料の検討を進めていくつもりです。

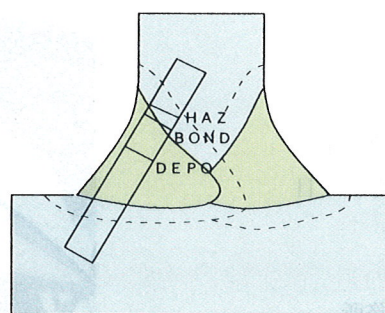


ウェブ板厚50mm

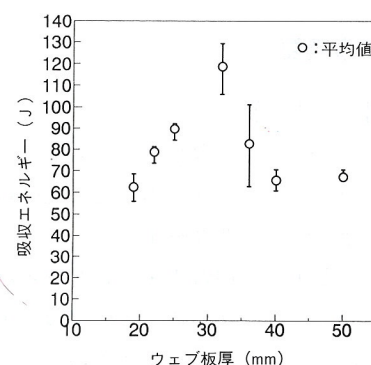


ウェブ板厚32mm

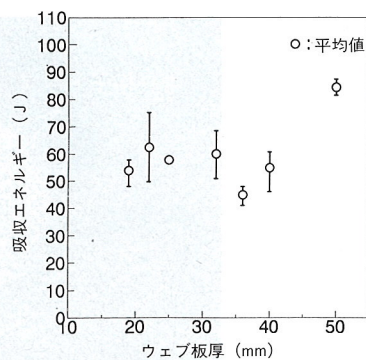
マクロ写真例



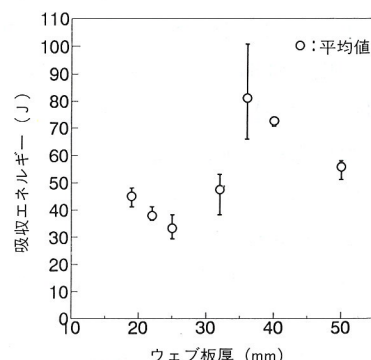
ノッチ位置



ノッチ位置HAZの衝撃試験結果



ノッチ位置BONDの衝撃試験結果



ノッチ位置DEPOの衝撃試験結果