

超高層ビル鉄骨の製作を能率アップ ～ジャンボビルトアップH専用CO₂ 2電極自動溶接機の開発～

Development of CO₂ Tandem Welding Machine for Built-up H

津山 忠久
Tadahisa TSUYAMA

川田工業㈱生産事業部栃木工場工務課

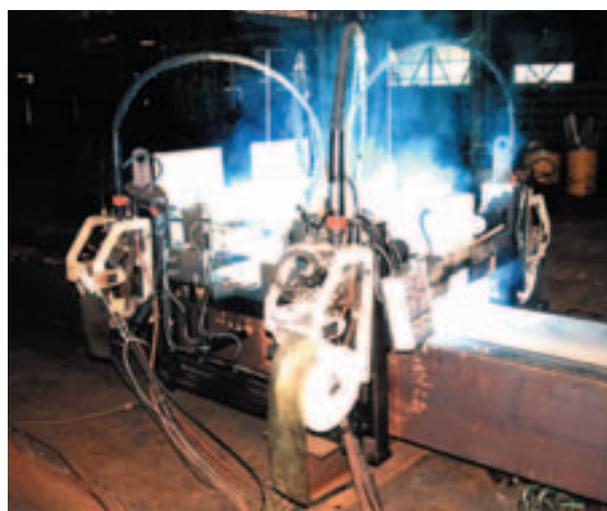
栗山 晋
Susumu KURIYAMA

川田工業㈱生産事業部栃木工場システム開発課

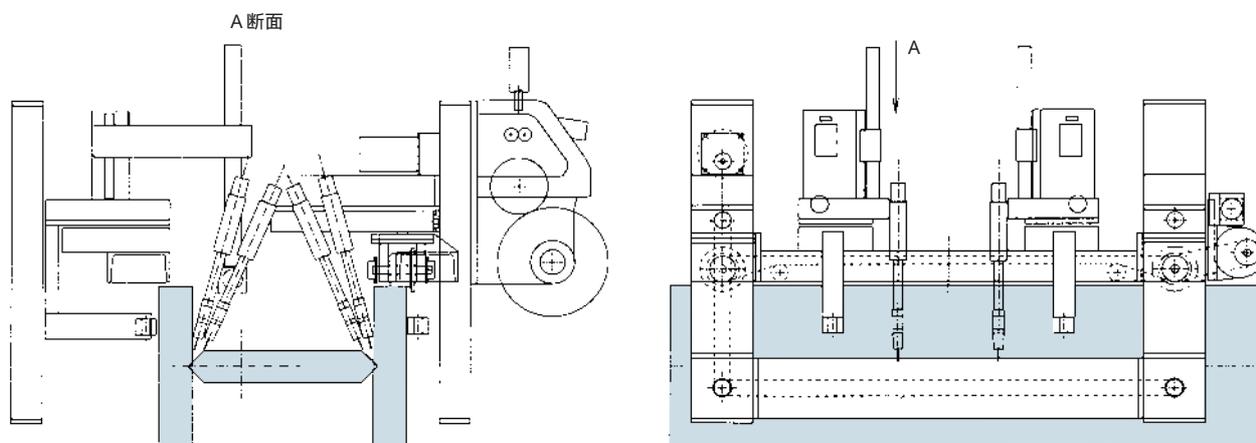
建築鉄骨において柱・梁に適用されるビルトアップH（以下BH）構造は、建築物の高層化・大型化に伴い板厚40mmを超える、いわゆるジャンボBHの採用例が増えてきています。ジャンボBHは溶接量と同時に溶接ひずみも大きくなることから、このひずみの抑制、かつ高効率に溶接を行える施工法の検討が望まれます。

これまでジャンボBHの溶接は、開先内をCO₂半自動溶接、仕上げをサブマージーク溶接（以下SAW）の2工程により行ってきましたが、この施工法は工作場所、設備の確保および多大な溶接時間を必要とし、板厚が大きくなるにつれ著しく工程能力が低下する方法でした。

そこでこの施工法に代わる、よりジャンボBHに適した溶接法としてCO₂ 2電極溶接法を検討し、BH専用CO₂ 2電極自動溶接機を開発しました。この溶接機を使用し、大幅に製作効率の改善を図ることができたので報告します。



CO₂ 2電極自動溶接機



CO₂ 2電極自動溶接機の概要図

施工条件

項目	目 標	施工条件	検討事項
	引張強さ：490 N/mm ² 以上 シャルピー吸収エネルギー：27J 以上	入熱量：55 kJ/cm 以下 パス間温度：150 以下	冷却状態の把握 溶接条件設定 溶接材料の選別
	拘束なしで低ひずみの実現	積層手順の最適化 部材反転手順の最適化	ひずみ履歴調査 開先形状の一定化
	作業性の向上（スパッタの低減） SAWと同等のビード外観	溶接材料 先行極：ソリッドワイヤ 後行極：フラックス入りワイヤ	溶接材料の選別

CO₂ 電極自動溶接機の概要

CO₂ 電極溶接法とはCO₂溶接トーチをSAWのように2電極配置し1回の溶着効率を高めるものです。新規に開発したCO₂ 電極自動溶接機はこの考えに基づき、BH水平姿勢にて2溶接線を同時に溶接できるよう左右に2本ずつ計4本の溶接トーチを配置したものです。装置の特徴としては、

BHフランジをレールとして走行

各極ともウィーピング可

BHフランジの溶接ひずみの影響を受けない做い装置を装備

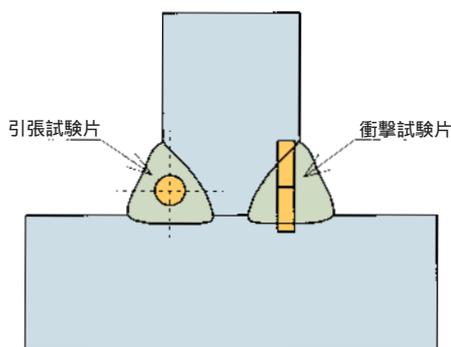
視認性、操作性のよい制御盤を前・後面に配置。一人のオペレータで作業可能

小型で移動が可能

適用BHサイズはBHせいが400mm以上

ワイヤ送給装置を搭載し長尺部材（15m程度）にも対応

となっています。



機械試験片採取位置図

溶着金属の機械的性能

試験項目	規格値		試験結果
引張試験	引張強さ	490 N/mm ² 以上	596 N/mm ²
	伸び	21%以上	26.7%
衝撃試験	27J 以上		88J

施 工

施工は作業の高能率化とあわせ

母材以上の溶着金属の機械的性能の確保

拘束なしで低ひずみの実現

作業性および溶接外観

を十分に検討して施工条件を決定しました。これらについて上の表に示します。

施工結果

溶着金属の機械的性能を左下の表に示しますが、規格値を満足し十分な性能を有していることが確認できました。

溶接ひずみについては従来の施工法に比べ拘束なく均一で小さいひずみ量に抑えることができ、後工程の工数低減にも役立ちました。

後行極へのフラックス入りワイヤの採用によりスパッタの大幅な低減、外観および作業性が向上できました。

従来の施工法に比べ溶接工数を64%も低減できました。

あとがき

ジャンボBHの溶接は、新規開発したCO₂ 電極自動溶接機の採用で高能率化を可能にしました。また十分な施工条件の検討により品質、作業性もよく、低ひずみ化により製作全体で大幅な工数低減を図ることができました。今後の課題としては、

590 N/mm²級鋼板等の特殊鋼板への適用

溶接条件（電流、電圧、速度、ウィーピング）入力
の簡素化

溶接機器のシステム化

などについて検討を進めていく予定です。