

日本鋼管株式会社 正員 森 国夫

〃 〇渡辺 信夫

野村 博一

1. はじめに

近年、鋼床版橋梁のデッキプレートとの溶接による片面自動溶接法がさかんに行なわれている。当社では自走式裏当て台車システムと裏ビード自動制御システムを特徴とする2電極片面自動溶接法を開発し、実工事に適用して好成果を得ているので、その概要を紹介する。

2. 2電極片面自動溶接法の特徴

鋼床版現場溶接では工場溶接と比べて開先精度の維持が難しく、溶接線も傾斜していることが多い。本法はこれらの悪条件に対して余裕度の高い安定した片面サブマージアーク溶接法である。^{*}(2)裏当材にはガラステープを用いこれを下側から銅板にて支持する。溶接部の溶融状況は図1に示すようになっており、先行電極にて貫通孔（キーホールと称する）を作りつつ裏ビートを形成する。後行電極は先行溶融金属が凝固を開始する位置に配置され凝固組織を改善しつつ高温割れの発生を防止する。開先内にはあらかじめ鉄粉を充填して仮付ビードによる裏ビード形状への悪影響を緩和する。フラックスは深溶込みが得られかつ傾斜溶接で湯流れの少ない鉄粉入りフラックスを用いる。

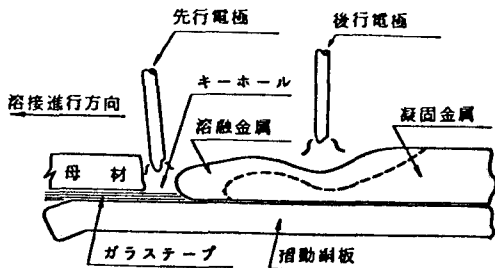


図1 片面溶接の溶融池現象

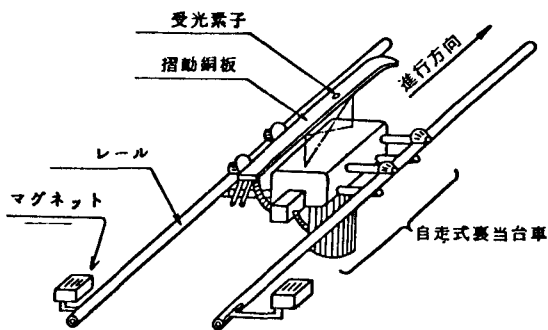


図2 自走式裏当台車システム

3. 自走式裏当台車と裏ビード自動制御法

3.1 自走式裏当台車

従来、ガラステープと銅板を裏当材として用いる片面自動溶接法では、裏当材を溶接線全線にわたって永久磁石などにより取付けていたが装着に時間がかかり、また押し上げ圧力が不均一になりやすく、そのため裏ビード形状が不規則になる欠点をもっていた。そこで、図2に示すような自走式裏当台車システムを開発した。^{*}(1)このシステムはアルミレールをマグネットで鋼板裏面に固着し、そのレール上を自走式裏当台車が先行電極からのアーク光を検出して溶接の進行と同期して移動する。その結果、摺動銅板は絶えず溶融状態および凝固中の金属部分の下に位置し、溶融金属の溶落ちを防ぎ同時に裏ビードの形成を行なうもので、押し上げ圧力が均一になり安定した裏ビードが得られる。

3.2 裏ビード自動制御法

片面自動溶接法では、開先精度のばらつきや仮付ビードの影響によって裏ビード形状が不揃いになりやすく溶接作業者は開先状態を見て溶接パラメータを調節している。この裏ビード自動制御法は溶接作業者に代わって裏ビード形状が一定になるよう自動制御するシステムである。図3の摺動銅板内にうめこまれた受光素子で裏当側に貫通したアーク光の光量を電気信号として取り出し、

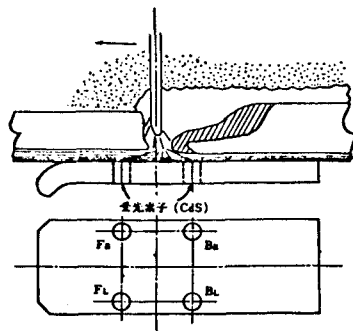


図3 アーク光量の検出量

図4に示すように、このアーク光量を設定レベルに一定となるよう先行電極の溶接電流をリアルタイムにフィードバック制御する方法である。この制御法では開先状態に応じて溶接電流が自動的に変わり、その結果均一な裏ビード形状が得られる。^{*(1)}

4. 現場適用例

4.1 鋼床版鈹桁橋

写真1に、実橋のデッキプレートの特合せ溶接（材質SS41，板厚12mm，全溶接長60m）に自走式裏当台車システムによる本法を適用した例を示す。適用した溶接線はバット方向である。開先には工場製作時に防錆塗装を施し発錆を防止した。溶接条件は先行電極650～800A，30～34V，後行電極450～550A，40～45V，速度30～35cm/分でワイヤ径は4.8mmφである。

4.2 3径間連続鋼床版箱桁

本橋は、橋長410m，巾員22mの2箱桁構造で、支点上のウェブの高さは7mに達する大型橋梁である。この上フランジ（デッキプレート，材質SM50YA，YBとSM58，板厚11～30mm，全溶接長54m）の工場内ブロック全断面溶接を本法で施工した。下フランジではボックス内施工となるため、写真2に示すように、ウェブに300mm角の工事孔を設け、これを貫通する小型の細径2電極溶接装置を開発し、自走式裏当台車と裏ビード自動制御システムを組み合わせて本格的な自動化をはかり好結果を得た。下フランジの溶接条件は先行電極450～600A，35～37V，後行電極350～380A，36～38V，速度25～30cm/分でワイヤ径は2.4mmφである。

その他，2，3の実橋にも2電極片面自動溶接を適用し，良好な結果を得た。

《参考文献》

- (1)野村，佐藤，等農ほか；片面自動溶接の裏ビード制御システムの開発，日本鋼管技報 No 82（1979）
- (2)斉藤，赤秀ほか；片面潜弧溶接ホットトップ法について，溶接法研究委員会 SW-355-70

《特 許》

特公昭52-22906，特公昭53-20460，特公昭53-11498，特公昭53-19544など

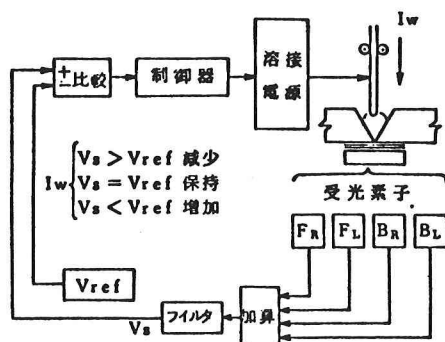


図4 裏ビード自動制御回路

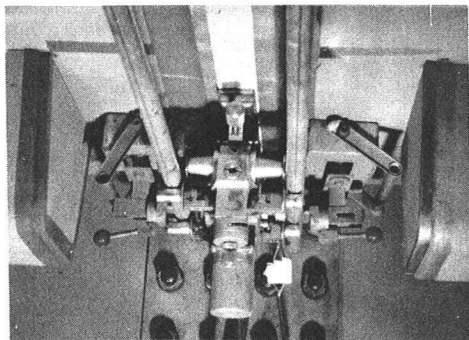


写真1 デッキプレートの片面溶接状況

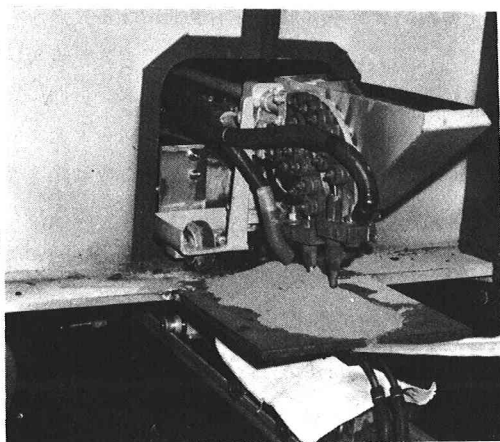


写真2 下フランジの片面自動溶接状況