

## 溶接ワイヤ成分がウィービング溶接の気孔低減効果に及ぼす影響：ウィービング溶接による亜鉛めっき鋼板の気孔抑制 その2

松葉, 正寛  
日本製鉄(株)

爲實, 巧  
日本製鉄(株)

石田, 欽也  
日本製鉄(株)

児玉, 真二  
日本製鉄(株)

他

<https://hdl.handle.net/2324/7341500>

---

出版情報 : Preprints of the National Meeting of JWS, pp.174-175, 2024. JAPAN WELDING SOCIETY  
バージョン :  
権利関係 :

溶接ワイヤ成分がウィービング溶接の気孔低減効果に及ぼす影響  
—ウィービング溶接による亜鉛めっき鋼板の気孔抑制 その2—

日本製鉄(株) ○松葉 正寛, 爲實 巧, 石田 欽也, 児玉 真二  
九州大学 松田 和貴

Effect of welding wire composition on porosity decreasing in weaving welding  
—Decreasing the porosity on galvanized steel sheet by weaving welding Part 2—

by MATSUBA Masahiro , TAMEZANE Takumi , ISHIDA Yoshinari , KODAMA Shinji  
and MATSUDA Kazuki

キーワード：アーク，ウィービング溶接，めっき鋼板，気泡，ピット，ブローホール  
Keyword：Arc , Weaving welding, Galvanized steel sheet, Bubble, Pit, Blowhole

## 1. 背景

自動車シャシー部材の耐食性向上は重要な課題である。耐食性を向上させる方法の一つに、亜鉛めっき鋼板の適用が挙げられる。しかしながら、亜鉛めっき鋼板の重ねすみ肉アーク溶接部ではルート部近傍で亜鉛蒸気の気泡が発生し易く、気孔による機械的特性の低下が懸念される。そのため、気孔の低減に有効な溶接プロセスの開発が求められる。既報の検討では、溶接方向と直角にトーチを揺動させながら溶接するウィービング(以降、WV と称す)溶接が気孔の低減に有効であることが判った<sup>1)</sup>。本報では、溶接ワイヤ成分が WV 溶接の気孔低減効果に及ぼす影響を検討した結果について述べる。

## 2. 実験方法

供試材は板厚 1.6mm の合金化溶融亜鉛めっき鋼板を用いた。溶接ワイヤには Si 量が異なる 2 種のソリッドワイヤを用い、低 Si を Wire A, 高 Si を Wire B とした。溶接電源は Fronius 製の CMT 電源を用い、溶接電流 220A, アーク電圧 13.5V, 溶接速度 0.8m/min, Ar+20%CO<sub>2</sub> の条件で、重ねすみ肉継手を作製した。次に、WV の設定に関する模式図を Fig.1 に示す。板隙 0mm, 重ね代 30mm とし、気孔が生じ易い条件とした。WV 時の条件は、トーチの揺動周波数を 3.3Hz, 振幅を 1.5mm とした。気孔の評価に関しては、溶接始末端部を除いた平常部を対象に X 線透過試験で調査した。溶融池表面における気泡の排出挙動は Photron 製の高速カメラとバンドパスフィルター(960nm)を用いて撮影した。

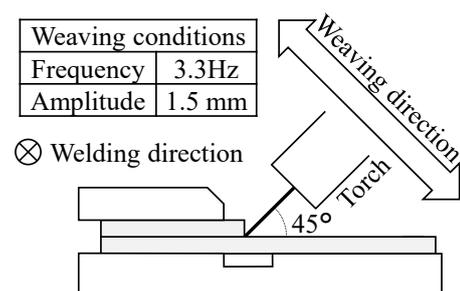


Fig.1 Schematic diagram of weaving settings

### 3. 実験結果および考察

溶接部の外観写真と X 線透過写真を Fig.2 に示す。通常の重ねすみ肉溶接では気孔が多いのに対し、WV 溶接では気孔が少ない傾向にあった。各ワイヤの WV 無しと有りで比較すると、低 Si の Wire A では WV によって気孔が大幅に低減したのに対し、高 Si の Wire B では気孔がさほど低減せず、ピットの抑制には至らなかった。これらの結果から、いずれのワイヤ種でも WV 溶接により気孔は低減するものの、WV の影響が大きいのは Si 量が少ない Wire A であった。

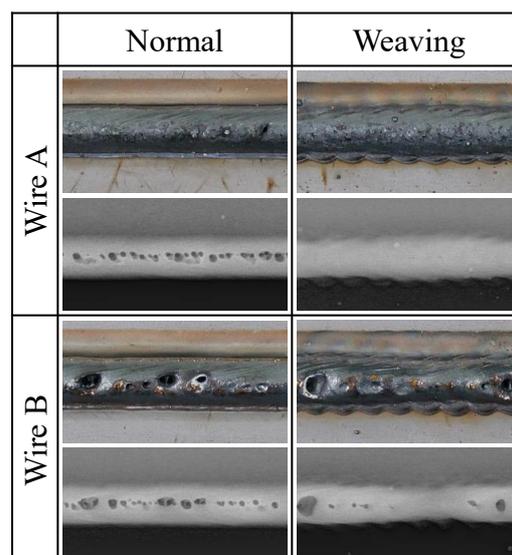


Fig.2 Exterior and X-ray photographs of joints

Wire A と Wire B を用いた場合の WV 溶接の溶融池挙動を Fig.3 に示す。ワイヤ種に関わらず、溶融池内部から亜鉛蒸気と思われる気泡が排出されていた。亜鉛蒸気の排出位置を詳細に比較すると、Wire A では溶融池前方での排出が多く、Wire B では後方での排出が多い傾向にあった。特に、Wire B での排出位置は凝固部先端に近接したため、Wire B の方がピットやブローホールが生じ易いと考えられた。亜鉛蒸気の排出位置が異なる要因としては、溶融池の流動性の差異が考えられた。低 Si の Wire A に対し、高 Si の Wire B は  $\text{SiO}_2$  のような高融点酸化物が流動性を低下させることが知られている<sup>2)</sup>。すなわち、Si 量が多い Wire B では、WV 条件でも溶融池が揺動し難く、溶融池内部で発生した亜鉛蒸気が排出されにくかったと推測された。

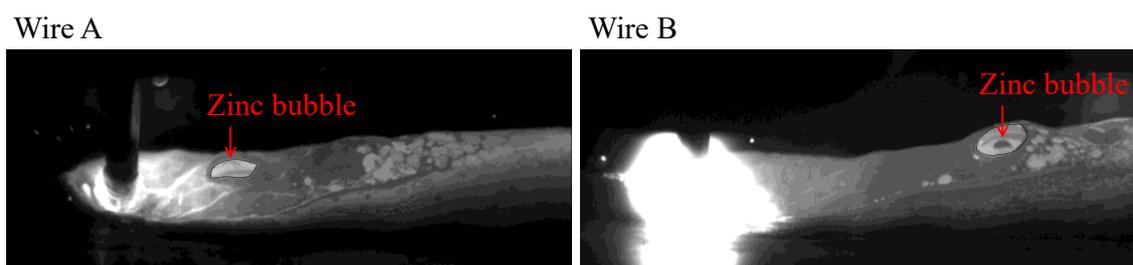


Fig.3 Observation results of molten pool with a high-speed camera

### 4. 結論

ワイヤ成分が WV 溶接の気孔低減効果に及ぼす影響を調査し、下記の知見を得た。

- ・ワイヤ成分に依らず、通常の重ねすみ肉溶接と比べ WV 溶接では気孔が減少していた
- ・ワイヤ中の Si 量が少ないほど、WV 溶接による気孔の低減代が大きい傾向にあった

#### 参考文献

- 1) 松葉ら：溶接学会全国大会講演概要 第 114 集 (2024), pp.4-5.
- 2) 高尾ら：鉄と鋼, 43 (1957) 4, pp.457-465.