

KC-50ガスシールドアーク溶接用ロボット溶接ワイヤ<sup>\*1</sup>坂下 幹雄<sup>\*2</sup> 松本 剛郎<sup>\*2</sup>

## KC-50 Gas Shielded Arc Welding Wire for Robot

Mikio Sakashita Takarou Matsumoto

## 1 はじめに

近年、ロボット溶接等自動化が急速に進んでいるが、それを阻害するものとして、溶接時に発生するスパッターが溶接トーチ部に付着することが挙げられる。そこで、スパッター発生量を低減させるべく溶接現象等の観察により、従来品に比較してスパッター発生量が少なく、溶接アークの安定したソリッドワイヤを開発した。

本報では、ロボット溶接用 KC-50 の概要を紹介する。

## 2 ロボット溶接用 KC-50 の特長

ロボット溶接用 KC-50 には、以下に示す特長がある。

- (1) スパッター発生量が大幅に低減されている。  
従来品の YGW 11 に比較して、約 2/3 以下となっている。
- (2) 安定したアーク現象により、溶接がしやすい。

## 3 ロボット溶接用 KC-50 の材料特性

## 3.1 ワイヤ化学成分および規格

ワイヤ化学成分を Table 1 に示す。JIS 規格は、YGW 11 に相当する。

標準的なワイヤのサイズ、梱包重量および形態を Table 2 に示す。

## 3.2 全溶着金属性能

## 3.2.1 溶接条件

溶接条件を Table 3 に示す。溶接機は、サイリスタ制御方式の直流電源を使用して、直流逆極性を採用した。また、シールドガスは炭酸ガスを使用した。

## 3.2.2 機械的性質

ロボット用 KC-50 の全溶着金属の引張試験およびシャルピー衝撃試験結果を Table 4 に示す。引張性能、シャルピー衝撃性能ともに規格値を十分満足した良好な値となっている。

Table 1 Chemical compositions of welding wire

| (mass%) |      |      |       |       |       |      |        |
|---------|------|------|-------|-------|-------|------|--------|
| C       | Si   | Mn   | P     | S     | Al    | Ti   | Ca     |
| 0.03    | 0.70 | 1.60 | 0.010 | 0.004 | 0.005 | 0.21 | 0.0005 |

Table 2 Standard size, packaging weight and form

| Wire diameter (mm) | Form of winding     |
|--------------------|---------------------|
| 0.8                | S, M                |
| 0.9, 1.0           | S, M, RPS, RPM      |
| 1.2                | S, M, RPS, RPM, RPL |
| 1.4, 1.6           | S, M, RPL           |

Note (1) Form of winding

- S : Small spool wound (standard weight 10kg)  
M : Medium spool wound (standard weight 20kg)  
RPS : Small pail pack (standard weight 100kg)  
RPM : Medium pail pack (standard weight 250kg)  
RPL : Large pail pack (standard weight 350kg)

Table 3 Welding conditions of all deposited metal test

| Welding wire (dia.)      | Steel plate (thick.) | Current (A) | Voltage (V) | Speed (mm/min) | Heat input (kJ/mm) | Preheat temp. (°C) | Interpass temp. (°C) |
|--------------------------|----------------------|-------------|-------------|----------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| KC-50 for robot (1.2 mm) | SM-400A (19 mm)      | 300         | 30          | 400            | 1.35               | 30                 | ≤ 200                |

Table 4 Mechanical properties of all deposited metal

| Tensile properties <sup>a</sup> |          |        |        | Charpy impact properties <sup>b</sup> |     |       |
|---------------------------------|----------|--------|--------|---------------------------------------|-----|-------|
| YP (MPa)                        | TS (MPa) | El (%) | RA (%) | Absorbed energy (J)                   |     |       |
|                                 |          |        |        | -20°C                                 | 0°C | +20°C |
| 460                             | 550      | 34     | 70     | 100                                   | 160 | 200   |

<sup>a</sup> JIS Z 3111 A 1

<sup>b</sup> JIS Z 3112 No.4

<sup>\*1</sup>平成6年9月8日原稿受付

<sup>\*2</sup>水島製鉄所 条鋼圧延部溶接棒技術室 主査(課長)

### 3.3 スパッター発生量

#### 3.3.1 溶接条件

溶接条件を Table 5 に示す。

Table 5 Welding conditions of bead on plate test

| Welding wire (dia.)              | Steel plate (thick.) | Current (A) | Voltage (V) | Speed (mm/min) | Wire ext. (mm) | Shielding gas   |
|----------------------------------|----------------------|-------------|-------------|----------------|----------------|-----------------|
| KC-50 for robot (1.2 mm)         | SM-400 A (19 mm)     | 300         | 33          | 300            | 20             | CO <sub>2</sub> |
| KC-50 conventional type (1.2 mm) |                      |             |             |                |                |                 |

#### 3.3.2 スパッター発生量測定結果

ビードオンプレート溶接でのスパッター発生量測定結果を、Table 6 に示す。従来材に比べて、スパッター発生量が格段に少なくなっている。この理由は、ワイヤ成分を研究することにより、溶滴移行が円滑となり、その結果として溶滴離脱時のスパッター発生が少なくなっている。

Table 6 Test results of spatter generation

| Welding wire              | Spatter generation weight (g/min) |
|---------------------------|-----------------------------------|
| KC-50 (for robot)         | 0.5                               |
| KC-50 (conventional type) | 0.8                               |

### 3.4 アークの安定性

#### 3.4.1 溶接条件および測定条件

溶接条件を、Table 7 に示す。アークの安定性の評価方法としては、Table 8 の溶接条件に従って溶接電流の標準偏差値により評価した。

Table 7 Welding conditions of arc stability test

| Welding wire (dia.)              | Steel plate (thick.) | Current (A) | Voltage (V) | Speed (mm/min) | Wire ext. (mm) |
|----------------------------------|----------------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| KC-50 for robot (1.2 mm)         | SM-400 A (12 mm)     | 260         | 32          | 300            | 30             |
| KC-50 conventional type (1.2 mm) |                      |             |             |                |                |

Table 8 Measuring conditions of arc stability test

| Measuring recorder | Welding time | Sampling speed | Low pass filter | Buffer memory |
|--------------------|--------------|----------------|-----------------|---------------|
| AR-1100 (Yokogawa) | 60 s         | 200 Hz         | 40 Hz           | 16 K          |

#### 3.4.2 アーク安定性試験結果

溶接電流の標準偏差値により、アークの安定性評価を実施した結果を Fig. 1 ならびに Fig. 2 に示す。ロボット用の KC-50 は、従来材に比較して溶接電流値のばらつきが小さく、安定していることがわかる。

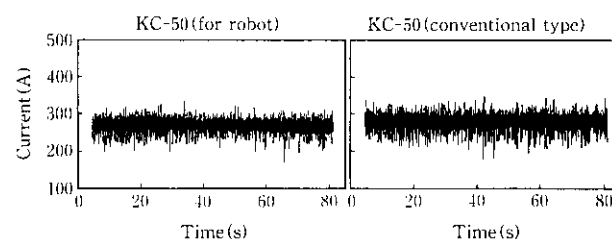


Fig. 1 Current wave of welding

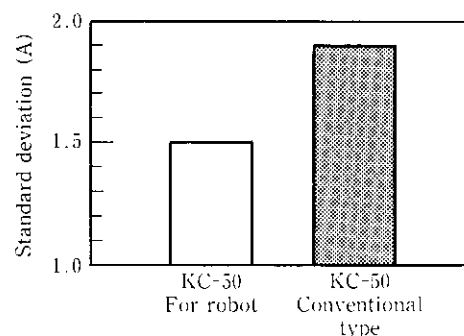


Fig. 2 Test results of arc stability

### 4 おわりに

本報告で述べたように、スパッターが少なく溶接の安定したソリッドワイヤを開発したことにより、従来品に比較して特にロボット溶接のような自動化分野での効果が期待される。

#### <問い合わせ先>

水島製鉄所 条鋼圧延部 溶接棒技術室 086(447)3985  
溶接棒営業部溶接棒グループ 03(3597)4057