

## アーク溶接 第149話 ビード表面に付着するスラグとその考え方(6) 担当 高木柳平

### = 溶接用スラグを主体としたビード観察(3)

.....パルスマグ溶接において、ガス混合比がスラグ付着に及ぼす影響=

前話に引き続き、パルスマグ溶接においてガスの種類と混合比を変化させた場合のスラグ付着への影響についてビードオンプレート法の外観観察結果を示します。

ガス混合比と適用電流などの組み合わせ概要は右表の通り。

ここでは、YGW17、YGW12とSi、Mn値の大きく異なる2種類のワイヤを比較、さらにAr+CO<sub>2</sub>系、三元ガス系を比較しています。それらのスラグ付着状況を含めたビード外観、形成性について観察して頂ければ助かります。なお筆者の観察結果をコメント欄に記しました。参照下さい。

| 表NO.   | 混合ガス   | 電流、速度       | 適用ワイヤ |
|--------|--|-------------|-------|
| 149-01 | Ar + CO <sub>2</sub>                           | 200A-100cpm | YGW17 |
| 149-02 | Ar + O <sub>2</sub>                            | 230A-100cpm | YGW17 |
| 149-03 | Ar + CO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub>          | 200A-100cpm | YGW12 |
| 149-04 | Ar + CO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub>          | 220A-100cpm | YGW17 |
| 149-05 | Ar + He + O <sub>2</sub><br>or CO <sub>2</sub> | 215A-100cpm | YGW17 |
| 149-06 | Ar + O <sub>2</sub>                            | 200A-100cpm | YGW12 |

**表149-01 シールドガス混合比がスラグ付着におよぼす影響**

固定条件:パルスマグモード ワイヤ YGW17 1.2Φ 速度100cpm 普通鋼板3.2t

| シールドガス条件その他  | ビード外観 | ビード断面形状 |
|--|-------|---------|
| Ar : CO <sub>2</sub><br>80 : 20<br><br>電流:212A<br>電圧:26.0V |       |         |
| Ar : CO <sub>2</sub><br>85 : 15<br><br>電流:217A<br>電圧:26.0V |       |         |
| Ar : CO <sub>2</sub><br>90 : 10<br><br>電流:223A<br>電圧:26.0V |       |         |
| Ar : CO <sub>2</sub><br>95 : 5<br><br>電流:230A<br>電圧:25.0V  |       |         |

#### コメント

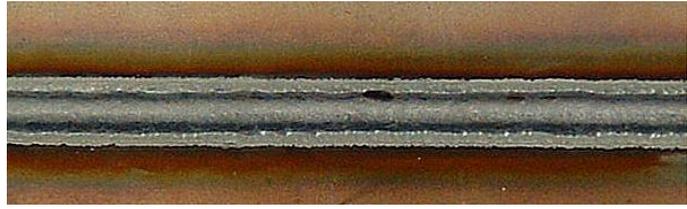
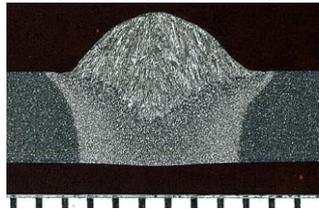
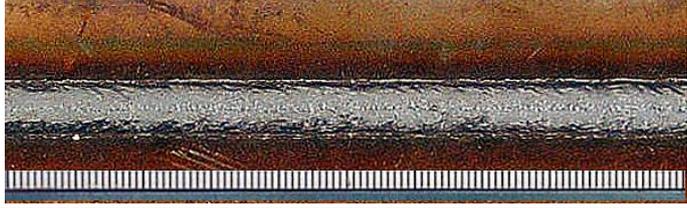
**パルスマグ溶接(電流ほぼ200A)+YWG17 1.2Φ+普通鋼板+(Ar+CO<sub>2</sub>)系混合ガスで検討した結果**

- ① Ar+20% CO<sub>2</sub>条件ではビード端部にスラグ付着が認められる。ビード形状が凸気味。
- ② Ar+15% CO<sub>2</sub>ではビード端部にスラグ付着多。ビード形状が凸気味。
- ③ Ar+10% CO<sub>2</sub>ではビード端部にスラグ付着多。ガラス状スラグの付着が多い。ビード形状が凸気味。
- ④ Ar+ 5% CO<sub>2</sub>ではスラグ付着少ない。アーク幅がビード幅対比過大。

**Ar+CO<sub>2</sub>系ガスでは低Si系溶接ワイヤYGW17との相性は全般的に悪くビード形状が平坦化しにくい。**

表149-02 シールドガス混合比がスラグ付着におよぼす影響

固定条件：パルスモード、ワイヤ；YGW17 1.2φ  
溶接速度100 cpm、普通鋼板 3.2t

| シールドガス条件・他                                    | ビード外観  | ビード断面形状   |
|---|--|---|
| Ar : O2<br>98 : 2<br><br>電流:230A<br>電圧:22.9V  |  |  |
| Ar : O2<br>95 : 5<br><br>電流:231A<br>電圧:23.0V  |  |  |
| Ar : O2<br>90 : 10<br><br>電流:222A<br>電圧:23.0V |  |  |

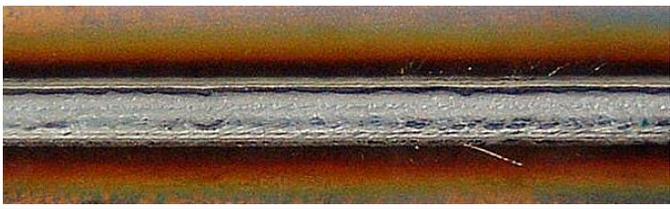
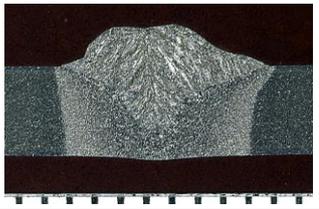
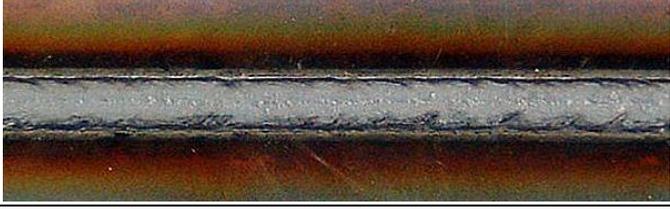
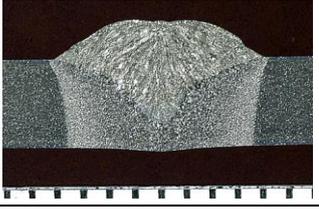
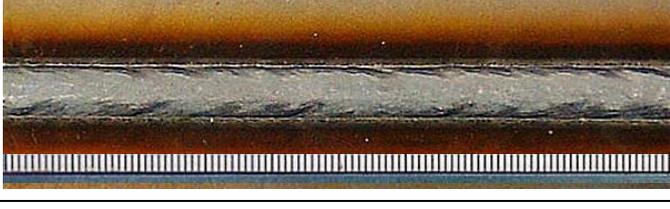
パルスマグ溶接(電流ほぼ230A)+YWG17+普通鋼板+(Ar+O2)系混合ガスで検討した結果

コメント

- ① Ar+2%O2ではビード端部にスラグ付着が認められる。ビード形状が凸気味。アーク幅がビード幅対比過大。
  - ② Ar+5%O2ではビード端部にスラグ付着多。スパッターやが多い
  - ③ Ar+10%O2ではビード端部にスラグ付着多いがビード形状は良好。YGW17との相性が良い。
- Ar+O2系と含有Si、Mn値の低いYGW17ワイヤの組み合わせでも添加O2の影響は10%で認識できる。

表149-04 シールドガス混合比がスラグ付着におよぼす影響

固定条件：パルスモード、ワイヤ；YGW17 1.2φ  
溶接速度100 cpm、普通鋼板 3.2t

| シールドガス条件・他   | ビード外観  | ビード断面形状   |
|--|--|---|
| Ar : CO2 : O2<br>83 : 15 : 2<br><br>電流:224A<br>電圧:25.9V  |  |  |
| Ar : CO2 : O2<br>80 : 15 : 5<br><br>電流:219A<br>電圧:26.0V  |  |  |
| Ar : CO2 : O2<br>75 : 15 : 10<br><br>電流:213A<br>電圧:25.9V |  |  |

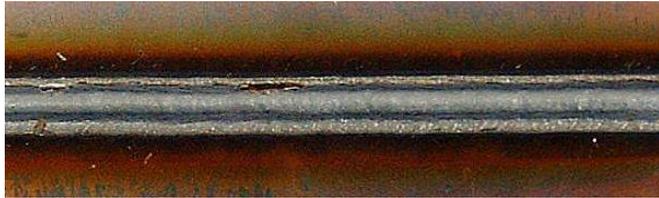
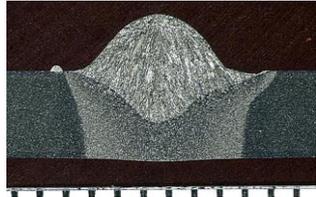
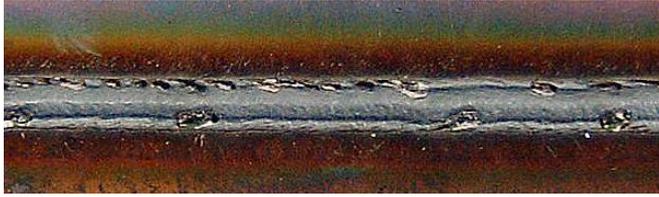
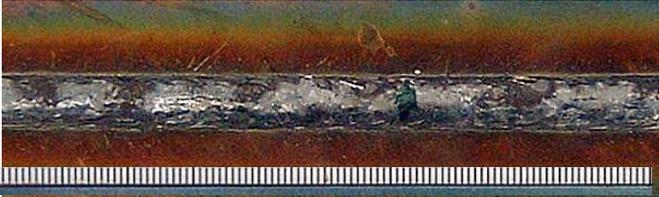
コメント

パルスマグ溶接(電流ほぼ220A)+YGW17 1.2φ+普通鋼板+(Ar+CO2+O2)系混合ガスで検討した結果

- ① Ar+15%CO2+2%O2条件ではビード端部にスラグ付着が認められる。ビード形状がやや凸気味。
  - ② Ar+15%CO2+5%O2ではビード端部にスラグ付着多く、かつ端部のバラツキ多い。但しビード余盛平坦。
  - ③ Ar+15%CO2+10%O2ではビード端部のスラグ付着多いがビード形状良好。YGW17との相性が良好。
- 三元ガスとSi、Mn値の低いYGW17との組み合わせでは比較的平坦なビードが得られやすいが、端部スラグは多い。

表149-03 シールドガス混合比がスラグ付着におよぼす影響

固定条件；パルスモード、ワイヤ；YGW12 1. 2Φ  
溶接速度100 cpm、普通鋼板 3. 2 t

| シールドガス条件・他  | ビード外観   | ビード断面形状  |
|---|---|--|
| Ar : CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub><br>83 : 15 : 2<br>電流:203A<br>電圧:25. 9V  |   |   |
| Ar : CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub><br>80 : 15 : 5<br>電流:198A<br>電圧:25. 8V  |   |   |
| Ar : CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub><br>75 : 15 : 10<br>電流:196A<br>電圧:25. 9V |   |   |
| Ar : CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub><br>65 : 15 : 20<br>電流:196A<br>電圧:26. 0V |  |  |

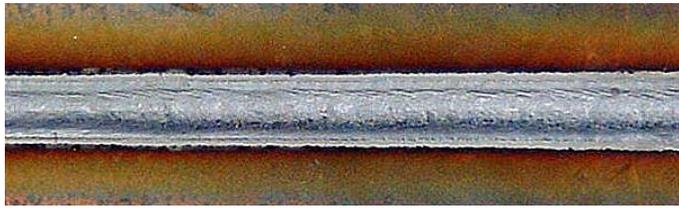
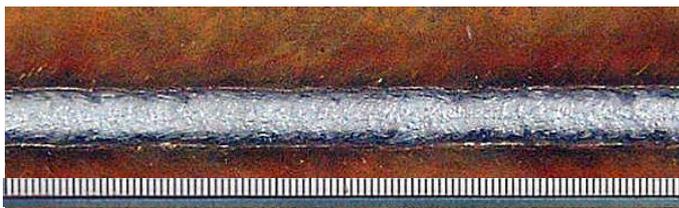
コメント

パルスマグ溶接(電流ほぼ200A)+YWG12 1. 2Φ+普通鋼板+(Ar+CO<sub>2</sub>+O<sub>2</sub>)系混合ガスで検討した結果

- ① Ar+15%CO<sub>2</sub>+2%O<sub>2</sub>条件ではビード端部にスラグ付着が認められる。ビード形状が凸気味。アーク幅がビード幅対比過大。
- ② Ar+15%CO<sub>2</sub>+5%O<sub>2</sub>ではビード端部にスラグ付着多。
- ③ Ar+15%CO<sub>2</sub>+10%O<sub>2</sub>ではビード端部が不均一でスラグ付着多。ガラス状スラグの付着が多い。
- ④ Ar+15%CO<sub>2</sub>+20%O<sub>2</sub>では余盛が低く、ビード断面形状が良好になるものの、酸化過剰でスラグの付着量が過大。三元系ガスとYGW12の組み合わせではSi, Mn値が高いので折角添加したO<sub>2</sub>の効果を引き出すことが出来ない。

表149-05 シールドガス混合比がスラグ付着におよぼす影響

固定条件；パルスモード、ワイヤ；YGW17 1. 2Φ  
溶接速度100 cpm、普通鋼板 3. 2 t

| シールドガス条件・他   | ビード外観  | ビード断面形状   |
|--|--|---|
| Ar : He : CO <sub>2</sub><br>45 : 50 : 5<br>電流:213A<br>電圧:25. 9V |  |  |
| Ar : He : O <sub>2</sub><br>45 : 50 : 5<br>電流:215A<br>電圧:25. 9V  |  |  |

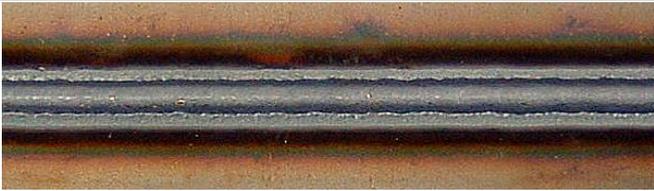
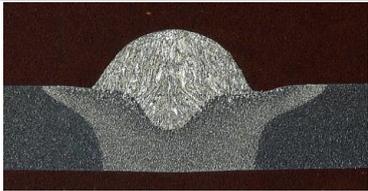
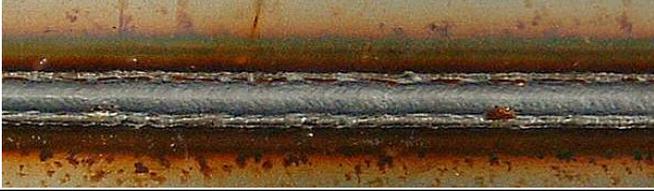
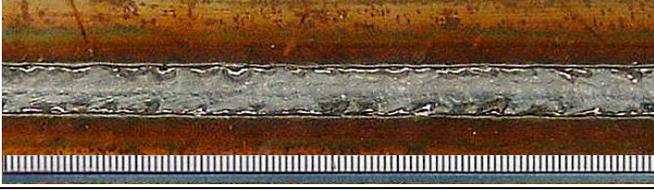
コメント

パルスマグ溶接(電流ほぼ215A)+YWG17 1. 2Φ+普通鋼板+(Ar+He+CO<sub>2</sub> or O<sub>2</sub>)系混合ガスで検討した結果

- ① Ar+50%He+5%CO<sub>2</sub>条件ではビードにスラグ付着が認められない。ビード形状が良好。
- ② Ar+50%He+5%O<sub>2</sub>ではビード端部にスラグ付着多い。但しビード余盛平坦。  
He混合ガスは高価で実用的ではないが、試験したところYGW17との相性はほぼ良好。

表149-06 シールドガス混合比がスラグ付着におよぼす影響

固定条件：パルスモード、ワイヤ；YGW12 1.2φ  
溶接速度100 c p m、普通鋼板 3.2 t

| シールドガス条件・他                                  | ビード外観   | ビード断面形状  |
|---|---|--|
| Ar : O2<br>98 : 2<br>電流: 215A<br>電圧: 23.0V  |   |   |
| Ar : O2<br>95 : 5<br>電流: 202A<br>電圧: 22.8V  |   |   |
| Ar : O2<br>90 : 10<br>電流: 202A<br>電圧: 23.0V |   |   |
| Ar : O2<br>80 : 20<br>電流: 192A<br>電圧: 23.0V |  |  |

パルスマグ溶接(電流ほぼ200A)+YWG12+普通鋼板+Ar+O2系混合ガスで検討した結果

コメント

- ① Ar+2%O2ではビード表面に微小なスラグ付着が認められる。ビード形状が凸気味。アーク幅がビード幅対比過大。
- ② Ar+5%O2ではビード端部にスラグ付着多。スパッターや多い
- ③ Ar+10%O2ではビード端部が不均一でスラグ付着多。ガラス状スラグの付着が多い。スパッター発生多い。
- ④ Ar+20%O2ではビード扁平になるものの、スパッター、スラグの付着が多い。

Si, Mn値が高いYGW12との組み合わせでは添加したO2の効果を引き出しにくい。(比較;表149-02参照)

次話では引き続き、溶接用スラグを主体としたビード観察(4)・・・パルスマグ溶接における溶接ワイヤと混合ガスの組み合わせがスラグ付着、ビード外観に及ぼす影響 と題して説明を致します。

以上。