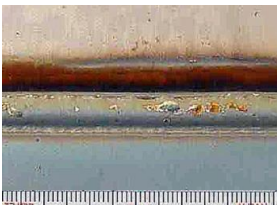
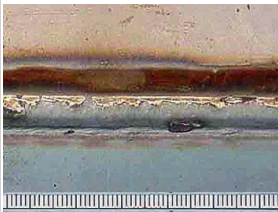
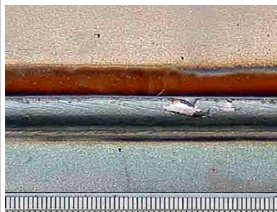
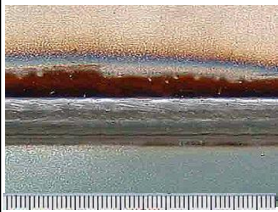
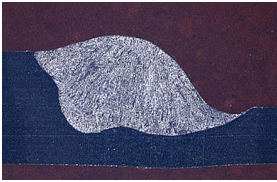

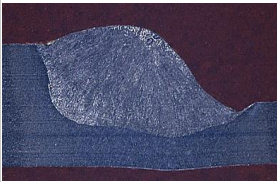



＝ パルスマグ溶接におけるシールドガスのビード形状に及ぼす影響と O2 添加の効果 ＝

パルスマグ溶接におけるブローホールの話を進める前にシールドガスにおける 3 元ガス、とりわけ O2 添加の影響とその傾向について本話では説明します。

前話 122 話で CO2 法と CO2+O2 法のビード外観を比較した際、適用溶接ワイヤは YGW14 (亜鉛メッキ専用) と記しました。このワイヤは Si 値が低めのため O2 添加の影響 (効果) が大きく表れるのです。溶接ワイヤ中の主な脱酸元素には通常 Si、Mn がありますが、このなかでも特に Si 値が O2 添加に大きな影響を与えます。それらの理由と考え方を表 123-1 に基づいて説明します。この表はパルスマグ溶接におけるビード外観、溶け込み形状をワイヤとガスの組み合わせにより整理したものです。

表123-1 溶接ワイヤと混合ガスの組み合わせによるビード外観、溶け込み形状への影響…添加O2の効果…

条件 NO.	NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4
溶接ワイヤと 主な組成例	YGW16 0. 72Si-1. 30Mn	YGW16 0. 72Si-1. 30Mn	YGW17 0. 30Si-1. 35Mn	YGW17 0. 30Si-1. 35Mn
シールドガス	Ar+20%CO2	Ar+20%CO2+5%O2	Ar+20%CO2	Ar+20%CO2+5%O2
溶接ビード外観				
ビード断面形状				
ビード外観評価	評価の基準	基準ビードに類似	基準ビードに類似	良好
余盛形状	評価の基準	基準ビードに類似	基準ビードに類似	余盛が低く、滑らか
ビード幅	評価の基準	基準ビードに類似	基準ビードに類似	ビード幅が広い傾向
溶け込み形状	評価の基準	基準ビードに類似	基準ビードに類似	溶け込み深さは類似 アンダーカットが抑制される。
その他・特長		ワイヤ中のSi量が高いため SiO2として添加O2が作用し SiO2リッチなスラグ形成を する。	ワイヤ中のSi量は低いが O2添加がないため通常組成 のスラグ (FeO-SiO2-MnO) を 作りビード形成に変化なし。	ワイヤ中のSi量が低くかつ O2添加のためFeOの多い スラグが形成され、外側 への対流が促進される。

<NO.1> 基準ビードは通常のマグガス (Ar+20%CO<sub>2</sub>) とマグ低電流溶接用ワイヤ YGW16 の組み合わせ① としました。

<NO.2> マグガスと三元ガスの組み合わせ②を選び基準ビードと比較したところ大きな変化がありません。言い換えれば O<sub>2</sub> 添加の影響が発揮されていません。

<NO.3> ワイヤに Si 値の低い YGW17 とマグガスの組み合わせ③にしました。YGW17 の好影響が得られるかと期待しましたが基準ビード①および②に類似の結果となりました。

<NO.4> YGW17 と三元ガスの組み合わせ④にしたところ基準ビード対比はじめて大きな違いが生ずることがわかりました。

基準ビードとした①の組み合わせではワイヤ中の Si 値が高くかつガス組成は O<sub>2</sub> 直接添加でない Ar+20%CO<sub>2</sub> ガスのため従来組成のスラグである FeO-SiO<sub>2</sub>-MnO が形成され、ビード中央に溶融金属が凝集するため余盛高でかつ止端部にカットを生成しやすい結果となります。

次に②で O<sub>2</sub> 添加を行っても SiO<sub>2</sub> 生成に [O] が消費されるのみで FeO などを多く生成する [O] は少なくスラグの外観を見てもガラス系の SiO<sub>2</sub> が目立っています。

さらに③で Si 値の低いワイヤを適用しても O<sub>2</sub> を直接添加していないため CO<sub>2</sub> ガスによる酸化物系スラグの外観にとどまっています。

ところが④で Si 値の低いワイヤの適用と O<sub>2</sub> ガス直接添加の組み合わせではビード外観が一変していることがわかります。すなわち余盛形状が平坦化し、スラグもガラス質の SiO<sub>2</sub> 系が減少し FeO 系が増加。かつビード中央に凝固に伴うゆるやかな凹みが生じています。明らかに凝固の際に溶融金属の対流がビード中央から外側に向かったものと推測されます。

以上の観察から O<sub>2</sub> 添加ガスによる影響は Si 値の少ない YGW17 系ワイヤとの組み合わせではじめて変化することを確認できました。

次話では O<sub>2</sub> 添加ガスの混合率の影響とその考え方について説明します。

以上。