

＝ 溶接用スラグを主体としたビード観察（１）・・・母材スケール有無のスラグ生成への影響など＝

本話より数話にわたって溶接ビード表面に生成、付着したスラグとビード外観を多くの写真を示す中で説明します。スラグを集中的に観察する中で見えてくるものがあると思います。

図 147-01 には母材表面スケールの有無によるスラグ生成、付着への影響例を示します。

軟鋼板 19 t 厚板に YGW15 1.2Φワイヤでパルスマグ溶接したビード外観で、表面スケール有・無に分けて比較しています。

スラグの主成分は母材、ワイヤより特別な成分元素が入らない限り **FeO-SiO₂-MnO** ですが、この場合は YGW15 適用による Ti のため **TiO₂** がスラグ組成に加わります。

外観を観察すると、黒皮（スケール）がある場合はビード端部にスラグ付着が集中する傾向にあり、スケール無の場合はビード表面にも生成される傾向があります。

スケール有の場合は、アークがスケールに向かって発生しやすく、かつ熔融金属の湯流れも悪いため凸ビードになりやすい。

一方、スケール無の場合はクリーニング作用も働きビード幅が広がり熔融金属の流れが良くなりビードが平坦化しやすく、スラグもビード中央に浮上、付着する傾向があると推察できます。

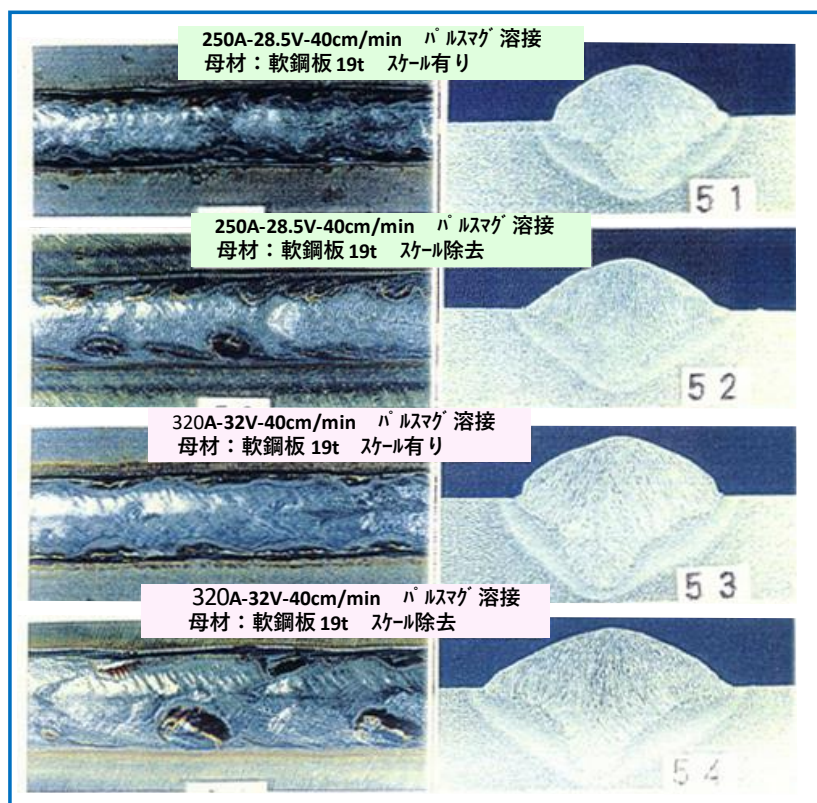

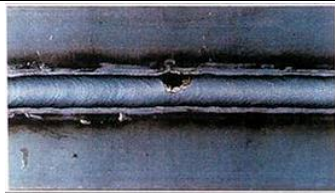
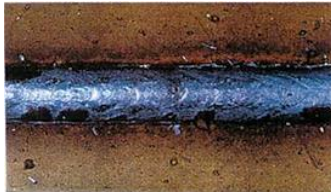


図147-01 母材表面スケール有無によるスラグ生成への影響例

他の溶接条件：溶接ワイヤ；YGW15 1.2Φ EXT.20mm
シールドガス；Ar + 20%CO₂

溶 接 法		ビード外 観	溶 接 法	ビード外 観
マ グ 溶 接	炭酸ガスアーク溶接 ($\phi 1.2$ mm、ソリッドワイヤ) 250 A - 27 V, 30 cm/分		テ ィ グ 溶 接 250 A、アーク長5 mm 12 cm/分 フィラーワイヤ $\phi 1.2$ mm 送給速度2 m/分	
	マ グ 溶 接 (80% Ar + 20% CO2) $\phi 1.2$ mm、ソリッドワイヤ 250 A - 27 V, 30 cm/分		図147-02 ガスシールドアーク溶接法とビード外観 日本溶接協会 電気溶接機部会「アーク溶接の世界Ⅰ」 ガスシールドアーク溶接法の作業性より抜粋、引用	

次に図 147-02 をご覧ください。

この図は日本溶接協会関連図書より抜粋、引用させて頂いたものです。CO2 溶接ではスラグ、スパッター付着が多く、マグ溶接ではスラグ、スパッター付着ともかなり抑制できることを示しています。一方、TIG フィラー溶接が比較事例で掲載されており、ビード表面にスラグ剥離した痕がうかがえます。なぜ、TIG フィラー溶接ビードにスラグが付着するかについては、シールドガス中の酸素成分はなくても母材、フィラーワイヤ中の残留酸素および母材表面の黒皮があるためそれらの酸素と結合して FeO-SiO₂-MnO なるスラグが形成、浮上付着したものと推察します。

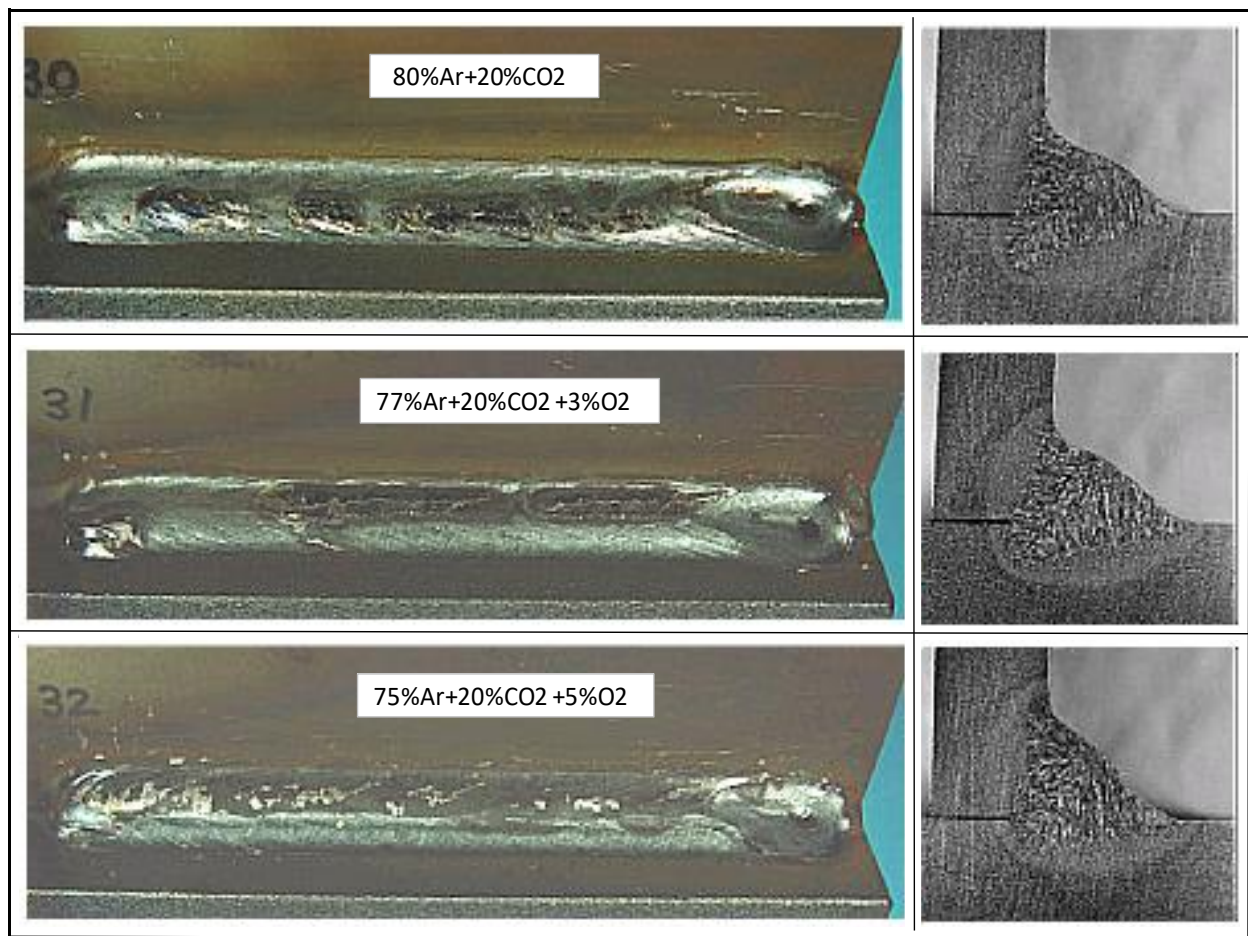


図147-03a パルスマグ溶接・9 t 軟鋼板における水平すみ肉ビード外観の観察

溶接ワイヤYGW17×1, 2Φ 母材表面; ショットブラスト処理 溶接条件; 300 A×30 V

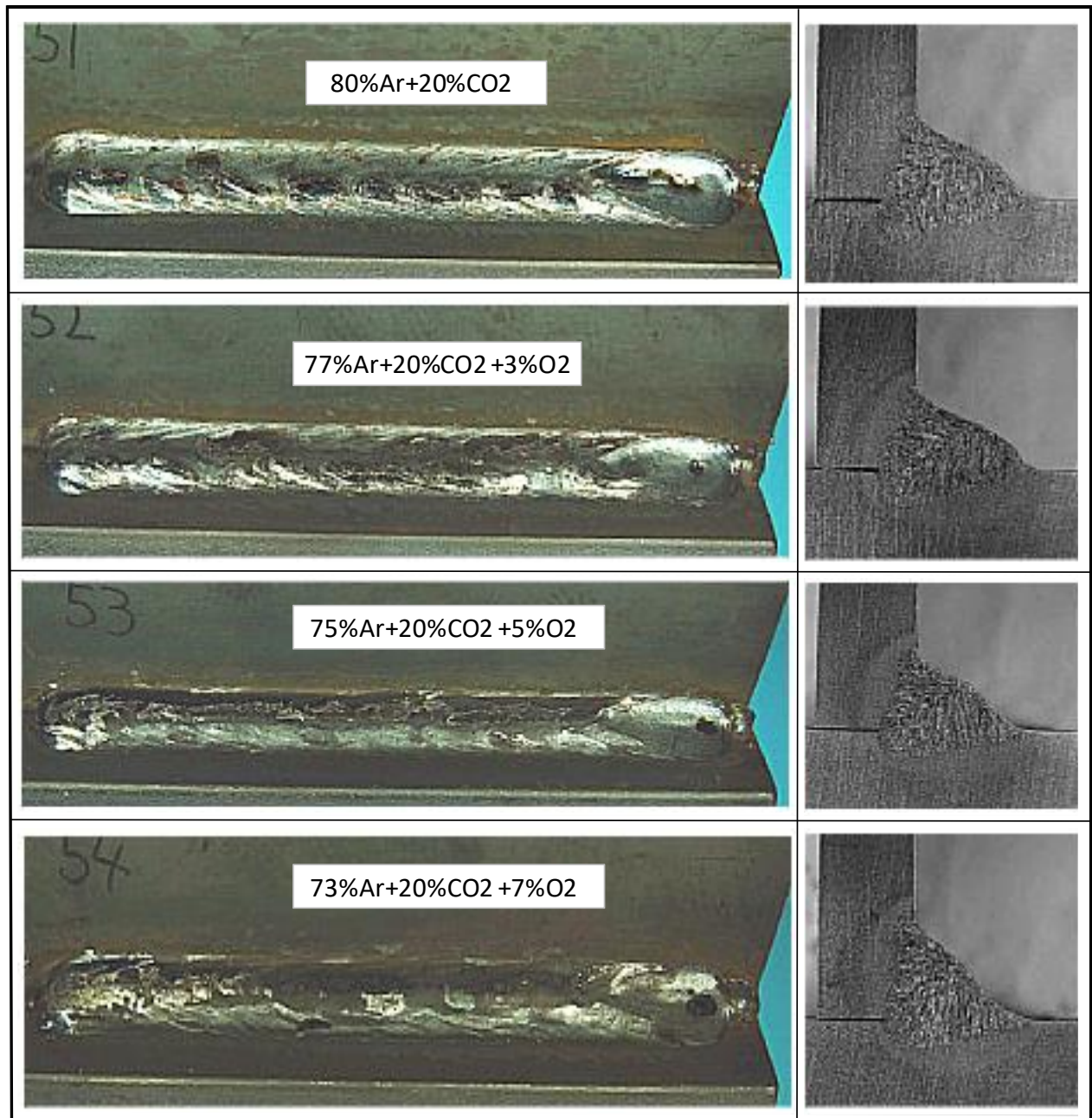


図147-03b パルスマグ溶接・9 t 軟鋼板における水平すみ肉ビード外観の観察
溶接ワイヤ；YGW14×1.2φ 母材表面；黒皮のまま 溶接条件；300A×30V

図 147-03a および-03b に 9t 軟鋼板パルスマグ水平すみ肉溶接、母材表面黒皮のままとショットブラスト処理したものの比較でビード外観を示します。

但し供試ワイヤの違いがあり残念ながら同一比較をすることが出来ません。

YGW14 は Si が低く、Mn が高いので剥離しにくいスラグ付着となる傾向があり、YGW17 は Si、Mn 値とも低くそのため FeO リッチなスラグ組成となり、流動性が改善し外観が滑らかになります。

表面状況の違いによってスラグ付着量には大差がなく、混合ガス中の O₂ (%) が増加するに従ってスラグ量も増加する傾向にあります。

次話ではシールドガスの混合比がスラグ生成、付着に及ぼす影響について参考写真を示す中で説明します。

以上。