

# ① ① 溶接で発生する欠陥

溶接作業においては、溶接部に特有の欠陥(溶接欠陥)を発生し、製品品質を低下させます。ただ、溶接を利用するものづくりにおいての良い溶接は、外観的に満点で無欠陥であることでなく、製品に求められる品質を満足させる状態に仕上げられていることです。そこで、製品に求められる品質を保障するため、溶接部に対し、いろいろな試験が行われます。試験は、「非破壊試験」と「破壊試験」に大別され、非破壊試験では材料や溶接部に発生している欠陥が検出されます。

一方、破壊試験では、発生している欠陥が製品の強さにどのように影響するかが製品素材との比較で求められます。すなわち、溶接を利用するものづくりにおいては、それぞれの試験の特徴と得られる結果のもつ意味合い、結果の利用法を関連性のある知識として理解しておくことが必要となります。

そこで、ここでは後に詳しく述べる各試験方法を理解しやすくするため、代表的な溶接欠陥と、個々の試験方法との関係の概要を紹介します。

# ① ② 代表的な溶接欠陥と試験方法の関係

## (1) 溶接ビード余盛りの過大、不足

### ①発生原因と対策：

余盛りの過大(図1-1(a)、図1-2(a))は溶融池の大きさに対し熱源の移動速度が遅い、逆に不足(図1-1(b)、図1-2(b))は熱源の移動速度が速いなど(適正速度の溶接で対応します)。

### ②強度への影響：

余盛りの過大はビード止続部での荷重(応力)の集中による疲労強度低下、不足は肉厚不足による強度低下などに影響します。

### ③主な検出方法：

外観試験によります。

## (2) アンダーカット

### ①発生原因と対策：

突合せ溶接の場合は、熱源の移動速度の速過ぎやビード幅方向への移動幅の不足など(適切な熱源操作で対応します)。すみ肉溶接の場合は、

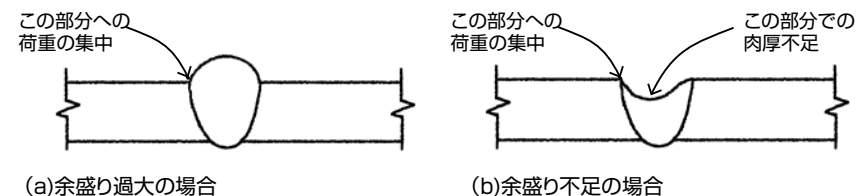


図1-1 突合せ溶接での余盛り過大、不足

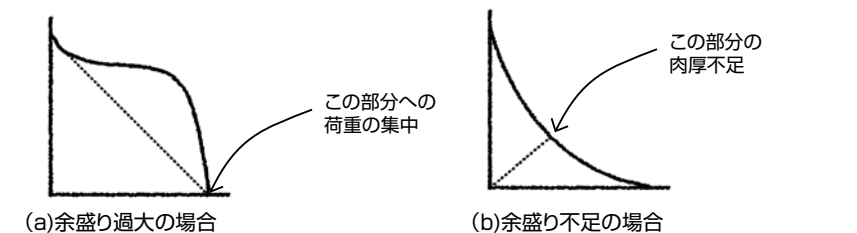


図1-2 すみ肉溶接での余盛り過大、不足

熱源の広がり過ぎや垂直材側への熱源の偏り、移動速度の速過ぎなど（適切な熱源操作で対応します）。

②強度への影響：

アンダーカット底部分への荷重（応力）の集中（図1-3、図1-4）による疲労強度低下や深く長い場合は、肉不足による強度低下などに影響します。

③主な検出方法：

外観試験によります。

（3）オーバーラップ

①発生原因と対策：

溶融池の大きさに対し熱源の移動速度が遅いなど（適切な熱源操作で対応します）。

②強度への影響：

オーバーラップ止続部での荷重（応力）の集中による疲労強度低下などに影響します（図1-5）。

③主な検出方法：

外観試験によります

（4）ピット、ブローホール

①発生原因と対策：

シールドガスの不足や風などによるシールド不足、溶接部への水素の混入など（適切なシールド状態の確保、溶接部の清浄処理などで対応します）。

②強度への影響：

発生個数が極端に多い場合は、荷重に対応する断面の面積不足による強度低下などに影響します（図1-6）。

③主な検出方法：

表面開口のピット（外観試験によります）、内部のブローホール（放射線透過試験によります）

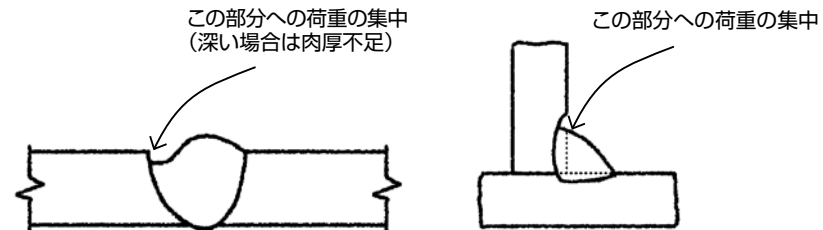


図1-3 突合せ溶接でのアンダーカット

図1-4 すみ肉溶接でのアンダーカット

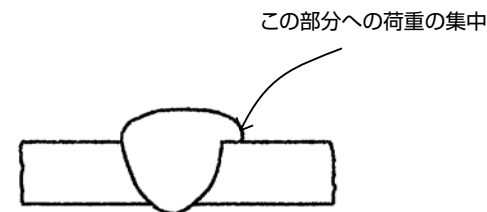


図1-5 突合せ溶接でのオーバーラップ

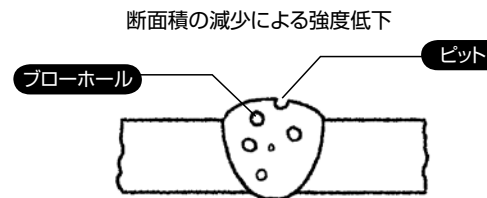


図1-6 突合せ溶接でのピット、ブローホール

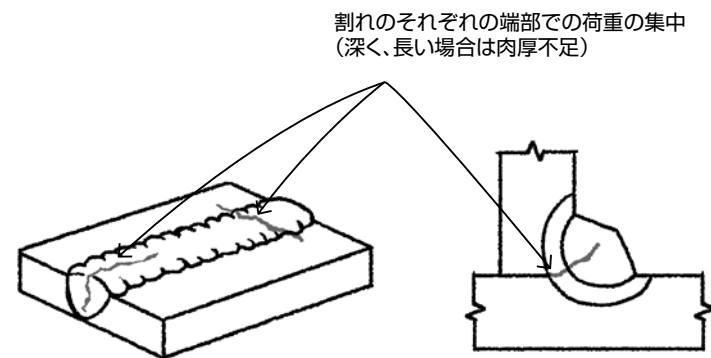


図1-7 突合せ溶接での割れ

図1-8 すみ肉溶接での割れ

### (5) 割れ

- ①発生原因と対策：  
低融点化合物の形成やぜい化部の発生など（低融点化合物形成の場合は適正溶加材の使用、ぜい化部の発生に対しては適正溶加材の工夫や予熱、後熱などの利用で対応します）
- ②強度への影響：  
疲労強度の低下（深くて長い場合は強度低下）などに影響します（図1-7、図1-8）。
- ③主な検出方法：  
表面開口の割れは浸透（磁気）探傷試験、外観試験、内部割れには超音波探傷試験によります。

### (6) 溶け込み不足

- ①発生原因と対策：  
開先形状に対する入熱不足や熱源位置の不良など（溶接条件の適正化や熱源位置を近づける工夫で対応）。
- ②強度への影響：  
各止端部での荷重の集中による疲労強度の低下（深くて長い場合の肉厚不足による強度低下）など（図1-9）。
- ③主な検出方法：  
超音波探傷試験、放射線透過試験によります。

### (7) 融合不良

- ①発生原因と対策：  
入熱不足や熱源操作不良など（溶接条件の修正と適切な熱源操作で対応します）。
- ②強度への影響：  
接合面積不足による強度低下などに影響します（図1-10）。
- ③主な検出方法：  
超音波探傷試験によります。

### (8) スラグ巻き込み

- ①発生原因と対策：

溶接箇所への鋭い形状の溝や段差の発生と不適切な熱源操作など（溝や段差の除去と適切熱源操作で対応します）。

- ②強度への影響：  
面方向、板厚方向のいずれの断面についても、接合面積不足による強度不足などに影響します（図1-11）。
- ③主な検出方法：  
放射線透過試験によります。

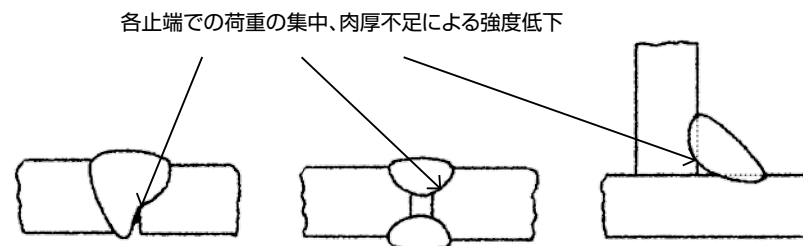


図1-9 突合せ溶接、すみ肉溶接での溶け込み不足

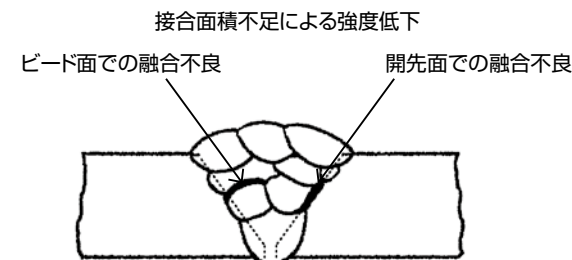


図1-10 突合せ溶接での融合不良

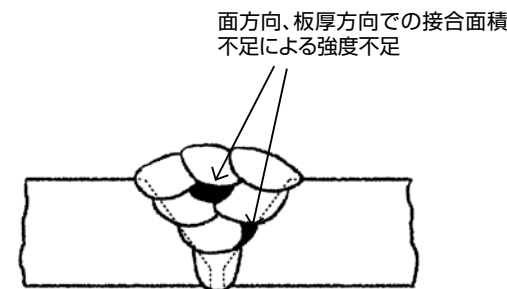


図1-11 突合せ溶接でのスラグ巻き込み