

= 溶接割れとその全体像、イメージ図 =

本話より当分の間「溶接部と溶接割れ」シリーズを展開します。

はじめに、「溶接部と溶接割れ」シリーズ執筆にあたり考え方の一端をコメントします。

溶接割れは、その発生位置、大きさ、形状によっては**致命的な欠陥になる**。そのため周知のように代表的な溶接欠陥のひとつとして扱われる。

溶接技術関係本のなかでも「溶接割れ」を詳述した書籍は多く、筆者の手元にある**書籍*1**にも鉄鋼材料の解説、鋼の溶接性、溶接欠陥、溶接割れ、溶接割れの防止と基本的な考え方さらには溶接構造の力学と設計、溶接施工・管理などが懇切丁寧に記述されている。

そのため、筆者の役目はこれらの技術図書に示されている「溶接割れおよびその関連」について、

- ① 理解に役立つような記述の抜粋とその考え方の紹介。
- ② 溶接割れには「ワイヤとガスなどの複合要因」もあり、筆者が過去に経験した事例も挙げて説明。
- ③ 普通鋼板でも意外な条件で溶接割れが生じた経験を有している、それらの紹介。

また、基礎的に重要と考える内容についてはその都度、**書籍*1**のなかから抜粋して掲載します。

さらには、自動車関連排気系溶接品であるフェライト系ステンレス鋼溶接時の溶接割れについて、シリーズ後半に記述を予定します。

書籍*1

- 1) 産報出版 溶接・接合選書 10 鉄鋼材料の溶接 百合岡信孝・大北 茂著
- 2) 日刊工業新聞社 溶接冶金学 松田福久 著
- 3) 産報出版 溶接学会編 溶接・接合技術入門
- 4) 日本規格協会 JIS 使い方シリーズ 新版 溶接材料選択のポイント 編集委員長 小林 実
- 5) (株)産業技術サービスセンター 接合・溶接技術Q&A1000 接合・溶接技術Q&A1000 編集委員会編
- 6) 産報出版 日本溶接協会 溶接棒部会 編 マグ・ミグ溶接Q&A
- 7) 溶接学会誌など

溶接割れとその全体像、イメージ図を [図 154-01](#) に「溶接割れとその発生」関連図として示します。

まずここで、**思いがけず「溶接割れ」が発生した!**とイメージしましょう。

さて、皆さんは「この目の前の溶接割れ」にどのように対処しますか。

そのような時、思い出してこの図を眺めてみて下さい。

<[図 154-01](#) の概要>

主要な溶接に係る要因として溶接ワイヤ、シールドガスおよび母材を挙げています。

これらは、ほぼ等しく「溶接割れ」に関係する要因として最初に確認することが必要です。

それでは、個々に概要を見ていきます。

① 母材

*母材は「**溶け込み**」を形成し、希釈率に基づいて溶接金属にも関係します。

さらにボンド部、熱影響部、母材部に至る各部位における溶接割れに影響します。

*説明する対象鋼種の多くは普通鋼板ですが、炭素当量の大きくなる中炭素鋼の溶接になると溶接割れ感受性が高まるので、「**中炭素鋼溶接への対応**」についてその都度触れることにします。

② 溶接ワイヤ

*溶接ワイヤは溶接金属を形成するため、溶接金属部における溶接割れの要因の多くは溶接ワイヤにあると考えて下さい。

③ シールドガス

*シールドガスもワイヤと同様、溶接金属部における溶接割れ要因のひとつに挙げられます。

④ 溶接・施工条件

*溶け込み形状、入熱量、冷却速度などは溶接割れと関係が深い。その意味で「**溶接入熱量**」は溶接条件管理項目のひとつに選ぶことが求められる。

*施工条件には種々ありますが、具体的にはクランプ方法、治具、裏当て、溶接順序、仮付位置など溶接割れにつながる要因が多くあります。

*とくに「**残留応力**」の影響がある場合は、思い掛けない溶接割れにつながるケースがあり、シリーズの中でこれらの事例も紹介してみたい。

⑤ 溶接部

*主に**溶接金属部**、**熱影響部**、**母材部**に分かれ、溶接割れを追求する場合、どの位置で発生したか確認することがまず求められます。

以上の溶接条件で対象製品、部品を溶接し、それらをどのような環境条件で適用したか確認する。

⑥ 適用条件、環境条件など

*対象溶接品の使われている環境（周囲温度、腐食の有無など）の確認。

⑦ 溶接部負担荷重の種類

*溶接割れ発生の主な要因としてどのような応力（荷重）が溶接部に作用したかなどを事前に把握する。

⑧ 溶接割れとその発生

*割れは「いつ」発生したか。

これを知ると低温割れ、高温割れが分類できる。

*割れは「どこで」発生したか。

これを知ると割れ原因の特定がしやすい。

*割れは「どのように」発生したか。

割れの起点を含め、大きさ、形状などを知ると割れ原因の追求、対策が早くできる。

以上、「**溶接割れとその発生**」に関して全体像の概要を示しました。

次話では、「溶接部と溶接割れ」シリーズの説明を「**溶接割れとその分類**」から始めます。

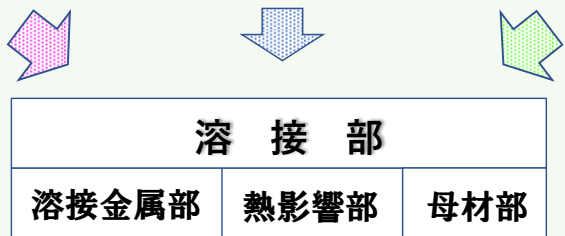
以上。

- ### 溶接ワイヤ
- ◇ ワイヤ鋼種
 - ◇ ワイヤ組成
 - ◇ 強度レベル
 - ◇ ワイヤ径
 - ◇ 適用電流など
 - ◇ 複合要因、その他

- ### 溶接・施工条件
- ◇ 溶接電流・アーク電圧・溶接速度
 - ◇ 溶け込み形状
 - ◇ 溶接入熱量
 - ◇ 冷却速度
 - ◇ 複合要因、その他
-
- ◇ 水素量
 - ◇ 拘束度、残留応力
 - ◇ 仮付け有無、仮付け位置
 - ◇ 溶接順序・積層法・パス間温度
 - ◇ 複合要因、その他

- ### 母材
- ◇ 鋼種
(含む中炭素鋼)
 - ◇ 母材組成
 - ◇ 炭素当量
 - ◇ 母材表面性状
 - ◇ 板厚、肉厚
 - ◇ 母材質量
 - ◇ 継手の種類
 - ◇ 複合要因・その他
 - ◇ フェライト系ステンレス鋼

- ### シールドガス
- ◇ ガスの種類
 - ◇ ガスの混合比
 - ◇ 複合要因、その他



- ### 適用条件環境など
- 適用荷重と形態
 - 温度環境
 - 腐食環境など

溶接品とその適用

- ### 割れの主な発生要因はどんな力が加わったか？
- 機械的応力
 - 熱的応力
 - 冶金的応力

溶接割れとその発生

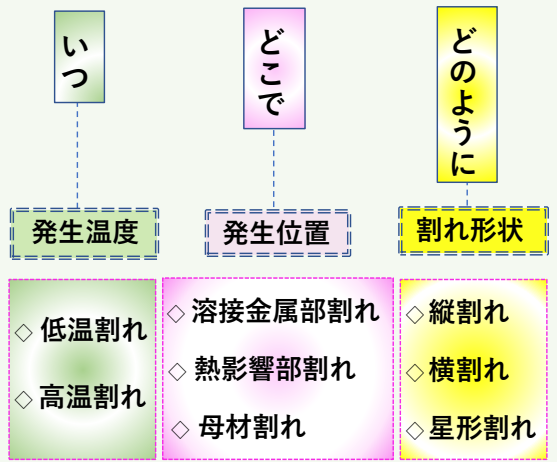


図154-01 「溶接割れとその発生」関連図