

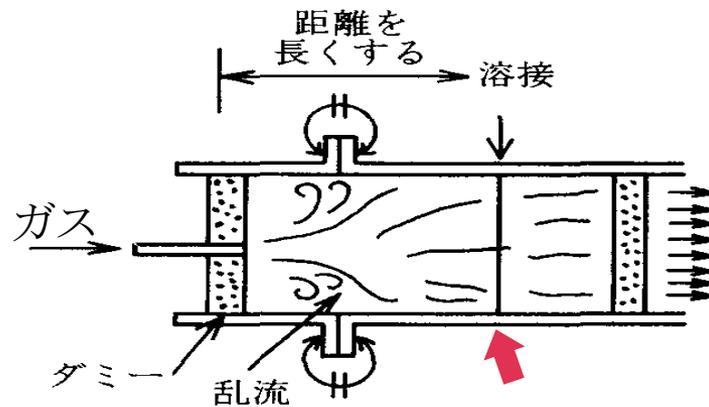
# ステンレス加工管の溶接について

アルゴン溶接の事例(通常TIG溶接と呼びます)

裏波をしっかりと出して、白い肌を出します。

現場溶接だとバックシールドや検査など管理が困難です。

(原則は工場溶接とする)



TIG溶接部はアルゴンガスを使用し、ステンレス鋼管溶接部内面は、酸化防止のために、アルゴンガスでバックシールドを行う必要がある。なお、アルゴンガスの他に、SUS304、SUS315J1、SUS315J2、及びSUS316等オーステナイト系ステンレス鋼を溶接する場合には、窒素ガスを使用できる。

(機械設備工事監理指針に掲載)

# 溶接例

ステンレス協会資料より

溶接の裏波は正常・バックシールドガスの不足で不合格品



パイプ内面

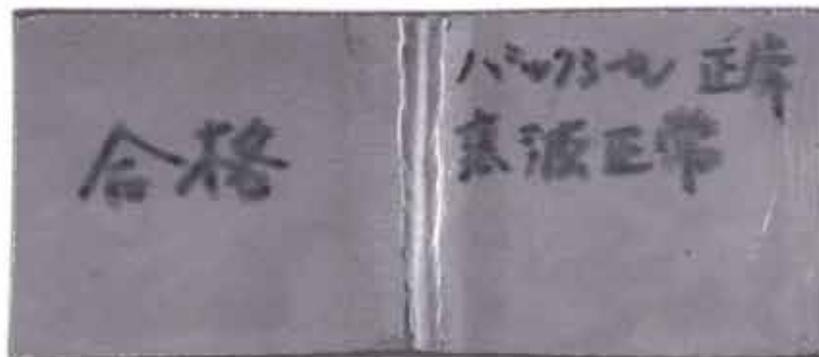


パイプ外面

# 溶接例

合格品

ステンレス協会資料より



パイプ内面



パイプ外面

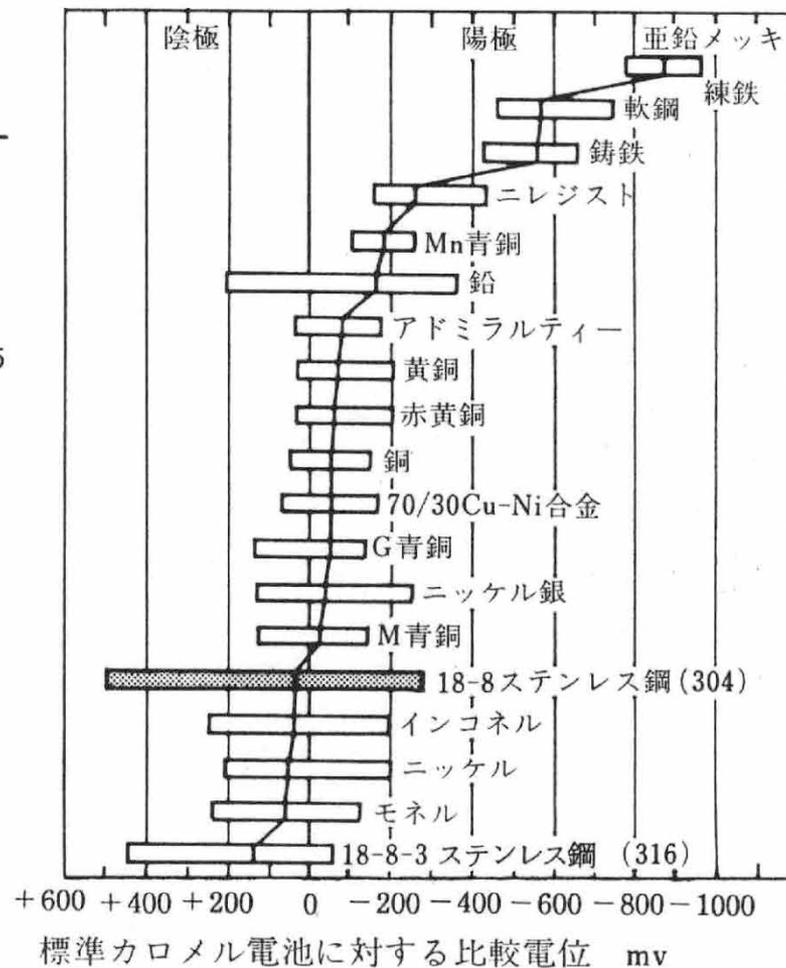
# 海水中における金属の自然電位列の事例

ステンレス協会資料より

## 参考例

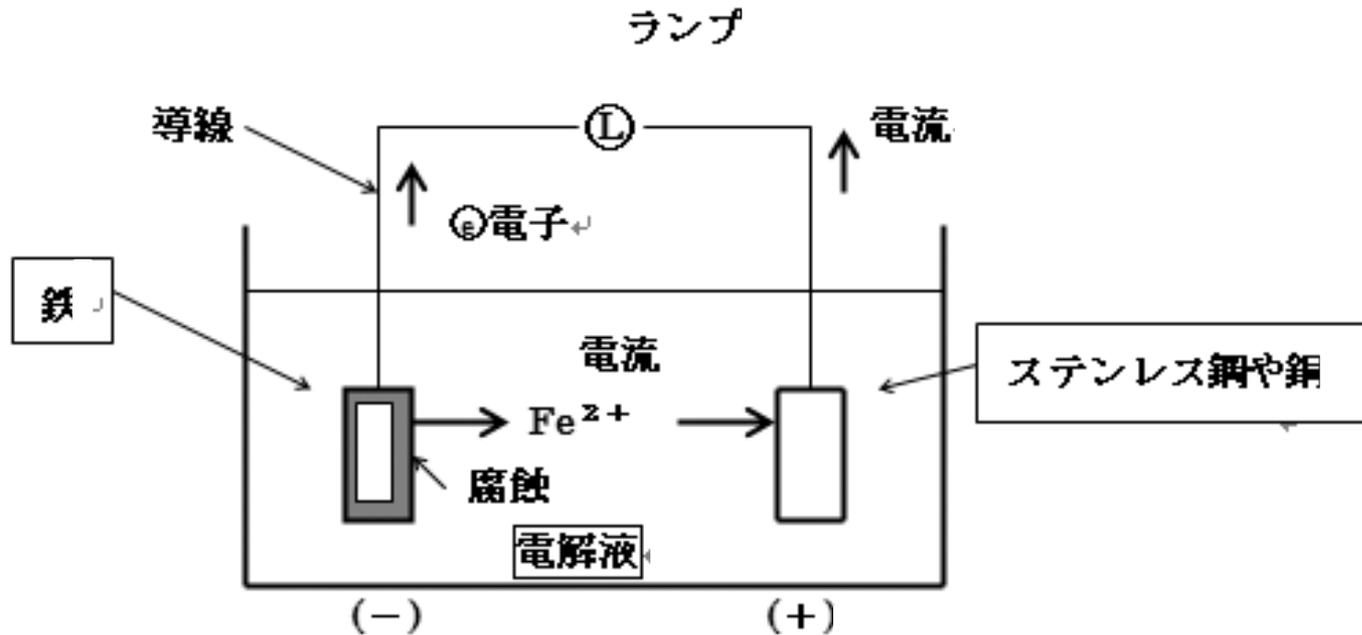
海水中の金属の自然電位列 (飽和カロメル電極基準)

|                         |                        |                |
|-------------------------|------------------------|----------------|
| 卑<br>↑                  | マグネシウム                 | - 1.60 V       |
|                         | 亜鉛                     | - 1.07         |
|                         | アルミニウム                 | - 0.78         |
|                         | カドミウム                  | - 0.78         |
|                         | ジュラルミン                 | - 0.61         |
|                         | 鋼、铸铁                   | - 0.46 ~ -0.65 |
|                         | 鉛                      | - 0.50         |
|                         | 錫                      | - 0.46         |
|                         | ステンレス鋼 (18Cr-8Ni) (活性) | - 0.28         |
|                         | 黄銅 (60Cu-40Zn)         | - 0.27         |
|                         | ニッケル (活性)              | - 0.24         |
|                         | (標準水素電極) $H_2/H^+$     | - 0.24         |
|                         | 黄銅                     | - 0.20         |
|                         | 銅                      | - 0.17         |
|                         | 黄銅 (85Cu-15Zn)         | - 0.15         |
|                         | 青銅 (Sn 6-10%)          | - 0.14         |
|                         | キュプロニッケル (70Cu-30Ni)   | - 0.13         |
|                         | モネル (67Ni-30Cu)        | - 0.10         |
| ステンレス鋼 (18Cr-8Ni) (不動態) | - 0.08                 |                |
| 銀                       | - 0.06                 |                |
| ステンレス鋼 (18Cr-8Ni-3Mo)   | - 0.04                 |                |
| 金                       | + 0.18                 |                |
| 白金                      | + 0.33                 |                |
| ↓<br>貴                  |                        |                |



ガルバニック系列

ガルバニック腐食の出ない電位差の目安は0.2V以内です



第1図 ステンレス鋼や銅と鉄の接続によって生ずる電位差による電池

電流は(+)から(-)に、イオンは(-)から(+)に

異種金属の接触によって起こるガルバニック腐食とは

一般的に電位の異なる金属を水等の電解溶液中で接触させた時、より電位の卑な金属が腐食する現象をガルバニック腐食と呼んでいます。

# 各種材質との接続時の絶縁について

ステンレス協会資料より

## 各種材質・部材との関係(ステンレス鋼管との接続の場合)

| 用途     | 接続相手の材質 |   |    |            |    |        |      |       |
|--------|---------|---|----|------------|----|--------|------|-------|
|        | 鉄*2     | 銅 | 黄銅 | 耐脱亜鉛腐食黄銅*5 | 青銅 | アルミニウム | 樹脂*6 | ステンレス |
| 給水管    | ×       | ○ | ×  | ○          | ○  | ×      | ○    | ○     |
| 給湯管    | ×       | ○ | ×  | ○          | ○  | ×      | ○    | ○     |
| 冷却水管*3 | ×       | ○ | ×  | ○          | ○  | ×      | ○    | ○     |
| 冷温水管*3 | ×       | ○ | ×  | ○          | ○  | ×      | ○    | ○     |
| 消火管*4  | ×       | ○ | ×  | ○          | ○  | ×      | ○    | ○     |

注) \*1: ○は絶縁処理不要、×は絶縁処理必要。

\*2: ねじ切りライニング管を含む。

\*3: 冷却水、冷温水の密閉式でも、現在の設備では補給水が必須のため。

\*4: 乾式は、放水後完全に水が抜けきれていない事例があり、この場合酸素の供給があるため、ガルバニック腐食の可能性はある。湿式は、定期的に開放検査による水の入替えが行われ、酸素の供給があるためガルバニック腐食の可能性はある。

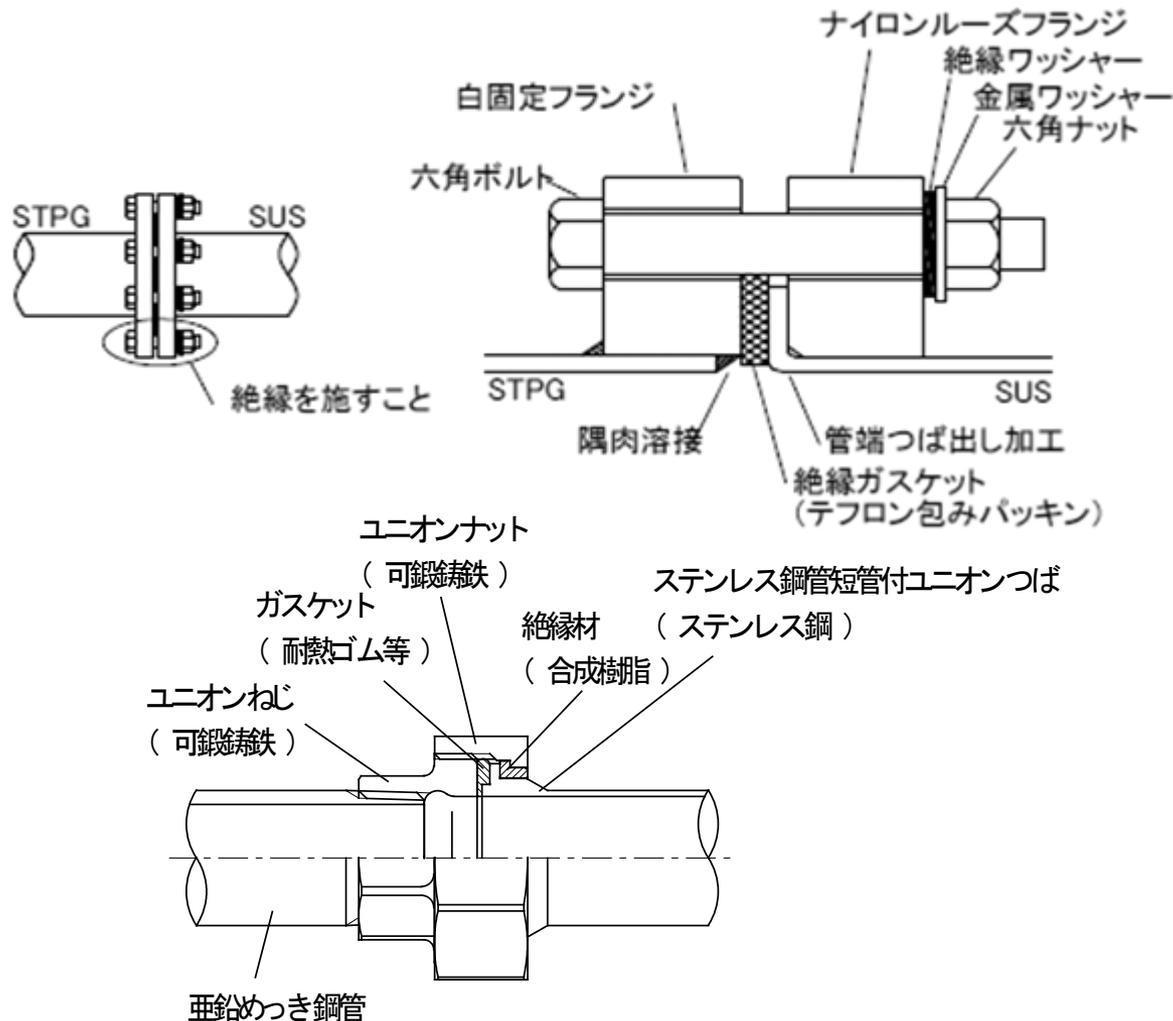
\*5: 伸銅協会の研究結果によれば、青銅と同じ扱いが可能。但し、伸銅協会技術標準JBMAT303 (JIS H 3250の付属書Bに相当する)に規定する、第一種に適合する耐脱亜鉛腐食黄銅とする(但し、使用温度は60°C以下)。

\*6: ライニング管またはコーティング管のフランジタイプは、樹脂と同等とする。

参考文献: 建築設備配管系でのガルバニック腐食とその防止に関する研究 日本建築学会計画系論文集 第487号 p51-60 1996

# 絶縁フランジ、絶縁ユニオンの事例

ステンレス協会資料より



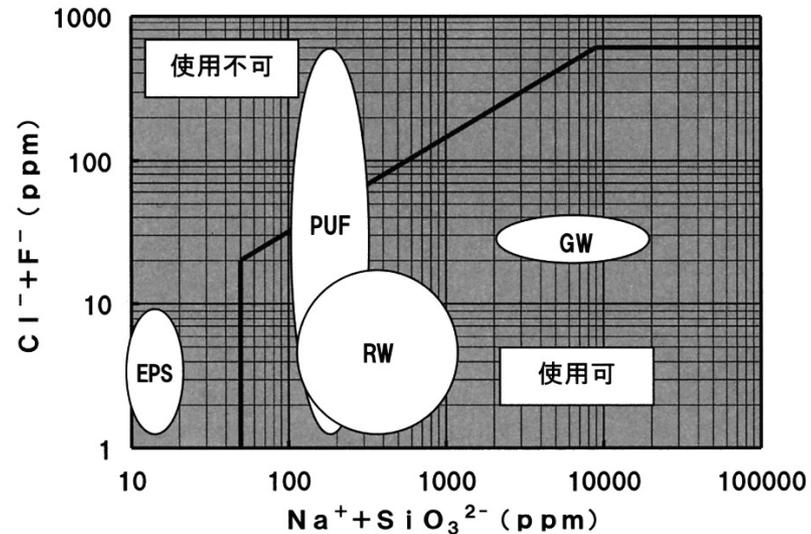
ステンレス鋼鋼管と異種管とが電氣的に絶縁されている場合は、絶縁部にフランジ接合、絶縁ユニオンなど絶縁継手を使用します。

フランジ前後の絶縁抵抗値が1MΩ以上のものとしています。(製品の実測値は100MΩ)

# ステンレス配管の保温材について

ステンレス協会資料より

保温材はハロゲンイオン(塩化物イオン、臭素イオン、ヨウ素イオン)が極力含まないものを使用し、塩化物イオンとナトリウム・けい酸イオンの許容範囲は右図を参照し適切な保温材を使用してください。



- RW ロックウール 保温筒 ( JIS A 9504)
- GW グラスウール 保温筒 ( JIA A 9504)
- PUF 硬質ウレタンフォーム 保温筒 3号 ( JIS A 9511)
- EPS ビーズ法ポリスチレンフォーム 保温筒 3号 ( JIS A 9511)

## 保温材の溶出試験結果とステンレス鋼の使用許容域

(参考資料:ステンレス協会 配管システム普及委員会HP報告書レポート「ステンレス鋼保温材に関する調査」(図-2)より引用)

### 結露水を想定した応力腐食試験

脱イオン水を用い各種保温材の応力腐食割れ試験を実施した。

実験条件は、70°Cに加熱したパイプ上にU字型の鋭敏化熱処理したSUS304試験片をセットし、曲面に各種保温材を接触させ、保温材と試験片の界面に脱イオン水(蒸留水)を滴下し(250ml/day)、9日間後のさびの発生状況と顕微鏡観察により応力腐食割れの発生有無を確認した。結露水では腐食は発生しなかった。