

ステンレス鋼のアルカリによる腐食について

(オーステナイト系ステンレス系の腐食試験研究報告書)

1985年5月

動力炉・核燃料開発事業団

東海事業所

この資料は、動燃事業団の開発業務を進めるため、特に限られた関係者だけに配布するものです。ついては供覧、複製、転載、引用等を絶対に行わないよう厳重に管理して下さい。なお、開示制限が解除になった場合は、その旨通知しますが、それ以前に関連業務が終了した場合は直ちに返却して下さい。

本資料、PNC SJ 809 79-01「オーステナイト系ステンレス鋼の腐食試験研究報告書」を再編集したものである。

ステンレス鋼のアルカリによる腐食について

1. 試験条件

(1) 供試材

SUS 304 L, SUS 316 L

(2) 試験片形状

3 t mm × 10 w mm × 40 l mm

(3) 熱処理

As Received, 溶接材, 溶接後 650 °C / 1h 熱処理材

(4) 溶液条件

- i) 沸騰 6^N NaOH + 400 g / ℓ NaNO₃
- ii) 沸騰 6^N NaOH + 400 g / ℓ NaNO₃ + 120 g / ℓ Na₂HPO₄
- iii) 沸騰 2^N NaOH + 400 g / ℓ NaNO₃
- iv) 沸騰 2^N NaOH + 400 g / ℓ NaNO₃ + 120 g / ℓ Na₂HPO₄

(5) 相

液相, 気相

(6) 表面状態

湿式 320 番仕上

(7) 試験方法

i) 装置

装置の略図を Fig. 1.1 に示す。

ii) 溶液量

700 ml

iii) 浸漬時間

48 時間

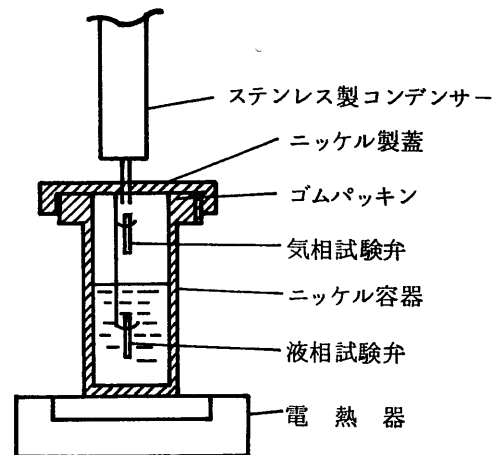


Fig. 1.1 試験装置

2. 試験結果

試験結果を Table 1.1 ~ Table 1.8 及び Fig. 1.2 ~ Fig. 1.5 に示す。

6^N NaOH 沸騰溶液における腐食量は 2^N NaOH 沸騰溶液と比較すると若干高い。

Na₂HPO₄ の影響もほとんどないと考えられるが, 6^N NaOH 沸騰溶液では 304 L の方が若干高い。

気相部は液相部と比較するといずれも腐食量は著しく低いことが判明した。アルカリ腐食において 304 L, 316 L は粒界腐食を生じなかった。

Table 1.1 ステンレス鋼に関する腐食試験結果
(6^N NaOH + 400 g/ℓ NaNO₃, 液相部)

| 鋼種 | As Received | | 溶接材 | | 溶接後 650 °C/1h 熱処理材 | |
|------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 |
| 316L | 0.101, 0.089 | 0.095 | 0.101, 0.093 | 0.097 | 0.087, 0.093 | 0.090 |
| 304L | 0.024, 0.020 | 0.022 | 0.028, 0.034 | 0.031 | 0.018, 0.022 | 0.020 |

Table 1.2 ステンレス鋼に関する腐食試験結果
(6^N NaOH + 400 g/ℓ NaNO₃, 気相部)

| 鋼種 | As Received | | 溶接材 | | 溶接後 650 °C/1h 熱処理材 | |
|------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 |
| 316L | 0.000, 0.000 | 0.000 | 0.012, 0.002 | 0.007 | 0.000, 0.002 | 0.001 |
| 304L | 0.000, 0.000 | 0.000 | 0.000, 0.000 | 0.000 | 0.000, 0.000 | 0.000 |

Table 1.3 ステンレス鋼に関する腐食試験結果
(6^N NaOH + 400 g/ℓ NaNO₃ + 120 g/ℓ Na₂HPO₄, 液相部)

| 鋼種 | As Received | | 溶接材 | | 溶接後 650 °C/1h 熱処理材 | |
|------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 |
| 316L | 0.018, 0.024 | 0.021 | 0.049, 0.004 | 0.045 | 0.032, 0.048 | 0.040 |
| 304L | 0.099, 0.121 | 0.110 | 0.113, 0.121 | 0.117 | 0.290, 0.135 | 0.213 |

Table 1.4 ステンレス鋼に関する腐食試験結果
(6^N NaOH + 400 g/ℓ NaNO₃ + 120 g/ℓ Na₂HPO₄, 気相部)

| 鋼種 | As Received | | 溶接材 | | 溶接後 650 °C/1h 熱処理材 | |
|------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 |
| 316L | 0.000, 0.000 | 0.000 | 0.000, 0.010 | 0.005 | 0.000, 0.002 | 0.001 |
| 304L | 0.004, 0.006 | 0.005 | 0.000, 0.000 | 0.000 | 0.000, 0.000 | 0.000 |

Table 1.5 ステンレス鋼に関する腐食試験結果
(2^N NaOH + 400 g/ℓ NaNO₃, 液相部)

| 鋼種 | As Received | | 溶接材 | | 溶接後 650 °C/1h 熱処理材 | |
|------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 |
| 316L | 0.032, 0.036 | 0.034 | 0.044, 0.026 | 0.035 | 0.020, 0.038 | 0.029 |
| 304L | 0.054, 0.036 | 0.045 | 0.038, 0.038 | 0.038 | 0.032, 0.034 | 0.033 |

Table 1.6 ステンレス鋼に関する腐食試験結果
(2^N NaOH + 400 g/ℓ NaNO₃, 気相部)

| 鋼種 | As Received | | 溶接材 | | 溶接後 650 °C/1h 熱処理材 | |
|------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 |
| 316L | 0.000, 0.004 | 0.002 | 0.000, 0.000 | 0.000 | 0.000, 0.000 | 0.000 |
| 304L | 0.000, 0.004 | 0.002 | 0.000, 0.000 | 0.000 | 0.000, 0.000 | 0.000 |

Table 1.7 ステンレス鋼に関する腐食試験結果
(2^N NaOH + 400 g/ℓ NaNO₃ + 120 g/ℓ Na₂HPO₄, 液相部)

| 鋼種 | As Received | | 溶接材 | | 溶接後 650 °C/1h 熱処理材 | |
|------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 |
| 316L | 0.008, 0.012 | 0.010 | 0.002, 0.024 | 0.013 | 0.018, 0.026 | 0.022 |
| 304L | 0.006, 0.022 | 0.014 | 0.000, 0.020 | 0.010 | 0.008, 0.000 | 0.004 |

Table 1.8 ステンレス鋼に関する腐食試験結果
(2^N NaOH + 400 g/ℓ NaNO₃ + 120 g/ℓ Na₂HPO₄, 気相部)

| 鋼種 | As Received | | 溶接材 | | 溶接後 650 °C/1h 熱処理材 | |
|------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 | 腐食速度 (g/m ² h) | 平均 |
| 316L | 0.000, 0.000 | 0.000 | 0.006, 0.004 | 0.005 | 0.000, 0.006 | 0.003 |
| 304L | 0.000, 0.000 | 0.000 | 0.002, 0.000 | 0.001 | 0.000, 0.006 | 0.003 |

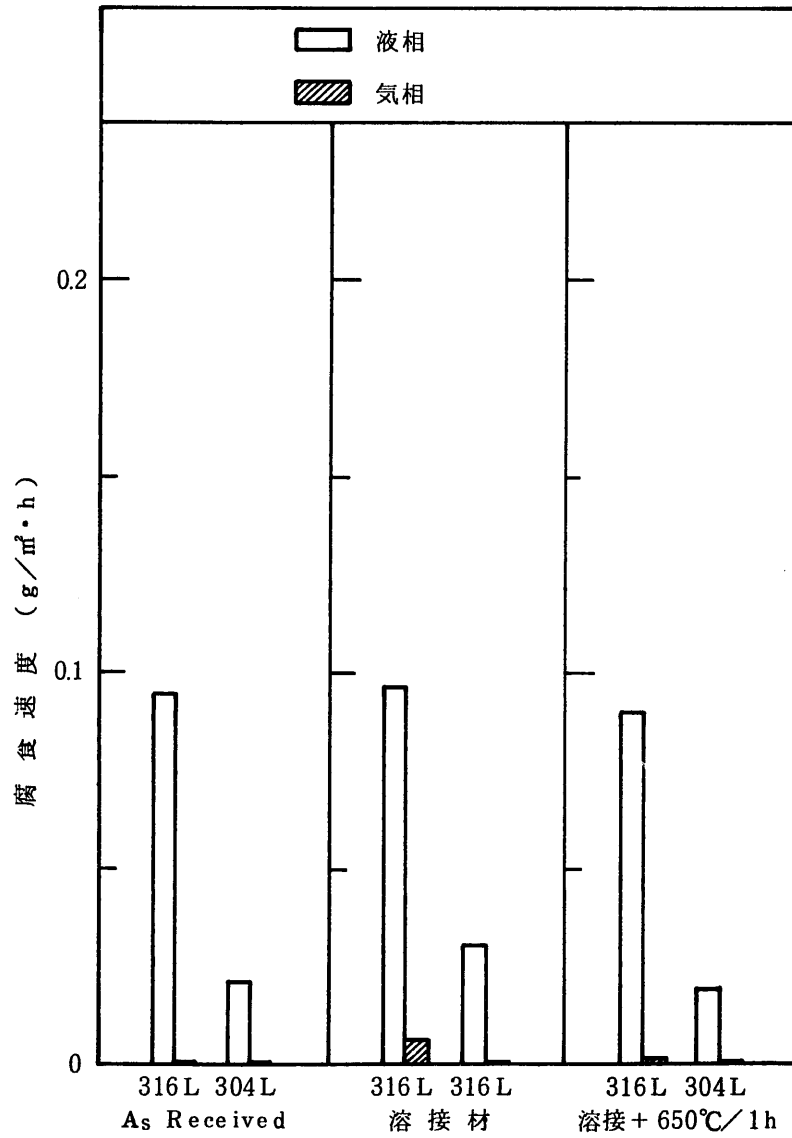


Fig. 1.2 ステンレス鋼のアルカリ溶液中での腐食試験結果
(6^N NaOH沸騰 + 400 g/ℓ NaNO₃)

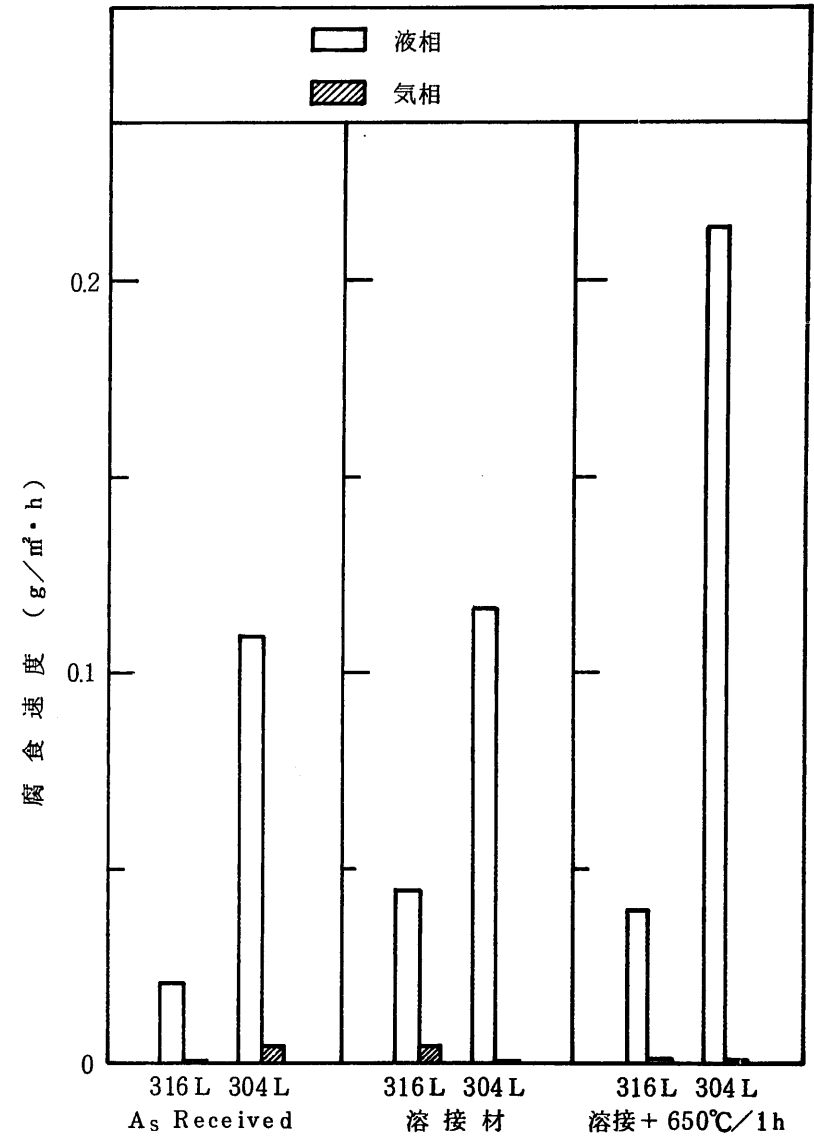


Fig. 1.3 ステンレス鋼のアルカリ溶液中での腐食試験結果
(6^N NaOH沸騰 + 400 g/ℓ NaNO₃ + 120 g/ℓ NaH₂PO₄)

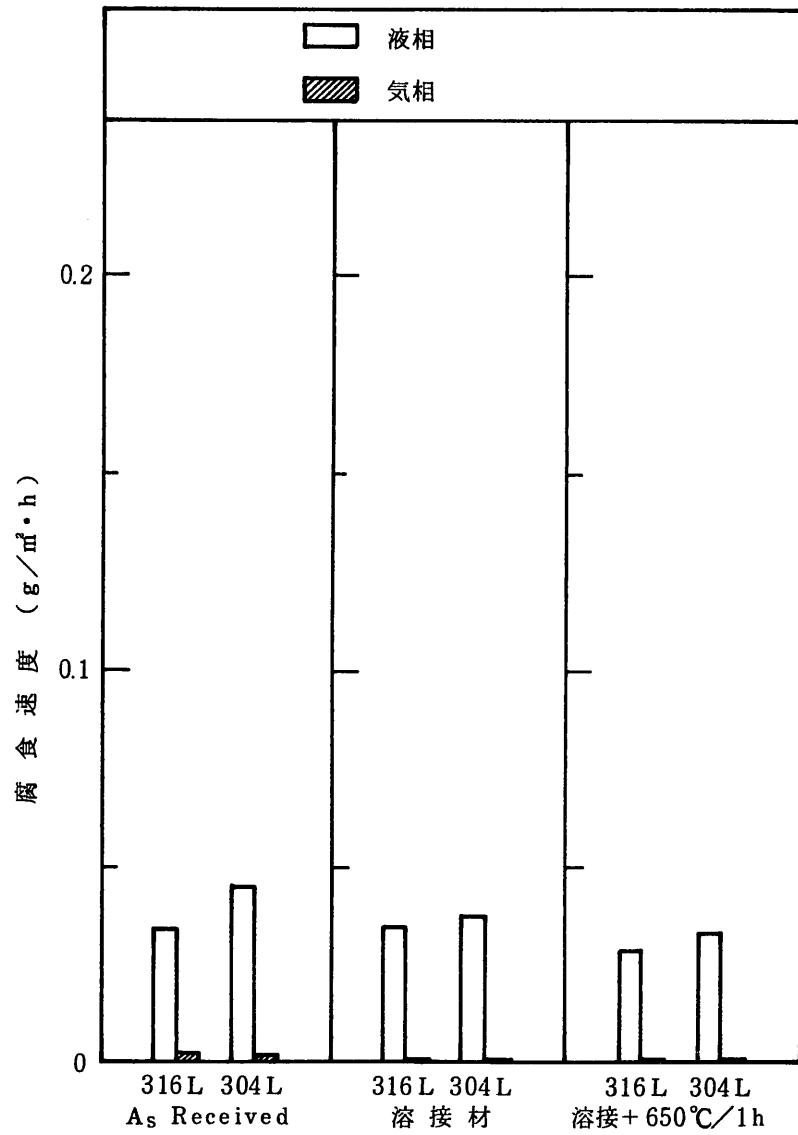


Fig. 1.4 ステンレス鋼のアルカリ溶液中での腐食試験結果
(2^N NaOH沸騰+ 400 g/ℓ NaNO₃)

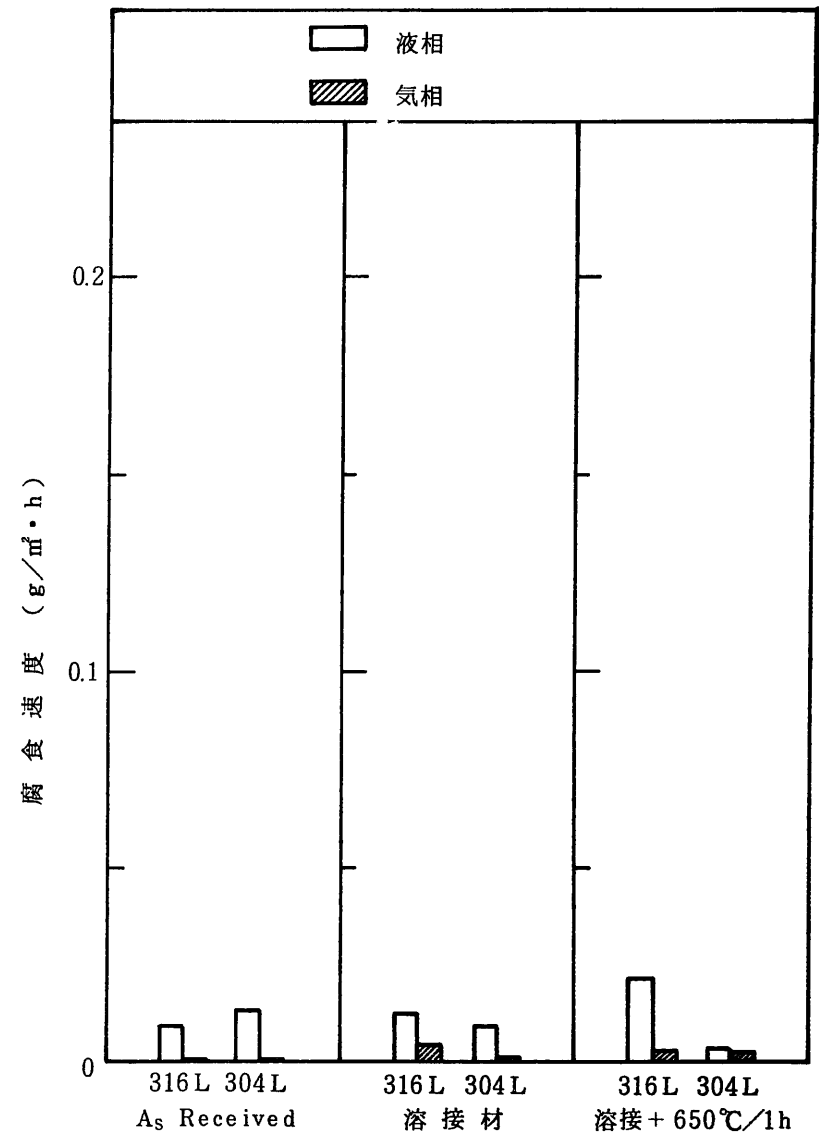


Fig. 1.5 ステンレス鋼のアルカリ溶液中での腐食試験結果
(2^N NaOH沸騰+ 400 g/ℓ NaNO₃+120 g/ℓ Na₂HPO₄)