

ULTIMET® 合金

主な特徴

STELLITE®合金のような耐摩耗性と HASTELLOY®合金のような耐食性を兼ね備えた、非常に溶接性が優れた材料

ULTIMET®合金 (UNS R31233) の特性は、ユニークな特性を融合させたものです。摩耗の観点からは、炭素含有量の少ないSTELLITE®合金のように機能します。腐食の観点からは、C-タイプおよびG-タイプHASTELLOY®合金の特性の多くを持っており、特に塩化物誘起孔食および隙間腐食に対して顕著な耐性が有ります。この合金の機械的特性および溶接特性は、延性が低いことが問題となるSTELLITE®合金よりも、HASTELLOY®合金により近い特性です。ULTIMET®合金は鍛造品の形態で問題なく使用されていますが、最も大きな用途は、ソリッドワイヤを使用するオーバーレイ溶接やGMAW(MIG)およびGTAW(TIG)などのアーク溶接です。

標準組成

重量 %

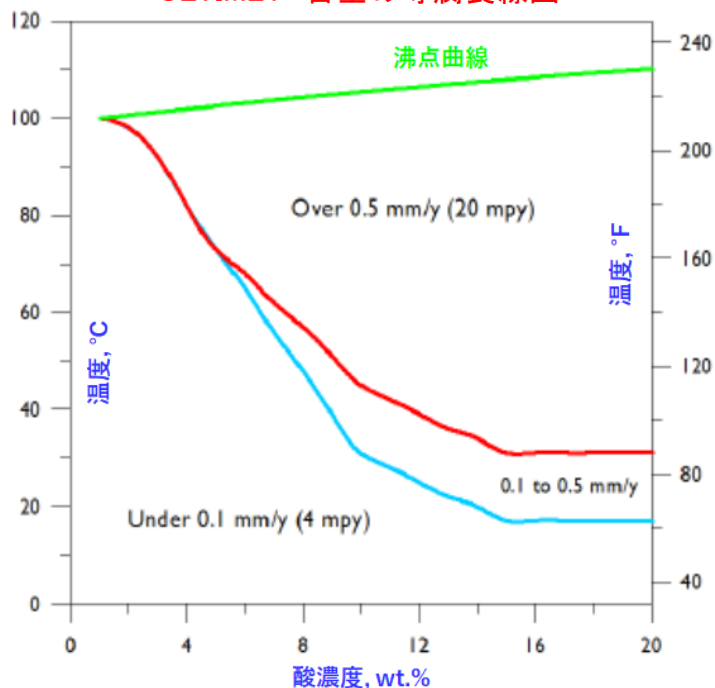
コバルト:Co	54 Balance
クロム:Cr	26
ニッケル:Ni	9
モリブデン:Mo	5
鉄:Fe	3
タングステン:W	2
マンガン:Mn	0.8
ケイ素:Si	0.3
窒素:N	0.08
炭素:C	0.06

等腐食線図

ここに示す等腐食図の各々は、異なる酸濃度および温度で得られた多数の腐食速度値を用いて作成されたものです。青の線は、試薬グレードの酸を用いた実験室試験に基づいて、予想腐食速度が 0.1 mm/y (4 mil/年) となる酸濃度と温度の組み合わせを示しています。線よりも下では、腐食速度は 0.1 mm/y 以下になると予想されます。同様に、赤の線は、予想腐食速度が 0.5 mm/y (20 mil/年) となる酸濃度と温度の組み合わせを示しています。線よりも上では、予想腐食速度は 0.5 mm/y を超えます。青と赤の線の間では、腐食速度は 0.1~0.5 mm/y になると予想されます。

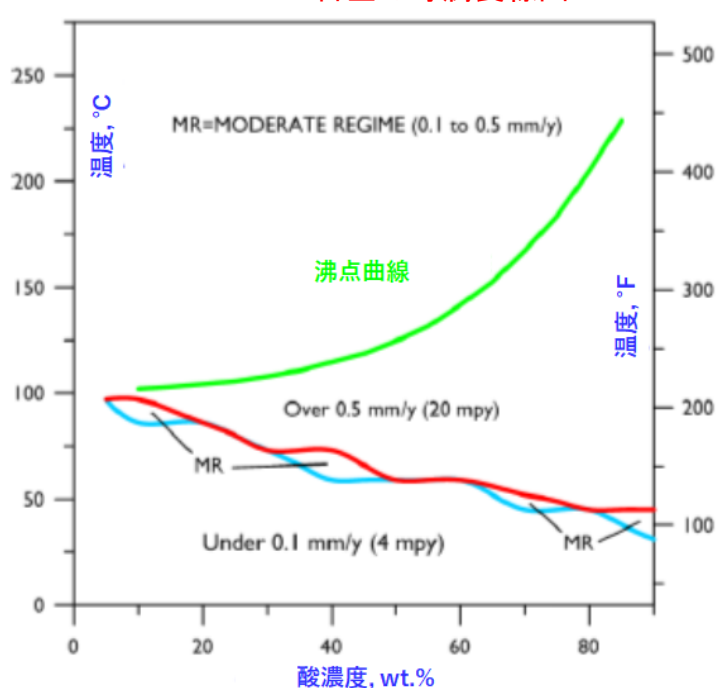
塩酸中での

ULTIMET® 合金の等腐食線図



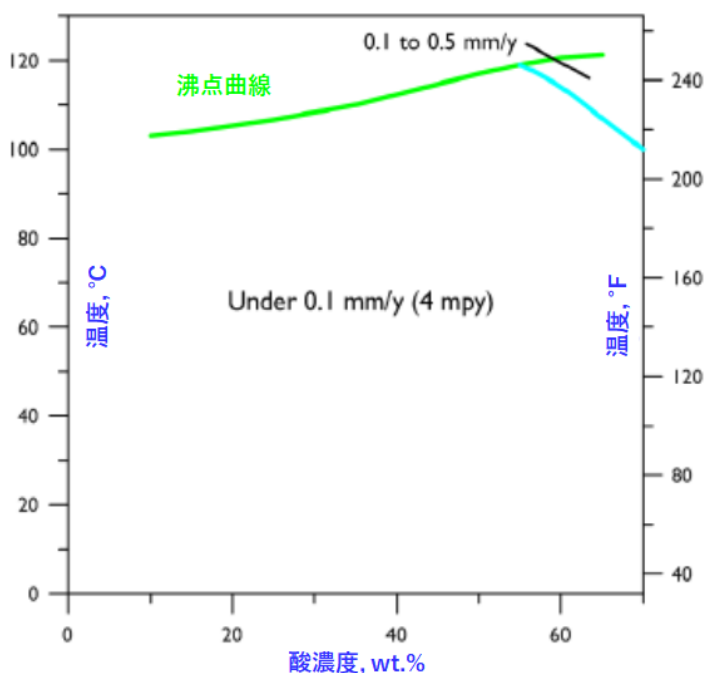
硫酸中での

ULTIMET® 合金の等腐食線図



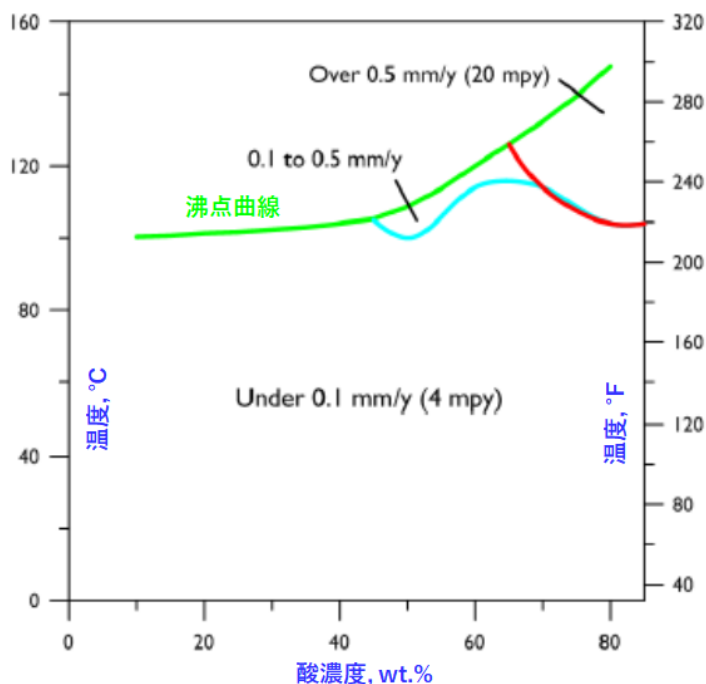
硝酸中での

ULTIMET® 合金の等腐食線図



リン酸中での

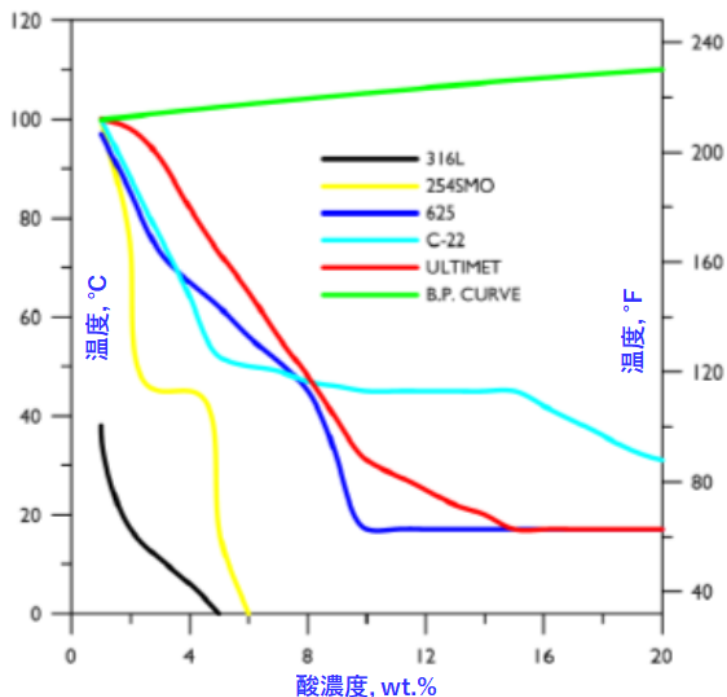
ULTIMET® 合金の等腐食線図



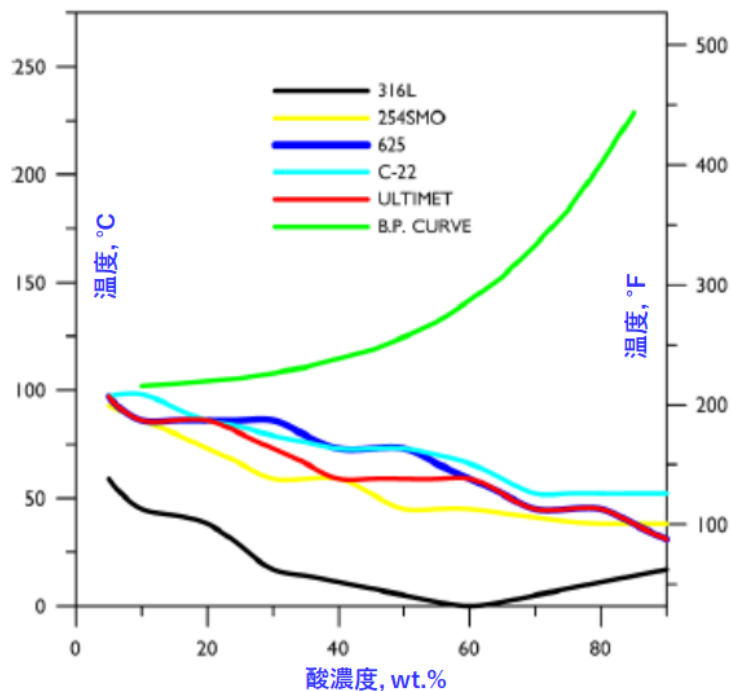
0.1 mm/y 腐食速度線の比較

ULTIMET® 合金の性能を他の材料の性能と比較するには、0.1 mm/y の腐食速度線をプロットすると便利です。以下のグラフにおいて、ULTIMET® 合金の線は、塩酸および硫酸中における2つの一般的なオーステナイト系ステンレス鋼(316L および254SMO)、および2つのニッケル合金(625 および C-22®)の線と比較されています。塩酸中の試験は、20%の濃度(共沸混合物)で制限しました。15%までの塩酸濃度では、ULTIMET® 合金の性能は 625 合金を超えており、硫酸中では、ULTIMET® 合金の性能は多くの濃度条件において 625合金と一致します。

塩酸中の
0.1mm/y 腐食速度線の比較



硫酸中の
0.1mm/y 腐食速度線の比較



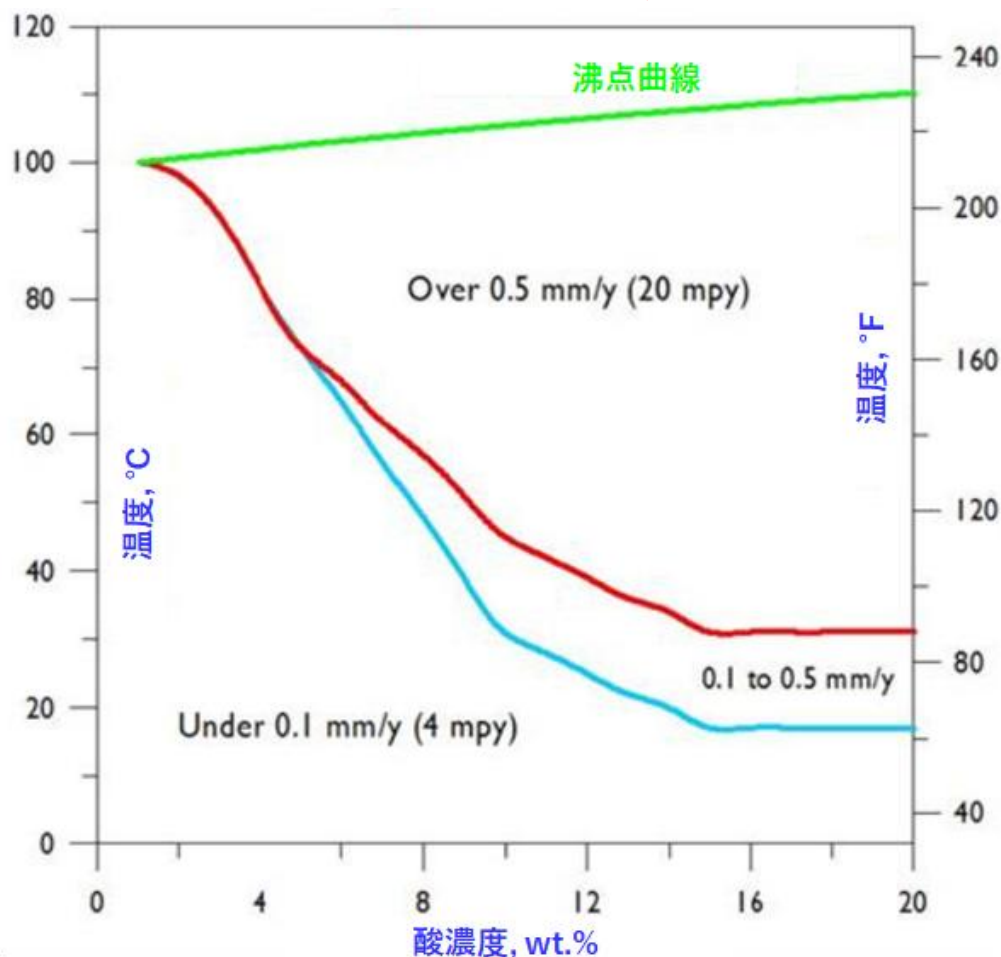
選択腐食データ

塩酸

濃度 Wt.%	50°F 10°C	75°F 24°C	100°F 38°C	125°F 52°C	150°F 66°C	175°F 79°C	200°F 93°C	225°F 107°C	沸騰
1	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.05
1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	-	43.85
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	0.01	5.75	-	-	-
7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	<0.01	0.16	0.8	1.74	-	-	-	-
15	-	0.15	0.73	1.83	4.75	-	-	-	-
20	-	0.17	0.56	1.04	2.58	-	-	-	-

すべての腐食速度はミリメートル/年 (mm/y) で示しています; mil (ミル: 1000分の1インチ) / 年に変換するには、0.0254 で除算します。
データは、腐食試験所の Job 181-90 からのものです。
すべての試験は、実験室条件下で試薬グレードの酸を用いて行われました; 工業的利用に先立って、フィールドテストを実施することを推奨します。

塩酸中の ULTIMET® 合金の等腐食線図



選択腐食データ(続き)

硝酸

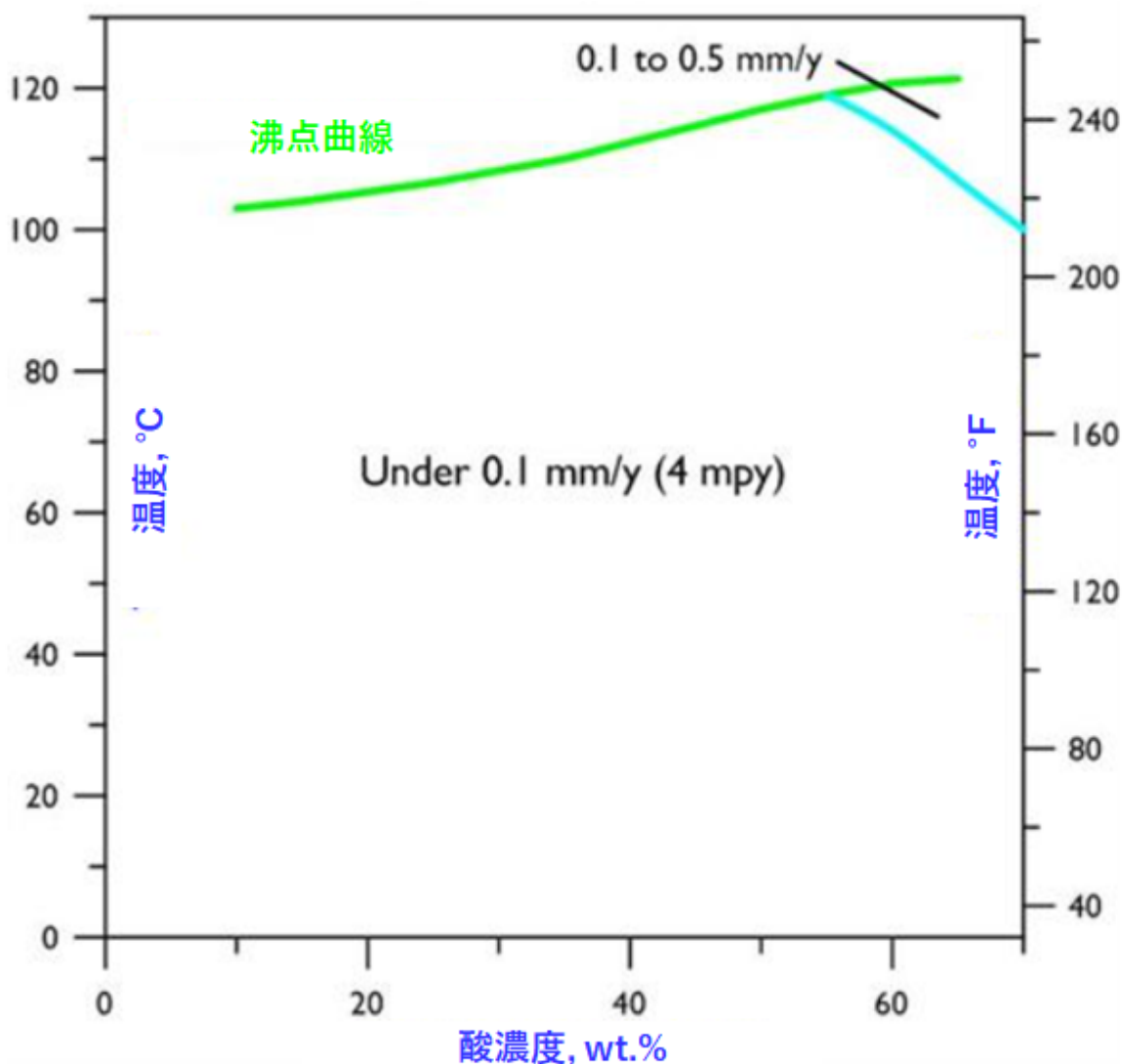
濃度 Wt. %	50°F 10°C	75°F 24°C	100°F 38°C	125°F 52°C	150°F 66°C	175°F 79°C	200°F 93°C	225°F 107°C	沸騰
10	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.01
20	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.01
30	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
40	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03
50	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07
60	-	-	-	-	-	-	0.03	-	0.12
65	-	-	-	-	-	-	0.04	-	0.15
70	-	-	-	-	-	-	0.06	-	0.18

すべての腐食速度はミリメートル/年 (mm/y) で示しています; mil (ミル: 1000分の1インチ) / 年に変換するには、0.0254 で除算します。

データは、腐食試験所の Job 182-90 からのものです。

すべての試験は、実験室条件下で試薬グレードの酸を用いて行われました; 工業的利用に先立って、フィールドテストを実施することを推奨します。

硝酸中の ULTIMET® 合金の等腐食線図



選択腐食データ(続き)

リン酸

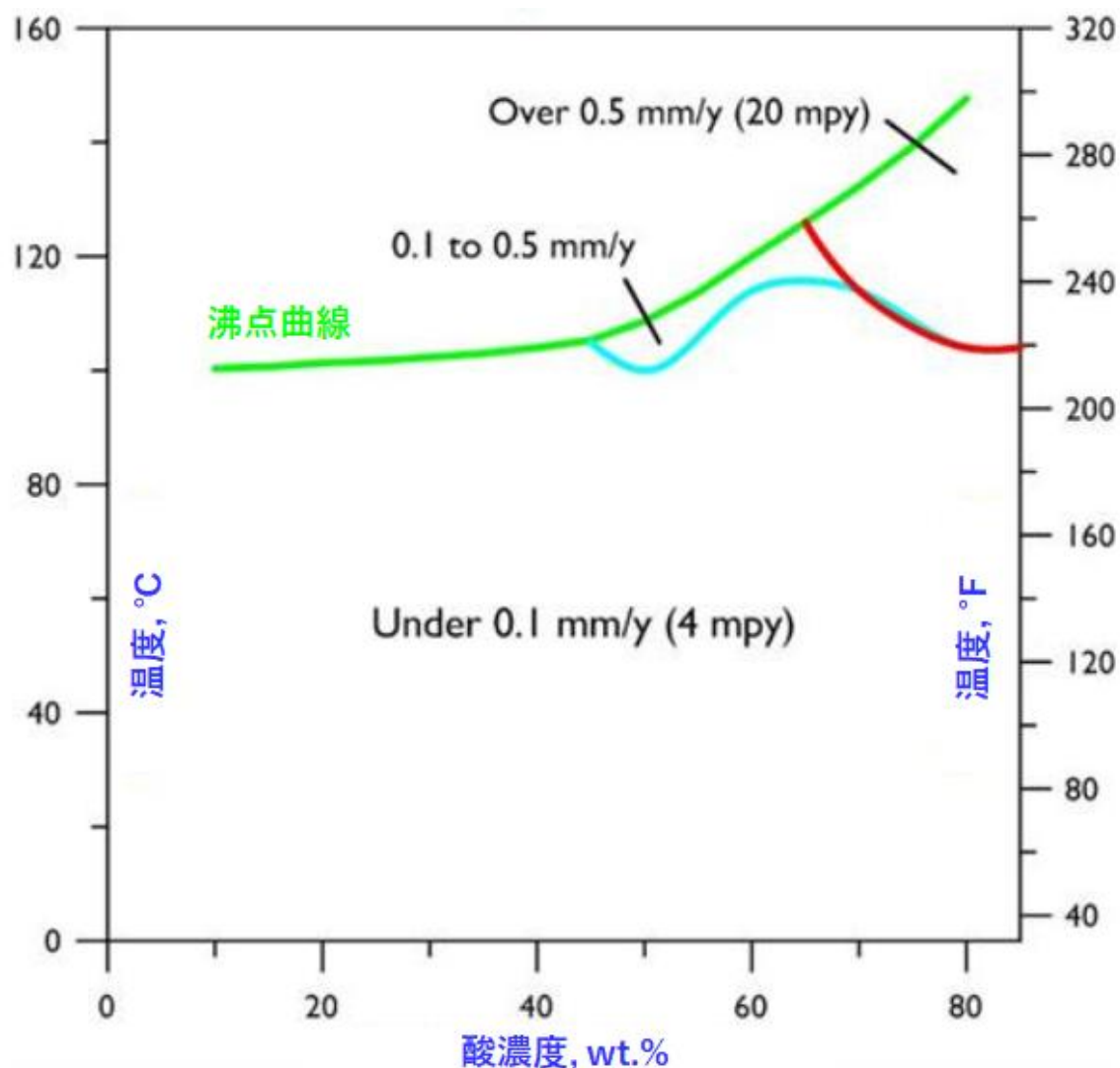
濃度 Wt. %	125°F	150°F	175°F	200°F	225°F	250°F	沸騰
	52°C	66°C	79°C	93°C	107°C	121°C	
10	-	-	-	-	-	-	<0.01
20	-	-	-	-	-	-	0.01
30	-	-	-	-	-	-	0.01
40	-	-	-	-	-	-	0.03
50	-	-	-	<0.01	-	-	0.14
60	-	-	-	0.01	-	0.01	0.25
70	-	-	-	0.01	0.01	0.02	0.46
80	-	-	-	0.01	0.07	0.55	10.95
85	-	-	-	0.01	0.07	0.57	30.58

すべての腐食速度はミリメートル/年 (mm/y) で示しています; mil (ミル: 1000分の1インチ) / 年に変換するには、0.0254 で除算します。

データは、腐食試験所の Job 183-90 からのもです。

すべての試験は、実験室条件下で試薬グレードの酸を用いて行われました; 工業的利用に先立って、フィールドテストを実施することを推奨します。

リン酸中の ULTIMET® 合金の等腐食線図



選択腐食データ(続き)

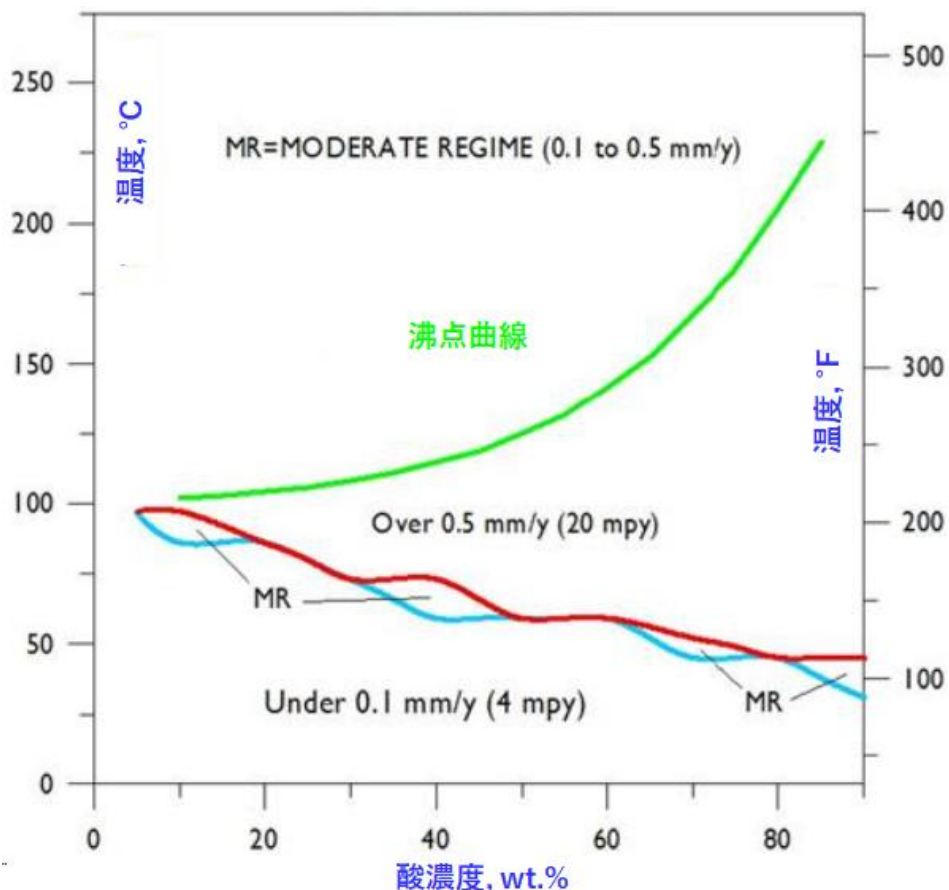
硫酸

濃度 Wt. %	75°F 24°C	100°F 38°C	125°F 52°C	150°F 66°C	175°F 79°C	200°F 93°C	225°F 107°C	250°F 121°C	275°F 135°C	300°F 149°C	350°F 177°C	沸騰
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.13
2	-	-	-	-	-	<0.01	-	-	-	-	-	0.27
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	<0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	1.26
10	-	-	-	-	-	0.43	-	-	-	-	-	1.92
20	-	-	-	<0.01	0.01	1.83	-	-	-	-	-	4.48
30	-	-	-	<0.01	1.36	3.58	-	-	-	-	-	10.54
40	-	<0.01	<0.01	0.29	2.25	-	-	-	-	-	-	20.94
50	-	<0.01	-	0.96	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	<0.01	<0.01	1.48	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	0.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	<0.01	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	<0.01	1.02	1.64	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	<0.01	0.26	1.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	<0.01	0.21	1.76	2.24	-	-	-	-	-	-	-	-

すべての腐食速度はミリメートル/年 (mm/y) で示しています; mil(ミル: 1000分の1インチ)/年に変換するには、0.0254で除算します。
データは、腐食試験所の Job 159-90 および 8-91 からのものです。

すべての試験は、実験室条件下で試薬グレードの酸を用いて行われました; 工業的利用に先立って、フィールドテストを実施することを推奨します。

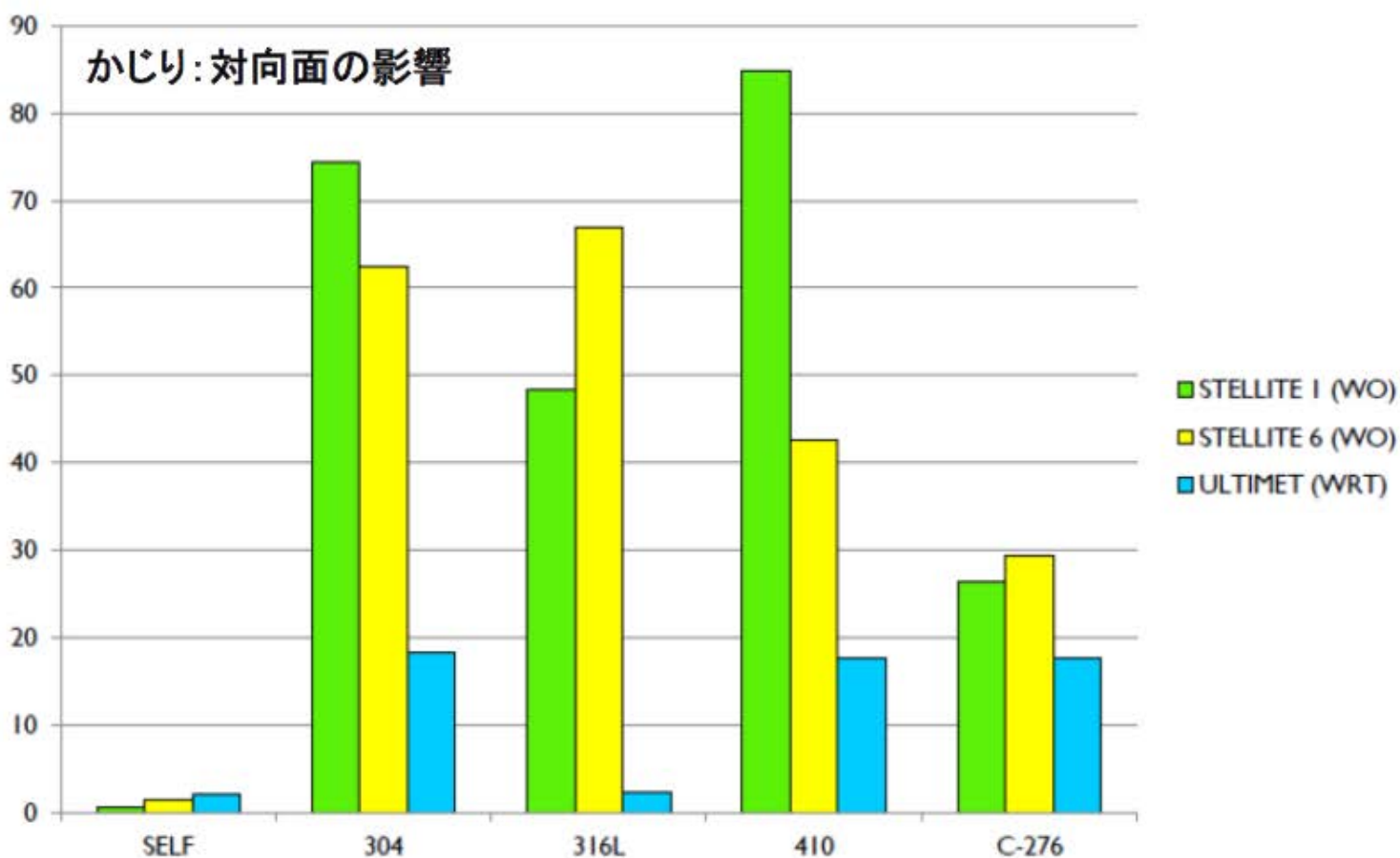
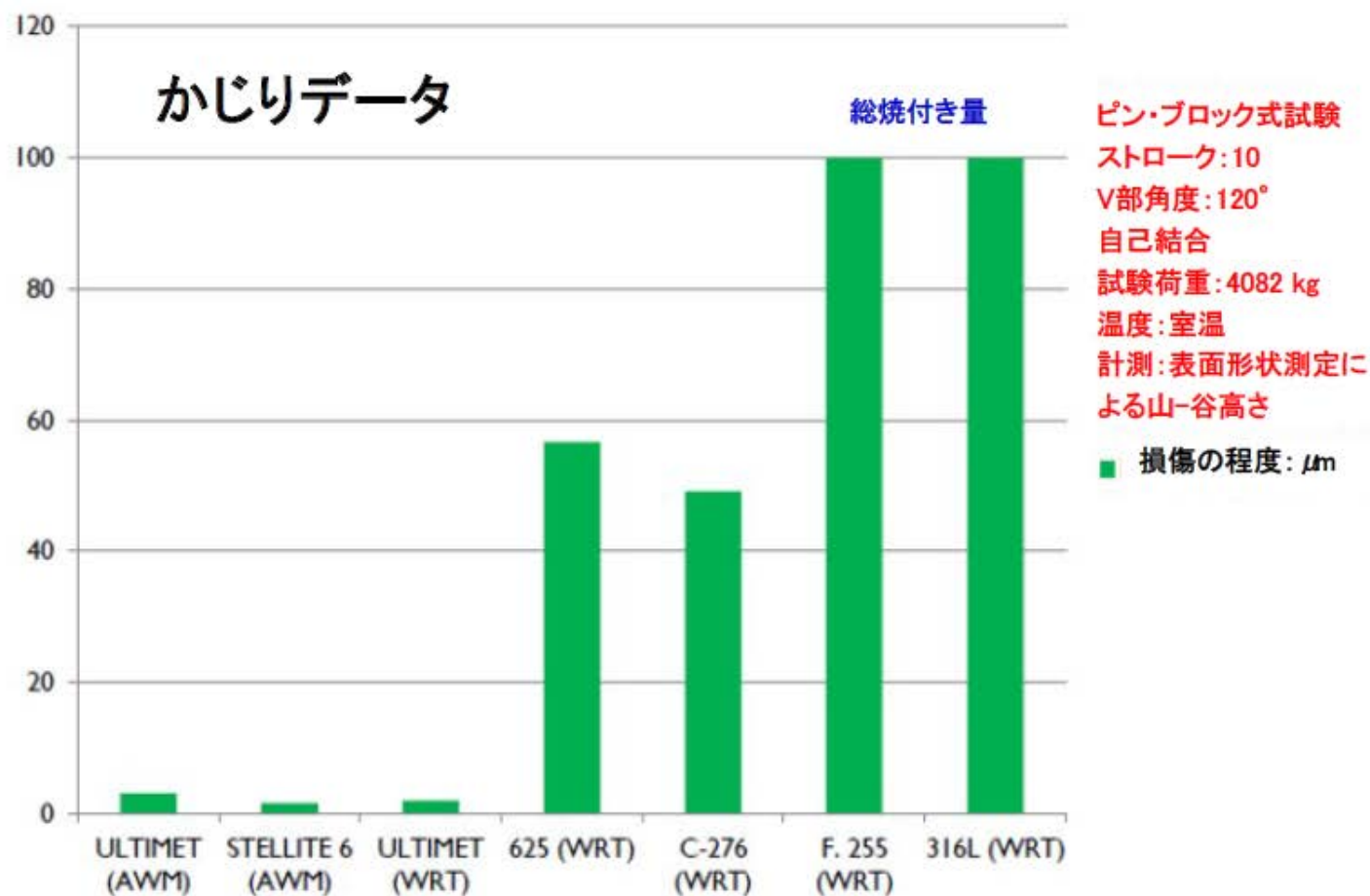
硫酸中の ULTIMET® 合金の等腐食線図



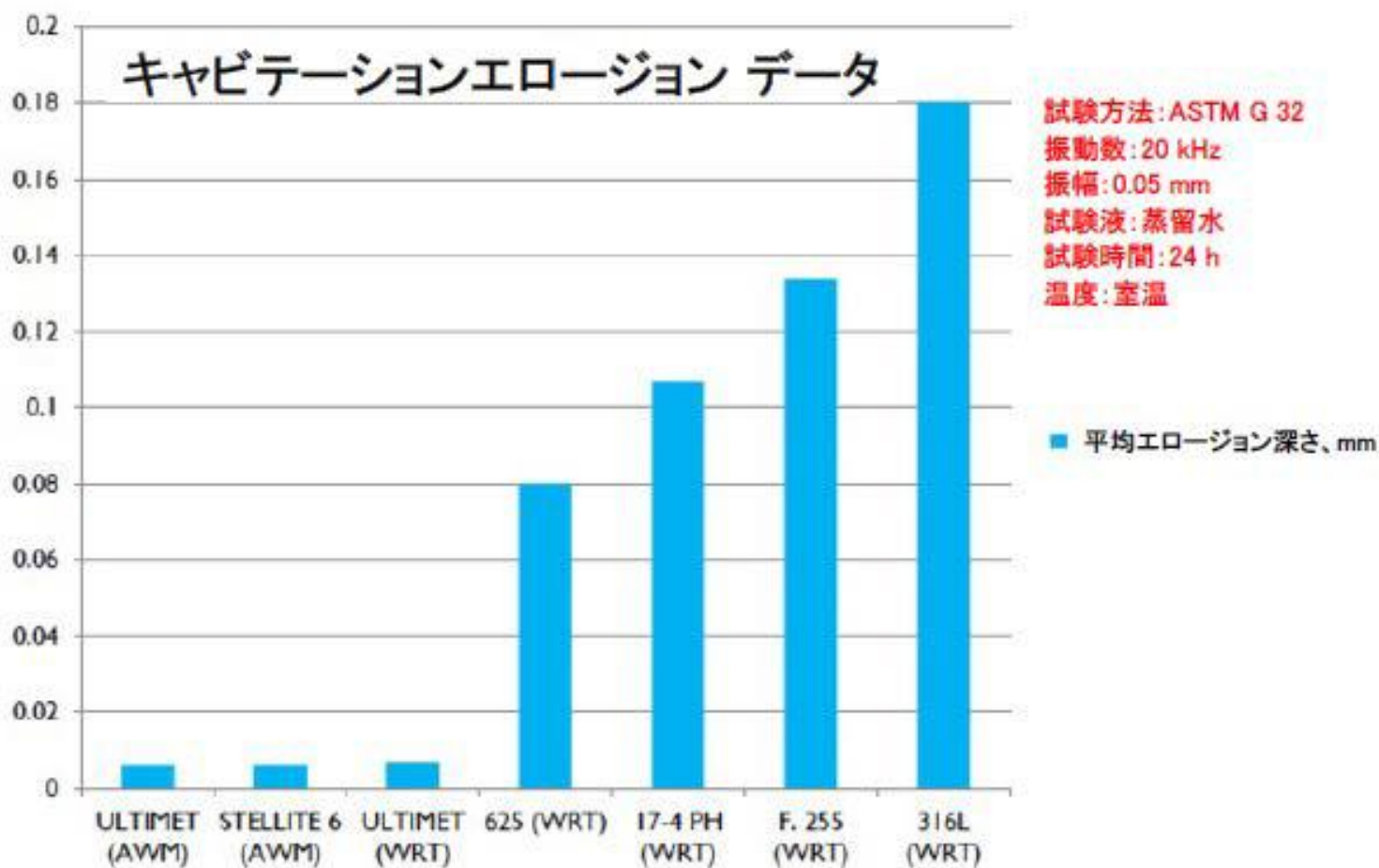
選択腐食データ (試薬グレード溶液、mm/y)

化学物質	濃度	100°F	125°F	150°F	175°F	200°F	沸騰
	wt. %	38°C	52°C	60°C	79°C	93°C	
酢酸	99	-	-	-	-	-	<0.01
塩酸	1	-	-	-	-	-	0.05
	2.5	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	43.85
	5	-	-	0.01	-	-	-
	10	0.16	0.8	1.74	-	-	-
	15	0.73	1.83	-	-	-	-
	20	0.56	1.04	-	-	-	-
硝酸	10	-	-	-	-	-	<0.01
	20	-	-	-	-	-	<0.01
	30	-	-	-	-	-	0.01
	40	-	-	-	-	-	0.03
	50	-	-	-	-	-	0.07
	60	-	-	-	-	0.03	0.12
	65	-	-	-	-	0.04	0.15
	70	-	-	-	-	0.06	0.18
リン酸	10	-	-	-	-	-	<0.01
	20	-	-	-	-	-	0.01
	30	-	-	-	-	-	0.01
	40	-	-	-	-	-	0.03
	50	-	-	-	-	<0.01	0.14
	60	-	-	-	-	0.01	0.24
	70	-	-	-	-	0.01	0.45
	80	-	-	-	-	0.01	10.92
	85	-	-	-	-	0.01	30.58
硫酸	1	-	-	-	-	-	0.13
	2	-	-	-	-	<0.01	0.27
	5	-	-	<0.01	-	0.01	1.26
	10	-	-	-	-	0.43	1.92
	20	-	-	<0.01	0.01	1.83	-
	30	-	-	<0.01	1.36	-	-
	40	<0.01	<0.01	0.29	2.25	-	-
	50	<0.01	-	0.96	-	-	-
	60	<0.01	<0.01	1.48	-	-	-
	70	<0.01	0.55	-	-	-	-
	80	<0.01	1.02	-	-	-	-
	90	0.26	1.68	-	-	-	-
	96	0.21	1.76	-	-	-	-

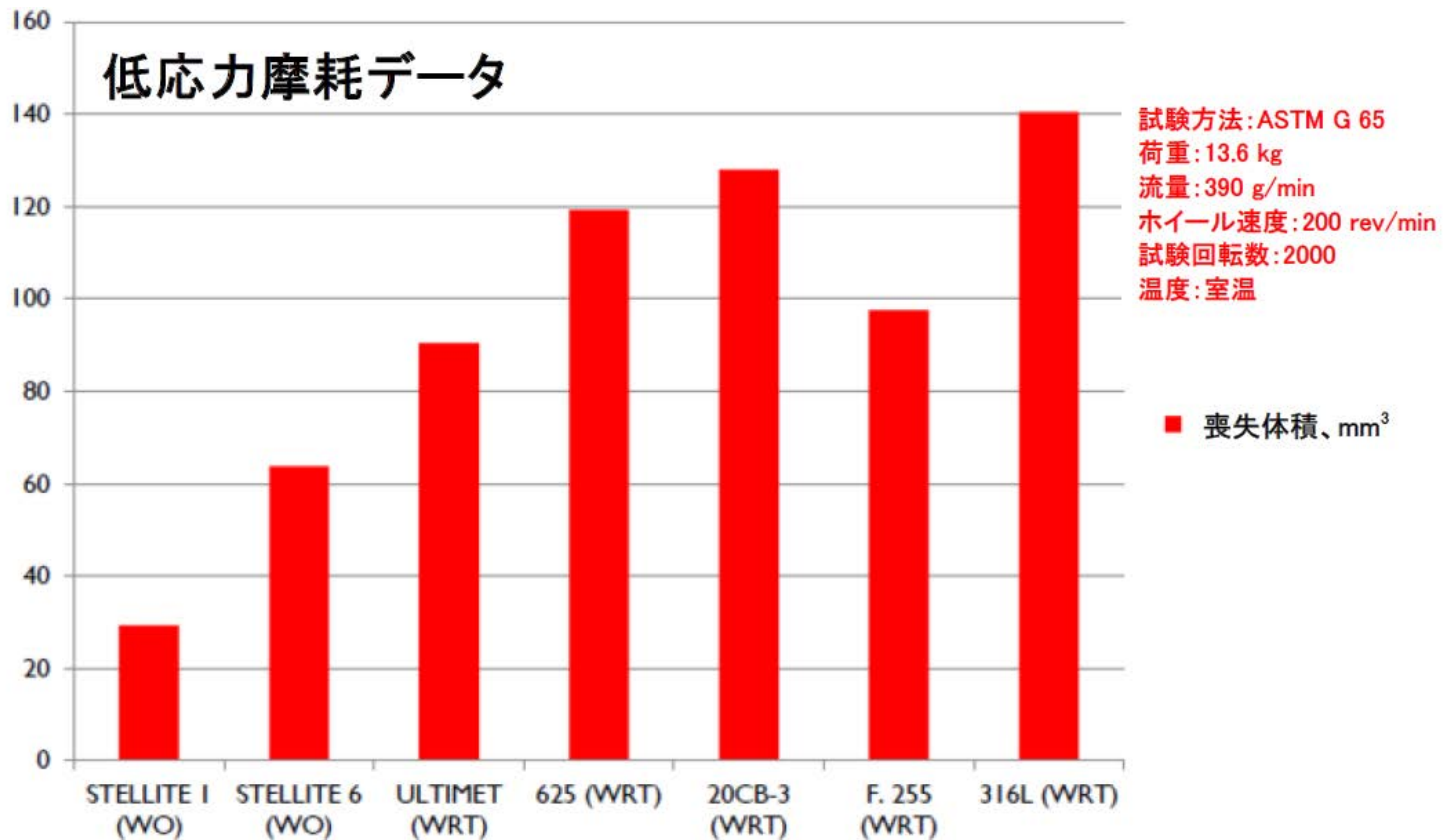
耐かじり性



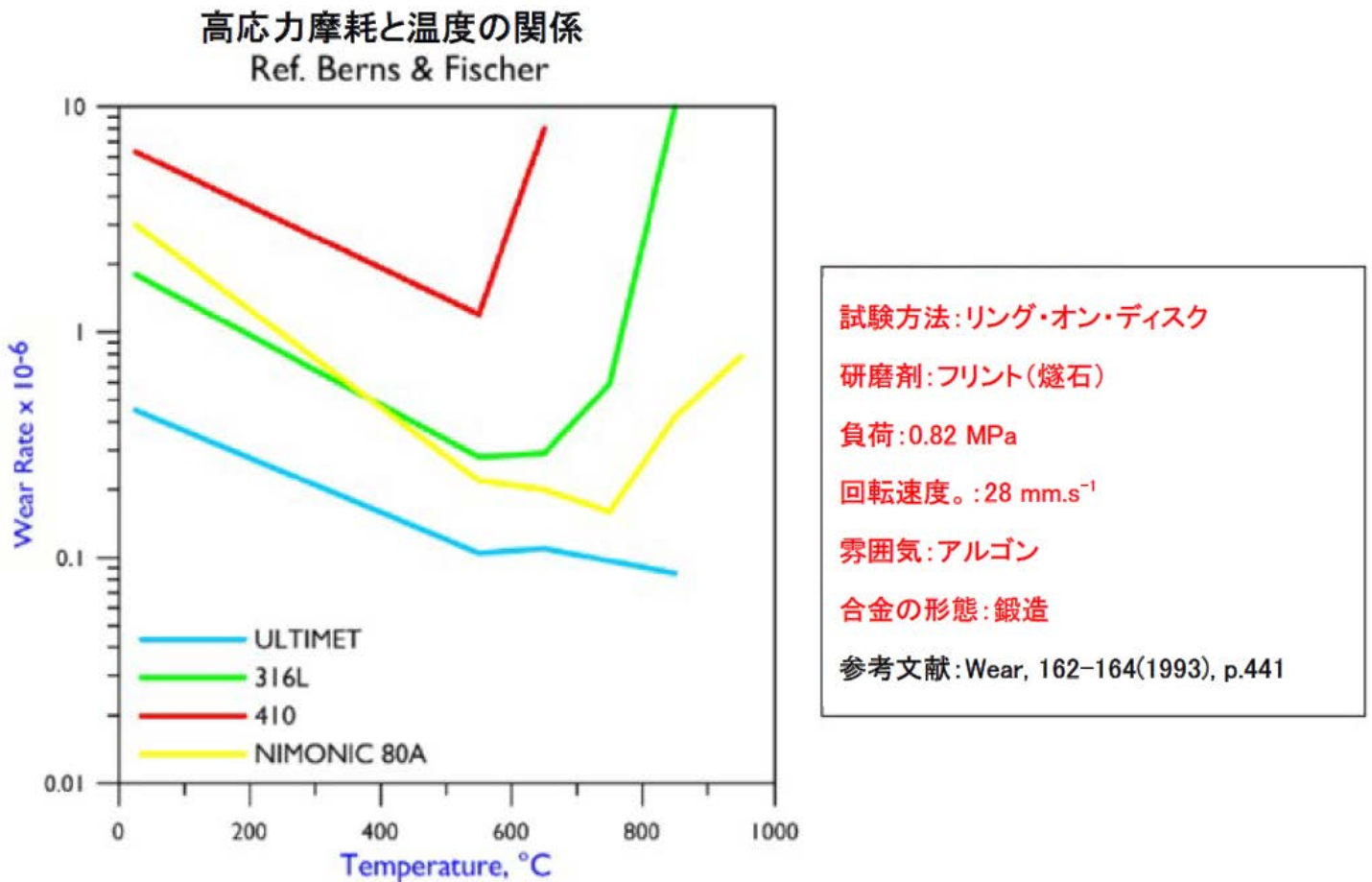
耐エロージョン性



耐摩耗性



AWM = 全溶接金属 WO = 溶接肉盛 WRT = 鍛造



耐孔食および隙間腐食性

ULTIMET® 合金は、オーステナイト系ステンレス鋼に特に発生しやすい腐食形態である塩化物誘起孔食および隙間腐食に対して非常に高い耐性が有ります。ULTIMET® 合金の耐孔食性を他の耐食材料と比べて評価するために、Green Death 溶液(11.5% H₂SO₄ + 1.2% HCl + 1% FeCl₃ + 1% CuCl₂)中で試験しました。実験は、24時間の試験期間中に孔食が生じる最低温度 (Green Death 溶液に対する、いわゆる臨界孔食温度)を決定するために、(5°C刻みの)様々な温度で実施しました。結果は以下の通りです:

合金	臨界孔食温度	
	°F	°C
-		
ULTIMET®	248	120
C-22®	248	120
C-276	230	110
625	167	75
6B	113	45
316L	77	25

耐応力腐食割れ性

硫化物応力割れ

ULTIMET® 鍛造合金は、水素脆性に起因する室温現象としての硫化物応力割れを定義しているNACE TM0177に準拠して試験されました。

TM0177試験は、H₂Sで飽和させた 5%NaCl + 0.5%氷酢酸溶液、プルーフリグ式試験装置、および炭素鋼に結合したサンプルを用い、降伏点に達するまで応力をかけて試験します。

ULTIMET® 合金は、アニールした状態およびおよび冷間圧延(15%)した状態の両方で、水素脆性に対する良好な耐性を示すとともに、この試験条件に耐えることができました。

H₂S誘起応力腐食割れ

H₂Sを含む環境における高温での割れは、応力腐食割れの一形態として定義されています。

ULTIMET® 鍛造合金は、20% NaCl + 0.517 MPa (75 psi) H₂S + 4.83 MPa (700 psi) CO₂の環境中で、0.5 g/lの硫黄を含む場合と含まない場合に対して、121°C および 177°C の条件で試験されました:試験は ASTM 規準 G 39 に従って実施し、ガルバニック腐食を防ぐために、器具は ULTIMET® 合金で製作しました。

他の材料と同様に、上記の温度条件では、ULTIMET® 合金は冷間圧延された状態では割れがちでしたが、アニールされた状態では H₂S 誘起応力腐食割れに耐性がありました。

耐海水隙間腐食性

海水は、おそらく最も一般的な塩水溶液です。海上輸送や海上石油リグで遭遇するだけでなく、沿岸施設の冷却にも使用されています。下表に記載されているのは、ノースカロライナ州ライツヴィルビーチにある LaQue 試験所における米国海軍の研究の一部として作成（および D.M. Aylor 等によって出版；Paper No. 329, CORROSION 99, NACE International, 1999）されたデータです。隙間試験は、 $29^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ の、流れていない（静止した）海水と流れている海水の両方で行われました。各合金の2つのサンプル（AとB）を180日間静水中で試験し、同様に流水中で試験しました。各サンプルは、隙間腐食の可能性がある2つの箇所を含んでいます。試験結果は、海水中では ULTIMET® 合金が C-276 合金よりも隙間腐食に対してより耐性があることを示しています。

合金	静水		流水	
	腐食した箇所の数	最大腐食深さ、mm	腐食した箇所の数	最大腐食深さ、mm
316L	A:2, B:2	A:1.33, B:2.27	A:2, B:2	A:0.48, B:0.15
254SMO	A:2, B:2	A:0.76, B:1.73	A:2, B:2	A:0.01, B:<0.01
625	A:2, B:2	A:0.18, B:0.04	A:2, B:2	A:<0.01, B:<0.01
C-276	A:1, B:1	A:0.10, B:0.13	A:0, B:0	A:0, B:0
C-22®	A:0, B:0	A:0, B:0	A:0, B:0	A:0, B:0
ULTIMET®	A:0, B:0	A:0, B:0	A:0, B:0	A:0, B:0

溶接部の耐食性

ULTIMET® 合金の最も重要な製品形態の1つは溶接ワイヤで、多くのアプリケーションで、溶接肉盛などの ULTIMET® 溶接が行われています。もちろん、これらの肉盛りには、しばしば、鋼あるいはステンレス鋼のような基材が溶け込むことがあります。ULTIMET® 溶接肉盛りの耐腐食性に対する溶け込みの影響についてのいくつかのアイデアを提供するために、吸引鑄造法によって（異材を）事前に溶け込ませた溶接ワイヤを作成し、冷却した銅ブロックに溶着させて全溶接金属（AWM）のサンプルを作成しました。このようにして、酸溶液中での、特定の基材が溶け込んだ均質なサンプルの（片面ではなく）正規の腐食試験を行うことができました。

ULTIMET® 合金	腐食速度, mm/y		
	3% HCl, 66°C (150°F)	沸騰 65% HNO ₃	沸騰 2% H ₂ SO ₄
異材の溶け込みなし	0.68	0.15	0.41
9.1%/G10400 が溶け込み	1.8	0.3	0.69
9.1%/S31603 が溶け込み	1.42	0.25	0.58
16.7%/G10400 が溶け込み	2.13	0.3	0.84
16.7%/S31603 が溶け込み	2.08	0.23	0.48

物理的特性

物理的特性	英国単位		メートル単位	
密度	RT	0.306 lb/in. ³	RT	8.47 g/cm. ³
電気抵抗	RT	34.3 μ ohm.in	RT	0.87 μ ohm.m
	200°F	35.2 μ ohm.in	100°C	0.89 μ ohm.m
	400°F	36.7 μ ohm.in	200°C	0.93 μ ohm.m
	600°F	38.2 μ ohm.in	300°C	0.96 μ ohm.m
	800°F	39.6 μ ohm.in	400°C	1.00 μ ohm.m
	1000°F	40.9 μ ohm.in	500°C	1.03 μ ohm.m
	-	-	600°C	1.05 μ ohm.m
熱伝導率	RT	87 Btu.in/h.ft ² .°F	RT	12.3 W/m.°C
	200°F	95 Btu.in/h.ft ² .°F	100°C	13.8 W/m.°C
	400°F	109 Btu.in/h.ft ² .°F	200°C	15.6 W/m.°C
	600°F	123 Btu.in/h.ft ² .°F	300°C	17.5 W/m.°C
	800°F	138 Btu.in/h.ft ² .°F	400°C	19.4 W/m.°C
	1000°F	155 Btu.in/h.ft ² .°F	500°C	21.5 W/m.°C
	-	-	600°C	23.9 W/m.°C
熱拡散率	RT	0.005 in. ² /s	RT	0.033 x 10 ⁻⁶ cm ² /s
	200°F	0.005 in. ² /s	100°C	0.035 x 10 ⁻⁶ cm ² /s
	400°F	0.006 in. ² /s	200°C	0.038 x 10 ⁻⁶ cm ² /s
	600°F	0.007 in. ² /s	300°C	0.042 x 10 ⁻⁶ cm ² /s
	800°F	0.007 in. ² /s	400°C	0.045 x 10 ⁻⁶ cm ² /s
	1000°F	0.007 in. ² /s	500°C	0.047 x 10 ⁻⁶ cm ² /s
	-	-	600°C	0.050 x 10 ⁻⁶ cm ² /s
平均熱膨張係数	78-200°F	7.2 μ in/in.°F	26-100°C	13.0 μ m/m.°C
	78-400°F	7.5 μ in/in.°F	26-200°C	13.4 μ m/m.°C
	78-600°F	7.8 μ in/in.°F	26-300°C	14.0 μ m/m.°C
	78-800°F	8.0 μ in/in.°F	26-400°C	14.3 μ m/m.°C
	78-1000°F	8.2 μ in/in.°F	26-500°C	14.8 μ m/m.°C
	78-1200°F	8.4 μ in/in.°F	26-600°C	15.0 μ m/m.°C
	78-1400°F	8.8 μ in/in.°F	26-700°C	15.4 μ m/m.°C
	78-1600°F	9.1 μ in/in.°F	26-800°C	16.1 μ m/m.°C
比熱	100°F	0.110 Btu/lb.°F	RT	456 J/kg.°C
	200°F	0.112 Btu/lb.°F	100°C	470 J/kg.°C
	400°F	0.116 Btu/lb.°F	200°C	482 J/kg.°C
	600°F	0.121 Btu/lb.°F	300°C	504 J/kg.°C
	800°F	0.127 Btu/lb.°F	400°C	525 J/kg.°C
	1000°F	0.133 Btu/lb.°F	500°C	545 J/kg.°C
	-	-	600°C	573 J/kg.°C

RT= 室温

物理的特性(続き)

物理的特性	英国単位		メートル単位	
動弾性係数	RT	33.2 X 10 ⁶ psi	RT	229 GPa
	200°F	32.6 X 10 ⁶ psi	100°C	224 GPa
	400°F	31.2 X 10 ⁶ psi	200°C	216 GPa
	600°F	29.9 X 10 ⁶ psi	300°C	208 GPa
	800°F	28.6 X 10 ⁶ psi	400°C	199 GPa
	1000°F	27.4 X 10 ⁶ psi	500°C	192 GPa
	1200°F	26.1 X 10 ⁶ psi	600°C	184 GPa
溶融温度	2430-2470°F	-	1332-1354°C	-

RT= 室温

衝撃強さ

ここに示す衝撃強さは、12.7mm(0.5インチ)の厚さのミルアニールした厚板を機械加工して製作したシャルピーVノッチサンプルを用いて得られたものです。

試験温度		衝撃強さ	
°F	°C	ft-lbf	J
RT	RT	130	176
-40	-40	125	169
-80	-62	119	161
-320	-196	68	92

RT= 室温

引張強さおよび伸び

形態	試験温度		厚さ/丸棒直径		0.2% 耐力		極限引張強さ		伸び
	°F	°C	in	mm	ksi	MPa	ksi	Mpa	
薄板	RT	RT	0.063	1.6	72	496	138	951	42
薄板	200	93	0.063	1.6	58	400	135	931	50
薄板	400	204	0.063	1.6	45	310	134	924	62
薄板	600	316	0.063	1.6	43	296	130	896	75
薄板	800	427	0.063	1.6	41	283	120	827	76
厚板	RT	RT	0.25-1.5	6.4-38.1	79	545	148	1020	36
厚板	200	93	0.25-1.5	6.4-38.1	70	483	143	986	40
厚板	400	204	0.25-1.5	6.4-38.1	55	379	143	986	61
厚板	600	316	0.25-1.5	6.4-38.1	48	331	138	951	70
厚板	800	427	0.25-1.5	6.4-38.1	45	310	133	917	70
厚板	1000	538	0.25-1.5	6.4-38.1	38	262	125	862	70
厚板	1200	649	0.25-1.5	6.4-38.1	37	255	99	683	66
厚板	1400	790	0.25-1.5	6.4-38.1	39	269	76	524	70
厚板	1600	871	0.25-1.5	6.4-38.1	28	193	51	352	77
厚板	1800	982	0.25-1.5	6.4-38.1	16	110	31	214	100
丸棒	RT	RT	0.5-2.0	12.7-50.8	76	524	147	1014	38
丸棒	200	93	0.5-2.0	12.7-50.8	70	483	140	965	49
丸棒	400	204	0.5-2.0	12.7-50.8	52	359	140	965	66
丸棒	600	316	0.5-2.0	12.7-50.8	44	303	132	910	77
丸棒	800	427	0.5-2.0	12.7-50.8	43	296	131	903	84
丸棒	1000	538	0.5-2.0	12.7-50.8	40	276	114	793	79

RT= 室温

硬度

アニールした状態では、ULTIMET® 合金はそれほど硬くはありません。しかしながら、この合金は加工硬化速度が速く、圧延工程での薄板のストレッチングや厚板の平坦化でさえも硬度を高めル可能性があります。下表の硬度は圧延した薄板で測定したもので、冷間加工でこの合金がどれくらい急速に硬化するかを示しています

状態	硬度, HRC
ミルアニール	30
圧下率 10%	40
圧下率 20%	43
圧下率 40%	49

HRC= ロックウェル硬さ “C”.

溶接および加工

ULTIMET® 合金は、ガスマタルアーク(GMA/MIG)、ガスタングステンアーク(GTA/TIG)、およびシールドメタルアーク(SMA/Stick)溶接に非常に適しています。これらの溶接プロセスに対しては、同一組成の溶加金属(すなわち、スプール、リール、コイル、および直線状に切断された中実ワイヤ、および被覆アーク溶接棒)を入手することができます。ULTIMET® 合金による溶接表面処理のガイドラインは、別の Haynes International の文書”ULTIMETによるオーバーレイ溶接のガイドライン(HW-2099)”に詳述されています。上記以外のアーク溶接が ULTIMET® 合金の溶接に使用されており、これら他の溶接プロセス用の消耗品の入手性に関する詳細な情報については、Haynes Internationalにお問い合わせください。

ULTIMET® 合金の鍛造製品は、特に指定がない限り、ミルアニール(MA)した状態で供給されます。この溶体化処理手順は、合金の耐食性および延性を最適化するように設定されています。熱間成形作業した後はすべて、最適な特性を回復するために材料を再アニールする必要があります。この合金は、また、7%以上の外面の繊維伸びを生じる冷間成形作業を行った後はすべて、再アニールしなければなりません。ULTIMET® 合金のアニーリング温度は1177°C(2150°F)で、水冷を推奨します(10 mm(0.375 インチ)より薄い構造物に対しては急速空冷が可能です)。アニーリング温度での保持時間は、構造物の厚さに応じて10分~30分を推奨します(より厚い構造物には30分一杯必要です)。

ULTIMET® 合金は、熱間加工および冷間加工することが可能です。しかしながら、この合金は非常に強く、冷間加工中に急速に硬化します。したがって、冷間加工が採用される場合、この合金は頻繁な中間アニールを必要とすることがあります。もっと詳細な情報が必要な場合は、Haynes International にお問い合わせください。

冷間加工は、通常、ULTIMET® 合金の耐全面腐食性、ならびに耐塩化物誘起孔食および隙間腐食性に影響を与えませんが、耐応力腐食割れ性に影響する可能性があります。従って、最適な耐食性を得るためには、(7%以上の外面の繊維伸びを生じた)冷間加工部品に対しては、再アニールすることが重要です。

溶接および加工（続き）

溶接データ 溶接物の典型的な横方向引張データ

形態	溶接タイプ	試験温度		0.2% 耐力	極限引張強さ	伸び
		°F	°C	ksi*	ksi*	%
板厚 1/2 in. (12.7mm) の 厚板	GTAW	RT	RT	89	127	11
		500	260	65	121	19
		1000	538	53	114	28
	GMAW (Spray)	RT	RT	93	133	11
		500	260	67	121	19
		1000	538	65	113	30
	SMAW	RT	RT	97	135	9
		500	260	62	116	20
		1000	538	45	98	26
板厚 3/4 in (19.1mm)の 厚板	GMAW (Short)	RT	RT	86	123	10
		500	260	62	116	20
		1000	538	45	98	26
	GMAW (Spray)	RT	RT	90	136	15
		500	260	64	121	23
		1000	538	50	113	32
	SMAW	RT	RT	87	130	13
		500	260	62	116	20
		1000	538	48	109	32

* ksi に 6.895 を乗ずれば MPa に換算できます。

溶接および加工（続き）

全溶接金属の典型的な引張データ

溶接タイプ	試験温度		0.2% 耐力	極限引張強さ	伸び
	°F	°C	ksi*	ksi*	%
GTAW	RT	-	95	133	10
GMAW (短絡)	RT	-	89	132	17
GMAW (スプレー)	RT	-	85	123	18
SMAW	RT	-	93	13	16
	1000	-	61	100	31

* ksi に 6.895 を乗ずれば MPa に換算できます。

溶接物の典型的な衝撃強さ

溶接タイプ	室温 Vノッチ衝撃強さ	
	ft.-lb.	J
GTAW	94	127
SMAW	42	57

溶接したプレート(厚板)の典型的な曲げデータ

溶接タイプ	表曲げ		側曲げ	
	2T	3T	2T	3T
GMAW (短絡)	不合格	合格	不合格	合格
GMAW (スプレー)	不合格	合格	不合格	合格
SMAW	-	合格	-	-

試験片は複製し、板厚は3/4 in.(19.1 mm)。 AWS規格 5.11を指針にして試験を実施。

適合規格および基準

規格

ULTIMET® (R31233)	
薄板、厚板および帯板	SB818/B818
ビレット、ロッドおよび棒	B815
被覆アーク溶接棒	-
裸溶接棒およびワイヤ	-
継目なしパイプおよびチューブ	-
溶接パイプおよびチューブ	-
継手類	-
鍛造材	-
DIN	No. 2.4681 CoCr26Ni9Mo5W
TÜV	-
その他	NACE MR0175/MR0103 ISO 15156

基準

ULTIMET® (R31233)			
ASME	Section I	-	
	Section III	Class 1	-
		Class 2	-
		Class 3	-
	Section VIII	Div. 1	800°F (427°C) ¹
		Div. 2	-
	Section XII	-	
	B16.5	-	
	B16.34	-	
	B31.1	-	
	B31.3	-	
VdTÜV (doc #)		-	

¹承認された材料形態: 厚板、薄板、棒

免責事項:

Haynes International, Inc. は、本パンフレットに記載されているデータの精度・正確性を保証するために妥当な努力を払っておりますが、データの精度、正確性、あるいは信頼性について、いかなる表明も保証もいたしません。すべてのデータは、一般的な情報のみであり、設計上のアドバイスを提供するものではありません。ここに開示されている合金特性は、主に Haynes International, Inc. によって行われた作業に基づいており、場合によっては公開文献の情報によって補足されているため、そのような試験の結果のみを示すものであり、保証最大値または最小値と考えてはなりません。実際の使用条件で特定の合金を試験して特定の目的に対する適合性を判断するのはユーザーの責任です。

特定の製品に含まれる特定の元素濃度とその潜在的な健康への影響については、Haynes International, Inc. が提供する安全データシートを参照してください。特記のない限り、すべての商標はHaynes International, Inc. が所有しています。