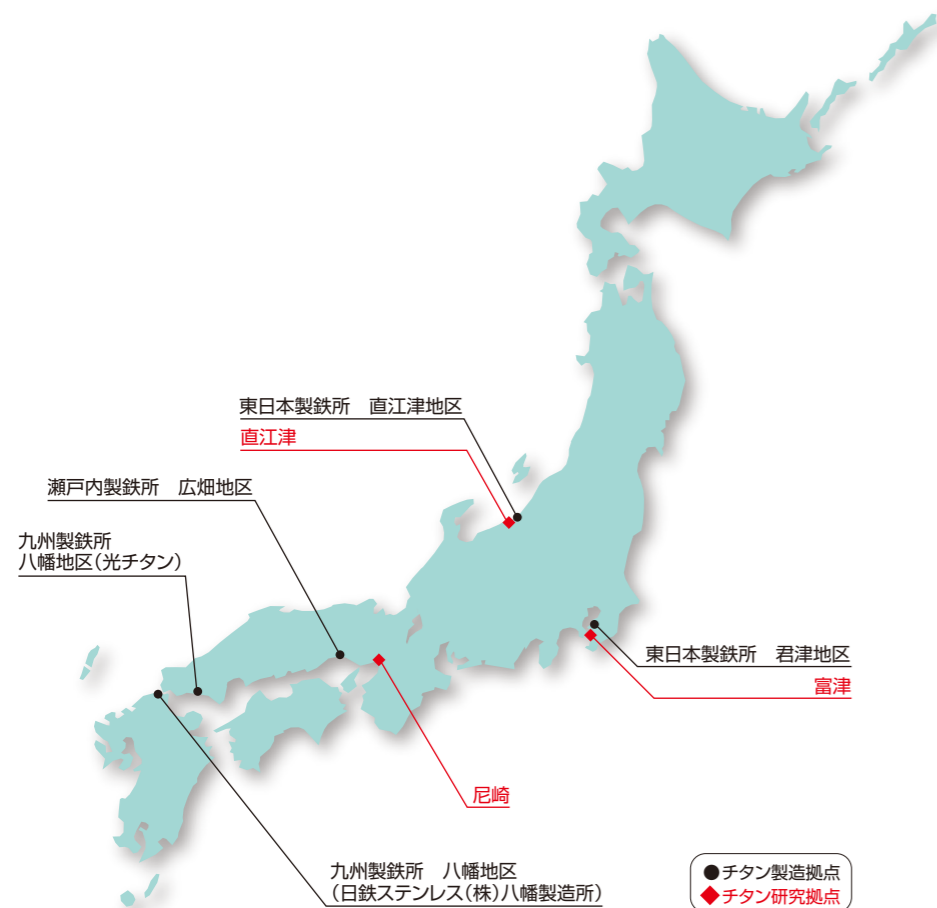


製造・研究拠点



チタン

チタン



はじめに

1790年代に発見されたチタンは、地球の地表付近に存在する実用金属の中では4番目に豊富に存在しますが、工業的製錬法の確立までに長い時間を要し、1946年以降に本格生産を開始した新しい金属です。

まずその比強度に着目されて航空宇宙分野で採用され、優れた耐食性から化学や電力分野等をはじめとした産業用途へと広がりました。さらに、意匠性、環境・生体適合性等からより身近に使われるようになってまいりました。

優れた物性に加え環境に優しいチタンは、これからの時代に適合し、飛躍的に拡大する可能性を秘めた素材です。

日本製鉄は世界トップクラスの総合展伸材メーカーとして、豊かな商品メニューで、高機能、高品質の商品・サービスをお客さまにお届けいたします。

また長年蓄積してきたチタンの基礎研究をベースに、より充実した研究開発体制のもと、化学、電力・造水、土木・建築、自動車、民生品、航空機等幅広い分野での商品開発を継続し、お客さまのニーズに応え、チタンの新たな需要を積極的に開拓いたします。

日本製鉄は、時代のニーズに適合した金属「チタン」の無限の可能性を追求してまいります。



CONTENTS

製品概要

チタンの特性	1
チタン製造フロー	2~3
熱冷延コイル・シート	4~5
チタン箔	5
厚板	6~7
線材・丸棒	8
チタンの適用例	9~13
チタンの規格	14~17

技術資料

物理的性質	18
耐食性	19~20
高温引張特性	21
クラック数	21

参考資料

製造・研究拠点	裏表紙
---------	-----

以下の当社のチタン製品は、一般社団法人サステナブル経営推進機構（SuMPO）が管理運営する SuMPO 環境ラベルプログラムで第三者検証に合格し、SuMPO EPD（Environmental Product Declaration）を取得しています。当社が取得した SuMPO EPD は、原料調達段階から製造段階までおよびリサイクル効果の環境影響が定量的に評価されています。

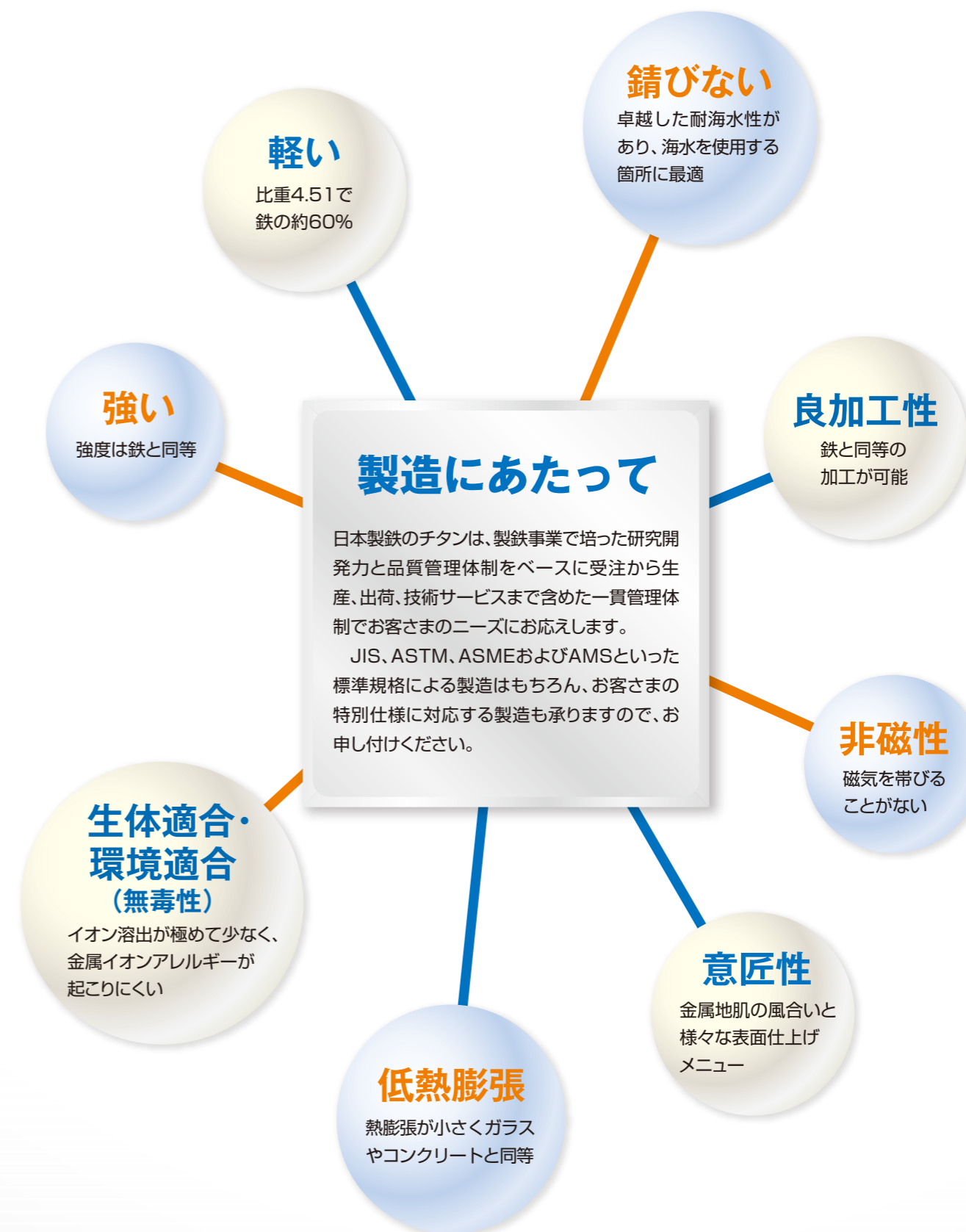


JR-BZ-24002E	チタン厚板TranTixxii-Eco	https://ecoleaf-label.jp/epd/1641
JR-BZ-24001E	チタン厚板	https://ecoleaf-label.jp/epd/1640
JR-BZ-23002E	チタン薄板TranTixxii-Eco	https://ecoleaf-label.jp/epd/1090
JR-BZ-23001E	チタン薄板	https://ecoleaf-label.jp/epd/1089

ご注意とお願い

本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したものの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

■チタンの特性



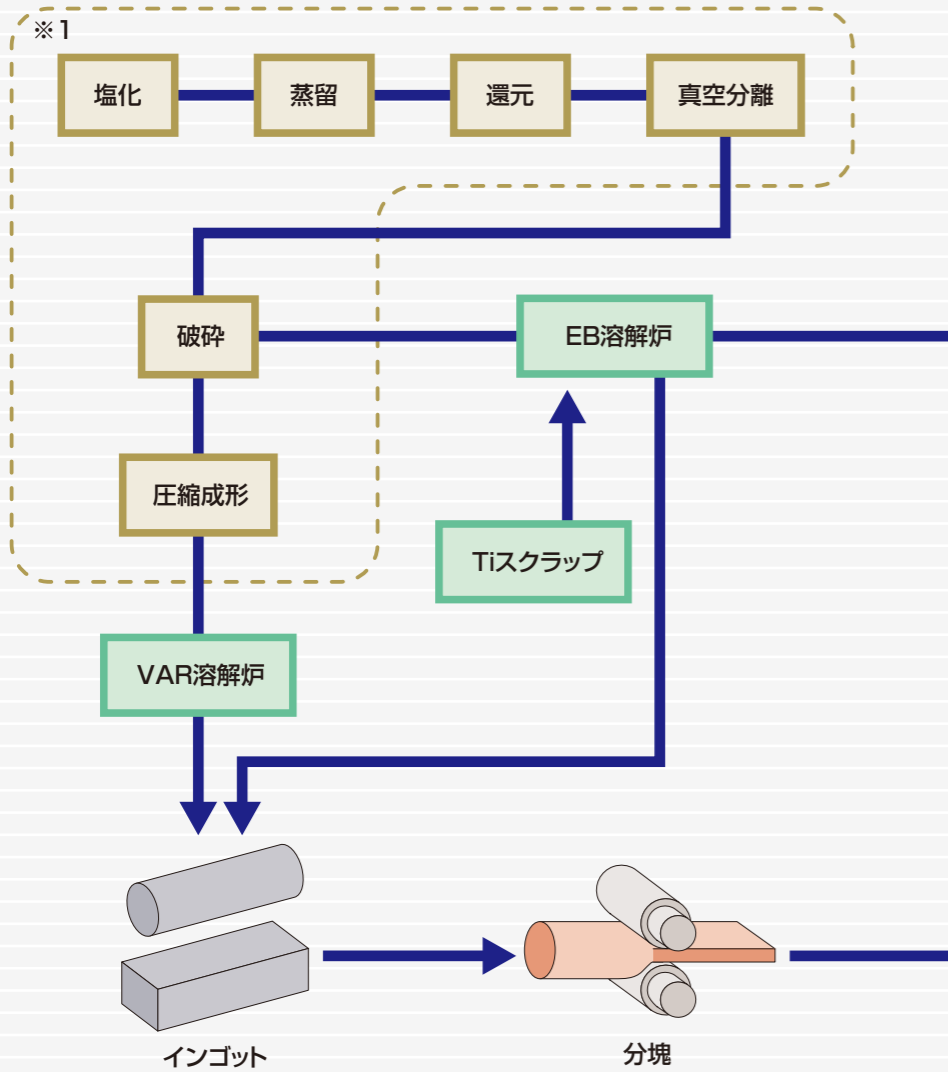
製造にあたって

日本製鉄のチタンは、製鉄事業で培った研究開発力と品質管理体制をベースに受注から生産、出荷、技術サービスまで含めた一貫管理体制でお客さまのニーズにお応えします。

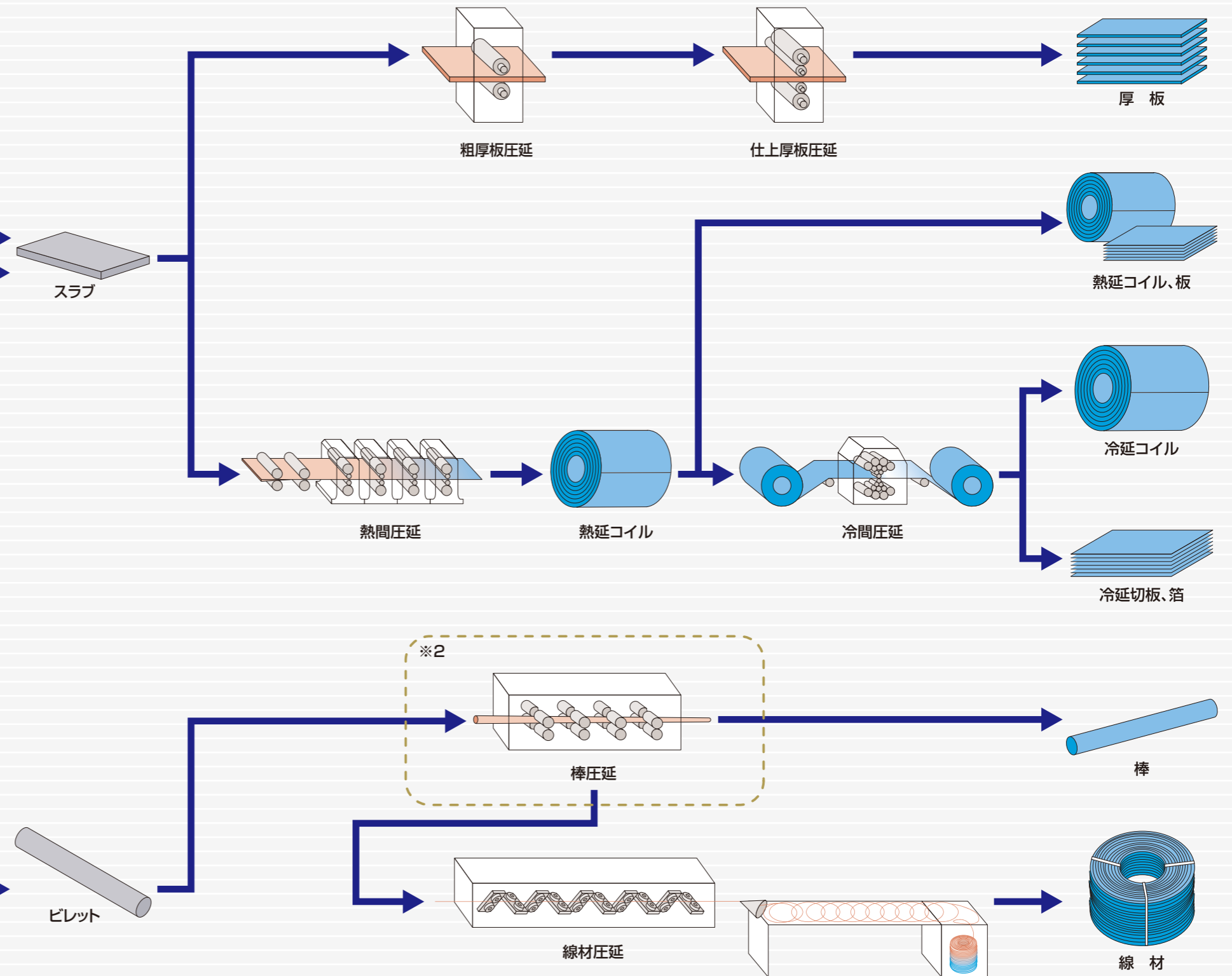
JIS、ASTM、ASMEおよびAMSといった標準規格による製造はもちろん、お客さまの特別仕様に対応する製造も承りますので、お申し付けください。

チタン製造フロー

チタン専用工程 (精錬・溶解)



鉄鋼製造工程 (圧延以降)



※1 塩化～圧縮成形までのスポンジチタン工程は社外(東邦チタニウム株等より購入)
 ※2 外注

熱冷延コイル・シート



対象規格

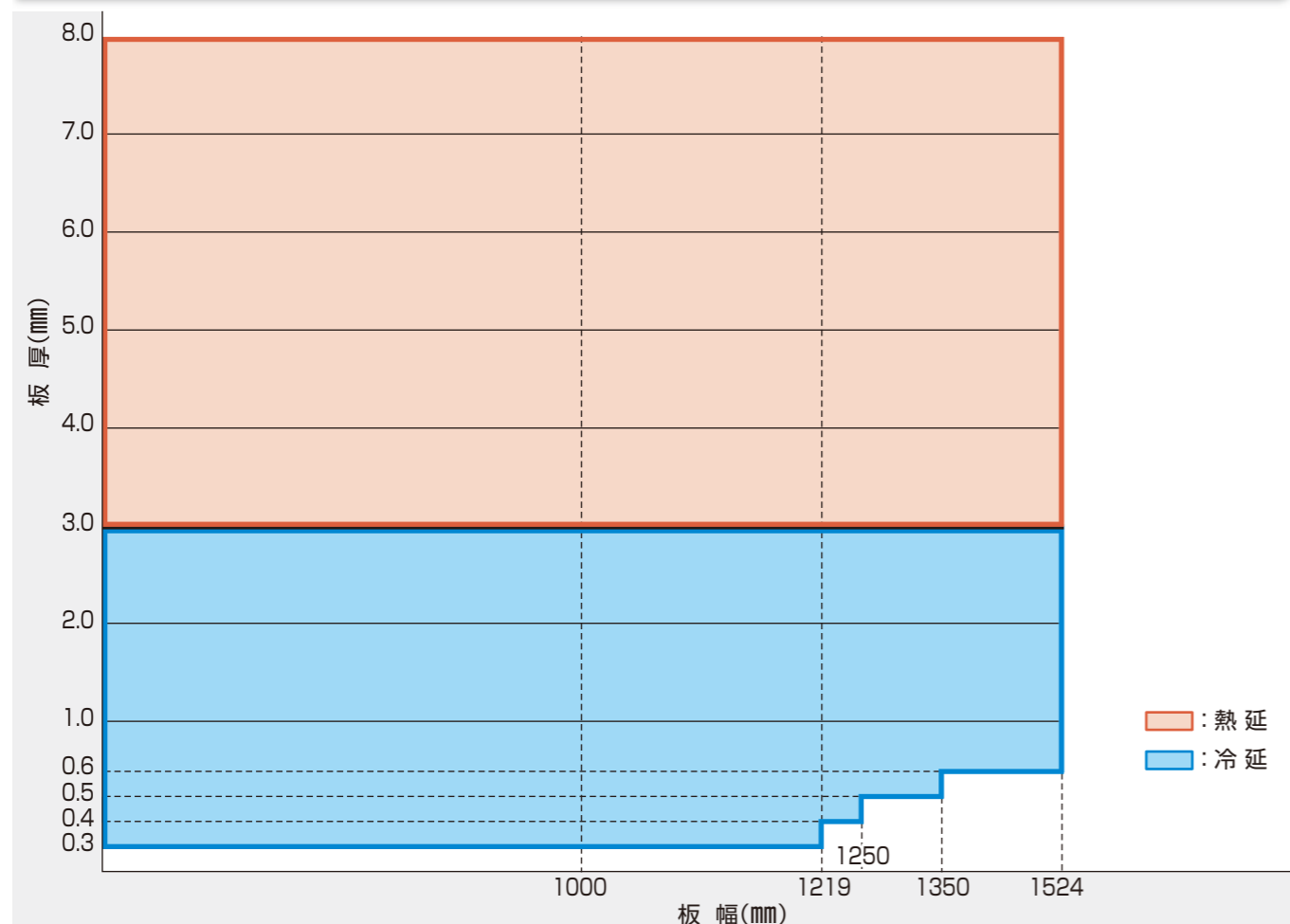
規格	種類
JIS H 4600	1種、2種、3種、4種、11種、12種、13種、17種(SMIACE)、19種(SMIACE)、20種(SMIACE)、21種(TICOREX)、22種(TICOREX)
ASTM B265	Gr.1、Gr.2、Gr.3、Gr.4、Gr.7、Gr.11、Gr.13、Gr.14、Gr.16、Gr.17、Gr.30、Gr.31
ASME SB 265	Gr.1、Gr.2、Gr.3、Gr.4、Gr.7、Gr.11、Gr.13、Gr.14、Gr.16、Gr.17、Gr.30、Gr.31
AMS	AMS4900、AMS4901、AMS4902、AMS4914、AMS4940、AMS4947
独自規格品	SSAT-2041CF (β合金) Super-TIX10CU、Super-TIX10CUNB、Super-TIX10CSSN-1 Super-TIX800、Super-TIX51AF、Super-TIX52AFS
その他	Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al

SMIACE (登録商標第5557563号)、TICOREX (登録商標第6397262号)、SSAT (登録商標第4681314号)、Super-TIX (登録商標第4776241号)

表面仕上げ

光輝焼鈍仕上げ、焼鈍酸洗仕上げ ※その他の仕上げはご相談ください。

製造可能範囲



(注1) JIS 3種 (ASTM Gr.3) 以上の高強度材は、個別にご相談ください。
(注2) JIS 1種、ASTM Gr.1は板厚0.20mmの1219mm幅対応可。



冷延コイル・シート/意匠チタン (建築&プロダクト用途)

Designing Titanium TranTixxii [デザインチタン トランティクシー]

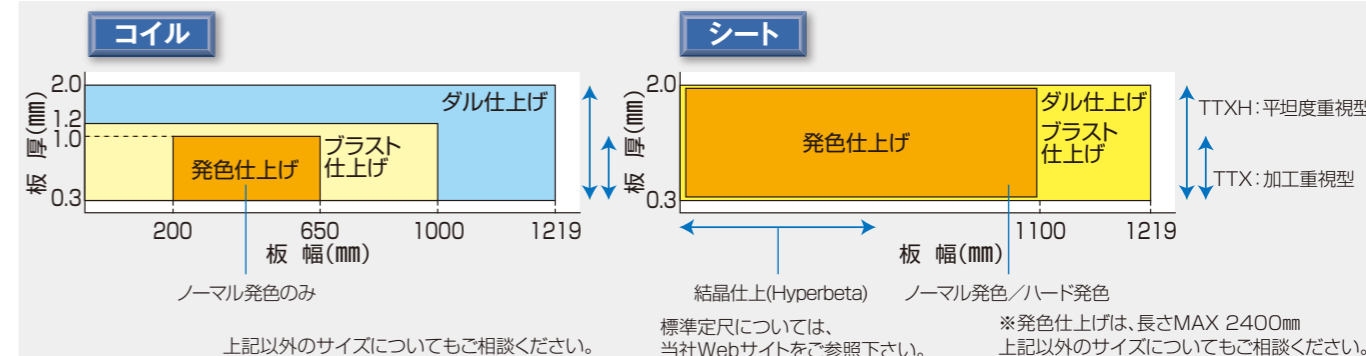
対象規格

規格	種類
JIS H 4600	1種・1種相当品 (TTX:標準, TTXH:平坦度重視型)
ASTM B265	Gr.1・Gr.1相当品 (TTX:標準, TTXH:平坦度重視型)
ASME SB 265	Gr.1・Gr.1相当品 (TTX:標準, TTXH:平坦度重視型)

表面仕上げ

Texture(色調) ダル仕上げ、ブラスト仕上げ、光沢仕上げ、ヘアライン仕上げ、結晶仕上(Hyperbeta)
Color[×](色彩) 発色仕上げ(ノーマル/ハード)、IPゴールド発色 [UV不劣化 & VOC無発生]
Stable Color 耐変色技術適用*

製造可能範囲

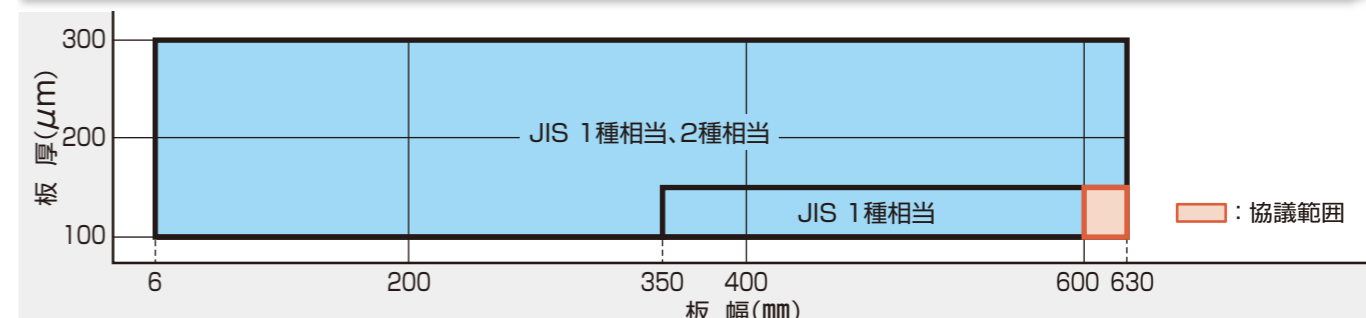


チタン箔

対象規格

規格	種類
JIS H 4600	1種相当品、2種相当品
ASTM B265	Gr.1相当品
ASME SB 265	Gr.1相当品

製造可能範囲



(注1) 100未満は日鉄ケミカル&マテリアル(株)へ商権移管済。

厚板

対象規格

- JIS H 4600
- ASTM B265
- ASME SB 265

表面仕上

酸洗仕上、研磨仕上げ

製造可能材質・範囲

製造可能材質

- JIS TP270H
- JIS TP270PdH
- JIS TP240PdH
- ASTM Gr.1
- ASTM Gr.11
- ASTM Gr.17
- ASME Gr.1
- ASME Gr.11
- ASME Gr.17

厚み(mm)	製品幅(mm)							
	900	1000	1500	2000	2500 2600	3000	3500 3300 3450 3600	4000 3900
60.0 ≤ t	■	■	■	■	■	■	■	■
40.0 ≤ t < 60.0	■	■	■	■	■	■	■	■
15.0 ≤ t < 40.0	■	■	■	■	■	■	■	■
7.0 ≤ t < 15.0	■	■	■	■	■	■	■	■
6.0 ≤ t < 7.0	■	■	■	■	■	■	■	■
5.5 ≤ t < 6.0	■	■	■	■	■	■	■	■
5.0 ≤ t < 5.5	■	■	■	■	■	■	■	■
4.0 ≤ t < 5.0	■	■	■	■	■	■	■	■

製造可能材質

- JIS TP340H
- JIS TP340PdH
- ASTM Gr.2
- ASTM Gr.7
- ASME Gr.2
- ASME Gr.7

厚み(mm)	製品幅(mm)							
	900	1000	1500	2000	2500	3000	3500 3300 3450 3600	4000 3900
60.0 ≤ t	■	■	■	■	■	■	■	■
40.0 ≤ t < 60.0	■	■	■	■	■	■	■	■
15.0 ≤ t < 40.0	■	■	■	■	■	■	■	■
7.0 ≤ t < 15.0	■	■	■	■	■	■	■	■
6.0 ≤ t < 7.0	■	■	■	■	■	■	■	■
5.5 ≤ t < 6.0	■	■	■	■	■	■	■	■
5.0 ≤ t < 5.5	■	■	■	■	■	■	■	■
4.0 ≤ t < 5.0	■	■	■	■	■	■	■	■

■ : 製造可能範囲 ■ : ご注文に際し、ご相談ください。
 (注) ● 製品長さは最大10000mm(10m)まで製造可能。製品長10000mm~14000mmはご相談ください。
 ● 製品長さは最小2000mm。ただしそれ未満についても対応可能な場合がありますのでご相談ください。
 ● 上記以外の寸法・材質についてもご相談ください。

製造可能材質

- JIS TP480H
- JIS TP480PdH

厚み(mm)	製品幅(mm)							
	900	1000	1500	2000	2500 2200 2400 2600 2800	3000	3500 3450	4000 3900
60.0 ≤ t	■	■	■	■	■	■	■	■
40.0 ≤ t < 60.0	■	■	■	■	■	■	■	■
15.0 ≤ t < 40.0	■	■	■	■	■	■	■	■
10.0 ≤ t < 15.0	■	■	■	■	■	■	■	■
6.0 ≤ t < 10.0	■	■	■	■	■	■	■	■
5.5 ≤ t < 6.0	■	■	■	■	■	■	■	■
5.0 ≤ t < 5.5	■	■	■	■	■	■	■	■
4.0 ≤ t < 5.0	■	■	■	■	■	■	■	■

製造可能材質

- ASTM Gr.3
- ASME Gr.3

厚み(mm)	製品幅(mm)							
	900	1000	1500	2000	2500 2200 2400 2700	3000	3500 3450	4000 3900
60.0 ≤ t	■	■	■	■	■	■	■	■
40.0 ≤ t < 60.0	■	■	■	■	■	■	■	■
15.0 ≤ t < 40.0	■	■	■	■	■	■	■	■
10.0 ≤ t < 15.0	■	■	■	■	■	■	■	■
6.0 ≤ t < 10.0	■	■	■	■	■	■	■	■
5.5 ≤ t < 6.0	■	■	■	■	■	■	■	■
5.0 ≤ t < 5.5	■	■	■	■	■	■	■	■
4.0 ≤ t < 5.0	■	■	■	■	■	■	■	■

製造可能材質

- JIS TP550H
- ASTM Gr.4
- ASME Gr.4

厚み(mm)	製品幅(mm)								
	900	1000	1500	1800	2000	2500 2200 2800	3000	3500 3200 3450	4000
60.0 ≤ t	■	■	■	■	■	■	■	■	■
40.0 ≤ t < 60.0	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15.0 ≤ t < 40.0	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10.0 ≤ t < 15.0	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6.0 ≤ t < 10.0	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5.5 ≤ t < 6.0	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5.0 ≤ t < 5.5	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4.0 ≤ t < 5.0	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ : 製造可能範囲 ■ : ご注文に際し、ご相談ください。
 (注) ● 製品長さは最大10000mm(10m)まで製造可能。製品長10000mm~14000mmはご相談ください。
 ● 製品長さは最小2000mm。ただしそれ未満についても対応可能な場合がありますのでご相談ください。
 ● 上記以外の寸法・材質についてもご相談ください。

製造可能材質

- JIS TAP6400
- ASTM Gr.5
- ASME Gr.5

製造可能範囲 要相談

線材・丸棒

対象規格

	規格	種類
線材	JIS H 4650・H4670の相当品	1種、2種、3種、4種、11種、12種、13種、61種、15-3-3-3(TIS1736)
	ASTM B348・B863の相当品	Gr.1、Gr.2、Gr.3、Gr.4、Gr.7、Gr.9(Ti-3Al-2.5V)、Gr.19(Ti-3Al-8V-6Cr-4Mo-4Zr)
	独自規格品	Super-TIX800、Super-TIX51AF、Super-TIX523AFM、15-3-3-3相当品
丸棒	JIS H 4650	2種
	ASTM B348	Gr.5
	独自規格品	Super-TIX51AF、Super-TIX523AFM

(上記以外は個別にご相談ください。)

Super-TIX(登録商標第4776241号)

表面仕上げ

線材 SF(スーパーフィニッシュ※)仕上げ、SF + 焼鈍仕上げ、SF + 焼鈍 + 酸洗仕上げ ※特殊皮むき仕上げ

丸棒 ピーリング
(上記以外の仕上げは個別にご相談ください。)

製造可能範囲

線材 φ6.0、φ6.5、φ7.0、φ7.5、φ9.5、φ12.0、φ15.0、φ15.5 (mm)
(上記以外のサイズについてもご相談ください。)

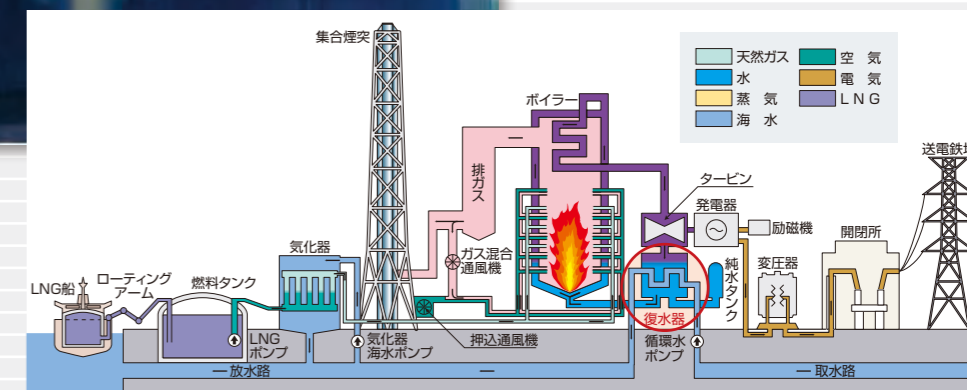
丸棒 φ8~φ350 (mm)
(上記範囲外は個別にご相談ください。)

チタンの適用例

電力・エネルギー・海水淡水化

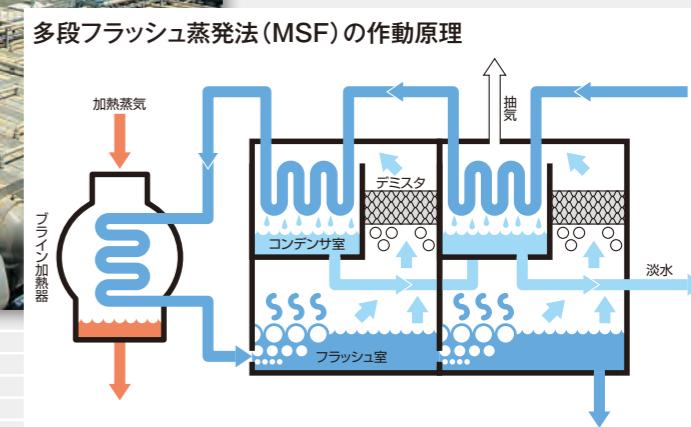


一般的な
火力発電
(LNG火力)



Ras Az Zawr Phase-1 Package "D"

海水淡水化
プラント
(MSF)



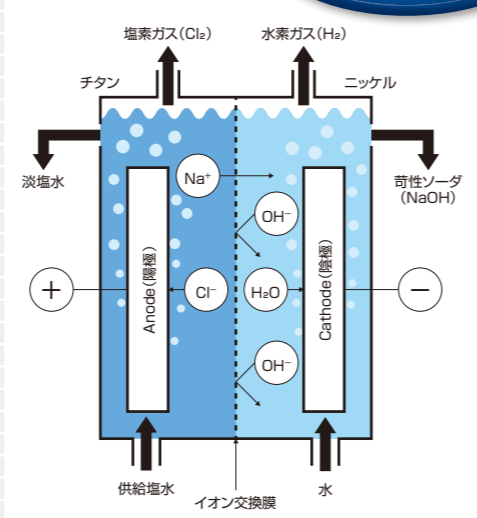
チタンの適用例

化学・電解

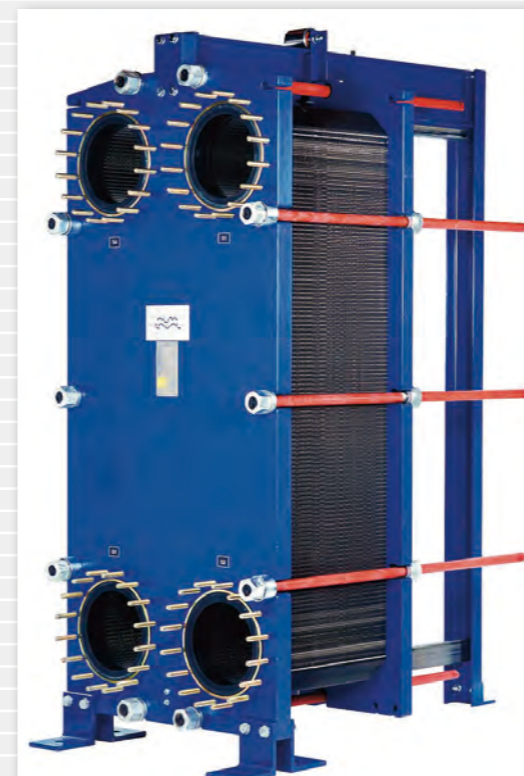


ソーダ電解槽全景

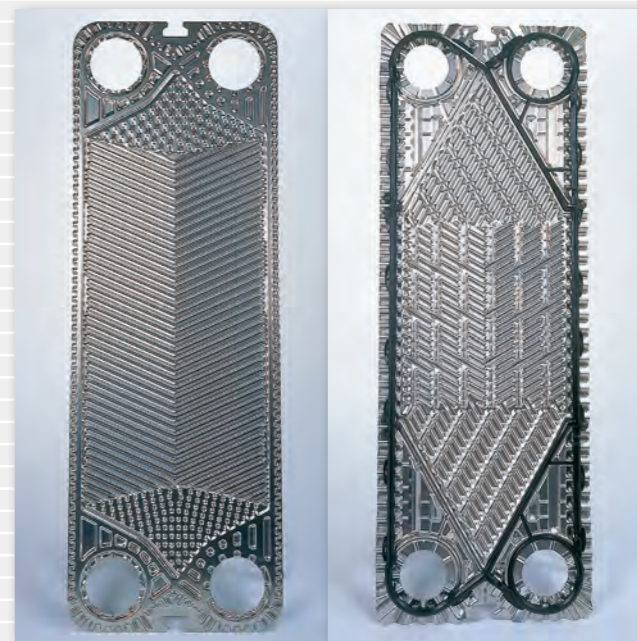
イオン交換膜電解槽概念図



熱交換器 (PHE : Plate Heat Exchanger)

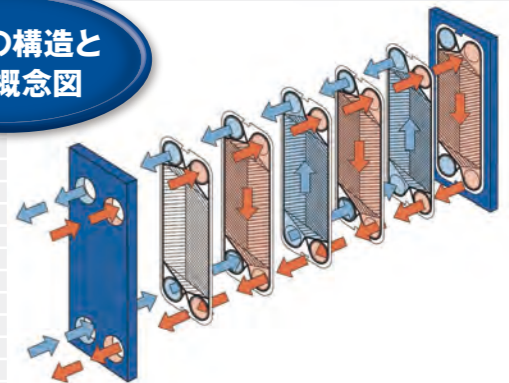


PHE 装置

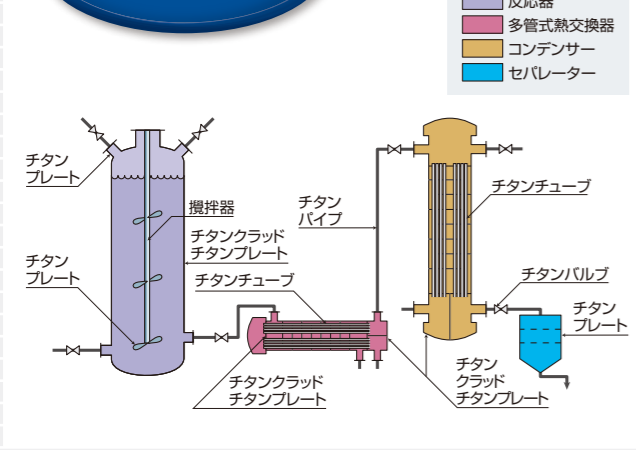


PHE プレート

PHEの構造と作動概念図

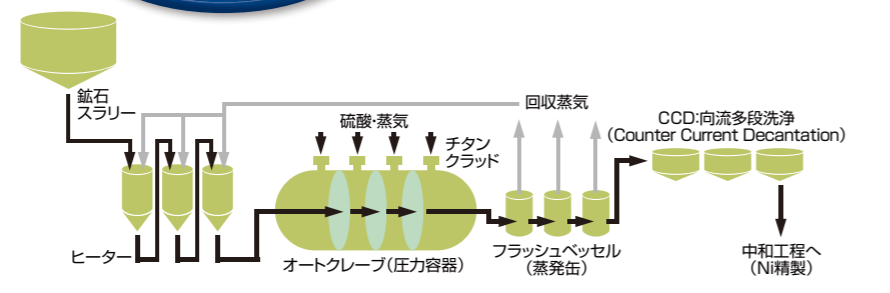


化学プラント (耐食材料)



湿式ニッケル製錬プラント全景

ニッケル製錬プラント概念図



航空機 (機体・ジェットエンジン)



Airbus A350-1000

チタンの適用例

自動車・民生品・スポーツ・医療



Amuse CIVIC Exhaust System



YAMAHA YZF-R1



CASIO OCEANUS



提供:株式会社スノーピーク

SNOWPEAK オーロラボトル



DUNLOP XXIO12



メガネフレーム

建材・土木



金龍山浅草寺宝蔵門(仁王門)全景



九州国立博物館 全景



片瀬江ノ島駅



弘前れんが倉庫美術館



Marques de Riscal Winery Hotel 全景



羽田空港 D 滑走路 栈橋部

チタンの規格【純チタン・耐食チタン合金】

分類	販売品の種類	主要化学成分(mass%)										引張特性		
		C	H	O	N	Fe	Pd	Co	Ru	Ni	Ti	0.2%耐力 [MPa]	引張強さ [MPa]	伸び [%]
純チタン	JIS 1種	≤0.08	≤0.013	≤0.15	≤0.03	≤0.20	—	—			残部	≥165	270-410	≥27
	JIS 2種	≤0.08	≤0.013	≤0.20	≤0.03	≤0.25	—	—			残部	≥215	340-510	≥23
	JIS 3種	≤0.08	≤0.013	≤0.30	≤0.05	≤0.30	—	—			残部	≥345	480-620	≥18
	JIS 4種	≤0.08	≤0.013	≤0.40	≤0.05	≤0.50	—	—			残部	≥485	550-750	≥15
	ASTM/ASME Grade1	≤0.08	≤0.015	≤0.18	≤0.03	≤0.20	—	—			残部	138-310	≥240	≥24
	ASTM/ASME Grade2	≤0.08	≤0.015	≤0.25	≤0.03	≤0.30	—	—			残部	275-450	≥345	≥20
	ASTM/ASME Grade3	≤0.08	≤0.015	≤0.35	≤0.05	≤0.30	—	—			残部	380-550	≥450	≥18
	ASTM/ASME Grade4	≤0.08	≤0.015	≤0.40	≤0.05	≤0.50	—	—			残部	483-655	≥550	≥15
耐食チタン合金	SMIACE 17種	≤0.08	≤0.015	≤0.18	≤0.03	≤0.20	0.04-0.08	—			残部	≥170	240-380	≥24
	SMIACE 19種	≤0.08	≤0.015	≤0.25	≤0.03	≤0.30	0.04-0.08	0.20-0.80			残部	≥275	345-515	≥20
	SMIACE 20種	≤0.08	≤0.015	≤0.35	≤0.05	≤0.30	0.04-0.08	0.20-0.80			残部	≥380	450-590	≥18
	SMIACE Gr17	≤0.08	≤0.015	≤0.18	≤0.03	≤0.20	0.04-0.08	—			残部	138-310	≥240	≥24
	SMIACE Gr30	≤0.08	≤0.015	≤0.25	≤0.03	≤0.30	0.04-0.08	0.20-0.80			残部	275-450	≥345	≥20
	SMIACE Gr31	≤0.08	≤0.015	≤0.35	≤0.05	≤0.30	0.04-0.08	0.20-0.80			残部	380-550	≥450	≥18
	JIS 11種	≤0.08	≤0.013	≤0.15	≤0.03	≤0.20	0.12-0.25	—			残部	≥165	270-410	≥27
	JIS 12種	≤0.08	≤0.013	≤0.20	≤0.03	≤0.25	0.12-0.25	—			残部	≥215	340-510	≥23
	JIS 13種	≤0.08	≤0.013	≤0.30	≤0.05	≤0.30	0.12-0.25	—			残部	≥345	480-620	≥18
	ASTM/ASME Grade11	≤0.08	≤0.015	≤0.18	≤0.03	≤0.20	0.12-0.25	—			残部	138-310	≥240	≥24
	ASTM/ASME Grade7	≤0.08	≤0.015	≤0.25	≤0.03	≤0.30	0.12-0.25	—			残部	275-450	≥345	≥20
	TICOREX 21種	≤0.08	≤0.015	≤0.10	≤0.03	≤0.20			0.04-0.06	0.40-0.60	残部	≥170	275-450	≥24
	TICOREX 22種	≤0.08	≤0.015	≤0.15	≤0.03	≤0.30			0.04-0.06	0.40-0.60	残部	≥275	410-530	≥20
	TICOREX Gr13	≤0.08	≤0.015	≤0.10	≤0.03	≤0.20			0.04-0.06	0.4-0.6	残部	≥170	≥275	≥24
TICOREX Gr14	≤0.08	≤0.015	≤0.15	≤0.03	≤0.30			0.04-0.06	0.4-0.6	残部	≥275	≥410	≥20	

SMIACE(登録商標第5557563号)、TICOREX(登録商標第6397262号)

チタンの規格【チタン合金】

合金分類	公称組成 或いは独自規格名	適用可能形状			主要化学成分 (mass%)													常温引張特性 (min.) 例				特長	主な関連規格 他		
		厚中板	薄板	棒・線材	Al	V	Mo	Cr	Zr	Sn	Si	Cu	Nb	Fe	O	N	C	熱処理*	0.2%耐力 min. (MPa)	引張強さ min. (MPa)	伸び min. (%)				
α + β 合金	Ti-3Al-2.5V			○	2.5-3.5	2.0-3.0								≤0.25	≤0.15	≤0.03	≤0.08	焼鈍	485	620	15	冷間加工性	JIS61種		
	Ti-6Al-4V			○	5.5-6.75	3.5-4.5								≤0.40	≤0.20	≤0.05	≤0.08	焼鈍	483	620	15		ASTM Gr.9		
β 合金	Ti-3Al-8V-6Cr-4Mo-4Zr			○	3.0-4.0	7.5-8.5	3.5-4.5	5.5-6.5	3.5-4.5					≤0.30	≤0.12	≤0.03	≤0.05	ST STA	759 1100	793 1170	15 4	冷間加工性 時効硬化性大	ASTM Gr.19、β-C		
	Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al		○*	○	2.5-3.5	14.0-16.0		2.5-3.5		2.5-3.5				≤0.25	≤0.13	≤0.05	≤0.05	ST STA	689 965	703 1100	12 7	冷間加工性 時効硬化性大	AMS4914* TIS1736		
日本製鉄規格品	Super-TiX800		○	○										0.50-1.50	0.25-0.45	≤0.02	≤0.08	焼鈍	550	700	10	61種(Gr.9)と60種(Gr.5)の中間強度	自社開発材		
	Super-TiX800N	○												0.50-1.50	0.20-0.40	0.02-0.05	≤0.08	焼鈍	550	700	10	61種(Gr.9)と60種(Gr.5)の中間強度	自社開発材		
	Super-TiX51AF(Ti-5Al-1Fe)		○	○	4.50-5.50									0.50-1.50	≤0.25	≤0.05	≤0.08	焼鈍	700	800	10	60種(Gr.5)相当の強度	自社開発材、AMS4947		
	Super-TiX52AFS		○		非開示													-	-	-	-	60種(Gr.5)同等以上の強度 冷間成形性	自社開発材		
	Super-TiX523AFM(Ti-5Al-2Fe-3Mo)			○	4.50-5.50		2.5-3.5								1.50-2.50	≤0.25	≤0.05	≤0.08	STA	1150 1120 1100	1300 1250 1200	6 8 10	60種(Gr.5)より高強度 熱処理条件で調整可	自社開発材	
																			焼鈍	870	950	10	60種(Gr.5)より高強度		
	Super-TiX05CU(Ti-0.5Cu)	○												0.40-0.70	≤0.20	≤0.18	≤0.03	≤0.08	焼鈍	165	270	27	均質組織	自社開発材	
	Super-TiX10CU(Ti-1Cu)		○											0.80-1.20	≤0.20	≤0.15	≤0.03	≤0.08	焼鈍	270	360	35	耐熱性	自社開発材	
	Super-TiX10CUNB(Ti-1Cu-0.5Nb)		○											0.80-1.20	0.40-0.60	≤0.20	≤0.15	≤0.03	≤0.08	焼鈍	270	360	35	耐熱性	自社開発材
	Super-TiX10CSSN-1(Ti-1Cu-1Sn-0.20Si-0.40Nb)		○											0.10-0.35	0.80-1.50	0.30-0.50	≤0.20	≤0.15	≤0.03	≤0.08	焼鈍	270	395	20	耐熱性
Super-TiX20AFG (Ti-2Al-0.2Fe)		○		1.50-2.50										0.10-0.30	≤0.15	≤0.05	≤0.08	焼鈍	250	370	18	良鏡面研磨性、良切削加工性	自社開発材		
SSAT-2041CF(Ti-20V-4Al-1Sn)		○		3.0-3.6	19.0-22.5					0.80-1.20				≤0.20	≤0.20	≤0.05	≤0.08	ST STA	600 950	630 1050	15 10	冷間加工性	自社開発材		

*: ご注文に際してご相談ください。

*ST: 溶体化処理 STA: 溶体化処理 + 時効処理

SSAT (登録商標第 4681314 号)、Super-TiX (登録商標第 4776241 号)

技術資料

物理的性質

純チタンの物理的性質の特長は次の通りです

- ①軽い 【比重】(鉄の60%、アルミニウムの約1.7倍)
- ②膨張しにくい 【熱膨張係数】(18-8ステンレス鋼の半分、アルミニウムの1/3)
- ③熱を伝えにくい 【熱伝導率】(18-8ステンレス鋼とほぼ同じ)
- ④電気を伝えにくい 【電気伝導率】(銅の3%ほど)
- ⑤たわみやすい 【縦弾性係数】(鉄・ステンレスの半分、銅と同じ)
- ⑥磁石につかない 【透磁率】(非磁性体、透磁率=1.0001)

他金属材料との物性比較

項目	原子番号	原子量	比重	融点(°C)	線膨張係数(/K)	比熱(KJ/Kg·K)	熱伝導率(w/m·K)	電気比抵抗(μΩ·m)	電気伝導率(%対銅比)	縦弾性係数(GPa)
チタン	22	47.90	4.51	1668	8.4×10 ⁻⁶	0.519	17	0.55	3.1	106.3
チタン合金 Ti-6Al-4V	—	—	4.43	1650	8.8×10 ⁻⁶	0.610	7.5	1.71	1.1	110
鉄	26	55.85	7.9	1530	12×10 ⁻⁶	0.460	63	0.097	18	205.8
18-8ステンレス鋼 (SUS 304)	—	—	7.9	1400~1420	17×10 ⁻⁶	0.502	16	0.72	2.4	199.9
アルミニウム	13	26.97	2.7	650	23×10 ⁻⁶	0.879	205	0.027	64	69.1
アルミニウム合金 (7075)	—	—	2.8	476~638	23×10 ⁻⁶	0.962	121	0.058	30	71.5
マグネシウム	12	24.32	1.7	650	25×10 ⁻⁶	1.004	159	0.043	40	44.8
ニッケル	28	58.69	8.9	1453	15×10 ⁻⁶	0.460	92	0.095	18	205.8
ハステロイC	—	—	8.9	1305	11.3×10 ⁻⁶	0.385	13	1.3	1.3	204.4
銅	29	63.57	8.9	1083	17×10 ⁻⁶	0.385	385	0.017	100	107.8

注) 18-8ステンレス鋼 : Cr(18%)-Ni(8%)-Fe(R)
 アルミニウム合金7075 : 超々ジュラルミン [Cu(1.6%)-Mg(2.5%)-Cr(0.23%)-Zn(5.6%)-Al(R)]の容体化熱処理+時効処理
 ハステロイC : 54Ni-17Mo-15Cr-5Fe-4W
 ■ 上記以外の物理的性質
 結晶構造
 αチタン(885℃以下) : 稠密六方格子 a = 2.9504 Å, c = 4.6833Å, c/a = 1.587
 βチタン(885℃以上) : 体心立方格子 a = 3.3065 Å
 融解潜熱 : 60.7 J/g 透磁率 : 1.0001 (出典:日本チタン協会)

耐食性

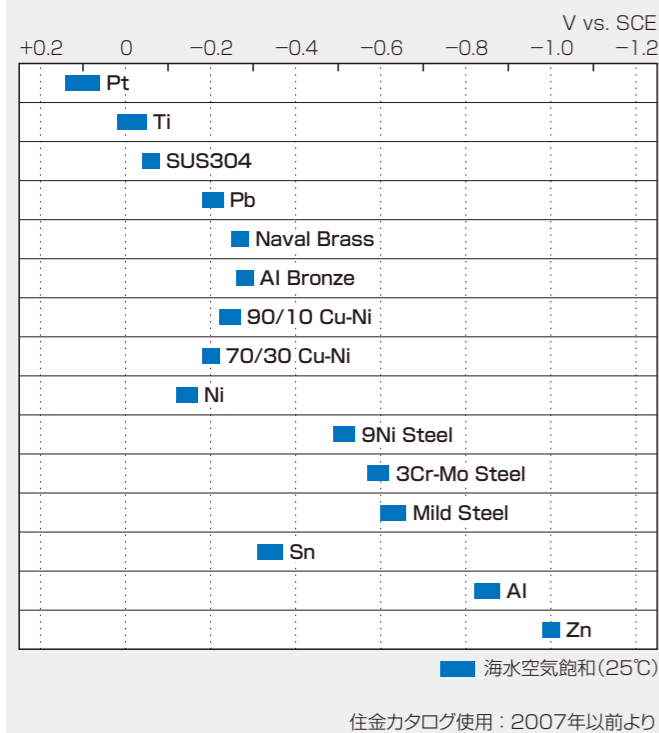
他金属材料との耐食性比較

腐食媒	組成 (%)	温度 (°C)	耐食性			腐食媒	組成 (%)	温度 (°C)	耐食性		
			チタン	18-8ステンレス鋼	ハステロイC				チタン	18-8ステンレス鋼	ハステロイC
塩酸	10	24	○	×	◎	アンモニア	10	24	◎	◎	◎
	30	24	×	×	◎		30	24	◎	◎	◎
	10	80	×	—	○		10	80	◎	◎	◎
硫酸	30	80	×	—	△	苛性ソーダ	30	80	◎	◎	◎
	10	24	△	—	◎		10	24	◎	◎	◎
	50	24	×	×	◎		50	24	◎	◎	◎
硝酸	10	100	×	—	◎	炭酸ソーダ	10	100	◎	◎	◎
	50	100	×	—	◎		50	100	◎	◎	◎
	10	100	◎	◎	△		10	100	◎	◎	◎
王水	10	24	◎	◎	—	硫化水素	10	24	◎	◎	◎
	50	24	◎	◎	—		50	24	◎	◎	◎
クロム酸	10	100	◎	◎	△	塩素	30	100	◎	◎	◎
	5	24	◎	—	◎		乾燥ガス	24	24	×	—
フッ化水素	5	30	×	×	△	湿潤ガス	24	24	◎	—	△
	10(通気)	24	○	◎	◎	乾燥ガス	100	90	—	◎	△
リン酸	50(通気)	24	△	◎	◎	湿潤ガス	90	90	◎	—	△
	10(通気)	100	×	◎	◎	亜硫酸ガス	乾燥ガス	30~60	◎	—	—
50(通気)	100	×	○	◎	湿潤ガス		30~90	◎	—	—	
塩化第二鉄	10	24	◎	×	◎	海水	高流速	24	◎	—	—
	30	24	◎	×	◎		静止水	100	◎*	—	◎
塩化第二銅	10	100	◎	—	×	酢酸	10	24	◎	◎	◎
	30	100	◎	—	×		60	24	◎	◎	◎
塩化ナトリウム	10	24	◎	×	○	10	100	◎	◎	◎	
	40	24	◎	○	○	60	100	◎	◎	◎	
塩化カルシウム	10	100	◎*	—	—	ギ酸	10	24	○	○	◎
	40	100	◎*	○*	○*		50	24	○	○	◎
塩化アンモニウム	10	24	◎	◎	◎	10	100	○	×	◎	
	40	24	◎	△	◎	30	100	×	×	◎	
塩化マグネシウム	10	100	◎*	—	◎	乳酸	10	24	◎	○	◎
	40	100	◎*	△*	◎		50	24	◎	○	◎
硫酸第一鉄	10	24	◎	◎	◎	10	100	◎	○	◎	
	50	24	◎	○	◎	50	100	◎	×	◎	

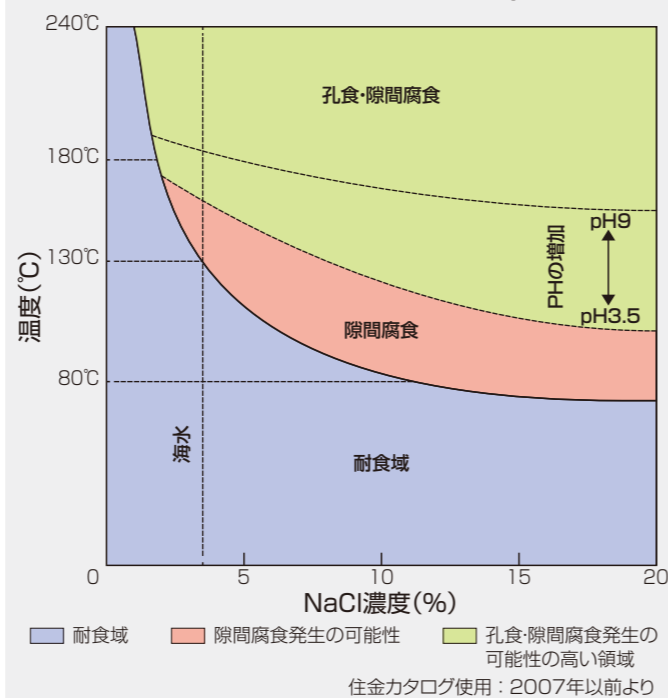
注) *は孔食その他の局部腐食を起す場合があります。
 記号は腐食速度 ◎ : <0.127 ○ : <0.127~0.508 △ : 0.508~1.27 × : >1.27mm/year (出典:日本チタン協会)

海水耐食性

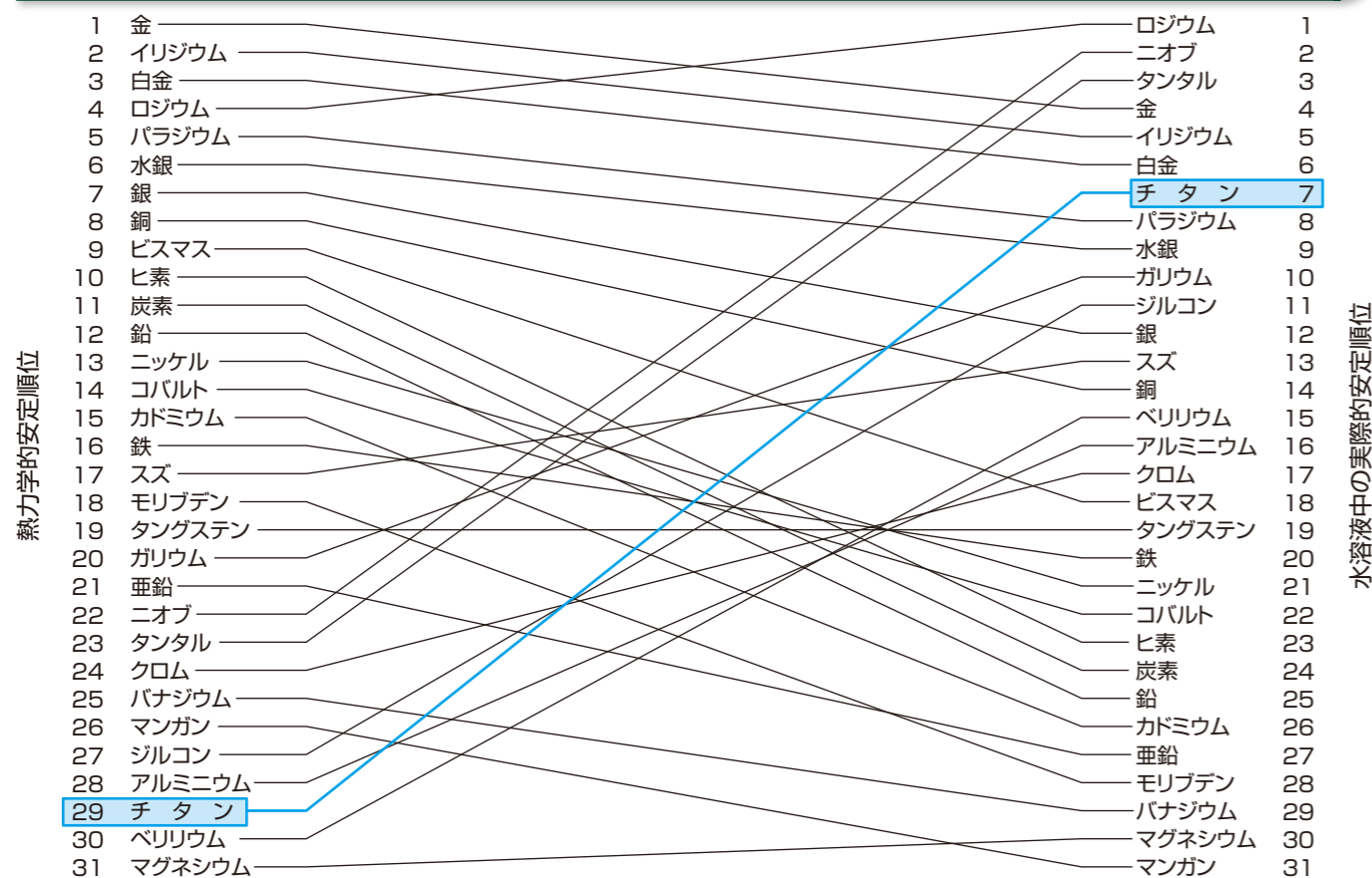
海水中の腐食電位(流動)



食塩水中における純チタンの孔食・隙間腐食に及ぼす温度・濃度・pHの影響

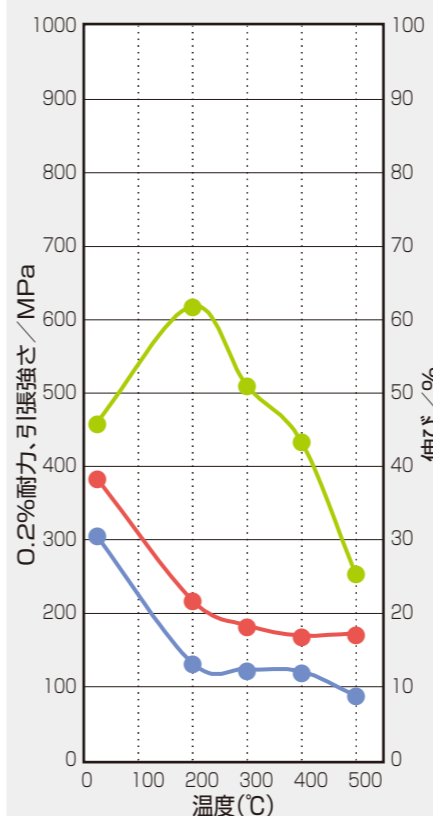


金属の安定順位

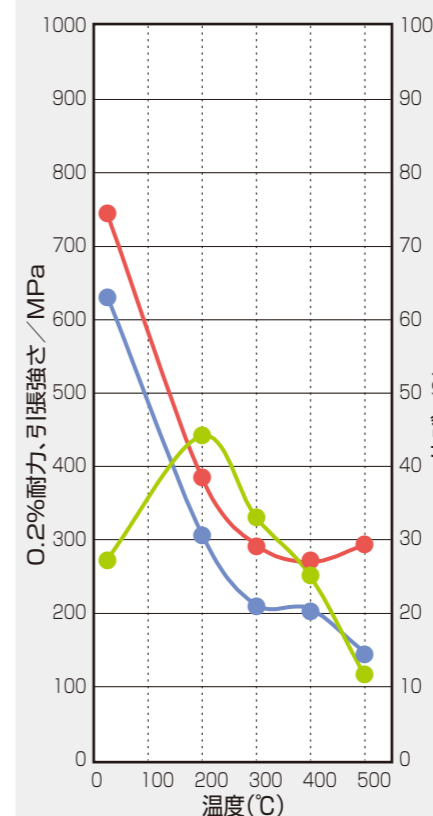


高温引張特性

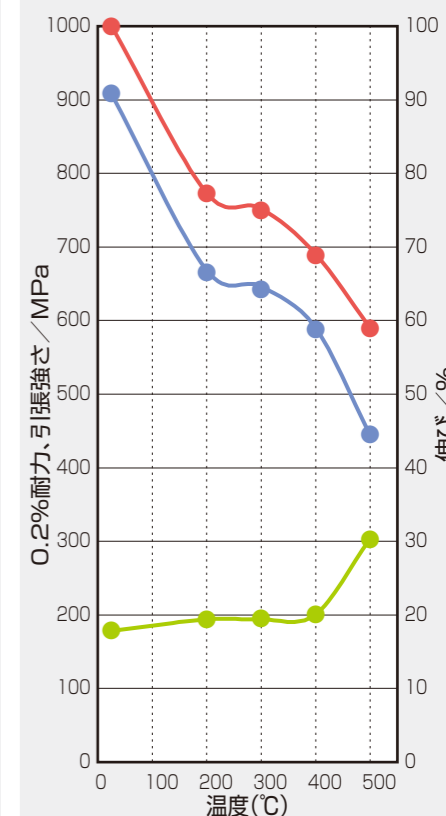
工業用純チタン2種



工業用純チタン4種



Ti-6Al-4V



● 0.2%耐力 ● 引張強さ ● 伸び

クラーク数(注)

順位	元素	存在比率(%)	累計	順位	元素	存在比率(%)	累計		
1	酸素	O	49.50	49.5	16	窒素	N	0.03	99.8
2	ケイ素	Si	25.80	75.3	17	フッ素	F	0.03	99.8
3	アルミニウム	Al	7.56	82.9	18	ルビジウム	Rb	0.03	99.8
4	鉄	Fe	4.70	87.6	19	バリウム	Ba	0.02	99.9
5	カルシウム	Ca	3.39	91.0	20	ジルコニウム	Zr	0.02	
6	ナトリウム	Na	2.63	93.6	21	クロム	Cr	0.02	
7	カリウム	K	2.40	96.0	22	ストロンチウム	Sr	0.02	
8	マグネシウム	Mg	1.93	97.9	23	バナジウム	V	0.015	
9	水素	H	0.87	98.8	24	ニッケル	Ni	0.010	
10	チタン	Ti	0.46	99.2	25	銅	Cu	0.010	
11	塩素	Cl	0.19	99.4	26	タングステン	W	0.006	
12	マンガン	Mn	0.09	99.5	27	リチウム	Li	0.006	
13	リン	P	0.08	99.6	28	セリウム	Ce	0.005	
14	炭素	C	0.08	99.7	29	コバルト	Co	0.004	
15	硫黄	S	0.06	99.7	30	スズ	Sn	0.004	

注) クラーク数：地殻上部を構成する元素の比率。米の地球化学者F.W.クラークによる。(出典:化学大辞典)
チタンは、地殻上部を構成する実用金属ではアルミニウム、鉄、マグネシウムに次いで4番目。