

## チタン製サニタリーパイプ継手



TITANIUM  
**TIG**  
SUPERIOR CONSTRUCTION TECHNIQUE  
[www.titanium-tig.com](http://www.titanium-tig.com)

# なぜチタンなのか？

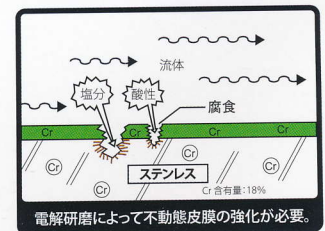
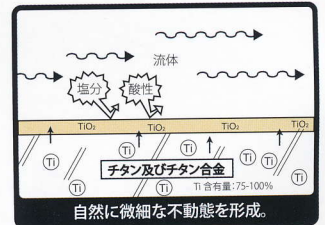
Why?



現在、食品・医療品製造設備にはSUS316Lなど耐食性ステンレス鋼が使用されていますが、塩素イオンが含まれる酸性の環境では耐食性が十分でない用途があり、ここではチタンの使用が薦められます。

## A1 チタンの優れた耐食性

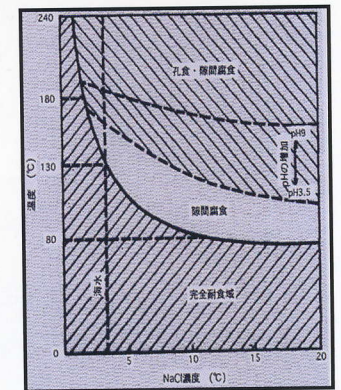
チタンの耐食性の理由はチタン酸化物皮膜(不動態皮膜)が腐食環境を遮断する事に有ります。チタンの不動態皮膜は酸性であっても安定しており、不動態が維持されます。塩素イオンを含む腐食環境でもステンレス鋼やアルミニウムのように孔食や隙間腐食、応力腐食割れは発生難いのです。ステンレス鋼は耐食性を上げるため、電解研磨をして不動態皮膜中のクロム濃度を高めますが、チタンはその必要が無く、**加工コストをその分削減**出来ます。



A1.チタンとステンレスの不動態皮膜の違い。⇒

## A2 酸性・塩水・超純水に対する耐食性

チタンは塩水に対して高耐食性の金属であり、海水淡水化装置にチタン製熱交換器が中近東で長年使用された実績があり、**極めて高い耐食性**が証明されています。食品工業でも酸性の塩分を含む、高温の腐食環境となる製造工程があるので、**食の安全性**が期待できるチタンが推奨されます。超純水の環境下でも、金属イオンの溶出が軽微で、高温水の性状にほとんど影響しません。



A2.海水中のチタンの耐食性に及ぼす温度・塩分濃度の影響。⇒

## A3 チタンは高価？

チタン材料はステンレス鋼と比較して高価であるが機器製作費まで含めると重量単価の**約4割減**と大きく縮まります。更に、電解研磨等の加工費・機器のメンテナンス・操業コストなどを考えるとLCCとしてはチタンは腐食等の心配が無い為、**長期的には有利**です。

■ステンレス鋼の腐食問題により、スーパーステンレス鋼の採用まで至っている機器や配管では価格的にも競争力が有ります。

コスト	材料	チタン	SUS316
設置		100	85
操作		90	120
保守/取替え		8	16
無生産		7	15

A3.ソース低温殺菌装置コルゲート管熱交換器のチタン化効果⇒

LCCの相違	材料	チタン	SUS316
設置		+15	
1年後			+31
2年後			+77
3年後			+123

## A4 使用用途について

耐食ステンレス鋼では耐食性に不足があったり、イオンの溶出が懸念させるような使用環境にはチタンをお勧めします。

- 保存食品の低温殺菌工程(野菜、果物、ソース、肉類、魚類、スポーツ飲料等)
- 容器詰加工工程(塩化物、低pH、高温下環境時)
- 牛乳及び乳製品
- ワイン醸造の発酵工程
- 調味料(醤油、麺つゆ、ケチャップ、ソース、マーガリン)
- 飲料(スポーツドリンク、機能性飲料)
- アルコール飲料(清酒、焼酎、ウイスキー、ワイン、リキュール)
- その他(腐食の恐れがある液体、海水、河川水、純水)

# 共通仕様

材質：TTP340 (JIS 2種) 相当

内面：# 400 バフ研磨相当品

外面：研磨品

Ti JIS規格表 (参考資料)

種類	化学成分%				
	H	O	N	Fe	C
1種	0.013以下	0.15以下	0.05以下	0.20以下	0.08以下
2種	0.013以下	0.20以下	0.05以下	0.25以下	0.08以下
3種	0.013以下	0.30以下	0.07以下	0.30以下	0.08以下
4種	0.013以下	0.40以下	0.07以下	0.50以下	0.08以下

種類	機械的性質		
	引張強さ N/mm <sup>2</sup>	0.2%耐力 N/mm <sup>2</sup>	伸び%
1種	270-410	165以上	27以上
2種	340-510	215以上	23以上
3種	480-620	345以上	18以上
4種	550-750	485以上	15以上

## ⚠️ ご注意

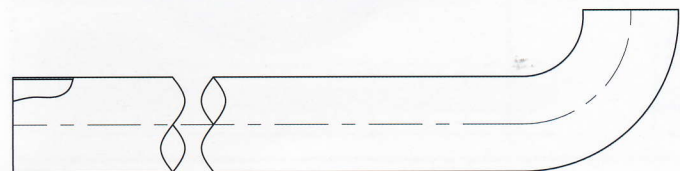
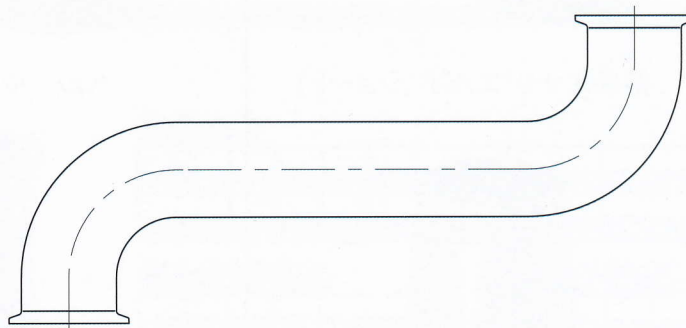
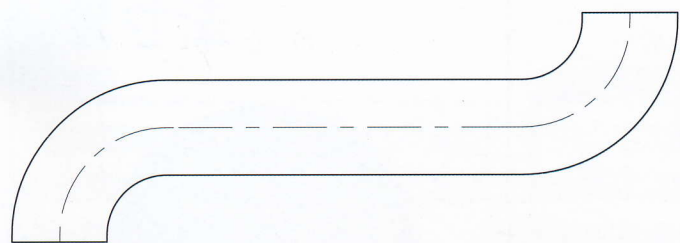
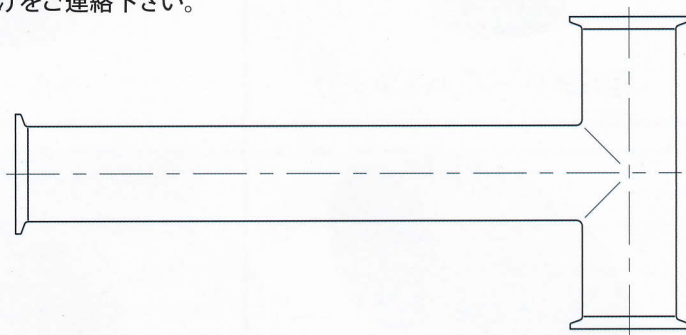
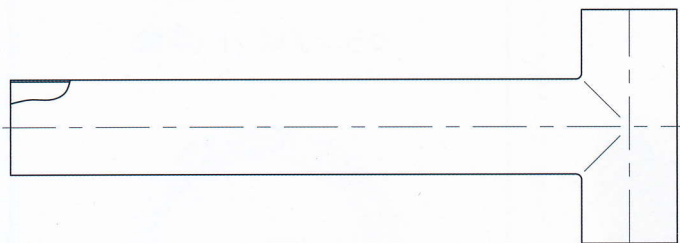
通常使用条件以外、または特殊な条件下で当該製品をご使用される場合は、事前に技術的アドバイスを受けるか、ユーザー各位の責任の基に、性能確認の為に研究と評価を行う事が必要です。この手続きを経ずに、物的・人的損害が発生しても、当社は責任を負いかねます。なお、本カタログは細心の注意を以て編集しておりますが、内容に不十分なものが有った場合でも、当社は責任を負いかねます。

また、本カタログに記載する情報は、予告なしに仕様・外観・価格等などの変更、あるいは生産中止となる場合もありますので、あらかじめご了承下さい。なお、数量、仕上げ、サイズ等により、多少納期のかかる場合がございます。

## 特注品

# 各種プレハブ配管

ご注文の仕様に応じて製作させていただきます。寸法・継手・材質及び表面仕上げをご連絡下さい。



# 配管材料一覧

## 溶接式継手



溶接式チーズ(ローネック)



溶接式チーズ(ハイネック)



溶接式90°エルボ(ショート)



溶接式レジュースー(同芯)

## クランプ式継手



ヘルール



ヘルールチーズ



ヘルール90°エルボ



ヘルールレジュースー

## その他配管材料



サニタリーパイプ



クランプバンド(手締)



ガスケット



ヘルールキャップ

※印刷の関係により実際の商品とは異なる場合がありますのでご了承下さい。

# 配管図面

### チーズ

溶接式チーズ(ローネック)      溶接式チーズ(ハイネック)      ヘルルールチーズ

### ヘルルール

ヘルルール

### 90°エルボ

溶接式90°エルボ(ショート)      ヘルルール90°エルボ

### レジューサー

溶接式レジューサー(同芯)      ヘルルールレジューサー

### クランプ・ガスケット

クランプバンド(手締)      ガスケット

### ヘルルールキャップ

ヘルルールキャップ

### サニタリーパイプ

内面: #400研磨相当品  
外面: 研磨品  
管長は4mとなります。  
その他サイズは都度相談となります。

※上記以外にもフェルルール付継手バルブ類等の試作・開発も行っております。また、特注寸法の製造も承っておりますので是非一度ご相談下さい。

# 配管寸法

SIZE	A	D	G	t
1S	34.5	25.4	13.7	1.2
1.5S	49.5	38.1	20	1.2
2S	61.5	50.8	26.4	1.5

SIZE	A	D
1S	51.5	23
1.5S	70.5	35.7
2S	82.5	47.8

SIZE	A	B	C	D	E
1S	50.5	43.5	23	25.4	17
1.5S	50.5	43.5	35.7	38.1	21
2S	64	56.5	47.8	50.8	21

SIZE	A	D	R	t
1S	34	25.4	33	1.2
1.5S	49	38.1	45.5	1.2
2S	61	50.8	57.5	1.5

SIZE	A	D
1S	51	23
1.5S	70	35.7
2S	82	47.8

SIZE	D	t
1S	25.4	1.2
1.5S	38.1	1.2
2S	50.8	1.5

SIZE	A
1S	56
1.5S	56
2S	69.5

SIZE	D1	D2	L	t1	t2
1.5S 1S	38.1	25.4	67	1.2	1.2
2S 1.5S	50.8	38.1	67	1.5	1.2

SIZE	D1	D2	L
1.5S 1S	35.7	23	105
2S 1.5S	47.8	35.7	109

SIZE	A	B	t
1S	50.5	43.5	6.4
1.5S	50.5	43.5	6.4
2S	64	56.5	6.4

# 物理的性質 (他金属材料との物性比較)

純チタンの物理的性質の特徴は次の通りです。

- ①融解点は1,668°Cで高い(鉄よりやや上)。
- ②比重は4.51で軽い(鉄の約60%、アルミニウムの約1.7倍)。
- ③比強度は重さあたりでは、アルミニウムの約6倍、鉄の約2倍。
- ④熱膨張係数は $8.4 \times 10^{-6}/K$ で小さい(18-8ステンレス鋼の半分、アルミニウムの1/3)。
- ⑤熱伝導率は $17w/m \cdot k$ で小さい(18-8ステンレス鋼とほぼ同じ)。
- ⑥電気抵抗は $0.55 \mu \Omega \cdot m$ で大きい(18-8ステンレス鋼以外の純金属に比べて大きい)。
- ⑦透磁率は1.0001で非磁性体である。
- ⑧結晶構造は変態点(885°C)以下では稠密六方格子で、変態点以上では体心立方格子である。
- ⑨縦弾性係数は $106.3KN/mm^2$ で小さい(鉄の約半分、アルミニウムの約1.5倍)。

## 他金属材料との物性比較

項目	原子番号	原子量	比重	融解点 (°C)	線膨張係数 (/K)	比熱 (KJ/kg・K)	熱伝導率 (w/m・k)	電気比抵抗 ( $\mu \Omega \cdot m$ )	電気電導率 (%対銅比)	縦弾性係数 (KN/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比
チタン	22	47.90	4.51	1,668	$8.4 \times 10^{-6}$	0.519	17	0.55	3.1	106.3	0.34
Ti-6Al-4Vチタン合金	-	-	4.43	1,650	$8.8 \times 10^{-6}$	0.610	7.5	1.71	1.1	110	0.33
鉄	26	55.85	7.9	1,530	$12 \times 10^{-6}$	0.460	63	0.097	18	205.8	0.31
18-8ステンレス鋼 (SUS304)	-	-	7.9	1,400~1,420	$17 \times 10^{-6}$	0.502	16	0.72	2.4	199.9	0.3
アルミニウム	13	26.97	2.7	650	$23 \times 10^{-6}$	0.879	205	0.027	64	69.1	0.33
アルミニウム合金 (7075)	-	-	2.8	476~638	$23 \times 10^{-6}$	0.962	121	0.058	30	71.5	0.33
マグネシウム	12	24.32	1.7	650	$25 \times 10^{-6}$	1.004	159	0.043	40	44.8	0.35
ニッケル	28	58.69	8.9	1,453	$15 \times 10^{-6}$	0.460	92	0.095	18	205.8	0.30
ハステロイC	-	-	8.9	1,305	$11.3 \times 10^{-6}$	0.385	13	1.3	1.3	204.4	-
銅	29	63.57	8.9	1,083	$17 \times 10^{-6}$	0.385	385	0.017	100	107.8	0.34

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)]  
 の溶体化熱処理 + 時効処理

※社団法人 日本チタン協会 「チタンの世界」 P.23 物理的性質から引用

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

$\alpha$ チタン (885°C以下): 稠密六方格子  
 $a=2.9504 \text{ \AA}$   $c=4.6833 \text{ \AA}$   $c/a=1.587$

$\beta$ チタン (885°C以上): 体心立方格子  
 $a=3.3065 \text{ \AA}$

融解潜熱: 60.7J/g

透磁率: 1.0001

その他にも...

- 形状記憶特性
- 水素吸蔵性
- 極低温特性
- 超伝導特性
- 短い放射能半減期
- 金属イオンの溶出が少ない為、食品の味・色等が変化しにくい。
- 無害・生体適合性
- 不燃性・耐熱性
- 高耐食性(耐海水性)

などがあります。

# 耐食性(他金属材料との耐食性比較)

純チタンの耐食性質の特徴は次の通りです。

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
塩酸	10	24	○	×	◎
	30	24	×	×	◎
	10	80	×	—	○
	30	80	×	—	△
硫酸	10	24	△	—	◎
	50	24	×	×	◎
	10	100	×	—	◎
	50	100	×	—	◎
硝酸	10	24	◎	◎	◎
	50	24	◎	◎	—
	10	100	◎	◎	△
	50	100	◎	○	—
王水	HCl・HNO <sub>3</sub> 3:1	24	◎	×	△
		100	○	—	—
クロム酸	5	24	◎	—	◎
弗化水素	5	30	×	×	△
磷酸	10(通気)	24	○	◎	◎
	50(通気)	24	△	◎	◎
	10(通気)	100	×	◎	◎
	50(通気)	100	×	○	◎
塩化第二鉄	10	24	◎	×	◎
	30	24	◎	×	◎
	10	100	◎	—	×
	30	100	◎	—	×
塩化第二銅	10	24	○	×	○
	30	24	○	×	○
	10	100	○	—	—
	30	100	○	—	—
塩化ナトリウム	10	24	◎	○	○
	40	24	◎	○	○
	10	100	◎*	○*	○
	40	100	◎*	○*	○
塩化カルシウム	10	24	◎	◎	◎
	50	24	◎	○	◎
	10	100	◎*	—	◎
	50	100	◎*	—	◎
塩化アンモニウム	10	24	◎	△	◎
	40	24	◎	—	◎
	10	100	◎*	—	◎
	40	100	◎*	—	◎
塩化マグネシウム	10	24	◎	△	◎
	40	24	◎	○	◎
	10	100	◎*	△*	◎
	40	100	◎*	—	◎
硫酸第一鉄	10	24	◎	○	○
	50	24	◎	○	○
	10	100	◎	○	○
	50	100	◎	—	○

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
アンモニア	10	24	◎	◎	◎
	30	24	◎	◎	◎
	10	80	◎	○	○
	30	80	◎	○	◎
苛性ソーダ	10	24	◎	◎	◎
	50	24	◎	◎	—
	10	100	◎	◎	◎
	50	100	○	○	◎
炭酸ソーダ	10	24	◎	◎	◎
	30	24	—	—	—
	10	100	◎	◎	◎
	30	100	◎	◎	◎
硫化水素	乾燥ガス	24	◎	△	◎
	湿潤ガス	24	◎	○	○
塩素	乾燥ガス	24	×	—	◎
	湿潤ガス	24	◎	—	△
	乾燥ガス	100	—	◎	○
	湿潤ガス	100	◎	—	△
亜硫酸ガス	乾燥ガス	30~60	◎	—	—
	湿潤ガス	30~90	◎	—	—
海水	高流速	24	◎	—	—
	静止水	100	◎*	—	◎
酢酸	10	24	◎	◎	◎
	60	24	◎	◎	◎
	10	100	◎	◎	◎
蟻酸	10	100	◎	○	◎
	50	24	○	○	◎
	10	100	○	×	◎
乳酸	10	100	×	×	◎
	10	24	◎	○	○
	50	24	◎	○	◎
尿酸	10	100	◎	○	○
	50	100	◎	×	○
	10	24	○	○	○
クエン酸	10	24	◎	○	◎
	50	24	◎	○	◎
	10	100	◎	○	◎
	50	100	×	×	◎

※社団法人 日本チタン協会 「チタンの世界」 P.24 耐食性から引用

注) \*は孔食その他の局部腐食を起す場合があります。

記号の説明 ◎ : <0.127 ○ : <0.127~0.508 △ : 0.508~1.27 × : >1.27mm/year

チタンの可能性と共に、次の一步へ。

**チタン専門** 株式会社 **ティグ** 〒578-0905  
大阪府東大阪市川田  
4-1-32  
TEL 072-965-0598  
FAX 072-965-1285  
日本消防検定協会受験工場  
Website <http://www.titanium-tig.com>  
日本水道協会検査工場 E-mail [mailadm@titanium-tig.com](mailto:mailadm@titanium-tig.com)

平成23年11月12日初版