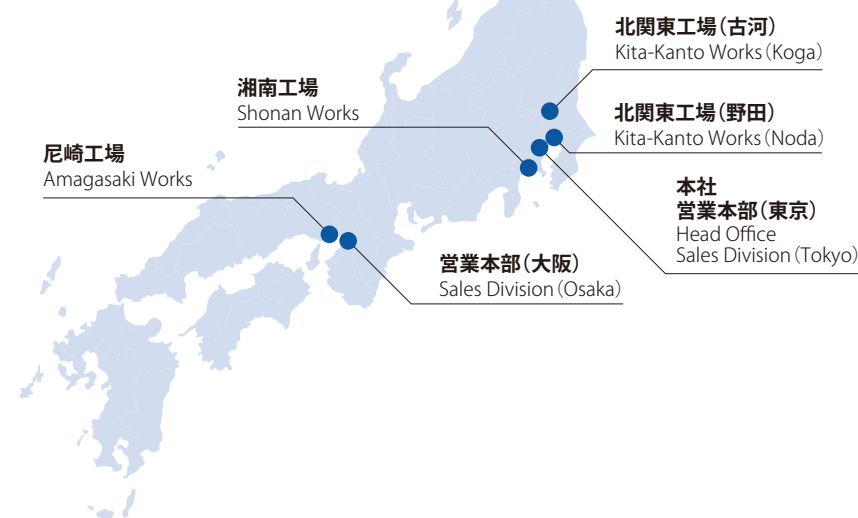


拠点のご案内 Business Locations

- 本 社 〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-5 東京神田須田町ビル
TEL.03-3254-2436 FAX.03-6672-8549
- 営 業 本 部 〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-5 東京神田須田町ビル
TEL.03-3254-2430 FAX.03-3254-2433
- 大 阪 支 社 〒541-0059 大阪市中央区博労町3丁目6-1 御堂筋エスジービル
TEL.06-7710-5440 FAX.06-7710-5447
- 北関東工場
(古 河) 〒306-0206 茨城県古河市丘里3-2
TEL.0280-98-2472 FAX.0280-98-2477
- (野 田) 〒278-0013 千葉県野田市上三ヶ尾252-4
TEL.04-7124-6143 FAX.04-7124-6153
- 尼 崎 工 場 〒660-0092 兵庫県尼崎市鶴町1番地
TEL.06-6416-1031 FAX.06-6416-0141
- 湘 南 工 場 〒251-0015 神奈川県藤沢市川名1丁目14-1
TEL.0466-25-7111 FAX.0466-25-7118

- Head Office Tokyo Kandasudacho Bldg., 5, Kandasuda-cho 2-chome, Chiyoda-ku,
Tokyo 101-0041 JAPAN
TEL. +81-3-3254-2436 FAX. +81-3-6672-8549
- Sales Division
(Tokyo) Tokyo Kandasudacho Bldg., 5, Kandasuda-cho 2-chome, Chiyoda-ku,
Tokyo 101-0041 JAPAN
TEL. +81-3-3254-2430 FAX. +81-3-3254-2433
- (Osaka) Midosuji SG Bldg., 6-1, Bakuro-machi 3-chome,
Chuo-ku, Osaka 541-0059 JAPAN
TEL. +81-6-7710-5440 FAX. +81-6-7710-5447
- Kita-Kanto Works
(Koga) 3-2, Okazato, Koga-shi, Ibaraki 306-0206 JAPAN
TEL. +81-280-98-2472 FAX. +81-280-98-2477
- (Noda) 252-4, Kamisangao, Noda-shi, Chiba 278-0013 JAPAN
TEL. +81-4-7124-6143 FAX. +81-4-7124-6153
- Amagasaki Works Tsurumachi 1-banchi, Amagasaki-shi, Hyogo 660-0092 JAPAN
TEL. +81-6-6416-1031 FAX. +81-6-6416-0141
- Shonan Works 14-1, Kawana 1-chome, Fujisawa-shi, Kanagawa 251-0015 JAPAN
TEL. +81-466-25-7111 FAX. +81-466-25-7118



日鉄ステンレス鋼管株式会社

NIPPON STEEL STAINLESS STEEL PIPE CO., LTD.

本 社 〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-5 東京神田須田町ビル
TEL.03-3254-2436 FAX.03-6672-8549
Head Office Tokyo Kandasudacho Bldg., 5, Kandasuda-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0041 JAPAN
TEL. +81-3-3254-2436 FAX. +81-3-6672-8549

<http://www.nsssp.nipponsteel.com>

2406.0000(4)K



NIPPON STEEL

Stainless Steel Pipes and
Tubes for Water and Indoor Piping
水道・屋内配管用
ステンレス鋼管

日鉄ステンレス鋼管株式会社

はじめに・・・・・・・・

Introduction

昨今、各地方自治体の水道当局は、水資源を有効利用し、きれいでおいしい水を家庭やオフィスに届ける“フレッシュ水道”を目指しています。一方、建築設備用として使用される配管では建物の高級化・高層化等に伴い、「長寿命化」「ライフサイクルコスト 低減」への対応が求められております。このように資源のリサイクル性、CO₂削減といった企業の社会的責任(CSR)やコンプライアンスに対する社会的ニーズが高まる中、地球にやさしい水道・屋内配管への需要は、日に日に高まっています。

これらのニーズにお応えできる、当社の衛生的で、耐食性 耐久性にも優れたステンレス配管は、水道・屋内配管の各分野で多くのご信頼をいただいております。

今後も、日鉄ステンレス鋼管は、日本製鉄グループが持つ技術力をベースに、より一層ご満足いただける商品の提供に努めて参ります。

Recently, water works bureaus of local governments are striving to establish the fresh water system which supplies homes and offices pleasant taste water hygienically, and to utilize water resources efficiently while actions to achieve “Longer Life of Piping” and “Lifecycle Cost Minimization” of indoor piping system has been required by gentrification and verticalization of modern buildings. Furthermore, from aspect of resource recyclability and reduction of CO₂, which is rooted in the social responsibility and compliance of industries(CSR), customers are requesting increasingly less environmental burden when pipes for water and interior piping is set up.

Corrosion-resistant, durable and sanitary stainless pipes supplied by NIPPON STEEL Stainless Steel Pipe Co., Ltd., are now earning confidence of its customers in the field of water supply and plumbing business through going well with their foregoing requests.

It ceaselessly makes efforts to provide more satisfactory products based on technologies long fostered and accumulated by NIPPON STEEL Group.

Contents

● はじめに Introduction	1
★ ステンレス配管のメリット Advantages	3
✳ 水道・屋内配管用ステンレス鋼管の種類と規格 Grades and Standards of Stainless Steel Pipes for Water & Indoor Piping	4
■ 用途例 Applications	5
🔧 施工例 Case studies	7
📄 参考資料 Reference	9
🏗 プレハブ加工 Pre-Fabrication	14
🔗 メカニカル管継手 Joints	15
📖 使用上・施工上の注意点 Notice	17

ステンレスとは・・・ What is Stainless Steel?

ステンレスはStain(錆またはよごれ)が less(より少ない)ということで、錆にくい鋼を表しています。水道水や100℃程度のお湯等、腐食性の少ない条件下ではほとんど錆ることはありません。これはステンレス鋼が鉄 (Fe) に10.5～30%程度のクロム(Cr)を含んだものをベースにつくられるためで、クロムが酸素と結合して鋼の表面につくる薄い保護皮膜 (不動態皮膜) が錆やよごれの進行を防ぐからだと言われています。

ステンレス鋼を大きく分けると、クロム系のステンレスと、クロムの他にニッケルを加えてさらに耐食性を増したニッケル系ステンレスとに分けられます。一般配管用 (水道・屋内配管用) ステンレス鋼鋼管としてJIS G 3448にはニッケル系ステンレスの SUS304, SUS315J1, SUS315J2 と SUS316の4鋼種が規定されています。

ステンレス鋼は、腐食環境の程度など使用環境にマッチした材質を選択することによりその優れた特性を十二分に発揮することができます。

“Stainless” is a kind of steel which is quite hard to rust under a condition of tap water or hot water of about 100℃ which is not regarded considerably corrosive. It is said that on the surface of stainless steel, containing iron (Fe) and 10.5% to 30% chromium protective film (passive film) generated by combination of chromium and oxygen prevents growth of rust and smear.

Stainless steel is largely classified into chromium stainless steel and nickel stainless steel of which antirust property is enhanced by adding nickel. In JIS G 3448, four steel grades of nickel stainless steel, SUS304, SUS315J1, SUS315J2, and SUS316 are specified as stainless steel for ordinary piping tubes.

Stainless steel will further show its remarkable performance advantage by choosing its appropriate steel grade against its corrosion conditions in each environmental situations of usage.

酸素
Oxygen

(不動態皮膜)
Passive Film

Fe + Cr

ステンレス鋼の表面には不動態皮膜という100 万分の3mmくらいの薄い保護膜ができています。この膜はたいへん強く、たとえこわれても、まわりに酸素があれば再生して錆を防ぎます。

On the surface of stainless steel, a protective film so called “passive film” of approximately 3nm thickness is formed. This film is very tough and has a character which will be regenerated even if it is broken and subsequently prevents growth of rust in the atmosphere of oxygen.

注：ただし腐食環境によってはこの限りではありません。
Note: This is not the case under the corrosive environment.

鋼 種	用 途 (参考)
SUS304	通常の給水, 給湯, 排水, 冷温水, 消火用水などの配管
SUS315J1	水質, 環境などから SUS304TPD よりも耐食性が要求される配管,
SUS315J2	及び SUS316TPDよりも耐応力腐食割れ性が要求される温水配管
SUS316	水質, 環境などから SUS304TPD よりも耐食性が要求される配管

★ ステンレス配管のメリット

Advantages

1. 耐食性に優れ衛生的 Excellent Corrosion Resistance and Hygienic Character

優れた耐食性により赤水や青水の心配がなく衛生的なため、厨房・食品・医療分野で広く使用されています。
Being hygienic and free from concern for rusty red or blue/green stained water thanks to the excellent corrosion resistance, it is used in a broad range of fields, such as kitchen appliances, foods, and medical instrument.

2. 薄肉・軽量 Thin / Light Weight Design

耐食性が優れているため「腐食代」をとる必要がありません。また強度が高いことから薄肉化が可能のため、質量は内径がほぼ同じ場合の炭素鋼鋼管の約1/3です。このため、現場での運搬や施工が容易に行えます。
No need for reserving eroding margin thanks to excellent corrosion resistance. Its higher strength, furthermore, enables to apply thinner wall thickness design, of which unit weight remains to be one third of that of carbon steel pipe when inner diameter is equal. This should facilitate transportation and installation at the site.

3. 小径管で必要な流量を確保 Assuring Necessary Flow Rate with Smaller Diameter Pipe

薄肉であることから同じ外径であれば実内径が大きくとれます。また、他管種に比較し、耐摩耗性が高いため流速をあげて設計することが可能であり、小径管でも十分な流量を確保します。
By virtue of its thinner wall thickness, inside diameter can be larger when outside is same. Its higher wear resistance than the other materials enables to apply increased flow rate; consequently sufficient flow rate can be achieved even by smaller diameter.

4. 地球環境にやさしい配管材料 Pipe Material Friendly to Earth Environment

耐食性に優れ、塗装や被覆の必要がないステンレス鋼は、リサイクルしやすい材料です。
Recyclability of stainless steel is remarkable thanks to its eroding resistance and surface quality which does not require any painting or jacketing.

5. ライフサイクルコスト(LCC)における優位性 Excellent Life Cycle Cost

薄肉・軽量であること、現場施工性に優れることやプレハブ加工が可能であるという特性を勘案した場合、イニシャルコスト、環境コスト(LCA)を含んだライフサイクルコストでは、他管種と比較して同等以上の競争力を発揮します。
Taking into consideration its advantage, thinness / lightweight, easy site workability and possibility of adopting prefabrication, life cycle cost (LCC) covering initial cost and environmental cost(LCA) is equivalent to or less than that of the other materials including carbon steel pipe.

★ 水道・屋内配管用ステンレス鋼管の種類と規格

Grades and Standards of Stainless Steel Pipes for Water & Indoor Piping

● 化学成分 Chemical Composition

銅 種	化学成分 (%)								
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu
SUS304	≦0.08	≦1.00	≦2.00	≦0.045	≦0.030	8.00~10.50	18.00~20.00	—	—
SUS315J1	≦0.08	0.50~2.50	≦2.00	≦0.045	≦0.030	8.50~11.50	17.00~20.50	0.50~1.50	0.50~3.50
SUS315J2	≦0.08	2.50~4.00	≦2.00	≦0.045	≦0.030	11.00~14.00	17.00~20.50	0.50~1.50	0.50~3.50
SUS316	≦0.08	≦1.00	≦2.00	≦0.045	≦0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—

● JIS G 3448（一般配管用ステンレス鋼鋼管） Light gauge stainless steel tubes for ordinary piping

(単位：mm)

呼び方	外径	厚さ	長さ	質量 (kg/m)		使用圧力範囲 (MPa) ※	許容差			
				SUS304 TPD	SUS315J1TPD SUS315J2TPD SUS316 TPD		外径	平均外径	厚さ	長さ
Su										
13	15.88	0.8	4,000 (原則)	0.301	0.302	2≧	0 －0.37	－	±0.12	規定長さ 以 上
20	22.22	1.0		0.529	0.532	2≧				
25	28.58	1.0		0.687	0.691	2≧				
30	34.0	1.2		0.980	0.987	2≧	±0.34	±0.20		
40	42.7	1.2		1.24	1.25	2≧	±0.43			
50	48.6	1.2		1.42	1.43	2≧	±0.49	±0.25		
60	60.5	1.5		2.20	2.22	2≧	±0.60			
75	76.3	1.5		2.79	2.81	2≧	±1%	±0.5%	±0.15	
80	89.1	2.0		4.34	4.37	2≧			±0.30	
100	114.3	2.0		5.59	5.63	2≧				
125	139.8	2.0		6.87	6.91	2≧				
150	165.2	3.0		12.1	12.2	2≧				
200	216.3	3.0		15.9	16.0	2≧				
250	267.4	3.0		19.8	19.9	2≧				
300	318.5	3.0		23.6	23.7	2≧				

注：SUS315J2TPDには管軸に沿って茶線が入っています。

* 使用圧力範囲は、耐圧性能試験圧力（水圧3.5Mpa）条件に基づき2Mpa以下にしています。

● JWWA G 115（水道用ステンレス鋼鋼管） JWWA G 115 (Stainless Steel tubes for water supply)

(単位：mm)

呼び径	外径	厚さ	長さ	質量 (kg/m)		最高使用圧力 (MPa)	許容差			
				SSP-SUS304	SSP-SUS316		外径	平均外径	厚さ	長さ
13	15.88	0.8	4,000 (原則)	0.301	0.302	1	0 −0.37	—	±0.12	+15 0
20	22.22	1.0		0.529	0.532	1				
25	28.58	1.0		0.687	0.691	1				
30	34.0	1.2		0.980	0.987	1	±0.34	±0.20		
40	42.7	1.2		1.24	1.25	1	±0.43			
50	48.6	1.2		1.42	1.43	1	±0.49			

注：SSP-SUS316には管軸に沿って青線が入っています。

用途例

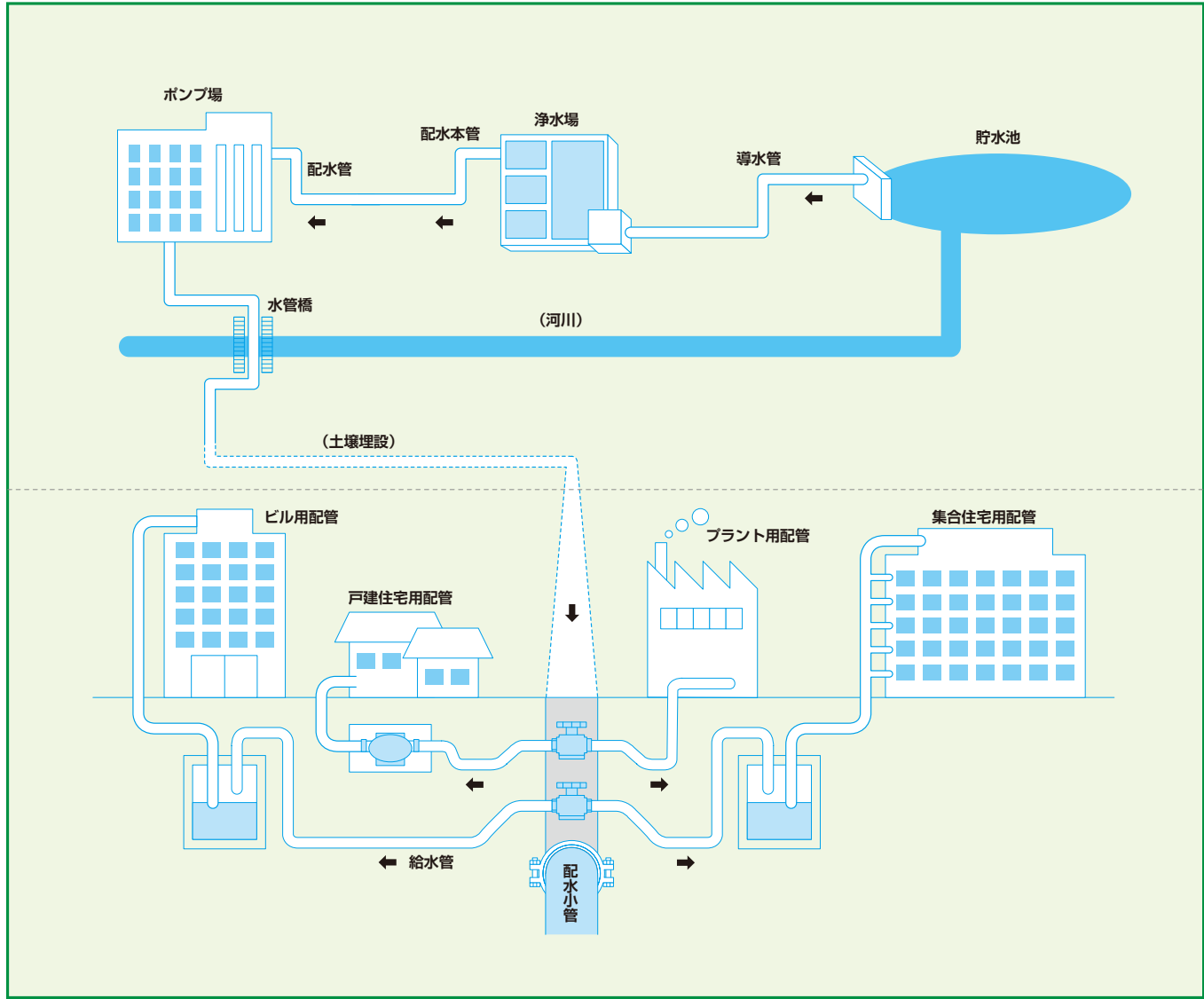
Applications

配水池から家庭、オフィスまでステンレス鋼管は信頼と安心をお届けします。

A stainless pipe system is the best solution for a water supply piping system.

配水池から家庭やオフィスまでの水道の長い旅。ステンレス鋼管なら、赤水・青水や錆こぶ・漏水の問題もなく、衛生的な水を安全にお届けします。そして、建物の寿命と同等以上の配管寿命を実現します。オールステンレス配管ご使用により安心をお届けします。

Please imagine a long journey of water supply from the distribution reservoir to homes and offices! It is stainless steel pipe that can safely deliver hygienic water without any concern of contamination by rusty red or blue/green stained water and rust scale itself, and of water leakage. It, furthermore, achieves long pipe life equal to or more than life of building. Application of piping system of full stainless steel should render society untroubled water quality and condition.



■ ステンレス鋼管は水道・屋内配管の全てにお使いになれます。

A stainless steel pipe is applicable to all water and indoor piping.

区 分		用 途	ステンレス鋼管対象規格
水道施設用（＊１）		配水管（水管橋含む）	JIS G 3448 JIS G 3459
給水装置用（＊１）		給水管（配水管からの埋設支管）	JWWA G 115
屋内配管用（＊２）	衛生用	給水、給湯、雑排水・中水	JIS G 3448 JIS G 3459
	空調用	冷 水（冷房用） 冷却水（熱交冷却用） 温 水（暖房用） 冷温水（冷暖房共用） 蒸 気（暖房・殺菌用等）	
	消火用	消火栓設備（スプリンクラー等） 連結送水管	
プラント用		各種流体	JIS G 3459

＊１：通称一次側（メータ前） ＊２：通称二次側（メータ後）

施工例

Case studies

1. 配水管・水管橋

Water Distribution Pipe/ Water pipe bridges

ステンレス鋼管はその特長である耐食性・耐久性を活かすと共に、プレハブ加工方式と自動溶接工法の採用により、安定した高品質の配管を実現しました。きれいな水を、きれいなままお届けするための理想的な配管です。

Taking advantage of its corrosion resistance and durability, stainless steel pipes have achieved stable high quality piping by adopting prefabrication working method and automatic welding method. An ideal piping system that can deliver clean water without losing its quality.



ステンレス配水管 Stainless steel water distribution pipe



ステンレス水管橋（ダブルアーチ型）Stainless steel pipe Aqueduct

2. 分岐埋設配管（給水管）

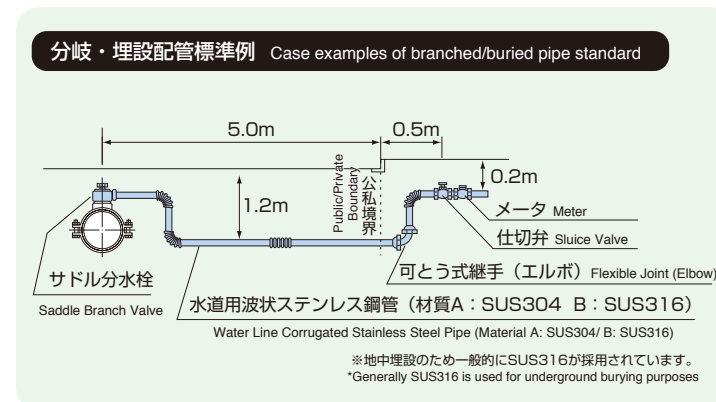
Buried Pipes(Service Pipes)

水資源の有効利用の立場から、漏水防止が急務となっています。一方、道路下では振動や地盤沈下が年々激しくなっており、埋設配管は過酷な状況にさらされているのが現状です。ステンレス鋼管を使用した 配管 や給水管システムは、地震や車荷重による配管ラインの伸縮やたわみを吸収して漏水を防止、有収率アップに貢献します。

Prevention of water leakage is urgent need from the standpoint of efficient use of water resources. Vibration and subsidence under roads, on the other hand, are becoming more severe year by year; accordingly, buried pipe is currently forced to be expose to very harsh conditions. "Buried branch pipe system" by utilizing stainless steel pipes can absorb expansion/contraction and deflection of pipeline caused by earthquakes or vehicle loads and will contribute to prevention of leakage and minimization of non-revenue water (NRW).



埋設配管 Buried Pipe



3. 屋内配管

Indoor Piping

ステンレス鋼管は衛生的で耐食性・耐久性に優れます。流量が同じ場合、炭素鋼鋼管に比べて重さが約1/3で済むことから、軽量で施工性がよく建築設備配管に最適です。建物の高級化・高層化等による配管のクオリティアップの要請にお応えします。

Thanks to its remarkable anti-corrosion resistance and durability stainless steel pipe has a significant hygienic character. Applying it can be most suitable solution for building piping owing to its lightweight and high workability; its unit weight remains to be one third of that of carbon steel pipe under same flow rate. It should meet customer's request to increase quality of piping system in order to support gentrification and verticalization of modern buildings.



さいたま県立がんセンター Saitama Cancer Center(Hospital)



衛生用配管 Hygienic piping system



消防用配管 Fire service pipes



空調配管 Air conditioning piping system



ふれあいキューブ Kasukabe Covention Hall

出典：ステンレス協会HP

参考資料

Reference

● 寸法・質量 Dimensions/Mass

呼び方			①一般配管用ステンレス鋼鋼管(SUS304)						②硬質塩化ビニルライニング鋼管					
Su	A	B	外径 (mm)	厚さ (mm)	実内径 (mm)	断面積 (cm ²)	質量 (kg/m)	質量比 [*]	外径 (mm)	厚さ ^{**} (mm)	実内径 (mm)	断面積 (cm ²)	質量 (kg/m)	質量比 [*]
13	15	1/2	15.88	0.8	14.28	1.60	0.301	0.23	21.7	1.5	13.1	1.35	1.40	1.07
20	20	3/4	22.22	1.0	20.22	3.21	0.529	0.30	27.2	1.5	18.6	2.72	1.82	1.05
25	25	1	28.58	1.0	26.58	5.55	0.687	0.27	34.0	1.5	24.6	4.75	2.61	1.02
30	—	1	34.0	1.2	31.60	7.84	0.980	—	—	—	—	—	—	—
40	32	1¼	42.7	1.2	40.3	12.7	1.24	0.36	42.7	1.5	32.7	8.39	3.61	1.04
50	40	1½	48.6	1.2	46.2	16.8	1.42	0.35	48.6	1.5	38.6	11.70	4.16	1.01
60	50	2	60.5	1.5	57.5	26.0	2.20	0.41	60.5	1.5	49.9	19.55	5.66	1.04
75	65	2½	76.3	1.5	73.3	42.2	2.79	0.31	76.3	1.5	64.9	33.1	7.92	0.87
80	80	3	89.1	2.0	85.1	56.8	4.34	0.38	89.1	2.0	76.7	46.2	9.50	0.84
—	90	3½	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	100	4	114.3	2.0	110.3	95.5	5.59	0.35	114.3	2.0	101.3	80.6	13.10	0.82
125	125	5	139.8	2.0	135.8	144.8	6.87	0.32	139.8	2.0	126.8	126.2	16.21	0.75
150	150	6	165.2	3.0	159.2	199	12.1	0.44	165.2	2.5	150.2	177.1	21.50	0.78
200	200	8	216.3	3.0	210.3	347	15.9	0.38	—	—	—	—	—	—
250	250	10	267.4	3.0	261.4	536	19.8	0.33	—	—	—	—	—	—
300	300	12	318.5	3.0	312.5	767	23.6	0.30	—	—	—	—	—	—

呼び方			③圧力配管用炭素鋼鋼管 (Sch40)						④建築用銅管 (Mタイプ)					
Su	A	B	外径 (mm)	厚さ (mm)	実内径 (mm)	断面積 (cm ²)	質量 (kg/m)	質量比 [*]	外径 (mm)	厚さ (mm)	実内径 (mm)	断面積 (cm ²)	質量 (kg/m)	質量比 [*]
13	15	1/2	21.7	2.8	16.1	2.03	1.31	1	15.88	0.71	14.46	1.64	0.30	0.23
20	20	3/4	27.2	2.9	21.4	3.59	1.74	1	22.2	0.81	20.60	3.33	0.49	0.28
25	25	1	34.0	3.4	27.2	5.81	2.57	1	28.58	0.89	26.80	5.64	0.69	0.27
30	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	32	1¼	42.7	3.6	35.5	9.9	3.47	1	34.92	1.07	32.78	8.44	1.02	0.29
50	40	1½	48.6	3.7	41.2	13.3	4.10	1	41.28	1.24	38.80	11.82	1.39	0.34
60	50	2	60.5	3.9	52.7	21.8	5.44	1	53.98	1.47	51.04	20.4	2.17	0.40
75	65	2½	76.3	5.2	65.9	34.1	9.12	1	66.68	1.65	63.38	31.5	3.01	0.33
80	80	3	89.1	5.5	78.1	48	11.3	1	79.38	1.83	75.72	45.0	3.99	0.35
90	90	3½	101.6	5.7	90.2	64	13.5	1	—	—	—	—	—	—
100	100	4	114.3	6.0	102.3	82	16.0	1	104.78	2.41	99.96	78.4	6.93	0.43
125	125	5	139.8	6.6	126.6	126	21.7	1	130.18	2.77	124.64	122.0	9.91	0.46
150	150	6	165.2	7.1	151.0	179	27.7	1	155.58	3.10	149.38	175.2	13.3	0.48
200	200	8	216.3	8.2	199.9	314	42.1	1	—	—	—	—	—	—
250	250	10	267.4	9.3	248.8	486	59.2	1	—	—	—	—	—	—
300	300	12	318.5	10.3	297.9	697	78.3	1	—	—	—	—	—	—

注：①呼び方Su ②～④呼び方AまたはB *質量比：③圧力配管用炭素鋼鋼管の質量を1とした場合の比率 **ライニング厚さ

●ワンポイント・アドバイス

外径48.6mmの鋼管を使用する場合、実内径は① 一般配管用ステンレス鋼鋼管=46.2mm、② 硬質塩化ビニルライニング鋼管=38.6mm、③ 配管用炭素鋼鋼管=41.6mmとなり、他管種（②～③）に比較しステンレス鋼管は流量確保の観点から1ランクのサイズダウン（外径42.7mm、実内径40.3mm）が可能となります。
さらに流速も考慮すると（流量表をご参照）、2サイズダウンも期待できます。

● 物理的性質（代表値） Physical Properties (Typical)

管種 性質	ステンレス鋼管	炭素鋼鋼管	銅管	硬質塩化ビニル管
比熱 (cal/g・℃)	0.12	0.115	0.092	0.35
熱伝導率 (Cal/cm・sec・℃)	0.039	0.142	0.934	0.12×10 ⁻³
熱膨張係数 (10 ⁻⁶ /℃)	17.3	11.6	17.6	70
固有抵抗 (μΩ-cm)	72	14.2	1.71	10 ¹⁵ 以上
燃焼性	不燃性	不燃性	不燃性	自己消火性
磁性	非磁性	強磁性	非磁性	非磁性

● 機械的性質 Mechanical Properties

管種 規格 試験項目	ステンレス鋼管		炭素鋼鋼管		銅管		硬質塩化ビニル管	
	JS G 3448	代表値 (22.22φ×1.0t)	JIS G 3452	代表値 (25.4φ×1.0t)	JWWA H 101	代表値 (10φ×1.0t)	JIS K 6742	代表値
引張強さ (N/mm ²)	520以上	720	300以上	350	210以上	240	47以上	52
伸び (%)	35以上	47.5	30以上	46.4	40以上	53.0	—	100

● 水質に基づく材質の選定(当社基準)

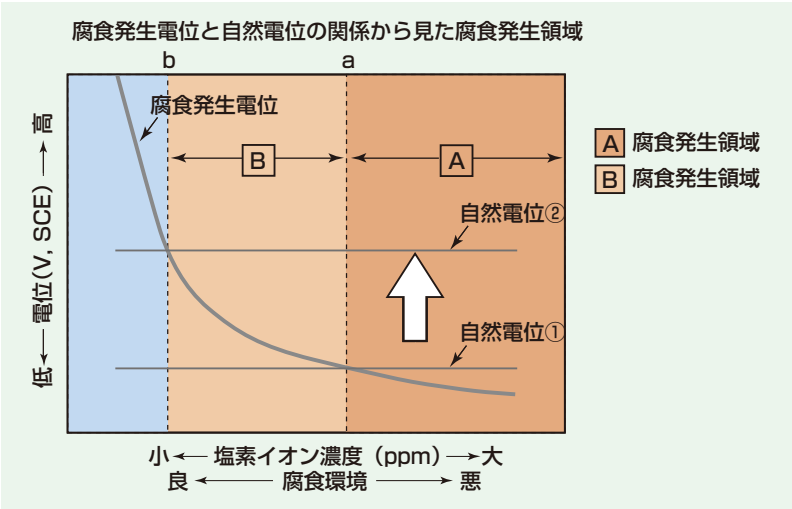
Material Selection Responding to Water Quality (Internal Standard)

ステンレス鋼管の腐食の基本原理

Corrosion Mechanism of Stainless Steel Pipes

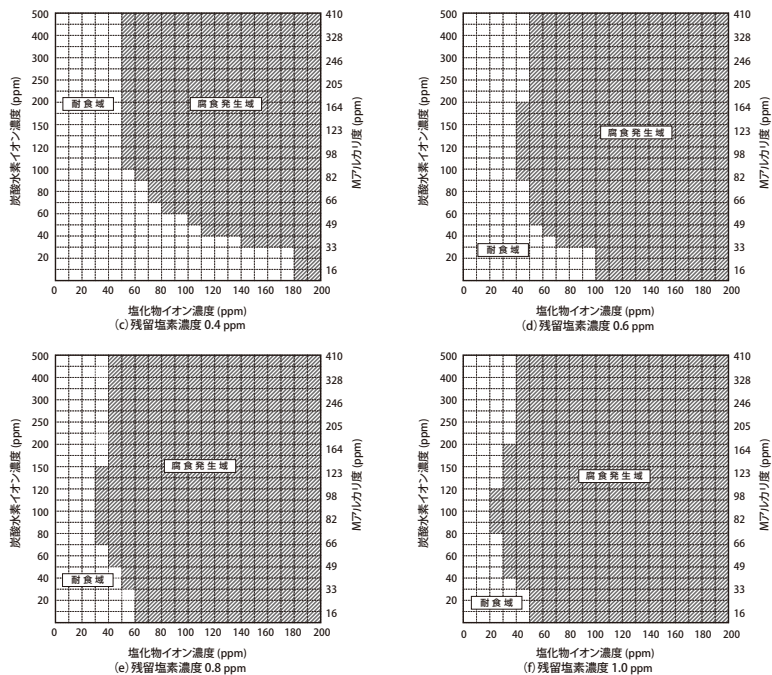
ステンレスの腐食は、残留塩素と深い関係があります。それは、「腐食は、腐食発生電位が自然電位(レベル①)より低くなる水質領域(下図 A)で発生」し、その「自然電位は、酸化剤(主に残留塩素)の増加に伴い高くなる(下図①→②)」からです。つまり、自然電位が①→②レベルへ高くなると、それに伴って腐食発生領域は、A→B(a→b)へと拡大し、腐食環境は悪化します。従いまして、殺菌剤(NaClO 等) の注入の際には、残留塩素濃度の管理に充分ご注意ください。

Corrosion of stainless steel has a close relation with residual chlorine because corrosion occurs in certain quality range of water (“A” in figure below) where corrosion occurrence potential is lower than natural potential (Level ①), and the latter rises along with increase of oxidation agent(mainly residual chlorine) (①→② in figure below).When natural potential rises from ①→②, corrosion occurrence range should expand from A→B (a→b) accordingly and exacerbates corrosion environment. Consequently, it is necessary to pay a careful attention for controlling of residual chlorine concentration when injecting anti-bacteria chemical.



各種残留塩素濃度における腐食発生限界水質について

Limit of Water Quality preventing Occurrence of Corrosion at Various Residual Chlorine Concentration



温度20℃におけるSUS304TPD 溶接Aの腐食発生限界水質

出典：ステンレス協会「建築用ステンレス配管マニュアル」

● ステンレス配管を採用する場合の注意とポイント

Caring Points for Adopting Stainless Pipes

要因		注意点	ポイント
1. 水 質		(1) 水質によってステンレス鋼管の鋼種選定 (SUS304、SUS316、SUS315J1、SUS315J2) が必要な場合があります。また極めて劣悪な場合には、ステンレス鋼管が不適当な場合もあります。	①温度（給水・給湯他の用途） ②pH ③残留塩素イオン濃度 ④塩化物イオン濃度（Cl ⁻ ） ⑤Mアルカリ度（炭酸水素イオン）
2. 継 手	2.1 溶接継手 (溶接品質)	(1) 溶接入熱過大の場合、溶接熱影響部でステンレスの結晶粒界にCr炭化物が析出し耐食性が劣化する場合があります（粒界腐食）。	①溶接速度・冷却速度 ②成分値（炭素量） ③厚み（3mm超えは低炭素材が好ましい。 JIS G 3459の304L・316L）
		(2) 溶接入熱過小による溶け込み不足で隙間があると、耐食性が低下する場合があります（隙間腐食）。	①裏波ビードの確認 ②適正溶接条件の事前確認
		(3) クレーター処理不良の場合、割れやピンホール等の原因となります。	①クレーター処理を確実に実施・確認
		(4) 内面の酸化スケールが多いと耐食性が低下します（外面の酸化スケールは、機能上支障はなく、外観上の問題のため、協議事項）。	①内面ガスシールを確実に実施・確認 ②“白い肌”を確認（ステンレス協会の“マニュアル”に従う） ③酸化スケールが多い場合、酸洗処理等を行うこと。
	2.2 メカニカル継手	(1) 施工上の問題で漏水事故が発生した事例があります。	①継手メーカーのマニュアルを遵守すること。
		(2) ガasket材質や他の理由により隙間構造が変化し耐隙間腐食性が変わります。	①流体に適合したガスケットを選定すること。
3. 絶 縁		(1) 異種金属接触部ではガルバニック腐食が発生します。	①鉄製品・アルミ製品との接続は不可、絶縁処理が必要 ②銅製品は、実用上接続可能。銅は流速に注意、青銅が有利 ③黄銅は絶縁の項を参照して下さい。
		(2) 配管系の外部に短絡回路が存在する時は、ステンレスと異種金属の間に外径D×6 倍以上の絶縁短管が必要です。	①配管系と電気機器・建築躯体との間を絶縁処理し、外部短絡回路ができないようにする。

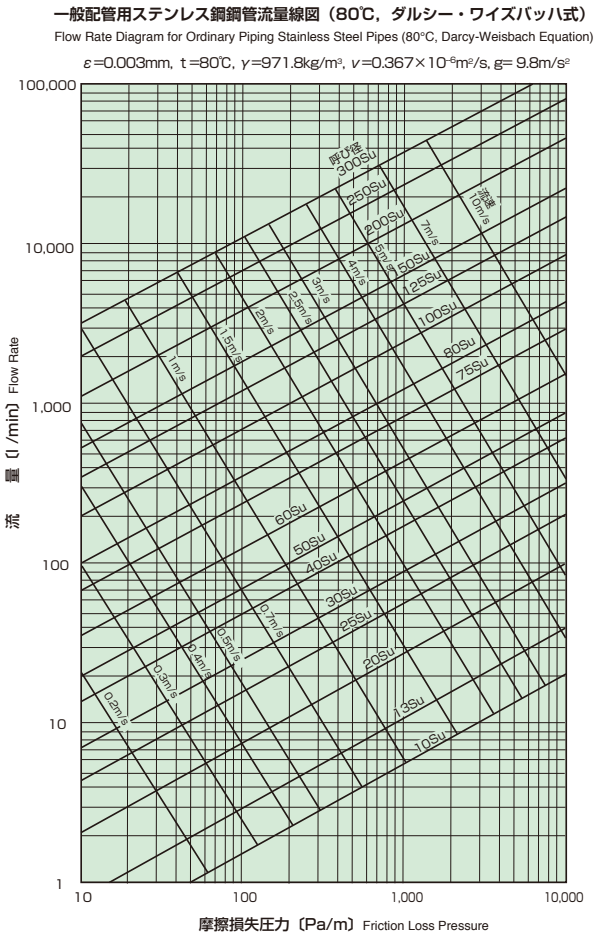
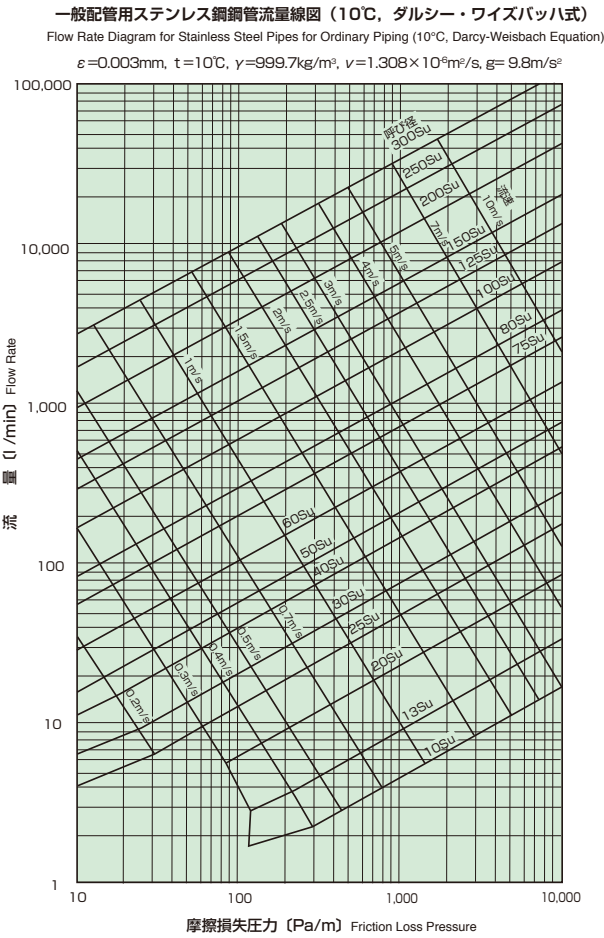
● 流速基準 Flow Rate Standard

種 別			管内流速 (m/s)				
			1	2	3	4	5
空調配管	鋼管	125A以上			2.1	2.8	
		50～100A		1.2	2.1		
		40A以下	0.6	1.2			
		ポンプ吸込管		1.4	2.1		
給水配管	鋼管	一般配管	0.6	1.5	1.8		
		ポンプ吸込管	0.6		2.0		
		ポンプ吐出管	0.6			3.5	*
		一般配管用ステンレス鋼鋼管	0.6				

注：波線部は、騒音・振動・水撃作用・圧送動力等を考慮して決定して下さい。
最近の衛生配管の実績では2.0～2.5m/sが多く採用されています。

出典：ステンレス協会「改訂版 建築用ステンレス配管マニュアル」

● 管内流量線図 Pipe Flow Rate Diagram



出典：ステンレス協会「改訂版 建築用ステンレス配管マニュアル」

● プレハブ加工
Pre-Fabrication

プレハブ加工方式で「確実な溶接」と「迅速な施工」

Solid Welding and Quick Working by Prefabricated Working Method

主として中径・大径管については、事前に工場で管を所定の長さに切断し、継手類を「自動溶接機」にて溶接、必要に応じ曲げ加工・枝出し加工等を行い、一本ごとに漏洩検査をした後、現場に納入される方式が中心となります。プレハブ加工方式には以下のメリットがあります。

Mainly medium/large diameter pipes are cut to the specified length at the shop in advance, joints are welded using an automatic welder, bending/branching work are then conducted as necessary and delivered to the site after leakage inspection is conducted one by one. The advantages of component working methods are as follows.

1. 品質の安定化 Stabilization of Quality

現場での溶接・加工条件のバラツキによる品質変動が少なくなり、溶接品質のチェックが確実に行えます。

Quality fluctuation caused by dispersion in welding/working conditions at the site will be reduced and welding quality is securely checked.

2. 工期の短縮 Shortening of Construction Period

現場での溶接作業が省かれ、部材の納期安定化と現場での施工簡略化により工期は大幅に短縮され、かつ施工費のコストダウンが図れます。

Construction period should be drastically shortened by skipping welding work at the site. Simplification of site works and stabilization of component delivery and construction cost should be reduced consequently.

3. 産業廃棄物の削減 Reduction of Industrial Wastes

工場で発生したスクラップはリサイクルで再利用し、現場では“産廃ゼロ”の実現が可能です。

Scraps will be discharged only at the shop and recycled when Prefabricated Working Method is adopted; consequently, zero industrial waste can be realized at the site.



溶接時バックシールドの酸素残留濃度とスケール生成・耐食性の関係

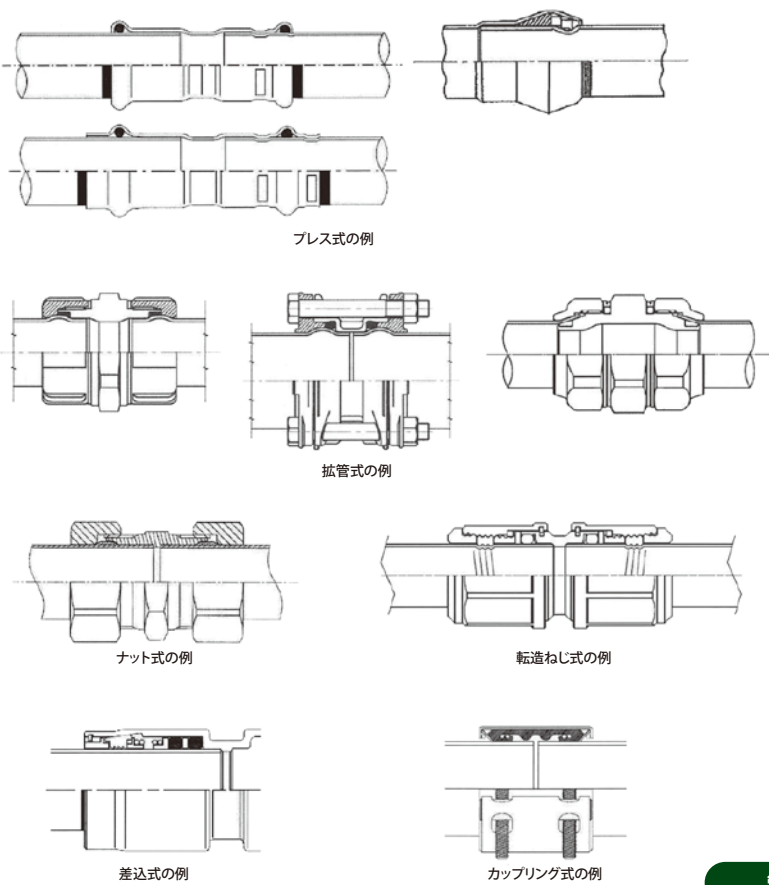
Relation of Residual Oxygen Concentration of Welding Back Shield and the Scale Generation / Corrosion Resistance

	O ₂ 濃度	100ppm	50ppm	30ppm	10ppm	
純 Ar ガス	内面着色状況					
	耐食性	×	○	○	○	—
	O ₂ 濃度	100ppm	50ppm	30ppm	15ppm	7ppm
純 N ₂ ガス	内面着色状況					
	耐食性	×	○	○	○	○

メカニカル管継手
Joints

一般配管用ステンレス鋼鋼管用に開発された継手で、加熱又は溶接することなく、
施工現場で機械的に接合できる構造となっています。

The joints developed for ordinary stainless steel piping. It has a structure that permits mechanical jointing without adoption of
heating or welding at the construction site.



管継手の構造と形状

出典：ステンレス協会「SAS322 一般配管用ステンレス鋼鋼管の管継手性能基準」

● 管継手 Pipe Joint

一般配管用メカニカル形管継手は、ステンレス協会規格SAS322「一般配管用ステンレス鋼鋼管の管継手性能基準」に基づく認定制度としての
認定品となっており、形式は下表の通りとなっています。
The pipe joints for piping systems are qualified products according to the qualification system based on the SAS322 (Pipe Joint Performance Standard
for Stainless Steel Pipes for Ordinary Piping) of JSSA, and grades are shown in the table below:

Table with 2 columns: 接合方式 (Joining Method), 継手名称 (Joint Name). Rows include プレス式, 拡管式, ナット式, 転造ねじ式, 差込式, and カップリング式.

● 各種材質・部材との接続時の絶縁について Insulation for Connection with Various Materials/Components

表1. 各種材質との関係(ステンレス鋼管との接続の場合) ○ 絶縁処理不要 × 絶縁処理必要

Table with 8 columns: 用途 (Use), 鉄*1 (Iron), 銅・青銅 (Copper/Brass), 黄銅 (Brass), 耐脱亜鉛黄銅*2 (Lead-free brass), アルミ (Aluminum), 樹脂 (Resin), ステンレス (Stainless Steel). Rows list various pipe types like 給水管, 給湯管, etc.

*1 ライニング管を含みます。 *2 絶縁要否は伸銅協会にお問合せ下さい。 *3 冷却水、冷温水のクローズタイプでも、現在の設備では補給水が必須のため。
*4 乾式消火管の場合は、水圧テスト後、水が抜けきれない事例があり、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があります。
湿式消火管の場合は、“密閉状態”となり酸素の供給がないためガルバニック腐食の可能性は小さくなります。

表2. 各種部材および配管状態との関係 × 絶縁処理必要

Table with 10 columns: 絶縁 (Insulation), 配管 (Piping), 水栓金具 (Faucet), 継手 (Joint), バルブ (Valve), ポンプ (Pump), 槽類 (Tanks), 支持金具 (Support), 壁貫通部 (Wall Penetration), 埋設部 (Buried Part).

注：a 接水部分がゴムであって、本体が水に触れない構造の継手やバルブ(弁棒・弁体がステンレス)は、絶縁処理は不要です。
b 建設躯体、電気機器他機器類との絶縁処理を実施し、外部短絡回路がないようにするための処置です。
c 建築躯体との絶縁処理、および貫通部で万一鉄筋に触れた場合、結露ほかの原因による外面でのガルバニック腐食を防止するためです。
d 裸埋設の場合、土壌腐食が重要な要因となり、腐食環境としては厳しい地域が存在するため、原則としてSUS316、又はSUS315J1、SUS315J2のご使用をお勧めします。
銅や青銅でも腐食の発生(ガルバニック腐食を含む)の可能性が高くなります。施工上の都合等で、埋設配管をSUS304で実施する場合、裸埋設では地域によって腐食が発生するため、
防食テープやポリエチレンスリーブ等で土壌との接触を防止して下さい。

フランジ接続例
炭素鋼鋼管、ダクタイル鋳鉄管との接続法
(1) 絶縁スリーブ・ワッシャーによる接続
(2) その他絶縁コートフランジ法や絶縁シート法による方法もある
メカニカル形管継手接続例
1 ライニング鋼管
2 炭素鋼鋼管
3 塩化ビニル管

出典：ステンレス協会「ステンレス配管ガイド2018」

Memo

使用上・施工上の注意点 Notice

1. 運搬の際に鋼管表面にきず、汚れを、管端には変形を与えないこと。

Do not cause flaws or smears on the steel pipe surface or deformation on the pipe ends when transporting.

2. 仮置・保管中は、もらい錆のもとになる鉄材・鉄粉や、溶接加工に影響を及ぼす低融点金属（Cu、Al、Zn等）との接触を避け、異物（小石、土砂・塵芥）の堆積、油分や塩分、海水等が付着しないよう配慮すること。

During temporary stocking or storage, avoid contact with iron materials and iron powder that may cause rust, and a consideration shall be made for avoiding accumulation of foreign substances (pebbles, earth/sand, and dust) or adhesion of oils.

3. 施工時には以下の点に注意すること。

Please consider the following ;

1) 支持について、25Suまでは銅管用、30Su（25A）以上は鋼管用支持金具を使用する。

Regarding Support of Pipes: Clasp using for copper pipe up to 25Su and larger than 30Su clasp for steel pipe shall be used.

2) 膨張・収縮については銅管と同様の配慮をする。

Please take a same care as for copper pipe regarding dilatation and shrinkage.

3) コンクリート埋設で急結セメントや防凍剤等を使用する場合、パイプや継手にポリエチレンスリーブの被覆、防食テープを巻くなど養生する。

In the case pipes are buried into concrete using quick-setting concrete or anti-icing agent etc., pipes and joints need to be jacketed by polyethylene sleeves or anti-corrosion tapes.

4) 機器・部材等に鉄系の材料が使用されている場合、赤水発生の可能性があるため、材料選定について配慮する。

Take into consideration select of appropriate material to avoid creation of red-water when carbon steel is used in facilities and components.

5) 保温材を使用する場合は、可溶性ハロゲンイオン（フッ素・塩素・臭素・ヨウ素・アスタチン）の少ない保温材を選定する。

Choose material that does not contain much fusible halogen ion such as fluorine, chlorine, bromine, iodine and astatine when pipe lagging is necessary.

4. その他 / 井戸水、温泉水および雑用水等へのご使用の場合はご相談下さい。

Other/Contact us in the case of applying to well water, hot spring water, natural water, etc.