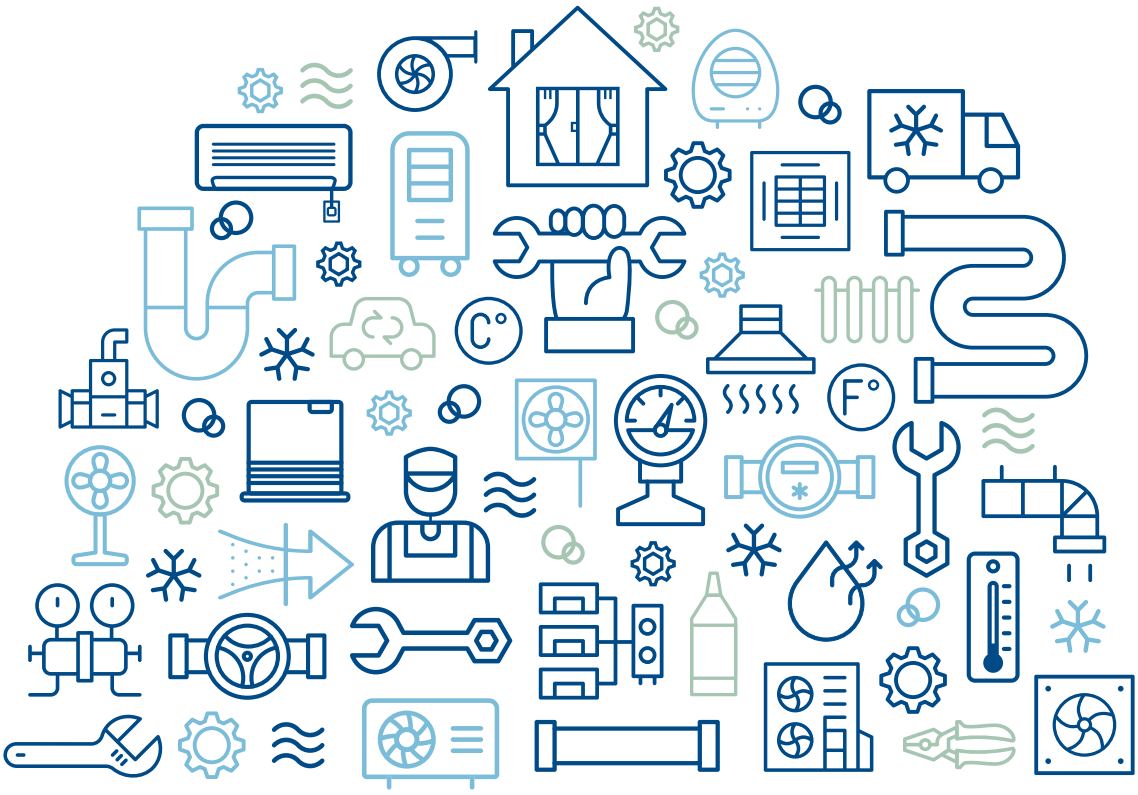
空衛：第80巻10号　令和8年10月10日発行　毎月1回10日発行

空衛（くうえい）

2026
10
vol.80
https://www.nikkuei.or.jp

特　集

建築設備の腐食



一般社団法人 日本空調衛生工事業協会

日本で唯一の建設専門図書館

「建設産業図書館」のご案内

（一財）建設業支援財団　建設産業図書館

建設産業図書館は、平成14年に開設した、**日本で唯一の建設専門図書館で、どなたでも無料でご利用頂けます。**

入館の際にお名前等を書いて頂くだけで閲覧が可能です。ご希望の方には**図書館カードを作成し、無料で貸出サービスを行っています。**また、**遠隔地にお住まいの方には、宅配貸出サービスも行っています。郵送・宅配での資料返却も可能です。**



当館には建設産業全般にわたるジャンルの書籍、各種資料や報告書、そしてDVDなどの視聴覚資料を**合わせて約６万５千点**の蔵書があります。また、建設関連雑誌や業界紙も多数取り揃えています。特に安全教育関連のDVDは、現場の安全対策用、社員教育用として大変人気で、設備工事関係や、電動工具の安全な取り扱い方、感電対策、熱中症対策など日空衛の会員様にもお使いいただけるようなテーマも取り揃えております。



ホームページからキーワードで蔵書検索ができますので、気になる資料がございましたらぜひお気軽にお問い合わせ下さい。お問い合わせは、メール･電話･FAXでお受けしています。

また、図書館内の展示ケースでは、当館の貴重な資料を紹介するミニ展示を随時開催しています。ぜひ一度ご来館の上、ご覧いただけますと幸いです。皆様方のご利用を心よりお待ちしております。

INFORMATION

●開館時間　９時30分～16時30分
●休館日　　土・日曜日、祝日、年末年始、特別整理期間
●利用料金　閲覧・貸出ともに無料
●所在地　　〒104-0045　東京都中央区築地５-５-12
　　浜離宮建設プラザ１階
●ＴＥＬ　　03-3545-5129
●ＦＡＸ　　03-3545-5141
●ＵＲＬ　　https://www.cisf.or.jp/library/
●ＭＡＩＬ　lib.mlad.kst@cisf.or.jp



空　衛

第80巻　10月号

目　次

特　集

建築設備の腐食

1．はじめに　3
2．腐食の基礎　3
3．腐食の一般的事項　5
4．異種金属接触腐食　9
5．ステンレス鋼の腐食　14
6．水質と腐食　19
7．腐食対策の注意事項　21
8．おわりに　27

行政情報

第64回技能五輪全国大会（愛知大会）参考課題を公表 … 29
R7年度「技能検定」実施状況と「配管」職種の概要について…… 31

協会情報

令和８年度「登録ダクト基幹技能者講習」のご案内…… 33
「働き方改革に関するフォローアップアンケート〈2026年度調査の概要〉」を報告しました …… 37

情　報

講習会・研修会・セミナー・イベント情報…… 43

統計データ

設備工事業に係る受注高調査結果…… 44

《空衛日誌》　46
《空衛俳壇》
「天道虫」「水中花」「時計」　47

広報・社会貢献活動委員会
機関誌部会

委員長　加賀美　猛（新菱冷熱工業（株））
主　査　焼田　克彦（新菱冷熱工業（株））
委　員　上野　孝之（(株）朝日工業社）
〃　大倉　俊雄（三建設備工業（株））
〃　木戸田　智（川崎設備工業（株））
〃　葛原　栄一（斎久工業（株））
〃　坂田　英和（高砂熱学工業（株））
〃　立和名重夫（三機工業（株））
〃　田辺　恵一（新菱冷熱工業（株））
〃　土肥　英晴（須賀工業（株））
〃　長嶋　康裕（(株）大気社）
〃　成田　隆之（大成温調（株））
〃　萩尾　謙二（ダイダン（株））
〃　渡辺　憲明（川本工業（株））

発行：一般社団法人 日本空調衛生工事業協会
〒104-0041 東京都中央区新富２-２-７ 空衛会館３階
TEL. 03-3553-6431　　FAX. 03-3553-6786
URL　https://www.nikkuei.or.jp
印刷：日本印刷（株）

「空　衛」第80巻・第10月号（無断転載を禁ず）
令和８年10月10日発行
頒布価格　500円（消費税込み）
●会員、賛助員の方は、会費をもって購読料に充当します。

建築設備の腐食

◆目　次

１．はじめに
２．腐食の基礎
３．腐食の一般的事項
　３.１　電食
　３.２　潰食
　３.３　溶存酸素
　３.４　青銅と黄銅
　３.５　塩素と塩化物イオン
４．異種金属接触腐食
　４.１　異種金属接触腐食とは
　４.２　各種条件下の腐食の有無
５．ステンレス鋼の腐食
　５.１　ステンレス鋼とは
　５.２　ステンレス鋼の種類と主な用途
　５.３　ステンレス鋼の腐食事例
６．水質と腐食
　６.１　腐食に関わる水質項目
　６.２　水質と各種材料の腐食性
　６.３　水質分析結果の評価
７．腐食対策の注意事項
　７.１　耐食性材料の腐食リスク
　７.２　密閉系配管のpH上昇
８．おわりに

１．はじめに

2026年現在、市街地再開発や半導体関連、データセンターなどを筆頭に建設投資は未だ活況を呈しています。国土交通省発行の2025年度の建築着工統計調査報告*[1]によれば、居住用を除いた産業用建設物の工事費予定額は約14兆３千億円にのぼります。

一方、建物の建設から運用時における腐食対策費と腐食損失（損傷部の修繕や設備停止に伴う損失）を合わせた腐食コストは、一般社団法人日本防錆技術協会と公益社団法人腐食防食学会の調査*[2]によれば建設時費用の4.3%にのぼる結果となっています。

従って、2025年度に建設された建物の腐食コストは、ライフサイクルに渡って見れば６千億円以上見込まれることになり、腐食損失を減らして腐食コストを低減するためにも、建築設備の腐食対策が重要な課題となります。

本特集では、腐食の理解を深めるとともに、腐食対策の要となる内容にフォーカスを当てて紹介します。

２．腐食の基礎

一般に、金やプラチナのような貴金属は価格が高く、腐食しにくい性質を持っています。一方、鉄やアルミニウムなどの一般金属は比較的安価ですが、水や酸素が存在する環境では腐食しやすい傾向があります（**図２−１**）。

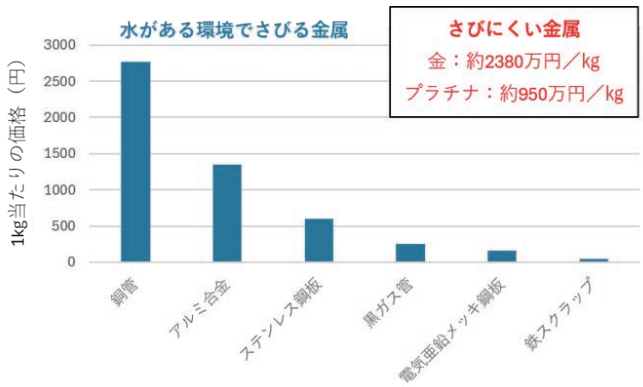


図２−１　金属の価格と耐食性（2026/7/3現在：鉄鋼新聞、田中貴金属）

金属はもともと鉱石として安定した状態で存在していますが、これにエネルギーを加えて精錬することで金属の状態にしています。そのため金属は、エネルギーを放出して元の安定な状態（酸化物など）に戻ろうとします（**図２−２**）。この現象が「腐食」であり、金属の腐食は自然界において必然的に発生する現象です。

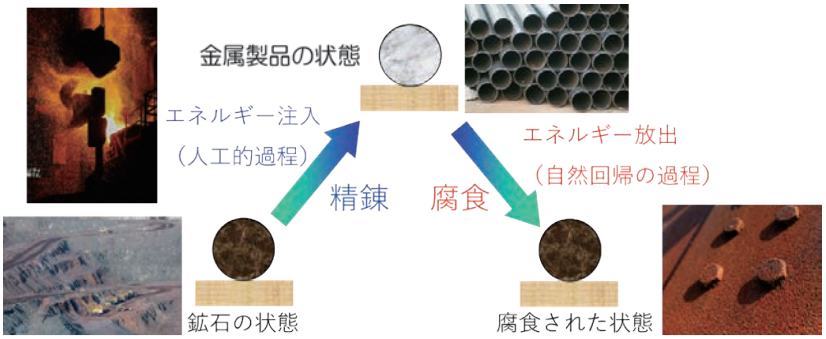


図2-2　金属の精錬と腐食

金属の腐食は、酸化反応と還元反応が同時に進行する電気化学反応です。鉄が水（電解質：水に溶けると電気を通す物質、イオン）に浸漬している場合を例にするとその反応は以下の通りとなります（**図2-3**）。

酸化反応（アノード）：鉄が溶ける反応（電子e^-を放出）

$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

還元反応（カソード）：酸素を使って電子e^-が消費される反応（溶存酸素の還元）

$1/2\ O_2 + H_2O + 2e^- \rightarrow 2OH^-$

これらの反応によって電子が移動し、電流が流れることで腐食が進行します。つまり、腐食は水などの電解質を介した電気の流れと密接に関係しています。

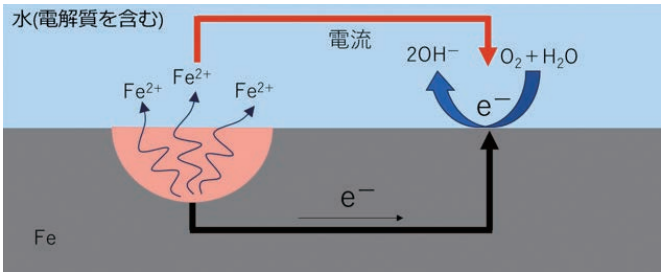


図2-3　鉄の酸化・還元反応

また、水中に溶けている酸素の量は、金属の腐食量に大きく影響します。例えば、酸素が約8.0mg/L含まれた25℃の水１m^3に鉄が浸漬されている場合、約27.9gの鉄（FeOとして）が腐食すると考えられます。

また、保有水量が100m^3の配管系においては、初期注水時に含まれる酸素だけで約2.79kgの酸化鉄が発生する可能性があります。このことから、水中に酸素が供給されると、鉄などの金属が腐食することが判ります。

＜腐食対策の基本的な考え方＞

腐食は「酸化反応」と「還元反応」がセットで起こるため、どちらか一方を抑制することで防止できます（**図２−４**）。基本的な考え方は以下の通りです。

（１）還元反応の抑制

例として、流体から酸素を取り除く、流体を空気に接触させないなどが挙げられます。（例１）

開放系：脱酸素装置を設置、蓄熱槽の水面をプラスチック製の材料で被覆など

密閉系：外気と遮断し、密閉状態を維持

（２）酸化反応の抑制

例として、ステンレス鋼などの耐食性合金の使用が挙げられます。（例２）

→　表面に数nm程度の不動態皮膜が形成され、腐食が抑制されます

（３）酸化・還元反応の抑制

例として、樹脂ライニング（塩ビライニング）管や樹脂配管を使用して、金属と水（電解質）との接触を遮断する方法が挙げられます。（例３）

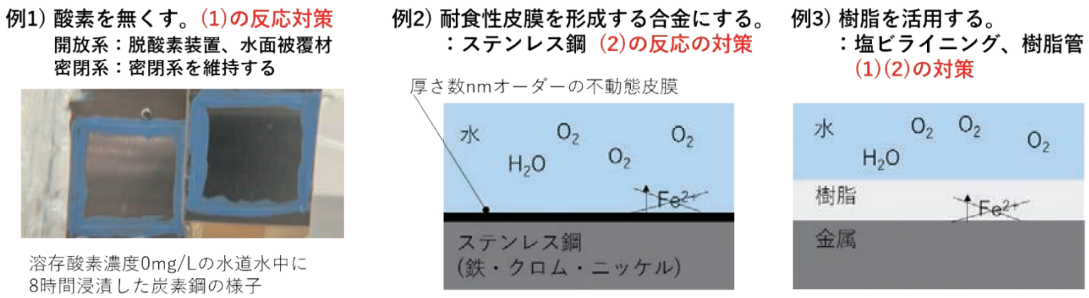


図２−４　腐食対策の基本的な考え方

３．腐食の一般的事項

３.１　電食

電食とは、「迷走電流による腐食」を指します。迷走電流とは、本来の電気回路を流れず、地中などを介して他の導体に漏洩する電流のことです。例えば、迷走電流が地中を通じて埋設管に流入し、その後再び地中に流出する際に、流出部で金属の溶出反応が生じます。この結果、局所的な腐食が急速に進行し、短期間で孔が空くことがあります（**図３−１**）。なお、異種金属接触腐食を「電食」と呼ぶことがありますが、学術的には両者は異なる現象です。対策としては、迷走電流の影響を受けにくい場所への設置や、選択排流器の設置などが挙げられます（**図３−２**）。調査や対策については、専門業者を交えた検討が必要となります。

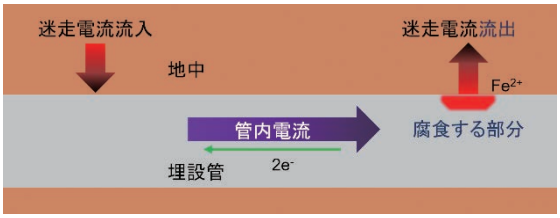


図３−１　迷走電流の仕組み

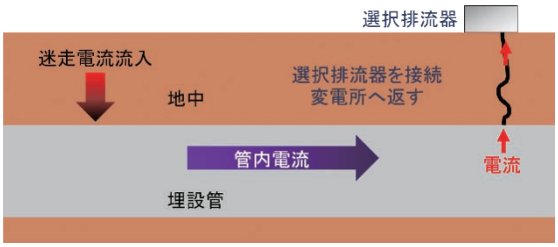


図３−２　電食の対策

3.2　潰食

潰食とは、金属が流体の乱流中で発生する機械的損傷（エロージョン）と電気化学的腐食（コロージョン）の相乗効果により、腐食が急速に進む現象です。

エロージョンは流速や乱流などによって保護皮膜が破壊される現象であり、コロージョンは金属が電気化学反応によって溶出する現象です（**図３−３**）。

また、潰食は配管のエルボやバルブなどの下流側で発生しやすくなります。これは、流れで減圧された場所で発生した気泡が、静圧が再取得された場所（エルボやバルブの下流側）で気泡が消滅する際に機械的損傷を受けるからです（**図３−４**）。また、圧力変動や流れの乱れによって皮膜が形成されにくくなります。

主な対策は以下の通りです。

・管内流速の制御

特に銅管では潰食が起こりやすく、1.5m/s以下を目安とする

・水質管理

pH　　：　6.5以上

遊離炭酸　　：　20mg/L以下

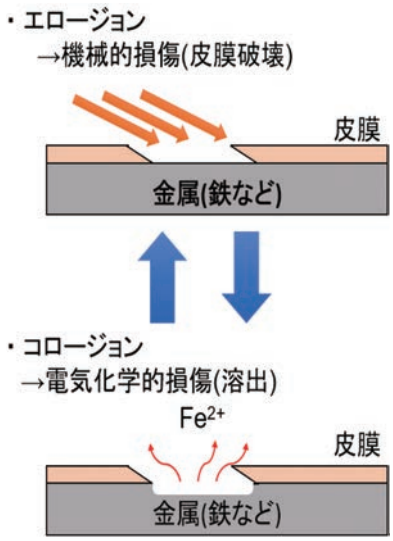


図３−３　潰食

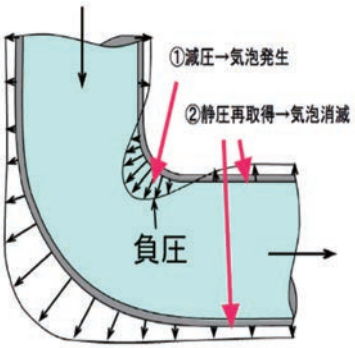


図３−４　気泡の発生と消滅*3

3.3　溶存酸素

溶存酸素とは水中に溶け込んでいる酸素を指し、溶解酸素もしくはDO（Dissolved Oxygen）とも呼ばれます。その溶解量はヘンリーの法則に従い、水中の圧力（酸素の分圧）が高いほど増加し、温度が高いほど減少します。室温（約20℃）では、およそ８mg/L程度の酸素が水中に溶けています（**図３−５**）。

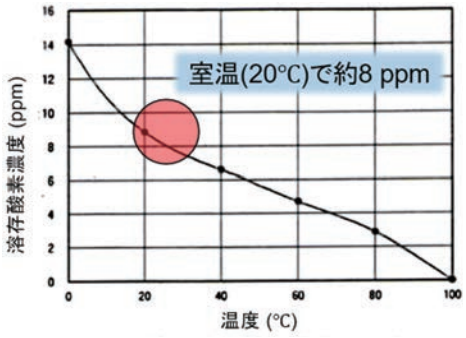


図３−５　飽和溶存酸素濃度と温度

溶存酸素は腐食反応の主要な要因の一つです。密閉配管系では、初期に存在する酸素が消費されることで腐食は次第に抑制されますが、腐食防止の観点からは運転時の溶存酸素濃度を１mg/L以下に管理することが重要です。

また密閉系であっても、ポンプグランドパッキンの調整不足、循環水を捨てている、膨張タンクの容量不足などで、水の入れ替わりが頻繁に行われる（酸素が常時補給されている）場合は腐食が進行するため、注意が必要です。

3.4　青銅と黄銅

青銅と黄銅はいずれも銅合金ですが、その組成と特性は異なります（**表３−１**）。

青銅（砲金）、Bronze（BC）：銅に錫などを加えた合金

黄銅（真鍮）、Brass（BS）　：銅に亜鉛を加えた合金

表３−１　黄銅と青銅の名称および化学成分など[*4]

		名称	JIS番号	化学成分						備考・用途
				Cu	Zn	Sn	Ni	Al	その他	
黄銅	α	丹銅	C2300	85	15	-	-	-	-	red brass
		丹銅	C2400	80	20	-	-	-	-	low brass
		アルミニウム黄銅	C6870〜2	76	22	-	-	2	-	海水熱交管標準剤(1929年、英国)
		70/30 黄銅	C2600	70	30	-	-	-	0.04AS	Cartridge brass
		アドミラルティ黄銅	C4430	70	29	1	-	-	-	淡水熱交管(耐脱ZnのためSn,Asを添加)
		65/35黄銅	C2680	65	35	-	-	-	0.04As	Common high brass, 最も経済的なα黄銅
	α+β	60/40黄銅	C2801	60	40	-	-	-	-	Muntz Metal
		ネーバル黄銅	C4621	60	39	0.7	-	-	-	熱交管板
青銅		リン青銅	UNSC90700	89	-	11	-	-	0.2P	
		砲金	UNSC90500	88	2	10	-	-	-	
		APブロンズ		91	-	8	-	1	0.1Si	汚染海水用熱交管, SnO_2皮膜
		アルミニウム青銅	C6280	83	-	-	5	10	2Fe	5円貨、大型船用スクリュー
			CDA613	90	-	0.5	-	7	2.5Fe	

青銅は耐食性に優れており、水系設備において高品質な材料として用いられます。一方、黄銅の耐食性は青銅に劣りますが、機械的強度に優れ、比較的安価な材料です。

しかし黄銅は、応力腐食割れや脱亜鉛腐食が発生するため、設備用途として原則使用しないことが望ましいとされます。**図３−６**に排水の水質が原因で発生した黄銅の脱亜鉛腐食の例を示します。



図３−６　40A排水用Ｐトラップ（黄銅）の脱亜鉛腐食

３.５　塩素と塩化物イオン

「塩素」と「塩化物イオン」はどちらも腐食に影響しますが腐食の進行（特にステンレス）に大きく影響を与える物質です。それぞれ相違しており、塩素（Clは原子の名称ですが建築設備業界では残留塩素を示す）は消毒作用があり、塩素ガス（Cl2）、次亜塩素酸（HOCl）などが含まれます。一方、塩化物イオン（Cl^-）には消毒作用はなく、水中などにイオンとして存在しています。

日本の水道水では、衛生確保のため蛇口末端で0.1mg/L以上の遊離残留塩素が検出されることが義務付けられています（**図３−７**）。水道水中の一般的な濃度の目安は以下の通りです。

残留塩素：0.1〜0.4mg/L

塩化物イオン：10〜30mg/L

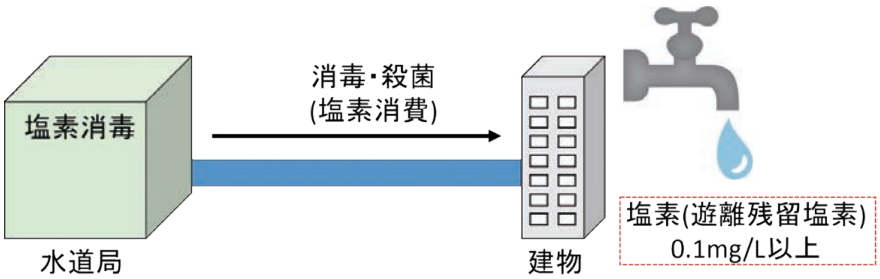


図３−７　水道水中の遊離残留塩素

４．異種金属接触腐食

４.１　異種金属接触腐食とは

異種金属接触腐食とは、電位の異なる金属が電解質溶液中で接触した際に、電位の低い側の金属の腐食が加速される現象です。これは、両金属間に電位差が生じることで電流が流れ、電池のような状態が形成されるために発生します。

例えば、鉄（Fe）と銅（Cu）が水中で接触している場合、電位の低い鉄がアノード（陰極）となって溶解し、腐食が進行します。一方で、銅の表面ではカソード（陽極）となり酸素の還元反応が進行します（**図４−１**）。

給水用ライニング鋼管と砲金製バルブが接続された系において、約11年の使用後に鋼管側の腐食が進行し、部分的に鋼が消失する事例が確認されています（**図４−２**）。

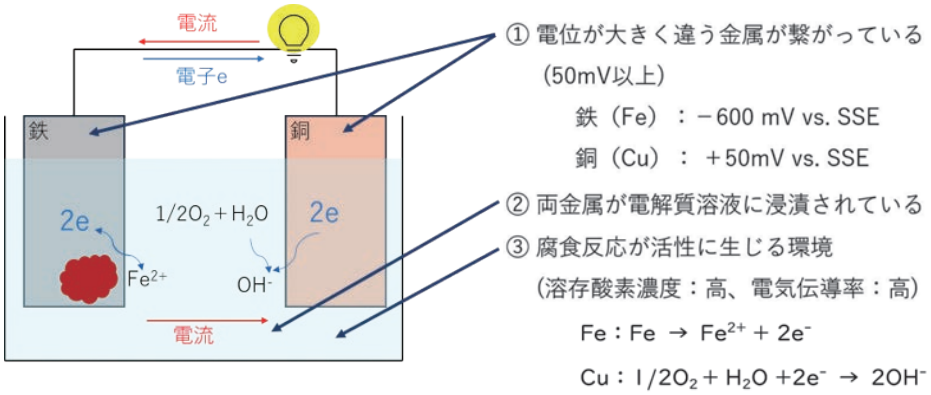


図４−１　鉄と銅の異種金属接触腐食

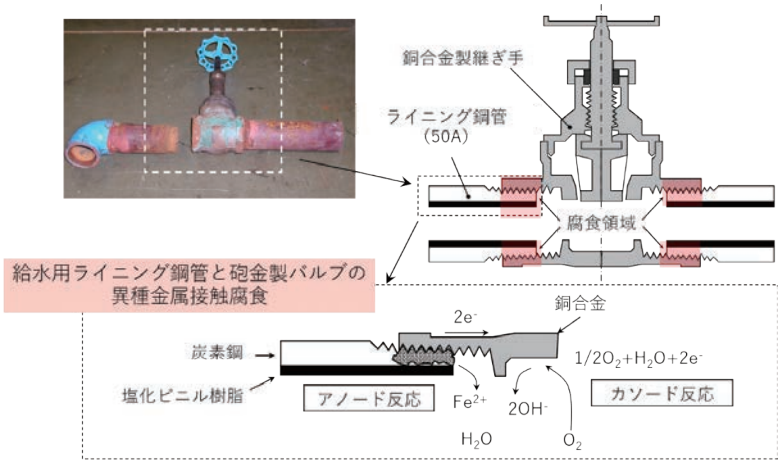


図４−２　異種金属接触腐食の事例

表４－１に各金属の淡水中における“SSE”（基準電極：銀・塩化銀電極）に対する電位を、**表４－２**に流動海水中における“SHE”（基準電極：標準水素電極）に対する電位を示します。

図４－１にもありますように、溶存酸素の有無は腐食の進行度に大きく影響します。開放系（水道水や冷却水など）では酸素が大気飽和状態まで溶解しており、腐食反応が活発に進行します。一方、密閉系（密閉式冷温水など）を炭素鋼鋼管や亜鉛めっき鋼管で施工した場合、循環水中の溶存酸素はほとんど検出されないため腐食反応は抑制され、異種金属接触腐食も発生しにくくなります（**図４－３**）。溶存酸素が0.5mg/L以下では、異種金属接触腐食の影響が小さくなります。実際に、29年間使用された密閉系温水配管において、異種金属が接続されていても腐食の影響は小さいことが確認されています（**図４－４**）。

表４－１　淡水中における電位[*5]

水道水中の各種金属の腐食電位と接触可能範囲

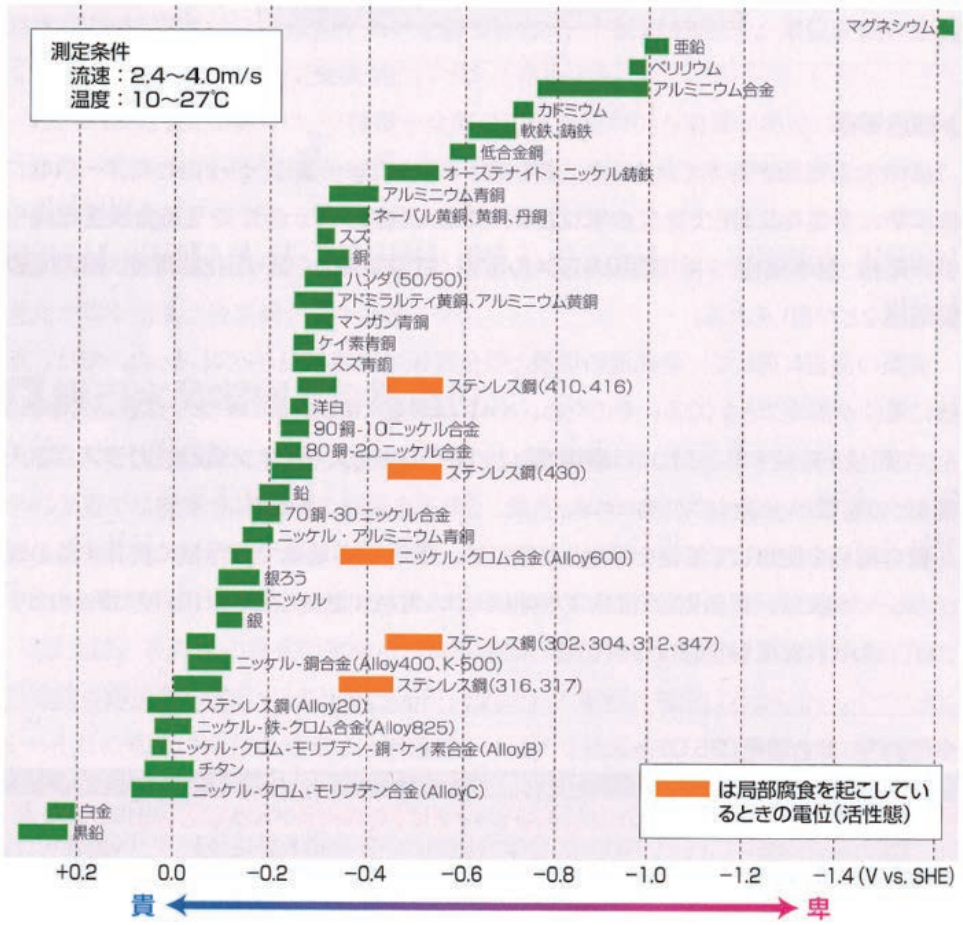
No.	材料	腐食電位※ [mV vs.SSE]	許される組み合わせ
1	白銅(90-10)	53	○
2	青銅	34	●○
3	銅	27	●●○
4	白銅(70-30)	18	●●●○
5	SUS304	-13	●●●●
6	チタン	-13	●●●●
7	SUS316	-23	●●●●
8	ニッケル	-25	●●●●
9	黄銅	-95	
10	錫	-281	
11	鉛	-412	
12	アルミニウム	-473	
13	炭素鋼	-634	○
14	ねずみ鋳鉄	-645	●
15	ダクタイル鋳鉄	-662	●
16	亜鉛	-936	
17	マグネシウム	-1325	

表中の線でつながれている範囲の組合せは実用上の問題が少ないため接続が可能である。

凡例：○　系列の中で最もカソードとして働く金属　　※パッチかくはん、つくば市水（15℃～25℃）

●　アノードとなる金属

表４−２　流動海水中における電位*6



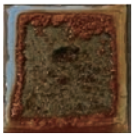
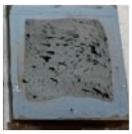
環境	ステンレス	鉄
開放系 (溶存酸素：高い)		
密閉系 (溶存酸素：低い)		

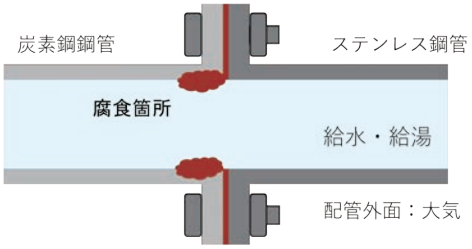
図４−３　金属による溶存酸素濃度の影響



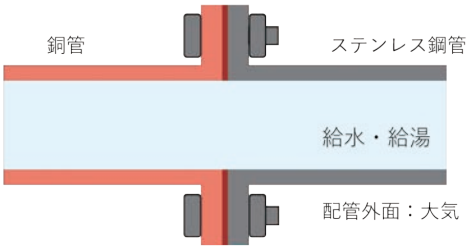
図４−４　29年使用の密閉系温水配管の内面

4.2　各種条件下の腐食の有無

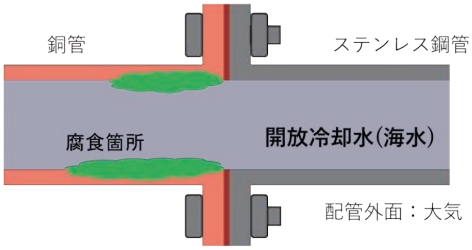
以下、金属の組合せと内部流体や設置環境による異種金属接触腐食への影響を**図4－5**に、亜鉛めっき鋼管とステンレス管の間に青銅製バルブ入れて対策した事例を**図4－6**に示します。なお、各金属の“SSE”（基準電極：銀・塩化銀電極）に対する電位も併記します。



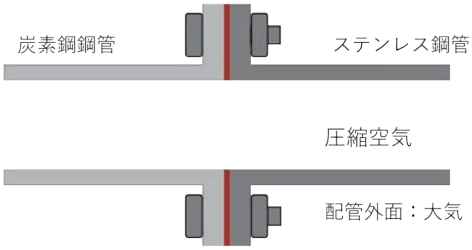
① 炭素鋼管×ステンレス鋼管
（給水・給湯）
炭素鋼　　：-650 mV　vs. SSE
ステンレス鋼：0mV　vs. SSE
腐食は加速される



② 銅管×ステンレス鋼管
（給水・給湯）
銅：　　：0mV　vs. SSE
ステンレス鋼：0mV　vs. SSE
腐食は加速されない

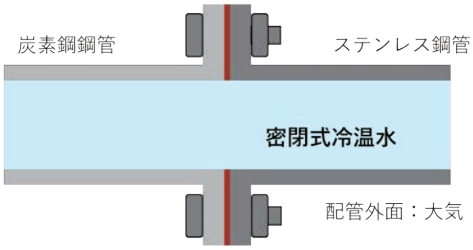


③ 銅管×ステンレス鋼管
（海水）
銅：　　：-400mV　vs. SSE
ステンレス鋼：-100mV　vs. SSE
腐食は加速される

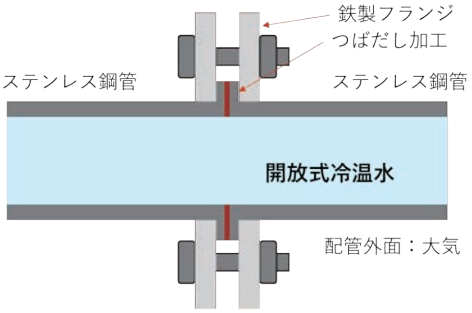


④ 炭素鋼管×ステンレス鋼管
（圧縮空気）
空気中では電気回路は構成されない
（結露水が生じたとしても、結露水＝純水(低電気伝導率)のため、異種金属接触腐食による加速は生じにくい。）
腐食は加速されない

図4－5　金属の組合せによる異種金属接触腐食への影響（その1）

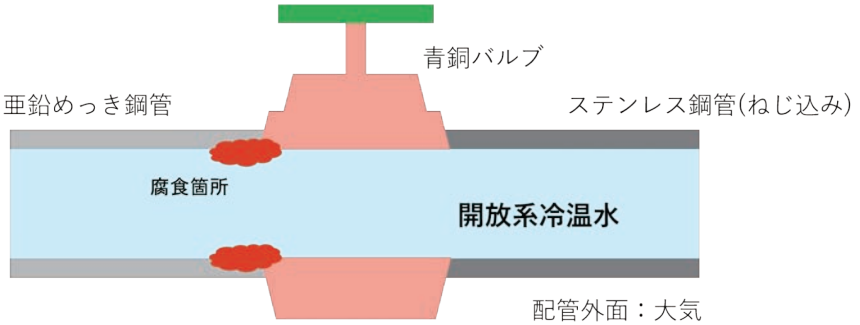


⑤ 炭素鋼管×ステンレス鋼管
（密閉式冷温水）
密閉配管系では、腐食の駆動力となる酸素の濃度が小さい(0.5 mg/L 以下)
腐食は加速されない
（通常の腐食反応も抑制される）



⑥ ステンレス鋼管×ステンレス鋼管
（開放式冷温水）
鉄とステンレスは、電解質を含む溶液を介して接続されていない
腐食は加速されない

図４−５　金属の組合せによる異種金属接触腐食への影響（その２）



（開放式冷温水）テンレス鋼と亜鉛めっき鋼管を接続すると、亜鉛めっき鋼管の腐食が異種金属接触腐食で加速されるので、その間に青銅バルブを入れて対策した
→・亜鉛めっき鋼管と青銅・ステンレス鋼には、電位差がある
・溶存酸素が常に供給される環境にある
→腐食は加速される

図４−６　亜鉛めっき鋼管とステンレス鋼管の間に青銅バルブを入れた事例

最後に、異種金属接触腐食が問題となりにくい条件をまとめると、以下の通りです。

① 電位差が小さい（ΔE=50mV未満：水道水中の場合）

② 両金属が電解質を含む溶液と接していない（大気、純水、蒸気還水、油）

③ 腐食反応が活性に生じる環境にない

・密閉システム（酸素濃度低下）

・開放冷却塔を有する冷却水（濃縮運転によりスケール性の水質に変化）

5．ステンレス鋼の腐食

5.1　ステンレス鋼とは

ステンレス鋼とは、一般にクロム（Cr）を約12%以上含有する鋼材であり、耐食性に優れた金属です。

「ステンレス（Stainless）」とは「さびにくい」という意味を持ちますが、決して「さびない材料」ではないため、特性を正しく理解したうえで適切に使用することが重要です。

ステンレス鋼がさびにくい理由は、表面に形成される不動態皮膜にあります。この皮膜は厚さ約１nm程度の非常に薄くて緻密な膜で、主に水和オキシ水酸化クロムで構成されており、外部環境から金属を保護する役割を果たします（**図５−１**）。

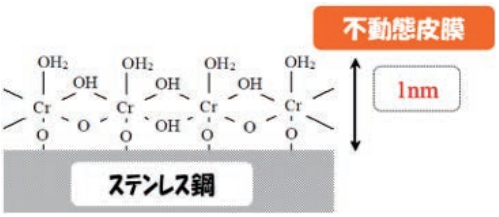


図５−１　ステンレス鋼の不動態皮膜

5.2　ステンレス鋼の種類と主な用途

ステンレス鋼は組成や組織により複数の種類に分類され、それぞれ特性と用途が異なります。ステンレス鋼の種類と主な用途を**図５−２**に示します。

・SUS304（オーステナイト系）

標準的な材料であり、様々な設備機器に広く使用されます。

・SUS304L

低炭素の鋼種であり、溶接熱影響による粒界腐食を抑制する用途に適しています。

・SUS316 / SUS316L

モリブデン（Mo）を含有し、孔食やすきま腐食に対する耐性に優れています。

・SUS444（フェライト系）

応力腐食割れ（SCC）に対して耐性が高く、貯湯槽・受水槽接液部に使用されています。

・SUS329J4L（二相系）

塩化物環境に強く、耐孔食･耐SCCに優れた材料です。受水槽の気相部に使用されています。

・SUS410 / SUS420J2（マルテンサイト系）

高強度･耐摩耗性に優れます。ポンプの摺動部などに使用されます。前述の鋼種と比較して耐食性は低く腐食しやすいため注意が必要です。

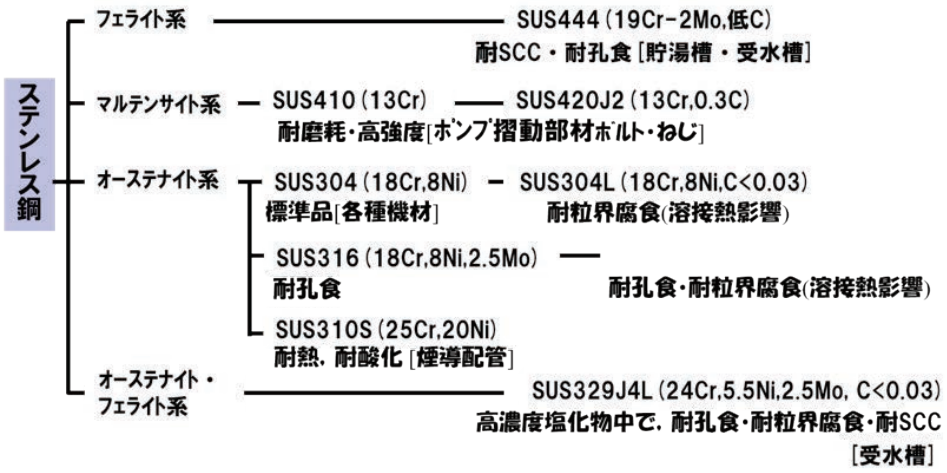


図5-2　ステンレス鋼の種類と主な用途

5.3　ステンレス鋼の腐食事例

5.3.1　マルテンサイト系ステンレス鋼の腐食

SUS420J2を使用した純水ポンプ内部において、試運転後数ヶ月で発錆した事例です（**図5-3**）。フラッシングを水道水で行いましたが、その水道水中の残留塩素が原因です。マルテンサイト系ステンレス鋼は塩素環境下で容易に腐食することが確認されています。



(a) ポンプ全景　　(b) 発錆状況

図5-3　ステンレス鋼製の純水ポンプ内部の発錆

5.3.2　オーステナイト・フェライト系ステンレス鋼の腐食

受水槽では特に気液界面や気相部が厳しい腐食環境となります。屋内設置の受水槽において、塩化物イオンに耐食性を持つSUS329J4Lを使用していても、結露水中で塩化物イオンが濃縮して腐食が発錆した事例があります（**図5-4**）。

主な原因は以下の通りです（**図5-5**）。

・気相部の結露水による塩素濃縮
・酸性化（pH低下）
・換気不足による環境悪化

対策として、高Cr・高Mo材への変更、強制換気の実施、水槽内の攪拌抑制、定期清掃の実施などが考えられます。



(a) 受水槽天部　　(b) オーバーフロー管内部

図5-4　受水槽気相部の発錆

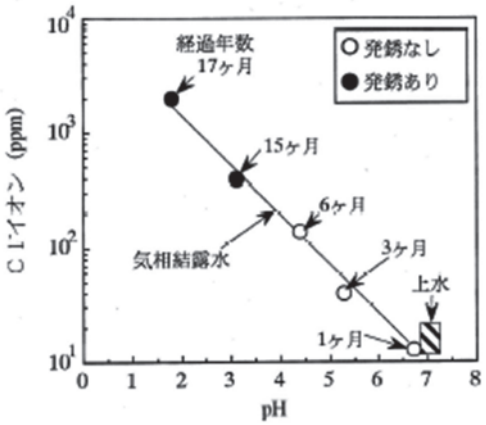


図5-5　気相結露水の経過時間、pH、Cl^-イオンの関係[*7]

5.3.3　オーステナイト系ステンレス鋼の孔食

SUS304製のフレキに孔食が発生した事例です（**図5-6**）。冬季に水抜きして保管中、フレキに残留した水が蒸発する過程で塩化物イオンが濃縮したことにより不動態皮膜が局部的に破壊され、深い穴状の腐食が進行しました。侵食部を－極，周辺の非侵食部を＋極とするマクロ腐食電池が形成され、侵食部では塩化物が濃縮してpHが低下することで腐食が加速します（**図5-7**）。

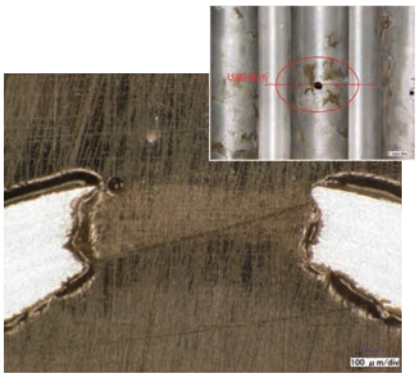


図5-6　フレキに孔食

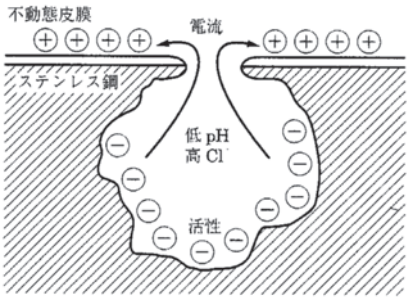


図5-7　孔食の腐食電池模式図

5.3.4　オーステナイト系ステンレス鋼の応力腐食割れ

焼却処理施設のSUS304製排風機羽根車が応力腐食割れした事例です（**図5-8**）。応力腐食割れはオーステナイト系ステンレス鋼に発生しやすく、材料「溶接熱影響」、環境「塩化物・酸素」、応力「溶接残留応力」の影響が重複して発生する現象で（**図5-9**）、SCC（Stress Corrosion Cracking）と呼ばれています。

対策として、材料、環境、応力のどれかの要素を緩和することが考えられます。

5.3.5　オーステナイト系ステンレス鋼の粒界腐食（鋭敏化）

一般配管用ステンレス鋼管（SUS304）の溶接部に粒界腐食が発生した事例です（**図5-10**）。溶接時の入熱条件の影響（**図5-11**）で結晶粒界にクロム欠乏層が形成され、その部分が選択的に腐食する現象で、鋭敏化とも呼ばれます。

鋭敏化を防止するには、以下の方法が考えられます。

・溶接時の熱管理（工場溶接，溶接後急冷）
・Lowカーボン材（SUS304L）の採用
・固溶化熱処理（1000～1200℃に加熱後急冷）

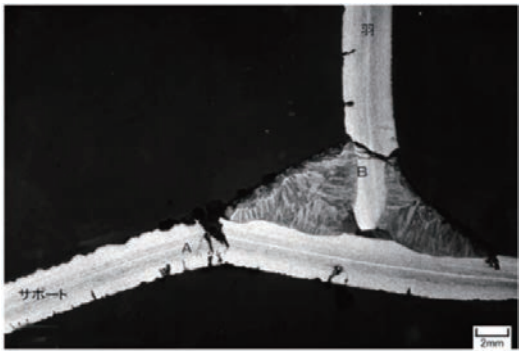


図５−８　排風機羽根車のSCCによる破損

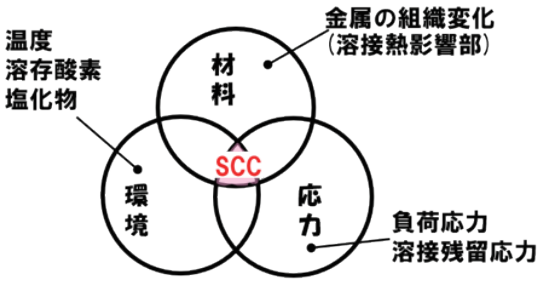
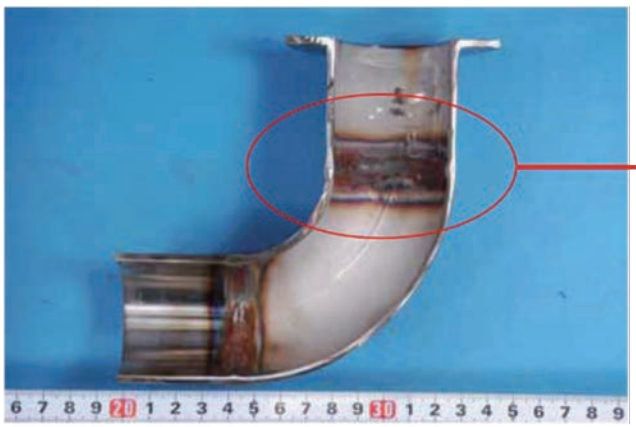


図５−９　SCCの発生要素



溶接酸化スケールの形成は容易に確認できるが，鋭敏化は
酸洗浄しても見えないシュウ酸エッチングや EPR 測定が必要

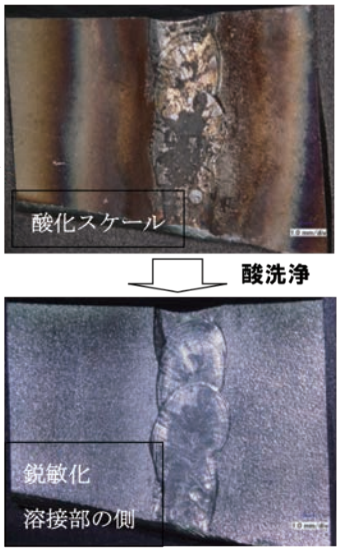


図５−10　一般配管用ステンレス鋼管溶接部の粒界腐食

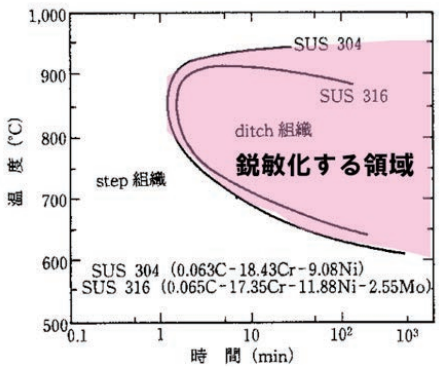


図５−11　SUS鋭敏化が生ずる温度と時間の関係*8

6．水質と腐食

6.1　腐食に関わる水質項目

建築設備配管系の水質に関わる三大トラブルと着目すべき水質項目を**図6－1**に示します。pH、遊離炭酸、溶存酸素、残留塩素に関しては現地測定が基本となります。



図6－1　水質に関わるトラブルと水質項目

6.2　水質と各種材料の腐食性

配管･機器内の水のpHと各種材料の腐食性の関係を**図6－2**に示します。pHと各種材料には以下のような特徴があります。

①pHが高すぎると亜鉛（Zn）やアルミ（Al）は腐食します。

②pHの影響だけを考えると、鋼製材料は建築設備のほとんどのpH環境で腐食する一方、ステンレス鋼（SUS）は低pHを除き腐食しにくい材料と言えます。

③不動態皮膜（非常に薄く緻密な酸化物・水酸化物の膜）や保護皮膜（金属を保護する膜の総称）は、溶存酸素や残留塩素等の酸化剤や塩化物・硫酸イオンなどの腐食性アニオンの影響で局所的に破壊されるので注意が必要です。

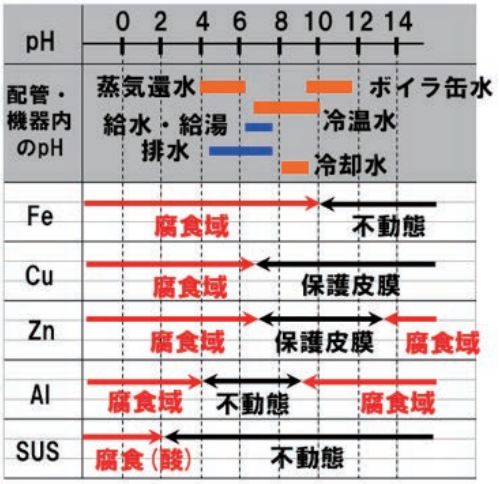


図６−２　配管・機器内の水のpHと各種材料の腐食性の関係*9

また、設備系統、材料、腐食形態別に抽出した、特に注意すべき水質項目を**表６−１**に示します。

表６−１　設備系統別重点水質項目

系統	材料	腐食形態	水質チェック項目
空調設備			
冷温水（密閉系）	SGP白	全面腐食	①溶存酸素（運用開始後，低減しない場合は要調査）
	銅（熱交）	孔食	
冷却水	銅（熱交）	孔食	①ｐＨ　（ｐH6.5以下注意） ②塩化物・硫酸イオン　（いずれも高濃度の場合は注意）
蒸気還水	SGP	全面腐食	①ｐＨ　（ｐH6.5以下注意） ②電気伝導率　（１mS/m以上注意）
衛生設備			
給水 給湯	SUS/銅	孔食	①残留塩素　（0.25mg/L以上注意）
	銅	潰食	①溶存酸素　（過飽和状態の場合注意） ②遊離炭酸　（15mg/L以上注意）
排水	SGP白	全面腐食	①ｐＨ　（ｐH6.5以下注意） ②塩化物・硫酸イオン　（いずれも高濃度の場合注意）

6.3　水質分析結果の評価

腐食トラブル等で水質を評価する際は、以下の水質基準と比較して異常の有無を確認してください。特に①は腐食性の評価でよく使われている基準です。

① 吸収式冷凍機・ターボ冷凍機の水処理ガイドブック　JRAIA 2015（有料）
https://www.jraia.or.jp/product/unit/waterguidebook.html

② 冷凍空調機器用水質ガイドライン　JRA GL 02 1994（有料）
https://www.jraia.or.jp/jra/

③ 工業用水道水質・水圧の条例規定値　工業用水 No.626 2014-9
http://www.jiwa-web.jp/kasen/15/suishitsu_jorei.pdf

④ 建築物環境衛生管理基準（雑用水）
（建築物における衛生的環境の確保に関する法律　第４条）
https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu-eisei10/

7．腐食対策の注意事項

7.1　耐食性材料の腐食リスク

配管の施工の省力化や軽量化、さらには長寿命化を目的として、冷温水配管にステンレス鋼管や樹脂管などの耐食性材料が多く採用される事例があります。しかし、これらの材料は「腐食しにくい」という特性を持つ一方、従来材料との組み合わせや使用条件によっては、新たな腐食リスクを生じる可能性があります。耐食性材料を使用する際は以下の点に注意するようにしてください。

7.1.1　メイン配管に耐食性材料を使用した事例

密閉系冷温水配管のメイン配管に耐食性材料として塩ビライニング鋼管を採用したシステムで、系統内にある空調機内部の銅チューブから漏水が発生した事例です。システムの系統を**図7－1**に、システムの概要を以下に示します。

配管システム：密閉回路方式
系統　　：冷温水
補給水　　：井水（水処理なし）
主な配管材料：塩ビライニング鋼管
経過年数　　：３年
漏水した材料：リン脱酸銅（軟質銅管）15φ、t=0.5mm

腐食した空調機内部の銅チューブを観察した写真を**図7－2**に示します。写真中、「天」はチューブの上側を、「地」はチューブの下側を示します。内部は銅チューブの下側に緑青が多く発生しており、酸洗浄すると銅チューブに孔食が観察されました。

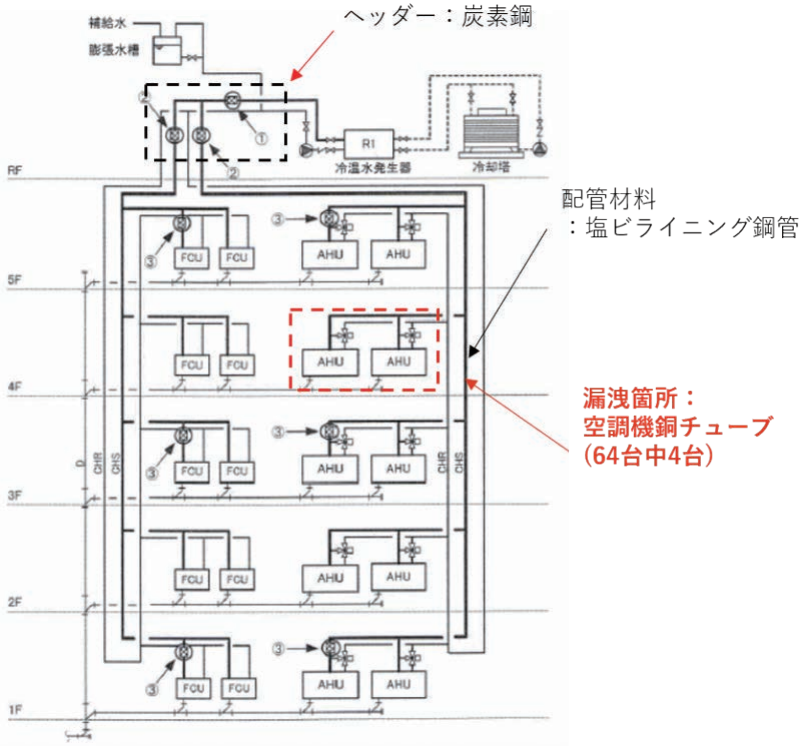


図7－1　システム系統図（耐食性材料）

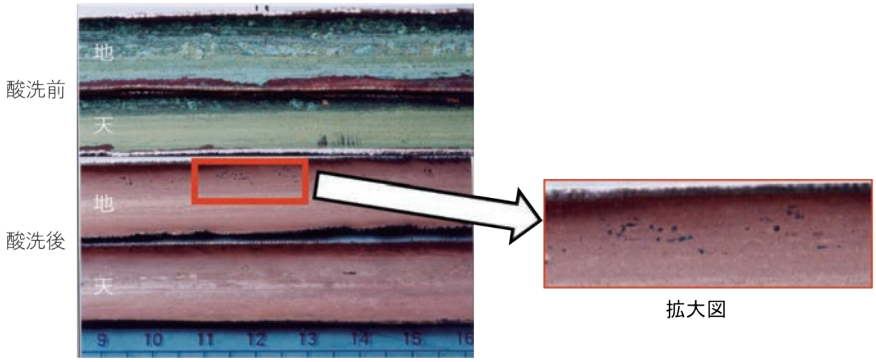


図7－2　銅チューブ内の写真

また、水質を分析したところ、密閉回路であるにもかかわらず溶存酸素濃度が高いこと、鉄の濃度も高いことがわかりました。

これらのことから腐食に至った原因は以下が推察されます。

・耐食性材料は腐食しにくいため系内の酸素が消費されにくく、残存した酸素によりヘッダに使われている炭素鋼が優先的に腐食した。

・それによって発生した腐食生成物が空調機内部の銅チューブに移動・堆積し、そこで局部的に孔食が発生した。

7.1.2　床暖房配管系統の制御弁に不具合が発生した事例

床暖房の密閉系温水配管に亜鉛めっき鋼管を採用したシステムで、制御弁に不具合が発生した事例です。システムの系統を**図7-3**に、システムの概要を以下に示します。

配管システム：密閉回路方式
系統　　：温水（60℃）
補給水　　：水道水
主な配管材料：亜鉛めっき鋼管
経過年数　　：約１年

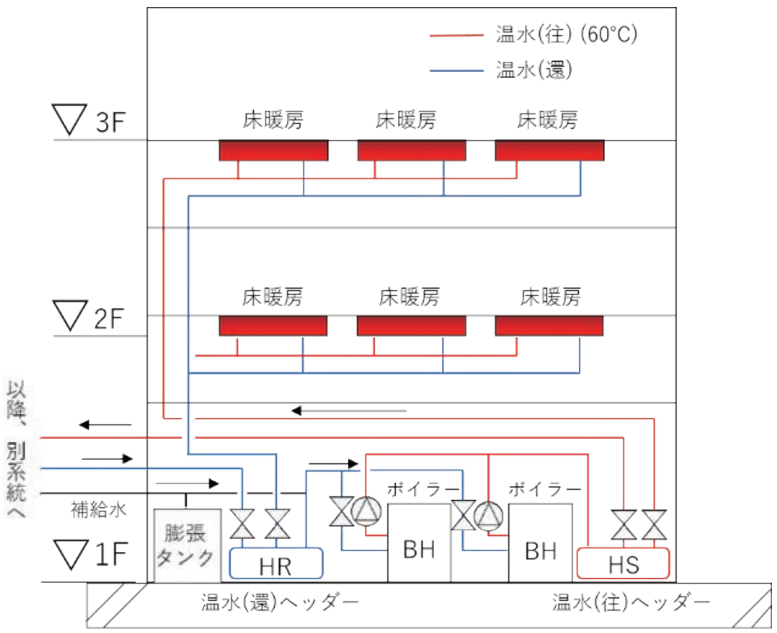


図7-3　システム系統図（床暖房配管系統）

竣工後２年が経過した後でもストレーナに大量の異物が捕捉されました（**図７−４**）。この異物（鉄・亜鉛）が制御弁に付着したことが不具合の原因と推察されます。

床暖房放熱管の材料を確認したところ、「酸素透過性の架橋ポリエチレン管」が使用されていました。図面上は密閉系となっていますが、酸素透過性の耐食性材料を採用したことで循環水に酸素が供給され続け、腐食が発生・進行したものと推察されます（**図７−５**）。



図７−４　ストレーナに捕捉された異物

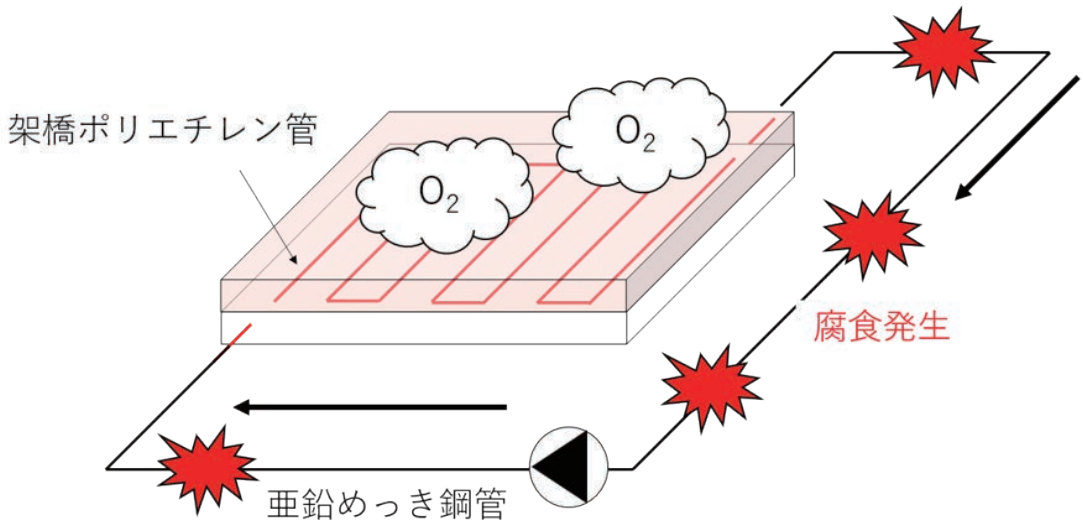


図７−５　酸素透過性架橋ポリエチレン管を採用した床暖房放熱管

7.1.3　密閉回路方式の配管に耐食性材料を採用する際の注意事項

①配管系内の接水部に鉄などの非耐食性材料を残さない

→ 配管を耐食性材料とする場合は、配管以外の材料全てに耐食性材料を採用

→ 困難である場合は、脱酸素装置の設置を検討

→ いずれも困難である場合は、配管材料に亜鉛めっき鋼管を採用

②熱交換器や銅チューブなど、配管以外の材料の腐食対策も検討する

→ ステンレス製プレート熱交換器の設置

→ 銅用防錆剤の使用

→ 脱酸素装置の設置

③樹脂管はなるべく酸素遮断処理が施されているものを使用する

酸素透過性の樹脂管を採用する場合は

→ １次側、２次側を分離（熱交換器設置）

→ 配管材料、配管以外の材料全てに耐食性材料を採用

→ 脱酸素装置の設置

→ 亜硝酸塩系薬剤の使用

7.2　密閉系配管のpH上昇

pHは、水素イオン濃度によって決まる水溶液の性質を示す指標であり、酸性・中性・アルカリ性を示します（**図7-6**）。このpHに影響を与える要因の一つが、水に溶けやすい二酸化炭素（CO_2）です。

溶液中のCO_2が多い　→ pHは低くなる（酸性化）

溶液中のCO_2が少ない → pHは高くなる（アルカリ化）



図7-6　pHについて

密閉配管系でpHが上昇する主な要因は以下の２点です。

１）CO_2が外部から供給されない
密閉系では外気との接触がないため、新たなCO_2が供給されません。そのため、一度溶解しているCO_2が減少すると、それが補われることがありません。

２）スケールや腐食によりCO_2が消費される
水中のCO_2は炭酸や炭酸イオンに変化し、カルシウムイオンなどと反応してスケール（例：$CaCO_3$）を形成します。また、配管腐食によって溶出した金属イオンとも反応します。

pHが高い状態が必ずしも問題とは限りません。一般的に、pH9～11のアルカリ性環境では鉄、亜鉛、銅などの腐食は抑制されます（**図７－７**）。（ただし、アルミニウムはpH9以上で腐食するので注意が必要です。）

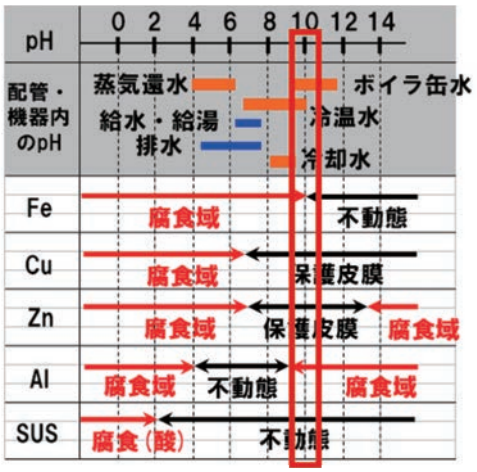


図７－７　pHと各種材料のアルカリ環境の腐食性[*9]

密閉配管系において最も注意すべき点は、「pHを下げるための安易な対処」です。
例えば、

・循環水の置換（循環水を抜いて補給水を追加：**図７－８**）

といった対応は一見有効に思えますが、実際には以下の問題を引き起こします。

・一時的にpHは低下するが再び上昇する

・補給水により酸素が供給され腐食環境が悪化する

特に酸素の侵入は配管腐食の主要因となるため、密閉系の利点を損なうこととなります。そのため、単純にpHを基準値に合わせることを目的とした置換は避けるべきです。

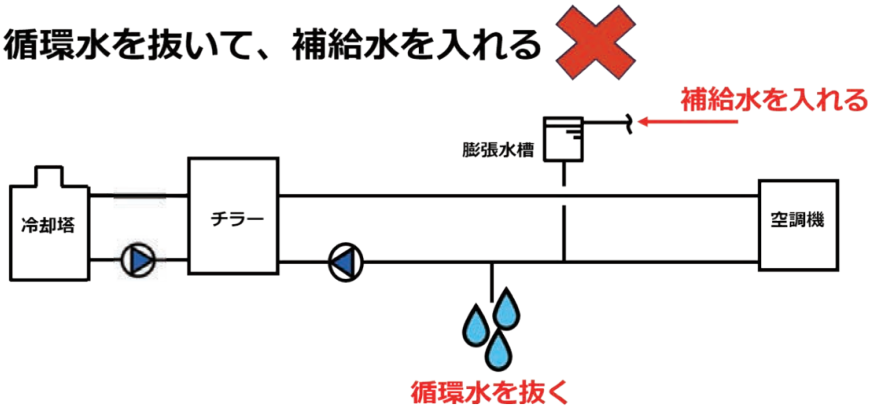


図7-8　密閉配管系の循環水の置換

8．おわりに

本特集では、建築設備における腐食について、腐食の基礎から、電食、潰食、異種金属接触腐食、ステンレス鋼の腐食、水質との関係、さらに耐食性材料を採用する際の注意点までを概説しました。

建築設備は、建物の竣工後も長期間にわたり機能を維持し続けることが求められます。その中で腐食は、漏水、機器故障、熱交換性能の低下、設備停止、修繕費の増大など、建物の運用に大きな影響を及ぼす可能性があります。一方で、腐食の多くは、設計段階での材料選定、施工段階での異種金属接触や水質への配慮、運用段階での適切な水質管理と点検により、リスクを低減することが可能です。

建築設備の長寿命化を図るためには、腐食を「発生してから対処するトラブル」として捉えるのではなく、計画・設計・施工・維持管理の各段階で予防的に管理すべき重要な技術課題として位置付ける必要があります。本特集が、建築設備に携わる関係者にとって、腐食現象を正しく理解し、より確実な腐食対策を検討するための一助となれば幸いです。

＜引用文献＞
＊1　国土交通省、建築着工統計調査報告（2025年度計）について、2026年４月30日
＊2　（一社）日本防錆技術協会＋（公社）腐食防食学会、わが国における腐食コスト（調査報告書）、2020年１月
＊3　中島博志、建築設備の銅の潰食と孔食について、材料と環境、2007
＊4　丸善株式会社、材料環境学入門、p104表4.18 代表的銅合金、1993
＊5　Yasuki Matsukawa, Mamoru Miyashita, Hiroshi Chuta, Miyuki Yoshikawa, Yoshikazu Miyata, Shukuji Asakura「Galvanic Series of Seventeen Metals Conventionally Used in Tap Water with and without Flow and its Comparison to that in Sea Water」, NACE, Corrosion, Vol.67, No.12, 125004 (2011.12)
＊6　ナツメ社、錆・腐食・防食のすべてがわかる事典、p48流動海水中の自然電位、2019年
＊7　腐食防食協会編、腐食防食ハンドブックCD-ROM版　第２版、丸善、2000
＊8　ステンレス協会編、ステンレス鋼便覧 第３版”、日刊工業新聞社、p1491、1995
＊9　松島巌、腐食防食の実務知識、オーム社、p11、2002

第64回技能五輪全国大会（愛知大会）　参考課題を公表

第64回技能五輪全国大会（主催：厚生労働省、中央職業能力開発協会、後援：国土交通省ほか）が、令和８年12月４日（金）～７日（月）の日程で愛知県にて開催されます。

この度、主催団体の一つである中央職業能力開発協会より、配管職種競技の課題図が公表されました。競技当日はこの課題に変更が入ったものが改めて配布され、選手はその図をもとに競技に臨むこととなります。

【大会概要】

日程（配管職種）

・令和８年12月４日・・・競技会場下見、開会式

・令和８年12月５日・・・競技実施

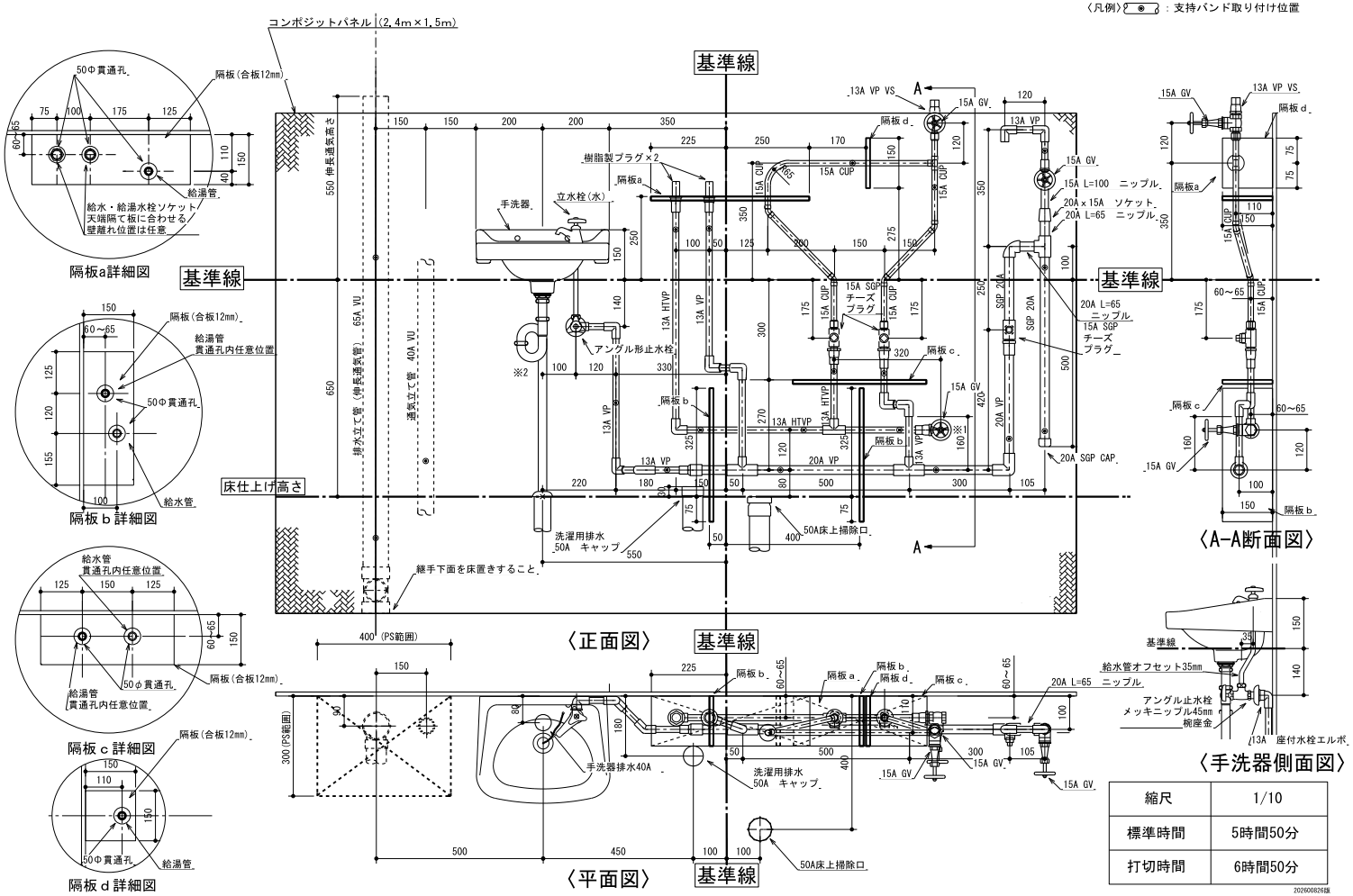
・令和８年12月７日・・・閉会式

※　会場は全て愛知県国際展示場となります。

公　表

第64回技能五輪全国大会「配管」職種競技課題図

※1:水圧テスト器(手動)を取り付けた状態とする
※2:トラップの向きは、左右どちらでもよい
〈凡例〉 ：支持バンド取り付け位置



縮尺	1/10
標準時間	5時間50分
打切時間	6時間50分

20260826版

行政情報

令和７年度「技能検定」の実施状況と「配管」職種の概要について

～新たに約32万6000人が「技能士」に合格、のべ930万人を突破～

厚生労働省ではこのほど、令和７年度「技能検定」の実施状況がまとめられ、公表されました。その結果、令和７年度の合格者数は32万6,045人となりました。

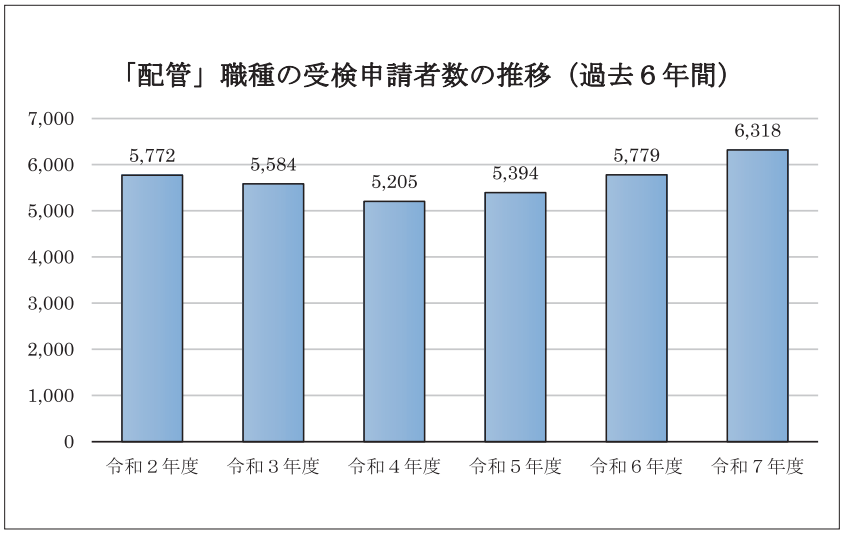
技能検定制度は、働く上で身につけるべき、または必要とされる技能の程度を国が証明するもので、現在133職種で実施しています。この検定に合格した人だけが「技能士」を名乗ることができ、昭和34年度の制度開始から今回の実施までで、のべ約937万人が合格しています。

ここではその中の「配管」職種について、受検申請者数の推移や試験の概要・スケジュール等を掲載します。他の職種や全体の詳細については、令和８年８月17日付の厚生労働省の報道発表資料よりご覧下さい。

【「配管」職種受検申請者数の推移】

過去６年間の配管職種の受検申請者数の推移は下記グラフの通りです。

尚、この６年間の平均受検申請者数は5,675人、また令和７年度の合格者数は3,316人となっています。



【試験実施スケジュール（令和８年度）】

・「期間実施」の試験は、都道府県職業能力開発協会が定めるいずれかの日に実施します。

・「期間実施」以外の試験は、全都道府県が同一日程で試験を実施します。

作業名	等級	学科試験	実技試験
建築配管	１・２級	１月24日（日）	製作等作業試験：期間実施（後期12～２月） 計画立案等作業試験：１月24日（日）
	３級	１月24日（日）	製作等作業試験：期間実施（後期12～２月）

※「配管」職種の中には、他に「プラント配管」もありますが、ここでは「建築配管」のみ掲載しています。

【学科試験概要】

等　級	試験の形式	問題数	試験時間
１　級	真偽法及び四肢択一法	50題	１時間40分
２　級	真偽法及び四肢択一法	50題	１時間40分
３　級	真偽法	30題	１時間

※受検の際には、最新の試験情報を確認してください。

【実技試験概要】

等級	区　分	内　容	試験時間
１級 （R８後）	製作等作業試験	給水配管図に従い、エルボ、Ｔ（チーズ）等の管継手を使用して配管用炭素鋼鋼管、水道用硬質ポリ塩化ビニル管及び銅管の組立てを行う。	標準時間：３時間30分 打切り時間：３時間50分
	計画立案等作業試験	配管図から材料を拾い出して、材料表を作成する。	試験時間：２時間
２級 （R８後）	製作等作業試験	給水配管図に従い、エルボ、Ｔ（チーズ）等の管継手を使用して配管用炭素鋼鋼管、水道用硬質ポリ塩化ビニル管及び銅管の組立てを行う。	標準時間：２時間30分 打切り時間：２時間50分
	計画立案等作業試験	配管図から材料を拾い出して、材料表を作成する。	試験時間：２時間
３級 （R８後）	製作等作業試験	給水配管図に従い、エルボ、Ｔ（チーズ）等の管継手を使用して配管用炭素鋼鋼管及び水道用硬質ポリ塩化ビニル管の組立てを行う。 (1) 作業１（配管用炭素鋼鋼管の切断・ねじ切り加工作業） (2) 作業２（配管用炭素鋼鋼管及び水道用硬質ポリ塩化ビニル管の組立作業等）	標準時間： (1) 15分 (2) １時間45分 打切り時間： (1) 20分 (2) ２時間

※実技試験は、製作等作業試験、判断等試験及び計画立案等作業試験のいずれか、又はそれらの組み合わせにより実施されます。受検の際には、最新の試験情報を確認してください。

国土交通大臣登録講習（登録番号第２３番）

令和８年度「登録ダクト基幹技能者講習」のご案内

一般社団法人 全国ダクト工業団体連合会（全ダ連）
一般社団法人 日本空調衛生工事業協会　（日空衛）

全ダ連・日空衛の２団体では、国土交通大臣の登録講習として、令和８年度の「登録ダクト基幹技能者講習」を次のとおり開催いたします。

是非、多くのダクト技能者の方が受講され、「登録ダクト基幹技能者」として現場で活躍されることを期待いたします。

１．開催日程と講習会場

●　東京地区講習

開催日程：令和９年１月２７日（水）～１月２９日（金）（定員：５０名）
講習会場：「 空衛会館 」　５階 大会議室
〒 104-0041 東京都中央区新富２丁目２番７号
一般社団法人東京空調衛生工業会

●　札幌地区講習

開催日程：令和９年２月２５日（木）～２月２７日（土）（定員：５０名）
講習会場：「札幌市産業振興センター」　２階セミナールームＢ
〒 003-0005 北海道札幌市白石区東札幌５条１丁目１－１

２．受講資格

受講資格は、下記に示す 2 つの条件を全て満たしていることが必要です。

⑴　建設業法（昭和 24 年法律第 100 号）で定める管工事におけるダクト施工の実務の経験が 10 年以上で、そのうち職長としての実務の経験が 3 年以上であること。

⑵　職業能力開発促進法（昭和 44 年法律第 64 号）に基づく 1 級建築板金技能士（ダクト板金作業）の資格又は、建設業法に基づく１級若しくは２級施工管理技士（管工事）の資格を有すること。

３．受講申込

●　受講申込書の請求

受講を希望される方（又は事業主）は、別紙の「受講申込書送付依頼書」に必要事項を記入の上、登録ダクト基幹技能者講習委員会事務局までＦＡＸ又はメールにてお申し込み下さい。

次の配布期間に事務局より「受講申込書」関係資料一式（無料）を送付いたします。

【　受講申込書請求期間　】

○　令和８年９月１日～令和８年１１月３０日

●　受講申込受付期間

受講申込受付 地区 は 東京地区 ・札幌地区の 2 会場です。会場ごと会場 の定員になり次第締め切ります。

受講申込者について受講資格審査を行い、受講資格の認められた方には受講票を交付します。

【　受講申込受付期間　】

○　令和８年９月２日～令和８年１２月４日

●　受　講　料

受　講　料：48,000 円（税込）

10% 対象税抜金額 43,637 円

消費税額　4,363 円

・ 受講料には、受講費用、教材費等の関係費が含まれています。

・ なお、宿泊・交通費は含まれておりません。

●　宿　　泊

・ 宿泊を必要とする方は、会場周辺の宿泊施設をご利用下さい。

４．修了証の交付について

規定の講義を全て受講し、最終日の講習考査試験に合格した者には、登録ダクト基幹技能者として「登録ダクト基幹技能者講習修了証」が交付されます。

なお、**「登録ダクト基幹技能者講習修了証」をもって管工事業の主任技術者の要件を満たす者として認められ、また、登録ダクト基幹技能者は「建設キャリアアップシステム」において、ダクト技能者のレベルランクの最高位であるゴールドカード（レベル４）を取得するのに必要な保有資格として位置づけられています。**

【　ご参考：登録ダクト基幹技能者講習の助成金について　】

本登録講習受講への助成措置については、厚生労働省の「建設労働者確保育成助成金〔技能実習コース 経費助成・賃金助成〕」が活用できる場合があります。ご希望される方は、都道府県の労働局または、最寄りのハローワークにお問い合せ下さい。

なお、**助成を受けるには、受講日の２ヶ月前から原則１週間前までに都道府県労働局長宛に「建設労働者確保育成助成金〔技能実習コース（経費助成・賃金助成）〕計画届」（建助様式第２号）の提出が必要**となります。

建設労働者確保育成助成金の概要〔技能実習コース（ 経費助成・賃金助成 ）〕

１．支給対象者　　中小建設事業主

（注）「建設の事業」の雇用保険料率(14/1,000)の適用を受ける中小建設事業主

２．助成の対象となる技能実習

建設業法施行規則に規定する登録基幹技能者講習

３．助成額（雇用保険被保険者数が 20 人以下の場合の例）

●　経費助成

委託費（受講料）の 3/4（ 48,000 円×3/4 ＝ 36,000 円　）

注）受講料払込取扱票の依頼人欄に 、必ず会社名と受講者名を記載して下さい

●　賃金助成

8,550 円／１人・１日　《 9,405 円 》

《 》: 建設キャリアアップシステム技能者情報登録者である場合

雇用する建設労働者に、助成の対象となる技能実習（登録基幹技能者講習）を所定労働時間内に受講させ、その期間の所定労働時間に労働した場合に支払われる通常の賃金以上の賃金を支払った場合。(所定労働時間外及び休日に受講させた場合は、所定の割増をした額以上の賃金を支給する場合又は振替休日を与えた場合)

（注）１日３時間以上受講した日に限る。

ひとつの技能実習について 20 日分を限度とする。

【　受講証明について　】

登録ダクト基幹技能者講習を受講後、助成金申請を行う事業主は、支給申請書（建技様式第 3 号、同別紙 1）をハローワーク等より取りよせ、「建技様式第 3 号別紙 1」に必要事項を記載し、返信用封筒（切手貼付）を同封の上、登録ダクト基幹技能者講習委員会事務局（実施団体）宛に送付してください。実施団体で受講確認の上、受講証明欄（③-1. ③-2）に受講証明を行い返送いたします。

【　支給申請の手続き　】

人材開発支援助成金（建設労働者技能実習コース（経費助成・賃金助成））支給申請書（建技様式第 3 号、同別紙１）及び必要書類などを、技能実習を終了した日の翌日から起算して２ヶ月以内に、申請者の所在地を管轄する都道府県労働局又はハローワーク（公共職業安定所）に提出して下さい。

令和８年度「登録ダクト基幹技能者講習」の受講申込書を必要とされる方は、当紙に必要事項を記入のうえ、ＦＡＸ又は下記メールアドレス宛に送付願います。

令和８年度「登録ダクト基幹技能者講習」

受講申込書送付依頼

申　込　者 （企業名又は団体名）		
住　　所	〒	
担当部署名		
担当者 氏名		
連　絡　先	ＴＥＬ:　　（　　）	
	ＦＡＸ:　　（　　）	
受　講 予定者 氏　名		
必 要 部 数	＿＿＿＿＿＿＿＿部	

ＦＡＸ送信先　　**ＦＡＸ：０３（５５６７）００７２**

登録ダクト基幹技能者講習委員会事務局

〒170-0072　東京都豊島区巣鴨３−３−１　ＹＹビル　２階

（一社）全国ダクト工業団体連合会内　TEL：03（5567）0071

E-mail: maintechnician@duct-jp.net

協会情報

「働き方改革に関するフォローアップアンケート〈2026年度調査の概要〉」を報告しました

（一社）日本空調衛生工事業では、働き方改革に関する取り組みとして、平成30年３月の理事会にて「働き方改革の推進に関する行動計画」を策定しました。以来、空調衛生工事業の将来を見据えて、空調衛生工事業が真にやりがいがあり、健全に運営され、働く人を大事にする産業となることを目指し、業界をあげて取り組んでいます。

この「働き方改革に関するフォローアップアンケート」も2021年より毎年実施し、毎年度のフォローアップにつなげています。

そうした中で「働き方改革の推進に関する行動計画（第３版）」を策定し、2026年１月の理事会にて承認されました。第３版は、年次有給休暇の取得促進や、勤務間インターバル制度の導入促進、労働生産性の向上といった項目に目標を追加しています。

今年も「空衛」にて、フォローアップアンケート調査の概要の一部をご紹介します。調査の概要は協会ホームページに掲載されていますので、ぜひご覧ください。また、「働き方改革の推進に関する行動計画（第３版）」についても、併せてご覧頂けますと幸いです。

（掲載ページはこちらです）

「働き方改革に関するフォローアップアンケート 2026年度調査の概要」

「働き方改革の推進に関する行動計画（第３版）」

働き方改革に関するフォローアップアンケート
＜２０２６年度調査の概要＞（抜粋）

【調査の概要】

（1）調査対象

会員企業（93社）に対し、2025年度の状況についてアンケート調査

① 労働実態に対する調査（一般職員及び管理監督職員）
- ・部門社員数
- ・部門別の年間労働時間別の社員数
- ・部門別の月間労働時間別の延べ社員数

② 休日取得に関する調査（一般職員及び管理監督職員）
- ・部門別の月休日数別の延べ社員数

③ その他
- ・週休制の形態
- ・施工現場の閉所状況
- ・年次有給休暇の取り組み状況
- ・変形労働時間制の採用状況
- ・インターバル制度の導入状況
- ・労働生産性の状況
- ・36協定の締結状況

（2）集計方法

・2025年度の集計については、回答のあった36社について行う。
（一部未回答部分があるため、項目によりサンプル数に相違あり）
・企業規模別は2025年度について、以下の区分で行う。

2025年度	＜残業時間(34)＞	＜休日数(33)＞
1000人以上	6 社	6 社
300人以上、1000人未満	8 社	8 社
100人以上、300人未満	5 社	5 社
100人未満	15 社	14 社

・経年比較については、2021～2025年度まで全て回答のあった23社について行う。

1000人以上	6 社
300人以上、1000人未満	8 社
100人以上、300人未満	5 社
100人未満	4 社

（3）部門別集計

以下の4部門に分けて集計する。
工事部門（施工現場）、設計・積算、営業、その他（企画・研究・事務等）

（4）管理監督職員の集計

前年度より引き続き、規制対象外となる管理監督職員を一般職員と分けて集計する。

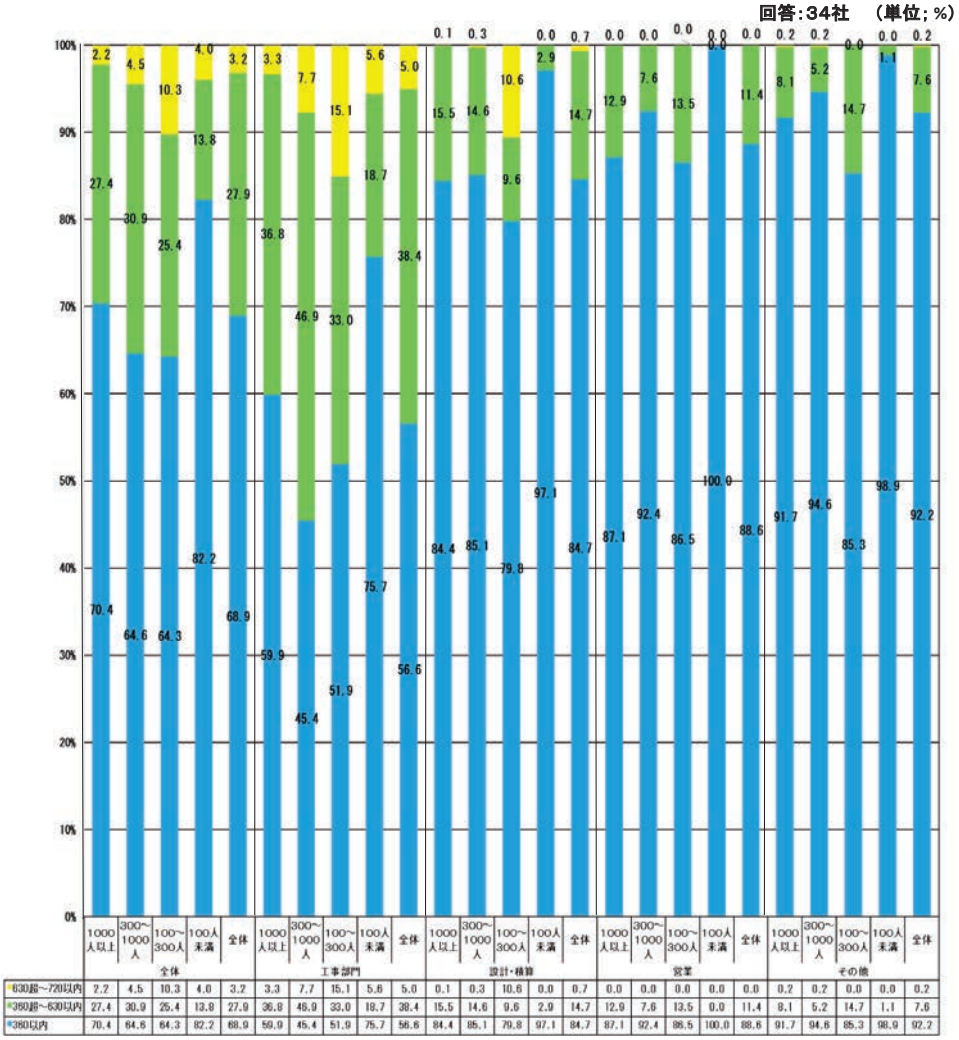
◆年間残業時間（一般職員）

・36協定の原則上限である360時間以内の社員数の割合は、全体で68.9％、工事部門で56.6％であり、その他の部門は80％を超えている。企業規模別では、300人～1000人の企業の工事部門で、45.4％と最も少なくなっている。

・行動計画（第３版）の目標として掲げている630時間を超える社員数の割合は、全体で3.2％、工事部門で5.0％であり、企業規模別では、100人～300人の企業で、それぞれ10.3％、15.1％と最も多くなっている。

2025年度企業規模別の年間残業時間の比較（一般職員）

回答：34社　（単位；％）



	全体 1000人以上	全体 300～1000人	全体 100～300人	全体 100人未満	全体 全体	工事部門 1000人以上	工事部門 300～1000人	工事部門 100～300人	工事部門 100人未満	工事部門 全体
630超～720以内	2.2	4.5	10.3	4.0	3.2	3.3	7.7	15.1	5.6	5.0
360超～630以内	27.4	30.9	25.4	13.8	27.9	36.8	46.9	33.0	18.7	38.4
360以内	70.4	64.6	64.3	82.2	68.9	59.9	45.4	51.9	75.7	56.6

	設計・積算 1000人以上	設計・積算 300～1000人	設計・積算 100～300人	設計・積算 100人未満	設計・積算 全体	営業 1000人以上	営業 300～1000人	営業 100～300人	営業 100人未満	営業 全体
630超～720以内	0.1	0.3	10.6	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
360超～630以内	15.5	14.6	9.6	2.9	14.7	12.9	7.6	13.5	0.0	11.4
360以内	84.4	85.1	79.8	97.1	84.7	87.1	92.4	86.5	100.0	88.6

	その他 1000人以上	その他 300～1000人	その他 100～300人	その他 100人未満	その他 全体
630超～720以内	0.2	0.2	0.0	0.0	0.2
360超～630以内	8.1	5.2	14.7	1.1	7.6
360以内	91.7	94.6	85.3	98.9	92.2

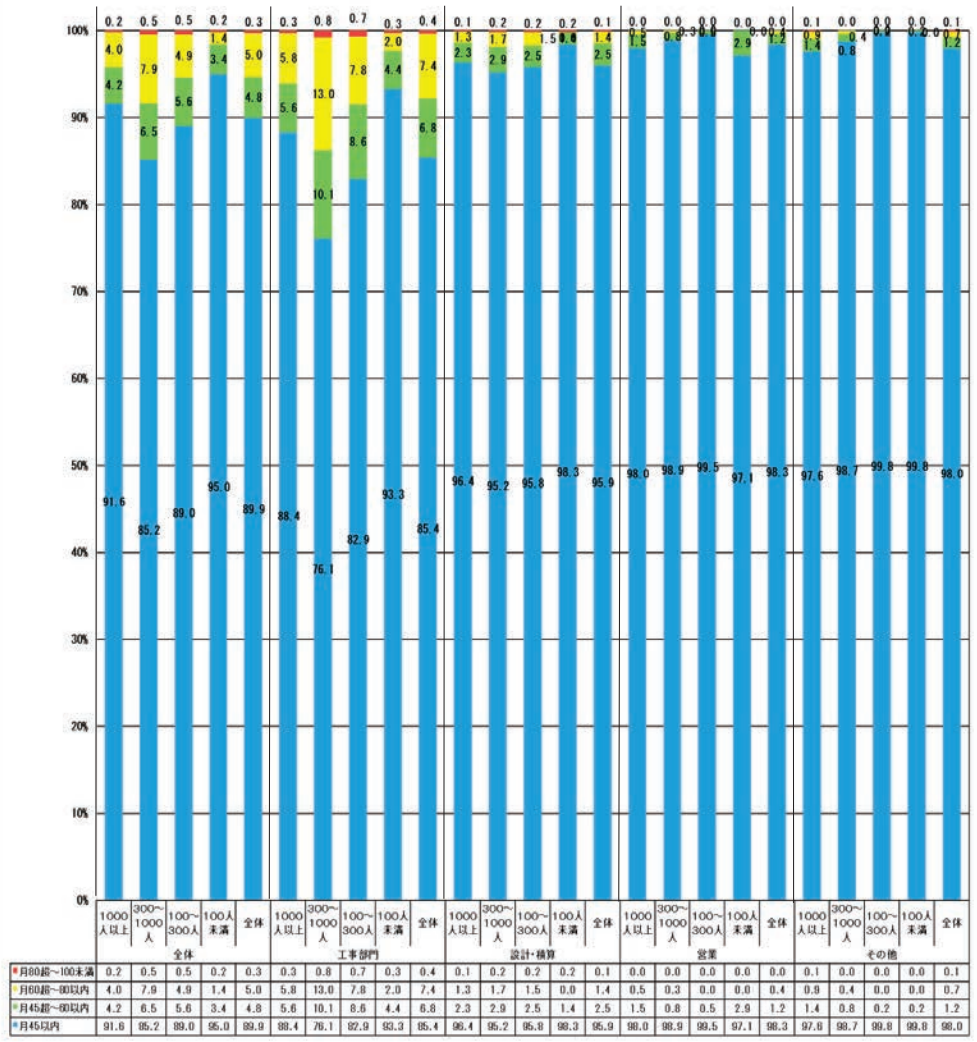
◆月間残業時間（一般職員）

・36協定の原則上限である45時間以内の社員数の割合は、全体で89.9％、工事部門で85.4％であり、その他の部門では95％を超えている。企業規模別では、全体では300人～1000人の企業が85.2％、工事部門で76.1％と最も少なくなっている。

・行動計画（第３版）の目標として掲げている60時間を超える社員数の割合は、全体で5.3％、工事部門で7.8％である。企業規模別では、300人～1000人の企業で、それぞれ8.4％、13.8％と最も多くなっている。

2025年度企業規模別の月当たり残業時間の比較（一般職員）

回答：34社　（単位；％）



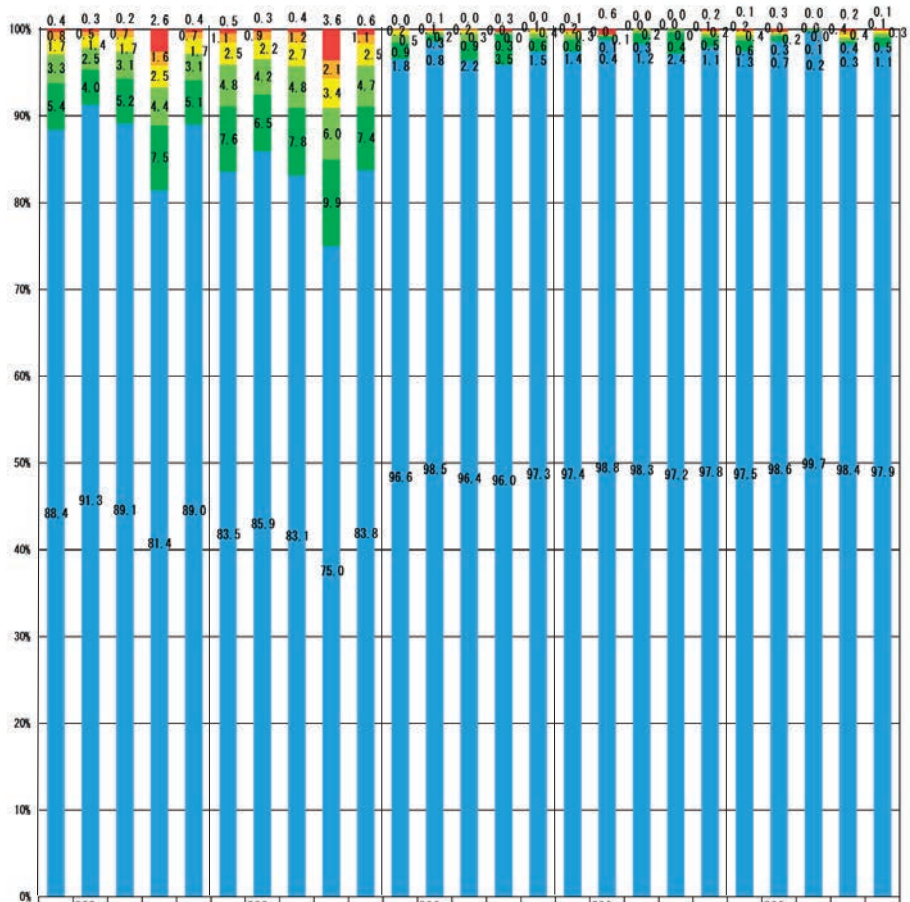
	全体					工事部門					設計・積算					営業					その他				
	1000人以上	300～1000人	100～300人	100人未満	全体	1000人以上	300～1000人	100～300人	100人未満	全体	1000人以上	300～1000人	100～300人	100人未満	全体	1000人以上	300～1000人	100～300人	100人未満	全体	1000人以上	300～1000人	100～300人	100人未満	全体
月80超～100未満	0.2	0.5	0.5	0.2	0.3	0.3	0.8	0.7	0.3	0.4	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
月60超～80以内	4.0	7.9	4.9	1.4	5.0	5.8	13.0	7.8	2.0	7.4	1.3	1.7	1.5	0.0	1.4	0.5	0.3	0.0	0.0	0.4	0.9	0.4	0.0	0.0	0.7
月45超～60以内	4.2	6.5	5.6	3.4	4.8	5.6	10.1	8.6	4.4	6.8	2.3	2.9	2.5	1.4	2.5	1.5	0.8	0.5	2.9	1.2	1.4	0.8	0.2	0.2	1.2
月45以内	91.6	85.2	89.0	95.0	89.9	88.4	76.1	82.9	93.3	85.4	96.4	95.2	95.8	98.3	95.9	98.0	98.9	99.5	97.1	98.3	97.6	98.7	99.8	99.8	98.0

◆休日取得状況（一般職員）

・月８休日以上の社員数の割合は、全体で89.0％、工事部門で83.8％であり、その他の部門は95％を超えている。企業規模別では、100人未満の企業で、それぞれ81.4％、75.0％と最も少なくなっている。特に、月４休未満の社員数の割合が、全体で2.6％、工事部門で3.6％と多くなっている。

2025年度企業規模別の月当たり休日数の比較（一般職員）

回答：33社　（単位；％）



	全体					工事部門					設計・積算					営業					その他				
	1000人以上	300～1000人	100～300人	100人未満	全体	1000人以上	300～1000人	100～300人	100人未満	全体	1000人以上	300～1000人	100～300人	100人未満	全体	1000人以上	300～1000人	100～300人	100人未満	全体	1000人以上	300～1000人	100～300人	100人未満	全体
月4休未満	0.4	0.3	0.2	2.6	0.4	0.5	0.3	0.4	3.6	0.6	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0	0.1	0.6	0.0	0.0	0.2	0.1	0.3	0.0	0.2	0.1
月4休日	0.8	0.5	0.7	1.6	0.7	1.1	0.9	1.2	2.1	1.1	0.2	0.1	0.2	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.4	0.1
月5休日	1.7	1.4	1.7	2.5	1.7	2.5	2.2	2.7	3.4	2.5	0.5	0.2	0.3	0.0	0.4	0.3	0.1	0.2	0.0	0.2	0.4	0.2	0.0	0.4	0.3
月6休日	3.3	2.5	3.1	4.4	3.1	4.8	4.2	4.8	6.0	4.7	0.9	0.3	0.9	0.3	0.6	0.6	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.3	0.1	0.4	0.5
月7休日	5.4	4.0	5.2	7.5	5.1	7.6	6.5	7.8	9.9	7.4	1.8	0.8	2.2	3.5	1.5	1.4	0.4	1.2	2.4	1.1	1.3	0.7	0.2	0.3	1.1
月8休日以上	88.4	91.3	89.1	81.4	89.0	83.5	85.9	83.1	75.0	83.8	96.6	98.5	96.4	96.0	97.3	97.4	98.8	98.3	97.2	97.8	97.5	98.6	99.7	98.4	97.9

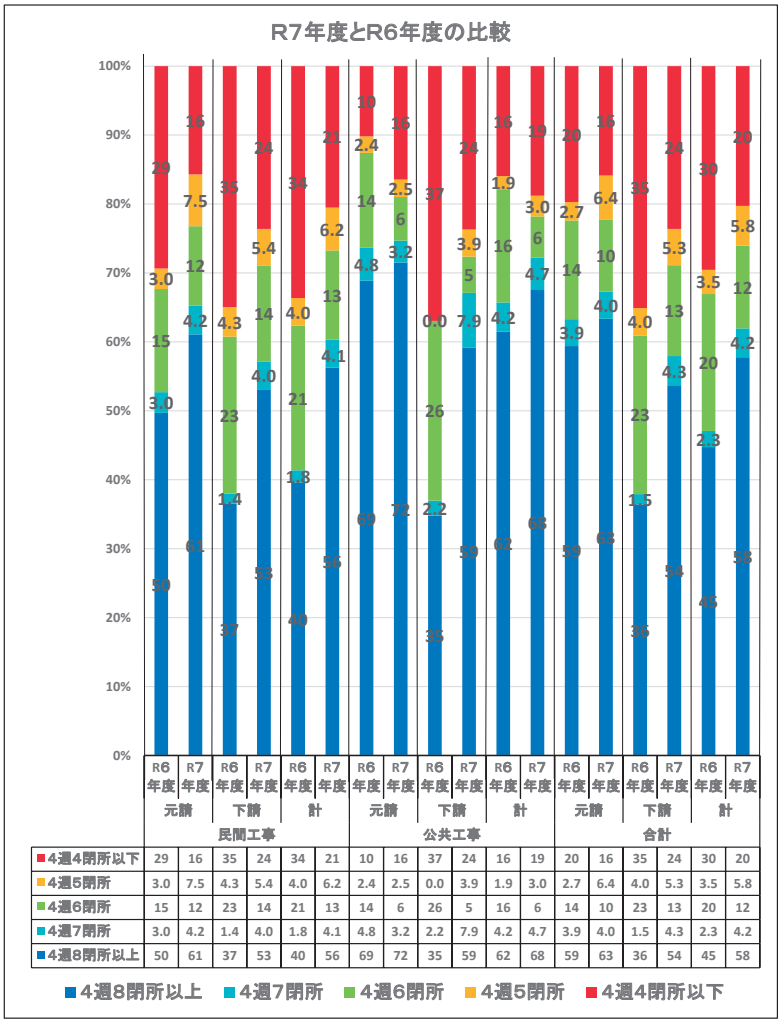
◆施工現場の閉所状況の令和６年度との比較

・４週８閉所以上の施工現場の割合については、58％（元請63％、下請54％）であり、発注者別にみると、民間工事56％（元請61％、下請53％）、公共工事67％（元請72％、下請59％）となっており、公共工事の元請の割合が最も高くなっている。

・令和６年度との比較では、総じて４週８閉所の施工現場の割合が増加している。特に、今まで浸透が遅れていた下請現場の４週８閉所以上の割合が大幅に改善されており、民間工事の下請工事では37％から53％へと16ポイント増加し、公共工事の下請工事で35％から59％へと24ポイント増加している。

施工現場の閉所状況の令和6年度との比較

R6年度　25社
R7年度　25社　　単位：%



	R6年度 元請	R7年度 元請	R6年度 下請	R7年度 下請	R6年度 計	R7年度 計	R6年度 元請	R7年度 元請	R6年度 下請	R7年度 下請	R6年度 計	R7年度 計	R6年度 元請	R7年度 元請	R6年度 下請	R7年度 下請	R6年度 計	R7年度 計
	民間工事						公共工事						合計					
4週4閉所以下	29	16	35	24	34	21	10	16	37	24	16	19	20	16	35	24	30	20
4週5閉所	3.0	7.5	4.3	5.4	4.0	6.2	2.4	2.5	0.0	3.9	1.9	3.0	2.7	6.4	4.0	5.3	3.5	5.8
4週6閉所	15	12	23	14	21	13	14	6	26	5	16	6	14	10	23	13	20	12
4週7閉所	3.0	4.2	1.4	4.0	1.8	4.1	4.8	3.2	2.2	7.9	4.2	4.7	3.9	4.0	1.5	4.3	2.3	4.2
4週8閉所以上	50	61	37	53	40	56	69	72	35	59	62	68	59	63	36	54	45	58

講習会・研修会・セミナー・イベント情報

当協会に関係のある講習会・研修会・セミナー・イベント等を掲載しております。
内容についての問合せ、申込みは、直接主催団体までご連絡のうえ、確認して下さい。

名　　称	開催日	会　　場	主　　催
2026年度 プライマリ技術研修会 (計画設計基礎編・仙台) (給排水衛生設備・空調設備) 《対面受講・リモート受講併用》	10/20～23	【宮城】宮城県管工事会館 及び Zoomによるオンライン配信	(一社)建築設備技術者協会 東北支部 (公社)空気調和・衛生工学会 東北支部 問合せ先 022－224－7091
第58回管工機材・設備総合展	10/21～23	【東京】東京都立産業貿易センター浜松町館	東京都管工事工業協同組合 問合せ先 03－3583－7111
保全技術オンライン講習会	①10/26～11/9 ②2027/3/8～21	オンライン配信	(一財)建築保全センター 問合せ先 03－3553－0070
令和８年度技術講演会	10/27	【東京】空気調和・衛生工学会会議室 及び オンライン配信	(公社)空気調和・衛生工学会 問合せ先 03－5206－3600
建築物の不具合をめぐる法的問題の基礎知識 (東京・大阪)－裁判例をもとに－	10/30	【東京】AP浜松町	(公社)ロングライフビル推進協会(BELCA) 問合せ先 03－5408－9830
	11/6	【大阪】AP大阪淀屋橋	
令和８年度 日本冷凍空調学会 中部地区見学会 錦三丁目地域エネルギーセンター ザ・ランドマーク名古屋栄（HAERA等)におけるエネルギーセンター見学	11/5	【愛知】ザ・ランドマーク名古屋栄	(公社)日本冷凍空調学会 中部地区事業推進委員会 問合せ先 052－263－5067
グラングリーン大阪 地域冷暖房プラント施設見学会	11/10	【大阪】グラングリーン大阪	(公社)日本冷凍空調学会 近畿地区事業推進委員会 問合せ先 06－6233－3201
見学会「神戸須磨シーワールド」	12/1	【兵庫】神戸須磨シーワールド	(公社)空気調和・衛生工学会 近畿支部 問合せ先 06－6612－8857

令和8年6月分（速報） 設備工事業に係る受注高調査結果
（各工事主要20社）

国土交通省不動産・建設経済局建設振興課
令和8年8月31日

1．受注総額

令和８年６月（速報）の設備工事業に係る受注総額は5,668億円で前年同月比（以下同じ）12.3％増であった。

2．発注者別受注高

発注者別にみると、民間は5,318億円で同15.3％増であった。

一方、官公庁は351億円で同19.8％減であった。

3．工事種類別受注高

工事種類別にみると、管工事は2,788億円で同33.8％増（民間35.9％増、官公庁10.4％増）（左下の※参照）

電気工事は2,803億円で同5.1％増（民間8.7％増、官公庁32.8％減）

計装工事は548億円で同3.9％増（民間13.5％増、官公庁62.4％減）であった。

4．時系列表

（受注額、前年同月比）　**総　計**　（単位：百万円、％）

発注者		合計			民間			官公庁		
受注形態			工事A	工事B	計	工事A	工事B	計	工事A	工事B
令和７年	7	428,997	219,739	209,258	370,907	169,478	201,430	58,090	50,261	7,829
	8	405,036	161,687	243,349	375,116	142,870	232,246	29,920	18,817	11,102
	9	518,605	213,049	305,556	479,526	181,397	298,130	39,078	31,652	7,426
	10	447,399	195,765	251,634	392,224	144,451	247,773	55,175	51,314	3,861
	11	381,453	198,936	182,517	346,494	172,118	174,375	34,960	26,818	8,142
	12	460,179	204,001	256,178	430,901	178,426	252,476	29,278	25,576	3,702
令和８年	1	296,101	135,305	160,797	270,590	116,075	154,515	25,511	19,230	6,282
	2	353,467	175,480	177,987	319,576	151,509	168,067	33,892	23,971	9,921
	3	600,920	314,575	286,344	523,366	250,665	272,702	77,553	63,911	13,643
速報	4	613,533	233,615	379,918	584,227	214,585	369,642	29,306	19,030	10,276
速報	5	492,605	207,848	284,757	440,100	192,714	247,386	52,506	15,135	37,371
速報	6	566,839	238,322	328,517	531,784	218,041	313,744	35,055	20,281	14,774
令和７年	7	24.8	29.2	20.4	18.1	15.1	20.6	95.9	119.3	16.2
	8	37.2	30.0	42.4	34.9	27.9	39.7	73.7	48.7	143.1
	9	16.5	▲ 6.0	39.8	17.0	▲ 8.5	40.9	10.5	11.7	5.8
	10	47.0	25.7	69.2	43.5	10.6	73.7	77.3	104.3	▲ 35.7
	11	3.7	9.7	▲ 2.2	0.2	5.6	▲ 4.6	57.9	46.8	109.9
	12	16.7	21.8	12.9	17.2	19.2	15.8	9.7	43.8	▲ 58.4
令和８年	1	▲ 4.6	▲ 8.7	▲ 0.8	▲ 5.3	▲ 8.9	▲ 2.5	4.2	▲ 7.9	73.8
	2	26.8	20.5	33.8	28.7	24.1	33.1	11.7	1.6	46.7
	3	31.1	32.4	29.6	27.1	23.1	31.0	66.1	88.5	6.6
速報	4	16.1	3.7	25.2	18.5	3.1	29.9	▲ 18.0	12.0	▲ 45.2
速報	5	28.1	2.4	56.7	22.2	2.4	43.9	113.6	2.6	280.2
速報	6	12.3	2.3	20.8	15.3	10.5	18.9	▲ 19.8	▲ 43.1	83.1

※「総計」は電気工事、管工事、計装工事（うち電気工事及び管工事として受注した分は除く）の合計金額です。

（受注額、前年同月比）　**管　工　事**　（単位：百万円、％）

発注者		合計			民間			官公庁		
受注形態			工事A	工事B	計	工事A	工事B	計	工事A	工事B
令和７年	7	196,636	97,276	99,360	155,560	59,460	96,101	41,076	37,816	3,260
	8	151,876	58,121	93,755	138,048	50,693	87,354	13,828	7,428	6,400
	9	249,795	96,377	153,418	222,741	72,039	150,702	27,054	24,338	2,716
	10	214,220	81,463	132,757	185,929	53,454	132,475	28,290	28,008	282
	11	169,035	76,683	92,352	160,400	68,446	91,954	8,635	8,237	399
	12	229,003	105,752	123,251	216,141	94,440	121,701	12,862	11,312	1,550
令和８年	1	107,177	44,496	62,681	97,254	35,317	61,937	9,922	9,178	744
	2	154,372	71,850	82,522	135,942	60,482	75,460	18,430	11,368	7,062
	3	287,841	147,702	140,139	249,867	113,732	136,135	37,974	33,971	4,004
速報	4	284,072	112,761	171,311	274,332	106,554	167,779	9,740	6,208	3,532
速報	5	237,724	100,672	137,052	199,672	93,220	106,451	38,053	7,452	30,601
速報	6	278,817	111,908	166,909	259,779	103,799	155,980	19,038	8,109	10,929
令和７年	7	47.5	42.3	52.9	29.2	2.5	54.0	217.6	265.0	26.8
	8	35.2	31.3	37.8	28.5	24.3	31.1	183.1	113.4	356.1
	9	26.3	4.7	45.2	23.9	▲ 7.1	47.3	51.1	67.6	▲ 19.5
	10	58.5	20.7	96.3	57.7	▲ 0.6	106.5	64.3	103.8	▲ 91.9
	11	▲ 9.3	▲ 18.8	0.4	▲ 9.8	▲ 22.4	2.5	1.2	31.7	▲ 82.5
	12	28.4	48.4	15.1	26.6	43.4	16.1	67.5	109.6	▲ 32.2
令和８年	1	▲ 23.4	▲ 32.3	▲ 15.5	▲ 23.7	▲ 35.2	▲ 15.0	▲ 21.1	▲ 18.3	▲ 44.2
	2	52.5	58.7	47.4	47.7	54.0	43.1	99.4	89.7	117.2
	3	51.7	39.7	66.9	52.3	30.0	77.7	48.0	85.9	▲ 45.7
速報	4	13.7	24.3	7.6	16.8	24.4	12.4	▲ 35.0	22.7	▲ 64.4
速報	5	31.0	▲ 3.9	78.8	17.8	▲ 3.5	46.1	220.1	▲ 8.2	711.9
速報	6	33.8	26.2	39.5	35.9	40.2	33.2	10.4	▲ 44.8	326.8

※「管工事」とは、建設業法に規定する「管工事」として受注される工事をいいます。

※「工事A」とは、その工事発注者（施主）から直接請負った場合の「元請工事」で、「工事B」とは、それ以外の「下請工事」をいいます。
但し、「工事B」の場合であっても建設業以外の企業からの請負は「工事A」に含めています。（例：施主→商社→請負者）

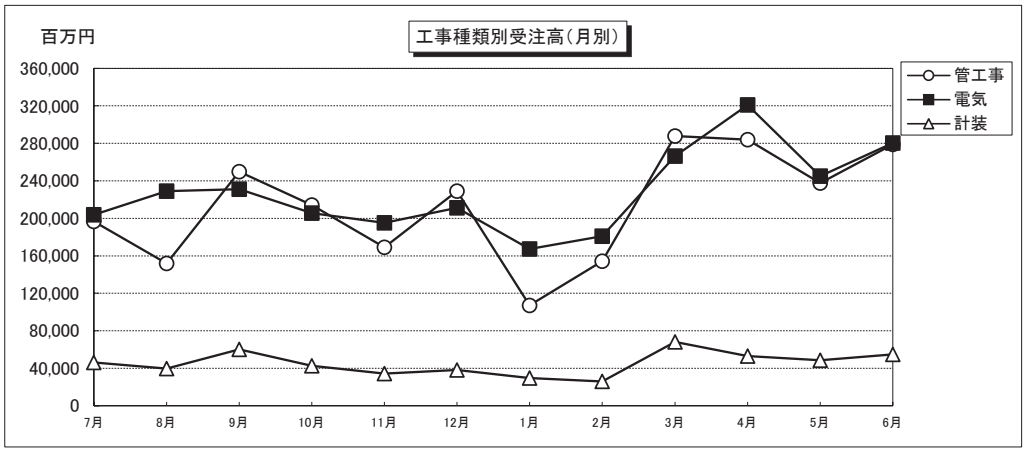
※管工事については、令和８年４月より、調査対象企業を主要19社から20社に変更したため、総計と管工事の受注額については、その前後でデータの断絶があり、その旨を点線で表示しています。

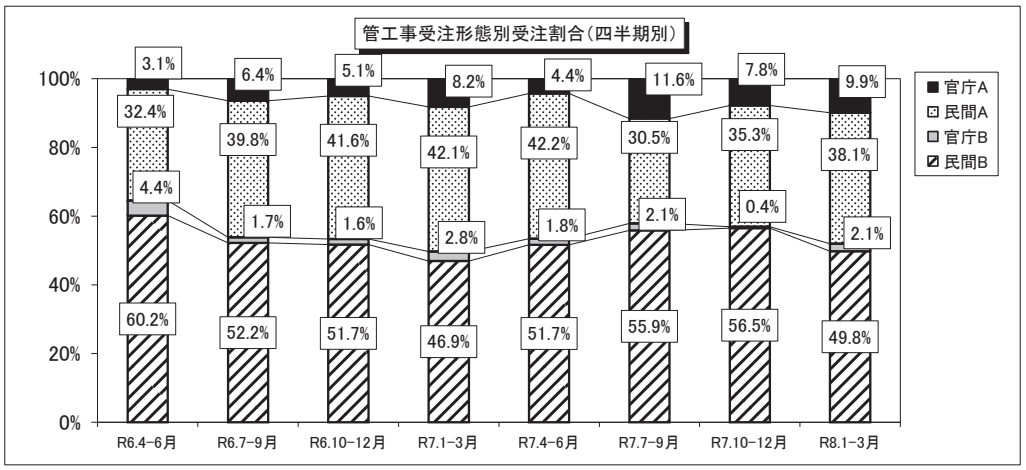
※令和８年４月以降の管工事の前年同月比は、主要20社での数値となっています（総計も同じ）。

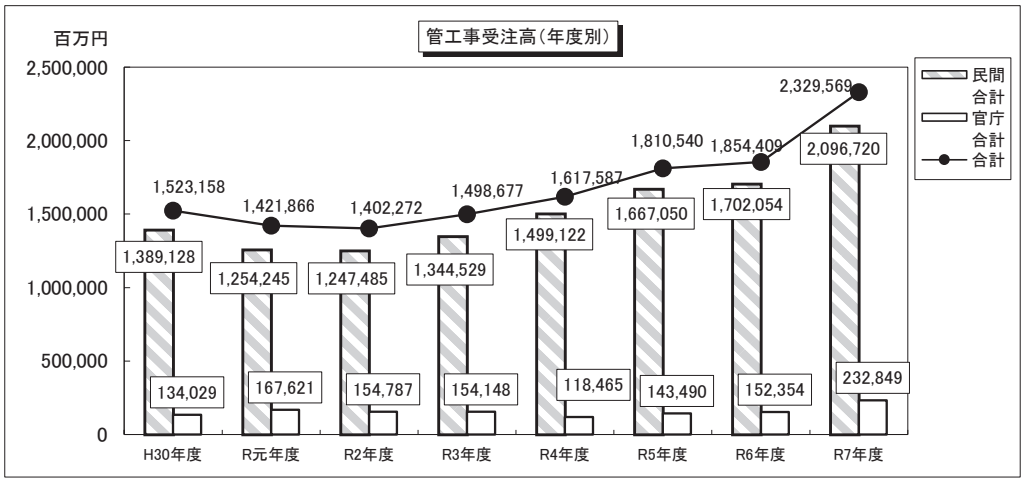
※令和８年６月分主要20社の令和７年６月の管工事受注額は208,325百万円です。

設備工事業に係る受注高調査結果

（令和8年4～6月のデータは速報値）







設備工事業に係る受注高調査結果　ホームページに掲載

国土交通省が毎月行っている設備工事業に係る受注高調査の結果は、国土交通省ホームページ、「白書・オープンデータ＞統計情報＞「分野別」建設工事＞建設工事関係統計」ページの、「９．設備工事業に係る受注高調査」の「公表資料」にて閲覧できます。

空衛日誌

令和８年８月

3日　「事務局役職員会議」開催。

4日 1.「独立行政法人等への要望活動（労働者健康安全機構）」に、山﨑専務理事が参加。

2.「第42期第7回市場問題委員会（委員長　加藤雅也氏・㈱テクノ菱和）」開催。

5日　「第42期第7回脱炭素社会対応委員会（委員長　中北英孝氏・日比谷総合設備㈱）」開催。

18日　「第33回建設キャリアアップシステム運営委員会」に新保順一氏（経営活性化委員会主査（三機工業㈱））、山﨑専務理事が出席。

20日 1.「第3回登録ダクト基幹技能者講習運営委員会（全ダ連）」開催。

2.「第4回登録配管基幹技能者講習運営委員会」開催。

21日　「第42期第7回人材委員会（委員長　髙橋静男氏・㈱西原衛生工業所）」開催。

24日　「第64回技能五輪全国大会競技委員会 第5回配管分科会（全管連）」に、岸山技術参事、片根参事が出席。

25日　「建築設備設計基準等の改定最終案に関するヒアリング（国土交通省）」に、岸山技術参事が出席。

26日　「建設マスター審査委員会（国土交通省）」に、山﨑専務理事が出席。

27日　「第42期第7回安全衛生委員会（委員長　水谷憲一氏・大成温調㈱）」開催。



空衛俳壇

空衛俳壇（第八八九回）8・7・20

「天道虫」「水中花」「時計」

福神規子選

昨夜の雨上がりし朝の蟬涼し　北村　武子
翔つ気配見せ手の平の天道虫　（越谷）
水中花水彩絵の具溶くやうに
ぱんぱんに蕾ふくらみ時計草
紅つけてもらふ嬉しさ祭髪
もう逢へぬ姉の面影盆の月

夜を徹し祭ばやしの城下町　大山　みち子
青葉若葉校庭にある土俵場　（愛知）
兄弟の釣果の自慢山女焼く
草むらの葉先のぼるや天道虫
日あたりの窓辺を癒す水中花

天道虫待てども待てども飛び立たず　河内　環
天道虫飛び立つ時の潔く　（東京）
水替へてやればすつきり水中花
裏山の木々の香りや五月雨るる
五月雨や百年の杜烟りたる

天道虫水玉模様よく似合ひ　柴田　香
一生を丸く愛され天道虫　（奈良）
泡沫の中に咲きたる水中花
夏休み駅の時計の調整中
揺るるたび針の動きし時計草

さつと飛びさつと着地や天道虫　二木　辰彦
隠したる羽で飛び立つ天道虫　（東京）
雨粒と睨めつこする天道虫
怪しげな色気を放ち水中花

病室を和ませてゐる水中花　増村　ひさし
今日もまた恙なき日や水中花　（神奈川）
日焼けして手首に白き時計あと
涼風に足をなげだし山の宿
天道虫の先づに数へる星の数　木山　杣人
水団の体験コーナー広島忌　（守谷）
塩辛蜻蛉あぎとふ鯉をからかひぬ

選者吟

福神規子

咲かされて咲いてさみしき水中花
盆寺の振り子止まりし古時計
一ト日暇夫の遺影と水中花
ぜんまいの玩具の如し天道虫
新涼や一途に落ちる砂時計

=空衛俳壇　応募方法=

～初心者歓迎

○応募方法
A4版用紙を横にして、兼題3題および
当季雑詠を含み10句以内を記載し、封筒にて郵送。

○2026年 11月兼題「帰り花・酉の市・爪」

○締　切　当月20日までに必着。

○送句先　〒104-0041
東京都中央区新富2−2−7　空衛会館
(一社) 日本空調衛生工事業協会　空衛俳壇係

目指せ!

建設現場

土日一斉閉所



土日一斉閉所キャラクター
やすみん

土日は、やすもう

※緊急工事、工程上やむを得ない工事を除く。

構成団体

一般社団法人 日本建設業連合会
一般社団法人 全国建設業協会
一般社団法人 全国中小建設業協会
一般社団法人 建設産業専門団体連合会
一般社団法人 日本空調衛生工事業協会
一般社団法人 日本電設工業協会

後援　国土交通省　厚生労働省　総務省　全国知事会　全国市長会　全国町村会　日本経済団体連合会　日本商工会議所

協会発行図書のご案内

◎協会発行図書

図　　書　　名	価　格（税　込）
令和7年版　公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）	￥6,600
令和7年版　公共建築設備工事標準図（機械設備工事編）	￥5,060
令和4年版　公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）	￥5,500
令和4年版　公共建築設備工事標準図（機械設備工事編）	￥4,400
平成31年版　公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）	￥5,500
平成31年版　公共建築設備工事標準図（機械設備工事編）	￥4,400
空調・衛生設備 改修工事積算マニュアル（第３版）	￥2,200
すぐつかえるリスクアセスメントのための災害事例集 2015年版 CD-ROM付き	￥1,300
空調衛生設備工事 積算数量算出マニュアル（改訂2版）	￥1,200
建築設備工事用 工具等始業前点検表 2011年版 編集用CD-ROM付き	￥1,500
空調衛生設備の省エネルギー手法	￥700
生産性向上のためのチェックリスト	￥600
空調衛生設備施工上の留意点　…常識の誤り…	￥800

■ご購入のご案内■

ご購入方法は次の2通りです。

①協会ホームページからご注文の場合

(1)協会ホームページの「図書申し込みフォーム」からご注文下さい。
(2)日空衛より注文図書代金に送料を含めた請求書を同封の上、図書を発送します。
(3)商品到着後、下記のいずれかの方法で15日以内にお支払い下さい。
1)銀行振込…三菱UFJ銀行（0005） 京橋中央支店（324） 当座預金 110048
2)郵便振替…00130-5-91603（一社）日本空調衛生工事業協会
口座名義：シャ）ニホンクウチヨウエイセイコウジギヨウキヨウカイ
※上記1)、2)の振込手数料は、ご負担下さい。
（ご入金時に手数料を差引かれますと、再度差額分の入金手続きをお願いすることとなります）

②最寄りの書店様へご注文（標準仕様書・標準図のみ。その他の書籍は協会直販です）

■お問合せ先■

〒104－0041　東京都中央区新富2－2－7　空衛会館3F
一般社団法人 日本空調衛生工事業協会　図書担当
TEL　03－3553－6431
FAX　03－3553－6786
URL　https://www.nikkuei.or.jp



「空衛」令和8年10月10日発行・第80巻第10号　　コード番号 5784　ISSN 0285-5941