

# 使用上の注意事項

銅管は耐食性、施工性に優れ、長年にわたる使用実績から、給水・給湯用配管に広く採用されています。しかし、環境や水質によっては、銅イオン溶出（いわゆる“青い水”）が生じたり、管内面に腐食を生じて漏洩事故に至る場合があります。この資料では、漏洩事故の例とその対策や、銅管を利用する上で注意が必要な環境などについて解説致します。ご使用前に必ずお読み頂き、内容を良く理解してご使用下さい。

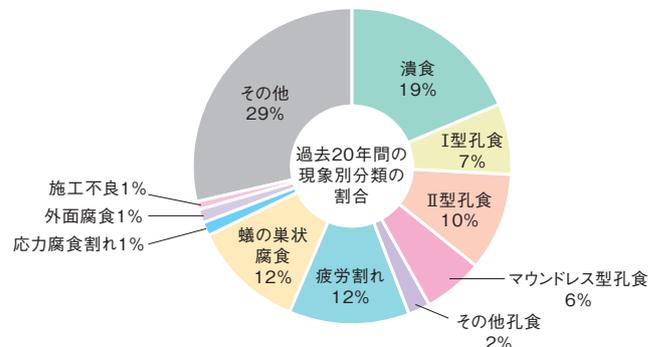
## 1 銅管が腐食されやすく、注意を要する主な環境

銅管は耐食性にすぐれ、一般の使用状態では腐食することはほとんどありませんが、下記の条件では腐食しやすいので注意が必要です。

	管内流体	管外環境
イオウ分 (硫化水素、 硫酸イオン)	○温泉水 ○硫化物を含んだ蒸気 ○クーリングタワー循環水 (亜硫酸ガスや自動車の排気ガスが 多量にある雰囲気中で水処理がされ ない場合)	○湿潤状態のシンダコンクリート ○湿潤状態になる場所でのジュートテープ巻き ○石炭ガラ、火山灰地 ○野菜や台所くずのゴミ捨て場およびその埋立地 ○イオウ分の強い温泉地や火山地帯 ○噴出ガス(亜硫酸ガス、硫化水素ガス)
塩分	○海水 ○海岸近くの井戸水	○海岸近くで潮風が当たる地域
酸分 強アルカリ分	○pHの低い水(6.5以下要対策) ○pHの高い水 ○りん酸塩系の水処理剤	○酸性土壌 ○家畜排出物などで汚染されている地域 ○湿潤状態になる場所で使用の下記保温材 牛毛フェルト、グラスウール保温筒、ロックウール保温筒
遊離炭酸分	○pHの低い水井戸水	—

## 2 漏洩事故の現象別分類

過去20年間の銅管の漏洩事故を、現象別に分類すると、孔食(I型+II型+マウンドレス型孔食)が最も多く、潰食(エロージョンコロージョン)、疲労割れ、蟻の巣状腐食と続いています。これらの中で、環境側が主たる要因となる代表的な淡水中の腐食はI型(冷水型)孔食、II型孔食、マウンドレス型孔食および潰食です。また、銅イオンの溶出により浴槽やタオルが青く変色する、“青い水”の問題の発生もあります。一方、施工側が主たる要因となる代表的な漏洩事故の事例は、ろう付不良、釘打ちなどの施工不良および疲労割れによるものです。

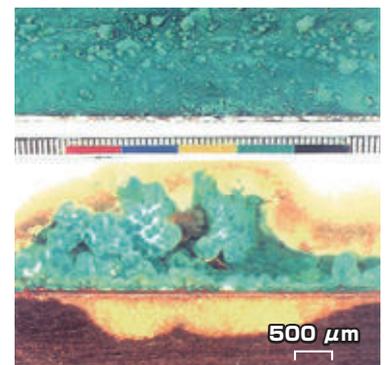


## 3 分類別事故例の解説とその対策

### 3-1 I型(冷水型)孔食

I型(冷水型)孔食は、近年国内で多く経験されるようになった腐食です。

孔食部の上に炭酸カルシウム[CaCO<sub>3</sub>]と塩基性炭酸銅[Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>]からなる緑色の盛り上がりを生じ、孔食内部に軟らかい亜酸化銅[Cu<sub>2</sub>O]および塩化第一銅[CuCl]を含み、また孔食の間口が広いことなどを特長としています。この腐食は、次の二つの場合に経験されています。



#### (1) 井戸水を扱う給水・給湯用銅管

井戸水を扱う環境では、pHがやや低く、遊離炭酸が多い水で生じています。また、この孔食は、給水用銅管や、給湯使用時以外は水温が下がる一過式の給湯用銅管に発生しています。

#### (2) 開放型蓄熱槽を用いた冷水系の配管および熱交換器の銅管

コンクリート製蓄熱槽からの溶出成分により、pHは8前後まで上昇し、硬度がやや高くなっている水中で孔食が発生することがあります。また、重合りん酸塩系インヒビターが影響して孔食が発生しています。銅管内面の残留カーボンも影響し発生しています。

I型孔食の対策としては、以下が有効です。

- ① 受水槽でシャワーリングと強制排気を併用して、遊離炭酸を低減させることが有効です。
- ② 材料面では、内面をスズコーティングしたSTC銅管、低残留カーボン銅管CLTの利用が有効です。

### 3-2 II型孔食

II型孔食は、国内で以前から経験されているもので、循環式給湯系(集中給湯システム)の銅管に生じやすい腐食です。

孔食部の上に塩基性硫酸銅[Cu<sub>4</sub>SO<sub>4</sub>(OH)<sub>6</sub>]の盛り上がりを生じ、孔食内部に亜酸化銅および塩化銅が詰まっており、間口が狭いのが特長です。II型孔食は、重炭酸イオンHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>に対し硫酸イオンSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>が多く、残留塩素の高い水の中で発生しやすい傾向にあります。また溶解性シリカSiO<sub>2</sub>が多い水中でも発生しやすい事も知られています。

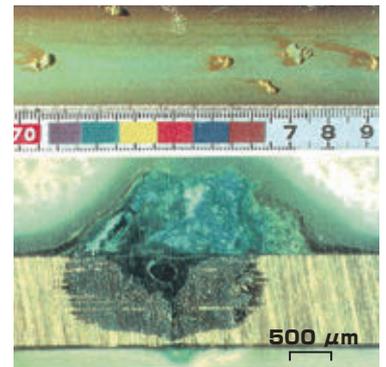
尚、近年の給水・給湯の一過式配管では、II型孔食に類似した腐食を多く経験するようになってきています。

II型孔食の対策としては、以下が有効です。

①残留塩素および遊離炭酸の低減には開放式脱気機の設置が有効です。

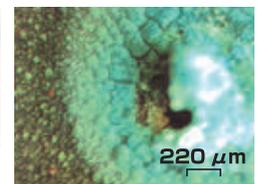
II型孔食は、低流速域で発生しやすいことから、②管内流速を適正に保つことも重要です。

③材料面では、STC銅管の利用が有効です。



### 3-3 マウンドレス型孔食

II型孔食発生傾向の水でSiO<sub>2</sub>(シリカ)濃度の高い場合に生じやすい腐食です。マウンドレス型はII型孔食とは異なり塩基性硫酸銅あるいは塩基性炭酸銅のマウンドがほとんど存在しません。孔食部を除く表面はII型孔食では亜酸化銅、オルトケイ酸銅などの皮膜が生成するのに対し、マウンドレス型孔食では水ガラス状の非晶質スケールと亜酸化銅が生成しているのが特徴です。水ガラス状の非晶質スケールからはSiが検出されます。



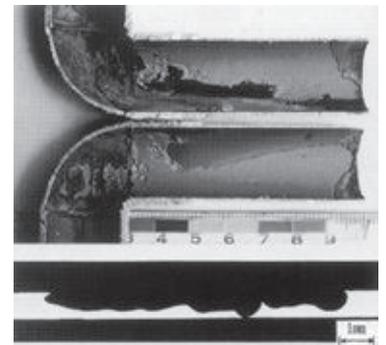
### 3-4 潰食

潰食は、銅管の表面上の保護皮膜が物理的な作用を受けて継続的に除去されると生じます。潰食は、腐食面には腐食生成物がみられず、水の下流方向に向かって馬蹄状にえぐられる様に深く浸食する腐食形態が特長です。

潰食は、機械的な要因と化学的な要因が影響します。機械的な要因は、皮膜剥離作用に関係するものとして、流速、管の曲り、流路の断面形状変化、気泡の混入などです。つまり潰食は、流速が過大になったり、水流の乱れが激しくなるほど生じやすくなります。化学的な要因としては、pH、炭酸成分、陰イオンおよび塩成分の飽和度などがありますが、中でもpHが重要です。

潰食の対策としては、以下が有効です。

①管内流速を過大にしないこと。②バルブの半開など水流の乱れの助長を避けること。③給湯配管系に混入する気泡は除去します。④極端にpHが低い水はアルカリの添加により中和した方がよいものと考えられます。⑤材料面では、STC銅管の使用を推奨します。⑥開放式脱気機の設置が有効です。

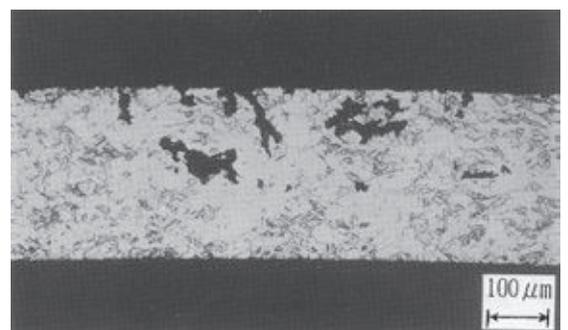


### 3-5 蟻の巣状腐食

写真に示すように、肉厚内部に複雑に入り組んだ断面形状の腐食が生じることがあります。この腐食は、その形状から「蟻の巣状腐食」と名づけられました。蟻の巣状腐食は、塩素系有機溶剤の分解生成物により発生することが明らかにされました。その後、広範な事例の収集がなされ、また種々の薬品について腐食性の検討がなされ、蟻酸や酢酸などの有機酸、アルデヒドやフッ化水素酸(フッ酸)などの腐食媒によって生じることが知られています。

実用的には、塩素系有機溶剤、フロンおよび一部の揮発性潤滑油などが分解して、前記の腐食媒を生成して蟻の巣状腐食を生じることがありますので注意が必要です。また、被覆材の中に前記の腐食媒を含むものもあるので注意が必要です。

対策としては、以下が有効です。①分解して有機酸などを生じようような揮発性潤滑油を使用しないこと。②有機酸などを生じる環境で使用しないこと。③有機酸などを生じる環境で使用する場合、銅管との接触を遮断する措置を講ずること。



# 使用上の注意事項

## 3-6 疲労割れ

疲労割れは、給水管では経験されておらず、一過式の給湯配管で多く経験されています。これは、給湯使用時と未使用時の温度変化によって、配管が伸縮を繰り返すからです。この割れは、曲がり部、接合部近傍、局所的なへこみ部および他の配管を乗り越す交差配管部などで発生しやすい傾向があります。

それは、これらの部分が系統内で最も応力が集中しやすいからです。

疲労割れ防止には、以下のような配管施工上の注意が必要です。

- ① ころがし配管部分では振幅30mm程度蛇行させて応力を分散させ、かつ固定バンドの取り付けは1.5m位の間隔で行う。
- ② 交差配管部では、交差部を拘束して、その他の箇所を蛇行配管させ、交差部に集中する応力を他の箇所に分散させる。
- ③ 接合部近傍の固定バンドは、接合部から300mm以上離れて固定する。300mm未満では、接合部近傍に応力が集中しやすい。
- ④ 曲がり部がコンクリート埋設される場合、曲がり部にクッション材を巻き付けて応力を吸収させる。クッション材を巻き付けしない部位では、被覆材とコンクリートとの境界面で滑りが生じにくい割れを生じます。これを防止するために、コンクリート埋設長さが750mm以上になる場合は、全長にわたりクッション材を巻き付けた方がより確実です。尚、クッション材としては10mm厚×30倍発泡の発泡ポリエチレンなどが有効です。
- ⑤ 配管時に局所的に凹みを付けないことも応力の局部集中を避ける意味で重要です。

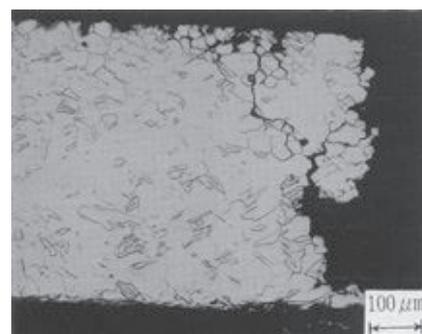


## 3-7 応力腐食割れ

銅管は通常の環境では応力腐食割れを生じにくい材料で、応力の存在下で使用しても問題にはなりません。しかし、アンモニアを含む環境や、アンモニアに硝酸イオンや亜硝酸イオンも共存する環境では、応力腐食割れが生じる場合があります。実用環境では、発泡被覆材がアンモニアを含む場合や、ジュートやグラスウールや発泡スチロールなどの保温材で被覆して、シンダーコンクリートや発泡コンクリートなどに埋設した配管において、外面側が湿潤になった場合、割れをもたらす環境になることがあります。

応力腐食割れの対策は、以下のような配管施工上の注意が必要です。

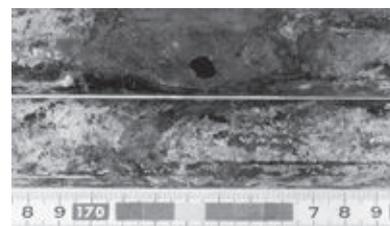
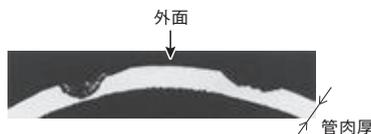
- ① 被覆材を完全なものにすること。
- ② 湿潤になる環境に銅管を埋設しないこと。
- ③ 埋設する場合は十分な防水処置を施すこと。また、銅管の応力腐食割れ感受性は、りん(P)含有量とともに高くなりますので、環境側の危険性を除去できない場合には、④ 低りん脱酸銅や無酸素銅を使用するのがより確実です。



## 3-8 外面腐食

銅管外面が湿潤な状態にさらされ、そこに存在する液体が酸性か強いアルカリ性を示す場合、外面から腐食が起こり、穴があく場合があります。酸性土壌、石炭ガラおよび家畜舎の近くの土中に配管したり、水に濡れると酸性や強アルカリ性を示す保温材(牛毛フェルト、グラスウール保温筒)を湿潤な状態で使用すると外面腐食を起こす場合があります。

対策としては、前記保温材を直接銅管に触れぬように施工することで、それ以外の対策は応力腐食割れの場合と同様です。



## 3-9 銅イオンの溶出(青い水)

給水、給湯用配管に銅管を使用した場合、洗濯物、浴槽やタイルの目地などがうす青く(またはうぐいす色)なる「青い水」現象がまれにみられます。これは水が青いのではなく、水の中に含まれるわずかな銅イオンと石ケンなどに含まれる脂肪酸が反応してできる化合物(銅石ケン)や、空気中の炭酸ガスと銅イオンが反応してできる緑青によるものです。(現在、緑青自体の毒性は、ほとんどないことが確認されています。)

一般に金属が水と接すると金属がわずかに溶けてイオンとなります。銅も同じように銅イオン化しますが、通水初期の溶出量が多く、徐々に減ります。半年から1年位後には銅管内面に保護皮膜が形成され、銅イオンの溶出量も少なくなり、「青い水」現象も解消するのが一般的です。一方、pHが低い水では銅管の保護皮膜の溶解度が高くなり、銅イオンの溶出量が多くなります。また、遊離炭酸も溶出量に影響するため、pHが低く、遊離炭酸が多い水の場合には溶出量が多くなります。

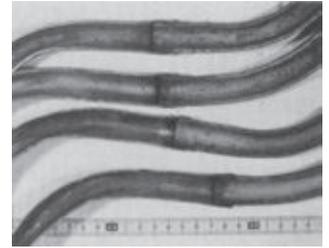
銅イオンの溶出量を抑制するためには、以下のような対策が有効です。

- ① 炭酸水素ナトリウム( $\text{NaHCO}_3$ )などを添加してpHを上昇させること。
- ② 材料面からはSTC銅管の使用を推奨します。

## 4 その他の事故例の解説とその対策

### 4-1 接触腐食

銅と銅または、銅とステンレス鋼とを直接接合すると、そこに異種金属の電位差による接触腐食 (Galvanic Attack) が生じることが考えられます。しかし、水道水または水道水と同程度の水質の淡水中においては、銅管と銅管またはステンレス鋼管を直接接合しても、使用上問題になるような接触腐食は確認されておらず、実用上支障が生じるような問題点はないことが確認されています。銅とほぼ同じ電位を持つ黄銅 (成分の約85%が銅) 製ネジ込みバルブ類と銅管を接続し、水道水を通した場合にも接触腐食事故が生じていないことから、銅管と銅管では、淡水を通した場合には接触腐食の心配がないことがわかります。

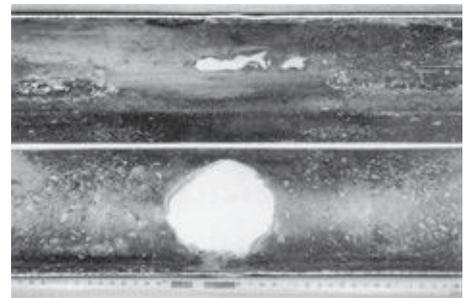


### 4-2 排水用銅管の腐食

排水用銅管は、浴室、洗面および流しなどの雑用水とトイレからの汚水排水用に使用されています。事故例は少なく、①小便ユニット内の小便器よりの汚水横走り管の下面内側からの腐食や、立管の一部腐食および②高層階の厨房排水立管の全面的腐食の2例です。それぞれの原因および対策は以下の通りです。

①小便配管にのみ腐食が起き、大便配管にまったく起きていないのは、洗浄に関係が疑われます。対策としては、腐食性の少ない洗浄用薬品を使用し、洗浄および用便後十分に水で洗い流すことが有効です。

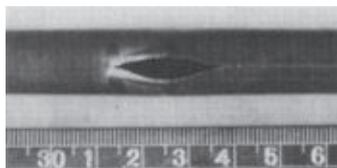
②厨房排水の場合は、洗浄用薬品がほぼpH1程度の強酸が大量に使用されたとみられるので、腐食性の少ない洗浄用薬品を使用し、洗浄後十分に水で洗い流すことが重要です。



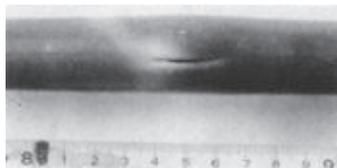
### 4-3 凍結割れ

冬期における給水配管の凍結割れは、とくに寒冷地において大きな問題です。配管材料の耐凍結割れ性は、低温での伸びが大きく、加工硬化の大きい材料ほどすぐれ、軟質銅管は銅管、鉛管などよりすぐれていることがわかります。しかし、いかなる配管材料でも完全な耐凍結割れ性は期待できませんので、凍結防止策として以下のような対策が必要です。

①水抜きを行なう ②常時水を流しておく ③保温材を20~40mm巻く ④凍結防止弁をつける ⑤通電により発熱する凍結防止テープを巻く ⑥配管系に銅管に適した不凍液を入れる (飲料水系では適用不可)



凍結割れ例 (硬質銅管)



凍結割れ例 (軟質銅管)

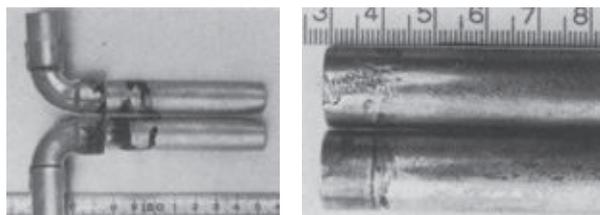
各種配管材料の凍結割れ試験結果 (抄録)

材質別	寸法 (mm)		試験後の機械的性質			割れ発生までの凍結繰返数	加工硬化係数
	外径	肉厚	引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	耐力 (N/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)		
軟質銅管	15.0	0.85	245	49	51	5	0.4
硬質銅管	15.0	0.85	431	—	9	1	0.1
銅管	21.7	2.8	392	255	40	2	0.2
鉛管	19.8	3.4	—	—	—	3	0.02
硬質塩ビ管	18.0	2.5	—	—	—	1	—

# 使用上の注意事項

## 4-4 施工不良

施工不良の中で多いのは、ろう接（はんだ付、ろう付）不良とフラックスの塗りすぎによる腐食漏洩事故です。



### (1) ろう接不良

ろう接不良の多くは、工事現場で行われる水圧試験などで発見されますが、水圧試験などでは、かろうじて漏洩せず、温水通水後に漏洩することもあります。ろう付不良による漏洩事故から主な原因をあげると以下の通りです。

- ①管端および継手内面の前処理（切断、管端修正、みがき、フラックス塗布など）の不良。
- ②加熱すぎによるフラックスが炭化（活性作用の消滅）による「ろう材の充填不足」。
- ③加熱が不均一またはろう接状態不備（一部が床や壁についていた）により、加熱不足部（冷壁）ができ、ろう材が回らない部分があった。
- ④大規模なろう不充填部があった。

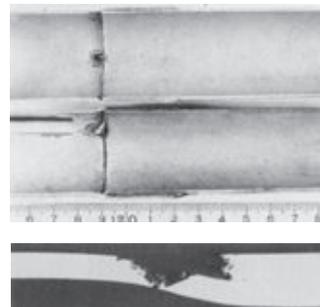
フラックス（液状）を接合部に多量に塗布しすぎると、正確に挿入、加熱を行っても、銅管と継手とのすき間内圧力が高くなり、一部ろう材が回りきらないうちにフィレット（銅管と継手端部にできるすき間にろう材がまわった状態）ができ、一見ろう接がよくできたように思えることがあります。しかし内部でろう材が回っていない部分が大きいと、通水後フィレットの一部がはがれ漏洩事故を起こす場合があります。

フラックスは適量を塗ることが必要です。

### ⑤ボイドの形成。

ボイドとは、接合部の円形やだ円形状のろう材が回らない部分をいい、ボイドが大きくなると漏洩事故を起こす場合があります。

漏洩事故防止対策としては、管端および継手部の接合前処理を十分に行ない、適正なフラックスの塗布、および加熱温度管理を行なうことが必要です。



### (2) フラックスの塗りすぎによる腐食

フラックスは、銅管および銅管継手を腐食させる作用もあり、配管内に多量に残り、長時間通水などが行われないうちに腐食が進み、穴あき事故につながることもあり、注意が必要です。フラックスは水溶性のため、水で速やかに洗い流して除去すれば、内面の腐食を防止できます。外面はぬれ雑巾でふきとります。

## 5 腐食事例と対策の要点

### ①循環給湯銅管の給湯水側からの腐食事例と対策の要点

腐食事例	発生要因、環境など	対策
潰食	<p>①機械的な要因</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 給湯水中に溶解した溶存空気は、圧力変動により微細気泡となり保護皮膜を破壊</li> <li>● 揚程の大きな循環ポンプ使用で圧力変動を助長</li> <li>● 密閉式膨張タンクの採用による溶存空気の排出能力激減</li> <li>● 流速、管の曲り、流路の断面形状変化、気泡の混入など、流速の過大、激しい水流の乱れ</li> </ul> <p>②化学的な要因</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● pH、炭酸成分、陰イオンおよび塩成分の飽和度</li> <li>● 温度の上昇、pHの低下が潰食発生を助長</li> </ul>	<p>①溶存空気の低減方法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 開放型貯湯槽の採用</li> <li>● 開放式脱気機や、適正な位置に気水分離器を設置</li> <li>● 開放式膨張管の採用</li> <li>● 低揚程循環ポンプの採用（揚程5m）</li> <li>● バルブの半開状態を避ける</li> <li>● 基本流速は1.5m/s以内に抑える</li> </ul> <p>②地下水の遊離炭酸の低減</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 受水槽でシャワーリングと、強制換気を併用（遊離炭酸の低減によるpH上昇）</li> <li>● pHの低い水はアルカリ添加により中和する</li> </ul>
Ⅱ型孔食	<p>①水質的な要因</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 重炭酸イオンに比べて、硫酸イオンが多く、さらに残留塩素濃度が高い場合</li> <li>● 重炭酸イオンに比べて、硫酸イオンが多く、さらに溶解性シリカが多い場合</li> <li>● 遊離炭酸を含んだ水を使用している場合</li> </ul>	<p>①残留塩素、遊離炭酸の低減</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 開放型貯湯槽の採用</li> <li>● 開放式脱気機の設置</li> </ul> <p>②地下水の遊離炭酸の低減</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 開放式脱気機の設置</li> <li>● 受水槽でシャワーリングと、強制換気を併用（遊離炭酸の低減によるpH上昇）</li> <li>● 遊離炭酸は河川水を処理した上水程度（6ppm）まで減少させる</li> </ul>

②給水、一過式給湯銅管、空調機銅管の水側から発生する腐食事例

腐食事例	発生要因、環境など	対策
I型孔食	<ul style="list-style-type: none"> <li>①給水管、一過式の給湯銅管                             <ul style="list-style-type: none"> <li>●遊離炭酸の多い低pHの地下水</li> <li>●pHがやや低い水、硬度は高くない地下水</li> </ul> </li> <li>②空調用のファンコイルやエアハンドリング用銅管、冷凍機用伝熱管                             <ul style="list-style-type: none"> <li>●開放系蓄熱槽を使用した環境                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート製蓄熱槽からの溶出成分によりpH8前後まで上昇</li> <li>・主管の亜鉛メッキ銅管から溶出した腐食生成物である水中微粒子</li> <li>・水処理剤【例えば、重合りん酸塩系防錆剤】</li> <li>・銅管内面の残留カーボン</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①給水管、一過式の給湯銅管                             <ul style="list-style-type: none"> <li>●戸建住宅ではSTC銅管を使用する</li> <li>●集合住宅の場合、受水槽でシャワーリングと、強制換気を併用し、遊離炭酸の低減によるpHを上昇させるあるいはSTC銅管を使用する</li> </ul> </li> <li>②空調用のファンコイルやエアハンドリング用銅管、冷凍機用伝熱管                             <ul style="list-style-type: none"> <li>●低残留カーボン銅管CLTを使用する</li> <li>●STC銅管を使用する</li> </ul> </li> </ul>
マウンドレス型孔食	<ul style="list-style-type: none"> <li>●給水用や一過式の給湯銅管で発生</li> <li>●II型孔食発生傾向の水で、シリカ濃度の高い水で発生しやすい特長がありますが、それ以外の要因が明確ではありません</li> <li>●発生地域が明らかになっていますので、問い合わせください</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●内面にスズをコーティングしたSTC銅管やCTシャット*を使用する</li> </ul> <p>※注 NJT銅管の建築用耐食性銅管(北海道地区限定)</p>
銅イオンの溶出	<ul style="list-style-type: none"> <li>●pHが低く(6.5以下要対策)、遊離炭酸が多い水の場合に溶出量が多い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●STC銅管を使用する</li> <li>●pHの低い水はアルカリ添加(水処理メカに相談)により中和する</li> </ul>

③その他の腐食事例と対策の要点

腐食事例	発生要因、環境など	対策
疲労割れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>●使用時と非使用時に熱膨張に起因する伸縮を繰り返し、応力が局部に集中すると生じる</li> <li>●局部応力が生じやすい部位 曲り部、接合部近傍、局部的な凹み部、交差配管部</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●コンクリート埋設部の曲り部でのクッション材(10mm厚×30倍発泡の発泡ポリエチレンなど)を施工する</li> <li>●振幅30mm程度の蛇行配管や交差部浮上り防止治具を用い施工する</li> <li>●配管時に局部的の凹みを付けない</li> </ul>
蟻の巣状腐食	<ul style="list-style-type: none"> <li>●蟻酸や酢酸などの有機酸、アルデヒド、フッ酸などの腐食媒によって生じる</li> <li>●塩素系有機溶剤、アルコールを使用した酸化防止スプレーおよび一部の揮発性潤滑油などが分解して上記の腐食媒を生成する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●分解して有機酸などを生じるような揮発性潤滑油を使用しない</li> <li>●有機酸などを生じる環境で使用しない</li> <li>●有機酸などを生じる環境で使用する場合、銅管との接触を遮断する措置を講ずる</li> </ul>
応力腐食割れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>●アンモニアを含む環境、あるいはさらに硝酸イオン、亜硝酸イオンが共存する環境で生じる</li> <li>●発泡被覆材がアンモニアを含む場合、あるいはジュート、グラスウールや発泡スチロールなどの保温材で被覆され、シンダーコンクリートや発泡コンクリートの中に埋設された配管で、しかも外面側が湿潤になった場合(浴室や厨房の下)などにその例をみる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●アンモニアを含む環境、さらに硝酸イオンや亜硝酸イオンが存在する環境を避ける</li> <li>●被覆材を完全なものにし、湿潤になる環境に銅管を埋設しない</li> <li>●湿潤になる環境に埋設する場合は十分な防水処置を施す</li> <li>●環境側の危険性を除去できない場合は低りん脱酸銅や無酸素銅を使用する</li> </ul>
外面腐食	<ul style="list-style-type: none"> <li>●埋設銅管の外面が湿潤になると保温剤(ジュート、グラスウールやフェルト)からの溶出成分で腐食する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●防水処置を施す</li> </ul>
フラックスの塗り過ぎによる腐食	<ul style="list-style-type: none"> <li>●フラックスは、銅管および銅管継手を腐食させる作用もあり、それが接合時に配管内に多量に残り、長時間通水などが行われないと腐食が進み、穴あき事故につながる可能性がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●フラックスは水溶性のため、接合後早い時期に水で洗い流し除去する。外面はぬれ雑巾でふきとる</li> </ul>

本製品をご使用になる前には、必ず「お取り扱い上の注意点」をよくお読みの上正しくご使用ください。