

●快適な暮らしを支える——

給水・給湯には銅管

Copper Pipes

Supply of Water and Hot Water



社団法人 日本銅センター

銅管はとても衛生的で 施工性・耐久性に優れた 経済的な配管材料です。

耐久性については以前よりよく知られていましたが、一方、青い水をはじめ銅管にはさまざまな誤解が多くなりました。しかし厚生省等の研究機関での研究・試験の結果、「緑青」は無害に等しいことが解明され、「青い水」は、石鹸などの脂肪酸と反応した結果であることが分かりました。現在では、銅のリサイクル性が地球環境を守り、銅の滅菌作用が健康を守ることが広く認知されるようになってきました。水道法の改正でも継ぎ手を含めた銅管はどここの水道でも給水配管に使用できるようになっています。この、施工性がよく衛生的で経済的な「銅管」を、施主の方々に自信をもってお薦めくださるようお願い申し上げます。



緑青について

緑青の毒性問題は長い間の誤解でした。

厚生省では昭和56年、国の研究として緑青の動物実験に着手し、3年間にわたる研究実験を行いました。このときの研究結果は、昭和59年8月、厚生省からNHKニュース等広くマスコミに公表され、緑青は、過去考えられていたように有害ではなく、無害に等しいことがはっきりと認定されました。現在では、ほとんどの辞典において緑青の説明は有害から無害へ改訂されています。



ろく・しょうじ
とき、空気中の水分と炭酸ガスが作用して生ずる緑色の錆
銅青。石緑。殆んど無害とされる。有毒とされる緑色の錆
毒性は僅かで、塩基性炭酸銅など。緑色顔料に供するが、
広範囲より抜粋

青い水について

水自体が青いのではなく、銅石けんの色が原因です。

浴槽の水が青く見えるのは、海が青く見えるのと同じで光のいたずらによるものです。浴槽の喫水部分では、湯垢や石けんに含まれる脂肪酸と微量の銅イオンが反応して、不溶性の銅石けんが生成される場合があります。これが青い付着物の正体です。銅管の内面が新しい時は、銅イオンが溶出しやすく、このような現象も起きやすいのですが、通水・通湯を繰り返すうちに、銅管の内面が亜酸化銅で覆われ銅イオンは溶出されにくくなります。

銅石鹸の除去方法

台所の油污れ専用の洗剤（商品例：マジックリンまたはマジックリフォーム）をスポンジにつけてこすれば除去できます。



環境ホルモンについて

銅管には、環境ホルモンの心配がありません。

厚生労働省はほとんどの樹脂管から環境ホルモンの疑いのある物質(ビスフェノールA等)が溶出されることを調査研究の中で報告しています。また朝日新聞にも『水道管から環境ホルモン』という衝撃的な記事が載り、環境ホルモンがますます身近な問題になってきました。銅管は、この環境ホルモンとは無縁であり、安心して給水・給湯にご使用いただけます。



通水開始時溶出試験結果(国立公衆衛生院報告)

	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	フタル酸ジ-n-ブチル	ノニルフェノール	ビスフェノールA
塩ビライニング銅管				0.01 µg/L
ポリ粉体ライニング銅管	0.4 µg/L	1.3 µg/L	0.86 µg/L	0.11 µg/L
水道用ポリエチレン管			0.08 µg/L	
硬質塩ビ管		0.44 µg/L	1.2 µg/L	
架橋ポリエチレン管	1.8 µg/L			0.02 µg/L

銅の効用について

銅は人体にとって必要な元素です。また抜群の抗菌力を持ち、とても衛生的です。

その1.人体にとって必須元素

銅は、鉄分と同様、人間の血液を造るための必須元素です。私たちは、日常の食生活で毎日2~5mgの銅を各種の食品から摂取し同じ量排泄し、正常な血液をつくり健康を維持しています。

その2.銅の抗菌作用

銅には、極微量の銅がさまざまな雑菌を退治する、微量金属作用という特別な働きをもっており、私たちを守っています。国内外を問わずほとんどのコインに銅や銅合金が使用され、多くの人の手に触れているにもかかわらず、衛生的に保たれています。他にも病院のドアノブや廊下の手すりなどにも銅や黄銅製品が使用され、院内感染の予防に役立っています。身近なところでは台所の流しの三角コーナーやバスケットに銅が使われ、ヌメリ防止などに役立っています。

レジオネラ菌に対し銅の抗菌力が証明されました。

銭湯や病院の入浴施設等でレジオネラ症に感染し命を落とす事故が後を絶ちません。この恐ろしいレジオネラ菌に対して銅が優れた抗菌効果を持つことが認められました。これは財団法人北里環境科学センターによって実験された結果です。

銅イオン溶液の殺菌抗力試験(3時間作用後)

試験菌: Legionella pneumophila ATCC33153
初発菌数: 8.2×10^6 CFU/ml
作用温度: 42°C



銅イオン濃度	0 mg/L	0.1 mg/L	1 mg/L	10 mg/L
レジオネラ菌数	7.0×10^6 CFU/ml	3.0×10^5 CFU/ml	1.8×10^5 CFU/ml	1.4×10^4 CFU/ml

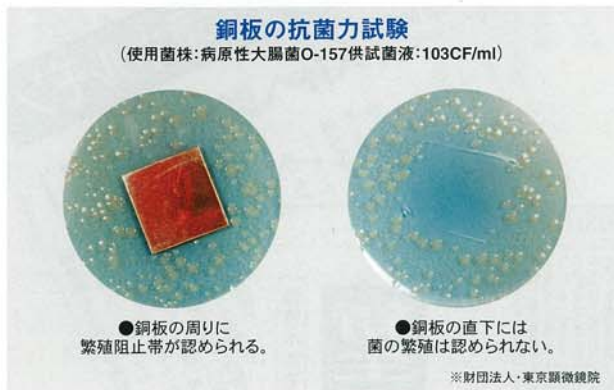
<100倍に希釈した試験溶液を0.1ml接種、35°C・4日間培養後のBCYEα培地>

レジオネラ症 最近の事例

- 平成12年 静岡県掛川市の温泉利用の入浴施設で23人感染・2人死亡
- 平成12年 山形県大江市の温泉利用の入浴施設で2人感染
- 平成12年 茨城県石岡市の総合福祉センター内の入浴施設で42人感染・3人死亡
- 平成12年 名古屋大附属病院の入浴施設で70代女性感染し死亡
- 平成14年 東京都板橋区内の銭湯で薬湯を誤飲し70代男性感染し死亡

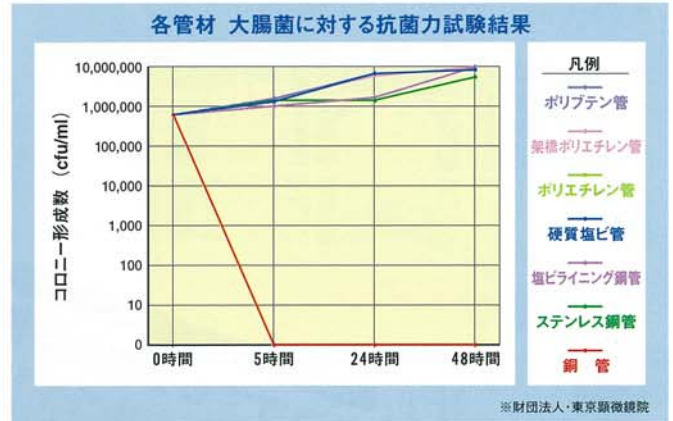
病原菌O-157に対しても銅の抗菌効果が認められました。

銅板および黄銅板を使った実験の結果、O-157に対しても、極めて高い抗菌効果が認められたのです。財団法人東京顕微鏡院（厚生労働省指定機関）によって検査された結果です。



大腸菌を用いた管内充填接触試験で他の配管材料と抗菌力を比較した結果、銅管は抜群の抗菌力を示し、給水管への適正を再確認しました。

銅管に充填した菌液では、当初から5時間までに大腸菌が死滅するのに対し、他の管材では、逆に増加傾向にありました。従って今回の実験から、銅管は他の金属およびプラスチック系管材と違い、極めて優れた抗菌性を持っていることが証明されました。



普及状況

給湯ではすでに一般的になっている銅管ですが、給水にも広がりはじめています。

1.水道用銅管の状況

右の表のように欧米諸国では、給湯はもちろん、給水管も銅管が主流を占めています。一方、日本では給湯管には銅管や被覆銅管が使用されていますが、給水管には広がりつつあるものの、欧米のレベルには及ばないのが現状です。

給水管としての銅管使用は健康問題上議論されている環境ホルモンと全く無縁であるばかりか、優れた抗菌作用によってその適性が見直されています。緑青の毒性もはっきり否定されています。

このような状況のもと、水道用銅管の使用量も増えつつあり、札幌市と釧路市では戸建住宅・集合住宅の屋内配管にほぼ100%銅管が使用され、また銚子市でも戸建住宅のほとんどに被覆銅管が使用されています。

欧米諸国と日本の給水・給湯分野における銅管の使用状況

国名	給水・給湯
米国	給水・給湯で85%が銅管 (33万トン/年)
フランス	給水・給湯で80%が銅管
オランダ	給水・給湯で90%が銅管
イギリス	給水・給湯で85%が銅管
日本	給湯で60%、給水で2%が銅管

2.規制緩和

規制緩和によって、平成9年水道法施行令が改正され、継手を含む銅管について、厚生省令第14号で定めた「構造と材質の性能基準」を満たしていれば、どこの水道にでも銅管を給水管として使用できる（衛生第203号）ことになりました。

●基準適合はJISマークの表示（JIS H 3300）、日本水道協会検査証印（JWWA H101で銅管・被覆銅管を規定）、厚生省「給水装置データベース」などでご確認ください。

地球環境時代へむけて

銅管は地球環境に優しい配管材料です。

銅管は、耐久性はもちろんですが、リサイクルがしやすく製造から施工までのCO₂排出量が少なく、エコマテリアルとして高く評価されています。

また銅管が初めて給水管として使用されたのは、今から4,700年以上もさかのぼるエジプトの宮殿といわれており、使用実績から見ても現在注目されている環境ホルモンとは無縁で最も安心してご採用いただける配管材料と考えます。

配管材のCO₂排出量の比較

管種	CO ₂ 原単位 [kg-C/kg]	単位長さ当りの重量 [kg/m] (20A)	単位長さ当りのCO ₂ 排出量 [kg-C/m]
配管用炭素鋼管	0.89	1.68	1.50
硬質塩ビライニング銅管	0.61	1.82	1.11
ステンレス鋼管	1.62	0.529	0.86
銅管 (Mタイプ)	1.30	0.487	0.63

リサイクル性

銅は大切な地球資源。
回収可能なリサイクル性に富んだ有価金属です。

給水用に使用されている管材の中で、他の管種の場合は処分するのにコストがかかりますが、銅管の場合は有価金属として回収、再資源化されますので地球資源的にも有効な金属といえます。

また、ロー付けをしたものでも混合屑として回収可能です。

地球資源の有効利用ができるリサイクル性、
銅はまさに「エコ」マテリアルです。



経済性

銅管は銅の高価なイメージとは異なり、
他の管種と比べ総合的に最も経済的な配管材料です。

給水・給湯用配管材料価格比較

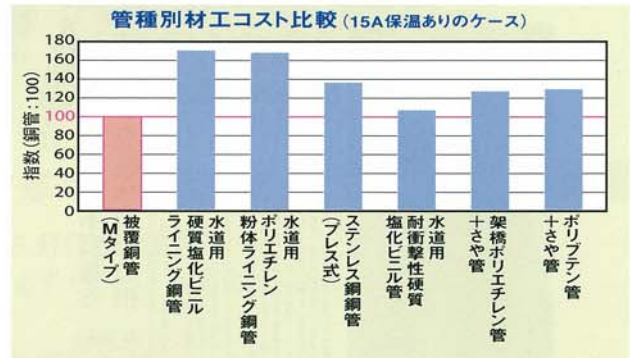
被覆銅管と他の管材との材料費および工事費を『機械設備工事積算基準(平成9年版)』に基づき比較すると以下の通りとなります。

被覆銅管は、新たな保温工事が不要ですので塩化ビニルライニング銅管(SGP-VB)やステンレス鋼管(SUS-TPD)より材工単価が低く、コスト削減が図れます。

一般的に給湯に銅管を採用していますので、給水も銅管を採用することで施工も効率アップされます。

また、樹脂管のさや管工法の場合ヘッダーと給水栓を1:1で接続するのが一般的で、そのため銅管を用いた場合より配管が

長くなり実際には右表よりさらにコスト差が生じるものと考えます。



耐震性

銅管の耐久性は先の阪神淡路大震災で実証され、
その信頼性が再確認されました。

銅管は、耐震性においてもきわめて優れた性能をもっています。阪神淡路大震災で「神鋼病院」や「神戸メリケンパークオリエンタルホテル」などで、銅管に全く損傷が見られず、その優れた耐震性が証明されています。

また、この震災を契機に実施した各種管材の耐震強度試験結果では、「銅管は、H材(硬質材)、O材(軟質材)とも強度および変形性能に優れており、地震に対してはバランスのとれた良い材料」との評価を得ています。



▲スプリンクラー巻出し配管(銅管)は損傷なし(神鋼病院)

◀銅管には全く被害なし
(神戸メリケンパークオリエンタルホテル)

耐凍結性

うっかりして凍結させても大丈夫。
他管材に比べトラブルが少ないのも大きな特長です。

軟質銅管は、5~6回凍結を繰り返さない限り割れません。それに比べ他管種では凍結すると一回で割れるものもあります。ただ、基本的には凍結させないことが大切です。凍結の可能性がある場合には、水抜き、電熱ヒーターまたは凍結防止ヒーターによって、凍結しないような手段を講じることでこれらのトラブルは未然に防ぐことができます。

管種別の耐凍結性能

管種	寸法		試験後の機械的性質			割れ発生までの凍結繰返回数
	外径 mm	肉厚 mm	引張強さ kgf/mm ²	耐力 kgf/mm ²	伸び %	
軟質銅管	21.7	2.8	24	5	55	6
硬質銅管	15.0	0.85	41	36	1.3	1
硬質塩化ビニル管	18.0	2.5	—	—	—	1
銅管	21.7	2.8	40	26	40	2

鉛管の更新には銅管

窮屈な場所でも曲げ加工自在な被覆銅管なら簡単に更新工事ができます。

平成15年4月より鉛浸出量の規制強化を含む水質基準の改正が施行され、鉛の基準は0.05mg/Lから0.01mg/Lになります。これを満たすために鉛管の更新工事が進められていますが、更新配管材料として施工性のよい被覆銅管が最適です。鉛管が多く用いられているメーターボックスまわりの窮屈な場所でも曲げ加工自在な被覆銅管なら、簡単に更新工事ができます。



銅イオン! クリプトスポリジウムに 対しても予防的効果あり。

クリプトスポリジウムは、腸に寄生する原虫で、感染すると激しい下痢を起こします。1996年には埼玉県越生町で約9000人の集団感染がありました。このクリプトスポリジウムは環境抵抗性が強く殺菌法について苦慮されています。今回、北里大学医学部の研究でCu²⁺による消毒法が有効であることが初めて明らかになりました。持続的に銅イオンを遊離させる銅管に期待が寄せられています。

【感染症学雑誌(H16.2号)～】

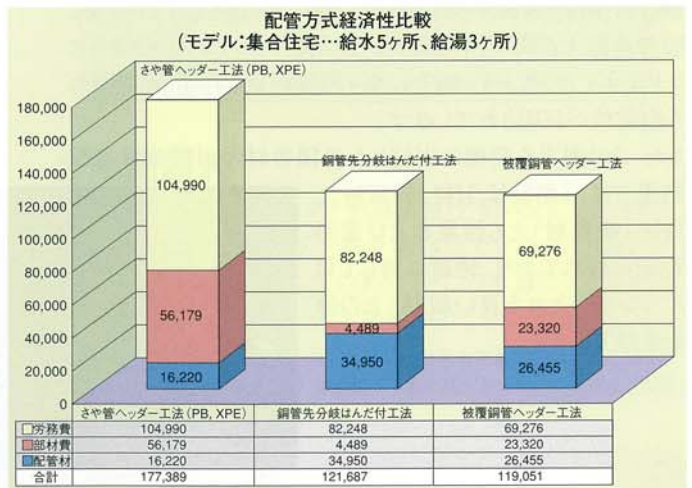
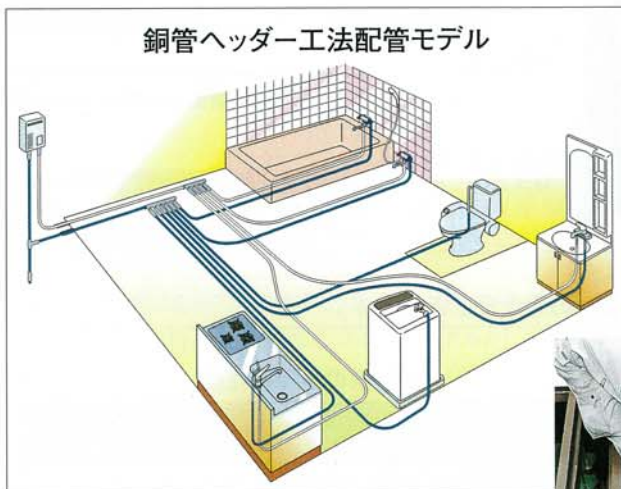


銅管ヘッダー工法

機械継手を用いた銅管ヘッダー工法でさらに用途が拡がりました。

住宅での給水・給湯配管システムとして10A被覆銅管を用いたヘッダー工法を採用することによって、湯待ち時間の短縮や節水が図れます。

接続は機械継手を用いますので、火気を使用せず安全で簡単です。材料費と工事費を併せたトータルコストで比較すると従来のはんだ付継手を用いた先分岐工法とほとんど変わりません。



施工性

工具も工程も少ない銅管の施工。しかも軽量。
ユーザーにとっても施工者にとっても、うれしいメリットがたくさんあります。

1. 少ない工具で施工ができます。

銅管は施工に必要な工具が少なくすみ、油も不要できれいな作業ができます。

2. 運搬が楽です。

被覆銅管の25mコイルは直径約900mmであり、ライトバンで容易に運搬できます。

3. 軽量です。

15A被覆銅管は25mコイルで約10kg、鉄管の1/3の重量であり、積み込みや持ち運びが楽です。

4. 継手が少なくすみすみます。

25mコイルを使用することにより、曲げ部分は手曲げまたはパイプベンダーを使用し継手を少なくできます。

5. 一人で作業できます。

銅管は、一人で寸法を測ってその場で切断、接合作業ができます。

6. 雨の日でも室内で作業ができます。

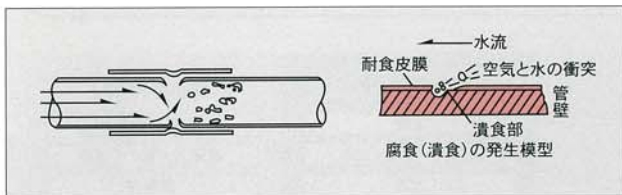
ネジ切り機のような油や切粉の処理はなく、騒音で周囲への気がねも心配ありません。また、雨の日でも作業ができるので効率的です。



(施工上の注意点)

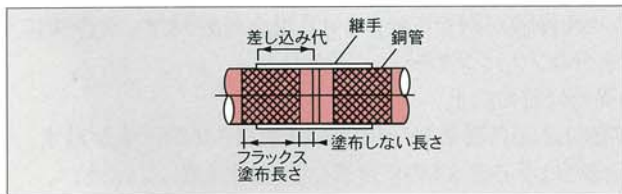
1. 切断後のバリ取り、管端修正の実施

一潰食(エロージョン)対策



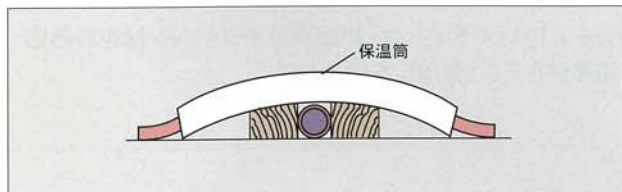
2. フラックスの塗布

銅管の外表面だけに塗布し、継手の中には絶対に塗布しない。(青水・腐食対策)



3. 交差配管

交差配管部分は、銅管にへこみが生じないように保温筒を被せる。



4. 曲げ半径

(単位:mm)
(座屈、扁平対策)

	15A	20A
手曲げ	150以上	300以上
スプリングベンダー	100	200
パイプベンダー	80	150

※手曲げの場合、座屈させないよう支点を移動させながら徐々に曲げる。

5. 釘打ちに注意

必ず大工さんに配管場所を説明しておいてください。

6. 水圧テスト

施工が終了した時点で、なるべく早く水圧テストを行い、管内のフラックスを洗い流し、再度新たに管内に清水を満たしておく。

アルツハイマー病が銅イオンで治る!?

甲南大学教授・
ハイテクリサーチセンター所長、
理学博士杉本直己氏



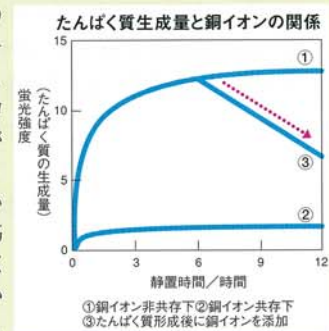
平成13年4月2日の日本経済新聞にこんな活字が踊った。

「アルツハイマー病変たんぱく、銅イオン投与で抑制」甲南大学の杉本直己教授がアルツハイマー病の際に脳内に沈着するたんぱく質の生成を、銅イオンを投与することで抑制する実験に成功したのである。治療法として人間の体に銅を投入するのは難しいが、この原理を応用した医療品を作るのに役立つものと考えられている。

アルツハイマー病は、正常な状態ならすぐに分解されるたんぱく質が、脳に沈着して固まり、神経細胞を侵すと考えられている。杉本教授はこのたんぱく質に銅イオンを混入させると、銅とたんぱく質のアミノ酸の一部が結合し、たんぱく質の増加を阻むことを確認した。

銅イオンのたんぱく質への抑制効果は、アルツハイマー病ばかりでなく、プリオン病、狂牛病、クロイツフェルト・ヤコブ病などにもうまく働くことが確認できた。

難病といわれたアルツハイマー病。その治療にひと筋の光が見えた。銅という古くて新しい金属が、また新しいフィールドを広げようとしている。



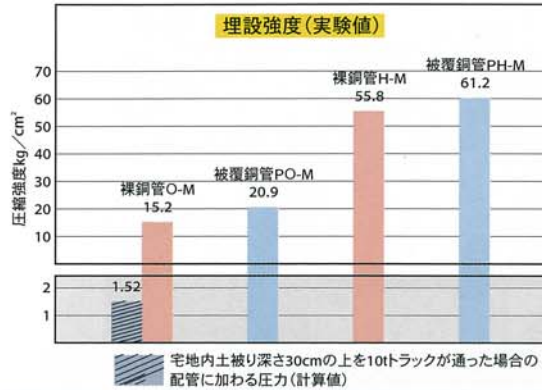
埋設強度

10トントラックが乗っても大丈夫。
埋設30cm下の銅管はビクともしません。

15Aタイプの裸銅管と被覆銅管の軟質材(O材)および硬質材(H材)についてアムスラー試験機で圧縮試験をした結果が、下表です。

管内の流水抵抗に大きな影響を与えないとされる、銅管の扁平率20%になる圧縮強度実験値と、埋設圧力(土中埋設計算値)について比較しました。

埋設強度の実験値と計算値



埋設圧力(計算値)

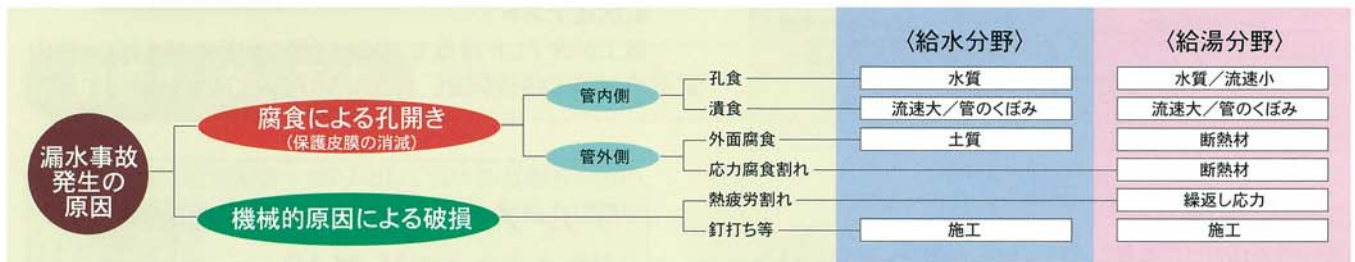
埋設された裸銅管の上に10tトラックが通った場合

土被り深さ (cm)	配管に加わる埋設圧力 (kg/cm ²)
30	1.52
120	0.29
150	0.24



漏水事故防止

必ず所定の施工マニュアルを守って正しい工事をしてください。



漏水事故の予防対策

銅管は耐食性に優れ、漏水事故はほとんどありませんが、上記のように使い方が不適切なときには漏水事故に至る場合も出てきます。必ず所定の図面、マニュアルに従って正しく施工してください。

次の点に特にご注意ください。

●フラックスの処理

フラックスは銅管を腐食させます。銅管をはんだ付後速やかに、管外面は濡れたウェスで拭い、管内面はフラッシングを十分に行ってください。

●孔食対策

水質によっては銅管の使用が適さない場合があります。井戸水のように遊離炭酸の多い水や、酸性が強く硫酸イオンや溶解性シリカを多く含む水質ではご注意ください。

●水タンク洗浄後の処理

タンク洗浄液が銅管を腐食させる場合があります。洗浄後には十分なフラッシングを行ってください。

●異物付着の防止

日常使われる各種薬剤の中に銅管を腐食させるものもあります。できるだけ不必要なものが付着しないよう注意してください。

●埋設銅管の腐食防止

浴室の軽量コンクリート中、温泉地や火山地帯、家畜排泄物に触れる場所、海水に触れる場所などで銅管を埋設する場合は、必ず外面防食処理を行ってください。

●熱疲労割れの防止

銅管を直埋めする場合は、伸縮継手やクッション材等の熱応力緩和材を正しく使用してください。

どんなことでもお気軽にお問い合わせください。
銅管を使用したことのない方は、まず一度手にとってみてください。



社団法人 日本銅センター

〒110-0005 東京都台東区上野1-10-10(うさぎヤビル)

☎03-3836-8821 FAX.03-3836-8828 ホームページアドレス <http://doukan.jcda.or.jp> Eメール info@jcda.or.jp

株式会社コベルコ マテリアル銅管/住友軽金属工業株式会社/日立電線株式会社/古河電気工業株式会社