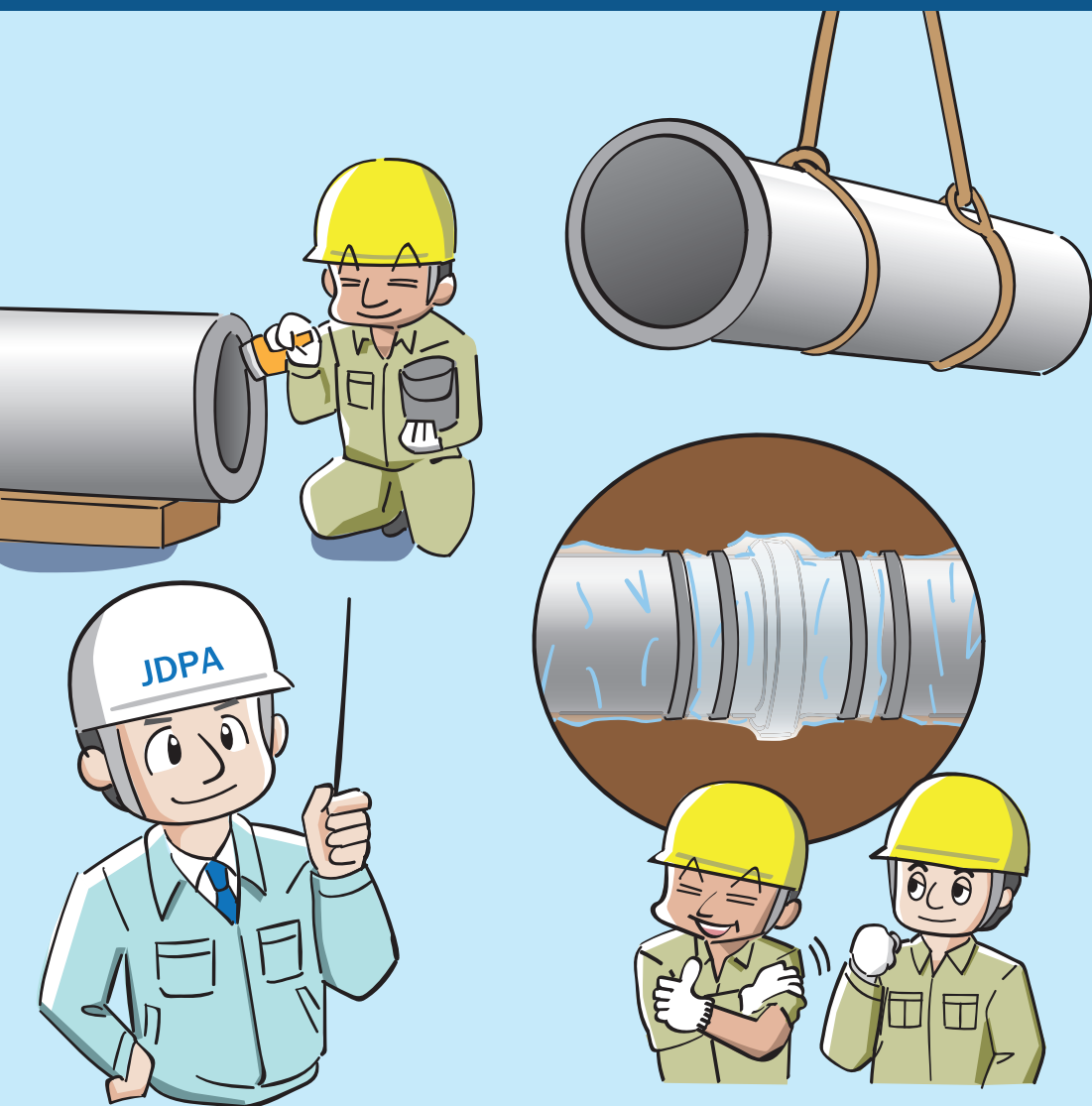


配管工事をする方に読んでほしい ダクティル鉄管を錆から守る話



一般社団法人
日本ダクティル鉄管協会

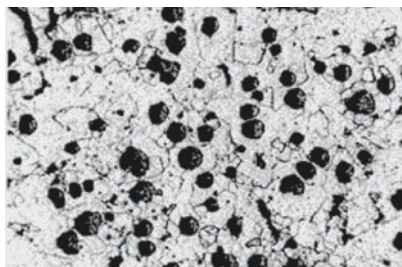
1.はじめに

日本で近代水道が開始されたのは明治 20 年、横浜市においてでした。その後、全国各地に水道が普及し、ここで使われた水道管の主流は強靱で長期安定性のある鑄鉄管でした。その後、鑄鉄管も初期の無ライニングの普通鑄鉄から高級鑄鉄へと研究開発が進み、昭和 29 年には水道界待望のダクタイル鉄管（以下、鉄管という）が製品化されました。さらに昭和 50 年代から製造された耐震形ダクタイル鉄管は、高い耐震性が評価され今日では出荷量の 9 割以上を占めるに至りました。

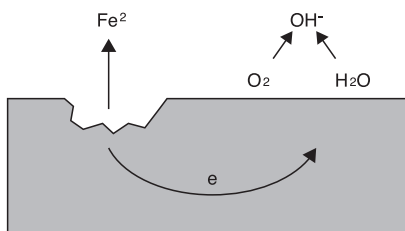
しかし、長い間使われてきた水道管から赤水が出てきたという苦情や、水道管に穴が開いて漏水事故を起こしたという例が増えています。これらは鉄管が腐食したからなのですが、これからもお客様にきれいで安全・安心な水道水を届け、漏水事故が無い長持ちをする水道管路を作っていかなければなりません。そのためには、施工時のちょっとした心配りが大切なのです。

2. 水道管が腐食する

鉄管は 2.1% 以上の炭素を含む金属の「鉄」です。マグネシウムが加えられることによって、炭素の固まり（黒鉛）が球状となり、ムラなく分布します。そのため、引張強さや伸びなどの機械的特性が優れた性質を持つことになります。しかし、あくまでも「鉄」なので、そのままの状態では錆びる（腐食する）ことは避けられません。



ダクタイル鑄鉄の顕微鏡組織写真



少し専門的ですが、①電氣的に中性の金属「鉄」はプラスの鉄イオンとマイナスの電子とに分離する性質があります。鉄がプラスの鉄イオンになると金属の性質を失い、マイナスの物質と反応しやすい状態になります。

②一方、酸素と水が同時に存在していると、マイナスの電子が取入れられ、水酸イオン (OH^-) が作られます。

③プラスの鉄イオンは水酸イオン (OH^-) と反応して水酸化鉄となります。

④水酸化鉄は、その後、いろいろな化学構造を持った錆に変化していきます。

① 鉄 (金属) $\rightarrow$ 鉄イオン + 電子 (陽極反応)

② $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4 \text{電子} \rightarrow 4\text{OH}^-$ (陰極反応)

③ 鉄イオン + $2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$

④ FeOOH (オキシ水酸化鉄：赤錆)

Fe_2O_3 (酸化第二鉄：赤錆)

Fe_3O_4 (四酸化三鉄：黒錆)

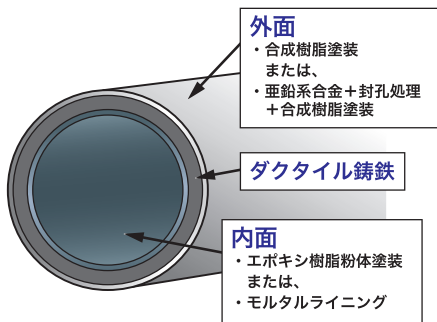


この一連の化学変化は、金属鉄が錆に変わっていく様子を表しており、鉄管が腐食するという現象です。酸素と水が共存することによって金属鉄が変化していくのです。逆に、鉄から酸素や水を遠ざければ錆が発生しないという事にもなります。

3. 錆を防ぐための工夫

鉄管の生地を酸素や水から遮断する方法として、以前はコールタールやタールエポキシ樹脂などの塗料が用いられてきました。しかし、1988 年からは健康影響等を考慮してタール系塗料は使用しなくなり、現在では次のようになっています。

鉄管の外面には黒色の合成樹脂塗装を施しており、錆の発生を防いでいます。2011 年から発売された GX 形管は、亜鉛系の合金（亜鉛、錫、マグネシウム、アルミニウム、シリコンなどからなる合金）を溶射し



て、生じた隙間にはシリカ系微粒子により隙間を埋める封孔処理を行い、その上から灰色の合成樹脂塗料を塗布する耐食塗装を施しています。小さな傷なら合金中の亜鉛が傷の部分を覆い隠す、いわゆる自己修復をするという極めて腐食しにくい優れた製品となっています。

内面にはモルタルライニングもしくはエポキシ樹脂粉体塗装が施されています。モルタルライニングは、セメント中のアルカリ分が金属鉄の表面を腐食しにくい構造に変えることによって防食効果が得られますが、長い年月の間にアルカリ分が消失したり、管内の流速が遅いところでは pH の上昇がみられる事もあります。エポキシ樹脂粉体塗装は、粉末状のエポキシ樹脂塗料を加熱溶融することにより溶剤を使わずに管内面に付着させたもので、現在では防食性・耐久性・衛生性とも一番優れていると言われています。

4. 鉄管の取り扱い

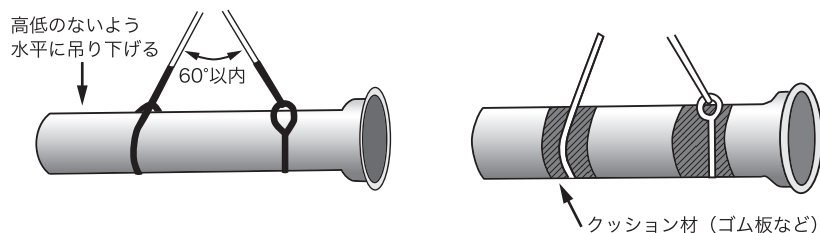
鉄管は鉄で出来ています。そのため、固く、強くて安心というイメージがありますが錆びることが唯一の欠点です。それを防止するために鉄管の内外面に塗装などを施し、鉄から錆の原因となる酸素と水を遮断しています。その塗装が傷つくことによって錆が発生し、そのまま錆が進行すると鉄管としての機能を発揮することが出来なくなってしまうのです。ですから、現場での取扱いも含めて、鉄管に傷が入らないように扱うことが大切になってきます。



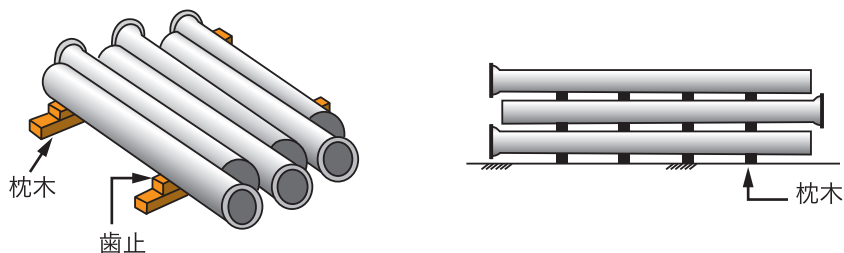
配管工事に関する詳細は、
日本ダクティル鉄管協会発行資料の
「ダクティル鉄管布設工事標準マニュアル
JDPA T01」をご参照ください。

4-1 鉄管の吊り方・置き方

鉄管は2点吊りをします。ナイロンスリングをバランスよくかけます。ワイヤロープの場合は、直接触れないように、管の周囲にゴム板などを巻きます。吊りこみにおいては、管が水平になるよう注意して吊り込んでください。



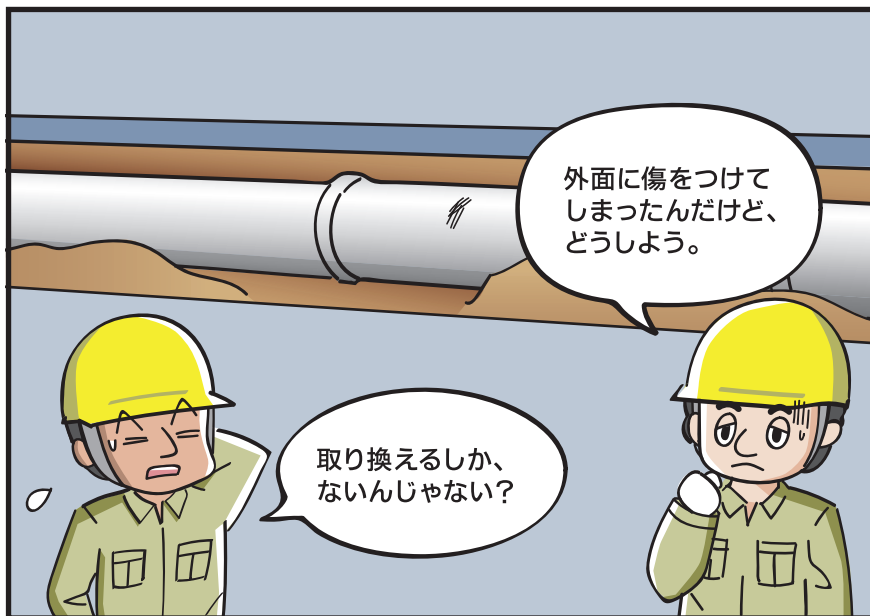
鉄管を置く時は下に枕木を敷いてください。挿し口と受口を交互に置き、受口で隣の管を傷つけないようにします。また、管が動かないよう歯止めをしっかりと行ってください。

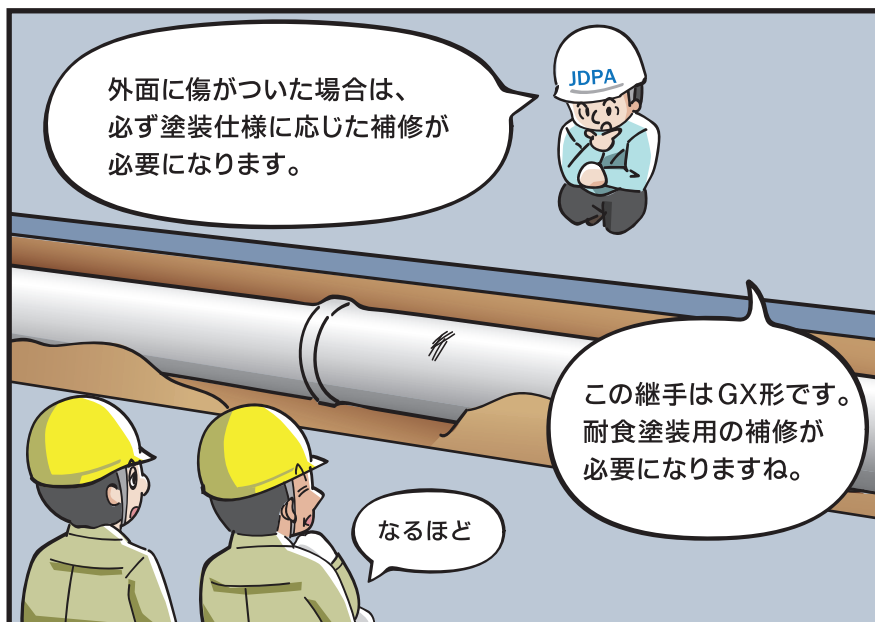


鉄管の吊り方、置き方は
きっちりとルールを
守りましょう！



4-2 鉄管外面に傷をつけた時の処置





4-2-1 耐食塗装(グレー)の場合

①外面に小さな傷(15cm²/1m²未満)がついた場合

小さな傷は、専用のダクトイル鉄管外面補修用塗料を用いて補修を行います。

②外面に大きな傷(15cm²/1m²以上)がついた場合

大きな傷とは鉄地まで達する傷で管外表面 1m²あたり 5 mm× 30cm を超える傷、あるいは幅 5 mmを超える傷です。

この場合、主に接水部は、ダクトイル鉄管切管鉄部用塗料(一液性エポキシ樹脂塗料)を刷毛で均一に塗ります。塗料の硬化乾燥に要する時間は、気温にも依りますが、10℃で 30 分、20℃以上で 15 分程度となります。

接水部以外においては、以下の補修方法もあります。

a. 片面ブチルテープの貼り付け

傷部をきれいに拭いてから片面ブチルテープを貼り付けます。

b. 塗装+防食テープの貼り付け

傷部周辺の塗膜面と傷部の金属面をサンドペーパーで研磨し、研磨部を綺麗に拭いてから、ダクトイル鉄管切管鉄部塗料(一液性エポキシ樹脂塗料)を傷部に少し盛り上がる程度刷毛で塗装し、硬化乾燥後に防食テープを貼り付けます。

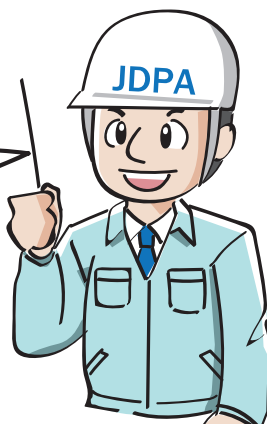
4-2-2 普通塗装（黒）の場合

普通塗装（黒）の外面に傷がついた場合の補修は、スプレー式のダクトイル鉄管外面補修用塗料を吹きかけます。

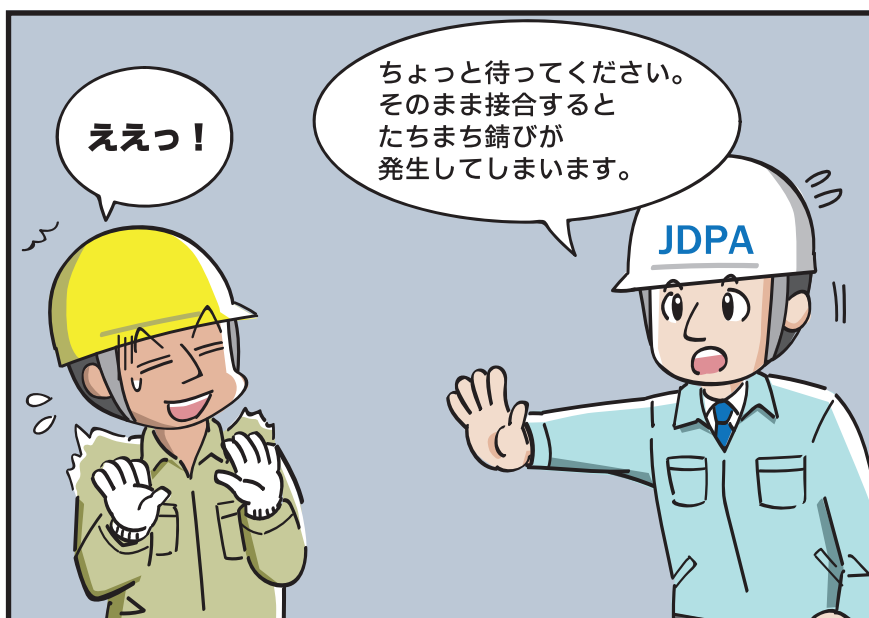
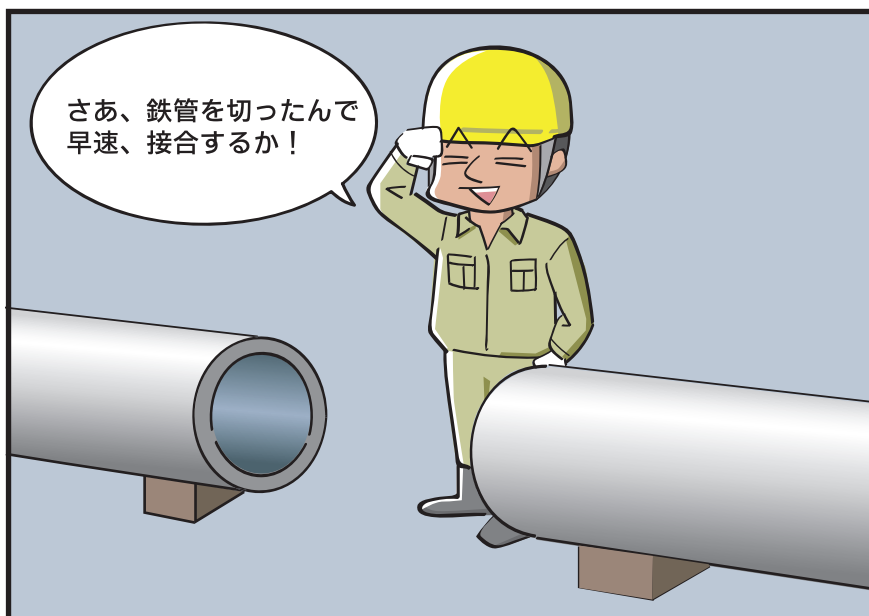
補修を行なった後は、時間をおいて塗料を乾燥させます。塗料が乾燥しているかどうかは、指で触って確認しましょう。塗装面を指で軽く触れた際、指に塗料が付かないようなら、塗料は指触乾燥状態と言えます。

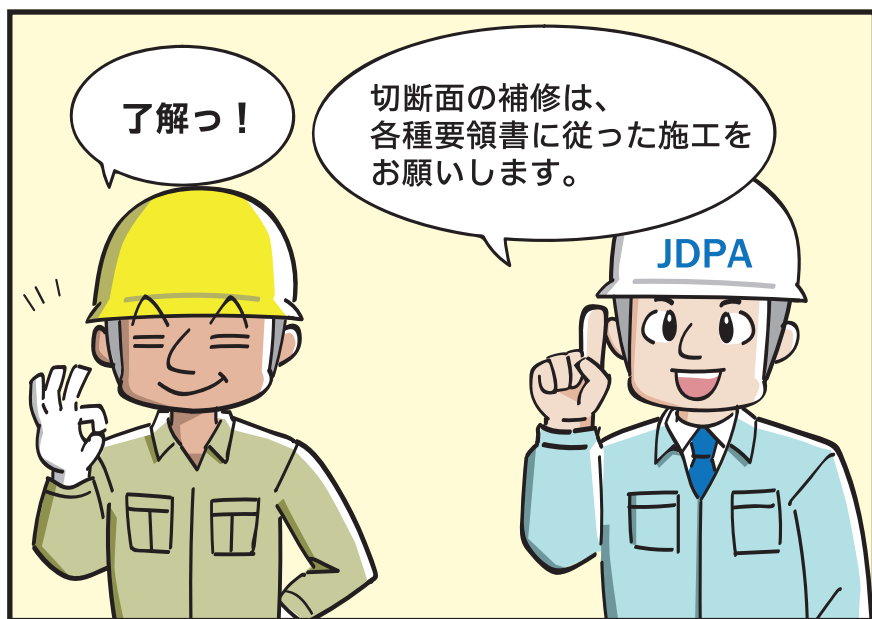
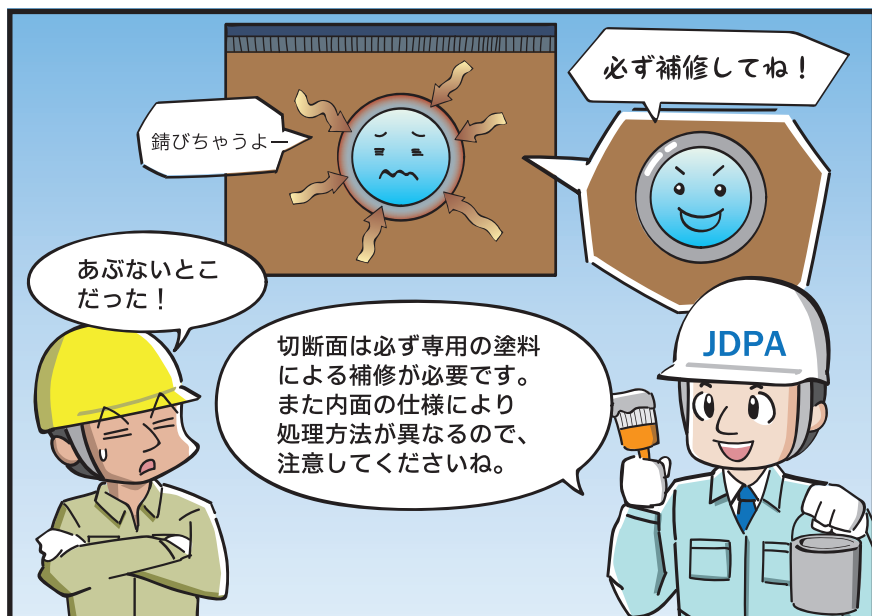
温度や湿度、塗料の膜厚によって乾燥時間は変化しますので、注意してください。

水道管を錆から守るためには
必ず補修するよう心がけましょう。



5. 切断面の補修





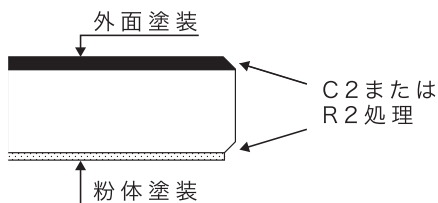
布設工事では、鉄管の切断により鉄部が露出します。切断だけではなく、テーパ加工、溝切り、突部形成等の作業もありますから、これらの作業で鉄部が露出したところは酸素や水を遮断するための処理をしなければなりません。

5-1 切管

切断した鉄部に、塗料を塗りますが、その前に切断面の処理をします。なお、内面仕様により処理方法が異なりますので注意してください。

以下はエポキシ樹脂粉体塗装管についての説明です。

- ① 切断した端面の内側・外側を2mm程度、面取りをします。
(C2 または R2 処理)



- ② 塗装に損傷があれば、その部分を撤去し、グラインダで研磨します。



- ③ 切断・研磨した部分を清掃し、ダクトイル鉄管切管鉄部用塗料（一液性エポキシ樹脂塗料）を刷毛で均一に塗ります。切断・研磨した部分だけを塗装し、外面塗装面には塗りません。



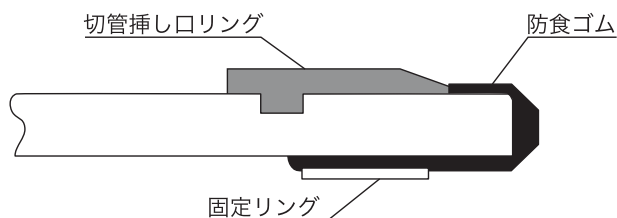
工事の進行上、乾燥時間を待つ余裕がない場合には、防食ゴムを使用する方法もあります。

5-2 防食ゴム

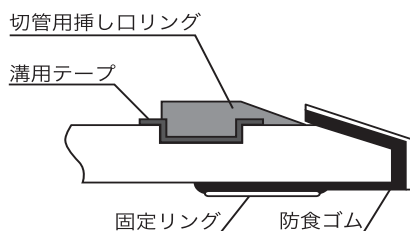
防食ゴムは挿し口端面に取り付け、管内面から固定リングで固定し、水が入らないようにします。なお、防食ゴムは継手形式により異なるので注意してください。

①GX形

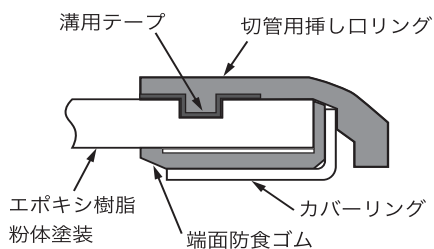
挿し口溝部を溝用テープで防食し、挿し口端面にゴムを取り付け、ゴム内面を固定リングで固定します。



②NS形



リベットタイプ



タッピングねじタイプ

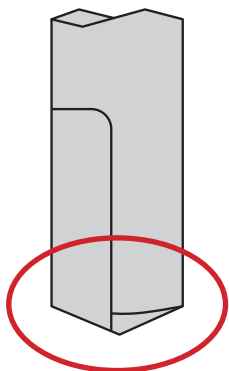
5-3 給水管分岐の穿孔部

配水管から給水管の取り出しには、一般的にサドル付き分水栓を用います。

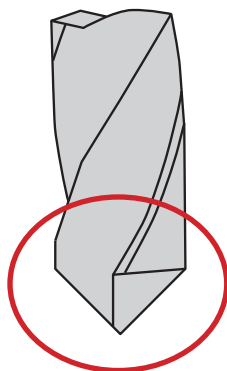
① 穿孔ドリルのキリの選択

穿孔ドリルはモルタルライニング管用と粉体管用があります。内面仕様に
応じた穿孔ドリルを必ず使用しましょう。間違えて使用しますと内面に
影響が出ますので注意してください。

モルタルライニング管用ドリル

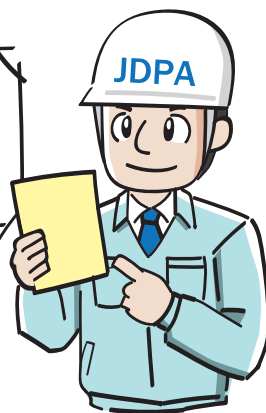


粉体管用ドリル



※ドリルの刃先角度が変わりますので注意してください。

穿孔作業は、
仕様工具、部材の取扱説明書に
したがって作業をおこなってください。



② 密着コア

ドリルで穿孔すると鉄部が露出します。水との接触面を遮断するため、密着コアを必ず装着してください。コア挿入機は取扱説明書にしたがって正しく操作してください。コア・挿入機のメーカー毎に仕様が変わりますので注意してください。

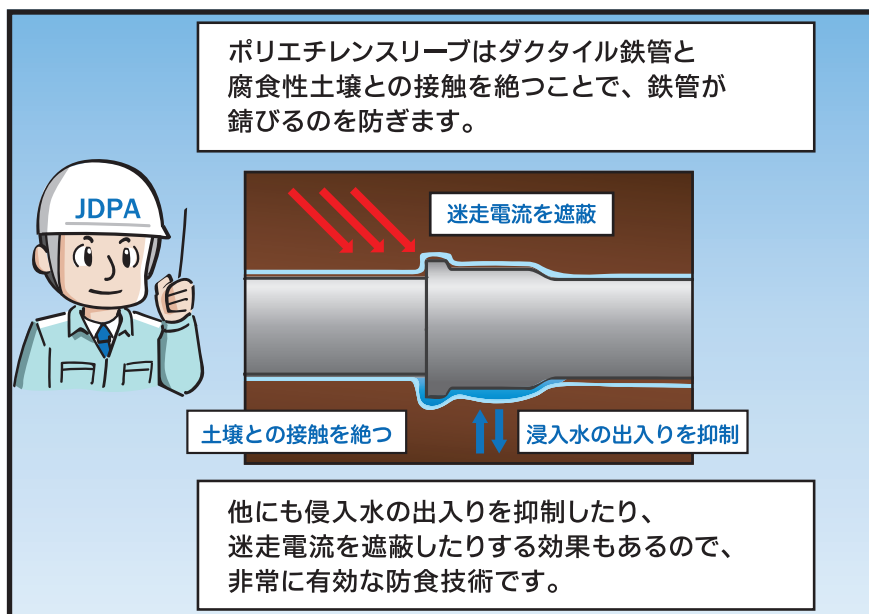
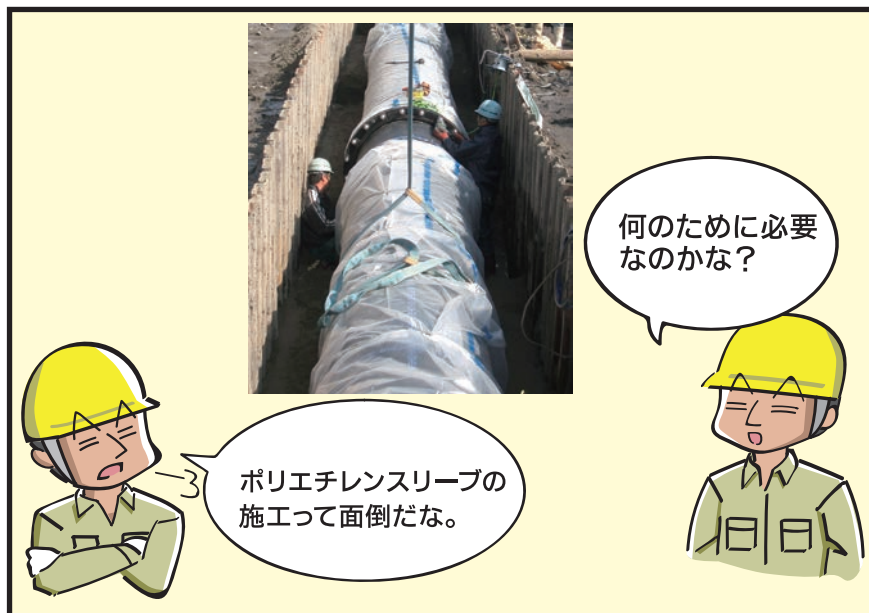


粉体管用ゴム被覆コア (1)

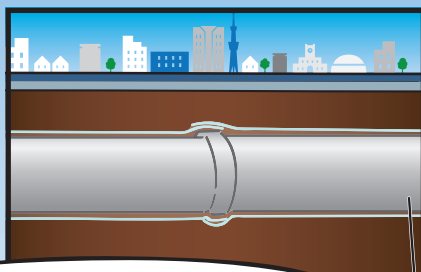


粉体管用ゴム被覆コア (2)

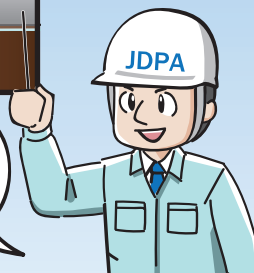
6. ポリエチレンスリーブ



適当な施工によって、
せっかくの防食効果が得られなければ、
将来水道管が錆びて、漏水してしまうかもしれません。



でも、ポリエチレンスリーブが
しっかり施工されていれば、
耐震継手ダクトイル鉄管は、80 年以上も
安心して使うことができるんです！



大切な水道管を錆から守るため、
ポリエチレンスリーブは
「施工要領書 JDPa W08」に
従った施工をお願いします。



なるほど。しっかりした施工が
大事な水道管を長持ちさせるんだな。
俺の繋いだ水道管が水漏れとなると
末代までの恥。任せておけ。



6-1 ポリエチレンスリーブの目的

ポリエチレンスリーブは、

- ①腐食性土壌との直接接触を防ぎ、防食する。
- ②水が浸入しても移動が少なく、溶存酸素が消費された後は、腐食が抑制される。
- ③管の周囲が均一な状態になって、マクロセル腐食を防ぐ。
- ④迷走電流に対しても遮蔽物となる。

等の効果が確認されています。したがって、腐食性土壌であるかどうかに関わらず、ポリエチレンスリーブを施工することは、腐食対策としての費用対効果が非常に大きいと評価されています。

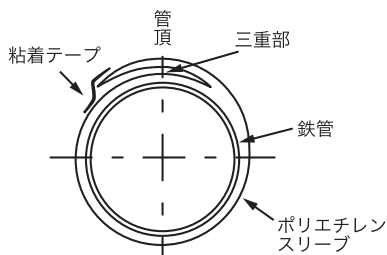
6-2 ポリエチレンスリーブの施工方法

ポリエチレンスリーブの施工にあたっては、事前に日本ダクタイル鉄管協会発行の「ダクタイル鉄管用 ポリエチレンスリーブ 施工要領書 JDPAW 08」をご参照ください。なお、ポリエチレンスリーブ及びゴムバンドは、鉄管の呼び径によって寸法が決められているので、適正なものを使用しましょう。

6-2-1 直管

ここでは、直管部の施工方法について簡単に説明します。

① スリーブの端から 500mm（呼び径 500 以上は 750mm）に付けられた印が管端に来るようにして引き延ばし、管に水が入らないようにしっかりと密着して巻き付けます。埋め戻し土による損傷を避けるため、3 重になったスリーブの重ね折部が管頂部に来るようにします。

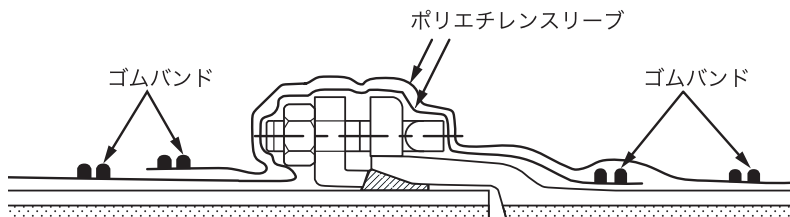


② 管の胴体部分におけるスリーブの固定は粘着テープでも良いとされていますが、寒冷地あるいは雨天時は粘着テープの粘着力が低下したり、管の真下に空隙が出来て地下水の流入を招いたりする恐れがあるので、ゴムバンドでしっかり固定することをお勧めします。

③ ゴムバンドは1m 間隔でしっかりと巻きつけます。明示テープ等を代用しないでください。

④ 接合部のスリーブは、埋め戻し土による損傷を避け、かつ形状に十分に馴染むようにたるませます。接合部の下部に固定ネットを使用すると地下水の流入を抑えることが出来ます。

- ⑤ 鉄管の接合部は折り返したスリーブを元に戻して接合部にかぶせます。そしてそれぞれの端部と直部と合計4本のゴムバンドで固定します。スリーブの重なり部分を1本のゴムバンドで固定しないでください。



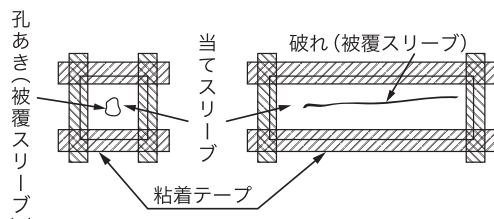
- ⑥ また⑤とは別の方法で、直部と接合部に分け、直部は短く切ったスリーブで接合部の手前まで管に巻き付け、接合部は別に切り取ったスリーブをオーバーラップさせて巻き付ける方法もあります。作業手順として容易かもしれませんが、スリーブ内への地下水浸入の恐れがあるので、接合部を一体としてスリーブを巻きつける⑤の方法をお薦めします。

6-2-2 直管以外

直管部以外の異形管部、分水栓取付け部、バルブ部の施工方法については、「ダクトイル鉄管用 ポリエチレンスリーブ 施工要領書 JDPA W08」を参照してください。

6-3 ポリエチレンスリーブの補修

スリーブが破れれば、防食機能が損なわれるので、補修が必要です。スリーブ内の鉄管の塗装に傷があるかどうかを確認します。鉄管の塗装に傷があれば補修し、なければスリーブ破損部に傷口よりも大きいスリーブの切断片を当て、四方を清掃してから粘着テープで固定します。



一般社団法人

日本ダクタイル鉄管協会

[http://www. jdpa. gr. jp](http://www.jdpa.gr.jp)

本部・関東支部	東京都千代田区九段南4丁目8番9号(日本水道会館) 電話 03 (3264) 6655 (代) F A X 03 (3264) 5075
関 西 支 部	大阪市中央区南船場4丁目12番12号(ニッセイ心斎橋ウエスト) 電話 06 (6245) 0401 F A X 06 (6245) 0300
北 海 道 支 部	札幌市中央区北2条西2丁目41番地(札幌2・2ビル) 電話 011 (251) 8710 F A X 011 (522) 5310
東 北 支 部	仙台市青葉区本町2丁目5番1号(オーク仙台ビル) 電話 022 (261) 0462 F A X 022 (399) 6590
中 部 支 部	名古屋市中村区名駅3丁目22番8号(大東海ビル) 電話 052 (561) 3075 F A X 052 (433) 8338
中国四国支部	広島市中区立町2番23号(野村不動産広島ビル) 電話 082 (545) 3596 F A X 082 (545) 3586
九 州 支 部	福岡市中央区天神2丁目14番2号(福岡証券ビル) 電話 092 (771) 8928 F A X 092 (406) 2256