

令和5年度第2回マンション管理基礎セミナー

2023/11/11・仙台

# 『給排水管の改修工事』 について

建物診断設計事業協同組合理事長 山口 実

〇〇マンション



## マンションライフを支える基盤(インフラ)

建物

躯体  
(構造体)

基礎・柱・梁・壁・床板・屋根板等

建築仕上

屋根防水:アスファルト・塗膜・シート・FRP等

外装:塗装・タイル・シーリング  
サッシ・ガラス・扉・手摺・  
床仕上げ

内装:天井・間仕切壁・建具・床等

建築設備

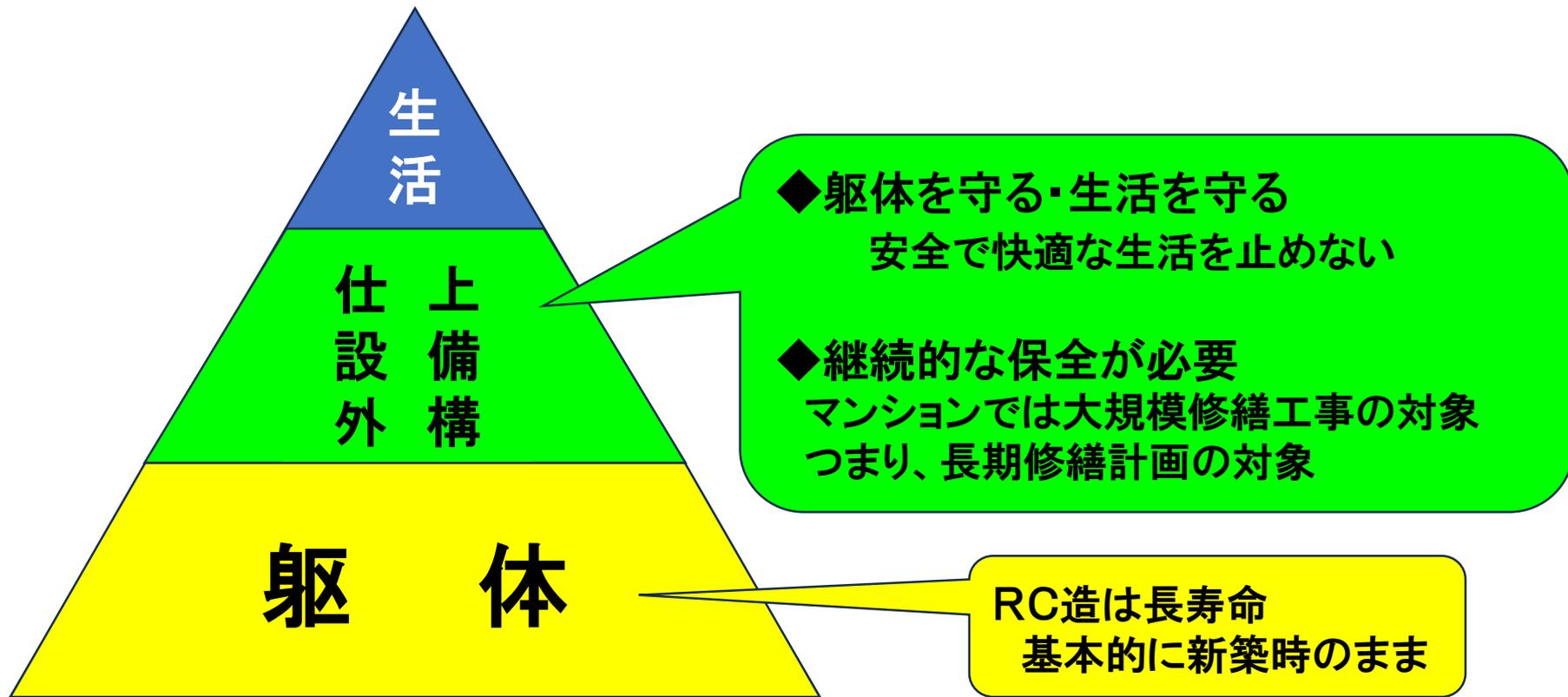
給水・給湯・排水・電気・消防・情報通信・空調換気・昇降機・ガス・避雷等

敷地

外構

植栽・舗装・門扉フェンス・自転車置き場・外部駐車場・街灯等

安心して生活できるには、基盤(インフラ)が守られていなければならない



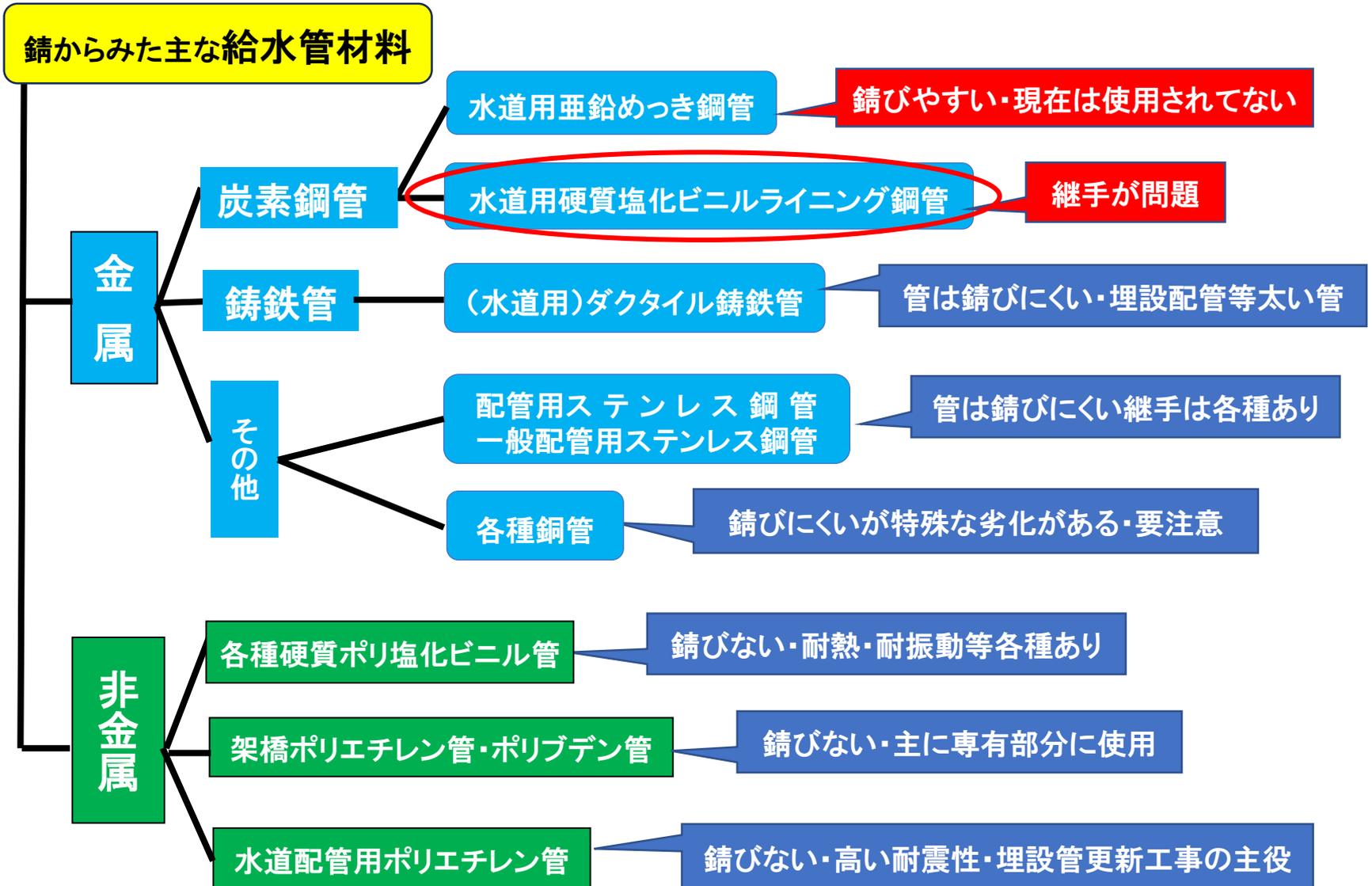
事故・故障・不具合等の問題が発生しないことが求められる



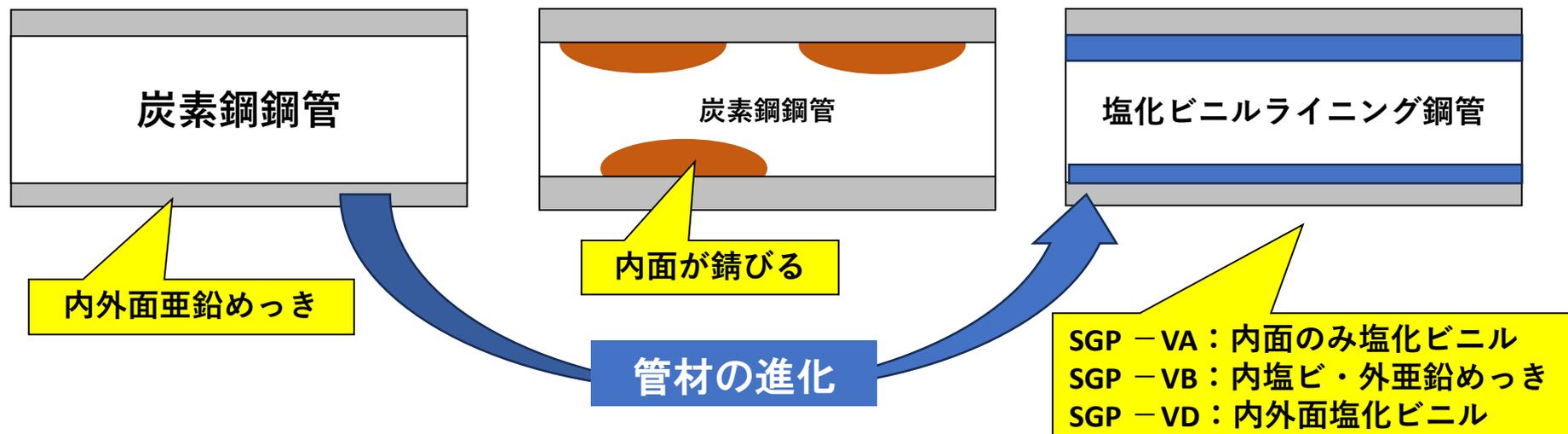
それには、健全な保全が求められ、その主な対象は仕上と設備

# 1・マンション給排水設備の問題は配管の錆との闘いから

給水管の錆問題の主役は「水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管」



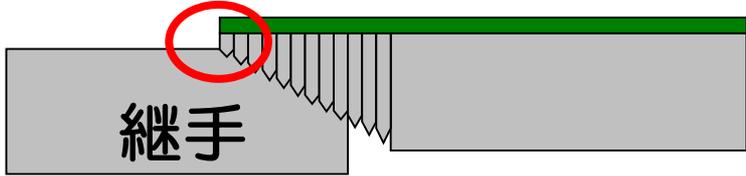
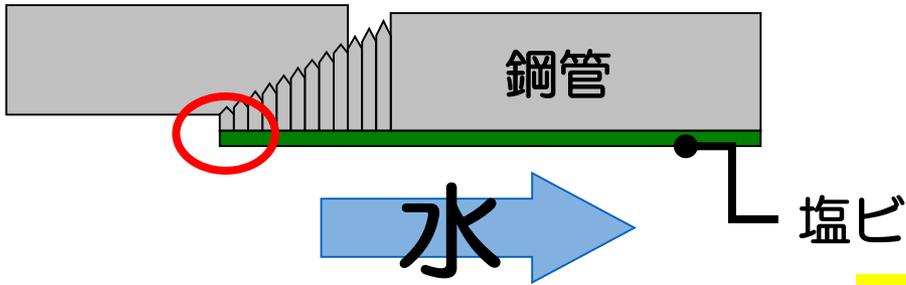
# 水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管に発生する錆とは？



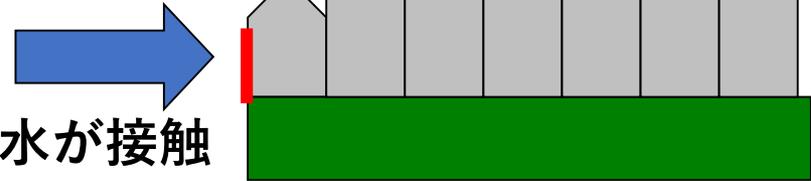
- ◆硬質塩化ビニルライニング鋼管が、マンションで一般的に使用されてきたのは1975年頃と比較的早い時期からだったが、継手に問題があった。
- ◆その解決に約20年かかってしまった。
- ◆また、この時期はマンションの供給が盛んになってきた時期でもあり、赤水や漏水などの不具合が、マンションの深刻な問題としてクローズアップされてきた。

1985(昭和60)年10月、NHK「マンション点検シリーズ追跡・さびる水道管」が大きな反響を呼んだ。それは、「錆びるはずがない塩ビライニング鋼管が継手の部分で錆びている」というものだった。

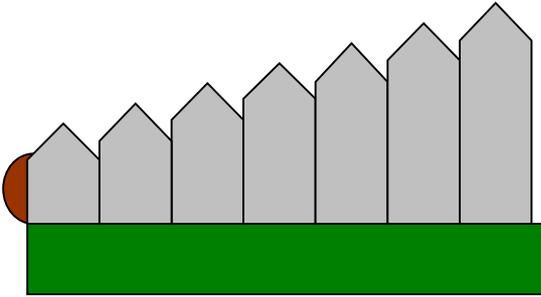
# 継手で錆びる



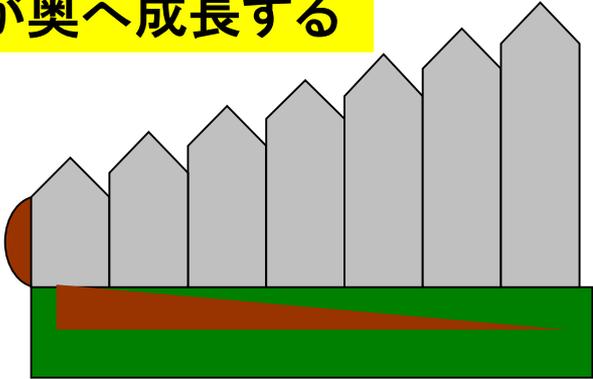
水が鋼管端部に接触する



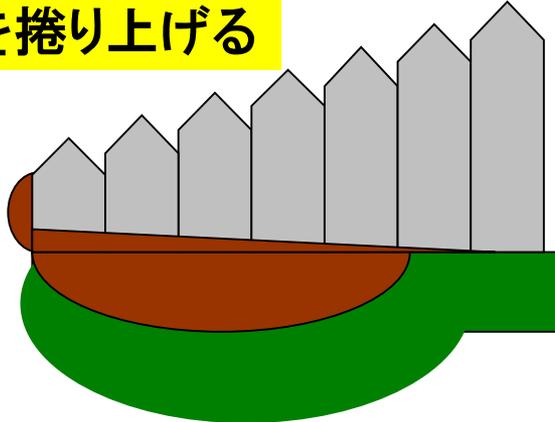
錆びる



錆びが奥へ成長する



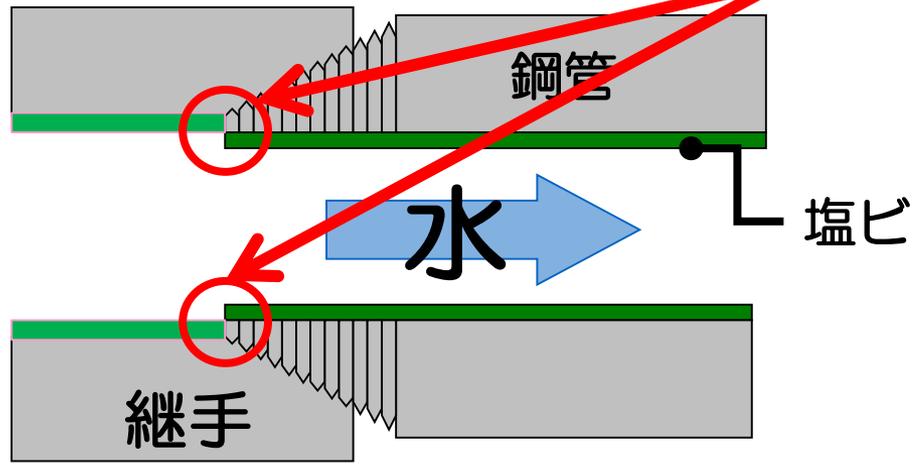
間に入って塩ビを捲り上げる



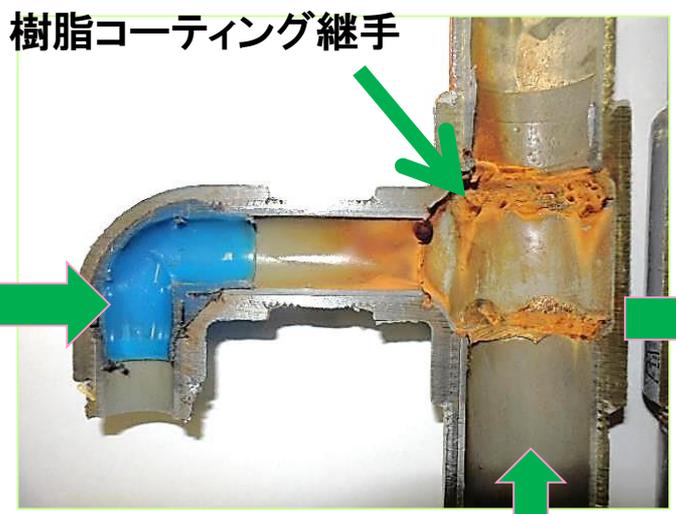
# 継手の選択が問題

# 問題はここ！！

# 腐食する継手



管端防食継手



硬質塩化ビニルライニング鋼管



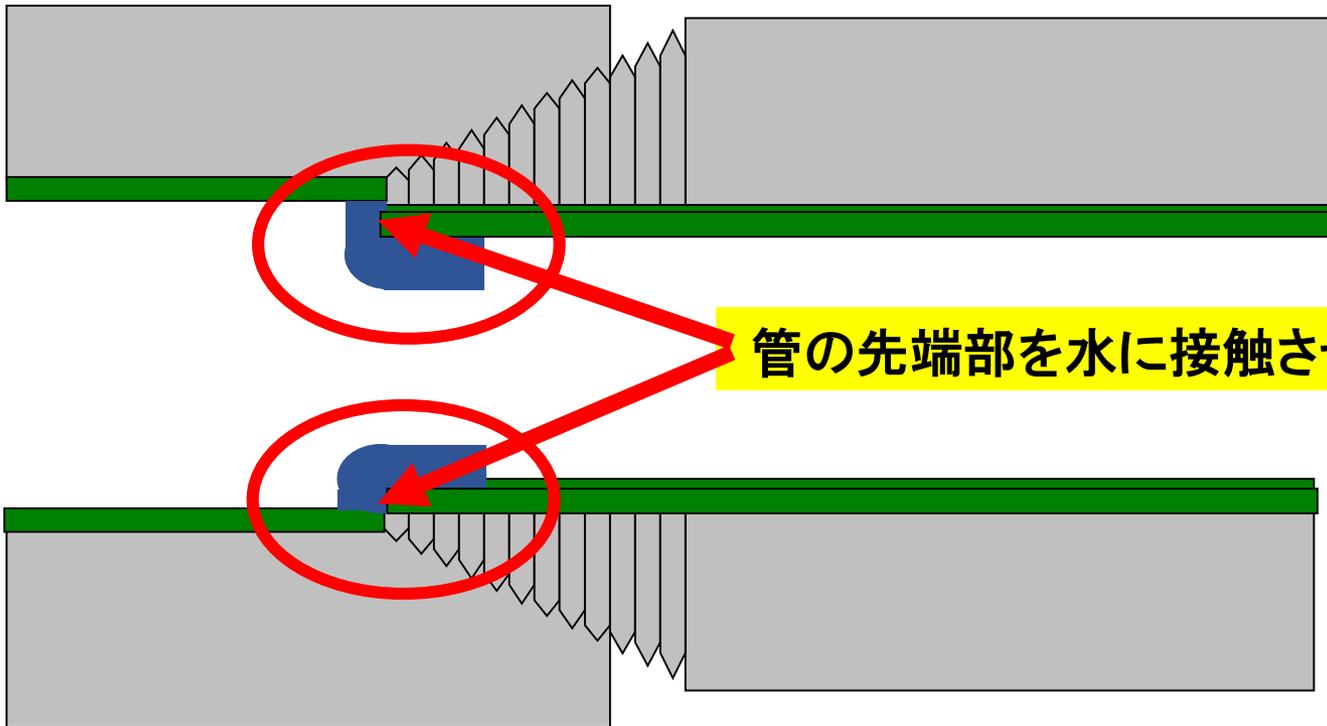
管端防食コア



管端防食コア

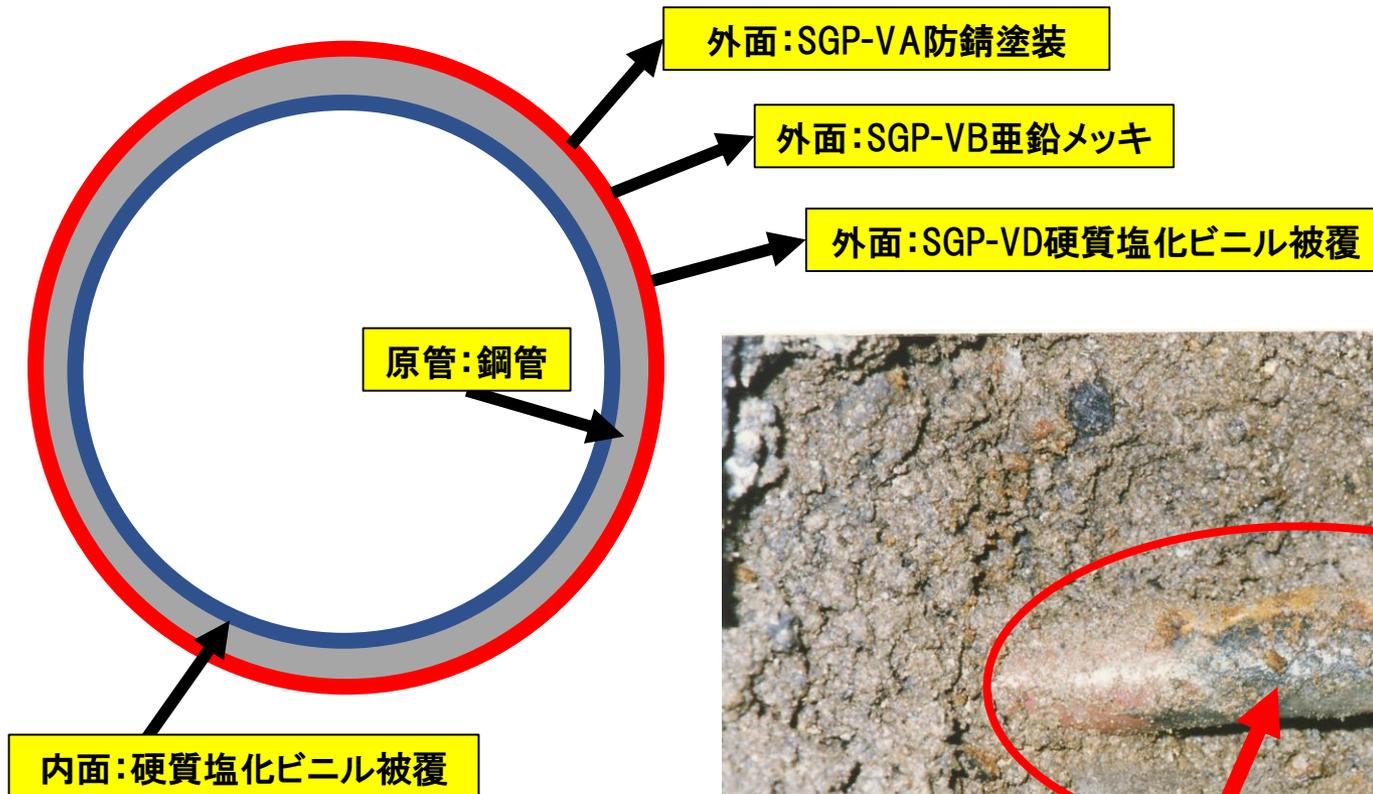


管端防食継手

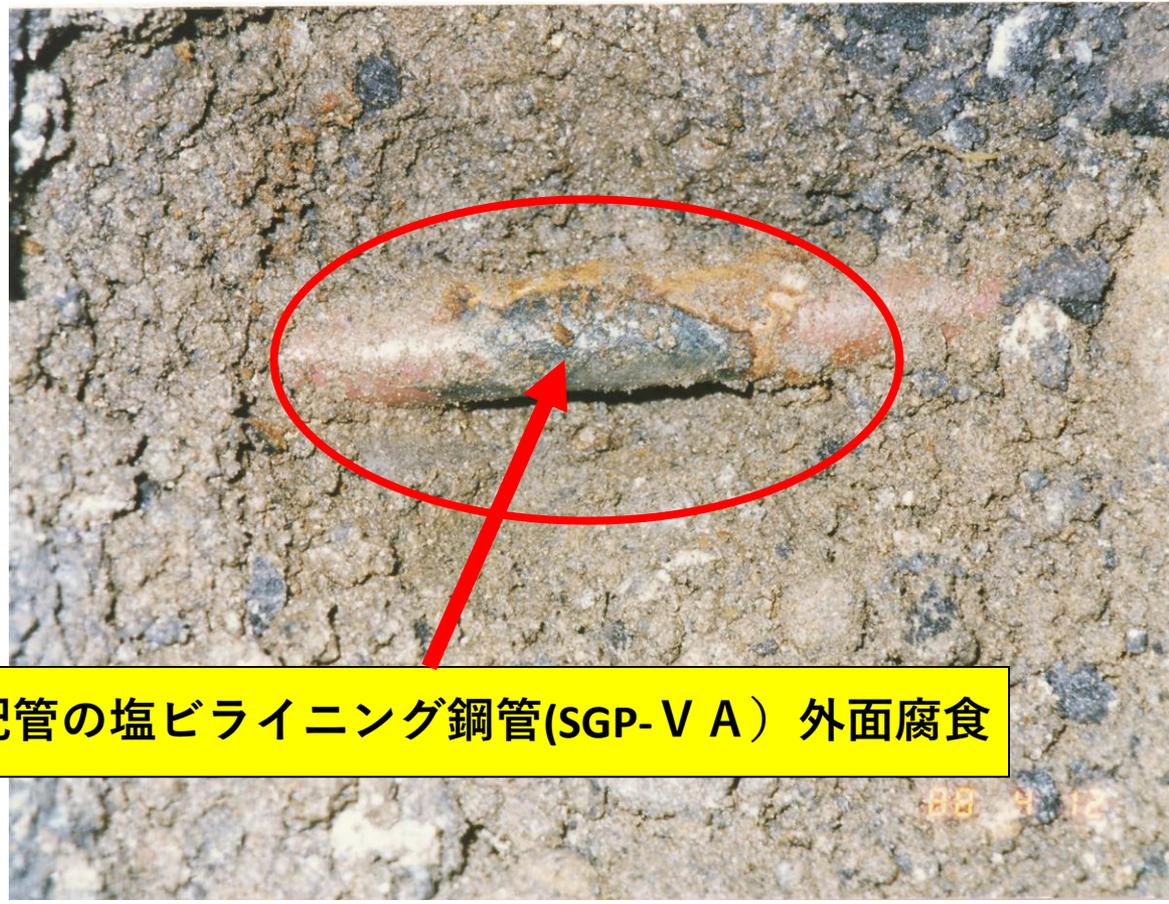


管の先端部を水に接触させない

# 水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管の外面被覆の違い



環境によって  
外面も腐食する

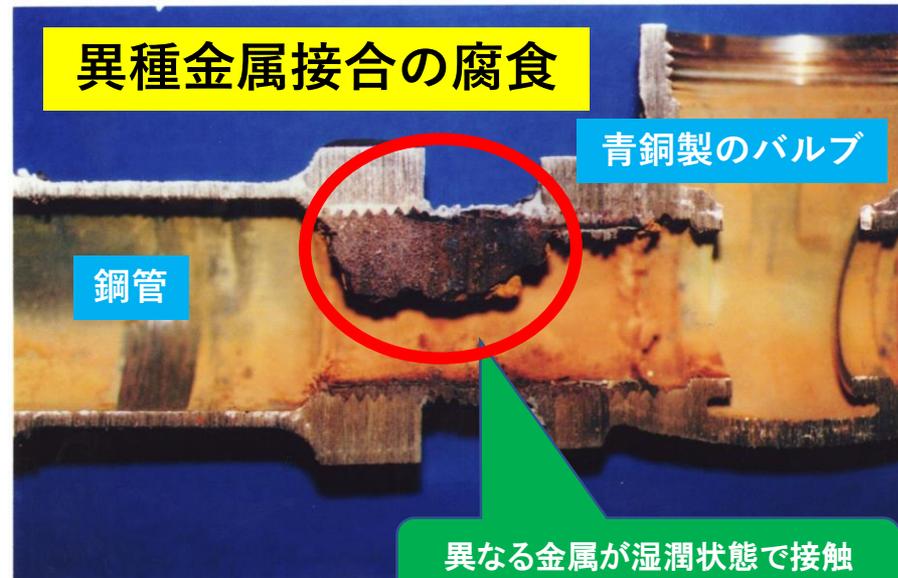


埋設配管の塩ビライニング鋼管(SGP-V A) 外面腐食

1993年:建設省コア内蔵青銅弁を「機械設備共通仕様書」に採用 ⇒ 異種金属対策

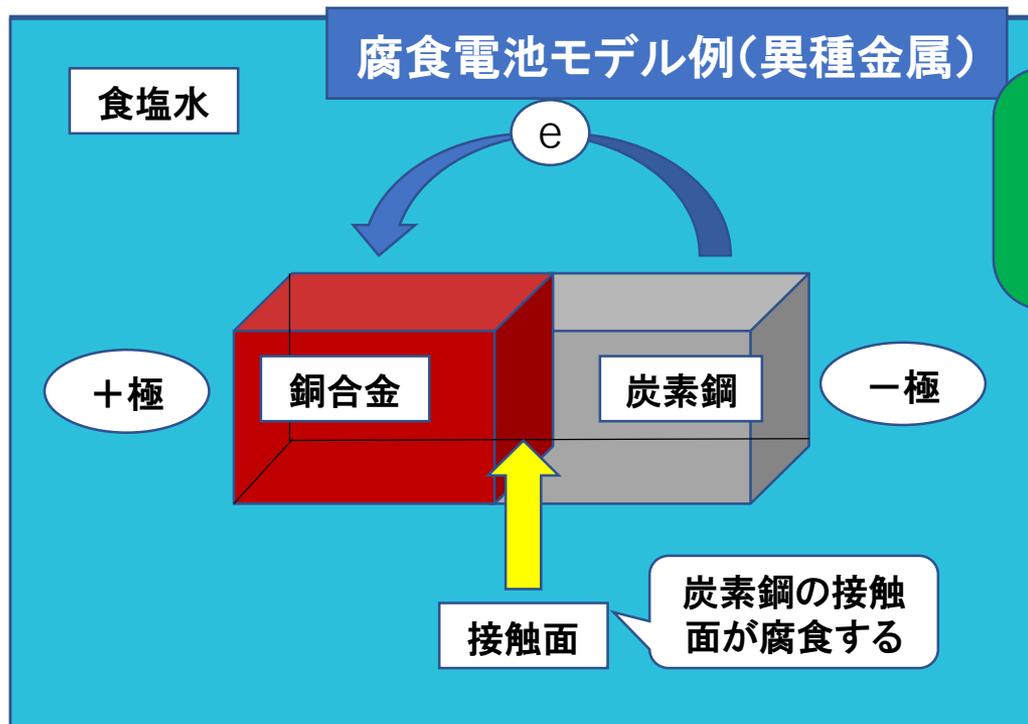
金属の腐食の多くは、金属の「電気化学的反応」による。異種金属接合以外でもある環境の場合に電子の移動によって腐食が発生する。これを「腐食電池の形成」という。

### 異種金属接合の腐食



異なる金属が湿潤状態で接触すると、一方が腐食する現象

### 腐食電池モデル例(異種金属)



異種金属が接触している場合は、イオン化傾向が大きい金属が犠牲となり腐食する。この場合は炭素鋼(鉄)が腐食する。

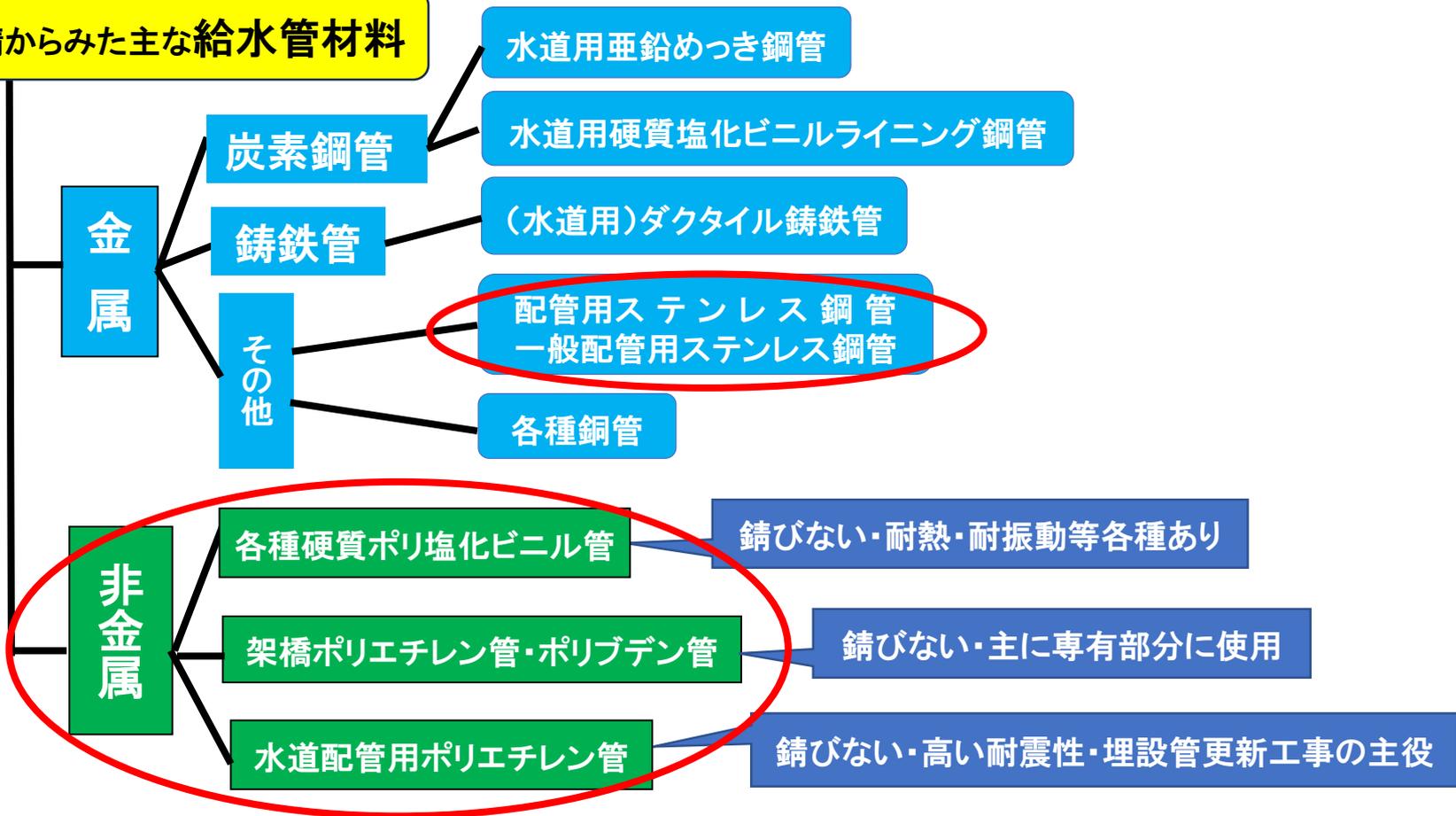
コア内蔵青銅弁の採用によって、塩化ビニルライニング鋼管の腐食問題は解決した。

## 鋼管の進化：水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管とその継手の変遷

年	対象	項目
1968	管	日本住宅公団本格採用(VA)
1972	管	水道用塩化ビニルライニング鋼管JWWA-K-117制定
1974	継手	水道用樹脂コーティング同上JWWA-K-117制定
1976	管	東京都水道局採用
1977	管	建設省「機械設備共通仕様書」に採用
1980	継手	管端防食コアJWWA承認・発売
1983	管	水道用内外面硬質塩化ビニルライニング鋼管SGP-VDのWSP規格制定
1986	継手	管端防食継手発売
1989	継手	建設省管端防食継手を「機械設備共通仕様書」に採用⇒鋼管間対策
1993	継手	建設省コア内蔵青銅弁を「機械設備共通仕様書」に採用⇒異種金属対策

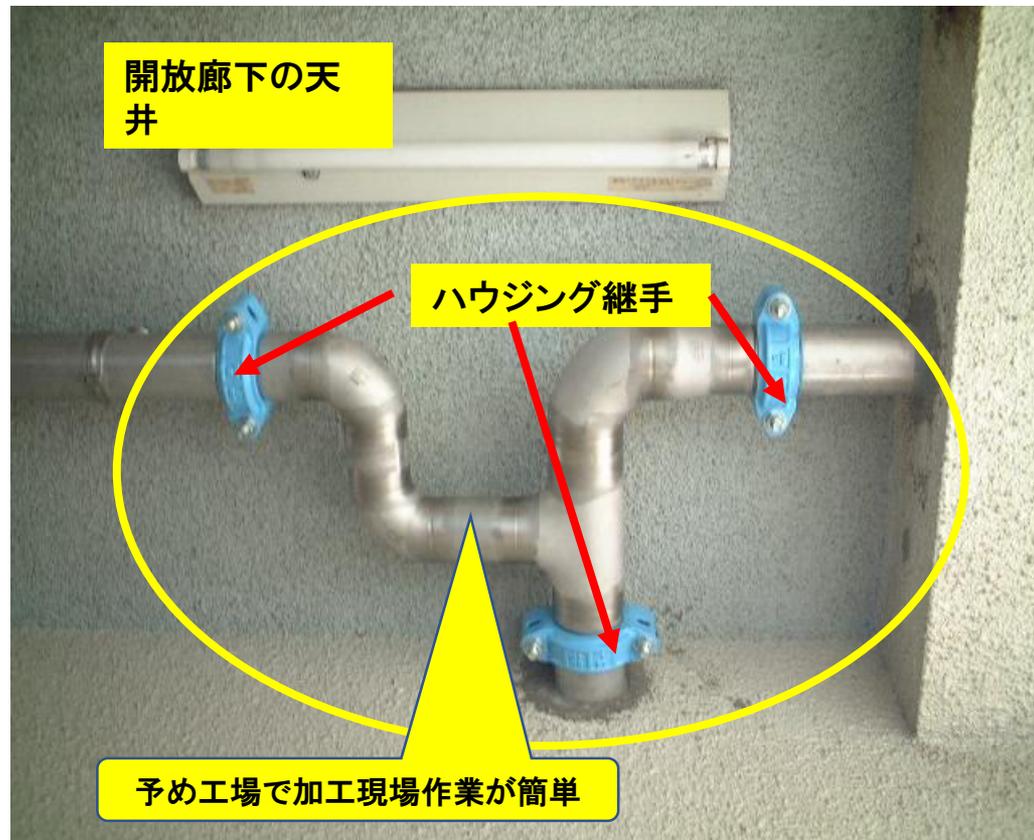
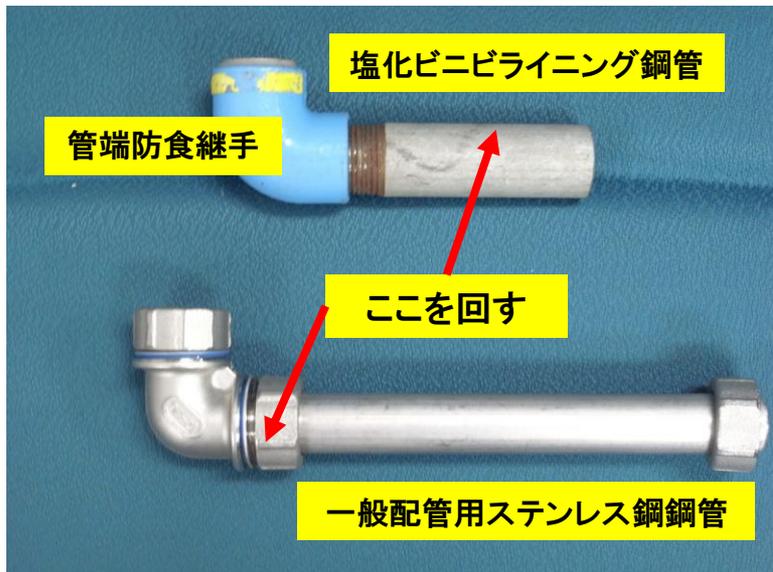
1990年代に錆びない管が徐々に普及して、新築マンションの給水管材料が大きく変わった。少なくとも2000年ころには、基本的に錆問題は解決した。

## 錆からみた主な給水管材料



鋼管系継手の錆対策がほぼ解決したころには、樹脂管やステンレス管が普及してきて、工法も簡単なこともあり、新築のマンション（特に専有部分）では、鋼管は給水管の主役から降りていった。現在では、改修工事でも非腐食配管を使用するのは当たり前のこと。

# ステンレス：継手の種類が豊富



# 主役は樹脂管：用途と太さで選択



## 2・給水設備の進化：衛生管理との闘い

都市の発達が水道を必要とした



古代ローマの水道橋(スペイン)



神田上水(江戸時代)

### 水道法 (この法律の目的)

第一条 この法律は、水道の布設及び管理を適正かつ合理的ならしめるとともに、水道の基盤を強化することによつて、**清浄にして豊富低廉な水の供給**を図り、もつて公衆衛生の向上と生活環境の改善とに寄与することを目的とする。



江戸の上水井戸

# マンションの給水方式

## 直結給水方式

### 直結直圧式

5階までの建物 水道管の圧力だけで給水され、ポンプが不要

### 直結増圧式

15階程度までの建物 増圧用のポンプが必要

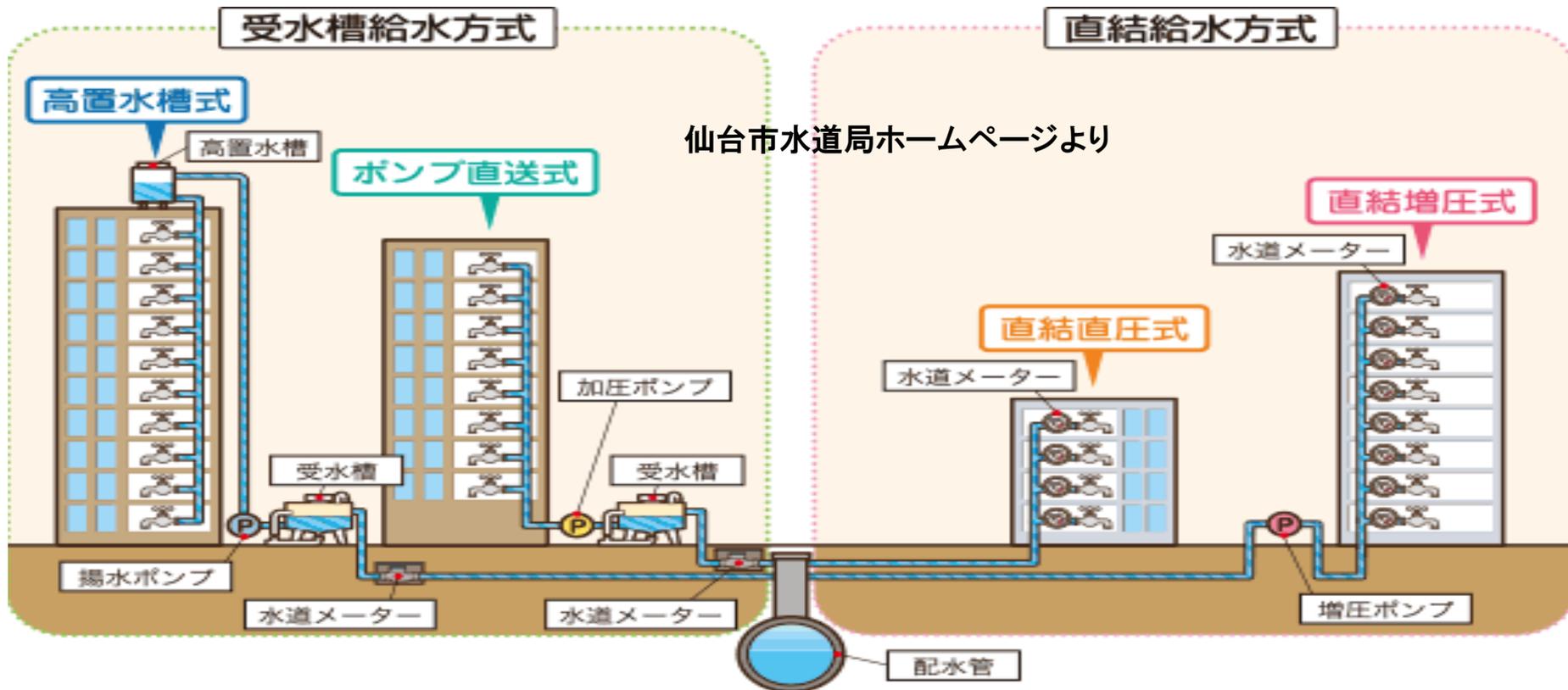
## 貯水槽給水方式

### 高置水槽式

受水槽から揚水ポンプで屋上などに設置されている水槽に一旦ため、そこからの落差で各戸に給水される

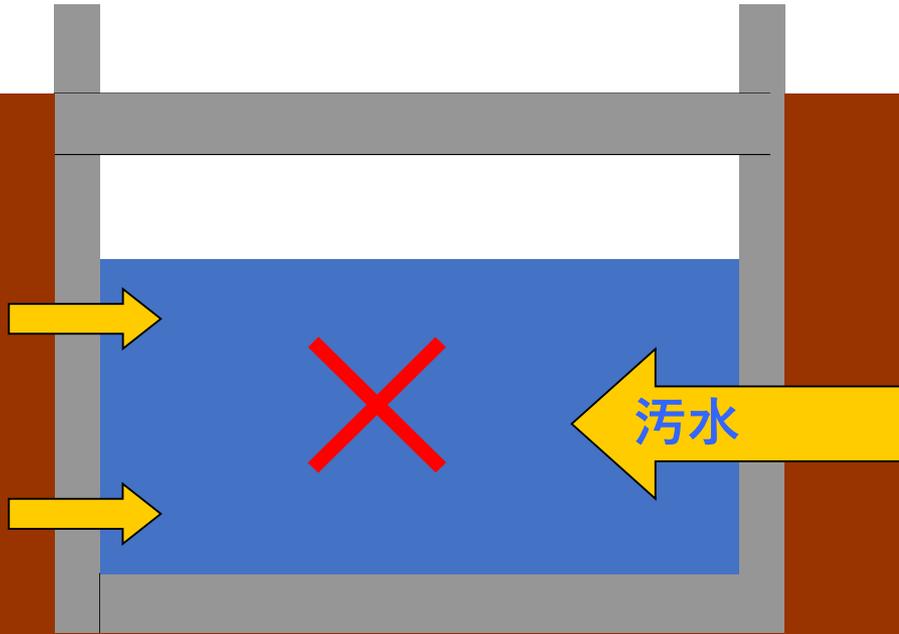
### ポンプ直送式

受水槽にためられた水を加圧ポンプの水圧で各戸に給水される

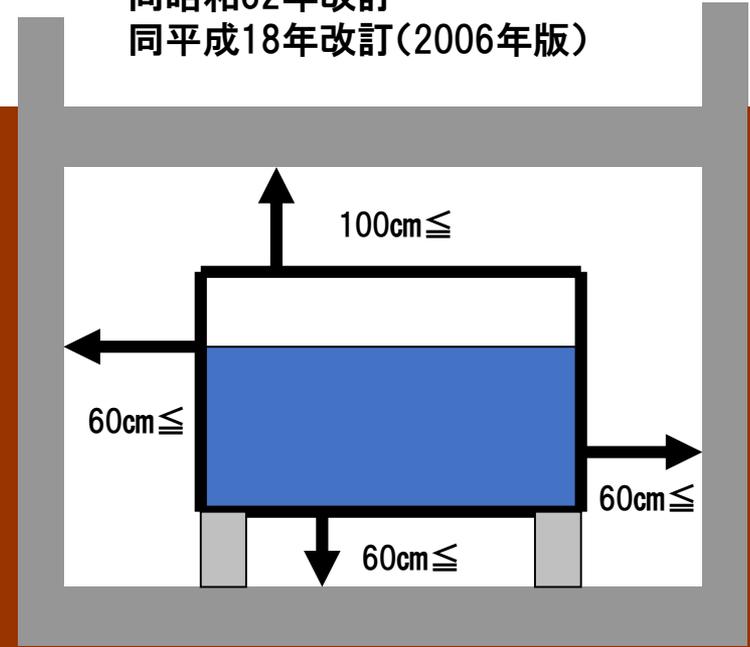


# 貯水槽の技術基準と衛生管理

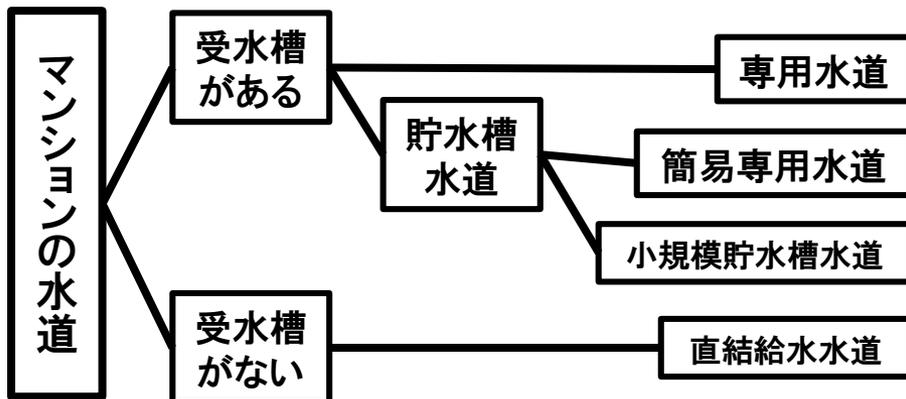
建設省告示第1597号(昭和50年)  
「給排水設備技術基準」昭和51年  
同昭和58年改訂(1983年版)  
同昭和62年改訂  
同平成18年改訂(2006年版)



現行法で認められない地下ピット式



6面全部が外部から点検できること

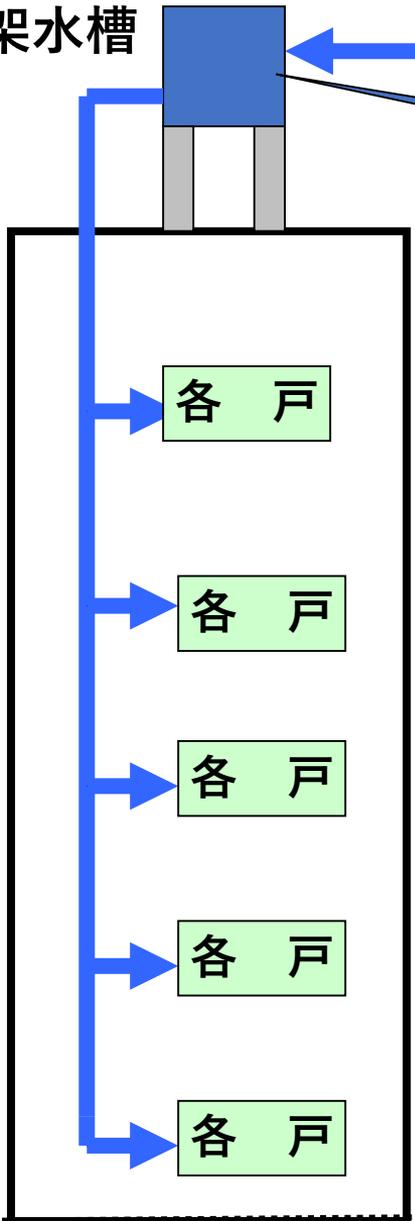


## 【簡易専用水道(10m<sup>3</sup>超える)の管理内容】

- ① 1年に1回以上定期的に掃除を実施
- ② 水槽の点検と汚染防止の実施
- ③ 1年1回の登録検査機関による検査の実施
- ④ 必要に応じて水質検査の実施
- ⑤ 健康を害するおそれがあることを知ったときには、直ちに給水を停止し、関係者に周知する

# 貯水槽方式から直結方式へ変更例

貯水槽方式  
(高架水槽)



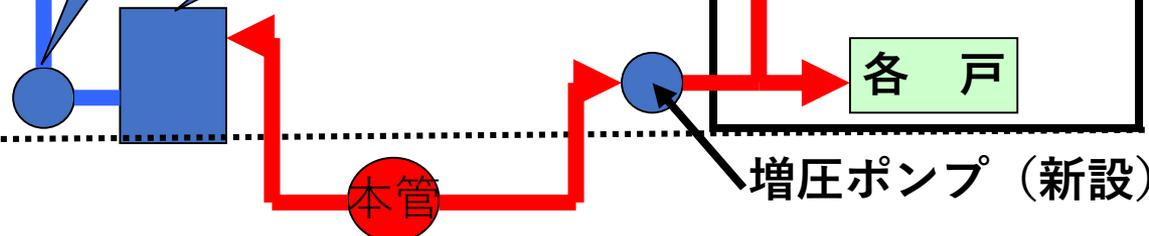
高架水槽廃止

システム変更

揚水ポンプ廃止

受水槽廃止

直結方式  
(増圧方式)



増圧ポンプ (新設)

## 受水槽を廃止して直結にする場合の留意点

◆受水槽を廃止して直結給水方式に変更することえを検討するときには、まずは水道局に相談する。いろいろな細かい条件はそのマンションの立地等によっても異なることがある。つまり、個々のマンションで検討す必要がある。

◆受水槽を廃止することによって、災害時の貯水がなくことに合意を得ておく

## 受水槽方式と直結方式の比較

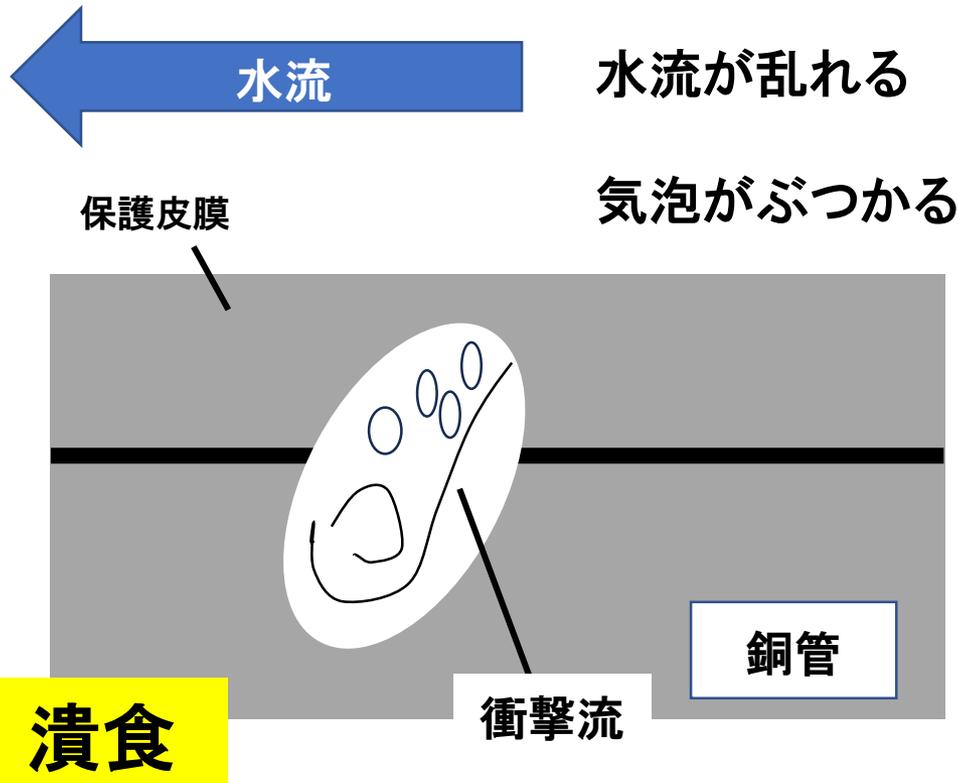
原典:「図解・マンション給排水の知識101」(山口実著)

[積算資料ポケット版マンションRe2008前期]

方式		メリット	デメリット
貯水槽		災害時による断水の際、貯留している水を利用できる	継続的な衛生的管理が必要 設置スペースが必要 電気代やメンテナンス費用、清掃や検査等の費用がかかる
直結	増圧	水槽のメンテナンス費用が不要 水槽の設置スペースが不要 水道局の水質が保証される	貯留機能がないので、水道局が断水すると直ちに断水する  増圧ポンプのメンテナンスと電気代が必要
	直圧	水槽やポンプのメンテナンス費用が不要 水槽やポンプの設置スペースが不要 水道局の水質が保証される	貯留機能がないので、水道局が断水すると直ちに断水する

## ◆給水システムを変更したとき、水圧の上昇に注意する。

### 銅管(給湯管等)の特殊な腐食



孔食(コウショク:pitting corrosion)

金属の表面から内部に向かって孔状に腐食していく・流速が遅い場合に起こる

潰食(カイショク:erosion corrosion)

流速が速いことによって起こる腐食

◆銅管をいじめない

配管の流速は0.5~1.5m/sとする

管口径が細いと流速が速くなる  
水圧が上がると流速が速くなる

# 3・排水管の錆との闘い

×腐食する ○腐食しにくい ◎腐食しない  
○制定 ●発売

		1975	1980	1990	2000	2010	2020
亜鉛めっき鋼管	×	—————		■■■■■			
排水用硬質塩化ビニルライニング鋼管	○		■■■■■	—————			
			1983MDJO 1988WSTO				
铸铁管	○	—————					
硬質塩化ビニル管	◎	—————					
排水用耐火二層管	◎	■■■■■	1980消防認定	—————			
耐火VPパイプ 耐火DV継手	◎					■■■■■	
					2007●		

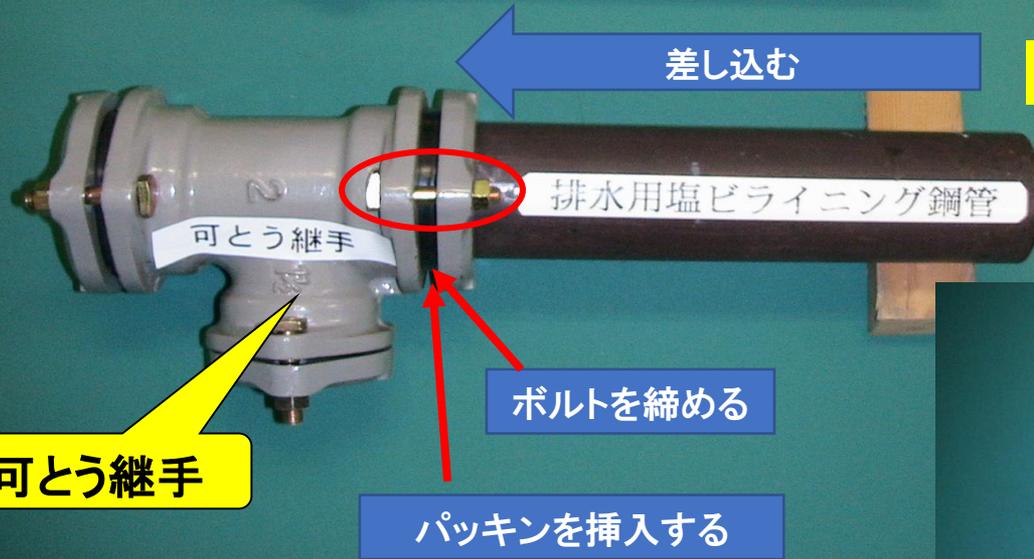


水道用亜鉛めっき鋼管は、寸法を測り現場でネジをきり、それをねじ込むことで接続していた。技量が問われる。



配管用炭素鋼鋼管(白)

排水用硬質塩化ビニルライニング鋼管



可とう継手

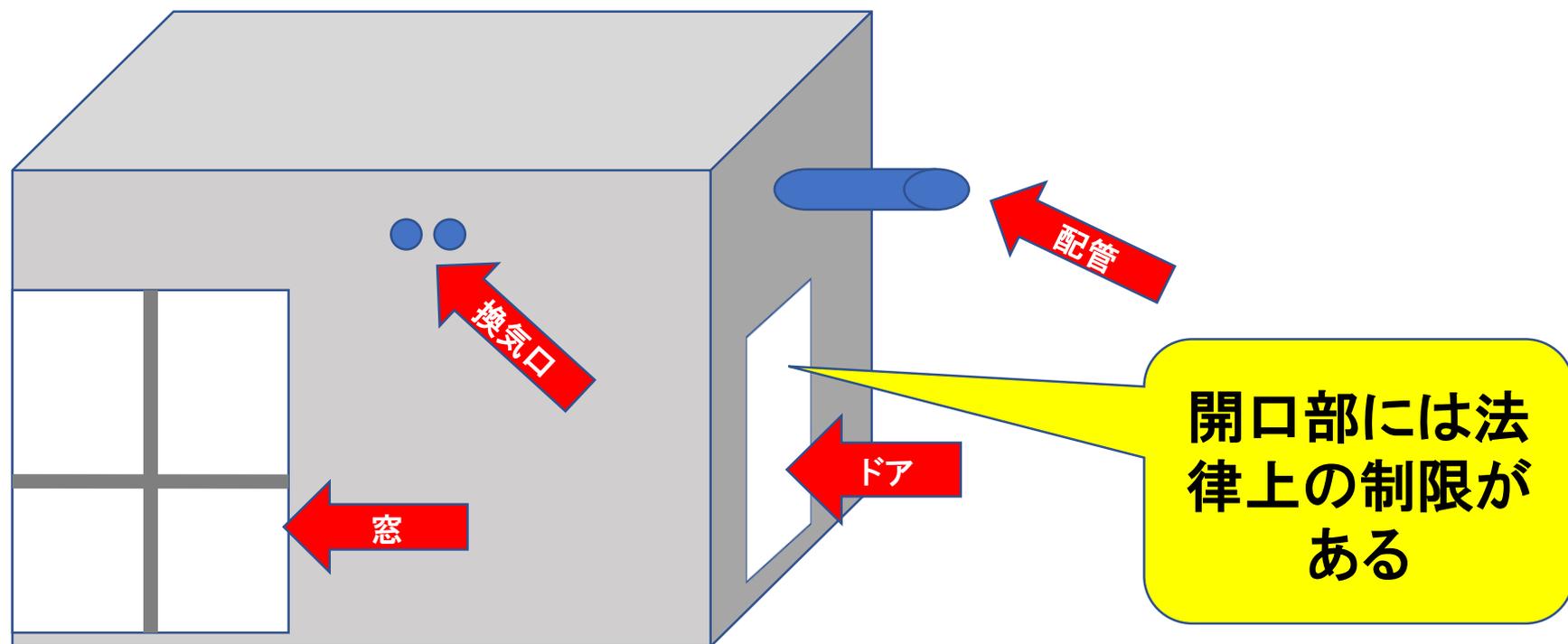
排水用硬質塩化ビニルライニング鋼管はネジを切らず、可とう継手で接続する。ボルト締めである。技量の差は少ない。



排水用耐火二層管

## 4・配管に必要な防火対策：法律で求められる

- ・ 鉄筋コンクリートは耐火建築であり、火災に対しては有効である
- ・ 耐火建築では、火災の被害を最少限度に抑えるため「防火区画」を定めてある
- ・ ある防火区画から他の防火区画への延焼防止をするための措置が必要である
- ・ 配管にも延焼防止に関する決まりがある

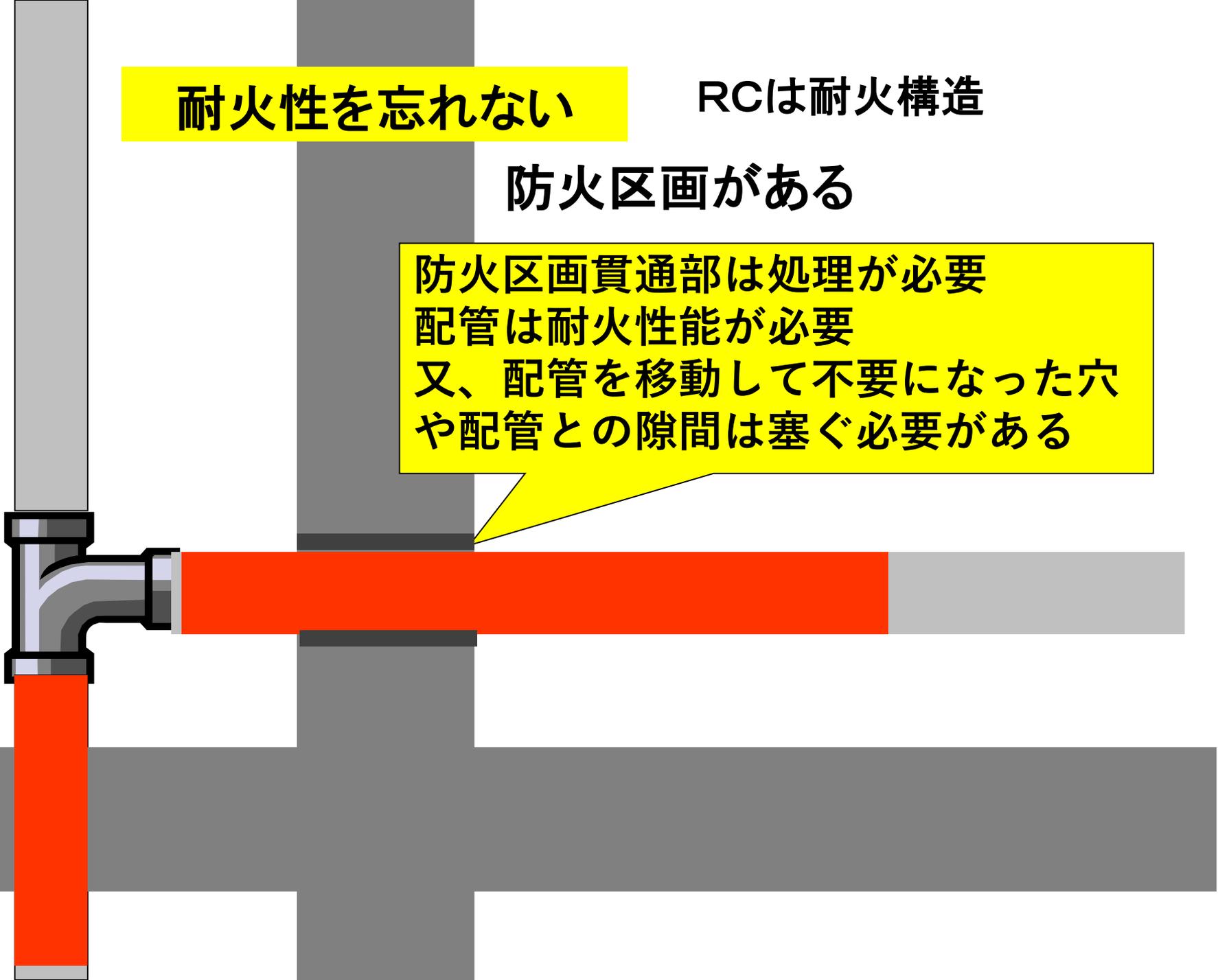


**耐火性を忘れない**

RCは耐火構造

**防火区画がある**

防火区画貫通部は処理が必要  
配管は耐火性能が必要  
又、配管を移動して不要になった穴  
や配管との隙間は塞ぐ必要がある



# 防火区画貫通が可能な塩ビ管



耐火VPパイプ





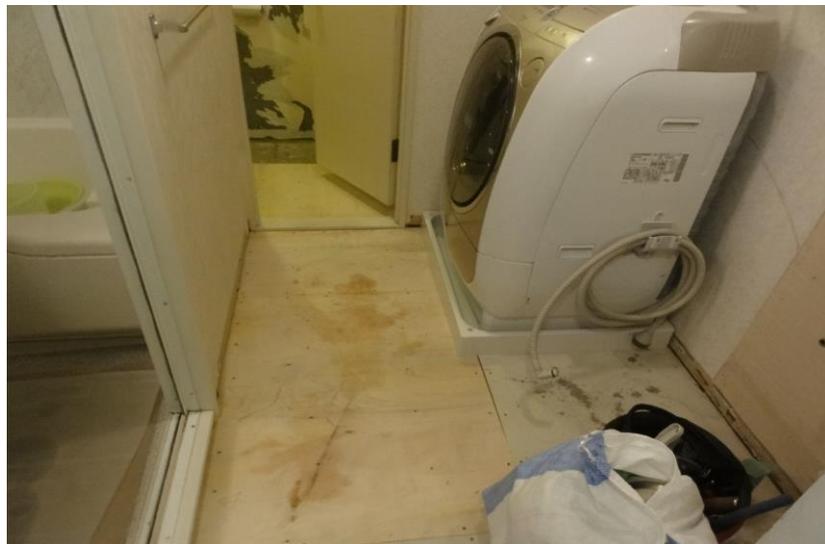
排水用塩化ビニル  
ライニング鋼管



MD継手



耐火VPパイプ

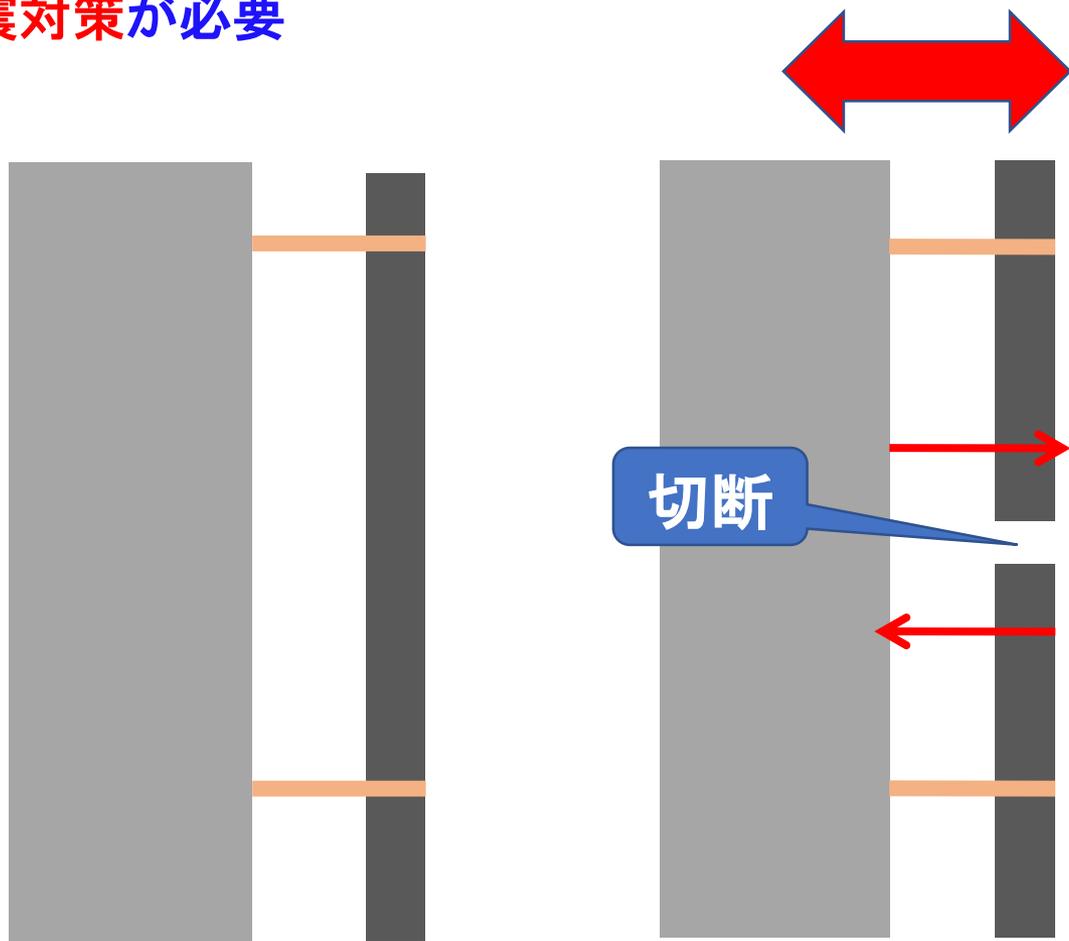


## 5・給排水設備にも耐震の話がある

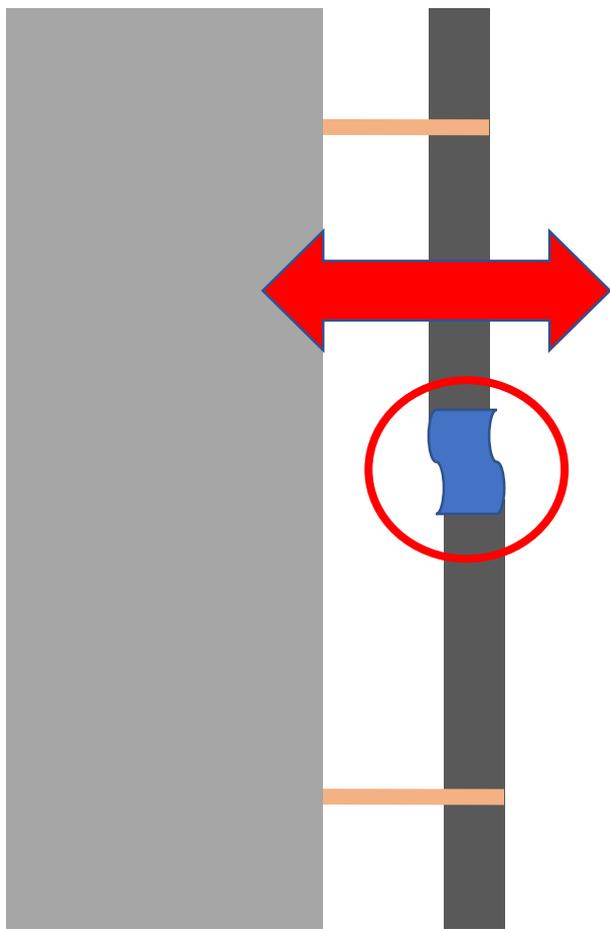
### 5-1:配管の耐震

- 地震対策というと躯体(建物本体)のことに話が限定されやすいが、**設備にも地震対策が必要**

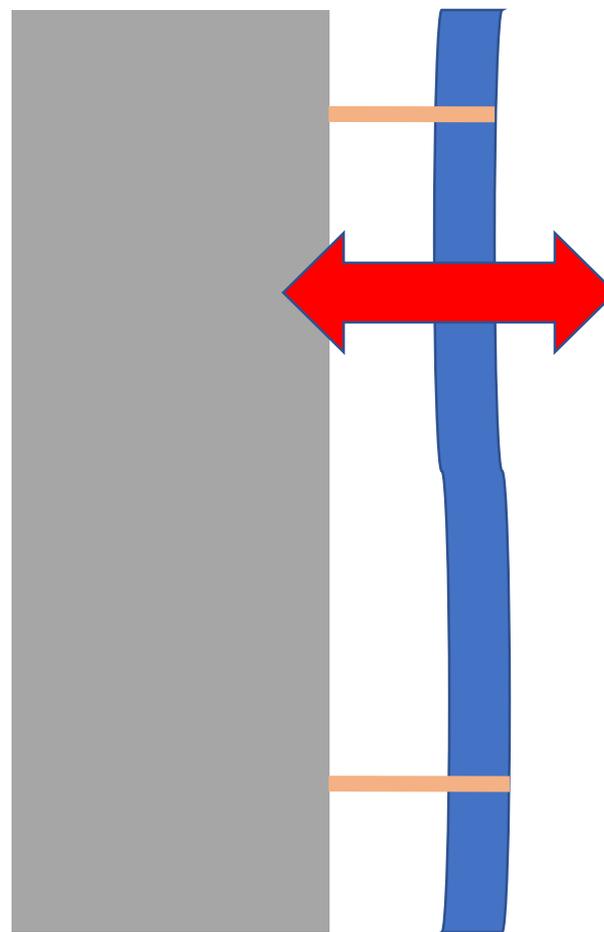
- しかも、比較的震度が小さい場合でも被害が出やすい
- 震災では、建物にほとんど被害がないのに**配管の切断**や**水槽の破損**のために長く避難生活を余儀なくされた例が多くある

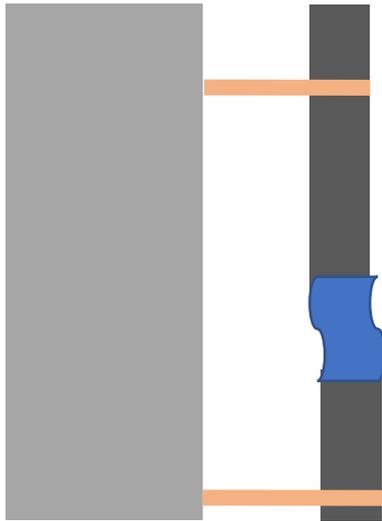


可とう性のある継手

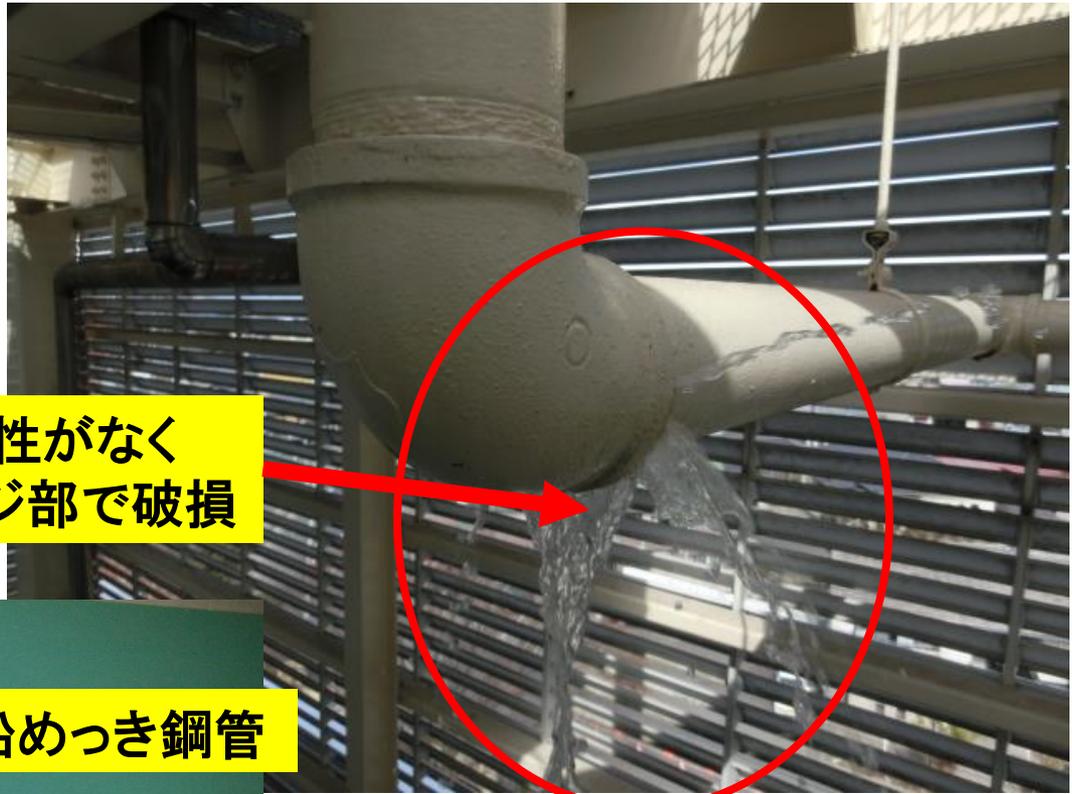


管が適度に柔らかい

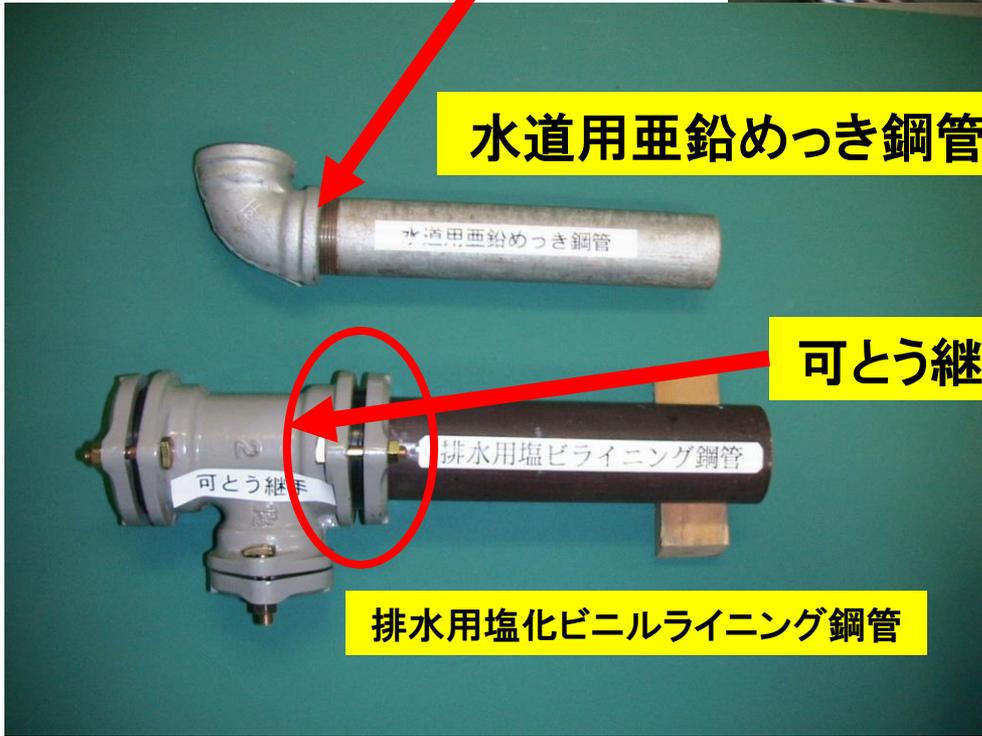




可とう継手



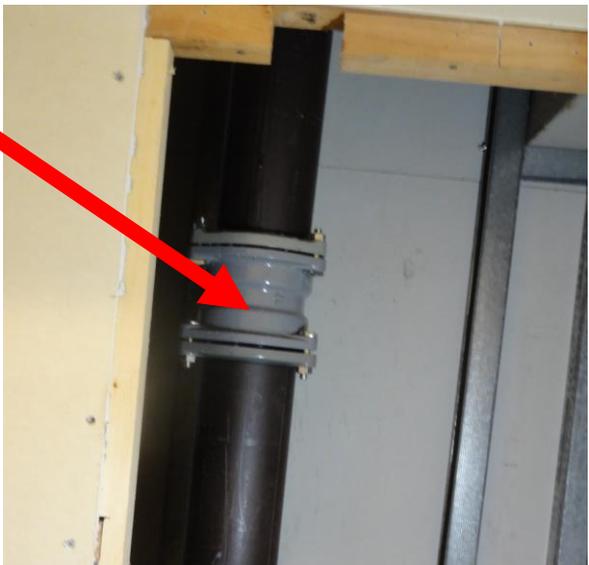
可とう性がなく  
ネジ部で破損



水道用亜鉛めっき鋼管

可とう継手

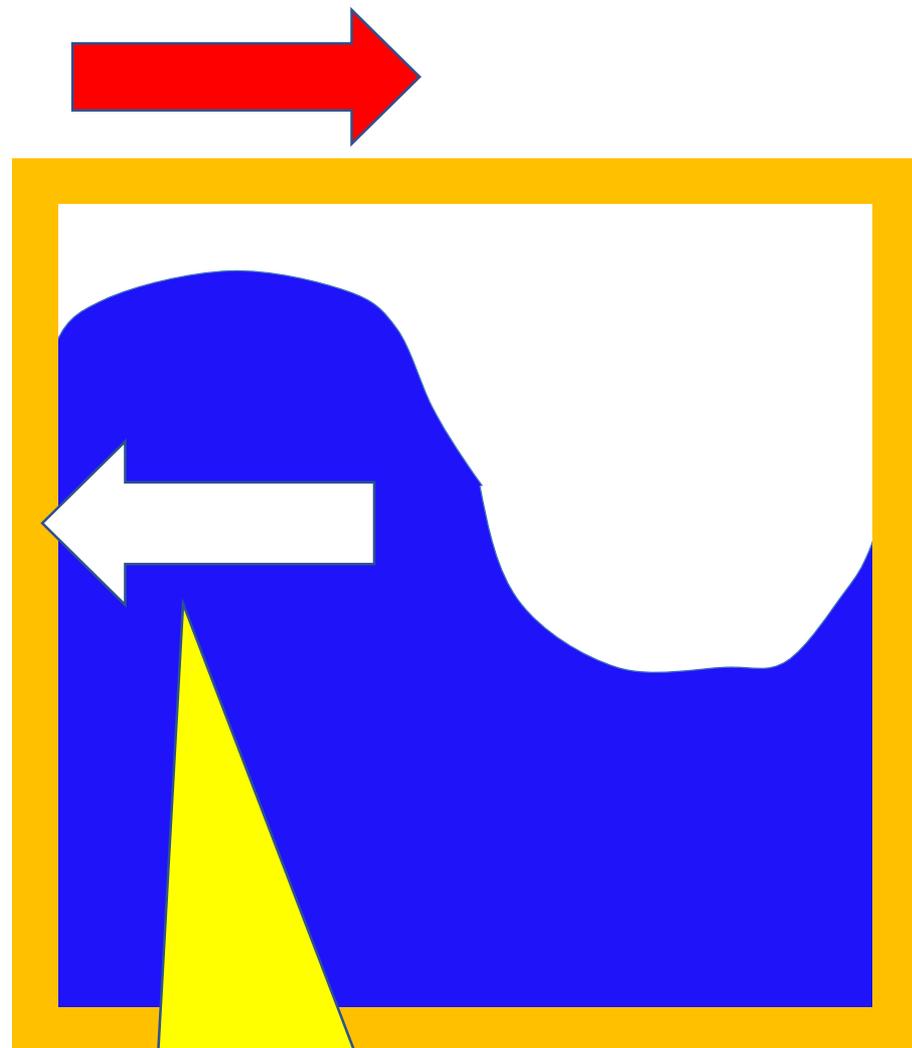
排水用塩化ビニルライニング鋼管



## 5-2: 水槽の耐震



東日本大震災: 仙台市内のマンション



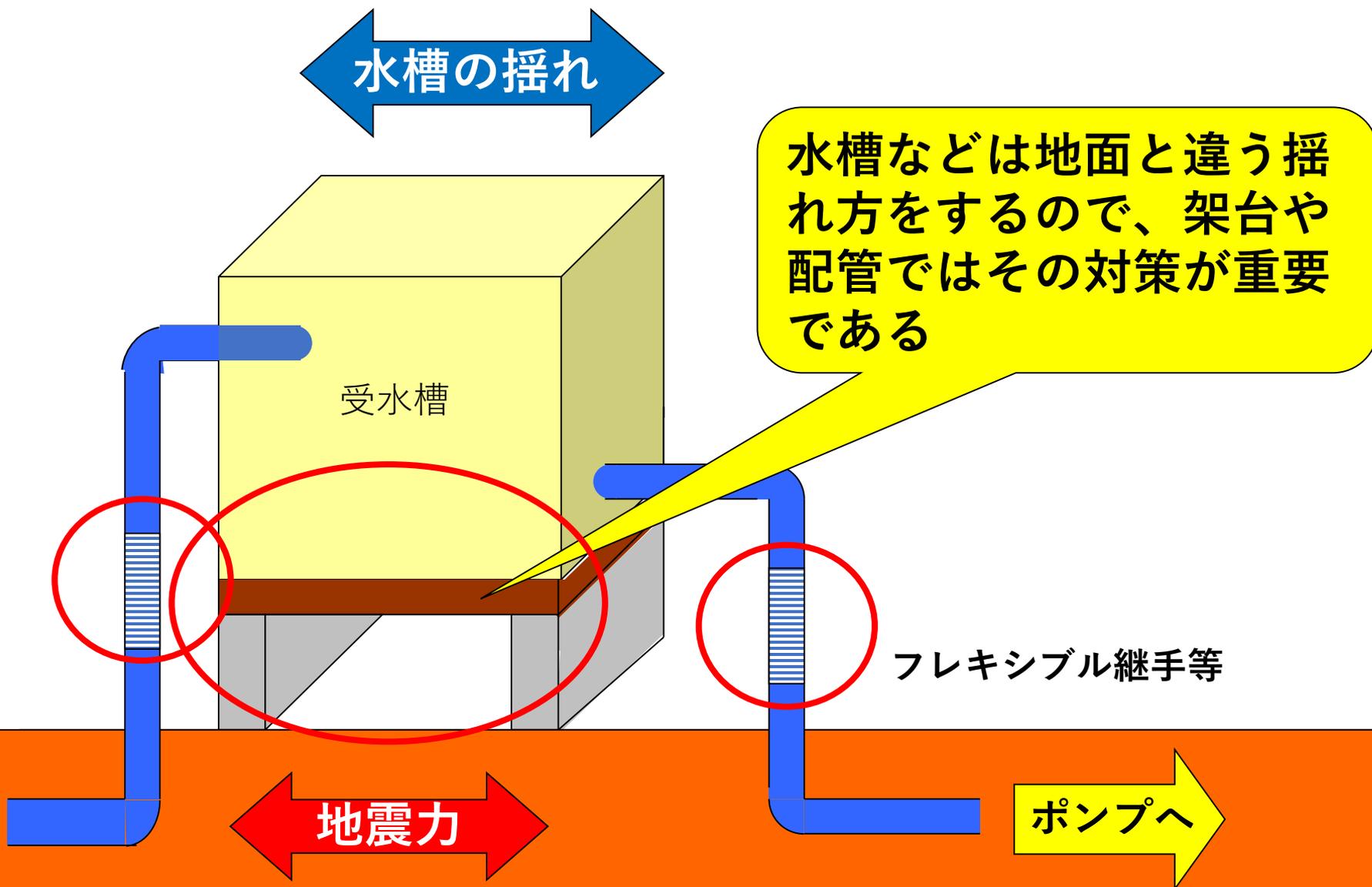
あるタイミングで、水槽が移動する方向と水が移動する方向が反対になることがある



## • 水槽の場合の耐震対策例

- 「建築設備耐震設計・施工指針」
- 1KN(約100kgf)を超える機器の設置方法に規定がある
- 水槽、ポンプ、受変電設備、貯湯式給湯器等
- 地域や耐震クラスで多少ことなるが、標準的には受水槽で1.0G以上、高置水槽で1.5G以上が求められる耐震性能になる
- この意味は、例えば高置水槽なら「自重の1.5倍でも倒れてはいけない」という意味
- 阪神大震災の最大水平加速度は818ガルで、これは最大加速度の0.834倍なので、範囲内である

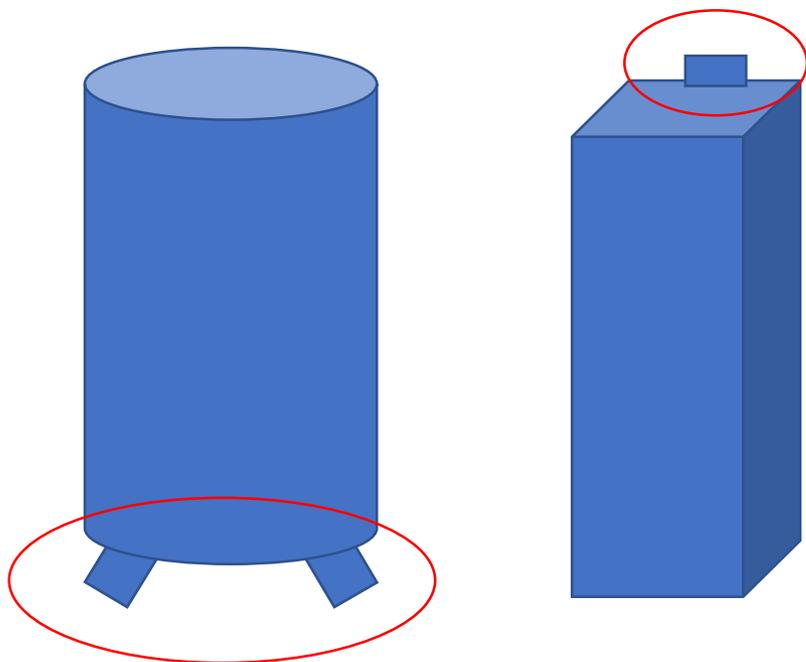
# 機器や水槽も地震対策が必要



## 給湯設備(電気温水器・給湯ユニット等)の 転倒防止対策に関する告示の改正

※建築基準法施行令第129条の2の4に基づき、建築設備の構造耐力上安全な構造を求める告示(平成12年建設省告示第1388号)が平成24年12月12日に改正された。

※電気温水器だけでなく15kgを超える給湯器の全ての給湯設備について、転倒防止の基準が明確化された。(新築時)



※アンカーボルトの種類、設置本数等が細かく規定された。

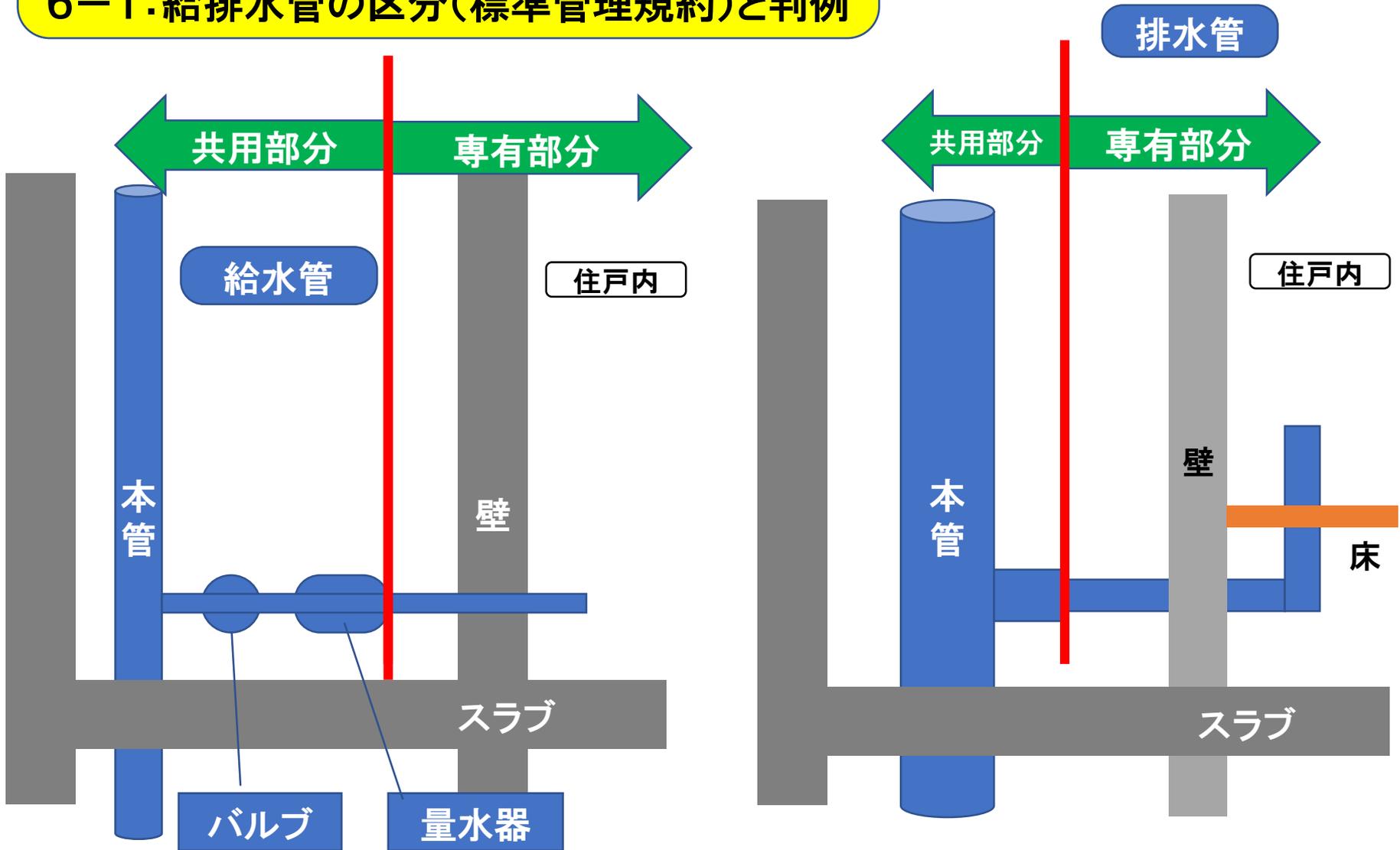
※建築確認申請時に告示に適合しているか計算書や根拠資料が求められる場合がある。

【例】中間階で、200kg超350kg、アスペクト比5以下の場合のアンカーボルトは・・・、径が10mm以上であり、かつ埋込長さが40mm以上であるおねじ径形あと施工アンカー又は、引張耐力が3.6kN/本以上のもの4本以上。

※アスペクト比とは、給湯器の幅又は奥行の小さい方に対する高さの比

## 6・給排水管の区分と専有部分の改修

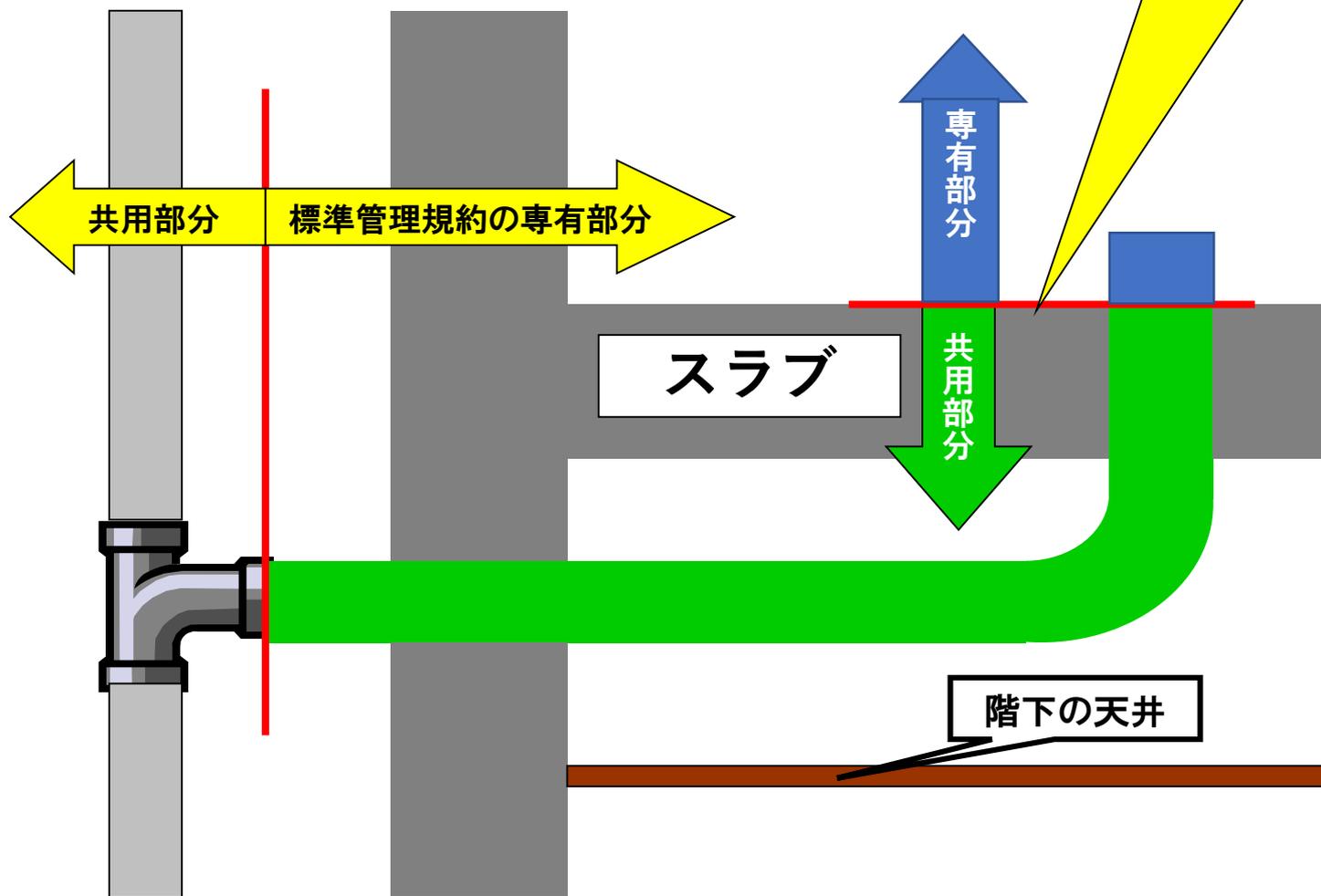
### 6-1: 給排水管の区分(標準管理規約)と判例



※量水器は水道局の貸与品の場合もある

# スラブ下配管の区分についての最高裁判例

最高裁判例  
平成12年3月21日



## 6-2: 専有部分内の配管改修工事をどうするのか？

工事に対象に専有部分内の配管を含むのか含まないかで、実施計画や管理組合の取り組み方が全く異なってくる

配管のような一体性が強いシステムの改修工事では、専有部分も同時に行うのが望ましいが...

専  
有  
部  
分  
内  
は

管理組合は関与しない・区分所有者の費用と責任で行う(オプション)

一体工事として行うが、費用は各区分所有者が負う

一体工事として行い、費用も管理組合が負う

【標準管理規約第21条2項】 専有部分である設備のうち共用部分と構造上一体となった部分の管理を共用部分の管理と一体として行う必要があるときは、管理組合がこれを行うことができる。  
※総会の決議が経なければならない(48条9号)

では、その費用を管理組合が負担することができるのか？

## 専有部分内の配管改修工事を積立金で充当できるか？

### 規約改正と総会決議が必要

- 標準管理規約を改める
- 標準管理規約第28条(修繕積立金)第1項第1号の改正

◆一定年数の経過ごとに計画的に行う修繕。ただし、給排水設備等共用部分と一体的に行う場合は、総会において区分所有者総数の4分の3以上及び議決権総数の4分の3以上の承認により、修繕積立金を取り壊し、充当することができる。

- 第32条(業務)第二号

◆組合管理部分の修繕。第28条第1項第一号ただし書きにより承認された範囲の修繕。

## 7・問題がある排水設備の改善：排水は空気との闘い

### 腐食・漏水以外の排水不良の主な原因

- ①汚れが堆積している
- ②遺物が詰まっている
- ③配管の勾配が悪い
- ④配管が細い
- ⑤通気がとれていない
- ⑥その他

調査して改善する

排水管改修では、漏水問題など錆対策の話が中心になりやすいが、更新する場合は腐食しにくい管を使用するのは当たり前で、それ以外の大事なことがあることに注目して欲しい。それは…

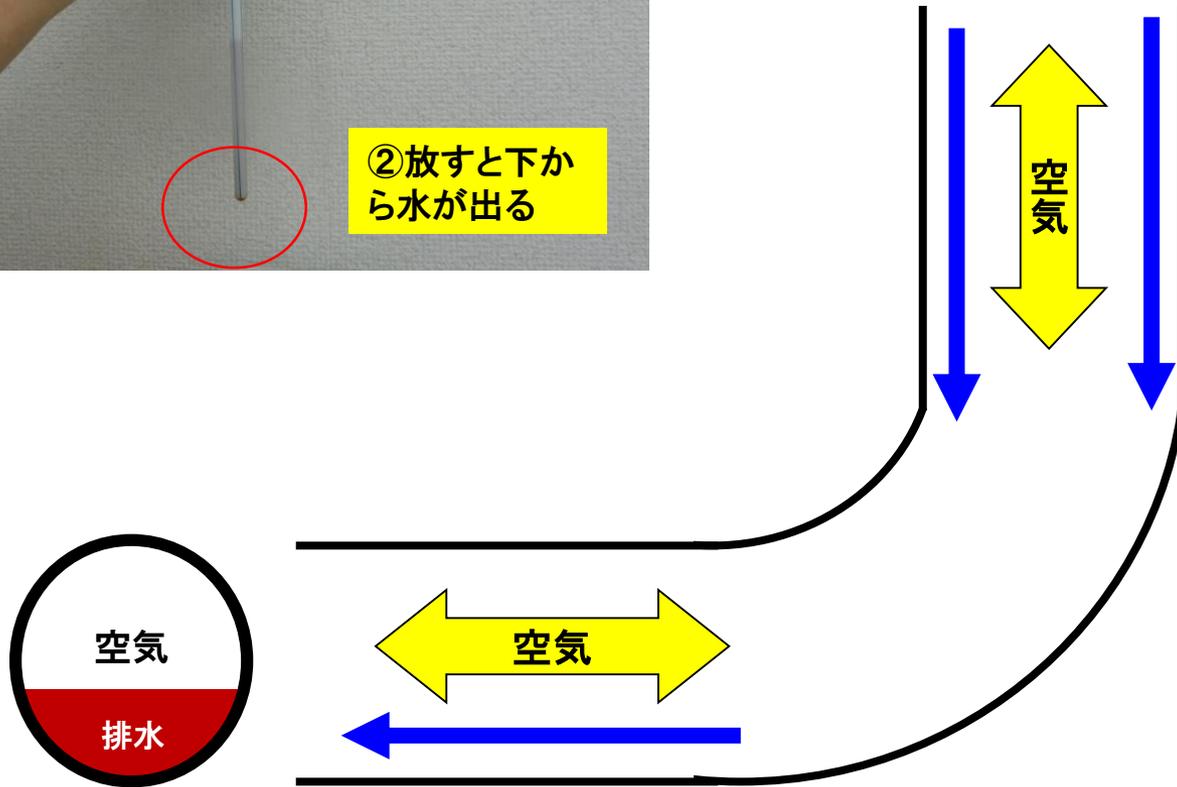
1. 耐震性・耐火性の改善
2. 通気の改善
3. メンテナンス性の改善

→ 有効な掃除口の設置

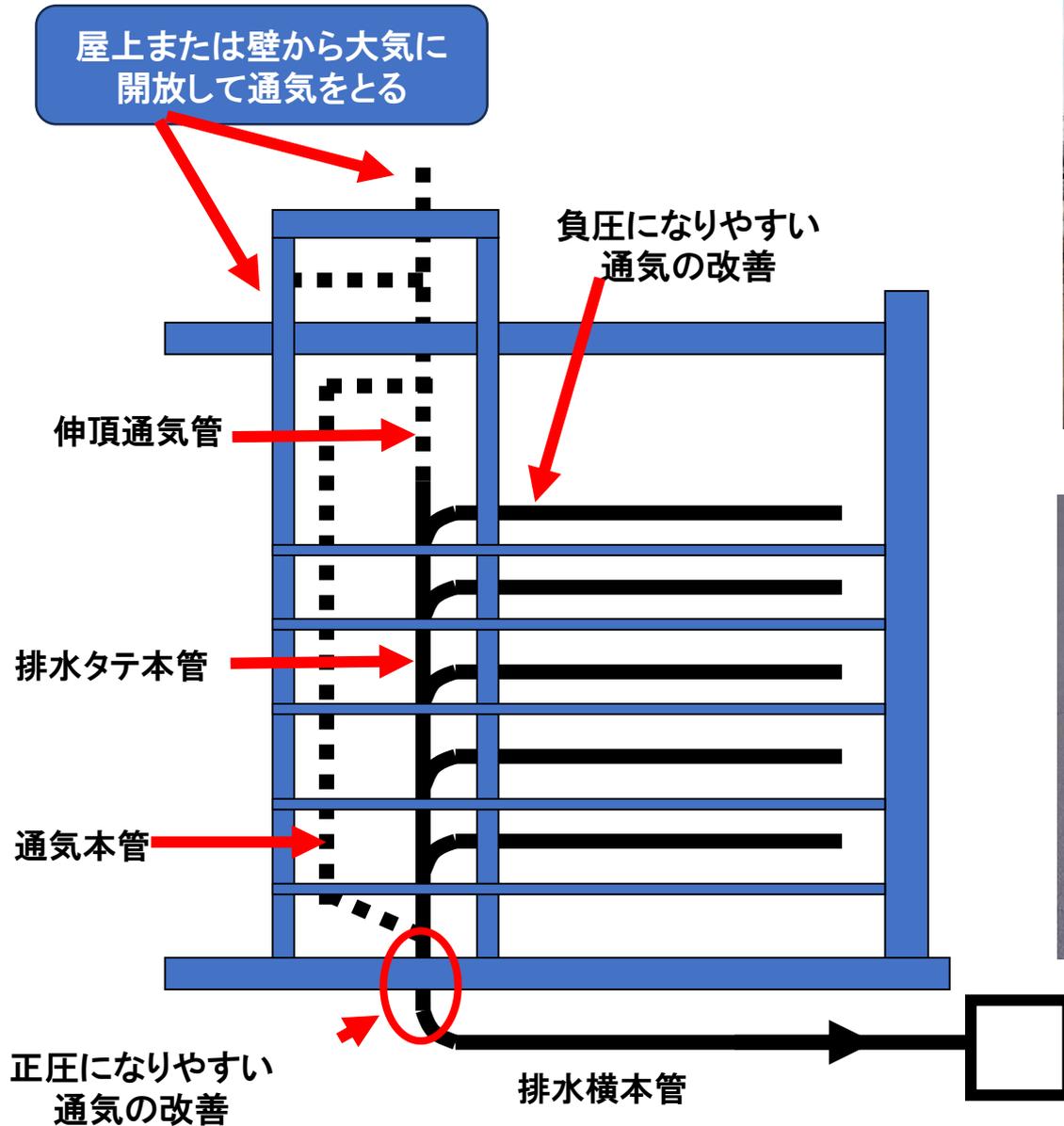


# 排水管は半密閉状態

そこで、空気の出し入れが重要



# 排水管と通気管

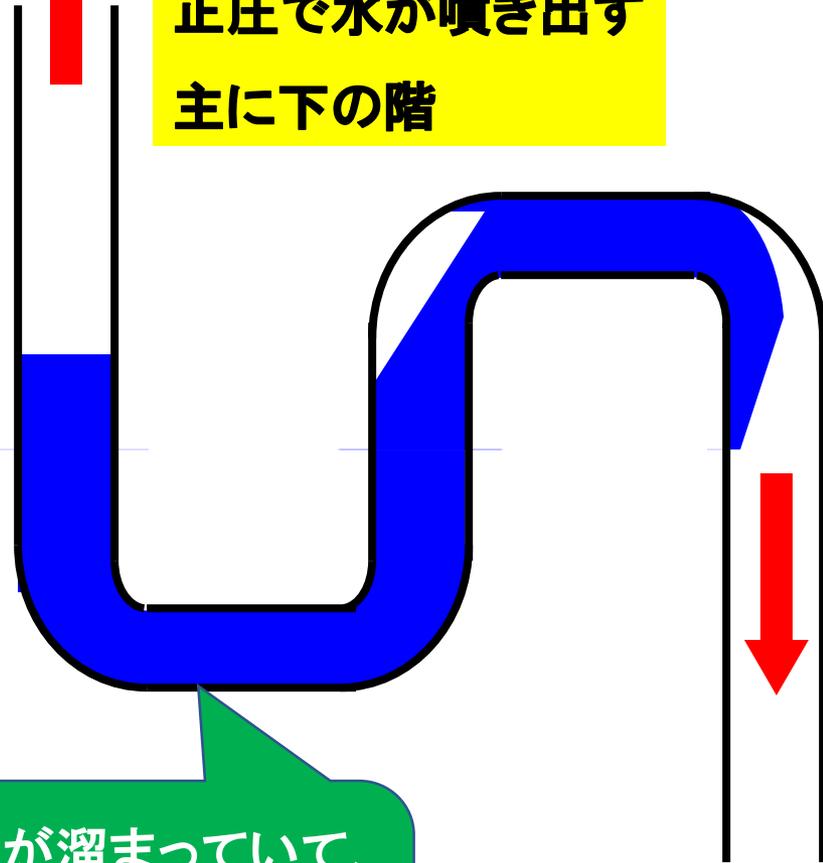


# トラップの構造と封水切れ

部屋側

正圧で水が噴き出す  
主に下の階

本管側(共用)に詰まりなどの不具合があると専有部分内で異常な現象が発生する



水が溜まっていて、匂いや虫が部屋に入ってくるのを防ぐ(封水)

本管側

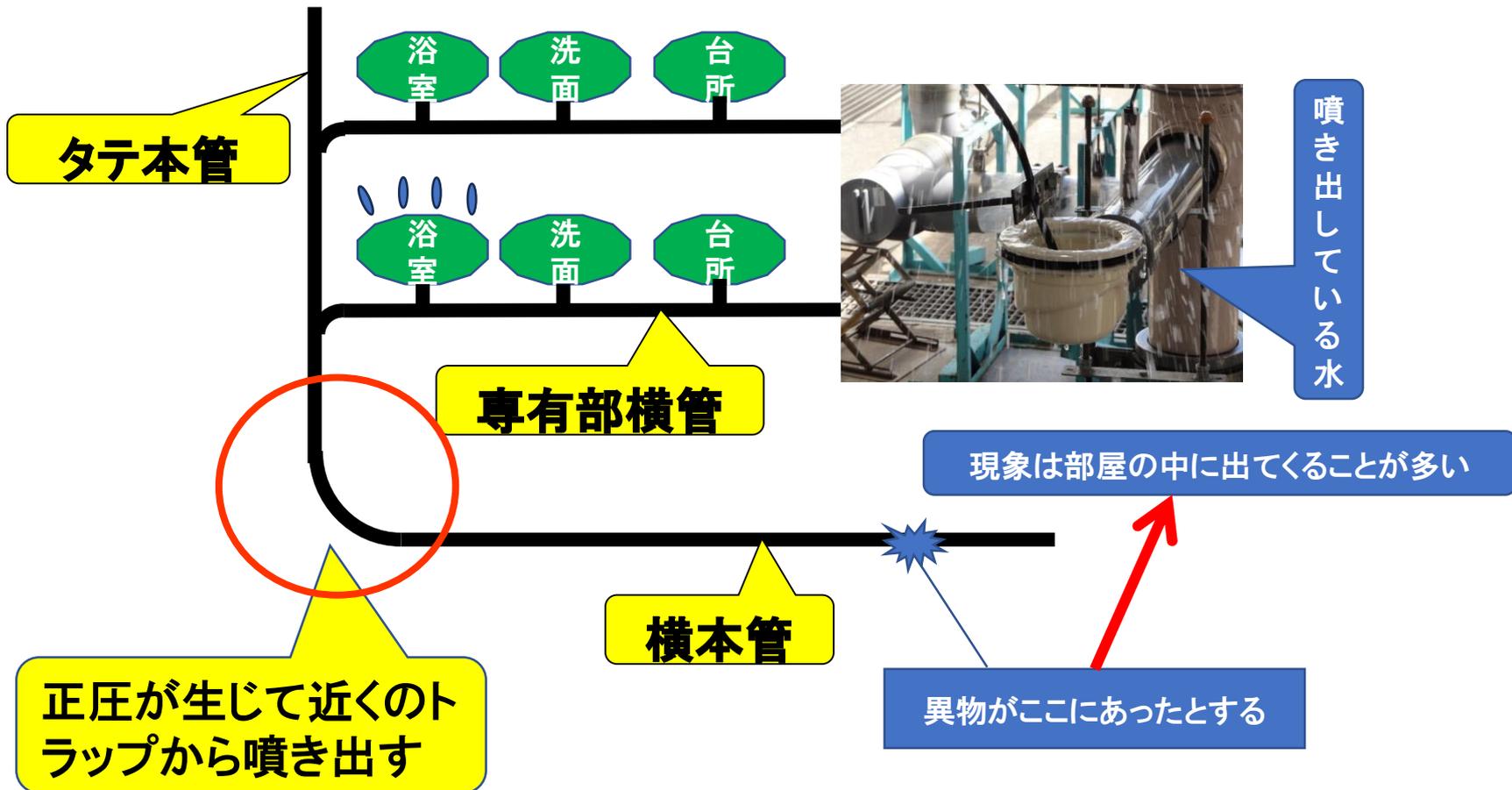
負圧で水が本管側に引っ張られる  
主に上の階

- ①流れが悪かったり汚れを放置していると腐食につながる
- ②詰まったり汚れていると通気が悪くなる
- ③通気が悪くなると異臭・異音・排水不良・逆流の原因になり非衛生的である

改善したい

# 専有部分内の排水不良はその原因が共用部分であることが多い

異臭の発生・トラップがガタガタと異音になるときがある・流れが悪いとうとうの専有部分なの不具合は共用部に問題があることが多い



# 屋外排水管の劣化例：樹木の根による排水障害



屋外の排水不良は発見しにくい

# まとめ1

配管材料等や工法は個々のマンションで異なっている。劣化具合も違う。  
そこで、給排水設備改修のスタートは現状の調査・診断から。

## 修繕周期の例(参考)

修繕工事項目		修繕周期例	工事区分
給水設備	給水管	19～23	更生※1
		30～40	取替
	貯水槽 ※2	12～16	補修
		26～30	取替
	給水ポンプ ※2	5～8	補修
		14～18	取替
排水設備	排水管	19～23	更生※1
		30～40	取替
	排水ポンプ ※2	5～8	補修
		14～18	取替

※1: 錆びない配管なら不要

※2: 未設置なら不要

※3: 排水管清掃・貯水槽清掃・機器の小修繕等は管理費勘定

### 第3章 長期修繕計画の作成の方法

7 修繕周期は・・・既存マンションの場合、さらに建物及び設備の劣化状況等の調査・診断の結果等に基づいて設定します。

〈コメント〉・・・見直しの歳は、建物及び設備の劣化状況などの調査・診断の結果に基づいて設定することが必要です。さらに、部材や工事仕様、設備や工法等の技術革新によっても適切な修繕周期が変わる可能性がある点の留意する必要があります。

## まとめ2

貯水槽方式から直結方式に変更したい場合は、メリットとデメリットを比較して検討する。その変更が可能か、何か問題はないかなどの疑問は水道局に相談する。

## まとめ3

法律上、防火区画を貫通する配管等に耐火性能が求められる。

給排水設備のも耐震性が必要である。

## まとめ4

配管の共用部分と専有部分の区分と改修工事における費用等について検討する。

## まとめ5

排水管の勾配や通気不良を改善する。

給排水管改修工事成功の秘訣は・・・

管理組合・設計事務所・施工会社等関係者の相互理解と協力がなければ成り立たない。「工事は施工会社がやるもの」という性格のものではない。そこで、成功のポイントは互いのリスペクト。