

工場の老朽化に伴う ストックマネジメント事例のご紹介



積水化学工業株式会社

<ご紹介の内容>

1. 工場の管路ストックマネジメントのご提案
2. 樹脂配管 劣化調査と対策製品のご紹介
 - (1) 薬液劣化 調査・対策
 - (2) 紫外線劣化 調査・対策
3. 工場向 耐震管材のご紹介

<添付資料>

- ①劣化診断（抜管調査）のご提案
- ②非破壊劣化調査のご提案
- ③プラント用ポリエチレンパイプ リーフレット

<お問い合わせ窓口>

積水化学工業(株) 担当：伊藤
電話：06-6365-4506
E-mail：itou333@sekisui.com



1. 工場における資産管理の現状

工場の資産を中・長期的な視点で維持・管理する仕組みが求められている

<埋設管の老朽化>
道路陥没が心配
劣化状況がわからない
どこに埋まっているか不明

<省エネ・耐震>
省エネを検討したい
配管の耐震化を進めたい

<配管の老朽化>
配管の白化がひどい
薬液ラインの漏れが心配

<法令順守>
水質汚濁防止法の
効率的な対策が必要だ

URBAN INFRASTRUCTURE & ENVIRONMENTAL PRODUCTS COMPANY

2. (1) 薬液劣化に対する調査方法と対策製品のご紹介



1. 管路ストックマネジメントのご提案

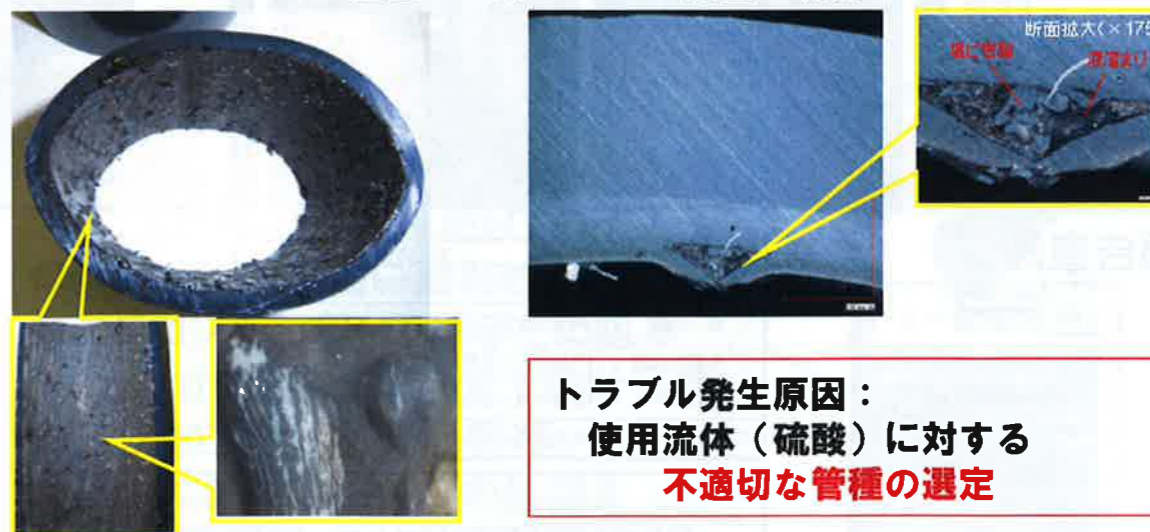
調査・診断から対応策までをトータルでご提案します

	調査方法	調査内容	対応策
埋設管	下水	衝撃弾性波 画像展開カメラ	ヒューム管 ・クラックの調査 ・目視による調査
	給水 ・排水 ・消火	不漏水カメラ スマートボール 漏水探知機	鉄管 ・目視による調査 ・管内音による漏水 箇所の調査
	薬液 ・廃液	抜管調査	塩ビ管 ・強度保持率調査 ・亀裂状況の調査
	工業用水	超音波調査	鉄管 ・減肉調査
	排水 ・圧力水	外観調査 抜管調査	塩ビ管 ・強度保持率調査 ・分子量調査

塩ビ管の薬液劣化 トラブル事例

●劣化のトラブル例

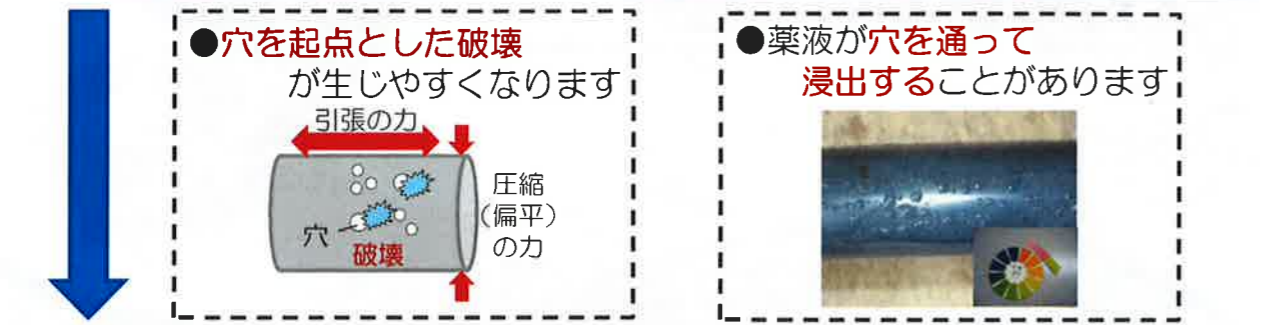
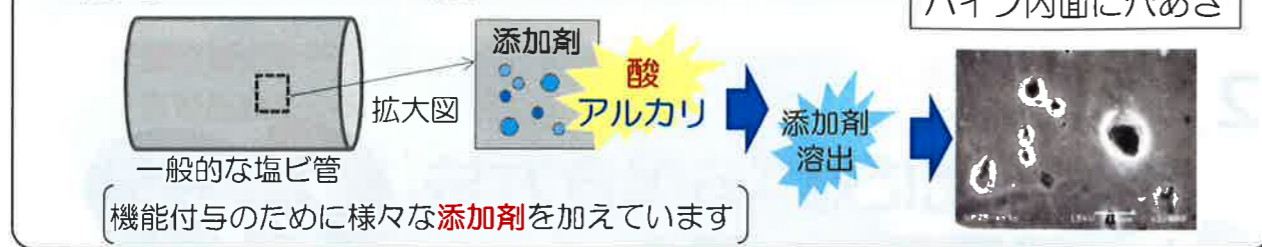
三重県某工場 硫酸ラインに水道用途の『Hiパイプ』設置
⇒3年経過 流体が外面へ浸透し漏液



トラブル発生原因：
使用流体（硫酸）に対する
不適切な管種の選定

<パイプ内面>

●劣化のメカニズム例



- 劣化診断のご提案 — 各種物性試験から劣化度合いを確認
- 対策商品のご提案 — 配合最適化による劣化しにくい配管材

エスロン[®]プラントVPパイプ

呼び径: 16~300A

特徴

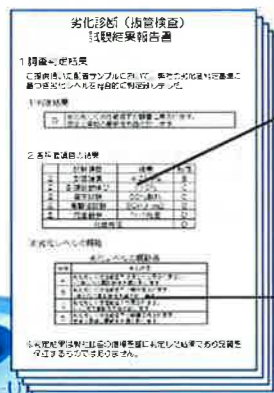
- 優れた耐薬品性。
- 特に酸系薬液(塩酸,硝酸,フッ酸等)での劣化や染み出しを大幅に抑制。
- JIS K6742(上水道)を満足し、かつHI規格に準ずる耐衝撃性を発揮。
- クリーンパイプに迫る金属低溶出性。
- 食品衛生法溶出基準、及びRoHS指令にも対応



●調査の流れ

<p>調査打ち合わせ (お客様・弊社)</p>	<p>配管採取・送付 (お客様)</p>	<p>劣化調査 (弊社研究所)</p>	<p>劣化診断結果 ご回答</p>
-----------------------------	--------------------------	-------------------------	-----------------------

●報告書例



試験項目	評価内容
① 引張試験	使用時の外圧、内圧に対する破壊への耐性
② 偏平試験	配管が変形した時の管としての耐性
③ 衝撃性試験	外部からの衝撃に対する耐性
④ 減肉	配管肉厚の減少に伴う強度低下
⑤ 内面観察	薬液浸透や微細亀裂などの有無

判定	劣化状況	判定基準
A	劣化もしくは性能低下はほとんど見られません。10年以内の再診断をお奨め致します。	JIS規格と弊社独自の指標を基に劣化レベルを総合的に判定致します。
B	劣化もしくは性能低下が若干見られます。3年以内の再診断をお奨め致します。	
C	劣化もしくは性能低下が見られます。1~2年で更新をお奨め致します。	
D	劣化もしくは性能低下が顕著に見られます。安全上早期の更新をお奨め致します。	

エスロン[®]プラントHTパイプ

呼び径: 16~300A

特徴

- 塩素化塩ビ、添加剤の最適化により実現した耐食、耐薬品性、耐衝撃性に優れるプラント専用HTパイプ。
- 塩ビ管に比べ高い耐熱性。
- エスロン大口径HT継手との組み合わせで最大300Aまで設計可能
- 二次加工性も従来品同等。
- 薬液に応じて2タイプの品揃え
一般薬液用:T17 苛性用:P10



2. (2)

紫外線劣化に対する調査方法と対策製品のご紹介



塩ビ管の紫外線劣化 トラブル事例

●劣化のトラブル例

愛知県(安城市)某工場 屋外露出配管にて 10年以上設置
⇒ポンプ発停時にVP管破損し、排水設備緊急停止。



未使用品 白化 黒化



トラブル発生原因：
使用条件（屋外露出）に対する
適切な対策不足

塩ビ管の紫外線劣化

●劣化のメカニズム

①白化



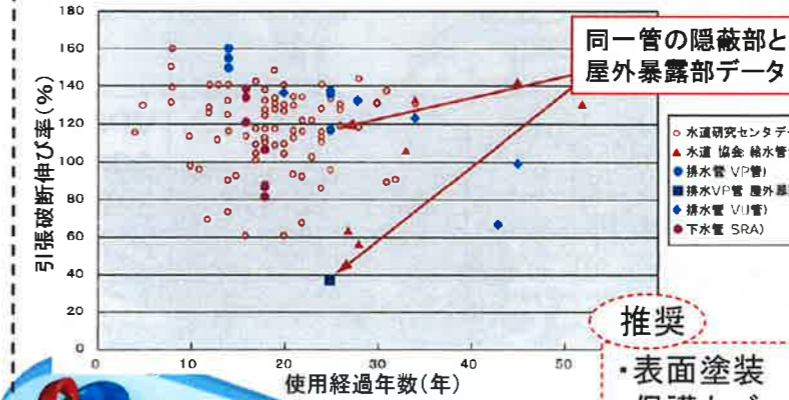
添加剤の一部が管表面から抜け出ること
で**微細な孔**を生じます。
(光が乱反射して白く見えます。)

②黒化



管表面の酸化劣化反応が進み、炭化すること
で**樹脂が脆化**します。

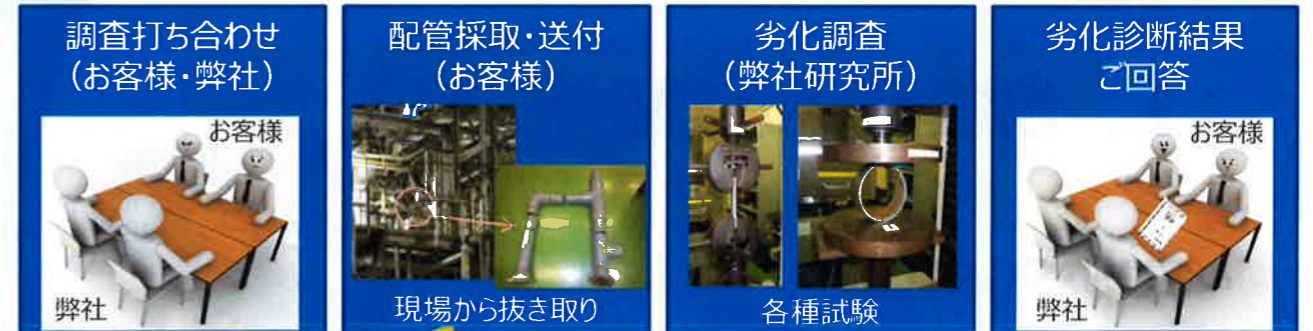
※塩化ビニル管・継手協会「硬質塩化ビニル管の長期寿命の評価について」より抜粋



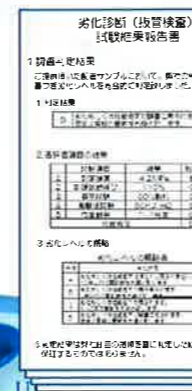
URBAN INFRASTRUCTURE & ENVIRONMENTAL PRODUCTS COMPANY

調査内容のご紹介

●調査の流れ



●報告書例



【検討中】



表面の化学的な変化
相関 → 判定
管の物性低下

判定	劣化状況	判定基準
A	劣化もしくは性能低下はほとんど見られません。	JIS規格と弊社独自の指標を基に劣化レベルを総合的に判定致します。
B	劣化もしくは性能低下が若干見られます。	
C	劣化もしくは性能低下が見られます。	
D	劣化もしくは性能低下が顕著に見られます。	

安全上早期の更新をお奨め致します。

製品名	主な特徴	主な用途	口径
エスロン プラント用ポリエチレンパイプ 	・耐食性・耐震性に優れる ・薄肉化、軽量化を実現 ・バット融着による高信頼性 ・黒色PEにより耐候性が向上	工業用水 薬液	40A ~300A
エスロン ハイパーJW UVガード 	・外面からの裂傷を防止 ・黒色PE被覆により耐候性が向上 ・エスロハイパーJWと互換 ・保護層はリサイクルPE	飲用水	50A ~200A
エスロン VPFW・HTFW 	・塩ビ管の外周をFRPで強化した 耐圧・耐熱性に優れたパイプ ・原管にプラントVP (300A以下)、 プラントHTを使用し耐薬品性に 優れる	工業用水 薬液	VPFW 16A ~600A HTFW 16A ~300A
(耐候性樹脂被覆VPパイプ)	(企画中)		

2. 耐震管材のご紹介

~SUS・SGP代替~



工場配管にも
ポリエチレン管が
 NEWラインアップ!



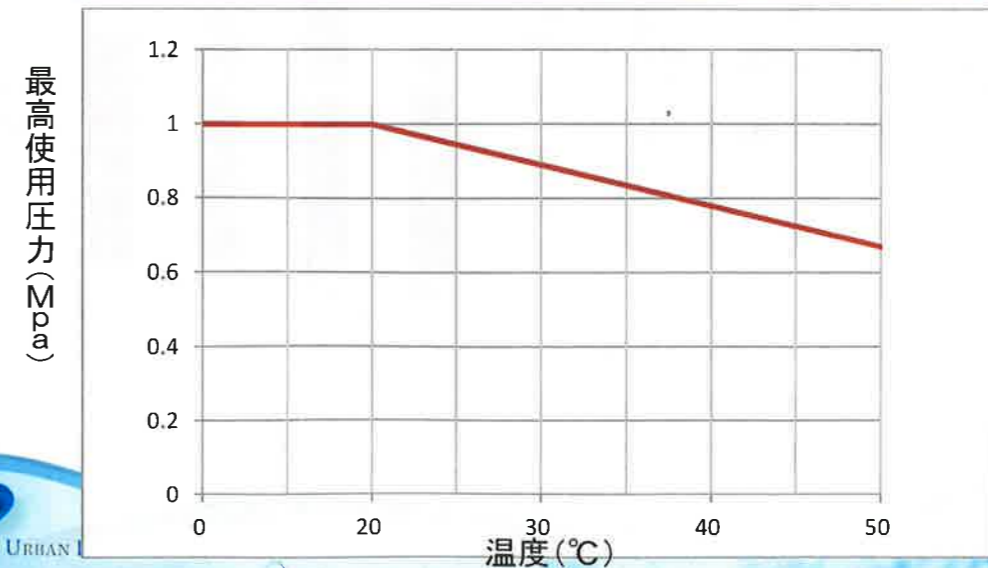
■耐食型高性能ポリエチレン管 用途:工業用水・廃液・薬液用配管

エスロン
プラント用ポリエチレンパイプ

2013年12月1日 積水化学工業(株) プラントシステム事業部

最高使用圧力

- ・ISO4417で規定されてる安全率(1.25)を採用
- ・20℃で1Mpa使用可能
- ・最高使用温度は50℃で0.6Mpa



品揃え

呼び径		50	75	100	150	200	250	300
外径		63	90	125	180	250	315	355
SDR		11	17	17	17	17	17	17
パイプ		○	○	○	○	○	○	○
エルボ	SP	-	-	-	○	○	○	○
	EF	○	○	○	-	-	-	-
45エルボ	SP	-	-	-	○	-	-	-
	EF	○	○	○	-	-	-	-
チーズ (同径)	SP	-	-	-	○	○	○	○
	EF	○	○	○	-	-	-	-
レジャーサー (1段落ち)	SP	○	○	○	○	○	○	○
	EF	-	-	-	-	-	-	-
フランジ (F形10k)	SP	○	○	○	○	○ *3	○ *3	○ *3
ソケット	EF	○	○	○	○	○	○	○

*1 SP:スピゴット EF:エレクトロフュージョン

*2 ○:品揃え有、-:品揃え無

*3 短管付フランジ200~300のフランジ径は1サイズアップが標準、特注品として同呼び径フランジも対応可

19

コストシミュレーション <case2>

CASE2 50A=290m 100A=110m 150A=75m
< プラントPE材料=1,065千円 施工費=238千円 >

CASE 2				
	SGP	LP	プラントPE	JW
材料費	40%	71%	57%	42%
施工費	29%	29%	13%	11%
計	68%	100%	70%	53%



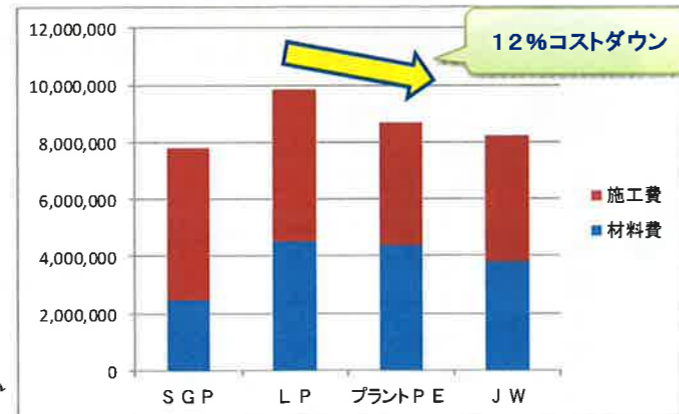
- ・アクア 社実績から施工費(接続+布設)を推定した
- ・SGP、JWの材料費は、アクア社購入実績とし、プラントPEは、積水からの販売価格とした
- ・LP管の材料費は、建設物価から、SGPの1.8倍とした

21

コストシミュレーション <case1>

CASE1 50A=20m 200A=470m
< プラントPE材料=4,389千円 施工費=4,269千円 >

CASE 1				
	SGP	LP	プラントPE	JW
材料費	26%	46%	45%	39%
施工費	54%	54%	43%	45%
計	79%	100%	88%	84%

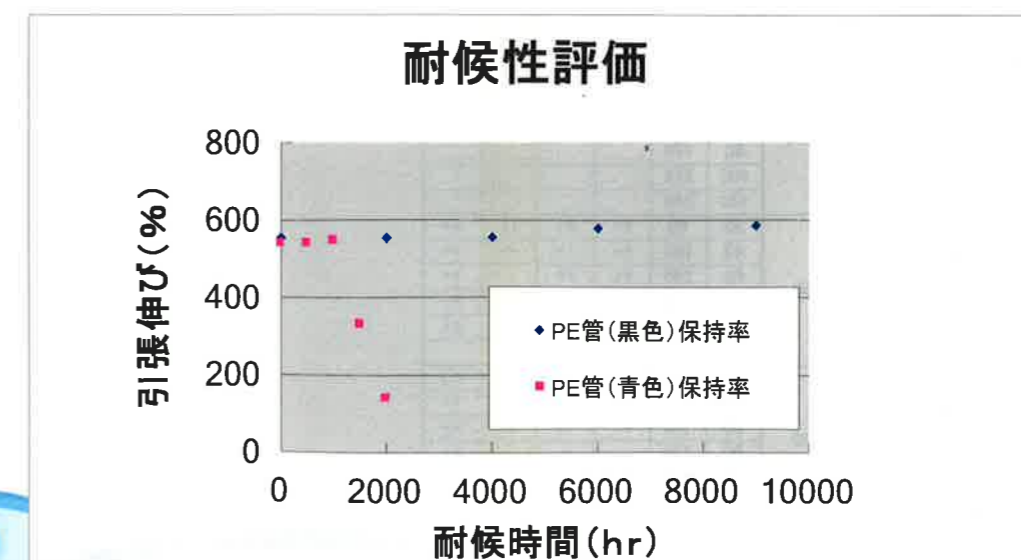


20

性能 <耐候性>

従来のポリエチレン管に比べ、大幅に耐候性を向上しています

サンシャインウエザーメーターで照射後試験実施



22

性能 <耐薬品性1>

Reagent Formula 薬品名	Concentration 濃度 (%)	Temp 温度		Plastic			
		(°C)	(°F)	PVC	CPVC (HT)	PE	PVDF
亜麻仁油 Linseed oil	-	20	68	-	-	++	++
		40	104	-	-	++	++
		60	140	-	-	++	++
		80	176	-	-	++	++
		100	212	-	-	++	++
		120	248	-	-	++	++
アンモニア水 Ammonia water NH ₃ Aq	10	20	68	+	-	++	++
		40	104	+	-	++	++
		60	140	+	-	++	++
		80	176	-	-	++	++
		100	212	-	-	++	++
		120	248	-	-	++	++
塩酸 Hydrochloric acid HCl	38	20	68	+	++	++	++
		40	104	-	-	++	++
		60	140	-	+	++	++
		80	176	-	+	++	++
		100	212	-	-	++	+
		120	248	-	-	++	++
塩素ガス Chlorine gas Cl ₂	Wet	20	68	+	+	--	++
		40	104	-	-	--	++
		60	140	-	-	--	++
		80	176	-	-	--	++
		100	212	-	-	--	++
		120	248	-	-	--	++
塩素ガス Chlorine gas Cl ₂	Dry	20	68	+	++	--	++
		40	104	+	++	--	++
		60	140	+	++	--	++
		80	176	+	++	--	++
		100	212	-	-	--	++
		120	248	-	-	--	++

Reagent Formula 薬品名	Concentration 濃度 (%)	Temp 温度		Plastic			
		(°C)	(°F)	PVC	CPVC (HT)	PE	PVDF
塩素水 Chlorine water Cl ₂ Aq	400 ppm	20	68	++	++	-	++
		40	104	++	++	--	++
		60	140	+	+	++	++
		80	176	-	-	++	++
		100	212	-	-	++	++
		120	248	-	-	++	++
苛性ソーダ (水酸化ナトリウム) Sodium hydroxide NaOH	5	20	68	+	+	++	++
		40	104	+	--	++	++
		60	140	+	--	++	++
		80	176	-	-	++	++
		100	212	-	-	++	++
		120	248	-	-	++	++
ガソリン Gasoline	-	20	68	-	-	--	++
		40	104	-	-	--	++
		60	140	-	-	--	++
		80	176	-	-	--	++
		100	212	-	-	--	++
		120	248	-	-	--	++
硝酸 Nitric acid HNO ₃	60	20	68	+	+	-	++
		40	104	-	-	--	++
		60	140	--	--	--	+
		80	176	-	-	--	-
		100	212	-	-	--	++
		120	248	-	-	--	++
デカン Decane CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₃	Pure	20	68	-	-	--	++
		40	104	-	-	--	++
		60	140	-	-	--	++
		80	176	-	-	--	++
		100	212	-	-	--	++
		120	248	-	-	--	++

性能 <耐薬品性2>

Reagent Formula 薬品名	Concentration 濃度 (%)	Temp 温度		Plastic			
		(°C)	(°F)	PVC	CPVC (HT)	PE	PVDF
フッ化水素酸 (フッ酸) Hydrofluoric acid HF	50	20	68	+	+	++	++
		40	104	--	--	+	++
		60	140	-	-	++	++
		80	176	-	-	++	++
		100	212	-	-	++	++
		120	248	-	-	++	++
メチルアルコール (メタノール) Methyl alcohol CH ₃ OH	Pure	20	68	-	-	++	++
		40	104	--	--	++	++
		60	140	-	-	++	+
		80	176	-	-	++	++
		100	212	-	-	++	++
		120	248	-	-	++	++
硫酸 Sulfuric acid H ₂ SO ₄	50	20	68	++	++	++	++
		40	104	++	++	++	++
		60	140	++	++	++	++
		80	176	++	++	++	++
		100	212	++	++	++	++
		120	248	++	++	++	++
リン酸 Phosphoric acid H ₃ PO ₄	10	20	68	++	++	++	++
		40	104	++	++	++	++
		60	140	++	++	++	++
		80	176	++	+	++	++
		100	212	++	++	++	++
		120	248	++	++	++	++

【記号説明】

++	侵されない
+	大体侵されぬとみなしてよい
-	やや侵される
--	使用できない

*記号は目安を示すものであるため使用の条件を考慮の上適用の可否をご検討願います。