

速効性と持続性を両立させた注入用ポリウレタン樹脂 漏水箇所では膨張して止水 水のない箇所ではそのまま硬化  
1材で止水と防水が可能 柔軟性 動きのある構造物の防水に

**概要** KÖSTER KP 2 in 1 は動きのある構造物の防水に適した注入用ポリウレタン樹脂で、1材で止水と防水の両方の効果が得られます。水と反応して膨張し止水しますが、水のないところではそのまま化学反応により硬化し柔軟な防水層を形成します。

**用途** 主に動きのある構造物の止水 / 防水

**参考**  
無機系止水材とポリウレタン樹脂注入材の使い分け

無機系止水材は施工が容易で安価ですが、動きのある躯体には追随しません。さらには、表面で防水するため鉄筋は保護されません。この点が、ポリウレタン樹脂注入を行うか否かの判断基準になります。

躯体が動かない場合 → 無機系止水 / 防水材 (KÖSTER W ストップ, KD2, NB1 スラリー等)

躯体が動く場合、鉄筋を保護したい場合 → 柔軟なポリウレタン樹脂注入 (KÖSTER KP 2 in 1 等)

躯体の動きはガラス板で判断します。顕微鏡用のスライドガラスをクラックを跨ぐようにエポキシ樹脂接着剤で固定し2週間ほど経過を観察します。躯体が動く場合はスライドガラスが割れるのでわかります。

割れない場合はVカットをして無機系止水 / 防水材で施工できます。

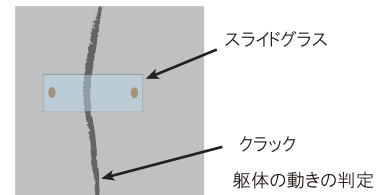
割れた場合は躯体の動きに追随する柔軟なポリウレタンを注入します。



柔軟なポリウレタン樹脂  
KÖSTER KP 2 in 1



クラック部 V カット後補修モルタルを充填し防水したものの再度躯体との界面から漏水した例 躯体の動きが原因なので注入が必要



スライドガラス

クラック

躯体の動きの判定

## 施工手順

1、最初に注入するコンクリートの厚みを調べ、コンクリートの厚みの中心でクラックと交差するように穿孔します。これはコンクリートの中心から注入するとコンクリートの厚み全体に樹脂を行き渡らせ鉄筋を保護することができるためです。厚みが非常に大きく中心へ穿孔できない場合はクラックに止水セメント等で封 (シールキャップ) をして反対側への流動を助けます。穿孔はΦ14mmのドリルで15～30cm間隔で行います。クラックの幅が狭いほど樹脂の流動性が下がるので穿孔間隔を狭めます。

2、注入プラグを挿入します。ゴムで覆われた方を差込み、ナット部をスパナで回すとゴム部が膨らみ固定されます。注入時の圧力で抜けないようにしっかり締めます。

3、正しく穿孔されているか確認するには水を注入します。クラックから水が溢れれば、正しく穿孔されています。

4、KÖSTER KP 2in1 を用意します。本製品は1kgのセット缶に梱包されており、A成分の缶でAB両材を混合できるようになっていますので、混合用の別容器は必要ありません。混合比は重量、容積比共1:1なので少量の取り扱いも容易です。

5、KÖSTER ハンドポンプに混合したKP 2in1 を充填します。KÖSTER ハンドポンプは小型ながら100kgf/cm<sup>2</sup>のハイパワーで容量は500ccです。構造上射出口を下向きにしないと樹脂が射出されませんのでご注意ください。

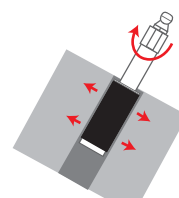
1 ストロークで射出される樹脂の量は2ccです。



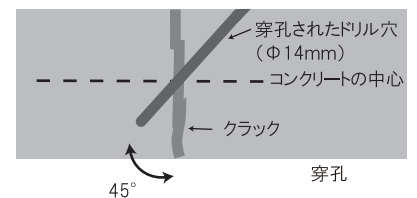
ポンプは下向きに使用



1kg セット缶



プラグの締め付け

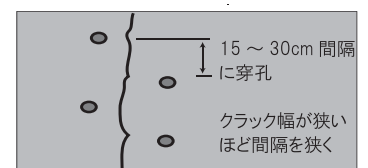


穿孔されたドリル穴 (Φ14mm)  
コンクリートの中心

クラック

穿孔

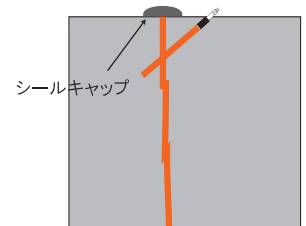
45°



15～30cm 間隔に穿孔

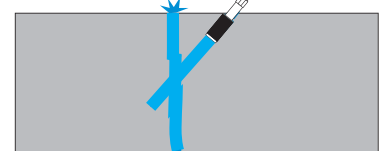
クラック幅が狭いほど間隔を狭く

穿孔間隔



シールキャップ

コンクリートが非常に厚い場合の処理



水を注入してクラックから溢れることを確認

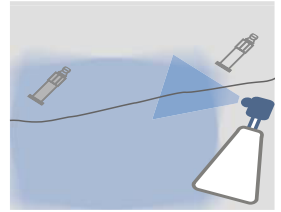
(次頁へ続く)

## 施工手順

- 6、注入するクラック近辺を水で濡らします。これにより、溢れ出した樹脂の剥離が容易になります。
- 7、本製品を注入します。最初に水を注入しているため漏水のない箇所でも若干の泡がクラックから出てきます。本製品と水の反応は注入後約 50 秒後に始まり、約 3 分間で終わります。漏水のある箇所では沢山の発泡体が溢れ出てきますが、止水が終わると原液が出てきます。ここで一旦注入を止め次のプラグに移ります。
- 8、水との反応で膨張し発泡体となったポリウレタン樹脂は次第に収縮します。よって、発泡体のまま放置すると2次漏水の恐れがあります。通常は非発泡性の別の注入材を併用し防水しますが、本製品は 1 材で止水



(発泡) 及び防水 (化学反応による硬化) の2役をこなします。各プラグに注入後 10 ~ 20 分 経過したら同じポンプを用いて再度注入します。この 10 ~ 20 分後 というタイミングが最も再注入しやすいタイミングで、あまり長く放置すると樹脂が硬化し注入しにくくなりますのでご注意ください。まだ完全に硬化していない樹脂と躯体の隙間に再度樹脂が充填され完全に防水されます。



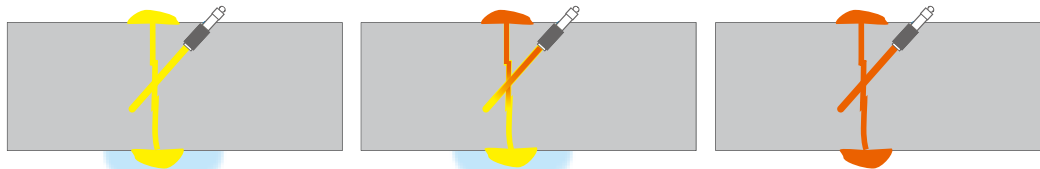
クラック近辺を水で濡らし溢れ出した樹脂を剥離しやすくします



漏水箇所では最大 20 倍に膨張し止水します



本製品は混合後放置すると化学反応で硬化します (左) 水と接触すると発泡し直ちに硬化します (右)

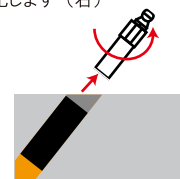


漏水がある箇所では水と反応して発泡

再度注入し収縮のない防水層を形成

漏水がない箇所ではそのまま硬化

- 9、施工翌日、完全に防水されたことを確認後プラグの注入口を外し、コンクリート表面の樹脂を除去し KÖSTER W ストップ等で注入口を塞ぎます。



プラグの取り外しは翌日行います

## 施工例

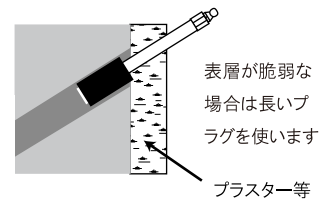
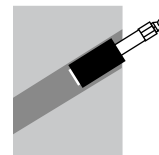
### 1、切りつけ

切りつけは新築であれば KÖSTER NB1 スラリーでコールドジョイントを防ぎ防水すると経済的ですが (詳細は NB1 スラリーのページ参照)、改修の場合は柔軟なポリウレタン樹脂を注入する方法が鉄筋も保護でき効果的です。

標準使用量 : 0.3kg/m (空隙がない場合)

表層が脆弱なプラスターやパネルで覆われている場合は、その厚み分長いプラグが必要になります。

KÖSTER 注入プラグは長さ 85mm (Φ13mm) です。



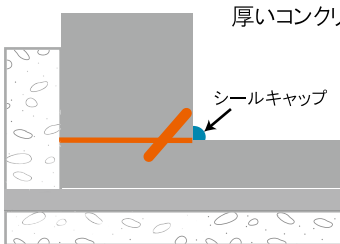
表層が脆弱な場合は長いプラグを使います  
プラスター等

### 2、厚いコンクリート

厚いコンクリートは中心までドリル穴をあけることが難しいので、シールキャップを併用します。

(漏水がある場合) 本製品を注入し止水後、クラック上に早強セメント等でシールキャップをし再度注入します。これにより樹脂が躯体の厚み全体に行き渡り、長期的防水及び鉄筋の保護ができます。

(漏水がない場合) シールキャップをしてから通常通り注入します。

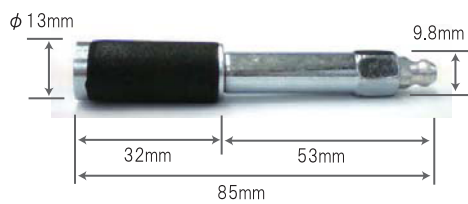


シールキャップ

## 成分

A 成分 : ポリオール、シロキサン B 成分 : ポリオール、シロキサン、シクロヘキシルジメチルアミン、メチルジフェニルジイソシアネート

## プラグ詳細



プラグ挿入後先端を回すと挿入部の径が大きくなり抜けにくくなります。



施工翌日に先端のみ外し挿入部は残します

## 器具の洗浄

本製品は水と反応するため、器具の洗浄には水を含まない溶剤を使用します。洗浄は極力屋外で行い、やむを得ず屋内で行う際は作業中十分に換気をしてください。

(洗浄に適した溶剤) (別名)

トリクロルエチレン : TCE、エチニルトリクロライド、三塩化エチレン、三塩化エテン、トリクレン (第一種有機溶剤)

ジクロルメタン : 二塩化メタン、塩化メチレン、メチレンクロライド、メチレンジクロライド (第二種有機溶剤)

メチルエチルケトン : 2-ブタン、MEK、エチルメチルケトン (第二種有機溶剤)

止水専用 超速硬注入用ポリウレタン樹脂 15秒で反応し 30倍膨張 発泡体は無収縮性 無臭 無溶剤  
 激しい漏水にも対応します

## 概要

KÖSTER KP 1は止水専用開発されたポリウレタン樹脂で、水と接触後約 15 秒で反応し最大 30 倍に膨張する疎水性注入樹脂です。水のない所では反応は起こらず施工は容易。溶剤を含まないため地下やエレベーターピットなどでの施工も安全です。

## 用途

止水

## 参考

### 注入樹脂の分類

注入樹脂は以下のように分類されます

#### 1、ポリウレタン樹脂

##### (1) 疎水性ポリウレタン樹脂

水と結合しない疎水性ポリウレタン樹脂はクラック補修に最も適しています。大きく2種類に分類されます。

A, 発泡性：水と反応して大きく膨張するため止水に適しています。本製品はこのグループに属します。

B, ソリッド：樹脂自身の化学反応で硬化する樹脂で、水と結合しないため乾燥しても収縮せず、ウレタン特有の柔軟性があるためクラックの長期的防水に最適です。動きにも追随します。

##### (2) 親水性ポリウレタン樹脂

1 液性です。水と結合して硬化するため地下水の多い土中への注入（裏込め）に適しています。乾燥すると結合した水が失われ収縮するためクラックの防水には適していません。水がないと硬化しないため、2液用ポンプで水と混ぜながら注入します。

#### 2、エポキシ樹脂

強度、接着力が大きく大きな荷重が加わる構造物の防水に適しています。柔軟性は少なく、水により接着性が低下する場合があります。また発熱量が大きいため、大量に注入すると構造物に影響を与える場合があります。



柔軟なポリウレタン樹脂



(左) 発泡性 PU 樹脂 **KP1**  
 (右) ソリッド樹脂 **KP2in1**

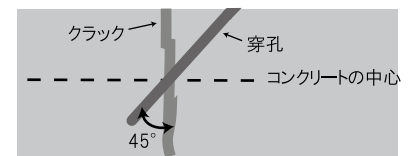


親水性 PU 樹脂は 2 液用ポンプで水と混合しながら土中に注入します

## 施工手順

### 1、穿孔

最初に注入するコンクリートの厚みを調べ、コンクリートの厚みの中心でクラックと交差するように穿孔します。これはコンクリートの中心から注入するとコンクリートの厚み全体に樹脂を行き渡らせ鉄筋を保護することができるためです。穿孔は 15 ~ 30cm 間隔で行います。クラックの幅が狭いほど樹脂の流動性が下がるので穿孔間隔を狭めます。



穿孔

### 2、仮止水

漏水中のクラックに穿孔するとドリル穴からも水が溢れ、クラックからの漏水の水圧が下がります。ここで KÖSTER KD2 を使って仮止水を行うと以後の工程が容易になります。ただしここで完全に止水をしてしまうと注入された樹脂の様子がわかりにくくなるので若干の漏水を残します。ほぼ止水されたら注入プラグをセットします。注入時の圧力で抜けないようにしっかり締めます。



KD2 で仮止水

### 3、材料の準備

KÖSTER KP 1 を用意します。本製品は 5kg の樹脂と 0.5kg の触媒がセットになっており混合比は 10 : 1 (重量比) です。触媒の比率を下げて反応を遅らせることもできます。

樹脂：触媒 (重量比)	10 : 1 (標準)	20 : 1	30 : 1
反応時間 (秒)	15	40	70
反応終了 (秒)	200	325	650



**KP1**

5.5kg セット  
 樹脂 (左) 5.0kg  
 触媒 (右) 0.5kg

## 施工手順

### 4、注入

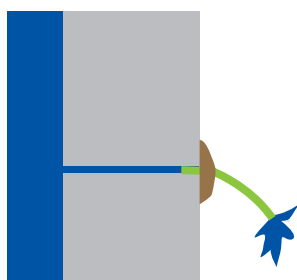
KP1 は非常に反応が早いので漏水箇所一気に注入をします。止水確認後、仮止水に使ったKD2及び溢れ出たKP1の発泡体を除去します。KP1の発泡体はあらかじめ躯体を濡らしておけば簡単に剥離できます。

### 5、再注入

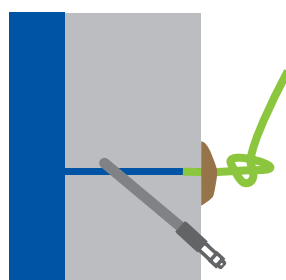
KP1で止水後直ちにKÖSTER KP2in1などのソリッド樹脂（ポリウレタン 100%で硬化する性質の樹脂）を注入しさらに防水性を高めます。これにより躯体の動きに追従し経年変化のない完全な防水層が得られます。この工程はKP1の発泡体が硬化する注入後 10 分以内に行います。



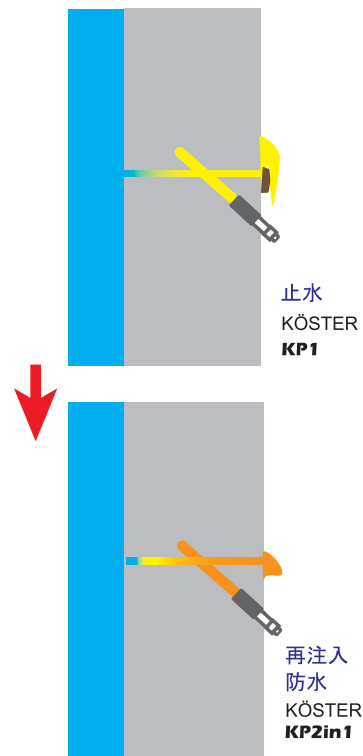
漏水が非常に激しい場合は前処理として導水をします



クラックに穿孔し導水ホースを取り付けます



穿孔後、ホースを縛り止水してから通常の注入をします。



## 成分

A 成分（樹脂）：ポリオール、シロキサン、シクロヘキシルジメチルアミン、メチルジフェニルジイソシアネート

B 成分（触媒）：バナジリアセチルアセトネート、イソパラフィン

## 器具の洗浄

本製品は水と反応するため、器具の洗浄には以下の無水溶剤をお薦めします。シンナー、トルエン等水を含む溶剤は反応が起こる可能性があります。洗浄は極力屋外で行い、止むを得ず室内で行う際は作業中十分に換気をしてください。

（洗浄に適した溶剤）	（別名）
トリクロロエチレン	: TCE、エチニルトリクロライド、三塩化エチレン、トリクレン（第一種有機溶剤）
ジクロロメタン	: 二塩化メタン、塩化メチレン、メチレンクロライド、メチレンジクロライド（第二種有機溶剤）
メチルエチルケトン	: 2-ブタン、MEK、エチルメチルケトン（第二種有機溶剤）

クラック補修専用ソリッド PU 注入樹脂 疎水性 柔軟性が高く無収縮 構造物の動きに追従し構造クラックを防止します  
 溶剤、毒性物質を含まず地下作業も安全 濡れたコンクリートにも接着します

## 概要

KÖSTER KP 2 はクラック補修専用開発された疎水性ソリッドポリウレタン注入樹脂で動きのある構造物の防水に適しています。KP1 との組み合わせにより、激しく漏水するクラックにも対応し経時変化のない確実な防水ができます。

## 用途

- 1、クラック防水
- 2、構造クラック防止

## 参考

### 1、ソリッド樹脂とは

溶剤、フィラー、可塑剤などの添加物を含まず、樹脂自体の化学反応で硬化する樹脂をソリッド（固体）樹脂といいます。ソリッド樹脂の防水材料としての最大の特徴は収縮しないということです。よって、クラックに注入しても経時変化により収縮して漏水という問題が起こりません。水と混ざり合わず疎水性です。

### 2、疎水性樹脂と親水性樹脂

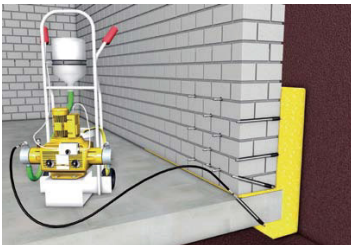
疎水性 (hydrophobic) とは、水と混ざりにくい性質を意味します。よって、疎水性の樹脂の反応生成物には水が含まれず乾燥、湿潤による体積の変化がありません。よってクラック注入に適しています。



ソリッド樹脂は硬化前後で体積が変わりません

柔軟なソリッドポリウレタン樹脂

一方、親水性 (hydrophilic) とは水と混ざり合いやすい性質を意味します。親水性の樹脂の反応生成物には水が含まれゲル状で、乾燥すると収縮し、湿潤環境では膨張します。親水性の樹脂は水と混ざり合い反応するため流動性が高く、膨張圧も大きいので、地下水を多く含む土、常時水に接する劣化したエクспанションジョイント、縁の切れた建造物の隙間など大きな範囲で乾燥しない環境の防水に適しています。



親水性の樹脂は水と混ざり合うことによりゲル化し乾燥環境で放置すると収縮します

膨張圧が大きいのでクラックに原液を注入するとコンクリートを破壊することもあります

### 3、エポキシ樹脂との比較

エポキシ樹脂も溶剤を含まないものは疎水性ソリッド樹脂で収縮しないためクラック補修に利用されますが、柔軟性がないため動くクラックの補修には適していません。濡れたクラックには接着しにくく、大量に注入すると発熱します。防水よりも施工不良等の理由による強度不足でクラックが発生するケースなどで有用です。

一方、ソリッドポリウレタン樹脂は柔軟性があるため動きのある構造物に注入するとエクспанションジョイントのように動きや振動を吸収し、構造クラックを防止します。濡れたクラックにも接着し、大量に注入してもほとんど発熱しないため、クラックの防水に適しています。

### 4、躯体の動き

躯体の動きには様々な原因が考えられますが、全て柔軟なソリッド樹脂の注入が最も有効な補修法です。

## 参考

### (1) 構造上の動き

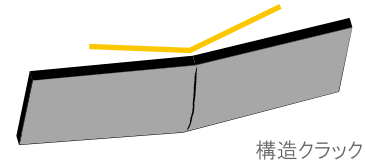
エクステンションジョイント不足による構造上の歪が原因で発生する動きで、構造クラックが発生します。通常長手方向に垂直に真っ直ぐなクラックが発生します。

### (2) 外的要因による動き

地震、鉄道、車、不等沈下などによるもの。不規則な方向にクラックが発生します。

### (3) 熱による動き

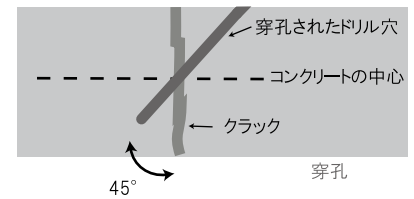
ビルの屋上は昼間は太陽熱で膨張し、夜間は収縮します。屋外のプールや水槽は、水と躯体の比熱の差が原因で伸縮を繰り返します。



構造クラック

## 施工手順

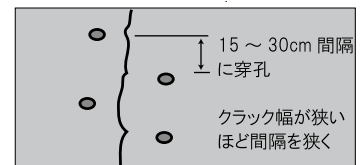
1、最初に注入するコンクリートの厚みを調べ、コンクリートの厚みの中心でクラックと交差するように穿孔します。これはコンクリートの中心から注入するとコンクリートの厚み全体に樹脂を行き渡らせ鉄筋を保護することができるためです。厚みが非常に大きく中心へ穿孔できない場合はクラックに止水セメント等で封（シールキャップ）をして反対側への流動を助けます。穿孔は15-30cm間隔で行います。クラックの幅が狭いほど樹脂の流動性が下がるので穿孔間隔を狭めます。



45°

2、注入プラグを挿入します。ゴムで覆われた方を差込み、ナット部をスパナで回すとゴム部が膨らみ固定されます。注入時の圧力で抜けないようにしっかり締めます。

3、正しく穿孔されているか確認するには水を注入します。クラックから水が溢れ出れば、正しく穿孔されています。

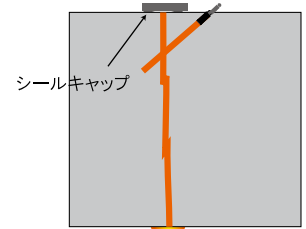


穿孔間隔

4、KÖSTER KP2を用意します。A成分5kg、B成分3kgのセットですが、混合比は体積比で2:1になるため少量施工の際はカップなどで計量します。



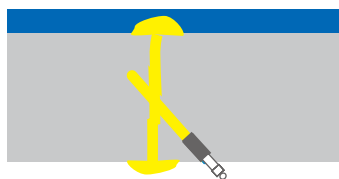
5、ポンプに混合したKP2を充填します。



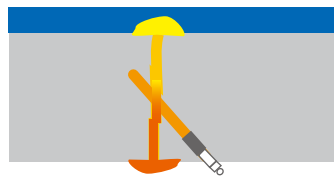
コンクリートが非常に厚い場合の処理

6、(漏水がある場合)

漏水がある場合は KÖSTER KP1で止水をします。KP1は水と反応して発泡後約10分間で硬化するのでKP1が硬化する前（KP1注入後10分以内）にKP2を注入し防水をします。



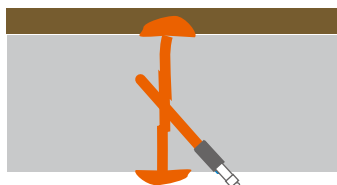
漏水がある場合の手順 1：  
KÖSTER KP1 で止水



漏水がある場合の手順 2：  
10分以内に同じプラグから  
KÖSTER KP2 を注入

(漏水がない場合)

漏水がない場合はKÖSTER KP2を下から順に注入していきます。



KÖSTER KP2

## 成分

A 成分：ポリオール (MW=1400g/mol)、ポリシロキサン、ヘキシルジメチルアミン

B 成分：ポリオール (MW=1400g/mol)、ポリシロキサン、ヘキシルジメチルアミン、メチルジフェニルジイソシアネート