



クボタケミックス 管きよ更生工法

EX工法・ダンビー工法

EXmethod

EX工法

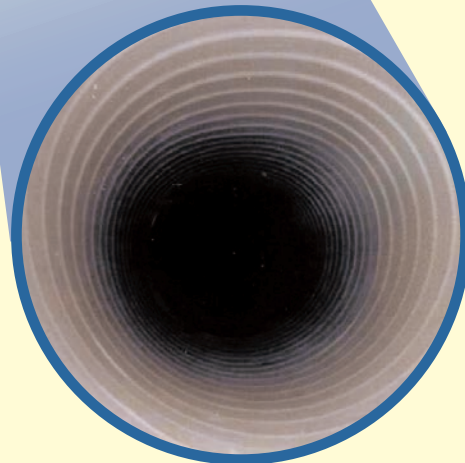
I類資器材登録品



danby

ダンビー工法

II類資器材登録品



暮らしを支える見えない力



暮らしを支える見えない力!

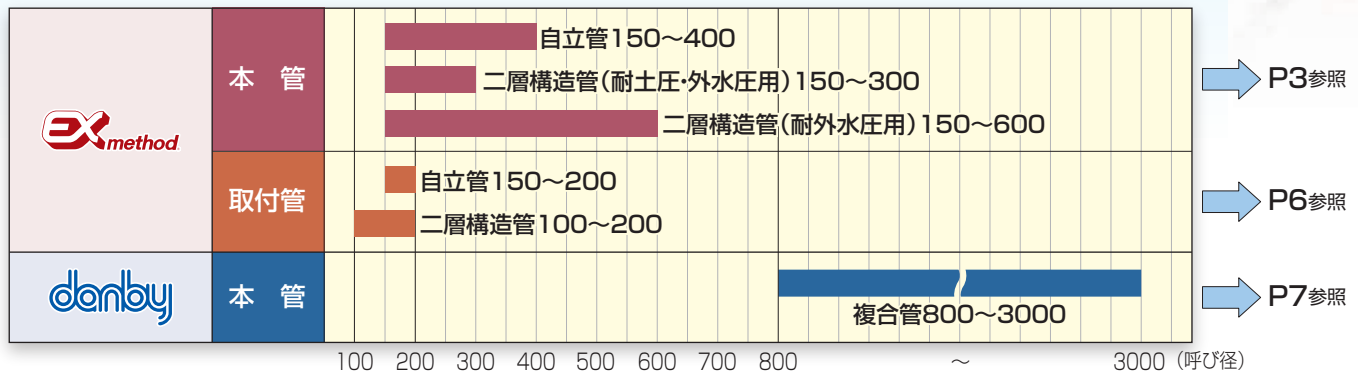
下水道を支える

塩ビ更生管ソリューション

耐震性に優れたクボタケミックスの管きょ更生工法で、管路施設の耐震化、長寿命化を通じて、安全な街づくりと社会に貢献します。

更生工法ラインナップ

2014年に制定されました「JIS A 7511 下水道用プラスチック製管きょ更生工法」及び「管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン-2017年版-」で求められる事項に対して、適合しています。

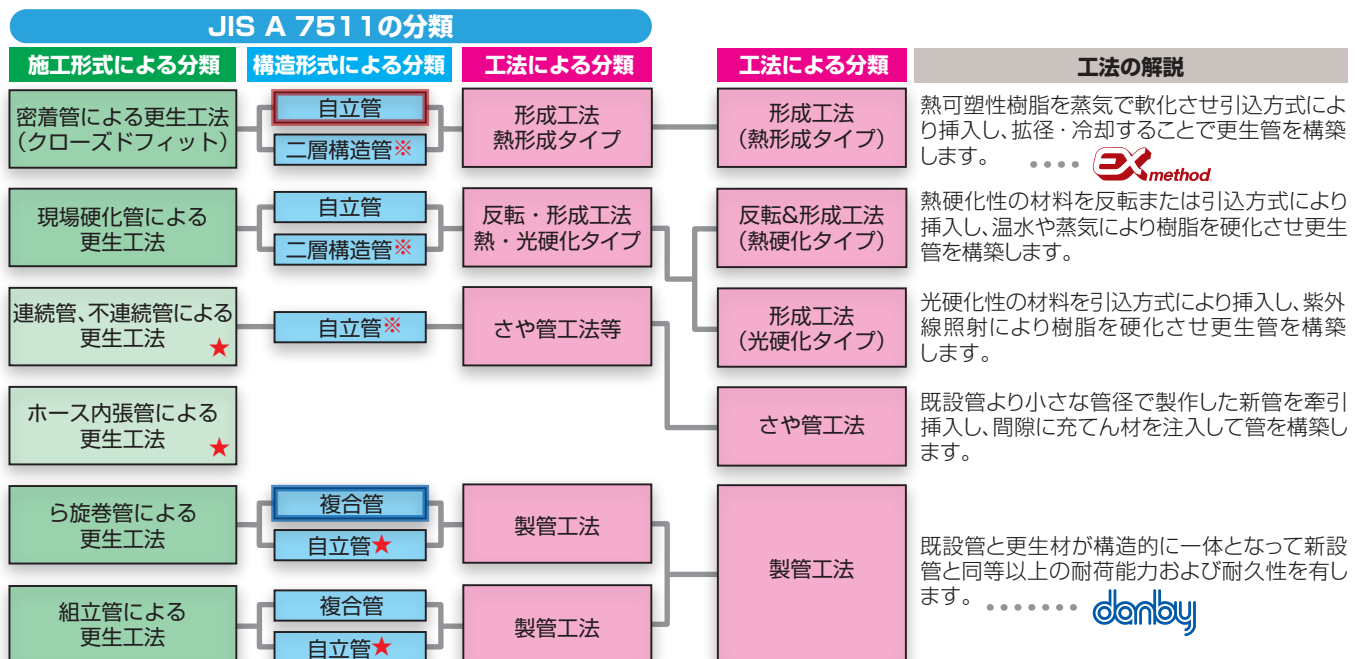


注：2021年3月の公益財団法人 日本下水道新技術機構発行の建設技術審査証明では、EX工法の対象管の管径は、以下の通りです。
 自立管 「本管：呼び径150~400、取付管：呼び径150~200」(第2015号)
 二層構造管 「本管：呼び径150~600、取付管：呼び径100~200」(第2016号)
 なお、JSWAS K-19(1類規格)はEX工法の自立管呼び径150、200、250、300、350、400が対象になります。

JIS A 7511と管更生ガイドライン*の分類

*管更生ガイドライン：管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン(2017年版)の略称

管更生ガイドラインの分類



★ JIS A 7511対象外

※は管更生ガイドライン対象外



長寿命化



浸入水対策



耐震化



施工延長

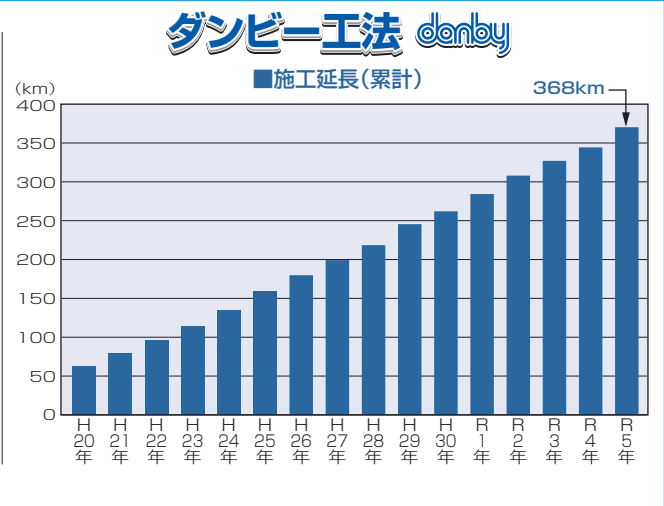
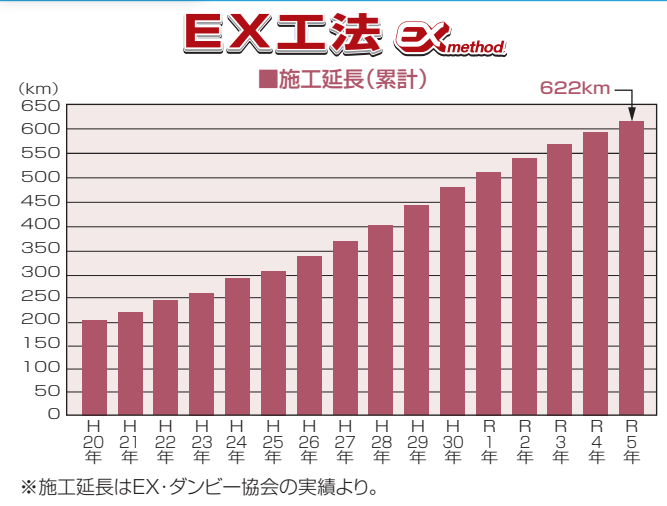


表1 I類で免除される項目

EXパイプは、令和2年6月1日付で制定されたJSWAS K-19 (I類規格)の登録品となりました。

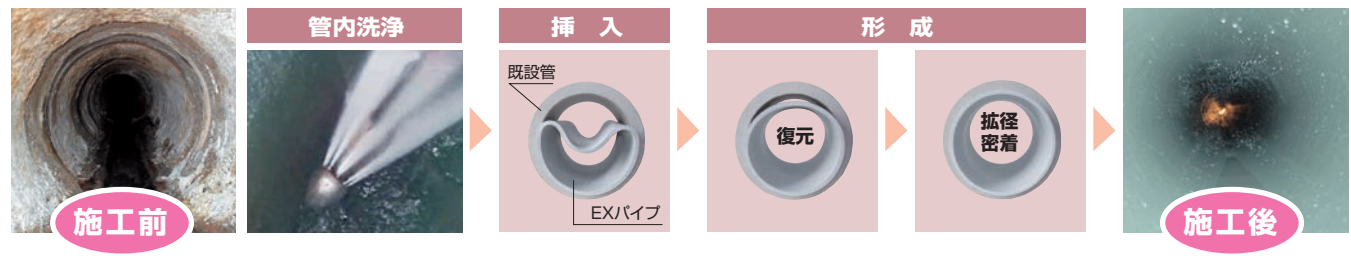
| 現場で確認すべき試験 | 試験方法 | I類登録 | II類登録 | 未登録 |
|-------------|----------|------------|------------------------------|-----|
| | | EX工法 (密着管) | 熱硬化タイプ、 光硬化タイプ (現場硬化管) | |
| しゅん工時 試験 | 曲げ強さ 短期 | 試験不要 | 必要 | 必要 |
| | 曲げ弾性率 短期 | | | |
| | 耐薬品性 | | | |
| | 引張強さ 短期 | | | |
| | 引張弾性率 短期 | | | |
| | 圧縮強さ 短期 | | | |
| | 圧縮弾性率 | | | |

表2 中大口径のダンビー工法で試験が免除される項目

(公社)日本下水道協会 認定工場制度 (II類資器材登録)の活用により、しゅん工時の試験が免除されます。

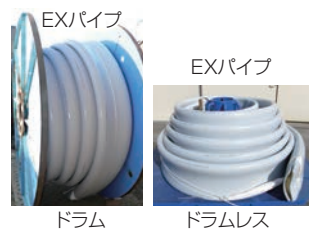
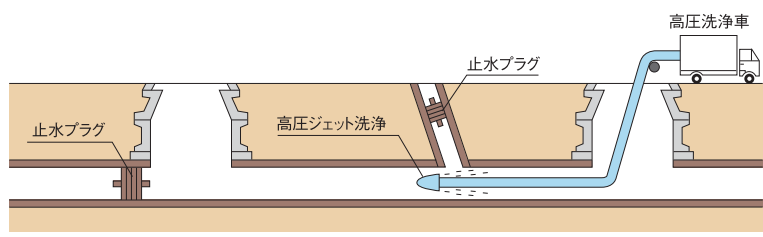
| 現場で確認すべき試験 | 試験方法 | II類登録 | | 未登録 | |
|-------------|----------------|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | ダンビー工法 (ら旋巻管) | 組立管 (登録品) | ら旋巻管 組立管 | |
| しゅん工時 試験 | 曲げ強さ 短期 | 試験不要 | 必要 | 必要 | |
| | 曲げ弾性率 短期 | | | | |
| | 耐薬品性 | | | | |
| | 引張強さ 短期 | | | | |
| | 引張弾性率 短期 | | | | |
| | 圧縮強さ 短期 | | | | |
| 圧縮弾性率 | JIS K 7181 | | | | |
| 施工時 試験 | 充てん材 圧縮強度試験 | JSCE-505 JSCE-521 等 | 必要 1回/ 100m | 必要 1回/ 100m | 必要 1回/ 100m |

EX工法は、下水道管として50年以上の使用実績がある硬質ポリ塩化ビニル製の長尺管による非開削管きよ更生工法です。工場で生産したEXパイプを既設管に挿入、蒸気とエアで円形に復元、拡径、密着させることで、既設管内に新たな管を形成します。令和2年6月1日付で日本下水道協会規格「下水道熱形成工法用硬化塩化ビニル更生管」(JSWAS K-19)が制定され、EX工法用パイプはI類資器材に登録されました。



施工の流れ

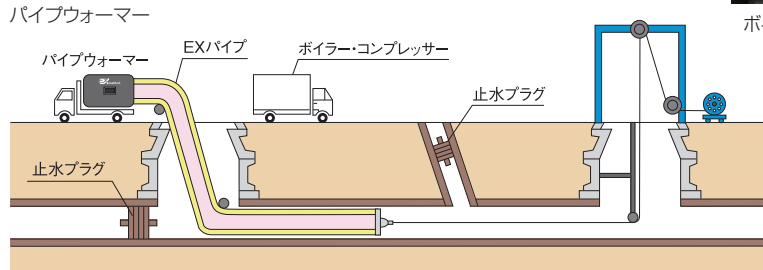
1 洗浄
本管・取付管を止水し、区間内の滞留物を高圧ジェット等で除去します。



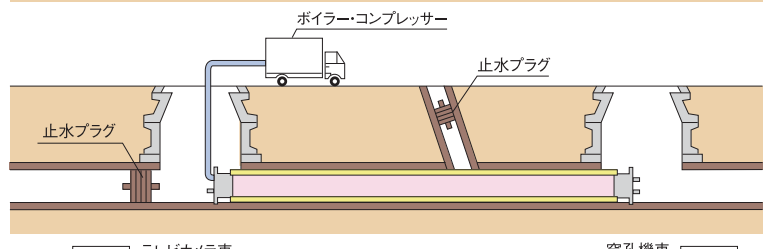
2 パイプ予備加熱
パイプウォーマー(エコキューブ含む)で加熱し、パイプを軟化させます。



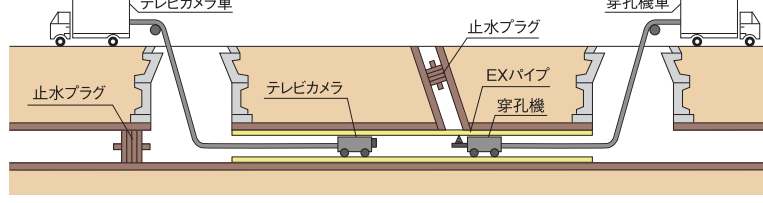
3 パイプ挿入
ウインチを使用して、EXパイプをマンホールから管内に挿入します。



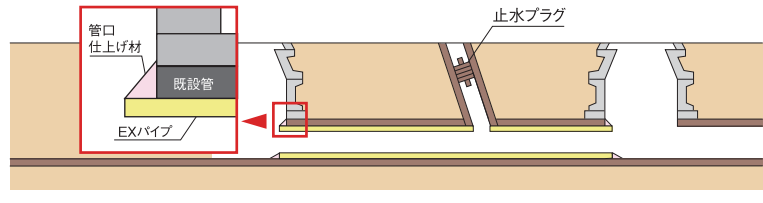
4 パイプ形成
パイプを蒸気で加熱拡径、既設管に密着させて、エアで冷却します。

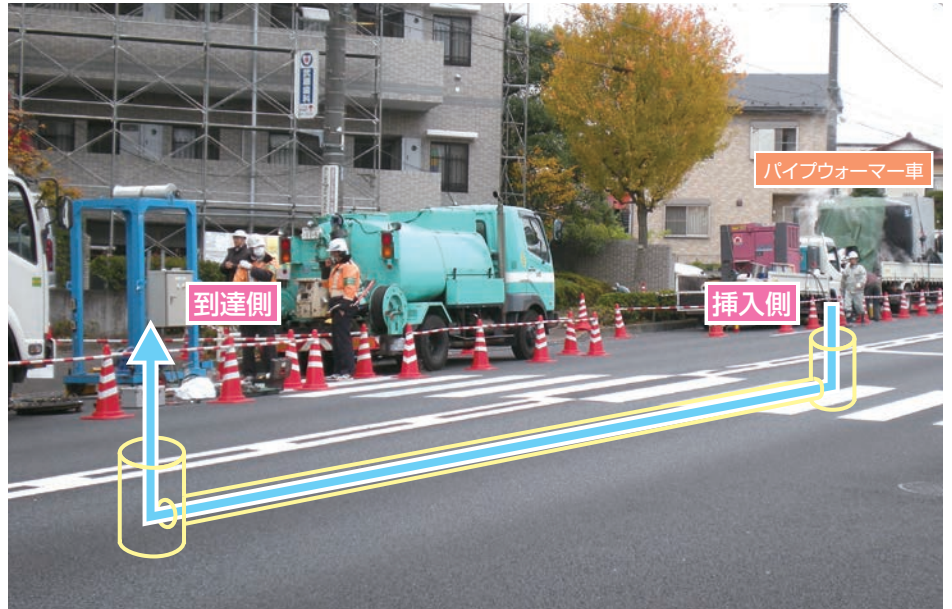
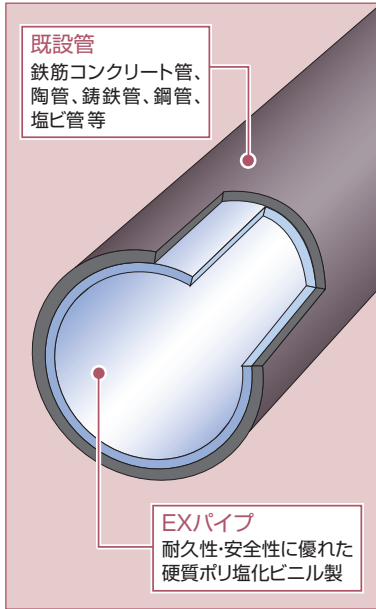


5 取付け管穿孔
テレビカメラで位置を確認して、穿孔機により取付管接続部を穿孔します。



6 端末仕上げ
EXパイプのマンホール接続部を管口仕上げ材で仕上げます。





特長

1 近隣住民への負荷、環境負荷を低減

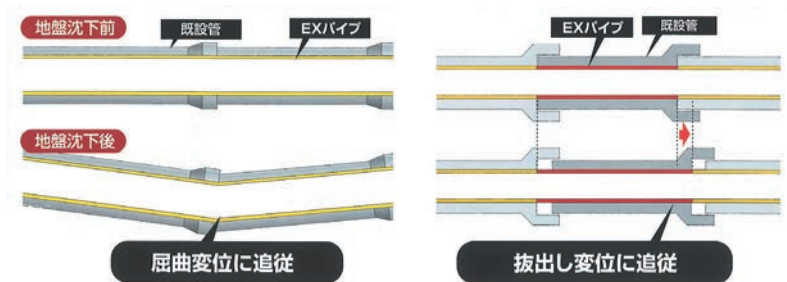
- (1) 開削工事と比較して工事期間が短いため、交通渋滞、騒音等の負荷を低減できます。
- (2) 材料に有機溶剤を使用していないため、臭気の発生や火災の危険性が少なくなります。
- (3) 残材はリサイクル可能です。

有機溶剤
未使用で
臭気レス



2 新設管同様の耐震性

EXパイプは、更生後も既設管継手部の動きに追従し、新設管同様の耐震性が得られること(「差込み継手管さよ」としての耐震性)を確認しています。



→ [詳細] 耐震性評価結果を次ページに掲載しています。

※自立管の耐震設計では「一体構造管さよ」の考え方を勘案することが(公社)日本下水道協会から示されている一方、局所的に外力が働く可能性があることも指摘されています。

3 品質が安定

- (1) (公社)日本下水道協会I類資器材登録品です。
- (2) 現場施工時に化学反応を必要としないため、硬化不足の発生がなく、施工後も工場出荷時の品質を維持します。
- (3) 要求性能の一部の評価項目について、熱可塑性樹脂材については、認定工場制度の工場検査証明書を別途提出することにより試験の実施を免除することができます。

→ [詳細] 17年経過した供用管の調査結果を次ページに掲載しています。



4 優れた現場適応性

- (1) 既設管に曲り(10°以下)や段差(25mm以下)、隙間(50mm以下)が生じていても施工可能です。
- (2) 既設管内径よりも小さな外径のEXパイプを挿入した後に拡径させるため、シワが生じにくい工法です。

段差部状況

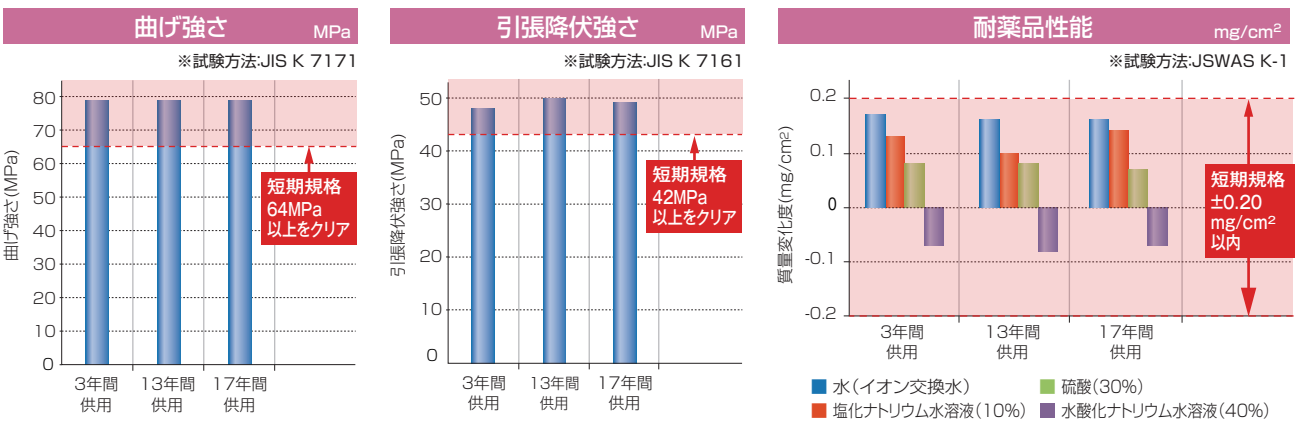


内面

外面

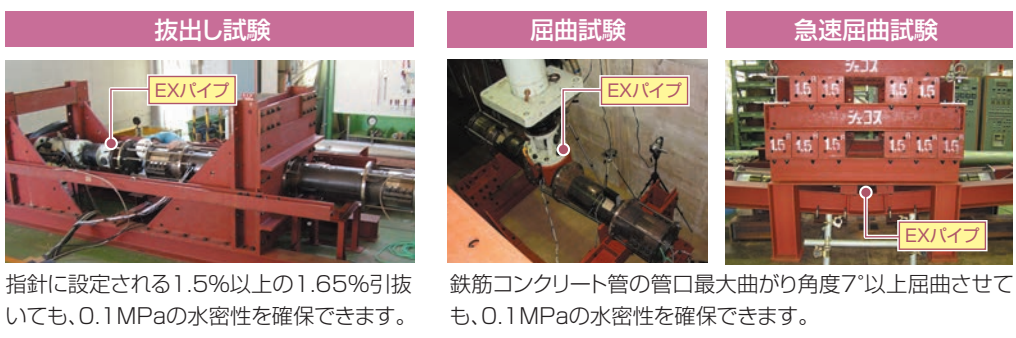
供用管の調査結果 (2008年試験実施)

17年間供用したEXパイプにおいても、規格値(短期)を満足することを確認しています。



耐震性評価結果 (2006年試験実施)

耐震計算例に基づく「差込み継手管きよ」の条件(拔出し、屈曲)で地盤変動に伴う既設管変位への追従性を確認、審査証明において、その内容が認められています。(審査証明 第2015号)



適用・寸法

| | | |
|------|--|------------------|
| 適用管種 | 鉄筋コンクリート管、陶管、鋳鉄管、鋼管、塩ビ管 | |
| 施工条件 | ①既設管の屈曲角10°以下 | |
| | ②既設管継手部 25mm以下の段差部と横ずれ | |
| | ③既設管継手部 50mm以下の継手隙間 | |
| | ④50mm以下の滞留水 | |
| | ⑤管頂部からの0.05MPa、0.5L/min以下の浸入水 これ以上は止水処理が必要です。 | |
| 日進量 | 1スパン/日 (標準) | |
| 施工延長 | 自立管 | 二層構造管 |
| | 呼び径150: 40m | 呼び径150: 55m |
| | 呼び径200: 65m | 呼び径200~300: 100m |
| | 呼び径250: 100m | 呼び径350~600: 65m |
| | 呼び径300: 85m | |
| | 呼び径350: 65m | |
| | 呼び径400: 50m | |

単位:mm

| 既設管 呼び径 | 自立管 呼び厚さ(mm) | 二層構造管 呼び厚さ(mm) | |
|------------|-----------------|-------------------|-------|
| | | 耐土圧・外水圧用 | 耐外水圧用 |
| 150 | 5.5 | 3.6 | 3.0 |
| 200 | 7.2 | 4.8 | 3.6 |
| 230 | 8.2 | - | 4.2 |
| 250 | 9.0 | 5.4 | 4.6 |
| 300 | 10.8 | 6.6 | 5.4 |
| 350 | 12.7 | - | 6.2 |
| 380 | 13.8 | - | 6.7 |
| 400 | 14.6 | - | 7.0 |
| 450 | - | - | 6.8 |
| 500 | - | - | 6.4 |
| 600 | - | - | 5.8 |

備考1.厚さは円周上の6箇所の測定値の平均を示します。
2.呼び厚さは、仕上がり厚さ(6箇所測定した厚さの平均値)が、設計更生管厚を下回ることがないように決定した厚さを表す呼称です。
3.自立管呼び径230、380、二層構造管はK-19規格(I類資器材)類似品扱いとなります。

| | |
|---------------------|--|
| 自立管 | 更生材(EXパイプ)単独で自立できるだけの強度を発揮させて、機能の劣化が著しい既設管を新管と同等以上に復元するものです。 |
| 二層構造管 (耐土圧・外水圧用) | 更生管(EXパイプ)を既設管に内接させて、既設管と共に外力を負担する二層構造を構築します。機能が劣化しているが残存強度を有する既設管を新管と同等以上に機能復元するものです。 |
| 二層構造管 (耐外水圧用) | 二層構造管タイプのうち残存強度が十分に期待できる既設管において、耐荷能力以外の機能(流下能力、耐薬品性、耐摩耗性、水密性等)を復元するものです。 |

※適用範囲内であっても現場状況により施工が困難な場合があります。施工の可否については、事前にお問い合わせください。

本管同様、取付け管をEXパイプにより補修・改築する工法です。

施工の流れ

1 洗浄・機材設置

取付け管内を高圧洗浄、障害物を除去、機材を設置します。

2 パイプ挿入

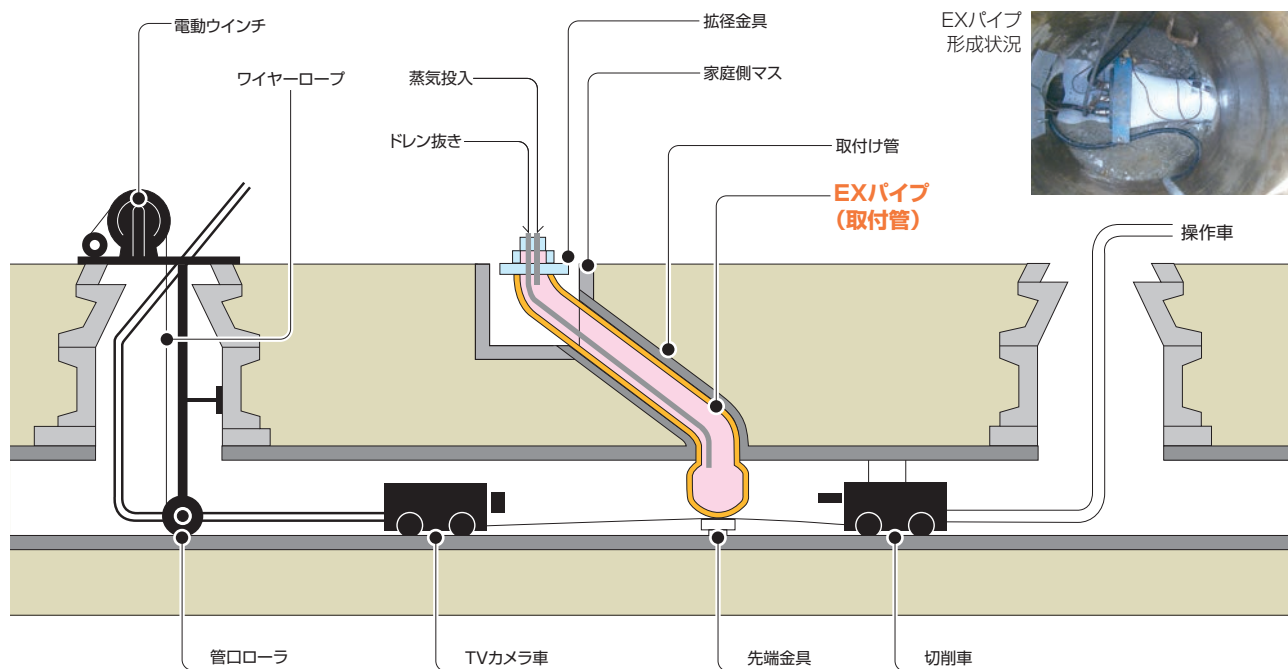
予備加熱、軟化させたパイプをウインチで管内に挿入します。

3 パイプ形成

EXパイプを蒸気で加熱拡張、管に密着させ、エアで冷却します。

4 端末仕上げ

まず側、本管側の管端を切断、必要に応じて止水処理を行います。



特長

1 住民への負荷が小さい

住民の生活エリアでの施工となる取付け管の更生では、本管以上に負荷の少ない工法が求められます。EX工法は、材料に有機溶剤を使用していないため、臭気の発生、火災の危険性が少なく、住民への負荷が小さい工法です。

2 優れた現場適応性

既設管内径よりも小さな外径のEXパイプを挿入した後に拡張させるため、シワが生じにくい工法です。屈曲のある取付け管においても、その特長を発揮いたします。

適用・寸法

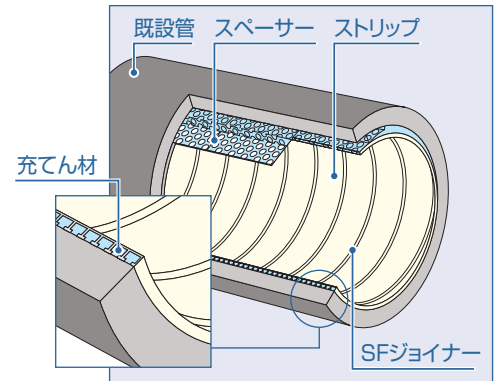
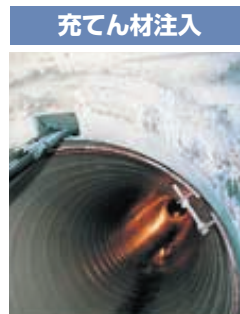
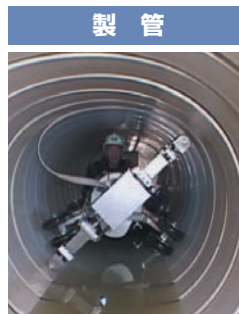
| | |
|------|--|
| 適用管種 | 鉄筋コンクリート管、陶管、鋳鉄管、鋼管、塩ビ管 |
| 施工条件 | ① 屈曲角45°以下の屈曲部が2箇所以内 ② 既設管継手部 20mm以下の段差部と横ずれ ③ 管頂部からの0.05MPa、0.5L/min以下の浸入水 これ以上は止水処理が必要です。 |
| 日進量 | 3~4箇所/日 (標準) |
| 施工延長 | 14m |

単位:mm

| 既設管 呼び径 | 呼び厚さ(mm) | | |
|---------|----------|-----|------|
| 100 | 3.0 | | |
| 125 | 3.0 | | |
| 150 | 2.2 | 3.0 | 5.5* |
| 200 | 3.0 | 3.6 | 7.2* |

備考1. 厚さは円周上の6箇所の測定値の平均を示します。
2. 呼び厚さは、仕上がり厚さ(6箇所測定した厚さの平均値)が、設計更生管厚を下回ることがないように決定した厚さを表す呼称です。
3. 呼び径150、200については、設計により3種類の呼び厚さがあります。
4. *印以外はK-19規格(I類資器材)類似扱いとなります。

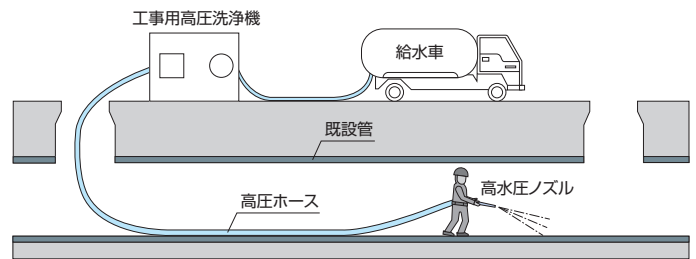
硬質ポリ塩化ビニル製のストリップ(帯板状部材)を既設管きよの内面にスパイラル状に巻き立て、SFジョイナー(かん合部材)でかん合、管体(ストリップ管)を形成し、既設管との空隙に充てん材を注入することで既設管と一体化した複合管を形成する更生工法です。



施工の流れ

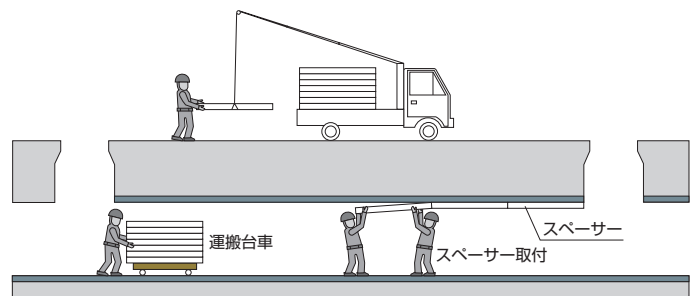
1 洗浄

高圧洗浄機により、施工区間の管きよ内の洗浄を行います。管きよ内に突起物や欠損、浸入水がある場合は、必要に応じて補修します。



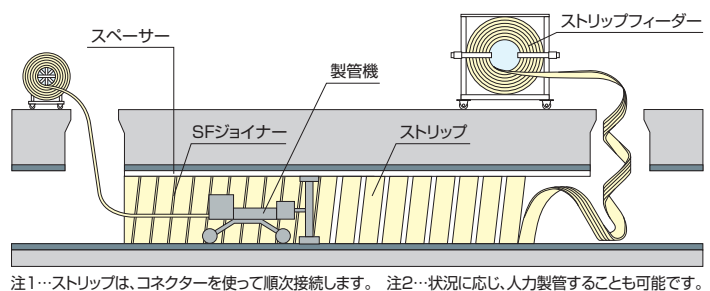
2 スペーサー取付

充てん材注入用のスペーサーを、アンカーボルトを使って施工区間の管きよの上部に取り付けます。注入ホース牽引用ワイヤも、この時に通しておきます。



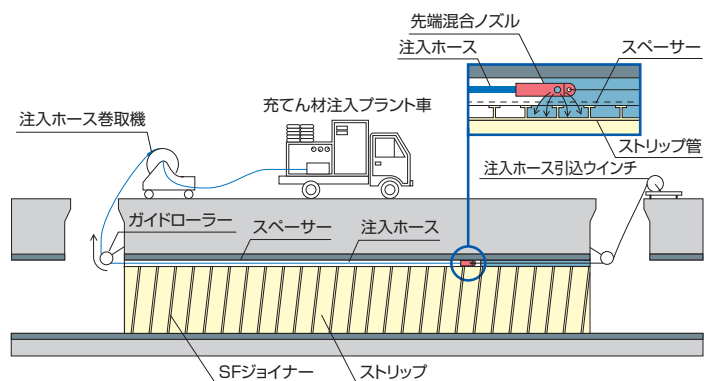
3 製管 (曲線部の施工はP9参照)

ストリップをマンホールから既設管内に引き込んで、管きよ内にスパイラル状に巻き立て、製管機を使ってSFジョイナーをかん合し連続したストリップ管を形成します。



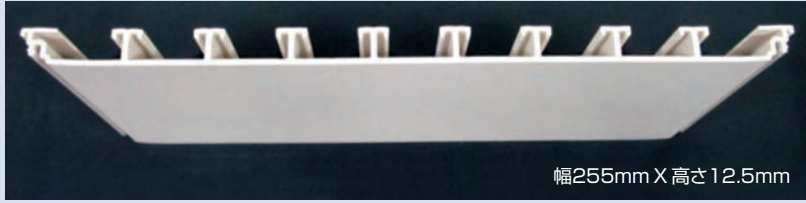
4 充てん材注入

スペーサー内に充てん材注入ホースを通しながら、既設管とストリップ管の隙間に段階的に充てん材を注入します。

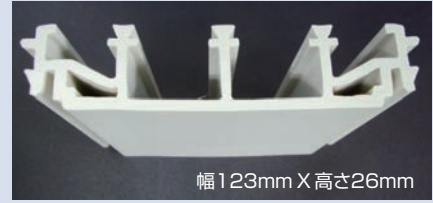


使用材料

■標準施工用ストリップ(帯板状部材) II類資器材登録品



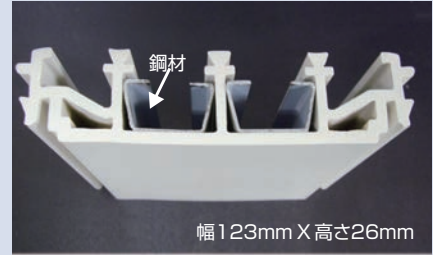
S形ストリップ



LL形ストリップ



L形ストリップ



LLS形ストリップ

■曲線用ストリップ(帯板状部材) 社内規格品

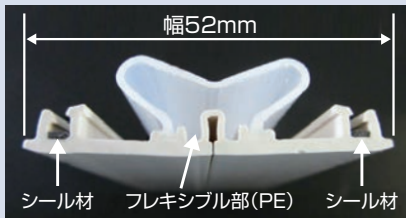


S形曲線用ストリップ

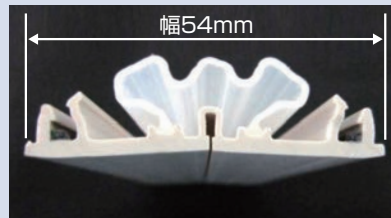


L形曲線用ストリップ

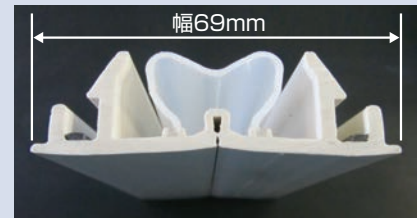
■SFジョイナー(かん合部材) II類資器材登録品



S形SFジョイナー

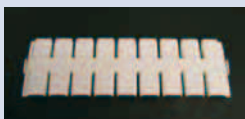


L形SFジョイナー



LL形SFジョイナー

■コネクター(ストリップ接続部材)



S形コネクター



L形コネクター



LL形コネクター



LLS形コネクター
組立時に別途補強部材を使用します。



曲線用ストリップ(S形、L形)と標準ストリップとの接続用コネクター

主剤

硬化剤



充てん材(二液混合タイプ)



ダンビーパテ



スペーサー(鋼製)



ダンビープラグ



つば付きダンビープラグ

特長

1 品質が安定

- (1) ストリップおよびSFジョイナーは、(公社)日本下水道協会Ⅱ類資器材登録品です。
- (2) 下水道用資器材として50年以上の使用実績がある硬質ポリ塩化ビニル樹脂製であり、耐薬品性、耐摩耗性に優れています。



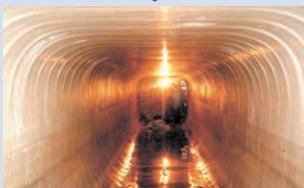
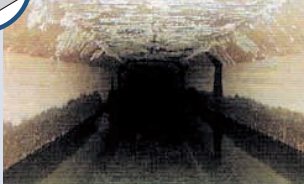
2 幅広い施工条件に対応

| 項目 | | | 円形 | 非円形 | |
|-----------|------|-------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| 適用管種 | | | 鉄筋コンクリート管きよ等の剛性管 | | |
| 対象管の管径など | | | 800~3000mm | 短辺800mm以上 長辺3000mm以下 | |
| 既設管 状況 | 段差 | | 最大100mm | | |
| | 隙間 | | 最大150mm | | |
| | 屈曲角 | 標準ストリップ使用時 | S形・L形 | 6°以下の継手部 | 3°以下の継手部 |
| | | | LL形・LLS形 | 8°以下の継手部 | 4°以下の継手部 |
| | 曲率半径 | 標準ストリップ使用時 | S形・L形 | 12°以下の継手部 | 6°以下の継手部 |
| | | | LL形・LLS形 | 20mR以上 | 50mR以上 |
| | 曲率半径 | 曲線用ストリップ使用時 | S形・L形 | 7DR以上 (D:既設管呼び径) | 15BR以上 (B:既設管内幅) |
| LL形・LLS形 | | | 5DR以上 | 10BR以上 | |
| 下水供用下 | | | 水深:既設管径の30%以下かつ40cm以下 流速:1.0m/sec以下 | | |

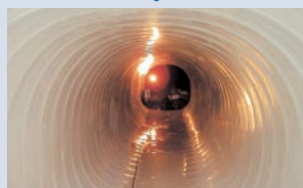
(1) 円形管に加えて、矩形きよ、馬蹄形きよ等への施工が可能です。さらに曲管でも施工できます。



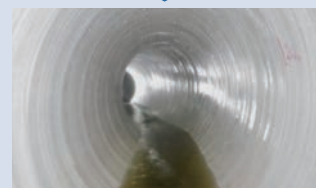
矩形きよの施工事例



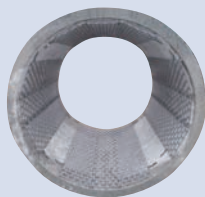
馬蹄形きよの施工事例



曲管の施工事例



(2) 設計断面耐力の不足、既設管の残存強度に応じて補強材を使用します。



スペーサー補強(側部・底部)

既設管の内面に鋼製の多孔板(スペーサー)を複数枚設置します。部分的な補強も可能です。



鉄筋補強

鉄筋コンクリート構造として計算を行い、必要な部材厚と鉄筋量(補強材量)を求めて断面を決定します。



鋼製リング補強

鋼製一様リングとして取り扱い計算を行い、部材厚と鋼材量(補強材量)を求めて断面を決定します。

特 長

3 実証された耐震性

中央溝部とフレキシブル部を併せ持つかん合部材「SFジョイナー」が地震発生時、既設管継手部の抜け出し・屈曲を吸収するため優れた耐震性能を有します。過去の地震災害において、その性能が実証されました。



● 熊本地震(平成28年)

平成28年4月16日1時25分、熊本県中央部を震源としてマグネチュード7.3、最大震度7の地震が発生。この本震の前後に熊本県および大分県で震度6を越える地震が頻発しました。

■ダンビー工法で更生した下水道管が埋設された現場周辺の道路状況

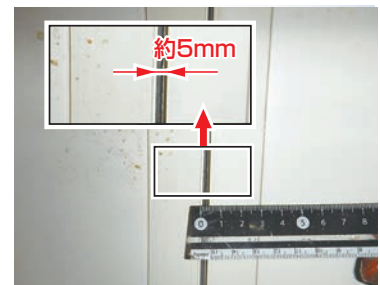


ダンビー工法(SFジョイナー採用箇所)

SFジョイナーの中央部が分割し、フレキシブル部が伸長(約5mm)



更生管内状況

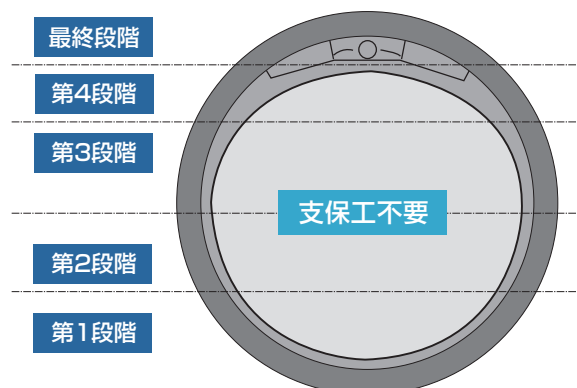


変位吸収箇所

4 支保工が不要でスピーディーな施工(円形)

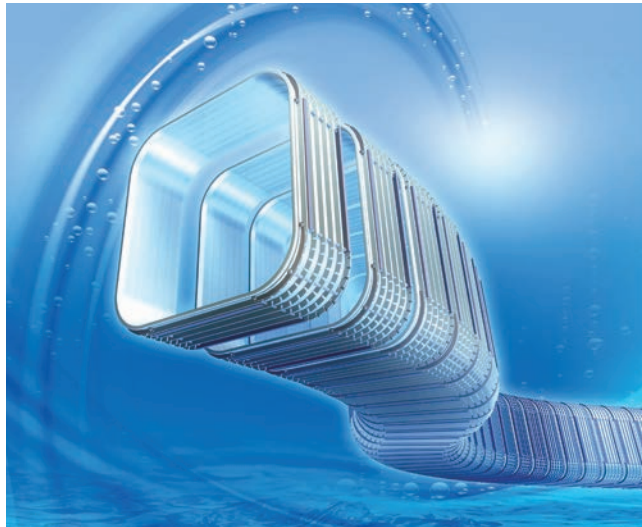
充てん材は、スペーサーにより設けた、既設管内頂部の空隙から数回に分けて流し込み、下部から順次硬化させるため、支保工が不要でスピーディーな施工が可能です。

充てん材の段階注入工(例)



クリアフロー工法

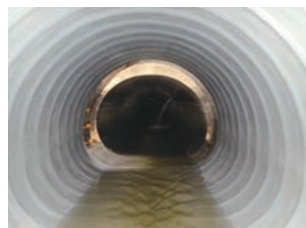
様々な断面形状に自在に対応



施工例



矩形きよ

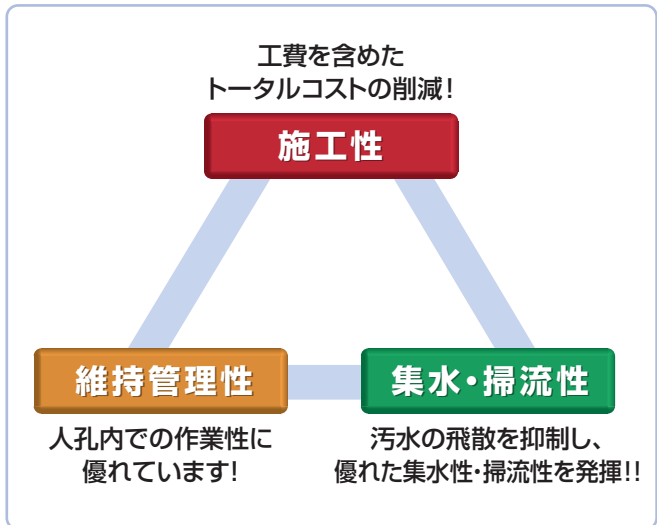


馬てい形きよ

合流式下水道用内副管継手K型

スマートキャッチ

3つの特長で汚水をキャッチ



EX工法・ダンビー工法の動画はこちら

品質安定、臭気レス、環境に優しい

EXmethod
EX工法



スピーディーに耐震管きよを構築する

danby
ダンビー工法



株式会社クボタケミックス

本社 ☎661-8567 尼崎市浜一丁目1番1号 ☎(06)6470-5970
 東京本社 ☎104-8307 東京都中央区京橋二丁目1番3号 ☎(03)3245-3085
 北海道支店 ☎060-0003 札幌市中央区北三条西三丁目1番54 ☎(011)214-6291
 東北支店 ☎980-0811 仙台市青葉区一番町四丁目6番1号 ☎(022)267-8955
 中部支店 ☎450-0002 名古屋市中村区名駅三丁目22番8号
 中四国支店 ☎732-0057 広島市東区二葉の里三丁目5番7号 ☎(082)207-0596
 九州支店 ☎812-0011 福岡市博多区博多駅前三丁目2番8号 ☎(092)473-2453
 北陸営業所 ☎920-0022 金沢市北安江一丁目11番7号 ☎(076)223-2520
 四国営業所 ☎760-0050 高松市亀井町2番地1 ☎(087)836-3908
 沖縄営業所 ☎900-0016 那覇市前島三丁目1番15号 ☎(098)860-7115

詳しくは.....
ホームページ 製品情報/トピックス/電子カタログ閲覧/
 資料ダウンロード/Q&A/広報誌「PAL」

<https://www.kubota-chemix.co.jp>



※当カタログに記載の内容は、製品改良のため予告なく変更することがあります。
 また許容差のない数値は標準値とします。
 ※製品写真の色は印刷のため、実際とは若干異なります。