

Bentofix[®]

ベントフィックス

天然素材で未来へつなく、劣化のない遮水材

修景池・せせらぎ

**Park
&
Stream**

ため池・貯水池

**Irrigation Pond
&
Reservoir**

河川堤防

**River
Embankment**

ビオトープ

Biotop

廃棄物処分場遮水工

**Waste Disposal
Place**

地下構造物の防水工

**Waterproofing
in Basement**

Bentofix[®] ベントフィックス

数千万年を超えた素材。劣化の無い遮水シート

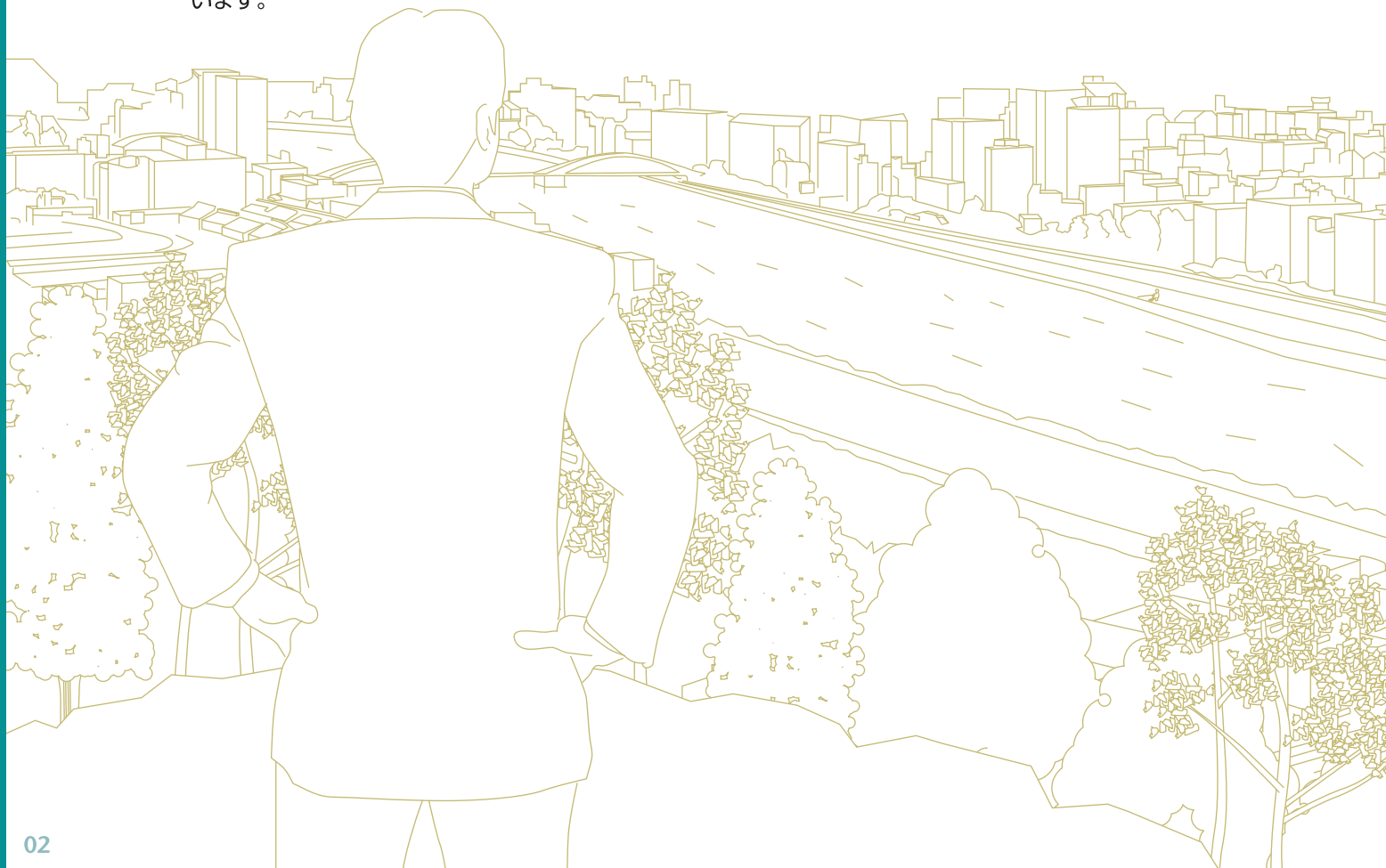
ベントフィックスは、天然の粘土「ベントナイト (Na型)」をシート状にした遮水材です。その素材の柔軟性と耐久性から、今日では世界中で公園池、ビオトープ、ため池、河川堤防の漏水対策や緑化に、また廃棄物処分場の遮水やキャッピング、汚染土壌対策、地下構造物の防水などさまざまな分野で使用されています。1994年にはISO9001の認証を取得し国際的にも信頼性の高い天然素材の遮水材です。

ベントナイトとは？

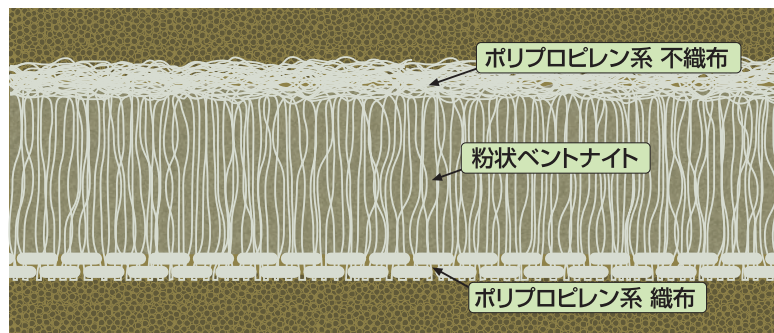
数千万年から数億万年前の堆積した火山灰が、熱水や地圧作用によって生成された“粘土鉱物モンモリロナイト”を主成分とした粘土です。数千万年以上前の地層に現存している事実からも、ベントナイトの耐久性が半永久的であることを示しています。このベントナイトは遮水性・吸着性・粘結性等に優れ、古来より私たちの生活に密着して使用されています。

たとえば

鑄物砂の粘結材、ボーリング泥水用、土木建築工事用、農業土木や土壌改良材、肥料・飼料に使用されています。その他にも、ペット砂、化粧品や薬品及び酒やジュース等の清澄剤などにベントナイトは使用されており、近年では放射性廃棄物の遮蔽用資材にも有望視されています。



ベントフィックスの製品構造



ベントフィックスは『不織布』+『粉状ベントナイト』+『織布』の三層構造で、ニードルパンチ製法により一体化したシートです。不織布側から織布側に貫通したニードルパンチされた糸（200～300万本/m²以上）を織布側で熱溶着しており、粉状ベントナイトをシート内に拘束しています。

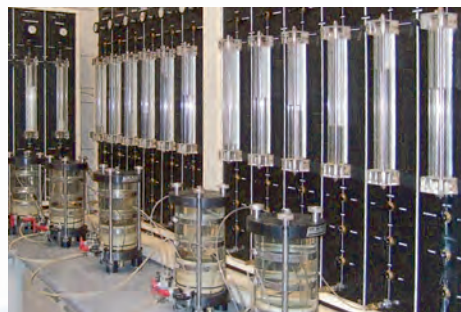
不透水性の緻密な粘土層が遮水機能を発揮する

ベントフィックスはシート内の拘束された粉状ベントナイトが膨潤作用により緻密な粘土層として半永久的な自然環境に適した遮水層を形成します。

劣化のない遮水材 ベントフィックスの特徴

水が止まる

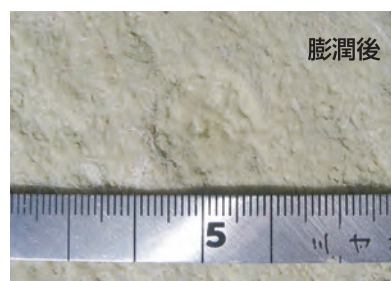
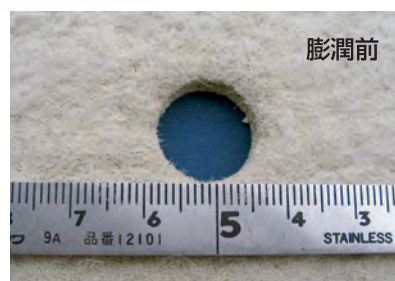
ベントフィックスは、素材のベントナイトが吸水することにより速やかに膨潤し、透水係数が $5 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ 以下の密度の高い粘土遮水層になります。これは厚さ約100cmの一般的な粘土層に匹敵します。



透水試験機器

傷や穴をふさぐ — 自己修復機能

ベントフィックスは、覆土などに加圧された条件下で圧力を均衡に保つ作用が働き、シートにあいた小さな穴や傷が埋まり修復されます。この「自己修復機能」は、従来の防水シートでは不可能であった「釘打ちによるシートの固定」を可能にしています。



下地盤と良く馴染む



柔軟な素材と製品構造のベントフィックスは下地盤に比較的好なじみ、確実な遮水層を形成できます。

※敷設地盤の切り株や尖った石などは除去し、不等沈下の防止に十分な転圧をお勧めします。

接合は重ねるだけ

重ね合わせるだけで接合されるベントフィックスは、接合のための特殊な機械や技術が必要としません。覆土等の圧力により重ね合わせた端部が相互に密着し、ベントナイトの粘土層が一体化されるためです。



表面を覆土で保護する

ベントフィックスは、表面を覆土やコンクリート等で保護し、拘束することにより効果的な遮水機能を発揮いたします。紫外線の影響が遮断され、シートを構成する繊維も、ベントナイトと同様劣化がなく半永久的な遮水層を形成できます。



植物が活着する — 環境にやさしい資材



ベントフィックスは、学校の野外授業の取り組みとして、ビオトープ作りや、沼、水辺公園などの遮水に多く使用されています。柔軟性、保水性に優れているため植物の根が活着しやすく自然に適した空間を作り出すことができる環境にやさしい資材です。

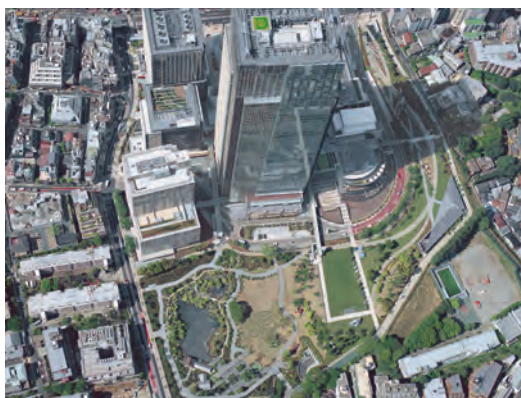
緑が根付く公園の修景池、都会のオアシスにせせらぎを Park & Stream

ベントフィックスは都市周辺の緑や水辺に包まれた憩いの空間として、自然な池やせせらぎを再現することができます。親水公園等における複雑な石の配置や水の流れを構築する遮水工が可能で、天然素材の粘土層が地盤に馴染み自然豊かな季節感のある水辺を演出します。



前橋公園（群馬県）

鑑賞池・せせらぎにベントフィックスを使用した前橋公園は、日本公園緑地協会主催の第24回都市公園コンクールで国土交通大臣賞を受賞しました。



東京ミッドタウン檜町公園（東京都）

広々とした池にせせらぎが流れ込む自然景観を模倣した公園が都会の真ん中に整備されました。



花博記念公園（大阪府）

広大な緑地帯の自然な地形を利用し、池、せせらぎを配し、都会のオアシス空間を提供します。

自然生物の住息環境、ビオトープを形成

Biotop

ベントフィックスは自然な水辺を創り出し、野生生物の生育に必要な環境の保全や復元を可能にします。開発が進む都市部では、水生植物や小さな魚、昆虫、野鳥などの多様な生態系を保つ空間を再現させ、自然と触れ合う身近な水辺の環境を容易に構築することができます。



鳥屋野潟（新潟県）

人工的に作られた沼地や小川も生態系が復元し、自然環境の保全に役立っています。

農作物に命の水を確保する、ため池・貯水池の遮水

Irrigation Pond & Reservoir

ため池は雨の少ない時期でも農作物を育てることのできる安定した農業用水源を確保し、洪水緩和や生態系保全にも大きな役割をはたしています。近年、老朽化したため池の改修には、刃金土（粘土）にかわりベントフィックスが使用され、その遮水機能を十分に発揮しています。



近江富士桜池ため池（滋賀県）

農業用水源と洪水緩和の役割を担って改修され、緑地公園の一角として自然景観も演出しています。



南大東村新東地区貯水池（沖縄県）

島の主要農産物のサトウキビ生産に必要な水を確保するため、貴重な雨水を貯水しています。

堤体内部の浸水も防ぐ河川堤防を形成

River Embankment

地域住民の安全と安心を守る河川護岸として、災害復旧や堤防強化にベントフィックスが使用されています。樹脂系シートにかわり、劣化のないベントフィックスは河川堤防の漏水対策や浸透対策工法に遮水機能を発揮します。さらに多様な動植物が生育・繁殖する自然環境や生態系の保全、再生にも大きく貢献しています。



円山川施工中

円山川（兵庫県）

地盤沈下の著しい当現場では、劣化が無く柔軟なベントフィックスが災害復旧工事の漏水対策用の遮水シートとして採用されました。



円山川竣工3ヶ月経過



宇治川（京都府）

堤防強化工事において、ピン止め可能な遮水シートとして採用されたベントフィックスはブロックマットと組み合わせることで、耐久性、経済性に優れた堤防を構築できます。

高品質な廃棄物処分場遮水工、安全なキャッピング工

Waste Disposal Place

重金属や有害な化学物質を含む漏水を防ぎ周辺の環境に影響を与えないよう、ベントフィックスは幅広い用途に使用されています。最終処分場の遮水工として、有害物質の吸着や浸出水の地下への浸透を防ぐと共に、従来のシートの破損や亀裂に対しても自己修復機能により、劣化のない遮水シートとして注目されています。



留辺薬廃棄物最終処分場（北海道）

2重の樹脂系遮水シートの中にベントフィックスをはさみ、より安全度の高い遮水工として採用されました。



汚染土壌対策工（滋賀県）

工場跡地の汚染土壌や有害物質を含む掘削土に雨水や湧水の進入を防ぐと共に、主材料のベントナイトは有害物質を吸着、流出を防止します。

快適で安全な生活空間を守る、地下構造物の防水工

Waterproofing in Basement

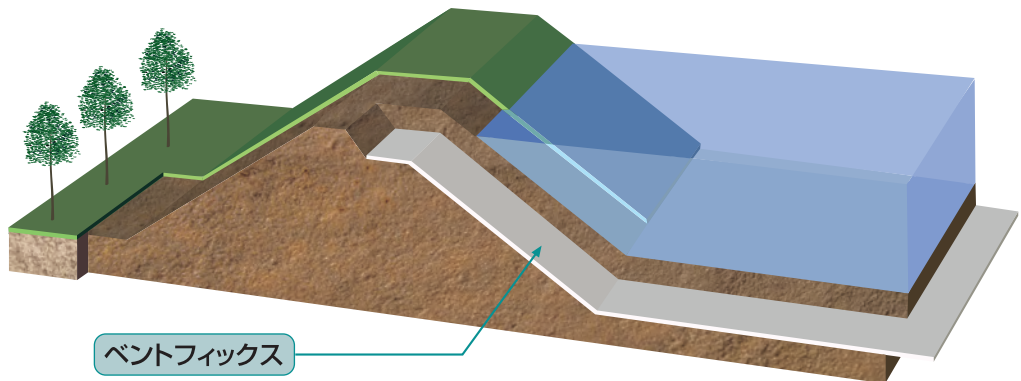
ビルの地下室、駅の地下街や地下道は常に地下水の影響を受けます。このような鉄筋コンクリート構造物の周囲をベントフィックスで覆うことにより、地下水の浸入を防止します。浸透水を遮断することで、コンクリート内部の鉄筋を腐食から防ぎ、構造物の耐久性を高めます。ベントフィックスは快適で安全な生活空間を守ります。



いわき市内郷地下道路（福島県）

従来の樹脂シートではできなかった釘うち固定により作業効率を上げ、劣化の無い確実な防水工事ができます。

劣化のない遮水材 ベントフィックスの敷設概要



ベントフィックスの製品規格

規格寸法

項目	規格寸法
厚み	6.0mm
幅	2.5m
長さ	25.0m
1ロール当りの面積	62.5m ²
概算質量	5.0kg / m ²
透水係数 ^{※1}	5×10 ⁻¹¹ m / s

ベントナイト物性

項目	試験方法	数値
含水率	5hr at 105°C	15%以下
膨潤率 ^{※2}	2g/100ml/24hr	24ml

副資材

品名	規格寸法
粉状ベントナイト	25kg / 袋

※1 JIS A1218 (日本工業規格JIS A1218「土の透水試験方法」に準拠)

※2 JBAS-104-77 (日本ベントナイト工業会「標準試験方法」に準拠)

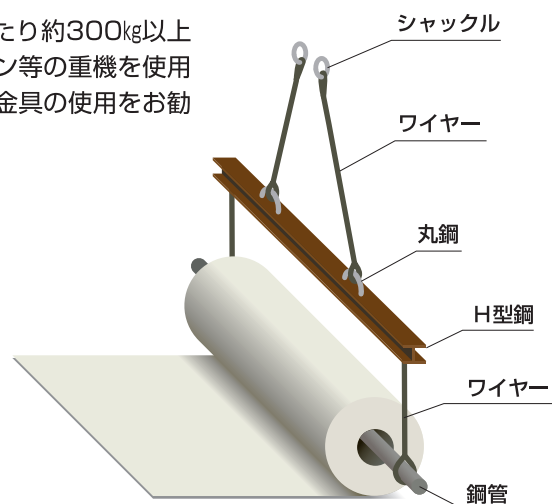
注) ベントフィックスの色調は、内包するベントナイトが天産物の為、ロール毎に色調が異なる場合がありますが、遮水性能等何ら問題はありません。

上記規格以外の製品については当社にお問い合わせください。

ベントフィックスの吊り金具

ベントフィックスは1ロールあたり約300kg以上の重量物のため、敷設はクレーン等の重機を使用します。作業性・安全性から吊り金具の使用をお勧めします。

吊り金具参考例



ベントフィックスの施工手順

1 敷設基盤の処理

湧水処理や下地処理を行い、敷設基盤を平滑にする。
突起物や異物を除去し、不等沈下のないように転圧する。

2 搬入・保管

荷卸にはクレーンなどの重機を使用する。仮置き保管する場合、ブルーシートなどで覆うなど降雨対策をすることが望ましい。



3 敷設 (重ね合せ幅=標準20cm)

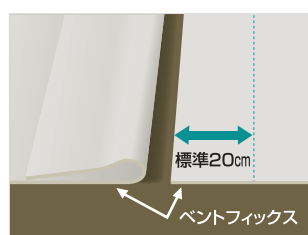
クレーン等の重機で吊り下げ敷設する。シート相互は標準20cmの幅で重ね合せ接合する。

※シートの断裁はハサミやカッターナイフで簡単にカットすることができます。

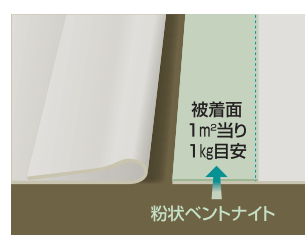


4 接合処理

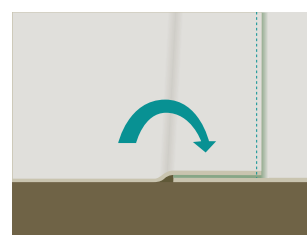
シート相互の重ね合せ部の被着面には粉状ベントナイト (1㎡当り1kgを目安) を散布し、しわ等の無いように双方を密着させる。



標準20cmの重ね幅を確保



粉状ベントナイトを散布



ベントフィックスを重ね合わせる

5 覆土工・転圧工 (覆土の厚さ=30cm以上)

厚さ30cm以上の覆土を行う。覆土作業中、シートの上には直接重機が載らないよう土砂を巻き出し転圧する。



Bentofix®

丸紅テツゲン株式会社

東京本社

〒162-0824

東京都新宿区揚場町1番21号

飯田橋升本ビル

電話 03-3513-1277

FAX 03-3513-1280

西日本支社

〒530-0004

大阪市北区堂島浜1丁目2番1号

新ダイビル

電話 06-6347-3700

FAX 06-6347-3677

E-mail : bentofix@mtg.marubeni.co.jp

<http://www.marubeni-tetsugen.co.jp>