

ベントナイト製品 ラインアップ

ベントナイト顆粒を中心とした止水材

製品名	用途
ウォーターバー	建築用地下構造物用止水材
ビッグ30	鋼矢板用止水材
パイルストoppa (旧名称:ビッグ30T57)	鋼管矢板用継ぎ手部止水材
MTS顆粒	ベントナイト顆粒

木粉顆粒の鋼管矢板充填材

製品名	用途
パイルセイバー	鋼管矢板継ぎ手部充填材

鋼矢板打設時の滑材

製品名	用途
パイルガード顆粒	鋼矢板滑材

原材料ベントナイトとは？

ベントナイトとは？

火山灰から生まれた特殊な粘土

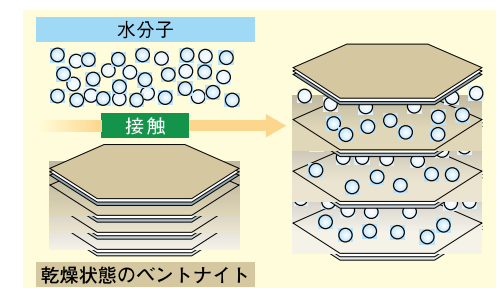
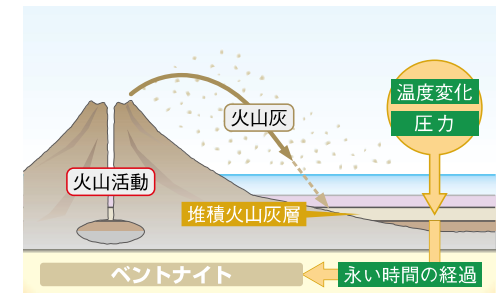
ベントナイトとは、火山灰が長い時間をかけ圧力や熱変性を受けてできた無機鉱物の自然の粘土です。数十億年前に誕生しました。

異なる3つの成分が微弱な結合で積層した極めて薄いシート（10 Å=1nm）を形成し、元素単位の板状の形で存在しています。このベントナイトがもつ特殊な性質をうまく利用することで、単に止水性能を発揮するだけに留まらず様々な有益な効果を得ることができます。

水分子を吸着してゲル化する

ベントナイトは水分子（約3.3 Å）と接触すると水分子をシート間に取り込んで、コロイド状の懸濁液になります。この現象を**ゲル化**といいます。

ベントタイトに使用している活性化ベントナイトの顆粒は2gで約20mlのゲルの集合体になります。これは体積比で**約7倍**の水を取り込む能力を示しています。



水が通過できない“目詰まり現象”が止水効果をもたらす

水を含んでゲル化したベントナイトには流動性があり水圧や水流によって移動します。移動したゲルは小さな隙間にも入り込むことが可能ですが、隙間を埋め尽くした時点でその動きを止めてしまいます。

これは隙間に対し**ゲルが目詰まりを起こした状態**です。

ゲルが隙間を埋め、ゲル自体の含水量も飽和状態となるため、その隙間には水の浸入はできなくなります。

動きが止まった状態のゲルは高い水圧にも耐えることができるため、良質のベントナイトであればコンクリート打継部や矢板継手部などの“狭い空間”という条件下では圧に負けて押し流される心配もありません。

高い物質的安定性

ベントナイトは非常に安定した物質です。自然環境下における劣化の速度は極端に遅く、乾燥湿潤・凍結溶解を数十万年にわたって繰り返しても、その性質は失われることはありません。

そのためベントタイト®製品の寿命は躯体寿命（100年）よりはるかに永く、本設・仮設を問わず活用できます。

これは他の止水板、止水材に用いられる有機系材料にはない大きな特長です。

広い分野で採用される高い安全性

ベントナイトは応用範囲の広さから多くの分野で使用されています。

古くから食用油や上水の濾過に用いられ不純物の除去に役立てられています。身近な分野では肌の水分を保持する目的でスキนครリームにも配合されています。

他にも人体に直に触れる用途で多数使われています。

食品／衛生分野でも広くベントナイトが使われているのは（採掘地による若干の差異はありますが）シリカを多く含む、総じて安全な鉱物だからです。

日本薬局方（厚生労働省が定める医薬品の規格基準書）にも薬品の基材に使用しても良いと規定されており、人体への安全性という観点でひとつの指標になります。

〈鋼矢板用〉ビッグ30 製品概要

鋼矢板止水材『ベントタイトビッグ30』



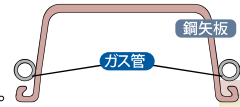
ビッグ30製品（手前）と荷姿（後方）

塗り防水では打設の最中に剥がれる恐れのある堅い地盤にはビッグ30 が向いています。

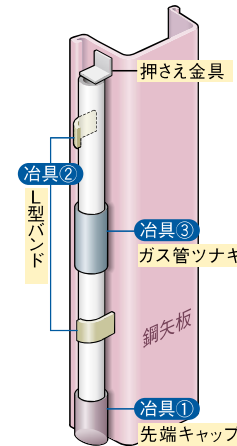
- 基本構造 ● ポリエステル製メッシュ袋に活性化ベントナイトの顆粒を充填したチューブ状
- 規格寸法 ● 30mm（直径）× 1,000mm（長さ）
● 重さ（1本あたり）700g
- 止水に関わる物性 ● 膨潤能力：10ml / 2gr以上 ● 耐水圧：490kPa以上
● 透水係数：1 × 10⁻⁸m/sec以下

● 基本的な使用方法

- 鋼矢板打設の際にガス管を併せて打ち込みます。
- ガス管の中にチューブ状の止水材を投入します。
- ガス管を引き抜き、止水材を鋼矢板の背面に残置します。

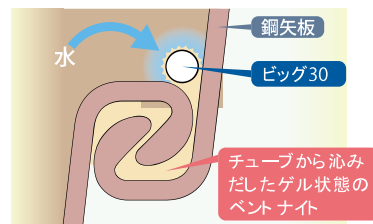


※ガス管固定治具



● ベントナイトのゲルが水みちを自動的に閉塞

水に触れて生成されるベントナイトのゲルが矢板隙間に目詰りを起こして止水する構造です。



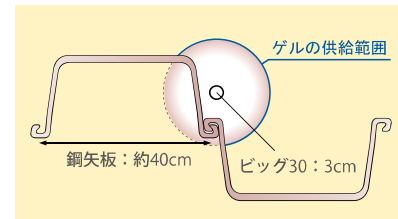
- ベントナイトゲルは水の圧に押されて移動するので確実に水みちに到達します。
- 隙間でゲルが目詰まりすると、それ以上は水が移動できず漏水を防ぎます。
- 製品のベントナイトはチューブの表面から徐々にゲル化する（中心部は顆粒状のまま）ので長期にわたり止水効果を発揮します。

● 安全、確実で応用のきく工法です。

- ガス管の利用により止水材を鋼矢板の背面へ確実にセットすることが可能です。
- 無機系のベントナイト製品なので環境安全性に優れます。
- 漏水が発生してからの後付け工法も可能です。（PC矢板にも応用可）
先付け・後付けに両対応できるのは、ほかに類を見ない工法です。

ゲルが止水するプロセス（ベントタイトビッグ30の例）

ビッグ30（直径3cm）には高品質な顆粒状ベントナイトを充填してあり周囲約25cmの範囲にゲルを安定供給できる能力があります。これは鋼矢板の幅約40cmに対して止水の上で十分な供給範囲です。鋼矢板打設～躯体側掘削に至る約1ヶ月で、地下水と反応したゲルは周囲に満遍なく供給されます。躯体側掘削を開始すると圧に押されたゲルが周辺土壌とともに継手部に押し付けられ、目詰まりを起こして漏水を防ぎます。



ビッグ30に充填されたベントナイト顆粒は水と接触した部分のみゲル化します。製品外周部でゲル化が進んでも内部のベントナイトまでは水が供給されず顆粒の状態を維持しています。そのため仮に何らかの影響でゲルが押し流された場合でも、内部に残った顆粒が新たにゲル化を果たし、再び止水能を発揮します。こうした挙動とベントナイトのほとんど劣化しない性質により、長期にわたる止水効果の維持が可能になっています。



“ゲルによる目詰まり”という止水の原理は、“意図的・固定的に水みちを塞ぎ止水する”ものではありません。水みちがあれば、そこに生じる圧・水流によってゲル（と周辺土壌）が漏水の可能性のある箇所（＝圧の集中する箇所）に移動するため、結果的に目詰まりが起こり水みちを塞ぐというプロセスです。そのため、施工後に周辺環境の変化が見られても人為的な操作なしに自動的に変化に追従し、長期的・安定的に止水効果を発揮します。

〈鋼矢板用〉ビッグ30 施工手順

ビッグ30は『先付工法』と『後付工法』の選択が可能です

構造体の新設時に鋼矢板の打設と同時に施工する「先付工法」と、既設の構造体に対して施工する「後付工法」。工法を選択することで1種類の製品を新設と既設、どちらの現場でも利用可能です。堤防の強化などで既設と新設の矢板が混在するような現場でも使いやすい製品です。

ベントタイトビッグ30の先付工法

鋼矢板の打設工事は限られた時間の中で、完全な施工が求められます。ビッグ30の先付工法は

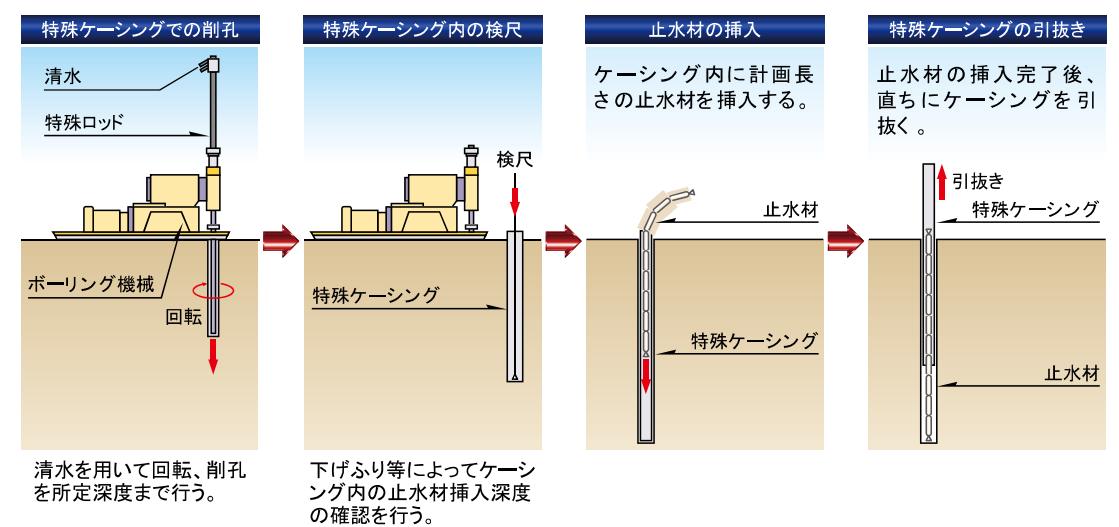
- 1 現場で鋼矢板にガス管を固定
- 2 ガス管にビッグ30を投入
- 3 ビッグ30を残してガス管を抜き取る

という工程を鋼矢板打設の従来通りの作業手順の中に織り込むだけで実施できます。複雑な作業は抜きに、望む箇所へ、確実に止水材をセットできます。



- ◎ 塗り防水（水膨潤性ゴム：有機化学材料）のように施工状況によって止水効果が得られない心配はありません（塗り防水は施工状況によって止水材が鋼矢板から剥がれてしまう場合があります）
- ◎ 施工前の養生が不要なので作業時の天候を選ばず（塗り防水は施工前の雨濡れは厳禁）
- ◎ 無害で安心な材料なので安全上の特別な配慮は不要（有機化学材料は火気厳禁、作業者の健康への心配も）

ベントタイトビッグ30の後付工法



〈鋼矢板用〉ビッグ30漏水対策への応用

鋼矢板の土中部の止水はビッグ30で行いますが、水中部は別の方法をお勧めします。理由は、水中部は干満、波による揺盪で鋼矢板自体が動き、隙間が変化するためです。従来はウエスなどを詰めていました。

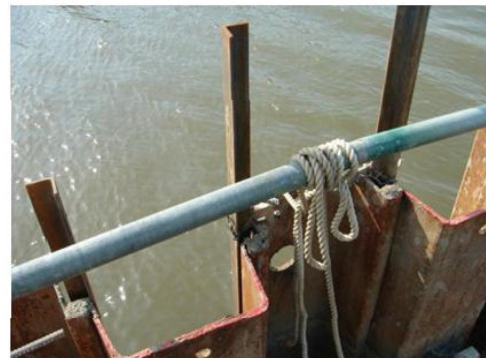
お勧めの方法は、50mm角のアングルを水深の深さに調整し、鋼矢板かんごう部の外側に建て込み(この段階で水圧が減るので漏水が少なくなります)、アングルの内側にベントタイト MTS 顆粒を投入します。

状況により、目詰まりしやすい現場の細砂などと混合します。この緊急用の止水方法は、膨潤性ゴム止水材を使用してから発生した漏水対策としても有効です。

関東：利根川高架橋現場での水中部の止水方法



鋼矢板の外側に建て込んだアングル



アングルの内側にMTS顆粒を投入、止水。



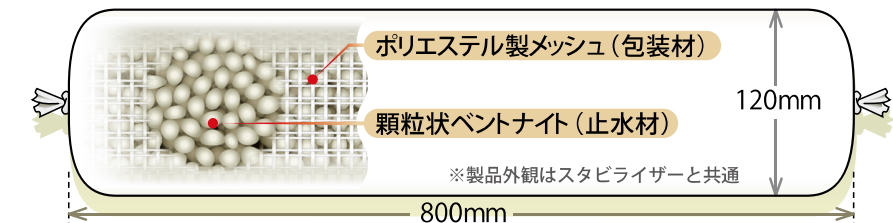
〈鋼管矢板用〉パイルストップパ 製品概要

(旧名称:ビッグ30T57)

継手部のモルタルは振動や揺れなどでクラックが入るとそこが水みちとなって漏水を起こします。この漏水が工事の障害となる懸念が高い、また護岸工事など超長期にわたり地下水の移動、吸出しの発生を防ぎたい…

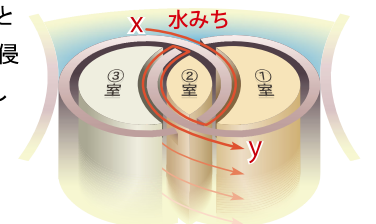
そんな現場にはパイルストップパの使用が向いています。

- 基本構造 ● ポリエステル製メッシュ袋に顆粒状ベントナイトを充填した棒状
- 規格寸法 ● 120mm(直径)×800mm(長さ)
 - 重さ(1本あたり) 9,120g
- 止水に関わる物性
 - 膨潤能力:10ml / 2gr以上
 - 耐水圧:490kPa以上
 - 透水係数:1×10⁻⁸m/sec以下



パイルストップパは先行継手内部に、内径14cmの筒を隙間なく満たすベントナイト100%の止水壁を構築します

先行継手と後行継手が勘合してできる3室のうち①②室は先行継手の打設と同時に止水材が充填された状態になります。水は背面側(x)のスリットから侵入、継手表面に沿って勘合部を通過しようとしています。しかしゲル化(水膨潤)したベントナイトが①②室で水みちをふさいでしまうので、水は③室を通過することができず、前面側(y)への漏水が防止できます。



- 長期にわたり安定した止水構造

排土・充填作業は後行継手が勘合してできる③室のみ。止水材が投入される①②室はそのままです。①②室をベントナイト、③室(ドライ側)がモルタルとすることで長期に安定した止水構造となります。
- 作業工程の時間を節約

パイルストップパの投入による“充填効果”もあり、鋼管矢板の打設が円滑になります。しかも③室のみの排土・充填作業なのでトータルで時間の節約がはかれます。

鋼矢板・鋼管矢板 工法特許:特許番号3668420号
株式会社テクノパウダルトン ・ 株式会社アークアジア