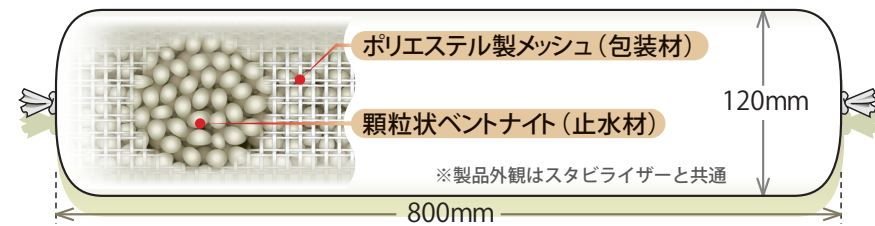


〈鋼管矢板用〉ビッグ30T57 製品概要

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…
そんな現場にはビッグ30 T57 の使用が向いています。

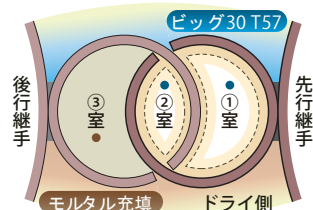
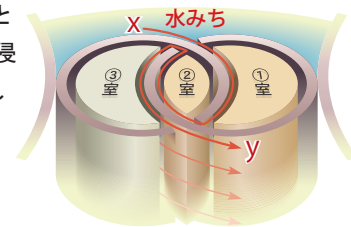
製品概要

- **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^{-8} m/sec以下



ビッグ30 T57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**
T57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

〈鋼矢板用〉ビッグ30 製品概要

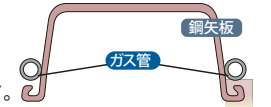
鋼矢板止水材『ベントタイトビッグ30』



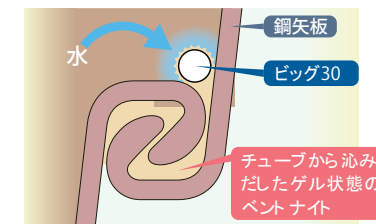
ビッグ30製品(手前)と荷姿(後方)

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。

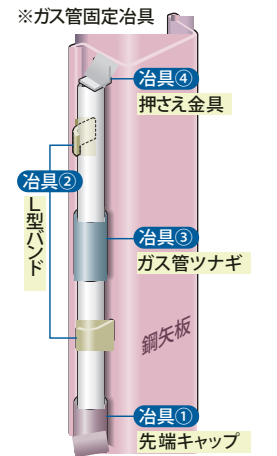
- **基本構造** ● ポリエステル製メッシュ袋に活性化ベントナイトの顆粒を充填したチューブ状
- **規格寸法** ● 30mm(直径)×1,000mm(長さ)
● 重さ(1本あたり) 700g
- **止水に関わる物性**
 - 膨潤能力: 10ml / 2gr以上
 - 耐水圧: 490kPa以上
 - 透水係数: 1×10^{-8} m/sec以下
- **基本的な使用方法**
 - 鋼矢板打設の際にガス管を併せて打ち込みます。
 - ガス管の中にチューブ状の止水材を投入します。
 - ガス管を引き抜き、止水材を鋼矢板の背面に残置します。



- **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。



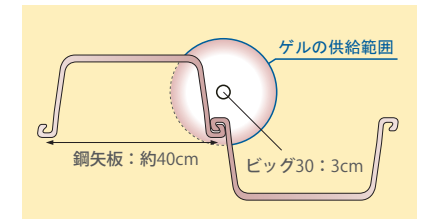
- ベントナイトゲルは水の圧に押されて移動するので確実に水みちに到達します。
- 隙間でゲルが目詰まりすると、それ以上は水が移動できず漏水を防ぎます。
- 製品のベントナイトはチューブの表面から徐々にゲル化する(中心部は顆粒状のまま)ので長期にわたり止水効果を発揮します。



- **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おり周囲約2.5cm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4.0cm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、再び止水能力を発揮します。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随し、長期的・安定的に止水効果を発揮します。

原材料ベントナイトとは？

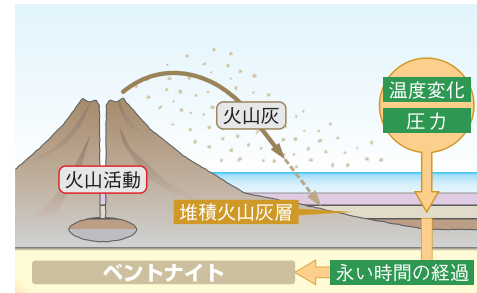
ベントナイトとは？

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。

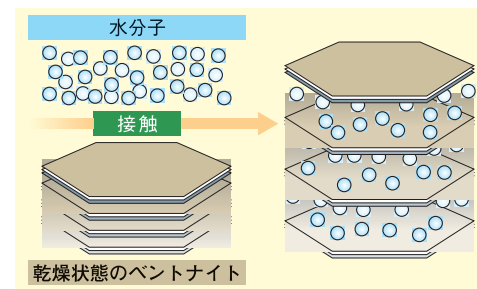
このベントナイトがもつ特殊な性質をうまく利用することで、単に止水性能を発揮するだけに留まらず様々な有益な効果を得ることができます。



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。

ベントナ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。

そのためベントナイト®製品の寿命は躯体寿命（100年）よりはるかに長く、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ンケア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。

〈鋼管矢板用〉ビッグ30T57 他製品との比較

○ 工法

鋼管矢板の打設後に継手部全体を排土・洗浄してモルタル充填

○ 従来工法の欠点

固化したモルタルで止水性を確保しますが、地震や掘削による振動・衝撃によって鋼管矢板に大きな変位がおきると固化材にクラックが入り、水みちを形成します。結果、漏水が発生。

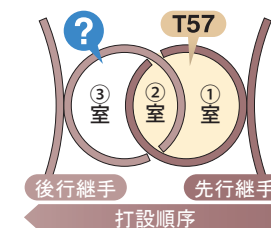
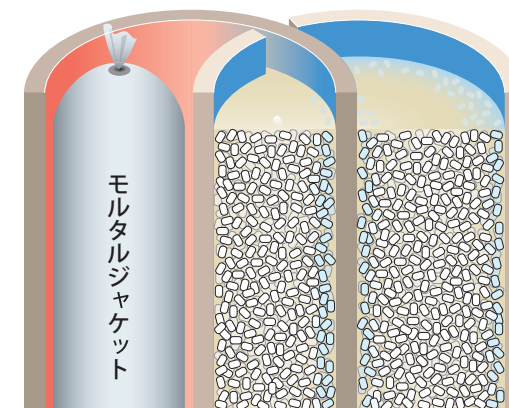
ビッグ30T57を採用した場合

○ 工法

先行打設の継手にT57を充填。後行打設の継手との勘合でできる③室に対して止水性と強度の確保を目的として排土、固化材の充填を実施しました。

○ 本工法のメリット

固化したモルタルは止水性と継手部の強度を確保します。地震や掘削による振動・衝撃により継手部に変形が起きてT57を充填した①②室に空隔が発生しても、直ちにベントナイトのゲルが水みちを閉塞します。同様に③室の固化材にクラックが入って水みちが発生しても、①②室のベントナイト顆粒が止水能力を維持しているため、水が勘合部を通過することはできません。結果として長期にわたる継手の止水性の維持が可能です。



継手勘合部でベントナイトが充填される①②室では、環境の変動にかかわらず長期にわたり遮水性を維持します。そのため③室の状態（現場土壌／モルタル充填など）に関わらず継手勘合部全体としての止水性は確保されます。



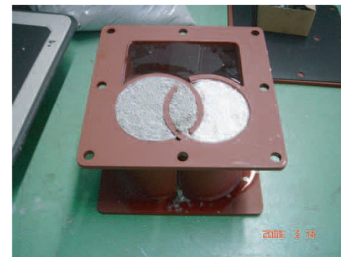
特許番号：4914331号
株式会社テクノパウダルトン・株式会社アーケアジア・大成建設株式会社・前田建設株式会社・株式会社奥村組・中林建設株式会社
平成19年12月

〈鋼管矢板用〉ビッグ30T57 止水実験

継手部の勘合見本を製作し、これを用いて推奨する構造その他の耐水圧試験を実施しています。一部を以下に抜粋しますので参考にしてください。



勘合見本



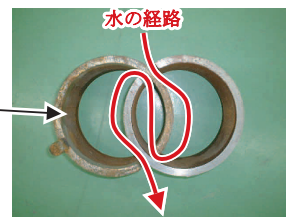
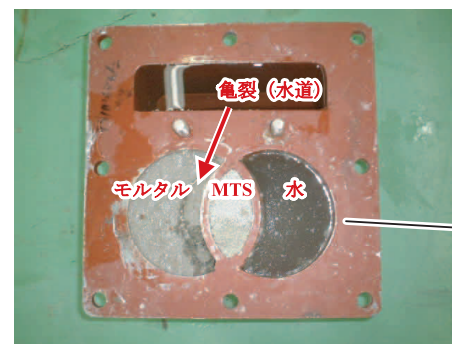
充填の例

「本試験」

● 方法

止水試験機 (Photo.5) の一室にモルタルを充填し、故意に亀裂を作成した状態で硬化させ、耐塩性ベントナイト顆粒 (以下、MTS) を鋼管組合せの1室に充填し、2室をモルタルで充填した場合を前提とした試験を実施した。
加圧は、コンプレッサーにより行われ、付属の圧力計により、試験機内の圧力を確認した。

Photo.5 止水試験機



● 結果

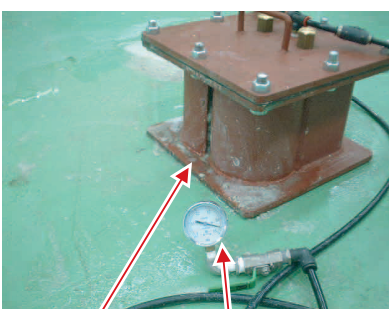
MTS を充填していない状態でコンプレッサーエアーにより加圧を行ったところ、加圧開始と同時に試験機内の水が噴出した。(Photo.6)
次に、写真に示すように MTS を充填し加圧した際、未充填の際に見られたような水の噴出は無く、止水されていることが確認できた。(Photo.7)

Photo.6 漏水状態



水の噴出 0.1MPa

Photo.7 MTS 施工後漏水状態



若干の漏水 0.45MPa

〈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。



ベントタイトビッグ30の後付工法

