

第78号

Water & Mud Newspaper

水 泥 新 聞

2022年(令和4年)8月5日

編集

フジクリーン工業株式会社

〒464-0850

愛知県名古屋市千種区今池

四丁目1番4号

TEL 052-733-0325



地下水が浄化槽に与える影響とその対策

通常地中に埋設される浄化槽は、多くの土地で施工時に地下水の問題に直面する。今回は、地下水が浄化槽に与える影響と、それによって起こりうるトラブルを紹介。地下水が湧き出た場合の適切な施工方法についても取り上げる。



浄化槽と地下水の関係

浄化槽の施工に必要な掘削作業では、多くの土地で地下水が湧き出る。適切な施工をしないと、法面の崩壊など施工中の事故に見舞われる。さらに、稼働後の清掃時には、浄化槽本体が空の状態になるため、大きな浮力が生じることに。対策としては、地下水位の高い土地では、必ず浮上防止金具を取り付けること。特に大型浄化槽の場合は、地下水位が低い土地であっても、浮上防止バンドで基礎と浄化槽本体を固定する必要がある。なお、柱内蔵タイプである「いちがた型形状」の浄化槽であれば、それらの対策が不要であり、施工性が高い。

一方、浮上を防止した後も、浄化槽本体には土圧や水圧がかかるため、その圧力に耐えられるよう、浄化槽本体には強度が必要となる（詳しくは裏面で紹介）。

また、地下水対策を検討するうえで、ボーリング調査は重要だ。深さ1mごとに土のサンプルを採取し、砂質や粘土質などの地質を調査。同時に、地下水の有無や水位を確認することができる。事前に地盤の状況を把握した上で、掘削作業時に必要な地下水対策の方法を検討しよう。

掘削作業における地下水の処理方法

■竈場排水工事

掘削面より深い位置に竈場(集水桝)を設置し、流れ込む地下水を水中ポンプで排水する。設備の設置や操作が容易で、施工費用も比較的安価。小規模で湧水量が少ない現場に適している。地下水には土砂が混じるため、公共下水へ排水する際は、排水タンクで沈澱分離してから上澄み水を公共下水へ排水するなど、配慮が必要となる。



▲竈場ポンプ設置の様子

■ウェルポイント工法

掘削面を囲むように吸水管をさし込み、地下水を真空吸引で吸い上げて水位を低下させる強制排水工法。止水性に優れているため、大規模で湧水量が多い現場、かつ砂質土に適している。粘土質地盤では施工できないので注意。竈場排水工事と同じく、公共下水へ排水する際は土砂の分離が必要。



▲ウェルポイント工法の全景

深掘り+プラス

掘削工事を行う際、地下水や外部圧力等による側面の崩落を防ぐ方法として山留工事がある。掘削面周辺に斜面を設けるオープンカット工法もあるが、狭小地には適さない。ここでは、軟弱地盤にも有効な山留工事の主な2手法を紹介する。

親杭横矢板工法

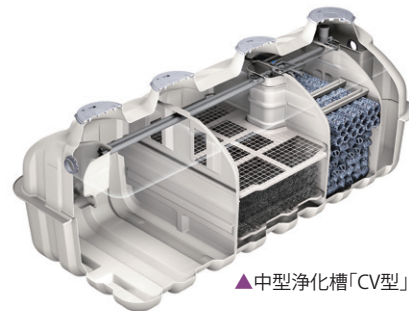
親杭(H形鋼)を地中に打ち込み、親杭の間に横矢板をさし込むことで土留壁をつくる。しかし、本工法は止水性がないため、地下水位の高い地盤には適さない。

鋼矢板(シートパイル)工法

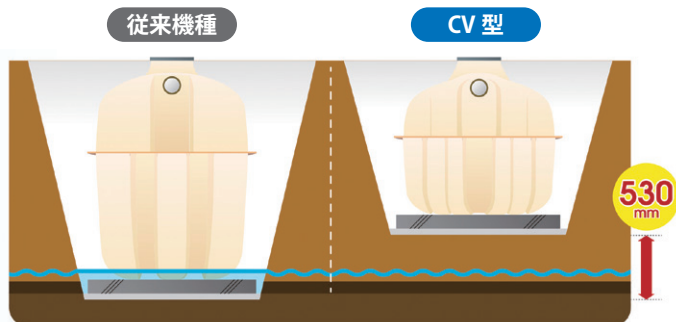
鋼矢板をかみ合わせながら地中に打ち込み、その内部を掘削する工法。止水性が高く、軟弱地盤にも適している。

※柱内蔵タイプの「いちがた型形状」については、水泥石新聞 67号で詳しく紹介しています。

業界ダントツの 全高超浅型ボディで 湧水のリスクを回避する「CV型」



▲中型浄化槽「CV型」



どんな地盤も深く掘れば掘るほど、地下水が湧き出る可能性は高くなるもの。フジクリーンの高度処理浄化槽、CV型は従来機種の全高が2,390mmであるのに対して、1,860mm(35～50人槽の場合)というコンパクトボディを実現。全高を530mmも浅くすること

で、施工時の湧水リスクを回避するだけでなく、掘削土量を大幅に低減。施工費が抑えられるというメリットもある。さらに、流入管と放流管の落差が100mm

と少なく、本体の配置がしやすくなっている。

耐久試験で頑強な本体を開発

浄化槽は常に土圧や水圧にさらされる分、強度が必要。フジクリーンでは商品開発時に長さ8m×幅5m×水深

4mの巨大プール(2面完備)の底に密閉した浄化槽を設置し、耐久試験を実施している。浄化槽の上端が浸かるまでプールに注水し、壊れないことを確認したら、さらに注水続け、浄化槽が破損した時点のプールの水深を最大耐久性能として計測する。歪みゲージにより、ひずんだ部分を計測して本体強度や安全性も見極めている。



▲巨大プールで耐久試験を実施している様子

地下水の浄化に貢献する新種微生物

農薬の原料や殺虫剤として使われるジクロロベンゼン(以下、DCB)は、人体にも有害な化学物質であり、なおかつ分解されにくく、自然界に残留しやすい性質をもっている。国内でも、農業工場跡地がDCBで汚染されるケースが報告されている。そのDCBを分解する新種微生物を、当時東北大学の学生であったフジクリーン社員が発見し、「Acidovorax sp. sk40」と「Ralstonia sp. sk41」という名前で新種登録。さらに、この新種微生物からDCBを分

解する新酵素も発見した。

従来の浄化技術では汚染土壌を掘削したり、汚染地下水を揚水して処理したりする必要があり、コストがかかるうえ、DCBの無害化まではできないなどのデメリットがあった。しかし、新種微生物の浄化能力を利用すれば、掘削や揚水の必要はなくなり、DCBの無害化も可能に。例えば、地下水の上流から新種微生物を注入すれば、地下水の流れにより広範囲を浄化することもできる。

2013年に初めて学会で発表して以降、資源・素材学会、日本生物工学会、環境バイオテクノロジー学会、台湾ISEGB2014国際シンポジウムなど、数々の場で発表された。

海外事業部/
崔 舸(サイ カ)フジクリーン研究員の
ミニ講座

浄化槽と微生物



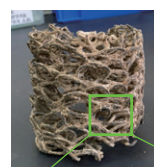
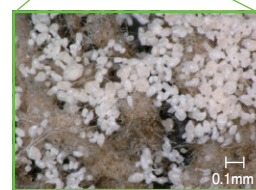
カワセミズホ

Lesson 3 浄化槽内で働く役者たち(2)

浄化槽内で働く役者たち(生物)は、生物膜という集合体をつくって働いています。処理性能には「生物の種類」だけでなく「生物膜の形(立体形状)」も重要。生物膜が薄く付着している状態がベストであり、肥厚すると内部が嫌気化(好気微生物にとって生育しづらい状態)してしまいます。生物膜の立体観察には、画像解析機能のある「デジタルマイクロスコープ」が活躍。例えば凹凸があっても全体にピ

ントを合わせることができ(深度合成)、生物膜を細かく立体観察できます。フジクリーンの浄化槽は「性能のよい生物膜」になるよう、さまざまな工夫が施されています。しかし、窒素除去等で重要な役割を果たすバクテリアは数μm(1μmは0.001mm)のサイズであり、顕微鏡観察は困難です。観察方法は次回、詳しく解説するので楽しみに！

※フリーズドライ処理:使用中または使用済みのろ材を瞬間凍結し、凍ったまま乾燥させること。それにより、生物が働いている状態を観察することができます。

浄化槽のろ材
※フリーズドライ処理

白い粒々はワムシやツリガネムシの大量です。