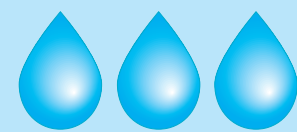




新たな水源としての

雨水貯留&利用



本 社 〒141-0032 東京都品川区大崎3-6-11
TEL.03-3493-5911 FAX.03-3493-1470
川 越 工 場 〒350-0844 埼玉県川越市鶴田字下町1599
TEL.0492-22-6248 FAX.0492-26-0399
東北営業所 〒980-0011 仙台市青葉区上杉2-3-38クラスセ上杉ビル2F
TEL.022-261-7032 FAX.022-261-8653
URL=<http://www.totetu.com>

代理店

※このカタログに記載の仕様等は新たな開発または改良により変更することがあります。



第3の水源としての雨水利用

私達が日々の活動で使う水の水源として、「河川・湖沼」や「地下水」が存在することは一般によく知られています。しかし、もう一つの水源である「雨水」については、山間部や離島などのごく一部で利用されているものの、それを地域の本格的な水源として位置づけて利用しているケースはほとんど見当たりません。

ところが実際は、雨水は適切な集水方法と貯水方式を採用することにより、「河川・湖沼」、「地下水」に次ぐ、いわば第3の水源として、大規模に利用することが可能になります。世界的な水不足が問題になっている今日、その道を確立することが喫緊の課題になっていると言えます。

私どもトーテツは過去十数年にわたってこの課題に取り組み、中・大規模利用を可能にする、集水・浄化・貯留・利用に関する技術を完成しました。

②緑化の水源

校庭・公園・屋上・駐車場等を緑化する計画が全国的に進んでおり、今後、その水源として雨水を使うケースが増加するものと見込まれます。写真はマンション中庭（左）および屋上（右）の例。



③ヒートアイランド対策の水源

夏の焼け付くような暑さ。工場や商店街等において、雨水による散水（写真左）や、屋根散水（同右）に“涼”を求める人が増えてきました。



④農業用補助水源

農業関係においては一般に雨水の集水面に事欠かず、タンクの設置場所に制約が少ないことなどから、ハウス栽培や畜産関係を中心に、雨水利用が広がることが見込まれます。



飲用としての雨水利用

・自然の水

「雨水は飲めますか」あるいは「雨水を飲み水として利用するにはどうすればいいですか」という質問を時々耳にします。こうした問いに私達はどうか答えればよいのでしょうか…。

地表面に存在する河川や湖沼の水も、その源は雨であって、地球上にはこうした「自然の水」をそのまま飲み水として利用している多くの人達がいます。この事は基本的には雨水は飲めることを意味しています。

・初期浄化の重要性

しかし、この「自然の水」も自然の営みや人間活動に伴って汚染されることがあって、そうした場合は汚染状態が解消するまで待つが、人為的に浄化する必要があります。また、先の項で述べた初期浄化が不十分なまま雨水を長時間貯留すると、雑菌が繁殖して、いわゆる「雨水が腐る」状態になります。こうした水は当然「飲用不適」です。

問題は、この雑菌の繁殖の程度は千差万別であって「外観や臭い、味だけでは判断できないこともある」ということです。

・非常時には沸せば飲める

こうしたことを総合的に考慮して判断するならば、初期浄化が適切に行われて貯水された雨水は、比較的簡単な処理で飲料化できるということです。

「非常時にはそのままでも沸かせば飲める」というのは、雨水利用の多くの専門家の一致した意見です。

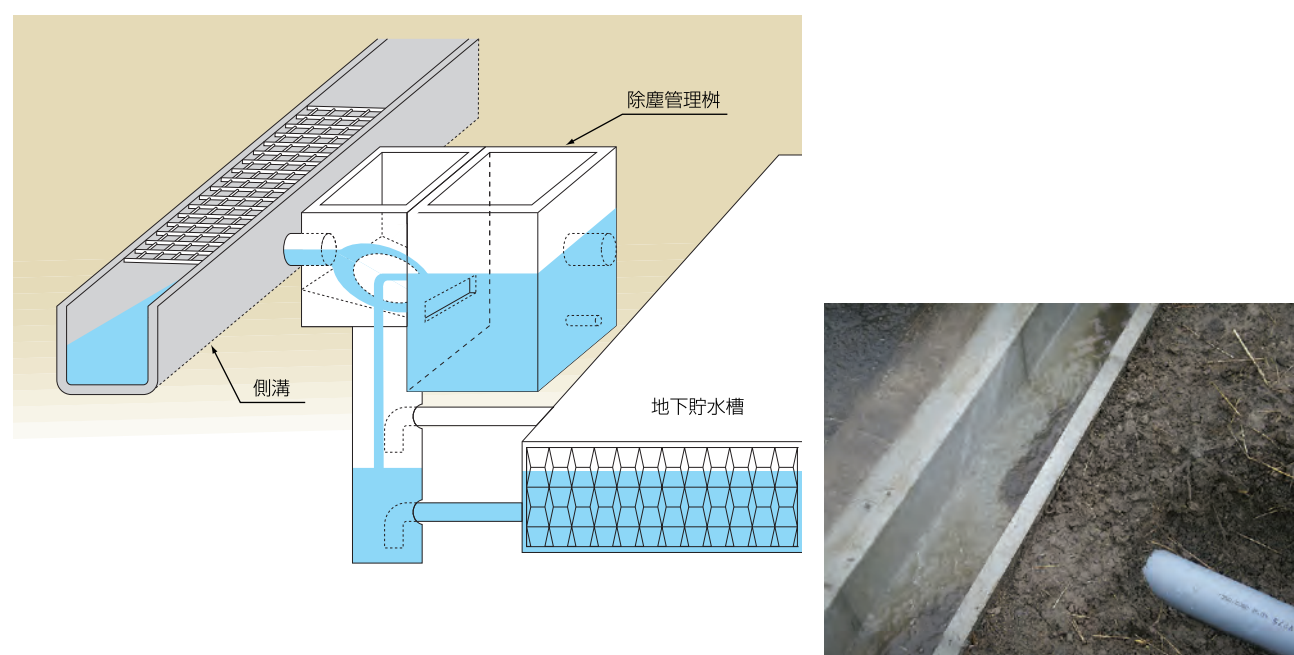
・簡単な殺菌で十分な場合が多い

また、近年得られた知見からするならば、活性炭や中空糸膜を用いて浄化し、さらに塩素等で殺菌すれば間違いなく飲料化できることです。

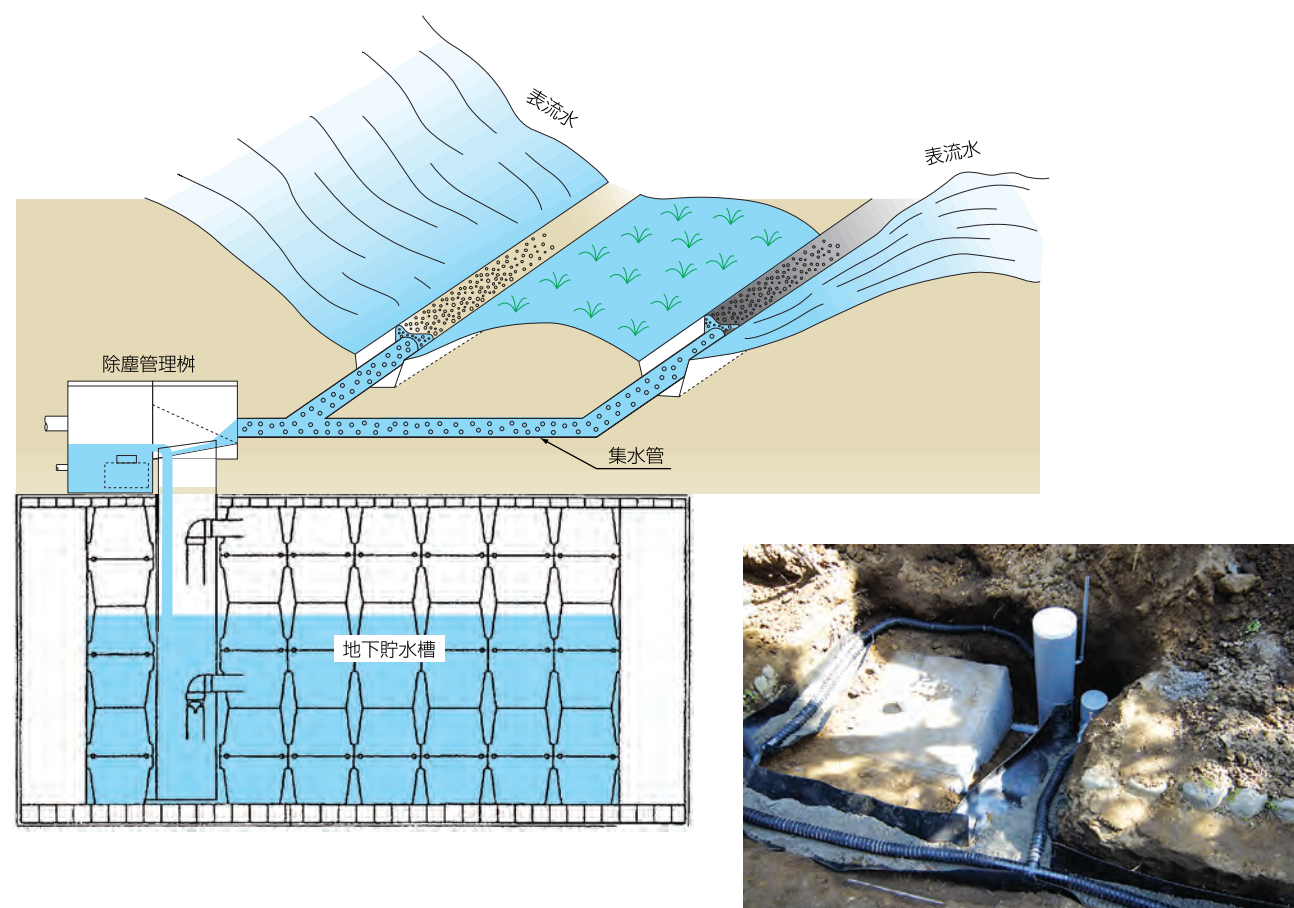
しかしそこまでやらなくても、地域や場所によっては、ごく簡単な殺菌だけでも飲用化可能な場合も多いと言えます。

2 表流水を集水する方法

例1 広場や道路から側溝に流れ込む雨水を取水する場合



例2 表流水を窪地や溝に誘導して集水管で取水する場合



施工例



▲ 設置場所：宮城県内のショッピングセンター
利用目的：非常用水、流出抑制
貯水量：1,068トン



▲ 設置場所：東京都内の一般住宅
利用目的：ビオトープ、トイレ用水、洗車
貯水量：2トン
設置方法：工場で組立てたものを車で搬入し、吊下して設置



▲ 設置場所：神奈川県内の工場
利用目的：灌水・散水等の利用と流出抑制
貯水量：2,070トン



▲ 設置場所：東京都内の保育園
利用目的：手押しポンプによる水利用と人工流水（せせらぎ）への水供給
貯水量：10トン

都市型洪水防止のための流出抑制槽の形成

プラスチック製の貯留材をシートで包んで形成する貯留槽の場合、立体に組立てた貯留材を「遮水シート」で包めば貯水槽としての役割を果たすことになり、「透水シート」で包めば浸透槽になります。

この浸透槽は集中豪雨などに伴って大量に降る雨を一時的に貯留して、都市等の住環境に雨水が溢れ出すのを防止する、いわゆる「流出抑制」を目的として設置されるものですが、貯水槽との違いはシートの種類だけで、施工方法に大きな違いはありません。

透水シートを使つての流出抑制槽（浸透槽）の形成は、漏水があまり問題にならないだけに、貯水槽に比べて施工は容易だと言えます。

なお、遮水シートについては、当社が主として採用しているポリエチレン系のほかに、合成ゴム系、塩ビ系などがあり、一方透水シートについては一般にポリエステル長繊維不織布が多く用いられています。



2. 初期浄化※



屋根・屋上や地表面から集めた雨水中には、ゴミや塵埃が含まれています。これらのゴミ・塵埃は、主として降り始めの雨（初期雨水）と一緒に流下してきます。また、この降り始めの雨は大気汚染物質を溶かし込んでいるという問題もあります。

雨水を適切に利用するためには、この降り始めの汚れた雨を除去して（初期雨水カット）、できる限りきれいな雨水を貯水槽に導くことが

必須の要件になります。この最初の段階で汚染物質の大部分が除かれているかどうかは、その後の貯留や利用の良否に大きな影響を及ぼすからです。

以下にトーテツが、初期雨水をカットし、大気汚染物質やゴミ・塵埃を除去するために開発した「ぶんりゅうⅠ型」、「ぶんりゅうⅡ型」、「除塵管理柵」の3つの技術を紹介します。



ぶんりゅうⅠ型設置例



ぶんりゅうⅡ型設置例



除塵管理柵設置例

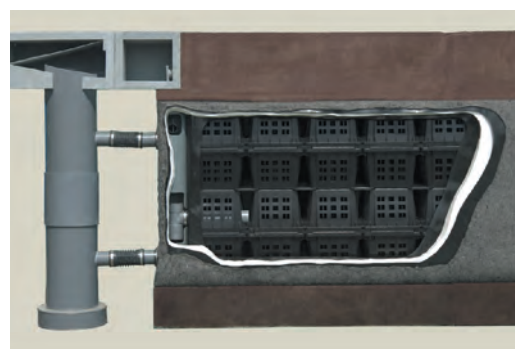
※雨水や河川水などの源水は、一般にその利用目的に応じて数段階の浄化処理が行われます。
このうち雨水利用において、最初の取水段階で行われる浄化を、ここでは「初期浄化」と呼ぶことにしました。

初期浄化の効果

- ・貯めた雨水が腐るのを防止する。
- ・飲用、洗濯用など、より高度な利用がやりやすくなる。
- ・タンク内に蚊や藻が発生するのを抑止する。
- ・散水ノズルの目詰まりが起きない。
- ・送水ポンプの障害が起きなくなり、耐用年数が延びる。
- ・雨水浸透に際して、透水シートが目詰まりを防止できる。

セル型構造地下貯水槽

世界で初めて実現した理想の貯水システム



厚さがわずか1～2mmの遮水シートで地下貯水槽を形成する場合、まず留意しなければならないのは、土中に存在する釘やガラスの破片等によって発生する、ピンホール問題です。また、シートとシートの継目やシートとパイプの接合部位に何らかの原因で集中的な応力が発生すると、水漏れの原因となります。こうした遮水シートが持つ弱点を伝統技術と創意工夫で克服するとともに、除塵管理柵を組込むことによって、きれいな雨水を貯水するシステムとして完成したのがこのセル型構造地下貯水槽です。

特徴

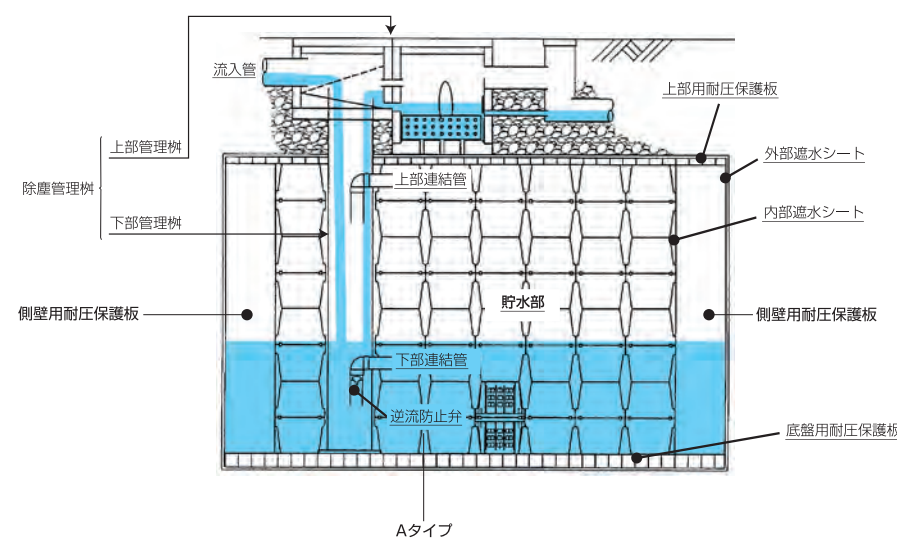
- ① 多重遮水シート構造の採用により、掘削土の埋め戻しや配管部への応力集中に伴って発生する「遮水シートのピンホール問題」を解決して、完全防水を実現しました。
- ② 除塵管理柵を組合わせており、ゴミや塵埃を除去してきれいな雨水を貯水します。
- ③ 除塵管理柵底部に沈降堆積する塵埃は、逆流防止弁が機能するため、貯水部からの逆流なしに、容易かつ完全に除去することができます。
- ④ 小規模から大規模まで、設置現場の条件に合わせた形状の貯水槽を構築できます。

構造

A・B二つの構造のいずれかを選択します。

いずれの場合も、貯水部を外部構造から切離して独立させることによって、完全防水を実現しました。

A 除塵管理柵を中に入れる構造



①②二つの場合を比較すると、除塵管理柵と貯水槽本体を配管して連結する作業がない分だけ、①の方が施工は楽です。しかし、土地利用の形態から、除塵管理柵がじゃまになることも多く、そうした場合は②タイプが選択されます。

雨水分流 除塵器 ぶんりゅうⅡ型

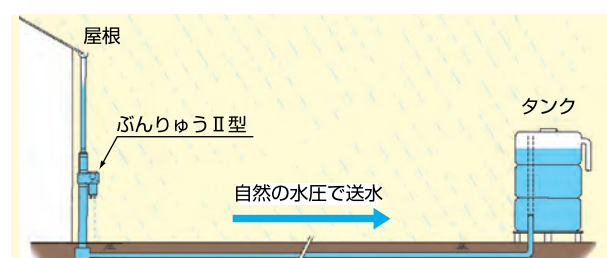


- ・使用目的—ぶんりゅうⅠ型と同様に、縦樋の下部に取付けて、流下してくる雨水を浄化し、タンクに導く装置です。
- ・適用縦樋—小口径から大口径までのほとんどすべての縦樋に適合します。
- ・特徴—どちらかというと中・大規模の雨水利用向き。汚れた初期雨水やゴミ・塵埃を除去すると同時に、自然の水圧で送水することとを特徴としています。本体部を低い位置に設置できるので、管理がしやすいのも長所です。

ぶんりゅうⅡ型は下記の使い方ができます。

施工図1

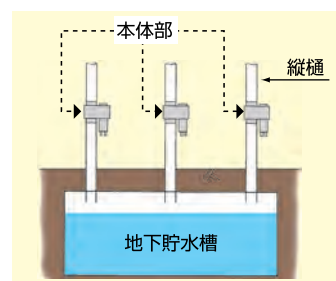
建物から離れたタンクに貯水できます。



ぶんりゅうⅡ型の完成によって、じゃまにならない場所に大きなタンクを置いて、貯水することが可能になりました。

施工図2

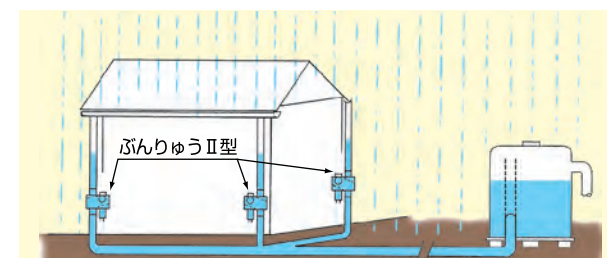
地下貯水槽の場合も、きれいな雨水が流入します。



地下貯水槽内に従来設置されていた沈殿槽や濾過槽は不要になり、地下スペースの全部を貯水槽として利用できます。

施工図3

屋根や屋上の全面から集水することができます。



ぶんりゅうⅡ型は、まさに雨水本格利用の必需品です。

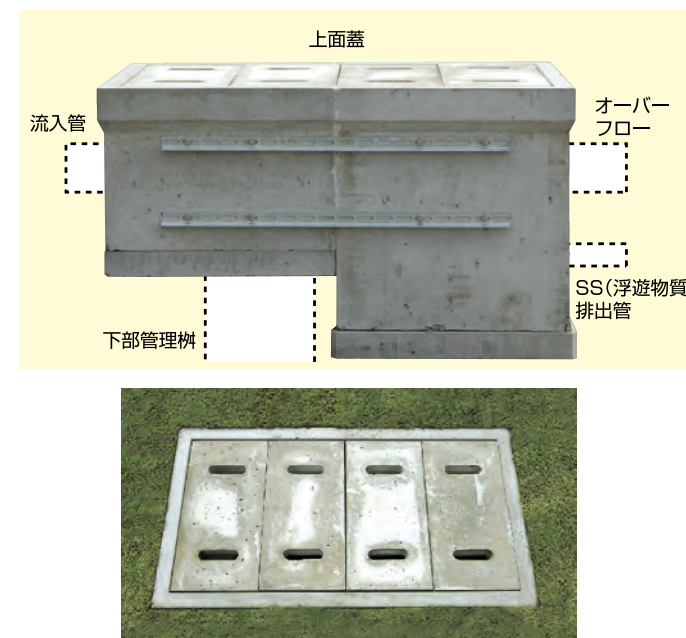
(施工図1)の例
右のぶんりゅうⅡ型で雨水を浄化して、左のタンクに送っている。



(施工図2)の例
ぶんりゅうⅡ型で浄化して地下タンクに流下させ、貯水している。



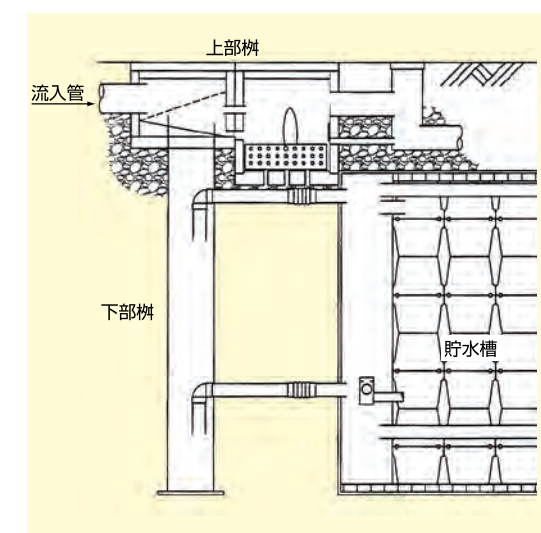
除塵管理枡



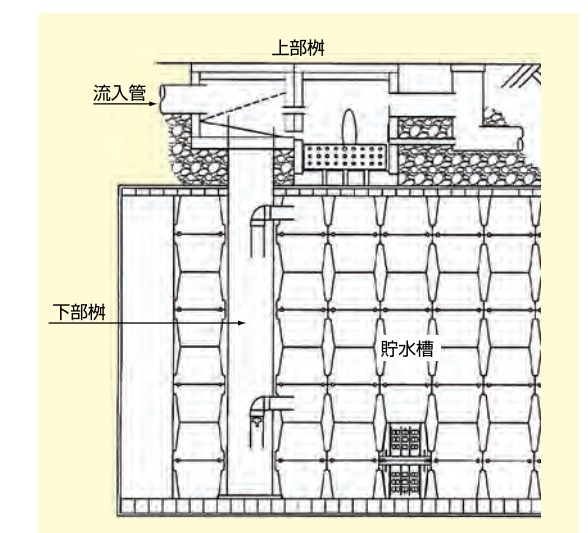
- ・使用目的—表流水を取水して浄化し、地下貯留槽に導く装置です。
- ・適用流入管—標準品はコンクリート製のA型と塩ビ製のB型の2種類があります。A型はやや大型で適用流入管はφ200、B型は小型で適用流入管はφ100です。標準品以外の特殊仕様のものは、受注生産によって対応します。
- ・特徴—一般に、A型は公共の場所等に設置される大型の地下貯留槽と組合せて、B型は家庭用などの比較的小型の地下貯留槽と組合せて使用されます。いずれも、初期雨水のカットと塵埃の沈降促進機能を有し、ゴミ、塵埃を徹底的に除去します。

除塵管理枡は通常、次の2通りの方式で使われます。

施工図1 除塵管理枡を外付けする場合。



施工図2 除塵管理枡を貯留槽の中に入れる場合。



(除塵管理枡は上部枡と下部枡の主要な2つの部分によって全体が構成されます。)



施工中の除塵管理枡



設置された除塵管理枡の内部



3. 貯 留



雨水分流除塵器等で初期浄化された雨水は、雨水貯水槽（雨水タンク）に送られて貯留されます。ここでは地上設置型の雨水タンクについて、トーテツ製の主な製品を写真で紹介するとともに、トーテツが新たに開発した地下貯水槽である「セル型構造地下貯水槽」について詳述します。

このプラスチック製の貯留材とシートで形成する地下貯水槽は、従来のコンクリート製のものと比較して、中・大規模の様々な形状の貯水槽を容易に構築することができ、費用面でも優利なため、今後の雨水本格利用において大きな役割を果たすものになると考えられます。

貯 留 材



（例1）シンシンブロック1型

貯水槽の構築に際して、水が入る空隙形成と構造材の役割を兼ねるもので、一般にプラスチック製のものが使われます。施工は籠状等のユニットを左右と上方に連結しながら積み上げて、立体を築く方法がとられます。



（例2）雨太郎

トーテツ製の地上設置型タンク



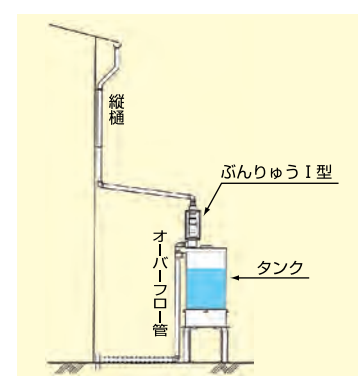
雨水分流除塵器 ぶんりゅう I 型



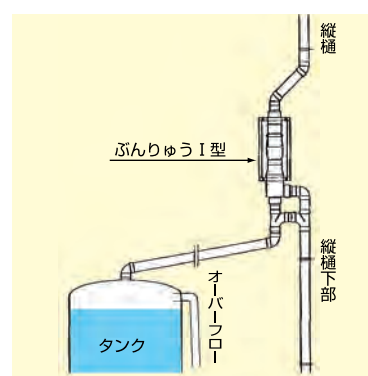
- ・使用目的—建物の縦樋の途中に取付けて、流下してくる雨水を浄化し、タンクに導く装置です。
- ・適用縦樋—最大φ75まで。ただし、集水面となる屋根・屋上からの雨水の落下距離（縦樋の長さ）が10mを超えるような場合は使用を避けてください。
- ・特 徴—一般家庭を中心とする、小中規模の雨水利用向き。ただし小中規模のビルや集合住宅、学校での使用実績は多数あります。

ご使用に際しては、下記の施工パターンを参考にしてください。

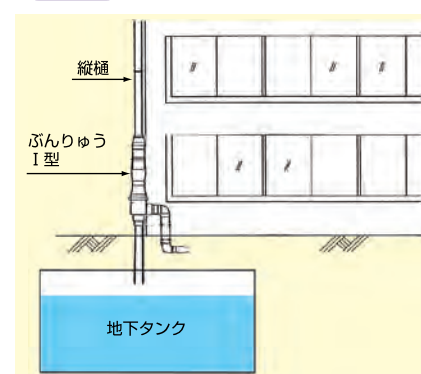
施工図1



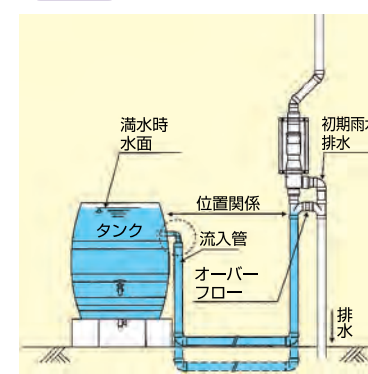
施工図2



施工図3

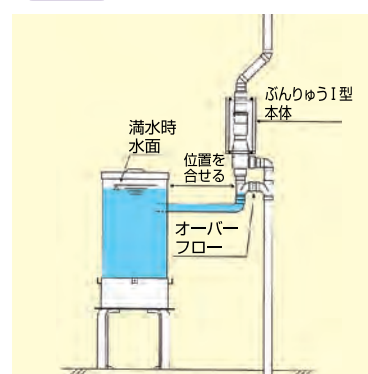


施工図4



（タンク自体にオーバーフローをとらない場合）

施工図5



（タンク自体にオーバーフローをとらない場合）



（施工図1）の例



（施工図2）の例

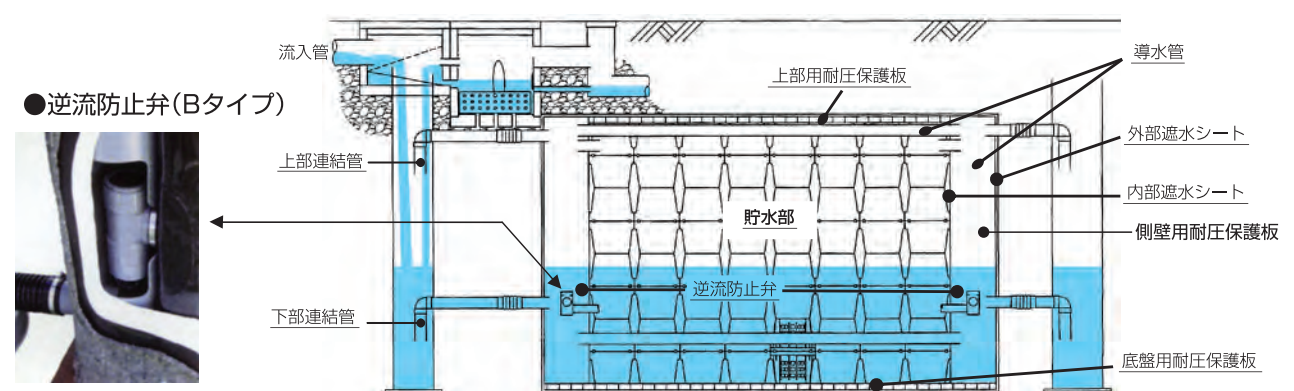


（施工図3）の例

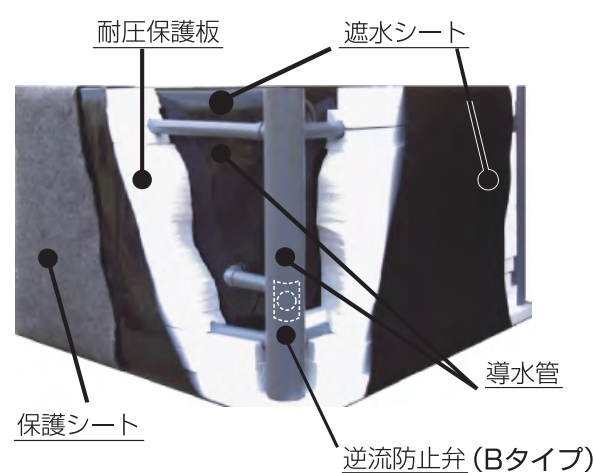


（施工図4）の例

B 除塵管理柵を外付けする構造



除塵管理柵を貯留材と遮水シートで構成される貯水部の外に置いて、連結管で雨水を導入する場合、配管接続部に発生しがちな応力集中を、どう回避するかが大きな課題となります。この問題を解決したのが、上図に示す逆流防止弁を介して雨水を貯水部に導く方法です。図および写真に示すように、内部遮水シートで包囲される貯水部からは逆流防止弁が出てはいますが、これらの全体は外側から完全に切離した独立構造になっています。これによって、地震や地下水変動等に伴って応力が発生しても貯水部は容易には破損せず、安定性の高い貯水が可能になりました。この貯水部を完全独立させて外部と切離し、逆流防止弁を介して雨水を流入させる方式を、私達は「セル型構造」と名づけました。



●多重遮水シート構造の採用

仕 様

除塵管理柵	8ページに記載
内部遮水シート	通常、厚さ1.5mmのポリエチレンシート
外部遮水シート	通常、厚さ1.5mmのポリエチレンシートまたは合成ゴムシート
側壁用耐圧保護板	厚さ50～200mmの発砲スチロール
底盤用耐圧保護板	厚さ50～100mmの発砲スチロール
上部用耐圧保護板	厚さ6mmのポリプロピレン構造板
逆流防止弁(Aタイプ)	弁体比重1.6 弁座直径42mm、76mm
逆流防止弁(Bタイプ)	弁体比重0.3、0.4 弁座直径42mm、76mm
導水管	通常、縦パイプは150～250φ、横パイプは50～100φの塩ビ管(VU管)
貯留材	シンシンプロックI型等の(社)雨水貯留浸透技術協会認定品を使用



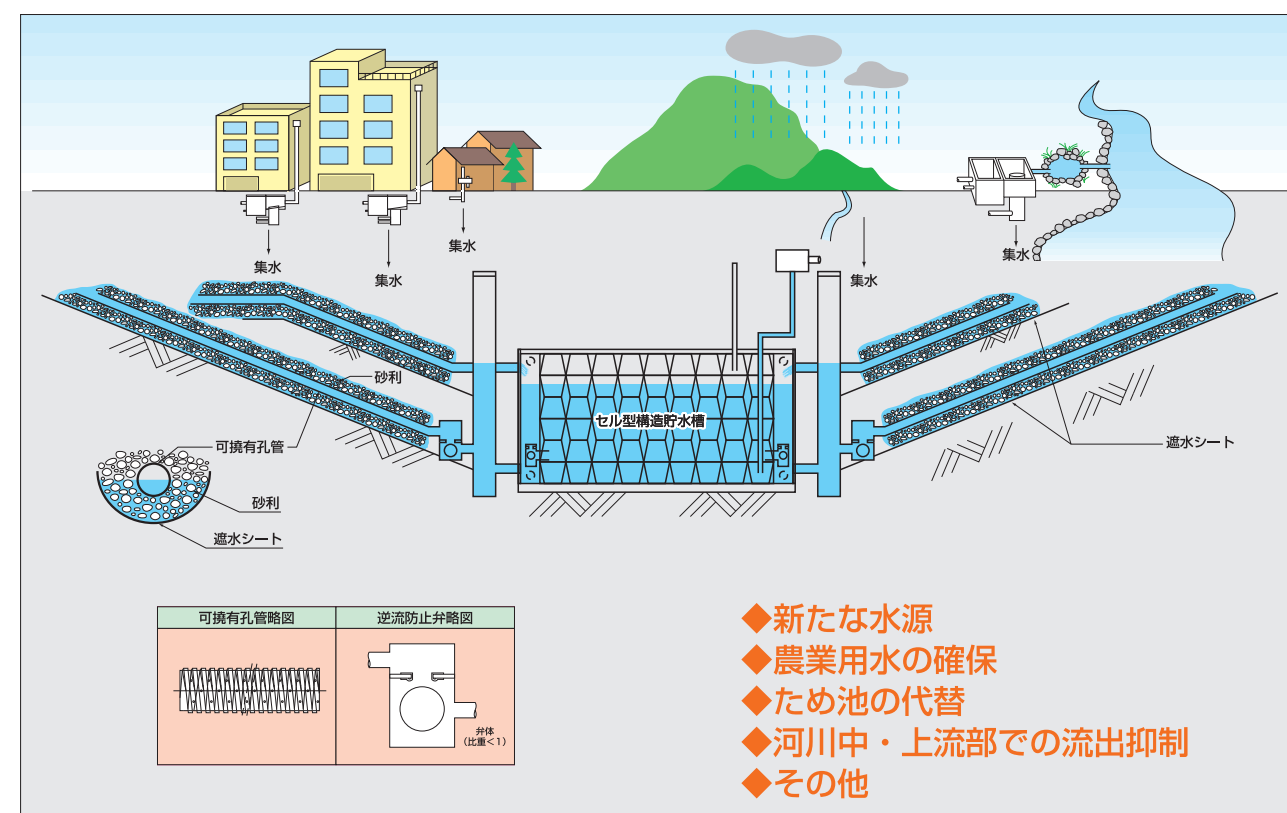
(社)雨水貯留浸透技術協会
第14号技術評価認定
(平成18年)

3 複合的な方法による大規模集水

広域集水型地下貯水槽の提案

放射線状に伸びる集水管により、地中に浸透する雨水を集水するとともに、建物に付属する屋根や側溝から、さらには大小の河川や山の斜面等から雨水を誘導して大量の水を貯水する方式であり、次の効果が期待されます。

1. 各地にこの方式の貯水槽を設置することにより、水問題の解決に役立つ。
2. 集中豪雨に伴なって発生する洪水を防止するのに役立つ。
3. セル型構造地下貯水槽の大規模化が進展するのに伴って、溜池やダムに代る水源となることが期待される。



溜池・ダムに代る水源

古来、私たち人類は人工的にため池を造って水を貯え、生活の用に供してきましたが、ため池の場合は蒸発によって水が失われることと、異物が混入して汚染されやすいという難点がありました。

しかし、この貯水方式ではこうした問題はないわけで、河川の上流部から中流域、下流域にわたって各地域ごと、地区ごとにこの貯水槽を設置して水を貯え利用すること

により、ため池やダムに代る水源として、大きな役割を果たすことになると考えられます。

大雨に伴って河川の水が増水して一定の水位を超え、洪水の恐れが発生するような場合に、これらの地下貯水槽に一齐に取水すれば、被害を防いだり軽減したりできるわけで、まさに一石二鳥のシステムが成立するといえましょう。



4. 利 用



初期雨水をカットして汚れた部分を除き、適切に貯留された雨水は、源水としては非常に良質であって、日々の活動において様々な形で利用されます。ここでは散水や緑化の水源、農業用補助水源などとして使われている実状を、写真によって例示するとともに、「飲用としての雨水利用」について、当社の取組の一端をご紹介します。

一般家庭等での小・中規模利用の例



近年増加傾向にある本格利用の例

① 公共建築における生活用水・非常用水

学校、公民館、集合住宅において、地上設置型大型タンク（写真左）や地下貯水槽（写真右、施工中）に雨水を貯水し、日常的にはトイレの流し水や庭の散水に使いながら、非常時に備えるケースが増えています。



—13—



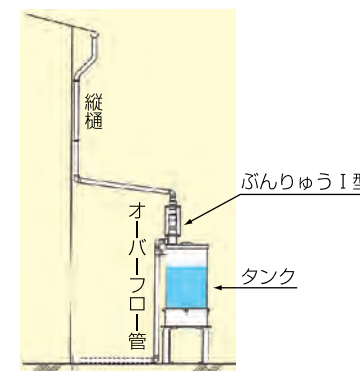
1. 集 水



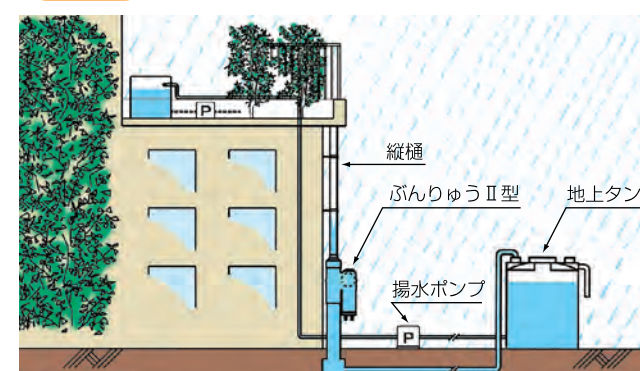
雨水の集水は、それぞれの地域や現場の状況に合わせて工夫し、できるだけ良質な水を効率的に集めることが肝要です。次に示す標準的な方法を参考にして、適切なシステムを構築してください。

1 屋根・屋上から集水する方法

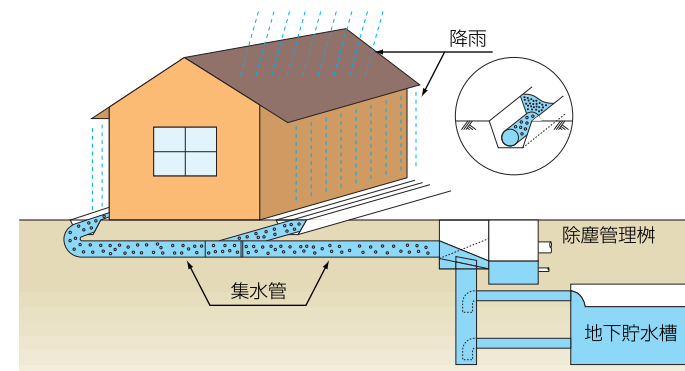
例1 屋根から建物の近くのタンクに取水する場合



例2 屋上から集水し、建物から離れたタンクに取水する場合



例3 縦樋がない場合



—2—