

第IV編 普及啓発業務

第1章 冊子等の作成

雨水利用の普及啓発のため「雨水利用の手引き」の作成を行う。(次頁参照)

りっか！ 雨水利用

《雨水利用のすすめ》



沖縄県

【表紙写真の資料提供】

左：粟国村経済課

中：沖縄県企業局

右：沖縄総合事務局北部ダム統合管理事務所

はじめに

水は、我々人類を含むあらゆる生物の活動の源であり、水なしでは日常生活や経済活動を営むことはできません。

これまで沖縄県では、昭和 47 年 5 月の本土復帰以降、水資源開発を重要な施策に位置づけ、沖縄本島北部のダム群や海水淡水化施設などの水源開発を進めてきました。その結果、水需給のバランスは大きく改善し、近年は比較的安定した状況が続いています。

しかしながら本県では、全国に比べ高い人口増加率や、観光客の増加などを背景に、水需要は増えていくことが予想される一方で、大規模な水資源開発を進めることは困難な状況になっております。このため、「水を大切に使う社会」の構築を目指していく必要があります。

その実現を図る上で、大きな役割を期待されているのが、雨水の利用を推進していくことです。

本県は、全国的にも降水量の多い地域であり、また、雨水は土地の制約を受けないため、都市部においても有効に利用することができます。

東日本大震災では、水道施設も極めて広い範囲で甚大な被害を受け、飲料水の不足とともに、生活用水の不足も明らかになりました。

雨水の利用を生活の中に取り入れることによって、日常生活においては、ダム水源などへの依存が軽減されるほか、地震・災害などの緊急時には生活用水として活用することもできます。

本書が、県民の皆様の雨水利用の有効性について理解を深める一助となり、雨水利用導入の参考となれば幸いです。

平成 25 年 3 月

沖縄県企画部地域・離島課

目 次

第Ⅰ編 水の利用

1. 沖縄の水資源
2. 水の消費
3. 雨水利用

第Ⅱ編 雨水施設導入の手引き

1. 雨水利用の方法
2. 参考事例

第Ⅲ編 万が一の場合の雨水利用

1. 東日本大震災の状況
2. 沖縄でもし、大地震が発生したら？

巻末資料

第 I 編 水の利用

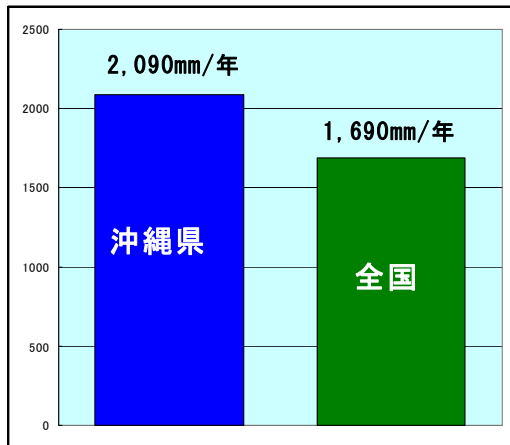
1. 沖縄の水資源

● 沖縄県の降水量と一人当たりの水資源貯存量

沖縄県には一年間に平均 2,000 ミリ以上の雨がふり、他県と比較しても雨に恵まれた地域といえます。その一方で、沖縄県の一人あたりの水資源貯存量は、狭あいな島に多くの人々が生活していることから、全国値の 6 割弱となっており、大変少ないことがわかります。

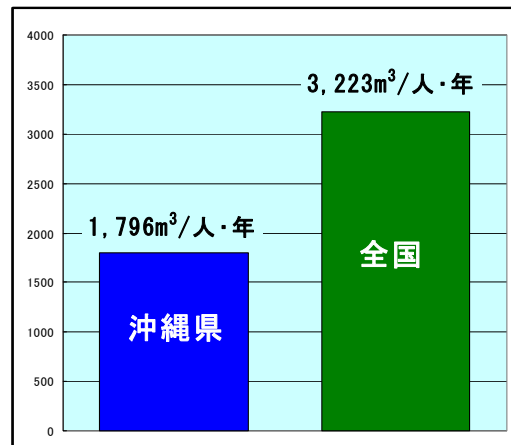
※水資源貯存量とは、降水量から蒸発する分を除いた理論上の最大利用可能な水量のことをいいます。

平均年間降水量



資料：平成 24 年版日本の水資源

一人当たりの水資源貯存量

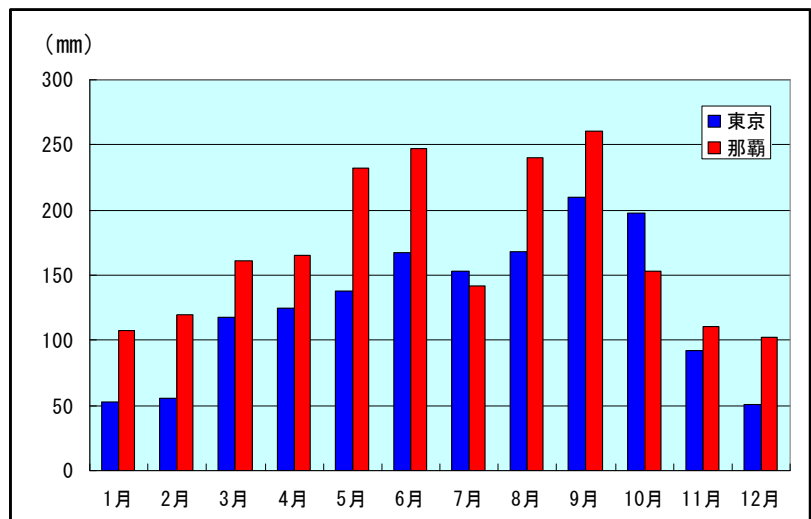


資料：平成 24 年版日本の水資源

● 雨のふり方

沖縄県の降雨の特徴としては、梅雨や台風シーズンなど特定の時期に集中することがあげられます。地形の特徴として川が急で短く、地質も水がたまらない珊瑚礁の隆起でできた石灰岩質の土地であるため、水資源貯存量のうちの多くが利用されずに海に流れています。

東京と那覇の降水量の比較（平年値）



資料：気象庁HP

● 現在の水源

沖縄県では、復帰後たびたび渇水に見まわれたため、水資源の確保は県の重要な施策に位置づけられてきました。沖縄県の降雨状況や地形などの特徴を考慮して沖縄本島では多目的ダムの建設による水資源の確保が進められてきました。沖縄本島には北部の国管理の8ダム（福地ダム、新川ダム、安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダム、漢名ダム、羽地ダム、大保ダムが完成し、現在億首ダムが建設中）と、中部の県管理ダム（倉敷ダム）、企業局管理2ダム（山城ダム、金武ダム）があります。また、沖縄県企業局では北谷町に1日当たり4万トンの海水から水道水をつくる能力をもつ海水淡水化施設を建設しています。沖縄本島ではこれらのダム水、河川水および海水淡水化水を主な水源としています。

一方、宮古島や石垣島、その他離島の主な水源は、地下水、河川水とダム水となっています。また、ダムの開発が地形的に難しい南大東村、北大東村、粟国村、渡名喜村、竹富町波照間島では地下水や天水が使用されてきましたが、順次、海水淡水化施設が建設され、安定した水の供給が図られています。

福地ダム（東村）



資料提供：沖縄総合事務局北部ダム統合管理事務所

沖縄県企業局海水淡水化センター（北谷町）



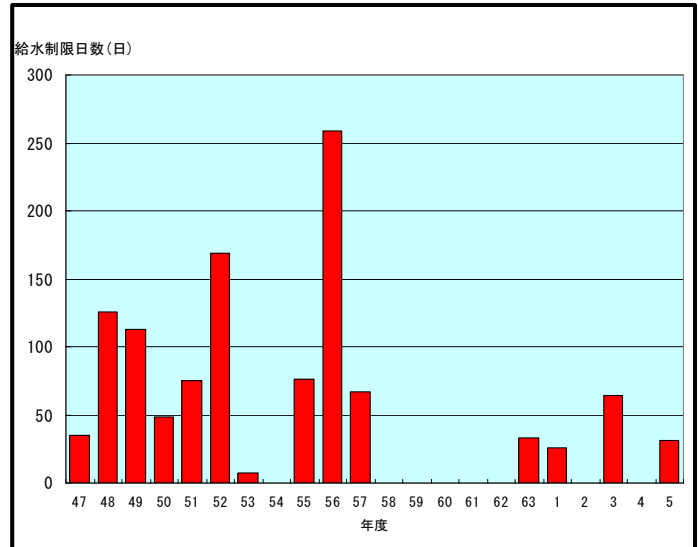
資料提供：沖縄県企業局

給水制限の歴史

沖縄本島で復帰以降に実施された給水制限日数は、延べ1,130日にもおよびます。その中でも昭和56年には大渇水が発生し、昭和56年7月10日から昭和57年6月6日までに326日間（約11ヶ月）にわたる給水制限が実施されました。

昭和56年は、4月から少雨が続 き、5～6月の梅雨期の降雨量は通常の半分程度のわずか237mmでした。このため、昭和56年7月10日から給水制限が実施されました。7月22日には、一旦給水制限は緩和されましたが、8月24日には再び給水制限が実施されました。その後水事情はさらに悪化し、2月15日からは隔日20時間給水を実施するまでになりました。タンクのない家庭では、主婦がポリ容器に水をため、飲料用水の確保に追われました。大量に水を使う飲食店、病院、福祉施設でも隔日断水の強化に、商売や保健衛生面でも支障が生じ、住民の生活はたいへんな混乱を来しました。

沖縄県における給水制限日数



期 間	日 数 (日)	断水及び給水制限 の内容	日 数 (日)	降水量 (mm)
昭和47年度	35	夜間6時間断水	15	2,320
		夜間10時間断水	20	
昭和48年度	126	夜間8時間断水	31	1,775
		夜間10時間断水	15	
		24時間隔日給水	80	
昭和49年度	113	夜間8時間断水 (一部3日に1日)	97	2,657
		夜間10時間断水 (一部3日に1日)	7	
		24時間隔日給水	9	
昭和50年度	49	夜間8時間断水	24	2,697
		夜間10時間断水	25	
昭和51年度	75	夜間10時間断水	75	1,691
昭和52年度	169	夜間8時間断水 (地域別、全地域)	32	1,673
		24時間隔日給水	137	
昭和53年度	7	24時間隔日給水	7	2,609
昭和54年度	なし	—	—	2,280
昭和55年度	76	夜間8時間断水	39	1,920
		夜間10時間断水	37	
昭和56年度	259	夜間10時間断水	38	1,335
		24時間隔日給水	176	
		隔日20時間給水	45	
昭和57年度	67	夜間10時間断水	30	2,430
		隔日20時間給水	11	
		24時間隔日給水	26	
昭和58～62年度	なし	—	—	—
昭和63年度	33	夜間8時間断水	7	2,009
		24時間隔日給水	26	
平成元年度	26	24時間隔日給水	26	1,824
平成2年度	なし	—	—	1,975
平成3年度	64	夜間8時間断水	44	1,941
		24時間隔日給水	20	
平成4年度	なし	—	—	1,983
平成5年度	31	夜間8時間断水	31	1,459
平成6～21年度	なし	—	—	—
計	1,130	—	1,130	—

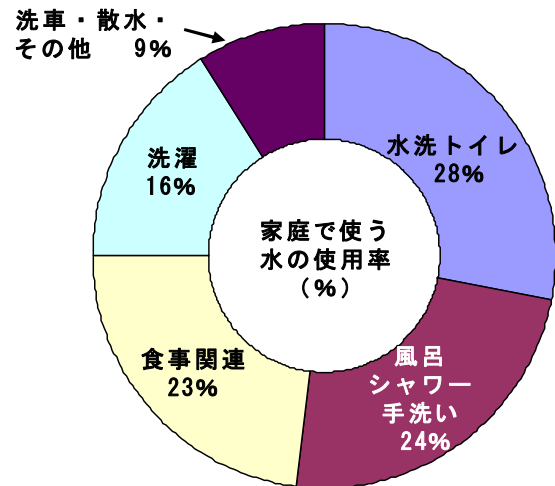
資料：沖縄県企業局HP

2. 水の消費

家庭で使う水の使用率

東京都の調査では、家庭で使う水の割合がもっとも多いのは水洗トイレ洗浄水で 28%となっています。続いて風呂・シャワー・手洗い用水が 24%、食事関連用水が 23%となっており、これら 3つをあわせると全体の約 4分の3を占めています。

水道使用量の用途別割合



資料：東京都水道局平成 18 年度生活用水実態調査

沖縄県民 1 人が 1 日に使う水の量

沖縄県民 1 人が 1 日に使用している生活用水量の実績は 205～281 ㍓/人・日とばらつきがありますが、平均では 230 ㍓/人・日となっています。

これを先ほどの水道使用量の用途別割合をもとに分けてみると、水洗トイレ洗浄水が約 64 ㍓/人・日、風呂・シャワー・手洗い用水が約 55 ㍓/人・日、食事関連用水が約 53 ㍓/人・日、洗濯用水が約 37 ㍓/人・日、洗車・散水・その他用水が約 21 ㍓/人・日になります。

沖縄県内の 1 人 1 日当りの使用量の例

事業体名	家庭用有収水量 (千 m^3 /年)			現在給水人口 (人)	使用水量 (㍓/人・日)
	一般	集合	計		
名護市	4,491	—	4,491	60,077	205
宜野湾市	5,595	1,767	7,362	93,015	217
石垣市	4,491	—	4,491	43,770	281
浦添市	5,277	3,776	9,053	110,121	225
南部水道企業団	3,770	1,204	4,974	61,954	220
西原町	2,253	574	2,827	34,657	223
読谷村	3,250	97	3,347	38,701	237
うるま市	8,761	934	9,695	116,378	228
北谷町	2,177	539	2,716	27,735	268
糸満市	4,530	—	4,530	57,191	217
豊見城市	4,216	425	4,641	57,490	221
宮古島市	4,760	396	5,156	51,639	274
南城市	3,133	—	3,133	39,499	217
計	56,704	9,712	66,416	792,227	230

資料：「平成 22 年度 水道統計」をもとに計算
(社団法人日本水道協会)

3. 雨水利用

🌍 天水利用

栗国島や南・北大東島などの離島では、水道が整備される以前、雨水は生活用水や地域によっては飲料水の貴重な水源として用いられてきました。この雨水のことを天水といいます。

天水タンク



🌍 栗国のトゥージ

栗国島では、雨水をためるために島の西側の海岸にある凝灰岩をくり抜いて大きな水がめをつくって使っていました。この水がめのことをトゥージといいます。

このトゥージはこの海岸から船2隻で挟んで港まで運び、船の帆柱を棒にして5～60人の大人たちが交替で運んだそうです。

この巨大トゥージは親から長男に遺産として代々受け継がれています。現在でも島の各地で見ることができます。

栗国村のトゥージ



資料提供：栗国村経済課

第Ⅱ編 雨水施設導入の手引き

1. 雨水利用の方法

手引きの構成

この手引きでは、雨水利用方法についての説明と雨水利用の事例を紹介しています。また、沖縄県内の雨水利用の事例について巻末資料に記載しています。

1. 雨水利用の方法

● システムの例

雨水貯留槽の設置方法について説明しています。

● 雨水貯留槽

雨水貯留槽の設置方法ごとに使用されている雨水貯留槽の材質について説明しています。

● 雨水の処理

雨水を利用するときの利用目的と雨水の処理の方法について説明しています。

● 導入にあたっての留意点

雨水利用施設を導入する際に留意が必要な事項について説明しています。

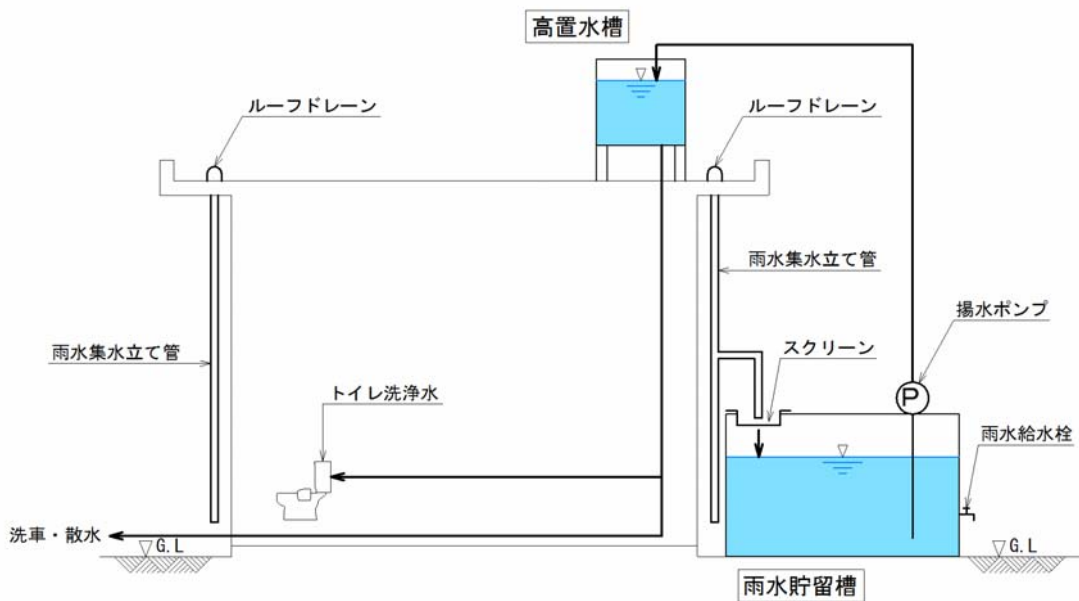
2. 参考事例

全国的な雨水利用の先進地域である東京都墨田区における雨水利用や雨水利用の啓発施設である天水タンク「両国さかさかさ」および県内の雨水利用に関する助成制度について紹介しています。

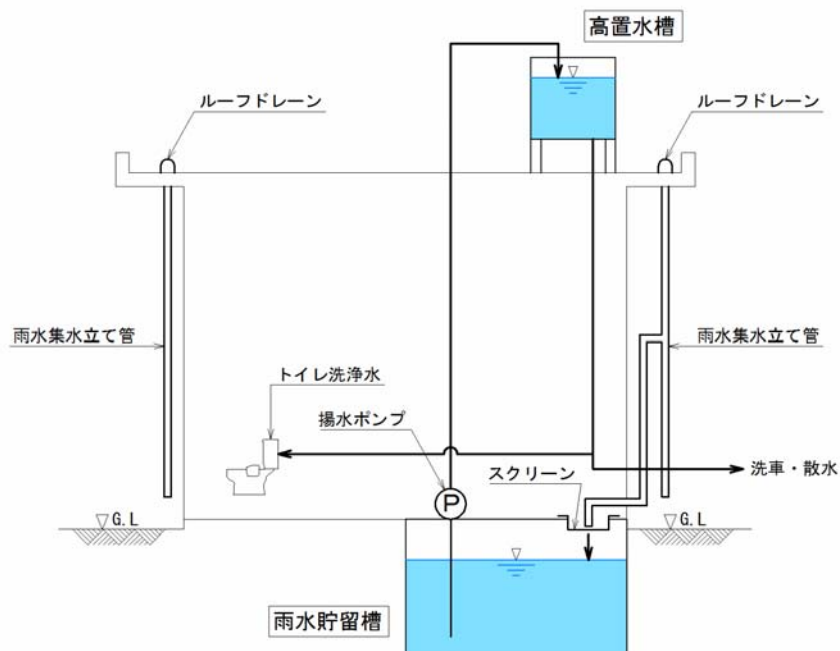
システムの例

雨水を利用するときは、建物の屋根にふった雨を、立て管を使って地上または地下に設置した雨水貯留槽に集めます。雨水貯留槽の設置位置は、地上に設置する場合と地中に埋設する場合があります。

雨水利用システムの例（地上設置型）



雨水利用システムの例（地中埋設型）



● 雨水貯留槽

地上に設置するタイプの雨水貯留槽には小規模な既製品から規模が大きくなるとFRP製、ステンレス製、コンクリート製があります。地下に埋設するタイプは、ほとんどがコンクリート製ですが、FRP製も使用されています。

地上設置タイプ（小規模な既製品）



資料提供：日本水フォーラム

地上設置タイプ（FRP製）



資料提供：S社

地上設置タイプ（ステンレス製）



資料提供：M社

地下埋設タイプ（鉄筋コンクリート製）



資料：浦添市牧港小学校

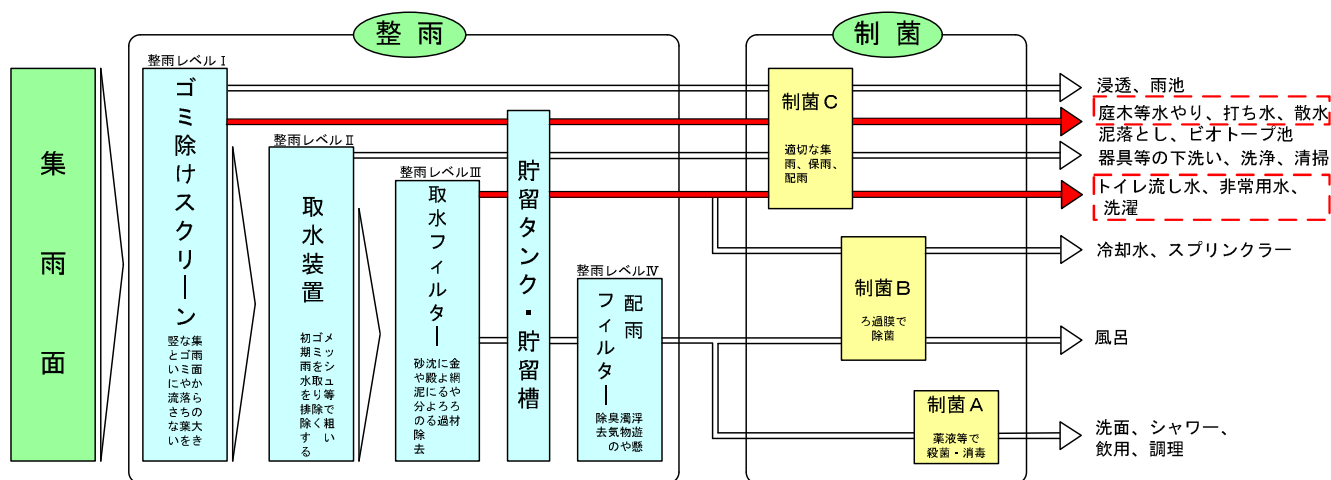
● 雨水の処理

雨水を活用する用途としては、散水、洗浄水、水洗トイレ洗浄水、洗濯用水、風呂用水、冷却水、非常用水、飲用水などがあります。そのため、その用途に応じて適切な水質が得られる雨水利用システムの採用が必要となります。この手引きでは、通常時には散水や水洗トイレ洗浄水などに利用するとともに、災害時にも水洗トイレ洗浄水などに利用することを考えています。それぞれの用途に応じた雨水の処理は、次の図に示す「整雨レベルⅠ、Ⅲ」および「制菌C」での対応となります。なお、この手引きでは、飲用水を除いた雨水利用についてのべることとしています。

※整雨とは、雨水に混入したゴミなどを、沈殿やろ過によって除去し水質を整えることをいいます。

※整菌とは、衛生上有害な微生物やウイルスを除去または消毒、殺菌することを行います。

整雨・制菌フロー



資料：雨水活用建築ガイドライン 日本建築学会

導入に当たっての留意点

手引きの範囲

この手引きでの雨水利用は、散水やトイレ洗浄水などを対象としています。高度な処理が必要となる飲料水は対象としていません。

雨水用の専用配管の設置

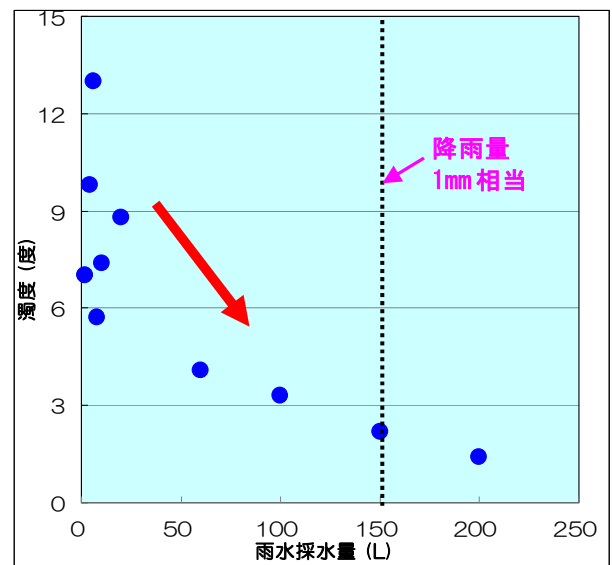
雨水をトイレなど屋内で利用する場合は、水道水と雨水が誤って混ざることのないよう細心の注意が必要です。そのためには、雨水専用の配管やタンクを設置し、水道水と配管がつながっていないか確認することが必要です。

初期雨水の排除

雨のふりはじめの屋根などの集水面に集まる水を初期雨水といいます。この初期雨水は、空気中や屋根のちりなどを含むため水質が悪いといわれています。また、台風時には塩分を含むため雨水貯留槽にためた水の水質を悪化させやすいともいわれています。

そこで、実際の建物で初期雨水の水質を測ってみました。雨の量と濁度（水のにごり）の関係を右の図に示します。雨の量が多くなるほど濁度（水のにごり）は低くなっていき、概ね降水量1mm程度の初期雨水を除くことで雨水貯留槽に流入する水質が良くなることが確認できています。

初期雨水の雨量と濁度の変化



スクリーン

スクリーンは、初期雨水に混ざっているきょうざつぶつ夾雑物を取り除き、雨水貯留槽内に流入しないようにします。スクリーンは定期的な清掃が必要です。

沈殿

雨水は沈殿槽の沈降作用により、ちりなどが沈んで水質が良くなります。これに消毒設備を設けて塩素を加えることで制菌効果が向上します。

スクリーンの例（恩納村役場）



沈殿槽の例（西原小学校）



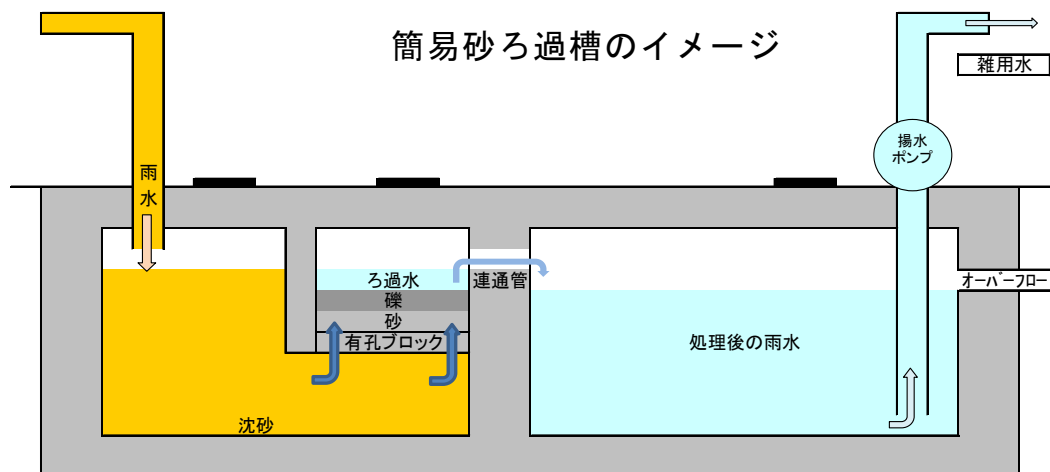
ろ過

水洗トイレの洗浄水に使用する場合は、管の目詰まりを防ぐためにろ過が必要になります。ろ過設備として、ろ過機を設置しているところと簡易砂ろ過槽を設置しているところがあります。また、ろ過機はポンプが必要となるので停電時には使用できなくなります。一方、簡易砂ろ過槽は、雨水が沈殿槽から自然に流れてきてろ過するので、停電したときでも雨水貯留槽には、ろ過した水をためておくことができます。

ろ過機（うるみん）



簡易砂ろ過槽（金武小学校）



➡ 災害時の対応

学校などの雨水利用施設の雨水貯留槽は、ほとんどが地下に設置されており、揚水ポンプで高置水槽に揚水して給水しています。しかし、沖縄県内の事例では、災害がおきて停電したときのための非常時の動力源を準備している施設はあまりありませんでした。揚水ポンプに蓄電装置を設置したり、燃料式ポンプを併設されているところもありますが、災害時の復旧に数日がかかることを考えると運用できる時間は限られてきます。そのため、地下埋設タイプの雨水貯水槽では、非常時に水を使うための手動くみ上げポンプによる取水や太陽光発電設備などによる電力の確保も考えておくことが必要と思われます。

➡ 維持管理

沖縄県内で現在設置されている雨水施設の維持管理状況について聞き取り調査を行いました。集水設備と雨水を日常的に使用している水洗トイレや散水設備については維持管理がしっかりされていますが、沈殿槽、ろ過槽については、点検があまり行われていないようです。水質については、施設の管理が適切に行われている事例の方が良好な水質を維持する傾向が見られました。雨水利用施設を導入する場合は、適切な管理を行うことが水質を維持する上で重要と考えられます。

手押し式ポンプの例



非常時用給水ポンプユニット（うるみん）



2. 参考事例

東京都墨田区の路地尊、天水尊

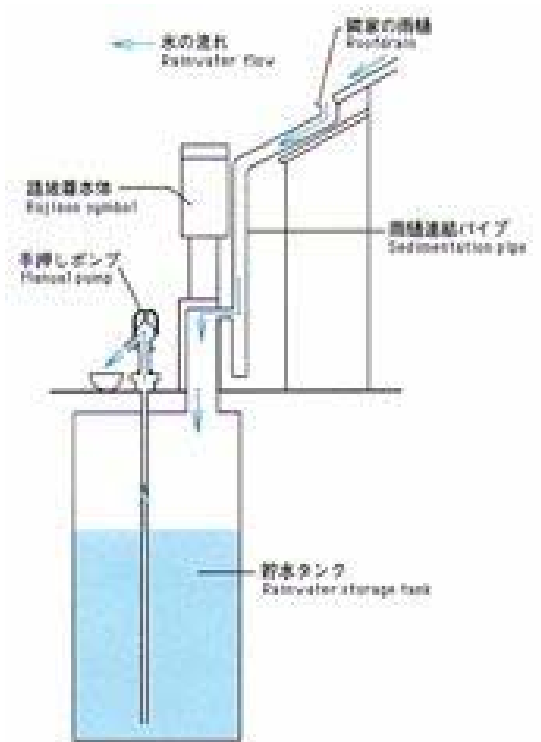
身近な地域で雨水利用を行っている先進的な事例として東京都墨田区の一取り組みがあります。ここでは墨田区向島地区の防災まちづくりのシンボルとして、住民参加で雨水利用を行う施設「路地尊」が整備されています。（貯留量 3~20m³）同様に京島地区ではコミュニティ住環境整備事業で路地尊の整備が行われています。一般家庭には天水尊が設置されています。路地尊には手押しポンプがついており、停電のときも水の利用ができるようなくふうがされています。

墨田区の路地尊



資料提供：東京都墨田区

路地尊の構造



資料提供：東京都墨田区

❖ 天水タンク「両国さかさかさ」

民間企業とNPO法人が共同で、東京都墨田区の両国国技館前に天水タンク「両国さかさかさ」を設置しました。かさを逆さにしたようなテント地の屋根から雨を容量600リットルのタンクに集めるようになっています。

タンクにたまった雨水は、ボランティアが周辺の花壇に散水したり、一般の人が手押しポンプを使って屋根にポンプアップし、水の循環を体験できるようになっています。この天水タンク「両国さかさかさ」設置の目的は、行政と市民、企業が一体となった取り組みを通じて、市民一人ひとりの雨水への意識向上を図ることとなっています。

両国さかさかさ



資料提供：東京都墨田区

県内における雨水利用の助成制度（平成 25 年 2 月現在）

県内では那覇市と西原町で雨水利用に関する助成制度があります。

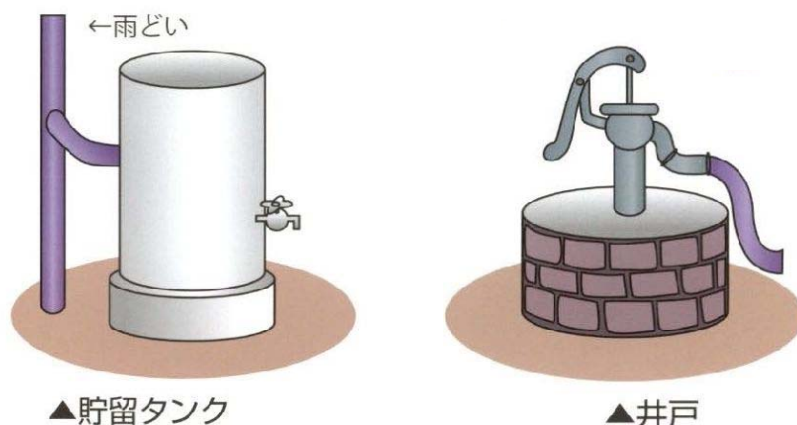
那覇市

- 助成対象施設など：雨水施設または井戸を利用するための施設
- 助成金の交付額：設置に要する費用の 2 分の 1（限度額 4 万円）
- 問合せ先

那覇市環境保全課

那覇市泉崎 1-1-1 那覇市役所 7 階（TEL 098-951-3229）

雨水利用のイメージ



資料：那覇市リーフレット

西原町

- 助成対象施設など：
雨水利用のための雨水タンクの設置または下水道への接続により
不用になった浄化槽を雨水タンクに再利用するための改造工事で、タ
ンクは有効貯水量 1 m³以上とし、1 世帯につき 1 施設
- 助成金の交付額：
雨水タンクの設置または改造工事 1 件につき 50,000 円。ただし、
要した費用の額が 50,000 円未満の場合は、その要した費用の額
- 問合せ先

西原町土木課

沖縄県中頭郡西原町字嘉手苺 112 番地（TEL 098-945-4415）

第Ⅲ編 万が一の場合の雨水利用

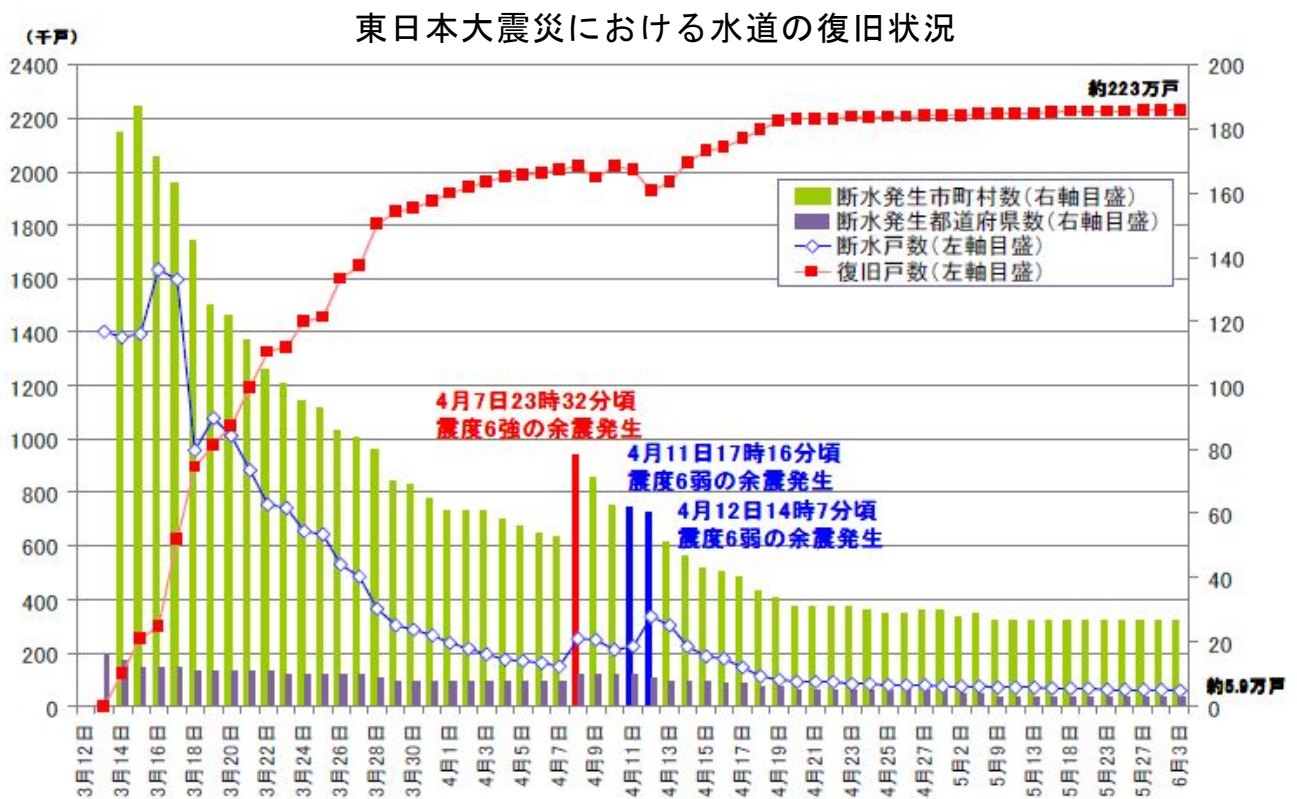
1. 東日本大震災の状況

● 復旧までの期間

平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災では水道施設も大きな被害を受け、多くの家庭が断水となりました。下の図は東日本大震災における水道の復旧状況を示したものです。概ね 3 日頃より復旧が始まり、復旧は 10 日目頃で約 6 割、20 日目頃で約 8 割となっています。このように、地震が発生した場合には少なくとも 3 日間は水道が使えなくなることが想定されます。

沖縄県は島しょ県であるため、他県からの応援に時間を要することが考えられます。鹿児島から那覇までフェリーで約 1 日かかりますので、復旧には上に示した日数より少なくとも数日は長く必要となることが考えられます。

震災直後の水道が断水したときに、飲料水はペットボトル水で対応することができますが、水洗トイレ洗浄水の確保が問題となります。また、災害時に最小限必要な水量の目標値として、阪神淡路大震災の経験をもとに、3 日までの 3 ㍻/人・日、10 日までの 20 ㍻/人・日とされています。



資料：平成 23 年東日本大震災水道施設被害等現地調査団報告書

● 経験者の声

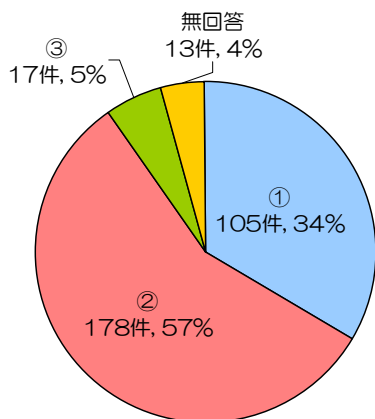
東日本大震災で被災された福島県、宮城県、岩手県の仮設住宅居住者の方に、被災時の飲料水や生活水の確保状況および避難所での生活などについてアンケートによる調査を行いました。

避難所での生活水の確保の状況について、生活水が「必要量確保されていた」と回答した人が34%、「不足していた」と回答した人が57%でした。生活水が不足していると感じた方が多かったようです。

また、雨水の有効利用については、雨水タンクは60%の人が「設置した方が良い」と回答されています。また「設置する必要は無い」と回答した人は7%と非常に少なく、また「どちらともいえない」という回答が24%でした。

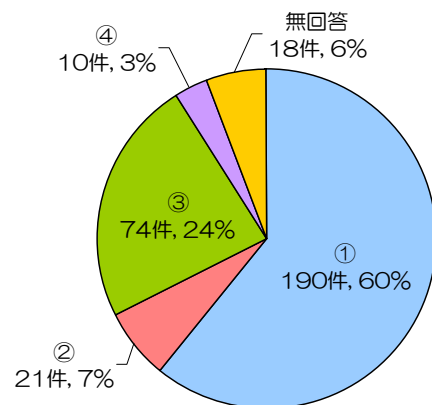
避難生活を経験された多くの方が、避難所での生活水の確保に苦労されたことがうかがえます。

【質問】 避難所に移られて間もない頃、避難所での洗濯や風呂、掃除およびトイレなどに利用される生活水の確保の状況はいかがでしたか。



■ ① 生活水は必要量確保されていた (足りていた)
 ■ ② 生活水は不足していた
 ■ ③ どちらともいえない (分からない)
 ■ 無回答

【質問】 避難所の生活水確保のために「雨水タンク」を設置することについてどう思われますか。



■ ① 雨水タンクを設置した方が良い (生活水の確保は重要だから)
 ■ ② 雨水タンクを設置する必要はない (費用や管理が必要になるから)
 ■ ③ どちらともいえない (わからない)
 ■ ④ その他
 ■ 無回答

● 全国からの応援の状況

東日本大震災の被災地域は広範囲におよんだため、東北地方の太平洋側および関東地方北部を中心に 256 万戸の断水が発生し、多くの給水車が必要となりました。

水道事業体で構成されている（社）日本水道協会では、ただちに全国の水道事業体に応援給水の要請を行いました。断水状況は、地震発生当日の 11 日には不明でしたが、地震発生翌日の 12 日 10 時ごろには 16 都道府県で約 100 万戸、夕方 17 時 30 分には 17 都道府県で少なくとも 140 万戸におよんでいることがわかり、地震発生 3 日目の 14 日 12 時時点でも 14 県 140 万戸が断水している状況でした。応急給水に派遣が可能な給水車は 244 台になり、14 日 16 時段階で 152 台(114 事業体)の給水車が給水活動を行っていました。

東日本大震災の応急給水では、全国の約 550 の水道事業体から、延べ約 13,500 台、41,000 名による応急給水車および職員が被災地に派遣され、震災発生から約 5 ヶ月間（150 日以上）にわたり給水活動が行われました。

また、復旧活動として、全国の水道事業体から延べ約 3,500 名が派遣され、漏水修理などの復旧作業が進められました。

沖縄県でも、（社）日本水道協会の要請を受けて、沖縄県企業局、那覇市上下水道局、浦添市水道部、名護市水道部から沖縄県災害応援給水隊が派遣されました。派遣先は福島県いわき市で、4 月 2 日から 10 日まで応急給水活動が行われました。

現地での作業風景



資料提供：沖縄県企業局



資料提供：那覇市

2. 沖縄でもし、大地震が発生したら？

島しょ県沖縄が直面する大きな課題

東日本大震災では、陸路によって全国から迅速な応援活動が行われましたが、沖縄県は島しょ県であり、大地震が発生した場合の他県からの応援活動は空路または陸路に限られます。

ところが、東日本大震災では、空港や港湾も甚大な被害を受けました。例えば、仙台空港は救急救命ヘリなどによる緊急輸送活動が可能になったのが震災4日後の3月15日でした。また、釜石港で緊急輸送路が確保され船舶の受け入れが始まったのが震災5日後の3月16日でした。

沖縄県で大地震が発生した場合でも、空港・港湾の多くが甚大な被害を受け、復旧までに数日を要することが懸念されます。

このため、本県においては、島しょ県という特性を踏まえた非常時対策を行うことが重要です。

水の確保、特に生活用水の確保について考えた場合、雨水の利用を生活の中に取り入れることが、万が一の災害時の備えとしても有効であると考えられます。

津波直後の仙台空港の状況



資料：国土交通省東北地方整備局HP

岸壁に乗り上げた船（釜石港）



資料：国土交通省北海道開発局HP

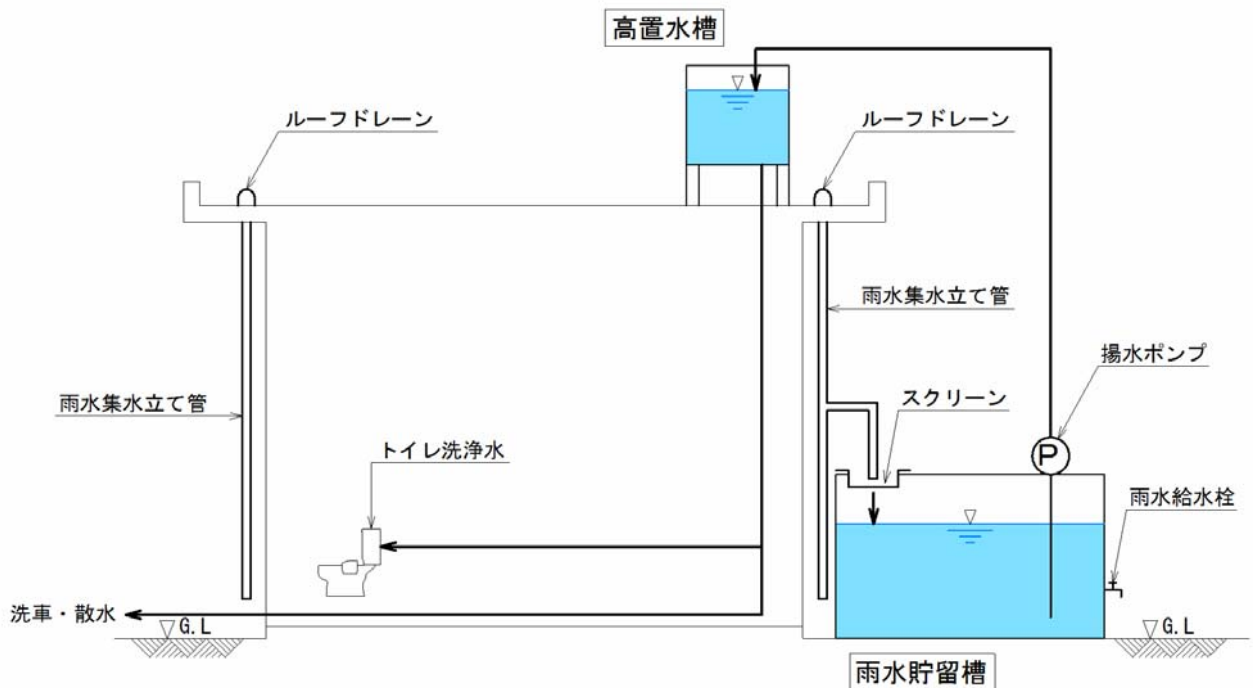
巻末資料

1. システムの例

雨水を利用するときは、建物の屋根にふった雨を立て管を使って、地上または地下に設置した雨水貯留槽に集めます。水洗トイレ洗浄水として使う場合は建物の屋上に高置水槽を設置して雨水貯留槽からポンプで揚水して使います。

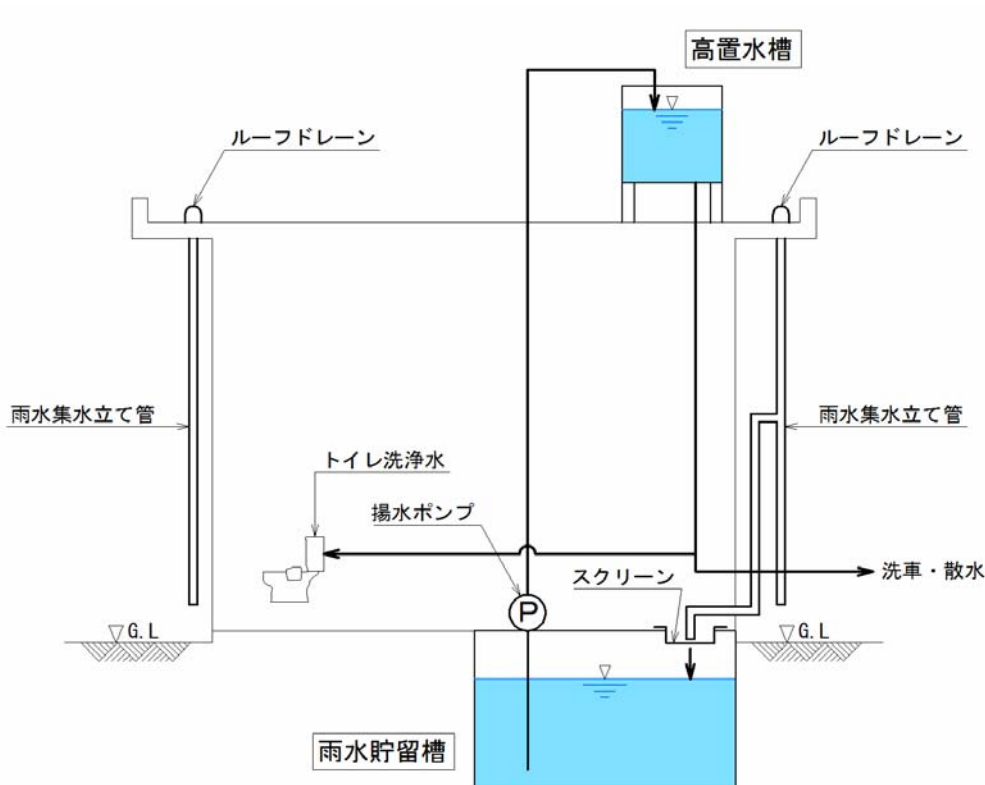
雨水貯留槽の設置位置は、地上に設置する場合と地中に埋設する場合とがあります。今の建物にこれから雨水利用施設の導入を検討する場合には、雨水貯留槽は地上に設置することが容易と考えられます。雨水貯留槽に給水栓を設けることで、ポンプを設置せずに水を利用することもできます。

雨水利用システムの例（地上設置型）



学校などの建て替えのときに、雨水利用施設を導入するときは、建物と一緒に地中に埋設するタイプで建設されています。雨水貯水槽を地下に設置するタイプでは水をくみ上げるために必ずポンプが必要になります。

雨水利用システムの例（地中埋設型）



2. 県内施設の事例

ろ過機を使用しているうるま市の「うるみん」と簡易砂ろ過槽を使用している「金武小学校」の雨水利用施設を紹介します。

1) うるま市健康福祉センターうるみん

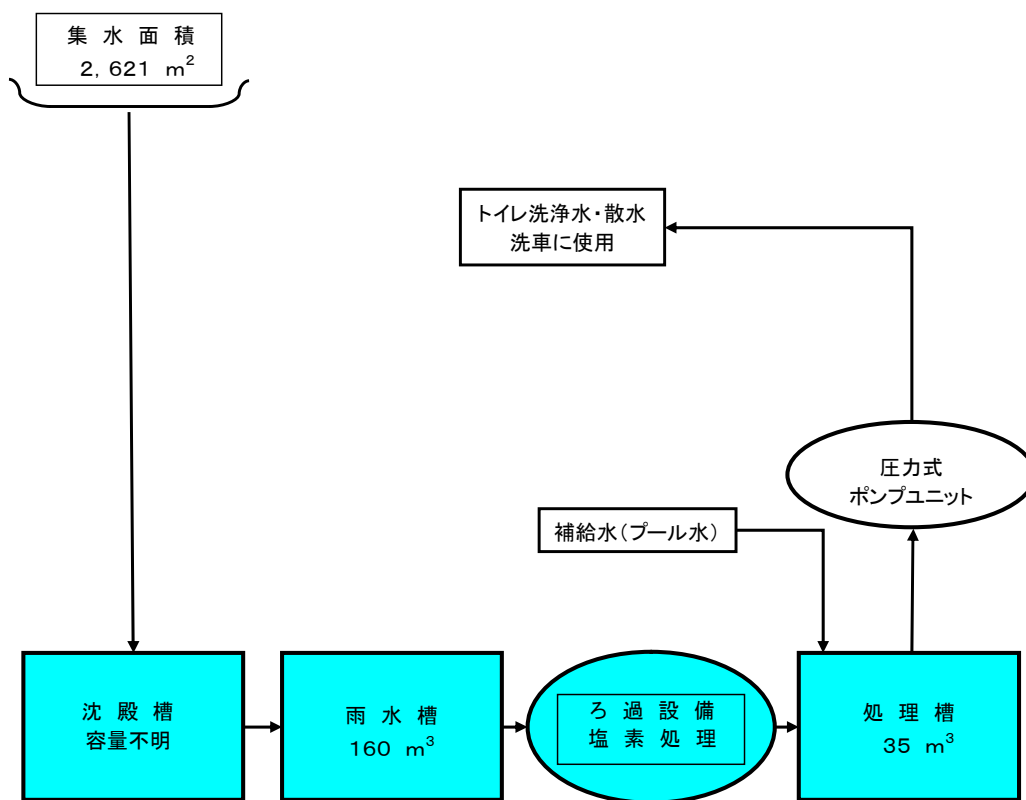
(1) 概要

「うるみん」の雨水利用施設の概要は、次の表のとおりです。

施設名称	うるま市健康福祉センター うるみん
所在地	うるま市安慶名488番地
施設用途	健康福祉センター
利用開始時期	2008年10月
原水種類	雨水
処理方式	沈殿槽、雨水槽、薬注装置、ろ過装置、処理水槽 圧力式給水ポンプ
処理能力	3.0 m ³ /時
集水面積	2,621.61 m ²
雨水貯留槽容量	160 m ³

(2) フローシート

「うるみん」の雨水利用のシステムは、次の図のとおりです。



(3) 現地の状況

「うるみん」の雨水利用施設の現地の状況として、集水設備、雨水貯留槽、ろ過装置、薬注設備（塩素）と給水ポンプユニットの写真を示します。

集水設備



雨水貯留槽内部



雨水ろ過処理装置及び薬注装置



雨水用給水ポンプユニット



2) 金武小学校

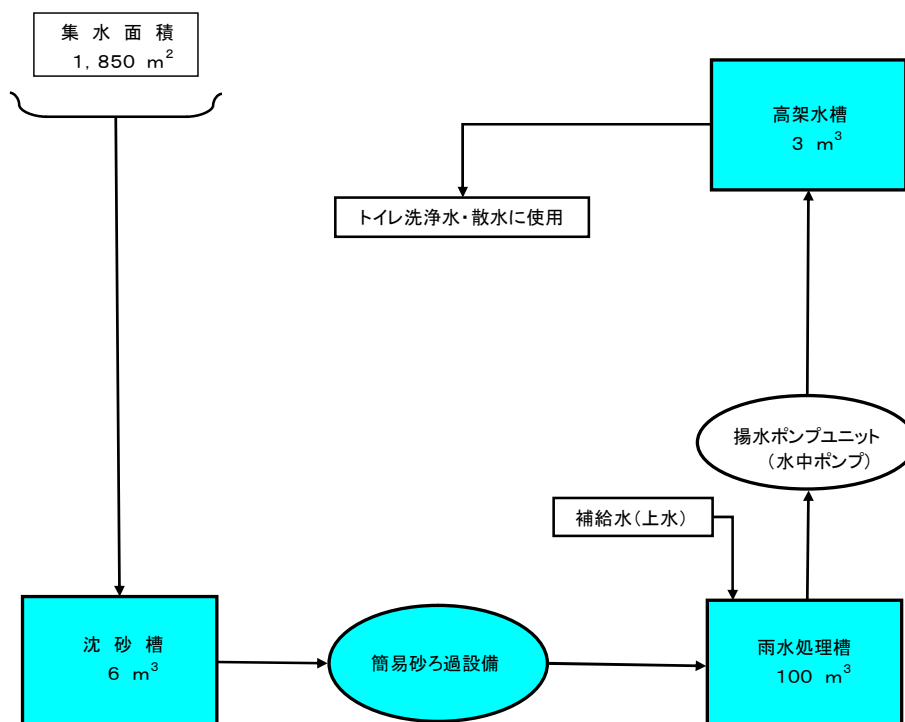
(1) 概要

「金武小学校」の雨水利用施設の概要は、次の表のとおりです。

施設名称	金武小学校管理・特別教室棟
所在地	金武町字金武491番地の2
施設用途	小学校
利用開始時期	平成22年9月1日
原水種類	雨水
処理方式	沈砂槽 簡易砂ろ過設備
処理能力	—
集水面積	1,850 m ²
雨水貯留槽容量	100 m ³
利用用途	トイレ洗浄水、散水
稼働日数	365日

(2) フローシート

「金武小学校」の雨水利用のシステムは、次の図のとおりです。



(3) 現地の状況

「金武小学校」の雨水利用施設の現地の状況として、沈砂槽、簡易砂ろ過槽、雨水貯留槽、上水補給設備と高置水槽などの写真を示します。

沈砂槽内部



簡易砂ろ過槽上部



雨水貯留槽内部



上水補給設備



高置水槽



高置水槽流出管



りっか！雨水利用

《雨水利用のすすめ》

平成25年3月

発行 沖縄県企画部地域・離島課
〒900-8570 沖縄県那覇市泉崎 1-2-2
TEL (098) 866-2370

(「りっか」とは沖縄の方言で「さあ」という意味です。)

第2章 ホームページでの公開

「雨水利用の手引き」及び雨水利用による水道料金削減計算を沖縄県のホームページで公開するための作業を行う。水道料金削減計算のホームページは次のとおりである。



雨水利用施設を導入したらどうなるの？

このページでは、下の入力欄に条件を入力すると、雨水を利用したときに雨水利用の量や水道料金がどのくらい少なくなるか計算できます。

計算の条件を入力して下さい。

1.市町村選択	<input type="text" value="那覇市"/> 市町村を選んでください。
2.屋根の面積	<input type="text" value="1000"/> (㎡) 対象とする施設(建物)の雨を集める屋根の面積を入力してください。
3.雨水タンク容量	<input type="text" value="100.0"/> (㎡) 設置する雨水タンクの容量を入力してください。
4.使用水量	<input type="text" value="5.00"/> (㎡/日) 普段、1日あたりにトイレの洗浄水などに使用する雨水の量を入力してください。 例えば、小学校で500人の生徒が1日に1人当り10リットルをトイレ洗浄水として使うときは、次のとおりとなります。 $500人 \times 10リットル / 人 \cdot 日 = 5,000 = 5.0 \text{ ㎡} / 日$
5.非常時の確保水量	地震が発生したときなどの非常時のトイレ洗浄水としてためておくときは次の条件を入力して下さい。 避難人数 <input type="text" value="200"/> (人) 1人1日あたりの使用水量 <input type="text" value="10"/> (リットル/人・日) 避難施設で1人が1日にトイレ洗浄水などに使用する水量を入力して下さい。トイレ洗浄水の目安は50リットル/人・日です。 対応日数 <input type="text" value="10"/> (日) 非常時水量として雨水タンクにためておく日数を入力してください。
6.計算	<input type="button" value="計算する"/>

計算結果が表示されました。

7.雨水利用量	1377.55 (㎡/年) 年間の雨水の使用量です。
8.雨水利用率	75.5 (%) 集まった雨水の量に対する「7.雨水利用量」の割合です。雨がふっても雨水タンク一杯のときは雨水タンクからあふれる計算になっています。
9.水道補給水量	447.45 (㎡/年) 「4.使用水量」分の水が雨水タンクにたまっていないときは「5.非常時の確保水量」は除きます)水道水を補給します。
10.非常時確保水量	20 (㎡)
11.水道料金の削減額	260,357 (円/年) この削減額は「7.雨水利用量」を水道水で使用したときの金額(目安)です。雨水をトイレ洗浄水などに使用したときは、この程度水道料金が少なくなります。

第3章 その他普及啓発活動に向けた取り組み

3-1 雨水利用の手引きのホームページリンク

沖縄県企画部地域・離島課の「雨水利用の手引き」の貼付したサイトを受託者の各ホームページとリンクする。（実施者：日水コン、沖縄県環境科学センター）

3-2 リーフレットの作成

雨水利用に関するリーフレットを作成する。

りっか！雨水利用

「りっか」とは沖縄の方言で「さあ」という意味です。



雨のふり方

沖縄の気候・地形の特徴

沖縄県は雨に恵まれています。

良いね！

梅雨と台風時期に集中しています。

ざんねん

ほとんど海に流れてしまいます。

もったいない

沖縄県は年間平均 2,000mm 以上の雨に恵まれています。梅雨や台風の時期に集中しています。また、島しょ地域のため川が急で短く、そのほとんどが海に流れてしまっています。



毎日利用して水道代を節約



災害などの万一来て備えて

庭の草花や植木の水やり、打ち水や洗車などにも利用できそうですね。また、毎日のお掃除などの水仕事にも役に立ちそうです。大切な水資源を上手に利用すれば、お財布にも優しい毎日が送れそうです。

水道水、雨水、上手に使い分けて、賢い毎日。雨水利用をご検討ください。

平成23年3月に発生した東日本大震災では水道施設も大きな被害を受け、広い地域で断水になりました。水道の断水は震災後3日目頃より解消ははじめ、10日目頃で約6割、20日目頃で約8割が解消しています。

このように、地震が発生した場合には少なくとも3日間は水道が使えなくなることが想定されます。

台風や地震などの災害発生時には、生活用水が確保できていないと、困りますね。対策が必要ですね。



雨水利用

よかったね！良いことが2つ



昔からの知恵

昔の沖縄での雨水利用

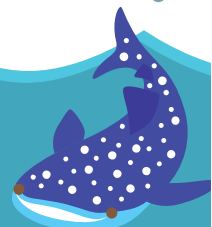


資料提供：粟国村経済課

沖縄県では古来より生活用水として雨水を貯留して活用してきました。水道施設の整備が進んだ現代では一般家庭で雨水が利用されることはあまりありませんが、渇水や地震などの災害時への対応として、雨水利用を進めることが有効と考えられます。

粟国島では、雨水をためるために、島の西側の海岸にある凝灰岩をくりぬいてつくった大きな水がめ（トゥージ）を使っていました。

水不足になりやすい。だからこそ雨水を上手に利用しましょう。



雨水を使ってみよう!

⚠️ 雨水を利用する際の注意点



処理が必要です。

処理の方法は下記の説明をご覧ください。



飲料用ではありません。

雨水は飲料水には向いていません。

沖縄県の降水量は

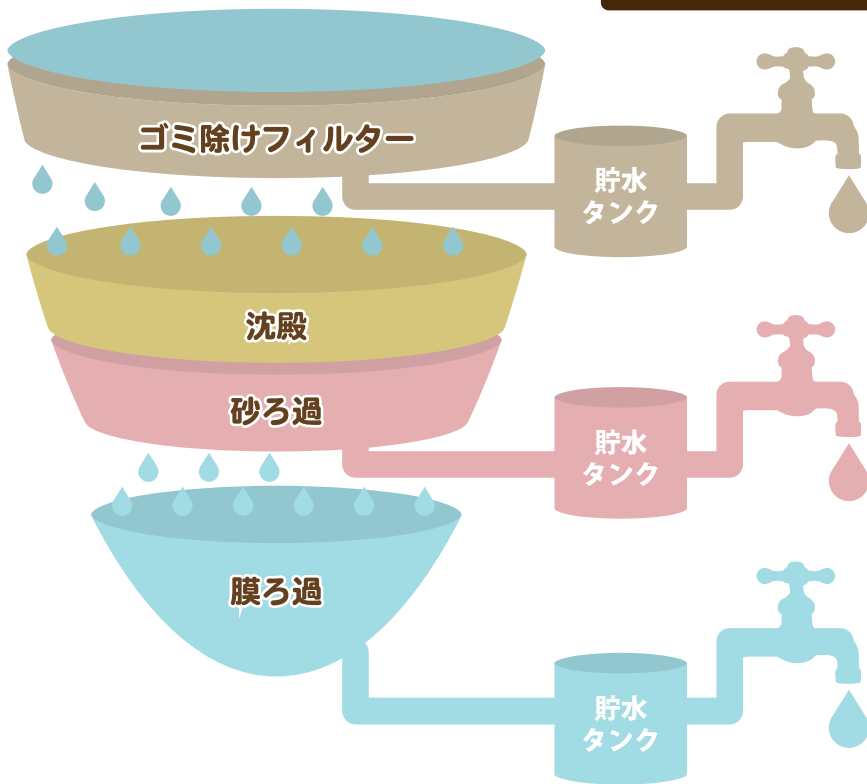
年間平均 **2,000mm**

●雨水の処理

雨水を活用する用途としては、庭水、散水・打ち水、トイレ、洗たく、洗車、洗面、風呂、飲用などがあります。

この用途に応じて適切な水質を得るための処理が必要となりますが、利用のしやすさや維持管理を考えると、ゴミ除けフィルターと貯水タンクを設置する庭水、散水・打ち水での利用や、さらに沈殿、砂ろ過を行うトイレ、洗たく、洗車などでの利用が取り組みやすいと考えられます。

このような用途に利用することができます。



庭水



散水・打ち水



トイレ



洗たく



洗車



洗面



風呂

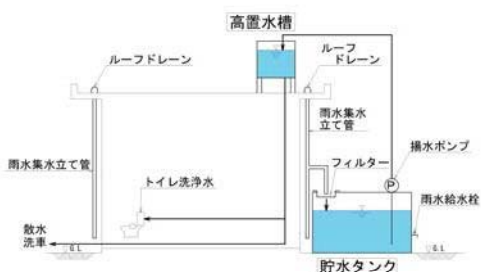


シャワー

●雨水利用施設の例

雨水を利用するときは、建物の屋根にふった雨を、立て管を使って地上または地下に設置した貯水タンクに集めます。トイレ洗浄水として使う場合は建物の屋上に高置水槽を設置して貯水タンクからポンプで揚水して使います。

また、貯水タンクを地上に設置した場合には、給水栓を設けることで、ポンプを設置せずに打ち水や散水用などとして水を利用することもできます。



⚠️ 雨水利用に当たっての留意点

- 〔雨水用の専用配管の設置〕 雨水をトイレなど屋内で利用する場合は、水道水と雨水が誤って混ざることのないよう、雨水専用の配管やタンクを設置することが必要です。
- 〔初期雨水の排除〕 雨のふりはじめの初期雨水は空気中や屋根のちりなどを含むため水質が悪いといわれています。このため、降水量 1 mm 程度までの初期雨水は、バルブ操作や初期雨水カット装置の設置により取り除くことで、水質を良くすることができます。
- 〔フィルター〕 ゴミや落ち葉などを取り除くために設置するフィルターは定期的な清掃が必要です。



3-3 学習教材の作成

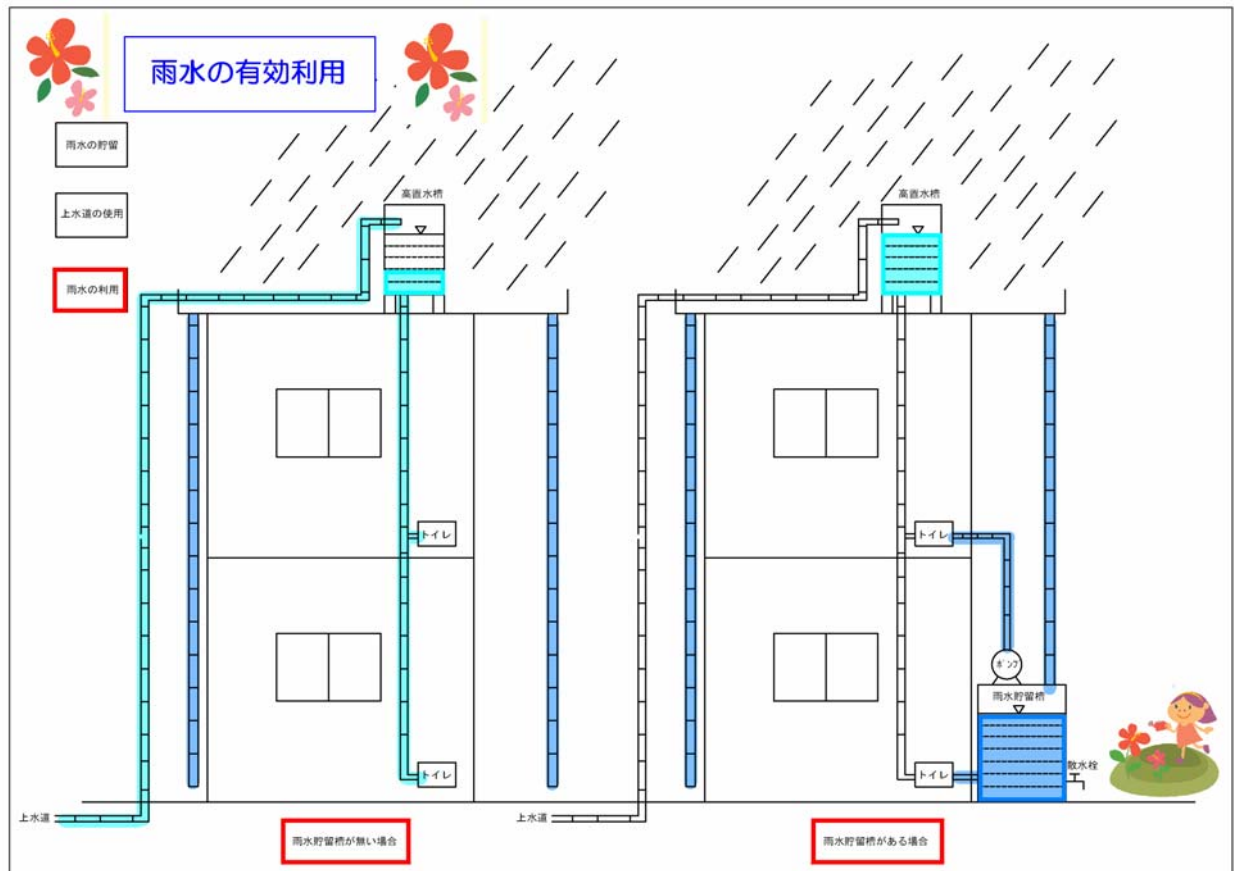
大阪府では雨水利用のため「おおさかレインボウぷろじェくと」と題した施策が実施されており、雨水利用の仕組みが分かる家の模型を使って、小学校での出前講座の教材として利用したり、また各種イベントへの展示を行っている。

本業務でも普及啓発発動の一環として、上記のイベントなどで展示するための雨水利用の模型パネルを製作する。

模型パネルは持ち運び等が容易なように、平面的な盤面上に雨水を有効利用する過程等を表現できるものとする。模型パネルの規模は1辺が50cm程度とし、LED等を利用して盤面上に雨水や上水の流れを表現する。

なお模型パネルは、「雨水利用がある家」と「雨水利用が無い家」を並列に並べて、両者の上水道の使用量の差が視覚的に分かるように表現するとともに、水の流れや水の色をLEDランプにより上水と雨水で使い分けて表示し、雨水貯留槽に水が貯まっていく過程や上水道の高置水槽内の水の減少等を表現できるものとなっている。

また盤面には複数のスイッチを設け、雨水貯留時や上水道の使用時等で表示パターンを切り替えて表現することが出来る。図IV-3-1に模型パネルのイメージ図を示す。



図IV-3-1 製作する雨水利用の模型パネル (イメージ)

3-4 イベント等での学習教材の展示、リーフレットの配布

一般財団法人沖縄環境科学センターでは、一般市民を対象とした環境科学に関する啓発活動やイベントへの参加を行っている。その中で雨水についての学習教材の展示、リーフレットの配布などを行う。(実施者：沖縄県環境科学センター)