

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2011-140857
(P2011-140857A)

(43) 公開日 平成23年7月21日 (2011.7.21)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

E O 3 B 1/00 (2006.01)

E O 3 B 1/00 Z

E O 3 B 3/02 (2006.01)

E O 3 B 3/02 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2010-18242 (P2010-18242)	(71) 出願人	000004123
(22) 出願日	平成22年1月29日 (2010.1.29)		J F Eエンジニアリング株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2009-279183 (P2009-279183)		東京都千代田区大手町二丁目6番2号
(32) 優先日	平成21年12月9日 (2009.12.9)	(74) 代理人	100085109
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 田中 政浩
		(72) 発明者	辻 猛志
			東京都千代田区大手町二丁目6番2号 J
			F Eエンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	局 俊明
			東京都千代田区大手町二丁目6番2号 J
			F Eエンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	淵上 浩司
			東京都千代田区大手町二丁目6番2号 J
			F Eエンジニアリング株式会社内

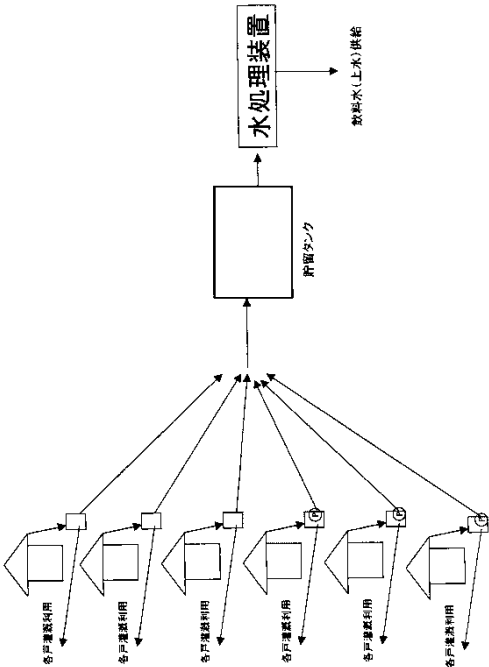
(54) 【発明の名称】 雨水利用システム

(57) 【要約】

【課題】 地域に降った雨水を地域全体としてとらえて有効利用できる新規な雨水利用システムを提供する。

【解決手段】 上記課題は、個別の雨水タンクの内水を各戸で灌漑用水、洗車用水などで利用する配管を設けるとともに、複数の個別の雨水タンクのオーバーフロー水あるいは雨水タンク内水を貯留タンクに導水する集水配管を設け、貯留タンクの水を浄化する水処理装置を設け、浄化した水を中水または飲料水として各戸あるいは周辺地域に供給する水供給システムによって解決される。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

個別の雨水タンクの内水を各戸で灌漑用水、洗車用水などで利用する配管を設けるとともに、複数の個別の雨水タンクのオーバーフロー水あるいは雨水タンク内水を貯留タンクに導水する集水配管を設け、貯留タンクの水を浄化する水処理装置を設け、浄化した水を中水または飲料水として各戸あるいは周辺地域に供給する水供給システム

【請求項 2】

水処理装置が中水製造装置と、それをさらに浄化する上水製造装置を有している請求項 1 記載の水供給システム

【請求項 3】

中水製造装置および／又は上水製造装置が、活性炭ろ過装置を有している請求項 2 記載の水供給システム

【請求項 4】

前記活性炭ろ過装置へ処理対象水の供給が停止された場合、停止期間に応じた所定の洗浄方法を実施することを特徴とする請求項 3 記載の水供給システムの運転方法

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、雨水を中水あるいは飲料水として利用するシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

雨水を集めて灌漑用水などに利用する方法は種々開発されている。

例えば、特許文献 1 には、屋根などに降った雨水を雨樋から地下に設けた集水ピットに溜め、この集水ピット内に設けた水中ポンプで雨水タンクに送水して貯留できるシステムが開発されている。ポンプの能力を越える雨水は従来の雨水処理系へ流水する。

【0003】

特許文献 2 には、公園等の広い区域に降った雨水を集めて放水する放水経路の途中に、雨水抽出経路を接続して浄化し、これを利用する雨水利用システムが開示されている。

【0004】

特許文献 3 には、屋根などに降った雨水を集めて下の貯水槽に落とし、これを浄化する雨水回収処理装置が開示されている。

【0005】

また、特許文献 4 には、雨水を各戸から集めるとともに地域に発生する排熱を組み合わせ中水とそれを加熱した温水を供給する複合装置が開示されている。

【0006】

特許文献 5 には、雨水や河川、池、生活廃水などを集めて浄化し、中水または上水を製造する装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】 オーストラリア特許出願第 2007231812 A 1 号明細書

【特許文献 2】 特開 2005-350867 号公報

【特許文献 3】 特開平 10-216734 号公報

【特許文献 4】 特開 2002-206765 号公報

【特許文献 5】 特開平 9-234496 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従来の雨水利用は、個別の利用であり、また、完全に有効利用しうるものではなかった。すなわち、各戸の備えている雨水タンクの容積は一般に小さく、一度に多量の雨が降る

10

20

30

40

50

と、その容積を越えて大半が放流されていて、雨水の有効利用が充分には行われていなかった。特に、雨水を上水に使用するためには高度の浄化処理が必要であり、各戸で個別に行うには大きな負担となって実施されていなかった。

【0009】

一方、特許文献4には各戸に集まった雨水を管理センターの雨水槽に集めて中水として利用することが示されているが、これは単に配管を設けて雨水槽に集めており、これは、従来の下水道に対応するものであり、コストがかかるものであった。

【0010】

本発明の目的は、これらの問題点を解決し、地域に降った雨水を地域全体としてとらえて有効利用できる新規な雨水利用システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、上記課題を解決するべくなされたものであり、各戸で集めた雨水を一部を灌漑用水等に利用し、残余の雨水やオーバーフローした雨水を集めて地域全体として有効利用できるようにした水供給システムと、

【0012】

該システムにおいて、中水製造装置と上水製造装置あるいはそのいずれかを備え、地域のニーズに応じて、中水と上水の両方あるいはそのいずれかを供給できるシステムを提供するものである。

【0013】

すなわち、本発明は、個別の雨水タンクの内水を各戸で灌漑用水、洗車用水などで利用する配管を設けるとともに、複数の個別の雨水タンクのオーバーフロー水（および／もしくは）雨水タンク内水を貯留タンクに導水する集水配管を設け、貯留タンクの水を浄化する水処理装置を設け、浄化した水を中水または飲料水あるいはその両方として各戸あるいは周辺地域に供給する水供給システムと、該システムにおいて、上記小処理装置が中水製造装置と、それをさらに浄化する上水製造装置を有している水供給システムを提供するものである。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、灌漑用水、洗車等には各戸で雨水をそのまま使用でき、飲料水等に使用される上水や、洗濯やトイレなどに使用される中水は、雨水を集中させて効率よく浄化できるので、雨水を全体として効率よく有効利用できる。特に、近年の気候変動に伴い頻発するゲリラ降雨のような集中豪雨の際には、個別のタンクの容量を上回る降雨があっても、個別タンクの容量を上回り、これまでは雨水処理へと回されていた雨水の有効利用が可能となる。また、安全性の確保された水が供給される。また、浄化が不要な灌漑用水等は浄化しないので、浄化コストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の雨水利用システムを説明する系統図の一例である。

【図2】その水処理装置で中水処理と上水処理を行うフローの一例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

個別に行われる雨水の集水方法は、雨水タンクがあれば特に制限されないが各戸に負担をかけない点で、屋根等から集めて貯水する既存のタンクがあればそれを利用できる。屋根以外から集める手段があればそれを利用することもでき、あるいは、新たに集水手段を設置することもできる。また、雨水タンクは1戸に1基に限らず、複数あってもよい。逆に、複数の戸建住宅でひとつの雨水タンクを共有してもよい。

【0017】

個別に設けられる雨水タンクの容積は集水面積、年間降水量や降雨パターンなどに応じて大きく変わるが、通常1～10KL程度である。雨水タンクの構造は密閉式でもよいが

10

20

30

40

50

、点検や清掃の便宜上、開放式のもがよく、塵埃等が入らないよう蓋を設けるとともに、雨どいから雨水タンクの間に、固形物除去のためのストレーナー、フィルター類を設けることが好ましく、さらに降雨初期のファーストフラッシュと呼ばれる濁質成分が多く含まれた水の排除装置を設けることが好ましい。雨水タンクが既に設置されていれば、それを利用することがコスト上望ましい。

【0018】

雨水タンクには、灌漑用水、洗車等の自家用に使用する配管と地域の貯留タンクに導水する集水配管を接続する。これらの導水に使用するポンプを設けることが好ましいが、雨水タンクを地上タンクにある程度の高さに設置して重力による自然流下を利用することもできる。特に、雨水タンクが高台の家などにあるときは、自然流下を容易に利用できる。ポンプは灌漑用水、洗車等の自家用に使用する配管への供給用のものを設置するのが一般的であり、地域の貯留タンクへの導水には、高低差で導水ができる場合はそのためのポンプを設けずともよい。高低差での導水が困難な場合には、導水用のポンプを設けるか、あるいは灌漑用水、洗車等の自家用に使用する配管への送水に用いるポンプを切り替えて使用することもできる。

10

【0019】

雨水タンクのオーバーフロー水を集める貯留タンクの容積は特に制限されないが、屋根面積や降雨量、降雨パターン、利用者数、利用目的（用途）、需要量などに応じて適切な規模を選択する。通常100KL～50ML程度である。このタンクは、地域の広さ等に応じて複数基設けることもでき、さらに中継タンクを設けてそこに一次集水し、これを貯留タンクに送ることもできる。

20

【0020】

雨水タンクには、センサーを設けて、タンク内の水面が一定値以上になったときにポンプを作動させることもできるが、降雨量を測定して中央でポンプを一斉に作動させるようにしてもよい。

【0021】

貯留タンクに集めた水を浄化する水処理装置は、浄化した水を上水として用いるか、中水として用いるかにより選択される。上水に用いる場合の一例としては、マイクロフィルター（MF）膜や限外濾過（UF）膜で濾過し、塩素滅菌の後、上水道に送られる。水処理装置への流入水質は、屋根の材質やタンクの材質、地域特性（屋根に降り積もる埃の類や雨水自体の水質）の影響を受け、また、上水として使用する場合の水質基準も地域、国などによって異なったものとなるので、処理プロセスは流入水質、要求処理水質に応じて最適な方法を選択する必要がある。上述のMF膜やUF膜で濾過や塩素滅菌のほか、凝集処理、沈澱処理、pH調整、イオン交換、逆浸透膜法、オゾン処理法、紫外線照射法、活性炭吸着法などを適宜組み合わせて使用する。一方、中水として用いる場合においても処理プロセスは流入水質、要求処理水質に応じて最適な方法を選択する必要がある。通常、中水の使用目的はトイレ用水や灌漑用水であるので、要求水質はそれほど厳しくはない。MF膜での濾過と塩素滅菌でほとんどの場合は要求水質を満足できる。その他、凝集処理、沈澱処理、pH調整、イオン交換、逆浸透膜法、オゾン処理法、紫外線照射法、活性炭吸着法などを適宜組み合わせて使用する。

30

40

【0022】

水処理装置において、上水と中水を製造する意義は次の通りである。

すなわち、現在、上水が飲料、調理、食器洗い、洗濯、トイレ、灌漑に使われている。そこで、上水あるいは中水として同量の水量を供給することを仮定すればそのいずれを供給したとしてもこれまで使用されていた上水利用量低減効果は同等である。この上水利用量低減効果が同等であれば、リソースがふんだんにある場合を除き、低コストで作れる低水質トイレ・灌漑用水を供給した方が得になる。そこで、集水した雨水を、中水基準のままで処理を行い、その一部を高度処理して飲料水として供給するのがよい。そこで、トイレ、灌漑用水（中水）とキッチン、湯沸かし器、風呂等（上水）の製造比率（各処理量）を最適化し、水道水使用量あるいはトータルコストを最小化する具体方法としては、雨水

50

貯槽貯水量、中水貯槽貯水量、飲料水貯槽貯水量、中水処理装置能力、飲料水処理装置能力、中水（トイレ等）使用量（現在地、予測値）、飲料水（キッチン等）使用量（現在地、予測値）降雨予測などの情報の中から必要な情報を取り込み演算して最適化する。

【0023】

本発明の一実施態様である雨水利用システムの概略構想を図1に示す。

【0024】

同図に示すように、各戸の屋根等から集水した雨水は雨水タンクに入れられ、このタンクには各戸が灌漑用水等に利用する配管と貯留タンクへ送る配管が取り付けられている。タンクの容積は各戸によって異なり、1～10KL程度である。各戸の内、高台に在る家のタンクにはポンプが設けられておらず、弁（図示されていない）の開閉によって送水が行われ、一方、低地に在る家のタンクにはポンプが取り付けられている。貯留タンクに集水される戸数は地域の状況により設定されるが、数個程度では本システム導入のための費用の回収に長期間を要し、また、既存上水資源の削減効果も限定されるので、実用的には50戸以上での実施が好ましい。

【0025】

貯留タンクの容積も同様に地域の状況により設定されるが、一般的規模としては100KL～50ML程度である。

【0026】

この貯留タンクから雨水が水処理装置に送られ、そこで、活性炭ろ過、逆浸透膜によるろ過等で浄化され、塩素が注入されて上水として利用される。

【0027】

ここで、活性炭ろ過装置は、活性炭自身が有する物理吸着機能に加え、長期の使用により表面に微生物が付着（生物膜形成）して、生物処理機能が発現することが知られている。これを生物活性炭という。

【0028】

通常の浄水処理では、溶存酸素を多量に含有した処理対象水が活性炭層内に供給されるため問題にならない（補修の場合でも、最大半日程度である。）が、本発明の雨水利用システムでは、稼働率が50%程度と低く、処理対象水の供給が長時間停止する場合がある。このような場合、活性炭表面に付着した微生物により水中の溶存酸素が消費されて嫌気状態となり、活性炭層内に腐敗状態が生ずる。この腐敗状態を放置すると、活性炭層内に捕捉された微量有機物の加水分解による溶解や金属の還元溶解、悪臭の発生等の問題が生ずることになる。

【0029】

そこで、活性炭ろ過装置への処理対象水の供給が長時間停止した場合、その停止期間に応じて、以下のような洗浄工程を実施することにより、活性炭ろ過装置内の腐敗の発生を防止し、所定の性能を発揮できる状態に保持することができる。

【0030】

（1）停止期間が1～2日の場合

活性炭層内の溶存酸素は、完全に消費されて固形性有機物の溶解や金属成分の溶出が進むが、悪臭の激しい発生には至らない。この場合は、通水再開まで静置して、上記成分の溶解、溶出を進行させた後、処理水で洗浄し、排出する。

（2）停止期間が3～10日未満の場合

活性炭層内への空気供給を行う。供給速度は、通常の逆洗で使用する線速度の1/20～1/5程度（酸素移動効率を上げるため）とし、層内の溶存酸素濃度が飽和濃度の50%程度に上昇するまで行う。この操作を1回/日～3回/日の頻度で実施する。

（3）停止期間が10日以上の場合

活性炭層内における微生物の過度な増殖を抑制するため、通常の逆洗を1回/15日～1回/10日の頻度で実施する。逆洗水には処理水を用いることができるが、有効塩素濃度は1～10mg/L、好ましくは、3～10mg/Lとなるように次亜塩素酸ソーダを添加したものをを用いる。次亜塩素酸ソーダの添加はワムシ類や線虫類などの原生生物の増

10

20

30

40

50

殖抑制に効果的である。

【0031】

図2は、この水処理装置の別の構成を示すものである。この装置においては、まず、MF膜による固液分離、塩素滅菌処理等の中水処理が行われ、中水貯槽からは一部が中水として抜き出され、残部は、さらに、逆浸透膜法、イオン交換法、紫外線照射法、塩素滅菌法、オゾン処理法、pH調整などから要求水質に応じて適切に選択された飲料水処理が行われて上水として利用される。

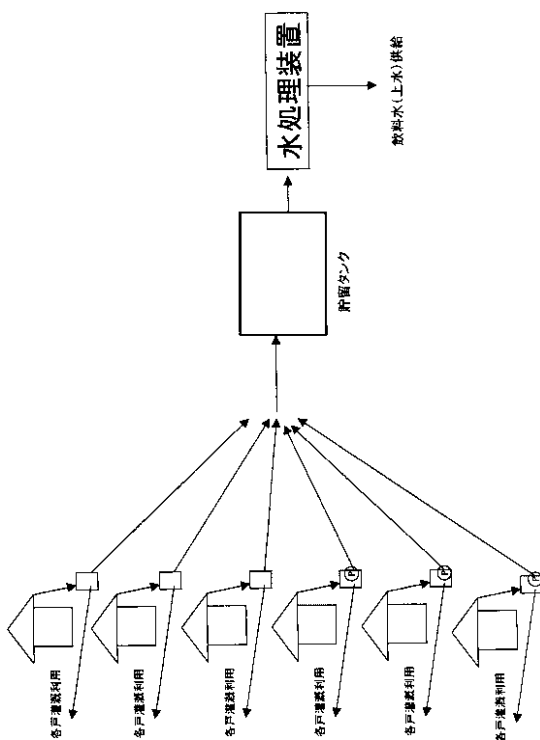
【産業上の利用可能性】

【0032】

本発明のシステムは、雨水を全体的に有効利用できることから、特に、河川等から離れた地域での利用価値が大きい。

10

【図1】



【図2】

