

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4641670号

(P4641670)

(45) 発行日 平成23年3月2日 (2011.3.2)

(24) 登録日 平成22年12月10日 (2010.12.10)

(51) Int.Cl.		F I	
E O 3 F	1/00	(2006.01)	E O 3 F 1/00 A
C O 2 F	3/00	(2006.01)	C O 2 F 3/00 Z A B C
E O 2 B	3/14	(2006.01)	E O 2 B 3/14 3 O 1

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2001-196770 (P2001-196770)	(73) 特許権者	302060926
(22) 出願日	平成13年6月28日 (2001.6.28)		株式会社フジタ
(65) 公開番号	特開2003-13484 (P2003-13484A)		東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目25番2号
(43) 公開日	平成15年1月15日 (2003.1.15)	(74) 代理人	100089875
審査請求日	平成20年5月13日 (2008.5.13)		弁理士 野田 茂
		(72) 発明者	島多 義彦
			東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目25番2号
			株式会社フジタ内
		審査官	西田 秀彦
		(56) 参考文献	特開平10-338908 (JP, A)
			特開平10-088547 (JP, A)
			特開平10-131148 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水浄化構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

道路上に降った雨水の道路排水を土壤層を通過させることで浄化するようにした水浄化構造において、

前記雨水の道路排水が流入される貯留槽を設け、

前記土壤層を前記貯留槽に沿って設け、

前記貯留槽は前記流入された道路排水をその底部から前記土壤層に流出させるように構成され、

前記貯留槽は、道路の計画集水面積上における3～5mmの降雨量の道路排水を貯溜するに足る容積の貯溜スペースを持って構成されている、

ことを特徴とする水浄化構造。

【請求項2】

前記貯留槽は前記土壤層の上に設けられ、その底面が前記土壤層の表面で構成されていることを特徴とする請求項1記載の水浄化構造。

【請求項3】

前記土壤層は、道路の縁に沿って延在しており、前記貯溜スペースは、前記土壤層に沿って並べられた多数のプレキャストコンクリートブロックの内側空間により構成され、前記プレキャストコンクリートブロックには、前記貯溜スペースに流入された道路排水を前記土壤層中に流入させる穴が設けられていることを特徴とする請求項1記載の水浄化構造。

。

【請求項 4】

前記雨水が単位時間あたりに多量である場合には、初期降雨以降の道路排水を貯溜槽外に流出させるように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 に何れか 1 項記載の水浄化構造。

【請求項 5】

前記土壌層は、道路の縁に沿って延在しており、前記貯溜スペースは、前記土壌層に沿って並べられた多数のプレキャストコンクリートブロックの内側空間により構成されていることを特徴とする請求項 1、2 または 4 記載の水浄化構造。

【請求項 6】

前記プレキャストコンクリートブロックは、前記道路の延在方向と直交する方向に間隔をおいて道路の延在方向に沿って延在する 2 つの側壁を有し、前記貯溜スペースは、これら 2 つの側壁の間にわたって配設され土砂の侵入を阻止する土砂侵入阻止材の下方に形成されていることを特徴とする請求項 3 または 5 に記載の水浄化構造。

10

【請求項 7】

前記 2 つの側壁の間で前記土砂侵入阻止材よりも上方の箇所には、前記土砂侵入阻止材の上方に溜まった雨水を前記貯溜槽の外部に導く管体が配設されていることを特徴とする請求項 6 記載の水浄化構造。

【請求項 8】

前記 2 つの側壁のうちの前記道路から離れた側の側壁の高さは、前記土砂侵入阻止材の上方に溜まった雨水を前記貯溜槽の外部に流出させるように、前記道路に近い側の側壁よりも低く形成されていることを特徴とする請求項 6 記載の水浄化構造。

20

【請求項 9】

前記 2 つの側壁の間で前記土砂侵入阻止材の下方には、多数の大きな粒径の塊体が収容され、前記貯溜スペースは、前記多数の塊体の相互の間の空間により形成されていることを特徴とする請求項 6 記載の水浄化構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は汚濁負荷の高い初期降雨の道路排水を確実に浄化するようにした水浄化構造に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

都市域では、河川や湖沼などへの汚濁負荷が増加しており、この汚濁負荷のうち、特に、降雨に伴う道路排水の影響が高いといわれている。

道路排水に伴う汚染源には次のようなものがある。

▲1 ▼自動車の排ガスが雨に吸収されて落ちてくるもの

▲2 ▼土粒子、タイヤ摩耗物、道路摩耗物、鳥の糞、その他の粉塵など

▲3 ▼自動車から漏れた油、吸い殻などのごみ

そして、近年の多くの調査事例により、上記の汚染源が降雨により流出する場合、初期の降雨、具体的には降水量が 3 ～ 5 mm までの降雨の道路排水の汚濁負荷が高く、また、初期降雨以降の道路排水の汚濁負荷は低く、水質が清浄であることが知られている。

40

このような調査事例を図 14 (A)、(B) に示す。

図 14 (A) に示す調査事例は、T O C (全有機炭素) と T - N (全窒素) について、降雨時間および累積降雨量との関係について測定し、図 14 (B) に示す調査事例は、C u と N i と P b について、経過時間および累加降雨量との関係について測定したものである (水環境学会誌参照)。

本出願人は、河川や湖沼などへの汚濁負荷に対処するため、特願平 8 - 2 6 9 2 2 3 号において、護岸または擁壁構造物を利用した植生浄化工法を提案している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

50

しかしながら、先の出願では、流入する汚水を全て一律に土壤に浸透させて浄化しているため、浸透に時間が掛かり、単位時間あたりの降雨量が多い場合の道路排水を浄化するには、浄化施設の規模が大きくなったり、初期降雨の道路排水が浄化されずにそのまま流出してしまう可能性がある。

本発明は前記事情に鑑み案出されたものであって、本発明の目的は、汚濁負荷の高い初期降雨の道路排水を確実に浄化できる水浄化構造を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため本発明は、道路上に降った雨水の道路排水を土壤層を通過させることで浄化するようにした水浄化構造において、前記雨水の道路排水が流入される貯留槽を設け、前記土壤層を前記貯留槽に沿って設け、前記貯留槽は前記流入された道路排水をその底部から前記土壤層に流出させるように構成され、前記貯留槽は、道路の計画集水面積上における3～5mmの降雨量の道路排水を貯溜するに足る容積の貯溜スペースを持って構成されていることを特徴とする。

【0005】

本発明では、単位時間あたりの降雨量が少ない場合、初期降雨の道路排水も初期降雨以降の道路排水も全て土壤層を通過させ、浄化したのち河川や湖沼等に放流する。

また、単位時間あたりの降雨量が極めて多い場合、貯溜槽により初期降雨の道路排水を全て土壤層を通過させ、浄化したのち河川や湖沼等に放流する。初期降雨以降の道路排水は、土壤層を通過することなく貯溜槽外に速やかに排出させる。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の水浄化構造を河川や湖沼の護岸構造に適用した実施の形態について図面を参照して説明する。なお、図1乃至図8では、貯溜槽の底面が土壤状の表面で構成されている実施の形態であり、図9では貯溜槽の底面がプレキャストコンクリートブロックの底壁により構成されている実施の形態である。

図1は水浄化構造が適用された護岸構造の断面側面図、図2は同正面図を示す。

河川や湖沼の水際に沿って護岸構造12が延在し、護岸構造12の側部には道路14が護岸構造12に沿って延在しており、護岸構造12の上部で道路14に隣接するように貯溜槽16が設けられている。

護岸構造12は多数のプレキャストコンクリートブロック（PCブロック）18が階段状に上下3段に積み重ねられることにより構成され、河川や湖沼の護岸強度の確保と水際の土壤の侵食の防止が図られている。

各PCブロック18は、例えば、前後壁と左右壁により上下端面が開放された矩形枠状に形成されている。なお、各PCブロック18の形状は任意であり、要するに、安定して上下に積み重ねることができる形状であればよい。

そして、最も下位の列を構成するPCブロック18Aと、中間の列を構成するPCブロック18Bと、最も上位に位置するPCブロック18Cは、図2に示すように、左右壁方向の長さが同一の寸法で形成され、また、図1に示すように、最も下位の列を構成するPCブロック18Aの前後壁の間隔が一番大きく、次に、中間の列を構成するPCブロック18Bの前後壁の間隔が大きく、最も上位に位置するPCブロック18Cの前後壁の間隔が最も小さく形成され、各PCブロック18A、18B、18Cの後壁は、同一の鉛直面上に位置するように揃えて配設されている。

【0007】

最も下位の列を構成するPCブロック18Aの上端面は、河川や湖沼の水面とほぼ同じ高さとなるように設けられ、各PCブロック18Aの内部には比較的大きい岩石19などが収容され、その上部に、上方の土壤の下方への流出を阻止するための粗砂や小粒径岩石などからなる土壤流出阻止材20が収容されている。

中間の列を構成する各PCブロック18Bと、最も上位の列を構成する各PCブロック18Cの内部には、それぞれ土壤が収容されて土壤層22が形成されると共に、土壤層22

10

20

30

40

50

の上に、上方の土壌の下方への流出を阻止するための土壌流出阻止材 20 が収容されている。

各 PC ブロック 18 A、18 B、18 C の前部で上方が開放された部分には、葦やカヤ、ヨモギなどの植物 24 が植えられている。

【0008】

前記貯溜槽 16 は、護岸構造 12 と道路 14 に沿って延在し、貯溜槽 16 は、最も上位の列を構成する各 PC ブロック 18 C の上に、各 PC ブロック 18 C に収容された土壌層 22 の表面を底面とし道路 14 上に降った雨水の道路排水が流入され、貯溜されるように設けられている。なお、本実施の形態では、土壌層 22 の上部に土壌流出阻止材 20 が位置しているため、貯溜槽 16 の底面は土壌流出阻止材 20 で構成されている。

10

前記貯溜槽 16 は、最も上位の列を構成する各 PC ブロック 18 C の上に載置され、並べられた多数のプレキャストコンクリートブロック (PC ブロック) 26 により構成され、PC ブロック 26 は、PC ブロック 18 C の上に安定して載置できるような形状で形成されている。

【0009】

前記 PC ブロック 26 は、内側に貯溜スペースが形成される形状で、また、雨水がこの貯溜スペースに流入されるように上端面が開放され直接道路排水が流入するか、または雨水桝などから雨水管を介して道路排水が流入するように構成されている。また、貯溜スペースの雨水が下位の土壌層 22 に流入できるように下端面が開放されている。

このような PC ブロック 26 を用いた貯溜槽 16 の構成は種々考えられ、例えば、図 3 (A) に示すもの、図 3 (B) に示すもの、図 6 (A) に示すもの、図 6 (B) に示すものなどが挙げられ、以下、順次説明する。

20

【0010】

図 3 (A) に示す貯溜槽 16 は、初期降雨の道路排水を最も上位の列の PC ブロック 18 C 内の土壌層 22 に流入させると共に、単位時間あたりの降雨量が多量な場合に、初期降雨以降の道路排水を配管 30 により貯溜槽 16 外に流出させるようにしたものである。

この場合の貯溜槽 16 を、図 4 (A) に側面図で、図 4 (B) に正面図で示す。

貯溜槽 16 を構成する PC ブロック 26 は、河川や湖沼側に臨む前壁 2602 と、道路側に臨む後壁 2604 と、前後方向に延在しこれら前壁 2602 と後壁 2604 を接続する 3 つの接続壁 2606 とを備えている。

30

前記接続壁 2606 は、その上端が、貯溜スペースに初期降雨の道路排水を貯溜するに足る容積となるように決められた高さで形成されている。

【0011】

そして、これら 3 つの接続壁 2606 上にわたりグレーチング (多数の孔が貫設されたステンレス板等) 32 が載置され、この上に透水性シート 34 が載せられている。本実施の形態では、透水性シート 34 により、土砂や礫などのような粒子や固形物の貯溜スペースへの侵入を阻止する土砂侵入阻止材 36 が構成され、接続壁 2606 やグレーチング 32 により土砂侵入阻止材 36 の支持手段が構成されている。

このような構成からなる PC ブロック 26 は、最も上位の列を構成する各 PC ブロック 18 C の上に載置され、これにより、PC ブロック 26 の内部で土砂侵入阻止材 36 の下方に、PC ブロック 18 C の土壌層 22 (土壌流出阻止材 20) の表面を底面とした貯溜スペース 16A が形成されることになる。

40

【0012】

そして、この貯溜スペース 16 は、道路 14 上に降った初期降雨の道路排水を貯溜するに足る十分な大きさの容積で形成されている。より詳細に説明すると、道路の計画集水面積上における 3~5 mm の降雨量を貯溜するに足る容積で形成されている。

また、前記配管 30 の基端は、土砂侵入阻止材 36 よりも上方の PC ブロック 26 箇所に取着され、降雨量が多い場合に、初期降雨以降の道路排水を、最上位の列や中間の列を構成する PC ブロック 18 C、18 B の前部の上方が開放された土壌層 22 へ、あるいは、最下位の列を構成する PC ブロック 18 A の前部の上方が開放された箇所へ、あるいは、

50

河川や湖沼に直接流出させるように構成されている。

【0013】

次に、作用について説明する。

まず、単位時間あたりの降雨量が少ない場合から説明すると、道路14上に降った雨は、貯溜槽16に流入され、土砂侵入阻止材36により雨水中の土砂や礫などのような粒子や固形物が取り除かれたのち貯溜スペース16Aを通り、最も上位の列を構成する各PCブロック18C内の土壌流出阻止材20を経て土壌層22に流入される。

土壌層22に流入された雨水は、土壌層22中を下方へと浸透していき、さらに、中間の列を構成する各PCブロック18B内の土壌層22に流入され、やがて、土壌流出阻止材20により土砂が取り除かれたのち、PCブロック18Bから河川や湖沼に流出される。そして、PCブロック18B、18C内の土壌層22を通過する際に、土壌微生物や土壌による有機物、栄養塩類（窒素、リン）の除去、懸濁物質の濾過などによる道路排水の浄化がなされる。本実施の形態では、各土壌層22で植物24を植栽しているので、植物24によっても雨水の道路排水の浄化がなされる。

したがって、初期降雨の道路排水も初期降雨以降の道路排水も全てPCブロック18B、18C内の土壌層22を通過し、浄化されたのち河川や湖沼に流出される。

【0014】

次に、単位時間あたりの降雨量が極めて多い場合について説明すると、雨水の土壌層22中への浸透量よりも雨水の貯溜槽16への流入量が多くなるため、道路の計画集水面積上における3～5mmの降雨量の道路排水が貯溜槽16に貯溜され、貯溜槽16に流入された道路排水の水位は土砂侵入阻止材36近傍付近まで上昇する。この場合、道路の計画集水面積上における3～5mmの降雨の道路排水が汚濁負荷の高い初期降雨にあたる。

そして、引き続き単位時間あたりの降雨量が多い状態が続くと、貯溜槽16内の雨水の水位は次第に上昇し、土砂侵入阻止材36の上方箇所に至り、配管30から貯溜槽16外に流出される。

【0015】

したがって、汚濁負荷が低く、水質が清浄な初期降雨以降の道路排水は、土壌層22を通過することなく速やかに、最上位の列や中間の列を構成するPCブロック18C、18Bの前部の土壌層22や、あるいは、最下位の列を構成するPCブロック18Aの前部の箇所、あるいは、河川や湖沼に直接流出される。

この場合、初期降雨の道路排水の大半は土砂侵入阻止材36の下方に位置しているので、初期降雨以降の道路排水が貯溜槽16内に流入しても、土砂侵入阻止材36により初期降雨の道路排水とそれ以降の雨水の道路排水との攪拌が阻止され、初期降雨が確実に浄化されると共に初期降雨以降の道路排水のみが貯溜槽16外に速やかに排出される。

したがって、本実施の形態によれば、単位時間あたりの降雨量が極めて多い場合であっても、汚濁負荷の高い初期降雨の道路排水を、河川や湖沼にそのまま流出させることはなくなり、確実に浄化したのち河川や湖沼に流出させることが可能となる。

【0016】

つぎに、図3(A)に示す貯溜槽16を構成する他の実施の形態について、図4(C)、(D)を参照して説明する。

図4(C)は貯溜槽16の側面図、図4(D)は貯溜槽16の正面図を示す。

なお、以下の実施の形態では、前記実施の形態と同様な箇所、部材について同一の符号を付して説明する。

貯溜槽16を構成するPCブロック26は、前壁2602と、後壁2604と、これら前壁2602と後壁2604を接続する3つの接続壁2606とを備えている。

前記接続壁2606は、前後に延在する平板状に形成され、その下面が前壁2602および後壁2604の下面と同一面に位置するように設けられている。

【0017】

また、前後壁2602、2604の段部に、グレーチング32が載置され、この上に透水性シート34が載せられ、これらグレーチング32や透水性シート34により土砂侵入阻

10

20

30

40

50

止材 3 6 が構成されている。

そして、P C ブロック 2 6 は、最も上位の列を構成する各 P C ブロック 1 8 C の上に載置され、これにより、P C ブロック 2 6 の内部で土砂侵入阻止材 3 6 の下方に、貯溜スペース 1 6 A が形成され、前記配管 3 0 の基端は、前記実施の形態と同様に、土砂侵入阻止材 3 6 よりも上方の P C ブロック 2 6 箇所に取着されている。

このような実施の形態によっても前記実施の形態と同様な作用、効果が奏される。

【0018】

図 3 (B) に示す貯溜槽 1 6 は、貯溜スペース 1 6 A の構成が、図 3 (A) に示す貯溜槽 1 6 と異なっている。

この場合の貯溜槽 1 6 を、図 5 (A) に側面図で、図 5 (B) に正面図で示す。

貯溜槽 1 6 を構成する P C ブロック 2 6 は、図 4 (A) に示す P C ブロック 2 6 と同様で、前壁 2 6 0 2 と、後壁 2 6 0 4 と、3 つの接続壁 2 6 0 6 とを備えている。

P C ブロック 2 6 は、最も上位の列を構成する各 P C ブロック 1 8 C の上に載置される。そして、P C ブロック 2 6 の内側で P C ブロック 1 8 C の土壌層 2 2 (土壌流出阻止材 2 0) の上に、粒径の大きい多数の塊体 4 0 が収容され、その上に粒径の小さい多数の塊体 4 2 が収容され、前記透水性シート 3 4 はこの塊体 4 2 の上に載せられている。

【0019】

前記粒径の大きい多数の塊体 4 0 は、前後壁 2 6 0 2、2 6 0 4 の高さの中間部に至る程度の深さとなるように収容され、粒径の小さい塊体 4 2 は薄い深さで収容され、前記透水性シート 3 4 により土砂侵入阻止材 3 6 が構成され、粒径の小さい多数の塊体 4 2 により土砂侵入阻止材 3 6 の支持手段が構成されている。

前記粒径の大きい塊体 4 0 として、碎石やコンクリートガラ、あるいは、軽石などのような多孔質性の石、あるいは、軽量の合成樹脂製のブロックなどを用いることができる。この場合、軽量の塊体 4 0 を用いると、下方の土壌層 2 2 の空隙率を確保する上で、また、塊体 4 0 を取り扱う上で有利となる。

また、前記粒径の小さい塊体 4 2 として、砂利や、あるいは、軽石などのような多孔質性の石、あるいは、軽量の合成樹脂製のブロックなどを用いることができる。この場合も、軽量の塊体 4 2 を用いると、下方の土壌層 2 2 の空隙率を確保する上で、また、塊体 4 2 を取り扱う上で有利となる。

【0020】

この実施の形態では、P C ブロック 2 6 の内部で土砂侵入阻止材 3 6 の下方、かつ、P C ブロック 1 8 C の土壌層 2 2 (土壌流出阻止材 2 0) の表面の上方で、粒径の大きい塊体 4 0 相互の空間により貯溜スペース 1 6 A が形成されることになる。

本実施の形態によっても、図 4 (A)、(B) に示す貯溜槽 1 6 とほぼ同様な作用、効果が奏される。

ただし、図 4 (A)、(B) の場合と同一の容積の貯溜スペース 1 6 A を得ようとする、塊体 4 0、4 2 を用いる関係上、P C ブロック 2 6 が大型化する欠点を有する反面、塊体 4 0、4 2 により貯溜スペース 1 6 A を通過する雨水の流れの勢いを減速できるので、P C ブロック 1 8 C の土壌層 2 2 (土壌流出阻止材 2 0) の表面の雨水による攪拌を確実に防止できる利点を有している。

【0021】

つぎに、図 3 (B) に示す貯溜槽 1 6 を構成する他の実施の形態について、図 5 (C)、(D) を参照して説明する。

図 5 (C) は貯溜槽 1 6 の側面図、図 5 (D) は貯溜槽 1 6 の正面図を示す。

この実施の形態では、図 5 (A)、(B) に示す貯溜槽 1 6 と、3 つの接続壁 2 6 0 6 の形状のみが異なっている。

すなわち、前記接続壁 2 6 0 6 は、前後に延在する平板状に形成され、その下面が前壁 2 6 0 2 および後壁 2 6 0 4 の下面と同一面に位置するように設けられている。

この実施の形態でも、図 5 (A)、(B) に示す貯溜槽 1 6 と同様な作用、効果が発揮される。

【0022】

次に、図6（A）に示す貯溜槽16について説明する。

図6（A）に示す貯溜槽16は、初期降雨の道路排水を最も上位の列のPCブロック18C内の土壌層22に流入させると共に、単位時間あたりの降雨量が多量な場合に、初期降雨以降の道路排水を越流堰2602Aにより貯溜槽16外に流出させるようにしたものである。

この場合の貯溜槽16を、図7（A）に側面図で、図7（B）に正面図で示す。

貯溜槽16を構成するPCブロック26は、前壁2602の構成を除いて、また、配管30が連結されていない点を除いて、全て図4（A）、（B）に示すPCブロック26と同一で、前壁2602の高さを後壁2604よりも低く形成して越流堰2602Aとしたものであり、より詳細には、前壁2602の高さが、土砂侵入阻止材36よりも上方に位置するように設定されている。

10

【0023】

この貯水槽16によっても、図4（A）、（B）で示す実施の形態と同様に、単位時間あたりの降雨量が少ない場合には、初期降雨も初期降雨以降も全ての道路排水はPCブロック18B、18C内の土壌層22により浄化されたのち河川や湖沼に流出される。

また、単位時間あたりの降雨量が極めて多い場合には、道路の計画集水面積上における3～5mmの降雨量の道路排水（初期降雨の道路排水）が貯溜槽16に貯溜され、貯溜槽16内の水位は土砂侵入阻止材36近傍付近まで上昇する。

【0024】

20

そして、引き続き単位時間あたりの降雨量が多い状態が続くと、貯溜槽16内の水位は次第に上昇し、土砂侵入阻止材36の上方箇所に至り、越流堰2602Aを乗り越えて貯溜槽16外に流出される。すなわち、水質が清浄な初期降雨以降の道路排水は、土砂侵入阻止材36により初期降雨の道路排水とそれ以降の降雨の道路排水の攪拌が阻止され、土壌層22を通過することなく速やかに、最上位の列や中間の列を構成するPCブロック18C、18Bの前部の土壌層22や、あるいは、最下位の列を構成するPCブロック18Aの前部の箇所、あるいは、河川や湖沼に直接流出される。

したがって、本実施の形態によれば、単位時間あたりの降雨量が極めて多い場合であっても、汚濁負荷の高い初期降雨の道路排水を、河川や湖沼にそのまま流出させることはなくなり、確実に浄化したのち河川や湖沼に流出させることが可能となる。

30

【0025】

つぎに、図6（A）に示す貯溜槽16を構成する他の実施の形態について、図7（C）、（D）を参照して説明する。

図7（C）は貯溜槽16の側面図、図7（D）は貯溜槽16の正面図を示す。

貯溜槽16を構成するPCブロック26は、前壁2602の構成を除いて、また、配管30が連結されていない点を除いて、全て図4（C）、（D）に示すPCブロック26と同一で、前壁2602の高さを後壁2604よりも低く形成して越流堰2602Aとしたものであり、より詳細には、前壁2602の高さを、土砂侵入阻止材36よりも上方に位置するように設定されている。

このような実施の形態によっても図7（A）、（B）に示す貯溜槽16と同様な作用、効果が奏される。

40

【0026】

図6（B）に示す貯溜槽16は、貯溜スペース16Aの構成が、図6（A）に示す貯溜槽16と異なっている。

この場合の貯溜槽16を、図8（A）に側面図で、図8（B）に正面図で示す。

貯溜槽16を構成するPCブロック26は、前壁2602の構成を除いて、また、配管30が連結されていない点を除いて、全て図5（A）、（B）に示すPCブロック26と同一で、前壁2602の高さは、図7（A）、（B）に示すPCブロック26と同様に形成され、前壁2602は越流堰2602Aとされている。

PCブロック26は、図5（A）、（B）に示すPCブロック26と同様に、最も上位の

50

列を構成する各PCブロック18Cの上に載置され、PCブロック26の内側でPCブロック18Cの土壌層22（土壌流出阻止材20）の上に、粒径の大きい多数の塊体40が収容され、その上に粒径の小さい多数の塊体42が収容され、前記透水性シート34はこの塊体42の上に載せられている。

【0027】

前記粒径の大きい多数の塊体40は、後壁2602の高さの中間部に至る程度の深さとなるように収容され、粒径の小さい塊体42は薄い深さで収容され、前記透水性シート34により土砂侵入阻止材36が構成され、粒径の小さい多数の塊体42により土砂侵入阻止材36の支持手段が構成されている。

そして、貯溜スペース16Aが、PCブロック26の内部で土砂侵入阻止材36の下方、かつ、PCブロック18Cの土壌層22（土壌流出阻止材20）の表面の上方で、粒径の大きい塊体40相互の空間により形成されている。

【0028】

本実施の形態によっても、図7（A）、（B）に示す貯溜槽16とほぼ同様な作用、効果が奏される。

ただし、図7（A）、（B）に示す貯溜槽16と同一の容積の貯溜スペース16Aを得ようとする、塊体40を用いる関係上、PCブロック26が大型化する欠点を有する反面、塊体40により貯溜スペース16Aを通過する雨水の流れの勢いを減速できるので、PCブロック18Cの土壌層22（土壌流出阻止材20）の表面の雨水による攪拌を確実に防止できる利点を有している。

【0029】

つぎに、図6（B）に示す貯溜槽16を構成する他の実施の形態について、図8（C）、（D）を参照して説明する。

図8（C）は貯溜槽16の側面図、図8（D）は貯溜槽16の正面図を示す。

この実施の形態では、図8（A）、（B）に示す貯溜槽16と、3つの接続壁2606の形状のみが異なっている。

すなわち、前記接続壁2606は、前後に延在する平板状に形成され、その下面が前壁2602および後壁2604の下面と同一面に位置するように設けられている。

この実施の形態でも、図8（A）、（B）に示す貯溜槽16と同様な作用、効果が発揮される。

【0030】

なお、前記の実施の形態では、貯溜槽16の底面が土壌層22の表面で構成されている場合について説明したが、次に、図9を参照して、貯溜槽16の底面が土壌層22の表面で構成されていない場合の実施の形態について説明する。

図9は水浄化構造が適用された護岸構造の断面側面図を示す。

前記貯溜槽16は、護岸構造12と道路14に沿って延在するように並べられた多数のPCブロック26の内部に設けられている。

前記PCブロック26は、河川や湖沼側に位置する前壁2602と、道路側に位置する後壁2604と、これら前後壁2602、2604の下端を接続する底壁2620からを断面が凹字状に形成され、この実施の形態では、貯溜槽16の底面がPCブロック26の底壁2620により構成されている。

前記PCブロック26は、その前壁2602を、最も上位の列を構成する各PCブロック18Cの後壁に合わせられて配置されている。そして、PCブロック26の前壁2602とPCブロック18Cの後壁とが合わせられた箇所には、双方の壁を貫通する穴50が形成されており、PCブロック26の前壁2602に形成された穴50と、PCブロック18Cの後壁に形成された穴50とが合致するように配設されている。

【0031】

そして、PCブロック26の内部に、粒径の大きい多数の塊体40が収容され、その上に粒径の小さい多数の塊体42が収容され、前記透水性シート34はこの塊体42の上に載せられている。

前記透水性シート 3 4 により土砂侵入阻止材 3 6 が構成され、粒径の小さい多数の塊体 4 2 により土砂侵入阻止材 3 6 の支持手段が構成されている。

また、P C ブロック 2 6 の内部で土砂侵入阻止材 3 6 の下方に、粒径の大きい塊体 4 0 相互の空間により貯溜スペース 1 6 A が形成され、貯溜スペースは、初期降雨の道路排水を貯溜するに足る容積で形成されている。

なお、土砂侵入阻止材 3 6 の上方の P C ブロック 2 6 箇所に、図 3 に示す実施の形態と同様に配管 3 0 が配設され、降雨量が多い場合に、初期降雨以降の道路排水を、最上位の列や中間の列を構成する P C ブロック 1 8 C、1 8 B の前部の上方が開放された土壤層 2 2 へ、あるいは、最下位の列を構成する P C ブロック 1 8 A の前部の上方が開放された箇所へ、あるいは、河川や湖沼に直接流出させるように構成されている。

10

【0032】

この貯水槽 1 6 によっても、前記実施の形態と同様に、単位時間あたりの降雨量が少ない場合には、初期降雨も初期降雨以降も全ての道路排水は貯溜槽 1 6 から穴 5 0 を経て 1 8 C 内の土壤層 2 2 中に流れ込み、P C ブロック 1 8 B、1 8 C 内の土壤層 2 2 により浄化されたのち河川や湖沼に流出される。

また、単位時間あたりの降雨量が極めて多い場合には、道路の計画集水面積上における 3 ～ 5 mm の降雨量の道路排水（初期降雨の道路排水）が貯溜槽 1 6 に貯溜され、貯溜槽 1 6 内の水位は土砂侵入阻止材 3 6 近傍付近まで上昇する。

【0033】

そして、引き続き単位時間あたりの降雨量が多い状態が続くと、貯溜槽 1 6 内の水位は次第に上昇し、土砂侵入阻止材 3 6 の上方箇所に至り、配管 3 0 から貯溜槽 1 6 外に流出される。すなわち、水質が清浄な初期降雨以降の道路排水は、土砂侵入阻止材 3 6 により初期降雨の道路排水とそれ以降の降雨の道路排水の攪拌が阻止され、貯溜槽 1 6 や穴 5 0、土壤層 2 2 を通過することなく速やかに、最上位の列や中間の列を構成する P C ブロック 1 8 C、1 8 B の前部の土壤層 2 2 の表面や、あるいは、最下位の列を構成する P C ブロック 1 8 A の前部の箇所、あるいは、河川や湖沼に直接流出される。

20

したがって、単位時間あたりの降雨量が極めて多い場合であっても、汚濁負荷の高い初期降雨の道路排水を、河川や湖沼にそのまま流出させることはなくなり、確実に浄化したのち河川や湖沼に流出させることが可能となる。

なお、土砂侵入阻止材 3 6 の支持は、図 4 や図 7 に示されるように、接続壁 2 6 0 6 や、前後壁 2 6 0 2、2 6 0 4 の段部で支持するようにしてもよく、また、図 6 乃至図 8 に示されるように、配管 3 0 を設けずに前壁 2 6 0 2 に越流堰 2 6 0 2 A を設け、土砂侵入阻止材 3 6 の上方に位置した道路排水を越流堰 2 6 0 2 A により貯溜槽 1 6 外に流出させるようにしてもよい。

30

【0034】

次に、道路排水が土壤層で浄化される測定例について説明する。

図 1 0 は用いた水浄化構造の説明図で、水浄化構造は、プレキャストコンクリートブロック P 1（1000型）、P 2（1800型）、土壤層 2 2 などで構成されている。

各プレキャストコンクリートブロック P 1（1000型）、P 2（1800型）の諸元を表 1 に示す。

40

【0035】

【表 1】

名称	幅(B)	高さ(H)	控長(L)	背部幅(B')	参考重量(W)	実面積	空除量	植栽面積
全て L タイプ	mm	mm	mm	mm	kg	m ²	m ³	m ²
1000 型	1500	1000	1000	1450	1230	0.81	0.81	0.81
1800 型	1500	1000	1800	1410	1490	1.62	1.62	0.71

【0036】

浄化すべき原水を、原水槽からローラーポンプにより上段のプレキャストコンクリートブ

50

ロック P 1 の土壌層 2 2 の表面に供給し、下段のプレキャストコンクリートブロック P 2 の下部の穴 6 0 から採取して測定した。

【0037】

図 1 1 に 1 9 9 7 年 4 月から 1 9 9 8 年 3 月までの T-N (全窒素) の変化を示す。なお、三角印は土壌層 2 2 をマサ土で構成した場合を、四角印は土壌層 2 2 を黒ボク土で構成した場合を示している。

T-N = 5. 9 ~ 2 3. 1 mg / リットル (平均 1 4. 2 mg / リットル) の原水に対してマサ土および黒ボク土系の土壌層 2 2 の平均除去率はそれぞれ 4 4. 3 %、6 7. 9 % になった。植栽面積当たりの平均除去量では、それぞれ 0. 5 0 g / m² / 日、0. 6 5 g / m² / 日となり、いずれも黒ボク土系の土壌層 2 2 の方が高かった。

10

【0038】

図 1 2 に 1 9 9 7 年 4 月から 1 9 9 8 年 2 月までの T-P (全リン) の変化を示す。なお、三角印は土壌層 2 2 をマサ土で構成した場合を、四角印は土壌層 2 2 を黒ボク土で構成した場合を示している。

いずれの土壌の場合も、T-P = 0. 5 9 ~ 2. 4 8 mg / リットル (平均 1. 4 9 mg / リットル) の原水に対して、年間を通じて 9 0 % 以上の除去率が得られた。植栽面積当たりのリン除去量では、マサ土と黒ボク土系の土壌層 2 2 でそれぞれ 0. 1 4 1 g / m² / 日、0. 1 1 3 g / m² / 日であった。

【0039】

図 1 3 に 1 9 9 7 年 4 月から 1 9 9 8 年 3 月までの T-O-C (全有機炭素) の変化を示す。なお、三角印は土壌層 2 2 をマサ土で構成した場合を、四角印は土壌層 2 2 を黒ボク土で構成した場合を示している。

20

T-O-C 約 5 mg / リットルの原水に対して、マサ土と黒ボク土系の土壌層 2 2 のいずれによっても季節に関係なく 8 0 % 以上の除去率が得られた。

これらの測定例からも明らかなように、本発明によれば、汚濁負荷の高い初期降雨の道路排水を確実に浄化できることが明らかである。

【0040】

なお、本実施の形態では、本発明の水浄化構造を護岸構造に適用した場合について説明したが、本発明の水浄化構造は護岸構造に限定されず、例えば、一般道路や高架道路、高速道路の擁壁や法面などに広く適用されるものである。

30

【0041】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように本発明によれば、道路上に降った雨水の道路排水を土壌層を通過させることで浄化するようにした水浄化構造において、前記雨水の道路排水が流入される貯留槽を設け、前記土壌層を前記貯留槽に沿って設け、前記貯留槽は前記流入された道路排水をその底部から前記土壌層に流出させるように構成され、前記貯留槽は、道路の計画集水面積上における 3 ~ 5 mm の降雨量の道路排水を貯留するに足る容積の貯留スペースを持って構成されているので、単位時間あたりの降雨量が少ない場合は無論のこと、単位時間あたりの降雨量が多い場合であっても、汚濁負荷の高い初期降雨の道路排水を確実に浄化することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】水浄化構造が適用された護岸構造の断面側面図である。

【図 2】水浄化構造が適用された護岸構造の正面図である。

【図 3】(A)、(B) はそれぞれ異なる構成の貯留槽の正面図である。

【図 4】(A)、(C) は貯留槽の側面図、(B)、(D) は貯留槽の正面図である。

【図 5】(A)、(C) は貯留槽の側面図、(B)、(D) は貯留槽の正面図である。

【図 6】(A)、(B) はそれぞれ異なる構成の貯留槽の正面図である。

【図 7】(A)、(C) は貯留槽の側面図、(B)、(D) は貯留槽の正面図である。

【図 8】(A)、(C) は貯留槽の側面図、(B)、(D) は貯留槽の正面図である。

【図 9】水浄化構造が適用された護岸構造の断面側面図である。

50

【図 10】道路排水が土壌層で浄化されることを測定するために用いた水浄化構造の断面図である。

【図 11】T-N（全窒素）についての測定結果を示す図である。

【図 12】T-P（全リン）についての測定結果を示す図である。

【図 13】TOC（全有機炭素）についての測定結果を示す図である。

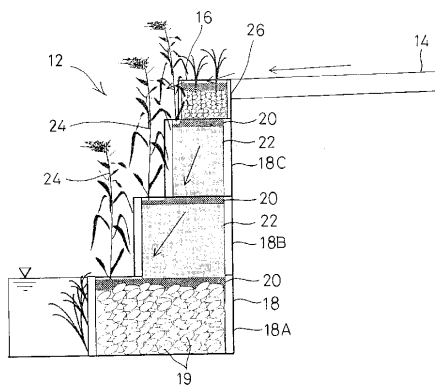
【図 14】（A）は、TOC（全有機炭素）とT-N（全窒素）について、降雨時間および累積降雨量との関係についての測定結果を示す図、（B）は、CuとNiとPbについて、経過時間および累加降雨量との関係についての測定結果を示す図である。

【符号の説明】

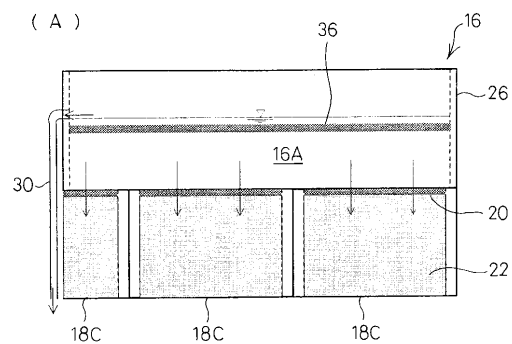
- 12 護岸構造
- 16 貯溜槽
- 16A 貯溜スペース
- 18、26 プレキャストコンクリートブロック
- 20 土壌流出阻止材
- 22 土壌層
- 2602A 越流堰
- 30 配管
- 36 土砂侵入阻止材

10

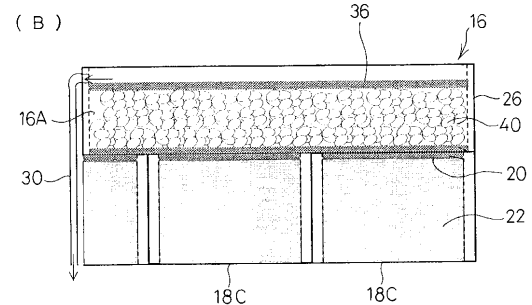
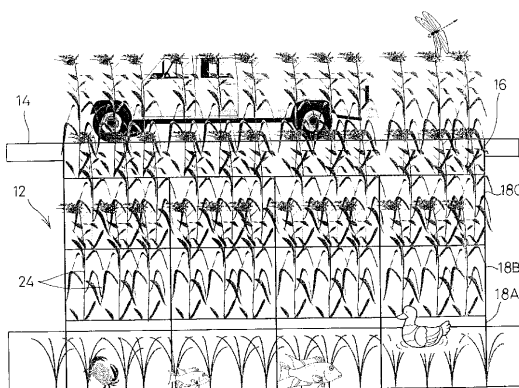
【図 1】



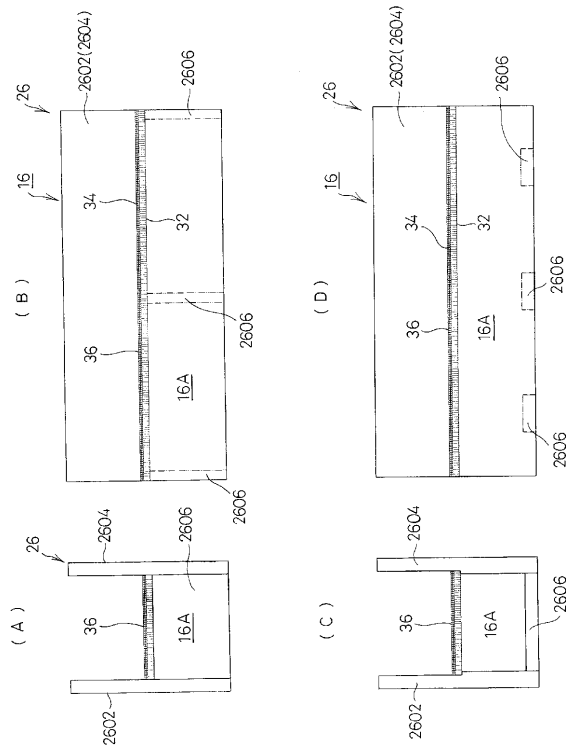
【図 3】



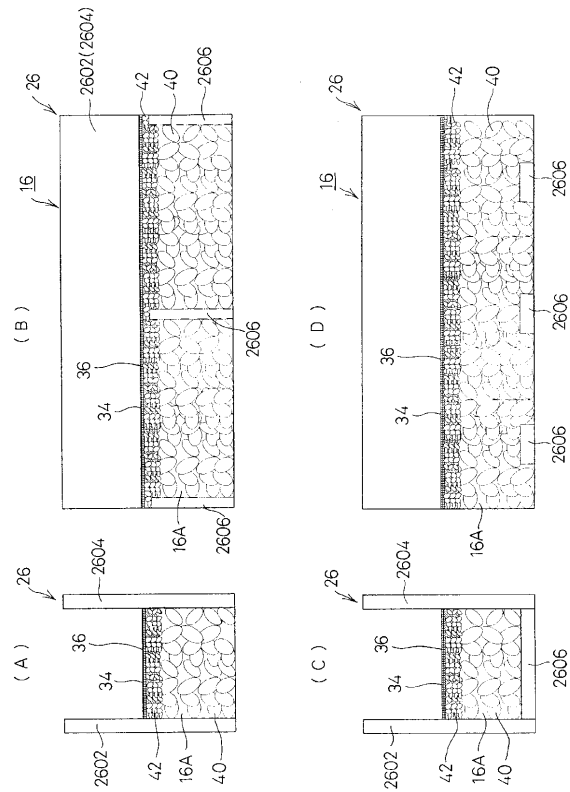
【図 2】



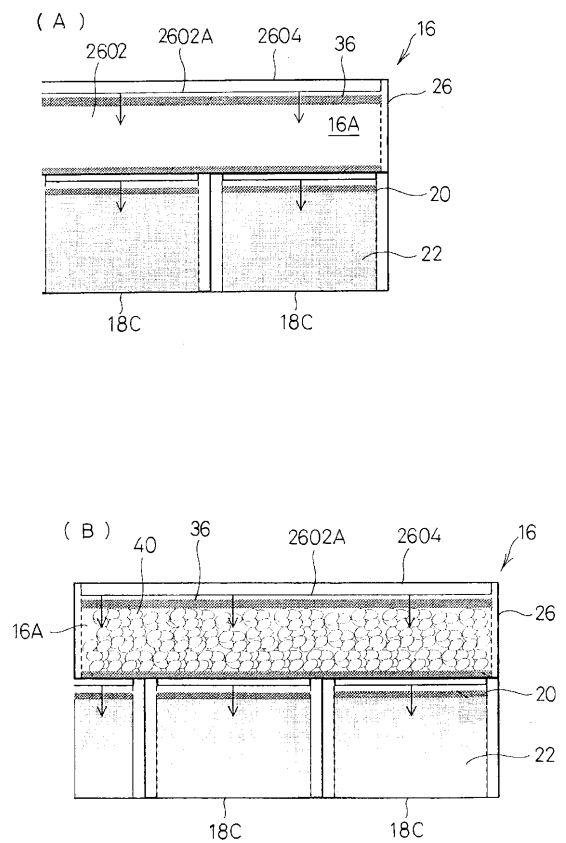
【図 4】



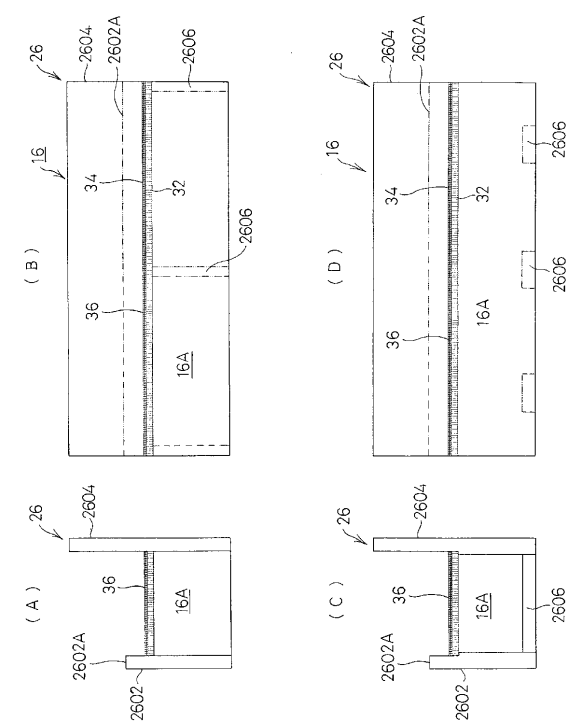
【図 5】



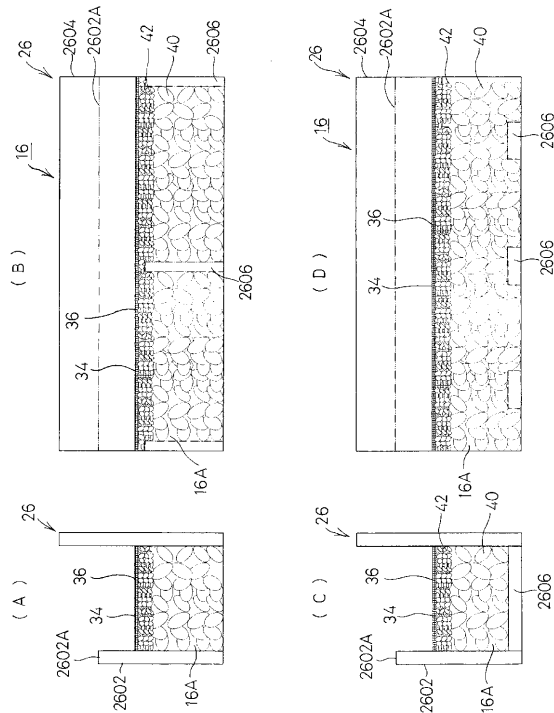
【図 6】



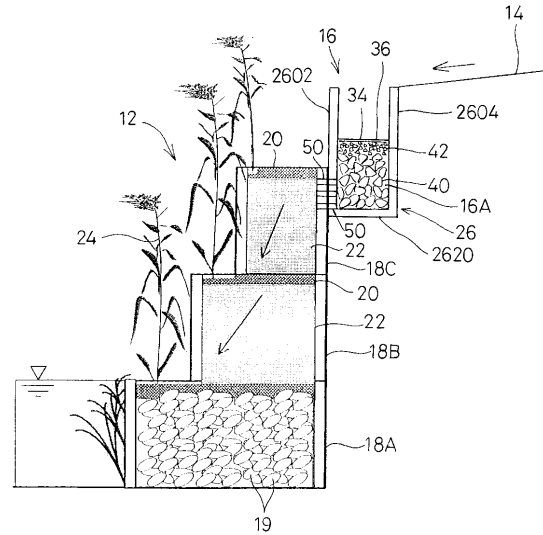
【図 7】



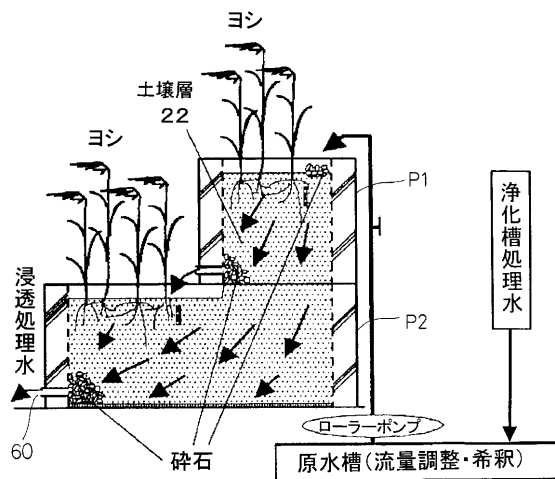
【図 8】



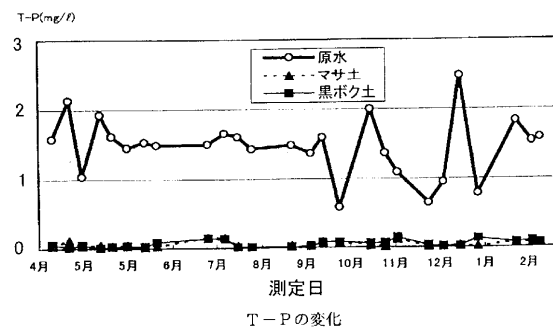
【図 9】



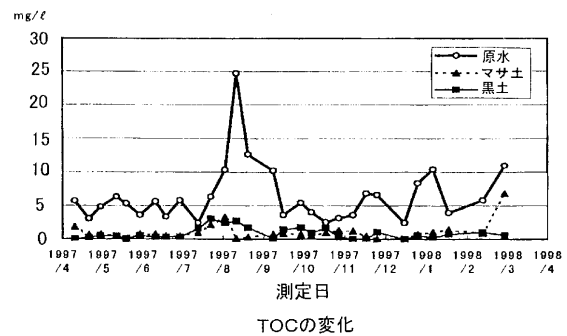
【図 10】



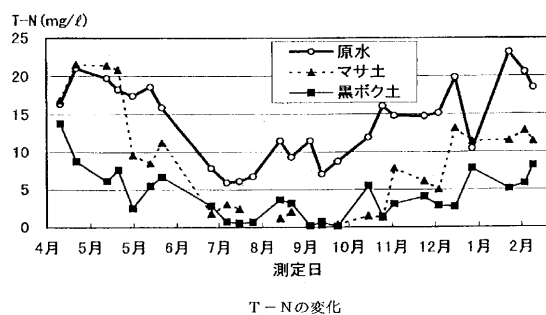
【図 12】



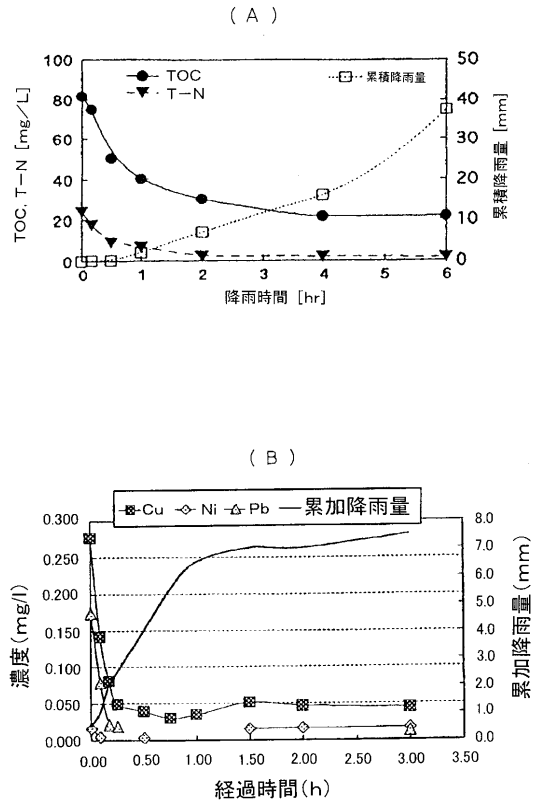
【図 13】



【図 11】



【図 14】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

E03F 1/00

C02F 3/00

E02B 3/14

E01D 19/08