(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3634049号
(P3634049)
(45)発行日　平成17年3月30日(2005.3.30)　(24)登録日　平成17年1月7日(2005.1.7)

(51)Int.Cl.[7]　F I
E02B 3/12　E02B 3/12
A01G 25/00　A01G 25/00　601J

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平8-42142
(22)出願日　平成8年2月5日(1996.2.5)
(65)公開番号　特開平9-209328
(43)公開日　平成9年8月12日(1997.8.12)
審査請求日　平成14年4月3日(2002.4.3)

(73)特許権者　000229542
日本バイリーン株式会社
東京都千代田区外神田２丁目１４番５号
(74)代理人　100090251
弁理士　森田　憲一
(72)発明者　須崎　喜継
東京都千代田区外神田二丁目１４番５号
日本バイリーン株式会社内
(72)発明者　南　彰則
茨城県猿島郡総和町大字北利根７番地　日本バイリーン株式会社内

審査官　菊岡　智代

最終頁に続く

(54)【発明の名称】水源からの水の供給方法、及び土中埋設用の中継ダム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

水源としての河川又は湖沼の水と接触した水吸収シートによる水誘導可能距離範囲内で前記水源と離れ、コンクリート層上の陸上盛土層の土中に、前記の水吸収シートの端部に接触する水溜凹部を有する中継ダムを埋設し；そして、前記中継ダムの前記水溜凹部と接触し、前記中継ダムから、前記水源とは別の方向に延びる水供給シートを陸上盛土層の土中に埋設することにより、前記の水供給シートが埋設されている、コンクリート層上の陸上盛土層に水を供給する方法。

【請求項２】

前記の水供給シートによる水誘導可能距離範囲内で、前記の水供給シート端部に、
（１）その水供給シート端部に接触することのできる水溜凹部を有する追加の中継ダムと、（２）前記の追加の中継ダムの前記水溜凹部と接触し、その追加の中継ダムと、その追加の中継ダムよりも水源側に近い隣接中継ダムとを結ぶ方向とは異なる方向に延びる追加の水供給シートと
を含む貯水給水手段を土中に埋設して、前記の追加の水供給シートが埋設されている土に更に水を供給する、請求項１に記載の方法。

【請求項３】

前記の貯水給水手段１つ又はそれ以上を、前記の追加の水供給シートによる水誘導可能距離範囲内で、前記の追加の水供給シートの端部に直列的につぎつぎと接続する、請求項２に記載の方法。

【請求項４】
実質的に水を透過しない材料からなる側面及び底面により水溜凹部を内側に形成する水溜部と；前記水溜部内の水溜凹部の間隙保持材と；水吸収シート又は水源側の水供給シートの端部を前記水溜凹部内に保持する手段と；水源側とは反対側の水供給シートの端部を前記水溜凹部内に保持する手段と；そして、前記水溜部内の水溜凹部への土砂の流入を防止するカバーと；を含むことを特徴とする、請求項１に記載の水供給方法に用いる土中埋設用の中継ダム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、水源からの水の供給方法及び土中埋設用の中継ダムに関する。本発明による前記の水供給方法は、水源から離れた陸上の土中に水を供給することができ、本発明による前記の土中埋設用中継ダムは、その供給方法に用いることができる。
【０００２】
【従来の技術】
河川などの堤防には、護岸のためにコンクリート補強が行われることがある。こうしたコンクリート補強堤防では、最近、環境保全の目的からコンクリート層の上に盛土層を設けて植成することが行われている。しかし、下面がコンクリートであるため、保水性が悪く、植物が枯れるという問題があった。
このため、本発明者らは繊維質吸水シートをコンクリート層上の盛土層内部に埋設して、河川や湖沼から盛土層に給水することを試みたが、この方法では、水源の水位から垂直方向にせいぜい１～２ｍ程度の高さまでしか水を汲み上げることができず、それよりも高い堤防上部には充分に水を供給することができなかった。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
従って、本発明の目的は、水源から離れた位置の盛土層へも、水源からの水を充分に供給する手段を提供することにある。
【０００４】
【課題を解決するための手段】
前記の目的は、水源としての河川又は湖沼の水と接触した水吸収シートによる水誘導可能距離範囲内で前記水源と離れ、コンクリート層上の陸上盛土層の土中に、前記の水吸収シートの端部に接触する水溜凹部を有する中継ダムを埋設し；そして、前記中継ダムの前記水溜凹部と接触し、前記中継ダムから、前記水源とは別の方向に延びる水供給シートを陸上盛土層の土中に埋設することにより、前記の水供給シートが埋設されている、コンクリート層上の陸上盛土層に水を供給する方法によって達成することができる。また、本発明は、実質的に水を透過しない材料からなる側面及び底面により水溜凹部を内側に形成する水溜部と；前記水溜部内の水溜凹部の間隙保持材と；水吸収シート又は水源側の水供給シートの端部を前記水溜凹部内に保持する手段と；水源側とは反対側の水供給シートの端部を前記水溜凹部内に保持する手段と；そして、前記水溜部内の水溜凹部への土砂の流入を防止するカバーと；を含むことを特徴とする、前記水供給方法に用いる土中埋設用の中継ダムにも関する。
【０００５】
【発明の実施の形態】
以下、本発明方法の一実施態様を示す添付図面に添って本発明を説明する。
図１は、河川の堤防に本発明方法を適用した場合の一実施態様を模式的に示す断面図である。本発明方法は、例えば、図１に示すように、河川水を水源１として、コンクリート基盤２の上に設けた盛土層３の中に、中継ダム１１～１９を埋設し、水源と水源隣接中継ダム１１とを水吸収シート２０で連絡し、中継ダム１１～１９の相互間を水供給シート２１～２８で連絡し、更に水源から最も離れた中継ダム１９の先に水供給シート２９を埋設した構成からなる。

【０００６】
前記の水吸収シート２０は、その水源側端部２０ａを、河川水１の内部に埋設する。水源側端部２０ａは、少なくとも渇水時の水位よりも低い位置にまで到達していることが必要であり、水底にまで到達していることが好ましい。水吸収シート２０は、水底１ａにおいて露出して河川水１と直接接触している（図１）か、あるいはその上の盛土層３ａ（図１の破線）によって被覆されていることができ、河川内部の法面１ｂにおいても露出しているか、あるいはその上の盛土層３ｂによって被覆されていることもできる。
【０００７】
水吸収シート２０において、前記の水源側端部２０ａとは反対側の端部２０ｂは、水源に隣接する中継ダム（以下、水源隣接中継ダムと称する）１１の水溜部３１内の水溜凹部３２（図２参照）に連絡している。水源隣接中継ダム１１は、水誘導可能な距離内で、すなわち、水源１としての河川水に接触している水吸収シート２０によって河川水を吸収誘導して、水溜凹部に貯水することのできる位置で、土中に埋設する。こうして、河川水１の水が、水吸収シート２０を経由して、水源隣接中継ダム１１の水溜凹部に誘導され、貯水される。一般に、水吸収シートによって水源からの水が陸上にまで吸引されて移動する物理的原理は、完全には解明されているわけではないが、毛細管現象や水分含有量の差異などにより、水吸収シート２０が水源から水源隣接中継ダム１１へ水を実際に移動させ、水溜凹部に貯水することができる。なお、前記の盛土層３に降り注がれた雨水なども盛土層３内に浸透して水溜凹部に貯水される。
【０００８】
次に、水源隣接中継ダム１１から、前記水源とは別の方向（好ましくは、前記水源と反対方向）に延びる水供給シート２１を土中に埋設する。この水供給シート２１の一方の端部２１ａは、前記水源隣接中継ダム１１の少なくとも水溜凹部に貯水される水と接触することのできる位置（好ましくは水溜部内部の底面）に固定する。前記端部２１ａは、水源隣接中継ダム１１の水溜凹部の中で、水吸収シート２０の端部２０ｂと直接に接触していることもできる。また、水吸収シート２０と水供給シート２１とを１つのシートで構成することもできる。こうして、水源隣接中継ダム１１の水溜凹部に貯水されている水が水供給シート２１に供給されるので、水供給シート２１を埋設して含む土には、その水供給シート２１から水が供給される。従って、水源隣接中継ダム１１を介在させることにより、単独の水吸収シートや水供給シートのみでは給水することのできない地点へも、水源である河川水１を供給することができる。
【０００９】
本発明方法の好ましい態様によれば、図１に示すように、前記の水源隣接中継ダム１１の水溜凹部に接触し、水源方向とは別の方向に延びる水供給シート２１の先端に追加の中継ダム１２を埋設し、その追加の中継ダム１２の水溜凹部に接触し、前記の水源隣接中継ダム１１への方向とは別の方向（好ましくは水源方向とは別の方向）に延びる水供給シート２２を埋設することができる。ここで、前記の追加の中継ダム１２は、前記の水源隣接中継ダム１１から水供給シート２１を経由して水誘導が可能な距離内で、すなわち、前記の水源隣接中継ダム１１の水溜凹部に接触している水供給シート２１によって水溜凹部内の水を吸収誘導して、追加の中継ダム１２内の水溜凹部に貯水することのできる位置で、土中に埋設する。
【００１０】
この態様でも、水供給シート２２の一方の端部２２ａは、前記中継ダム１２の少なくとも水溜凹部に貯水される水と接触することのできる位置（好ましくは水溜部の内部底面）に固定する。前記端部２２ａは、中継ダム１２の水溜凹部の中で、水供給シート２１の端部２１ｂと直接に接触しているか、水供給シート２１と水供給シート２２とを１つのシートで構成することもできる。こうして、中継ダム１２と水供給シート２２とからなる貯水給水手段により、中継ダム１２の水溜凹部に貯水されている水が水供給シート２２を埋設して含む土に供給される。従って、水源隣接中継ダム１１及び追加の中継ダム１２を介在させることにより、河川水１を水源から更に遠い位置へ供給することができる。なお、水源

隣接中継ダム１１と追加の中継ダム１２との間に埋設される水供給シート２１は、それを埋設している土に水を供給すると同時に、水源隣接中継ダム１１内の水溜凹部に貯水されている水を、追加の中継ダム１２内の水溜凹部に移動させる作用も有する。

【００１１】

本発明方法の更に好ましい態様によれば、図１に示すように、前記の追加の中継ダム１２内の水溜凹部に接触している水供給シート２２の先端で水誘導可能距離内に、更に追加の中継ダム１３を前記と同様に埋設し、そして水供給シート２３を前記と同様に埋設することができる。すなわち、中継ダムと水供給シートとからなる貯水給水手段１つ又はそれ以上を、直前の（水源側に隣接する）貯水給水手段の水供給シートによる水誘導可能距離範囲内で、前記の直前の水供給シートの端部に直列的につぎつぎと接続し、水源の水を理論的には水平方向及び／又は垂直方向に水源から離れた任意の地点に給水することができる。

【００１２】

本発明方法で用いることのできる水吸収シート及び水供給シート（以下、両者を集合的に水誘導シートと称することがある）は、水を吸収して移動させることのできるシートであれば特に限定されない。例えば、繊維質材料、好ましくは編織物、より好ましくは不織布又はフェルトからなるシートを用いることができる。繊維質材料は特に限定されるものではないが、耐候性繊維材料、例えば、ポリ塩化ビニル繊維、ポリ塩化ビニリデン繊維、ポリエステル繊維、ナイロン繊維、ビニロン繊維、アクリル繊維、芳香族ポリアミド繊維、又はポリオレフィン系繊維などが好ましい。

不織布シートとしては、強度が高く、廉価なスパンボンド不織布シートや、十分な保水性と強度とを兼ね備えたニードルパンチ不織布、水流絡合不織布、又は繊維接着不織布などの乾式不織布シートが好ましい。

【００１３】

また、本発明者が見出したところによれば、フィラメント層と不織布（フェルト）層との多層構造（好ましくは２層構造）からなるシートを用いるのが特に好ましい。前記のフィラメント層は、シートの長手方向（水の移動方向）に各フィラメントを引き揃える。また、前記不織布層としては、ニードルパンチ不織布を用いるのが特に好ましい。フィラメント層とニードルパンチ不織布層との２層構造からなるシートは、フィラメント層が主に水を吸収し移動させる作用を有し、ニードルパンチ不織布層が主に水を保持する作用を有する。

ここで用いることのできるフィラメントは特に限定されるものではないが、ナイロン、ビニロン、レーヨン、又はガラスなどの親水性のフィラメント、表面を親水化又は吸水化処理したフィラメント、及び中空フィラメントなどが好ましい。

また、ニードルパンチ不織布も特に限定されるものではないが、親水性繊維及び／又は吸水性繊維からなるニードルパンチ不織布や、熱融着性繊維と、親水性繊維及び／又は吸水性繊維からなるニードルパンチ不織布などが好ましい。後者の場合、加熱して熱融着性繊維によって熱融着すると強度のあるシートを得ることができる。

【００１４】

本発明方法で用いる中継ダムは、水溜凹部を有するものである限り特に限定されないが、本発明者は、例えば図２に示す中継ダムを用いるのが好ましいことを見出した。

図２に示す中継ダム１０は、基盤２に固定され、盛土層３内に埋設される。中継ダム１０は、実質的に水を透過しない材料からなる側面及び底面を含む水溜部３１と、前記水溜部３１内の水溜凹部３２の間隙保持材３３と、水吸収シート２０（又は、水源側の水供給シート２１～２８）の端部３４を前記水溜凹部内に保持する手段３５と、水源側とは反対側の水供給シート２１～２９の端部３６を前記水溜凹部３２内に保持する手段３７と、前記水溜部内の水溜凹部への土砂の流入を防止するカバー３８とからなる。

【００１５】

前記の水溜部３１を構成する「実質的に水を透過しない材料」とは、本発明の目的の範囲内において水を透過しない材料であれば特に限定されず、例えば、コンクリート、鉄若し

くはステンレススチールなどの金属、プラスチック、又はＦＲＰなどであることができる。
前記水溜部３１の側面及び底面から形成される凹部空間が、水溜凹部３２となる。中継ダム１０の上部開口部の上に盛土される土砂が、それ自体の重さによって水溜凹部３２の内部に入り込んで貯水空間が減少することを回避するために、水溜凹部３２の内部に間隙保持材３３を設け、前記開口部に土砂の流入を防止するカバー３８を設ける。
間隙保持材３３としては、小石群、多孔質球状体群、立体格子状体（例えば、ジャングルジム様の金属製格子状体）、又は多孔質構造体などを挙げることができる。
また、カバー３８は、水を透過するが、土砂を透過しない構造であれば特に限定されず、例えば、繊維質材料製シート、プラスチックメッシュ（ネット）、金属メッシュ、又はパンチメタルなどを用いることができる。

【００１６】
吸収シート２０（又は、水源側の水供給シート２１～２８）の端部３４は、その端部３４にまで到達した水を、水溜凹部３２に落下させることのできる位置に固定させることができるが、図２に示すように、水溜部３１内部の底面に到達させて固定するのが好ましい。
前記端部３４の保持手段３５は、図２に示すように、間隙保持材３３を併用することもできるが、適当な固定具で、前記水溜部３１の内側の側面及び底面に固定することもできる。

【００１７】
水源側とは反対側の水供給シート２１～２９の端部３６は、水溜凹部３２内に貯水されている水と接触させることが必要であるので、前記水溜部３１の内側の底面に固定するのが好ましい。前記端部３６の保持手段３７も、図２に示すように、間隙保持材３３を併用することもできるが、適当な固定具で、前記水溜凹部３１の内側の側面及び底面に固定することもできる。また、吸収シート２０（又は、水源側の水供給シート２１～２８）の端部３４と、もう一方の端部３６とを、図２の破線で示すように、水溜凹部３２内で直接に接触させるか、あるいは、吸収シート２０（又は、水源側の水供給シート２１～２８）と、水源側とは反対側の水供給シート２１～２９とを１枚のシートから構成することもできる。

【００１８】
水溜部３１を、図２に示すように、場合により、適当な支持材料（例えば、コンクリート、プラスチック、又は粘土など）３９によって基盤（例えば、コンクリート基盤）２に固定し、各シートの端部３４，３６を所定の位置に固定し、間隙保持材３３を水溜凹部３２内に詰め、更に、それらの上から、水溜部３１の上部開口部を完全に覆うようにカバー３８を被せ、必要によりカバー３８を適当な固定具（図示せず）で留めてから、最後に盛土層３を被せて土中に埋設する。なお、水溜部３１と支持材料３９は一体物であってもよい。

【００１９】
前記の中継ダムにおける水溜部の形状は、貯水可能な形状である限り特に限定されるものではなく、例えば、中空立方体の上面を取り去った形状、中空直方体の任意の１側面を取り去った形状、中空球体若しくは中空楕球体を任意の（特に中心を通る）平面で切断した形状、中空円柱若しくは中空角柱の上面を取り去った形状、中空円柱若しくは中空角柱を上面及び底面の中心を通る平面で切断した形状、又は、中空円錐体若しくは中空角錐体を底面と平行な平面で切断した形状などを挙げることができる。なお、水溜部が十分な長さを有する形状（例えば、溝）である場合には、上面だけでなく、実質的に短い方の２つの側面を取り去った形状となっていても、両端の位置を高くしたり、土をこの面の代用にすることなどにより使用することができる。

【００２０】
水誘導シートの形状も、水源と水源隣接中継ダム、中継ダム相互間、又は中継ダムと被給水地点を連絡して水を移動させることのできる形状であれば特に限定されるものではないが、例えば、水誘導シートと中継ダムを基盤２の上に配置し、盛土層を設ける前の状態を

模式的に示す図３（平面図）に示すように、水源の水辺線（水と陸地との境界線）から水源隣接中継ダムとの間、及び給水すべき地域５０の全面に水誘導シート２０～２９を配置し、水誘導可能距離範囲に応じて、前記水辺線と平行に延びる断面Ｕ字状の水溜部を有する中継ダム１１～１９を配置する構造とすることができる。

【００２１】

また、図３と同様に盛土層を設ける前の状態を模式的に示す図４（平面図）に示すように、扇型の被給水地域５０に対しては、水源隣接中継ダムと被給水地域５０との全面に水供給シート２１～２９を配置し、水誘導可能距離範囲に応じて、円弧状に延びる断面Ｕ字状の水溜部を有する中継ダム１２～１９を配置する構造とすることができる。

以上のように、水辺線の形状や被給水地域の形状に応じて水誘導シート及び中継ダムの配置方法を適切に設計することができる。

【００２２】

水誘導可能距離は、使用する水誘導シートにより変化するが、同一の水誘導シートでは、水平方向の水誘導可能距離の方が垂直方向の水誘導可能距離よりも一般に約１．５～１０倍長くなる。従って、図１に示すように、平坦部に配置する中継ダム１１，１２，１３の相互間は、法面部に配置する中継ダム１４，１５の相互間よりも広くすることができる。例えば、水誘導シートとしてフィラメント層とニードルパンチ不織布層との２層構造シートを用いる場合には、水平方向の水誘導可能距離は約１～１０ｍであり、垂直方向の水誘導可能距離は約０．２～２ｍである。

【００２３】

本発明方法は、水源から水平方向及び／又は垂直方向（特に垂直な上方）に離れた、水を供給すべき任意の地域に適用することができ、例えば、河川、湖沼、又は海岸の堤防部、特には、保水性に劣るコンクリート層を基盤として有する堤防部に有利に適用することができる。

【００２４】

【発明の効果】

本発明方法によれば、水源から離れた地域に水源からの水を供給することができる。また、本発明の中継ダムを前記の水供給方法に有利に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】河川の堤防に本発明方法を適用した場合の一実施態様を模式的に示す断面図である。

【図２】本発明の中継ダムの一実施態様を模式的に示す断面図である。

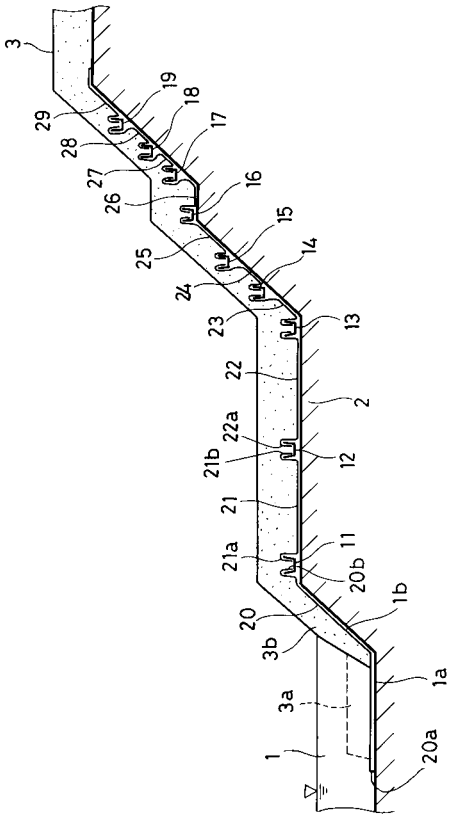
【図３】本発明方法の一実施態様において、水誘導シートと中継ダムを基盤上に配置し、盛土層を設ける前の状態を模式的に示す平面図である。

【図４】本発明方法の別の一実施態様において、水誘導シートと中継ダムを基盤上に配置し、盛土層を設ける前の状態を模式的に示す平面図である。

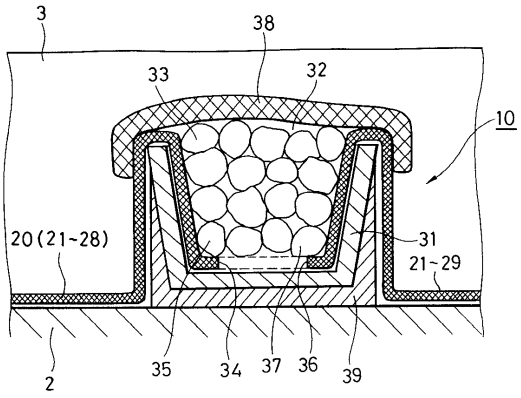
【符号の説明】

１・・水源；２・・基盤；３・・盛土層；
１０，１１，１２，１３，１４，１５，１６，１７，１８，１９・・中継ダム；
２０・・水吸収シート；
２１，２２，２３，２４，２５，２６，２７，２８，２９・・水供給シート；
３１・・水溜部；３２・・水溜凹部；３３・・間隙保持材；
３４，３６・・水誘導シートの端部；３５，３７・・保持手段；
３９・・支持材料；５０・・被給水地域

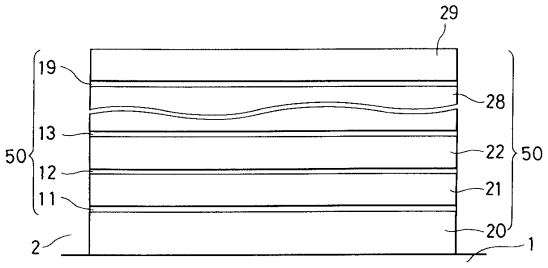
【図１】


3
29
28
27
26
25
24
23
22
22a
21b
21
21a
20
3b
3a
1
19
18
17
16
15
14
13
2
12
11
20b
1b
1a
20a

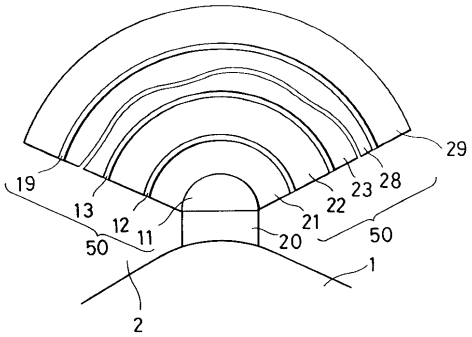
【図２】


3
38
33
32
10
20(21~28)
31
21~29
2
35
34
37
36
39

【図３】


29
19
28
13
22
50
12
21
11
20
2
1

【図４】


29
19
23
28
13
22
12
21
11
50
20
50
1
2

フロントページの続き

(56)参考文献 登録実用新案第３００２４２６（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６１－１９７８５５（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
E02B 3/12
A01G 25/00
A01G 27/00