

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6830260号
(P6830260)

(45) 発行日 令和3年2月17日 (2021.2.17)

(24) 登録日 令和3年1月28日 (2021.1.28)

(51) Int. Cl.

F 1

E O 2 D 29/02 (2006.01)

E O 2 D 29/02 3 0 8

E O 2 D 17/18 (2006.01)

E O 2 D 17/18 Z

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2018-206651 (P2018-206651)
 (22) 出願日 平成30年11月1日 (2018.11.1)
 (65) 公開番号 特開2020-70658 (P2020-70658A)
 (43) 公開日 令和2年5月7日 (2020.5.7)
 審査請求日 令和1年8月6日 (2019.8.6)

(73) 特許権者 396002851
 中村物産有限会社
 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋三丁目8-5
 (74) 代理人 100077573
 弁理士 細井 勇
 (74) 代理人 100123009
 弁理士 栗田 由貴子
 (72) 発明者 中村 拓造
 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋三丁目8-5
 中村物産有限会社内

審査官 亀谷 英樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 矢板壁埋設構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

矢板壁と、前記矢板壁の背面側の土砂に埋設された発泡体とを備え、
前記矢板壁の前記背面側の土砂に埋設された前記発泡体と、
前記矢板壁の前面に沿って埋設された第一の発泡体シートと、当該前面に対し前記矢板壁
を介して対向する背面に沿って埋設された第二の発泡体シートを備え、
前記第一の発泡体シートおよび前記第二の発泡体シートは、互いに対向し、かつ少なくと
も、前記前面の地盤に覆われている領域において上下方向 2 分の 1 より上に配置されてい
ることを特徴とする矢板壁埋設構造。

【請求項 2】

前記発泡体は、前記矢板壁に対面する第一側面と、前記第一側面とは異なる第二側面とを
 亘って貫通する貫通孔を備える請求項 1 に記載の矢板壁埋設構造。

【請求項 3】

前記発泡体が、平板状の発泡樹脂板を上下方向に積み上げて構成されており、
 一の発泡樹脂板と、前記一の発泡樹脂板と上下方向に隣り合う他の発泡樹脂板との間にコ
 ンクリート層が設けられている請求項 1 または 2 に記載の矢板壁埋設構造。

【請求項 4】

前記コンクリート層と前記矢板壁とを亘るアンカー、および / 又は前記コンクリート層と
 前記発泡体の前記背面側の地盤とを亘るアンカーが設けられている、請求項 3 に記載の矢
 板壁埋設構造。

10

20

【請求項 5】

地盤中の水分を上下方向に流動させることが可能な排水材が、前記発泡体の背面から山側に向かい、かつ地表面に沿って複数配置されている請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の矢板壁埋設構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、矢板壁埋設構造に関し、より具体的には、矢板とともに発泡体を適度な配置で埋設する矢板壁埋設構造に関する。

【背景技術】

10

【0002】

道路や鉄道等を構築するための盛土または河川堤防などの盛土構造を補強するために、盛土構造の連続方向に沿って矢板壁が構築される。矢板壁は、複数の矢板が締結されて一方方向に連続する壁状の構造物である。盛土構造の中央またはのり尻付近に打設された矢板壁は、当該矢板壁の背面側の土砂（特に山側の土砂）の圧力に抵抗し、当該盛土構造を支える。汎用される矢板としては、木製、鉄筋コンクリート製、鋼製などがあるが、中でも鋼を用いて製造された鋼矢板または鋼管矢板は、強度が高く汎用される。

【0003】

矢板壁を設けることで、上述のとおり盛土構造の補強を行うことができるが、地震発生やそれに伴う液状化現象などが発生した場合に、矢板壁は自立性が失われ傾斜し、盛土が崩壊する虞がある。

20

【0004】

これに対し、たとえば下記特許文献 1 には、盛土中に鋼矢板壁を並列して打設し、2 列の鋼矢板壁をタイロッドで緊締してなる二重締結堤が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 04 - 254606 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0006】

上述する特許文献 1 に記載の鋼矢板壁によれば、並列する壁が互いにタイロッドで緊締されているため、自律性は向上する。しかしながら大地震が発生して液状化現象が生じた場合には、対向する鋼矢板壁間の地盤やその外側の地盤が、沈下し、あるいは崩壊するなどの虞があった。

【0007】

本発明は上述する課題に鑑みてなされたものである。すなわち、本発明は、自律性に優れ、矢板の背面の土砂における液状化現象の発生を抑制可能な矢板壁埋設構造を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

本発明の矢板壁埋設構造は、矢板壁と、上記矢板壁の背面側の土砂に埋設された発泡体とを備え、前記矢板壁の前記背面側の土砂に埋設された前記発泡体と、前記矢板壁の前面に沿って埋設された第一の発泡体シートと、当該前面に対し前記矢板壁を介して対向する背面に沿って埋設された第二の発泡体シートを備え、前記発泡体シートは、互に対向し、かつ少なくとも、前記前面の地盤に覆われている領域において上下方向 2 分の 1 より上に配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】

50

【 0 0 0 9 】

本発明の矢板壁埋設構造は、矢板壁の背面側に発泡体が埋設されているため、山側からの背面土圧や地震発生などにより地盤の支持力が低下した場合の水平土圧の一部を当該発泡体に吸収させ得る。そのため、本発明の矢板壁埋設構造における矢板壁は、背面土圧や水平土圧の影響を受け難く、自立性に優れる。

また本発明の矢板壁埋設構造は、矢板壁の背面側に発泡体が埋設されているため、大地震が発生して液状化現象が発生した場合、矢板壁の背面側に埋設された発泡体は実質的に非液状化領域となる。そのため、液状化現象発生時における矢板壁の支持力低下が抑制されるとともに、盛土の崩壊が抑制される。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 (1 a) は、本発明の第一実施形態にかかる矢板壁埋設構造の一例を示す側面概略図であり、 (1 b) は、上記第一実施形態にかかる矢板壁埋設構造の上面概略図である。

【 図 2 】 排水材の一例を示す斜視図である。

【 図 3 】 本発明の第二実施形態にかかる矢板壁埋設構造の一例を示す側面概略図である。

【 図 4 】 (4 a) は、本発明の第二実施形態における発泡体の一態様を示す部分拡大図であり、 (4 b) は、本発明の第二実施形態における発泡体の異なる態様を示す部分拡大図である。

【 図 5 】 本発明の第三実施形態にかかる矢板壁埋設構造の一例を示す側面概略図である。

20

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。すべての図面において、同様の構成要素には同一の符号を付し、重複する説明は適宜に省略する。

本発明の各種の構成要素は、個々に独立した存在である必要はなく、複数の構成要素が一個の部材として形成されていること、1つの構成要素が複数の部材で形成されていること、ある構成要素が他の構成要素の一部であること、ある構成要素の一部と他の構成要素の一部とが重複していること、等を許容する。図示する本発明の実施態様は、理解容易のために、特定の部材を全体において比較的大きく図示する場合、または小さく図示する場合などがあるが、いずれも本発明の各構成の寸法比率を何ら限定するものではない。

30

【 0 0 1 2 】

本発明または本明細書の記載に関し、特段の断りなく上下という場合には、任意の地点から天方向を上方とし、上記天方向に対し相対的に下向きの方向を下方という。

【 0 0 1 3 】

〔 第一実施形態 〕

以下に本発明の第一実施形態について図 1、図 2 を用いて説明する。図 1 a は、本発明の第一実施形態にかかる矢板壁埋設構造 1 0 0 の一例を示す側面概略図であり、図 1 b は、矢板壁埋設構造 1 0 0 の上面概略図である。図 2 は、矢板壁埋設構造 1 0 0 に備わる排水材 3 0 の一例を示す斜視図である。

【 0 0 1 4 】

40

図 1 a に示す矢板壁埋設構造 1 0 0 は、矢板壁 2 0 と、矢板壁 2 0 の背面 2 2 側の土砂 2 0 0 に埋設された発泡体 1 0 とを備える。

かかる構成を備える矢板壁埋設構造 1 0 0 では、平常時における山側からの背面土圧や地震発生などにより地盤の支持力が低下した場合における山側からの水平土圧の一部が、発泡体 1 0 に吸収される。そのため矢板壁 2 0 は、背面土圧や水平土圧の影響を受け難く、自立状態が良好に維持される。また発泡体 1 0 は、地盤よりも軽量であるとともに定型物である。そのため、山側から水平土圧を受けた地盤の慣性力が発泡体 1 0 において低減し、結果として、上記慣性力による矢板壁 2 0 の負荷を軽減させることができる。

また、大地震により矢板壁 2 0 の背面 2 2 側の土砂 2 0 0 が液状化した場合であっても、矢板壁 2 0 に沿って埋設された発泡体 1 0 が占める領域は、実質的に非液状化領域とな

50

る。そのため、盛土の崩壊が抑制され、少なくとも発泡体 10 の上方における盛土面 210 は、崩壊し難い。

【0015】

尚、本発明に関し、山側とは、矢板壁に対し、背面土圧を与え得る土砂が存在している側を意味し、矢板壁の背面とは、矢板壁の上記山側に対面する面を意味する。例えば矢板壁に対し、盛土や根切り工事で掘削されてできた土壁を含む山などが存在する側が山側である。本実施形態では、矢板壁 20 を基準として土砂 200 が存在する側が山側であり、当該山側に対面する矢板壁 20 の一方側の面が背面 22 である。ただし本発明はこれに限定されず、図示省略するが、矢板壁の両面側に当該矢板壁に対し背面土圧を与え得る土砂等がある場合には、矢板壁の両面を背面側とし、当該矢板壁の両面側に発泡体を配置する態様を包含する。矢板壁の両面側に当該矢板壁に対し背面土圧を与え得る土砂等がある場合とは、たとえば、盛土の中央領域に矢板壁が埋設された場合、あるいは盛土の下方の地盤に矢板壁が埋設された場合などが挙げられる。

10

【0016】

図 1b に示すとおり、本実施形態において、矢板壁 20 は、土砂 200 によって構成される盛土の連続方向において、複数の矢板 21 が締結され構成されている。矢板壁 20 は、地表面 (G・L・) に対し、中間部から下端部は地盤に埋設され、当該中間部から上端部であって背面 22 とは反対側面は、地盤から露出している。図示省略するが、地盤面 G・L・上に、上記反対側面を覆う土砂を持って法面で矢板壁 20 を隠してもよい。

【0017】

20

発泡体 10 は、矢板壁 20 の背面 22 に沿って埋設されている。矢板壁 20 と発泡体 10 との間に隙間がある場合には、土砂等を上記隙間に埋め込んでもよい。本実施形態における発泡体 10 は、直方体であり、その下端はほぼ地盤面 G・L・と同高さであり、また上端は、矢板壁 20 の上端よりやや低い高さであって、盛土面 210 の下側に位置している。ただし、これは一例であって、発泡体 10 の形状や寸法は特に限定されない。また発泡体 10 は、一体成形物であってもよいし、複数の部材を積み重ねるなどして構成されてもよい。

【0018】

発泡体 10 は、内部に多数の気泡を含む構成物である。気泡の存在により発泡体 10 に弾性が与えられ、これによって発泡体 10 は背面土圧や水平土圧を吸収し得る。発泡体 10 の具体例としては、たとえば、発泡樹脂体、気泡コンクリートなどが挙げられる。

30

【0019】

振動吸収性が高く、軽量性にも優れるという観点からは、特に発泡体 10 として発泡樹脂体が好ましく選択される。

【0020】

発泡体 10 として用いられる発泡樹脂体は、比較的軽量で、必要な圧縮強度を有するものであればよく、例えば、ポリスチレン系樹脂発泡体、ポリエチレン系樹脂発泡体、ポリプロピレン系樹脂発泡体、ポリウレタン系樹脂発泡体、ポリ塩化ビニル系樹脂発泡体、熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体、ポリカーボネート系樹脂発泡体、ポリアミド系樹脂発泡体、ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡体、或いは上述した樹脂の 2 以上の混合物等がある。特に、ポリスチレン系樹脂発泡体、ポリエチレン系樹脂発泡体、及びポリプロピレン系樹脂発泡体並びにこれらの組み合わせは、軽量性及び強度等の点から好ましい上、土圧の吸収にも優れる。発泡樹脂体よりなる発泡体は、特に軽量性に優れるため、山側から水平土圧を受けた地盤の慣性力を低減させ易く、矢板壁 20 の負荷軽減効果が高い。

40

【0021】

背面土圧や水平土圧を良好に吸収可能であるという観点からは、発泡体 10 に用いられる発泡樹脂体の圧縮強度の下限は好ましくは 10 kN/m^2 以上であり、より好ましくは 30 kN/m^2 以上であり、さらに好ましくは 100 kN/m^2 以上である。

一方、上記発泡樹脂体の圧縮強度の上限は、特に限定されないが、好ましくは 200 kN/m^2 以下であり、より好ましくは 150 kN/m^2 以下である。

50

上記圧縮強度は、J I S K 7 2 2 0 : 2 0 0 6 に示される計測方法に準じて計測することができる。具体的には、縦寸法約 5 0 m m × 横寸法約 5 0 m m × 厚さ約 5 0 m m の試験片を作成し、該試験片を載荷速度 1 0 m m / 分で圧縮せしめ 5 % 圧縮ひずみ時の圧縮応力を測定することができる。

【 0 0 2 2 】

気泡コンクリートは、内部に多数の気泡が形成され多孔質化されたコンクリートである。気泡コンクリートは、一般のコンクリートを構成する材料を混練する際に気泡や発泡剤等を混入することで製造される。

【 0 0 2 3 】

矢板壁 2 0 は、複数の矢板 2 1 を締結して構成されている。矢板 2 1 は、盛土や裏込めされた土砂、根切り工事で形成された土壁を抑えるための部材であり、木製、鉄筋コンクリート製、鋼製等がある。強度の観点からは鋼製の鋼矢板や鋼管矢板が矢板 2 1 として好ましい。矢板 2 1 は、略板状体であって、幅方向両端に締結部を有し、隣り合う矢板 2 1 の締結部によって互いを締結させることで壁状の矢板壁 2 0 を構成する。また図示省略するが、鋼管矢板のような環状物を矢板 2 1 として用い、所定方向に複数配置し、隣り合う鋼管矢板同士を締結部によって互いに締結させて矢板壁を構成してもよい。

【 0 0 2 4 】

発泡体 1 0 は、気泡を除き、実質的に中実であってもよいが、図 1 a に示すとおり、内部に貫通孔を有していてもよい。即ち、発泡体 1 0 は、矢板壁 2 0 に対面する第一側面 1 2 と、第一側面 1 2 とは異なる第二側面とを亘って貫通する貫通孔が形成されていてもよい。上記第二側面とは、第一側面 1 2 以外の発泡体 1 0 の任意の側面であり、直方体の発泡体 1 0 では、第二側面は、上面、横側面、背面、底面のいずれか一以上である。本実施形態では、具体的には、発泡体 1 0 の背面 1 3 と第一側面 1 2 とを亘る貫通孔 1 3 1 および発泡体 1 0 の底面 1 4 と第一側面 1 2 とを亘る貫通孔 1 4 1 を備えている。貫通孔 1 3 1 および貫通孔 1 4 1 は、上述する各側面において開口（開口 1 3 2、1 3 3、1 4 2、1 4 3）を有し、過剰間隙水を流水可能な孔径を有する流水路である。図示省略するが貫通孔 1 3 1、1 4 1 の各開口には土砂が流れ込むことを回避するために、不織布や適度に目の細かい金網が取り付けられてもよい。尚、図 1 b では、貫通孔 1 4 1 を図示省略している。

【 0 0 2 5 】

液状化現象が発生した場合、発泡体 1 0 の周囲の土砂 2 0 0 における含水率が急激に高くなり土砂 2 0 0 は液状化する。この際、背面 1 3 に設けられた貫通孔 1 3 1 の開口 1 3 2 および底面 1 4 に設けられた貫通孔 1 4 1 の開口 1 4 2 から過剰間隙水を流入させ、土砂 2 0 0 に面していない第一側面 1 2 に設けられた開口 1 3 3 および開口 1 4 3 から排出させることができる。排出された水は、隣り合う矢板 2 1 間の隙間や矢板 2 1 に任意に設けられた孔などを通じて、地盤面 G . L . 側に排出させることができる。これによって、液状化した土砂 2 0 0 の含水率を速やかに下げることができ、液状化による盛土面 2 1 0 の崩壊を抑制することができる。

【 0 0 2 6 】

また、液状化による盛土面 2 1 0 の崩壊を抑制するという観点からは、地盤中の水分を上下方向に流動させることが可能な排水材 3 0 を、発泡体 1 0 の背面 1 3 から山側に向けて、かつ地表面（盛土面 2 1 0）に沿って複数配置するとよい。これによって、液状化現象が発生した際、発泡体 1 0 の背面 1 3 側の土砂 2 0 0 の地表付近の水捌けを良くすることができ、液状化現象による盛土面 2 1 0 の崩壊を抑制することができる。

【 0 0 2 7 】

本実施形態における排水材 3 0 は、過剰間隙水を上下方向に流水可能な流路を備える。より具体的には、たとえば図 2 に示すとおり、排水材 3 0 として、所定厚みの板状体であって、上端面 3 1 から下端面 3 2 まで連続する溝 3 3 が表面に設けられている態様、上端面 3 1 から下端面 3 2 まで連続する内部孔 3 4 が内部に設けられている態様、または溝 3 3 および内部孔 3 4 の両方が設けられている態様を挙げることができる。より具体的には

10

20

30

40

50

、本実施形態における排水材 30 は、発泡樹脂で構成された板状体であって、両面に複数本ずつ（図 2 では、6 本ずつ）溝 33 が設けられているとともに、内部に内部孔 34 が複数本（図 2 では 3 本）設けられている。地盤の液状化が生じた場合に、過剰間隙水を溝 33 および内部孔 34 を通じて上方から下方または下方から上方に流水させることで盛土面 210 の水捌けを良くすることができる。本実施形態における板状体である排水材 30 は、矢板壁 20 の面方向と略並行となるよう配置されている。

【0028】

排水材 30 を構成する部材は特に限定されないが、軽量性や加工性の良さを鑑みると発泡樹脂を選択することが好ましい。

また、図示省略するが、排水材 30 における溝 33、および内部孔 34 の開口に土砂が入り込まないように、溝 33 および当該開口は、不織布や目の細かいメッシュシートなどで被覆されていることが好ましい。たとえば、排水材 30 全体が不織布や目の細かいメッシュシートで覆われていてもよい。

【0029】

本実施形態の施工方法は特に限定されていないが、たとえば、所定の土地に矢板壁 20 打設し、その後、背面 22 側に発泡体 10 を配置し、これを覆うように土砂 200 を裏込めすればよい。必要に応じて裏込めの途中で所定の位置に適宜排水材 30 を埋設することができる。

【0030】

〔第二実施形態〕

次に本発明の第二実施形態について図 3、図 4 を用いて説明する。図 3 は、本発明の第二実施形態にかかる矢板壁埋設構造 110 の一例を示す側面概略図である。図 4 a は、本発明の第二実施形態における発泡体 10 の一態様を示す部分拡大図であり、図 4 b は、本発明の第二実施形態における発泡体 10 の異なる態様を示す部分拡大図である。

第二実施形態では、矢板壁 20 の背面 22 とは反対側の面は、河川 220 に対面している例を示す。このように、本発明は、河川や海などに面する矢板壁にも適用することができる。図示省略するが、もちろん第二実施形態にかかる矢板壁埋設構造 110 は、矢板壁 20 の背面 22 とは反対側の面が、第一実施形態と同様に露出していてもよい。

【0031】

矢板壁埋設構造 110 は、矢板壁 20 と、矢板壁 20 の背面 22 側の土砂 200 に埋設された発泡体 10 とを備える。

本実施形態における発泡体 10 は、平板状の発泡樹脂板 40 を上下方向に積み上げて構成されている。このように発泡体 10 は、任意の形状の発泡樹脂体を組合せて構成することもできる。図 3 に示す複数の発泡樹脂板 40 は、所定厚みであって縦長さ（紙面奥方向における長さ）が略均一であるとともに横長さ（紙面左右方向における長さ）の異なる平面四辺形の平板状発泡樹脂ブロックである。本実施形態の発泡体 10 は、具体的には、側面視において上記横長さの短いものから長いものが上方向に順に積み上げられており、矢板壁 20 側において発泡樹脂板 40 の端面がそろえられた略逆三角形の形状をなしている。図示省略するが、発泡体 10 は、側面視において上記横長さの長いものから短いものを上方向に順に積み上げてなす三角形の形状であってもよい。

【0032】

逆三角形の発泡体 10 を備える矢板壁埋設構造 110 は、盛土面 210（地表）近傍に、より多くの発泡樹脂体を備える。地震発生により山側から矢板壁 20 に対し水平土圧がかかる際、相対的に地表付近の水平土圧が大きくなる傾向にある。これに対し、本実施形態では地表付近により多くの発泡樹脂が埋設されているため、当該水平土圧を十分に吸収可能である。

【0033】

本実施形態における発泡体 10 は、複数の発泡樹脂板 40 のみから構成することもできるが、図 3 に示すように、一の発泡樹脂板 410 と、一の発泡樹脂板 410 と上下方向に隣り合う他の発泡樹脂板 420 との間にコンクリート層 42 が設けられることが好ましい

10

20

30

40

50

。

発泡樹脂板 4 0 は軽量であるため、大地震などで周囲の地盤が液状化した場合に、浮き上がってしまう虞がある。これに対し、上下方向に隣り合う一の発泡樹脂板 4 1 0 と、他の発泡樹脂板 4 2 0 との間にコンクリート層 4 2 を設けることで、全体として適度に発泡体 1 0 の重量を増加させ、これによって発泡樹脂板 4 0 の液状化の際の浮き上がりを防止することができる。

尚、発泡体 1 0 を構成する複数の発泡樹脂板 4 0 のうち、最上部に配置された最上部発泡樹脂板 4 3 0 の上面には、これを保護するための表面保護層 4 5 を設けてもよい。表面保護層 4 5 を構成する部材は特に限定されないが、たとえば、コンクリート層 4 2 を構成するコンクリートと同様のコンクリートで表面保護層 4 5 を構成してもよい。

10

【 0 0 3 4 】

コンクリート層 4 2 は、例えば、図 3 に示すように、上下方向に隣り合う一の発泡樹脂板 4 1 0 と、他の発泡樹脂板 4 2 0 との間であって、下側に位置する位置の発泡樹脂板 4 1 0 の上面略全面に所定厚みで設けることができる。図示省略する異なる変形例として、一の発泡樹脂板 4 1 0 と他の発泡樹脂板 4 2 0 との間に設けられたコンクリート層 4 2 の面積は、一の発泡樹脂板 4 1 0 の上面の面積よりも大きくてもよく、たとえば、コンクリート層 4 2 は、他の発泡樹脂板 4 2 0 の下面略全面に当接するよう設けられてもよい。

【 0 0 3 5 】

一の発泡樹脂板 4 1 0 とコンクリート層 4 2 との摩擦力を大きくし、互いがずれないように構成されることが好ましい。一の発泡樹脂板 4 1 0 とコンクリート層 4 2 の下面との摩擦

20

力を大きくする方法は特に限定されない。
たとえば、一の発泡樹脂板 4 1 0 の上面側に適宜型枠を設けてコンクリートを流し込み、硬化させることで一の発泡樹脂板 4 1 0 の上面側とコンクリート層 4 2 の下面側とを良好に接合させることができる。

また、異なる方法としては、図 4 a に示すように、発泡樹脂板 4 0 の上面に複数の上面凹部 4 3 を予め形成し、かかる上面にコンクリートを流し込んで硬化させコンクリート層 4 2 を形成してもよい。これによって、流し込まれたコンクリートが上面凹部 4 3 に入り込んで硬化するので、発泡樹脂板 4 0 の上面とコンクリート層 4 2 の下面とを凹凸に嵌合させることができる。この結果、上面凹部 4 3 を有しない態様に比べ、一の発泡樹脂板 4 1 0 の上面とコンクリート層 4 2 の下面とにおける水平方向の摩擦力を大きくすることが

30

【 0 0 3 6 】

上面凹部 4 3 は、発泡樹脂板 4 0 の側面に形成された所定深さであって任意の方向に伸長する溝であってもよいし、所定深さの穴であってもよい。

【 0 0 3 7 】

本実施形態の好ましい態様の例としては、一の発泡樹脂板 4 1 0 の上面とコンクリート層 4 2 の下面との摩擦力が、他の発泡樹脂板 4 2 0 の下面とコンクリート層 4 2 の上面との摩擦力和略等しい態様が挙げられる。

かかる態様によれば、発泡樹脂板 4 0 とコンクリート層 4 2 とを備える発泡体 1 0 が良好に一体化される。そのため、背面土圧や水平土圧の影響を受けた際、発泡体 1 0 において発泡樹脂板 4 0 とコンクリート層 4 2 とが分離して全体が崩壊することが防止される。

40

【 0 0 3 8 】

一の発泡樹脂板 4 1 0 の上面とコンクリート層 4 2 の下面との摩擦力、および他の発泡樹脂板 4 2 0 の下面とコンクリート層 4 2 の上面との摩擦力を略等しくする方法は特に限定されない。

たとえば、一の発泡樹脂板 4 1 0 の上面側に適宜型枠を設けてコンクリートを流し込み、速やかに、流し込まれたコンクリート上に他の発泡樹脂板 4 2 0 を配置することで、一の発泡樹脂板 4 1 0 の上面とコンクリート層 4 2 の下面との摩擦力、および他の発泡樹脂板 4 2 0 の下面とコンクリート層 4 2 の上面との摩擦力を略等しくすることができる。

また、異なる方法としては、図 4 b に示すように、一の発泡樹脂板 4 1 0 の上面に複数

50

の上面凹部 4 3 を予め形成するとともに他の発泡樹脂板 4 2 0 の下面に複数の下面凹部 4 4 を予め形成してもよい。そして、一の発泡樹脂板 4 1 0 の上面にコンクリートを流し込むとともに、速やかにその上に他の発泡樹脂板 4 2 0 を配置する。流し込まれたコンクリートは上面凹部 4 3 だけでなく下面凹部 4 4 にも入り込み、その状態で硬化する。これにより、一の発泡樹脂板 4 1 0 の上面およびコンクリート層 4 2 の下面、並びに他の発泡樹脂板 4 2 0 の下面およびコンクリート層 4 2 の上面が凹凸に嵌合するので、水平方向における摩擦力を確実に大きくすることができる。

また一の発泡樹脂板 4 1 0 とコンクリート層 4 2 とを締結金具にて締結してもよい。

【 0 0 3 9 】

コンクリート層 4 2 を備える本実施形態における発泡体 1 0 は、コンクリート層 4 2 と矢板壁 2 0 とを亘るアンカー（第一アンカー 5 1）、および / 又はコンクリート層 4 2 と発泡体 1 0 の背面 1 3 側の地盤（土砂 2 0 0）とを亘るアンカー（第二アンカー 5 2）が設けられている。

10

第一アンカー 5 1 を備えることで、矢板壁 2 0 の自立性を向上させることができる。また第二アンカー 5 2 を備えることで、発泡体 1 0 の配置安定性が良好である。第一アンカー 5 1 および第二アンカー 5 2 を備えることで、配置安定性の良好な発泡体 1 0 によって矢板壁 2 0 が山側とは反対側に傾斜することを防止することが矢板壁 2 0 の自立性をより向上させることができる。

【 0 0 4 0 】

第一アンカー 5 1 および第二アンカー 5 2 は、いずれも一方の端部がコンクリート層 4 2 に取り付けられている。取り付け方は特に限定されず、例えば第一アンカー 5 1 および第二アンカー 5 2 の一方の端部がコンクリート層 4 2 に埋め込まれてもよい。第一アンカー 5 1 および第二アンカー 5 2 はいずれも発泡樹脂体 4 0 ではなく、コンクリート層 4 2 に取り付けられている。そのため、矢板壁埋設構造 1 1 0 に背面土圧や水平土圧がかかった際に、これらのアンカーが発泡体 1 0 から外れにくく、また発泡樹脂体 4 0 を破損させる虞がない。

20

【 0 0 4 1 】

[第三実施形態]

次に本発明の第三実施形態にかかる矢板壁埋設構造 1 2 0 について図 5 を用いて説明する。図 5 は、本発明の第三実施形態にかかる矢板壁埋設構造 1 2 0 の一例を示す側面概略図である。

30

本実施形態にかかる矢板壁埋設構造 1 2 0 は、矢板壁 2 0 の背面 2 2 側の土砂に埋設された発泡体 1 0 と、矢板壁 2 0 の前面 2 4 に沿って埋設された発泡シート 1 5 を備える。発泡シート 1 5 は、少なくとも、前面 2 4 の地盤に覆われている領域において上下方向 2 分の 1 より上に配置されている。本実施形態では、発泡シート 1 5 の下端は、前面 2 4 の地盤に覆われている領域において上下方向 2 分の 1 より上に位置し、かつ、上端は地盤面 G . L . の近傍に位置している。

【 0 0 4 2 】

発泡シート 1 5 が設けられた矢板壁埋設構造 1 2 0 は、地震動などにより矢板壁 2 0 に負荷される力の一部を吸収する。そのため、大地震発生時における矢板壁 2 0 の変位（位置ずれ）や傾斜を防止することができる。したがって、本実施形態における矢板壁 2 0 は、自立性に優れる。

40

【 0 0 4 3 】

本実施形態では、さらに矢板壁 2 0 を介して発泡シート 1 5 と対向する位置に、対向発泡シート 1 6 が設けられている。矢板壁 2 0 の G . L . 近傍部分は、大地震発生時などにおける変位の支点になり易い。そのため、支点になり易い領域に発泡体シート 1 5 および対向発泡体シート 1 6 を設けることによって、矢板壁 2 0 の自立性をより高めることが好ましい。

【 0 0 4 4 】

発泡体シート 1 5 の寸法は、特に限定されないが、発泡体シート 1 5 の厚みは、例えば

50

3 c m以上2 0 c m以下であることが好ましく、4 c m以上1 5 c m以下であることがより好ましい。また発泡体シート1 5の上下方向の寸法は、例えば3 0 c m以上3 0 0 c m以下であることが好ましく、5 0 c m以上2 0 0 c m以下であることがより好ましい。発泡体シート1 5の紙面奥行き方向の寸法は特に限定されないが、伸長する矢板壁2 0に沿って連続的または断続的に発泡体シート1 5が設けられるとよい。対向発泡体シート1 6の寸法に関し、上述する発泡体シート1 5の説明が参照される。

【0 0 4 5】

本実施形態において、発泡体シート1 5は、上述する排水材3 0と同様に過剰間隙水を上下方向に流水可能な流路を備えていることが好ましい。排水機能を備える発泡体シート1 5は、液化化現象が発生した際に、前面2 4側の地盤における過剰間隙水を上方に導き、地上に排出させ得る。発泡体シート1 5の上端がG . L . 近傍に位置することから、下方から地上に向かって過剰間隙水を導きやすい。排水機能を備える発泡体シート1 5を用いることで、液化化現象による地盤の軟弱化が抑制される。発泡体シート1 5の上下方向における寸法は、たとえば3 0 c m以上3 0 0 c m以下程度であった場合でも、かかる領域で過剰間隙水の流れが下方から地上に向かうと、周囲の過剰間隙水の流れも下方から地上に誘導させ得る。

【0 0 4 6】

以上に本発明の第一実施形態から第三実施形態を説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的が達成される限りにおける種々の変形、改良等の態様も含む。また、第一実施形態から第三実施形態において説明した矢板壁埋設構造の各構成は、適宜、他の実施形態に適用することができる。

【0 0 4 7】

上記実施形態は、以下の技術思想を包含するものである。

(1) 矢板壁と、前記矢板壁の背面側の土砂に埋設された発泡体とを備えることを特徴とする矢板壁埋設構造。

(2) 前記発泡体は、前記矢板壁に対面する第一側面と、前記第一側面とは異なる第二側面とを亘って貫通する貫通孔を備える上記(1)に記載の矢板壁埋設構造。

(3) 前記発泡体が、平板状の発泡樹脂板を上下方向に積み上げて構成されており、一の発泡樹脂板と、前記一の発泡樹脂板と上下方向に隣り合う他の発泡樹脂板との間にコンクリート層が設けられている上記(1)または(2)に記載の矢板壁埋設構造。

(4) 前記一の発泡樹脂板と、前記一の発泡樹脂板の上側に積層して設けられた他の発泡樹脂板と、前記一の発泡樹脂板と前記他の発泡樹脂板との間に設けられた前記コンクリート層とを有し、

前記一の発泡樹脂板の上面と前記コンクリート層の下面との摩擦力が、前記他の発泡樹脂板の下面と前記コンクリート層の上面との摩擦力と略等しい上記(3)に記載の矢板壁埋設構造。

(5) 前記コンクリート層と前記矢板壁とを亘るアンカー、および/又は前記コンクリート層と前記発泡体の背面側の地盤とを亘るアンカーが設けられている、上記(3)または(4)に記載の矢板壁埋設構造。

(6) 地盤中の水分を上下方向に流動させることが可能な排水材が、前記発泡体の背面から山側に向かい、かつ地表面に沿って複数配置されている上記(1)から(5)のいずれか一項に記載の矢板壁埋設構造。

(7) 前記矢板壁の背面側の土砂に埋設された前記発泡体と、前記矢板壁の前面に沿って埋設された発泡シートを備え、前記発泡シートは、少なくとも、前記前面の地盤に覆われている領域において上下方向2分の1より上に配置されている上記(1)から(6)のいずれか一項に記載の矢板壁埋設構造。

【符号の説明】

【0 0 4 8】

1 0 . . . 発泡体

10

20

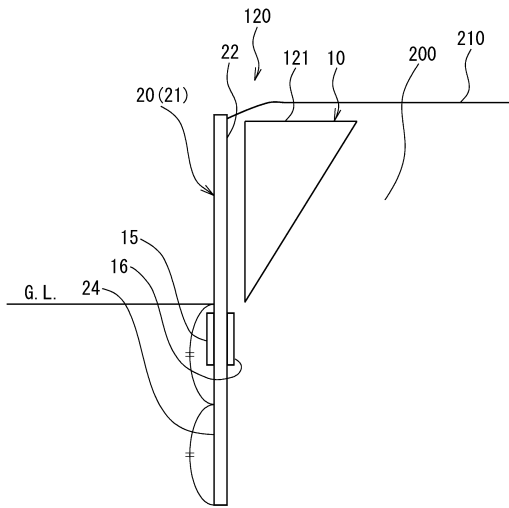
30

40

50

1 2 . . . 第一側面	
1 3 . . . 背面	
1 4 . . . 底面	
1 5 . . . 発泡シート	
1 6 . . . 対向発泡シート	
2 0 . . . 矢板壁	
2 1 . . . 矢板	
2 2 . . . 背面	
2 4 . . . 前面	
3 0 . . . 排水材	10
3 1 . . . 上端面	
3 2 . . . 下端面	
3 3 . . . 溝	
3 4 . . . 内部孔	
4 0 . . . 発泡樹脂板	
4 2 . . . コンクリート層	
4 3 . . . 上面凹部	
4 4 . . . 下面凹部	
4 5 . . . 表面保護層	
5 1 . . . 第一アンカー	20
5 2 . . . 第二アンカー	
1 0 0、1 1 0、1 2 0 . . . 矢板壁埋設構造	
1 3 1、1 4 1 . . . 貫通孔	
1 3 2、1 3 3、1 4 2、1 4 3 . . . 開口	
2 0 0 . . . 土砂	
2 1 0 . . . 盛土面	
2 2 0 . . . 河川	
4 1 0 . . . 一の発泡樹脂板	
4 2 0 . . . 他の発泡樹脂板	
4 3 0 . . . 最上部発泡樹脂板	30

【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭63-032021(JP,A)
特開平04-005323(JP,A)
特開2000-144747(JP,A)
特開平06-065913(JP,A)
特開平04-024330(JP,A)
特開2013-002076(JP,A)
特開平11-209999(JP,A)
特開2004-360259(JP,A)
米国特許第05549418(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02D 29/02

E02D 17/00 - 17/20

E02D 5/00 - 5/20