

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】第 4 部門第 1 区分
【発行日】令和 7 年 1 月 17 日(2025.1.17)

【公開番号】特開 2024-152955(P2024-152955A)
【公開日】令和 6 年 10 月 25 日(2024.10.25)
【年通号数】公開公報(特許)2024-200
【出願番号】特願 2024-141890(P2024-141890)
【国際特許分類】

E 0 2 D 17/20(2006.01)

10

【F I】

E 0 2 D 17/20 1 0 2 A

E 0 2 D 17/20 1 0 3 C

E 0 2 D 17/20 1 0 2 D

E 0 2 D 17/20 1 0 6

【手続補正書】

【提出日】令和 7 年 1 月 8 日(2025.1.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

20

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

その中に収容する収容物の充填量が粗充填時を 100%としたときに重量比で 80～160%である袋状体を法面等の斜面に敷設する斜面保護方法であって、

前記袋状体は、袋体の外側に、長手方向および周方向に延びる格子状の高強度繊維が露出した状態で設けられ、緑化対象地の斜面の表面の凹凸に沿った状態で張設可能な程度の柔軟性を有し、

30

袋状体と袋状体を装着していない状態のネット状、マット状又はシート状の部材とは別体として各々斜面に敷設されて一体化され、

袋状体が斜面に対し複数の固定部材で貫かれた状態で固定されることで小段効果が得られるようにすることを特徴とする斜面保護方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、法面等の斜面を保護するための斜面保護方法に関する。

【背景技術】

【0002】

基材を植生種子（緑化用植物の種子）とともに収容した袋状体と、この袋状体が複数装着されるネット状部材とで構成される斜面保護用具を法面（斜面）に設置する斜面保護工が知られている（特許文献 1）。

【0003】

この斜面保護工では、袋状体によって堰止められて堆積した流亡土砂、周囲からの木の

50

葉等により、袋状体の山側に植生基盤が小段状に形成され、この小段において植物が生長し易くなるいわゆる小段効果によって、緑化が早期にかつ良好に実現することとなる。すなわち、ここでいう小段効果とは、土砂が堆積することにより法面よりも勾配が緩い生育基盤層が小段状に形成され、この小段において植物が生長し易くなる効果をいう。

【 0 0 0 4 】

しかし、この斜面保護工で用いる袋状体内の基材は、有機質やバーミキュライトを主体として配合され、時間の経過とともに有機質が消耗されたりバーミキュライトが収縮したりし、施工環境によっては、基材の激しい目減りが生じる場合がある。そして、この場合、この目減りに伴って、法面とこの法面に設置した斜面保護用具の袋状体との間に生じた隙間や袋状体の上側から、小段を構成する植生基盤が流亡・滑落し、袋状体の山側に植生基盤が形成されなくなり、その結果、小段効果が得られなくなるという問題がある。

10

【 0 0 0 5 】

そこで、基材又は袋状体に、吸水により硬化する硬化材料を含ませることが考えられる。降雨等により硬化材料が硬化すれば、袋状体の形状が維持されるので、小段効果の損失の防止を図ることができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 5 6 6 0 6 号 公 報

【 発明の概要 】

20

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

しかし、上記従来の斜面保護用具では、十分な小段効果が得られない可能性がある。

【 0 0 0 8 】

本発明は上述の事柄に留意してなされたもので、その目的は、小段効果を良好かつ確実に得ることができる斜面保護方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するために、本発明に係る斜面保護方法は、その中に収容する収容物の充填量が粗充填時を 1 0 0 % としたときに重量比で 8 0 ~ 1 6 0 % である袋状体を法面等の斜面に敷設する斜面保護方法であって、前記袋状体は、袋体の外側に、長手方向および周方向に延びる格子状の高強度繊維が露出した状態で設けられ、緑化対象地の斜面の表面の凹凸に沿った状態で張設可能な程度の柔軟性を有し、袋状体と袋状体を装着していない状態のネット状、マット状又はシート状の部材とは別体として各々斜面に敷設されて一体化され、袋状体が斜面に対し複数の固定部材で貫かれた状態で固定されることで小段効果が得られるようにする（請求項 1）。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本願発明では、小段効果を良好かつ確実に得ることができる斜面保護方法が得られる。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】（ A ）は本発明の一実施の形態に係る斜面保護方法に用いる斜面保護用具の展開した状態の構成を概略的に示す斜視図、（ B ）は前記斜面保護用具の収容方法を示す説明図である。

【 図 2 】前記斜面保護用具のモルタル袋の袋状体の構成を概略的に示す説明図である。

【 図 3 】（ A ）は、前記斜面保護用具の設置状態を概略的に示す縦断面図、（ B ）及び（ C ）は、法面に敷設された前記斜面保護用具の状態の変化を概略的に示す説明図である。

【 図 4 】（ A ）及び（ B ）は、前記袋状体の変形例の形成前及び形成後の構成を概略的に示す説明図である。

【 図 5 】（ A ）及び（ B ）は、前記袋状体の他の変形例の形成前及び形成後の構成を概略

50

的に示す説明図である。

【図 6】(A) 及び (B) は、各々前記袋状体のさらに他の変形例の構成を概略的に示す説明図である。

【図 7】前記斜面保護用具の別の変形例の構成を概略的に示す説明図である。

【図 8】(A) 及び (B) は、法面に敷設された図 7 の斜面保護用具の状態の変化を概略的に示す説明図である。

【図 9】(A) 及び (B) は、各々前記斜面保護用具の変形例の構成を概略的に示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

10

本発明の実施の形態について図面を参照しながら以下に説明する。

【0013】

本実施の形態に係る斜面保護方法は、図 1 (A) に示す斜面保護用具 1 を斜面の一例である法面 N (図 3 (A) 参照) に敷設して、法面 N の保護及び緑化を図るためのものである。

【0014】

斜面保護用具 1 は、図 1 (A) に示すように、略矩形状を呈するネット状部材 2 と、このネット状部材 2 に保持 (装着) されるモルタル袋 3 及び基材袋 4 を具備する。

【0015】

ネット状部材 2 は、長手方向に適宜間隔で収容部 5 を有する。ここで、本例のネット状部材 2 は、例えば横幅が 1 m、縦の長さが 5 ~ 10 m の部材であり、収容部 5 は縦方向に 30 cm 間隔で設けられている。すなわち、図 1 (A) には、ネット状部材 2 (斜面保護用具 1) の一部のみが表れている。そして、各収容部 5 には、モルタル袋 3 又は基材袋 4 が単独で収容される。図 1 (A) 及び図 3 (A) に示す例では、三つに一つの収容部 5 にモルタル袋 3 が収容され、残りの収容部 5 に基材袋 4 が収容されている。なお、収容部 5 は、モルタル袋 3 又は基材袋 4 を収容することができる程度の大きさの袋状、筒状あるいはポケット状に形成され、各袋 3, 4 は収容部 5 の一端側からその内部に挿入され、これにより、各袋 3, 4 はネット状部材 2 によって保持されることになる。

20

【0016】

なお、ネット状部材 2 は、耐久性に富む繊維 (例えばナイロンやポリエステル、アラミド、カーボン、ガラス、ポリアセタール等の繊維) あるいは腐食性繊維 (例えば椰子等の繊維) を用いて、目合い 5 ~ 10 mm 程度に成形したものであり、これら両者 (耐久性に富む繊維と腐食性繊維) を重ね合わせてもよい。さらに、強度向上のために、ネット状部材 2 に金網 (例えば、亀甲金網やラス金網) を重ね合わせてもよい。

30

【0017】

モルタル袋 3 は、図 1 (A) に示すように、両端が閉塞された細長い筒状を呈し透水性または透湿性を有する袋状体 3 a に、吸水により硬化するドライモルタル (硬化材料の一例) 3 b を収容したものであり、袋状体 3 a 内に空隙を生じる材料 (例えば肥料成分の溶出等によって経時的に目減りする基材のような材料) は収容していないので、高強度化を図ることができる。なお、本例のドライモルタル 3 b は、セメントに粒状の砂を骨材として混合したものであるが、ドライモルタル 3 b を構成する骨材には、砂に限らずパーミキュライトやパーライト (軽石) 等を用いることができる。袋状体 3 a への収容物は、吸水または吸湿により硬化する硬化材料のみか、または前記硬化材料を骨材のみと混合して収容することで、強度の高い硬化袋とすることができる。また、ドライモルタルに例えばスチールファイバー等の補強材を混合し、硬化後のモルタル袋 3 の強度向上効果が得られるようにしてもよい。

40

【0018】

ここで、袋状体 3 a に対する収容物の充填量は、粗充填時を 100 % としたときに重量比で 80 ~ 160 % となるようにする。粗充填とは、袋状体 3 a 内に収容物を自然落下させて充填することであり、一般的に「ゆるみかさ密度」を測定するときに使用される方法

50

である。そして、袋状体 3 a に対する収容物の充填量が 160% を上回ると、強度面では良好となるものの、モルタル袋 3 の柔軟性が失われ法面 N へ追従しづらくなり、材料コストも余分に必要となる。反対に、充填量が 80% を下回ると、モルタル袋 3 の法面 N への馴染みは良くなるが、袋状体 3 a 中に空隙が発生し、硬化材料の硬化時に袋状体 3 a と一体化しない等の理由で密実な硬化体を得られず強度不足に陥る（下記表 1 参照）。

【 0 0 1 9 】

【表 1】

粗充填と比較した充填量	70%	80%	100%	130%	160%	180%
強 度	△	○	○	◎	◎	◎
法面への追従性	◎	◎	◎	◎	○	△

10

【 0 0 2 0 】

例えば、ドライモルタル 3 b として、セメント：砂が 1：2（重量比）の材料を用いる場合には、上記充填量が 128% 程度になるようにすると、強度面でも法面 N への追従性の面でも非常に優れたモルタル袋 3 が得られることになる。

【 0 0 2 1 】

また、モルタル袋 3 を構成する袋状体 3 a は、図 2 に示すように、内袋体 6 及び外袋体 7 よりなる二重構造を有し、これら二つの袋体 6，7 間に、袋状体 3 a の長手方向の強度を増すためのシート状の高強度繊維 8 が配置されている。ここで、高強度繊維 8 は袋状体 3 a の少なくとも長手方向に使用されていて、この高強度繊維 8 によって袋状体 3 a の長手方向の強度が増すことになる。なお、高強度繊維 8 は、袋体 6，7 の何れか一方又は両方に接合（例えば熱融着や接着）や連結（例えば縫合）等されていてよいし、両者 6，7 の間に挿入されているだけでもよい。一方、内袋体 6 は外袋体 7 内に挿入されているだけでもよいし、外袋体 7 に直接又は高強度繊維 8 を介して間接的に例えば接合や連結等されていてよい。内袋体 6 が外袋体 7 内に挿入されているだけの場合には、例えば内袋体 6 内にドライモルタル 3 b を収容した後、この内袋体 6 の外側に外袋体 7 を被せるようにすればよい。

20

30

【 0 0 2 2 】

ここで、袋体 6，7 は、ドライモルタル 3 b を通さず、かつ、透水性または透湿性を有するシート状体を用いて形成することができ、その素材としては、例えば、不織布、フェルト、布（織布）、編織物、ジュート布、水分解性プラスチック、薄綿などが挙げられる。

【 0 0 2 3 】

また、高強度繊維 8 の素材には、産業資材用として高強力となるように製造されたポリエチレン、ポリエステル、ナイロン、ビニロンなどの合成繊維や高強力ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維などが使用される。

【 0 0 2 4 】

基材袋 4 は、両端が閉塞された細長い筒状を呈する袋状体 4 a に基材 4 b を収容したものである。袋状体 4 a は、基材 4 b を通さず、透水性または透湿性を有するシート状体を用いて形成することができ、その素材には、袋体 6，7 と同じ素材を用いることができる。基材 4 b は、例えば緑化用植物の種子（植生種子）、生育補助材（保水材、肥料等）または土壌改良材等から適宜に選択されたものを含む植生基材であってもよいし、その他の通常基材であってもよく、さらに、植生基材および通常基材を混合したものであってもよい。前記植生基材としては、例えば、パーミキュライトを主体として配合され植生種子を含んでいるものや、表土シードバンクを含み、具体的には、斜面保護対象地（緑化対象地）の近傍の地山や森林等の植生種子を含んでいる表土にピートモス、バーク堆肥や保水材など生育補助材を適宜混合してなるものが挙げられる。この場合、確実に筋状に植物を導

40

50

入可能となる。また、前記通常基材としては、ウッドチップ、農水産廃棄物（貝殻、蟹殻、果実屑など）、製紙スラッジ等の植生に害を及ぼすことの無い材料から適宜に選択されたものを含む基材が挙げられる。

【 0 0 2 5 】

そして、この実施形態の斜面保護方法は、図 3（B）に示すように、斜面保護用具 1 を法面 N に敷設するだけで完了する。なお、斜面保護用具 1 を敷設するには、例えばアンカーピン等の固定部材 9 の打設によって斜面保護用具 1 を法面 N に固定すればよい。また、法面 N に対して、各袋 3，4 が等高線に沿うように斜面保護用具 1 を敷設することが、各袋 3，4 の山側に堆積した土にも植物が根付き、緑化をより早期にかつ良好に図ることができる前記小段効果が得られる点で望ましく、さらに、景観向上の点でも望ましい。モルタル袋 3 は、等高線上の配置に加えて、等高線と直交するように配置し、交点に固定部材 9 を打設して格子状に連結してもよい（図示せず）。そうすることで、より法面 N の保護効果の高い工法とすることができる。

10

【 0 0 2 6 】

上記のように法面 N に敷設された斜面保護用具 1 の各袋 3，4 は、自重により法面 N に隙間無く沿った状態で配置される。すなわち、各袋 3，4 は、法面 N に凹凸があってもそれに沿わせて張設することができる程度以上の柔軟性を有している。このことは、ネット状部材 2 についても同様である。

【 0 0 2 7 】

そして、図 3（B）に示すように、降雨等によるモルタル袋 3 内への水分の供給に伴ってドライモルタル 3 b は硬化する。このようにドライモルタル 3 b が硬化した後は、モルタル袋 3 はその形状を維持し、これにより、モルタル袋 3 の法面 N への密接状態は保持されるので、図 3（C）に示すように、このモルタル袋 3 の山側に流亡土砂が堆積するなどして植生基盤 10 が確実に形成され、上述の小段効果が得られる。そして、本例では、上述のように、袋状体 3 a に対する収容物の充填量を考慮してあるので、斯かる小段効果を良好かつ確実に得ることができる。

20

【 0 0 2 8 】

特に、固定部材 9 を打設する際、一本のモルタル袋 3 が複数の固定部材 9 で貫かれた状態となるようにしておくことにより、ドライモルタル 3 b の硬化後にはモルタル袋 3 が固定部材 9 の頭部と強固に連結され一体構造になるので、ネット状部材 2 の縦横の両方向の補強効果も得られる。この場合、鹿の踏み荒らしからの保護効果も高まる。ここで、本例のネット状部材 2 は、ラッセル編み（鎖編み）によって得られたものであり、横方向の強度は縦方向の強度よりも劣り、そのために横方向にずれ（伸び）やすくなっているが、この横方向の強度はドライモルタル 3 b が硬化した後のモルタル袋 3 によって大幅に補強されることになり、モルタル袋 3 で法面 N をしっかり押さえることで、ネット状部材 2 の伸縮性が制限され、法面 N 表層の保護機能が向上することにもなる。すなわち、斜面保護用具 1 を展開し、固定部材 9 で固定するのみで、法面 N の転石落下の初動を効果的に抑制することができるので、それに起因する小崩落を防止できる。故に、斜面保護用具 1 は、小落石の崩壊が生じやすい法面 N や侵食を生じやすい法面 N に用いて好適であり、法面 N の凍上抑制にも資するものとなり、本実施形態の斜面保護方法は緑化（斜面保護）基礎工として適用可能なものとなる。

30

40

【 0 0 2 9 】

上記のように斜面保護用具 1 を法面 N に敷設する斜面保護方法を実施することにより、基材袋 4 内に収容された基材 4 b 中の植生種子が発芽・生長し、より積極的な緑化を行うことができる。また、斜面保護用具 1 に植物種子が含まれていない場合であっても、モルタル袋 3 の山側に小段状に形成された植生基盤 10 において周辺植生からの飛来種子を効果的に捕捉することができ、植物が発芽・生長する。従って、法面 N の緑化被覆が略全面にわたって確実になされることとなる。

【 0 0 3 0 】

しかも、モルタル袋 3 のドライモルタル 3 b によって形成されるモルタルの圧縮強度は

50

高いが曲げ強度は小さく、故に硬化後のモルタルは割れやすいという問題があるが、袋状体 3 a の強度を高める高強度繊維 8 によってモルタルが割れ難くなっている。また、モルタル袋 3 の袋状体 3 a が分厚くて袋状体 3 a の内部にまで水が十分に浸透しなかったり、モルタル袋 3 への水分の供給量が少なかったりしてドライモルタル 3 b が十分に硬化しなくても、袋状体 3 a は高強度繊維 8 によって保形可能である。

【 0 0 3 1 】

また、本例の斜面保護用具 1 では、モルタル袋 3 の袋状体 3 a において、高強度繊維 8 を内袋体 6 と外袋体 7 とで挟み込むようにしているので、モルタル袋 3 にドライモルタル 3 b を収容するときに高強度繊維 8 が剥離することを防止することができる上、袋状体 3 a の三層構造内に空間が形成されることにより水分の保持性能が上昇し、モルタルの養生効果が高まること（高強度化）を期待することもできる。

10

【 0 0 3 2 】

ところで、斜面保護用具 1 を法面 N に敷設する前に、ドライモルタル 3 b が水分・湿気を吸収して硬化してしまっていると、法面 N への敷設後に袋状体 3 a が法面 N の凹凸に密着せず十分な小段効果が得られない可能性がある。そこで、本例の斜面保護用具 1 では、図 1 (A) 及び図 3 (A) に示すように、乾燥剤を収容し透水性または透湿性を有する吸湿用袋（乾燥用袋）1 3 をネット状体 2 に装着してある。具体的には、ネット状体 2 に収容部 5 と同様の構成からなる収容部 5 a を設け、この収容部 5 a に吸湿用袋 1 3 を収容してある。

【 0 0 3 3 】

吸湿用袋 1 3 に収容する乾燥剤としては、生石灰やシリカゲル、ペントナイトなどの粘土鉱物、塩化カルシウムが考えられる。これらの乾燥剤にはそれぞれ特性があるため、通常は単独で利用されるが混合して使用してもよい。

20

【 0 0 3 4 】

そして、吸湿用袋 1 3 は、一つの斜面保護用具 1（ネット状体 2）に対し、少なくとも一つ以上装着されていればよい。また、図示例では斜面保護用具 1（ネット状体 2）の末端部に吸湿用袋 1 3 を装着しているが、装着位置はこれに限らず、斜面保護用具 1（ネット状体 2）の中央部等でもよい。

【 0 0 3 5 】

吸湿用袋 1 3 として、モルタル袋 3、植生袋 4 と同様に、両端が閉塞された細長い筒状を呈し、その長さがネット状体 2 の幅（収容部 5 a の長さ）と同程度としたものを用いてもよいが、このように吸湿用袋 1 3 を一本の細長い袋状とすると、その内部に収容した乾燥剤の偏りが問題となる。そこで、本例では、乾燥剤の偏りを防止・軽減するために、帯状に繋がった複数（例えば 10 袋程度）の小袋のそれぞれに乾燥剤を収容してある。乾燥剤の使用量は、生石灰を例にとると、 $10 \sim 120 \text{ g/m}^2$ 、好ましくは $20 \sim 40 \text{ g/m}^2$ とすることができ、この場合、生石灰を 15 g ずつ上記小袋（袋長 $8 \sim 10 \text{ cm}$ ）に分けて収容すればよい。

30

【 0 0 3 6 】

本例の斜面保護用具 1 は、法面 N に敷設するまでは、図 1 (B) に示すようにロール状に巻かれた状態で保管・流通するのが通常であり、吸湿用袋 1 3 を装着してあることにより、斜面保護用具 1 を法面 N に敷設するまでにおけるドライモルタル 3 b の硬化はある程度抑えられる。しかし、ドライモルタル 3 b の更なる硬化防止を図る上では、法面 N への敷設前の斜面保護用具 1 が、水分・湿気を含む外気等になるべく接触しないようにするのが好ましく、例えば、防湿効果の高いアルミ蒸着フィルムやシリカ蒸着フィルム等の防湿フィルムで梱包することが考えられ、ナイロンなどを積層した防湿フィルム（厚み $120 \mu\text{m}$ ）は、比較的安価で使用性にも優れている。

40

【 0 0 3 7 】

また、図 1 (B) に示すように、これらの防湿フィルムで形成された密封袋 1 4 内に斜面保護用具 1 を入れ、可能な限り空気を抜いた状態でヒートシールなどで密封袋 1 4 の口を封じれば、ドライモルタル 3 b を収容した袋状体 3 a（モルタル 3）及び吸湿用袋 1 3

50

は真空パックされた状態となる。

【 0 0 3 8 】

上記のように乾燥剤を用いない場合には、一か月以内にドライモルタル 3 b が硬化する場合もあるが、上記のように吸湿用袋 1 3 を用いると共に真空パックを行った場合には、半年以上ドライモルタル 3 b が硬化しない状態を維持することができる。

【 0 0 3 9 】

また、一般に、乾燥剤はその役目を果たした後には廃棄されるが、本例では乾燥剤を収容した吸湿用袋 1 3 をネット状体 2 に装着したまま法面 N に敷設する。乾燥剤として生石灰を利用した場合は土壌の pH を調整する効果と栄養成分であるカルシウムを供給する効果が得られる。シリカゲルはケイ素を供給し、イネ科植物の倒伏抑制効果が期待される。また、ベントナイトなどの粘土鉱物は保水性に加えて保肥力があるため流失してしまう肥料分を保持する効果が期待できる。そして、乾燥剤を含む吸湿用袋 1 3 を廃棄しないことは、施工現場でゴミが発生しない利点にも繋がる。

10

【 0 0 4 0 】

しかも、斜面保護用具 1 の梱包の際、真空パックする場合には、空気を抜くことによって斜面保護用具 1 自体の容積が小さくなるので、輸送コストの低減や保管スペースのコンパクト化を図ることができ、真空パックに伴う硬質化により、運搬中等の荷崩れが起こり難く、持ち運びし易くなるなどの効果も得られる。

【 0 0 4 1 】

なお、本発明は、上記の実施の形態に何ら限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々に変形して実施し得ることは勿論である。例えば、以下のような変形例を挙げることができる。

20

【 0 0 4 2 】

前記斜面保護方法を実施する際、予め一体化された斜面保護用具 1 を法面 N に敷設してもよいが、例えば、各袋 3 , 4 , 1 3 を装着していない状態の斜面保護用具 1 を法面 N に配置した後、各袋 3 , 4 , 1 3 を収容部 5 , 5 a 内に挿入してもよく、この場合には、斜面保護用具 1 が軽量化し、法面 N までの運搬を少人数で行うことができる。

【 0 0 4 3 】

また、各袋 3 , 4 , 1 3 は、図 1 (A) に示すような細長い袋状となっているものに限られず、例えば、縦横の比率がほぼ同じである袋状であってもよい。この場合、各袋 3 , 4 , 1 3 を保持するネット状部材 2 の収容部 5 , 5 a の構成も、各袋 3 , 4 , 1 3 にあわせて適宜に変更すればよい。

30

【 0 0 4 4 】

ネット状部材 2 の下側に、例えばスフ薄綿、パルプ繊維、合成樹脂等の生分解性素材、可溶性素材または水解性素材を用いて形成され、水および植物の芽や根を通すように構成されたシート状部材 (図示していない) を貼着等適宜の手段により設けてもよい。この場合、前記シート状部材の下面に、植生種子、肥料、土壌改良材、保水材等から適宜に選択されたものを含む植生基材を水溶性糊材によって付着し、これにより、シート状部材が前記植生基材を担持した状態となるように構成することが望ましい。前記シート状部材は、レーヨン製の薄綿を薄く延ばして形成することもできる。

40

【 0 0 4 5 】

なお、前記シート状部材とネット状部材 2 とを貼着等によって直接固定してもよいが、例えば、シート状部材とネット状部材 2 とを法面 N 上に積層状態で配置した後、アンカーピン等の固定部材 9 の打設を行うことにより、両者を法面 N に敷設してもよい。

【 0 0 4 6 】

その他、各袋 3 , 4 , 1 3 が装着される部材はネット状部材 2 に限らず、マット状又はシート状の部材であってもよい。また、ネット状部材 2 等を用いることにより、各袋 3 , 4 , 1 3 の設置の簡略化を図ることができるが、これに限らず、各袋 3 , 4 , 1 3 のみを設置するようにしてもよい。

【 0 0 4 7 】

50

図 1 (A) 及び図 3 (A) に示す例では、吸湿用袋 1 3 を收容するための收容部 5 a を收容部 5 とは別に設けているが、これに限らず、收容部 5 a を設けず、收容部 5 に吸湿用袋 1 3 を收容するようにしてもよい。また、図 1 (A) に示すネット状部材 2 には收容部 5 , 5 a を設けているが、收容部 5 , 5 a を設けず、例えば各袋 3 , 4 , 1 3 をロープや針金等でネット状部材 2 に縛り付けるようにしてもよい。

【 0 0 4 8 】

斜面保護用具 1 を敷設することによって行う前記斜面保護方法は、斜面での実施に適したものであり、法面 N は斜面の一例であるが、例えば平地等において前記斜面保護方法を実施してもよいことは言うまでもない。ただし、前記小段効果が得られる等の点で、前記斜面保護方法は法面 N での実施により適している。

10

【 0 0 4 9 】

図 1 (A) に示す例では、三つに一つの收容部 5 にモルタル袋 3 が收容され、残りの收容部 5 に基材袋 4 が收容されているが、これに限らず、二つに一つの收容部 5 にモルタル袋 3 を收容し、残りの收容部 5 に基材袋 4 を收容したり、基材袋 4 を用いず全ての收容部 5 にモルタル袋 3 を收容したりするなど、モルタル袋 3 及び基材袋 4 を收容する比率は適宜変更可能である。

【 0 0 5 0 】

上記実施形態では、袋状体 3 a にドライモルタル 3 b を收容したモルタル袋 3 を用いているが、これに限らず、例えば骨材を含まないドライセメント等のセメント系資材や石膏等、他の硬化材料を袋状体 3 a に收容してなる袋 (硬化袋) をモルタル袋 3 に替えて用いてもよい。

20

【 0 0 5 1 】

図 2 に示す袋状体 3 a は三層構造になっているが、これに限らず、例えば、内袋体 6 を無くして袋状体 3 a の内側に高強度繊維 8 が露出した状態となるようにしてもよいし、逆に、外袋体 7 を無くして袋状体 3 a の外側に高強度繊維 8 が露出した状態となるようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

モルタル袋 3 の中には、鉄線や高強度繊維ロープなどの芯材を、ちょうちんスペーサーのようなスペーサーで中心を保ちつつ長手方向に配置してもよい (図示せず) 。そうすることで、より強度の高いモルタル袋 3 とすることができ、法面 N に対する斜面保護用具 1 の敷設後、モルタル袋 3 のドライモルタル 3 b が硬化するまでの間や硬化後において、袋状体 3 a が法面 N に沿う状態を良好に維持することができるようにしてもよい。

30

【 0 0 5 3 】

図 2 に示すモルタル袋 3 の袋状体 3 a には、高強度繊維 8 が内袋体 6 の外面及び外袋体 7 の内面全体を覆う筒状又は袋状に設けられているが、これに限らず、高強度繊維 8 は、袋状体 3 a の長手方向の強度を増すように構成されていればよい。従って、例えば図 4 (A) に示すように、シート状の外袋体 7 に対して高強度繊維 8 を縞状に固着し、同図 (B) に示すように、高強度繊維 8 が内側になるように外袋体 7 を丸めて筒状とし、その縁を閉じて袋状体 3 a を形成するようにしてもよい。この形成過程で内袋体 6 を設けるようにしてもよいし、外袋体 7 ではなく内袋体 6 に高強度繊維 8 を設けるようにし、高強度繊維 8 が外側になるように内袋体 6 を丸めて筒状とするようにしてもよい。いずれにしても、形成後の袋状体 3 a においては、高強度繊維 8 は、袋状体 3 a の長手方向に延びる部分を有するので、袋状体 3 a の長手方向の強度が増すことになる。

40

【 0 0 5 4 】

また、図 4 (A) 及び (B) に示す変形例では、高強度繊維 8 は袋状体 3 a の長手方向に延びる部分のみを有しているが、袋状体 3 a の周方向に延びる部分を併せて有しているもよいのであり、その一例として、例えば図 5 (A) 及び (B) に示すように、高強度繊維 8 を格子状とすることもできる。

【 0 0 5 5 】

また、高強度繊維 8 は、袋状体 3 a の長手方向の強度を増すことができる範囲で多様に

50

設けることができ、例えば、図 6 (A) に示すように、矩形状の内袋体 6 又は外袋体 7 の対角線上を通るように設けたり、内袋体 6 又は外袋体 7 を筒状に丸めたときに高強度繊維 8 が螺旋状に延びるように設けたり (図 6 (B) 参照) してもよい。

【 0 0 5 6 】

降雨等によるモルタル袋 3 への水分の供給に伴って、モルタル袋 3 からモルタルが流出すると、このモルタルはアルカリ性であり、植生によっては悪影響を及ぼす場合がある。そこで、モルタル袋 3 から主にモルタル袋 3 の谷側にモルタルが流出することを考慮して、図 7、図 8 (A) 及び (B) に示すように、モルタル袋 3 の谷側に中和袋 1 1 を配置すれば、モルタル流出による植生への悪影響を抑制することができる。このような効果を確実に得るために、斜面保護用具 1 を法面 N に敷設する際、中和袋 1 1 がモルタル袋 3 の谷側に位置するように斜面保護用具 1 を配置するのが好ましい。

10

【 0 0 5 7 】

中和袋 1 1 は、両端が閉塞された細長い筒状を呈する袋状体 1 1 a にアルカリ中和剤 1 1 b を収容したものである。袋状体 1 1 a は、アルカリ中和剤 1 1 b を通さず、透水性または透湿性を有するシート状体を用いて形成することができ、その素材には、袋体 6 , 7 と同じ素材を用いることができる。アルカリ中和剤 1 1 b には、例えばピートモス (酸性) や酸で処理した炭素材料 (例えば塩化カルシウムを含む溶液を接触させた後に炭化させた植物体の炭化物に、塩酸を接触させて得られた材料) を用いることができる。

【 0 0 5 8 】

図 7、図 8 (A) 及び (B) に示す例では、収容部 5 にモルタル袋 3 及び中和袋 1 1 をペアで収容し、かつ、モルタル流出対策のための中和袋 1 1 をモルタル袋 3 の谷側のみに配置する例を示しているが、これに限らず、中和袋 1 1 をモルタル袋 3 の山側にも配置するようにしてもよく、また、中和袋 1 1 以外の形態で、アルカリ中和剤 1 1 b をモルタル袋 3 の周囲に配置するようにしてもよい。

20

【 0 0 5 9 】

モルタル袋 3 の山側に形成された植生基盤 1 0 (図 3 (C) 参照) における植物の発芽・生長の促進のために、図 9 (A) に示すように、モルタル袋 3 の山側に肥料袋 1 2 を配置してもよい。図示例では、一つの収容部 5 内にモルタル袋 3 と肥料袋 1 2 をペアで収容している。また、この場合、肥料袋 1 2 のかわりに基材袋 4 を用いることもできる。なお、肥料袋 1 2 としては、例えば基材袋 4 の収容物を肥料に特化したものとすることができる。

30

【 0 0 6 0 】

また、一つの収容部 5 内に、モルタル袋 3 , 中和袋 1 1 , 基材袋 4 (あるいは肥料袋 1 2) を収容するようにしてもよい。この場合、モルタル袋 3 の谷側に中和袋 1 1 を、山側に基材袋 4 (あるいは肥料袋 1 2) を配置するのが好ましい。

【 0 0 6 1 】

また、図 7、図 8 (A) 及び (B) に示す例では、一つの収容部 5 にモルタル袋 3 及び中和袋 1 1 を収容しているが、これに限らず、例えば図 9 (B) に示すように、ネット状部材 2 に連続して並ぶ複数の収容部 5 を設け、各収容部 5 に個別にモルタル袋 3 及び中和袋 1 1 を収容するようにしてもよい。このことは、中和袋 1 1 に替えて、あるいは加えて肥料袋 1 2 を用いる場合も同様である。

40

【 0 0 6 2 】

図 8 (A) 及び (B) に示す例では、斜面保護用具 1 を法面 N に敷設する際に、一つの収容部 5 にペアで収容されたモルタル袋 3 及び中和袋 1 1 を個別に固定部材 9 で貫くようにしているが、モルタル袋 3 及び中和袋 1 1 のうち、山側のモルタル袋 3 のみを固定部材 9 で貫いて固定するようにしてもよい。なお、図 3 (B) 及び (C) に示すように、収容部 5 に単独で収容されたモルタル袋 3 は、固定部材 9 で個別に貫いて法面 N に固定しており、基材袋 4 も同様に固定してある。

【 0 0 6 3 】

なお、上記変形例どうしを適宜組み合わせてもよいことはいうまでもない。

50

【 0 0 6 4 】

また、上記各例では、高強度繊維 8 によって袋状体 3 a の長手方向の強度を増すようにしてあるが、このような高強度繊維 8 を用いなくてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

- 1 斜 面 保 護 用 具
- 2 ネ ッ ト 状 部 材
- 3 モ ル タ ル 袋
- 3 a 袋 状 体
- 3 b ド ラ イ モ ル タ ル 10
- 4 基 材 袋
- 4 a 袋 状 体
- 4 b 基 材
- 5 収 容 部
- 5 a 収 容 部
- 6 内 袋 体
- 7 外 袋 体
- 8 高 強 度 繊 維
- 9 固 定 部 材
- 1 0 植 生 基 盤 20
- 1 1 中 和 袋
- 1 1 a 袋 状 体
- 1 1 b ア ル カ リ 中 和 剤
- 1 2 肥 料 袋
- 1 3 吸 湿 用 袋
- N 法 面

30

40

50