

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2559978号

(45) 発行日 平成8年(1996)12月4日

(24) 登録日 平成8年(1996)9月5日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
E 0 2 D 17/18 3/00	1 0 1		E 0 2 D 17/18 3/00	Z 1 0 1

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平5-155535	(73) 特許権者	590005999 建設省土木研究所長 茨城県つくば市大字旭1番地
(22) 出願日	平成5年(1993)6月25日	(73) 特許権者	000173810 財団法人土木研究センター 東京都台東区台東1-6-4
(65) 公開番号	特開平7-11621	(73) 特許権者	000160784 株式会社クボタ建設 東京都中央区新川一丁目8番8号
(43) 公開日	平成7年(1995)1月13日	(73) 特許権者	000002886 大日本インキ化学工業株式会社 東京都板橋区坂下3丁目35番58号
特許法第30条第1項適用申請有り 特許法第30条第1項適用, 第28回土質研究発表会平成5年度発表講演集2分冊の2(平成5年5月25日), 社団法人土質工学会発行, 2695~2696ページに発表		(74) 代理人	弁理士 杉村 暁秀 (外5名)
		審査官	浅香 理

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 混合軽量土

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 土砂に、発泡スチロール、発泡ポリプロピレンもしくは発泡塩化ビニリデンである合成樹脂発泡体の小片を、前記土砂と前記合成樹脂発泡体との混合比率を容積比で約 1 : 0.5~3.0 として混合するとともに、ポリエステル、ポリエチレンもしくはポリプロピレンの太さ 1 DE~50DE の短繊維である合成繊維を、前記土砂と前記合成繊維との混合比率を重量比で約 100 : 0.01 以上として混入してなる、混合軽量土。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、主として建設工事で盛土や埋戻し(以下、単に「盛土」という)の材料として用いられる混合軽量土に関し、特に、風化および浸食の発生を有効に防止し得る混合軽量土に関するもので

2

ある。

【0002】

【従来の技術】 建設工事で用いられる盛土材料としては従来、通常、山砂等の土砂の他に、軟弱地盤上へ施工した盛土の重量による地盤の沈下や地滑りを防止する目的で用いられる、土砂と合成樹脂発泡体とを混合した複合軽量材料が、例えば、特開平1-226914号公報や、特開平1-158106号公報にて知られている。

【0003】 ところで、一般に盛土には、晴雨の繰り返し等による風化や、降雨等による浸食が発生するが、それらは、盛土の法面に崩落を生じさせて、法面の傾斜角を大きくすることを妨げ、用地の無駄を増加させるので、可能な限り少ないことが望ましい。

【0004】 かかる風化や浸食は、通常、土砂を材料とした盛土でも発生するが、土砂と合成樹脂発泡体とを混

10

合しただけの複合軽量材料を用いた盛土では、土砂と合成樹脂発泡体との間に結合力がなく強度が低いため、通常の土砂を材料とした盛土よりもさらに発生し易くなる。そこで、上記従来の複合軽量材料では、セメント等の固化材料を混入してその固化材料の結合力で強度を高め、風化や浸食の抑制を図っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、固化材料で固化した上記従来の複合軽量材料にあっては、植生が難しく、それゆえ植生による盛土の強化が図れないことから、固化材料で強度は向上するものの、風化や浸食に対する長期的な抑制効果は必ずしも充分なものではなかった。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記課題を有利に解決した盛土材料を提供することを目的とするものであり、この発明の混合軽量土は、土砂に、合成樹脂発泡体の小片を混合するとともに、前記従来の複合軽量材料における固化材料に替えて、合成繊維を混入してなるものである。

【0007】そして具体的には、この発明の複合軽量材料においては、前記合成繊維を、ポリエステル、ポリエチレンもしくはポリプロピレンの、太さ1DE～50DEの短繊維とし、前記土砂と前記合成繊維との混合比率を、重量比で約100:0.01以上とする一方で、好ましくは、前記合成樹脂発泡体を、発泡スチロール、発泡ポリプロピレンもしくは発泡塩化ビニリデンとし、前記土砂と前記合成樹脂発泡体との混合比率を、容積比で約1:0.5～3.0とする。

【0008】

【作用】かかるこの発明の混合軽量土によれば、土砂よりも軽い合成樹脂発泡体の小片の混合比率を調節することによって、材料の単位体積重量を容易に調節し得るので、軟弱地盤上へ施工した盛土の重量による地盤の沈下や地滑りを有効に防止することができる。またこの発明の混合軽量土によれば、合成繊維が土砂および合成樹脂発泡体と絡み合ってそれらを互いに結合する役割を果たすことから、その繊維の混合比率を調節することにて材料の強度向上の効果をもたらす得るとともに風化や浸食の発生を有効に防止することができ、ひいては、盛土の法面の傾斜角を大きくして用地の無駄を減少させることができる。しかもこの発明の混合軽量土によれば、固化材料を用いて固化していないことからそこへの植生が可能であるので、植生によって自然な形で盛土をさらに強化することができる。

【0009】なお本出願人の実験の結果では、前記合成繊維をポリエステルの短繊維とし、前記土砂と合成繊維との混合比率を重量比で約100:0.05～0.2とした時

に、高い強度を持つ混合軽量土が得られたが、前記合成繊維をポリエチレン繊維またはポリプロピレン繊維としても、比較例の実験結果から合成樹脂発泡体と混合することによって同様の効果は得られると予想され、これら三種類の合成繊維は何れも、市場での大量の入手が比較的容易ゆえ実用上好ましい。また、前記土砂と合成繊維との混合比率は、100:0.01以上であれば、材料を強化する作用が得られる。そして、前記合成繊維の太さは、繊維自体の強度確保上からは、1DE以上であることが好ましく、一方、繊維と土砂および合成樹脂発泡体との絡み合いを生じさせる必要上からは、50DE以下であることが好ましい。

【0010】また、前記合成樹脂発泡体を発泡スチロール、発泡ポリプロピレンもしくは発泡塩化ビニリデンとし、基礎地盤の密度に応じて、前記土砂と合成樹脂発泡体との混合比率を容積比で約1:0.5～3.0の間で調節すれば、軟弱地盤上への盛土に用いた場合に上載荷重によるその地盤内の応力増加を有効に防止または緩和できる軽量な材料が得られ、かかる軽量化に基づく応力増加の防止または緩和効果は、繊維による盛土材料の補強効果と相俟って、軟弱地盤上に盛土する場合に基礎地盤の改良に要するコストや期間の大幅な削減をもたらすことができる。

【0011】

【実施例】以下、この発明を実施例について詳細に説明する。この発明の混合軽量土は前述したとおり、土砂に、合成樹脂発泡体の小片を混合するとともに、繊維を混入してなるものであり、ここではその典型的な実施例としてA-1、A-2、A-3、A-4、A-5の五種類の混合軽量土を作成し、実施例A-1、A-2、A-3については、比較例B-1～B-4、C-1～C-3、D-1～D-4とともに浸食試験を行い、実施例A-4、A-5については、比較例E-1～E-3、F-1とともに風化試験を行った。

【0012】ここで、上記五種類の実施例A-1、A-2、A-3、A-4、A-5は、いずれも合成樹脂発泡体として発泡スチロール材料（いわゆるEPS材）を適宜手段により数mm程度の小片に加工したものをを用いる一方、土砂として、A-1、A-4、A-5では山砂、A-2ではマサ土、A-3ではシルト混じり砂をそれぞれ用い、前記各土砂と前記EPS材の小片とを、A-1、A-2、A-3、A-4については容積比で約1:0.9、A-5については容積比で約1:1.8の割合で混合し、その土砂とEPS材との混合物に合成繊維として、ポリエステルの、長さ3.0cm太さ6DEの短繊維を、A-1、A-2、A-3については重量比で約100:0.05、A-4については重量比で約100:0.2、そしてA-5については重量比で約100:0.26の割合で混入して作成した（表1参照）。

【表1】

供試体 No.	土 質	織 維				EPS材 混入率 (重量比)
		種 類	長 さ (cm)	太 さ (DE)	混入率 (重量比)	
A-1	土 砂	ポリエステル	3.0	6	0.05%	0.9
A-2	マサ土	〃	〃	〃	〃	〃
A-3	シルト混じり砂	〃	〃	〃	〃	〃
A-4	山 砂	〃	〃	〃	0.2%	〃
A-5	山 砂	〃	〃	〃	0.26%	1.8

【0013】また上記浸食試験用の比較例は、何れもEPS材の混入がなく、B-1については山砂のみからなるものとし、B-2については山砂に上記実施例と同様のポリエステル長さ3.0cm太さ6DEの短繊維を重量比で約100:0.05の割合で混入し、B-3については山砂に太さ0.1mmのポリエチレンの4×4cmの網目で5×10cmの寸法のメッシュ片を重量比で約100:0.05の割合で混入し、B-4については山砂にポリプロピレンの長さ8.9cm太さ50DEの短繊維を重量比で約100:0.05の割合で混入し、C-1についてはマサ土のみからなるものとし、C-2についてはマサ土に太さ0.1mmのポリエチレンの4×4cmの網目で5×10cmの寸法のメッシュ片を重量比で約100:0.05の割合で混入し、C-3についてはマサ土にポリ

プロピレンの長さ8.9cm太さ50DEの短繊維を重量比で約100:0.05の割合で混入し、D-1についてはシルト混じり砂に上記実施例と同様のポリエステルの長さ3.0cm太さ6DEの短繊維を重量比で約100:0.05の割合で混入し、D-2についてはシルト混じり砂に太さ0.1mmのポリエチレンの4×4cmの網目で5×10cmの寸法のメッシュ片を重量比で約100:0.05の割合で混入し、D-3についてはシルト混じり砂にポリプロピレンの長さ8.9cm太さ50DEの短繊維を重量比で約100:0.05の割合で混入し、D-4についてはD-3と同様の組合わせで短繊維を重量比で約100:0.2の割合で混入して、それぞれ作成した(表2参照)。

【表2】

供試体 No.	土質	織 維				EPS材 混入率
		種類	長さ (cm)	太さ (DE)	混入率 (重量比)	
B-1	山砂	なし	—		—	なし
B-2	”	ポリエステル	3.0	6	0.05%	”
B-3	”	ポリエチレン メッシュ片	5×10	0.1mm 4×4目	”	”
B-4	”	ポリプロピレン	8.9	50	”	”
C-1	マサ土	なし	—	—	—	”
C-2	”	ポリエチレン メッシュ片	5×10	0.1mm 4×4目	0.05%	”
C-3	”	ポリプロピレン	8.9	50	”	”
D-1	シルト混じり砂	ポリエステル	3.0	6	”	”
D-2	シルト混じり砂	ポリエチレン メッシュ片	5×10	0.1mm 4×4目	”	”
D-3	”	ポリプロピレン	8.9	50	”	”
D-4	”	”	”	”	0.2%	”

【0014】そして、上記風化試験用の比較例は、E-1については山砂と上記実施例と同様のEPS材の小片とを容積比で約1:0.9の割合で混合し、E-2についてはE-1に固化材料としてセメントを重量比で山砂の約2%の割合で混入し、E-3については山砂と上記実施例と同様のEPS材の小片とを容積比で約1:1.8の割合で混合したものに固化材料としてセメントを重量比で山砂の\*

\*約3.5%の割合で混入し、F-1についてはEPS材なしの関東ロームに固化材料としてセメントを重量比で約9.5%の割合で混入して、それぞれ作成した(表3参照)。なお、この風化試験用の比較例はいずれも、固化材料添加状態で約2kg/cm<sup>2</sup>の一軸圧縮強度を有するようにセメントの混入量を調整したものである。

【表3】

供試体 No.	土質	セメント 混入率 (重量比)	EPS材 混入率 (容積比)
E-1	土砂	なし	0.9
E-2	”	2%	0.9
E-3	”	3.5%	1.8
F-1	関東ローム	9.5%	なし

【0015】浸食試験は、上記の実施例 A-1~A-3 と、 50 比較例 B-1~B-4, C-1~C-3, D-1~D-4 とにつき、それ

(5)

9

それ、図1に示すように短辺40cm、長辺100cm、深さ20cmの排水性のある木箱に詰め、人力締固めを行い、表層を平滑に成形して供試体を作成し、それらの供試体をその長辺が45度の勾配を持つように傾斜させて設置して、それらの供試体に約4m上方の散布ノズルから降雨強度100mm/hrの人工降雨を4時間与え、その間30分毎に、供試体表面を流下する表流水と流出した土砂とを採取し、その30分毎の表流量(kg)を計測するとともに、その30分毎の流出土砂を上澄みを取り除いてから乾燥させ重量計測して浸食量(g)とするという方法で実施した。

【0016】表4～表17は、上記浸食試験の結果を示すものであり、この結果から明らかなように、比較例では何れも、少なくとも何れかの計測時には浸食量が計測されており、比較例の中では、B-2、B-4、D-1、D-2が、浸食量が比較的少なかったといえる。これに対し実施例A-1～A-3では何れも、30分毎の土砂の流出が計測できる程には生じず、浸食量は4時間分を合計しても0gであった。従って、上記実施例A-1～A-3は何れも、何れの比較例よりも高い耐浸食性を有していることが判明した。また実施例A-1～A-3ではいずれも、30分毎の表流量が比較的少なく、このことは、これら実施例が、比較的水はけの良い盛土となり得ることを示している。しかもこれら実施例の材料は、セメント等の固化材料を用いていないので、上記水はけの良さと相俟って、植生を可能にしている。従って、これら実施例の材料を盛土に用いれば、植生によって自然な形で盛土をさらに強化することができる。

【表4】

(実施例A-1)

	表流量 (kg)	浸食量 (g)
30分後	0.8	-
1時間後	0.7	-
1.5時間後	0.6	-
2時間後	0.6	-
2.5時間後	0.6	-
3時間後	0.7	-
3.5時間後	0.7	-
4時間後	0.5	-

【表5】

10

(実施例A-2)

	表流量 (kg)	浸食量 (g)
30分後	0.6	-
1時間後	0.5	-
1.5時間後	0.5	-
2時間後	0.5	-
2.5時間後	0.5	-
3時間後	0.5	-
3.5時間後	0.5	-
4時間後	0.5	-

【表6】

(実施例A-3)

	表流量 (kg)	浸食量 (g)
30分後	0.6	-
1時間後	0.4	-
1.5時間後	0.4	-
2時間後	0.4	-
2.5時間後	0.4	-
3時間後	0.4	-
3.5時間後	0.4	-
4時間後	0.4	-

【表7】

40

(6)

11  
(比較例B-1)

	表流量量 (kg)	浸食量 (g)
30分後	1.1	41
1時間後	2.6	221
1.5時間後	3.0	158
2時間後	3.2	132
2.5時間後	3.4	73
3時間後	3.8	288
3.5時間後	3.7	108
4時間後	4.2	162

【表8】

(比較例B-2)

	表流量量 (kg)	浸食量 (g)
30分後	0.6	-
1時間後	0.5	-
1.5時間後	0.6	6
2時間後	0.6	-
2.5時間後	0.6	-
3時間後	0.7	-
3.5時間後	0.7	-
4時間後	0.7	-

【表9】

12  
(比較例B-3)

	表流量量 (kg)	浸食量 (g)
30分後	0.7	-
1時間後	0.6	10
1.5時間後	0.6	10
2時間後	0.6	4
2.5時間後	0.6	8
3時間後	0.7	9
3.5時間後	0.7	6
4時間後	0.6	-

【表10】

(比較例B-4)

	表流量量 (kg)	浸食量 (g)
30分後	0.8	-
1時間後	0.6	-
1.5時間後	0.7	6
2時間後	0.6	7
2.5時間後	0.6	6
3時間後	0.6	-
3.5時間後	0.5	-
4時間後	0.3	-

【表11】

(7)

13  
(比較例C-1)

	表流量 (kg)	浸食量 (g)
30分後	2.8	-
1時間後	6.2	10
1.5時間後	8.3	16
2時間後	9.1	16
2.5時間後	9.7	16
3時間後	9.9	15
3.5時間後	9.9	14
4時間後	10.2	11

【表12】

(比較例C-2)

	表流量 (kg)	浸食量 (g)
30分後	4.7	14
1時間後	8.0	22
1.5時間後	9.4	25
2時間後	9.7	18
2.5時間後	10.3	17
3時間後	10.6	21
3.5時間後	10.6	17
4時間後	10.6	16

【表13】

14  
(比較例C-3)

	表流量 (kg)	浸食量 (g)
30分後	2.4	-
1時間後	5.5	-
1.5時間後	6.8	12
2時間後	7.1	9
2.5時間後	7.4	8
3時間後	7.8	9
3.5時間後	7.8	-
4時間後	8.0	-

【表14】

(比較例D-1)

	表流量 (kg)	浸食量 (g)
30分後	0.7	-
1時間後	0.6	-
1.5時間後	0.6	-
2時間後	0.5	-
2.5時間後	0.6	-
3時間後	0.5	-
3.5時間後	0.6	-
4時間後	0.6	26

【表15】

(8)

15  
(比較例 D - 2)

	表流量 (kg)	浸食量 (g)
30 分後	1.1	-
1 時間後	0.8	-
1.5 時間後	0.7	-
2 時間後	0.6	-
2.5 時間後	0.8	-
3 時間後	0.8	7
3.5 時間後	1.0	7
4 時間後	0.9	6

16  
(比較例 D - 4)

	表流量 (kg)	浸食量 (g)
30 分後	0.5	-
1 時間後	0.5	-
1.5 時間後	1.7	22
2 時間後	3.8	51
2.5 時間後	4.2	38
3 時間後	4.4	27
3.5 時間後	4.7	24
4 時間後	4.7	28

10

【表 16】

(比較例 D - 3)

	表流量 (kg)	浸食量 (g)
30 分後	0.8	-
1 時間後	2.1	15
1.5 時間後	2.8	21
2 時間後	3.8	24
2.5 時間後	5.7	70
3 時間後	6.7	90
3.5 時間後	6.8	76
4 時間後	6.4	123

【表 17】

【0017】なお、山砂のみからなる比較例 B-1では、土の流出が、降雨開始後すぐに始まり時間の経過とともに次第に多くなって、終盤はほぼ崩壊状態となった。また、繊維を添加した山砂やマサ土は、比較例 C-2 を除けば、それらの土砂だけの場合よりは耐浸食性が高かったが、本実施例程の高い耐浸食性は得られなかった。さらに、比較例 D-3よりは D-4の方が浸食量が少なかったことから、一般に、添加する繊維量を増加させると耐浸食性も高まるということが予想される。また、上記比較例中には、山砂やマサ土等の土砂と EPS 材の小片とを混合しただけのものが含まれていないが、かかる材料の場合には、土砂と EPS 材との間の結合力が無いため、土砂だけの場合よりもさらに耐浸食性が低いことが当然に予想される。

【0018】一方、風化試験は、上記の実施例 A-4, A-5 と比較例 E-1~E-3, F-1 につきそれぞれ、図 2 に示すように上辺 210cm、下辺 330cm、高さ 60cm の台形断面形状で、紙面と直角方向の幅が 150cm の小型盛土を屋外に形成し、その寸法を、最初と、1 ヶ月後と、3 ヶ月後と、6 ヶ月後と、12 ヶ月後とにそれぞれ測定して、盛土の水平部と、法面の上部および下部とにおける寸法の、最初の値に対する変化量を求め、それを風化量 (cm) とするという方法で実施した。

【0019】図 3 (a) ~ (c) は、上記風化試験の結果を盛土の水平部と法面上部と法面下部とについてそれぞれ示す棒グラフであり、このグラフから明らかなように、最も条件が厳しい法面の上部については、土砂と EPS 材の小片とを混合しただけの比較例 E-1 よりも、それにセメントを混ぜた比較例 E-2, E-3 の方が寧ろ風化量が多く、EPS 材を混合していない関東ローム + セメントの比較例 F-1 の風化量が比較例 E-1, E-2 の中間となり、本実施例 A-4, A-5 の風化量は、それらの比較例の何れよりも少なかった。なお、本実施例も比較例も、

50



EPS材の量を増すとそれにつれて風化量が増すという傾向があった。

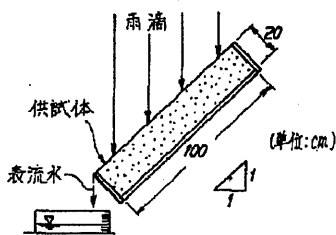
【0020】また法面の下部については、EPS材の量が多い比較例 E-2の風化量が最も多く、EPS材の量が少ない比較例 E-1、E-2 と、EPS材の量が多い方の実施例A-5との風化量がほぼ同等でそれに続き、EPS材を混合していない比較例 F-1の風化量がそれらより少なく、EPS材の量が少ない方の実施例 A-4の風化量は最も少なかった。ただし、EPS材の量が多い方の実施例 A-5の風化量は、比較例 F-1よりは多いものの、絶対量としてみれば、その実施例 A-5の法面上部での値とほとんど変わらず、何れの比較例の法面上部での値よりも大幅に少ない。そして水平部については、全般に風化量の絶対量が少なく、実施例 A-4、A-5 も、比較例も、風化量はほぼ同等であった。

【0021】従って、上記実施例 A-4、A-5 は何れも、特に条件の厳しい法面の上部について、何れの比較例よりも高い耐風化性を有していることが判明した。なお、実施例 A-5はそのEPS材の量が多いため、実施例 A-4よりは風化量が多いが、それでも他の比較例よりは風化量が大幅に少なく、それゆえこの実施例 A-5でも、十分に高い耐風化性を有しているといえる。

【0022】以上、実施例に即して説明したが、この発明は上述の例に限定されるものでなく、例えば、上記実施例では土砂として山砂とマサ土とシルト混じり砂とをそれぞれ単独で用いたが、土砂としてはそれらを混合したものを用いても良い。また上記実施例では短繊維の混入量を土砂に対し重量比0.05~0.26%とし、EPS材の混合量を土砂に対し容積比90~180%としたが、それらの比率を、例えば隣接地盤や基礎地盤の強度等に応じて適宜変更しても良い。なお、一般に、繊維の混入量が土砂に対し重量比5%を越えると、土砂に繊維を均一に混入するのが難しくなって来る。

【0023】さらに、上記実施例では合成繊維としてポリエステル繊維を用いるとともに合成樹脂発泡体として発泡スチロールを用いたが、合成繊維としてポリエチレン繊維またはポリプロピレン繊維を用いても良く、また合成樹脂発泡体として発泡ポリプロピレンまたは発泡塩化ビニリデンを用いても良い。発泡ポリプロピレンおよび特に発泡塩化ビニリデンは、有機溶剤にも溶けない。\*40

【図1】



\*加えて、上記実施例では太さ6 DEの合成繊維を混入したが、その太さを、入手の容易な太さ等に適宜変更することもできる。そして、この発明の混合軽量土が、盛土施工のみでなく掘削後の埋戻し施工にも用い得るということは、いうまでもない。

【0024】

【発明の効果】かくしてこの発明の混合軽量土によれば、合成繊維が土砂および合成樹脂発泡体と絡み合っ てそれらを互いに結合する役割を果たすことから、その繊維の混合比率を調節することにて材料の強度向上の効果をもたらし得るとともに風化や浸食の発生を有効に防止することができ、ひいては、盛土の法面の傾斜角を大きくして用地の無駄を減少させることができる。しかもこの発明の混合軽量土によれば、固化材料を用いて固化していないことからそこへの植生が可能であるので、植生によって自然な形で盛土をさらに強化することができる。

【0025】しかもこの発明では、前記合成繊維をポリエステル、ポリエチレンまたはポリプロピレンの太さ1 DE~50DEの短繊維とし、前記土砂と合成繊維との混合比率を重量比で約 100:0.05以上とするので、市場での大量入手が比較的容易な合成繊維で、十分な材料強化作用を得ることができる。また、前記合成樹脂発泡体を発泡スチロール、発泡ポリプロピレンもしくは発泡塩化ビニリデンとし、基礎地盤の密度に応じて、前記土砂と合成樹脂発泡体との混合比率を容積比で約 1:0.5~3.0 の間で調節するので、軽量化による応力増加の防止または緩和効果と繊維による盛土材料の補強効果との相乗効果により、軟弱地盤上に盛土する場合に基礎地盤の改良に要するコストや期間の大幅な削減をもたらすことができる。

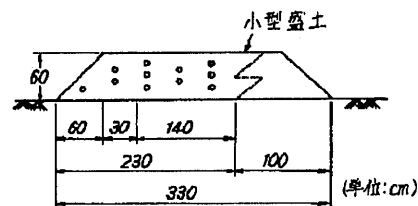
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の混合軽量土の実施例と、比較例とについて行った、浸食試験の方法を示す説明図である。

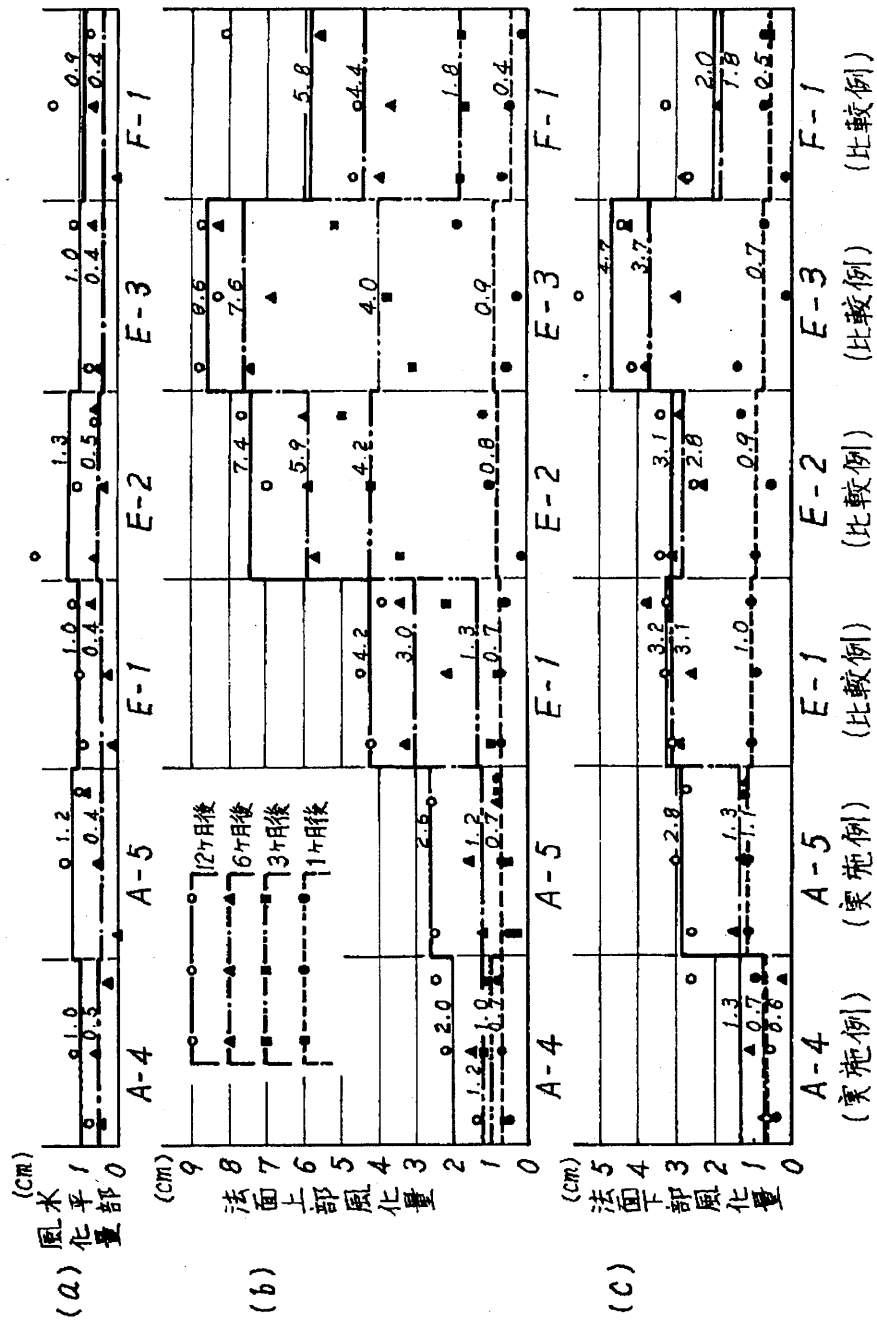
【図2】本発明の混合軽量土の実施例と、比較例とについて行った、風化試験の方法を示す説明図である。

【図3】(a)は盛土水平部、(b)は盛土法面上部、(c)は盛土法面下部についての、上記風化試験の結果を示す棒グラフである。

【図2】



【図3】



フロントページの続き

(73)特許権者 390036504  
 日特建設株式会社  
 東京都中央区銀座8丁目14番14号

(73)特許権者 000004190  
 日本セメント株式会社  
 東京都千代田区大手町1丁目6番1号

- (73)特許権者 590002482  
日本舗道株式会社  
東京都中央区京橋1丁目19番11号
- (73)特許権者 000112668  
株式会社フジタ  
東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目6番15号
- (73)特許権者 592090809  
松尾建設株式会社  
佐賀県佐賀市多布施1丁目4番27号
- (73)特許権者 000174943  
三井建設株式会社  
東京都千代田区岩本町3丁目10番1号
- (73)特許権者 000005968  
三菱化学株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目5番2号
- (73)特許権者 000001317  
株式会社熊谷組  
福井県福井市中央2丁目6番8号
- (73)特許権者 000000033  
旭化成工業株式会社  
大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
- (73)特許権者 593121586  
株式会社エスエルエス  
東京都台東区上野3丁目10番10号
- (73)特許権者 000149206  
株式会社大阪防水建設社  
大阪府大阪市天王寺区餌差町7番6号
- (73)特許権者 000000941  
鐘淵化学工業株式会社  
大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号
- (73)特許権者 000131810  
株式会社ジェイエスピー  
東京都千代田区内幸町2-1-1 飯野ビル
- (73)特許権者 000002440  
積水化成品工業株式会社  
大阪市北区西天満二丁目4番4号
- (72)発明者 三木 博史  
茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土木研究所内
- (72)発明者 森 範行  
茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土木研究所内
- (72)発明者 千田 昌平  
東京都台東区台東1丁目7番2号 財団法人 土木研究センター内
- (72)発明者 山田 純男  
東京都中央区八丁堀1丁目2番8号 株式会社 クボタ建設内
- (72)発明者 堀内 晴生  
茨城県つくば市鬼ヶ窪下山1043 株式会社 熊谷組 技術研究所地質基礎研究部内
- (56)参考文献 特開 平1-158106 (J P, A)  
特開 平5-112941 (J P, A)