

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6709074号  
(P6709074)

(45) 発行日 令和2年6月10日(2020.6.10)

(24) 登録日 令和2年5月26日(2020.5.26)

(51) Int. Cl. F 1  
E O 1 C 9/08 (2006.01) E O 1 C 9/08 Z

請求項の数 2 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-36811 (P2016-36811)                  (22) 出願日 平成28年2月29日(2016.2.29)                  (65) 公開番号 特開2017-155412 (P2017-155412A)                  (43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)                  審査請求日 平成31年1月22日(2019.1.22)</p> <p>特許法第30条第2項適用 試験日 平成27年8月28日 試験場所 首都高速道路株式会社大井基地 試験内容 「軽量の補修部材を用いた道路啓開の実働訓練」において段差修正材についての性能比較試験を行った。                  公開者 首都高速道路株式会社</p>	<p>(73) 特許権者 505389695                  首都高速道路株式会社                  東京都千代田区霞が関1-4-1</p> <p>(73) 特許権者 592090555                  パシフィックコンサルタンツ株式会社                  東京都千代田区神田錦町三丁目2番地</p> <p>(74) 代理人 100121706                  弁理士 中尾 直樹</p> <p>(74) 代理人 100128705                  弁理士 中村 幸雄</p> <p>(74) 代理人 100147773                  弁理士 義村 宗洋</p> <p>(72) 発明者 船本 浩二                  東京都千代田区霞が関1-4-1 首都高速道路株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	---

(54) 【発明の名称】 段差解消構造、及び段差解消方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1つ以上の、道路の路面に生じた段差を解消するための段差解消材と、  
 1つ以上の前記段差解消材の上に敷かれ、前記路面を走行する車両から前記段差解消材への衝撃を緩和する緩衝材とを含み、  
 前記段差解消材は、袋体とその袋体内に充填される発泡体とを含み、  
 前記発泡体の比重は0.4~0.7であり、  
 前記車両が通過するものとし、前記段差解消材は車両の通過に伴いその体積比が変化するものとし、かつ、体積比の変化は収束するものとし、収束した状態の前記段差解消材の体積比は0.75以上であり、  
 前記緩衝材はゴムマットからなる、  
 段差解消構造。

【請求項2】

道路の路面に生じた段差を解消するための段差解消方法であって、  
 1つ以上の段差解消材を少なくとも段差が無くなるまで積み、  
 前記路面を走行する車両から前記段差解消材への衝撃を緩和する緩衝材を、1つ以上の段差解消材の上に敷き、  
 前記段差解消材は、袋体とその袋体内に充填される発泡体とを含み、  
 前記発泡体の比重は0.4~0.7であり、  
 前記車両が通過するものとし、前記段差解消材は車両の通過に伴いその体積比が変化する

るものとし、かつ、体積比の変化は収束するものとし、収束した状態の前記段差解消材の体積比は0.75以上であり、

前記緩衝材はゴムマットからなる、  
段差解消方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、道路の路面に生じた段差を解消するための段差解消構造、段差解消材、段差解消材に用いる発泡体、及び段差解消方法に関する。

【背景技術】

【0002】

震災時等に路面に段差が発生した場合、緊急車両の通行及び一般車両の排出を行うために応急復旧を行う必要がある。従来では、段差に土嚢を積み上げることで、段差の解消を図っていた（図1参照）。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、15Lの袋体に10～13L程度分の土等を入れた土嚢の重量は、大体一袋20～25kg前後であり、その運搬に労力がかかることが懸念される。例えば、震災時等に路面に段差が発生した場合、原動機を持つ車両による通行が困難となり、土嚢を積んだ原動機を持つ車両を段差近くまで運ぶことができない可能性がある。その場合、大八車、リヤカー、運搬用一輪車等の軽車両を使って、または、肩に担いだり、手に持って、人力により土嚢を段差の発生した箇所まで運ばなければならない。特に、高速道路は出入りできる場所が限られているので、原動機を持つ車両が使えないと、人力によって長距離運ばなければならないので、問題である。

【0004】

本発明は、従来の土詰め土嚢よりも軽く、可搬性に優れる段差解消材、その段差解消材に用いる発泡体、その段差解消材を用いた段差解消構造、及び段差解消方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様によれば、段差解消構造は、1つ以上の、道路の路面に生じた段差を解消するための段差解消材と、1つ以上の段差解消材の上に敷かれ、路面を走行する車両から段差解消材への衝撃を緩和する緩衝材とを含み、段差解消材は、袋体とその袋体内に充填される発泡体とを含む。

【0006】

上記の課題を解決するために、本発明の他の態様によれば、段差解消材は、道路の路面に生じた段差を解消するためのものである。段差解消材は、袋体と、袋体内に充填される発泡体とを含む。

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明の他の態様によれば、発泡体は、道路の路面に生じた段差を解消するための段差解消材の袋体に充填され、比重が0.4～0.7であり、発泡体が充填された段差解消材の上を車両が所定の回数通過し、体積比の変化が収束したときに、収束後の段差解消材の体積比は0.75以上である。

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明の他の態様によれば、段差解消方法は、道路の路面に生じた段差を解消するためのものである。段差解消方法では、1つ以上の段差解消材を少なくとも段差が無くなるまで積み、路面を走行する車両から段差解消材への衝撃を緩和する緩衝材を、1つ以上の段差解消材の上に敷き、段差解消材は、袋体とその袋体内に充填される発泡体とを含む。

10

20

30

40

50

## 【発明の効果】

## 【0009】

本発明によれば、従来の土詰め土嚢よりも軽く、可搬性に優れる効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0010】

【図1】従来の段差解消方法を説明するための図。

【図2】段差解消材として、板状の発泡スチロールブロックを用いた場合の例を示す図。

【図3】段差解消材として、三角柱状の発泡スチロールブロックを用いた場合の例を示す図。

【図4】第一実施形態に係る段差解消構造100の構造例を示す図。

10

【図5】実験1の結果を示す図。

【図6】実験2の結果を示す図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0011】

以下、本発明の実施形態について、説明する。なお、以下の説明に用いる図面では、同じ機能を持つ構成部や同じ処理を行うステップには同一の符号を記し、重複説明を省略する。

## 【0012】

<課題と、段差解消材、中詰め材の考察>

(1)段差解消材として、板状や三角柱状の発泡スチロールブロック等(図2、図3参照)が考えられる。しかしながら、実際に生じると想定される段差の形状は、複雑であり、決まった寸法の発泡スチロールブロックを積み上げて対応することができない可能性がある。言い換えると、段差の形状に対する追従性がなく、段差解消材としての利用は限定的である。そのため、段差解消材は、ある程度の追従性を有する土嚢のような構造(袋体内に小さな中詰め材が多数充填される構造)であることが望ましい。

20

(2)運搬時の重量を減らすために、中詰め材として吸水体を用いる従来技術として、参考文献1が知られている。参考文献1の吸水体であれば、軽く、可搬性に優れ、追従性を期待することができる。しかしながら、車両の通行により水分を含んだ吸水体が破損または破裂する可能性が高く、段差解消材としては不向きである。

(参考文献1)特開2002-275852号公報

30

(3)一見、中詰め材としてできるだけ軽い材料を用いることで、可搬性に優れた段差解消材を実現することができるように思えるが、そうではない。なぜなら、(i)あまり軽すぎると、車両の通行により、段差解消材がずれることがあるからである。特に、2段以上に段差解消材を積み重ねたときに、車両の通行方向に対して垂直方向に広がるように段差解消材がズレやすい。また、(ii)設置時や搬送時に風等の影響により、飛ばされる可能性も高まる。さらに、軽車両を使って、または、肩に担いだり、手に持って、人力により搬送する場合、容積の問題で搬送できる個数には限りがあるため(要は、かさばるため)、あまり軽くても意味がない。そのため、ある程度の重量があることが望まれる。実験等から水に対する比重が0.4~0.7程度の材料を利用するのが、上述の課題(i),(ii)を解決するために適切であることが分かった。

40

## 【0013】

以下、上述の課題を解決するための構成を説明する。

## 【0014】

<第一実施形態に係る段差解消構造100>

図4は第一実施形態に係る段差解消構造100の構造例を示す。

## 【0015】

段差解消構造100は、複数の、道路の路面に生じた段差を解消するための段差解消材110と、緩衝材120とを含む。

## 【0016】

段差解消構造100は、複数の段差解消材110を少なくとも段差が無くなるまで積み

50

、次に、緩衝材 1 2 0 を、複数の段差解消材 1 1 0 の上に敷くことで実現することができる。

【 0 0 1 7 】

< 段差解消材 1 1 0 >

段差の形状に対してある程度の追随性を有するように、段差解消材 1 1 0 は、袋体とその袋体内に充填される発泡体とを含む。

【 0 0 1 8 】

例えば、発泡体としては、発泡スチロール、発泡ウレタン、発泡ガラス等が考えられる。また、例えば、発泡スチロール製品を作成する際に生じた端材を集めて、溶かして、プラスチックの塊になる手前まで圧縮し、砕いたもの(減容品)等を発泡体として利用できる。なお、発泡体は袋体に多数充填される。一つ一つの発泡体は、段差の形状に対して追随性を有するために、適切な大きさ、形状であればよい。

【 0 0 1 9 】

袋体としては、段差解消材 1 1 0 の耐久性を向上させるため、高強度、耐久性を備え、破損しづらいものを用いることが望ましい。例えば、麻袋やバラスト袋等が考えられる。袋体の容量は、15Lが一般的だが人手での搬送に適した大きさであればよく、10~20L程度の容量が適している。

【 0 0 2 0 】

< 緩衝材 1 2 0 >

緩衝材 1 2 0 は、複数の段差解消材 1 1 0 の上に敷かれ、路面を走行する車両から段差解消材 1 1 0 への衝撃を緩和する。緩衝材 1 2 0 の敷設により、車両の荷重を分散し、段差解消材 1 1 0 の袋体の破損を軽減することができ、段差解消材 1 1 0 の耐久性を向上させることができる。

【 0 0 2 1 】

例えば、緩衝材としては、段差解消材 1 1 0 との間で滑らず、車両の荷重に対して破損しない強度を備えるものが望ましい。例えば、ゴムマット等が考えられる。ゴムマットは、厚すぎると重くなりハンドリングが悪くなり、薄いと車両通行時にめくりあがるため、適切な厚さとすることが望ましい。例えば、2000×1000×10(mm)のゴムマット(25kg/枚、耐荷重36t)を複数枚用いて、緩衝材 1 2 0 としてもよい。

【 0 0 2 2 】

< 実験 1 の結果 >

段差解消材 1 1 0 の中詰め材の選定を目的とした車両載荷実験を行った。その結果を図 5 に示す。15Lの袋体(バラスト袋)に各中詰め材を10L前後充填し、1袋を路面に離して設置し、緩衝材 1 2 0 を使用せず、車両のタイヤで直接載荷した。一般車両を想定した2.6tの車両を20回ずつ載荷し、その後、緊急車両(散水車)を想定した20tの車両を20回ずつ載荷した。発泡ガラス系材料A~Cは、何れも同じ材料であり、その大きさが異なる。発泡ガラス系材料Aの粒径は発泡ガラス系材料Bの粒径よりも小さく、発泡ガラス系材料Cは発泡ガラス系材料Aと発泡ガラス系材料Bとを混合したものである。材料自体は同じ比重0.45であるが、粒径が異なるため、同じ容量15Lの袋体に入れたときに、発泡ガラス系材料間のできる空隙の大きさが異なり、一袋当たりの重量が異なる。粒径が大きいものよりも小さいもののほうが、発泡ガラス系材料間の空隙が小さくなり、一袋当たりの重量が重くなる。粒径が大きいものと小さいものとを混合すると、さらに、発泡ガラス系材料間の空隙が小さくなり、一袋当たりの重量がさらに重くなる。中詰め材の形状や大きさから中詰め材間のできる空隙の大きさが変化し、空隙を含まない中詰め材のみの容量は変化する。そのため、15Lの容量の袋体に、段差の形状に対して追随性を有するために、適切な大きさ、形状の比重0.4~0.7の中詰め材を入れると、空隙を含まない中詰め材のみの容量は10L前後(中詰め材の形状や大きさ等により異なり、充填率(袋体内において実際に中詰め材が占める空間の割合)で表すと0.6~0.8程度)となり、一袋当たりの重量は、4~6kgとなる。この実験では、比重から、空隙を含まない、発泡ガラス系材料A,B,Cのみの容量は、それぞれ9.56L,7.78L,11.78Lであることが分かる。発泡ウレタン角材Aは一辺が約3cmの略立方体

10

20

30

40

50

からなり、発泡ウレタン角材Bは一辺が約2cmの略立方体からなるが、材料は同じものである。

#### 【0023】

##### <実験2の結果>

実際に、様々な発泡体を用いて段差解消構造100を構成し(図4参照)、段差の解消を行い、20tの車両を10回ずつ載荷した。その結果を図6に示す。この実験では、段差を30cmとし、100個の段差解消材を用いて、段差解消構造100を構成した。2,3回車両が通行すると、段差解消材が段差形状に馴染み安定した。発泡ガラス系材料Eは、実験1で用いたものと同様の材料である。20tの車両を5~6回載荷すると、体積比(載荷前の体積/載荷後の体積)がそれほど変化しなくなるため、本実験では、20tの車両を10回ずつ載荷するのみとした。このことは、発泡ガラス系材料Eの体積比が実験1のときと同じことから分かる。実験2の糸状減容品は、タイヤ通過位置に対して直角方向に段差解消材が広がるようなズレが発生した。段差解消材のズレに伴い、緩衝材にもズレが発生した。発泡体は、細長い形状よりも粒状のほうがズレが生じにくいと考えられる。また、段差解消材が軽すぎると、上述のズレが生じやすくなると考えられる。

#### 【0024】

発泡ガラス系材料G,Hは、発泡ガラス系材料Eの改良品である。また、発泡ガラス系材料Iは、実験1の発泡ガラス系材料A~Cの改良品である。粒状減容品は、発泡スチロール製品を作成する際に生じた端材を集めて、溶かして、プラスチックの塊になる手前まで圧縮し、粒状に砕いたものであり、糸状減容品は同様に圧縮したものを糸状に砕いたものである。

#### 【0025】

##### <効果>

中詰め材として、発泡ガラス系材料A~I、発泡ウレタン角材A,B、糸状減容品、粒状減容品の何れの発泡体を用いた場合であっても、従来の土詰め土嚢よりも軽く、可搬性に優れる。

#### 【0026】

なお、15Lの袋体に10L程度分の土等を入れた土詰め土嚢の重量は、大体一袋20~25kgであり、軽車両を使って、人力により搬送するとしても個数が増えるとハンドリングが難しくなってくる。または、肩に担いだり、手に持って、人力により土嚢を搬送する場合には、一般車両や緊急車両が渋滞を作っている道路上を長距離移動すること、繰り返し運搬することを考慮すると、1個が限度ではないかと思われる。一方、15Lの袋体に比重が0.4~0.7程度の中詰め材を10L前後分入れた本実施形態の段差解消材の重量は、大体一袋4~6kgであり、軽車両を使って、容易に人力により搬送することができる。例えば、リヤカーによる運搬は、2人で運搬での運搬を考慮すると、総重量230kg(積載200kg)までは可能と考えられる。一袋6kgとした場合でも、30袋程度は運搬可能である(土詰め土嚢の場合8~10袋程度)。肩に担いだり、手に持って、人力により土嚢を搬送する場合であっても4つ程度は搬送することができる。また、比重が軽すぎると、段差解消材及び緩衝材にズレが生じやすくなったり、風等により飛ばされる虞がある。これらの点を考慮すると、中詰め材として、比重が0.4~0.7程度の発泡体を用い、空隙を含まない発泡体みの容量が10L~12L(充填率0.6~0.8程度)となるような大きさ及び形状とし、大体一袋4~6kg程度とすることが望ましい。

#### 【0027】

体積比が小さい場合には、ある程度車両が通行すると、段差解消材が潰れ、新たに段差が生じる。そのため、潰れた段差解消材の上に、新しい段差解消材を積む必要がある。ただし、ある程度車両が通行すると、体積比の変化は収束するため、常に新しい段差解消材を積み続ける必要はない。体積比が大きい場合(例えば、車両が所定の回数通過し、体積比の変化が収束したときに、収束後の体積比が0.75以上の場合)には、新しい段差解消材を積む作業を省くことができるというメリットがある。また、例えば、段差が30cmの場合に、体積比を考慮して、段差に隣接する部分において段差解消材を35~40cm程度に積み上

げておき、段差解消材が潰れたときに段差が解消するように構成してもよい。

【0028】

発泡ガラス系材料を用いた場合、自然由来の材料なので、仮に、袋体が破損し発泡ガラス系材料が外部に流出したとしても環境を汚染しないというメリットがある。また、発泡ガラス系材料は、一般的に、発泡ウレタン角材A、B、糸状減容品、粒状減容品よりも生産コストが低いというメリットがある。段差解消材は、使用に際して大量に必要となり（実験2では、1つの30cmの段差に対して100個の段差解消材を使用）、また、道路がある地域に、所定の間隔で様々な場所にストックする必要があるため、一つ一つの段差解消材に対するコストが低いことが重要である。そのため、コストの観点からも発泡体として発泡ガラス系材料を用いることが望ましい。なお、袋体と発泡体とを別々にストックしておき、段差発生時に、発泡体を袋体に充填して段差解消材を作成してもよい。

10

【0029】

<変形例>

本実施形態では、複数の段差解消材と、緩衝材120と組合せて利用しているが、段差が小さい場合には、1つの段差解消材のみ、または、1つの段差解消材と緩衝材120との組合せを用いてもよい。その場合には、比重の小さい中詰め材を用いても、タイヤ通過位置に対して直角方向に段差解消材が広がるようなズレが発生するという問題は生じない。また、複数の段差解消材のみからなり、緩衝材120を有さない構成としてもよい。その場合には、車両の荷重が分散せず、直接段差解消材に係るため、袋体が破損しやすくなる。

20

【0030】

中詰め材の量を袋体に対して少なく入れることで、載荷時に袋体にかかる力を軽減でき、破損を防ぐこともできると思われる。

【0031】

本発明は上記の実施形態及び変形例に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

【図1】

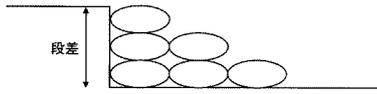


図1

【図2】

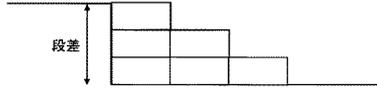


図2

【図3】

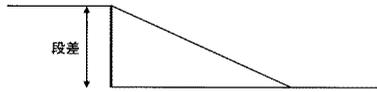


図3

【図5】

中詰め材	比重	重量(一袋)		体積(L)		体積比 %
		載荷前	載荷後	一般車両載荷後	緊急車両載荷後	
発泡ガラス系材料A	0.45	4.3	15	9.9	6.1	41
発泡ガラス系材料B	0.45	3.5	15	10.4	5.6	37
発泡ガラス系材料C	0.45	5.3	15	10.6	7.1	47
発泡ガラス系材料D	0.6	4.5	15	11.6	8.2	55
発泡ガラス系材料E	0.4	5.5	15	12	8.7	58
発泡ガラス系材料F	0.4	4	15	10.6	8	33
発泡ウレタン角材A	0.11	1.5	15	13.6	7.9	53
発泡ウレタン角材B	0.11	1.5	15	11.1	6.6	44

図5

【図6】

中詰め材	比重	重量(一袋)	体積(L)		体積比 %
			載荷前	緊急車両載荷後	
発泡ガラス系材料E	0.4	5.5	15	8.7	58
発泡ガラス系材料G	0.6~0.7	5.8	15	12.4	83
発泡ガラス系材料H	0.6~0.7	5	15	12.1	81
発泡ガラス系材料I	0.6~0.7	6	15	11.1	74
床状調整品	0.3	3.5	15	15	100
粗粒調整品	0.4~0.5	5.5	15	12.9	86

図6

【図4】

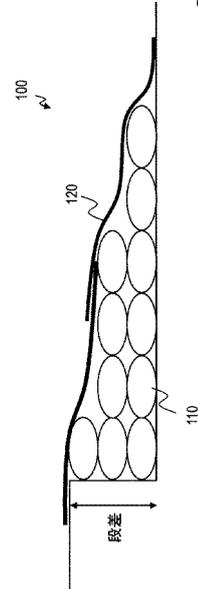


図4

---

フロントページの続き

- (72)発明者 ウィッチュグレエンカライ エカラット  
東京都千代田区霞が関1 - 4 - 1 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 糟谷 直樹  
東京都千代田区霞が関1 - 4 - 1 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 芳賀 堯  
東京都千代田区神田錦町三丁目2番地 パシフィックコンサルタンツ株式会社内

審査官 荒井 良子

- (56)参考文献 特開平08 - 177025 (JP, A)  
特開昭47 - 019617 (JP, A)  
特開2009 - 097180 (JP, A)  
特開2015 - 227579 (JP, A)  
実開昭57 - 105338 (JP, U)  
米国特許第03822955 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E01C 1/00 - 17/00  
E02B 3/04 - 3/14