

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5123224号
(P5123224)

(45) 発行日 平成25年1月23日 (2013. 1. 23)

(24) 登録日 平成24年11月2日 (2012. 11. 2)

(51) Int. Cl.

E O 1 F 7/04 (2006.01)

F I

E O 1 F 7/04

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-16469 (P2009-16469)
 (22) 出願日 平成21年1月28日 (2009. 1. 28)
 (65) 公開番号 特開2010-174470 (P2010-174470A)
 (43) 公開日 平成22年8月12日 (2010. 8. 12)
 審査請求日 平成22年2月23日 (2010. 2. 23)

(73) 特許権者 000201490
 前田工織株式会社
 福井県坂井市春江町沖布目第38号3番地
 (73) 特許権者 304019399
 国立大学法人岐阜大学
 岐阜県岐阜市柳戸1番1
 (74) 代理人 100082418
 弁理士 山口 朔生
 (72) 発明者 吉田 眞輝
 福井県坂井市春江町沖布目38-3 前田
 工織株式会社内
 (72) 発明者 関口陽高
 福井県坂井市春江町沖布目38-3 前田
 工織株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 既設落石防護柵の補強構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

適宜間隔つつ離隔して立設した支柱と、当該支柱間に渡した落石を受ける受撃材とから成る既設落石防護柵を補強する構造であって、
 斜面に適宜間隔つつ離隔して複数個の固定部を設置し、
 当該各固定部と既設の落石防護柵の各支柱との間に索条を渡して連結し、
隣り合う索条間に吸撃材を配設してなる、
 既設落石防護柵の補強構造。

【請求項2】

適宜間隔つつ離隔して立設した支柱と、当該支柱間に渡した落石を受ける受撃材とから成る既設落石防護柵を補強する構造であって、
 斜面に適宜間隔つつ離隔して複数個の固定部を設置し、
 当該各固定部と既設の落石防護柵の各支柱との間に索条を渡して連結し、
隣り合う索条の中間部間に吸撃材を吊るして配設し、
当該吸撃材の下端部は、固定部から斜面に沿って配置した他の索条に固定してなる、
 既設落石防護柵の補強構造。

【請求項3】

適宜間隔つつ離隔して立設した支柱と、当該支柱間に渡した落石を受ける受撃材とから成る既設落石防護柵を補強する構造であって、
 斜面に適宜間隔つつ離隔して複数個の固定部を設置し、

10

20

当該各固定部と既設の落石防護柵の各支柱との間に索条を渡して連結し、隣り合う索条間に吸撃材を、その上に落石が落下する状態で配設してなる、既設落石防護柵の補強構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、山岳地などにおいて、傾斜面からの落石による被害から防護するための落石防護柵に関するものであり、特に既設の落石防護柵の性能強化のための構造に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

落石防護柵としての一般的な構造として、特開2002-47617号公報に記載されたような構成が採用されている。

同公報に記載された落石防護柵は、適宜間隔つつ離隔して立設した支柱の間に、金網やワイヤロープなどの衝撃吸収材が配設されている。

このような落石防護柵を、落石が予想される斜面下に配置しておき、落石が支柱や網などの受撃材に衝突したとき、それらが変形することによって衝撃力を吸収し、柵を通過することを防ぐものである。

【0003】

前記したような落石防護柵は、斜面上に存在が確認された石に基づいて落石の衝撃を推定し、それに基づいて設計される。

20

しかしながら、構築後に新たにそれ以上の落石が予想出来た場合には、既に構築した防護柵は機能不足となる。

また、構築当時は推定通りの衝撃吸収力を確保できていたとしても、落石の累積や経年的な劣化に伴い機能が低下することがある。

【0004】

このような機能不足に対する対策として、既設防護柵の使用を止め、新たに機能を満たす落石防護柵を新設することが主体となっており、危険性の高い既設防護柵から順に対応してきているのが現状である。

しかしながら、調査の度に大きな石が発見されたり、構築後経過年数が長くなっているものも増加しており、機能が不足する既設防護柵も膨大となっているため、これら全てを新設防護柵に構築し直すことは、膨大な費用が必要となるため困難で、現実的ではない。

30

【0005】

つまり、既設の防護柵を新設の防護柵に造り換えるのではなく、既設の防護柵を使用したまま、その機能不足を補う有効な手段が求められていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-47617号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

解決しようとする課題は、既設の落石防護柵の機能不足を補うための、有効な性能強化法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明にかかる既設落石防護柵の補強構造は、適宜間隔つつ離隔して立設した支柱と、当該支柱間に渡した落石を受ける受撃材とから成る既設落石防護柵を補強する構造であって、斜面に適宜間隔つつ離隔して複数個の固定部を設置し、当該各固定部と既設の落石防護柵の各支柱との間に索条を渡して連結し、隣り合う索条間に吸撃材を配設するものであ

50

る。

本発明にかかる他の既設落石防護柵の補強構造は、適宜間隔づつ離隔して立設した支柱と、当該支柱間に渡した落石を受ける受撃材とから成る既設落石防護柵を補強する構造であって、斜面に適宜間隔づつ離隔して複数個の固定部を設置し、当該各固定部と既設の落石防護柵の各支柱との間に索条を渡して連結し、隣り合う索条の中間部間に吸撃材を吊るして配設し、当該吸撃材の下端部は、固定部から斜面に沿って配置した他の索条に固定するものである。

本発明にかかる他の既設落石防護柵の補強構造は、適宜間隔づつ離隔して立設した支柱と、当該支柱間に渡した落石を受ける受撃材とから成る既設落石防護柵を補強する構造であって、斜面に適宜間隔づつ離隔して複数個の固定部を設置し、当該各固定部と既設の落石防護柵の各支柱との間に索条を渡して連結し、隣り合う索条間に吸撃材を、その上に落石が落下する状態で配設するものである。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明は以上のような構成より成り、以下の効果を得ることができる。

< a > 既設落石防護柵に後付けする形で、固定部と索条と吸撃材とによって補強するため、新設するよりも遥かに安価に、既存の防護柵の強度を高めることができる。

< b > 斜面に設置した固定部と、落石防護柵の支柱との間に索条を渡すため、落石防護柵に作用する落石の荷重を、固定部によっても受けるため、防護柵が破損し難くなる。

20

< c > 既設落石防護柵とは別個に吸撃材を設置して、吸撃材によって落石を受け止めるため、落石の衝撃を吸撃材によって受け、その衝撃の一部を吸収し、既設防護柵には大きな衝撃が伝わらず、設計以上の衝撃が作用しても、損壊することがない。

< d > 撓み性能を有する索条と、衝撃を吸収する吸撃材との組み合わせから成り、比較的剛構造の落石防護柵にぶつかる前に、索条と吸撃材との比較的柔構造によって衝撃を吸収してしまい、既設の落石防護柵には大きな衝撃が作用しなくなる。

< e > 予想されていた衝撃荷重よりも大きな荷重が作用すると仮定できたとき、その衝撃に合わせた補強構造を採用すればよく、例えば本発明にかかる複数種の補強構造を併合して採用して補強することも可能である。

【図面の簡単な説明】

30

【0010】

【図1】実施例1の斜視図

【図2】実施例1の側面図

【図3】実施例2の斜視図

【図4】実施例2の側面図

【図5】実施例3の斜視図

【図6】実施例3の側面図

【実施例1】

【0011】

< 1 > 既設落石防護柵

40

既設の落石防護柵Aは、斜面の下にコンクリートによって構築した擁壁1と、この擁壁1の上に適宜間隔を離隔して立設した複数本の支柱2と、隣り合う支柱2間に渡した受撃材3とから成る。

支柱としては、H形鋼や鋼管状の部材が使用されている。

受撃材3としては、金網や、金網とワイヤロープとの組み合わせ、或いは摩擦による衝撃吸収性能を持たせたワイヤロープなど様々な形態が採用されている。

落石防護柵Aの形態は様々であるが、基本的に、擁壁1と支柱2との剛性の高い構造と、比較的柔軟性を備える受撃材3との組み合わせから成っているのが主流であって、本発明もこのような既設の構造を補強する構成とする。

【0012】

50

< 2 > 固定部

固定部として斜面にアンカー 4 を打設する。

このアンカー 4 の地上からの突出部分に、後に述べる索条 5 を固定するものである。

アンカー 4 としては様々な形態のものが採用でき、鋼棒を斜面に形成した削孔に埋設して、注入してグラウト材によって固定するようなロックボルトタイプ、削孔に埋設したシースの中を通し、P C 鋼より線をグラウト材によって定着するグラウンドアンカータイプなど様々なタイプが使用可能である。

以上のようなアンカー 4 の地上への突出部分には、後に述べる索条 5 を引掛けたり、結びつけたりするリングを有するアタッチメント 6 を取り付ける。

アンカー 4 は、複数本を適宜間隔つつ離隔して斜面に打設する。

その他固定部としては、落石防護柵 A に用いるような支柱を斜面に起立固定して、その支柱を固定部とすることもできる。

固定部とは、索条 5 を斜面に固定する手段ならば、様々なものが採用できる。

【 0 0 1 3 】

< 3 > 索条

前記したアンカー 4 のアタッチメント 6 に、索条 5 を通す。

索条 5 とは、ロープ、ワイヤ、鎖などの線状に長い部材であって、ある程度の撓み性能を有している。

索条 5 としては、鋼線や鋼より線、合成樹脂製のロープ、鎖などの様々な部材が使用可能である。

この索条 5 を、各アンカー 4 と、前記した既設擁壁 A の支柱 2 との間にかけて渡す。

索条 5 の一方の端部を前記したアンカー 4 のアタッチメント 6 に結びつけ、他方を支柱 2 の上端に取付けたアタッチメント 8 に結びつける。

【 0 0 1 4 】

< 4 > 吸撃材

以上のようにアンカー 4 と支柱 2 間に渡した隣り合う索条 5 間に、吸撃材 9 を配設する。

吸撃材 9 としては、撓み性を有する様々な部材などが採用でき、金網、エキスパンドメタル、合成樹脂繊維による紐材を編んだネットなどが採用できる。

その他、吸撃材 9 としては、落石が衝突した衝撃で割れる木製や合成樹脂製の板材なども採用できる。

ネットの場合、その撓み性能、つまりは衝撃吸収力は大きく、特にネット表面に添わせてフープ状にしたロープを複数本配し、落石が衝突したとき、ネットの一部が撓るのではなく、衝撃が作用した箇所にネットを構成する紐材や、当該ロープが引き寄せられて、大きくしなるよう構成したものなどは、より吸撃材 9 として好適である。

【 0 0 1 5 】

< 5 > 吸撃作用

落石 10 があったとき、落石 10 は、索条 5 間に配設した吸撃材 9 の上に落下する。

吸撃材 9 は、ある程度の撓み性能を有するため、落石 10 の衝撃を、その撓み性能によって吸収する。

吸撃材 9 によって受けた衝撃は、索条 5 を介してアンカー 4 の定着力と、支柱 2 の剛性によって耐える。

しかしながら、吸撃材 9 によってある程度の衝撃力を吸収しているため、支柱 2 には弱められた引張り衝撃が作用し、支柱 2 を変形するほどの衝撃となるのは、極めて大きな落石 10 でないと生じない。

【実施例 2】

【 0 0 1 6 】

< 6 > 既設落石防護柵と実施例 1 との共通部分

既設落石防護柵 A と、その他実施例 1 との共通部分については、以下、再度言及しない。

【 0 0 1 7 】

< 7 > アンカー

この実施例でも、固定部としてアンカーを採用した。

既設の落石防護柵 A に沿って、適宜間隔つつ離隔して、斜面に複数本のアンカー 4 を打設する。

アンカー 4 としては、前記した様々なアンカー 4 が使用できる。

実施例 2 にて打設するアンカー 4 は、前記した実施例 1 のアンカー 4 よりも若干高い位置に打設する。

【 0 0 1 8 】

< 8 > 索条

アンカー 4 の地上からの突出部分に取付けた各アタッチメント 6 に索条 5 を結びつけ、既設落石防護柵 A の支柱 2 の上端部に、索条 5 の他端部を固定する。

アタッチメント 6 に別の索条 7 を取付け、斜面に沿って垂らす。

実施例では、斜面の前記アンカー 4 と落石防護柵 A との間にも固定部となるアンカー 1 1 を打設し、索条 7 をアンカー 1 1 の地上からの突出部分に取付けたアタッチメント 6 に通す。

この実施例では、前記したアンカー 4 と落石防護柵 A との間にも固定部であるアンカー 1 1 を設置したが、このアンカー 1 1 は必ずしも必須のものではない。

索条 5・7 も、前記した様々な材質の線材が使用できる。

【 0 0 1 9 】

< 9 > 吸撃材

前記した索条 5 の中間部分に、吸撃材 9 の上端部を固定金具などによって連結して、索条 5 に吸撃材 9 を吊るす。

吸撃材 9 の下端部は、斜面に添って垂らし、アタッチメント 6 に通した索条 7 の端部に結びつける。

吸撃材 9 も、前記した様々な材質や構成のものが使用できる。

【 0 0 2 0 】

< 1 0 > 吸撃作用

斜面を転がってきた落石 1 0 は、吸撃材 9 によって捕獲される。

前記したように吸撃材 9 は、ある程度の撓み性能を有しており、落石 1 0 の衝撃を吸収する。

また、索条 5・7 も撓み性能を有しており、衝撃を吸収する。

撓み性能によって吸収された残りの衝撃は、アンカー 4 に伝わり、アンカー 4 の定着力によって抵抗する。

特に、図 4 に示すように、支柱 2 からの索条 5 の長さ L が長ければ、それだけ撓み代が大きくなり、支柱 2 に伝わる衝撃力が小さくなり、支柱 2 への影響が少なくなる。

【実施例 3】

【 0 0 2 1 】

< 1 1 > 既設落石防護壁と実施例 1 又は 2 との共通部分

既設落石防護壁 A と、その他実施例 1 又は 2 との共通部分については、以下、再度言及しない。

【 0 0 2 2 】

< 1 2 > アンカー

既設の落石防護柵 A に沿って、適宜間隔つつ離隔して、斜面に複数本のアンカー 4 を打設して固定部とする。

アンカー 4 としては、前記した様々な態様のアンカー 4 が使用できる。

【 0 0 2 3 】

< 1 3 > 索条

アンカー 4 の地上部分に取付けたアタッチメント 6 に索条 5 の一方側の端部を結びつけ、他方の端部を、既設落石防護柵 A の支柱 2 の上端に取付けたアタッチメント 8 に結びつ

10

20

30

40

50

けて固定する。

索条 5 としては、前記した様々な材質の線材が使用できる。

【 0 0 2 4 】

< 1 4 > 吸撃材

既設落石防護柵 A の支柱 2 及び受撃材 3 に沿って、吸撃材 9 を垂らす。

吸撃材 9 の下端部は、擁壁 1 に固定したアタッチメントに固定などして連結することもできる。

吸撃材 9 としては、前記した材質や態様のものが使用できる。

【 0 0 2 5 】

< 1 5 > 吸撃性能

10

落石 1 0 が吸撃材 9 に衝突した場合は、吸撃材 9 の撓み性能によってある程度衝撃を吸収する。

ただし、吸撃材 9 が受撃材 3 と間近に位置しているため、落石 1 0 の衝撃のうち幾らかは、支柱 2 か受撃材 3 に作用する。

しかしながら、支柱 2 の上端部がアンカー 4 と索条 5 によって繋がっているため、索条 5 の撓み性能によって衝撃の一部を吸収し、更に残りの落石 1 0 の衝撃は、アンカー 4 の定着力によって抵抗し、支柱 2 が道路側に屈曲するのを抑えることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 6 】

A : 既設落石防護柵

20

1 : 擁壁

2 : 支柱

3 : 受撃材

4 : アンカー

5 : 索条

6 : アタッチメント

7 : 索条

8 : アタッチメント

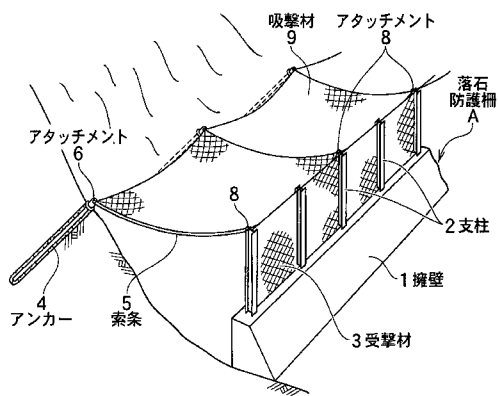
9 : 吸撃材

1 0 : 落石

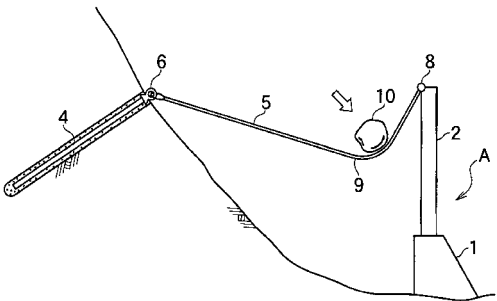
30

1 1 : アンカー

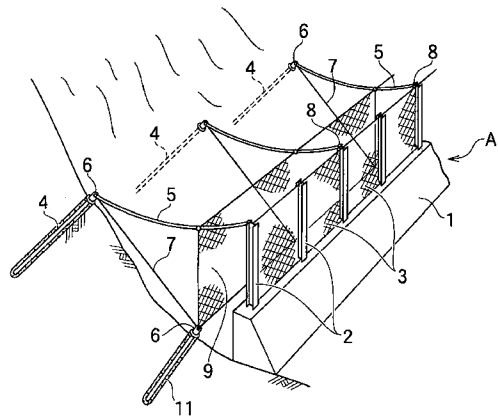
【図 1】



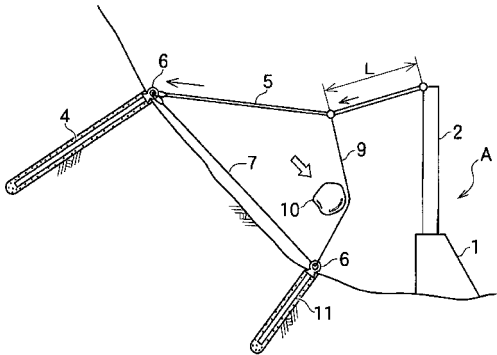
【図 2】



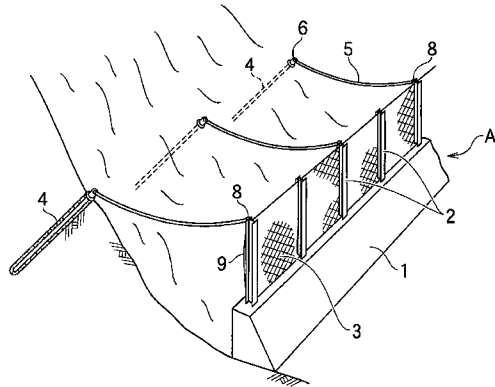
【図 3】



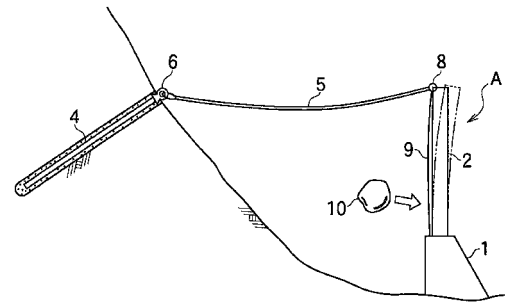
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 八嶋厚
岐阜県岐阜市柳戸 1 番 1 国立大学法人岐阜大学内
- (72)発明者 原隆史
岐阜県岐阜市柳戸 1 番 1 国立大学法人岐阜大学内
- (72)発明者 辻慎一郎
岐阜県岐阜市柳戸 1 番 1 国立大学法人岐阜大学内

審査官 西田 秀彦

- (56)参考文献 特開平 0 7 - 0 4 2 1 1 8 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 0 6 4 5 0 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
E 0 1 F 7 / 0 4