

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-140178

(P2008-140178A)

(43) 公開日 平成20年6月19日(2008.6.19)

(51) Int. Cl.		F I	テーマコード (参考)			
GO8C	17/00	(2006.01)	GO8C	17/00	Z	2F073
GO1D	21/00	(2006.01)	GO1D	21/00	D	2F076
GO8B	21/10	(2006.01)	GO8B	21/10		5C086
GO8B	25/08	(2006.01)	GO8B	25/08	F	5C087

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-326134 (P2006-326134)
 (22) 出願日 平成18年12月1日 (2006.12.1)

(71) 出願人 000183266
 住友大阪セメント株式会社
 東京都千代田区六番町6番地28
 (71) 出願人 506400812
 ユーシーテクノロジ株式会社
 東京都品川区西五反田2-20-1
 (71) 出願人 593084797
 坂村 健
 東京都品川区大崎4-9-2
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆

最終頁に続く

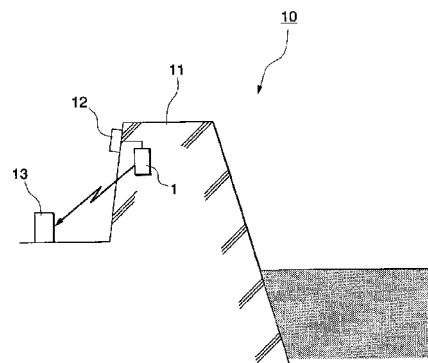
(54) 【発明の名称】 構造物の監視システムおよび構造物の監視方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 人員を配置することなく、自動でかつ遠隔地から、低コストで構造物の転倒や滑動を常時監視することができる構造物の監視システムおよび構造物の監視方法を提供する。

【解決手段】 監視システムは、構造物11を監視する構造物の監視システム10であって、前記構造物の加速度、変位のいずれか一方または双方を検知するセンサと、当該センサが異常値を検知した場合に、その異常値に基づく異常信号を発信する通信手段12とを有し、前記構造物に貼付される非接触通信媒体1と、前記構造物から離れた場所に設置され、前記非接触通信媒体から発信される異常信号を受信する受信手段13とを備えたことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

構造物を監視する構造物の監視システムであって、

前記構造物に取り付けられ、前記構造物の加速度、変位のいずれか一方または双方を検知するセンサと、当該センサが異常値を検知した場合に、その異常値に基づく異常信号を発信する通信手段とを備えた非接触通信媒体と、前記構造物から離れた場所に設置され、前記非接触通信媒体から発信される異常信号を受信する受信手段とを備えたことを特徴とする構造物の監視システム。

【請求項 2】

前記非接触通信媒体は、定期的に正常な動作を知らせるための動作信号を発信することを特徴とする請求項 1 に記載の構造物の監視システム。 10

【請求項 3】

前記非接触通信媒体は、それが配置されている場所を特定する識別コード信号を備え、前記異常信号、前記動作信号のいずれか一方または双方を発信する際に、前記識別コード信号も同時に発信することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の構造物の監視システム。

【請求項 4】

前記非接触通信媒体は、充電手段および発電手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の構造物の監視システム。

【請求項 5】

前記発電手段は、太陽光電池、風力発電手段、波力発電手段、潮力発電手段および水力発電手段の群から選択された 1 種または 2 種以上であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の構造物の監視システム。 20

【請求項 6】

前記非接触通信媒体から発信される異常信号、動作信号および識別コード信号を、前記構造物に取り付けられた他の非接触通信媒体を介して前記受信手段に送信することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の構造物の監視システム。

【請求項 7】

構造物を監視する構造物の監視方法であって、

前記構造物に、前記構造物の加速度、変位のいずれか一方または双方を検知するセンサと、このセンサが異常値を検知した場合に、その異常値に基づく異常信号を発信する通信手段とを備えた非接触通信媒体を取り付け、前記構造物から離れた場所に設置された受信手段により、前記非接触通信媒体から発信される異常信号を受信することを特徴とする構造物の監視方法。 30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、防波堤、護岸などの海岸構造物や河川構造物、道路・斜面の擁壁などの構造物の監視システムおよび構造物の監視方法に関し、さらに詳しくは、それらの構造物が転倒または滑動した場合に、直ちに検知することができる構造物の監視システムおよび構造物の監視方法に関するものである。 40

【背景技術】**【0002】**

従来、防波堤、護岸などの海岸構造物や河川構造物、道路・斜面の擁壁などの構造物を常時監視するシステムが存在していないため、転倒や滑動により、構造物が移動するなどの不具合が生じた場合に、直ちにその不具合を知ることが出来なかった。したがって、構造物に不具合が生じて、数時間後あるいは数日後に、目視観察や測量などにより、不具合の事実およびその程度を把握するしかなかった。 50

このように、目視観察や測量によって構造物の不具合を確認しては、構造物の補修、修復などの対応が遅くなるという問題があった。特に、防波堤、護岸、擁壁などが転倒や滑動するのは台風や地震などの自然災害の場合が多く、このような場合には、緊急に対策を講じる必要があるため、構造物の不具合を把握するのに時間がかかっているのは、災害を未然に防ぐことができないという問題があった。

【0003】

そこで、構造物の僅かな滑動（移動、ずれ）を検知して、それに対して適切な対策を講ずれば、構造物の転倒や、大きな災害へ発展することを未然に防ぐことができるため、監視員を配置して、この監視員によって常時監視することが検討され、実施されている例がある。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記の構造物は何れも膨大な数になるため、それら全てを直接監視するために監視員を配置し、多数の機材を投入するには、膨大な手間やコストが掛かるという問題があった。そのため、構造物の転倒や、大きな災害を未然に防止するために、監視員によって常時監視することは非常に実現が難しかった。

また、構造物を監視するために、その近辺に監視員を配置すると、その監視員が災害に巻き込まれるおそれもある。

【0005】

20

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、人員を配置することなく、自動でかつ遠隔地から、低コストで構造物の転倒や滑動を常時監視することができる構造物の監視システムおよび構造物の監視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】

【0006】

本発明者等は、上記課題を解決するために鋭意研究を行った結果、構造物の加速度、変位のいずれか一方または双方を検知するセンサと、このセンサが異常値を検知した場合に、その異常値に基づく異常信号を発信する通信手段とを備えた非接触通信媒体を構造物に取り付け、構造物から離れた場所に設置された受信手段にて、非接触通信媒体から発信される異常信号を受信することにより、構造物の転倒や滑動を常時監視することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

30

【0007】

すなわち、本発明の構造物の監視システムは、構造物を監視する構造物の監視システムであって、前記構造物に取り付けられ、前記構造物の加速度、変位のいずれか一方または双方を検知するセンサと、当該センサが異常値を検知した場合に、その異常値に基づく異常信号を発信する通信手段とを備えた非接触通信媒体と、前記構造物から離れた場所に設置され、前記非接触通信媒体から発信される異常信号を受信する受信手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】

前記非接触通信媒体は、定期的に正常な動作を知らせるための動作信号を発信することが好ましい。

40

前記非接触通信媒体は、それが配置されている場所を特定する識別コード信号を備え、前記異常信号、前記動作信号のいずれか一方または双方を発信する際に、前記識別コード信号も同時に発信することが好ましい。

【0009】

前記非接触通信媒体は、充電手段および発電手段を備えたことが好ましい。

前記発電手段は、太陽光電池、風力発電手段、波力発電手段、潮力発電手段および水力発電手段の群から選択された1種または2種以上であることが好ましい。

前記非接触通信媒体から発信される異常信号、動作信号および識別コード信号を、前記構造物に取り付けられた他の非接触通信媒体を介して前記受信手段に送信することが好ま

50

しい。

【 0 0 1 0 】

本発明の構造物の監視方法は、構造物を監視する構造物の監視方法であって、前記構造物に、この構造物の加速度、変位のいずれか一方または双方を検知するセンサと、当該センサが異常値を検知した場合に、その異常値に基づく異常信号を発信する通信手段とを備えた非接触通信媒体を取り付け、前記構造物から離れた場所に設置された受信手段により、前記非接触通信媒体から発信される異常信号を受信することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明の構造物の監視システムによれば、構造物を監視する構造物の監視システムであって、前記構造物に取り付けられ、前記構造物の加速度、変位のいずれか一方または双方を検知するセンサと、当該センサが異常値を検知した場合に、その異常値に基づく異常信号を発信する通信手段とを備えた非接触通信媒体と、前記構造物から離れた場所に設置され、前記非接触通信媒体から発信される異常信号を受信する受信手段とを備えたので、人間の目視による監視を必要とせず、低コストで、構造物の転倒や滑動により、構造物が移動するなどの不具合を、リアルタイムに把握することができる。したがって、このような構造物の不具合により、災害が発生するのを防ぐために、事前に対策を講じることができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の構造物の監視方法によれば、構造物を監視する構造物の監視方法であって、前記構造物に、この構造物の加速度、変位のいずれか一方または双方を検知するセンサと、当該センサが異常値を検知した場合に、その異常値に基づく異常信号を発信する通信手段とを備えた非接触通信媒体を取り付け、前記構造物から離れた場所に設置された受信手段により、前記非接触通信媒体から発信される異常信号を受信するので、人間の目視による監視を必要とせず、低コストで、構造物の転倒や滑動により、構造物が移動するなどの不具合を、リアルタイムに把握することができる。したがって、このような構造物の不具合により、災害が発生するのを防ぐために、事前に対策を講じることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 3 】

本発明の構造物の監視システムおよび構造物の監視方法の最良の形態について説明する。

なお、この形態は、発明の趣旨をより良く理解させるために具体的に説明するものであり、特に指定のない限り、本発明を限定するものではない。

【 0 0 1 4 】

「構造物の監視システム」

本発明の構造物の監視システムは、防波堤、護岸などの海岸構造物や河川構造物、道路・斜面の擁壁、橋梁、鉄道や道路の高架線の橋脚、ダムや堰などの構造物を監視する構造物の監視システムであって、前記構造物に取り付けられ、前記構造物の加速度、変位のいずれか一方または双方を検知するセンサと、当該センサが異常値を検知した場合に、その異常値に基づく異常信号を発信する通信手段とを備えた非接触通信媒体と、前記構造物から離れた場所に設置され、前記非接触通信媒体から発信される異常信号を受信する受信手段とを備えたシステムである。

【 0 0 1 5 】

非接触通信媒体は、アンテナ部と送信部、演算記憶機能部を備えている。また、送信部とともに受信部を備えていてもよい。また、これらの一部あるいは全部が、IC上に構成されていてもよい。演算記憶機能部は、下記のセンサとの接続部を有している。

さらに、非接触通信媒体は、構造物とともに屋外に設置されるため、防水対策が施されている必要がある。その防水対策としては、非接触通信媒体を樹脂モールドにより密閉するか、あるいは、非接触通信媒体を密閉容器に収納するなどの方法が用いられる。

【 0 0 1 6 】

10

20

30

40

50

また、構造物の加速度、変位のいずれか一方または双方を検知するセンサは、上記の非接触通信媒体を構成する基板上に実装されている。あるいは、非接触通信媒体を構成する基板上に離れた位置にあるセンサと有線あるいは無線により接続されていてもよい。

このようなセンサとしては、例えば、加速度センサ（加速度計）、変位センサ（変位計）、あるいは、加速度センサと変位センサとを一体化した加速度・変位センサ（加速度・変位計）が挙げられる。

【0017】

加速度センサとしては、質量が既知の物体の変位を検出することにより、その物体の加速度を計測するものなどが用いられる。物体の変位の計測には、静電容量の変化や歪みや、

10

ピエゾ抵抗効果による電気抵抗の変化、周波数の変化、あるいは、光ファイバの干渉の変化などを利用したものが挙げられる。

変位センサとしては、物体がある位置から他の位置へ移動した時、その移動量を測定するものが用いられ、例えば、渦電流式、光学式、超音波式、レーザフォーカス式、接触式なども挙げられる。

加速度・変位センサとしては、上記の加速度センサと変位センサとを一体化したものが挙げられる

【0018】

上記のセンサにおいて、構造物の加速度、変位がどの程度の値を示した場合に、異常値とするかは、非接触通信媒体が取り付けられる構造物との関係により適宜選択され、設定される。したがって、構造物に取り付けられた非接触通信媒体において、予め設定された

20

【0019】

また、非接触通信媒体は、定期的に正常な動作を知らせるための動作信号を発信するようになっていることが好ましい。ここで、「定期的」とは、例えば、10分おき、1時間おき、1日おきなど、数分、数時間あるいは数日間隔で任意に設定することができる。

これにより、非接触通信媒体が故障などしていないかを確認することができる。また、受信手段にて、非接触通信媒体からの動作信号を正常に受信できず、非接触通信媒体の故障などが判明した場合、非接触通信媒体の補修、交換などを行うことができる。したがって、構造物に取り付けられた非接触通信媒体にて異常値が検知されているにも関わらず、

30

【0020】

さらに、非接触通信媒体は、その演算記憶機能部に非接触通信媒体が配置されている場所を特定する識別コード信号が書き込まれており、異常信号、動作信号のいずれか一方または双方を発信する際に、識別コード信号も同時に発信するようになっていることが好ましい。

防波堤、護岸などの海岸構造物や河川構造物、道路・斜面の擁壁などの構造物は、何キロ口にも渡って設置されており、どこに設置した非接触通信媒体から異常信号が発信されたかを特定することが難しい場合がある。そこで、上記のように、非接触通信媒体に配置

40

【0021】

図1は、本発明の構造物の監視システムの概要を示す概略構成図である。

この構造物の監視システム10は、構造物11に取り付けられ、発電手段12を備えた非接触通信媒体1と、受信手段13とから概略構成されている。

【0022】

非接触通信媒体は、充電手段および発電手段を備えていることが好ましい。

充電手段としては、公知の充電電池などが挙げられる。

10

20

30

40

50

非接触通信媒体は、構造物とともに、長い年月設置される。そのため、非接触通信媒体が常に正常に動作するためには、電源の確保が重要となる。したがって、非接触通信媒体は、充電手段および発電手段を備えていることが好ましい。これにより、電池の交換を行うことなく、非接触通信媒体は正常に動作し続けることができる。

【0023】

発電手段としては、太陽光電池、風力発電手段、波力発電手段、潮力発電手段および水力発電手段の群から選択された1種または2種以上が挙げられる。

構造物が屋外に設置されている場合、太陽光発電や風力発電手段を利用できる。特に、防波堤などの海岸構造物の場合、風力発電手段、波力発電手段、潮力発電手段を利用できる。河川の護岸などにおいても、河川の水の流れを利用した波力発電手段、水力発電手段を利用できる。

10

【0024】

非接触通信媒体から発信される異常信号、動作信号および識別コード信号を受信する受信手段は、構造物が転倒や滑動により移動した場合に、その影響を受けることがない程度に、構造物から離れた安全な場所に設置されている。具体的には、受信手段を、構造物の監視委員が在駐する事務所に設置してもよい。あるいは、受信手段を構造物の近傍に設置し、その受信手段にて受信した異常信号、動作信号および識別コード信号を、電話回線などを通じて、監視委員が在駐する事務所、携帯電話、パソコンなどへ転送してもよい。ここで、電話回線などとは、有線、無線、インターネットなどを含む。

このような受信手段としては、アクティブ型ICタグなどで利用される微弱無線、特定小電力無線、その他、センサーネットワークで利用されるような無線通信、無線LAN、PHSや携帯電話などの無線の受信手段などが用いられる。

20

【0025】

さらに、本発明の構造物の監視システムは、構造物に取り付けた非接触通信媒体から発信される異常信号、動作信号および識別コード信号を、前記構造物に取り付けられた他の非接触通信媒体を介して上記の受信手段に送信することができる。

防波堤、護岸などの海岸構造物や河川構造物、道路・斜面の擁壁などの構造物は、何キ口にも渡って設置されており、各非接触通信媒体から対応する受信手段まで直接信号を送信した場合、信号が届き難い場合がある。あるいは、非接触通信媒体には、電力の消費が大きく容量の大きな電池、充電電池、発電手段などが必要となる場合がある。そこで、ある非接触通信媒体の各信号を、他の非接触通信媒体まで送信し、その非接触通信媒体から、さらに他の非接触通信媒体まで信号を発信するというようにすると、各非接触通信媒体からの送信距離が短くなり、信号が届き難いという問題を解決できる。この他の非接触通信媒体は、隣接していてもよく、また、例えば、何個おきというように、特定の個数毎に設定されていてもよい。また、送信先として設定されていた非接触通信媒体が故障している場合は、別の非接触通信媒体を介して、受信手段に各信号を送信するようすることも好ましい。

30

【0026】

「構造物の監視方法」

本発明の構造物の監視方法は、本発明の構造物の監視システムを用い、構造物を監視する方法であって、前記構造物に、この構造物の加速度、変位のいずれか一方または双方を検知するセンサと、当該センサが異常値を検知した場合に、その異常値に基づく異常信号を発信する通信手段とを備えた非接触通信媒体を取り付け、前記構造物から離れた場所に設置された受信手段により、前記非接触通信媒体から発信される異常信号を受信する方法である。

40

【0027】

以下、本発明の構造物の監視方法について詳細に説明する。

防波堤、護岸などの海岸構造物や河川構造物、道路・斜面の擁壁などの構造物に予めその構造物の識別コード信号が書き込まれた非接触通信媒体を取り付ける。

一方、構造物が転倒や滑動により移動した場合に、その影響を受けることがない程度に

50

、構造物から離れた安全な場所に、非接触通信媒体から発信される異常信号、必要に応じて動作信号および識別コード信号を受信する受信手段を設置する。

【 0 0 2 8 】

受信手段では、定期的に、構造物に取り付けられた非接触通信媒体から発信され、その正常な動作を知らせる動作信号を受信していることが好ましい。

また、受信手段では、構造物に取り付けられた非接触通信媒体に備えられたセンサが、構造物の加速度、変位のいずれか一方または双方を検知し、加速度や変位の異常値を検知した場合に、非接触通信媒体がその異常値に基づいて発信した異常信号を受信する。

【 0 0 2 9 】

そして、受信手段が異常信号を受信すると、その程度に応じた警報（注意報、避難警報など）などが、構造物の監視員が駐在する事務所を初めとして、各種機関（消防署、警察署、各自治体の役所、各地の気象台など）から発せられる。

10

【 0 0 3 0 】

以上説明したように、本発明の構造物の監視方法は、本発明の構造物の監視システムを用い、構造物に、この構造物の加速度、変位のいずれか一方または双方を検知するセンサと、このセンサが異常値を検知した場合に、その異常値に基づく異常信号を発信する通信手段とを備えた非接触通信媒体を取り付け、構造物から離れた場所に設置された受信手段により、非接触通信媒体から発信される異常信号を受信するので、人間の目視による監視を必要とせず、低コストで、構造物の転倒や滑動により、構造物が移動するなどの不具合を、リアルタイムに把握することができる。したがって、このような構造物の不具合により、災害が発生するのを防ぐために、事前に対策を講じることができる。例えば、台風の場合などに、堤防などが移動し始めたあるいは転倒したことを把握できれば、直ぐに影響を受ける地域には避難警報などを発することができ、また、災害が発生する前に、堤防などを補修するなどの対策を講じることができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

【 図 1 】本発明の構造物の監視システムの概要を示す概略構成図である。

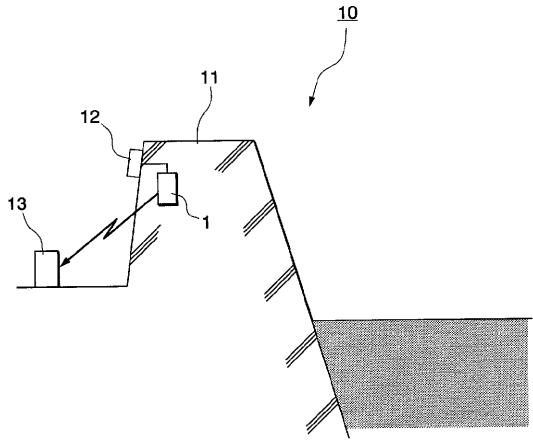
【 符号の説明 】

【 0 0 3 2 】

- 1 非接触通信媒体
- 1 0 構造物の監視システム
- 1 1 構造物
- 1 2 発電手段
- 1 3 受信手段

30

【 図 1 】



 フロントページの続き

- (74)代理人 100101465
弁理士 青山 正和
- (74)代理人 100094400
弁理士 鈴木 三義
- (74)代理人 100107836
弁理士 西 和哉
- (74)代理人 100108453
弁理士 村山 靖彦
- (72)発明者 君島 健之
東京都千代田区六番町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内
- (72)発明者 草野 昌夫
東京都千代田区六番町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内
- (72)発明者 諸隈 立志
東京都品川区西五反田 2 - 2 0 - 1 ユーシーテクノロジー株式会社内
- (72)発明者 山田 純
東京都品川区西五反田 2 - 2 0 - 1 ユーシーテクノロジー株式会社内
- (72)発明者 坂村 健
東京都品川区大崎 4 - 9 - 2

F ターム(参考) 2F073 AA01 AB01 AB05 BB01 BB04 BB14 BC02 CC08 CC12 CC14
DD07 DE07 DE08 EE11 FF01 GG04
2F076 BA18 BB07 BD02 BD17 BD19 BE18 BE20
5C086 AA11 BA30 CA21 CA24 CA25 CB20 CB27 CB28 CB40 DA08
DA14 EA41 EA45 FA01 FA11
5C087 AA02 AA03 AA07 AA32 AA37 AA44 AA46 BB11 BB18 BB73
BB74 DD02 DD49 EE05 EE07 EE18 FF01 FF02 FF04 FF17
FF19 FF20 GG08 GG14 GG19 GG21 GG23 GG31 GG66 GG67
GG68 GG70 GG82 GG83 GG85