

(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2004-100231
(P2004-100231A)

(43) 公開日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(51) Int. Cl.⁷
E02B 3/06

F I
E02B 3/06 301

テーマコード(参考)
2D018

審査請求 有 請求項の数 2 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-262190 (P2002-262190)	(71) 出願人	391021938 尾崎 憲正 香川県さぬき市志度4693番地
(22) 出願日	平成14年9月9日(2002.9.9)	(72) 発明者	尾崎憲正 香川県さぬき市志度4693番地
		Fターム(参考)	2D018 BA17

(54) 【発明の名称】 津波防波堤、および津波防波堤の建設方法。

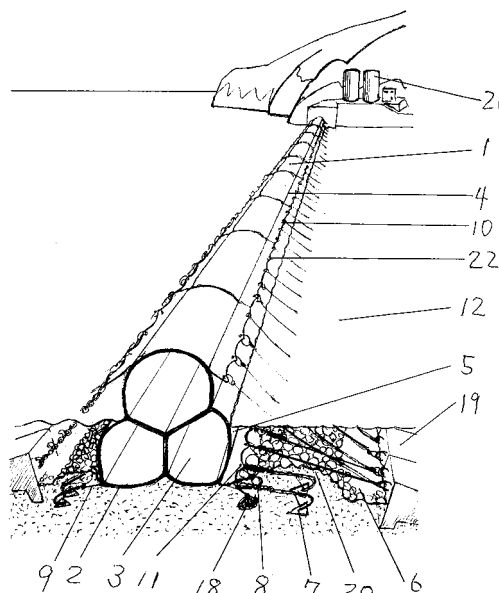
(57) 【要約】

【課題】 建設に長い期間や多額の費用がかからず、船舶の航行や、自然環境や漁業に深刻な影響を与えることなく、入り江や湾口、港口の全てを閉鎖できる津波防波堤を提供することを課題とし、また、設計の基準となる津波の規模を大きく想定しても極端に建設費用が増加せず、地震による衝撃や地盤の変動の影響を受けにくい津波防波堤を提供すること。

【解決手段】 耐水性を有し、気体を透過させない、あるいは、気体の透過が少ない性質の可撓性膜で一個あるいは、複数の気室を持つ袋を形成し、袋の下部を海底に固定し、この袋の他の部分を海底や陸上の適当な個所に繋ぎ止めることで、気室を持つ袋が堤体となる津波防波堤とする。

また、この津波防波堤を用いる津波防波堤の建設方法を採用する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

耐水性を有し、気体を透過させない、あるいは、気体の透過が少ない性質の可撓性膜で、一個あるいは、複数の気室を持つ袋を形成し、袋の下部を海底に固定し、この袋の他の部分を海底や陸上の適当な個所に繋ぎ止めることで、気室を持つ袋が堤体となる津波防波堤。

【請求項 2】

耐水性を有し、気体を透過させない、あるいは、気体の透過が少ない性質の可撓性膜で一個あるいは、複数の気室を持つ袋を形成し、袋の下部を海底に固定し、この袋の他の部分を海底や陸上の適当な個所に繋ぎ止めることで、気室を持つ袋が堤体となる津波防波堤を用いる津波防波堤の建設方法。

10

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、港湾や沿岸都市の津波被害を減少させることを目的として建設される津波防波堤に関するものである。

【0002】**【従来技術】**

従来技術の津波防波堤は、防波堤を大きく、重く、堅固にすることで津波の衝撃に耐えるという考えで設計されることから、主としてコンクリートや、岩石、土砂、金属などの重く硬い材料によって建設されている。

20

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

津波の多くは地震による海底のズレや火山活動により発生すると考えられており、沿岸地域では、常々津波に対する備えが必要であることは一般に理解されることであるが、従来技術の津波防波堤は、防波堤を大きく、重く、堅固にすることで津波の衝撃に耐えるという考えで設計されていることから、きわめて多量の資材を用いて建設しなければならず、建設には長い期間が必要となり、また、海中や海上での作業が大半を占めることから作業の効率が悪く、多額の建設費用がかかるという問題点があった。

【0004】

一般に、沿岸の人口や社会資本の多くは、入り江や湾岸、港湾を持つ都市に集中する傾向があり、津波防波堤の建設が望まれる地域もこれらに重なっている。このような事情から、沿岸の人々や社会資本の多くを津波による被害から効果的に守るには、入り江や湾、港の入り口の狭まった場所を締め切る形で津波防波堤を建設すればよいことになる。しかし、従来技術の津波防波堤を入り江や湾、港の入り口の狭まった場所に建設すると、船舶の航行ができなくなり港湾の機能は失われ、津波防波堤が潮流を塞ぎ止めることから自然環境や漁業に与える影響が深刻なものになる。

30

【0005】

このため従来技術の津波防波堤の多くは、これらの悪影響を配慮して、入り江や湾口、港口の沖合いに、防波堤の一部を開放する形で建設されるが、一般に沖合いは水深が大きくなるので、津波防波堤を建設できる場所が限られるという問題点があり、同様に水深が大きいことから到達する津波の速度が大きく、防波堤の受ける衝撃が大きくなることや、沖合いになるに従って、防災上に必要な防波堤の長さが長くなることから、大規模な津波防波堤が必要となるという問題点があった。また、防波堤の一部を開放する形で津波防波堤を建設しなければならないことから、津波の進入を阻止するという津波防波堤本来の目的が十分に達成されないという重大な問題点もあった。

40

【0006】

さらに、従来技術の津波防波堤は、過去の事実からある一定規模の津波を想定して、これを基準に建設されるために、想定を上回る規模の津波に襲われると津波が防波堤を乗り越えることとなり津波防波堤として十分な効果を発揮できず、建設の基準となる津波の規模を大

50

きく想定すると建設費用が極端に大きくなるという問題点があった。

【0007】

さらにまた、従来型の津波防波堤は質量が大きく長大であることから、津波の原因となる地震が近くで発生した場合には、地震そのものによる衝撃や、地盤の変動によって津波防波堤が損傷を受けたり、沈下したりすることが考えられ、津波防波堤の損傷や沈下によって、津波防波堤が津波に襲われた際に本来の機能を発揮できなくなるとい問題点もあった。

【0008】

本発明は、建設に長い期間や多額の費用がかからず、津波防波堤を入り江や湾口、港口に建設したい場合、入り江や湾口、港口の広さや水深等の地形的な制約や海底の地質的な制約を受けにくく、船舶の航行や、自然環境や漁業に深刻な影響を与えず、入り江や湾口、港口を閉鎖できる津波防波堤を提供することを課題とし、また、設計の基準となる津波の規模を大きく想定しても極端に建設費用が増加せず、地震による衝撃や地盤の変動の影響を受けにくい津波防波堤を提供することを課題としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を達成するために、耐水性を有し、気体を透過させない、あるいは、気体の透過が少ない性質の可撓性膜で一個あるいは、複数の気室を持つ袋を形成し、袋の下部を海底に固定し、この袋の他の部分を海底や陸上の適当な個所に繋ぎ止めることで、気室を持つ袋が堤体となる津波防波堤とする。

また、耐水性を有し、気体を透過させない、あるいは、気体の透過が少ない性質の可撓性膜で一個あるいは、複数の気室を持つ袋を形成し、袋の下部を海底に固定し、この袋の他の部分を海底や陸上の適当な個所に繋ぎ止めることで、気室を持つ袋が堤体となる津波防波堤を用いる津波防波堤の建設方法とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

発明の実施の形態を実施例に基づいて図面を参照して説明する。図1で示すように本発明の津波防波堤1は、例えばゴムポートに用いられるような耐水性を有し気体を透過させない、あるいは気体の透過が少ない性質の可撓性膜2で、設置される海底の地形や津波防波堤の規模を考慮して、一個あるいは、複数の気室3を持つ袋からなる堤体4を形成し、その堤体下部5を海底6に錨7や鎖8、綱9等を用いて固定し、必要に応じて堤体の他の部分10も海底や陸上部に繋ぎ止める。津波襲来が予測される際や点検時には、蓄えられた気体の圧力21や化学反応を利用したり、燃焼による気体の膨張を利用したりして、気室内を気体で満たして膨張させることで堤体を展開し津波防波堤とする。

【0011】

堤体を構成する気室は、津波が襲来するまで長時間海底に沈めておかなければならないことや、津波の中の浮遊物が堤体を傷つける場合を考慮して、十分な強度をもつ可撓性膜を使用したものとし、場合によっては1個でもよいが、堤体の長さや水深の大きさにより、また堤体の信頼性を向上させるためにも複数個にすることが好ましい。

【0012】

堤体の下部附近に複数個の固着点11を設け、ここに強靱な鎖、綱、または綱などを結び付けて固定し、その他の端を錨、あるいは錘、又は海中基礎19に結び付ける。あるいは、堤体の下部附近に後述する樹木の根に相当する堤体の海底基礎を兼ねた根部を設け、これを海底土砂のなかに埋没させ固定し、堤体の他の部分を海底や陸上の適当な個所に繋ぎ止める。

【0013】

本発明の津波防波堤は、防波堤を大きく、重く、堅固にすることで津波の衝撃に耐えるという従来の防波堤と異なり、津波の衝撃を柔軟に受け止め、津波の進行を阻止するものであり、平時には堤体を海底附近に畳んだ状態で沈設しておき、津波の襲来が予測される場合には、堤体を海底から海上にわたって展開し、津波防波堤として使用するものである。

【0014】

本発明の津波防波堤は、堤体の大部分が可撓性膜による気室で構成されているので質量が小さく、運搬や設置に要する費用を小さくできる可能性があり、また、現場での作業を大幅に削減できる利点があることから、建設にかかわる工期の縮小と費用の節約ができる。

【0015】

また、本発明の津波防波堤は、可撓性の膜を堤体の形に加工する際に容易に設置すべき地形に合わせることができ、また、堤体の質量が小さいことから、津波防波堤を建設しようとする際の地形や地質上の制約が小さくなり、さらに平時には、津波防波堤の大部分が海底近くに置んだ状態で沈設されているので、津波防波堤の存在が船舶の航行の障害となることが殆どなく、海中に長大な構築物を建設することで水質の悪化を招くといった自然環境や漁業に与える深刻な影響も回避できる。

10

【0016】

また、本発明の津波防波堤は、津波防波堤の大部分が海底近くに沈設されることから、景観上も悪影響を与えることが無いので、純粋に防災上の見地から必要な個所に津波防波堤を設置することができ、大きな効果が期待できるものである。

【0017】

さらに、本発明による津波防波堤の堤体の大部分は、工場で組み立てることができ、素材や部材をある程度共通化することで量産効果による費用の削減を見込むことができるので、計画の当初からより大きな津波の襲来を設計の基準として採用し、防災上の余裕を持たせることができる。

20

【0018】

【実施例】

発明の実施の形態を、さらに実施例に基づいて図面を参照して説明する。図2は、本発明の津波防波堤の置かれた状況を示す斜視図であり、図3は、平面図である。津波防波堤1が湾口13に置かれて沈設された状態を示したもので、左右から伸びた2つの半島14、15によって湾状の地形となっており、湾奥には港湾16のある市街17がある。

【0019】

図1に戻って説明をすると、津波防波堤の堤体を構成する気室3は、津波の襲来が予測されるまで長期間海底に沈めておかなければならないことや、津波の際に浮遊物が堤体を傷つける場合をも考慮して、十分な強度をもつ可撓性膜2を使用したものとし、堤体の長さや水深の大きさにより、また堤体の信頼性を向上させるために気室3の数は複数個としている。

30

【0020】

堤体の下部附近5に多数個の固着点11を設け、ここに強靱な綱9を結び付け、その他の端を錨7に結んでいる。結び付ける綱の数が増える場合は、各綱が絡み合う危険があり、この危険を排除し各綱にかかる力を分散させるために網状のものを綱の代わりとしても良い。また、綱の他の一端を結び付ける錨7は、錘18や海中基礎19、又はこれらの組み合わせでも差し支えないが、本実施例では錨を多数固使用し、効果を増すために錨の上から錘として土砂を堤体に沿う形に配置20している。このことによって、堤体下部の海底附近の隙間を津波による海水の流れが通過するのを防ぐことができる。

40

【0021】

津波の発生が予測される場合、前もって蓄えられた気体21の圧力や化学反応を利用したり、燃焼による気体の膨張を利用したりして、気室内を気体で満たして膨張させると、堤体下部は海底に固定されているので、堤体が短時間のうちに海中で壁状に立ち上がり、浮力を受けた堤体が海上に突出する。堤体の他の各部にも複数個の固着点22を設け、ここに鎖や強靱な綱、または綱を結び付け、その他の端を錨、あるいは錘、または海中基礎や陸上の基礎に繋ぎ止めておくことで、押し寄せる津波の衝撃を柔軟に受け止めることができる。

【0022】

この際、展開した堤体は浮力と津波の衝撃を受けることとなるので、十分な固定をする必

50

要があり、堤体の固着点、綱や錨などの配置には充分考慮すべきである。堤体を構成する気室は、各室が独立した構造とし、各室に接続された配管により気体を送り込み、あるいは、気室内で気体を発生させる。気室が水平方向にあるものは、気室の太さと段数によって、気室を垂直方向に長くしたものは、気室の長さによって、津波防波堤の堤体が海上に突出する量を加減することが可能である。

【0023】

本発明の津波防波堤は、堤体が可撓性の膜、繫止が強靱な綱や網、海底の固定が多数の錨や錘、海中基礎、あるいは、後述の海中基礎を兼ねた根部などで構成され、全体の質量が小さいことから、津波の原因となる地震が近傍で発生した場合でも、津波防波堤の蒙る直接的損傷は軽微となり、その後襲来することとなる津波に対して本来の機能を充分発揮できるものとなる。

10

【0024】

図4は本発明による津波防波堤の他の実施例である。堤体を構成する気室を縦長にしたり、場合によっては多層にすることで、津波に対する防波効果を大きくすることもできる。また、図5の実施例のように、津波防波堤の前面に部分的に本発明の津波防波堤を設けた多重の津波防波堤とすることで、前面の津波防波堤23で通過する津波の勢力を弱体化させ、次の津波防波堤24で津波の進行を阻止することができ、強い勢力を持った津波に対しても有効である。

【0025】

図6は、堤体の固定のための海中基礎を兼ねた根部25を持つ本発明による津波防波堤である。堤体下部にコンクリート、あるいは金属などの高密度の材料から成る、植物の根に相当する定着のための海底基礎を兼ねた根部を持つもので、これを海底の土砂に埋没させる。海底基礎を兼ねた根部の重量で、堤体が膨張することにより発生する浮力を相殺させ、堤体の固定をはかっている。根部の断面形状を工夫し、海底土砂の中に埋没させることで津波による海水の流れが堤体下部の海底附近の隙間を通過するのを防ぐことができ、津波防波堤としての機能を高めることができる。

20

【0026】

図7は、運搬や設置に適した長さに分割した海底基礎を兼ねた根部上に、連ねて設置すれば津波防波堤となる気室を備えた袋をボルトや金具などを使用して固定し、一個の単位にしたプレハブ形式の津波防波堤ユニット26である。この形式のものは、工場や屋外の生産拠点など陸上の施設で精度良く高能率に生産することができ、所望の場所に運び、堤体の他の部分を繫ぎ止める環27を吊り環として使って海中に沈設することで、比較的短い期間で津波防波堤を完成させることが可能になる。根部をコンクリート製にする場合には、気室の下部をコンクリートに鑄込み、気室と根部を一体とすることができ、根部に気室と連結する配管の一部28や、気室を膨張させる装置の一部などを組み込むことも可能である。この場合には、津波防波堤建設における海上での作業を大幅に削減できる利点がある。

30

【0027】

図8はある港湾における従来の津波防波堤29の建設位置と、本発明による津波防波堤1の建設位置の違いを示す図面で、図の中の破線は水深を表す5m毎の等深線30である。港湾や市街を津波から守ろうとする場合に、従来の津波防波堤では、入り江や湾、港の入り口の狭まった場所のはるか沖合いに、防波堤の一部を開いた形で建設する必要があった。このため、津波防波堤の規模が大きく工事に伴う費用が多大であるばかりか、防波堤の一部が閉じられていないことから、防災上の効果が小さいものであった。本発明の津波防波堤は、平時に船舶の航行を阻害せず、環境や、漁業に与える影響が小さいので、港口の狭まった位置に建設することができ、従来の津波防波堤に比較して、津波防波堤の規模を小さくできることから極めて経済的であり、津波襲来が予測される場合には港口の全てを閉鎖できることから、防災上の効果も優れたものである。

40

【0028】

【発明の効果】

50

本発明は、従来の津波防波堤に代えて、耐水性を有し、気体を透過させない、あるいは、気体の透過が少ない性質の可撓性膜で、一個あるいは、複数の気室を持つ袋を形成し、袋の下部を海底に固定し、この袋の他の部分を海底や陸上の適当な部分に繋ぎ止めることで、気室を持つ袋が堤体となる津波防波堤であり、また、この津波防波堤を用いる津波防波堤の建設方法である。本発明は、建設に長い期間や多額の費用がかからず、津波防波堤を入り江や湾口、港口に建設したい場合に入り江や湾口、港口の広さや水深等の地形的な制約や海底の地質的な制約を受けにくく、また、船舶の航行を阻害したり自然環境や漁業に悪影響を与えることなく、入り江や湾口、港口の全てを閉鎖できる津波防波堤を実現させたものであり、設計の基準となる津波の規模を大きく想定しても極端に建設費用が増加せず、地震による衝撃や地盤の変動の影響を受けにくい津波防波堤を提供することに成功したものである。

10

【0029】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による津波防波堤の展開時の斜視図である。

【図2】本発明による津波防波堤の設置状況を示す斜視図である。

【図3】本発明による津波防波堤の設置状況を示す平面図である。

【図4】津波防波堤の気室の方向を縦とした本発明実施例の斜視図である。

【図5】津波防波堤を部分的に多重とした本発明実施例の斜視図である。

【図6】海中基礎を兼ねた根部を持つ本発明実施例の斜視図である。

【図7】本発明津波防波堤の実施例であるプレハブ形式の津波防波堤ユニット。

20

【図8】本発明の津波防波堤と従来の津波防波堤の建設位置を示す平面図。

【符号の説明】

1 本発明の津波防波堤

2 可撓性膜

3 気室

4 袋からなる堤体

5 堤体下部

6 海底

7 錨

8 鎖

9 網

30

10 堤体の他の部分

11 固着点

12 海面

13 湾口

14 半島

15 半島

16 港湾

17 市街

18 錘

40

19 網の他の一端を結び付ける海中基礎

20 堤体に沿う形に配置した土砂

21 前もって蓄えられた気体

22 堤体の他の部分の固着点

23 前面の津波防波堤

24 次の津波防波堤

25 堤体の海中基礎を兼ねた根部

26 プレハブ形式の津波防波堤ユニット

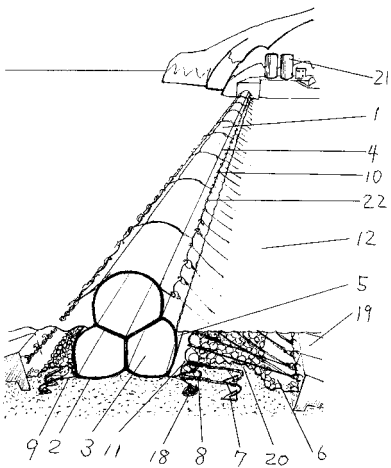
27 堤体の他の部分を繋ぎ止める環

28 気室と連結する配管の一部

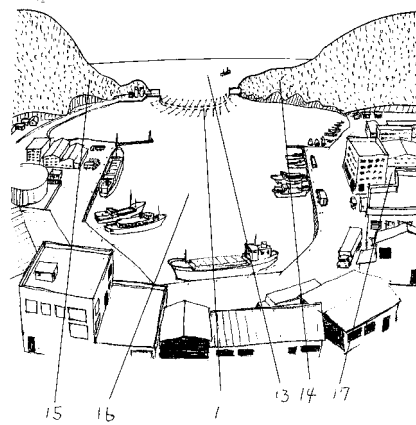
50

- 2 9 従来の津波防波堤
- 3 0 5 m 毎の等深線

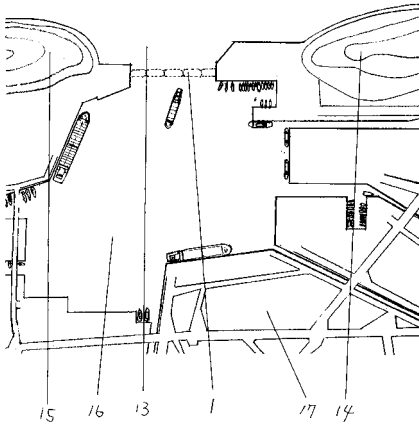
【図 1】



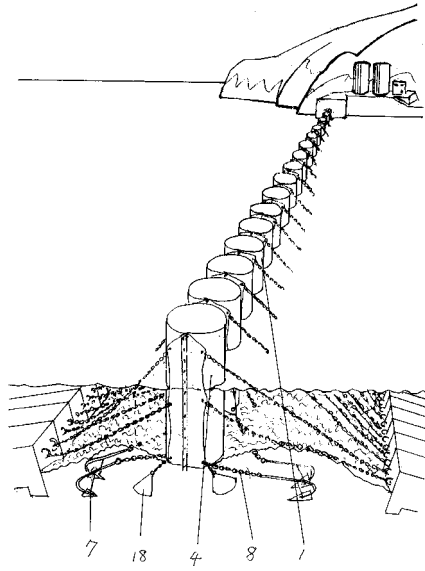
【図 2】



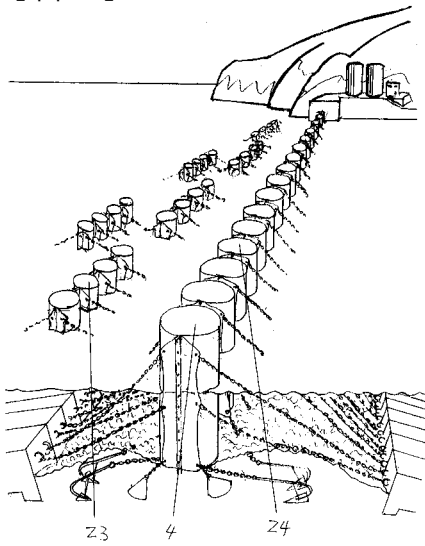
【 図 3 】



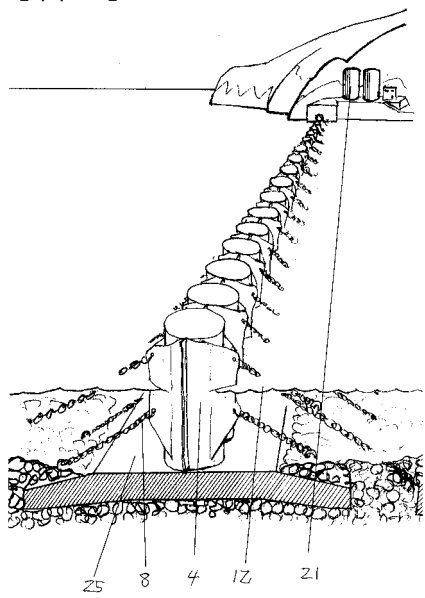
【 図 4 】



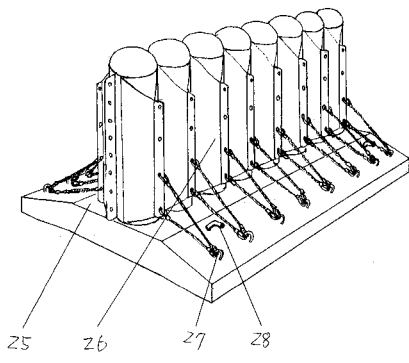
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

