

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平7-247532

(43) 公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

E 0 2 B 3/26

識別記号

B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 1 書面 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-70258

(22) 出願日 平成6年(1994)3月3日

(71) 出願人 591159491

運輸省船舶技術研究所長

東京都三鷹市新川6丁目38番1号

(72) 発明者 有田 喜久雄

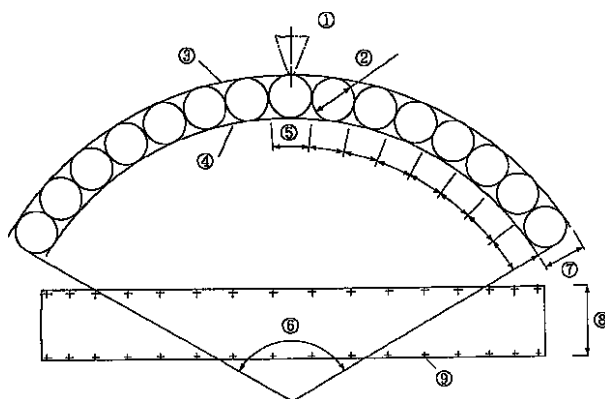
東京都国分寺市西町2丁目37番18号

(54) 【発明の名称】 円筒連結型緩衝工

(57) 【要約】

【目的】 航行船舶と海上固定構造物との衝突時の損害を軽減するために、円筒連結型緩衝工を海上固定構造物に設置することにより、衝突エネルギーを有効に吸収し、航行の安全をはかる。

【構成】 外周板及び内周板の間に、連結した円筒を組み込み接合する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 船舶の衝突時の運動エネルギーを有効に吸収し、衝突による損害を軽減するために、長大橋の橋脚など海上固定構造物に装着する構造物（緩衝工と呼ぶ）の一形式で、円筒を連結し、それを外周板及び内周板の間に組み込んだ緩衝工の構造形式。海上固定構造物の表面は円形の面に限らず、直接面、任意の形状の曲面に及ぶことのできる円筒連結型緩衝工。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 航行船舶が長大橋の橋脚など海上固定構造物と衝突事故を起こしたときの、船舶及び海上固定構造物両者の損害を軽減するための対策として利用できる。円筒連結型緩衝工の材料に弾性体を用いれば、復元力を利用して、船舶の接舷時の損傷防止対策にもなる。また、船舶に限らず、あらゆる乗り物の衝突時の損害軽減対策として利用できる。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の緩衝工の形式は、板を格子状に配置して多くの区画をつかった格子構造で、各要素の板（桁板と呼ぶ）に孔を設け、重量を軽くし、波浪外力の低減をはかっている。また、衝突荷重に対する反力の急激な上昇をさけるため、桁板を互い違いに配置するなどの工夫をしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の形式の緩衝工では、桁板により多くの区画をつくり、また軽減孔を設けなければならない。さらに、反力の一様性をたかめるため、緩衝工の強度は衝突をうける外側から変えていく必要があり、工数がかかり製作費がかさむ。それだけでなく、反力と船首突入量との関係（反力曲線と呼ぶ）において反力の鋭いピークが存在し、たとえ桁板を互い違いに配慮してもこのピークは残ることになりこのピーク反力が構造物に損害を与える原因になる。さらに、衝突位置によって吸収エネルギーと船首突入量との関係（吸収エネルギー曲線と呼ぶ）が大きく違い、エネルギー吸収率の均一性に欠ける。したがって、発明が解決しようとする課題は、緩衝工の構造を単純化し、反力曲線において反力の鋭いピークがなく反力の平坦部が現れるようにし、またエネルギーの吸収率の均一性を保つため、船首の突入位置による吸収エネルギー曲線の違いを少なくすることである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 円筒連結型緩衝工は上から見た形が図1のようになっており、円筒を連結してそれを外周板および内周板に組み込んだ単純化した構造である。内周板には円筒連結型緩衝工を取り付けるためのボルト孔が設けられ、内周板を海上固定構造物の表面に固着する。緩衝工の長さは防護する範囲により決まり、深さは防護する高さにより任意にきめることができる。

緩衝工の張出し量は吸収エネルギー量に関係する。

【0005】 衝突船船首が円筒連結型緩衝工に突入した時、衝突エネルギーは外周板の変形と円筒の変形とにより吸収される。この時、円筒の軸に対する横方向の柔軟性を利用した変形により反力の鋭いピークを緩和すると同時に、外周板及び円筒の厚みを変えて変形によるエネルギー分担を変化させて、船首突入位置によるエネルギー吸収率の違いを少なくしている。

## 【0006】

10 【作用】 まず、船舶の衝突規模すなわら緩衝工により吸収すべきエネルギーの大きさ、及び構造物の破壊が起こらないような許容荷重を設定する。次に、吸収エネルギーは縮尺比の3乗に荷重は2乗に比例すると考え、縮尺模型による圧壊実験を行う。この時、反力曲線において、平坦部分に近い反力を許容荷重とすると吸収エネルギー効率が良い。

【0007】 吸収エネルギーは反力曲線を船首突入量に関して緩衝工の張出し量まで積分することにより求めることができる。この吸収エネルギーの値が船舶の衝突エネルギーを上回るように張出し量を決めた模型を実寸に換算し、実際の緩衝工の寸法を決定する。

## 【0008】

20 【実施例】 図2、3に圧壊実験用の縮尺模型を示す。図2は円筒部分に船首荷重が作用した時の船首突入条件（A）の場合であり、図3は円筒の中間に船首荷重が作用したときの船首突入条件（B）の場合である。この両極端な船首突入条件に対する圧壊実験を比較しておけば緩衝工の特性を把握できる。図4はそれぞれの船首突入条件に対応した反力曲線を示したものであり、図5は反力曲線を船首突入量に関し積分して求めた吸収エネルギー曲線を示している。図4をみると、反力曲線において反力の鋭いピークがみられず、かなり広い平坦部が得られている。図5の吸収エネルギー曲線において船首突入条件による違いはほとんどみられず、エネルギー吸収率の均一性が保たれる。

## 【0009】

30 【発明の効果】 本発明によって、航行船舶が海上固定構造物と衝突したときの、船舶及び海上固定構造物両者の損害を有効に軽減する方策が可能になるので、海上交通の安全対策が向上する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 円筒連結型緩衝工を上から見た図である。

【図2】 圧壊実験用の円筒連結型緩衝工の縮尺模型で、船首突入条件（A）に対応した模型の図である。

【図3】 圧壊実験用の円筒連結型緩衝工の縮尺模型で、船首突入条件（B）に対応した模型の図である。

40 【図4】 反力曲線の実験結果を示したもので、円筒連結型緩衝工の反力曲線は反力の鋭いピークがないこと、反力が船首突入量に対してほぼ水平な平坦になっている部分が現れていることを示した図である。

【図5】図4の反力曲線を船首突入量に関し積分した吸収エネルギー曲線で、船首の突入条件(A)、(B)で吸収エネルギー曲線の違いがほとんどないこと、これにより、エネルギー吸収率の均一性が保たれていることを示した図である。

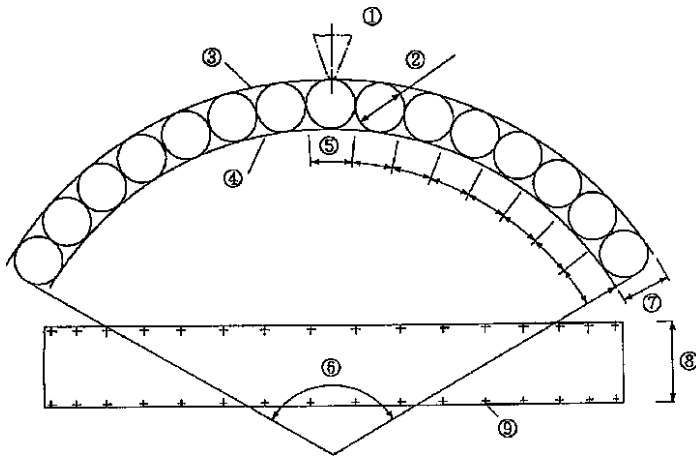
【符号の説明】

- 1 衝突船首、
- 2 円筒の直径、

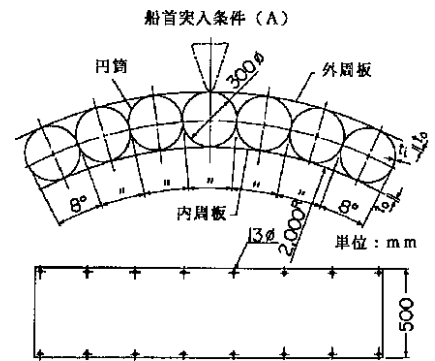
- \* 3 外周板、
- 4 内周板、
- 5 連結円筒1個の範囲、
- 6 緩衝工の防護範囲を示す中心角、
- 7 緩衝工の張出し量、
- 8 緩衝工の深さ、
- 9 内周板に設けた緩衝工取り付け孔

\*

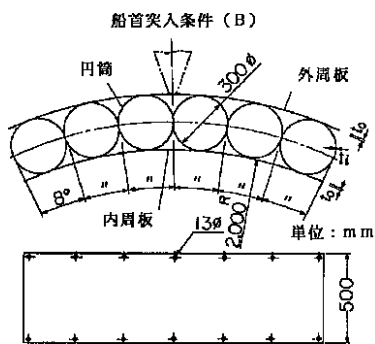
【図1】



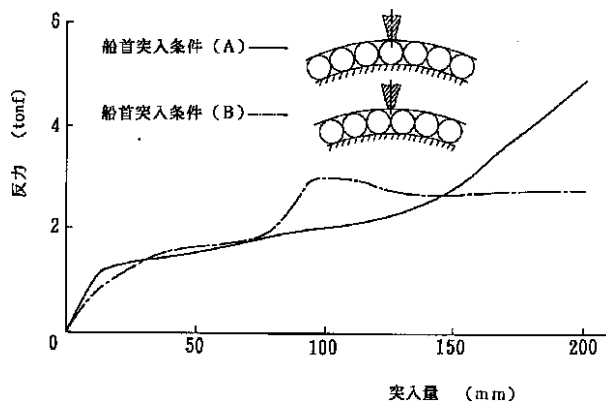
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

