

地球温暖化防止

世界目標： 気温上昇1.5℃迄に

船舶回転部に自動 balanser「零芯」を装着する事で
回転振動ロス防止!

省エネ率 20%~30% 伸長実現
消耗部寿命 50%以上 伸長実現

CO2 削減実現

<特許製品>

船舶用 自動 balanser「零芯」



エイ・アール・アイ合同会社

連絡先： 山本博明

(E-meil h.vama@ari-zs.com)

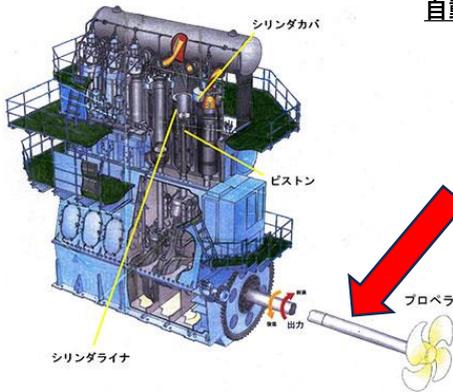
【各種船舶用】

スクリー軸(タービン軸)及びフライホイール部

自動バランサー「零芯」装着提案

- ・省エネ率 20%~30% 伸長
- ・消耗部寿命 50%以上 伸長

ディーゼルエンジン



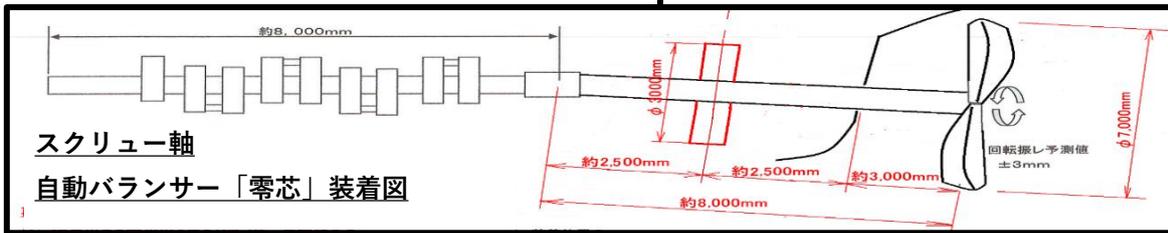
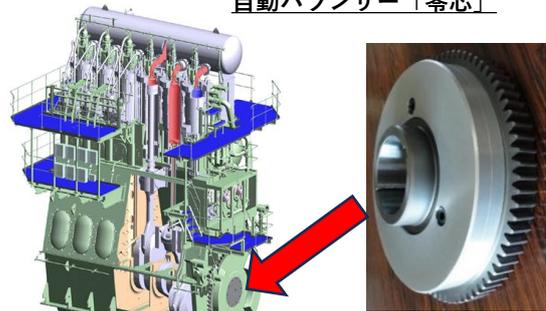
スクリー軸用

自動バランサー「零芯」



フライホイール用

自動バランサー「零芯」

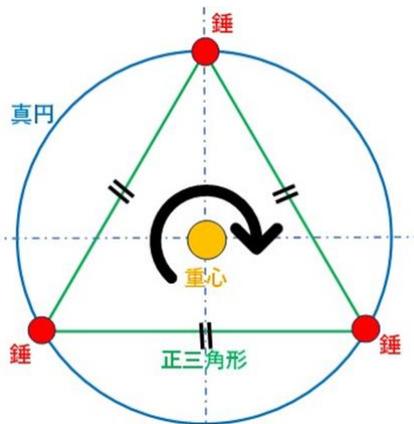


回転体における共振点防止解決策

自動バランサー「零芯」 求芯理論

回転軸中心に装着されている、各種物質(部品)の固有振動値及び質量の違いにて、回転上昇により芯振れ発生。回転領域により2カ所ぐらい**振動領域が重なり、回転軸芯の芯振れ増大**に繋がり共振現象が発生。その事が回転部の破壊に繋がる事も有り、現状では**回転を下げるかダンパー**でしか対応不可である。

この様に、同一回転軸芯上に異なる部品を装着し、回転し回転を変えたり負荷変動を与える事での回転軸芯振れを、弊社特許製品自動バランサー「零芯」は、バランス調整用錘を本体中の円周上**120° 均等位置**に3カ所で錘を固定する事なく、**中空空間で多次元揺動を実現し**、多次元方向の回転変動及び負荷変動による芯ブレ発生を防止し、高速回転軸の解決が困難な共振現象防止を**軸芯ブレ防止**する事で解決可能とする、**世界初の特許製品**の装着提案である。



自動バランサー「零芯」

求心理論

真円に内接する正三角形の中心は、各々中心が回転重心である。

スクリューからエンジン迄の構造図

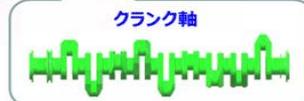
自動バランス「零芯」の装着位置

- ・省エネ率 20%～30% 伸長
- ・消耗部寿命 50%以上 伸長

スクリュー軸用
自動バランス「零芯」



フライホイール用
自動バランス「零芯」



船舶用 ジャイロフライホイール部 装着構想

フライホイール部を自動バランス「零芯」に変更

- ・省エネ率 20%～30% 伸長
- ・消耗部寿命 50%以上 伸長
- ・ベアリング及びバッテリー寿命 伸長

揺れ防止・方向精度 さらに強力

(ネット検索画像)

[高速でフライホイール回転]

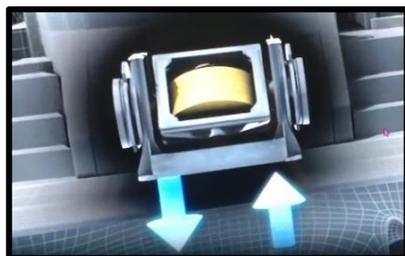
自動バランス「零芯」



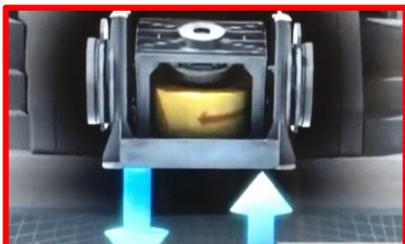
常温空气中



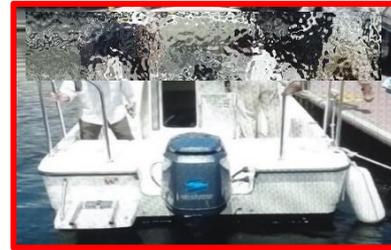
水冷 真空中



ジャイロ
[停止画像]



ジャイロ
[稼働画像]



船舶用 フィンスタビライザー概要

船底近くの両舷に魚のひれ(Fin)のような金属板が突き出しており、船の揺れに対応して航行時の水流に対する角度が自動的に調整され、この時生じる揚力によって揺れを最小限に抑えるよう働く。船体に沿って流れる水流を利用しているため、船速が早ければ効果は強く、遅ければ弱く現れ、船が停止すれば全く効果を失う。



船の揺れはその原因となる波が単純な正弦波ばかりではないため予測は難しく、フィン・スタビライザーの細かな制御は、実際の船体の揺動を加速度センサーなどによって検知することでおこなわれるのが主体となる。このため、揺れを小さくは出来ても無くすことは難しく、また人によっては不自然な揺れを不快に感じる人もいる。

具体的な船外機用スタビライザーを取付けメリットは

[メリット]

- ハンドリング性能が向上する。
- キャビテーション、ポーポイズを抑制する。
- トーイングスポーツでのボートコントロールが良くなる。
- 燃費が向上し、トップスピードのロスがほとんどなくなる。
- プレーニングまでの時間が短縮する。



マリンアクティブスタビライザーとは

小型船でも高い安定性復原力を自在にコントロール安定化の原理は復原力を自在にコントロールすることです。外力によって船が傾いた場合に、傾きを抑制する力が発生するように浮体の位置を変えることで、安定を保つことができます。

下揺れを含めた3軸減揺減揺なし、1軸減揺、2軸減揺、3軸減揺時のヒープを比較したグラフ海上労働の負担軽減、豊かなマリンエクスペリエンスアクティブスタビライザーの利点は、縦揺れと横揺れを抑える効果に加え、上下の揺れを抑制できることです。これら3軸の減揺効果により、海で活躍する人々の身体的な負担を軽減し、より多くのお客様が豊かなマリンレジャー体験をできるように致します。



国際海運の地球温暖化対策

対策の概要

国際海運からの CO2 排出は全世界の排出量の約3%を占める(ドイツ一国に相当)が、京都議定書の削減対象外となっており、IMO にて抑制又は削減を追求することとなっている。一般に、CO2の排出量=(活動量)×(排出効率)であり、国際海上輸送に従事する船舶からの CO2 排出削減のためには、(A)輸送量(ton mile)自体を抑制する。(B)個船あるいは船隊単位での効率(CO2 g / ton mile を向上させる)が必要である。エネルギー効率向上には、船舶のハードウェアを変更する技術的手法、及び、ハードには触れず「運航のやり方」によって効率を改善する運航的手法がある。

個別 省エネ対策

1. フレンドフィンの省エネ装置装着提案

プロペラ直前でプロペラ回転と逆向きの流れを生成してプロペラに送り込むことによってプロペラ後方回転流が低減され、その結果、推進効果が向上することになります。

翼はプロペラ面内の全域でなく、流速の遅い伴流の大きい上方域に限定して設けるほうが、回転流の減少効果は多少小さくなくてもフィン自体の固有抵抗の減少効果が上回り、結果的に推進効率向上効果が高くなります。

フレンドフィンを装備した場合、船体振動の大きい船舶に対しては船体振動が低減されております。また、船尾部の流れ(渦など)を整流して船体抵抗も減少させる効果があります。

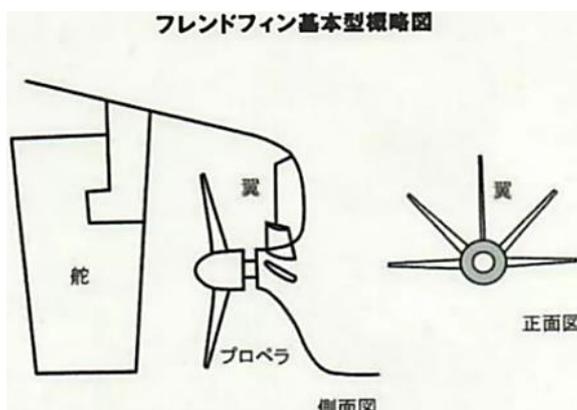
本装置の基本型は、プロペラの直前で船尾管ボス部のプロペラ軸から上方域の左右舷に各々2枚の翼を放射状に、スターンフレームの後端に1枚の翼を取り付けたものです。それによりプロペラ後方に発生する回転流を減少させて推進効率を向上させることで、省エネ効果が得られます。

数枚の翼を船尾管ボス表面に設置するという簡素な構成のため、新造船だけでなく就航船にも簡単に取り付けすることができます。

フレンドフィン省エネ装置の主な特徴

- ① 通常船で6%~8%の省エネを可能にします。
- ② 整流によって船体抵抗を減少させます。
- ③ CO2、NOx、SOxを削減し環境負荷を低減します。
- ④ 航走時の船尾振動軽減・静粛化効果があります。
- ⑤ コストパフォーマンスに優れています。

シンプルな構造でメンテナンスが不要です。



2. PBCF省エネ装着提案

PBCF省エネ装置装着の主な特徴

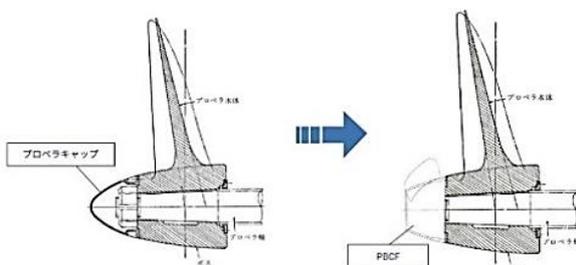
PBCF(Propeller Boss Cap Fins)は1987年に商船三井、西日本流体技研、ミカドプロペラ(現:ナカシマプロペラ)の3社によって開発され、世界中で4,178隻以上の船舶へ採用されています。

プロペラハブ渦により失われるエネルギーの回収に着目した最初の省エネ装置であり、開発以来、多数のシリーズ水槽模型試験および実船計測により、その原理と効果の検証を重ねて参りました。現在は、商船三井テクノリードがPBCFの販売を行い、設計を西日本流体技研が、そして製作をナカシマプロペラが行っています。



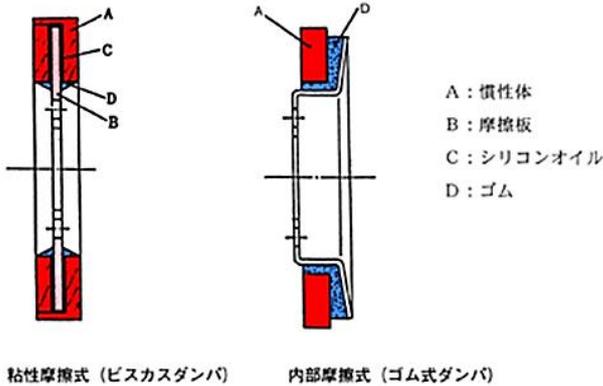
PBCFの特長と強み～PBCFがこれほどまでに採用されている理由～

- **約5%の省エネ効果**
船種・サイズに関わらず、確実な省エネ効果を発揮します。
- **37年以上の歴史と4,178隻以上という断トツの採用実績**
長年培った研究に基づき、世界中のお客様に採用されています。
強固で高品質な製品をご提供致します。
- **シンプルな構造で新造船・就航船のどちらにも取り付け可能**
可動部はなく、船体側の改造・溶接作業などは一切不要。
固定ピッチプロペラ(FPP)のみならず、可変ピッチプロペラ(CPP)にも取り付け可能。
カスタムメイドで最適な設計。
- **メンテナンスが容易で効果は永久**
特別な保守費用は不要です。
一度PBCFを取り付けると効果は生涯に渡って継続します。
- **抜群の費用対効果**
少ない投資で大きな効果を。
- **主要船級協会の承認対象外**
搭載時、入渠時に各船級からの検査は必要ありません。
既存のプロペラボスキャップをPBCFと取り換えるだけの簡単な取り付け



3. ダンパ(減衰器)の装着

ダンパはねじり振動の振幅が一番大きくなる軸端等に取り付け、ダンパの慣性体の動きで、振動エネルギーをおさえ、ねじり振動による被害を低減させるものである。

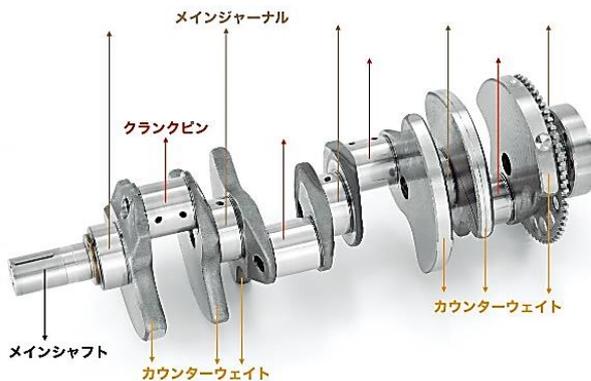


ダンパの構造

ダンパには振動エネルギーの吸収材として、ゴム、粘性液等を使用しているためある程度の劣化は避けられず定期的な修理、交換により事故を防止する必要がある。

ダンパにはダイナミック式、固体摩擦式、粘性摩擦式、ゴム内部摩擦式等がある。同上図にその一例を示す粘性摩擦式では隙間Cに封入されたシリコンオイルの粘性摩擦により又ゴム内部摩擦式ではゴムDのヒステリシスによる内部摩擦によりねじり振動エネルギーを吸収して各部寿命の伸長を実現している。

4. 固定バルンサーの装置



ピストンが往復運動するエンジンでは、クランクピン及び接続棒大端部による回転慣性力の他に、ピストン、ピストンピン、及び接続棒等による上下方向の慣性力が発生し、エンジンを振動させる力として作用しているが、この不釣り合い慣性力を取り去り、エンジン振動を軽減する機能を持つのがバルンサーである。バルンサーにはクランク軸と同回転で回転する一次バルンサーと、2倍の回転数で回転する二次バルンサーとがあり、一次バルンサーは3気筒エンジンに又二次バルンサーは4気筒のエンジンに多く使用されている。

船用機関の省エネ装置、ダンパ、バルンサー装置

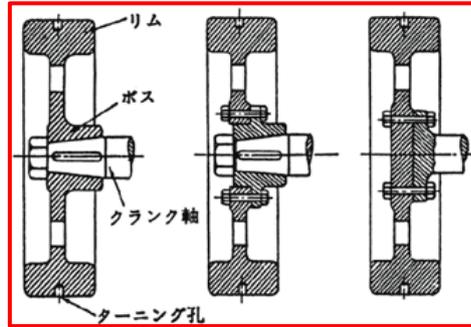
適用

- (1):スラスト変動力(プロペラ、軸系縦 振動)
- (2):主 機X型 架構 振動
- (3):主 機H型 架構 振動
- (4):2次 アンバランスモーメント
- (5):変動水圧(プロペラ)
- (6):船 体の節振動(上部構造 振動)

5. フライホイール(はずみ車)の装着

フライホイールはクランク軸端に取り付け、燃焼行程の余分なエネルギーをフライホイールに吸収させ、他の行程では、その回転慣性のエネルギーを吐き出させクランク軸の回転を円滑にさせる重要な役目を持っており、一般に鋳鉄製で外周リムの断面を有する車輪形状に造られている。

クランク軸への取り付けは84図に示すように、テーパ式又はフランジ式の構造となっている。テーパ式は小形機関に用いられ電気始動機関の場合は駆動用のリングギヤを外周に焼嵌めしている。又フライホイールの外周にはクランク位置やタイミングマーク等が打刻され、位置合せやタイミング合わせに使用している。



84図 フライホイールの取付け構造

6. 総括

1～5項までの取組みでは抜本的な温暖化規正解決にはならない、何故か回転部が稼働すると各種斑によりアンバランス発生(振動発生)徐々に偏摩耗劣化して、時間経過により回転消耗部の劣化が進み稼働停止しての調整、新品交換が必要になる、たしかに安全性、省エネ、消耗部寿命などの伸長は実現可能ではあるが根本解決するための理想結果ではない。

それらに弊社特許商品自動バランサー「零芯」をハイブリッド化する事で、省エネ率20%～30%伸長、消耗部寿命50%以上伸長実現、結果温暖化規正及びエネルギー不足にも寄与可能な自動バランサー「零芯」のエンジン装着提案であります。

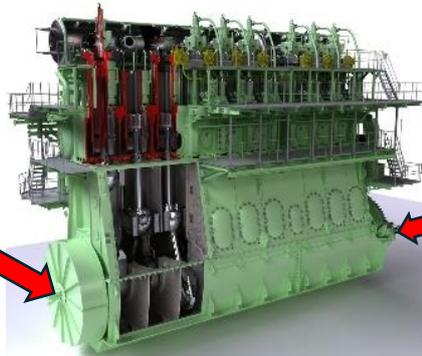
7. 自動バランサー「零芯」装着提案

フライホイール部、プーリー部自動バランサー「零芯」装着

フライホイール用
自動バランサー「零芯」



船舶エンジン部



プーリー部用
自動バランサー「零芯」



同上1～5項目と自動バランサー「零芯」をハイブリッド化で組み合わせ創作する事で、従来回転部外周部フレ零調整でなく、軸心フレ零を実現する事により従来の固定バランスで外周フレ零調整を実現しても、稼働と共に各種斑によりアンバランス発生、偏摩耗劣化する回転部は消耗部との一般常識を覆し、各種負荷変動に対して軸心フレ零を実現維持する事で消耗部に均等摩耗のアタリがつき、偏摩耗しにくい回転部を提供可能とする自動バランサー「零芯」ハイブリッド提案で、省エネ率20%～30%伸長、回転消耗部寿命50%以上伸長そして電力量不足改善可能を実現する提案である。