

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4691706号  
(P4691706)

(45) 発行日 平成23年6月1日(2011.6.1)

(24) 登録日 平成23年3月4日(2011.3.4)

(51) Int.Cl.  
G01M 10/00 (2006.01)

F I  
G O 1 M 10/00

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-150176 (P2005-150176)	(73) 特許権者	501204525 独立行政法人海上技術安全研究所 東京都三鷹市新川6丁目38番1号
(22) 出願日	平成17年5月23日(2005.5.23)	(74) 代理人	100137752 弁理士 亀井 岳行
(65) 公開番号	特開2006-329683 (P2006-329683A)	(74) 代理人	100071401 弁理士 飯沼 義彦
(43) 公開日	平成18年12月7日(2006.12.7)	(74) 代理人	100089130 弁理士 森下 靖侑
審査請求日	平成20年3月28日(2008.3.28)	(72) 発明者	辻本 勝 東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立 行政法人 海上技術安全研究所内
		(72) 発明者	沢田 博史 東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立 行政法人 海上技術安全研究所内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基盤上に立設された支持部材により模型船支持面よりも下方の支軸を介し左右に揺動可能に水平に支持された模型船搭載用台座を備えるとともに、上記台座の揺動を拘束して同台座を水平に保持するためのトルクメーター付き台座拘束手段と、同台座拘束手段の解放状態で不安定となる上記台座に水平状態への復原力を付加するための台座揺動復原機構とが装備されたことを特徴とする、模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置。

【請求項2】

上記台座揺動復原機構として、上記台座の少なくとも一方の端部が、弾性的に拘束されていることを特徴とする、請求項1に記載の模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置。

10

【請求項3】

上記台座揺動復原機構として、上記台座の中央部にジャイロスタビライザーが付設されていることを特徴とする、請求項1に記載の模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置。

【請求項4】

上記台座の前縁および後縁に沿い前後一対のレールが設けられるとともに、同レールに案内されて左右方向に位置調整される台車が設けられて、同台車に装着されたターンテーブルに左右一対の模型船搭載用枕が設けられたことを特徴とする、請求項1～3のいずれか1つに記載の模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置。

20

## 【請求項 5】

上記左右一対の模型船搭載用枕の上に、各枕に沿ってそれぞれ前後方向に位置調整される補助枕が設けられたことを特徴とする、請求項 4 に記載の模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、模型船について慣動半径を測定するための装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、船舶の波浪中での挙動（振舞）を推定する際の要素として慣動半径が求められている。

従来の模型船による慣動半径測定手段としては、図 6 に示すようなブランコ方式による自己バランス型のものが知られており、まず支点 0 を中心として揺動しうる台 1 により支点 0 とブランコ単体の重心  $G_0$  との間の長さが求められる。また、台 1 の上に模型船 2 を搭載して、ブランコと模型船との複合体の重心  $G$  と支点 0 との間の長さが求められるとともに、支点 0 と模型船単体の重心  $G_M$  との間の長さが求められる。

さらに、模型船について慣性モーメント  $I_M$  を求めた後、模型船の慣動半径  $k_{yy}$  を [ 数 1 ] 式により求めることができる。

## 【数 1】

$$I_M = M_M \cdot K^2$$

$$\frac{K}{L_{PP}} = \frac{1}{L_{PP}} \cdot \sqrt{\frac{I_M}{M_M}} = k_{yy}$$

ただし、 $M_M$  : 模型船の質量

$L_{PP}$  : 模型船の垂線間長さ

ところで、上述のような慣動半径測定手段を実施するための従来の装置では、図 5 に示すように、支持棒 3 の上部の水平支軸 4 からアーム 5 を介し垂下されたブランコの台 1 に模型船 2 が搭載されるため、模型船 2 を船長方向に揺動させて慣動半径を求めた後、模型船 2 の向きを台 1 上で横方向に変えて、船体横方向の慣動半径を求める際には、一旦、模型船 2 を支持棒 3 の外へ抜き出してから、同支持棒 3 の横向きへの開口を通じ模型船 2 を入れ直して台 1 上に搭載する必要がある、面倒な操作を伴うという不具合がある。

【特許文献 1】特開平 10 - 132699 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

本発明は、模型船について慣動半径を測定する際の従来の複雑な操作に鑑みて、台座周囲に障害物を無くし、台座上の模型船の向きを容易に変換できるようにすることにより、慣動半径測定操作の大幅な簡略化を図れるようにした模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置を提供することを課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0004】

前述の課題を解決するため、本発明の模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置は、基盤上に立設された支持部材により模型船支持面よりも下方の支軸を介し左右に揺動可能に水平に支持された模型船搭載用台座を備えるとともに、上記台座の揺動を拘束して同台座を水平に保持するためのトルクメーター付き台座拘束手段と、同台座拘束手段の解放

10

20

30

40

50

状態が不安定となる上記台座に水平状態への復原力を付加するための台座揺動復原機構とが装備されたことを特徴としている。

【0005】

また、本発明の模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置は、上記台座揺動復原機構として、上記台座の少なくとも一方の端部が、弾性的に拘束されていることを特徴としている。

【0006】

さらに、本発明の模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置は、上記台座揺動復原機構として、上記台座の中央部にジャイロスタビライザーが付設されていることを特徴としている。

10

【0007】

また、本発明の模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置は、上記台座の前縁および後縁に沿い前後一对のレールが設けられるとともに、同レールに案内されて左右方向に位置調整される台車が設けられて、同台車に装着されたターンテーブルに左右一对の模型船搭載用枕が設けられたことを特徴としている。

【0008】

さらに、本発明の模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置は、上記左右一对の模型船搭載用枕の上に、各枕に沿ってそれぞれ前後方向に位置調整される補助枕が設けられたことを特徴としている。

【発明の効果】

20

【0009】

上述の本発明の模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置では、模型船を搭載する台座が、トルクメーター付き台座拘束手段と台座揺動復原機構との連係作用により、同台座の周囲で従来のブランコ型支持枠のごとき障害物の影響を受けることなく左右に揺動可能に支持された状態とされるので、上記台座の周囲は障害物の無い状態にすることができ、これにより細長い模型船の向きを上記台座の上面で変える操作が著しく簡易化され、測定時間の大幅な短縮を図ることが可能になる。

しかも、慣動半径を算出する際には、その台座揺動復原機構による自己バランス型の模型船支持手段により、従来のブランコ方式の場合とほぼ同様にして、[数1]式による演算手段を採用することができる。

30

【0010】

そして、上記台座揺動復原機構として上記台座の少なくとも一方の端部が上記基盤などにバネなどによって弾性的に拘束されることにより、簡易な手段で上記台座の水平状態への復原力付加が的確に行われる。

【0011】

また、上記台座揺動復原機構として、上記台座の中央部にジャイロスタビライザーが付設される場合も、同ジャイロスタビライザーの作動により上記台座の水平状態への復原力付加が的確に行われるようになる。

【0012】

さらに、上記台座の前縁および後縁に沿う前後一对のレールに案内されて左右方向に位置調整される台車が設けられて、同台車に装着されたターンテーブルに一对の模型船搭載用枕が設けられることにより、上記台座上における模型船の位置調整が著しく円滑に且つ簡便に行われるようになる。

40

【0013】

そして、上記ターンテーブルが上記台座上に設けられることにより、上記模型船の船長方向に係る慣動半径を求めるための計測作業の終了後に、上記ターンテーブルを90度回転させれば、同模型船の横方向に係る慣動半径を求めるための計測作業へ容易に移行することができるので、同模型船の慣動半径測定作業が全体として極めて能率よく且つ精確に行われるようになる。

【0014】

50

さらに、上記一対の枕の上に、各枕に沿ってそれぞれ前後方向に位置調整される補助枕が設けられると、上記補助枕に搭載した模型船の船体中心線の方向を上記台座の揺動面内に沿わせる操作が容易になり、これにより上記模型船の慣動半径を求めるための測定精度の向上が期待される。

【実施例 1】

【0015】

図 1 は本発明の実施例 1 としての模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置を示す斜視図である。

図 1 に示すように、基盤 10 A に立設された支持部材 10 により支軸 11 を介して左右に揺動可能に支持された台座 12 が設けられており、支軸 11 には台座 12 の揺動を拘束して同台座 12 を水平に保持するためのトルクメーター 11 a 付きトルクヒンジとしての台座拘束手段 11 A が設けられている。なお、トルクヒンジとしての台座拘束手段 11 A には、制御器 21 が付設されている。

10

【0016】

また、台座拘束手段 11 A の解放状態で台座 12 に水平状態への復原力を付加するための台座揺動復原機構として、台座 12 の両端部と同台座 12 よりも下方の固定部材としての基盤 10 A との間に、それぞれ空気バネ 13 が介装されている。

なお、台座揺動復原機構としては、台座 12 の少なくとも一方の端部を天井から垂下されたバネの下端に結合する構成としてもよい。

【0017】

20

そして、台座 12 の上面には、模型船 14 を搭載して同模型船 14 の位置調整を行うための一対の枕 15, 15 が、凸型または凹型のレール 16 に沿って移動可能な台車 17 上に設けられている。

【0018】

また、模型船 14 を直接搭載して同模型船 14 の水平面内での方向調整を行うための一対の補助枕 18, 18 が、互いに離隔した位置でそれぞれ枕 15, 15 上に沿い前後方向に位置調整可能に設けられている。

【0019】

上述の実施例 1 の模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置では、模型船 14 を搭載する枕 15 を備えた台座 12 が、その周囲で従来のブランコ型支持枠 3 やアーム 5 (図 5 参照) のごとき障害物の影響を受けることが無いので、細長い模型船 14 の向きを台座 12 の上面で変える操作が著しく簡易化され、測定時間の大幅な短縮を図ることが可能になる。

30

そして、慣動半径を算出する際には、台座揺動復原機構としての空気バネ 13 が設けられることにより、従来のブランコ方式の場合とほぼ同様にして、[数 1] 式による演算手段を採用することができる。

【0020】

また、枕 15 が台車 17 を介し台座 12 上で左右方向へ移動調節可能に設けられることにより、模型船 14 の位置調整も容易に行われるようになる。

【0021】

さらに、模型船 14 を搭載して水平面内での方向調整を行うための一対の補助枕 18, 18 が互いに離隔した位置で枕 15 に沿い前後方向に位置調整可能に設けられるので、模型船 14 の船体中心線の方向を台座 12 の揺動面内に沿わせる操作が容易となり、これにより慣動半径を求めるための測定精度の向上を図ることができる。

40

【実施例 2】

【0022】

図 2 は本発明の実施例 2 としての模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置を示す斜視図である。

図 2 に示すように、本実施例の場合も、基盤 10 A 上の支持部材 10 における支軸 11 により中間部を枢着されて左右に揺動可能に設けられた台座 12 が、支軸 11 に実施例 1 と同様のトルクメーター 11 a 付きトルクヒンジとしての台座拘束手段 11 A を備えるようにして設けら

50

れており、同台座12の両端部と基盤10Aとの間に空気バネ13, 13を備えるようにして、自己バランスの機能を有する揺動式台座手段を構成している。

【0023】

そして、台座12の上面に、一对の枕15, 15を介し模型船14を搭載して同模型船14の左右方向への位置調整を行うための台車17が、凸型または凹型のレール16に沿って移動可能に設けられているが、本実施例2では、枕15と台車17との間に、台車17上で回転軸19を中心として回転するストッパー付きターンテーブル20が介在しており、枕15はターンテーブル20上に装着されている。

【0024】

上述のように、本実施例2では模型船14を枕15を介し搭載して同模型船14の水平面内の方向調整を行うためのターンテーブル20が台座12上に設けられているので、模型船14の船長方向に係る慣動半径を求めるための計測作業の終了後に、ターンテーブル20を90度回転させれば、同模型船14の横方向に係る慣動半径を求めるための計測作業へ容易に移行することができるようになり、これにより模型船14の慣動半径測定作業が全体として極めて能率よく且つ精確に行われるようになる。

【0025】

なお、実施例1, 2において、図1, 2に示した空気バネ13は、左右2個用いて基盤10Aに立設または台座12の下側に装着垂下してもよいが、本実施例1, 2では台座12と基盤10Aとに連結されている。

【実施例3】

【0026】

図3は本発明の実施例3としての模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置を示す斜視図である。

本実施例3の場合も、前述の各実施例1, 2と同様に、基盤10A上に立設された支持部材10により支軸11を介して左右に揺動可能に支持された台座12が設けられており、支軸11には台座12の揺動を拘束して同台座12を水平に保持するためのトルクメーター11a付きトルクヒンジとしての台座拘束手段11Aが設けられている。なお、トルクヒンジとしての台座拘束手段11Aには、制御器21が付設されている。

【0027】

また、台座拘束手段11Aの解放状態で台座12に復原力を付加するための台座揺動復原機構として、台座12の中央部にジャイロスタビライザーGが装着されている。

【0028】

そして、台座12の上面には、模型船14を搭載して同模型船14の位置調整を行うための一对の枕15, 15が、凸型または凹型のレール16に沿って移動可能な台車17上に設けられている。

【0029】

また、模型船14を直接搭載して同模型船14の水平面内での方向調整を行うための一对の補助枕18, 18が、互いに離隔した位置でそれぞれ枕15, 15上に沿い位置調整可能に設けられている。

【0030】

上述の実施例3の模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置では、模型船14を搭載する枕15を備えた台座12が、その周囲で従来のブランコ型支持枠3やアーム5(図5参照)のごとき障害物の影響を受けることが無いので、細長い模型船14の向きを台座12の上面で変える操作が著しく簡易化され、測定時間の大幅な短縮を図ることが可能になる。

【0031】

そして、慣動半径を算出する際には、トルクヒンジ11A付き支軸11で揺動可能に支持される台座12の中央部に台座揺動復原機構としてのジャイロスタビライザーGを備えた模型船支持手段により、従来のブランコ方式の場合とほぼ同様にして、[数1]式による演算手段を採用することができる。

【0032】

10

20

30

40

50

また、枕15が台車17を介し台座12上で移動調節可能に設けられることにより、模型船14の位置調整も容易に行われるようになる。

【0033】

さらに、模型船14を搭載して水平面内での方向調整を行うための一对の補助枕18, 18が互いに離隔した位置で枕15に沿い位置調整可能に設けられるので、模型船14の船体中心線の方向を台座12の揺動面内に沿わせる操作が容易となり、これにより慣動半径を求めるための測定精度の向上を図ることができる。

【実施例4】

【0034】

図4は本発明の実施例4としての模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置を示す斜視図である。

10

図4に示すように、本実施例の場合も、基盤10A上に立設された支持部材10における支軸11により中間部を枢着されて左右に揺動可能に設けられた台座12が、その中央部に、図3に示されるジャイロスタビライザーGを備えるようにして、台座揺動復原機能を有する揺動式台座手段を構成している。

【0035】

また、支軸11には台座12の揺動を拘束して同台座12を水平に保持するためのトルクメーター11a付きトルクヒンジとしての台座拘束手段11Aが設けられている。なお、トルクヒンジとしての台座拘束手段11Aには、制御器21が付設されている。

【0036】

20

そして、図4に示すごとく、台座12の上面に、一对の枕15, 15を介し模型船14を搭載して同模型船14の位置調整を行うための台車17が、凸型または凹型のレール16に沿って移動可能に設けられているが、本実施例4では、枕15と台車17との間に、台車17上で回転軸19を中心として回転しうるストッパー付きターンテーブル20が介在しており、枕15はターンテーブル20上に装着されている。

【0037】

上述の実施例4では、実施例3と同様の作用効果が得られるほか、模型船14を枕15を介し搭載して同模型船14の水平面内での方向調整を行うためのターンテーブル20が台座12上に設けられているので、模型船14の船長方向に係る慣動半径を求めるための計測作業の終了後に、ターンテーブル20を90度回転させれば、同模型船14の横方向に係る慣動半径を求めるための計測作業へ容易に移行することができるようになり、これにより模型船14の慣動半径測定作業が全体として極めて能率よく且つ正確に行われるようになる。

30

【0038】

なお、上述の各実施例1～4において、模型船14の位置調整後には、台車17の動きを止める図示しないブレーキ又はストッパーが施される。

また、各実施例1～4において、トルクメーター11aは、台座12を水平に保つためのトルクを最小にする制御に際して役立つものである。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明の実施例1としての模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置を示す斜視図である。

40

【図2】本発明の実施例2としての模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置を示す斜視図である。

【図3】本発明の実施例3としての模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置を示す斜視図である。

【図4】本発明の実施例4としての模型船用トルクメーター付き慣動半径測定装置を示す斜視図である。

【図5】従来の模型船用慣動半径測定装置の一例を示す斜視図である。

【図6】ブランコ方式による模型船の慣動半径測定手段を示す説明図である。

【符号の説明】

50







---

フロントページの続き

審査官 萩田 裕介

(56)参考文献 特開平10-132699(JP,A)  
実開昭61-087341(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01M 10/00