

(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2005-140630
(P2005-140630A)

(43) 公開日 平成17年6月2日(2005.6.2)

(51) Int. Cl.⁷
G01B 11/00

F 1
G01B 11/00

H
テーマコード(参考)
2F065

審査請求 有 請求項の数 5 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-377207 (P2003-377207)
(22) 出願日 平成15年11月6日(2003.11.6)

(71) 出願人 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
(74) 代理人 100071401
弁理士 飯沼 義彦
(74) 代理人 100106747
弁理士 唐沢 勇吉
(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
(72) 発明者 星野 邦弘
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

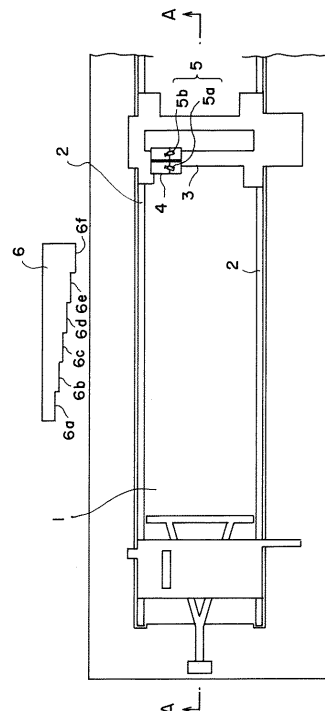
(54) 【発明の名称】 3次元画像計測用カメラ検定設備

(57) 【要約】

【課題】 3次元画像計測用カメラセットについて、カメラ定数(カメラパラメータ)の検定を低コストで行えるようにする。

【解決手段】 長水槽1の長辺に沿うレール2上を走行しうる模型船曳引用台車3を利用して、同台車3上に横向きに搭載した2台のカメラ5a, 5bからなる3次元画像計測用カメラセット5により、長水槽1に沿って立設された基準点プレート6における段差付き鉛直基準面6a~6f上の多数の被写体としての基準点が撮影されるように構成されており、このようにして得られた撮影データの解析によりカメラセット5のカメラ定数の検定が行われる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

カメラ支持台上に 2 台のカメラが各光軸を同一水平面に沿い前方で互いに交叉させるように装着された 3 次元画像計測用カメラセットのカメラ定数を検定すべく、上記カメラ支持台を水平横向きに搭載固定して水平な直線レールに沿い走行しうる台車と、同台車上の上記カメラセットにより撮影されるように上記直線レールの線路脇に同直線レールと平行に立設固定された基準点プレートとを備え、同基準点プレートが、上記直線レール側に向けた多数の鉛直基準面を上記直線レールの方向と直角をなす水平方向の一定の段差で順次形成されて、上記鉛直基準面に一定の位置および相互間隔を有する多数の被写体としての基準点が設けられていることを特徴とする、3 次元画像計測用カメラ検定設備。

10

【請求項 2】

上記台車が長水槽の長辺に沿うレール上を走行しうる模型船曳引用台車として構成され、上記基準点プレートが上記長水槽側に各鉛直基準面を向けるようにして同長水槽の長辺の一側に沿い立設されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の 3 次元画像計測用カメラ検定設備。

【請求項 3】

上記 2 台のカメラが相互の相対的姿勢を保持したまま上記カメラ支持台上で上記直線レールと直角をなす水平方向に位置調節可能に設けられていることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の 3 次元画像計測用カメラ検定設備。

【請求項 4】

上記カメラがビデオカメラであり、同ビデオカメラが上記台車の走行状態で上記基準点プレートの一側端から他側端に到るまで撮影し続けるように設定されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の 3 次元画像計測用カメラ検定設備。

20

【請求項 5】

上記カメラがスチルカメラであり、同スチルカメラが上記台車の走行状態で上記基準点プレートにおける各基準面の中心部に向けられた際にシャッターを作動させるように設定されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の 3 次元画像計測用カメラ検定設備。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、カメラ支持台上に 2 台のカメラを並設して 3 次元画像計測を行えるようにしたカメラセットについて、カメラ定数（カメラパラメータ）の検定を行うための設備に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、2 台のビデオカメラ等を使用し 3 次元流場計測を行う場合、固定カメラにより、既知の多数の基準点を備えた基準点プレートを測定空間中で奥行き方向に移動させて撮影し、その測定値と移動量とから各基準点の座標を知ることが行われている。そして、基準点の撮影画像から、各基準点画像の重心位置を画像解析で求めることにより、像座標がわかるようになっており、この手法を利用してカメラ定数の算出が行われている。

40

【0003】

ところで、上述のような従来手段では、奥行き方向の流速を検定することは難しい。すなわち、カメラ定数の検定を行う際に、2 台のカメラを定位置に並設したまま、同カメラで撮影される被写体としての基準点プレートをトラバース装置によりカメラから遠ざかるように後退させながら、同基準点プレートを撮影することが行われていたが、このような従来手段では、基準点プレートを揺れが生じないように適切に後退させるための精密なトラバース装置を必要として、検定コストの上昇を招くという不具合がある。

【0004】

そこで従来は、基準点プレートを、数 cm 程度後退させた後、同プレートの揺れがおさ

50

まってから撮影するという手順を繰り返すことも行われていたが、このような手段では検定作業に時間がかかり、作業能率の低下を招いていた。

【非特許文献1】2002年7月 森北出版株式会社発行 PIVハンドブック(可視化情報学会編)187頁~191頁

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

解決しようとする問題点は、一般にカメラの検定において、被写体としての基準点プレートをカメラに対し相対的に精密に進退させる手段を低コストで実現することが困難とされている点である。

すなわち、上記基準点プレートを長い距離にわたって精密に進退させるトラバース装置の製作に際しては、著しく高い精度の工作を必要とし、大幅なコストの上昇を招く点である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、直線レールに沿い高い精度で直進する台車として、模型船の試験を行う長水槽に付設された曳引台車が身近に存在することに着目し、このような台車にカメラを搭載して、同カメラにより、上記直線レールの線路脇に設置した基準点プレートにおける多数の段差付き鉛直基準面を順次撮影できるようにすることにより、3次元画像計測用カメラの検定を低コストで能率よく行えるようにしたものである。

【発明の効果】

【0007】

直線レールの線路脇に立設固定された基準点プレートにおける段差の付された多数の鉛直基準面の各基準点が、上記直線レールに沿って走行する台車に横向きに搭載されたカメラセットにより順次撮影されるので、上記基準点は各鉛直基準面の段差分に応じて上記カメラセットに対し前進または後退しながら撮影されることになり、このようにして得られた撮影データの解析により上記カメラセットの検定が的確に行われるようになる。そして、上記基準点プレートは固定されているので、同プレートにおける鉛直基準面上の各基準点は常に安定した位置にあり、従来の基準点プレート移動型の場合に比べて検定作業を迅速に行える利点がある。

【0008】

また、直線レールに沿って台車を走行させる装置としては、模型船試験用の長水槽に装備されたものなどを利用できるので、従来のトラバース装置を用いるカメラ検定方式と比べて、検定コストの大幅な低減が期待される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

長水槽の長辺に沿う直線レール上を走行する模型船曳引用台車に3次元画像計測用カメラセットを横向きに搭載して、同カメラセットにより上記長水槽の一侧に立設された基準点プレートの段差付き各鉛直基準面における基準点を撮影することによりカメラ検定を行う場合は、検定後のカメラセットの向きを下向きに調整することにより、同カメラセットを利用して上記模型船曳引用台車で曳引される模型船が上記長水槽内の水面に起こす波の観測を都合よく行えるようになる。

【実施例】

【0010】

図1は本発明の3次元画像計測用カメラ検定設備の1実施例を模式的に示す平面図、図2は図1のA-A矢視図であり、図3は図2におけるカメラ支持台上のカメラセットを拡大して示す平面図である。

【0011】

図1, 2に示すように、長水槽1の長辺に沿う左右のレール2, 2上に、同長水槽1を跨ぐようにして載置され走行しうる電動式の模型船曳引用台車3が設けられており、同台

10

20

30

40

50

車 3 上には、カメラ支持台 4 を介して、カメラ定数（カメラパラメータ）を検定される 3 次元画像計測用カメラセット 5 が横向きに搭載されている。

【 0 0 1 2 】

図 3 に示すように、カメラ支持台 4 上のカメラセット 5 は、左右 2 台のカメラ 5 a , 5 b が各光軸を同一水平面に沿い前方で互いに交叉させるようにして可動梁 4 a 上に装着されることにより構成されている。

【 0 0 1 3 】

可動梁 4 a は雌ねじ部 4 b を介し雄ねじ軸 4 c に螺合し、同雄ねじ軸 4 c が電動式または手動式の回転駆動機構 4 d により回転駆動されるのに伴って、カメラ 5 a , 5 b 付き可動梁 4 a が、カメラ支持台 4 上で前進または後退を行えるように構成されている。

10

【 0 0 1 4 】

また、図 1 , 2 に示すように、台車 2 上の横向きカメラセット 5 により撮影される多数の鉛直基準面 6 a ~ 6 f を備えた基準点プレート 6 が、直線レール 2 の線路脇に同直線レール 2 と平行に立設固定されており、各鉛直基準面 6 a ~ 6 f は直線レール 2 側に向けられて、直線レール 2 と直角をなす水平方向の一定の段差で順次形成されている。そして、各基準面 6 a ~ 6 f には、一定の位置および相互間隔を有する多数の被写体としての基準点 7 が設けられている。

【 0 0 1 5 】

このようにして、基準点プレート 6 の各基準面 6 a ~ 6 f が向いている方向に対し直角に且つ水平方向にレール 2 上を走行する台車 2 のカメラ支持台 4 上で、2 台のカメラ 5 a , 5 b が、相互の相対的姿勢を保持したまま、雄ねじ軸 4 b の回転駆動により直線レール 2 と直角をなす水平方向に位置調節可能に設けられている。

20

【 0 0 1 6 】

そして、カメラ 5 a , 5 b がビデオカメラの場合は、同ビデオカメラが台車 3 の走行状態で基準点プレート 6 の一側端から他側端に到るまで撮影し続けるように設定されている。

また、カメラ 5 a , 5 b がスチルカメラの場合は、同スチルカメラが台車 3 の走行状態で基準点プレート 6 における各基準面 6 a ~ 6 f の中心部に向けられた際にシャッターを作動させるように設定されている。

【 0 0 1 7 】

30

上述の本実施例の 3 次元画像計測用カメラ検定設備では、直線レール 2 の線路脇に立設固定された基準点プレート 6 における段差の付された多数の鉛直基準面 6 a ~ 6 f の各基準点 7 が、直線レール 2 に沿って走行する台車 3 に横向きに搭載されたカメラセット 5 により順次撮影されるので、基準点 7 は各鉛直基準面 6 a ~ 6 f の段差分に応じてカメラセット 5 に対し前進または後退しながら撮影されることになり、このようにして得られた撮影データの解析によりカメラセット 5 の検定が的確に行われるようになる。そして、基準点プレート 6 は固定されているので、同プレート 6 における鉛直基準面 6 a ~ 6 f 上の各基準点 7 は常に安定した位置にあり、従来の基準点プレート移動型の場合に比べて検定作業を迅速に行える利点がある。

【 0 0 1 8 】

40

また、基準点プレート 6 において隣接する基準面相互の段差が L の場合、2 台のカメラ 5 a , 5 b がカメラ支持台 4 上で直線レール 2 と直角をなす方向に回転駆動機構 4 d を用いて、例えば $L / 2$ だけ移動調節することにより、台車 3 の 2 回の走行で詳細な画像収集を行える利点も得られる。

【 0 0 1 9 】

さらに、直線レール 2 に沿って台車 3 を走行させる装置としては、模型船試験用の長水槽に装備されたものなどを利用できるので、従来のトラバース装置を用いるカメラ検定方式と比べて、検定コストの大幅な低減が期待される。

【 0 0 2 0 】

そして、長水槽 1 の長辺に沿う直線レール 2 上を走行する模型船曳引用台車 3 に 3 次元

50

画像計測用カメラセット5を横向きに搭載して、同カメラセット5により長水槽1の一側に立設された基準点プレート6の段差付き各鉛直基準面6a～6fにおける基準点7を撮影することによりカメラ検定を行う場合は、検定後のカメラセット5の向きを下向きに調整することにより、模型船曳引用台車3で曳引される模型船が長水槽1内で起こす波の観測を都合よく行えるようになる。なお、この波の観測の際には、水面上に計測用粒子を散布しながら台車3を走行させ、上記粒子をカメラセット5で撮影する操作が行われる。

【産業上の利用可能性】

【0021】

基準点プレートにおいて段差を付された各基準面に多数の色つき基準点で画像を形成することにより、アニメーション映画(動画)の製作にも利用することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の3次元画像計測用カメラ検定設備の1実施例を模式的に示す平面図である。

【図2】図1のA-A矢視図である。

【図3】図2におけるカメラ支持台上のカメラセットを拡大して示す平面図である。

【符号の説明】

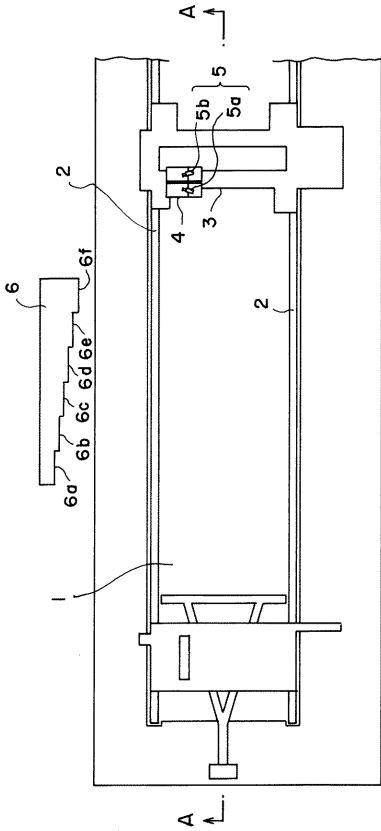
【0023】

- 1 長水槽
- 2 直線レール
- 3 模型船曳引用台車
- 4 カメラ支持台
- 4 a 可動梁
- 4 b 雌ねじ部
- 4 c 雄ねじ軸
- 4 d 回転駆動機構
- 5 3次元画像計測用カメラセット
- 5 a , 5 b カメラ
- 6 基準点プレート
- 6 a ~ 6 鉛直基準面
- 7 基準点

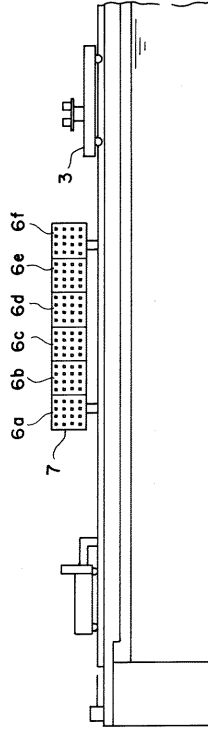
20

30

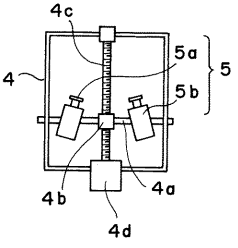
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 辻本 勝

東京都三鷹市新川6丁目3番1号 独立行政法人 海上技術安全研究所内

(72)発明者 谷澤 克治

東京都三鷹市新川6丁目3番1号 独立行政法人 海上技術安全研究所内

Fターム(参考) 2F065 AA04 AA17 AA20 BB02 BB27 CC21 DD06 EE00 FF04 FF61

JJ03 LL30 MM07 PP02 QQ21 QQ25 UU04