

明 細 書

発明の名称： コンテナ配置位置検出装置、クレーン制御システム
技術分野

[0001] この発明は、コンテナ配置位置検出装置、クレーン制御システムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、コンテナヤードでコンテナを配置すべき位置を検出するコンテナ配置位置検出装置が開示されている。

このコンテナ配置位置検出装置では、コンテナヤードに配置されたクレーンのスプレッドにCCDカメラ等の撮像部を設置し、この撮像部でコンテナの上縁等を検出して、コンテナを配置すべき位置（コンテナ配置位置）を求めている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-205891号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、従来のコンテナ配置位置検出装置では、撮像部の画像上での水平方向のずれ量を評価するのみとなっており、物理的な距離（例えば、何mmずれているか）として評価が出来ていない。そして、積み付け先目標コンテナまたは目標位置マークまでの高さ方向の距離が分からない。そのため、上記コンテナ配置位置検出装置では、吊り具または吊り具に把持されたコンテナを、ずれなく正確に目標位置に乗せるように制御する事が難しい。

また、撮像箇所の光量が不足していて撮像部が取得した画像データに含まれるノイズや外乱の影響が大きくなる場合、あるいは、ノイズや外乱自体が多く含まれる場合には、コンテナ配置位置を正確に求めることが困難になる。例えば雨上がりには、コンテナヤード等に溜まった雨水に太陽光が反射し

て、コンテナ配置位置を正確に求められないという課題がある。

[0005] この発明は、コンテナ配置位置を正確にかつ安定して求めることができるコンテナ配置位置検出装置、クレーン制御システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] この発明の第一態様によれば、コンテナ配置位置検出装置は、コンテナヤードでコンテナを配置すべき位置を検出するコンテナ配置位置検出装置であって、前記コンテナヤードに既に配置されている既設置コンテナの上縁を横断するように上方から検出光を照射する検出光照射部と、前記検出光の照射範囲を斜め上方から撮像して、吊コンテナに照射された第一検出光および前記既設置コンテナの上面に照射された第二検出光を検出する第一撮像部と、前記第一検出光および前記第二検出光に基づいて、コンテナ配置位置を求めるコンテナ配置位置決定部とを備える。

[0007] この発明の第二態様によれば、コンテナ配置位置検出装置は、第一態様のコンテナ配置位置検出装置における前記コンテナ配置位置決定部が、前記第一撮像部により検出された前記第二検出光の位置に基づいて前記既設置コンテナの上縁の高さを求めてもよい。

[0008] この発明の第三態様によれば、コンテナ配置位置検出装置は、第一態様のコンテナ配置位置検出装置における前記コンテナ配置位置決定部が、前記第一検出光と前記第二検出光のずれ量に基づいて前記吊コンテナと前記既設置コンテナの上縁間の高さ距離を求めてもよい。

[0009] この発明の第四態様によれば、コンテナ配置位置検出装置は、第一から第三態様の何れか一つの態様のコンテナ配置位置検出装置において、前記コンテナヤードを撮像して前記コンテナヤードに設けられたコンテナ配置位置に対応するマークを検出する第二撮像部を備え、前記コンテナ配置位置決定部は、前記マークの位置に基づいて前記コンテナヤードにおける前記コンテナ配置位置を求めてもよい。

[0010] この発明の第五態様によれば、コンテナ配置位置検出装置は、第四態様の

コンテナ配置位置検出装置における前記第一撮像部が前記第二撮像部を兼ねるようにしてもよい。

[0011] この発明の第六態様によれば、コンテナ配置位置検出装置は、第四または第五態様のコンテナ配置位置検出装置において、前記第二撮像部の撮像範囲を照明する照明部を備えていてもよい。

[0012] この発明の第七態様によれば、コンテナ配置位置検出装置は、第六態様のコンテナ配置位置検出装置において、前記照明部から照射される照明光が、前記検出光と同一の波長帯に設定されていてもよい。

[0013] この発明の第八態様によれば、コンテナ配置位置検出装置は、第七態様のコンテナ配置位置検出装置における前記波長帯が、太陽光の大気の吸収帯に設定されていてもよい。

[0014] この発明の第九態様によれば、コンテナ配置位置検出装置は、第一から第八態様のいずれか一つの態様のコンテナ配置位置検出装置における前記検出光照射部が、前記コンテナ配置位置に隣接して既に配置されている既設置隣接コンテナの上縁を横断するように前記検出光を照射し、前記コンテナ配置位置決定部は、前記既設置隣接コンテナの位置を検出するようにしてもよい。

[0015] この発明の第十態様によれば、クレーン制御システムは、コンテナヤードでコンテナを移動させるクレーンと、第一から第九態様のいずれか一つの態様のコンテナ配置位置検出装置と、前記コンテナ配置位置検出装置で求めたコンテナ配置位置に基づいて前記クレーンを制御する制御装置と、を備える。

発明の効果

[0016] 上述したコンテナ配置位置検出装置は、周囲の外乱やノイズへの耐性持ちながら、コンテナ配置位置を正確に求めることができる。

上述したクレーン制御システムは、コンテナ配置位置にコンテナを正確に配置することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]この発明の実施形態に係るクレーン制御システム 1 を示す図である。

[図2]この発明の実施形態に係るコンテナ配置位置検出装置 2 0 の概略構成を示す図である。

[図3A]レーザ投光器 2 5 が照射する検出光 L を Y 方向から見た図である。

[図3B]レーザ投光器 2 5 が照射する検出光 L を X 方向から見た図である。

[図4A]高さ距離が長い場合に C C D カメラ 2 7 が撮像した、検出光 L の反射光の画像を示す図である。

[図4B]高さ距離が短い場合に C C D カメラ 2 7 が撮像した、検出光 L の反射光の画像を示す図である。

[図5A]赤外線照明器 2 6 が照射する照明光 R を X 方向から見た図である。

[図5B]赤外線照明器 2 6 が照射する照明光 R を Y 方向から見た図である。

[図6A]高さ距離が長い場合に C C D カメラ 2 7 が撮像した、照明光 R の反射光の画像を示す図である。

[図6B]高さ距離が短い場合に C C D カメラ 2 7 が撮像した、照明光 R の反射光の画像を示す図である。

[図7]レーザ投光器 2 5 の検出光 L がコンテナ C 3 に照射される様子を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 図 1 は、この発明の実施形態に係るクレーン制御システム 1 を示す図である。

図 1 に示すように、クレーン制御システム 1 は、クレーン 5、コンテナ配置位置検出装置 2 0 および制御装置 5 0 等を備える。

クレーン 5 は、コンテナヤード G で、吊り荷であるコンテナ C 1 を把持してコンテナ配置位置 A に向けて移動する機械装置である。

コンテナ配置位置検出装置 2 0 は、コンテナ C 1 を配置する位置（コンテナ配置位置 A）を検出する装置である。

制御装置 5 0 は、コンテナ配置位置検出装置 2 0 で求めたコンテナ配置位置 A に基づいてクレーン 5 を制御する装置である。

[0019] クレーン 5 は、コンテナ C 1 を段積みするタイヤ式ヤード用橋形クレーンである。クレーン 5 は、門形のクレーン走行機体 10 およびクレーン走行機体 10 を無軌道面上で X 方向に走行させるタイヤ式走行装置 11 を備える。

クレーン走行機体 10 は、水平方向（Y 方向）に平行に延びる一対の上部梁 12 を有する。これら上部梁 12 には、上部梁 12 に沿って移動する横行トロリー 13 が取り付けられている。

横行トロリー 13 は、吊りワイヤ 15 を介してスプレッド 16 を上下方向（Z 方向）に移動させる巻上装置 14 を備える。巻上装置 14 は、吊りワイヤ 15 を巻き上げたり、繰り出したりすることにより、吊りワイヤ 15 に吊り下げられたスプレッド 16 を上下方向に移動させる。スプレッド 16 は、コンテナ C 1 を係脱可能に保持（把持）することができる。

[0020] スプレッド 16 は、コンテナ C 1 の上面の形状にほぼ一致する平面形状の部材である。スプレッド 16 の X 方向に延びる一方の長辺 16 a には、二台のコンテナ配置位置検出装置 20 が下向きに取り付けられる。長辺 16 a と平行なもう一方の長辺 16 b にも、二台のコンテナ配置位置検出装置 20 が下向きに取り付けられる。四台のコンテナ配置位置検出装置 20 は、同一構成である。

[0021] 制御装置 50 は、クレーン走行機体 10 に載置される。制御装置 50 には、四台のコンテナ配置位置検出装置 20 が信号ケーブル（図示せず）を介して接続される。

[0022] ここで、上述したコンテナ C 1 の配置位置は、コンテナヤード G 上に既にコンテナ C 2 が置かれているケースでは、このコンテナ C 2 の上面の矩形範囲である。また、上述したコンテナ C 1 の配置位置は、コンテナが無い場合には、あらかじめ定められたコンテナ C 2 の上面と同形の矩形の範囲が設定してある。一般には、地面にマーキングが施されることで、上記矩形の範囲を運転者が目視確認可能となっている。ここで、この発明が適用されるクレーン制御システム 1 の目的は、吊コンテナであるコンテナ C 1 をこのコンテナ C 1 の配置位置に対してずれることなく置くことにある。これを実現する

為に、クレーン制御システム１では、コンテナＣ１と上記コンテナ配置位置間の相対位置関係を正確に、また確実に検出する必要がある。

[0023] 図２は、この発明の実施形態に係るコンテナ配置位置検出装置２０の概略構成を示す図であって、コンテナ配置位置検出装置２０をＹ方向から見た図である。

[0024] コンテナ配置位置検出装置２０は、レーザ投光器２５、照明器２６、ＣＣＤカメラ２７、および、これら光源の波長に一致する透過フィルタ２８を備える。

レーザ投光器（検出光照射部）２５は、上方から薄いシート状の検出光Ｌ（スリット光）を下方に向けて照射する。検出光Ｌは、Ｙ方向に広がるシート状のレーザ光線であり、Ｚ方向に照射される。検出光Ｌは、太陽光による反射光と区別できる強度を持つようにする必要がある。

照明器（照明部）２６は、上方から照明光Ｒを下方に向けて照射するＬＥＤ等を用いた照明である。照明光Ｒは、ビーム状（スポット状）に、Ｚ方向に照射される。

これらのレーザ光線（検出光Ｌ）、および、照明光Ｒの波長は、太陽光の大気の吸収帯に設定されている。これにより、太陽光による反射光の影響が軽減され安定した検出を実現できる。

レーザ投光器２５と照明器２６は、隣接して配置される。

[0025] ＣＣＤカメラ２７は、下方を向いて取り付けられている。このＣＣＤカメラ２７は、検出光Ｌおよび照明光Ｒの照射範囲を撮像する。ＣＣＤカメラ２７は、検出光Ｌの反射光を撮像するカメラと照明光Ｒの反射光を撮像するカメラを兼ねる。

ＣＣＤカメラ（第一撮像部、第二撮像部）２７は、レーザ投光器２５から離間すると共に、レーザ投光器２５に対して傾斜して配置される。

ＣＣＤカメラ２７で撮像された画像データは、制御装置５０に搭載されたコンテナ配置位置決定部５５に向けて出力される。

[0026] 図３Ａは、レーザ投光器２５が照射する検出光ＬをＹ方向から見た図であ

る。図 3 B は、レーザ投光器 2 5 が照射する検出光 L を X 方向から見た図である。

図 4 A は、高さ距離が長い場合に C C D カメラ 2 7 が撮像した、検出光 L の反射光の画像（撮像範囲）を示す図である。図 4 B は、高さ距離が短い場合に C C D カメラ 2 7 が撮像した検出光 L の反射光の画像（撮像範囲）を示す図である。

[0027] 図 3 A、図 3 B に示すように、レーザ投光器 2 5 からの検出光 L は、コンテナヤード G に既に配置されている積み付け先のコンテナ C 2 に向けて照射される。検出光 L は、吊コンテナであるコンテナ C 1 の側面 C 1 S 及びコンテナヤード G に既に配置されているコンテナ（既設置コンテナ）C 2 の上縁 E を横断するように照射される。さらに検出光 L の端の部分はコンテナヤード G に照射される。検出光 L は、コンテナ C 1、コンテナ C 2 により三つに分断される。より具体的には、検出光 L は、コンテナ C 1 の下端を境にして、第一検出光 L 1 と第二検出光 L 2 とに分断される。更にコンテナ C 2 の上縁 E を境にして、第二検出光 L 2 と第三検出光 L 3 に分断される。第一検出光 L 1 は、コンテナ C 1 に照射された検出光 L の反射光である。第二検出光 L 2 は、コンテナ C 2 の上面に照射された検出光 L の反射光である。第三検出光 L 3 は、コンテナヤード G に照射された検出光 L の反射光である。ここで、第三検出光 L 3 は、第二検出光 L 2 との境界が区別できればよいので、必ずしも鮮明に撮像されている必要は無い。

[0028] 図 4 A、図 4 B に示すように、C C D カメラ 2 7 は、コンテナ C 2 上面に向けて照射されて反射した検出光 L の反射光を撮像する。C C D カメラ 2 7 は、第一検出光 L 1、第二検出光 L 2、および、第三検出光 L 3 を撮像する。

C C D カメラ 2 7 は、レーザ投光器 2 5 から離間すると共に、レーザ投光器 2 5 に対して傾斜して配置される。このため、図 4 A に示すように、第一検出光 L 1、第二検出光 L 2、および、第三検出光 L 3 は、X 方向に対応する方向において離間して撮像される。

[0029] コンテナ配置位置決定部 55 は、CCD カメラ 27 で撮像された画像データに基づいて、クレーン 5 が把持しているコンテナ C1 を配置すべき位置（コンテナ配置位置 A）を求める。

具体的には、コンテナ配置位置決定部 55 は、第二検出光 L2 の画像原点からの距離 α に基づいて CCD カメラ 27 とコンテナ C2 間の高さ方向の距離 H1 を求める。そして第二検出光 L2 の長さ β に基づいて、コンテナ C1 とコンテナ C2 との間の水平方向の相対的なずれ量 D を求める。

レーザ投光器 25 と CCD カメラ 27 の距離およびなす角（CCD カメラ 27 の傾斜角度）、および、CCD カメラ 27 の視野角 θ は、既知である。

高さ方向の距離 H1 は、図 4 A、図 4 B から分かるように、短くなるにつれて画像上の α が長くなる。そして、この α と実際の距離 H1 は比例の関係にあるので、予め実測して求めておいた傾きと切片の値をあらかじめコンテナ配置位置決定部 55 に設定しておく事で容易に計算する事が出来る。

更に、水平方向のずれ量 D は、水平方向の画像全体距離 W と上記高さ距離 H1 から、

$$D = 2 \times H1 \times \tan(\theta / 2) \times (\beta / W)$$

によって求める事が出来る。

[0030] また、コンテナ配置位置決定部 55 は、CCD カメラ 27 で撮像された画像データに基づいて、クレーン 5 が把持しているコンテナ C1 の下面とコンテナ C2 間の高さ方向の距離 H2 を画像上の距離 γ から求める。この距離 H2 は、上記 H1 と同様の比例関係を用いて容易に求まる。ここで、一般にコンテナ荷役用のクレーンでは、吊っているコンテナ C1 の高さを計測する手段が無い為、コンテナ C1 をコンテナ C2 の上に着床させるまでの距離を計測するすべがない。これに対して、コンテナ配置位置決定部 55 は、第一検出光 L1 と第二検出光 L2 との画像上の距離 γ に基づいてコンテナ C1 とコンテナ C2 との間の高さ方向の距離を正確に求める事ができる。このコンテナ C1 とコンテナ C2 との間の高さ方向の距離を得る事によって、最適な巻下げ速度パターンで着床させることができる。そのため、クレーン 5 の運転

時間の短縮が可能となる。

[0031] 図5 Aは、照明器26が照射する照明光RをX方向から見た図である。図5 Bは、照明器26が照射する照明光RをY方向から見た図である。

図6 Aは、高さ距離が長い場合にCCDカメラ27が撮像した、照明光Rの反射光の画像（撮像範囲）を示す図である。図6 Bは、高さ距離が短い場合にCCDカメラ27が撮像した、照明光Rの反射光の画像（撮像範囲）を示す図である。

[0032] 図5 A、図5 Bに示すように、照明器26からの照明光Rは、コンテナヤードGに向けて照射される。照明光Rは、コンテナヤードGに設置されたマークM1に照射される。

マークM1は、コンテナ配置位置Bに対応してコンテナヤードGに設けられた目印である。マークM1には、拡散板が用いられる。マークM1で反射した光が拡散するので、CCDカメラ27に反射光が常に入射する。このため、マークM1に対する照明光Rの照射角度が変化したとしても、CCDカメラ27で撮像される反射光（照明光R）の強度が変化しづらくなる。そのため、照明器26からの照明光Rが照射されたマークM1をCCDカメラ27により安定して撮像できる。

また、マークM1で反射した光が拡散するので、太陽光等の外乱光がCCDカメラ27に入射しづらくなる。そのため、マークM1をCCDカメラ27により安定して撮像できる。

[0033] CCDカメラ27は、コンテナヤードGに向けて照射されて反射した照明光Rを撮像する。図6 A、図6 Bに示すように、CCDカメラ27は、コンテナヤードG上のマークM1で反射した照明光Rの反射光を撮像する。

[0034] コンテナ配置位置決定部55は、CCDカメラ27で撮像された画像データに基づいて、クレーン5が把持するコンテナC1を配置すべき位置（コンテナ配置位置B）を求める。

具体的には、コンテナ配置位置決定部55は、CCDカメラ27が撮像した照明光Rの反射光の位置からマークM1の位置を求める。コンテナ配置位

置決定部55は、マークM1のX方向の位置とY方向の位置からコンテナ配置位置Bを求める。コンテナ配置位置決定部55は、コンテナC1を床置き配置する位置を求める。

[0035] ここで、コンテナ配置位置検出装置20が設置されたスプレッド16の地面（コンテナヤードG）との高さ方向の距離（Z方向の位置）は、スプレッド位置計測装置（図示せず）により計測されて既知である。また、スプレッド16に対するCCDカメラ27の距離およびなす角（CCDカメラ27の傾斜角度）、および、CCDカメラ27の視野角も既知である。

このため、画像上のマーク位置PおよびQから、CCDカメラ27とマークM1とのX、Y方向の距離が幾何学的に求まり、これより容易にコンテナC1とコンテナ配置位置Bとの相対的な距離が求められる。

[0036] 図7は、レーザ投光器25の検出光LがコンテナC3に照射される様子を示す図である。

図7に示すように、コンテナヤードGには、コンテナ配置位置A、Bに隣接して、既にコンテナ（既設置隣接コンテナ）C3が配置されている。このため、クレーン5でコンテナC1をコンテナ配置位置A、Bに配置するとき、コンテナC1がコンテナC3に衝突しないようにする必要がある。そこで、コンテナ配置位置検出装置20は、レーザ投光器25からの検出光Lを、コンテナC2のみならず、コンテナC3に照射する。

[0037] 図7に示すように、検出光Lは、コンテナヤードGに既に配置されているコンテナC2とコンテナC3のそれぞれの上縁Eを横断するように照射される。

コンテナヤードGにコンテナC3が既に配置されている場合には、CCDカメラ27は、コンテナC3の上面に照射されて反射した第四検出光L4を撮像する。

CCDカメラ27で撮像された画像データにおいて、第四検出光L4は、第一検出光L1、第二検出光L2、および、第三検出光L3とは異なる位置に撮像される。このため、コンテナ配置位置決定部55は、第四検出光L4

の位置に基づいて、コンテナC 3の上縁Eの位置を求めることができる。コンテナ配置位置決定部55は、コンテナC 1を段積み等するときに、障害物となるコンテナC 3の存在を検出できる。

したがって、制御装置50は、コンテナ配置位置決定部55は、で求めたコンテナC 3の上縁Eの位置に基づいてクレーン5を制御することにより、コンテナC 1とコンテナC 3の衝突を確実に回避できる。

[0038] この発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、この発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した実施形態に種々の変更を加えたものを含む。すなわち、実施形態で挙げた具体的な形状や構成等は一例にすぎず、適宜変更が可能である。

[0039] 例えば、上述した実施形態においては、スプレッド16の長辺16a, 16bに合計四台のコンテナ配置位置検出装置20を設置したが、これに限らない。コンテナ配置位置検出装置20の台数や設置位置は任意に設定することができる。

[0040] 検出光Lは、Y方向に沿うシート状の光に限らない。X方向に沿うシート状の光であってもよい。四台のコンテナ配置位置検出装置20のうち、二台のコンテナ配置位置検出装置20からはX方向に沿うシート状の検出光Lを照射し、残りの二台のコンテナ配置位置検出装置20からはY方向に沿うシート状の検出光Lを照射するようにしてもよい。これにより、コンテナC 2の上面の四つの辺を検出することができる。

[0041] 上述した実施形態においては、コンテナヤードGに二つの矩形のマークM 1を配置したが、これに限らない。コンテナ配置位置Bに対応してコンテナヤードGに設けられるマークの形状や数は、任意に設定することができる。

産業上の利用可能性

[0042] この発明は、クレーン制御システム1およびコンテナ配置位置検出装置である。

符号の説明

[0043] 1 クレーン制御システム

- 5 クレーン
- 10 クレーン走行機体
- 11 タイヤ式走行装置
- 12 上部梁
- 13 横行トロリー
- 14 巻上装置
- 15 フライヤ
- 16 スリッタ
- 16 a, 16 b 長辺
- 20 コンテナ配置位置検出装置
- 25 レーザ投光器 (検出光照射部)
- 26 赤外線照明器 (照明部)
- 27 CCDカメラ (第一撮像部, 第二撮像部)
- 28 赤外線透過フィルタ
- 50 制御装置
- 55 コンテナ配置位置決定部
- G コンテナヤード
- A, B コンテナ配置位置
- C1 コンテナ
- C2 コンテナ (既設置コンテナ)
- C3 コンテナ (既設置隣接コンテナ)
- E 上縁
- L 検出光
- L1 第一検出光
- L2 第二検出光
- L3 第三検出光
- α, β, γ ずれ量
- P, Q 画像上の位置

M 1 マーク

R 照明光

請求の範囲

- [請求項1] コンテナヤードで吊コンテナを配置すべき位置を検出するコンテナ配置位置検出装置であって、
- 前記コンテナヤードに既に配置されている既設置コンテナの上縁を横断するように上方から検出光を照射する検出光照射部と、
- 前記検出光の照射範囲を斜め上方から撮像して、前記吊コンテナに照射された第一検出光および前記既設置コンテナの上面に照射された第二検出光を検出する第一撮像部と、
- 前記第一検出光および前記第二検出光に基づいて、コンテナ配置位置を求めるコンテナ配置位置決定部と、
- を備えるコンテナ配置位置検出装置。
- [請求項2] 前記コンテナ配置位置決定部は、前記第一撮像部により検出された前記第二検出光の位置に基づいて前記既設置コンテナの上縁の高さを求める請求項1に記載のコンテナ配置位置検出装置。
- [請求項3] 前記コンテナ配置位置決定部は、前記第一撮像部により検出された前記第一検出光の位置と前記第二検出光の位置とのずれ量に基づいて前記吊コンテナ下端と前記既設置コンテナの上縁間の高さ距離を求める請求項1に記載のコンテナ配置位置検出装置。
- [請求項4] 前記コンテナヤードを撮像して前記コンテナヤードに設けられたコンテナ配置位置に対応するマークを検出する第二撮像部を備え、
- 前記コンテナ配置位置決定部は、前記マークの位置に基づいて前記コンテナヤードにおける前記コンテナ配置位置を求める請求項1から3の何れか一項に記載のコンテナ配置位置検出装置。
- [請求項5] 前記第一撮像部は前記第二撮像部を兼ねる請求項4に記載のコンテナ配置位置検出装置。
- [請求項6] 前記第二撮像部の撮像範囲を照明する照明部を備える請求項4又は5に記載のコンテナ配置位置検出装置。
- [請求項7] 前記検出光及び照明部から照射される照明光の波長帯は、大気の吸

収帯に設定される請求項 6 に記載のコンテナ配置位置検出装置。

[請求項 8] 前記検出光照射部は、前記コンテナ配置位置に隣接して既に配置されている既設置隣接コンテナの上縁を横断するように前記検出光を照射し、

前記コンテナ配置位置決定部は、前記既設置隣接コンテナの位置を検出する請求項 1 から 7 の何れか一項に記載のコンテナ配置位置検出装置。

[請求項 9] コンテナヤードでコンテナを移動させるクレーンと、
請求項 1 から 8 の何れか一項に記載のコンテナ配置位置検出装置と、
、
前記コンテナ配置位置検出装置で求めたコンテナ配置位置に基づいて前記クレーンを制御する制御装置と、
を備えるクレーン制御システム。