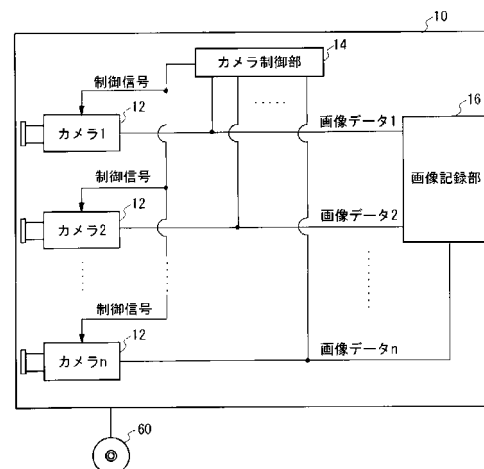




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮影範囲を個別に変更できる複数の設置カメラで、予め定められた範囲の映像を撮影するカメラシステムであって、

前記複数の設置カメラのうちの一つのカメラの撮影範囲を変更する場合に、前記一つのカメラの撮影範囲から外れる範囲を、前記複数の設置カメラのうちの他のカメラに撮影させるカメラ制御部

を備えるカメラシステム。

【請求項 2】

前記カメラ制御部は、前記一つのカメラを被写体に対してズームインさせる場合に、前記他のカメラを前記被写体に対してズームアウトさせることによって、前記一つのカメラの撮影範囲から外れる範囲を前記他のカメラに撮影させる請求項 1 に記載のカメラシステム。

10

【請求項 3】

前記カメラ制御部は、前記一つのカメラによる映像において、新規な被写体を認識したことをトリガとして、前記一つのカメラを前記新規な被写体に対してズームインさせる、請求項 2 に記載のカメラシステム。

【請求項 4】

撮影範囲を個別に変更できる複数の設置カメラで、予め定められた範囲の映像を撮影するカメラ制御方法であって、

20

前記複数の設置カメラのうちの一つのカメラの撮影範囲を変更する場合に、前記一つのカメラの撮影範囲から外れる範囲を、前記複数の設置カメラのうちの他のカメラに撮影させる、カメラ制御方法。

【請求項 5】

撮影範囲を個別に変更できる複数の設置カメラで、予め定められた範囲の映像を撮影するカメラシステム用のプログラムであって、

前記複数の設置カメラのうちの一つのカメラの撮影範囲を変更する場合に、前記一つのカメラの撮影範囲から外れる範囲を、前記複数の設置カメラのうちの他のカメラに撮影させる制御機能を、前記カメラシステムに実現させるプログラム。

【請求項 6】

30

前記カメラ制御部は、前記予め定められた範囲のうち前記設置カメラのダイナミックレンジに収まらない輝度の領域が所定の面積より広い場合に、前記複数の設置カメラのうちの一つの設置カメラと他の設置カメラとを異なる露出に設定する、請求項 1 に記載のカメラシステム。

【請求項 7】

前記カメラ制御部は、前記一つの設置カメラの露出を前記予め定められた範囲のうちで平均輝度が最も高い高輝度領域に合わせると共に、前記他の設置カメラの露出を、前記予め定められた範囲から前記高輝度領域を除いた領域に合わせる、請求項 6 に記載のカメラシステム。

【請求項 8】

40

前記カメラ制御部は、前記一つの設置カメラ及び前記他の設置カメラのそれぞれのフォーカスを、設定した前記露出でそれぞれ撮像される領域に合わせる、請求項 1 に記載のカメラシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の設置カメラを備えたカメラシステム、複数の設置カメラの制御方法、及びプログラムに関する。特に本発明は、所定の範囲を複数の設置カメラで撮影するカメラシステム、複数の設置カメラの制御方法、及び複数の設置カメラを制御するコンピュータ用のプログラムに関する。

50

【背景技術】

【0002】

従来、監視範囲内に侵入した人物に向けて監視カメラをパン及びズームインさせ、侵入者の顔画像をアップで撮影する監視カメラシステムが実用化されている（例えば、非特許文献1参照。）。

【非特許文献1】”画像監視システム”、[online]、株式会社ジェイ・ネット、[平成15年8月26日検索]、インターネット<<http://www.gazou.co.jp/Products/index.html>>

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0003】

しかしながら、カメラをパン及びズームインさせて特定の範囲を詳細に撮影する場合、監視範囲内に死角ができてしまうという課題があった。

【0004】

そこで本発明は、上記の課題を解決することができるカメラシステム、カメラ制御方法、及びプログラムを提供することを目的とする。この目的は特許請求の範囲における独立項に記載の特徴の組み合わせにより達成される。また従属項は本発明の更なる有利な具体例を規定する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

20

本発明の第1の形態によると、撮影範囲を個別に変更できる複数の設置カメラで、予め定められた範囲の映像を撮影するカメラシステムは、複数の設置カメラのうちの一つのカメラの撮影範囲を変更する場合に、前記一つのカメラの撮影範囲から外れる範囲を、複数の設置カメラのうちの他のカメラに撮影させるカメラ制御部を備える。

【0006】

カメラ制御部は、前記一つのカメラを被写体に対してズームインさせる場合に、前記他のカメラを当該被写体に対してズームアウトさせることによって、前記一つのカメラの撮影範囲から外れる範囲を前記他のカメラに撮影させてもよい。

【0007】

カメラ制御部は、前記一つのカメラによる映像において、新規な被写体を認識したことをトリガとして、前記一つのカメラを新規な被写体に対してズームインさせてもよい。

30

【0008】

本発明の第2の形態によると、撮影範囲を個別に変更できる複数の設置カメラで、予め定められた範囲の映像を撮影するカメラ制御方法は、複数の設置カメラのうちの一つのカメラの撮影範囲を変更する場合に、前記一つのカメラの撮影範囲から外れる範囲を、複数の設置カメラのうちの他のカメラに撮影させる。

【0009】

本発明の第3の形態によると、撮影範囲を個別に変更できる複数の設置カメラで、予め定められた範囲の映像を撮影するカメラシステム用のプログラムは、複数の設置カメラのうちの一つのカメラの撮影範囲を変更する場合に、前記一つのカメラの撮影範囲から外れる範囲を、複数の設置カメラのうちの他のカメラに撮影させる制御機能を、カメラシステムに実現させる。

40

【0010】

第1の形態において、カメラ制御部は、予め定められた範囲のうち設置カメラのダイナミックレンジに収まらない輝度の領域が所定の面積より広い場合に、複数の設置カメラのうちの一つの設置カメラと他の設置カメラとを異なる露出に設定してもよい。

【0011】

カメラ制御部は、一つの設置カメラの露出を予め定められた範囲のうちで平均輝度が最も高い高輝度領域に合わせると共に、他の設置カメラの露出を、予め定められた範囲から高輝度領域を除いた領域に合わせてもよい。

50

【0012】

カメラ制御部は、一つの設置カメラ及び他の設置カメラのそれぞれのフォーカスを、設定した露出でそれぞれ撮像される領域に合わせてもよい。

【0013】

なお上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた発明となりうる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、監視範囲内に死角を作ることなく、特定の範囲を詳細に撮影するカメラシステムを提供することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、発明の実施形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

【0016】

図1は、カメラシステム10の機能構成の一例を示すブロック図である。カメラシステム10は、監視範囲内に死角を作ることなく、特定の範囲を詳細に撮影することを目的とする。なお、以下の実施例において、監視範囲は、本発明における予め定められた範囲の一例である。

20

【0017】

カメラシステム10は、撮影範囲を個別に変更できる複数（ n 台）の設置カメラ12と、前記複数の設置カメラ12のうちのいずれかの撮影範囲を変更する場合に撮影範囲から外れる範囲を、他のいずれかの設置カメラ12に撮影させるカメラ制御部14と、複数の設置カメラ12のそれぞれが撮影した画像データ（ $1 \sim n$ ）を記録する画像記録部16とを備える。

【0018】

設置カメラ12のそれぞれは、通常状態での撮影範囲が定められており、複数の設置カメラ12全体として、所定の監視範囲の画像を撮影する。カメラ制御部14は、設置カメラ12の画像データ（ $1 \sim n$ ）のそれぞれを随時読み取り、異常が発生していないかを判断する。異常の検出方法は、設置カメラ12の撮影範囲における、異常の発生場所が特定できれば、既存のいかなる方法を用いてもよい。

30

【0019】

例えば、監視範囲において異常が発生していないときの画像を基準画像として予め記憶し、随時取得する監視画像と基準画像との差分を、所定の2値化しきい値と比較することによって2値化画像を得る。そして、当該2値化画像の面積が所定の基準よりも大きい場合に、当該2値化画像の部分に異常が発生したと判断する。

【0020】

カメラ制御部14は、監視範囲内の画像において異常を検知すると、当該異常の箇所を撮影している設置カメラ12の向き及び倍率を制御して、異常の箇所にズームインさせる。同時にカメラ制御部14は、異常の発生範囲に隣接した範囲を撮影する設置カメラ12の向き及び倍率を制御して、異常部分へのズームインによって撮影範囲から外れる範囲を他の設置カメラ12に撮影させる。

40

【0021】

記録媒体60は、上記の設置カメラ12、カメラ制御部14、及び画像記録部16の機能をカメラシステム10に実現させるプログラムを格納する。カメラシステム10は、そのようなプログラムをネットワーク経由でインストールして実行してもよい。

【0022】

図2は、カメラ制御部14の機能構成の第1実施例を示す。カメラ制御部14は、設置カメラ12の画像データ（ $1 \sim n$ ）をそれぞれ読み取り、異常の有無と発生箇所を判断す

50

る異常検出部141と、異常の発生時に、異常の発生箇所を詳細に撮影させる設置カメラ12を選択し、当該選択した設置カメラ12にズームインさせる撮影範囲を決定するズームイン方法決定部142と、複数の設置カメラ12全体で撮影すべき監視範囲と設置カメラ12のそれぞれに割り当てられた撮影範囲を格納する監視範囲格納部144と、監視範囲格納部144に格納されている監視範囲のうちで、設置カメラ12のうちの 하나가異常の発生箇所に対してズームインすることによって映らなくなる範囲、すなわち死角になる範囲を判断する死角判断部143と、死角判断部が判断した死角の範囲を他の設置カメラ12で撮影する方法を決定する死角補完方法決定部145と、ズームイン方法決定部142が選択した設置カメラの撮影範囲と選択死角補完方法決定部145が決定した死角の撮影方法とに基づいて、設置カメラ12のそれぞれの姿勢及び倍率を制御する信号を出力する、姿勢・倍率制御信号出力部146とを備える。設置カメラ12の倍率変更（ズームイン／ズームアウト）は、光学ズームであってもよいしデジタルズームであってもよい。

10

【0023】

以上の構成により、カメラシステム10は、監視範囲内に死角を作ることなく、特定の範囲を詳細に撮影することができる。

【0024】

図3は、カメラシステム10による監視範囲の一例を示す。本実施例に於いて、カメラシステム10は、図に示す監視範囲を4台の設置カメラ12（カメラ1、カメラ2、カメラ3及びカメラ4）で撮影する。通常状態における、それぞれの設置カメラ12の撮影範囲は、カメラ1が範囲1、カメラ2が範囲2、カメラ3が範囲3、カメラ4が範囲4である。前述の監視範囲格納部144は、図の監視範囲と、それぞれの設置カメラ12の撮影範囲を格納している。異常検出部141は、範囲1から4における異常の発生の有無を、それぞれカメラ1からカメラ4の画像の変化により判断する。

20

【0025】

図4は、異常検出部141が、図3の範囲2で異常を検出した場合の、カメラシステム10の動作を説明する図である。本実施例は、範囲2に存在するドアから侵入者があった場合を想定する。まず異常検出部141は、範囲2を撮影しているカメラ2の画像の変化に基づいて、異常の発生を検知する。そして、ズームイン方法決定部142は、撮影範囲内で異常が発生したカメラ2を選択し、カメラ2が侵入者に対してズームインして撮影すべき撮影範囲を決定する。

30

【0026】

一方、死角判断部143は、監視範囲格納部144に格納されている監視範囲のうちで、カメラ2を侵入者に対してズームインさせることによって映らなくなる範囲、すなわち死角になる範囲を判断する。例えば、本実施例では、カメラ2を侵入者に対してズームインさせることにより、範囲2に存在する絵画及びドアの上下部分が死角になると判断する。

【0027】

死角補完方法決定部145は、死角判断部143が判断した死角の範囲を撮影する設置カメラをカメラ1、3、及び4のうちから選択し、さらにそれぞれの設置カメラの撮影範囲を決定する。例えば本実施例では、範囲2の死角を撮影する設置カメラとして、隣接する範囲4を撮影しているカメラ4を選択し、範囲2の死角をカメラ4の撮影範囲に含めるべく、カメラ4の撮影範囲を拡大する。

40

【0028】

続いて、姿勢・倍率制御信号出力部146は、ズームイン方法決定部142及び死角補完方法決定部145が決定した設置カメラ12の撮影範囲に基づいて、設置カメラ12の姿勢及び倍率を制御する信号を設置カメラ12のそれぞれに出力する。

【0029】

設置カメラ12のそれぞれは、当該制御信号に従って、姿勢及びズーム倍率を変更する。例えば、カメラ2は、被写体に向けてズームインし、カメラ4は、範囲4及び範囲2を包含する範囲までズームアウトする。

50

【0030】

ここで、死角補完方法決定部145は、カメラ2の撮影範囲から外れる範囲を、他の複数のカメラで撮影すべく、複数の設置カメラの撮影範囲を変更してもよい。例えば、カメラ2のズームイン範囲が範囲2の右上1/4である場合、カメラ2の撮影範囲から外れる範囲をカメラ4が単独でカバーするには、カメラ4の撮影範囲を左側及び上側にそれぞれ100%ずつ拡大する必要がある。これに対して、カメラ1及びカメラ4の2台でカメラ2の撮影範囲から外れる範囲をカバーするには、カメラ1が撮影範囲を右側に50%拡大し、カメラ4が撮影範囲を上側に50%拡大すればよい。

【0031】

すなわち、あるカメラのズームインに伴い撮影範囲から外れる範囲を、他の複数のカメラのズームアウトでカバーすることにより、それぞれのカメラのズームアウト量を最小限に抑えることができる。従って、個々のカメラの撮影精度を極力低下させることなく、撮影範囲の死角を排除することができる。

【0032】

なお、カメラ制御部14は、監視範囲の映像において新規な被写体を認識したことをトリガとして、当該新規な被写体に対してカメラをズームインさせてもよい。この場合、当該新規な被写体に対して他のカメラをズームアウトさせることにより、ズームインするカメラの撮影範囲から外れる範囲を上記他のカメラに撮影させる。例えば、カメラ制御部14は、監視範囲内で検出する異常を、新規なオブジェクトの出現による異常と、既存のオブジェクトの移動による異常とに切り分ける。そして、新規なオブジェクトの出現による異常をトリガとして、当該新規なオブジェクトに対してカメラをズームインさせる。

【0033】

さらに、監視範囲内で検出した異常を人物の出現による異常と、人物以外のオブジェクトによる異常とに切り分けて、人物の出現による異常に対して優先的にカメラをズームインさせてもよい。人物であるか否かの判断は、例えば肌色領域を有しているか否か、オブジェクトの大きさが人物として妥当であるか否かによって判断する。また、カメラが赤外線を検出できる場合には、オブジェクトの温度が人の体温に相当するか否かによって判断してもよい。

【0034】

以下、カメラ制御部14の第2の実施例を説明する。以下、第1の実施例と同様の構成には同一の符号を付して説明を省略する。本実施例のカメラ制御部14は、監視範囲のうち、設置カメラ12のダイナミックレンジに収まらない輝度の領域が所定の面積より広い場合に、複数の設置カメラ12のうちの一つの設置カメラ12と他の設置カメラ12を異なる露出に設定する。これにより、監視範囲の明暗の差が大きい場合であっても、カメラシステム10全体のダイナミックレンジが拡大し、つぶれやとびのない鮮明な監視画像を得ることができる。

【0035】

図5は、本実施例のカメラ制御部14の機能ブロックを示す。カメラ制御部14は、とび・つぶれ領域判断部150、露出分担決定部152、姿勢・倍率制御信号出力部146、及びフォーカス分担決定部154を有する。とび・つぶれ領域判断部150は、予め設定された監視範囲内の映像において、つぶれ又はとびが発生している領域、すなわち設置カメラ12のダイナミックレンジに収まらない輝度の領域であって、所定の面積より広い領域を検出する。とび・つぶれ領域判断部150は、とびやつぶれが発生している領域であっても、監視対象として不適切な程度に狭い領域を対象から検出対象から除外する。検出対象として除外するか否かの基準となる面積は、例えばピクセル単位で任意に設定できる。

【0036】

露出分担決定部152は、とび・つぶれ領域判断部150が検出した領域（以下、とび・つぶれ領域という）を撮影するのに適切な設置カメラ12を選択する。とび・つぶれ領域を撮影するのに適切な設置カメラ12とは、例えば、とび・つぶれ領域を既に撮影範囲

内に含んでいる設置カメラ12である。そして、選択した設置カメラ12の露出をとび・つぶれ領域に対して最適な露出に合わせるべく設置カメラ12を制御する。つぎに露出分担決定部152は、他の設置カメラ12の露出を、監視範囲からとび・つぶれ領域を除いた領域に合わせる。姿勢・倍率制御信号出力部146は、とび・つぶれ領域を撮影する設置カメラ12の画像において、とび・つぶれ領域が中央かつ大部分を占めるように、姿勢及び倍率の少なくとも一方を変化させる制御信号を出力してもよい。そして、他の設置カメラ12で、とび・つぶれ領域を除く領域を撮影すべく、複数の設置カメラ12のそれぞれの姿勢及び倍率を制御する信号を出力してもよい。なお、とび・つぶれ領域は、本発明の高輝度領域の一例である。

【0037】

フォーカス分担決定部154は、複数の設置カメラ12のそれぞれのフォーカスを、露出分担決定部152が設定した露出でそれぞれ撮像される領域に合わせる。例えば、とび・つぶれ領域を撮影する設置カメラ12のフォーカスを、とび・つぶれ領域に合わせるべく制御信号を出力すると共に、他の設置カメラ12のフォーカスを、とび・つぶれ領域を除く領域に合わせるべく制御信号を出力する。

【0038】

図6は、監視範囲内の明暗の差が大きい場合の監視画像の一例を示す。監視範囲において、領域Aは外光が差し込んで明るい領域である。一方、領域Bは領域Aよりも暗い領域である。領域Aと領域Bの明るさの差は、設置カメラ12の単独のダイナミックレンジで表現できる明暗の差よりも大きい。とび・つぶれ領域判断部150は、設置カメラ12の露出を領域A及び領域Bの一方に合わせると、他方の領域の輝度が設置カメラ12のダイナミックレンジに収まらなると判断する。そして、当該ダイナミックレンジに収まらない領域の面積が所定の面積より大きい場合に、当該領域をとび・つぶれ領域として検出する。たとえば、本実施例では明るい領域Aをとび・つぶれ領域として検出する。露出分担決定部152は、とび・つぶれ領域として検出した領域Aの大部分を撮影領域に含むカメラ1の露出を、領域Aに合わせるように制御信号を出力する。姿勢・倍率制御信号出力部146は、カメラ1が領域Aの全体を撮影できるようにカメラ1の姿勢及び倍率の少なくとも一方を制御する信号を出力する。

【0039】

露出分担決定部152は、監視範囲から領域Aを除いた領域Bの明るさに対してカメラ2、3、及びカメラ4の露出を最適化する。露出分担決定部152は、領域Bのなかでも明るさの差がある場合に、カメラ2、3、及びカメラ4のそれぞれの露出をそれぞれの撮影範囲に合わせて最適化するべく制御信号を出力する。姿勢・倍率制御信号出力部146は、カメラ2、3、及び4で領域Bの全体を撮影できるようにカメラ2、3、及び4のそれぞれの姿勢及び倍率の少なくとも一方を制御する信号を出力する。姿勢・倍率制御信号出力部146は、カメラ1の姿勢及び倍率の少なくとも一方が変化する結果生じる死角をカメラ2、3、及びカメラ4で撮影するようにカメラ2、3、及び4のそれぞれの姿勢及び倍率の少なくとも一方を制御する信号を出力する。

【0040】

フォーカス分担決定部154は、カメラ1のフォーカスを露出分担決定部152が決定した露出で撮影される領域、すなわち領域Aに合わせる。そして、カメラ2、カメラ3、及びカメラ4のフォーカスを、露出分担決定部152がそれぞれのカメラに対して決定した露出で撮影される領域のそれぞれに合わせる。

【0041】

以上の説明から明らかなように、本実施例のカメラシステム10によれば、監視範囲内に設置カメラ12のダイナミックレンジに収まらない輝度の領域が所定の面積以上発生した場合に、複数の設置カメラ12の露出が異なるように設定するので、カメラシステム10全体としてのダイナミックレンジが拡大する。これにより、監視範囲内において、とびやつぶれの無い鮮明な画像を取得することができる。

【0042】

以上、実施形態を用いて本発明を説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されない。上記実施形態に、多様な変更又は改良を加えることができる。そのような変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】カメラシステム10の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図2】カメラ制御部14の機能構成の第1実施例を示すブロック図である。

【図3】カメラシステム10による監視範囲の一例を示す画像である。

【図4】監視範囲内で異常を検出した場合のカメラシステム10の動作例を示す。

10

【図5】カメラ制御部14の機能構成の第2実施例を示すブロック図である。

【図6】監視範囲内の明暗の差が大きい場合の監視画像の一例を示す。

【符号の説明】

【0044】

10 カメラシステム

12 設置カメラ

14 カメラ制御部

16 画像記録部

60 記録媒体

141 異常検出部

20

142 ズームイン方法決定部

143 死角判断部

144 監視範囲格納部

145 死角補完方法決定部

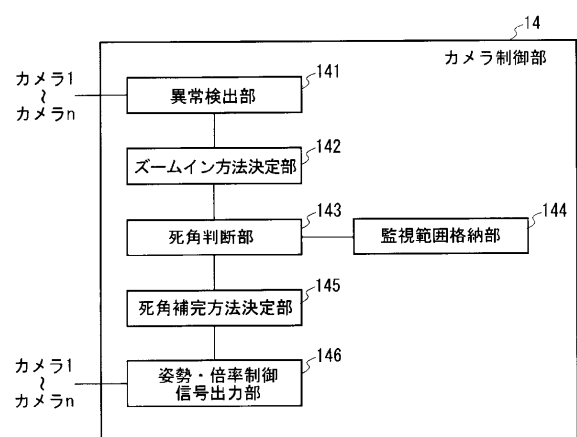
146 姿勢・倍率制御信号出力部

150 とび・つぶれ領域判断部

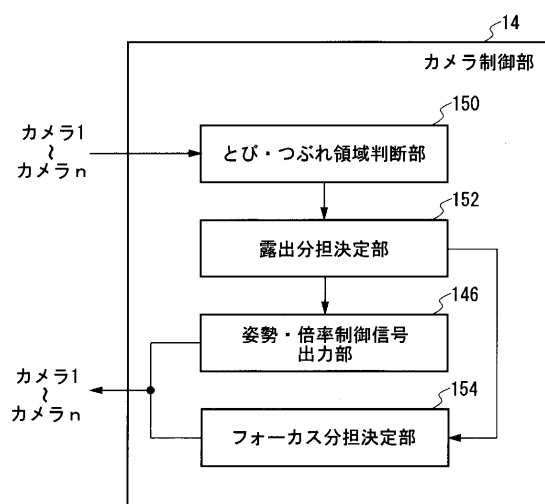
152 露出分担決定部

154 フォーカス分担決定部

【図 2】



【図 5】



【図 6】

