

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7548314号
(P7548314)

(45)発行日 令和6年9月10日(2024.9.10)

(24)登録日 令和6年9月2日(2024.9.2)

(51)国際特許分類		F I		
G 0 8 G	1/00 (2006.01)	G 0 8 G	1/00	A
H 0 4 N	19/115 (2014.01)	H 0 4 N	19/115	
G 0 8 G	1/09 (2006.01)	G 0 8 G	1/09	D

請求項の数 10 (全19頁)

(21)出願番号	特願2022-539931(P2022-539931)	(73)特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(86)(22)出願日	令和2年7月31日(2020.7.31)	(74)代理人	100109313 弁理士 机 昌彦
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/029393	(74)代理人	100149618 弁理士 北嶋 啓至
(87)国際公開番号	WO2022/024333	(72)発明者	尾形 一気 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(87)国際公開日	令和4年2月3日(2022.2.3)	審査官	武内 俊之
審査請求日	令和5年1月10日(2023.1.10)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 記録形態変更装置、ネットワークカメラ、記録形態の変更方法及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の交通信号機の灯器を撮影可能な位置に配置されたカメラで撮影された画像に基づいて、前記交通信号機の灯器の点灯状態を識別する手段と、
識別された前記所定の交通信号機の灯器の点灯状態に応じて、当該カメラのデータ記録形態の変更の要否を判定する手段と、
前記判定の結果に従い、当該カメラのデータ記録形態を変更する手段と、
を備える記録形態変更装置。

【請求項2】

前記交通信号機の灯器の点灯状態を示す階梯情報を用いて、前記データ記録形態を変更する請求項1の記録形態変更装置。

【請求項3】

前記交通信号機の灯器の点灯状態の変化を基準とした所定のタイミングで、前記データ記録形態を変更する請求項1又は2の記録形態変更装置。

【請求項4】

前記データ記録形態の変更は、解像度又はフレームレートの少なくとも一方の変更を含む請求項1から3いずれか一の記録形態変更装置。

【請求項5】

前記データ記録形態の変更は、動画による記録と、静止画による記録との切り替えを含む請求項1から4いずれか一の記録形態変更装置。

【請求項 6】

前記データ記録形態の変更は、前記点灯状態が青の時に、前記灯器と同一方向を指向するカメラで記録されるデータのデータ量を下げ、前記点灯状態が青以外の時に、前記灯器と同一方向を指向するカメラで記録されるデータのデータ量を上げることを含む、請求項 1 から 5 いずれか一の記録形態変更装置。

【請求項 7】

前記カメラは、交差点を撮影するために設置されたカメラであり、

前記交差点の交通信号機の灯器の点灯状態に応じて、前記カメラのデータ記録形態を変更する請求項 1 から 6 いずれか一の記録形態変更装置。

【請求項 8】

カメラ部と、

所定の交通信号機の灯器を撮影可能な位置に配置されたカメラで撮影された画像に基づいて、前記交通信号機の灯器の点灯状態を識別する手段と、

識別された前記所定の交通信号機の灯器の点灯状態に応じて、当該カメラ部のデータ記録形態の変更の要否を判定する手段と、

前記判定の結果に従い、当該カメラ部のデータ記録形態を変更する手段と、

を備えるネットワークカメラ。

【請求項 9】

コンピュータが、

所定の交通信号機の灯器を撮影可能な位置に配置されたカメラで撮影された画像に基づいて、前記交通信号機の灯器の点灯状態を識別し、

識別された前記所定の交通信号機の灯器の点灯状態に応じて、当該カメラのデータ記録形態の変更の要否を判定し、

前記判定の結果に従い、当該所定のカメラのデータ記録形態を変更する、

記録形態の変更方法。

【請求項 10】

コンピュータに、

所定の交通信号機の灯器を撮影可能な位置に配置されたカメラで撮影された画像に基づいて、前記交通信号機の灯器の点灯状態を識別する処理と、

識別された前記所定の交通信号機の灯器の点灯状態に応じて、当該カメラのデータ記録形態の変更の要否を判定する処理と、

前記判定の結果に従い、当該所定のカメラのデータ記録形態を変更する処理と、

を実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録形態変更装置、ネットワークカメラ、記録形態の変更方法及びプログラム記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に道路に面して設けられたカメラの画像に基づいて監視対象の監視を行う交通監視装置の一例が開示されている。同文献によると、この交通監視装置は、事故等イベント発生時に、カメラの変倍機構を制御して撮像倍率を大きくする倍率制御手段を備えることが記載されている（請求項 2 参照）。

【0003】

上記特許文献 1 では明示されていないが、事故や交通違反の証拠として残すため、交差点内を撮影するカメラで撮影した画像を保存することも行われている。特許文献 2 には、交通信号制御機から受信した階梯情報をトリガーに撮影を行い、撮影した画像データを所定の期間保存して記録・保存する記憶部を備えた撮影装置が開示されている。

【0004】

10

20

30

40

50

上記交差点内を撮影するカメラを含む定点撮影カメラ等では、撮影した環境によって画像が大きく変化することが知られている。特許文献3では、これらの環境情報に基づいて、フレーム間差分を行う間隔を変更する画像処理装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2001-229487号公報

【文献】特開2017-91244号公報

【文献】特開2009-217400号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

以下の分析は、本発明者によって与えられたものである。特許文献1-3に開示されている定点カメラでは、大量の画像データを取得可能となるため、典型的には特許文献2のように、記憶部に保存した画像データを、所定期限経過後に削除する処理を行っている（特許文献2の段落0032参照）。

【0007】

しかしながら、特許文献2の方法では、当然のことながら、所定期限経過後の画像データを確認することはできない。特許文献3では、画像データの消去については明示されていないが、同文献の画像管理DB20に用いられている記憶装置の記憶容量を超えれば、過去の画像を消去する必要がある。これらの対策として、画像を保存する記憶装置の容量を増大させれば、コスト増となり、その画像を転送するためのネットワークの負荷も増大する。また、別の方策として、画像の解像度等を下げ、データを小さくすることも考えられるが、そうすると、必要な画像の解析等ができなくなってしまうという問題点がある。

【0008】

本発明は、上記定点カメラ等で得られる画像データのデータ量削減に貢献できる記録形態変更装置、ネットワークカメラ、記録形態の変更方法及びプログラム記録媒体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】

【0009】

第1の視点によれば、所定の交通信号機の灯器の点灯状態に応じて、所定のカメラのデータ記録形態の変更の要否を判定する手段と、前記判定の結果に従い、前記所定のカメラのデータ記録形態を変更する手段と、を備える記録形態変更装置が提供される。

【0010】

第2の視点によれば、カメラ部と、所定の交通信号機の灯器の点灯状態に応じて、前記カメラ部のデータ記録形態の変更の要否を判定する手段と、前記判定の結果に従い、前記カメラ部のデータ記録形態を変更する手段と、を備えるネットワークカメラが提供される。

【0011】

第3の視点によれば、コンピュータが、所定の交通信号機の灯器の点灯状態に応じて、所定のカメラのデータ記録形態の変更の要否を判定し、前記判定の結果に従い、前記所定のカメラのデータ記録形態を変更する、記録形態の変更方法が提供される。本方法は、前記所定のカメラのデータ記録形態を変更させるコンピュータという、特定の機械に結びつけられている。

【0012】

第4の視点によれば、上記したコンピュータの機能を実現するためのコンピュータプログラムが提供される。なお、このコンピュータプログラムは、コンピュータが読み取り可能な（非ランジトリーな）記憶媒体に記録することができる。即ち、本発明は、コンピュータプログラム製品として具現することも可能である。

【発明の効果】

【0013】

10

20

30

40

50

本発明によれば、上記定点カメラ等で得られる画像データのデータ量を削減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態の構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態の動作を説明するための図である。

【図3】本発明の一実施形態の動作を説明するための図である。

【図4】本発明の第1の実施形態のシステム構成を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施形態の交通信号制御装置が保持する設定情報の一例を示す図である。

10

【図6】本発明の第1の実施形態の交通信号制御装置の動作を表したフローチャートである。

【図7】本発明の第2の実施形態のシステム構成を示す図である。

【図8】本発明の第3の実施形態のシステム構成を示す図である。

【図9】本発明の第1の実施形態の交通信号制御装置が保持する設定情報の一例を示す図である。

【図10】本発明の第4の実施形態のシステム構成を示す図である。

【図11】本発明の第4の実施形態の変形例を示す図である。

【図12】本発明の交通信号制御装置が保持する設定情報の別の一例を示す図である。

【図13】本発明の交通信号制御装置が保持する設定情報の別の一例を示す図である。

20

【図14】本発明の第5の実施形態のシステム構成を示す図である。

【図15】本発明の制御装置として機能可能なコンピュータの構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

はじめに本発明の一実施形態の概要について図面を参照して説明する。なお、この概要に付記した図面参照符号は、理解を助けるための一例として各要素に便宜上付記したものであり、本発明を図示の態様に限定することを意図するものではない。また、以降の説明で参照する図面等のブロック間の接続線は、双方向及び単方向の双方を含む。一方方向矢印については、主たる信号（データ）の流れを模式的に示すものであり、双方向性を排除するものではない。また、図中の各ブロックの入出力の接続点には、ポート乃至インタフェースがあるが図示省略する。また、以下の説明において、「A及び/又はB」は、A及びBの少なくともいずれかという意味で用いる。

30

【0016】

本発明は、その一実施形態において、図1に示すように、カメラ105aと接続された記録形態変更装置100aにて実現できる。この記録形態変更装置100aは、判定部101aと、記録形態変更部102aと、を備える。

【0017】

判定部101aは、所定の交通信号機の灯器の点灯状態に応じて、所定のカメラのデータ記録形態の変更の要否を判定する手段として機能する。ここで、「データ記録形態」とは、画質の変更、動画と静止画間の変更等、カメラによって記録されるデータのデータ量の変更を伴い得る各種のデータ記録形態をいう。

40

【0018】

記録形態変更部102aは、前記判定部101aによる判定の結果に従い、前記所定のカメラのデータ記録形態を変更する手段として機能する。

【0019】

記録形態変更装置100aは、例えば、図2、図3に示す交差点の交通信号機111-1～111-4に併設されたカメラ105-1～105-4による記録形態の変更を行う。例えば、交通信号機111-1、111-3の灯火が赤である場合、記録形態変更装置100aは、カメラ105-1、105-3の記録形態を通常よりも高画質で撮影を行う高画質モードに変更する。これにより、図2に示すように、カメラ105-3では、交差

50

点の交差方向の走行する車両等を高画質で撮影することができる。このとき、カメラ105-2、105-4は、前記高画質モードよりも画質の低い通常モードで撮影を行うため、カメラ105-1~105-4の全体を高画質モードで動作させるよりも画像データの量を削減することができる。

【0020】

同様に、交通信号機111-2、111-4の灯火が赤である場合、記録形態変更装置100aは、カメラ105-2、105-4の記録形態を通常よりも高画質で撮影を行う高画質モードに変更する。これにより、図3に示すように、カメラ105-2では、交差点の交差方向を走行する車両等を高画質で撮影することができる。このとき、カメラ105-1、105-3は、前記高画質モードよりも画質の低い通常モードで撮影を行うため、カメラ105-1~105-4の全体を高画質モードで動作させるよりも画像データの量を削減することができる。

10

【0021】

以上のように、本実施形態の記録形態変更装置によれば、ロードサイド等に設置されたカメラ等で得られる画像データのデータ量を削減することが可能となり、データを記録するストレージの有効活用を図ることができる。また、このデータ量の削減により、データの送信に要するコストやネットワークの負荷を低減させることも可能となる。

【0022】

なお、図2、図3の例では、交通信号機の灯火が赤である場合、記録形態の変更を行うものとして説明したが、記録形態の変更タイミングはこれに限られない。例えば、交通信号機の灯火が黄、青、青点滅となったタイミングで、記録形態の変更を行ってもよい。

20

【0023】

また、図2、図3の例では、記録形態の変更として、通常よりも高画質で撮影を行う高画質モードに変更する例を示したが、通常よりも低い画質で撮影を行う低画質モードに変更するものでもよい。この場合、図2の例では、カメラ105-2、105-4を、低画質モードで動作させることになる。これにより、カメラ105-2、105-4より得られる画像は低画質になる。しかしながら、交通信号機111-2、111-4間を流れる交通流については、カメラ105-1、105-3が側方から通常モードで撮影を行っているので、画像解析等に必要な画像データはこれらのカメラから得ることができる。

【0024】

30

同様に、図3の例では、カメラ105-1、105-3を、低画質モードで動作させることになる。これにより、カメラ105-1、105-3より得られる画像は低画質になる。しかしながら、交通信号機111-1、111-3間を流れる交通流については、カメラ105-2、105-4により側方から通常モードで撮影を行っているため、画像解析等に必要な画像データはこれらのカメラから得ることができる。

【0025】

[第1の実施形態]

続いて、交通信号制御装置に上記した記録形態変更装置の機能を追加して構成した本発明の第1の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図4は、本発明の第1の実施形態のシステム構成を示す図である。図4を参照すると、カメラ105と、交通管制センター300と、交通信号機111とに接続された交通信号制御装置100が示されている。

40

【0026】

交通信号制御装置100は、信号制御情報受信部101と、撮影パラメータ変更部102と、カメラ制御部103と、設定情報記憶部104と、信号制御部110とを備えている。

【0027】

信号制御情報受信部101は、交通管制センター300から信号制御情報を受信し、信号制御部110と、撮影パラメータ変更部102と、に前記受信した信号制御情報を送る。

【0028】

50

信号制御部 110 は、信号制御情報受信部 101 を介して受信した交通管制センター 300 からの信号制御情報に基づいて交通信号機 111 を制御する。このような交通信号機 111 は、わが国（日本）においては「集中制御機」とも呼称される。また、交差点に歩行者用信号機が設けられている場合、信号制御部 110 は、これら歩行者用信号機も制御することになる。以上の信号制御情報受信部 101 及び信号制御部 110 は、交差点等に設置されている交通信号制御装置 100 と同様の構成を用いることができる。

【0029】

撮影パラメータ変更部 102 は、設定情報記憶部 104 から読み出した設定情報と、交通管制センター 300 から受信した信号制御情報と、に基づいて、カメラ 105 の撮影パラメータを変更する。さらに、撮影パラメータ変更部 102 は、カメラ制御部 103 に対し、変更後の撮影パラメータを通知する。したがって、本実施形態では、撮影パラメータ変更部 102 が、所定の交通信号機の灯器の点灯状態に応じて、所定のカメラのデータ記録形態の変更の要否を判定する手段として機能する。

10

【0030】

設定情報記憶部 104 は、撮影パラメータ変更部 102 が信号制御情報に基づいて撮影パラメータを決定するための設定情報を記憶する。図 5 は、設定情報記憶部 104 に記憶されている設定情報の一例を示す図である。図 5 は、信号制御情報によって歩進する階梯番号と、撮影パラメータとを対応付けた形態の設定情報の一例を示している。図 5 の備考欄は、カメラ 105 に写っている信号灯器の灯火状態を示している。このうちの「全赤」は、交差点のすべての灯器の色が赤になっている状態を示す。例えば、階梯番号 1 のとき、信号制御部 110 は、交通信号機 111（車両用信号機）とこれに併設される歩行者用信号機を青色灯火で点灯させている。このとき、撮影パラメータ変更部 102 は、カメラ 105 の撮影パラメータとして、解像度を V G A（640 × 480 ピクセル、単に 480 p とも記される）、フレームレート 30 f p s を読み出し、カメラ制御部 103 に通知する。

20

【0031】

その後、階梯が進み、階梯番号 4 になると、信号制御部 110 は、交通信号機 111（車両用信号機）を黄色灯火、歩行者用信号機を赤色灯火で点灯させる。このとき、撮影パラメータ変更部 102 は、カメラ 105 の撮影パラメータとして、解像度を F u l l - H D（1920 × 1080 ピクセル、単に 1080 p とも記される）、フレームレート 60 f p s を読み出し、カメラ制御部 103 に通知する。

30

【0032】

カメラ制御部 103 は、撮影パラメータ変更部 102 から通知された撮影パラメータで撮影が行われるようにカメラ 105 を制御する。これにより、信号灯器の点灯状態と連動した撮影パラメータの変更が実現される。したがって、本実施形態では、カメラ制御部 103 が、前記所定のカメラのデータ記録形態を変更する手段として機能する。

【0033】

交通管制センター 300 は、交通信号制御装置 100 に信号制御情報を送信し、交通信号機 111 を制御する。交通管制センター 300 は、カメラ 105 にて撮影された画像を収集し、渋滞や交通事故の発生の把握を行う。その際に、カメラ 105 にて撮影された画像は、灯器の点灯状態に応じて適切な撮影パラメータで撮影されているため、交通管制センター 300 は必要な監視や調査を滞りなく行うことができる。

40

【0034】

カメラ 105 は、例えば、図 2、3 に示す交差点内画像が得られるように、交通信号機やその近傍に設置されたカメラである。カメラ 105 は、カメラ制御部 103 から制御に従い撮影を行う。なお、本明細書において「撮影」には、動画の撮影のほか、静止画の撮影も含まれる（図 12 等参照）。

【0035】

続いて、本実施形態の動作について図面を参照して詳細に説明する。図 6 は、本発明の第 1 の実施形態の交通信号制御装置の動作を表したフローチャートである。図 6 を参照す

50

ると、まず、交通信号制御装置 100 は、交通管制センター 300 から信号制御情報を受信する（ステップ S001）。

【0036】

信号制御情報を受信した交通信号制御装置 100 は、階梯番号を更新し、交通信号機 111 を制御する。さらに、交通信号制御装置 100 は、設定情報から、更新後の階梯番号に対する撮影パラメータを読み出す（ステップ S002）。

【0037】

次に、交通信号制御装置 100 は、カメラ 105 に対し、前記読み出した撮影パラメータによる撮影を指示する（ステップ S003）。

【0038】

以上の動作により、交通信号制御装置 100 は、交通信号機の灯火の状態に応じて撮影パラメータを選択し、カメラ 105 に対し、当該撮影パラメータによる撮影を指示する。これにより、交差点内の画像を撮影するカメラ 105 の画像データの少なくとも一部の撮影パラメータを変え、データ量を削減することが可能となる。例えば、図 5 に示したように、信号灯火が青の時に、灯器と同一方向を指向するカメラの画像の画質を落とすことで、データの削減が実現される。一方、信号灯火が青以外の時に、灯器と同一方向を指向するカメラの画像の画質を上げることで、カメラ 105 を横切る方向の車両の挙動を細かく記録することができる。

【0039】

なお、上記した第 1 の実施形態では、階梯番号に応じた撮影パラメータの変更を行うものとして説明したが、階梯番号によらず、交通信号制御装置 100 が信号制御情報から把握される灯火の色に応じて撮影パラメータの変更を行ってもよい。

【0040】

また、上記した第 1 の実施形態では、階梯番号の歩進に応じて撮影パラメータの変更を行うものとして説明したが、階梯をさらに時間で細分化し、交通信号制御装置 100 が細分化された階梯内の時間帯毎に撮影パラメータの変更を行ってもよい。

【0041】

さらに、上記した図 5 の設定情報では、車両用信号及び歩行者用信号の組合せ毎に撮影パラメータを設定しているが、どちらか片方の信号の変化に応じて撮影パラメータを変更するような設定情報を用いることもできる。また、交差点等に、車両用信号及び歩行者用信号以外の信号が存在する場合、さらにこれらの他の信号との組み合わせ毎に、撮影パラメータを変更するような設定情報を用いることも可能である。

【0042】

[第 2 の実施形態]

上記した第 1 の実施形態では、交通信号機 111 が交通管制センター 300 の直接制御対象となっている例を挙げて説明したが、本発明は、交通管制センター 300 の直接制御対象となっていない交通信号機、例えば、定周期制御信号と呼ばれる交通信号機にも適用できる。以下、交通管制センター 300 の直接制御対象となっていない交通信号機の灯火に応じて撮影パラメータを変更する第 2 の実施形態について説明する。

【0043】

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態のシステム構成を示す図である。図 4 に示した第 1 の実施形態との構成上の大きな相違点は、交通信号制御装置 100 b が交通管制センター 300 の制御を受けずに交通信号機 111 b を制御する点である。その他の構成は第 1 の実施形態と同様であるので、以下、その相違点を中心に説明する。

【0044】

信号制御部 110 b は、予め設定された周期で点灯パターン（現示構成ともいう）を行うように、交通信号機 111 b を制御する。信号制御部 110 b は、図示省略するセンサー（感知器）と接続され、車両や歩行者の有無に応じて、点灯パターンを変更する感応式制御を行うものであってもよい。信号制御部 110 b からの制御内容は、撮影パラメータ変更部 102 b にも提供される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

撮影パラメータ変更部 1 0 2 b は、設定情報記憶部 1 0 4 から読み出した設定情報と、信号制御部 1 1 0 b から提供された信号制御情報と、に基づいて、カメラ 1 0 5 の撮影パラメータを変更する。例えば、撮影パラメータ変更部 1 0 2 b は、第 1 の実施形態と同様に、設定情報から、信号制御情報によって歩進する階梯番号に対応する撮影パラメータを読み出すことで撮影パラメータを変更する。

【 0 0 4 6 】

その他の動作は第 1 の実施形態と同様であるので説明を省略する。以上説明したように、本実施形態の構成によれば、交通管制センター 3 0 0 の制御を受けない交通信号機 1 1 1 b が設置された交差点等を撮影するカメラ 1 0 5 の撮影パラメータを灯火の状態に応じて切り替え、撮影を行わせることができる。

10

【 0 0 4 7 】

[第 3 の実施形態]

上記した第 1、第 2 の実施形態では、交通信号制御装置がカメラ 1 0 5 と接続されて撮影パラメータを変更するものとして説明したが、交通信号制御装置とカメラの制御装置が別の装置で構成されている場合も想定される。その場合、カメラの制御装置が、交通信号制御装置から信号の制御情報の提供を受けられないことも想定される。以下、交通信号制御装置とカメラの制御装置が別の装置で構成されているケースを想定した第 3 の実施形態について説明する。

【 0 0 4 8 】

図 8 は、本発明の第 3 の実施形態のシステム構成を示す図である。図 7 に示した第 2 の実施形態との構成上の大きな相違点は、交通信号制御装置 2 0 0 c と、カメラ制御装置 1 0 0 c とがそれぞれ別の独立した装置として構成されている点である。このため、カメラ制御装置 1 0 0 c には、信号制御情報に代えて交通信号機の灯器の点灯状態を把握するための灯器色識別部 1 0 6 が備えられている。

20

【 0 0 4 9 】

交通信号制御装置 2 0 0 c は、信号制御部 2 1 0 c を備え、交通管制センター 3 0 0 の制御を受けずに、交通信号機 1 1 1 c の制御を行う装置である。信号制御部 2 1 0 c は、第 2 の実施形態の信号制御部 1 1 0 b と同様であり、予め設定された周期で点灯パターン（現示構成ともいう）を行うように、交通信号機 1 1 1 c を制御する。

30

【 0 0 5 0 】

カメラ制御装置 1 0 0 c は、撮影パラメータ変更部 1 0 2 と、灯器色識別部 1 0 6 と、カメラ制御部 1 0 3 c と、設定情報記憶部 1 0 4 c とを備えている。

【 0 0 5 1 】

カメラ制御部 1 0 3 c は、カメラ 1 0 5 の制御に加えて、カメラ 1 0 5 で撮影された画像を灯器色識別部 1 0 6 に提供可能となっている。

【 0 0 5 2 】

灯器色識別部 1 0 6 は、カメラ制御部 1 0 3 c から提供された画像に写った交通信号機 1 1 1 c の像から、交通信号機 1 1 1 c の灯器の点灯状態を識別し、その結果を撮影パラメータ変更部 1 0 2 に送る。従って、灯器色識別部 1 0 6 は、カメラ 1 0 5 の画像から交通信号機の灯器の点灯状態を識別する手段として機能する。

40

【 0 0 5 3 】

設定情報記憶部 1 0 4 c には、信号制御情報によらずに撮影パラメータを変更するための設定情報が記憶されている。図 9 は、本実施形態の設定情報記憶部 1 0 4 c に保持される設定情報の一例を示す図である。図 9 の例では、撮影パラメータの変更条件としての灯器の点灯パターンと、選択する撮影パラメータとを対応付けた設定情報の例が示されている。

【 0 0 5 4 】

撮影パラメータ変更部 1 0 2 は、設定情報記憶部 1 0 4 c に保持されている設定情報を参照し、灯器色識別部 1 0 6 から受信した灯器の点灯状態に適合する撮影パラメータを選

50

択する。さらに、撮影パラメータ変更部 102 は、カメラ制御部 103c に対し、選択した撮影パラメータを通知する。例えば、車両用信号及び歩行者用信号がともに青のとき、撮影パラメータ変更部 102 は、撮影パラメータとして V G A (4 8 0 p) , 3 0 f p s を選択する。そして、カメラ制御部 103c は、カメラ 105 に対し、当該撮影パラメータによる撮影を指示する。

【0055】

その後、交通信号機 111c の点灯色が変化し、車両用信号が黄色、歩行者用信号が赤になると、撮影パラメータ変更部 102 は、撮影パラメータとして F u l l - H D (1 0 8 0 p) , 6 0 f p s を選択する。そして、カメラ制御部 103c は、カメラ 105 に対し、当該撮影パラメータによる撮影を指示する。なお、図 9 の例では、車両用信号及び歩行者用信号がともに赤になった場合も F u l l - H D (1 0 8 0 p) , 6 0 f p s による撮影が継続され、再び、車両用信号及び歩行者用信号がともに青になったとき、V G A (4 8 0 p) , 3 0 f p s による撮影が行われることになる。

10

【0056】

以上、説明したように、交通信号機 111c に対する交通信号制御装置 200c の制御内容をリアルタイムに取得できない場合でも、本実施形態の構成によれば、第 1、第 2 の実施形態と同様に、交通信号機の灯器の点灯状態に応じて撮影パラメータの変更を行うことが可能となる。なお、第 3 の実施形態では、交通信号機 111c が交通管制センター 300 の直接制御対象となっていないものとして説明したが、交通信号機 111c が交通管制センター 300 の制御対象の信号機であってもよい。この場合、図 8 の交通管制センター 300 と交通信号制御装置 200c 間に制御線が追加される。

20

【0057】

なお、図 9 に示した例では、交通信号機の灯器の点灯状態の組み合わせと撮影パラメータを組み合わせ、交通信号機の灯器の点灯状態が所定のパターンとなったことを契機に、撮影パラメータを変更することとしているが、撮影パラメータの変更タイミングを一定量ずらしてもよい。例えば、車両用信号が青、歩行者用信号が青に変化した後も、所定の期間（例えば、数秒程度）、従前の撮影パラメータによる撮影を継続してもよい。これにより、いわゆる全赤状態の交差点内を高画質で撮影し、信号無視や見切り発車等を行った車両等を高画質で記録することが可能となる。このように、交通信号機の灯器の点灯状態の変化を基準とした所定のタイミングで、データ記録形態を変更することもできる。

30

【0058】

[第 4 の実施形態]

上記した第 1 ~ 第 3 の実施形態の信号制御装置やカメラ制御装置をカメラと一体化してネットワークカメラとして構成することもできる。ネットワークカメラに上記した交通信号機の灯火の点灯状態に応じた撮影パラメータの変更機能を配置した第 4 の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0059】

図 10 は、本発明の第 4 の実施形態のシステム構成を示す図である。図 10 を参照すると、信号制御情報受信部 101 と、撮影パラメータ変更部 102d と、制御部 103d と、設定情報記憶部 104 と、を備えたネットワークカメラ 100d の構成が示されている。信号制御情報受信部 101 及び設定情報記憶部 104 は第 1 の実施形態の交通信号制御装置 100 と同様であるため説明を省略する。

40

【0060】

撮影パラメータ変更部 102d は、設定情報記憶部 104 から読み出した設定情報と、交通管制センター 300 から受信した信号制御情報と、に基づいて、撮影パラメータを変更する。さらに、撮影パラメータ変更部 102d は、制御部 103d に対し、変更後の撮影パラメータを通知する。

【0061】

制御部 103d は、撮影パラメータ変更部 102d から通知された撮影パラメータで撮影を行うようカメラ部 105d を制御する。

50

【 0 0 6 2 】

カメラ部 1 0 5 d は、交通管制センター 3 0 0 と接続され、交通管制センター 3 0 0 に画像データを提供する。

【 0 0 6 3 】

以上説明したように、本発明は、第 1 の実施形態の交通信号制御装置（記録形態変更装置）と同等の機能を備えたネットワークカメラ単体でも実現することができる。また、図 1 0 の例では、ネットワークカメラ 1 0 0 d が交通管制センター 3 0 0 から交通信号機 1 1 1 に送信された信号制御情報を取得可能であるものとして説明したが、信号制御情報を取得できない場合も想定される。この場合、第 3 の実施形態と同様に、灯器色識別部を追加し、ネットワークカメラ単体で交通信号機の灯火の点灯状態を把握できるようにすればよい。

10

【 0 0 6 4 】

また、図 1 0 の例では、ネットワークカメラ 1 0 0 d が、交通管制センター 3 0 0 に対し、直接画像データを送信するものとしているが、図 1 1 に示すように、ネットワークカメラ 1 0 0 d と、交通管制センター 3 0 0 との間に、ネットワークカメラ 1 0 5 d から受信した画像データを蓄積する画像記録装置 1 0 8 が配置されていてもよい。この場合、交通管制センター 3 0 0 は、画像記録装置 1 0 8 にアクセスし、必要なデータを参照することになる。

【 0 0 6 5 】

以上、本発明の各実施形態を説明したが、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく、本発明の基本的な技術的思想を逸脱しない範囲で、更なる変形・置換・調整を加えることができる。例えば、各図面に示した装置構成、各要素の構成、データ等の表現形態は、本発明の理解を助けるための一例であり、これらの図面に示した構成に限定されるものではない。例えば、上記した第 1 ~ 第 4 の実施形態では、カメラ 1 0 5、1 0 5 d が交差点内の画像を撮影するものとして説明したが、カメラ 1 0 5、1 0 5 d の位置はこれに限定されない。例えば、信号機から離れた位置のカメラにおいても、交通信号機の灯火の状態に応じて、データ記録形態の変更をした方がよい場合がある。例えば、交通信号機から離れた位置にある横断歩道や道路に面した店舗や駐車場にカメラが設置されている場合がある。本発明は、これらのカメラに対する記録形態の変更にも適用することができる。

20

30

【 0 0 6 6 】

また、図 1 1 に示した第 4 の実施形態の変形例と同様に、図 4、図 7、図 8 に示す構成においても、カメラ 1 0 5 と交通管制センター 3 0 0 間に、カメラ 1 0 5 から受信した画像データを蓄積する画像記録装置を配置していてもよい。この場合、交通管制センター 3 0 0 は、画像記録装置にアクセスし、必要なデータを参照することになる。

【 0 0 6 7 】

また、上記した実施形態で説明したカメラは、特許文献 1 のように、交通信号機の灯器ハウジング内やハウジングに付設されたいわゆる交通インフラを構成するカメラ（交通流測定カメラ、信号カメラ）であってもよい。また、カメラで撮影されたデータを最寄りの基地局経由で交通管制センター 3 0 0 に送信する形態も採用できる。これらの基地局は、LTE (Long Term Evolution) や、第 5 世代移動通信システム (5G) の基地局であってもよい。さらには、これらの基地局に、本発明の記録形態変更装置や交通信号制御装置としての機能を持たせてよい。

40

【 0 0 6 8 】

また、上記した実施形態では、設定情報を用いて撮影パラメータを変更する例を挙げて説明したが、記録形態変更装置、交通信号制御装置及びネットワークカメラに別の観点で、撮影パラメータの変更、設定を行わせることもできる。例えば、これらの装置が、曜日や時間帯などに基づいて、撮影パラメータを変えてもよい。このようにすることで、事故が多い時間や通勤・通学時間における監視を適切に行うことができるようになる。

【 0 0 6 9 】

50

また、上記した実施形態では、カメラ105で撮影された画像が、交通管制センター300に送信されるものとして説明したが、これらの装置が、他のエンティティに対し、画像データを送信してもよい。例えば、これらの装置が、交通関連データの収集・分析・提供を行うデータ管理システム（事業者）に対し、撮影パラメータを変更して記録した画像等を送信してもよい。また、例えば、これらの装置が、他の交通インフラや車両に対し、直接、画像データを送信してもよい。

【0070】

また、上記した各実施形態では、記録形態の1つとしてカメラ105の撮影パラメータを変更する例を挙げて説明したが、記録形態変更装置等が、撮影パラメータ以外のものを変更する構成とすることもできる。例えば、図12に示すような設定情報を用いることで、カメラ105に、タイムラプス撮影（所定のn秒間隔のインターバル撮影）と、Full-HD撮影とを切り替える動作を行わせることができる。

10

【0071】

また、上記した各実施形態では、交通信号機111（車両用信号機）と歩行者用信号機を青色灯火で点灯させているときに、低解像度、低フレームレートで撮影するものとして説明したが、設定情報は、カメラや画像データの利用目的に応じて変更できる。例えば、カメラ105の設置目的がナンバープレートの読み取りや車両の車種や登場人物の属性の推定である場合、カメラに対して正面を向いている画像の方が重要となる。この場合の設定情報は、図13に示すように、交通信号機111（車両用信号機）と歩行者用信号機を青色灯火で点灯させているときに、高解像度、高フレームレートで撮影させる内容とすることができる。

20

【0072】

また、上記した各実施形態では、カメラの撮影パラメータとして解像度とフレームレートを変更する例を挙げて説明したが、カメラの撮影パラメータは、この2つに限られない。例えば、圧縮率、符号化する際のビットレート、HDR（High Dynamic Range）処理の適用の有無、ノイズリダクション処理の有無、カラー/モノクロの選択等を変更できるようにしてもよい。

【0073】

また、図14に示すように、カメラと交通管制センター300の間にMEC（Mobile Edge Computing）サーバ等のサーバ107が配置される形態も想定される。このような構成においても、本発明は適用可能であり、この場合、撮影パラメータ変更部102eがサーバ107に撮影パラメータを通知することになる。サーバ107は、交通信号制御装置100eから通信された撮影パラメータを用いてカメラを制御することになる。また、図14に示す構成ではサーバ107が、画像データの再圧縮を行ったり、交通管制センター300に送信する画像のビットレートを変更したりする形態も想定される。設定情報として、画像データの圧縮率やビットレートを追加することで、交通信号機の灯器の点灯状態に応じて、サーバ107に対し、画像データの圧縮率やビットレートの変更を指示する構成を得ることもできる。これらの形態によれば、交通信号制御装置における処理負荷を低減することが可能となる。

30

【0074】

さらに別の形態として、交通信号制御装置内に符号化部を配置し、その符号化部において画像データの圧縮やビットレートを変更してもよい。このような構成においても、第1から第4の実施形態と同様に、画像データ量を削減することができる。上記符号化部は、コンピュータ上で動作するプログラム（ソフトウェア）として実現するほか、FPGA（Field-Programmable Gate Array）等のハードウェアで実現することもできる。

40

【0075】

また、上記した各実施形態に示した手順は、交通信号制御装置や記録形態変更装置やネットワークカメラとして機能するコンピュータ（図15の9000）に、これらの装置としての機能を実現させるプログラムにより実現可能である。このようなコンピュータは、

50

図15のCPU(Central Processing Unit)9010、通信インタフェース9020、メモリ9030、補助記憶装置9040を備える構成に例示される。すなわち、図15のCPU9010にて、撮影パラメータ変更プログラムやカメラ制御プログラムを実行させればよい。

【0076】

即ち、上記した交通信号制御装置や記録形態変更装置やネットワークカメラの各部(処理手段、機能)は、これらの装置に搭載されたプロセッサに、そのハードウェアを用いて、上記した各処理を実行させるコンピュータプログラムにより実現することができる。

【0077】

最後に、本発明の好ましい形態を要約する。

10

[第1の形態]

(上記第1の視点による記録形態変更装置参照)

[第2の形態]

上記した記録形態変更装置は、交通信号機の灯器の点灯状態を示す階梯情報を用いて、前記データ記録形態を変更する構成を採ることができる。

[第3の形態]

上記した記録形態変更装置において、

前記交通信号機の灯器の点灯状態の変化を基準とした所定のタイミングで、前記データ記録形態を変更する構成を採ることができる。

[第4の形態]

20

上記した記録形態変更装置において、

前記所定のカメラは、前記交通信号機の灯器を撮影可能な位置に配置され、

前記記録形態変更装置が

前記カメラの画像から前記交通信号機の灯器の点灯状態を識別する手段を備える構成を採ることができる。

[第5の形態]

上記した記録形態変更装置において、

前記データ記録形態の変更は、解像度又はフレームレートの少なくとも一方の変更を含むことができる。

[第6の形態]

30

上記した記録形態変更装置において、

前記データ記録形態の変更は、動画による記録と、静止画による記録との切り替えを含むことができる。

[第7の形態]

上記した記録形態変更装置において、

前記所定のカメラは、交差点を撮影するために設置されたカメラであり、

前記交差点の交通信号機の灯器の点灯状態に応じて、前記カメラのデータ記録形態を変更する構成を採ることができる。

[第8の形態]

(上記第2の視点によるネットワークカメラ参照)

40

[第9の形態]

(上記第3の視点によるプログラム参照)

[第10の形態]

(上記第4の視点によるプログラム参照)

なお、上記第8～第10の形態は、第1の形態と同様に、第2～第7の形態に展開することが可能である。

【0078】

なお、上記の特許文献の開示を、本書に引用をもって繰り込むものとする。本発明の全開示(請求の範囲を含む)の枠内において、さらにその基本的な技術的思想に基づいて、実施形態ないし実施例の変更・調整が可能である。また、本発明の開示の枠内において種

50

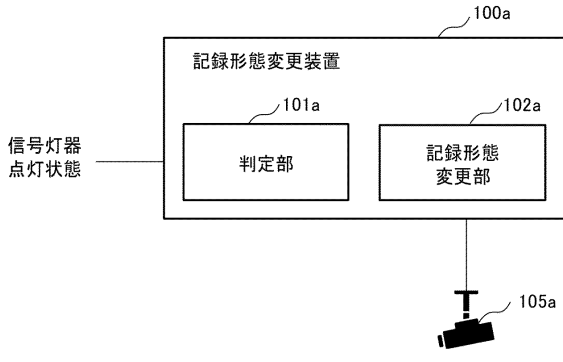
々の開示要素（各請求項の各要素、各実施形態ないし実施例の各要素、各図面の各要素等を含む）の多様な組み合わせ、ないし選択（部分的削除を含む）が可能である。すなわち、本発明は、請求の範囲を含む全開示、技術的思想にしたがって当業者であればなし得るであろう各種変形、修正を含むことは勿論である。特に、本書に記載した数値範囲については、当該範囲内に含まれる任意の数値ないし小範囲が、別段の記載のない場合でも具体的に記載されているものと解釈されるべきである。

【符号の説明】

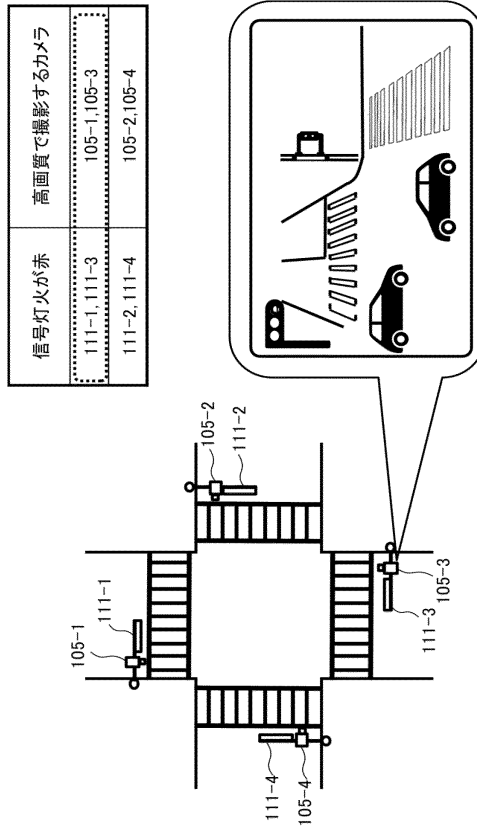
【0079】

100 a	記録形態変更装置	
100、100 b、100 d、100 e、200 c	交通信号制御装置	10
100 c	カメラ制御装置	
101	信号制御情報受信部	
101 a	判定部	
102、102 b、102 d、102 e	撮影パラメータ変更部	
102 a	記録形態変更部	
103、103 c	カメラ制御部	
103 d	制御部	
104、104 c	設定情報記憶部	
105、105 a、105 d、105 - 1 ~ 105 - 4	カメラ	
106	灯器色識別部	20
107	サーバ	
108	画像記録装置	
110、110 b、210 c	信号制御部	
111、111 b、111 c、111 - 1 ~ 111 - 4	交通信号機	
300	交通管制センター	
9000	コンピュータ	
9010	CPU	
9020	通信インタフェース	
9030	メモリ	
9040	補助記憶装置	30

【図面】
【図 1】



【図 2】



10

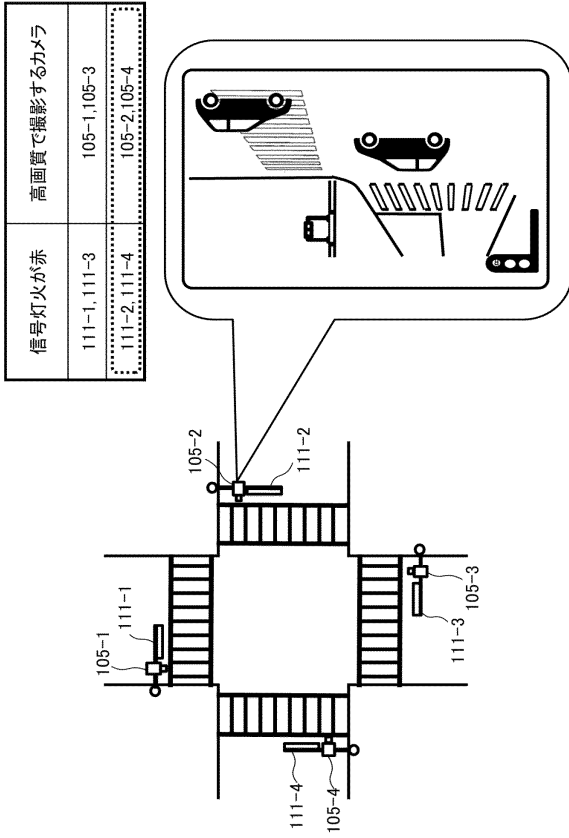
20

30

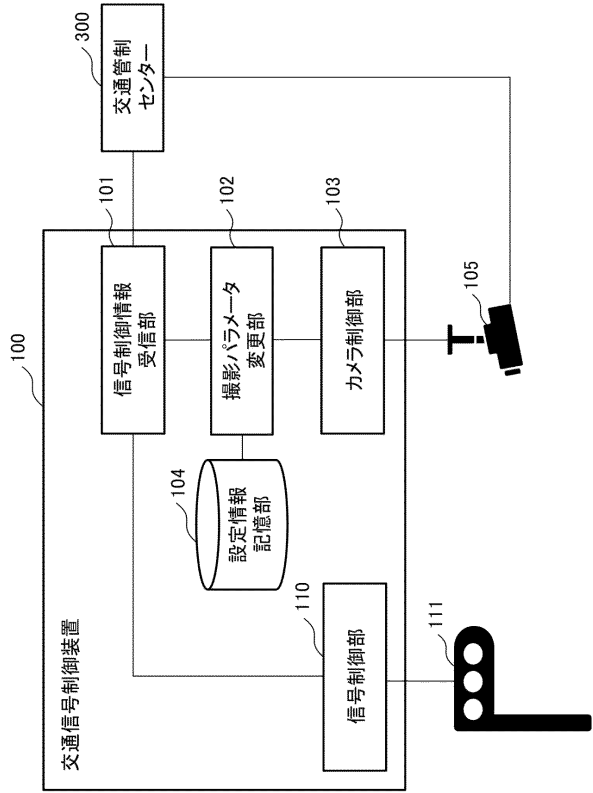
40

50

【図 3】



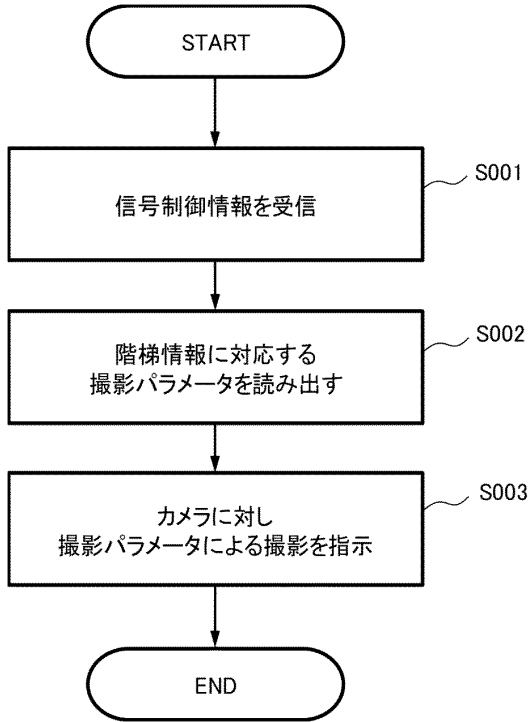
【図 4】



【図 5】

階梯番号	撮影パラメータ	備考
1	VGA 480/30fps	車両用信号: 青 歩行者用信号: 青
2	VGA 480/30fps	車両用信号: 青 歩行者用信号: 青点滅
3	VGA 480/30fps	車両用信号: 青 歩行者用信号: 赤
4	Full-HD 1080/60fps	車両用信号: 黄 歩行者用信号: 赤
5	Full-HD 1080/60fps	車両用信号: 赤(全赤) 歩行者用信号: 赤(全赤)
6	Full-HD 1080/60fps	車両用信号: 赤 歩行者用信号: 赤
:	:	:
N	Full-HD 1080/60fps	車両用信号: 赤(全赤) 歩行者用信号: 赤(全赤)

【図 6】



10

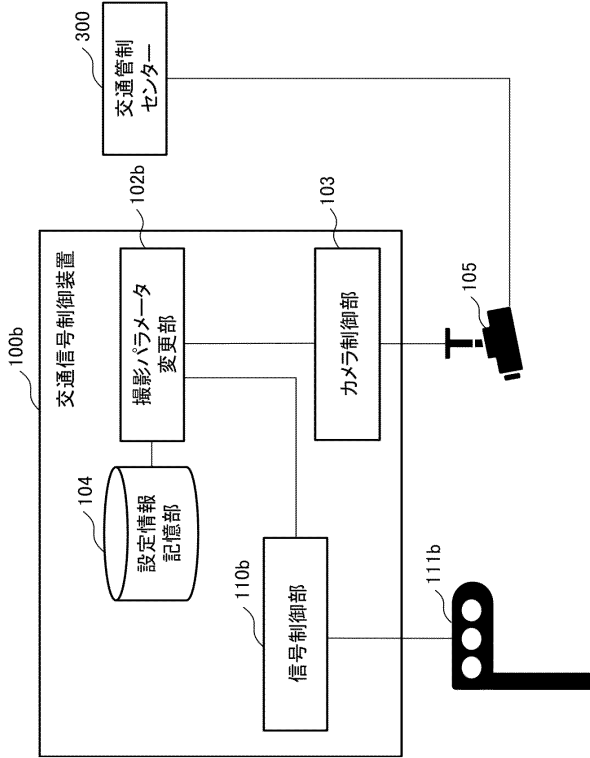
20

30

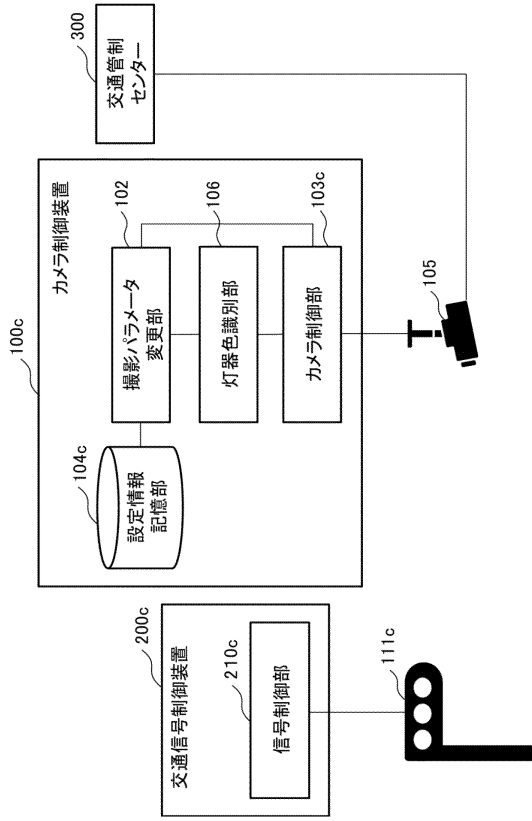
40

50

【 図 7 】



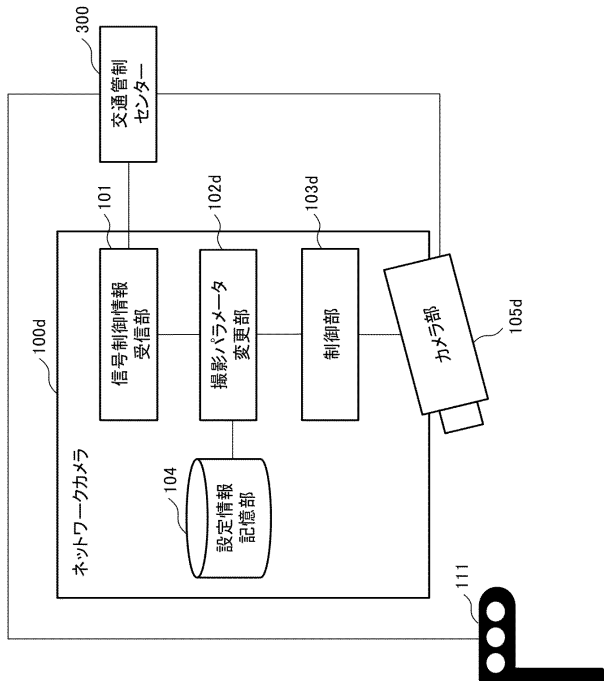
【 図 8 】



【 図 9 】

撮影パラメータ変更条件	撮影パラメータ
車両用信号:青 歩行者用信号:青	VGA 480/30fps
車両用信号:黄 歩行者用信号:赤	Full-HD 1080/60fps
車両用信号:赤 歩行者用信号:赤	Full-HD 1080/60fps

【 図 10 】



10

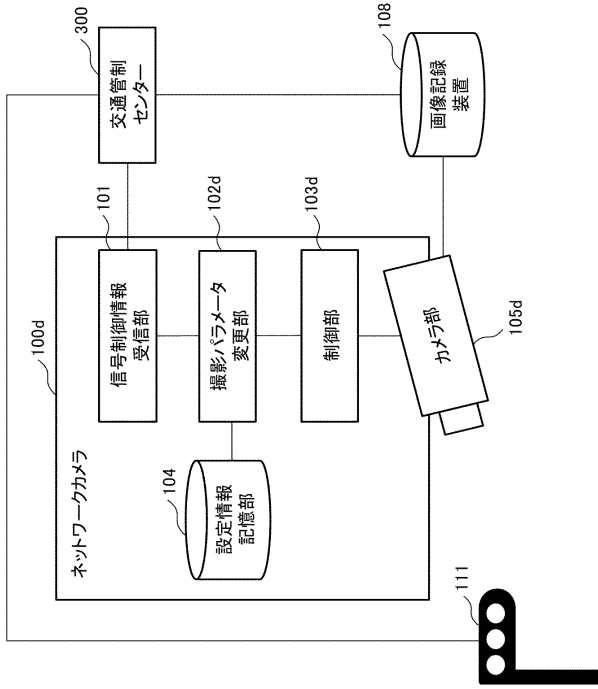
20

30

40

50

【図 1 1】



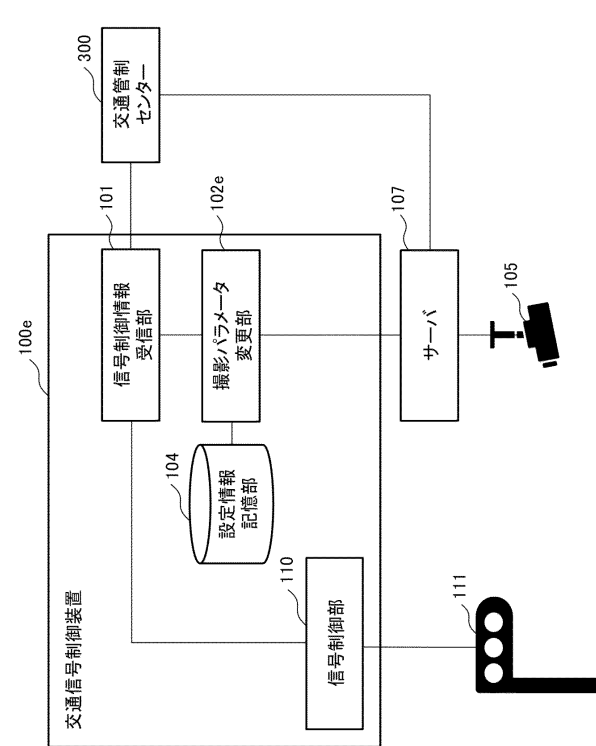
【図 1 2】

階梯番号	撮影パラメータ	...	備考
1	タイムラプスモード n秒インターバル撮影		車両用信号:青 歩行者用信号:青
2	タイムラプスモード n秒インターバル撮影		車両用信号:青 歩行者用信号:青点滅
3	タイムラプスモード n秒インターバル撮影		車両用信号:青 歩行者用信号:赤
4	Full-HD 1080/60fps		車両用信号:黄 歩行者用信号:赤
5	Full-HD 1080/60fps		車両用信号:赤(全赤) 歩行者用信号:赤(全赤)
6	Full-HD 1080/60fps		車両用信号:赤 歩行者用信号:赤
:	:	:	:
N	Full-HD 1080/60fps		車両用信号:赤(全赤) 歩行者用信号:赤(全赤)

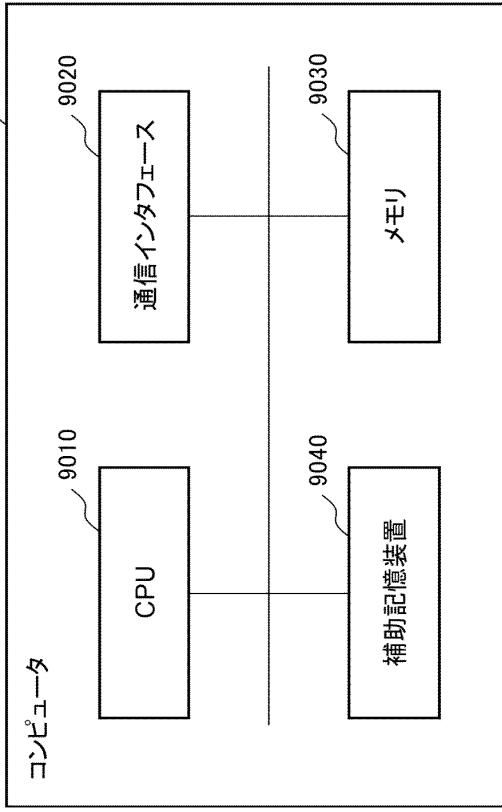
【図 1 3】

階梯番号	撮影パラメータ	...	備考
1	Full-HD 1080/60fps		車両用信号:青 歩行者用信号:青
2	Full-HD 1080/60fps		車両用信号:青 歩行者用信号:青点滅
3	Full-HD 1080/60fps		車両用信号:青 歩行者用信号:赤
4	VGA 480/30fps		車両用信号:黄 歩行者用信号:赤
5	VGA 480/30fps		車両用信号:赤(全赤) 歩行者用信号:赤(全赤)
6	VGA 480/30fps		車両用信号:赤 歩行者用信号:赤
:	:	:	:
N	VGA 480/30fps		車両用信号:赤(全赤) 歩行者用信号:赤(全赤)

【図 1 4】



【図 15】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 8 - 1 7 4 5 5 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 8 G 1 / 0 0

H 0 4 N 1 9 / 1 1 5

G 0 8 G 1 / 0 9