

明 細 書

発明の名称：送信装置、受信装置及び通信システム

技術分野

[0001] 本開示は、送信装置、受信装置及び通信システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、データ量の大きなデータを大量に送信する用途が増えてきている。伝送システムに大きな負荷がかかりやすく、最悪の場合には、伝送システムがダウンし、データ伝送が行えなくなるおそれがある。

[0003] 従来では、伝送システムのダウンを避けるために、例えば、撮影した画像を全て送信するのではなく、撮影対象の物体を特定し、特定した物体を切り出した一部の画像だけを送信することが行われている。なお、撮影した画像から一部の画像を切り出すことについては、例えば、下記の特許文献に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-201756号公報

特許文献2：特開2014-39219号公報

特許文献3：特開2013-164834号公報

特許文献4：特開2012-209831号公報

発明の概要

[0005] 通常、ROI伝送では、撮像装置が静止状態であることが前提となっている。そのため、撮像装置が移動する場合には、元の全体画像とROI画像との位置関係が撮像装置の移動に伴って変化してしまい、ROIを適切に伝送することが困難になってしまう。撮像装置が移動する場合であっても、ROIを適切に伝送することの可能な送信装置、受信装置及び通信システムを提供することが望ましい。

[0006] 本開示の一実施形態に係る送信装置は、検出部、生成部および送信部を備

えている。検出部は、R O I (Region Of Interest) 指示情報に基づいて、R O I 画像データを検出する。生成部は、検出部により検出されたR O I 画像データからR O I 情報を生成する。送信部は、R O I 画像データおよびR O I 情報を外部装置に送信する。検出部は、異なる撮像タイミングにより得られた複数の画像データおよび異なる撮像タイミングにより得られた複数のR O I 画像データのいずれかに基づいて、検出したR O I 画像データの動き情報を検出する。

[0007] 本開示の一実施形態に係る送信装置では、異なる撮像タイミングにより得られた複数の画像データおよび異なる撮像タイミングにより得られた複数のR O I 画像データのいずれかに基づいて、検出した前記R O I 画像データの動き情報が検出される。これにより、例えば、送信装置が移動する場合であっても、送信装置の移動が考慮されたR O I 画像データを得ることができる。

[0008] 本開示の一実施形態に係る第1の通信システムは、送信装置と、受信装置とを備えている。送信装置は、撮像により得られた第1画像データと、撮像により得られた第2画像データから抽出されたR O I 画像データとを選択的に受信装置に送信する第1送信部を有している。受信装置は、異なる撮像タイミングにより得られた複数の第1画像データおよび異なる撮像タイミングにより得られた複数のR O I 画像データのいずれかに基づいて、動き情報を生成する第1生成部と、第2画像データにおけるR O I 情報を生成する第2生成部と、動き情報およびR O I 情報を送信装置に送信する第2送信部とを有している。送信装置は、動き情報およびR O I 情報を用いて、第2画像データからR O I 画像データを抽出する抽出部を更に有している。

[0009] 本開示の一実施形態に係る第1の通信システムでは、撮像により得られた第1画像データと、撮像により得られた第2画像データから抽出されたR O I 画像データとが選択的に送信装置から受信装置に送信される。異なる撮像タイミングにより得られた複数の第1画像データおよび異なる撮像タイミングにより得られた複数のR O I 画像データのいずれかに基づいて生成された

動き情報と、第2画像データにおけるROI情報とが受信装置から送信装置に送信される。そして、送信装置において、動き情報およびROI情報を用いて、第2画像データから1または複数のROI画像データが抽出される。これにより、例えば、送信装置が移動する場合であっても、送信装置の移動が考慮されたROI画像データを得ることができる。

[0010] 本開示の一実施形態に係る第2の通信システムは、送信装置と、受信装置とを備えている。送信装置は、撮像により得られた第1画像データと、撮像により得られた第2画像データから抽出されたROI画像データとを選択的に受信装置に送信する第1送信部を有している。受信装置は、撮像タイミングの互いに異なる複数の第1画像データおよび異なる撮像タイミングにより得られた複数のROI画像データのいずれかに基づいて、動き情報を生成する第1生成部と、動き情報を用いて、第2画像データにおけるROI情報を生成する第2生成部と、ROI情報を送信装置に送信する第2送信部とを有している。送信装置は、ROI情報を用いて、第2画像データからROI画像データを抽出する。

[0011] 本開示の一実施形態に係る第2の通信システムでは、撮像により得られた第1画像データと、撮像により得られた第2画像データから抽出された1または複数のROI画像データとが選択的に送信装置から受信装置に送信される。撮像タイミングの互いに異なる複数の第1画像データおよび異なる撮像タイミングにより得られた複数のROI画像データのいずれかに基づいて生成された動き情報を用いて生成された、第2画像データにおけるROI情報が受信装置から送信装置に送信される。そして、送信装置において、ROI情報を用いて、第2画像データからROI画像データが抽出される。これにより、例えば、送信装置が移動する場合であっても、送信装置の移動が考慮されたROI画像データを得ることができる。

[0012] 本開示の一実施形態に係る第3の通信システムは、送信装置と、受信装置とを備えている。送信装置は、撮像により得られた画像データから抽出されたROI画像データを受信装置に送信する第1送信部を有している。受信装

置は、画像データにおけるＲＯＩ情報を生成する生成部と、センサによって得られた送信装置の動き情報と、ＲＯＩ情報とを送信装置に送信する第２送信部とを有している。送信装置は、動き情報と、ＲＯＩ情報とを用いて、画像データからＲＯＩ画像データを抽出する抽出部を更に有している。

[0013] 本開示の一実施形態に係る第３の通信システムでは、撮像により得られた画像データから抽出されたＲＯＩ画像データが送信装置から受信装置に送信される。センサによって得られた送信装置の動き情報と、画像データにおけるＲＯＩ情報とが受信装置から送信装置に送信される。そして、送信装置において、動き情報およびＲＯＩ情報を用いて、画像データからＲＯＩ画像データが抽出される。これにより、例えば、送信装置が移動する場合であっても、送信装置の移動が考慮されたＲＯＩ画像データを得ることができる。

[0014] 本開示の一実施形態に係る第４の通信システムは、送信装置と、受信装置とを備えている。送信装置は、撮像により得られた画像データから抽出されたＲＯＩ画像データを受信装置に送信する第１送信部を有している。受信装置は、センサによって得られた送信装置の動き情報を用いて、画像データにおけるＲＯＩ情報を生成する第２生成部と、ＲＯＩ情報を送信装置に送信する第２送信部とを有している。送信装置は、ＲＯＩ情報を用いて、画像データからＲＯＩ画像データを抽出する。

[0015] 本開示の一実施形態に係る第４の通信システムでは、撮像により得られた画像データから抽出されたＲＯＩ画像データが送信装置から受信装置に送信される。センサによって得られた送信装置の動き情報を用いて、画像データにおけるＲＯＩ情報が生成され、受信装置から送信装置に送信される。そして、送信装置において、ＲＯＩ情報を用いて、画像データからＲＯＩ画像データが抽出される。これにより、例えば、送信装置が移動する場合であっても、送信装置の移動が考慮されたＲＯＩ画像データを得ることができる。

[0016] 本開示の一実施形態に係る受信装置は、受信部と、検出部と、生成部と、送信部とを備えている。受信部は、画像データを受信する。検出部は、受信した画像データからＲＯＩ画像データを検出する。生成部は、検出部により

検出されたＲＯＩ画像データからＲＯＩ指示情報を生成する。送信部は、ＲＯＩ指示情報を送信する。ここで、検出部は、異なる撮像タイミングにより得られた複数の画像データおよび異なる撮像タイミングにより得られた複数のＲＯＩ画像データのいずれかに基づいて、検出したＲＯＩ画像データの動き情報を検出する。

- [0017] 本開示の一実施形態に係る受信装置では、受信した画像データから検出されたＲＯＩ画像データから、ＲＯＩ指示情報が生成され、送信される。さらに、異なる撮像タイミングにより得られた複数の画像データおよび異なる撮像タイミングにより得られた複数のＲＯＩ画像データのいずれかに基づいて、検出したＲＯＩ画像データの動き情報が検出される。これにより、例えば、送信装置が移動する場合であっても、送信装置の移動が考慮されたＲＯＩ画像データを得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]通信システムの概略構成例を表す図である。
- [図2]画像センサの概略構成例を表す図である。
- [図3]プロセッサの概略構成例を表す図である。
- [図4]ＭＩＰＩで利用されるパケットの構成例を表す図である。
- [図5]ＭＩＰＩで利用される伝送データの構成例を表す図である。
- [図6]ＭＩＰＩで利用される伝送データの構成例を表す図である。
- [図7]伝送データの構成例を表す図である。
- [図8]対象物の動きに追従してＲＯＩ画像を設定したり、カメラの動きを検出したりする様子の一例を表す図である。
- [図9]図2の画像センサおよび図3のプロセッサを備えた通信システムにおけるデータ伝送の手順の一例を表す図である。
- [図10]図9に続く手順の一例を表す図である。
- [図11]画像センサの概略構成の一変形例を表す図である。
- [図12]対象物の動きに追従してＲＯＩ画像を設定したり、カメラの動きを検出したりする様子の一例を表す図である。

[図13]図9に記載の手順において、S102に置き換え可能な手順の一例を表す図である。

[図14]画像センサの概略構成の一変形例を表す図である。

[図15]画像センサの概略構成の一変形例を表す図である。

[図16]図15の画像センサを備えた通信システムにおけるプロセッサの概略構成の一例を表す図である。

[図17]画像センサの概略構成の一変形例を表す図である。

[図18]図17の画像センサを備えた通信システムにおけるプロセッサの概略構成の一例を表す図である。

[図19]図17の画像センサおよび図16のプロセッサを備えた通信システムにおけるデータ伝送の手順の一例を表す図である。

[図20]図19に続く手順の一例を表す図である。

[図21]図19に記載の手順において、S201に置き換え可能な手順の一例を表す図である。

[図22]プロセッサの概略構成の一変形例を表す図である。

[図23]図1の通信システムの概略構成の一変形例を表す図である。

[図24]上記通信システムが適用された車載用カメラの設置例を表す図である。

。

[図25]車載用カメラに上記通信システムを適用した一構成例を表す図である。

。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本開示を実施するための形態について、図面を参照して詳細に説明する。以下の説明は本開示の一具体例であって、本開示は以下の態様に限定されるものではない。

[0020] <1. 実施の形態>

[構成]

[0021] 図1は、本実施の形態に係る通信システム1000の概略構成例を表したものである。通信システム1000は、データ信号、クロック信号および制

御信号の伝送に適用されるものであり、画像センサ１００（送信装置）およびプロセッサ２００（受信装置）を備えている。

[0022] 画像センサ１００とプロセッサ２００とは、データバスＢ１により電氣的に接続される。データバスＢ１は、画像センサ１００とプロセッサ２００とを接続する、一の信号の伝送路である。画像センサ１００から送信される画像を示すデータ（以下、「画像データ」と称する。）は、画像センサ１００からプロセッサ２００へとデータバスＢ１を介して伝送される。画像センサ１００とプロセッサ２００とはバス（制御バスＢ２）により電氣的に接続されていてもよい。制御バスＢ２は、画像センサ１００とプロセッサ２００とを接続する、他の一の信号の伝送路であり、データバスＢ１とは異なる伝送路である。プロセッサ２００から送信される制御データが、プロセッサ２００から画像センサ１００へと制御バスＢ２を介して伝送される。

[0023] 画像センサ１００は、撮像機能と送信機能とを有し、撮像により生成した画像データを送信する。画像センサ１００は、通信システム１０００において送信装置の役目を果たす。画像センサ１００は、例えば、“デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ、ステレオカメラなどの撮像デバイス”や、“赤外線センサ”、“距離画像センサ”などの、画像を生成することが可能な任意の方式の画像センサデバイスを含み、生成された画像を送信する機能を有する。画像センサ１００において生成される画像は、画像センサ１００におけるセンシング結果を示すデータに該当する。画像センサ１００の構成の一例については、後に図２を用いて詳述する。

[0024] 画像センサ１００は、後述する送信方法により、画像データに対して設定される領域に対応するデータ（以下、「領域の画像データ」とも称する。）を送信する。領域の画像データの送信に係る制御は、例えば、画像センサ１００における画像処理部として機能する構成要素（後述する）により行われる。画像に対して設定される領域は、ＲＯＩ（Region Of Interest）と呼ばれる。以下では、画像に対して設定される領域を、「ＲＯＩ」と称する。また、領域の画像データを、「ＲＯＩの画像データ」と称する。

- [0025] 画像に対する領域の設定に係る処理としては、例えば、「画像から物体を検出し、検出された物体を含む領域を設定する処理」、「任意の操作デバイスに対する操作などにより指定された領域を設定する処理」など、画像における一部の領域を特定することが可能な任意の処理（または、画像から一部の領域を切り出すことが可能な任意の処理）が、挙げられる。
- [0026] 画像センサ１００は、ＲＯＩの画像データを送信すること、すなわち、画像データの一部を送信することによって、画像データ全体を伝送するよりも伝送に係るデータ量を小さくする。よって、画像センサ１００が、ＲＯＩの画像データを送信することによって、例えば、伝送時間が短縮される、通信システム１０００における伝送に係る負荷が低減されるなど、データ量が低減されることにより奏される様々な効果が、奏される。なお、画像センサ１００は、画像センサ１００の移動の有無にかかわらず、画像データから１または複数のＲＯＩの画像データを抽出し、抽出した１または複数のＲＯＩの画像データを送信することが可能である。また、画像センサ１００は、画像データ全体を送信することも可能である。
- [0027] プロセッサ２００は、画像センサ１００から送信されたデータを受信し、受信されたデータを処理する。プロセッサ２００は、通信システム１０００において受信装置の役目を果たす。画像センサ１００から送信されたデータの処理に係る構成（受信装置の役目を果たすための構成）の一例については、後に図３を用いて詳述する。
- [0028] プロセッサ２００は、例えば、ＭＰＵ（Micro Processing Unit）などの演算回路で構成される、１または２以上のプロセッサや、各種処理回路などで構成される。プロセッサ２００は、例えば、記録媒体への画像データの記録制御に係る処理、表示デバイスの表示画面への画像の表示制御に係る処理、任意のアプリケーションソフトウェアを実行する処理など、様々な処理を行う。記録制御に係る処理としては、例えば“記録命令を含む制御データと記録媒体に記録させるデータとを記録媒体に伝達する処理”が、挙げられる。また、表示制御に係る処理としては、例えば“表示命令を含む制御データと

表示画面に表示させるデータとを表示デバイスに伝達する処理”が、挙げられる。プロセッサ200は、例えば、画像センサ100に対して制御情報を送信することによって、画像センサ100における機能を制御してもよい。プロセッサ200は、例えば、画像センサ100に対して領域指定情報を送信することによって、画像センサ100から送信されるデータを制御することも可能である。

[0029] (パケットの構造)

次に、通信システム1000において、画像センサ100からプロセッサ200への画像の送信に利用されるパケットの構造の一例について説明する。通信システム1000では、画像センサ100により撮像された画像データが行単位の部分画像データに分割され、行ごとの部分画像データが1以上のパケットを利用して送信される。これは、ROIの画像データについても同様である。

[0030] 図4は、通信システム1000において画像データの送信に利用されるパケット(Packet)の構造の一例を表したものである。図4には、MIPICSI-2規格もしくはMIPICSI-3規格で画像データを送信する際に利用されるパケットの構造の一例が示されている。図5、図6は、通信システム1000において画像センサ100からプロセッサ200に送信される伝送データ130Aの一例を表したものである。図5、図6には、MIPICSI-2規格もしくはMIPICSI-3規格で画像データを送信する際に利用される伝送データ130Aの一例が示されている。

[0031] 図4に示すように、画像データの送信に利用されるパケットは、データストリーム中において、ローパワーモードLPで開始され、ローパワーモードLPで終了する一連のデータとして規定される。また、当該パケットには、パケットヘッダPHと、ペイロードデータ(Payload Data)と、パケットフッタPFとがこの順に配列されて含まれる。ペイロードデータ(以下、単に「ペイロード」とも称する)には、行単位の部分画像のピクセルデータが含まれる。

- [0032] パケットヘッダPHは、例えば、Long PacketのPayload Dataのパケットヘッダである。Long Packetとは、パケットヘッダPHとパケットフッタPFとの間に配置されるパケットを指している。Long PacketのPayload Dataとは、装置間で伝送される主要なデータを指している。パケットヘッダPHには、例えば、DI、WCおよびECCが含まれている。DIは、データ識別子を格納する領域である。DIには、VC（バーチャルチャネル）の番号およびData Type（各ROIのデータタイプ）が含まれている。VCは、パケットのフロー制御のために導入された概念であり、同一のリンクを共用する複数の独立したデータストリームをサポートするためのメカニズムである。WCは、プロセッサ200に対してパケットの終わりをワード数で示すための領域である。WCには、例えば、Payload長が含まれている。Payload長は、例えば、Long PacketのPayloadに含まれるバイト数であり、例えば、ROIごとのバイト数である。ECCは、ビットエラーを修正するための値を格納する領域である。ECCには、誤り訂正符号が含まれている。
- [0033] 伝送データ130Aは、例えば、図5、図6に示したような画像データフレームによって構成されている。画像データフレームは、通常、ヘッダ領域、パケット領域、およびフッタ領域を有している。図5、図6では、便宜的に、フッタ領域の記載が省略されている。画像データフレームにおいて、ヘッダ領域R1には、Embedded Dataが含まれている。Embedded Dataとは、画像データフレームのヘッダもしくはフッタに埋め込むことの可能な追加情報を指している。このとき、Embedded Dataには、フレーム番号と、ROI数と、ROI情報が含まれている。
- [0034] フレーム番号は、伝送データ130Aの識別子である。ROI数は、伝送データ130Aに含まれるROIの総数である。ROI情報は、伝送データ130Aに含まれるROIごとに設けられた、ROIについての情報である。

- [0035] ROI情報は、例えば、画像データに含まれる1または複数のROIの領域番号（もしくは優先度）と、画像データにおける1または複数のROIの位置情報とを含んでいる。ROIの領域番号は、ROIごとに付与された識別子である。ROIの優先度は、ROIごとに付与された識別子であり、画像データにおける複数のROIのいずれに対して重なり領域の割愛が行われたかを判別することの可能な判別情報である。
- [0036] ROIの位置情報は、例えば、ROIの左上端座標（ X_a , Y_a ）と、ROIのX軸方向の長さ、ROIのY軸方向の長さを含んでいる。ROIのX軸方向の長さは、例えば、ROIのX軸方向の物理領域長さ XL_a である。ROIのY軸方向の長さは、例えば、ROIのY軸方向の物理領域長さ YL_a である。物理領域長さとは、ROIの物理的な長さ（データ長）を指している。ROIの位置情報において、ROIの左上端とは異なる位置の座標が含まれていてもよい。ROIの位置情報は、例えば、さらに、ROIのX軸方向の出力領域長さ XL_c や、ROIのY軸方向の出力領域長さ YL_c を含んでいる。出力領域長さとは、例えば、ROIに対して間引き処理や画素加算などによる解像度変更がなされた後のROIの物理的な長さ（データ長）である。
- [0037] ROI情報は、さらに、ROIごとに、位置情報の他に、例えば、センシングインフォメーション、露光情報、ゲイン情報、AD（Analog-Digital）語長、画像フォーマットなどを含んでもよい。センシングインフォメーションとは、ROIに含まれる物体についての演算内容や、ROIの画像データに対する後段信号処理のための補足情報などを指している。露光情報とは、ROIの露光時間を指している。ゲイン情報とは、ROIのゲイン情報を指している。AD語長とは、ROI内でAD変換された1画素あたりのデータの語長を指している。画像フォーマットとは、ROIの画像のフォーマットを指している。
- [0038] また、図5、図6に示したように、データフレームにおいて、パケット領域R2には、1ラインごとに、Long PacketのPayload Data

t aが含まれており、さらに、Long PacketのPayload Dataを挟み込む位置にパケットヘッダPHおよびパケットフッタPFが含まれている。さらに、パケットヘッダPHとパケットフッタPFを挟み込む位置にローパワーモードLPが含まれている。

[0039] また、パケット領域R2には、圧縮画像データ126Aが含まれている。圧縮画像データ126Aは、1つの圧縮画像データ、もしくは複数の圧縮画像データによって構成されている。各ラインのLong PacketのPayload Dataには、圧縮画像データ126Aにおける1ライン分のピクセルデータが含まれている。

[0040] (画像センサ100)

図2は、画像センサ100の構成の一例を表したものである。図2に記載の構成は、CS1トランスミッタの一具体例に相当する。画像センサ100は、例えば、撮像部110、画像処理部120および送信部130を有している。画像センサ100は、撮像部110で得られた画像データ110Aに対して所定の処理を行うことにより生成した伝送データ130Aを、データバスB1を介してプロセッサ200に送信する。

[0041] 撮像部110は、例えば、光学レンズなどを通して得られた光学的な画像信号を画像データに変換する。撮像部110は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサやCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサを含んで構成されている。撮像部110は、アナログーデジタル変換回路を有しており、アナログの画像データをデジタルの画像データに変換する。変換した後のデータ形式は、各画素の色を輝度成分Yおよび色差成分Cb, Crで表現するYCbCr形式であってもよいし、RGB形式などであってもよい。撮像部110は、撮像により得られた画像データ110A (デジタルの画像データ) を画像処理部120に出力する。

[0042] 画像処理部120は、例えば、スイッチ部121、ROI検出部122、動き検出部123、制御部124、ROI切り出し部125およびスイッチ

部 1 2 6 を有している。

- [0043] スイッチ部 1 2 1 は、制御部 1 2 4 から入力される制御信号 1 2 4 D に基づいて、撮像部 1 1 0 で得られた画像データ 1 1 0 A の、後段のスイッチ部 1 2 6 への出力を制御する。制御信号 1 2 4 D は、画像データ 1 1 0 A を取得するタイミングを制御する信号であり、また、後述の R O I 情報 1 2 2 A 、動き情報 1 2 4 B および制御信号 1 2 4 C の更新タイミングを制御する信号である。スイッチ部 1 2 1 は、例えば、制御信号 1 2 4 D の入力に応じて、所定の周期 T 1 で画像データ 1 1 0 A を出力する。
- [0044] R O I 検出部 1 2 2 は、画像データ 1 1 0 A に含まれる 1 または複数の対象物の領域 (R O I) を検出する。 R O I 検出部 1 2 2 は、例えば、動体検出や顔検出などの技術を用いて R O I (R O I 画像データ) を検出する。動体検出では、「動体である」「動体でない」の 2 クラスが定義される。動体検出では、撮像タイミングの互いに異なる 2 枚の画像データ 1 1 0 A の間の輝度差によって特徴量が導出され、導出された特徴量の大きさが所定の閾値を超えるか否かで、いずれのクラスに属するかが判断される。一方、顔検出では、「顔である」「顔でない」の 2 クラスが定義される。顔検出では、例えば、画像データ 1 1 0 A における H a a r - L i k e 特徴量の大きさが所定の閾値を超えるか否かで、いずれのクラスに属するかが判断される。
- [0045] R O I 検出部 1 2 2 は、検出により得られた R O I (R O I 画像データ) に基づいて、 R O I 情報 1 2 2 A を生成し、生成した R O I 情報 1 2 2 A を制御部 1 2 4 に出力する。 R O I 情報 1 2 2 A は、例えば、 R O I の左上端座標と、 R O I の X 軸方向の長さ、 R O I の Y 軸方向の長さによって構成されている。 R O I の X 軸方向の長さは、例えば、 R O I の X 軸方向の物理領域長さである。 R O I の Y 軸方向の長さは、例えば、 R O I の Y 軸方向の物理領域長さである。物理領域長さとは、 R O I の物理的な長さ (データ長) を指している。 R O I 情報 1 2 2 A において、 R O I の左上端とは異なる位置の座標が含まれていてもよい。 R O I 検出部 1 2 2 は、例えば、生成した R O I 情報 1 2 2 A を、 R O I に対して付与された識別子 (領域番号)

と関連づけて、制御部124に出力してもよい。

[0046] 動き検出部123は、異なる撮像タイミングにより得られた複数の画像データ110Aに基づいて、動き情報123Aを生成する。動き検出部123は、画像センサ100の移動に伴って、撮像タイミングの互いに異なる複数の画像データ110Aの間で生じる差異に基づいて、動き情報123Aを生成する。動き検出部123は、例えば、スイッチ部121から入力された2枚の画像データ110Aの差分をとることにより、画像データ110Aの背景の、2枚の画像データ110Aの取得周期に対応する期間内の動き量(M_x , M_y)を導出する。動き検出部123は、例えば、このようにして導出した動き量(M_x , M_y)を動き情報123Aとして制御部124に出力する。

[0047] 制御部124は、ROI検出部122から入力されたROI情報122Aと、動き検出部123から入力された動き情報123Aとに基づいて、画像データ110Aの取得タイミング(撮像周期)を制御する制御信号124Dを生成する。制御部124は、例えば、動き量(M_x , M_y)が、ROI情報122Aから生成された所定の閾値(Th_x , Th_y)を超えたとき、動き量(M_x , M_y)と閾値(Th_x , Th_y)との差分に応じた補正量 T_c を算出し、算出した補正量 T_c を用いて、周期 T_1 を生成(補正)する。制御部124は、例えば、補正後の周期 T_1 に基づくタイミングで、制御信号124Dをスイッチ部121に出力する。制御部124は、例えば、周期 T_1 がROI画像データ125Aを切り出す際に用いられる画像データ110Aの撮像周期よりも長くなるように、周期 T_1 を制御する。

[0048] 制御部124は、動き検出部123から入力された動き情報123Aに基づいて、ROI検出部122から入力されたROI情報122Aを補正(更新)する。制御部124は、ROI切り出し部125の追跡により検出されたROI画像データ125AからROI情報122Aを補正(更新)する。制御部124は、例えば、動き量(M_x , M_y)が、補正前のROI情報122Aから生成された所定の閾値(Th_x , Th_y)以下となっているとき

(つまり、周期 T_1 の変更をしないとき)、動き量(M_x , M_y)と閾値(Th_x , Th_y)との差分に応じた補正量(C_x , C_y)を算出し、算出した補正量(C_x , C_y)を用いて、ROI情報122Aを補正する。制御部124は、例えば、補正後の周期 T_1 に基づくタイミングで、補正後のROI情報122AをROI切り出し部125に出力する。

[0049] 制御部124は、さらに、ROI検出部122から入力されたROI情報122A(補正後のROI情報122A)をROI情報124Aとして、送信部130に出力する。制御部124は、さらに、動き検出部123から入力された動き情報123Aを動き情報124Bとして、送信部130に出力する。

[0050] ROI切り出し部125は、例えば、制御部124から入力されたROI情報122Aに基づいて、撮像部110から入力された画像データ110Aから1または複数のROI画像データ125Aを切り出す。ROI切り出し部125は、例えば、動き情報123Aに基づいて、ROI画像データ125Aを追跡する。ROI情報122Aに、ROIに対して付与された識別子(領域番号)が含まれている場合には、ROI切り出し部125は、例えば、切り出したROI画像データ125Aに、識別子(領域番号)を付与する。ROI切り出し部125は、例えば、画像データ110Aから切り出した1または複数のROI画像データ125Aを記憶部に格納する。ROI切り出し部125は、さらに、例えば、識別子(領域番号)を、ROI画像データ125Aと関連づけて、記憶部に格納する。ROI切り出し部125は、切り出した1または複数のROI画像データ125Aをスイッチ部126に出力する。

[0051] ここで、ROI画像データ125Aのサイズは、ROIの位置情報に対応するサイズと同じか、または、それよりも大きくなっている。ROI画像データ125AのX軸方向の長さ XL_b は、ROIのX軸方向の物理領域長さ XL_a と同じか、またはそれよりも大きな値となっている。ROI画像データ125AのY軸方向の長さ YL_b は、ROIのY軸方向の物理領域長さ YL_a と同じか、またはそれよりも大きな値となっている。

L aと同じか、またはそれよりも大きな値となっている。ROI切り出し部125は、ROI画像データ125Aのサイズを、ROI情報122Aに基づいて設定している。

[0052] スイッチ部126は、制御部124から入力される制御信号124Cに基づいて、撮像部110から出力された画像データ110Aと、ROI切り出し部125から出力された1または複数のROI画像データ125Aとを選択的に送信部130に送信する。このとき、スイッチ部126は、例えば、送信する画像データ（画像データ110A、または、1または複数のROI画像データ125A）をエンコードして、圧縮画像データ126Aを生成する。スイッチ部126は、例えば、JPEG規格に準拠した圧縮形式等により画像データを圧縮する。スイッチ部126は、例えば、圧縮画像データ126Aを送信部130に送信する。

[0053] 送信部130は、スイッチ部126から入力された画像データ（圧縮画像データ126A）と、制御部124から入力されたROI情報122Aおよび動き情報124Bとを含む伝送データ130Aを生成し、送出する回路である。つまり、送信部130は、画像データ110Aと、1または複数のROI画像データ125Aとを圧縮した状態で、選択的にプロセッサ200に送信する。送信部130は、例えば、ROI情報122Aおよび動き情報124BをEmbedded Dataで送出する。送信部130は、例えば、ROI情報122Aおよび動き情報124Bを制御バスB2経由でプロセッサ200に送信してもよい。

[0054] 送信部130は、さらに、例えば、スイッチ部126から入力された画像データ（圧縮画像データ126A）をLong PacketのPayload Dataで送出する。送信部130は、例えば、スイッチ部126から入力された画像データ（圧縮画像データ126A）を画像データフレームによって送出するとともに、ROI情報122Aおよび動き情報124Bを画像データフレームのヘッダで送出する。送信部130は、例えば、MIPICSI-2規格もしくはMIPICSI-3規格で規定されたルールに従って

、伝送データ130Aを生成し、データバスB1経由でプロセッサ200に送信する。

[0055] 送信部130は、例えば、図7に示したように、画像データ110Aを圧縮することにより得られた複数の圧縮画像データ126Aを周期T1で送出する。送信部130は、さらに、例えば、図7に示したように、1または複数のROI画像データ125Aを圧縮することにより得られた複数の圧縮画像データ126Aを周期T1よりも短い周期で送出する。送信部130は、さらに、例えば、図7に示したように、画像データ110Aを圧縮することにより得られた複数の圧縮画像データ126Aを送出してから、1または複数のROI画像データ125Aを圧縮することにより得られた圧縮画像データ126Aを送出するまでの所定の期間の間に、無効なフレーム110Cを送出してもよい。

[0056] (プロセッサ200)

図3は、プロセッサ200の構成の一例を表したものである。図3に記載の構成は、CSIトランスミッタの一具体例に相当する。プロセッサ200は、例えば、受信部210、ROI復元部220および画像処理部230を有している。プロセッサ200は、画像センサ100から送信されてきた伝送データ130Aに対して所定の処理を行う。

[0057] 受信部210は、例えば、ヘッダ分離部、ヘッダ解釈部、Payload分離部、EBD解釈部、ROIデータ分離部、デコード部および情報抽出部を有している。

[0058] ヘッダ分離部は、伝送データ130Aを、データバスB1を介して受信する。ヘッダ分離部は、例えば、ROI情報122Aおよび動き情報124BをEmbeddedDataに含むとともに、画像データ(圧縮画像データ126A)をLongPacketのPayloadDataに含む伝送データ130Aを受信する。ヘッダ分離部は、例えば、MIPICSI-2規格もしくはMIPICSI-3規格で規定されたルールに従って、伝送データ130Aを分離する。ヘッダ分離部は、例えば、受信した伝送データ13

OAをヘッダ領域とパケット領域とに分離する。

- [0059] ヘッダ解釈部は、例えば、ヘッダ領域に含まれるデータ（具体的にはEmbeddedData）に基づいて、パケット領域に含まれるLongPacketのPayloadDataの位置を特定する。Payload分離部は、例えば、ヘッダ解釈部によって特定されたLongPacketのPayloadDataの位置に基づいて、パケット領域に含まれるLongPacketのPayloadDataを、パケット領域から分離する。
- [0060] EBD解釈部は、例えば、EmbeddedDataをEBDデータとして、データ分離部に出力する。EBD解釈部は、さらに、例えば、EmbeddedDataに含まれるデータタイプから、LongPacketのPayloadDataに含まれる画像データがROIの画像データの圧縮画像データ126Aであるか否か判別する。EBD解釈部は、例えば、その判別結果をROIデータ分離部に出力する。
- [0061] LongPacketのPayloadDataに含まれる画像データがROIの画像データの圧縮画像データ126Aである場合、ROIデータ分離部は、例えば、LongPacketのPayloadDataをPayloadDataD1として、デコード部に出力する。PayloadDataに含まれる画像データが通常画像データ（画像データ110A）の圧縮画像データ126Aである場合、ROIデータ分離部は、LongPacketのPayloadDataをPayloadDataD2として、デコード部に出力する。
- [0062] デコード部は、圧縮画像データ126Aをデコードして画像データを生成する。デコード部は、例えば、PayloadDataD1に含まれる圧縮画像データ126Aをデコードして、ROI画像データ210Dを生成する。デコード部は、例えば、PayloadDataD2に含まれる圧縮画像データ126Aをデコードして、全体画像データ210Bを生成する。
- [0063] 情報抽出部は、例えば、EBDデータに含まれるEmbeddedDataから、ROI情報122Aおよび動き情報124Bを抽出する。情報抽出

部は、例えば、EBDデータに含まれるEmbedded Dataから、例えば、画像データ111Aに含まれるROIの数、各ROIの領域番号、各ROIのデータ長、および各ROIの画像フォーマットを抽出する。

[0064] 受信部210は、例えば、得られた動き情報124Bを、動き情報210Aとして画像処理部230に出力する。受信部210は、例えば、得られた全体画像データ210Bを画像処理部230に出力する。受信部210は、例えば、得られたROI情報122Aを、ROI情報210CとしてROI復元部220に出力する。受信部210は、例えば、得られたROI画像データ210DをROI復元部220に出力する。

[0065] ROI復元部220は、例えば、デコードにより得られたROI画像データ210Dと、ROI情報210C等に基づいて、画像データ110Aに含まれる1または複数のROI画像データ125Aを生成（復元）する。ROI復元部220は、例えば、生成（復元）により得られた1または複数のROI画像データ125Aを、ROI画像データ220Aとして画像処理部230に出力する。

[0066] 画像処理部230は、受信部から入力された動き情報210Aおよび全体画像データ210Bと、ROI復元部220から入力されたROI画像データ220Aとを用いて、所定の処理を行う。

[0067] [動作]

次に、通信システム1000におけるデータ伝送の手順について説明する。図8は、対象物の動きに追従してROI画像を設定したり、カメラの動きを検出したりする様子の一例を表したものである。図9、図10は、通信システム1000におけるデータ伝送の手順の一例を表したものである。

[0068] まず、プロセッサ200がROI画像データの送信を画像センサ100に要求する（ステップS101）。すると、画像センサ100は、全体画像データを取得する間隔（全体画像取得間隔Fi）を初期値に設定し、さらに、フレームカウンタFcを初期化する（Fc=0）（ステップS102）。全体画像取得間隔Fiは、上述の周期T1に対応するパラメータである。

- [0069] 次に、画像センサ100は、全体画像である画像データ110Aを取得する（ステップS103）。このときの画像データ110Aは、例えば、図8左上のFrame#0の画像データ、または、図8右上のFrame#0の画像データである。画像センサ100は、例えば、制御部124から制御信号124Dをスイッチ部121に出力することにより、スイッチ部121から画像データ110Aを出力させる。次に、画像センサ100は、画像データ110Aに含まれる1または複数の物体（対象物）を検出する（ステップS104）。具体的には、画像センサ100は、画像データ110Aに含まれる1または複数の対象物の領域（ROI）を検出する。
- [0070] 次に、画像センサ100は、ROI情報を算出する（ステップS105）。具体的には、画像センサ100は、検出により得られたROIの位置情報（ROI情報122A）を算出する。次に、画像センサ100は、ROI画像を取得する（ステップS106）。具体的には、画像センサ100は、取得したROI情報122Aに基づいて、撮像部110から入力された画像データ110Aから1または複数のROI画像データ125Aを切り出す。画像センサ100は、取得したROI画像をプロセッサ200に送信する（ステップS107）。
- [0071] プロセッサ200は、画像センサ100からROI画像を受信する（ステップS108）。このとき、プロセッサ200は、撮影を完了する指示が入力されたか否かを判断する（ステップS109）。撮影を完了する指示が入力された場合には、プロセッサ200は、動作を終了する。撮影を完了する指示が入力されていない場合には、プロセッサ200は、再び、ROI画像データの送信を画像センサ100に要求する（ステップS110）。
- [0072] すると、画像センサ100は、フレームカウンタFcを1つ、インクリメントする（ステップS111）。次に、画像センサ100は、フレームカウンタFcが全体画像取得間隔Fi以上となったか否かを判定する（ステップS112）。フレームカウンタFcが全体画像取得間隔Fi以上となった場合には、画像センサ100は、フレームカウンタFcを0にリセットする（

ステップS 1 1 3)。このとき、画像センサ1 0 0は、ステップS 1 0 3に移行する。

[0073] 一方、フレームカウンタF cが全体画像取得間隔F i以上となっていない場合には、画像センサ1 0 0は、R O I画像の比較を行う（ステップS 1 1 4）。画像センサ1 0 0は、撮像タイミングの互いに異なる2枚の画像データ1 1 0 Aにおいて、互いに共通の対象物が映り込む2枚のR O I画像データ1 2 5 A（R O I情報の互いに等しい2枚のR O I画像データ1 2 5 A）の間で生じる差異が無いか、または、所定の範囲内に収まっているか否かを判断する。このときのR O I画像データ1 2 5 Aは、例えば、図8左側のFrame#2, 3の画像データ、または、図8右側のFrame#2, 3の画像データである。その結果、上記の差異が無いか、または、所定の範囲内に収まっている場合、画像センサ1 0 0は、R O I画像同士が一致していると判断し、全体画像取得間隔F iを、現在の値よりも大きな値に変更する（ステップS 1 1 5）。このとき、画像センサ1 0 0は、ステップS 1 0 6に移行する。一方、上記の差異が所定の範囲内から外れている場合、画像センサ1 0 0は、R O I同士に差分があると判断し、動き判定に移行する（ステップS 1 1 6）。

[0074] 画像センサ1 0 0は、動き判定において、例えば、スイッチ部1 2 1から入力された2枚の画像データ1 1 0 Aの差分をとることにより、画像データ1 1 0 Aの背景の、2枚の画像データ1 1 0 Aの取得周期に対応する期間内の動き量（M x, M y）を導出する。このときの画像データ1 1 0 Aは、例えば、図8左側のFrame#1, 4の画像データ、または、図8右側のFrame#1, 4の画像データである。画像センサ1 0 0は、導出した動き量（M x, M y）が大きい場合、具体的には、動き量（M x, M y）が、R O I情報1 2 2 Aから生成された所定の閾値（T h x, T h y）を超えた場合、フレームカウンタF cを0にリセットし、全体画像取得間隔F iを、現在の値よりも小さな値に変更する（ステップS 1 1 7）。このとき、画像センサ1 0 0は、ステップS 1 0 3に移行する。一方、画像センサ1 0 0は、動き判定において、動き量（M x, M y）が小さい場合、具体的には、動き量（M x, M y）が

、ROI情報122Aから生成された所定の閾値(T_{hx} , T_{hy})を超えない場合、ROI情報を更新する(ステップS118)。このとき、画像センサ100は、ステップS106に移行する。

[0075] 画像センサ100は、例えば、動き量(M_x , M_y)が、補正前のROI情報122Aから生成された所定の閾値(T_{hx} , T_{hy})以下となるとき(つまり、全体画像取得間隔 F_i の変更をしないとき)、動き量(M_x , M_y)と閾値(T_{hx} , T_{hy})との差分に応じた補正量(C_x , C_y)を算出し、算出した補正量(C_x , C_y)を用いて、ROI情報122Aを補正する。このとき、画像センサ100は、ステップS106に移行する。本実施の形態では、例えば、このようにして、周期 T_1 や、ROI情報122Aの補正(更新)がなされる。

[0076] [効果]

次に、本実施の形態に係る通信システム1000の効果について説明する。

[0077] 近年、データ量の大きなデータを大量に送信する用途が増えてきている。伝送システムに大きな負荷がかかりやすく、最悪の場合には、伝送システムがダウンし、データ伝送が行えなくなるおそれがある。

[0078] 従来では、伝送システムのダウンを避けるために、例えば、撮影した画像を全て送信するのではなく、撮影対象の物体を特定し、特定した物体を切り出した一部の画像だけを送信することが行われている。

[0079] 通常、ROI伝送では、撮像装置が静止状態であることが前提となっている。そのため、撮像装置が動く場合には、元の全体画像とROI画像との位置関係が撮像装置の動きに伴って変化してしまい、ROIを適切に伝送することが困難になってしまう。

[0080] 一方、本実施の形態に係る画像センサ100では、異なる撮像タイミングにより得られた複数の画像データ110Aに基づいて動き情報124Bが検出される。これにより、例えば、画像センサ100が移動する場合であっても、画像センサ100の移動が考慮されたROI画像データ125Aを得る

ことができる。従って、画像センサ１００が移動する場合であっても、ＲＯＩを適切に伝送することができる。

[0081] また、本実施の形態に係る画像センサ１００では、画像センサ１００の移動に伴って複数の画像データ１１０Ａの間で生じる差異に基づいて、動き情報１２４Ｂが検出される。これにより、例えば、画像センサ１００が移動する場合であっても、画像センサ１００の移動が考慮されたＲＯＩ画像データ１２５Ａを得ることができる。従って、画像センサ１００が移動する場合であっても、ＲＯＩを適切に伝送することができる。

[0082] また、本実施の形態に係る画像センサ１００では、動き情報１２４Ｂは、ＲＯＩ画像データ１２５Ａの生成の際に用いられる画像データ１１０Ａを用いて生成される。これにより、画像センサ１００の動き情報を、ＲＯＩ画像データ１２５Ａを用いて生成した場合と比べて、精度よく動き情報１２４Ｂを生成することができる。

[0083] また、本実施の形態に係る画像センサ１００では、動き情報１２４Ｂに基づいて、画像データ１１０Ａの撮像周期（周期Ｔ１）が制御される。これにより、対象物の少なくとも一部がＲＯＩ画像データ１２５Ａから欠けてしまうことを抑えることができる。従って、画像センサ１００が移動する場合であっても、ＲＯＩを適切に伝送することができる。

[0084] また、本実施の形態に係る画像センサ１００では、周期Ｔ１がＲＯＩ画像データ１２５Ａを切り出す際に用いられる画像データ１１０Ａの撮像周期よりも長くなるように、周期Ｔ１が制御される。これにより、全体画像としての画像データ１１０Ａをフレームごとに必要としないので、フレームごとに周期Ｔ１を制御する場合と比べて、転送データ量や演算量を減らすことができる。

[0085] <２．変形例>

[変形例Ａ]

上記実施の形態では、ＲＯＩ画像データ１２５Ａのサイズは、ＲＯＩ情報１２２Ａに基づいて設定されていた。ここで、ＲＯＩ画像データ１２５Ａの

サイズがあまりに大きい場合、ROI画像データ125Aのデータサイズも大きくなってしまう。そのため、通常、ROI画像データ125Aのサイズは、ROIの位置情報に対応するサイズと同じか、または、それよりも若干大きな値となる。

[0086] しかし、上記実施の形態において、対象物の移動量が大きく、次に全体画像（画像データ110A）を取得するまでの間に、対象物の少なくとも一部がROI画像データ125Aから欠けてしまう場合がある。このような場合には、ROI切り出し部125は、例えば、ROI画像データ125Aのサイズを、対象物の移動量の大きさ（例えば、対象物の、周期T1内の移動量の大きさ）に応じて変更してもよい。

[0087] 本変形例において、ROI検出部122および動き検出部123には、例えば、図11に示したように、スイッチ部126の出力が入力されてもよい。このとき、ROI検出部122は、画像データ110AおよびROI画像データ125Aのいずれか一方に含まれる1または複数の対象物の領域（ROI）を検出する。動き検出部123は、撮像タイミングの互いに異なる複数の画像データ110Aおよび撮像タイミングの互いに異なる複数のROI画像データ125Aのいずれか一方に基づいて、動き情報123Aを生成する。動き検出部123は、画像センサ100の移動に伴って、撮像タイミングの互いに異なる複数のROI画像データ125Aおよび撮像タイミングの互いに異なる複数のROI画像データ125Aのいずれか一方の間で生じる差異に基づいて、動き情報123Aを生成する。

[0088] ROI切り出し部125は、例えば、図12に示したように、ROI画像データ125Aのサイズを、上記実施の形態におけるサイズよりも大きくしてもよい。このとき、画像センサ100は、図8のステップS102を、図13に記載のステップS119に置き換えた上で、通信システム1000におけるデータ伝送の一連の手順を実行してもよい。画像センサ100は、ステップS119において、ステップS102に記載の手順を実行するとともに、対象物とROI画像のサイズ比sを設定する。画像センサ100は、さ

らに、図10のステップS115において、全体画像取得間隔 F_i を大きくするとともに、サイズ比 s を小さくしてもよい。画像センサ100は、さらに、図10のステップS117において、全体画像取得間隔 F_i を小さくするとともに、サイズ比 s を大きくしてもよい。

[0089] このように、本変形例では、ROI画像データ125Aのサイズが制御される。これにより、対象物の少なくとも一部がROI画像データ125Aから欠けてしまうことを抑えることができる。従って、画像センサ100が移動する場合であっても、ROIを適切に伝送することができる。

[0090] また、本変形例では、動き情報123Aに基づいて、ROI画像データ125Aが追跡され、追跡により検出されたROI画像データ125AからROI情報122Aが補正（更新）される。これにより、例えば、画像センサ100が移動する場合であっても、画像センサ100の移動が考慮されたROI画像データ125Aを得ることができる。従って、画像センサ100が移動する場合であっても、ROIを適切に伝送することができる。

[0091] [変形例B]

上記実施の形態および変形例Aにおいて、画像センサ100が、例えば、図14に示したように、動き検出部123の代わりに、センサ140を有していてもよい。センサ140は、画像センサ100の動きを検出し、それにより、動き情報123Aを生成することの可能なデバイスであり、例えば、ジャイロセンサ、角速度センサ、GPS受信機などを含んで構成されている。

[0092] センサ140は、生成した動き情報123Aを出力140Aとして送信部130に出力する。このとき、送信部130は、動き情報124Bの代わりに出力140Aを含む伝送データ130Aを生成し、送出する。これにより、出力140Aは、伝送データ130Aの伝送によって、プロセッサ200に伝達されるので、画像処理部230は、出力140Aを考慮した処理を行うことができる。

[0093] 本変形例では、動き検出部123の代わりにセンサ140が設けられてい

る。このようにした場合であっても、上記の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0094] [変形例C]

上記実施の形態および変形例Aにおいて、例えば、図15に示したように、ROI検出部122および動き検出部123が省略され、センサ140が設けられていてもよい。さらに、上記実施の形態および変形例Aにおいて、例えば、図16に示したように、ROI検出部240が設けられていてもよい。

[0095] ROI検出部240は、全体画像データ210Bに含まれる1または複数の対象物の領域（ROI）を検出する。ROI検出部240は、例えば、動体検出や顔検出などの技術を用いてROI（例えばROI画像データ）を検出する。動体検出では、「動体である」「動体でない」の2クラスが定義される。動体検出では、撮像タイミングの互いに異なる2枚の全体画像データ210Bの間の輝度差によって特徴量が導出され、導出された特徴量の大きさが所定の閾値を超えるか否かで、いずれのクラスに属するかが判断される。一方、顔検出では、「顔である」「顔でない」の2クラスが定義される。顔検出では、例えば、全体画像データ210BにおけるHaar-Like特徴量の大きさが所定の閾値を超えるか否かで、いずれのクラスに属するかが判断される。

[0096] ROI検出部240は、検出により得られたROI（例えばROI画像データ）に基づいて、ROI情報122Aを算出し、算出したROI情報122AをROI情報240Aとして画像処理部230に出力する。ROI検出部240は、例えば、ROI情報240Aを、ROIに対して付与された識別子（領域番号）と関連づけて、画像処理部230に出力してもよい。

[0097] ROI検出部240は、ROI情報122Aと、受信部210から入力された動き情報210Aとに基づいて、画像データ110Aの取得タイミング情報（周期T1）を生成する。ROI検出部240は、動き情報210Aに基づいて、ROI画像データ125Aを追跡する。ROI検出部240は、

例えば、動き量 (M_x , M_y) が、ROI 情報 122A から生成された所定の閾値 (Th_x , Th_y) を超えたとき、動き量 (M_x , M_y) と閾値 (Th_x , Th_y) との差分に応じた補正量 T_c を算出し、算出した補正量 T_c を用いて、周期 T_1 を補正する。

[0098] ROI 検出部 240 は、さらに、動き情報 210A を用いて、ROI 情報 122A を生成 (補正) する。ROI 検出部 240 は、さらに、補正後の ROI 情報 122A (ROI 情報 240A) と、画像データ 110A の取得タイミング情報 (周期 T_1) とを画像処理部 230 に出力する。画像処理部 230 は、ROI 検出部 240 から入力されたデータ (ROI 情報 240A、周期 T_1) を制御データ 230A として、制御バス B2 を介して、画像センサ 100 の制御部 124 に出力する。この場合、画像センサ 100 において、制御部 124 は、制御データ 230A をプロセッサ 200 から受信し、受信した制御データ 230A に含まれ周期 T_1 に基づいて、画像データ 110A の取得タイミングを制御する制御信号 124D を生成する。制御部 124 は、さらに、ROI 情報 240A を ROI 切り出し部 125 に出力する。ROI 切り出し部 125 は、制御部 124 から入力された ROI 情報 240A に基づいて、画像データ 110A から 1 または複数の ROI 画像データ 125A を切り出す。画像処理部 230 は、さらに、ROI 情報 240A を ROI 情報 230B として、ROI 復元部 220 に出力する。

[0099] ROI 検出部 240 は、ROI 情報 240A と、画像データ 110A の取得タイミング情報 (周期 T_1) と、動き情報 210A とを画像処理部 230 に出力してもよい。この場合、画像処理部 230 は、ROI 検出部 240 から入力されたデータ (ROI 情報 240A、周期 T_1 、動き情報 210A) を制御データ 230A として、制御バス B2 を介して、画像センサ 100 の制御部 124 に出力する。この場合、画像センサ 100 において、制御部 124 は、制御データ 230A をプロセッサ 200 から受信し、受信した制御データ 230A に含まれる周期 T_1 に基づいて、画像データ 110A の取得タイミングを制御する制御信号 124D を生成する。制御部 124 は、さら

に、動き情報 210A に基づいて、ROI 情報 240A を補正し、補正後の ROI 情報 240A を ROI 切り出し部 125 に出力する。ROI 切り出し部 125 は、制御部 124 から入力された ROI 情報 240A を用いて、画像データ 110A から 1 または複数の ROI 画像データ 125A を抽出する。つまり、画像センサ 100 において、制御部 124 および ROI 切り出し部 125 は、動き情報 210A と、ROI 情報 240A とを用いて、画像データ 110A から 1 または複数の ROI 画像データ 125A を抽出する。画像処理部 230 は、さらに、ROI 情報 240A を ROI 情報 230B として、ROI 復元部 220 に出力する。

[0100] ROI 復元部 220 は、例えば、デコードにより得られた ROI 画像データ 210D と、画像処理部 230 から入力された ROI 情報 230B 等とに基づいて、画像データ 110A に含まれる 1 または複数の ROI 画像データ 125A を生成（復元）する。ROI 復元部 220 は、例えば、生成（復元）により得られた 1 または複数の ROI 画像データ 125A を、ROI 画像データ 220A として画像処理部 230 に出力する。

[0101] 本変形例では、ROI 検出がプロセッサ 200 で行われる。このようにした場合であっても、上記の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0102] また、本変形例において、画像データ 110A を圧縮することにより得られた複数の圧縮画像データ 126A が送出されてから、1 または複数の ROI 画像データ 125A を圧縮することにより得られた圧縮画像データ 126A が送出されるまでの所定の期間の間（つまり、ROI 指示情報（ROI 情報 240A、周期 T1）をプロセッサ 200 から受信してから一定期間）、無効なフレーム 110C が送出されてもよい。このようにした場合には、例えば、圧縮画像データ 126A を送出するタイミングを調整することが可能となる。

[0103] [変形例 D]

上記変形例 C において、例えば、図 17 に示したように、センサ 140 の代わりに、計時部 150 が設けられていてもよい。さらに、上記変形例 C に

において、例えば、図18に示したように、動き検出部250が設けられていてもよい。

[0104] 計時部150は、時間データ150Aを生成し、送信部130に出力する。このとき、計時部150は、動き情報124Bの代わりに時間データ150Aを含む伝送データ130Aを生成し、送出する。これにより、時間データ150Aは、伝送データ130Aの伝送によって、プロセッサ200に伝達される。プロセッサ200において、受信部210は、時間データ150Aを受信すると、受信した時間データ150Aを時間データ210Eとして画像処理部230に出力する。これにより、画像処理部230は、時間データ150Aを考慮した処理を行うことができる。

[0105] 動き検出部250は、撮像により得られた、撮像タイミングの互いに異なる複数の全体画像データ210Bに基づいて、動き情報250Aを生成する。動き検出部250は、画像センサ100の移動に伴って、撮像タイミングの互いに異なる複数の全体画像データ210Bの間で生じる差異に基づいて、動き情報250Aを生成する。動き検出部250は、例えば、受信部210から入力された2枚の全体画像データ210Bの差分をとることにより、全体画像データ210Bの背景の、2枚の全体画像データ210Bの取得周期に対応する期間内の動き量(M_x , M_y)を導出する。動き検出部250は、例えば、このようにして導出した動き量(M_x , M_y)を動き情報250Aとして画像処理部230に出力する。

[0106] 画像処理部230は、ROI情報240Aと、動き検出部250から入力された動き情報250Aとに基づいて、画像データ110Aの取得タイミング情報(周期 T_1)を生成する。画像処理部230は、例えば、動き量(M_x , M_y)が、ROI情報240Aから生成された所定の閾値(Th_x , Th_y)を超えたとき、動き量(M_x , M_y)と閾値(Th_x , Th_y)との差分に応じた補正量 T_c を算出し、算出した補正量 T_c を用いて、周期 T_1 を補正する。画像処理部230は、例えば、周期 T_1 がROI画像データ125Aを切り出す際に用いられる画像データ110Aの撮像周期よりも長く

なるように、周期 T_1 を生成する。

[0107] 画像処理部230は、さらに、例えば、動き情報250Aを用いて、ROI情報240Aを生成する。画像処理部230は、さらに、例えば、動き情報250Aに基づいて、ROI情報240Aを補正（更新）する。画像処理部230は、ROI画像データ220AからROI情報240Aを補正（更新）する。画像処理部230は、例えば、動き量（ M_x , M_y ）が、補正前のROI情報240Aから生成された所定の閾値（ Th_x , Th_y ）以下となっているとき（つまり、周期 T_1 の変更をしないとき）、動き量（ M_x , M_y ）と閾値（ Th_x , Th_y ）との差分に応じた補正量（ C_x , C_y ）を算出し、算出した補正量（ C_x , C_y ）を用いて、ROI情報240Aを補正する。画像処理部230は、例えば、補正後のROI情報240Aと、画像データ110Aの取得タイミング情報（周期 T_1 ）とを含むデータを制御データ230Aとして、制御バスB2を介して、画像センサ100の制御部124に出力する。画像処理部230は、さらに、ROI情報240AをROI情報230Bとして、ROI復元部220に出力する。この場合、画像センサ100において、制御部124は、制御データ230Aを受信し、受信した制御データ230Aに含まれる周期 T_1 に基づいて、画像データ110Aの取得タイミングを制御する制御信号124Dを生成する。また、画像センサ100において、制御部124は、例えば、受信した制御データ230Aに含まれる周期 T_1 に基づくタイミングで、受信した制御データ230Aに含まれるROI情報240A（補正後のROI情報240A）をROI切り出し部125に出力する。ROI切り出し部125は、例えば、制御部124から入力されたROI情報240A（補正後のROI情報240A）を用いて、撮像部110から入力された画像データ110Aから1または複数のROI画像データ125Aを抽出する。

[0108] なお、画像処理部230は、例えば、ROI情報240Aと、動き情報250Aと、画像データ110Aの取得タイミング情報（周期 T_1 ）とを含むデータを制御データ230Aとして、制御バスB2を介して、画像センサ1

00の制御部124に出力してもよい。この場合、画像センサ100において、制御部124は、制御データ230Aを受信し、受信した制御データ230Aに含まれる周期T1に基づいて、画像データ110Aの取得タイミングを制御する制御信号124Dを生成する。また、画像センサ100において、制御部124は、受信した制御データ230Aに含まれる動き情報123Aに基づいて、受信した制御データ230Aに含まれるROI情報240Aを補正（更新）する。制御部124は、例えば、受信した制御データ230Aに含まれる周期T1に基づくタイミングで、補正（更新）後のROI情報240AをROI切り出し部125に出力する。ROI切り出し部125は、例えば、制御部124から入力されたROI情報240A（補正後のROI情報240A）を用いて、撮像部110から入力された画像データ110Aから1または複数のROI画像データ125Aを抽出する。

[0109] [動作]

次に、本変形例に係る通信システム1000におけるデータ伝送の手順について説明する。図19、図20は、本変形例に係る通信システム1000におけるデータ伝送の手順の一例を表したものである。

[0110] まず、プロセッサ200が、全体画像データを取得する間隔（全体画像取得間隔Fi）を初期値に設定し、さらに、フレームカウンタFcを初期化する（Fc=0）（ステップS201）次に、プロセッサ200は、ROI画像データの送信を画像センサ100に要求する（ステップS202）。

[0111] すると、画像センサ100は、全体画像である画像データ110Aを取得する（ステップS203）。このときの画像データ110Aは、例えば、図8左上のFrame#0の画像データ、または、図8右上のFrame#0の画像データである。画像センサ100は、例えば、制御部124から制御信号124Dをスイッチ部121に出力することにより、スイッチ部121から画像データ110Aを出力させる。次に、画像センサ100は、全体画像である画像データ110Aをプロセッサ200に送信する（ステップS204）。

[0112] プロセッサ200は、全体画像データ210Bを受信する（ステップS2

05)。次に、プロセッサ200は、全体画像データ210Bに含まれる1または複数の物体（対象物）を検出する（ステップS206）。具体的には、プロセッサ200は、全体画像データ210Bに含まれる1または複数の対象物の領域（ROI）を検出する。

[0113] 次に、プロセッサ200は、ROI情報を算出する（ステップS207）。具体的には、画像センサ100は、検出により得られたROIに基づいて、位置情報（ROI情報240A）を算出する。次に、プロセッサ200は、ROI画像の送信を画像センサ100に要求する（ステップS208）。

[0114] すると、画像センサ100は、ROI画像を取得する（ステップS209）。具体的には、画像センサ100は、取得したROI情報240Aに基づいて、撮像部110から入力された画像データ110Aから1または複数のROI画像データ125Aを切り出す。画像センサ100は、取得したROI画像をプロセッサ200に送信する（ステップS210）。

[0115] プロセッサ200は、画像センサ100からROI画像を受信する（ステップS211）。すると、プロセッサ200は、フレームカウンタFcを1つ、インクリメントする（ステップS212）。次に、プロセッサ200は、フレームカウンタFcが全体画像取得間隔Fi以上となったか否かを判定する（ステップS213）。フレームカウンタFcが全体画像取得間隔Fi以上となった場合には、プロセッサ200は、フレームカウンタFcを0にリセットする（ステップS214）。このとき、プロセッサ200は、ステップS202に移行する。

[0116] 一方、フレームカウンタFcが全体画像取得間隔Fi以上となっていない場合には、プロセッサ200は、ROI画像の比較を行う（ステップS215）。プロセッサ200は、撮像タイミングの互いに異なる2枚の全体画像データ210Bにおいて、互いに共通の対象物が映り込む2枚のROI画像データ220A（ROI情報の互いに等しい2枚のROI画像データ220A）の間で生じる差異が無いか、または、所定の範囲内に収まっているかを判断する。このときのROI画像データ220Aは、例えば、図8左側

のFrame#2,3の画像データ、または、図8右側のFrame#2,3の画像データである。その結果、上記の差異が無いか、または、所定の範囲内に収まっている場合、プロセッサ200は、ROI画像同士が一致していると判断し、全体画像取得間隔 F_i を、現在の値よりも大きな値に変更する（ステップS216）。このとき、プロセッサ200は、ステップS208に移行する。一方、上記の差異が所定の範囲内から外れている場合、プロセッサ200は、ROI同士に差分があると判断し、動き判定に移行する（ステップS217）。

[0117] プロセッサ200は、動き判定において、例えば、受信部210から入力された2枚の全体画像データ210Bの差分をとることにより、全体画像データ210Bの背景の、2枚の全体画像データ210Bの取得周期に対応する期間内の動き量（ M_x , M_y ）を導出する。このときの全体画像データ210Bは、例えば、図8左側のFrame#1,4の画像データ、または、図8右側のFrame#1,4の画像データである。プロセッサ200は、導出した動き量（ M_x , M_y ）が大きい場合、具体的には、動き量（ M_x , M_y ）が、ROI情報240Aから生成された所定の閾値（ Th_x , Th_y ）を超えた場合、フレームカウンタ F_c を0にリセットし、全体画像取得間隔 F_i を、現在の値よりも小さな値に変更する（ステップS218）。このとき、プロセッサ200は、ステップS202に移行する。一方、プロセッサ200は、動き判定において、動き量（ M_x , M_y ）が小さい場合、具体的には、動き量（ M_x , M_y ）が、ROI情報240Aから生成された所定の閾値（ Th_x , Th_y ）を超えない場合、ROI情報を更新する（ステップS219）。このとき、プロセッサ200は、ステップS208に移行する。

[0118] プロセッサ200は、例えば、動き量（ M_x , M_y ）が、補正前のROI情報240Aから生成された所定の閾値（ Th_x , Th_y ）以下となるとき（つまり、全体画像取得間隔 F_i の変更をしないとき）、動き量（ M_x , M_y ）と閾値（ Th_x , Th_y ）との差分に応じた補正量（ C_x , C_y ）を算出し、算出した補正量（ C_x , C_y ）を用いて、ROI情報240A

を補正する。このとき、プロセッサ200は、ステップS106に移行する。本変形例では、例えば、このようにして、周期T1や、ROI情報240Aの補正（更新）がなされる。

[0119] 本変形例では、ROI検出および動き検出がプロセッサ200で行われ、ROI指示情報（ROI情報240A、周期T1）がプロセッサ200（画像処理部230）から画像センサ100（制御部124）へ送信される。これにより、画像センサ100においてROI検出および動き検出を行う必要がないので、画像センサ100におけるデータ処理量を減らすことができる。その結果、高速のデータ伝送にも対応することが容易となる。

[0120] また、本変形例において、画像データ110Aを圧縮することにより得られた複数の圧縮画像データ126Aが送出されてから、1または複数のROI画像データ125Aを圧縮することにより得られた圧縮画像データ126Aが送出されるまでの所定の期間の間（つまり、ROI画像データ125Aの検出中において、プロセッサ200から前回と同じROI指示情報（ROI情報240A、周期T1）を受信する間）に、無効なフレーム110Cが送出される場合には、例えば、圧縮画像データ126Aを送出するタイミングを調整することが可能となる。

[0121] また、本変形例において、ROI画像データ125Aの検出中において、プロセッサ200から前回と同じROI指示情報（ROI情報240A、周期T1）を受信する間は、ROI画像データ125Aが更新されて、プロセッサ200に送信され続ける。このようにした場合であっても、例えば、画像センサ100が移動する場合に、画像センサ100の移動が考慮されたROI画像データ125Aを得ることができる。従って、画像センサ100が移動する場合であっても、画像センサ100におけるデータ処理量を減らしつつ、ROIを適切に伝送することができる。

[0122] [変形例E]

上記変形例Dでは、ROI画像データ220Aのサイズは、ROI情報240Aに基づいて設定されていた。ここで、ROI画像データ220Aのサ

イズがあまりに大きい場合、ROI画像データ220Aのデータサイズも大きくなってしまう。そのため、通常、ROI画像データ220Aのサイズは、ROIの位置情報に対応するサイズと同じか、または、それよりも若干大きな値となる。

[0123] しかし、上記変形例Dにおいて、対象物の移動量が大きく、次に全体画像データ210Bを取得するまでの間に、対象物の少なくとも一部がROI画像データ220Aから欠けてしまう場合がある。このような場合には、ROI切り出し部125は、例えば、ROI画像データ220Aのサイズを、対象物の移動量の大きさ（例えば、対象物の、周期T1内の移動量の大きさ）に応じて変更してもよい。

[0124] ROI切り出し部125は、例えば、図12に示したように、ROI画像データ220Aのサイズを、上記実施の形態におけるサイズよりも大きくしてもよい。このとき、プロセッサ200は、図19のステップS201を、図21に記載のステップS220に置き換えた上で、通信システム1000におけるデータ伝送の一連の手順を実行してもよい。プロセッサ200は、ステップS220において、ステップS201に記載の手順を実行するとともに、対象物とROI画像のサイズ比sを設定する。プロセッサ200は、さらに、図20のステップS216において、全体画像取得間隔Fiを大きくするとともに、サイズ比sを小さくしてもよい。プロセッサ200は、さらに、図20のステップS218において、全体画像取得間隔Fiを小さくするとともに、サイズ比sを大きくしてもよい。

[0125] このように、本変形例では、ROI画像データ220Aのサイズが制御される。これにより、対象物の少なくとも一部がROI画像データ220Aから欠けてしまうことを抑えることができる。従って、画像センサ100が移動する場合であっても、ROIを適切に伝送することができる。

[0126] [変形例F]

上記変形例C、D、Eにおいて、動き情報210A、250Aが画像処理部230に入力される場合には、画像処理部230は、ROI情報240A

と、動き情報 210A もしくは動き情報 250A とを含むデータを制御データ 230A として、制御バス B2 を介して、画像センサ 100 の制御部 124 に出力してもよい。この場合、画像センサ 100 において、制御部 124 は、受信した制御データ 230A に含まれる動き情報 210A もしくは動き情報 250A と、ROI 情報 240A とに基づいて、画像データ 110A の取得タイミング情報（周期 T1）を生成してもよい。画像処理部 230 は、例えば、動き量（ M_x , M_y ）が、ROI 情報 240A から生成された所定の閾値（ Th_x , Th_y ）を超えたとき、動き量（ M_x , M_y ）と閾値（ Th_x , Th_y ）との差分に応じた補正量 T_c を算出し、算出した補正量 T_c を用いて、周期 T1 を補正してもよい。

[0127] 本変形例では、画像データ 110A の取得タイミング情報（周期 T1）の生成が画像センサ 100 で行われる。このようにした場合であっても、上記変形例 C, D, E と同様の効果を得ることができる。

[0128] [変形例 G]

上記変形例 D, E、および上記変形例 D, E の変形例 F において、例えば、図 22 に示したように、ROI 検出部 240 への入力データとして、全体画像データ 210B および ROI 画像データ 220A のいずれか一方を選択するスイッチ部 260 が設けられていてもよい。また、上記変形例 D, E、および上記変形例 D, E の変形例 F において、動き検出部 250 への入力データとして、全体画像データ 210B および ROI 画像データ 220A のいずれか一方を選択するスイッチ部 270 が設けられていてもよい。

[0129] 本変形例において、ROI 画像データ 220A が動き検出部 250 に入力される場合には、動き検出部 250 は、異なる撮像タイミングにより得られた複数の ROI 画像データ 220A に基づいて、動き情報 250A を生成してもよい。この場合、動き検出部 250 は、画像センサ 100 の移動に伴って、撮像タイミングの互いに異なる複数の ROI 画像データ 220A の間で生じる差異に基づいて、動き情報 250A を生成する。これにより、例えば、画像センサ 100 が移動する場合であっても、画像センサ 100 の移動が

考慮されたROI画像データ125Aを得ることができる。従って、画像センサ100が移動する場合であっても、ROIを適切に伝送することができる。

[0130] 本変形例では、ROI検出部240および動き検出部250への入力データとしてROI画像データ220Aが選択されることにより、ROI検出部240および動き検出部250へ全体画像データ210Bが常に入力されている場合と比べて、ROI検出部240および動き検出部250における演算処理量を削減することができる。

[0131] [変形例H]

上記変形例D、E、F、Gにおいて、画像センサ100およびプロセッサ200の間をつなぐインターフェース（データバスB1、制御バスB2）、送信部130、受信部210およびROI復元部220が省略され、画像センサ100およびプロセッサ200がワンチップ化されてもよい。この場合、通信システム1000は、例えば、図23に示したように、撮像部110、画像処理部120、ROI検出部240、動き検出部250、画像処理部230および計時部150を備えていてもよい。

[0132] 本変形例において、ROI検出部240および動き検出部250の入力が、スイッチ部126の出力に接続されており、計時部150の出力が画像処理部230に接続されている。このようにした場合であっても、上記実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0133] <3. 適用例>

以下に、上記実施の形態およびその変形例に係る通信システム1000の適用例について説明する。

[0134] 図24および図25に、通信システム1000の適用例として、車載用カメラの構成例を示す。図24は車載用カメラの設置例の一例を示し、図25は車載用カメラの内部構成例を示している。

[0135] 例えば、図24に示したように、車両301のフロント（前方）に車載用カメラ401、左右に車載用カメラ402、403、さらにリア（後方）に

車載用カメラ404が設置される。車載用カメラ401～404はそれぞれ、車内ネットワークを介してECU302 (Electrical Control Unit ; 電子制御ユニット) に接続されている。

[0136] 車両301のフロントに備え付けられた車載用カメラ401の画像取り込み角度は、例えば図24にaで示す範囲である。車載用カメラ402の画像取り込み角度は、例えば図24にbで示す範囲である。車載用カメラ403の画像取り込み角度は、例えば図24にcで示す範囲である。車載用カメラ404の画像取り込み角度は、例えば図24にdで示す範囲である。車載用カメラ401～404はそれぞれ、取り込んだ画像をECU302に出力する。この結果、車両301の前方、左右、後方の360度(全方位)の画像をECU302において取り込むことができる。

[0137] 例えば、図25に示したように、車載用カメラ401～404はそれぞれ、イメージセンサ431と、DSP (Digital Signal Processing) 回路432と、セクタ433と、SerDes (SERializer/DESerializer) 回路434とを有している。

[0138] DSP回路432は、イメージセンサ431から出力された撮像信号に対して各種の画像信号処理を行うものである。SerDes回路434は、信号のシリアル／パラレル変換を行うものであり、例えばFPD-Link III等の車載インタフェースチップで構成されている。

[0139] セクタ433は、イメージセンサ431から出力された撮像信号を、DSP回路432を介して出力するか、DSP回路432を介さずに出力するかを選択するものである。

[0140] イメージセンサ431とDSP回路432との間の接続インタフェース441に、例えば、上記実施の形態およびその変形例に係る通信システム1000が適用可能である。

[0141] 以上、実施の形態およびその変形例を挙げて本開示を説明したが、本開示は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々変形が可能である。なお、本明細書中に記載された効果は、あくまで例示である。本開示の効果は

、本明細書中に記載された効果に限定されるものではない。本開示が、本明細書中に記載された効果以外の効果を持っていたとしてもよい。

[0142] また、例えば、本開示は以下のような構成を取ることができる。

(1)

ROI (Region of Interest) 指示情報に基づいて、ROI 画像データを検出する検出部と、

前記検出部により検出された前記ROI 画像データからROI 情報を生成する生成部と、

前記ROI 画像データおよび前記ROI 情報を外部装置に送信する送信部と

を備え、

前記検出部は、異なる撮像タイミングにより得られた複数の画像データおよび異なる撮像タイミングにより得られた複数のROI 画像データのいずれかに基づいて、検出した前記ROI 画像データの動き情報を検出する

送信装置。

(2)

前記検出部は、当該送信装置の移動に伴って前記複数の画像データの間で生じる差異および当該送信装置の移動に伴って前記複数のROI 画像データの間で生じる差異のいずれかに基づいて、前記動き情報を検出する

(1) に記載の送信装置。

(3)

前記動き情報に基づいて、前記画像データの撮像周期を制御する制御部を更に備えた

(1) または (2) に記載の送信装置。

(4)

前記制御部は、撮像タイミングが互いに異なるとともに、互いに共通の対象物が映り込む前記複数のROI 画像データに基づいて、前記対象物の移動量を算出し、

前記検出部は、前記制御部によって算出された前記移動量の大きさに応じて、前記ＲＯＩ画像データのサイズを制御する

(１) ないし (３) のいずれか１つに記載の送信装置。

(５)

前記検出部は、前記ＲＯＩ指示情報を前記外部装置から受信する

(１) ないし (４) のいずれか１つに記載の送信装置。

(６)

前記送信部は、前記ＲＯＩ指示情報を前記外部装置から受信してから一定期間、無効なフレームを前記外部装置に送信する

(５) に記載の送信装置。

(７)

前記検出部は、前記動き情報に基づいて、前記ＲＯＩ画像データを追跡し、

前記生成部は、前記検出部の追跡により検出された前記ＲＯＩ画像データから前記ＲＯＩ情報を更新する

(１) ないし (６) のいずれか１つに記載の送信装置。

(８)

前記生成部は、前記ＲＯＩ画像データの検出中において、前記外部装置から前回と同じＲＯＩ指示情報を受信する間は、前記ＲＯＩ画像データを更新して前記外部装置に送信し続ける

(１) ないし (７) のいずれか１つに記載の送信装置。

(９)

送信装置と、受信装置とを備え、

前記送信装置は、撮像により得られた第１画像データと、撮像により得られた第２画像データから抽出されたＲＯＩ (Region Of Interest) 画像データとを選択的に前記受信装置に送信する第１送信部を有し、

前記受信装置は、

異なる撮像タイミングにより得られた複数の前記第１画像データおよび異

なる撮像タイミングにより得られた複数のＲＯＩ画像データのいずれかに基づいて、動き情報を生成する第１生成部と、

前記第２画像データにおけるＲＯＩ情報を生成する第２生成部と、

前記動き情報と、前記ＲＯＩ情報とを前記送信装置に送信する第２送信部と

を有し、

前記送信装置は、前記動き情報と、前記ＲＯＩ情報とを用いて、前記第２画像データから前記ＲＯＩ画像データを抽出する抽出部を更に有する

通信システム。

(１０)

前記第１生成部は、当該送信装置の移動に伴って前記複数の第１画像データの間で生じる差異に基づいて、前記動き情報を生成する

(９)に記載の通信システム。

(１１)

前記第１生成部は、前記第１画像データとして前記第２画像データを用いることにより、前記動き情報を生成する

(９)または(１０)に記載の通信システム。

(１２)

前記第２送信部は、前記動き情報に基づいて生成された、前記第１画像データの撮像周期情報を前記送信装置に送信し、

前記送信装置は、前記受信装置から入力された前記撮像周期情報に基づいて、前記第１画像データの撮像周期を制御する制御部を更に有する

(９)ないし(１１)のいずれか１つに記載の通信システム。

(１３)

前記送信装置は、

前記動き情報に基づいて、前記第１画像データの撮像周期情報を生成する第４生成部と、

前記撮像周期情報に基づいて、前記第１画像データの撮像周期を制御する

制御部と

を更に有する

(9) ないし (11) のいずれか1つに記載の通信システム。

(14)

前記受信装置は、前記動き情報に基づいて、前記第1画像データの撮像周期情報を生成するとともに、前記第1画像データの撮像周期が前記第2画像データの撮像周期よりも長くなるように、前記第1画像データの撮像周期を生成する第3生成部を更に有する

(12) または (13) に記載の送通信システム。

(15)

送信装置と、受信装置とを備え、

前記送信装置は、撮像により得られた第1画像データと、撮像により得られた第2画像データから抽出されたROI (Region Of Interest) 画像データとを選択的に前記受信装置に送信する第1送信部を有し、

前記受信装置は、

異なる撮像タイミングにより得られた複数の前記第1画像データおよび異なる撮像タイミングにより得られた複数のROI画像データのいずれかに基づいて、動き情報を生成する第1生成部と、

前記動き情報を用いて、前記第2画像データにおけるROI情報を生成する第2生成部と、

前記ROI情報を前記送信装置に送信する第2送信部と

を有し、

前記送信装置は、前記ROI情報を用いて、前記第2画像データから前記ROI画像データを抽出する

通信システム。

(16)

前記第1生成部は、当該送信装置の移動に伴って前記複数の第1画像データの間で生じる差異に基づいて、前記動き情報を生成する

(15)に記載の通信システム。

(17)

前記第1生成部は、前記第1画像データとして前記第2画像データを用いることにより、前記動き情報を生成する

(15)または(16)に記載の通信システム。

(18)

前記第2送信部は、前記動き情報に基づいて生成された、前記第1画像データの撮像周期情報を前記送信装置に送信し、

前記送信装置は、前記受信装置から入力された前記撮像周期情報に基づいて、前記第1画像データの撮像周期を制御する制御部を更に有する

(15)ないし(17)のいずれか1つに記載の通信システム。

(19)

前記受信装置は、前記動き情報に基づいて、前記第1画像データの撮像周期情報を生成するとともに、前記第1画像データの撮像周期が前記第2画像データの撮像周期よりも長くなるように、前記第1画像データの撮像周期を生成する第3生成部を更に有する

(18)に記載の通信システム。

(20)

送信装置と、受信装置とを備え、

前記送信装置は、撮像により得られた画像データから抽出されたROI (Region Of Interest) 画像データを前記受信装置に送信する第1送信部を有し、

前記受信装置は、

前記画像データにおけるROI情報を生成する生成部と、

センサによって得られた前記送信装置の動き情報と、前記ROI情報とを前記送信装置に送信する第2送信部と

を有し、

前記送信装置は、前記動き情報と、前記ROI情報とを用いて、前記画像

データから前記ＲＯＩ画像データを抽出する抽出部を更に有する通信システム。

(21)

送信装置と、受信装置とを備え、

前記送信装置は、撮像により得られた画像データから抽出されたＲＯＩ（Region Of Interest）画像データを前記受信装置に送信する第１送信部を有し、

前記受信装置は、

センサによって得られた前記送信装置の動き情報を用いて、前記画像データにおけるＲＯＩ情報を生成する第２生成部と、

前記ＲＯＩ情報を前記送信装置に送信する第２送信部と

を有し、

前記送信装置は、前記ＲＯＩ情報を用いて、前記画像データから前記ＲＯＩ画像データを抽出する

通信システム。

(22)

画像データを受信する受信部と、

受信した前記画像データからＲＯＩ（Region Of Interest）画像データを検出する検出部と、

前記検出部により検出された前記ＲＯＩ画像データからＲＯＩ指示情報を生成する生成部と、

前記ＲＯＩ指示情報を送信する送信部と

を備え、

前記検出部は、異なる撮像タイミングにより得られた複数の画像データおよび異なる撮像タイミングにより得られた複数のＲＯＩ画像データのいずれかに基づいて、検出した前記ＲＯＩ画像データの動き情報を検出する

受信装置。

(23)

前記検出部は、前記動き情報に基づいて、前記ＲＯＩ画像データを追跡し、
前記生成部は、前記検出部の追跡により検出された前記ＲＯＩ画像データから前記ＲＯＩ指示情報を更新する
(22)に記載の受信装置。

- [0143] 本開示の一実施形態に係る送信装置、本開示の一実施形態に係る第1の通信システム、本開示の一実施形態に係る第2通信システム、本開示の一実施形態に係る第3の通信システム、本開示の一実施形態に係る第4の通信システム、および本開示の一実施形態に係る受信装置によれば、送信装置が移動する場合であっても、ＲＯＩを適切に伝送することができる。
- [0144] 本出願は、日本国特許庁において2019年7月31日出願された日本特許出願番号2019-141248号を基礎として優先権を主張するものであり、この出願のすべての内容を参照によって本出願に援用する。
- [0145] 当業者であれば、設計上の要件や他の要因に応じて、種々の修正、コンビネーション、サブコンビネーション、および変更を想到し得るが、それらは添付の請求の範囲やその均等物の範囲に含まれるものであることが理解される。