

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5109697号
(P5109697)

(45) 発行日 平成24年12月26日 (2012. 12. 26)

(24) 登録日 平成24年10月19日 (2012. 10. 19)

(51) Int. Cl.	F I	
HO4N 1/387 (2006.01)	HO4N 1/387	
HO4N 1/393 (2006.01)	HO4N 1/393	
GO6T 3/40 (2006.01)	GO6T 3/40	A
GO6T 5/20 (2006.01)	GO6T 5/20	C
GO6T 1/00 (2006.01)	GO6T 1/00	340B
請求項の数 8 (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-27366 (P2008-27366)
 (22) 出願日 平成20年2月7日 (2008. 2. 7)
 (65) 公開番号 特開2009-188792 (P2009-188792A)
 (43) 公開日 平成21年8月20日 (2009. 8. 20)
 審査請求日 平成23年1月27日 (2011. 1. 27)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (72) 発明者 林 和慶
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内
 審査官 白石 圭吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像送信装置、画像受信装置、画像送受信システム、画像送信プログラムおよび画像受信プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像の中から、予めユーザにより設定された条件に合致する動体を含む注目領域を検出する領域検出手段と、

前記領域検出手段で検出した前記注目領域の画像はローパスフィルタによる解像度変換の対象とせず、前記注目領域でない画像についてはローパスフィルタを用いて解像度を低下させる解像度変換手段と、

前記解像度変換手段で解像度を低下した画像および前記注目領域の位置情報を送信先に送信する送信手段と

を備えることを特徴とする画像送信装置。

10

【請求項2】

画像の中から、予めユーザにより設定された条件に合致する動体を含む注目領域を検出する領域検出手段と、

前記領域検出手段で検出した前記注目領域の画像と前記注目領域でない画像とでローパスフィルタの特性を切り換えて画像の解像度を低下させる解像度変換手段と、

前記解像度変換手段で解像度を低下した画像および前記注目領域の位置情報を送信先に送信する送信手段と

を備えることを特徴とする画像送信装置。

【請求項3】

画像送信装置から画像受信装置へ画像を送信する画像送受信システムにおいて、

20

前記画像送信装置は、
 画像の中から、予めユーザにより設定された条件に合致する動体を含む注目領域を検出する領域検出手段と、

前記領域検出手段で検出した前記注目領域の画像はローパスフィルタによる解像度変換の対象とせず、前記注目領域でない画像についてはローパスフィルタを用いて解像度を低下させる解像度変換手段と、

前記解像度変換手段で解像度を低下した画像および前記注目領域の位置情報を送信先に送信する送信手段とを備え、

前記画像受信装置は、

前記画像送信装置から送られてくる画像と注目領域の位置情報とを受信する受信手段と

10

、
 前記受信手段で受信した画像を拡大する拡大手段と、

前記受信手段で受信した画像のうち前記位置情報から得られる注目領域について解像度を高める高画質化処理を施す解像度復元手段と、

前記解像度復元手段で処理された前記注目領域の画像と前記拡大手段で拡大された画像とを合成する合成手段とを備える

ことを特徴とする画像送受信システム。

【請求項4】

画像送信装置から画像受信装置へ画像を送信する画像送受信システムにおいて、

前記画像送信装置は、

20

画像の中から、予めユーザにより設定された条件に合致する動体を含む注目領域を検出する領域検出手段と、

前記領域検出手段で検出した前記注目領域の画像と前記注目領域でない画像とでローパスフィルタの特性を切り換えて画像の解像度を低下させる解像度変換手段と、

前記解像度変換手段で解像度を低下した画像および前記注目領域の位置情報を送信先に送信する送信手段とを備え、

前記画像受信装置は、

前記画像送信装置から送られてくる画像と注目領域の位置情報とを受信する受信手段と

30

、
 前記受信手段で受信した画像を拡大する拡大手段と、

前記受信手段で受信した画像のうち前記位置情報から得られる注目領域について解像度を高める高画質化処理を施す解像度復元手段と、

前記解像度復元手段で処理された前記注目領域の画像と前記拡大手段で拡大された画像とを合成する合成手段とを備える

ことを特徴とする画像送受信システム。

【請求項5】

画像の中から、予めユーザにより設定された条件に合致する動体を含む注目領域を検出するステップと、

前記注目領域の画像はローパスフィルタによる解像度変換の対象とせず、前記注目領域でない画像についてはローパスフィルタを用いて解像度を低下させるステップと、

40

前記解像度を低下した画像および前記注目領域の位置情報を送信先に送信するステップと

をコンピュータによって実行させることを特徴とする画像送信プログラム。

【請求項6】

画像の中から、予めユーザにより設定された条件に合致する動体を含む注目領域を検出するステップと、

検出した前記注目領域の画像と前記注目領域でない画像とでローパスフィルタの特性を切り換えて画像の解像度を低下させるステップと、

前記解像度を低下した画像および前記注目領域の位置情報を送信先に送信するステップと

50

をコンピュータによって実行させることを特徴とする画像送信プログラム。

【請求項 7】

画像の中から、予めユーザにより設定された条件に合致する動体を含む注目領域を検出するステップと、

前記注目領域の画像はローパスフィルタによる解像度変換の対象とせず、前記注目領域でない画像についてはローパスフィルタを用いて解像度を低下させるステップと、

前記解像度を低下した画像および前記注目領域の位置情報を送信先に送信するステップと

を備えることを特徴とする画像送信方法。

【請求項 8】

画像の中から、予めユーザにより設定された条件に合致する動体を含む注目領域を検出するステップと、

検出した前記注目領域の画像と前記注目領域でない画像とでローパスフィルタの特性を切り換えて画像の解像度を低下させるステップと、

前記解像度を低下した画像および前記注目領域の位置情報を送信先に送信するステップと

を備えることを特徴とする画像送信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像を注目領域とそれ以外の領域とに判別して異なる処理を施し送信する画像送信装置および画像送信装置から送られた注目領域の画像とそれ以外の領域の画像とを受信して合成する画像受信装置、画像送信装置と画像受信装置とを備える画像送受信システムならびに画像送信プログラム、画像受信プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

監視カメラシステムでは、従来から使われてきたアナログカメラシステムに替わって、ネットワーク伝送を用いた IP (Internet Protocol) カメラシステムが使われるようになってきた。IP 化することによって遠隔地からの監視が可能になったり、大規模なシステムが構築できるようになったが、システムの規模が大きくなるに従って、伝送容量(帯域)の増大と記録(ストレージ)容量の増大が大きな課題となっている(特許文献 1~3 参照)。

【0003】

図 10 に従来の監視カメラ (IP 出力方式) のブロック図を示す。レンズ L を介して CCD または CMOS センサで撮像された映像は、信号処理部 51 を通りデジタル画像データになる。この画像データを圧縮装置 (Codec) 53 に送り、圧縮された結果を画像データとしてネットワークに配信する。図 10 では重要領域を検出する手法として、Intelligence 52 と書かれたブロックで重要な領域を抽出する。この手法の例としては動体検知がある。通常は、図 10 のように画像は圧縮装置 (Codec) 53 で圧縮され、同時に画像を動体検知のような Intelligence 処理を通して、たとえば侵入者などを検知しアラームを発報したり、その領域をメタデータとして出力する。

【0004】

特に最近では、高画素の CCD / CMOS 画像センサを用い、従来のアナログ監視カメラで用いていたテレビフォーマットに依存せずに、高解像度で撮影することも可能になってきている。対象物を高解像度で撮影することにより、監視エリアを従来より広範囲に設定したり、より詳細に物体を確認したりすることが可能となる。しかしながら画像解像度が増えれば、それに比例して情報量が増えるため、伝送容量・記憶容量がより多く必要となり、システム構築を行う上での負担となる。

【0005】

10

20

30

40

50

そこで、高解像度で撮影する場合は、その情報量の増大による負担をできるだけ軽減する観点から、データ量の削減が必要となっている。例えば、画像のデータ量を削減する方法として、従来から画像圧縮（コーデック）の圧縮率を上げてデータ量を少なくする方法、画像を縮小する方法がある。

【0006】

【特許文献1】特開2006-145944号公報

【特許文献2】特開2007-108447号公報

【特許文献3】特開平11-252428号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

しかし、画像圧縮の圧縮率を上げてデータ量を削減する方法では、高解像度画像で撮影したメリットを十分に生かすことはできず画質の劣化が生じる。

【0008】

一般に高解像度で撮影しても、例えば広い範囲を監視したい場合は、本来監視したい領域以外に不要な領域も同時に見えてしまったり、あるいは従来よりも解像度を上げて見たい場合でも、同時にそれほど解像度を必要としない領域も高解像度に見えてしまうことが生じる。

【0009】

特に、広視野の撮影を行う場合に、監視画像において重要な領域は画像全体に対して少ないことが多い。例えば、侵入者を監視する場合には、その侵入者だけ高解像度に見るもしくは記録できれば良く、変化しない領域や背景などは詳細に確認できる必要は無い。すなわち、画像センサの解像度が上がったとしても、重要な領域のみ解像度を保持し、それ以外の領域（例えば、背景領域）は解像度を下げて伝送・記録しても何ら問題はなく、むしろ伝送容量・記録容量の削減につながり利点が多い。

20

【0010】

領域毎に解像度を変える方法としては、高解像度の画像に対して重要でない領域はローパスフィルタをかけて、重要な領域はローパスフィルタをかけずに伝送する方法がある。この場合、ローパスフィルタをかけた領域は圧縮装置（コーデック）によって、高周波成分が少なくなっていることから圧縮率が上がり、結果としてデータ量削減になる。しかし画像の解像度は元の解像度のままなので、大幅なデータ量の削減にはならない。

30

【0011】

よって、本発明は、画像の伝送・蓄積容量を削減しつつ重要領域に対して解像度の向上を図ることができる技術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】

【0012】

本発明は、画像の中から予め設定された条件に合致する注目領域を検出する領域検出手段と、画像の解像度を低下させる処理を行うにあたり、領域検出手段で検出した注目領域でない画像についてはローパスフィルタを介した画像を選択し、注目領域の画像についてはローパスフィルタを介さない画像を選択する解像度変換手段と、解像度変換手段で解像度を低下した画像および注目領域の位置情報を送信先に送信する送信手段とを備える画像送信装置である。

40

【0013】

このような本発明では、画像の解像度を低下させて伝送・蓄積容量の削減を図りつつ、画像の中の注目領域についてはローパスフィルタを介さず解像度低下したものを送信し、注目領域以外についてはローパスフィルタを介して解像度低下したものを送信するため、注目領域についてはローパスフィルタを介さない画像によって受信側での高解像度変換を可能にしている。

【0014】

また、本発明は、画像の中から予め設定された条件に合致する注目領域を検出する領域

50

検出手段と、画像の解像度を低下させる処理を行うにあたり、領域検出手段で検出した注目領域の画像と注目領域でない画像とでローパスフィルタの特性を切り換えて処理を行う解像度変換手段と、解像度変換手段で解像度を低下した画像および注目領域の位置情報を送信先に送信する送信手段とを備える画像送信装置である。

【0015】

このような本発明では、画像の解像度を低下させて伝送・蓄積容量の削減を図りつつ、画像の中の注目領域とそれ以外の領域についてローパスフィルタの特性を切り換えることから、注目領域以外についてはデータ量を削減し、注目領域については受信側での高解像度変換を可能にした画像を送信できるようになる。

【0016】

また、本発明は、画像送信装置から送られてくる画像と注目領域の位置情報とを受信する受信手段と、受信手段で受信した画像のうち位置情報から得られる注目領域については解像度を高める高画質化処理を施す解像度復元手段と、解像度復元手段で処理された注目領域の画像と注目領域でない画像とを合成する合成手段とを備える画像受信装置である。

【0017】

このような本発明では、画像送信装置から送られてくる画像と注目領域の位置情報とを用い、注目領域については解像度を高める高画質化処理を施すことができ、注目領域以外については少ないデータ量での処理を行うことができるようになる。

【0018】

また、本発明は、画像送信装置から画像受信装置へ画像を送信する画像送受信システムにおいて、画像送信装置が、画像の中から予め設定された条件に合致する注目領域を検出する領域検出手段と、画像の解像度を低下させる処理を行うにあたり、領域検出手段で検出した注目領域でない画像についてはローパスフィルタを介した画像を選択し、注目領域の画像については前記ローパスフィルタを介さない画像を選択する解像度変換手段と、解像度変換手段で解像度を低下した画像および注目領域の位置情報を送信先に送信する送信手段とを備え、画像受信装置が、画像送信装置から送られてくる画像と注目領域の位置情報とを受信する受信手段と、受信手段で受信した画像を拡大する拡大手段と、受信手段で受信した画像のうち位置情報から得られる注目領域について解像度を高める高画質化処理を施す解像度復元手段と、解像度復元手段で処理された注目領域の画像と拡大手段で拡大された画像とを合成する合成手段とを備えるものである。

【0019】

このような本発明では、画像送信装置からは、画像の解像度を低下させて伝送・蓄積容量の削減を図りつつ、画像の中の注目領域についてはローパスフィルタを介さず解像度低下したものを送信し、注目領域以外についてはローパスフィルタを介して解像度低下したものを送信するため、画像受信装置では、注目領域についてローパスフィルタを介さない画像によって高画質化処理を施すことができるようになる。

【0020】

また、本発明は、画像送信装置から画像受信装置へ画像を送信する画像送受信システムにおいて、画像送信装置が、画像の中から予め設定された条件に合致する注目領域を検出する領域検出手段と、画像の解像度を低下させる処理を行うにあたり、領域検出手段で検出した注目領域の画像と注目領域でない画像とでローパスフィルタの特性を切り換えて処理を行う解像度変換手段と、解像度変換手段で解像度を低下した画像および注目領域の位置情報を送信先に送信する送信手段とを備え、画像受信装置が、画像送信装置から送られてくる画像と注目領域の位置情報とを受信する受信手段と、受信手段で受信した画像を拡大する拡大手段と、受信手段で受信した画像のうち位置情報から得られる注目領域について解像度を高める高画質化処理を施す解像度復元手段と、解像度復元手段で処理された注目領域の画像と拡大手段で拡大された画像とを合成する合成手段とを備えるものである。

【0021】

このような本発明では、画像送信装置からは、画像の解像度を低下させて伝送・蓄積容量の削減を図りつつ、画像の中の注目領域とそれ以外の領域についてローパスフィルタの

10

20

30

40

50

特性を切り換えることから、注目領域以外についてはデータ量を削減し、注目領域については画像受信装置で高画質化処理を施すことができるようになる。

【0022】

また、本発明は、画像の中から予め設定された条件に合致する注目領域を検出するステップと、画像の解像度を低下させる処理を行うにあたり、検出した注目領域でない画像についてはローパスフィルタを介した画像を選択し、注目領域の画像についてはローパスフィルタを介さない画像を選択するステップと、解像度を低下した画像および注目領域の位置情報を送信先に送信するステップとをコンピュータによって実行させる画像送信プログラムである。

【0023】

このような本発明では、画像の解像度を低下させて伝送・蓄積容量の削減を図りつつ、画像の中の注目領域についてはローパスフィルタを介さず解像度低下したものを送信し、注目領域以外についてはローパスフィルタを介して解像度低下したものを送信するため、注目領域についてはローパスフィルタを介さない画像によって受信側での高解像度変換を可能にしている。

【0024】

また、本発明は、画像の中から予め設定された条件に合致する注目領域を検出するステップと、画像の解像度を低下させる処理を行うにあたり、検出した注目領域の画像と前記注目領域でない画像とでローパスフィルタの特性を切り換えて処理を行うステップと、解像度を低下した画像および注目領域の位置情報を送信先に送信するステップとをコンピュータによって実行させる画像送信プログラムである。

【0025】

このような本発明では、画像の解像度を低下させて伝送・蓄積容量の削減を図りつつ、画像の中の注目領域とそれ以外の領域についてローパスフィルタの特性を切り換えることから、注目領域以外についてはデータ量を削減し、注目領域については受信側での高解像度変換を可能にした画像を送信できるようになる。

【0026】

また、本発明は、画像送信装置から送られてくる画像と注目領域の位置情報とを受信するステップと、受信した画像のうち位置情報から得られる注目領域については解像度を高める高画質化処理を施すステップと、高画質化処理を施した注目領域の画像と注目領域でない画像とを合成するステップとをコンピュータによって実行させる画像受信プログラムである。

【0027】

このような本発明では、画像送信装置から送られてくる画像と注目領域の位置情報とを用い、注目領域については解像度を高める高画質化処理を施すことができ、注目領域以外については少ないデータ量での処理を行うことができるようになる。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、画像の伝送・蓄積容量を削減しつつ、重要な領域は高画質に復元できることから、データ伝送のネットワーク負荷軽減とともに重要領域に対する解像度向上による的確な監視業務を行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明の実施の形態を図に基づき説明する。

【0030】

<画像送受信システム>

図1は、画像送受信システムの構成を説明する模式図である。画像送受信システムは、画像の送信側機器と受信側機器とがネットワークNを介して接続された構成であり、送信側機器としては、カメラCおよびプロトコル変換装置1、送信機能付きカメラC1、送信機能付きコンピュータPC1、受信側機器としては、レコーダ/ビューア2、受信機能付

10

20

30

40

50

きコンピュータPC2が挙げられる。

【0031】

ここで、送信側機器には本実施形態の画像送信装置がハードウェア構成として設けられている。また、送信側機器には本実施形態の画像送信プログラムがソフトウェア構成として実装されこともある。受信側機器には本実施形態の画像受信装置がハードウェア構成として設けられている。また、受信側機器には本実施形態の画像受信プログラムソフトウェア構成として実装されることもある。

【0032】

送信側機器の一つであるプロトコル変換装置1は、カメラCで取り込んだ画像（静止画、動画を含む）をネットワークNでのデータ転送プロトコルに合わせたデータ形式に変換し、送信を行うものである。プロトコル変換装置1に接続されるカメラCはRGB出力やコンポジット出力、USB接続といった汎用のものを適用できる。

【0033】

また、送信機能付きカメラC1は、ネットワークNのプロトコルに対応した画像データを出力できる機能を備えたいわゆるIPカメラ（インターネットカメラ）であり、ネットワークルータやハブに直接接続して使用できるものである。

【0034】

送信機能付きコンピュータPC1は、一般的なパーソナルコンピュータであり、汎用のカメラCを接続できるとともに、ネットワークNとの接続も可能な構成となっている。本実施形態の画像送信装置がハードウェアとして構成される場合には、例えばコンピュータの拡張ボードとして実装される。また、本実施形態の画像送信プログラムがソフトウェアとして実装される場合には、コンピュータの記憶装置にインストールされた本実施形態の画像送信プログラムがCPUによって実行されることになる。

【0035】

なお、送信機能付きコンピュータPC1は、一般的なパーソナルコンピュータを適用する場合のほか、専用のコンピュータとして本実施形態の画像送信装置や画像送信プログラムが実装されている構成であってもよい。

【0036】

受信側機器の一つであるレコーダ/ビューア2は、ネットワークNを介して送信側機器から送られてきた画像を記録する手段と、記録した画像や送信されてきた画像を再生する手段とを備えたものである。レコーダ/ビューア2にはモニタMが接続されており、記録した過去の画像や送信側機器から送信されてきている現在の画像をユーザの操作によって選択して表示できる。

【0037】

受信機能付きコンピュータPC2は、一般的なパーソナルコンピュータであり、画像を表示できるモニタを備えるとともに、ネットワークNとの接続も可能な構成となっている。本実施形態の画像受信装置がハードウェアとして構成される場合には、例えばコンピュータの拡張ボードとして実装される。また、本実施形態の画像受信プログラムがソフトウェアとして実装される場合には、コンピュータの記憶装置にインストールされた本実施形態の画像受信プログラムがCPUによって実行されることになる。

【0038】

なお、受信機能付きコンピュータPC1は、一般的なパーソナルコンピュータを適用する場合のほか、専用のコンピュータとして本実施形態の画像受信装置や画像受信プログラムが実装されている構成であってもよい。

【0039】

<画像送信装置>

図2は、本実施形態の画像送信装置の構成を説明するブロック図である。本実施形態の画像送信装置は、少なくとも領域検出部12、解像度変換部13、送信部15を備える構成となっている。

【0040】

10

20

30

40

50

領域検出部 1 2 には、画像入力部 1 0 から画像処理部 1 1 を介した画像を送られる。ここで、画像入力部 1 0 は、図 1 に示すカメラ C 1 や、送信機能付きカメラ C 1 における撮像装置が該当する。また、画像入力部 1 0 は、カメラで取り込んだ画像を入力する場合のほか、ネットワーク N を介して取り込んだ画像を入力する場合も考えられる。信号処理部 1 1 は、画像入力部 1 0 で入力した画像についてノイズ除去処理等の所定の画像処理を行うもので、図 1 に示すカメラ C 1 や送信機能付きカメラ C 1 に組み込まれている場合や、プロトコル変換装置 1 に組み込まれている場合もある。

【 0 0 4 1 】

領域検出部 1 2 は、予め設定された条件に合致する注目領域を検出する処理を行う。図 3 は、注目領域の検出の一例として動体検知を行う場合を説明する模式図である。動体検知では、入力画像の中で画素値がある一定量以上変化した領域があるかを検出するものである。動体検知の条件は予めユーザによって設定できる。図 3 に示す例では、入力画像に映し出された映像のうち背景部分は動き（画素値変化）がなく、人物の映像が動体として検知された状態を示している。

10

【 0 0 4 2 】

動体を検知した場合には、動体として検知した映像を含む矩形領域が注目領域 R として出力されることになる。注目領域 R は画像の中の座標値としてメタデータに書き込まれる。注目領域 R は画素単位で求めても良いが、後のコーデックの特性上、例えば 8 画素毎のマクロブロック単位に切り替わるものでも良い。

【 0 0 4 3 】

20

領域検出部 1 2 で検知した注目領域 R はメタデータとして解像度変換部 1 3 および送信部 1 5 に出力される。解像度変換部 1 3 は、入力された画像データの解像度を低下させて画像の縮小処理を行う部分である。この際、領域検出部 1 2 によって検知した注目領域 R のメタデータをもとに、ローパスフィルタをかける領域とかけない領域とに区別する解像度変換部 1 3 の詳細は後述する。

【 0 0 4 4 】

解像度変換部 1 3 で縮小された画像はコーデック 1 4 で圧縮符号化され、送信部 1 5 を介してネットワーク N に出力される。送信部 1 5 は、コーデック 1 4 で圧縮符号化した画像データとともに、領域検出部 1 2 で検知して得たメタデータ、必要に応じてアラーム（警告）もネットワーク N に出力する。

30

【 0 0 4 5 】

< 解像度変換部 >

図 4 は、解像度変換部の構成を説明するブロック図である。解像度変換部 1 3 は、ローパスフィルタ 1 3 1 と、縮小部 1 3 2 と、選択部 1 3 3 とを備えている。ローパスフィルタ 1 3 1 は画像データから特定の高周波成分を除去し、データ量の削減を図る回路である。ローパスフィルタ 1 3 1 としては様々なものが用いられるが、たとえば N 画素 × N 画素の平均化フィルタ（例えば、3 × 3）でも良い。解像度変換部 1 3 に入力された画像データは、このローパスフィルタ 1 3 1 を経由するものと、経由しないものとに分割され、それぞれ縮小部 1 3 2 に入力される。

【 0 0 4 6 】

40

縮小部 1 3 2 は、画像データの画像を縮小される。縮小部 1 3 2 では、画像データの画素を間引いて縮小する処理を行う。例えば、縮小サイズとして 1 / 2 に画素を削減する処理を行う。

【 0 0 4 7 】

ローパスフィルタ 1 3 1 を経由し縮小部 1 3 2 で縮小された画像データおよび経由しないで縮小部 1 3 2 で縮小された画像データは選択部 1 3 3 に送られる。選択部 1 3 3 では、領域検出部 1 2（図 2 参照）から出力されるメタデータ（注目領域の検知結果：座標データ）に基づき、ローパスフィルタ 1 3 1 を経由して縮小した画像データと経由しないで縮小した画像データとの選択を行う。すなわち、画像データが注目領域内にある場合には、ローパスフィルタ 1 3 1 を経由しないで縮小された画像データを選択し、注目領域内に

50

ない場合にはローパスフィルタ 131 を経由して縮小された画像データを選択する。

【0048】

ローパスフィルタ 131 を経由した画像データと経由しない画像データとを選択する画素単位は、先に述べたようにコーデック 14 (図 2 参照) のマクロブロック単位で切り替えても良い。例えば、マクロブロックが 8×8 の場合で縮小サイズが $1/2$ の場合は、オリジナルの解像度に対して 16 画素単位で切り替えることになる。

【0049】

< 画像受信装置 >

図 5 は、本実施形態の画像受信装置の構成を説明するブロック図である。本実施形態の画像受信装置は、少なくとも受信部 20、解像度復元部 23、合成部 25 を備える構成となっている。

10

【0050】

受信部 20 は、先に説明した画像送信装置から送られる画像データとメタデータとを受信する部分である。ネットワーク N (図 1 参照) の通信プロトコルに対応した形式のデータを受信できる構成である。

【0051】

受信部 20 で受信した画像データは、デコーダ 21 でデコード処理 (復号化処理) される。この際、画像データのサイズは、画像送信装置で $1/2$ に縮小されていれば $1/2$ のサイズである。デコード処理された画像データは、拡大部 22 で拡大処理される。例えば、 $1/2$ のサイズでデコードされた画像データでは、縦横画素を 2 倍に拡大してオリジナルのサイズに戻す。この拡大処理では、線形補間等の補間処理によってなめらかな画像を得ることができるが、オリジナルの撮像画像と比べると解像度は悪化していることになる。

20

【0052】

本実施形態では、受信部 20 で受信したメタデータから抽出した注目領域を示す座標情報を用い、解像度復元部 23 で注目領域についての解像度を復元する。すなわち、解像度復元部 23 では、デコード処理後の画像データとともにメタデータを用い、画像データのうち注目領域の部分のみオリジナルの解像度に近い解像度への復元を行う。注目領域の画像データは、画像送信装置の解像度変換部 13 (図 2 参照) でローパスフィルタ 131 (図 4 参照) を通さない画像データであることから、特定の高周波成分も残った状態となっている。これを用いることでオリジナルに近い解像度への復元を施すことになる。

30

【0053】

解像度復元部 23 でオリジナルに近い解像度に復元された注目領域の画像データは一旦メモリ 24 に格納される。そして拡大部 22 で拡大処理された画像データとともに合成部 25 に送られ、ここで合成される。これにより、注目領域のみ高解像度な画像データを出力することができ、モニタに表示できるようになる。

【0054】

ここで、低解像度の画像から、高解像度の画像を復元する解像度復元処理の一つに、複数の時系列画像をサブピクセル単位で重ね合わせて解像度を上げる手法が知られている (例えば、「青木 伸, 「複数のデジタル画像データによる超解像処理」, Ricoh Technical Report, 1999 年 11 月, No.24, p.19-25」参照。)

40

【0055】

この処理は、次のような手順となる。

1. 複数の画像データ自身から、それぞれの画像データの撮影時の標本化位置のずれを推定する。この際、撮影位置もしくは対象物が時系列でズレていることが必要である。

2. 各画像データを折り返し成分も含め原信号の高周波成分をすべて透過する帯域の広いローパスフィルタを使い高密度化する。この際、折り返し歪みが必要となる。また、可能であれば光学ローパスフィルタを除去する。

3. 各高密度化データの標本化位置に応じた重みを使った加重和をとることにより折り返し歪みを打ち消し、同時に原信号の高周波成分を復元する。

50

【 0 0 5 6 】

画像送受信システムを監視カメラとして用いる場合における重要な領域とは、一般的に人や車などの侵入者・侵入車など通常とは異なる変化領域である。一般的に監視カメラは固定されているので、上記の超解像度処理によって解像度を上げることはできない。しかし監視カメラにとって重要な領域とは、人や車など侵入車や通常とは異なる領域であり、それらは移動・動きがあることから、上記超解像度処理にとって必須の条件である、「撮影位置もしくは対象物が時系列でズレていることが必要」という条件に合致する。

【 0 0 5 7 】

また、超解像度処理における2つ目の必要条件、「折り返し歪みが必要。可能であれば光学ローパスフィルタを除去する」については、画像を縮小するときに、通常はローパスフィルタを用いて画像を縮小するが、あえてローパスフィルタを用いずに画像を縮小すれば、折り返し歪みを発生させることができる。すなわち高解像度の画像は光学ローパスフィルタを装着して通常の画像を撮像し(この画像を高解像度化することはできない)、画像を縮小するときにローパスフィルタを付けないことにより、複数の縮小画像から(移動体が撮影されていれば)、高解像度化処理ができて、元の解像度の画像を復元することが可能となる。

【 0 0 5 8 】

ここで、オリジナルの解像度の画像すべての領域をローパスフィルタを介さずに縮小することも可能ではあるが、高周波成分が残ることから圧縮率が悪化することと、監視カメラは固定されていて2つ目の必要条件を満たさず高解像度化はできないことから、背景領域については、ローパスフィルタをかけて、高周波成分を落としたほうがデータ削減になる。

【 0 0 5 9 】

本実施形態では、これらの状況に鑑み、高解像度の画像センサを用いて撮像・伝送するときに、伝送する画像サイズはオリジナルの画像よりも解像度を下げて伝送するものの、解像度を下げるときに、重要な領域(注目領域)とそうではない領域とを区別し、重要な領域は解像度を下げるときにローパスフィルタを通さずに解像度を下げることによって再生側で高解像度に復元できる可能性を残し、重要でない領域は、ローパスフィルタを通して解像度を下げることによってデータ量少なく滑らかな画像を再生できるようにする。これによって、伝送・蓄積容量を削減しつつ高解像度画像センサを用いたときの解像度向上については重要領域に対して解像度の向上を図ることができる。

【 0 0 6 0 】

< 画像送信プログラム >

図6は、本実施形態に係る画像送信プログラムを説明するフローチャートである。画像送信プログラムは、図1に示すプロトコル変換装置1や送信機能付きカメラC1、送信機能付きコンピュータPC1で実行されるもので、装置内部の記憶手段にインストールされていたり、ROMに格納されていたり、記録媒体に格納されていたり、ネットワークを介して配信されたりするものである。

【 0 0 6 1 】

まず、画像データの入力を行う(ステップS101)。画像データの入力は図2に示す画像入力部10で行う。入力した画像データは必要に応じて信号処理部11で信号処理される。

【 0 0 6 2 】

次に、注目領域検出処理を行う(ステップS102)。注目領域検出処理は、図2に示す領域検出部12で行う。これにより、画像データの中から予め設定された条件に合致する領域が注目領域R(図3参照)として検出される。

【 0 0 6 3 】

次に、解像度変換処理(縮小処理)を行う(ステップS103)。解像度変換処理(縮小処理)は、図2に示す解像度変換部13で行う。解像度変換処理は、図7に示すサブルーチンによって行われる。まず、画像データが予め設定された条件に合致する注目領域が

10

20

30

40

50

否かを判断する（ステップS1031）。注目領域である場合には図4で示すローパスフィルタ131を通さず縮小部13で縮小した画像データを選択する（ステップS1032）。一方、注目領域でない場合には図4に示すローパスフィルタ131をとおした画像データを縮小したものを選択する（ステップS1033）。そして、各々選択した画像データを出力する（ステップS1034）。

【0064】

次に、図6のフローチャートに戻り、解像度変換部13から出力された画像データを圧縮符号化する（ステップS104）。圧縮符号化は図2に示すコーデック14で行う。そして、圧縮した画像データをネットワークNを介して送信先に送信する（ステップS105）。送信は図2に示す送信部15で行う。この際、画像データとともに注目領域Rの位置情報を含むメタデータや必要に応じてアラームも送信する。

10

【0065】

<画像受信プログラム>

図8は、本実施形態に係る画像受信プログラムを説明するフローチャートである。画像送信プログラムは、図1に示すレコーダ/ビューア2や受信機能付きコンピュータPC2で実行されるもので、装置内部の記憶手段にインストールされていたり、ROMに格納されていたり、記録媒体に格納されていたり、ネットワークを介して配信されたりするものである。

【0066】

まず、画像データおよびメタデータの受信を行う（ステップS201）。画像データおよびメタデータの受信は、図5に示す受信部20で行う。受信したデータのうち画像データは復号化処理する（ステップS202）。復号化処理は、図5に示すデコーダ21で行う。

20

【0067】

次に、復号化処理した画像データの解像度変換（拡大処理）を行う（ステップS203）。解像度変換（拡大処理）は、図5に示す拡大部22で行う。ここで復号化された画像データの全てが拡大され、オリジナルのサイズに戻される。

【0068】

また、この解像度変換（拡大処理）とともに復号化処理した画像データの解像度復元処理を行う（ステップS204）。解像度復元処理は、図5に示す解像度復元部23で行う。この処理では、メタデータに含まれる注目領域の座標情報を用い、画像データのうち注目領域の画像データについて解像度復元処理を実行する。注目領域の画像データは画像送信装置で縮小処理する際にローパスフィルタを通しておらず、特定の高周波成分が残った状態となっている。したがって、この高周波成分を含む画像データを利用してオリジナルに近い解像度への復元を行うことができる。なお、この解像度復元処理については後述する。

30

【0069】

解像度復元処理の施された注目領域の画像データはメモリに保存される。その後、解像度変換（拡大処理）された画像データと、メモリに保存された注目領域の画像データとを合成する処理を行う（ステップS206）。合成処理は、図5に示す合成部25で行う。この際、解像度変換（拡大処理）は画像データの全てについて行われており、この拡大後の画像データのうちメタデータから求まる注目領域の部分についてメモリに保存された解像度復元処理後の画像データを上書きする。そして、合成後の画像データを表示する処理を行う（ステップS207）。表示は、図1に示すレコーダ/ビューア2に接続されるモニタMや、受信機能付きコンピュータPC2のモニタに行われる。

40

【0070】

<解像度復元処理>

図9は、解像度復元処理を説明するフローチャートである。ここでは、注目領域として動体を検知した領域（動体領域）を用いる。動体領域は移動しているため、復元処理では移動した動体領域が以前の動体領域と同じ領域かどうか確認して解像度復元処理を行うこと

50

になる。

【0071】

そこで、まずメタデータから動体検知結果があるかどうかを確認する（ステップS2041）。動体検知結果が無ければメモリ内の画像をクリアし初期状態に戻し（ステップS2042）、画像を出力しないもしくはオリジナルのまま出力する（ステップS2043）。

【0072】

一方、動体検知結果がある場合、メモリ内の過去のメタデータ領域と、新たなメタデータ領域との相関を求める（ステップS2024）。すなわち、以前の動体検知領域と同じか判断する。この判断には動体領域の大きさの比較、画像データの比較（差分絶対値和）を行うことにより容易に比較できる。

10

【0073】

過去の動体領域と同じであると判定すれば（ステップS2045）、メモリにメタデータ領域の画像を保存し（ステップS2046）、解像度復元処理（ステップS2047）を実行する。一方、過去の動体領域と同じでない判断した場合は、解像度復元処理は行わず、拡大処理された画像を出力する。

【0074】

<変形例>

図4に示す解像度変換部13の内部構成として、選択部133では、ローパスフィルタ131を通過させて縮小部132で縮小した画像データと、ローパスフィルタ131を通過させずに縮小部132で縮小した画像データとの選択を行う例を示したが、両方の経路で画像データについて特性の異なるローパスフィルタを通過させる構成でもよい。

20

【0075】

つまり、解像度変換部13において、特性の異なる2つのローパスフィルタを設けておき、一方はデータ量の削減を目的とした第1の特性、他方は解像度復元処理を可能とする第2の特性としておく。そして、選択部133では、注目領域の画像データについては第2の特性のローパスフィルタを通過して圧縮した画像データを選択し、注目領域でない画像データについては第1の特性のローパスフィルタを通過して圧縮した画像データを選択するよう切り換える。これにより、データ量の削減と注目領域での高解像度化との両立を図る画像送受信を行うことが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】画像送受信システムの構成を説明する模式図である。

【図2】本実施形態の画像送信装置の構成を説明するブロック図である。

【図3】、注目領域の検出の一例として動体検知を行う場合の説明する模式図である。

【図4】解像度変換部の構成を説明するブロック図である。

【図5】本実施形態の画像受信装置の構成を説明するブロック図である。

【図6】本実施形態に係る画像送信プログラムを説明するフローチャートである。

【図7】解像度変換処理のサブルーチンを説明するフローチャートである。

【図8】本実施形態に係る画像受信プログラムを説明するフローチャートである。

40

【図9】解像度復元処理を説明するフローチャートである。

【図10】従来の監視カメラの構成を説明するブロック図である。

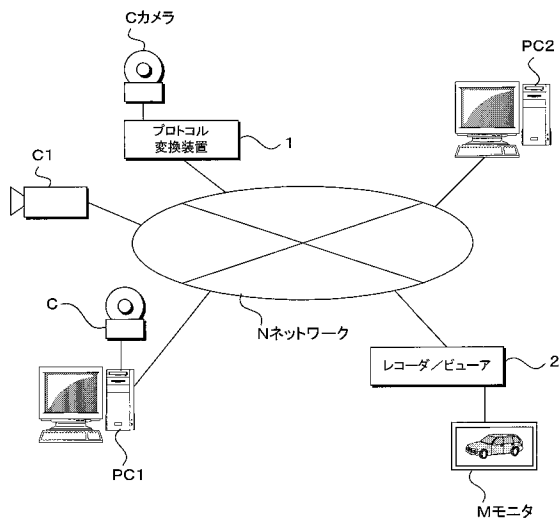
【符号の説明】

【0077】

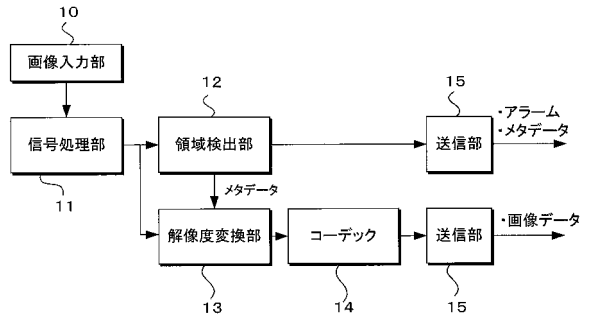
1...プロトコル変換装置、2...レコーダ/ビューア、10...画像入力部、11...信号処理部、12...領域検出部、13...解像度変換部、14...コーデック、15...送信部、20...受信部、21...デコーダ、22...拡大部、23...解像度復元部、24...メモリ、25...合成部、131...ローパスフィルタ、132...縮小部、133...選択部、C...カメラ、C1...送信機能付きカメラ、M...モニタ、N...ネットワーク、PC1...送信機能付きコンピュータ、PC2...受信機能付きコンピュータ

50

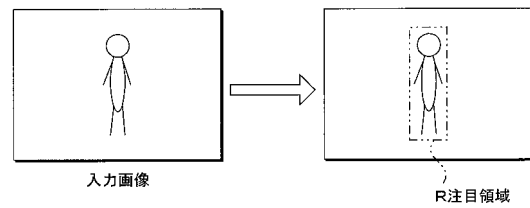
【図1】



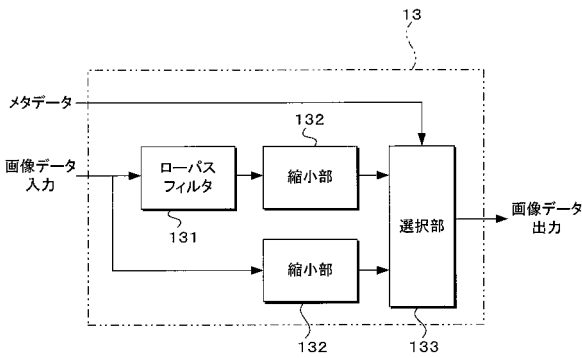
【図2】



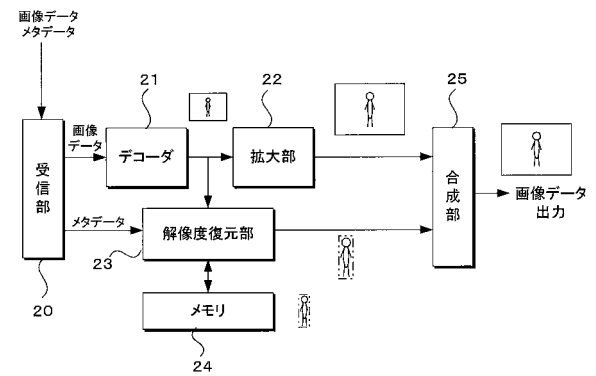
【図3】



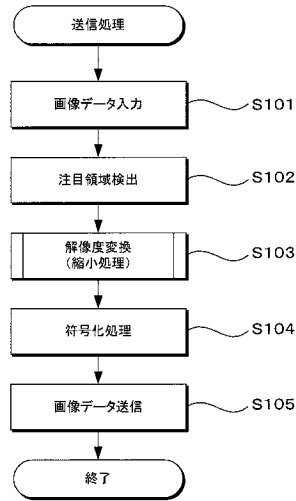
【図4】



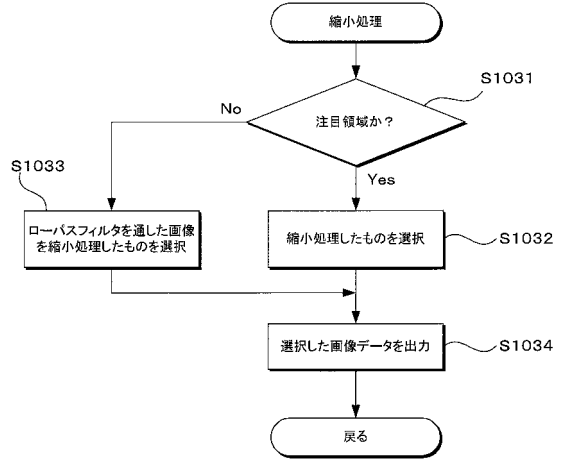
【図5】



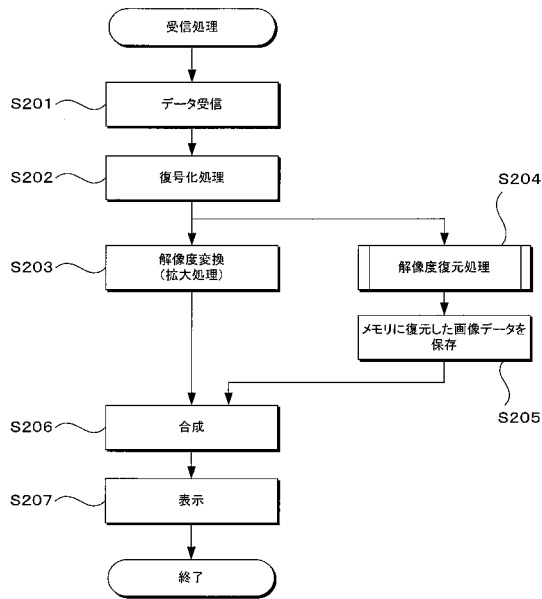
【図6】



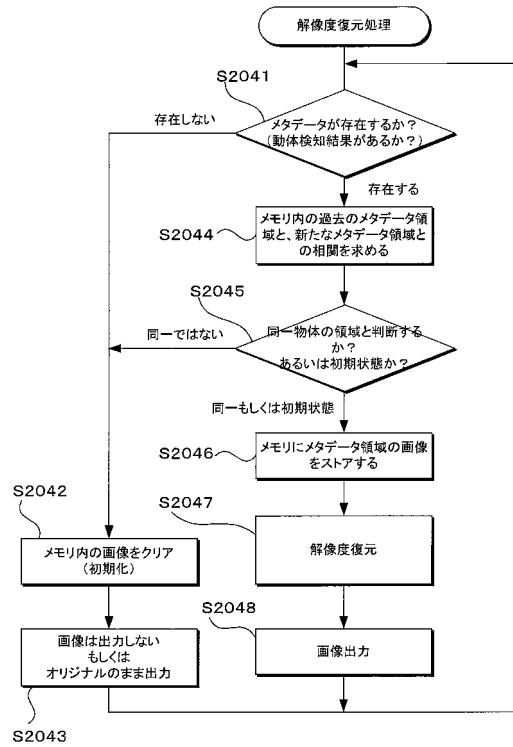
【図7】



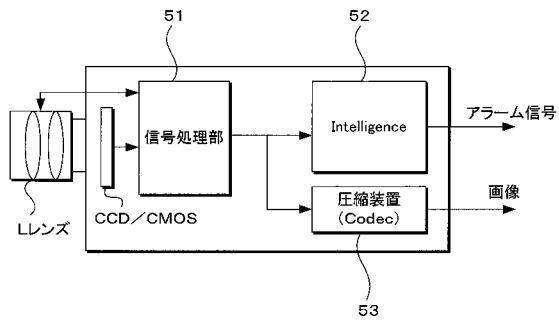
【図8】



【図9】



【図10】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
<i>H 0 4 N</i>	<i>7/173</i>	<i>(2011.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>7/173</i>	<i>6 1 0 Z</i>
<i>H 0 4 N</i>	<i>7/18</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>7/173</i>	<i>6 3 0</i>
			<i>H 0 4 N</i>	<i>7/18</i>	<i>D</i>

(56) 参考文献 特開 2 0 0 5 - 2 6 0 5 0 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 2 7 8 6 8 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 2 9 5 2 1 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 3 3 3 1 5 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 1 3 5 8 2 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 7 - 1 9 4 9 2 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 0 9 2 4 5 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 0 7 4 1 1 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 0 9 3 8 3 9 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 4 N 1 / 3 8 - 1 / 3 9 3 , 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7 , 7 / 1 0 、 7 / 1 4 - 7 / 2 2 , G
 0 6 T 1 / 0 0 - 1 / 4 0 , 3 / 0 0 - 5 / 5 0 , 9 / 0 0 - 9 / 4 0