

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-127983

(P2024-127983A)

(43)公開日 令和6年9月20日(2024.9.20)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 N	7/18 (2006.01)	H 0 4 N	7/18	D
H 0 4 N	23/661 (2023.01)	H 0 4 N	23/661	
H 0 4 N	23/698 (2023.01)	H 0 4 N	23/698	
H 0 4 N	23/60 (2023.01)	H 0 4 N	23/60	3 0 0
H 0 4 N	21/235 (2011.01)	H 0 4 N	21/235	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全51頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2024-107965(P2024-107965)
 (22)出願日 令和6年7月4日(2024.7.4)
 (62)分割の表示 特願2022-25086(P2022-25086)の
 分割
 原出願日 令和4年2月21日(2022.2.21)

(71)出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74)代理人 110004381
 弁理士法人I T O H
 (72)発明者 本間 毅史
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株
 式会社リコー内
 (72)発明者 安中 英邦
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株
 式会社リコー内
 (72)発明者 齊藤 大輔
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株
 式会社リコー内

(54)【発明の名称】 情報処理システム、通信システム、画像共有方法、プログラム

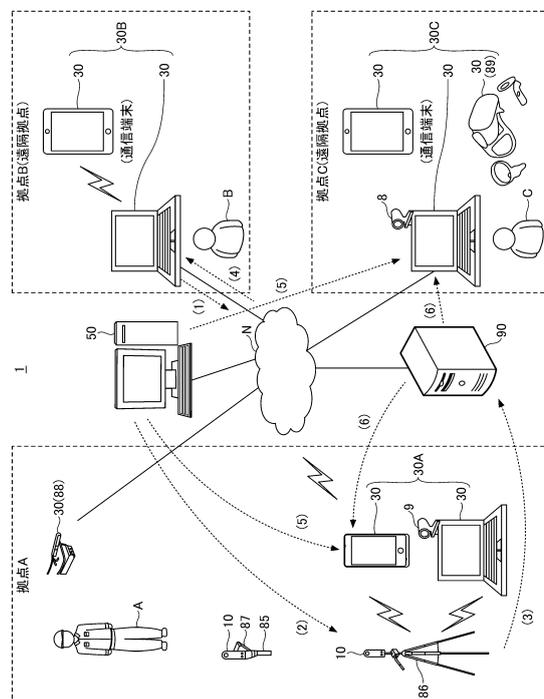
(57)【要約】

【課題】通信端末からの撮像要求により撮像装置が撮像した広視野画像を、通信端末における視点情報と関連付けできる通信システムを提供すること。

【解決手段】本発明は、広範囲の視野角を有する広視野画像を撮像可能な撮像装置と、該撮像装置が撮像した第一の広視野画像を含む映像を複数の通信端末に送信する情報処理システムとを備える通信システムであって、前記情報処理システムは、前記通信端末から要求を受信した場合に、前記撮像装置に撮像要求を送信する通信部を有し、前記撮像装置は、前記撮像要求に応じて第二の広視野画像を撮像する撮像部を有し、前記情報処理システムはさらに、前記第二の広視野画像と、前記通信端末において指定された広視野画像を表示する際の所定領域を特定する視点情報と、を関連付ける関連付け処理部を有する。

【選択図】図1

広視野画像を用いた遠隔コミュニケーションの一例を説明する図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

広範囲の視野角を有する広視野画像を撮像可能な撮像装置と、該撮像装置が撮像した第一の広視野画像を含む映像を複数の通信端末に送信する情報処理システムとを備える通信システムであって、

前記情報処理システムは、

前記通信端末から要求を受信した場合に、前記撮像装置に撮像要求を送信する通信部を有し、

前記撮像装置は、

前記撮像要求に応じて第二の広視野画像を撮像する撮像部を有し、

10

前記情報処理システムはさらに、

前記第二の広視野画像と、前記通信端末において指定された広視野画像を表示する際の所定領域を特定する視点情報とを関連付ける関連付け処理部を有する通信システム。

【請求項 2】

前記関連付け処理部は、第一の通信端末から第二の広視野画像の撮像要求を受信する際、前記第一の通信端末において前記第一の広視野画像に対し任意に指定された視点情報を受信し、前記撮像装置に前記第二の広視野画像の撮像要求、保存先情報及び前記視点情報を送信し、

前記撮像装置は、

前記保存先情報が指定する保存先に、前記第二の広視野画像及び視点情報を保存する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

20

【請求項 3】

前記関連付け処理部は、前記第一の通信端末から第二の広視野画像の撮像要求を受信する際、前記第一の通信端末において前記第一の広視野画像に対し任意に指定された視点情報を受信し、前記撮像装置に前記第二の広視野画像の撮像要求及び前記視点情報を送信し、

前記撮像装置は、前記第二の広視野画像及び前記視点情報を前記情報処理システムに送信し、

前記通信部は、前記撮像装置から受信した前記第二の広視野画像及び前記視点情報を第二の通信端末に送信する、ことを特徴とする請求項 2 に記載の通信システム。

30

【請求項 4】

前記関連付け処理部は、前記保存先情報を前記第一の通信端末に送信し、

前記第一の通信端末から前記保存先情報の共有要求を受信した場合、前記通信部は、前記保存先情報を前記第二の通信端末に送信することを特徴とする請求項 3 に記載の通信システム。

【請求項 5】

前記情報処理システムは、

前記撮像装置による広視野画像の送信開始又は送信停止を受け付ける画面を通信端末に提供し、

通信端末からの送信開始要求又は送信停止要求に応じて、前記広視野画像の送信開始又は送信停止を前記撮像装置に要求することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の通信システム。

40

【請求項 6】

前記情報処理システムは、

テナントへの前記撮像装置の登録を受け付け、

前記テナントに予め登録されている通信グループのリストとテナントに登録されてる前記撮像装置を通信端末に提供する通信グループ管理部を有し、

前記通信グループ管理部は、前記通信端末が選択を受け付けた前記通信グループに、前記通信端末が選択を受け付けた前記撮像装置を対応付けることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の通信システム。

50

【請求項 7】

前記第二の通信端末は、

前記保存先情報が指定する保存先から前記第二の広視野画像及び前記視点情報を受信し

、
前記視点情報で特定される前記第二の広視野画像の視点を画像欄の中央に一致させ表示することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の通信システム。

【請求項 8】

前記第二の通信端末は、

前記情報処理システムから前記保存先情報を受信し、前記保存先情報が示す保存先に保存されている前記第二の広視野画像の取得を受け付ける表示部品を表示することを特徴とする請求項 7 に記載の通信システム。

10

【請求項 9】

前記第二の通信端末は、

前記情報処理システムから前記保存先情報及び前記第二の広視野画像のサムネイル画像を受信し、前記表示部品と共に前記サムネイル画像を表示することを特徴とする請求項 8 に記載の通信システム。

【請求項 10】

前記広視野画像は全天球画像であることを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 11】

広範囲の視野角を有する広視野画像を撮像可能な撮像装置と、該撮像装置が撮像した第一の広視野画像を含む映像を複数の通信端末に送信する情報処理システムとが行う画像共有方法であって、

20

前記情報処理システムは、

前記通信端末から要求を受信した場合に、前記撮像装置に撮像要求を送信するステップを有し、

前記撮像装置は、

撮像部が、前記撮像要求に応じて第二の広視野画像を撮像するステップを有し、

前記情報処理システムはさらに、

関連付け処理部が、前記第二の広視野画像と、前記通信端末において指定された広視野画像を表示する際の所定領域を特定する視点情報とを関連付けるステップを有する画像共有方法。

30

【請求項 12】

広範囲の視野角を有する広視野画像を撮像可能な撮像装置から受信した、第一の広視野画像を含む映像を複数の通信端末に送信する情報処理システムであって、

前記通信端末から要求を受信した場合に、前記撮像装置に撮像要求を送信する通信部と

、
前記撮像装置から受信した第二の広視野画像と、前記通信端末において指定された広視野画像を表示する際の所定領域を特定する視点情報とを関連付ける関連付け処理部と、

を有する情報処理システム。

【請求項 13】

広範囲の視野角を有する広視野画像を撮像可能な撮像装置から受信した、第一の広視野画像を含む映像を複数の通信端末に送信する情報処理システムを、

前記通信端末から要求を受信した場合に、前記撮像装置に撮像要求を送信する通信部と

、
前記撮像装置から受信した第二の広視野画像と、前記通信端末において指定された広視野画像を表示する際の所定領域を特定する視点情報とを関連付ける関連付け処理部、

として機能させるためのプログラム。

40

【請求項 14】

広範囲の視野角を有する広視野画像を撮像可能な撮像装置から受信した、第一の広視野画像を含む映像を複数の通信端末に送信する情報処理システムが行う画像共有方法であつ

50

て、

通信部が、前記通信端末から要求を受信した場合に、前記撮像装置に撮像要求を送信するステップと、

関連付け処理部が、前記撮像装置から受信した第二の広視野画像と、前記通信端末において指定された広視野画像を表示する際の所定領域を特定する視点情報とを関連付けるステップと、

を有する画像共有方法。

【請求項 15】

広範囲の視野角を有する広視野画像を撮像可能な撮像装置から受信した、第一の広視野画像を含む映像を複数の通信端末に送信する情報処理システムと、通信端末とを有する通信システムであって、

10

前記情報処理システムは、

前記通信端末から要求を受信した場合に、前記撮像装置に撮像要求を送信する通信部と

、前記撮像装置から受信した第二の広視野画像と、前記通信端末において指定された広視野画像を表示する際の所定領域を特定する視点情報とを関連付ける関連付け処理部と、を有し、

前記通信端末は、

前記視点情報を送信する第二の通信部を有する通信システム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理システム、通信システム、画像共有方法、及びプログラムに関する

【背景技術】

【0002】

一方の拠点から1つ以上の他の拠点にリアルタイムに画像や音声を送信し、遠隔地にいるユーザー同士で画像や音声を用いた遠隔コミュニケーションを行う通信システムが知られている。この画像として、通常の画角では確認しきれないような箇所も含む撮像範囲として例えば360度の全周囲が撮像された360度画像（全天球画像、全方位画像、全周囲画像ともいう）を含む広い撮像範囲で撮像された広い視野角を有する広視野の画像が知られており、ユーザーは通信端末を操作して通信端末の表示画面に表示された広視野画像の一部の画像について、仮想的な視点を変更することで任意の仮想的な視点から広視野画像の一部の領域を見ることができる。

30

【0003】

これら広視野画像には本来見せたくない被写体が写る場合もあり、見せたくない被写体をユーザーが見ることを防止する技術が考案されている（例えば特許文献1参照。）。特許文献1には、煩雑な操作をすることなく、より好適な範囲を広視野画像から切り出す技術が開示されている。

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の技術では、広視野画像の一部の範囲を切り出してしまうため、例えば、遠隔地と現場で協働するような遠隔コミュニケーションを行う中で、ある通信端末が、広視野画像を仮想的な特定の視点から見た場合に所定領域を表示している状況で、撮像装置によって撮像した広視野画像を保存や共有したい場合に、どの視点から見ていたのか特定できなかった。

【0005】

本発明は、上記課題に鑑み、撮像装置が撮像した広視野画像を、通信端末における視点情報と関連付けできるように効率化された通信システムを提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題に鑑み、本発明は、広範囲の視野角を有する広視野画像を撮像可能な撮像装置と、該撮像装置が撮像した第一の広視野画像を含む映像を複数の通信端末に送信する情報処理システムとを備える通信システムであって、

前記情報処理システムは、前記通信端末から要求を受信した場合に、前記撮像装置に撮像要求を送信する通信部を有し、前記撮像装置は、前記撮像要求に応じて第二の広視野画像を撮像する撮像部を有し、前記情報処理システムはさらに、前記第二の広視野画像と、前記通信端末において指定された広視野画像を表示する際の所定領域を特定する視点情報とを関連付ける関連付け処理部を有する。

10

【発明の効果】

【0007】

撮像装置が撮像した広視野画像を、通信端末における視点情報と関連付けできる通信システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】広視野画像を用いた遠隔コミュニケーションの一例を説明する図である。

【図2】通信システムの構成概略図の一例である。

【図3】撮像装置のハードウェア構成図の一例である。

【図4】通信端末、情報処理システムのハードウェア構成図の一例である。

20

【図5】(a)は撮像装置の左側面図であり、(b)は撮像装置の正面図であり、(c)は撮像装置の平面図である。

【図6】撮像装置の使用イメージ図である。

【図7】(a)は撮像装置で撮像された半球画像(前)、(b)は撮像装置で撮像された半球画像(後)、(c)は正距円筒図法により表された画像を示した図である。

【図8】(a)正距円筒射影画像で球を被う状態を示した概念図、(b)全天球画像を示した図である。

【図9】全天球画像を三次元の立体球とした場合の仮想カメラ及び所定領域の位置を示した図である。

【図10】(a)は図5の立体斜視図、(b)はディスプレイに所定領域の画像が表示されている状態を示す図である。

30

【図11】所定領域情報と所定領域Tの画像との関係を示した図である。

【図12】球座標による三次元ユークリッド空間内の点を示した図である。

【図13】通信システムの機能構成図の一例である。

【図14】画像管理情報記憶部に記憶される画像管理情報を示す概念図である。

【図15】仮想ルーム情報記憶部に記憶される仮想ルーム情報及びテナント情報記憶部に記憶されるテナント情報を示す概念図である。

【図16】(a)は入室画面の一例を示す図である。(b)はユーザーが仮想ルームに入室したことで、通信端末が表示する画像閲覧画面の一例を示す図である。

【図17】ユーザー(又は通信端末)が仮想ルームに入室する処理を説明するシーケンス図の一例である。

40

【図18】通信端末が表示するデバイス登録画面の一例を示す図である。

【図19】(a)は、撮像装置登録ダイアログを示す図の一例である。(b)は、二次元コード画面の一例を示す図である。

【図20】VRゴーグル登録ボタンが押下された場合に表示されるVRゴーグル登録画面の一例を示す図である。

【図21】仮想ルームに撮像装置を対応付けるための仮想ルーム対応付け画面(その1)の一例を示す図である。

【図22】仮想ルーム対応付け画面(その2)の一例を示す図である。

【図23】仮想ルーム対応付け画面(その3)の一例を示す図である。

50

【図 2 4】通信端末が表示する広視野画像送信開始停止ダイアログの一例を示す図である。

【図 2 5】ユーザーが仮想ルームに撮像装置を登録する手順を示すシーケンス図の一例である。

【図 2 6】広視野画像が共有される流れを説明するシーケンス図の一例である。

【図 2 7】通信端末が表示する画像閲覧画面の一例を示す図である。

【図 2 8】通信端末において、撮像ボタンが押下されたことでダウンロードボタンが表示された画像閲覧画面の一例を示す図である。

【図 2 9】(a) は、ユーザーがダウンロードボタンを押下する前に表示される画像閲覧画面を示す図の一例である。(b) は、ユーザーがダウンロードボタンを押下した後に表示される画像閲覧画面を示す図の一例である。

10

【図 3 0】サムネイル画像が表示された画像閲覧画面を示す図の一例である。

【図 3 1】3 つの画像欄がある場合の画像閲覧画面の一例を示す図である。

【図 3 2】広視野画像の共有時において、通信端末からユーザーが撮像装置に撮像を要求する処理を説明するシーケンス図の一例である。

【図 3 3】広視野画像の共有時において、通信端末からユーザーが撮像装置に撮像を要求する処理を説明するシーケンス図の変形例を示す図である。

【図 3 4】通信システムが遠隔医療に適用された遠隔コミュニケーションの一例を説明する図である。

【図 3 5】遠隔医療の場合において仮想ルームに撮像装置を対応付けるための仮想ルーム対応付け画面(その 1)の一例を示す図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明を実施するための形態の一例として、情報処理システムと情報処理システムが行う画像共有方法について説明する。

【0010】

< 遠隔コミュニケーションの一例 >

図 1 は、広視野画像を用いた遠隔コミュニケーションの一例を説明する図である。図 1 では、3 つの拠点 A ~ C が情報処理システム 50 を介して通信している。拠点の数は一例に過ぎず、2 拠点でも、4 拠点以上でもよい。

30

【0011】

拠点 A は一例として、工事現場である。拠点 B , C はどこでもよいが、例えばオフィス等、広視野画像を通信可能な場所であればよい。拠点 A には、例えば全天球画像と言われる広視野画像や、上下方向又は水平方向に 180 ~ 360 度といった周囲の広角な広視野画像を撮像可能な撮像装置 10 が配置されている。以下ではこのような広角な画像を単に広視野画像という。拠点 A ~ C には広視野画像を閲覧する各種の通信端末 30 A ~ 30 C が配置されている。なお、以下では、通信端末 30 A ~ 30 C のうち任意の通信端末を「通信端末 30」と称する。

【0012】

工事現場は、各場所で様々な工事が作業員により進められており、広視野画像によりその全体を撮像しつつ、着目したい工事や作業があれば各拠点 A ~ C のユーザーが仮想的な視点を任意に変えて確認できる。視点とは、広視野画像全体のうちディスプレイ等の表示画面に表示される所定領域の中心位置又は範囲である。

40

【0013】

撮像装置 10 は三脚 86 に取り付けられたり、ジンバル 87 を介してアーム 85 に取り付けられたりする。工事現場には中継装置(図 1 では通信端末 30 A が中継装置を兼ねている)が設置されており、通信端末 30 A が有線又は無線で撮像装置 10 から受信した広視野画像を、情報処理システム 50 に送信する。通信端末 30 A は、広視野画像の閲覧用の端末にもなり得る。通信端末 30 A にカメラ 9 が接続されており(内蔵していてもよい)、カメラ 9 が撮像した通常の画角の画像(全天球画像を撮像できてもよい)も情報処理

50

システム 50 に送信可能である。また、ユーザー A (例えば作業員でもよい) はスマートグラス 88 を装着でき、スマートグラス 88 が撮像する通常の画角の画像 (全天球画像を撮像できてよい) が情報処理システム 50 に送信される場合がある。スマートグラス 88 とは、視野を確保しながら、インターネット経由で取得した情報をディスプレイに表示する情報端末である。スマートグラス 88 は任意の拠点に配置されていてよい。

【0014】

拠点 B には通信端末 30 B の一例として PC (Personal Computer) やスマートフォン等が配置されている。また、通信端末 30 B は情報処理システム 50 と通信できる装置であればよく、これらの他、タブレット端末、PDA (Personal Digital Assistant)、電子黒板、プロジェクタ等でもよい。通信端末 30 B にカメラが内蔵又は接続されていてもよい。

10

【0015】

拠点 C には通信端末 30 C の一例として PC、スマートフォン、VRゴーグル 89 等が配置され、図 1 では、通信端末 30 C にカメラ 8 が内蔵又は接続されている。VRゴーグル 89 とは、コンピュータ上の人工的な世界や全天球画像を、首や身体を動かした方向に合わせて表示する情報端末である。カメラ 8 は広角用でも通常画角用でもよい。また、通信端末 30 C は情報処理システム 50 と通信できる装置であればよく、タブレット端末、PDA、電子黒板、プロジェクタ等でもよい。VRゴーグル 89 は任意の拠点に配置されていてよい。

【0016】

本実施形態では、撮像装置 10、及び、通信端末 30 が仮想ルームという通信グループで管理される。撮像装置 10 は仮想ルームに対応付けられており、通信端末 30 (通信端末 30 を操作するユーザー) はこの仮想ルームに入室することで、撮像装置 10 が送信する広視野画像を受信し、ユーザーが広視野画像を閲覧できる。スマートグラス 88 や VRゴーグル 89 も仮想ルームに対応付けることが可能である。カメラ 8, 9 は、通信端末 30 と一体に仮想ルームに入室する。

20

【0017】

拠点 A ~ C のユーザー A ~ C は任意に広視野画像の視点を変更できる。このため、リアルタイムに広視野画像を閲覧する各ユーザー A ~ C はそれぞれ異なる視点を見ている可能性が生じて、意思の疎通が困難になるおそれがある。そこで、本実施形態では、任意の拠点の通信端末 30 において設定されている仮想的な視点の情報を他の拠点の通信端末 30 でも共有できるようにする。共有の概略を説明する。以下では、説明のため、拠点 B のユーザーが指定した視点を拠点 A、C のユーザーに共有するものとする。

30

【0018】

(1) 通信端末 30 A ~ 30 C は撮像装置 10 が撮像する広視野画像 (第一の広視野画像の一例) を共有している。ユーザー B が通信端末 30 B で任意の視点で閲覧した状態で広視野画像の撮像を要求すると、通信端末 30 B (第一の通信端末の一例) が視点情報と撮像要求を情報処理システム 50 に送信する。

【0019】

(2) 情報処理システム 50 は撮像要求に応じて、視点情報を指定して撮像装置 10 に撮像 (静止画でも動画でもよい) を要求する。

40

【0020】

(3) 撮像装置 10 は撮像要求に応じて撮像し、広視野画像 (第二の広視野画像の一例) と視点情報を情報処理システム 50 から通知された URL (保存先情報の一例。図 1 では、ストレージ 90 上の保存場所を示す。) に関連付けて保存する。ストレージ 90 に保存された広視野画像は任意の通信端末 30 がダウンロードして表示可能である。

【0021】

(4) 情報処理システム 50 は URL を通信端末 30 B に送信する。

【0022】

(5) また、情報処理システム 50 は、自動で又はユーザー B の要求に応じて、URL を

50

同じ仮想ルームに入室中の通信端末 30A、30C（第二の通信端末の一例）に送信する。

【0023】

(6) 通信端末 30A、30C は URL に接続して視点情報と広視野画像を受信し、視点情報で特定される広視野画像の視点を画像欄の中央に一致させるように設定して表示する。なお、視点を完全に中央に一致させる必要はなく、視点を画像欄の中央近傍の範囲に含まれるように設定して表示させてもよい。

【0024】

拠点 A のユーザーの視点を拠点 B、C のユーザーに共有する場合、拠点 C のユーザーの視点を拠点 A、B のユーザーに共有する場合も同様である。

10

【0025】

以上のように、本実施形態の通信システム 1 は、広視野画像が配信された場合でも、各拠点で着目していた所定領域が表示されるように撮像された広視野画像に対する視点の移動を指示しなくとも、視点情報が共有されるので、ユーザーの意図疎通が容易になる。

【0026】

(3) で撮像装置 10 が広視野画像そのものを情報処理システム 50 に送信し、(4) で情報処理システム 50 が広視野画像を通信端末 30A ~ 30C に送信することもできる。

【0027】

なお、図 1 では、工事現場に撮像装置 10 が配置される例を説明したが、VR (Virtual Reality) 教育、イベント配信、リモート接客、遠隔医療等にも本実施形態を適用可能である。VR 教育では、撮像装置 10 が研究室等の現場の拠点に配置され、遠隔拠点から学生が任意に視点を変えて黒板、器具、サンプル、実験結果等を閲覧できる。イベント配信では、撮像装置 10 が現場のイベントの開催場所に配置され、遠隔拠点から観客等のイベント参加者がオンラインで任意に視点を変えて開催場所の様子を閲覧できる。なお、開催場所の様子は演者、出場者、発表者、イベントで説明される製品や展示物などの被写体の映像、イベントで説明される資料の映像、開催場所の状態の映像等を含む。なお、イベントの開催場所は屋内であっても屋外であってもよく、スポーツ、コンサート、演劇等の会場も含まれる。リモート接客では、例えば旅行代理店の接客に適用する場合には、撮像装置 10 が現場の旅先に配置され、遠隔拠点から顧客が任意に視点を変えて旅程を検討できる。遠隔医療では、撮像装置 10 が手術室等の医療現場に配置され、遠隔拠点から医師、学生、医療機器の関係者等が任意に視点を変えて医療現場で医療行為を行っている医師の動作、看護師の動作、器具の配置、患者の状態、バイタル等を閲覧できる。

20

30

【0028】

画像が撮像される拠点は、これらに限られず、学校、工場、倉庫、建設現場、サーバーーム又は店舗等、閲覧側の拠点のユーザー（閲覧者）が遠隔拠点の現場の状況を把握したいニーズが存在する空間であればよい。

【0029】

<用語について>

テナントとは、サービスの提供者（本実施形態では情報処理システム）から画像配信サービスを受けることを契約する際の契約単位に紐づくユーザーのグループを示しており、契約した企業、組織、個人等である。そのため、テナントは、ユーザーグループとも言い換えることができる。ユーザーは一例としてテナントに所属しているが、ユーザー個人でサービスに加入してもよい。テナント（ユーザーグループ）には、ユーザーの他、撮像装置、仮想ルーム等が登録されている。

40

【0030】

拠点とは、活動のよりどころとする場所をいう。本実施形態では、拠点の例として会議室を例にする。会議室は、主に会議に使用することを目的に設置された部屋のことである。会議は、会合、ミーティング、打ち合わせ、集会、寄り合い、集まり等ともいう。

【0031】

デバイスとは、PC やスマートフォン等の汎用的な通信端末 30 でない装置をいい、撮

50

像装置、又は、広視野画像の閲覧装置である。本実施形態では、撮像装置 10、スマートグラス 88、及び、VRゴーグル 89が挙げられる。

【0032】

視点情報とは、ディスプレイの表示画面に表示する広視野画像のどの所定領域をディスプレイの表示画面に表示するかを特定するパラメータ情報である。本実施形態ではディスプレイの表示画面に表示される広視野画像の中心に対応する動径、極角、方位角を視点情報の一例として説明するが、対角頂点の座標など他のパラメータ情報で特定されてもよい。

【0033】

広視野画像は、所定の表示方法においてディスプレイの表示画面（広視野画像が表示される領域）に一度に表示できる表示範囲より広い広範囲の視野角を有する画像を意味する。広視野画像は、最大で上下方向360度（または180度）、左右方向360度の視野分の表示範囲を持つが、上下360度未満、左右360度未満であってもディスプレイに一度に表示できる表示範囲より広い広範囲の視野角を有する画像であれば広視野画像に含まれる。例えば、人間が一度に視認できる範囲よりも広い表示範囲を有している画像も広視野画像に含まれる。また、上下方向及び左右方向についてそれぞれ、160度以上の視野分の表示範囲を有している画像も広視野画像に含まれる。なお、表示方法によってはディスプレイの表示画面に一度に表示できる画像であっても、所定の表示方法に切り替えたり、変更することによって、広範囲の視野角を有するのであれば広視野画像に含まれる。なお、本実施形態では、広視野画像の一例としてエクイレクタングラー（equirectangular）形式の全天球画像を例に説明するが、全方位画像、半球画像、3Dパノラマ画像、2Dパノラマ画像、VR（Virtual Reality）画像も広視野画像に含まれる。広視野画像は、例えばキューブマッピング形式、ドームマスター形式等の画像であってもよい。また、全天球画像はエクイレクタングラー（equirectangular）形式以外の形式であってもよい。

10

20

【0034】

通常画角で撮像された画像は、広視野画像でない画像であるが、本実施形態では、広視野画像でない画像（平面画像）として説明する。

【0035】

通信グループとは、広視野画像が共有される（配信される）ユーザーの集まりである。通常空間では、各ユーザーが同じ部屋に入室した場合に各ユーザーにより広視野画像が共有可能となるという意味で、通信グループを仮想的な部屋（仮想ルーム）という用語で説明する。ここでの仮想とはネットワークを介した情報処理で実現されるという意味である。

30

【0036】

各拠点のユーザーは遠隔地同士で遠隔コミュニケーションを行う。遠隔コミュニケーションは遠隔地の拠点で行われる会合である。会合とは相談や討議などのために人々が寄り集まることをいう。会合には接客、会議、集会、打合せ、勉強会、授業、セミナー、発表会など種々の態様がある。必ずしも双方向通信である必要はない。したがって、仮想ルームを仮想会議室と称してもよい。

40

【0037】

<通信システムの構成例>

図2は、通信システム1の構成概略図の一例である。図1は、図2の通信システム1を現場との遠隔コミュニケーションに適用した一例である。通信システム1は、複数の拠点間において、撮像装置10が撮像した広視野画像や通常画角の画像を双方向に送受信するシステムであり、ある拠点から配信される画像を、他の拠点において表示させることで、他の拠点のユーザーが画像を閲覧できるシステムである。なお、広視野画像の一例として、撮像装置10が撮像する全天球画像が配信される。通信システム1は、例えば、所定の一点で撮像された広視野画像を、遠隔地にある他の拠点において閲覧させることができる。

50

【 0 0 3 8 】

図 2 に示されているように、通信システム 1 では、拠点 A に配置された撮像装置 1 0、通信端末 3 0 A、情報処理システム 5 0、及び複数の拠点（拠点 B、C）のそれぞれに配置された通信端末 3 0 B、3 0 C が通信可能に接続されている。

【 0 0 3 9 】

撮像装置 1 0 が直接、通信ネットワーク N に接続できる通信機能を有している場合、中継装置（例えばルーター等）としての通信端末 3 0 A は不要である。この場合、通信端末 3 0 A は、撮像装置 1 0 を伴わずに通信ネットワーク N に接続される。しかし、拠点 A に通信端末 3 0 A が配置される場合、通信端末 3 0 A が中継装置を兼ね、通信端末 3 0 B、3 0 C と同様にユーザー A が広視野画像を閲覧できる。なお、拠点 A 以外の拠点に撮像装置 1 0 がさらに配置されていてもよいし、拠点 A に複数の撮像装置 1 0 が配置されていてもよい。

10

【 0 0 4 0 】

各通信端末 3 0 及び情報処理システム 5 0 は、通信ネットワーク N を介して通信することができる。通信ネットワーク N は、インターネット、移動体通信網、LAN (Local Area Network) 等によって構築されている。なお、通信ネットワーク N には、有線通信だけでなく、3 G (3rd Generation)、4 G (4th Generation)、5 G (5th Generation)、Wi-Fi (Wireless Fidelity) (登録商標)、WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) 又は LTE (Long Term Evolution) 等の無線通信によるネットワークが含まれてもよい。

20

【 0 0 4 1 】

撮像装置 1 0 は、後述するように、被写体や風景等を撮像して元になる二つの半球画像を得ることで、全天球画像を撮像可能なデジタルカメラである。撮像装置 1 0 によって得られる広視野画像は、動画であっても静止画であってもよく、動画と静止画の両方であってもよい。また、撮像画像は、画像と共に音声を含む映像であってもよい。

【 0 0 4 2 】

通信端末 3 0 は、各拠点のユーザーによって使用される PC 等のコンピュータである。通信端末 3 0 は、自拠点で撮像された画像、他の拠点から配信された広視野画像（静止画又は動画）及び通常の画角の画像を表示する。通信端末 3 0 は、例えば、通信ネットワーク N を介して、撮像装置 1 0 によって撮像された広視野画像を取得する。また、通信端末 3 0 には、OpenGL ES 等の画像処理を実行するソフトウェアがインストールされており、広視野画像の一部の領域を特定する視点情報に基づく画像表示ができる。なお、OpenGL ES は画像処理を実行するソフトウェアの一例であって、他のソフトウェアであってもよい。また、画像処理を実行するソフトウェアをインストールしていなくても、外部から受信したソフトウェアによって画像処理を実行してもよいし、外部のソフトウェアによって実行される画像処理結果を受信することで画像表示を行ってもよい。すなわち、通信端末 3 0 は、広視野画像の一部の所定領域を表示可能である。

30

【 0 0 4 3 】

通信端末 3 0 はユーザーの操作に応じて広視野画像の表示範囲に対する視点を任意に変更できる。通信端末 3 0 は、タッチパネル、方向ボタン、マウス、キーボード、タッチパッドなどに対するユーザー操作入力（キー入力、ドラッグ、スクロール等を含む）に応じて、仮想的な視点を移動させることで、移動後の視点に応じた視点情報に基づいて視野範囲（所定領域）を変更して表示できる。さらに、通信端末 3 0 が例えば VR ゴーグル等のユーザーが装着する通信端末の場合に、装着したユーザーの動きの変更に応じて変更された通信端末 3 0 の姿勢情報を検知し、検知した姿勢情報に応じて、仮想的な視点を移動させることで、移動後の視点に応じた視点情報に基づいて視野範囲（所定領域）を変更して表示してもよい。

40

【 0 0 4 4 】

通信端末 3 0 A は、USB (Universal Serial Bus) ケーブル等の有線ケーブルを介して撮像装置 1 0 から取得した広視野画像を、情報処理システム 5 0 を介して、他の拠点

50

の通信端末 30 に配信する。撮像装置 10 及び通信端末 30 A の接続は、有線ケーブルを用いた有線接続ではなく、近距離無線通信等を用いた無線接続であってもよい。拠点 A に複数の通信端末 30 A が配置されてもよい。

【 0 0 4 5 】

拠点 A のユーザーがスマートグラス 88 を装着し、スマートグラス 88 が通信ネットワークに接続する場合もある。この場合、スマートグラス 88 が撮像した画像は通信ネットワークを介して情報処理システム 50 に送信され、情報処理システム 50 が各拠点の通信端末 30 に配信することができる。

【 0 0 4 6 】

通信端末 30 B は、ユーザー B が存在する拠点 B に配置されており、通信端末 30 C は、ユーザー C が存在する拠点 C に配置されている。拠点 B, C に複数の通信端末 30 B, 30 C が配置されてもよい。なお、通信端末 30 B や通信端末 30 C はユーザー B やユーザー C がそれぞれ持ち歩くことができてもよい。

【 0 0 4 7 】

なお、拠点 A ~ C の通信端末 30 A ~ 30 C は撮像部としての一例のカメラ 8、9 を内蔵していたり外付けしたりすることが可能であり、通信端末 30 A ~ 30 C は、自端末のカメラ 8、9 等によって自拠点が撮像された画像を他拠点に配信することができる。また、拠点 A ~ C には任意のデバイスが配置されてよい。

【 0 0 4 8 】

図 2 に示す各端末及び装置（通信端末 30 及び撮像装置）、並びにユーザーの配置は一例であり、他の例であってもよい。また、通信端末 30 は、PC に限られず、例えば、タブレット端末、スマートフォン、PDA、ウェアラブル端末（スマートグラスや VR ゴグルを含む）、PJ（Projector：プロジェクタ）、電子黒板（相互通信が可能な電子式の黒板機能を有する白板）又は自律走行ロボット等であってもよい。通信端末 30 は、Web ブラウザ又は画像配信サービスに専用のアプリケーションが動作するコンピュータであればよい。

【 0 0 4 9 】

さらに、撮像装置 10 がディスプレイを有する場合、他の拠点から配信された画像を表示する構成であってもよい。

【 0 0 5 0 】

情報処理システム 50 は、一台以上の情報処理装置を有している。情報処理システム 50 は、各拠点間の撮像装置 10、通信端末 30 の通信を管理及び制御したり、送受信される広視野画像を管理したりする。情報処理システム 50 は、広視野画像の配信を行う画像配信サービスを提供するために必要な機能を利用できるプラットフォームを提供する。このプラットフォームを、画像配信サービスを提供したい個人や企業等のサービス提供者が、契約により利用できるようにしてもよい。以下、画像配信サービスを受けるテナントと区別するため、契約したプラットフォームを利用して画像配信サービスをユーザーに提供するサービス提供者をプラットフォーム契約者という。

【 0 0 5 1 】

このため、プラットフォームとして情報処理システム 50 が API（Application Programming Interface）を公開し、プラットフォーム契約者がこの API を使用して様々な画像配信サービスを提供できるようにしてもよい。プラットフォーム契約者は、主に通信端末 30 が表示する画面や API の呼出しなどを行うアプリケーション等のソフトウェアを開発すればよく、画像配信等の API によって提供される機能を一から開発する必要がない。

【 0 0 5 2 】

情報処理システム 50 は、単一のコンピュータによって構築されてもよいし、各部（機能又は手段）を分割して任意に割り当てられた複数のコンピュータによって構築されてもよい。また、情報処理システム 50 の機能の全て又は一部は、クラウド環境に存在するサーバコンピュータであってもよいし、オンプレミス環境に存在するサーバコンピュータで

あってもよい。

【0053】

ストレージ90は、撮像した広視野画像等のデータを記憶させる記憶装置である。ストレージ90は、情報処理システム50と別体となった外部ストレージ(クラウド上に配置されたストレージでもよいしオンプレミスに配置されたストレージでもよい)でもよいし、情報処理システム50に含まれるストレージでもよい。

【0054】

<ハードウェア構成例>

続いて、図3、図4を用いて、本実施形態に係る画像通信システムが有する各装置又は端末のハードウェア構成を説明する。なお、図3、図4に示されているハードウェア構成は、必要に応じて構成要素が追加又は削除されてもよい。

10

【0055】

<<撮像装置のハードウェア構成>>

まず、図3を用いて、撮像装置10のハードウェア構成を説明する。図3は、撮像装置10のハードウェア構成の一例を示す図である。以下では、撮像装置10は、二つの撮像素子を使用した全天球(全方位)撮像装置とするが、撮像素子は1つであっても、二つ以上であってもよい。また、必ずしも全方位撮像専用の装置である必要はなく、通常のデジタルカメラやスマートフォン等に後付けの全方位撮像ユニットを取り付けることで、実質的に撮像装置10と同じ機能を有するようによい。

【0056】

図3に示されているように、撮像装置10は、撮像ユニット101、画像処理ユニット104、撮像制御ユニット105、マイク108、音処理ユニット109、CPU(Central Processing Unit)111、ROM(Read Only Memory)112、SRAM(Static Random Access Memory)113、DRAM(Dynamic Random Access Memory)114、操作部115、入出力I/F116、近距離通信回路117、近距離通信回路117のアンテナ117a、電子コンパス118、ジャイロセンサ119、加速度センサ120及びネットワークI/F121によって構成されている。

20

【0057】

このうち、撮像ユニット101は、各々半球画像を結像するための180°以上の画角を有する広角レンズ(いわゆる魚眼レンズ)102a,102b(以下区別する必要のないときは、レンズ102と称する。)、及び各レンズに対応させて設けられている二つの撮像素子103a,103bを備えている。撮像素子103a,103bは、レンズ102a,102bによる光学像を電気信号の画像データに変換して出力するCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)センサやCCD(Charge Coupled Device)センサ等の画像センサ、この画像センサの水平又は垂直同期信号や画素クロック等生成するタイミング生成回路、及びこの撮像素子の動作に必要な種々のコマンドもしくはパラメータ等が設定されるレジスタ群等を有している。なお、撮像ユニット101が広角レンズを2つ備える構成はあくまで一例であって、1つだけ備えていてもよいし、3つ以上備えていてもよい。

30

【0058】

撮像ユニット101の撮像素子103a,103bは、各々、画像処理ユニット104とパラレルI/Fバスを介して接続している。一方、撮像ユニット101の撮像素子103a,103bは、それぞれ撮像制御ユニット105とシリアルI/Fバス(I2Cバス等)を介して接続している。画像処理ユニット104、撮像制御ユニット105及び音処理ユニット109は、バス110を介してCPU111と接続している。さらに、バス110には、ROM112、SRAM113、DRAM114、操作部115、入出力I/F116、近距離通信回路117、電子コンパス118、ジャイロセンサ119、加速度センサ120及びネットワークI/F121等も接続される。

40

【0059】

画像処理ユニット104は、撮像素子103a,103bから出力される画像データを

50

パラレル I / F バスを通して取り込み、それぞれの画像データに対して所定の処理を施した後、これらの画像データを合成処理して、後述する正距円筒射影画像（広視野画像の一例）のデータを作成する。

【 0 0 6 0 】

撮像制御ユニット 1 0 5 は、一般に撮像制御ユニット 1 0 5 をマスタデバイス、撮像素子 1 0 3 a, 1 0 3 b をスレーブデバイスとして、I 2 C バスを利用して、撮像素子 1 0 3 a, 1 0 3 b のレジスタ群にコマンド等を設定する。必要なコマンド等は、CPU 1 1 1 から受け取る。また、撮像制御ユニット 1 0 5 は、同じく I 2 C バスを利用して、撮像素子 1 0 3 a, 1 0 3 b のレジスタ群のステータスデータ等を取り込み、CPU 1 1 1 に送る。

10

【 0 0 6 1 】

また、撮像制御ユニット 1 0 5 は、操作部 1 1 5 のシャッターボタンが押下されたタイミングで、撮像素子 1 0 3 a, 1 0 3 b に画像データの出力を指示する。撮像装置 1 0 によっては、ディスプレイ（例えば、近距離通信回路 1 1 7 を用いて撮像装置 1 0 と近距離通信を行うスマートフォン等の外部端末のディスプレイ）によるプレビュー表示機能や動画表示に対応する機能を持つ場合もある。この場合は、撮像素子 1 0 3 a, 1 0 3 b から画像データの出力は、所定のフレームレート（フレーム / 分）によって連続して行われる。

【 0 0 6 2 】

また、撮像制御ユニット 1 0 5 は、後述するように、CPU 1 1 1 と協働して撮像素子 1 0 3 a, 1 0 3 b の画像データの出力タイミングの同期をとる同期制御手段としても機能する。なお、本実施形態では、撮像装置 1 0 には表示部（ディスプレイ）が設けられていないが、表示部を設けてもよい。マイク 1 0 8 は、音を音（信号）データに変換する。音処理ユニット 1 0 9 は、マイク 1 0 8 から出力される音データを I / F バスを通して取り込み、音データに対して所定の処理を施す。

20

【 0 0 6 3 】

CPU 1 1 1 は、撮像装置 1 0 の全体の動作を制御すると共に必要な処理を実行する。ROM 1 1 2 は、CPU 1 1 1 のための種々のプログラムを記憶している。SRAM 1 1 3 及び DRAM 1 1 4 はワークメモリであり、CPU 1 1 1 で実行するプログラムや処理途中のデータ等を記憶する。特に DRAM 1 1 4 は、画像処理ユニット 1 0 4 での処理途中の画像データや処理済みの正距円筒射影画像のデータを記憶する。

30

【 0 0 6 4 】

操作部 1 1 5 は、種々の操作ボタンや電源スイッチ、シャッターボタン、及び表示と操作の機能を兼ねたタッチパネル等の総称である。ユーザーは、操作部 1 1 5 を操作することで、種々の撮像モードや撮像条件等を入力する。

【 0 0 6 5 】

入出力 I / F 1 1 6 は、SD カード等の外付けのメディア又はパーソナルコンピュータ等とのインターフェース回路（USB I / F 等）の総称である。入出力 I / F 1 1 6 は、無線、有線を問わない。DRAM 1 1 4 に記憶された正距円筒射影画像のデータは、入出力 I / F 1 1 6 を介して外付けのメディアに記録されたり、必要に応じて入出力 I / F 1 1 6 を介して外部端末（装置）に送信されたりする。

40

【 0 0 6 6 】

近距離通信回路 1 1 7 は、撮像装置 1 0 に設けられたアンテナ 1 1 7 a を介して、NFC (Near Field Communication)、Bluetooth (登録商標) 又は Wi - Fi 等の近距離無線通信技術によって、外部端末（装置）と通信を行う。近距離通信回路 1 1 7 は、正距円筒射影画像のデータを、外部端末（装置）に送信することができる。

【 0 0 6 7 】

電子コンパス 1 1 8 は、地球の磁気から撮像装置 1 0 の方位を算出し、方位情報を出力する。この方位情報は、Exif に沿った関連情報（メタデータ）の一例であり、撮像画像の画像補正等の画像処理に利用される。なお、関連情報は、画像の撮像日時及び画像デ

50

ータのデータ容量の各データも含む。また、ジャイロセンサ 119 は、撮像装置 10 の移動に伴う角度の変化（Roll 角、Pitch 角、Yaw 角）を検出するセンサである。角度の変化は Exif に沿った関連情報（メタデータ）の一例であり、撮像画像の画像補正等の画像処理に利用される。さらに、加速度センサ 120 は、三軸方向の加速度を検出するセンサである。撮像装置 10 は、加速度センサ 120 が検出した加速度に基づいて、自装置（撮像装置 10）の姿勢（重力方向に対する角度）を算出する。撮像装置 10 は、加速度センサ 120 を設けることによって、画像補正の精度が向上する。

【0068】

ネットワーク I/F 121 は、ルーター等を介して、インターネット等の通信ネットワーク N を利用したデータ通信を行うためのインターフェースである。

10

【0069】

また、撮像装置 10 のハードウェア構成はここに示すものに限られず、撮像装置 10 の機能的構成を実現できるものであればよい。また、上記ハードウェア構成の少なくとも一部はネットワーク上に存在していてもよい。

【0070】

<< 通信端末のハードウェア構成 >>

図 4 は、通信端末 30 及び情報処理システム 50 のハードウェア構成の一例を示す図である。まず、通信端末 30 について説明する。通信端末 30 のハードウェア構成は、300 番台の符号で示されている。通信端末 30 は、コンピュータによって構築されており、図 4 に示されているように、CPU 301、ROM 302、RAM 303、HDD (Hard Disk Drive) 304、HDD コントローラ 305、ディスプレイ 306、外部機器接続 I/F 308、ネットワーク I/F 309、バスライン 310、キーボード 311、ポインティングデバイス 312、DVD-RW (Digital Versatile Disk Rewritable) ドライブ 314、メディア I/F 316、音入出力 I/F 317、マイク 318、スピーカ 319、近距離通信回路 320 及びカメラ 321 を備えている。

20

【0071】

これらのうち、CPU 301 は、通信端末 30 全体の動作を制御する。ROM 302 は、IPL 等の CPU 301 の駆動に用いられるプログラムを記憶する。RAM 303 は、CPU 301 のワークエリアとして使用される。HDD 304 は、プログラムやデータ等の各種データを記憶する。HDD コントローラ 305 は、CPU 301 の制御にしたがって HDD 304 に対する各種データの読み出し又は書き込みを制御する。ディスプレイ 306 は、カーソル、メニュー、ウィンドウ、文字、又は画像等の各種情報を表示する。ディスプレイ 306 は、表示部の一例である。なお、ディスプレイ 306 は、入力手段を備えたタッチパネルディスプレイであってもよい。外部機器接続 I/F 308 は、各種の外部機器を接続するためのインターフェースである。この場合の外部機器は、例えば、USB メモリ又はプリンタ等である。ネットワーク I/F 309 は、通信ネットワーク N を利用してデータ通信をするためのインターフェースである。バスライン 310 は、図 4 に示されている CPU 301 等の各構成要素を電氣的に接続するためのアドレスバス又はデータバス等である。なお、HDD 304 や HDD コントローラ 305 は、それぞれプログラムやデータ等を記憶するストレージの一例であって、それぞれ SSD (Solid State Drive) や SSD コントローラであってもよい。

30

40

【0072】

また、キーボード 311 は、文字、数値、各種指示等の入力のための複数のキーを備えた入力手段の一種である。ポインティングデバイス 312 は、各種指示の選択もしくは実行、処理対象の選択、又はカーソルの移動等を行う入力手段の一種である。なお、入力手段は、キーボード 311 及びポインティングデバイス 312 のみならず、タッチパネル又は音声入力装置等であってもよい。DVD-RW ドライブ 314 は、着脱可能な記録媒体の一例としての DVD-RW 313 に対する各種データの読み出し又は書き込みを制御する。なお、DVD-RW 313 は、DVD-R 又は Blu-ray (登録商標) Disc (ブルーレイディスク) 等であってもよい。メディア I/F 316 は、フラッシュメモ

50

リ等の記録メディア315に対するデータの読み出し又は書き込み（記憶）を制御する。マイク318は、音声を入力する内蔵型の集音手段の一種である。音入出力I/F317は、CPU301の制御にしたがってマイク318及びスピーカ319との間で音信号の入出力を処理する回路である。近距離通信回路320は、NFC、Bluetooth（登録商標）又はWi-Fi等の近距離無線通信技術によって、外部端末（装置）と通信を行うための通信回路である。カメラ321は、被写体を撮像して画像データを得る内蔵型の撮像手段の一種である。なお、マイク318、スピーカ319及びカメラ321は、通信端末30の内蔵型ではなく、外付けの装置であってもよい。

【0073】

また、通信端末30のハードウェア構成はここに示すものに限られず、通信端末30の機能的構成を実現できるものであればよい。また、上記ハードウェア構成の少なくとも一部はネットワーク上に存在していてもよい。

【0074】

<< 情報処理システムのハードウェア構成 >>

図4に示すように、情報処理システム50の各ハードウェア構成は、括弧内の500番台の符号で示されている。情報処理システム50は、コンピュータによって構築されており、図4に示されているように、通信端末30と同様の構成を備えているため、各ハードウェア構成の説明を省略する。

【0075】

また、情報処理システム50のハードウェア構成はここに示すものに限られず、情報処理システム50の機能的構成を実現できるものであればよい。また、上記ハードウェア構成の少なくとも一部はネットワーク上に存在していてもよい。

【0076】

なお、上記各プログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルで、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録して流通させるようにしてもよい。記録媒体の例として、CD-R (Compact Disc Recordable)、DVD (Digital Versatile Disk)、Blu-ray Disc（登録商標）、SDカード、USBメモリ等が挙げられる。また、記録媒体は、プログラム製品 (Program Product) として、国内又は国外へ提供されることができる。例えば、通信端末30は、本発明に係るプログラムが実行されることで本発明に係る画像表示方法を実現する。

【0077】

< 広視野画像、及び、視点情報について >

以下では、図5～図12を用いて広視野画像（全天球画像）の生成方法を説明する。

【0078】

まず、図5を用いて、撮像装置10の外観を説明する。撮像装置10は、全天球（360°）画像の元になる撮像画像を得るためのデジタルカメラである。図5（a）は撮像装置の左側面図であり、図5（b）は撮像装置の正面図であり、図5（c）は撮像装置の平面図である。この外観図は撮像装置10のあくまで一例であって、他の外観であってもよい。

【0079】

図5（a）に示されているように、撮像装置10は、人間が片手で持つことができる大きさであるが、この形状はあくまで一例であって、他の形状であってもよい。また、図5（a）、図5（b）、図5（c）に示されているように、撮像装置10の上部には、正面側（前側）に撮像素子103a及び背面側（後側）に撮像素子103bが設けられている。これら撮像素子（画像センサ）103a、103bは、半球画像（画角180°以上）の撮像が可能な光学部材（例えば、後述するレンズ102a、102b）と併せて用いられる。また、図5（b）に示されているように、撮像装置10の正面側と反対側の面には、シャッターボタン等の操作部115が設けられている。なお、上記したように撮像素子は1つだけであってもよいし、3つ以上備えていてもよい。

【0080】

10

20

30

40

50

次に、図 6 を用いて、撮像装置 10 の使用状況を説明する。図 6 は、撮像装置の使用イメージ図である。撮像装置 10 は、図 6 に示されているように、例えば、撮像装置 10 の周りの被写体を撮像するために用いられる。この場合、図 5 に示されている撮像素子 103 a 及び撮像素子 103 b によって、それぞれ撮像装置 10 の周りの被写体が撮像されることで、二つの半球画像を得ることができる。

【0081】

次に、図 7 及び図 8 を用いて、撮像装置 10 で撮像された画像から全天球画像が作成されるまでの処理の概略を説明する。図 7 (a) は撮像装置で撮像された半球画像 (前側) 、図 7 (b) は撮像装置で撮像された半球画像 (後側) 、図 7 (c) は正距円筒図法により表された画像 (以下、「正距円筒射影画像」という) を示した図である。図 8 (a) は正距円筒射影画像で球を被う状態を示した概念図、図 8 (b) は全天球画像を示した図である。

10

【0082】

図 7 (a) に示されているように、撮像素子 103 a によって得られた画像は、後述のレンズ 102 a によって湾曲した半球画像 (前側) となる。また、図 7 (b) に示されているように、撮像素子 103 b によって得られた画像は、後述のレンズ 102 b によって湾曲した半球画像 (後側) となる。そして、撮像装置 10 は、半球画像 (前側) と 180 度反転された半球画像 (後側) とを合成して、図 7 (c) に示されているような正距円筒射影画像 EC が作成する。

【0083】

そして、撮像装置 10 は、OpenGL ES (Open Graphics Library for Embedded Systems) 等のソフトウェアを利用することで、図 8 (a) に示されているように、球面を覆うように正距円筒射影画像 EC を貼り付け、図 8 (b) に示されているような全天球画像 (全天球パノラマ画像) CE を作成する。このように、全天球画像 CE は、正距円筒射影画像 EC が球の中心を向いた画像として表される。なお、OpenGL ES は、2 D (2 - Dimensions) 及び 3 D (3 - Dimensions) のデータを視覚化するために使用するグラフィックライブラリである。OpenGL ES はあくまで画像処理を実行するソフトウェアの一例であって、他のソフトウェアによって全天球画像 CE を作成してもよい。また、全天球画像 CE は、静止画であっても動画であってもよい。なお、ここでは撮像装置 10 が全天球画像を生成する例として説明したが、同様の画像処理又は一部の画像処理の工程を情報処理システム 50 又は通信端末 30 が実行してもよい。

20

30

【0084】

以上のように、全天球画像 CE は、球面を覆うように貼り付けられた画像であるため、人間が見ると違和感を持ってしまう。そこで、撮像装置 10 又は通信端末 30 において、全天球画像 CE の一部の所定領域 T (以下、「所定領域画像」という) を湾曲の少ない平面画像として表示することで、人間に違和感を与えない表示をすることができる。これに関して、図 9 乃至図 10 を用いて説明する。

【0085】

図 9 は、全天球画像を三次元の立体球とした場合の仮想カメラ及び所定領域の位置を示した図である。仮想カメラ IC は、三次元の立体球として表示されている全天球画像 CE に対して、その画像を見るユーザーの仮想的な視点の位置に相当するものである。図 10 (a) は、図 9 の立体斜視図、図 10 (b) は、ディスプレイに表示された場合の所定領域画像を表す図である。図 10 (a) は、図 9 に示した全天球画像 CE を、三次元の立体球 CS で表している。このように生成された全天球画像 CE が、立体球 CS であるとした場合、図 9 に示されているように、仮想カメラ IC は、全天球画像 CE の内部に位置している。全天球画像 CE における所定領域 T は、仮想カメラ IC の撮像領域であり、全天球画像 CE を含む三次元の仮想空間における仮想カメラ IC の撮像方向と画角を示す所定領域情報によって特定される。また、所定領域 T のズームは、仮想カメラ IC を全天球画像 CE に近づいたり、遠ざけたりすることで表現することもできる。所定領域画像 Q は、全天球画像 CE における所定領域 T の画像である。したがって、所定領域 T は、画角 と、

40

50

仮想カメラ IC から全天球画像 CE までの距離 f により特定できる (図 1 1 参照) 。

【 0 0 8 6 】

そして、図 1 0 (a) に示されている所定領域画像 Q は、図 1 0 (b) に示されているように、所定のディスプレイに、仮想カメラ IC の撮像領域の画像として表示される。図 1 0 (b) に示されている画像は、初期設定 (デフォルト) された所定領域情報によって表された所定領域画像である。以下、仮想カメラ IC の撮像方向 (ea , aa) と画角 () を用いて説明する。なお、所定領域 T は、画角 と距離 f ではなく、所定領域 T である仮想カメラ IC の撮像領域を位置座標 (X , Y , Z) によって示してもよい。

【 0 0 8 7 】

次に、図 1 1 を用いて、所定領域情報と所定領域 T の画像の関係について説明する。図 1 1 は、所定領域情報と所定領域 T の画像との関係を示した図である。図 1 1 に示されているように、「ea」はelevation angle (仰角)、「aa」はazimuth angle (方位角)、「」は画角 (Angle) を示す。すなわち、仮想カメラ IC の姿勢は、撮像方向 (ea , aa) で示される仮想カメラ IC の注視点が、仮想カメラ IC の撮像領域である所定領域 T の中心点 CP (x , y) となるように変更される。図 1 1 に示されているように、仮想カメラ IC の画角 によって表される所定領域 T の対角画角を とした場合の中心点 CP (x , y) が、所定領域情報のパラメータ ((x , y)) となる。所定領域画像 Q は、全天球画像 CE における所定領域 T の画像である。 f は、仮想カメラ IC から中心点 CP (x , y) までの距離である。 L は、所定領域 T の任意の頂点と中心点 CP (x , y) との距離である (2 L は対角線) 。そして、図 1 1 では、一般的に以下の (式 1) で示される三角関数が成り立つ。

【 数 1 】

$$L/f = \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \dots(式1)$$

なお、上記で説明した撮像装置 1 0 は、広視野画像を取得可能な撮像装置の一例であり、全天球画像は、広視野画像の一例である。ここで、広視野画像は、一般には広角レンズを用いて撮像された画像であり、人間の目で感じるよりも広い範囲を撮像することができるレンズで撮像されたものである。

【 0 0 8 8 】

図 1 2 は、図 1 1 で説明した関係を球座標による三次元ユークリッド空間内の点で示した図である。ここで、図 1 1 で示した中心点 CP を球面極座標系で表現したときの位置座標を (r , ,) とする。 (r , ,) は、それぞれ動径、極角、方位角である。動径 r は、全天球画像を含む三次元の仮想空間の原点から中心点 CP までの距離であるため、図 1 1 で示した距離 f に等しい。図 1 2 は、これらの関係を表した図である。以降、仮想カメラ IC の位置座標 (r , ,) を視点情報の一例として用いて説明する。なお、視点情報は、上記したように図 1 0 で示した所定のディスプレイに、仮想カメラ IC の撮像領域の画像として表示される所定領域 T (所定領域画像 Q) が特定できるパラメータ情報であればよく、所定領域 T の対角頂点の座標も含む。また、図 1 1 で説明した仮想カメラ IC の画角 を示す情報及び中心点 CP (x , y) を示す情報が視点情報であってもよい。また、図 1 1 で説明した仮想カメラ IC の画角 を示す情報及び方位角 aa を示す情報が視点情報であってもよい。また、視点情報は球座標による位置座標情報だけでなく、直交座標による位置座標情報や初期設定 (デフォルト) された所定領域情報から座標の差分値等も含む。また、視点情報は図 1 1 で示したように角度や距離といった座標情報以外の情報であってもよい。また、図 1 1 や図 1 2 では所定領域 T の中心点を基準にしているが、所定領域 T の頂点のいずれかを基準としたパラメータ情報により所定領域 T を特定してもよい。なお

、上記では広視野画像が全天球画像である場合を例として視点情報を説明したが、他の広視野画像の場合には、その広視野画像における所定領域 T を特定する情報が視点情報となる。また、視点情報には所定領域 T の高さや幅といったパラメータ情報や、仮想カメラ IC のズーム等による拡大率といったパラメータ情報が含まれていてもよい。また、図 7 (c) に示されているような正距円筒射影画像 EC の各画素の位置を球体の表面の座標 (例えば緯度、経度の 2 軸とした座標) と対応付けた場合に、仮想カメラ IC の方向と画角といったパラメータ情報を視点情報としてもよいし、緯度や経度といった情報を視点情報に含めてもよい。このように、視点情報とは、必ずしも点を示す情報に限られない。

【 0 0 8 9 】

< 機能について >

続いて、図 1 3 を用いて、本実施形態に係る通信システム 1 の機能構成について説明する。図 1 3 は、本実施形態に係る通信システム 1 の機能構成の一例を示す図である。なお、図 1 3 では、図 1 に示されている各端末、装置及びサーバのうち、後述の処理又は動作に関連しているものが示されている。

【 0 0 9 0 】

< < 撮像装置の機能構成 > >

まず、図 1 3 を参照して、撮像装置 1 0 の機能構成について説明する。撮像装置 1 0 は、通信部 1 1、受付部 1 2、撮像処理部 1 3、解析部 1 4、登録要求部 1 5、接続部 1 6、保存処理部 1 7、画像送信制御部 1 8、及び、記憶・読出部 1 9 を有している。これら各部は、図 3 に示されている各構成要素のいずれかが、SRAM 1 1 3 又は DRAM 1 1 4 上に展開されたプログラムに従った CPU 1 1 1 からの命令によって動作することで実現される機能、又は機能する手段である。また、撮像装置 1 0 は、図 3 に示されている ROM 1 1 2 等によって構築される記憶部 1 0 0 0 を有している。

【 0 0 9 1 】

通信部 1 1 は、Wi-Fi などの無線通信手段を利用して、通信ネットワーク N に接続して、他の装置との間で各種データ又は情報の送受信を行う機能である。本実施形態では、主に、接続部 1 6 により、撮像処理部 1 3 によって取得された広視野画像を情報処理システム 5 0 に送信する形態を説明するが、通信部 1 1 が広視野画像を情報処理システム 5 0 に送信することも可能である。

【 0 0 9 2 】

受付部 1 2 は、撮像装置 1 0 に対するユーザーからの操作入力を受け付ける機能である。受付部 1 2 は、電源のオン、オフ、シャッターボタンのオン、オフ (広視野画像の送信開始又は送信停止)、タッチパネルやボタン等に対するユーザーの操作入力等を受け付ける。

【 0 0 9 3 】

撮像処理部 1 3 は、被写体や風景画像等を撮像し、撮像画像を取得する。撮像処理部 1 3 によって取得される撮像画像は、動画であっても静止画であってもよく (両方でもよく)、画像と共に音声を含んでもよい。また、撮像処理部 1 3 は、例えば、通信端末 3 0 のディスプレイ 3 0 6 に表示された二次元コード (図 1 9 参照) を撮像する。また、撮像処理部 1 3 が撮像画像に対して図 7 及び図 8 で説明した画像処理を実行することによって広視野画像を生成してもよい。

【 0 0 9 4 】

解析部 1 4 は、撮像処理部 1 3 によって撮像されて取得された二次元コードを解析して二次元コードに含まれる情報 (撮像装置をテナントに登録するための URL、一時的な ID とパスワード) を抽出する。

【 0 0 9 5 】

登録要求部 1 5 は、解析部 1 4 によって読み取られた二次元コードに含まれる情報を用いて、情報処理システム 5 0 のテナントに撮像装置 1 0 を登録する要求を情報処理システム 5 0 に送信する。

【 0 0 9 6 】

10

20

30

40

50

接続部 16 は、例えば近距離通信回路 117 によって実現され、通信端末 30A から電源供給を受けると共に、データ通信を行う機能である。

【0097】

保存処理部 17 は、任意の拠点からの撮像要求に応じて撮像された広視野画像を、情報処理システム 50 から通知された URL (例えばストレージ 90 等) に保存する処理を行う。

【0098】

画像送信制御部 18 は、情報処理システム 50 に対する広視野画像の送信を制御する機能である。画像送信制御部 18 は、例えば、撮像処理部 13 によって取得された撮像画像を、静止画であれば定期的又はユーザー操作に応じて、動画であれば所定の FPS (Frame Per Second) で情報処理システム 50 に対して送信する。画像送信制御部 18 は通信部 11 と接続部 16 の切り替えも行う。

10

【0099】

記憶・読出部 19 は、記憶部 1000 に各種データを記憶させ、又は記憶部 1000 から各種データを読み出す機能である。また、記憶部 1000 は、撮像処理部 13 によって取得された撮像画像データ、撮像装置 ID 等を記憶している。なお、記憶部 1000 に記憶されている撮像画像データは、撮像処理部 13 によって取得されてから所定の時間経過した場合に削除される構成であってもよいし、情報処理システム 50 へ送信されたデータが削除される構成であってもよい。

【0100】

なお、撮像装置 10 では、通信システム 1 に対応するためのアプリケーション (プラグインともいう) がインストールされている。このアプリケーションは、撮像装置 10 を仮想ルームに対応付ける際や、外部からの制御を受け付けたりするために使用される。図 13 に示した機能の一部 (例えば登録要求部 15) はこのアプリケーションによるものが含まれる。なお、通信システム 1 に対応するためのアプリケーションをネットワーク上に配置し、撮像装置 10 が有する Web ブラウザ等によってアプリケーションにアクセスすることで同様の機能を実現させてもよい。

20

【0101】

<< 通信端末の機能構成 >>

続いて、図 13 を用いて、通信端末 30 の機能構成について説明する。通信端末 30 は、通信部 31、受付部 32、表示制御部 33、撮像部 34、記憶・読出部 35、及び接続部 36 を有している。これら各部は、図 4 に示されている各構成要素のいずれかが、RAM 303 上に展開されたプログラム (Web ブラウザでも専用のアプリケーションでもよい) に従った CPU 301 からの命令によって動作することで実現される機能、又は機能する手段である。また、通信端末 30 は、図 4 に示されている ROM 302 又は記録メディア 315 によって構築される記憶部 3000 を有している。

30

【0102】

通信部 31 (第二の通信部の一例) は、例えばネットワーク I/F 309 によって実現され、通信ネットワーク N に接続し、他の装置との間で各種データ又は情報の送受信を行う機能である。

40

【0103】

受付部 32 は、通信端末 30 への各種選択又は操作入力を受け付ける機能である。表示制御部 33 は、通信端末 30 のディスプレイ 306 に広視野画像や通常の画角の画像、及び、各種画面を表示させる機能である。表示制御部 33 は、例えば、情報処理システム 50 から送信された二次元コードを、ディスプレイ 306 に表示させる。二次元コードは、例えば、QR コード (登録商標)、Data Matrix (Data Code)、Maxi Code 又は PDF 417 等である。二次元コードは、バーコードでもよい。

【0104】

接続部 36 は、例えば近距離通信回路 320 によって実現され、撮像装置 10 に電源を供給すると共に、データ通信を行う機能である。

50

【 0 1 0 5 】

記憶・読出部 3 5 は、図 4 に示されている CPU 3 0 1 からの命令によって実行され、記憶部 3 0 0 0 に各種データを記憶させ、又は記憶部 3 0 0 0 から各種データを読み出す機能である。記憶部 3 0 0 0 には、画像管理情報記憶部 3 0 0 1 が形成される。画像管理情報記憶部 3 0 0 1 については情報処理システム 5 0 の説明において説明する。

【 0 1 0 6 】

<< 情報処理システムの機能構成 >>

次に、情報処理システム 5 0 の機能構成について説明する。情報処理システム 5 0 は、通信部 5 1、画面生成部 5 2、関連付け処理部 5 3、画像配信部 5 4、認証部 5 5、通信グループ管理部 5 6、通信制御部 5 7、コネクション管理部 5 8、記憶・読出部 5 9、及び、API 管理部 6 0 を有している。これら各部は、図 4 に示されている各構成要素のいずれかが、RAM 5 0 3 上に展開されたプログラムに従った CPU 5 0 1 からの命令によって動作することで実現される機能、又は機能する手段である。また、情報処理システムは、図 4 に示されている ROM 5 0 2、HDD 5 0 4 又は記録メディア 5 1 5 によって構築される記憶部 5 0 0 0 を有している。

10

【 0 1 0 7 】

通信部 5 1 (第一の通信部の一例) は、通信ネットワーク N を介して、他の装置との間で各種データ又は情報の送受信を行う機能である。

【 0 1 0 8 】

画面生成部 5 2 は通信端末 3 0 が表示する画面情報の生成を行う。通信端末 3 0 が Web アプリを実行する場合は、画面情報は、HTML、XML、CSS (Cascade Style Sheet)、及び JavaScript (登録商標) 等により作成される。通信端末 3 0 がネイティブアプリを実行する場合は、画面情報は通信端末 3 0 が保持しており、表示される情報が XML 等で送信される。画面生成部 5 2 は画像配信部 5 4 が配信する広視野画像等が配置される画面情報を生成する。

20

【 0 1 0 9 】

関連付け処理部 5 3 は、広視野画像の視点情報の関連付け及び共有に関する制御を行う。関連付け処理部 5 3 は、通信端末 3 0 から視点情報と共に撮像要求を受信した場合、撮像装置 1 0 に撮像を要求して取得した広視野画像と視点情報を関連付ける処理を行う。さらに、関連付けた広視野画像と視点情報を画像管理情報記憶部 5 0 0 1 に保存する。また、関連付け処理部 5 3 は、関連付けられた該広視野画像と視点情報が保存される保存場所を示す情報として保存先情報 (例えば URL) を通信端末 3 0 に送信する。なお、情報処理システム 5 0 は、通信端末 3 0 から視点情報と撮像要求を同時に受信する必要はなく、別々に受信した上で関連付ける処理を行ってもよい。また、URL は保存場所を示す保存先情報の一例であって、URI 等の他の形式であってもよい。

30

【 0 1 1 0 】

画像配信部 5 4 は、仮想ルームに入室中のユーザーが操作する通信端末 3 0 に、同じ仮想ルームに対応付けられている撮像装置 1 0 が送信した広視野画像等の画像を配信する。通信端末 3 0 が有するカメラ又は接続されたカメラ 8、9 が撮像した通常の画角の画像についても同様に配信される。なお、配信される画像はストリーミング映像、動画、静止画等を含む。

40

【 0 1 1 1 】

認証部 5 5 は、通信部 5 1 によって受信された認証要求に基づいて、要求元の認証を行う機能である。認証部 5 5 は、例えば、通信部 5 1 によって受信された認証要求に含まれている認証情報 (ユーザー ID 及びパスワード) が予め保持する認証情報と一致するか否かにより、ユーザーを認証する。なお、認証情報は、IC カードのカード番号、顔、指紋や声紋などの生体認証情報、デバイス ID、パスコード、アクセストークン、セキュリティキー、チケット等でもよい。また、認証部 5 5 は、外部の認証システムや OAuth などの認証方法で認証してもよい。また、認証部 5 5 は、ユーザーだけでなく撮像装置等のデバイスを認証してもよい。

50

【 0 1 1 2 】

通信グループ管理部 5 6 は、仮想ルームへの通信端末 3 0 やユーザーの入室、デバイスの対応付け等を管理する。通信グループ管理部 5 6 は、認証部 5 5 による認証が成功した場合に、ユーザー ID 及び通信端末 3 0 の IP アドレスを仮想ルーム情報記憶部 5 0 0 2 に登録したり、仮想ルームに撮像装置 1 0 を対応付けたりする。

【 0 1 1 3 】

通信制御部 5 7 は、各仮想ルームに対応付けられた撮像装置 1 0 との通信の開始、確立、終了を管理する。また、通信制御部 5 7 は、通信端末 3 0 が仮想ルームに入室したり退室したりすることに応じて、広視野画像や音声を配信する通信の開始、確立、終了を管理する。

【 0 1 1 4 】

コネクション管理部は、通信端末 3 0 及び撮像装置 1 0 が情報処理システム 5 0 と確立している通信（コネクション）を、仮想ルームに対応付けて管理をする。

【 0 1 1 5 】

A P I 管理部 6 0 は、プラットフォーム契約者が広視野画像の画像配信サービスを提供する場合に使用する A P I を管理する。A P I を利用する場合、プラットフォーム契約者は、別途、A P I を呼び出すソフトウェアを開発すればよい。開発するソフトウェアはサーバ上で動作してもよいし、通信端末等のクライアント上で動作するものであってもよい。画像配信部 5 4、関連付け処理部 5 3、通信制御部 5 7 等のように情報処理システム 5 0 が備える機能であれば、A P I として提供可能である。また、後から情報処理システム 5 0 に追加した機能を A P I として提供することも可能である。A P I として提供するか否かはプラットフォーム提供者が操作する通信端末が情報処理システム 5 0 にアクセスし、A P I の公開設定を受け付けることによって、A P I 管理部 6 0 が公開設定に基づいた A P I の制御ができる。また、A P I 管理部 6 0 は A P I の呼び出しを要求する要求元のソフトウェアが正当なプラットフォーム契約者によって開発されたソフトウェアか否かを確認する認証処理を行ってもよい。認証処理は記憶部 5 0 0 0 においてプラットフォーム契約者の情報として予め登録して記憶されている情報と、要求元のソフトウェアから送信された情報を対比させることで確認することができる。認証処理の具体的な処理の一例として、プラットフォーム契約者が開発するソフトウェアに対して、A P I 管理部 6 0 によって予め発行されたアプリ ID を要求元のソフトウェアから情報処理システム 5 0 が受信し、A P I 管理部 6 0 が、アプリ ID が記憶部 5 0 0 0 に記憶されていると判断できれば正当なソフトウェアとして A P I を提供することを許可する制御を A P I 管理部 6 0 が行う。一方で、正当なソフトウェアとして判断できなかった場合には、A P I を提供することを許可しない制御を A P I 管理部 6 0 が行う。なお、アプリ ID は正当性を判断するための認証情報の一例であって、予め情報処理システムの A P I 管理部 6 0 もしくは外部システムが発行したアクセストークン、チケット、セキュリティキー、パスワード、PIN コード等の認証情報によって A P I 管理部 6 0 が要求元の正当性を確認してもよい。本実施形態では、A P I として情報処理システム 5 0 が備える機能を使用する形態は説明しないが、プラットフォーム契約者の開発したアプリケーション等のソフトウェアが A P I 管理部 6 0 における判断を経由して情報処理システム 5 0 が備える機能を利用する以外の処理の流れは同じでよい。

【 0 1 1 6 】

記憶・読出部 5 9 は、記憶部 5 0 0 0 に各種データを記憶させ、又は記憶部 5 0 0 0 から各種データを読み出す機能である。また、記憶部 5 0 0 0 には、画像管理情報記憶部 5 0 0 1、仮想ルーム情報記憶部 5 0 0 2、及び、テナント情報記憶部 5 0 0 3 が形成されている。

【 0 1 1 7 】

「画像管理情報記憶部 5 0 0 1」

図 1 4 (a) は、画像管理情報記憶部 5 0 0 1 に記憶される画像管理情報を示す概念図である。画像管理情報記憶部 5 0 0 1 には、図 1 4 に示されているような画像管理情報が

10

20

30

40

50

記憶されている。画像管理情報は、撮像要求により撮像された広視野画像を管理する情報であり、ユーザーが通信端末30から撮像要求を送信すると、1レコードの画像管理情報が生成される。画像管理情報が有する各項目について説明する。

【0118】

・データIDは、広視野画像等の画像データを識別する識別情報である。データIDは、情報処理システム50が採番する。IDはIdentificationの略であり識別子や識別情報という意味である。IDは複数の対象から、ある特定の対象を一意的に区別するために用いられる名称、符号、文字列、数値又はこれらのうち1つ以上の組み合わせをいう。なお、データIDは広視野画像だけでなく、仮想ルームに対応付けられた撮像デバイス10によって通常の画角で撮像された画像に対しても関連付けてもよい。

10

【0119】

・データ名称は、通信端末30のユーザーが設定した広視野画像の名称である。データ名称はユーザーが設定できるが、自動で設定されてもよい。

【0120】

・撮像日時情報は、ユーザーが通信端末30に撮像要求を入力した日時、撮像装置10が広視野画像等の撮像画像を撮像した日時等、広視野画像等の撮像画像の撮像日時を特定するための情報である。撮像日時情報は広視野画像等の撮像画像のタイムスタンプ情報で代用してもよい。

【0121】

・撮像者情報は、通信端末30に撮像要求を入力したユーザーの識別情報（ユーザーIDやユーザー名を含む）である。ユーザーは仮想ルームに入室した状態で、通信端末30に撮像要求を入力するので、撮像者情報に登録されるユーザーは情報処理システム50又は仮想ルームへの認証により特定されている。撮像者情報は、撮像要求と共に情報処理システム50に送信される。なお、撮像要求と撮像者情報は必ずしも同時に情報処理システム50に送信される必要はなく、異なるタイミングで情報処理システム50に送信されてもよい。

20

【0122】

・撮像装置情報は、広視野画像を撮像した撮像装置10の識別情報（撮像装置ID）である。撮像装置IDは、情報処理システム50が採番して撮像装置10と共有するが、MACアドレスやシリアル番号など撮像装置10に固有の情報が使用されてもよい。撮像装置IDは、広視野画像と共に情報処理システム50に送信される。なお、撮像装置IDと広視野画像は必ずしも同時に情報処理システム50に送信される必要はなく、異なるタイミングで情報処理システム50に送信されてもよい。

30

【0123】

・撮像者の視点情報は、撮像者の通信端末10において指定されている視点情報である。例えば、視点情報は、通信端末30が表示中の広視野画像の中心座標を示しており、通信端末30において表示される広視野画像の所定領域を特定するために利用されるパラメータ情報である。ここではパラメータ情報の一例として、動径、極角及び方位角を示しているが、図10～図12で説明した他のパラメータ情報であってもよい。視点情報は撮像要求する通信端末30から送信される。なお、視点情報は、所定領域の表示範囲の幅と高さを指定する情報を有してよい。あるいは、視点情報は表示範囲の幅と高さのみでもよい。

40

【0124】

・撮像時の仮想ルームIDは、撮像装置10が対応付けられている仮想ルームの識別情報である。

【0125】

・データの保存場所情報（保存先情報）は、広視野画像が保存されている場所を示す情報であって、URLやファイルパス等である。また、保存場所情報によって特定される保存場所は所定のフォルダを示す情報であってもよい。フォルダは撮像時の仮想ルームに対応付けられたフォルダであってもよい。また、撮像日時、撮像装置、撮像者、撮像時の仮

50

想ルーム等の分類の1つ又は2つ以上の組み合わせを示す識別情報（名称等の付加情報）に対応付けられたフォルダであってもよい。また、データの保存場所情報とデータIDやデータ名称等の情報と組み合わせてデータの保存場所を特定してもよい。

【0126】

図14(b)も同じく画像管理情報を示す概念図である。図14(b)では、撮像時の仮想ルームIDが同じ広視野画像が保存されている。このように、画像管理情報は仮想ルーム単位で分類されてよい。

【0127】

「仮想ルーム情報記憶部5002」

図15(a)は、仮想ルーム情報記憶部5002に記憶される仮想ルーム情報を示す概念図である。仮想ルーム情報記憶部5002には、図15(a)に示されているような仮想ルーム情報が記憶されている。仮想ルーム情報は、仮想ルームに関する情報であり、仮想ルームごとに保持される。仮想ルーム情報が有する各項目について説明する。なお、ここでは仮想ルームはテナントに登録されているが、テナントへの登録は必須ではなく、一時的に作成された仮想ルームや共有で利用できる仮想ルームの情報も仮想ルーム情報記憶部5002に記憶される。

10

【0128】

・仮想ルームIDは、仮想ルームを識別する識別情報である。本実施形態では、仮想ルームはユーザーが任意に作成できるものとする。

【0129】

・仮想ルーム名称は、ユーザーが仮想ルームを判別するための名称であり、ユーザーが任意に設定できるものとする。なお、仮想ルームIDと仮想ルーム名称は同一の情報であってもよい。

20

【0130】

・デバイス情報は、仮想ルームに対応付けられている撮像装置10を含むデバイスの識別情報（デバイスID）である。

・入室中のユーザーは、現在、仮想ルームに入室しているユーザーのユーザーIDである。このユーザーは仮想ルームの入室者に対して配信される広視野画像等の画像を閲覧可能なユーザーである。入室方法については後述する。また、ユーザーIDには該ユーザーが操作する通信端末30のIPアドレスが対応付けられていてもよい。また、ユーザーIDにはユーザー名が対応付けて記憶されていてもよい。

30

【0131】

「テナント情報記憶部5003」

図15(b)は、テナント情報記憶部5003に記憶されるテナント情報を示す概念図である。テナント情報記憶部5003には、図15(b)に示されているようなテナント情報が記憶されている。テナント情報は、テナント（ユーザーグループ）に関する情報であり、テナントごとに保持される。テナント情報が有する各項目について説明する。なお、テナント情報にはユーザー情報など図示する以外に様々な情報が登録されており、図15(b)は一部に過ぎない。

・テナントIDは、テナントを識別する識別情報である。

40

・テナント名は、ユーザーがテナントを判別するための名称である。なお、テナントIDとテナント名は同一の情報であってもよい。

・テナント登録仮想ルームIDは、テナントに登録された仮想ルームの識別情報である。

・テナント登録デバイスは、テナントに登録されたデバイスに関する情報である。

なお、テナント情報記憶部、テナントID、テナント名、テナント登録仮想ルームID、テナント登録デバイスは、それぞれ、ユーザーグループ情報記憶部、ユーザーグループID、ユーザーグループ名、ユーザーグループ登録仮想ルームID、ユーザーグループ登録デバイスと言い換えることができる。

【0132】

< 通信端末の仮想ルームへの入室 >

50

続いて、図 16、図 17 を参照し、ユーザー B が仮想ルームに入室する処理について説明する。なお、すでに撮像装置 10 が仮想ルームに対応付けられ、通信端末 30 A が広視野画像と通常の画角の画像を情報処理システム 50 に送信しているものとする（撮像装置 10 の仮想ルームへの対応付け等については図 18 以降で説明する）。また、以下では、ユーザー B が仮想ルームに入室することと、ユーザー B が操作する通信端末 30 B が仮想ルームに入室することを特に区別しないで説明する。

【0133】

図 16 は、ユーザー B が仮想ルームに入室する際に通信端末 30 B が表示する画面例を示す。図 16 (a) は、入室画面 200 の一例である。補足すると、入室画面 200 の表示に先立って、ユーザー B は情報処理システム 50 にログインしている。ログインすることでユーザー B が所属するテナントが特定される。仮想ルームはテナントと関連付けられている。ユーザー B はテナントに関連付けられている仮想ルームの一覧を通信端末 30 B で表示し（図 21 参照）、一覧から入室する仮想ルームを選択する。図 16 (a) はこのようにユーザー B が選択した仮想ルームに対する入室画面 200 である。なお、テナントに関連付けられていない一時的に作成した仮想ルームや共有の仮想ルームが図 16 (a) の画面に表示されてもよい。

10

【0134】

あるいは、仮想ルームの作成者が仮想ルームに対応する URL の発行を情報処理システム 50 に要求し、この URL をメール等でユーザー B に送信してもよい。ユーザー B が通信端末 30 B に表示された URL を押下すると、通信端末 30 B が図 16 (a) の入室画面 200 を表示する。

20

【0135】

入室画面 200 は、仮想ルーム名称 201、参加者名入力欄 202、及び入室ボタン 203 を有している。仮想ルーム名称 201 は仮想ルーム情報記憶部 5002 に記憶されているものと同じである。参加者名入力欄 202 は、仮想ルーム内で表示されるユーザー名を入力する欄であって、ニックネームなどユーザー B の呼称でもよい。ユーザー B がログインすることでユーザー B のユーザー ID に紐づくユーザー名を特定し、この特定したユーザー名が自動で表示されてもよい。入室ボタン 203 は、ユーザー B が仮想ルームへの入室を要求するボタンである。

【0136】

なお、入室時に仮想ルームの入室のための認証が、テナントへのログインとは別に要求されてもよい。

30

【0137】

図 16 (b) は、ユーザー B が仮想ルームに入室したことで、通信端末 30 B が表示する画像閲覧画面 210 である。図 16 (b) の画像閲覧画面 210 は、撮像装置 10 が情報処理システム 50 を介して広視野画像の配信をすでに開始しており、通信端末 30 A が通常の画角の画像の配信をすでに開始している。このため、画像閲覧画面 210 は、第一の画像欄 211 と第二の画像欄 212 を有している。第一の画像欄 211 には広視野画像が表示され、第二の画像欄 212 には通常の画角の画像が表示されている。画像を送信する拠点が 3 つ以上になれば、送信元の拠点の数に応じて画像閲覧画面 210 が分割される。

40

【0138】

第一の画像欄 211 には、広視野画像マーク 213 が表示されている。広視野画像マーク 213 は、情報処理システム 50 の画面生成部 52 が、第一の画像欄 211 に表示する画像が広視野画像であると判断して設定する。通信端末 30 B が判断して表示してもよい。ユーザー B は広視野画像マーク 213 を見ることで、視点を変更できる広視野画像が配信されていることが分かる。また、第一の画像欄 211 にはデバイスの名称 214（広視野画像と共に撮像装置 10 から送信される）が表示される。デバイスの名称 214 は後述するようにユーザー A 等によって設定された情報である（図 19 参照）。

【0139】

50

第二の画像欄 2 1 2 には、参加者名 2 1 5 が表示される。参加者名 2 1 5 はユーザー名であって、参加者名入力欄 2 0 2 に、すでに入室済みのユーザー（ここではユーザー A が入室済みなので、ユーザー A が参加者名入力欄 2 0 2 に入力した「A A A」）の参加者名が表示される。

【0 1 4 0】

図 1 7 は、ユーザー B（又は通信端末 3 0 B）が仮想ルームに入室する処理を説明するシーケンス図である。

【0 1 4 1】

S1：まず、拠点 B のユーザー B が仮想ルームの一覧画面の表示を行う操作を行う。なお、通信端末 3 0 B は、ユーザー B による操作に応じて事前に情報処理システム 5 0 へアクセスし、仮想ルームの一覧画面を表示させるための仮想ルーム情報記憶部 5 0 0 2 に記憶されている仮想ルームの情報を情報処理システム 5 0 から受信している。この際に、通信端末 3 0 B はログイン等に必要な認証情報を情報処理システム 5 0 へ送信することによって、情報処理システム 5 0 の認証部 5 5 によって認証されてもよい。認証情報はユーザー B に紐づく認証情報であっても、通信端末 3 0 B に紐づく認証情報であってもよい。このような場合に、一覧画面に表示される仮想ルームはユーザー B に紐づくテナントに登録されている仮想ルームや通信端末 3 0 B に紐づくテナントに登録されている仮想ルームであってもよい。受付部 3 2 が一覧画面を表示する操作を受け付けることで、通信端末 3 0 B の表示制御部 3 3 は、ディスプレイ 3 0 6 に選択画面を表示させる。

10

【0 1 4 2】

S2：ユーザー B がある仮想ルームの選択ボタンを選択した場合、通信端末 3 0 B の受付部 3 2 は、仮想ルームの選択を受け付ける。通信端末 3 0 B の表示制御部 3 3 は、ディスプレイ 3 0 6 に図 1 6 (a) で示した入室画面 2 0 0 を表示させる。

20

【0 1 4 3】

S3：ユーザー B が必要事項を入力し、入室ボタン 2 0 3 を押下する。受付部 3 2 が押下を受け付けることで、通信端末 3 0 B の通信部 3 1 は、情報処理システム 5 0 に対して、仮想ルームへの入室要求を送信する。この入室要求は、ステップ S2 で選択された仮想ルームを示す仮想ルーム ID、ログイン等によって認証されたユーザー B のユーザー ID、及び要求元端末である通信端末 3 0 B の IP アドレス等の情報を含む。

【0 1 4 4】

S4：これにより、情報処理システム 5 0 の通信部 5 1 は、入室要求を受信する。通信グループ管理部 5 6 は、仮想ルーム情報記憶部 5 0 0 2 の仮想ルーム ID で特定される仮想ルーム情報に、ログイン等によって認証されたユーザー ID と IP アドレスを登録する。

30

【0 1 4 5】

S5：そして、情報処理システム 5 0 の通信部 5 1 は、通信端末 3 0 B に対して、入室済みを示す応答を送信する。これにより、通信端末 3 0 B の通信部 3 1 は、入室済みを示す応答を受信する。通信端末 3 0 B の表示制御部 3 3 は S5 に続けて、情報処理システム 5 0 の画面生成部 5 2 が生成した画面の情報と画像配信部 5 4 が配信した画像の情報を受信し、受信した情報に基づいて、図 1 6 (b) に示した画像閲覧画面 2 1 0 を表示させる。

40

【0 1 4 6】

< 撮像装置のルームへの対応付け >

続いて、図 1 8 ~ 図 2 5 を参照して、撮像装置 1 0 の仮想ルームへの対応付けについて説明する。なお、撮像装置 1 0 の仮想ルームへの対応付けは拠点 A のユーザー A が行うとして説明するが、システム管理者やテナント管理者等が行ってもよい。

【0 1 4 7】

図 1 8 は、通信端末 3 0 A が表示するデバイス登録画面 2 2 0 の一例である。ユーザー A は情報処理システム 5 0 にログイン等によって認証されている状態である。ログインすることでユーザー A が所属するテナントが特定される。ユーザー A はデバイス登録画面 2

50

20の表示を情報処理システム50に要求し、通信端末30Aは情報処理システム50から受信したデバイス登録画面220を表示する。デバイス登録画面220によりまず、デバイスがテナントに登録される。

【0148】

デバイス登録画面220は、撮像装置登録ボタン221、VRゴーグル登録ボタン222、スマートグラス登録ボタン223を有している。デバイスの種類ごとにボタンが用意されるのは、カメラの有無、登録に使用される情報等に違いがあるためである。また、デバイスの種類ごとにデバイスが登録されるので、情報処理システム50ではデバイスの種類も把握できる。

【0149】

撮像装置登録ボタン221は、ユーザーAが撮像装置10に登録するためのボタンであり、VRゴーグル登録ボタン222はVRゴーグル89に登録するためのボタンであり、スマートグラス登録ボタン223はスマートグラス88に登録するためのボタンである。

【0150】

図19は、撮像装置登録ボタン221が押下された場合に表示される画面の一例である。図19(a)は、撮像装置登録ダイアログ230を示す。撮像装置登録ダイアログ230は、撮像装置10の名称欄231と、説明欄232と、次へボタン233を有している。ユーザーAは登録する撮像装置10であることが分かるように撮像装置10の名称欄231に任意の名称を設定し、説明欄232に説明を設定する。

【0151】

ユーザーAが次へボタン233を押下すると、通信端末30Aが二次元コードを情報処理システム50に要求し、通信端末30Aが二次元コードを表示する。

【0152】

図19(b)は、通信端末30Aが表示した二次元コード画面240の一例である。二次元コード画面240は、「xx(名称欄に入力した名称)」というデバイスを登録するため、以下の二次元コードをスキャンして下さい」というメッセージ241、及び、二次元コード242を有している。ユーザーAは二次元コード242を登録したい撮像装置10で撮像する。二次元コード242には、撮像装置10が自身の登録のために接続するURL、一時的なIDとパスワードといった登録に必要な認証情報が含まれている。

【0153】

ユーザーAが撮像装置10で二次元コード242を撮像すると、撮像装置10がURLに接続し、一時的なIDとパスワードで認証を受ける。認証が成功すると、正式な撮像装置IDが交換され、撮像装置10の名称、説明、及び、撮像装置IDがテナントに登録される。撮像装置10もこの撮像装置ID、名称、及び説明を保持する。テナントに登録された撮像装置10は、後述するユーザーAの操作に応じて仮想ルームに対応付けられる。なお、二次元コード242はコード情報の一例であって、同様の認証情報が埋め込まれていればよく、バーコード等の他の形態のコードであってもよい。

【0154】

続いて、図20を参照して、VRゴーグル89やスマートグラス88等の通信端末のテナントへの登録方法の一例を説明する。図20は、VRゴーグル登録ボタン222が押下された場合に表示されるVRゴーグル登録画面250の一例である。VRゴーグル登録画面250は、一時コード入力欄251と、シークレット入力欄252を有している。

【0155】

VRゴーグル89がカメラを有さない場合には二次元コードを撮像できない。このため、ユーザーAはVRゴーグル89に一時コード(一時的なID)と、シークレット(パスワード)を出力させ(表示させ)、一時コード入力欄251と、シークレット入力欄252に入力してもよい。通信端末30Aは一時コードとシークレットを情報処理システム50に送信することで、VRゴーグル89をテナントに登録する。VRゴーグル89が情報処理システム50に接続し、一時コードとシークレットを送信することで、認証を受ける。認証が成功すると、正式なVRゴーグルIDが交換され、VRゴーグルIDがテナント

10

20

30

40

50

に登録される。VRゴーグル89もこのVRゴーグルIDを保持する。テナントに登録されたVRゴーグル89は、後述するユーザーAの操作に応じて仮想ルームに対応付けられる。スマートグラス88については詳細を説明するが、ユーザーAは撮像装置10又はVRゴーグル89と同様に登録できる。なお、一時コードとシークレットは認証情報の一例であって、他の情報を認証情報に用いてもよい。なお、撮像装置ID、VRゴーグルID、スマートグラスIDはそれぞれデバイスIDの一例であるため、デバイスIDと言い換えることができる。そのため、撮像装置10、VRゴーグル、スマートグラス以外のデバイスを登録する際にも同様の手順によってデバイスIDを仮想ルームやテナントとの関連付けに利用することができる。なお、デバイスIDは、デバイスの所有者に紐づく識別情報であってもよい。

10

【0156】

図21は、仮想ルームに撮像装置10に対応付けるための仮想ルーム対応付け画面(その1)260の一例を示す。VRゴーグル89、スマートグラス88の場合も画面構成は同じでよい。仮想ルーム対応付け画面(その1)260は、仮想ルームのリスト261を有している。仮想ルームのリスト261は、テナントに作成されている仮想ルームに基づいて仮想ルーム個別欄262~264を表示する。各仮想ルーム個別欄262~264は、リンク発行ボタン265と、入室ボタン266と、設定ボタン267と、仮想ルーム名称268と、を有する。リンク発行ボタン265は、仮想ルームへのリンク(招待するためのURL)とパスコードを発行するためのボタンである。入室ボタン266は仮想ルームにユーザーAが入室するためのボタンである。設定ボタン267は、仮想ルームに撮像装置10に対応付けるためのボタンである。仮想ルーム名称268は仮想ルーム情報記憶部5002に記憶されているものと同じである。したがって、ユーザーAは設定ボタン267を押下する。設定ボタン267の押下により、通信端末30Aは仮想ルーム対応付け画面(その2)270を表示する。

20

【0157】

また、仮想ルームにすでにデバイスが対応付けられている場合、仮想ルーム個別欄(図では仮想ルーム個別欄264)にデバイスの名称269が表示される。

【0158】

図22は、仮想ルーム対応付け画面(その2)270の一例を示す。なお、仮想ルーム対応付け画面(その2)270は仮想ルーム対応付け画面(その1)260にポップアップ表示されている。仮想ルーム対応付け画面(その1)260から仮想ルーム対応付け画面(その2)270への画面遷移は、情報処理システム50を經由しないが、經由する画面遷移も可能である。

30

【0159】

仮想ルーム対応付け画面(その2)270は、現在(すでに)、仮想ルームに対応付けられている撮像装置10の名称271(まだ登録されていないので図では未登録)と、接続ボタン272と、ストレージボタン273と、を有する。接続ボタン272は、仮想ルームにデバイスに対応付けるためにテナントに登録されているデバイスの一覧を対応付ける候補として表示させるボタンである。ストレージボタン273は当該仮想ルームに対応付けられている撮像装置10によって撮像された広視野画像や通常の画角の画像を保存するストレージ90の一覧を表示させるボタンである。ストレージ90の一覧には、仮想ルームに対応付けるストレージ90の一覧だけでなく、ストレージ90上のフォルダ等の特定の保存場所の一覧が含まれていてもよい。ユーザーが所定のストレージ90やストレージ90上のフォルダ等の特定の保存場所を選択することで、仮想ルームに対してストレージ90を対応付けることができる。このようにして対応付けたストレージ90の情報(ストレージ90にアクセスするためのアドレス情報やストレージ90上のフォルダ等の保存場所)は、仮想ルーム情報記憶部5002において仮想ルームIDと関連付けて記憶させることができる。接続ボタン272の押下により、通信端末30Aは仮想ルーム対応付け画面(その3)を表示する。

40

【0160】

50

通信端末 30A は情報処理システム 50 に仮想ルーム ID を送信し、該仮想ルームが生成されているテナントに登録されているデバイスの名称（デバイスの ID 等も含む）、及び、仮想ルームに対応付けられているデバイスの名称（デバイスの ID 等も含む）を取得する。

【0161】

図 23 は、仮想ルーム対応付け画面（その 3）280 の一例を示す。仮想ルーム対応付け画面（その 3）280 は、現在（すでに）、仮想ルームに対応付けられている撮像装置 10 の名称 281 と、追加可能デバイス一覧 282 と、保存ボタン 283 と、を有している。ユーザー A は追加可能デバイス一覧 282 から仮想ルームに追加で対応付けたいデバイスを選択し、保存ボタン 283 を押下する。これにより、仮想ルームにデバイスが対応付けられる（仮想ルーム情報記憶部 5002 に撮像装置 ID 等のデバイス ID が登録される）。なお、図 23 に示しているように、仮想ルームに対応付けられる撮像装置の数を制限してもよく、例えば上限が 2 台の場合に、仮想ルーム情報記憶部 5002 に既に登録されている撮像装置 ID の数を参照することによって、追加で登録できるデバイスの残りの数を仮想ルーム対応付け画面（その 3）に表示させてもよい。

10

【0162】

< 撮像装置に対する広視野画像の送信開始処理 >

以上で、撮像装置 10 等のデバイスが仮想ルームに対応付けられたが、ユーザー A がデバイスに対し画像の送信開始を操作する必要がある。

【0163】

VR ゴーグル 89 とスマートグラス 88 については、ユーザー A がデバイス本体を操作して画像の送信をオン、オフする。これは、現在、VR ゴーグル 89 とスマートグラス 88 については、通信システム 1 に専用のアプリケーションが動作していないためである。VR ゴーグル 89 とスマートグラス 88 においても通信システム 1 に専用のアプリケーションが動作する場合、ユーザー A が遠隔から画像の送信をオン、オフできる。

20

【0164】

撮像装置 10 の場合、アプリケーションが有効になっていれば、ユーザー A が仮想ルームに入室してメニューから広視野画像の送信をオン、オフできる。

【0165】

図 24 は、通信端末 30A が表示する広視野画像送信制御ダイアログ 290 の一例である。広視野画像送信制御ダイアログ 290 は画像閲覧画面 210 にポップアップ表示されている。ユーザー A が通信端末 30A を操作して、撮像装置 10 を対応付けた仮想ルームに入室したものとす。広視野画像送信制御ダイアログ 290 は、この仮想ルームに対応付けられている撮像装置 10 の名称 292 を表示する。名称 292 の近くにトグルボタン 291 が表示されており、ユーザー A がトグルボタン 291 を操作して、撮像装置 10 による広視野画像の送信をオン（送信開始）又はオフ（送信停止）に設定できる。なお、トグルボタンによるオン又はオフの設定方法は一例であって、ユーザー操作の入力に応じて設定できればよい。例えば、ラジオボタンや所定のアイコンの選択、メニュー操作等によって設定してもよい。また、ユーザー操作を不要として、撮像装置 10 が入室してから自動で広視野画像の送信を開始してもよい。また、日時や入室したユーザーの人数や特定のユーザーが参加したことなどの所定の条件を予め定めておき、その条件を満たしたことを判断した場合に、広視野画像の送信を開始してもよい。

30

40

【0166】

通信端末 30A はトグルボタン 291 の操作による送信制御の設定情報を情報処理システム 50 に送信する。情報処理システム 50 は送信制御の設定情報に応じた送信開始要求又は送信停止要求を撮像装置 10 に送信する。

【0167】

図 24 (a) はトグルボタン 291 がオフの設定の状態を示す。このため、図 24 (a) では広視野画像が表示されていない。一方、図 24 (a) では、通信端末 30A が入室した時点で、通信端末 30A のカメラ 9 が撮像した通常の画角の画像がすでに共有されて

50

おり、画像閲覧画面 210 に表示されている。

【0168】

図 24 (b) はトグルボタン 291 がオンの設定の状態を示す。トグルボタン 291 のオンにより、情報処理システム 50 が送信開始要求を撮像装置 10 に送信したため、撮像装置 10 が広視野画像の送信を開始した。このため、1つの仮想ルームで2つの画像が共有されるので、画像閲覧画面 210 が2つに分割される。また、オンの設定からオフの設定に変更した場合には、オフの設定情報を通信端末 30A が送信し、情報処理システム 50 がオフの設定情報の受信に応じて送信停止要求を撮像装置 10 に送信し、撮像装置 10 が広視野画像の送信を停止する。

【0169】

図 25 で説明したように、ユーザーが仮に現場にいる状況であっても、撮像装置 10 によってコード情報を撮像するといった簡易な操作によって、仮想ルームに撮像装置 10 を関連付けることができる。現場にいるユーザーは PC 等を持たないこともあるため、予め発行しておいたコード情報と撮像装置 10 さえあれば、その場で関連付け処理を行うことができることは現場のユーザーにとって特に有用である。また、関連付け処理を予め実施しておけば、ユーザーは仮想ルームの選択等しなくとも撮像装置 10 を所定の仮想ルームに接続させることができ、送信の開始又は停止についても遠隔拠点から指示できるため、現場の作業に集中したいユーザーの負担を軽減することができる。したがって、事前準備の工程においても現場と遠隔拠点でのコミュニケーションを効率的に行えるシステムを提供することができる。

【0170】

<< 仮想ルームへの撮像装置の登録手順 >>

次に、図 25 を参照して、図 18 ~ 図 24 の一連の画面遷移で説明した仮想ルームへの撮像装置 10 の登録手順を説明する。図 25 は、ユーザー A が仮想ルームに撮像装置 10 を登録する手順を示すシーケンス図の一例である。

【0171】

S11：まず、ユーザー A が通信端末 30A を情報処理システム 50 に接続させ、認証情報（ユーザー ID、パスワード等）を入力して、ログインを要求する。通信端末 30A の受付部 32 が操作を受け付ける。

【0172】

S12：通信端末 30A の通信部 31 は認証情報を指定してログイン要求を情報処理システム 50 に送信する。情報処理システム 50 の通信部 51 は、ログイン要求を受信し、認証部 55 が指定された認証情報に基づいて認証を行う。ここでは認証が成功したものとす。また、この際に情報処理システム 50 はテナント情報記憶部 5003 を参照することで、認証されたユーザー ID に関連付けられたテナント ID を特定することができる。

【0173】

S13：ユーザー操作に応じて、情報処理システム 50 の画面生成部 52 はデバイス登録画面 220 を生成し、通信部 51 がデバイス登録画面 220 の画面情報を通信端末 30A に送信する。

【0174】

S14：通信端末 30A の通信部 31 がデバイス登録画面 220 の画面情報を受信し、表示制御部 33 が図 18 に示したデバイス登録画面 220 を表示する。ユーザー A はデバイスの種類を選択し（ここでは撮像装置 10（例えば全天球カメラ）が選択されたものとする）、次いで、図 19 で示したように撮像装置 10 の名称、説明を入力する。受付部 32 が入力を受け付ける。

【0175】

S15：通信端末 30A の通信部 31 は、ユーザー A が入力した名称と説明を指定して、コード情報（例えば二次元コード）の要求を情報処理システム 50 に送信する。

【0176】

S16：情報処理システム 50 の通信部 51 は、コード情報（例えば二次元コード）の

10

20

30

40

50

要求を受信する。通信グループ管理部 56 は、名称と説明と関連付けて URL（登録のための接続先）を生成し、URL、一時的な ID 及びパスワードを含むコード情報（例えば二次元コード）を生成する。情報処理システム 50 の通信部 51 はコード情報（例えば二次元コード）を通信端末 30A に送信する。通信端末 30A の通信部 31 がコード情報（例えば二次元コード）を受信し、図 19 で示したように表示制御部 33 がコード情報（例えば二次元コード）を表示する。

【0177】

S17：次に、ユーザー A は仮想ルームに対応付けたい撮像装置 10 を操作して、コード情報（例えば二次元コード）を撮像する。撮像装置 10 の受付部 12 が操作を受け付ける。

【0178】

S18：撮像装置 10 の撮像処理部 13 はコード情報（例えば二次元コード）を含む撮像対象に対して撮像処理を行うことで画像データを生成し、解析部 14 が画像データを解析して URL、一時的な ID 及びパスワードを抽出する。これにより、登録要求部 15 が接続部 16 を経由して URL に接続し、一時的な ID 及びパスワードを指定して撮像装置 10 の登録要求を情報処理システム 50 に送信する。なお、図 20 で説明した登録画面による登録方法を実施する場合は、コード情報を撮像しないため、撮像装置 10 が VR ゴーグル 89 やスマートグラス 88 等の通信端末に置き換わり、S15～S17 のステップは省略することができる。

【0179】

S19：情報処理システム 50 の通信部 51 は、一時的な ID 及びパスワードを受信し、認証部 55 が接続された URL に関連付けられている一時的な ID 及びパスワードと一致するかどうかを判断する。ここでは一致したものとする。

【0180】

S20：情報処理システム 50 の通信グループ管理部 56 は、撮像装置 10 の登録が要求されているので、デバイス ID の一例として撮像装置 ID を生成し、ユーザー A がログインした際に特定したテナント ID に対応するテナントに撮像装置 ID を登録する。なお、撮像装置 ID には名称や説明が関連付けられている。具体的には、通信グループ管理部 56 が、テナント情報記憶部 5003 を参照し、特定したテナント ID に関連付けられるテナント登録デバイスに撮像装置 ID を追加して登録する。なお、ここでは通信グループ管理部 56 が撮像装置 ID を生成して登録しているが、撮像装置 10 から受信した撮像装置 ID を登録してもよい。なお、撮像装置 10 ではなく VR ゴーグル 89 やスマートグラス 88 等の通信端末をテナントに登録する場合には、同様の手順でそれぞれに対応するデバイス ID をテナント情報記憶部 5003 に登録することができる。

【0181】

S21：情報処理システム 50 の通信部 51 は、撮像装置 ID を撮像装置 10 に送信する。撮像装置 10 の接続部 16 が撮像装置 ID を受信し、記憶部 1000 に保存する。

【0182】

S22：通信端末 30A には、情報処理システム 50 の通信部 51 から登録完了が通知され、これによりユーザー A が仮想ルームへの撮像装置 10 の対応付けを開始することができる。ユーザー A は仮想ルーム対応付け画面（その 1）260 を通信端末 30A に表示させ、テナントに登録した撮像装置 10 を対応付けたい仮想ルームを選択する。通信端末 30A の受付部 32 が選択を示す操作入力を受け付ける。具体的には、通信端末 30A の受付部 32 がユーザー A からの操作入力を受け付けることによって、表示制御部 33 が仮想ルーム対応付け画面（その 1）260 を表示させる。この際に、通信部 31 は画面の更新要求を情報処理システム 50 の通信部 57 へ送信してもよい。情報処理システム 50 は更新要求を受信すると、テナント情報記憶部 5003 を参照し、認証されたユーザー ID に関連付けられたテナントに登録された仮想ルーム ID を特定する。さらに続けて、仮想ルーム情報記憶部 5002 を参照し、特定した仮想ルーム ID に関連付けられた仮想ルーム名称を取得する。このようにして特定した仮想ルーム ID 及び対応する仮想ルーム名称

10

20

30

40

50

の情報（画面生成部 5 2 がこれらの情報に基づいて生成した画面の情報であってもよい）を情報処理システム 5 0 の通信部 5 1 は通信端末 3 0 A へ送信する。通信端末 3 0 A の通信部 3 1 は、仮想ルーム ID 及び仮想ルーム名称の情報を受信し、受信した情報に基づいて表示制御部 3 3 が仮想ルーム対応付け画面（その 1）2 6 0 を更新表示することができる。なお、このような情報はユーザー ID に基づいて特定することができるため、認証後の S13 で受信しておいてもよい。このようにして表示した仮想ルーム対応付け画面（その 1）2 6 0 に対してユーザー A からの選択を示す操作入力を受付部 3 2 が受け付けることによって、通信端末 3 0 A が選択された仮想ルーム ID を特定することができる。

【 0 1 8 3 】

S23：次に、ユーザー A は仮想ルーム対応付け画面（その 2）2 7 0 を通信端末 3 0 A に表示させ、デバイスを追加で仮想ルームに対応付けるために接続ボタン 2 7 2 を押下する。通信端末 3 0 A の受付部 3 2 が押下を示す操作入力を受け付ける。具体的には、通信端末 3 0 A の表示制御部 3 3 は、S22 で特定した選択された仮想ルーム ID に対応する仮想ルーム対応付け画面（その 2）2 7 0 を表示する。さらに、受付部 3 2 は、ユーザー A からデバイスを追加で仮想ルームに対応付ける指示を受け付ける（接続ボタン 2 7 2 の押下）。

10

【 0 1 8 4 】

S24：S23 における操作入力に応じて、通信端末 3 0 A の通信部 3 1 は、仮想ルームに対応付けるデバイスの候補となるテナントに登録済みのデバイスと、ステップ S22 で選択された仮想ルーム ID に既に対応付けられているデバイスの情報を情報処理システム 5 0 に要求する。

20

【 0 1 8 5 】

S25：情報処理システム 5 0 の通信部 5 1 は、テナントに登録済みのデバイスと、選択された仮想ルーム ID に対応付けられているデバイスの情報の要求を受信し、画面生成部 5 2 がテナントに登録済みのデバイスと、選択された仮想ルーム ID に対応付けられているデバイスのデバイス ID を含む仮想ルーム対応付け画面（その 3）2 8 0 を生成する。情報処理システム 5 0 の通信部 5 1 は仮想ルーム対応付け画面（その 3）2 8 0 の画面情報を通信端末 3 0 A に送信する。

【 0 1 8 6 】

S26：通信端末 3 0 A の通信部 3 1 が仮想ルーム対応付け画面（その 3）2 8 0 の画面情報を受信し、表示制御部 3 3 が仮想ルーム対応付け画面（その 3）2 8 0 を表示する。ユーザー A は仮想ルームに対応付けるデバイス（ここでは撮像装置 1 0 を例に説明する）を選択する。通信端末 3 0 A の受付部 3 2 が選択を受け付け、選択されたデバイスのデバイス ID として撮像装置 ID が特定される。

30

【 0 1 8 7 】

S27：通信端末 3 0 A の通信部 3 1 は、ステップ S22 で選択された仮想ルーム ID と S26 で選択されたデバイス ID（例えば撮像装置 ID）を指定して、対応付け要求を情報処理システム 5 0 に送信する。

【 0 1 8 8 】

S28：情報処理システム 5 0 の通信部 5 1 は、対応付け要求を受信し、通信グループ管理部 5 6 が仮想ルームにデバイス（例えば撮像装置 1 0）を登録する。すなわち、通信グループ管理部 5 6 は、仮想ルーム情報記憶部 5 0 0 2 を参照し、S27 の要求で指定されている仮想ルーム ID にデバイス ID（例えば撮像装置 ID）を関連付けて登録する。

40

【 0 1 8 9 】

S29：仮想ルームにデバイス ID（例えば撮像装置 ID）が対応付けられたので、情報処理システム 5 0 の通信部 5 1 は、仮想ルーム ID、名称、説明を撮像装置 1 0 に送信する。情報処理システム 5 0 はプッシュ通知を利用してもよいし、撮像装置 1 0 がポーリングすることを利用して送信してもよい。撮像装置 1 0 の接続部 1 6 が仮想ルーム ID、名称、説明を受信し、記憶部 1 0 0 0 に保存する。これにより、撮像装置 1 0 が広視野画像を送信する際は、撮像装置 ID、仮想ルーム ID、名称、説明等を付加できる。撮像装

50

置 10 以外のデバイスも同様の手順で仮想ルームに対応付けることができる。さらに続けて、情報処理システム 50 の通信部 51 は、通信端末 30 A に対して対応付け完了を示す通知を送信してもよい。このステップ以降、仮想ルームに対して登録されたデバイス（撮像装置 10）は、対応付けられた仮想ルームに接続することができる。ここでは、続けて撮像装置 10 が情報処理システム 50 に対して、S29 で受信した仮想ルーム ID を指定して仮想ルームに接続要求を送信することで、仮想ルームに接続したものとして説明を続けるが、撮像装置 10 が仮想ルームに接続するタイミングはユーザーの操作によって変更することができる。

【0190】

S30：通信端末 30 A 及び情報処理システム 50 は、図 17 で説明した入室処理を行うことで、通信端末 30 A がデバイス（撮像装置 10）の対応付けを行った仮想ルームに入室する。

10

【0191】

S31：入室後、ユーザー A が画像閲覧画面 210 において仮想ルームに対応付けられた撮像装置 10 のトグルボタン 291 をオンする。通信端末 30 A の受付部 32 がオンを受け付ける。

【0192】

S32：通信端末 30 A の通信部 31 は、デバイス ID（撮像装置 ID）を指定して広視野画像の送信開始要求を情報処理システム 50 に送信する。なお、ユーザー A が直接、撮像装置 10 のボタンを操作して、広視野画像の送信を開始してもよい。なお、ユーザー A の操作により、通信端末 30 A の通信部 31 が、送信停止要求を情報処理システム 50 に送信する場合もある。

20

【0193】

S33：情報処理システム 50 の通信部 51 は、送信開始要求を受信し、デバイス ID（撮像装置 ID）で特定される撮像装置 10 に送信開始を要求する。情報処理システム 50 はプッシュ通知を利用してもよいし、撮像装置 10 がポーリングすることを利用してよい。撮像装置 10 の接続部 16 が送信開始を受信し、撮像処理部 13 が撮像を開始する。画像送信制御部 18 が接続部 16 を介して決まった FPS 又は帯域に応じた FPS で広視野画像の送信を繰り返す。したがって、仮想ルームに入室した通信端末 30 は拠点 A の状況を画像閲覧画面 210 にリアルタイムに表示できる。

30

【0194】**< 広視野画像等の配信 >**

図 26 を参照して、広視野画像や通常の画角の画像が共有される流れを説明する。図 26 は、広視野画像が共有される流れを説明するシーケンス図の一例である。図 26 では、通信端末 30 A、30 B が図 17 で説明した入室処理を実行し、仮想ルームに入室済みである。また、通信端末 30 A は通常の画角のカメラ 9 を有し、通信端末 30 B と共有されている。通信端末 30 A のカメラ 9 でなく、仮想ルームに対応付けられたスマートグラス 88 が撮像した画像等が共有されてもよい。また、図 26 では、図 25 で説明した登録手順によって、撮像装置 10 が同じ仮想ルームに接続済みである。

【0195】

S41：通信端末 30 A の撮像部 34 は画像の撮像を行い、通信部 31 は入室している仮想ルーム ID を指定して撮像した画像を含む映像及び音声を情報処理システム 50 に送信する。

40

【0196】

S42, S43：情報処理システム 50 の通信部 51 が画像を含む映像及び音声を受信すると、画像配信部 54 が同じ仮想ルームに入室している通信端末 30 A, 30 B の IP アドレスを仮想ルーム情報記憶部 5002 から取得し、通信部 51 を介して画像を含む映像及び音声を送信する。なお、図 26 では、通信端末 30 A の通信部 31 が通常の画角の画像を情報処理システム 50 から受信して表示しているが、撮像部 34 が撮像した通常の画角の画像を受信することなく表示してもよい。

50

【 0 1 9 7 】

S44：次に、撮像装置10が送信開始の設定に基づく送信開始要求に応じて、撮像処理部13は広視野画像の撮像を行い、画像送信制御部18が接続部16を介して自機が登録されている仮想ルームID、撮像装置ID、名称、説明を指定して広視野画像を含む映像及び音声を、情報処理システム50に送信する。

【 0 1 9 8 】

S45,S46：情報処理システム50の通信部51が広視野画像を含む映像及び音声を受信すると、画像配信部54が同じ仮想ルームに入室している通信端末30A,30BのIPアドレスを仮想ルーム情報記憶部5002から取得し、通信部51を介して広視野画像を含む映像及び音声を送信する。

10

【 0 1 9 9 】

S47：次に、カメラ9を備えた通信端末30Cが図17で説明した入室処理を実行することで新しく仮想ルームに入室した。

【 0 2 0 0 】

S48：通信端末30Cの通信部31は通常の画角の画像を含む映像及び音声を情報処理システム50に送信する。

【 0 2 0 1 】

S49~S51：情報処理システム50の通信部51は通信端末30Cから通常の画角の画像を含む映像及び音声を受信し、同じ仮想ルームに入室している通信端末30A~30CのIPアドレスを仮想ルーム情報記憶部5002から取得し、画像配信部54が通常の画角の画像を含む映像及び音声を送信する。

20

【 0 2 0 2 】

S52：また、情報処理システム50の通信部51は同じ仮想ルームに入室した通信端末30Cに対しても、広視野画像を含む映像及び音声を送信する。

【 0 2 0 3 】

このように、同じ仮想ルームに入室したユーザーA,Bは、仮想ルームに対応付けられた撮像装置10が撮像する広視野画像を含む映像をリアルタイムに共有できる。なお、図26で示した、各画像の送信順は一例であり、広視野画像が先に共有されてもよいし、通常の画角の画像が先に共有されてもよい。

【 0 2 0 4 】

スマートグラス88とVRゴーグル89について補足する。スマートグラス88は通常の画角のカメラと表示機能を有している。スマートグラス88が保持するカメラが撮像した通常の画角の画像は、カメラ8,9と同様に配信される。スマートグラス88が保持する表示機能は、通常のディスプレイと同様に平面なので、ユーザーが指示する視点で広視野画像の一部が表示される。VRゴーグル89は表示機能を有している(通常の画角のカメラをさらに有していてもよい)。スマートグラス88が保持する表示機能は、ユーザーの頭部の向きによって決まる視点の広視野画像を投影するので、ユーザーの頭部の向きに応じた視点で広視野画像の一部が表示される。ユーザーは、スマートグラス88やVRゴーグル89で広視野画像を閲覧中に、閲覧中の視点情報を指定した撮像要求を情報処理システム50に送信できる。

30

40

【 0 2 0 5 】

< 通信端末からの指示による撮像装置の撮像 >

続いて、図27~図33を参照して、任意の通信端末30からの指示により撮像装置10が撮像する処理について説明する。

【 0 2 0 6 】

まず、広視野画像の共有時において、通信端末30を操作してユーザーが撮像装置10に撮像を要求する際の画面を説明する。なお、任意のユーザーが撮像を指示できるが、ここでは、ユーザーBが撮像を指示するものとする。また、広視野画像の共有時であるので、厳密には撮像装置10はすでに「撮像」をリアルタイムに行っている。広視野画像の共有時の撮像要求とは、保存のために広視野画像を撮像することをいう。単に、広視野画像

50

がリアルタイムに配信されている状態では広視野画像は保存されていないため、後から確認することができない（ある場面が任意に保存されていない）。

【0207】

図27は、通信端末30Bが表示する画像閲覧画面400の一例である。なお、図27の説明では主にとの相違を説明する。通信端末30Aと30Bがリアルタイムに配信されている広視野画像を含む映像をそれぞれ表示し、通信端末30A、30Bは通信端末30Aが有するカメラ9が撮像した通常の画角の画像を含む映像も表示している。広視野画像の映像は、各拠点におけるユーザーの操作により任意に仮想的な視点を変更することで、表示される広視野画像の所定領域を変更することができる。このため、通常の画角では確認できないような範囲まで現場の状況を確認することができる。

10

【0208】

図27に示すように、広視野画像が表示された第一の画像欄211には、撮像ボタン401が表示される。撮像ボタン401は、現在、第一の画像欄211に表示されている広視野画像を含む映像の所定領域を特定するための視点情報を用いて、通信端末30Bが撮像装置10に撮像要求を送信するためのボタンである。なお、図27では撮像ボタン401に「360度写真を撮る」といった説明が付与されているが、これは全天球画像の静止画を撮像する場合のボタンの一例であって、写真ではなく動画を撮るボタンや録画を指示するボタンであってもよい。また、全天球画像以外の広視野画像の撮像を指示するボタンであってもよい。撮像ボタン401は、撮像を指示可能なGUIの部品であればよく、図27の例に限られない。

20

【0209】

図28は、通信端末30Bにおいて、撮像ボタン401が押下されたことでダウンロードボタン402が表示された画像閲覧画面400を示す。図28では、第一の画像欄211の下方にダウンロードボタン402（表示部品の一例）が表示されている。ダウンロードボタン402には「撮像した静止画をダウンロード」というメッセージが表示されている。ダウンロードボタン402には、撮像装置10が撮像ボタン401の押下によって送信された撮像要求に応じて撮像した広視野画像をアップロードした保存先情報（例えばURL）が埋め込まれており、ユーザーBがダウンロードボタン402を押下すると、通信端末30BがURLに接続して、広視野画像をダウンロードできる。広視野画像には視点情報が関連付けられているので、通信端末30Bがダウンロードした広視野画像を表示する際は、視点情報によって特定される広視野画像の所定領域を第一の画像欄211の中央に一致させるように仮想的な視点を設定して表示する。なお、視点を完全に中央に一致させる必要はなく、視点を第一の画像欄211の中央近傍の範囲に含まれるように設定して表示させてもよい。なお、ここではリアルタイムに配信されている広視野画像を含む映像が表示されていた第一の画像欄211にダウンロードした広視野画像を表示する例を説明したが、第一の画像欄211には、そのままリアルタイムに配信されている広視野画像を含む映像を表示し続け、新しい画像欄を画像閲覧画面400に追加し、新しい画像欄にダウンロードした広視野画像を表示させてもよい。このようにすることで、リアルタイムに配信されている広視野画像の映像によって現場の状況の変化を確認しつつ、現場の特定の状況を切り取った広視野画像も同時に確認することができる。

30

40

【0210】

なお、ダウンロードボタン402の態様は一例であって、ダウンロードボタン402は例えば「全天球画像URL」のようなメッセージを表示してもよい。また、ボタンではなく保存先情報（例えばURL）に対応するリンクが表示されてもよい。ユーザーはリンクをクリックすることで同様にダウンロードすることができてよい。

【0211】

また、通信端末30Bはダウンロードボタン402を表示することなく、保存された広視野画像及び関連付けられた視点情報を自動的に受信して表示してもよい。

【0212】

また、図28は、撮像要求した通信端末30Bが表示する画像閲覧画面400であるが

50

、リアルタイムに配信されている広視野画像を含む映像を表示している通信端末 30 A が表示する画像閲覧画面 400 でもダウンロードボタン 402 が表示され得る。一つの実施例としては、ユーザー B が撮像要求によって撮像した広視野画像の共有を指示する操作を行うことに応じて、同じ仮想ルームに入室している参加者の通信端末 30 A にダウンロードボタン 402 を表示するようにしてもよい。このようにすることによって、撮像を指示した撮像者（ユーザー B）が手元で撮像した画像を確認した上で他の参加者に共有させることができるため、誤って撮像した広視野画像や共有する必要の広視野画像が共有されることを防ぐことができる。ただし、仮想ルームに入室している全ての通信端末 30 が、広視野画像の保存に応じて自動的にダウンロードボタン 402 を表示してもよい。

【0213】

10

図 29 を参照し、通信端末 30 A がダウンロードボタン 402 を表示したものとして説明する。図 29 (a) は、ユーザー A がダウンロードボタン 402 を押下する前に表示される画像閲覧画面 410 の一例である。ユーザー A がダウンロードボタン 402 を押下する前に、通信端末 30 A が第一の画像欄 211 に、ユーザー A が指定した任意の仮想的な視点として例えばドリルを備えた作業機械が含まれる画角での広視野画像を表示している。この状態で、ユーザー A がダウンロードボタン 402 を押下した。

【0214】

図 29 (b) は、ユーザー A がダウンロードボタン 402 を押下した後に表示される画像閲覧画面 420 の一例である。ユーザー B が撮像ボタン 401 を押下した際の視点情報が、図 27 の第一の画像欄 211 なので、図 29 (b) に示すように、通信端末 30 A の第一の画像欄 211 に、図 27 の第一の画像欄 211 と同じ視点でダウンロードした広視野画像が表示される。そのため、ドリルを備えた作業機械ではなく、建屋の屋上からクレーンで建材をつり上げるシーンが確認できる画角での広視野画像を表示している。また、ユーザー A は、第一の画像欄 211 に表示されたダウンロードした広視野画像に対して、リアルタイムに配信される広視野画像の映像と同様に、任意に仮想的な視点を変更することができる。そのため、ある特定のシーンを切り取った広視野画像に対しても、撮像を要求したユーザーの視点を初期値として反映できるとともに、通常の画角では確認できないような範囲まで現場の特定のシーンを確認することができる。

20

【0215】

このように、異なる拠点のユーザー同士がある特定のシーンに関する広視野画像の仮想的な視点を後から共有できる。なお、保存要求で保存された広視野画像は第一の画像欄でなくポップアップ表示されてもよいし、別のウィンドウで表示されてもよい。このようにすることで、経時的に変化する現場の状況をリアルタイムに配信される広視野画像の映像で確認しつつ、ある特定のシーンを切り取った広視野画像を利用して相互のコミュニケーションを効率化することができる。

30

【0216】

なお、図 29 (b) に示すように、通信端末 30 A がダウンロードした広視野画像を表示中は、撮像ボタン 401 が表示されない。第一の画像欄 211 にリアルタイムの広視野画像が表示されていないからである。また、第一の画像欄 211 のデバイスの名称 214 には撮像装置 10 の名称と共に共有された画像である旨が表示される。なお、デバイスの名称 214 はテナント情報記憶部 5003 に記憶されているテナント登録デバイスの情報から特定することができる。また、デバイス名称 214 はデバイス ID であってもよい。

40

【0217】

また、ダウンロードボタン 402 が表示された通信端末 30 A , 30 B では、ユーザー A , B が任意にダウンロードボタン 402 を削除できる。

【0218】

また、図 30 に示すように、ダウンロードボタン 402 と共に（ダウンロードボタン 402 を兼ねて）、通信端末 30 A , 30 B が広視野画像のサムネイル画像 404 を表示してもよい。サムネイル画像 404 は情報処理システム 50 が作成しても通信端末 30 が作成してもよい。サムネイル画像 404 は視点情報により視点が定まっている。

50

【 0 2 1 9 】

また、ユーザー A , B はそれぞれ、撮像要求で撮像された広視野画像にデータ名称（各通信端末 3 0 の画像管理情報記憶部 3 0 0 1 に登録される）を設定できることが好ましい。

【 0 2 2 0 】

図 3 1 は、3 つの画像欄がある場合の画像閲覧画面 4 3 0 の一例を示す。図 3 1 の画像閲覧画面 4 3 0 では、例えば、撮像装置 1 0 が撮像した広視野画像が表示される第一の画像欄 2 1 1、通信端末 3 0 A のカメラ 9 が撮像した通常の画角の画像が表示される第二の画像欄 2 1 2、及び、通信端末 3 0 C のカメラ 8 が撮像した通常の画角の画像が表示される第三の画像欄 4 3 1 が表示されている。ユーザー A , B , C のうち任意のユーザーが撮像ボタンを押下でき、各拠点のユーザー A , B , C が広視野画像を同じ視点で共有できる。

10

【 0 2 2 1 】

< < 広視野画像の共有時における、撮像要求に応じた動作又は処理 > >

続いて、図 3 2 を参照し、広視野画像の共有時における、通信システム 1 の撮像要求に応じた動作又は処理を説明する。図 3 2 は、広視野画像の共有時において、通信端末 3 0 からユーザー B が撮像装置 1 0 に撮像を要求する処理を説明するシーケンス図の一例である。図 3 2 の説明では、図 1 7 で説明した入室処理によって、通信端末 3 0 A、B が仮想ルームに入室しているものとする。また、図 3 2 の説明では、ユーザー B が撮像ボタン 4 0 1 を押下し、ユーザー A と視点情報を共有する場合を説明するが、ユーザー A が撮像ボタン 4 0 1 を押下し、ユーザー B と視点情報を共有することもできる。また、図 3 2 では、図 2 5 で説明した登録手順によって、撮像装置 1 0 が同じ仮想ルームに接続済みである。

20

【 0 2 2 2 】

S61：例えば、ユーザー B は画像閲覧画面 4 0 0 において撮像装置 1 0 から情報処理システム 5 0 を介してリアルタイムに配信されている映像に含まれている広視野画像の仮想的な視点を移動（変更）する操作を行う。通信端末 3 0 B の受付部 3 2 が視点移動（変更）操作を示す操作入力を受け付け、表示制御部 3 3 が移動（変更）後の視点に応じた表示範囲として、移動（変更）後の視点情報に基づいて特定した広視野画像の所定領域を第一の画像欄 2 1 1 に表示する。

30

【 0 2 2 3 】

S62：次に、特定のシーンを切り取った広視野画像を保存したいユーザー B は、撮像ボタン 4 0 1 を押下する。通信端末 3 0 B の受付部 3 2 が押下を受け付けたことに応じて、撮像を指示した際の視点情報として現在設定されている視点に対応する視点情報を特定する。撮像ボタン 4 0 1 の押下は撮像要求を送信する方法の一例であって、その他のユーザーインターフェースに対する入力に応じて撮像要求を送信してもよい。ユーザーインターフェースは GUI だけでなく、音声やジェスチャによるインターフェースも含む。

【 0 2 2 4 】

S63：通信端末 3 0 B の通信部 3 1 は特定した視点情報、入室している仮想ルーム ID、及び撮像要求を指示した撮像装置に対応する撮像装置 ID を指定して撮像要求を情報処理システム 5 0 に送信する。

40

【 0 2 2 5 】

S64：情報処理システム 5 0 の通信部 5 1 は、撮像要求を受信し、関連付け処理部 5 3 が撮像装置 ID で特定される撮像装置 1 0 に対して、受信した視点情報を指定して撮像要求を送信する。この撮像要求は、広視野画像を送信した撮像装置 1 0 への応答でもよいし、プッシュ通知でもよい。

【 0 2 2 6 】

S65：撮像装置 1 0 の接続部 1 6 は撮像要求を受信し、受信した撮像要求に応じて撮像処理部 1 3 が撮像する。撮像装置 1 0 はリアルタイムに広視野画像の映像を配信しているため、並行して撮像要求に応じた撮像ができない場合には、一旦広視野画像の映像配信

50

を停止し、撮像要求に応じた撮像を実行してから、再び広視野画像の映像配信を開始する制御を撮像処理部 13 が行ってもよい。撮像装置 10 は、視点情報を使用せずに広視野画像の撮像を撮像できる。撮像処理部 13 は静止画を撮像してもよいし、動画を撮像してもよい。動画の場合、予め決まった時間（例えば 10 秒）だけ撮像してもよいし、ユーザー B が録画時間を指定してもよい。また、動画を撮像する場合には、撮像装置 10 はリアルタイムに広視野画像の映像を配信する一方で、配信している映像を録画することで動画を撮像してもよい。

【 0 2 2 7 】

S66：撮像装置 10 の保存処理部 17 が接続部 16 を介して、広視野画像のアップロード先の保存先情報（例えば URL）を情報処理システム 50 に問い合わせる要求を送信する。 10

【 0 2 2 8 】

S67：情報処理システム 50 の通信部 51 が問い合わせの要求を受信し、関連付け処理部 53 が仮想ルームに設定されているストレージ 90 を対象とする保存先情報（例えば URL）を作成する。具体的には、関連付け処理部 53 が、仮想ルーム情報記憶部 5002 を参照し、問い合わせ元のデバイスである撮像装置 10 のデバイス ID（撮像装置 ID）に関連付けられた仮想ルーム ID を特定する。さらに、特定した仮想ルーム ID に対応付けられているストレージ 90 の情報を取得する。ストレージ 90 の情報としては、例えば所定のストレージ 90 のアドレス情報やストレージ上のフォルダの情報を保存先情報（例えば URL）として取得できる。工事現場向けのサービスであれば、工事に紐づくフォルダの情報といったように、サービスを適用する現場に適した分類のフォルダの情報が予め用意されていてもよい。情報処理システム 50 の通信部 51 は取得した保存先情報（例えば URL）を撮像装置 10 に送信する。通信部 51 は S64 の撮像要求と共に保存先情報（例えば URL）を撮像装置 10 に送信してもよい。 20

【 0 2 2 9 】

S68：撮像装置 10 の接続部 16 は保存先情報（例えば URL）を受信し、保存処理部 17 は接続部 16 を介して保存先情報（例えば URL）が示す保存先に、S65 で撮像した広視野画像のデータ（静止画又は動画）と通信端末 30B において設定されていた仮想的な視点に対応する視点情報を関連付けて保存する。なお、ここでの関連付けの処理とは、保存された広視野画像を閲覧する際に、視点情報を反映可能なように紐づける処理であればよい。視点情報を広視野画像にメタデータとして付与してもよいし、視点情報は広視野画像とは別データで管理し、対応関係が特定できるように共通の識別情報を割り当ててもよいし、視点情報の保存場所をメタデータとして広視野画像に割り当ててもよい。また、標準化された広視野画像のフォーマットにおいて規定されている所定のデータ項目に視点情報を埋め込むことで関連付け処理を行ってもよい。また、視点情報は、後述するように画像管理情報記憶部 5001 においても保存されるため、ストレージ 90 には広視野画像のみを保存してもよい。 30

【 0 2 3 0 】

S69：撮像装置 10 の保存処理部 17 は接続部 16 を介して、保存先情報（例えば URL）への保存完了を示す通知を情報処理システム 50 に送信する。なお、この際に通知とともに、撮像装置 10 が撮像した広視野画像の撮像日時を示す情報を受信してもよい。 40

【 0 2 3 1 】

S70：情報処理システム 50 の通信部 51 が保存完了を示す通知を受信すると、関連付け処理部 53 がステップ S63 で受信した一連の情報や撮像装置 10 から受信した情報等を画像管理情報記憶部 5001 に関連付ける処理を実行して保存する。すなわち、関連付け処理部 53 は、データ ID を採番し、撮像日時情報（撮像装置 10 が実際に撮像した日時情報であってもよいし、通信端末が撮像要求を送信した日時情報であってもよい）、撮像者情報（例えば通信端末 30B の IP アドレスに紐付いている）、撮像装置情報（ステップ S63 で取得）、撮像者の視点情報、撮像時の仮想ルーム ID（ステップ S63 で取得）、データの保存場所情報（URL）を画像管理情報記憶部 5001 に関連付けて保存 50

する。なお、撮像時の仮想ルームID、撮像装置情報、撮像者情報については、関連付け処理部53が、仮想ルーム情報記憶部5002を参照することで、特定してもよい。撮像時の仮想ルームIDは、撮像要求の要求元である通信端末が入室している仮想ルームの仮想ルームIDである。また、撮像装置情報は、特定した仮想ルームIDに関連付けられた撮像装置情報である。また、撮像者情報は、特定した仮想ルームIDに関連付けられた入室中のユーザー情報のうち、撮像要求を送信した通信端末に関連付けられたユーザー情報である。なお、データ名称は、ユーザーBが任意に設定できてもよいし情報処理システム50が自動で設定してもよい。

【0232】

S71：情報処理システム50の通信部51は保存先情報（例えばURL）を指定して保存完了を示す通知を通信端末30Bに送信する。なお、通信部51は、画像管理情報記憶部5001に関連付けて保存した情報を通信端末30Bに送信する。通信端末30Bは受信した情報に基づいて記憶部3000に画像管理情報記憶部3001を構築できる。

10

【0233】

S72：通信端末30Bの通信部31が保存完了を示す通知を受信すると、表示制御部33がダウンロードボタン402を表示する。ここで、保存先情報が自動で入室中のユーザー全員に共有されない場合では、ユーザーBが保存先情報を共有するための共有操作を通信端末30Bに指示する。こうすることで、ユーザーBは、共有する価値があると判断された広視野画像のみを仮想ルームに入室しているユーザーAに共有することができる。具体的には、通信端末30Bの受付部32が共有操作を示す操作入力を受け付ける。

20

【0234】

S73：通信端末30Bの通信部31は共有操作を示す操作入力の受付に応じて、保存先情報（例えばURL）と仮想ルームIDを指定して共有要求を情報処理システム50に送信する。

【0235】

S74：情報処理システム50の通信部51が共有要求を受信すると、関連付け処理部53が仮想ルーム情報記憶部5002を参照し、仮想ルームIDに基づいて仮想ルームに入室中の通信端末30Aを特定し、通信部51が保存先情報（例えばURL）を通信端末30Aに送信する。通信端末30Aの通信部31が保存先情報（例えばURL）を受信すると、表示制御部33がダウンロードボタン402を表示する。なお、共有操作を不要とする場合には、ステップS72、S73を省略し、共有要求を受信することなくステップS74を実行してもよい。

30

【0236】

なお、通信部51は、画像管理情報記憶部5001に関連付けて保存した情報を通信端末30Aに送信する。通信端末30Aは受信した情報に基づいて記憶部3000に画像管理情報記憶部3001を構築できる。

【0237】

S75,S76：ユーザーA、Bはダウンロードボタン402を押下する。通信端末30A、Bの受付部32が押下を示す操作入力を受け付ける。なお、ユーザーBはすでに共有したい視点で広視野画像を表示中であれば、ダウンロードボタン402を改めて押下しなくてもよく、他のユーザーに保存先情報が共有された旨の通知を画面に表示するだけでもよい。

40

【0238】

S77,S78：通信端末30A、Bの通信部31はダウンロードボタン402に埋め込まれた保存先情報（例えばURL）に接続し、保存先情報（例えばURL）に対応付けられている広視野画像と視点情報をストレージ90に要求する。

【0239】

S79,80：通信端末30A、Bの通信部31はストレージ90から広視野画像を受信する。通信端末30A、Bの表示制御部33は、リアルタイムに撮像装置10から配信されている広視野画像を含む映像を受信している状態で、ストレージ90から受信した広視野

50

画像を第一の画像欄 2 1 1 に表示したり、ポップアップ表示したりする。表示制御部 3 3 は、広視野画像を表示する初期状態で、視点情報で特定される広視野画像の所定領域が表示される視点を第一の画像欄 2 1 1 の中央に一致させるよう設定して表示する。なお、視点を完全に中央に一致させる必要はなく、視点を画像欄の中央近傍の範囲に含まれるように設定して表示させてもよい。画角は所定の範囲でよい。ユーザーが画角の初期値を設定しておいてもよい。また、広視野画像が動画の場合、ファイル全体がダウンロードされてもよいし、ストレージ 9 0 からストリーミング配信されてもよい。

【 0 2 4 0 】

スマートグラス 8 8 が通信端末 3 0 である場合も同様に、受信した広視野画像を表示する初期状態で、視点情報で特定される広視野画像の所定領域が表示される視点を目の前の表示機能の中央に一致させるよう設定して表示する。VR ゴーグル 8 9 が通信端末 3 0 である場合も同様に、受信した広視野画像を表示する初期状態で、視点情報で特定される広視野画像の視点を頭部の向きに関係なく目の前の表示機能の中央に一致させるよう設定して表示する。なお、いずれの場合にも、視点を完全に中央に一致させる必要はなく、視点を表示機能の中央近傍の範囲に含まれるように設定して表示させてもよい。

10

【 0 2 4 1 】

図 3 2 では、通信端末 3 0 A、B が情報処理システム 5 0 から受信したダウンロードボタン 4 0 2 (広視野画像のアップロード先の URL) を押下してストレージ 9 0 から広視野画像を取得している。しかし、図 3 3 に示すように、情報処理システム 5 0 が直接、広視野画像と視点情報を通信端末 3 0 A、B に送信してもよい。

20

【 0 2 4 2 】

図 3 3 は、広視野画像の共有時において、通信端末 3 0 からユーザー B が撮像装置 1 0 に撮像を要求する処理を説明するシーケンス図の変形例である。なお、図 3 3 の説明では主に図 3 2 との相違を説明する。

【 0 2 4 3 】

図 3 3 では、ステップ S91 で撮像装置 1 0 が広視野画像と視点情報を情報処理システム 5 0 に返す。情報処理システム 5 0 の通信部 5 1 は、関連付け処理部 5 3 によって受信した広視野画像と視点情報とを関連付ける処理を実行した上で、受信した広視野画像と関連付けられた視点情報を、撮像装置 1 0 と同じ仮想ルームの通信端末 3 0 A、3 0 B に送信する (S92, S93)。なお、関連付ける視点情報は、ステップ S91 で受信した視点情報ではなく、ステップ S63 で受信した視点情報であってもよい。こうすることで、ユーザー A、B は広視野画像を表示するためにダウンロードボタン 4 0 2 を押下しなくても、広視野画像を同じ視点で表示できる。なお、図 3 3 の場合も、各通信端末 3 0 A、3 0 B は、いったんサムネイルで広視野画像を表示し、ユーザー操作に応じて広視野画像を大きく表示してよい。

30

【 0 2 4 4 】

なお、図 3 3 では、保存先情報 (例えば URL) が通信端末 3 0 A、3 0 B に送信されていないが、情報処理システム 5 0 が保存先情報 (例えば URL) を通信端末 3 0 A、3 0 B に送信してもよい。保存先情報 (例えば URL) が通信端末 3 0 A、3 0 B に送信されない場合でも、ストレージ 9 0 は仮想ルームごとに対応付けられているので (図 2 2 参照)、ユーザーが通信端末 3 0 をストレージ 9 0 に接続して任意のタイミングで保存された広視野画像を関連付けられた視点情報を反映して閲覧できる。

40

【 0 2 4 5 】

< 主な効果 >

以上説明したように、本実施形態の通信システム 1 は、広視野画像が配信されている状況において、所定の通信端末からの要求に応じて撮像された広視野画像を他の通信端末に共有したい場合でも各拠点で要求元の通信端末の視点情報が共有されるように撮像された広視野画像と視点情報が関連付けられるので、ユーザーの意図疎通が容易になる。

【 0 2 4 6 】

< 遠隔医療における通信システムの適用例 >

50

図34は、通信システム1が遠隔医療に適用された遠隔コミュニケーションの一例を説明する図である。なお、図34の説明においては、主に図1との相違を説明する。図34の拠点Aは手術室であるが、(1)~(6)の処理の流れについては図1と同様でよい。図34において、患者は手術台355に乗せられ、医師等の医療従事者による手術を受ける。医療従事者(ユーザーに相当する)は鉗子やメスなど各種の術具354を使用して、患者を手術する。また、医療従事者はスマートグラス88を装着でき、医療従事者の術野の画像を通信ネットワークNに送信できる。また、手術室には、術場カメラ351、術野カメラ352、内視鏡353など、各種のカメラが撮像装置10と同様の撮像装置として配置される。また、これらの撮像装置は何れも広視野画像を生成するための画像を撮像する撮像機能を有していてもよい。手術室の全ての撮像装置及びスマートグラス88は仮想ルームと対応付けられることができる。

10

【0247】

手術室には、患者のバイタルや医療機器の動作状態等をモニターするメインユニット356が配置される。メインユニット356が本実施形態の通信端末30に相当する。手術室にある通信端末30(メインユニット356)は図1の機能に加えて、内視鏡353や術野カメラ352の映像を受信する機能も備えていてもよい。通信端末30は受信した広視野画像を含む映像をディスプレイ306に表示できるし、情報処理システム50に通信端末30の拠点の映像として送信することができる。操作パネル357は各種操作を受け付ける入力インターフェースであって、医療従事者が手術室にある機器を、操作パネル357を介して操作できるようにしてもよい。また、内視鏡353、術場カメラ351及び術野カメラ352は通信端末30を介さずに直接、情報処理システム50と通信してもよい。このように、複数の撮像装置10を同じ仮想ルームに対応付けることができるため、遠隔拠点のユーザーは拠点Aの現場の様々なシーンを切り取った広視野画像の撮像を要求することができる。例えば、患者の体内を撮像したい場合には内視鏡353に対応する撮像装置に対して撮像要求を送信し、手術室全体の状況を撮像したい場合には術場カメラ351に対応する撮像装置に対して撮像要求を送信することができる。

20

【0248】

また、通信端末30は電子カルテシステムの機能を備えていてもよいし、電子カルテシステムと通信する機能を備えていてもよい。通信端末30はディスプレイ306に広視野画像とともに電子カルテの情報を表示してもよい。また、ストレージ90が電子カルテシステムであってもよい。このような場合に、撮像要求に応じて撮像した広視野画像(及び関連付けられた視点情報)は、関連付け処理部53によって患者の電子カルテと関連付けて保存されてもよい。また、ストレージ90の保存場所が示すフォルダは、患者や手術ごとに分類されていてもよい。また、仮想ルーム情報記憶部5002には、患者や手術内容を示す情報が関連付けて記憶されていてもよい。このようにすることで、通信端末の閲覧画面に常に患者や手術に関する情報を表示し続けることができる。

30

【0249】

図35は、遠隔医療の場合において仮想ルームに撮像装置に対応付けるための仮想ルーム対応付け画面(その1)360の一例を示す図である。図35の説明では主に図21との相違を説明する。

40

【0250】

遠隔医療の場合、仮想ルーム対応付け画面(その1)360には、例えば遠隔で行われる手術や診察に関連付けられた仮想ルーム361の一覧が表示される。仮想ルームには全天球カメラを含む医療用カメラ362が対応付けられる。医療用カメラ362は内視鏡、手術室内で術野撮像に用いる術野カメラ、顕微鏡画像を撮像するカメラ等を含む。

【0251】

<その他の適用例>

以上、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

50

【 0 2 5 2 】

例えば、図 1 3 などの構成例は、情報処理システム 5 0、撮像装置 1 0、及び、通信端末 3 0 による処理の理解を容易にするために、主な機能に応じて分割したものである。処理単位の分割の仕方や名称によって本願発明が制限されることはない。情報処理システム 5 0、撮像装置 1 0、通信端末 3 0 の処理は、処理内容に応じてさらに多くの処理単位に分割することもできる。また、1 つの処理単位がさらに多くの処理を含むように分割することもできる。

【 0 2 5 3 】

上記で説明した実施形態の各機能は、一又は複数の処理回路によって実現することが可能である。ここで、本明細書における「処理回路」とは、電子回路により実装されるプロセッサのようにソフトウェアによって各機能を実行するようプログラミングされたプロセッサや、上記で説明した各機能を実行するよう設計された ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、DSP (digital signal processor)、FPGA (field programmable gate array) や従来の回路モジュール等のデバイスを含むものとする。

10

【 0 2 5 4 】

また、実施例に記載された装置群は、本明細書に開示された実施形態を実施するための複数のコンピューティング環境のうちの一つを示すものにすぎない。ある実施形態では、情報処理システム 5 0 は、サーバクラスタといった複数のコンピューティングデバイスを含む。複数のコンピューティングデバイスは、ネットワークや共有メモリなどを含む任意のタイプの通信リンクを介して互いに通信するように構成されており、本明細書に開示された処理を実施する。

20

【 0 2 5 5 】

さらに、情報処理システム 5 0 は、開示された処理ステップ、例えば図 2 5、図 2 6、図 3 2、図 3 3 等を様々な組み合わせで共有するように構成できる。例えば、所定のユニットによって実行されるプロセスは、情報処理システム 5 0 が有する複数の情報処理装置によって実行され得る。また、情報処理システム 5 0 は、1 つのサーバ装置にまとめられていても良いし、複数の装置に分けられていても良い。

【 符号の説明 】

【 0 2 5 6 】

- 1 0 撮像装置
- 3 0 通信端末
- 5 0 情報処理システム

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 2 5 7 】

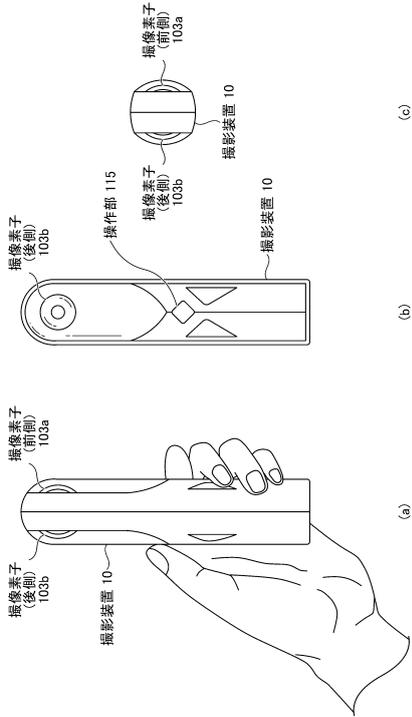
【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 9 - 1 2 1 8 5 7 号 公 報

40

50

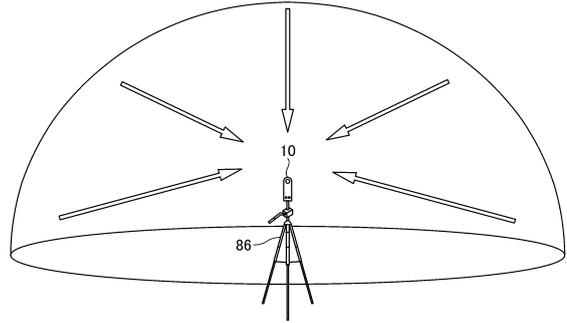
【 図 5 】

(a)は撮像装置の左側面図であり、
(b)は撮像装置の正面図であり、(c)は撮像装置の平面図



【 図 6 】

撮像装置の使用イメージ図

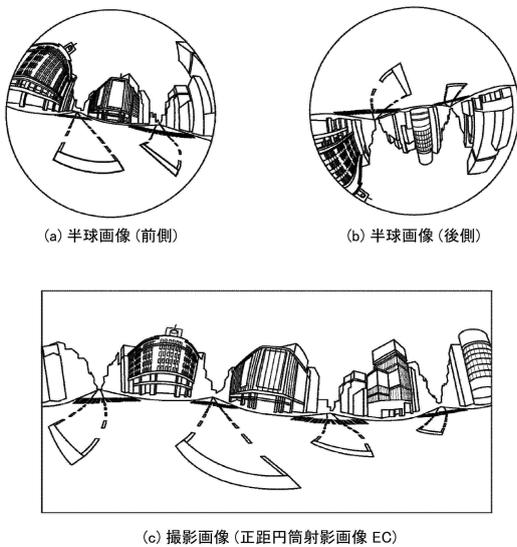


10

20

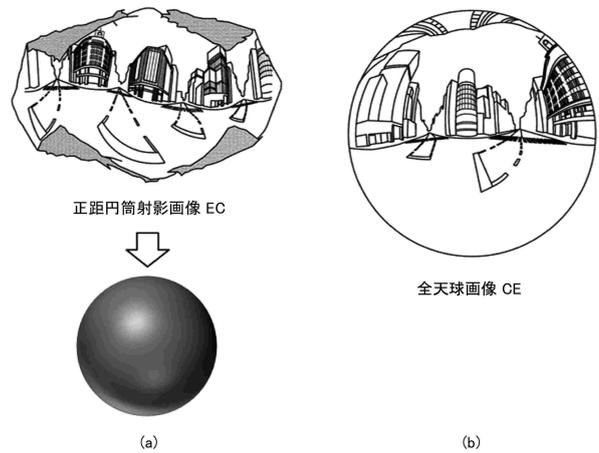
【 図 7 】

(a)は撮像装置で撮像された半球画像(前)、
(b)は撮像装置で撮像された半球画像(後)、
(c)は正距円筒図法により表された画像を示した図



【 図 8 】

(a)正距円筒射影画像で球を被う状態を示した概念図、
(b)全天球画像を示した図



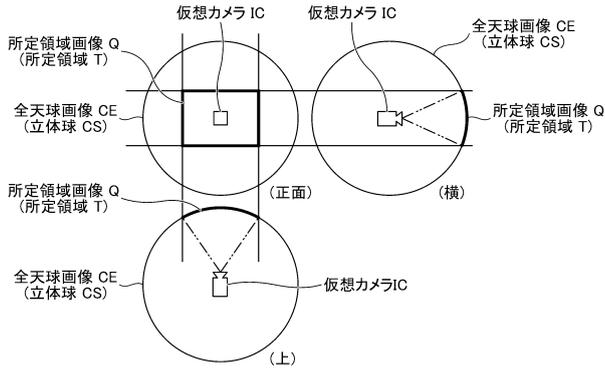
30

40

50

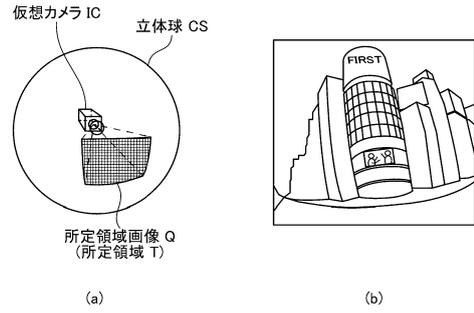
【 図 9 】

全天球画像を三次元の立体球とした場合の仮想カメラ及び所定領域の位置を示した図



【 図 1 0 】

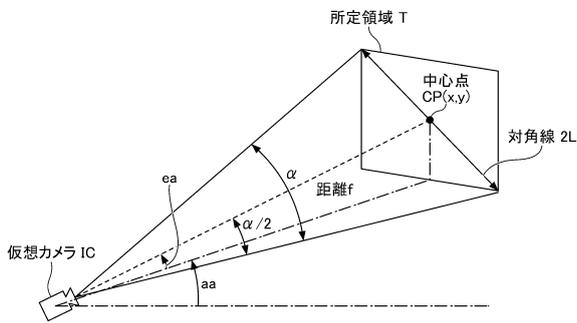
(a)は図9の立体斜視図、(b)はディスプレイに所定領域の画像が表示されている状態を示す図



10

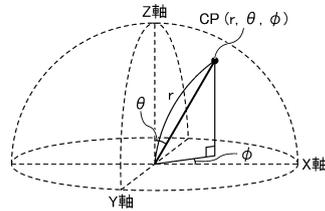
【 図 1 1 】

所定領域情報と所定領域Tの画像との関係を示した図



【 図 1 2 】

球座標による三次元ユークリッド空間内の点を示した図



20

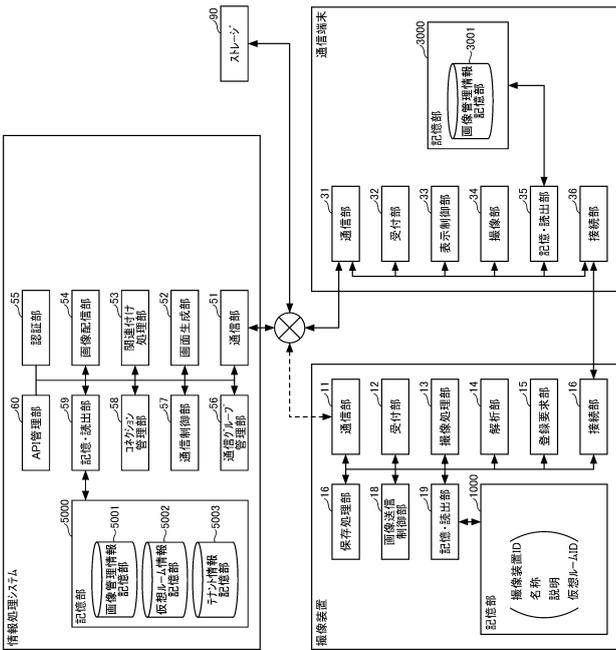
30

40

50

【図 13】

通信システムの機能構成図の一例



【図 14】

画像管理情報記憶部に記憶される画像管理情報を示す概念図

ユーザID	ユーザ名称	撮像日時情報	撮像者情報	撮像装置情報	撮像者の視点情報	撮像時の仮想ルームID	ユーザの保存場所情報
111	〇〇ビル建設中	2021/10/12 9:00	User111	T111	動径 10 方位角 20	AAA	http://...
222	x x イベント集合写真	2021/10/12 10:00	User222	T222	10 30 40	BBB	http://...
333	△△手術	2021/10/15 11:00	User333	T333	20 30 60	CCC	http://...
444	...	...	...	...	...	...	...
555	...	...	...	...	...	...	...

10

20

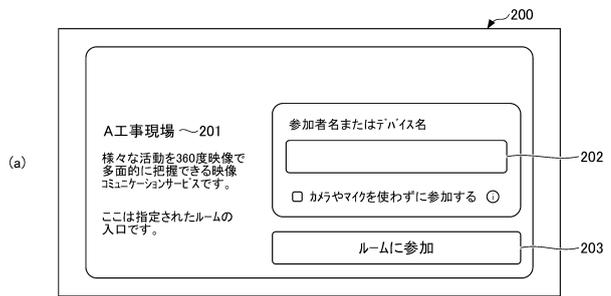
【図 15】

仮想ルーム情報記憶部に記憶される仮想ルーム情報及びテナント情報記憶部に記憶されるテナント情報を示す概念図

項目名	意味	値の例
仮想ルームID	仮想ルームを識別する識別情報	AAA
仮想ルーム名称	ユーザーが仮想ルームを判別するための名称	A工事現場
デバイス情報	仮想ルームに対応付けられているデバイスの識別情報	T111
入室中のユーザー	現在、仮想ルームに入室している広視野画像を閲覧可能なユーザー	User111(端末装置のIPアドレス) User222(端末装置のIPアドレス) User333(端末装置のIPアドレス)
ストレージ	仮想ルームに対応付けられているストレージの情報	〇〇ストレージのアドレス情報 〇〇ストレージ上のフォルダの情報

【図 16】

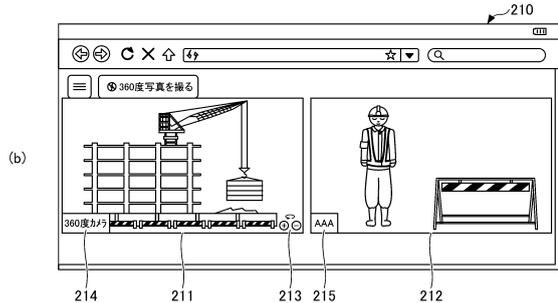
(a)は入室画面の一例を示す図
(b)はユーザーが仮想ルームに入室したことで、通信端末が表示する画像閲覧画面の一例を示す図



30

40

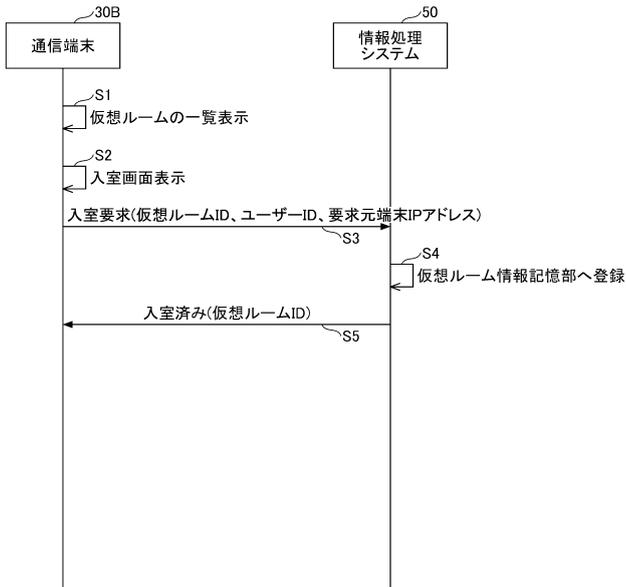
項目名	意味	値の例
テナントID	テナントを識別する識別情報	T001
テナント名	ユーザーがテナントを判別するための名称	〇〇会社
テナント登録仮想ルームID	テナントに登録された仮想ルームの識別情報	R001(A工事現場) R002(B工事現場) R003(C工事現場)
テナント登録デバイス	テナントに登録されたデバイス	・撮像装置ID 名称、説明、仮想ルームID ・VRゴーグルID ・スマートグラスID



50

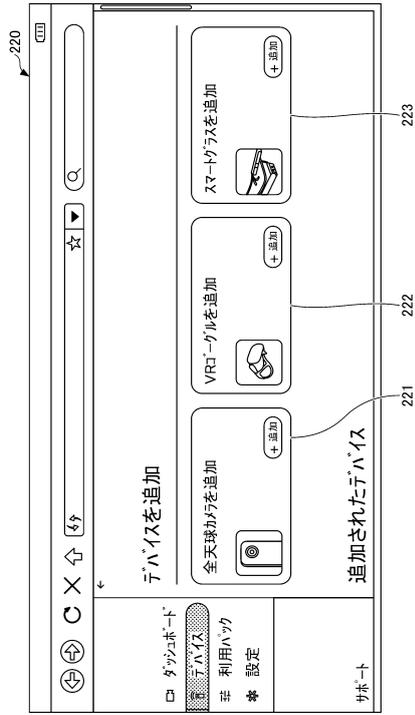
【 図 17 】

ユーザー(又は通信端末)が
仮想ルームに入室する処理を説明するシーケンス図の一例



【 図 18 】

通信端末が表示するデバイス登録画面の一例を示す図

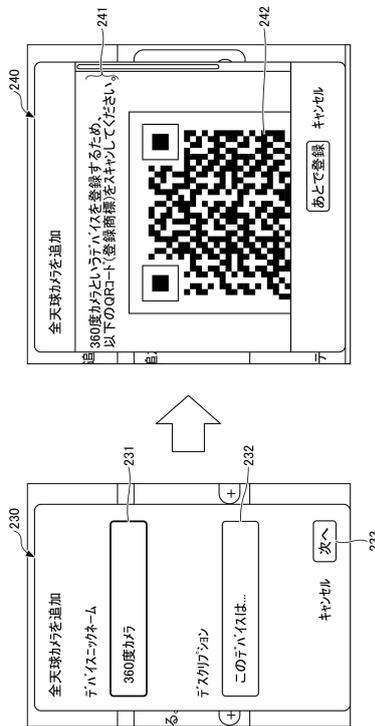


10

20

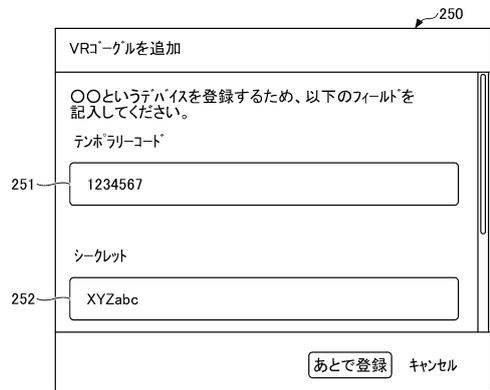
【 図 19 】

(a)は、撮像装置登録ダイアログを示す図の一例
(b)は、二次元コード画面の一例を示す図



【 図 20 】

VRゴーグル登録ボタンが押下された場合に
表示されるVRゴーグル登録画面の一例を示す図



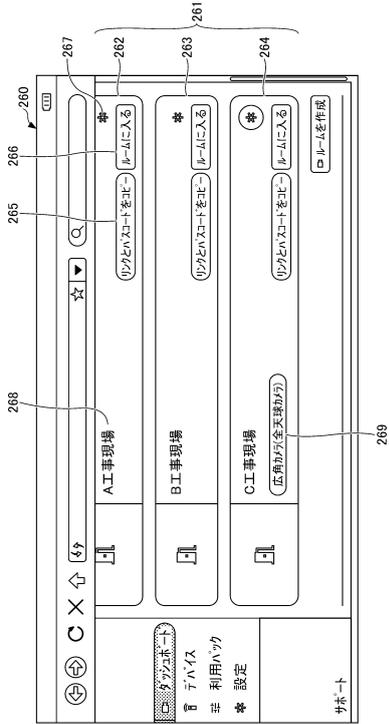
30

40

50

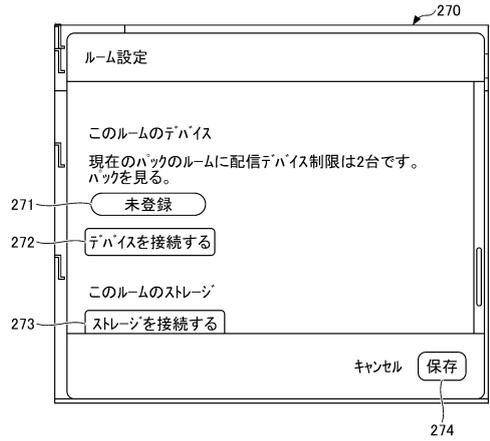
【 図 2 1 】

仮想ルームに撮像装置を対応付けるための仮想ルーム対応付け画面(その1)の一例を示す図



【 図 2 2 】

仮想ルーム対応付け画面(その2)の一例を示す図

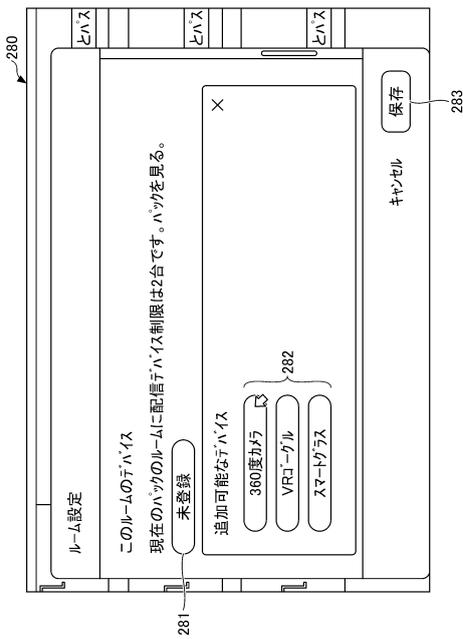


10

20

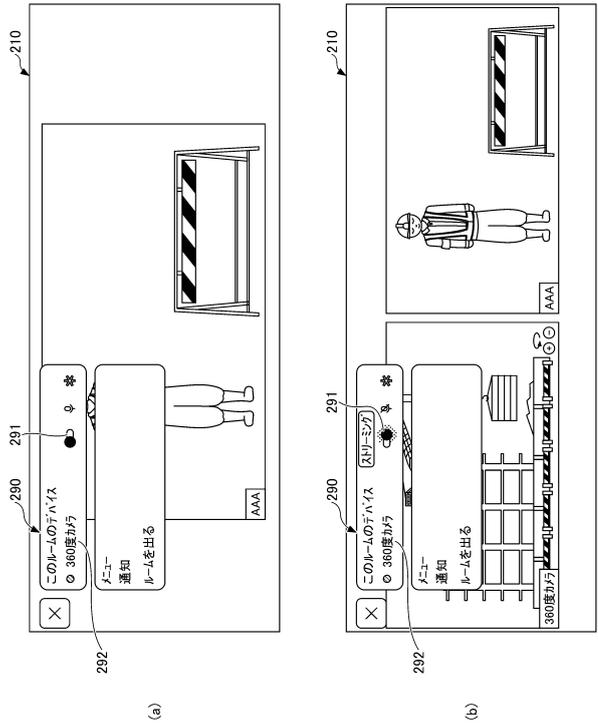
【 図 2 3 】

仮想ルーム対応付け画面(その3)の一例を示す図



【 図 2 4 】

通信端末が表示する広視野画像送信開始停止ダイアログの一例を示す図



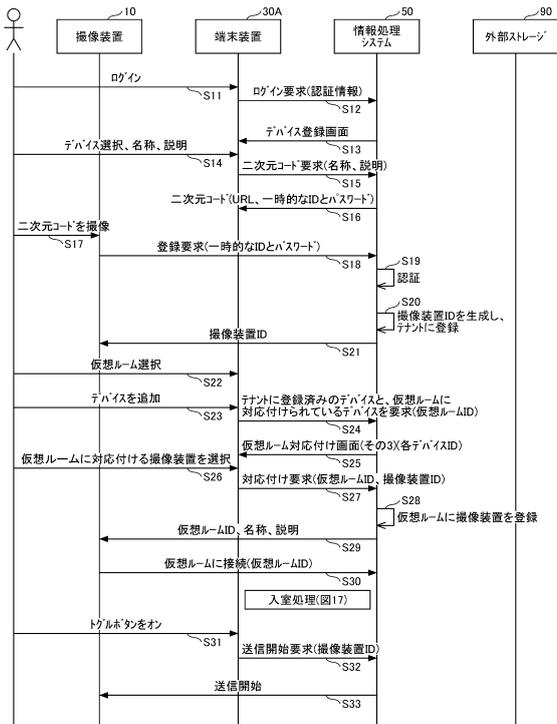
30

40

50

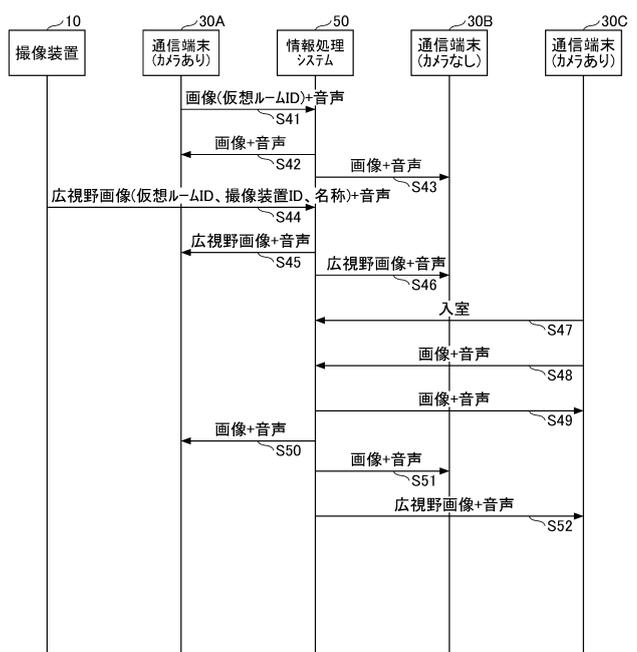
【 図 2 5 】

ユーザーが仮想ルームに撮像装置を登録する手順を示すシーケンス図の一例



【 図 2 6 】

広視野画像が共有される流れを説明するシーケンス図の一例

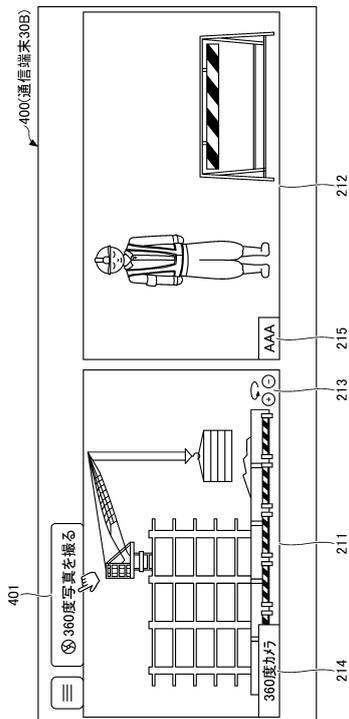


10

20

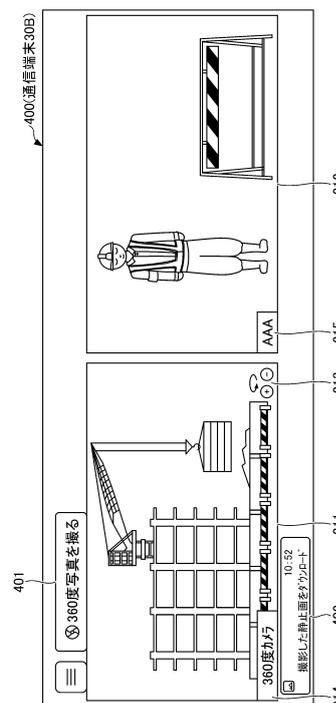
【 図 2 7 】

通信端末が表示する画像閲覧画面の一例を示す図



【 図 2 8 】

通信端末において、撮像ボタンが押下されたことでダウンロードボタンが表示された画像閲覧画面の一例を示す図



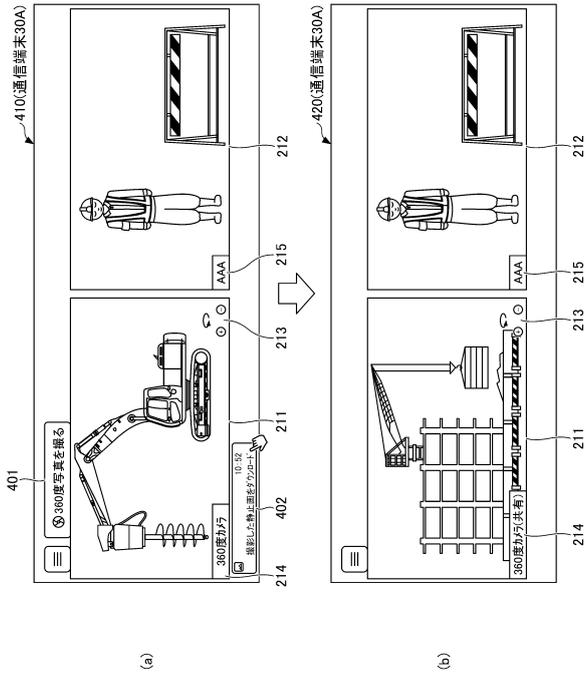
30

40

50

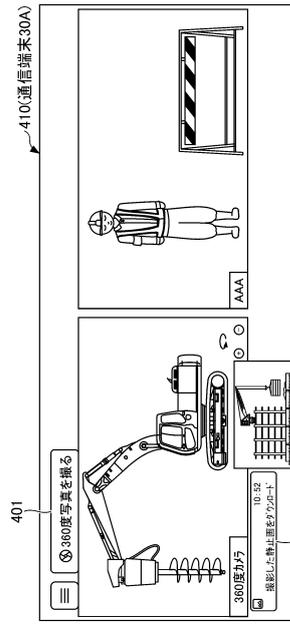
【 図 2 9 】

(a)は、ユーザーがダウンロードボタンを押下する前に表示される画像閲覧画面を示す図の一例、
(b)は、ユーザーがダウンロードボタンを押下した後に表示される画像閲覧画面を示す図の一例



【 図 3 0 】

サムネイル画像が表示された画像閲覧画面を示す図の一例

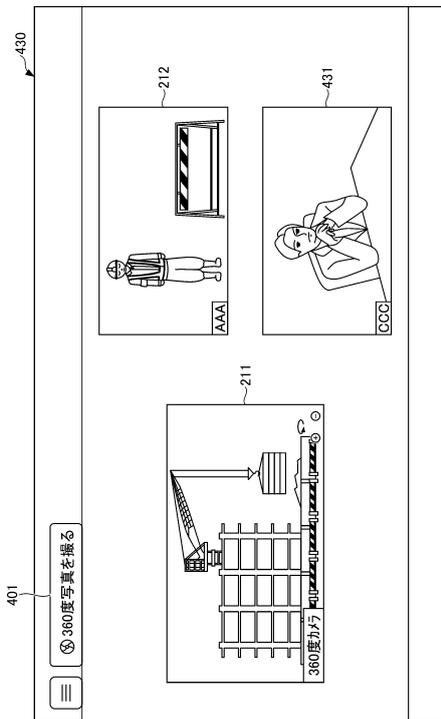


10

20

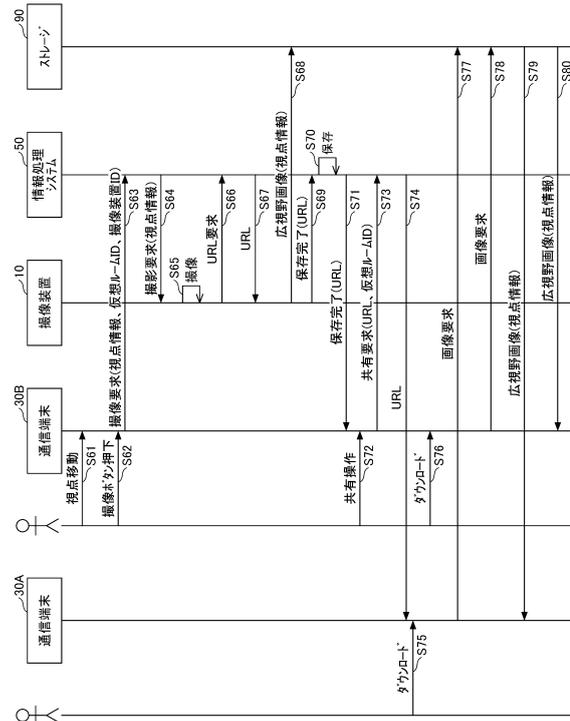
【 図 3 1 】

3つの画像欄がある場合の画像閲覧画面の一例を示す図



【 図 3 2 】

広視野画像の共有時において、通信端末からユーザーが撮像装置に撮像を要求する処理を説明するシーケンス図の一例



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 N 21/2668(2011.01)

H 0 4 N 21/2668

H 0 4 N 21/4728(2011.01)

H 0 4 N 21/4728