

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年3月28日(28.03.2019)



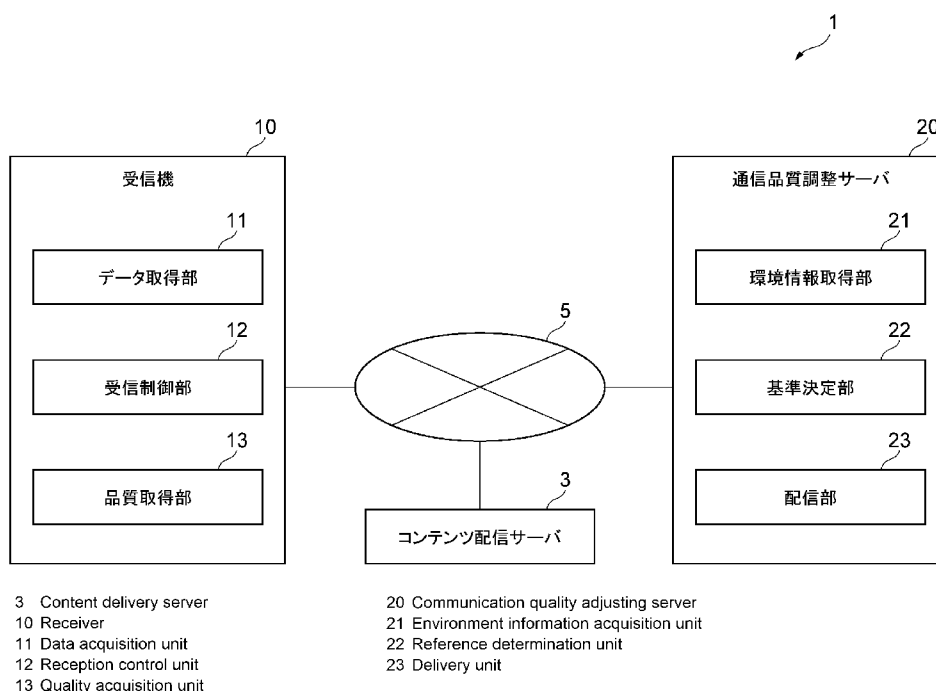
(10) 国際公開番号

WO 2019/059134 A1

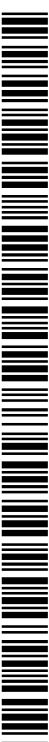
- (51) 国際特許分類:
H04N 21/24 (2011.01) H04N 21/6547 (2011.01)
H04L 12/851 (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/034284
- (22) 国際出願日: 2018年9月14日(14.09.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-182755 2017年9月22日(22.09.2017) JP
- (71) 出願人:株式会社NTTドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 Tokyo (JP). アイエヌアイソフトカンパニーリミテッド(INISOFT CO., LTD.) [KR/KR]; 13486 ギョンギドソンナムシ、ブンダングパンギョロ 253 パンギョ・イノバレ B-504 Gyeonggi-do (KR).
- (72) 発明者:新名 龍郎(NIINA Tatsuro); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー株式会社NTTドコモ知的財産部内 Tokyo (JP). 大貫 詠子(OONUKE Eiko); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー株式会社NTTドコモ知的財産部内 Tokyo (JP). 通山 恵麻(TOORIYAMA Ema); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー株式会社NTTドコモ知的財産部内 Tokyo (JP). 呉 潤相(OH Yunsang); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー株

(54) Title: COMMUNICATION QUALITY ADJUSTING SYSTEM

(54) 発明の名称: 通信品質調整システム



(57) Abstract: Provided is a communication quality adjusting system which makes it possible, in a receiver, to suppress pausing of playback and the occurrence of block noise and the like, and to enable reception of a movie content with stable quality. The communication quality adjusting system is provided with: an environment information acquisition unit 21 which acquires environment information indicating the environment in which the receiver 10 is placed and affecting the communication state of the receiver 10; a reference determination unit 22 which, in accordance with the environment



WO 2019/059134 A1

式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).
 キム テヒョン(KIM TaeHyun); 13486 ギョンギ
 ドソンナムシ、ブンダングパンギョ口 2 5 3 パ
 ンギョ・イノバレ B-504 アイエヌアイソフ
 トカンパニーリミテッド内 Gyeonggi-do (KR).
 リ ジュンサン(LEE Joonsang); 13486 ギョンギ
 ドソンナムシ、ブンダングパンギョ口 2 5 3 パ
 ンギョ・イノバレ B-504 アイエヌアイソフ
 トカンパニーリミテッド内 Gyeonggi-do (KR).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki
 et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二
 丁目 1 番 1 号丸の内 M Y P L A Z A
 (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特
 許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
 護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
 BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
 CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
 DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
 HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
 KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
 MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
 NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
 QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
 SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
 UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
 護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
 MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
 ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
 TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
 DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
 LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
 SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
 GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

information acquired by means of the environment information acquisition unit 21, determines a reference associating the communication state of the receiver 10 with a reception mode for the receiver 10 to receive a content; and a delivery unit 23 which, on the basis of the reference determined by means of the reference determination unit 22, controls the receiver 10 to receive a movie content in the reception mode corresponding to the communication state of the receiver 10.

(57) 要約: 受信機において、再生の停止、ブロックノイズの発生等を抑制し、安定した品質で動画コンテンツを受信させることができる通信品質調整システムを提供する。通信品質調整システムは、受信機 10 がおかれた環境を示す環境情報であって、受信機 10 の通信状態に影響を与える環境情報を取得する環境情報取得部 21 と、環境情報取得部 21 によって取得された環境情報に応じて、受信機 10 の通信状態と受信機 10 がコンテンツを受信するときの受信形態とを関連付けた基準を決定する基準決定部 22 と、基準決定部 22 によって決定された基準に基づいて、受信機 10 の通信状態に対応した受信形態で受信機 10 が動画コンテンツを受信するように制御する配信部 23 と、を備える。

明 細 書

発明の名称：通信品質調整システム

技術分野

[0001] 本発明は、通信品質調整システムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、端末に配信されるコンテンツの配信速度を調整する技術が開示されている。この技術では、移動端末の通信環境状態に応じて分けられた複数のエリアがコンテンツ配信圏内に生成される。そして、生成されたエリアの中から、配信先となる端末の位置情報に基づいてコンテンツ配信先の移動端末が属するエリアが特定される。特定されたエリアに対応する通信環境状態に応じて、コンテンツ配信先へのコンテンツ配信速度が調整される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-81103号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の技術のように、エリアに対応してコンテンツの配信速度を調整する場合、同じエリアに属するユーザごとの通信状態に対応するようにコンテンツの配信速度を調整することが困難である。そのため、ストリーミング等によって動画コンテンツを配信する場合、再生の停止、ブロックノイズの発生等が生じる虞がある。

[0005] 本発明の一側面は、受信機において、再生の停止、ブロックノイズの発生等を抑制し、安定した品質でコンテンツを受信させることができる通信品質調整システム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

[0006] 本発明の一側面に係る通信品質調整システムは、受信機がおかれた環境を

示す環境情報であって、受信機の通信状態に影響を与える環境情報を取得する取得部と、取得部によって取得された環境情報に応じて、受信機の通信状態と受信機がコンテンツを受信するときの受信形態とを関連付けた基準を決定する基準決定部と、基準決定部によって決定された基準に基づいて、受信機の通信状態に対応した受信形態で受信機が動画コンテンツを受信するように制御する制御部と、を備える。

[0007] この通信品質調整システムでは、受信機の通信状態と受信機の受信形態とを関連付けた基準が環境情報に応じて決定されており、受信機では通信状態に対応した受信形態でコンテンツを受信できる。環境情報に応じて基準が決定されるため、同様の通信状態であっても、受信機は環境によって異なる受信形態で動画コンテンツを受信することができる。したがって、再生の停止、ブロックノイズの発生等を抑制し、安定した品質で動画コンテンツを受信機に受信させることができる。

発明の効果

[0008] 本発明の一形態によれば、受信機において、再生の停止、ブロックノイズの発生等を抑制し、安定した品質でコンテンツを受信させることができる通信品質調整システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]一実施形態に係る通信品質調整システムを含むコンテンツ配信システムを示す概念図である。

[図2]動画コンテンツが配信されるときシーケンスを示す図である。

[図3]基準決定部におけるアルゴリズムの精度を向上させるシーケンスを示す図である。

[図4]他の実施形態に係る通信品質調整システムを含むコンテンツ配信システムを示す概念図である。

[図5]コンテンツ配信サーバ、受信機及び通信品質調整サーバのハードウェア構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明に係る実施の形態について図面を参照しながら具体的に説明する。便宜上、実質的に同一の要素には同一の符号を付し、その説明を省略する場合がある。

[0011] [第1実施形態]

図1は、一実施形態に係る通信品質調整システムを含むコンテンツ配信システムの概念図である。コンテンツ配信システム1は、コンテンツ配信サーバ3と、受信機10と、通信品質調整サーバ（通信品質調整システム）20とを含んでいる。コンテンツ配信サーバ3、受信機10及び通信品質調整サーバ20は、ネットワーク5を介して相互にデータ通信を行うことが可能なように構成されている。なお、図示例では、コンテンツ配信サーバ3と通信品質調整サーバ20とが別々の装置として描かれているが、コンテンツ配信サーバ3と通信品質調整サーバ20とは同一の装置であってもよい。

[0012] コンテンツ配信サーバ3は、サーバコンピュータなどの情報処理端末であり、動画コンテンツをストリーミング配信するサーバである。コンテンツ配信サーバ3は、CPU、メモリ、通信モジュールなどのハードウェアから構成されている。コンテンツ配信サーバ3は、例えばインターネットを介して動画視聴サービスを提供する事業者によって管理される。受信機10のユーザは、例えばこのような事業者と動画視聴サービスの利用契約を交わすことにより、受信機10上で動画コンテンツを視聴することができる。

[0013] コンテンツ配信サーバ3は、互いに異なる画質に対応するようにエンコードされた複数の動画データを保持している。例えば、コンテンツ配信サーバ3は、複数の動画コンテンツを保持しており、各動画コンテンツについて、高画質の動画データと、中画質の動画データと、低画質の動画データとを備えている。高画質の動画データは、高いビットレートでエンコードされている。中画質の動画データは、高画質の動画データよりも低いビットレートでエンコードされている。低画質の動画データは、中画質の動画データよりも更に低いビットレートでエンコードされている。コンテンツ配信サーバ3は、受信機10からリクエストされるビットレートに対応する動画データを受

信機 10 に配信する。

[0014] 受信機 10 は、コンテンツ配信サーバ 3 から配信される動画データを受信することができる端末装置である。例えば、受信機 10 は、スマートフォン、携帯電話、タブレット端末、PDA (Personal Digital Assistant)、パーソナルコンピュータ、テレビ、セットトップボックスなどであってよい。本実施形態では、受信機 10 は、ユーザによって携帯されて用いられる装置であり、移動体通信網などのネットワーク 5 に接続して無線通信を行う機能を有している。受信機 10 は、CPU (Central Processing Unit)、メモリ、通信モジュール、ディスプレイ、スピーカなどのハードウェアから構成されている。図 1 では、受信機 10 が 1 台のみ示されているが、ネットワーク 5 には受信機 10 が複数台同時に接続可能となっている。

[0015] 受信機 10 は、データ取得部 11、受信制御部 12 及び品質取得部 13 を含んでいる。データ取得部 11 は、受信機 10 に備えられた各種のセンサ等によって、受信機 10 がおかれた環境を示すデータを取得し得る。データ取得部 11 が取得するデータには、受信機 10 の位置情報、加速度情報等が含まれる。位置情報は、GPS (Global Positioning System) による緯度及び経度を示す情報であってもよい。また、位置情報は、受信機 10 が所在するエリアの基地局の情報に基づく位置登録情報、受信機 10 によって取得される Wi-Fi (登録商標) のアクセスポイントからの信号に基づく Wi-Fi 位置情報等であってもよい。加速度情報は、受信機に設けられた加速度センサによって取得され得る。

[0016] また、データ取得部 11 は、受信機 10 がおかれた通信環境を示す通信環境情報を取得し得る。通信環境情報は、受信機 10 が接続されたネットワーク 5 における受信機 10 の通信レベルを示し、例えば、基地局からの電波強度等に応じて複数の通信レベルでネットワーク速度が設定される場合には、受信機 10 ごとに設定されたネットワーク速度であってもよい。また、データ取得部 11 は、受信機 10 がネットワーク 5 を介してデータを受信したときの実際の通信速度を示す通信速度情報を通信環境情報とは別に取得する。

- [0017] データ取得部 11 は、各データが取得された時刻を示す時刻情報もセンサのデータの一部として取得することができる。データ取得部 11 は、定期的にセンサのデータを検出してもよい。データ取得部 11 は、検出した受信機 10 の位置情報、加速度情報、時刻情報、通信環境情報、及び通信速度情報を環境情報として通信品質調整サーバ 20 に送信し得る。なお、データ取得部 11 は、取得した各データを所定期間にわたって蓄積してよい。
- [0018] 受信制御部 12 は、動画コンテンツを受信する際のデータの受信形態に関するパラメータを制御する。例えば、受信制御部 12 は、受信機 10 が動画コンテンツを受信する際のバッファサイズ、ビットレート等のパラメータを保持している。受信機 10 を用いてユーザが動画コンテンツを視聴する場合、受信制御部 12 は、ユーザの識別情報、コンテンツの識別情報、受信形態に関するパラメータ等を含む配信リクエストをコンテンツ配信サーバ 3 に対して送信する。また、受信制御部 12 は、コンテンツ配信サーバ 3 から動画データを受信する際に、受信形態のパラメータに基づいて動画再生の処理を制御する。動画再生の処理の制御については、既知の制御方法を用いることができる。
- [0019] 品質取得部 13 は、受信機 10 によってコンテンツ配信サーバ 3 の動画コンテンツが再生されているときの、実際の再生品質を取得する。再生品質は、例えばバッファ内の残データ量、映像途切れの有無、映像途切れの程度（回数、時間）、ブロックノイズの有無などに関するデータであってよい。例えば、品質取得部 13 は、再生品質を示す各データをそのまま保持してもよいし、再生品質を示す各データを品質に応じた数値に変換して保持してもよい。品質取得部 13 は、取得した再生品質に関するデータを通信品質調整サーバ 20 に送信する。
- [0020] 通信品質調整サーバ 20 は、サーバコンピュータなどの情報処理端末であり、最適な再生品質を得ることができる受信形態の情報を受信機 10 に送信する。なお、最適とは、絶対的な意味において最も適していることを意味するものではなく、所定の条件の中で最も適していることを意味する。通信品

質調整サーバ20は、CPU、メモリ、通信モジュールなどのハードウェアから構成されている。

[0021] 通信品質調整サーバ20は、環境情報取得部21、基準決定部22及び配信部（制御部）23を備えている。環境情報取得部21は、受信機10がおかれた環境を示す環境情報であって、受信機10の通信状態に影響を与える環境情報を取得する。環境情報は、受信機10の位置を示す位置情報、及び、受信機10が通信を行う時刻を示す時刻情報を含む。本実施形態では、環境情報取得部21は、受信機10のデータ取得部から通信品質調整サーバ20に対して送信される位置情報、加速度情報、時刻情報、及び通信環境情報（ネットワーク速度）を取得する。また、環境情報取得部21は、品質取得部13から送信される再生品質に関するデータを取得する。環境情報取得部21は、取得した各データを所定期間にわたって蓄積してよい。

[0022] 基準決定部22は、環境情報取得部21によって取得された環境情報に応じて、受信機10の通信状態と受信機10が動画コンテンツを受信するときの受信形態とを関連付けた基準を決定（生成）する。通信状態とは、受信機10が動画コンテンツを受信しているときの通信品質であり、例えば通信速度であってよい。また、受信形態とは、受信機10が動画コンテンツを受信する際に設定される受信条件であり、バッファサイズ、ビットレート等のパラメータであってよい。通信状態と受信形態とが関連付いた基準とは、通信状態と受信形態との組合せのパターンであってよい。

[0023] 基準決定部22では、環境情報を入力として、最適な再生品質を得ることができる通信状態と受信形態との組合せを求めるアルゴリズムが機械学習によって導出されている。例えば、受信機10の移動速度が大きいことを示す環境情報が取得された場合には、受信機10の通信状態が変動しやすいことが想定される。この場合、受信機10の通信状態が高いビットレートの受信に対応しているとしても、その後の通信状態の悪化によって、受信機10が高いビットレートの受信に対応できなくなることがある。そこで、受信機10の移動速度が大きい場合、基準決定部22は、例えば高い通信速度を示す

通信状態と低いビットレートを示す受信形態との組合せを基準として生成し得る。また、基準決定部22は、高い通信速度を示す通信状態と大きいバッファサイズを示す受信形態との組合せを基準として生成してもよい。例えば、基準決定部22は、高い通信速度（2Mbps以上）を示す通信状態と中画質のビットレート（700Kbps）を示す受信形態との組合せ、中程度の通信速度（1Mbps以上且つ2Mbps未満）を示す通信状態と低画質のビットレート（350Kbps）を示す受信形態との組合せ、低い通信速度（1Mbps未満）を示す通信状態と低画質のビットレート（350Kbps）及び大きいバッファサイズを示す受信形態との組合せを基準として生成する。

[0024] 一方、受信機10の位置の移動がなく、ネットワーク5が混雑していないことを示す環境情報が取得された場合、受信機10の通信状態が安定していることが想定される。この場合、受信機10の通信状態が高いビットレートの受信に対応していれば、その後も、高いビットレートの受信に対応し続けると考えられる。そこで、一例として、基準決定部22は、高い通信速度（2Mbps以上）を示す通信状態と高画質のビットレート（1.5Mbps）を示す受信形態との組合せ、中程度の通信速度（1Mbps以上且つ2Mbps未満）を示す通信状態と中画質のビットレート（700Kbps）を示す受信形態との組合せ、低い通信速度（1Mbps未満）を示す通信状態と低画質のビットレート（350Kbps）を示す受信形態との組合せを基準として生成する。

[0025] また、ネットワーク5が混雑している時間帯が予め分かっている場合には、時間帯に応じて基準を切り換えてもよい。例えば、ネットワーク5が混雑している時間帯（例えば朝）では、高い通信速度であったとしても高いビットレートを選択しないことによって、ネットワーク5の更なる混雑を抑制してもよい。一例として、基準決定部22は、高い通信速度（2Mbps以上）を示す通信状態と中画質のビットレート（700Kbps）を示す受信形態との組合せ、中程度の通信速度（1Mbps以上且つ2Mbps未満）を

示す通信状態と中画質のビットレート（700Kbps）を示す受信形態との組合せ、低い通信速度（1Mbps未満）を示す通信状態と低画質のビットレート（350Kbps）を示す受信形態との組合せを基準として生成してもよい。一方、ネットワーク5が混雑していない時間帯（例えば夜）では、高い通信速度のときに高いビットレートを選択することによって、ユーザの満足度を向上させてもよい。一例として、基準決定部22は、高い通信速度（2Mbps以上）を示す通信状態と高画質のビットレート（1.5Mbps）を示す受信形態との組合せ、中程度の通信速度（1Mbps以上且つ2Mbps未満）を示す通信状態と中画質のビットレート（700Kbps）を示す受信形態との組合せ、低い通信速度（1Mbps未満）を示す通信状態と低画質のビットレート（350Kbps）を示す受信形態との組合せを基準として生成してもよい。

[0026] また、基準決定部22は、受信機10の通信状態と受信機10の受信形態とが関連付けられた基準が最適化されるように、基準を生成するアルゴリズムの精度を向上させる。例えば、基準決定部22は、機械学習（強化学習）の技術を用いてアルゴリズムの精度を向上させてもよい。すなわち、基準決定部22は、取得された環境情報に応じて通信状態と受信形態との組合せを出力し、受信機10における実際の再生品質を取得する。基準決定部22は、再生品質を報酬としたときに、報酬が最大化するように、環境情報に対応する通信状態と受信形態との最適な組合せを求めるアルゴリズムを強化する。

[0027] 配信部23は、受信機10の通信状態に対応した受信形態で受信機10が動画コンテンツを受信するように、基準決定部22によって決定された基準に基づいて、受信機10に対して受信形態を含む情報を配信する。本実施形態では、配信部23は、基準決定部22によって決定された基準を参照して、受信機10の通信状態に対応した受信形態のパラメータ（バッファサイズ、ビットレート）を当該受信機10に配信する。受信機10では、配信された受信形態のパラメータが受信制御部12に保持される。

- [0028] 続いて、図2及び図3に示すシーケンスを参照して、通信品質調整サーバ20、受信機10及びコンテンツ配信サーバ3の動作について説明する。
- [0029] 図2は、コンテンツ配信サーバ3から受信機10に動画コンテンツが配信されるときシーケンスを示す。ユーザが受信機10を用いて動画コンテンツを視聴しようとする場合、まず、受信機10から通信品質調整サーバ20に対して環境情報が送信される（ステップS1）。この送信の契機は、例えば、受信機10からコンテンツ配信サーバ3にアクセスがあった場合であってよい。また、本実施形態では、受信機10は環境情報に加えて、受信機10の現在の通信状態を通信品質調整サーバ20に送信する。
- [0030] 受信機10から環境情報及び通信状態を受信した通信品質調整サーバ20では、環境情報に応じて、受信機10の通信状態と受信機10がコンテンツを受信するときの受信形態とを関連付けた基準が決定される（ステップS2）。配信部23は、基準を参照して、通信状態に対する最適な受信形態のパラメータ（ビットレート、バッファサイズ）を決定する。決定されたパラメータは、配信部23によって受信機10に送信される（ステップS3）。
- [0031] 受信形態のパラメータを受信した受信機10では、受信制御部12で保持されているパラメータが新たに受信したパラメータに更新される。受信制御部12は、更新されたパラメータに基づいて、コンテンツ配信サーバ3に動画コンテンツの配信リクエストを送信する（ステップS4）。この送信の契機は、例えばユーザによる受信機10の操作であってよい。
- [0032] 受信機10からの配信リクエストを受信したコンテンツ配信サーバ3は、配信リクエストに含まれるパラメータ（ビットレート）に対応する画質の動画データを受信機10に配信する（ステップS5）。これにより、受信機10による動画コンテンツの視聴が可能となる。
- [0033] ステップS1における環境情報及び通信状態の送信と、ステップS2及びステップS3における受信形態のパラメータの決定及び送信とは、動画コンテンツの配信が開始された後も継続して定期的（例えば1秒ごとであってもよい）に実行されてよい。この処理によって受信制御部12で保持されるパ

ラメータが更新された場合には、更新されたパラメータがコンテンツ配信サーバ3に送信される。

[0034] 図3は、通信品質調整サーバ20の基準決定部22におけるアルゴリズムの精度を向上させるシーケンスを示す。基準決定部22におけるアルゴリズムの精度向上は、例えば、図2に示される動画コンテンツの配信中に実行されてもよい。また、基準決定部22におけるアルゴリズムの精度向上は、複数の受信機10から送信されるデータが通信品質調整サーバ20に一定量蓄積されたときに実行されてもよい。

[0035] 上述の通り、受信機10からの配信リクエストが送信されることによって、コンテンツ配信サーバ3から受信機10に動画コンテンツが配信される（ステップS11）。このとき、受信機10から、環境情報、受信形態、実際の通信状態を示す情報、及び、実際の再生品質を示す情報が通信品質調整サーバ20に対して定期的（例えば1秒ごとであってもよい）に送信されている（ステップS12）。通信品質調整サーバ20の基準決定部22では、環境情報、受信形態、実際の通信状態を示す情報、及び、実際の再生品質を示す情報を入力として、環境情報に対する通信状態と受信形態との最適な組合せを求めるアルゴリズムを既知の機械学習の技術に基づいて導出し、更新する（ステップS13）。

[0036] 以上説明した通信品質調整サーバ20では、受信機10の通信状態と受信機10の受信形態とを関連付けた基準が環境情報に応じて決定される。配信部23が受信形態を含む情報を受信機10に配信することによって、受信機10では通信状態に対応した受信形態で動画コンテンツを受信することができる。取得された環境情報に応じて異なる基準が生成され得るので、受信機10は、同様の通信状態であっても、環境によって異なる受信形態で動画コンテンツを受信することができる。したがって、再生の停止、ブロックノイズの発生等を抑制し、安定した品質で動画コンテンツを受信機10に受信させることができる。

[0037] 環境情報は、受信機10の位置情報及び時刻情報を含んでいる。ここで、

移動体におけるネットワークの特徴として、位置によってネットワークが混雑する時間帯が異なっている点が挙げられる。本実施形態では、位置情報及び時刻情報が環境情報に含まれることによって、通信状態と受信形態とが関連付けられた基準に位置ごとの混雑状況の特徴が反映され得る。さらに、環境情報は、受信機10の状態として、受信機10の加速度情報を含んでいる。加速度情報によって受信機10の速度が推定可能である。すなわち、基準決定部22では、取得された加速度情報に基づいて受信機10の速度情報が取得される。この場合、ネットワークの状態のみならず、受信機10の状態の変動に応じて、通信状態と受信形態とが関連付けられた基準を生成することができる。

[0038] 基準決定部22は、受信機10において受信されたコンテンツの再生品質を報酬としたときに、報酬が最大化するように、環境情報に対応する通信状態と受信形態との組合せを機械学習する。これにより、予測し難い通信環境の変動に柔軟に対応することができる。実施形態では、環境情報として位置情報、加速度情報、時刻情報、通信環境情報、通信速度情報等を例示したが、これら以外の情報を環境情報に含めてもよい。

[0039] [第2実施形態]

本実施形態におけるコンテンツ配信システムは、受信形態のパラメータの決定が受信機で実行される点で第1実施形態のコンテンツ配信システムと相違している。以下、第1実施形態と相違する点について説明し、同一の要素については同一の符号を付して詳しい説明を省略する。

[0040] 本実施形態に係るコンテンツ配信システムは、第1実施形態と同様に、コンテンツ配信サーバ3と、受信機10と、通信品質調整サーバ20とを含んでいる(図1参照)。通信品質調整サーバ20における基準決定部22は、環境情報取得部21によって取得された環境情報に応じて、受信機10の通信状態と受信機10が動画コンテンツを受信するときの受信形態とを関連付けた基準を決定する。本実施形態では、環境情報がパターン化されており、パターンごとに通信状態と受信形態とを関連付けた基準が決定される。すな

わち、互いに異なる環境情報のそれぞれに対応する複数の基準が決定される。

[0041] 例えば、ある路線の沿線（以下、A路線沿線という）における通信環境が、平日の6時～10時で類似している場合、基準決定部22は、A路線沿線の平日6時～10時を示す環境情報を1つのパターンとして予め記憶しており、このパターンに最適な通信状態と受信形態とを関連付けた基準を決定する。同様に、A路線沿線における通信環境が、平日の18時～23時で類似している場合、基準決定部22は、A路線沿線の平日18時～23時を示す環境情報を別のパターンとして記憶しており、このパターンに最適な通信状態と受信形態とを関連付けた基準を決定する。

[0042] A路線沿線では、平日の6時～10時の時間帯においてネットワークが混雑し、受信機10の通信状態が変動しやすく、平日の18時～22時の時間帯において通信状態が安定する傾向にあるとする。この場合、平日の6時～10時の時間帯において受信機10の通信状態が高いビットレートの受信に対応しているとしても、その後の通信状態の悪化によって、受信機10が高いビットレートの受信に対応できなくなることがある。そこで、基準決定部22は、高い通信速度を示す通信状態と中画質のビットレートを示す受信形態との組合せ、中程度の通信速度を示す通信状態と低画質のビットレートを示す受信形態との組合せ、低い通信速度を示す通信状態と低画質のビットレート及び大きいバッファサイズを示す受信形態との組合せを基準として生成する。一方、平日の18時～22時の時間帯においては、受信機10の通信状態が高いビットレートの受信に対応していれば、その後も、高いビットレートの受信に対応し続けると考えられる。そこで、一例として、基準決定部22は、高い通信速度を示す通信状態と高画質のビットレートを示す受信形態との組合せ、中程度の通信速度を示す通信状態と中画質のビットレートを示す受信形態との組合せ、低い通信速度を示す通信状態と低画質のビットレートを示す受信形態との組合せを基準として生成する。

[0043] 配信部23は、パターン及び基準を受信機10に送信する。受信機10の

受信制御部 12 は、受信したパターン及び基準を保持し、パターン及び基準に基づいて受信形態を決定する。本実施形態では、受信制御部 12 は、データ取得部 11 によって取得された各データを取得している。受信制御部 12 は、取得された位置情報、時刻情報及び通信環境情報に基づいて、保持しているパターンから受信機 10 のおかれている環境に最も合致するパターンを選択する。受信制御部 12 は、選択されたパターンに対応する基準に基づいて、取得された通信状態（通信速度）に対応する受信形態（ビットレート、バッファサイズ）を決定する。受信制御部 12 は、受信形態に関するパラメータ等を含む配信リクエストをコンテンツ配信サーバ 3 に対して送信し得る。

[0044] このような形態によれば、受信機 10 が通信品質調整サーバ 20 からパターン及び基準を受信した後は、受信機 10 のみによって最適な受信形態を決定することができる。そのため、通信品質調整サーバ 20 側での処理負担が軽減され得る。

[0045] [第 3 実施形態]

本実施形態におけるコンテンツ配信システムは、受信機の環境の変化を予測する点で第 1 実施形態のコンテンツ配信システムと相違している。以下、主として第 1 実施形態と相違する点について説明し、同一の要素については同一の符号を付して詳しい説明を省略する。

[0046] 図 4 に示すように、コンテンツ配信システム 200 は、コンテンツ配信サーバ 3 と、受信機 210 と、通信品質調整サーバ 220 とを含んでいる。受信機 210 は、データ取得部 11、環境変化推定部 211、受信制御部 212、及び品質取得部 13 を含んでいる。通信品質調整サーバ 220 は、環境情報取得部 21、基準決定部 222、及び配信部 223 を有している。

[0047] 環境変化推定部 211 は、過去に蓄積されたデータと、データ取得部 11 によって経時的に取得されている現在のデータとに基づいて、通信環境の変化を推定する。過去に蓄積されたデータとしては、データ取得部 11 によって蓄積されているデータ、又は、環境情報取得部 21 によって蓄積されたデ

ータを用いることができる。環境変化推定部 211 が環境情報取得部 21 から過去に蓄積されたデータを取得する場合には、自端末に関連するデータだけでなく、他の受信機によって蓄積されたデータを併せて取得してもよい。

[0048] 例えば、環境変化推定部 211 は、加速度情報、位置情報の履歴等に基づいて、移動速度及び移動経路を推定し、受信機 210 の移動先を推定する。この場合、既知の行動推定の技術が利用されてもよい。環境変化推定部 211 は、推定された移動先の位置情報と当該位置情報に関連して蓄積された通信環境情報とに基づいて、移動先における通信環境を推定する。この場合、受信機 210 の移動速度が推定されることによって、移動中の通信速度の変動のしやすさが推定されてもよい。さらに、予測される移動先の位置情報に基づいて、受信機 210 が接続される基地局の切り替わりを予測し、これに伴う通信環境の変動が予測されてもよい。また、例えば、環境変化推定部 211 は、受信機 210 が移動していない場合に、現在の受信機 210 の位置における所定時間経過後の通信環境を推定してもよい。環境変化推定部 211 によって推定された変化後の環境情報は、通信品質調整サーバ 220 に送信される。

[0049] 基準決定部 222 は、データ取得部 11 によって取得された環境情報に応じて、受信機 210 の通信状態と受信機が動画コンテンツを受信するときの受信形態とを関連付けた基準を決定する。また、基準決定部 222 は、環境変化推定部 211 から送信された変化後の環境情報に応じて、変化後の通信状態と受信形態とを関連付けた基準を決定する。

[0050] 配信部 223 は、受信機 210 の通信状態に対応した受信形態で受信機 210 が動画コンテンツを受信するように、基準決定部 222 によって決定された基準に基づいて、受信機 210 に対して受信形態を含む情報を配信する。また、配信部 223 は、変化後の環境情報に応じて決定された受信形態を含む情報を受信機に配信する。

[0051] 受信機 210 の受信制御部 212 は、予測された変化後の環境情報に応じた受信形態で受信機 210 が動画コンテンツを受信するように、動画コンテ

ンツを受信する際のデータの受信形態に関するパラメータを受信機210の環境の変化前に制御する。例えば、環境変化推定部211によって通信環境の悪化が推定されている場合には、通信環境の変化の前後で連続して動画コンテンツの再生が可能となるように、受信制御部212はバッファサイズの増加、ビットレートの変更等を行うことができる。また、長時間にわたってネットワークとの通信が切断されることが予測される場合には、受信制御部212は低ビットレートのコンテンツを蓄積してもよい。また、再生停止が予測される場合、受信制御部212は、「通信環境が悪くなっています。しばらくお待ちください」のような案内が表示されるように、ディスプレイの表示を制御してもよい。

[0052] 上記のように、本実施形態では、受信機210がおかれた環境の変化が予測され、予測された変化後の環境における環境情報が取得される。通信環境の変化に事前に対応することによって、ユーザが視聴している動画コンテンツの再生が中断することが抑制される。

[0053] また、受信制御部212は、視聴されている動画コンテンツのジャンル情報を取得し、ジャンル情報に応じて受信形態を決定してもよい。例えば、動画コンテンツのジャンルがライブ中継である場合には、受信制御部212はタイムラグを小さくする観点からバッファサイズを小さく設定してもよい。また、動画コンテンツのジャンルがスポーツである場合には、動画中の選手を認識しやすいように、受信制御部212はビットレートを高く設定すると共に、バッファサイズを大きく設定してもよい。

[0054] 以上、本発明の実施の形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成は上記実施形態に限られない。例えば、受信機が無線通信を行う携帯端末等である例を示したが、これに限定されない。受信機は、例えばセットトップボックスのような据え置き型の端末であってもよい。この場合、受信機のデータ取得部は、受信機に接続された回線の種別を環境情報として取得してもよい。また、データ取得部は、受信機が設置された場所が集合住宅であるか戸建て住宅であるかの情報を環境情報として取得してもよい。基準決定

部では、回線種別等が含まれた環境情報等に基づいて、通信状態と受信形態との最適な組合せを求めるアルゴリズムを機械学習によって導出することができる。

[0055] また、受信機の通信状態と受信機がコンテンツを受信するときの受信形態とを関連付けた基準が通信品質調整サーバで決定される例を示したが、これに限定されない。例えば受信機が、基準決定部と同様の機能を備えており、受信機によって基準が決定（生成）されてもよい。

[0056] なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

[0057] 機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、見做し、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。たとえば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）又は送信機（transmitter）と呼称される。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0058] 例えば、本開示の一実施の形態におけるコンテンツ配信サーバ3、受信機10、通信品質調整サーバ20は、本開示の方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図5は、本開示の一実施の形態に係るコンテンツ配信サーバ3、受信機10、通信品質調整サーバ20のハードウェア構成の一

例を示す図である。上述のコンテンツ配信サーバ3、受信機10、通信品質調整サーバ20は、物理的には、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0059] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。コンテンツ配信サーバ3、受信機10、通信品質調整サーバ20のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0060] コンテンツ配信サーバ3、受信機10、通信品質調整サーバ20における各機能は、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004による通信を制御したり、メモリ1002及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

[0061] プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU：Central Processing Unit）によって構成されてもよい。例えば、上述のコンテンツ配信サーバ3、受信機10、通信品質調整サーバ20の各機能部は、プロセッサ1001によって実現されてもよい。

[0062] また、プロセッサ1001は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ1003及び通信装置1004の少なくとも一方からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、コンテンツ配信サーバ3、受信機10、通信品質調整サーバ20の各機能部は、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001において動

作する制御プログラムによって実現されてもよい。上述の各種処理は、1つのプロセッサ1001によって実行される旨を説明してきたが、2以上のプロセッサ1001により同時又は逐次に実行されてもよい。プロセッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されても良い。

[0063] メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM (Read Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM)、RAM (Random Access Memory) などの少なくとも1つによって構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本開示の一実施の形態に係る方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0064] ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、CD-ROM (Compact Disc ROM) などの光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク(例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Blu-ray (登録商標) ディスク)、スマートカード、フラッシュメモリ(例えば、カード、スティック、キードライブ)、フロッピー (登録商標) ディスク、磁気ストリップなどの少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。上述の記憶媒体は、例えば、メモリ1002及びストレージ1003の少なくとも一方を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

[0065] 通信装置1004は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置1004は、例えば周波数分割複信 (FDD : Frequency Division Duplex) 及び時分

割複信 (TDD: Time Division Duplex) の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、上述のコンテンツ配信サーバ3、受信機10、通信品質調整サーバ20の各機能部は、通信装置1004によって実現されてもよい。

[0066] 入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプなど）である。なお、入力装置1005及び出力装置1006は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0067] また、プロセッサ1001、メモリ1002などの各装置は、情報を通信するためのバス1007によって接続される。バス1007は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0068] また、コンテンツ配信サーバ3、受信機10、通信品質調整サーバ20は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (DSP: Digital Signal Processor)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、PLD (Programmable Logic Device)、FPGA (Field Programmable Gate Array) などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ1001は、これらのハードウェアの少なくとも1つを用いて実装されてもよい。

[0069] 情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、DCI (Downlink Control Information)、UCI (Uplink Control Information)）、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC (Radio Resource Control) シグナリング、MAC (Medium Access Contr

ol) シグナリング、報知情報 (M I B (Master Information Block) 、 S I B (System Information Block))) 、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。また、R R Cシグナリングは、R R Cメッセージと呼ばれてもよく、例えば、R R C接続セットアップ (R R C Connection Setup) メッセージ、R R C接続再構成 (R R C Connection Reconfiguration) メッセージなどであってもよい。

[0070] 本開示において説明した各態様／実施形態は、L T E (Long Term Evolution) 、 L T E - A (LTE-Advanced) 、 S U P E R 3 G 、 I M T - A d v a n c e d 、 4 G (4th generation mobile communication system) 、 5 G (5th generation mobile communication system) 、 F R A (Future Radio Access) 、 N R (new Radio) 、 W - C D M A (登録商標) 、 G S M (登録商標) 、 C D M A 2 0 0 0 、 U M B (Ultra Mobile Broadband) 、 I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i (登録商標)) 、 I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X (登録商標)) 、 I E E E 8 0 2 . 2 0 、 U W B (Ultra-WideBand) 、 B l u e t o o t h (登録商標) 、その他の適切なシステムを利用するシステム及びこれらに基づいて拡張された次世代システムの少なくとも一つに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わせられて (例えば、L T E 及び L T E - A の少なくとも一方と 5 G との組み合わせ等) 適用されてもよい。

[0071] 本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0072] 本開示において基地局によって行われるとした特定動作は、場合によってはその上位ノード (upper node) によって行われることもある。基地局を有する1つ又は複数のネットワークノード (network nodes) からなるネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局及び基地局以外の他のネットワークノード (例えば、M M E 又は S - G W などが

考えられるが、これらに限られない)の少なくとも1つによって行われ得ることは明らかである。上記において基地局以外の他のネットワークノードが1つである場合を例示したが、複数の他のネットワークノードの組み合わせ(例えば、MME及びS-GW)であってもよい。

[0073] 情報等は、上位レイヤ(又は下位レイヤ)から下位レイヤ(又は上位レイヤ)へ出力され得る。複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

[0074] 入出力された情報等は特定の場所(例えば、メモリ)に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報等は、上書き、更新、又は追記され得る。出力された情報等は削除されてもよい。入力された情報等は他の装置へ送信されてもよい。

[0075] 判定は、1ビットで表される値(0か1か)によって行われてもよいし、真偽値(Boolean: true又はfalse)によって行われてもよいし、数値の比較(例えば、所定の値との比較)によって行われてもよい。

[0076] 本開示において説明した各態様/実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知(例えば、「Xであること」の通知)は、明示的に行うものに限られず、暗黙的(例えば、当該所定の情報の通知を行わない)ことによって行われてもよい。

[0077] 以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

[0078] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、

プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0079] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL : Digital Subscriber Line）など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0080] 本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0081] なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル及びシンボルの少なくとも一方は信号（シグナリング）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。また、コンポーネントキャリア（CC : Component Carrier）は、キャリア周波数、セル、周波数キャリアなどと呼ばれてもよい。

[0082] 本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

[0083] また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスによって指示されるものであってもよい。

- [0084] 上述したパラメータに使用する名称はいかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式等は、本開示で明示的に開示したものと異なる場合もある。様々なチャネル（例えば、P U C C H、P D C C Hなど）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。
- [0085] 本開示においては、「基地局（B S : Base Station）」、「無線基地局」、「固定局（fixed station）」、「N o d e B」、「e N o d e B（e N B）」、「g N o d e B（g N B）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（transmission point）」、「受信ポイント（reception point）」、「送受信ポイント（transmission/reception point）」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。
- [0086] 基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（R R H : Remote Radio Head）によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。
- [0087] 本開示においては、「移動局（M S : Mobile Station）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（U E : User Equipment）」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。
- [0088] 移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者

局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0089] 基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型又は無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのIoT (Internet of Things) 機器であってもよい。

[0090] また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信（例えば、D2D (Device-to-Device)、V2X (Vehicle-to-Everything) などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド (side)」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

[0091] 本開示で使用する「判断(determining)」、「決定(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、例えば、判定(judging)、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up, search, inquiry)（例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索）、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving)（例えば、情報を受信すること）、送信(transmitting)（例えば、情報を送信すること）、入力(inpu

t)、出力(output)、アクセス(accessing) (例えば、メモリ中のデータにアクセスすること) した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。また、「判断(決定)」は、「想定する(assuming)」、「期待する(expecting)」、「みなす(considering)」などで読み替えられてもよい。

[0092] 「接続された(connected)」、「結合された(coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。本開示で使用する場合、2つの要素は、1又はそれ以上の電線、ケーブル及びプリント電気接続の少なくとも一つを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光(可視及び不可視の両方)領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されることができると考えることができる。

[0093] 本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0094] 本開示において使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素への参照は、2つの要

素のみが採用され得ること、又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0095] 本開示において、「含む (include)」、「含んでいる (including)」及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える (comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0096] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳により冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

[0097] 本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

符号の説明

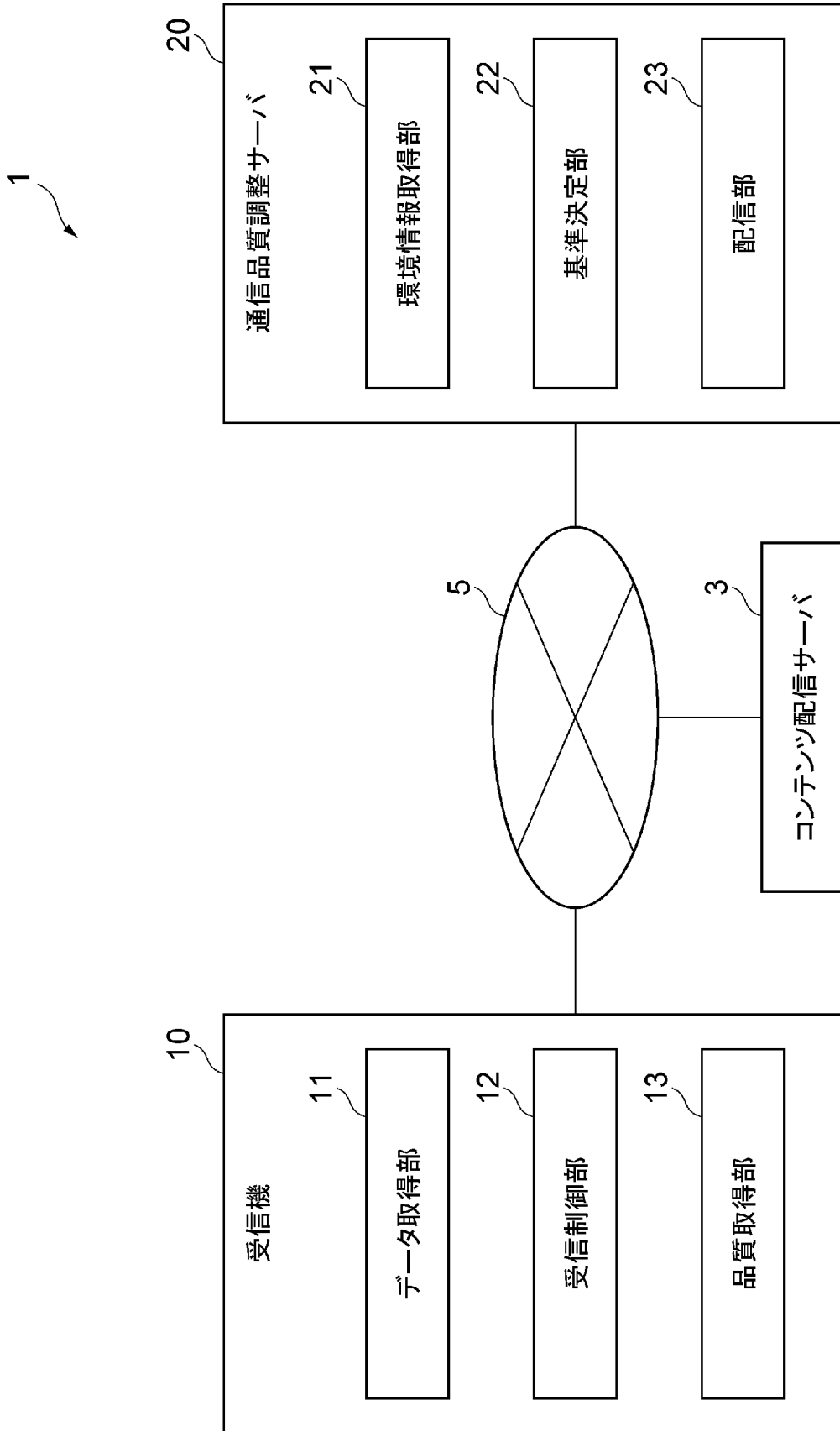
[0098] 1 0…受信機、2 0…通信品質調整サーバ、2 1…環境情報取得部、2 2…基準決定部、2 3…配信部。

請求の範囲

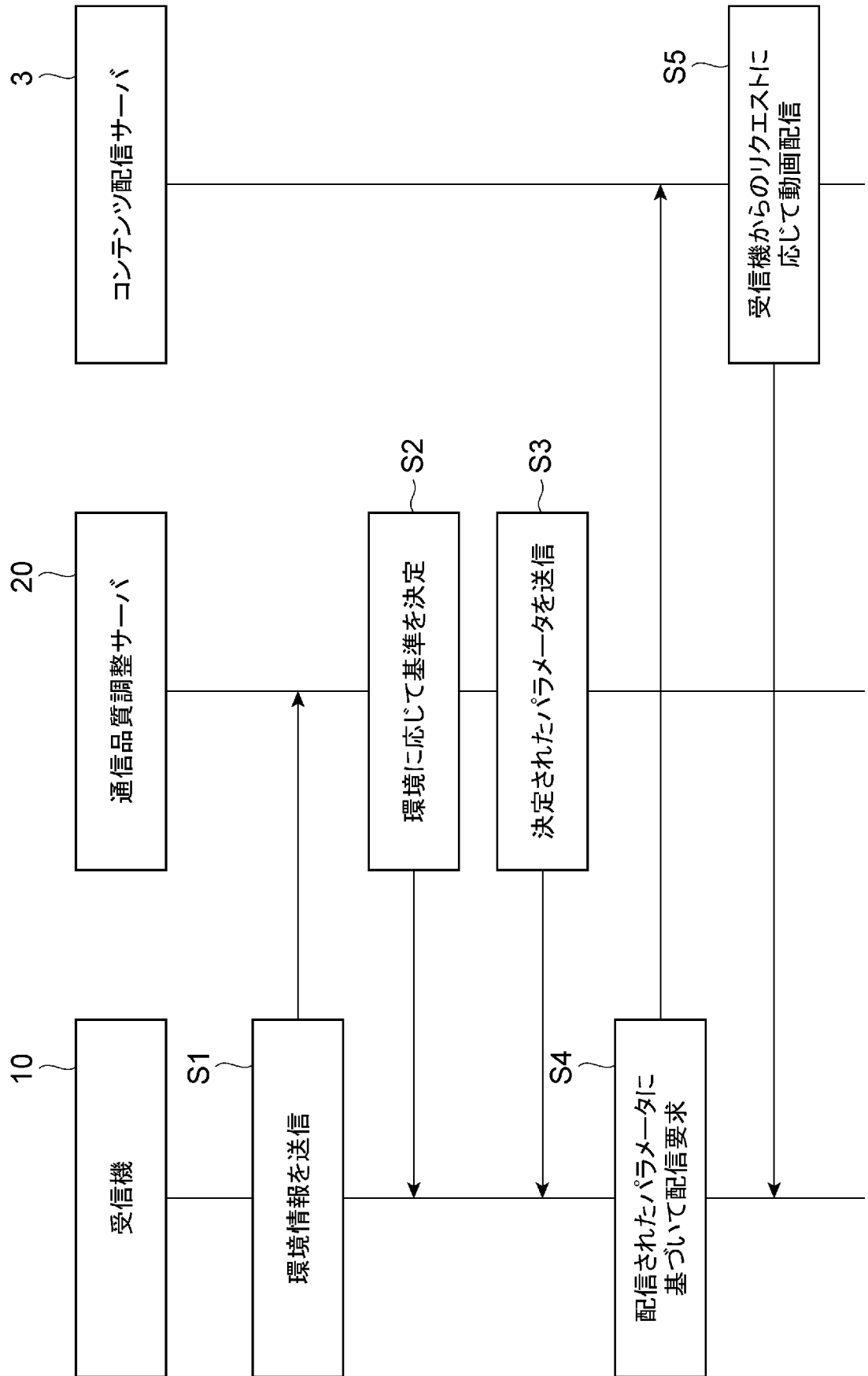
- [請求項1] 受信機がおかれた環境を示す環境情報であって、前記受信機の通信状態に影響を与える前記環境情報を取得する取得部と、
- 前記取得部によって取得された前記環境情報に応じて、前記受信機の通信状態と前記受信機がコンテンツを受信するときの受信形態とを関連付けた基準を決定する基準決定部と、
- 前記基準決定部によって決定された前記基準に基づいて、前記受信機の通信状態に対応した前記受信形態で前記受信機が前記コンテンツを受信するように制御する制御部と、を備える、通信品質調整システム。
- [請求項2] 前記環境情報は、前記受信機の位置を示す位置情報、前記受信機が通信を行う時刻を示す時刻情報、及び前記受信機の速度情報を含む、請求項1に記載の通信品質調整システム。
- [請求項3] 前記基準決定部は、前記受信機において受信された前記コンテンツの再生品質を報酬としたときに、前記報酬が最大化するように、前記環境情報に対応する前記通信状態と前記受信形態との組合せを機械学習する、請求項1又は2に記載の通信品質調整システム。
- [請求項4] 前記基準決定部は、互いに異なる前記環境情報のそれぞれに対応する複数の前記基準を生成し、
- 前記制御部は、前記受信形態を含む情報として、前記複数の基準を前記受信機に対して配信する、請求項1～3のいずれか一項に記載の通信品質調整システム。
- [請求項5] 前記取得部は、前記受信機がおかれた環境の変化を予測し、予測された変化後の環境における前記環境情報を取得し、
- 前記基準決定部は、予測された変化後の前記環境情報に応じて、前記受信機の通信状態と前記受信機がコンテンツを受信するときの受信形態とを関連付けた前記基準を決定し、
- 前記制御部は、前記受信機の環境の変化前に、予測された変化後の

前記環境情報に応じた前記受信形態で前記受信機がコンテンツを受信するように制御する、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の通信品質調整システム。

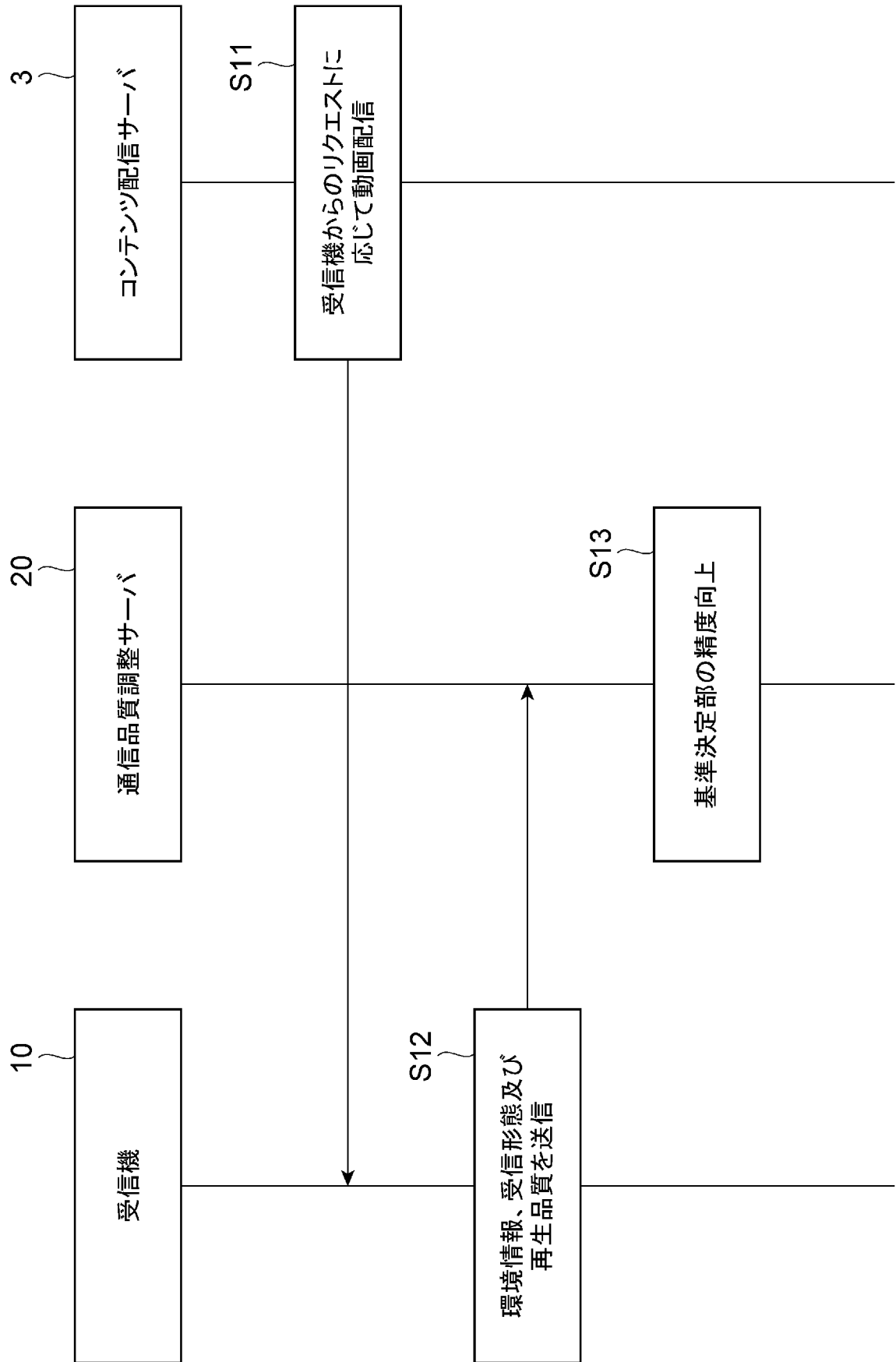
[図1]



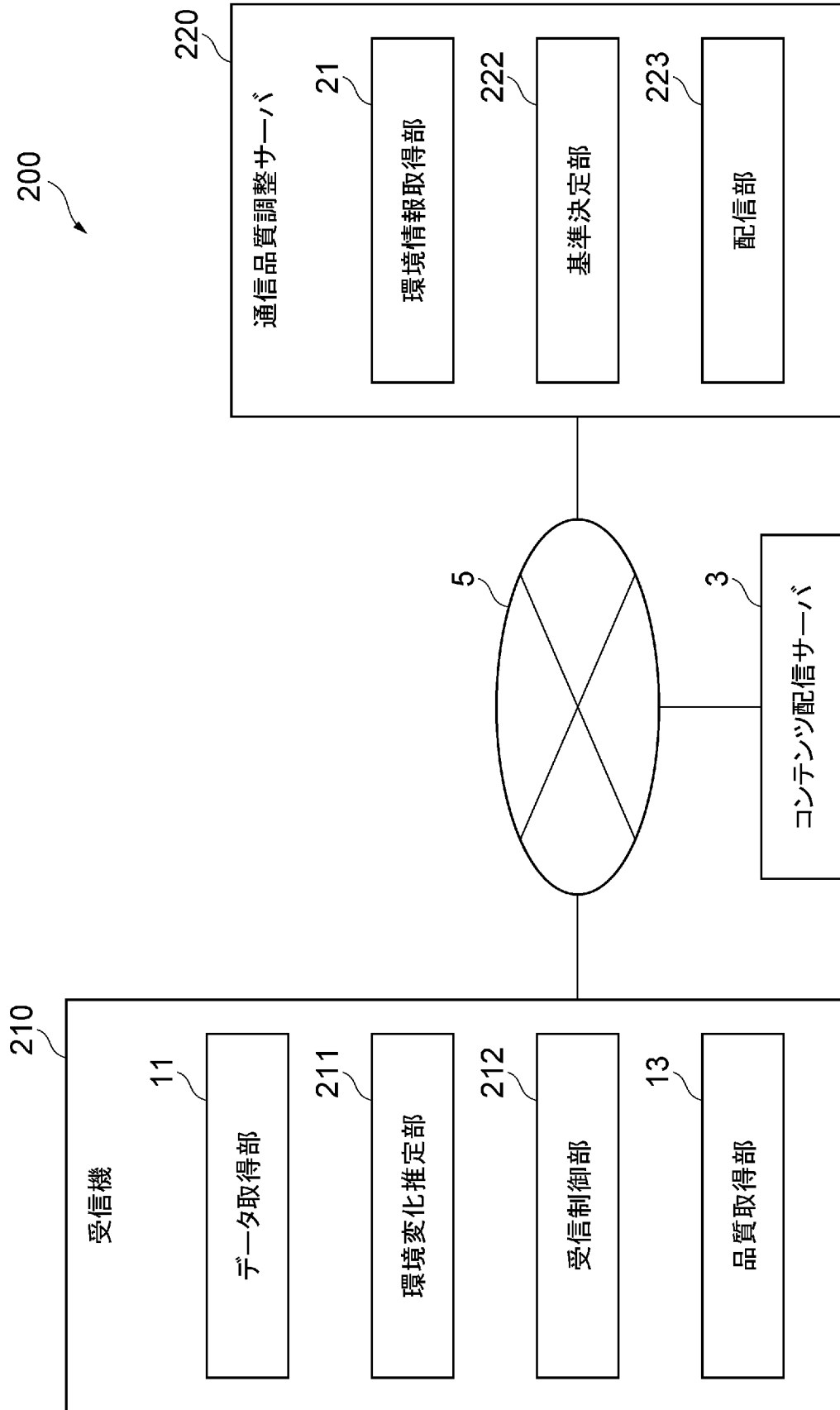
[図2]



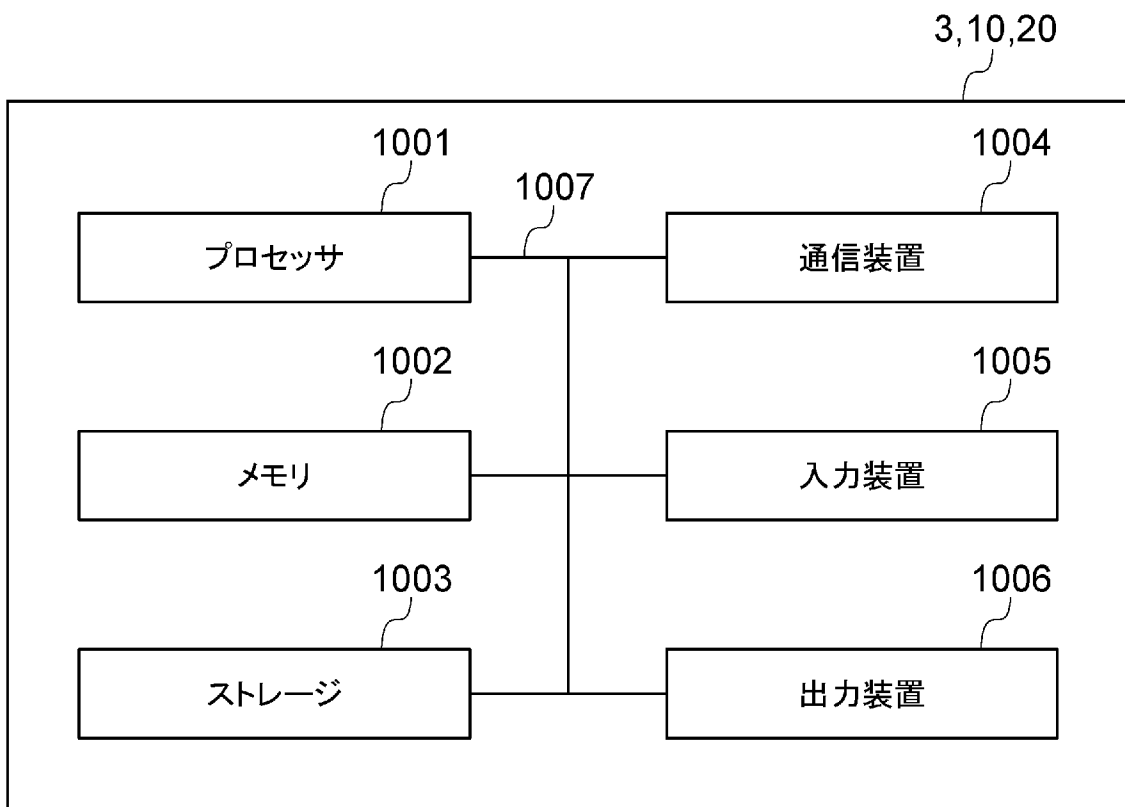
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034284

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04N21/24 (2011.01) i, H04L12/851 (2013.01) i, H04N21/6547 (2011.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H04N21/24, H04L12/851, H04N21/6547

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2008/108379 A1 (NEC CORP.) 12 September 2008, page 11, line 5 to page 16, line 23, page 40, line 14 to page 41, line 9, page 43, lines 1-23 (Family: none)	1-2, 4-5 3
Y A	MAO, Hongzi et al., "Neural Adaptive Video Streaming with Pensieve, SIGCOMM'17 Proceedings of the Conference of the ACM Special Interest Group on Data Communication", ACM, 07 August 2017, pp. 197-210	3 4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 November 2018 (16.11.2018)	Date of mailing of the international search report 27 November 2018 (27.11.2018)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H04N21/24(2011.01)i, H04L12/851(2013.01)i, H04N21/6547(2011.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H04N21/24, H04L12/851, H04N21/6547

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	WO 2008/108379 A1（日本電気株式会社）2008.09.12, 第11頁第5行-第16頁第23行, 第40頁第14行-第41頁第9行, 第 43頁第1行-第23行（ファミリーなし）	1-2, 4-5 3
Y A	Hongzi Mao et al., Neural Adaptive Video Streaming with Pensieve, SIGCOMM '17 Proceedings of the Conference of the ACM Special Interest Group on Data Communication, ACM, 2017.08.07, pp. 197-210	3 4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
 16. 11. 2018

国際調査報告の発送日
 27. 11. 2018

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁（ISA/J P）
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員） 後藤 嘉宏	5 C	3 6 6 0
電話番号 03-3581-1101 内線	3 5 4 1	