

(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
2024年4月18日(18.04.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/079904 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 9/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/038459

(22) 国際出願日: 2022年10月14日(14.10.2022)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 森本 昌治 (MORIMOTO, Masaharu); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 二瓶 浩一 (NIHEI, Koichi); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 逸身 勇人 (ITSUMI, Hayato); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). バイエ フロリアン (BEYE, Florian); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 岩井 孝法 (IWAI, Takanori); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

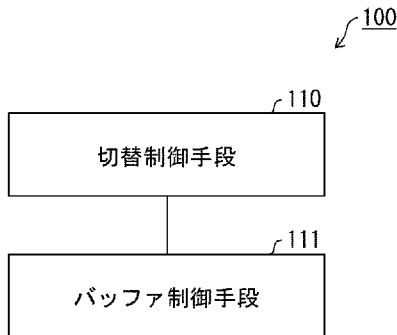
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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,

(54) Title: PROCESSING CONTROL SYSTEM, PROCESSING CONTROL DEVICE, AND PROCESSING CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 処理制御システム、処理制御装置、および処理制御方法

[図1]



110 Switching control means
111 Buffer control means

(57) Abstract: In order to be able to respond to fluctuations in communication bands, a processing control system (100) comprises: a switching control means (110) for controlling which of a first processing unit and a second processing unit analyzes data-to-be-analyzed; and a buffer control means (111) for buffering the data-to-be-analyzed in a processing unit that is not analyzing the data-to-be-analyzed among the first processing unit and the second processing unit.

(57) 要約: 通信帯域の変動に対応可能とするために、処理制御システム(100)は、分析対象データを、第1処理部と第2処理部とのいずれが分析するかを制御する切替制御手段(110)と、分析対象データを、第1処理部および第2処理部のうち当該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせるバッファ制御手段(111)と、を備えている。

[続葉有]

IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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)）

明 細 書

発明の名称：

処理制御システム、処理制御装置、および処理制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、処理制御システム、処理制御装置、および処理制御方法に関する。

背景技術

[0002] カメラ等の撮像装置で取得した画像データを処理して、例えば、人物、物体等の対象物およびその動きを解析する技術が用いられている。このような処理は、負荷が大きいため、分散処理が行われることが多い。例えば、特許文献1では、画像フレームの並びを分割して複数の処理装置に振分けて、超解像処理した後に結合することで、超解像処理を分散処理している。特許文献2では、メタデータの優先度を算出し、優先度に応じて、メタデータを転送する下位サーバに無線の帯域を割り当てることで、メタデータの転送の遅延防止を図っている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2014-174834号公報

特許文献2：日本国特開2021-145263公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、状況の変化が、分散処理に影響を及ぼす場合がある。例えば、通信帯域は変動する可能性があり、特許文献1、2の技術では、通信帯域の変動に対応できず、処理の大幅な遅延や処理の欠落を招く可能性がある。

[0005] そのため、本発明者らは、独自の知見に基づいて、分散処理に関与する複数の処理部の間で、処理を行う処理部を状況に応じて切替えることを検討し

た。しかしながら、処理を行う処理部を切替えることによっても、処理の欠落を招き、精度が低下する場合がある。

[0006] 本発明の一態様は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的の一例は、精度よく分散処理を行うことができる処理制御システム、処理制御装置、および処理制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一側面に係る処理制御システムは、第1処理部と、前記第1処理部と通信可能な第2処理部と、を制御する処理制御システムであって、前記第1処理部は、分析対象データの少なくとも一部を分析し、前記分析対象データの少なくとも一部を前記第2処理部に送信し、前記第2処理部は、前記第1処理部から送信された前記分析対象データの少なくとも一部を分析し、前記処理制御システムは、前記分析対象データを、前記第1処理部と前記第2処理部とのいずれが分析するのかを制御する切替制御手段と、前記分析対象データを、前記第1処理部および前記第2処理部のうち当該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせるバッファ制御手段と、を具備する。

[0008] 本発明の一側面に係る処理制御装置は、第1処理部と、前記第1処理部と通信可能な第2処理部と、を制御する処理制御装置であって、前記第1処理部は、分析対象データの少なくとも一部を分析し、前記分析対象データの少なくとも一部を前記第2処理部に送信し、前記第2処理部は、前記第1処理部から送信された前記分析対象データの少なくとも一部を分析し、前記処理制御装置は、前記分析対象データを、前記第1処理部と前記第2処理部とのいずれが分析するのかを制御する切替制御部と、前記分析対象データを、前記第1処理部および前記第2処理部のうち当該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせるバッファ制御部と、を具備する。

[0009] 本発明の一側面に係る処理制御方法は、第1処理部と、前記第1処理部と通信可能な第2処理部と、を制御する処理制御方法であって、分析対象データを、前記第1処理部と前記第2処理部とのいずれが分析するのかを制御す

る切替制御処理と、前記分析対象データを、前記第 1 処理部および前記第 2 処理部のうち当該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせるバッファ制御処理と、を実行し、前記第 1 処理部は、前記分析対象データの少なくとも一部を分析し、前記分析対象データの少なくとも一部を前記第 2 処理部に送信し、前記第 2 処理部は、前記第 1 処理部から送信された前記分析対象データの少なくとも一部を分析する。

発明の効果

[0010] 本発明の一態様によれば、分析対象データを複数の処理部で精度よく分析することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第 1 の実施形態に係る処理制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図2]処理制御システムによって制御される処理システムの構成例を示すブロック図である。

[図3]第 1 の実施形態に係る処理制御方法 S 1 0 0 の流れの一例を示すフロー図である。

[図4]第 1 の実施形態に係る処理制御装置 2 0 0 の構成例を示すブロック図である。

[図5]第 2 の実施形態に係る処理制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図6]撮像装置から出力される分析対象データの一例を表す模式図である。

[図7]撮像装置から出力される分析対象データの一例を表す模式図である。

[図8]帯域予測手段による通信帯域の予測結果を表すグラフを示す。

[図9]第 3 の実施形態に係る処理制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図10]第 4 の実施形態に係る処理制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図11]第 5 の実施形態に係る処理制御システムの構成例を示すブロック図で

ある。

[図12]第6の実施形態に係る処理制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図13]第7の実施形態に係る処理制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図14]第8の実施形態に係る処理制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図15]第10の実施形態に係る処理制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図16]第11の実施形態に係る処理制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図17]第12の実施形態に係る処理制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図18]コンピュータの構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 〔第1の実施形態〕

本発明の第1の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。本実施形態は、後述する実施形態の基本となる形態である。

[0013] (処理制御システムの構成)

本実施形態に係る処理制御システムの構成について、図1を参照して説明する。図1は、第1の実施形態に係る処理制御システム100の構成例を示すブロック図である。処理制御システム100は、切替制御手段110、バッファ制御手段111を有し、処理システムを制御する。

[0014] 図2は、処理制御システムによって制御される処理システムの構成例を示すブロック図である。処理システム1は、第1処理部20、第2処理部30を有する。

[0015] 第1処理部20は、例えば、カメラやLiDAR (Light Detection and Ranging) といったセンサ等に接続されており、カメラやセンサ等から分析対

象データを取得する。一例において、分析対象データは、カメラによって撮像された映像データであってよい。映像データは、映像の画角内に分析対象が含まれれば足りる。分析対象は、例えば、工事現場で作業する作業員（人）、作業装置（物体）、および作業員、作業装置の挙動（動作）である。また、分析対象データは、分析対象を検知したセンサのセンシングデータであってもよい。

[0016] 第1処理部20および第2処理部30は、それぞれ1以上のコンピュータによって構成され得る。第1処理部20と第2処理部30は、ネットワークNWを介して通信可能であり、分析対象データの分析を分担する。ネットワークNWは、無線、有線であってよく、無線の場合は、Wi-Fi、LTE、4G、5G等の無線通信システムであってもよい。

[0017] 一態様において、第1処理部20は、エッジ処理部であり、第2処理部30はクラウド処理部であってよい。本明細書において「エッジ」とは、データの収集を行なう場所である。エッジ処理部である第1処理部20は、分析対象が存在する場所（例えば、工事現場、工場など）またはその周囲に設置された情報処理装置（コンピュータ）または情報処理装置群であり、分析対象が存在する場所に設置されたカメラやセンサ等から分析対象データを取得する。第1処理部20は、カメラやセンサ等と一体であってもよい。また、本明細書において「クラウド」とは、データの処理や保管などを行なう場所である。クラウド処理部である第2処理部30は、データセンターやサーバーファームなど、大きな計算リソースを提供可能な場所に設置された情報処理装置（コンピュータ）または情報処理装置群であってよい。なお、第2処理部30は、第1処理部20とネットワークを介して接続された場所にある処理部であればよく、5G等の基地局に接続された計算資源（例えば、MEC（Multi-access Edge Computing））や、現場の事務所等に設置されたサーバ（オンプレミス（on-premises）サーバ）等であってもよい。

[0018] 第1処理部20と第2処理部30との間での分析対象データの分析の分担は、様々な態様で行なうことができる。例えば、分析対象データを取得した

第1処理部20において当該分析対象データの分析を行う態様、分析対象データを取得した第1処理部20において分析対象データの前処理を行い、前処理がなされた分析対象データを第2処理部30で分析する態様、第1処理部20において分析対象データに対して圧縮等の加工を行い、第2処理部30において分析対象データの分析を行う態様などが挙げられる。例えば、第1処理部20に分析対象データの分析結果を生成させる第1分担方式、第1処理部20に当該分析対象データの特徴量を算出させ、第1処理部20から第2処理部30に特徴量を送信させ、第2処理部30に特徴量から分析結果を生成させる第2分担方式、および第1処理部20から第2処理部30に分析対象データを送信させ、第2処理部30に分析対象データから分析結果を生成させる第3分担方式の中から、第1処理部20の計算能力等に応じて、分析対象データの分析の分担方式を選択してもよい。分担方式の選択に用いる基準としては、計算能力に加えて、計算コスト、分析対象データの重要度、分析対象データが示す危険度、および、各分析対象データの圧縮効率、通信品質等であってもよい。これらの分担方式を使い分けることにより、状況に応じて効率的に分析処理を行うことができる。

[0019] 一態様において、第1処理部20は、取得した分析対象データの少なくとも一部を分析し、分析対象データの少なくとも一部を第2処理部30に送信する。このとき第2処理部30に送信する分析対象データは、第1処理部20において分析のための全ての処理が完了していない分析対象データ（分析対象データの残部）の少なくとも一部である。第1処理部20は、分析対象データの少なくとも一部（例えば、分析対象データの残部の少なくとも一部）を、ネットワークNWを介して、第2処理部30に送信する。第2処理部30は、第1処理部20から送信された分析対象データ（例えば、分析対象データの残部の少なくとも一部）を受信して、分析する。

[0020] なお、第1処理部20から、第2処理部30に送信される分析対象データは、第1処理部20において前処理されたものであってもよい。例えば、第1処理部20は、分析対象データの特徴量を算出し、当該特徴量を第2処理

部 3 0 に送信し、第 2 処理部 3 0 は当該特徴量を分析してもよい。本明細書では、分析対象データには、分析対象データを前処理したデータ（例えば、特徴量）も含まれることとする。また、本明細書では、分析対象データを分析するとは、分析対象データの分析結果を生成することを指し、分析対象データの前処理のみを行うことは、分析対象データを分析することには該当しない。

[0021] 分析対象データの分析は、例えば、映像上の分析対象（物体、人）の検知、識別、追跡、時系列分析である。この分析対象データの処理には、A I を用いてもよい。第 1 処理部 2 0 と第 2 処理部 3 0 の一方または双方が A I を用いてもよい。

[0022] 処理制御システム 1 0 0（切替制御手段 1 1 0、バッファ制御手段 1 1 1）は、処理システム 1、特に、第 1 処理部 2 0、第 2 処理部 3 0 を制御する。

[0023] 切替制御手段 1 1 0 は、分析対象データを、第 1 処理部 2 0 と第 2 処理部 3 0 とのいずれが分析するのかを制御する。切替制御手段 1 1 0 は、様々な要因に基づいて分析対象データを分析する処理部を切替えることができるが、例えば、第 1 処理部 2 0 と第 2 処理部 3 0 との間の通信帯域等に基づいて切替を行なうことができる。

[0024] バッファ制御手段 1 1 1 は、分析対象データを、第 1 処理部 2 0 および第 2 処理部 3 0 のうち当該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせる。ここで、第 1 処理部 2 0 および第 2 処理部 3 0 が、分析対象データを分析しない状態から分析対象データを分析する状態に切り替わったとき、切替え前に他方の処理部において処理された分析対象データを分析のために用いることができない場合、分析の精度が低下する可能性がある。しかしながら、本実施形態では、第 1 処理部 2 0 および第 2 処理部 3 0 は、分析対象データを分析しない状態から分析対象データを分析する状態に切り替わったときでも、バッファリングされた分析対象データを用いることができるので、精度よく分析対象データを分析することが出来る。

[0025] (処理制御方法の流れ)

本実施形態に係る処理制御方法 S 1 0 0 の流れについて、図 3 を参照して説明する。図 3 は、第 1 の実施形態に係る処理制御方法 S 1 0 0 の流れを示すフロー図である。

[0026] ステップ S 1 0 1 において、切替制御手段 1 1 0 は、分析対象データを、第 1 処理部 2 0 と第 2 処理部 3 0 とのいずれが分析するのかを制御する。

[0027] ステップ S 1 0 2 において、バッファ制御手段 1 1 1 は、分析対象データを、第 1 処理部 2 0 および第 2 処理部 3 0 のうち当該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせる。

[0028] 以上のように、本実施形態に係る処理制御方法 S 1 0 0 においては、第 1 処理部 2 0 および第 2 処理部 3 0 は、分析対象データを分析しない状態から分析対象データを分析する状態に切り替わったときでも、バッファリングされた分析対象データを用いることができるので、精度よく分析対象データを分析することが出来る。

[0029] (処理制御装置の構成)

本実施形態に係る処理制御装置 2 0 0 の構成について、図 4 を参照して説明する。図 4 は、第 1 の実施形態に係る処理制御装置 2 0 0 の構成を示すブロック図である。処理制御装置 2 0 0 は、切替制御部 2 1 0、バッファ制御部 2 1 1 を有し、処理システム 1 (分析対象データを取得する第 1 処理部 2 0 と、第 1 処理部 2 0 と通信可能な第 2 処理部 3 0) を制御する。

[0030] 切替制御部 2 1 0 は、切替制御手段 1 1 0 と同等の機能を備え、分析対象データを、第 1 処理部 2 0 と第 2 処理部 3 0 とのいずれが分析するのかを制御する。バッファ制御部 2 1 1 は、バッファ制御手段 1 1 1 と同等の機能を備え、分析対象データを、第 1 処理部 2 0 および第 2 処理部 3 0 のうち当該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせる。

[0031] 切替制御部 2 1 0、バッファ制御部 2 1 1 は、プロセッサがメモリに格納されたプログラムを実行することによって処理が実行されるコンピュータ装置であってもよい。例えば、切替制御部 2 1 0、バッファ制御部 2 1 1 は、

単一のコンピュータ装置であってもよく、複数のコンピュータ装置が連携して動作するコンピュータ装置群もしくは複数のサーバ装置が連携して動作するサーバ装置群であってもよい。また、切替制御部 210、バッファ制御部 211 は、その少なくとも一部が第 2 処理部 30 に設けられていてもよい。処理制御装置 200 によれば、処理制御システム 100 と同等の効果を得ることができる。

[0032] 〔第 2 の実施形態〕

本発明の第 2 の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、第 1 の実施形態にて説明した構成要素と同じ機能を有する構成要素については、同じ符号を付し、その説明を適宜省略する。

[0033] 図 5 は、第 2 の実施形態に係る処理制御システム 100 の構成例を示すブロック図である。処理制御システム 100 は、負荷予測手段 101、帯域予測手段 102、切替制御手段 110 を有し、処理システム 1 (1)、1 (2) を制御する。

[0034] 本実施形態に係る処理システム 1 は、処理制御システム 100 によって、互いに独立に制御される処理システム 1 (1) (撮像装置 10 (1)、第 1 処理部 20 (1)、第 2 処理部 30 (1))、処理システム 1 (2) (撮像装置 10 (2)、第 1 処理部 20 (2))、第 2 処理部 30 (2)) を有する。ここでは、2 つの処理システム 1 (1)、(2) を示しているが、処理システム 1 (i) は、3 つ以上であってもよい (i : 正の整数)。

[0035] 本実施形態において、第 1 処理部 20 と第 2 処理部 30 との分析対象データの処理の分担は、例えば以下のように行われる。処理システム 1 (1) において、第 1 処理部 20 (1) は、処理制御システム 100 によって制御されて、撮像装置 10 (1) から取得した分析対象データ D1 の少なくとも一部を処理し、分析対象データ D1 の少なくとも一部を第 2 処理部 30 (1) に送信する。このとき第 2 処理部 30 (1) に送信する分析対象データは、第 1 処理部 20 (1) において分析のための全ての処理が完了していない分析対象データ (分析対象データの残部) の少なくとも一部である。第 1 処理

部 20 (1) は、例えば、第 1 処理部 20 (1) で処理された分析対象データ D1 の残部の少なくとも一部を第 2 処理部 30 (1) に送信する。第 2 処理部 30 (1) は、第 1 処理部 20 (1) から送信された分析対象データ D1 (すなわち、分析対象データの少なくとも一部、例えば、第 1 処理部 20 (1) では未処理の分析対象データの残部の少なくとも一部) を受信して処理する。また、第 1 処理部 20 (1) は、第 1 処理部 20 において分析対象データを処理した結果得られた中間データ (例えば、特徴量) の少なくとも一部を、第 2 処理部 30 (1) に送信し、第 2 処理部 30 (1) は、受信した中間データの少なくとも一部に対して更なる処理をおこなってもよい。処理システム 1 (2) での処理も同様である。

[0036] すなわち、撮像装置 10 (1) から出力される分析対象データ D1 は、第 1 処理部 20 (1)、第 2 処理部 30 (1) によって、分担して処理される。同様に、撮像装置 10 (2) から出力される分析対象データ D2 も、第 1 処理部 20 (2)、第 2 処理部 30 (2) によって、分担して処理される。

[0037] 負荷予測手段 101 は、第 1 処理部 20 における分析対象データの処理負荷を予測する。処理負荷は、例えば、第 1 処理部 20 での、分析対象データを処理 (分析のための処理、前処理を含む) するために使用する計算リソースの使用量 (単位時間当たりでの分析対象データの処理に必要な CPU や GPU の使用量) である。負荷予測手段 101 は、例えば、第 1 処理部 20 における分析対象データの処理負荷 (例えば、処理対象の人数、処理対象の人のサイズ、計算リソースの使用量、処理速度、あるいはそれらの組み合わせ) の時間的変化を監視することで、将来の処理負荷を予測することができる。また、他の態様として、分析対象データの処理速度 (単位時間当たりで処理を行った分析対象データの量) に基づいて処理負荷を予測してもよい。

[0038] 帯域予測手段 102 は、第 1 処理部 20 と第 2 処理部 30 との間の通信帯域を予測する。通信帯域は、例えば、第 1 処理部 20 と第 2 処理部 30 との間で転送可能なデータ転送速度 (単位時間当たりでのデータの転送量) である。帯域予測手段 102 は、例えば、第 1 処理部 20 と第 2 処理部 30 との

間の通信帯域（例えば、転送速度）の時間的変化を監視することで、将来の通信帯域を予測することができる。

[0039] 切替制御手段 110 は、負荷予測手段 101 によって予測された処理負荷および帯域予測手段 102 によって予測された通信帯域に基づいて、分析対象データを、第 1 処理部 20 と第 2 処理部 30 とのいずれが分析するのかを制御する。

[0040] 切替制御手段 110 は、例えば、第 1 処理部 20 での処理中に、第 1 処理部 20 において予測された処理負荷が第 1 処理部 20 での処理速度の限界に近づいた場合、分析対象データの分析を第 1 処理部 20 から第 2 処理部 30 に切り替える。切替制御手段 110 は、例えば、第 2 処理部 30 での処理中に、データの必要転送速度（例えば、カメラ等からの転送速度）が予測された伝送可能な帯域の下限（後述の下限帯域 B_{min} ）に近づいた場合、分析対象データの分析を第 2 処理部 30 から第 1 処理部 20 に切り替える。分析対象データのうち一部分（分析対象データ部分）を第 1 処理部 20 で分析する場合、第 1 処理部 20 は、当該分析対象データ部分を分析し、当該分析対象データ部分を第 2 処理部 30 には送信しなくてもよい。分析対象データ（分析対象データ部分）を第 2 処理部 30 で分析する場合、第 1 処理部 20 は、その分析対象データ部分を分析せず、適否加工を行った上で、第 2 処理部 30 に送信する。第 2 処理部 30 は、第 1 処理部 20 から送信された分析対象データの少なくとも一部を分析する。

[0041] これにより、処理制御システム 100 は、予測された処理負荷および通信帯域に基づいて、分析対象データを、第 1 処理部 20 と第 2 処理部 30 とのいずれが分析するのかを制御する。このため、本実施形態に係る処理制御システム 100 によれば、通信帯域に基づいて、第 1 処理部 20 と第 2 処理部 30 での処理を切り替えることができる。

[0042] ここで、撮像装置 10 (1)、10 (2) から出力される分析対象データ D1、D2 の送信用に、異なる帯域が割り当てられているとする。例えば、分析対象データの画像のドット数、単位時間当たりのフレーム数に応じて、

単位時間当たりの分析対象データの量、すなわち、分析対象データの伝送に必要な帯域（例えば、転送レート）が異なる。一般に、分析対象データの送信用に割り当てられている帯域が広いほど、その分析対象データは重要であると考えられる。重要な分析対象データの送信用に、広い帯域を割り当てて、重要な分析対象データから得られる情報量を多くするためである。

[0043] 以下、判り易さのために、撮像装置 10 (1)、10 (2) を区別せず、撮像装置 10 と称することがある。同様に、第 1 処理部 20 (1)、20 (2) を第 1 処理部 20 と称し、第 2 処理部 30 (1)、30 (2) を第 2 処理部 30 と称することがある。

[0044] 図 6 は、撮像装置 10 から出力される分析対象データの一例を表す模式図である。分析対象データは、時系列に連続する複数のフレームを有する。第 1 処理部 20 および第 2 処理部 30 は、処理単位である、所定数 N のフレームからなる単位フレームセット毎に、分析対象データを処理する。ここでは、処理単位である単位フレームセット中のフレームには、1 から N (所定数) の番号が順に付与されている。所定数 N は、単位フレームセットを構成するフレームの数である。

[0045] 第 1 処理部 20 および第 2 処理部 30 は、単位フレームセット毎に、分析対象データを処理する。既述のように、第 1 処理部 20 および第 2 処理部 30 は、分析対象データの処理を分担する。このため、第 1 処理部 20 および第 2 処理部 30 の一方が、分析対象データの単位フレームセットを処理している途中で、分析対象データの処理が他方に切り替わることがある。この場合、第 1 処理部 20、第 2 処理部 30 のいずれもが、この単位フレームセット全体のデータを有せず、この単位フレームセットの処理を完結することが困難となる。例えば、第 1 処理部 20 が単位フレームセットの m 番目 ($m < N$) のフレームを処理した直後に、処理が第 2 処理部 30 に切り替わると、第 1 処理部 20 で処理された m 個のフレームの処理結果が無駄となる可能性がある。これに対する対処は、後述する。

[0046] 第 1 処理部 20 および第 2 処理部 30 は、単位フレームセット毎に、分析

対象データを処理し、特徴量を抽出する。この特徴量は、例えば、映像上の分析対象（物体、人）を検知、識別する情報を含む。第1処理部20および第2処理部30は、特徴量に基づいて、分析対象の追跡、時系列分析を行い、例えば、人（作業者）の作業内容（例えば、整地作業、移動作業）を分析して分析結果として出力する。なお、第1処理部20および第2処理部30は、フレーム毎に、特徴量を抽出し、単位フレームセット毎に、特徴量に基づいて分析を行い、分析結果を出力してもよい。

[0047] 図7は、分析対象データが表す映像の一例を表す。ここでは、第1処理部20および第2処理部30での処理に伴い、映像の画面Dが複数の領域Aに区分されている。このように、第1処理部20または第2処理部30は、特徴量に基づいて、分析対象データが表す画像を複数の領域に区分し、領域毎に人（作業者）の作業内容を分析してもよい。

[0048] この分析結果（作業内容）は、分析された映像と共に、第1処理部20または第2処理部30からの通信等によって、例えば、監督者（一例として、現場監督）が保持する端末上に表示することができる。この結果、監督者は、作業現場の映像を作業の分析結果と共に確認し、作業の状況を的確に把握し、現場に的確な指示を与えることができる。

[0049] ここで、第1処理部20または第2処理部30は、分析結果の信頼度を判定する。この信頼度は、後述する処理結果取得手段103によって取得される。信頼度は、予測した分析結果にどの程度の確信があるかを示す指標である。AIによって、分析対象データを分析するとき、分析結果の信頼度をも評価して、分析をより確実なものとすることができる。この場合、分析結果と併せて、信頼度のパラメータが出力される。なお、第1処理部20または第2処理部30は、例えば、ある時刻において信頼度が高ければ次の時刻においても同じ分析結果が安定して出力される可能性が高く、信頼度が低ければ次の時刻に以前と異なる分析結果が出力される可能性が高いと判定してもよい。

[0050] 図8は、帯域予測手段102による第1処理部20と第2処理部30間の

通信帯域の予測結果の例を表すグラフG1～G3を示す。グラフG1～G3に、通信帯域の現時点からの時間的変動の例がそれぞれ表される。予測される通信帯域の上限、下限が、上限帯域 B_{max} 、下限帯域 B_{min} として示される。時間と共に、上限帯域 B_{max} は増加し、下限帯域 B_{min} は減少し、予測される帯域の範囲が広がる。これは、現時点から未来に行くに従って、予測される帯域の確実性が低下することを意味する。

[0051] ここで、帯域予測手段102による予測の時間的範囲は、現時点から単位フレームセットに対応する時間（単位時間） T までで足りる。分析対象データの処理が単位フレームセット毎であるため、単位時間 T より後での分析対象データの処理の切り替えは、現在処理している単位フレームセットの処理に影響を与えないためである。すなわち、現時点での処理の切り替えの判断には、単位時間 T だけ未来の下限帯域 B_{min} の値を用いることができる。

[0052] グラフG1～G3は、それぞれ、予測される通信帯域が順に小さくなっている。すなわち、単位時間 T 後の下限帯域 B_{min} は、グラフG1～G3の順に小さくなっている。予測データ量 F_1 、 F_2 は、第2処理部30で処理を予定するデータ量（転送レート、すなわち、帯域）を意味し、例えば、分析対象データのデータ量から第1処理部20で処理された残部のデータ量である。ここでは、判り易さのために、2通りの予測データ量 F_1 、 F_2 を一定としている。

[0053] 切替制御手段110は、負荷予測部201によって予測された処理負荷および帯域予測手段102によって予測された通信帯域に基づいて、分析対象データを、第1処理部20と第2処理部30とのいずれが分析するのかを制御する。切替制御手段110は、例えば、第1処理部20での分析中に、第1処理部20において予測された処理負荷が第1処理部20での処理速度の限界に近づいた場合、分析対象データの分析を第1処理部20から第2処理部30に切り替える。切替制御手段110は、例えば、第2処理部30での分析中に、分析対象データの必要処理速度（例えば、予測データ量 F ）が予測された帯域（下限帯域 B_{min} ）に近づいた場合、分析対象データの分析

を第2処理部30から第1処理部20に切り替える。

[0054] 例えば、グラフG1では、時間T後に予想される下限帯域 B_{min} は、予測データ量F（F1、F2）より大きいので、予測データ量F1、F2がいずれの場合でも、その全量を第1処理部20で分析せず、第1処理部20から第2処理部30に送信して、第2処理部30で分析することができる。グラフG2では、予測データ量がF1の場合、その全量を、第1処理部20で分析できるが、予測データ量がF2の場合、その全量を、第1処理部20で分析することは困難である。グラフG3では、予測データ量がF1、F2いずれの場合でも、その全量を、第1処理部20で分析することは困難である。このような場合、下限帯域 B_{min} に合致する範囲で、分析対象データの残部を第1処理部20から第2処理部30に送信して、分析させることが考えられる。

[0055] ここで、切替制御手段110は、分析対象データ中で破棄する分析対象データ部分を決定してもよい。この場合、第1処理部20は、この分析対象データ部分を分析せず、第2処理部30に送信しない。この結果、分析対象データ部分は、破棄されることになる。なお、分析対象データを破棄するとは、当該分析対象データの分析を行なわないと言い換えることができる。

[0056] 切替制御手段110は、帯域予測手段102によって予測された通信帯域に基づいて、分析対象データ中で破棄する分析対象データ部分を決定してもよい。切替制御手段110は、例えば、予測された処理負荷と予測された通信帯域の総和より大きい、データ量の分析対象データ部分（例えば、フレーム）を破棄すると決定する。

[0057] 切替制御手段110は、分析対象データD1、D2の送信用に割り当てられた通信帯域に基づいて、分析対象データ中で破棄する分析対象データ部分を決定してもよい。既述のように、撮像装置10(1)、10(2)から出力される分析対象データD1、D2の送信用に、異なる帯域が割り当てられている。切替制御手段110は、例えば、割り当てられた通信帯域が大きい分析対象データの分析対象データ部分を重要度が低いと判断し、全体で利用

可能な帯域が減った場合に優先的に破棄すると決定する。

[0058] 以上の構成によれば、通信帯域に基づいて、第1処理部20と第2処理部30での分析を切り替えることができる。また、予測された通信帯域、または割り当てられた通信帯域に基づいて、破棄する分析対象データ部分を決定できる。

[0059] 以上、第2の実施形態を処理制御システム100として説明したが、第2の実施形態に係る処理制御システム100を1つの装置に搭載した処理制御装置としてもよい。また、第2の実施形態に係る処理制御システム100の動作は、第2の実施形態に係る処理制御方法であってよい。

[0060] 〔第3の実施形態〕

本発明の第3の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、第1の実施形態にて説明した構成要素と同じ機能を有する構成要素については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0061] 図9は、第3の実施形態に係る処理制御システム100の構成例を示すブロック図である。処理制御システム100は、負荷予測手段101、帯域予測手段102、処理結果取得手段103、切替制御手段110を有し、処理システム1(1)、1(2)を制御する。本実施形態に係る処理制御システム100は、切替制御手段110が、信頼度に基づいて破棄する分析対象データを決定する点において第2の実施形態と異なっている。

[0062] 処理結果取得手段103は、例えば第1処理部20または第2処理部30から、分析対象データの処理の信頼度を取得する。既述のように、第1処理部20または第2処理部30は、A1によって分析対象データを分析すると共に、分析結果の信頼度を判定できる。処理結果取得手段103は、第1処理部20または第2処理部30から分析結果と共に、分析対象データの処理の信頼度を取得できる。

[0063] 切替制御手段110は、処理結果取得手段103が取得した信頼度に基づいて、分析対象データ中で破棄する分析対象データ部分を決定する。処理結果取得手段103は、例えば、前の時刻において相対的に信頼度の高い分析

対象データ部分は、現時刻でも同じ結果を得られる可能性が高いと判断し、その分析対象データ部分の処理を中断し破棄すると決定する。これにより、信頼度の高い分析対象データ部分は前の時刻の分析結果に基づく分析結果、信頼度の低い分析対象データ部分は現時刻の分析結果を得ることができる。

[0064] 以上、第3の実施形態を処理制御システム100として説明したが、第3の実施形態に係る処理制御システム100を1つの装置に搭載した処理制御装置としてもよい。また、第3の実施形態に係る処理制御システム100の動作は、第3の実施形態に係る処理制御方法であってよい。

[0065] [第4の実施形態]

本発明の第4の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、第1の実施形態にて説明した構成要素と同じ機能を有する構成要素については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0066] 図10は、第4の実施形態に係る処理制御システム100の構成例を示すブロック図である。処理制御システム100は、負荷予測手段101、帯域予測手段102、重要度判定手段104、切替制御手段110を有し、処理システム1(1)、1(2)を制御する。本実施形態に係る処理制御システム100は、切替制御手段110が、重要度に基づいて破棄する分析対象データを決定する点において第2の実施形態と異なっている。

[0067] 重要度判定手段104は、分析対象データの各部分の重要度を判定する。重要度は、例えば、分析対象データ中に含まれる分析対象の処理の優先度であり、分析対象データに示される工程の重要度や、危険度に対応する。重要度は、第1処理部20または第2処理部30における、分析対象の検出や、識別のAIによる分析に基づいて判定できる。なお、分析対象の検出結果に対する重要度が学習された学習モデルを用いて、重要度を判定してもよい。

[0068] 例えば、重要度判定手段104は分析対象データの各部分の特徴量を算出した、各特徴量を結合した入力データを学習済みモデルに入力することにより、各部分の重要度を判定してもよい。使用する学習済みモデルは、各部分の特徴量を結合した入力データが入力され、当該入力データに基づいて各部

分の特徴量間の関係性を示す関係性情報を生成し、当該関係性情報と入力データとに基づいて各領域の重要度を出力するものであってもよい。一態様において、関係性情報は、各領域の重要度に関して、当該領域以外の他の領域がどの程度関係しているかを示すものである。換言すれば、関係性情報は、各領域について、当該領域の重要度を判定するために必要な領域については関係性が大きく、特定の領域の重要度を判定するために必要ない領域については関係性が小さくなるように、領域間の関係性を示したものである。このような関係性情報としては、例えば、自己注意（Self-Attention）機構等の注意（Attention）機構において用いられるアテンション重み（Attention Weight）が挙げられる。学習済みモデルは、例えば、入力データに基づいて関係性情報を生成する１以上の層と、関係性情報と入力データとに基づいて各領域の重要度を生成する１以上の層とを含む。学習済みモデルは、例えば、分析結果を示すラベルが付された学習用の入力画像と、重要度を用いて入力画像の分析を行う分析エンジンとを用いた強化学習によって学習させることができる。

[0069] 切替制御手段１１０は、重要度判定手段１０４が判定した重要度に基づいて、分析対象データ中で破棄する分析対象データ部分を決定する。切替制御手段１１０は、例えば、相対的に重要度の高い分析対象データ部分を処理し、相対的に重要度の低い分析対象データ部分を破棄すると決定する。これにより、重要度の高い分析対象データ部分に基づく分析結果を得ることができる。

[0070] 以上、第４の実施形態を処理制御システム１００として説明したが、第４の実施形態に係る処理制御システム１００を１つの装置に搭載した処理制御装置としてもよい。また、第４の実施形態に係る処理制御システム１００の動作は、第４の実施形態に係る処理制御方法であってよい。

[0071] 〔第５の実施形態〕

本発明の第５の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、第１の実施形態にて説明した構成要素と同じ機能を有する構成要素につい

ては、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0072] 図 11 は、第 5 の実施形態に係る処理制御システム 100 の構成例を示すブロック図である。処理制御システム 100 は、負荷予測手段 101、帯域予測手段 102、切替制御手段 110、バッファ制御手段 111 を有し、処理システム 1(1)、1(2) を制御する。本実施形態に係る処理制御システム 100 は、バッファ制御手段 111 を備えている点において第 2 の実施形態と異なっている。

[0073] バッファ制御手段 111 は、単位フレームセットを構成するフレームの所定数以下のバッファフレーム数を決定する。バッファフレーム数を適宜に設定して、第 1 処理部 20 および第 2 処理部 30 の資源を有効に活用できる。

[0074] バッファ制御手段 111 は、第 1 処理部 20 および第 2 処理部 30 のうち、分析対象データを分析していない処理部にバッファフレーム数のフレームをバッファリングさせる。バッファ制御手段 111 は、分析対象データを処理していない処理部が分析対象データを分析するように切り替わったときに、バッファリングさせたバッファフレーム数のフレームを用いて、分析対象データを分析させる。これにより、単位フレームセットの途中で分析が切り替わった場合でも、バッファリングしたフレームを用いて、その単位フレームセットでの分析を完了することができる。

[0075] 例えば、第 2 処理部 30 がフレームを分析している場合、第 1 処理部 20 はバッファフレーム数のフレームをバッファリングする。そして、分析対象データの分析が、第 2 処理部 30 から第 1 処理部 20 に切り替わったときに、第 1 処理部 20 はバッファリングしたフレームを用いて、分析対象データを分析する。

[0076] バッファ制御手段 111 は、帯域予測手段 102 によって予測された通信帯域に基づいて、バッファフレーム数を決定してもよい。例えば、通信帯域が狭ければ、バッファフレーム数を大きくし、通信帯域が広ければ、バッファフレーム数を小さくする。これにより、予想される通信帯域が狭い場合であっても、フレームの損失を軽減できる。

[0077] バッファ制御手段 111 は、分析対象データの送信用に割り当てられた通信帯域に基づいて、バッファフレーム数を決定してもよい。例えば、割り当てられた通信帯域が大きければ、バッファフレーム数を大きくし、割り当てられた通信帯域が小さければ、バッファフレーム数を小さくする。これにより、割り当てられた通信帯域が多い重要と考えられる分析対象データ部分の処理の欠落を防止できる。

[0078] 以上、第 5 の実施形態を処理制御システム 100 として説明したが、第 5 の実施形態に係る処理制御システム 100 を 1 つの装置に搭載した処理制御装置としてもよい。また、第 5 の実施形態に係る処理制御システム 100 の動作は、第 5 の実施形態に係る処理制御方法であってよい。

[0079] 〔第 6 の実施形態〕

本発明の第 6 の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、第 1 の実施形態にて説明した構成要素と同じ機能を有する構成要素については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0080] 図 12 は、第 6 の実施形態に係る処理制御システム 100 の構成例を示すブロック図である。処理制御システム 100 は、負荷予測手段 101、帯域予測手段 102、処理結果取得手段 103、切替制御手段 110、バッファ制御手段 111 を有し、処理システム 1(1)、1(2) を制御する。本実施形態に係る処理制御システム 100 は、バッファ制御手段 111 が信頼度に基づいてバッファフレーム数を決定する点において第 5 の実施形態と異なっている。

[0081] 処理結果取得手段 103 は、既述のように、第 1 処理部 20 または第 2 処理部 30 によって判定された分析対象データの処理の信頼度を取得する。

[0082] バッファ制御手段 111 は、処理結果取得手段 103 が取得した信頼度に基づいて、バッファフレーム数を決定する。バッファ制御手段 111 は、例えば、分析対象データの処理の信頼度が高い場合、バッファフレーム数を大きくし、信頼度が低い場合、バッファフレーム数を小さくする。これにより、信頼度の高い分析対象データの損失を防止することができる。

[0083] 以上、第6の実施形態を処理制御システム100として説明したが、第6の実施形態に係る処理制御システム100を1つの装置に搭載した処理制御装置としてもよい。また、第6の実施形態に係る処理制御システム100の動作は、第6の実施形態に係る処理制御方法であってよい。

[0084] 〔第7の実施形態〕

本発明の第7の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、第1の実施形態にて説明した構成要素と同じ機能を有する構成要素については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0085] 図13は、第7の実施形態に係る処理制御システム100の構成例を示すブロック図である。第7の実施形態に係る処理制御システム100は、負荷予測手段101、帯域予測手段102、重要度判定手段104、切替制御手段110、バッファ制御手段111を有し、処理システム1(1)、1(2)を制御する。本実施形態に係る処理制御システム100は、バッファ制御手段111が重要度に基づいてバッファフレーム数を決定する点において第5の実施形態と異なっている。

[0086] 重要度判定手段104は、既述のように、分析対象データの各部分の重要度を判定する。バッファ制御手段111は、重要度判定手段104が判定した重要度に基づいて、バッファフレーム数を決定する。バッファ制御手段111は、例えば、分析対象データの重要度が高い場合、バッファフレーム数を大きくし、分析対象データの重要度が低い場合、バッファフレーム数を小さくする。これにより、重要度の高い分析対象データの損失を防止することができる。

[0087] 以上、第7の実施形態を処理制御システム100として説明したが、第7の実施形態に係る処理制御システム100を1つの装置に搭載した処理制御装置としてもよい。また、第7の実施形態に係る処理制御システム100の動作は、第7の実施形態に係る処理制御方法であってよい。

[0088] 〔第8の実施形態〕

本発明の第8の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお

、第１の実施形態にて説明した構成要素と同じ機能を有する構成要素については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0089] 図１４は、第８の実施形態に係る処理制御システム１００の構成例を示すブロック図である。第８の実施形態に係る処理制御システム１００は、負荷予測手段１０１、帯域予測手段１０２、切替制御手段１１０、補完制御手段１１２、データ保管手段１１５を有し、処理システム１（１）、１（２）を制御する。本実施形態に係る処理制御システム１００は、補完制御手段１１２を備えている点において第２の実施形態と異なっている。

[0090] 補完制御手段１１２は、第１処理部２０および第２処理部３０に、分析対象データを処理していない状態から分析対象データを処理するように切り替わったときに、単位フレームセットにおいて当該切り替え前に処理されていたフレームを補完させる。これにより、単位フレームセットの途中で分析が切り替わった場合でも、フレームを補完することで、単位フレームセットを分析できる。

[0091] データ保管手段１１５は、第２処理部３０の外部に配置され、第２処理部３０の処理結果を保持してもよい。なお、第２処理部３０の処理結果は、データ保管手段１１５に替えて、第２処理部３０自体が保持してもよい。以下では、判り易さのために、データ保管手段１１５の有無を問題とせず、第２処理部３０が処理結果を保持すると表現することとする。

[0092] 同様に、データ保管手段１１５は、第１処理部２０の外部に配置され、第１処理部２０の処理結果を保持してもよい。なお、第１処理部２０の処理結果は、データ保管手段１１５に替えて、第１処理部２０自体が保持してもよい。以下では、判り易さのために、データ保管手段１１５の有無を問題とせず、第１処理部２０が処理結果を保持すると表現することとする。

[0093] ここで、単位フレームセットの補完の手法として、次のように、（１）複製、（２）抽出を挙げることができる。なお、複製の場合、データ保管手段１１５は不要となる。

[0094] （１）補完制御手段１１２は、切り替え後に最初に処理するフレームを複

製させることによって、切り替え前に処理されていたフレームを補完させる。例えば、第1処理部20が単位フレームセットの*i*番目のフレームを処理した直後に、分析対象データの処理が、第2処理部30に分析が切り替わった場合を考える。この場合、第2処理部30は、切り替え後に最初に処理する「*i* + 1」番目のフレームを複製し1～*i*番目のフレームとすることで、単位フレームセットを補完し、単位フレームセットを処理する。これにより、単位フレームセットを確実に分析できる。

[0095] 同様に、第2処理部30が単位フレームセットの*i*番目のフレームを処理した直後に、分析対象データの分析が、第1処理部20に切り替わった場合を考える。この場合、第1処理部20は、切り替え後に最初に処理する「*i* + 1」番目のフレームを複製し1～*i*番目のフレームとすることで、単位フレームセットを補完し、単位フレームセットを分析する。これにより、単位フレームセットを確実に分析できる。

[0096] (2) 第1処理部20および第2処理部30は、フレームの処理結果を保持する。補完制御手段112は、これらの保持された処理結果から、切り替え後に最初に処理するフレームの処理結果と類似する処理結果を抽出させることによって、切り替え前に処理されていたフレームを補完させる。例えば、第1処理部20が単位フレームセットの*i*番目のフレームを処理した直後に、分析対象データの処理が、第2処理部30に切り替わった場合を考える。この場合、第2処理部30は、切り替え後に最初に処理する「*i* + 1」番目のフレームと類似する過去の処理結果を抽出し1～*i*番目のフレームとすることで、単位フレームセットを構成するフレームを補完し、分析する。これにより、単位フレームセットを確実に分析できる。

[0097] 同様に、第2処理部30が単位フレームセットの*i*番目のフレームを処理した直後に、分析対象データの分析が、第1処理部20に切り替わった場合を考える。この場合、第1処理部20は、切り替え後に最初に処理する「*i* + 1」番目のフレームと類似する過去の処理結果を抽出し1～*i*番目のフレームとすることで、単位フレームセットを構成するフレームを補完し、分析

する。これにより、単位フレームセットを確実に分析できる。

[0098] 以上、第8の実施形態を処理制御システム100として説明したが、第8の実施形態に係る処理制御システム100を1つの装置に搭載した処理制御装置としてもよい。また、第8の実施形態に係る処理制御システム100の動作は、第8の実施形態に係る処理制御方法であってよい。

[0099] 〔第9の実施形態〕

本発明の第9の実施形態に係る処理制御システム100について、詳細に説明する。第9の実施形態に係る処理制御システム100は、図14を用いて説明する。

[0100] 本発明の第9の実施形態において、補完制御手段112は、補完するフレーム数の上限である上限フレーム数を決定する。補完制御手段112は、補完するフレームのフレーム数が上限フレーム数を超える場合、切り替え前に処理されていたフレームを補完させない。

[0101] 例えば、上限フレーム数を p とし、第1処理部20が単位フレームセットの i 番目のフレームを処理した直後に、分析対象データの分析が、第2処理部30に切り替わった場合を考える。この場合、単位フレームセットの所定数 N から i を差し引いた値「 $N-i$ 」が補完するフレーム数となる。そして、補完するフレーム数「 $N-i$ 」が p 以下であれば、第2処理部30は、フレームを補完して、単位フレームセットを分析する。補完するフレーム数「 $N-i$ 」が p を超えていれば、第2処理部30は、フレームを補完せず、この単位フレームセットを分析しない。

[0102] 同様に、上限フレーム数を p とし、第2処理部30第1処理部20が単位フレームセットの i 番目のフレームを処理した直後に、分析対象データの分析が、第1処理部20に切り替わった場合を考える。この場合、単位フレームセットの所定数 N から i を差し引いた値「 $N-i$ 」が補完するフレーム数となる。そして、補完するフレーム数「 $N-i$ 」が p 以下であれば、第1処理部20は、フレームを補完して、単位フレームセットを分析する。補完するフレーム数「 $N-i$ 」が p を超えていれば、第1処理部20は、フレーム

を補完せず、この単位フレームセットを分析しない。

[0103] ここで、補完制御手段 112 は、割り当てられた通信帯域に基づいて、上限フレーム数を決定してもよい。補完制御手段 112 は、例えば、分析対象データ部分の送信用に割り当てられた通信帯域が大きければ、上限フレーム数を大きくし、分析対象データ部分の送信用に割り当てられた通信帯域が小さければ、上限フレーム数を小さくする。これにより、割り当てられた通信帯域が多い重要と考えられる分析対象データ部分の分析の欠落を防止できる。

[0104] 以上、第 9 の実施形態を処理制御システム 100 として説明したが、第 9 の実施形態に係る処理制御システム 100 を 1 つの装置に搭載した処理制御装置としてもよい。また、第 9 の実施形態に係る処理制御システム 100 の動作は、第 9 の実施形態に係る処理制御方法であってよい。

[0105] [第 10 の実施形態]

本発明の第 10 の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、第 1 の実施形態にて説明した構成要素と同じ機能を有する構成要素については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0106] 図 15 は、第 10 の実施形態に係る処理制御システム 100 の構成例を示すブロック図である。処理制御システム 100 は、負荷予測手段 101、帯域予測手段 102、処理結果取得手段 103、切替制御手段 110、補完制御手段 112 を有し、処理システム 1(1)、1(2) を制御する。本実施形態に係る処理制御システム 100 は、補完制御手段 112 が信頼度に基づいて補完の上限フレーム数を決定する点において第 8 の実施形態と異なっている。

[0107] 処理結果取得手段 103 は、分析対象データの処理の信頼度を取得し、補完制御手段 112 は、処理結果取得手段 103 が取得した信頼度に基づいて、上限フレーム数を決定する。補完制御手段 112 は、例えば、分析対象データの処理の信頼度が高い場合、上限フレーム数を大きくし、信頼度が低い場合、上限フレーム数を小さくする。これにより、信頼度の高い分析対象デ

一タの損失を防止することができる。

[0108] 以上、第10の実施形態を処理制御システム100として説明したが、第10の実施形態に係る処理制御システム100を1つの装置に搭載した処理制御装置としてもよい。また、第10の実施形態に係る処理制御システム100の動作は、第10の実施形態に係る処理制御方法であってよい。

[0109] 〔第11の実施形態〕

本発明の第11の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、第1の実施形態にて説明した構成要素と同じ機能を有する構成要素については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0110] 図16は、第11の実施形態に係る処理制御システム100の構成例を示すブロック図である。処理制御システム100は、負荷予測手段101、帯域予測手段102、重要度判定手段104、切替制御手段110、補完制御手段112、データ保管手段115を有し、処理システム1(1)、1(2)を制御する。本実施形態に係る処理制御システム100は、補完制御手段112が重要度に基づいて補完の上限フレーム数を決定する点において第8の実施形態と異なっている。

[0111] 重要度判定手段104は、分析対象データの各部分の重要度を判定し、補完制御手段112は、重要度判定手段104が判定した重要度に基づいて、上限フレーム数を決定する。補完制御手段112は、例えば、分析対象データの重要度が高い場合、上限フレーム数を大きくし、分析対象データの重要度が低い場合、上限フレーム数を小さくする。これにより、重要度の高い分析対象データの損失を防止することができる。

[0112] 以上、第11の実施形態を処理制御システム100として説明したが、第11の実施形態に係る処理制御システム100を1つの装置に搭載した処理制御装置としてもよい。また、第9の実施形態に係る処理制御システム100の動作は、第11の実施形態に係る処理制御方法であってよい。

[0113] 〔第12の実施形態〕

本発明の第12の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。な

お、第１の実施形態にて説明した構成要素と同じ機能を有する構成要素については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0114] 図１７は、第１２の実施形態に係る処理制御システム１００の構成例を示すブロック図である。処理制御システム１００は、負荷予測手段１０１、帯域予測手段１０２、学習手段１０５、切替制御手段１１０、バッファ・補完制御手段１１３、データ保管手段１１５を有し、処理システム１（１）、１（２）を制御する。本実施形態に係る処理制御システム１００は、バッファ・補完制御手段１１３を備えている点において第５および第８の実施形態と異なっている。

[0115] バッファ・補完制御手段１１３は、バッファ制御手段１１１と補完制御手段１１２を合わせた機能を有し、バッファ制御手段１１１による分析対象データのバッファリング制御、補完制御手段１１２による分析対象データの補完制御を切り替えて実行することができる。なお、処理制御システム１００は、バッファ・補完制御手段１１３に替えて、バッファ制御手段１１１と補完制御手段１１２を有してもよい。

[0116] 学習手段１０５は、帯域予測手段１０２が予測した通信帯域に基づいて、バッファリング制御、補完制御のいずれを用いるべきか、バッファリング制御でのバッファフレーム数、補完制御での上限フレーム数をどのように決定すべきかを学習する。学習手段１０５は、この学習結果に基づいて、バッファリング制御、補完制御を選択する。

[0117] 以上、第１２の実施形態を処理制御システム１００として説明したが、第１２の実施形態に係る処理制御システム１００を１つの装置に搭載した処理制御装置としてもよい。また、第１２の実施形態に係る処理制御システム１００の動作は、第１２の実施形態に係る処理制御方法であってよい。

[0118] 本開示は上述した各実施形態に限定されるものではなく、種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された構成、動作、処理を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本開示の技術的範囲に含まれる。また、各実施形態にそれぞれ開示された動作、処理の順序を適宜変更して得ら

れる実施形態についても本開示の技術的範囲に含まれる。

[0119] 第1から第12の実施形態に係る各構成は、(1) 1または複数のハードウェア、(2) 1または複数のソフトウェア、(3) ハードウェアとソフトウェアとの組合せ、(4) クラウドサーバのいずれによって実現されてもよい。各装置、各機能及び各処理を、少なくとも1つのプロセッサ及び少なくとも1つのメモリを有する少なくとも1つのコンピュータにより実現してもよい。このようなコンピュータの一例（以下、コンピュータCと記載する）を図18に示す。例えば、メモリC2に第1から第12の実施形態に記載の処理制御方法を実施するためのプログラムを格納し、メモリC2に格納されたプログラムPをプロセッサCが読み取って実行することにより、第1から第12の実施形態に記載の各機能を実現してもよい。

[0120] プログラムPは、コンピュータCに読み込まれた場合に、第1から第12の実施形態に記載の1またはそれ以上の機能をコンピュータCに実行させるための命令群を含む。プログラムPは、メモリC2に格納される。プロセッサC1としては、例えば、CPU (Central Processing Unit) 等を用いることができる。メモリC2としては、例えば、Read Only Memory (ROM)、Random Access Memory (RAM)、フラッシュメモリ、Solid State Drive (SSD) 等を用いることができる。

[0121] また、プログラムPは、コンピュータCが読み取り可能な、一時的でない有形の記録媒体Mに記録することができる。このような記録媒体Mとしては、例えば、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、又はプログラマブルな論理回路などを用いることができる。コンピュータCは、このような記録媒体Mを介してプログラムPを取得することができる。また、プログラムPは、伝送媒体を介して伝送することができる。このような伝送媒体としては、例えば、通信ネットワーク、又は放送波などを用いることができる。コンピュータCは、このような伝送媒体を介してプログラムPを取得することもできる。

[0122] 本開示は、上述した実施形態には限定されない。即ち、本発明は、本開示の範囲内において、当業者が理解し得る様々な態様を適用することができる。なお、上述した実施形態の一部又は全部は、以下のようにも記載され得る。ただし、本発明は、以下の記載する態様に限定されるものではない。

[0123] (付記 1)

撮像装置から分析対象データを取得する第 1 処理部と、前記第 1 処理部と通信可能な第 2 処理部と、を制御する処理制御システムであって、

前記第 1 処理部は、前記分析対象データの少なくとも一部を処理し、前記分析対象データの少なくとも一部を前記第 2 処理部に送信し、

前記第 2 処理部は、前記第 1 処理部から送信された前記分析対象データの少なくとも一部を処理し、

前記処理制御システムは、

前記第 1 処理部における前記分析対象データの処理負荷を予測する負荷予測手段と、

前記第 1 処理部と前記第 2 処理部との間の通信帯域を予測する帯域予測手段と、

前記予測された処理負荷および前記予測された通信帯域に基づいて、前記分析対象データを、前記第 1 処理部と前記第 2 処理部のいずれが処理するのかを制御する切替制御手段と、

を具備する、処理制御システム。

[0124] (付記 2)

前記切替制御手段は、前記予測された通信帯域に基づいて、前記分析対象データ中で破棄する分析対象データ部分を決定する、付記 1 に記載の処理制御システム。

[0125] (付記 3)

前記分析対象データは、時系列に連続する複数のフレームを有し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部は、処理単位である、所定数のフレームからなる単位フレームセット毎に、前記分析対象データを処理し、

前記処理制御システムは、バッファ制御手段を具備し、

前記バッファ制御手段は、

前記所定数以下のバッファフレーム数を決定し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部のうち、前記分析対象データを処理していない処理部に、前記バッファフレーム数のフレームをバッファリングさせ、当該処理部が前記分析対象データを処理するように切り替わったときに、バッファリングさせた前記バッファフレーム数のフレームを用いて、前記分析対象データを分析させる、付記 1 に記載の処理制御システム。

[0126] (付記 3 A)

第 1 処理部と、前記第 1 処理部と通信可能であり、分析対象データの分析を前記第 1 処理部と分担する第 2 処理部と、を制御する処理制御システムであって、

前記第 1 処理部は、前記分析対象データの少なくとも一部を分析し、前記分析対象データの少なくとも一部を前記第 2 処理部に送信し、

前記第 2 処理部は、前記第 1 処理部から送信された前記分析対象データの少なくとも一部を分析し、

前記処理制御システムは、

前記分析対象データを、前記第 1 処理部と前記第 2 処理部のいずれが分析するのかを制御する切替制御手段と、

前記分析対象データを、前記第 1 処理部および前記第 2 処理部のうち当該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせるバッファ制御手段と、

を具備する、処理制御システム。

[0127] (付記 3 B)

前記処理制御システムは、

前記第 1 処理部における前記分析対象データの処理負荷を予測する負荷予測手段と、

前記第 1 処理部と前記第 2 処理部との間の通信帯域を予測する帯域予測

手段と、を具備し、

前記切替制御手段は、

前記予測された処理負荷および前記予測された通信帯域に基づいて、前記分析対象データを、前記第 1 処理部と前記第 2 処理部とのいずれが分析するのかを制御する、付記 3 A に記載の処理制御システム。

[0128] (付記 3 C)

前記分析対象データは、時系列に連続する複数のフレームを有し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部は、処理単位である、所定数のフレームからなる単位フレームセット毎に、前記分析対象データを処理し、

前記バッファ制御手段は、

前記所定数以下のバッファフレーム数を決定し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部のうち、前記分析対象データを処理していない処理部が前記分析対象データを処理するように切り替わったときに、バッファリングさせた前記バッファフレーム数のフレームを用いて、前記分析対象データを分析させる、付記 3 A または 3 B に記載の処理制御システム。

[0129] (付記 4)

前記バッファ制御手段は、前記予測された通信帯域に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、付記 3 または 3 C に記載の処理制御システム。

[0130] (付記 5)

前記処理制御システムは、分析対象データの各部分の重要度を判定する重要度判定手段を具備し、

前記バッファ制御手段は、前記重要度に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、付記 3 または 3 C に記載の処理制御システム。

[0131] (付記 6)

前記分析対象データは、時系列に連続する複数のフレームを有し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部は、処理単位である、所定数のフレームからなる単位フレームセット毎に、前記分析対象データを処理し、

前記処理制御システムは、補完制御手段を具備し、

前記補完制御手段は、前記第 1 処理部および前記第 2 処理部に、前記分析対象データを処理していない状態から前記分析対象データを処理するように切り替わったときに、単位フレームセットにおいて当該切り替え前に処理されていたフレームを補完させる、付記 1 に記載の処理制御システム。

[0132] (付記 7)

前記補完制御手段は、前記切り替え後に最初に処理するフレームを複製させることによって、前記切り替え前に処理されていたフレームを補完させる、付記 6 に記載の処理制御システム。

[0133] (付記 8)

撮像装置から分析対象データを取得する第 1 処理部と、前記第 1 処理部と通信可能な第 2 処理部と、を制御する処理制御装置であって、

前記第 1 処理部は、前記分析対象データの少なくとも一部を処理し、前記分析対象データの少なくとも一部を前記第 2 処理部に送信し、

前記第 2 処理部は、前記第 1 処理部から送信された前記分析対象データの少なくとも一部を処理し、

前記処理制御装置は、

前記第 1 処理部における前記分析対象データの処理負荷を予測する負荷予測部と、

前記第 1 処理部と前記第 2 処理部との間の通信帯域を予測する帯域予測部と、

前記予測された処理負荷および前記予測された通信帯域に基づいて、前記分析対象データを、前記第 1 処理部と前記第 2 処理部のいずれが処理するのかを制御する切替制御部と、

を具備する、処理制御装置。

[0134] (付記 9)

前記切替制御部は、前記予測された通信帯域に基づいて、前記分析対象データ中で破棄する分析対象データ部分を決定する、付記 8 に記載の処理制御

装置。

[0135] (付記 1 O)

前記分析対象データは、時系列に連続する複数のフレームを有し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部は、処理単位である、所定数のフレームからなる単位フレームセット毎に、前記分析対象データを処理し、

前記処理制御装置は、バッファリング制御部を具備し、

前記バッファリング制御部は、

前記所定数以下のバッファフレーム数を決定し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部のうち、前記分析対象データを処理していない処理部に、前記バッファフレーム数のフレームをバッファリングさせ、当該処理部が前記分析対象データを処理するように切り替わったときに、バッファリングさせた前記バッファフレーム数のフレームを用いて、前記分析対象データを分析させる、付記 8 に記載の処理制御装置。

[0136] (付記 1 O A)

第 1 処理部と、前記第 1 処理部と通信可能であり、分析対象データの分析を前記第 1 処理部と分担する第 2 処理部と、を制御する処理制御装置であって、

前記第 1 処理部は、前記分析対象データの少なくとも一部を分析し、前記分析対象データの少なくとも一部を前記第 2 処理部に送信し、

前記第 2 処理部は、前記第 1 処理部から送信された前記分析対象データの少なくとも一部を分析し、

前記処理制御装置は、

前記分析対象データを、前記第 1 処理部と前記第 2 処理部のいずれが分析するのかを制御する切替制御部と、

前記分析対象データを、前記第 1 処理部および前記第 2 処理部のうち当該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせるバッファ制御部と、

を具備する、処理制御装置。

[0137] (付記 10B)

前記処理制御装置は、

前記第 1 処理部における前記分析対象データの処理負荷を予測する負荷予測部と、

前記第 1 処理部と前記第 2 処理部との間の通信帯域を予測する帯域予測部と、を具備し、

前記切替制御部は、

前記予測された処理負荷および前記予測された通信帯域に基づいて、前記分析対象データを、前記第 1 処理部と前記第 2 処理部のいずれが分析するのかを制御する、付記 10A に記載の処理制御装置。

[0138] (付記 10C)

前記分析対象データは、時系列に連続する複数のフレームを有し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部は、処理単位である、所定数のフレームからなる単位フレームセット毎に、前記分析対象データを処理し、

前記バッファ制御部は、

前記所定数以下のバッファフレーム数を決定し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部のうち、前記分析対象データを処理していない処理部が前記分析対象データを処理するように切り替わったときに、バッファリングさせた前記バッファフレーム数のフレームを用いて、前記分析対象データを分析させる、付記 10A または 10B に記載の処理制御装置。

[0139] (付記 11)

前記バッファリング制御部は、前記予測された通信帯域に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、付記 10 または 10C に記載の処理制御装置。

[0140] (付記 12)

前記処理制御装置は、前記分析対象データの各部分の重要度を判定する重要度判定部を具備し、

前記バッファリング制御部は、前記重要度に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、付記 10 または 10C に記載の処理制御装置。

[0141] (付記 13)

前記分析対象データは、時系列に連続する複数のフレームを有し、
前記第 1 処理部および前記第 2 処理部は、処理単位である、所定数のフレームからなる単位フレームセット毎に、前記分析対象データを処理し、
前記処理制御装置は、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部に、前記分析対象データを処理していない状態から前記分析対象データを処理するように切り替わったときに、単位フレームセットにおいて当該切り替え前に処理されていたフレームを補完させる補完処理制御部を具備する、付記 8 に記載の処理制御装置。

[0142] (付記 14)

前記補完処理制御部は、前記切り替え後に最初に処理するフレームを複製させることによって前記切り替え前に処理されていたフレームを補完させる、付記 13 に記載の処理制御装置。

[0143] (付記 15)

撮像装置から分析対象データを取得する第 1 処理部と、前記第 1 処理部と通信可能な第 2 処理部と、を制御する処理制御方法であって、

前記第 1 処理部は、前記分析対象データの少なくとも一部を処理し、前記分析対象データの少なくとも一部を前記第 2 処理部に送信し、

前記第 2 処理部は、前記第 1 処理部から送信された前記分析対象データの少なくとも一部を処理し、

前記処理制御方法は、

負荷予測手段が、前記第 1 処理部における前記分析対象データの処理負荷を予測すること、

帯域予測手段が、前記第 1 処理部と前記第 2 処理部との間の通信帯域を予測すること、および

切替制御手段が、前記予測された処理負荷および前記予測された通信帯

域に基づいて、前記分析対象データを、前記第 1 処理部と前記第 2 処理部とのいずれが処理するのかを制御すること、を含む処理制御方法。

[0144] (付記 1 6)

前記処理制御方法は、前記切替制御手段が、前記予測された通信帯域に基づいて、前記分析対象データ中で破棄する分析対象データ部分を決定すること、を含む付記 1 5 に記載の処理制御方法。

[0145] (付記 1 7)

前記分析対象データは、時系列に連続する複数のフレームを有し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部は、処理単位である、所定数のフレームからなる単位フレームセット毎に、前記分析対象データを処理し、

前記処理制御方法は、

前記バッファ制御手段が、前記所定数以下のバッファフレーム数を決定すること、および

前記バッファ制御手段が、前記第 1 処理部および前記第 2 処理部のうち、前記分析対象データを処理していない処理部に、前記バッファフレーム数のフレームをバッファリングさせ、当該処理部が前記分析対象データを処理するように切り替わったときに、バッファリングさせた前記バッファフレーム数のフレームを用いて、前記分析対象データを分析させること、を含む付記 1 5 に記載の処理制御方法。

[0146] (付記 1 7 A)

第 1 処理部と、前記第 1 処理部と通信可能であり、分析対象データの分析を前記第 1 処理部と分担する第 2 処理部と、を制御する処理制御方法であって、

前記分析対象データを、前記第 1 処理部と前記第 2 処理部とのいずれが分析するのかを制御する切替制御処理と、

前記分析対象データを、前記第 1 処理部および前記第 2 処理部のうち当該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせるバッファ制御処理と、

を実行し、

前記第 1 処理部は、前記分析対象データの少なくとも一部を分析し、前記分析対象データの少なくとも一部を前記第 2 処理部に送信し、

前記第 2 処理部は、前記第 1 処理部から送信された前記分析対象データの少なくとも一部を分析する、処理制御方法。

[0147] (付記 1 7 B)

前記処理制御方法は、

前記第 1 処理部における前記分析対象データの処理負荷を予測する負荷予測処理と、

前記第 1 処理部と前記第 2 処理部との間の通信帯域を予測する帯域予測処理と、を実行し、

前記切替制御処理では、

前記予測された処理負荷および前記予測された通信帯域に基づいて、前記分析対象データを、前記第 1 処理部と前記第 2 処理部のいずれが分析するのかを制御する、付記 1 7 A に記載の処理制御方法。

[0148] (付記 1 7 C)

前記分析対象データは、時系列に連続する複数のフレームを有し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部は、処理単位である、所定数のフレームからなる単位フレームセット毎に、前記分析対象データを処理し、

前記バッファ制御処理では、

前記所定数以下のバッファフレーム数を決定し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部のうち、前記分析対象データを処理していない処理部が前記分析対象データを処理するように切り替わったときに、バファリングさせた前記バッファフレーム数のフレームを用いて、前記分析対象データを分析させる、付記 1 7 A または 1 7 B に記載の処理制御方法。

[0149] (付記 1 8)

前記処理制御方法は、前記バッファ制御手段が、前記予測された通信帯域

に基づいて、前記バッファフレーム数を決定することを含む、付記 17 または 17 C に記載の処理制御方法。

[0150] (付記 19)

前記処理制御方法は、

重要度判定手段が、前記分析対象データの各部分の重要度を判定することと、および

前記バッファ制御手段が、前記重要度に基づいて、前記バッファフレーム数を決定すること、

を含む、付記 17 または 17 C に記載の処理制御方法。

[0151] (付記 20)

前記分析対象データは、時系列に連続する複数のフレームを有し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部は、処理単位である、所定数のフレームからなる単位フレームセット毎に、前記分析対象データを処理し、

前記処理制御方法は、補完制御手段が、前記第 1 処理部および前記第 2 処理部に、前記分析対象データを処理していない状態から前記分析対象データを処理するように切り替わったときに、単位フレームセットにおいて当該切り替え前に処理されていたフレームを補完させること、を含む付記 15 に記載の処理制御方法。

[0152] (付記 21)

前記分析対象データの送信用に通信帯域が割り当てられ、

前記切替制御手段は、前記割り当てられた通信帯域に基づいて、前記分析対象データ中で破棄する分析対象データ部分を決定する、付記 1 に記載の処理制御システム。

[0153] (付記 22)

前記処理制御システムは、前記分析対象データの処理の信頼度を取得する処理結果取得手段を具備し、

前記切替制御手段は、前記信頼度に基づいて、前記分析対象データ中で破棄する分析対象データ部分を決定する、付記 1 に記載の処理制御システム。

[0154] (付記 2 3)

前記処理制御システムは、前記分析対象データの各部分の重要度を判定する重要度判定手段を具備し、

前記切替制御手段は、前記重要度に基づいて、前記分析対象データ中で破棄する分析対象データ部分を決定する、付記 1 に記載の処理制御システム。

[0155] (付記 2 4)

前記分析対象データの送信用に通信帯域が割り当てられ、

前記バッファ制御手段は、前記割り当てられた通信帯域に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、付記 3 または 3 C に記載の処理制御システム。

[0156] (付記 2 5)

前記処理制御システムは、前記分析対象データの処理の信頼度を取得する処理結果取得手段を具備し、

前記バッファ制御手段は、前記信頼度に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、付記 3 または 3 C に記載の処理制御システム。

[0157] (付記 2 6)

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部は、前記フレームの処理結果を保持し、

前記補完制御手段は、前記保持された処理結果から、前記切り替え後に最初に処理するフレームの処理結果と類似する処理結果を抽出させることによって、前記切り替え前に処理されていたフレームを補完させる、付記 6 に記載の処理制御システム。

[0158] (付記 2 7)

前記補完制御手段は、

前記補完するフレーム数の上限である上限フレーム数を決定し、

前記補完するフレームのフレーム数が前記上限フレーム数を超える場合、前記切り替え前に処理されていたフレームを補完させない、付記 6 に記載の処理制御システム。

[0159] (付記 28)

前記分析対象データの送信用に通信帯域が割り当てられ、

前記補完制御手段は、前記割り当てられた通信帯域に基づいて、前記上限フレーム数を決定する、付記 27 に記載の処理制御システム。

[0160] (付記 29)

前記処理制御システムは、前記分析対象データの処理の信頼度を取得する処理結果取得手段を具備し、

前記補完制御手段は、前記信頼度に基づいて、前記上限フレーム数を決定する、付記 27 に記載の処理制御システム。

[0161] (付記 30)

前記処理制御システムは、前記分析対象データの各部分の重要度を判定する重要度判定手段を具備し、

前記補完制御手段は、前記重要度に基づいて、前記上限フレーム数を決定する、付記 27 に記載の処理制御システム。

[0162] (付記 31)

上述した処理制御システムは、更に、以下のように表現することもできる。

[0163] 第 1 処理部と、前記第 1 処理部と通信可能な第 2 処理部と、を制御する処理制御システムであって、

前記第 1 処理部は、分析対象データの少なくとも一部を分析し、前記分析対象データの少なくとも一部を前記第 2 処理部に送信し、

前記第 2 処理部は、前記第 1 処理部から送信された前記分析対象データの少なくとも一部を分析し、

前記処理制御システムは、

少なくとも 1 つのプロセッサを備え、前記プロセッサは、

前記分析対象データを、前記第 1 処理部と前記第 2 処理部のいずれが分析するのかを制御する切替制御処理と、

前記分析対象データを、前記第 1 処理部および前記第 2 処理部のうち当

該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせるバッファ制御処理と、

を実行する、処理制御システム。

[0164] なお、この処理制御システムは、更に少なくとも1つのメモリを備えていてもよく、このメモリには、前記切替制御処理と、前記バッファ制御処理とを前記プロセッサに実行させるためのプログラムが記憶されていてもよい。また、このプログラムは、コンピュータ読み取り可能な一時的でない有形の記録媒体に記録されていてもよい

(付記32)

上述した処理制御装置は、更に、以下のように表現することもできる。

[0165] 第1処理部と、前記第1処理部と通信可能な第2処理部と、を制御する処理制御装置であって、

前記第1処理部は、分析対象データの少なくとも一部を分析し、前記分析対象データの少なくとも一部を前記第2処理部に送信し、

前記第2処理部は、前記第1処理部から送信された前記分析対象データの少なくとも一部を分析し、

前記処理制御装置は、

少なくとも1つのプロセッサを備え、前記プロセッサは、

前記分析対象データを、前記第1処理部と前記第2処理部のいずれが分析するのかを制御する切替制御処理と、

前記分析対象データを、前記第1処理部および前記第2処理部のうち当該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせるバッファ制御処理と、

を実行する、処理制御装置。

[0166] なお、この処理制御装置は、更に少なくとも1つのメモリを備えていてもよく、このメモリには、前記切替制御処理と、前記バッファ制御処理とを前記プロセッサに実行させるためのプログラムが記憶されていてもよい。また、このプログラムは、コンピュータ読み取り可能な一時的でない有形の記録

媒体に記録されていてもよい。

符号の説明

- [0167] 1 0 0 処理制御システム
- 1 0 1 負荷予測手段
- 1 0 2 帯域予測手段
- 1 0 3 処理結果取得手段
- 1 0 4 重要度判定手段
- 1 1 0 切替制御手段
- 1 1 1 バッファ制御手段
- 1 1 2 補完制御手段
- 1 1 3 バッファ・補完制御手段
- 1 1 5 データ保管手段

請求の範囲

- [請求項1] 第1処理部と、前記第1処理部と通信可能な第2処理部と、を制御する処理制御システムであって、
- 前記第1処理部は、分析対象データの少なくとも一部を分析し、前記分析対象データの少なくとも一部を前記第2処理部に送信し、
- 前記第2処理部は、前記第1処理部から送信された前記分析対象データの少なくとも一部を分析し、
- 前記処理制御システムは、
- 前記分析対象データを、前記第1処理部と前記第2処理部とのいずれが分析するのかを制御する切替制御手段と、
- 前記分析対象データを、前記第1処理部および前記第2処理部のうち当該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせるバッファ制御手段と、
- を具備する、処理制御システム。
- [請求項2] 前記処理制御システムは、
- 前記第1処理部における前記分析対象データの処理負荷を予測する負荷予測手段と、
- 前記第1処理部と前記第2処理部との間の通信帯域を予測する帯域予測手段と、を具備し、
- 前記切替制御手段は、
- 前記予測された処理負荷および前記予測された通信帯域に基づいて、前記分析対象データを、前記第1処理部と前記第2処理部とのいずれが分析するのかを制御する、請求項1に記載の処理制御システム。
- [請求項3] 前記分析対象データは、時系列に連続する複数のフレームを有し、
- 前記第1処理部および前記第2処理部は、処理単位である、所定数のフレームからなる単位フレームセット毎に、前記分析対象データを処理し、

前記バッファ制御手段は、

前記所定数以下のバッファフレーム数を決定し、

前記第1処理部および前記第2処理部のうち、前記分析対象データを処理していない処理部が前記分析対象データを処理するように切り替わったときに、バッファリングさせた前記バッファフレーム数のフレームを用いて、前記分析対象データを分析させる、請求項1または2に記載の処理制御システム。

[請求項4] 前記バッファ制御手段は、前記予測された通信帯域に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、請求項3に記載の処理制御システム。

[請求項5] 前記分析対象データの送信用に通信帯域が割り当てられ、
前記バッファ制御手段は、前記割り当てられた通信帯域に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、請求項3に記載の処理制御システム。

[請求項6] 前記処理制御システムは、前記分析対象データの処理の信頼度を取得する処理結果取得手段を具備し、
前記バッファ制御手段は、前記信頼度に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、請求項3に記載の処理制御システム。

[請求項7] 前記処理制御システムは、分析対象データの各部分の重要度を判定する重要度判定手段を具備し、
前記バッファ制御手段は、前記重要度に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、請求項3に記載の処理制御システム。

[請求項8] 第1処理部と、前記第1処理部と通信可能な第2処理部と、を制御する処理制御装置であって、
前記第1処理部は、分析対象データの少なくとも一部を分析し、前記分析対象データの少なくとも一部を前記第2処理部に送信し、
前記第2処理部は、前記第1処理部から送信された前記分析対象データの少なくとも一部を分析し、

前記処理制御装置は、

前記分析対象データを、前記第 1 処理部と前記第 2 処理部とのいずれが分析するのかを制御する切替制御部と、

前記分析対象データを、前記第 1 処理部および前記第 2 処理部のうち当該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせるバッファ制御部と、

を具備する、処理制御装置。

[請求項9]

前記分析対象データは、時系列に連続する複数のフレームを有し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部は、処理単位である、所定数のフレームからなる単位フレームセット毎に、前記分析対象データを処理し、

前記バッファ制御部は、

前記所定数以下のバッファフレーム数を決定し、

前記第 1 処理部および前記第 2 処理部のうち、前記分析対象データを処理していない処理部が前記分析対象データを処理するように切り替わったときに、バッファリングさせた前記バッファフレーム数のフレームを用いて、前記分析対象データを分析させる、請求項 8 に記載の処理制御装置。

[請求項10]

前記バッファ制御部は、前記予測された通信帯域に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、請求項 9 に記載の処理制御装置。

[請求項11]

前記分析対象データの送信用に通信帯域が割り当てられ、

前記バッファ制御部は、前記割り当てられた通信帯域に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、請求項 9 に記載の処理制御装置。

[請求項12]

前記処理制御装置は、前記分析対象データの処理の信頼度を取得する処理結果取得部を具備し、

前記バッファ制御部は、前記信頼度に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、請求項 9 に記載の処理制御装置。

[請求項13] 前記処理制御装置は、分析対象データの各部分の重要度を判定する重要度判定部を具備し、

前記バッファ制御部は、前記重要度に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、請求項9に記載の処理制御装置。

[請求項14] 第1処理部と、前記第1処理部と通信可能な第2処理部と、を制御する処理制御方法であって、

分析対象データを、前記第1処理部と前記第2処理部のいずれが分析するのかを制御する切替制御処理と、

前記分析対象データを、前記第1処理部および前記第2処理部のうち当該分析対象データを分析していない処理部にバッファリングさせるバッファ制御処理と、

を実行し、

前記第1処理部は、前記分析対象データの少なくとも一部を分析し、前記分析対象データの少なくとも一部を前記第2処理部に送信し、

前記第2処理部は、前記第1処理部から送信された前記分析対象データの少なくとも一部を分析する、処理制御方法。

[請求項15] 前記処理制御方法は、

前記第1処理部における前記分析対象データの処理負荷を予測する負荷予測処理と、

前記第1処理部と前記第2処理部との間の通信帯域を予測する帯域予測処理と、を実行し、

前記切替制御処理では、

前記予測された処理負荷および前記予測された通信帯域に基づいて、前記分析対象データを、前記第1処理部と前記第2処理部のいずれが分析するのかを制御する、請求項14に記載の処理制御方法。

[請求項16] 前記分析対象データは、時系列に連続する複数のフレームを有し、

前記第1処理部および前記第2処理部は、処理単位である、所定数のフレームからなる単位フレームセット毎に、前記分析対象データを

処理し、

前記バッファ制御処理では、

前記所定数以下のバッファフレーム数を決定し、

前記第1処理部および前記第2処理部のうち、前記分析対象データを処理していない処理部が前記分析対象データを処理するように切り替わったときに、バッファリングさせた前記バッファフレーム数のフレームを用いて、前記分析対象データを分析させる、請求項14または15に記載の処理制御方法。

[請求項17] 前記バッファ制御処理では、前記予測された通信帯域に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、請求項16に記載の処理制御方法。

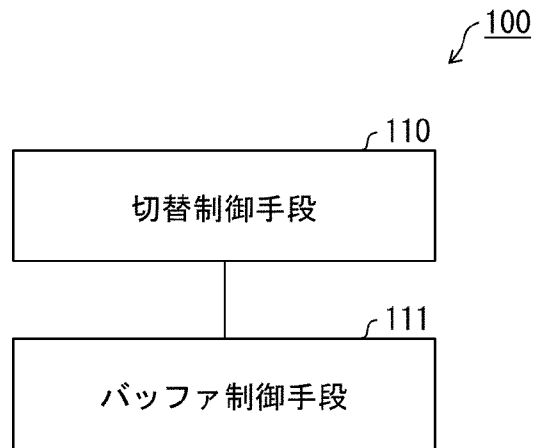
[請求項18] 前記分析対象データの送信用に通信帯域が割り当てられ、
前記バッファ制御処理では、前記割り当てられた通信帯域に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、請求項16に記載の処理制御方法。

[請求項19] 前記処理制御方法は、前記分析対象データの処理の信頼度を取得する処理結果取得処理を実行し、
前記バッファ制御処理では、前記信頼度に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、請求項16に記載の処理制御方法。

[請求項20] 前記処理制御方法は、分析対象データの各部分の重要度を判定する重要度判定処理を実行し、
前記バッファ制御処理では、前記重要度に基づいて、前記バッファフレーム数を決定する、請求項16に記載の処理制御方法。

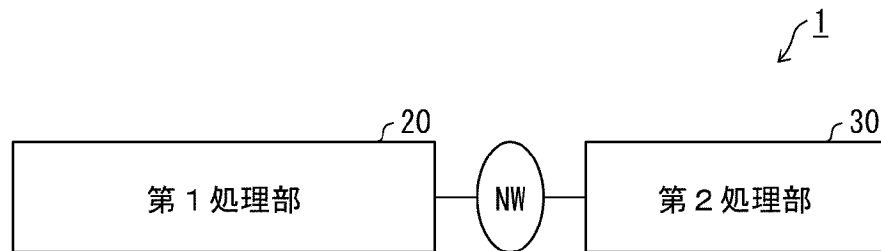
[図1]

図 1



[図2]

図 2



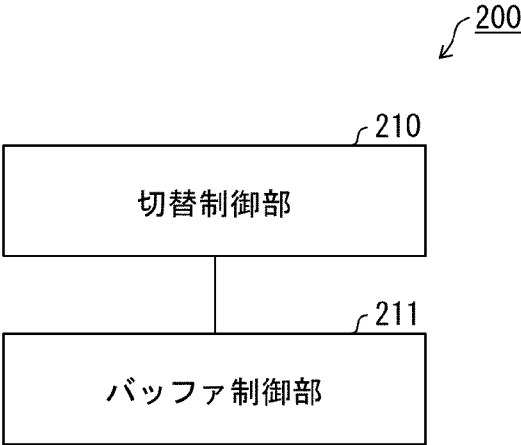
[図3]

図 3



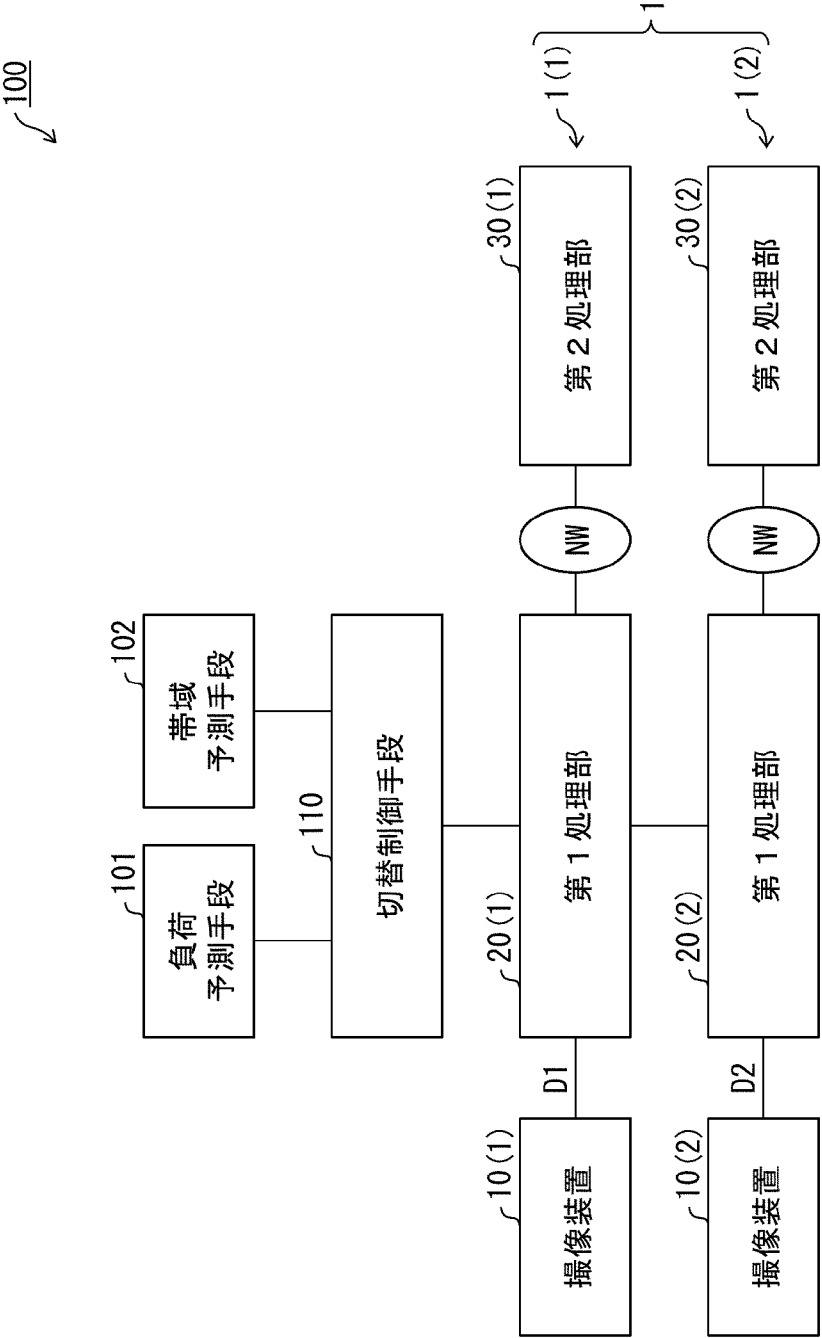
[図4]

図 4



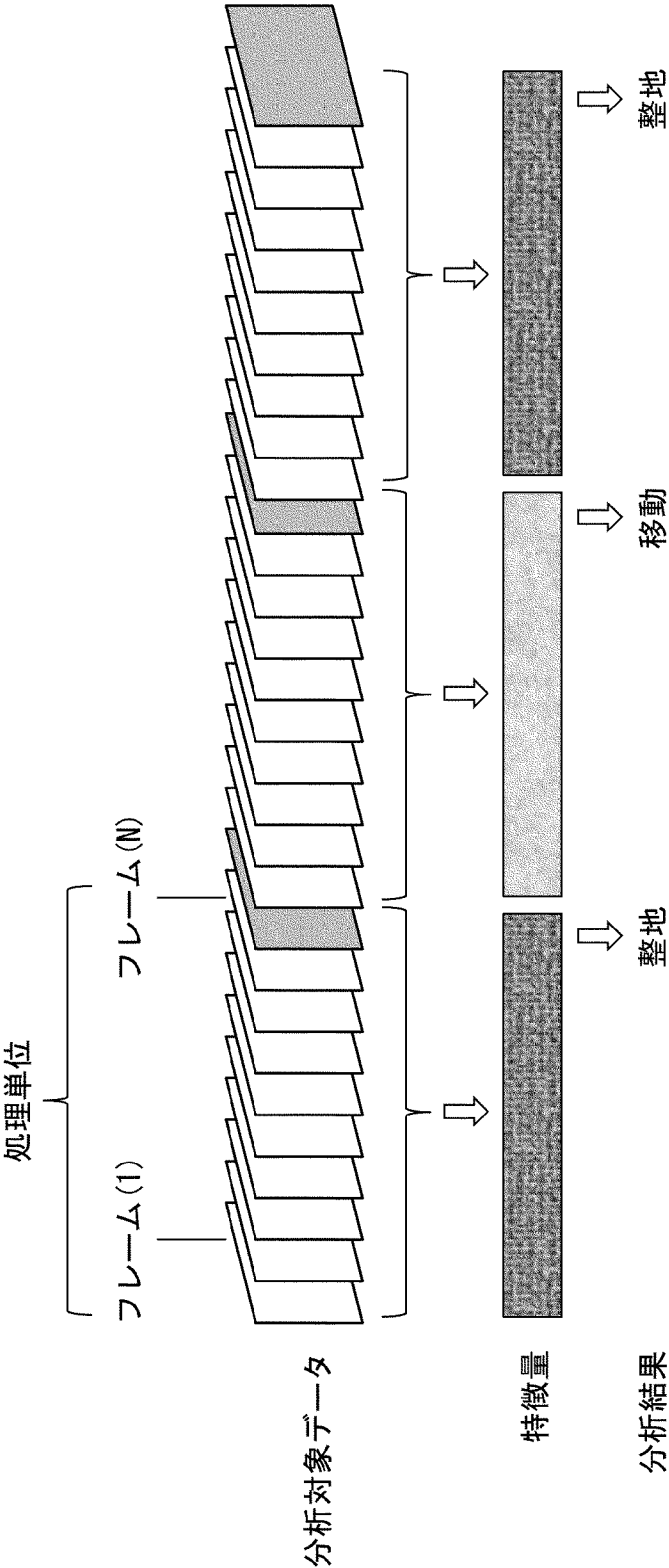
[図5]

図 5



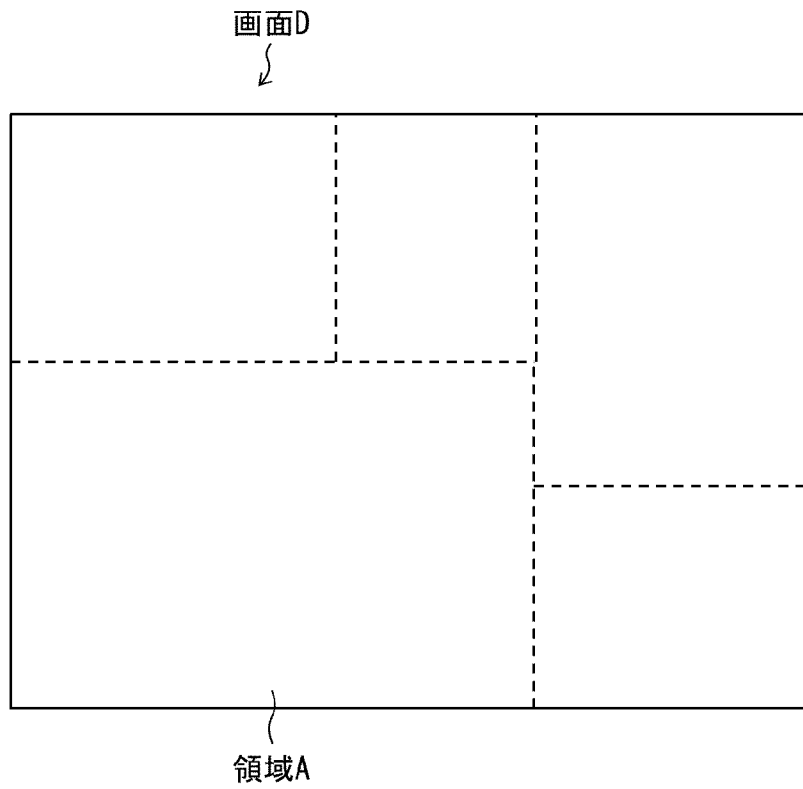
[図6]

図 6



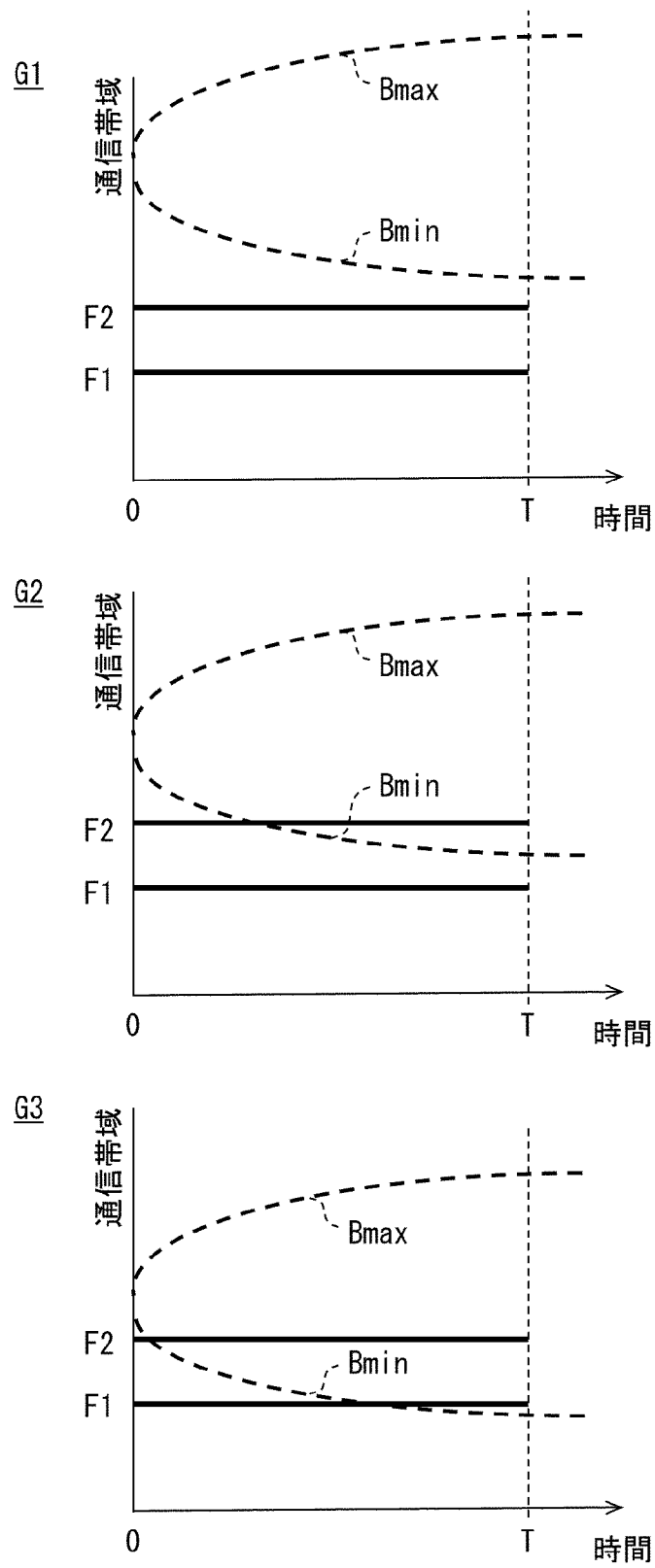
[図7]

図 7



[図8]

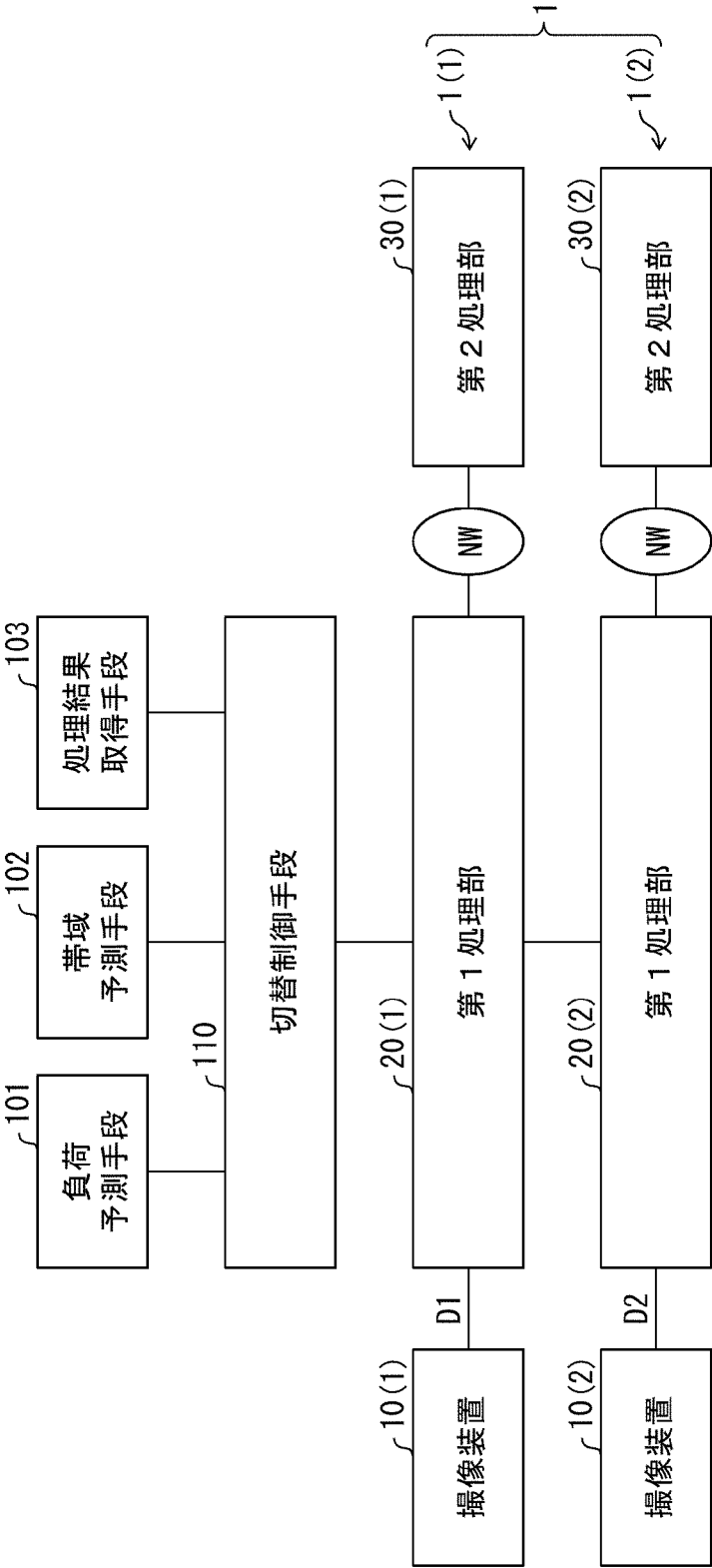
図 8



[図9]

100

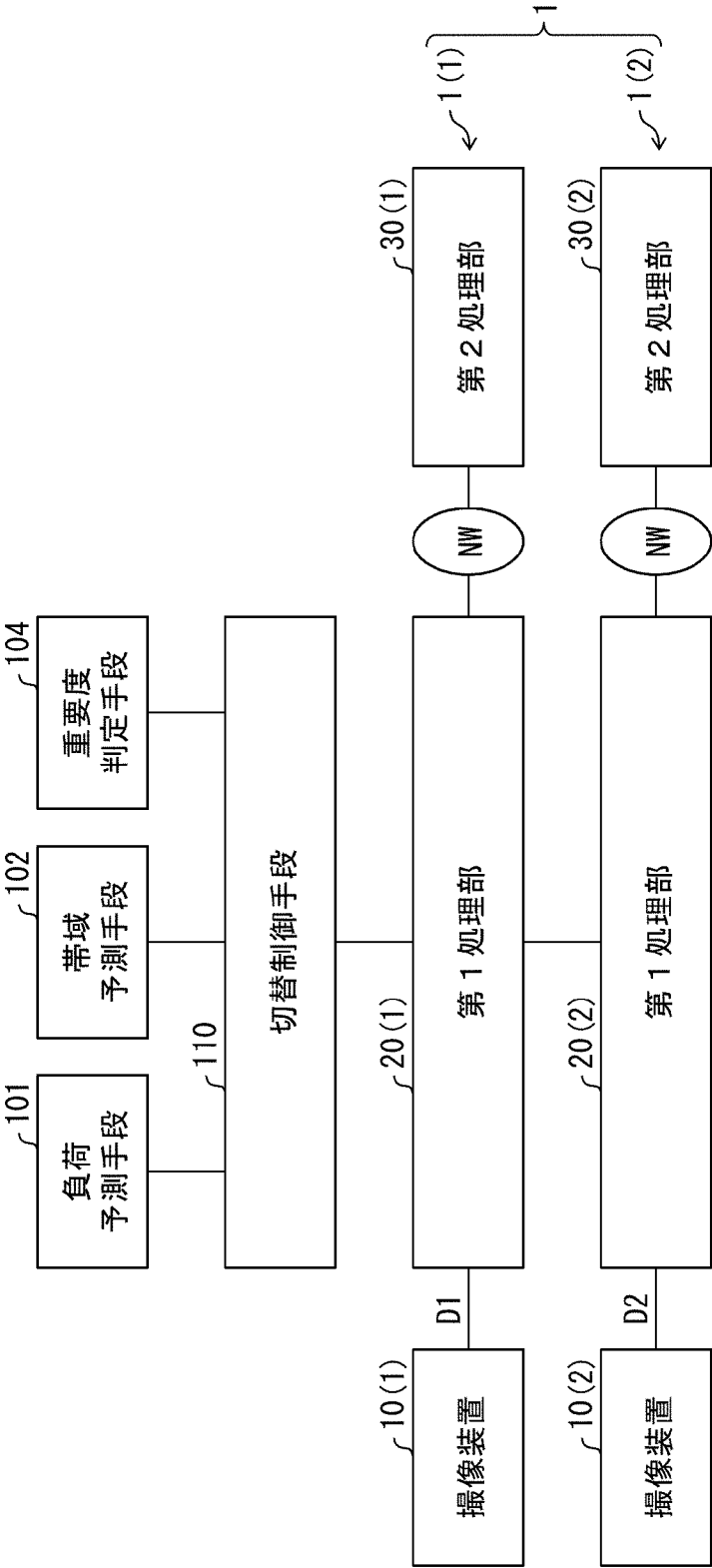
図 9



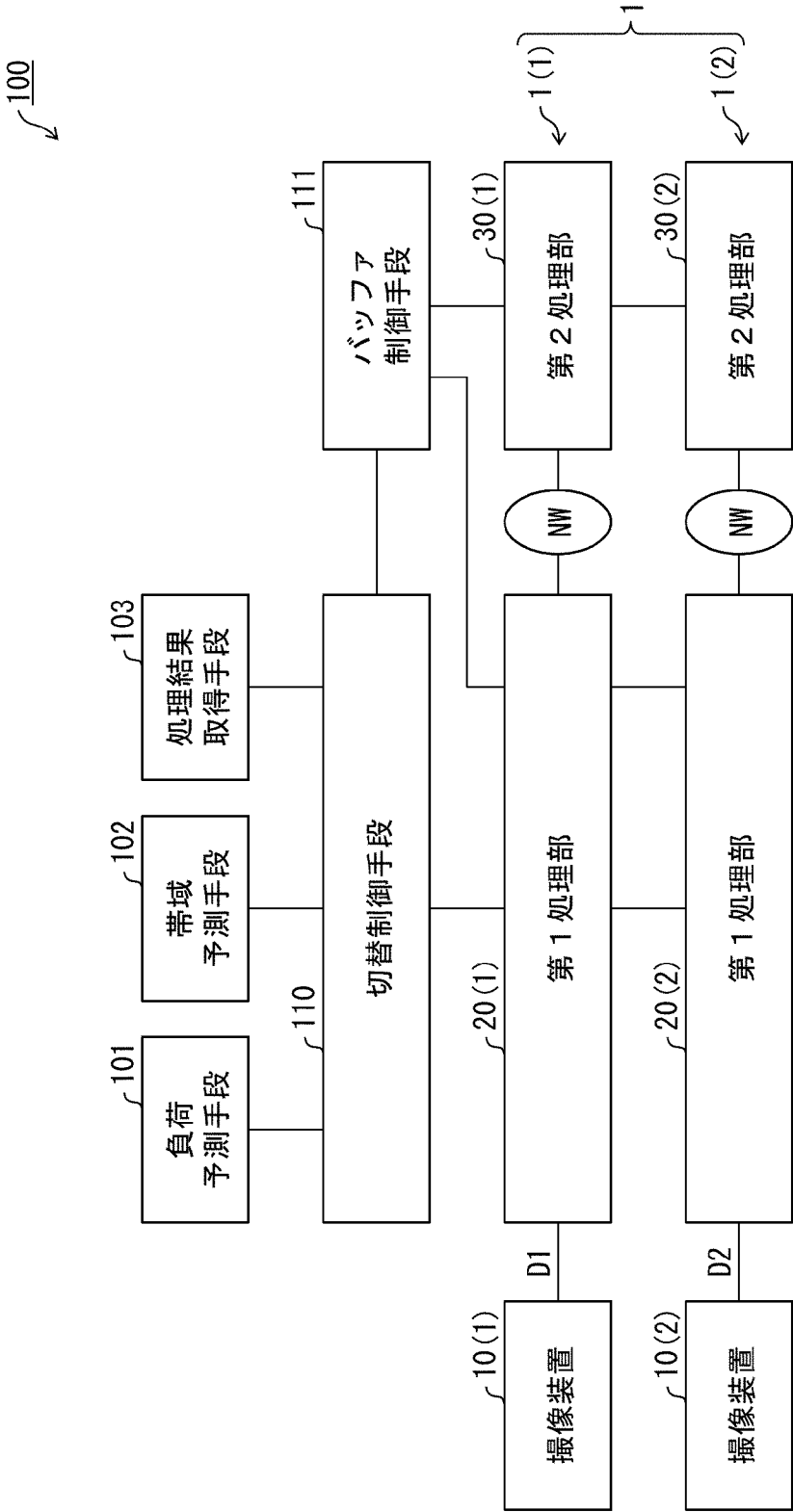
[図10]

100

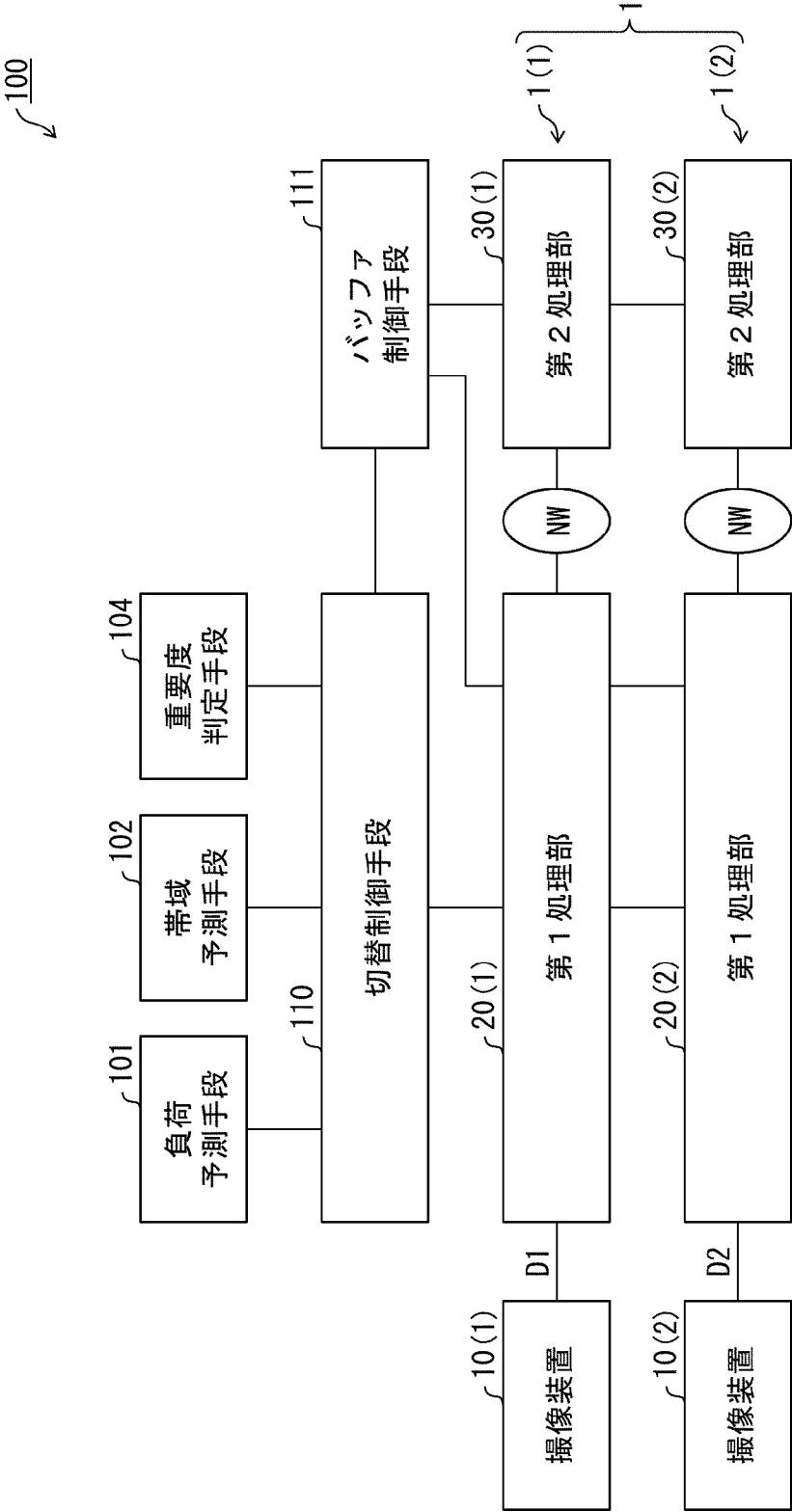
図 10



[図12]

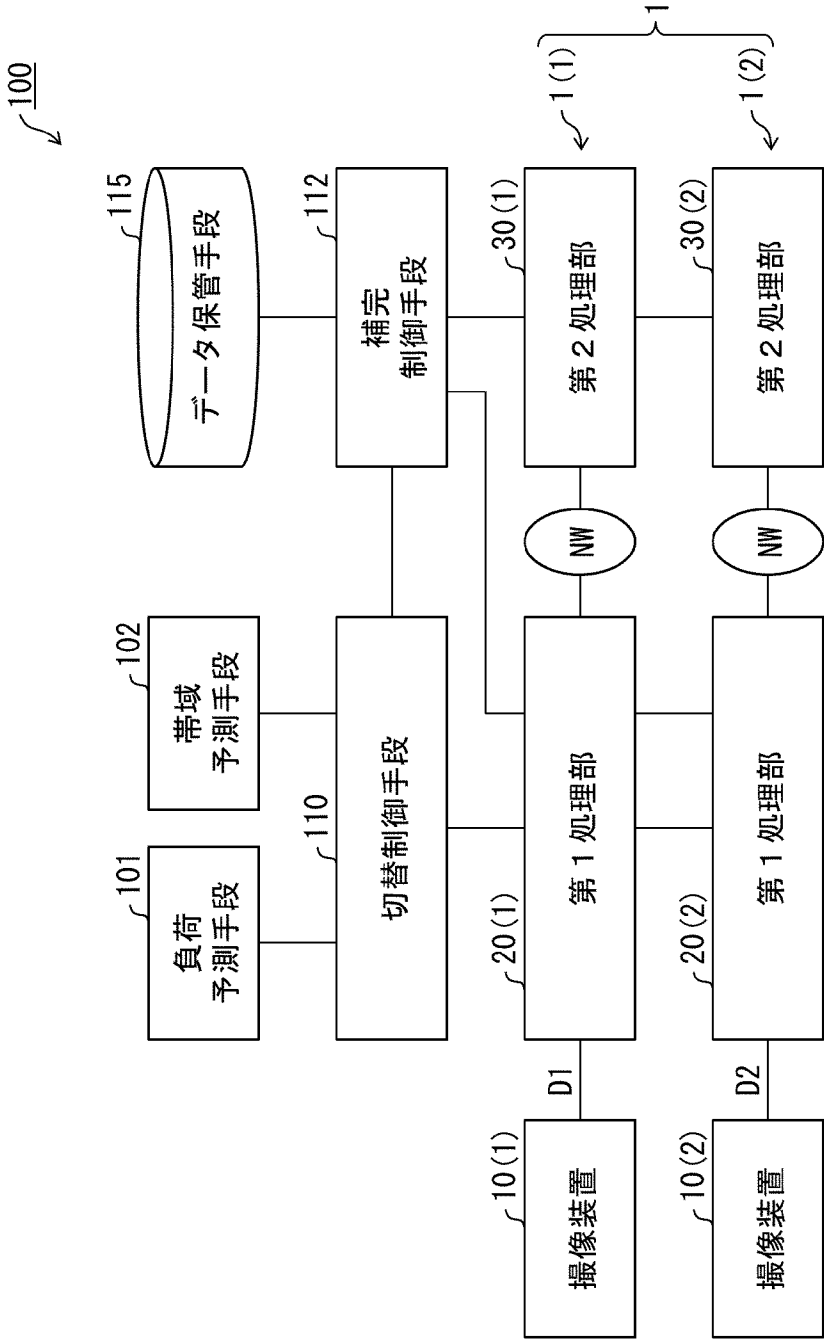


[図13]

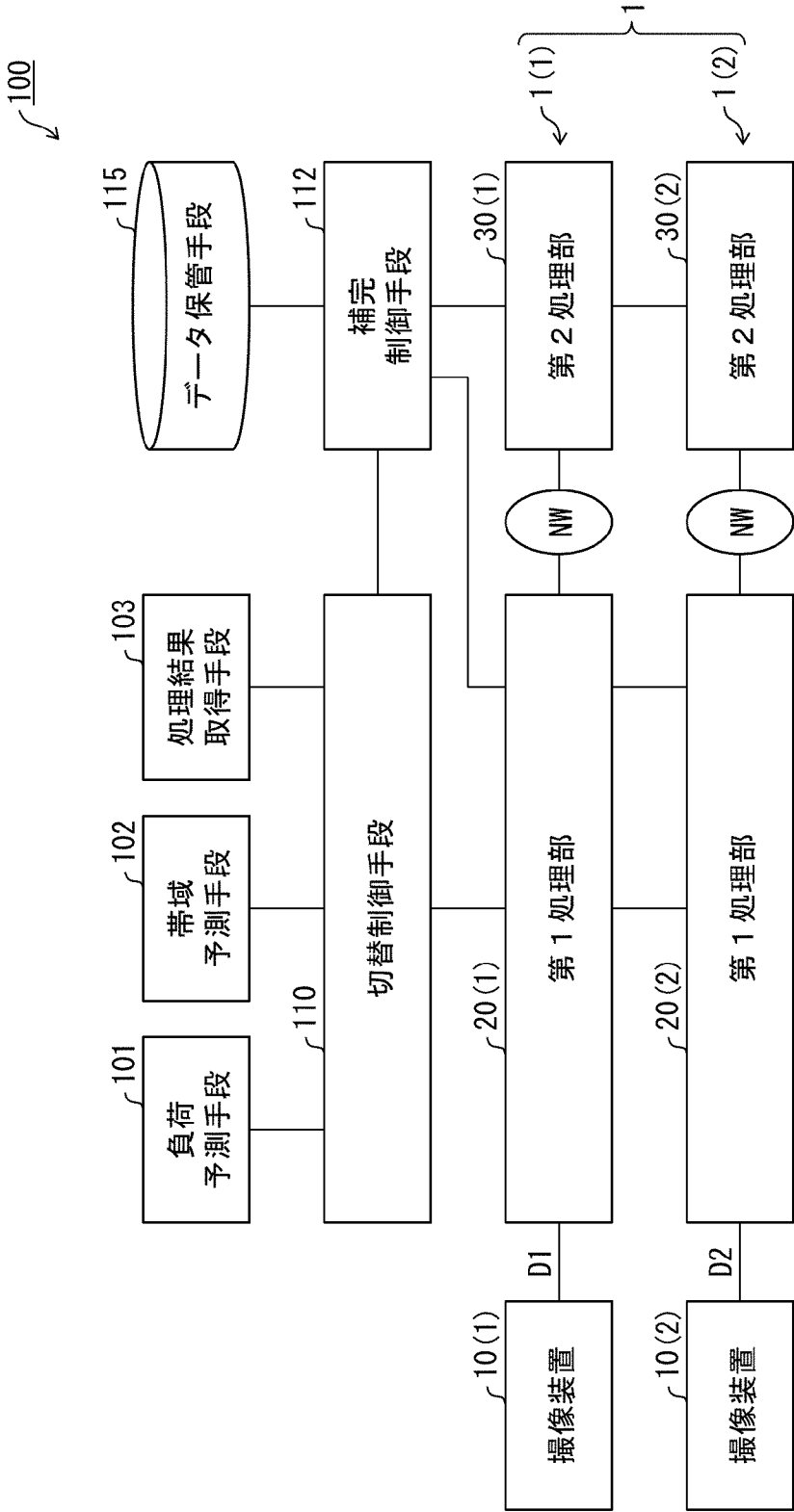


[図14]

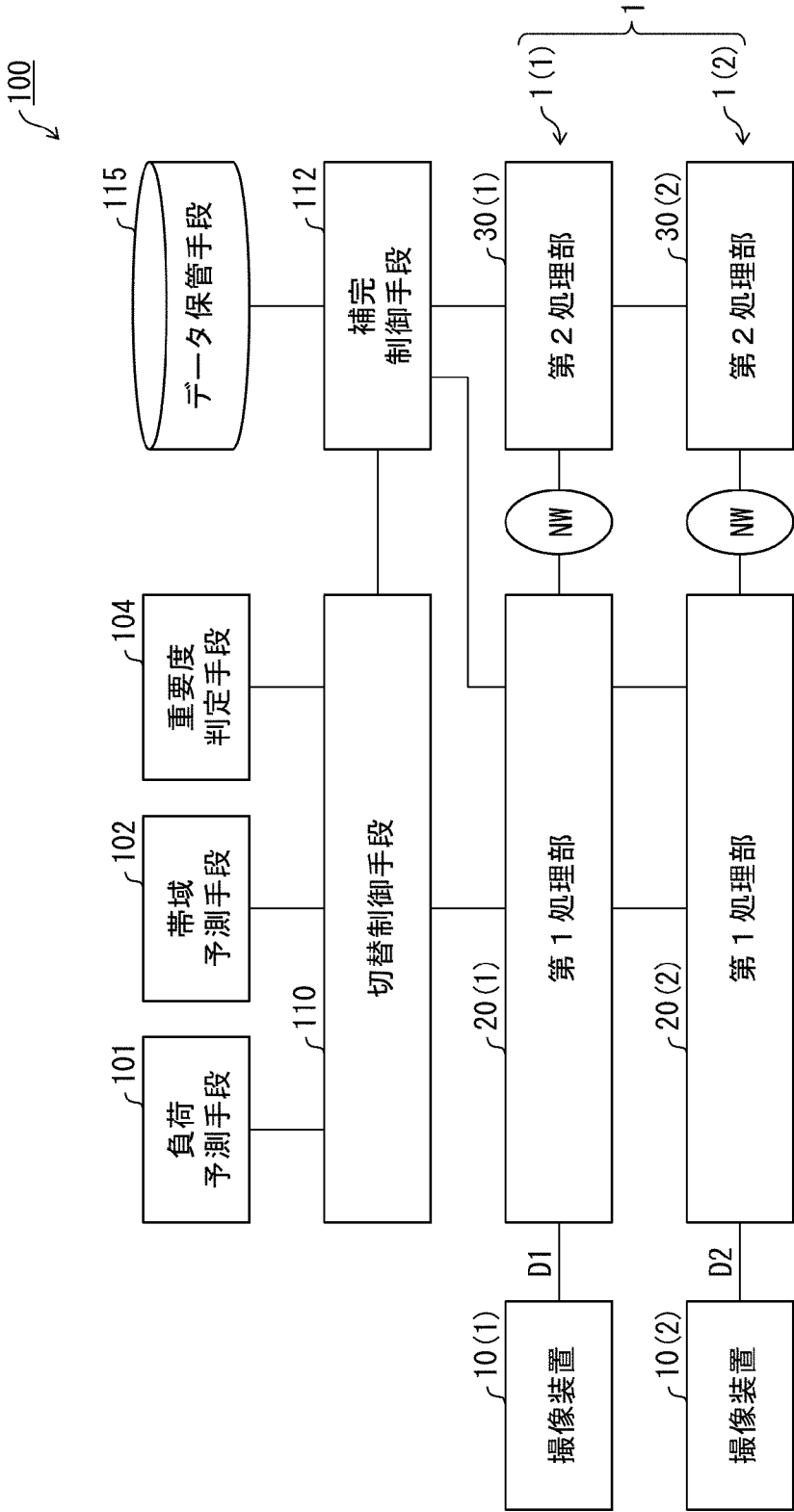
図 14



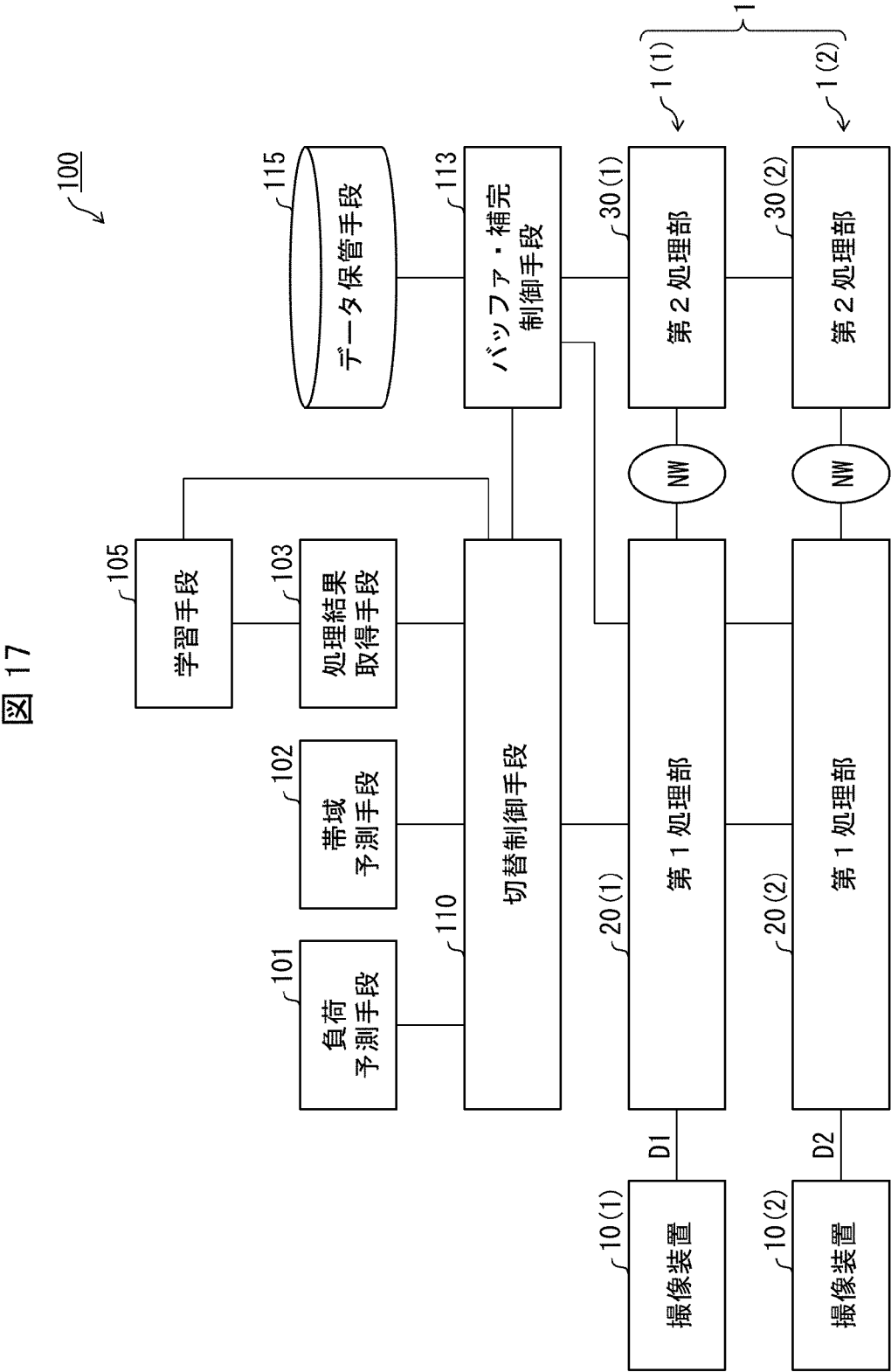
[図15]



[図16]

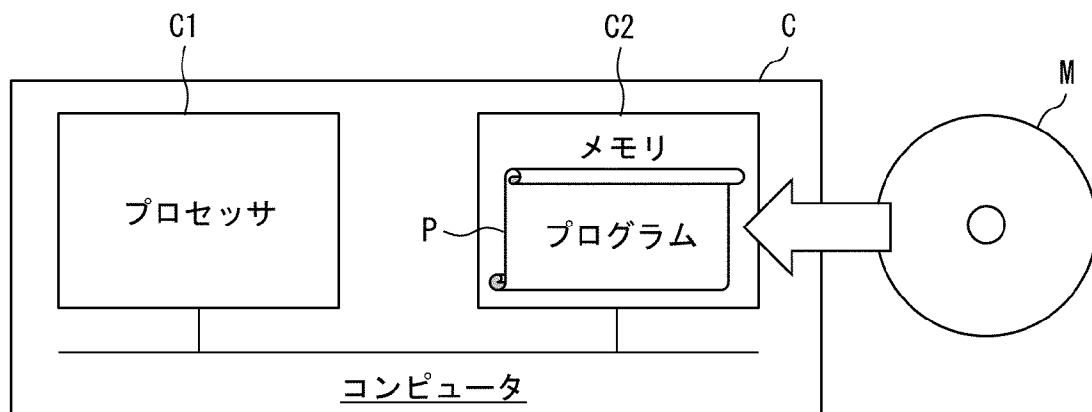


[図17]



[図18]

図 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/038459

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06F 9/50**(2006.01)i

FI: G06F9/50 150D

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)

G06F9/50

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
A	WO 2021/260839 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 30 December 2021 (2021-12-30) paragraphs [0013]-[0061]	1-20
A	WO 2020/004380 A1 (NEC CORP.) 02 January 2020 (2020-01-02) paragraphs [0024]-[0205]	1-20
A	JP 2021-39802 A (NTT COMMUNICATIONS CORP.) 11 March 2021 (2021-03-11) paragraphs [0016]-[0089]	1-20



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

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 December 2022

Date of mailing of the international search report

20 December 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/038459

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2021/260839	A1	30 December 2021	(Family: none)	
WO	2020/004380	A1	02 January 2020	(Family: none)	
JP	2021-39802	A	11 March 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 9/50(2006.01)i FI: G06F9/50 150D														
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）） G06F9/50 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年													
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												
A	WO 2021/260839 A1（日本電信電話株式会社）30.12.2021（2021 - 12 - 30） 段落[0013]-[0061]	1-20												
A	WO 2020/004380 A1（日本電気株式会社）02.01.2020（2020 - 01 - 02） 段落[0024]-[0205]	1-20												
A	JP 2021-39802 A（エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社）11.03.2021 （2021 - 03 - 11） 段落[0016]-[0089]	1-20												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 07.12.2022	国際調査報告の発送日 20.12.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 漆原 孝治 5B 9366 電話番号 03-3581-1101 内線 3545													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/038459

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2021/260839	A1	30.12.2021	(ファミリーなし)	
WO	2020/004380	A1	02.01.2020	(ファミリーなし)	
JP	2021-39802	A	11.03.2021	(ファミリーなし)	