

(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
2011 年 3 月 10 日(10.03.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/027654 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 12/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/063623
- (22) 国際出願日: 2010 年 8 月 11 日(11.08.2010)
- (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 2009-204686 2009 年 9 月 4 日(04.09.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社シンクロア(SYNCHLORE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1020084 東京都千代田区二番町 3 番地 1 〇 白揚ビル 5 階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 荒木 義明 (ARAKI, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒1020084 東京都千代田区二番町 3 番地 1 〇 白揚ビル 5 階 株式会社シンクロア内 Tokyo (JP). 石塚 進(ISHIZU-

KA, Susumu) [JP/JP]; 〒1020084 東京都千代田区二番町 3 番地 1 〇 白揚ビル 5 階 株式会社シンクロア内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 一色国際特許業務法人(ISSHIKI & CO.); 〒1050004 東京都港区新橋 2 丁目 1 2 番 7 号 労金新橋ビル Tokyo (JP).

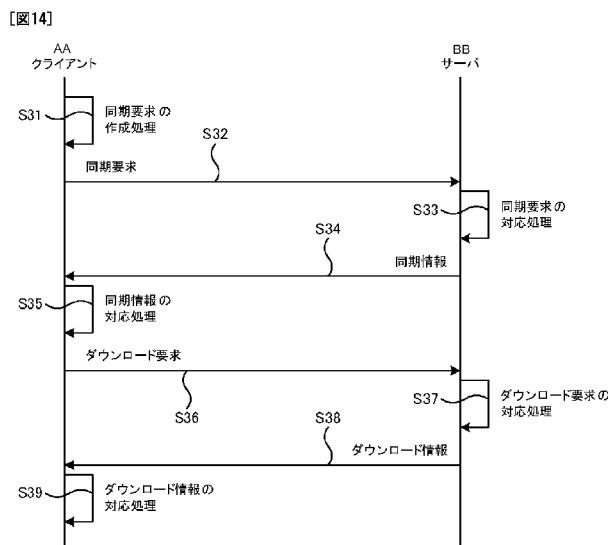
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) Title: DATA SYNCHRONIZATION SYSTEM AND DATA SYNCHRONIZATION METHOD

(54) 発明の名称: データ同期システムおよびデータ同期方法



AA... CLIENT
BB... SERVER
S31... CREATION PROCESSING OF SYNCHRONIZATION REQUEST
S32... SYNCHRONIZATION REQUEST
S33... HANDLING PROCESSING OF SYNCHRONIZATION REQUEST
S34... SYNCHRONIZATION INFORMATION
S35... HANDLING PROCESSING OF SYNCHRONIZATION INFORMATION
S36... DOWNLOAD REQUEST
S37... HANDLING PROCESSING OF DOWNLOAD REQUEST
S38... DOWNLOADED INFORMATION
S39... HANDLING PROCESSING OF DOWNLOADED INFORMATION

(57) Abstract: The objective is to enable reducing load on a server when synchronizing data between a client and the server. A client (10) transmits a synchronization request (41) including an anchor point to a server (20). The server (20) transmits modification characteristic information for data updated between the anchor point and a boundary point and synchronization information (42) including modification characteristic information for the modification history after the anchor point to the client (10). The client (10) transmits a download request (43) on the basis of the synchronization information (42) to the server (20), and the server (20) transmits downloaded information (44) according to the download request (43) to the client (10). The client (10) registers data included in the downloaded information (44) in a client database (11).

(57) 要約: 【課題】クライアントとサーバとの間でデータを同期する場合に、サーバの負荷を低減することができるようにする。【解決手段】クライアント10はアンカー時点を含む同期要求41をサーバ20に送信する。サーバ20は、アンカー時点からバウンダリ時点までの間に更新されたデータについての変更特徴情報と、アンカー時点より後の変更履歴についての変更特徴情報とを含む同期情報42をクライアント10に送信する。クライアント10は、同期情報42に基づいてダウンロード要求43をサーバ20に送信し、サーバ20はダウンロード要求43に応じてダウンロード情報44をクライアント10に送信する。クライアント10は、ダウンロード情報44に含まれるデータをクライアントデータベース11に登録する。



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： データ同期システムおよびデータ同期方法

技術分野

[0001] 本発明は、データ同期システムおよびデータ同期方法に関する。

背景技術

[0002] 携帯電話などのクライアントがサーバとの間でデータを同期することが行われている。クライアントは定期的に変更されたデータの有無を問い合わせ、更新されたデータがある場合にはそのデータをダウンロードする。従来、サーバは変更履歴を残すことにより、データの変更の有無を管理していた。例えば、特許文献1では、第2のデータベースの更新履歴を保存し、更新履歴の件数が閾値よりも大きいときに同期を開始することで、一度のデータ同期で大量の情報が送受信されることのないようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-86800号公報

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、携帯電話などのクライアントが常にサーバと通信可能になっているとは限らず、サーバとクライアントとの間の通信が不能である時間が長い場合には、可能になるまでの間の全ての変更履歴を記憶しておく必要があるし、また、サーバが複数のクライアントと通信を行う場合には、クライアントごとにどこまでを同期したのか管理しておく必要があった。

[0005] 本発明は、このような背景を鑑みてなされたものであり、クライアントとサーバとの間でデータを同期する場合にサーバの負荷を低減することのできるデータ同期システムおよびデータ同期方法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] 上記課題を解決するための本発明の主たる発明は、サーバと、前記サーバ

に通信可能に接続されるクライアントとの間でデータを同期するシステムであって、前記サーバは、更新時点を含むデータを記憶する第 1 データベースにアクセス可能であり、前記クライアントは、前記サーバから取得したデータを記憶する第 2 データベースにアクセス可能であり、前記クライアントは、前記サーバから最後に前記データを取得した時点であるアンカー時点を記憶するアンカー時点記憶部と、前記アンカー時点を含む同期要求を前記サーバに送信する同期要求送信部と、を備え、前記サーバは、前記更新時点が前記アンカー時点よりも後の前記データである更新データを前記第 1 データベースから検索し、前記各更新データについて前記更新データを示すデータ ID および前記更新データの更新時点を含む変更情報を生成する変更情報取得部と、前記変更情報を含む同期情報を前記クライアントに送信する同期情報送信部と、を備え、前記クライアントは、前記変更情報に対応する前記データのうち、ダウンロードすべきものである取得データを決定するダウンロード決定部と、前記取得データを示すデータ ID を含むダウンロード要求を前記サーバに送信するダウンロード要求送信部と、を備え、前記サーバは、前記ダウンロード要求に含まれる前記データ ID に対応する前記データを前記第 1 データベースから取得するデータ取得部と、前記取得したデータを含むダウンロード情報を前記クライアントに送信するダウンロード情報送信部と、を備え、前記クライアントは、前記ダウンロード情報に含まれる前記データを前記第 2 データベースに登録する更新処理部を備えることとする。

[0007] また、本発明のデータ同期システムでは、前記ダウンロード決定部は、前記各変更情報について、前記変更情報に含まれる前記データ ID に対応する前記データに含まれる前記更新時点を前記第 2 データベースから取得し、前記第 2 データベースから取得した前記更新時点が前記変更情報に含まれる前記更新時点よりも古い場合には、当該データをダウンロードすることを決定し、前記第 2 データベースから取得した前記更新時点が前記変更情報に含まれる前記更新時点よりも新しい場合には、ユーザからの設定に応じて、当該データをダウンロードするか否かを決定するようにしてもよい。

[0008] また、本発明のデータ同期システムでは、前記サーバは、前記第 1 データベースから削除された前記データを示す前記データ ID および削除時点を含む変更履歴を記憶するサーバ変更履歴記憶部と、前記同期要求に含まれる前記アンカー時点よりも後の前記削除時点を含む前記変更履歴を前記サーバ変更履歴記憶部から取得する変更履歴取得部とを備え、前記同期情報送信部は、前記変更履歴取得部が取得した前記変更履歴を前記同期情報にさらに含め、前記クライアントは、前記同期情報に含まれる前記変更履歴に対応する前記データを前記第 2 データベースから削除する削除処理部を備えるようにしてもよい。

[0009] また、本発明のデータ同期システムでは、前記サーバは、前記第 1 データベースから削除されたデータについて、前記削除されたデータを示すデータ ID および削除時点を含む変更履歴を、前記削除時点の新しい順に所定数記憶するサーバ変更履歴記憶部を備え、前記変更情報取得部は、前記アンカー時点より後の前記削除時点を含む前記変更履歴を前記サーバ変更履歴記憶部から取得し、前記同期情報送信部は、前記変更情報に加えて、前記サーバ変更履歴記憶部が記憶している前記変更履歴に含まれる最も古い前記削除時点であるバウンダリ時点、および前記取得した変更履歴を前記同期情報に含めて前記クライアントに送信し、前記クライアントは、前記同期情報に含まれる前記変更履歴に対応する前記データを前記第 2 データベースから削除する削除処理部と、前記アンカー時点が前記バウンダリ時点より前である場合に、前記第 2 データベースに記憶されている前記データのうち、前記データの前記更新時点が前記バウンダリ時点よりも前であり、かつ、前記データを示すデータ ID を含む前記変更情報が前記同期情報に含まれていないものを検索し、前記検索した各データについて前記データを示すデータ ID および前記データの前記更新時点を含む陳腐化情報を生成する陳腐化情報取得部と、を備え、前記ダウンロード要求送信部は、前記取得データ ID に加えて、前記陳腐化情報を前記ダウンロード要求に含めて前記サーバに送信し、前記データ取得部はさらに、前記ダウンロード要求に含まれる前記各陳腐化情報に

ついて、前記陳腐化情報に対応する前記データが前記第 1 データベースに記憶されているか否かを判定し、前記第 1 データベースに記憶されていないと判定した前記データを示す前記データ ID を、削除されたデータを示す削除 ID として前記ダウンロード情報に含め、前記削除処理部は、前記ダウンロード情報に含まれる前記削除 ID に対応する前記データを前記第 2 データベースから削除するようにしてもよい。

[0010] また、本発明のデータ同期システムでは、前記クライアントは、前記同期情報に含まれている前記各変更情報について、前記変更情報に含まれる前記データ ID に対応する前記データの前記更新時点を前記第 2 データベースから読み出し、前記読み出した更新時点が前記変更情報に含まれる前記更新時点よりも新しい場合に、前記データ ID に対応する前記データを前記サーバにアップロードするか前記サーバからダウンロードするかを決定する衝突解消部を備え、前記ダウンロード要求送信部は、前記衝突解消部がダウンロードすると決定した前記データを示す前記データ ID をさらに含む前記ダウンロード要求を前記サーバに送信し、前記クライアントは、前記衝突会勝負がアップロードすると決定した前記データを前記第 2 データベースから読み出し、読み出した前記データを含む解消要求を前記サーバに送信する解消要求送信部を備え、前記サーバは、前記解消要求に含まれている前記データを前記第 1 データベースに登録する解消処理部を備えるようにしてもよい。

[0011] また、本発明の他の態様は、サーバと、前記サーバに通信可能に接続されるクライアントとの間でデータを同期するシステムであって、前記サーバは、データに更新時点を付帯させて記憶する第 1 データベースにアクセス可能であり、前記クライアントは、前記サーバから取得したデータを記憶する第 2 データベースにアクセス可能であり、前記サーバは、前記第 1 データベースに対するデータの変更履歴を新しい順に所定数のみ記憶するサーバ変更履歴記憶部を備え、前記サーバ変更履歴記憶部が記憶する前記変更履歴であるサーバ変更履歴は、変更の対象となった前記データを示すデータ ID と、当該データに付帯されている前記更新時点とを含み、前記クライアントは、前

記サーバから最後に前記データを取得した時点であるアンカー時点を記憶するアンカー記憶部と、前記データを取得するための条件および前記アンカー時点を含む同期要求を前記サーバに送信する同期要求送信部と、前記サーバは、前記サーバ変更履歴記憶部から、前記同期要求に含まれる前記条件にマッチする前記データに対応する前記サーバ変更履歴のうち、前記更新時点が前記アンカー時点より後のものを取得する変更履歴取得部と、前記第 1 データベースから、前記同期要求に含まれる前記条件にマッチする前記データのうち、前記更新時点が前記アンカー時点より後であり、かつ前記サーバ変更履歴記憶部に記憶されている最も古い前記更新時点であるバウンダリ時点より前であるものを検索し、前記検索した各データについて、前記データを示す前記データ ID および前記データに付帯される前記更新時点を含む変更情報を生成する変更情報取得部と、前記バウンダリ時点、前記取得したサーバ変更履歴、および前記変更情報を含む同期情報を前記クライアントに送信する同期情報送信部と、を備え、前記クライアントは、前記同期情報に含まれる前記サーバ変更履歴または前記変更情報に対応する前記データからダウンロードすべきものを決定するダウンロード決定部と、前記第 2 データベースから、前記条件にマッチする前記データのうち、前記更新時点が前記アンカー時点から前記バウンダリ時点までの間であるものを検索し、前記検索した各データについて、前記データを示す前記データ ID および前記データに付帯される前記更新時点を含む陳腐化情報を生成する陳腐化情報取得部と、前記決定したデータを示す取得データ ID および前記陳腐化情報を含むダウンロード要求を前記サーバに送信するダウンロード要求送信部と、を備え、前記サーバは、前記ダウンロード要求に含まれる前記陳腐化情報に対応する前記データのうち、前記更新時点が前記陳腐化情報に含まれる前記更新時点よりも新しいものと、前記取得データ ID に対応する前記データとを前記第 1 データベースから取得するデータ取得部と、前記取得したデータを含むダウンロード情報を前記クライアントに送信するダウンロード情報送信部と、を備え、前記クライアントは、前記ダウンロード情報に含まれる前記データを

前記第 2 データベースに登録する更新処理部を備えることとする。

[0012] また、本発明のデータ同期システムでは、前記サーバ変更履歴にはさらに、データの変更がデータの追加、更新または削除のいずれであったかを示す変更種別情報が含まれ、前記クライアントが、前記同期情報の受信に応じて、前記同期情報に含まれる前記サーバ変更履歴のうち、前記変更種別情報が削除を示すものについて、前記サーバ変更履歴に含まれる前記データ ID が示す前記データを前記第 2 データベースから削除する削除処理部を備えるようにしてもよい。

[0013] また、本発明のデータ同期システムでは、前記データ取得部は、前記ダウンロード要求に含まれる前記陳腐化情報のうち、前記陳腐化情報に含まれる前記データ ID に対応する前記データが前記第 1 データベースに登録されていないものについて、前記陳腐化情報に含まれる前記データ ID を含む削除情報を前記ダウンロード情報に設定し、前記クライアントは、前記ダウンロード情報に前記削除情報が含まれている場合に、前記削除情報に含まれる前記データ ID に対応する前記データを前記第 2 データベースから削除する削除処理部を備えるようにしてもよい。

[0014] また、本発明のデータ同期システムでは、前記データには、前記データの内容に基づいて生成される、前記条件に前記データがマッチするか否かを判定するための情報であるカラムがさらに付帯され、前記サーバ変更履歴には、データの変更がデータの追加、更新または削除のいずれであったかを示す変更種別情報と、前記データに付帯される前記カラムとがさらに含まれ、前記変更履歴取得部は、前記サーバ変更履歴のうち、前記カラムが前記同期要求に含まれる前記条件にマッチし、かつ前記更新時点が前記アンカー時点より後のものを取得し、前記変更情報取得部は、前記第 1 データベースに記憶されている前記データのうち、前記データに付帯される前記カラムが前記同期要求に含まれる前記条件にマッチするとともに、前記更新時点が前記アンカー時点より後であり、かつ前記バウンダリ時点より前であるものを検索し、前記検索した各データについて、前記データを示す前記データ ID、前記

データに付帯される前記更新時点、および前記データに含まれる前記カラムを前記変更情報に設定し、前記陳腐化情報取得部は、前記第 2 データベースに記憶されるデータのうち、前記カラムが前記条件にマッチし、かつ前記更新時点が前記アンカー時点から前記バウンダリ時点までの間であるものを検索するようにしてもよい。

[0015] また、本発明のデータ同期システムでは、前記データには、前記データの内容に基づいて生成される、前記クライアントにおいて前記データをダウンロードすべきか否かを決定するための情報であるヒントがさらに付帯され、前記サーバ変更履歴には、データの変更がデータの追加、更新または削除のいずれであったかを示す変更種別情報と、前記データの付帯される前記ヒントとがさらに含まれ、前記変更情報取得部は、前記検索した各データについて、前記データに付帯される前記ヒントをさらに前記変更情報に含め、前記ダウンロード決定部は、前記サーバ変更履歴または前記変更情報に含まれる前記ヒントに基づいて前記ダウンロードすべきデータを決定するようにしてもよい。

[0016] また、本発明のデータ同期システムでは、前記ダウンロード決定部は、前記サーバ変更履歴または前記変更情報に含まれる前記ヒントを出力し、ユーザが選択した前記出力したヒントに対応する前記データを、前記ダウンロードすべきデータとして決定するようにしてもよい。

[0017] また、本発明のデータ同期システムは、前記データには前記更新時点が付帯され、前記サーバは、前記第 1 データベースに対するデータの変更が行われるごとに大きくなる数値を前記更新時点として生成する時点生成部を備え、前記第 1 データベースに書き込まれる際に、前記データには前記時点生成部が生成した前記更新時点が付帯されるようにしてもよい。

[0018] また、本発明のデータ同期システムでは、前記データには前記更新時点が付帯され、前記サーバは、前記第 1 データベースに対するデータの変更が行われる際に、前記サーバにおけるタイムスタンプを取得し、前記取得したタイムスタンプに、前記データの識別情報を連結した値を前記更新時点として

生成する時点生成部を備え、前記第 1 データベースに書き込まれる際に、前記データには前記時点生成部が生成した前記更新時点が付帯されるようにしてもよい。

[0019] また、本発明のデータ同期システムでは、前記クライアントは、前記第 2 データベースにおけるデータの変更履歴を記憶するクライアント変更履歴記憶部を備え、前記クライアント変更履歴記憶部が記憶する前記変更履歴であるクライアント変更履歴は、変更の対象となった前記データを示す前記データ ID と、前記データに付帯されている前記更新時点とを含み、前記同期要求送信部は、前記条件にマッチする前記データに対応する前記クライアント変更履歴を前記クライアント変更履歴記憶部から取得し、前記取得したクライアント変更履歴を前記同期要求に設定して前記サーバに送信し、前記サーバは、前記同期要求に含まれる前記クライアント変更履歴のそれぞれについて、前記クライアント変更履歴に含まれる前記データ ID に対応する、前記第 1 データベースが記憶する前記データに付帯されている前記更新時点が、前記クライアント変更履歴に含まれている前記更新時点よりも後である場合、前記第 1 データベースが記憶する前記データに付帯される前記更新時点および前記データ ID を含む衝突情報を生成する衝突検知部を備え、前記同期情報送信部は、前記衝突情報をさらに含む前記同期情報を前記クライアントに送信し、前記クライアントは、前記衝突情報に含まれる前記データ ID に対応する前記データを、前記サーバにアップロードするか前記サーバからダウンロードするかを決定する衝突解消部を備え、前記ダウンロード要求送信部は、前記衝突解消部がダウンロードすると決定した前記データを示す前記データ ID をさらに含む前記ダウンロード要求を前記サーバに送信し、前記クライアントは、前記衝突解消部がアップロードすると決定した前記データを前記第 2 データベースから読み出し、読み出した前記データを含む解消要求を前記サーバに送信する解消要求送信部を備え、前記サーバは、前記解消要求に含まれている前記データを前記第 1 データベースに登録する解消処理部を備えるようにしてもよい。

[0020] また、本発明のデータ同期システムでは、前記データにはさらに、前記データにはさらに、前記データに所定のアルゴリズムを適用して求められるデータであるキーが付帯され、前記サーバ変更履歴および前記クライアント変更履歴にはそれぞれ前記キーが含まれ、前記サーバは、前記第 1 データベースに記憶されている前記データのうち、前記キーが前記同期要求に含まれる前記クライアント変更履歴のいずれかに含まれる前記キーと一致するものを検索し、前記検索したデータを示す前記データ ID を含む重複情報を生成する重複検知部を備え、前記同期情報送信部は、前記重複情報をさらに含む前記同期情報を前記クライアントに送信し、前記クライアントは、前記重複情報に含まれる前記データ ID に対応する前記データのうち、削除すべきものを決定する重複解消部を備え、前記解消要求送信部は、前記重複解消部が削除すべきと決定した前記データを示す前記データ ID を含む解消情報をさらに前記解消要求に含めて前記サーバに送信し、前記解消処理部はさらに、前記解消要求に含まれる前記解消情報に含まれる前記データ ID に対応する前記データを前記第 1 データベースから削除するようにしてもよい。

[0021] また、本発明のデータ同期システムでは、前記データには前記データ ID が付帯されており、前記データ ID には、前記クライアントにおいて一意な識別情報であるローカル ID と、前記サーバおよび前記クライアントの両方において一意な識別情報であるグローバル ID とが含まれ、前記クライアントは、前記クライアントにおいて前記データが作成された場合に、前記作成されたデータに前記ローカル ID を割り当てるローカル ID 割当部と、前記作成されたデータに割り当てられた前記ローカル ID のうち、前記グローバル ID が割り当てられていないものである未取得 ID を記憶する未取得 ID 記憶部と、を備え、前記同期要求送信部はさらに、前記未取得 ID 記憶部に記憶されている前記未取得 ID を含めて前記同期要求を前記サーバに送信し、前記サーバは、前記同期要求に含まれている前記未取得 ID に対応する前記グローバル ID を前記第 1 データベースから検索し、前記未取得 ID に対応する前記グローバル ID がある場合には、当該対応するグローバル ID を

前記第 1 データベースから取得し、前記取得したグローバル ID および前記未取得 ID を含む ID 情報を生成し、前記ローカル ID に対応する前記グローバル ID がない場合には、新たに前記グローバル ID を割り当て、前記割り当てたグローバル ID および前記ローカル ID を含む ID 情報を生成するグローバル ID 取得部を備え、前記同期情報送信部はさらに、前記 ID 情報を含めて前記同期情報を前記クライアントに送信し、前記クライアントは、前記同期情報に含まれている前記 ID 情報のそれぞれについて、前記 ID 情報に含まれる前記未取得 ID に対応する前記データを前記第 1 データベースから検索し、前記検索したデータに付帯される前記データ ID に、前記 ID 情報に含まれる前記グローバル ID を設定するグローバル ID 登録部を備えるようにしてもよい。

[0022] また、本発明の他の態様は、サーバと、前記サーバに通信可能に接続されるクライアントとの間でデータを同期する方法であって、前記サーバは、更新時点を含むデータを記憶する第 1 データベースにアクセス可能であり、前記クライアントは、前記サーバから取得したデータを記憶する第 2 データベースにアクセス可能であり、前記クライアントは、前記サーバから最後に前記データを取得した時点であるアンカー時点を記憶し、前記アンカー時点を含む同期要求を前記サーバに送信し、前記サーバは、前記更新時点が前記アンカー時点よりも後の前記データである更新データを前記第 1 データベースから検索し、前記各更新データについて前記更新データを示すデータ ID および前記更新データの更新時点を含む変更情報を生成し、前記変更情報を含む同期情報を前記クライアントに送信し、前記クライアントは、前記変更情報に対応する前記データのうち、ダウンロードすべきものである取得データを決定し、前記取得データを示すデータ ID を含むダウンロード要求を前記サーバに送信し、前記サーバは、前記ダウンロード要求に含まれる前記データ ID に対応する前記データを前記第 1 データベースから取得し、前記取得したデータを含むダウンロード情報を前記クライアントに送信し、前記クライアントは、前記ダウンロード情報に含まれる前記データを前記第 2 データ

ータベースに登録することとする。

[0023] また、本発明のデータ同期方法では、前記クライアントは、前記同期情報に含まれている前記各変更情報について、前記変更情報に含まれる前記データIDに対応する前記データの前記更新時点を前記第2データベースから読み出し、前記読み出した更新時点が前記変更情報に含まれる前記更新時点よりも新しい場合に、前記データIDに対応する前記データを前記サーバにアップロードするか前記サーバからダウンロードするかを決定し、前記クライアントは、ダウンロードすると決定した前記データを示す前記データIDをさらに含む前記ダウンロード要求を前記サーバに送信し、前記クライアントは、アップロードすると決定した前記データを前記第2データベースから読み出し、読み出した前記データを含む解消要求を前記サーバに送信し、前記サーバは、前記解消要求に含まれている前記データを前記第1データベースに登録するようにしてもよい。

[0024] また、本発明の他の態様は、サーバと、前記サーバに通信可能に接続されるクライアントとの間でデータを同期する方法であって、前記サーバは、データに更新時点を付帯させて記憶する第1データベースにアクセス可能であり、前記クライアントは、前記サーバから取得したデータを記憶する第2データベースにアクセス可能であり、前記サーバは、前記第1データベースに対するデータの変更履歴を新しい順に所定数のみ記憶しており、前記サーバが記憶する前記変更履歴であるサーバ変更履歴は、変更の対象となった前記データを示すデータIDと、当該データに付帯されている前記更新時点とを含み、前記クライアントが、前記サーバから最後に前記データを取得した時点であるアンカー時点を記憶し、前記クライアントが、前記データを取得するための条件および前記アンカー時点を含む同期要求を前記サーバに送信し、前記サーバが、前記同期要求に含まれる前記条件にマッチする前記データに対応する前記サーバ変更履歴のうち、前記更新時点が前記アンカー時点より後のものを取得し、前記サーバが、前記第1データベースから、前記同期要求に含まれる前記条件にマッチする前記データのうち、前記更新時点が前

記アンカー時点より後であり、かつ前記サーバが記憶している前記サーバ変更履歴の前記更新時点のうち最も古いものであるバウンダリ時点より前である前記データを検索し、前記検索した各データについて、前記データを示す前記データIDおよび前記データに付帯される前記更新時点を含む変更情報を生成し、前記サーバが、前記バウンダリ時点、前記取得したサーバ変更履歴、および前記変更情報を含む同期情報を前記クライアントに送信し、前記クライアントが、前記同期情報に含まれる前記サーバ変更履歴または前記変更情報に対応する前記データからダウンロードすべきものを決定し、前記クライアントが、前記第2データベースから、前記条件にマッチする前記データのうち、前記更新時点が前記アンカー時点から前記バウンダリ時点までの間であるものを検索し、前記検索した各データについて、前記データを示す前記データIDおよび前記データに付帯される前記更新時点を含む陳腐化情報を生成し、前記クライアントが、前記決定したデータを示す取得データIDおよび前記陳腐化情報を含むダウンロード要求を前記サーバに送信し、前記サーバが、前記ダウンロード要求に含まれる前記陳腐化情報に対応する前記データのうち、前記更新時点が前記陳腐化情報に含まれる前記更新時点よりも新しいものと、前記取得データIDに対応する前記データとを前記第1データベースから取得し、前記サーバが、前記取得したデータを含むダウンロード情報を前記クライアントに送信し、前記クライアントが、前記ダウンロード情報に含まれる前記データを前記第2データベースに登録することとする。

- [0025] また、本発明のデータ同期方法では、前記クライアントは、前記第2データベースにおけるデータの変更履歴を記憶しており、前記クライアントが記憶する前記変更履歴であるクライアント変更履歴は、変更の対象となった前記データを示す前記データIDと、前記データに付帯されている前記更新時点とを含み、前記クライアントは、前記条件にマッチする前記データに対応する前記クライアント変更履歴を取得し、前記取得したクライアント変更履歴を前記同期要求に設定して前記サーバに送信し、前記サーバは、前記同期

要求に含まれる前記クライアント変更履歴のそれぞれについて、前記クライアント変更履歴に含まれる前記データIDに対応する、前記第1データベースが記憶する前記データに付帯されている前記更新時点が、前記クライアント変更履歴に含まれている前記更新時点よりも後である場合、前記第1データベースが記憶する前記データに付帯される前記更新時点および前記データIDを含む衝突情報を生成し、前記サーバは、前記衝突情報をさらに含む前記同期情報を前記クライアントに送信し、前記クライアントは、前記衝突情報に含まれる前記データIDに対応する前記データを、前記サーバにアップロードするか前記サーバからダウンロードするかを決定し、前記クライアントは、前記ダウンロードすると決定したデータを示す前記データIDをさらに含む前記ダウンロード要求を前記サーバに送信し、前記クライアントは、前記アップロードすると決定したデータを前記第2データベースから読み出し、読み出した前記データを含む解消要求を前記サーバに送信し、前記サーバは、前記解消要求に含まれている前記データを前記第1データベースに登録するようにしてもよい。

[0026] その他本願が開示する課題やその解決方法については、発明の実施形態の欄および図面により明らかにされる。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、クライアントとサーバとの間でデータを同期する場合にサーバの負荷を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]通信システムの全体構成を示す図である。

[図2]クライアント10のハードウェア構成を示す図である。

[図3]サーバ20のハードウェア構成を示す図である。

[図4]クライアント10のソフトウェア構成を示す図である。

[図5]クライアントレコードの構成例を示す図である。

[図6]アンカー記憶部132の構成例を示す図である。

[図7]第1の実施形態に係る同期要求41の構成例を示す図である。

[図8] 第 1 の実施形態に係る同期情報 4 2 の構成例を示す図である。

[図9] ダウンロード要求 4 3 の構成例を示す図である。

[図10] ダウンロード情報の構成例を示す図である。

[図11] サーバ 2 0 のソフトウェア構成を示す図である。

[図12] サーバレコードの構成例を示す図である。

[図13] サーバ変更履歴の構成例を示す図である。

[図14] 第 1 の実施形態に係るデータの同期処理の流れを説明する図である。

[図15] 第 1 の実施形態に係る同期要求 4 1 の作成処理の流れを示す図である。
。

[図16] 第 1 の実施形態に係る同期要求 4 1 への対応処理の流れを示す図である。

[図17] アンカー時点が時点 t_1 であった場合の変更履歴および変更特徴情報の関係を説明する図である。

[図18] アンカー時点が時点 t_5 であった場合の変更履歴および変更特徴情報の関係を説明する図である。

[図19] 第 1 の実施形態に係る同期情報 4 2 への対応処理の流れを示す図である。

[図20] 第 1 の実施形態に係るダウンロード要求 4 3 の対応処理の流れを説明する図である。

[図21] 第 1 の実施形態に係るダウンロード情報 4 4 の対応処理の流れを示す図である。

[図22] クライアント 1 0 において実行される適用処理の流れを示す図である。
。

[図23] 第 2 の実施形態に係るクライアント 1 0 のソフトウェア構成を示す図である。

[図24] 第 2 の実施形態に係るクライアントレコードの構成例を示す図である。
。

[図25] クライアント変更履歴の構成例を示す図である。

[図26]重複記憶部136の構成例を示す図である。

[図27]クライアント変更検知部110による処理の流れを示す図である。

[図28]ステップS407に示す重複判定処理の流れを示す図である。

[図29]ステップS408に示す変更履歴登録処理の流れを示す図である。

[図30]第2の実施形態に係る同期要求41の構成例を示す図である。

[図31]第2の実施形態に係る同期情報42の構成例を示す図である。

[図32]解消要求45の構成例を示す図である。

[図33]解消結果情報46の構成例を示す図である。

[図34]第2の実施形態に係るサーバ20のソフトウェア構成を示す図である。
。

[図35]第2の実施形態に係るサーバレコードの構成例を示す図である。

[図36]第2の実施形態に係るデータの同期処理の流れを説明する図である。

[図37]第2の実施形態に係る同期要求の作成処理の流れを示す図である。

[図38]第2の実施形態に係る同期要求への対応処理の流れを示す図である。

[図39]サーバ20において実行されるGUIDの割当処理の流れを示す図である。

[図40]サーバ20において実行される衝突および重複の検知処理の流れを示す図である。

[図41]第2の実施形態に係る同期情報42への対応処理の流れを示す図である。

[図42]クライアント10において実行されるGUIDの割当処理

[図43]第2の実施形態に係るダウンロード情報44への対応処理の流れを示す図である。

[図44]クライアント10において実行される衝突解消処理の流れを示す図である。

[図45]クライアント10において実行される重複解消処理の流れを示す図である。

[図46]解消要求45に対応する処理の流れを示す図である。

[図47]解消結果情報46に対応する処理の流れを示す図である。

発明を実施するための形態

[0029] ==全体構成==

図1は、本発明の一実施形態に係る通信システムの全体構成を示す図である。本実施形態の通信システムは、クライアント10およびサーバ20を含んで構成される。クライアント10およびサーバ20はそれぞれ通信ネットワーク30に接続されており、クライアント10およびサーバ20は通信ネットワーク30を介して通信可能になっている。本実施形態の通信システムは、サーバ20とクライアント10との間のデータの同期を行うものである。

[0030] サーバ20は、例えば、パーソナルコンピュータやワークステーションなどのコンピュータである。サーバ20は、データを記憶するデータベースを備える（以下、サーバ20が備えるデータベースを「サーバデータベース21」という。本発明の「第1データベース」に該当する。）。サーバ20が管理するデータは、例えば、写真などの画像データや、電話帳などのデータなどである。サーバ20では、サーバデータベース21に対する変更履歴が最新の所定数個のみ記録される。所定数を越えた変更履歴は古いものから順に削除されていくものとする。

[0031] クライアント10は、例えば、携帯電話端末やPDA（Personal Data Assistant）、パーソナルコンピュータなどのコンピュータである。クライアント10も、データを記憶するデータベースを備えている（以下、クライアントが備えるデータベースを「クライアントデータベース11」という。本発明の「第2データベース」に該当する。）。クライアントデータベース11とサーバデータベース21とが同期される。

[0032] 本実施形態では、各データには、最後に更新された時点（以下、「更新時点」という。データが新しく作成されたときにも、作成された時点が更新時点にも設定されるものとする。）が付帯され、データの新古は更新時点の比較により行うものとする。本実施形態において、データの作成や更新、削除

（以下、データの作成、更新および削除をまとめてデータの「変更」という。）がなされた時点とは、サーバ２０におけるサーバデータベース２１に対して行われた変更が何番目に行われたものであったかを表す値であるものとする。すなわち、サーバ２０においては１時点につき１つのデータのみが変更の対象となるものとし、サーバ２０において、サーバデータベース２１に対するデータの変更が行われる度に、時点を表す値がインクリメントしていくものとする。

[0033] ==ハードウェア構成==

図２は、クライアント１０のハードウェア構成を示す図である。クライアント１０は、ＣＰＵ１０１、メモリ１０２、記憶装置１０３、通信インタフェース１０４、入力装置１０５、および出力装置１０６を備えている。

[0034] 記憶装置１０３は、各種のデータやプログラムを記憶する、例えば、ハードディスクドライブやフラッシュメモリ、ＣＤ－ＲＯＭドライブなどである。ＣＰＵ１０１は、記憶装置１０３に記憶されているプログラムをメモリ１０２に読み出して実行することにより各種の機能を実現する。通信インタフェース１０４は、通信ネットワーク３０に接続するためのインタフェースである。通信インタフェース１０４は、例えば、イーサネット（登録商標）に接続するためのアダプタ、電話回線網に接続するためのモデム、無線通信網に接続するための無線通信器などである。入力装置１０５は、クライアント１０を操作するユーザからデータの入力を受け付ける、例えば、キーパッドやタッチパネル、キーボード、マウスなどである。出力装置１０６は、データを出力する、例えば、ディスプレイやプリンタなどである。

[0035] 図３は、サーバ２０のハードウェア構成を示す図である。サーバ２０は、ＣＰＵ２０１、メモリ２０２、記憶装置２０３、通信インタフェース２０４、入力装置２０５、および出力装置２０６を備えている。

[0036] 記憶装置２０３は、各種のデータやプログラムを記憶する、例えば、ハードディスクドライブやフラッシュメモリ、ＣＤ－ＲＯＭドライブなどである。ＣＰＵ２０１は、記憶装置２０３に記憶されているプログラムをメモリ２

０２に読み出して実行することにより各種の機能を実現する。通信インタフェース２０４は、通信ネットワーク３０に接続するためのインタフェースである。通信インタフェース２０４は、例えば、イーサネット（登録商標）に接続するためのアダプタ、電話回線網に接続するためのモデム、無線通信網に接続するための無線通信器などである。入力装置２０５は、サーバ２０を操作するユーザからデータの入力を受け付ける、例えば、キーボードやマウスなどである。出力装置２０６は、データを出力する、例えば、ディスプレイやプリンタなどである。

[0037] ==本実施形態の概要==

本実施形態の通信システムでは、クライアント１０とサーバ２０との間でデータが同期される。下記第１の実施形態では、クライアント１０ではデータの更新が行われず、サーバ２０においてのみデータの更新が行われる場合を想定し、下記第２の実施形態では、クライアント１０およびサーバ２０の両方においてデータが更新される場合を想定する。

[0038] 本実施形態の通信システムでは、クライアント１０が主動的にデータの同期を行う。データの同期の手順は以下のようなものになる。

（１）クライアント１０とサーバ２０との間で、それぞれにおいて変更されたデータについての情報が交換される。

（１．１）クライアント１０からサーバ２０へ、クライアント１０において更新されたデータについての情報が送信される。なお、クライアント１０においてデータが更新されない場合には、この手順は省略される。

（１．２）サーバ２０からクライアント１０へ、サーバ２０において更新されたデータについての情報が送信される。

（１．３）クライアント１０は、データの競合を検出し、競合を解消する。データの競合とは、データの衝突および重複である。データの衝突とは、クライアント１０およびサーバ２０の両方において同じレコードに対して変更が行われたことをいう。データの重複とは、クライアント１０とサーバ２０との両方で異なるデータを更新したことにより、異なるデータが同一ある

いは類似の内容になることをいう。本実施形態では、競合の解消は、競合関係にある２つのデータ（例えば、衝突するクライアント１０のデータおよびサーバ２０のデータ、あるいは、重複する２つのデータ）のいずれかを選択することにより行うものとする。

[0039] （２）クライアント１０は、サーバ２０からダウンロードすべきデータをダウンロードする。

（３）クライアント１０は、サーバ２０に反映すべきデータをサーバ２０にアップロードする。

[0040] 以上のような手順（１）～（３）を繰り返すことによりクライアント１０とサーバ２０との間でデータが同期されることになる。なお、上記の手順は順番を変えて実行することもできる。

以下、詳細に付いて説明する。

[0041] ==第１の実施形態==

第１の実施形態では、クライアント１０においてデータの更新が行われないうものとする。また、第１の実施形態では、サーバ２０において管理されるデータは大量であり、その全てをクライアント１０にダウンロードすることはできないものとする。

[0042] 第１の実施形態では、クライアント１０が、サーバ２０からサーバ２０において追加、変更、または削除されたデータに関する情報を取得し、その中から必要なデータを選択的にダウンロードするようにしている。すなわち、サーバ２０は、クライアント１０における同期の状況に関する管理を行わず、クライアント１０がユーザに必要なデータを、選択的にダウンロードを行うようにしている。

[0043] ==クライアント１０のソフトウェア構成==

図４は、第１の実施形態に係るクライアント１０のソフトウェア構成を示す図である。同図に示すように、クライアント１０は、クライアントデータベース１１、フィルタ選択部１１１、同期要求送信部１１２、同期情報受信部１１３、削除処理部１１４、ダウンロード決定部１１５、アンカー更新部

１１６、陳腐化情報取得部１１７、ダウンロード要求送信部１１８、ダウンロード情報受信部１１９、更新処理部１２０、クライアントＩＤ記憶部１３１、アンカー記憶部１３２を備えている。なお、フィルタ選択部１１１、同期要求送信部１１２、同期情報受信部１１３、削除処理部１１４、ダウンロード決定部１１５、アンカー更新部１１６、陳腐化情報取得部１１７、ダウンロード要求送信部１１８、ダウンロード情報受信部１１９、更新処理部１２０は、クライアント１０が備えるＣＰＵ１０１が記憶装置１０３に記憶されているプログラムをメモリ１０２に読み出して実行することにより実現される。また、クライアントデータベース１１、クライアントＩＤ記憶部１３１、アンカー記憶部１３２は、クライアント１０が備えるメモリ１０２や記憶装置１０３が提供する記憶領域として実現される。クライアントデータベース１１は、クライアント１０とは異なるコンピュータ（データベースサーバ）により提供されるようにしてもよい。この場合、クライアント１０は、例えば、通信ネットワーク３０を介してデータベースサーバにアクセス可能に接続されるようにする。

[0044] クライアントデータベース１１は、サーバ２０から取得したデータを記憶する。図５は、クライアントデータベース１１に記憶されるデータ（以下、「クライアントレコード」ともいう。）の構成例を示す図である。クライアントレコードには、ＧＵＩＤ（Globally Unique Identifier）、更新時点、更新可能性フラグ、削除可能性フラグ、キー、カラム、ヒント、およびデータの本体が含まれている。

[0045] ＧＵＩＤ（本発明の「データＩＤ」および「グローバルＩＤ」に該当する。）は、サーバ２０によりデータに割り当てられる識別情報であり、本実施形態の通信システムにおいて一意な番号である。更新時点は、サーバ２０においてデータが最後に更新された時点を示す。更新可能性フラグは、データがサーバ２０において更新されている可能性があることを示し、削除可能性フラグは、データがサーバ２０において削除されている可能性があることを示す。キーは、クライアントレコードの重複を判定するためのデータであり

、データ本体に基づいて作成される。

キーは、例えば、データ本体がアドレス帳のデータである場合には、電話番号や氏名などの文字列を連結して作成することができ、データ本体が電子メールのデータである場合には、電子メールの名宛人（To）、差出人（From）、日付（Date）、および件名（Subject）に設定されている文字列を連結して作成することができる。

カラムは、データがフィルタ条件を満たすか否かを判定するために用いるものであり、データ本体の一部である。ヒントは、サーバ20からデータをダウンロードするか否かを決定するための情報である。本実施形態では、ヒントには、データの重要度が含まれているものとするが、例えば、データ本体がアドレス帳のデータである場合には氏名とし、データ本体が電子メールのデータである場合には、電子メールの件名と差出人の文字列を結合したものとして、ユーザがデータの内容を把握することができるようにする。また、ヒントには、例えば、データの重要度やカテゴリ、データサイズ、データ内容の要約など各種のメタデータを含めることもできる。

[0046] クライアントID記憶部131は、クライアント10の識別情報（以下、「クライアントID」という。）を記憶する。本実施形態では、クライアントID記憶部131には、予めクライアントIDが記憶されているものとする。

[0047] アンカー記憶部132は、最後に同期した時点（以下、「アンカー時点」という。）を記憶する。なお、アンカー時点以後に変更されたデータのみが同期の対象となる。図6は、アンカー記憶部132の構成例を示す図である。アンカー記憶部132は、サーバ20に管理されているデータを抽出するための条件（以下、「フィルタ条件」という。）に対応付けてアンカー時点を記憶する。

[0048] フィルタ選択部111は、サーバ20からデータを取得する際に用いるフィルタ条件をアンカー記憶部132から選択する。フィルタ選択部111は、例えば、アンカー記憶部132に記憶されているフィルタ条件を一覧出力

して、ユーザからフィルタ条件の指定を受け付けるようにしてもよいし、入力装置 105 を介してユーザからフィルタ条件の入力を受け付けるようにしてもよい。

[0049] 同期要求送信部 112 は、同期を行うためのコマンド（以下、「同期要求 41」という。）をサーバ 20 に送信する。図 7 は、同期要求 41 の構成例を示す図である。同期要求 41 には、クライアント ID、フィルタ条件およびアンカー時点が設定される。同期要求送信部 112 は、クライアント ID 記憶部 131 に記憶されているクライアント ID を同期要求 41 に設定し、フィルタ選択部 111 が選択したフィルタ条件（以下、「選択フィルタ条件」という。）を同期要求 41 に設定する。また同期要求送信部 112 は、選択フィルタ条件に対応するアンカー時点をアンカー記憶部 132 から読み出して、読み出したアンカー時点を同期要求 41 に設定する。同期要求送信部 112 は、上記同期要求 41 をサーバ 20 に送信する。

[0050] 同期情報受信部 113 は、同期要求 41 に応じてサーバ 20 から送信される、サーバ 20 との間でデータを同期するために必要な情報（以下、「同期情報」という。）をサーバ 20 から受信する。図 8 は、同期情報 42 の構成例を示す図である。同期情報 42 には、バウンダリ時点、最新履歴時点、変更特徴情報が含まれる。バウンダリ時点は、サーバ 20 において管理されている変更履歴の最も古い時点である。最新履歴時点は、サーバ 20 において管理されている変更履歴の最も新しい時点である。変更特徴情報は、アンカー時点からバウンダリ時点までの間に作成または更新されたデータについての情報と、サーバ 20 において管理されている変更履歴に係るデータについての情報とを含む。

変更特徴情報に含まれている更新時点は、最後にデータの更新が行われた時点であり、削除フラグは、サーバ 20 においてデータが削除されたことを示す。

[0051] 削除処理部 114 は、クライアントデータベース 11 からデータの削除を行う。削除処理部 114 は、同期情報 42 に含まれる変更特徴情報のうち、

削除フラグが真であるもののそれぞれについて、GUIDに対応するデータをクライアントデータベース11から削除する。なお、削除処理部114による削除処理の詳細については後述する。

- [0052] ダウンロード決定部115は、サーバ20から取得（ダウンロード）すべきデータを決定する。第1の実施形態では、ダウンロードすべきデータとは、クライアントデータベース11に登録されており、かつ、サーバ20において更新されているデータ（以下、「更新データ」ともいう。）や、サーバ20において新しく追加されたデータ（以下、「追加データ」ともいう。）や、前回のダウンロード時にはフィルタ条件にマッチしなかったが、サーバ20において更新されたためにフィルタ条件にマッチするようになったデータ（更新されたことによりフィルタ条件にマッチするようになったことを「フィルタイン」という。）の全てまたは一部である。例えば、ダウンロード決定部115は、変更特徴情報のGUIDに対応するクライアントデータベース11のデータの更新時点と、変更特徴情報の更新時点とを比較して、変更特徴情報の更新時点の方が新しいデータを更新データと判定することができる。また、ダウンロード決定部115は、変更特徴情報のGUIDに対応するデータがクライアントデータベース11に登録されていない場合には、そのデータは追加データまたはフィルタインされたデータであると判定することができる。ダウンロード決定部115は、例えば、追加データや更新データ、フィルタインされたデータの全てをダウンロードすべきデータとして決定してもよいし、これらのデータに対応する変更特徴情報のヒントを表示し、ユーザからダウンロードすべきデータの指定を受け付けるようにしてもよい。また、ダウンロード決定部115は、ヒントにデータサイズが含まれている場合には、クライアントデータベース11の記憶容量を越えない量のデータをダウンロードすべきデータとして決定することもできる。ダウンロード決定部115は、追加データや更新データ、フィルタインされたデータのうち、ヒントやキー、カラムなどが所定の条件を満たすものをダウンロードすべきデータとして決定してもよい。また、クライアントデータベース11

が更新可能である場合には、ダウンロード決定部 115 は、変更特徴情報の G U I D に対応するクライアントレコードの更新時点が、変更特徴情報の更新時点よりも新しいときには、サーバレコードを優先してダウンロードするようにしてもよいし、クライアントレコードを優先してダウンロードをしないと決定するようにしてもよいし、ユーザにダウンロードするか否かを問い合わせてもよい。ダウンロード可能なデータ数やデータサイズを設定しておき、ダウンロード決定部 115 は、そのデータ数やデータサイズを超えない範囲でダウンロードすべきデータを決定するようにしてもよい。ダウンロード決定部は、例えば、クライアントデータの更新時点やデータサイズなどに応じてクライアントレコードに優先順位を設定し、優先順位の高いものから順に、上記データ数やデータサイズを超えないようにダウンロードすべきデータを決定するようにしてもよい。さらに、ダウンロード決定部 115 がどのようにダウンロードすべきデータを決定するかを指定するポリシーを、メモリ 102 や記憶装置 103 に記憶させておき、ダウンロード決定部 115 は、ポリシーに応じてダウンロードすべきデータを決定するようにすることもできる。

[0053] さらに、ダウンロード決定部 115 は、クライアントデータベース 11 に登録されているが、サーバ 20 においてはフィルタ条件にマッチしないデータ（更新されたことによりフィルタ条件にマッチしなくなったことを「フィルタアウト」という。）の一部または全部をダウンロードすべきデータに含めてもよい。この場合、ダウンロード決定部 115 は、クライアントデータベース 11 からフィルタ条件にマッチするデータを検索し、検索したデータのうち、G U I D が同期情報 42 の変更特徴情報に含まれていないものをフィルタアウトされたデータであると判定することができる。

[0054] アンカー更新部 116 は、アンカー記憶部 132 に記憶されるアンカー時点を更新する。同期情報 42 の最新履歴時点を選択フィルタ条件に対応するアンカー時点としてアンカー記憶部 132 に登録する。なお、アンカー更新部 116 は、フィルタ選択部 111 が新しくフィルタ条件を作成した場合に

は、取りうるもっとも小さな値から 1 を引いた値をアンカー時点として新しく作成されたフィルタ条件に対応付けてアンカー記憶部 132 に登録する。

[0055] 陳腐化情報取得部 117 は、アンカー時点が同期情報 42 に含まれるバウンダリ時点よりも前である場合に、クライアントデータベース 11 に記憶されているクライアントレコードのうち、選択フィルタ条件にマッチし、かつ更新時点がバウンダリ時点よりも古いもの（以下、陳腐化データという。）を検索し、検索した陳腐化データについての情報（以下、「陳腐化情報」という。）を作成する。陳腐化情報には、陳腐化データの G U I D および更新時点が設定される。

[0056] ダウンロード要求送信部 118 は、サーバ 20 からデータを取得するためのコマンド（以下、「ダウンロード要求」という。）をサーバ 20 に送信する。図 9 は、ダウンロード要求 43 の構成例を示す図である。ダウンロード要求 43 には、ダウンロード決定部 115 が決定したデータの G U I D を含む情報（以下、「取得情報」という。）が設定される。また、陳腐化情報取得部 117 が陳腐化情報を作成した場合には、陳腐化情報もダウンロード要求 43 に設定される。

[0057] ダウンロード情報受信部 119 は、ダウンロード要求 43 に応じてサーバ 20 から送信される、取得情報および陳腐化情報に対応するデータを含む情報（以下、「ダウンロード情報」という。）を受信する。図 10 は、ダウンロード情報の構成例を示す図である。ダウンロード情報には、取得ダウンロード情報および陳腐化ダウンロード情報が含まれる。取得ダウンロード情報は、取得情報に対応するデータを含む情報であり、陳腐化ダウンロード情報は、陳腐化情報に対応するデータのうち、サーバ 20 において更新されたものを含む情報である。取得ダウンロード情報および陳腐化ダウンロード情報にはそれぞれ、G U I D、更新時点、削除フラグ、キー、カラム、ヒントおよび本体が含まれる。取得情報や陳腐化情報に含まれる G U I D に対応するデータがサーバ 20 において削除されていた場合、削除フラグには真が設定され、キー、カラム、ヒントおよび本体は省略される。

[0058] 更新処理部 120 は、ダウンロード情報に応じてクライアントデータベース 11 を更新する。更新処理部 120 は、ダウンロード情報に含まれている取得ダウンロード情報および陳腐化ダウンロード情報のそれぞれについて、削除フラグが真であれば、GUID に対応するデータをクライアントデータベース 11 から削除し、削除フラグが偽であれば、取得ダウンロード情報または陳腐化ダウンロード情報に含まれている GUID に対応付けて、更新時点、キー、カラム、ヒント、本体、並びに「偽」の更新可能性フラグおよび削除可能性フラグをクライアントデータベース 11 に登録する。なお、更新処理部 120 による更新処理の詳細については後述する。

[0059] ==サーバ 20 のソフトウェア構成==

図 11 は、サーバ 20 のソフトウェア構成を示す図である。サーバ 20 は、GUID 生成部 210、時点生成部 211、データベース変更部 212、同期要求受信部 213、変更履歴取得部 214、変更取得部 215、同期情報送信部 216、ダウンロード要求受信部 217、データ取得部 218、ダウンロード情報送信部 219、サーバデータベース 21 およびサーバ変更履歴記憶部 231 を備えている。

[0060] なお、GUID 生成部 210、時点生成部 211、およびデータベース変更部 212 は、同期要求受信部 213、変更履歴取得部 214、変更取得部 215、同期情報送信部 216、ダウンロード要求受信部 217、データ取得部 218、ダウンロード情報送信部 219 は、サーバ 20 が備える CPU 201 が記憶装置 203 に記憶されているプログラムをメモリ 202 に読み出して実行することにより実現される。また、サーバデータベース 21 およびサーバ変更履歴記憶部 231 は、サーバ 20 が備えるメモリ 202 や記憶装置 203 が提供する記憶領域として実現される。サーバデータベース 21 は、サーバ 20 とは異なるコンピュータ（データベースサーバ）により提供されるようにしてもよい。この場合、サーバ 20 は通信ネットワーク 30 を介してデータベースサーバにアクセス可能に接続されるようにする。

[0061] サーバデータベース 21 は、同期の対象となるデータ（以下、「サーバレ

コード」という。)を記憶する。図12は、サーバデータベース21に記憶されるサーバレコードの構成例を示す図である。サーバレコードには、データを識別するGUID、データの作成時点、データの更新時点、キー、カラム、ヒント、並びにデータの本体が含まれる。

[0062] サーバ変更履歴記憶部231は、サーバデータベース21に対する変更履歴(以下、「サーバ変更履歴」という。)を新しい順に所定数のみ記憶する。図13は、サーバ変更履歴記憶部231に記憶されるサーバ変更履歴の構成例を示す図である。サーバ変更履歴には、データを識別するGUID、データの作成時点、データの更新時点、削除フラグ、データのヒント、旧カラムおよび現カラムが含まれる。削除フラグは、データをサーバデータベース21から削除したことを示す。旧カラムは、当該サーバ変更履歴に係るデータの変更が行われる前のデータのカラムであり、現カラムは、当該変更が行われた後のデータのカラムである。データが新規に追加された場合には、旧カラムおよび現カラムの両方に、追加されたデータの所定の一部が設定される。

[0063] GUID生成部210は、GUIDを割り当てる。GUID生成部210は、例えば、サーバデータベース21に新規にサーバレコードが登録される場合に、そのサーバレコードを識別するGUIDを割り当てる。

[0064] 時点生成部211は、サーバ20における現在時点を生成する。本実施形態は、時点生成部211は、サーバデータベース21に対するデータの変更が行われるごとにインクリメントされるシリアル値を時点として生成するものとする。

[0065] データベース変更部212は、サーバデータベース21に対しデータの変更を行う。

データベース変更部212は、サーバデータベース21にサーバレコードを追加する場合、時点生成部211が生成する時点を作成時点および更新時点のそれぞれに設定してサーバレコードをサーバデータベース21に追加する。また、データベース変更部212は、追加したサーバレコードのGUI

D、作成時点、更新時点、ヒントを含むサーバ変更履歴を作成し、作成したサーバ変更履歴の削除フラグに「偽」を設定し、旧カラムおよび現カラムのそれぞれに、追加したサーバレコードのカラムを設定してサーバ変更履歴記憶部 231 に登録する。

データベース変更部 212 は、サーバデータベース 21 に記憶されているサーバレコードを更新した場合には、時点生成部 211 が生成する時点サーバレコードの更新時点に設定する。また、データベース変更部 212 は、更新したサーバレコードの GUID、作成時点、更新時点、ヒントを含むサーバ変更履歴を作成し、作成したサーバ変更履歴の削除フラグに「偽」を設定し、旧カラムに更新前のカラムを設定し、現カラムに更新後のカラムを設定してサーバ変更履歴記憶部 231 に登録する。

また、データベース変更部 212 は、サーバデータベース 21 に記憶されているサーバレコードを削除した場合には、時点生成部 211 が生成する時点、削除したサーバレコードの GUID、作成時点、ヒントを含むサーバ変更履歴を作成し、作成したサーバ変更履歴の削除フラグに「真」を設定し、旧カラムに削除したサーバレコードのカラムを設定してサーバ変更履歴記憶部 231 に登録する。

[0066] なお、データベース変更部 212 は、サーバ変更履歴記憶部 231 に記憶されているサーバ変更履歴の数が所定数である場合には、最も更新時点が古いサーバ変更履歴を削除してから、新たなサーバ変更履歴を登録する。

[0067] 同期要求受信部 213 は、クライアント 10 から送信される同期要求 41 を受信する。なお、同期要求受信部 213 は、同期要求 41 にアンカー時点が設定されていない場合には、アンカー時点を時点として取りうる最も古い値とする。

[0068] 変更履歴取得部 214 は、変更されたデータに関する情報を取得する。変更履歴取得部 214 は、同期要求 41 に含まれている選択フィルタ条件にマッチするサーバ変更履歴をサーバ変更履歴記憶部 231 から検索する。変更履歴取得部 214 は、検索したサーバ変更履歴に含まれている GUID、作

成時点、更新時点、削除フラグおよびヒントを含む変更特徴情報を作成する。更新情報取得部 214 は、サーバ変更履歴記憶部 231 に記憶されているサーバ変更履歴の更新時点のうち、最も古いものをバウンダリ時点とし、最も新しいものを最新履歴時点とする。一方、選択フィルタ条件にマッチするサーバ変更履歴がサーバ変更履歴記憶部 231 に記憶されていなかった場合には、更新情報取得部 214 は、サーバデータベース 21 に記憶されているサーバレコードの更新時点のうち最も新しいも時点をバウンダリ時点および最新履歴時点とする。

[0069] 変更取得部 215 は、同期要求 41 に含まれているアンカー時点がバウンダリ時点よりも古い場合、サーバデータベース 21 から、作成時点がアンカー時点より新しく、かつ更新時点がバウンダリ時点よりも古いサーバレコードを検索し、検索したサーバレコードの G U I D、作成時点、更新時点およびヒントを含む変更特徴情報を作成する。

[0070] 同期情報送信部 216 は、バウンダリ時点、最新履歴時点、変更特徴情報を含む同期情報 42 を作成し、作成した同期情報 42 をクライアント 10 に送信する。

[0071] ダウンロード要求受信部 217 は、クライアント 10 から送信されるダウンロード要求 43 を受信する。

[0072] データ取得部 218 は、ダウンロード要求 43 に含まれている取得情報を抽出し、抽出した取得情報に含まれている G U I D のそれぞれについて、G U I D が示すサーバレコードをサーバデータベース 21 から読み出し、読み出したサーバレコードの G U I D、更新時点、「偽」の削除フラグ、カラムおよび本体を含む取得ダウンロード情報を作成する。データ取得部 218 は、取得情報の G U I D が示すサーバレコードがサーバデータベース 21 に記憶されていない場合（サーバデータベース 21 から削除されている場合）には、G U I D と「真」の削除フラグのみを含む取得ダウンロード情報を作成する。

[0073] また、データ取得部 218 は、ダウンロード要求 43 に含まれている陳腐

化情報を抽出し、抽出した陳腐化情報のそれぞれについて、陳腐化情報に含まれるG U I Dが示すサーバレコードをサーバデータベース21から読み出し、読み出したサーバレコードの更新時点が陳腐化情報の更新時点よりも新しい場合には、サーバレコードのG U I D、更新時点、「偽」の削除フラグ、カラムおよび本体を含む陳腐化ダウンロード情報を作成する。データ取得部218は、陳腐化情報のG U I Dが示すサーバレコードがサーバデータベース21に記憶されていない場合（サーバデータベース21から削除されている場合）には、G U I Dと「真」の削除フラグのみを含む陳腐化ダウンロード情報を作成する。

[0074] ダウンロード情報送信部219は、取得ダウンロード情報および陳腐化ダウンロード情報を含むダウンロード情報を作成し、作成したダウンロード情報をクライアント10に送信する。

[0075] ==同期処理の全体像==

図14は、第1の実施形態に係る通信システムにおいて実行される、データの同期処理の流れを説明する図である。

クライアント10は同期要求41を作成し（S31）、作成した同期要求41をサーバ20に送信する（S32）。サーバ20は、同期要求41を受信すると、バウンダリ時点、最新履歴時点、変更特徴情報を含む同期情報42を作成し（S33）、作成した同期情報42をクライアント10に送信する（S34）。

クライアント10は同期情報42を受信すると、削除フラグが真であるデータをクライアントデータベース11から削除するとともに、ダウンロードすべきデータを示す取得情報と陳腐化情報とを含むダウンロード要求43を作成し（S35）、作成したダウンロード要求43をサーバ20に送信する（S36）。サーバ20は、ダウンロード要求43を受信すると、取得ダウンロード情報と陳腐化ダウンロード情報とを含むダウンロード情報を作成し（S37）、作成したダウンロード情報をクライアント10に送信する（S38）。

クライアント 10 は、ダウンロード情報に含まれている取得ダウンロード情報および陳腐化ダウンロード情報に応じて、クライアントデータベース 11 へのデータの登録または削除を行う (S 39)。

以下、詳細について説明する。

[0076] ==同期要求 41 の作成処理 (S 31) ==

図 15 は、クライアント 10 において実行される同期要求 41 の作成処理の流れを示す図である。

まず、フィルタ選択部 111 は、フィルタ条件を選択する (S 3101)。上述したように、フィルタ選択部 111 は、例えば、ユーザからフィルタ条件の指定を受け付けることによりフィルタ条件を選択する。

フィルタ選択部 111 は、選択フィルタ条件がアンカー記憶部 132 に記憶されていれば (S 3102: YES)、選択フィルタ条件に対応するアンカー時点をアンカー記憶部 132 から読み出す (S 3103)。

一方、選択フィルタ条件がアンカー記憶部 132 に記憶されていない場合には (S 3102: NO)、フィルタ選択部 111 は、アンカー時点に所定の最小値から 1 を減じた値 (本実施形態では「0」とする。)を設定する (S 3104)。

同期要求送信部 112 は、クライアント ID 記憶部 131 からクライアント ID を読み出し (S 3105)、クライアント ID、選択フィルタ条件、およびアンカー時点を含む同期要求 41 を作成する (S 3106)。

以上のようにして同期要求 41 が作成される。作成された同期要求は同期要求送信部 112 によりサーバ 20 に送信される。

[0077] ==同期要求 41 の対応処理 (S 33) ==

図 16 は、サーバ 20 において実行される同期要求 41 に対応する処理の流れを示す図である。

同期情報送信部 216 は、サーバ変更履歴記憶部 231 に登録されているサーバ変更履歴の最も古い更新時点をバウンダリ時点とし (S 3301)、最も新しい更新時点を最新履歴時点とし (S 3302)、バウンダリ時点と

最新履歴時点とを含む同期情報 4 2 を生成する (S 3 3 0 3)。なお、サーバ変更履歴記憶部 2 3 1 に変更履歴が登録されていないときには、同期情報送信部 2 1 6 は、時点生成部 2 1 1 が生成する時点を取得し、取得した時点を保ウンダリ時点および最新履歴時点とする。

変更履歴取得部 2 1 4 は、サーバ変更履歴記憶部 2 3 1 から、フィルタ条件にマッチするサーバ変更履歴を読み出し、読み出した各サーバ変更履歴について、サーバ変更履歴の G U I D、更新時点、削除フラグ、ヒントおよびキーを含む変更特徴情報を作成する (S 3 3 0 4)。変更履歴取得部 2 1 4 は、作成した変更特徴情報を同期情報 4 2 に設定する (S 3 3 0 5)。

同期情報送信部 2 1 6 は、同期情報 4 2 に設定された変更特徴情報のうち、更新時点がアンカー時点より後であり、かつ削除フラグが「真」であるもののそれぞれについて、当該変更特徴情報と、当該変更特徴情報と同じ G U I D である他の変更特徴情報とを同期情報 4 2 から削除する (S 3 3 0 6)。

変更取得部 2 1 5 は、サーバデータベース 2 1 から、更新時点がアンカー時点より後であり、かつ更新時点がバウンダリ時点より前であるデータを読み出し、読み出したデータの G U I D、更新時点、ヒントおよびキーと、「偽」の削除フラグとを含む変更特徴情報を作成する (S 3 3 0 7)。変更取得部 2 1 5 は、作成した変更特徴情報を同期情報 4 2 に設定する (S 3 3 0 8)。

以上のようにして同期情報 4 2 が作成される。作成された同期情報 4 2 は、同期情報送信部 2 1 6 によりクライアント 1 0 に送信される。

[0078] ==時点と変更履歴の関係==

図 1 7 および図 1 8 は、サーバ変更履歴記憶部 2 3 1 が記憶する変更履歴と、変更特徴情報との関係を説明する図である。図 1 7 および図 1 8 では、サーバ変更履歴記憶部 2 3 1 には、時点 t 4 ~ 時点 t 8 の期間についてのみサーバ変更履歴 2 3 1 が記憶されており、データ a、b、c および d は、それぞれ時点 t 2、t 4、t 6 および t 8 において変更されたものとしている。

。ここで、バウンダリ時点は時点 t_4 となる。

[0079] 図 17 は、アンカー時点が時点 t_1 であった場合を示す図である。この場合、時点 $t_2 \sim t_3$ の間の期間に更新されたデータ a の更新時点 t_2 を含む変更特徴情報と、サーバ変更履歴 231 に係るデータ $b \sim d$ の更新時点 t_4 、 t_6 および t_8 を含む変更特徴情報が作成されることになる。バウンダリ時点 t_4 より前の、時点 $t_2 \sim t_3$ の間の期間については、追加および更新されたデータについてのみ変更特徴情報が作成され、削除されたデータについては作成されない。一方、バウンダリ時点 t_4 以後の時点 $t_4 \sim t_8$ については、追加、更新および削除されたデータのすべてについて変更特徴情報が作成されることになる。

[0080] 図 18 は、アンカー時点が時点 t_5 であった場合を示す図である。この場合、アンカー時点 t_5 がバウンダリ時点 t_4 よりも後であるので、アンカー時点 t_5 より後に変更された全てのデータについて変更特徴情報が作成される。すなわち、図 18 の例では、アンカー時点 t_5 よりも後に更新されたデータ c および d についての更新時点 t_6 および t_8 を含む変更特徴情報が作成されることになる。

[0081] ==同期情報 42 の対応処理 (S35) ==

図 19 は、クライアント 10 において実行される同期情報 42 に対応する処理の流れを示す図である。

まず、削除処理部 114 は、同期情報 42 に含まれている変更特徴情報のうち、削除フラグが真であるもののそれぞれについて、GUID に対応するデータをクライアントデータベース 11 から削除する (S3501)。アンカー更新部 116 は、同期情報 42 に含まれている最新履歴時点を選択フィルタ条件に対応付けてアンカー記憶部 132 に登録する (S3502)。

次に、ダウンロード決定部 115 は、空のダウンロード要求 43 を作成し (S3503)、同期情報 42 に含まれている変更特徴情報に対応するデータのうち、ダウンロードすべきものを決定する (S3504)。上述したように、ダウンロード決定部 115 は、例えば、変更特徴情報に含まれている

キーやヒントなどを出力し、ダウンロードすべきデータをユーザに選択させるようにすることができる。なお、ダウンロード決定部 115 はここで、クライアントデータベース 11 において選択フィルタ条件にマッチするデータのうち、その G U I D が同期情報 42 に含まれていないもの（フィルタアウトされたデータ）についても、ダウンロードすべきデータとして決定するようにしてもよい。ダウンロード決定部 115 は、決定したデータのそれぞれについて、データを示す G U I D を含む取得情報を生成し、生成した取得情報をダウンロード要求 43 に追加する（S 3505）。

[0082] 陳腐化情報取得部 117 は、アンカー時点が同期情報 42 に含まれているバウンダリ時点よりも前である場合（S 3506：YES）、クライアントデータベース 11 から、選択フィルタ条件にマッチし、かつ、更新時点がバウンダリ時点よりも前であるデータを検索し（S 3507）、検索したデータの削除可能性フラグおよび更新可能性フラグを「真」に設定する（S 3508）。

陳腐化情報取得部 117 は、クライアントデータベース 11 から、削除可能性フラグまたは更新可能性フラグが「真」であるデータのリストを取得する（S 3509）。陳腐化情報取得部 117 は、リストに含まれるデータのうち、G U I D が取得情報に含まれているものをリストから削除する（S 3510）。陳腐化情報取得部 117 は、リストに含まれているデータのそれぞれについて、G U I D および更新時点を設定した陳腐化情報を作成してダウンロード要求 43 に追加する（S 3511）。

以上のようにしてダウンロード要求 43 が作成される。作成されたダウンロード要求 43 は、ダウンロード要求送信部 118 によりサーバ 20 に送信される。

[0083] ==ダウンロード要求 43 の対応処理（S 37）==

図 20 は、サーバ 20 において実行されるダウンロード要求 43 の対応処理の流れを説明する図である。

データ取得部 218 は、空のダウンロード情報 44 を作成し（S 3701

）、ダウンロード要求４３に含まれている各取得情報について以下の処理を行う。

データ取得部２１８は、取得情報に含まれるＧＵＩＤに対応するデータをサーバデータベース２１から検索し（Ｓ３７０２）、対応するデータが存在する場合には（Ｓ３７０３：ＹＥＳ）、検索したデータのＧＵＩＤ、更新時点、キー、カラム、ヒントおよび本体と、「偽」の削除フラグとを含む取得ダウンロード情報を作成してダウンロード情報４４に追加する（Ｓ３７０４）。一方、取得情報のＧＵＩＤに対応するデータが存在しない場合は（Ｓ３７０３：ＮＯ）、データ取得部２１８は、取得情報のＧＵＩＤと「真」の削除フラグとを含む取得ダウンロード情報を作成してダウンロード情報４４に追加する（Ｓ３７０５）。

[0084] 以上の処理を各取得情報について行った後、データ取得部２１８は、ダウンロード要求４３に含まれている各陳腐化情報について以下の処理を行う。

データ取得部２１８は、陳腐化情報に含まれるＧＵＩＤに対応するデータをサーバデータベース２１から検索し（Ｓ３７０６）、対応するデータが存在する場合（Ｓ３７０７：ＹＥＳ）、当該データの更新時点が陳腐化情報の更新時点よりも新しければ（Ｓ３７０８：ＹＥＳ）、当該データのＧＵＩＤ、更新時点、キー、カラム、ヒントおよび本体と「偽」の削除フラグとを含む陳腐化ダウンロード情報を作成してダウンロード情報４４に追加する（Ｓ３７０９）。一方、陳腐化情報に含まれるＧＵＩＤに対応するデータが存在しない場合には（Ｓ３７０７：ＮＯ）、データ取得部２１８は、陳腐化情報のＧＵＩＤおよび「真」の削除フラグを含む陳腐化ダウンロード情報を作成してダウンロード情報４４に追加する（Ｓ３７１０）。

以上の処理を各陳腐化情報について繰り返すことで、ダウンロード情報４４が作成される。作成されたダウンロード情報４４は、ダウンロード情報送信部２１９によりクライアント１０に送信される。

[0085] ==ダウンロード情報４４の対応処理（Ｓ３９）==

図 2 1 は、クライアント 1 0 において実行されるダウンロード情報 4 4 の対応処理の流れを示す図である。

更新処理部 1 2 0 は、ダウンロード情報 4 4 に含まれている陳腐化ダウンロード情報のそれぞれについて、図 2 2 に示す適用処理を行う（S 3 9 0 1）。すなわち、陳腐化ダウンロード情報の削除フラグが「真」であれば（S 3 9 2 1 : YES）、削除処理部 1 1 4 は、陳腐化ダウンロード情報に含まれている G U I D に対応するデータをクライアントデータベース 1 1 から削除し（S 3 9 2 2）、削除フラグが「偽」であれば（S 3 9 2 1 : NO）、更新処理部 1 2 0 は、陳腐化ダウンロード情報に含まれている G U I D、キー、カラム、ヒントおよび本体と、「偽」の更新可能性フラグおよび「偽」の削除可能性フラグとを含むデータを作成してクライアントデータベース 1 1 に登録する（S 3 9 2 3）。なお、G U I D が一致するデータがクライアントデータベース 1 1 にすでに登録されている場合には、当該データは上書きされる。

[0086] また、更新処理部 1 2 0 は、ダウンロード情報 4 4 に含まれている取得ダウンロード情報のそれぞれについて、図 2 2 に示す適用処理を行う（S 3 9 0 2）。すなわち、取得ダウンロード情報に含まれる削除フラグが「真」であれば（S 3 9 2 1 : YES）、削除処理部 1 1 4 は、取得ダウンロード情報に含まれる G U I D に対応するデータをクライアントデータベース 1 1 から削除し（S 3 9 2 2）、削除フラグが「偽」であれば（S 3 9 2 1 : NO）、更新処理部 1 2 0 は、取得ダウンロード情報に含まれている G U I D、キー、カラム、ヒントおよび本体と、「偽」の更新可能性フラグおよび「偽」の削除可能性フラグとを含むデータを作成してクライアントデータベース 1 1 に登録する（S 3 9 2 3）。

このようにして、ダウンロード情報に応じてクライアントデータベース 1 1 が更新される。

以上のようにして、選択フィルタにマッチするクライアントレコードとサーバレコードとの同期が行われる。

[0087] ==第2の実施形態==

次に、第2の実施形態について説明する。第2の実施形態については、第1の実施形態との違いについて主に説明し、第1の実施形態と同じ部分については説明を省略する。

第2の実施形態では、クライアント10においてもデータの更新が行われるものとする。したがって、クライアント10とサーバ20との両方で同じデータについて異なる内容の更新が行われる衝突が起こり得る。データの衝突は、一般にサーバ20によって検知されるが、第2の実施形態では、クライアント10とサーバ20との両方で衝突を検知するようにしている。また、クライアント10とサーバ20との両方で異なるデータを更新したことにより、異なるデータが同一あるいは類似の内容になる重複も起こり得る。第2の実施形態では、重複についても、クライアント10とサーバ20との両方で検出するようにしている。第2の実施形態では、キーが一致した場合に、重複が発生したと判定するものとする。

[0088] ==クライアント10のソフトウェア構成==

図23は、第2の実施形態に係るクライアント10のソフトウェア構成を示す図である。第2の実施形態に係るクライアント10は、上述した第1の実施形態に係るクライアント10に加えて、クライアント変更検知部110、衝突重複解消決定部121、解消要求送信部122、解消結果情報受信部123、解消処理部124、クライアント変更履歴記憶部133、未取得ID記憶部134、未検証記憶部135、重複記憶部136、衝突記憶部137を備えている。なお、クライアント変更検知部110、衝突重複解消決定部121、解消要求送信部122、解消結果情報受信部123、および解消処理部124は、クライアント10が備えるCPU101が記憶装置103に記憶されているプログラムをメモリ102に読み出して実行することにより実現される。また、クライアント変更履歴記憶部133、未取得ID記憶部134、未検証記憶部135、重複記憶部136、衝突記憶部137は、クライアント10が備えるメモリ102や記憶装置103が提供する記憶領

域として実現される。

[0089] 図24は、第2の実施形態に係るクライアントデータベース11が記憶するクライアントレコードの構成例を示す図である。同図に示すように、第2の実施形態に係るクライアントレコードには、第1の実施形態に係るクライアントレコードに加えて、LUID (Local Unique Identifier) が含まれている。LUIDは、クライアント10においてデータに割り当てられる識別情報であり、クライアント10において一意な値である。後述するように、第2の実施形態では、データのGUIDはサーバ20が割り当てるため、クライアント10においてデータが作成されたときには、GUIDはまだ割り当てられておらず、この時点でデータを識別するために割り当てられるのがLUIDである。LUIDとGUIDとの対応付け（マッピング）は、同期要求41および同期情報42のやり取りにより行われる。

クライアント変更履歴記憶部133は、クライアントデータベース11に対する変更履歴を記憶する。上述したサーバ変更履歴記憶部231には、サーバ変更履歴は新しい順に所定数のみ記憶されるが、クライアント変更履歴記憶部133には、アンカー時点より後に行われたクライアントデータベース11に対する全ての変更についてのクライアント変更履歴が記憶されるものとする。

[0090] 図25は、クライアント変更履歴記憶部133に記憶されるクライアント変更履歴の構成例を示す図である。クライアント変更履歴には、検知した変更が追加、変更および削除のいずれであったかを示す種別（以下、「変更種別」という。）、変更の対象となったデータを示すLUIDおよびGUID、更新時点、変更が行われる前のカラム（以下、「旧カラム」ともいう。）、変更が行われた後のカラム（以下、「現カラム」ともいう。）、キー、並びにヒントが含まれる。変更種別は、「追加」「更新」または「削除」のいずれかであるものとする。

未取得ID記憶部134は、GUIDが割り当てられていないLUID（以下、「未取得ID」という。）を記憶する。未取得ID記憶部134には

、クライアントデータベース 11 に新しいデータが追加された際に、そのデータに割り当てられた L U I D が登録される。

未検証記憶部 135 は、そのデータと重複するデータが存在するか否かの判定を行っていないデータを示す G U I D を記憶する。本実施形態では、クライアント 10 においてデータが変更された場合に、サーバ 20 において重複が発生するか否かを問い合わせることはせずに、後述するように、重複はサーバ 20 との間のデータの同期時に判定される。そこで、データが変更された場合には、そのデータの G U I D がデータの変更時から同期時まで未検証記憶部 135 に登録される。

[0091] 重複記憶部 136 は、2つの重複するデータを管理する。図 26 は、重複記憶部 136 の構成例を示す図である。重複記憶部 136 には、第 1 のデータを示す L U I D および G U I D と、第 1 のデータと重複する第 2 のデータを示す L U I D および G U I D とが対応付けて登録される。

衝突記憶部 137 は、衝突するデータを示す G U I D を記憶する。

[0092] クライアント変更検知部 110 は、クライアントデータベース 11 に対するデータの変更を検知し、検知に応じてクライアント変更履歴を作成してクライアント変更履歴記憶部 133 に登録する。図 27 は、クライアント変更検知部 110 による処理の流れを示す図である。クライアント変更検知部 110 は、クライアントデータベース 11 に対する変更を検知した場合、変更が追加または変更である場合には、追加または変更がなされたデータ（以下、「新データ」という。）を取得し、変更が削除または変更である場合には、削除または変更がなされたデータ（以下、「旧データ」という。）を取得して、図 27 に示す処理を行う。なお、変更が追加である場合には、新データを旧データとして取り扱うものとする。

クライアント変更検知部 110 は、変更が追加である場合（S401：YES）、新データに L U I D を割り当て（S402）、未取得 I D 記憶部 134 に、割り当てた L U I D を登録する（S403）。一方、変更が更新または削除である場合には（S401：NO）、クライアント変更検知部 11

0は、新データからL U I DおよびG U I Dを取得する（S 4 0 4）。

クライアント変更検知部110は、変更が追加または更新である場合（S 4 0 5 : Y E S）、新データの本体に基づいてキーを作成して新キーとし（S 4 0 6）、重複の判定処理を行う（S 4 0 7）。

最後に、クライアント変更検知部110は、クライアント変更履歴を登録する変更履歴登録処理を行う（S 4 0 8）。

[0093] 図28は、上記図27のステップS 4 0 7に示す重複判定処理の流れを示す図である。重複判定処理では、クライアント変更検知部110は、クライアントデータベース11に記憶されている全てのデータについて以下の処理を行う。

クライアント変更検知部110は、クライアントレコードのキーが新キー一致しなければ（S 3 2 1 : N O）、未検証記憶部135にG U I Dを登録する（S 3 2 2）。

一方、クライアントレコードのキーが新キーと一致する場合（S 3 2 1 : Y E S）、クライアント変更検知部110は、新レコードのG U I DおよびL U I Dと、クライアントレコードのG U I DおよびL U I Dとを対応付けて重複記憶部136に登録する（S 3 2 3）。クライアント変更検知部110は、新レコードのG U I Dが未検証記憶部135に登録されている場合には（S 3 2 4 : Y E S）、未検証記憶部135から新レコードのG U I Dを削除する（S 3 2 5）。

[0094] 図29は、上記図27のステップS 4 0 8に示す変更履歴登録処理の流れを示す図である。

クライアント変更検知部110は、クライアント変更履歴記憶部133から、新データのL U I DまたはG U I Dと一致する変更履歴を検索する（S 4 4 1）。一致するクライアント変更履歴が存在しなければ（S 4 4 2 : N O）、クライアント変更検知部110は、変更種別、新データのL U I D、G U I D、更新時点およびカラム、旧データのカラム、並びに新キーを含むクライアント変更履歴を作成してクライアント変更履歴記憶部133に登録

する（S 4 4 3）。

一方、上記変更履歴が存在する場合には（S 4 4 2 : YES）、クライアント変更検知部 1 1 0 は、当該変更が追加または変更であれば（S 4 4 4 : NO）、検索したクライアント変更履歴の変更種別を、当該変更を示す変更種別（追加または更新）に変更し（S 4 4 5）、検索したクライアント変更履歴の現カラムに新データのカラムを設定し（S 4 4 6）、検索したクライアント変更履歴のキーに新キーを設定する（S 3 4 7）。後述するように、サーバ 2 0 とクライアント 1 0 との間のデータの同期は、クライアント変更履歴に従って行われるため、このようにまだサーバ 2 0 との間で同期がなされていない段階で再度更新等があった場合には、既存のクライアント変更履歴を更新することにより、同期処理の効率を上げることができる。

変更が削除である場合（S 4 4 4 : YES）、クライアント変更検知部 1 1 0 は、新データの G U I D が設定されていなければ、すなわち新データの G U I D が n u l l であれば（S 4 4 8 : YES）、検索したクライアント変更履歴をクライアント変更履歴記憶部 1 3 3 から削除する（S 4 4 9）。つまり、クライアント 1 0 においてデータが作成された後、サーバ 2 0 にアップロードされる前に削除された場合には、クライアント変更履歴を削除することにより、無駄な同期がなされないようにしている。

新データに G U I D が設定されている場合、すなわち新レコードの G U I D が n u l l でない場合には（S 4 4 8 : NO）、検索したクライアント変更履歴の変更種別に削除を設定する（S 4 5 0）。

以上のようにして、クライアント変更検知部 1 1 0 は、クライアントデータベース 1 1 に対する変更を検知すると、クライアント変更履歴を登録する。

[0095] 次に、第 2 の実施形態において同期要求送信部 1 1 2 が送信する同期要求 4 1 の構成例を図 3 0 に示す。第 2 の実施形態に係る同期要求には、上述した図 7 に示す第 1 の実施形態に係る同期要求に加えて、未取得 I D および変更特徴情報が含まれる。同期要求送信部 1 1 2 は、未取得 I D 記憶部 1 3 4

に記憶されている未取得IDを同期要求に設定する。また、変更特徴情報はクライアント変更履歴に基づいて作成される情報であり、クライアント変更履歴の変更種別、LUID、GUID、更新時点およびキーが含まれる。同期要求送信部112は、クライアント変更履歴記憶部133から、重複記憶部136および衝突記憶部137にGUIDが登録されていないクライアント変更履歴を読み出し、読み出したクライアント変更履歴のそれぞれについて、クライアント変更履歴の変更種別、LUID、GUID、更新時点およびキーを含む変更特徴情報を同期要求に設定する。

[0096] 図31は、第2の実施形態において同期情報受信部113が受信する同期情報42の構成例を示す図である。第2の実施形態に係る同期情報42には、上述した図8に示す第1の実施形態に係る同期情報42に加えて、割当情報が含まれる。割当情報は、未取得IDに対してサーバ20が割り当てたGUIDを含む情報である。割当情報には、LUID、GUID、更新時点、ステータスが含まれる。更新時点は、LUIDに対応するGUIDが既にサーバ20で割り当てられていた場合の、データの更新時点である。サーバ20に未取得IDに対応するデータが記憶されていない場合には更新時点は設定されない。ステータスは、未取得IDに対応するGUIDが既にサーバ20に存在するか否かを示す情報である。

また、第2の実施形態では、同期情報42に含まれる変更特徴情報は、後述するように、サーバ20において新たに追加されたデータに加えて、クライアント10とサーバ20との間で衝突または重複しているデータについても追加される。

衝突重複解消決定部121は、ダウンロード情報44に含まれるGUIDが示すデータが衝突または重複する場合に、当該データをサーバ20に送信するか否かを決定する。本実施形態では、衝突重複解消決定部121は、ダウンロード情報44に含まれるGUIDが、クライアント変更履歴記憶部133、重複記憶部136または衝突記憶部137に記憶されているか否かにより、衝突または重複が発生しているか否かを判定し、衝突または重複が発

生していると判定した場合に、ユーザに、クライアントレコードかサーバレコードのいずれかを選択させるようにする。なお、衝突重複解消決定部 121 は、例えば、クライアントレコードを常に優先するようにして、無条件にクライアントレコードを選択するようにしてもよいし、任意のアルゴリズムを適用して自動的に選択するようにしてもよい。

[0097] 解消要求送信部 122 は、衝突または重複が発生したデータを解消するように指示するコマンド（以下、「解消要求」という。）をサーバ 20 に送信する。図 32 は、解消要求 45 の構成例を示す図である。解消要求 45 には、クライアント ID と、衝突重複解消決定部 121 が選択したクライアントレコードまたはサーバレコードの L U I D、G U I D、更新時点、削除フラグ、キー、カラム、ヒントおよび本体が設定された解消情報とが含まれる。

[0098] 解消結果情報受信部 123 は、解消要求に応じてサーバ 20 から送信される、衝突または重複の解消処理の結果を示す情報（以下、「解消結果情報」という。）を受信する。図 33 は、解消結果情報 46 の構成例を示す図である。解消結果情報 46 には、重複情報と結果情報とが含まれる。重複情報は、解消要求 45 に含まれる解消情報が示すデータについて、サーバ 20 において重複が発生した場合に設定される。重複情報には、サーバ 20 において重複したデータの G U I D、更新時点、キーが設定される。結果情報は、解消要求 45 に応じてサーバデータベース 21 の更新を行った処理の結果を表す情報であり、L U I D、G U I D、更新時点、削除フラグおよびステータスを含む。

解消処理部 124 は、解消結果情報 46 に応じてクライアントデータベース 11 の更新を行う。なお、解消処理部 124 の処理の詳細については後述する。

[0099] ==サーバ 20 のソフトウェア構成==

図 34 は、第 2 の実施形態に係るサーバ 20 のソフトウェア構成を示す図である。第 2 の実施形態に係るサーバ 20 は、第 1 の実施形態に係るサーバ 20 に加えて、解消要求受信部 220、解消処理部 221、解消結果情報送

信部 222 を備えている。なお、解消要求受信部 220、解消処理部 221、解消結果情報送信部 222 は、サーバ 20 が備える CPU 201 が記憶装置 203 に記憶されているプログラムをメモリ 202 に読み出して実行することにより実現される。

[0100] 図 35 は、第 2 の実施形態に係るサーバデータベース 21 が記憶するサーバレコードの構成例を示す図である。同図に示すように、第 2 の実施形態に係るサーバレコードには、第 1 の実施形態に係るサーバレコードに加えて、LUID および作成者 ID が含まれている。LUID は、クライアント 10 においてデータに割り当てられる識別情報であり、クライアント 10 において一意な番号である。後述するように、第 2 の実施形態では、データの GUID はサーバ 20 が割り当てるため、クライアント 10 においてデータが作成されたときには、GUID はまだ割り当てられておらず、この時点でデータを識別するために割り当てられるのが LUID である。LUID と GUID との対応付け（マッピング）は、同期要求 41 および同期情報 42 のやり取りにより行われる。作成者 ID は、データを最初に作成したクライアント 10 のクライアント ID であり、サーバレコードの追加時に設定される。

[0101] 解消要求受信部 220 は、クライアント 10 から解消要求 45 を受信する。

解消処理部 221 は、解消要求 45 に応じてサーバデータベース 21 を更新する。なお、解消処理部 221 により実行される解消処理の詳細については後述する。

解消結果情報送信部 222 は、解消処理部 221 による解消処理の結果を示す解消結果情報を作成してクライアント 10 に送信する。なお、解消結果情報送信部 222 による解消結果情報の生成処理の詳細については後述する。

[0102] ==同期処理の全体像==

図 36 は、第 2 の実施形態に係る通信システムにおいて実行される、データの同期処理の流れを説明する図である。第 2 の実施形態に係るデータの同

期処理では、上述した図 14 に示す第 1 の実施形態に係る同期処理に加えて、ステップ S 51 ～ S 58 が行われる。すなわち、クライアント 10 は、ダウンロード情報 44 に対応する処理 (S 39) を行った後、解消要求 45 をサーバ 20 に送信し (S 51)、サーバ 20 は、解消要求 45 に応じてサーバデータベース 21 を更新し (S 52)、更新の結果を示す結果情報と、更新の際に発生した重複に関する重複情報とを含む解消結果情報 46 をクライアント 10 に送信する (S 53)。クライアント 10 は、解消結果情報 46 に応じてさらにダウンロードすべきデータを決定する処理を行い (S 54)、ダウンロードすべきデータの GUID を設定した取得情報を含むダウンロード要求 43 をサーバ 20 に送信する (S 55)。サーバ 20 は、ダウンロード要求 43 に応じて、指定されているデータをサーバデータベース 21 から読み出し (S 56)、読み出したデータを設定したダウンロード情報 44 をクライアント 10 に送信する (S 57)。クライアント 10 は、ダウンロード情報 44 に含まれているデータをクライアントデータベース 11 に登録する (S 58)。

[0103] ==同期要求送信処理 (S 31) ==

図 37 は、第 2 の実施形態に係るステップ S 31 における同期要求の作成処理の流れを示す図である。第 2 の実施形態では、上述した図 15 の処理に加えて、ステップ S 3106 に続き、同期要求送信部 112 は、選択フィルタ条件にマッチするクライアント変更履歴をクライアント変更履歴記憶部 133 から読み出して変更履歴として同期要求 41 に設定し (S 3107)、未取得 ID 記憶部 134 に記憶されている未取得 ID を読み出して同期要求 41 に設定する (S 3108)。

更新情報と未取得 ID とにより、サーバ 20 側ではクライアント 10 で行われたデータの更新を把握することが可能となる。

[0104] ==同期要求に対応する処理 (S 33) ==

図 38 は、第 2 の実施形態に係るステップ S 33 における同期要求への対応処理の流れを示す図である。第 2 の実施形態では、上述した図 16 の処理

に加えて、ステップS 3 3 0 8に続き、同期情報送信部 2 1 6は、図 3 9に示すG U I Dの割当処理を行い（S 3 3 0 9）、図 4 0に示す衝突および重複の検知処理を行う（S 3 3 1 0）。

[0105] 図 3 9に示すG U I Dの割当処理では、同期情報送信部 2 1 6は、同期要求 4 1に含まれる各未取得 I Dについて、以下の処理を行う。

同期情報送信部 2 1 6は、L U I Dが未取得 I Dと一致し、かつ、作成者がクライアント I Dと一致するサーバレコードをサーバデータベース 2 1から検索し（S 3 3 2 1）、マッチするサーバレコードが存在する場合（S 3 3 2 2 : Y E S）、サーバレコードのG U I DをGとし（S 3 3 2 3）、サーバレコードの更新時点をTとし（S 3 3 2 4）、ステータスを「存在」とする（S 3 3 2 5）。

一方、未取得 I Dにマッチするサーバレコードが存在しない場合（S 3 3 2 2 : N O）、同期情報送信部 2 1 6は、G U I D生成部 2 1 0生成する新たなG U I DをGとし（S 3 3 2 6）、時点生成部 2 1 1が生成する新たな時点をTとし（S 3 3 2 7）、ステータスを「不存在」とする（S 3 3 2 8）。

同期情報送信部 2 1 6は、L U I D、G、Tおよびステータスを含む割当情報を同期情報 4 2に追加する（S 3 3 2 9）。

以上の処理が各未取得 I Dについて繰り返され、未取得 I Dに対応するG U I Dが割当情報として同期情報 4 2に設定される。

[0106] 図 4 0に示す衝突重複の検知処理では、同期情報 4 2に設定された変更履歴のそれぞれについて以下の処理が行われる。

変更取得部 2 1 5は、変更履歴にG U I Dが設定されている場合（S 3 3 4 1 : N O）、変更履歴のG U I Dに対応するサーバレコードをサーバデータベース 2 1から検索し（S 3 3 4 2）、対応するサーバレコードが存在しなければ（S 3 3 4 3 : N O）、G U I Dおよび「真」の削除フラグを含む変更特徴情報を作成して同期情報 4 2に追加する（S 3 3 4 4）。

変更履歴のG U I Dに対応するサーバレコードが存在する場合（S 3 3 4

3 : YES)、変更取得部 215 は、変更履歴の更新時点と検索したサーバレコードの更新時点とが一致するか否かを判定し (S3345)、更新時点が一致しなければ (S3345 : NO)、サーバレコードの GUID、更新時点、ヒントおよびキー、並びに「偽」の削除フラグを含む変更特徴情報を作成して同期情報 42 に追加する (S3346)。

一方、更新時点が一致した場合 (S3345 : YES)、変更履歴の変更種別が「削除」であれば (S3347 : YES)、GUID に対応するサーバレコードをサーバデータベース 21 から削除する (S3348)。変更種別が「削除」でなければ (S3347 : NO)、変更取得部 215 は、変更履歴に含まれるキーと一致するサーバレコードをサーバデータベース 21 から検索し (S3349)、キーと一致するサーバレコードがあれば (S3350 : YES)、サーバレコードの GUID、更新時点、ヒントおよびキー並びに「偽」の削除フラグを含む変更特徴情報を作成して同期情報 42 に追加する (S3351)。

以上の処理を同期要求 42 に含まれる各変更履歴について行うことにより、衝突または重複したデータについての変更特徴情報が同期情報 42 に追加されることになる。

[0107] ==同期情報に対応する処理 (S35) ==

図 41 は、第 2 の実施形態に係るステップ S35 における同期情報 42 への対応処理の流れを示す図である。第 2 の実施形態では、上述した図 19 の処理の前に、図 42 に示す GUID の割当処理 (S3500) を実行する。

[0108] 図 42 に示す GUID の割当処理では、更新処理部 120 は、同期情報 42 に含まれている各割当情報について以下の処理を行う。

更新処理部 120 は、LUID に対応するクライアントレコードの GUID に、割当情報の GUID を設定する (S3521)。更新処理部 120 は、割当情報に含まれるステータスが「存在」であった場合 (LUID に対応する GUID がサーバデータベース 21 に既に登録されていた場合) には (S3522)、LUID に対応するクライアントレコードの更新時点に、割

当情報の更新時点を設定する（Ｓ３５２３）。

更新処理部１２０は、変更種別が「追加」であり、かつ、割当情報のＬＵＩＤに対応するクライアント変更履歴をクライアント変更履歴記憶部１３３から削除する（Ｓ３５２４）。また、更新処理部１２０は、割当情報のＬＵＩＤを未取得ＩＤ記憶部１３４から削除する（Ｓ３５２５）。

以上の処理が各割当情報について行われることで、未取得ＩＤに対応するＧＵＩＤが登録される。

[0109] なお、第２の実施形態において作成されるダウンロード要求４３は第１の実施形態と同じであり、ダウンロード要求４３に対応するサーバ２０による処理（Ｓ３７）も、第１の実施形態と同じである。

[0110] ==ダウンロード情報の対応処理（Ｓ３９）==

図４３は、第２の実施形態に係るステップＳ３９におけるダウンロード情報４４への対応処理の流れを示す図である。第２の実施形態では、上述した図２１の処理のステップＳ３９０１を実行した後、ステップＳ３９０２に変えて、ステップＳ３９０３～Ｓ３９０８を実行する。

更新処理部１２０は、ダウンロード情報４４に含まれている取得ダウンロード情報のうち、取得ダウンロード情報のＧＵＩＤに対応するクライアント変更履歴がクライアント変更履歴記憶部１３３に記憶されていないものを抽出し（Ｓ３９０３）、抽出した取得ダウンロード情報のそれぞれについて、上述した図２２に示す適用処理を行う（Ｓ３９０４）。すなわち、取得ダウンロード情報に含まれる削除フラグが「真」であれば（Ｓ３９２１：ＹＥＳ）、削除処理部１１４は、取得ダウンロード情報に含まれるＧＵＩＤに対応するクライアントレコードをクライアントデータベース１１から削除し（Ｓ３９２２）、削除フラグが「偽」であれば（Ｓ３９２１：ＮＯ）、更新処理部１２０は、取得ダウンロード情報に含まれているＧＵＩＤ、キー、カラム、ヒントおよび本体と、「偽」の更新可能性フラグおよび「偽」の削除可能性フラグとを含むクライアントレコードをクライアントデータベース１１に登録する（Ｓ３９２３）。

次に、解消要求送信部 122 は、クライアント ID 記憶部 131 に記憶されているクライアント ID を設定した解消要求 45 を作成する（S3905）。更新処理部 120 は、ダウンロード情報 44 に含まれる取得ダウンロード情報のうち、取得ダウンロード情報の GUID に対応するクライアント変更履歴がクライアント変更履歴記憶部 133 に記憶されているものを抽出する（S3906）。解消処理部 124 は、図 44 に示す衝突解消処理を行い（S3907）、図 45 に示す重複解消処理を行う（S3908）。

[0111] 図 44 に示す衝突解消処理では、上記図 43 のステップ S3906 において抽出された取得ダウンロード情報のそれぞれについて以下の処理を行う。

解消処理部 124 は、取得ダウンロード情報に含まれる GUID が衝突記憶部 137 に記憶されていれば（S3941）、当該 GUID に対応するクライアントレコードをクライアントデータベース 11 から読み出し（S3942）、読み出したクライアントレコードと取得ダウンロード情報とのいずれかを選択する（S3943）。解消処理部 124 は、例えば、クライアントレコードおよび取得ダウンロード情報のヒントを出力してユーザに選択させるようにすることができる。

解消処理部 124 は、クライアントレコードを選択した場合（S3944：YES）、クライアントレコードの LUID、GUID、更新時点、キー、カラム、ヒントおよび本体を含む解消情報を解消要求 45 に追加し（S3945）、取得ダウンロード情報を選択した場合には（S3944：NO）、取得ダウンロード情報の GUID、更新時点、カラム、ヒントおよび本体を含む解消情報を解消要求 45 に追加し（S3946）、クライアントレコードの更新時点、キー、カラム、ヒントおよび本体を、取得ダウンロード情報のものに変更するようにクライアントデータベース 11 を更新する（S3947）。解消処理部 124 は、衝突記憶部 137 から上記 GUID を削除する（S3948）。

[0112] 図 45 に示す重複解消処理では、上記図 43 のステップ S3906 におい

て抽出された取得ダウンロード情報のそれぞれについて以下の処理を行う。

解消処理部 124 は、取得ダウンロード情報に含まれる G U I D が重複記憶部 136 に記憶されていれば（S 3961）、当該 G U I D に対応するクライアントレコードをクライアントデータベース 11 から読み出し（S 3962）、読み出したクライアントレコードと取得ダウンロード情報とのいずれかを選択する（S 3963）。解消処理部 124 は、上述した衝突解消処理と同様に、例えば、クライアントレコードおよび取得ダウンロード情報のヒントを出力してユーザに選択させるようにすることができる。

解消処理部 124 は、クライアントレコードを選択した場合（S 3964：YES）、クライアントレコードの L U I D、G U I D、更新時点、キー、カラム、ヒントおよび本体を含む解消情報を解消要求 45 に追加し（S 3965）、取得ダウンロード情報を選択した場合には（S 3964：NO）、取得ダウンロード情報の G U I D、更新時点、カラム、ヒントおよび本体を含む解消情報を解消要求 45 に追加する（S 3966）。解消処理部 124 は、取得ダウンロード情報の G U I D に対応する G U I D を重複記憶部 136 から読み出して G とし（S 3967）、クライアントデータベース 11 から G U I D が G と一致するクライアントレコードを削除する（S 3968）。

解消処理部 124 は、重複記憶部 136 から取得ダウンロード情報の G U I D に対応するレコードを削除し（S 3969）、未検証記憶部 135 から取得ダウンロード情報の G U I D を削除する（S 3970）。

[0113] ==解消要求対応（S 52）==

図 46 は、上述した図 36 のステップ S 52 においてサーバ 20 が実行する、解消要求 45 に対応する処理の流れを示す図である。

解消処理部 221 は、空の解消結果情報 46 を作成し（S 5201）、解消要求 45 に含まれている解消情報のそれぞれについて、以下の処理を行う。

解消処理部 221 は、解消情報の G U I D が設定されていない場合には（S 5 2 0 2 : Y E S）、新たに割り当てた G U I D と、解消情報に設定されている L U I D、更新時点、キー、カラム、ヒントおよび本体とを設定したサーバレコードを作成してサーバデータベース 21 に登録し（S 5 2 0 3）、L U I D、G U I D、更新時点、「偽」の削除フラグ、および「成功」のステータスを含む結果情報を解消結果情報 46 に追加する（S 5 2 0 4）。

一方、解消情報に G U I D が設定されている場合（S 5 2 0 2 : N O）、解消処理部 221 は、解消情報の G U I D に対応するサーバレコードをサーバデータベース 21 から検索し（S 5 2 0 5）、当該 G U I D に対応するサーバレコードが存在しなければ（S 5 2 0 6 : N O）、解消処理部 221 は、解消情報の G U I D と、「真」の削除フラグおよび「衝突」のステータスとを含む結果情報を解消結果情報 46 に追加する（S 5 2 0 7）。

上記 G U I D に対応するサーバレコードが存在する場合（S 5 2 0 6 : Y E S）、解消処理部 221 は、サーバレコードの更新時点と解消情報の更新時点とが一致しなければ（S 5 2 0 8 : N O）、サーバレコードの G U I D および更新時点と、「偽」の削除フラグおよび「衝突」のステータスとを含む結果情報を解消結果情報 46 に追加する（S 5 2 0 9）。

解消処理部 221 は、更新時点が一致し（S 5 2 0 8 : Y E S）、解消情報の削除フラグが「真」であれば（S 5 2 1 0 : Y E S）、G U I D に対応するサーバレコードをサーバデータベース 21 から削除し（S 5 2 1 1）、削除フラグが「偽」であれば（S 5 2 1 0 : N O）、解消処理部 221 は、サーバレコードに、解消情報の更新時点、キー、カラム、ヒントおよび本体を設定するようにサーバデータベース 21 を更新する（S 5 2 1 2）。

解消処理部 221 は、解消情報の L U I D、G U I D、更新時点および削除フラグと、「成功」のステータスとを含む結果情報を解消結果情報 46 に追加する（S 5 2 1 3）。また、解消処理部 221 は、解消情報のキーに一致するサーバレコードをサーバデータベース 21 から検索し（S 5 2 1 4）

、一致するサーバレコードが存在する場合（S 5 2 1 5 : Y E S）、検索したサーバレコードのG U I Dおよび更新時点と、「偽」の削除フラグおよび「衝突」のステータスとを含む重複情報を解消結果情報 4 6 に追加する（S 5 2 1 6）。

以上の処理が各解消情報について行われる。

[0114] ==解消結果対応（S 5 4）==

図 4 7 は、上述した図 3 6 のステップ S 5 4 においてクライアント 1 0 が実行する、解消結果情報 4 6 に対応する処理の流れを示す図である。

解消処理部 1 2 4 は、空のダウンロード要求 4 3 を作成し（S 5 4 0 1）、解消結果情報 4 6 に含まれている結果情報のそれぞれについて、以下の処理を行う。

解消処理部 1 2 4 は、結果情報に含まれる L U I D が未取得 I D 記憶部 1 3 4 に登録されている場合には（S 5 4 0 2 : Y E S）、当該 L U I D に対応するクライアントレコードに、結果情報の G U I D を設定するようにクライアントデータベース 1 1 を更新し（S 5 4 0 3）、未取得 I D 記憶部 1 3 4 から当該 L U I D を削除する（S 5 4 0 4）。

次に、ステータスが「衝突」であれば（S 5 4 0 5 : Y E S）、解消処理部 1 2 4 は、結果情報の G U I D を衝突記憶部 1 3 7 に登録し（S 5 4 0 6）、ダウンロード決定部 1 1 5 は、当該結果情報の G U I D が示すデータをダウンロードするか否かを決定する（S 5 4 0 7）。ダウンロード決定部 1 1 5 は、例えば、衝突したデータはサーバ 2 0 を優先するものとして、自動的にダウンロードすることを決定してもよいし、クライアントデータを優先するものとして、ダウンロードしないことを決定してもよいし、ユーザにダウンロードするか否かを問い合わせるようにしてもよい。また、結果情報にキーやカラム、ヒントなどを含めるようにしておき、ダウンロード決定部 1 1 5 は、キーやカラム、ヒントなどが所定の条件を満たす場合にダウンロードすることを決定するようにしてもよい。ダウンロード決定部 1 1 5 は、ダウンロードすると決定した場合には（S 5 4 0 9 : Y E S）、結果情報の G

U I Dを含む取得情報を生成してダウンロード要求 4 3に設定する（S 5 4 1 0）。

一方、ステータスが「成功」である場合には（S 5 4 0 5 : N O）、解消処理部 1 2 4 は、結果情報の G U I Dに対応するクライアント変更履歴をクライアント変更履歴記憶部 1 3 3から削除する（S 5 4 0 8）。

以上の処理を結果情報のそれぞれについて繰り返した後、ダウンロード決定部 1 1 5 は、解消結果情報 4 6に含まれている重複情報のうち、対応するデータをダウンロードするものを決定し（S 5 4 1 1）、決定した重複情報の G U I Dを含む取得情報を生成してダウンロード要求 4 3に設定する（S 5 4 1 2）。なお、ダウンロード要求 4 3に取得情報が設定されなかった場合には、上述した図 3 6のステップ S 5 5～S 5 8の処理を省略するものとする。

このようにして、選択フィルタにマッチするクライアントレコードとサーバレコードとの同期が行われる。

[0115] 以上説明したように、上述した第 1 および第 2 の実施形態の通信システムによれば、サーバ 2 0にサーバ変更履歴が記録されているデータについては、サーバ変更履歴に基づいてクライアント 1 0がデータの追加、更新または削除を反映することができる。サーバ 2 0側では、どのクライアント 1 0についてどのデータが更新されているかなどを管理する必要がない。したがって、サーバ 2 0においてクライアント 1 0ごとの状態を管理するコストを低減することができる。よって、サーバ 2 0を効果的に運用することができる。したがって、1 台のサーバ 2 0に多数のクライアント 1 0からアクセスされる場合には効果的である。

[0116] また、本実施形態の通信システムでは、フィルタ条件を同期要求に設定して送信することで、サーバ 2 0においてフィルタ条件にマッチするデータのみを対象として追加や削除、更新を検知することができる。したがって、例えば、サーバ 2 0においてクライアント 1 0が記憶しているデータの一覧を管理したり、クライアント 1 0から記憶しているデータの一覧を送信したり

することなく、フィルタ条件にマッチする一部のデータのみを選択的に同期することが可能となるので、効率的なデータの同期を実現することができる。

[0117] また、一般に、新しいデータほど価値が高いことが多いところ、本実施形態の通信システムによれば、新しいデータについては、大量のデータが格納されるサーバデータベース 21 を検索することなく、サーバ変更履歴に基づいて同期を行うことができるので、効率的にデータの同期を行うことができる。つまり、より価値の高いデータについては、より効率的にデータの同期を行うことが可能となる。よって、クライアントとサーバとの間で効果的な同期を行うことができる。

[0118] また、一般に、フィルタアウトされたデータは同期の対象とせず、クライアント 10 のデータを削除するような同期が行われることが行われているところ、本実施形態では、クライアント 10 が同期の対象とするデータを決定しているため、クライアント 10 は、サーバ 20 においてフィルタアウトされたデータについても、ダウンロード要求にデータ ID を指定して、同期の対象とすることができる。クライアント 10 においては、クライアントデータベース 11 には更新前のデータが記憶されており、クライアント 10 のユーザは、クライアントデータベース 11 に記憶されているデータに対して興味を有している。本実施形態の通信システムによれば、サーバ 20 側でフィルタアウトされたとしても、ユーザの興味範囲に含まれるデータ、すなわちユーザにとって重要度の高いデータを優先的に同期の対象とすることが可能となり、ユーザにとって便利である。また、ユーザの興味範囲に含まれるデータを優先的にダウンロードすることにより、ユーザにとって応答時間を短く感じさせることが期待される。

[0119] また、本実施形態の通信システムでは、サーバ 20 において追加や変更されたデータをいきなり送信することがなく、クライアント 10 はヒントを参考にして、必要なデータのみをダウンロードすることができる。したがって、例えば、携帯電話などでは、記憶容量が限られ、また通信速度にも限界が

あり、あまり大量のデータをダウンロードすることができないこともあるが、クライアント 10 は、記憶容量や通信速度などの状況に応じてデータを柔軟に取得することが可能となる。

[0120] また、本実施形態の通信システムによれば、アンカー時点が、バウンダリ時点よりも前である場合には、サーバ 20 は、アンカー時点からバウンダリ時点までに追加されたデータを検索し、変更特徴情報としてクライアント 10 に通知することができる。したがって、サーバ 20 においてバウンダリ時点より前のサーバ変更履歴を記録しておかなかったとしても、クライアント 10 は、少なくとも追加および更新されたデータを取得することができる。よって、サーバ 20 において全ての変更履歴を記憶することなく、データの同期を行うことが可能となるので、データの同期に係るサーバ 20 の負荷を抑えることができる。

[0121] また、本実施形態の通信システムによれば、アンカー時点がバウンダリ時点よりも前である場合、クライアント 10 からバウンダリ時点より前の更新時点のデータを陳腐化情報としてサーバ 20 に送信することで、更新や削除がされていないかどうかをサーバ 20 に問い合わせることができる。したがって、変更履歴が存在するデータについての更新に後続して、変更履歴が存在しないデータについても同期を行うようにすることができる。よって、確実なデータの同期を行うことが可能となる。

[0122] また、フィルタ条件を適用する対象となるカラムが更新された場合でも、更新前のカラムを旧カラムとしてサーバ変更履歴記憶部 231 に管理しているので、変更履歴が存在するデータについては、サーバ 20 においてデータが更新され、フィルタ条件にマッチしなくなった場合でも、クライアント 10 に記憶されているデータを同期することができる。

[0123] また、本実施形態の通信システムでは、サーバ 20 は、アンカー時点よりも後に作成され、その後削除されたデータについては、更新情報をクライアント 10 に送信しないようにしている。したがって、効率的な同期を行うことができる。

[0124] また、第2の実施形態の通信システムでは、クライアント10およびサーバ20の両方でデータが変更された場合でも、クライアント10において衝突を検知し、クライアント10で変更されたデータと、サーバ20で変更されたデータとのいずれかを選択することにより衝突を解消することができる。

[0125] また、クライアント10では、データの重複を検出し、重複を解消することができる。したがって、同じデータが複数登録されることによるリソースの消費を抑えることができる。

[0126] また、第2の実施形態の通信システムでは、クライアント10でデータを作成する場合に、クライアント10はGUIDを割り当てず、クライアント10において一意なLUIDを割り当てるのみで、同期時にシステム内で一意なグローバルIDを、サーバ20が割り当てるようにすることができる。クライアント10がデータの作成ごとにGUIDを割り当てる場合には、GUIDの割当処理にかかる負荷を無視できないが、第2の実施形態のように、クライアント10はLUIDを割り当てればよいので、IDの割り当てにかかる処理負荷を抑えることが可能となる。一方で、GUIDの割り当てはサーバ20に一元化することができるので、確実に一意なGUIDを容易に割り当てることができる。

[0127] また、第2の実施形態の通信システムでは、クライアント10とサーバ20との両方でデータが変更された衝突を検知し、ヒントなどに基づいて衝突を解消した上で同期を行うようにしている。したがって、複数のクライアント10から同一のデータに対して変更が行われるような状況であっても、適切に同期を行うことができる。

[0128] ==変形例==

なお、上述した実施形態では、データの作成時点や更新時点、削除時点などは、サーバデータベース21に対する変更の順番を表す値であるものとしたが、これに限らず、タイムスタンプを採用してもよい。この場合に、タイムスタンプの単位時間（例えば、ミリ秒、マイクロ秒など）が低く、同一の

タイムスタンプに複数の変更が行われる得る場合には、タイムスタンプにデータの識別情報を連結したものを「時点」として採用するようにし、サーバ変更履歴記憶部 231 にサーバ変更履歴を登録するタイミングを少なくとも上記単位時間以上遅らせるようにするようによい。

[0129] また、上述の実施形態では、説明を簡単にするため、クライアント 10 およびサーバ 20 は 1 台ずつであるものとしたが、複数のクライアント 10 が 1 台のサーバ 20 に接続する形態としてもよいし、1 台のクライアント 10 が複数のサーバ 20 に接続する形態としてもよいし、複数のクライアント 10 が複数のサーバ 20 に接続する形態としてもよい。

[0130] また、本実施形態では、クライアント ID は予めクライアント ID 記憶部 131 に記憶されているものとしたが、これに限らず、例えば、サーバ 20 がクライアント ID をクライアント 10 に割り当て、クライアント 10 がサーバ 20 から割り当てられたクライアント ID を取得してクライアント ID 記憶部 131 に登録するようにすることもできる。クライアント ID は、例えば、クライアント 10 が起動する度に再設定されるようにしてもよい。

[0131] また、本実施形態では、サーバ変更履歴記憶部 231 には、追加、更新および削除に関するサーバ変更履歴が登録されるものとしたが、削除に関するサーバ変更履歴のみを管理するようにしてもよい。この場合、同期要求 41 に対応する処理（図 16 や図 38）のステップ S3307 において、サーバ 20 は、サーバデータベース 21 からアンカー時点よりも更新時点が後であるサーバレコードの GUID や更新時点、ヒント、キーを取得して、変更特徴情報に設定するようにする。削除のみを管理することにより、サーバ変更履歴を管理するリソースを低減することができる。

[0132] また、サーバ変更履歴記憶部 231 を省略するようにすることもできる。この場合、サーバ 20 は、アンカー時点より後の更新時点を含むサーバレコードをサーバデータベース 21 から検索して変更特徴情報を作成するようにする。クライアント 10 は、同期情報 42 の対応処理（図 19 や図 41）のステップ S3506～S3508 において、全てのクライアントレコードの

削除可能性フラグに「真」を設定するようにする。またこの場合にも、削除については、サーバ変更履歴に代えてサーバレコードに削除フラグを設定するようにして履歴を管理するようにしてもよい。サーバ20は、定期的に現在の時点から所定の過去の時点以前のサーバレコードをサーバデータベース21から削除するようにすることができる。

[0133] また、本実施形態では、同期情報42には、フィルタ条件に該当する変更特徴情報を全て同期情報42に含めるものとしたが、同期情報42に含める変更特徴情報の数を制限するための条件（以下、「リミット条件」という。）を同期要求に含めるようにしてもよい。リミット条件は、例えば、レコードを所定のカラムでソートしたうちのn番目から所定数個などと設定することができる。

[0134] また、本実施形態では、フィルタ条件が必ず設定されるものとしたが、フィルタ条件を指定せず、全てのデータを更新対象としてもよい。

[0135] また、本実施形態では、同期情報42やダウンロード情報44、解消要求45などは1回の送信で送られるものとしたが、例えば、複数回に分けて送信するようにしてもよい。

[0136] また、本実施形態では、バウンダリ時点よりも前に追加または更新されたデータについても、変更特徴情報を同期情報42に含めるようにしたが、同期情報42にはバウンダリ時点以後のデータについての変更特徴情報のみを含めるようにし、クライアント10の更新処理部120が、アンカー時点がバウンダリ時点よりも前である場合に、バウンダリ時点よりも前に追加または更新されたデータを取得するためのコマンド（以下、「追加更新情報取得要求」という。）にアンカー時点およびバウンダリ時点を設定してサーバ20に送信するようにし、サーバ20の変更取得部215は、作成時点が追加更新情報取得要求に含まれるアンカー時点よりも後であり、かつ更新時点が追加更新情報取得要求に含まれるバウンダリ時点よりも前であるサーバレコードをサーバデータベース21から検索して変更特徴情報を作成し、クライアント10に送信するようにしてもよい。この場合、変更履歴に基づくデー

タの更新をより優先して処理することが可能となる。

[0137] また、サーバ20がリセットすることがある場合や、サーバ20が複数のサーバデータベース21を管理するような場合には、同期対象となるサーバデータベース21にID（以下、「同期ID」という。）を割り当て、同期要求41、同期情報42、ダウンロード要求43、ダウンロード情報44、解消要求45、解消結果情報46に同期IDを含めるようにしてもよい。この場合、クライアント10は、同期要求41やダウンロード要求43、解消要求45に設定していた同期IDと、サーバ20から応答される同期情報42やダウンロード情報44、解消結果情報46に設定されている同期IDとが異なる場合には、クライアント10は、クライアントデータベース11に記憶されているデータを全て削除してから、最初から同期処理をやり直すようにしてもよい。

[0138] また、本実施形態では、例えば図19のステップS3502などにおいて、同期情報42に含まれている最新履歴時点でアンカー時点を更新するものとしたが、同期情報42に含まれている変更特徴情報のうち、ダウンロード決定部115がダウンロードすべきと決定したデータに対応するものに含まれる最も新しい更新時点をアンカー時点として選択フィルタ条件に対応付けてアンカー記憶部132に登録するようにしてもよい。さらに、同期情報42を受信したときにはアンカー時点を更新せず、その後ダウンロード要求43に応じてサーバ20からダウンロード情報44を受信し、ダウンロード情報44に基づいてデータをクライアントデータベース11に登録することにより、登録したデータの更新時点をアンカー時点としてアンカー記憶部132に登録するようにしてもよい。これにより、例えば、一度にダウンロードを行わず、所定数のデータをダウンロードしてクライアントデータベース11に登録する処理を複数回繰り返すような場合において、途中でダウンロードが失敗したときには、次の同期処理において、失敗した時点以後のデータについて同期をやり直すことが可能となる。この場合、同期情報42に含まれていた全ての変更特徴情報に対応するデータをダウンロードしたときにのみ

、同期情報 4 2 に含まれていた最新履歴時点をアンカー時点としてアンカー記憶部 1 3 2 に登録するようにしてもよい。

[0139] また、本実施形態では、陳腐化情報取得部 1 1 7 は、削除可能性フラグまたは更新可能性フラグが「真」であるクライアントレコードのうち、GUID が取得情報に含まれていないものの全てについて陳腐化情報を作成するものとしたが、これに限らず、削除可能性フラグおよび更新可能性フラグの少なくともいずれかが「真」であるクライアントレコード、すなわちサーバ 2 0 において削除または更新されている可能性があるデータのうち、サーバ 2 0 において削除または更新されているかどうかを調べるべきものを決定し、決定したデータについてのみ陳腐化情報を作成するようにしてもよい。この場合、クライアント 1 0 は、例えば、削除可能性フラグおよび更新可能性フラグの少なくともいずれかが「真」であるクライアントレコードの全てについて陳腐化情報を作成するようにしてもよいし、所定の条件にマッチするクライアントデータについて陳腐化情報を作成するようにしてもよいし、クライアント 1 0 のユーザから指定されたクライアントデータについて陳腐化情報を作成するようにしてもよい。

[0140] また、本実施形態では、ダウンロード決定部 1 1 5 がダウンロードしないと決定したデータについては端的にダウンロードを行わないようにしたが、サーバ 2 0 において更新されているデータについては、クライアントレコードに更新されている旨を示すフラグ（以下、「更新フラグ」という。）を設定しておき、次の同期処理のときに、更新フラグが真であるものについてもダウンロードをするように決定するようにすることもできる。この場合、ダウンロード決定部 1 1 5 は、例えば、同期情報 4 2 に含まれている変更特徴情報に基づいて追加または更新されているデータを特定するとともに、クライアントデータベース 1 1 から更新フラグが真であるクライアントレコードを検索し、特定したデータと検索したクライアントレコードとの中からダウンロードすべきデータを決定することができる。

[0141] また、ダウンロード決定部 1 1 5 がダウンロードしないと決定したデータ

について、後からダウンロードするようにしてもよいし、クライアントデータベース 11 から削除するようにしてもよい。

[0142] また、クライアントデータベース 11 に記憶される古いデータを定期的に削除するようにしてもよい。この場合、クライアント 10 は、例えば、1 分や 5 分、1 時間などの所定の時間ごとあるいはクライアント 10 における処理の負荷が低減したことを検知したときに、クライアントレコードのうち、更新時点が現在の日時よりも所定時間以上前のものをクライアントデータベース 11 から削除するようにすることができる。アンカー記憶部 132 が、フィルタ条件とアンカー時点とに対応付けて、これらがアンカー記憶部 132 に登録された日時を記憶しておき、クライアント 10 は、登録日時が現在の日時よりも所定時間以上前か否かによりフィルタ条件が古いか新しいかを判断し、古いフィルタ条件にマッチするクライアントレコードのうち、新しいフィルタ条件にマッチしないものを、クライアントデータベース 11 から削除するようにすることもできる。

[0143] また、上述の実施形態では、サーバ変更履歴は、変更の種別（追加、更新または削除）を問わず、サーバ 20 においてデータが変更される度に 1 つ作成されるものとしたが、これに限らず、例えば、更新されたデータについて 1 つのサーバ変更履歴を記録するようにしてもよい。この場合、サーバ変更履歴には、例えば、変更されたデータの項目を、「{項目＝最新値，直近値，．．．，最古値}」というリスト表現とするなど、データの各項目について所定数の履歴を設定可能としておく。サーバレコードが更新されるたびに、更新されたサーバレコードの G U I D に対応するサーバ変更履歴をサーバ変更履歴記憶部 231 から検索し、サーバ変更履歴が存在する場合には、更新されたサーバレコードの最新値を、サーバ変更履歴に含まれる項目の最新値として設定するようにする。項目の履歴のリストが所定数を越えた場合には、最古の値をリストから削除するようにする。このように、同一のサーバレコードについての複数の更新を 1 つの変更履歴で管理することで、ある 1 つのサーバレコードの対する更新頻度が高くなった場合にも、そのサーバレ

コードの更新についてのサーバ変更履歴がサーバ変更履歴記憶部 231 を独占してしまうような状況を回避することができる。したがって、変更履歴の数を有限にしている場合において、サーバレコードの更新頻度が高いときでも、より多くのデータについての変更履歴を管理することができる。よって、有限の変更履歴であっても、サーバ 20 におけるデータの変更を確実に管理することが可能となる。

[0144] また、本実施形態では、サーバデータベース 21 が、データの本体に加えてキーやカラム、ヒントなども含んだサーバレコードを記憶するものとしたが、データの本体と、そのデータのキーやカラム、ヒントなどのメタ情報とを異なるデータとして記憶するようにしてもよい。例えば、サーバデータベース 21 が記憶するサーバレコードには、GUID、作成時点、更新時点および本体のみが含まれているものとし、サーバ 20 は、サーバデータベース 21 に記憶されているサーバレコードのそれぞれに対応する GUID、更新時点、キー、カラムおよびヒントを含む情報（以下、「ヘッダデータ」という。）を記憶するヘッダデータベースを備えるようにすることができる。この場合、図 16 や図 38 に示す同期要求 41 への対応処理のステップ S3307 において、変更取得部 215 は、ヘッダデータベースから、更新時点がアンカー時点より後であり、かつ更新時点がバウンダリ時点より前であるデータを読み出して、変更特徴情報を作成する。したがって、変更取得部 215 は、サーバデータベース 21 にアクセスすることなく、同期要求 41 に応じて、アンカー時点からバウンダリ時点までの間に追加や更新がなされたデータを検出することが可能となり、サーバデータベース 21 へのアクセスが多いような場合でも、効率的に同期の対象となりうるデータを検出することができる。また、ヘッダデータベースを設けることにより、サーバデータベース 21 の構成を変更することなく、ヘッダデータを用いてデータの同期を行うことができる。したがって、例えば、運用中のサーバデータベース 21 が存在している場合などにも、容易に運用中のサーバデータベース 21 を同期の対象とすることが可能となる。

[0145] また、同様に、クライアント１０が、クライアントデータベース１１とは別に、ヘッダデータを記憶するヘッダデータベースを備えるようにしてもよい。この場合、例えば、クライアント１０において、クライアントデータベース１１を利用するＰＩＭ（Personal Information Manager）アプリケーションなどが動作しているときでも、クライアントデータベース１１の構成を変更することなく、データの同期を行うようにすることが可能となる。

[0146] また、本実施形態では、削除についてのサーバ変更履歴をサーバ変更履歴記憶部２３１に登録するものとしたが、サーバレコードに削除フラグを設定するようにしてもよい。この場合、サーバレコードを削除するときには、サーバレコードの削除フラグを真に設定するとともに、更新時点に現在の時点を設定するようにする。また、定期的に、削除フラグが真に設定されているサーバレコードのうち、サーバレコードの更新時点がバウンダリ時点（サーバ変更履歴記憶部２３１に登録されているサーバ変更履歴の最古の更新時点）よりも古いものをサーバデータベース２１から削除するようにする。変更履歴取得部２１４は、選択フィルタ条件にマッチするサーバ変更履歴をサーバ変更履歴記憶部２３１から検索するとともに、選択フィルタ条件にマッチするサーバレコードのうち削除フラグが真であるものを検索し、検索したサーバ変更履歴およびサーバレコードに基づいて変更特徴情報を作成するようにする。変更履歴取得部２１４は、選択フィルタ条件にマッチするサーバ変更履歴の最も新しい時点と、削除フラグが「真」であるサーバレコードの最も新しい更新時点のうち新しい方を最新履歴時点として決定するようにする。

[0147] また、本実施形態では、サーバ変更履歴は、サーバ変更履歴記憶部２３１にまとめて登録するものとしたが、サーバデータベース２１に登録されるサーバレコードに付帯させて記憶するようにしてもよい。例えば、サーバレコードをオブジェクトとして実装する場合に、サーバレコードのインスタンスごとにサーバ変更履歴をその属性として管理するようにすることができる。この場合、インスタンスごとに所定数のサーバ変更履歴を記憶しておくよう

にし、所定数を超えるサーバ変更履歴は古い更新時点のものから順に削除されていくようにする。

- [0148] また、本実施形態では、図 4 1（および図 1 9）に示す同期情報 4 2 の対応処理のステップ S 3 5 0 8 において、更新時点がバウンダリ時点よりも前のデータについて、削除可能性フラグおよび更新可能性フラグを真に設定するものとしたが、衝突または重複を検知したためにダウンロードをしなかった時点を検討するようにしてもよい。この場合、クライアントレコードには、判明しているサーバレコードの更新時点を示す「観測時点」を含めるようにし、例えば、上述した図 4 4 の衝突解消処理や図 4 5 の重複解消処理のループの中で、取得ダウンロード情報に設定されている G U I D に対応するクライアントレコードがクライアントデータベース 1 1 に存在していれば、対応するクライアントレコードの観測時点に取得ダウンロード情報の更新時点を設定するようにする。また、フィルタ条件にマッチするクライアントレコードの観測時点が、フィルタ条件に対応するアンカー時点よりも前である場合には、クライアントレコードの観測時点をアンカー時点に更新するようにする。さらに、図 4 1 のステップ S 3 5 0 8 において更新可能性フラグのみを「真」に設定するようにし、続いてフィルタ条件にマッチし、かつ、観測時点がバウンダリ時点より前であるものを検索し、当該検索したクライアントデータの削除可能性フラグを「真」に設定するようにする。これにより、サーバ 2 0 において削除されていないことが判明している時点より前のデータに削除可能性フラグを設定することがなくなる。これにより、クライアント 1 0 は、削除可能性フラグが「偽」であり、更新可能性フラグが「真」であるクライアントレコードについては、当該クライアントレコードは少なくともサーバで削除はされていないと判断することができる。したがって、例えば、クライアント 1 0 が、クライアントレコードがサーバ 2 0 で削除されていないかどうかをサーバ 2 0 に問い合わせるような場合には、削除可能性フラグが「真」であるクライアントレコードについてのみサーバ 2 0 に問い合わせればよいので、問い合わせの対象となるクライアントレコードを絞り込

むことができる。また、ダウンロード決定部 115 がダウンロードするデータを決定する場合において、削除可能性フラグに応じて優先順位をつけるようにすることもできる。例えば、1 回のダウンロード可能なデータ数に制限があるような場合には、削除可能性フラグが「偽」であるデータを先にダウンロードしたり、逆に、削除可能性フラグが「真」であるデータを先にダウンロードしたりすることができる。

[0149] また、第 2 の実施形態では、サーバ 20 は、同期要求 41 に含まれるフィルタ条件にマッチするサーバ変更履歴のみをクライアント 10 に応答するものとしたが、これに限らず、例えば、フィルタ条件にマッチしなくても、フィルタ条件に指定された値に類似するものも同期情報 42 に設定するようにしてもよい。この場合、サーバ 20 は、フィルタ条件にマッチしなかった旨を示すフラグ（以下、「マッチ不明フラグ」という。）をサーバ変更履歴に付帯させて同期情報 42 に設定し、クライアント 10 は、例えば、マッチ不明フラグが偽であるものについては、ユーザに対して、フィルタ条件にマッチはしないが、マッチする可能性がある旨の提案情報として表示するようにしてもよい。

[0150] また、第 2 の実施形態では、同期要求 41 には、重複記憶部 136 および衝突記憶部 137 に G U I D が登録されていない全てのクライアント変更履歴に対応する変更特徴情報が含まれるものとしたが、同期要求 41 には重複記憶部 136 および衝突記憶部 137 に G U I D が登録されておらず、かつ、変更種別が「削除」であるクライアント変更履歴に基づく変更特徴情報のみを含めるようにしてもよい。この場合、サーバ 20 は、図 36 に示すステップ S 33 の同期要求の対応処理（図 38）において、ステップ S 3310 の衝突重複の検知処理を省略し、変更種別が「削除」以外のクライアント変更履歴については、衝突するものについては、解消処理部 124 によって、図 44 のステップ 3943 においてクライアントレコードと、サーバレコードのいずれかを選択した上で、解消要求 45 に含められ、衝突しないものについては、解消処理部 124 は、図 43 のステップ 3908 の後に、対応す

るクライアントレコードを解消要求４５に含めるようにする。このようにすることで、サーバ２０において衝突や重複の検出処理を行う処理負荷を軽減することができる。

[0151] 以上、本実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物も含まれる。

符号の説明

[0152] １０ クライアント、１１ クライアントデータベース、２０ サーバ、２１ サーバデータベース、３０ 通信ネットワーク、４１ 同期要求、４２ 同期情報、４３ ダウンロード要求、４４ ダウンロード情報、４５ 解消要求、４６ 解消結果情報、１０１ CPU、１０２ メモリ、１０３ 記憶装置、１０４ 通信インタフェース、１０５ 入力装置、１０６ 出力装置、１１０ クライアント変更検知部、１１１ フィルタ選択部、１１２ 同期要求送信部、１１３ 同期情報受信部、１１４ 削除処理部、１１５ ダウンロード決定部、１１６ アンカー更新部、１１７ 陳腐化情報取得部、１１８ ダウンロード要求送信部、１１９ ダウンロード情報受信部、１２０ 更新処理部、１２１ 衝突重複解消決定部、１２２ 解消要求送信部、１２３ 解消結果情報受信部、１２４ 解消処理部、１３１ クライアントＩＤ記憶部、１３２ アンカー記憶部、１３３ クライアント変更履歴記憶部、１３４ 未取得ＩＤ記憶部、１３５ 未検証記憶部、１３６ 重複記憶部、１３７ 衝突記憶部、２０１ CPU、２０２ メモリ、２０３ 記憶装置、２０４ 通信インタフェース、２０５ 入力装置、２０６ 出力装置、２１０ GUID生成部、２１１ 時点生成部、２１２ データベース変更部、２１３ 同期要求受信部、２１４ 変更履歴取得部、２１５ 変更取得部、２１６ 同期情報送信部、２１７ ダウンロード要求受信部、２１８ データ取得部、２１９ ダウンロード情報送信部、２２０ 解消要求受信部、２２１ 解消処理部、２２２ 解消結果情報送信部、２３１ サー

バ変更履歴記憶部.

請求の範囲

[請求項1]

サーバと、前記サーバに通信可能に接続されるクライアントとの間でデータを同期するシステムであって、

前記サーバは、更新時点を含むデータを記憶する第1データベースにアクセス可能であり、

前記クライアントは、前記サーバから取得したデータを記憶する第2データベースにアクセス可能であり、

前記クライアントは、前記サーバから最後に前記データを取得した時点であるアンカー時点を記憶するアンカー時点記憶部と、前記アンカー時点を含む同期要求を前記サーバに送信する同期要求送信部と、を備え、

前記サーバは、前記更新時点が前記アンカー時点よりも後の前記データである更新データを前記第1データベースから検索し、前記各更新データについて前記更新データを示すデータIDおよび前記更新データの更新時点を含む変更情報を生成する変更情報取得部と、前記変更情報を含む同期情報を前記クライアントに送信する同期情報送信部と、を備え、

前記クライアントは、前記変更情報に対応する前記データのうち、ダウンロードすべきものである取得データを決定するダウンロード決定部と、前記取得データを示すデータIDを含むダウンロード要求を前記サーバに送信するダウンロード要求送信部と、を備え、

前記サーバは、前記ダウンロード要求に含まれる前記データIDに対応する前記データを前記第1データベースから取得するデータ取得部と、前記取得したデータを含むダウンロード情報を前記クライアントに送信するダウンロード情報送信部と、を備え、

前記クライアントは、前記ダウンロード情報に含まれる前記データを前記第2データベースに登録する更新処理部を備えること、

を特徴とするデータ同期システム。

[請求項2]

請求項1に記載のデータ同期システムであって、

前記ダウンロード決定部は、前記各変更情報について、前記変更情報に含まれる前記データIDに対応する前記データに含まれる前記更新時点を前記第2データベースから取得し、前記第2データベースから取得した前記更新時点が前記変更情報に含まれる前記更新時点よりも古い場合には、当該データをダウンロードすることを決定し、前記第2データベースから取得した前記更新時点が前記変更情報に含まれる前記更新時点よりも新しい場合には、ユーザからの設定に応じて、当該データをダウンロードするか否かを決定すること、

を特徴とするデータ同期システム。

[請求項3]

請求項1に記載のデータ同期システムであって、

前記サーバは、前記第1データベースから削除された前記データを示す前記データIDおよび削除時点を含む変更履歴を記憶するサーバ変更履歴記憶部と、前記同期要求に含まれる前記アンカー時点よりも後の前記削除時点を含む前記変更履歴を前記サーバ変更履歴記憶部から取得する変更履歴取得部とを備え、

前記同期情報送信部は、前記変更履歴取得部が取得した前記変更履歴を前記同期情報にさらに含め、

前記クライアントは、前記同期情報に含まれる前記変更履歴に対応する前記データを前記第2データベースから削除する削除処理部を備えること、

を特徴とするデータ同期システム。

[請求項4]

請求項1に記載のデータ同期システムであって、

前記サーバは、前記第1データベースから削除されたデータについて、前記削除されたデータを示すデータIDおよび削除時点を含む変更履歴を、前記削除時点の新しい順に所定数記憶するサーバ変更履歴記憶部を備え、

前記変更情報取得部は、前記アンカー時点より後の前記削除時点を

含む前記変更履歴を前記サーバ変更履歴記憶部から取得し、

前記同期情報送信部は、前記変更情報に加えて、前記サーバ変更履歴記憶部が記憶している前記変更履歴に含まれる最も古い前記削除時点であるバウンダリ時点、および前記取得した変更履歴を前記同期情報に含めて前記クライアントに送信し、

前記クライアントは、

前記同期情報に含まれる前記変更履歴に対応する前記データを前記第 2 データベースから削除する削除処理部と、

前記アンカー時点が前記バウンダリ時点より前である場合に、前記第 2 データベースに記憶されている前記データのうち、前記データの前記更新時点が前記バウンダリ時点よりも前であり、かつ、前記データを示すデータ ID を含む前記変更情報が前記同期情報に含まれていないものを検索し、前記検索した各データについて前記データを示すデータ ID および前記データの前記更新時点を含む陳腐化情報を生成する陳腐化情報取得部と、

を備え、

前記ダウンロード要求送信部は、前記取得データ ID に加えて、前記陳腐化情報を前記ダウンロード要求に含めて前記サーバに送信し、

前記データ取得部はさらに、前記ダウンロード要求に含まれる前記各陳腐化情報について、前記陳腐化情報に対応する前記データが前記第 1 データベースに記憶されているか否かを判定し、前記第 1 データベースに記憶されていないと判定した前記データを示す前記データ ID を、削除されたデータを示す削除 ID として前記ダウンロード情報に含め、

前記削除処理部は、前記ダウンロード情報に含まれる前記削除 ID に対応する前記データを前記第 2 データベースから削除すること、

を特徴とするデータ同期システム。

[請求項5]

請求項 1 に記載のデータ同期システムであって、

前記クライアントは、前記同期情報に含まれている前記各変更情報について、前記変更情報に含まれる前記データIDに対応する前記データの更新時点を前記第2データベースから読み出し、前記読み出した更新時点が前記変更情報に含まれる前記更新時点よりも新しい場合に、前記データIDに対応する前記データを前記サーバにアップロードするか前記サーバからダウンロードするかを決定する衝突解消部を備え、

前記ダウンロード要求送信部は、前記衝突解消部がダウンロードすると決定した前記データを示す前記データIDをさらに含む前記ダウンロード要求を前記サーバに送信し、

前記クライアントは、前記衝突会勝負がアップロードすると決定した前記データを前記第2データベースから読み出し、読み出した前記データを含む解消要求を前記サーバに送信する解消要求送信部を備え、

前記サーバは、前記解消要求に含まれている前記データを前記第1データベースに登録する解消処理部を備えること、
を特徴とするデータ同期システム。

[請求項6]

サーバと、前記サーバに通信可能に接続されるクライアントとの間でデータを同期するシステムであって、

前記サーバは、データに更新時点を付帯させて記憶する第1データベースにアクセス可能であり、前記クライアントは、前記サーバから取得したデータを記憶する第2データベースにアクセス可能であり、

前記サーバは、前記第1データベースに対するデータの変更履歴を新しい順に所定数のみ記憶するサーバ変更履歴記憶部を備え、

前記サーバ変更履歴記憶部が記憶する前記変更履歴であるサーバ変更履歴は、変更の対象となった前記データを示すデータIDと、当該データに付帯されている前記更新時点とを含み、

前記クライアントは、

前記サーバから最後に前記データを取得した時点であるアンカー時点を記憶するアンカー記憶部と、

前記データを取得するための条件および前記アンカー時点を含む同期要求を前記サーバに送信する同期要求送信部と、

前記サーバは、

前記サーバ変更履歴記憶部から、前記同期要求に含まれる前記条件にマッチする前記データに対応する前記サーバ変更履歴のうち、前記更新時点が前記アンカー時点より後のものを取得する変更履歴取得部と、

前記第 1 データベースから、前記同期要求に含まれる前記条件にマッチする前記データのうち、前記更新時点が前記アンカー時点より後であり、かつ前記サーバ変更履歴記憶部に記憶されている最も古い前記更新時点であるバウンダリ時点より前であるものを検索し、前記検索した各データについて、前記データを示す前記データ ID および前記データに付帯される前記更新時点を含む変更情報を生成する変更情報取得部と、

前記バウンダリ時点、前記取得したサーバ変更履歴、および前記変更情報を含む同期情報を前記クライアントに送信する同期情報送信部と、

を備え、

前記クライアントは、

前記同期情報に含まれる前記サーバ変更履歴または前記変更情報に対応する前記データからダウンロードすべきものを決定するダウンロード決定部と、

前記第 2 データベースから、前記条件にマッチする前記データのうち、前記更新時点が前記アンカー時点から前記バウンダリ時点までの間であるものを検索し、前記検索した各データについて、前記データを示す前記データ ID および前記データに付帯される前記更新時点

を含む陳腐化情報を生成する陳腐化情報取得部と、

前記決定したデータを示す取得データ I D および前記陳腐化情報を含むダウンロード要求を前記サーバに送信するダウンロード要求送信部と、

を備え、

前記サーバは、

前記ダウンロード要求に含まれる前記陳腐化情報に対応する前記データのうち、前記更新時点が前記陳腐化情報に含まれる前記更新時点よりも新しいものと、前記取得データ I D に対応する前記データとを前記第 1 データベースから取得するデータ取得部と、

前記取得したデータを含むダウンロード情報を前記クライアントに送信するダウンロード情報送信部と、

を備え、

前記クライアントは、前記ダウンロード情報に含まれる前記データを前記第 2 データベースに登録する更新処理部を備えること、

を特徴とするデータ同期システム。

[請求項7]

請求項 6 に記載のデータ同期システムであって、

前記サーバ変更履歴にはさらに、データの変更がデータの追加、更新または削除のいずれであったかを示す変更種別情報が含まれ、

前記クライアントが、前記同期情報の受信に応じて、前記同期情報に含まれる前記サーバ変更履歴のうち、前記変更種別情報が削除を示すものについて、前記サーバ変更履歴に含まれる前記データ I D が示す前記データを前記第 2 データベースから削除する削除処理部を備えること、

を特徴とするデータ同期システム。

[請求項8]

請求項 6 に記載のデータ同期システムであって、

前記データ取得部は、前記ダウンロード要求に含まれる前記陳腐化情報のうち、前記陳腐化情報に含まれる前記データ I D に対応する前

記データが前記第 1 データベースに登録されていないものについて、前記陳腐化情報に含まれる前記データ ID を含む削除情報を前記ダウンロード情報に設定し、

前記クライアントは、前記ダウンロード情報に前記削除情報が含まれている場合に、前記削除情報に含まれる前記データ ID に対応する前記データを前記第 2 データベースから削除する削除処理部を備えること、

を特徴とするデータ同期システム。

[請求項9]

請求項 6 に記載のデータ同期システムであって、

前記データには、前記データの内容に基づいて生成される、前記条件に前記データがマッチするか否かを判定するための情報であるカラムがさらに付帯され、

前記サーバ変更履歴には、データの変更がデータの追加、更新または削除のいずれであったかを示す変更種別情報と、前記データに付帯される前記カラムとがさらに含まれ、

前記変更履歴取得部は、前記サーバ変更履歴のうち、前記カラムが前記同期要求に含まれる前記条件にマッチし、かつ前記更新時点が前記アンカー時点より後のものを取得し、

前記変更情報取得部は、前記第 1 データベースに記憶されている前記データのうち、前記データに付帯される前記カラムが前記同期要求に含まれる前記条件にマッチするとともに、前記更新時点が前記アンカー時点より後であり、かつ前記バウンダリ時点より前であることを検索し、前記検索した各データについて、前記データを示す前記データ ID、前記データに付帯される前記更新時点、および前記データに含まれる前記カラムを前記変更情報に設定し、

前記陳腐化情報取得部は、前記第 2 データベースに記憶されるデータのうち、前記カラムが前記条件にマッチし、かつ前記更新時点が前記アンカー時点から前記バウンダリ時点までの間であるものを検索す

ること、

を特徴とするデータ同期システム。

[請求項10]

請求項6に記載のデータ同期システムであって、

前記データには、前記データの内容に基づいて生成される、前記クライアントにおいて前記データをダウンロードすべきか否かを決定するための情報であるヒントがさらに付帯され、

前記サーバ変更履歴には、データの変更がデータの追加、更新または削除のいずれであったかを示す変更種別情報と、前記データの付帯される前記ヒントとがさらに含まれ、

前記変更情報取得部は、前記検索した各データについて、前記データに付帯される前記ヒントをさらに前記変更情報に含め、

前記ダウンロード決定部は、前記サーバ変更履歴または前記変更情報に含まれる前記ヒントに基づいて前記ダウンロードすべきデータを決定すること、

を特徴とするデータ同期システム。

[請求項11]

請求項10に記載のデータ同期システムであって、

前記ダウンロード決定部は、前記サーバ変更履歴または前記変更情報に含まれる前記ヒントを出力し、ユーザが選択した前記出力したヒントに対応する前記データを、前記ダウンロードすべきデータとして決定すること、

を特徴とするデータ同期システム。

[請求項12]

請求項6に記載のデータ同期システムであって、

前記データには前記更新時点が付帯され、

前記サーバは、前記第1データベースに対する操作が行われるごとに大きくなる数値を前記更新時点として生成する時点生成部を備え、

前記第1データベースに書き込まれる際に、前記データには前記時点生成部が生成した前記更新時点が付帯されること、

を特徴とするデータ同期システム。

- [請求項13] 請求項6に記載のデータ同期システムであって、
前記データには前記更新時点が付帯され、
前記サーバは、前記第1データベースに対する操作が行われる際に、前記サーバにおけるタイムスタンプを取得し、前記取得したタイムスタンプに、前記データの識別情報を連結した値を前記更新時点として生成する時点生成部を備え、
前記第1データベースに書き込まれる際に、前記データには前記時点生成部が生成した前記更新時点が付帯されること、
を特徴とするデータ同期システム。
- [請求項14] 請求項6に記載のデータ同期システムであって、
前記クライアントは、前記第2データベースにおけるデータの変更履歴を記憶するクライアント変更履歴記憶部を備え、
前記クライアント変更履歴記憶部が記憶する前記変更履歴であるクライアント変更履歴は、変更の対象となった前記データを示す前記データIDと、前記データに付帯されている前記更新時点とを含み、
前記同期要求送信部は、前記条件にマッチする前記データに対応する前記クライアント変更履歴を前記クライアント変更履歴記憶部から取得し、前記取得したクライアント変更履歴を前記同期要求に設定して前記サーバに送信し、
前記サーバは、前記同期要求に含まれる前記クライアント変更履歴のそれぞれについて、前記クライアント変更履歴に含まれる前記データIDに対応する、前記第1データベースが記憶する前記データに付帯されている前記更新時点が、前記クライアント変更履歴に含まれている前記更新時点よりも後である場合、前記第1データベースが記憶する前記データに付帯される前記更新時点および前記データIDを含む衝突情報を生成する衝突検知部を備え、
前記同期情報送信部は、前記衝突情報をさらに含む前記同期情報を前記クライアントに送信し、

前記クライアントは、前記衝突情報に含まれる前記データIDに対応する前記データを、前記サーバにアップロードするか前記サーバからダウンロードするかを決定する衝突解消部を備え、

前記ダウンロード要求送信部は、前記衝突解消部がダウンロードすると決定した前記データを示す前記データIDをさらに含む前記ダウンロード要求を前記サーバに送信し、

前記クライアントは、前記衝突解消部がアップロードすると決定した前記データを前記第2データベースから読み出し、読み出した前記データを含む解消要求を前記サーバに送信する解消要求送信部を備え、

前記サーバは、前記解消要求に含まれている前記データを前記第1データベースに登録する解消処理部を備えること、

を特徴とするデータ同期システム。

[請求項15]

請求項14に記載のデータ同期システムであって、

前記データにはさらに、前記データに所定のアルゴリズムを適用して求められるデータであるキーが付帯され、

前記サーバ変更履歴および前記クライアント変更履歴にはそれぞれ前記キーが含まれ、

前記サーバは、前記第1データベースに記憶されている前記データのうち、前記キーが前記同期要求に含まれる前記クライアント変更履歴のいずれかに含まれる前記キーと一致するものを検索し、前記検索したデータを示す前記データIDを含む重複情報を生成する重複検知部を備え、

前記同期情報送信部は、前記重複情報をさらに含む前記同期情報を前記クライアントに送信し、

前記クライアントは、前記重複情報に含まれる前記データIDに対応する前記データのうち、削除すべきものを決定する重複解消部を備え、

前記解消要求送信部は、前記重複解消部が削除すべきと決定した前記データを示す前記データIDを含む解消情報をさらに前記解消要求に含めて前記サーバに送信し、

前記解消処理部はさらに、前記解消要求に含まれる前記解消情報に含まれる前記データIDに対応する前記データを前記第1データベースから削除すること、

を特徴とするデータ同期システム。

[請求項16]

請求項14に記載のデータ同期システムであって、

前記データには前記データIDが付帯されており、

前記データIDには、前記クライアントにおいて一意な識別情報であるローカルIDと、前記サーバおよび前記クライアントの両方において一意な識別情報であるグローバルIDとが含まれ、

前記クライアントは、

前記クライアントにおいて前記データが作成された場合に、前記作成されたデータに前記ローカルIDを割り当てるローカルID割当部と、

前記作成されたデータに割り当てられた前記ローカルIDのうち、前記グローバルIDが割り当てられていないものである未取得IDを記憶する未取得ID記憶部と、

を備え、

前記同期要求送信部はさらに、前記未取得ID記憶部に記憶されている前記未取得IDを含めて前記同期要求を前記サーバに送信し、

前記サーバは、前記同期要求に含まれている前記未取得IDに対応する前記グローバルIDを前記第1データベースから検索し、前記未取得IDに対応する前記グローバルIDがある場合には、当該対応するグローバルIDを前記第1データベースから取得し、前記取得したグローバルIDおよび前記未取得IDを含むID情報を生成し、前記ローカルIDに対応する前記グローバルIDがない場合には、新たに

前記グローバルIDを割り当て、前記割り当てたグローバルIDおよび前記ローカルIDを含むID情報を生成するグローバルID取得部を備え、

前記同期情報送信部はさらに、前記ID情報を含めて前記同期情報を前記クライアントに送信し、

前記クライアントは、前記同期情報に含まれている前記ID情報のそれぞれについて、前記ID情報に含まれる前記未取得IDに対応する前記データを前記第1データベースから検索し、前記検索したデータに付帯される前記データIDに、前記ID情報に含まれる前記グローバルIDを設定するグローバルID登録部を備えること、

を特徴とするデータ同期システム。

[請求項17]

サーバと、前記サーバに通信可能に接続されるクライアントとの間でデータを同期する方法であって、

前記サーバは、更新時点を含むデータを記憶する第1データベースにアクセス可能であり、前記クライアントは、前記サーバから取得したデータを記憶する第2データベースにアクセス可能であり、

前記クライアントは、前記サーバから最後に前記データを取得した時点であるアンカー時点を記憶し、前記アンカー時点を含む同期要求を前記サーバに送信し、

前記サーバは、前記更新時点が前記アンカー時点よりも後の前記データである更新データを前記第1データベースから検索し、前記各更新データについて前記更新データを示すデータIDおよび前記更新データの更新時点を含む変更情報を生成し、前記変更情報を含む同期情報を前記クライアントに送信し、

前記クライアントは、前記変更情報に対応する前記データのうち、ダウンロードすべきものである取得データを決定し、前記取得データを示すデータIDを含むダウンロード要求を前記サーバに送信し、

前記サーバは、前記ダウンロード要求に含まれる前記データIDに

対応する前記データを前記第 1 データベースから取得し、前記取得したデータを含むダウンロード情報を前記クライアントに送信し、

前記クライアントは、前記ダウンロード情報に含まれる前記データを前記第 2 データベースに登録すること、

を特徴とするデータ同期方法。

[請求項18]

請求項 17 に記載のデータ同期方法であって、

前記クライアントは、前記同期情報に含まれている前記各変更情報について、前記変更情報に含まれる前記データ ID に対応する前記データの更新時点を前記第 2 データベースから読み出し、前記読み出した更新時点が前記変更情報に含まれる前記更新時点よりも新しい場合に、前記データ ID に対応する前記データを前記サーバにアップロードするか前記サーバからダウンロードするかを決定し、

前記クライアントは、ダウンロードすると決定した前記データを示す前記データ ID をさらに含む前記ダウンロード要求を前記サーバに送信し、

前記クライアントは、アップロードすると決定した前記データを前記第 2 データベースから読み出し、読み出した前記データを含む解消要求を前記サーバに送信し、

前記サーバは、前記解消要求に含まれている前記データを前記第 1 データベースに登録すること、

を特徴とするデータ同期方法。

[請求項19]

サーバと、前記サーバに通信可能に接続されるクライアントとの間でデータを同期する方法であって、

前記サーバは、データに更新時点を付帯させて記憶する第 1 データベースにアクセス可能であり、前記クライアントは、前記サーバから取得したデータを記憶する第 2 データベースにアクセス可能であり、

前記サーバは、前記第 1 データベースに対するデータの変更履歴を新しい順に所定数のみ記憶しており、

前記サーバが記憶する前記変更履歴であるサーバ変更履歴は、変更の対象となった前記データを示すデータIDと、当該データに付帯されている前記更新時点とを含み、

前記クライアントが、前記サーバから最後に前記データを取得した時点であるアンカー時点を記憶し、

前記クライアントが、前記データを取得するための条件および前記アンカー時点を含む同期要求を前記サーバに送信し、

前記サーバが、前記同期要求に含まれる前記条件にマッチする前記データに対応する前記サーバ変更履歴のうち、前記更新時点が前記アンカー時点より後のものを取得し、

前記サーバが、前記第1データベースから、前記同期要求に含まれる前記条件にマッチする前記データのうち、前記更新時点が前記アンカー時点より後であり、かつ前記サーバが記憶している前記サーバ変更履歴の前記更新時点のうち最も古いものであるバウンダリ時点より前である前記データを検索し、前記検索した各データについて、前記データを示す前記データIDおよび前記データに付帯される前記更新時点を含む変更情報を生成し、

前記サーバが、前記バウンダリ時点、前記取得したサーバ変更履歴、および前記変更情報を含む同期情報を前記クライアントに送信し、

前記クライアントが、前記同期情報に含まれる前記サーバ変更履歴または前記変更情報に対応する前記データからダウンロードすべきものを決定し、

前記クライアントが、前記第2データベースから、前記条件にマッチする前記データのうち、前記更新時点が前記アンカー時点から前記バウンダリ時点までの間であるものを検索し、前記検索した各データについて、前記データを示す前記データIDおよび前記データに付帯される前記更新時点を含む陳腐化情報を生成し、

前記クライアントが、前記決定したデータを示す取得データIDお

よび前記陳腐化情報を含むダウンロード要求を前記サーバに送信し、

前記サーバが、前記ダウンロード要求に含まれる前記陳腐化情報に対応する前記データのうち、前記更新時点が前記陳腐化情報に含まれる前記更新時点よりも新しいものと、前記取得データIDに対応する前記データとを前記第1データベースから取得し、

前記サーバが、前記取得したデータを含むダウンロード情報を前記クライアントに送信し、

前記クライアントが、前記ダウンロード情報に含まれる前記データを前記第2データベースに登録すること、

を特徴とするデータ同期方法。

[請求項20]

請求項19に記載のデータ同期方法であって、

前記クライアントは、前記第2データベースにおけるデータの変更履歴を記憶しており、

前記クライアントが記憶する前記変更履歴であるクライアント変更履歴は、変更の対象となった前記データを示す前記データIDと、前記データに付帯されている前記更新時点とを含み、

前記クライアントは、前記条件にマッチする前記データに対応する前記クライアント変更履歴を取得し、前記取得したクライアント変更履歴を前記同期要求に設定して前記サーバに送信し、

前記サーバは、前記同期要求に含まれる前記クライアント変更履歴のそれぞれについて、前記クライアント変更履歴に含まれる前記データIDに対応する、前記第1データベースが記憶する前記データに付帯されている前記更新時点が、前記クライアント変更履歴に含まれている前記更新時点よりも後である場合、前記第1データベースが記憶する前記データに付帯される前記更新時点および前記データIDを含む衝突情報を生成し、

前記サーバは、前記衝突情報をさらに含む前記同期情報を前記クライアントに送信し、

前記クライアントは、前記衝突情報に含まれる前記データ I D に対応する前記データを、前記サーバにアップロードするか前記サーバからダウンロードするかを決定し、

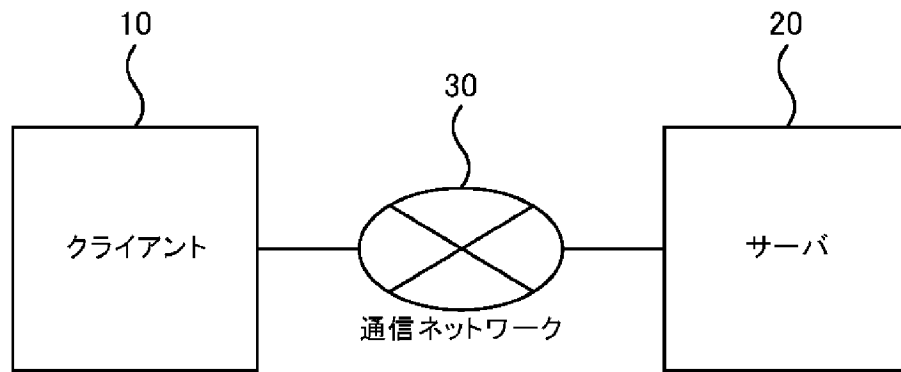
前記クライアントは、前記ダウンロードすると決定したデータを示す前記データ I D をさらに含む前記ダウンロード要求を前記サーバに送信し、

前記クライアントは、前記アップロードすると決定したデータを前記第 2 データベースから読み出し、読み出した前記データを含む解消要求を前記サーバに送信し、

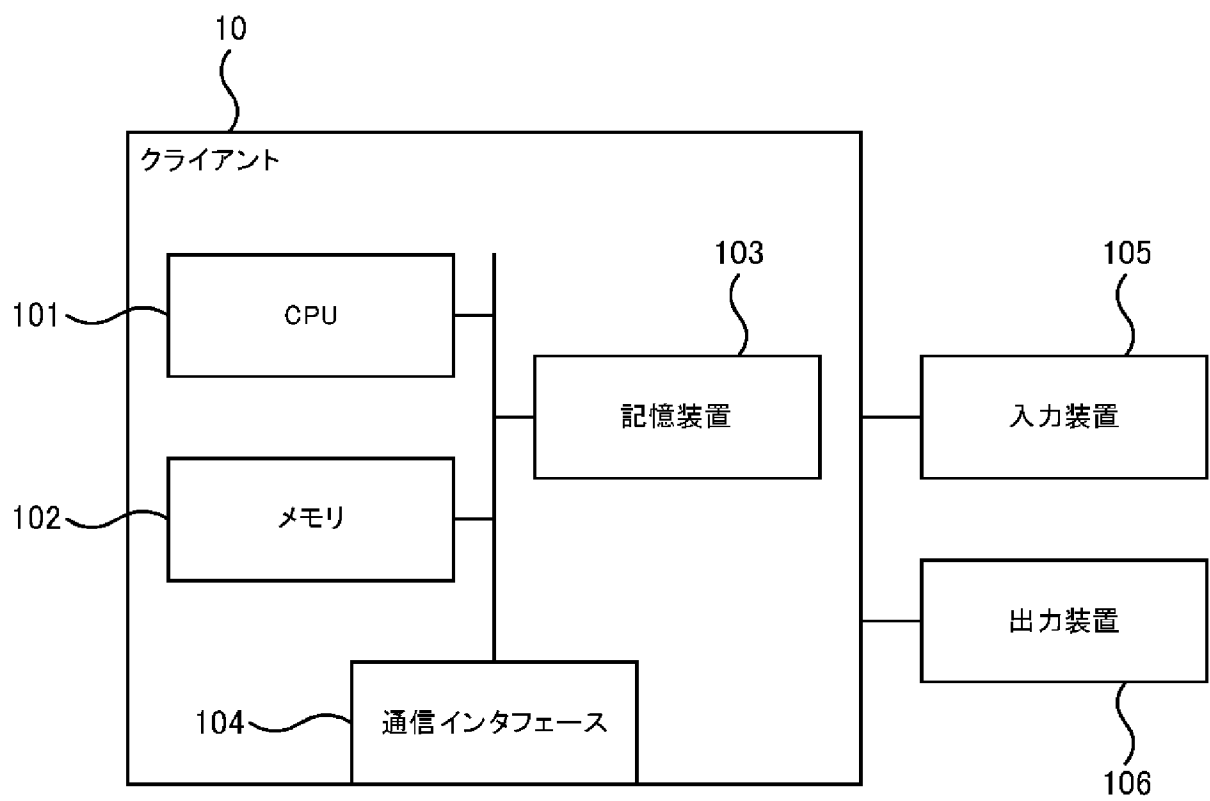
前記サーバは、前記解消要求に含まれている前記データを前記第 1 データベースに登録すること、

を特徴とするデータ同期方法。

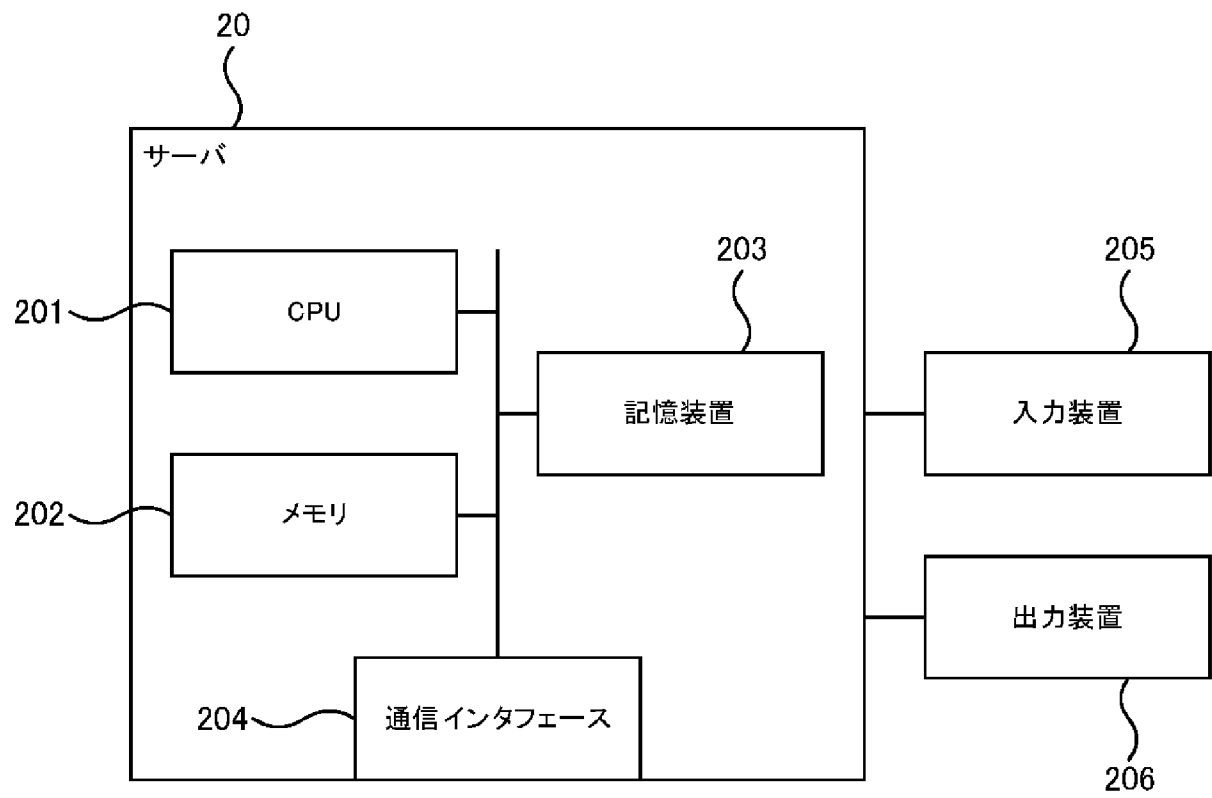
[図1]



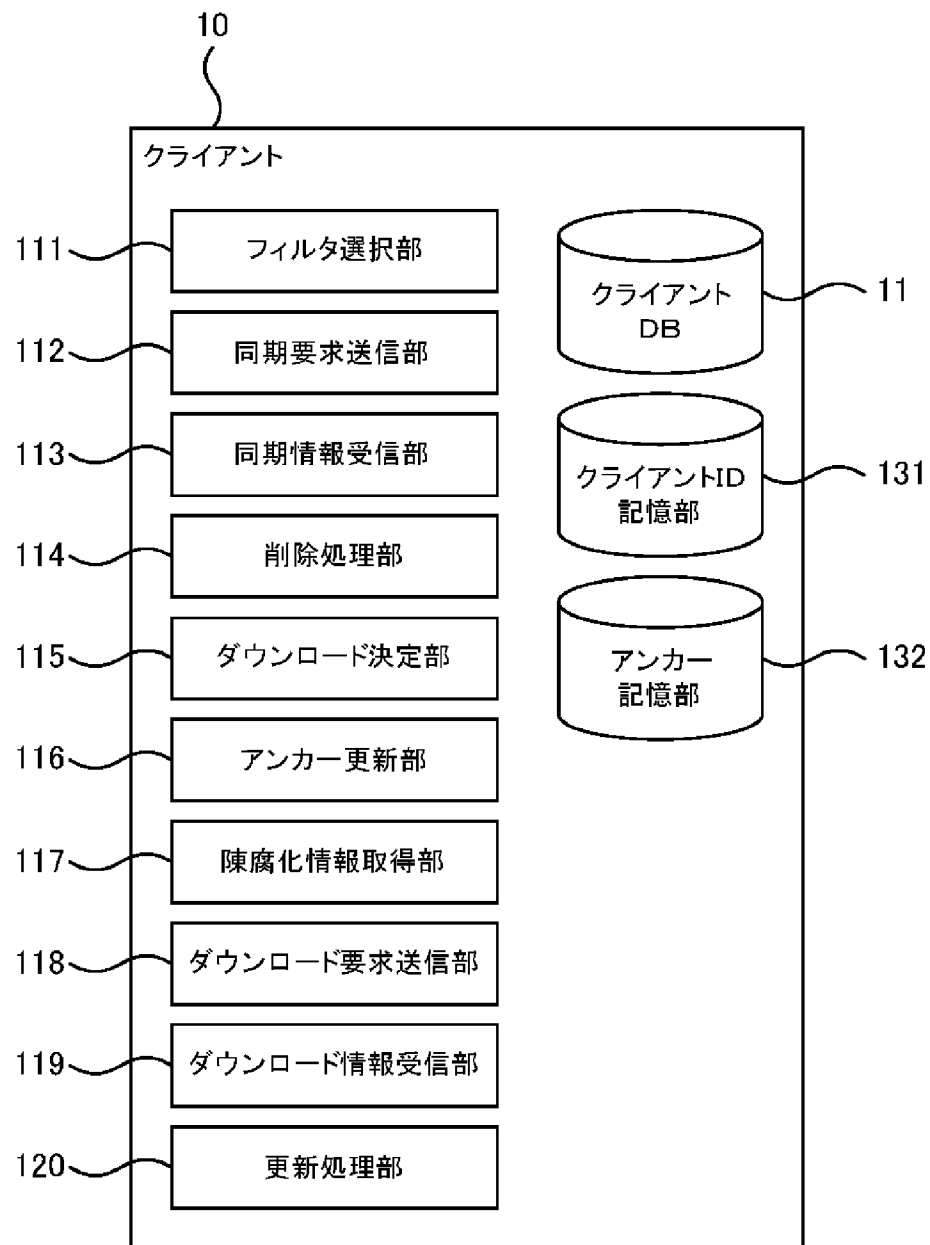
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

クライアントDB

GUID	更新 時点	更新 可能性 フラグ	削除 可能性 フラグ	キー	カラム	ヒント	本体
0001	5	偽	偽	03-01234-....	カテゴリ=会社	名=〇〇	phone=03-01234-, ...
0005	3	偽	偽	03-01234-...	カテゴリ=会社	名=▽▽	phone=03-01234-, ...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

11
↓

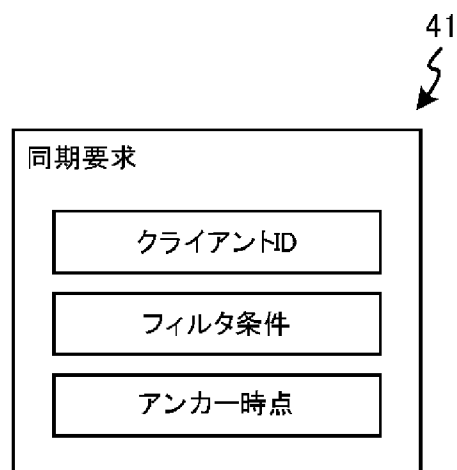
[図6]

132
↘

アンカー記憶部

フィルター	アンカー
カテゴリ=会社	154
カテゴリ=友人	132
ふりがな LIKE "あ%"	101
⋮	⋮

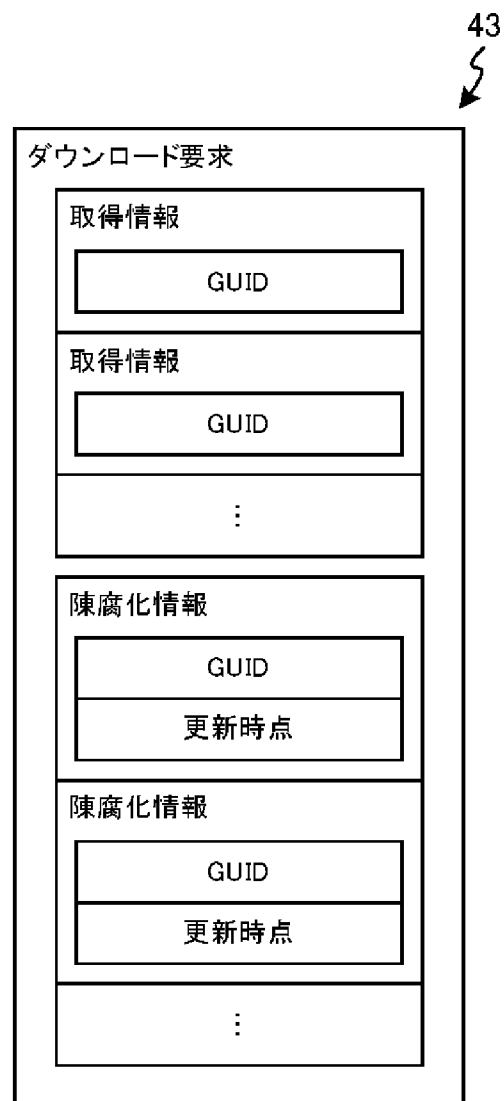
[図7]



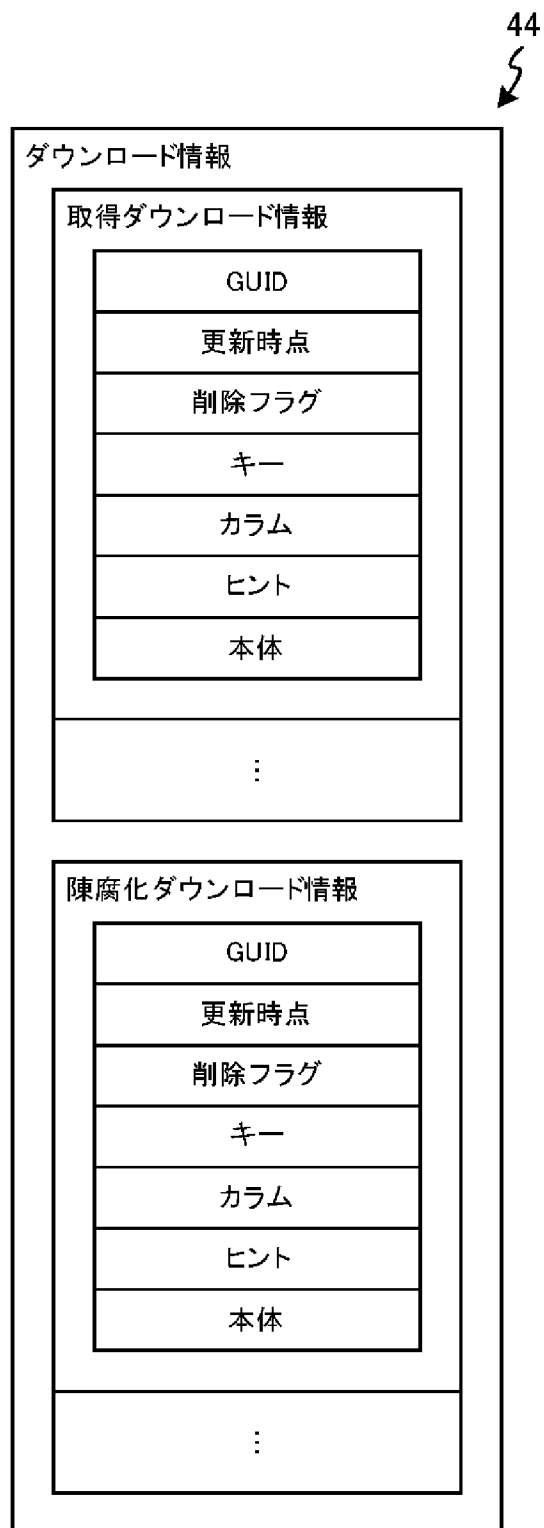
[図8]



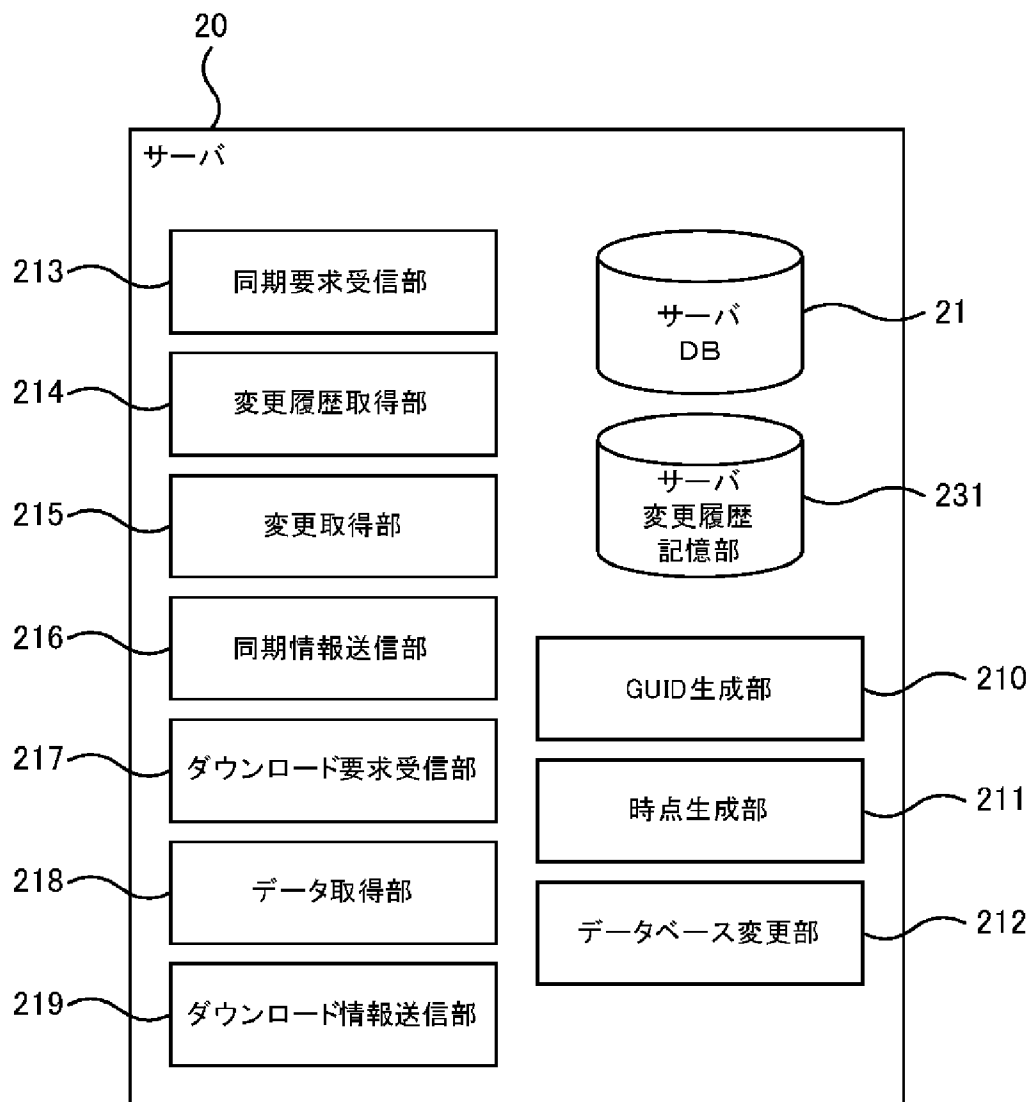
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

サーバデータベース

21
↓

GUID	作成 時点	更新 時点	キー	カラム	ヒント	本体
0001	1	5	03-1234..	カテゴリ=会社	名=〇〇	phone=03-01234-, ...
0002	2	2	03-1234..	カテゴリ=友人	名=△△	phone=03-01234-, ...
0003	2	8	06-3333..	カテゴリ=会社	名=□□	phone=03-01234-, ...
0004	2	9	03-3344..	カテゴリ=友人	名=◎◎	phone=03-01234-, ...
0005	3	3	06-4433..	カテゴリ=会社	名=▽▽	phone=03-01234-, ...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

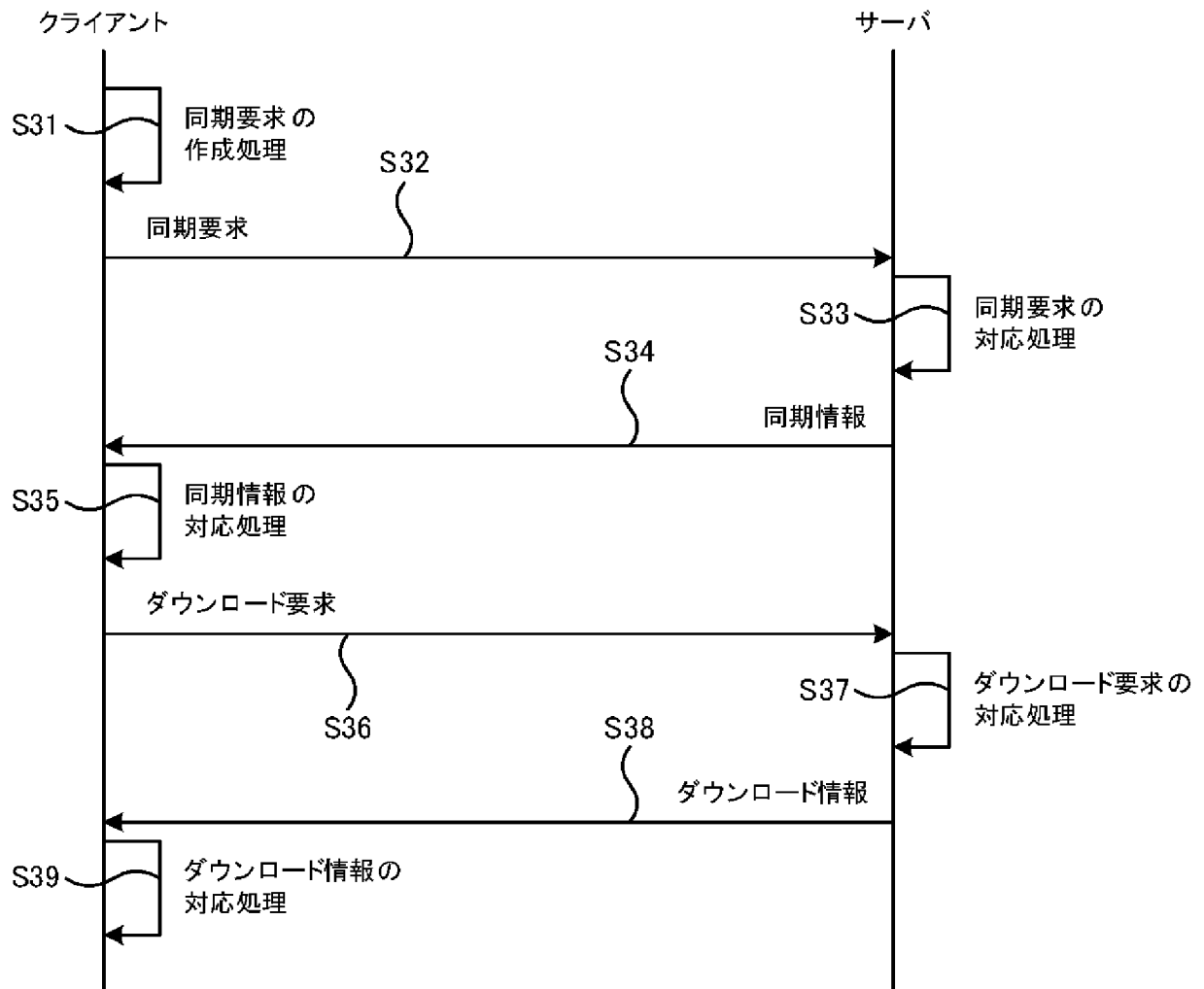
[図13]

サーバ変更履歴記憶部

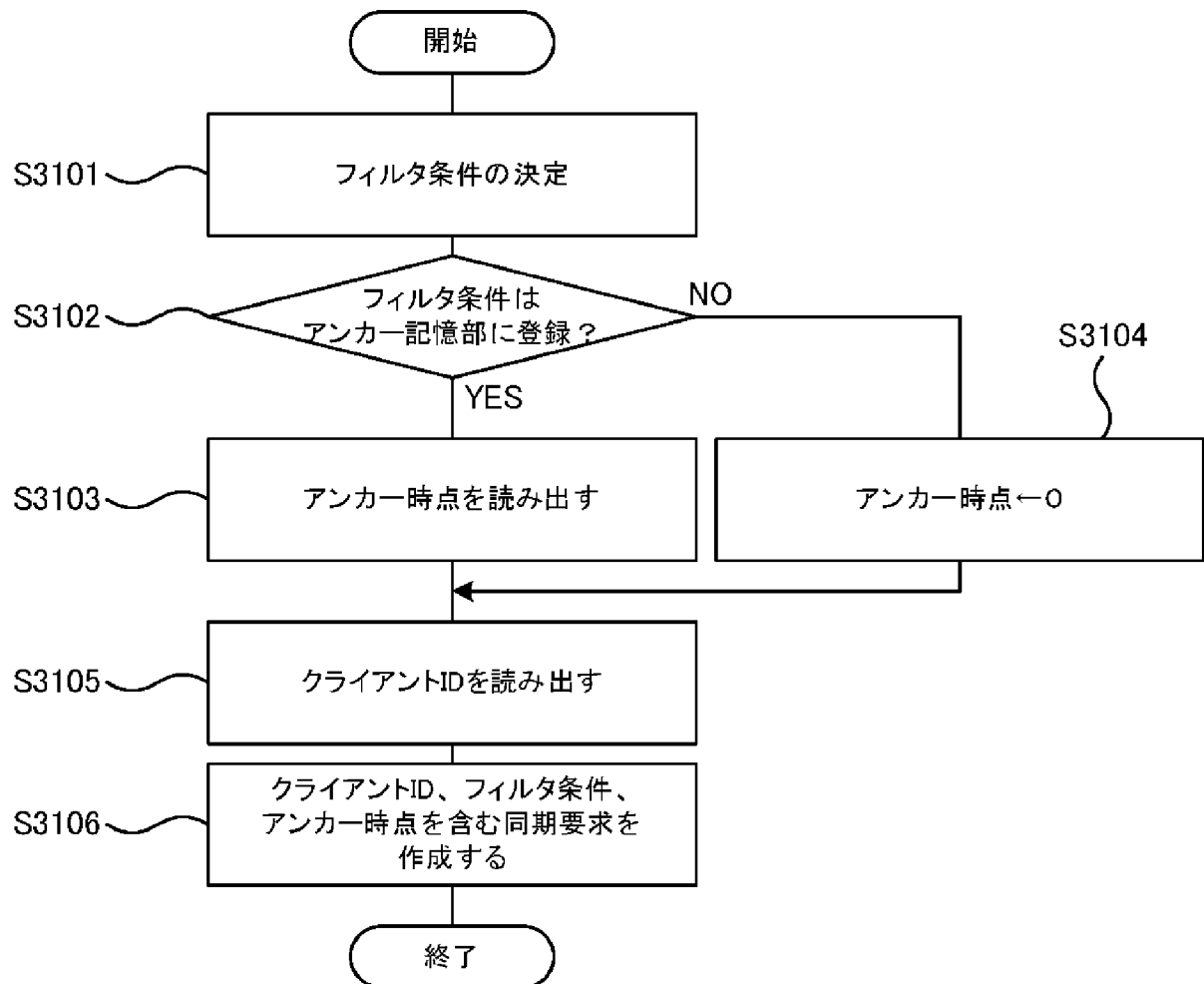
231
↓

GUID	作成 時点	更新 時点	削除 フラグ	旧カラム	現カラム	ヒント	キー
0002	2	2	偽	カテゴリ=友人	カテゴリ=友人	重要度=1	03-1234..
0005	2	3	偽	カテゴリ=会社	カテゴリ=会社	重要度=5	03-1234..
0001	1	4	偽	カテゴリ=友人	カテゴリ=友人	重要度=5	06-3333..
0001	1	5	偽	カテゴリ=友人	カテゴリ=会社	重要度=5	03-3344..
0008	9	15	真	カテゴリ=友人		重要度=5	06-4433..

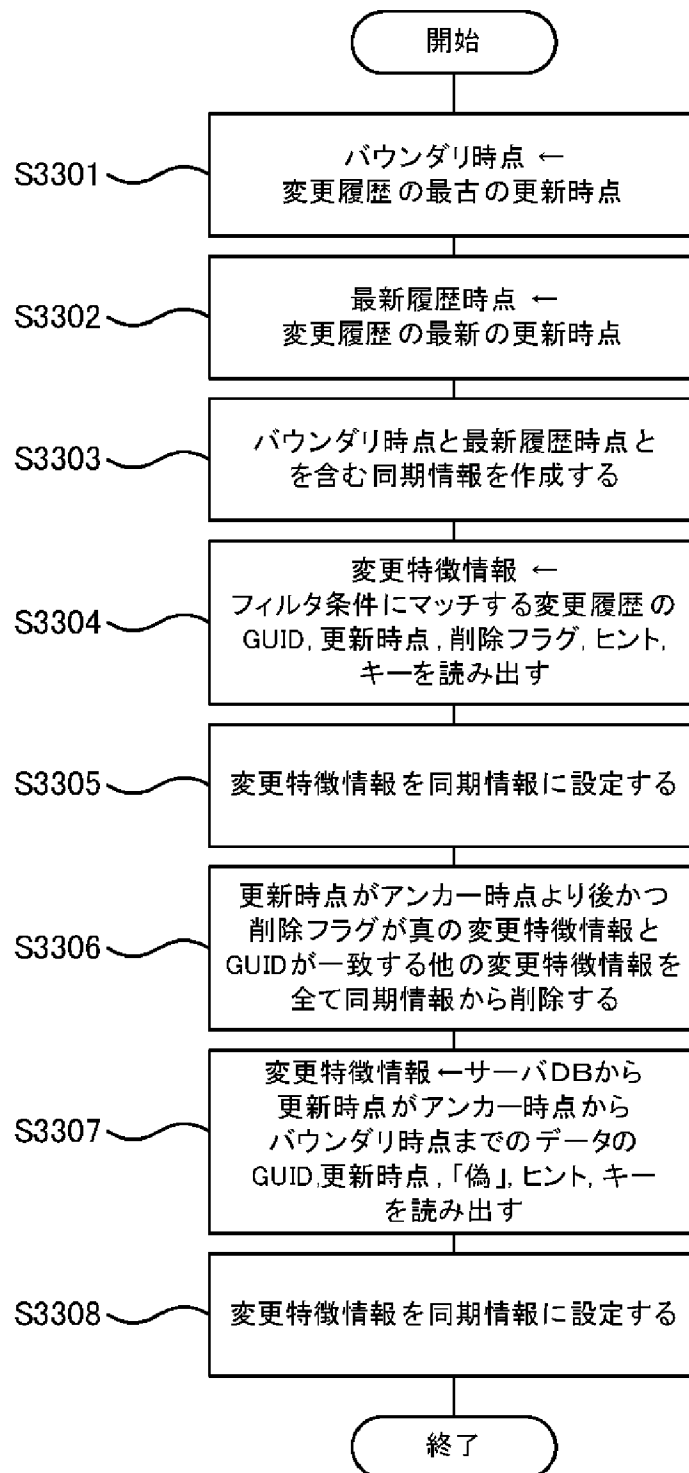
[図14]



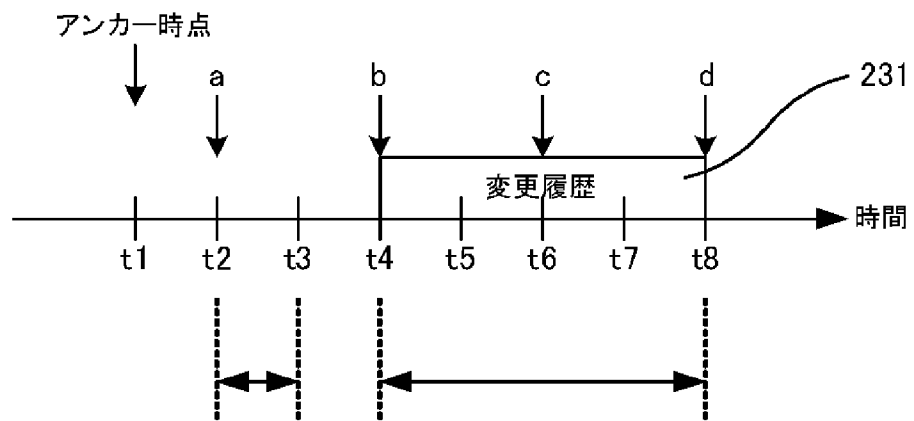
[図15]



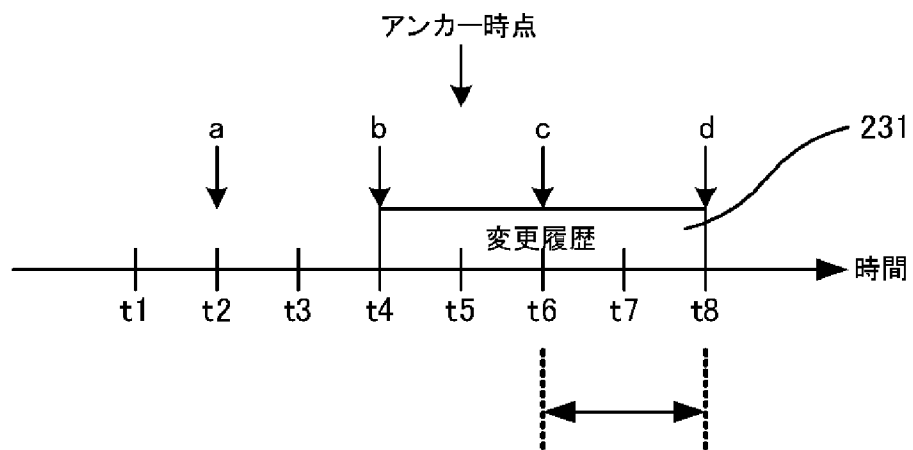
[図16]



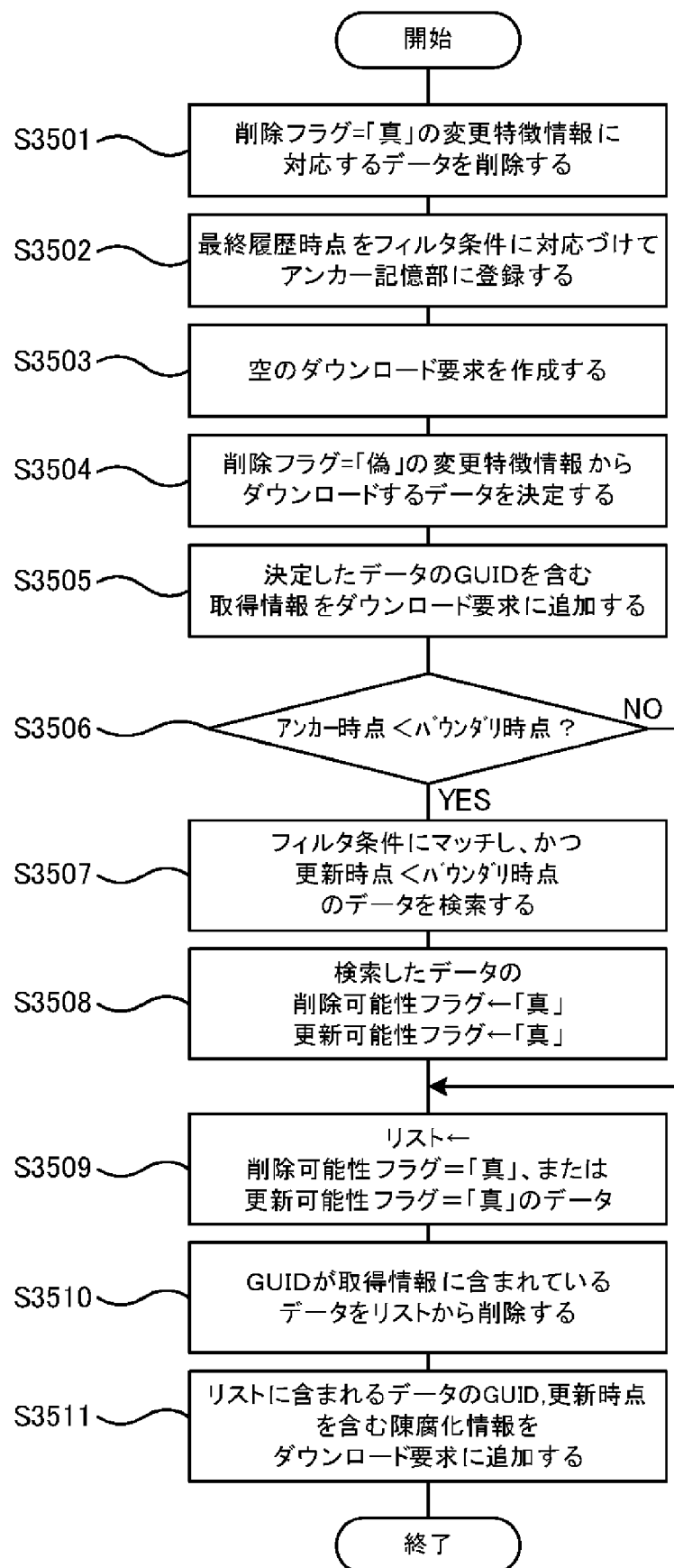
[図17]



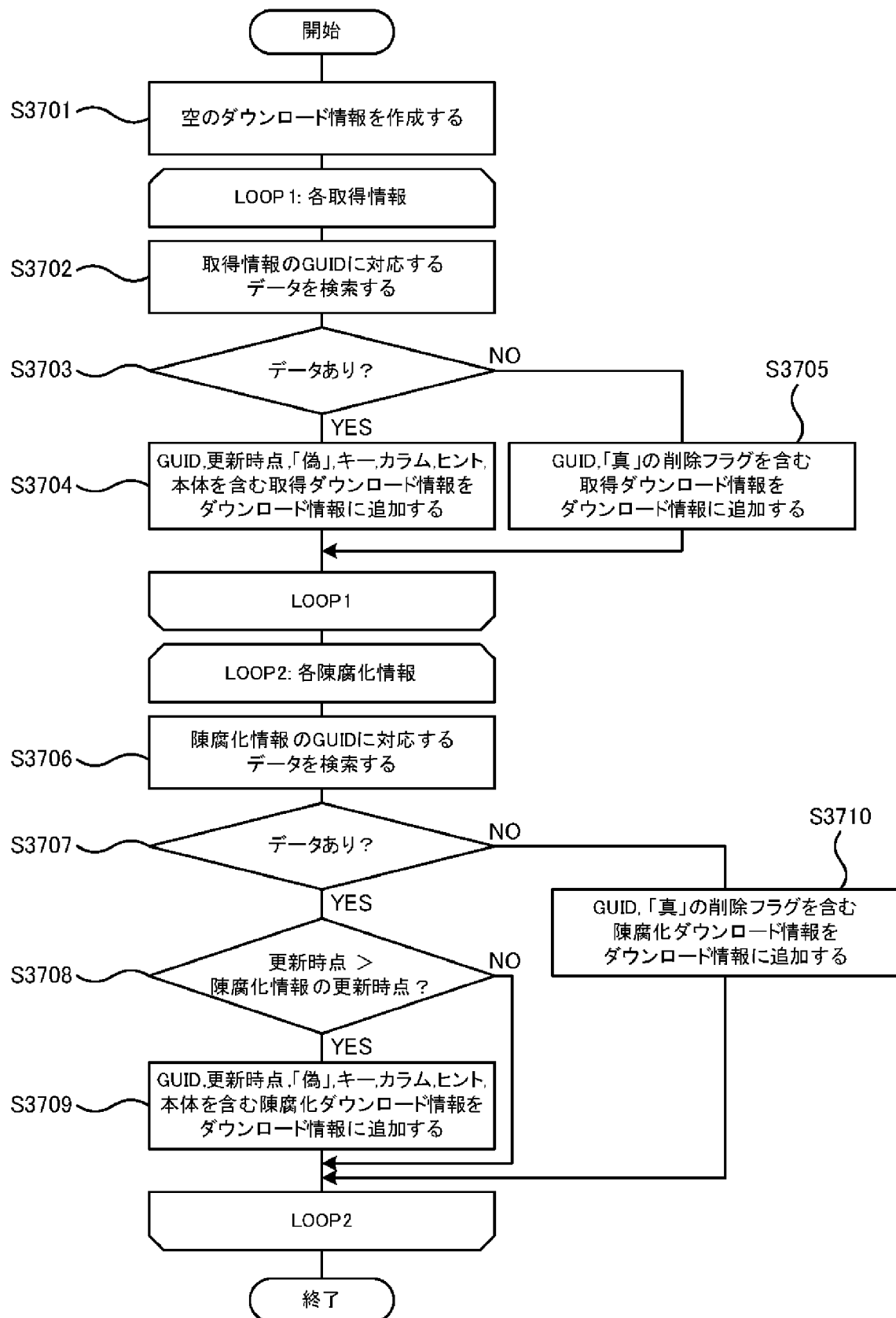
[図18]



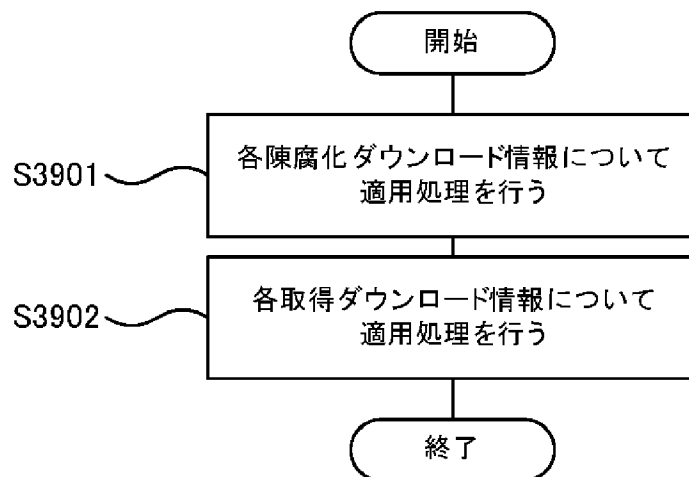
[図19]



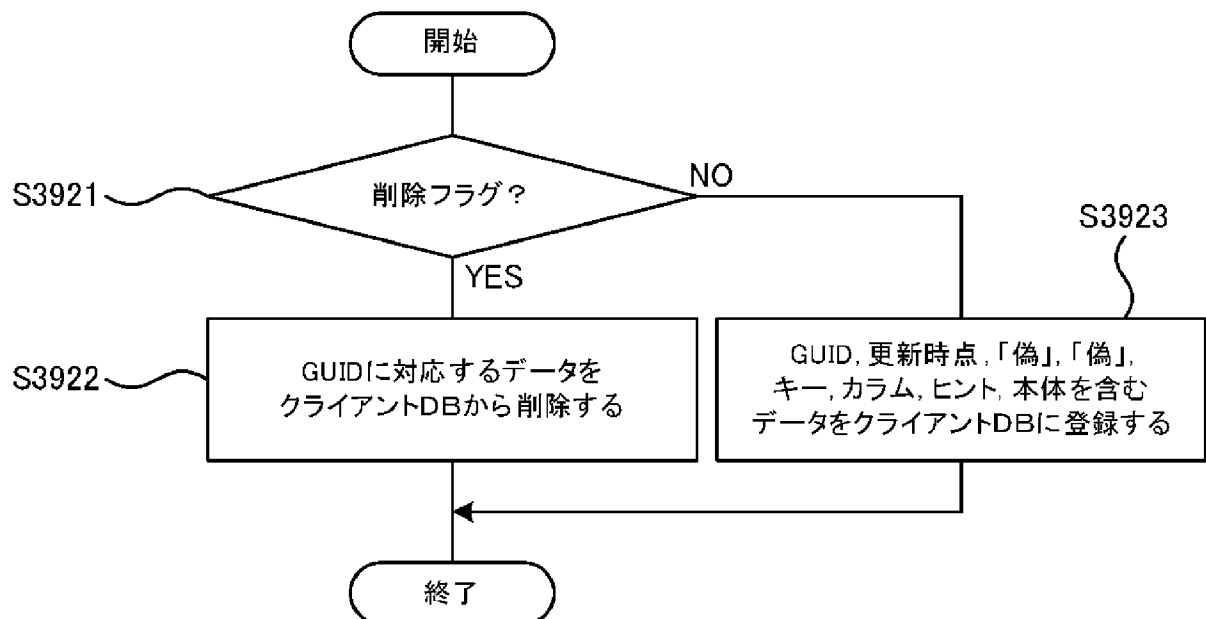
[図20]



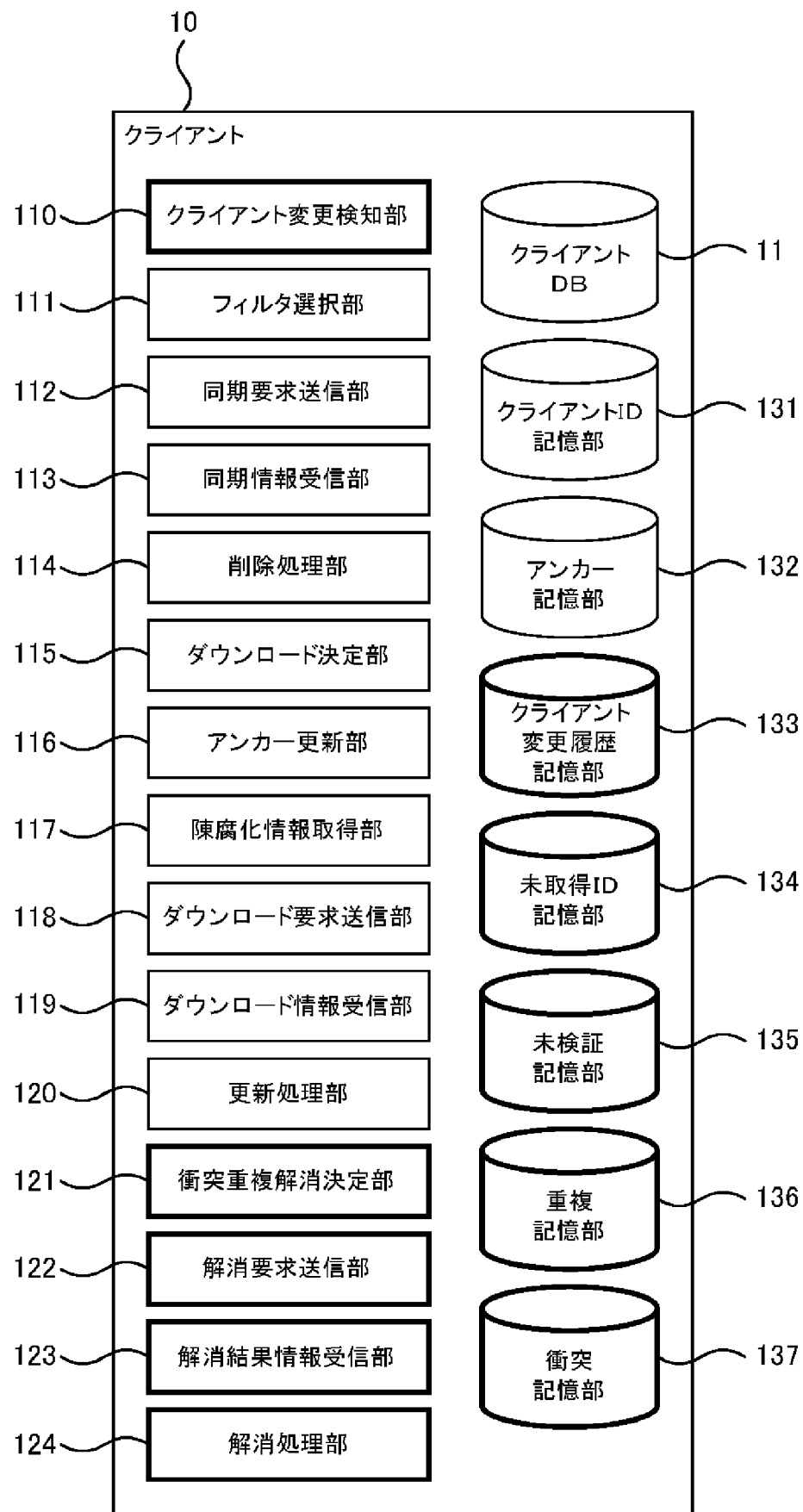
[図21]



[図22]



[図23]



[図24]

クライアントDB

LUID	GUID	更新 時点	更新 可能性 フラグ	削除 可能性 フラグ	キー	カラム	ヒント	本体
C1-001	0001	5	偽	偽	03-01234-....	カテゴリ=会社	名=〇〇	phone=03-01234-, ...
C1-002	0005	3	偽	偽	03-01234-...	カテゴリ=会社	名=〇〇	phone=03-01234-, ...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

11
↓

[図25]

クライアント変更履歴記憶部

変更種別	LUID	GUID	更新 時点	旧カラム	現カラム	キー	ヒント
追加	L0001	null	null	カテゴリ=会社	カテゴリ=会社	03-1234-...	〇〇
更新	C1-002	0005	3	カテゴリ=会社	カテゴリ=会社	03-1234-...	〇〇
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

133
↓

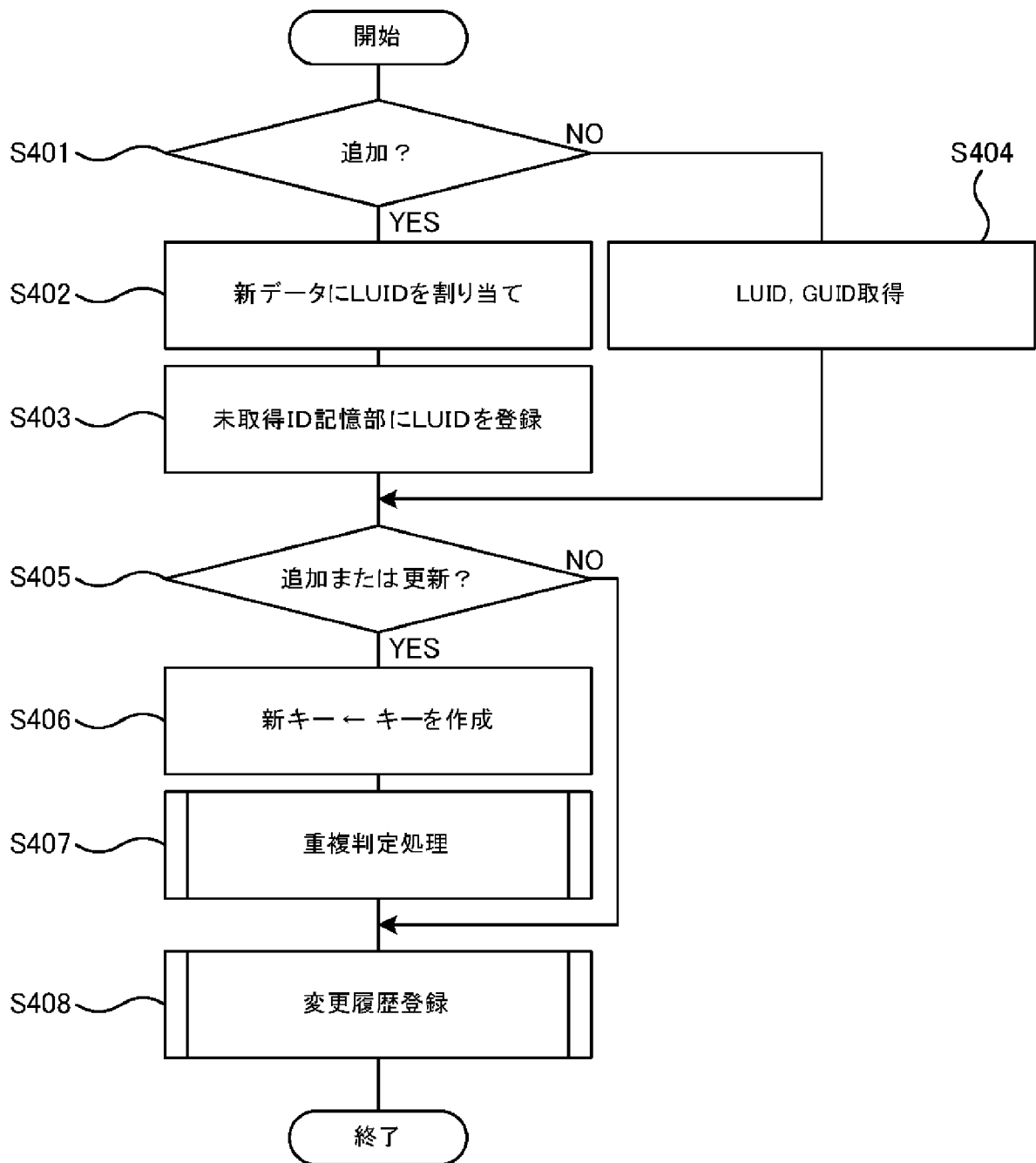
[図26]

重複記憶部

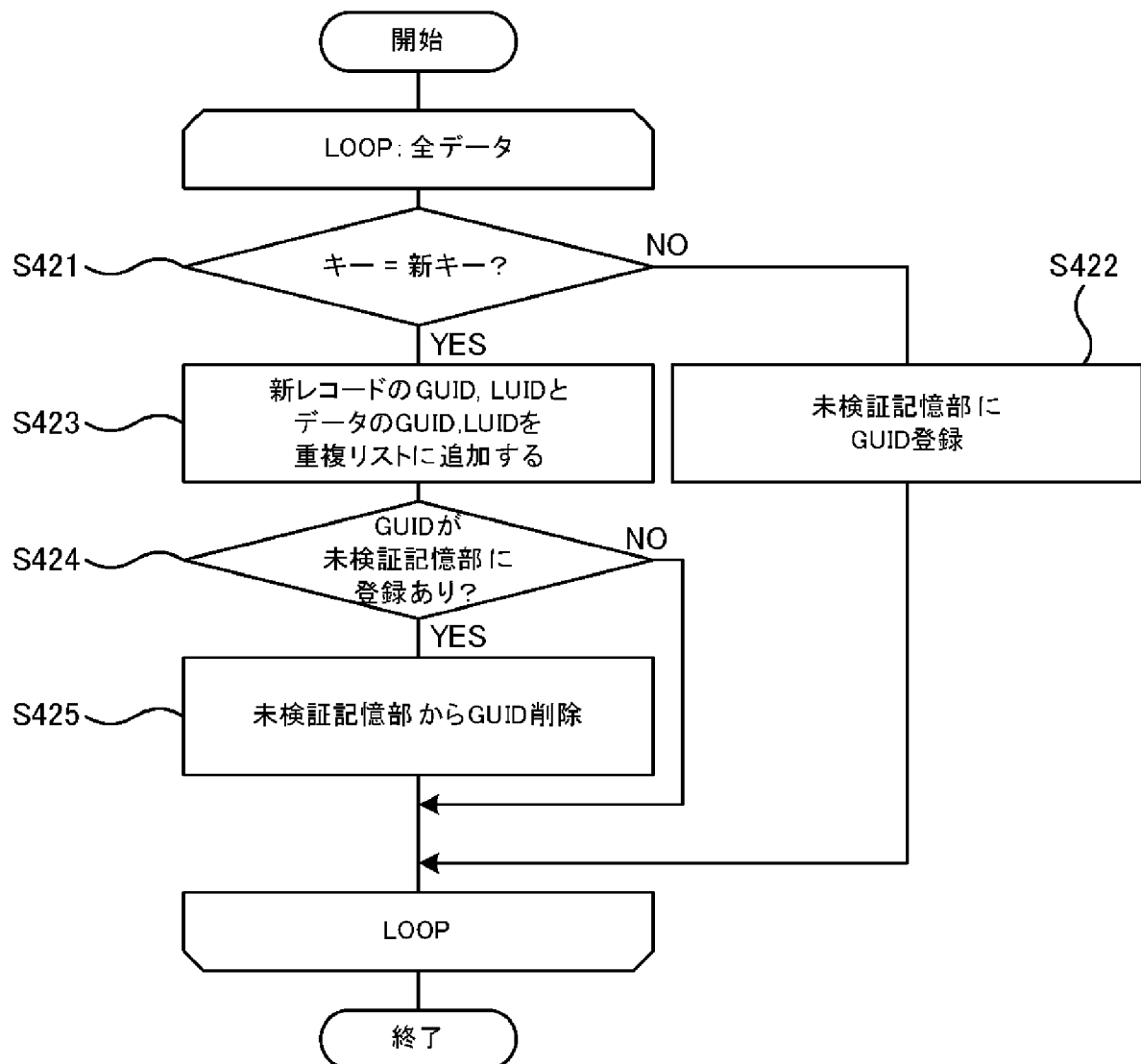
LUID	GUID	LUID	GUID
⋮	⋮	⋮	⋮

136
↓

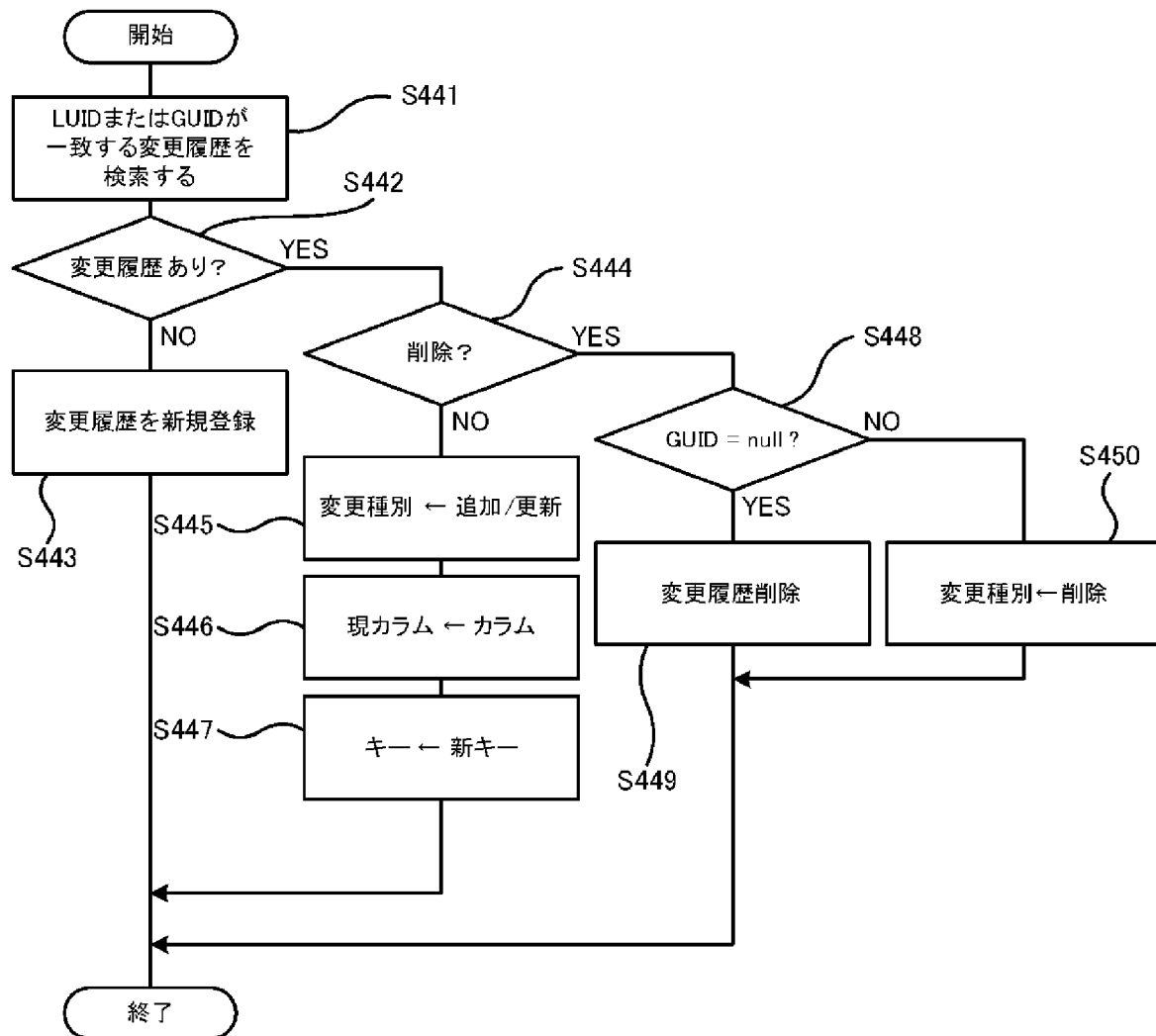
[図27]



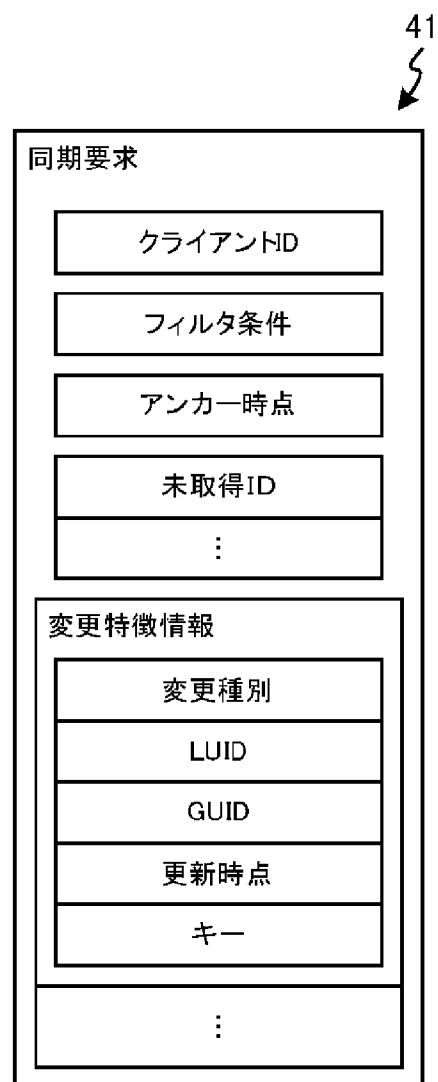
[図28]



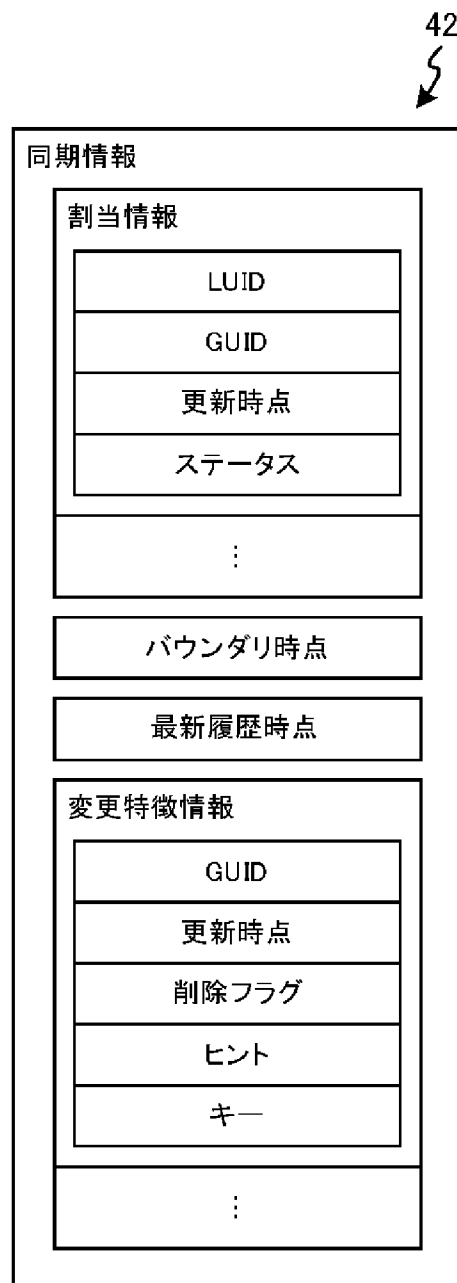
[図29]



[図30]



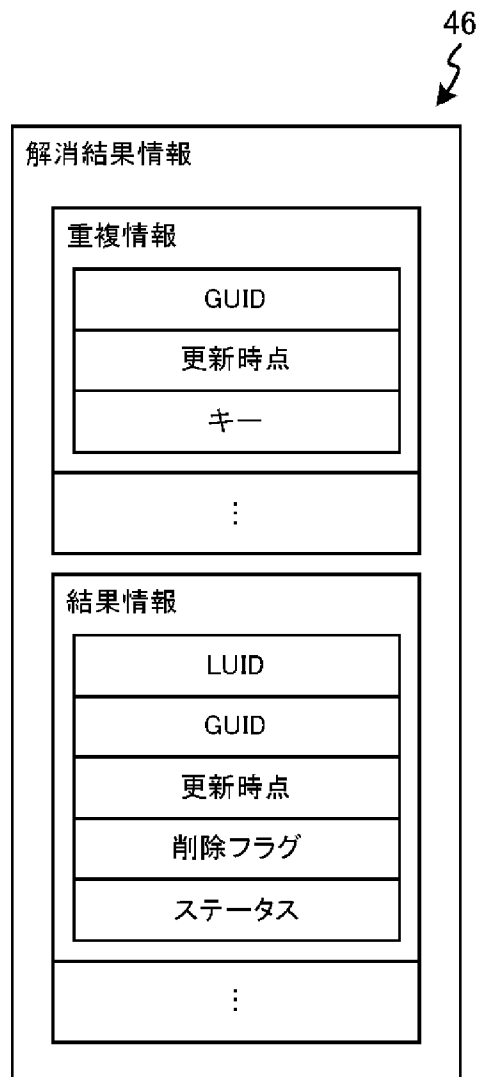
[図31]



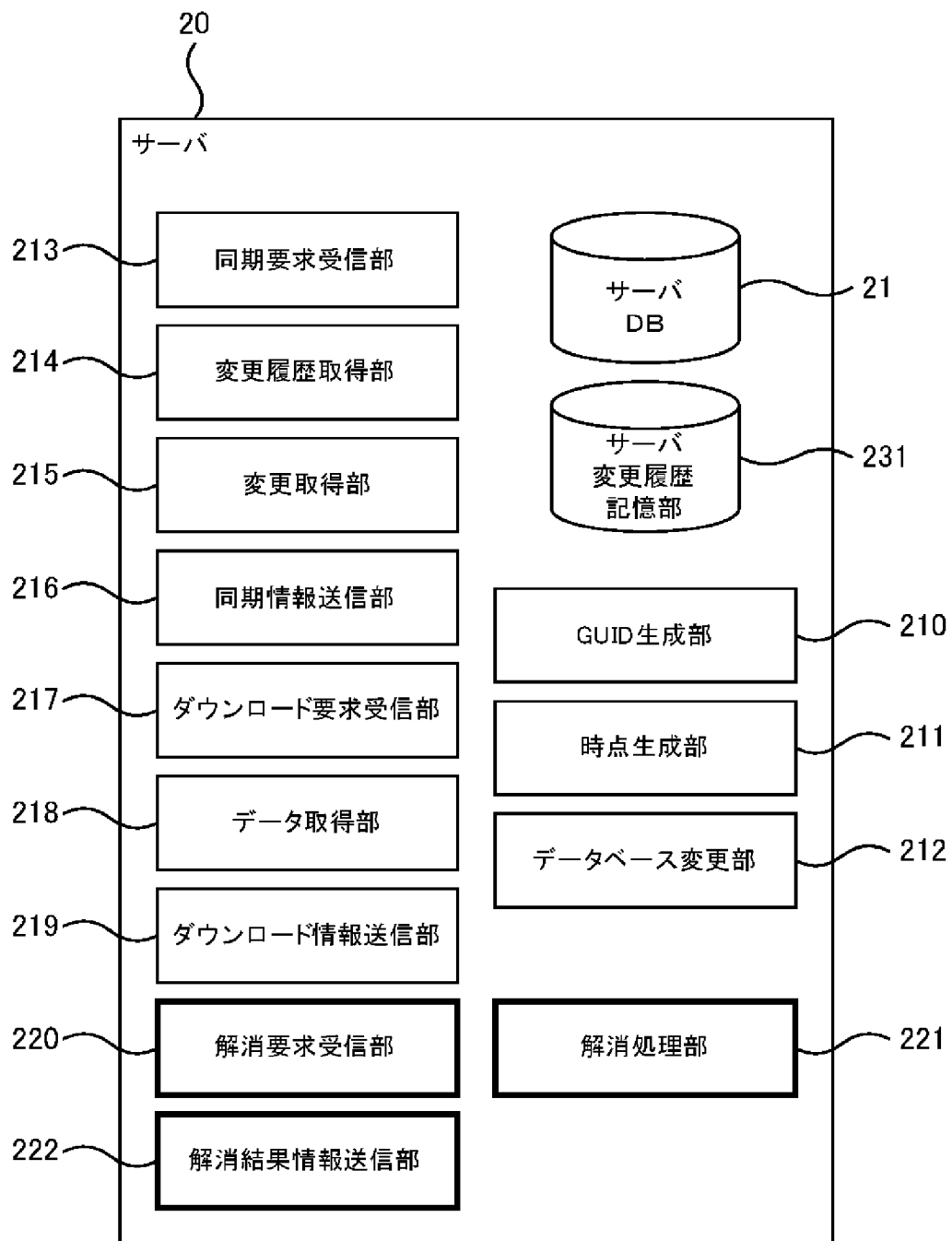
[図32]



[図33]



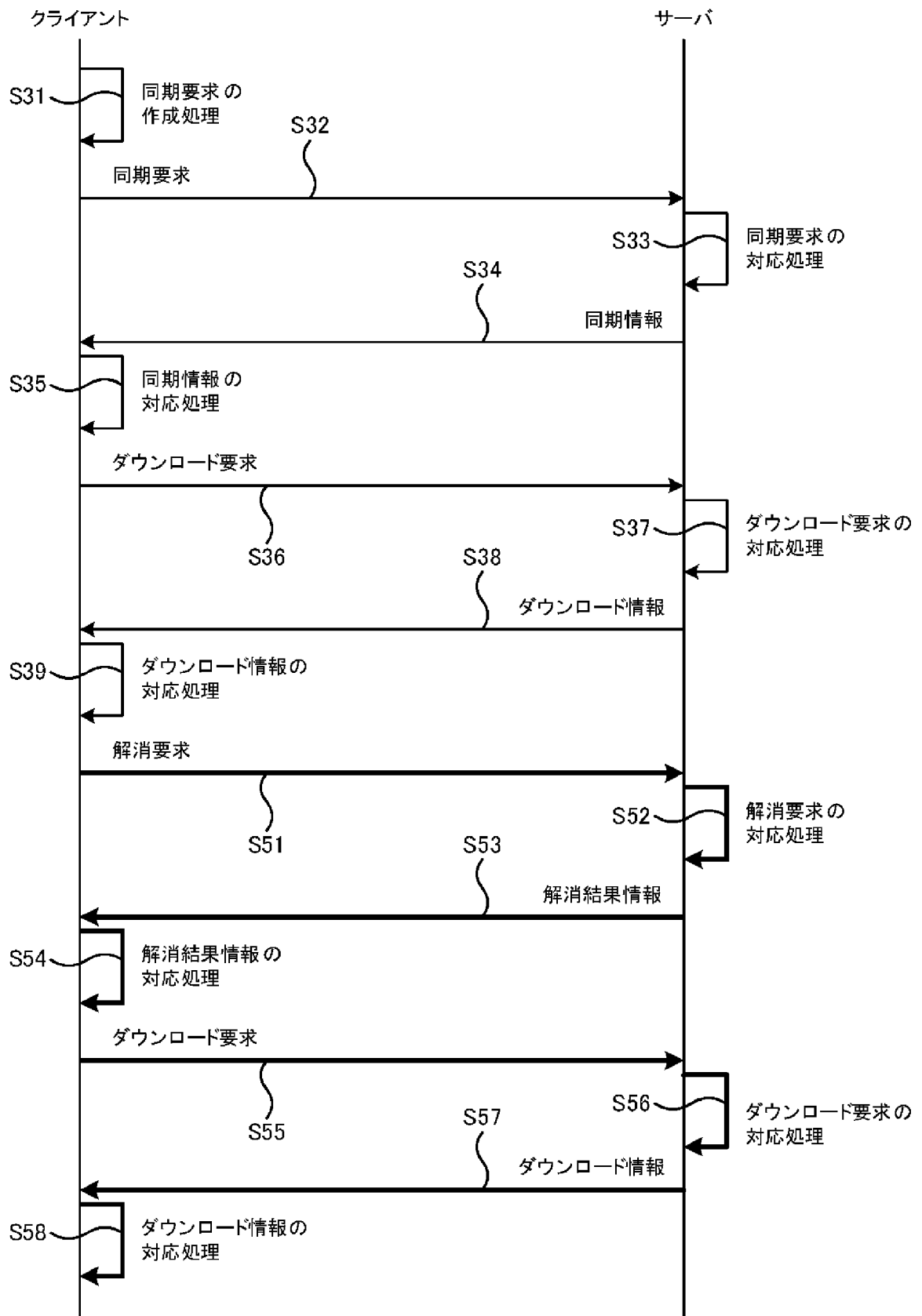
[図34]



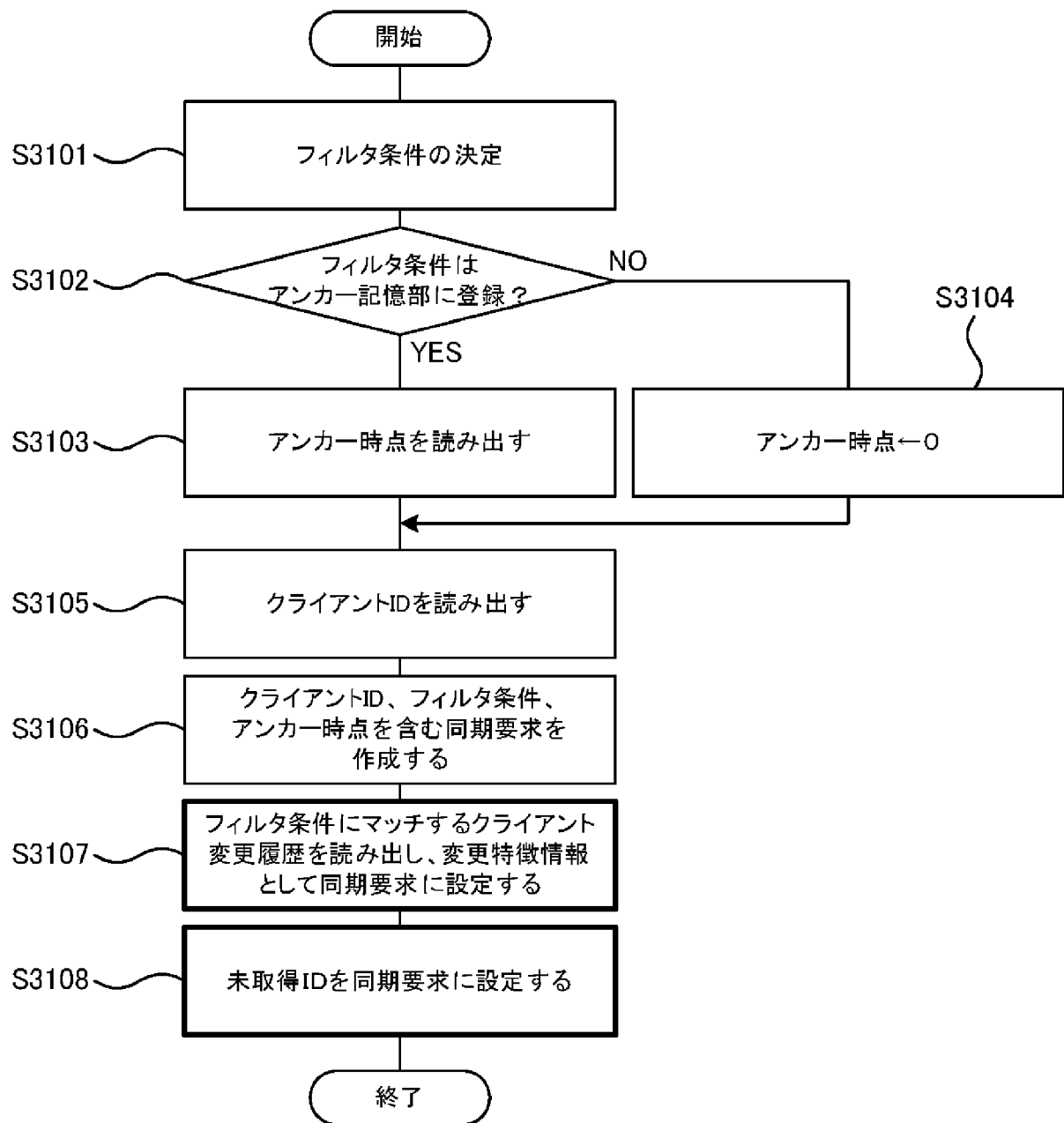
21
↙

[illegible]

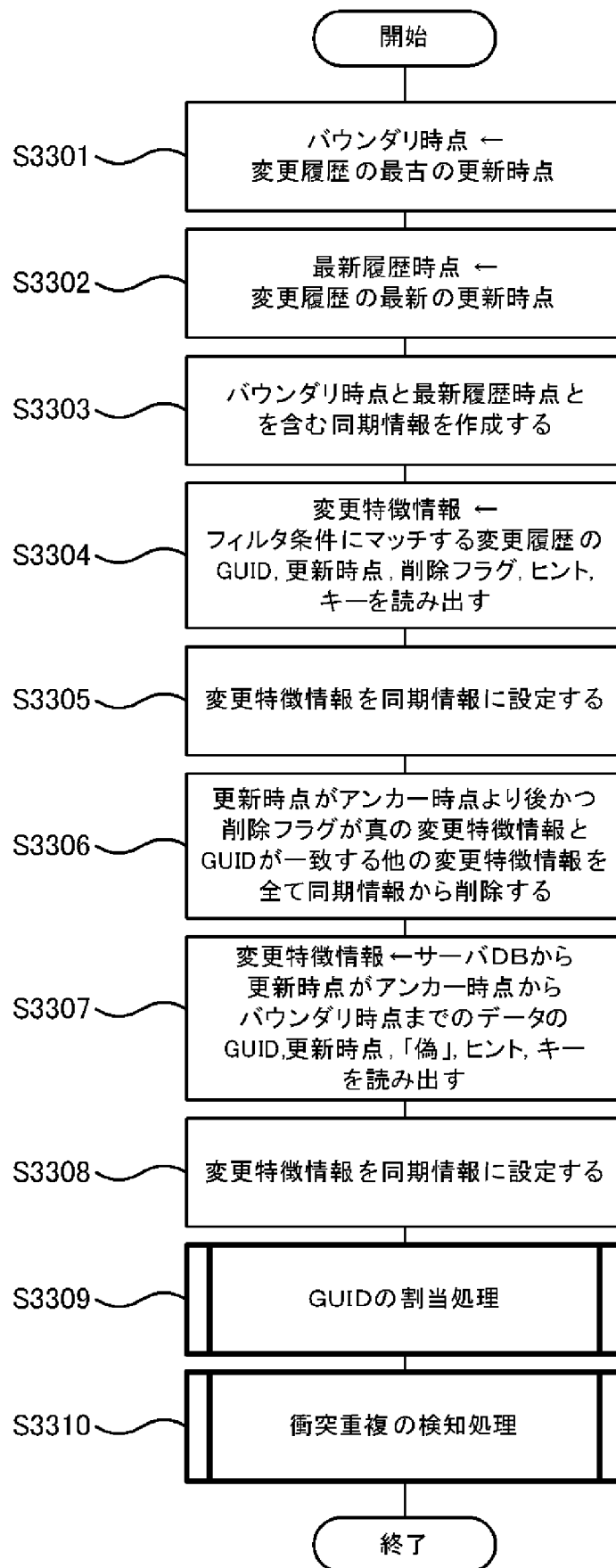
[図36]



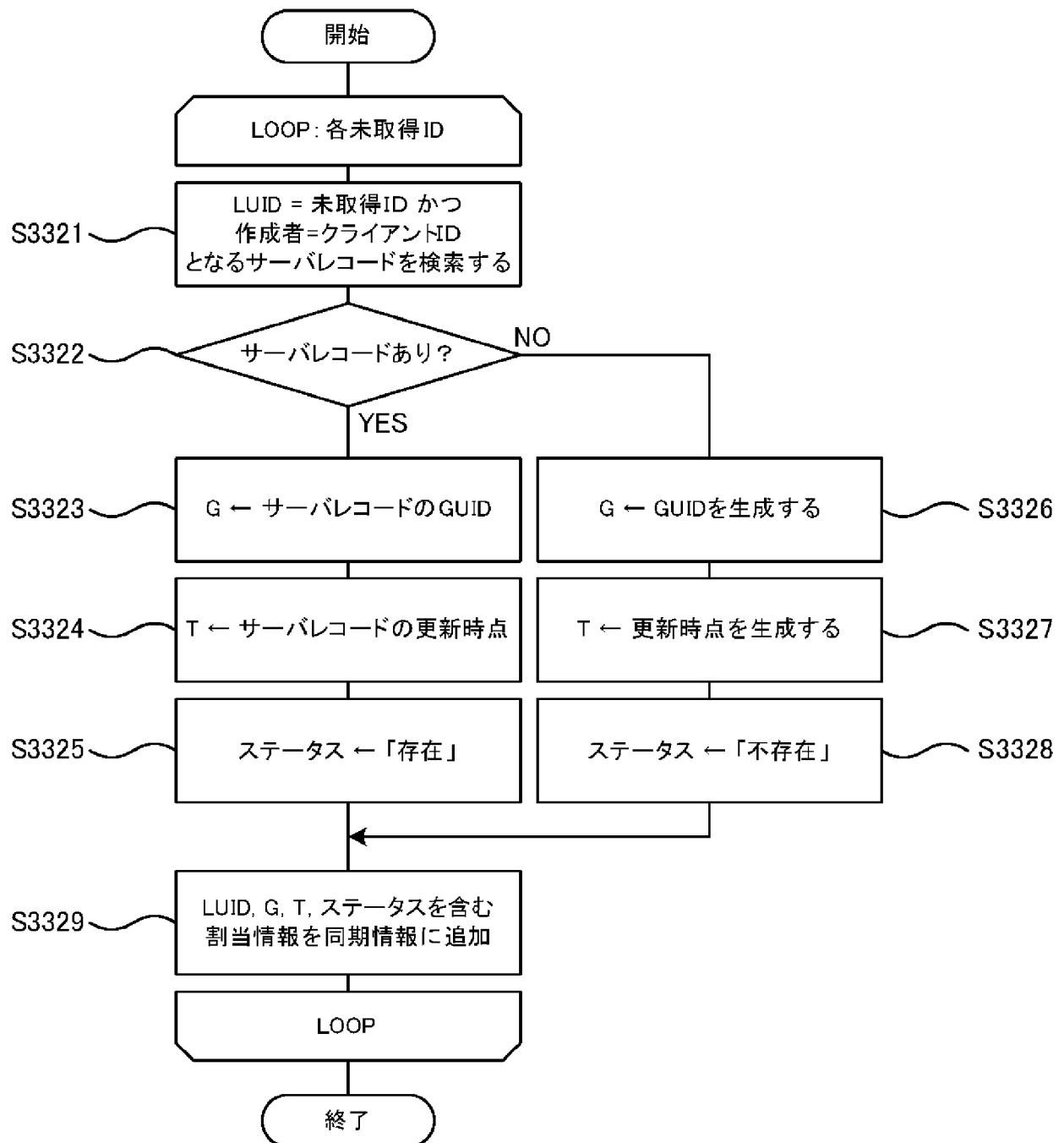
[図37]



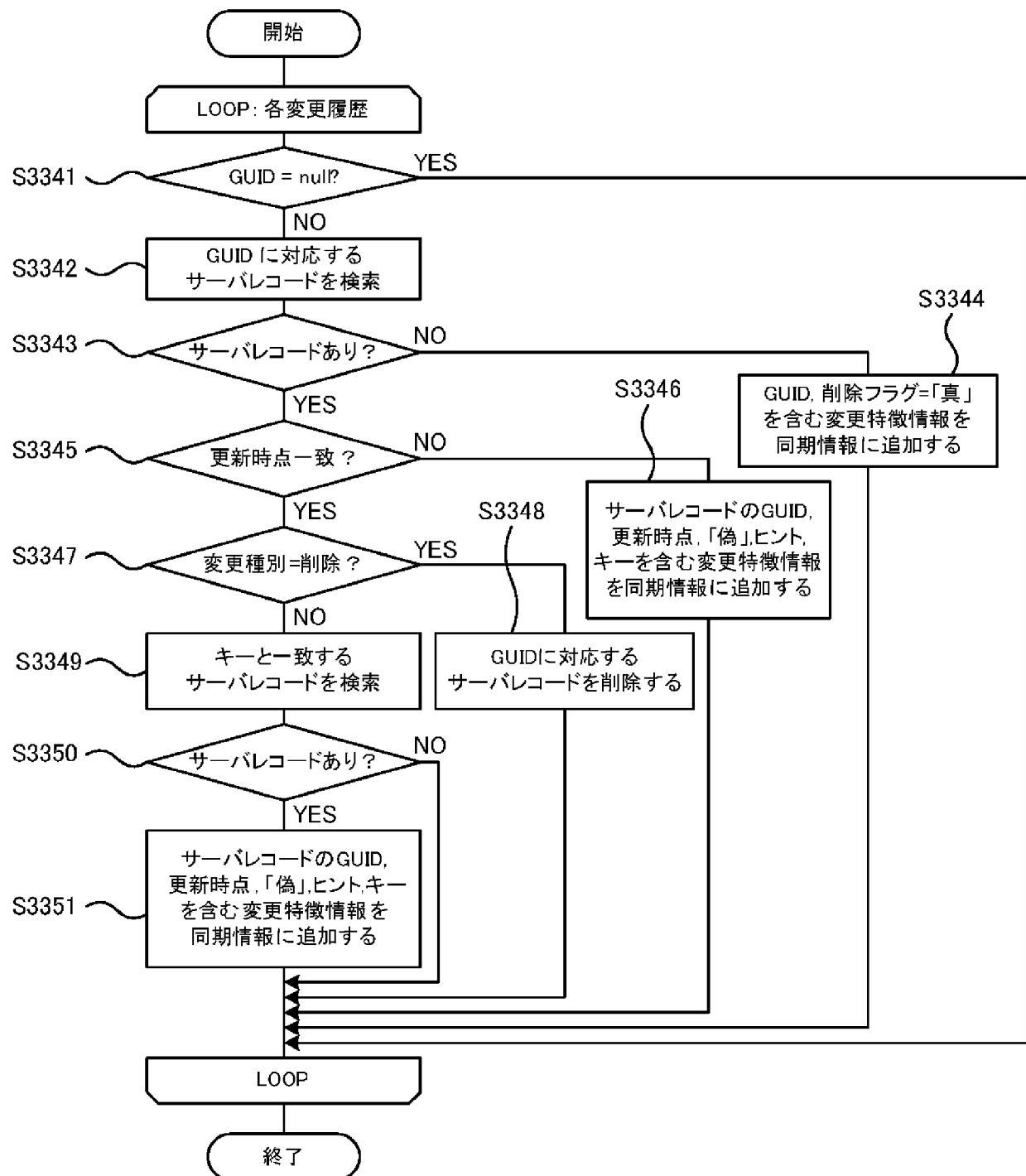
[図38]



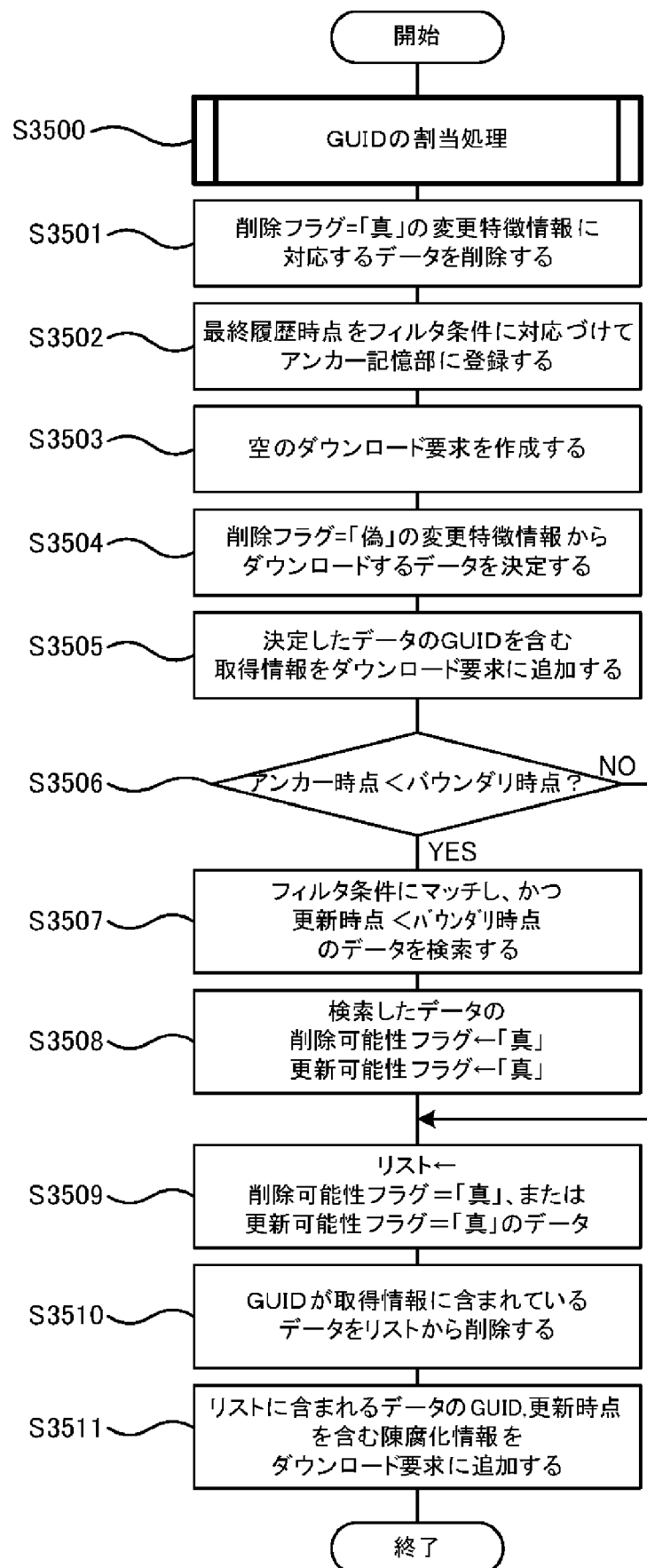
[図39]



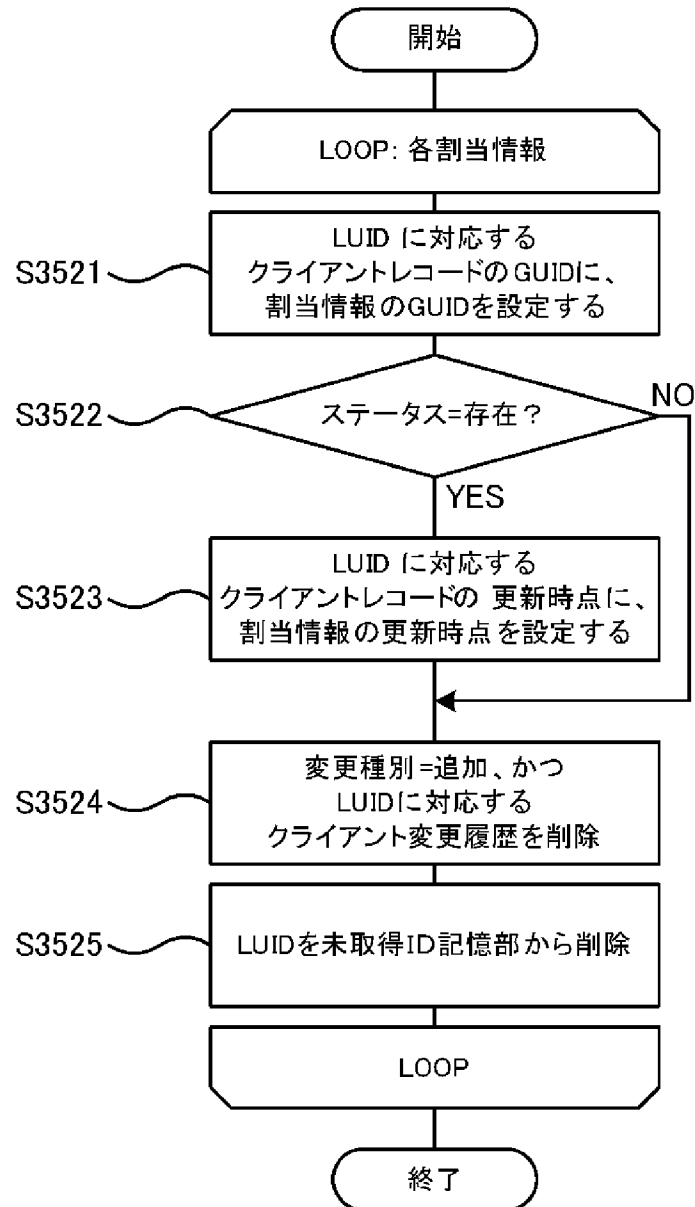
[図40]



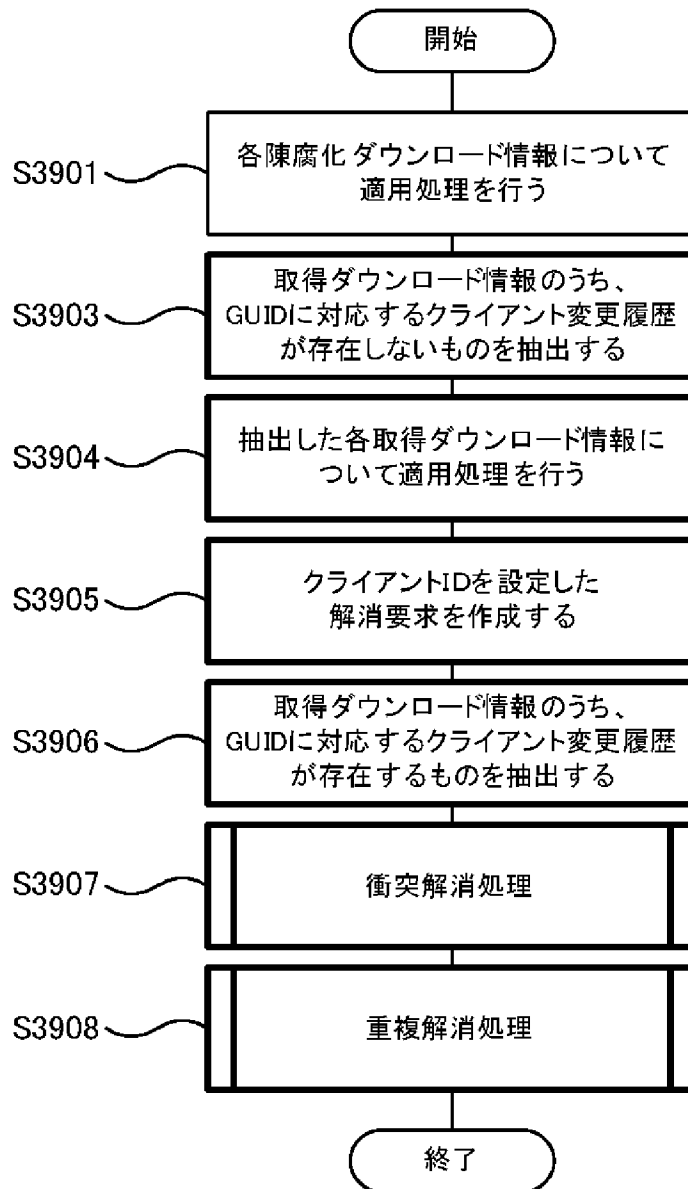
[図41]



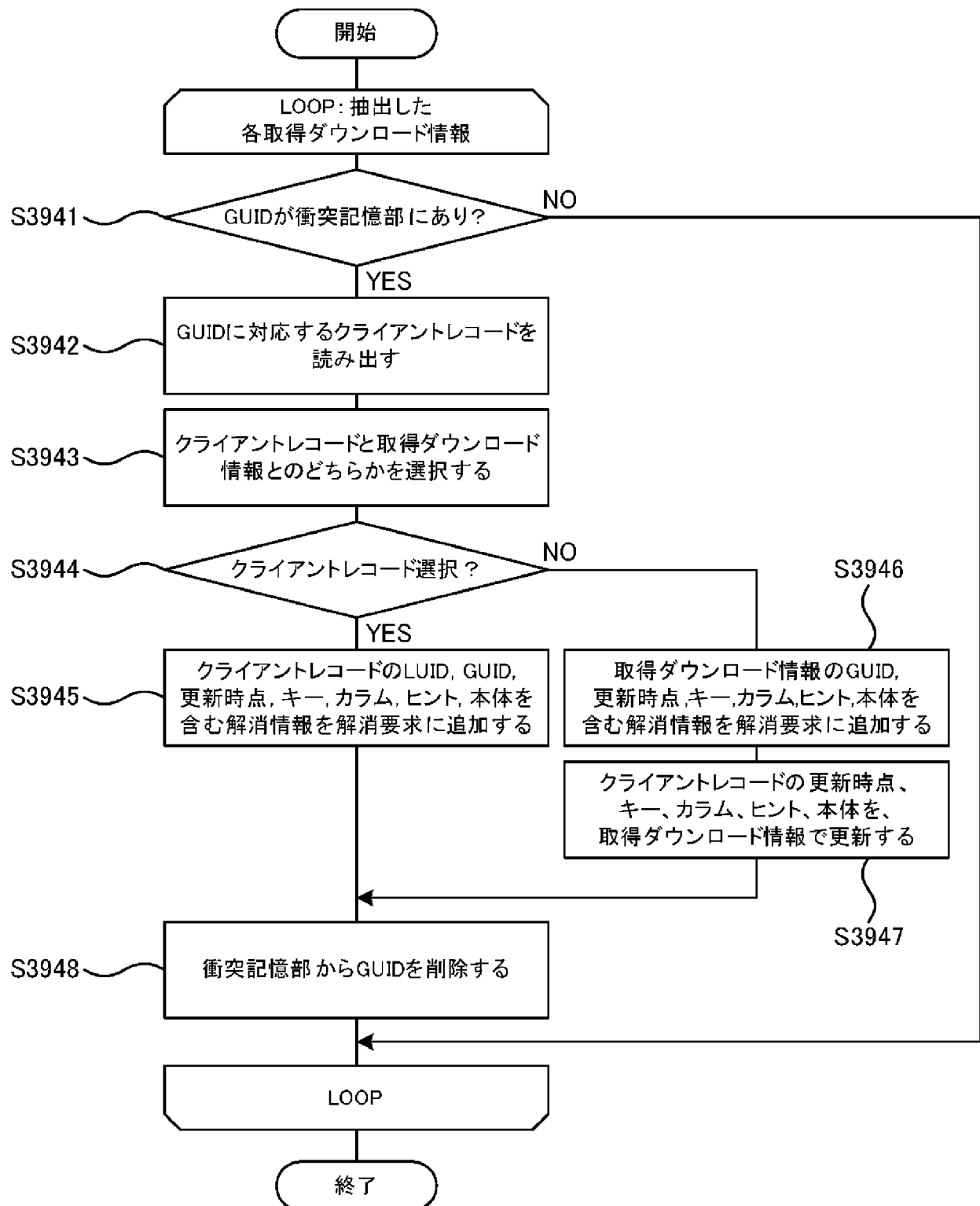
[図42]



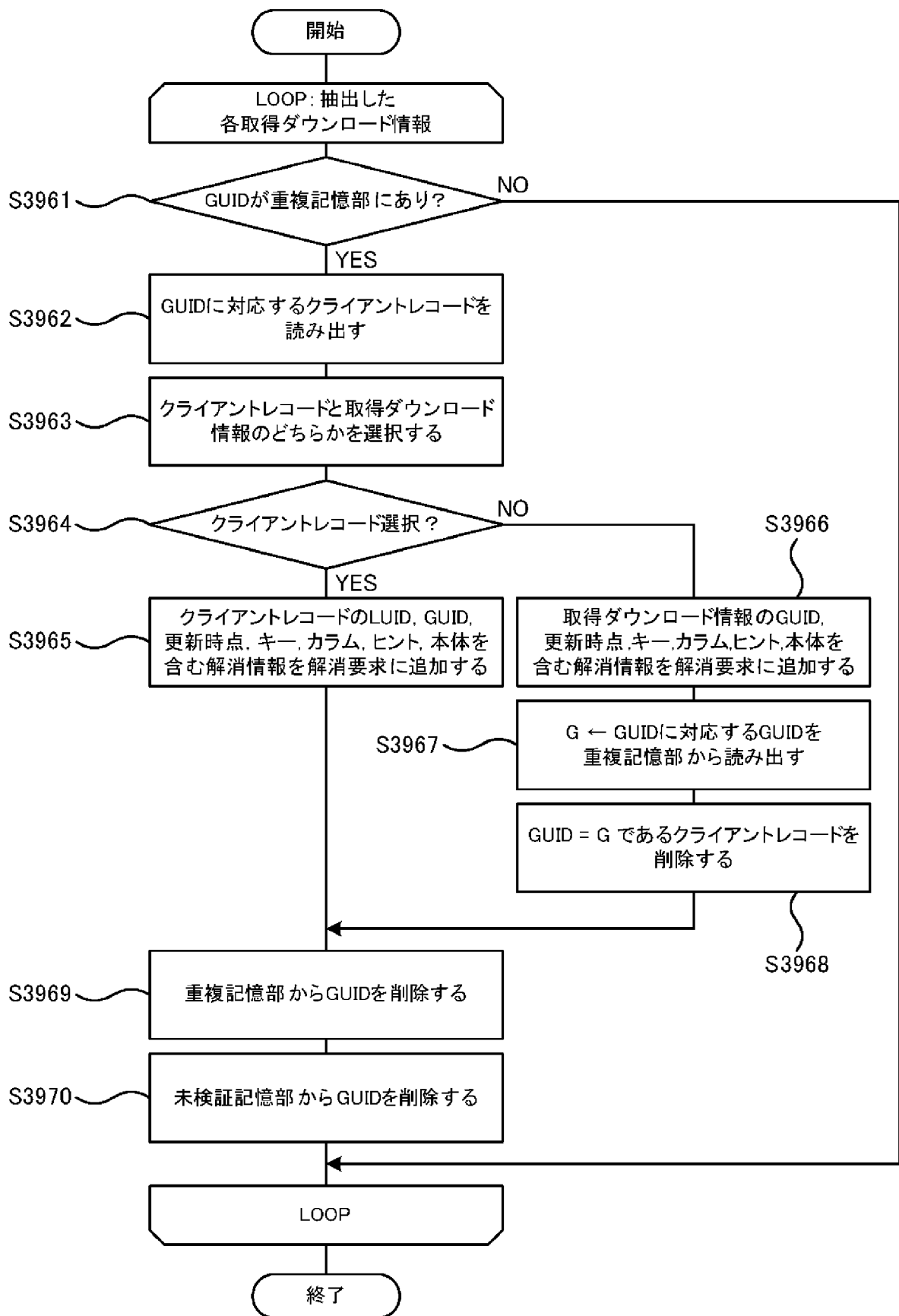
[図43]



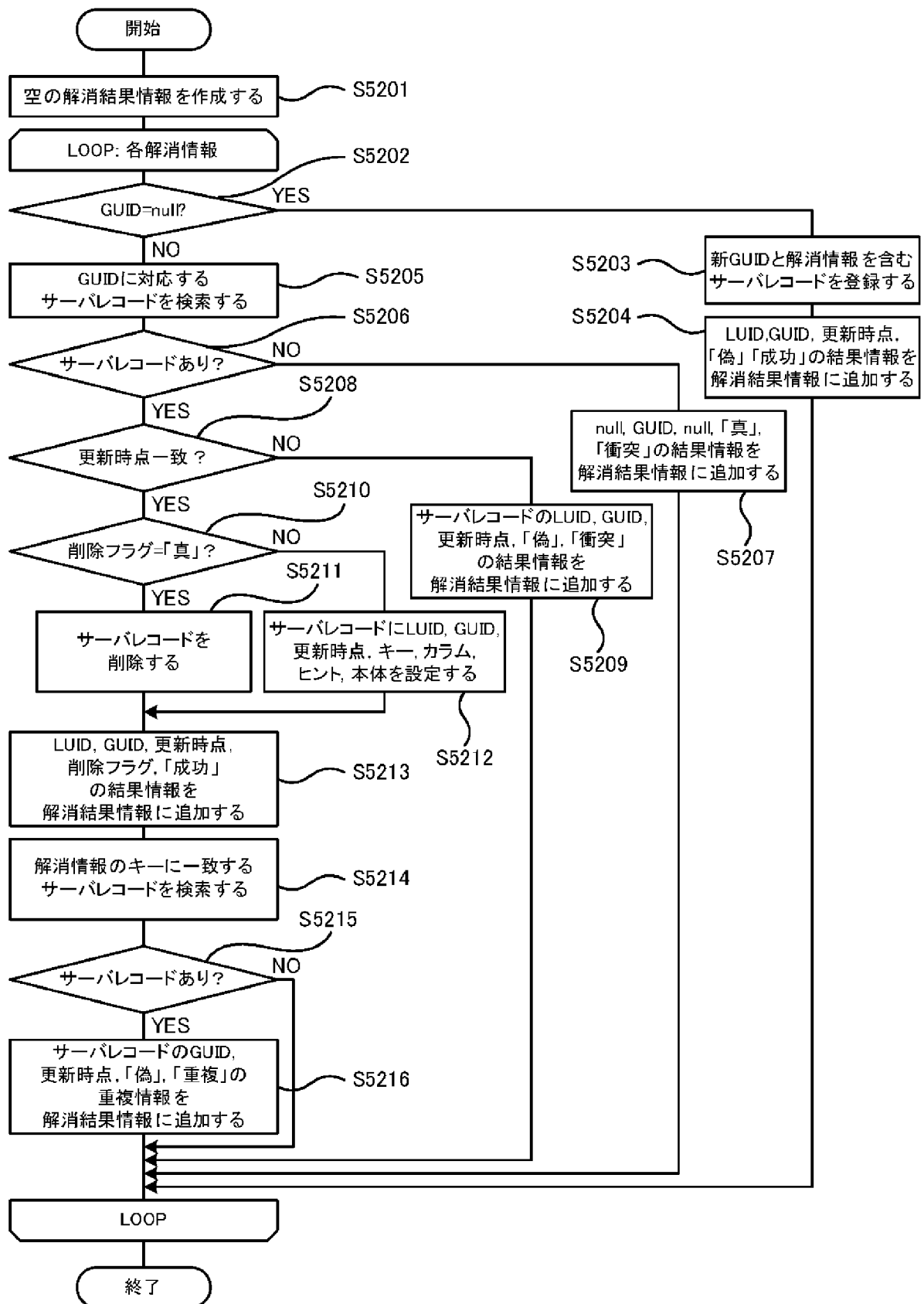
[図44]



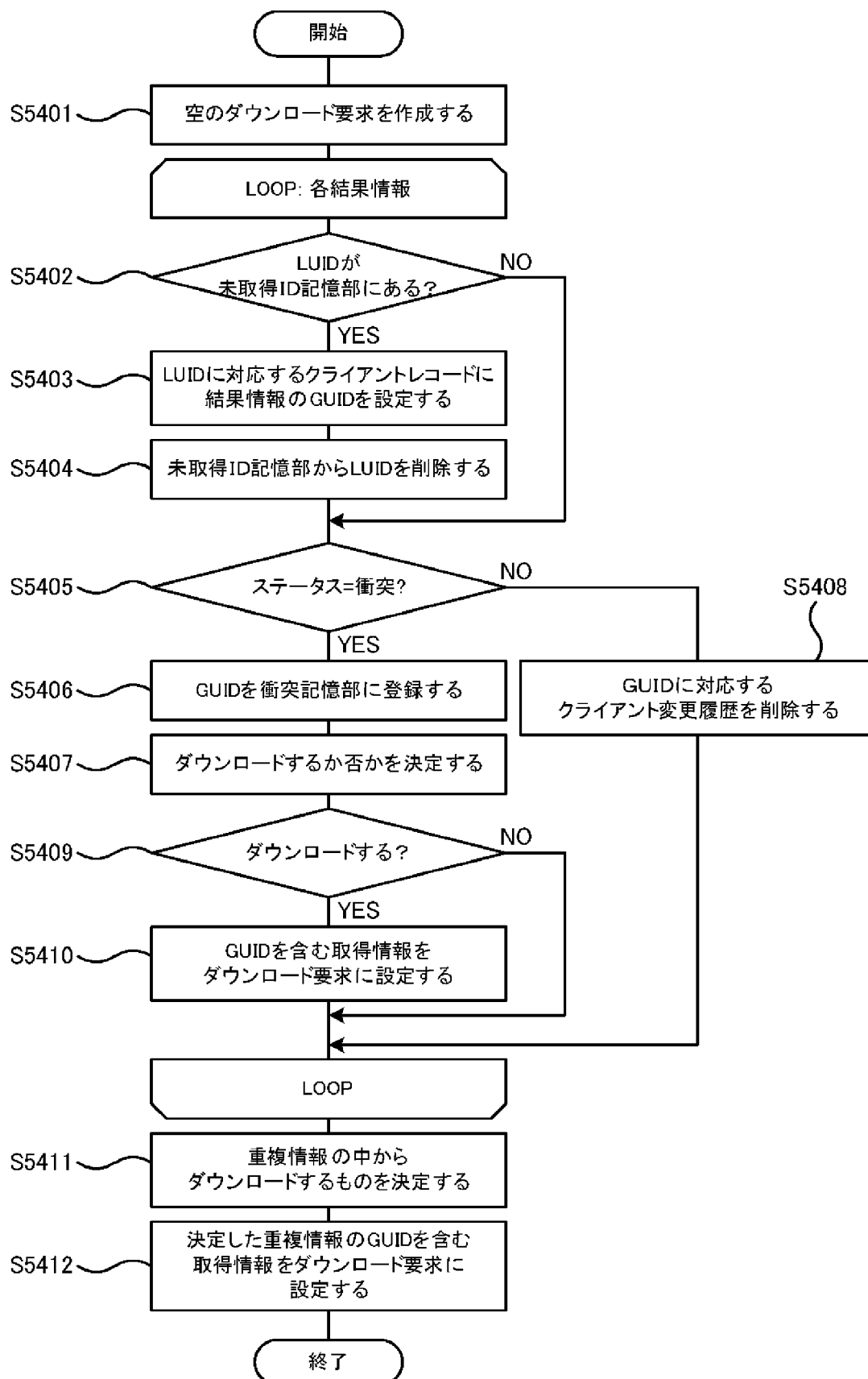
[図45]



[図46]



[図47]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063623

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F12/00 (2006.01) 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)

G06F12/00, G06F13/00

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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	JP 2005-537579 A (Nokia Corp.), 08 December 2005 (08.12.2005), fig. 1, 2; paragraphs [0027] to [0055] & US 2004/0044799 A1 & US 2004/0205263 A1 & EP 1540503 A & EP 1980954 A1 & EP 1835424 A1 & WO 2004/023233 A2 & CA 2497525 A & TW 231426 B & KR 10-2005-0031466 A & CN 1708755 A & EG 23768 A	1-20
A	"Open Mobile Alliance DS Protocol", Approved Version 1.2.1, Open Mobile Alliance Ltd., 2007.08.10, P.17-18, 78-79, [online], [retrieval date Heisei 22 Nen 9 Gatsu 13 Nichi], < http://www.openmobilealliance.org/technical/ release_program/docs/DS/V1_2_1-20070810-A/ OMA-TS-DS_Protocol-V1_2_1-20070810-A.pdf >	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
13 September, 2010 (13.09.10)Date of mailing of the international search report
21 September, 2010 (21.09.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063623

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Makoto HAMATSU, "Denwacho Oazukari Service no System Kaihatsu", NTT DoCoMo Technical Journal, 01 July 2006 (01.07.2006), vol.14, no.2, pages 38 to 42	1-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F12/00 (2006.01) 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 (I P C))

Int.Cl. G06F12/00, G06F13/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
A	JP 2005-537579 A (ノキア コーポレーション) 2005.12.08, 図 1, 2, [0027]-[0055]段落 & US 2004/0044799 A1 & US 2004/0205263 A1 & EP 1540503 A & EP 1980954 A1 & EP 1835424 A1 & WO 2004/023233 A2 & CA 2497525 A & TW 231426 B & KR 10-2005-0031466 A & CN 1708755 A & EG 23768 A	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。

* 引用文献のカテゴリー

「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

「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

「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)

「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

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 9 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 9 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

桜井 茂行

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 9 9

5 M

2 9 4 5

C (続き) . 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	"Open Mobile Alliance DS Protocol", Approved Version 1.2.1, Open Mobile Alliance Ltd., 2007.08.10, P. 17-18, 78-79, [online]、 [平成 22 年 9 月 13 日検索]、 < http://www.openmobilealliance.org/technical/release_program/docs/DS/V1_2_1-20070810-A/OMA-TS-DS_Protocol-V1_2_1-20070810-A.pdf >	1-20
A	濱津 誠, "電話帳お預かりサービスのシステム開発", NTT DoCoMo テクニカル・ジャーナル, 2006.07.01, Vol. 14 No. 2, P. 38-42	1-20