

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, 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)）

(57) 要約：配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶する情報記憶部と、分散電源の計量値を、事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する分散電源の計量値と、事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定する改ざん判定部とを備える電力情報管理装置。

明 細 書

発明の名称：

電力情報管理装置、電力情報管理システム、電力情報管理方法、およびプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、電力情報管理装置、電力情報管理システム、電力情報管理方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 現行のヘッドエンドシステムはスマートメータの計量値を収集するが、「特定計量制度に係るガイドライン」の施行に伴い次世代のヘッドエンドシステムはスマートメータの計量値と共に分散電源の計量値も専用網（通称Aルート）で取得される見込みである。

[0003] 特許文献1では、分散電源を遠隔・統合制御してVPP(Virtual Power Plant)とするアグリゲーターのシステムが、Aルートでのスマートメータの計量値とBルートでのスマートメータの計量値を照合することで、Bルートでのスマートメータの計量値の改ざんの有無を判定する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2018-164244号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載のシステムにおいては、分散電源の計量値については改ざん検知ができないという問題がある。

[0006] 本開示は、このような事情に鑑みてなされたもので、分散電源の計量値について改ざん検知することができる電力情報管理装置、電力情報管理システ

ム、電力情報管理方法、およびプログラムを提供する。

課題を解決するための手段

[0007] この開示は上述した課題を解決するためになされたもので、本開示の一態様は、配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶する情報記憶部と、前記分散電源の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定する改ざん判定部とを備える電力情報管理装置である。

[0008] また、本開示の他の一態様は、上述の電力情報管理装置であって、前記改ざん判定部は、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値を補間処理した値を用いて、改ざんの有無を判定する。

[0009] また、本開示の他の一態様は、上述の電力情報管理装置であって、自装置が記憶する前記分散電源の計量値に欠測を検出した場合、前記欠測に対応する期間の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値を補完する欠測補完部を備える。

[0010] また、本開示の他の一態様は、上述の電力情報管理装置であって、前記欠測補完部は、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値を補間処理した値を用いて、自装置が記憶する前記分散電源の計量値を補完する。

[0011] また、本開示の他の一態様は、上述の電力情報管理装置であって、前記情報記憶部は、前記リソース識別情報と、前記事業者識別情報とに加えて、前記分散電源に対応する需要家を識別する需要家識別情報に対応付けて記憶する。

[0012] また、本開示の他の一態様は、上述の電力情報管理装置であって、前記情報記憶部は、前記リソース識別情報と、前記事業者識別情報とに加えて、前記分散電源に対応するスマートメータのリソース識別情報に対応付けて記憶する。

[0013] また、本開示の他の一態様は、電力管理装置と、VPP (Virtual Power P

lant) 制御端末とを備える電力情報管理システムであって、前記電力管理装置は、配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶する情報記憶部と、前記分散電源の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定する改ざん判定部とを備え、前記VPP制御端末は、前記分散電源の計量値を前記電力管理装置に送信する。

[0014] また、本開示の他の一態様は、上述した電力情報管理システムであって、前記事業者識別情報に対応する装置と、スマートメータと、IoTルート端末とを備え、前記事業者識別情報に対応する装置は、前記分散電源の計量値を、前記分散電源を制御する装置から、前記IoTルート端末と、前記スマートメータとを経由して取得する。

[0015] また、本開示の他の一態様は、電力管理装置と、スマートメータと、IoTルート端末とを備える電力情報管理システムであって、前記電力管理装置は、配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶する情報記憶部と、前記分散電源の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定する改ざん判定部とを備え、前記分散電源の計量値は、前記分散電源を制御する装置から、前記IoTルート端末と、前記スマートメータとを経由して、前記電力管理装置に送信される。

[0016] また、本開示の他の一態様は、上述した電力情報管理システムであって、前記事業者識別情報に対応する装置と、VPP (Virtual Power Plant) 制御端末とを備え、前記VPP制御端末は、前記分散電源の計量値を前記事業者識別情報に対応する装置に送信する。

[0017] また、本開示の他の一態様は、配電系統に接続された分散電源を識別する

リソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶するステップと、前記分散電源の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定するステップとを有する電力情報管理方法である。

[0018] また、本開示の他の一態様は、コンピュータを、配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶する情報記憶部、前記分散電源の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定する改ざん判定部として機能させるためのプログラムである。

発明の効果

[0019] 本開示の電力情報管理装置、電力情報管理システム、電力情報管理方法、およびプログラムは、分散電源の計量値について改ざん検知することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]この開示の第1の実施形態による電力情報管理システム10の構成を示す概略ブロック図である。

[図2]同実施形態におけるHESサーバ500の構成を示す概略ブロック図である。

[図3]同実施形態におけるアグリゲーションサーバ700の構成を示す概略ブロック図である。

[図4]同実施形態におけるリソースとHESサーバ500およびアグリゲーションサーバ700の関係例を示す模式図である。

[図5]同実施形態における計量値記憶部512とマスター記憶部513が記憶する情報の関係を説明するER図である。

[図6]同実施形態における計量値記憶部 5 1 2 が記憶する計量値情報の例を示す表である。

[図7]同実施形態におけるマスター記憶部 5 1 3 が記憶するリソース情報の例を示す表である。

[図8]同実施形態におけるマスター記憶部 5 1 3 が記憶するブルート提供事業者情報の例を示す表である。

[図9]同実施形態におけるマスター記憶部 5 1 3 が記憶する認証情報の例を示す表である。

[図10]同実施形態におけるマスター記憶部 5 1 3 が記憶する照合情報の例を示す表である。

[図11]同実施形態における H E S サーバ 5 0 0 がアグリゲーションサーバ 7 0 0 に通信接続する際の認証処理の例を説明するシーケンス図である。

[図12]同実施形態におけるリソース情報更新の処理例を説明するシーケンス図である。

[図13]同実施形態における H E S サーバ 5 0 0 の改ざん判定の処理例を示すシーケンス図である。

[図14]同実施形態における H E S サーバ 5 0 0 の欠測補完の処理例を示すシーケンス図である。

[図15]同実施形態における更新要求部 5 0 8 の処理を説明するフローチャートである。

[図16]同実施形態における改ざん判定部 5 0 4 の処理を説明するフローチャートである。

[図17]同実施形態における欠測補完部 5 0 9 の処理を説明するフローチャートである。

[図18]同実施形態における計量値記憶部 7 1 2 とマスター記憶部 7 1 3 が記憶する情報の関係を説明する E R (Entity Relation) 図である。

[図19]同実施形態における計量値記憶部 7 1 2 が記憶する計量値情報の例を示す表である。

[図20]同実施形態におけるマスター記憶部713が記憶する需要家別リソース情報の例を示す表である。

[図21]同実施形態におけるマスター記憶部713が記憶するBルート申請事業者情報の例を示す表である。

[図22]同実施形態におけるマスター記憶部713が記憶する認証情報の例を示す表である。

[図23]同実施形態におけるマスター記憶部713が記憶する照合情報の例を示す表である。

[図24]同実施形態におけるアグリゲーションサーバ700がHESサーバ500に通信接続する際の認証処理の例を説明するシーケンス図である。

[図25]同実施形態における需要家別リソース情報更新の処理例を説明するシーケンス図である。

[図26]同実施形態におけるアグリゲーションサーバ700の改ざん判定の処理例を示すシーケンス図である。

[図27]同実施形態におけるアグリゲーションサーバ700の欠測補完の処理例を示すシーケンス図である。

[図28]同実施形態における更新要求部708の処理を説明するフローチャートである。

[図29]同実施形態における改ざん判定部704の処理を説明するフローチャートである。

[図30]同実施形態における欠測補完部709の処理を説明するフローチャートである。

[図31]同実施形態における判定結果出力部705による出力画面例を示す図である。

[図32]同実施形態に係る各装置のハードウェア構成を説明する説明図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、図面を参照して、本開示の第1の実施形態について説明する。図1

は、この開示の第1の実施形態による電力情報管理システム10の構成を示す概略ブロック図である。電力情報管理システム10は、分散電源100、PCS (Power Conditioning System) 200、IoTルート端末300、スマートメータ400、HES (Head End System) サーバ500 (電力情報管理装置)、VPP (Virtual Power Plant) 制御端末600、アグリゲーションサーバ700 (電力情報管理装置) を備える。なお、図1は、分散電源100、PCS 200、IoTルート端末300、スマートメータ400、HESサーバ500、VPP制御端末600、アグリゲーションサーバ700を1つずつ示したが、いずれも複数であってもよい。

[0022] 分散電源100は、需要家エリアに隣接して分散配置される小規模な発電設備である。分散電源100は、太陽光発電、風力発電、水力発電、地熱発電、燃料電池、ガスタービン、蓄電池、電気自動車など、いずれの電源であってもよい。複数の分散電源100は、アグリゲーション事業者により遠隔・統合制御されることで、電力の需給バランス調整に用いられる。

[0023] PCS 200は、分散電源100を制御する。PCS 200は、分散電源100の計量値 (例えば、供給電力量、消費電力量) を提供する。IoTルート端末300は、PCS 200から分散電源100の計量値を取得し、スマートメータ400を介して、HESサーバ500に提供する。また、VPP制御端末600は、PCS 200から分散電源100の計量値を取得し、アグリゲーションサーバ700に提供する。

[0024] IoTルート端末300は、ECHONET Lite (登録商標) などのプロトコルにより、PCS 200とスマートメータ400との通信を中継する。IoTルート端末300からスマートメータ400までのルートは、いわゆるIoTルートである。

[0025] スマートメータ400は、需要家の計量値 (例えば、消費電力量) と分散電源100の計量値を、HESサーバ500に供給する。この供給ルートは、いわゆるAルートである。また、スマートメータ400は、需要家の計量値を、VPP制御端末600を介して、アグリゲーションサーバ700に供

給することもできる。この供給ルートは、いわゆるBルートである。

[0026] HESサーバ500は、電力会社が運用するサーバであり、需要家の計量値と分散電源100の計量値とを収集し、記憶する。

[0027] VPP制御端末600は、アグリゲーション事業者が分散電源100を統合制御するために、需要家側に設置する端末であり、ECHONET Lite（登録商標）などのプロトコルを用いて、PCS200を制御する。

[0028] アグリゲーションサーバ700は、アグリゲーション事業者が運用するサーバであり、需要家の計量値と分散電源100の計量値とを収集し、記憶する。なお、アグリゲーション事業者は、複数の分散電源100を遠隔・統合制御することで、発電所と同様の機能を送配電事業者に提供する。

[0029] 図2は、本実施形態におけるHESサーバ500の構成を示す概略ブロック図である。HESサーバ500は、通信部501、計量値収集部502、認証部503、改ざん判定部504、判定結果出力部505、認証情報照合部506、更新部507、更新要求部508、欠測補完部509、計量値要求応答生成部510、マスター情報更新部511、計量値記憶部512、マスター記憶部513（情報記憶部）を備える。

[0030] 通信部501は、スマートメータ400、アグリゲーションサーバ700などの他装置との通信を行う。HESサーバ500を構成する各部は、通信部501を介して他装置との通信を行う。

[0031] 計量値収集部502は、スマートメータ400から需要家の計量値および分散電源100の計量値を取得して、計量値記憶部512に記憶させる。以下では、計量値を提供するPCS200と分散電源100の組み合わせ、およびスマートメータ400を、リソースと呼ぶ。

[0032] 認証部503は、アグリゲーションサーバ700に認証情報を送信して認証を要求する。

[0033] 改ざん判定部504は、リソースの計量値を、アグリゲーションサーバ700から取得し、自装置が記憶する計量値を、アグリゲーションサーバ700から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定する。このときのリ

ソースの計量値は、リソースを識別するリソース識別情報と対応付けて記憶するアグリゲーション事業者名（事業者識別情報）に対応するアグリゲーションサーバ700から取得される。

[0034] 判定結果出力部505は、改ざん判定部504による判定結果を、例えば、HESサーバ500の操作画面、通知用画面などに出力する。出力先は、HESサーバ500と通信可能な、操作端末、保守用端末の画面であってもよいし、音声による出力であってもよい。

[0035] 認証情報照合部506は、アグリゲーションサーバ700から受信した認証情報を、マスター記憶部513が記憶する照合情報と比較して、アグリゲーションサーバ700の認証を行う。認証情報照合部506は、認証結果をアグリゲーションサーバ700に送信する。

[0036] 更新部507は、アグリゲーションサーバ700から受信したリソース情報の更新要求を受けて、マスター記憶部513が記憶するリソース情報を更新する。

[0037] 更新要求部508は、マスター記憶部513が記憶するリソース情報に変更があった場合に、アグリゲーションサーバ700に対して需要家リソース情報の更新要求を送信する。

[0038] 欠測補完部509は、計量値記憶部512が記憶する分散電源の計量値に欠測を検出した場合、該欠測に対応する期間の計量値を、アグリゲーションサーバ700から取得し、自装置が記憶する前記計量値を補完する。このときのリソースの計量値は、リソースを識別するリソース識別情報と対応付けて記憶するアグリゲーション事業者名に対応するアグリゲーションサーバ700から取得される。

[0039] 計量値要求応答生成部510は、アグリゲーションサーバ700から要求された計量値情報を計量値記憶部512から読み出し、アグリゲーションサーバ700に送信する。

[0040] マスター情報更新部511は、HESサーバ500のオペレータの入力操作などに基づきマスター記憶部513が記憶するリソース情報、ブルーット加

入事業者情報、認証情報、照合情報を更新する。

[0041] 計量値記憶部512は、計量値情報を記憶する。計量値情報は、リソース識別番号と、計量時刻と、計量値とを含む情報である。リソース識別番号は、PCS200、スマートメータ400の各々を識別する情報であり、例えば、ECHONET Lite（登録商標）プロトコル番号であってもよいし、製造者と製品のシリアル番号とを組み合わせた番号であってもよいし、その他の情報であってもよい。

[0042] マスター記憶部513は、リソース情報、ブルート提供事業者情報、認証情報、照合情報を記憶する。リソース情報は、リソース各々に関する情報であり、リソース識別番号（リソース識別情報）、リソース種別、アグリゲーション事業者名（事業者識別情報）を含む。さらに、リソース情報は、リソース種別がスマートメータでない場合は、当該リソースがIoTルートで接続されるスマートメータ400のリソース識別番号を含んでよい。ブルート提供事業者情報は、スマートメータ400各々に関する情報であり、リソース識別番号と、当該スマートメータ400がブルートでの計量値の提供を行うアグリゲーション事業者名とを含む。認証情報は、アグリゲーション事業者各々に関する情報であり、アグリゲーション事業者名、アグリゲーションサーバ700のIPアドレス、認証ID、認証Passwordを含む。照合情報は、当該HESサーバ500と通信接続するための認証の際に、認証情報と照合される情報であり、認証ID、認証Passwordを含む。照合情報は、HESサーバ500と通信接続する装置によって異なってもよい。

[0043] 図3は、本実施形態におけるアグリゲーションサーバ700の構成を示す概略ブロック図である。アグリゲーションサーバ700は、通信部701、計量値収集部702、認証部703、改ざん判定部704、判定結果出力部705、認証情報照合部706、更新部707、更新要求部708、欠測補完部709、計量値要求応答生成部710、マスター情報更新部711、計量値記憶部712、マスター記憶部713（情報記憶部）を備える。

- [0044] 通信部 701 は、VPP 制御端末 600、HES サーバ 500 などの他装置との通信を行う。アグリゲーションサーバ 700 を構成する各部は、通信部 701 を介して他装置との通信を行う。
- [0045] 計量値収集部 702 は、VPP 制御端末 600 経由で需要家の計量値および分散電源 100 の計量値を取得して、計量値記憶部 712 に記憶させる。
- [0046] 認証部 703 は、HES サーバ 500 に認証情報を送信して認証を要求する。
- [0047] 改ざん判定部 704 は、リソースの計量値を、HES サーバ 500 から取得し、自装置が記憶する計量値を、HES サーバ 500 から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定する。このときのリソースの計量値は、リソースを識別するリソース識別情報と対応付けて記憶する電力会社名（事業者識別情報）の HES サーバ 500 から取得される。
- [0048] 判定結果出力部 705 は、改ざん判定部 704 による判定結果を、例えば、アグリゲーションサーバ 700 の操作画面、通知用画面などに出力する。出力先は、アグリゲーションサーバ 700 と通信可能な、操作端末、保守用端末の画面であってもよいし、音声による出力であってもよい。
- [0049] 認証情報照合部 706 は、HES サーバ 500 から受信した認証情報を、マスター記憶部 713 が記憶する照合情報と比較して、HES サーバ 500 の認証を行う。認証情報照合部 706 は、認証結果を HES サーバ 500 に送信する。
- [0050] 更新部 707 は、HES サーバ 500 から受信した需要家別リソース情報の更新要求を受けて、マスター記憶部 713 が記憶する需要家別リソース情報を更新する。
- [0051] 更新要求部 708 は、マスター記憶部 713 が記憶するリソース情報に変更があった場合に、HES サーバ 500 に対してリソース情報の更新要求を送信する。
- [0052] 欠測補完部 709 は、計量値記憶部 712 が記憶する分散電源の計量値に欠測を検出した場合、該欠測に対応する期間の計量値を、HES サーバ 500

0から取得し、自装置が記憶する前記計量値を補完する。このときのリソースの計量値は、リソースを識別するリソース識別情報と対応付けて記憶する電力会社名に対応するHESサーバ500から取得される。

[0053] 計量値要求応答生成部710は、HESサーバ500から要求された計量値情報を計量値記憶部712から読み出し、HESサーバ500に送信する。

[0054] マスター情報更新部711は、アグリゲーションサーバ700のオペレータの入力操作などに基づきマスター記憶部713が記憶する需要家別リソース情報、Bルート申請事業者情報、認証情報、照合情報を更新する。

[0055] 計量値記憶部712は、計量値情報を記憶する。

[0056] マスター記憶部713は、需要家別リソース情報、Bルート申請事業者情報、認証情報、照合情報を記憶する。需要家別リソース情報は、リソース各々に関する情報であり、リソース識別番号、リソース種別、需要家名、電力会社名（事業者識別情報）を含む。Bルート申請事業者情報は、Bルートを申請したスマートメータ400各々に関する情報であり、リソース識別番号と、電力会社名とを含む。認証情報は、電力会社各々に関する情報であり、電力会社名、HESサーバ500のIPアドレス、認証ID、認証Passwordを含む。照合情報は、当該アグリゲーションサーバ700と通信接続するための認証の際に、認証情報と照合される情報であり、認証ID、認証Passwordを含む。照合情報は、アグリゲーションサーバ700と通信接続する装置によって異なってもよい。

[0057] 図4は、本実施形態におけるリソースとHESサーバ500およびアグリゲーションサーバ700の関係例を示す模式図である。図4に示す関係は、各リソースによる計量値が、どのHESサーバ500およびアグリゲーションサーバ700により収集されているかを示す図である。なお、スマートメータ400による計量値は、需要家の計量値であり、PCS200による計量値は、分散電源の計量値である。

[0058] 図4に示す例では、需要家D1のスマートメータ400-1による計量値

は、電力会社P AのH E Sサーバ5 0 0－Aと、アグリゲーション事業者A Aのアグリゲーションサーバ7 0 0の－Aにより収集されている。また、需要家D 1のP C S 2 0 0－1による計量値は、電力会社P AのH E Sサーバ5 0 0－Aと、アグリゲーション事業者A Aのアグリゲーションサーバ7 0 0の－Aにより収集されている。

[0059] 需要家D 2のスマートメータ4 0 0－2による計量値は、電力会社P AのH E Sサーバ5 0 0－Aと、アグリゲーション事業者A Aのアグリゲーションサーバ7 0 0の－Aにより収集されている。また、需要家D 2のP C S 2 0 0－1による計量値は、アグリゲーション事業者A Aのアグリゲーションサーバ7 0 0の－Aにより収集されている。

[0060] 需要家D 3のスマートメータ4 0 0－3による計量値は、電力会社P AのH E Sサーバ5 0 0－Aにより収集されている。また、需要家D 3のP C S 2 0 0－3による計量値は、電力会社P AのH E Sサーバ5 0 0－Aと、アグリゲーション事業者A Aのアグリゲーションサーバ7 0 0の－Aにより収集されている。

[0061] 需要家D 4のスマートメータ4 0 0－4による計量値は、電力会社P BのH E Sサーバ5 0 0－Bと、アグリゲーション事業者A Aのアグリゲーションサーバ7 0 0－Aにより収集されている。

[0062] 需要家D 5のスマートメータ4 0 0－5による計量値は、電力会社P AのH E Sサーバ5 0 0－Aと、アグリゲーション事業者A Bのアグリゲーションサーバ7 0 0の－Bにより収集されている。また、需要家D 5のP C S 2 0 0－5による計量値は、アグリゲーション事業者A Bのアグリゲーションサーバ7 0 0の－Bにより収集されている。

[0063] このように、P C S 2 0 0による計量値は、H E Sサーバ5 0 0により収集されとは限らないが、H E Sサーバ5 0 0に収集される場合は、そのP C S 2 0 0と同じ需要家のスマートメータ4 0 0による計量値を収集しているH E Sサーバ5 0 0により収集されている。また、P C S 2 0 0による計量値を収集しているアグリゲーションサーバ7 0 0は、該P C S 2 0 0と同

じ需要家のスマートメータ400による計量値も収集している。

[0064] 図5は、本実施形態における計量値記憶部512とマスター記憶部513が記憶する情報の関係を説明するER (Entity Relationship) 図である。一要素のリソース情報513-1は、キーとなるリソース識別番号と、リソース種別と、アグリゲーション事業者名と、リソース識別番号 (IoTルート接続のスマートメータ400) とを含む。一要素のリソース情報513-1に対して、複数要素の計量値情報512-1が対応付けられる。一要素の計量値情報512-1は、キーとなるリソース識別番号および計量時刻と、計量値とを含む。

[0065] また、一要素のリソース情報513-1に対して、0または一要素のBルート提供事業者情報513-2が対応付けられる。一要素のBルート提供事業者情報513-2は、キーとなるリソース識別情報と、アグリゲーション事業者名とを含む。一要素または複数要素のBルート提供事業者情報513-2に対して、一要素の認証情報513-3が対応付けられる。一要素の認証情報513-3は、キーとなるアグリゲーション事業者名と、IPアドレスと、認証IDと、認証Passwordとを含む。

[0066] また、一要素の照合情報513-4は、キーとなる認証IDと、認証Passwordとを含む。

[0067] 図6、本実施形態における計量値記憶部512が記憶する計量値情報の例を示す表である。図6の例では、計量値記憶部512は、計量値情報として、リソース識別番号「0xFE99999901」と、計量時刻「2023/1/16 10:00」と、計量値「100」とを対応付けて記憶する。同様に、計量値記憶部512は、リソース識別番号「0xFE99999901」と、計量時刻「2023/1/16 10:30」と、計量値「150」とを対応付けて記憶する。計量値記憶部512は、リソース識別番号「0xFE99999911」と、計量時刻「2023/1/16 10:00」と、計量値「200」とを対応付けて記憶する。計量値記憶部512は、リソース識別番号「0xFE99999902」と、計量時刻「2023

／1／16 10:00」と、計量値「50」とを対応付けて記憶する。

[0068] 計量値記憶部512は、リソース識別番号「0xFE99999903」と、計量時刻「2023／1／16 10:00」と、計量値「60」とを対応付けて記憶する。計量値記憶部512は、リソース識別番号「0xFE99999913」と、計量時刻「2023／1／16 10:00」と、計量値「120」とを対応付けて記憶する。計量値記憶部512は、リソース識別番号「0xFE99999905」と、計量時刻「2023／1／16 10:00」と、計量値「20」とを対応付けて記憶する。

[0069] 図7は、本実施形態におけるマスター記憶部513が記憶するリソース情報の例を示す表である。図7の例では、マスター記憶部513は、リソース情報として、リソース識別番号「0xFE99999901」と、リソース種別「SM」と、アグリゲーション事業者名「アグリゲーション事業者AA」と、リソース識別番号（IoTルート接続のスマートメータ400）「ー」とを対応付けて記憶する。なお、リソース識別番号（IoTルート接続のスマートメータ400）「ー」は、該当するスマートメータ400が無いことを表す。また、マスター記憶部513は、同様に、リソース識別番号「0xFE99999911」と、リソース種別「蓄電池」と、アグリゲーション事業者名「アグリゲーション事業者AA」と、リソース識別番号（IoTルート接続のスマートメータ400）「0xFE99999901」とを対応付けて記憶する。

[0070] マスター記憶部513は、リソース識別番号「0xFE99999902」と、リソース種別「SM」と、アグリゲーション事業者名「アグリゲーション事業者AA」と、リソース識別番号（IoTルート接続のスマートメータ400）「ー」とを対応付けて記憶する。マスター記憶部513は、リソース識別番号「0xFE99999903」と、リソース種別「SM」と、アグリゲーション事業者名「ー」と、リソース識別番号（IoTルート接続のスマートメータ400）「ー」とを対応付けて記憶する。アグリゲーション事業者名「ー」は、対応するリソースの計量値を収集しているアグリゲー

ション事業者（アグリゲーションサーバ700）がないことを示す。

[0071] マスター記憶部513は、リソース識別番号「0xFE99999913」と、リソース種別「蓄電池」と、アグリゲーション事業者名「アグリゲーション事業者AA」と、リソース識別番号（IoTルート接続のスマートメータ400）「0xFE99999903」とを対応付けて記憶する。マスター記憶部513は、リソース識別番号「0xFE99999905」と、リソース種別「SM」と、アグリゲーション事業者名「アグリゲーション事業者AB」と、リソース識別番号（IoTルート接続のスマートメータ400）「ー」とを対応付けて記憶する。

[0072] 図8は、本実施形態におけるマスター記憶部513が記憶するBルート提供事業者情報の例を示す表である。図8の例では、マスター記憶部513は、Bルート提供事業者情報として、リソース識別番号「0xFE99999901」と、アグリゲーション事業者名「アグリゲーション事業者AA」とを対応付けて記憶する。同様に、マスター記憶部513は、リソース識別番号「0xFE99999902」と、アグリゲーション事業者名「アグリゲーション事業者AA」とを対応付けて記憶する。マスター記憶部513は、リソース識別番号「0xFE99999905」と、アグリゲーション事業者名「アグリゲーション事業者AB」とを対応付けて記憶する。

[0073] 図9は、本実施形態におけるマスター記憶部513が記憶する認証情報の例を示す表である。図9の例では、マスター記憶部513は、認証情報として、アグリゲーション事業者名「アグリゲーション事業者AA」と、IPアドレス「222.111.111.111」と、認証ID「AGG-A」と、認証Password「AGG-A-PASSWORD」とを対応付けて記憶する。同様に、マスター記憶部513は、アグリゲーション事業者名「アグリゲーション事業者AB」と、IPアドレス「222.222.222.222」と、認証ID「AGG-B」と、認証Password「AGG-B-PASSWORD」とを対応付けて記憶する。

[0074] 図10は、本実施形態におけるマスター記憶部513が記憶する照合情報

の例を示す表である。図10の例では、マスター記憶部513は、照合情報として、認証ID「HES-A」と、認証Password「HES-A-PASSWORD」とを対応付けて記憶する。

[0075] 図11は、本実施形態におけるHESサーバ500がアグリゲーションサーバ700に通信接続する際の認証処理の例を説明するシーケンス図である。通信部501が、HTTPのGet()を通信部701に送信する(シーケンスSh1)。通信部701は、シーケンスSh1のGet()を受信すると、HESサーバ500を未認証のため、認証失敗を示す401 Unauthorizedを通信部501に返す(シーケンスSh2)。

[0076] 通信部501は、シーケンスSh2の401 Unauthorizedを受けて、アグリゲーションサーバ700のIPアドレスを含む認証情報取得の要求を認証部503に要求する(シーケンスSh3)。認証部503は、シーケンスSh3の認証情報取得の要求を受けて、該マスター記憶部513の認証情報513-3を参照して(シーケンスSh4)、認証情報取得の要求に含まれていたIPアドレスの認証情報(認証ID、認証Password)を取得する(シーケンスSh5)。認証部503は、取得した認証情報を通信部501に、シーケンスSh3の応答として返す(シーケンスSh6)。

[0077] 通信部501は、シーケンスSh6の認証情報を受けると、認証情報を含むGet()を通信部701に送信する(シーケンスSh7)。通信部701は、シーケンスSh7の認証情報を含むGet()を受信すると、該認証情報を含む照合要求を認証情報照合部706に渡す(シーケンスSh8)。認証情報照合部706は、シーケンスSh8の照合要求を受けると、マスター記憶部713の照合情報713-4を参照して(シーケンスSh9)、照合情報を取得する(シーケンスSh10)。

[0078] 次に、認証情報照合部706は、シーケンスSh8により受け取った認証情報を、シーケンスSh10により取得した照合情報と照合する処理を呼び出し(シーケンスSh11)、照合結果を取得する(シーケンスSh12)

。ここでは、認証情報と照合情報とは一致するので、認証情報照合部 706 は、シーケンス S h 8 の応答として、照合結果一致を通信部 701 に返す（シーケンス S h 13）。通信部 701 は、シーケンス S h 13 の照合結果一致を受けて、認証されたことを示す 200 OK を、シーケンス S h 7 の応答として通信部 501 に送信する（シーケンス S h 14）。

[0079] 図 12 は、本実施形態におけるリソース情報更新の処理例を説明するシーケンス図である。アグリゲーションする分散電源 100 が追加されると、計量値収集部 502 あるいはマスター情報更新部 511 が、マスター記憶部 513 のリソース情報 513-1 に対してリソースの追加（一要素のリソース情報の追加）を要求する（シーケンス S i 1）。マスター記憶部 513 は、シーケンス S i 1 のリソース追加の要求を受けて、リソース情報 513-1 にリソースを追加した後、更新要求部 508 に、リソース追加を通知する（シーケンス S i 2）。このとき、リソース情報 513-1 に追加される情報には、リソース識別番号、リソース種別、リソース識別番号（IoT ルート接続 SM）が含まれるが、アグリゲーション事業者名は含まれない。なお、アグリゲーション事業者名は、リソースの追加の要求には含まれている。

[0080] 更新要求部 508 は、シーケンス S i 2 の通知を受けると、リソース情報 513-1 に対して、追加されたリソース情報（以降、更新情報という）のリソース識別番号（IoT ルート接続のスマートメータ 400）の取得を要求する（シーケンス S i 3）。マスター記憶部 513 は、リソース情報 513-1 から、シーケンス S b i で要求されたリソース識別番号を取得して、更新要求部 508 に返す（シーケンス S i 4）。

[0081] 更新要求部 508 は、シーケンス S i 4 のリソース識別番号を受けると、マスター記憶部 513 の認証情報 513-3 に対して、追加されたリソース情報に含まれるアグリゲーション事業者名と対応付けられた IP アドレスの取得を要求する（シーケンス S i 5）。マスター記憶部 513 は、認証情報 513-3 から、シーケンス S i 5 で要求された IP アドレスを取得して、更新要求部 508 に返す（シーケンス S i 6）。なお、シーケンス S i 6 で

は、IPアドレスに加えて、認証ID、認証Passwordも更新要求部508に渡される。

[0082] 更新要求部508は、通信部501に対して、更新情報の更新要求を行う（シーケンスS i 7）。このとき、シーケンスS i 6で更新要求部508に渡されたIPアドレス、認証ID、認証Passwordも、通信部501に渡され、更新情報には、シーケンスS i 4で受けたリソース識別番号、すなわちスマートメータ400のリソース識別番号を含める。通信部501は、シーケンスS i 7の更新要求を受けて、通信部701に対して認証を要求する（シーケンスS i 8）。このとき、通信部501は、渡されたIPアドレス、認証ID、認証Passwordを用いる。通信部701は、図11に示した認証処理と同様にして、HESサーバ500の認証を行い（シーケンスS i 9）、200 OKを通信部501に返す（シーケンスS i 10）。

[0083] 通信部501は、シーケンスS i 10の200 OKを受けると、HTTPのPut（）を用いて更新情報を、通信部701に送信する（シーケンスS i 11）。通信部701は、シーケンスS i 11の更新情報を受けると、該更新情報を含む更新要求を、更新部707に対して行う（シーケンスS i 12）。更新部707は、シーケンスS i 12の更新情報を含む更新要求を受けると、該更新情報を含む更新要求を、マスター記憶部713の需要家別リソース情報713-1に対して行う（シーケンスS i 13）。マスター記憶部713は、リソース識別番号が更新情報と一致する需要家別リソース情報713-1を有しているときは、更新情報を送信してきたHESサーバ500の電力会社名を、需要家別リソース情報713-1に追記する。なお、マスター記憶部713は、リソース識別番号が更新情報と一致する需要家別リソース情報713-1を有していないときは、需要家別リソース情報713-1への追記を行わない。

[0084] マスター記憶部713が、シーケンスS i 13の更新要求を受けて需要家別リソース情報713-1に電力会社名を追記する更新をした場合、該更新

の更新結果（ここでは更新成功）を更新部 707 に返す（シーケンス S i 14）。更新部 707 は、シーケンス S i 14 の更新結果を受けると、シーケンス S i 12 の更新要求への応答として、該更新結果を通信部 701 に返す（シーケンス S i 15）。通信部 701 は、シーケンス S i 15 の更新結果を受けると、シーケンス S i 11 の P u t への応答として、該更新結果を通信部 501 に返す（シーケンス S i 16）。

[0085] 通信部 501 は、シーケンス S i 16 の更新結果を受けると、シーケンス S i 7 の更新要求への応答として、該更新結果を更新要求部 508 に返す（シーケンス S i 17）。更新要求部 508 は、シーケンス S i 17 の更新結果を受けると、該更新結果が更新成功であるので、マスター記憶部 513 のリソース情報 513-1 に、アグリゲーション事業者名を追記する（シーケンス S i 18）。マスター記憶部 513 は、該追記による更新結果を更新要求部 508 に返す（シーケンス S i 19）。なお、更新結果が更新成功である場合は、アグリゲーション事業者名のアグリゲーションサーバ 700 が同じリソース識別番号を記憶している、すなわち該アグリゲーションサーバ 700 が同じ分散電源 100 の計量値をブルートで収集している場合であるので、更新要求部 508 は、追加を要求されたリソース情報中のアグリゲーション事業者名をリソース情報 513-1 に追記している。更新結果が更新成功でない（更新失敗である）場合は、アグリゲーション事業者名のアグリゲーションサーバ 700 が同じリソース識別番号を記憶していない、すなわち該アグリゲーションサーバ 700 が同じ分散電源 100 の計量値をブルートで収集していることを確認できない場合であるので、更新要求部 508 は、追加を要求されたリソース情報中のアグリゲーション事業者名をリソース情報 513-1 に追記しない。

[0086] 図 13 は、本実施形態における H E S サーバ 500 の改ざん判定の処理例を示すシーケンス図である。まず、改ざん判定部 504 は、改ざん判定を行う分散電源 100 の P C S 200 のリソース識別番号を指定して、該リソース識別番号に対応付けられたアグリゲーション事業者名を、マスター記憶部

513のリソース情報513-1から取得する（シーケンスSk1、Sk2）。次に、改ざん判定部504は、取得したアグリゲーション事業者名に対応付けられたIPアドレス、認証ID、認証Passwordを、マスター記憶部513の認証情報513-3から取得する（シーケンスSk3、Sk4）。

[0087] 改ざん判定部504は、改ざん判定を行うリソース識別番号、対象期間の計量値情報の要求を通信部501に行う（シーケンスSk5）。このとき、改ざん判定部504は、シーケンスSk3、Sk4で取得したIPアドレス、認証ID、認証Passwordも、通信部501に渡す。以降、シーケンスSk6からシーケンスSk14までは、欠測期間を対象期間に読み替えれば、図26のシーケンスSj10からSj18と同様である。

[0088] 通信部501は、シーケンスSk14で返された計量値情報を、シーケンスSk5の要求への応答として、改ざん判定部504に返す（シーケンスSk15）。改ざん判定部504は、シーケンスSk15で計量値情報を返されると、判定処理を呼び出す（シーケンスSk16）。改ざん判定部504は、判定処理において、改ざん判定を行うリソース識別番号、対象期間の計量値を、計量値記憶部512の計量値情報512-1から取得し（シーケンスSk17、Sk18）、取得した計量値情報を、シーケンスSk15で返された計量値情報と比較して改ざんの判定を行う（シーケンスSk19）。

[0089] なお、改ざん判定部504は、シーケンスSk19にて、改ざんの判定をする際に、アグリゲーションサーバ700から取得した計量値情報の計量時刻が、計量値記憶部512が記憶する計量値情報の収集周期、収集起点タイミングと一致しないときは、アグリゲーションサーバ700から取得した計量値を補間処理した値を用いて、改ざん判定してもよい。具体的には、改ざん判定部504は、以下のようにして判定するようにしてもよい。

[0090] a) 収集周期は同一であるが、収集起点タイミングが異なる場合
・HESサーバ500の収集起点タイミングに合わせてアグリゲーションサーバ700の計量値を補間（線形補間等）し、改ざん判定に利用する。

b) 収集周期が異なり、収集起点タイミングが同一の場合

- ・ 収集周期の最小公倍数のタイミングの計量値を利用し、改ざん判定に利用する。

- ・ 長周期の計量値を短周期の計量値の周期に合わせて補間（線形補間等）し、改ざん判定に利用する。

c) 収集周期が異なり、収集起点タイミングも異なる場合

- ・ 同一時刻に収集するタイミングの計量値を利用し、改ざん判定に利用する。

- ・ 長周期の収集タイミングに合わせて、短周期の計量値を補間（線形補間等）し、改ざん判定に利用する。

[0091] 図14は、本実施形態におけるHESサーバ500の欠測補完の処理例を示すシーケンス図である。欠測補完部509は、リソース識別番号と期間とを指定して欠測確認処理を呼び出す（シーケンスSj1）。欠測補完部509は、欠測確認処理において、計量値記憶部512の計量値情報512-1から指定されたリソース識別番号、期間の計量値情報を取得し（シーケンスSj2、Sj3）、計量値情報の計量時刻が所定の周期となっているか確認する。一部でも、所定の周期となっていない場合、欠測補完部509は、所定の周期となっていない期間を欠測期間とする（シーケンスSj4）。

[0092] 欠測補完部509は、欠測期間が決まると、指定されたリソース識別番号と対応付けて記憶するアグリゲーション事業者名を、マスター記憶部513のリソース情報513-1から取得する（シーケンスSj5、Sj6）。次に、欠測補完部509は、取得したアグリゲーション事業者名と対応付けて記憶するIPアドレス、認証ID、認証Passwordを、マスター記憶部513の認証情報513-3から取得する（シーケンスSj7、Sj8）。

[0093] 欠測補完部509は、指定されたリソース識別番号、欠測期間の計量値情報の要求を通信部501に行う（シーケンスSj9）。このとき、欠測補完部509は、シーケンスSj7、Sj8で取得したIPアドレス、認証ID

、認証 Password も、通信部 501 に渡す。通信部 501 は、渡された IP アドレス、認証 ID、認証 Password で、図 11 と同様にして通信部 701 と認証処理を行う（シーケンス S j 10、S j 11、S j 12）。

[0094] 通信部 501 は、認証処理が終了すると、シーケンス S j 9 で要求されたリソース識別番号、欠測期間を含む Get（）を通信部 701 に送信する（シーケンス S j 13）。通信部 701 は、シーケンス S j 13 の Get（）を受信すると、計量値要求応答生成部 710 に、Get（）に含まれていたリソース識別番号、欠測期間の計量値情報の要求を行う（シーケンス S j 14）。計量値要求応答生成部 710 は、該要求に従い計量値記憶部 712 から計量値情報を取得する（シーケンス S j 15、S j 16）。

[0095] 計量値要求応答生成部 710 は、取得した計量値情報を、シーケンス S j 14 への応答として通信部 701 に返す（シーケンス S j 17）。通信部 701 は、シーケンス S j 17 で返された計量値情報を、シーケンス S j 13 の Get（）への応答として通信部 501 に返す（シーケンス S j 18）。通信部 501 は、シーケンス S j 18 で返された計量値情報を、シーケンス S j 9 の要求への応答として、欠測補完部 509 に返す（シーケンス S j 19）。

[0096] 欠測補完部 509 は、シーケンス S j 19 で計量値情報を返されると、欠測補完処理を呼び出し（シーケンス S j 20）、該計量値情報を用いて、計量値情報 512-1 の欠測部分を補完し（シーケンス S j 21、S j 22）、欠測補完処理を終了する（シーケンス S j 23）。

[0097] なお、欠測補完部 509 は、シーケンス S j 21 にて、欠測部分を補完する際に、アグリゲーションサーバ 500 から取得した計量値情報の計量時刻が、計量値記憶部 512 が記憶する計量値情報の収集周期、収集起点タイミングと一致しないときは、アグリゲーションサーバ 500 から取得した計量値を補間処理した値を用いて、計量値を補完してもよい。具体的には、欠測補完部 509 は、以下のようにして補完するようにしてもよい。なお、収集

周期は、計量値情報の計量時刻の間隔である。収集起点タイミングは、計量値情報の計量時刻が、どの時刻を起点とした収集周期となっているかを示す。

- [0098] a) 収集周期は同一であるが、収集起点タイミングが異なる場合
- ・ H E S サーバ 5 0 0 の収集起点タイミングに合わせてアグリゲーションサーバ 7 0 0 の計量値を補間（線形補間等）し、欠測補完に利用する。
- b) 収集周期が異なり、収集起点タイミングが同一の場合
- ・ 収集周期の最小公倍数のタイミングの計量値を利用し、欠測補完に利用する。
 - ・ 短周期の計量値を長周期の計量値の欠測補完に利用する。
 - ・ 長周期の計量値を短周期の計量値の周期に合わせて補間（線形補間等）し、欠測補完に利用する。
- c) 収集周期が異なり、収集起点タイミングも異なる場合
- ・ 同一時刻に収集するタイミングの計量値を利用し、欠測補完に利用する。
 - ・ 長周期の収集タイミングに合わせて、短周期の計量値を補間（線形補間等）し、欠測補完に利用する。
- [0099] 図 1 5 は、本実施形態における更新要求部 5 0 8 の処理を説明するフローチャートである。まず、更新要求部 5 0 8 は、リソース情報 5 1 3 - 1（リソーステーブル）で更新対象の分散電源 1 0 0 と I o T ルート接続するスマートメータ 4 0 0 のリソース識別番号を取得する（ステップ S 1 1）。次に、更新要求部 5 0 8 は、リソーステーブルで、ステップ S 1 1 で取得したリソース識別番号のスマートメータ 4 0 0 が B ルートを提供するアグリゲーション事業者名を取得する（ステップ S e 2）。次に、更新要求部 5 0 8 は、ステップ S 1 2 において取得の対象となったアグリゲーション事業者名がリソーステーブルに有るか否かを判定する（ステップ S 1 3）。なお、更新要求部 7 0 8 は、ステップ S 1 2 において、アグリゲーション事業者名が取得できたときは、アグリゲーション事業者名が有ると判定し、取得できなかったときは、アグリゲーション事業者名が無いと判定してもよい。

- [0100] アグリゲーション事業者名が有ると判定した場合は（ステップS 13－Yes）、更新要求部508は、認証情報513－3（認証情報テーブル）より該電力会社名に対応付けられたIPアドレス（宛先IPアドレス）を取得する（ステップS 14）。次に、更新要求部508は、ステップS 14で取得したIPアドレスのアグリゲーションサーバ700に対して、分散電源100の更新情報を送信する（ステップS 15）。なお、分散電源100の更新情報は、分散電源100を追加する情報であってもよいし、分散電源に関する情報を更新する情報であってもよい。
- [0101] 次に、更新要求部508は、アグリゲーションサーバ700から更新結果を取得する（ステップS 16）。次に、更新要求部508は、取得した更新結果を参照して、アグリゲーションサーバ700において分散電源100の情報が更新されたか否かを判定する（ステップS 17）。なお、更新要求部508は、更新結果が更新成功であれば、分散電源100の情報が更新されたと判定し、更新結果が更新失敗であれば、分散電源100の情報が更新されなかったと判定してもよい。
- [0102] 分散電源100の情報が更新されたと判定した場合は（ステップS 17－Yes）、更新要求部508は、リソーステーブルの更新対象リソースのアグリゲーション事業者名を、ステップS 12で取得したアグリゲーション事業者名に更新する（ステップS 18）。ステップS 13でアグリゲーション事業者名が無いと判定した場合（ステップS 13－No）、ステップS 17で分散電源100の情報が更新されなかったと判定した場合（ステップS 17－No）には、更新要求部508は、処理を終了する。
- [0103] 図16は、本実施形態における欠測補完部509の処理を説明するフローチャートである。まず、欠測補完部509は、計量値情報512－1（計量値テーブル）を参照して、対象リソース、期間における欠測期間を算出し、欠測期間の有無を判定する（ステップSm1）。欠測期間が有ると判定した場合は（ステップSm1－有り）、欠測補完部509は、リソーステーブルを参照し、対象リソースに対応するアグリゲーション事業者名を取得するこ

とで、該アグリゲーション事業者名の有無を判定する（ステップS m 2）。

[0104] 該アグリゲーション事業者名があると判定した場合は（ステップS m 2－有り）、欠測補完部509は、認証情報テーブルよりステップS m 2で取得した電力会社名に対応付けられたIPアドレス（宛先IPアドレス）を取得する（ステップS m 3）。次に、欠測補完部509は、ステップS m 3で取得したIPアドレスのアグリゲーションサーバ700に対して、欠測期間の計量値（欠測値）の取得を要求する（ステップS m 4）。次に、欠測補完部509は、ステップS m 4の要求の結果を取得する（ステップS m 5）。

[0105] 次に、欠測補完部509は、ステップS m 5で取得した結果に、欠測を補完する計量値があるか否かを判定する（ステップS m 6）。欠測を補完する計量値（欠測補完値）があると判定した場合は（ステップS m 6－Yes）、欠測補完部509は、計量値テーブルに欠測補完値を登録する（ステップS m 7）。

[0106] 一方、ステップS m 1で欠測期間が無いと判定した場合（ステップS m 1－無し）、ステップS m 2でアグリゲーション事業者名が無いと判定した場合（ステップS m 2－無し）、ステップS m 6で欠測補完値が無いと判定した場合（ステップS m 6－No）、欠測補完部509は、処理を終了する。

[0107] 図17は、本実施形態における改ざん判定部504の処理を説明するフローチャートである。まず、改ざん判定部504は、リソーステーブルから、改ざん判定の対象リソースに対応するアグリゲーション事業者名を取得することで、該アグリゲーション事業者名の有無を判定する（ステップS n 1）。アグリゲーション事業者名があると判定した場合（ステップS n 1－有り）、改ざん判定部504は、認証情報テーブルから、ステップS n 1で取得したアグリゲーション事業者名に対応付けられたIPアドレス（宛先IPアドレス）を取得する（ステップS n 2）。

[0108] 次に、改ざん判定部504は、ステップS n 2で取得したIPアドレスのアグリゲーションサーバ700に対して、改ざん判定の対象期間の計量値情報を要求する（ステップS n 3）。次に、改ざん判定部504は、ステップ

S n 3の要求結果を取得する（ステップS n 4）。次に、改ざん判定部5 0 4は、ステップS n 4で取得した要求結果に含まれる計量値情報の有無を判定する（ステップS n 5）。要求結果に含まれる計量値情報が有ると判定した場合（ステップS n 5－有り）、改ざん判定部5 0 4は、計量値テーブルから、対象期間の計量値情報を取得する（ステップS n 6）。

[0109] 次に、改ざん判定部5 0 4は、ステップS n 6で対象期間の計量値情報を取得できたか否か、すなわち対象期間の計量値情報の有無を判定する（ステップS n 7）。対象期間の計量値情報が有ると判定した場合（ステップS n 7－有り）、改ざん判定部5 0 4は、ステップS n 5で有ると判定した計量値情報と、ステップS n 7で有ると判定した計量値情報とを比較して、これらの間の差異の有無を判定する（ステップS n 8）。なお、例えば、どちらかの計量値が補間により算出されている場合などに、改ざん判定部5 0 4は、これらの計量値情報が完全に一致していなくても、差異が予め決められた範囲内であれば、差異無しと判定するようにしてもよい。

[0110] 差異が無いと判定した場合（ステップS n 8－無し）、改ざん判定部5 0 4は、改ざん無しと判定する（ステップS n 9）。また、差異が有ると判定した場合（ステップS n 8－有り）、改ざん判定部5 0 4は、改ざん有りと判定する（ステップS n 1 1）。

[0111] また、ステップS n 5で計量値情報が無いと判定した場合（ステップS n 5－無し）と、ステップS n 7で計量値情報が無いと判定した場合（ステップS n 7－無し）、改ざん判定部5 0 4は、対象期間を更新してステップS n 3に戻る。また、ステップS n 1でアグリゲーション事業者名が無いと判定した場合（ステップS n 1－無し）、改ざん判定部5 0 4は、処理を終了する。

[0112] 図1 8は、本実施形態における計量値記憶部7 1 2とマスター記憶部7 1 3が記憶する情報の関係を説明するE R図である。一要素の需要家別リソース情報7 1 3－1は、キーとなるリソース識別番号と、リソース種別と、需要家名と、電力会社名とを含む。一要素の需要家別リソース情報7 1 3－1

に対して、複数要素の計量値情報 712-1 が対応付けられる。一要素の計量値情報 712-1 は、キーとなるリソース識別番号および計量時刻と、計量値とを含む。

[0113] また、一要素の需要家別リソース情報 713-1 に対して、0 または一要素のブルート申請事業者情報 713-2 が対応付けられる。一要素のブルート申請事業者情報 713-2 は、キーとなるリソース識別情報と、電力会社名とを含む。一要素または複数要素のブルート申請事業者情報 713-2 に対して、一要素の認証情報 713-3 が対応付けられる。一要素の認証情報 713-3 は、キーとなる電力会社名と、IP アドレスと、認証 ID と、認証 Password とを含む。

[0114] また、一要素の照合情報 713-4 は、キーとなる認証 ID と、認証 Password とを含む。

[0115] 図 19 は、本実施形態における計量値記憶部 712 が記憶する計量値情報の例を示す表である。図 19 の例では、計量値記憶部 712 は、計量値情報として、リソース識別番号「0xFE99999901」と、計量時刻「2023/1/16 10:00」と、計量値「100」とを対応付けて記憶する。同様に、計量値記憶部 712 は、リソース識別番号「0xFE99999901」と、計量時刻「2023/1/16 10:30」と、計量値「150」とを対応付けて記憶する。計量値記憶部 712 は、リソース識別番号「0xFE99999911」と、計量時刻「2023/1/16 10:00」と、計量値「200」とを対応付けて記憶する。計量値記憶部 712 は、リソース識別番号「0xFE99999902」と、計量時刻「2023/1/16 10:00」と、計量値「110」とを対応付けて記憶する。

[0116] 計量値記憶部 712 は、リソース識別番号「0xFE99999912」と、計量時刻「2023/1/16 10:00」と、計量値「50」とを対応付けて記憶する。計量値記憶部 712 は、リソース識別番号「0xFE99999913」と、計量時刻「2023/1/16 10:00」と、

計量値「40」とを対応付けて記憶する。計量値記憶部712は、リソース識別番号「0xFE99999904」と、計量時刻「2023/1/16 10:00」と、計量値「30」とを対応付けて記憶する。

[0117] 図20は、本実施形態におけるマスター記憶部713が記憶する需要家別リソース情報の例を示す表である。図20の例では、マスター記憶部713は、需要家別リソース情報として、リソース識別番号「0xFE99999901」と、リソース種別「SM」と、需要家名「需要家D1」と、電力会社名「電力会社PA」とを対応付けて記憶する。なお、リソース種別「SM」は、スマートメータを表す。また、マスター記憶部713は、同様に、リソース識別番号「0xFE99999911」と、リソース種別「蓄電池」と、需要家名「需要家D1」と、電力会社名「電力会社PA」とを対応付けて記憶する。なお、リソース種別「蓄電池」は、PCS200により制御される分散電源100が蓄電池であることを表す。

[0118] マスター記憶部713は、リソース識別番号「0xFE99999902」と、リソース種別「SM」と、需要家名「需要家D2」と、電力会社名「電力会社PA」とを対応付けて記憶する。マスター記憶部713は、リソース識別番号「0xFE99999912」と、リソース種別「蓄電池」と、需要家名「需要家D2」と、電力会社名「ー」とを対応付けて記憶する。電力会社名「ー」は、対応するリソースの計量値を収集している電力会社（HESサーバ500）がないことを示す。

[0119] マスター記憶部713は、リソース識別番号「0xFE99999913」と、リソース種別「蓄電池」と、需要家名「需要家D3」と、電力会社名「電力会社PA」とを対応付けて記憶する。マスター記憶部713は、リソース識別番号「0xFE99999904」と、リソース種別「SM」と、需要家名「需要家D4」と、電力会社名「電力会社PB」とを対応付けて記憶する。

[0120] 図21は、本実施形態におけるマスター記憶部713が記憶するブルーシート申請事業者情報の例を示す表である。図21の例では、マスター記憶部71

3は、ブルート申請事業者情報として、リソース識別番号「0xFE99999901」と、電力会社名「電力会社PA」とを対応付けて記憶する。同様に、マスター記憶部713は、リソース識別番号「0xFE99999902」と、電力会社名「電力会社PA」とを対応付けて記憶する。マスター記憶部713は、リソース識別番号「0xFE99999904」と、電力会社名「電力会社PB」とを対応付けて記憶する。

[0121] 図22は、本実施形態におけるマスター記憶部713が記憶する認証情報の例を示す表である。図22の例では、マスター記憶部713は、認証情報として、電力会社名「電力会社PA」と、IPアドレス「111.111.111.111」と、認証ID「HES-A」と、認証Password「HES-A-PASSWORD」とを対応付けて記憶する。同様に、マスター記憶部713は、電力会社名「電力会社PB」と、IPアドレス「111.222.222.222」と、認証ID「HES-B」と、認証Password「HES-B-PASSWORD」とを対応付けて記憶する。

[0122] 図23は、本実施形態におけるマスター記憶部713が記憶する照合情報の例を示す表である。図23の例では、マスター記憶部713は、照合情報として、認証ID「AGG-A」と、認証Password「AGG-A-PASSWORD」とを対応付けて記憶する。

[0123] 図24は、本実施形態におけるアグリゲーションサーバ700がHESサーバ500に通信接続する際の認証処理の例を説明するシーケンス図である。通信部701が、HTTP (Hypertext Transfer Protocol) のGet () を通信部501に送信する (シーケンスSa1)。通信部501は、シーケンスSa1のGet () を受信すると、アグリゲーションサーバ700を未認証のため、認証失敗を示す401 Unauthorizedを通信部701に返す (シーケンスSa2)。

[0124] 通信部701は、シーケンスSa2の401 Unauthorizedを受けて、HESサーバ500のIPアドレスを含む認証情報取得の要求を認証部703に要求する (シーケンスSa3)。認証部703は、シーケン

ス S a 3 の認証情報取得の要求を受けて、該マスター記憶部 7 1 3 の認証情報 7 1 3 - 3 を参照して（シーケンス S a 4 ）、認証情報取得の要求に含まれていた I P アドレスの認証情報（認証 I D、認証 P a s s w o r d）を取得する（シーケンス S a 5）。認証部 7 0 3 は、取得した認証情報を通信部 7 0 1 に、シーケンス S a 3 の応答として返す（シーケンス S a 6）。

[0125] 通信部 7 0 1 は、シーケンス S a 6 の認証情報を受けると、認証情報を含む G e t（）を通信部 5 0 1 に送信する（シーケンス S a 7）。通信部 5 0 1 は、シーケンス S a 7 の認証情報を含む G e t（）を受信すると、該認証情報を含む照合要求を認証情報照合部 5 0 6 に渡す（シーケンス S a 8）。認証情報照合部 5 0 6 は、シーケンス S a 8 の照合要求を受けると、マスター記憶部 5 1 3 の照合情報 5 1 3 - 4 を参照して（シーケンス S a 9）、照合情報を取得する（シーケンス S a 1 0）。

[0126] 次に、認証情報照合部 5 0 6 は、シーケンス S a 8 により受け取った認証情報を、シーケンス S a 1 0 により取得した照合情報と照合する処理を呼び出し（シーケンス S a 1 1）、照合結果を取得する（シーケンス S a 1 2）。ここでは、認証情報と照合情報とは一致するので、認証情報照合部 5 0 6 は、シーケンス S a 8 の応答として、照合結果一致を通信部 5 0 1 に返す（シーケンス S a 1 3）。通信部 5 0 1 は、シーケンス S a 1 3 の照合結果一致を受けて、認証されたことを示す 2 0 0 O K を、シーケンス S a 7 の応答として通信部 7 0 1 に送信する（シーケンス S a 1 4）。

[0127] 図 2 5 は、本実施形態における需要家別リソース情報更新の処理例を説明するシーケンス図である。アグリゲーションする分散電源 1 0 0 が追加されると、計量値収集部 7 0 2 あるいはマスター情報更新部 7 1 1 が、マスター記憶部 7 1 3 の需要家別リソース情報 7 1 3 - 1 に対してリソースの追加（一要素の需要家別リソース情報の追加）を要求する（シーケンス S b 1）。マスター記憶部 7 1 3 は、シーケンス S b 1 のリソース追加の要求を受けて、需要家別リソース情報を追記した後、更新要求部 7 0 8 に、リソース追加を通知する（シーケンス S b 2）。なお、マスター記憶部 7 1 3 による追記

対象は、リソース識別番号、リソース種別、需要家名であり、このタイミングでは電力会社名は含まれない。なお、電力会社名は、リソースの追加の要求には含まれている。

[0128] 更新要求部 708 は、シーケンス S b 2 の通知を受けると、需要家別リソース情報 713-1 に対して、追加された需要家別リソース情報（以降、更新情報という）の需要家名と、同一の需要家名およびリソース種別「SM」と対応付けられた電力会社名とリソース識別番号の取得を要求する（シーケンス S b 3）。マスター記憶部 713 は、需要家別リソース情報 713-1 から、シーケンス S b 3 で要求された電力会社名とリソース識別番号を取得して、更新要求部 708 に返す（シーケンス S b 4）。

[0129] 例えば、需要家別リソース情報 713-1 の内容が、図 7 に示す例であった場合に、需要家名「需要家 D 4」を含む需要家別リソース情報が追加されると、マスター記憶部 713 は、需要家別リソース情報 713-1 のうち、リソース識別番号「0 x F E 9 9 9 9 9 9 0 4」、リソース種別「SM」、需要家名「需要家 D 4」、電力会社名「電力会社 P B」を参照して、電力会社 P B と 0 x F E 9 9 9 9 9 9 0 4 を更新要求部 708 に返す。

[0130] 更新要求部 708 は、シーケンス S b 4 の電力会社名とリソース識別番号を受けると、マスター記憶部 713 の認証情報 713-3 に対して、該電力会社名と対応付けられた I P アドレスの取得を要求する（シーケンス S b 5）。マスター記憶部 713 は、認証情報 713-3 から、シーケンス S b 5 で要求された I P アドレスを取得して、更新要求部 708 に返す（シーケンス S b 6）。なお、シーケンス S b 6 では、I P アドレスに加えて、認証 I D、認証 P a s s w o r d も更新要求部 708 に渡される。

[0131] 更新要求部 708 は、通信部 701 に対して、更新情報の更新要求を行う（シーケンス S b 7）。このとき、シーケンス S b 6 で更新要求部 708 に渡された I P アドレス、認証 I D、認証 P a s s w o r d も、通信部 701 に渡され、更新情報には、シーケンス S b 4 で受けたリソース識別番号、すなわちスマートメータ 400 のリソース識別番号を含める。通信部 701 は

、シーケンス S b 7 の更新要求を受けて、通信部 5 0 1 に対して認証を要求する（シーケンス S b 8）。このとき、通信部 7 0 1 は、渡された I P アドレス、認証 I D、認証 P a s s w o r d を用いる。通信部 5 0 1 は、図 2 4 に示した認証処理と同様にして、アグリゲーションサーバ 7 0 0 の認証を行い（シーケンス S b 9）、2 0 0 O K を通信部 7 0 1 に返す（シーケンス S b 1 0）。

[0132] 通信部 7 0 1 は、シーケンス S b 1 0 の 2 0 0 O K を受けると、H T P P の P u t () を用いて更新情報を、通信部 5 0 1 に送信する（シーケンス S b 1 1）。通信部 5 0 1 は、シーケンス S b 1 1 の更新情報を受けると、該更新情報を含む更新要求を、更新部 5 0 7 に対して行う（シーケンス S b 1 2）。更新部 5 0 7 は、シーケンス S b 1 2 の更新情報を含む更新要求を受けると、該更新情報を含む更新要求を、マスター記憶部 5 1 3 のリソース情報 5 1 3 - 1 に対して行う（シーケンス S b 1 3）。マスター記憶部 5 1 3 は、リソース識別番号が更新情報と一致するリソース情報 5 1 3 - 1 を有しているときは、更新情報を送信してきたアグリゲーションサーバ 7 0 0 のアグリゲーション事業者名を、リソース情報 5 1 3 - 1 に追記する。なお、マスター記憶部 5 1 3 は、リソース識別番号が更新情報と一致するリソース情報 5 1 3 - 1 を有していないときは、リソース情報 5 1 3 - 1 への追記を行わない。

[0133] マスター記憶部 5 1 3 が、シーケンス S b 1 3 の更新要求を受けてリソース情報 5 1 3 - 1 にアグリゲーション事業者名を追記する更新をした場合、該更新の更新結果（ここでは更新成功）を更新部 5 0 7 に返す（シーケンス S b 1 4）。更新部 5 0 7 は、シーケンス S b 1 4 の更新結果を受けると、シーケンス S b 1 2 の更新要求への応答として、該更新結果を通信部 5 0 1 に返す（シーケンス S b 1 5）。通信部 5 0 1 は、シーケンス S b 1 5 の更新結果を受けると、シーケンス S b 1 1 の P u t への応答として、該更新結果を通信部 7 0 1 に返す（シーケンス S b 1 6）。

[0134] 通信部 7 0 1 は、シーケンス S b 1 6 の更新結果を受けると、シーケンス

S b 7 の更新要求への応答として、該更新結果を更新要求部 7 0 8 に返す（シーケンス S b 1 7）。更新要求部 7 0 8 は、シーケンス S b 1 7 の更新結果を受けると、該更新結果が更新成功であるので、マスター記憶部 7 1 3 の需要家別リソース情報 7 1 3 - 1 に、電力会社名を追記する（シーケンス S b 1 8）。マスター記憶部 7 1 3 は、該追記による更新結果を更新要求部 7 0 8 に返す（シーケンス S b 1 9）。なお、更新結果が更新成功である場合は、電力会社名の H E S サーバ 5 0 0 が同じリソース識別番号を記憶している、すなわち該 H E S サーバ 5 0 0 が同じ分散電源 1 0 0 の計量値を I o T ルートで収集している場合であるので、更新要求部 7 0 8 は、追加を要求された需要家別リソース情報中の電力会社名を需要家別リソース情報 7 1 3 - 1 に追記している。更新結果が更新成功でない（更新失敗である）場合は、電力会社名の H E S サーバ 5 0 0 が同じリソース識別番号を記憶していない、すなわち該 H E S サーバ 5 0 0 が同じ分散電源 1 0 0 の計量値を I o T ルートで収集していることを確認できない場合であるので、更新要求部 7 0 8 は、追加を要求された需要家別リソース情報中の電力会社名を需要家別リソース情報 7 1 3 - 1 に追記しない。

[0135] 図 2 6 は、本実施形態におけるアグリゲーションサーバ 7 0 0 の改ざん判定の処理例を示すシーケンス図である。まず、改ざん判定部 7 0 4 は、改ざん判定を行う分散電源 1 0 0 の P C S 2 0 0 のリソース識別番号を指定して、該リソース識別番号に対応付けられた電力会社名を、マスター記憶部 7 1 3 の需要家別リソース情報 7 1 3 - 1 から取得する（シーケンス S d 1、S d 2）。次に、改ざん判定部 7 0 4 は、取得した電力会社名に対応付けられた I P アドレス、認証 I D、認証 P a s s w o r d を、マスター記憶部 7 1 3 の認証情報 7 1 3 - 3 から取得する（シーケンス S d 3、S d 4）。

[0136] 改ざん判定部 7 0 4 は、改ざん判定を行うリソース識別番号、対象期間の計量値情報の要求を通信部 7 0 1 に行う（シーケンス S d 5）。このとき、改ざん判定部 7 0 4 は、シーケンス S d 3、S d 4 で取得した I P アドレス、認証 I D、認証 P a s s w o r d も、通信部 7 0 1 に渡す。以降、シーケ

ンス S d 6 からシーケンス S d 1 4 までは、欠測期間を対象期間に読み替えられ、図 1 3 のシーケンス S c 1 0 から S c 1 8 と同様である。

[0137] 通信部 7 0 1 は、シーケンス S d 1 4 で返された計量値情報を、シーケンス S d 5 の要求への応答として、改ざん判定部 7 0 4 に返す（シーケンス S d 1 5）。改ざん判定部 7 0 4 は、シーケンス S d 1 5 で計量値情報を返されると、判定処理を呼び出す（シーケンス S d 1 6）。改ざん判定部 7 0 4 は、判定処理において、改ざん判定を行うリソース識別番号、対象期間の計量値を、計量値記憶部 7 1 2 の計量値情報 7 1 2 - 1 から取得し（シーケンス S d 1 7、S d 1 8）、取得した計量値情報を、シーケンス S d 1 5 で返された計量値情報と比較して改ざんの判定を行う（シーケンス S d 1 9）。

[0138] なお、改ざん判定部 7 0 4 は、シーケンス S d 1 9 にて、改ざんの判定をする際に、H E S サーバ 5 0 0 から取得した計量値情報の計量時刻が、計量値記憶部 7 1 2 が記憶する計量値情報の収集周期、収集起点タイミングと一致しないときは、H E S サーバ 5 0 0 から取得した計量値を補間処理した値を用いて、改ざん判定してもよい。具体的には、改ざん判定部 7 0 4 は、以下のようにして判定するようにしてもよい。

[0139] a) 収集周期は同一であるが、収集起点タイミングが異なる場合

- ・アグリゲーションサーバ 7 0 0 の収集起点タイミングに合わせて H E S サーバ 5 0 0 の計量値を補間（線形補間等）し、改ざん判定に利用する。

b) 収集周期が異なり、収集起点タイミングが同一の場合

- ・収集周期の最小公倍数のタイミングの計量値を利用し、改ざん判定に利用する。

- ・長周期の計量値を短周期の計量値の周期に合わせて補間（線形補間等）し、改ざん判定に利用する。

c) 収集周期が異なり、収集起点タイミングも異なる場合

- ・同一時刻に収集するタイミングの計量値を利用し、改ざん判定に利用する。

- ・長周期の収集タイミングに合わせて、短周期の計量値を補間（線形補間等

）し、改ざん判定に利用する。

[0140] 図27は、本実施形態におけるアグリゲーションサーバ700の欠測補完の処理例を示すシーケンス図である。欠測補完部709は、リソース識別番号と期間とを指定して欠測確認処理を呼び出す（シーケンスSc1）。欠測補完部709は、欠測確認処理において、計量値記憶部712の計量値情報712-1から指定されたリソース識別番号、期間の計量値情報を取得し（シーケンスSc2、Sc3）、計量値情報の計量時刻が所定の周期となっているか確認する。一部でも、所定の周期となっていない場合、欠測補完部709は、所定の周期となっていない期間を欠測期間とする（シーケンスSc4）。

[0141] 欠測補完部709は、欠測期間が決まると、指定されたリソース識別番号と対応付けて記憶する電力会社名を、マスター記憶部713の需要家別リソース情報713-1から取得する（シーケンスSc5、Sc6）。次に、欠測補完部709は、取得した電力会社名と対応付けて記憶するIPアドレス、認証ID、認証Passwordを、マスター記憶部713の認証情報713-3から取得する（シーケンスSc7、Sc8）。

[0142] 欠測補完部709は、指定されたリソース識別番号、欠測期間の計量値情報の要求を通信部701に行う（シーケンスSc9）。このとき、欠測補完部709は、シーケンスSc7、Sc8で取得したIPアドレス、認証ID、認証Passwordも、通信部701に渡す。通信部701は、渡されたIPアドレス、認証ID、認証Passwordで、図24と同様にして通信部501と認証処理を行う（シーケンスSc10、Sc11、Sc12）。

[0143] 通信部701は、認証処理が終了すると、シーケンスSc9で要求されたリソース識別番号、欠測期間を含むGet（）を通信部501に送信する（シーケンスSc13）。通信部501は、シーケンスSc13のGet（）を受信すると、計量値要求応答生成部510に、Get（）に含まれていたリソース識別番号、欠測期間の計量値情報の要求を行う（シーケンスSc1

4)。計量値要求応答生成部510は、該要求に従い計量値記憶部512から計量値情報を取得する（シーケンスSc15、Sc16）。

[0144] 計量値要求応答生成部510は、取得した計量値情報を、シーケンスSc14への応答として通信部501に返す（シーケンスSc17）。通信部501は、シーケンスSc17で返された計量値情報を、シーケンスSc13のGet（）への応答として通信部701に返す（シーケンスSc18）。通信部701は、シーケンスSc18で返された計量値情報を、シーケンスSc9の要求への応答として、欠測補完部709に返す（シーケンスSc19）。

[0145] 欠測補完部709は、シーケンスSc19で計量値情報を返されると、欠測補完処理を呼び出し（シーケンスSc20）、該計量値情報を用いて、計量値情報712-1の欠測部分を補完し（シーケンスSc21、Sc22）、欠測補完処理を終了する（シーケンスSc23）。

[0146] なお、欠測補完部709は、シーケンスSc21にて、欠測部分を補完する際に、HESサーバ500から取得した計量値情報の計量時刻が、計量値記憶部712が記憶する計量値情報の収集周期、収集起点タイミングと一致しないときは、HESサーバ500から取得した計量値を補間処理した値を用いて、計量値を補完してもよい。具体的には、欠測補完部709は、以下のようにして補完するようにしてもよい。なお、収集周期は、計量値情報の計量時刻の間隔である。収集起点タイミングは、計量値情報の計量時刻が、どの時刻を起点とした収集周期となっているかを示す。なお、補間処理とは、計量時刻T1の計量値と、計量時刻T2の計量値とを少なくとも用いて、一次補間などにより、計量時刻T3の計量値を算出することを指す。

[0147] a) 収集周期は同一であるが、収集起点タイミングが異なる場合
・ アグリゲーションサーバ700の収集起点タイミングに合わせてHESサーバ500の計量値を補間（線形補間等）し、欠測補完に利用する。
b) 収集周期が異なり、収集起点タイミングが同一の場合
・ 収集周期の最小公倍数のタイミングの計量値を利用し、欠測補完に利用す

る。

- ・短周期の計量値を長周期の計量値の欠測補完に利用する。
- ・長周期の計量値を短周期の計量値の周期に合わせて補間（線形補間等）し、欠測補完に利用する。

c) 収集周期が異なり、収集起点タイミングも異なる場合

- ・同一時刻に収集するタイミングの計量値を利用し、欠測補完に利用する。
- ・長周期の収集タイミングに合わせて、短周期の計量値を補間（線形補間等）し、欠測補完に利用する。

[0148] 図28は、本実施形態における更新要求部708の処理を説明するフローチャートである。まず、更新要求部708は、需要家別リソース情報713-1（需要家別リソーステーブル）で更新対象の分散電源100の需要家名を取得する（ステップSe1）。次に、更新要求部708は、需要家別リソーステーブルで、同一需要家名に紐づくリソース種別「SM」の電力会社名を取得する（ステップSe2）。次に、更新要求部708は、ステップSe2において取得の対象となった電力会社名が需要家別リソーステーブルに有るか否かを判定する（ステップSe3）。なお、更新要求部708は、ステップSe2において、電力会社名が取得できたときは、電力会社名が有ると判定し、取得できなかったときは、電力会社名が無いと判定してもよい。

[0149] 電力会社名が有ると判定した場合は（ステップSe3-Yes）、更新要求部708は、認証情報713-3（認証情報テーブル）より該電力会社名に対応付けられたIPアドレス（宛先IPアドレス）を取得する（ステップSe4）。次に、更新要求部708は、ステップSe4で取得したIPアドレスのHESサーバ500に対して、分散電源100の更新情報を送信する（ステップSe5）。なお、分散電源100の更新情報は、分散電源100を追加する情報であってもよいし、分散電源に関する情報を更新する情報であってもよい。

[0150] 次に、更新要求部708は、HESサーバ500から更新結果を取得する（ステップSe6）。次に、更新要求部708は、取得した更新結果を参照

して、HESサーバ500において分散電源100の情報が更新されたか否かを判定する（ステップS e 7）。なお、更新要求部708は、更新結果が更新成功であれば、分散電源100の情報が更新されたと判定し、更新結果が更新失敗であれば、分散電源100の情報が更新されなかったと判定してもよい。

[0151] 分散電源100の情報が更新されたと判定した場合は（ステップS e 7－Yes）、更新要求部708は、需要家別リソーステーブルの更新対象リソースの電力会社名を、ステップS e 2で取得した電力会社名に更新する（ステップS e 8）。ステップS e 3で電力会社名が無いと判定した場合（ステップS e 3－No）、ステップS e 7で分散電源100の情報が更新されなかったと判定した場合（ステップS e 7－No）には、更新要求部708は、処理を終了する。

[0152] 図29は、本実施形態における改ざん判定部704の処理を説明するフローチャートである。まず、改ざん判定部704は、需要家別リソーステーブルから、改ざん判定の対象リソースに対応する電力会社名を取得することで、該電力会社名の有無を判定する（ステップS g 1）。電力会社名が有ると判定した場合（ステップS g 1－有り）、改ざん判定部704は、認証情報テーブルから、ステップS g 1で取得した電力会社名に対応付けられたIPアドレス（宛先IPアドレス）を取得する（ステップS g 2）。

[0153] 次に、改ざん判定部704は、ステップS g 2で取得したIPアドレスのHESサーバ500に対して、改ざん判定の対象期間の計量値情報を要求する（ステップS g 3）。次に、改ざん判定部704は、ステップS g 3の要求結果を取得する（ステップS g 4）。次に、改ざん判定部704は、ステップS g 4で取得した要求結果に含まれる計量値情報の有無を判定する（ステップS g 5）。要求結果に含まれる計量値情報が有ると判定した場合（ステップS g 5－有り）、改ざん判定部704は、計量値テーブルから、対象期間の計量値情報を取得する（ステップS g 6）。

[0154] 次に、改ざん判定部704は、ステップS g 6で対象期間の計量値情報を

取得できたか否か、すなわち対象期間の計量値情報の有無を判定する（ステップS g 7）。対象期間の計量値情報が有ると判定した場合（ステップS g 7－有り）、改ざん判定部704は、ステップS g 5で有ると判定した計量値情報と、ステップS g 7で有ると判定した計量値情報とを比較して、これらの間の差異の有無を判定する（ステップS g 8）。なお、例えば、どちらかの計量値が補間により算出されている場合などに、改ざん判定部704は、これらの計量値情報が完全に一致していなくても、差異が予め決められた範囲内であれば、差異無しと判定するようにしてもよい。

[0155] 差異が無いと判定した場合（ステップS g 8－無し）、改ざん判定部704は、改ざん無しと判定する（ステップS g 9）。また、差異が有ると判定した場合（ステップS g 8－有り）、改ざん判定部704は、改ざん有りと判定する（ステップS g 11）。

[0156] また、ステップS g 5で計量値情報が無いと判定した場合（ステップS g 5－無し）と、ステップS g 7で計量値情報が無いと判定した場合（ステップS g 7－無し）、改ざん判定部704は、対象期間を更新してステップS g 3に戻る。また、ステップS g 1で電力会社名が無いと判定した場合（ステップS g 1－無し）、改ざん判定部704は、処理を終了する。

[0157] 図30は、本実施形態における欠測補完部709の処理を説明するフローチャートである。まず、欠測補完部709は、計量値情報712-1（計量値テーブル）を参照して、対象リソース、期間における欠測期間を算出し、欠測期間の有無を判定する（ステップS f 1）。欠測期間が有ると判定した場合は（ステップS f 1－有り）、欠測補完部709は、需要家別リソーステーブルを参照し、対象リソースに対応する電力会社名を取得することで、該電力会社名の有無を判定する（ステップS f 2）。

[0158] 該電力会社名があると判定した場合は（ステップS f 2－有り）、欠測補完部709は、認証情報テーブルよりステップS f 2で取得した電力会社名に対応付けられたIPアドレス（宛先アドレス）を取得する（ステップS f 3）。次に、欠測補完部709は、ステップS f 3で取得したIPアドレス

のHESサーバ500に対して、欠測期間の計量値（欠測値）の取得を要求する（ステップS f 4）。次に、欠測補完部709は、ステップS f 4の要求の結果を取得する（ステップS f 5）。

[0159] 次に、欠測補完部709は、ステップS f 5で取得した結果に、欠測を補完する計量値があるか否かを判定する（ステップS f 6）。欠測を補完する計量値（欠測補完値）があると判定した場合は（ステップS f 6－Yes）、欠測補完部709は、計量値テーブルに欠測補完値を登録する（ステップS f 7）。

[0160] 一方、ステップS f 1で欠測期間が無いと判定した場合（ステップS f 1－無し）、ステップS f 2で電力会社名が無いと判定した場合（ステップS f 2－無し）、ステップS f 6で欠測補完値が無いと判定した場合（ステップS f 6－No）、欠測補完部709は、処理を終了する。

[0161] 図31は、本実施形態における判定結果出力部705による出力画面例を示す図である。図31の例は、改ざん判定部704により改ざん有りと判定された場合の出力画面である。図31の出力画面は、改ざんの検知を通知した年月日時分秒である「通知時刻：yyyy:mm:dd hh:mm:ss」と、改ざんを検知した計量値のリソースを示す「リソース識別番号：0xF E 9 9 9 9 9 9 1 1」と、該リソースの種別を示す「リソース種別：蓄電池」と、該リソースに対応する需要家を示す「需要家名：需要家D1」とを含む。判定結果出力部505の出力画面も、図31と同様であってもよい。

[0162] 図32は、本実施形態に係る各装置のハードウェア構成を説明する説明図である。

各装置とは、PCS200、I o Tルート端末300、スマートメータ400、HESサーバ500、VPP制御端末600、アグリゲーションサーバ700である。各装置は、入出力モジュールI、記憶モジュールM、及び制御モジュールPを含んで構成される。入出力モジュールIは、通信モジュールH11、接続モジュールH12、ポインティングデバイスH21、キー

ボードH 2 2、ディスプレイH 2 3、ボタンH 3、マイクH 4 1、スピーカH 4 2、カメラH 5 1、又はセンサH 5 2の一部或いは全部を含んで実現される。記憶モジュールMは、ドライブH 7を含んで実現される。記憶モジュールMは、さらに、メモリH 8の一部或いは全部を含んで構成されてもよい。制御モジュールPは、メモリH 8及びプロセッサH 9を含んで実現される。これらのハードウェア構成要素は、バス（B u s）を介して、相互に通信可能に接続されるとともに、電源H 6から電力を供給されている。

[0163] 接続モジュールH 1 2は、USB（U n i v e r s a l S e r i u l B u s）等のデジタル入出力ポートである。携帯機器の場合、ポインティングデバイスH 2 1、キーボードH 2 2、及びディスプレイH 2 3は、タッチパネルである。センサH 5 2は、加速度センサ、ジャイロセンサ、GPS受信モジュール、近接センサ等である。電源H 6は、各装置を動かすために必要な電気を供給する電源ユニットである。携帯機器の場合、電源H 6は、バッテリーである。ドライブH 7は、ハードディスクドライブやソリッドステートドライブ等の補助記憶媒体である。ドライブH 7は、EEPROMやフラッシュメモリ等の不揮発性メモリ、又は、光磁気ディスクドライブやフレキシブルディスクドライブであってもよい。また、ドライブH 7は、例えば、各装置に内蔵されるものに限らず、接続モジュールH 1 2のコネクタに接続された外付け型の記憶装置でもよい。メモリH 8は、ランダムアクセスメモリ等の主記憶媒体である。なお、メモリH 8は、キャッシュメモリであってもよい。メモリH 8は、一又は複数のプロセッサH 9によって命令が実行されるときに、これらの命令を格納する。プロセッサH 9は、CPU（中央演算装置）である。プロセッサH 9は、MPU（マイクロプロセッシングユニット）又はGPU（グラフィックスプロセッシングユニット）であってもよい。プロセッサH 9は、メモリH 8を介してドライブH 7から、プログラム及び各種データを読み出して演算を行うことで、一又は複数のメモリH 8に格納した命令を実行する。

[0164] 入出力モジュールIは、PCS 2 0 0、IoTルート端末3 0 0、スマー

トメータ４００、ＨＥＳサーバ５００、ＶＰＰ制御端末６００、アグリゲーションサーバ７００、ＰＣＳ２００、ＩｏＴルート端末３００、スマートメータ４００、ＨＥＳサーバ５００、ＶＰＰ制御端末６００、アグリゲーションサーバ７００などに用いられる。記憶モジュールＭは、計量値記憶部５１２、５１３、マスター記憶部５１３、５１４を実現する。制御モジュールＰは、ＨＥＳサーバ５００、アグリゲーションサーバ７００の各部の実装に用いられる。なお、本明細書等において、ＰＣＳ２００、ＩｏＴルート端末３００、スマートメータ４００、ＨＥＳサーバ５００、ＶＰＰ制御端末６００、アグリゲーションサーバ７００、ＰＣＳ２００、ＩｏＴルート端末３００、スマートメータ４００、ＨＥＳサーバ５００、ＶＰＰ制御端末６００、アグリゲーションサーバ７００との記載は、制御モジュールＰとの記載に置き換えられてもよい。

[0165] なお、上述の実施形態において、計量値は電力量であるとして説明したが、ガス、あるいは水道の使用量を含んでいてもよい。スマートメータ４００は、ガス、あるいは水道の使用量を、Ｂルートを用いて、アグリゲーションサーバ７００に送信してもよい。また、Ｂルートを用いずに、ＶＰＰ制御端末６００が、ガス、あるいは水道の使用量を、アグリゲーションサーバ７００に送信してもよい。

また、電力会社を識別する情報として、電力会社名が用いられたが、電力会社の識別番号など他の情報が用いられてもよい。アグリゲーション事業者の識別する情報として、アグリゲーション事業者名が用いられたが、アグリゲーション事業者の識別番号など他の情報が用いられてもよい。需要家を識別する情報として、需要家名が用いられたが、需要家の識別番号など他の情報が用いられてもよい。

[0166] また、以下のような実施形態であってもよい。

(１) 一実施形態は、配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶する情報記憶部と、前記分散電源の計量値を、前記

事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定する改ざん判定部とを備える電力情報管理装置である。

[0167] (2) また、他の一実施形態は、(1)に記載の電力管理装置であって、前記改ざん判定部は、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値を補間処理した値を用いて、改ざんの有無を判定する。

[0168] (3) また、他の一実施形態は、(1)または(2)に記載の電力管理装置であって、自装置が記憶する前記分散電源の計量値に欠測を検出した場合、前記欠測に対応する期間の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値を補完する欠測補完部を備える。

[0169] (4) また、他の一実施形態は、(1)から(3)のいずれかに記載の電力管理装置であって、前記欠測補完部は、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値を補間処理した値を用いて、自装置が記憶する前記分散電源の計量値を補完する。

[0170] (5) また、他の一実施形態は、(1)から(4)のいずれかに記載の電力管理装置であって、前記情報記憶部は、前記リソース識別情報と、前記事業者識別情報とに加えて、前記分散電源に対応する需要家を識別する需要家識別情報に対応付けて記憶する。

[0171] (6) また、他の一実施形態は、(1)から(4)のいずれかに記載の電力管理装置であって、前記情報記憶部は、前記リソース識別情報と、前記事業者識別情報とに加えて、前記分散電源に対応するスマートメータのリソース識別情報に対応付けて記憶する。

[0172] (7) また、他の一実施形態は、電力管理装置と、VPP (Virtual Power Plant) 制御端末とを備える電力情報管理システムであって、前記電力管理装置は、配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付

けて記憶する情報記憶部と、前記分散電源の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定する改ざん判定部とを備え、前記VPP制御端末は、前記分散電源の計量値を前記電力管理装置に送信する、電力情報管理システムである。

[0173] (8) また、他の一実施形態は、(7)に記載の電力情報管理システムであって、前記事業者識別情報に対応する装置と、スマートメータと、IoTルート端末とを備え、前記事業者識別情報に対応する装置は、前記分散電源の計量値を、前記分散電源を制御する装置から、前記IoTルート端末と、前記スマートメータとを経由して取得する。

[0174] (9) また、他の一実施形態は、電力管理装置と、スマートメータと、IoTルート端末とを備える電力情報管理システムであって、前記電力管理装置は、配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶する情報記憶部と、前記分散電源の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定する改ざん判定部とを備え、前記分散電源の計量値は、前記分散電源を制御する装置から、前記IoTルート端末と、前記スマートメータとを経由して、前記電力管理装置に送信される、電力情報管理システムである。

[0175] (10) また、他の一実施形態は、(9)に記載の電力情報管理システムであって、前記事業者識別情報に対応する装置と、VPP (Virtual Power Plant) 制御端末とを備え、前記VPP制御端末は、前記分散電源の計量値を前記事業者識別情報に対応する装置に送信する。

[0176] (11) また、他の一実施形態は、配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶するステップと、前記分散電源の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前

記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定するステップとを有する電力情報管理方法である。

[0177] (12) また、他の一実施形態は、コンピュータを、配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶する情報記憶部、前記分散電源の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定する改ざん判定部として機能させるためのプログラムである。

[0178] また、図1におけるHESサーバ500、アグリゲーションサーバ700の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによりHESサーバ500、アグリゲーションサーバ700を実現してもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

[0179] また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

[0180] 以上、この開示の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構

成はこの実施形態に限られるものではなく、この開示の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

符号の説明

- [0181] 10 電力情報管理システム
 - 100 分散電源
 - 200 PCS
 - 300 IoTルート端末
 - 400 スマートメータ
 - 500 HESサーバ
 - 501 通信部
 - 502 計量値収集部
 - 503 認証部
 - 504 改ざん判定部
 - 505 判定結果出力部
 - 506 認証情報照合部
 - 507 更新部
 - 508 更新要求部
 - 509 欠測補完部
 - 510 計量値要求応答生成部
 - 511 マスター情報更新部
 - 512 計量値記憶部
 - 513 マスター記憶部
 - 600 VPP制御端末
 - 700 アグリゲーションサーバ
 - 701 通信部
 - 702 計量値収集部
 - 703 認証部
 - 704 改ざん判定部

- 7 0 5 判定結果出力部
- 7 0 6 認証情報照合部
- 7 0 7 更新部
- 7 0 8 更新要求部
- 7 0 9 欠測補完部
- 7 1 0 計量値要求応答生成部
- 7 1 1 マスター情報更新部
- 7 1 2 計量値記憶部
- 7 1 3 マスター記憶部

請求の範囲

- [請求項1] 配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶する情報記憶部と、
- 前記分散電源の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定する改ざん判定部と
- を備える電力情報管理装置。
- [請求項2] 前記改ざん判定部は、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値を補間処理した値を用いて、改ざんの有無を判定する、請求項1に記載の電力情報管理装置。
- [請求項3] 自装置が記憶する前記分散電源の計量値に欠測を検出した場合、前記欠測に対応する期間の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値を補完する欠測補完部を備える、請求項1に記載の電力情報管理装置。
- [請求項4] 前記欠測補完部は、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値を補間処理した値を用いて、自装置が記憶する前記分散電源の計量値を補完する、請求項3に記載の電力情報管理装置。
- [請求項5] 前記情報記憶部は、前記リソース識別情報と、前記事業者識別情報とに加えて、前記分散電源に対応する需要家を識別する需要家識別情報を対応付けて記憶する、請求項1から請求項4のいずれかの項に記載の電力情報管理装置。
- [請求項6] 前記情報記憶部は、前記リソース識別情報と、前記事業者識別情報とに加えて、前記分散電源に対応するスマートメータのリソース識別情報を対応付けて記憶する、請求項1から請求項4のいずれかの項に記載の電力情報管理装置。
- [請求項7] 電力管理装置と、V P P (Virtual Power Plant) 制御端末とを備

える電力情報管理システムであって、

前記電力管理装置は、

配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶する情報記憶部と、

前記分散電源の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定する改ざん判定部と

を備え、

前記VPP制御端末は、前記分散電源の計量値を前記電力管理装置に送信する、

電力情報管理システム。

[請求項8] 前記事業者識別情報に対応する装置と、スマートメータと、IoTルート端末とを備え、

前記事業者識別情報に対応する装置は、前記分散電源の計量値を、前記分散電源を制御する装置から、前記IoTルート端末と、前記スマートメータとを経由して取得する、

請求項7に記載の電力情報管理システム。

[請求項9] 電力管理装置と、スマートメータと、IoTルート端末とを備える電力情報管理システムであって、

前記電力管理装置は、

配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶する情報記憶部と、

前記分散電源の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を

判定する改ざん判定部と

を備え、

前記分散電源の計量値は、前記分散電源を制御する装置から、前記 I o T ルート端末と、前記スマートメータとを経由して、前記電力管理装置に送信される、

電力情報管理システム。

[請求項10] 前記事業者識別情報に対応する装置と、V P P (Virtual Power Plant) 制御端末とを備え、

前記V P P制御端末は、前記分散電源の計量値を前記事業者識別情報に対応する装置に送信する、

請求項9に記載の電力情報管理システム。

[請求項11] 配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶するステップと、

前記分散電源の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定するステップと

を有する電力情報管理方法。

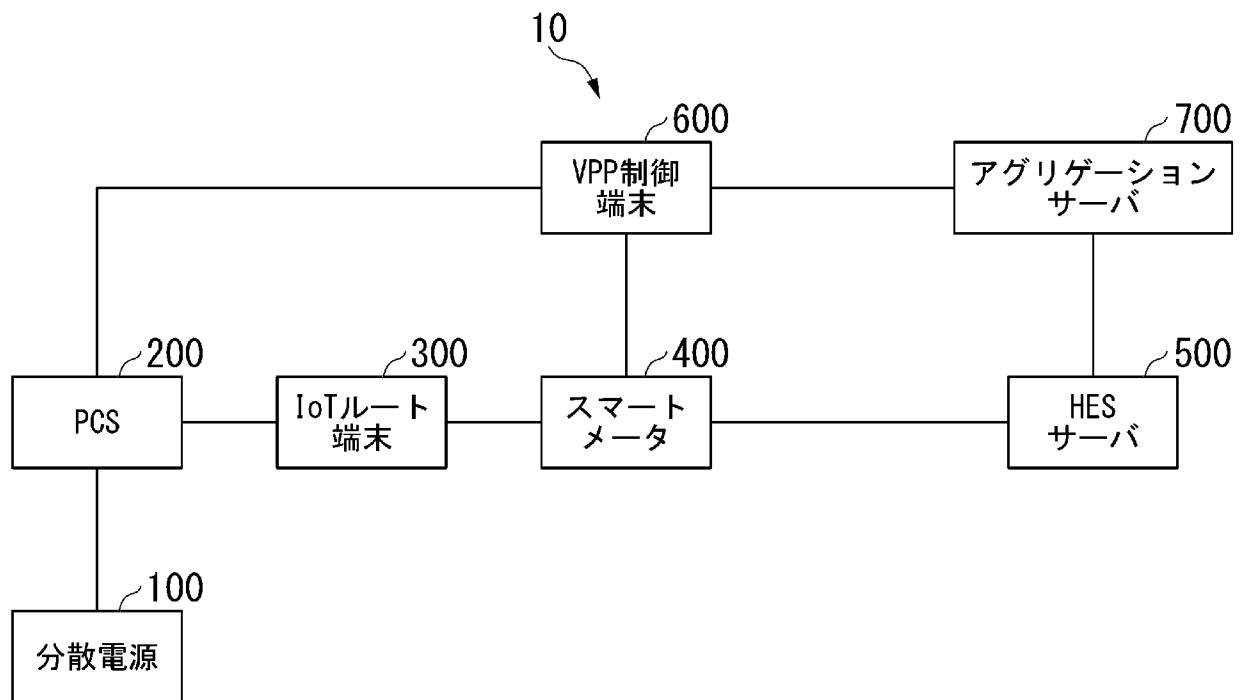
[請求項12] コンピュータを、

配電系統に接続された分散電源を識別するリソース識別情報と、電力会社あるいはアグリゲーション事業者を識別する事業者識別情報とを対応付けて記憶する情報記憶部、

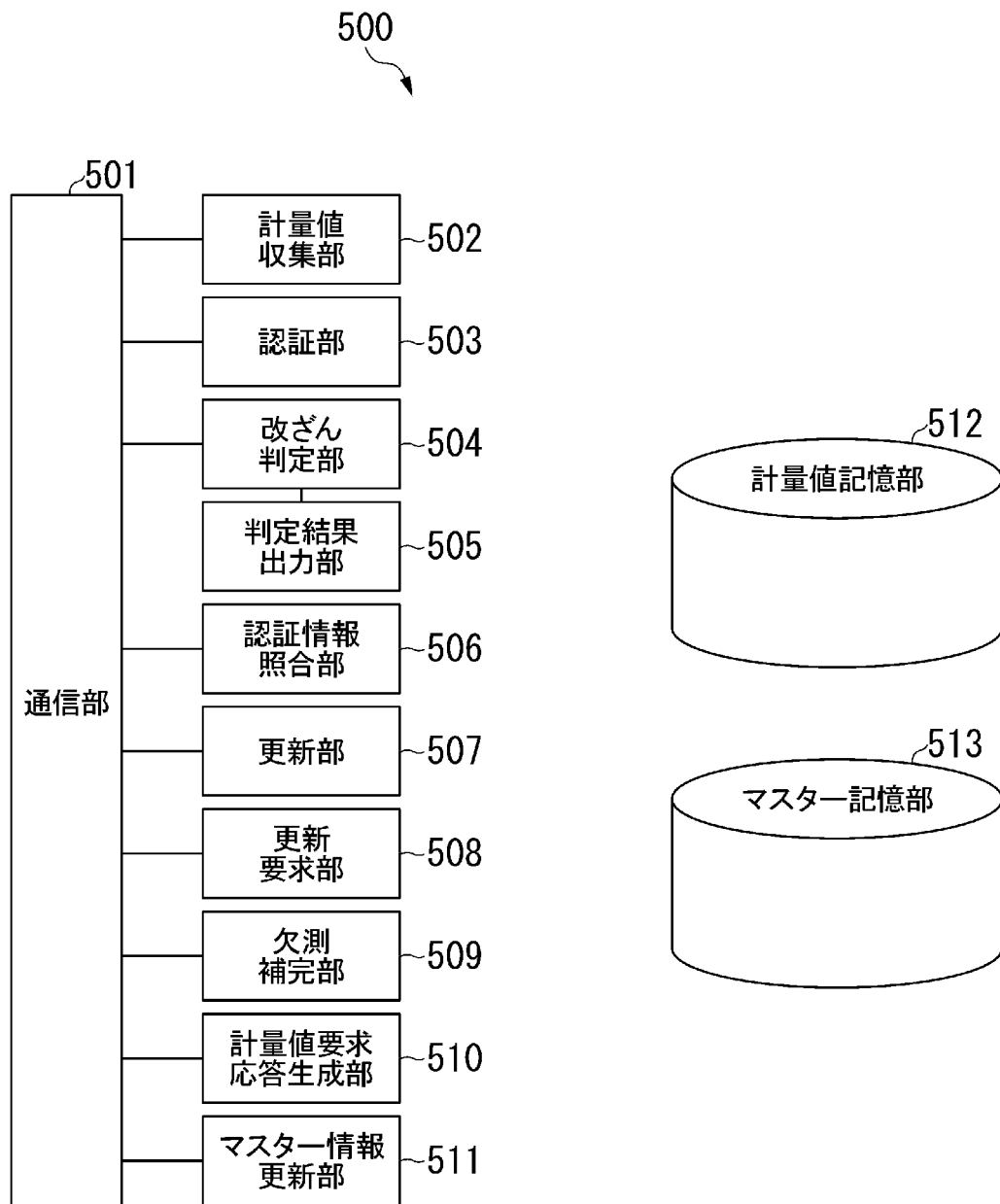
前記分散電源の計量値を、前記事業者識別情報に対応する装置から取得し、自装置が記憶する前記分散電源の計量値と、前記事業者識別情報に対応する装置から取得した計量値と比較して、改ざんの有無を判定する改ざん判定部

として機能させるためのプログラム。

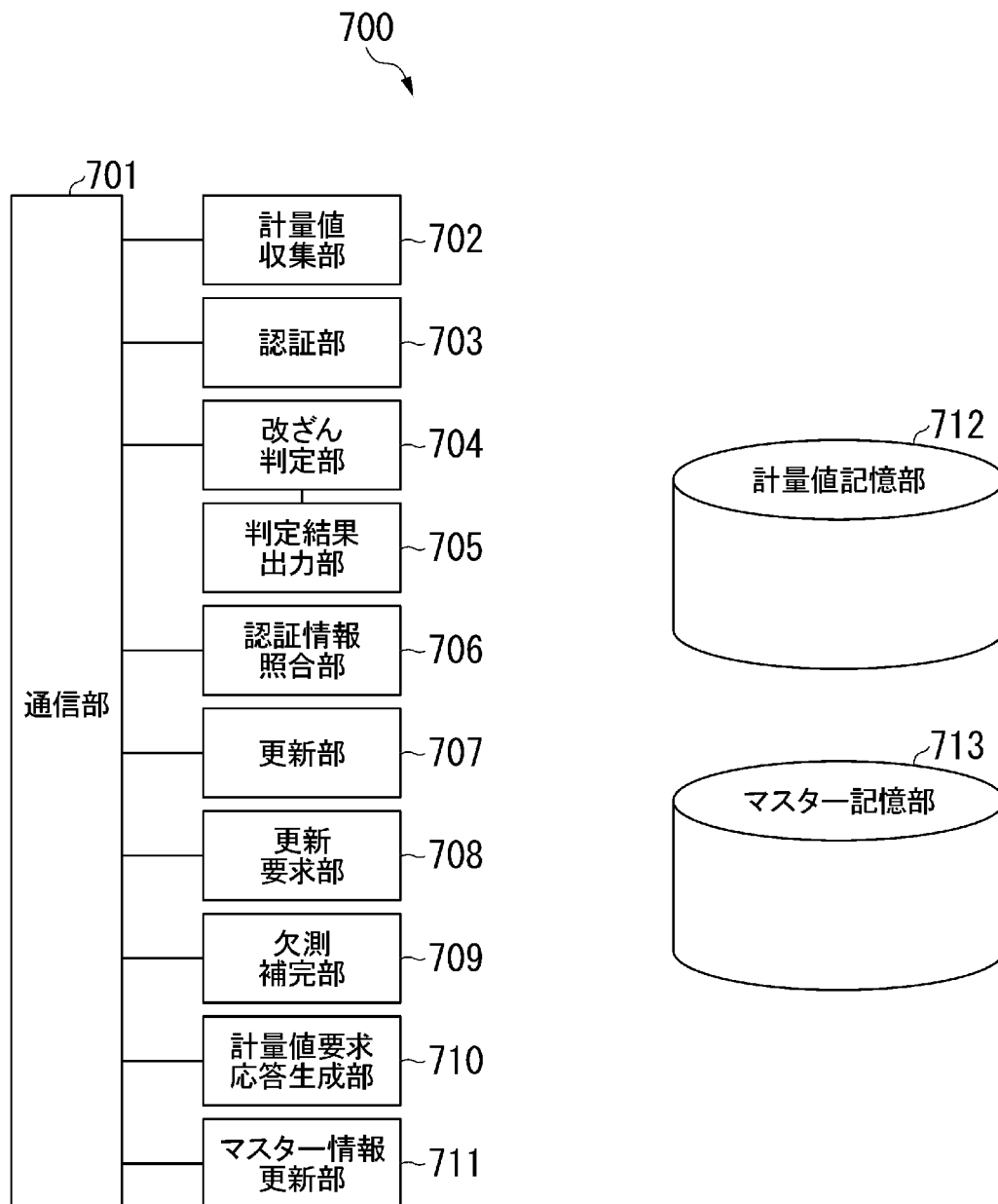
[図1]



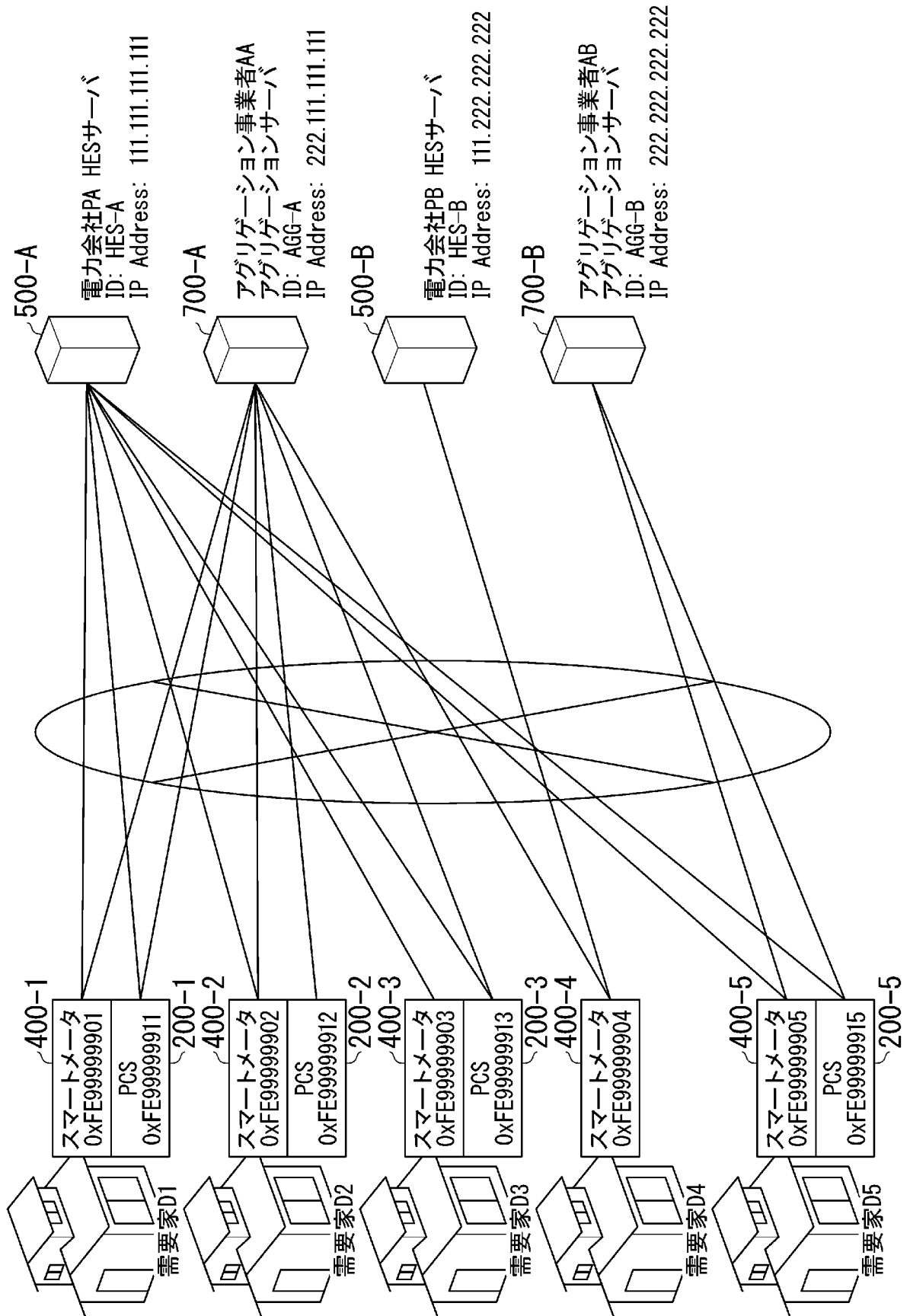
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

リソース情報513-1

リソース識別番号
リソース種別 アグリゲーション事業者名 (FK) リソース識別番号 (IoTルート接続SM)

Bルート提供事業者情報513-2

リソース識別番号
アグリゲーション事業者名 (FK)

認証情報513-3

アグリゲーション事業者名
IPアドレス 認証ID 認証Password

照合情報513-4

認証ID
認証Password

計量値情報512-1

リソース識別番号 (FK)
計量時刻
計量値

[図6]

リソース識別番号	計量時刻	計量値
0xFE99999901	2023/1/16 10:00	100
0xFE99999901	2023/1/16 10:30	150
0xFE99999911	2023/1/16 10:00	200
0xFE99999902	2023/1/16 10:00	50
0xFE99999903	2023/1/16 10:00	60
0xFE99999913	2023/1/16 10:00	120
0xFE99999905	2023/1/16 10:00	20
...	...	...

[図7]

リソース識別番号	リソース種別	アグリゲーション事業者名	リソース識別番号 (IoTルート接続SM)
0xFE99999901	SM	アグリゲーション事業者AA	-
0xFE99999911	蓄電池	アグリゲーション事業者AA	0xFE99999901
0xFE99999902	SM	アグリゲーション事業者AA	-
0xFE99999903	SM	-	-
0xFE99999913	蓄電池	アグリゲーション事業者AA	0xFE99999903
0xFE99999905	SM	アグリゲーション事業者AB	-
...	...	...	...

[図8]

<u>リソース識別番号</u>	アグリゲーション事業者名
0xFE99999901	アグリゲーション事業者AA
0xFE99999902	アグリゲーション事業者AA
0xFE99999905	アグリゲーション事業者AB
...	...

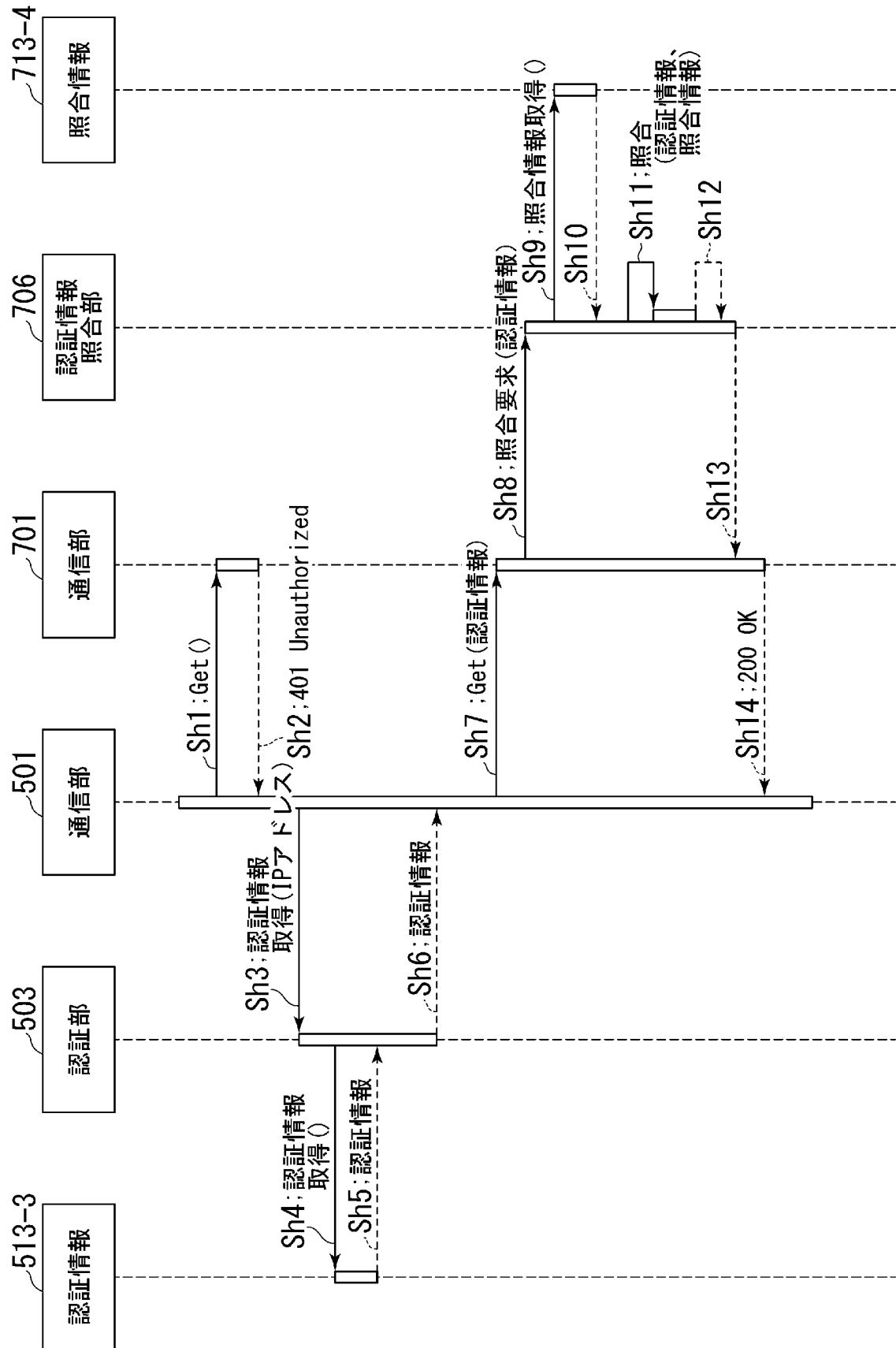
[図9]

<u>アグリゲーション事象者名</u>	IPアドレス	認証ID	認証Password
アグリゲーション事業者AA	222. 111. 111. 111	AGG-A	AGG-A-PASSWORD
アグリゲーション事業者AB	222. 222. 222. 222	AGG-B	AGG-B-PASSWORD
...	...	...	...

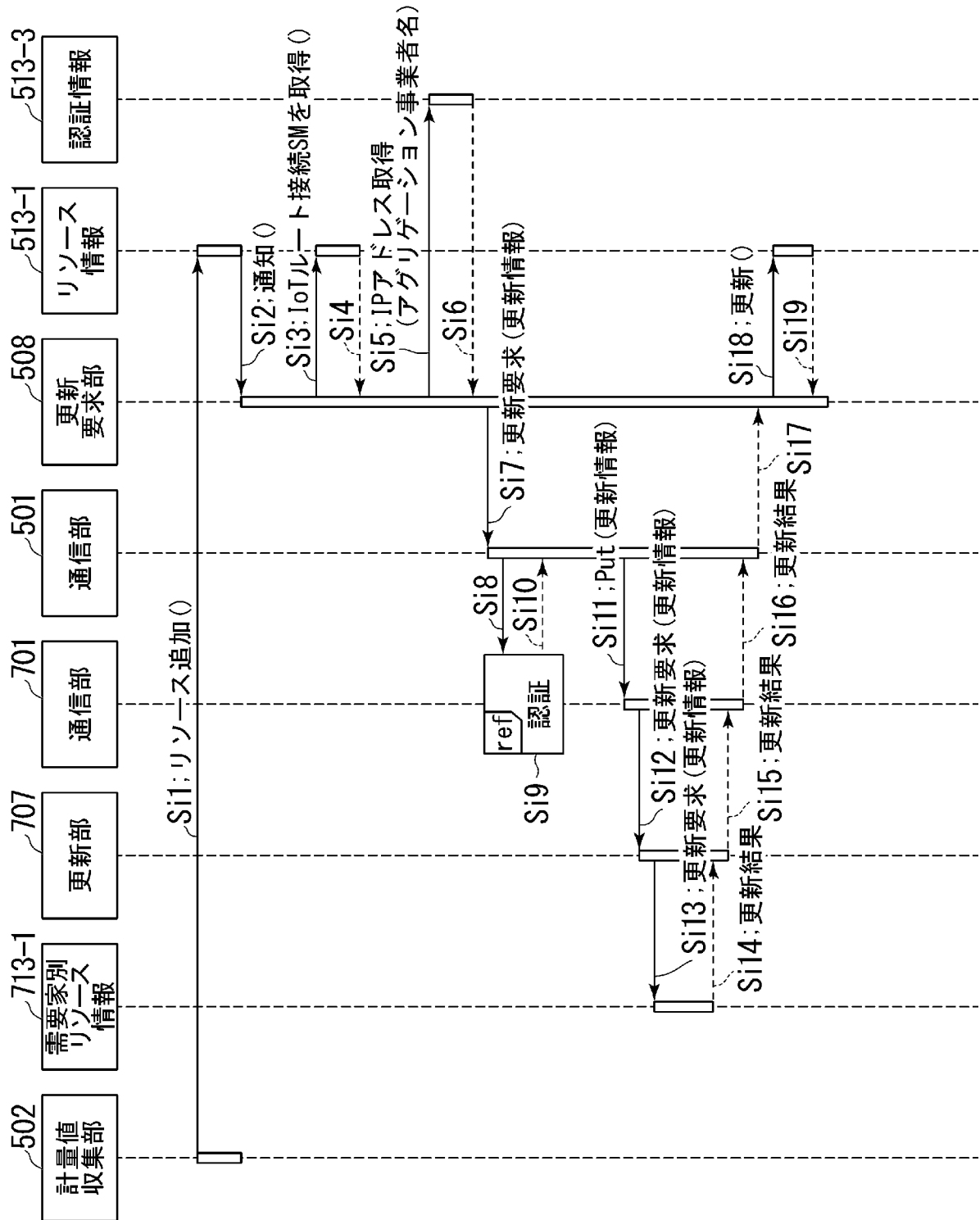
[図10]

<u>認証ID</u>	認証Password
HES-A	HES-A-PASSWORD

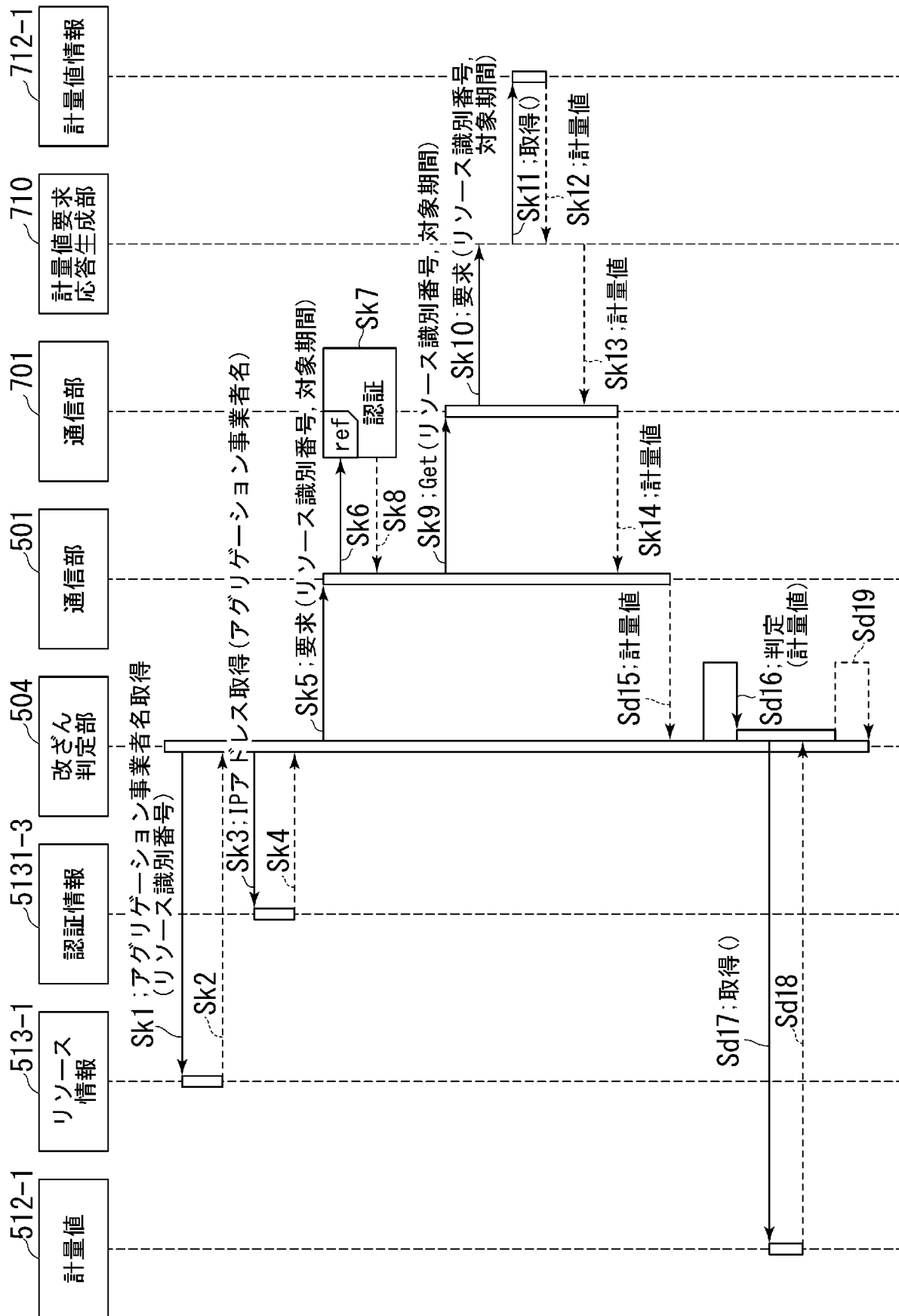
[図11]



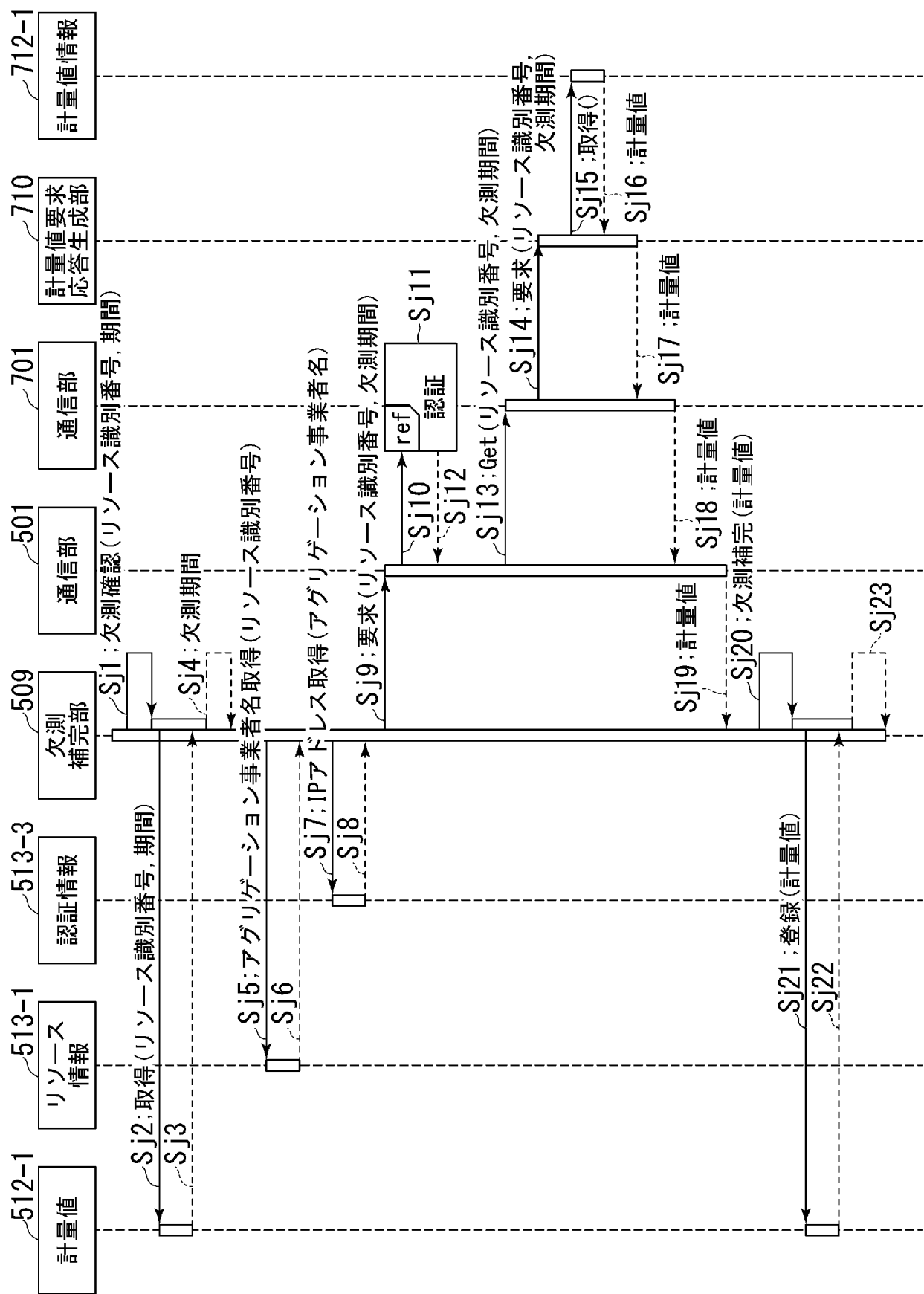
[図12]



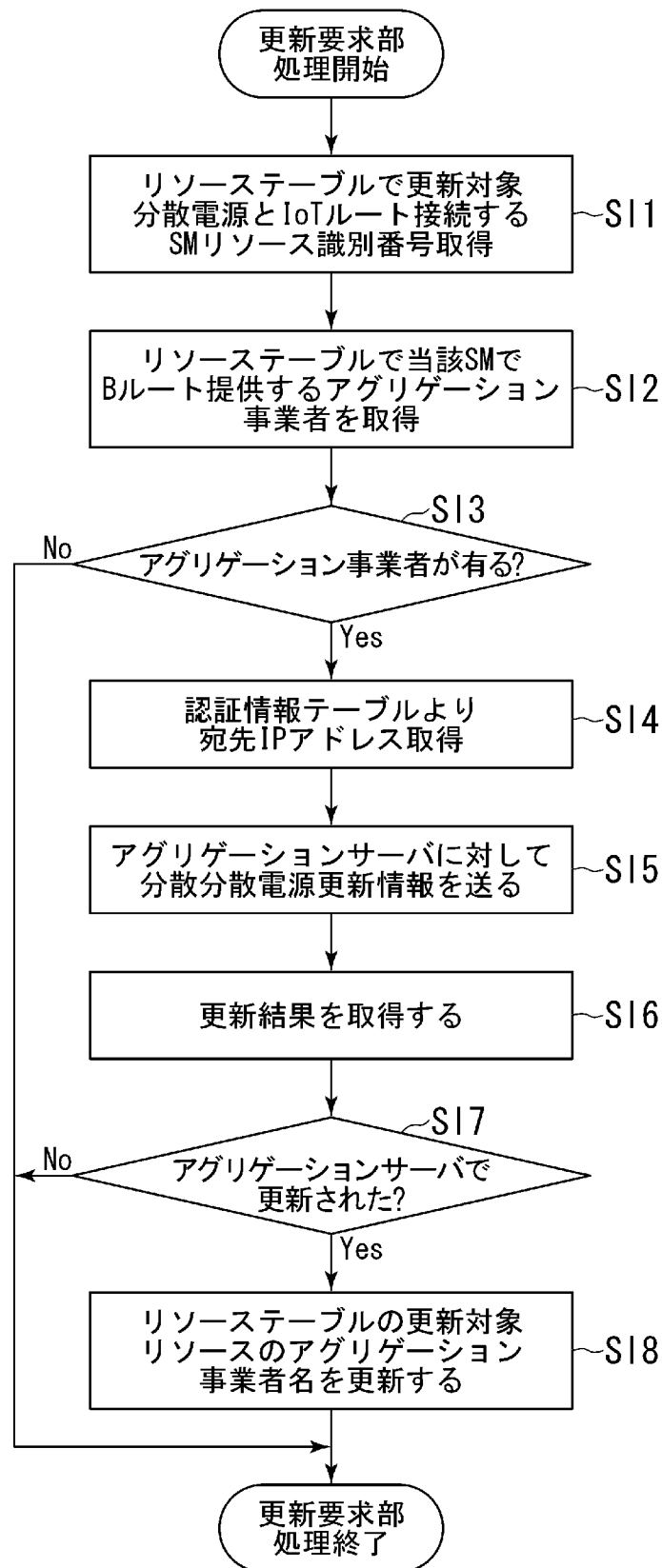
[図13]



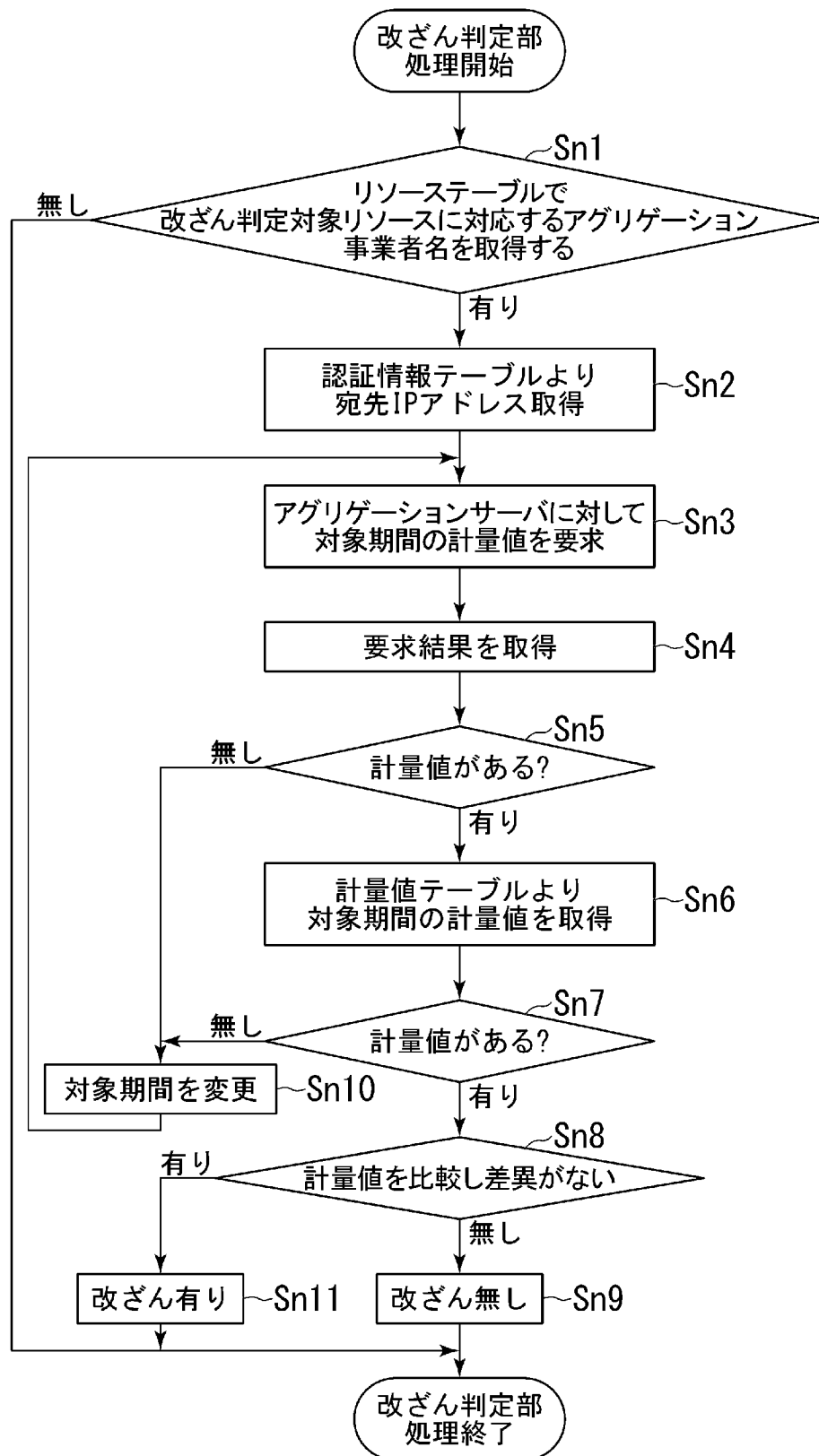
[図14]



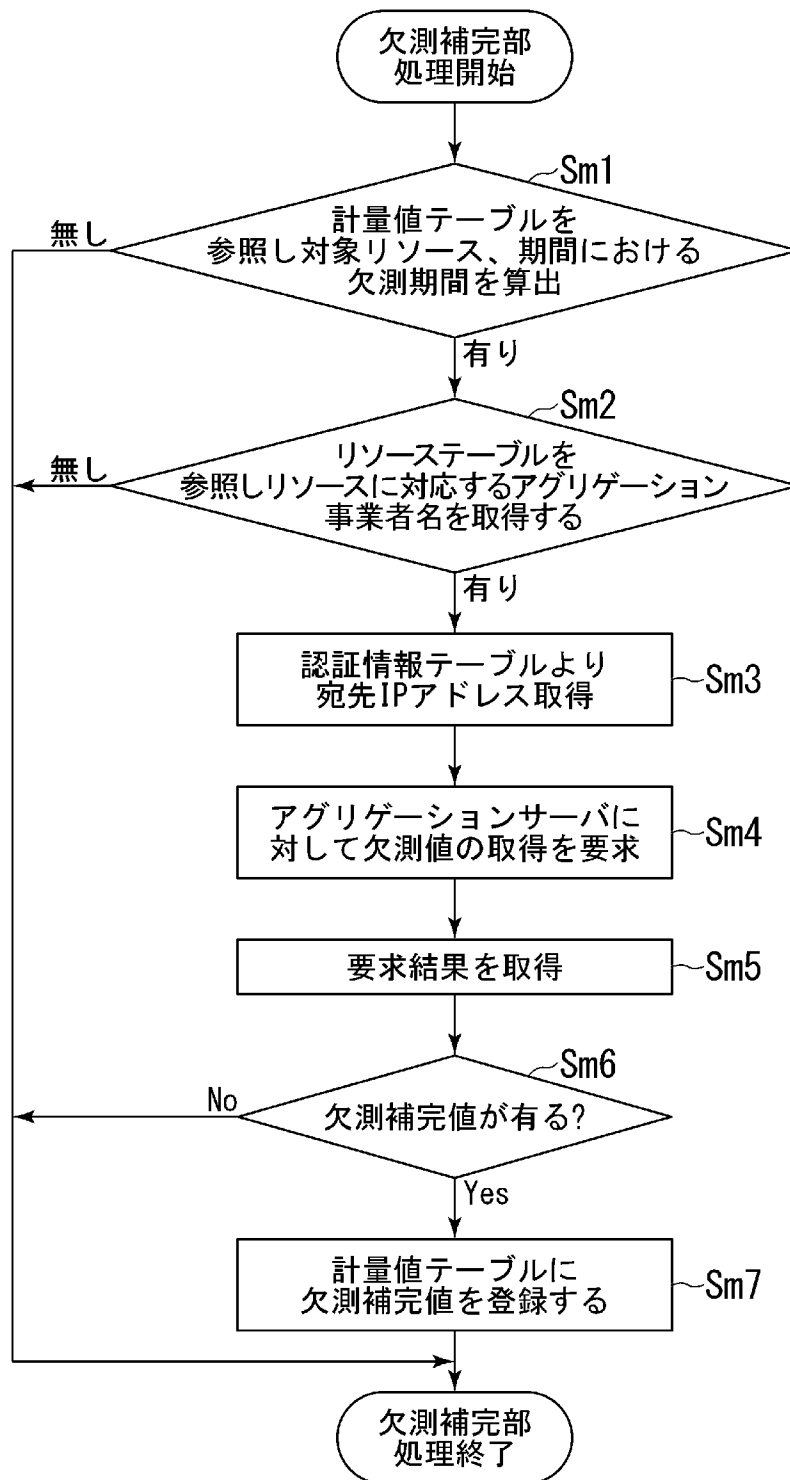
[図15]



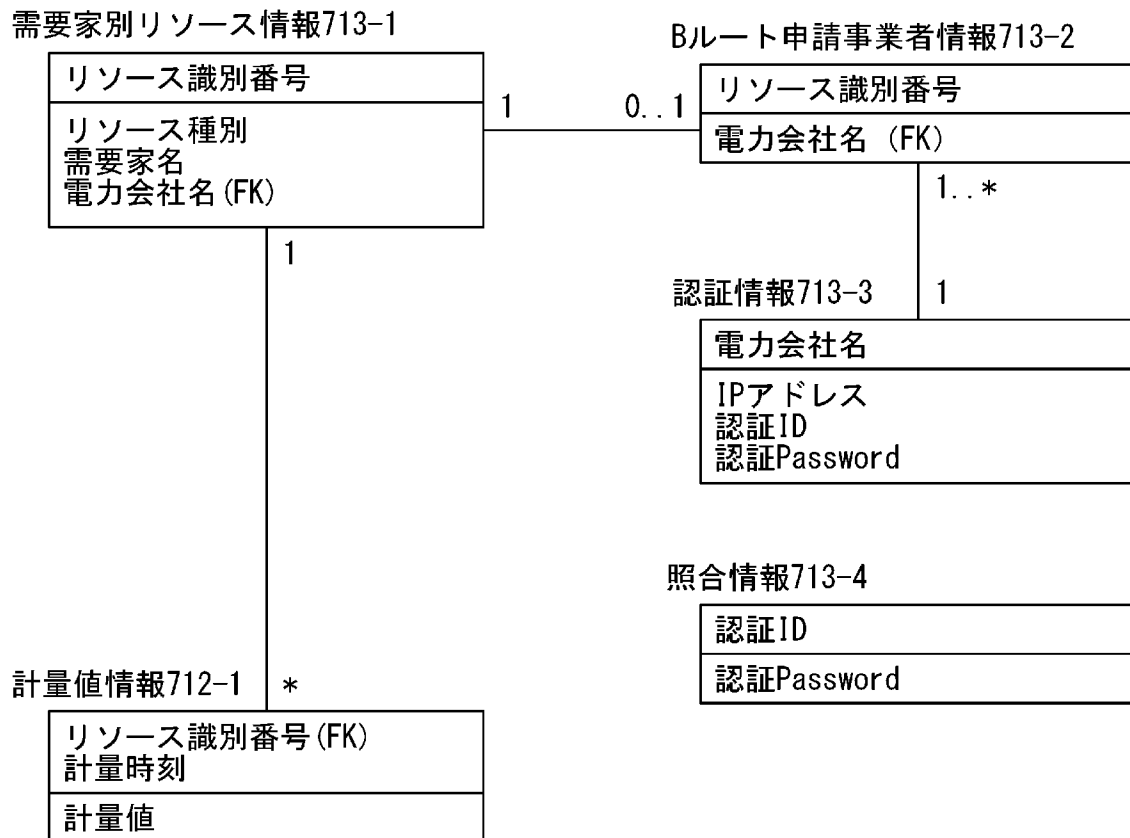
[図16]



[図17]



[図18]



[図19]

リソース識別番号	計量時刻	計量値
0xFE99999901	2023/1/16 10:00	100
0xFE99999901	2023/1/16 10:30	150
0xFE99999911	2023/1/16 10:00	200
0xFE99999902	2023/1/16 10:00	110
0xFE99999912	2023/1/16 10:00	50
0xFE99999913	2023/1/16 10:00	40
0xFE99999904	2023/1/16 10:00	30
...	...	...

[図20]

リソース識別番号	リソース種別	需要家名	電力会社名
0xFE99999901	SM	需要家D1	電力会社PA
0xFE99999911	蓄電池	需要家D1	電力会社PA
0xFE99999902	SM	需要家D2	電力会社PA
0xFE99999912	蓄電池	需要家D2	-
0xFE99999913	蓄電池	需要家D3	電力会社PA
0xFE99999904	SM	需要家D4	電力会社PB
...	...	...	...

[図21]

<u>リソース識別番号</u>	電力会社名
0xFE99999901	電力会社PA
0xFE99999902	電力会社PA
0xFE99999904	電力会社PB
...	...

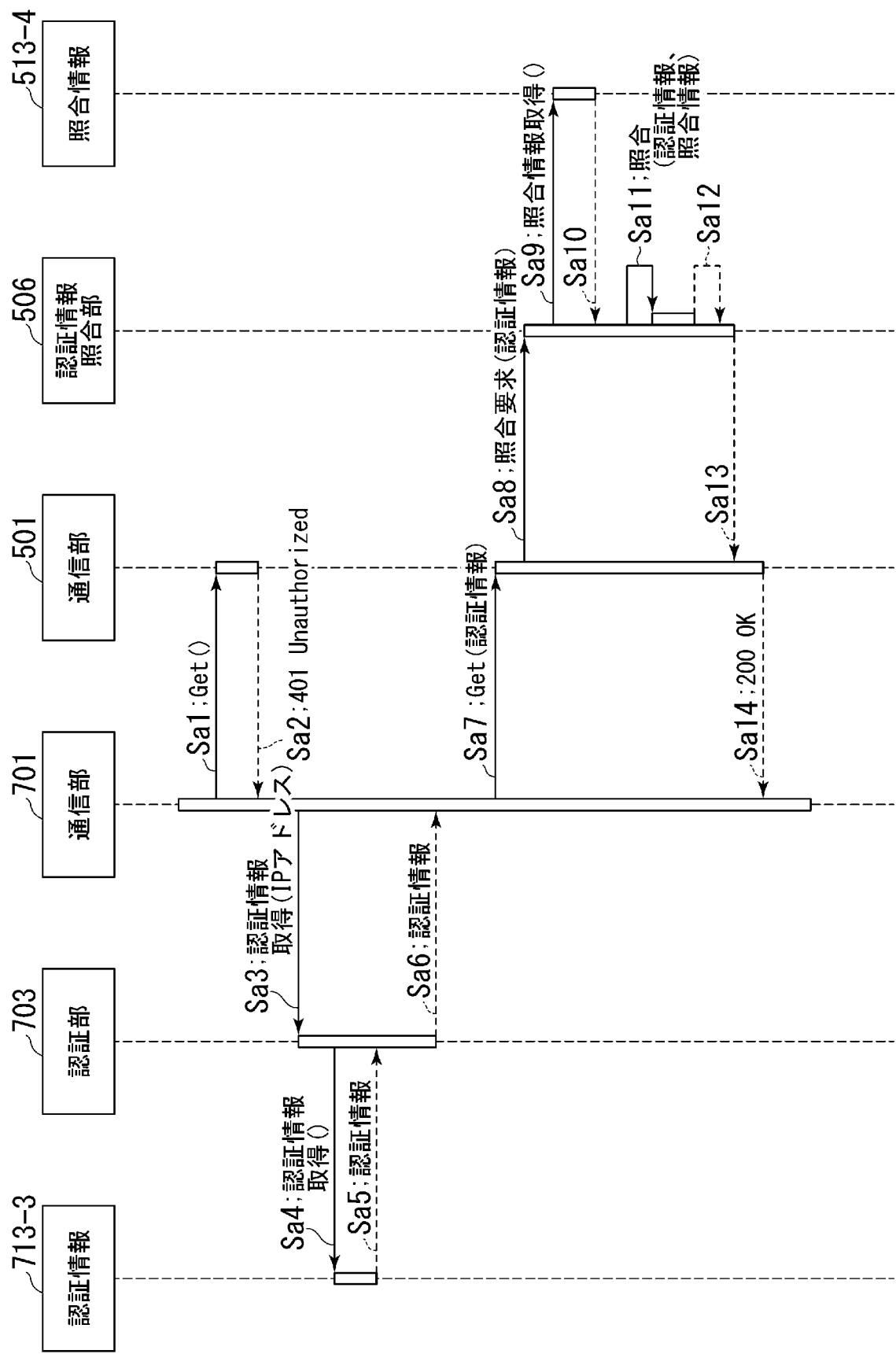
[図22]

<u>電力会社名</u>	IPアドレス	認証ID	認証Password
電力会社PA	111. 111. 111. 111	HES-A	HES-A-PASSWORD
電力会社PB	111. 222. 222. 222	HES-B	HES-B-PASSWORD
...	...	...	...

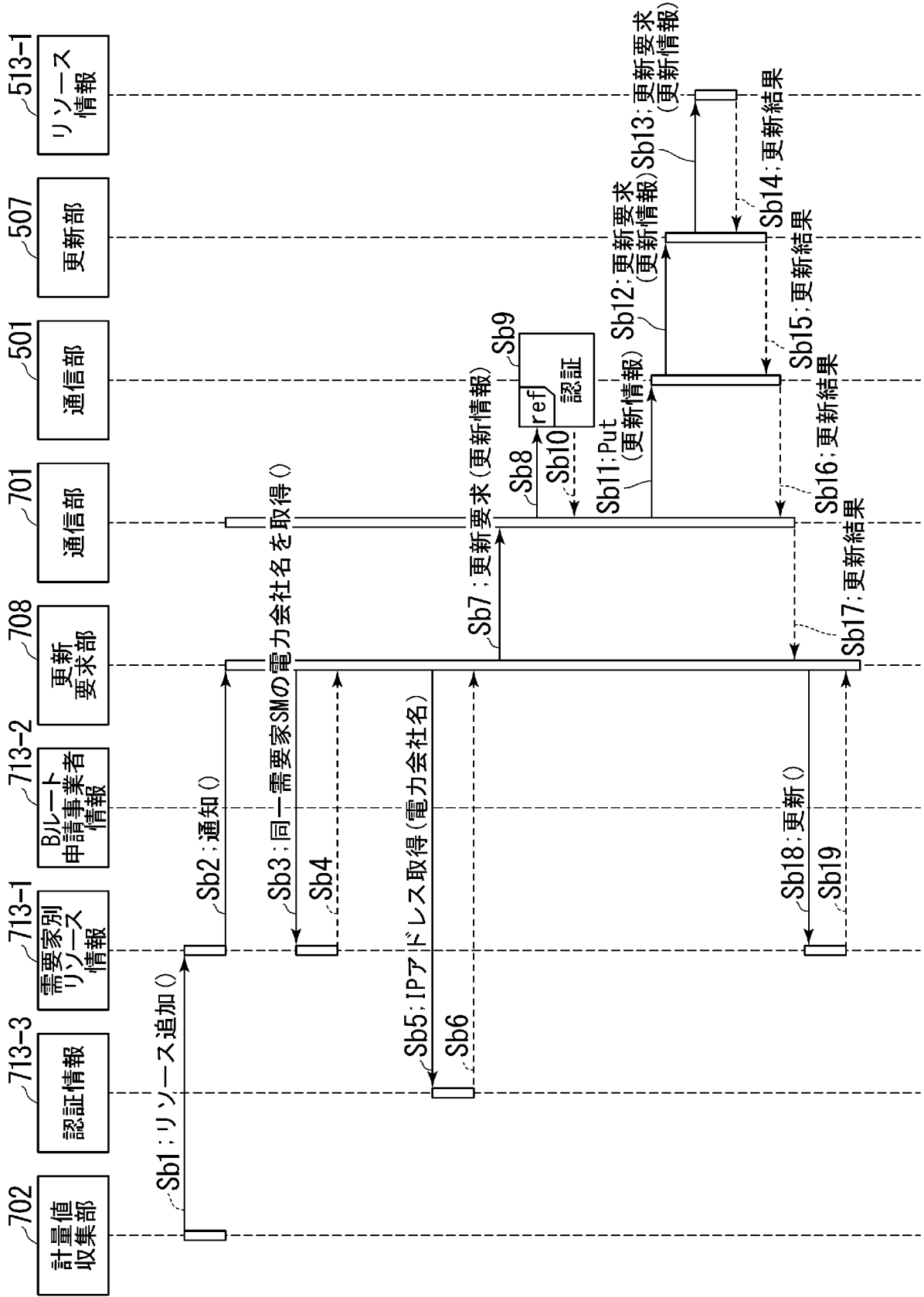
[図23]

<u>認証ID</u>	認証Password
AGG-A	AGG-A-PASSWORD

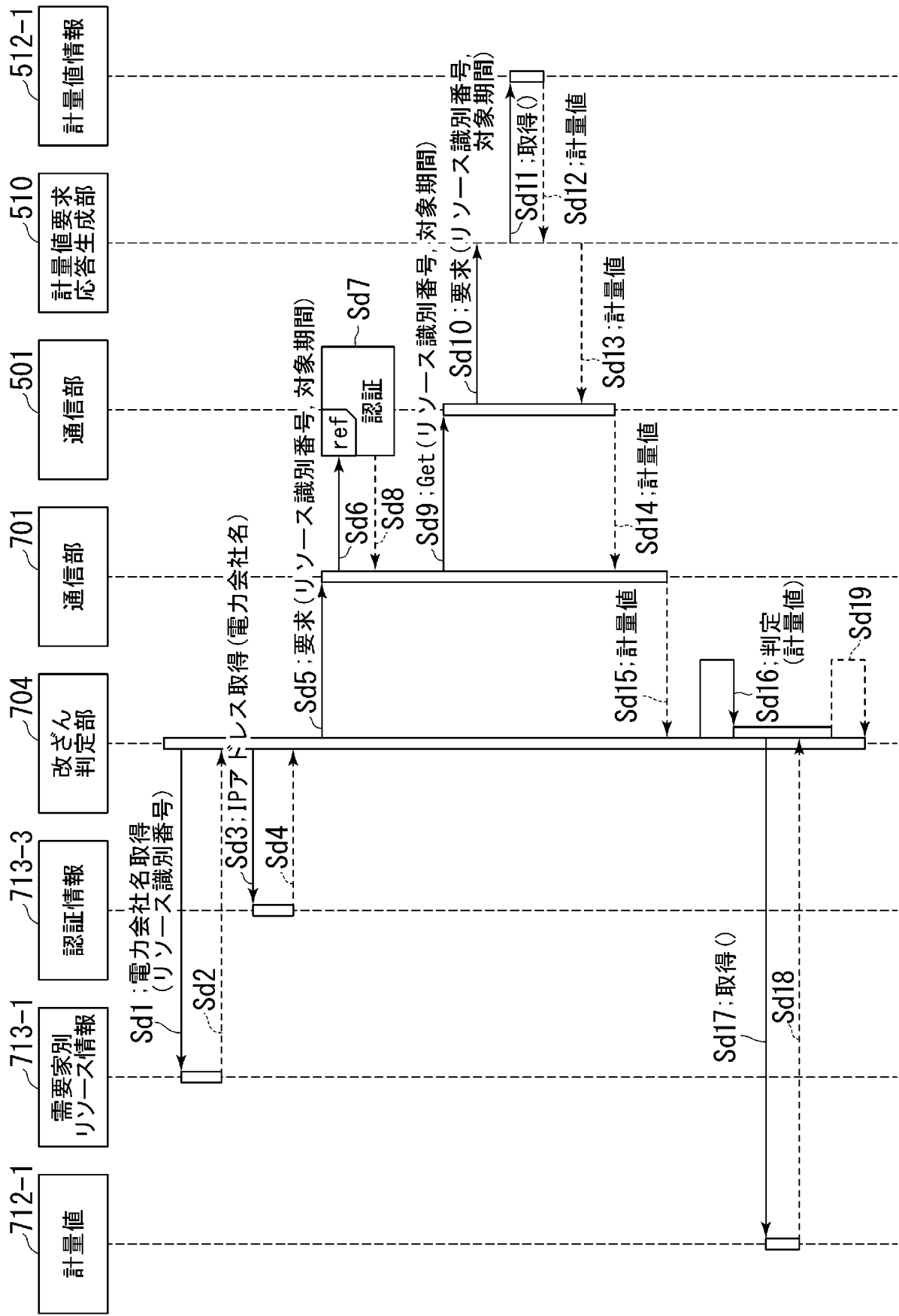
[図24]



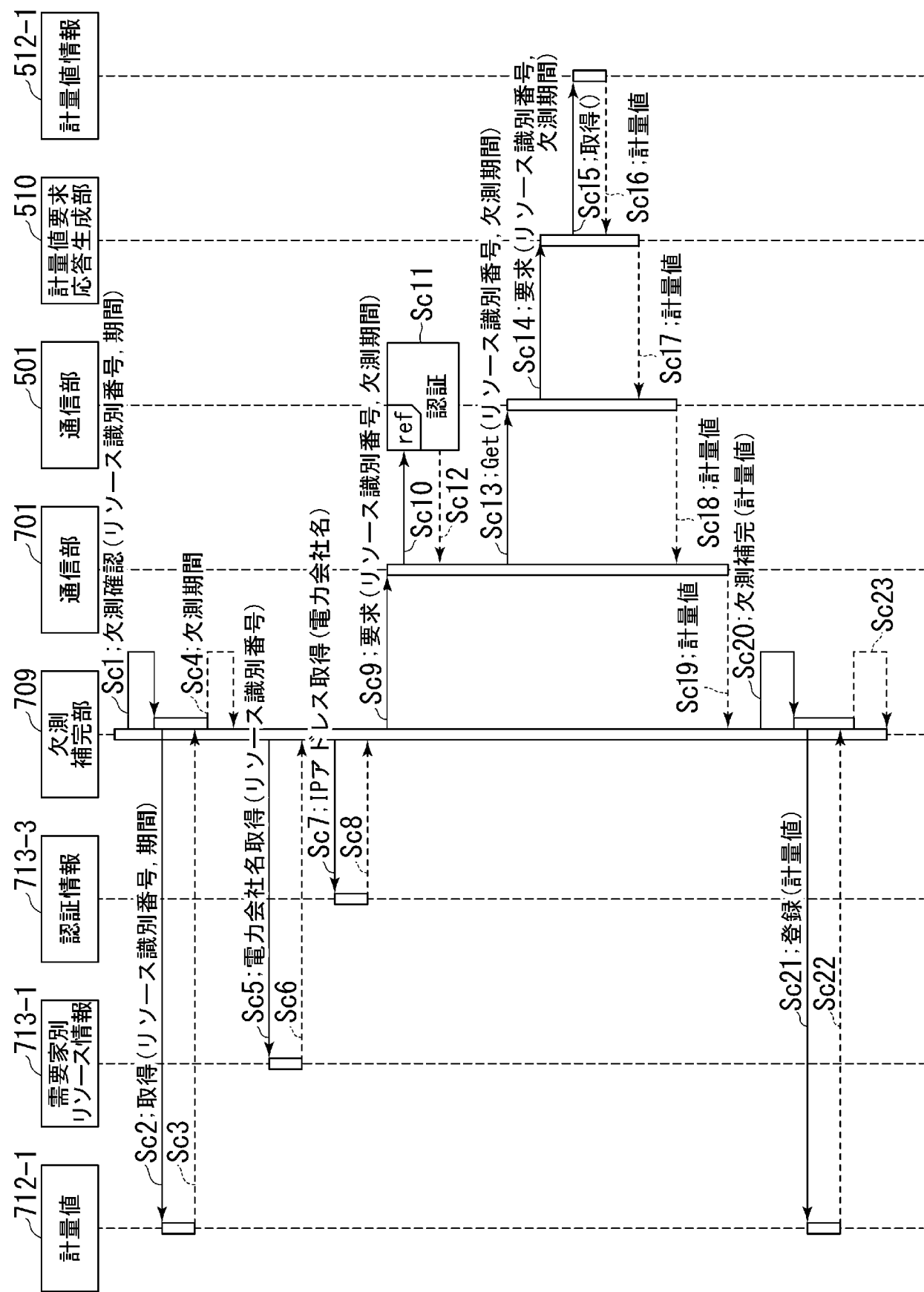
[図25]



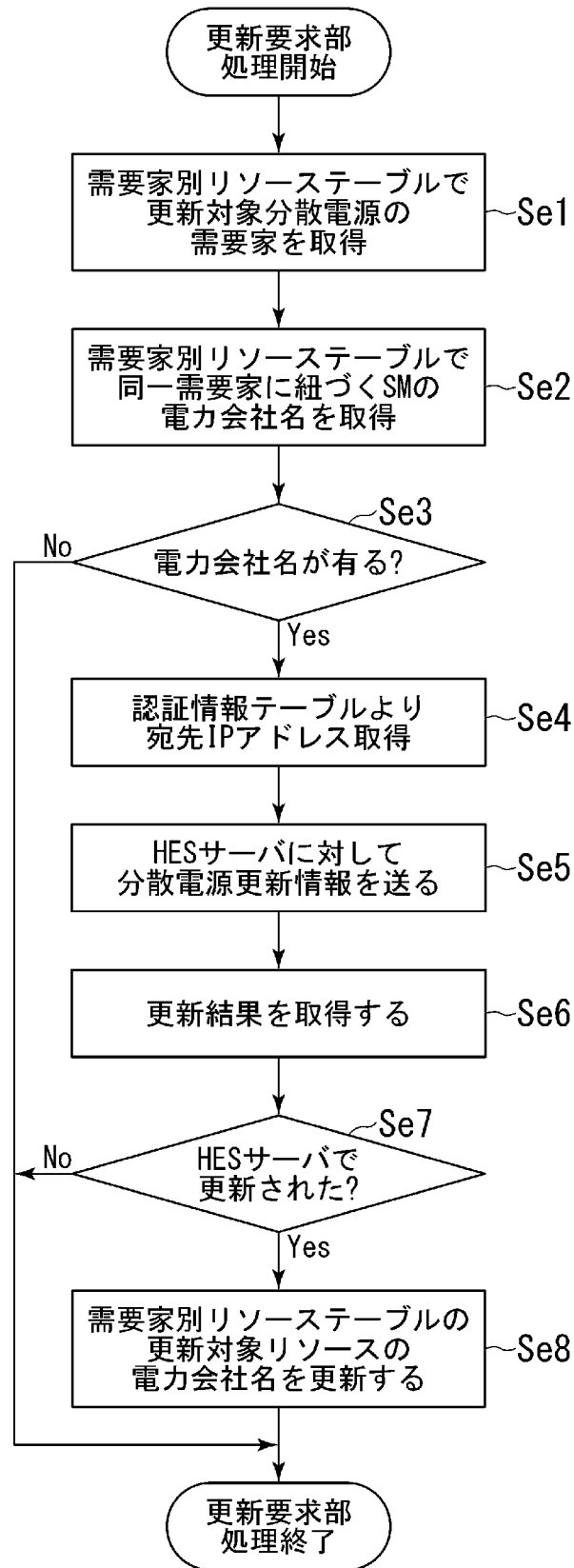
[図26]



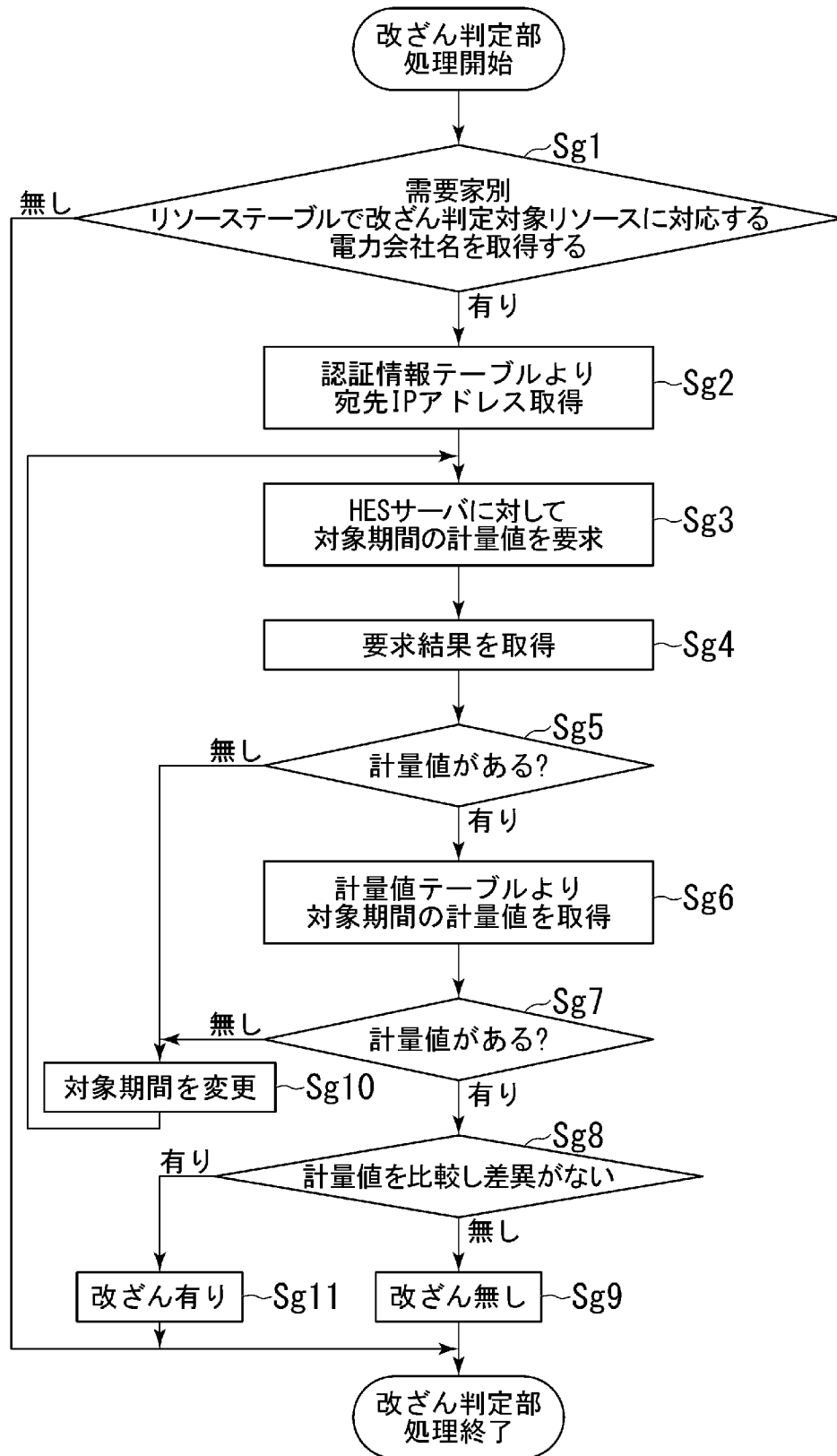
[図27]



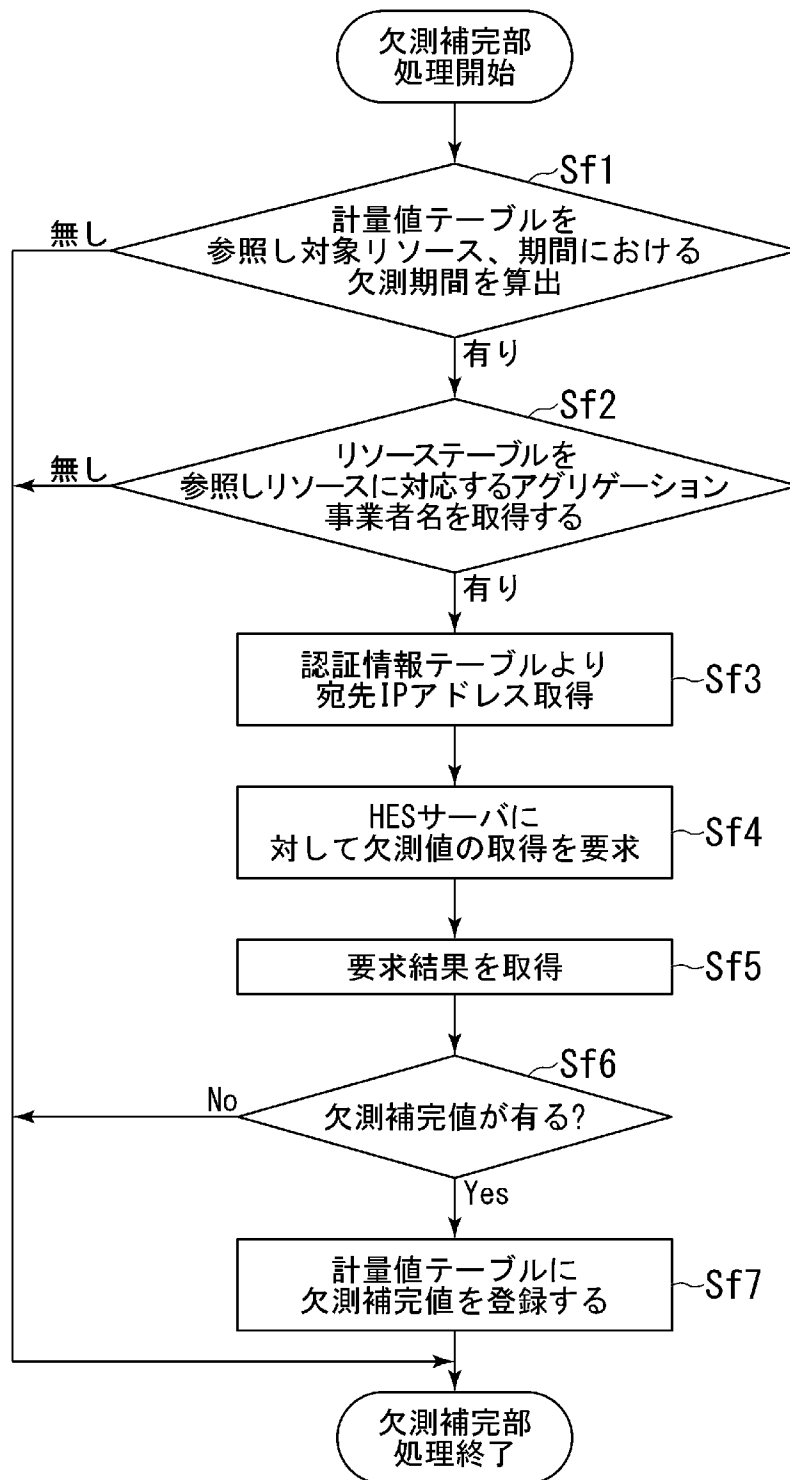
[図28]



[図29]



[図30]



[図31]

改ざん検知

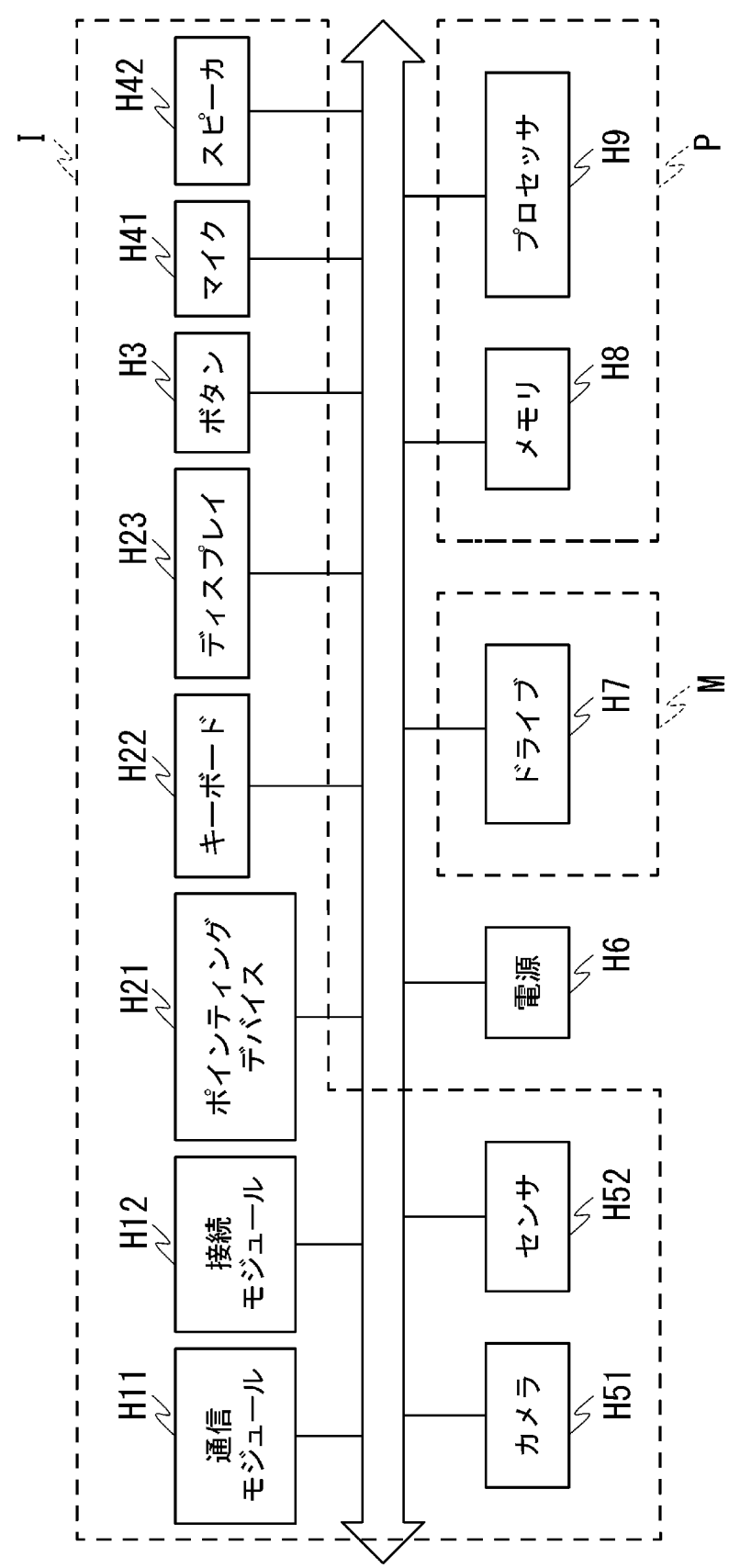
通知時刻：yyyy:mm:ddhh:mm:ss

リソース識別番号：0xFE99999911

リソース種別：蓄電池

需要家名：需要家D1

[図32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/021510

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02J 13/00**(2006.01)i; **H02J 3/38**(2006.01)i

FI: H02J13/00 301A; H02J3/38 110

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)

H02J13/00; H02J3/00-5/00; H04Q9/00-9/16; G06Q50/06

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
Y	JP 2018-164244 A (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORPORATION) 18 October 2018 (2018-10-18)	1, 5-12
A	paragraphs [0002], [0003], [0026]-[0055], fig. 1-6 paragraphs [0002], [0003], [0026]-[0055], fig. 1-6	2-4
Y	JP 2021-105926 A (CHUBU ELECTRIC POWER CO., INC.) 26 July 2021 (2021-07-26)	1, 5-12
A	paragraphs [0020]-[0088], fig. 1-5 paragraphs [0020]-[0088], fig. 1-5	2-4
A	JP 2020-052549 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 02 April 2020 (2020-04-02)	1-12
	entire text, fig. 1-3	
A	US 2013/0254881 A1 (HELMSCHMIDT, Juergen) 26 September 2013 (2013-09-26)	1-12
	entire text, fig. 1-6	

☐ 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

09 August 2023

Date of mailing of the international search report

22 August 2023

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/JP2023/021510

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2018-164244	A	18 October 2018	(Family: none)			
JP	2021-105926	A	26 July 2021	(Family: none)			
JP	2020-052549	A	02 April 2020	(Family: none)			
US	2013/0254881	A1	26 September 2013	US	2013/0254896	A1	
				DE	102013205091	A1	
				CN	103323045	A	
				CN	103323046	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02J 13/00(2006.01)i; H02J 3/38(2006.01)i FI: H02J13/00 301A; H02J3/38 110										
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）） H02J13/00; H02J3/00-5/00; H04Q9/00-9/16; G06Q50/06 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>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023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	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023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								
Y	JP 2018-164244 A（東芝ライテック株式会社）18.10.2018（2018-10-18） 段落 [0002], [0003], [0026] - [0055], 図1-6	1,5-12								
A	段落 [0002], [0003], [0026] - [0055], 図1-6	2-4								
Y	JP 2021-105926 A（中部電力株式会社）26.07.2021（2021-07-26） 段落 [0020] - [0088], 図1-5	1,5-12								
A	段落 [0020] - [0088], 図1-5	2-4								
A	JP 2020-052549 A（シャープ株式会社）02.04.2020（2020-04-02） 全文, 図1-3	1-12								
A	US 2013/0254881 A1（HELMSCHMIDT JUERGEN）26.09.2013（2013-09-26） 全文, 図1-6	1-12								
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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 “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 09.08.2023		国際調査報告の発送日 22.08.2023								
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） 早川 卓哉 5T 9295 電話番号 03-3581-1101 内線 3568								

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/JP2023/021510

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-164244	A	18.10.2018	(ファミリーなし)			
JP	2021-105926	A	26.07.2021	(ファミリーなし)			
JP	2020-052549	A	02.04.2020	(ファミリーなし)			
US	2013/0254881	A1	26.09.2013	US	2013/0254896	A1	
				DE	102013205091	A1	
				CN	103323045	A	
				CN	103323046	A	