

(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
2012年8月30日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/114371 A1

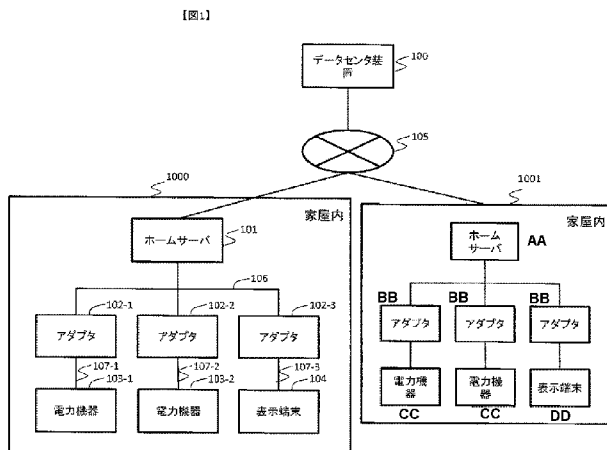
- (51) 国際特許分類:
H04L 12/28 (2006.01) H04L 29/06 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/000998
- (22) 国際出願日: 2011年2月23日(23.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 大河内 一弥 (OKOCHI, Kazuya) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内 Kanagawa (JP). 鍛忠司 (KAJI, Tadashi) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 井上 学, 外 (INOUE, Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社日立製作所内 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, JP, 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 (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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: MESSAGE TRANSMISSION DEVICE AND MESSAGE TRANSMISSION METHOD

(54) 発明の名称: メッセージ送信装置及びメッセージ送信方法

【図1】



- 100 Data center device
- 101 Home server
- 102-1, 102-2, 102-3 Adapter
- 103-1, 103-2 Electrical apparatus
- 104 Display terminal
- 1000, 1001 In-house
- AA Home server
- BB Adapter
- CC Electrical apparatus
- DD Display terminal

(57) Abstract: If the environment of a network varies significantly as a result of a change in weather, communications become unstable. Communication speed drops, and therefore, communications within the same protocol become unstable. In the present invention, a message transmission device for transmitting data to a message reception device is characterized in being provided with a reception unit for receiving data which includes information related to the state of the message reception device with respect to a network, an assessment unit for assessing the state of the message reception device with respect to a network on the basis of the received information related to the state of the network, a protocol selection unit for selecting a protocol on the basis of the assessed state of the network, and a transmission unit for transmitting the data to the message reception device with the protocol.

(57) 要約: 天候の変化等によってネットワークの環境が大きく変化した場合、通信が不安定になる。通信速度が落ちるため、同一プロトコル内での通信は不安定になる。本発明は、メッセージ受信装置にデータを送信するメッセージ送信装置において、メッセージ受信装置のネットワークとの状態に関する情報を含んだデータを受信する受信部と、受信したネットワークの状態に関する情報に基づいて、メッセージ受信装置のネットワークとの状態を判定する判定部と、判定されたネットワークの状態に基づいてプロトコルを選択するプロトコル選択部と、プロトコルでデータをメッセージ受信装置に送信

する送信部とを備えることを特徴とする。



WO 2012/114371 A1

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：メッセージ送信装置及びメッセージ送信方法

技術分野

[0001] 本発明は、データをメッセージ受信装置に送信する装置及び方法に関する。

背景技術

[0002] 電力制御の分野にIT技術を導入し、電力の効率的な利用を促進する、スマートグリッドと呼ばれる技術が注目を集めている。スマートグリッドにおいては、スマートグリッドを構成する装置間において情報の送受信を行うために、ネットワーク通信技術が用いられる。

[0003] スマートグリッドは、電力装置に接続されているネットワークであるため、このネットワークを介して装置に対してデータセンタ装置が直接指令を送ることがある。また、使用電力量や電力機器使用時間など、プライベートな情報を送受信することがありうる。例えば、夏場にエアコンの使用時間の情報が漏洩すると、使用者の在宅時間が明らかになり、空き巣などの犯罪に悪用されることが考えられる。これらの情報を送受信するために安定した通信の運用が必要とされる。

[0004] 今後、スマートグリッドを構成する装置の普及によって、装置間における情報の送受信が頻繁に行われることが想定される。スマートグリッドを構成するネットワークにおいては、家電や電力の自動検針装置などに付帯するネットワーク機器の処理性能が低いことや、屋外や家庭内で対応している無線・有線通信の通信環境が必ずしも良好ではないことが原因で、通信が不安定となりパケットロスが頻繁に発生することや、この再送処理にともなうネットワークの輻輳が発生することが課題としてあげられている。ネットワークの輻輳を解決するために、特許文献1のような技術がある。特許文献1には、機器間のネットワークの状態を監視し、ネットワークの状態に応じて、同一プロトコルの中でプロトコルを制御する技術が開示されている。具体的に

は、SNMPによるネットワークの監視によって輻輳などのリンク異常を検出すると輻輳制御などの信号を送信してネットワークトラフィック制御を行っている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2004-214940号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ここで、天気の変化等によってネットワークの環境が大きく変化した場合、通信速度が落ちる。通信速度が落ちるため、同一プロトコル内での通信は不安定になる。そのため、特許文献1の技術では、同一プロトコル内で制御を行っているため、得られる通信の安定さには限界があり、ネットワークの輻輳を解決するにも限界がある。即ち、環境が大きく変化した場合には、特許文献1の技術では、対応出来ない。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、本発明の一態様は以下の構成を備える。即ち、本発明は、メッセージ受信装置にデータを送信するメッセージ送信装置において、メッセージ受信装置のネットワークとの状態に関する情報を含んだデータを受信する受信部と、受信したネットワークの状態に関する情報に基づいて、メッセージ受信装置のネットワークとの状態を判定する判定部と、判定されたネットワークの状態に基づいてプロトコルを選択するプロトコル選択部と、プロトコルでデータをメッセージ受信装置に送信する送信部とを備えることを特徴とする。

[0008] さらに、メッセージを選択するメッセージ選択部を備えることでプロトコルに応じて保証されるセキュリティレベルで送ることが可能なメッセージを選択することができる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、通信が不安定な状況においても、機器間でデータを送信できるようになる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本実施形態のシステムの全体を示す図である。

[図2]データセンタ装置100の構成の例図。

[図3]ホームサーバ101の構成の例図。

[図4]アダプタ102の構成の例図。

[図5]電力装置103の構成の例図。

[図6]表示端末104の構成の例図。

[図7]メッセージ送信ポリシーDB207の構成の例図。

[図8]使用プロトコル決定ポリシーDB208の構成の例図。

[図9]送信メッセージDB209の構成の例図。

[図10]ネットワークステータスDB210の構成の例図。

[図11]ネットワークステータス決定DB211の構成の例図。

[図12]ネットワークプロパティ収集プログラム212の処理の流れの一例であるフローチャート。

[図13]メッセージ送信プログラム213の処理の流れの一例であるフローチャート。

[図14]データ送受信プログラム306の処理の流れの一例であるフローチャート。

[図15]データ送受信プログラム406の処理の流れの一例であるフローチャート。

[図16]電力量送信プログラム507の処理の流れの一例であるフローチャート。

[図17]機器動作制御プログラム508の処理の流れの一例であるフローチャート。

[図18]データ表示プログラム606の処理の流れの一例であるフローチャート。

[図19]メッセージ送信プログラム213の処理の流れの一例（第二の実施例）であるフローチャート。

[図20]退避データの構成の例図。

発明を実施するための形態

[0011] 本実施形態を以下に示す。

[0012] 図1は本発明を実施するためのシステムの全体を示す図である。データセンタ装置100は、データセンタ装置100に接続されているホームサーバ101や、アダプタ102や、電力機器103や、表示端末104などと情報の送受信を行うための計算機である。データセンタ装置100は、ネットワーク105を経由して複数の家屋（家屋1000、家屋1001）に接続されている。ホームサーバ101は、データセンタ装置と101と電力機器103、表示装置104の中間に存在し、データの送受信を行うための計算機である。ホームサーバ101はネットワーク105を経由してデータセンタ装置100と接続されている。ネットワーク105は、例えば、インターネットのようにTCPやUDPなどのパケットを交換するネットワークである。ホームサーバ101はまたネットワーク106を経由してアダプタ102と接続されている。ネットワーク106は、例えば、家庭内のローカルネットワークであり、LANの環境においてTCPやUDPなどのパケットが交換される。

[0013] アダプタ102は電力装置103や表示端末104からデータを受信し、ホームサーバ101経由でデータセンタ装置100にデータを送信するための計算機である。アダプタ102は、通信路107を通じて、電力機器103、表示端末104と接続されている。通信路107は、例えば、ネットワーク負荷の高いプロトコルであるTCPや、ネットワーク負荷の低いプロトコルであるUDPなどを用いて通信するIPネットワーク、PLC（電力線通信）ネットワーク、無線通信ネットワークである。ここで、IPネットワークとはインターネットプロトコルを用いて通信するネットワークであり、TCPやUDPとはインターネットプロトコルの上位レイヤで通信を行う

プロトコルの名称である。UDPはネットワークに参加しているある機器から別の機器に対してパケットを送出するのみであるのに対して、TCPではそのパケットの到着の確認や、到着した順序の確認などもプロトコルレベルで行う。そのため、2つのプロトコルを比較した場合、TCPの方がよりセキュリティレベルが高い通信が保障される。また、TCPの方がUDPよりデータ量が多いため、ネットワークの輻輳が起こり易い。

[0014] 電力機器103は電力を消費する機器である。電力機器103は、例えば、エアコンやブラインドのような家庭内の機器である。ただし、ここでブラインドは、外部からの指示により開閉できる動力部をもつものを想定している。表示端末104は通信路107を通じて取得した情報を表示するための端末である。表示端末104は、例えば、テレビである。

[0015] 図2は、データセンタ装置100の構成を示す図である。データセンタ装置100はCPU201、記憶装置202、メモリ203、インタフェース204（以降、インタフェースは図中ではIFと記す）入出力装置205を備えた計算機であり、これらは通信路206を経由して接続されている。

[0016] 記憶装置202はCPU206で処理されるデータが含まれている。ハードディスク装置のような記憶装置であり、データセンタ装置100で処理される以下のデータが格納されている。メッセージ送信ポリシーDB207、使用プロトコル決定ポリシー208、送受信メッセージDB209、ネットワークステータスDB210、ネットワークステータス決定DB211。なお、以下ではDBとはデータベースの意味である。ここで、メッセージ送信ポリシーDB207はネットワークの状態と、その状態のときに送信すべきメッセージの対応を定義したデータベースである。使用プロトコル決定ポリシーDB208は、ネットワークの状態によって、どのプロトコルを使用するかを定義したデータベースである。送信メッセージDB209はネットワークの状態に応じて送信するメッセージの内容を格納するデータベースである。ネットワークステータスDB210はネットワークの実行転送速度やパケットロス率などのデータを格納するためのデータベースである。ネットワークステ

ータス決定DB 211はネットワークの状態に関する条件と、その条件におけるネットワーク状態のランクを定義するデータベースである。

[0017] メモリ203はCPU201で処理されるプログラムが含まれた記憶媒体であり、以下のプログラムが含まれている。ネットワークプロパティ収集プログラム212、メッセージ送信プログラム213。ネットワークプロパティ収集プログラム212は、ネットワークからパケットロスや転送速度などの情報を収集してネットワークの状態を判断するプログラム、メッセージ送信プログラム213はネットワークの状態に応じて適切なプロトコル・メッセージを選択し、送信するプログラムである。プログラムは記憶装置202に一旦記録し、CPU201で実行する際にメモリ203に読み込んできて実行する実装もあり得る。ネットワークプロパティ収集プログラム212は、受信部220、ネットワーク判定部221が格納されている。受信部220は、データセンタ装置100が受信するデータを取得する。ネットワーク判定部221は、ネットワークのステータスを判定する。メッセージ送信プログラム213は、メッセージ選択部222、プロトコル選択部223、送信部224が格納されている。メッセージ選択部222は、データセンタ装置100が送信するメッセージを選択する。プロトコル選択部223は、データセンタ装置100が送信するプロトコルを選択する。送信部224は、データセンタ装置100が生成したメッセージを送信する。

[0018] インタフェース204はデータセンタ装置100と、外部の通信を行うための通信インタフェースである。インタフェース204は外部ネットワーク105と接続されている。

入出力装置205はデータセンタ装置100にデータを入力・出力するための装置で、例えばディスプレイやキーボード、マウスである。

[0019] 図3はホームサーバ101の構成を示す図である。ホームサーバ101はCPU301、メモリ302、入出力装置303、インタフェース304を備えた計算機であり、これらは通信路305を経由して接続されている。

メモリ302はCPU301で処理されるプログラムが含まれた記憶媒体

であり、データ送受信プログラム306が含まれている。データ送受信プログラム306には、送受信部320が格納されている。送受信部320は、ホームサーバ101が受信するデータを取得し、ホームサーバ101が生成したメッセージを送信する。

入出力装置303はホームサーバにデータを入力・出力するための装置で、例えばディスプレイやキーボード、マウスである。

インタフェース304はデータセンタ装置100と、外部の通信を行うための通信インタフェースである。インタフェース304-1と304-2はそれぞれ異なるネットワークと接続され、2つのネットワークを結びつけている。インタフェース304-1は外部のネットワーク105と接続されており、インタフェース304-2は家庭内のネットワーク106に接続されている。

[0020] 図4はアダプタ102の構成を示す図である。アダプタとは、データのメディアを変換する装置である。アダプタ102はCPU401、メモリ402、入出力装置403、インタフェース404を備えた計算機であり、これらは通信路405を経由して接続されている。

メモリ402は、CPU401で処理されるプログラムが含まれた記憶媒体であり、データ送受信プログラム406が含まれている。データ送受信プログラム406には、送受信部420が格納されている。送受信部420は、アダプタ102が受信するデータを取得し、アダプタ102が生成したメッセージを送信する。

入出力装置403はアダプタにデータを入力・出力するための装置で、例えばディスプレイやキーボード、マウスである。

インタフェース404は、データセンタ装置100と外部の通信を行うための通信インタフェースである。インタフェース404-1と404-2はそれぞれ異なるネットワークと接続され、2つのネットワークを結びつけている。インタフェース404-1は家庭内のネットワーク106と接続されており、インタフェース404-2は電気機器との通信路107に接続され

ている。

[0021] 図5は電力機器103の構成を示す図である。電力機器103はCPU501、メモリ502、インタフェース503、入出力装置504、制御装置505を備えた計算機であり、これらは通信路506を経由して接続されている。

[0022] メモリ502はCPU401で処理されるプログラムが含まれた記憶媒体であり、以下のプログラムが含まれている。電力量送信プログラム507、動作制御プログラム508。

電力量送信プログラム507とは、電気機器の使用電力量を送信するプログラムである。動作制御プログラム508とは、電力機器103の動作を制御するプログラムである。電力量送信プログラム507には、送信部520が格納されている。送信部520は、電気機器103が生成したメッセージを送信する。動作制御プログラム508には、受信部521と、制御部522が格納されている。受信部521は、制御メッセージを受信する。制御部は、受信した制御メッセージに基づき電力機器103の制御を実行する。制御メッセージとは電力機器103の制御を実行するために送信するコマンドであり、このコマンドが入力されることにより電力機器103の状態が変化する。例えば、電力機器103がエアコンの場合、エアコンの電源がON、あるいは、OFFになったり、設定温度が変更されたりする。

[0023] インタフェース503はデータセンタ装置100と外部の通信を行うための通信インタフェースである。インタフェース503は通信路107に接続されている。

入出力装置504はアダプタにデータを入力・出力するための装置で、例えばディスプレイやリモコンである。制御装置505は電力機器103が接続されている家電などの装置を制御するための機器である。例えば、この家電がエアコンである場合を想定する。電力機器103からスイッチONの制御メッセージが制御装置505に送られた場合、エアコンのスイッチがONとなる。計測装置509は、電力機器103の電気使用量を計測する装置で

ある。

[0024] 図6は表示端末104の構成を示す図である。表示端末104はCPU601、メモリ602、インタフェース603、入出力装置604を備えた計算機であり、これらは通信路605を経由して接続されている。

メモリ602はCPU601で処理されるプログラムが含まれた記憶媒体であり、以下のプログラムが含まれている。データ表示プログラム606。データ表示プログラム606とは、受信したデータを表示するプログラムである。データ表示プログラム606は、受信部620と、表示部621を格納する。受信部620は、データを受信する。表示部621とは、受信したデータを表示する。

[0025] インタフェース603は表示端末104と外部の通信を行うための通信インタフェースである。インタフェース603は通信路107に接続されている。

入出力装置604は表示端末にデータを入力・出力するための装置で、例えばディスプレイやリモコンである。

[0026] 図7は、メッセージ送信ポリシーDB207の構成を示す図である。メッセージ送信ポリシーDB207はネットワークの状態と、その状態のときに送信すべきメッセージの対応を定義したデータベースである。ID701はデータを識別するためのユニークな識別子である。メッセージ種別702は、メッセージのカテゴリを説明した文字列である。例えば、あるメッセージが「制御情報」に関するものである、などと使う。送受信種別703はそのメッセージ種別に含まれるメッセージは、送信メッセージであるか、受信メッセージであるかを示すデータである。ネットワーク状態704は、ネットワーク状態がある種別のときにあるメッセージ種別のメッセージを送るべきか否かを示すフラグが記述されたマトリクスである。例えば、メッセージ種別「制御情報」は、ネットワークの状態がAのときには送信するか、BないしCのときには送信しない（あるいは代替メッセージを送信する）、などとポリシーを定める。どのID701を送信するかは、人によって決定しても良い。

[0027] 図8は、使用プロトコル決定ポリシーDB208の構成を示す図である。使用プロトコル決定ポリシーDB208は、ネットワークの状態によって、どのプロトコルを使用するかを定義したデータベースである。ID801はデータを識別するためのユニークな識別子である。ネットワーク状態802はネットワークの状態をカテゴリ分けした場合の識別子である。使用プロトコル803は、ネットワーク状態802に対応して利用するプロトコルの種別である。使用プロトコルは、TCPやUDPのようなプロトコル種別に加え、HTTPなどのアプリケーションレイヤにおけるプロトコル種別、および、通信時に使用される認証・暗号プロトコルの種別なども必要に応じて規定するものとする。例えば、認証プロトコルでは、通信環境に応じて、PKIによる認証を用いるかIDとパスワードによる認証を行うかなどの選択を規定する。

以下では、プロトコルの選択の一例として、IP上におけるTCPとUDPの選択などの例を用いつつ実施形態の説明を行ってゆく。

[0028] 図9は、送信メッセージDB209の構成を示す図である。送信メッセージDB209はネットワークの状態に応じて送信するメッセージの内容を格納するデータベースである。ID901はデータを識別するためのユニークな識別子である。ID901はメッセージ送信ポリシーDB207のID701に対応しており、ID901の識別子とID701の識別子が同じ場合、同じデータを表す。正規メッセージ902はメッセージの内容を示す文字列である。ここで正規メッセージとは、装置を制御する等、装置に対して重大な影響を与えるメッセージである。代替メッセージ903はメッセージ902を送信しないことを選択した場合に送信する代替のメッセージの文字列である。ここで代替メッセージとは、装置に制御依頼を出す等、装置に対して軽微な影響を与えるメッセージである。図7から図9のデータベースに格納されたデータを用いて、ネットワークの状態が良好な場合には、TCPのようなプロトコルを用いてのようなエアコンのスイッチのON/OFFの制御のような信頼性の必要なメッセージを送り、そうでない場合にはUDPのよ

うな、TCPよりもネットワーク負荷の軽いプロトコルを用いて、実際の制御は行わないが、上記のような制御を推奨する（実際の制御はエアコンを管理する者がそのメッセージを見て行う）メッセージを送付することが可能となる。実際のシステム構築においては、信頼性の必要なメッセージの送受信のために高いセキュリティを確保するためにはTCPのようにより複雑な通信に適したプロトコルを用い、それほど信頼性が必要ではないメッセージの送受信のためにはUDPのようによりネットワーク負荷の軽いプロトコルとそれに応じた軽いセキュリティを用いて通信を行う実装が、しばしば行われる。

[0029] 図10はネットワークステータスDB210の構成を示す図である。ネットワークステータスDB210はネットワークの実行転送速度やパケットロス率などのデータを格納するためのデータベースである。ここで実行転送速度は、データセンタ装置100が、単位時間あたりに送受信されたパケット数より算出する。またレスポンス時間は、送出したパケットに対する応答（ACK応答など）時間がどの程度かかっているかを計測することにより、データセンタ装置100が算出する。ID1001はデータを識別するためのユニークな識別子である。通信先IPアドレス1002はデータセンタ装置100と通信を行う通信先の機器を特定するためのIPアドレスである。ネットワーク状態1003はネットワークの状態をカテゴリ分けした識別子である。実効転送速度1004は、データセンタ装置100と通信先IPアドレス1002の機器が通信を行う際の転送速度である。パケットロス率1005は前記の通信を行う際にロスしたパケットの比率である。レスポンス時間1006は前記の通信を行う際の平均レスポンス時間である。

[0030] 図11はネットワークステータス決定DB211の構成を示す図である。ネットワークステータス決定DB211はネットワークの状態に関する条件と、その条件におけるネットワーク状態のランクを定義するマトリクスである。ID1101はデータを識別するためのユニークな識別子である。ネットワーク状態1102はネットワークの状態のランクを示す識別子である。

転送速度 1103 は転送速度に関する条件である。パケットロス率 1104 はパケットロス率に関する条件である。レスポンス時間 1105 はレスポンス時間に関する条件である。項目 1103、1104、1105 の全ての条件を満たす場合にネットワーク状態 1102 をその条件に対応するランクと定義する。例えば、項目 1103 ではネットワーク状態 A を満たし、項目 1104 ではネットワーク状態 B を満たし、項目 1105 ではネットワーク状態 C を満たす場合は、総合して、ネットワーク状態 G と判定される。

[0031] 図 12 はネットワークプロパティ収集プログラム 212 の処理の流れを示すフローチャートである。ネットワークプロパティ取得処理 1201 は、受信部 220 がデータセンタ装置 100 と通信先の IP アドレスとの間の通信のプロパティを取得する処理である。ここでいうプロパティとは、データセンタ装置 100 と通信先 IP アドレスの間の通信の転送速度、パケットロス率、レスポンス時間のことである。

[0032] ネットワークステータス書き出し処理 1202 では、ネットワーク判定部 221 が受信したデータからネットワークステータス決定 DB 211 の条件を照会し、ネットワーク状態 1102 を決定し、この結果をネットワークステータス DB 210 に書き出す。

[0033] 図 13 はメッセージ送信プログラム 213 の処理の流れを示すフローチャートである。ネットワークステータス取得処理 1301 では、送信部 224 が、この処理が実行された時点のネットワークの状態をネットワークステータス DB 210 より取得する。使用プロトコル・送受信メッセージ決定処理 1302 では、メッセージ選択部 222 及びプロトコル選択部 223 が、送信先 IP アドレス 1002 とネットワークステータス 1003 を参照し、送信先 IP アドレス 1002 の機器と通信を行う際に用いるプロトコルとメッセージを決定する。ネットワーク判定部は、ネットワークの輻輳状態を判定する。ここでネットワークの輻輳状態を判定するとは例えば、ネットワーク状態が空いているか、混雑しているかを判定することである。ここで、ネットワークが空いていると判定された場合、ネットワーク負荷が高いプロトコ

ルを選択し、ネットワークが混んでいると判定された場合、ネットワーク負荷の低いプロトコルを選択することとする。また、ネットワーク負荷が高いプロトコルを選択し場合は、通信の信頼性が確保されるため、データ量が多いメッセージである正規メッセージを選択する。ネットワーク負荷が低いプロトコルを選択し場合は、通信の信頼性が確保されないため、データ量が少ないメッセージである代替メッセージを選択する。決定のための基準には、メッセージ送信ポリシーDB207、使用プロトコル決定ポリシーDB208が用いられる。メッセージ送信処理1303では、メッセージを送信先のIPアドレスに送信する。プロトコルの選択によって、通信環境の制限の中で最も高いセキュリティを実現する通信路を確立し、確保されたセキュリティに応じたメッセージを送信することが可能となる。例えば、制御メッセージは、エアコンなどの物理的な動作を直接的に伴うメッセージであるため、TCP上で高いセキュリティの暗号化と認証を施した通信路を確保して送信するが、通信環境が悪く、このような通信路を確保しようとする、ネットワークの輻輳が発生するなどの問題が生じる場合には、UDPとより軽いプロトコルを用いて、そのプロトコルで確保可能なセキュリティで送信可能な代替メッセージを選択して送信する。ここで、代替メッセージとは、直接制御をおこなう制御メッセージではなく、制御を促す情報のみを含む制御推奨メッセージのことである。

[0034] 図14はデータ送受信プログラム306の処理の流れを示すフローチャートである。データ送受信プログラム306はデータ受信処理1401で、送受信部320が、ホームサーバに2つあるインタフェース204の一方から受信したデータを、データ送信処理1402によってもう一方のインタフェースより出力する。例えば、インタフェース204-1から受信したデータを、インタフェース204-2から出力する。この際、受信するときのメディアと送信するときのメディアが違う場合は、送信時にメディア変換するようにヘッダ情報などを付加して送信する。ここで、メディアとはイーサネット（登録商標）接続やシリアル接続、無線プロトコルによる接続など通信路

の種類のことを指す。つまり、データ送受信プログラム306はデータをリレーする役割を担う。受信時と送信時のプロトコルが同一の場合は、単に入力されたデータをそのまま出力するのみである。

[0035] 図15はデータ送受信プログラム406の処理の流れを示すフローチャートである。データ送受信プログラム406はデータ受信処理1501でホームサーバに2つあるインタフェース204の一方から送受信部420が受信したデータを、データ送信処理1502もう一方のインタフェースより出力する。この際、受信するときのプロトコルと送信するときのプロトコルが違う場合は、送信時に用いるプロトコルに準拠するようにヘッダ情報などを付加して送信する。送受信部421が、受信時と送信時のプロトコルが同一の場合は、単に入力されたデータを送信する。

[0036] 図16は電力量送信プログラム507の処理の流れを示すフローチャートである。電力量送信プログラム507は、電力量計測処理1601において計測装置509が、このプログラムが実行される時点の電力使用量を計算し、電力量送信処理1602で処理1601によって取得された電力量を送信部520がデータセンタ装置100に送信する。

[0037] 図17はデータ受信プログラム508の処理の流れを示すフローチャートである。データ受信プログラム508は、受信部521が、インタフェース503から入力された制御メッセージを受信し、制御メッセージ受信処理1701で解析し、制御実行処理1702で制御装置505にその制御メッセージを送信して制御部522が、電力機器103の制御を行う。例えば、電力機器103がエアコンで、外部から「スイッチON」の制御メッセージが入力された場合、機器動作制御プログラム507によりこの制御メッセージが解釈され、エアコンのスイッチが「ON」となる。

[0038] 図18はデータ表示プログラム606の処理の流れを示すフローチャートである。データ表示プログラム606は、受信部620が、データ受信処理1601によってインタフェース603から入力されたデータを受信する。データ表示処理1602によって入出力装置604に表示部621が、表示

する。表示先の入出力装置の例は、例えば、テレビの画面である。

[0039] 本実施形態は以下のように一部を変更して実施することも可能である。

第一に、データセンタ装置100と各機器（ホームサーバ101、電力情報送受信端末102、電力機器103、表示端末104）とは、定期的データを送受信するように変更して実施することが可能である。この場合のデータは、ネットワークや各機器の処理能力に大きな負荷をかけない程度のものにする。また、データの内容自体の意味はここでは特に問わない。一例としては、TCP/IPネットワークにおけるPINGのようなデータが考えられる。

この変更によって、ネットワークプロパティを算出する場合に、より正確な値を算出できるようになる。

[0040] 図19は、メッセージ送信プログラム213の処理の流れを示すフローチャートであり、図13の第二の実施例である。図13における1303が、図19における1903、1904にあたる。図19のステップ1903において、データセンタ装置100と各機器間で送受信される情報が、代替メッセージ903であると判断された場合、本来送るべきであったメッセージ902を一時的に送信元のメモリや記憶装置（202や203）に待避させておき（この退避データの構造を図20に後述する）、後にネットワークプロパティがメッセージ902を送信可能になった時に、まとめて待避させてあったメッセージを送信部224が送信することも可能である。ここで、図19の処理1301と1302は図13の同じ番号を持つ処理とおなじものである。メッセージ送信処理1904は、図13のメッセージ送信処理1303と同等のものであるが、図19で送られることになるのは正規メッセージだけであり、送信部224の処理1904では一度送信したメッセージを図20に後述するデータベースより消去することに注意する。また、ここで、代替メッセージとは、例えば制御推奨メッセージである。尚、1903において、代替メッセージであった場合、代替メッセージを送信してから、ネットワークステータス取得処理（1301）に戻っても良い。

[0041] 図19の処理において用いるデータベースの構成を図20に示す。このデータベースは送信すべきメッセージのデータが格納されており、一度送信されるとデータは消去される。

この変更によって、一時的にネットワークの状態が悪くなっても、送るべきメッセージを欠損することなく送信することが可能となる。

第三に、データセンタ装置100と各機器間で送受信される情報が、使用プロトコル・送受信メッセージ決定処理で、メッセージ902は送らないと判断された場合、代替メッセージ903を送受信する代わりに、なにもメッセージを送らずに一定時間スリープし、ネットワークステータス1301に戻るといふ実施形態が可能である。

この変更によって、ネットワークの状態が悪い時にネットワークに負荷をかける動作を行わず、ネットワークの状態が回復してからメッセージ902を送ることが可能になる。

符号の説明

- [0042] 100…データセンタ装置
101…ホームサーバ
102…アダプタ
103…電力機器
104…表示装置
105…通信路
106…通信路
107…通信路
201…CPU
202…記憶装置
203…メモリ
204…インタフェース
205…入出力装置
206…通信路

3 0 1 … C P U
3 0 2 … メモリ
3 0 3 … 入出力装置
3 0 4 … インタフェース
3 0 5 … 通信路
4 0 1 … C P U
4 0 2 … メモリ
4 0 3 … 入出力装置
4 0 4 … インタフェース
4 0 5 … 通信路
5 0 1 … C P U
5 0 2 … メモリ
5 0 3 … インタフェース
5 0 4 … 入出力装置
5 0 5 … 制御装置
5 0 6 … 通信路
6 0 1 … C P U
6 0 2 … メモリ
6 0 3 … インタフェース
6 0 4 … 入出力装置
6 0 5 … 通信路

請求の範囲

- [請求項1] メッセージ受信装置とネットワークを介して接続されたメッセージ送信装置であって、
- 前記ネットワークの状態に関する情報を含んだデータを受信する受信部と、
- 前記ネットワークの状態に関する前記情報に基づいて、前記メッセージ受信装置のネットワークの状態を判定する判定部と、
- 判定された前記ネットワークの状態に基づいて前記メッセージ受信装置に前記メッセージを送信するプロトコルを選択するプロトコル選択部と、
- 選択された前記プロトコルで前記メッセージを前記メッセージ受信装置に送信する送信部とを備えることを特徴とするメッセージ送信装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のメッセージ送信装置において、
- 前記メッセージの種別ごとに、データ量の異なる複数のメッセージを含み、選択された前記プロトコルと、前記データ量とに基づいて前記メッセージを選択するメッセージ選択部を備え、
- 前記送信部は、前記プロトコルで、選択された前記メッセージを前記メッセージ受信装置に送信することを特徴とするメッセージ送信装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載のメッセージ送信装置において、
- 前記判定部は、予め定められた条件に基づいて前記ネットワークの輻輳状態を判定し、
- 前記プロトコル選択部は、前記輻輳状態に基づいてプロトコルを選択することを特徴とするメッセージ送信装置。
- [請求項4] 請求項2から4のいずれか一つに記載のメッセージ送信装置において、
- 前記判定部は、前記ネットワークが輻輳しているか否かを判定し、

前記プロトコル選択部は、ネットワークが輻輳していると判定された場合、ネットワーク負荷が低い第1のプロトコルを選択し、ネットワークが輻輳していないと判定された場合、ネットワーク負荷が高い第2のプロトコルを選択し、

前記メッセージ選択部は、前記第1のプロトコルを選択した場合、データ量の少ないメッセージである

第1のメッセージを選択し、前記第2のプロトコルを選択した場合、データ量の多いメッセージである

第2のメッセージを選択することを特徴とするメッセージ送信装置。

[請求項5]

請求項4に記載のメッセージ送信装置において、

前記プロコトル選択部は、前記1のプロトコルを選択した場合は、

前記メッセージ選択部は、前記第1のメッセージを選択し、

前記送信部は、前記第1のメッセージを送信し、更に、前記判定部はネットワークの状態を再判定することを特徴とするメッセージ送信装置。

[請求項6]

請求項5に記載のメッセージ送信装置において、

前記判定部は前記第1のメッセージを送信した後、前記再判定し、ネットワークが輻輳していないと判定された場合、

前記プロトコル選択部は、第2のプロトコルを選択し、

前記メッセージ選択部は、前記第1のメッセージと同じ前記メッセージ種別の第2のメッセージを選択し、

前記送信部は、第2のメッセージを送信することを特徴とするメッセージ送信装置。

[請求項7]

請求項3から6のいずれか一つに記載のメッセージ送信装置において、

前記第1のプロトコルとはUDPであり、

前記第2のプロトコルとはTCPであり、

前記第1のメッセージとは制御依頼メッセージであり、

前記第2のメッセージとは制御メッセージであることを特徴とするメッセージ送信装置。

[請求項8] 請求項3から7のいずれか一つに記載のメッセージ送信装置において、

前記予め定められた条件とは、

転送速度と、パケットロス率と、レスポンス時間とを含むことを特徴とするメッセージ送信装置。

[請求項9] メッセージ受信装置とネットワークを介して接続されたメッセージ送信装置におけるデータ送信方法であって、

前記ネットワークの状態に関する情報を含んだデータを受信するステップと、

前記ネットワークの状態に関する前記情報に基づいて、前記メッセージ受信装置のネットワークの状態を判定するステップと、

判定された前記ネットワークの状態に基づいて前記メッセージ受信装置に前記メッセージを送信するプロトコルを選択するステップと、

選択された前記プロトコルで前記メッセージを前記メッセージ受信装置に送信するステップとを備えることを特徴とするメッセージ送信方法。

[請求項10] 請求項9に記載のメッセージ送信方法において、

前記メッセージの種別ごとに、データ量の異なる複数のメッセージを含み、選択された前記プロトコルと、前記データ量とに基づいて前記メッセージを選択するステップを更に備え、

前記送信するステップは、前記プロトコルで、選択された前記メッセージを前記メッセージ受信装置に送信することを特徴とするメッセージ送信方法。

[請求項11] 請求項9又は10に記載のメッセージ送信方法において、

前記判定するステップは、予め定められた条件に基づいて前記ネットワークの輻輳状態を判定し、

前記プロトコルを選択するステップは、前記輻輳状態に基づいてプロトコルを選択することを特徴とするメッセージ送信方法。

[請求項12]

請求項10又は11に記載のメッセージ送信方法において、

前記判定するステップは、前記ネットワークが輻輳したいるかいないかを判定し、

前記プロトコルを選択するステップは、ネットワークが輻輳していると判定された場合、ネットワーク負荷が低い第1のプロトコルを選択し、ネットワークが輻輳していないと判定された場合、ネットワーク負荷が高い第2のプロトコルを選択し、

前記メッセージを選択するステップは、前記第1のプロトコルを選択した場合、データ量の少ないメッセージである第1のメッセージを選択し、前記第2のプロトコルを選択した場合、データ量の多いメッセージである第2のメッセージを選択することを特徴とするメッセージ送信方法。

[請求項13]

請求項12に記載のメッセージ送信方法において、

前記プロトコルを選択するステップは、前記1のプロトコルを選択した場合は、

前記メッセージを選択するステップは、前記第1のメッセージを選択し、

前記送信するステップは、前記第1のメッセージを送信し、更に、前記判定部はネットワークの状態を再判定することを特徴とするメッセージ送信方法。

[請求項14]

請求項13に記載のメッセージ送信方法において、

前記判定するステップは前記第1のメッセージを送信した後、前記再判定し、

ネットワークが輻輳していないと判定された場合、

前記プロトコルを選択するステップは、第2のプロトコルを選択し、

前記メッセージを選択するステップは、前記第1のメッセージと同じ前記メッセージ種別の第2のメッセージを選択し、

前記送信するステップは、第2のメッセージを送信することを特徴とするメッセージ送信方法。

[請求項15]

請求項12から14のいずれか一つに記載のメッセージ送信方法において、

前記第1のプロトコルとはUDPであり、

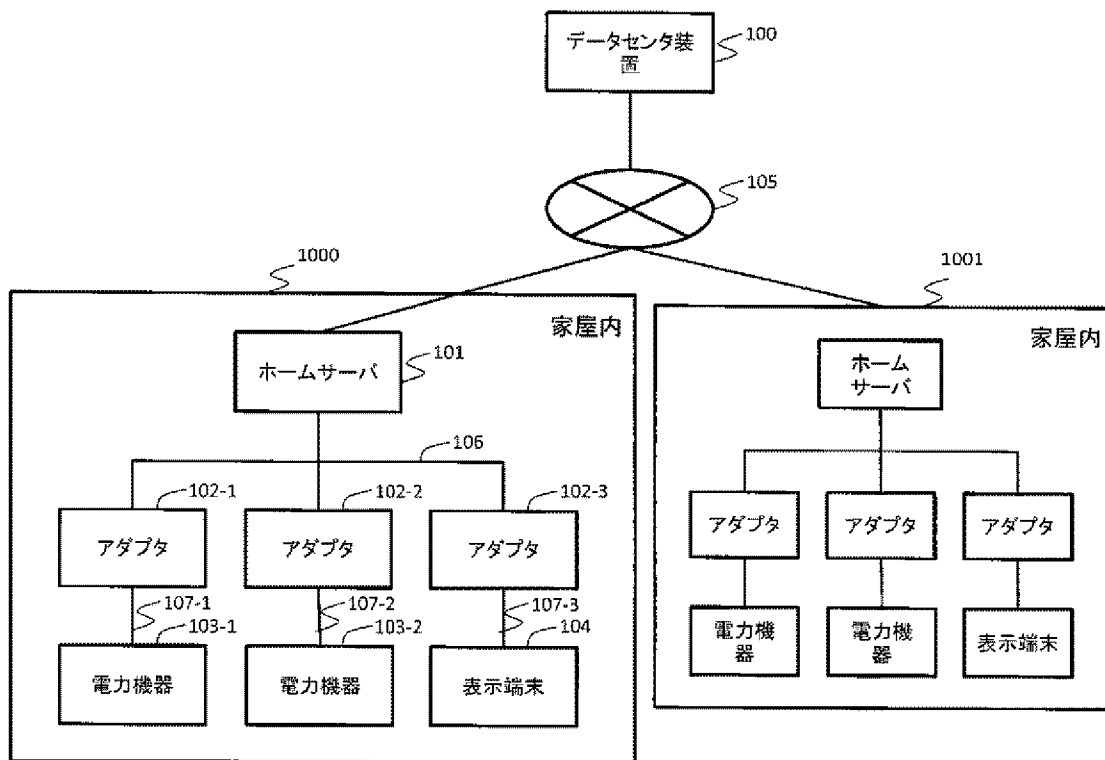
前記第2のプロトコルとはTCPであり、

前記第1のメッセージとは制御依頼メッセージであり、

前記第2のメッセージとは制御メッセージであることを特徴とするメッセージ送信方法。

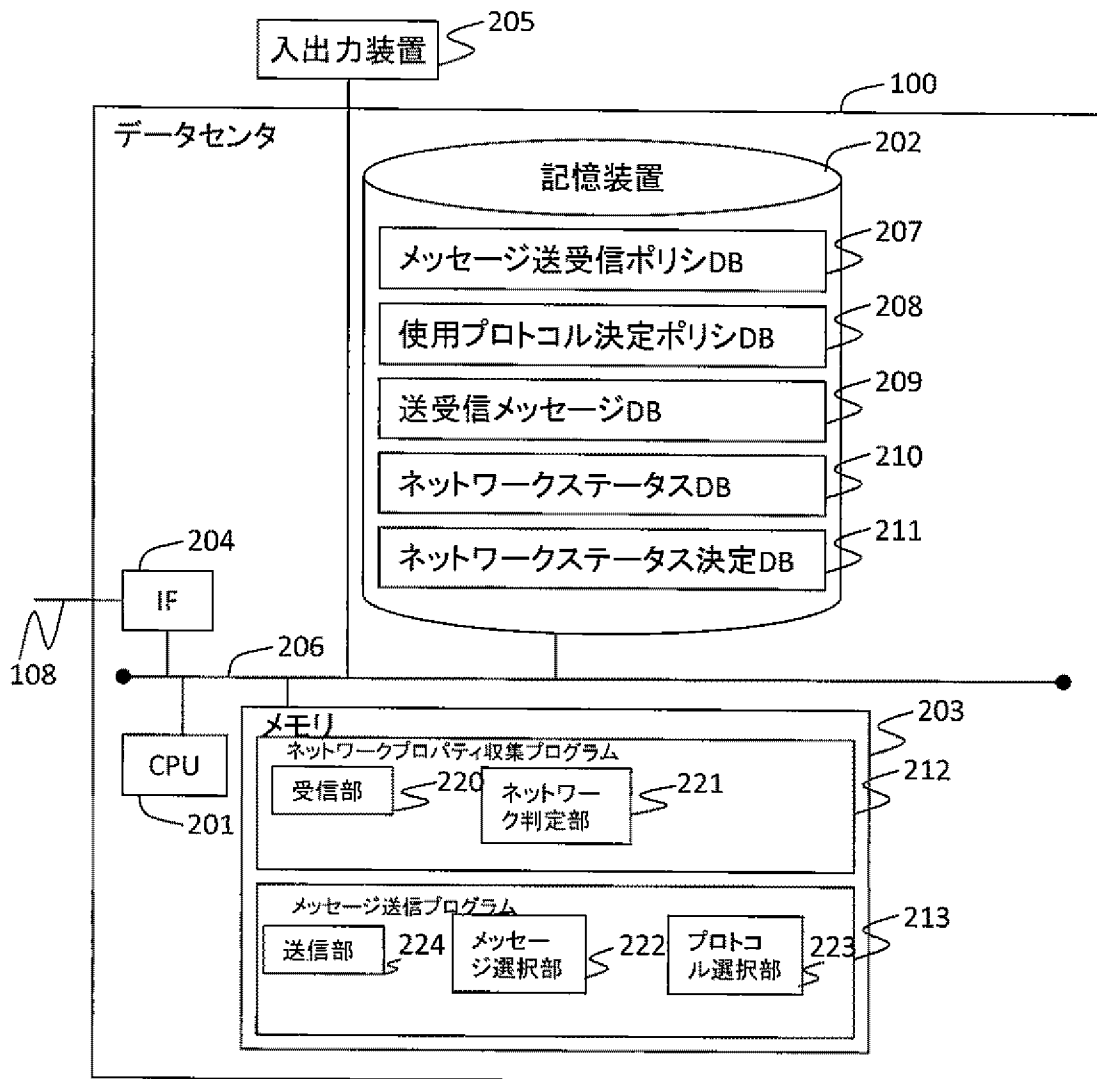
[図1]

【図1】



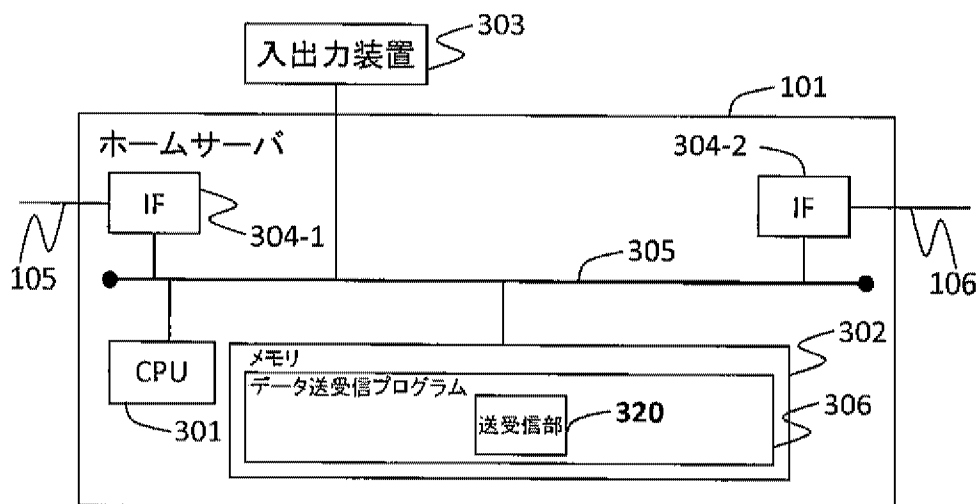
[図2]

【図2】



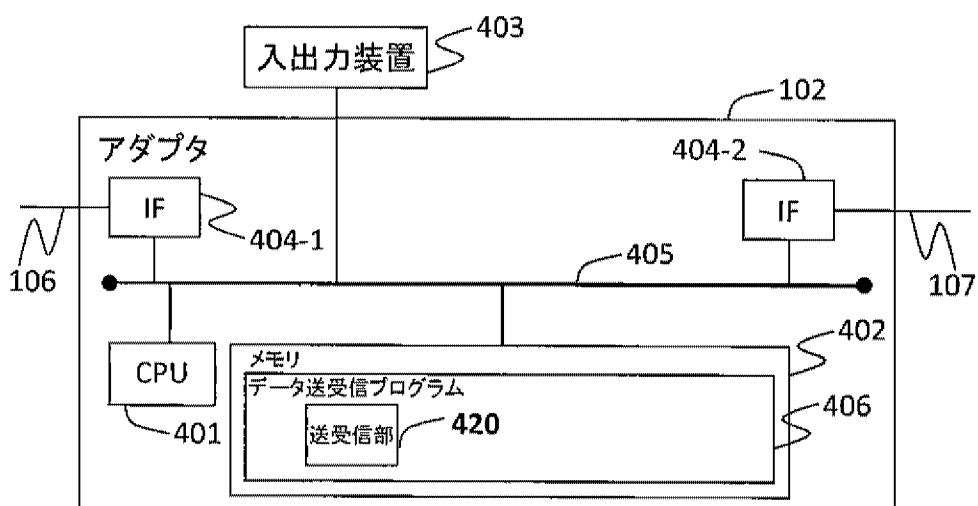
【図3】

【図3】



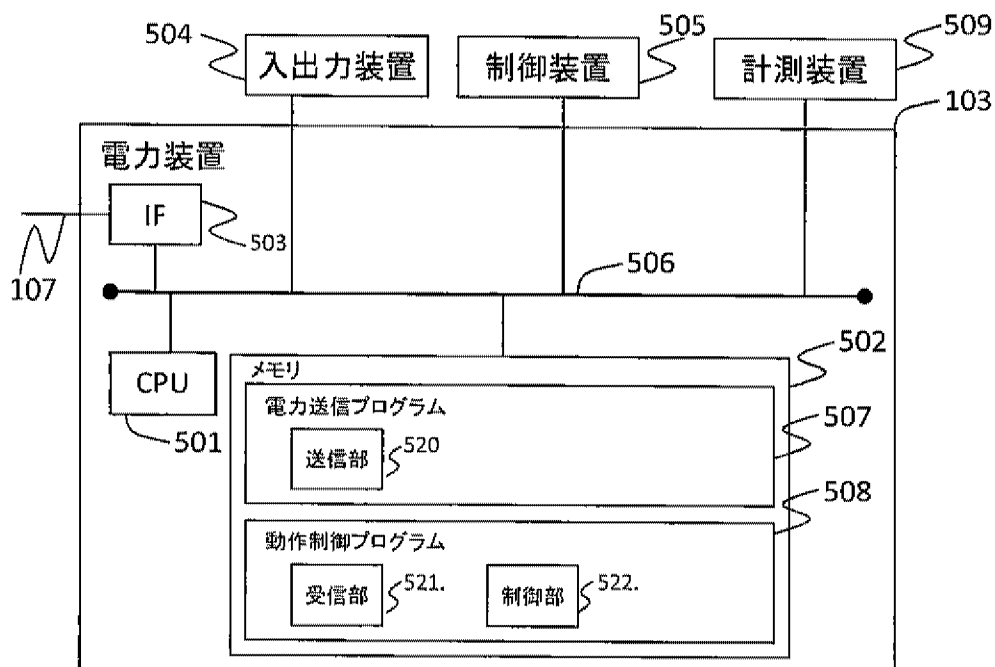
【図4】

【図4】



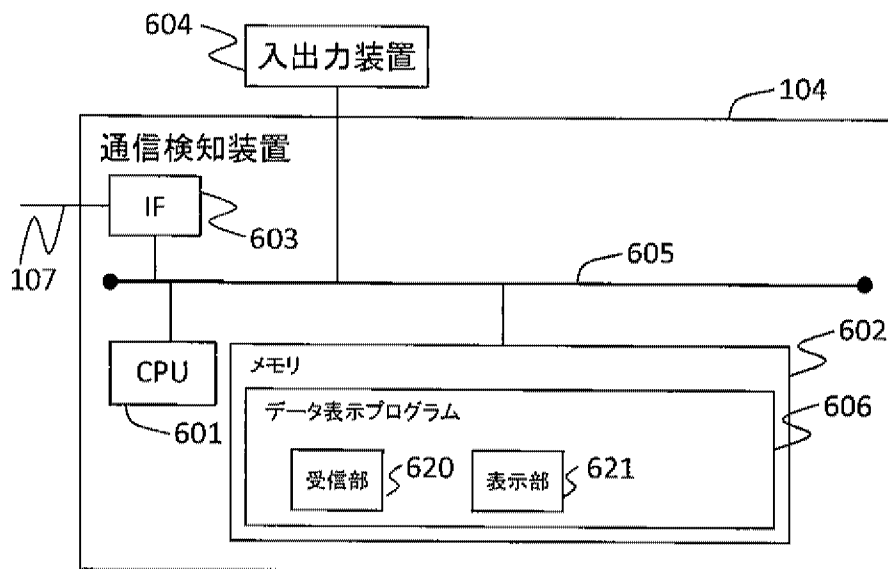
【図5】

【図5】



[図6]

【図6】



[図7]

【図7】

ID	メッセージ種別	送受信	A	B	C
1	制御情報	送信	○	×	×
2	利用電力量情報	受信	○	○	×
3	地域ニュース情報	送信	○	○	○
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

701 points to the ID column, 702 points to the message type column, 703 points to the transmission/reception column, 704-1 points to column A, 704-2 points to column B, and 704-3 points to column C.

[図8]

【図8】

ID	ネットワーク 状態	使用 プロトコル
1	A	プロトコルA
2	B	プロトコルB
3	C	プロトコルC
⋮	⋮	⋮

[図9]

【図9】

ID	正規メッセージ	代替メッセージ
1	制御コマンド	制御推奨メッセージ
2	利用電力量情報	(受信なし)
3	地域ニュース	ニュース配信停止メッセージ
⋮	⋮	⋮

[図10]

【図10】

ID	通信先 IPアドレス	ネットワーク 状態	転送速度	パケット ロス率	レスポンス 時間
1	123.45.67.89	A	12.3Mbps	0.001%	<1ms
2	32.45.68.196	B	4.6kbps	0.01%	200ms
3	135.79.85.233	C	360bps	2.5%	>2500ms
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

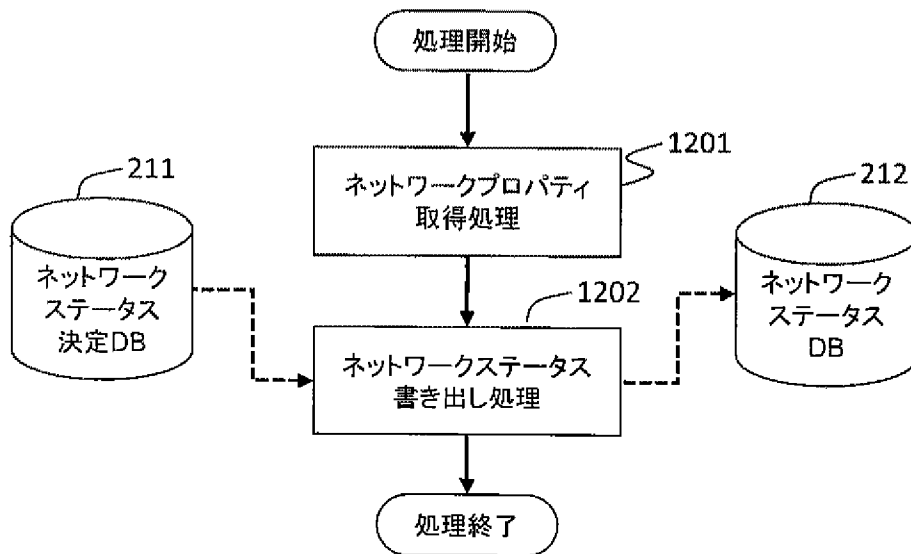
[図11]

【図11】

ID	ネットワーク 状態	転送速度	パケット ロス率	レスポンス 時間
1	A	>500kbps	<0.001%	<10ms
2	B	>10kbps	<0.1%	<100ms
3	C	>500bps	<1%	<1000ms
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

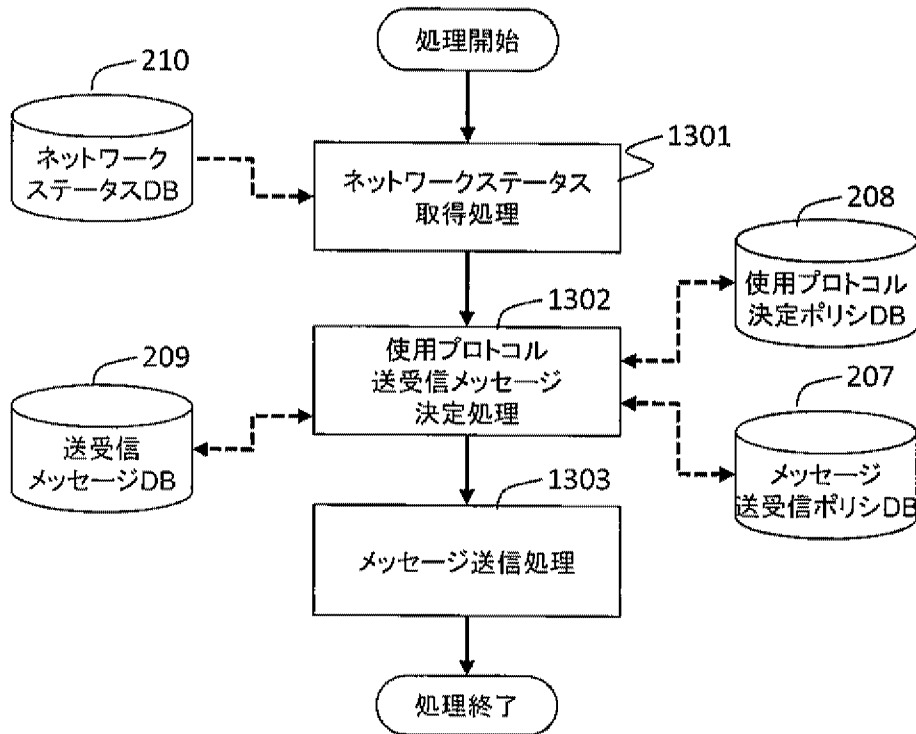
[図12]

【図12】



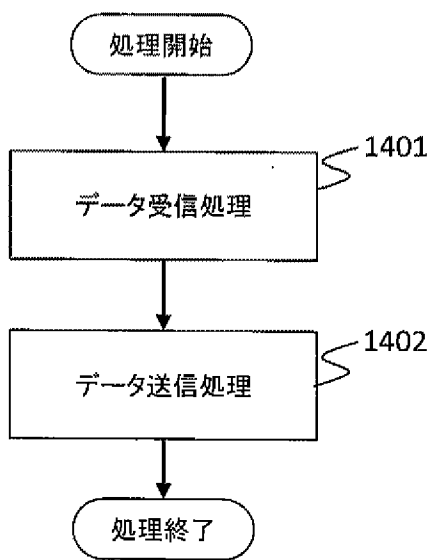
[図13]

【図13】



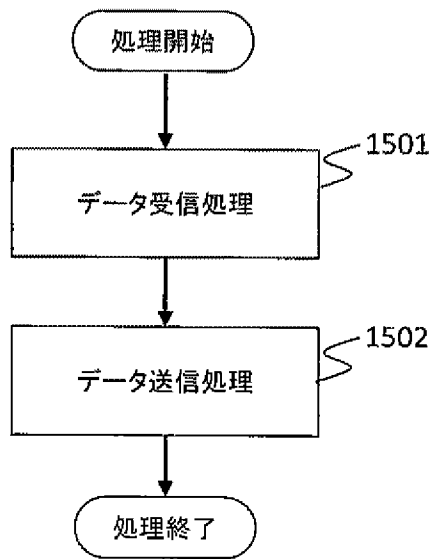
[図14]

【図14】



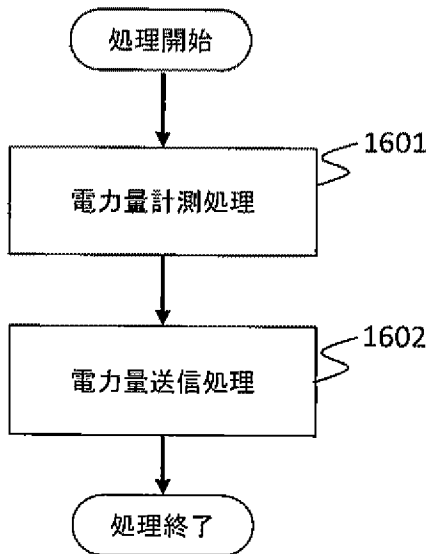
[図15]

【図15】



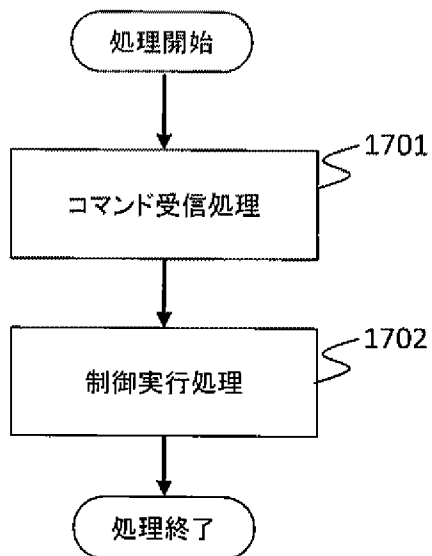
[図16]

【図16】



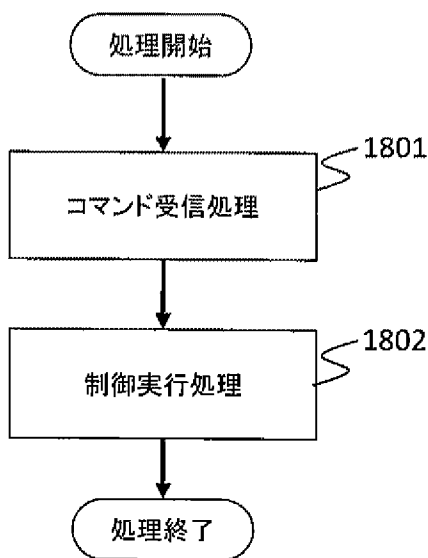
[図17]

【図17】



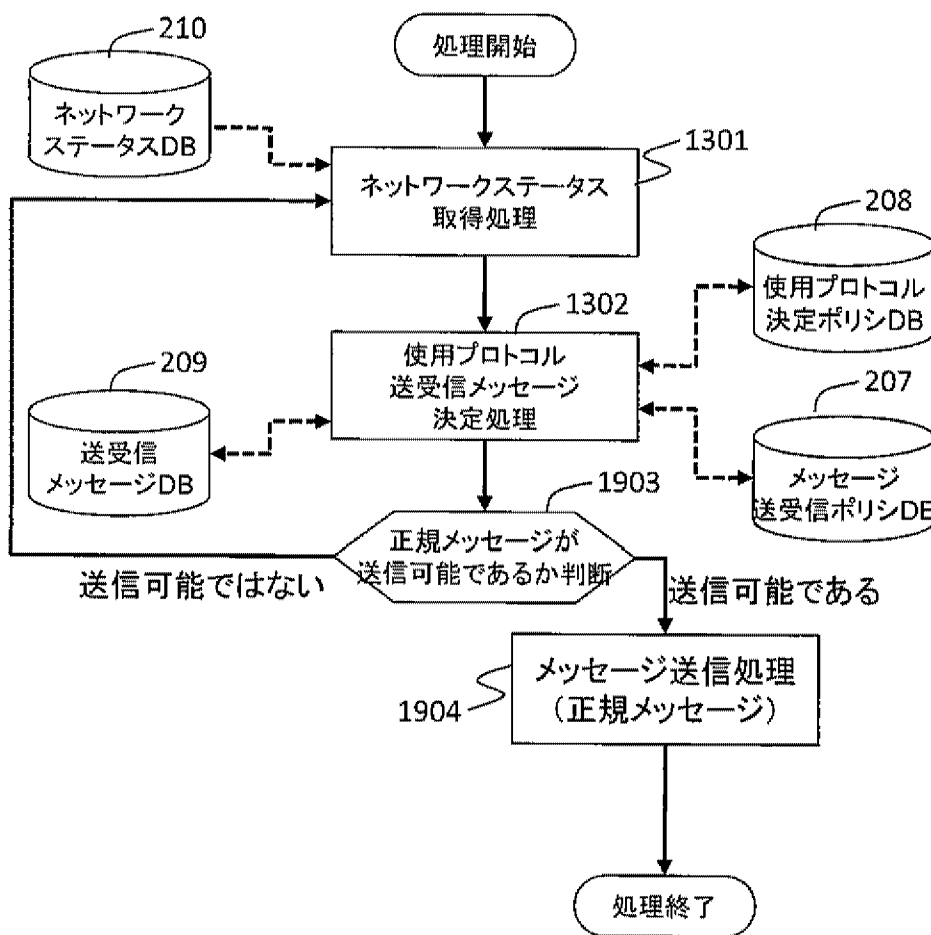
[図18]

【図18】



[図19]

【図19】



[図20]

【図20】

ID	蓄積メッセージ
1	制御コマンド(エアコンON)
2	利用電力量情報(12月10日15時台=10kwh)
⋮	⋮

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/000998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/28(2006.01) i, H04L12/56(2006.01) i, H04L29/06(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)

H04L12/28, H04L12/56, H04L29/06

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 09-36877 A (Hitachi, Ltd.), 07 February 1997 (07.02.1997), paragraphs [0015] to [0062]; fig. 3, 7 (Family: none)	1-15
X	JP 2005-348262 A (Ricoh Co., Ltd.), 15 December 2005 (15.12.2005), paragraphs [0100] to [0103], [0109] to [0110]; fig. 24, 25, 27 (Family: none)	1, 3, 7-9, 11

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
23 March, 2011 (23.03.11)

Date of mailing of the international search report
05 April, 2011 (05.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04L12/28(2006.01)i, H04L12/56(2006.01)i, H04L29/06(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 (IPC))
 Int.Cl. H04L12/28, H04L12/56, H04L29/06

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
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 09-36877 A (株式会社日立製作所) 1997. 02. 07, 【0015】-【0062】, 図3, 7 (ファミリーなし)	1-15
X	JP 2005-348262 A (株式会社リコー) 2005. 12. 15, 【0100】-【0103】, 【0109】-【0110】, 図24, 25, 27 (ファミリーなし)	1, 3, 7-9, 11

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。

<p>* 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</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日
 23. 03. 2011

国際調査報告の発送日
 05. 04. 2011

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

特許庁審査官 (権限のある職員)	5K	9299
中木 努		
電話番号 03-3581-1101	内線	3556