

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

工場において工程管理する無線通信装置及び工程管理方法

技術分野

[0001] 本発明は、工場において工程管理するための無線通信装置および工程管理方法に関する。

背景技術

[0002] 一般的に、工場では、各機械や装置の工程管理を行うために通信設備が設けられる。例えば、下記の特許文献1は、有線ネットワークと無線ネットワークとが併用される工場用の通信システムを開示している。作業単位間では、メッシュ型無線通信が使用され、工程単位間では、ピアツーピア方式の無線通信が使用される。下記の特許文献2は、メッシュ通信モードと2地点間通信モードとの間で通信モードを切り替える工程管理用無線通信システムを開示している。下記の特許文献3は、各種プロセスにおけるデータを収集する無線通信システムが記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献1：特開2008-282188号公報
特許文献2：特開2006-352893号公報
特許文献3：特開2010-282269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、各種通信方式には、一長一短があるので、上記特許文献のようにいずれかの通信方式を固定的に採用する従来の通信システムは、送受信されるべき種々のデータに必ずしも適したものとはならないことがあり、この点において改善の余地を残していた。

課題を解決するための手段

- [0005] 本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、例えば、以下の形態として実現することが可能である。
- [0006] 本発明の第1の形態によれば、工場において工程管理するための無線通信装置が提供される。この無線通信装置は、デバイスに接続してデバイスからデータを受け取るためのインタフェースと、第1の無線通信部と、第2の無線通信部と、インタフェースを介して受け取った前記データを無線送信するために、該データに応じて、第1の無線通信部と第2の無線通信部とのうちの一方を選択するコントローラと、を備えている。第1の無線通信部は、第2の無線通信部よりも高速かつ大容量の通信を行うように構成され、第2の無線通信部は、第1の無線通信部よりも信頼性が高い通信を行うように構成される。
- [0007] かかる無線通信装置によれば、デバイスから受け取ったデータに応じて、特性が互いに異なる第1の無線通信部および第2の無線通信部が使い分けられるので、送信すべきデータの特性に適した通信を行うことができる。
- [0008] 本発明の第2の形態によれば、第1の形態において、コントローラは、データのデータサイズに基づいて、第1の無線通信部と第2の無線通信部とのうちの一方を選択する。かかる形態によれば、データのデータサイズに適した通信を行うことができる。
- [0009] 本発明の第3の形態によれば、第1または第2の形態において、コントローラは、データの種類に基づいて、第1の無線通信部と第2の無線通信部とのうちの一方を選択する。かかる形態によれば、データの種類に適した通信を行うことができる。
- [0010] 本発明の第4の形態によれば、第1ないし第3の形態のいずれかにおいて、無線通信装置は、さらにメモリを備えている。コントローラは、第1の無線通信部を選択したとき、第1の無線通信部と接続中または接続可能な上位側の通信装置をスキャンし、接続中または接続可能な上位側の通信装置が存在しない場合に、データをメモリに保存する。かかる形態によれば、送信で

きなかったデータを後で取得して利用することができる。

[0011] 本発明の第5の形態によれば、第4の形態において、コントローラは、データがメモリに保存された際に、データがメモリに保存されていることを表す情報を、第2の通信部を介して上位側の通信装置に送信する。かかる形態によれば、上位側の通信装置は、無線通信装置のメモリにデータが保存されていることを把握することができる。作業員は、この情報に基づいて、無線通信装置の設置場所に行き、メモリに保存されているデータを回収することができる。

[0012] 本発明の第6の形態によれば、第4または第5の形態において、コントローラは、データがメモリに保存された場合、スキャンを定期的に繰り返し、接続中または接続可能な上位側の通信装置の存在が確認できた時点で、メモリに保存されたデータを第1の無線通信部を介して接続中または接続可能な上位側の通信装置に送信する。かかる形態によれば、作業員が無線通信装置の現場に行かなくても、最終的に全てのデータを自動的に上位の通信装置に送信することができる。

[0013] 本発明の第7の形態によれば、第1ないし第6の形態のいずれかにおいて、第2の無線通信部は、デバイスを制御するための制御データを受信する。第2の無線通信部は第1の無線通信部よりも信頼性の高い通信を行えるので、かかる形態によれば、デバイスの制御を確実に行うことができる。

[0014] 本発明の第8の形態によれば、第1ないし第7の形態のいずれかにおいて、第1の無線通信部は、アクセスポイントまたはルータとポイントツーポイント接続を行うように構成される。第2の無線通信部は、メッシュ型トポロジーを構築可能に構成されるとともに、経路迂回によって自己修復可能なネットワークを構築可能に構成される。かかる形態によれば、第1ないし第7の形態を好適に実現できる。

[0015] 本発明の第9の形態によれば、工場における工程管理方法が提供される。この工程管理方法は、第1の無線通信部と、第2の無線通信部と、を備える無線通信装置を用意する工程と、無線通信装置に接続されたデバイスから無

線通信装置がデータを受け取る工程と、受け取ったデータを無線送信するために、無線通信装置が、当該データに応じて第１の無線通信部と第２の無線通信部とのうちの一方を選択する工程と、を備えている。第１の無線通信部は、第２の無線通信部よりも高速かつ大容量の通信を行うように構成される。第２の無線通信部は、第１の無線通信部よりも信頼性が高い通信を行うように構成される。かかる工程管理方法によれば、第１の形態と同様の効果を奏する。

[0016] 本発明の第１０の形態によれば、第９の形態において、工程管理方法は、第１の無線通信部を選択したとき、無線通信装置が、第１の無線通信部と接続中または接続可能な上位側の通信装置をスキャンし、接続中または接続可能な上位側の通信装置が存在しない場合に、データをメモリに保存する工程と、無線通信装置が、データがメモリに保存された際に、データがメモリに保存されていることを表す情報を、第２の通信部を介して上位側の通信装置に送信する工程と、作業員が、無線通信可能な携帯型端末を使用して、メモリに保存されたデータを受け取る工程と、を備えている。かかる形態によれば、作業員は、無線通信装置の設置場所に行き、携帯型端末を使用して、メモリに保存されているデータを容易に回収することができる。

[0017] 本発明の第１１の形態によれば、第９または第１０の形態において、工程管理方法は、作業員が、無線通信可能な携帯型端末を使用して、デバイスにインストールされたプログラムの書き換えを行う工程を備えている。かかる形態によれば、プログラムの更新が無線通信装置の設置場所で行われるので、比較的大容量になる場合があるプログラムを第１の無線通信部を介して送信する必要がない。このため、デバイスから受け取るデータが常に小容量の場合には、この第１の無線通信部のためのアクセスポイントの設置を省略できるケースが生じ得る。したがって、工場全体としてアクセスポイントの設置数を低減することができ、経済的である。

[0018] 本発明は、上述の形態のほか、種々の形態で実現可能である。例えば、本発明は、第１ないし第１１の形態のいずれかを実現するためのコンピュータ

によって読み取り可能なプログラム、当該プログラムが記憶された記憶媒体、ネットワークシステムなどとしても実現可能である。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態としての無線通信装置を用いて構築された工程管理システムの概略構成を示す図である。

[図2]無線通信装置の概略構成を示す図である。

[図3]無線通信装置におけるデータ送信処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図4]代替形態としての工程管理システムの概略構成を示す図である。

[図5]代替形態としてのデータ送信処理の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0020] 図1は、本発明の一実施形態としての無線通信装置40を用いて構築された工程管理システム20の概略構成を示している。工程管理システム20は、任意の工場（本実施形態では、精米工場）において、工場内の設備の工程管理を行うためのシステムである。工程管理システム20は、工程監視ホストコンピュータ30と、無線通信装置40a～40h（以下、総称として無線通信装置40とも呼ぶ）と、無線通信装置50と、ゲートウェイ61と、を備えている。

[0021] 工程監視ホストコンピュータ30は、工場内の各設備の動作を集中的に制御するとともに、各設備から収集される種々のデータ（例えば、各種センサから取得されたデータ、各設備の運転状況を表すデータ）を蓄積する。このデータは、ビッグデータとして蓄積され、AIを利用した自動運転に利用されてもよい。無線通信装置40aは、インタフェースを介してゲートウェイ61と接続されている。ゲートウェイ61は、LANインタフェース61aおよびイーサネット（登録商標）31を介して工程監視ホストコンピュータ30に接続されている。

[0022] 図2は、無線通信装置40の概略構成を示している。無線通信装置40は、第1の無線通信部41と、第2の無線通信部42と、コントローラ43と

、メモリ４４と、インタフェース４５と、を備えている。第１の無線通信部４１は、第２の無線通信部４２よりも高速かつ大容量の通信を行うように構成されている。第２の無線通信部４２は、第１の無線通信部４１よりも信頼性が高い通信を行うように構成されている。

[0023] 本実施形態では、第１の無線通信部４１は、Wi-Fi（登録商標）通信モジュールである。Wi-Fi通信モジュールとしては、例えば、IEEE 802.11、11b、11g、11nまたは11aに準拠したものを使用することができる。無線通信装置４０aの第１の無線通信部４１は、無線親機として、つまり、アクセスポイントとして機能する。無線通信装置４０b～４０hは、無線子機として機能する。

[0024] 本実施形態では、第２の無線通信部４２は、SmartMesh（登録商標）通信モジュールである。SmartMesh通信モジュールは、IEEE 802.15.4eに準拠しており、メッシュ型のネットワークポロジを構築可能である。さらに、SmartMesh通信モジュールは、経路迂回によって通信障害を自己修復可能なネットワークを構築可能に、換言すれば、電波状況等に応じてネットワークポロジを自律的に構築可能に構成されている。また、SmartMesh通信モジュールは、TSCCH（Time slotted Channel Hopping）方式を採用しており、チャンネルホッピングによる周波数冗長性を有していることによって、通信の信頼性を高めている。SmartMesh通信モジュールのこれらの機能は、いずれも、第２の無線通信部４２の信頼性を第１の無線通信部４１の信頼性よりも高めることに寄与している。TSCCH（Time slotted Channel Hopping）方式は、時間同期通信を行うことによって省電力化も達成することができる。こうした条件を満たす通信方式の例には、例えば、WirelessHART、ISA 100.11aなどが含まれる。

[0025] 代替形態では、第１の無線通信部４１に採用される通信方式の条件は、（１）第１の無線通信部４１がアクセスポイントまたはルータとポイントツーポイント接続を行うように構成されること、（２）第１の無線通信部４１が他の無線通信装置４０の第１の無線通信部４１（無線子機として機能するも

の)とは通信しないこと、(3)第1の無線通信部41がマルチホップを行わないこと、(4)第1の無線通信部41がOSI参照モデルの物理層にIEEE 802.11、11b、11g、11n、11aまたは11acを使用していること、のうちの少なくとも1つを満たすことであってもよい。

[0026] また、他の代替形態では、第2の無線通信部42に採用される通信方式の条件は、(1)第2の無線通信部42が、経路迂回によって通信障害を自己修復可能なネットワークを構築可能であること、(2)第2の無線通信部42がメッシュ型トポロジーマたはライン型トポロジを構築可能であること、(3)第2の無線通信部42がルータ機能およびマルチホップ機能を有すること、(4)第2の無線通信部42がOSI参照モデルの物理層にIEEE 802.15.4、IEEE 802.15.4gを使用していること、のうちの少なくとも1つを満たすことであってもよい。こうした条件を満たす通信方式の例には、例えば、Thread、ZigbeePro、SmartHopなどが含まれる。

[0027] インタフェース45は、工程管理の対象となる工場内の種々のデバイスに接続して当該デバイスと無線通信装置40との間でデータの受け渡しを行うためのインタフェースである。インタフェース45の種類は、接続されるデバイスの種類に応じて決定される。インタフェース45は、例えば、USB、SPIまたはURATであってもよい。インタフェース45が、製粉機、精米機、乾燥機、光選別機などの装置に接続される場合には、インタフェース45はUSB、SPIまたはURATであってもよい。インタフェース45が、センサ基板、入力基板、出力基板に接続される場合には、インタフェース45はSPIまたはURATであってもよい。

[0028] コントローラ43は、メモリ44に記憶されたプログラムを実行することによって、種々の機能を実現する。例えば、コントローラ43は、第1の無線通信部41および第2の無線通信部42の動作を制御する。また、コントローラ43は、デバイスからインタフェース45を介して受け取ったデータを送信するために、当該データに応じて、第1の無線通信部41と第2の無線通信部42とのうちの一方を選択する。この処理(データ送信処理と呼ぶ

）の詳細については後述する。メモリ４４は、不揮発性の記憶媒体であり、メモリ４４には、上記のプログラムに加えて、デバイスからインタフェース４５を介して受け取ったデータが保存される。

[0029] ここで説明を図１に戻す。無線通信装置４０ｂ～４０ｈの各々には、インタフェース４５を介して種々のデバイスが接続される。図１に示す例では、無線通信装置４０ｂには、光選別機６２が接続されている。無線通信装置４０ｃには、計量包装機６３が接続されている。無線通信装置４０ｄには、各種装置に取り付けられた環境センサ６４（例えば、温度センサ、湿度センサ、気圧センサ、振動センサなど）が接続されている。無線通信装置４０ｅには、各種装置の接点入力６５が接続されている。無線通信装置４０ｆには、各種装置（ここでは、モータおよび電磁弁）の接点出力６６が接続されている。無線通信装置４０ｇには、各種装置に取り付けられた環境センサ６７が接続されている。無線通信装置４０ｈには、精米機６８が接続されている。

[0030] 無線通信装置５０は、第１の無線通信部４１のみを備えており、第２の無線通信部４２を備えていない点が無線通信装置４０と異なっている。無線通信装置５０には、インタフェースを介してＣＣＤカメラが接続されている。

[0031] かかる工程管理システム２０においては、第１の無線通信部４１による無線通信と、第２の無線通信部４２による無線通信と、が併用される。図１では、第１の無線通信部４１による無線通信が点線で示されており、第２の無線通信部４２による無線通信が一点鎖線で示されている。第１の無線通信部４１における無線通信は、無線通信装置４０ａ（アクセスポイント）と、無線通信装置５０、無線通信装置４０ｂおよび無線通信装置４０ｃのそれぞれと、の間のポイントツーポイント接続によって確立されている。第２の無線通信部４２による無線通信は、無線通信装置４０ａ～４０ｈの間でメッシュ型トポロジーを構築している。無線通信装置４０ａは、無線通信装置４０ｂ～４０ｈから見て、上位側（工程監視コストコンピュータ３０側）の通信装置である。

[0032] 矢印Ａ１は、ＣＣＤカメラによって取得された映像データが無線通信装置

50から無線通信装置40aに送信されている様子を示している。この映像データは、工程監視ホストコンピュータ30に受信され、保存される。

[0033] 矢印A2は、工程監視ホストコンピュータ30から無線通信装置40を介して各デバイスに更新プログラムがそれぞれ送信される様子を示している。更新プログラムの送信には、第1の無線通信部41による無線通信が使用される。無線通信装置40b, 40cは、第1の無線通信部41によって無線通信装置40aと通信可能な距離範囲内に設置されているので、更新プログラムは、工程監視ホストコンピュータ30から無線通信装置40aを介して無線通信装置40b, 40cにそれぞれ送信され、光選別機62および計量包装機63にそれぞれインストールされる。一方、無線通信装置40d~40hは、第1の無線通信部41によって無線通信装置40aと通信可能な距離範囲内に設置されていない。このため、精米機68に更新プログラムをインストールする際には、作業員が精米機68の設置場所に行き、携帯端末71（例えば、スマートフォン、タブレットPC）を用いて、携帯端末71と、無線通信装置40の第1の無線通信部41と、の間で無線通信させることによって、更新プログラムをインストールしてもよい。

[0034] 矢印A3は、接点入力65から無線通信装置40eの第2の無線通信部42を介して工程監視ホストコンピュータ30側へ接点入力データが送信される様子を示している。矢印A4は、環境センサ64から無線通信装置40dの第2の無線通信部42を介して工程監視ホストコンピュータ30側へ環境データ（環境センサ64で取得されたデータ）が送信される様子を示している。矢印A5は、工程監視ホストコンピュータ30から無線通信装置40fの第2の無線通信部42を介して接点制御データが接点出力66に送信される様子を示している。

[0035] 矢印A6は、環境センサ67から無線通信装置40gの第2の無線通信部42を介して工程監視ホストコンピュータ30側へ環境データが送信される様子を示している。矢印A7は、工程監視ホストコンピュータ30から無線通信装置40hの第2の無線通信部42を介して精米機制御データが精米機

68に送信されるとともに、精米機68から無線通信装置40hの第2の無線通信部42を介して工程監視コストコンピュータ30側へ精米機運転データが送信される様子を示している。矢印A8は、工程監視ホストコンピュータ30から無線通信装置40bの第2の無線通信部42を介して光選別機制御データが光選別機62に送信されるとともに、光選別機62から無線通信装置40bの第2の無線通信部42を介して工程監視ホストコンピュータ30側へ選別結果データが送信される様子を示している。矢印A9は、工程監視ホストコンピュータ30から無線通信装置40cの第2の無線通信部42を介して計量包装機制御データが計量包装機63に送信されるとともに、計量包装機63から無線通信装置40cの第2の無線通信部42を介して工程監視ホストコンピュータ30側へ計量結果データが送信される様子を示している。

[0036] 図3は、無線通信装置40b～40hにおいて実行されるデータ送信処理の一例を示すフローチャートである。この処理は、コントローラ43によって実行される。ここでは、データ送信処理は、環境センサ67に接続された無線通信装置40gで実行されるものとして説明される。本実施形態では、環境センサ67が備えるセンサ基板は、センサ検出値の生データ（例えば、加速度の波形データ）から計算値（例えば、加速度実効値、当該加速度実効値を積分して得られる速度、当該速度を積分して得られる変位など）を算出する。そして、センサ基板は、得られた計算値を所定の閾値と比較することによって、当該センサ検出値が正常値であるか否かを判断する。センサ検出値が正常である場合、センサ基板は、計算値のみをテキストデータとしてインタフェース45に出力し、生データを破棄する。一方、センサ検出値が異常である場合、計算値をテキストデータとしてインタフェース45に出力するとともに、生データをバイナリデータとしてインタフェース45に出力する。この生データは、工程監視ホストコンピュータ30において、機器の状態を推測するために使用される。

[0037] データ送信処理では、コントローラ43は、まず、送信すべきデータ（以

下、送信データと呼ぶ)の入力を、インタフェース45に接続されたデバイスから受け付ける(ステップS100)。次いで、コントローラ43は、受け付けた送信データが映像データまたは音声データであるか否かを判断する(ステップS110)。例えば、インタフェース45がUSBである場合には、コントローラ43は、送信データに含まれるデバイス・ディスクリプタを読み取ることによって、送信データの種別を判断することができる。

[0038] そして、送信データが映像データまたは音声データではない場合(ステップS110: No)、コントローラ43は、送信データのデータサイズが予め設定された閾値以上であるか否かを判断する(ステップS120)。この閾値は、本実施形態では、インタフェース45が環境センサ64から受け取ったデータが、テキストデータであるか、それとも、バイナリデータであるかを判断できるように設定される。ステップS110を省略して、ステップS100からステップS120に進むようにフローチャートが設定されてもよい。送信データのデータサイズが閾値未満であれば(ステップS120: No)、コントローラ43は、相対的に低速・小容量であるが信頼性が高い通信を行える第2の無線通信部42を選択して、第2の無線通信部42を介して工程監視ホストコンピュータ30側に送信データを送信する(ステップS130)。

[0039] 一方、送信データが映像データまたは音声データである場合(ステップS110: Yes)、または、送信データのデータサイズが閾値以上である場合(ステップS120: Yes)すなわち送信データがバイナリデータである場合、コントローラ43は、自機(無線通信装置40g)の第1の無線通信部41と接続中または接続可能な上位側の通信装置(ここでは、無線通信装置40a)の有無を判断する(ステップS140)。この判断は、例えば、アクティブスキャンを実施することによって行われる。

[0040] 接続中または接続可能な上位側の通信装置が存在する場合(ステップS140: 有)、コントローラ43は、相対的に高速・大容量の通信を行える第1の無線通信部41を選択して、第1の無線通信部41を介して工程監視ホ

ストコンピュータ 30 側に送信データを送信する（ステップ S 150）。一方、接続中または接続可能な上位側の通信装置が存在しない場合（ステップ S 140：無）、コントローラ 43 は、送信データをメモリ 44 に保存する（ステップ S 160）。そして、コントローラ 43 は、第 2 の無線通信部 42 を使用して、送信データがメモリ 44 に保存されていることを表す情報（以下、メモリ保存情報と呼ぶ）を工程監視ホストコンピュータ 30 に送信する（ステップ S 170）。

[0041] そして、コントローラ 43 は、処理をステップ S 140 に戻し、ステップ S 140～S 170 の処理を繰り返す。これにより、コントローラ 43 は、最終的には、つまり、接続中または接続可能な上位側の通信装置の存在が確認できた時点で、メモリ 44 に保存していたデータを工程監視ホストコンピュータ 30 に自動的に送信することができる。なお、作業員は、工程監視ホストコンピュータ 30 がメモリ保存情報を受信することによって、メモリ 44 に送信データが保存されていることを把握できる。このため、作業員は、この保存された送信データを速やかに回収したい場合には、無線通信装置 40 g の設置場所に行き、図 1 に矢印 A 10 で示すように、携帯端末 72 を用いて、メモリ 44 に保存された送信データを回収することができる。

[0042] 上述したデータ送信処理によれば、インタフェース 45 に接続されたデバイスから受け取ったデータに応じて、特性が互いに異なる第 1 の無線通信部 41 および第 2 の無線通信部 42 が使い分けられるので、つまり、第 1 の無線通信部 41 および第 2 の無線通信部 42 の利点を活かせるように第 1 の無線通信部 41 および第 2 の無線通信部 42 のいずれか一方が選択されるので、送信データの特性に適した通信を行うことができる。

[0043] また、デバイスを制御するための制御データは、相対的に信頼性の高い第 2 の無線通信部 42 を使用して受信されるので、デバイスの制御を確実に行うことができる。

[0044] また、携帯端末 71 または 72 を用いて、無線通信装置 40 の設置箇所付近で、第 1 の無線通信部 41 を介して、更新プログラムのインストールまた

はメモリ 44 に保存された送信データの回収を行うことによって、アクセスポイントの設置数を低減することができる。

[0045] 図 4 は、代替形態としての工程管理システム 20 を示している。図 4 では、図 2 と共通する要素および通信には図 2 と同様の符号を付している。以下、図 2 と異なる点についてのみ説明する。図 4 に示す例では、第 2 の無線通信部 42 は、メッシュ型トポロジに代えて、ライン型トポロジを構築可能に構成される。ライン型トポロジは、例えば、通信方式として SmartHop を採用した場合に構築可能である。SmartHop では、ルータ間において経路迂回によって通信障害を自己修復可能であり、第 1 の無線通信部 41 よりも信頼性の高い通信を行うことができる。

[0046] 図 5 は、代替形態としてのデータ送信処理の流れを示すフローチャートである。図 5 では、図 3 と共通する工程には図 3 と同様の符号を付している。以下、図 3 と異なる点についてのみ説明する。コントローラ 43 は、送信データを受け付けると（ステップ S100）、送信データのデータ種別を判定する（ステップ S210）。インタフェース 45 が USB である場合には、上述したように、コントローラ 43 は、送信データに含まれるデバイス・ディスクリプタを読み取ることによって、送信データの種別を判断することができる。また、インタフェース 45 が SPI または UART である場合には、コントローラ 43 は、送信データに含まれるヘッダ情報のうちのデータ形式を特定する情報が格納される領域を読み取ることによって、送信データの種別を判断することができる。このデータ形式を特定する情報は、デバイスによって、デバイスが出力するデータの種別に応じて付加される。

[0047] 次いで、コントローラ 43 は、送信データのデータ種別が、第 1 の無線通信部 41 に予め対応付けられたデータ種別であるか、それとも、第 2 の無線通信部 42 に予め対応付けられたデータ種別であるかを判断する（ステップ S220）。そして、送信データのデータ種別が、第 1 の無線通信部 41 に予め対応付けられたデータ種別である場合には（ステップ S220：第 1）、コントローラ 43 は、処理をステップ S140 に進める。一方、第 2 の無

線通信部42に予め対応付けられたデータ種別である場合には（ステップS220：第2）、コントローラ43は、処理をステップS130に進める。このようなデータ送信処理によっても、図2と同様に、送信データの特性に適した通信を行うことができる。

[0048] 以上、本発明のいくつかの実施形態について説明してきたが、上記した発明の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその均等物が含まれる。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の組み合わせ、または、省略が可能である。

符号の説明

- [0049] 20…工程管理システム
30…工程監視ホストコンピュータ
31…イーサネット
40a～40h…無線通信装置
41…第1の無線通信部
42…第2の無線通信部
43…コントローラ
44…メモリ
45…インタフェース
50…無線通信装置
61…ゲートウェイ
61a…LANインタフェース
62…光選別機
63…計量包装機
64…環境センサ
65…接点入力

6 6 …接点出力

6 7 …環境センサ

6 8 …精米機

7 1, 7 2 …携帯端末

請求の範囲

- [請求項1] 工場において工程管理するための無線通信装置であって、
デバイスに接続して該デバイスからデータを受け取るためのインタフェースと、
第1の無線通信部と、
第2の無線通信部と、
前記インタフェースを介して受け取った前記データを無線送信するために、該データに応じて、前記第1の無線通信部と前記第2の無線通信部とのうち的一方を選択するコントローラと
を備え、
前記第1の無線通信部は、前記第2の無線通信部よりも高速かつ大容量の通信を行うように構成され、
前記第2の無線通信部は、前記第1の無線通信部よりも信頼性が高い通信を行うように構成された
無線通信装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の無線通信装置であって、
前記コントローラは、前記データのデータサイズに基づいて、前記第1の無線通信部と前記第2の無線通信部とのうち的一方を選択する
無線通信装置。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の無線通信装置であって、
前記コントローラは、前記データの種類に基づいて、前記第1の無線通信部と前記第2の無線通信部とのうち的一方を選択する
無線通信装置。
- [請求項4] 請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載の無線通信装置であって、
さらにメモリを備え、
前記コントローラは、前記第1の無線通信部を選択したとき、前記第1の無線通信部と接続中または接続可能な上位側の通信装置をスキ

キャンし、前記接続中または接続可能な上位側の通信装置が存在しない場合に、前記データを前記メモリに保存する

無線通信装置。

[請求項5]

請求項4に記載の無線通信装置であって、

前記コントローラは、前記データが前記メモリに保存された際に、前記データが前記メモリに保存されていることを表す情報を、前記第2の通信部を介して前記上位側の通信装置に送信する

無線通信装置。

[請求項6]

請求項4または請求項5に記載の無線通信装置であって、

前記コントローラは、前記データが前記メモリに保存された場合、前記スキャンを定期的に繰り返し、前記接続中または接続可能な上位側の通信装置の存在が確認できた時点で、前記メモリに保存された前記データを前記第1の無線通信部を介して前記接続中または接続可能な上位側の通信装置に送信する

無線通信装置。

[請求項7]

請求項1ないし請求項6のいずれか一項に記載の無線通信装置であって、

前記第2の無線通信部は、前記デバイスを制御するための制御データを受信する

無線通信装置。

[請求項8]

請求項1ないし請求項7のいずれか一項に記載の無線通信装置であって、

前記第1の無線通信部は、アクセスポイントまたはルータとポイントツーポイント接続を行うように構成され、

前記第2の無線通信部は、経路迂回によって自己修復可能なネットワークを構築可能に構成された

無線通信装置。

[請求項9]

工場における工程管理方法であって、

第 1 の無線通信部と、第 2 の無線通信部と、を備える無線通信装置を用意する工程と、

前記無線通信装置に接続されたデバイスから前記無線通信装置がデータを受け取る工程と、

受け取った前記データを無線送信するために、前記無線通信装置が、該データに応じて前記第 1 の無線通信部と前記第 2 の無線通信部とのうちの一方を選択する工程と

を備え、

前記第 1 の無線通信部は、前記第 2 の無線通信部よりも高速かつ大容量の通信を行うように構成され、

前記第 2 の無線通信部は、前記第 1 の無線通信部よりも信頼性が高い通信を行うように構成された

工程管理方法。

[請求項10]

請求項 9 に記載の工程管理方法であって、

前記第 1 の無線通信部を選択したとき、前記無線通信装置が、前記第 1 の無線通信部と接続中または接続可能な上位側の通信装置をスキャンし、前記接続中または接続可能な上位側の通信装置が存在しない場合に、前記データを前記メモリに保存する工程と、

前記無線通信装置が、前記データが前記メモリに保存された際に、前記データが前記メモリに保存されていることを表す情報を、前記第 2 の通信部を介して前記上位側の通信装置に送信する工程と、

作業員が、無線通信可能な携帯型端末を使用して、前記メモリに保存された前記データを受け取る工程と

を備える工程管理方法。

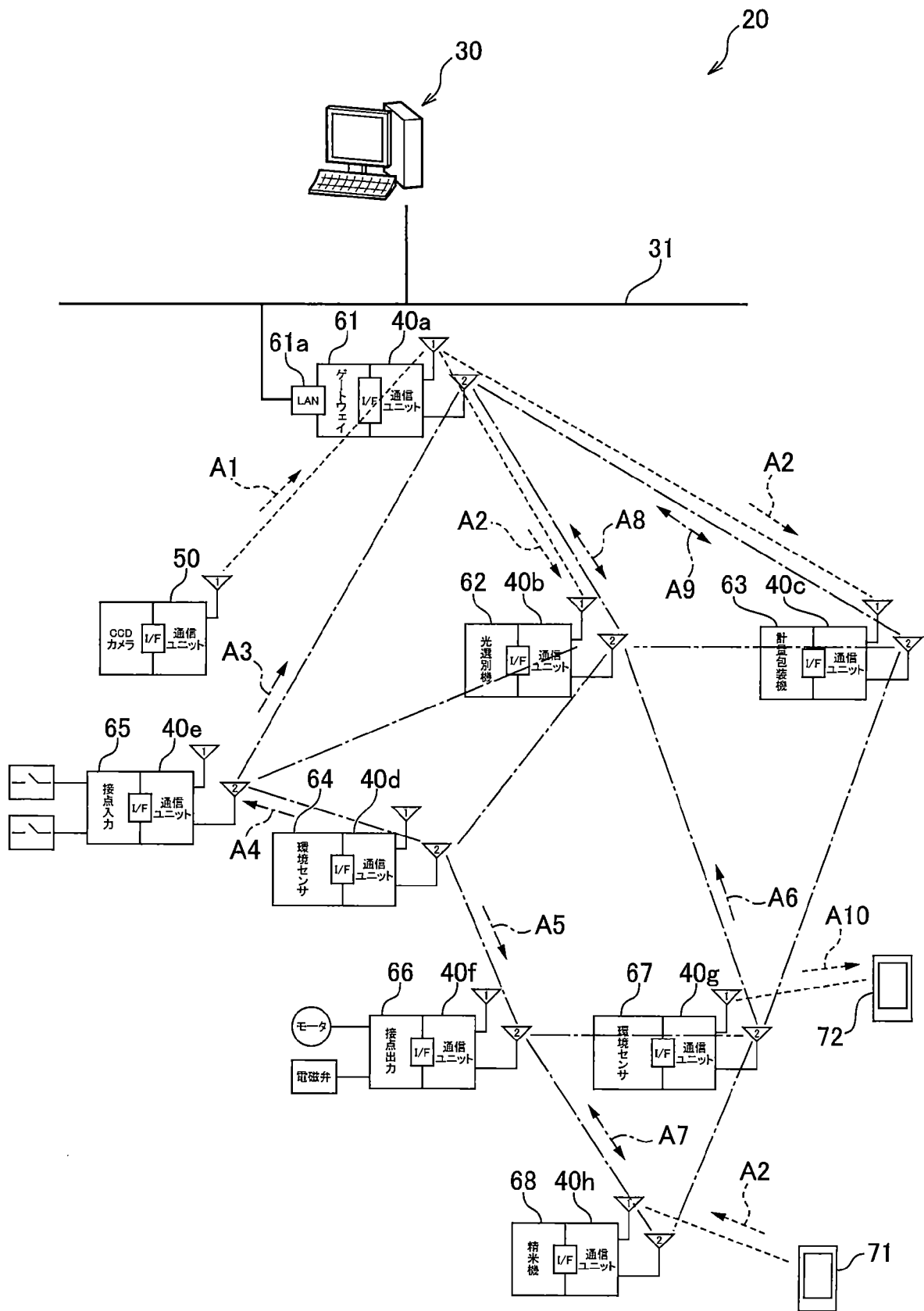
[請求項11]

請求項 9 または請求項 10 に記載の工程管理方法であって、

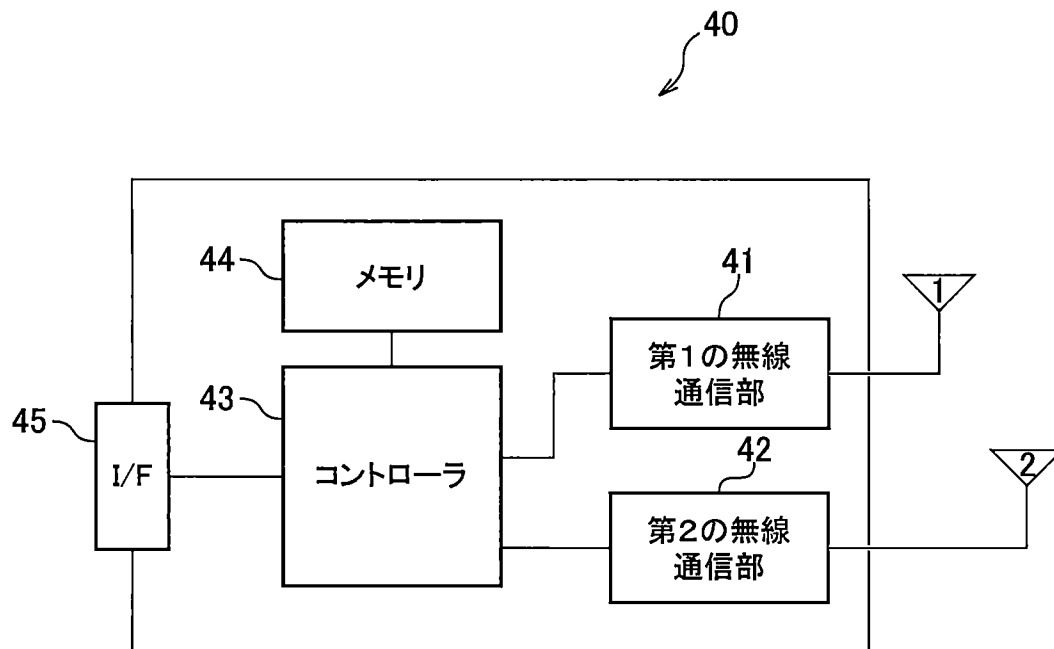
作業員が、無線通信可能な携帯型端末を使用して、前記デバイスにインストールされたプログラムの書き換えを行う工程を備える

工程管理方法。

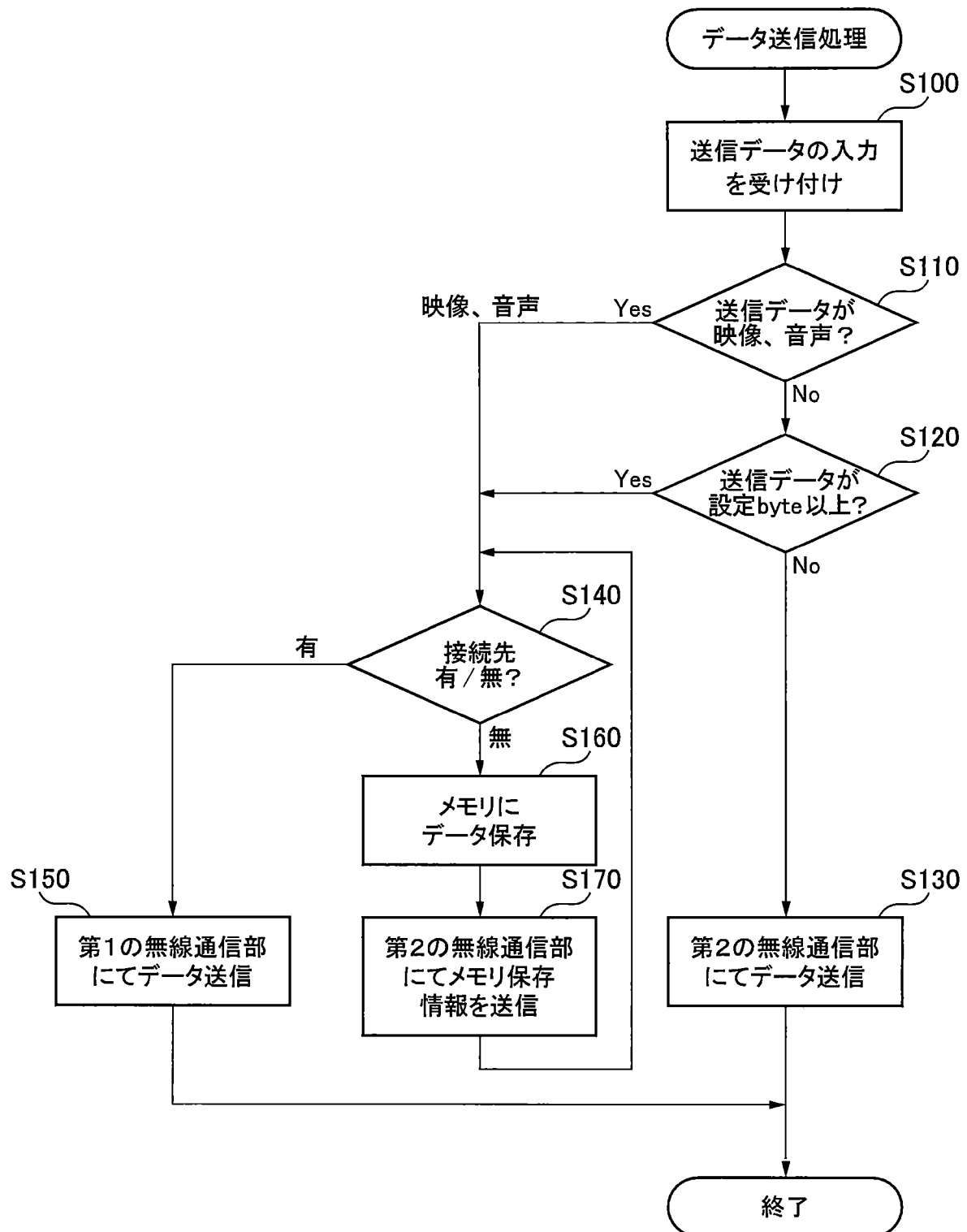
[図1]



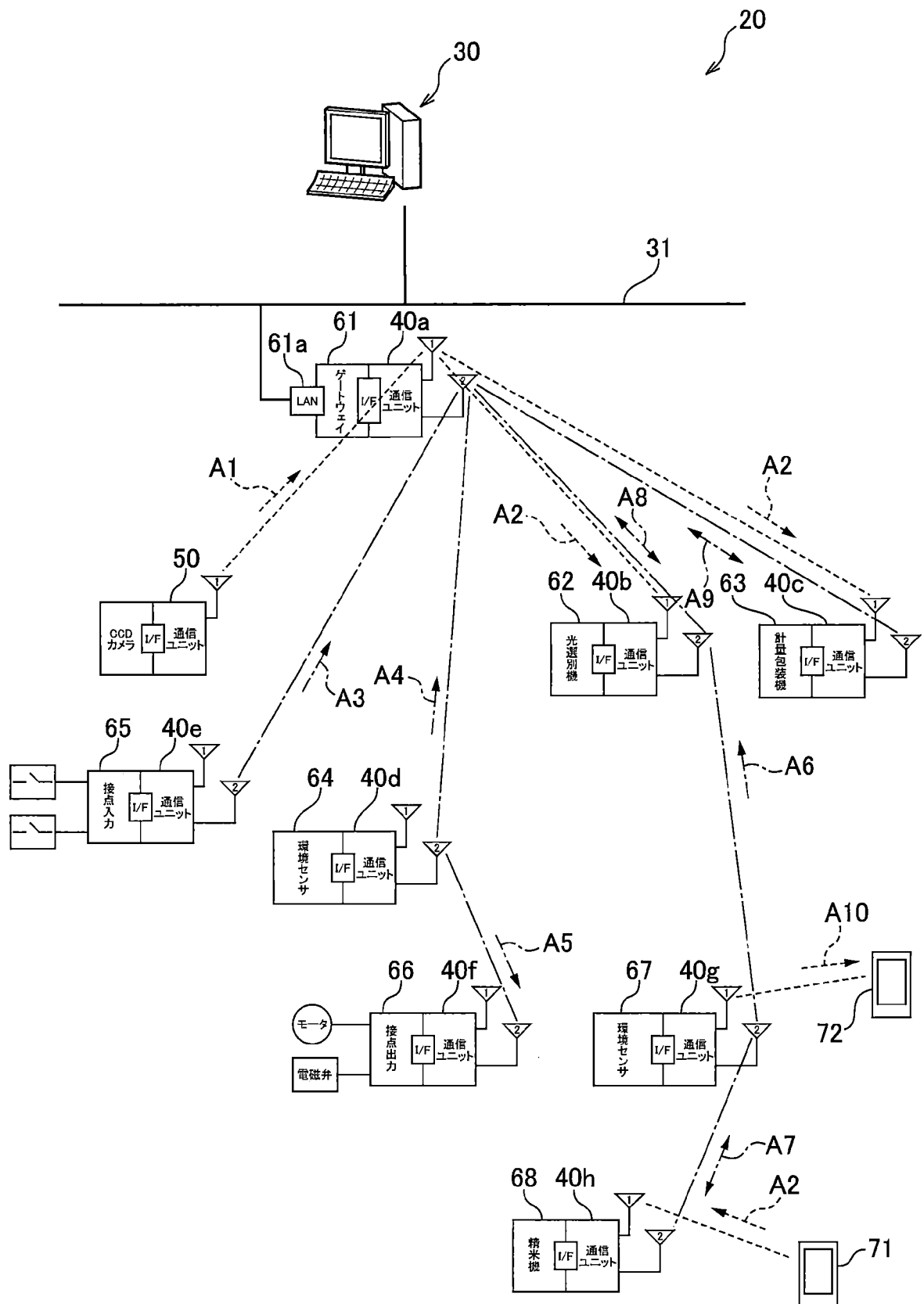
[図2]



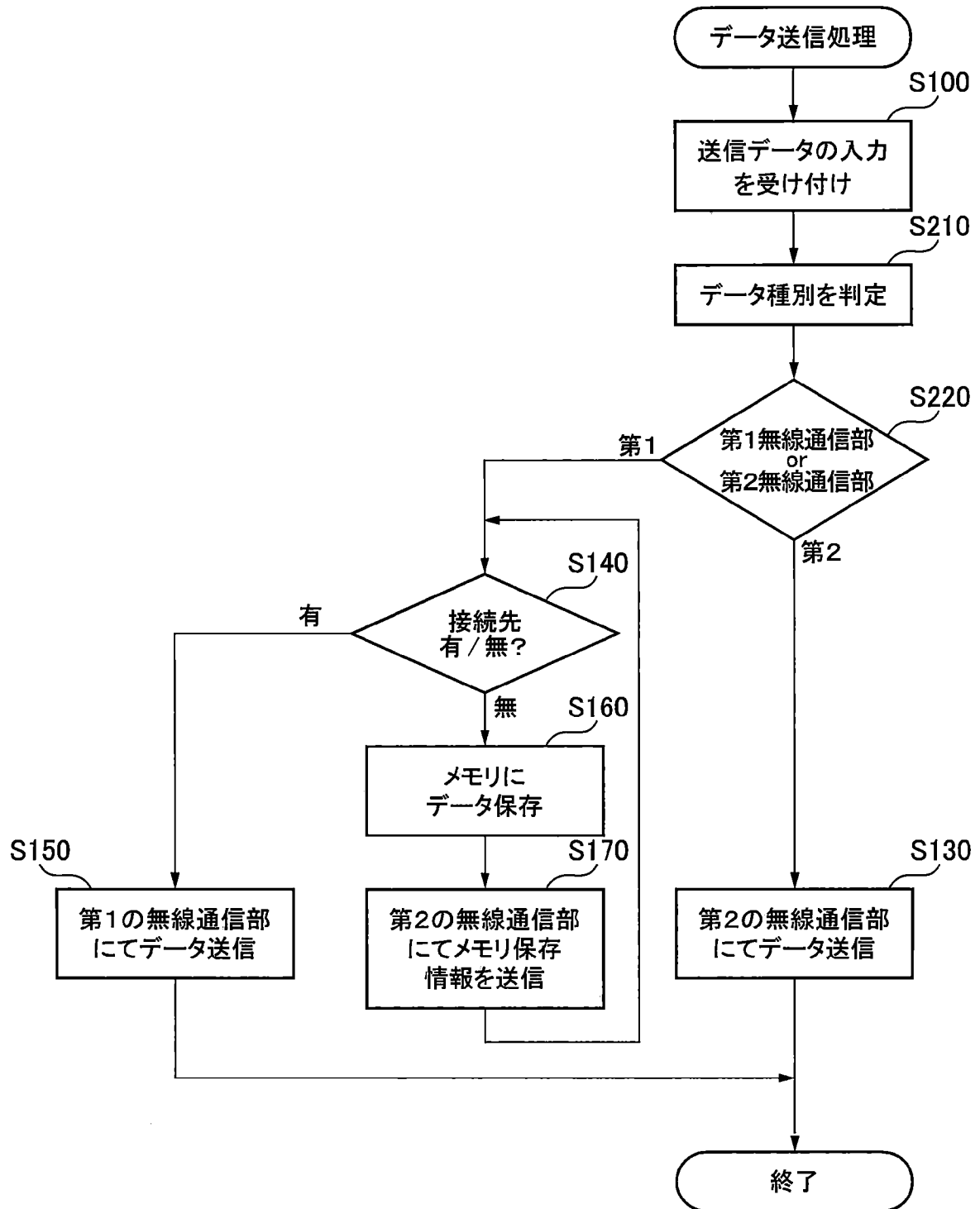
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/043492

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W4/38 (2018.01) i, G05B19/418 (2006.01) i, H04W48/16 (2009.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H04W4/00-99/00, G05B19/418

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	WO 2014/203335 A1 (PATLITE CORPORATION) 24 December 2014, paragraphs [0029]-[0044], [0098]-[0099], [0104]-[0105], fig. 1-3 (Family: none)	1-11
Y	JP 2006-279927 A (OMRON CORP.) 12 October 2006, paragraphs [0002]-[0005], [0034], [0046]-[0065], [0235]-[0241], fig. 3, 6 & US 2006/0209176 A1, fig. 3, 6, paragraphs [0003]-[0008], [0092], [0107]-[0126], [0315]-[0322] & EP 1699028 A1 & KR 10-2006-0096909 A & CN 1829317 A	1-11



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

"I" 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
08 February 2019 (08.02.2019)

Date of mailing of the international search report
19 February 2019 (19.02.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/043492

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2017/026163 A1 (KDDI CORP.) 16 February 2017, paragraphs [0015], [0020], fig. 1 & JP 2017-38276 A & US 2018/0176975 A1, fig. 1, paragraphs [0023], [0028] & EP 3337243 A1 & CN 107925945 A	4-6, 10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W4/38(2018.01)i, G05B19/418(2006.01)i, H04W48/16(2009.01)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. H04W4/00-99/00, G05B19/418,

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
Y	WO 2014/203335 A1 (株式会社パトライト) 2014.12.24, [0029]-[0044], [0098]-[0099], [0104]-[0105], 図1~図3 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 2006-279927 A (オムロン株式会社) 2006.10.12, [0002]-[0005], [0034], [0046]-[0065], [0235]-[0241], 図3, 図6 & US 2006/0209176 A1, FIGs. 3, 6, [0003]-[0008], [0092], [0107]-[0126], [0315]-[0322] & EP 1699028 A1 & KR 10-2006-0096909 A & CN 1829317 A	1-11

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。

* 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

08.02.2019

国際調査報告の発送日

19.02.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

齋藤 浩兵

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

3794

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
Y	W0 2017/026163 A1 (K D D I 株式会社) 2017. 02. 16, [0015], [0020], 図 1 & JP 2017-38276 A & US 2018/0176975 A1, FIG. 1, [0023], [0028] & EP 3337243 A1 & CN 107925945 A	4-6, 10