

(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
2018年5月31日(31.05.2018)



(10) 国際公開番号

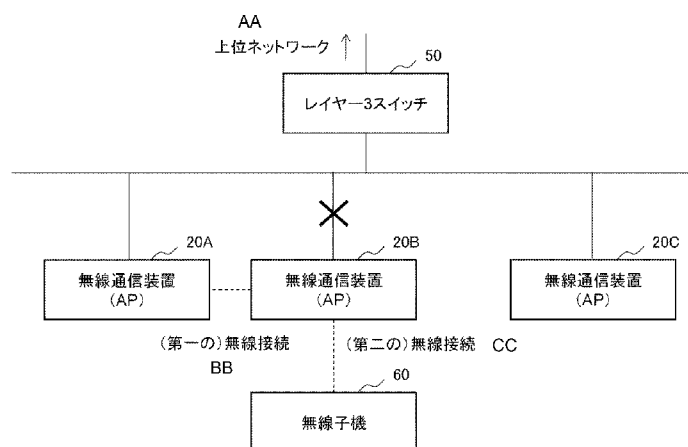
WO 2018/097059 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 24/04 (2009.01) H04W 88/08 (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/041481
- (22) 国際出願日: 2017年11月17日(17.11.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-226989 2016年11月22日(22.11.2016) JP
- (71) 出願人: NECプラットフォームズ株式会社
(NEC PLATFORMS, LTD.) [JP/JP]; 〒2138511
- 神奈川県川崎市高津区北見方二丁目
6番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 山本 拓也 (YAMAMOTO Takuya);
〒2138511 神奈川県川崎市高津区北見方二
丁目6番1号 NECプラットフォーム
ズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 下坂 直樹 (SHIMOSAKA Naoki);
〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日
本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION DEVICE, METHOD, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 無線通信装置、方法および記録媒体

[図14]



20 Wireless communication device
50 Layer 3 switch
60 Wireless slave unit
AA Higher-level network
BB First wireless connection
CC Second wireless connection

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to reduce the probability of being unable to connect with an access point (AP) experiencing a network connection failure, and to mitigate a decrease in communication speed. An occurrence of network connection failure in a first wireless communication device is detected and, upon detection of the occurrence of the failure, it is determined whether to perform a first wireless connection with the first wireless communication device or not. If it is determined that the first wireless connection is to be performed, the first wireless connection with the first

[続葉有]



WO 2018/097059 A1

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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

wireless communication device is performed, and a first communication between the first wireless communication device and the network is relayed.

(57) 要約: ネットワーク接続に障害が発生したA Pと接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減することを可能にするため、第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知し、前記障害の前記発生を前記検知したとき、前記第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うか否かを判断し、前記第一の無線接続を行うとの前記判断をしたとき、前記第一の無線通信装置と前記第一の無線接続を行い、前記第一の無線通信装置と前記ネットワークとの間の第一の通信を中継する。

明 細 書

発明の名称：無線通信装置、方法および記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、ネットワークに接続する、無線通信装置、方法および記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 一般企業や学校に無線ＬＡＮ（Local Area Network）ネットワークを導入する場合、建物などに複数のアクセスポイント（以降、ＡＰ）が配置される。また、それらのＡＰは同一ネットワーク上に設置され、ＡＰ間の有線ネットワークを通して双方向通信が可能なことが多い。また、有線ネットワークはインターネットに接続する。

[0003] 無線ＬＡＮネットワークの障害の要因の一つに、ＡＰが有線ネットワークに接続できない障害がある。この障害の原因は、ＬＡＮケーブルが抜けた場合や有線ＬＡＮポート部分の接触不良という簡単な原因から、専門のネットワーク作業者が調査をしなければわからない原因など、様々である。

[0004] ＡＰに障害が発生したとき、その障害の原因に関係なく、復旧者はＡＰの近くに行き、たとえば、ＡＰの装置に具備されたＬＥＤ（Light Emitting Diode）の点灯状態（点灯しているＬＥＤの色や発光パターンなど）を目視して障害の内容を確認する。あるいは、ＡＰの電源を抜き差しすることでＡＰを再起動して、無線ＬＡＮ通信が復旧するか試みる。あるいは、ＡＰと接続しているＬＡＮケーブルの接続状況を確認する。

[0005] 障害の原因が何であれ、ＡＰが有線ネットワークに接続できない間、ＡＰに帰属している子機は、ＡＰに正常に無線ＬＡＮ接続できているのに、インターネットに接続できない。このとき、無線ＬＡＮ接続は正常なため、子機は障害を検知していないのにインターネットにアクセスできない状態に陥る。このように、子機がＡＰに接続できているのに、インターネットにアクセスできない状態となる問題を「ブラックホール問題」という。

[0006] この「ブラックホール問題」を解決するため、多くのＡＰは、有線ネットワーク接続に障害が発生したとき、自身の無線ネットワークをすべて停止する。ＡＰが無線ネットワークを停止すると、今までそのＡＰに帰属していた子機は近隣のＡＰへの接続を試みる。そして、近隣のＡＰへの接続が成功すると、その近隣のＡＰの無線帰属子機台数が増加する。しかし、ＡＰの無線帰属子機台数に制限がある場合はＡＰに帰属できない子機が発生する可能性がある。また、子機と近隣のＡＰとの距離が離れている場合にも、近隣のＡＰに帰属できない子機が発生する可能性がある。

[0007] これに対し、特許文献１に記載の方法では、ＡＰが自身の有線ネットワーク接続に障害が発生したことを検知し、最も近い他のＡＰへメッシュ・アクセスポイント・ポータルになって欲しい旨のリクエストを送信する。そして、障害が発生してメッシュ・アクセスポイントとなったＡＰは、メッシュ・アクセスポイント・ポータルになった他のＡＰに無線で接続する。これにより、障害が発生したＡＰに帰属する子機は、障害が発生したＡＰと他のＡＰとを経由してインターネットに接続することが可能になる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献１：特開２００９－２３２３７９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかし、特許文献１に記載の方法では、メッシュ・アクセスポイント・ポータルとなった他のＡＰは、自身に帰属する子機との無線ＬＡＮ通信に加えて、障害が発生したＡＰとも無線ＬＡＮ通信を行う。そのため、他のＡＰの無線帰属子機台数に制限がある場合には、他のＡＰは障害が発生したＡＰと接続できない可能性がある。また、他のＡＰに帰属する装置が増えることにより、障害が発生したＡＰおよび他のＡＰに帰属する子機の通信速度が低下する可能性がある。

[0010] 本発明の目的は、ネットワーク接続に障害が発生したＡＰと接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減することを可能にする、無線通信装置、方法および記録媒体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 上述の問題を解決するために、本発明の無線通信装置は、ネットワークに接続するネットワーク接続手段と、第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知する検知手段と、前記障害の前記発生を検知したとき、前記第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うか否かを判断する判断手段と、前記第一の無線接続を行うとの前記判断をしたとき、前記第一の無線通信装置と前記第一の無線接続を行う第一の無線接続手段と、前記第一の無線通信装置と前記ネットワークとの間の第一の通信を中継する第一の中継手段とを備えることを特徴とする。

[0012] また、本発明の無線通信方法は、第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知し、前記障害の前記発生を検知したとき、前記第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うか否かを判断し、前記第一の無線接続を行うとの前記判断をしたとき、前記第一の無線通信装置と前記第一の無線接続を行い、前記第一の無線通信装置とネットワークとの間の第一の通信を中継することを特徴とする。

[0013] また、本発明のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録された無線通信プログラムは、コンピュータに、ネットワークに接続するネットワーク接続機能と、第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知する検知機能と、前記障害の前記発生を検知したとき、前記第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うか否かを判断する判断機能と、前記第一の無線接続を行うとの前記判断をしたとき、前記第一の無線通信装置と前記第一の無線接続を行う第一の無線接続機能と、前記第一の無線通信装置と前記ネットワークとの間の第一の通信を中継する第一の中継機能とを実現させることを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明の無線通信装置、方法および記録媒体により、ネットワーク接続に障害が発生したA Pと接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の第一の実施形態の無線通信装置の構成例を示す図である。

[図2]本発明の第一の実施形態の無線通信装置の動作例を示す図である。

[図3]本発明の第二の実施形態の無線通信システムの構成例を示す図である。

[図4]本発明の第二から第四の実施形態の無線通信装置の構成例を示す図である。

[図5]本発明の第二の実施形態の障害確認用パケットの例を示す図である。

[図6]本発明の第二の実施形態のデータベースに記憶された情報の例を示す図である。

[図7]本発明の第二の実施形態の障害確認用パケットの例を示す図である。

[図8]本発明の第二の実施形態の障害確認用パケットの例を示す図である。

[図9]本発明の第二の実施形態の無線通信装置の動作例を示す図である。

[図10]本発明の第二の実施形態の無線通信装置の動作例を示す図である。

[図11]本発明の第二の実施形態の無線通信装置の動作例を示す図である。

[図12]本発明の第二の実施形態の無線通信装置の動作例を示す図である。

[図13]本発明の第二の実施形態の無線通信装置の動作例を示す図である。

[図14]本発明の第二の実施形態の無線通信システムの構成例を示す図である。

[図15]本発明の第二の実施形態のデータベースに記憶された情報の例を示す図である。

[図16]本発明の第二の実施形態のデータベースに記憶された情報の例を示す図である。

[図17]本発明の第二の実施形態の無線通信装置のデータの流れの例を示す図である。

[図18]本発明の第二の実施形態の無線通信装置のデータの流れの例を示す図

である。

[図19]本発明の第三の実施形態の無線通信装置の動作例を示す図である。

[図20]本発明の第三の実施形態の無線通信装置の動作例を示す図である。

[図21]本発明の第三の実施形態の障害確認用パケットの例を示す図である。

[図22]本発明の各実施形態のハードウェア構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 〔第一の実施形態〕

本発明の第一の実施の形態について説明する。

[0017] 図1に本実施形態の無線通信装置10の構成例を示す。本実施形態の無線通信装置10は、ネットワーク接続部11、検知部12、判断部13、第一の無線接続部14および第一の中継部15により構成される。

[0018] ネットワーク接続部11は、ネットワークに接続する部分である。検知部12は、第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知する部分である。判断部13は、障害の発生を検知したとき、第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うか否かを判断する部分である。第一の無線接続部14は、第一の無線接続を行うとの判断をしたとき、第一の無線通信装置と第一の無線接続を行う部分である。第一の中継部15は、第一の無線通信装置とネットワークとの間の第一の通信を中継する部分である。

[0019] このように無線通信装置10を構成することによって、無線通信装置10は、第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知したとき、第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うか否かを判断する。そして、第一の無線接続を行うとの判断をしたとき、第一の無線通信装置と第一の無線接続を行い、第一の無線通信装置とネットワークとの間の第一の通信を中継する。無線通信装置10は、第一の無線通信装置に障害が発生したとき、障害が発生した第一の無線通信装置と第一の無線接続を行う。これにより、無線通信装置10は、無線通信装置10に帰属する子機があった場合でも、子機との通信とは別に、障害が発生した第一の無線通信装置との第一の無線接続を行うことが可能になる。そのため、ネットワーク接続に障害が

発生したA Pと接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減することが可能になる。

[0020] 次に、図2に本実施形態の無線通信装置10の動作の例を示す。

[0021] 検知部12が第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知したとき（ステップS101でYES）、判断部13は第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うか否かを判断する。そして、判断部13が第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うとの判断をしたとき（ステップS102でYES）、第一の無線接続部14は第一の無線通信装置と第一の無線接続を行う。また、第一の中継部15は、第一の無線通信装置とネットワークとの間の第一の通信を中継する（ステップS103）。

[0022] このように動作することによって、無線通信装置10は、第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知したとき、第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うか否かを判断する。そして、第一の無線接続を行うとの判断をしたとき、第一の無線通信装置と第一の無線接続を行い、第一の無線通信装置とネットワークとの間の第一の通信を中継する。そのため、ネットワーク接続に障害が発生したA Pと接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減することが可能になる。

[0023] 以上で説明したように、本発明の第一の実施形態では、無線通信装置10は、第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知したとき、第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うか否かを判断する。そして、第一の無線接続を行うとの判断をしたとき、第一の無線通信装置と第一の無線接続を行い、第一の無線通信装置とネットワークとの間の第一の通信を中継する。無線通信装置10は、第一の無線通信装置に障害が発生したとき、障害が発生した第一の無線通信装置と第一の無線接続を行う。これにより、無線通信装置10は、無線通信装置10に帰属する子機があった場合でも、子機との通信とは別に、障害が発生した第一の無線通信装置との第一の無線接続を行うことが可能になる。そのため、ネットワーク接続に障害が発生したA Pと接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減

することが可能になる。

[0024] [第二の実施形態]

次に、本発明の第二の実施の形態について説明する。本実施形態は、無線通信装置 10 が無線 LAN アクセスポイントである場合の具体的な例について説明する。

[0025] まず、図 3 に本実施形態の無線通信システムの構成例を示す。本実施形態の無線通信システムは、無線通信装置 20（20A、20B、20C）、レイヤー 3 スイッチ 50、無線子機 60 により構成される。

[0026] 無線通信装置 20（20A、20B、20C）は無線 LAN アクセスポイント（AP）である。この例では、同一ネットワーク上に一つ以上の AP が設置されており、これらの AP はネットワークを介して相互に通信可能である。

[0027] また、この例では、同一ネットワークからインターネットへ接続するためのレイヤー 3 スイッチ 50 が設置されている。レイヤー 3 スイッチ 50 より外側は上位ネットワークであり、AP が直接接続するネットワークとは別のネットワークであるとする。

[0028] また、この例では、無線通信装置 20B に無線子機 60 が無線 LAN 経由で接続している。無線子機 60 は、無線通信装置 20B 経由で上位ネットワークにアクセスすることが可能である。

[0029] なお、無線通信システム内に無線子機 60 は 0 台以上存在することができ、無線子機 60 は無線通信装置 20A や無線通信装置 20C に接続することもできる。また、各無線通信装置 20（20A、20B、20C）には 0 台以上の無線子機 60 が接続することが可能である。

[0030] 次に、図 4 に本実施形態の無線通信装置 20（20A、20B、20C）の構成例を示す。

[0031] 無線通信装置 20 は、ネットワーク接続部 11、検知部 12、判断部 13、第一の無線接続部 14、第一の中継部 15、第二の無線接続部 26 および第二の中継部 27 により構成される。

- [0032] ネットワーク接続部 11 は、ネットワークに接続する部分である。本実施形態の場合、ネットワーク接続部 11 は、有線 LAN でネットワークに接続する。
- [0033] 第一の無線接続部 14 と第二の無線接続部 26 は無線 LAN 接続を行う部分である。第一の無線接続部 14 は他の AP と接続（第一の無線接続）する部分、第二の無線接続部 26 は無線子機と接続（第二の無線接続）する部分である。本実施形態の無線通信装置 20 は、二つの無線接続部を持つことで、互いに異なる周波数帯で他の AP および無線子機と無線接続することが可能である。
- [0034] また、他の AP との接続用の無線接続部を持つことにより、無線子機の接続台数に制限があっても他の AP が無線通信装置 20 に帰属でき、また、他の AP が無線通信装置 20 に帰属することによる通信速度の低下を低減することが可能になる。
- [0035] なお、第一の無線接続部 14 および第二の無線接続部 26 は、それぞれ独立のハードウェア部品を備えていても良いし、一つのハードウェア部品を共有してソフトウェア制御により仮想的に二つの無線通信を行っても良い。
- [0036] 第一の中継部 15 は、第一の無線接続部 14 に接続する他の AP とネットワーク接続部 11 が接続するネットワークの間の通信を中継する部分である。第二の中継部 27 は、第二の無線接続部 26 に接続する無線子機とネットワーク接続部 11 が接続するネットワークの間の通信（第二の通信）を中継する部分である。第二の中継部 27 は、第二の無線接続部 26 に接続する無線子機と第一の無線接続部 14 に接続する他の AP との間の通信を中継することも可能である。
- [0037] 検知部 12 は、他の AP のネットワーク接続の障害を検知する部分である。判断部 13 は、他の AP のネットワーク接続の障害を検知したとき、他の AP に接続するか否かを判断する部分である。
- [0038] 本実施形態では、ネットワーク接続部 11 は、所定時間おきに障害確認用パケットをネットワーク上に送信する。図 3 のシステム構成の場合、無線通

信装置 20A、無線通信装置 20B および無線通信装置 20C はそれぞれ障害確認用パケットをネットワーク上に送信する。

[0039] 図 5 に障害確認用パケットの設定値の例を示す。図 5 に記載されていない項目は、一般的な通信プロトコルの仕様に則した形式であるとする。

[0040] データリンク層向けの項目のうち、送信元 MAC (Media Access Control) アドレスには、障害確認用パケットを送信する AP のネットワーク接続部 11 の MAC アドレスを設定する。また、送信先 MAC アドレスには、同一ネットワーク上の他の AP すべてに送信できるよう、マルチキャストアドレスを設定する。TTL (Time to Live) には、同一ネットワーク外への送信を行わないようにするために 1 を設定する。

[0041] ネットワーク層向けの項目のうち、送信元 IP (Internet Protocol) アドレスには、データリンク層向けと同様に、障害確認用パケットを送信する AP のネットワーク接続部 11 の IP アドレスを設定する。また、送信先 IP アドレスにはマルチキャストアドレスを設定する。

[0042] トランスポート層向けの項目のうち、送信元ポートおよび送信先ポートには、使用する通信ポート番号を設定する。無線通信装置 20A、無線通信装置 20B および無線通信装置 20C がすべて共通のポートを使用すれば良い。

[0043] データ部分には、本実施形態では、モードタイプ、第一の無線接続部 14 あるいは／および第二の無線接続部 26 で使用する MAC アドレス、SSID (Service Set Identifier)、無線チャンネルをそれぞれ格納する。なお、AP で複数の無線接続部が動作しているときは、MAC アドレス、SSID および無線チャンネルのセットを動作している無線接続部の数だけデータ部分に列挙する。

[0044] たとえば、無線通信装置 20B の第二の無線接続部 26 が無線子機 60 と第二の無線接続を行い、第一の無線接続部 14 が動作していないとする。このとき、無線通信装置 20B は第二の無線接続部 26 で使用している MAC アドレス、SSID および無線チャンネルを障害確認用パケットのデータ部分

に格納する。

[0045] モードタイプは、障害確認用パケットが通知する内容の種別を示す。ネットワーク接続に障害が発生していないとき、ネットワーク接続部 11 は自身の情報を障害確認用パケットで送信する。このとき、障害確認用パケットのモードタイプを「通常モード」(01)とする。

[0046] また、本実施形態では、検知部 12 は、ある AP から通常モードの障害確認用パケットを所定期間受信できないとき、その AP のネットワーク接続に障害が発生したことを検知する。

[0047] 検知部 12 では、他の AP から障害確認用パケットを受信すると、モードタイプを確認する。モードタイプが通常モードを示すとき、ネットワーク接続部 11 の MAC アドレスをタグとして、障害確認用パケットのデータ部分をデータベースに記憶させる。そして、再度同じ AP から障害確認用パケットを受信すると、データベースを更新する。

[0048] 図 6 にデータベースの例を示す。この例では、データベースに、自装置の情報と他装置の情報を記憶させている。検知部 12 では、他の AP から通常モードの障害確認用パケットを受信したとき、図 6 の他装置の情報をデータベースに記憶させる。この例は、無線通信装置 20A、無線通信装置 20B、無線通信装置 20C で、第二の無線接続部 26 のみが動作している（第一の無線接続部 14 は動作していない）場合にデータベースが記憶している情報の例である。

[0049] 他の AP の、たとえば、無線通信装置 20B のネットワーク接続に障害が発生すると、無線通信装置 20A および無線通信装置 20C の検知部 12 は、無線通信装置 20B から通常モードの障害確認用パケットを受信できなくなる。検知部 12 では、他 AP から通常モードの障害確認用パケットを所定期間受信できないとき、その AP のネットワーク接続に障害が発生したことを検知する。

[0050] また、本実施形態では、判断部 13 は、障害が発生した AP（以降、障害 AP）の電波状況に基づいて、障害 AP に接続するか否かを判断する。本実

施形態では、検知部 12 が障害の発生を検知したとき、判断部 13 が障害 A P の電波状況を取得して障害 A P に接続するか否かを判断する。あるいは、障害発生以前に、他の各 A P の電波状況を取得し、どの A P に障害が発生したときに障害 A P に接続するのかを決定しておいても良い。なお、この、電波状況に基づいて障害 A P に接続するか否かを判断する動作のことを以降、探索動作と呼ぶ。また、無線通信装置 20 は、通常のアクセスポイントとしての動作と並行して、探索動作を行う。

[0051] 本実施形態では、判断部 13 では、障害 A P の無線電波を受信し、電波状況を測定する。このとき、判断部 13 では、まず、データベースから障害 A P の MAC アドレス、SSID および無線チャネルを取得する。たとえば、図 6 の情報が無線通信装置 20 A のデータベースに記憶され、無線通信装置 20 B で障害が発生したとする。このとき、無線通信装置 20 A の判断部 13 は、無線通信装置 20 B の MAC アドレス (MAC-B2)、SSID (SSID-B2) および無線チャネル (CH-B2) を取得する。

[0052] そして、第一の無線接続部 14 あるいは第二の無線接続部 26 を使用して、障害 A P が報知するビーコンを受信し、ビーコンの電波状況を測定する。障害 A P が複数のチャネルで複数の無線通信を行っている場合は、すべての無線通信の電波状況を測定する。なお、電波状況には、RSSI (Received Signal Strength Indicator)、SN (signal to noise) 比、BER (Bit Error Rate) 等や、これらを組み合わせた指標などを使用することができる。

[0053] そして、判断部 13 は、測定した障害 A P の電波状況を、電波状況通知用の障害確認用パケットに乗せて他の A P に向けて送信する。

[0054] 図 7 は、電波状況通知用の障害確認用パケットの設定例である。この例では、モードタイプに、電波状況を通知する障害確認用パケットであることを示す、「探索モード」(02)を格納する。また、データ部分に、障害 A P の MAC アドレス、SSID、無線チャネルおよび電波状況を格納する。障害 A P が複数のチャネルで複数の無線通信を行っている場合は、そのすべてについて MAC アドレス、SSID、無線チャネルおよび電波状況のセット

を格納する。

[0055] そして、判断部 13 は、障害 AP を除いた他の AP からモードタイプが探索モードの障害確認用パケットを受信すると、自身が測定した電波状況と他 AP（第二の無線通信装置）が測定した電波状況を比較する。そして、自身が測定した電波状況が最も良いとき、障害 AP に接続すると判断する。判断部 13 が、障害 AP に接続すると判断したとき、無線通信装置 20 は救済モードに移行する。このとき、無線通信装置 20 は、通常のアクセスポイントとしての動作と並行して、救済モードの動作を行う。救済モードは、障害 AP と接続するモードである。

[0056] 救済モードに移行すると、判断部 13 は、救済モードに移行したことを示す障害確認用パケットをネットワークへ送信する。

[0057] 図 8 に救済モードに移行したときに無線通信装置 20 が送信する障害確認用パケットの設定値の例を示す。救済モードに移行したとき、無線通信装置 20 は、データ部分に、救済モードを示すモードタイプ（03）、障害 AP の MAC アドレス、SSID および無線チャネルを格納して送信する。

[0058] 救済モードの障害確認用パケットを送信することで、無線通信装置 20 は、障害 AP に接続することを他の AP に報知することができる。他の AP から救済モードの障害確認用パケットを受信したとき、判断部 13 は、他の AP が障害 AP と接続することがわかるため、探索動作を終了する。このようにすることで、電波状況が最良の AP が二台以上あるときも、最初に救済モードへ移行して救済モードの障害確認用パケットを送信した AP が救済モードに移行し、他の AP は救済モードへ移行しないことになる。

[0059] 第一の無線接続部 14 は、障害 AP に接続すると判断部 13 が判断したとき、障害 AP と接続するためのユニークな救済用プロファイル（MAC アドレス、SSID、暗号化モード、暗号化キー、無線チャネル）で無線動作を開始する。このとき、第一の無線接続部 14 は親機モードで動作し、所定時間おきにビーコンを送信する。

[0060] 無線通信装置 20 の検知部 12 は、さらに、自装置のネットワーク接続に

障害が発生したことを検知する。検知部 12 は、たとえば、ネットワーク接続部 11 に接続しているケーブルが抜けたことを検知したり、ネットワーク接続部 11 の障害を検知したりすることで、ネットワーク接続の障害を検知する。あるいは、ネットワーク側から所定期間パケットを受信していないことを検知することで、ネットワーク接続の障害を検知する。

[0061] 第一の無線接続部 14 は、自装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知すると、救済モードの A P と接続するためのユニークな救済用プロファイル（MAC アドレス、SSID、暗号化モード、暗号化キー、無線チャネル）で無線動作を開始する。このとき、第一の無線接続部 14 は子機モードで動作する。

[0062] 救済モードの A P に障害 A P が帰属するため、救済モードの A P と障害 A P の無線プロファイルは同一である必要がある。そのため、各無線通信装置 20 は、救済用プロファイルをあらかじめ共有しておく。共有の方法は A P の設置者やネットワーク管理者が事前に設定しても良いし、何らかの手段で相互に A P 間で共有させても良い。

[0063] 障害 A P の第一の無線接続部 14 に救済用プロファイルが設定されて第一の無線接続部 14 が動作を開始すると、障害 A P の第一の無線接続部 14 は救済モードの A P のビーコンを検知し、救済モードの A P に無線接続する。この無線接続は IEEE（Institute of Electrical and Electronic Engineers）802.11 で定義されている一般的なものであるとする。

[0064] また、障害 A P の第二の中継部 27 は、第二の無線接続部 26 に帰属している無線子機 60 のデータの転送先を第一の無線接続部 14 が接続している救済モードの A P へ切り替える。

[0065] このように無線通信装置 20 を構成することによって、無線通信装置 20 は、他の A P のネットワーク接続に障害が発生したことを検知したとき、障害 A P と接続するか否かを判断する。そして、接続を行うと判断したとき、障害 A P と第一の無線接続を行い、障害 A P とネットワークとの間の第一の通信を中継する。無線通信装置 20 は、他の A P に障害が発生したとき、障

害 A P と第一の無線接続を行う。これにより、無線通信装置 20 は、無線通信装置 20 に帰属する子機との通信とは別に、障害 A P との第一の無線接続を行うことが可能になる。そのため、ネットワーク接続に障害が発生した A P と接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減することが可能になる。

[0066] 次に、図 9 から図 13 に本実施形態の無線通信装置 20 (20 A、20 B、20 C) の動作例を示す。

[0067] 無線通信装置 20 (20 A、20 B、20 C) の第二の無線接続部 26 は、アクセスポイントの親機としてのビーコンを定期的に送信しているとする。そして、第二の無線接続部 26 に帰属する無線子機 60 があるとき、第二の中継部 27 が無線子機 60 とネットワークとの間の通信を中継しているものとする。また、動作開始時、無線通信装置 20 (20 A、20 B、20 C) の第一の無線接続部 14 は動作を停止し、第一の中継部 15 は中継を行っていないものとする。なお、図 9、図 10 および図 13 の動作は、無線通信装置 20 への電源投入、あるいは、利用者の開始操作など、電源投入後の所定の事象を契機として開始するものとする。

[0068] まず、無線通信装置 20 (20 A、20 B、20 C) のネットワーク接続部 11 は、ネットワーク接続に障害が発生するまで (図 9 のステップ S 201 で NO)、所定時間おきに通常モードの障害確認用パケットを送信する (ステップ S 202)。このとき、ネットワーク接続部 11 は、障害確認用パケットに、たとえば、図 5 に示す設定値を格納する。

[0069] 無線通信装置 20 (20 A、20 B、20 C) の検知部 12 は、障害確認用パケットを受信すると (図 10 のステップ S 203)、障害確認用パケットのモードタイプを確認する。モードタイプが通常モードを示すとき (ステップ S 204 で通常モード)、検知部 12 は、障害確認用パケットの送信元 MAC アドレスがデータベースにあるか確認する。障害確認用パケットの送信元 MAC アドレスがデータベースになければ (ステップ S 205 で NO)、障害確認用パケットの送信元 MAC アドレスをタグとして、データ部分の

情報をデータベースに登録する（ステップS206およびステップS207）。障害確認用パケットの送信元MACアドレスがデータベースにあれば（ステップS205でYES）、データベースのデータ部分の情報を更新する（ステップS207）。そして、各送信元MACアドレスに対するタイマーを初期化し、起動する（ステップS208）。

[0070] たとえば、無線通信装置20Aは、無線通信装置20Bから通常モードの障害確認用パケットを受信すると、無線通信装置20BのMACアドレスと障害確認用パケットのデータ部分に対応付けてデータベースに記憶させる。これにより、無線通信装置20Aのデータベースに、無線通信装置20Bのネットワーク接続部11のMACアドレスをタグとして、無線通信装置20Bの第二の無線接続部26のMACアドレス、SSIDおよび無線チャネルが記憶される（図15）。また、同様に、無線通信装置20Aは、無線通信装置20Cから通常モードの障害確認用パケットを受信すると、無線通信装置20Cの情報をデータベースに記憶させる。無線通信装置20Bおよび無線通信装置20Cについても同様に、他APの情報を自身のデータベースに記憶させる。

[0071] ここで、図14のように、無線通信装置20Bのネットワーク接続に障害が発生したとする。このとき、無線通信装置20Aおよび無線通信装置20Cは、無線通信装置20Bからの障害確認用パケットを受信できなくなる。そして、無線通信装置20A（20C）が無線通信装置20Bから障害確認用パケットを受信してから所定期間が経過すると、無線通信装置20Bに対するタイマーが満了する。無線通信装置20Bに対するタイマーが満了すると（図13のステップS209でYES）、無線通信装置20Aおよび無線通信装置20Cの検知部12は、無線通信装置20Bのネットワーク接続に障害が発生したことを検知する。

[0072] 検知部12が無線通信装置20Bのネットワーク接続に障害が発生したことを検知すると、無線通信装置20A（20C）は、探索動作を開始する（ステップS210）。なお、探索動作（ステップS210～ステップS21

3) は、障害発生前に各 A P に対して行っても良い。

[0073] 探索動作を開始すると、無線通信装置 20 A (20 C) の判断部 13 は、自身のデータベースから、障害 A P (無線通信装置 20 B) の情報を取得する (ステップ S 211)。そして、判断部 13 は、第一の無線接続部 14 を無線通信装置 20 B の第二の無線接続部 26 の無線チャネルに合わせて、無線通信装置 20 B が報知しているビーコンを受信して、ビーコンの電波状況を測定する (ステップ S 212)。電波状況を測定後、検知部 12 は、探索モードの障害確認用パケットをネットワーク接続部 11 経由で送信する (ステップ S 213)。探索モードの障害確認用パケットには、たとえば、図 7 に示す設定値を格納する。

[0074] 無線通信装置 20 A (20 C) は、探索モードの障害確認用パケットを受信したとき (図 10 のステップ S 204 で探索モード)、障害確認用パケットの送信元 M A C アドレスをタグとして、データ部分をデータベースに記憶させる (図 11 のステップ S 214)。

[0075] 図 16 に無線通信装置 20 A のデータベースに記憶させた電波状況の例を示す。無線通信装置 20 A の M A C アドレス (M A C - A n) に対して、障害 A P (無線通信装置 20 B) の第二の無線接続部 26 の M A C アドレス、S S I D、無線チャネルが記憶されている。また、無線通信装置 20 A の M A C アドレス (M A C - A n) に対して、無線通信装置 20 A が測定した無線通信装置 20 B の電波状況が記憶されている。また、無線通信装置 20 C の M A C アドレス (M A C - C n) に対して、障害 A P の第二の無線接続部 26 の M A C アドレス、S S I D、無線チャネル、および、電波状況が記憶されている。

[0076] 探索モードの障害確認用パケットを受信したとき、対象の障害 A P に対する探索動作を行っていなければ (ステップ S 215 で N O)、無線通信装置 20 A (20 C) は、対象の障害 A P に対する探索動作を開始する。そして障害 A P (無線通信装置 20 B) の電波状況を測定し、探索モードの障害確認用パケットを送信する (ステップ S 216 からステップ S 219)。これ

は、図13のステップS210からステップS213の動作と同様である。無線通信装置20A（20C）が対象の障害APに対する探索動作を行っていれば（ステップS215でYES）、ステップS216からステップS219はスキップする。

[0077] そして、無線通信装置20A（20C）の判断部13は、障害AP（無線通信装置20B）を除く他のAPの電波状況が揃ったら（図12のステップS220でYES）、障害APについて、自身が測定した電波状況と他のAPの電波状況を比較する。比較の結果、自身が測定した電波状況が最良なら（ステップS221でYES）、無線通信装置20A（20C）は、障害APに接続すると判断し、救済モードへ移行する（ステップS222）。ここでは、無線通信装置20Cが測定した電波状況より無線通信装置20Aが測定した電波状況が良かったとする。そのため、無線通信装置20Aは救済モードへ移行する。

[0078] 無線通信装置20Aは、救済モードへ移行すると、救済モードの障害確認用パケットをネットワーク接続部11経由で送信する（ステップS223）。救済モードの障害確認用パケットには、たとえば、図8に示す設定値を格納する。これにより、無線通信装置20Aは、自身が接続する（救済する）障害APの情報を他APに通知することができる。

[0079] また、無線通信装置20Aは、第一の無線接続部14の動作を開始する（ステップS224）。このとき、第一の無線接続部14は、ネットワーク内のAPで使用していない、救済用無線プロファイル（MACアドレス、SSID、暗号化モード、暗号化キー、無線チャネル等）を使用する。また、第一の無線接続部14は親機モードで動作し、ビーコンを送信する。

[0080] 電波状況の比較の結果、自身が測定した電波状況が最良でなかった場合（ステップS221でNO）、無線通信装置20Cは、障害確認用パケットの受信（図10のステップS203）に戻る。そして、無線通信装置20Cは、救済モードの障害確認用パケットを受信したとき（ステップS204で救済モード）、他のAPが無線通信装置20Bを救済することがわかる。その

ため、無線通信装置 20C が障害 AP（無線通信装置 20B）に対して探索動作中のとき（ステップ S225 で YES）、探索動作を終了する（ステップ S226）。

[0081] 障害が発生した無線通信装置 20B は、ネットワーク接続に障害が発生したことを検知すると（図 9 のステップ S201 で YES）、第一の無線接続部 14 の動作を開始する（ステップ S227）。このとき、無線通信装置 20B の第一の無線接続部 14 は、所定の救済用無線プロファイル（SSID、暗号化モード、パスワード）を使用し、子機モードで動作を開始する。

[0082] 救済モードの各無線通信装置 20（20A、20B、20C）に障害 AP が接続できるよう、各無線通信装置 20 は、あらかじめ救済用の無線プロファイルを共有しておく。たとえば、利用者があらかじめ各無線通信装置 20 に救済用の無線プロファイルを設定しても良いし、あるいは、無線通信装置 20 同士で別の手段で無線プロファイルを共有しても良い。

[0083] 無線通信装置 20B の第一の無線接続部 14 が動作を開始すると、無線通信装置 20B は無線通信装置 20A を発見し、無線通信装置 20A に帰属する。そして、無線通信装置 20B の第二の中継部 27 は、第二の無線接続部 26 が送受信するデータの中継先を、ネットワーク接続部 11 から第一の無線接続部 14 へ切り替える。

[0084] 図 17 に、無線通信装置 20B（障害 AP）が無線通信装置 20A に接続している状態での、無線通信装置 20A のデータ送受信経路（点線）を示す。無線通信装置 20A では、第二の無線接続部 26 は自身に帰属する無線子機と接続し、第二の中継部 27 は、自身に帰属する無線子機とネットワークとの間の送受信データ（第二の通信）を中継している。また、第一の無線接続部 14 は無線通信装置 20B と接続し、第一の中継部 15 は無線通信装置 20B とネットワークとの間の送受信データを中継している。

[0085] また、図 18 に、このときの無線通信装置 20B のデータ送受信経路（点線）を示す。第二の中継部 27 は、第二の無線接続部 26 に接続する無線子機 60 と第一の無線接続部 14 に接続する無線通信装置 20A（第三の無線

通信装置)との間の送受信データ(第三の通信)を中継している。このようにして、無線通信装置20Bに帰属する無線子機60は、無線通信装置20Bおよび無線通信装置20Aを経由してネットワークに接続することが可能になる。

[0086] なお、無線通信装置20Bは、ネットワーク接続に障害が発生したことを、ネットワーク接続部11に接続しているLANケーブルが抜けたことを検知する、ネットワーク側からのパケットが所定時間到着しないことを検知する、等の方法で検知することができる。

[0087] このように動作することによって、無線通信装置20は、他のAPのネットワーク接続に障害が発生したことを検知したとき、障害APと接続するかどうかを判断する。そして、接続を行うと判断したとき、障害APと第一の無線接続を行い、障害APとネットワークとの間の第一の通信を中継する。無線通信装置20は、他のAPに障害が発生したとき、障害APと第一の無線接続を行う。これにより、無線通信装置20は、無線通信装置20に帰属する子機との通信とは別に、障害APとの第一の無線接続を行うことが可能になる。そのため、ネットワーク接続に障害が発生したAPと接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減することが可能になる。

[0088] 以上で説明したように、本発明の第二の実施形態では、第一の実施形態と同様に、無線通信装置20は、他のAPのネットワーク接続に障害が発生したことを検知したとき、障害APと接続するかどうかを判断する。そして、接続を行うと判断したとき、障害APと第一の無線接続を行い、障害APとネットワークとの間の第一の通信を中継する。無線通信装置20は、他のAPに障害が発生したとき、障害APと第一の無線接続を行う。これにより、無線通信装置20は、無線通信装置20に帰属する子機との通信とは別に、障害APとの第一の無線接続を行うことが可能になる。そのため、ネットワーク接続に障害が発生したAPと接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減することが可能になる。

[0089] [第三の実施形態]

次に、本発明の第三の実施の形態について説明する。本実施形態では、無線通信装置 20 のネットワーク接続部 11 の障害が解消した場合について説明する。

[0090] まず、図 4 を用いて、本実施形態の無線通信装置 20 の構成例について説明する。本実施形態の無線通信装置 20 の構成例は、第二の実施形態とほぼ同様である。

[0091] 本実施形態では、検知部 12 は、さらに、自身のネットワーク接続部 11 の障害の復旧を検知する。そして、検知部 12 がネットワーク接続部 11 の障害の復旧を検知すると、第一の無線接続部 14 は、救済モードの無線通信装置 20 との接続を切断する。また、第二の中継部 27 は、第二の無線接続部 26 が無線子機 60 と送受信するデータの中継先を、第一の無線接続部 14 からネットワーク接続部 11 へ戻す。

[0092] ネットワーク接続部 11 は、ネットワーク接続が復旧すると、通常モードの障害確認用パケットの送信を再開する。また、検知部 12 は、ネットワーク接続の復旧を示す復旧モードの障害確認用パケットをネットワーク接続部 11 経由で送信しても良い。

[0093] また、無線通信装置 20 が救済モードの場合、検知部 12 は、さらに、救済モードで接続している障害 AP の復旧を検知する。復旧の検知は、第一の無線接続部 14 に接続している障害 AP の復旧モードあるいは通常モードの障害確認用パケットをネットワーク接続部 11 が受信することで検知することができる。そして、検知部 12 が復旧を検知すると、第一の無線接続部 14 は無線接続（第一の無線接続）を切断する。

[0094] その他の構成については、第二の実施形態と同様のため、説明を省略する。

[0095] このように無線通信装置 20 を構成することによって、無線通信装置 20 は、他の AP のネットワーク接続に障害が発生したことを検知したとき、障害 AP と接続するか否かを判断する。そして、接続を行うと判断したとき、障害 AP と第一の無線接続を行い、障害 AP とネットワークとの間の第一の

通信を中継する。そのため、ネットワーク接続に障害が発生したＡＰと接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減することが可能になる。

[0096] また、本実施形態の無線通信装置２０は、自身が救済モードのとき、障害ＡＰのネットワーク接続の復旧を検知し、障害ＡＰとの無線接続を切断する。また、本実施形態の無線通信装置２０は、自身のネットワーク接続が復旧したとき、救済モードのＡＰとの無線接続を切断して、第二の中継部２７の中継先を第一の無線接続部１４からネットワーク接続部１１へ戻す。これにより、ネットワーク接続が復旧したとき、障害ＡＰおよび救済モードのＡＰを元の状態に戻すことが可能になる。

[0097] 次に、図１９および図２０に本実施形態の無線通信装置２０の動作例を示す。なお、図２０は、図１０のステップＳ２０３とステップＳ２０４の間に行う動作の例である。また、図１９の動作は、無線通信装置２０への電源投入、あるいは、利用者の開始操作など、電源投入後の所定の事象を契機として開始するものとする。

[0098] 第二の実施形態と同様に、無線通信装置２０Ｂのネットワーク接続に障害が発生し、無線通信装置２０Ａが救済モードで動作して、無線通信装置２０Ａに無線通信装置２０Ｂが接続したとする。ここまでの動作例は第二の実施形態と同様である。

[0099] この状態で、無線通信装置２０Ｂの検知部１２が自身のネットワーク接続が障害から復旧したことを検知すると（図１９のステップＳ３０１でＹＥＳ）、第一の無線接続部１４は無線接続を切断する（ステップＳ３０２）。また、第二の中継部２７は無線子機６０と送受信するデータの中継先を第一の無線接続部１４からネットワーク接続部１１に戻す（ステップＳ３０３）。そして、検知部１２は、ネットワーク接続部１１経由で復旧モードの障害確認用パケットを送信する（ステップＳ３０４）。

[0100] このとき送信する復旧モードの障害確認用パケットの設定例を図２１に示す。この例では、たとえば、データ部分に、自装置が復旧したことを示すモ

ードタイプ、および、第二の無線接続部 26 の無線設定値を格納する。他の A P では、この復旧モードの障害確認用パケットを受信することで、無線通信装置 20 B のネットワーク接続が障害から復旧したことを検知することができる。

[0101] また、ネットワーク接続が障害から復旧すると、ネットワーク接続部 11 は、通常モードの障害確認用パケットを所定時間おきに送信する（図 9 のステップ S 202）。このとき、障害確認用パケットには、たとえば、図 5 の設定値を格納する。この通常モードの障害確認用パケットを受信することでも、他の A P は、無線通信装置 20 B のネットワーク接続が障害から復旧したことを検知することができる。そのため、ステップ S 304 は省略することも可能である。

[0102] 無線通信装置 20 A は、障害確認用パケットを受信し（図 10 のステップ S 203）、障害確認用パケットのモードタイプを確認する。そして、モードタイプが復旧モードあるいは通常モードを示すとき（図 20 のステップ S 305 で復旧モードまたは通常モード）、障害確認用パケットの送信元 A P のネットワーク接続が障害から復旧したことを検知する。

[0103] そして、自身が救済モードのときは、第一の無線接続部 14 の無線接続を停止し、救済モードを終了する（ステップ S 307）。また、自身が対象の障害 A P の探索動作を行っている場合は（ステップ S 308 で Y E S）、探索動作を終了し（ステップ S 309）、図 10 のステップ S 204 以降の動作を行う。

[0104] 障害確認用パケットのモードタイプが復旧モードあるいは通常モード以外のときは（ステップ S 305 で他）、図 10 のステップ S 204 以降の動作を行う。

[0105] このように動作させることによって、無線通信装置 20 は、他の A P のネットワーク接続に障害が発生したことを検知したとき、障害 A P と接続するか否かを判断する。そして、接続を行うと判断したとき、障害 A P と第一の無線接続を行い、障害 A P とネットワークとの間の第一の通信を中継する。

そのため、ネットワーク接続に障害が発生したＡＰと接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減することが可能になる。

[0106] 以上で説明したように、本発明の第三の実施形態では、第一および第二の実施形態と同様に、無線通信装置２０は、他のＡＰのネットワーク接続に障害が発生したことを検知したとき、障害ＡＰと接続するか否かを判断する。そして、接続を行うと判断したとき、障害ＡＰと第一の無線接続を行い、障害ＡＰとネットワークとの間の第一の通信を中継する。そのため、ネットワーク接続に障害が発生したＡＰと接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減することが可能になる。

[0107] また、本実施形態の無線通信装置２０は、自身が救済モードのとき、障害ＡＰのネットワーク接続の復旧を検知し、障害ＡＰとの無線接続を切断する。また、本実施形態の無線通信装置２０は、自身のネットワーク接続が復旧したとき、救済モードのＡＰとの無線接続を切断して、第二の中継部２７の中継先を第一の無線接続部１４からネットワーク接続部１１へ戻す。これにより、ネットワーク接続が復旧したとき、障害ＡＰおよび救済モードのＡＰを元の状態に戻すことが可能になる。

[0108] [第四の実施形態]

次に、本発明の第四の実施の形態について説明する。第二および第三の実施形態では、一度に一台のＡＰのみ障害が発生する場合を前提にしていた。本実施形態では、複数のＡＰに障害が発生する場合の例について説明する。

[0109] 本実施形態では、障害ＡＰと接続している救済モードのＡＰも、さらに新たなＡＰに障害が発生したことを検知した場合には、その新たな障害ＡＰに対して探索動作を行う。そして、新たな障害ＡＰに対しても自装置の電波状況が最良のとき、第一の無線接続部１４に、先に障害が発生していたＡＰに加えて、新たな障害ＡＰを接続する。

[0110] また、第一の無線接続部１４で使用する救済用プロファイルを複数用意し、新たに救済モードになるＡＰは、他のＡＰが使用していない救済用プロファイルを使用する。また、障害ＡＰは、複数用意された救済用プロファイル

のいずれかを使用して救済モードのＡＰに接続する。たとえば、救済用プロファイルを順に接続して接続を試みる、あるいは、電波状況が最良のＡＰに接続する。

[0111] まず、本実施形態の無線通信装置２０の構成例について、図４を用いて説明する。本実施形態の無線通信装置２０の構成例は、第二および第三の実施形態とほぼ同様である。

[0112] 本実施形態では、第一の無線接続部１４は、判断部１３が障害ＡＰと接続すると判断したとき、複数用意した救済用プロファイルのうち、他のＡＰが使用していないものを使用する。救済モードの障害確認用パケットには、第二の無線接続部２６が使用している無線プロファイルとともに、第一の無線接続部１４が使用している無線プロファイルが記載されている。そのため、他のＡＰが使用している救済用プロファイルは、救済モードの障害確認用パケットのデータ部分から知ることができる。

[0113] また、判断部１３が新たな障害ＡＰと接続すると判断し、すでに自身が救済モードのときには、第一の無線接続部１４は使用中の救済用無線プロファイルを変更せずに、新たな障害ＡＰが接続してくるのを待つ。

[0114] 検知部１２が自装置のネットワーク接続の障害を検知したときは、第一の無線接続部１４は、複数用意した救済用無線プロファイルを順に使用して救済モードのＡＰへの接続を試みる。そして、接続に成功すると、その救済用無線プロファイルで救済モードのＡＰと通信を行う。あるいは、複数用意した救済用無線プロファイルの各々で救済モードのＡＰの電波状況を測定し、電波状況が最良のＡＰへ接続するようにしても良い。

[0115] その他の構成については、第二および第三の実施形態と同様のため説明を省略する。

[0116] このように無線通信装置２０を構成することによって、無線通信装置２０は、他のＡＰのネットワーク接続に障害が発生したことを検知したとき、障害ＡＰと接続するか否かを判断する。そして、接続を行うと判断したとき、障害ＡＰと第一の無線接続を行い、障害ＡＰとネットワークとの間の第一の

通信を中継する。そのため、ネットワーク接続に障害が発生したＡＰと接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減することが可能になる。

[0117] また、本実施形態の無線通信装置２０は、救済用の無線プロファイルを複数用意することで、ネットワーク内の複数のＡＰのネットワーク接続に障害が発生した場合にも対応することが可能になる。

[0118] 次に、本実施形態の無線通信装置２０の動作例について説明する。本実施形態の動作例は、第二および第三の実施形態とほぼ同様である。

[0119] 本実施形態では、図１２のステップＳ２２４において、すでに自身が救済モードで他の障害ＡＰと接続しているときには、第一の無線接続部１４は、そのままの救済用プロファイルで動作を続け、新たな障害ＡＰの接続を待つ。他の障害ＡＰと接続していないときには、他のＡＰが使用していない救済用プロファイルを使用して第一の無線接続部１４の動作を開始する。

[0120] また、自装置のネットワーク接続の障害を検知した障害ＡＰの第一の無線接続部１４は、図９のステップＳ２２７において、複数用意した救済用無線プロファイルを順に使用して救済モードのＡＰへの接続を試みる。そして、接続に成功すると、その救済用無線プロファイルで救済モードのＡＰと通信を行う。あるいは、複数用意した救済用無線プロファイルの各々で救済モードのＡＰの電波状況を測定し、電波状況が最良のＡＰへ接続するようにしても良い。

[0121] このように動作させることによって、無線通信装置２０は、他のＡＰのネットワーク接続に障害が発生したことを検知したとき、障害ＡＰと接続するか否かを判断する。そして、接続を行うと判断したとき、障害ＡＰと第一の無線接続を行い、障害ＡＰとネットワークとの間の第一の通信を中継する。そのため、ネットワーク接続に障害が発生したＡＰと接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減することが可能になる。

[0122] 以上で説明したように、本発明の第四の実施形態では、第一から第三の実施形態と同様に、無線通信装置２０は、他のＡＰのネットワーク接続に障害

が発生したことを検知したとき、障害ＡＰと接続するか否かを判断する。そして、接続を行うと判断したとき、障害ＡＰと第一の無線接続を行い、障害ＡＰとネットワークとの間の第一の通信を中継する。そのため、ネットワーク接続に障害が発生したＡＰと接続できない可能性を低減し、また、通信速度の低下を軽減することが可能になる。

[0123] また、本実施形態の無線通信装置２０は、救済用の無線プロファイルを複数用意することで、ネットワーク内の複数のＡＰのネットワーク接続に障害が発生した場合にも対応することが可能になる。

[0124] [ハードウェア構成例]

上述した本発明の各実施形態における無線通信装置（１０、２０）を、一つの情報処理装置（コンピュータ）を用いて実現するハードウェア資源の構成例について説明する。なお、無線通信装置は、物理的または機能的に少なくとも二つの情報処理装置を用いて実現してもよい。また、無線通信装置は、専用の装置として実現してもよい。また、無線通信装置の一部の機能のみを情報処理装置を用いて実現しても良い。

[0125] 図２２は、本発明の各実施形態の無線通信装置を実現可能な情報処理装置のハードウェア構成例を概略的に示す図である。情報処理装置９０は、通信インタフェース９１、入出力インタフェース９２、演算装置９３、記憶装置９４、不揮発性記憶装置９５およびドライブ装置９６を備える。

[0126] 通信インタフェース９１は、各実施形態の無線通信装置が、有線あるいは／および無線で外部装置と通信するための通信手段である。なお、無線通信装置を、少なくとも二つの情報処理装置を用いて実現する場合、それらの装置の間を通信インタフェース９１経由で相互に通信可能なように接続しても良い。

[0127] 入出力インタフェース９２は、入力デバイスの一例であるキーボードや、出力デバイスとしてのディスプレイ等のマンマシンインタフェースである。

[0128] 演算装置９３は、汎用のＣＰＵ（Central Processing Unit）やマイクロプロセッサ等の演算処理装置である。演算装置９３は、たとえば、不揮発性記

憶装置 95 に記憶された各種プログラムを記憶装置 94 に読み出し、読み出したプログラムに従って処理を実行することが可能である。

[0129] 記憶装置 94 は、演算装置 93 から参照可能な、RAM (Random Access Memory) 等のメモリ装置であり、プログラムや各種データ等を記憶する。記憶装置 94 は、揮発性のメモリ装置であっても良い。

[0130] 不揮発性記憶装置 95 は、たとえば、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、等の、不揮発性の記憶装置であり、各種プログラムやデータ等を記憶することが可能である。

[0131] ドライブ装置 96 は、たとえば、後述する記録媒体 97 に対するデータの読み込みや書き込みを処理する装置である。

[0132] 記録媒体 97 は、たとえば、光ディスク、光磁気ディスク、半導体フラッシュメモリ等、データを記録可能な任意の記録媒体である。

[0133] 本発明の各実施形態は、たとえば、図 22 に例示した情報処理装置 90 により無線通信装置を構成し、この無線通信装置に対して、上記各実施形態において説明した機能を実現可能なプログラムを供給することにより実現してもよい。

[0134] この場合、無線通信装置に対して供給したプログラムを、演算装置 93 が実行することによって、実施形態を実現することが可能である。また、無線通信装置のすべてではなく、一部の機能を情報処理装置 90 で構成することも可能である。

[0135] さらに、上記プログラムを記録媒体 97 に記録しておき、無線通信装置の出荷段階、あるいは運用段階等において、適宜上記プログラムが不揮発性記憶装置 95 に格納されるよう構成してもよい。なお、この場合、上記プログラムの供給方法は、出荷前の製造段階、あるいは運用段階等において、適当な治具を利用して無線通信装置内にインストールする方法を採用してもよい。また、上記プログラムの供給方法は、インターネット等の通信回線を介して外部からダウンロードする方法等の一般的な手順を採用してもよい。

[0136] 上記の実施形態の一部または全部は、以下の付記のようにも記載されうる

が、以下には限られない。

[0137] (付記 1)

ネットワークに接続するネットワーク接続手段と、
第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知する検知手段と、
前記障害の前記発生を検知したとき、前記第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うか否かを判断する判断手段と、
前記第一の無線接続を行うとの前記判断をしたとき、前記第一の無線通信装置と前記第一の無線接続を行う第一の無線接続手段と、
前記第一の無線通信装置と前記ネットワークとの間の第一の通信を中継する第一の中継手段と
を備えることを特徴とする無線通信装置。

[0138] (付記 2)

前記判断手段は、前記判断を、前記第一の無線通信装置の無線電波の電波状況に基づいて行う
ことを特徴とする付記 1 に記載の無線通信装置。

[0139] (付記 3)

前記判断手段は、前記第一の無線通信装置の前記電波状況を測定して前記ネットワーク経由で送信するとともに、前記障害が前記発生していない第二の無線通信装置が測定した前記第一の無線通信装置の前記電波状況を前記ネットワーク経由で受信し、自装置が測定した前記電波状況が前記第二の無線通信装置が測定した前記電波状況のいずれよりも劣っていないとき、前記第一の無線接続を行うと前記判断する
ことを特徴とする付記 2 に記載の無線通信装置。

[0140] (付記 4)

前記検知手段は、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク経由のパケットを所定期間受信しなかったとき、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知する

ことを特徴とする付記 1 から付記 3 のいずれかに記載の無線通信装置。

[0141] (付記 5)

前記検知手段は、さらに、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記第一の無線接続手段は、前記障害が前記解消したとき、前記第一の無線通信装置との前記第一の無線接続を切断する

ことを特徴とする付記 1 から付記 4 のいずれかに記載の無線通信装置。

[0142] (付記 6)

前記検知手段は、前記第一の無線通信装置から前記ネットワーク経由でパケットを受信したとき、前記障害の前記解消を検知する

ことを特徴とする付記 5 に記載の無線通信装置。

[0143] (付記 7)

前記ネットワーク接続手段は、所定時間おきにパケットを送信する

ことを特徴とする付記 1 から付記 6 のいずれかに記載の無線通信装置。

[0144] (付記 8)

前記検知手段は、さらに、自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知し、

前記第一の無線接続手段は、前記自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したとき、所定の無線プロファイルで無線接続動作を開始する

ことを特徴とする付記 1 から付記 7 のいずれかに記載の無線通信装置。

[0145] (付記 9)

前記検知手段は、さらに、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記第一の無線接続手段は、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が前記解消したとき、前記所定の無線プロファイルでの前記無線接続動作を停止する

ことを特徴とする付記 8 に記載の無線通信装置。

[0146] (付記 10)

無線子機と第二の無線接続を行う第二の無線接続手段と、
前記無線子機と前記ネットワークとの間の第二の通信を中継する第二の中継手段と
をさらに備える
ことを特徴とする付記 1 から付記 7 のいずれかに記載の無線通信装置。

[0147] (付記 1 1)

前記検知手段は、さらに、自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知し、

前記第一の無線接続手段は、前記自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したとき、所定の無線プロファイルで無線接続動作を開始することを特徴とする付記 1 0 に記載の無線通信装置。

[0148] (付記 1 2)

前記第二の中継手段は、前記無線接続動作により第三の無線通信装置と接続したとき、前記無線子機と前記第三の無線通信装置との間の第三の通信を中継する

ことを特徴とする付記 1 1 に記載の無線通信装置。

[0149] (付記 1 3)

前記検知手段は、さらに、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記第一の無線接続手段は、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が前記解消したとき、前記所定の無線プロファイルでの前記無線接続動作を停止する

ことを特徴とする付記 1 1 あるいは付記 1 2 に記載の無線通信装置。

[0150] (付記 1 4)

前記第二の中継手段は、前記無線接続動作を停止したとき、前記無線子機と前記ネットワークとの間の前記第二の通信を中継する

ことを特徴とする付記 1 3 に記載の無線通信装置。

[0151] (付記 1 5)

第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知し、
前記障害の前記発生を検知したとき、前記第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うか否かを判断し、

前記第一の無線接続を行うとの前記判断をしたとき、前記第一の無線通信装置と前記第一の無線接続を行い、

前記第一の無線通信装置とネットワークとの間の第一の通信を中継することを特徴とする無線通信方法。

[0152] (付記 16)

前記判断を、前記第一の無線通信装置の無線電波の電波状況に基づいて行う

ことを特徴とする付記 15 に記載の無線通信方法。

[0153] (付記 17)

前記第一の無線通信装置の前記電波状況を測定して前記ネットワーク経由で送信するとともに、前記障害が前記発生していない第二の無線通信装置が測定した前記第一の無線通信装置の前記電波状況を前記ネットワーク経由で受信し、自装置が測定した前記電波状況が前記第二の無線通信装置が測定した前記電波状況のいずれよりも劣っていないとき、前記第一の無線接続を行うと前記判断する

ことを特徴とする付記 16 に記載の無線通信方法。

[0154] (付記 18)

前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク経由のパケットを所定期間受信しなかったとき、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知する

ことを特徴とする付記 15 から付記 17 のいずれかに記載の無線通信方法。

[0155] (付記 19)

さらに、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記障害が前記解消したとき、前記第一の無線通信装置との前記第一の無線接続を切断する

ことを特徴とする付記 15 から付記 18 のいずれかに記載の無線通信方法。

[0156] (付記 20)

前記第一の無線通信装置から前記ネットワーク経由でパケットを受信したとき、前記障害の前記解消を検知する

ことを特徴とする付記 19 に記載の無線通信方法。

[0157] (付記 21)

所定時間おきに前記ネットワーク経由でパケットを送信する

ことを特徴とする付記 15 から付記 20 のいずれかに記載の無線通信方法。

[0158] (付記 22)

さらに、自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知し、

前記自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したとき、所定の無線プロファイルで無線接続動作を開始する

ことを特徴とする付記 15 から付記 21 のいずれかに記載の無線通信方法。

[0159] (付記 23)

さらに、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が前記解消したとき、前記所定の無線プロファイルでの前記無線接続動作を停止する

ことを特徴とする付記 22 に記載の無線通信方法。

[0160] (付記 24)

無線子機と第二の無線接続を行い、

前記無線子機と前記ネットワークとの間の第二の通信を中継する

ことを特徴とする付記 1 5 から付記 2 1 のいずれかに記載の無線通信方法。
。

[0161] (付記 2 5)

さらに、自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知し、

前記自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したとき、所定の無線プロファイルで無線接続動作を開始する

ことを特徴とする付記 2 4 に記載の無線通信方法。

[0162] (付記 2 6)

前記無線接続動作により第三の無線通信装置と接続したとき、前記無線子機と前記第三の無線通信装置との間の第三の通信を中継する

ことを特徴とする付記 2 5 に記載の無線通信方法。

[0163] (付記 2 7)

さらに、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が前記解消したとき、前記所定の無線プロファイルでの前記無線接続動作を停止する

ことを特徴とする付記 2 5 あるいは付記 2 6 に記載の無線通信方法。

[0164] (付記 2 8)

前記無線接続動作を停止したとき、前記無線子機と前記ネットワークとの間の前記第二の通信を中継する

ことを特徴とする付記 2 7 に記載の無線通信方法。

[0165] (付記 2 9)

コンピュータに、

ネットワークに接続するネットワーク接続機能と、

第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知する検知機能と、

前記障害の前記発生を検知したとき、前記第一の無線通信装置と第一の無

線接続を行うか否かを判断する判断機能と、

前記第一の無線接続を行うとの前記判断をしたとき、前記第一の無線通信装置と前記第一の無線接続を行う第一の無線接続機能と、

前記第一の無線通信装置と前記ネットワークとの間の第一の通信を中継する第一の中継機能と

を実現させることを特徴とする無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0166] (付記 30)

前記判断機能は、前記判断を、前記第一の無線通信装置の無線電波の電波状況に基づいて行う

ことを特徴とする付記 29 に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0167] (付記 31)

前記判断機能は、前記第一の無線通信装置の前記電波状況を測定して前記ネットワーク経由で送信するとともに、前記障害が前記発生していない第二の無線通信装置が測定した前記第一の無線通信装置の前記電波状況を前記ネットワーク経由で受信し、自装置が測定した前記電波状況が前記第二の無線通信装置が測定した前記電波状況のいずれよりも劣っていないとき、前記第一の無線接続を行うと前記判断する

ことを特徴とする付記 30 に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0168] (付記 32)

前記検知機能は、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク経由のパケットを所定期間受信しなかったとき、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知する

ことを特徴とする付記 29 から付記 31 のいずれかに記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0169] (付記 33)

前記検知機能は、さらに、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記第一の無線接続機能は、前記障害が前記解消したとき、前記第一の無線通信装置との前記第一の無線接続を切断する

ことを特徴とする付記 29 から付記 32 のいずれかに記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0170] (付記 34)

前記検知機能は、前記第一の無線通信装置から前記ネットワーク経由でパケットを受信したとき、前記障害の前記解消を検知する

ことを特徴とする付記 33 に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0171] (付記 35)

前記ネットワーク接続機能は、所定時間おきにパケットを送信する

ことを特徴とする付記 29 から付記 34 のいずれかに記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0172] (付記 36)

前記検知機能は、さらに、自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知し、

前記第一の無線接続機能は、前記自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したとき、所定の無線プロファイルで無線接続動作を開始する

ことを特徴とする付記 29 から付記 35 のいずれかに記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0173] (付記 37)

前記検知機能は、さらに、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記第一の無線接続機能は、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が前記解消したとき、前記所定の無線プロファイルでの前記無線接続動作を停止する

ことを特徴とする付記 3 6 に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0174] (付記 3 8)

無線子機と第二の無線接続を行う第二の無線接続機能と、
前記無線子機と前記ネットワークとの間の第二の通信を中継する第二の中継機能と

をコンピュータにさらに実現させる

ことを特徴とする付記 2 9 から付記 3 5 のいずれかに記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0175] (付記 3 9)

前記検知機能は、さらに、自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知し、

前記第一の無線接続機能は、前記自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したとき、所定の無線プロファイルで無線接続動作を開始する

ことを特徴とする付記 3 8 に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0176] (付記 4 0)

前記第二の中継機能は、前記無線接続動作により第三の無線通信装置と接続したとき、前記無線子機と前記第三の無線通信装置との間の第三の通信を中継する

ことを特徴とする付記 3 9 に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0177] (付記 4 1)

前記検知機能は、さらに、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記第一の無線接続機能は、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が前記解消したとき、前記所定の無線プロファイルでの前記無線接続動作を停止する

ことを特徴とする付記 39 あるいは付記 40 に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0178] (付記 42)

前記第二の中継機能は、前記無線接続動作を停止したとき、前記無線子機と前記ネットワークとの間の前記第二の通信を中継する

ことを特徴とする付記 41 に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0179] 以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスクリーン内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

[0180] この出願は、2016年11月22日に提出された日本出願特願2016-226989を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

- [0181] 10、20 無線通信装置
- 11 ネットワーク接続部
- 12 検知部
- 13 判断部
- 14 第一の無線接続部
- 15 第一の中継部
- 26 第二の無線接続部
- 27 第二の中継部
- 50 レイヤー3スイッチ
- 60 無線子機
- 90 情報処理装置
- 91 通信インタフェース
- 92 入出力インタフェース
- 93 演算装置

- 9 4 記憶装置
- 9 5 不揮発性記憶装置
- 9 6 ドライブ装置
- 9 7 記録媒体

請求の範囲

- [請求項1] ネットワークに接続するネットワーク接続手段と、
 第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知する検知手段と、
 前記障害の前記発生を検知したとき、前記第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うか否かを判断する判断手段と、
 前記第一の無線接続を行うとの前記判断をしたとき、前記第一の無線通信装置と前記第一の無線接続を行う第一の無線接続手段と、
 前記第一の無線通信装置と前記ネットワークとの間の第一の通信を中継する第一の中継手段と
 を備えることを特徴とする無線通信装置。
- [請求項2] 前記判断手段は、前記判断を、前記第一の無線通信装置の無線電波の電波状況に基づいて行う
 ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。
- [請求項3] 前記判断手段は、前記第一の無線通信装置の前記電波状況を測定して前記ネットワーク経由で送信するとともに、前記障害が前記発生していない第二の無線通信装置が測定した前記第一の無線通信装置の前記電波状況を前記ネットワーク経由で受信し、自装置が測定した前記電波状況が前記第二の無線通信装置が測定した前記電波状況のいずれよりも劣っていないとき、前記第一の無線接続を行うと前記判断することを特徴とする請求項2に記載の無線通信装置。
- [請求項4] 前記検知手段は、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク経由の packets を所定期間受信しなかったとき、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の無線通信装置。
- [請求項5] 前記検知手段は、さらに、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記第一の無線接続手段は、前記障害が前記解消したとき、前記第一の無線通信装置との前記第一の無線接続を切断する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の無線通信装置。

[請求項6] 前記検知手段は、前記第一の無線通信装置から前記ネットワーク経由でパケットを受信したとき、前記障害の前記解消を検知する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の無線通信装置。

[請求項7] 前記ネットワーク接続手段は、所定時間おきに前記ネットワーク経由でパケットを送信する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の無線通信装置。

[請求項8] 前記検知手段は、さらに、自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知し、

前記第一の無線接続手段は、前記自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したとき、所定の無線プロファイルで無線接続動作を開始する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の無線通信装置。

[請求項9] 前記検知手段は、さらに、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記第一の無線接続手段は、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が前記解消したとき、前記所定の無線プロファイルでの前記無線接続動作を停止する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の無線通信装置。

[請求項10] 無線子機と第二の無線接続を行う第二の無線接続手段と、
前記無線子機と前記ネットワークとの間の第二の通信を中継する第二の中継手段と

をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の無線通信装置。

[請求項11] 前記検知手段は、さらに、自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知し、

前記第一の無線接続手段は、前記自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したとき、所定の無線プロファイルで無線接続動作を開始する

ことを特徴とする請求項 10 に記載の無線通信装置。

[請求項12] 前記第二の中継手段は、前記無線接続動作により第三の無線通信装置と接続したとき、前記無線子機と前記第三の無線通信装置との間の第三の通信を中継する

ことを特徴とする請求項 11 に記載の無線通信装置。

[請求項13] 前記検知手段は、さらに、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記第一の無線接続手段は、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が前記解消したとき、前記所定の無線プロファイルでの前記無線接続動作を停止する

ことを特徴とする請求項 11 あるいは請求項 12 に記載の無線通信装置。

[請求項14] 前記第二の中継手段は、前記無線接続動作を停止したとき、前記無線子機と前記ネットワークとの間の前記第二の通信を中継する

ことを特徴とする請求項 13 に記載の無線通信装置。

[請求項15] 第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知し、

前記障害の前記発生を検知したとき、前記第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うか否かを判断し、

前記第一の無線接続を行うとの前記判断をしたとき、前記第一の無線通信装置と前記第一の無線接続を行い、

前記第一の無線通信装置とネットワークとの間の第一の通信を中継する

ことを特徴とする無線通信方法。

[請求項16] 前記判断を、前記第一の無線通信装置の無線電波の電波状況に基づいて行う

ことを特徴とする請求項15に記載の無線通信方法。

[請求項17] 前記第一の無線通信装置の前記電波状況を測定して前記ネットワーク経由で送信するとともに、前記障害が前記発生していない第二の無線通信装置が測定した前記第一の無線通信装置の前記電波状況を前記ネットワーク経由で受信し、自装置が測定した前記電波状況が前記第二の無線通信装置が測定した前記電波状況のいずれよりも劣っていないとき、前記第一の無線接続を行うと前記判断する

ことを特徴とする請求項16に記載の無線通信方法。

[請求項18] 前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク経由の packets を所定期間受信しなかったとき、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知する

ことを特徴とする請求項15から請求項17のいずれかに記載の無線通信方法。

[請求項19] さらに、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記障害が前記解消したとき、前記第一の無線通信装置との前記第一の無線接続を切断する

ことを特徴とする請求項15から請求項18のいずれかに記載の無線通信方法。

[請求項20] 前記第一の無線通信装置から前記ネットワーク経由で packets を受信したとき、前記障害の前記解消を検知する

ことを特徴とする請求項19に記載の無線通信方法。

[請求項21] 所定時間おきに前記ネットワーク経由で packets を送信する

ことを特徴とする請求項 15 から請求項 20 のいずれかに記載の無線通信方法。

[請求項22] さらに、自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知し、

前記自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したとき、所定の無線プロファイルで無線接続動作を開始する

ことを特徴とする請求項 15 から請求項 21 のいずれかに記載の無線通信方法。

[請求項23] さらに、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が前記解消したとき、前記所定の無線プロファイルでの前記無線接続動作を停止する

ことを特徴とする請求項 22 に記載の無線通信方法。

[請求項24] 無線子機と第二の無線接続を行い、

前記無線子機と前記ネットワークとの間の第二の通信を中継する

ことを特徴とする請求項 15 から請求項 21 のいずれかに記載の無線通信方法。

[請求項25] さらに、自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知し、

前記自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したとき、所定の無線プロファイルで無線接続動作を開始する

ことを特徴とする請求項 24 に記載の無線通信方法。

[請求項26] 前記無線接続動作により第三の無線通信装置と接続したとき、前記無線子機と前記第三の無線通信装置との間の第三の通信を中継する

ことを特徴とする請求項 25 に記載の無線通信方法。

[請求項27] さらに、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が前記解消したとき

、前記所定の無線プロファイルでの前記無線接続動作を停止することを特徴とする請求項 25 あるいは請求項 26 に記載の無線通信方法。

[請求項28] 前記無線接続動作を停止したとき、前記無線子機と前記ネットワークとの間の前記第二の通信を中継することを特徴とする請求項 27 に記載の無線通信方法。

[請求項29] コンピュータに、
ネットワークに接続するネットワーク接続機能と、
第一の無線通信装置のネットワーク接続に障害が発生したことを検知する検知機能と、
前記障害の前記発生を検知したとき、前記第一の無線通信装置と第一の無線接続を行うか否かを判断する判断機能と、
前記第一の無線接続を行うとの前記判断をしたとき、前記第一の無線通信装置と前記第一の無線接続を行う第一の無線接続機能と、
前記第一の無線通信装置と前記ネットワークとの間の第一の通信を中継する第一の中継機能と
を実現させることを特徴とする無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項30] 前記判断機能は、前記判断を、前記第一の無線通信装置の無線電波の電波状況に基づいて行う
ことを特徴とする請求項 29 に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項31] 前記判断機能は、前記第一の無線通信装置の前記電波状況を測定して前記ネットワーク経由で送信するとともに、前記障害が前記発生していない第二の無線通信装置が測定した前記第一の無線通信装置の前記電波状況を前記ネットワーク経由で受信し、自装置が測定した前記電波状況が前記第二の無線通信装置が測定した前記電波状況のいずれよりも劣っていないとき、前記第一の無線接続を行うと前記判断する

ことを特徴とする請求項30に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項32] 前記検知機能は、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク経由の packets を所定期間受信しなかったとき、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知する

ことを特徴とする請求項29から請求項31のいずれかに記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項33] 前記検知機能は、さらに、前記第一の無線通信装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記第一の無線接続機能は、前記障害が前記解消したとき、前記第一の無線通信装置との前記第一の無線接続を切断する

ことを特徴とする請求項29から請求項32のいずれかに記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項34] 前記検知機能は、前記第一の無線通信装置から前記ネットワーク経由で packets を受信したとき、前記障害の前記解消を検知する

ことを特徴とする請求項33に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項35] 前記ネットワーク接続機能は、所定時間おきに packets を送信することを特徴とする請求項29から請求項34のいずれかに記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項36] 前記検知機能は、さらに、自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知し、

前記第一の無線接続機能は、前記自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したとき、所定の無線プロファイルで無線接続動作を開始する

ことを特徴とする請求項29から請求項35のいずれかに記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項37] 前記検知機能は、さらに、前記自装置の前記ネットワーク接続の前

記障害が解消したことを検知し、

前記第一の無線接続機能は、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が前記解消したとき、前記所定の無線プロファイルでの前記無線接続動作を停止する

ことを特徴とする請求項 3 6 に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項38]

無線子機と第二の無線接続を行う第二の無線接続機能と、

前記無線子機と前記ネットワークとの間の第二の通信を中継する第二の中継機能と

をコンピュータにさらに実現させる

ことを特徴とする請求項 2 9 から請求項 3 5 のいずれかに記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項39]

前記検知機能は、さらに、自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したことを検知し、

前記第一の無線接続機能は、前記自装置の前記ネットワーク接続に前記障害が前記発生したとき、所定の無線プロファイルで無線接続動作を開始する

ことを特徴とする請求項 3 8 に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項40]

前記第二の中継機能は、前記無線接続動作により第三の無線通信装置と接続したとき、前記無線子機と前記第三の無線通信装置との間の第三の通信を中継する

ことを特徴とする請求項 3 9 に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項41]

前記検知機能は、さらに、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が解消したことを検知し、

前記第一の無線接続機能は、前記自装置の前記ネットワーク接続の前記障害が前記解消したとき、前記所定の無線プロファイルでの前記

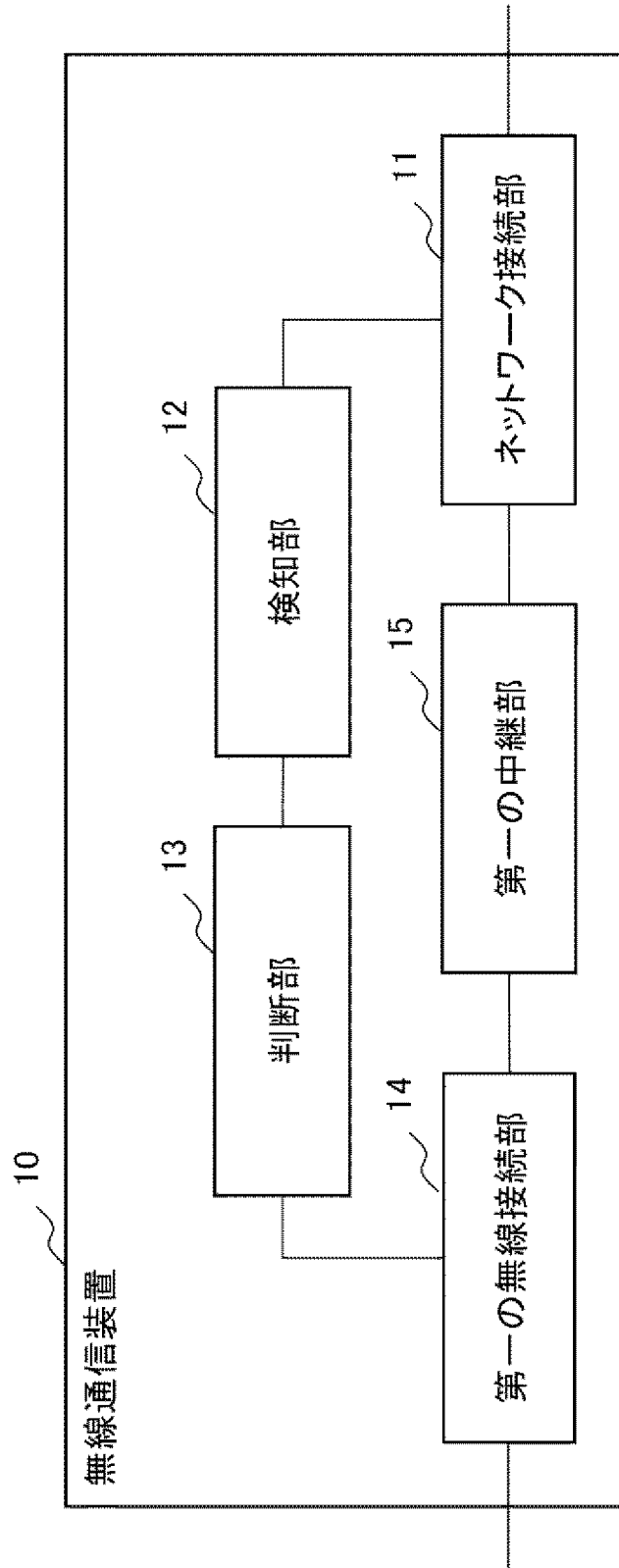
無線接続動作を停止する

ことを特徴とする請求項 39 あるいは請求項 40 に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

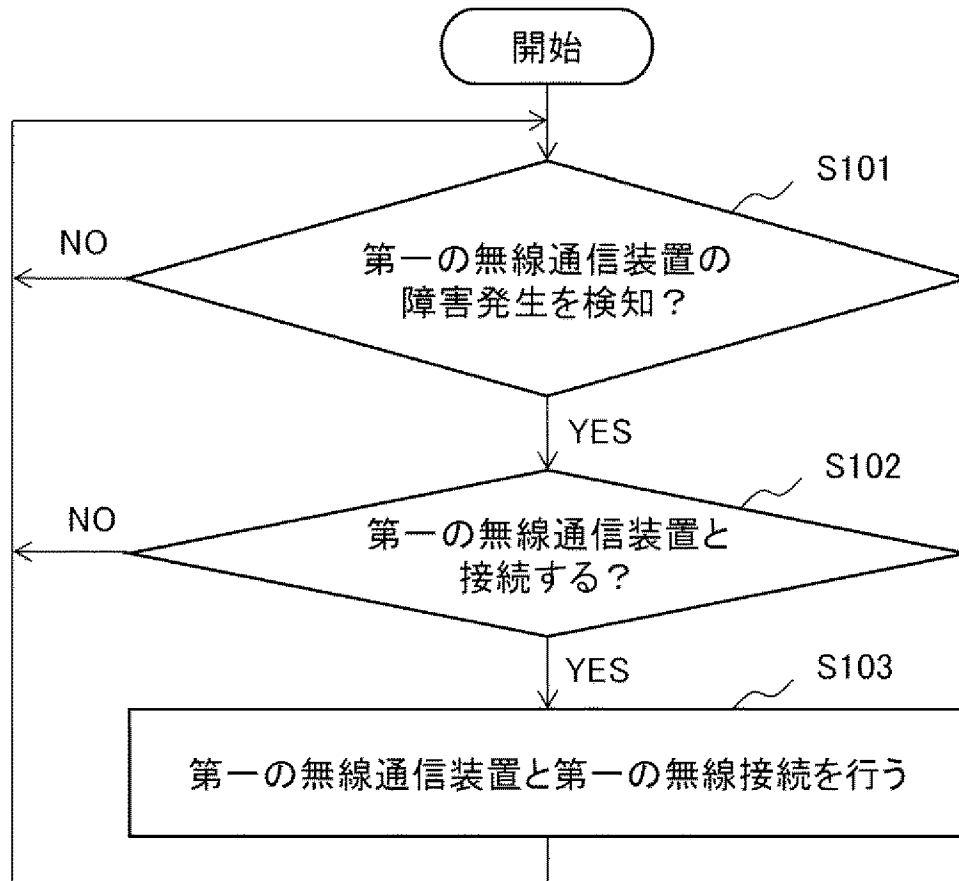
[請求項42] 前記第二の中継機能は、前記無線接続動作を停止したとき、前記無線子機と前記ネットワークとの間の前記第二の通信を中継する

ことを特徴とする請求項 41 に記載の無線通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

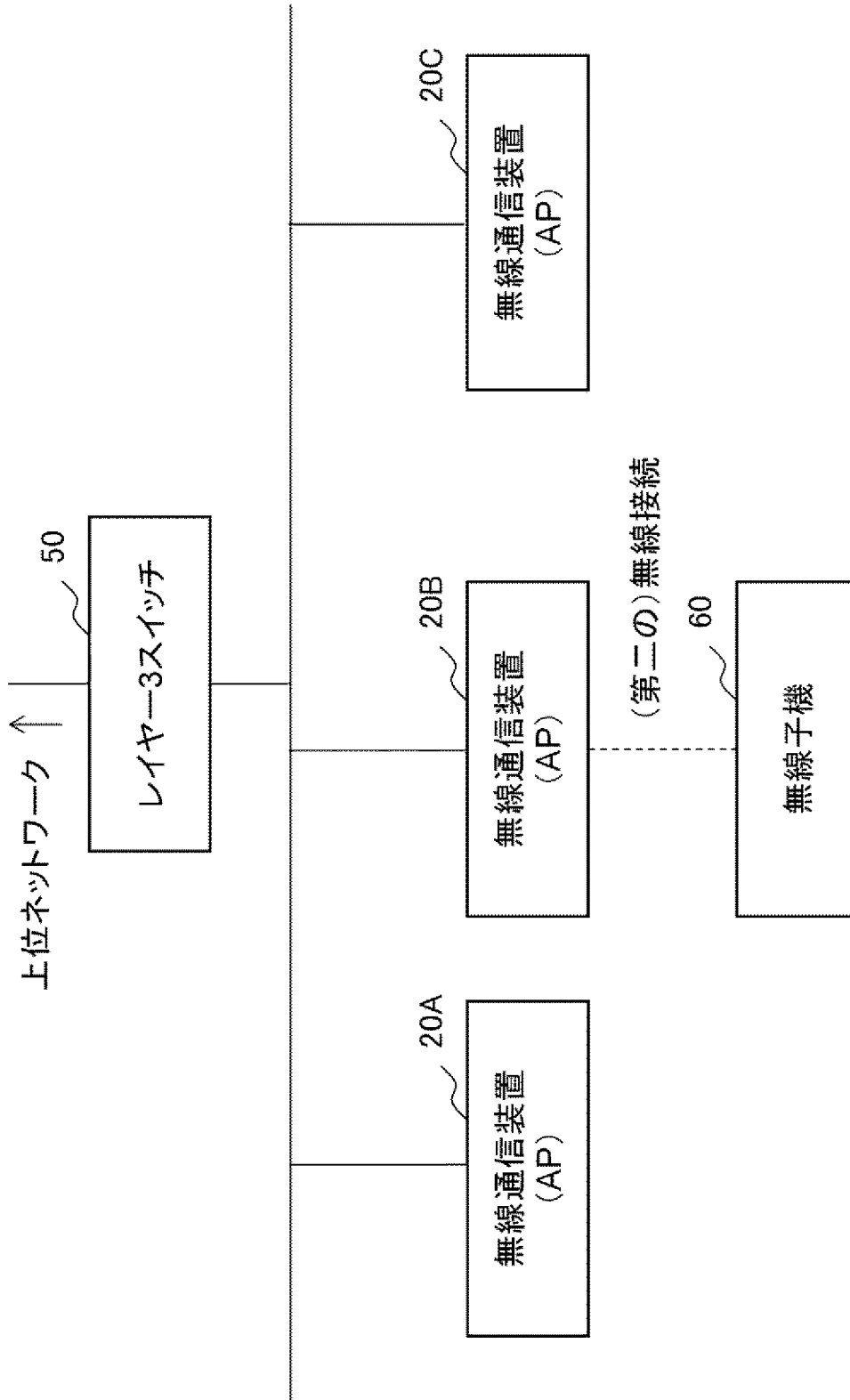
[図1]



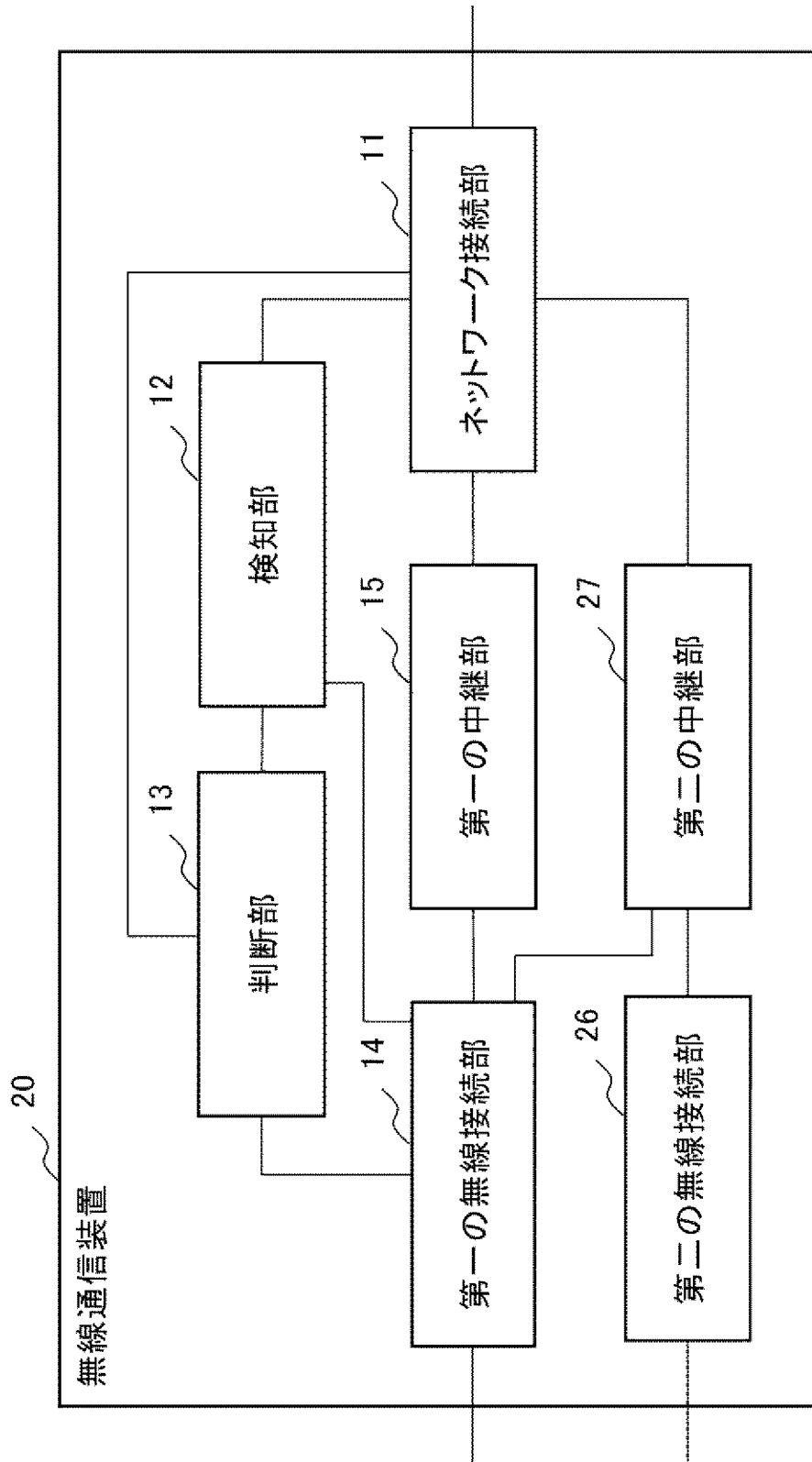
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

	項目	値
データリンク層	送信元MACアドレス	ネットワーク接続部のMACアドレス
	送信先MACアドレス	マルチキャストアドレス
	TTL	1
ネットワーク層	送信元IPアドレス	ネットワーク接続部のIPアドレス
	送信先IPアドレス	マルチキャストアドレス
	プロトコルタイプ	UDP
トランスポート層	送信元ポート	使用するポート番号
	送信先ポート	使用するポート番号
データ部分	モードタイプ	01:通常モード
	無線MACアドレス1	無線接続で使用するMACアドレス
	無線SSID1	無線接続で使用するSSID
	無線チャネル1	無線接続の無線チャネル
	無線MACアドレス2	無線接続で使用するMACアドレス
	...	...

[図6]

	ネットワーク接続部の MACアドレス	無線接続の MACアドレス、SSID、 無線チャネル
自装置	MAC-An (無線通信装置20A)	MAC-A2 SSID-A2 CH-A2
他装置	MAC-Bn (無線通信装置20B)	MAC-B2 SSID-B2 CH-B2
他装置	MAC-Cn (無線通信装置20C)	MAC-C2 SSID-C2 CH-C2

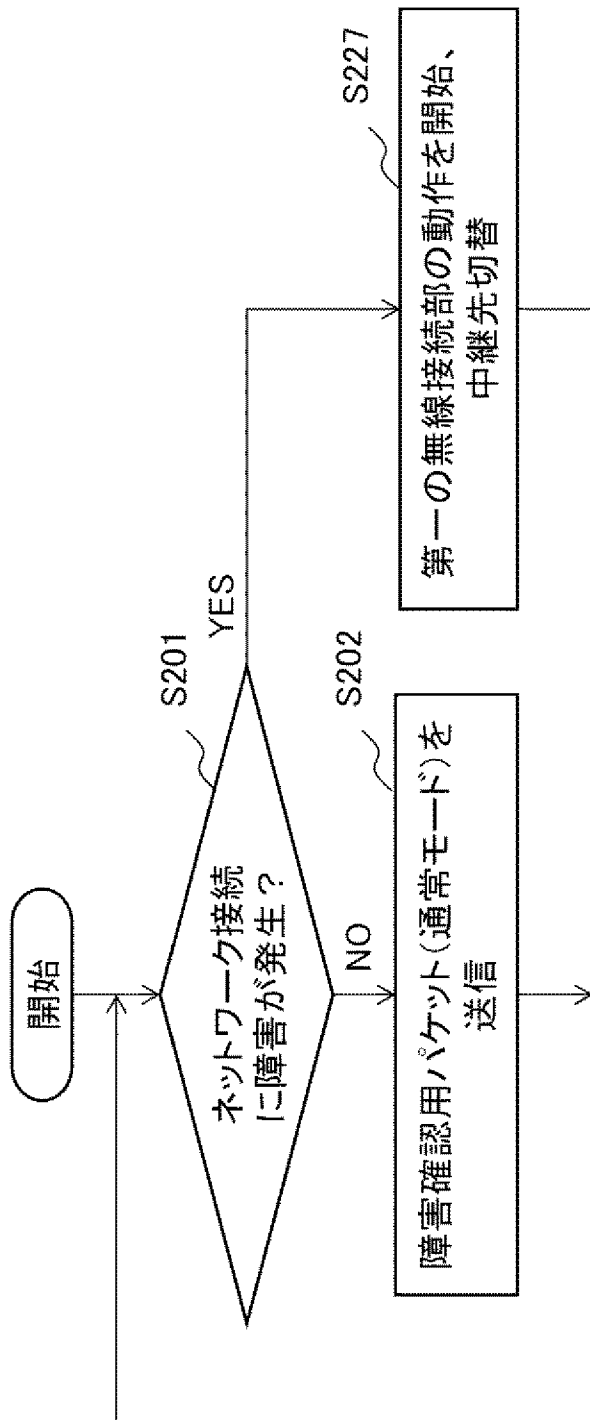
[図7]

	項目	値
データリンク層	送信元MACアドレス	ネットワーク接続部のMACアドレス
	送信先MACアドレス	マルチキャストアドレス
	TTL	1
ネットワーク層	送信元IPアドレス	ネットワーク接続部のIPアドレス
	送信先IPアドレス	マルチキャストアドレス
	プロトコルタイプ	UDP
トランスポート層	送信元ポート	使用するポート番号
	送信先ポート	使用するポート番号
データ部分	モードタイプ	02:探索モード
	無線MACアドレス1	障害APのMACアドレス
	無線SSID1	障害APのSSID
	無線チャネル1	障害APの無線チャネル
	電波状況1	障害APの電波状況
	無線MACアドレス2	障害APのMACアドレス
	...	...

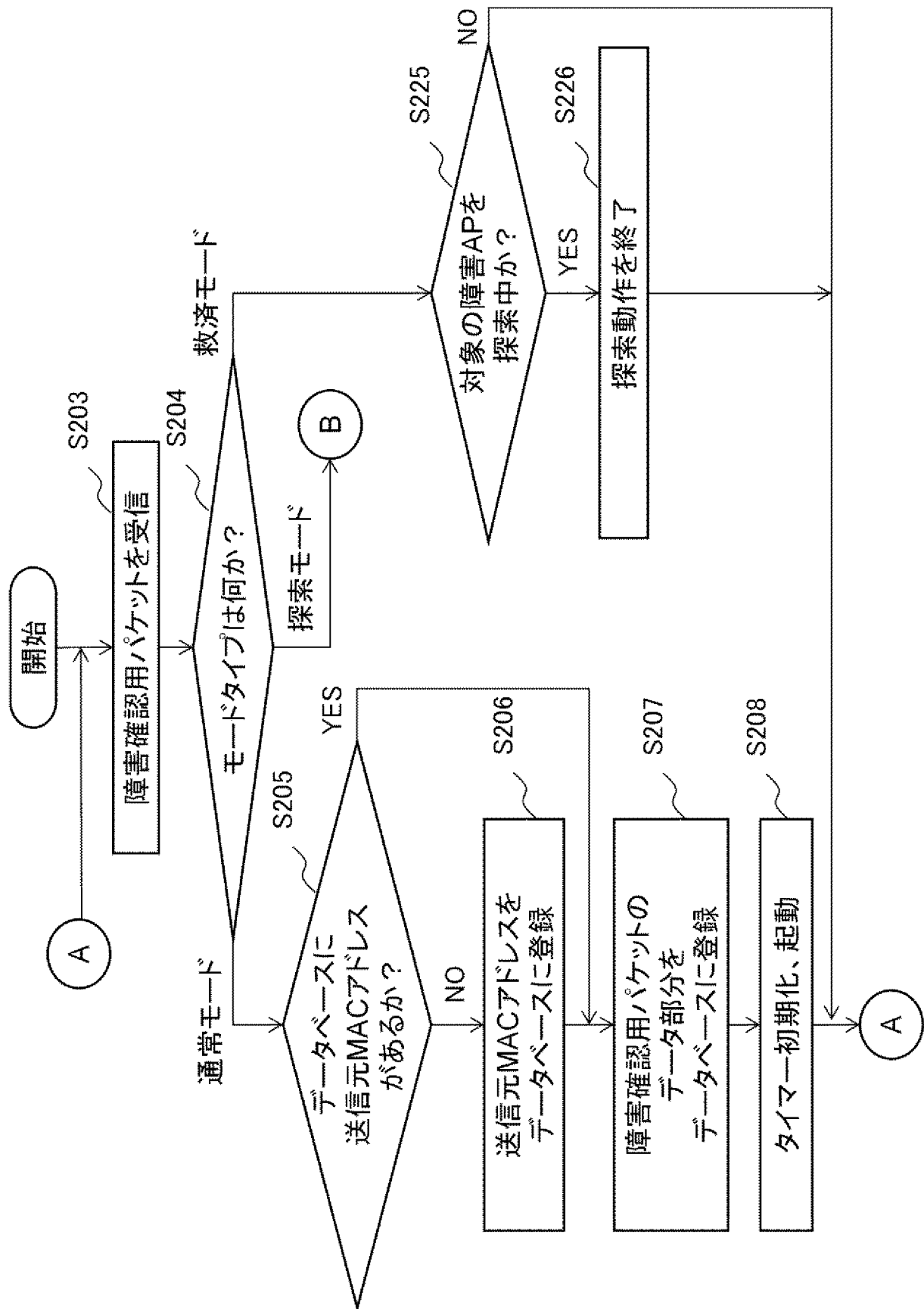
[図8]

	項目	値
データリンク層	送信元MACアドレス	ネットワーク接続部のMACアドレス
	送信先MACアドレス	マルチキャストアドレス
	TTL	1
ネットワーク層	送信元IPアドレス	ネットワーク接続部のIPアドレス
	送信先IPアドレス	マルチキャストアドレス
	プロトコルタイプ	UDP
トランスポート層	送信元ポート	使用するポート番号
	送信先ポート	使用するポート番号
データ部分	モードタイプ	03:救済モード
	無線MACアドレス1	障害APのMACアドレス
	無線SSID1	障害APのSSID
	無線チャネル1	障害APの無線チャネル
	無線MACアドレス2	障害APのMACアドレス
	...	...

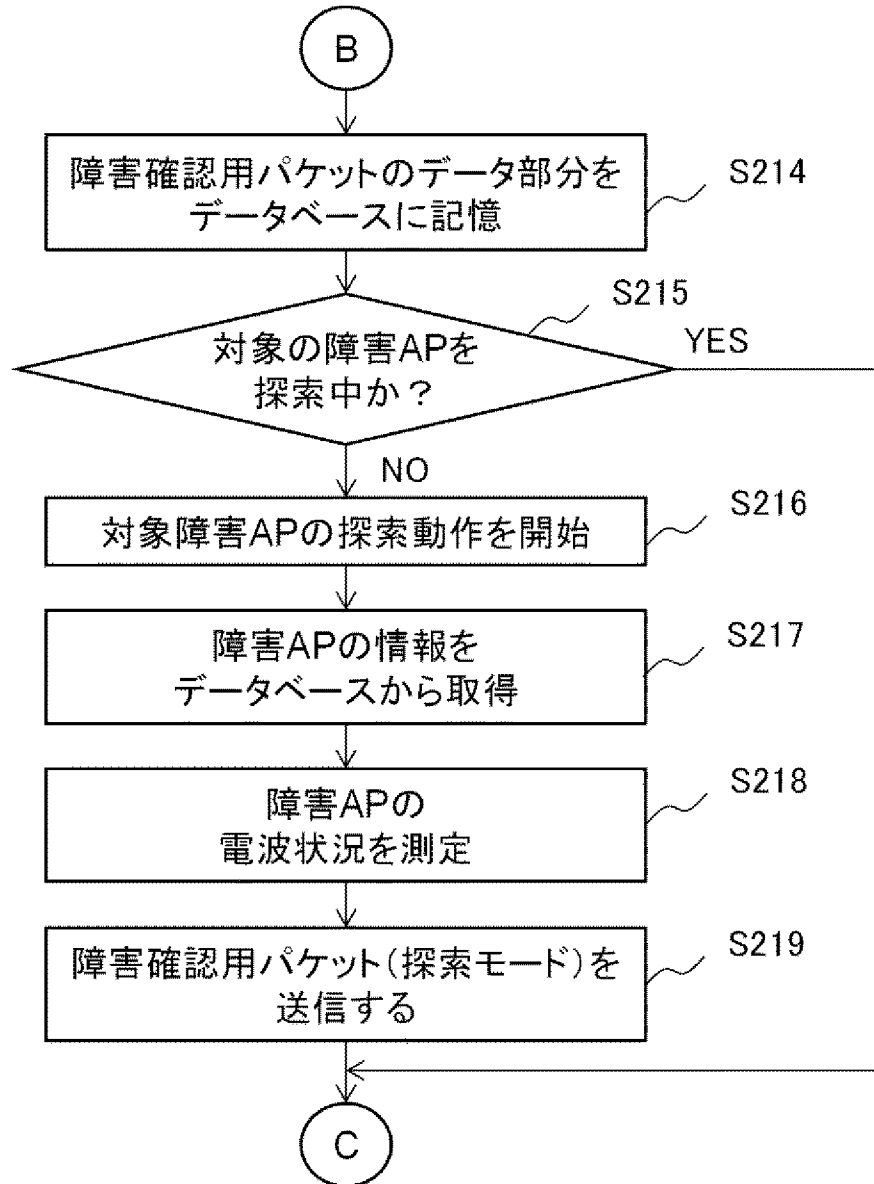
[図9]



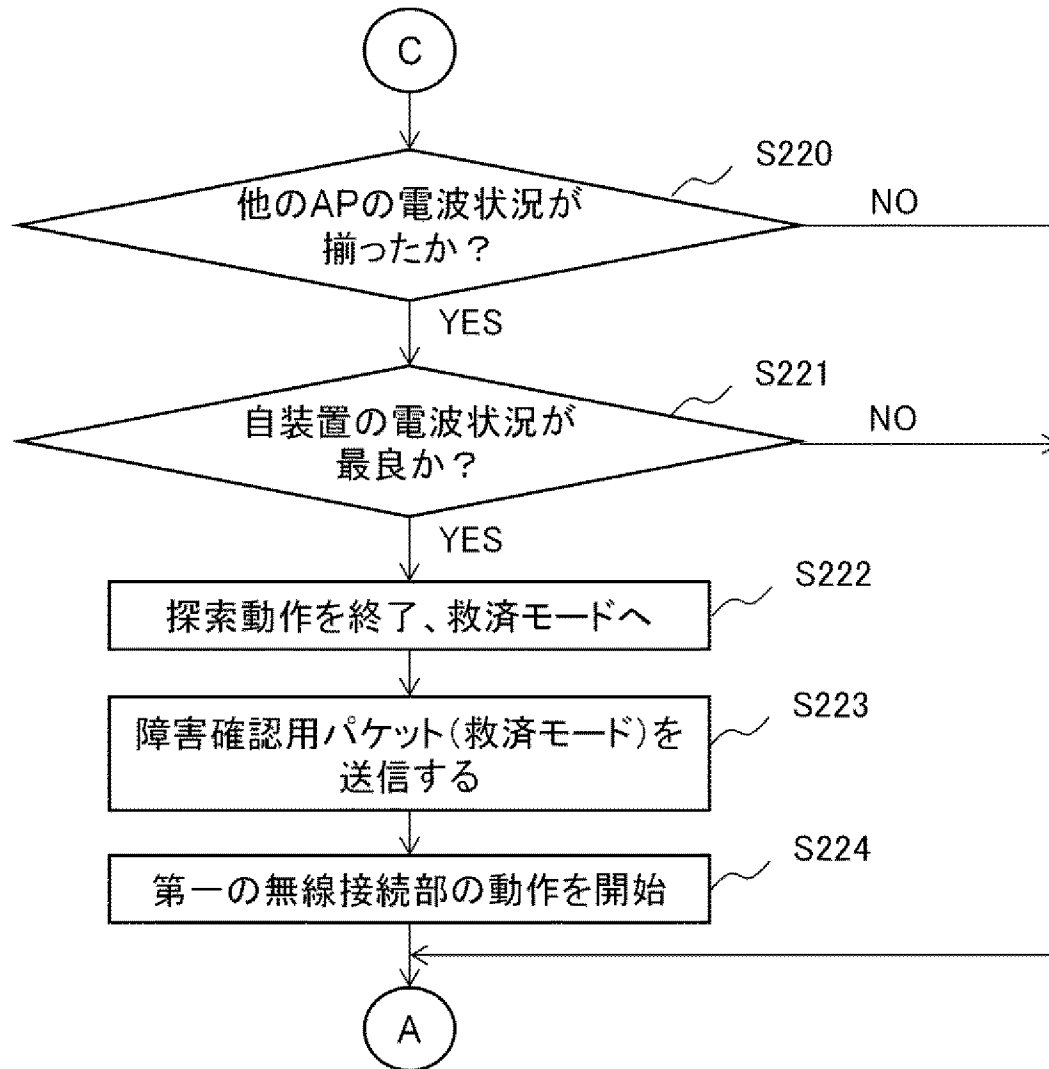
[図10]



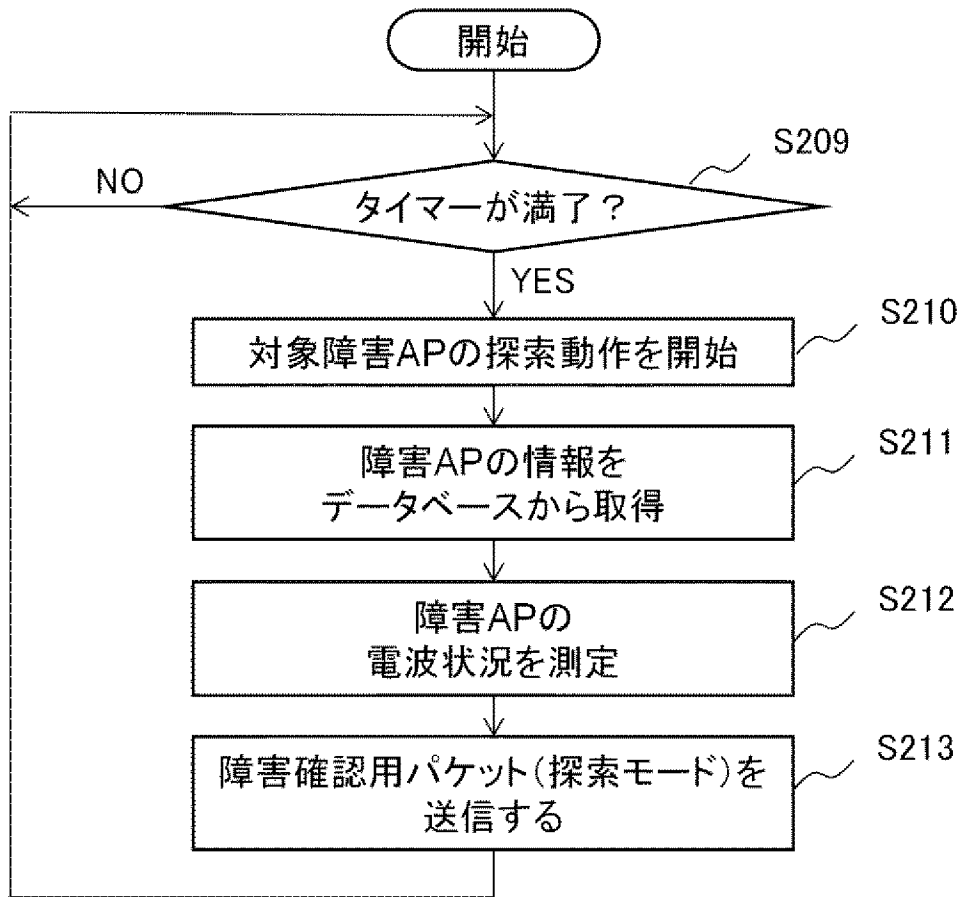
[図11]



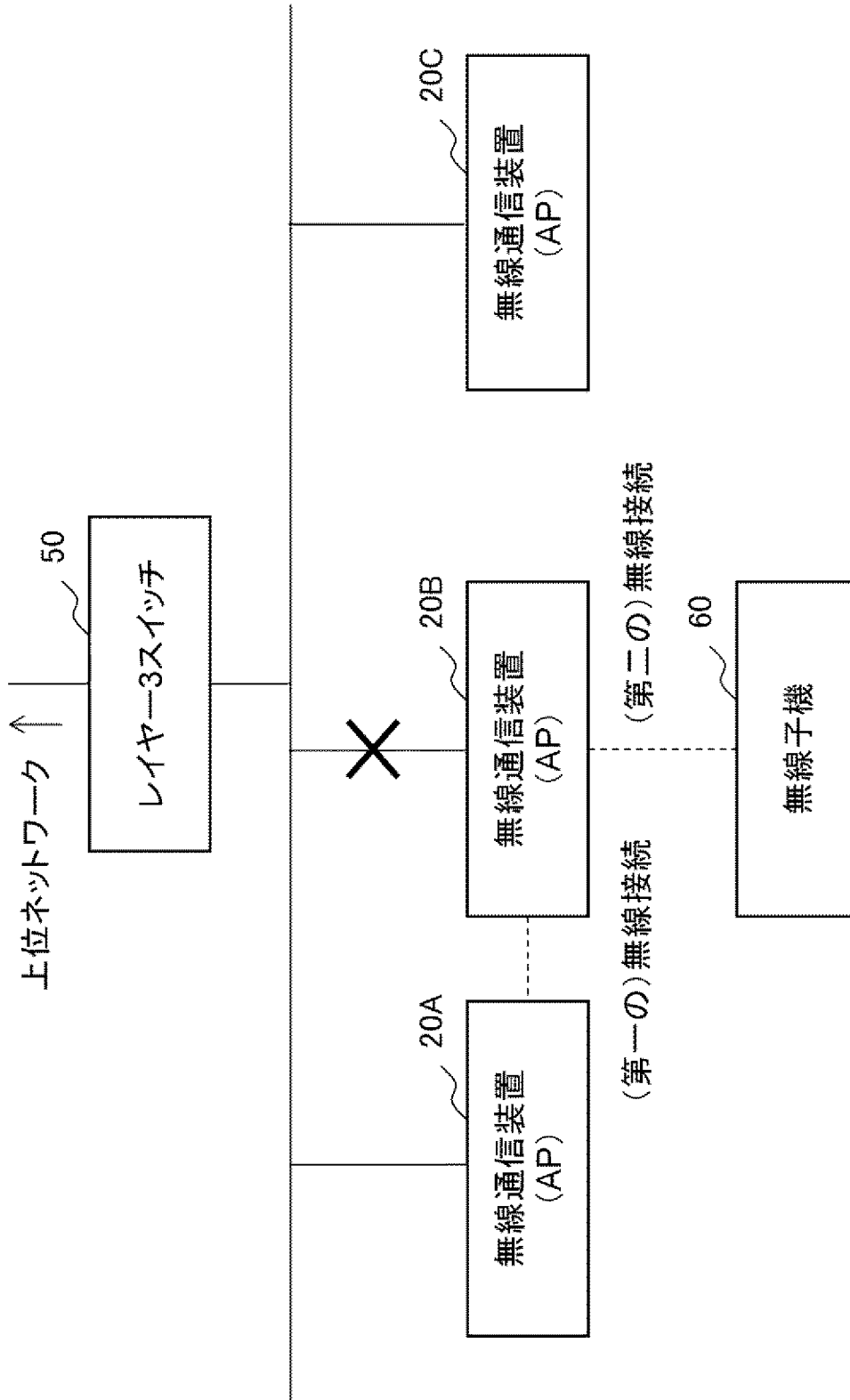
[図12]



[図13]



[図14]



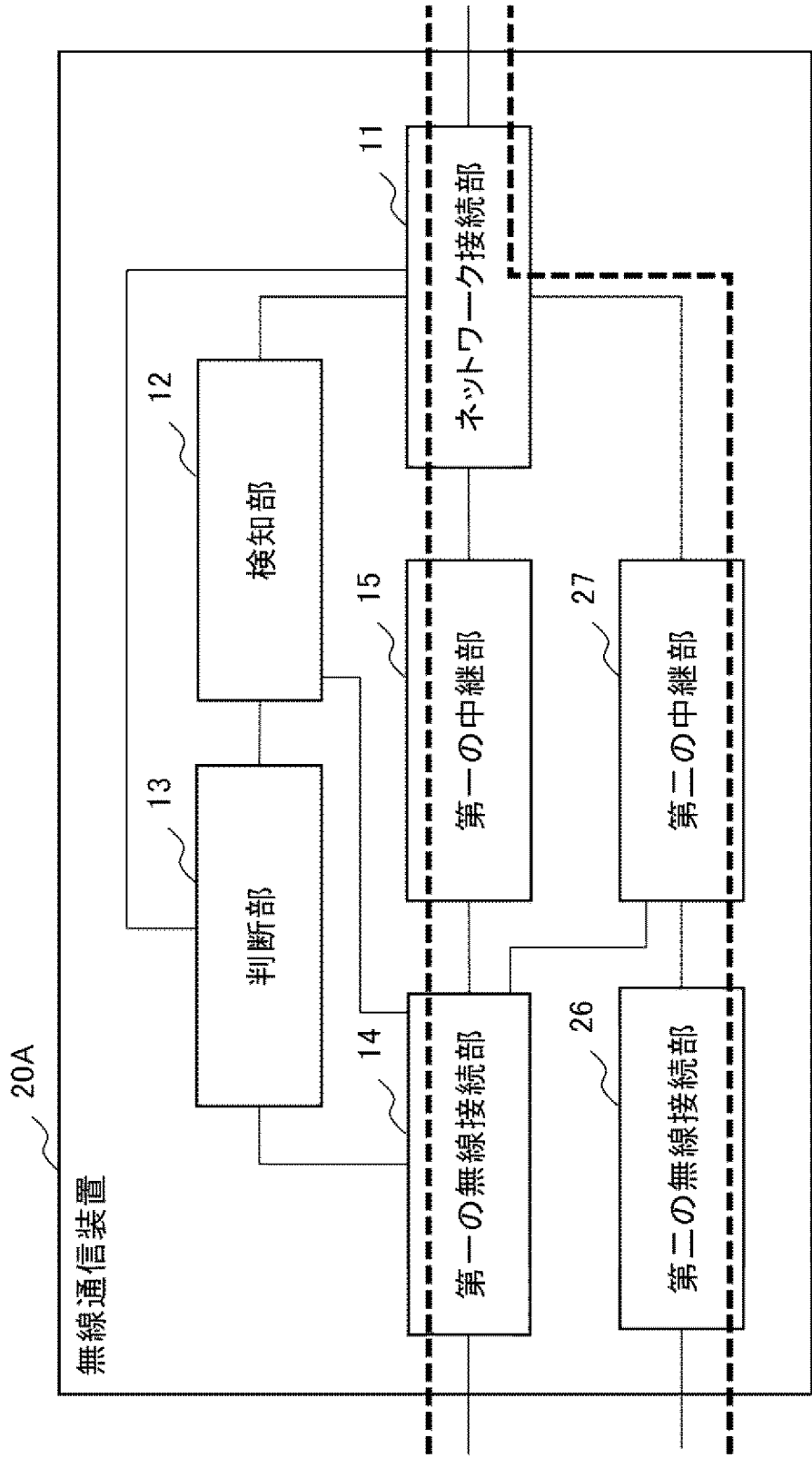
[図15]

	ネットワーク接続部の MACアドレス	無線接続の MACアドレス、SSID、 無線チャネル
自装置	MAC-An (無線通信装置20A)	MAC-A2 SSID-A2 CH-A2
他装置	MAC-Bn (無線通信装置20B)	MAC-B2 SSID-B2 CH-B2
他装置	MAC-Cn (無線通信装置20C)	MAC-C2 SSID-C2 CH-C2

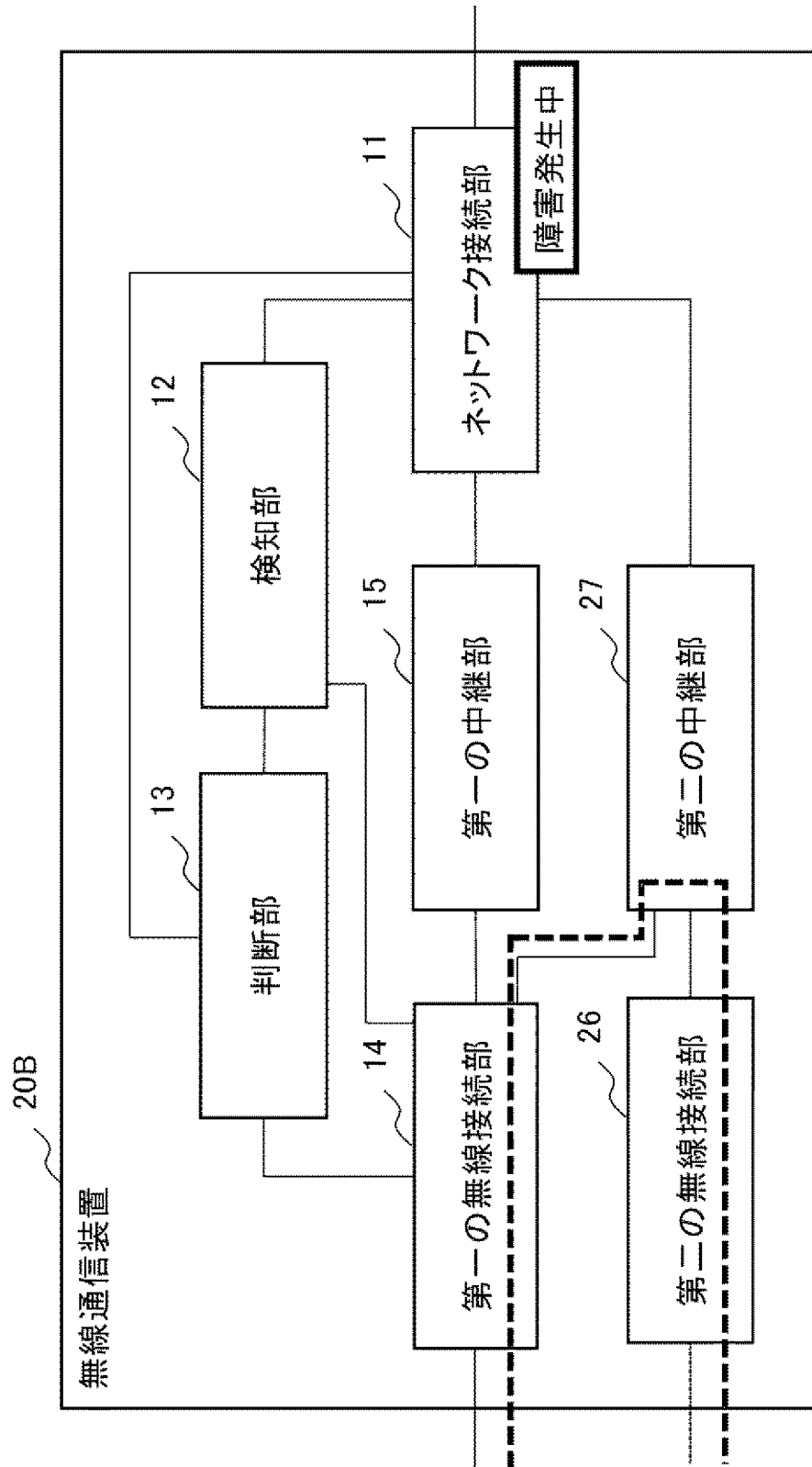
[図16]

	ネットワーク接続部の MACアドレス	障害APの MACアドレス、SSID、 無線チャネル	障害APの 電波状況
自装置	MAC-An (無線通信装置20A)	MAC-B2 SSID-B2 CH-B2	RF-A
他装置	MAC-Bn (無線通信装置20B)	- (障害AP)	- (障害AP)
他装置	MAC-Cn (無線通信装置20C)	MAC-B2 SSID-B2 CH-B2	RF-C

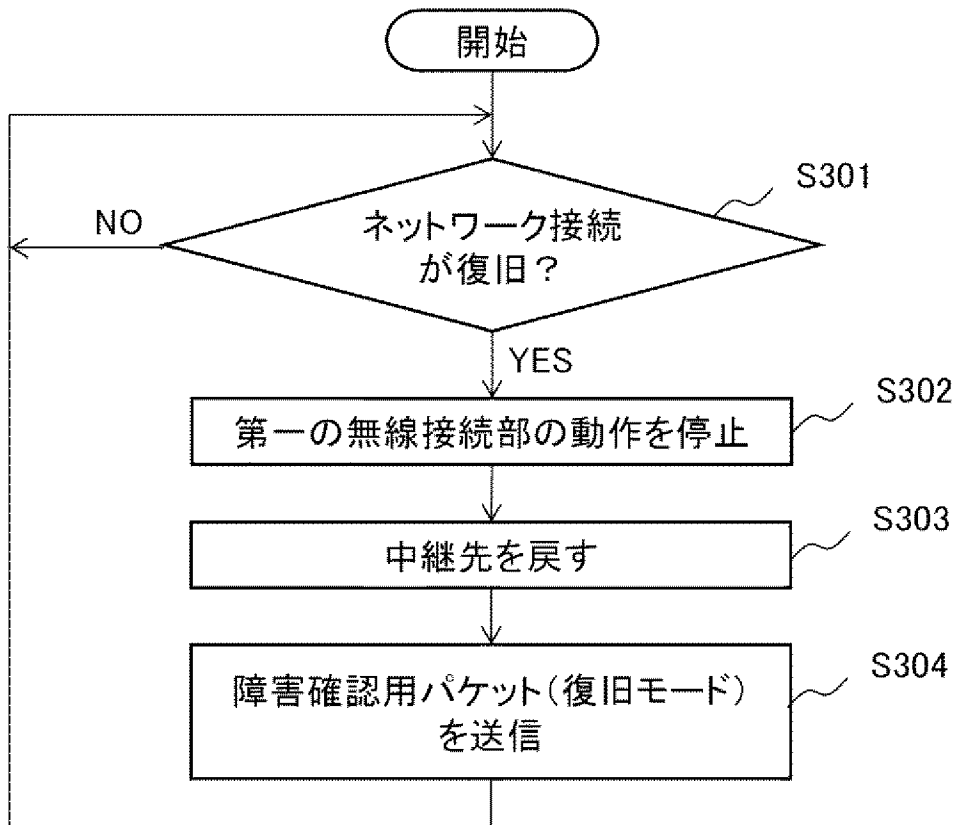
[図17]



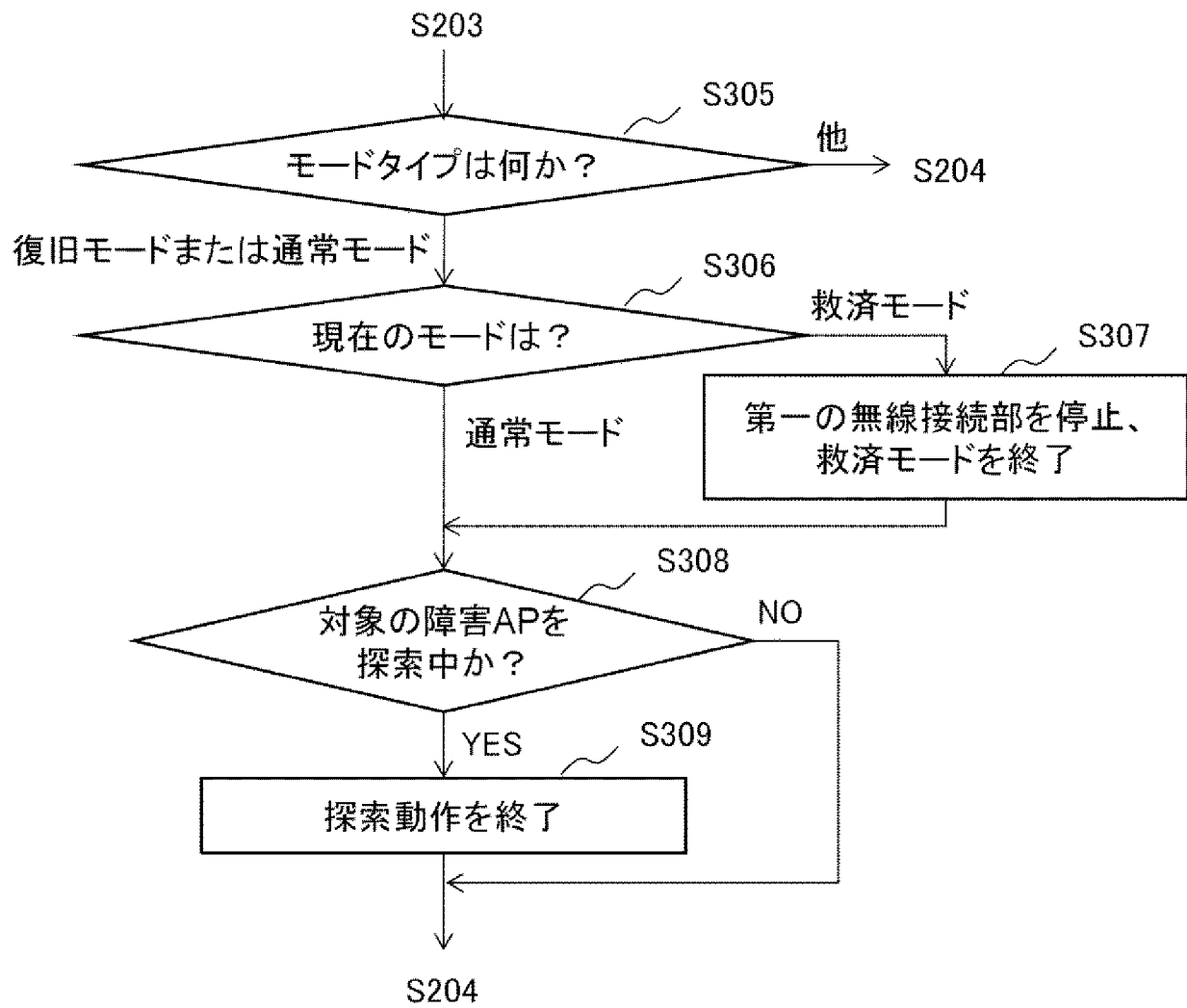
[図18]



[図19]



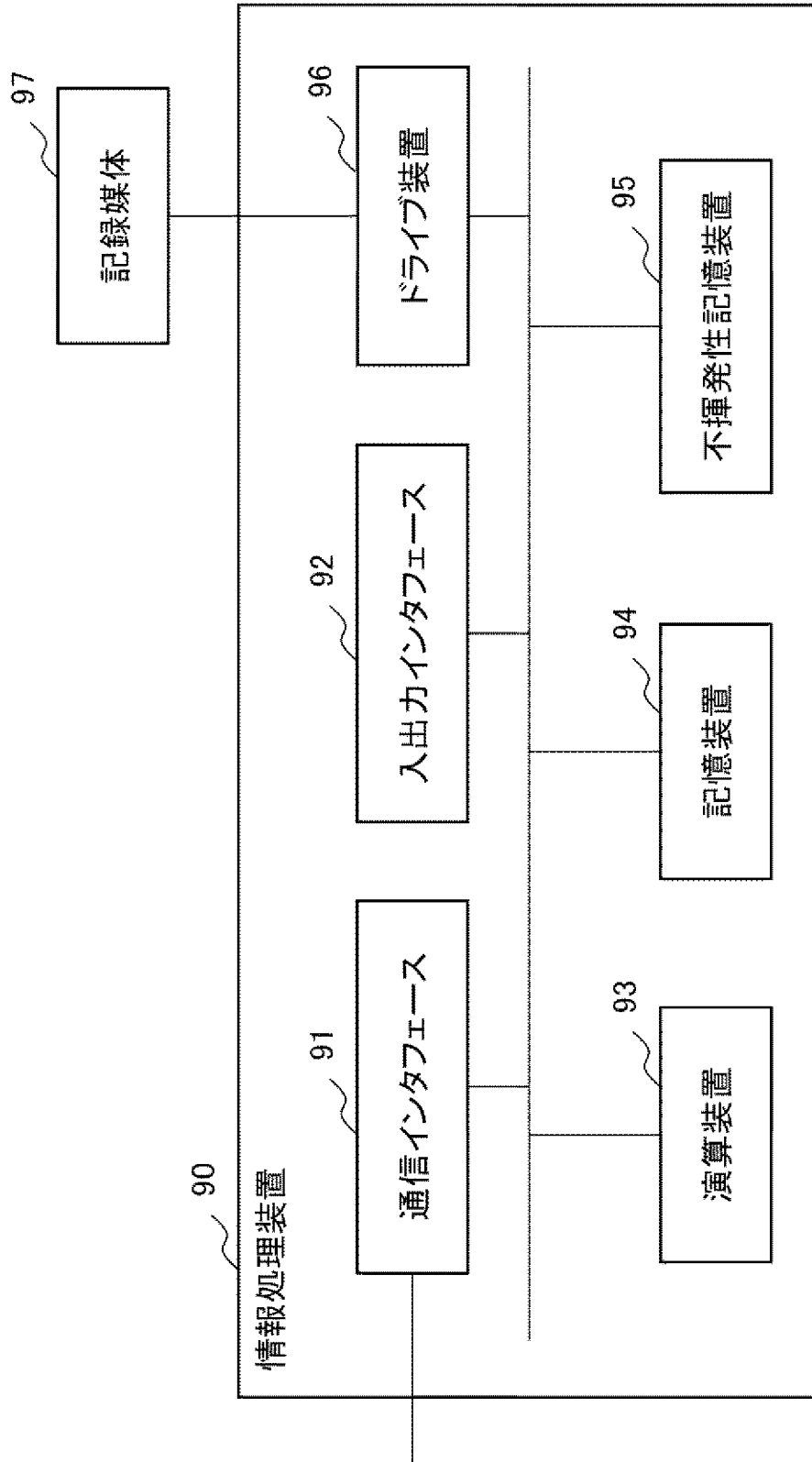
[図20]



[図21]

	項目	値
データリンク層	送信元MACアドレス	ネットワーク接続部のMACアドレス
	送信先MACアドレス	マルチキャストアドレス
	TTL	1
ネットワーク層	送信元IPアドレス	ネットワーク接続部のIPアドレス
	送信先IPアドレス	マルチキャストアドレス
	プロトコルタイプ	UDP
トランスポート層	送信元ポート	使用するポート番号
	送信先ポート	使用するポート番号
データ部分	モードタイプ	04: 復旧モード
	無線MACアドレス1	無線接続で使用するMACアドレス
	無線SSID1	無線接続で使用するSSID
	無線チャネル1	無線接続の無線チャネル
	無線MACアドレス2	無線接続で使用するMACアドレス
	...	...

[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/041481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W24/04 (2009.01) i, H04W84/12 (2009.01) i, H04W88/08 (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. H04W24/04, H04W84/12, H04W88/08

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/0213730 A1 (ZENG, Jianlin) 27 August 2009, paragraphs [0042]-[0052], fig. 4-7 (Family: none)	1-42
A	JP 2016-039511 A (SOFTBANK GROUP CORP.) 22 March 2016, paragraph [0053], fig. 5 (Family: none)	1-42
A	WO 2014/083296 A1 (BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY) 05 June 2014, page 9, line 10 to page 10, line 8, fig. 4 & US 2015/0319628 A1 & EP 2739081 A1	1-42

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.	☐ See patent family annex.
---	---

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 19 January 2018 (19.01.2018)	Date of mailing of the international search report 30 January 2018 (30.01.2018)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W24/04(2009.01)i, H04W84/12(2009.01)i, H04W88/08(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. H04W24/04, H04W84/12, H04W88/08

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	US 2009/0213730 A1 (ZENG, Jianlin) 2009.08.27, paragraphs [0042]-[0052], FIGs. 4-7 (No Family)	1-42
A	JP 2016-039511 A (ソフトバンク株式会社) 2016.03.22, 段落 [0053], 図5 (ファミリーなし)	1-42

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

19.01.2018

国際調査報告の発送日

30.01.2018

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)

田畑 利幸

5 J

4544

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2014/083296 A1 (BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY) 2014.06.05, page 9 line 10 - page 10 line 8, FIG.4 & US 2015/0319628 A1 & EP 2739081 A1	1-42