(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
2020年8月27日(27.08.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/170764 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 16/14 (2009.01) *H04W 72/12* (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 28/04* (2009.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/003692

(22) 国際出願日： 2020年1月31日(31.01.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

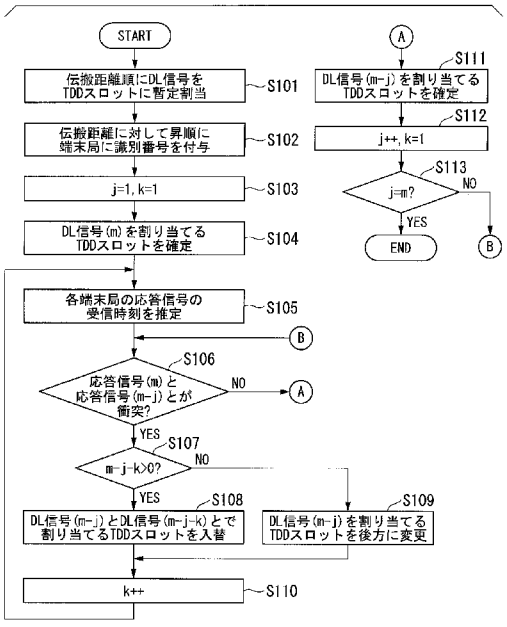
(30) 優先権データ：
特願 2019-027783 2019年2月19日(19.02.2019) JP

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (**NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目５番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 後藤 和人 (**GOTO Kazuto**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 俊長 秀紀 (**TOSHINAGA Hideki**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 白戸 裕史 (**SHIRATO Yushi**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 菅 瑞紀 (**SUGA Mizuki**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 伊藤 耕大 (**ITO Kota**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 北 直樹 (**KITA**

(54) **Title:** ALLOCATION METHOD AND SIGNAL PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称： 割当方法及び信号処理装置



S101 Tentatively allocate DL signal to TDD slot in order of propagation distance
S102 Add identification numbers to terminal stations in ascending order of propagation distance
S104 Confirm TDD slot allocated to DL signal (m)
S105 Estimate reception time of acknowledge signal of each terminal station
S106 Do acknowledge signal (m) and acknowledge signal (m-j) collide?
S108 Change allocated TDD slot between DL signal (m-j) and DL signal (m-j-k)
S109 Change TDD slot allocated to DL signal (m-j) to one in the rear
S111 Confirm TDD slot to which DL signal (m-j) is allocated

(57) **Abstract:** An allocation method for allocating each signal to positions on a time axis when transmitting an individual downlink data signal to each of a plurality of terminal stations. The allocation method includes: a tentative allocation step for tentatively allocating an individual downlink data signal to a terminal station the propagation delay time of which is long to a relatively fast timing position and tentatively allocating an individual downlink data signal to a terminal station the propagation delay time of which is short to a relatively slow timing position; a change step in which, when it

WO 2020/170764 A1

［続葉有］

Naoki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)）

is estimated that collision occurs when receiving an acknowledge signal transmitted from the terminal station, positions are changed in the allocation in the tentative allocation step so that it is estimated that collision does not occur; and a confirmation step for confirming the position of each individual downlink data signal on the time axis at positions after change in the change step.

(57) 要約：基地局が、複数の端末局それぞれに個別ダウンリンクデータ信号を送信する際に、各信号を時間軸上の位置に割り当てる割当方法であって、伝搬遅延時間が長い端末局への個別ダウンリンクデータ信号を相対的に早いタイミングの位置に暫定的に割り当て、伝搬遅延時間が短い端末局への個別ダウンリンクデータ信号を相対的に遅いタイミングの位置に暫定的に割り当てる暫定割当ステップと、暫定割当ステップにおける割り当てにおいて、端末局から送信される応答信号の受信時に衝突が生じると推定される場合には、衝突が生じないと推定されるように位置を変更する変更ステップと、変更ステップにおける変更後の位置で各個別ダウンリンクデータ信号の時間軸上の位置を確定させる確定ステップと、を有する割当方法である。

明　細　書

発明の名称 ： 割当方法及び信号処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、基地局と複数の端末局との間の無線通信の技術に関する。

背景技術

[0002] 近年、無線通信の需要増加に応えるため、マイクロ波帯に比べて広い無線帯域を利用可能なミリ波帯の活用が注目されている。例えば、次世代６０ＧＨｚ帯無線ＬＡＮ規格として、ＩＥＥＥ８０２．１１ａｙの議論が行われている。

[0003] 非特許文献１に記載されているように、ＩＥＥＥ８０２．１１ａｙでは、様々なユーセージモデルが検討されている。２０１７年７月に追加されたモデルに「ミリ波分散ネットワーク」（mmWave Distribution Network）がある。ミリ波分散ネットワークは、光ファイバを代替する中継網をミリ波で構築するためのユーセージモデルである。ミリ波分散ネットワークでは、屋外に設置されたミリ波分散ノード（mmWave Distribution Node；基地局に相当）と、建物周辺に設置された無線機（mmWave Sector；端末局に相当）とが接続される。ミリ波分散ノードと無線機とは固定設置される。

[0004] 自由空間における伝搬損失は周波数に比例して増大する。そのため、ミリ波帯通信は伝搬距離が短くなる。その結果、ミリ波帯通信では、限られたエリアでしか通信を行うことができないという問題がある。通信エリアを拡張するために、複数のノードを介してマルチホップさせる方法が考えられる。ただし、ホップ数の増加に伴い伝送効率は悪化する。

また、ホップ数の増加に伴いノード数が増え、コストが増加する。

[0005] このような問題を解決する方法として、非特許文献２に記載されているように、Radioon Fiber（ＲｏＦ）を用いて信号処理部とアンテナ部とを分離し、アンテナ部を張出局として配置することが提案されている。このような配置により、見かけ上のカバーエリアを拡張することができる。この方法では

、一つの信号処理部に対して複数のアンテナ部を接続することで、カバーエリアを拡張することも可能となる。信号処理部とアンテナ部とを分離することで、張出局の構成簡易化や省電力化が可能となる。さらに、複数の張出局を一つの信号処理部に集約することで、コスト面でのメリットも期待できる。

[0006] ＲｏＦを用いたシステムでは、通常の無線システムと比較して伝搬距離が長くなること（以下「長遅延」という。）に起因する伝搬遅延が発生する。このような伝搬遅延により、伝送効率が低下する。そのため、長遅延の環境下における伝送効率の低下を解消する技術が求められている。

[0007] 非特許文献３には、ＲｏＦを適用した無線ＬＡＮシステムにおいて、スループット特性を改善する無線通信方法の一例として、衝突回避メカニズムが提案されている。非特許文献３には、具体的には、伝搬遅延時間に応じてＮＡＶ（Network Allocation Vector：送受信に関与しない端末が送信を禁止される）期間を延長することで、フレームの衝突を回避する方法が提案されている。

[0008] また、非特許文献４では、ＲｏＦを適用した無線ＬＡＮシステムに対して、伝搬遅延時間に応じて無線ＬＡＮシステムの通信における時間単位であるスロットタイムを拡張することでフレームの衝突を回避する方法が記載されている。

先行技術文献

非特許文献

[0009] 非特許文献1：「IEEE802.11 TGay Use Cases」、IEEE 802.11-2015/0625r7、2017年7月

非特許文献2：藤瀬　雅行、「ROFマルチサービス無線通信システムについて」、電子情報通信学会論文誌B、Vol.J84-B、No.4、pp.655-665、2001年4月

非特許文献3：岡元　佑正、三軒谷　勇貴、守倉　正博、山本　高至、布　房夫、杉山　隆利、「RoFを適用した無線LANシステムのAPによるスループット特性改善法」、信学技報、vol.112、no.443、RCS2012-300、pp.97-102、2013

年2月

非特許文献4：S.Deronne, V.Moeyaert, and S. Bette、「Analysis of the MAC Performances in 802.11g Radio-over-Fiber Systems」、Proc. 18th IEEE SCVT, pp.1-5, 2011年11月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] このように、ＲｏＦを適用した無線ＬＡＮシステムでは、長遅延に起因するフレーム（信号）の衝突を回避することは可能である。しかしながら、基地局とある端末局との間の通信中は、他の端末局は送信を禁止されることになる。そのため、長遅延に伴う無線帯域の空き時間が発生してしまう。その結果、伝送効率が向上しないという問題があった。このような問題は、ＲｏＦに特有の問題ではなく、基地局から複数の端末局に対して無線通信を行う際に長遅延に伴う無線帯域の空き時間が発生してしまうシステムに共通した問題であった。

[0011] 上記事情に鑑み、本発明は、基地局と複数の端末局との間で無線通信を行うシステムにおいて、伝送効率を向上させることができる技術の提供を目的としている。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明の一態様は、基地局が、複数の端末局それぞれに個別ダウンリンクデータ信号を送信する際に、各個別ダウンリンクデータ信号を時間軸上の位置に割り当てる割当方法であって、伝搬遅延時間が長い端末局への前記個別ダウンリンクデータ信号を相対的に早いタイミングの位置に暫定的に割り当て、伝搬遅延時間が短い端末局への前記個別ダウンリンクデータ信号を相対的に遅いタイミングの位置に暫定的に割り当てる暫定割当ステップと、前記暫定割当ステップにおける割り当てにおいて、前記端末局から送信される応答信号の受信時に衝突が生じると推定される場合には、衝突が生じないと推定されるように前記位置を変更する変更ステップと、前記変更ステップにおける変更後の位置で各個別ダウンリンクデータ信号の時間軸上の位置を確定

させる確定ステップと、を有する割当方法である。

[0013] 本発明の一態様は上記の割当方法であって、前記変更ステップにおいて、前記端末局から送信される応答信号の受信時に衝突が生じると推定される場合には、衝突が生じると推定される少なくとも一方の応答信号に対応した個別ダウンリンクデータ信号の位置を、他の個別ダウンリンクデータ信号の位置と入れ替えることによって位置を変更する。

[0014] 本発明の一態様は上記の割当方法であって、前記時間軸上の位置は、Time Division Duplex（ＴＤＤ）のスロットである。

[0015] 本発明の一態様は上記の割当方法であって、前記変更ステップにおいて、前記端末局から送信される応答信号の受信時に衝突が生じると推定される場合には、衝突が生じると推定される少なくとも一方の応答信号に対応した個別ダウンリンクデータ信号の位置と、前記個別ダウンリンクデータ信号に連続する他の個別ダウンリンクデータ信号の位置と、の間に、個別ダウンリンクデータ信号が割り当てられない空き時間を設定することによって位置を変更する。

[0016] 本発明の一態様は、複数の端末局それぞれに個別ダウンリンクデータ信号を送信する基地局を構成する信号処理装置であって、各個別ダウンリンクデータ信号を時間軸上の位置に割り当てる割当部を備え、前記割当部は、伝搬遅延時間が長い端末局への前記個別ダウンリンクデータ信号を相対的に早いタイミングの位置に暫定的に割り当て、伝搬遅延時間が短い端末局への前記個別ダウンリンクデータ信号を相対的に遅いタイミングの位置に暫定的に割り当て、暫定的な割り当てにおいて、前記端末局から送信される応答信号の受信時に衝突が生じると推定される場合には、衝突が生じないと推定されるように前記位置を変更し、変更後の位置で各個別ダウンリンクデータ信号の時間軸上の位置を確定させる、信号処理装置である。

発明の効果

[0017] 本発明により、基地局と複数の端末局との間で無線通信を行うシステムにおいて、伝送効率を向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]無線通信システム１００の構成例を示す図である。

[図2]第１実施形態の基地局２０（基地局２０ａ）の詳細な構成例を示す図である。

[図3]基地局２０ａ（第１実施形態）の動作の流れの具体例を示すフローチャートである。

[図4]３台の端末局１０（ｍ＝３）に対して基地局２０ａから個別ダウンリンクデータ信号が送信される場合の処理の具体例を示す図である。

[図5]第２実施形態の基地局２０（基地局２０ｂ）の詳細な構成例を示す図である。

[図6]基地局２０ｂ（第２実施形態）の動作の流れの具体例を示すフローチャートである。

[図7]３台の端末局１０（ｍ＝３）に対して基地局２０ｂから個別ダウンリンクデータ信号が送信される場合の処理の具体例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] ［システム構成］

図１は、無線通信システム１００の構成例を示す図である。無線通信システム１００は、複数の端末局１０（１０＿１～１０＿ｍ）と、基地局２０とを備える。ｍは２以上の整数である。無線通信システム１００の基地局２０には上位装置３０が接続される。各端末局１０は、基地局２０を介して上位装置３０と通信することができる。

[0020] 端末局１０は、基地局２０との間で無線通信する装置である。端末局１０は、例えば他の装置に通信を中継する通信機器であってもよいし、携帯電話機や家電機器などの情報機器であってもよいし、ＩｏＴ（Internet of Things）機器であってもよい。通信機器の具体例として、ルーターやモバイルルーターがある。携帯電話機の具体例として、スマートフォンがある。家電機器の具体例として、テレビ受像器や白物家電やパーソナルコンピューターやセットトップボックスやホームゲートウェイがある。ＩｏＴ機器の具体例とし

て、センサーやアクチュエーターがある。端末局１０は、固定して設置されていてもよいし、位置が変化する移動体であってもよい。移動体の具体例として、上述した携帯電話機や、スマートウォッチ等のウェアラブルコンピューターがある。

[0021] 基地局２０は、上位装置３０と端末局１０との間の通信を中継する装置である。基地局２０は、アンテナ部２１及び信号処理部２２を備える。基地局２０は、例えばＲｏＦを用いることによって実現される。この場合、アンテナ部２１と信号処理部２２とはそれぞれ異なる筐体に実装され、離れた位置に配置される。例えば、信号処理部２２は、局舎などの建物に固定して信号処理装置として設置されてもよい。例えばアンテナ部２１は、局舎とは異なる建物や電柱などの施設に固定して設置されてもよい。端末局１０が固定して設置される場合には、それらの端末局１０が設置されている場所の周辺に固定して設置されてもよい。ただし、基地局２０は、必ずしもＲｏＦを用いて実装される必要は無い。

[0022] アンテナ部２１は、端末局１０に対して無線通信でダウンリンクデータ信号を送信する。アンテナ部２１は、例えばミリ波帯の無線信号を用いて端末局１０と通信してもよい。

ダウンリンクデータ信号は、複数の個別ダウンリンクデータ信号を含む。個別ダウンリンクデータ信号は、上位装置３０から端末局１０それぞれに対して送信された信号である。

アンテナ部２１は、端末局１０から個別アップリンクデータ信号を受信する。個別アップリンクデータ信号の具体例の一つに、応答信号（ＡＣＫ信号）がある。個別アップリンクデータ信号の他の具体例として、上位装置３０宛の信号がある。

[0023] 信号処理部２２は、上位装置３０から個別ダウンリンクデータ信号を受信すると、各個別ダウンリンクデータ信号を時間軸上で信号同士が衝突しないように配置することによってダウンリンクデータ信号を生成する。信号処理部２２は、生成されたダウンリンクデータ信号をアンテナ部２１に送信する

。

[0024] 上位装置３０は、基地局２０を介して端末局１０と通信する。上位装置３０は、例えば端末局１０から送信される要求に応じて情報処理を行い、要求に応じたデータをダウンリンクデータ信号として端末局１０宛に送信する。上位装置３０は、例えばサーバー装置であってもよいしクラウドであってもよいし他の装置として実装されてもよい。

[0025] 次に、基地局２０について詳細に説明する。基地局２０には複数の実施形態がある。以下、基地局２０の第１実施形態（基地局２０ａ）と、基地局２０の第２実施形態（基地局２０ｂ）と、についてそれぞれ説明する。

[0026] ［第１実施形態］

基地局２０の第１実施形態（基地局２０ａ）は、Time Division Duplex（ＴＤＤ）でダウンリンクデータ信号を各端末局１０に対して送信する。基地局２０ａは、個別ダウンリンクデータ信号を、伝搬距離が大きい端末局１０宛のものから順に早いタイミングのＴＤＤスロットに割り当てる。端末局１０から送信される応答信号（ＡＣＫ信号）が基地局２０ａにおいて受信される時間が重複する場合、応答信号の衝突が発生してしまう。このような衝突を抑制するため、基地局２０ａは、応答信号の衝突が発生すると推定される場合には、個別ダウンリンクデータ信号を割り当てるＴＤＤスロットを変更する。衝突が発生しないと推定されるまで、個別ダウンリンクデータ信号の割り当て先となるＴＤＤスロットの変更を繰り返す。このように、第１実施形態では、個別ダウンリンクデータ信号の割り当て先となる時間枠（例えばＴＤＤスロット）を変更することによって、応答信号の衝突を抑制する。以下、より詳細に基地局２０ａについて説明する。

[0027] 図２は、第１実施形態の基地局２０（基地局２０ａ）の詳細な構成例を示す図である。

基地局２０ａは、アンテナ部２１及び信号処理部２２ａを備える。アンテナ部２１は、通信部２１１を備える。通信部２１１は、ダウンリンクデータ信号を信号処理部２２ａから光ケーブル２３を経由して受信する。通信部２１

１は、受信されたダウンリンクデータ信号を含む電波をアンテナから放射する。

[0028] 信号処理部２２ａは、通信部２２１、伝搬距離取得部２２２、受信時刻取得部２２３、衝突判定部２２４及び割当部２２５ａを備える。

[0029] 通信部２２１は、通信インターフェースを用いて構成される。通信部２２１は、上位装置３０と通信路を介して通信可能に接続される。通信部２２１は、アップリンクデータ信号を上位装置３０に送信する。通信部２２１は、上位装置から個別ダウンリンクデータ信号を受信する。通信部２２１は、光ケーブル２３を介してアンテナ部２１と通信可能に接続される。通信部２２１は、アンテナ部２１からアップリンクデータ信号を受信する。通信部２２１は、割当部２２５ａによって生成されたダウンリンクデータ信号を、光ケーブル２３を介してアンテナ部２１に送信する。

[0030] 伝搬距離取得部２２２は、アンテナ部２１と端末局１０との間の伝搬距離を表す情報（以下「伝搬距離情報」という。）を取得する。伝搬距離情報は、例えばアンテナ部２１から端末局１０まで電波が到達するのに要する時間であってもよい。伝搬距離情報は、例えばアンテナ部２１から端末局１０までの物理的な距離であってもよいし、通信部２２１から端末局１０までの物理的な距離であってもよい。伝搬距離情報は、例えば通信部２２１によって得られた伝搬遅延時間に基づいて取得されてもよい。以下、伝搬遅延時間の取得方法の具体例について説明する。

[0031] 通信部２２１は、伝搬遅延時間の取得対象となっている端末局１０宛の個別ダウンリンクデータ信号が送信されてから応答信号が受信されるまでの時間を測定する。通信部２２１は、測定された時間の半分の時間を伝搬遅延時間として取得する。以上が第１の具体例である。通信部２２１は、伝搬遅延時間の取得対象となっている端末局１０宛の個別ダウンリンクデータ信号に送信時刻を記録して送信する。個別ダウンリンクデータ信号を受信した端末局１０は、個別ダウンリンクデータ信号に含まれる送信時刻と、自装置において個別ダウンリンクデータ信号が受信された時刻（受信時刻）と、を応答

信号に記録する。

端末局１０は、応答信号を基地局２０ａに送信する。通信部２２１は、受信された応答信号から受信時刻と送信時刻とを取得する。通信部２２１は、受信時刻と送信時刻との差分を伝搬遅延時間として取得する。以上が第２の具体例である。伝搬遅延時間の取得方法は上述した２つの具体例に限定される必要はない。個別ダウンリンクデータ信号の信号長が可変の場合には、伝搬遅延時間は単位信号長当たりに要する時間として取得されてもよい。

[0032] 受信時刻取得部２２３は、送信対象となる個別ダウンリンクデータ信号毎に、その個別ダウンリンクデータ信号に応じて端末局１０から送信される応答信号が基地局２０ａにおいて受信される時刻（以下「応答受信時刻」という。）を推定する。応答受信時刻は、例えば受信が開始される時刻と、受信が終了する時刻と、を含む。例えば、受信時刻取得部２２３は、個別ダウンリンクデータ信号の送信予定時刻と、伝搬遅延時間と、端末局１０が個別ダウンリンクデータ信号を受信してから応答信号を送信するまでの処理時間と、応答信号の信号長（信号処理時間）と、に基づいて応答受信時刻を推定してもよい。なお、端末局１０が個別ダウンリンクデータ信号を受信してから応答信号を送信するまでの処理時間と、応答信号の信号長（信号処理時間）とは、予め固定値として信号処理部２２ａにおいて記憶されていてもよい。

[0033] 衝突判定部２２４は、送信対象となる個別ダウンリンクデータ信号毎に、その個別ダウンリンクデータ信号に応じて端末局１０から送信される応答信号が基地局２０ａにおいて受信されるときに、他の個別ダウンリンクデータ信号に応じた応答信号と衝突するか否か判定する。例えば、衝突判定部２２４は、受信時刻取得部２２３によって取得された各応答信号の受信時刻に基づいて衝突の有無を判定する。

[0034] 割当部２２５ａは、複数の基準にしたがって、各個別ダウンリンクデータ信号の割り当て先となるＴＤＤタイムスロットを決定する。割当部２２５ａの処理の概略は以下の通りである。まず、割当部２２５ａは、伝搬距離取得部２２２によって取得された伝搬距離に基づいて、伝搬距離が遠い端末局１

０から順番に個別ダウンリンクデータ信号を早いＴＤＤスロットに暫定的に割り当てる。割当部２２５ａは、衝突判定部２２４によって応答信号の衝突が発生すると判定された場合は、個別ダウンリンクデータ信号を暫定的に割り当てているＴＤＤスロットを変更する。

[0035] 伝搬距離が遠い端末局１０から順番に個別ダウンリンクデータ信号を早いＴＤＤスロットに暫定的に割り当てる理由について説明する。伝搬距離が大きいほど、端末局１０への個別ダウンリンクデータ信号の送信に要する伝搬遅延時間が長くなる。伝搬遅延時間が長くなるほど、長い無線帯域の空き時間が発生する。そのため、この端末局１０への個別ダウンリンクデータ信号の送信が伝送効率のボトルネックとなる。そのため、このように伝搬遅延時間がより長い端末局１０への個別ダウンリンクデータ信号の送信をできるだけ早く完了させることが効果的である。さらに、長い無線帯域の空き時間が発生している間に、他の端末局１０へ個別ダウンリンクデータ信号を送信することも可能である。このような制御の実現も、伝送効率の改善につながる。一方、伝搬距離が小さい端末局１０から順に個別ダウンリンクデータ信号が送信される場合は、発生する無線帯域の空き時間が相対的に短く、この時間を活用して他の端末局１０へ個別ダウンリンクデータ信号を送信する機会を作ることは難しい。そのため、伝送効率の改善が限定的である。

[0036] 図３は、基地局２０ａ（第１実施形態）の動作の流れの具体例を示すフローチャートである。なお、図３において、個別ダウンリンクデータ信号を“ＤＬ信号”と記載し、識別番号がｉ（ｉは１以上ｍ以下の整数）である端末局１０宛の個別ダウンリンクデータ信号を“ＤＬ信号（ｉ）”と記載し、識別番号がｉである端末局１０から送信される応答信号を“応答信号（ｉ）”と記載する。後述の通り、識別番号は伝搬距離に対して昇順に付与されるため、最も伝搬距離が大きい端末局１０のＤＬ信号は“ＤＬ信号（ｍ）”と記載され、最も伝搬距離が小さい端末局１０のＤＬ信号は“ＤＬ信号（１）”と記載される。

[0037] まず、割当部２２５ａは、伝搬距離が大きい端末局１０から順番に個別ダ

ウンリンクデータ信号を早いＴＤＤスロットに暫定的に割り当てる（ステップＳ１０１）。伝搬距離は、伝搬距離取得部２２２によって取得される。また、基地局２０ａと端末局１０とがそれぞれ固定して設置されている場合には、伝搬距離は既知であるとして予め信号処理部２２ａの記憶装置に記憶されていてもよいし、伝搬距離取得部２２２によって一度取得された値が所定の期間にわたって使用されてもよい。

[0038] 割当部２２５ａは、伝搬距離に対して昇順に各端末局１０に識別番号を付与する（ステップＳ１０２）。識別番号は例えば１から順番に並ぶ整数である。この場合、最も伝搬距離が短い端末局１０の識別番号が“１”であり、最も伝搬距離が長い端末局１０の識別番号が“ｍ”である。整数の変数ｊ及びｋを初期化する（ステップＳ１０３）。例えば、ｊ及びｋに対し“１”を代入する。

[0039] 割当部２２５ａは、ｍ番目の端末局１０に対して送信される個別ダウンリンクデータ信号であるＤＬ信号（ｍ）を割り当てるＴＤＤスロットを、暫定的に割り当てられていたＴＤＤスロットに確定させる（ステップＳ１０４）。具体的には、ＤＬ信号（ｍ）の割り当て先を、先頭のＴＤＤスロットに確定させる。

[0040] 次に、受信時刻取得部２２３は、各個別ダウンリンクデータ信号について、各端末局１０が送信する応答信号を受信する時刻（応答受信時刻）を推定する（ステップＳ１０５）。応答受信時刻の推定対象は、全ての応答信号である。

[0041] ここで、衝突判定部２２４は、ｍ番目の端末局１０が送信する応答信号である応答信号（ｍ）の応答受信時刻と、ｍ－ｊ番目の端末局１０が送信する応答信号である応答信号（ｍ－ｊ）の応答受信時刻と、を比較することによって、応答信号（ｍ）と応答委信号（ｍ－ｊ）とが衝突するか否か判定する（ステップＳ１０６）。なお、本実施形態では、上述の通り、最も伝送効率のボトルネックとなる伝搬距離が最大の端末局１０（ｍ番目の端末局１０）への送信が最初に行われるようにＴＤＤスロットが設定される。そのため、

応答信号を受信する時間を比較する対象の一方はｍ番目の端末局に固定されている。

[0042] 応答信号（ｍ）の応答受信時刻と応答信号（ｍ－ｊ）の応答受信時刻とが重複している場合、衝突判定部２２４は、応答信号の衝突が発生すると判定する（ステップＳ１０６－ＹＥＳ）。この場合、割当部２２５ａは、以下の処理を行う。ｍ－ｊ－ｋの値が０を超えている場合（ステップＳ１０７－ＹＥＳ）、ＤＬ信号（ｍ－ｊ）とＤＬ信号（ｍ－ｊ－ｋ）とで、暫定的に割り当て先となっているＴＤＤスロットを入れ替える（ステップＳ１０８）。

[0043] 一方、ｍ－ｊ－ｋの値が０以下である（０を超えていない又は０である）場合（ステップＳ１０７－ＮＯ）、ＤＬ信号（ｍ－ｊ）の割り当て先となっているＴＤＤスロットを、現在のＴＤＤスロットよりも後方に位置している空きスロットの中で最も早い（前方に位置している）ＴＤＤスロットに変更する（ステップＳ１０９）。このようなステップＳ１０９の処理が行われる理由は、ステップＳ１０７－ＮＯの場合には、１～ｍ番目のＴＤＤスロットでは衝突を回避することができなかったためである。すなわち、このような場合には、ｍ番目以降のＴＤＤスロットに個別ダウンリンクデータ信号を割り当てる必要がある。

[0044] ステップＳ１０８又はステップＳ１０９の処理の後、割当部２２５ａは、ｋの値をインクリメントする（ステップＳ１１０）。そして、信号処理部２２ａの処理は、ステップＳ１０５の処理に戻る。このようにステップＳ１０８又はＳ１０９の処理の後に改めてステップＳ１０５及びそれ以降の処理が実行されることによって、ＴＤＤスロットの入れ替えが行われたことに起因して新たに生じる応答信号の衝突を防止することができる。

[0045] ステップＳ１０６の処理において、応答信号（ｍ）の応答受信時刻と応答信号（ｍ－ｊ）の応答受信時刻とが重複していない場合、衝突判定部２２４は、応答信号の衝突が発生しないと判定する（ステップＳ１０６－ＮＯ）。この場合、割当部２２５ａは、以下の処理を行う。

[0046] まず、割当部２２５ａは、ＤＬ信号（ｍ－ｊ）を割り当てるＴＤＤスロッ

トを、この時点で暫定的に割り当てられていたＴＤＤスロットに確定させる（ステップＳ１１１）。次に、ｊの値をインクリメントし、ｋの値を１に設定する（ステップＳ１１２）。ｊの値がｍの値と等しくない場合（ステップＳ１１３－ＮＯ）、ステップＳ１０６の処理に戻る。

一方、ｊの値がｍの値と等しい場合（ステップＳ１１３－ＹＥＳ）、全ての端末局１０の個別ダウンリンクデータ信号に対するＴＤＤスロットの割り当てが完了しているため、処理を完了する。

[0047] 図４は、３台の端末局１０（ｍ＝３）に対して基地局２０ａから個別ダウンリンクデータ信号が送信される場合の処理の具体例を示す図である。なお、図４の例では、基地局２０ａと各端末局１０との伝搬距離は、端末局＃１＜端末局＃２＜端末局＃３である。また、Ｄ１、Ｄ２、Ｄ３は、それぞれ端末局＃１宛の個別ダウンリンクデータ信号、端末局＃２宛の個別ダウンリンクデータ信号、端末局＃３宛の個別ダウンリンクデータ信号を表す。また、Ａ１、Ａ２、Ａ３は、それぞれ端末局＃１から送信される応答信号、端末局＃２から送信される応答信号、端末局＃３から送信される応答信号、を表す。図４の例では、ＴＤＤスロット長が可変長であるが、固定長であってもよい。図４の上段は、ステップＳ１０１において暫定的に各個別ダウンリンクデータ信号に対して最初に割り当てられたＴＤＤスロットを表す。図４の下段は、割当部２２５ａによって確定的に各個別ダウンリンクデータ信号に対して割り当てられたＴＤＤスロットを表す。

[0048] まず、図４の上段に示されるような暫定的な割り当てに基づいて、各端末局１０における応答受信時刻が取得される。この例では、端末局＃２が送信する応答信号（Ａ２）と端末局＃３が送信する応答信号（Ａ３）とが衝突する。そこで、割当部２２５ａは、図３に示されるステップＳ１０８の処理によって、端末局＃２宛の個別ダウンリンクデータ信号と端末局＃１宛の個別ダウンリンクデータ信号とで、ＴＤＤスロットを入れ替える。入れ替え後のＴＤＤスロットの割り当てでは、衝突が発生しない。その結果、図４の下段に示されるようなＴＤＤスロットの割り当てが確定する。

[0049] このように構成された第１実施形態では、端末局１０から送信される応答信号の受信時に衝突が生じるか否か判定される。衝突が発生すると判定された場合は、個別ダウンリンクデータ信号の割り当て先となるＴＤＤスロットが変更される。そのため、基地局２０ａは端末局１０に連続して個別ダウンリンクデータ信号を送信することができる。したがって、長遅延に伴い発生する空き時間を有効に活用することで伝送効率を向上することが可能である。

[0050] ［第２実施形態］

基地局２０の第２実施形態（基地局２０ｂ）に実装される個別ダウンリンクデータ信号の割り当て方は、ＴＤＤに限定されない。基地局２０ｂには、時間軸上に分散して個別ダウンリンクデータ信号を割り当てることができる通信方法であれば、ＴＤＤとは異なる技術が適用されてもよい。基地局２０ｂは、個別ダウンリンクデータ信号が配置された時間と他の個別ダウンリンクデータ信号が配置された時間との間に、必要に応じて個別ダウンリンクデータ信号が割り当てられない空き時間（以下「ガードタイム」という。）を設けることによって、応答時間の衝突を抑制する。

[0051] 基地局２０ｂは、個別ダウンリンクデータ信号を、伝搬距離が大きい端末局１０宛のものから順に早いタイミングのＴＤＤスロットに割り当てる。端末局１０から送信される応答信号（ＡＣＫ信号）が基地局２０ｂにおいて受信される時間が重複する場合、応答信号の衝突が発生してしまう。このような衝突を抑制するため、基地局２０ｂは、応答信号の衝突が発生すると推定される場合には、個別ダウンリンクデータ信号が配置された時間と次の個別ダウンリンクデータ信号が配置された時間との間にガードタイムを設定する。以下、より詳細に基地局２０ｂについて説明する。

[0052] 図５は、第２実施形態の基地局２０（基地局２０ｂ）の詳細な構成例を示す図である。

基地局２０ｂは、割当部２２５ａに代えて割当部２２５ｂが備えられる点と、ガードタイム決定部２２６が備えられる点と、で第１実施形態の基地局２

０ａと異なり、他の構成は第１実施形態の基地局２０ａと同様である。

[0053] ガードタイム決定部２２６は、衝突判定部２２４において衝突が発生すると判定された場合に、衝突を回避するためのガードタイムを決定する。

[0054] 割当部２２５ｂは、ガードタイム決定部２２６によってガードタイムが決定された場合に、決定されたガードタイムの長さと挿入位置とに基づいて個別ダウンリンクデータの配置を変更する。

[0055] 図６は、基地局２０ｂ（第２実施形態）の動作の流れの具体例を示すフローチャートである。なお、図６における記載方法は、図３における記載方法と同様である。

[0056] まず、割当部２２５ｂは、伝搬距離が大きい端末局１０から順番に個別ダウンリンクデータ信号を早い時間に配置する（ステップＳ２０１）。伝搬距離は、伝搬距離取得部２２２によって取得される。また、基地局２０ｂと端末局１０とがそれぞれ固定して設置されている場合には、伝搬距離は既知であるとして予め信号処理部２２ｂの記憶装置に記憶されていてもよいし、伝搬距離取得部２２２によって一度取得された値が所定の期間にわたって使用されてもよい。

[0057] 割当部２２５ｂは、伝搬距離に対して昇順に各端末局１０に識別番号を付与する（ステップＳ２０２）。識別番号は例えば１から順番に並ぶ整数である。この場合、最も伝搬距離が短い端末局１０の識別番号が“１”であり、最も伝搬距離が長い端末局１０の識別番号が“ｍ”である。整数の変数ｊ及びｋを初期化する（ステップＳ２０３）。例えば、ｊの値に“０”を代入し、ｋに対し“１”を代入する。

[0058] 割当部２２５ｂは、ｍ番目の端末局１０に対して送信される個別ダウンリンクデータ信号であるＤＬ信号（ｍ）の時間軸上の配置を確定させる（ステップＳ２０４）。このような処理によって、第１の実施形態で述べた理由と同様に、個別ダウンリンクデータ信号を伝搬距離が大きい端末局１０宛から順に送信することによる効果を得ることができる。

[0059] 次に、受信時刻取得部２２３は、各個別ダウンリンクデータ信号について

、各端末局１０が送信する応答信号を受信する時刻（応答受信時刻）を推定する（ステップＳ２０５）。応答受信時刻の推定対象は、全ての応答信号である。

[0060] ここで、衝突判定部２２４は、ｍ－ｊ番目の端末局１０が送信する応答信号である応答信号（ｍ－ｊ）の応答受信時刻と、ｍ－ｊ－ｋ番目の端末局１０が送信する応答信号である応答信号（ｍ－ｊ－ｋ）の応答受信時刻と、を比較することによって、応答信号（ｍ－ｊ）と応答信号（ｍ－ｊ－ｋ）とが衝突するか否か判定する（ステップＳ２０６）。

[0061] 応答信号（ｍ－ｊ）の応答受信時刻と応答信号（ｍ－ｊ－ｋ）の応答受信時刻とが重複している場合、衝突判定部２２４は、応答信号の衝突が発生すると判定する（ステップＳ２０６－ＹＥＳ）。この場合、ガードタイム決定部２２６は、応答信号（ｍ－ｊ）と応答信号（ｍ－ｊ－ｋ）との衝突が発生しないように、ＤＬ信号（ｍ－ｊ）とＤＬ信号（ｍ－ｊ－ｋ）との間のガードタイムの長さを決定する。ガードタイム決定部２２６は、例えばガードタイムが設定される前の応答信号（ｍ－ｊ）の受信開始時刻がｔ１、応答信号（ｍ－ｊ－ｋ）の受信完了時刻がｔ２である場合、ガードタイムを｜ｔ２－ｔ１｜＋αの長さに決定してもよい。なお、αは正の所定の定数である。割当部２２５ｂは、ガードタイム決定部２２６によって決定されたガードタイムの長さに基づいて、ＤＬ信号（ｍ－ｊ）とＤＬ信号（ｍ－ｊ－ｋ）との間にガードタイムを設定する（ステップＳ２０７）。

[0062] ステップＳ２０７の処理の後、信号処理部２２ｂの処理は、ステップＳ２０５の処理に戻る。このように、ステップＳ２０７の処理の後に改めてステップＳ２０５及びそれ以降の処理が実行されることによって、ガードタイムの設定が行われたことに起因して新たに生じる応答信号の衝突を防止することができる。

[0063] ステップＳ２０６の処理において、応答信号（ｍ－ｊ）の応答受信時刻と応答信号（ｍ－ｊ－ｋ）の応答受信時刻とが重複していない場合、衝突判定部２２４は、応答信号の衝突が発生しないと判定する（ステップＳ２０６－

ＮＯ）。この場合、割当部２２５ｂは、以下の処理を行う。

[0064] まず、割当部２２５ｂは、ｋの値をインクリメントする（ステップＳ２０８）。ｊ＋ｋの値がｍの値に等しくない場合（ステップＳ２０９－ＮＯ）、信号処理部２２ｂの処理は、ステップＳ２０６の処理に戻る。一方、ｊ＋ｋの値がｍの値に等しい場合（ステップＳ２０９－ＹＥＳ）であって、ｊの値が０でない場合（ステップＳ２１０－ＹＥＳ）、割当部２２５ｂはＤＬ信号（ｍ－ｊ）の配置を確定させる（ステップＳ２１１）。

[0065] ｊの値がｍ－２の値に等しくない場合（ステップＳ２１２－ＮＯ）、割当部２２５ｂは、ｊの値をインクリメントし、ｋの値を１に設定する（ステップＳ２１３）。そして、信号処理部２２ｂの処理は、ステップＳ２０６の処理に戻る。ｊの値がｍ－２の値に等しい場合（ステップＳ２１２）、割当部２２５ｂは、ＤＬ信号（１）の配置を確定させる（ステップＳ２１４）。そして信号処理部２２ｂの処理は完了する。

[0066] 図７は、３台の端末局１０（ｍ＝３）に対して基地局２０ｂから個別ダウンリンクデータ信号が送信される場合の処理の具体例を示す図である。なお、図７の例では、基地局２０ｂと各端末局１０との伝搬距離は、端末局＃１＜端末局＃２＜端末局＃３である。また、Ｄ１、Ｄ２、Ｄ３は、それぞれ端末局＃１宛の個別ダウンリンクデータ信号、端末局＃２宛の個別ダウンリンクデータ信号、端末局＃３宛の個別ダウンリンクデータ信号を表す。また、Ａ１、Ａ２、Ａ３は、それぞれ端末局＃１から送信される応答信号、端末局＃２から送信される応答信号、端末局＃３から送信される応答信号、を表す。図７の上段は、ステップＳ２０１において暫定的に各個別ダウンリンクデータ信号の最初の配置位置を表す。図７の下段は、割当部２２５ｂによって確定的に各個別ダウンリンクデータ信号が配置された位置を表す。

[0067] まず、図７の上段に示されるような暫定的な割り当てに基づいて、各端末局１０における応答受信時刻が取得される。この例では、端末局＃２が送信する応答信号（Ａ２）と端末局＃３が送信する応答信号（Ａ３）とが衝突する。そこで、割当部２２５ｂは、図６に示されるステップＳ２０７の処理に

よって、応答信号の衝突が発生しなくなるように、端末局＃３宛の個別ダウンリンクデータ信号と端末局＃２宛の個別ダウンリンクデータ信号との間にガードタイムを設定する。ガードタイムが設定された後の配置では、衝突が発生しない。その結果、図７の下段に示されるような配置が確定する。

[0068] このように構成された第２実施形態では、第１実施形態と同様に、端末局１０から送信される応答信号の受信時に衝突が生じるか否か判定される。衝突が発生すると判定された場合は、個別ダウンリンクデータ信号間にガードタイムが設定されることによって、衝突が生じないように応答信号の受信タイミングが変更される。そのため、基地局２０ｂは長遅延に伴い発生する空き時間を用いて端末局１０に対して個別ダウンリンクデータ信号を送信することができる。したがって、長遅延に伴い発生する空き時間を有効に活用することで伝送効率を向上することが可能である。

[0069] （変形例）

上述した第１実施形態及び第２実施形態では、１台の信号処理部２２（２２ａ，２２ｂ）に対して１台のアンテナ部２１が設けられていた。しかしながら、１台の信号処理部２２（２２ａ，２２ｂ）に対して複数台のアンテナ部２１が設けられてもよい。この場合、各アンテナ部２１に応じた伝搬遅延時間は、例えば上述した第１の具体例に基づいて取得されてもよい。この場合、各アンテナ部２１の位置の相違は伝搬距離に対して十分に短いと考えられるため、同一の場所に各アンテナ部２１が設置されていると想定して伝搬遅延時間が取得されてもよい。また、第２の具体例に基づいて取得される場合には、個々のアンテナ部２１の位置の違いも反映された伝搬遅延時間を取得することができる。

[0070] 以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

産業上の利用可能性

[0071] 本発明は、複数の端末局に対して無線通信で信号を送信する無線通信シス

テムに適用できる。

符号の説明

[0072] １０…端末局，　２０，２０ａ，２０ｂ…基地局，　３０…上位装置，　２１…アンテナ部，　２１１…通信部，　２２，２２ａ，２２ｂ…信号処理部，　２２１…通信部，　２２２…伝搬距離取得部，　２２３…受信時刻取得部，　２２４…衝突判定部，　２２５ａ、２２５ｂ…割当部，　２２６…ガードタイム決定部

請求の範囲

[請求項1] 基地局が、複数の端末局それぞれに個別ダウンリンクデータ信号を送信する際に、各個別ダウンリンクデータ信号を時間軸上の位置に割り当てる割当方法であって、

伝搬遅延時間が長い端末局への前記個別ダウンリンクデータ信号を相対的に早いタイミングの位置に暫定的に割り当て、伝搬遅延時間が短い端末局への前記個別ダウンリンクデータ信号を相対的に遅いタイミングの位置に暫定的に割り当てる暫定割当ステップと、

前記暫定割当ステップにおける割り当てにおいて、前記端末局から送信される応答信号の受信時に衝突が生じると推定される場合には、衝突が生じないと推定されるように前記位置を変更する変更ステップと、

前記変更ステップにおける変更後の位置で各個別ダウンリンクデータ信号の時間軸上の位置を確定させる確定ステップと、

を有する割当方法。

[請求項2] 前記変更ステップにおいて、前記端末局から送信される応答信号の受信時に衝突が生じると推定される場合には、衝突が生じると推定される少なくとも一方の応答信号に対応した個別ダウンリンクデータ信号の位置を、他の個別ダウンリンクデータ信号の位置と入れ替えることによって位置を変更する、請求項１に記載の割当方法。

[請求項3] 前記時間軸上の位置は、Time Division Duplex（ＴＤＤ）のスロットである、請求項２に記載の割当方法。

[請求項4] 前記変更ステップにおいて、前記端末局から送信される応答信号の受信時に衝突が生じると推定される場合には、衝突が生じると推定される少なくとも一方の応答信号に対応した個別ダウンリンクデータ信号の位置と、前記個別ダウンリンクデータ信号に連続する他の個別ダウンリンクデータ信号の位置と、の間に、個別ダウンリンクデータ信号が割り当てられない空き時間を設定することによって位置を変更す

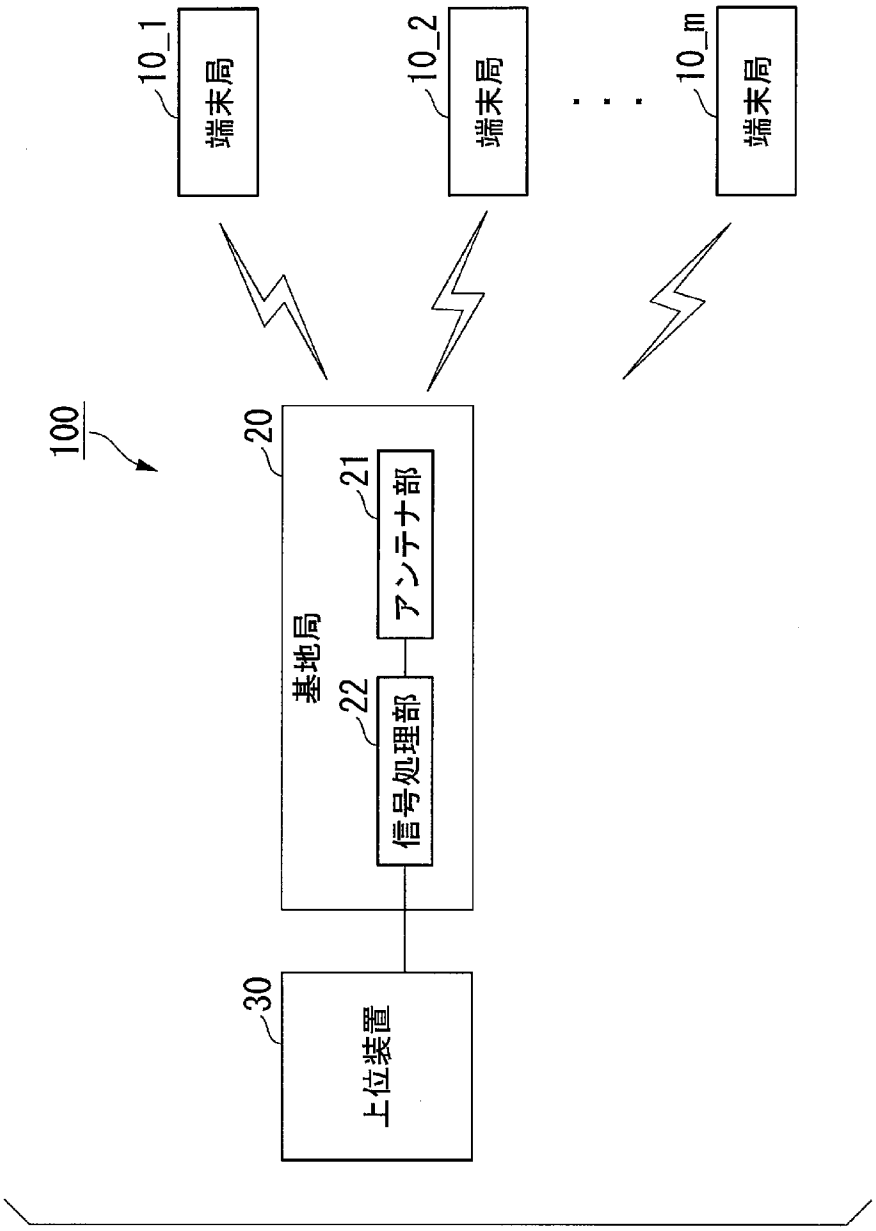
る、請求項１に記載の割当方法。

[請求項5] 複数の端末局それぞれに個別ダウンリンクデータ信号を送信する基地局を構成する信号処理装置であって、

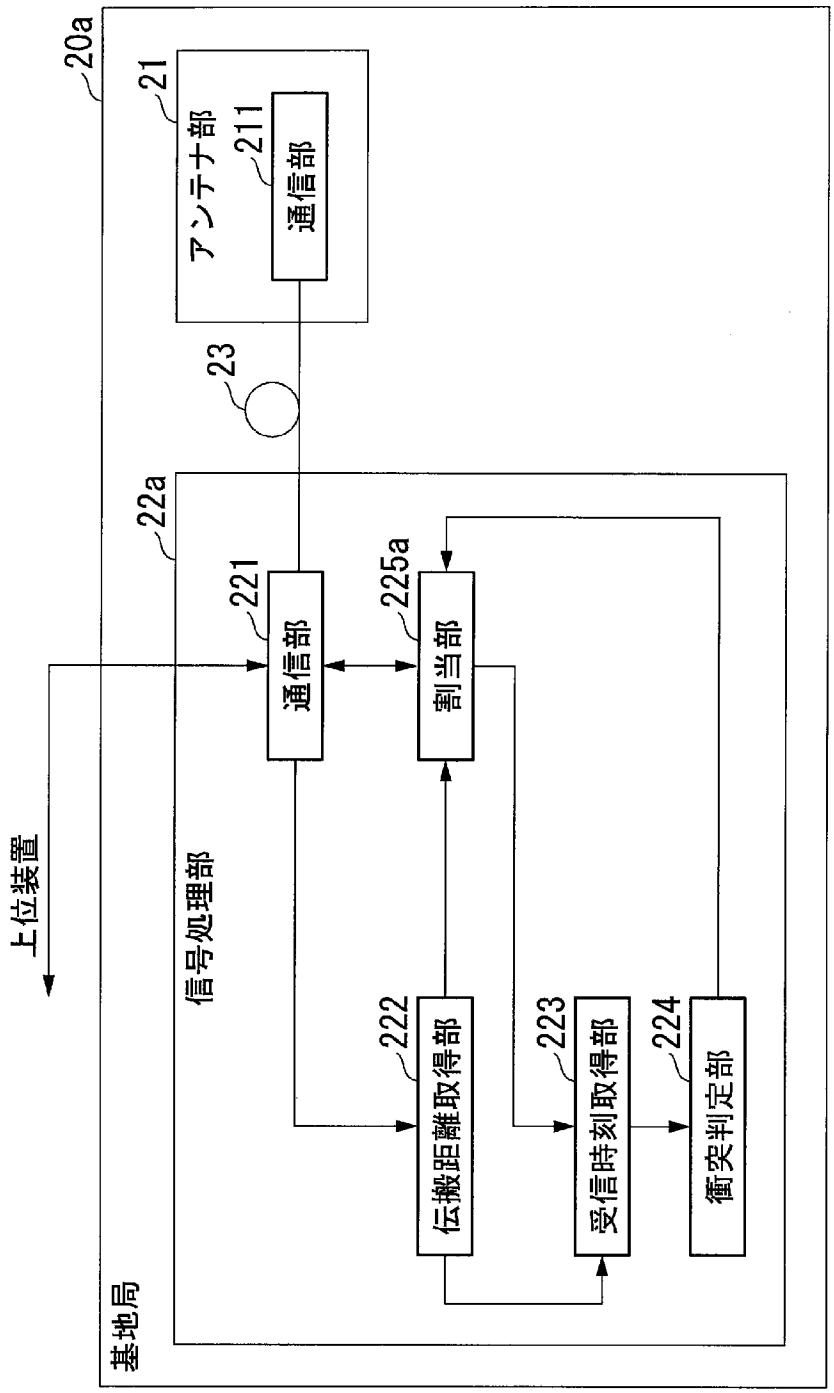
各個別ダウンリンクデータ信号を時間軸上の位置に割り当てる割当部を備え、

前記割当部は、伝搬遅延時間が長い端末局への前記個別ダウンリンクデータ信号を相対的に早いタイミングの位置に暫定的に割り当て、伝搬遅延時間が短い端末局への前記個別ダウンリンクデータ信号を相対的に遅いタイミングの位置に暫定的に割り当て、暫定的な割り当てにおいて、前記端末局から送信される応答信号の受信時に衝突が生じると推定される場合には、衝突が生じないと推定されるように前記位置を変更し、変更後の位置で各個別ダウンリンクデータ信号の時間軸上の位置を確定させる、信号処理装置。

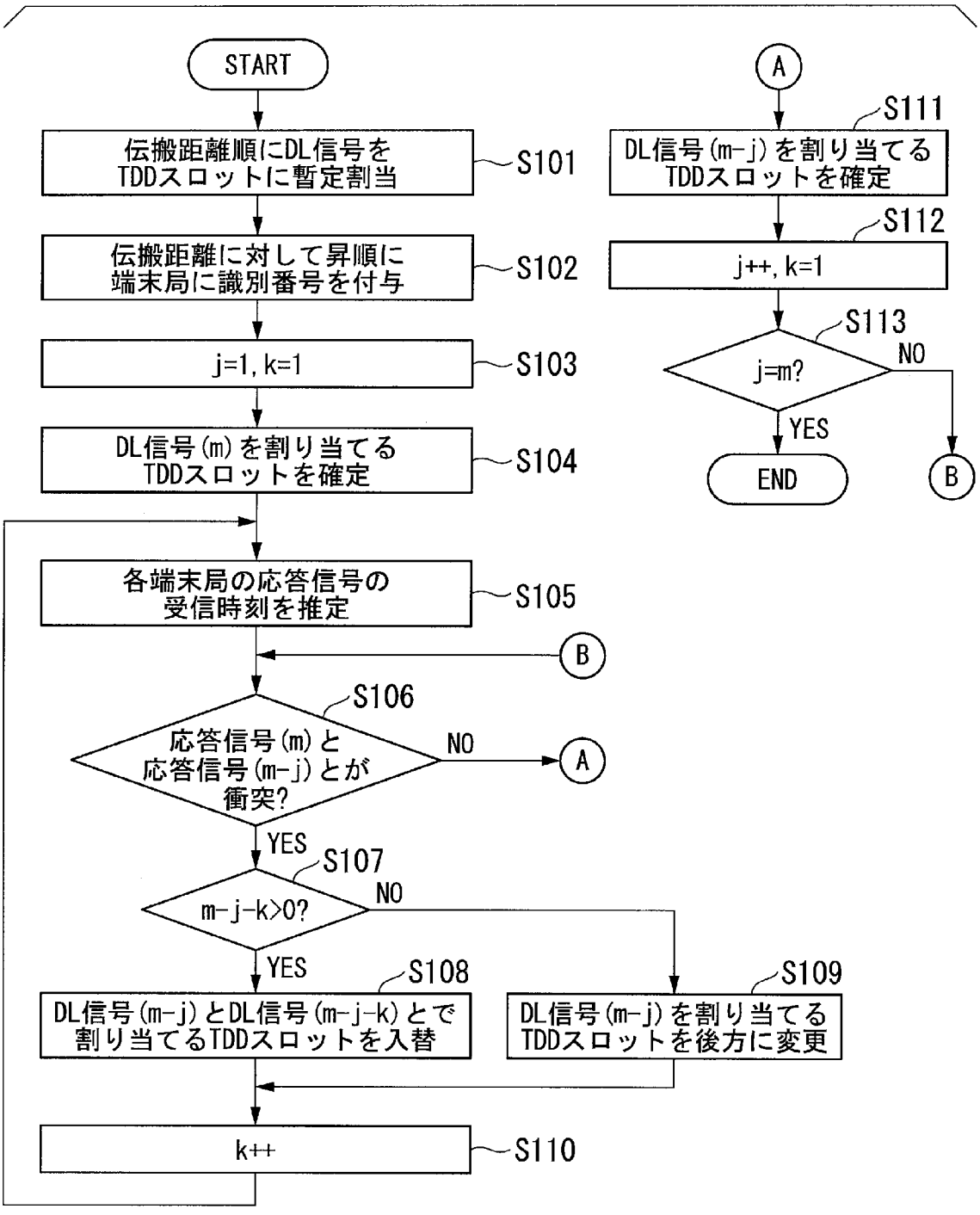
[図1]



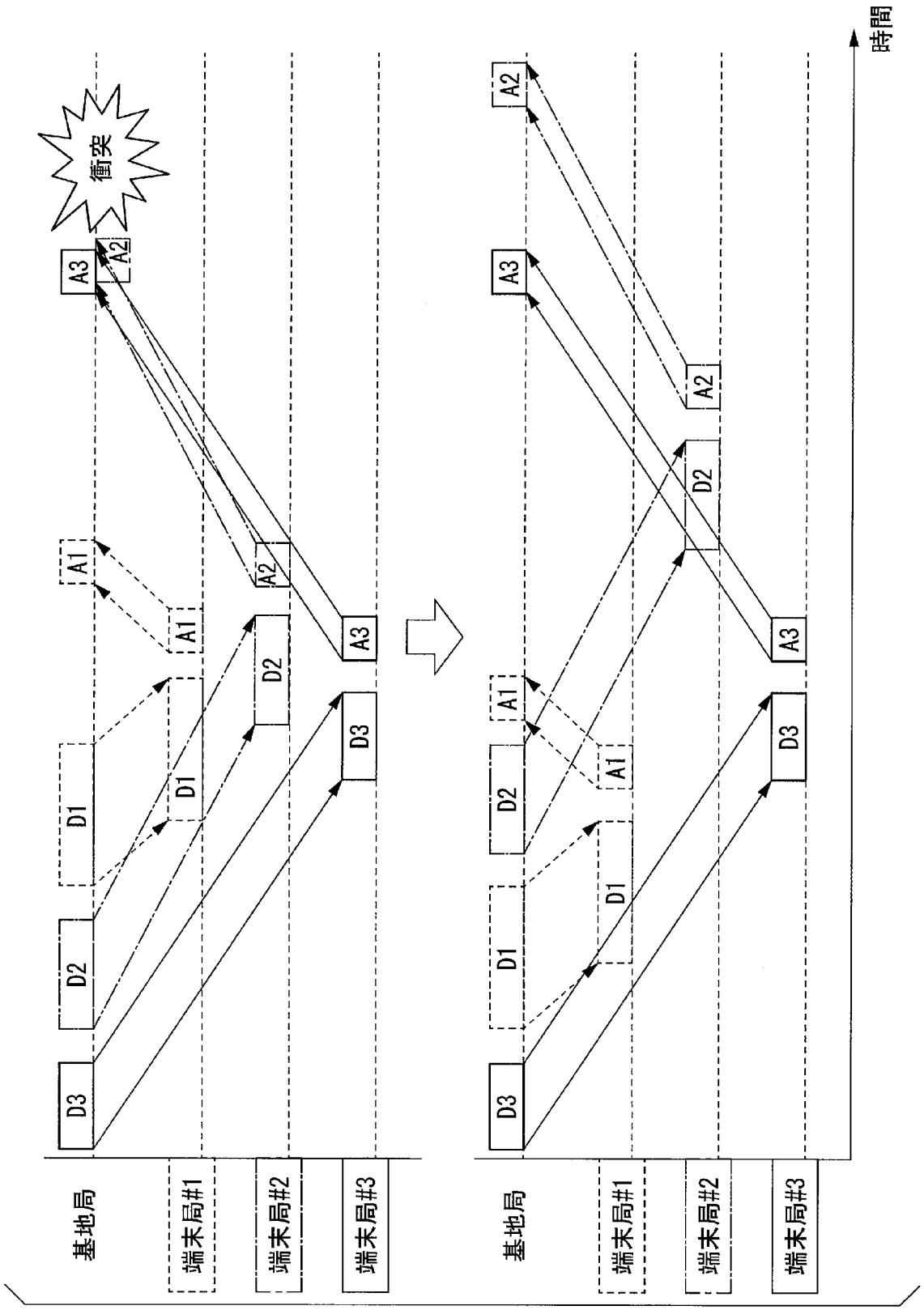
[図2]


20a
21
アンテナ部
211
通信部
23
22a
221
通信部
225a
割当部
信号処理部
上位装置
222
伝搬距離取得部
223
受信時刻取得部
224
衝突判定部
基地局

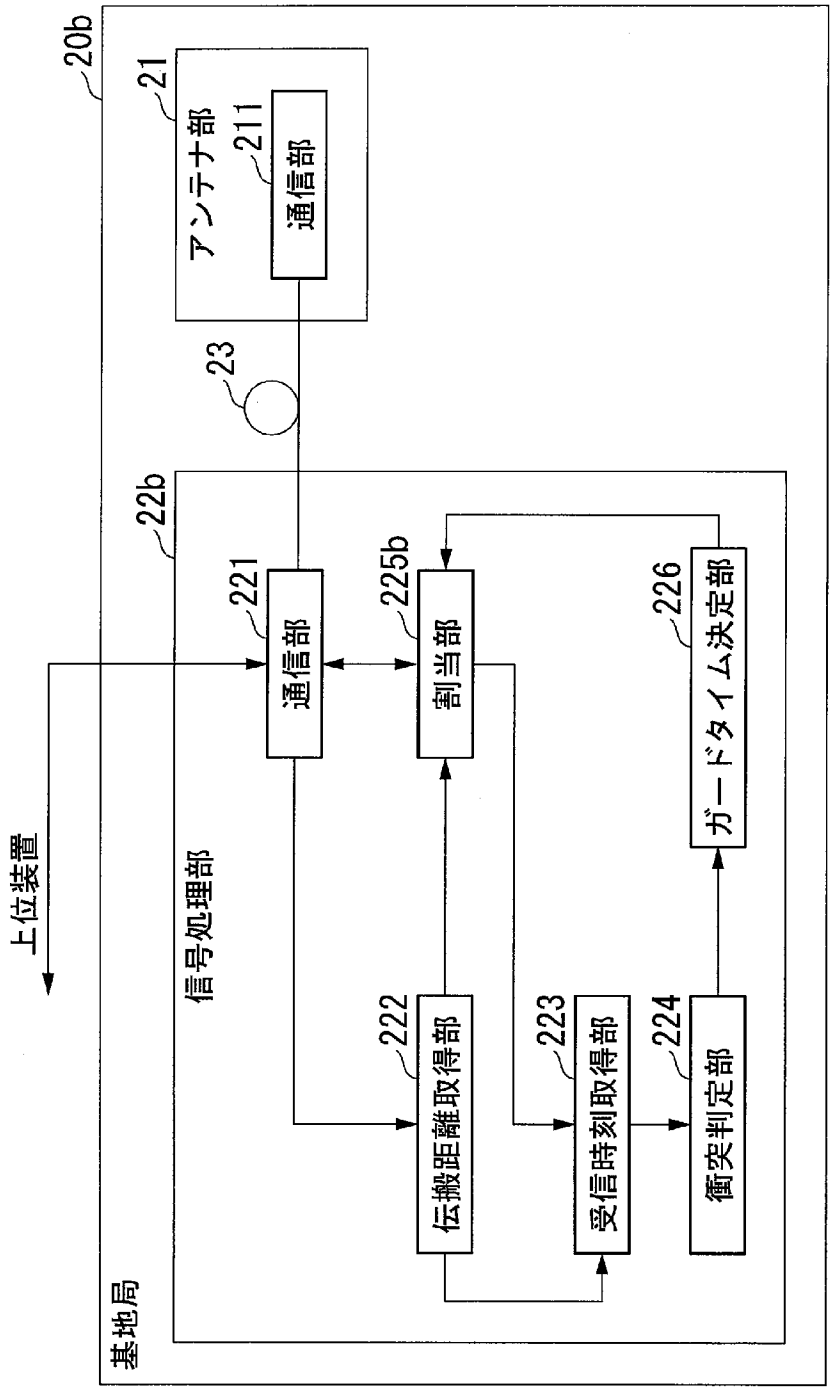
[図3]


START
伝搬距離順にDL信号をTDDスロットに暫定割当
S101
伝搬距離に対して昇順に端末局に識別番号を付与
S102
j=1, k=1
S103
DL信号(m)を割り当てるTDDスロットを確定
S104
各端末局の応答信号の受信時刻を推定
S105
B
応答信号(m)と応答信号(m-j)とが衝突?
S106
NO
A
YES
m-j-k>0?
S107
NO
YES
DL信号(m-j)とDL信号(m-j-k)とで割り当てるTDDスロットを入替
S108
DL信号(m-j)を割り当てるTDDスロットを後方に変更
S109
k++
S110
A
DL信号(m-j)を割り当てるTDDスロットを確定
S111
j++, k=1
S112
j=m?
S113
NO
YES
END
B

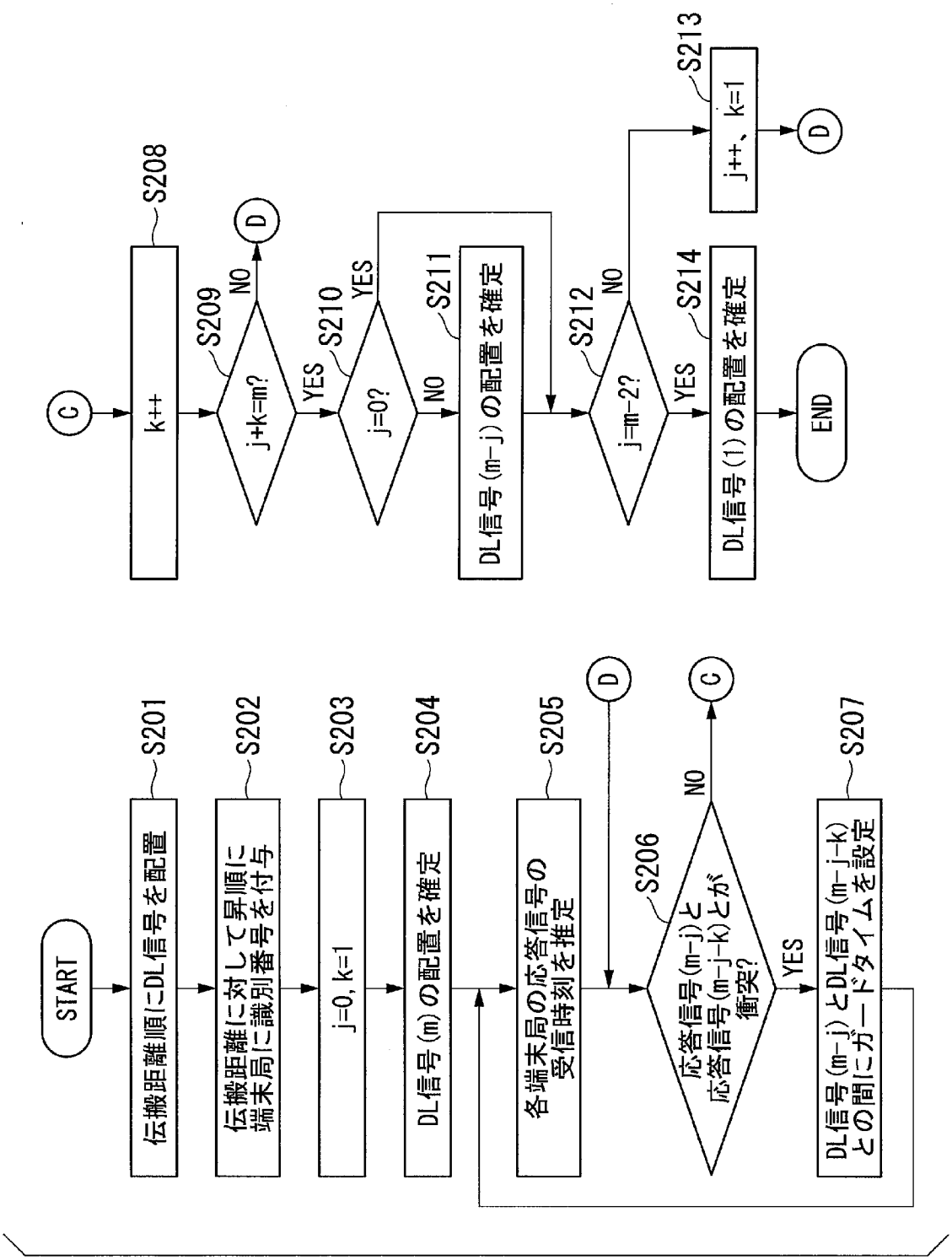
[図4]



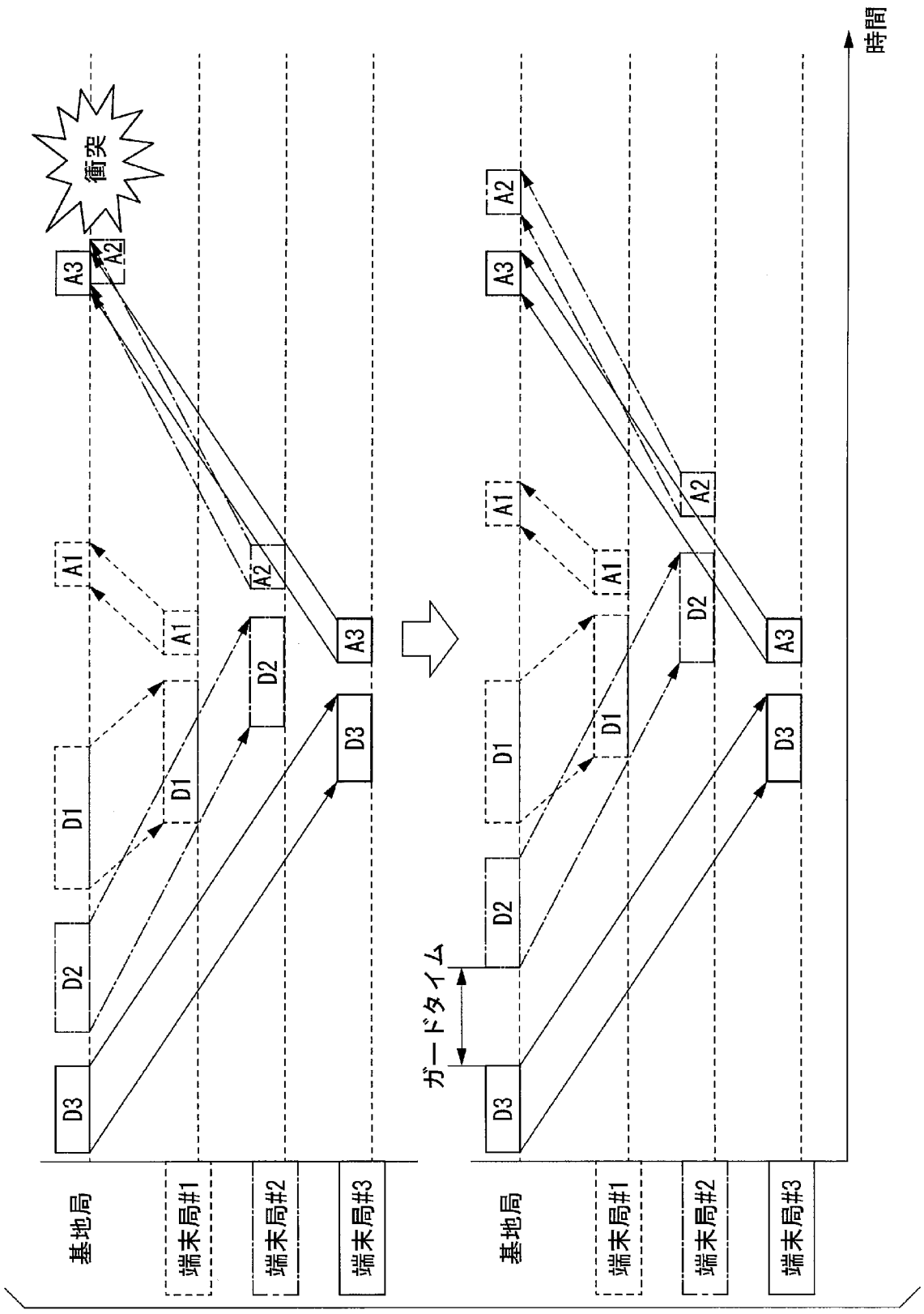
[図5]


20b
21
アンテナ部
211
通信部
23
22b
221
通信部
225b
割当部
226
ガードタイム決定部
信号処理部
上位装置
222
伝搬距離取得部
223
受信時刻取得部
224
衝突判定部
基地局

[図6]


START
伝搬距離順にDL信号を配置
S201
伝搬距離に対して昇順に端末局に識別番号を付与
S202
j=0, k=1
S203
DL信号(m)の配置を確定
S204
各端末局の応答信号の受信時刻を推定
S205
D
S206
応答信号(m-j)と応答信号(m-j-k)とが衝突?
NO
C
YES
DL信号(m-j)とDL信号(m-j-k)との間にガードタイムを設定
S207
C
k++
S208
j+k=m?
S209
NO
D
YES
j=0?
S210
YES
NO
DL信号(m-j)の配置を確定
S211
j=m-2?
S212
NO
YES
DL信号(1)の配置を確定
S214
END
j++、k=1
S213
D

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/003692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H04W16/14(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i, H04W72/12(2009.01)i, H04W28/04(2009.01)i
FI: H04W72/04 131, H04W72/12, H04W28/04 110, H04W16/14
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. H04W16/14, H04W72/04, H04W72/12, H04W28/04

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 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 A	JP 2008-167010 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 17 July 2008, paragraphs [0017]-[0035], fig. 1, 4, paragraphs [0017]-[0035], fig. 1, 4	1, 3, 5 2, 4
Y A	JP 2007-129570 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) 24 May 2007, paragraphs [0027]-[0037], fig. 3, paragraphs [0027]-[0037], fig. 3	1, 3, 5 2, 4
A	JP 2017-92942 A (TOSHIBA CORP.) 25 May 2017, entire text, all drawings	1-5

☐ 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	Date of mailing of the international search report
02.04.2020	14.04.2020
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/003692

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2008-167010 A	17.07.2008	(Family: none)	
JP 2007-129570 A	24.05.2007	(Family: none)	
JP 2017-92942 A	25.05.2017	US 2017/0134138 A1 entire document	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/003692

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04W 16/14(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04W 28/04(2009.01)i
FI: H04W72/04 131; H04W72/12; H04W28/04 110; H04W16/14

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））

H04W16/14; H04W72/04; H04W72/12; H04W28/04

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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	JP 2008-167010 A (三洋電機株式会社) 17.07.2008 (2008-07-17) 段落［００１７］－［００３５］、図１、図４	1, 3, 5
A	段落［００１７］－［００３５］、図１、図４	2, 4
Y	JP 2007-129570 A (沖電気工業株式会社) 24.05.2007 (2007-05-24) 段落［００２７］－［００３７］、図３	1, 3, 5
A	段落［００２７］－［００３７］、図３	2, 4
A	JP 2017-92942 A (株式会社東芝) 25.05.2017 (2017-05-25) 全文、全図	1-5

☐ 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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
02.04.2020	14.04.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
大濱　宏之 5J 4446
電話番号 03-3581-1101 内線 3534

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/003692

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2008-167010 A	17.07.2008	（ファミリーなし）	
JP 2007-129570 A	24.05.2007	（ファミリーなし）	
JP 2017-92942 A	25.05.2017	US 2017/0134138 A1 whole document	