

(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
2022年3月3日(03.03.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/044136 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 36/14 (2009.01) H04W 72/10 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01) H04W 48/18 (2009.01)
H04W 72/08 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/032078

(22) 国際出願日: 2020年8月25日(25.08.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 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: 中山 章太 (NAKAYAMA, Shota); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 村山 大輔 (MURAYAMA, Daisuke); 〒1808585 東京都

武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 河村 憲一 (KAWAMURA, Kenichi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 守山 貴庸 (MORIYAMA, Takatsune); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

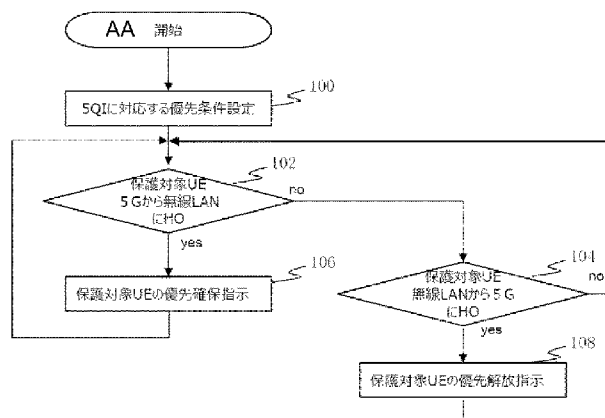
(74) 代理人: 特許業務法人高田・高橋国際特許事務所 (TAKADA, TAKAHASHI & PARTNERS); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目12番2号 コンワビル7階 Tokyo (JP).

(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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: WIRELESS-COMMUNICATION SYSTEM INTERFACING METHOD AND WIRELESS-COMMUNICATION SYSTEM CONTROLLER

(54) 発明の名称: 無線通信システム連携方法および無線通信システム制御装置

[図15]



100 Set priority conditions corresponding to 5QI
102 HO to wireless LAN from UE 5G to be protected
104 HO to 5G from UE wireless LAN to be protected
106 Indicate instruction to secure priority of UE to be protected
108 Indicate instruction to deallocate priority of UE to be protected
AA Start

(57) Abstract: The present disclosure provides a wireless-communication system interfacing method suitable for interfacing a wireless LAN system and a mobile communication system with prioritized control. In a 5G communication area, 5QI indicating communication quality is assigned to a service data flow, and the communications of the service data flow are performed via a base station to obtain the communication quality. For the frequency resource of a wireless LAN, the priority conditions corresponding to 5QI are set (step 100). When a wireless terminal UE to be protected is passed to the wireless LAN (step 102), the priority conditions set on the basis of 5QI are indicated to an access point (step 106). Thereafter, the access point performs the communications of the service data flow according to the priority conditions.

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))

(57) 要約: この開示は、優先制御を伴う移動体通信システムと無線LANシステムとの連携に適した無線通信システム連携方法を提供する。5Gの通信エリアでは、通信品質を表す5QIがサービスデータフローに割り当てられ、その通信品質が実現されるように、基地局を介してサービスデータフローの通信が行われる。無線LANの周波数リソースについて、5QIに対応する優先条件が設定される(ステップ100)。保護対象の無線端末UEが無線LANに受け渡されると(ステップ102)、5QIに基づいて設定された優先条件がアクセスポイントに指示される(ステップ106)。以後、アクセスポイントは、その優先条件に従ってサービスデータフローの通信を行う。

明 細 書

発明の名称：

無線通信システム連携方法および無線通信システム制御装置

技術分野

[0001] この開示は、無線通信システム連携方法および無線通信システム制御装置に係り、特に、優先制御を伴う移動体通信システムと無線LANシステムとの連携に適した無線通信システム連携方法および無線通信システム制御装置に関する。

背景技術

[0002] 近年では、第5世代（以下「5 G」とする）の移動体通信サービスが一般に利用され始めている。5 Gの詳細については、例えば非特許文献1に開示されている。

[0003] 5 Gの通信サービスとしては、通信事業者が全国的に展開するサービスに加えて、地域や企業が特定の建物や敷地内で局所的に展開するローカル5 G（以下、「L 5 G」とする）のサービスが知られている。以下、本明細書では、両者を区別することなく、「5 G」は「L 5 G」を包含するものとして説明を進める。

[0004] 5 Gの通信サービスは高品質な無線アクセスを提供することができるが、その通信システムの導入並びに維持管理には多額のコストが必要となる。このため、5 Gの通信システムで所望のサービスエリアの全域をカバーすることは必ずしも容易ではない。

[0005] 比較的安価に導入できる無線通信システムとしては、無線LANのシステムが知られている。例えば、非特許文献2には、WiFi6と称されるIEEE 802.11axについての詳細が開示されている。

[0006] 5 Gでカバーできないエリアを無線LANで補完すれば、コストの高騰を抑えつつ、局所的な通信の切断を回避することができる。そして、5 Gの通信システムと無線LANの通信システムとが密に連携すれば、広範なエリアの全域で

質の高い無線アクセスを提供することが可能である。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1：3GPP TS 23.501 V16.4.0 (2020-03) (Release 16)

非特許文献2：IEEE P802.11axTM/D6.0 Draft Standard for Information technology—Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks—Specific requirements, Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, 2019年11月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ところで、無線LANのシステムでは、CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) による自立分散制御が標準的に用いられる。この場合、無線LANのアクセスポイント (AP) に接続する端末は、夫々キャリアセンスを行って無線チャネルの空きが確認できたら通信を行う。そして、無線端末の数が増えると、各端末に割り振られる通信時間が減少して、所望の通信品質が維持できない事態が生じ得る。このため、移動体通信の圏外エリアを単に従来の無線LANで補完しただけでは、高品質な通信を継続的に提供することが困難である。

[0009] この開示は、上述のような課題を解決するためになされたもので、優先制御を伴う移動体通信と無線LANとを良好に連携させて、無線LANによる通信区間においても所望の通信品質を維持させることのできる無線通信システム連携方法を提供することを第1の目的とする。

また、この開示は、優先制御を伴う移動体通信と無線LANとを良好に連携させて、無線LANによる通信区間においても所望の通信品質を維持させることのできる無線通信システムの制御装置を提供することを第2の目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 第1の態様は、上記の目的を達成するため、無線通信システム連携方法であって、移動体通信の基地局を介してデータネットワークと無線端末との間でサービスデータフローを授受する移動体通信ステップと、前記移動体通信から無線LANへの前記無線端末の受け渡しと、その逆の受け渡しとを検知するステップと、前記無線端末が前記無線LANに受け渡された後、前記移動体通信に受け渡されるまで、無線LANのアクセスポイントを介して前記データネットワークと前記無線端末との間で前記サービスデータフローを授受する無線LAN通信ステップと、を含み、前記移動体通信ステップは、通信品質を表すインジケータを、前記サービスデータフローに割り当てるステップと、前記インジケータに対応する通信品質が実現されるように、前記基地局を介して前記データネットワークと前記無線端末との間で前記サービスデータフローを通信するステップと、を含み、前記無線LAN通信ステップは、前記無線LANに受け渡された前記無線端末に割り当てるべき無線LANの周波数リソースを、前記インジケータに基づいて設定する優先制御設定ステップと、前記無線端末が前記無線LANに受け渡された後に、前記設定に従って前記アクセスポイントを介して前記データネットワークと前記無線端末との間で前記サービスデータフローを通信するステップと、前記無線端末が前記移動体通信に受け渡された際に、前記設定を解放するステップと、を含むことが望ましい。

[0011] また、第2の態様は、移動体通信の基地局を介してデータネットワークと無線端末との間でサービスデータフローを授受する移動体通信システムと、無線LANのアクセスポイントを介して前記データネットワークと前記無線端末との間で前記サービスデータフローを授受する無線LANの通信システムとの連携を制御する無線通信システム制御装置であって、前記移動体通信のコアネットワーク並びに前記アクセスポイントとの通信を可能とする通信インターフェース部と、前記移動体通信から前記無線LANへの前記無線端末の受け渡しと、その逆の受け渡しとに関する情報、並びに前記移動体通信において要求される通信品質を表すために前記サービスデータフローに割り当てられるインジケータに関する情報を、前記通信インターフェース部を介して収集する

情報収集部と、前記無線LANに受け渡された前記無線端末に割り当てるべき無線LANの周波数リソースを、前記インジケータに基づいて設定する無線LAN優先制御設定部と、前記無線端末が前記無線LANに受け渡された際に前記無線LAN優先制御設定部による設定を前記アクセスポイントに指示すると共に、前記無線端末が前記移動体通信に受け渡された際に当該設定を解放する無線LAN優先制御指示部と、を備えることが望ましい。

発明の効果

[0012] 第1または第2の態様によれば、移動体通信では、インジケータが表す通信品質が確保されるようにデータネットワークと無線端末との間でサービスデータフローが授受される。従って、ここでは、必然的に所望の通信品質が得られる。また、無線LANでは、データネットワークと無線端末との間の通信を担う無線LANの通信リソースが、前記インジケータに基づいて設定される。このため、本開示の態様によれば、無線LANによっても、移動体通信の場合と遜色のない通信品質を安定的に維持することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1] 5 Gの通信システムと無線LANの通信システムとでカバーされたエリアの一例を示す図である。

[図2] 無線LANで用いられる2つの通信方法を対比して説明するための図である。

[図3] 無線LANにおいて優先制御が実施されない場合に生ずる通信の不具合を説明するための図である。

[図4] 無線LANのエリアで通信品質が劣化している様子を示す図である。

[図5] 本開示の通信システムの全体図である。

[図6] 本開示の通信システムを実現する構成の一例を示すブロック図である。

[図7] 5 GにおけるQoSフローの概要を説明するための図である。

[図8] 5 Gで用いられるQoS (5 QI) を説明するための一覧表である。

[図9] 本開示の無線LANにおいて実施される優先制御の概要を説明するための図である。

[図10] 5 Gから無線LANに端末が受け渡される際の優先制御の変換例を示す図である。

[図11] 優先制御下で用いられる無線LANの設定の一例を示す図である。

[図12] 無線LANにおいて優先制御が実施された場合の動作を説明するための図である。

[図13] 優先制御が実施されることで無線LANのエリアにおける通信品質が改善されている様子を示す図である。

[図14] 本開示の制御装置の構成を機能的に表したブロック図である。

[図15] 本開示の制御装置が優先制御のための実施する処理のフローチャートである。

[図16] 本開示の通信システムを実現する構成の他の例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0014] 実施の形態 1 .

図 1 は、移動体通信システムと無線LANの通信システムとでカバーされたエリアの一例を示す。この移動体通信システムは、第 5 世代の規格に準拠した 5 Gの通信サービスであるものとする。図 1 に示す例には第 1 基地局 1 0が含まれている。第 1 基地局 1 0は、電波到達範囲 1 2を有している。図 1 に示す例には、更に、5 Gに準拠した第 2 基地局 1 4が含まれている。第 2 基地局 1 4は、電波到達範囲 1 6を有している。

[0015] 第 1 基地局 1 0の電波到達範囲 1 2と第 2 基地局 1 4の電波到達範囲 1 6は重複しておらず、両者の間には 5 Gの圏外エリアが存在している。図 1 に示す例では、その圏外エリアをカバーするように無線LANのアクセスポイント AP 1 8が設置されている。AP 1 8は、IEEE 802.11axの規格、すなわち所謂Wi-Fi 6の規格に準拠しているものとする。

[0016] 図 1 に示す例は、無線端末 2 0が、第 1 基地局 1 0の電波到達範囲 1 2から、AP 1 8の通信エリア 1 9を経由して第 2 基地局 1 4の電波到達範囲 1 6まで移動する様子を示している。この場合、無線端末 2 0は、電波到達範囲

12に属している間、並びに電波到達範囲16に侵入した後は、5Gに準拠した通信を行うことができる。そして、上記の移動の間に継続して良好な通信品質を得るためには、無線端末20とAP18との間で5Gと遜色のない通信品質を維持することが重要である。

[0017] 図2(A)は、WiFi6以前の規格であるIEEE 802. acで用いられていた無線LANの通信方法を示す。この通信方法では、無線LANの通信エリアに属する1～4のユーザ（無線端末）は、夫々キャリアセンスを実施して、互いの通信が衝突しないように時分割で通信を行う。この際、ユーザ1～4の夫々は、規定の周波数幅で区切られた複数のサブキャリアのうち、所望数のサブキャリアを用いて通信を行う。この場合、個々のタイムスロットで実際に必要な周波数リソースは図示の通り全体の一部となることがある。

[0018] 図2(B)は、WiFi6で用いられる通信方法を示す。WiFi6では、タイムスロット毎に、利用可能なサブキャリアが複数のユーザに割り当てられる。この場合、図示の通り、利用可能な周波数リソースの全体がタイムスロットの夫々において有効に活用される。このため、WiFi6の手法によれば、それ以前の手法に比して多数のユーザが存在する状況下で高い通信品質を維持し易い。

[0019] 図3は、5台の無線端末STA1～STA5が、WiFi6に準拠したAPと、OFDMAの手法でアップリンク（UL）およびダウンリンク（DL）の通信を行う際のタイミングチャートの一例を示す。また、ここでは、STA1が、5Gの通信では、ビットレート保証型のような保護を受ける無線端末であるものとする。

[0020] 図3の左上に示す「DL-OFDMA」の表示は、OFDMAの手法によるダウンリンク通信を意味する。また、「DL-MU」の表示は同一のタイムスロットにおいて、複数の無線端末に同時にデータが送信されるダウンリンク-マルチユーザ通信を意味している。利用可能なリソースユニット（RU）がRU1～RU4の4つである場合、5つの端末STA1～STA5の全てに同時にデータを送信することはできない。このため、ランダムにRUの割り当てが決定されれば、図示の通り、保護対象の端末STA1にRUが割り当てられず、STA1において所望の通信が実行できない事態が生じ得る。

[0021] 図3の中央上部に示す「UL-OFDMA」の表示は、OFDMAの手法によるアップリンク通信を意味する。また、「UL-MU」の表示はアップリンク-マルチユーザ通信を意味している。WiFi6の規則では、データのアップリンクに先立ってAPから無線端末STA1～STA5にトリガーフレーム（TR-R）が送信される。これを受けた無線端末STA1～STA5は異なるRUを使ってAPに向けて一斉にデータを送信する。ここでも、利用可能なRUの数が無線端末の数より少ないと、STA1が用いたRUと、他の無線端末（STA2）が用いたRUとが重複する事態が生じ得る。そして、その場合は、STA1のデータとSTA2のデータが衝突して、STA1において所望の通信が実行できない事態が生ずる。

[0022] 尚、アップリンクのデータを受信したAPは、受信データの発信元である無線端末の全てにアクノレッジ信号（BA: Block Acknowledge）を返送する。これにより、STA3～STA5は、データ送信の成功を検知することができる。

[0023] 図4は、無線端末STA1が図1に示すルートで移動した際に、無線LANの通信エリアにおいてスループットが著しく劣化した様子を示している。図4に示すように、WiFi6に準拠した無線LANを導入したとしても、5Gの通信システムと無線LANの通信システムとの間で単なる受け渡しが行われるだけでは、保護対象であるSTA1の通信品質は、無線LANの通信エリアにおいて大きく劣化することがある。

[0024] [実施の形態1の構成]

図5は、本開示の実施の形態1の通信システムの全体図を示す。図5において、図1に示す要素と同一の要素については、同一の符号を付してその説明を省略または簡略する。図5に示すように、本実施形態の通信システムは制御装置22を備えている。制御装置22は、第1基地局10、第2基地局14およびAP18夫々との間で、情報および指令を授受することができる。

[0025] 図6は、図5に示す通信システムを機能的に表したブロック図である。図6に示すように、制御装置22は、5Gのコアネットワーク（5GC）24と接続されている。5GC24には、5Gのアクセスネットワークを構成する5G基地局gNBが接続されている。基地局gNBは、図1または図5における

第1基地局10および第2基地局14に相当する。

[0026] 5GC24は、更に、N3IWF（非3GPP Inter-Working Function）26と接続されている。N3IWFは、無線LANのような非3GPPアクセスネットワーク経路での5Gへの接続をサポートするための装置である。N3IWF26にはAP18が接続されている。そして、AP18の通信エリアに属する無線端末20は、AP18およびN3IWFを経由して5GCとの接続を得ることができる。

[0027] 図7は、5GにおけるQoS（Quality of Service）制御の概要を示す。図7は、5Gの通信において、1台の無線端末（UE）とデータネットワーク（DN）との間に3つのサービスデータフローSDF1～SDF3が確立された状態を示す。SDF1～SDF3は、例えば、夫々異なるアプリケーションで用いられるデータフローである。

[0028] 5Gにおいては、1台の無線端末UEに対して複数のSDFが確立された場合、夫々のSDFについてQoSフローを設定することができる。そして、QoSフローには、夫々の識別子QFI（QoS Flow Identifier）が割り当てられる。QFIの割り当ては、5GC24の一部であるUPF（User Plane Function）、または無線端末UEにおいて、優先制御ポリシーに基づいて決定される。図7に示す例では、SDF1およびSDF2が同一のQoSフローに収められ、そのQoSフローにQFI=1が割り当てられている。また、SDF3は、QFI=2が割り当てられたQoSフローに収められている。

[0029] 図7において、基地局gNBとUPFとの間是有線区間である。この有線区間においては、5Gで規定されるQoSインジケータである5QIの値がQFIにマッピングされる。また、図7において、無線端末UEと基地局gNBとの間は無線区間である。この無線区間においてはQoSフロー毎にデータ無線ベアラ（Data Radio Bearer: DRB）が割り当てられ、5QIがそのDRBにマッピングされる。図7に示す例では、QFI=1のQoSフローに対して5QI=3がマッピングされ、QFI=2のQoSフローに対して5QI=5がマッピングされている。これらのマッピングは、ダウンリンク（DL）のフローについてはUPFで実施される。他方、アップリンク（UL）のフローについては、UEによりマッピングが行われる。UEで

のマッピングは、DLのQFIを同一フローのULに設定することで行われる。

[0030] 図8は、5QI値と、それに対応するQoS特性との組合せを示す一覧表である。図8に示すように、5QI値は、例えば、リソースタイプがビットレート保証型（GBR）であるか、ビットレート非保証型（Non-GBR）であるか、或いは遅延クリティカルGBRであるかを定める。また、5QI値は、優先レベル、パケット遅延バジェット、パケットエラー率、最大データバースト量、平均化ウィンドウおよびサービス例を定める。5Gの通信では、5QIで定められたQoS特性が満たされるように、SDF夫々の通信が行われる。

[0031] [実施の形態1の特徴]

図9は、本実施形態において、無線端末20が5Gから無線LANに受け渡された後に実施される優先制御の概要を説明するための図である。図9に示すように、本実施形態では、5Gで割り当てられたQFIおよび5QIの情報（N3IWFとUPFとの間に示す表示を参照）が無線LANにおいても利用される。本実施形態は、UEとN3IWFとの間の無線LANネットワーク区間で、そのQFIに基づいて優先制御が実施される点に特徴を有している。

[0032] 図9において、UEとAPとの間は無線区間である。本実施形態では、この区間においては、OFDMAのリソースユニットRUを、5QIに応じて固定的に割り当てることで優先制御を実現する。1台のUEに対して複数のQoSフローが存在し、複数の5QIが設定されている場合は、最も優先度の高い5QIに応じてRUを固定的に割り当てる。

[0033] 図9において、APとN3IWFとの間是有線区間である。本実施形態では、この区間においては、帯域確保割合を、5QIに応じて固定的に対応させることで優先制御を実現する。無線区間の場合と同様に、1台のUEに対して複数のQoSフローが存在する場合は、最も優先度の高い5QIに基づいて帯域確保割合を設定する。

[0034] 図10は、5Gから無線LANへの受け渡しに伴って無線端末UE毎にIPsecクラスが設定される様子を示している。ここでは、UEID=1の無線端末に、SDF1～SDF3を含むデータフローが含まれており、それらのフローにQFI=1また

は2が割り当てられている。QFI=1の方がQFI=2より優先度が高いとすれば、UEID=1の無線端末に対するIPsecクラスは、QFI=1に基づいて割り当てられる。その結果、図10では、UEID=1の無線端末にIPsecクラス=1が割り当てられている。図10は、同様の処理により、UEID=2の無線端末にIPsecクラス=2が、UEID=3の無線端末にIPsecクラス=3が、夫々割り当てられた例を示している。

[0035] 図11は、図10に示す設定に伴って決定されるQFIとIPsecクラスの特性との関係を示す。図11では、IPsecクラス=1に対して、OFDMAのトーン数=242、帯域割当割合=0.1が設定されている。この設定によれば、IPsecクラス=1が割り当てられたQFI=1では、固定的に、242個のRUを用いた無線区間の伝送と、帯域割当割合=0.1による有線区間の伝送とが行われる。

[0036] また、IPsecクラス=2が割り当てられたQFI=iでは、ランダムアクセスにより得られたRUでの無線区間の伝送と、ベストエフォートのポリシーに従う有線区間の伝送とが固定的に行われる。更に、IPsecクラス=3が割り当てられたQFI=nでは、52個のRUを用いた無線区間の伝送と、帯域割当割合=0.05による有線区間の伝送とが固定的に行われる。これらの伝送品質は、QFIに割り当てられた5QIの優先度と整合している。このため、本実施形態によれば、5Gで行われる優先制御を、無線LANの通信品質に反映させることができる。

[0037] 図12は、上記の優先制御が無線LANにおいて実施された場合の動作を説明するタイミングチャートである。この例では、保護対象である無線端末STA1に、RU1が固定的に割り当てられている。このため、DL-MUの通信タイミングで、STA1は常にAPからデータを受け取ることができている。また、UL-MUの通信タイミングにおいても、STA1は常にAPにデータを送信できている。更に、この制御によれば、UL-MUでのデータの衝突が回避されるため、STA1の通信品質の維持に加えて、全体としての通信効率の改善をも実現することができる。

[0038] 図13は、上記の優先制御の結果、無線LANの通信エリアにおいても、安定したスループットが確保できた様子を示している。保護対象の無線端末については、固定的に優先制御が実施されるため、無線LANの通信エリア内に存在する無線端末の数が増えても、その通信品質は安定的に良好に維持される。このように、本実施形態によれば、5Gの優先制御と無線LANの優先制御とを適切に連携させることができる。

[0039] 図14は、本実施形態における制御装置22の構成を機能的に表したブロック図である。制御装置22は、各種のインターフェース、メモリ装置、演算装置などのハードウェアに、ソフトウェアを組み合わせることで実現されるサーバーであり、その機能は、図14に示すように表すことができる。

[0040] 図14に示すように、制御装置22は、通信インターフェース部30を備えている。制御装置22は、通信インターフェース部30を介して5G C24と通信することができる。

[0041] 通信インターフェース部30は、5G C24から得た情報を情報収集部32に提供することができる。情報収集部32は、具体的には、5Gと無線LANとの間での無線端末UEの受け渡しに関する情報を収集する。また、情報収集部32は、夫々の無線端末UEについてアプリケーション毎のQoS情報を収集する。

[0042] 情報収集部32が収集した情報は、データベース部34に保存される。データベース部34は、無線LAN優先制御設定部36に対して、保存情報を提供することができる。

[0043] 無線LAN優先制御設定部36は、無線端末UEの夫々につき、最も優先度の高い5QIに対応させて、無線LANの無線区間および有線区間の夫々における優先条件を設定する。より具体的には、図9乃至図11を参照して説明した通り、5QIに対応させて、OFDMAにおけるトーン数（RUの割り当て）を設定し、また、有線区間の帯域割当割合を設定する。

[0044] 制御装置22は、更に、無線LAN優先制御指示部38を備えている。無線LAN優先制御指示部38は、5Gから無線LANへのUEの受け渡しが生じたら、そ

のUEに関する優先情報を通信インターフェース部30を介してAP18に提供する。具体的には、無線LANに受け渡されたUEのアプリケーションについて、設定されたリソースユニットRUと帯域割当割合とを確保する旨の指令がAP18に提供される。

[0045] 図15は、制御装置22が、上記の機能を実現するために実行する処理のフローチャートである。このルーチンによれば、制御装置22は、まず、5Gで通信中のUEについて、アプリケーション毎に、5QIに対応する優先条件が設定される（ステップ100）。具体的には、無線LANで割り当てるOFDMAのトーン数、並びに優先区間における帯域割当割合が設定される。

[0046] 次に、保護対象の無線端末UEが、5Gから無線LANに受け渡された（ハンドオーバーされた）か否かが判別される（ステップ102）。

[0047] 受け渡しが生じていないと判別された場合は、次に、保護対象の無線端末UEが、無線LANから5Gに受け渡された（ハンドオーバーされた）か否かが判別される（ステップ104）。

[0048] 受け渡しが認められない場合は、再びステップ102以降の処理が繰り返される。そして、ステップ102において、5Gから無線LANへの受け渡しが認められると、次に、保護対象の無線端末UEの優先通信を確保する指示がAP18に与えられる（ステップ106）。

[0049] 保護対象のUEが無線LANのエリアに留まっている間は、ステップ102および104の処理が繰り返される。そして、そのUEが、無線LANの通信エリアを出て5Gに受け渡されると、ステップ104において、その受け渡しが認識される。この場合、次に、保護対象のUEについての優先解放がAP18に指示される（ステップ108）。

[0050] AP18は、上記の指示を受けて、保護対象のUEについて固定的な優先制御を実施する。これにより、本実施形態によれば、上記図12および図13を参照して説明したように、無線LANのエリアにおいても、保護対象のUEについて、5Gと遜色のない通信品質を安定的に確保することができる。

[0051] [実施の形態1の変形例]

ところで、上述した実施の形態1では、AP18をN3IWF26に接続させることとしているが、その構成はこれに限定されるものではない。例えば、図16に示すように、AP18は、L3SW40を介して他のネットワークに配置することとしてもよい。

[0052] また、上述した実施の形態1では、移動体通信サービスを5Gのサービスに限定しているが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明は、保護対象の無線端末に対して優先制御を実施する移動体通信サービスに、広く適用することができる。同様に、実施の形態1では、無線LANの通信システムをWiFi6に限定しているが、本発明の適用はこれに限定されるものではない。本発明は、保護対象の無線端末に通信リソースを優先的に割り当てることのできる無線LANのシステムに広く適用することができる。

[0053] また、上述した実施の形態1では、無線LANに受け渡された保護対象の無線端末に、固定的にOFDMAのトーン数を割り当て、かつ、固定的に帯域割当割合を付与することとしている。割り当てられるトーン数および帯域割当割合は、5QIに対して一義的に決定されていてもよいが、保護対象の端末が同時に複数存在する場合に備えて、それらは流動的に設定することとしてもよい。この場合、保護対象の無線端末の全てが適切に優先されるように、5QIに基づいて各無線端末の優先順位を決定し、その優先順位に従って個々の保護対象に与えるトーン数および帯域割当割合を設定することが望ましい。

[0054] また、上述した実施の形態1では、OFDMAのトーン数、並びに帯域割当割合を、保護対象の無線端末に優先的に割り振ることで優先制御を実現することとしている。しかしながら、優先制御のために割り振る対象は、トーン数や帯域割当割合に限定されるものではなく、無線LANの通信に必要なリソースであれば広くその対象とすることができる。

[0055] また、上述した実施の形態1では、無線LANに受け渡された後に、一台のUEに対して一種類の優先制御を実行することとしている。しかしながら、本発明の適用はこれに限定されるものではない。無線LANの機能において可能である限りは、無線LANに受け渡された後に、SDF毎に異なる優先制御を実施する

こととしてもよい。

符号の説明

- [0056] 1 0 第1基地局
1 4 第2基地局
1 8 AP
2 0、STA1、STA2、STA3、STA4、STA5、UE 無線端末
2 2 制御装置
3 0 通信インターフェース部
3 2 情報収集部
3 4 データベース部
3 6 無線LAN優先制御設定部
3 8 無線LAN優先制御指示部

請求の範囲

[請求項1]

移動体通信の基地局を介してデータネットワークと無線端末との間でサービスデータフローを授受する移動体通信ステップと、

前記移動体通信から無線LANへの前記無線端末の受け渡しと、その逆の受け渡しとを検知するステップと、

前記無線端末が前記無線LANに受け渡された後、前記移動体通信に受け渡されるまで、無線LANのアクセスポイントを介して前記データネットワークと前記無線端末との間で前記サービスデータフローを授受する無線LAN通信ステップと、を含み、

前記移動体通信ステップは、

通信品質を表すインジケータを、前記サービスデータフローに割り当てるステップと、

前記インジケータに対応する通信品質が実現されるように、前記基地局を介して前記データネットワークと前記無線端末との間で前記サービスデータフローを通信するステップと、を含み、

前記無線LAN通信ステップは、

前記無線LANに受け渡された前記無線端末に割り当てるべき無線LANの周波数リソースを、前記インジケータに基づいて設定する優先制御設定ステップと、

前記無線端末が前記無線LANに受け渡された後に、前記設定に従って前記アクセスポイントを介して前記データネットワークと前記無線端末との間で前記サービスデータフローを通信するステップと、

前記無線端末が前記移動体通信に受け渡された際に、前記設定を解放するステップと、を含む

無線通信システム連携方法。

[請求項2]

前記移動体通信は、第5世代の移動体通信規格に準拠しており、

前記インジケータは5G QoSインジケータであり、

前記無線LANは、IEEE 802.11axの規格に準拠したWiFi6である

請求項 1 に記載の無線通信システム連携方法。

[請求項3] 前記周波数リソースは、前記無線端末と前記アクセスポイントとの間の無線区間の通信を担うOFDMAサブキャリアのトーン数である請求項 2 に記載の無線通信システム連携方法。

[請求項4] 前記優先制御設定ステップは、
前記無線LANに受け渡された前記無線端末について、前記アクセスポイントと前記データネットワークとの間の有線区間で確保すべき帯域割当割合を、前記インジケータに基づいて設定するステップを更に含む請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の無線通信システム連携方法。

[請求項5] 移動体通信の基地局を介してデータネットワークと無線端末との間でサービスデータフローを授受する移動体通信システムと、無線LANのアクセスポイントを介して前記データネットワークと前記無線端末との間で前記サービスデータフローを授受する無線LANの通信システムとの連携を制御する無線通信システム制御装置であって、

前記移動体通信のコアネットワーク並びに前記アクセスポイントとの通信を可能とする通信インターフェース部と、

前記移動体通信から前記無線LANへの前記無線端末の受け渡しと、その逆の受け渡しとに関する情報、並びに前記移動体通信において要求される通信品質を表すために前記サービスデータフローに割り当てられるインジケータに関する情報を、前記通信インターフェース部を介して収集する情報収集部と、

前記無線LANに受け渡された前記無線端末に割り当てるべき無線LANの周波数リソースを、前記インジケータに基づいて設定する無線LAN優先制御設定部と、

前記無線端末が前記無線LANに受け渡された際に前記無線LAN優先制御設定部による設定を前記アクセスポイントに指示すると共に、前記無線端末が前記移動体通信に受け渡された際に当該設定を解放する無

線LAN優先制御指示部と、

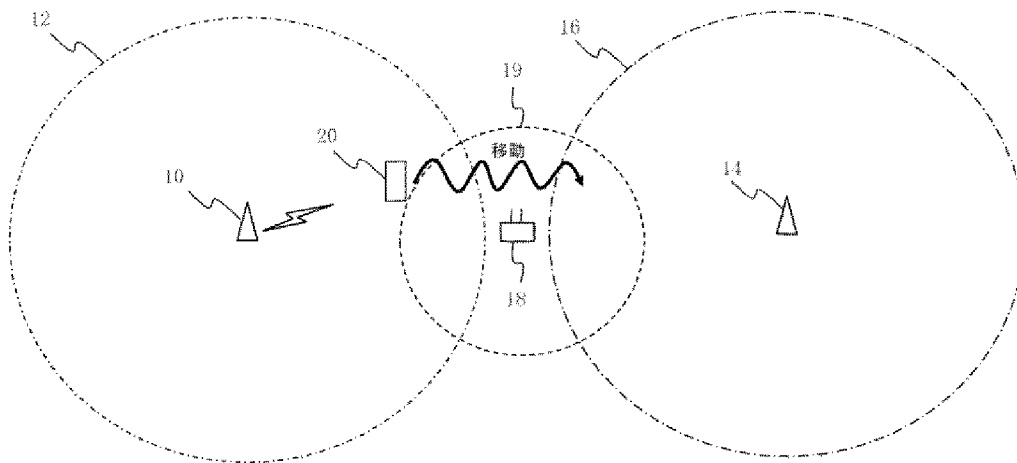
を備える無線通信システム制御装置。

[請求項6] 前記移動体通信は、第5世代の移動体通信規格に準拠しており、
前記インジケータは5 G QoSインジケータであり、
前記無線LANは、IEEE 802.11axの規格に準拠したWiFi6である
請求項5に記載の無線通信システム制御装置。

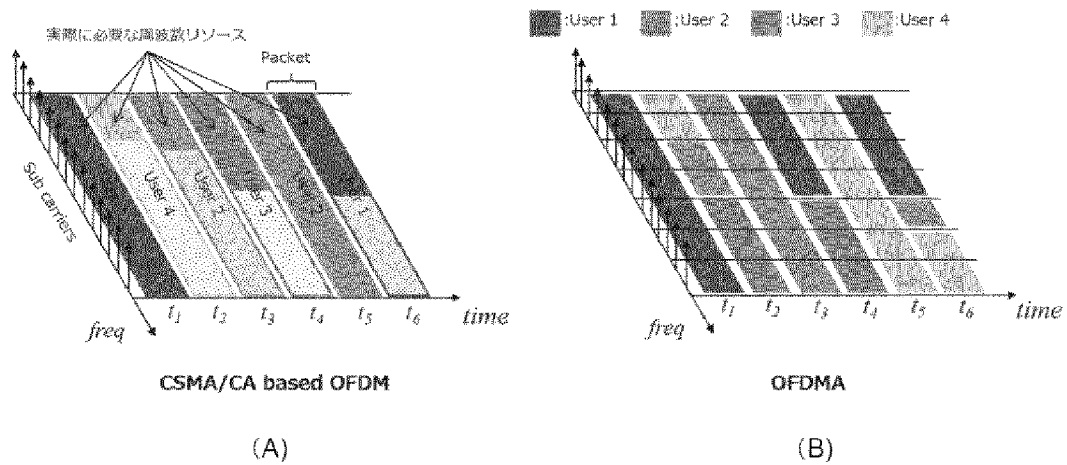
[請求項7] 前記周波数リソースは、前記無線端末と前記アクセスポイントとの
間の無線区間の通信を担うOFDMAサブキャリアのトーン数である請求
項6に記載の無線通信システム制御装置。

[請求項8] 無線LAN優先制御設定部は、前記無線LANに受け渡された前記無線端
末について、前記アクセスポイントと前記データネットワークとの間
の有線区間で確保すべき帯域割当割合を、前記インジケータに基づ
いて更に設定する請求項5乃至7の何れか1項に記載の無線通信シス
テム制御装置。

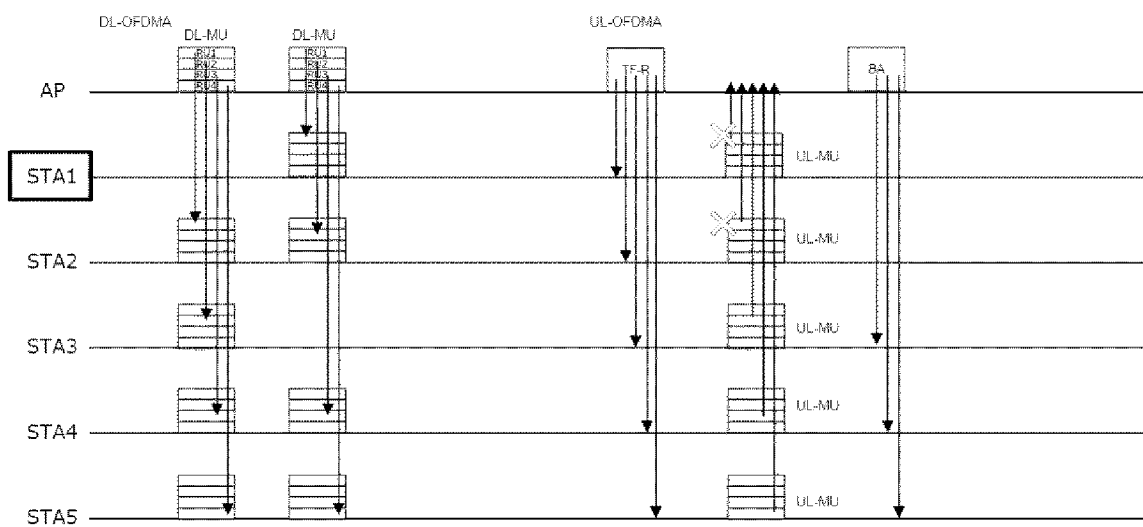
[図1]



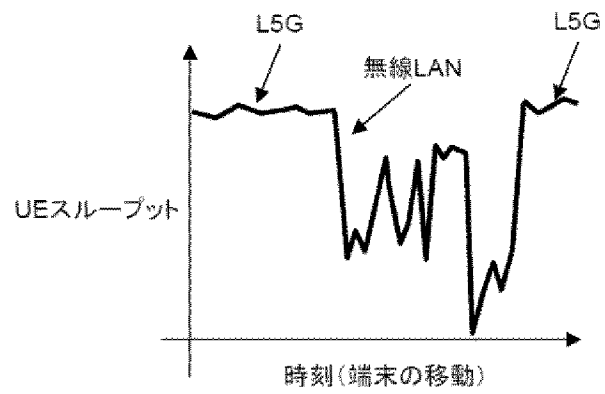
[図2]



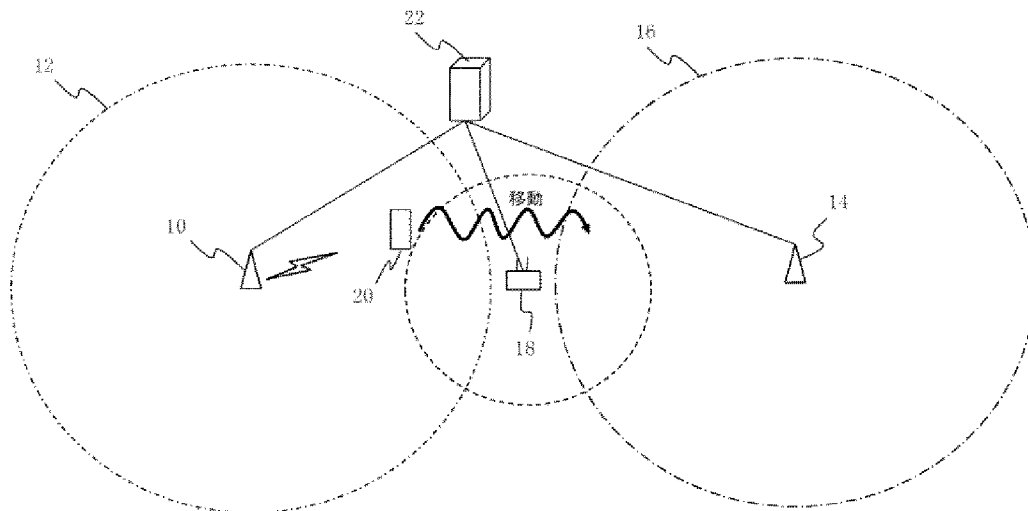
[図3]



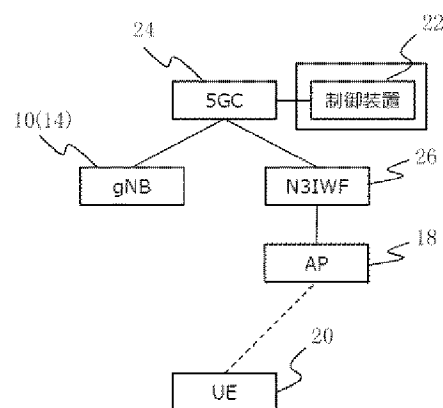
[図4]



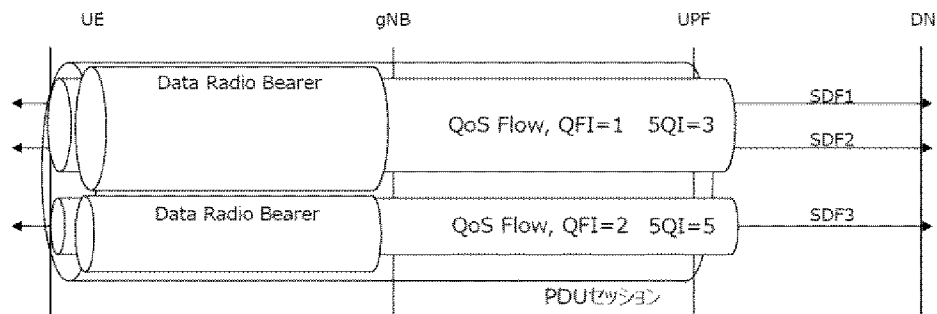
[図5]



[図6]



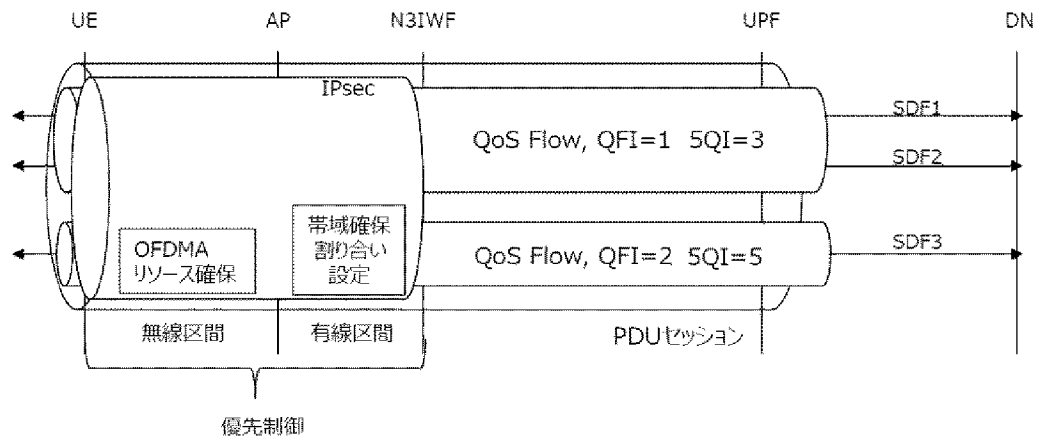
[図7]



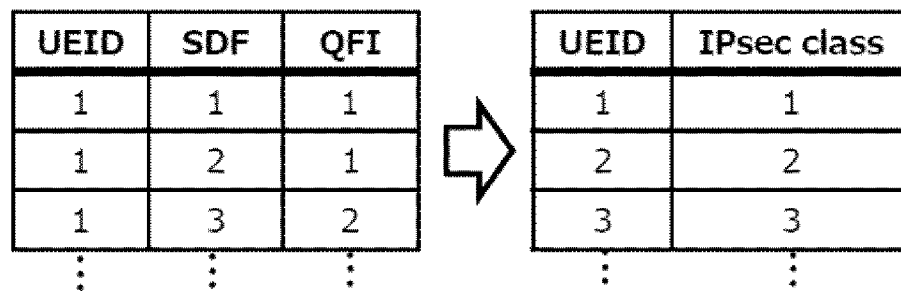
[図8]

QoS Value	Resource Type	Default Priority Level	Packet Delay Budget	Packet Error Rate	Default Maximum Data Burst Volume	Default Averaging Window	Example Services
1	GBR	20	100 ms	10^{-2}	N/A	2000 ms	Conversational Voice
2		40	150 ms	10^{-3}	N/A	2000 ms	Conversational Video (Live Streaming)
3		30	80 ms	10^{-3}	N/A	2000 ms	Real Time Gaming, V2X messages, Electricity distribution - medium voltage, Process automation - monitoring
4		30	300 ms	10^{-6}	N/A	2000 ms	Non-Conversational Video (Buffered Streaming)
5		7	75 ms	10^{-2}	N/A	2000 ms	Mission Critical user plane Push To Talk voice (e.g. MC-PTT)
6		20	100 ms	10^{-2}	N/A	2000 ms	Non-Mission-Critical user plane Push To Talk voice
6.5		15	100 ms	10^{-3}	N/A	2000 ms	Mission Critical Video user plane
7		20	100 ms	10^{-6}	N/A	2000 ms	"Live" Unicast Streaming
7.5		50	300 ms	10^{-4}			
7.5		50	300 ms	10^{-5}			
7.5		50	300 ms	10^{-6}			
7.5		50	300 ms	10^{-6}			
8	Non-GBR	10	100 ms	10^{-6}	N/A	N/A	IMS Signalling
9		60	300 ms	10^{-6}	N/A	N/A	Video (Buffered Streaming) TCP-based (e.g., www, e-mail, chat, ftp, p2p file sharing, progressive video, etc.)
7		70	100 ms	10^{-3}	N/A	N/A	Voice, Video (Live Streaming), Interactive Gaming
8		80	300 ms	10^{-6}	N/A	N/A	Video (Buffered Streaming) TCP-based (e.g., www, e-mail, chat, ftp, p2p file sharing, progressive video, etc.)
9		90	300 ms	10^{-6}	N/A	N/A	Video (Buffered Streaming) TCP-based (e.g., www, e-mail, chat, ftp, p2p file sharing, progressive video, etc.)
6.5		5	80 ms	10^{-5}	N/A	N/A	Mission Critical delay sensitive signalling (e.g., MC-PTT signalling)
7.5		85	200 ms	10^{-6}	N/A	N/A	Mission Critical Data (e.g., example services are the same as QoS 6.5/7.5)
7.5		85	50 ms	10^{-2}	N/A	N/A	V2X messages
8.5	Delay Critical GBR	40	70 ms	10^{-6}	N/A	N/A	Low Latency eMBB applications Augmented Reality
8.2		10	10 ms	10^{-4}	256 bytes	2000 ms	Discrete Automation
8.3		22	10 ms	10^{-4}	1344 bytes	2000 ms	Discrete Automation
8.4		23	30 ms	10^{-5}	1344 bytes	2000 ms	Intelligent Inmarsat systems
8.5		24	5 ms	10^{-5}	256 bytes	2000 ms	Electricity Distribution - high voltage

[図9]



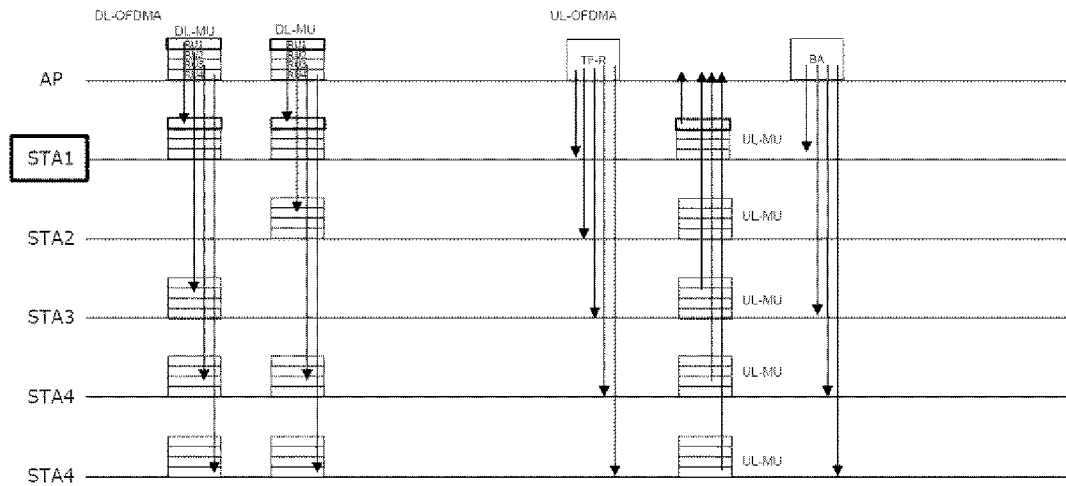
[図10]



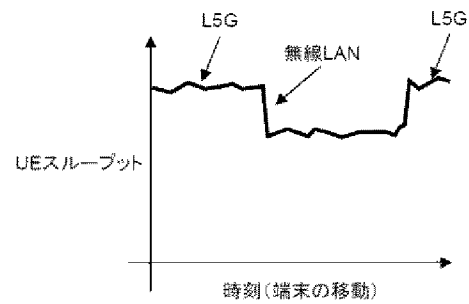
[図11]

無線区間			有線区間	
QFI	5QI	IPsec class	OFDMA tone数	帯域割当割合
1	3	1	242	0.1
i	5	2	0(random access)	0(best effort)
n	1	3	52	0.05
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

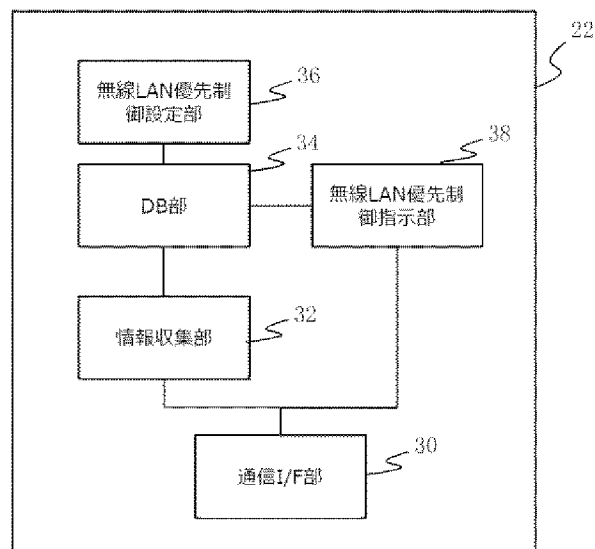
[図12]



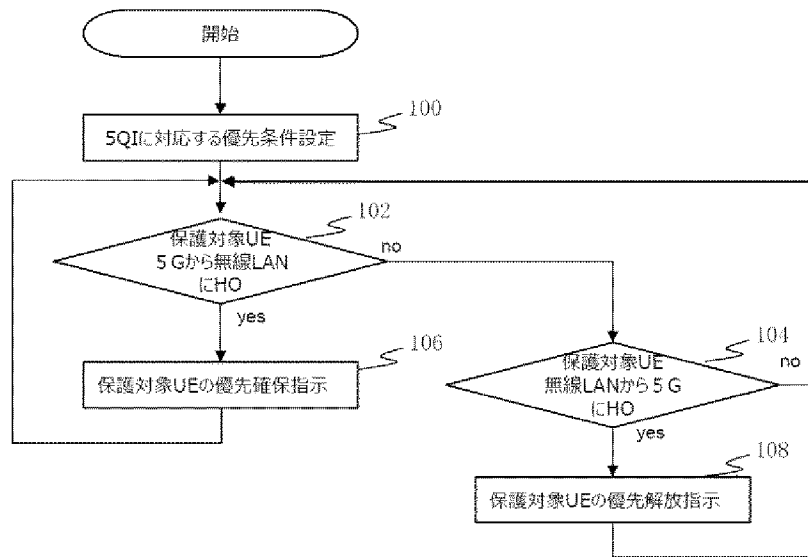
[図13]



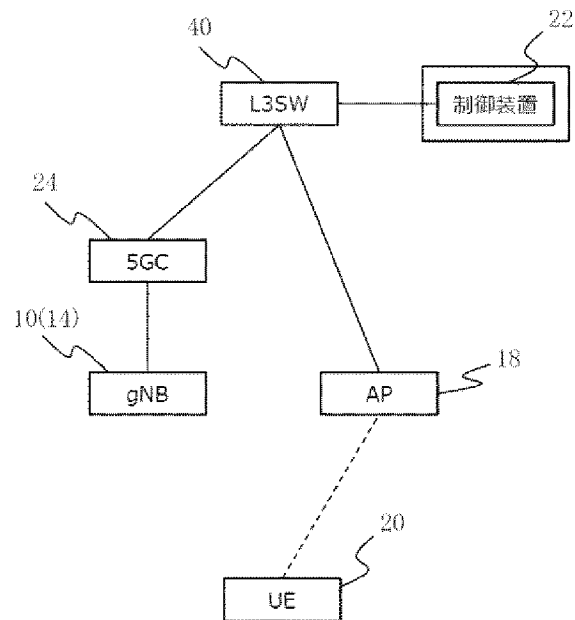
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/032078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04W36/14 (2009.01) i, H04W72/04 (2009.01) i, H04W72/08 (2009.01) i, H04W72/10 (2009.01) i, H04W48/18 (2009.01) i

FI: H04W72/10, H04W48/18 113, H04W72/08, H04W72/04 132, H04W36/14

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. H04W36/14, H04W72/04, H04W72/08, H04W72/10, H04W48/18

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	JP 2018-139425 A (QUALCOMM INC.) 06 September 2018, paragraphs [0070]-[0102], fig. 6-10	1-8
Y	前原朋実. wiFi6と5Gの共存に向けて. JANOG44. Cisco Systems G.K., 25 July 2019, pp. 8, 37, Internet: <URL: https://www.janog.gr.jp/meeting/janog44/application/files/4815/6352/1493/JANOG44_WiFi6-5G_PDF.pdf >, in particular, pp. 8, 37, non-official translation (MAEBARA, Tomomi. Towards Coexistence between WiFi6 and 5G.)	1-8



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
03.12.2020Date of mailing of the international search report
15.12.2020Name 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/JP2020/032078

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Cisco. IEEE 802.11ax:第 6 世代の Wi-Fi. テクニカルホワイトペーパー. 2018, sections 3.3.1, 3.5.1, Internet: <URL: https://www.cisco.com/c/dam/global/ja_jp/products/collateral/wireless/white-paper-cl1-740788.pdf >, in particular, fig. 4, 8, non-official translation (IEEE 802.11ax: Wi-Fi 6. Technical White Paper.)	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/032078

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-139425 A	06.09.2018	US 2015/0003435 A1 paragraphs [0090]- [0122], fig. 6-10 WO 2015/002767 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 36/14(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 72/08(2009.01)i; H04W 72/10(2009.01)i; H04W 48/18(2009.01)i FI: H04W72/10; H04W48/18 113; H04W72/08; H04W72/04 132; H04W36/14														
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）） H04W36/14; H04W72/04; H04W72/08; H04W72/10; H04W48/18 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 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				
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													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y	JP 2018-139425 A（クアラルコム・インコーポレイテッド）06.09.2018（2018-09-06） [0070] - [0102]、[図6] - [図10]	1-8												
Y	松原 朋実, WiFi6と5Gの共存に向けて, JANOG44, シスコシステムズ合同会社, 2019.07.25, 第8、37頁, インターネット: <URL: https://www.janog.gr.jp/meeting/janog44/application/files/4815/6352/1493/JANOG44_WiFi6-5G_PDF.pdf> 特に第8、37頁	1-8												
Y	Cisco, IEEE 802.11ax: 第6世代のWi-Fi, テクニカル ホワイト ペーパー, 2018, 第3.3.1節、第3.5.1節, インターネット: <URL: https://www.cisco.com/c/dam/global/ja_jp/products/collateral/wireless/white-paper-cll-740788.pdf> 特に図4、図8	1-8												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 03.12.2020		国際調査報告の発送日 15.12.2020												
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） 桑原 聡一 5J 3984 電話番号 03-3581-1101 内線 3534												

PCT/JP2020/032078

様式 PCT/ISA/210 (パテントファミリー用別紙) (2015年1月)