

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7643445号
(P7643445)

(45)発行日 令和7年3月11日(2025.3.11)

(24)登録日 令和7年3月3日(2025.3.3)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	28/16 (2009.01)	H O 4 W	28/16
H O 4 W	72/20 (2023.01)	H O 4 W	72/20
H O 4 W	16/28 (2009.01)	H O 4 W	16/28 1 5 0
H O 4 W	24/08 (2009.01)	H O 4 W	24/08
H O 4 W	72/541 (2023.01)	H O 4 W	72/541
請求項の数 19 (全40頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2022-505002(P2022-505002)	(73)特許権者	000002185
(86)(22)出願日	令和3年1月7日(2021.1.7)		ソニーグループ株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/000312		東京都港区港南1丁目7番1号
(87)国際公開番号	WO2021/176836	(74)代理人	100112955
(87)国際公開日	令和3年9月10日(2021.9.10)		弁理士 丸島 敏一
審査請求日	令和5年11月9日(2023.11.9)	(72)発明者	田中 健
(31)優先権主張番号	特願2020-36687(P2020-36687)		東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー
(32)優先日	令和2年3月4日(2020.3.4)		グループ株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	相尾 浩介
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー
			グループ株式会社内
		(72)発明者	菅谷 茂
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー
			グループ株式会社内
		審査官	田部井 和彦
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線基地局および無線端末

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

協調無線基地局と協調伝送する際に他の無線基地局に接続する所定数の無線端末に与える干渉を推定するための参照信号を前記他の無線基地局または前記無線端末に送信するように通信部を制御し、前記参照信号に基づく前記干渉の推定結果に従って前記協調伝送に関する設定を決定し、前記協調伝送に関する設定を前記協調無線基地局へ通知するように前記通信部を制御する無線制御部を具備し、
前記他の無線基地局は、前記干渉に関する情報を前記無線端末のそれぞれから取得して、その取得した前記干渉に関する情報に基づいて、前記所定数の無線端末の全ての推定干渉量を示す干渉情報を生成して送信し、
前記無線制御部は、前記干渉情報を前記推定結果として受信するように前記通信部を制御する無線制御装置。

【請求項2】

前記無線制御部は、前記参照信号の送信に先立って前記干渉を推定するための計測可否を前記他の無線基地局に問い合わせる
請求項1記載の無線制御装置。

【請求項3】

前記無線制御部は、前記参照信号のプリコーディングに関する情報を生成し、
前記通信部は、前記参照信号のプリコーディングに関する情報を前記協調無線基地局に

送信する

請求項 1 記載の無線制御装置。

【請求項 4】

前記プリコーディングに関する情報は、前記参照信号を用いる周波数に関する情報を含む
請求項 3 記載の無線制御装置。

【請求項 5】

前記プリコーディングに関する情報は、前記協調無線基地局との間で予め定められたコードブックに関する情報を含む

請求項 3 記載の無線制御装置。

【請求項 6】

前記プリコーディングに関する情報は、前記参照信号に演算する重み係数に関する情報を含む

請求項 3 記載の無線制御装置。

【請求項 7】

前記プリコーディングに関する情報は、前記参照信号の送信時の前記協調無線基地局に対する時刻オフセットに関する情報を含む

請求項 3 記載の無線制御装置。

【請求項 8】

前記プリコーディングに関する情報は、前記時刻オフセットの有無を示す情報、および、前記時刻オフセットを示す情報の少なくとも 1 つを含む

請求項 7 記載の無線制御装置。

【請求項 9】

前記無線制御部は、前記参照信号の送信に先立って前記干渉を推定するための計測を実施することを示す情報を生成し、

前記通信部は、前記干渉を推定するための計測を実施することを示す情報を前記他の無線基地局に送信する

請求項 1 記載の無線制御装置。

【請求項 10】

前記干渉を推定するための計測を実施することを示す情報は、前記参照信号を送信する時刻、前記計測の実施期間、および、前記計測を実施する周波数に関する情報を含む

請求項 9 記載の無線制御装置。

【請求項 11】

前記無線制御部は、前記他の無線基地局からの前記干渉の推定結果に基づいて前記協調伝送における協調伝送方式、プリコーディング、符号化方式、および、送信電力のうち少なくとも 1 つを含む協調パラメータを決定する

請求項 1 記載の無線制御装置。

【請求項 12】

前記協調パラメータは、所定の基準に基づいて決定される

請求項 11 記載の無線制御装置。

【請求項 13】

前記参照信号は、前記無線基地局および前記協調無線基地局の少なくとも一方の基地局と前記少なくとも一方の基地局に接続する無線端末との間の伝搬路を推定するための情報を含み、

前記通信部は、前記参照信号を当該無線基地局に接続する前記無線端末に送信する

請求項 1 記載の無線制御装置。

【請求項 14】

前記通信部によって通知される前記協調伝送に関する設定は、前記協調無線基地局の台数に関する情報を含む

請求項 1 記載の無線制御装置。

【請求項 15】

10

20

30

40

50

前記通信部によって通知される前記協調伝送に関する設定は、前記協調伝送における協調伝送方式に関する情報、前記協調無線基地局において使用される送信アンテナに関する情報、前記協調伝送において宛先となる前記無線端末に関する情報、および、前記協調伝送において宛先となる前記無線端末のプリコーディングに関する情報のうち少なくとも1つをさらに含む

請求項14記載の無線制御装置。

【請求項16】

前記協調伝送において宛先となる前記無線端末のプリコーディングに関する情報は、前記宛先となる無線端末の数に関する情報、前記宛先となる無線端末を識別する情報、前記協調伝送において使用される周波数、符号化方式、送信電力、ストリームに関する情報を含む

請求項15記載の無線制御装置。

【請求項17】

協調伝送する複数の無線基地局の何れかから供給された参照信号を用いて推定された前記協調伝送による所定数の無線端末への干渉に関する情報を前記無線端末のそれぞれから取得して、その取得した前記干渉に関する情報に基づいて、前記所定数の無線端末の全ての推定干渉量を示す干渉情報を生成し、前記干渉情報を前記協調伝送する複数の無線基地局の何れかに送信するように通信部を制御する

を具備する無線制御装置。

【請求項18】

前記通信部は、前記協調伝送によって前記無線端末に与える干渉を推定するための参照信号を送信するように前記協調伝送する複数の無線基地局に対して要求する

請求項17記載の無線制御装置。

【請求項19】

協調伝送する複数の無線基地局の何れかから供給された参照信号を用いて前記協調伝送により受ける干渉を推定し、前記推定した干渉に関する情報を他の無線基地局に送信する所定数の無線端末と、

無線基地局と

を具備する通信システムであって、

前記無線基地局は、前記干渉に関する情報を前記無線端末のそれぞれから取得して、その取得した前記干渉に関する情報に基づいて、前記所定数の無線端末の全ての推定干渉量を示す干渉情報を生成し、前記干渉情報を前記協調伝送する複数の無線基地局の何れかに送信する

通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、無線基地局および無線端末に関する。詳しくは、協調伝送を行う複数の無線基地局を含む無線システムにおける無線基地局および無線端末に関する。

【背景技術】

【0002】

無線LANでは、1つのベーシックサービスセット(BSS)内でアクセスポイント(APまたはBS)および端末(STAまたはUE)が、自律的にBSS内の送信権を獲得して通信を行う。送信端末に複数のアンテナが搭載されている場合、複数のアンテナを同時に用いた伝送(BF:ビームフォーミング)によって所望の宛先端末へ高利得で伝送することができ、BSS内のシステムスループットが向上できる。一般に、ビームフォーミングで得られる利得は同時に用いるアンテナ数に比例する。このビームフォーミングを拡張して、互いに協調した複数のAP(以下、マルチAPと称する。)による伝送によりシステムスループットを向上させることができる。

【0003】

10

20

30

40

50

マルチAPの方式は複数あり、互いの合計分となるアンテナをもつ仮想的な1台のAPとして送信するCJT (Coherent Joint Transmission)、APごとに独自にビームを形成して共通の受信端末に送信するNCJT (Non-Coherent Joint Transmission)が存在する。これらはマルチAPから共通の宛先端末への協調送信(JT: Joint Transmission)に大別される。また、APごとに独自にビームを形成して互いに異なる端末に通信する際に互いの通信端末へ干渉とならないようにヌルを形成するコーディネイティド・ヌリング(Coordinated Nulling)も存在する。これらは、いずれも複数APが存在する環境において、複数AP間で協調しない場合よりも高いシステムスループットを実現することができる。

【0004】

NCJTやCJTにおいては、送信端末からみて所望の宛先端末と伝搬路に相関がある他BSSの端末への干渉も増加してしまい、協調をしていない他のBSSを含めたシステムスループットを向上することができなくなるという課題がある。特にCJTでは複数APのアンテナ本数分の利得が得られるため、他BSSへの干渉量増加はより顕著になる。そのため、マルチAPによる伝送ではシステムスループットを最大化するために、伝搬路に応じて適切に協調方式を選択する必要がある。例えば、複数のワイヤレスデバイスを含む通信システムにおける潜在的な干渉を推定して、送信を停止または修正する技術が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特表2019-528636号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述の従来技術では、潜在的な干渉を推定する際に、既知のビームフォーミングトレーニングプロトコルを用いており、伝搬路に関する情報を反映させることが難しい。そのため、協調伝送による干渉を的確に推定することが難しいという問題がある。

【0007】

本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、協調伝送による干渉を的確に推定することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第1の側面は、協調無線基地局と協調伝送する際に他の無線基地局に接続する無線端末に与える干渉を推定するための参照信号を生成し、上記参照信号に基づく上記干渉の推定結果に従って上記協調伝送に関する設定を決定する無線制御部と、上記参照信号を上記他の無線基地局または上記無線端末に送信し、上記協調伝送に関する設定を上記協調無線基地局に通知する通信部とを具備する無線基地局である。これにより、干渉の推定結果に従って協調方式を決定して協調無線基地局に通知するという作用をもたらす。

【0009】

また、この第1の側面において、上記無線制御部は、上記参照信号の送信に先立って上記干渉推定のための計測可否を上記他の無線基地局に問い合わせるようにしてもよい。これにより、干渉推定の計測を行う前にその可否を他の無線基地局に確認するという作用をもたらす。

【0010】

また、この第1の側面において、上記無線制御部は、上記参照信号のプリコーディングに関する情報を生成し、上記通信部は、上記参照信号のプリコーディングに関する情報を上記協調無線基地局に送信するようにしてもよい。これにより、プリコーディングに関する情報を協調無線基地局に送信するという作用をもたらす。

10

20

30

40

50

【0011】

また、この第1の側面において、上記プリコーディングに関する情報は、上記参照信号を用いる周波数に関する情報、上記協調無線基地局との間で予め定められたコードブックに関する情報、上記参照信号に演算する重み係数に関する情報を含んでもよい。

【0012】

また、この第1の側面において、上記プリコーディングに関する情報は、上記参照信号の送信時の上記協調無線基地局に対する時刻オフセットに関する情報を含んでもよい。この場合において、上記プリコーディングに関する情報は、上記時刻オフセットの有無を示す情報、および、上記時刻オフセットを示す情報の少なくとも1つを含んでもよい。

【0013】

また、この第1の側面において、上記無線制御部は、上記参照信号の送信に先立って上記干渉推定のための計測を実施することを示す情報を生成し、上記通信部は、上記干渉推定のための計測を実施することを示す情報を上記他の無線基地局に送信するようにしてもよい。これにより、参照信号の送信に先立って、干渉推定のための計測が実施されることを知らせるという作用をもたらす。この場合において、上記干渉推定のための計測を実施することを示す情報は、上記参照信号を送信する時刻、上記計測の実施期間、および、上記計測を実施する周波数に関する情報を含んでもよい。

【0014】

また、この第1の側面において、上記無線制御部は、上記他の無線基地局からの上記干渉の推定結果に基づいて上記協調伝送における協調伝送方式、プリコーディング、符号化方式、および、送信電力のうち少なくとも1つを含む協調パラメータを決定するようにしてもよい。この場合において、上記協調パラメータは、所定の基準に基づいて決定される。

【0015】

また、この第1の側面において、上記参照信号は、当該無線基地局と当該無線基地局に接続する無線端末との間の伝搬路を推定するための情報を含み、上記通信部は、上記参照信号を当該無線基地局に接続する上記無線端末に送信するようにしてもよい。これにより、干渉推定と並行して、伝搬路を推定するという作用をもたらす。

【0016】

また、この第1の側面において、上記通信部によって通知される上記協調伝送設定は、上記協調無線基地局の台数に関する情報を含んでもよい。また、上記通信部によって通知される上記協調伝送設定は、上記協調伝送における協調伝送方式に関する情報、上記協調無線基地局において使用される送信アンテナに関する情報、上記協調伝送において宛先となる上記無線端末に関する情報、および、上記協調伝送において宛先となる上記無線端末のプリコーディングに関する情報のうち少なくとも1つをさらに含んでもよい。また、上記協調伝送において宛先となる上記無線端末のプリコーディングに関する情報は、上記宛先となる無線端末の数に関する情報、上記宛先となる無線端末を識別する情報、上記協調伝送において使用される周波数、符号化方式、送信電力、ストリームに関する情報を含んでもよい。

【0017】

また、本技術の第2の側面は、協調伝送する複数の無線基地局の何れかから供給された参照信号を用いて推定された上記協調伝送による無線端末への干渉に関する情報を上記無線端末から取得して、その取得した上記干渉に関する情報に基づいて全体の干渉情報を生成する無線制御部と、上記全体の干渉情報を上記協調伝送する複数の無線基地局の何れかに送信する通信部とを具備する無線基地局である。これにより、無線端末から取得した個別干渉情報に基づいて全体の干渉情報を生成して、協調伝送する複数の無線基地局の何れかに送信するという作用をもたらす。

【0018】

また、この第2の側面において、上記通信部は、上記協調伝送によって上記無線端末に与える干渉を推定するための参照信号を送信するように上記協調伝送する複数の無線基地局に対して要求するようにしてもよい。これにより、協調伝送の当事者以外からの要求を

10

20

30

40

50

契機として干渉推定を行うという作用をもたらす。

【００１９】

また、本技術の第３の側面は、協調伝送する複数の無線基地局の何れかから供給された参照信号を用いて上記協調伝送により受ける干渉を推定する無線制御部と、上記推定した干渉に関する情報を他の無線基地局に送信する通信部とを具備する無線端末である。これにより、協調伝送により自身が受ける干渉を推定して、個別干渉情報として無線基地局に送信するという作用をもたらす。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】本技術の実施の形態における無線ネットワークシステムの構成例を示す図である。

10

【図２】本技術の実施の形態における無線通信装置３００の構成例を示す図である。

【図３】本技術の第１の実施の形態における無線ネットワークシステムの動作例を示すシーケンス図である。

【図４】本技術の第１の実施の形態におけるＪＴ干渉スキャン通知８１１のフレーム構成例を示す図である。

【図５】本技術の第１の実施の形態におけるＪＴ干渉スキャン応答８１２のフレーム構成例を示す図である。

【図６】本技術の第１の実施の形態におけるＪＴスキャンセクタ情報８１３のフレーム構成例を示す図である。

【図７】本技術の第１の実施の形態におけるＪＴ干渉スキャントリガ８１５のフレーム構成例を示す図である。

20

【図８】本技術の第１の実施の形態におけるＪＴ干渉スキャン８１８で通知されるデータユニットの構成例を示す図である。

【図９】本技術の第１の実施の形態におけるＪＴ干渉報告８２３のフレーム構成例を示す図である。

【図１０】本技術の第１の実施の形態におけるＪＴ干渉フィードバック８２４のフレーム構成例を示す図である。

【図１１】本技術の第１の実施の形態における協調伝送設定通知８２７のフレーム構成例を示す図である。

【図１２】本技術の第１の実施の形態における重み決定処理の処理手順例を示す流れ図である。

30

【図１３】本技術の第１の実施の形態における協調伝送設定決定処理の処理手順例を示す流れ図である。

【図１４】本技術の第２の実施の形態における無線ネットワークシステムの動作例を示すシーケンス図である。

【図１５】本技術の第２の実施の形態におけるＪＴ干渉スキャントリガ８３１のフレーム構成例を示す図である。

【図１６】本技術の第２の実施の形態におけるチャネルフィードバック８３４のフレーム構成例を示す図である。

【図１７】本技術の第２の実施の形態における重み決定処理の処理手順例を示す流れ図である。

40

【図１８】本技術の第３の実施の形態における無線ネットワークシステムの動作例を示すシーケンス図である。

【図１９】本技術の第３の実施の形態におけるＪＴ干渉スキャン要求８４１のフレーム構成例を示す図である。

【図２０】本技術の第３の実施の形態におけるＪＴ干渉スキャン通知８４２のフレーム構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。

50

説明は以下の順序により行う。

1. 第1の実施の形態（参照信号に基づいて協調伝送による干渉を推定する例）
2. 第2の実施の形態（干渉推定と並行してチャネル推定を行う例）
3. 第3の実施の形態（協調伝送の当事者以外からの要求を契機として干渉推定する例）

【0022】

＜1. 第1の実施の形態＞

〔無線ネットワークシステム〕

図1は、本技術の実施の形態における無線ネットワークシステムの構成例を示す図である。

【0023】

ここでは、マスタアクセスポイント（マスタAPまたはシェアリングAP（Sharing AP））101およびスレーブアクセスポイント（スレーブAPまたはシェアードAP（Shared AP））102から無線端末（STA）108または109に対して、協調して同時送信を実施する協調伝送を想定する。また、無線端末108および109に対して同時に通信することも可能である。なお、協調伝送を行うマスタアクセスポイント101およびスレーブアクセスポイント102を合わせてマルチAPと称する。また、マスタAPおよびスレーブAPは、APに固定的に決められるものではなく、マルチAP内で動的に決められてもよい。たとえば、ある時刻 t_1 において、AP1がマスタAPでAP2がスレーブAPとなり、異なる時刻 t_2 において、AP1はスレーブAPでAP2がマスタAPとなってもよい。

【0024】

ベーシックサービスセットA（BSS-A）では、マルチAPと無線端末108および109とが接続されている。領域10は、マルチAPが非JT伝送を行う場合の電波到達範囲である。領域11は、マルチAPがJT伝送を行う場合の電波到達範囲である。

【0025】

ベーシックサービスセットB（BSS-B）は、BSS-Aから見ると重なる領域（overlapped area）が存在するBSS、すなわちOBSS（Overlapped BSS）である。BSS-Bでは、OBSSアクセスポイント（OBSS-AP）203とOBSS端末（OBSS-STA）209とが接続されている。領域20は、OBSSアクセスポイント203からの電波の到達範囲である。

【0026】

OBSSアクセスポイント203とマルチAPの間は互いに伝送できる関係にあるとする。また、BSS-AとBSS-Bの電波到達範囲は、同じ周波数チャネルに対するものを示している。

【0027】

なお、ここでは、BSS-AのマルチAPから非JT伝送における電波到達範囲内にOBSSアクセスポイント203が存在する例を示したが、必ずしも非JT伝送における電波到達範囲内になくてもよい。たとえば、BSS-AのいずれかのAP（マスタAP101またはスレーブAP102）とOBSSアクセスポイント203とが有線で接続されていてもよく、また、互いに異なる周波数チャネルにおける電波到達範囲内にあってもよい。

【0028】

〔装置構成〕

図2は、本技術の実施の形態における無線通信装置300の構成例を示す図である。ここにいう無線通信装置300には、マスタAP101、スレーブAP102、OBSS-AP203、無線端末108、109、および、OBSS端末209が含まれる。また、例えば、無線通信装置300は、これらAPや端末に搭載される無線通信モジュールや集積回路であってもよい。

【0029】

無線通信装置300は、通信部310、制御部321、電源部322、および、アンテナ319を備える。通信部310は複数存在してもよい。

10

20

30

40

50

【0030】

通信部310は、無線制御部311、データ処理部312、変復調部313、信号処理部314、チャネル推定部315、無線インターフェース部316、および、アンプ部317を備える。無線インターフェース部316、アンプ部317およびアンテナ319は、これらを1組とし、1つ以上の組が構成要素となってもよい。また、アンプ部317は、無線インターフェース部316にその機能が内包されてもよい。通信部310は、例えばLSI (Large Scale Integration) によって実現される。

【0031】

データ処理部312は、上位層よりデータが入力される送信時において、そのデータから無線送信のためのパケットを生成し、メディアアクセス制御 (MAC: Media Access Control) のためのヘッダの付加や誤り検出符号の付加等の処理を実施し、処理後のデータを変復調部313に供給する。一方、変復調部313からの入力がある受信時において、MACヘッダの解析、パケット誤りの検出、リオーダー処理等を実施し、処理後のデータを自身のプロトコル上位層へ提供する。

10

【0032】

無線制御部311は、各部間の情報の受け渡しを行う。また変復調部313および信号処理部314におけるパラメータ設定、データ処理部312におけるパケットのスケジューリング、変復調部313、信号処理部314、無線インターフェース部316およびアンプ部317のパラメータ設定および送信電力制御を行う。

【0033】

変復調部313は、送信時にはデータ処理部312からの入力データに対し、無線制御部311によって設定された符号化方式および変調方式に基づいて、符号化、インターリーブおよび変調を行い、データシンボルストリームを生成して信号処理部314に供給する。受信時には信号処理部314からの入力に対して送信時とは逆の処理を行い、データ処理部312または無線制御部311にデータを供給する。

20

【0034】

信号処理部314は、送信時には必要に応じて変復調部313からの入力に対して空間分離に供される信号処理を行い、得られた一つ以上の送信シンボルストリームをそれぞれの無線インターフェース部316に供給する。なお、空間分離をせずアンテナ319ごとに任意の遅延量を付与して、送信 (以下、巡回シフト遅延 (CSD: Cyclic Shift Delay)) が適用されてもよい。また、信号処理部314は、受信時には、それぞれの無線インターフェース部316から入力された受信シンボルストリームに対して信号処理を行い、必要に応じてストリームの空間分解を行って変復調部313に供給する。

30

【0035】

チャネル推定部315は、それぞれの無線インターフェース部316からの入力信号のうち、プリアンプル部分およびトレーニング信号部分から伝搬路の複素チャネル利得情報を算出する。算出された複素チャネル利得情報は、無線制御部311を介して変復調部313での復調処理および信号処理部314での空間処理に利用される。

【0036】

無線インターフェース部316は、送信時には信号処理部314からの入力をアナログ信号に変換し、フィルタリング、搬送波周波数へのアップコンバート、位相制御を実施し、アンテナ319またはアンプ部317に送出する。受信時にはアンテナ319またはアンプ部317からの入力に対して逆の処理を実施し、信号処理部314およびチャネル推定部315にデータを供給する。

40

【0037】

アンプ部317は、送信時には無線インターフェース部316から入力されたアナログ信号を所定の電力まで増幅し、アンテナ319へと送出する。受信時にはアンテナ319から入力された信号を所定の電力まで増幅して無線インターフェース部316に出力する。このアンプ部317は、送信時の機能および受信時の機能のうち少なくとも一方における全部または一部が、無線インターフェース部316に内包されていてもよい。また、こ

50

のアンブ部 317 は、送信時の機能および受信時の機能のうち少なくとも一方における全部または一部が、通信部 310 の外の構成要素であってもよい。

【0038】

制御部 321 は、無線制御部 311 および電源部 322 の制御を行う。また、この制御部 321 は、無線制御部 311 の少なくとも一部の動作を、無線制御部 311 の代わりに実施してもよい。

【0039】

電源部 322 は、バッテリー電源または固定電源によって構成され、無線通信装置 300 の各部に対して電力を供給する。

【0040】

これらの構成のうち、無線制御部 311 および制御部 321 が、以下の動作を行うように各部を制御する。

【0041】

〔動作〕

図 3 は、本技術の第 1 の実施の形態における無線ネットワークシステムの動作例を示すシーケンス図である。

【0042】

ここでは、第 1 の BSS を構成するアクセスポイント（マスタ AP 101 およびスレーブ AP 102）および無線端末 109 を想定する。また、第 2 の BSS（以下、OBSS：Overlapped BSS）を構成するアクセスポイント OBSS-AP 203 および OBSS 端末 209 を想定する。

【0043】

〔JT 干渉スキャン通知〕

まず、マスタ AP 101 は OBSS-AP 203 に対し、マルチ AP が OBSS 端末 209 に対して干渉計測の実行可否の応答を要求する通知（JT 干渉スキャン通知：JT Interference Scan Announcement）811 を行う。このとき、干渉計測の開始時刻および実行期間を示す情報を含めて通知してもよい。また、OBSS-AP 203 に JT 干渉スキャン通知を行う主体として、マスタ AP 101 およびスレーブ AP 102 の少なくともどちらか一方で行われてもよい。

【0044】

この JT 干渉スキャン通知 811 は、マルチ AP が協調伝送 828 を実施することが決定された後に実行されてもよい。ただし、協調伝送ごとに毎回この JT 干渉スキャン通知 811 を実施する必要はない。これは、後の JT 干渉フィードバック 824 で OBSS への干渉量が推定されるが、伝搬路の時間変動が協調伝送の周期と比べて比較的長い場合には、直前の JT 干渉フィードバック 824 で取得した干渉量の情報と相関の高い情報が得られるため、過去の情報を流用しても特性への影響が小さいからである。

【0045】

例えば、マルチ AP が過去に実施された JT 干渉フィードバック 824 による干渉推定結果を保持していて、伝搬路が一定と見なせる期間内であれば、JT 干渉スキャン通知 811 を実行せずに、協調方式決定など（826）から開始するようにしてもよい。

【0046】

また、同様に、伝搬路が一定と見なせる期間外で、かつ、マルチ AP が OBSS の存在を認識していれば、JT 干渉スキャン通知 811 が実行されるようにしてもよい。なお、JT 干渉スキャン通知 811 は、特許請求の範囲に記載の無線制御部の一例である。

【0047】

〔JT 干渉スキャン応答〕

干渉計測の実行可否の応答要求を受信した OBSS-AP 203 は、マスタ AP 101 に対して干渉計測の実行可否の通知（JT 干渉スキャン応答：JT Interference Scan Response）812 を行う。このとき、OBSS-AP 203 が許容できる干渉計測の開始時刻および実行期間を含めて通知してもよい。また、OBSS-AP 203 は、マスタ AP

10

20

30

40

50

101およびスレーブAP102の少なくともどちらか一方に対して通知してもよい。

【0048】

OBSS-AP203からの応答通知の宛先にスレーブAP102のみが指定されることや、OBSS-AP203とマスタAP101と間の通信品質が低いことなどにより、スレーブAP102のみがOBSS-AP203から応答を受信する場合がある。この場合において、スレーブAP102はOBSS-AP203から受信した応答情報をマスタAP101に転送してもよい。

【0049】

OBSS-AP203からの実行可否の応答が通知されたマスタAP101は、受信した情報に基づいてOBSSへの干渉計測を実施するか否かを決定する。

【0050】

なお、マルチAPから実施されたJT干渉スキャン通知811によって通知された情報に対し、実行可能であることのみを通知する場合はIEEE802.11で規定されているAckフレームまたはブロックAckフレームが送られてもよい。

【0051】

〔JTスキャンセクタ情報〕

マスタAP101が干渉計測を実施すると判断した場合、マスタAP101はスレーブAP102に対して干渉計測を実行するための情報（JTスキャンセクタ情報：JT Scan Sector Information）813の通知を実行する。この情報には、干渉計測の開始時刻および実行期間や干渉計測時に利用するアンテナに乗算する重み係数や巡回シフト遅延の値（以下、プリコーディング）を示す情報が含まれるが、これらに限定されるものではない。

【0052】

また、マスタAP101が干渉計測を実施すると判断した場合、OBSS-AP203への干渉計測の開始時刻および実行期間を示す情報をスレーブAP102に通知してもよい。なお、JTスキャンセクタ情報813は、特許請求の範囲に記載の通信部の一例である。

【0053】

マスタAP101から干渉計測を実行するための情報を受信したスレーブAP102はマスタAP101に対して受信したことを示す情報（Ack）814を通知する。Ack814は必要に応じて、IEEE802.11で規定されているブロックAckとして通知されてもよい。

【0054】

なお、スレーブAP102はマスタAP101に対して、Ack814とともに、要求する開始時刻を示す情報を通知してもよい。この場合、スレーブAP102からの開始時刻の要求が通知されたマスタAP101が開始時刻を変更する場合、再度、JTスキャンセクタ情報813の通知を実行してもよい。

【0055】

〔JT干渉スキャントリガ〕

スレーブAP102からAck814を受信したマスタAP101は、干渉計測の開始時刻に近いと判断した場合、OBSS-AP203に対して干渉計測を実施することを示す情報通知（JT干渉スキャントリガ：JT Interference Scan Trigger）815を実行する。このとき、干渉計測を実施する開始時間および実行期間が示された情報が含まれてもよいが、これらに限定されるものではない。なお、JT干渉スキャントリガ815は、特許請求の範囲に記載の通信部の一例である。

【0056】

なお、マスタAP101とOBSS-AP203と間の通信品質が低い場合など、JT干渉スキャントリガ815がOBSS-AP203に正しく受信されにくいとマスタAP101が判断した場合には、マスタAP101とスレーブAP102の両方またはスレーブAP102のみから通知されてもよい。

【0057】

10

20

30

40

50

また、干渉計測の開始時刻は、JT スキャンセクタ情報 813 で示された時刻であるが、スレーブ AP 102 から Ack 814 とともに通知された情報に基づいてマスタ AP 101 が定めるようにしてもよい。

【0058】

〔OBSS-JT 干渉スキャン通知〕

マスタ AP 101 またはスレーブ AP 102 の少なくともどちらか一方から干渉計測を実施することを示す情報を受信した OBSS-AP 203 は、OBSS 端末 209 に対して、マルチ AP から干渉計測が実施されることを示す情報通知 (OBSS-JT 干渉スキャン通知: OBSS JT Interference Scan Announcement) 816 を実行する。この OBSS-JT 干渉スキャン通知 816 によって通知される情報は、干渉計測を実施する開始時間および実行期間が示された情報であってもよいが、これらに限定されるものではない。

【0059】

〔JT 干渉スキャン〕

OBSS-AP 203 に対して干渉計測を実施することを示す JT 干渉スキャントリガ 815 が実行され、干渉計測の開始時刻になったと判断したマルチ AP は、OBSS 端末 209 に対して干渉計測の参照信号を含めた情報を通知 (JT 干渉スキャン: JT Interference Scan) 818 する。このとき、参照信号は、マルチ AP 間で予め決められたプリコーディングによって送信される。プリコーディングは DFT (Discrete Fourier Transformation) 行列や、事前にマスタ AP 101 がスレーブ AP 102 に通知した情報に基づいて決められてもよい。また、複数のプリコーディングが時分割で適用されてもよい。なお、JT 干渉スキャン 818 は、特許請求の範囲に記載の通信部の一例である。

【0060】

マルチ AP からの干渉計測の参照信号を受信した OBSS 端末 209 は、観測した各プリコーディングに対して干渉量を推定する (821)。プリコーディングに対する干渉量は、受信電力として計算されるが、それ以外の手法で算出されてもよい。

【0061】

なお、マルチ AP は、JT 干渉スキャン 818 を実施する直前に、JT 干渉スキャン 818 を実施することを通知するトリガ 817 を実行するようにしてもよい。

【0062】

〔JT 干渉報告トリガ、JT 干渉報告〕

マルチ AP から OBSS 端末 209 への干渉計測のための参照信号の送信が終了した後、OBSS 端末 209 は観測された推定干渉量を示す情報通知 (JT 干渉報告: JT Interference Report) 823 を OBSS-AP 203 に対して実行する。このとき、OBSS-AP 203 から推定干渉量の送信要求 (JT 干渉報告トリガ: JT Interference Report Trigger) 822 が通知された後に実行されてもよい。なお、JT 干渉報告 823 は、特許請求の範囲に記載の通信部または無線制御部の一例である。

【0063】

なお、OBSS 端末 209 が複数存在する場合、JT 干渉報告 823 は OFDMA (Orthogonal Frequency Domain Multiple Access) 方式によって実行されてもよい。この場合、JT 干渉報告トリガ 822 には、各 OBSS 端末 209 が OFDMA で用いる周波数を示す情報が含まれてもよい。

【0064】

〔JT 干渉フィードバック〕

所望の全ての OBSS 端末 209 から観測された推定干渉量を示す情報が通知された OBSS-AP 203 は、これらの推定干渉量の結果を示す情報を通知 (JT 干渉フィードバック: JT Interference Feedback) 824 をマルチ AP に対して実行する。なお、この例ではマスタ AP 101 に通知する場合を示しているが、マスタ AP 101 およびスレーブ AP 102 の少なくともどちらか一方に対して通知されてもよい。なお、JT 干渉フィードバック 824 は、特許請求の範囲に記載の他の無線基地局からの干渉の推定結果または通信部の一例である。

【0065】

OBS S-AP 203から推定干渉量の結果を示す情報が通知されたマルチAPは、OBS S-AP 203へAck 825を通知する。Ack 825は必要に応じて、IEEE 802.11で規定されているブロックAckとして通知されてもよい。また、この例ではマスタAP 101がOBS S-AP 203へ通知する場合を示しているが、マスタAP 101およびスレーブAP 102の少なくともどちらか一方がAck 825を通知してもよい。

【0066】

[協調伝送設定決定]

OBS S-AP 203から推定干渉量の結果を示す情報を受信したマスタAP 101は、通知された情報に基づいてスレーブAP 102との協調伝送に関する設定の決定826を行う。協調方式に関する設定には、スレーブAP 102との協調伝送方式、スレーブAP 102との協調伝送におけるプリコーディング、スレーブAP 102との協調伝送における送信電力やMCS (Modulation and Coding Scheme) を含むスケジューリングの少なくとも一つが含まれる。

10

【0067】

[協調伝送設定通知]

協調伝送に関する設定の決定826を行ったマスタAP 101は、スレーブAP 102の協調伝送に関する設定を示す情報を通知 (協調伝送設定通知: JT Scheme Announcement) 827をスレーブAP 102に対して実行する。なお、協調伝送設定通知827は、特許請求の範囲に記載の通信部の一例である。

20

【0068】

マスタAP 101から協調伝送設定通知827を受信したスレーブAP 102は、マスタAP 101にAckを通知してもよい。このAckは必要に応じてIEEE 802.11で規定されているブロックAckとして通知されてもよい。

【0069】

協調伝送設定通知827により協調伝送に関する設定が完了すると、マスタAP 101およびスレーブAP 102は、その設定に基づいて協調伝送 (Coordinated Transmission) 828を行う。このとき、OBS S-AP 203は、マルチAPによる協調伝送とは独立して、OBS S端末209にデータ829を送信することができる。

30

【0070】

[フレーム構成]

以下では、上述のシーケンス図において説明した各フレーム等の構成について詳細に説明する。

【0071】

[JT干渉スキャン通知]

図4は、本技術の第1の実施の形態におけるJT干渉スキャン通知811のフレーム構成例を示す図である。

【0072】

このJT干渉スキャン通知811は、干渉計測対象のOBS S-AP 203に対して、マルチAPがJT干渉スキャン818を実行する場合の開始時刻や実行期間の通知、および、これらに関するOBS S-AP 203の要求値返答を、マルチAPが要求するために用いられる。本フレームは、以下に示すように、「フレームコントロール」および「JT干渉スキャン通知エレメント」から構成されるが、これらに限定されない。

40

【0073】

「フレームコントロール」 (Frame Control) は、本フレームがJT干渉スキャン通知811として通知されるフレームであることを示す情報が含まれる。ただし、「フレームコントロール」内だけに含まれている必要はなく、本フレーム内の他の情報と併せることで本フレームがJT干渉スキャン通知811であることを示すように構成されていてもよい。例えば、「JT干渉スキャン通知エレメント」内の任意のフィールドの値と併せて解

50

釈できるように構成されてもよい。

【0074】

「JT干渉スキャン通知エレメント」(JT Interference Scan Announcement element)には、「エレメントID」、「周波数帯」、「マルチAP数」、「スキャン開始時刻」、「スキャン実行期間」のフィールドが少なくとも1つ含まれる。

【0075】

「エレメントID」(Element ID)は、このエレメントがJT干渉スキャン通知エレメントであることを示す情報と、このエレメントのビット長を示す情報を含む。なお、以降で示される「エレメントID」には、この「エレメントID」と同様の情報を示す情報が含まれる。ただし、エレメントによって必ず存在することが決められる場合には「エレメントID」は省かれてもよい。

10

【0076】

「周波数帯」(BW: Band Width)は、マルチAPがJT干渉スキャン818を実施する周波数帯の要求値を示す情報を含む。「マルチAP数」(Multi AP Number)は、JT干渉スキャン818を実行するアクセスポイントの数を示す情報を含む。「スキャン開始時刻」(Scan Start Time)は、マルチAPが要求するJT干渉スキャン818の開始時刻を示す情報を含む。「スキャン実行期間」(Scan Duration)は、マルチAPが要求するJT干渉スキャン818の実行期間を示す情報を含む。

【0077】

「JT干渉スキャン応答」

20

図5は、本技術の第1の実施の形態におけるJT干渉スキャン応答812のフレーム構成例を示す図である。

【0078】

このJT干渉スキャン応答812は、マルチAPからJT干渉スキャン通知811が実行されたOBSS-AP203が、通知された情報に基づいて、JT干渉スキャン818の可否、開始時刻や実行期間などJT干渉スキャン818の実行に関する情報を通知するために用いられる。本フレームは、以下に示すように、「フレームコントロール」および「JT干渉スキャン応答エレメント」から構成されるが、これらに限定されない。

【0079】

「フレームコントロール」は、本フレームがJT干渉スキャン応答812として通知されるフレームであることを示す情報が含まれる。ただし、「フレームコントロール」内だけに含まれている必要はなく、本フレーム内の他の情報と併せることで本フレームがJT干渉スキャン応答812であることを示すように構成されていてもよい。例えば、「JT干渉スキャン応答エレメント」内の任意のフィールドの値と併せて解釈できるように構成されてもよい。

30

【0080】

「JT干渉スキャン応答エレメント」(JT Interference Scan Response element)には、「エレメントID」、「周波数帯」、「端末数」、「スキャン許可」、「スキャン開始時刻」および「スキャン実行期間」のフィールドが少なくとも1つ以上含まれる。

【0081】

40

「周波数帯」(BW)は、マルチAPがJT干渉スキャン818で用いる周波数帯に対しOBSS-AP203が要求する周波数帯を示す情報を含む。「端末数」(STA Number)は、OBSS内に存在するOBSS-AP203と接続している無線端末の数を示す情報を含む。「スキャン許可」(Scan Grant)は、マルチAPに対し、OBSS-AP203のJT干渉スキャン818の実行可否の要求を示す情報を含む。「スキャン開始時刻」(Scan Start Time)は、マルチAPが実施するJT干渉スキャン818に対してOBSS-AP203が要求する開始時刻を示す情報を含む。「スキャン実行期間」(Scan Duration)は、マルチAPが実施するJT干渉スキャン818に対してOBSS-AP203が要求するJT干渉スキャン818の実行期間を示す情報を含む。

【0082】

50

なお、ＪＴ干渉スキャン応答８１２を受信したマルチＡＰは、「端末数」で示される情報に基づいてＪＴ干渉スキャン８１８の実施可否を判断してもよい。また、「スキャン許可」に、マルチＡＰに対してＪＴ干渉スキャン８１８の実行拒否を示す情報が含まれる場合には、「スキャン開始時刻」および「スキャン実行期間」は存在しなくてもよい。

【００８３】

〔ＪＴスキャンセクタ情報〕

図６は、本技術の第１の実施の形態におけるＪＴスキャンセクタ情報８１３のフレーム構成例を示す図である。

【００８４】

このＪＴスキャンセクタ情報８１３は、マスタＡＰ１０１からスレーブＡＰ１０２に対して、ＪＴ干渉スキャン８１８を実施するために必要な情報を通知するために用いられる。本フレームは、以下に示すように、「フレームコントロール」、「ＪＴ干渉スキャン制御エレメント」および「ＪＴ干渉スキャン情報エレメント」から構成されるが、これらに限定されない。なお、「ＪＴ干渉スキャン制御エレメント」と「ＪＴ干渉スキャン情報エレメント」は、隔てられずに併せて１つのエレメントとして定義されてもよい。

【００８５】

「フレームコントロール」は、本フレームがＪＴスキャンセクタ情報８１３として通知されるフレームであることを示す情報が含まれる。ただし、「フレームコントロール」内だけに含まれている必要はなく、本フレーム内の他の情報と併せることで本フレームがＪＴスキャンセクタ情報８１３であることを示すように構成されていてもよい。例えば、「

【００８６】

「ＪＴ干渉スキャン制御エレメント」（JT Interference Scan Control element）には、後続の「ＪＴ干渉スキャン情報エレメント」内の各フィールド長を事前に推定するための情報が含まれるが、これらに限定されない。このエレメントには、「エレメントＩＤ」の他に、「周波数帯」、「スキャンセクタ情報」および「時間同期」のフィールドが少なくとも１つ以上含まれる。

【００８７】

「周波数帯」（BW）は、ＪＴ干渉スキャン８１８が実施される周波数帯を示す情報を含む。「スキャンセクタ情報」（Scan Sector Information）は、後続の「ＪＴ干渉スキャン情報エレメント」内の各「セクタＩＤ」フィールドの数、形式および書式を示す情報を含む。「時間同期」（Time Sync.）は、マルチＡＰでＪＴ干渉スキャン８１８を実施する場合におけるマスタＡＰ１０１とスレーブＡＰ１０２との間の送信タイミングに関する情報を含む。なお、「時間同期」は、特許請求の範囲に記載の時刻オフセットに関する情報の一例である。

【００８８】

「スキャンセクタ情報」には、「セクタ番号」、「スレーブＡＰアンテナマスク」、「コードブック情報」、「スレーブＡＰインデックス」および「量子化粒度」のサブフィールドが少なくとも１つ以上含まれる。

【００８９】

「セクタ番号」（Sector Number）は、ＪＴ干渉スキャン８１８で用いられるプリコーディングの数を示す情報を含む。「スレーブＡＰアンテナマスク」（Slave AP Ant Mask）は、ＪＴ干渉スキャン８１８で用いられるスレーブＡＰ１０２のアンテナを示す情報を含む。「コードブック情報」（Codebook Information）は、マスタＡＰ１０１とスレーブＡＰ１０２との間でＪＴ干渉スキャン８１８の実施に用いられるプリコーディングの候補が予め決められている場合、そのプリコーディング候補を用いるか否かを示す情報を含む。「スレーブＡＰインデックス」（Slave AP Nr Index）は、プリコーディングの候補のうち各スレーブＡＰ１０２で適用する範囲を指定する情報を含む。「量子化粒度」（Quantization Granularity）は、プリコーディングを構成する各数値が何ビットの情報で表

10

20

30

40

50

されるかを示す情報を含む。

【0090】

プリコーディングについては複数種類が通知されるが、いずれも後続の「JT干渉スキャン情報エレメント」内の各「セクタID」フィールドにそれぞれを示す情報が格納される。例えば、プリコーディングの候補がDFT行列としてマスタAP101とスレーブAP102との間で予め定められている場合、プリコーディングの候補のうちスレーブAP102が用いるプリコーディングの行番号を示す情報が「スレーブAPインデックス」に格納される。一方、プリコーディングの候補がマスタAP101とスレーブAP102との間で定められていない場合には、プリコーディングの行列を通知する必要があり、「セクタID」フィールド内に格納された情報からプリコーディングの行列を理解するために、「量子化粒度」が用いられる。

10

【0091】

また、「時間同期」には、「フラグ」および「時間」のサブフィールドが少なくとも1つ以上含まれる。

【0092】

「フラグ」(Flag)は、マルチAPがJT干渉スキャン818を実施する場合にマスタAP101とスレーブAP102との間で送信タイミングをずらして実施するかを示す情報を含む。「時間」(Time)は、「フラグ」内に送信タイミングをずらしてJT干渉スキャン818を実施することが示される情報が含まれる場合、ずらす送信タイミングの値を示す情報が含まれる。

20

【0093】

なお、「フラグ」および「時間」は以下の様に実施されてもよい。すなわち、例えば、「フラグ」に「1」が設定された場合にはマスタAP101とスレーブAP102との間で送信タイミングをずらして実施することを示し、「時間」で示される情報に従って送信タイミングを読み取るようにしてもよい。また、例えば、「時間」に「0」が設定されていることによって、マスタAP101とスレーブAP102との間でタイミングをずらすことなく同時に送信することを示してもよい。なお、「フラグ」は、特許請求の範囲に記載の時刻オフセットの有無を示す情報の一例である。また、「時間」は、特許請求の範囲に記載の時刻オフセットを示す情報の一例である。

【0094】

「JT干渉スキャン情報エレメント」(JT Interference Scan Information element)には、「JT干渉スキャン制御エレメント」に含まれていないJT干渉スキャン818で用いられるプリコーディングの詳細な情報が含まれるが、これに限定されない。このエレメントには「エレメントID」の他に、「セクタID」のフィールドが含まれる。

30

【0095】

「セクタID」(Sector ID)は、プリコーディング行列を示す情報を含む。この「セクタID」フィールドは、合計Nscanフィールド存在するが、Nscanは「JT干渉スキャン制御エレメント」内の「セクタ番号」サブフィールドの値に基づいて決められる。この「セクタID」で示された情報は、JT干渉スキャン818において、マルチAPで干渉量推定用の系列であるTRNを生成する際に用いられ、後述のQを示す情報となる。なお、「スレーブAPインデックス」、「量子化粒度」および「セクタID」は、特許請求の範囲に記載の重み係数の一例である。

40

【0096】

〔JT干渉スキャントリガ〕

図7は、本技術の第1の実施の形態におけるJT干渉スキャントリガ815のフレーム構成例を示す図である。

【0097】

このJT干渉スキャントリガ815は、マルチAPからOBSS-AP203にJT干渉スキャン818を実施するタイミングを示す情報を通知する時に用いられる。本フレームは、以下に示すように、「フレームコントロール」および「JT干渉スキャン情報」か

50

ら構成されるが、これらに限定されない。

【0098】

「フレームコントロール」は、本フレームがJT干渉スキャントリガ815として通知されるフレームであることを示す情報が含まれる。ただし、「フレームコントロール」内だけに含まれている必要はなく、本フレーム内の他の情報と併せることで本フレームがJT干渉スキャントリガ815であることを示すように構成されていてもよい。例えば、「JT干渉スキャン情報」内の任意のフィールドの値と併せて解釈できるように構成されてもよい。

【0099】

「JT干渉スキャン情報」(JT Interference Scan Information)は、JT干渉スキャン818を実施するタイミングを示す情報が含まれるがこれらに限定されない。本フィールドには、「周波数帯」、「スキャン開始時刻」および「スキャン実行期間」のサブフィールドが含まれるが、これらに限定されない。

【0100】

「周波数帯」(BW)は、マルチAPがJT干渉スキャン818を実施する周波数チャネルを示す情報を含む。「スキャン開始時刻」(Scan Start Time)は、マルチAPがJT干渉スキャン818を実施する時刻に関する情報を含む。「スキャン実行期間」(Scan Duration)は、マルチAPがJT干渉スキャン818を実施する期間を示す情報を含む。なお、「スキャン開始時刻」は、特許請求の範囲に記載の参照信号を送信する時刻に関する情報の一例である。また、「スキャン実行期間」は、特許請求の範囲に記載の計測の実施期間に関する情報の一例である。また、「周波数帯」は、特許請求の範囲に記載の計測を実施する周波数に関する情報の一例である。

【0101】

【JT干渉スキャン】

図8は、本技術の第1の実施の形態におけるJT干渉スキャン818で通知されるデータユニットの構成例を示す図である。

【0102】

このデータユニットは、マルチAPからOBSS端末209において、干渉量を推定するために送信されるものである。このデータユニットは、「Legacy」、「EHT-SIG」、「EHT-STF」、「EHT-LTF」および「TRN#1」乃至「TRN#N」の各フィールドから構成されるがこれらに限定されない。

【0103】

「Legacy」は、本データユニット受信時において、時刻同期、周波数同期、および、後続のフレームを復調するときに必要な伝搬路情報を推定するために用いられる。予め送受信端末間において既知の系列であってもよい。なお、これら以外の目的で使用されてもよい。

【0104】

「EHT-SIG」は、後続の「TRN#1」乃至「TRN#N」のフィールドの数を示す情報や、各「TRN」フィールド内に関する情報を含む。なお、「EHT-SIG」の構成要素はこれらに限定されない。「EHT-SIG」には、「TRN長」、「TRN数」、「プリコーディング数」および「サブキャリア割当て」のフィールドが少なくとも1つ含まれる。

【0105】

「TRN長」(TRN Length)は、後続の「TRN#1」乃至「TRN#N」の合計のビット数に関する情報を含む。「TRN数」(TRN Number)は、各「TRN」フィールド内の「IEF (Interference Estimation Field)」のサブフィールド長に関する情報を含む。「プリコーディング数」(Precoding Number)は後続の「TRN」で用いられるプリコーディングに関する情報を含む。「サブキャリア割当て」(Subcarrier Allocation)は、後続の「TRN」フィールド内の「IEF」で複数のプリコーディングが多重されるときに、それらを分離するために必要な情報を含む。なお、「プリコーディング数

」には、後続の「IEF」内で用いられるプリコーディングの数を示す情報が含まれてもよい。また、「サブキャリア割当て」には、各プリコーディングに割り当られるサブキャリアを示す情報が含まれてもよい。

【0106】

「EHT-STF」および「EHT-LTF」は、「Legacy」と併せて時刻同期および周波数同期を行うために用いられる。「Legacy」と同様に、予め送受信端末間において既知の系列であってもよく、使用用途はこれらの目的に限定されない。

【0107】

「TRN#1」乃至「TRN#N」は、OBSS端末209において任意のプリコーディングに対する干渉量を推定するために用いられるトレーニング系列である。各「TRN」フィールドには、OBSS端末209において干渉量を推定するための既知系列である「IEF」を含むが構成要素はこれに限定されない。

【0108】

「IEF」(Interference Estimation Field)は、OBSS端末209において任意のプリコーディングに対する干渉量を推定する系列を含む。「TRN#L」の「IEF」は、以下に示す既知系列であってもよい。

【数1】

$$r_{TRN\#L}(q) = \begin{bmatrix} r_{TRN\#L}(1,q) \\ \vdots \\ r_{TRN\#L}(numel(r_m),q) \end{bmatrix} = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^{N_p(L)} \sum_{j=1}^{N_f(i)} Q_{c(L,i)}^{(r_m)} e^{-j2\pi f_{k_i}(j)q} \quad \dots \text{式1}$$

$$q = 0, 1, \dots, N_{DFT} - 1$$

【0109】

ここで、mは、マルチAPを構成するアクセスポイントを表す番号である。Lは「TRN」の序数である。 $r_{TRN\#L}^{(m)}(k, q)$ は、第mのアクセスポイントに対し、第Lの「TRN」フィールドを送信する第kアンテナが、離散時間qにおけるベースバンドの送信信号を表す。

【0110】

ただし、 $Q_{c(L,i)}^{(r_m)}$ は、以下のQで示される行列に対して、第c(L, i)列およびrmで示される行を指す。Qの列ベクトル q_1 等をプリコーディングベクトルと称する。

$$Q = [q_1 \quad q_2 \quad \dots \quad q_{N_{DFT}-1}]$$

【0111】

また、c(L, i)は、「TRN#L」の「IEF」内で多重されるプリコーディングベクトルの列番号である。rmは、マルチAPを構成するアクセスポイントのうち第mのアクセスポイントに割当られるプリコーディングベクトルの行番号群である。numel(rm)は、rmの要素数である。Kは規格化係数である。 $N_p(L)$ は、第Lの「TRN」サブフィールド内の「IEF」内で同時に適用されるプリコーディングベクトルの数である。 $N_f(i)$ は、第c(L, i)のプリコーディングベクトルが適用されるサブキャリア数である。 $k_i(j)$ は、第c(L, i)のプリコーディングベクトルが適用される第jのサブキャリアである。 N_{DFT} は、OFDM変調方式で用いられるIDFT (Inverse Discrete Fourier Transformation) の点数である。qは離散時間を表す。

【0112】

以下にQの具体例を示すが、これらに限定されるものではない。例えば、マルチAPを構成するアクセスポイントの全てが同時に協調して「TRN」を送信する場合、Qは以下に示すDFT (Discrete Fourier Transformation) 行列またはアダマール行列が適用されてもよいが、これらに限定されない。

【数 2】

$$Q = \begin{bmatrix} W_0^0 & W_0^1 & \cdots & W_0^{N_{DFT}-1} \\ W_1^0 & W_1^1 & \cdots & W_1^{N_{DFT}-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{N_{DFT}-1}^0 & W_{N_{DFT}-1}^1 & \cdots & W_{N_{DFT}-1}^{N_{DFT}-1} \end{bmatrix}, W_a^b = e^{-j2\pi \frac{a}{N_{DFT}} b} \quad \dots \text{式 2}$$

【0113】

10

なお、Qは上述のようなチャネル推定情報に関係なく定められた行列ではなく、予めマルチAPが得ているチャネル推定情報に基づいて決定された行列でもよい。たとえば、予めマルチAP間で用いるプリコーディングベクトルの候補が分かっている場合は、その候補を用いてもよい。

【0114】

また、QはマスタAP101とスレーブAP102との間において時分割でプリコーディングが実施できるように表されてもよい。具体的には、以下の様な行列が適用されてもよい。

【数 3】

20

$$Q = \begin{bmatrix} Q_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & Q_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & Q_{N_{MultiAP}} \end{bmatrix}, Q_i = [q_{i,1} q_{i,2} \cdots q_{i,N_i}] \quad \dots \text{式 3}$$

【0115】

上式における $N_{MultiAP}$ は、マルチAPを構成するアクセスポイントの台数を表す。 Q_i は、マルチAPを構成する第*i*のアクセスポイントにのみ適用されるプリコーディングベクトル群を表す。この Q_i は、 N_i のプリコーディングベクトルによって構成される。上述の式(1)における r_m は、Qにおける Q_m の行番号を示す値となつてよい。なお、 Q_i は、DFT行列またはアダマール行列に基づいて決定されてもよい。

30

【0116】

式(2)ではマルチAPが協調してプリコーディングが実施される例、式(3)ではマルチAPを構成するアクセスポイントごとに時分割でプリコーディングが実施される例を示しているが、両者が組合わされたQが定義されてもよい。

【0117】

【JT干渉報告】

図9は、本技術の第1の実施の形態におけるJT干渉報告823のフレーム構成例を示す図である。

40

【0118】

このJT干渉報告823は、マルチAPからJT干渉スキャン818を受信したOBS S端末209からOBS Sアクセスポイント203に対して、推定された干渉量を通知するために用いられる。本フレームは、「フレームコントロール」、「JT干渉報告制御エレメント」および「JT干渉報告エレメント」から構成されるが、これらに限定されない。

【0119】

「フレームコントロール」は、本フレームがJT干渉報告823として通知されるフレームであることを示す情報が含まれる。ただし、「フレームコントロール」内だけに含まれている必要はなく、本フレーム内の他の情報と併せることで本フレームがJT干渉報告

50

8 2 3であることを示すように構成されていてもよい。例えば、「J T干渉報告制御エレメント」内の任意のフィールドの値と併せて解釈できるように構成されてもよい。

【0 1 2 0】

「J T干渉報告制御エレメント」(JT Interference Report Control element)は、後続の「J T干渉報告エレメント」内の各フィールド長を事前に推定するための情報が含まれるが、これらに限定されない。本エレメントには、「エレメントID」の他に、「周波数帯」、「観測プリコーディング数」および「受信アンテナマスク」の情報が少なくとも1つ含まれる。

【0 1 2 1】

「周波数帯」(BW)は、推定した干渉量の周波数帯を示す情報を含む。「観測プリコーディング数」(Observed Precoding Number)は、干渉を推定したプリコーディングベクトルの数を示す情報を含む。「受信アンテナマスク」(RX Antenna Mask)は、干渉を推定したときに用いたOBSS端末209の受信アンテナに関する情報を含む。なお、「観測プリコーディング数」は、後続の「J T干渉報告エレメント」内の「セクタ情報」の数を示す情報が含まれてよい。

【0 1 2 2】

「J T干渉報告エレメント」(JT Interference Report element)は、「J T干渉報告制御エレメント」と併せることで、J T干渉スキャン818で推定された干渉量を示すが、これらに限定されない。本エレメントには、「エレメントID」の他に、以下の「セクタ情報」が含まれる。

【0 1 2 3】

「セクタ情報#1」(Sector Info. #1)乃至「セクタ情報#M」(Sector Info. #M)は、観測された各々のプリコーディングベクトルに関する情報を含む。各「セクタ情報#i」内には、それぞれ「プリコーディングID#i」および「干渉レベル#i」サブフィールドが含まれる。「プリコーディングID」(Precoding ID)は、観測されたプリコーディングベクトルを示す情報を含む。「干渉レベル」(Interference Level)は、観測されたプリコーディングベクトルの干渉量を示す情報を含む。「干渉レベル」には、例えば、観測された周波数帯内におけるSNR(信号対雑音比:Signal-to-Noise Ratio)や、受信信号強度を示す情報が含まれてもよい。

【0 1 2 4】

[J T干渉フィードバック]

図10は、本技術の第1の実施の形態におけるJ T干渉フィードバック824のフレーム構成例を示す図である。

【0 1 2 5】

このJ T干渉フィードバック824は、OBSS端末209からJ T干渉報告823を受信したOBSS-AP203が、全てのOBSS端末209において推定された干渉量に関する情報を通知するために用いられる。本フレームは、以下に示すように、「フレームコントロール」、「J T干渉スキャン制御エレメント」および「J T干渉フィードバックエレメント」から構成されるが、これらに限定されない。

【0 1 2 6】

「フレームコントロール」は、本フレームがJ T干渉フィードバック824として通知されるフレームであることを示す情報が含まれる。ただし、「フレームコントロール」内だけに含まれている必要はなく、本フレーム内の他の情報と併せることで本フレームがJ T干渉フィードバック824であることを示すように構成されていてもよい。例えば、「J T干渉スキャン制御エレメント」内の任意のフィールドの値と併せて解釈できるように構成されてもよい。

【0 1 2 7】

「J T干渉スキャン制御エレメント」(JT Interference Scan Control element)は、後続の「J T干渉フィードバックエレメント」内の各フィールド長を事前に推定するための情報が含まれるが、これらに限定されない。本エレメントには、「エレメントID」

10

20

30

40

50

の他に、「周波数帯」および「プリコーディング数」のフィールドが少なくとも1つ以上含まれる。

【0128】

「周波数帯」(BW)は、後続の「JT干渉フィードバックエレメント」内で通知される推定干渉量の周波数帯を示す情報を含む。「プリコーディング数」(Precoding Number)は、後続の「JT干渉フィードバックエレメント」内で通知される推定干渉量のプリコーディングベクトルの数を含む。なお、「プリコーディング数」には後続の「JT干渉フィードバックエレメント」内の「セクタ情報」フィールドの数を示す情報が含まれてもよい。

【0129】

「JT干渉フィードバックエレメント」(JT Interference Feedback element)は、「JT干渉スキャン制御エレメント」と併せることで、JT干渉報告823が送信された全てのOBSS端末209において推定された干渉量を示すが、これらに限定されない。本エレメントには「エレメントID」の他に「セクタ情報」が含まれる。

【0130】

「セクタ情報#1」(Sector Info. #1)乃至「セクタ情報#M」(Sector Info. #M)は、JT干渉スキャン818で用いられたプリコーディングベクトルのうち、任意のプリコーディングベクトルに対してOBSS-AP203がJT干渉報告823を受信した全てのOBSS端末209における推定干渉量を示す情報を含む。各「セクタ情報#i」フィールド内のそれぞれは、「プリコーディングID#i」、「干渉レベル#i」および「干渉端末数#i」を含むが、「セクタ情報#i」フィールドの構成要素はこれらに限定されない。

【0131】

「プリコーディングID」(Precoding ID)は、「セクタ情報」内で言及されるプリコーディングベクトルを示す情報を含む。「干渉レベル」(Interference Level)は、対象のプリコーディングベクトルに対するOBSS端末209が推定した干渉量を示す情報を含む。「干渉端末数」(Interfered STA Num)は、対象のプリコーディングベクトルに対して推定干渉量がある閾値を超えたOBSS端末209の数を示す情報を含む。

【0132】

例えば、「セクタ情報#k」において、「プリコーディングID#k」はJT干渉スキャン818で用いられたプリコーディング行列のうち、第k列のプリコーディングベクトルを示す情報を含む。また、「干渉レベル#k」は、OBSS端末209において第k列のプリコーディングベクトルで観測された受信電力のうち、ある閾値を超えた受信電力の合計値を示す情報を含む。「干渉端末数#k」は、第k列のプリコーディングベクトルで観測された受信電力がある閾値を超えたOBSS端末209の端末数を示す情報を含む。

【0133】

〔協調伝送設定通知〕

図11は、本技術の第1の実施の形態における協調伝送設定通知827のフレーム構成例を示す図である。

【0134】

この協調伝送設定通知827は、OBSS-AP203からJT干渉フィードバック824を受信したマスタAP101が、受信した通知情報に基づいてマルチAPにおける協調方式、協調方式における重み係数、MCS (Modulation and Coding Scheme)、送信電力の1つ以上を決定した後で、その結果をスレーブAP102に通知するために用いられる。なお、通知する情報はこれらに限定されない。本フレームは、「フレームコントロール」、「マルチAP制御」、「協調伝送エレメント」および「ヌルステアリングエレメント」から構成されるが、必ずしも全てが含まれている必要はない。例えば、「協調伝送エレメント」および「ヌルステアリングエレメント」は、排他的にどちらか一方が存在するように本フレームが構成されてもよい。

【0135】

10

20

30

40

50

「フレームコントロール」は、本フレームが協調伝送設定通知 8 2 7 として通知されるフレームであることを示す情報が含まれる。ただし、「フレームコントロール」内だけに含まれている必要はなく、本フレーム内の他の情報と併せることで本フレームが協調伝送設定通知 8 2 7 であることを示すように構成されていてもよい。例えば、「マルチ AP 制御」内の任意のフィールドの値と併せて解釈できるように構成されてもよい。

【0 1 3 6】

「マルチ AP 制御」(Multi AP Control) は、スレーブ AP 1 0 2 に対してマルチ AP における協調方式を通知するために用いられる。なお、本フィールドによる通知内容はこれに限定されない。本フィールドには、「マルチ AP 方式」のサブフィールドが含まれるが、構成要素はこれに限定されない。なお、「マルチ AP 制御」は、特許請求の範囲に記載の協調無線基地局の台数に関する情報の一例である。

10

【0 1 3 7】

「マルチ AP 方式」(Multi AP Scheme) は、マルチ AP の協調方式を示す情報を含む。「マルチ AP 方式」には、例えば、協調伝送 (Joint Transmission) またはコディネイティッド・ヌリング (Coordinated Nulling) の何れか、または、いずれも実施しないことを示す情報が含まれてもよい。

【0 1 3 8】

「協調伝送エレメント」(Joint Transmission element) は、マルチ AP で協調伝送を実施する場合において必要なパラメータを通知するために用いられる。このエレメントには、「エレメント ID」の他に、「協調方式」、「スレーブ AP 送信アンテナマスク」、「端末情報」および「重み」のフィールドが 1 つ以上含まれるが、構成要素はこれらに限定されない。

20

【0 1 3 9】

「協調方式」(JT Scheme) は、協調伝送における協調方式を示す情報を含む。「スレーブ AP 送信アンテナマスク」(Slave AP Tx Ant Mask) は、協調伝送を実施する場合においてスレーブ AP 1 0 2 が用いる送信アンテナを示す情報を含む。「端末情報」(STA Info) は、協調伝送を実施する場合、協調伝送によって伝送する宛先の端末に関する情報を含む。「重み」(Weight) は、協調伝送を実施する場合において、マルチ AP で用いられる重み係数および送信電力に関する情報を含む。

【0 1 4 0】

なお、「重み」には、IEEE 8 0 2 . 1 1 で規定されている圧縮フィードバック (Compressed Feedback) や、非圧縮フィードバック (Non Compressed Feedback) 、CSI フィードバック (CSI Feedback) のいずれかの形式で示される重み係数を示す情報とともに、それらを重み係数として算出できるパラメータを示す情報が含まれてもよい。

30

【0 1 4 1】

また、「端末情報」内には、「端末数」と各端末に応じた情報のサブフィールドが 1 つ以上含まれてもよい。各端末に応じた情報としては、例えば、「端末 ID」、「SS 番号」、「サブキャリア周波数帯」、「送信電力」、「MCS」が 1 つ以上含まれてもよいが、これらに限定されない。

【0 1 4 2】

「端末数」(STA Num) は、協調伝送によって伝送する宛先の端末数を示す情報を含む。したがって、以下の情報は、「端末数」に対応する数 (N_{STA}) が含まれる。

40

【0 1 4 3】

「端末 ID # 1」(AID # 1) 乃至「端末 ID # N_{STA} 」(AID # N_{STA}) は、各宛先の端末を示す情報を含む。「SS 番号 # 1」(SS Num # 1) 乃至「SS 番号 # N_{STA} 」(SS Num # N_{STA}) は、各宛先端末に割り当てるストリームの番号を示す情報を含む。「サブキャリア周波数帯 # 1」(BW # 1) 乃至「サブキャリア周波数帯 # N_{STA} 」(BW # N_{STA}) は、各宛先端末に割り当てる周波数帯を示す情報を含む。「送信電力 # 1」(Tx Power # 1) 乃至「送信電力 # N_{STA} 」(Tx Power # N_{STA}) は、各宛先端末に割り当てる送信電力を示す情報を含む。「MCS # 1」(MCS # 1) 乃至「MCS # N_{STA} 」(MCS # N

50

STA) は、各宛先端末に割当てする MCS を示す情報を含む。なお、「MCS」には、ストリーム数が複数割り当てられる端末には、各ストリームの MCS を示す情報が含まれてもよい。

【0144】

「協調伝送エレメント」のフィールドおよびサブフィールドには、以下の様な情報が含まれてもよい。

【0145】

例えば、「協調方式」には、CJT (Coherent Joint Transmission) または NCJT (Non-Coherent Joint Transmission) のどちらを実行するかを示す情報が含まれてもよい。また、「端末数」には、「端末ID」、「SS番号」および「サブキャリア周波数帯」のサブフィールド数 (N_{STA}) を示す情報が少なくとも1つ含まれてもよい。また、「協調方式」がCJTを実行することを示す情報が含まれる場合、「送信電力」は存在しなくてもよい。

【0146】

また、協調伝送の宛先となる第 k 番目の端末に対し、「端末ID # k 」には、MACアドレスによって決まる値が含まれてもよい。また、「SS番号 # k 」には、「重み」フィールドと併せることで重み係数を求めることができる情報が含まれてもよい。また、「サブキャリア周波数帯 # k 」には、協調伝送で割り当てられるサブキャリアを示す情報が含まれてもよい。また、「送信電力 # k 」には、サブキャリアごとに割り当てる送信電力の平均値を示す情報が含まれてもよい。

【0147】

「ヌルステアリングエレメント」(Null-Steering element) は、マルチAPでヌルステアリング(Null-Steering)を実施する場合において必要なパラメータを通知するために用いられる。このヌルステアリングは、非所望通信端末に対してヌルを形成する通信方式である。このエレメントには、「エレメントID」の他に、「スレーブAP送信アンテナマスク」および「重み」のフィールドが少なくとも1つ以上含まれるが、構成要素はこれらに限定されない。

【0148】

「重み」(Weight) は、ヌルステアリングを実施する場合にヌルを形成するベクトルを示す情報を含む。「スレーブAP送信アンテナマスク」(Slave AP TX Ant Mask) は、「重み」で示されたベクトルを適用するときのスレーブAP102の送信アンテナを示す情報を含む。

【0149】

具体例として、次式に示すように、「重み」によって示されるベクトル P を行列として下記 p として表したとき、スレーブAP102においてヌルステアリングとして実施されるプリコーディングベクトル w は、以下のように算出されてもよい。

【数4】

$$w \propto \max.\text{eigenvector} \left\{ \left(\sigma_N^2 I + P^H P \right)^{-1} (H^H H) \right\} \quad \dots \text{式4}$$

$$\text{s.t. } P = [p_1 p_2 \cdots p_{N_{\text{null}}}]$$

【0150】

ただし、上式中において、 H は、スレーブAP102の所望宛先端末（以下、STA #3）とスレーブAP102との間の推定された伝搬路情報である。また、 σ_N^2 は、STA #3で観測される雑音電力を表す。また、 A^H は、行列 A の複素共役転置行列を表す。また、「max. eigenvector{ A 」は、行列 A の固有ベクトルのうち、固有値が最大の固有ベクトルを表す。

【0151】

〔処理手順〕

図12は、本技術の第1の実施の形態における重み決定処理の処理手順例を示す流れ図である。

【0152】

ここでは、OBSS-AP203からJT干渉スキャン応答812を受信して、JT干渉スキャン818を実施することを判断したマスタAP101が、JTスキャンセクタ情報813でスレーブAP102に通知する重みを決定する動作を示している。ここで決定される重みは、JT干渉スキャン818で用いられるプリコーディングに相当する。

【0153】

JT干渉スキャン818を実行すると判断したマスタAP101は、JT干渉スキャン818で用いるプリコーディング行列の算出を開始する。

【0154】

まず、保持しているCSI情報（伝播路情報：Channel State Information）に基づいてJT干渉スキャンのプリコーディング（重み）を算出するか否かを判断する（ステップS913）。すなわち、協調伝送828で宛先となりうる端末とマルチAPとのCSI情報が得られており、このCSI情報に基づいてプリコーディング行列を算出するか否かを判断する。

【0155】

JT干渉スキャン818は、CSI情報とは関係なく、事前にマルチAP間で定められているプリコーディング行列（以下、既知プリコーディングまたはコードブックと称する。）を用いて実施できることを想定している。このため、JT干渉スキャン818において既知プリコーディングを使用するか否かは、JT干渉スキャン818の実施時間によって決められてもよい。例えば、協調伝送828で宛先となる端末へのプリコーディングベクトル数が、既知プリコーディング数よりも小さいと判断された場合には、既知プリコーディングを使わずにCSI情報に基づいて算出されたプリコーディングベクトルを用いると判断されてもよい。

【0156】

JT干渉スキャン818で既知プリコーディングを使用すると判断した場合（ステップS913：No）、マスタAP101はJTスキャンセクタ情報813内の「コードブック情報」には、JT干渉スキャン818において既知プリコーディングを用いることを示す情報を格納する（ステップS916）。そして、既知プリコーディングの中で、JT干渉スキャン818で用いるプリコーディングを示す情報を「セクタID」に格納する。

【0157】

一方、CSI情報を用いて算出されるプリコーディングによってJT干渉スキャン818を実施すると判断した場合（ステップS913：Yes）、まずマスタAP101はCSI情報に基づいてJT干渉スキャン818で適用されるプリコーディングを算出する（ステップS914）。そして、マスタAP101は、JTスキャンセクタ情報813内の「コードブック情報」には、算出したプリコーディングを用いてJT干渉スキャン818を行うことを示す情報を格納する（ステップS915）。

【0158】

具体例として、以下に示すQをプリコーディングとして適用してもよいが、これに限定されない。

【数5】

$$Q = [q_1, q_2, \dots, q_{N_r}] \text{ s.t. } q_i \in \text{eigenvector}\{H^H H\}, i \in [1, 2, \dots, N_r] \quad \dots \text{ 式5}$$

上式におけるHは、マルチAPと端末との間のCSI情報で求められる伝搬路行列であり、Nr以上の列数をもつ行列である。

【0159】

図13は、本技術の第1の実施の形態における協調伝送設定決定処理の処理手順例を示す流れ図である。

【0160】

ここでは、OBSS-AP203からJT干渉フィードバック824を受信したマスタAP101が、協調伝送828におけるマルチAPの協調方式、MCSおよび送信電力の何れかを定める。

【0161】

JT干渉フィードバック824を受信したマスタAP101は、通知されたOBSS端末209における推定干渉量の情報に基づいて協調伝送設定を決める（ステップS921）。

10

【0162】

まず、CJTを実施するとした場合にOBSS端末209への干渉量が閾値を超えているか否かによって、CJTの実施可否を判断する（ステップS922）。具体的には後述するように定めたCJTの重みに対して、OBSS端末209の干渉量を推定する。CJTの重みは、マルチAPとOBSS端末209とのCSI情報に基づいて算出され、SVD（Singular Vector Decomposition）やMMSE（Minimize Maximum Square Error）、注水定理等によって求められてもよい。なお、重みは複素数で表され、重みのノルムは送信電力を意味する。

【0163】

CJTの実施が決定された場合（ステップS922：No）、CJTの重みに対してMCSを算出し（ステップS928）、CJTの重みおよびMCSを協調伝送設定通知827でスレーブAP102に通知する（ステップS929）。

20

【0164】

一方、CJTを実施しないことが決定された場合（ステップS922：Yes）、NCJTの実施可否を判断する（ステップS923）。具体的には後述するようにNCJTの重みを定め、これに対するOBSS端末209の干渉量を推定する。NCJTの実施が決定された場合は（ステップS923：No）、NCJTの重みに対してMCSを算出し（ステップS926）、NCJTの重みおよびMCSを協調伝送設定通知827でスレーブAP102に通知する（ステップS927）。

30

【0165】

NCJTを実施しないことが判断された場合（ステップS923：Yes）、Non-JT（Non-Joint Transmission）によって協調伝送828が実施されることを決定する。なお、Non-JTの際にも、コディネイティド・ヌリング（Coordinated Nulling）を実施するか否かを含めてNon-JTの方式が決定される。

【0166】

コディネイティド・ヌリングの実施可否は、協調伝送828において使用される全宛先端末の受信アンテナ数と、マルチAPの全送信アンテナ数を比較して、マルチAPの全送信アンテナ数が多い場合に、コディネイティド・ヌリングが実施され、そうでなければZF（Zero Forcing）、MMSE（Minimize Maximum Square Error）などによって算出されたプリコーディングを用いるようにされてもよい。

40

【0167】

Non-JTの実施が決定された場合は（ステップS923：Yes）、Non-JTの重みに対してMCSを算出し（ステップS924）、Non-JTの重みおよびMCSを協調伝送設定通知827でスレーブAP102に通知する（ステップS925）。

【0168】

上述のCJTまたはNCJTの実施可否を判断する具体的な例として、以下の様に判断することができる。ここでは、JT干渉スキャン818で実施したプリコーディングベクトルに対し、マルチAP間で協調してプリコーディングされた第kプリコーディングベクトルに対するOBSS端末209の干渉量合計値を $I_{CJT}^{(k)}$ と表す。また、マルチAP間

50

で協調せず、マルチAPを構成するアクセスポイントごとに時分割でプリコーディングされた第mのアクセスポイントの第lのプリコーディングベクトルに対するOBSS端末209の干渉量の合計値を $I_{NCJT}^{(m,l)}$ と表す。また、閾値を、 I_{Thr} 、 I_{Thr}' と表すものとする。なお、 $I_{CJT}^{(k)}$ 、 $I_{NCJT}^{(m,l)}$ はいずれもOBSS-AP203からのJT干渉フィールドバック824内の「セクタ情報」フィールドによって示される情報である。

【0169】

CJTの実施基準として、以下を満たしたときにCJTを実施すると決定されてもよい。

【数6】

$$\max \left[\sum_j |a_{i,j}|^2 \right] \rangle I_{Thr} s.t. \{a_{i,j}\} = A = \text{diag} \left[I_{CJT}^{(1)} \cdots I_{CJT}^{(N_T)} \right] \begin{bmatrix} q_{CJT}^{(1)H} \\ \vdots \\ q_{CJT}^{(N_T)H} \end{bmatrix} W_{CJT} \quad \cdots \text{式6}$$

10

【0170】

ここで、 W_{CJT} は、CJTを実施する場合におけるプリコーディング行列を表す。また、 $\text{diag}[]$ は、各要素を対角成分とした対角行列を表す。また、 N_T は、JT干渉スキャン818で通知されたkの最大値である。

【0171】

また別の例として、上式ではなく、次式を満たしたときにCJTを実施すると決定されてもよい。

【数7】

$$\sum_{i,j} |a_{i,j}|^2 \rangle I_{Thr} s.t. \{a_{i,j}\} = A = \text{diag} \left[I_{CJT}^{(1)} \cdots I_{CJT}^{(N_T)} \right] \begin{bmatrix} q_{CJT}^{(1)H} \\ \vdots \\ q_{CJT}^{(N_T)H} \end{bmatrix} W_{CJT} \quad \cdots \text{式7}$$

20

【0172】

NCJTの実施基準として、以下を満たしたときにNCJTを実施すると決定されてもよい。

【数8】

$$\max \left[\sum_{m,j} |b_{i,j}^{(m)}|^2 \right] \rangle I_{Thr} s.t. \{b_{i,j}^{(m)}\} = B^{(m)} = \text{diag} \left[I_{NCJT}^{(m,1)} \cdots I_{NCJT}^{(m,N_T(m))} \right] \begin{bmatrix} q_{CJT}^{(1)H} \\ \vdots \\ q_{CJT}^{(N_T)H} \end{bmatrix} W_{NCJT}^{(m)} \quad \cdots \text{式8}$$

30

【0173】

ここで、 $W_{NCJT}^{(m)}$ は、NCJTを実施する場合において、マルチAPを構成する第mのアクセスポイントのプリコーディング行列を表す。また、 $N_T^{(m)}$ はJT干渉スキャン818で通知された第mのアクセスポイントにおけるlの最大値である。

【0174】

また別の例として、上式ではなく、次式を満たしたときにNCJTを実施すると決定されてもよい。

【数9】

40

50

$$\sum_{m,i,j} |b_{i,j}^{(m)}|^2 \rangle I_{TW} s.t. \{b_{i,j}^{(m)}\} = B^{(m)} = \text{diag}[I_{NCJT}^{(m,1)} \dots I_{CJT}^{(m,N_T(m))}] \begin{bmatrix} q_{CJT}^{(1)H} \\ \vdots \\ q_{CJT}^{(N_T)^H} \end{bmatrix} W_{NCJT}^{(m)} \quad \dots \text{式 9}$$

なお、以上の式に示したCJTまたはNCJTの実施基準は、特許請求の範囲に記載の所定の基準の一例である。

【0175】

このように、本技術の第1の実施の形態によれば、JT干渉スキャン818の際に参照信号(TRN)を送信することにより、OBSS端末209において協調伝送による干渉を推定することができる。

【0176】

<2. 第2の実施の形態>

上述の第1の実施の形態ではCSI情報が得られていることを想定していたが、この第2の実施の形態ではJT干渉スキャン818の際に無線端末109のCSI情報を推定することを想定する。なお、無線ネットワークシステムおよび無線通信装置の構成については上述の第1の実施の形態と同様であるため、詳細な説明を省略する。

【0177】

[動作]

図14は、本技術の第2の実施の形態における無線ネットワークシステムの動作例を示すシーケンス図である。

【0178】

この第2の実施の形態における動作は、基本的には上述の第1の実施の形態と同様であるが、以下の点が異なる。

【0179】

[JT干渉スキャントリガ]

スレーブAP102からAck814を受信したマスタAP101は、干渉計測の開始時刻に近いと判断した場合、OBSS-AP203に対して干渉計測を実施することを示すJT干渉スキャントリガを実行する際、無線端末109に対しても送信を行う。このJT干渉スキャントリガ831によって通知されるフレームは上述の第1の実施の形態と同様であるが、このJT干渉スキャントリガ831を受けた無線端末109は、JT干渉スキャン832が通知される時刻に伝播路情報を推定できるように設定される。JT干渉スキャン832が通知される時刻は、JT干渉スキャントリガ831内の「スキャン開始時刻」に含まれる情報によって判断される。

【0180】

[JT干渉スキャン]

OBSS-AP203に対して干渉計測を実施することを示すJT干渉スキャントリガ831が実行され、干渉計測の開始時刻になったと判断したマルチAPは、上述の第1の実施の形態のOBSS端末209に加えて、この第2の実施の形態では無線端末109にもJT干渉スキャン832を通知する。

【0181】

マルチAPからJT干渉スキャン832によって参照信号を受信した無線端末109は、伝搬路(チャネル)情報を推定する(833)。また、OBSS端末209と異なり、各プリコーディングに対して伝搬路情報を推定してもよいが、プリコーディングが適用されない参照信号部である「EHT-LTF」に基づいて伝搬路情報を推定してもよい。

【0182】

[チャネルフィードバック]

マルチAPからJT干渉スキャン832が通知された無線端末109は、マルチAPに

10

20

30

40

50

推定した伝搬路情報をチャネルフィードバック 834 により通知する。このチャネルフィードバック 834 のタイミングは、JT 干渉スキャントリガ 831 を受信したことに基いて判断されてもよく、また、JT 干渉スキャン 832 が終了したと判断したときに実施されてもよい。

【0183】

〔フレーム構成〕

以下では、第 2 の実施の形態において追加された各フレームの構成について詳細に説明する。

【0184】

〔JT 干渉スキャントリガ〕

図 15 は、本技術の第 2 の実施の形態における JT 干渉スキャントリガ 831 のフレーム構成例を示す図である。

【0185】

この第 2 の実施の形態における JT 干渉スキャントリガ 831 のフレームは、上述の第 1 の実施の形態における JT 干渉スキャントリガ 815 と基本的には同様である。ただし、第 1 の実施の形態と異なり JT 干渉スキャントリガ 831 で OBSS 端末 209 の干渉量推定と同時に無線端末 109 のチャネル推定を行う場合は、OBSS 端末 209 の干渉量推定のみを行う場合と比べ、「フレームコントロール」で示される値は異なってもよい。これは JT 干渉スキャントリガ 831 で通知されるフレームに、無線端末 109 がチャネル推定を行うか否かを決定するための情報が含まれない場合、直前の JT 干渉スキャントリガ 831 によって、無線端末 109 に対して後続の JT 干渉スキャン 832 でチャネル推定を行うことを通知する必要があるためである。なお、「フレームコントロール」と本フレーム内の他の情報と併せることで、無線端末 109 は後続の JT 干渉スキャン 832 でチャネル推定を行うことを理解できるように構成されてもよい。

【0186】

また、「JT 干渉スキャン情報」には、上述の第 1 の実施の形態に比べて、「フィードバック実行時間」(Feedback Timing) が追加されている。この「フィードバック実行時間」は、無線端末 109 に対して、チャネルフィードバック 834 を実行する時間を示す情報を含む。この「フィードバック実行時間」には、「JT 干渉スキャン情報」が終了後、一定時間経過後に実行することを示す情報、または、マルチ AP からトリガ 817 が通知された後に実行することを示す情報が含まれていてもよい。

【0187】

〔チャネルフィードバック〕

図 16 は、本技術の第 2 の実施の形態におけるチャネルフィードバック 834 のフレーム構成例を示す図である。

【0188】

このチャネルフィードバック 834 のフレームは無線端末 109 からマルチ AP に対して、JT 干渉スキャン 832 で推定された伝搬路情報を通知する時に用いられる。本フレームは、「フレームコントロール」、「チャネルフィードバック制御エレメント」および「チャネルフィードバック情報エレメント」から構成されるが、構成要素はこれらに限定されない。また、各エレメントは必ずしも独立に定義される必要はなく、他の構成要素と合わせて 1 つのエレメントとして定義されてもよい。

【0189】

「フレームコントロール」(Frame Control) は、本フレームがチャネルフィードバック 834 として通知されるフレームであることを示す情報が含まれる。ただし、「フレームコントロール」内だけに含まれている必要はなく、本フレーム内の他の情報と併せることで本フレームがチャネルフィードバック 834 として通知されるフレームであることを示すように構成されていてもよい。例えば、「チャネルフィードバック制御エレメント」内の任意のフィールドの値と併せて解釈できるように構成されてもよい。

【0190】

10

20

30

40

50

「チャネルフィードバック制御エレメント」(Channel Feedback Control element)は、後続の「チャネルフィードバック情報エレメント」内の各フィールド長を事前に推定するための情報が含まれるが、これらに限定されない。このエレメントには、「エレメントID」の他に、「周波数帯」および「フィードバック制御」の情報が少なくとも1つ以上含まれる。

【0191】

「周波数帯」(BW)は、推定した伝播路情報の周波数帯を示す情報を含む。「フィードバック制御」(Feedback Control)は、後続の「チャネルフィードバック情報エレメント」内に含まれる伝播路情報の形式などを示す情報を含む。この「フィードバック制御」には、「測定数」、「端末アンテナマスク」および「量子化粒度」のサブフィールドが少なくとも1つ以上含まれる。

10

【0192】

「測定数」(Measurement Number)は、推定した伝播路情報にマルチAPが協調して送信した場合に推定した伝播路情報、または、マルチAPを構成するアクセスポイントごとに推定した伝播路情報、または、その両方を含んでいることを示す情報を含む。「端末アンテナマスク」(STA Ant Mask)は、伝播路情報の推定に用いた無線端末109の受信アンテナを示す情報を含む。「量子化粒度」(Quantization Granularity)は、プリコーディングを構成する各数値が何ビットの情報で表されるかを示す情報を含む。

【0193】

なお、「測定数」に格納された情報に基づいて、チャネルフィードバック834を受信したマルチAPは、後続の「チャネルフィードバック情報エレメント」内に「CJTチャネル測定」または「NCJTチャネル測定」、または、その両方が存在するかを判断するようにしてもよい。また、マルチAPを構成するアクセスポイントごとに推定した伝播路情報が含まれていることが示されている場合、推定したアクセスポイントを示す情報も併せて含まれていてもよい。

20

【0194】

「チャネルフィードバック情報エレメント」(Channel Feedback Information element)は、「チャネルフィードバック制御エレメント」と併せることで、JT干渉スキャン832で推定された伝播路情報を示す。なお、「チャネルフィードバック情報エレメント」に含まれる情報はこれらに限定されなくてもよい。このエレメントには、「エレメントID」の他に、「CJTチャネル測定」および「NCJTチャネル測定」の情報が少なくとも1つ以上含まれる。

30

【0195】

「CJTチャネル測定」(CJT Channel Measurement)は、JT干渉スキャン832を実施したマルチAP間が協調して送信した参照信号に対する伝播路推定情報を含み、例えば式2に沿って実施されたJT干渉スキャン832に対する伝播路推定情報が含まれてもよい。「NCJTチャネル測定」(NCJT Channel Measurement)は、JT干渉スキャン832を実施したマルチAPが、マルチAPを構成するアクセスポイントごとに送信した参照信号に対する伝播路推定情報を含み、例えば式3に沿って実施されたJT干渉スキャン832に対する伝播路推定情報が含まれてもよい。「NCJTチャネル測定」は、「CSI AP Set #1」乃至「CSI AP Set #N_{SET}」のサブフィールドを含む。

40

【0196】

「CSI AP Set #1」乃至「CSI AP Set #N_{SET}」は、マルチAPを構成するアクセスポイントの任意の組合せに対する伝播路推定情報と、その組合せを示す情報が含まれる。アクセスポイントの組合せを示す情報は含まれなくてもよい。例えば、「チャネルフィードバック情報エレメント」内に各「CSI AP Set」が、それぞれマルチAPを構成するアクセスポイントごとの伝播路推定情報を含んでいることが示される場合には、アクセスポイントの組み合わせを示す情報が含まれなくてもよい。

【0197】

50

〔処理手順〕

図 17 は、本技術の第 2 の実施の形態における重み決定処理の処理手順例を示す流れ図である。

【0198】

J T 干渉スキャン 832 を実行すると判断したマスタ A P 101 は、J T 干渉スキャン 832 で用いるプリコーディングの算出を開始する。

【0199】

ここで、協調伝送で宛先となりうる無線端末 109 とマルチ A P との間の有効な伝搬路推定情報を保持しているかを判断する。具体的には、伝搬路推定情報を保持していない、または、保持している伝搬路推定情報が一定時間以上前に取得されたものであるかを判断する（ステップ S 911）。

10

【0200】

有効な伝搬路推定情報を保持していないと判断した場合（ステップ S 911：No）、J T 干渉スキャン 832 で無線端末 109 に対して伝搬路情報を推定すること（Sounding）を実施するか否かを判断する（ステップ S 912）。

【0201】

Sounding を実施する場合（ステップ S 912：Yes）、J T 干渉スキャン 832 において既知プリコーディングを用いて実施することを、J T スキャンセクタ情報 813 でスレーブ A P 102 に通知する（ステップ S 916）。

【0202】

一方、J T 干渉スキャン 832 で Sounding の実施をしないと判断した場合（ステップ S 912：No）、既知プリコーディングを用いて J T 干渉スキャン 832 を実施するかを判断する（ステップ S 913）。その後の動作は上述の第 1 の実施の形態と同様である。

20

【0203】

このように、本技術の第 2 の実施の形態によれば、J T 干渉スキャン 832 を無線端末 109 にも送信することにより、O B S S 端末 209 における干渉推定と並行して、無線端末 109 においてチャネル推定を行うことができる。

【0204】

< 3. 第 3 の実施の形態 >

30

上述の第 1 の実施の形態ではマルチ A P からの J T 干渉スキャン通知 811 を契機として J T 干渉スキャン 818 を実施することを想定していたが、この第 3 の実施の形態では O B S S - A P 203 がマルチ A P に対して先に通知を行うことを想定する。なお、無線ネットワークシステムおよび無線通信装置の構成については上述の第 1 の実施の形態と同様であるため、詳細な説明を省略する。

【0205】

〔動作〕

図 18 は、本技術の第 3 の実施の形態における無線ネットワークシステムの動作例を示すシーケンス図である。

【0206】

この第 3 の実施の形態における動作は、基本的には上述の第 1 の実施の形態と同様であるが、以下の点が異なる。

40

【0207】

〔J T 干渉スキャン要求〕

まず、O B S S - A P 203 はマルチ A P に対し、J T 干渉スキャン 818 の実行を要求する J T 干渉スキャン要求 841 を実施する。このとき、O B S S - A P 203 が要求する干渉計測の開始時刻および実行期間を示す情報を含めて通知してもよい。この J T 干渉スキャン要求 841 は、マルチ A P のうちマスタ A P 101 およびスレーブ A P 102 の少なくともどちらか一方に通知される。なお、J T 干渉スキャン要求 841 は、特許請求の範囲に記載の通信部の一例である。

50

【0208】

なお、ＪＴ干渉スキャン要求８４１がスレーブＡＰ１０２にのみ通知された場合は、スレーブＡＰ１０２は、ＪＴ干渉スキャン要求８４１がＯＢＳＳ－ＡＰ２０３から通知されたことを示す情報をマスタＡＰ１０１に通知してもよい。また、スレーブＡＰ１０２およびマスタＡＰ１０１がそれぞれ互いの役割を交換する情報が通知され、スレーブＡＰ１０２およびマスタＡＰ１０１の役割を交換してもよい。

【0209】

例えば、ＯＢＳＳ－ＡＰ２０３がマルチＡＰの存在を認識していてＯＢＳＳ端末２０９への伝送品質が悪いと判断された場合や、ＯＢＳＳ－ＡＰ２０３がマルチＡＰの存在を認識していてマルチＡＰが送信する信号の受信電力が閾値よりも高い場合には、ＯＢＳＳ－ＡＰ２０３がＪＴ干渉スキャン要求８４１を実行するように動作してもよい。

10

【0210】

〔ＪＴ干渉スキャン通知〕

ＯＢＳＳ－ＡＰ２０３からＪＴ干渉スキャン要求８４１が実行された場合、マルチＡＰは、ＯＢＳＳ－ＡＰ２０３に対して干渉計測を実行する開始時刻および実行期間に関するＪＴ干渉スキャン通知８４２を実行する。なお、通知される情報はこれらだけに限られない。

【0211】

この例では、マスタＡＰ１０１がＯＢＳＳ－ＡＰ２０３に対してＪＴ干渉スキャン通知８４２を実行する場合が示されているが、マスタＡＰ１０１ではなく、スレーブＡＰ１０２またはマルチＡＰ（マスタＡＰ１０１およびスレーブＡＰ１０２の両方）で実行されてもよい。

20

【0212】

〔フレーム構成〕

以下では、第３の実施の形態において追加された各フレームの構成について詳細に説明する。

【0213】

〔ＪＴ干渉スキャン要求〕

図１９は、本技術の第３の実施の形態におけるＪＴ干渉スキャン要求８４１のフレーム構成例を示す図である。

30

【0214】

このＪＴ干渉スキャン要求８４１のフレームは、ＯＢＳＳ－ＡＰ２０３がマルチＡＰに対して、マルチＡＰからＯＢＳＳ－ＡＰ２０３に干渉計測の実施要求と、干渉計測の開始時刻および実行期間の要求を通知することを要求するためのフレームである。このフレームは、「フレームコントロール」および「ＪＴ干渉スキャン要求エレメント」から構成されるが、構成要素はこれらに限定されない。

【0215】

「フレームコントロール」は、本フレームがＪＴ干渉スキャン要求８４１として通知されるフレームであることを示す情報が含まれる。ただし、「フレームコントロール」内だけに含まれている必要はなく、本フレーム内の他の情報と併せることで本フレームがＪＴ干渉スキャン要求８４１であることを示すように構成されていてもよい。例えば、「ＪＴ干渉スキャン要求エレメント」内の任意のフィールドの値と併せて解釈できるように構成されてもよい。

40

【0216】

「ＪＴ干渉スキャン要求エレメント」（JT Interference Scan Request element）には、ＯＢＳＳ－ＡＰ２０３がマルチＡＰに要求する干渉計測の開始時刻および実行期間に関する情報が含まれる。このエレメントには、「エレメントＩＤ」の他に、「周波数帯」、「端末数」、「スキャン要求」、「スキャン開始時刻」および「スキャン実行期間」のフィールドが少なくとも１つ以上含まれる。

【0217】

50

「周波数帯」(BW)は、OBSS-AP 203がマルチAPに対して干渉計測を実施する際の帯域幅の要求値を示す情報を含む。「端末数」(STA Number)は、OBSS-AP 203の数に関する情報を含む。「スキャン要求」(Scan Request)は、JT干渉スキャン要求841であることを示す情報を含む。「スキャン開始時刻」(Scan Start Time)は、OBSS-AP 203がマルチAPに対して要求するJT干渉スキャン818の実行開始時刻に関する情報を含む。「スキャン実行期間」(Scan Duration)は、OBSS-AP 203がマルチAPに対して要求するJT干渉スキャン818の実行期間に関する情報を含む。

【0218】

〔JT干渉スキャン通知〕

図20は、本技術の第3の実施の形態におけるJT干渉スキャン通知842のフレーム構成例を示す図である。

【0219】

このJT干渉スキャン通知842のフレームは、OBSS-AP 203からJT干渉スキャン要求841が実施されたマルチAPが、OBSS-AP 203に対して通知された情報に基づいて、後で実施されるJT干渉スキャン818の開始時刻および実行期間などJT干渉スキャン818に関する情報を通知する際に用いられる。このフレームは、「フレームコントロール」および「JT干渉スキャン通知エレメント」から構成されるが、構成要素はこれらに限定されない。

【0220】

「フレームコントロール」は、本フレームがJT干渉スキャン通知842として通知されるフレームであることを示す情報が含まれる。ただし、「フレームコントロール」内だけに含まれている必要はなく、本フレーム内の他の情報と併せることで本フレームがJT干渉スキャン通知842であることを示すように構成されていてもよい。例えば、「JT干渉スキャン通知エレメント」内の任意のフィールドの値と併せて解釈できるように構成されてもよい。

【0221】

「JT干渉スキャン通知エレメント」(JT Interference Scan Announcement element)には、OBSS-AP 203がマルチAPに要求する干渉計測の開始時刻および実行時間に関する情報が含まれる。このエレメントには、「エレメントID」の他に、「周波数帯」、「スキャン開始時刻」および「スキャン実行期間」のフィールドが少なくとも1つ以上含まれるが、構成要素はこれらに限定されない。

【0222】

「周波数帯」(BW)は、マルチAPがOBSS-AP 203に対し干渉計測を実施するときの帯域幅を示す情報を含む。「スキャン開始時刻」(Scan Start Time)は、マルチAPがJT干渉スキャン818の実行開始時刻に関する情報を含む。「スキャン実行期間」(Scan Duration)は、マルチAPがJT干渉スキャン818の実行期間に関する情報を含む。

【0223】

このように、本技術の第3の実施の形態によれば、OBSS-AP 203からのJT干渉スキャン要求841を契機としてJT干渉スキャン818を行うことができる。

【0224】

なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

【0225】

また、上述の実施の形態において説明した処理手順は、これら一連の手順を有する方法

10

20

30

40

50

として捉えてもよく、また、これら一連の手順をコンピュータに実行させるためのプログラム乃至そのプログラムを記憶する記録媒体として捉えてもよい。この記録媒体として、例えば、C D (Compact Disc)、M D (MiniDisc)、D V D (Digital Versatile Disc)、メモリカード、ブルーレイディスク (Blu-ray (登録商標) Disc) 等を用いることができる。

【0226】

なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって、限定されるものではなく、また、他の効果があってもよい。

【0227】

なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1) 協調無線基地局と協調伝送する際に他の無線基地局に接続する無線端末に与える干渉を推定するための参照信号を生成して送信し、前記参照信号に基づく前記干渉の推定結果に従って前記協調伝送に関する設定を決定する無線制御部と、

前記参照信号を前記他の無線基地局または前記無線端末に送信し、前記協調伝送に関する設定を前記協調無線基地局に通知する通信部とを具備する無線基地局。

(2) 前記無線制御部は、前記参照信号の送信に先立って前記干渉推定のための計測可否を前記他の無線基地局に問い合わせる

前記(1)に記載の無線基地局。

(3) 前記無線制御部は、前記参照信号のプリコーディングに関する情報を生成し、

前記通信部は、前記参照信号のプリコーディングに関する情報を前記協調無線基地局に送信する

前記(1)または(2)に記載の無線基地局。

(4) 前記プリコーディングに関する情報は、前記参照信号を用いる周波数に関する情報を含む

前記(3)に記載の無線基地局。

(5) 前記プリコーディングに関する情報は、前記協調無線基地局との間で予め定められたコードブックに関する情報を含む

前記(3)または(4)に記載の無線基地局。

(6) 前記プリコーディングに関する情報は、前記参照信号に演算する重み係数に関する情報を含む

前記(3)から(5)のいずれかに記載の無線基地局。

(7) 前記プリコーディングに関する情報は、前記参照信号の送信時の前記協調無線基地局に対する時刻オフセットに関する情報を含む

前記(3)から(6)のいずれかに記載の無線基地局。

(8) 前記プリコーディングに関する情報は、前記時刻オフセットの有無を示す情報、および、前記時刻オフセットを示す情報の少なくとも1つを含む

前記(7)に記載の無線基地局。

(9) 前記無線制御部は、前記参照信号の送信に先立って前記干渉推定のための計測を実施することを示す情報を生成し、

前記通信部は、前記干渉推定のための計測を実施することを示す情報を前記他の無線基地局に送信する

前記(1)から(8)のいずれかに記載の無線基地局。

(10) 前記干渉推定のための計測を実施することを示す情報は、前記参照信号を送信する時刻、前記計測の実施期間、および、前記計測を実施する周波数に関する情報を含む

前記(9)に記載の無線基地局。

(11) 前記無線制御部は、前記他の無線基地局からの前記干渉の推定結果に基づいて前記協調伝送における協調伝送方式、プリコーディング、符号化方式、および、送信電力のうち少なくとも1つを含む協調パラメータを決定する

前記(1)から(10)のいずれかに記載の無線基地局。

10

20

30

40

50

(12) 前記協調パラメータは、所定の基準に基づいて決定される
前記(11)に記載の無線基地局。

(13) 前記参照信号は、当該無線基地局と当該無線基地局に接続する無線端末との間の
伝搬路を推定するための情報を含み、

前記通信部は、前記参照信号を当該無線基地局に接続する前記無線端末に送信する
前記(1)から(12)のいずれかに記載の無線基地局。

(14) 前記協調伝送設定通知部によって通知される前記協調伝送設定は、前記協調無線
基地局の台数に関する情報を含む

前記(1)から(13)のいずれかに記載の無線基地局。

(15) 前記通信部によって通知される前記協調伝送設定は、前記協調伝送における協調
伝送方式に関する情報、前記協調無線基地局において使用される送信アンテナに関する情
報、前記協調伝送において宛先となる前記無線端末に関する情報、および、前記協調伝送
において宛先となる前記無線端末のプリコーディングに関する情報のうち少なくとも1つ
をさらに含む

前記(14)に記載の無線基地局。

(16) 前記協調伝送において宛先となる前記無線端末のプリコーディングに関する情報
は、前記宛先となる無線端末の数に関する情報、前記宛先となる無線端末を識別する情報
、前記協調伝送において使用される周波数、符号化方式、送信電力、ストリームに関する
情報を含む

前記(15)に記載の無線基地局。

(17) 協調伝送する複数の無線基地局の何れかから供給された参照信号を用いて推定さ
れた前記協調伝送による無線端末への干渉に関する情報を前記無線端末から取得して、そ
の取得した前記干渉に関する情報に基づいて全体の干渉情報を生成する無線制御部と、

前記全体の干渉情報を前記協調伝送する複数の無線基地局の何れかに送信する通信部と
を具備する無線基地局。

(18) 前記通信部は、前記協調伝送によって前記無線端末に与える干渉を推定するた
めの参照信号を送信するように前記協調伝送する複数の無線基地局に対して要求する

前記(17)に記載の無線基地局。

(19) 協調伝送する複数の無線基地局の何れかから供給された参照信号を用いて前記協
調伝送により受ける干渉を推定する無線制御部と、

前記推定した干渉に関する情報を他の無線基地局に送信する通信部と
を具備する無線端末。

【符号の説明】

【0228】

- 101 マスタアクセスポイント
- 102 スレーブアクセスポイント
- 108～109 無線端末
- 203 OBSSアクセスポイント
- 209 OBSS端末
- 300 無線通信装置
- 310 通信部
- 311 無線制御部
- 312 データ処理部
- 313 変復調部
- 314 信号処理部
- 315 チャンネル推定部
- 316 無線インターフェース部
- 317 アンプ部
- 319 アンテナ
- 321 制御部

10

20

30

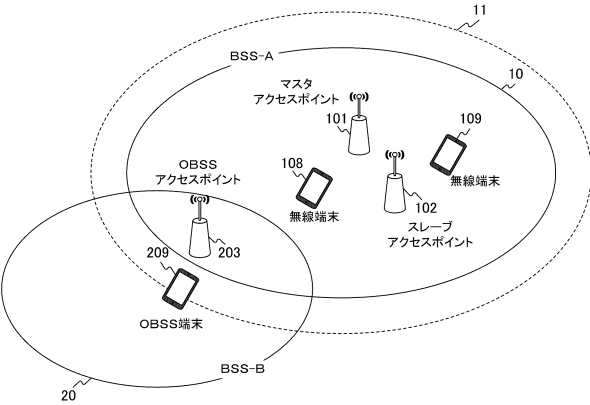
40

50

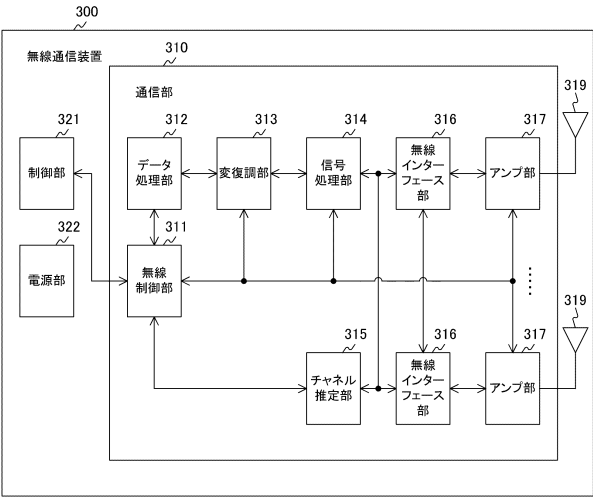
- 3 2 2 電源部
- 8 1 1 J T 干渉 スキャン 通知
- 8 1 2 J T 干渉 スキャン 応答
- 8 1 3 J T スキャン セクタ 情報
- 8 1 5 J T 干渉 スキャン トリガ
- 8 1 6 O B S S - J T 干渉 スキャン 通知
- 8 1 7 トリガ
- 8 1 8 J T 干渉 スキャン
- 8 2 1 干渉 量 推 定
- 8 2 2 J T 干渉 報 告 トリガ
- 8 2 3 J T 干渉 報 告
- 8 2 4 J T 干渉 フィードバック
- 8 2 6 協調 伝 送 設 定 決 定
- 8 2 7 協調 伝 送 設 定 通 知
- 8 2 8 協調 伝 送
- 8 3 1 J T 干渉 スキャン トリガ
- 8 3 2 J T 干渉 スキャン
- 8 3 4 チャンネル フィードバック
- 8 4 1 J T 干渉 スキャン 要求
- 8 4 2 J T 干渉 スキャン 通知

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

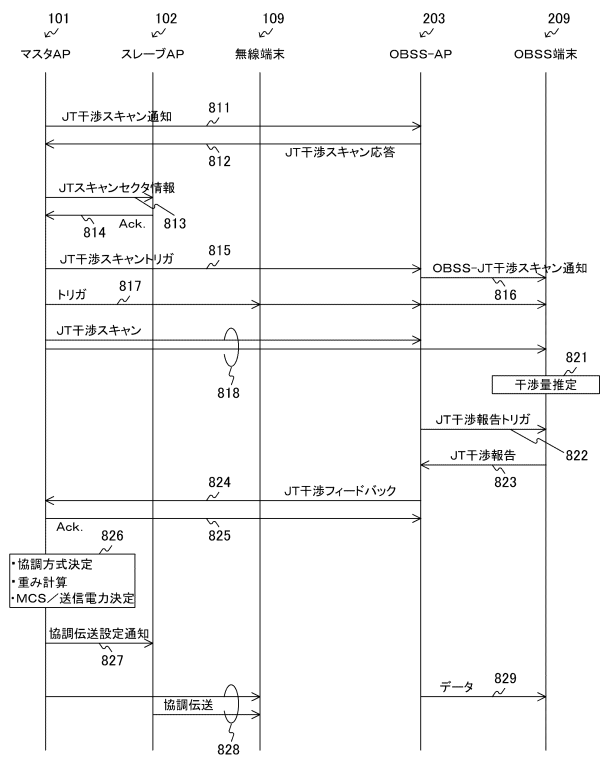
20

30

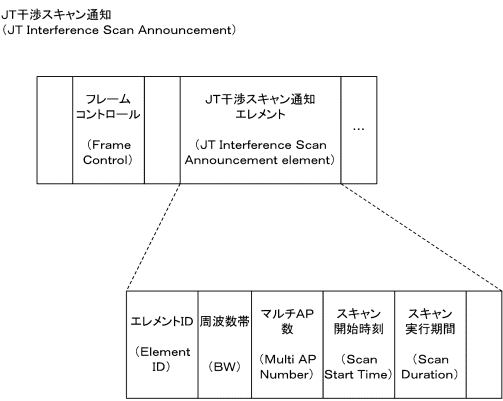
40

50

【図 3】

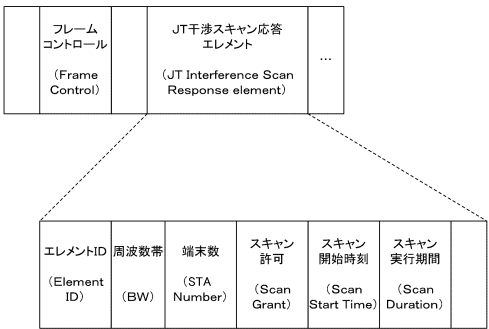


【図 4】



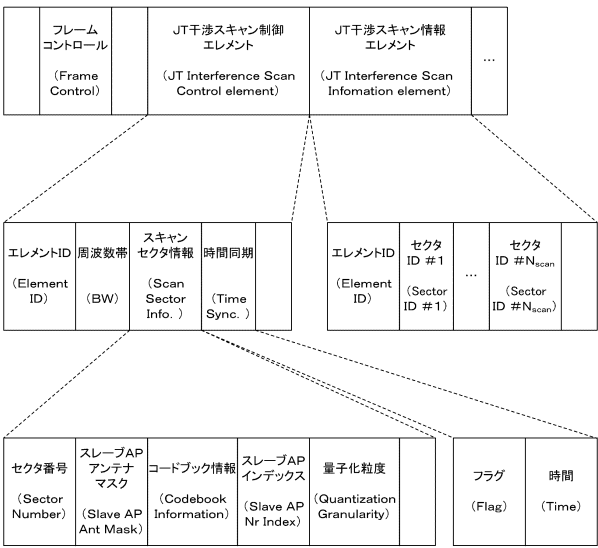
【図 5】

JT 干渉スキャン応答 (JT Interference Scan Response)



【図 6】

JT スキャンセクタ情報 (JT Scan Sector Information)



10

20

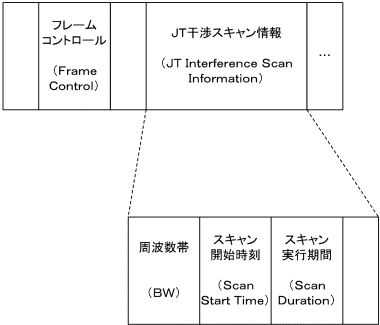
30

40

50

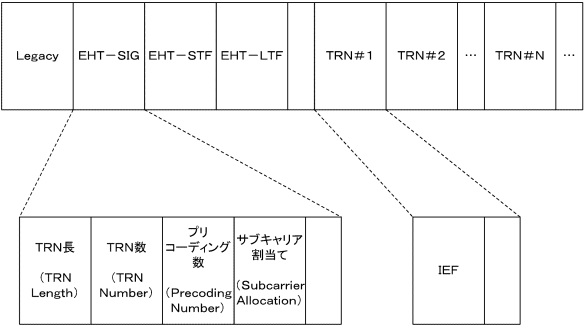
【図 7】

JT干渉スキャントリガ
(JT Interference Scan Trigger)



【図 8】

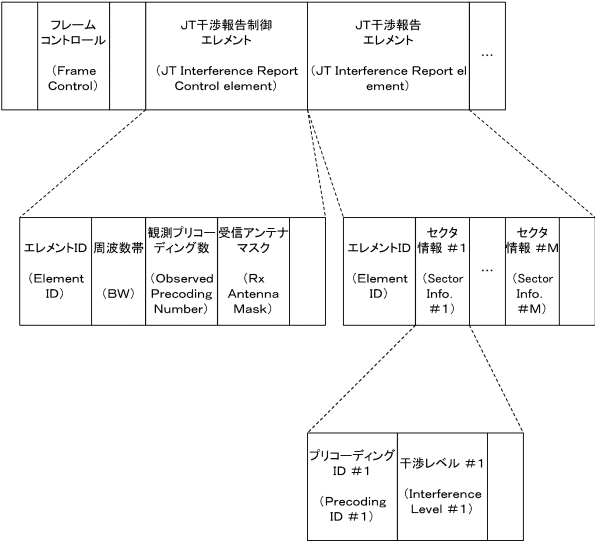
JT干渉スキャン
(JT Interference Scan)



10

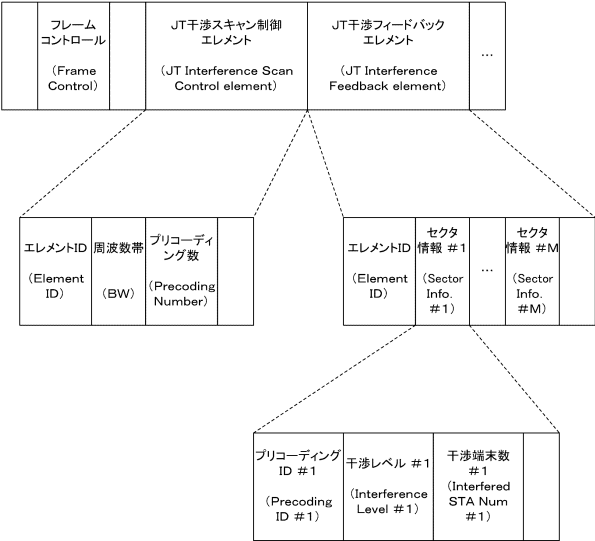
【図 9】

JT干渉報告
(JT Interference Report)



【図 10】

JT干渉フィードバック
(JT Interference Feedback)



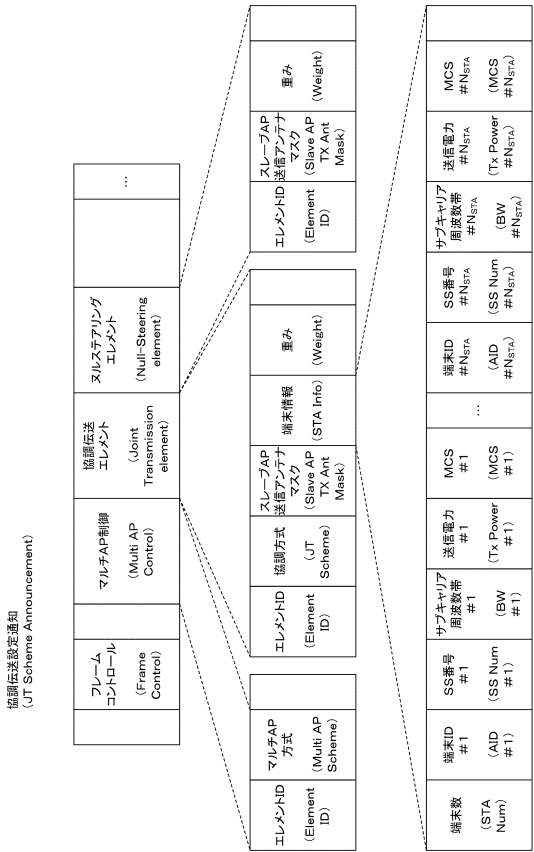
20

30

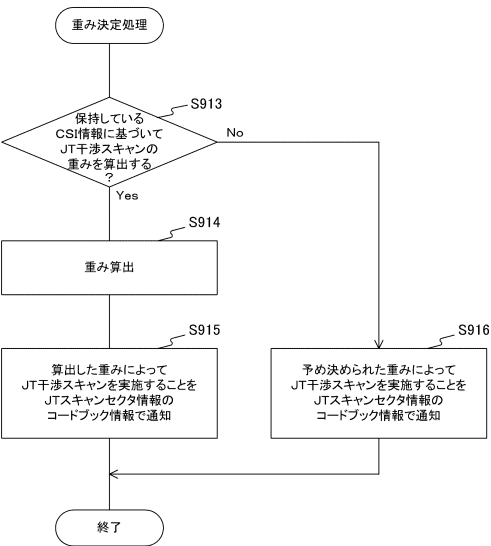
40

50

【図 1 1】



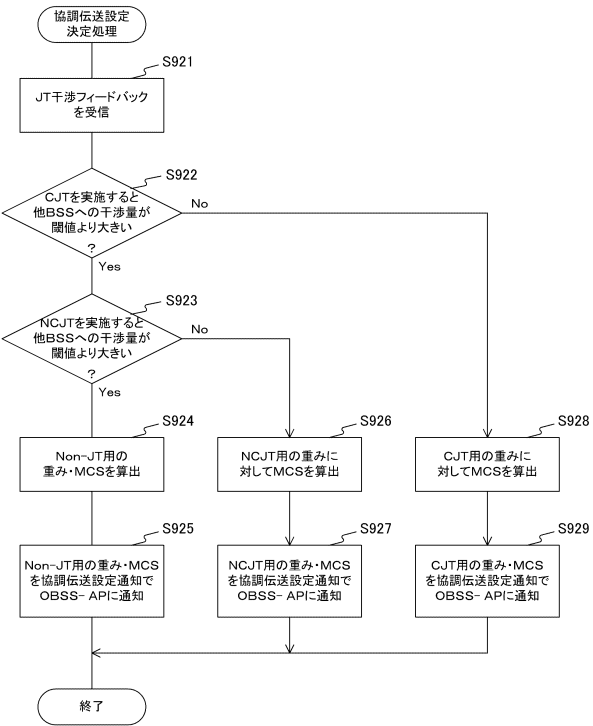
【図 1 2】



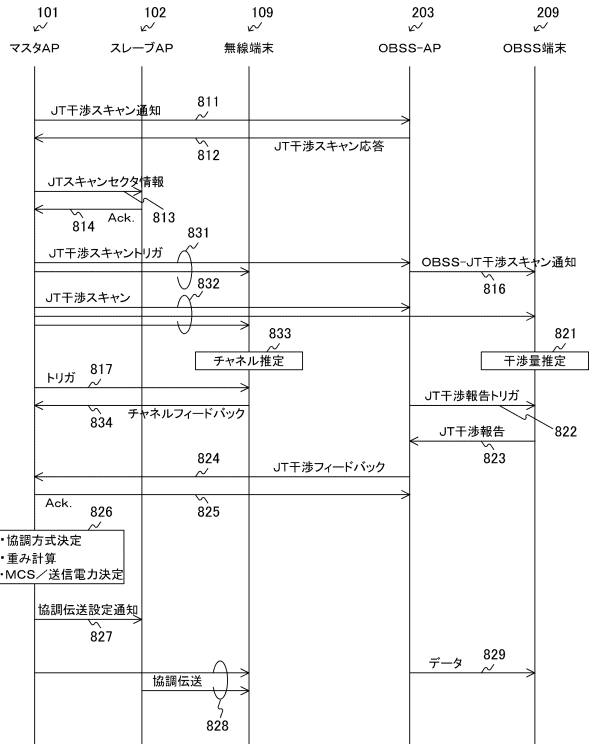
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】



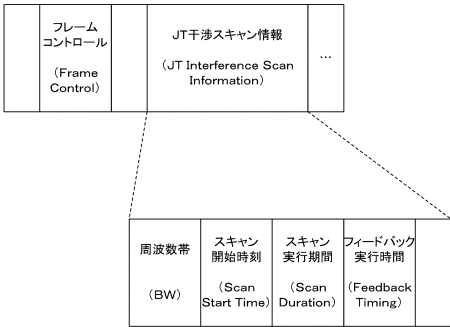
30

40

50

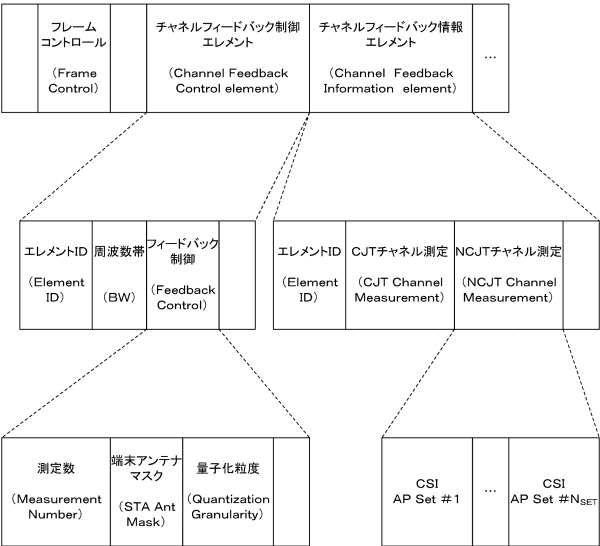
【図 1 5】

JT干渉スキャントリガ
(JT Interference Scan Trigger)

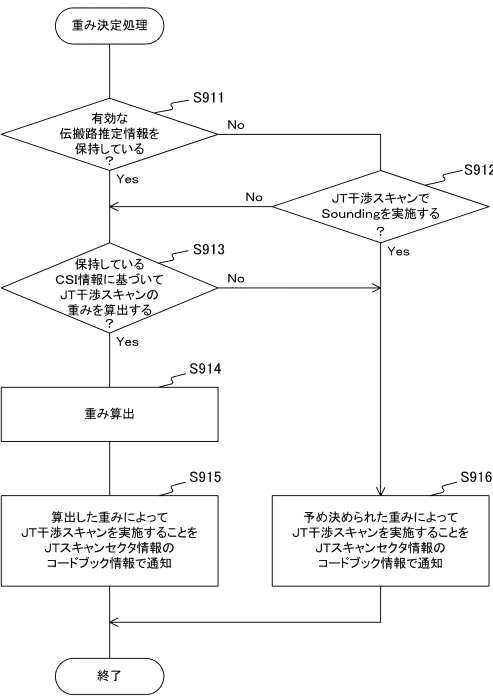


【図 1 6】

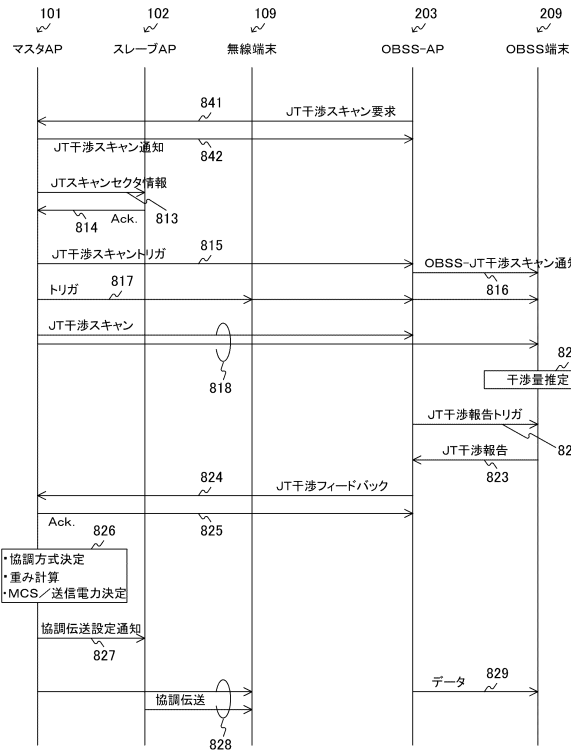
チャネルフィードバック
(Channel Feedback)



【図 1 7】



【図 1 8】



10

20

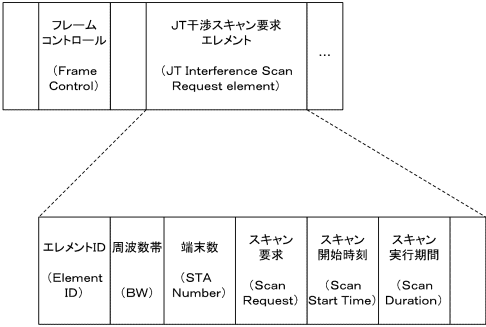
30

40

50

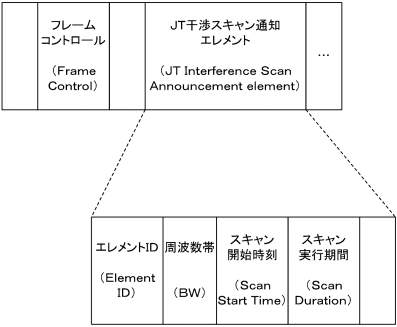
【図 19】

JT干渉スキャン要求
(JT Interference Scan Request)



【図 20】

JT干渉スキャン通知
(JT Interference Scan Announcement)



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 4 W 84/12 (2009.01)**F I****H 0 4 W 84/12**

(56)参考文献

特開 2 0 1 3 - 2 3 2 7 6 6 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 8 / 1 7 3 2 0 3 (W O , A 1)

特開 2 0 1 2 - 0 3 4 0 5 3 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 8 / 0 7 9 0 2 5 (W O , A 1)

Roya Doostnejad et al. (Intel Corporation), Multi-AP Collaborative BF in IEEE 802.11 [online], IEEE 802.22-19/0772r1, [2021年3月3日検索], インターネット <URL: <https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/19/11-19-0772-01-00be-multi-ap-collaborative-bf-in-ieee-802-11.pptx>>, 2019年06月26日, Slide 1-18

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0**D B 名 3 G P P T S G R A N W G 1 - 4****S A W G 1 - 4****C T W G 1、4**