

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4829754号
(P4829754)

(45) 発行日 平成23年12月7日(2011.12.7)

(24) 登録日 平成23年9月22日(2011.9.22)

| | | | | | |
|--------------|-------|-----------|------|-------|------|
| (51) Int.Cl. | | F I | | | |
| HO4L | 1/16 | (2006.01) | HO4L | 1/16 | |
| HO4L | 1/00 | (2006.01) | HO4L | 1/00 | E |
| HO4W | 28/04 | (2009.01) | HO4Q | 7/00 | 263 |
| HO4L | 29/02 | (2006.01) | HO4L | 13/00 | 301B |

請求項の数 14 (全 34 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2006-322367 (P2006-322367) | (73) 特許権者 | 000005223 富士通株式会社 |
| (22) 出願日 | 平成18年11月29日(2006.11.29) | | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 |
| (65) 公開番号 | 特開2008-136142 (P2008-136142A) | (74) 代理人 | 100092978 弁理士 真田 有 |
| (43) 公開日 | 平成20年6月12日(2008.6.12) | (72) 発明者 | 鈴木 正昭 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 |
| 審査請求日 | 平成21年8月10日(2009.8.10) | 審査官 | 阿部 弘 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信方法及び無線通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう送信元通信装置と送信先通信装置とをそなえた無線通信システムにおいて、

該送信先通信装置は、

或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報に、他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を付加して該送信元通信装置へ送信するとともに、他プロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報に、前記或るプロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を付加して該送信元通信装置に送信し、

該送信元通信装置は、

該送信先通信装置から送信される、前記或るプロセス番号の受信信号に対する第1送達確認結果情報と前記他プロセス番号の受信信号に対する第1送達確認結果情報に付加された前記或るプロセス番号の受信信号に対する第2送達確認結果情報とに基づいて、該送信先通信装置へ送信した前記或るプロセス番号の信号の送達確認結果を識別することを特徴とする、無線通信方法。

【請求項2】

該送信先通信装置は、

複数の他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を前記第1送達確認結果情報に付加することを特徴とする、請求項1記載の無線通信方法。

【請求項 3】

該送信先通信装置は、

該送信元通信装置との間の無線環境に応じて、前記第 1 送達確認結果情報に付加する前記第 2 送達確認結果情報の数を変更することを特徴とする、請求項 2 記載の無線通信方法。

【請求項 4】

該送信先通信装置は、

前記第 1 送達確認結果情報に対して、前記第 2 送達確認結果情報に加えて所定のトレーニングパターン情報を付加することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の無線通信方法。

10

【請求項 5】

該送信元通信装置は、

前記第 2 送達確認結果情報を重み付け合成することを特徴とする、請求項 2 記載の無線通信方法。

【請求項 6】

該送信元通信装置は、

前記第 1 及び第 2 送達確認結果情報を重み付け合成して前記識別を行なうことを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の無線通信方法。

【請求項 7】

再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう無線通信システムにおける無線通信装置であって、

20

或るプロセス番号の受信信号及び前記プロセス番号とは異なる他プロセス番号の受信信号のそれぞれに対して送信すべき第 1 送達確認結果情報を生成する第 1 生成手段と、

前記他プロセス番号の受信信号及び前記或るプロセス番号の受信信号のそれぞれについての第 2 送達確認結果情報を生成する第 2 生成手段と、

前記或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第 1 送達確認結果情報に他プロセス番号の受信信号についての第 2 送達確認結果情報を付加して前記受信信号の送信元通信装置へ送信するとともに、他プロセス番号の受信信号に対して送信すべき第 1 送達確認結果情報に、前記或るプロセス番号の受信信号についての第 2 送達確認結果情報を付加して該送信元通信装置に送信する送信手段とをそなえ、

30

該送信手段によって送信された、前記或るプロセス番号の受信信号に対する第 1 送達確認結果情報と前記他プロセス番号の受信信号に対する第 1 送達確認結果情報に付加された前記或るプロセス番号の受信信号に対する第 2 送達確認結果情報とが、該送信元通信装置での前記或るプロセス番号の信号の送達確認結果の識別に用いられることを特徴とする、無線通信装置。

【請求項 8】

該送信手段が、

複数の他プロセス番号の受信信号についての第 2 送達確認結果情報を前記第 1 送達確認結果情報に付加して前記受信信号の送信元通信装置へ送信する多重送信部をそなえたことを特徴とする、請求項 7 記載の無線通信装置。

40

【請求項 9】

再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう無線通信システムにおける無線通信装置であって、

或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第 1 送達確認結果情報に、他プロセス番号の受信信号についての第 2 送達確認結果情報を付加して送信された信号と、他プロセス番号の受信信号に対して送信すべき第 1 送達確認結果情報に、前記或るプロセス番号の受信信号についての第 2 送達確認結果情報を付加して送信された信号とを送信先通信装置から受信する受信手段と、

該受信手段で受信された、前記或るプロセス番号の受信信号に対する第 1 送達確認結果情報と前記他プロセス番号の受信信号に対する第 1 送達確認結果情報に付加された前記或

50

るプロセス番号の受信信号に対する第2送達確認結果情報とに基づいて、該送信先通信装置へ送信した前記或るプロセス番号の信号の送達確認結果を識別する識別手段とをそなえたことを特徴とする、無線通信装置。

【請求項10】

該識別手段が、

前記第1及び第2送達確認結果情報を重み付け合成して前記識別を行なうことを特徴とする、請求項9に記載の無線通信装置。

【請求項11】

再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう送信元通信装置と送信先通信装置とをそなえた無線通信システムにおいて、

該送信先通信装置は、

或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報に、該送信元通信装置との間の無線環境に応じた数の他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を付加して該送信元通信装置へ送信し、

該送信元通信装置は、

該送信先通信装置からの前記第1及び第2送達確認結果情報に基づいて該送信先通信装置へ送信した信号の送達確認結果を識別することを特徴とする、無線通信方法。

【請求項12】

再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう送信元通信装置と送信先通信装置とをそなえた無線通信システムにおいて、

該送信先通信装置は、

或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報に、複数の他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を付加して該送信元通信装置へ送信し、

該送信元通信装置は、

該送信先通信装置からの前記第2送達確認結果情報を重み付け合成し、前記重み付け合成結果と該送信先通信装置からの前記第1送達確認結果情報とに基づいて該送信先通信装置へ送信した信号の送達確認結果を識別することを特徴とする、無線通信方法。

【請求項13】

再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう無線通信システムにおける無線通信装置であって、

或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報を生成する第1生成手段と、

前記プロセス番号とは異なる他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を生成する第2生成手段と、

前記第1送達確認結果情報に前記第2送達確認結果情報を付加して前記受信信号の送信元通信装置へ送信する送信手段と、

該送信元通信装置との間の無線環境に応じて、前記第1送達確認結果情報に付加する前記第2送達確認結果情報の数を変更する制御部とをそなえたことを特徴とする、無線通信装置。

【請求項14】

再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう無線通信システムにおける無線通信装置であって、

或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報に、他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を付加して送信された信号を送信先通信装置から受信する受信手段と、

該受信手段で受信された信号の前記第2送達確認結果情報を重み付け合成し、前記重み付け合成結果と該受信手段で受信された信号の前記第1送達確認結果情報とに基づいて該送信先通信装置へ送信した信号の送達確認結果を識別する識別手段とをそなえたことを特徴とする、無線通信装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信方法及び無線通信装置に関し、例えば、移動通信システムにおける伝送方式の一つであるHSDPA(High Speed Downlink Packet Access)伝送方式を採用したシステムに用いて好適な技術に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、3GPP(3rd Generation Partnership Project)で、第3世代移動通信システムの1つの方式であるW-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access)方式の標準化が行なわれている。そして、標準化のテーマの1つとして下りリンクで最大約14Mbpsの伝送速度を提供するHSDPAが規定されている。

HSDPAでは、適応符号化変調方式を採用しており、例えば、QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)変調方式と16値QAM(Quadrature Amplitude Modulation)方式とを基地局、移動局間の無線環境に応じて適応的に切り換えることを特徴としている。

【0003】

また、HSDPAは、HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)方式を採用している。HARQは、移動局が基地局からの受信データについて誤りを検出した場合に、移動局からの要求により基地局がデータの再送を行ない、移動局は、既に受信済みのデータと、再送された受信データとの双方を用いて誤り訂正復号化を行なうことで特徴付けられる。このようにHARQでは、誤りがあっても既に受信したデータを有効に利用することで、誤り訂正復号の利得を高め、再送回数を抑えている。

【0004】

HSDPAに用いられる主な無線チャンネルには、HS-SCCH(High Speed-Shared Control Channel)、HS-DSCCH(High Speed-Downlink Shared Channel)、HS-DPCCH(High Speed-Dedicated Physical Control Channel)がある。

HS-SCCH、HS-DSCCHは、双方とも下り方向(即ち、基地局から移動局へ方向)の共通チャンネルであり、HS-SCCHは、HS-DSCCHにて送信するデータに関する各種パラメータ(L1情報)を送信する制御チャンネルである。各種パラメータとしては、例えば、どの変調方式を用いてHS-DSCCHによりデータを送信するかを示す変調タイプ情報や、拡散符号の割当て数(コード多重数)、HS-DSCCHのプロセス番号、送信データが再送分であるかどうかを示すための再送/新規インジケータ、送信データに対して行なうレートマッチングのパターン等の情報が挙げられる。

【0005】

また、HS-SCCHでは、複数の拡散符号(例えば4つ)を利用して複数の移動局に対して同時に制御信号を送信可能であり、移動局では、UE-ID(User Equipment-Identity)により、上記複数のHS-SCCHのうち、自局宛のHS-SCCHを判定することができるようになっている。

一方、HS-DPCCHは、移動局から基地局へ方向である上り方向の個別の制御チャンネルであり、HS-DSCCHを介して受信したデータの受信可、否に応じてそれぞれACK信号(ACK情報)、NACK信号(NACK情報)を移動局が基地局に対して送信する場合に用いられる。なお、移動局がデータの受信に失敗した場合、例えば、受信したデータがCRC(Cyclic Redundancy Check)エラーである場合等は、NACK信号が移動局から送信されるので、基地局は再送制御を実行することとなる。

【0006】

その他、HS-DPCCHは、基地局からの受信信号の受信品質(例えばSIR:Signal to Interference Ratio)を測定した移動局が、その結果をCQI(Channel Quality Indicator)として基地局に送信するためにも用いられる。基地局は、受信したCQIにより、下り方向の無線環境の良否を判断し、良好であれば、より高速にデータを送信可能な変調方式に切り換え、逆に良好でなければ、より低速にデータを送信する変調方式に切

10

20

30

40

50

り換える（即ち、適応変調を行なう）。ここで、図 2 1 に上記 H S - D P C C H のフレーム構成を示し、また、図 2 2 に H S - D P C C H のフィールドを示す。

【 0 0 0 7 】

上述したように、H S D P A を適用したシステムでは、基地局と移動局とで送受されるデータの送達確認を行なって、データ分割単位（P D U : Packet Data Unit）の欠落を検出した場合や、送受信エラーを検出した場合に、誤り訂正（F E C : Forward Error Correction）及び自動再送（A R Q : Automatic Repeat reQuest）を行なう。

さらに、上記 H A R Q を効率的に動作させて、通信効率を向上させるために、基地局、移動局間の無線通信において、N（N は 2 以上の整数）個の H A R Q プロセスを設ける、N チャネルストップアンドウェイト（N-channel Stop and Wait）方式がある。この方式では、或る送信プロセスに対する送達確認結果情報（A C K / N A C K 情報）が対向局（基地局又は移動局）から到達する前に、次の送信プロセスに該当する P D U を前記対向局に送出することが可能となる。

10

【 0 0 0 8 】

例えば、上記 N チャネルストップアンドウェイト方式において、例えば、N = 6 の場合にプロセス番号「1」の P D U が基地局から移動局宛に送信されると、当該 P D U に対応する A C K / N A C K 情報が、移動局から基地局へと到達する前に、最大 6 プロセス分の P D U を先回りして順次送出する。これにより、応答遅延の大きい無線通信システムなどでも通信効率を向上させることを可能としている。なお、上記 N チャネルストップアンドウェイト方式を適用した H A R Q において、複数（N）個のプロセスは、各々独立したプロセスであり、1 プロセスの送達確認結果情報（A C K / N A C K 情報）は 1 対 1 に対応付けられて対向局に通知される。

20

【 0 0 0 9 】

しかしながら、通信状態の劣化等により、複数あるプロセスのいずれかのデータが対向局側に正しく到達しないことがある。

その結果、送信側（移動局）及び受信側（基地局）間で A C K / N A C K 情報の認識不一致が発生した場合、その誤認識パターンにより、例えば以下（1）～（4）に示すような動作異常が発生する。図 2 3 は、移動局側からの A C K / N A C K 情報が、基地局側で誤認識された場合の基地局の送信動作の一例を示す図である。即ち、

（1）基地局が、移動局からの A C K 情報を N A C K 情報と誤認識した場合、移動局（対向局）でデータが正常に受信されなかったと判断（判定）して当該データを再送（再送処理）する。

30

【 0 0 1 0 】

（2）基地局が、移動局からの A C K 情報を D T X（未達）情報と誤認識した場合、移動局では送信したことが認識できていないと判断し、同じデータを新規送信する。

（3）基地局が、移動局からの N A C K 情報を A C K 情報と誤認識した場合、移動局ではデータを正常に受信できたと判断し、次の新規データを送信する。

（4）基地局が、移動局からの N A C K 情報を D T X 情報と誤認識した場合、移動局では基地局からデータを送信したことが認識できていないと判断し、同じデータを新規送信する。なお、この場合、I R（Incremental Redundancy）合成動作時は、基地局は、R V（Redundancy Version）を変えずにデータを送信するため、I R 合成のゲインは得られないこととなる（Chase 合成となる）。

40

【 0 0 1 1 】

このように、基地局が A C K / N A C K 情報を誤認識した場合、本来再送すべきデータがあるにも関わらず再送しなかったり、正常受信できたにも関わらず無駄に再送を行ったりすることがある。

そこで、上記の問題を解消するために、図 2 4 に示すように、プリアンブル（Preamble）及びポストアンブル（Postamble）（以下、それぞれ P R E , P O S T と称することがある）と呼ばれる、予め既知のトレーニングパターンを上記送達確認結果情報（A C K / N A C K 情報）の前後に付加し、A C K / N A C K 情報の検出閾値を調整することで、送信

50

電力を低く抑えつつも、受信側でのACK/NACK情報の検出精度を改善する方式が後記非特許文献1で提案されている。

【0012】

一方、下記特許文献1には、ACK/NACK情報を示す全シンボルの軟判定値を合成し、この合成結果と所定のしきい値との比較に基づいてACK/NACK情報を判定する技術が開示されている。

また、下記非特許文献2には、移動局及び基地局間の無線伝播路の許容エラーレートについて記載されている。

【特許文献1】特開2005-51713号公報

【非特許文献1】TR 25.899 V6.1.0 (2004-09) (6.7 ACK/NACK Transmit Power Reduction for HS-DPCCH with preamble and postamble)

【非特許文献2】TS25.104 V7.4.0 (2006-06) (8.10 Performance of ACK/NACK detection for HS-DPCCH)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

上述した従来技術では、ACK/NACK情報の誤認識発生率を低減するための工夫が考えられている。

しかしながら、上記送達確認情報(ACK/NACK情報)を伝送する制御CH(HS-DPCCH)が受信局(基地局)で復調されない場合なども考慮すると、ACK/NACK情報を正常(確実)に伝送することは補償されていない。

【0014】

特に、移動局及び基地局間の無線伝播路の許容エラーレートは、予め決められた環境下では、仕様条件 10^{-2} 未満と規定されているが(上記非特許文献2参照)、この許容エラーレートは、長周期でのエラーレートであるため、高速移動時やマルチパスフェージング環境下、即ち、瞬時のエラーレートとしては大きく、エラーが発生しやすい状況であるといえる。

【0015】

このような背景からも分かるように、ACK/NACK情報の誤認識は無視できないものとなっており、ACK/NACK情報が誤認識されたプロセスにおいて、本来の正常なデータ通信(再送)動作が行なわれないことが問題となっている。

ここで、図25を用いてACK/NACK情報の誤認識が発生した場合のデータ(パケット)通信(再送処理)について説明する。図25は例えば、上記(3)の場合のデータ通信を説明するためのフロー図である。

【0016】

まず、Nチャネルストップアンドウェイト方式を用いた通信システムにおいて、基地局がプロセス番号「1」(Process #1)、パケット番号「X」(パケットNO.X)の新規データを送信(パケット送信)すると、移動局は、基地局からの当該データを正常に受信できなければNACK情報を送信する(パケット受信結果のフィードバック)。

基地局は、移動局からの送達確認結果情報を受信するが(フィードバック情報受信)、移動局からのNACK情報を無線伝播路によるエラーのためにACK情報と誤認識すると、次のプロセス番号「1」における送信処理時に、プロセス番号「1」、パケット番号「X+1」(パケットNO.X+1)の新規データを送信する(HARQブロック)。

【0017】

移動局は、プロセス番号「1」(Process #1)、パケット番号「X」のデータについて再送合成を行なう予定であったが、基地局から新たに受信したデータが、プロセス番号「1」、パケット番号「X+1」の新規データであるため、再送合成を行なうことができない。また、基地局からは、プロセス番号「1」(Process #1)、パケット番号「X」の再送データが送られてこないため、このデータ(パケット)は欠落することになる。

【0018】

10

20

30

40

50

このように、基地局において、移動局からのACK/NACK情報を誤認識した場合、本来の正常なデータ通信動作が行なわれないこととなる。他にも例えば、基地局が、ACK応答をNACKやDTXと認識してしまった場合は、次回新規データを送るべきところが、再送処理を行なうため、通信レートの低下を招くことになる。

このように、ACK/NACK情報が誤認識されたプロセスは、そのプロセスに対する次の送達確認情報(ACK/NACK情報)が正常に受信できるまで一時的にデッドロックすることとなる。

【0019】

したがって、例えば、Nチャンネルストップアンドウェイト方式のHARQ処理において、N=6の場合に、ある1プロセスがデッドロックすると、約17%(1/6)もの通信レート(スループット)が低下することになる。

本発明は、上記のような課題に鑑み創案されたもので、ACK/NACK情報の誤認識の発生確率を低減できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0020】

(1)第1の案として、再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう送信元通信装置と送信先通信装置とをそなえた無線通信システムにおいて、前記送信先通信装置が、或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報に、他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を付加して前記送信元通信装置へ送信するとともに、他プロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報に、前記或るプロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を付加して該送信元通信装置に送信し、前記送信元通信装置が、前記送信先通信装置から送信される、前記或るプロセス番号の受信信号に対する第1送達確認結果情報と前記他プロセス番号の受信信号に対する第1送達確認結果情報に付加された前記或るプロセス番号の受信信号に対する第2送達確認結果情報とに基づいて、前記送信先通信装置へ送信した前記或るプロセス番号の信号の送達確認結果を識別する、無線通信方法を用いることができる。

【0021】

(2)ここで、前記送信先通信装置が、複数の他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を前記第1送達確認結果情報に付加するようにしてもよい。

(3)また、前記送信先通信装置が、前記送信元通信装置との間の無線環境に応じて、前記第1送達確認結果情報に付加する前記第2送達確認結果情報の数を変更するようにしてもよい。

【0022】

(4)さらに、前記送信先通信装置が、前記第1送達確認結果情報に対して、前記第2送達確認結果情報に加えて所定のトレーニングパターン情報を付加するようにしてもよい。

(5)また、前記送信元通信装置は、前記第2送達確認結果情報を重み付け合成するようにしてもよい。

【0023】

(6)さらに、前記送信元通信装置は、前記第1及び第2送達確認結果情報を重み付け合成して前記識別を行なうようにしてもよい。

(7)また、第2の案として、再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう無線通信システムにおける無線通信装置であって、或るプロセス番号の受信信号及び前記プロセス番号とは異なる他プロセス番号の受信信号のそれぞれに対して送信すべき第1送達確認結果情報を生成する第1生成手段と、前記他プロセス番号の受信信号及び前記或るプロセス番号の受信信号のそれぞれについての第2送達確認結果情報を生成する第2生成手段と、前記或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報に他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を付加して前記受信信号の送信元通信装置へ送信するとともに、他プロセス番

10

20

30

40

50

号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報に、前記或るプロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を付加して該送信元通信装置に送信する送信手段とをそなえ、該送信手段によって送信された、前記或るプロセス番号の受信信号に対する第1送達確認結果情報と前記他プロセス番号の受信信号に対する第1送達確認結果情報に付加された前記或るプロセス番号の受信信号に対する第2送達確認結果情報とが、該送信元通信装置での前記或るプロセス番号の信号の送達確認結果の識別に用いられる、無線通信装置を用いることができる。

【0024】

(8)ここで、前記送信手段は、複数の他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を前記第1送達確認結果情報に付加して前記受信信号の送信元通信装置へ送信する多重送信部をそなえていてもよい。

10

(9)また、第3の案として、再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう無線通信システムにおける無線通信装置であって、或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報に、他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を付加して送信された信号と、他プロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報に、前記或るプロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を付加して送信された信号とを送信先通信装置から受信する受信手段と、前記受信手段で受信された、前記或るプロセス番号の受信信号に対する第1送達確認結果情報と前記他プロセス番号の受信信号に対する第1送達確認結果情報に付加された前記或るプロセス番号の受信信号に対する第2送達確認結果情報とに基づいて、前記送信先通信装置へ送信した前記或るプロセス番号の信号の送達確認結果を識別する識別手段とをそなえた、無線通信装置を用いることができる。

20

【0025】

(10)ここで、前記識別手段は、前記第1及び第2送達確認結果情報を重み付け合成して前記識別を行なうように構成されてもよい。

(11)また、第4の案として、再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう送信元通信装置と送信先通信装置とをそなえた無線通信システムにおいて、該送信先通信装置は、或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報に、該送信元通信装置との間の無線環境に応じた数の他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を付加して該送信元通信装置へ送信し、該送信元通信装置は、該送信先通信装置からの前記第1及び第2送達確認結果情報に基づいて該送信先通信装置へ送信した信号の送達確認結果を識別する、無線通信方法を用いることができる。

30

(12)さらに、第5の案として、再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう送信元通信装置と送信先通信装置とをそなえた無線通信システムにおいて、該送信先通信装置は、或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報に、複数の他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を付加して該送信元通信装置へ送信し、該送信元通信装置は、該送信先通信装置からの前記第2送達確認結果情報を重み付け合成し、前記重み付け合成結果と該送信先通信装置からの前記第1送達確認結果情報とに基づいて該送信先通信装置へ送信した信号の送達確認結果を識別する、無線通信方法を用いることができる。

40

(13)また、第6の案として、再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう無線通信システムにおける無線通信装置であって、或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報を生成する第1生成手段と、前記プロセス番号とは異なる他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を生成する第2生成手段と、前記第1送達確認結果情報に前記第2送達確認結果情報を付加して前記受信信号の送信元通信装置へ送信する送信手段と、該送信元通信装置との間の無線環境に応じて、前記第1送達確認結果情報に付加する前記第2送達確認結果情報の数を変更する制御部とをそなえた、無線通信装置を用いることができる。

(14)さらに、第7の案として、再送合成対象の信号を特定するために定義されたプ

50

プロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう無線通信システムにおける無線通信装置であって、或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第1送達確認結果情報に、他プロセス番号の受信信号についての第2送達確認結果情報を付加して送信された信号を送信先通信装置から受信する受信手段と、該受信手段で受信された信号の前記第2送達確認結果情報を重み付け合成し、前記重み付け合成結果と該受信手段で受信された信号の前記第1送達確認結果情報とに基づいて該送信先通信装置へ送信した信号の送達確認結果を識別する識別手段とをそなえた、無線通信装置を用いることができる。

【発明の効果】

【0026】

上記本発明によれば、少なくとも次のいずれかの効果ないし利点を得られる。

(1) あるプロセス番号の受信データに対応する第1送達確認結果情報を1対1で対応付けて送受信する場合に比して、送達確認結果情報の冗長度を増して誤り耐性を向上することができ、ACK/NACK情報の受信側での誤認識発生率を低減することが可能となる。したがって、特定のプロセスのデッドロックの発生を抑制でき、送信元通信装置、送信先通信装置間の通信のスループットを向上させることが可能となる。

【0027】

(2) また、前記第1及び第2送達確認結果情報を重み付け合成して前記識別を行なうことにより、例えば受信状態(通信環境)が良好なプロセスに対応する送達確認結果情報について重み付けを大きくすることで、受信状態の変化に柔軟に対応した送達確認結果情報判定処理を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明の実施形態及びその変形例について、図面を用いて説明する。

〔A〕一実施形態の説明

図1及び図2は、それぞれ、本発明の一実施形態に係る無線通信装置の要部の構成を示すブロック図で、図1に示す装置1は、例えば、移動通信システムを構成する移動局であり、図2に示す装置21は、同システムを構成する基地局である。なお、以下の説明において、基地局21から移動局1への方向のデータ(パケット)通信に着目すれば、基地局21はパケットの送信元通信装置に相当し、移動局1はパケットの送信先通信装置に相当する。

【0029】

(移動局1の説明)

まず、図1に示す移動局1は、再送合成(HARQ合成)対象の信号(データ)を特定するために定義されたプロセス番号に従って、データの送受信処理を行なう無線通信装置であって、例えば、送受信アンテナ2と、デュプレクサ3と、制御チャネル受信処理部4と、データチャネル受信処理部5と、制御部6と、送信処理部7とをそなえて構成される。

【0030】

ここで、送受信アンテナ2は、基地局21から送信される下り信号(ダウンリンクの信号)を受信する一方、基地局21宛の上り信号(アップリンクの信号)を送信するものである。

デュプレクサ3は、前記送受信アンテナ2から受信した信号を制御チャネル受信処理部4及びデータチャネル受信処理部5に送出するとともに、送信処理部7からの信号を前記送受信アンテナ2に送出するものである。

【0031】

制御チャネル受信処理部4は、前記送受信アンテナ2を通じて受信した下り信号の制御チャネル(例えば、HSDPAにおけるHS-SCCH)を復調及び復号する機能を具備するものである。

データチャネル受信処理部5は、前記送受信アンテナ2を通じて受信した下り信号のデータチャネル(例えば、HSDPAにおけるHS-PDSCH: High Speed-Physical Do

10

20

30

40

50

wnlink Shared Channel) を復調及び復号する機能を具備するものであり、このために、本例では、復調部 8 と、S I R 測定部 9 と、再送合成部 10 と、再送合成用記憶バッファ 11 と、チャンネル復号化部 12 と、C R C チェック部 13 とをさらにそなえて構成される。

【0032】

ここで、復調部 8 は、前記送受信アンテナ 2 を通じて受信した下り信号のデータチャンネルについて基地局 21 側での変調方式 (Q P S K や 16 値 Q A M 等) に対応した復調方式で復調処理を行なうものであり、例えば、前記デュプレクサ 3 からのチャンネル別のビットデータをシンボルデータに復調し、復調されたチャンネル別のシンボルデータを次段の再送合成部 10 に入力するものである。なお、H S D P A のように適応符号化変調方式を採用している場合、前記変調方式に関する情報は、前記制御チャンネル (H S - S C C H) にて通知することができる。

10

【0033】

また、S I R 測定部 9 は、基地局 21 からの下り信号の受信品質情報として S I R を測定するものである。なお、この S I R 測定部 9 で測定した S I R 値に基づいて例えば制御部 6 が C Q I を生成して制御チャンネル経由で基地局 21 へフィードバックすることができる。

再送合成部 10 は、前記復調部 8 からのデータが再送データである場合に、当該再送データと再送合成用記憶バッファ 11 に格納されている同一プロセスの受信済みのデータとを再送合成 (H A R Q 合成) 処理するものであり、再送合成用記憶バッファ 11 は、復調部 8 からのデータを再送合成処理に備えて格納 (記憶) しておくものである。

20

【0034】

また、チャンネル復号化部 12 は、前記再送合成部 10 からのデータについて、基地局 21 での符号化方式や符号化率に応じたチャンネル復号処理 (例えば、誤り訂正復号化処理) を施すもので、H S D P A のように適応符号化変調方式を採用している場合、それらの情報も、例えば前記制御チャンネル (H S - S C C H) にて通知される。

C R C チェック部 13 は、このチャンネル復号化部 12 からのデータについて、C R C チェック処理 (C R C 演算) を施すもので、後述するように、その結果が正常 (O K) であれば A C K 情報が、異常 (N G) であれば N A C K 情報が基地局 21 へフィードバックされることになる。

30

【0035】

さらに、制御部 6 は、移動局 1 での処理を統括的に制御するもので、本例では、図 1 中に示すように、開放処理部 14 と、タイマ 15 と、並び替え処理部 16 と、R L C 処理部 17 とをさらにそなえて構成されている。これらの機能は、例えば、図示しない C P U (Central Processing Unit) や D S P (Digital Signal Processor) などのプロセッサ及び必要なメモリ等により実現される。

【0036】

ここで、並び替え処理部 16 は、前記データチャンネル受信処理部 5 からの複数のデータ (P D U) を所定のフォーマットに組み立てるために、ある到着順序で受信した P D U の並び替え処理を行なうものである。即ち、到着した P D U を図示しないバッファ (メモリ) に格納しておき、同一プロセス番号の複数の P D U について所定のフォーマットに適合する順序に並び替えて、図示しない上位レイヤに受信データを送出することにより、所定フォーマットの P D U を組み立てることを可能としている。なお、ある同一プロセス番号の複数の P D U について上記並び替え処理を行なう間、基地局 21 から到着する、他のプロセス番号の P D U についても、前記バッファ (メモリ) に格納しておく (待機状態にする) ことができるようになっている。

40

【0037】

R L C 処理部 17 は、前記 C R C チェック部 13 での C R C チェック結果に基づいて A C K / N A C K 判定を行なうもので、例えば、その C R C チェック結果が正常 (O K) であれば A C K 情報を、異常 (N G) であれば N A C K 情報をそれぞれ送信処理部 7 へ送出

50

するようになっている。なお、このRLC処理部17は、前記SIR測定部9で測定されたSIR値に基づいてCQIを生成して送信処理部7に送出することもできるようになっている。

【0038】

また、タイマ15は、前記並び替え処理部16での並び替え処理に要する時間の上限値を定め、前記並び替え処理を制御するものである。つまり、タイマ15で設定した最大待機時間(WT: Waiting Time)が経過した場合、並び替え処理部16は、前記並び替え処理を停止して、受信データを上位レイヤへ送出するようになっている。

さらに、開放処理部14は、タイマ15で設定される所定時間(WT)毎に、上記バッファの領域を開放するものである。

10

【0039】

次に、送信処理部7は、受信データに対応するACK/NACK情報と、基地局21宛の送信データとを合成してデータ送信フレームを構成する等の、基地局21に対するアップリンクの信号の送出処理を行なうもので、このために、本例では、図1中に示すように、ACK/NACK生成部18と、マルチプレクサ(MUX: Multiplexer)19と、プロセスカウンタ20とをさらにそなえて構成されている。

【0040】

ここで、ACK/NACK生成部18は、プロセスカウンタ20により指定されるプロセス番号別に、前記制御部6でのACK/NACK判定結果に基づいて、それぞれ処理対象のプロセス番号の受信データについて2種類のACK/NACK情報、即ち、或るプロセス番号の受信データに対する本来的なACK/NACK情報となるべきOwn ACK/NACK情報(第1送達確認結果情報)と、当該プロセス番号とは異なる他のプロセス番号の受信データに対する付加的なACK/NACK情報となるべきOther ACK/NACK情報(第2送達確認結果情報)とを生成するものである。

20

【0041】

なお、このACK/NACK生成部18は、これらのACK/NACK情報に加えて所定のトレーニングパターン(例えば、図24により、既述のPRE及びPOST)情報を生成して当該ACK/NACK情報に付加することもできるようになっている。

そのため、本ACK/NACK生成部18は、図1中に示すように、少なくとも、上記OWN ACK/NACK情報を生成するOWN ACK/NACK生成部(第1生成手段)38と、上記Other ACK/NACK情報を生成するOther ACK/NACK生成部(第2生成手段)39とをそなえて構成されている。なお、OWN ACK/NACK情報及びOther ACK/NACK情報の量(ビット数)は、いずれも、前記SIR測定部9で測定されたSIR値などの無線環境に関するパラメータに基づいて適応的に変更(制御)してもよい。その機能は、例えば制御部6にもたせることができる。

30

【0042】

MUX(多重化部)19は、プロセスカウンタ20によるプロセス制御に基づいて、基地局21宛の送信データと、前記ACK/NACK生成部18からのOwn ACK/NACK情報及びOther ACK/NACK情報と、前記トレーニングパターン情報とを所定のフレームフォーマット(例えば図3や図4に示すフレームフォーマット)に適合するよう多重し、前記デュプレクサ3宛に送出するものである。

40

【0043】

プロセスカウンタ20は、前記プロセス番号を繰り返しインクリメントしてMUX10及びACK/NACK生成部18に通知することにより、前記ACK/NACK情報、トレーニングパターン情報の生成、多重化をプロセス番号毎に管理、制御するものである。

つまり、本例の送信処理部7は、上記のACK/NACK生成部18(38, 39)と、MUX19と、プロセスカウンタ20とをそなえることにより、前記Own ACK/NACK情報(第1送達確認結果情報)にOther ACK/NACK情報(第2送達確認結果情報)を付加して前記受信(データ)信号の送信元通信装置である基地局21へ

50

送信する送信手段として機能することになる。

【0044】

また、本例のMUX19は、複数の他プロセス番号の受信信号についてのOther ACK/NACK情報(第2送達確認結果情報)をOwn ACK/NACK情報(第1送達確認結果情報)に付加して前記受信(データ)信号の送信元通信装置である基地局21へ送信する多重送信部として機能するものである。

(移動局1の動作説明)

以下、上述のごとく構成された本実施形態の移動局1の全体動作について簡単に説明すると、まず、基地局21からの下り信号を送受信アンテナ2で受信し、制御チャネル受信処理部4にて前記(受信)信号の制御チャネルを復調及び復号するとともに、データチャネル受信処理部5にて前記(受信)信号のデータチャネルについて、復調及び復号し、必要であれば再送合成処理を行なう。次いで、制御部6にて前記受信信号について所要のデータ処理、例えば、或るプロセス番号の前記受信信号のCRCチェック結果がOKである場合は、ACK判定を行ない、また、或るプロセス番号の前記受信信号のCRCチェック結果がNGである場合は、NACK判定を行なう。

【0045】

そして、制御部6でのACK/NACK判定結果に基づいて、送信処理部7にて、プロセスカウンタ20により指定されるプロセス番号別に、或るプロセス番号の受信データに対する本来的なACK/NACK情報(Own ACK/NACK情報)と、当該プロセス番号とは異なる他のプロセス番号の受信データに対する付加的なACK/NACK情報(Other ACK/NACK情報)とを生成し、これらの受信信号に対応するACK/NACK情報と、基地局21宛の送信データとを合成してデータ送信フレームを構成して、基地局21に対して送信する。

【0046】

(基地局21へのフィードバック情報のフレームフォーマットの説明)

次に、上述の移動局1で生成される基地局21へのフィードバック情報のフレームフォーマットについて、図3及び図4を用いて説明する。図3及び図4は上記MUX19から出力されるフレームフォーマットの一例を示す模式図である。

図3に示すフレームフォーマットは、上記Own ACK/NACK情報をトレーニングパターン(PRE及びPOST)で挟んだフレームフォーマットの後部に、さらに上記Other ACK/NACK情報を追加(付加)したフレームフォーマットである。ただし、この図3に示すフレームフォーマットは、N=6のストップアンドウェイト方式の場合について示しており、プロセス番号「6」の受信データに対するACK/NACK情報をOwn ACK/NACK情報とし、他のプロセス番号「N-1」、「N-2」、「N-3」、「N-4」、「N-5」=「5」、「4」、「3」、「2」、「1」の受信データに対する各ACK/NACK情報をそれぞれOther ACK/NACK情報として多重化する様子を表している。このとき、上記Other ACK/NACK情報には、プロセス番号「1」~「5」の各受信データに対するACK/NACK情報として、例えば、2ビットずつのACK情報(ここでは、「11」)又はNACK情報(ここでは、「00」)が多重化されている。

【0047】

これにより、例えばN=6の場合のストップアンドウェイト方式では、1つのプロセス番号の受信データに対して、本来のACK/NACK情報(Own ACK/NACK情報)とともに、他の5つのプロセス番号の受信データについてのACK/NACK情報を2ビットずつの計10ビットで基地局21へ送信できることになる。これは、図5及び図6により後述するように、6プロセス分の上記フレームフォーマットを送信すれば、1プロセス番号につき、本来のACK/NACK情報(Own ACK/NACK情報)に加えて2ビット分のACK/NACK情報(Other ACK/NACK情報)を5プロセスに分散して繰り返し送信することになる。

【0048】

10

20

30

40

50

したがって、基地局 21 では、上記フレームフォーマットを 6 プロセス分受信すれば、1 プロセス番号につき、上記 Own ACK/NACK 情報に加えて 2 ビット×5 (プロセス) = 10 ビット分の Other ACK/NACK 情報に基づいて ACK/NACK 判定処理を行なうことができることになり、Own ACK/NACK 情報のみに基づく判定に比して、ACK/NACK 情報の誤り耐性を向上して誤判定の発生率を低減することが可能となる。

【0049】

なお、上記フレームフォーマット、即ち、トレーニングパターン情報、Own ACK/NACK 情報及び Other ACK/NACK 情報のマッピング (多重化) 順序は、適宜変更してもよい。例えば、図 4 に示すように、上記 Own ACK/NACK 情報及び Other ACK/NACK 情報をトレーニングパターン (PRE 及び POST) でともに挟んだ形のフレームフォーマットとすることもでき、この場合も、図 3 に示すフレームフォーマットと同様の作用効果を得ることが可能となる。もっとも、図 3 に示すフレームフォーマットを採用すれば、従来フォーマット (図 24 参照) との互換を保つことも容易となる。

10

【0050】

次に、図 3 のフレームフォーマットを用いた場合のプロセス毎のフレームフォーマットを図 5 及び図 6 に示す。これらの図 5 及び図 6 から分かるように、他のプロセス番号「1」の受信データについての Own ACK/NACK 情報を含むフレームには、プロセス番号「6」~「2」の 5 プロセス分の受信データについての各 Other ACK/NACK 情報 (2 ビット) が付加 (多重化) されている。

20

【0051】

同様に、プロセス番号「2」の受信データについての Own ACK/NACK 情報を含むフレームには、他のプロセス番号「1」, 「6」~「3」の 5 プロセス分の受信データについての Other ACK/NACK 情報が付加され、以下、プロセス番号「3」~「6」の受信データについての Own ACK/NACK 情報を含むフレームについても、それぞれ上記と同様に (N-1) プロセス分の他のプロセス番号についての Other ACK/NACK 情報が付加される。

【0052】

なお、既述のとおり Other ACK/NACK 情報のビット数は、適宜変更可能であるが、それだけでなく、N プロセス中に Other ACK/NACK 情報としてマッピングする他の同一プロセス番号の ACK/NACK 情報の比率、つまり、或るプロセス番号についての Other ACK/NACK 情報の繰り返し数も適宜変更してよい。例えば、図 7 に示すように、Other ACK/NACK 情報として、2 プロセス分の Other ACK/NACK 情報 (N-1, N-2) を 5 ビットずつ付加するようにしてもよい。

30

【0053】

したがって、他プロセス番号の受信データに対応する Other ACK/NACK 情報のプロセス数及び当該 Other ACK/NACK 情報のビット数は、例えば、移動局 1 及び基地局 21 間の通信環境 (無線環境) を表すパラメータ (SIR 値など) に基づいて、適応的に変更することも可能である。

40

例えば、前記通信環境が良好である場合は、Other ACK/NACK 情報のプロセス数及び当該 Other ACK/NACK 情報のビット数を少なくすることにより、ACK/NACK 情報の誤認識発生率を抑制しつつ、ACK/NACK 情報についての通信量を低減させることが可能となる。

【0054】

また、例えば、前記通信環境が良好でない場合は、Other ACK/NACK 情報のプロセス数及び当該 Other ACK/NACK 情報のビット数を多くすることにより、ACK/NACK 情報の誤認識発生率のさらなる抑制を図ることが可能となる。

上記の各機能は、例えば MUX 19 に具備される機能により実現される。つまり、本例

50

の M U X 1 9 は、受信（データ）信号の送信先通信装置である移動局 1 と受信（データ）信号の送信元通信装置である基地局 2 1 との間の無線環境（S I R 等）に応じて、前記 O w n A C K / N A C K 情報（第 1 送達確認結果情報）に付加する O t h e r A C K / N A C K 情報（前記第 2 送達確認結果情報）のビット数を変更する付加ビット数変更部として機能するとともに、前記 O w n A C K / N A C K 情報（第 1 送達確認結果情報）に対して、前記 O t h e r A C K / N A C K 情報（第 2 送達確認結果情報）に加えて所定のトレーニングパターン情報を付加するトレーニングパターン付加部として機能することとなる。

【 0 0 5 5 】

このように移動局 1 から送信される 2 種類の A C K / N A C K 情報を基地局 2 1 が受信して、これに基づき A C K / N A C K 判定（認識）を行なうことにより、あるプロセス番号の受信データについての A C K / N A C K 情報を 1 対 1 で対応付けて送受信する場合に比して、A C K / N A C K 情報の冗長度が増し、A C K / N A C K 情報の誤認識発生率を低減することが可能となる。

【 0 0 5 6 】

（基地局 2 1 の説明）

次に、図 2 に示す基地局 2 1 は、既述のプロセス番号に従って、上記移動局 1 とデータ（パケット）の送受信処理を行なう装置であって、本例では、上位レイヤ処理部 2 2 と、データフレーム処理部 2 3 と、C R C 付加部 2 4 と、チャンネル符号化部 2 5 と、変調部 2 6 と、送信部 2 7 と、デュプレクサ 2 8 と、送受信アンテナ 2 9 と、受信部 3 0 と、A C K / N A C K 合成判定部 3 1 と、再送制御部 3 2 と、再送バッファ 3 3 と、スケジューラ 3 4 とをそなえて構成される。

【 0 0 5 7 】

ここで、上位レイヤ処理部 2 2 は、移動局 1 宛の送信データについてレイヤ 2 以上の上位レイヤの各種データ処理を行なう機能や、前記送信データに関する各種データ処理により得られるサービス情報をスケジューラ 3 4 及び A C K / N A C K 合成判定部 3 1 に入力する機能を具備するものである。なお、前記サービス情報とは、移動局 1 と基地局 2 1 との間で送受信されるデータ（パケット）の種類を表すものであり、スケジューラ 3 4 は、このサービス情報を識別することにより、例えば、当該パケットが、メールの送受信のようにリアルタイム性を必要としない通信であるか、それとも、ストリーミング通信のようにリアルタイム性を必要とする通信であるかを区別できるようになっている。

【 0 0 5 8 】

データフレーム処理部 2 3 は、上位レイヤ処理部 2 2 からの送信データをスケジューラ 3 4 の制御に従って所定のフレームフォーマットにフレーム化するものであり、C R C 付加部 2 4 は、データフレーム処理部 2 3 からの送信データ（フレーム）に、C R C チェック用の C R C 符号を付加するものである。

また、チャンネル符号化部 2 5 は、前記 C R C 付加部 2 4 からの送信フレームについてターボ符号や畳み込み符号等の誤り訂正符号によるチャンネル符号化処理を施すものであり、変調部 2 6 は、前記チャンネル符号化された送信フレームを、シンボル単位に Q P S K や 1 6 値 Q A M 等の所要の変調方式における信号点を有するシンボルにマッピングして変調するものである。

【 0 0 5 9 】

送信部 2 7 は、前記変調部 2 6 からの送信フレームについて、D A（Digital to Analog）変換や無線周波数（R F：Radio Frequency）への周波数変換（アップコンバート）等を含む所要の無線送信処理を施すものであり、デュプレクサ 2 8 は、この送信部 2 7 からの送信 R F 信号を送受信アンテナ 2 9 へ送信するとともに、送受信アンテナ 2 9 で受信された R F 信号を受信部 3 0 へ送信するものである。

【 0 0 6 0 】

また、送受信アンテナ 2 9 は、上記デュプレクサ 2 8 からの送信 R F 信号を移動局 1 へ向けて空間に放射するとともに、移動局 1 から送信された R F 信号を受信するものである

10

20

30

40

50

受信部30は、送受信アンテナ29及びデュプレクサ28を通じて入力される、移動局1からの受信データについてベースバンド周波数への周波数変換(ダウンコンバート)やAD(Analog to Digital)変換等を含む所要の無線受信処理を施すもので、その過程で受信データから前記Own ACK/NACK情報、Other ACK/NACK情報及びSIR値(あるいは、CQI)を抽出できるようになっている。即ち、受信部30は、既述のとおり、あるプロセス番号の受信データに対して送信されるOwn ACK/NACK情報(第1送達確認結果情報)に、他プロセス番号の受信データについてのOther ACK/NACK情報(第2送達確認結果情報)を付加して送信されたデータを移動局1から受信する受信手段として機能する。

10

【0061】

ACK/NACK合成判定部31は、前記受信部30にて抽出した、SIR値(あるいは、CQI)、Own ACK/NACK情報及びOther ACK/NACK情報並びに前記上位レイヤ処理部22からのサービス情報などに基づいて、ACK/NACK情報の判定を行ない、その判定結果(Final Result ACK/NACK)を前記スケジューラ34及び再送制御部32へ送出するものである。即ち、ACK/NACK合成判定部31は、前記受信部30で受信されたデータの前記Own ACK/NACK情報及びOther ACK/NACK情報に基づいて、基地局21から移動局1宛に送信したデータのACK/NACK情報判定結果(送達確認結果)を識別する識別手段として機能する。なお、移動局1からのACK/NACK情報が、図20に示すT1タイマにより設定される時間以内に到着しない場合は、それまでに到着したACK/NACK情報を用いて上記送達確認を行なうこともできる。

20

【0062】

即ち、データ通信中であれば、常時、他のプロセスのデータが断続的に送られてくるが、最終データの受信時には、他のプロセス番号のデータ受信時におけるOther ACK/NACK情報を受信することはなく、このために、T1タイマによるACK/NACK受信処理の打切り処理が施されるようになっている。また、データの通信断が発生した場合にも受信データを上位レイヤへ通知しないとデータの滞留が発生するため、T1タイマによるACK/NACK受信処理の打切り処理が必要となる。この場合は、上位レイヤで許容される遅延時間内でT1タイマを設定し、例えば、音声通信では20ms以下のタイマに設定することで通話のレスポンス低下を防止することが可能となる。

30

【0063】

上記T1タイマは下位レイヤで、この時間を満了した後に再送されることはない時間を設定しており、上位レイヤに対して、これ以上待っても下位レイヤで再送されないことを通知するものである。なお、T1タイマによる時間設定は送信側(基地局21)、受信側(移動局1)の両方に設定されている。

このように、ACK/NACK情報を合成判定するにあたって、T1タイマによる設定時間以上待っても、他のプロセス番号のOther ACK/NACK情報を受信できないと判断した場合に、それまでに受信したACK/NACK情報に基づき、ACK/NACK判定処理を行なうことができる。なお、必ずしもT1タイマを用いる必要はなく、T1タイマと同様の機能を具備するタイマを別途用意してもよい。

40

【0064】

また、上記ACK/NACK合成判定部31は、受信したOwn ACK/NACK情報の内容を訂正する機能を有していてもよい。例えば、上記Own ACK/NACK情報の過半数ビット(例えば、全10ビット中8ビット)が「1」である場合には、全ビットを「1」に訂正することもできる。同様に、上記Own ACK/NACK情報の過半数ビット(例えば、全10ビット中8ビット)が「0」である場合には、全ビットを「0」に訂正することもできる。

【0065】

再送制御部32は、前記ACK/NACK合成判定部31からのACK/NACK情報

50

判定結果に基づいて、当該送信データの再送制御を行なうものである。

再送バッファ33は、チャンネル符号化部25にてチャンネル符号化された送信フレームを再送に備えて一時的に格納（記憶）しておくものであり、例えばプロセス数分の専用メモリ（図示省略）あるいは基地局21に設けられる共用のメモリ（図示省略）が用いられる。そして、前記再送制御部32からの再送制御に基づいて、再送用の当該送信フレームを再びチャンネル符号化部25へと送出するものである。

【0066】

スケジューラ34は、前記上位レイヤ処理部22からのサービス情報及び前記ACK/NACK合成判定部31からのACK/NACK情報判定結果に基づいて、送信フレーム送出のスケジューリングを行なうもので、例えば、再送処理が必要ない場合に、新規のプロセス番号の送信フレームを送出するように、前記データフレーム処理部23をスケジューリング制御する機能を具備している。

10

【0067】

（基地局21の動作説明）

以下、上述のごとく構成された本実施形態の基地局21の全体動作について簡単に説明すると、まず、移動局1宛の送信データに対して所要の送信処理を施して、移動局1宛にデータを送信する。次いで、送受信アンテナ29を通じて移動局1からの受信（データ）信号を受信し、受信部30にて当該受信信号から前記送信データに対するACK/NACK情報を抽出し、ACK/NACK合成判定部31にてACK/NACK判定処理を行なう。ここで、ACK/NACK判定結果がOKであると判定された場合は、当該ACK/NACK情報に対応するプロセス番号の送信データが移動局1側で正常に受信されたと認識して、当該プロセス番号の次の送信データとして新規のデータを移動局1宛に送信する。一方、ACK/NACK判定結果がNGであると判定された場合は、当該ACK/NACK情報に対応するプロセス番号の送信データが移動局1側で正常に受信されなかったと認識して、当該プロセス番号の次の送信データとして再送用のデータを移動局1宛に送信する。

20

【0068】

（ACK/NACK情報判定処理の説明）

次に、基地局21でのACK/NACK情報の判定処理について図6を用いて説明する。図6は図5に示すプロセス毎のフレームフォーマット一覧のうち、プロセス番号「1」に着目した場合のACK/NACK情報の一例を示す図である。

30

この図6では、基地局21は、プロセス番号「1」の送信データについての、移動局1からのOwn ACK/NACK情報として、10ビットの「1111111111」を受信するとともに、プロセス番号「1」以外の他のプロセス番号（5プロセス分）の各送信データについての、移動局1からのOther ACK/NACK情報として、2ビットずつの「11」、「10」、「00」、「11」、「11」を受信する様子を示している。ただし、「11」はACK情報（以下、単にACKと表記することもある）、「00」はNACK情報（以下、単にNACKと表記することもある）、「10」はDTXを表す。

【0069】

40

これらのOwn ACK/NACK情報及びOther ACK/NACK情報に基づいて、上記ACK/NACK合成判定部31が、例えば、硬判定合成を行なうことにより、当該送信データの送達確認結果が、ACKであるかNACKであるかを判定することができる。例えば、上記Own ACK/NACK情報及びOther ACK/NACK情報のうち、ACK情報が1つでも受信できた場合には、基地局21は、移動局1において当該プロセス番号の送信データが正常に受信されたと判定する。

【0070】

また、ACK/NACK合成判定部31は、上記Own ACK/NACK情報及びOther ACK/NACK情報に基づいて、軟判定合成を用いて当該送信データの送達確認結果がACKであるかNACKであるかを判定することもできる。例えば、上記Ow

50

n ACK/NACK情報及びOther ACK/NACK情報のうち、ACK情報のスコア値を「2」、NACK情報のスコア値を「-2」、DTX情報のスコア値を「0」として、各スコア値の和が0以上となった場合は、移動局1から受信した送達確認結果情報をACKと判定し、前記スコア値の和が0未満となった場合は、移動局1から受信した送達確認結果情報をNACKと判定する。図6に示す例では、Own ACK/NACK情報のスコア値は「10」であり、Other ACK/NACK情報のスコア値はそれぞれ、「2」、「0」、「-2」、「2」、「2」であるので、スコア値の和は、「14」となる。したがって、前記スコア値の和が0以上であると判定され、基地局21は、移動局1において当該プロセス番号の送信データが正常に受信されたと判定する。

【0071】

このように、基地局21は、上記Own ACK/NACK情報に加えて、他のプロセス番号の送信データについての送達確認時に受信するACK/NACK情報(Other ACK/NACK情報)に基づき、当該プロセス番号の送信データについての送達確認を行なうことができる。したがって、あるプロセス番号の受信データに対応するACK/NACK情報を1対1で対応付けて送受信する場合に比して、ACK/NACK情報の冗長性が増し、ACK/NACK情報の送受信における誤認識発生率を低減することが可能となる。

【0072】

(システム全体の動作説明)

次に、上述した移動局1、基地局21間の通信動作について図8に示すフローチャートを用いて説明する。

まず、基地局21側では、受信部30が、移動局1から送信されるACK/NACK情報を受信処理し(ステップS1)、ACK/NACK合成判定部31が、プロセスカウンタ値(プロセス番号)、SIR、サービス種別(上位レイヤ処理部22により得られるサービス情報)及びタイマ(T1タイマ)値に基づいてACK/NACK情報の送達確認を行なう(ステップS2、ステップS3)。なお、ここでは、前記軟判定合成処理を用いることとする。

【0073】

そして、前記送達確認結果が、ACKであった場合は、ステップS3の新規ルートをとって、スケジューラ34が新規データをバッファから読み出す(ステップS4)。また、前記送達確認結果が、NACKであった場合は、ステップS3の再送ルートをとって、再送制御部32の再送制御によりチャネル符号化部25が、再送バッファ33から再送データを読み出す(ステップS5)。

【0074】

次いで、基地局21では、上記の新規又は再送データに所定の送信処理が施され、送信部27により移動局1宛に送信される(ステップS6)。

一方、移動局1側では、制御チャネル受信処理部4及びデータチャネル受信処理部5にて、基地局21から送信された送信データ(新規又は再送データ)についてデータ受信処理が施される(ステップS7)。

【0075】

そして、受信処理したデータ及びプロセスカウンタ20からのプロセス番号通知に基づき、再送合成部10にて、当該受信データが新規データであるか再送データであるかが判定される(ステップS8)。ここで、当該受信データが新規データであると判定された場合は、ステップS8の新規ルートをとって、CRCチェック部13によりCRCチェック処理が施される(ステップS9)。ここで、当該CRCチェック結果がNGであると判定された場合は、ステップS9のNGルートをとって、HARQ情報格納バッファ(再送合成用記憶バッファ)11にHARQ情報(再送合成用データなど)が記憶され、当該CRCチェック結果がOKであると判定された場合は、ステップS9のOKルートをとって、ACK/NACK生成部18にて、ACK/NACK情報が生成される(ステップS13)。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

また、前記受信データが再送データであると判定された場合は、ステップ S 8 の再送ルートをとって、再送合成部 1 0 により再送合成用記憶バッファ 1 1 から再送合成用データが読み出され、H A R Q 合成処理が施される（ステップ S 1 0 ）。

そして、H A R Q 合成処理を施されたデータは、チャンネル復号化部 1 2 により、データチャンネル復号処理を施され（ステップ S 1 1 ）、次いで、C R C チェック部 1 3 により C R C チェック処理が施される（ステップ S 1 2 ）。

【 0 0 7 7 】

ここで、当該 C R C チェック結果が N G である場合は、ステップ S 1 2 の N G ルートをとって、前記 H A R Q 情報格納バッファに格納されている H A R Q 情報が更新されるとともに、A C K / N A C K 生成部 1 8 にて、A C K / N A C K 情報が生成される（ステップ S 1 3 ）。

また、当該 C R C チェック結果が O K である場合は、ステップ S 1 2 の O K ルートをとって、A C K / N A C K 生成部 1 8 にて、A C K / N A C K 情報が生成される（ステップ S 1 3 ）。

【 0 0 7 8 】

そして、A C K / N A C K 生成部 1 8 で生成された A C K / N A C K 情報（O w n A C K / N A C K 情報及び O t h e r A C K / N A C K 情報）と基地局 2 1 宛の送信データとが、M U X 1 9 にて多重されて（ステップ S 1 4 ）、送信処理部 7 により基地局 2 1 へと送信される。

このようにして、基地局 2 1 が移動局 1 宛に送信した送信データに対する A C K / N A C K 情報が、移動局 1 から基地局 2 1 へフィードバックされる。

【 0 0 7 9 】

次に、本実施形態における A C K / N A C K 情報の判定処理について図 9 に示す具体例を用いて説明する。図 9 は A C K / N A C K 情報の一部に誤認識が発生した場合のデータ通信（再送処理）について示した模式図である。

まず、N チャンネルストップアンドウェイト方式を用いた通信システム（ここでは N = 6 ）において、基地局 2 1 がプロセス番号「1」（Process #1）、パケット番号「X」（パケット NO.X）の新規データを送信（パケット送信）すると、移動局 1 は、基地局 2 1 からの当該データを正常に受信できなかったことを示す N A C K 情報を O w n A C K / N A C K 情報及び O t h e r A C K / N A C K 情報により送信する（パケット受信結果のフィードバック）。

【 0 0 8 0 】

基地局 2 1 は、移動局 1 からの送達確認結果情報を受信するが（フィードバック情報受信）、移動局 1 からの O w n A C K / N A C K 情報を誤認識（N A C K 情報を A C K 情報と誤認識）している。つまり、移動局 1 は N A C K 情報を送信したが、基地局 2 1 では A C K 情報と誤認識している。

ところが、基地局 2 1 は、O t h e r A C K / N A C K 情報が N A C K 情報であると認識しているので、これらを例えば軟判定合成することにより、移動局 1 からの A C K / N A C K 情報を N A C K 情報であると正常に認識（判定）することができ、移動局 1 は、当該プロセス番号「1」（Process #1）、パケット番号「X」（パケット NO.X）のデータを再送処理することが可能となる（H A R Q ブロック）。

【 0 0 8 1 】

このように、基地局 2 1 は、上記 O w n A C K / N A C K 情報に加えて、O t h e r A C K / N A C K 情報に基づき、当該プロセス番号の送信データについての送達確認を行なうことができるので、あるプロセス番号の受信データに対応する A C K / N A C K 情報を 1 対 1 で対応付けて送受信する場合に比して、A C K / N A C K 情報の冗長性が増し、A C K / N A C K 情報の送受信における誤認識発生率を低減することが可能となる。

【 0 0 8 2 】

次に、本実施形態の基地局 2 1 の変形例について、図 1 0 ~ 図 1 9 を用いて説明する。

〔 B 〕変形例の説明

本変形例では、基地局 2 1 において、ACK/NACK 合成判定部 3 1 の代わりに、図 1 0 に示す重み付け判定部 4 0 がそなえられている。なお、説明を簡単にするために、 $N = 6$ とする。

【 0 0 8 3 〕

この重み付け判定部 4 0 は、Own ACK/NACK 情報（第 1 送達確認結果情報）及び Other ACK/NACK 情報（第 2 送達確認結果情報）を重み付け合成して ACK/NACK 情報の判定（認識）するものである。

このために、重み付け判定部 4 0 は、重み付け係数（Weight）設定部 3 5 と、第 1 重み付け係数加算部 3 6 と、第 2 重み付け係数加算部 3 7 と、ACK/NACK 合成判定部 3 1 A とをそなえて構成されている。

【 0 0 8 4 〕

ここで、重み付け係数（Weight）設定部 3 5 は、SIR 値、サービス情報及びプロセスカウンタ値（プロセス番号）に基づき、Own ACK/NACK 情報用の重み付け係数 1 と Own ACK/NACK 情報とを後段の第 1 重み付け係数加算部（Own ACK/NACK Weight 加算部）3 6 に出力するとともに、Other ACK/NACK 情報用の重み付け係数 2 ~ 6 と Own ACK/NACK 情報（Process #N-1 ACK/NACK Signal ~ Process #N-5 ACK/NACK Signal）とを後段の第 2 重み付け係数加算部（Other ACK/NACK Weight 加算部）3 7 にそれぞれ出力するものである。

【 0 0 8 5 〕

第 1 重み付け係数加算部 3 6 は、Own ACK/NACK 情報に上記 Own ACK/NACK 情報用の重み付け係数 1 を合成（乗算）するものであり、第 2 重み付け係数加算部 3 7 は、Other ACK/NACK 情報に上記 Other ACK/NACK 情報用の重み付け係数 2 ~ 6 をそれぞれ合成（乗算）するものである。また、このために、第 2 重み付け係数加算部 3 7 は、プロセス別重み付け係数加算部（Process #N-M ACK/NACK Weight 加算部）3 7 - 1 ~ 3 7 - M（ $M = 1, 2, \dots, N - 1$ の自然数、ここでは $M = 5$ ）をそなえて構成されている。

【 0 0 8 6 〕

プロセス別重み付け係数加算部 3 7 - 1 は、前記重み付け係数設定部 3 5 からの Process #N-1 ACK/NACK Signal に重み付け係数 2 を合成（乗算）するものであり、プロセス別重み付け係数加算部 3 7 - 2 ~ 3 7 - 5 も同様の処理を行なうものである。

また、ACK/NACK 合成判定部 3 1 A は、第 1 重み付け係数加算部 3 6 及び第 2 重み付け係数加算部 3 7 からの重み付けされた、Own ACK/NACK 情報及び Other ACK/NACK 情報に基づいて、最終的な ACK/NACK 情報判定結果（Final Result ACK/NACK）を出力するものである。例えば、前述の一実施形態と同様に、Own ACK/NACK 情報及び Other ACK/NACK 情報にスコア値を定義して、軟判定合成処理することにより、ACK/NACK 情報判定結果を出力するようになっている。つまり、ACK/NACK 合成判定部 3 1 A は、前記 Other ACK/NACK 情報（第 2 送達確認結果情報）を重み付け合成する重み付け合成部として機能することとなる。

【 0 0 8 7 〕

（重み付け判定処理の説明）

次に、図 1 1 ~ 図 1 5 に示す上記重み付け係数のパターン例を用いて、上記重み付け判定部 4 0 の動作について説明する。

図 1 1 は重み付け係数 1 を「1」、2 ~ 6 をそれぞれ「0」とした場合の各 ACK/NACK 情報（Own ACK/NACK 情報及び Other ACK/NACK 情報）とそのスコア値及び ACK/NACK 情報判定結果を示す図である。

【 0 0 8 8 〕

図 1 1 に示す例では、Own ACK/NACK 情報が「1 1 1 1 1 1 1 1 1 1」、Other ACK/NACK 情報が「1 1」、「1 1」、「1 0」、「0 0」、「1 1」

であり、さらに、 1 が「 1 」、 $2 \sim 6$ がそれぞれ「 0 」となっているので、各スコア値の和は、 $1 \times 1 + 2 \times 0 + 2 \times 0 + 0 \times 0 + (-2) \times 0 + 2 \times 0 = 1 \ 0$ (0) となり、基地局 $2 \ 1$ は、ACK/NACK情報判定結果がACKであると認識(判定)することができる。

【0089】

この図11に示す例では、 1 を「 1 」、 $2 \sim 6$ をそれぞれ「 0 」としているので、従来と同様のACK/NACK情報についてACK/NACK判定処理を行なうことができ、従来フォーマット(PRE、ACK/NACK、POST)と互換を保つことが可能となる。しかしながら、ACK/NACK情報の検出精度(誤認識発生率)も従来と同等となる。

このような重み付けパターンを適用することにより、例えば、従来システムの基地局 $2 \ 1$ など、本実施形態のフレームフォーマットに対応することができない基地局 $2 \ 1$ とのインタフェースにおいて、基地局 $2 \ 1$ の回路構成を変更せずに、上記重み付け係数の設定のみで従来フレームフォーマットの受信に対応することができるようになる。

【0090】

図12は重み付け係数 1 を「 1 」、 $2 \sim 6$ をそれぞれ「 0.5 」とした場合の各ACK/NACK情報(Own ACK/NACK情報及びOther ACK/NACK情報)とそのスコア値及びACK/NACK情報判定結果を示す図である。

図12に示す例では、Own ACK/NACK情報が「 $1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$ 」、Other ACK/NACK情報が「 $1 \ 1$ 」, 「 $1 \ 1$ 」, 「 $1 \ 0$ 」, 「 $0 \ 0$ 」, 「 $1 \ 1$ 」であり、さらに、 1 が「 1 」、 $2 \sim 6$ がそれぞれ「 0.5 」となっているので、各スコア値の和は、 $1 \ 0 \times 1 + 2 \times 0.5 + 2 \times 0.5 + 0 \times 0.5 + (-2) \times 0.5 + 2 \times 0.5 = 1 \ 2$ (0) となり、基地局 $2 \ 1$ は、ACK/NACK情報判定結果がACKであると認識(判定)することができる。

【0091】

この図12に示す例では、 1 を「 1 」、 $2 \sim 6$ をそれぞれ「 0.5 」とすることにより、ACK/NACK情報の冗長性を増加させているが、 $2 \sim 6$ を「 1 」とすることも可能である。しかしながら、このようにOther ACK/NACK情報に重み付け係数を設定する場合は、重み付け設定に不備があると、基地局 $2 \ 1$ 側でACK/NACK情報を誤認識する確率が逆に大きくなることもあるので、例えば、移動局 1 、基地局 $2 \ 1$ 間の通信環境が良好(無線伝播環境がスタティックな状態(ホットスポット))では、上記 $2 \sim 6$ を「 1 」に設定することで、ACK/NACK情報の冗長度を 2 倍にすることができるが、また、移動局 1 、基地局 $2 \ 1$ 間の通信環境が変動するような場合、即ち、SIRの変動が大きい場合には、上記 $2 \sim 6$ を「 0.5 」に設定することで、Own ACK/NACK情報の受信結果を重視するようにしている。

【0092】

図13は図12に示した重み付け設定例において、Own ACK/NACK情報を受信できなかった場合の、重み付け判定部 $4 \ 0$ の動作について示す図である。

図13に示す例では、Own ACK/NACK情報が「未受信(データなし)」、Other ACK/NACK情報が「 $1 \ 1$ 」, 「 $1 \ 1$ 」, 「 $1 \ 0$ 」, 「 $0 \ 0$ 」, 「 $1 \ 1$ 」であり、さらに、 1 が「 1 」、 $2 \sim 6$ がそれぞれ「 0.5 」となっているので、各スコア値の和は、 $0 \times 1 + 2 \times 0.5 + 2 \times 0.5 + 0 \times 0.5 + (-2) \times 0.5 + 2 \times 0.5 = 2$ (0) となり、基地局 $2 \ 1$ は、ACK/NACK情報判定結果がACKであると認識(判定)することができる。

【0093】

このように、基地局 $2 \ 1$ が、たとえOwn ACK/NACK情報を受信できなかった場合でも、Other ACK/NACK情報に基づいて、ACK/NACK情報の判定処理を実施することが可能となる。

図14は重み付け係数 1 , 3 を「 1 」、 2 , $4 \sim 6$ をそれぞれ「 0.5 」とした場合の各ACK/NACK情報(Own ACK/NACK情報及びOther ACK/NACK情報)とそのスコア値及びACK/NACK情報判定結果を示す図である

。なお、この例では、Process #N-2のデータ受信時において、Own ACK/NACK情報のビットデータが全て「1」または全て「0」であったので、当該プロセスの受信状態（通信環境）が良好であり、Process #N-2で受信されるデータ（Other ACK/NACK情報）の信頼度が大きいことから、より大きな重み付け係数を与えている。

【0094】

このとき、Own ACK/NACK情報が「1100111100」、Other ACK/NACK情報が「11」、「11」、「10」、「00」、「11」であり、さらに、1及び3が「1」、2、4～6がそれぞれ「0.5」となっているため、各スコア値の和は、 $(6 - 4) \times 1 + 2 \times 0.5 + 2 \times 1 + 0 \times 0.5 + (-2) \times 0.5 + 2 \times 0.5 = 5$ （0）となり、基地局21は、ACK/NACK情報判定結果がACKであると認識（判定）することができる。

10

【0095】

このような重み付けパターンを適用することにより、1プロセス毎の受信結果の信頼度に基づき重み付け係数を設定することができ、受信状態（通信環境）が良好なプロセスに着目したACK/NACK情報制御が可能となり、受信状態の変化に追従しやすい。

つまり、あるプロセス番号の受信データの到達確認時において、他のプロセスの受信データに対応する、Own ACK/NACK情報の受信結果が安定した値（ALL「1」やALL「0」）である場合、そのプロセスの通信時の通信環境が良好であると判断することができる。したがって、良好であると判断できるプロセス番号のOther ACK/NACK情報にのみ重み付け係数「1」を合成するとともに、それ以外のプロセス番号のOther ACK/NACK情報に重み付け係数「0」を設定することもでき、この場合さらに、ACK/NACK情報の誤認識発生率を抑制することが可能となる。

20

【0096】

次に、上記図11～図14に示す重み付けパターンでは、ACK/NACK情報の判定が困難である場合（スコア値の和が0など）に適用できる重み付けパターンの変形例について図15を用いて説明する。図15に示す重み付けパターンはOwn ACK/NACK情報及びOther ACK/NACK情報のスコア値の和を個別に求めて、その結果にさらに重み付け係数を設定するものである。

【0097】

例えば、重み付け係数1を「1」として、Own ACK/NACK情報「1111110000」のスコア値を求めると、 $(6 - 4) \times 1 = 2$ となり、重み付け係数2～6を「1」として、Other ACK/NACK情報「00」、「00」、「00」、「11」、「11」のスコア値を求めると、 $(-2) \times 1 + (-2) \times 1 + (-2) \times 1 + 2 \times 1 + 2 \times 1 = -2$ となる。したがって、この時点でのスコア値の和は0となるので、ACK/NACK情報の信頼性は低いと判断できる。

30

【0098】

図15に示す重み付けパターン例では、このような場合に、さらに、プロセス毎の受信データ到着時のSIR値などに基づき、重み付け係数'を設定する。本例では、Other ACK/NACK情報の受信時のSIR値よりもOwn ACK/NACK情報の受信時のSIR値が大きいものとし、Own ACK/NACK情報のスコア値についての重み付け係数'を「1」とする一方、Own ACK/NACK情報のスコア値の和についての重み付け係数'を「0.5」に設定する。

40

【0099】

このように、複数回に分けて重み付け係数を合成することにより、図11～図14に示す重み付けパターンに比して、ACK/NACK情報の判定処理に柔軟性を持たせることが可能となる。

（重み付け係数の設定方法の説明）

次に、図16～図18を用いて上記重み付け係数の設定方法について説明する。

【0100】

図16は通信環境に関する各パラメータに基づき決定されるOwn ACK/NACK

50

情報に対する重み付け係数の一例を示す図であり、図 17 は通信環境に関する各パラメータに基づき決定される Other ACK/NACK 情報に対する重み付け係数の一例を示す図である。

ここで、上記各パラメータ（ここでは、SIR 変動、受信タイミング SIR 値、自プロセス偏差及びサービス種別）について説明する。

【0101】

SIR 変動は、例えば、6 プロセス分の受信処理の間（時間 T）の SIR 変動分（あるいは分散）を表すパラメータであり、前記 SIR 変動分が、所定の閾値以上であれば「安定」とし、それ以外の場合は「変動」とするものである。

例えば、図 18 に示す SIR 変動の一例に示すように、上記時間 T における SIR 値の変動（平均値あるいは分散値）が所定の閾値以上である場合に「安定」とし、それ以外の場合に「変動」と場合分けできるようになっている。なお、前記所定の閾値は、SIR 値と、受信判定の精度を元に、予め誤認識する確率が小さい値が設定される。即ち、例えば、エラーレートが 20% 以下となる SIR 値を閾値に設定するようにする。

【0102】

受信タイミング SIR 値は、当該プロセス番号の受信データに対応する ACK/NACK 情報（Own ACK/NACK 情報）の受信時における SIR 値が前記所定の閾値以上である場合に「高」とし、それ以外の場合に「低」としている。

自プロセス偏差は、各プロセスの受信データに対応する Own ACK/NACK 情報のビット値が、所定の割合よりも偏っている場合に「大」とし、それ以外の場合に「小」としている。例えば、Own ACK/NACK 情報の全ビット中、「1」又は「0」が 8 割以上である場合に「大」とし、それ以外の場合に「小」とする。

【0103】

サービス種別は、各種サービスに基づき、重み付け係数の大きさを設定するものであり、例えば、メールの送受信のようにリアルタイム性を必要としない通信を NRT（Non Real Time）とし、ストリーミング通信のようにリアルタイム性を必要とする通信を RT（Real Time）としている。NRT などの連続で間欠的に送信されるデータについては、重み付け係数を大きくすることにより、SIR 変動に対しての信頼度を向上させることが可能となる。

【0104】

上述のように設定した各パラメータに基づき、例えば図 16 及び図 17 に示すように、重み付け係数が設定される。本例では、SIR 変動が「安定」、受信タイミング SIR 値が「高」、自プロセス偏差が「大」、サービス種別が「RT」である方の重み付け係数を大きく設定するようにしている。

次に、上述したような重み付け係数の設定方法について、図 19 を用いて説明する。図 19 は重み付け係数設定方法を示すフローチャートである。

【0105】

まず、基地局 21 は、移動局 1 から ACK/NACK 情報を受信し（ステップ S20）、重み付け判定部 40 が、プロセスカウンタ値（プロセス番号）に基づいてプロセスタイミングを判定する（ステップ S21）。ここで、重み付け判定部 40 は、移動局 1 から受信したデータが、自プロセスタイミングであると判定した場合、重み付け判定部 40 は、ステップ S21 の自プロセスタイミングルートをとって、自プロセスの Own ACK/NACK 情報を抽出し（ステップ S22）、さらに、CRC チェック処理などを施すことにより、自プロセスの Own ACK/NACK 情報についてビットエラーを検出する（ステップ S23）。次いで、重み付け判定部 40 は、自プロセスの Own ACK/NACK 情報について、ACK/NACK ビット偏差が閾値（例えば、全ビットの 8 割）以上であるかどうかを判定する（ステップ S24）。

【0106】

一方、重み付け判定部 40 は、移動局 1 から受信したデータが、他プロセスタイミングであると判定した場合、ステップ S21 の他プロセスタイミングルートをとって、他プロ

10

20

30

40

50

セスのOwn ACK/NACK情報を抽出し(ステップS25)、さらに、例えばCRCチェック処理などを施すことにより、他プロセスのOwn ACK/NACK情報についてビットエラーを検出する(ステップS26)。次いで、重み付け判定部40は、他プロセスのOwn ACK/NACK情報ACK/NACKビット偏差が閾値(例えば、全ビットの8割)以上であるかどうかを判定する(ステップS27)。

【0107】

また、重み付け判定部40は、前記ステップS21において、移動局1から受信したデータが、他プロセスタイミングであると判定した場合、ステップS21の他プロセスタイミングルートをとって、他プロセスのOther ACK/NACK情報も抽出する(ステップS28)。

10

さらに、基地局21は、上記各パラメータ(SIR変動、受信タイミングSIR値及びサービス種別)を求めるべく、移動局1からの受信データに基づきSIR値を測定する(ステップS29)。

【0108】

そして、重み付け判定部40は、例えば、前記時間TにおけるSIR値の変動(平均値あるいは分散値)を測定し(ステップS30)、その測定結果が前記所定の閾値以上であるかどうかを判定する(ステップS31)。

また、重み付け判定部40は、ACK/NACK情報の受信時におけるSIR値についても測定し(ステップS32)、この測定結果が前記所定の閾値以上であるかどうかを判定する(ステップS33)。

20

【0109】

さらに、重み付け判定部40は、移動局1から受信したデータに基づき、サービス種別を識別し(ステップS34)、前記サービス種別が「RT」であるか「NRT」であるかを判定する(ステップS35)。

そして、上記ステップS24、S27、S31、S33及びS35の判定結果に基づいて、重み付け係数設定部35が、第1重み付け係数(Own Weight)及び第2重み付け係数(Other Weight)を決定する(ステップS36、S37)。

【0110】

例えばT1タイムによる時間制限(ステップS39)に基づき、第1重み付け係数加算部36及び第2重み付け係数加算部37により、前記第1重み付け係数及び第2重み付け係数と、ステップS22、S25、S28の測定結果とがそれぞれ合成されて、ACK/NACK合成判定部31により、最終的なACK/NACK判定結果(Final ACK/NACK Result)が出力される(ステップS38)。

30

【0111】

上述のような重み付け係数設定方法により、重み付け係数を合成されたACK/NACK情報を基地局21側で認識(判定)することで、受信状態(通信環境)が良好なプロセスに対応するACK/NACK情報について信頼性を高く評価することができ、受信状態の変化に柔軟に対応したACK/NACK情報判定処理を実現することができる。

したがって、前記の一実施形態によるACK/NACK情報判定処理に比して、さらにACK/NACK情報の誤認識発生率を低減することが可能となるので、基地局21側でのACK/NACK情報の誤認識によるデッドロックが解消されスループット低下を防止することが可能となる。

40

【0112】

以上、本発明の一実施形態及び変形例について詳細に説明したが、本発明は上記の実施形態及び変形例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において任意に変形して実施することができる。

〔C〕付記

(付記1)

再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう送信元通信装置と送信先通信装置とをそなえた無線通信システムにおいて、

50

該送信先通信装置は、
或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第 1 送達確認結果情報に、他プロセス番号の受信信号についての第 2 送達確認結果情報を付加して該送信元通信装置へ送信し、
該送信元通信装置は、
該送信先通信装置からの前記第 1 及び第 2 送達確認結果情報に基づいて該送信先通信装置へ送信した信号の送達確認結果を識別することを特徴とする、無線通信方法。

【 0 1 1 3 】

(付記 2)

該送信先通信装置は、
複数の他プロセス番号の受信信号についての第 2 送達確認結果情報を前記第 1 送達確認結果情報に付加することを特徴とする、付記 1 記載の無線通信方法。

10

(付記 3)

該送信先通信装置は、
該送信元通信装置との間の無線環境に応じて、前記第 1 送達確認結果情報に付加する前記第 2 送達確認結果情報の数を変更することを特徴とする、付記 2 記載の無線通信方法。

【 0 1 1 4 】

(付記 4)

該送信先通信装置は、
前記第 1 送達確認結果情報に対して、前記第 2 送達確認結果情報に加えて所定のトレーニングパターン情報を付加することを特徴とする、付記 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の無線通信方法。

20

【 0 1 1 5 】

(付記 5)

該送信元通信装置は、
前記第 2 送達確認結果情報を重み付け合成することを特徴とする、付記 2 記載の無線通信方法。

(付記 6)

該送信元通信装置は、
前記第 1 及び第 2 送達確認結果情報を重み付け合成して前記識別を行なうことを特徴とする、付記 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の無線通信方法。

30

【 0 1 1 6 】

(付記 7)

再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう無線通信システムにおける無線通信装置であって、

或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第 1 送達確認結果情報を生成する第 1 生成手段と、

前記プロセス番号とは異なる他プロセス番号の受信信号についての第 2 送達確認結果情報を生成する第 2 生成手段と、

前記第 1 送達確認結果情報に前記第 2 送達確認結果情報を付加して前記受信信号の送信元通信装置へ送信する送信手段とをそなえたことを特徴とする、無線通信装置。

40

【 0 1 1 7 】

(付記 8)

該送信手段が、

複数の他プロセス番号の受信信号についての第 2 送達確認結果情報を前記第 1 送達確認結果情報に付加して前記受信信号の送信元通信装置へ送信する多重送信部をそなえたことを特徴とする、付記 7 記載の無線通信装置。

【 0 1 1 8 】

(付記 9)

該送信手段が、

該送信元通信装置との間の無線環境に応じて、前記第 1 送達確認結果情報に付加する前

50

記第 2 送達確認結果情報のビット数を変更する付加ビット数変更部をそなえたことを特徴とする、付記 8 記載の無線通信装置。

【 0 1 1 9 】

(付記 1 0)

該送信手段が、

前記第 1 送達確認結果情報に対して、前記第 2 送達確認結果情報に加えて所定のトレーニングパターン情報を付加するトレーニングパターン付加部をそなえたことを特徴とする、付記 7 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【 0 1 2 0 】

(付記 1 1)

再送合成対象の信号を特定するために定義されたプロセス番号に従って信号の送受信処理を行なう無線通信システムにおける無線通信装置であって、

或るプロセス番号の受信信号に対して送信すべき第 1 送達確認結果情報に、他プロセス番号の受信信号についての第 2 送達確認結果情報を付加して送信された信号を送信先通信装置から受信する受信手段と、

該受信手段で受信された信号の前記第 1 及び第 2 送達確認結果情報に基づいて該送信先通信装置へ送信した信号の送達確認結果を識別する識別手段とをそなえたことを特徴とする、無線通信装置。

【 0 1 2 1 】

(付記 1 2)

該識別手段が、

前記第 2 送達確認結果情報を重み付け合成する重み付け合成部をそなえたことを特徴とする、付記 1 1 記載の無線通信装置。

(付記 1 3)

該識別手段が、

前記第 1 及び第 2 送達確認結果情報を重み付け合成して前記識別を行なうことを特徴とする、付記 1 1 または 1 2 に記載の無線通信装置。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 2 2 】

【 図 1 】本発明の一実施形態に係る無線通信装置（移動局；送信先通信装置）の要部の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】本発明の一実施形態に係る無線通信装置（基地局；送信元通信装置）の要部の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】本発明の一実施形態に係るフレームフォーマットの一例を示す模式図である。

【 図 4 】本発明の一実施形態に係るフレームフォーマットの一例を示す模式図である。

【 図 5 】本発明の一実施形態に係るプロセス毎のフレームフォーマットの一例を示す図である。

【 図 6 】本発明の一実施形態に係るプロセス毎のフレームフォーマットの一例を示す図である。

【 図 7 】本発明の一実施形態に係るプロセス毎のフレームフォーマットの一例を示す図である。

【 図 8 】本発明の一実施形態に係る通信システムの動作を示すフローチャートである。

【 図 9 】本発明の一実施形態に係る通信システムの動作の具体例を示す模式図である。

【 図 1 0 】本発明の変形例に係る重み付け処理部の構成を示すブロック図である。

【 図 1 1 】本発明の変形例に係る重み付けパターンの一例を示す図である。

【 図 1 2 】本発明の変形例に係る重み付けパターンの一例を示す図である。

【 図 1 3 】本発明の変形例に係る重み付けパターンの一例を示す図である。

【 図 1 4 】本発明の変形例に係る重み付けパターンの一例を示す図である。

【 図 1 5 】本発明の変形例に係る重み付けパターンの一例を示す図である。

【 図 1 6 】本発明の変形例に係る重み付け係数の設定方法の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 17】本発明の変形例に係る重み付け係数の設定方法の一例を示す図である。

【図 18】本発明の変形例に係る重み付け係数と S I R 値との関係の一例を示す図である。

【図 19】本発明の変形例に係る通信システムの動作を示すフローチャートである。

【図 20】T 1 タイマを示す図である。

【図 21】H S - D P C C H のフレーム構成を示す模式図である。

【図 22】H S - D P C C H のフィールドを示す模式図である。

【図 23】送信元通信装置の送信動作の一例を示す図である。

【図 24】従来の A C K / N A C K 情報のフレームフォーマットの一例を示す図である。

【図 25】従来の通信システムの動作の具体例を示す模式図である。

10

【符号の説明】

【 0 1 2 3 】

1 無線通信装置（移動局；送信先通信装置）

2 , 2 9 送受信アンテナ

3 , 2 8 デュプレクサ

4 制御チャンネル受信処理部

5 データチャンネル受信処理部

6 制御部

7 送信処理部

8 復調部

20

9 S I R 測定部

1 0 再送合成部

1 1 再送合成用記憶バッファ

1 2 チャンネル復号化部

1 3 C R C チェック部

1 4 開放処理部

1 5 タイマ

1 6 並び替え処理部

1 7 R L C 処理部

1 8 A C K / N A C K 生成部

30

1 9 M U X

2 0 プロセスカウンタ

2 1 無線通信装置（基地局；送信元通信装置）

2 2 上位レイヤ処理部

2 3 データフレーム処理部

2 4 C R C 付加部

2 5 チャンネル符号化部

2 6 変調部

2 7 送信部

3 0 受信部

40

3 1 , 3 1 A A C K / N A C K 合成判定部

3 2 再送制御部

3 3 再送バッファ

3 4 スケジューラ

3 5 重み付け係数（W e i g h t）設定部

3 6 第 1 重み付け係数加算部

3 7 第 2 重み付け係数加算部

3 7 - 1 ~ 3 7 - M プロセス別重み付け係数加算部

3 8 O w n A C K / N A C K 生成部

3 9 O t h e r A C K / N A C K 生成部

50

【 ☒ 1 1 】

| Own ACK/NACK | Input Signal ACK/NACK | Weight α | Score | Final Result | |
|----------------|--------------------------|--------------------|-------|--------------|----------|
| | | | | Total Score | ACK/NACK |
| Other ACK/NACK | 1111111111 | 1.0 | 10 | 10 | ACK |
| | 11 | 0 | 0 | | |
| | Process #N-1 | 11 | 0 | | |
| | Process #N-2 | 10 | 0 | | |
| | Process #N-3 | 10 | 0 | | |
| Process #N-4 | 00 | 0 | 0 | | |
| Process #N-5 | 11 | 0 | 0 | | |

【 ☒ 1 2 】

| Own ACK/NACK | Input Signal ACK/NACK | Weight α | Score | Final Result | |
|----------------|--------------------------|--------------------|-------|--------------|----------|
| | | | | Total Score | ACK/NACK |
| Other ACK/NACK | 1111111111 | 1.0 | 10 | 12 | ACK |
| | 11 | 0.5 | 1 | | |
| | Process #N-1 | 11 | 0.5 | | |
| | Process #N-2 | 10 | 0.5 | | |
| | Process #N-3 | 10 | 0.5 | | |
| Process #N-4 | 00 | 0.5 | -1 | | |
| Process #N-5 | 11 | 0.5 | 1 | | |

【 ☒ 1 3 】

| Own ACK/NACK | Input Signal ACK/NACK | Weight α | Score | Final Result | |
|----------------|--------------------------|--------------------|-------|--------------|----------|
| | | | | Total Score | ACK/NACK |
| Other ACK/NACK | 11 | 0.5 | 1 | 2 | ACK |
| | Process #N-1 | 11 | 0.5 | | |
| | Process #N-2 | 10 | 0.5 | | |
| | Process #N-3 | 10 | 0.5 | | |
| | Process #N-4 | 00 | 0.5 | | |
| Process #N-5 | 11 | 0.5 | 1 | | |

【 ☒ 1 4 】

| Own ACK/NACK | Input Signal ACK/NACK | Weight α | Score | Final Result | |
|----------------|--------------------------|--------------------|-------|--------------|----------|
| | | | | Total Score | ACK/NACK |
| Other ACK/NACK | 1100111100 | 1.0 | 2 | 5 | ACK |
| | 11 | 0.5 | 1 | | |
| | Process #N-1 | 11 | 1.0 | | |
| | Process #N-2 | 10 | 0.5 | | |
| | Process #N-3 | 00 | 0.5 | | |
| Process #N-4 | 11 | 0.5 | 1 | | |

【 図 1 5 】

| Own ACK/NACK | Input Signal ACK/NACK | Weight α | Score | Weight α' | Score | Final Result | |
|----------------|--------------------------|--------------------|-------|---------------------|-------|--------------|----------|
| | | | | | | Total Score | ACK/NACK |
| Other ACK/NACK | 111110000 | 1.0 | 2 | 1.0 | 2 | 1 | ACK |
| | Process #N-1 | 00 | | | | | |
| | Process #N-2 | 00 | | | | | |
| | Process #N-3 | 00 | | | | | |
| | Process #N-4 | 11 | 1.0 | -2 | 0.5 | | |
| Process #N-5 | 11 | | | | | | |

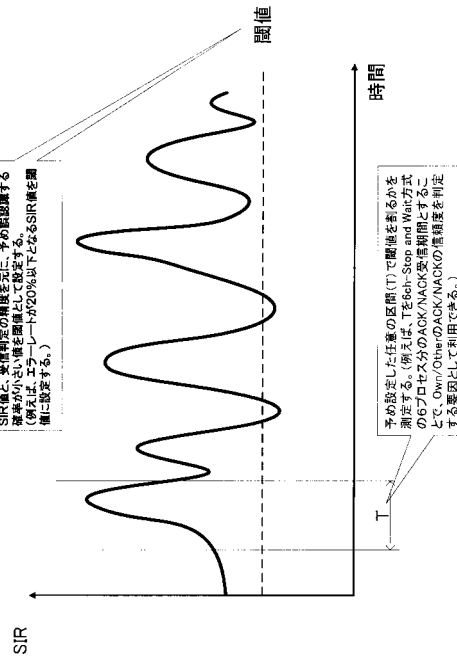
【 図 1 6 】

| SIR変動 | 変位タイムインジ/SIR値 | 自己プロセス/変位 | 自己プロセス/変位 | 自己プロセス/変位 | 自己プロセス/変位 | 自己プロセス/変位 | 自己プロセス/変位 | 自己プロセス/変位 |
|-------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 安定 | 高 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 |
| | | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 |
| | 低 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 |
| | | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 |
| 変動 | 高 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 |
| | | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 |
| | 低 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 |
| | | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 |

【 図 1 7 】

| SIR変動 | 変位タイムインジ/SIR値 | 自己プロセス/変位 | 自己プロセス/変位 | 自己プロセス/変位 | 自己プロセス/変位 | 自己プロセス/変位 | 自己プロセス/変位 | 自己プロセス/変位 |
|-------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 安定 | 高 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 |
| | | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 |
| | 低 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 |
| | | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 |
| 変動 | 高 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 |
| | | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 |
| | 低 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 | 大 |
| | | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 | 小 |

【 図 1 8 】

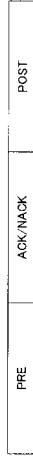


【 2 3 】

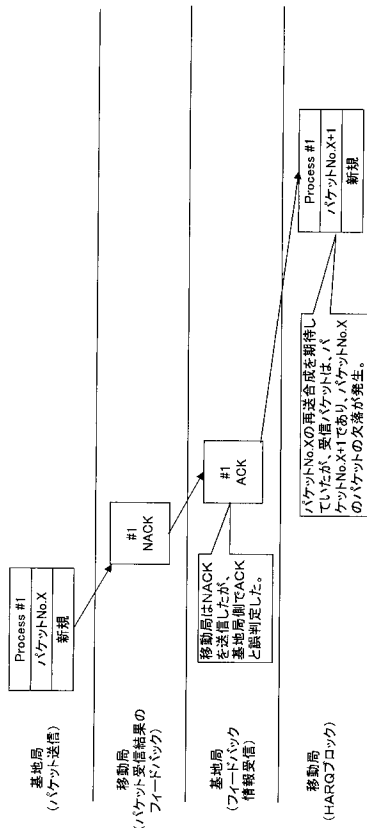
| 送信履歴情報 | 誤認識による動作 | 備考 |
|--------|----------|--|
| 移動局側 | 再送 | (1) 正常に受信できなかったと判断して、再送処理を行う。 |
| ACK | 再び野送送信 | (2) 対向局では送信したことが認識できていないと判断し同じデータを野送送信する |
| ACK | 2度目再送しない | (3) 正常に受信できなかったと判断して次の新規データを送信する |
| NACK | 再び野送送信 | (4) 対向局では送信したことが認識できていないと判断し同じデータを野送送信する |
| NACK | 再び野送送信 | 誤合検出時は、RVを塞ぎずに送信されるため、誤合検出のゲインが得られない(Phase同期となる) |

【 2 4 】

ACK: 1111111111
 NACK: 0000000000
 PREAMBLE ("PRE"): 0010010010
 POSTAMBLE ("POST"): 0100100100



【 2 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-270788(JP,A)
特開2004-180295(JP,A)
特開2003-179974(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | |
|------|-------|
| H04L | 1/16 |
| H04L | 1/00 |
| H04L | 29/02 |
| H04W | 28/04 |