(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3551547号

(P3551547)

(45)発行日　平成16年8月11日(2004.8.11)　(24)登録日　平成16年5月14日(2004.5.14)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H04B 7/26	H04B	7/26	N
H04B 7/24	H04B	7/24	B
H04Q 9/04	H04Q	9/04	

請求項の数 8　(全 35 頁)

(21)出願番号　特願平7-136480
(22)出願日　平成7年6月2日(1995.6.2)
(65)公開番号　特開平8-331039
(43)公開日　平成8年12月13日(1996.12.13)
審査請求日　平成14年5月31日(2002.5.31)

(73)特許権者　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100097445
弁理士　岩橋　文雄
(74)代理人　100103355
弁理士　坂口　智康
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(72)発明者　池崎　雅夫
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　中川　雅文
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】無線通信制御方法、基地局装置、および子局装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

唯一の無線基地局（以降、基地局または基地局装置と呼ぶ）と少なくとも２台以上の子局（以降子局または子局装置と呼ぶ）を有する集中基地形の無線通信形態において、前記基地局は少なくともアンテナ部Ａと送受信部Ａと通信制御部Ａと記憶部Ａを備え、さらに前記子局は少なくともアンテナ部Ｂと送受信部Ｂと通信制御部Ｂと記憶部Ｂを備えることで該基地局と各子局の間の制御信号の送受信を制御チャンネルを用いて間欠通信で行う場合に、その通信制御を前記基地局の通信制御部Ａと前記子局の通信制御部Ｂとの間で予め定める制御信号中の同報指定識別と該基地局が同期信号の送信タイミングとして通信制御部Ａのタイマー手段にて生成するタイムスタンプＡを付加した同期信号を、該基地局と各子局との間で該制御信号の送受信のタイミングとして整合・調整させるために予め定める固定時間間隔（Ｔ１）の周期で該基地局の有する同期信号生成手段を介して送信先の予め登録される全子局宛に送信し、該同期信号を該子局が備える同期信号検出手段を介して受信検知すると該子局側で該同期信号の受信タイミングとして独立に生成する通信制御部Ｂのタイマー手段のタイムスタンプＢの現在値と該受信した同期信号に付加された該タイムスタンプＡとの時間誤差の値を該通信制御部Ｂの有する通信処理手段にて計算し、予め定めるタイマー誤差許容値以下であれば、該子局は該同期信号の正常受信確認を表す”ＡＣＫ信号”を応答信号とし、もし該タイマー誤差許容値を超えた値であれば、該子局は応答信号として該同期信号の誤差異常発生と判断し該受信したタイムスタンプＡを基準に予め定める誤差補正を該子局の通信制御部Ｂの有するタイマー手段に対して行った後に該誤差異

常値確認を表す”ＮＡＫ信号”を応答信号とすることを該通信制御部Ｂの有する通信処理手段にて行い、該基地局と該子局の間で予め定める該同期信号に連続する時系列的につながった時間スロットの中の該応答信号を返信する子局に割り当てたタイミングの中で該基地局宛に送信制御することを該子局の通信制御部Ｂの有する通信処理手段が該通信制御部Ｂに備える同期信号応答生成手段を少なくとも用いて行うことを特徴とする無線通信制御方法。

【請求項２】

同期信号に対する子局からの応答信号として、各子局で予め割り当てる該同期信号に連続する時間スロットのタイミングで、該同期信号の正常受信応答を表す”ＡＣＫ信号”に、タイムスタンプＡとタイムスタンプＢの該子局の有する通信制御部Ｂの備える通信処理手段にて計算する”時間誤差の値”を付加して基地局への応答信号を該通信制御部Ｂの有する通信処理手段が該通信制御部Ｂに備える同期信号応答生成手段を少なくとも用いて構成し、該子局から該同期信号送信元の基地局宛に送信することを特徴とする請求項１記載の無線通信制御方法。

【請求項３】

同期信号に対する子局からの応答信号として、各子局で予め割り当てる該同期信号に連続する時間スロットのタイミングで、該同期信号の誤差異常値確認を表す”ＮＡＫ信号”に、タイムスタンプＡとタイムスタンプＢの該子局の有する通信制御部Ｂの備える通信処理手段にて計算する”時間誤差の値”を付加して基地局への応答信号を該通信制御部Ｂの有する通信処理手段が該通信制御部Ｂに備える同期信号応答生成手段を少なくとも用いて構成し、該子局から該同期信号送信元の基地局宛に送信することを特徴とする請求項１記載の無線通信制御方法。

【請求項４】

請求項２と請求項３に記載の応答信号の両方とも有することを特徴とする請求項１記載の無線通信制御方法。

【請求項５】

同期信号に対する子局からの応答信号として、各子局で予め割り当てる該同期信号に連続する子局からの応答信号返信に用いる時間スロットのタイミングを、第ｎ番目（ｎは２以上の正の整数）の同期信号毎の固定周期で設けることを指示する同期信号受信計数手段を子局の通信制御部Ｂに有することを特徴とする請求項１～４のいずれか１項記載の無線通信制御方法。

【請求項６】

唯一の基地局が送信する同期信号に同期して予め定めた各子局で割り当てる該同期信号に連続する時間スロットのタイミングで該同期信号の応答信号を各子局から送信する場合に、前記基地局から送信される同期信号毎に、周期的に各子局が送信する応答信号の送信タイミングのスロットの順番を各子局間で順次、任意に予め定める基地局と子局の間で共通の規則に従って該応答信号の送信タイミングの順序制御を行なう同期応答順序制御手段を該子局に備え、かつ該同期信号毎に該順序制御された各子局からの応答信号の順番を正しく順序解析して受信する同期応答順序検出手段を該基地局に備えることを特徴とする請求項１～５のいずれか１項記載の無線通信制御方法。

【請求項７】

請求項１～６のいずれか１項記載の無線通信制御方法を提供する通信制御手段を有することを特徴とする基地局装置。

【請求項８】

請求項１～６のいずれか１項記載の無線通信制御方法を提供する通信制御手段を全ての子局で共通に有することを特徴とする子局装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は小電力無線を用いて無線局相互間でデータ伝送またはテレメータ／テレコントロ

ールなどの通信サービスを間欠通信にて提供する場合の通信制御方法とその装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

近年、無線通信分野の小電力無線（特に、無線局の免許を必要としない特定小電力無線など）を利用した低速・中速の無線通信サービス（データ伝送、テレメータ、テレコントロール、無線セキュリティなど）を提供する各種の無線局が無線通信装置として実用化されている。

【０００３】

以下、従来例として図１２および、特開平５－３４７７９０号公報を参照しながら、上記した従来の低速の無線通信サービスを提供する無線通信装置の一例について説明する。

【０００４】

従来例の図１２は、１対１の対向形通信形態の親局１２０と子局１２１の間で、間欠通信を提供する場合の構成を示すもので、該親局１２０は子局１２１への間欠通信の同期周期などを記憶する記憶部１２２と無線の変復調および送受信を行う送受信部１２３と予め定める間欠通信のための同期制御や通信電文の生成・処理ならびに制御信号を用いた通信制御を司る通信制御部１２４とアンテナ部１２５を備え、子局１２１は同様の送受信部１２７とアンテナ部１２９と親局１２０から同期信号を受信することで調整された子局１２１での間欠通信周期を記憶する記憶部１２６と子局１２１の該間欠通信周期での親局１２０との制御信号を用いた間欠通信による送受信のための通信制御を司る通信制御部１２８を備えることによって、低速の無線通信サービスを提供していた。

【０００５】

従来例の特開平５－３４７７９０号公報は１対１の対向形通信形態で、間欠動作による送信装置及び受信装置での消費電力の低減を実現し、送受信間の同期確立を行うものである。すなわち、該特開平５－３４７７９０号公報では、その送信装置および受信装置ともにタイマー手段４と空きチャンネル検出手段１５とチャンネル選択手段１３と同期信号発生手段３と応答検出手段１６とで構成される。以上のように構成された送受信間の同期制御について、以下その動作を説明する。ある時間毎に出力を生じるタイマー手段４と受信信号から受信電波が使用中であるかどうかを検出する空きチャンネル検出手段１５と、電波が使用中であれば受信電波のチャンネルを変更するチャンネル選択手段１３とを有し、また空きチャンネルであれば同期信号を送信する同期信号発生手段３と、同期信号送出後に通信相手からの応答信号を検出通信相手から応答がない時にはタイマー手段４の出力周期を短くするように制御する応答検出手段１６とで構成し受信装置はこれに対応した動作を行う構成を有する。

【０００６】

従来例のものは同様に間欠動作による送受信装置での不要電波の発射をなくし消費電力の低減を図るものである。

【０００７】

すなわち、通信制御手段１８に基準パルスを供給する基準信号発生手段１７が儲けられ、標準時刻合わせの信号を含む電波を受信し基準信号発生手段１７の出力時刻を補正する標準電波受信手段１４を設けることで、他のシステムへの電波妨害を減少させ、さらに電池寿命を延ばすことができる。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記のような構成では、

（Ａ）１対１の対向形通信形態では同期合わせを行い得るが、１台の基地局と複数台の子局との間の集中形通信形態では同期合わせができないという問題点を有していた。

【０００９】

（Ｂ）また、該集中形通信形態での基地局では、各子局の同期合わせ確認を取ることができないという問題点も有していた。

【００１０】
（Ｃ）また、該集中形通信形態での基地局は、各子局の同期合わせ誤差がどの程度発生してるのかを各子局毎に知ることができないという問題点も有していた。
【００１１】
（Ｄ）さらに、１台の基地局と複数の子局との間欠通信の条件のもとでの同期合わせの確認の為の通信回数を低減する手段を有しないために必要以上の通信電力を消費していたという問題点をも有していた。
【００１２】
本発明は上記問題点に鑑み、集中形通信形態の基地局と各子局の間の無線通信区間において、制御チャンネルを介して送受信される制御信号として扱う同期合わせ用に設ける同期信号を用いた通信制御方法および該通信制御方法を備えた基地局装置と子局装置を提供することを目的とする。
【００１３】
【課題を解決するための手段】
上記問題点（Ａ），（Ｂ），（Ｃ）を解決するために請求項１（本請求項１は上記の（Ｃ）の解決手段ではなく（Ａ），（Ｂ）のみを対象とする）、請求項２，請求項３および請求項４に記載の無線通信制御方法およびその装置は、基地局の通信制御部Ａと各子局の通信制御部Ｂに於いてそれぞれを少なくとも通信処理副部と送信生成副部と受信検出副部と送受信処理副部から構成し、該基地局と各子局の通信処理副部は通信処理手段とタイマー手段を有し、該基地局の送信生成副部は少なくとも同期信号生成手段を有し、該基地局の受信検出副部は少なくとも応答検出手段として同期信号応答検出手段と通信電文応答検出手段の２つを有しており、かつ該子局の送信生成副部は応答信号として少なくともＡＣＫ信号識別またはＮＡＫ信号識別の情報を少なくとも生成することを該子局の通信処理手段から要求される同期信号応答生成手段を有し、該子局の受信検出副部は少なくとも同期信号検出手段をも有すると云うことより成る第１の構成を備えたものである。
【００１４】
上記問題点（Ａ），（Ｂ），（Ｃ），（Ｄ）を解決するために請求項５に記載の無線通信制御方法およびその装置は、前記第１の構成に示す基地局装置が持つ通信制御部Ａの送受信処理副部に、同期信号送信計数手段および同期応答受信起動手段を少なくとも備え、さらに各子局装置が持つ通信制御部Ｂの受信検出副部に同期信号受信計数手段を少なくとも備えると云うことより成る第２の構成を備えたものである。
【００１５】
上記問題点（Ａ），（Ｂ），（Ｃ），（Ｄ）を解決するために請求項６に記載の無線通信制御方法およびその装置は、前記第１の構成に示す基地局装置が持つ通信制御部Ａの受信検出副部に、同期応答順序検出手段を少なくとも備え、さらに各子局装置が持つ通信制御部Ｂの受信検出副部に同期応答順序制御手段および同期信号検出手段を少なくとも備え、また送信生成副部に同期信号応答生成手段を少なくとも備えると云うことより成る第３の構成を備えたものである。
【００１６】
もしくは、前記第１の構成に示す基地局装置および子局装置の各通信制御部Ａと通信制御部Ｂに前記第２の構成を成すための手段および前記第３の構成を成すための手段の両方を備えると云うことより成る第４の構成を備えたものでる。
【００１７】
【作用】
本願発明は上記した第１の構成によって、基地局の通信制御部Ａの通信処理手段が予め記憶部Ａに記憶する同期信号の送信周期（Ｔ１）を基にタイマー手段を起動し、該Ｔ１周期毎に同期信号生成手段を起動させて送信処理手段を介して各子局宛に一斉送信する。この同期信号を各子局の通信制御部Ｂの受信処理手段で受信し同期信号検出手段で受信した制御信号が同期信号種別であることを解析し、同期信号であれば該子局の通信制御部Ｂの通信処理手段へ通知した後、受信した該同期信号に付加されて送られた基地局のタイムスタ

ンプＡを読み出して子局のタイマー手段の現在値をタイムスタンプＢとして参照し該タイムスタンプＢと該タイムスタンプＡの時間誤差の値を計算し、該通信制御部Ｂの通信処理手段が予め記憶部Ｂに記憶するタイマー誤差許容値を読み出し比較して、その結果が該許容値の範囲以内であれば正常受信確認と判断し応答信号にＡＣＫ信号を返信することを該子局の通信制御部Ｂの同期信号応答生成手段へ要求する。もし該許容値の範囲を超えていれば誤差異常発生と判断し該受信したタイムスタンプＡを基準に予め定める補正値を加えて該通信制御部Ｂのタイマー手段を更新した後に前記同期信号応答生成手段へ応答信号としてＮＡＫ信号を返信することを要求する。子局の該通信制御部Ｂの同期信号応答生成手段は要求された応答信号を生成し送受信部Ｂを介して前記基地局宛に送信を行う。該応答信号を子局から受信した送受信部Ａは通信制御部Ａの受信処理手段を経由して同期信号応答検出手段で、直前に送信した同期信号に対する同期合わせ確認の応答信号であることを識別した後に該応答信号受信を通信制御部Ａの通信処理手段に通知する。

【００１８】

本願発明は上記した第２の構成によって、前記第１の構成で述べた作用に係る記述との差分として特に本願発明の第２の構成に特有の下記作用を有する。

【００１９】

すなわち、基地局の通信制御部Ａの通信処理手段が予め記憶部Ａに記憶する同期信号の送信周期（Ｔ１）を基にタイマー手段を起動し、該Ｔ１周期毎に同期信号生成手段を起動させて送信処理手段を介して各子局宛に一斉送信する。この同期信号を各子局の通信制御部Ｂの受信処理手段で受信し同期信号検出手段で該受信制御信号が同期信号種別であることを解析し、同期信号であれば該子局の通信制御部Ｂの通信処理手段へ通知を行い、かつ該同期信号検出手段から同期信号受信計数手段へ予め定める該同期信号に対する応答信号送信後から次回応答信号送信までに受信する該同期信号の受信回数計数処理を要求し、該同期信号受信計数手段が計数した後その計数値が予め定める応答信号送信に対応する同期信号受信回数値（Ｓ）と比較することで、該子局の送信生成副部の備える同期信号応答生成手段へ該同期信号受信に対する応答信号送信可否情報の通知を行う。この応答信号送信可否情報を基に通信制御部Ｂの通信処理手段からの予め定める応答信号送信要求を判断して応答信号の送信を行う。

【００２０】

本願発明は上記した第３の構成によって、前記第１の構成で述べた作用に係る記述との差分として特に本願発明の第３の構成に特有の下記作用を有する。すなわち、基地局の通信制御部Ａの通信処理手段が予め記憶部Ａに記憶する同期信号の送信周期（Ｔ１）を基にタイマー手段を起動し、該Ｔ１周期毎に同期信号生成手段を起動させて送信処理手段を介して各子局宛てに該同期信号を一斉送信する。この同期信号を各子局の通信制御部Ｂの受信処理手段で受信し同期信号検出手段で該受信した制御信号が同期信号種別であることを判別し、同期信号であれば該子局の通信制御部Ｂの通信処理手段への通知を行なうと共に、該同期信号検出手段から同期応答順序制御手段に対して、該子局から該同期信号に対応して返信すべき応答信号の送信タイミングを各子局間で動的に自動算出生成する要求を行なう。該子局の前記同期信号検出手段から通知を受けた通信処理手段が該同期信号に対する応答信号の送信起動を前記同期信号応答生成手段に対して行なった後、該同期応答順序制御手段が生成する該子局からの応答信号の送信タイミングに同期させて該同期信号応答生成手段から送信処理手段を介した応答信号の送出を行なう。該応答信号を受信した基地局の受信処理手段を介して受け取った同期応答順序検出手段は予め前記同期応答順序制御手段と共通の規則に従った応答信号の送出子局側順序に基づく該同期信号を基準とした個々の子局間で動的に割り当てる送信タイミングを生成するものとし、該応答信号の送出元の子局を特定し、正しければ該同期信号に対して該応答信号を返信した該子局での受信確認ができたとの判断を、該基地局の通信処理手段へ通知する。

【００２１】

本願発明は上記した第２の構成と第３の構成の両方を具備することによる第４の構成によって、基地局から送出される第ｎ番目（ｎは正の整数）の同期信号に対してのみ各子局か

ら該第ｎ番目の同期信号毎に各子局が有する同期応答順序制御手段によって更新生成される応答順序に従って順番に該基地局宛てに応答信号の送信を行なう。

【００２２】

【実施例】

以下本発明の第１の実施例の集中基地形の無線通信形態にて用いる無線通信制御方法およびその装置について、図面を参照しながら説明する。

【００２３】

図１は本発明の実施例に共通の集中基地形の無線通信形態として用いる無線通信システムの各装置構成を示すものである。図１において、１は子局装置群４との間で通信を行う基地局装置（以下、基地局と呼ぶ）であり通信制御部Ａ４と送受信部Ａ５と記憶部Ａ６と基地局アンテナ部７から構成する、２は前記基地局装置１と通信を行う子局装置（以下、子局と呼ぶ）であり通信制御部Ｂ８と送受信部Ｂ９と記憶部Ｂ１０と子局アンテナ部１１から構成する、３は該子局装置２を複数有する子局装置群、４は該基地局装置１が収容する全ての子局装置２との間で定める同期信号の送信や通信プロトコルを提供するための通信制御を司る通信制御部Ａ、５は送受信信号の変復調と高周波信号処理をする送受信部Ａ、６は該基地局装置１に固有の予め定める呼出信号と該基地局装置１が通信相手として収容するすべての子局装置２それぞれに固有に予め割り当てられる呼出信号と該基地局装置１から子局装置群３へ送信する間欠通信のために用いる同期信号の送信周期を少なくとも記憶・保持する記憶部Ａ、７は子局装置２との間で電波を放射・受信する基地局アンテナ部、８は同期信号の受信処理と同期信号応答生成と予め基地局装置１との間で定める通信プロトコルを提供する通信制御部Ｂ、９は前記送受信部Ａと同様の構成を持つ子局装置２に設ける送受信部Ｂ、１０は該子局装置２に予め割り当てる固有の呼出信号と通信相手である前記基地局装置１に固有の呼出信号と該同期信号の受信周期を記憶・保持する記憶部Ｂより構成される。なお、本願発明は図１の構成に限定されるものではない。

【００２４】

図２は前記基地局装置１と前記子局装置２の間で送受信する制御信号の構成を示す。図２において、２０は基地局から子局宛に送信する同期信号を表す制御信号フレームに対する該子局からの応答信号を表す制御信号フレーム、および子局からの該制御信号フレームを基地局が受信した時に該基地局から子局宛の応答信号を表す制御信号フレームが、共通に用いる制御信号フレームの論理構成１、２１は基地局が子局宛に送信するタイムスタンプＡ付きの同期信号を表す制御信号フレーム、および該タイムスタンプＡ付きの同期信号を受信した場合に予め定める手順にて計算された時間誤差の値を付加して該子局側から返信する応答信号を構成する制御信号フレームの両方に用いる制御信号フレームの論理構成２である。また制御信号フレームの論理構成１（２０）と制御信号フレームの論理構成２（２１）に共通の２２と２３と２４は各々、（財）電波システム開発センターの定める特定小電力無線局の構内無線局の送信装置識別装置の技術的条件にて規定されており、２２はビット同期信号、２３はフレーム同期信号、２４は該制御信号フレームの送信元を一意に特定する呼出信号である。２５は子局側から基地局宛に送信する場合に用いる制御信号フレームで応答信号としてのＡＣＫ信号識別またはＮＡＫ信号識別を示すための予め定めるビット情報を有する制御信号、２６は基地局から子局宛に送信する制御信号フレームで同期信号を表す同期信号識別の予め定めるビット情報および基地局から子局宛の応答信号としてのＡＣＫ信号識別またはＮＡＫ信号識別を示すための予め定めるビット情報および基地局から子局宛の同報指定の為に予め定める同報指定識別のためのビット情報を有する制御信号、２７は制御信号２６が少なくとも同期信号識別を有する場合に付加するタイムスタンプＡ（時・分・秒・１／１００秒）または該タイムスタンプＡを付した同期信号を受信した子局からの応答信号として予め定める手順で計算した時間誤差の値である。

【００２５】

図３は、図１の基地局装置１での核となる通信制御部Ａ４の構成を示す。すなわち４の該通信制御部Ａは、基地局の通信制御を司り記憶部Ａ６の記憶内容を読み出し参照する通信処理副部３０と、子局宛に送信する制御信号フレームを生成する送信生成副部３１と、子

局から基地局宛に送信される制御信号フレーム（応答信号を含む）を受信しその識別検出を行う受信検出副部３２と、送信ビット処理や受信ビット処理さらにはキャリアセンス識別検出および周波数チャンネル選択などを行い送受信部Ａ５とつながる送受信処理副部３３から構成される。さらに該通信制御部Ａ４の構成を構成手段毎に示す。該通信処理部３０は、予め定める間欠通信のための基地局と子局の間の基地局側の通信制御プロトコルを実行する通信処理手段３０１と、該基地局側の通信制御プロトコルにて用いる各種のタイマー監視処理に用いる基地局側で共通のタイマー手段３０２を少なくとも有する。次に該送信生成副部３１は、前記通信処理手段３０１が前記タイマー手段３０２を用いて予め記憶部Ａ６から読み出した同期信号送信周期（Ｔ１）に基づいてタイムスタンプＡを付加された同期信号を表す制御信号フレームの論理構成２（２１）を組立・生成して送信処理手段３３１を介して送受信部Ａ５へ送信することを指示される同期信号生成手段３１１と、該通信処理手段３０１から子局宛に制御信号フレームの正常受信応答を表す制御信号フレームの論理構成１（２０）を組立・生成して送信処理手段３３１を介して送受信部Ａ５へ送信することを指示されるＡＣＫ信号生成手段３１２と、該通信処理手段３０１から子局宛に送信する通常の制御コマンドや情報データなどを制御信号フレームの論理構成２（２１）の中の情報信号２７に予め定める形式で設定して送信処理手段３３１を介して送受信部Ａ５へ送信することを指示される通信電文生成手段３１３を有する。また該受信検出副部３２は、前記同期信号生成手段３１１で組立・生成し子局宛に送信した結果の応答信号として図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）の制御信号２５で示されるＡＣＫ信号識別またはＮＡＫ信号識別を有する制御信号フレームを該子局から受信した後に識別・検出し前記通信処理手段３０１へ通知する同期信号応答検出手段３２１と、前記通信電文生成手段３１３で組立・生成し子局宛に送信した結果の応答信号として図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）の制御信号２５で示されるＡＣＫ信号識別またはＮＡＫ信号識別を有する制御信号フレームを該子局から受信した後に識別・検出し前記通信処理手段３０１へ通知する通信電文応答検出手段３２２と、図４の子局側の通信制御部Ｂ８の送信生成副部４１の通信電文生成手段４１２にて基地局宛に組立・生成され送信されて基地局にて受信されて該受信した制御信号フレームが通常のコマンドまたは情報データを有する通信電文であることを識別・検出し前記通信処理手段３０１へ通知する通信電文検出手段３２３を有する。さらに該送受信処理副部３３は、前記送信生成副部３１にて組立・生成した制御信号フレームに呼出信号付与手段３３３にて呼出信号を予め定める符号化処理して後に送信ビット処理などを行い且つ送信可能か否かをキャリアセンス手段３３６にて送受信部Ａ５を介して判定し該キャリアセンスの結果が可ならばそのまま送信処理を行い不可ならば周波数チャンネル選択手段３３５にて空き周波数チャンネルを予め定める利用可能な周波数群の中から選択して再度送信のためのキャリアセンスを該キャリアセンス手段３３６にて行うなどの一連の定める送信処理を行う送信処理手段３３１と、送受信部Ａ５を介して子局側から送信されて来た制御信号フレームの受信ビット処理を行い同時に該受信制御信号フレーム中の呼出信号の復号化処理と予め記憶部Ａ６から通信処理手段３０１にて読み出して渡される子局側の呼出信号の情報との比較処理を呼出信号識別手段３３４で行い一致していれば該受信した制御信号フレームを受信検出副部３２へ提供する受信処理手段３３２を有する。

【００２６】

同様に図４は、図１の子局装置２での核となる通信制御部Ｂ８の構成を示す。すなわち８の該通信制御部Ｂは、子局での通信制御を司り記憶部Ｂ１０の記憶内容を読み出し参照する通信処理副部４０と、基地局宛に送信する制御信号フレームを生成する送信生成副部４１と、基地局から子局宛に送信される制御信号フレーム（応答信号を含む）を受信しその識別検出を行う受信検出副部４２と、送信ビット処理や受信ビット処理さらにはキャリアセンス識別検出および周波数チャンネル選択などを行い送受信部Ｂ９とつながる送受信処理副部４３から構成される。さらに該通信制御部Ｂ８の構成を構成手段毎に示す。該通信処理部４０は、予め定める間欠通信のための基地局と子局の間の子局側の通信制御プロトコルを実行する通信処理手段４０１と、該子局側の通信プロトコルにて用いる各種のタイ

マー監視処理に用いる子局側で共通のタイマー手段４０２を少なくとも有する。次に該送信生成副部４１は、図３の同期信号生成手段３１１にて送信周期Ｔ１時刻毎に子局宛に送信される基地局からの同期信号を表す制御信号フレームを受信処理手段４３２と同期信号検出手段４２２と通信処理手段４０１を経由して予め定める同期信号の制御信号フレームに含まれるタイムスタンプＡを用いた同期信号受信処理を子局の該通信処理手段４０１が行ったのち該通信処理手段４０１にて受信した該同期信号を表す制御信号フレームを受信したタイミングを基準時刻としそれに続く予め定める各子局毎の固定割当位置の応答返信のタイミングをタイマー手段４０２を該通信処理手段４０１が用いて自ら生成するとともに該タイミング生成とともに同期信号受信のＡＣＫ信号またはＮＡＫ信号のいづれかを応答信号として表すように図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）を組立・生成する指示を該通信処理手段４０１から与えられかつ送信処理手段４３１と送受信部Ｂ９を介して基地局宛に返信する同期信号応答生成手段４１１と、該通信処理手段４０１から基地局宛に送信する通常の制御コマンドや情報データなどを制御信号フレームの論理構成２（２１）の中の情報信号２７に予め定める形式で設定して送信処理手段４３１を介して送受信部Ａ５へ送信することを指示される通信電文生成手段４１２を有する。次に該受信検出副部４２は、前記通信電文生成手段４１２にて生成され基地局宛に送信処理手段４３１と送受信部Ｂ９を介して送信された制御信号フレームを予め定めるタイミングで図３の通信電文検出手段３２３が正常受信した場合に図３の通信処理手段３０１の指示で通信制御部Ａ４のＡＣＫ信号生成手段３１２が該通信電文を送信した子局宛に返信したＡＣＫ信号を該子局側で受信処理手段４３２を介して受信する通信電文応答検出手段４２１と、基地局の同期信号生成手段３１１にて組立・生成され同期周期Ｔ１時刻毎に該基地局の送信処理手段３３１と送受信部Ａ５を介して図４に示す子局側の送受信部Ｂ９と受信処理手段４３２を経て正常受信されると該受信した図２にて示される同期信号を表す制御信号フレームの論理構成２（２１）の制御信号２６の同期信号識別を確認するとともにつづく情報信号２７に含まれる予め定める形式で設定されたタイムスタンプＡを抽出して該タイムスタンプＡを予め定めるタイマー誤差許容値以下か否かの判定処理を行うことを図４の通信処理手段４０１へ指示する同期信号検出手段４２２と、基地局側の通信電文生成手段３１３にて組立・生成され予め定めるタイミングで子局宛に送信された場合にその通信電文の制御信号フレームを受信検出しかつ通信処理手段４０１へ通知する役目を持つ通信電文検出手段４２３とを少なくとも有する。さらに該送受信処理副部４３は、前記送信生成副部４１にて組立・生成した制御信号フレームに呼出信号付与手段４３３にて呼出信号を予め定める符号化処理して後に送信ビット処理などを行い且つ送信可能か否かをキャリアセンス手段４３６にて送受信部Ｂ９を介して判定し該キャリアセンスの結果が可ならばそのまま送信処理を行い不可ならば周波数チャンネル選択手段４３５にて空き周波数チャンネルを予め定める利用可能な周波数群の中から選択して再度送信のためのキャリアセンスを該キャリアセンス手段４３６にて行うなどの一連の定める送信処理を行う送信処理手段４３１と、送受信部Ｂ９を介して基地局側から送信されて来た制御信号フレームの受信ビット処理を行い同時に該受信制御信号フレーム中の呼出信号の復号化処理と予め記憶部Ｂ１０から通信処理手段４０１にて読み出して渡される基地局側の呼出信号の情報との比較処理を呼出信号識別手段４３４で行い一致していれば該受信した制御信号フレームを受信検出副部４２へ提供する受信処理手段４３２を有する。

【００２７】

つぎに、図５は、基地局装置１の通信制御部Ａ４が記憶部Ａ６に予め記憶する同期信号の送出周期（Ｔ１）の時間間隔で、図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）の同報指定識別と同期信号識別を設定した制御信号フレーム（図５の中の同期信号５０１～同期信号５０６）を該基地局装置１から子局装置２宛に送信する時間軸上のタイミングを示す。さらに同図５は該同期信号５０１～同期信号５０６のタイミングに合わせて６台の子局装置２が応答信号を予め定める該同期信号を基準に定めるタイミングの時間スロット、すなわち図５の基地局の受信のタイミングが示すように６台の子局装置２の応答信号の返信スロットの使用順序を予め固定割付けした場合の例を示しており、かつ子局＃１と子局＃３

と子局＃６の３台の各子局装置２からＡＣＫ信号またはＮＡＫ信号が返信されて基地局装置１で受信されるタイミングの相互関係をも示すものである。

【００２８】

以上のように構成された集中基地形の無線通信形態における無線通信制御方法およびその装置について、以下図１、図２、図３、図４および図５を用いてその動作を説明する。

【００２９】

まず、第１の実施例の動作を示す。

図１における基地局装置１と１台の子局装置２または複数台の子局装置２を含む子局装置群３との間で予め定める通信制御の立ち上げ動作を経た後の、通常待ち合わせ動作時の該基地局装置１と該子局装置２との間の間欠通信を維持・提供するために必要となる伝送タイミングを一致・整合させるために用いる同期信号として図２に示す制御信号フレームの論理構成２（２１）のフレーム構造を使用する。すなわち、図２の制御信号２６に同報指定識別として予め定めるビットパターンおよび同期信号識別として予め定めるビットパターンを各々設定し、同時に図３の通信制御部Ａ４のタイマー手段３０２から通信処理手段３０１が読み出した現在時刻（時・分・秒・１／１００秒）をタイムスタンプＡとして図３の送信生成副部３１の有する同期信号生成手段３１１へ与えることによって図２の情報信号２７に該タイムスタンプＡをその予め定める表記に従って設定し前記基地局装置１から該子局装置２宛に送信する同期信号フレーム（以下、同期信号と略す）を表す制御信号フレームの論理構成２（２１）を組立・生成する。この組立・生成した同期信号を表す制御信号フレームの論理構成２（２１）は送信処理手段３３１へ与えられた後、送受信部Ａ５を経て該子局装置２宛に送出される。

【００３０】

この同期信号と図３の通信制御部Ａ４の構成図を用いて図１の基地局装置１の同期合わせ動作を示し、該同期信号と図４の通信制御部Ｂ８の構成図を用いて同図１の各子局装置２での同期合わせ動作を示す。また図３と図４の間、すなわち基地局装置１の通信制御部Ａ４と子局装置２の通信制御部Ｂ８との相互間の同期合わせ動作を示す。なお、具体例として６台の子局装置２と１台の基地局装置１を有する構成を持つ場合の通信タイミング図として図５を用いる。

【００３１】

まず、図１の基地局装置１の通信制御部Ａ４は記憶部Ａ６に予め記憶する（同期信号送出周期）＝Ｔ１を読み出し図３の通信処理手段３０１にて参照し該通信処理手段３０１を有する通信処理副部３０が持つタイマー手段３０２へ該送出周期Ｔ１の値を設定する。設定後、Ｔ１時刻経過毎にタイマー手段３０２から通信処理手段３０１へタイマー満了の通知を行うことによって該通信処理手段３０１に予め定め有する同期信号送信起動処理を実行させ図３の送信生成副部３１の有する同期信号生成手段３１１を起動して図２の同期信号を表す制御信号フレームの論理構成２（２１）を組立・生成した後、送受信処理副部３３の有する送信処理手段３３１へ該同期信号を表す制御信号フレームの送信要求を行う。該同期信号の送信要求を受けた送信処理手段３３１は予め記憶部Ａ６に記憶する該通信制御部Ａ４を有する基地局装置１に特有の呼出信号を図３の呼出信号付与手段３３３が図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）を持つ該同期信号を表す制御信号フレームの呼出信号２４に前記送信処理手段３３１を介して付与し送受信部Ａ５と基地局アンテナ部７を経て子局装置群３宛に送信を要求する。これにより例えば図５に示す同期信号５０１がすべての子局へ宛て送信される。

【００３２】

該同期信号５０１を基地局装置１から受信した前記子局装置群３中の任意の子局装置２として例えば図５に示す子局＃３は、図１の子局アンテナ部１１から送受信部Ｂ９を介して通信制御部Ｂ８へ該受信した同期信号５０１を表す制御信号フレームの論理構成２（２１）を与える。図４に示す送受信処理副部４３の受信処理手段４３２は、該同期信号５０１を受け取ると図２に示したその同期信号５０１に含まれる呼出信号２４を確認して、予め記憶部Ｂ１０にて記憶され且つ該子局装置２の立ち上げ動作時にその記憶する呼出信号の

情報一覧（当該子局装置２の無線通信相手のすべてを識別する呼出信号）を参照し保持する呼出信号識別手段４３４にて、受信した該呼出信号２４と同一の呼出信号が存在するか否かを判定させる。判定結果が一致ありならば継続して該受信処理手段４３２が受信した前記同期信号５０１に含まれる前記呼出信号２４につづく図２の制御信号２６の中に設定される同報指定識別と同期信号識別を抽出し判定処理した後、該受信処理手段４３２から受信検出副部４２の同期信号検出手段４２２へ宛てて受信した前記同期信号５０１を表す図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）が持つ制御信号２６と情報信号２７を転送する。もし受信した前記呼出信号２４が前記の判定結果として不一致ならば該受信した同期信号５０１を廃棄する。また該制御信号２６と情報信号２７に予め付与した誤り訂正符号のチェック結果が正しくない場合も該同期信号５０１を廃棄する。この場合、廃棄電文に対する応答確認は無応答をもって替えることとする。

【００３３】

図４の受信検出副部４２の同期信号検出手段４２２は、該制御信号２６および該情報信号２７を受けると、図５の前記同期信号５０１に含まれる図２の該制御信号２６の持つ同期信号識別を再確認した後、該情報信号２７に前記基地局装置１にて設定されたタイムスタンプＡを抽出して該タイムスタンプＡのタイマ値と同期信号受信を通知する情報とを図４の通信処理副部４０の通信処理手段４０１へ与えることによって該通信処理手段４０１が予め定めて有するタイマ補正処理に従って前記タイマ値を基に前記タイマー手段４０２の補正を行う。

【００３４】

すなわち、該基地局装置１が同期信号の送信タイミングとして図３の通信制御部Ａ４のタイマー手段３０２にて生成するタイムスタンプＡを付加した図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）にて与えられる前記同期信号５０１を該基地局装置１と各子局装置２との間で該制御信号フレームの送受信のタイミングとして整合・調整させるために予め定める固定時間間隔（Ｔ１）の周期で該基地局から子局宛に送信し、その同期信号５０１を受信することによって該子局装置２は該同期信号の受信タイミングを生成する図４の通信制御部Ｂ８のタイマー手段４０２から読み出す現在値を示すタイムスタンプＢと該受信した同期信号５０１に付加された該タイムスタンプＡの値との時間誤差の値を計算しその差が予め定めるタイマー誤差許容値以下であれば、該子局装置２は該同期信号５０１の正常な受信確認を示す”ＡＣＫ信号”を応答信号とし、もし該タイマー誤差許容値を超えた値であれば、該子局は応答信号として該同期信号５０１を基に判定した結果を誤差異常発生と判断し該受信した同期信号５０１に含まれるタイムスタンプＡを基準に予め定める誤差補正を該子局装置２の該通信制御部Ｂ８のタイマー手段４０２に対して行った後に該誤差異常値確認を示す”ＮＡＫ信号”を応答信号として、該基地局装置１と該子局装置２の間で予め定める該同期信号５０１に連続する時系列的につながった時間スロットの中の該応答信号を返信するよう予め定める子局装置２に割り当てた送受信タイミングの中で該基地局装置１宛に返信する。

【００３５】

換言すれば、該通信処理手段４０１は図５に示す前記同期信号５０１を正常受信した旨を該同期信号５０１の発信元である該基地局装置１宛に応答するべく図４の送信生成副部４１が有する同期信号応答生成手段４１１へＡＣＫ応答送信の起動要求を行う。該ＡＣＫ応答送信の起動を要求された前記同期信号応答生成手段４１１は予め定める図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）を持ち且つＡＣＫ信号識別を予め定めるビット表記によって記述した制御信号２５を設定した後、該同期信号応答生成手段４１１から送受信処理副部４３の有する送信処理手段４３１へ送信される該制御信号フレームを転送し、図４の呼出信号付与手段４３３にて図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）の呼出信号２４として予め記憶部Ｂ１０に記憶する該通信制御部Ｂ８を有する子局装置２に特有の呼出信号を設定して該送信処理手段４３１から図４の前記送受信部Ｂ９と図１の子局アンテナ部１１を経由して、図１の基地局装置１の基地局アンテナ部７から図３の送受信部Ａ５へ宛てた送信を行う。

【００３６】
次に、図５に示される子局＃１（子局装置２）からＡＣＫ応答の制御信号フレームを受信した図１の基地局装置１が有する図３に示す通信制御部Ａ４の送受信処理副部３３の有する受信処理手段３３２は通常の電文受信と同様の受信処理を呼出信号識別手段３３４を用いて行う。このとき、予め同期信号送信後の同期信号応答待ちの状態であることを図４の通信処理手段３０１から送受信処理副部３３へ与えることで該受信処理手段３３２が受信した図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）の構造を有する同期信号応答であることを判定して該受信処理手段３３２から図３の受信検出副部３２の持つ同期信号応答検出手段３２１へその受信内容を転送・通知する。該同期信号応答検出手段３２１は直ちにその受信した応答信号の内容である図２の制御信号２５を解析処理してＡＣＫ信号識別であるか又はＮＡＫ信号識別であるかを判定した後にその判定処理結果を該同期信号応答検出手段３２１から通信処理手段３０１へ宛て通知する。

【００３７】
該通信処理手段３０１はＡＣＫ応答識別であれば図５の同期信号５０１は正常に図５の子局＃１にて受信されたと判断し、もしＮＡＫ応答識別であれば同期信号５０１を受信した前記子局＃１（子局装置２）にて予め定める同期補正処理が行われたと判断して、該基地局装置１側の図３の通信処理手段３０１にて該子局＃１（子局装置２）での同期補正発生の統計情報などの予め定める統計処理を行う。また、該子局＃１（子局装置２）からの該同期信号５０１に対する応答確認が返信されずに予め定める応答待ち監視時間を超えた場合は該応答が無応答であったと判断し前記通信処理手段３０１が予め定める該同期信号５０１の再送時補正付き再送信手順に入るかまたは該子局＃１（子局装置２）での同期信号受信失敗の発生履歴として該基地局装置１の通信処理手段３０１にて保持または記憶部Ａ６へ記憶させ、次の同期信号５０２の送信周期まで同期信号送信を待ち合わせるかのいづれかを行うことで図１の前記基地局装置１と前記子局装置群３の任意の子局装置２との間の間欠通信のために用いる同期合わせを提供する。

【００３８】
第１の構成にて示す本願発明の第２の実施例として、第１の実施例の説明では図１の基地局装置１から子局装置２へ周期Ｔ１で送信する同期信号に対する子局装置２での受信確認の応答信号として図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）を用いていたが、この応答信号として同図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）を用いる。すなわち、該同期信号に対する子局からの正常受信確認を示す応答信号として該制御信号フレームの論理構成２（２１）の制御信号２６をＡＣＫ信号識別に設定し且つ情報信号２７に時刻誤差の値を設定することで構成する。

【００３９】
なお、該応答信号の送信は受信した該同期信号に付加されて送られた基地局装置１のタイムスタンプＡを読み出して子局装置２のタイマー手段４０２の現在値をタイムスタンプＢとして参照し該タイムスタンプＢと該タイムスタンプＡの時間誤差の値を通信制御部Ｂ８の通信処理手段４０１が計算し、該通信制御部Ｂの通信処理手段４０１が予め記憶部Ｂに記憶するタイマー誤差許容値を読み出し比較して、その結果が該許容値の範囲以内であれば正常受信確認と判断し同期信号に対する応答信号として該時間誤差の値を付したＡＣＫ信号を返信することを該子局装置２の通信制御部Ｂ８の同期信号応答生成手段４１１へ要求する。

【００４０】
第１の構成にて示す本願発明の第３の実施例として、第１の実施例の説明では図１の基地局装置１から子局装置２へ周期Ｔ１で送信する同期信号に対する子局装置２での受信確認の応答信号として図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）を用いていたが、この応答信号として同図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）を用いる。すなわち、該同期信号に対する子局からの異常受信確認を示す応答信号として該制御信号フレームの論理構成２（２１）の制御信号２６をＮＡＫ信号識別に設定し且つ情報信号２７に時刻誤差の値を設定することで構成する。

【００４１】
なお、該応答信号の送信は受信した該同期信号に付加されて送られた基地局装置１のタイムスタンプＡを読み出して子局装置２のタイマー手段４０２の現在値をタイムスタンプＢとして参照し該タイムスタンプＢと該タイムスタンプＡの時間誤差の値を通信制御部Ｂ８の通信処理手段４０１が計算し、該通信制御部Ｂの通信処理手段４０１が予め記憶部Ｂに記憶するタイマー誤差許容値を読み出し比較して、その結果が該許容値の範囲を超えていれば誤差異常発生と判断し、該受信したタイムスタンプＡを基準に予め定める補正値を加えて該通信制御部Ｂ８のタイマー手段４０２を更新した後に該子局装置２の通信制御部Ｂ８の同期信号応答生成手段４１１へ該時間誤差の値を付したＮＡＫ信号を応答信号として返信することを要求する。

【００４２】
第１の構成にて示す本願発明の第４の実施例として、第１の実施例の説明では図１の基地局装置１から子局装置２へ周期Ｔ１で送信する同期信号に対する子局装置２での受信確認の応答信号として図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）を用いていたが、この応答信号として同図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）を用いる。

【００４３】
すなわち、該同期信号に対する子局からの異常受信確認を示す応答信号として該制御信号フレームの論理構成２（２１）の制御信号２６をＮＡＫ信号識別に設定し且つ情報信号２７に時刻誤差の値を設定することで構成する。

【００４４】
なお、該応答信号の送信は受信した該同期信号に付加されて送られた基地局装置１のタイムスタンプＡを読み出して子局装置２のタイマー手段４０２の現在値をタイムスタンプＢとして参照し該タイムスタンプＢと該タイムスタンプＡの時間誤差の値を通信制御部Ｂ８の通信処理手段４０１にて計算し、該通信制御部Ｂの通信処理手段４０１が予め記憶部Ｂに記憶するタイマー誤差許容値を読み出し比較して、その結果が該許容値の範囲以内であれば正常受信確認と判断し応答信号として該時間誤差の値を付したＡＣＫ信号を返信することを該子局装置２の通信制御部Ｂの同期信号応答生成手段４１１へ要求することで行なわれる。また、その結果が該許容値の範囲を超えていれば誤差異常発生と判断し、該受信したタイムスタンプＡを基準に予め定める補正値を加えて該通信制御部Ｂ８のタイマー手段４０２を更新した後に該子局装置２の通信制御部Ｂ８の同期信号応答生成手段４１１へ該時間誤差の値を付したＮＡＫ信号を応答信号として返信することを要求する。

【００４５】
以上のように本願発明の第１の実施例、第２の実施例、第３の実施例および第４の実施例によれば、基地局装置１から一定時刻の周期で送信する同期信号に付加されたタイムスタンプＡと該同期信号を受信した子局装置２側での受信時点のタイムスタンプＢの時間誤差の値を計算し、予め定める誤差許容値と比較しその結果がオーバーした場合は子局装置２の通信制御部Ｂ８の有する通信処理手段４０１がタイマー手段４０２に対して同期補正を行い、該同期補正処理を該子局装置２で行ったことを該基地局装置１宛にＮＡＫ応答識別を付した制御信号フレームを返信することにより、第１の実施例、第２の実施例、第３の実施例および第４の実施例に特有の下記の効果が得られる。

【００４６】
（ア）１台の基地局装置と複数の子局装置との間の集中形通信形態での制御信号を伝送する制御チャンネルでの同期合わせが容易に子局にて行うことができる。

【００４７】
（イ）集中形通信形態での基地局装置は、各子局装置に対して送信した同期信号を基に該子局装置側での同期時刻合わせの誤差判別の結果を応答信号として各子局装置から唯一の基地局装置へ返信することで該基地局装置が容易にその応答確認を各子局単位で知ることができる。

【００４８】
また、第２の実施例、第３の実施例および第４の実施例に特有の下記の効果を得る。

【００４９】
（ウ）基地局装置が送信する周期Ｔ１の同期信号に対して各子局装置から送信される各応答信号に付加された時間誤差の値を該基地局装置が容易に知ることが可能となり、各子局への同期合わせ誤差頻度に基づく統計管理や、現在固定の同期信号送信周期の値を可変値として動的に更新制御するための誤差データ蓄積を行な得る。
【００５０】
以下本発明の第２の構成を用いた第５の実施例、第６の実施例、第７の実施例および第８の実施例について、前記第１の構成における第１の実施例、第２の実施例、第３の実施例または第４の実施例にて示した図３、図４および図５をそれぞれ図６、図７および図８にて置き換え、且つ図１と図２を用いて本願発明の集中基地形の無線通信形態における無線通信制御方法およびその装置についてその動作を説明する。
【００５１】
なお、説明においては第１の構成を用いた第１の実施例、第２の実施例、第３の実施例または第４の実施例で開示していない点を以下に述べる。
【００５２】
図１は本願発明のすべての実施例に共通の集中基地形の無線通信形態として用いる無線通信システムの各装置構成を示すものである。なお、第２の構成で用いる基地局装置の有する通信制御部Ａの構成として図６を、および該第２の構成で用いる子局装置の有する通信制御部Ｂの構成として図７をそれぞれ用いる。
【００５３】
図１に示されるシステム構成に係る説明は、前記第１の構成を用いた第１の実施例、第２の実施例、第３の実施例および第４の実施例にてすでに述べたので省略する。
【００５４】
図２は図１に示すシステム構成で、図６に示す構成の通信制御部Ａを有する基地局装置１と図７に示す構成の通信制御部Ｂを有する子局装置２の間で送受信する同期信号または応答信号の制御信号フレームの構成を示す。本願発明の第２の構成における第５の実施例では同期信号として図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）を用い応答信号としては制御信号フレームの論理構成１（２０）を用いる。また、本願発明の第６の実施例、第７の実施例、第８の実施例では同期信号および応答信号ともに図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）を用いる。すなわち、基地局装置１から子局装置２への方向では同期信号は該制御信号フレームの論理構成２（２１）を用い制御信号２６に少なくとも同報指定識別と同期信号識別を設け、且つ情報信号２７にタイムスタンプＡを付することで形成する。また逆方向の該同期信号に対する子局装置２から該基地局装置１へ宛てる受信確認を示す応答信号としては本願発明の第５の実施例では前記制御信号の論理構成１（２０）の制御信号２５にＡＣＫ信号識別またはＮＡＫ信号識別を設けて用い、本願発明の第６の実施例と第７の実施例および第８の実施例では前記制御信号の論理構成２（２１）の制御信号２６に少なくともＡＣＫ信号識別またはＮＡＫ信号識別を設け且つ情報信号２７に時間誤差の値を付することで形成する。
【００５５】
図６は、第２の構成にて有し、且つ図１に示すシステム構成の基地局装置１の核となる通信制御部Ａ４の構成を示す。以下は、第１の構成が有する基地局装置１の通信制御部Ａとして図３に開示した内容と異なる本願第２の構成に特有な図６の開示点を述べる。すなわち６０は、予め定める間欠通信のための基地局と子局の間の基地局側の通信制御プロトコルを実行し且つ予め記憶部Ａ７に記憶する同期応答確認周期（Ｓｒ）間隔で該子局からの応答信号を受信確認する通信処理手段６０１と、該基地局側の通信制御プロトコルにて用いる該同期応答確認周期（Ｓｒ）をも含む各種タイマー監視処理に用いる基地局側で共通のタイマー手段６０２を少なくとも有する通信処理副部、６２は図３の受信検出副部３２の有する同期信号応答検出手段３２１を予め前記同期応答確認周期（Ｓｒ）を前記通信処理手段６０１から与えられることで予め応答信号が返信される同期信号の送信タイミングを知ることのできる同期信号応答検出手段６２１で置換した受信検出副部、６３は図３の

送受信処理副部３３に同期信号送信計数手段６３３と同期信号応答受信起動手段６３４を追加した構成を有する送受信処理副部、６３３は同期信号生成手段３１１にて組み立てた同期信号が送信処理手段６３１を介して送受信部Ａ５へ送出される毎に通知される送信情報を前記同期応答確認周期（Ｓｒ）でリセットし次の同期信号応答受信までの該同期信号送信回数を計数し該計数結果から算出される時間が前記同期応答確認周期（Ｓｒ）と一致する場合は同期信号応答受信起動手段６３４へその旨を通知する同期信号送信計数手段、６３４は該同期信号送信計数手段６３３からの通知を受けることで同期信号送信後の各子局からの予め定められたタイミングでの応答信号の受信開始を起動するべく受信処理手段６３２への通知を行なう同期信号応答受信起動手段、６３２は子局からの予め定める通信電文の受信処理および逆に子局宛てに送信した同様の通信電文に対する応答信号の受信処理と前記同期信号応答受信起動手段６３４からの該通知によって起動される該同期信号に対する各子局からの予め定める応答信号の受信処理を行なう受信処理手段である。

【００５６】

図７は、第２の構成にて有し、且つ図１の子局装置２での核となる通信制御部Ｂ８の構成を示す。以下は、第１の構成が有する基地局装置１の通信制御部Ｂ９として図４に開示した内容と異なる本願第２の構成に特有な図７の開示点を述べる。すなわち７０は、予め定める間欠通信のための基地局と子局の間の子局側の通信制御プロトコルを実行し且つ予め記憶部Ｂ１０に記憶または基地局装置１の記憶部Ａから読み出され予め定める手順にて通知される同期応答確認周期（Ｓｒ）の間隔で該基地局から送信される同期信号を受信すると同時に必要な同期補正を行なう通信処理手段７０１と、該子局側の通信制御プロトコルにて用いる該同期応答確認周期（Ｓｒ）をも含む各種タイマー監視処理に用いる子局側で共通のタイマー手段７０２を少なくとも有する通信処理副部、７１は図４の送信生成副部４１の有する同期信号応答生成手段４１１を同期信号受信計数手段７２４からの同期信号に対する応答信号の送信起動の通知を前記同期応答確認周期（Ｓｒ）の間隔で受けて該応答信号の組み立てを行ない送信処理手段４３１へ送出する同期信号応答生成手段７１１で置換した送信生成副部、７２は図４の受信検出副部４２に同期信号受信計数手段７２４を追加し且つ図４の同期信号検出手段４２２を予め定める同期信号の受信毎に該同期信号受信計数手段へ通知する同期信号検出手段７２２で置換した受信検出副部、７２４は該同期信号検出手段７２２から同期信号の受信通知を受ける毎に該同期信号の受信回数を計数し且つ該計数の累積値を前記同期応答確認周期（Ｓｒ）でリセットし次の該同期応答確認周期（Ｓｒ）における新たな該同期信号受信計数を行なうとともに予め定める該同期応答確認周期（Ｓｒ）に対応する該同期信号受信回数の満了検出後に前記同期信号応答生成手段７１１へ通知を行なう。

【００５７】

つぎに、図８は基地局装置１の通信制御部Ａ４が記憶部Ａ６に予め記憶する同期信号の送出周期（Ｔ１）の時間間隔で、図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）の同報指定識別と同期信号識別を設定した制御信号フレーム（図８の中の同期信号８０１～同期信号８０６）を該基地局装置１から子局装置２宛に送信する時間軸上のタイミングを示す。

【００５８】

さらに同図８は該同期信号８０１～同期信号８０６のタイミングに対して、応答信号返信に用いる時間スロットのタイミングを第ｎ番目（ｎは２以上の正の整数）の同期信号毎の固定周期で設ける場合のｎ＝２の例を示す。すなわち、予め定める同期応答確認周期：Ｓｒ（Ｓｒ＝ｎｘＴ１）の間隔で該基地局装置１から該子局装置２宛てに送信される時に、合わせて６台の子局装置２が応答信号を予め定める上記のｎ＝２の該同期信号の送信タイミングに対応して該各子局装置２からの応答信号を予め固定割付けした場合の、子局＃１と子局＃３と子局＃６の３台の各子局装置２から前記同期信号８０１～同期信号８０６の各々に対してＡＣＫ信号が返信されて該基地局装置１で予め定める各子局毎に割当てられる応答信号を受信するタイミングの相互関係を示すものである。

【００５９】

まず、第５の実施例の動作を示す。図１における基地局装置１と１台の子局装置２または

複数台の子局装置２を含む子局装置群３との間で予め定める通信制御の立ち上げ動作を経た後の、通常待ち合わせ動作時の該基地局装置１と該子局装置２との間の間欠通信を維持・提供するために必要となる伝送タイミングを一致・整合させるために用いる同期信号として図２に示す制御信号フレームの論理構成２（２１）のフレーム構造を使用する。すなわち、図２の制御信号２６に同報指定識別として予め定めるビットパターンおよび同期信号識別として予め定めるビットパターンを各々設定し、同時に図６の通信制御部Ａ４のタイマー手段６０２から通信処理手段６０１が読み出した現在時刻（時・分・秒・１／１００秒）をタイムスタンプＡとして図６の送信生成副部３１の有する同期信号生成手段３１１へ与えることによって図２の情報信号２７に該タイムスタンプＡをその予め定める表記に従って設定し前記基地局装置１から該子局装置２宛に送信する同期信号フレーム（以下、同期信号と略す）を表す制御信号フレームの論理構成２（２１）を組立・生成する。この組立・生成した同期信号を表す制御信号フレームの論理構成２（２１）は送信処理手段６３１へ与えられた後、送受信部Ａ５を経て該子局装置２宛に送出される。

【００６０】

この同期信号と図６の通信制御部Ａ４の構成図を用いて本願発明の第５の実施例としての図１の基地局装置１の同期合わせ動作を示し、該同期信号と図７の通信制御部Ｂ８の構成図を用いて同図１の各子局装置２での応答信号の送信動作を示す。

【００６１】

また図６と図７の間、すなわち基地局装置１の通信制御部Ａ４と子局装置２の通信制御部Ｂ８との相互間の同期信号送信とその応答信号返信の相互動作を表す具体例として６台の子局装置２と１台の基地局装置１を有する無線通信での送受信タイミングとその関係を図８に示す。

【００６２】

なお、すでに述べた第１の実施例で開示されない本願発明の第５の実施例に特有の部分の動作をつぎに述べる。

【００６３】

まず、図１の基地局装置１の通信制御部Ａ４から図８に示すタイミングで同期信号８０１を各子局宛てに送信を行なう場合、図８に例示される子局＃１、子局＃３、子局＃６などからの該同期信号各々への受信確認応答としてＡＣＫ信号識別を付与した応答信号が、例えば該基地局から受け取った該同期信号８０１につづく予め各子局毎に定めた応答信号の返信タイミングで送信される。同図８は前記ｎ＝２の場合を示している。すなわち同期応答確認周期の値が、Ｓｒ＝２ｘＴ１であるため２回の連続する同期信号の該基地局からの送信に対して１回飛ばし（隔回毎）で該同期信号への応答信号が返信される。つまり該子局が応答信号の送信制御を図７の通信制御部Ｂ８が持つ受信検出副部７２の同期信号受信計数手段７２４と送信生成副部７１の同期信号応答生成手段７１１を用いて行なう。図８で言えば、第１番目に基地局から送信される同期信号８０１に対する子局からの応答信号が基地局にて受信確認された後は、第２番目の同期信号８０２は子局側では予め定める同期合わせ確認処理のみを行ない応答信号は返信せずに、次の第３番目の同期信号８０３へは該子局が応答信号の返信を行なう。以降、第４番目の同期信号８０４への応答信号の返信はなく第５番目の同期信号８０５への応答信号は返信すると言うｎ＝２での応答信号の送信制御が該各子局にて行なわれるとともに、該基地局にてもｎ＝２のＳｒ周期での該同期信号に対する応答信号の予め定める受信確認処理の起動要否を図６に示す通信制御部Ａ４の有する同期信号送信計数手段６３３と同期信号応答受信起動手段６３４と同期信号応答検出手段６２１を用いて行なう。

【００６４】

以下、図６に示す基地局装置における通信制御部Ａ４の動作と図７に示す子局装置における通信制御部Ｂ８の動作を、前述の図８の同期信号送信からその応答信号の送信制御までを含め順に示す。

【００６５】

まず、基地局における動作を図６を用いて述べる。

いま、図６の基地局装置１が有する通信制御部Ａ４のタイマー手段６０２にて予め設定された同期信号送出周期（Ｔ１）と同期応答確認周期（Ｓｒ）の各タイマー設定値の満了通知を通信処理手段６０１が受けると、該同期信号送出周期（Ｔ１）の満了通知の場合は図６の送信生成副部６１の同期信号生成手段３１１にて図８の例えば同期信号８０１の組立生成を行ない且つ送受信処理副部６３の送信処理手段６３１にて呼出信号付与手段３３３とともに予め記憶保持する呼出信号を付加して後に送受信部Ａ５を介し子局宛てに該同期信号８０１が最初に送出される。このとき該送信処理手段６３１は該送受信部Ａ５へ被送信制御信号フレームを転送すると同時に同期信号送信計数手段６３３へ該同期信号８０１の送信回数のカウントを要求する。ここでの該同期信号８０１は図８の例では初回の同期信号送出となることから送信回数＝１となる。

【００６６】

以降、本実施例での同期応答確認周期：Ｓｒ＝Ｔ１ｘ２、すなわちｎ＝２であることより、以後の送信回数は該同期信号の送出毎に送信回数＝１、２、１、２、１、２、‥と更新される。この送信回数を常に監視し任意の時点の送信回数＝１の場合のみ該同期信号送信計数手段６３３から同期信号応答受信起動手段６３４へ子局からの該同期信号に対応した応答信号を予め各子局毎に割り当てたタイミングで受信すべく起動を要求する。これによって該同期信号応答受信起動手段６３４は受信処理手段６３２を実行させ該各子局からの応答信号を順次受信し受信検出副部６２へ通知する。この通知によって同期信号応答検出手段６２１が該応答信号の識別が正しいか否かを判断し、その結果を通信処理手段６０１へ通知する。これによって、基地局装置１の通信処理手段６０１にて有する予め定める該同期信号の送出から応答信号の確認までの手続きを一巡したこととなる。

【００６７】

つぎに、子局における動作を図７を用いて述べる。図７の通信制御部Ｂ８の受信処理手段４３２にて前記基地局から送出された該同期信号８０１を受信すると、該受信処理手段４３２から受信検出副部７２の同期信号検出手段７２２へ受信通知され該受信した制御信号フレームが同期信号であると識別されると該同期信号検出手段７２２は同期信号受信の旨を通信処理手段７０１へ通知し予め定める該同期信号受信時の処理を行なう。また該同期信号検出手段７２２は同期信号受信計数手段７２４へも通知を行ない、該通知を受けた該同期信号受信計数手段７２４は前記基地局の場合の同期信号送信計数手段６３３の場合と対象的な受信側からの該同期信号の受信回数のカウントを行なう。該同期信号８０１は図８の子局側では初回の同期信号となることから受信回数＝１となる。以降、本実施例での同期応答確認周期：Ｓｒ＝Ｔ１ｘ２、すなわちｎ＝２であることより、以後の受信回数は該同期信号の受信毎に受信回数＝１、２、１、２、１、２、‥と更新される。この受信回数を常に監視し任意の時点の受信回数＝１の場合のみ該同期信号受信計数手段７２４から同期信号応答生成手段７１１へ子局からの該同期信号に対応した応答信号を予め各子局毎に割り当てたタイミングで返信する動作の起動を要求する。これと同時に予め同期応答確認周期（Ｓｒ）を設定されたタイマー手段７０２のタイマー監視を用いて通信処理手段７０１が、該同期信号への応答信号の送信要求許可を該同期信号応答生成手段７１１に通知してることを確認した後に始めて該同期信号への応答信号を組立生成し、送信処理手段４３１へ転送することによって、該基地局装置１へ送信される。

【００６８】

このような同期応答確認周期（Ｓｒ）を有する場合の基地局装置１から子局装置２を複数台有する子局装置群３への同期信号送信に対する子局装置２でのＡＣＫ信号識別またはＮＡＫ信号識別を有する応答信号の該同期応答確認周期（Ｓｒ）に１回の割合での返信制御を可能とする同期応答確認周期付きの同期合わせを提供する。

【００６９】

第２の構成にて示す本願発明の第６の実施例として、第５の実施例の説明では図１の基地局装置１から子局装置２へ周期Ｔ１間隔で送信される同期信号に対し予め定める同期応答確認周期（Ｓｒ）毎の子局装置２からの受信確認通知のために該基地局装置１へ返信される応答信号として図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）を用いていたが、この応

答信号として同図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）を用いる。すなわち、該同期信号に対する子局からの正常受信確認を示す応答信号として該制御信号フレームの論理構成２（２１）の制御信号２６をＡＣＫ信号識別に設定し且つ情報信号２７に時刻誤差の値を設定することで構成する。

【００７０】

なお、該子局装置２の通信制御部Ｂ８は該同期信号を周期Ｔ１間隔で受信するとともに、予め有する同期信号受信計数手段７２４にて予め定める同期応答確認周期（Ｓｒ）毎の受信監視を行ない、且つ該周期Ｓｒでの予め定める応答信号を返信すべき該同期信号の受信回数となったことを検知した場合のみ該同期信号受信計数手段７２４から同期信号応答生成手段７１１へ該子局装置２からの該同期信号に対応した応答信号を予め各子局毎に割り当てたタイミングで返信する動作の起動を要求する。この返信動作の起動要求による該応答信号の送信を行なう前に該子局装置２では受信した該同期信号に付加されて送られた基地局装置１からのタイムスタンプＡを読み出して子局装置２のタイマー手段７０２の現在値をタイムスタンプＢとして参照し、同時に該タイムスタンプＢと該タイムスタンプＡの時間誤差の値を通信制御部Ｂ８の通信処理手段７０１が計算し、該通信制御部Ｂ８の通信処理手段７０１が予め記憶部Ｂ１１に記憶するタイマー誤差許容値を読み出し比較して、その結果が該許容値の範囲以内であれば正常受信確認と判断し同期信号に対する応答信号として該時間誤差の値を付したＡＣＫ信号を返信することを該子局装置２の通信制御部Ｂ８の同期信号応答生成手段７１１へ要求する。

【００７１】

第２の構成にて示す本願発明の第７の実施例として、第５の実施例の説明では図１の基地局装置１から子局装置２へ周期Ｔ１間隔で送信される同期信号に対し予め定める同期応答確認周期（Ｓｒ）毎の子局装置２からの受信確認通知のために該基地局装置１へ返信される応答信号として図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）を用いていたが、この応答信号として同図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）を用いる。すなわち、該同期信号に対する子局からの正常受信確認を示す応答信号として該制御信号フレームの論理構成２（２１）の制御信号２６をＡＣＫ信号識別に設定し且つ情報信号２７に時刻誤差の値を設定することで構成する。

【００７２】

なお、該子局装置２の通信制御部Ｂ８は該同期信号を周期Ｔ１間隔で受信するとともに、予め有する同期信号受信計数手段７２４にて予め定める同期応答確認周期（Ｓｒ）毎の受信監視を行ない、且つ該周期Ｓｒでの予め定める応答信号を返信すべき該同期信号の受信回数となったことを検知した場合のみ該同期信号受信計数手段７２４から同期信号応答生成手段７１１へ該子局装置２からの該同期信号に対応した応答信号を予め各子局毎に割り当てたタイミングで返信する動作の起動を要求する。

【００７３】

この返信動作の起動要求による該応答信号の送信を行なう前に該子局装置２では受信した該同期信号に付加されて送られた基地局装置１からのタイムスタンプＡを読み出して子局装置２のタイマー手段７０２の現在値をタイムスタンプＢとして参照し、該タイムスタンプＢと該タイムスタンプＡの時間誤差の値を通信制御部Ｂ８の通信処理手段７０１が計算し、該通信制御部Ｂ８の通信処理手段７０１が予め記憶部Ｂ１１に記憶するタイマー誤差許容値を読み出し比較して、その結果が該許容値の範囲を超えていれば誤差異常発生と判断し、該受信したタイムスタンプＡを基準に予め定める補正値を加えて該通信制御部Ｂ８のタイマー手段７０２を更新した後に該子局装置２の通信制御部Ｂ８の同期信号応答生成手段７１１へ該時間誤差の値を付したＮＡＫ信号を応答信号として返信することを要求する。

【００７４】

第２の構成にて示す本願発明の第８の実施例として、第５の実施例の説明では図１の基地局装置１から子局装置２へ周期Ｔ１間隔で送信される同期信号に対し予め定める同期応答確認周期（Ｓｒ）毎の子局装置２からの受信確認通知のために該基地局装置１へ返信され

る応答信号として図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）を用いていたが、この応答信号として同図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）を用いる。すなわち、該同期信号に対する子局からの正常受信確認を示す応答信号として該制御信号フレームの論理構成２（２１）の制御信号２６をＡＣＫ信号識別に設定し且つ情報信号２７に時刻誤差の値を設定することで構成する。

【００７５】

なお、該子局装置２の通信制御部Ｂ８は該同期信号を周期Ｔ１間隔で受信するとともに、予め有する同期信号受信計数手段７２４にて予め定める同期応答確認周期（Ｓｒ）毎の受信監視を行ない、且つ該周期Ｓｒでの予め定める応答信号を返信すべき該同期信号の受信回数となったことを検知した場合のみ該同期信号受信計数手段７２４から同期信号応答生成手段７１１へ該子局装置２からの該同期信号に対応した応答信号を予め各子局毎に割り当てたタイミングで返信する動作の起動を要求する。

【００７６】

この返信動作の起動要求による該応答信号の送信を行なう前に該子局装置２では受信した該同期信号に付加されて送られた基地局装置１のタイムスタンプＡを読み出して子局装置２のタイマー手段７０２の現在値をタイムスタンプＢとして参照し、該タイムスタンプＢと該タイムスタンプＡの時間誤差の値を通信制御部Ｂ８の通信処理手段７０１にて計算し、該通信制御部Ｂ８の通信処理手段７０１が予め記憶部Ｂ１１に記憶するタイマー誤差許容値を読み出し比較して、その結果が該許容値の範囲以内であれば正常受信確認と判断し応答信号として該時間誤差の値を付したＡＣＫ信号を返信することを該子局装置２の通信制御部Ｂ８の同期信号応答生成手段７１１へ要求することで行なわれる。また、その結果が該許容値の範囲を超えていれば誤差異常発生と判断し、該受信したタイムスタンプＡを基準に予め定める補正値を加えて該通信制御部Ｂ８のタイマー手段７０２を更新した後に該子局装置２の通信制御部Ｂ８の同期信号応答生成手段７１１へ該時間誤差の値を付したＮＡＫ信号を応答信号として返信することを要求する。

【００７７】

以上のように本願発明の第５の実施例、第６の実施例、第７の実施例および第８の実施例によれば、基地局装置１から一定時刻の周期（Ｔ１）で送信する同期信号に付加されたタイムスタンプＡと該同期信号を受信した子局装置２側での受信時点のタイムスタンプＢの時間誤差の値を計算し、予め定める誤差許容値と比較しその結果がオーバーした場合は子局装置２の通信制御部Ｂ８の有する通信処理手段７０１がタイマー手段７０２に対して同期補正を行い、該同期補正処理を該子局装置２で行ったことを該基地局装置１宛にＮＡＫ応答識別を付した制御信号フレームを、該受信した同期信号への予め定める同期応答確認周期（Ｓｒ）間隔毎の応答信号として返信することにより、第５の実施例、第６の実施例、第７の実施例および第８の実施例に特有の下記の効果が得られる。

【００７８】

（１）１台の基地局装置と複数の子局装置との間の集中形通信形態での制御信号を伝送する制御チャンネルでの同期合わせが容易に子局にて行うことができる。

【００７９】

（２）集中形通信形態での基地局装置は、各子局装置に対して送信した同期信号を基に該子局装置側での同期時刻合わせの誤差判別の結果を応答信号として各子局装置から唯一の基地局装置へ返信することで該基地局装置が容易にその応答確認を各子局単位で知ることができる。

【００８０】

（３）基地局装置が送信する周期Ｔ１の同期信号に対して各子局装置から送信される各応答信号に付加された時間誤差の値を該基地局装置が容易に知ることが可能となり、各子局への同期合わせ誤差頻度に基づく統計管理や、現在固定の同期信号送信周期の値を可変値として動的に更新制御するための誤差データ蓄積を行ない得る。

【００８１】

（４）基地局装置は通信相手となる各子局装置のタイマー精度が高い場合には、該基地局

装置からは一定周期（Ｔ１）での同期信号を該子局装置に送出しつつ、その同期合わせの確認応答は該周期Ｔ１とは別に定める同期応答確認周期（Ｓｒ、Ｓｒ＞Ｔ１且つＳｒ＝ｎｘＴ１、ｎ：自然数）毎に該子局装置から基地局装置へ返信することで、該基地局側での応答信号待ち合わせ時間を他の処理へ割り当てることが容易となる。また、第６の実施例、第７の実施例および第８の実施例に特有の下記の効果を得る。

【００８２】

（５）基地局と複数の子局との間で間欠通信を行なう場合に、子局側から基地局宛てに送信する応答信号の返信回数を容易に低減させることでき且つ、同期合わせ動作の完備性をも保持した状態での該返信のための通信電力消費量を簡単に低減できる。

【００８３】

以下、本発明の第３の構成を用いた第９の実施例、第１０の実施例、第１１の実施例および第１２の実施例について、前記第１の構成における第１の実施例、第２の実施例、第３の実施例および第４の実施例にて示した図３、図４および図５をそれぞれ図９、図１０、図１１にて置き換え、且つ図１と図２を用いて本願発明の集中基地型の無線通信形態における無線通信制御方法およびその装置についてその動作を説明する。

【００８４】

なお、説明においては第１の構成を用いた、第１の実施例、第２の実施例、第３の実施例または第４の実施例で開示していない点を以下に述べる。

【００８５】

図１は本願発明のすべての実施例に共通の集中基地形の無線通信形態として用いる無線通信システムの各装置構成を示すものである。なお、第３の構成で用いる基地局装置の有する通信制御部Ａの構成として図９を、および該第３の構成で用いる子局装置の有する通信制御部Ｂの構成として図１０をそれぞれ用いる。

【００８６】

図１に示されるシステム構成に係る説明は、前記第１の構成を用いた第１の実施例、第２の実施例、第３の実施例および第４の実施例にてすでに述べたので省略する。

【００８７】

図２は図１に示すシステム構成で、図９に示す構成の通信制御部Ａを有する基地局装置１と図１０に示す構成の通信制御部Ｂを有する子局装置２の間で送受信する同期信号または応答信号の制御信号フレームの構成を示す。本願発明の第３の構成における第９の実施例では同期信号として図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）を用い応答信号としては制御信号フレームの論理構成１（２０）を用いる。また、本願発明の第１０の実施例、第１１の実施例、第１２の実施例では同期信号および応答信号ともに図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）を用いる。すなわち、基地局装置１から子局装置２への方向では同期信号は該制御信号フレームの論理構成２（２１）を用い制御信号２６に少なくとも同報指定識別と同期信号識別を設け、且つ情報信号２７にタイムスタンプＡを付することで形成する。また逆方向の該同期信号に対する子局装置２から該基地局装置１へ宛てる受信確認を示す応答信号としては本願発明の第９の実施例では前記制御信号の論理構成１（２０）の制御信号２５にＡＣＫ信号識別またはＮＡＫ信号識別を設けて用い、本願発明の第１０の実施例と第１１の実施例および第１２の実施例では前記制御信号の論理構成２（２１）の制御信号２６に少なくともＡＣＫ信号識別またはＮＡＫ信号識別を設け且つ情報信号２７に時間誤差の値を付することで形成する。

【００８８】

図９は、第３の構成にて有し、且つ図１に示すシステム構成の基地局装置１の核となる通信制御部Ａ４の構成を示す。以下は、第１の構成が有する基地局装置１の通信制御部Ａ４として図３に開示した内容と異なる本願第３の構成に特有な図９の開示点を述べる。

【００８９】

すなわち９０は、予め定める間欠通信のための基地局と子局の間の基地局側の通信制御プロトコルを実行する通信処理手段９０１と、予め記憶部７にて記憶する同期信号送出の周期（Ｔ１）を含む各種タイマー監視処理に用いる基地局側で共通のタイマー手段９０２を

少なくとも有する通信処理副部、９２は図３の受信検出副部３２の有する同期信号応答検出手段３２１を予め全ての子局と基地局との間で共通の規則として定める子局からの応答順序制御（後方順次シフト、前方順次シフトなど）を行なう同期応答順序検出手段で置換した受信検出副部、９０１は該周期（Ｔ１）で同期信号を基地局から子局へ同報信号識別を付して送信を行ない且つその子局の全てにおける受信確認を応答信号の受信解析によって判別または必要な通信誤り統計処理を予め有するとともに該同期信号を図９の送信生成副部３１へ要求指示すると同時に該同期信号送信の起動要求を行なったことを図９の受信検出副部９２へも通知する通信処理手段であり、９０２は該通信処理手段９０１のために必要なタイマー監視用の予め定める各種タイマ値を設定しそのタイマー満了結果を該通信処理手段９０１へ通知するタイマー手段、９２１は予め全ての子局と基地局との間で共通の規則として定める子局からの応答順序制御方法として備えるもので該基地局の該通信処理手段９０１が同期信号送信の起動を行なった旨の通知を該受信検出副部９２が受けたタイミングを基に各子局からの応答信号の受信順序を逐次更新（後方順次シフト、前方順次シフトなど）する機能を有した同期応答順序検出手段である。

【００９０】

図１０は、第３の構成にて有し、且つ図１の子局装置２での核となる通信制御部Ｂ９の構成を示す。以下は、第１の構成が有する基地局装置１の通信制御部Ｂ９として図４に開示した内容と異なる本願第３の構成に特有な図１０の開示点を述べる。すなわち１００は、予め定める間欠通信のための基地局と子局の間の子局側の通信制御プロトコルを実行する通信処理手段１００１と、予め記憶部Ｂ１１にて記憶する同期信号送出の周期（Ｔ１）を含む各種タイマー監視処理に用いる子局側で共通のタイマー手段１００２を少なくとも有する通信処理副部、１０１は図１０の受信検出副部１０２が基地局からの同期信号を受信検出した同期信号検出手段１０２２から同期応答順序制御手段１０２０を介して該同期信号の受信に対し該子局が送出する応答信号の送信タイミングを制御する機能と該応答信号の組立生成を行なう機能を有する同期信号応答生成手段１０１１を少なくとも有する送信生成副部、１０２は図１０の送受信処理副部４３の受信処理手段を経由して受ける同期信号の制御信号フレームの論理構造２（２１）を解析し同期信号検出手段１０２２にて同期信号として判別された場合にその通知を上位処理として行なう通信処理手段１００１へ行ない、且つ該同期信号に対する応答信号を該子局から返信する場合の該同期信号を基準とした相対時間スロットの中での送信タイミングを予め唯一備える規則（後方順次シフト、前方順次シフトなど）に従って生成するとともに該生成したの送信タイミングを該同期信号を実際に組立生成する送信生成副部１０１の有する同期信号応答生成手段１０１１に与える受信検出副部、１００１は基地局から周期（Ｔ１）で受信する同期信号を子局が図１０の送受信処理副部４３を介し、受信検出副部１０２にて同報信号識別と同期信号識別を判別した結果を通知されることで予め有する該子局の通信制御プロトコルを実行するとともに、該同期信号の受信確認応答の返信要求を図１０の送信生成副部１０１に対して行なう通信処理手段、１００２は該通信処理手段１００１のために必要なタイマー監視用の予め定める各種タイマ値および同期応答順序制御手段１０２０にて生成される該子局からの応答信号の送信タイミングの値を設定し、そのタイマー満了結果を該通信処理手段１００１へ通知するタイマー手段、１０１１は通信処理手段１００１からの同期信号に対する応答信号の送信要求を受けると該応答信号を組立生成し且つ同期応答順序制御手段１０２０からの該応答信号の該同期信号毎に更新される送出タイミング与えられることによって図１０の送受信処理副部４３の送信処理手段４３１を介した該応答信号の基地局宛ての返信を行なう同期信号応答生成手段、１０２０は該同期信号応答生成手段１０１１への応答信号の送信タイミングを、同期信号検出手段１０２２からの同期信号受信通知を受けたことによって受信した該同期信号を基準として続く次同期信号までの時間区間において予め定める相対時間スロット系列の中で予め唯一備える規則（後方順次シフト、前方順次シフトなど）に従って生成した後に通知する同期応答順序制御手段、１０２２は図１０の送受信処理副部４３の受信処理手段４３２から受けた制御信号フレームの論理構成２（２１）の制御信号２６に同報指定識別と同期信号識別が設定されてることを判別して、その結果が

同期信号であれば前記通信処理手段１００１と前記同期応答順序制御手段１０２０へ該同期信号受信検知の通知を行なう同期信号検出手段である。

【００９１】

つぎに、図１１は基地局装置１の通信制御部Ａ４が記憶部Ａ６に予め記憶する同期信号の送出周期（Ｔ１）の時間間隔で、図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）の同報指定識別と同期信号識別を設定した制御信号フレーム（図１１の中の同期信号１１０１～同期信号１１０６）を該基地局装置１から子局装置２宛に送信する時間軸上のタイミングを示す。さらに、同図１１は該同期信号１１０１～同期信号１１０６のタイミングに対して、該同期信号を受信する各子局からの応答信号の返信に用いる時間スロットのタイミングを時間軸上で順序付けられた該同期信号毎に異なるように応答順序制御を行なった各子局毎の該応答信号の送信タイミングの関係を示す。例えば、同図１１では６台の子局を有する場合にまづ図１１の同期信号１１０１に対しての応答信号（図１１ではＡＣＫ信号を例示）を子局＃１、子局＃２、子局＃３、子局＃４、子局＃５、子局＃６の順番で予め割当てられる該同期信号１１０１を基準とした時間スロットのタイミングを用いて送信する。次の同期信号１１０２に対しては子局＃２、子局＃３、子局＃４、子局＃５、子局＃６、子局＃１の順番で予め割当てられる該同期信号１１０２を基準とした時間スロットのタイミングを用いて該応答信号を送信する。同様に図１１の例では順次左シフトさせることで、図１１の同期信号１１０６に対しては子局＃６、子局＃１、子局＃２、子局＃３、子局＃４、子局＃５の順番で予め割当てられる該同期信号１１０６を基準とした時間スロットのタイミングを用いて該応答信号を送信する。該同期信号１１０６の次に受信される同期信号に対する子局の応答信号送信順序は前記同期信号１１０１と同じ順番が同図１１の例では適用される。

【００９２】

まず、第９の実施例の動作を示す。

図１における基地局装置１と１台の子局装置２または複数台の子局装置２を含む子局装置群３との間で予め定める通信制御の立ち上げ動作を経た後の、通常待ち合わせ動作時の該基地局装置１と該子局装置２との間の間欠通信を維持・提供するために必要となる伝送タイミングを一致・整合させるために用いる同期信号として図２に示す制御信号フレームの論理構成２（２１）のフレーム構造を使用する。すなわち、図２の制御信号２６に同報指定識別として予め定めるビットパターンおよび同期信号識別として予め定めるビットパターンを各々設定し、同時に図９の通信制御部Ａ５のタイマー手段９０２から通信処理手段９０１が読み出した現在時刻（時・分・秒・１／１００秒）を、タイムスタンプＡとして図９の送信生成副部３１の有する同期信号生成手段３１１へ与えることによって図２の情報信号２７に該タイムスタンプＡをその予め定める表記に従って設定し前記基地局装置１から該子局装置２宛てに送信する同期信号フレーム（以下、同期信号と略す）を表す制御信号フレームの論理構成２（２１）を組立・生成する。この組立・生成した同期信号を表す制御信号フレームの論理構成２（２１）は図９の送信処理手段３３１へ与えられた後、送受信部Ａ７を経て該子局装置２宛てに送出される。また該通信処理手段９０１は、前記に示す該同期信号の組立・生成に必要なパラメータの提供と同期信号の生成要求を該同期信号生成手段３１１に対して行なうと同時に、図９の受信検出副部９２に対して前記の同期信号生成要求通知を発行したことを通知する。該通知は該受信検出副部９２の有する同期応答順序検出手段９２１にてその通知受信毎に予め定める子局の応答順序を、後述の子局装置２の図１０に示す通信制御部Ｂ９の受信検出副部１０２が持つ同期応答順序制御手段１０２０と連動して生成する。

【００９３】

この同期信号と図９の通信制御部Ａ５の構成図を用いて本願発明の第９の実施例としての図１の基地局装置１の同期合わせ動作を示し、該同期信号と図１０の通信制御部Ｂ９の構成図を用いて同図１の各子局装置２での応答信号の送信動作を示す。

【００９４】

また図９と図１０の間、すなわち基地局装置１の通信制御部Ａ５と子局装置２の通信制御

部Ｂ９との相互間の同期信号送信とその応答信号返信の相互動作を表す具体例として６第の子局装置２と１台の基地局装置１を有する無線通信での送受信タイミングとその関係を図１１に示す。

【００９５】

なお、すでに述べた第１の実施例で開示されない本願発明の第９の実施例に特有の部分の動作をつぎに述べる。まづ、図１の基地局装置１の通信制御部Ａ５から図１１に示す任意時点のタイミングで同期信号１１０１を各子局宛てに送信を行なう場合、図１１に例示される子局＃１‥子局＃３‥子局＃６からの該同期信号１１０１への受信確認応答としてＡＣＫ信号識別を付与した応答信号が各子局から、予め定める応答順序制御を伴って該基地局装置１へ宛てて送信される。すなわち、基地局装置１と各子局装置２は同期信号の送信または受信に逐次同期して共通の子局からの応答信号の送信順序を生成する手段として該基地局には同期応答順序検出手段９２１を、また子局には同期応答順序制御手段１０２０をそれぞれ有する。図９に示す基地局の通信制御部Ａ５の通信処理手段９０１が同期信号生成手段３１１を起動すべく送信生成副部３１へ該同期信号１１０１の送信を要求すると同時に、該通信処理手段９０１は受信検出副部９２の有する前記同期応答順序検出手段９２１に対しても該同期信号１１０１に対する子局からの応答信号の受信時のどの子局からの応答信号かの識別を行なうのに用いる予め基地局と各子局で共通に定める子局応答順序を生成することを要求する。なお、生成した該子局応答順序を用いて順序解析を該同期応答順序検出手段９２１にて行なった結果は該通信処理手段９０１に通知される。

【００９６】

いま図１１の同期信号１１０１に対しての応答信号（図１１ではＡＣＫ信号を例示）を子局＃１、子局＃２、子局＃３、子局＃４、子局＃５、子局＃６の順番で予め割当てられる該同期信号１１０１を基準とした時間スロットのタイミングを用いて送信する。次の同期信号１１０２に対しては子局＃２、子局＃３、子局＃４、子局＃５、子局＃６、子局＃１の順番で予め割当てられる該同期信号１１０２を基準とした時間スロットのタイミングを一つ前方シフトさせた応答順序を用いて該応答信号を送信する。同様に図１１の例では順次左へ前方シフトさせることで、図１１の同期信号１１０６に対しては子局＃６、子局＃１、子局＃２、子局＃３、子局＃４、子局＃５の順番で予め割当てられる該同期信号１１０６を基準とした時間スロットのタイミングを用いて該応答信号を送信する。該同期信号１１０６の次に子局にて受信される同期信号に対する子局の応答信号送信順序は前記同期信号１１０１と同じ順番が同図１１の例では適用され以降この子局の応答順序が一巡サイクルとして繰り返される。ただし、該応答順序の生成規則は予め基地局の同期応答順序検出手段と子局の同期応答順序制御手段で共通に定めるものであり、図１１に例示する前方シフトを後方シフト、または共通の一様乱数表を先頭から順に参照するなど他の規則を適用し得るものである。

【００９７】

つぎに、子局における動作を図１０を用いて述べる。

図１０の通信制御部Ｂ９の受信処理手段４３２にて前記基地局から送出された図１１に示す該同期信号１１０１を受信すると、該受信処理手段４３２から受信検出副部１０２の同期信号検出手段１０２２へ受信通知され該受信した制御信号フレームが同期信号であると識別されると該同期信号検出手段１０２２は同期信号受信の旨を通信処理手段１００１へ通知し予め定める該同期信号受信時の処理を行なう。また、同時に該同期信号検出手段１０２２は、図１０の同じ受信検出副部１０２が有する同期応答順序制御手段１０２０へも該子局からの該同期信号１１０１に対する応答信号の返信の送信タイミングを生成の要求を行なう。

【００９８】

該応答信号の送信タイミングは、図１１の場合の前方シフトによる順序制御の例では予め割り当てる子局＃１～子局＃６の６台の順序に対して、いま任意の子局＃３をとって述べると、受信した該同期信号１１０１に対しては同図１１の基地局での受信タイミングを見れば分かるように該同期信号１１０１を基準にした第３番目の応答信号送信タイムングの

時間スロットが割り当てられている。これが次の同期信号１１０２の受信時は第３番目から第２番目に前方シフトした該応答信号送信タイミングの時間スロットが割り当てられる。さらに続く同期信号１１０３に対しては第２番目から第１番目の時間スロットが該子局＃３からの該応答信号送信時に適用される。また同期信号１１０４に対しては図１１の例では第１番目から第６番目（最後尾）の時間スロットとなる。以降このサイクルを繰り返すことで該子局＃３からの応答信号は送信される。

【００９９】

このような応答信号送信のタイミングを各子局の同期応答順序制御手段１０２０が生成した結果を図１０の送信生成副部１０１の同期信号応答生成手段１０１１が受け取ると、すでに受信検出副部１０２の同期信号検出手段にて該同期信号受信の通知を受けた通信処理手段１００１が予め定める該子局の通信制御プロトコルを実行し該同期信号に対しての応答信号を生成し送信する旨の応答送信要求を該同期信号応答生成手段１０１１に対して行なわれてるかを判断し、行なわれてる場合はただちに該応答信号を組立・生成した上で該与えられた送信タイミングの時間スロットを待って送出する。また該応答送信要求が該同期信号応答生成手段１０１１になされていない場合は該同期信号１１０１後、次の同期信号１１０２受信直前までの時間軸上での該子局へ割当られた応答信号送信タイミングとして許容された時間スロットの直前（ただし、応答信号の組立・生成および送信開始までの必要な処理時間を予め含めた時間）までの間で該応答送信要求がされるのを待ち合わせる。これによって、基地局は同期信号毎に更新される各子局からの応答信号を、その返信元の子局を識別確認しつつ同期信号確認を行なうことのできる同期合わせを提供する。

【０１００】

なお、間欠通信の場合、例えば各子局においては、子局が同期信号受信後に自分の応答信号を送信完了直後に、低消費電力のための該子局の自己動作停止を次の一定周期（Ｔ１）で受信される該同期信号を受信するまでの残り時刻を予め算出した上で行ない該残り時刻満了直前に再び自己動作を開始する際には、本願発明の第９の実施例を適用することで図１１のような６台の子局それぞれの電力消費をバラつきなく均一にすることができる。

【０１０１】

第３の構成にて示す本願発明の第１０の実施例として、第９の実施例の説明では図１の基地局装置１から子局装置２への周期Ｔ１間隔で送信される同期信号に対しする各子局装置２からの該同期信号に対する受信確認通知のために該基地局装置１宛てに、各子局の同期応答順序制御手段１０２０が受信する同期信号毎に順次生成する送信タイミングの時間スロットを用いて返信する応答信号として図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）を用いていた。本願発明の第１０の実施例ではこの応答信号を同図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）に置換し、且つ前記応答信号返信の送信タイミングとして順序制御された該同期信号を基準に定める時間スロットの割当に従った該応答信号の送信を行なう。このとき該同期信号に対する子局からの正常受信確認を示す応答信号は、該制御信号フレームの論理構成２（２１）の制御信号２６をＡＣＫ信号識別に設定し、且つ情報信号２７に時刻誤差の値を設定することで構成される。

【０１０２】

なお、基地局装置１の通信制御部Ａ５では同期信号の送出は、第９の実施例で述べたように通信処理手段９０１からの周期Ｔ１間隔での送信要求を同期信号生成手段３１１が受けることで起動され、同時に該同期信号送出後の応答信号返信元子局を一意に識別するために用いる応答信号の受信順序を、前記通信処理手段９０１からの同期信号応答待ち通知を受けた同期応答順序検出手段９２１が生成し受信する応答信号の識別時に自ら用いる。一方、該子局装置２の通信制御部Ｂ９は該同期信号を周期Ｔ１間隔で受信すると図１０の受信処理手段４３２を介して同期信号検出手段１０２２が識別検出処理を行ない、その応答信号の返信に使用する送信タイミングの時間スロットの割当順位の算出を同期応答順序制御手段１０２０に行なわせて、その送信タイミングを同期信号応答生成手段１０１１へ知らせることで通信処理手段１００１からの応答信号送信要求を受けることでその応答信号送信を該同期信号応答生成手段１０１１が図１０の送信処理手段４３１を介して行なう。

【０１０３】
また、該応答信号の送信を該同期信号応答生成手段１０１１が行なう前に、該子局装置２では受信した該同期信号に付加されて送られた基地局装置１からのタイムスタンプＡを読み出して子局装置２のタイマー手段１００２の現在値をタイムスタンプＢとして参照し、同時に該タイムスタンプＢと該タイムスタンプＡの時間誤差の値を通信制御部Ｂ９の通信処理手段１００１が計算し、該通信制御部Ｂ９の通信処理手段１００１が予め記憶部Ｂ１１に記憶するタイマー誤差許容値を読み出し比較して、その結果が該許容値の範囲以内であれば正常受信確認と判断し同期信号に対する応答信号として該時間誤差の値を付したＡＣＫ信号を返信することを該子局装置２の通信制御部Ｂ９の同期信号応答生成手段１０１１へ要求する。

【０１０４】
第３の構成にて示す本願発明の第１１の実施例として、第９の実施例の説明では図１の基地局装置１から子局装置２への周期Ｔ１間隔で送信される同期信号に対する各子局装置２からの該同期信号に対する受信確認通知のために該基地局装置１宛てに、各子局の同期応答順序制御手段１０２０が受信する同期信号毎に順次生成する送信タイミングの時間スロットを用いて返信する応答信号として図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）を用いていた。本願発明の第１０の実施例ではこの応答信号を同図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）に置換し、且つ前記応答信号返信の送信タイミングとして順序制御された該同期信号を基準に定める時間スロットの割当に従った該応答信号の送信を行なう。このとき該同期信号に対する子局からの正常受信確認を示す応答信号は、該制御信号フレームの論理構成２（２１）の制御信号２６をＡＣＫ信号識別に設定し、且つ情報信号２７に時刻誤差の値を設定することで構成される。

【０１０５】
なお、基地局装置１の通信制御部Ａ５では同期信号の送出は、第９の実施例で述べたように通信処理手段９０１からの周期Ｔ１間隔での送信要求を同期信号生成手段３１１が受けることで起動され、同時に該同期信号送出後の応答信号返信元子局を一意に識別するために用いる応答信号の受信順序を、前記通信処理手段９０１からの同期信号応答待ち通知を受けた同期応答順序検出手段９２１が生成し受信する応答信号の識別時に自ら用いる。一方、該子局装置２の通信制御部Ｂ９は該同期信号を周期Ｔ１間隔で受信すると図１０の受信処理手段４３２を介して同期信号検出手段１０２２が識別検出処理を行ない、その応答信号の返信に使用する送信タイミングの時間スロットの割当順位の算出を同期応答順序制御手段１０２０に行なわせて、その送信タイミングを同期信号応答生成手段１０１１へ知らせることで通信処理手段１００１からの応答信号送信要求を受けることでその応答信号送信を該同期信号応答生成手段１０１１が図１０の送信処理手段４３１を介して行なう。

【０１０６】
また、該応答信号の送信を該同期信号応答生成手段１０１１が行なう前に、該子局装置２では受信した該同期信号に付加されて送られた基地局装置１からのタイムスタンプＡを読み出して子局装置２のタイマー手段１００２の現在値をタイムスタンプＢとして参照し、同時に該タイムスタンプＢと該タイムスタンプＡの時間誤差の値を通信制御部Ｂ９の通信処理手段１００１が計算し、該通信制御部Ｂ９の通信処理手段１００１が予め記憶部Ｂ１１に記憶するタイマー誤差許容値を読み出し比較して、その結果が該許容値の範囲を超えていれば誤差異常発生と判断し、該受信したタイムスタンプＡを基準に予め定める補正値を加えて図１０の該通信制御部Ｂ９のタイマー手段１００２を更新した後に、該子局装置２の通信制御部Ｂ９の同期信号応答生成手段１０１１へ該時間誤差の値を付したＮＡＫ信号を応答信号として前記送信タイミングの順位に従って返信することを要求する。

【０１０７】
第３の構成にて示す本願発明の第１２の実施例として、第９の実施例の説明では図１の基地局装置１から子局装置２への周期Ｔ１間隔で送信される同期信号に対しする各子局装置２からの該同期信号に対する受信確認通知のために該基地局装置１宛てに、各子局の同期応答順序制御手段１０２０が受信する同期信号毎に順次生成する送信タイミングの時間ス

ロットを用いて返信する応答信号として図２の制御信号フレームの論理構成１（２０）を用いていた。本願発明の第１０の実施例ではこの応答信号を同図２の制御信号フレームの論理構成２（２１）に置換し、且つ前記応答信号返信の送信タイミングとして順序制御された該同期信号を基準に定める時間スロットの割当に従った該応答信号の送信を行なう。このとき該同期信号に対する子局からの正常受信確認を示す応答信号は、該制御信号フレームの論理構成２（２１）の制御信号２６をＡＣＫ信号識別に設定し、且つ情報信号２７に時刻誤差の値を設定することで構成される。

【０１０８】

なお、基地局装置１の通信制御部Ａ５では同期信号の送出は、第９の実施例で述べたように通信処理手段９０１からの周期Ｔ１間隔での送信要求を同期信号生成手段３１１が受けることで起動され、同時に該同期信号送出後の応答信号返信元子局を一意に識別するために用いる応答信号の受信順序を、前記通信処理手段９０１からの同期信号応答待ち通知を受けた同期応答順序検出手段９２１が生成し受信する応答信号の識別時に自ら用いる。一方、該子局装置２の通信制御部Ｂ９は該同期信号を周期Ｔ１間隔で受信すると図１０の受信処理手段４３２を介して同期信号検出手段１０２２が識別検出処理を行ない、その応答信号の返信に使用する送信タイミングの時間スロットの割当順位の算出を同期応答順序制御手段１０２０に行なわせて、その送信タイミングを同期信号応答生成手段１０１１へ知らせることで通信処理手段１００１からの応答信号送信要求を受けることでその応答信号送信を該同期信号応答生成手段１０１１が図１０の送信処理手段４３１を介して行なう。

【０１０９】

また、該応答信号の送信を該同期信号応答生成手段１０１１が行なう前に、該子局装置２では受信した該同期信号に付加されて送られた基地局装置１からのタイムスタンプＡを読み出して子局装置２のタイマー手段１００２の現在値をタイムスタンプＢとして参照し、同時に該タイムスタンプＢと該タイムスタンプＡの時間誤差の値を通信制御部Ｂ９の通信処理手段１００１が計算し、該通信制御部Ｂ９の通信処理手段１００１が予め記憶部Ｂ１１に記憶するタイマー誤差許容値を読み出し比較して、その結果が該許容値の範囲以内であれば正常受信確認と判断し同期信号に対する応答信号として該時間誤差の値を付したＡＣＫ信号を返信することを該子局装置２の通信制御部Ｂ９の同期信号応答生成手段１０１１へ要求する。また、その結果が該許容値の範囲を超えていれば誤差異常発生と判断し、該受信したタイムスタンプＡを基準に予め定める補正値を加えて図１０の該通信制御部Ｂ９のタイマー手段１００２を更新した後に、該子局装置２の通信制御部Ｂ９の同期信号応答生成手段１０１１へ該時間誤差の値を付したＮＡＫ信号を応答信号として前記送信タイミングの順位に従って返信することを要求する。

【０１１０】

以上のように本願発明の第９の実施例、第１０の実施例、第１１の実施例および第１２の実施例によれば、基地局装置１から一定時刻の周期（Ｔ１）で送信する同期信号に付加されたタイムスタンプＡと該同期信号を受信した子局装置２での受信時点のタイムスタンプＢの時間誤差の値を計算し、予め定める誤差許容値と比較しその結果によって該子局装置２での同期補正を行ない且つ、応答信号を各子局から基地局装置１へ各子局で割り当てられた送信タイミングを用いて行なうこと、さらに該子局装置２の同期応答順序制御手段１０２０によって各子局装置２が受信した同期信号に対する応答信号を返信する場合に用いる送信タイミングの時間スロットを生成し、同期信号応答生成手段１０１１にて該送信タイミングを用いることで各子局装置２でそれぞれ順序制御された応答信号の返信を行なうことで、第９の実施例、第１０の実施例、第１１の実施例および第１２の実施例に特有の下記の効果が得られる。

【０１１１】

（１）１台の基地局装置と複数の子局装置との間の集中形通信形態での制御信号を伝送する制御チャンネルでの同期合わせが容易に子局にて行うことができる。

【０１１２】

（２）集中形通信形態での基地局装置は、各子局装置に対して送信した同期信号を基に該

子局装置側での同期時刻合わせの誤差判別の結果を応答信号として各子局装置から唯一の基地局装置へ返信することで該基地局装置が容易にその応答確認を各子局単位で知ることができる。

【０１１３】

（３）基地局装置が送信する周期Ｔ１の同期信号に対して各子局装置から送信される各応答信号に付加された時間誤差の値を該基地局装置が容易に知ることが可能となり、各子局への同期合わせ誤差頻度に基づく統計管理や、現在固定の同期信号送信周期の値を可変値として動的に更新制御するための誤差データ蓄積を行ない得る。

【０１１４】

また、第１０の実施例、第１１の実施例および第１２の実施例に特有の下記の効果を得る。

【０１１５】

（４）基地局装置は通信相手となる各子局装置のタイマー精度が高い場合には、該基地局装置からは一定周期（Ｔ１）での同期信号を該子局装置に送出しつつ、その同期合わせの確認応答は該周期Ｔ１とは別に定める同期応答確認周期（Ｓｒ、Ｓｒ＞Ｔ１且つＳｒ＝ｎｘＴ１、ｎ：自然数）毎に該子局装置から基地局装置へ返信することで、該基地局側での応答信号待ち合わせ時間を他の処理へ割り当てることが容易となる。

【０１１６】

（５）基地局と複数の子局との間で間欠通信を行なう場合、子局にて行なう間欠動作、すなわち同期信号を受信し該同期信号に対する子局からの応答信号の送出を終えると次の同期信号の受信直前まで該子局の動作を停止させ該子局の消費電力を節約するとき、各子局が基準となる同期信号に対して送信する応答信号の送出タイミングが予め固定の場合は各子局よってその電力消費のばらつきが生じる。このばらつきを本願の同期応答順序制御手段によって動的に動かすことですべての子局での電力消費を容易に均一化できる。

【０１１７】

なお、第１、第２、第３および第４の実施例において、図３に示す通信制御部Ａ４は通信処理副部３０と送信生成副部３１と受信検出副部３２と送受信処理副部３３から構成されるとしたが、該通信制御部Ａ４は一つのマイクロプロセッサによって各副部の機能をプログラムとして組み込むか、または各々が独立のマイクロプロセッサから構成されるか、またはいくつかの上記副部を組み合わせて複数のマイクロプロセッサにて構成してもよい。また、図４に示す通信制御部Ｂ８の構成も該図３の通信制御部Ａ４と同様である。

【０１１８】

さらに第５、第６、第７および第８の実施例において、図６に示す通信制御部Ａ４は通信処理副部６０と送信生成副部６１と受信検出副部６２と送受信処理副部６３から構成されるとしたが、該通信制御部Ａ４は一つのマイクロプロセッサによって各副部の機能をプログラムとして組み込むか、または各々が独立のマイクロプロセッサから構成されるか、またはいくつかの上記副部を組み合わせて複数のマイクロプロセッサにて構成してもよい。また、図７に示す通信制御部Ｂ８の構成も該図６の通信制御部Ａ４と同様である。

【０１１９】

また第９、第１０、第１１および第１２の実施例において、図９に示す通信制御部Ａ５は通信処理副部９０と送信生成副部３１と受信検出副部９２と送受信処理副部３３から構成されるとしたが、該通信制御部Ａ５は一つのマイクロプロセッサによって各副部の機能をプログラムとして組み込むか、または各々が独立のマイクロプロセッサから構成されるか、またはいくつかの上記副部を組み合わせて複数のマイクロプロセッサにて構成してもよい。

【０１２０】

また、図１０に示す通信制御部Ｂ９の構成も該図９の通信制御部Ａ５と同様である。

【０１２１】

以下、本発明の第４の構成を用いた第１３の実施例、第１４の実施例、第１５の実施例および第１６の実施例について述べる。

【０１２２】
本願発明の第１３の実施例は、図６と図９を持つ基地局装置１、図７と図１０を持つ子局装置２および図８と図１１の通信タイミングの制御の両方を備えた構成において、すでに述べた第５の実施例と第９の実施例よりその動作は明らかである。
【０１２３】
本願発明の第１４の実施例は、図６と図９を持つ基地局装置１、図７と図１０を持つ子局装置２および図８と図１１の通信タイミングの制御の両方を備えた構成において、すでに述べた第６の実施例と第１０の実施例よりその動作は明らかである。
【０１２４】
本願発明の第１５の実施例は、図６と図９を持つ基地局装置１、図７と図１０を持つ子局装置２および図８と図１１の通信タイミングの制御の両方を備えた構成において、すでに述べた第７の実施例と第１１の実施例よりその動作は明らかである。
【０１２５】
本願発明の第１６の実施例は、図６と図９を持つ基地局装置１、図７と図１０を持つ子局装置２および図８と図１１の通信タイミングの制御の両方を備えた構成において、すでに述べた第８の実施例と第１２の実施例よりその動作は明らかである。
【０１２６】
以上のように本願発明の第１３の実施例、第１４の実施例、第１５の実施例および第１６の実施例によれば、下記の特有な効果が得られる。
【０１２７】
第１３の実施例、第１４の実施例、第１５の実施例および第１６の実施例に特有の下記の効果が得られる。
【０１２８】
（１）１台の基地局装置と複数の子局装置との間の集中形通信形態での制御信号を伝送する制御チャンネルでの同期合わせが容易に子局にて行うことができる。
【０１２９】
（２）集中形通信形態での基地局装置は、各子局装置に対して送信した同期信号を基に該子局装置側での同期時刻合わせの誤差判別の結果を応答信号として各子局装置から唯一の基地局装置へ返信することで該基地局装置が容易にその応答確認を各子局単位で知ることができる。
【０１３０】
第１４の実施例、第１５の実施例、第１６の実施例に特有の下記の効果を得る。
【０１３１】
（３）基地局装置が送信する周期Ｔ１の同期信号に対して各子局装置から送信される各応答信号に付加された時間誤差の値を該基地局装置が容易に知ることが可能となり、各子局への同期合わせ誤差頻度に基づく統計管理や、現在固定の同期信号送信周期の値を可変値として動的に更新制御するための誤差データ蓄積を行な得る。
【０１３２】
（４）基地局と複数の子局との間で間欠通信を行なう場合、子局にて行なう間欠動作、すなわち同期信号を受信し該同期信号に対する子局からの応答信号の送出を終えると次の同期信号の受信直前まで該子局の動作を停止させ該子局の消費電力を節約するとき、各子局が基準となる同期信号に対して送信する応答信号の送出タイミングが予め固定の場合は各子局よってその電力消費のばらつきが生じる。このばらつきを本願の同期応答順序制御手段によって動的に動かすことですべての子局での電力消費を容易に均一化できる。
【０１３３】
【発明の効果】
本願発明によって次のような効果がもたらされる。
【０１３４】
すなわち、第１の実施例、第２の実施例、第３の実施例、第４の実施例と第５の実施例、第６の実施例、第７の実施例、第８の実施例と第９の実施例、第１０の実施例、第１１の

実施例、第１２の実施例と第１３の実施例、第１４の実施例、第１５の実施例および第１６の実施例に特有の下記の効果が得られる。

【０１３５】

（１）１台の基地局装置と複数の子局装置との間の集中形通信形態での制御信号を伝送する制御チャンネルでの同期合わせが容易に子局にて行うことができる。

【０１３６】

（２）集中形通信形態での基地局装置は、各子局装置に対して送信した同期信号を基に該子局装置側での同期時刻合わせの誤差判別の結果を応答信号として各子局装置から唯一の基地局装置へ返信することで該基地局装置が容易にその応答確認を各子局単位で知ることができる。

【０１３７】

また、第２の実施例、第３の実施例、第４の実施例と第６の実施例、第７の実施例、第８の実施例と第１０の実施例、第１１の実施例、第１２の実施例と第１４の実施例、第１５の実施例、第１６の実施例に特有の下記の効果を得る。

【０１３８】

（３）基地局装置が送信する周期Ｔ１の同期信号に対して各子局装置から送信される各応答信号に付加された時間誤差の値を該基地局装置が容易に知ることが可能となり、各子局への同期合わせ誤差頻度に基づく統計管理や、現在固定の同期信号送信周期の値を可変値として動的に更新制御するための誤差データ蓄積を行ない得る。

【０１３９】

さらに、第５の実施例、第６の実施例、第７の実施例、第８の実施例と第９の実施例、第１０の実施例、第１１の実施例、第１２の実施例に特有の下記の効果が得られる。

【０１４０】

（４）基地局装置は通信相手となる各子局装置のタイマー精度が高い場合には、該基地局装置からは一定周期（Ｔ１）での同期信号を該子局装置に送出しつつ、その同期合わせの確認応答は該周期Ｔ１とは別に定める同期応答確認周期（Ｓｒ、Ｓｒ＞Ｔ１且つＳｒ＝ｎｘＴ１、ｎ：自然数）毎に該子局装置から基地局装置へ返信することで、該基地局側での応答信号待ち合わせ時間を他の処理へ割り当てることが容易となる。

【０１４１】

第６の実施例、第７の実施例、第８の実施例に特有の下記の効果を得る。

（５）基地局と複数の子局との間で間欠通信を行なう場合に、子局側から基地局宛てに送信する応答信号の返信回数を容易に低減させることができ且つ、同期合わせ動作の完備性をも保持した状態での該返信のための通信電力消費量を簡単に低減できる。

【０１４２】

さらに、第１０の実施例、第１１の実施例、第１２の実施例と第１４の実施例、第１５の実施例、第１６の実施例に特有の下記の効果を得る。

【０１４３】

（６）基地局と複数の子局との間で間欠通信を行なう場合、子局にて行なう間欠動作、すなわち同期信号を受信し該同期信号に対する子局からの応答信号の送出を終えると次の同期信号の受信直前まで該子局の動作を停止させ該子局の消費電力を節約するとき、各子局が基準となる同期信号に対して送信する応答信号の送出タイミングが予め固定の場合は各子局よってその電力消費のばらつきが生じる。このばらつきを本願の同期応答順序制御手段によって動的に動かすことですべての子局での電力消費を容易に均一化できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本願発明の全ての実施例において共通な基地局と子局の基本構成を示す図

【図２】本願発明の全ての実施例の説明において用いる基地局と子局の間で送受信する制御信号の構造を説明するための構成図

【図３】本願発明の第１、第２、第３、第４の各実施例における基地局装置の通信制御の動作説明のための構成図

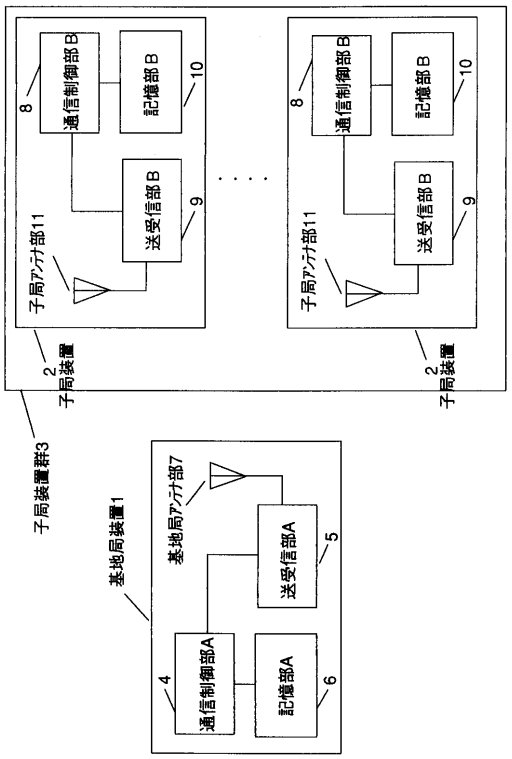
【図４】本願発明の第１、第２、第３、第４の各実施例における子局装置に共通の通信制

御の動作説明のための構成図
【図５】本願発明の第１、第２、第３、第４の各実施例における基地局装置と複数子局装置との同期信号への応答信号送信時の通信制御のための通信タイミングを示す図
【図６】本願発明の第５、第６、第７、第８の実施例における基地局装置の通信制御の動作説明のための構成図
【図７】本願発明の第５、第６、第７、第８の実施例における子局装置に共通の通信制御の動作説明のための構成図
【図８】本願発明の第５、第６、第７、第８の各実施例における基地局装置と複数子局装置との間の同期合わせ動作で用いる同期信号に対する応答信号送信時の通信制御のための通信タイミングを示す図
【図９】本願発明の第９、第１０、第１１、第１２の各実施例における基地局装置の通信制御の動作説明のための構成図
【図１０】本願発明の第９、第１０、第１１、第１２の各実施例における子局装置に共通の通信制御の動作説明のための構成図
【図１１】本願発明の第９、第１０、第１１、第１２の各実施例における基地局装置と複数子局装置との間の同期合わせ動作で用いる同期信号に対する応答信号の送信のための応答順序制御の通信タイミングを示す図
【図１２】従来例の対向形通信形態での通信制御を説明するための概略図
【符号の説明】
１　基地局装置
２　子局装置
３　子局装置群
４　通信制御部Ａ
５　送受信部Ａ
６　記憶部Ａ
７　基地局アンテナ部
８　通信制御部Ｂ
９　送受信部Ｂ
１０　記憶部Ｂ
１１　子局アンテナ部
２０　制御信号フレームの論理構成１
２１　制御信号フレームの論理構成２
２２　ビット同期信号
２３　フレーム同期信号
２４　呼出信号
２５　制御信号
２６　制御信号
２７　情報信号
３０　通信処理副部
３１　送信生成副部
３２　受信検出副部
３３　送受信処理副部
４０　通信処理副部
４１　送信生成副部
４２　受信検出副部
４３　送受信処理副部
６０　通信処理副部
６１　送信生成副部
６２　受信検出副部
６３　送受信処理副部

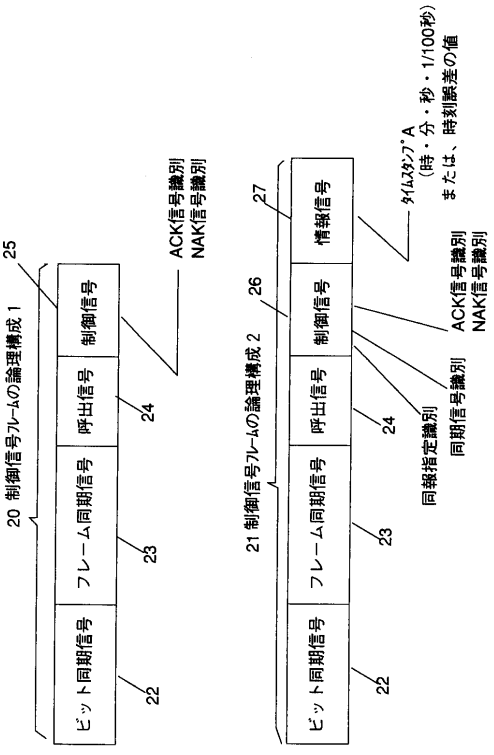
７０　通信処理副部
７１　送信生成副部
７２　受信検出副部
９０　通信処理副部
９２　受信検出副部
１００　通信処理副部
１０１　送信生成副部
１０２　受信検出副部
１２０　親局
１２１　子局
１２２　記憶部
１２３　送受信部
１２４　通信制御部
１２５　アンテナ部
１２６　送受信部
１２７　アンテナ部
１２８　記憶部
１２９　通信制御部
３０１　通信処理手段
３０２　タイマー手段
３１１　同期信号生成手段
３１２　ＡＣＫ信号生成手段
３１３　通信電文生成手段
３２１　同期信号応答検出手段
３２２　通信電文応答検出手段
３２３　通信電文検出手段
３３１　送信処理手段
３３２　受信処理手段
３３３　呼出信号付与手段
３３４　呼出信号識別手段
３３５　周波数チャンネル選択手段
３３６　キャリアセンス手段
４０１　通信処理手段
４０２　タイマー手段
４１１　同期信号応答生成手段
４１２　通信電文生成手段
４２１　通信電文応答検出手段
４２２　同期信号検出手段
４２３　通信電文検出手段
４３１　送信処理手段
４３２　受信処理手段
４３３　呼出信号付与手段
４３４　呼出信号識別手段
４３５　周波数チャンネル選択手段
４３６　キャリアセンス手段
５０１～５０６　同期信号
６０１　通信処理手段
６０２　タイマー手段
６１２　ＡＣＫ信号生成手段
６２１　同期信号応答検出手段

６３１　送信処理手段
６３２　受信処理手段
６３３　同期信号送信計数手段
６３４　同期信号応答受信起動手段
７０１　通信処理手段
７０２　タイマー手段
７１１　同期信号応答生成手段
７２２　同期信号検出手段
７２４　同期信号受信計数手段
８０１～８０６　同期信号
９０１　通信処理手段
９０２　タイマー手段
９２１　同期応答順序検出手段
１００１　通信処理手段
１００２　タイマー手段
１０１１　同期信号応答生成手段
１０２０　同期応答順序制御手段
１０２２　同期信号検出手段
１１０１～１１０６　同期信号

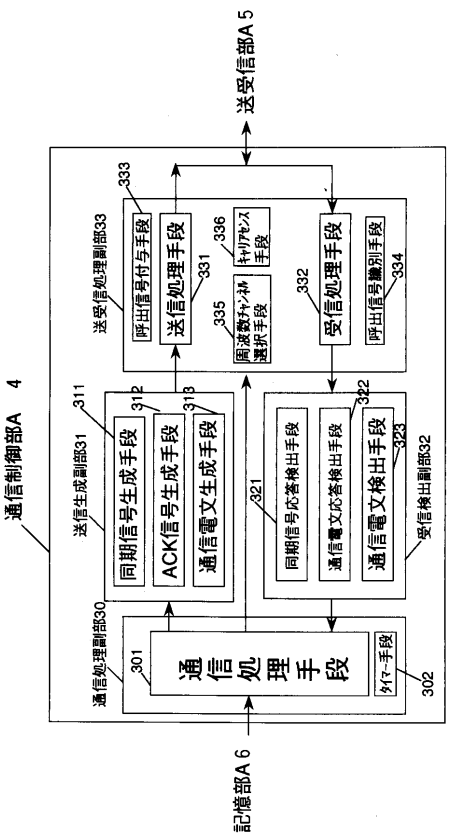
【図１】



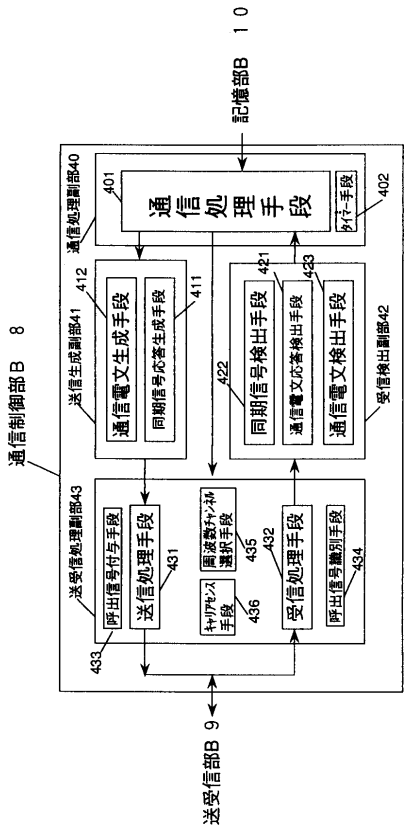
【図２】



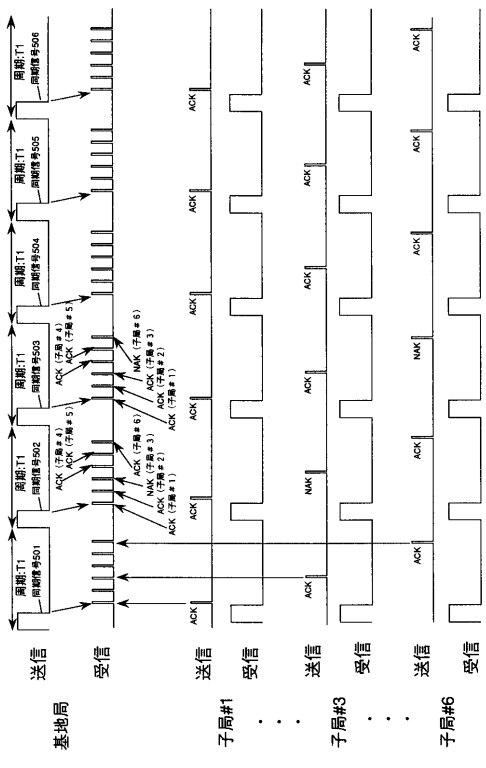
【図３】


通信制御部A 4
送受信部A 5
記憶部A 6
通信処理副部30
送信生成副部31
送受信処理副部33
受信検出副部32
通信処理手段
タイマ手段
同期信号生成手段
ACK信号生成手段
通信電文生成手段
同期信号応答検出手段
通信電文応答検出手段
通信電文検出手段
呼出信号付与手段
送信処理手段
周波数チャネル選択手段
キャリアセンス手段
受信処理手段
呼出信号識別手段
301
302
311
312
313
321
322
323
331
332
333
334
335
336

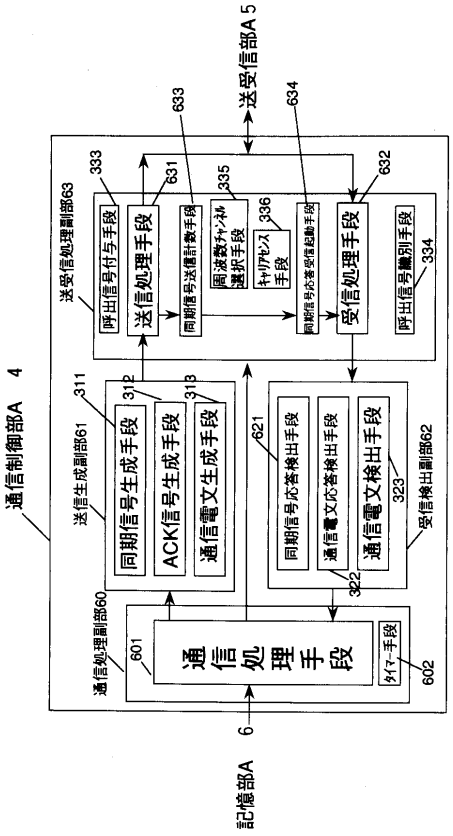
【図４】


通信制御部B 8
記憶部B 10
送受信部B 9
通信処理副部40
送信生成副部41
送受信処理副部43
受信検出副部42
通信処理手段
タイマ手段
通信電文生成手段
同期信号生成手段
送信処理手段
呼出信号付与手段
周波数チャネル選択手段
キャリアセンス手段
受信処理手段
呼出信号識別手段
通信電文応答検出手段
同期信号検出手段
通信電文検出手段
401
402
411
412
421
422
423
431
432
433
434
435
436

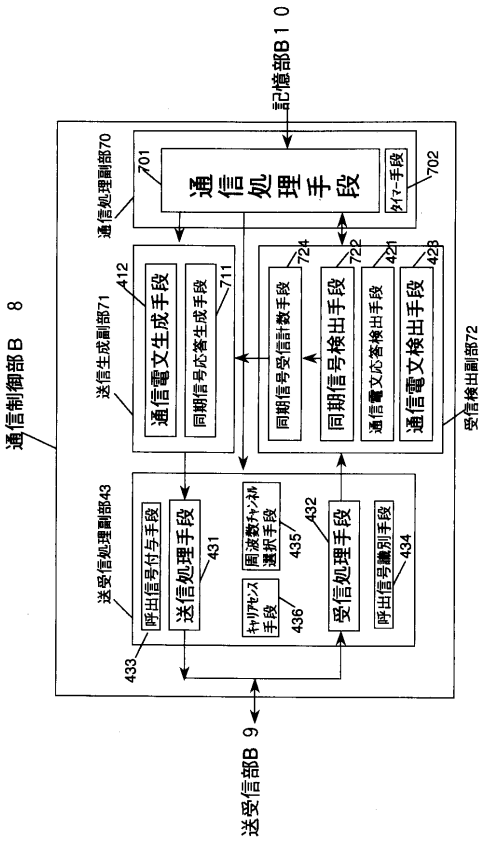
【図５】


基地局
子局#1
子局#3
子局#6
送信
受信
周期:T1
同期信号501
同期信号502
同期信号503
同期信号504
同期信号505
同期信号506
ACK
NAK
ACK (子局＃1)
ACK (子局＃2)
NAK (子局＃3)
ACK (子局＃4)
ACK (子局＃5)
NAK (子局＃6)

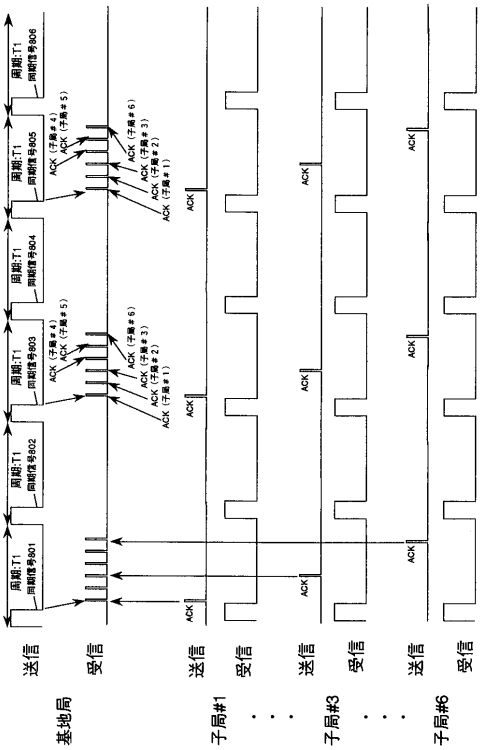
【図６】


通信制御部A 4
送受信部A 5
記憶部A 6
通信処理副部60
送信生成副部61
送受信処理副部63
受信検出副部62
通信処理手段
タイマ手段
同期信号生成手段
ACK信号生成手段
通信電文生成手段
同期信号応答検出手段
通信電文応答検出手段
通信電文検出手段
呼出信号付与手段
送信処理手段
同期信号送信計数手段
周波数チャネル選択手段
キャリアセンス手段
同期信号応答受信起動手段
受信処理手段
呼出信号識別手段
601
602
621
622
631
632
633
634

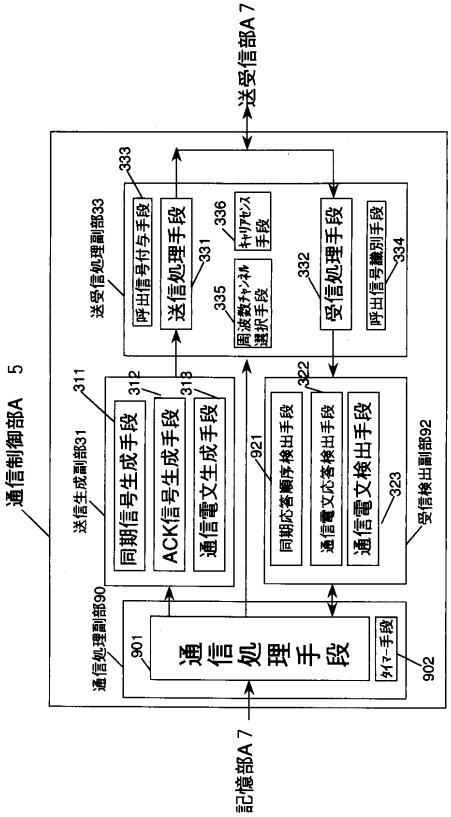
【図７】


通信制御部B 8
記憶部B 10
通信処理副部70
通信処理手段
701
タイマー手段
702
送信生成副部71
412
通信電文生成手段
同期信号応答生成手段
711
送受信処理副部43
呼出信号付与手段
送信処理手段
431
キャリアセンス手段
436
周波数チャネル選択手段
435
432
受信処理手段
呼出信号識別手段
434
433
同期信号受信計数手段
724
同期信号検出手段
722
通信電文応答検出手段
421
通信電文検出手段
423
受信検出副部72
送受信部B 9

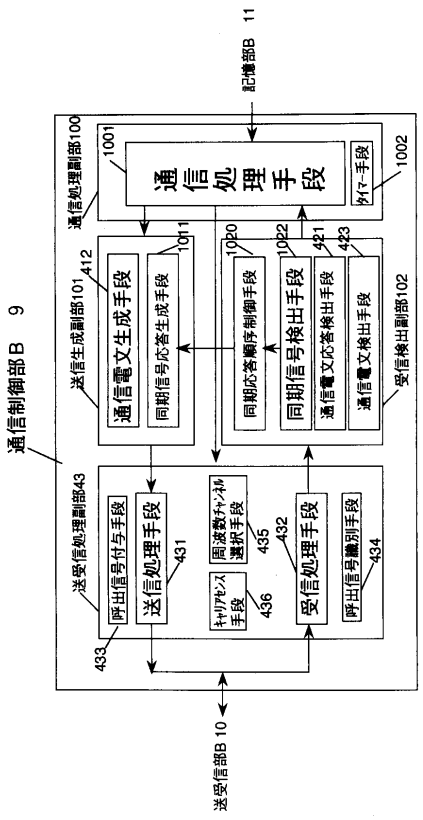
【図８】


周期:T1
同期信号601
同期信号602
同期信号603
同期信号604
同期信号605
同期信号606
ACK
ACK (子局#1)
ACK (子局#2)
ACK (子局#3)
ACK (子局#4)
ACK (子局#5)
ACK (子局#6)
送信
受信
基地局
子局#1
子局#3
子局#6

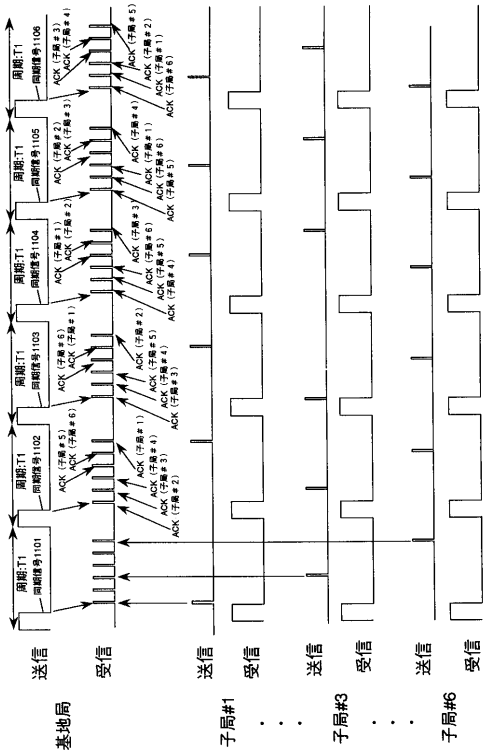
【図９】


通信制御部A 5
送受信部A 7
記憶部A 7
送信生成副部31
311
同期信号生成手段
312
ACK信号生成手段
313
通信電文生成手段
送受信処理副部33
333
呼出信号付与手段
送信処理手段
331
336
キャリアセンス手段
335
周波数チャネル選択手段
受信処理手段
332
呼出信号識別手段
334
受信検出副部92
同期応答順序検出手段
321
通信電文応答検出手段
322
通信電文検出手段
323
通信処理副部90
通信処理手段
901
タイマー手段
902

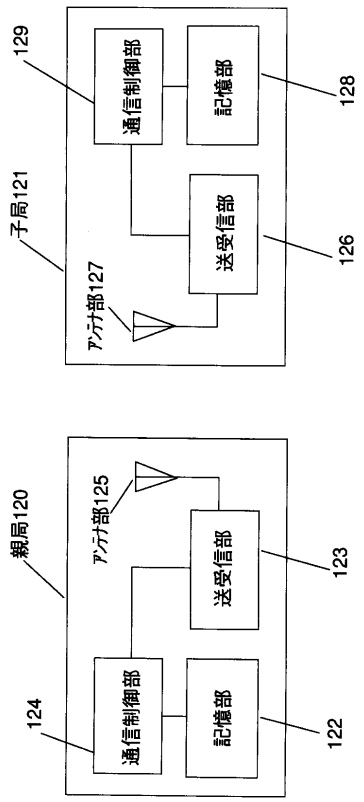
【図１０】


通信制御部B 9
記憶部B 11
通信処理副部100
通信処理手段
1001
タイマー手段
1002
送信生成副部101
412
通信電文生成手段
同期信号応答生成手段
1011
送受信処理副部43
呼出信号付与手段
送信処理手段
431
433
キャリアセンス手段
436
周波数チャネル選択手段
435
432
受信処理手段
呼出信号識別手段
434
同期応答順序制御手段
1020
同期信号検出手段
1022
421
通信電文応答検出手段
423
通信電文検出手段
受信検出副部102
送受信部B 10

【図１１】


基地局
送信
受信
子局#1
子局#3
子局#6
周期:T1
同期信号1101
同期信号1102
同期信号1103
同期信号1104
同期信号1105
同期信号1106

【図１２】


親局120
子局121
アンテナ部125
アンテナ部127
通信制御部
送受信部
記憶部
122
123
124
126
128
129

フロントページの続き

審査官　山本　春樹

(56)参考文献　特開平０２－２３７２３０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０８７０９１（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－０７２７３２（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５６－０２０３４９（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－０５８９３７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H04B 7/24 -7/26
H04Q 7/00 -7/38