

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-133671
(P2018-133671A)

(43) 公開日 平成30年8月23日(2018.8.23)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
H04L 1/08 (2006.01) H04L 1/08 5K014

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2017-25361 (P2017-25361)
(22) 出願日 平成29年2月14日 (2017.2.14)

(71) 出願人 000004651
日本信号株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
(74) 代理人 100129425
弁理士 小川 護晃
(74) 代理人 100087505
弁理士 西山 春之
(74) 代理人 100099623
弁理士 奥山 尚一
(72) 発明者 山口 瑛史
埼玉県久喜市江面字大谷1836番1 日
本信号株式会社 久喜事業所内
Fターム(参考) 5K014 BA05 DA03 EA03 EA08

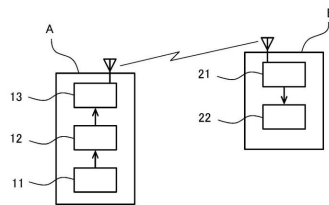
(54) 【発明の名称】 デジタル情報伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 伝送される情報データの重要度が高い場合に受信側で復号される情報データの信頼性を高めることのできるデジタル情報伝送システムを提供する。

【解決手段】 デジタル情報伝送システムは、情報データ及び情報データの識別情報を含むデータフレームを複数回送信する送信装置Aと、送信装置Aから受信した同一の識別情報を含む複数のデータフレーム間でそれらに含まれた情報データの一致率をビット毎に算出し、算出した一致率が判定閾値を超える各ビットの値の組み合わせからなるビット列を情報データとして採用する受信装置Bとを含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

情報データ及び情報データの識別情報を含むデータフレームを複数回送信する送信装置と、

前記送信装置から受信した同一の識別情報を含む複数のデータフレーム間でそれらに含まれた情報データの一致率をビット毎に算出し、算出した一致率が判定閾値を超える各ビットの値の組み合わせからなるビット列を情報データとして採用する受信装置と、

を含む、デジタル情報伝送システム。

【請求項 2】

前記データフレームは、前記判定閾値をさらに含む、請求項 1 に記載のデジタル情報伝送システム。

10

【請求項 3】

前記受信装置は、受信済みのデータフレームに含まれた識別情報と同一の識別情報を含むデータフレームを新たに受信するたびに、これらのデータフレームに含まれた情報データの一致率をビット毎に算出する、請求項 1 又は 2 に記載のデジタル情報伝送システム。

【請求項 4】

前記データフレームは、前記情報データに対する誤り検出符号をさらに含み、

前記受信装置は、受信したデータフレームに含まれた情報データに誤りがない場合には当該誤りのない情報データをそのまま採用する、

請求項 1～3 のいずれか一つに記載のデジタル情報伝送システム。

20

【請求項 5】

前記送信装置は、前記データフレームを N 回送信するように構成され、

前記受信装置は、前記同一の識別情報を含むデータフレームを N 回受信する前に情報データとして採用するビット列又は誤りのない情報データが得られた場合、その旨の情報を前記送信装置に送信する、

請求項 1～4 のいずれか一つに記載のデジタル情報伝送システム。

【請求項 6】

前記データフレームは、同一の情報データを複数含む、請求項 1～5 のいずれか一つに記載のデジタル情報伝送システム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、送信装置と受信装置との間で情報データを伝送するデジタル情報伝送システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、複数の無線周波数チャネルを共同利用して通信を行う制御局と移動局とからなるデジタル M C A システムが記載されている。特許文献 1 に記載のデジタル M C A システムにおいて、前記制御局は、情報データ及び情報データに対する誤り検出符号を含むフレームを前記移動局に複数回送信し、前記移動局は、前記制御局から 3 回以上の奇数回送信されてきた同一フレームの各情報データの全てに誤りが検出された場合、ビット毎に多数決判定を行って情報データを復号するようにしている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 6 - 2 1 6 8 3 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記従来技術においては、誤りが検出された情報データの各ビットが単に多

50

数決によって決定されており、情報データの重要度などが全く考慮されていない。また、多数決によって決定される各ビット、すなわち、復号された情報データは、十分な信頼性を有しているとは言えず、重要度の高い情報データが伝送されるシステムにはそのまま適用することができない。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、伝送される情報データの重要度が高い場合に受信側で復号される情報データの信頼性を高めることのできるデジタル情報伝送システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の一側面によると、デジタル情報伝送システムは、情報データ及び情報データの識別情報を含むデータフレームを複数回送信する送信装置と、前記送信装置から受信した同一の識別情報を含む複数のデータフレーム間でそれらに含まれた情報データの一致率をビット毎に算出し、算出した一致率が判定閾値を超える各ビットの値の組み合わせからなるビット列を情報データとして採用する受信装置と、を含む。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、情報データの重要度が高い場合に前記判定閾値が高く設定されることにより、前記受信装置が採用する情報データの信頼性、換言すれば、情報データの伝送の正確性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係るデジタル情報伝送システムの概略構成を示す図である。

【図 2】前記第 1 実施形態に係るデジタル情報伝送システムで使用されるデータフレームの構成を示す図である。

【図 3】前記第 1 実施形態に係るデジタル情報伝送システムにおける送信装置による前記データフレームの送信方法の一例を示す図である。

【図 4】前記第 1 実施形態に係るデジタル情報伝送システムにおける受信装置による処理結果の一例を示す図である。

【図 5】本発明の第 2 実施形態に係るデジタル情報伝送システムの概略構成を示す図である。

【図 6】前記第 2 実施形態に係るデジタル情報伝送システムで使用されるデータフレームの構成を示す図である。

【図 7】前記第 2 実施形態に係るデジタル情報伝送システムにおける送信装置による前記データフレームの送信方法の一例を示す図である。

【図 8】前記第 2 実施形態に係るデジタル情報伝送システムにおける受信装置による処理の結果の一例を示す図である。

【図 9】前記第 2 実施形態に係るデジタル情報伝送システムにおける受信装置による処理の結果の他の例を示す図である。

【図 10】(A)前記第 1 実施形態に係るデジタル情報伝送システムで使用される他のデータフレームの変形例を示す図であり、(B)前記第 2 実施形態に係るデジタル情報伝送システムで使用されるデータフレームの変形例を示す図である。

【図 11】(A)前記第 1 実施形態に係るデジタル情報伝送システムで使用されるデータフレームの他の変形例を示す図であり、(B)前記第 2 実施形態に係るデジタル情報伝送システムで使用されるデータフレームの他の変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

[第 1 実施形態]

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係るデジタル情報伝送システムの概略構成を示す図で

10

20

30

40

50

ある。図 1 に示されるように、第 1 実施形態に係るデジタル情報伝送システムは、送信装置 A 及び受信装置 B を含む。

【 0 0 1 0 】

送信装置 A は、情報データ生成部 1 1、データフレーム生成部 1 2 及び無線通信部 1 3 を含む。情報データ生成部 1 1 は、所定の周期で情報データ（ビット列）D A T を生成する。データフレーム生成部 1 2 は、情報データ生成部 1 1 によって生成された情報データ D A T に識別情報 I D を付すと共に、図 2 に示されるような構成を有するデータフレーム D F、すなわち、送信元情報 S R C、送信先（宛先）情報 D S T、情報データ D A T の識別情報 I D 及び情報データ D A T を含むデータフレーム D F を生成する。無線通信部 1 3 は、データフレーム生成部 1 2 によって生成されたデータフレーム D F を複数回繰り返して無線送信する。ここで、データフレーム D F の送信（繰り返し）間隔は、情報データ D A T の生成周期に比べて十分に短い期間に設定される。

10

【 0 0 1 1 】

受信装置 B は、無線通信部 2 1 及び受信処理部 2 2 を含む。無線通信部 2 1 は、無線送信されてきたデータフレーム D F を受信する。受信処理部 2 2 は、無線通信部 2 1 によって受信された、同一の送信元情報 S R C、送信先（宛先）情報 D S T 及び識別情報 I D を含む複数のデータフレーム D F の間でそれらに含まれた情報データ D A T の一致率をビット毎に算出し、算出した一致率が判定閾値 T H を超える各ビットの値からなるビット列を情報データ D A T として採用する。判定閾値 T H は、送信装置 A から受信装置 B に送信される情報データ D A T の重要度に応じて設定される値であり、情報データ D A T の重要度が高いほど高い値に設定される。本実施形態においては、情報データ D A T の送信元である送信装置 A に対してあらかじめ設定された判定閾値 T H を受信装置 B（の受信処理部 2 2）が記憶している。例えば、受信装置 B は、送信装置と判定閾値 T H とが対応付けられた判定閾値テーブルを有し、データフレーム D F に含まれた送信元情報 S R C に基づき前記判定閾値テーブルを参照することによって判定閾値 T H を設定し得る。

20

【 0 0 1 2 】

本実施形態において、前記同一の送信元情報 S R C は送信装置 A を示す情報を意味し、前記同一の送信先情報 D S T は受信装置 B を示す情報を意味する。すなわち、上述の「同一の送信元情報 S R C、送信先（宛先）情報 D S T 及び識別情報 I D を含む複数のデータフレーム D F」とは、送信装置 A から受信装置 B に対して送信され、かつ、同一の識別情報 I D を含む複数のデータフレーム D F、すなわち、送信装置 A から受信装置 B に対して送信された同じ内容の複数のデータフレーム D F のことを意味する。

30

【 0 0 1 3 】

次に、前記第 1 実施形態に係るデジタル情報伝送システムの動作の具体例を説明する。なお、本例において、判定閾値 T H は 7 0 % に設定されているものとする。但し、これに限られるものではなく、判定閾値 T H は、5 0 % 以上の任意の値に設定され得る。

【 0 0 1 4 】

[送信装置 A の動作]

判定閾値 T H が 7 0 % である場合に送信装置 A によるデータフレーム D F の繰り返し送信回数が 3 回以下に設定されると、受信装置 B は、受信した全てのデータフレーム D F に含まれた情報データ D A T が一致する場合にしか、情報データ D A T として採用するビット列を得ることができない。これでは、判定閾値 T H を設定した上でデータフレーム D F を繰り返して送信する意味がない。したがって、送信装置 A は、受信装置 B に対して同じ内容のデータフレーム D F を少なくとも 4 回繰り返して送信する必要がある。本例においては、受信欠落が発生する可能性があることを考慮して、送信装置 A（の無線通信部 1 3）は、受信装置 B に対して同じ内容のデータフレーム D F を 8 回（= 4 回 × 2）繰り返して送信するように構成されているものとする。

40

【 0 0 1 5 】

図 3 は、送信装置 A による受信装置 B に対するデータフレーム D F の送信方法の一例を示す図である。この例において、情報データ生成部 1 1 は、5 0 0 m s 毎に 8 ビットの新

50

しい情報データD A Tを生成し、無線通信部13は、データフレーム生成部12によって生成されたデータフレームD Fを、情報データD A Tの生成周期である500msに比べて十分に短い送信間隔(例えば1ms)で繰り返して送信する。

【0016】

図3に示されるように、送信装置Aにおいて、情報データ生成部11が時刻T1に情報データD A T1を生成すると、データフレーム生成部12は、データフレームD F1を生成する。生成されるデータフレームD F1には、送信装置Aを示す「A」が送信元情報S R Cとして含まれ、受信装置Bを示す「B」が送信先(宛先)情報D S Tとして含まれ、情報データD A T1の識別情報である「I D1」が識別情報I Dとして含まれ、情報データD A T1を示す「D A T1」が情報データD A Tとして含まれている。そして、無線通信部13は、データフレーム生成部12によって生成されたデータフレームD F1を受信装置Bに対して8回繰り返して送信する。

10

【0017】

情報データD A T1の生成から500msが経過した時刻T2になると、情報データ生成部11は新しい情報データでD A T2を生成する。すると、データフレーム生成部12は、新しいデータフレームD F2を生成し、無線通信部13は、データフレーム生成部12によって生成されたデータフレームD F2を受信装置Bに対して8回繰り返して送信する。

【0018】

以降、送信装置Aの情報データ生成部11は、情報データD A T n - 1の生成から500msが経過する度に新しい情報データD A T nを生成し、送信装置Aのデータフレーム生成部12は、データフレームD F nを生成し、送信装置Aの無線通信部13は、データフレームD F nを受信装置Bに対して8回繰り返して送信する。

20

【0019】

[受信装置Bの動作]

本例において、受信装置Bの無線通信部21は、送信装置Aから同じ内容のデータフレームD Fを最大で(すなわち、受信欠落がなければ)8回受信することになる。受信装置Bの受信処理部22は、無線通信部21がデータフレームD Fを受信する度に、以下のような処理を実行する。

【0020】

受信処理部22は、無線通信部21が受信したデータフレームD Fに含まれた送信元情報S R C、送信先情報D S T及び識別情報I Dを確認し、無線通信部21が受信したデータフレームD Fに含まれた送信元情報S R C、送信先情報D S T及び識別情報I Dと同一の送信元情報S R C、送信先情報D S T及び識別情報I Dを含む受信済みデータフレームD Fが保存されているか否かを判定する。前記受信済みデータが保存されている場合、受信処理部22は、無線通信部21が受信したデータフレームD Fに含まれた情報データD A Tと、前記受信済みデータフレームD Fに含まれた情報データD A Tとの一致率をビット毎に算出する(本例では8つの一致率を算出する)。そして、算出した一致率の全てが判定閾値T Hを超えた場合、受信処理部22は、算出した一致率が判定閾値T Hを超える各ビットの値からなるビット列を情報データD A Tとして採用する。

30

40

【0021】

なお、無線通信部21が受信したデータフレームD Fに含まれた送信先情報D S Tが受信装置Bでない場合、受信処理部22は、無線通信部21が受信したデータフレームD Fを破棄する。また、前記受信済みデータフレームD Fが保存されていない場合、又は、算出した一致率の全てが判定閾値T Hを超えていない場合、受信処理部22は、無線通信部21が受信したデータフレームD Fを保存し、無線通信部21による新たなデータフレームD Fの受信に備える。

【0022】

ここで、受信処理部22は、保存されている受信済みデータフレームD Fと同一の送信元情報S R C、送信先情報D S T及び識別情報I Dを含む新たなデータフレームD Fが受

50

信されない状態が所定時間以上継続した場合、前記保存されている受信済みデータフレームDFを破棄するように構成され得る。なお、ここではデータフレームDFの送信回数が8回であるので、データフレームDFの送信間隔（繰り返し間隔）が1msである場合、前記所定時間は「1ms×7」よりも長い時間とされる。

【0023】

また、同一の送信元情報SRC、送信先情報DST及び識別情報IDを含むデータフレームDFを複数回受信したにもかかわらず、最終的に情報データDATとして採用するビット列が得られなかった場合には、通信障害等が発生している可能性があるため、受信処理部22は、無線通信部21を介してその旨の情報を図示省略の管理センターなどに送信するように構成され得る。

10

【0024】

図4は、受信装置Bの受信処理部22による処理結果の一例を示している。図4において、「送信回数」は、送信装置Aによる同じデータフレームDFの送信回数を示し、「受信回数」は、受信装置Bによる前記同じデータフレームDFの受信回数を示し、「受信された情報データ」は、受信装置Bによって受信されたデータフレームDFに含まれた8ビットの情報データDATを示し、「一致率（最低値）」は、各ビットの一致率のうちの最低の値を示している。なお、ここでは「0010 1011」が送信装置A（の情報データ生成部11）によって生成された8ビットの情報データDAT、すなわち、正しい情報データDATとされている。

【0025】

図4に示される例においては、送信装置Aの無線通信部13が同じ内容のデータフレームDFを5回送信し、受信装置Bの無線通信部21が前記同じ内容のデータフレームDFを4回受信した時点で、受信装置Bの受信処理部22は、情報データDATとして採用するビット列（0010 1011）を得ている。

20

【0026】

このような場合、受信処理部22は、情報データDATとして採用するビット列が得られた旨を示す情報を、無線通信部21を介して送信装置Aに送信し、これによって、送信装置Aの無線通信部13によるデータフレームDFの6回目以降の送信を中止させるようにするのが好ましい。換言すれば、受信装置Bは、送信装置AによるデータフレームDFの送信回数（ここでは8回）と同じ回数データフレームDFを受信する前に、情報データDATとして採用するビット列が得られた場合、その旨又は当該データフレームDFの送信停止要求を送信装置Aに送信することが好ましい。このようにすると、不要なデータフレームDFの送受信を防止することができ、送信装置A及び/又は受信装置Bの負荷等が低減される。

30

【0027】**[第2実施形態]**

図5は、本発明の第2実施形態に係るデジタル情報伝送システムの概略構成を示す図である。なお、前記第1実施形態に係るデジタル情報伝送システム（図1）と共通する構成については同一の符号を付してその説明は省略する。図5に示されるように、第2実施形態に係るデジタル情報伝送システムは、送信装置C及び受信装置Dを含む。

40

【0028】

送信装置Cは、情報データ生成部11、誤り検出符号化部14、データフレーム生成部15及び無線通信部13を含む。誤り検出符号化部14は、情報データ生成部11によって生成された情報データDATに対して誤り検出符号化を行って誤り検出符号FCSを生成する。データフレーム生成部15は、図6に示すような構成を有するデータフレームDF、すなわち、送信元情報SRC、送信先（宛先）情報DST、情報データDATの識別情報ID、情報データDAT及び誤り検出符号FCSを含むデータフレームDFを生成する。

【0029】

受信装置Dは、無線通信部21及び受信処理部23を含む。受信処理部23は、無線通

50

信部 2 1 がデータフレーム D F を受信すると、受信されたデータフレーム D F に含まれた誤り検出符号 F C S を用いて誤り判定を行う。そして、前記受信されたデータフレーム D F の含まれた情報データ D A T に誤りがない場合、受信処理部 2 3 は、前記受信されたデータに含まれた情報データ D A T (すなわち、誤りのない情報データ D A T) をそのまま採用する。また、受信処理部 2 3 は、前記受信されたデータフレーム D F に含まれた情報データ D A T に誤りがある場合、前記第 1 実施形態における受信処理部 2 2 と同様、同一の送信元情報 S R C、送信先情報 D S T 及び識別情報 I D を含む複数のデータフレーム D F の間でそれらに含まれた情報データ D A T の一致率をビット毎に算出し、算出した一致率が判定閾値 T H を超える各ビットの値からなるビット列を情報データ D A T として採用する。なお、判定閾値 T H は、例えば送信装置 C から受信装置 D に送信される情報データ D A T の重要度に応じて設定される値であり、情報データ D A T の送信元である送信装置 C に対してあらかじめ設定された判定閾値 T H を受信装置 D (の受信処理部 2 3) が記憶している。

10

【 0 0 3 0 】

本実施形態において、前記同一の送信元情報 S R C は送信装置 C を示す情報を意味し、前記同一の送信先情報 D S T は受信装置 D を示す情報を意味する。すなわち、上述の「同一の送信元情報 S R C、送信先(宛先)情報 D S T 及び識別情報 I D を含む複数のデータフレーム D F」とは、送信装置 C から受信装置 D に対して送信され、かつ、同一の識別情報 I D を含む複数のデータフレーム D F、すなわち、送信装置 C から受信装置 D に対して送信された同じ内容の複数のデータフレーム D F のことを意味する。

20

【 0 0 3 1 】

次に、前記第 2 実施形態に係るデジタル情報伝送システムの動作の具体例を説明する。なお、本例においても、前記第 1 実施形態における具体例と同様、判定閾値 T H が 7 0 % に設定されているものとする。

【 0 0 3 2 】

[送信装置 C の動作]

図 7 は、送信装置 C によるデータフレーム 1 0 の送信方法の一例を示す図である。図 7 に示されるように、送信装置 C において、情報データ生成部 1 1 が時刻 T 1 に情報データ D A T 1 を生成すると、誤り検出符号化部 1 4 は、情報データ D A T 1 に対して誤り検出符号化を行って誤り検出符号 F C S 1 を生成し、データフレーム生成部 1 5 は、データフレーム D F 1 を生成する。生成されたデータフレーム D F 1 には、送信装置 C を示す「C」が送信元情報 S R C として含まれ、受信装置 D を示す「D」が送信先(宛先)情報 D S T として含まれ、情報データ D A T 1 の識別情報である「I D 1」が識別情報 I D として含まれ、情報データ D A T 1 を示す「D A T 1」が情報データ D A T として含まれ、誤り検出符号化部 1 4 によって生成された誤り検出符号「F C S 1」が誤り検出符号 F C S として含まれている。そして、無線通信部 1 3 は、データフレーム生成部 1 5 によって生成されたデータフレーム D F 1 を受信装置 D に対して 8 回繰り返して送信する。

30

【 0 0 3 3 】

以降、送信装置 C の情報データ生成部 1 1 は、情報データ D A T n - 1 の生成から 5 0 0 m s が経過する度に新しい情報データ D A T n を生成し、送信装置 C の誤り検出符号化部 1 4 は誤り検出符号 F C S n を生成し、送信装置 C のデータフレーム生成部 1 5 は、データフレーム D F n を生成し、送信装置 C の無線通信部 1 3 は、データフレーム D F n を受信装置 D に対して 8 回繰り返して送信する。

40

【 0 0 3 4 】

[受信装置 D の動作]

本例において、受信装置 D の無線通信部 2 1 は、送信装置 C から同じ内容のデータフレーム D F を最大で(すなわち、受信欠落がなければ) 8 回受信することになる。受信装置 D の受信処理部 2 3 は、無線通信部 2 1 がデータフレーム D F を受信する度に、以下のよう処理を実行する。

【 0 0 3 5 】

50

受信処理部 2 3 は、まず無線通信部 2 1 が受信したデータフレーム D F に含まれた誤り検出符号 F C S を用いて誤り判定を行う。そして、無線通信部 2 1 が受信したデータフレーム D F に含まれた情報データ D A T に誤りがない場合、受信処理部 2 3 は、無線通信部 2 1 が受信したデータフレーム D F に含まれた情報データ D A T をそのまま採用する。

【 0 0 3 6 】

一方、無線通信部 2 1 が受信したデータフレーム D F に含まれた情報データ D A T に誤りがある場合、受信処理部 2 3 は、前記第 1 実施形態における受信装置 B の受信処理部 2 2 と同様の処理を実行して情報データ D A T として採用するビット列を得る。ここで、情報データ D A T として採用するビット列を得るための処理の途中で誤りのない情報データ D A T が得られた場合、受信処理部 2 3 は、当該誤りのない情報データ D A T をそのまま採用し、情報データ D A T として採用するビット列を得るための処理を終了させる。

【 0 0 3 7 】

図 8、図 9 は、受信装置 D の受信処理部 2 3 による処理結果の例を示している。なお、図 8、図 9 において、「送信回数」は、送信装置 C による同じデータフレーム D F の送信回数を示し、「受信回数」は、受信装置 D による前記同じデータフレーム D F の受信回数を示し、「受信された情報データ」は、受信装置 D によって受信されたデータフレーム D F に含まれた 8 ビットの情報データ D A T を示し、「誤り検出符号」は、誤り検出符号化部 1 4 によって生成された誤り検出符号 F C S を示し、「一致率（最低値）」は、各ビットの一致率のうちの最低の値を示している。なお、ここでは「0 0 1 0 1 0 1 1」が送信装置 C（の情報データ生成部 1 1）によって生成された 8 ビットの情報データ D A T、すなわち、正しい情報データ D A T とされている。また、ここでは誤り検出符号 F C S として情報データ D A T をビット反転したビット列が用いられているが、これに限られるものではなく、C R C などの巡回符号やその他の符号が用いられてもよい。

【 0 0 3 8 】

図 8 に示される例では、図 4 に示された例と同様、送信装置 C の無線通信部 1 3 が同じ内容のデータフレーム D F を 5 回送信し、受信装置 D の無線通信部 2 1 が前記同じ内容のデータフレーム D F を 4 回受信した時点で、受信装置 D の受信処理部 2 3 は、情報データ D A T として採用するビット列（0 0 1 0 1 0 1 1）を得ている。すなわち、受信装置 D は、送信装置 C によるデータフレーム D F の送信回数と同じ回数データフレーム D F を受信する前に、情報データ D A T として採用するビット列が得ている。したがって、受信装置 D は、情報データ D A T として採用するビット列が得られた旨又は当該データフレーム D F の送信停止要求を送信装置 C に送信し、これによって、送信装置 C の無線通信部 1 3 によるデータフレーム D F のそれ以上の送信（6 回目以降の送信）を中止させるようにするのが好ましい。

【 0 0 3 9 】

また、図 9 に示される例では、送信装置 C の無線通信部 1 3 が同じ内容のデータフレーム D F を 2 回送信し、受信装置 D の無線通信部 2 1 が前記同じ内容のデータフレーム D F を 2 回受信した時点で、受信装置 D の受信処理部 2 3 は、誤りのない情報データ D A T を得ている。すなわち、受信装置 D は、送信装置 C によるデータフレーム D F の送信回数と同じ回数データフレーム D F を受信する前に、誤りのない情報データ D A T を得ている。このような場合も、受信処理部 2 3 は、誤りのない情報データ D A T が得られた旨を示す情報又は当該データフレーム D F の送信停止要求を送信装置 C に送信し、これによって、送信装置 C の無線通信部 1 3 によるデータフレーム D F のそれ以上の送信（3 回目以降の送信）を中止させるようにするのが好ましい。

【 0 0 4 0 】

なお、上述の実施形態（第 1、第 2 実施形態）において、判定閾値 T H は、情報データ D A T の送信元である送信装置 A 又は送信装置 C に対して設定されている。しかし、これに限られるものではない。判定閾値 T H は、情報データ D A T 毎に設定されてもよい。この場合、例えば、情報データ D A T の識別情報 I D が情報データ D A T の重要度を示す符号を含み、受信装置 B 及び受信装置 D は、情報データ D A T の重要度と判定閾値 T H とが

対応付けられた判定閾値テーブルを有し、識別情報IDに含まれた前記符号に基づき前記判定閾値テーブルを参照することによって判定閾値THを設定するように構成され得る。

【0041】

また、上述の実施形態においては、受信装置B及び受信装置Dが判定閾値THを記憶している（有している）。しかし、これに限られるものではない。図10(A)、(B)に示されるように、データフレーム生成部12、データフレーム生成部15によって生成されるデータフレームDFが判定閾値THを含んでもよい。なお、図10(A)に示されたデータフレームDFは前記第1実施形態で使用され、図10(B)に示されたデータフレームDFは前記第2実施形態で使用される。この場合、受信装置Bの受信処理部22及び受信装置Dの受信処理部23は、無線通信部21が受信したデータフレームDFに含まれた判定閾値THを使用して、上述のような情報データDATとして採用するビット列を得るための処理を実行する。

10

【0042】

また、図11(A)、(B)に示されるように、データフレーム生成部12、データフレーム生成部15によって生成されるデータフレームDFが同一の情報データDATを複数（ここでは2つ）含んでもよい。このようにすると、データフレームDFの繰り返し送信回数を増加させた場合と同様の効果が得られるので便宜である。さらに、データフレームDFは、情報データDATの識別情報ID及び判定閾値THのそれぞれを複数含んでもよい。これらの情報は、上述のような情報データDATとして採用するビット列を得るための処理において重要な情報であり、受信装置B、Dによって確実に受信される必要があるからである。もちろん、データフレームDFは、送信元情報SRC及び送信先（宛先）情報DSTのそれぞれを複数含んでもよい。

20

【0043】

また、上述の実施形態（第1、第2実施形態）においては、一つの送信装置（送信装置A、送信装置C）と一つの受信装置（受信装置B、受信装置D）とが示されている。しかし、これに限られるものではない。本発明によるデジタル情報伝送システムは、複数の送信装置と一つの受信装置とによって、又は、複数の送信装置と複数の受信装置とによっても構成され得る。この場合においても、各受信装置は、データフレームDFに含まれた送信元情報SRC、送信先情報DST及び識別情報IDを確認することにより、自分自身に向けて送信されたデータフレームDFについて、送信装置毎に、上述のような情報データDATとして採用するビット列を得るための処理を実行することができる。

30

【0044】

さらにまた、本発明によるデジタル情報伝送システムは、複数の無線装置によっても構成され得る。この場合、前記複数の無線装置のうち、情報データDATを送信する無線装置が送信装置となり、前記情報データDATを受信する無線装置が受信装置となる。例えば、いわゆるCBTCシステムにおいて、列車に搭載された車上装置及び車上無線機が本発明によるデジタル情報伝送システムの送信装置及び受信装置の一方を構成し、地上側に設置された沿線無線機及び地上装置が本発明によるデジタル情報伝送システムの送信装置及び受信装置の他方を構成し得る。

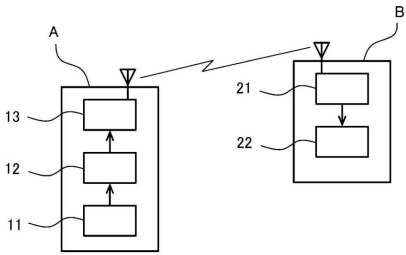
【符号の説明】

40

【0045】

11 情報データ生成部、12 データフレーム生成部、13 無線通信部、14 誤り検出符号化部、15 データフレーム生成部、21 無線通信部、22 受信処理部、23 受信処理部、A、C 送信装置、B、D 受信装置

【図1】

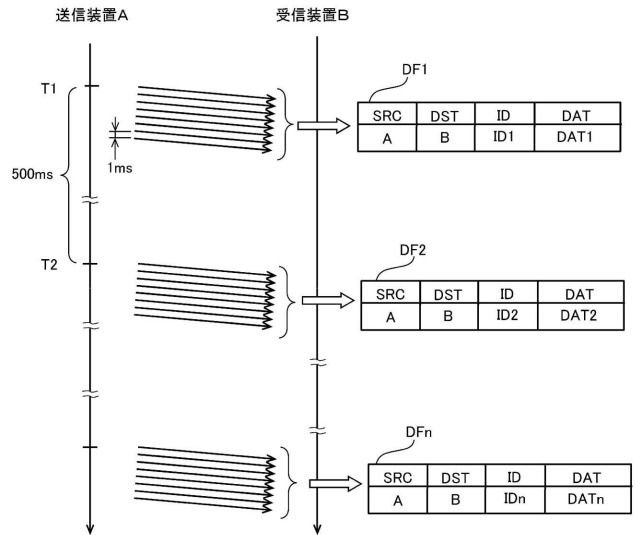


【図2】

DF

SRC	DST	ID	DAT
送信元	送信先 (宛先)	識別情報	情報データ

【図3】



10

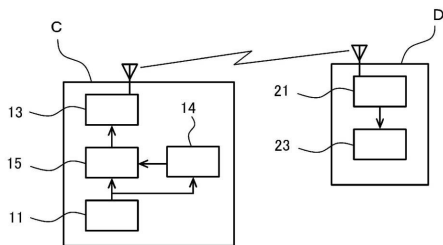
【図4】

(正しい情報データ:0010 1011)

送信回数	受信回数	受信された 情報データ	一致率 (最低値)	採用判定
1	1	0010 1010	----	NG
2	2	0011 1011	50%	NG
3	3	1010 1011	67%	NG
4	受信欠落		----	----
5	4	0010 0011	75%	OK
⋮				
8				

採用ビット列
0010 1011

【図5】

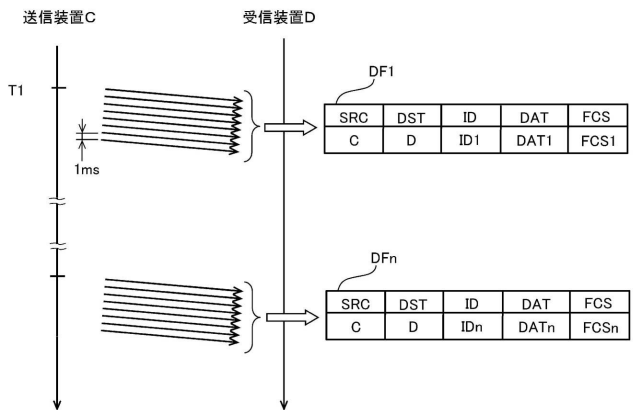


【図6】

DF

SRC	DST	ID	DAT	FCS
送信元	送信先 (宛先)	識別情報	情報データ	誤り検出 符号

【図7】



【図8】

(正しい情報データ:0010 1011)

送信回数	受信回数	受信された 情報データ	誤り検出符号	誤り判定	一致率 (最低値)	採用判定
1	1	0010 1010	1101 0100	NG	----	NG
2	2	0011 1011	1101 0100	NG	50%	NG
3	3	1010 1011	1101 0100	NG	67%	NG
4	受信欠落				----	----
5	4	0010 0011	1101 0100	NG	75%	OK
⋮						
8						

採用ビット列
0010 1011

【図9】

(正しい情報データ:0010 1011)

送信回数	受信回数	受信された情報データ	誤り検出符号	誤り判定	一致率 (最低値)	採用判定
1	1	0010 1010	1101 0100	NG	----	NG
2	2	0010 1011	1101 0100	OK		
⋮						
8						

【図10】

DF

(A)

SRC	DST	ID	TH	DAT
送信元	送信先 (宛先)	識別情報	判定閾値	情報データ

DF

(B)

SRC	DST	ID	TH	DAT	FCS
送信元	送信先 (宛先)	識別情報	判定閾値	情報データ	誤り検出 符号

【図11】

DF

(A)

SRC	DST	ID	(TH)	DAT	DAT
送信元	送信先 (宛先)	識別情報	(判定閾値)	情報データ	情報データ

DF

(B)

SRC	DST	ID	TH	DAT	DAT	FCS
送信元	送信先 (宛先)	識別情報	判定閾値	情報データ	情報データ	誤り検出 符号