

(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2015-80030  
(P2015-80030A)

(43) 公開日 平成27年4月23日(2015.4.23)

(51) Int. Cl. F I テーマコード(参考)  
HO4L 1/00 (2006.01) HO4L 1/00 A 5K014

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-214790 (P2013-214790)	(71) 出願人	399040405 東日本電信電話株式会社 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号
(22) 出願日	平成25年10月15日(2013.10.15)	(74) 代理人	110001634 特許業務法人 志賀国際特許事務所
		(72) 発明者	渡部 浩治 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 東日本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	相原 達也 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 東日本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	井筒 香 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 東日本電信電話株式会社内

最終頁に続く

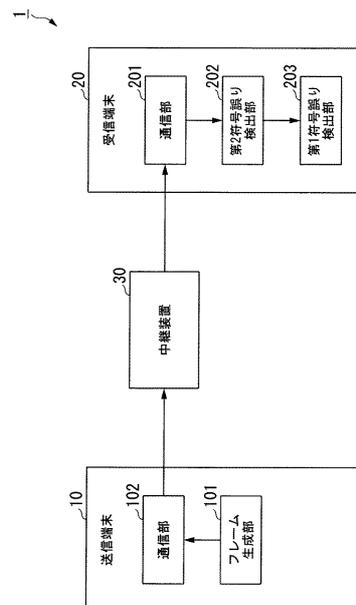
(54) 【発明の名称】 符号誤り検出システム、符号誤り検出方法及びコンピュータプログラム

(57) 【要約】

【課題】 監視が行われていない中継区間で生じた符号誤りを検出すること。

【解決手段】 フレームを送信する送信端末と、中継装置を介して送信端末から送信されたフレームを受信する受信端末とを備える符号誤り検出システムであって、送信端末は、フレームの所定領域分の領域を除く領域に対して所定の演算を行うことによって、フレームの符号誤りを検出するために用いられる比較値を算出し、算出した比較値をフレームの所定領域に格納することによってフレームを生成するフレーム生成部を備え、受信端末は、中継装置を介して受信されたフレームの所定領域に格納されている比較値に基づいてフレームの符号誤りを検出する検出部を備える符号誤り検出システム。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

フレームを送信する送信端末と、中継装置を介して前記送信端末から送信された前記フレームを受信する受信端末とを備える符号誤り検出システムであって、

前記送信端末は、

前記フレームの所定領域分の領域を除く領域に対して所定の演算を行うことによって、前記フレームの符号誤りを検出するために用いられる比較値を算出し、算出した前記比較値を前記フレームの所定領域に格納することによって前記フレームを生成するフレーム生成部を備え、

前記受信端末は、

前記中継装置を介して受信された前記フレームの所定領域に格納されている前記比較値に基づいて前記フレームの符号誤りを検出する検出部を備える符号誤り検出システム。

10

**【請求項 2】**

前記検出部は、受信された前記フレームの所定領域分の領域を除く領域に対して前記フレーム生成部と同様の演算を行うことによって算出した値と、前記比較値とが一致しない場合に前記フレームに符号誤りが生じたと検出する、請求項 1 に記載の符号誤り検出システム。

**【請求項 3】**

フレームを送信する送信端末と、中継装置を介して前記送信端末から送信された前記フレームを受信する受信端末とを備える符号誤り検出システムにおける符号誤り検出方法であって、

前記送信端末は、

前記フレームの所定領域分の領域を除く領域に対して所定の演算を行うことによって、前記フレームの符号誤りを検出するために用いられる比較値を算出し、算出した前記比較値を前記フレームの所定領域に格納することによって前記フレームを生成するフレーム生成ステップを有し、

前記受信端末は、

前記中継装置を介して受信された前記フレームの所定領域に格納されている前記比較値に基づいて前記フレームの符号誤りを検出する検出ステップを有する符号誤り検出方法。

20

**【請求項 4】**

フレームを送信する送信端末と、中継装置を介して前記送信端末から送信された前記フレームを受信する受信端末とを備える符号誤り検出システムとして、前記送信端末に相当する第 1 のコンピュータ及び前記受信端末に相当する第 2 のコンピュータを動作させるためのコンピュータプログラムであって、

前記第 1 のコンピュータに対し、

前記フレームの所定領域分の領域を除く領域に対して所定の演算を行うことによって、前記フレームの符号誤りを検出するために用いられる比較値を算出し、算出した前記比較値を前記フレームの所定領域に格納することによって前記フレームを生成するフレーム生成ステップを実行させ、

前記第 2 のコンピュータに対し、

前記中継装置を介して受信された前記フレームの所定領域に格納されている前記比較値に基づいて前記フレームの符号誤りを検出する検出ステップを実行させるためのコンピュータプログラム。

30

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、符号誤りの検出技術に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、伝送路上で送受信されるフレームに生じたビット化け等の符号誤りを検出する技

50

術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。このような技術では、通信端末等から送信されたフレームを中継装置が受信し、中継装置側において F C S（Frame Check Sequence）チェックによりフレームの正常性を確認する。そして、中継装置は、データに誤りがある場合には受信したフレームを破棄し、データに誤りがない場合には受信したフレームの全データに基づいて新たに C R C（Cyclic Redundancy Check）値を計算し、F C Sとしてデータに付加して送信先の通信端末に送信する。これにより、誤ったデータが送信されてしまうおそれを軽減することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 217288 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の技術では、中継装置が F C S チェックによりフレームの正常性を確認してからフレームを転送するまでの区間（以下、「中継区間」という。）の監視が行われていない場合がある。このような場合、監視が行われていない中継区間で符号誤りが発生すると、生じた符号誤りを検出することができないという問題があった。

上記事情に鑑み、本発明は、監視が行われていない中継区間で生じた符号誤りを検出することができる技術の提供を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様は、フレームを送信する送信端末と、中継装置を介して前記送信端末から送信された前記フレームを受信する受信端末とを備える符号誤り検出システムであって、前記送信端末は、前記フレームの所定領域分の領域を除く領域に対して所定の演算を行うことによって、前記フレームの符号誤りを検出するために用いられる比較値を算出し、算出した前記比較値を前記フレームの所定領域に格納することによって前記フレームを生成するフレーム生成部を備え、前記受信端末は、前記中継装置を介して受信された前記フレームの所定領域に格納されている前記比較値に基づいて前記フレームの符号誤りを検出する検出部を備える符号誤り検出システムである。

【0006】

本発明の一態様は、上記の符号誤り検出システムであって、前記検出部は、受信された前記フレームの所定領域分の領域を除く領域に対して前記フレーム生成部と同様の演算を行うことによって算出した値と、前記比較値とが一致しない場合に前記フレームに符号誤りが生じたと検出する。

【0007】

本発明の一態様は、フレームを送信する送信端末と、中継装置を介して前記送信端末から送信された前記フレームを受信する受信端末とを備える符号誤り検出システムにおける符号誤り検出方法であって、前記送信端末は、前記フレームの所定領域分の領域を除く領域に対して所定の演算を行うことによって、前記フレームの符号誤りを検出するために用いられる比較値を算出し、算出した前記比較値を前記フレームの所定領域に格納することによって前記フレームを生成するフレーム生成ステップを有し、前記受信端末は、前記中継装置を介して受信された前記フレームの所定領域に格納されている前記比較値に基づいて前記フレームの符号誤りを検出する検出ステップを有する符号誤り検出方法である。

【0008】

本発明の一態様は、フレームを送信する送信端末と、中継装置を介して前記送信端末から送信された前記フレームを受信する受信端末とを備える符号誤り検出システムとして、前記送信端末に相当する第 1 のコンピュータ及び前記受信端末に相当する第 2 のコンピュータを動作させるためのコンピュータプログラムであって、前記第 1 のコンピュータに対し、前記フレームの所定領域分の領域を除く領域に対して所定の演算を行うことによって

10

20

30

40

50

、前記フレームの符号誤りを検出するために用いられる比較値を算出し、算出した前記比較値を前記フレームの所定領域に格納することによって前記フレームを生成するフレーム生成ステップを実行させ、前記第2のコンピュータに対し、前記中継装置を介して受信された前記フレームの所定領域に格納されている前記比較値に基づいて前記フレームの符号誤りを検出する検出ステップを実行させるためのコンピュータプログラムである。

【発明の効果】

【0009】

本発明により、監視が行われていない中継区間で生じた符号誤りを検出することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明における符号誤り検出システム1のシステム構成を示す図である。

【図2】本発明のフレームの構成例を示す図である。

【図3】本実施形態における送信端末10の処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】本実施形態における受信端末20の処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】本実施形態における符号誤り検出システム1の動作の流れを示すシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の一実施形態を、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明における符号誤り検出システム1のシステム構成を示す図である。本発明の符号誤り検出システム1は、送信端末10、受信端末20及び中継装置30を備える。送信端末10、受信端末20及び中継装置30は、イーサネット（登録商標）を利用して通信を行う。

【0012】

送信端末10は、例えばパーソナルコンピュータ、タブレット装置、スマートフォン、ノートパソコン、ワークステーション、ゲーム機器、テレビ電話装置等の情報処理装置を用いて構成される。送信端末10は、イーサネット（登録商標）OAM（Operations, Administration, and Maintenance）フレームを生成し、中継装置30を介して受信端末20に送信する。イーサネット（登録商標）OAMフレームとは、イーサネット（登録商標）上で流れるデータであり、規格で定められたフォーマットで構成されるデータである。なお、以下の説明では、イーサネット（登録商標）OAMフレームを単にフレームと称する。

【0013】

受信端末20は、例えばパーソナルコンピュータ、タブレット装置、スマートフォン、ノートパソコン、ワークステーション、ゲーム機器、テレビ電話装置等の情報処理装置を用いて構成される。受信端末20は、中継装置30を介して送信端末10からフレームを受信する。

中継装置30は、L2スイッチやブリッジなどのネットワーク機器であり、送信端末10から送信されたフレームを受信端末20に中継する。

【0014】

以下、送信端末10及び受信端末20の具体的な構成について説明する。まず、送信端末10の機能構成を説明する。送信端末10は、バスで接続されたCPU（Central Processing Unit）やメモリや補助記憶装置などを備え、通信プログラムを実行する。通信プログラムの実行によって、送信端末10は、フレーム生成部101、通信部102を備える装置として機能する。なお、送信端末10の各機能の全て又は一部は、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）やPLD（Programmable Logic Device）やFPGA（Field Programmable Gate Array）等のハードウェアを用いて実現されてもよい。また、通信プログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されてもよい。コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、例えばフレキシブルディスク、光磁気ディスク

10

20

30

40

50

、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置である。また、通信プログラムは、電気通信回線を介して送受信されてもよい。

#### 【0015】

フレーム生成部101は、フレームを生成する。具体的には、フレーム生成部101は、フレームを生成する際に、ペイロードの所定の領域（以下、「予約領域」という。）分の領域を除くペイロードの領域（以下、「残ペイロード領域」という。）とヘッダ領域とに格納されているデータに基づいて第1のCRC（比較値）を算出する。第1のCRCは、中継装置30内の中継区間で生じたフレームの符号誤りを検出するために用いられる値であり、第1のCRCの算出には既存の技術が用いられてもよい。フレーム生成部101は、算出した第1のCRCの値を予約領域に格納する。次に、フレーム生成部101は、フレームの全データ（ヘッダ領域とペイロード領域とに格納されているデータ）に基づいて第2のCRCを算出する。第2のCRCは、伝送路上で生じたフレームのデータの符号誤りを検出するために用いられる値であり、第2のCRCの算出には既存の技術が用いられてもよい。フレーム生成部101は、算出した第2のCRCの値をFCSとしてペイロード領域に付加する。

通信部102は、フレーム生成部101によって生成されたフレームを中継装置30を介して受信端末20に送信する。

#### 【0016】

次に、受信端末20の機能構成を説明する。受信端末20は、バスで接続されたCPUやメモリや補助記憶装置などを備え、符号誤り検出プログラムを実行する。符号誤り検出プログラムの実行によって、受信端末20は、通信部201、第2符号誤り検出部202、第1符号誤り検出部203を備える装置として機能する。なお、受信端末20の各機能の全て又は一部は、ASICやPLDやFPGA等のハードウェアを用いて実現されてもよい。また、符号誤り検出プログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されてもよい。コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、例えばフレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置である。また、符号誤り検出プログラムは、電気通信回線を介して送受信されてもよい。

#### 【0017】

通信部201は、中継装置30を介してフレームを受信する。

第2符号誤り検出部202は、受信されたフレームの第2のCRCに基づいて伝送路上で生じた符号誤りを検出する。具体的には、まず、第2符号誤り検出部202は、フレームの全データに対して送信端末10のフレーム生成部101と同様の演算を行うことによってCRCを算出する。そして、第2符号誤り検出部202は算出したCRCの値と、フレームにFCSとして付加されている第2のCRCの値とが一致するか否かを判定することによって符号誤りを検出する。

第1符号誤り検出部203は、受信されたフレームの第1のCRCに基づいて中継装置30内の中継区間で生じた符号誤りを検出する。具体的には、まず、第1符号誤り検出部203は、フレームのヘッダ領域と残ペイロード領域とに格納されているデータに対して送信端末10のフレーム生成部101と同様の演算を行うことによってCRCを算出する。そして、第1符号誤り検出部203は、算出したCRCの値とフレームの予約領域に格納されている第1のCRCの値とが一致するか否かを判定することによって符号誤りを検出する。

#### 【0018】

図2は、本発明のフレームの構成例を示す図である。

本発明におけるフレームは、ヘッダ領域、ペイロード領域及びFCSで構成される。ヘッダ領域は、DA（Destination Address）、SA（Source Address）及びTAGの各値を格納するためのフィールドで構成される。ペイロード領域は、予約領域及びデータの各値を格納するためのフィールドの情報で構成される。

D Aのフィールドには、宛先M A Cアドレスの情報が格納される。S Aのフィールドには、送信元M A Cアドレスの情報が格納される。T A Gのフィールドには、V L A N (Virtual Local Area Network) タグの情報が格納される。予約領域のフィールドには、符号誤り検出のためのデータである第1のC R Cの値が格納される。予約領域は、例えばペイロード領域の先頭4バイト分の領域である。データのフィールドには、例えば残ペイロード領域分の全てのビットが" 1 " 又は" 0 " である値が格納される。F C Sのフィールドには、符号誤り検出のためのデータである第2のC R Cの値が格納される。

#### 【0019】

図3は、本実施形態における送信端末10の処理の流れを示すフローチャートである。

フレーム生成部101は、ヘッダ領域と残ペイロード領域とに格納されているデータに基づいて第1のC R Cを算出する(ステップS101)。フレーム生成部101は、算出した第1のC R Cの値をフレームの予約領域に格納する。次に、フレーム生成部101は、ヘッダ領域とペイロード領域とに格納されているデータに基づいて第2のC R Cを算出する(ステップS102)。フレーム生成部101は、算出した第2のC R Cの値をF C Sのフィールドに付加することによってフレームを生成する(ステップS103)。通信部102は、生成されたフレームを中継装置30を介して受信端末20に送信する(ステップS104)。その後、送信端末10の処理は終了する。

#### 【0020】

図4は、本実施形態における受信端末20の処理の流れを示すフローチャートである。

受信端末20の通信部201は、フレームを中継装置30から受信する(ステップS201)。第2符号誤り検出部202は、受信されたフレームの全データに対して、送信端末10のフレーム生成部101と同様の演算を行うことによってC R Cの値を算出する(ステップS202)。次に、第2符号誤り検出部202は、算出したC R Cの値と、フレームのF C Sのフィールドに格納されている第2のC R Cの値とが一致するか否かを判定する(ステップS203)。

#### 【0021】

算出したC R Cの値と、第2のC R Cの値とが一致しない場合(ステップS203 - N O)、第2符号誤り検出部202はフレームを破棄する(ステップS204)。その後、受信端末20は処理を終了する。

一方、算出したC R Cの値と、第2のC R Cの値とが一致する場合(ステップS203 - Y E S)、第1符号誤り検出部203は、受信されたフレームのヘッダ領域と残ペイロード領域とに格納されているデータに対して、送信端末10のフレーム生成部101と同様の演算を行なうことによってC R Cの値を算出する(ステップS205)。

#### 【0022】

次に、第1符号誤り検出部203は、算出したC R Cの値と、予約領域のフィールドに格納されている第1のC R Cの値とが一致するか否かを判定する(ステップS206)。算出したC R Cの値と、第1のC R Cの値とが一致しない場合(ステップS206 - N O)、第1符号誤り検出部203はフレームを破棄する(ステップS207)。その後、受信端末20は処理を終了する。

一方、算出したC R Cの値と、第1のC R Cの値とが一致する場合(ステップS206 - Y E S)、第1符号誤り検出部203は異常なしと判定する。

#### 【0023】

図5は、本実施形態における符号誤り検出システム1の動作の流れを示すシーケンス図である。

フレーム生成部101は、ヘッダ領域と残ペイロード領域とに格納されているデータに基づいて第1のC R Cを算出する(ステップS301)。次に、フレーム生成部101は、ヘッダ領域とペイロード領域とに格納されているフレームのデータに基づいて第2のC R Cを算出する(ステップS302)。フレーム生成部101は、算出した第1のC R C及び第2のC R Cを用いてフレームを生成する(ステップS303)。通信部102は、生成されたフレームを中継装置30に送信する(ステップS304)。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 4 】

中継装置 3 0 は、フレームを送信端末 1 0 から受信する（ステップ S 3 0 5）。中継装置 3 0 は、受信したフレームのデータの符号誤りを検出する（ステップ S 3 0 6）。具体的には、まず、中継装置 3 0 は、フレームの全データに対して送信端末 1 0 のフレーム生成部 1 0 1 と同様の演算を行うことによって CRC の値を算出する。次に、中継装置 3 0 は、算出した CRC の値と、FCS のフィールドに格納されている第 2 の CRC の値とが一致するか否かを判定する。判定の結果、算出した CRC の値と、第 2 の CRC の値とが一致しない場合、中継装置 3 0 はフレームを破棄する。その後、中継装置 3 0 は処理を終了する。

一方、算出した CRC の値と、第 2 の CRC の値とが一致する場合、中継装置 3 0 はフレームの全データに対して送信端末 1 0 のフレーム生成部 1 0 1 と同様の演算を行うことによって CRC の値を算出し、算出した CRC の値を FCS のフィールドに格納してフレームに付加する（ステップ S 3 0 7）。その後、中継装置 3 0 は、フレームを受信端末 2 0 に送信する（ステップ S 3 0 8）。

10

## 【 0 0 2 5 】

受信端末 2 0 の通信部 2 0 1 は、フレームを中継装置 3 0 から受信する（ステップ S 3 0 9）。第 2 符号誤り検出部 2 0 2 は、受信されたフレームの FCS のフィールドに格納されている第 2 の CRC に基づいて、伝送路上で生じたフレームのデータの符号誤りを検出する（ステップ S 3 1 0）。具体的には、フレームの全データに対して送信端末 1 0 のフレーム生成部 1 0 1 と同様の演算を行うことによって算出した CRC の値と、第 2 の CRC の値とが一致しない場合、第 2 符号誤り検出部 2 0 2 はフレームを破棄する。その後、受信端末 2 0 は処理を終了する。

20

## 【 0 0 2 6 】

一方、算出した CRC の値と、第 2 の CRC の値とが一致する場合、第 1 符号誤り検出部 2 0 3 は受信されたフレームの予約領域のフィールドに格納されている第 1 の CRC に基づいて、中継装置 3 0 内の中継区間で生じたフレームの符号誤りを検出する。（ステップ S 3 1 1）。具体的には、フレームのヘッダ領域と残ペイロード領域とに格納されているデータに対して送信端末 1 0 のフレーム生成部 1 0 1 と同様の演算を行うことによって算出した CRC の値と、第 1 の CRC の値とが一致するか否かを判定する。算出した CRC の値と、第 1 の CRC の値とが一致しない場合、第 1 符号誤り検出部 2 0 3 はフレームを破棄する。その後、受信端末 2 0 は処理を終了する。

30

一方、算出した CRC の値と、第 1 の CRC の値とが一致する場合、第 1 符号誤り検出部 2 0 3 は異常なしと判定する。

## 【 0 0 2 7 】

以上のように構成された符号誤り検出システム 1 によれば、伝送路上で生じた符号誤りだけでなく、監視が行われていない中継区間で生じた符号誤りも検出することができる。具体的には、送信端末 1 0 は、フレームを生成する際に予めヘッダ領域と残ペイロード領域とに格納されているデータに基づいて算出した第 1 の CRC の値を予約領域に格納する。さらに、送信端末 1 0 は、通常の CRC（本実施形態では、第 2 の CRC）をフレームの全データに基づいて算出し、算出した CRC の値を FCS としてフレームに付加する。受信端末 2 0 では、中継装置 3 0 を介して受信されたフレームの伝送路上で生じた符号誤りを通常の FCS チェックにより検出する。さらに、受信端末 2 0 は、ヘッダ領域と残ペイロード領域とに格納されているデータに基づいて算出した CRC の値と第 1 の CRC とを比較することによって中継装置 3 0 内の中継区間で生じた符号誤りを検出する。したがって、中継装置 3 0 内の中継区間で符号誤りが生じた状態で算出された CRC の値が FCS としてデータに付加されていた場合であっても、フレームに格納されている第 1 の CRC の値に基づいて符号誤りを検出することができる。そのため、監視が行われていない中継区間で生じた符号誤りを検出することが可能になる。

40

## 【 0 0 2 8 】

< 変形例 >

50

なお、本実施形態では、符号誤り検出システム 1 が 1 台の送信端末 1 0 を備える構成を示しているが、符号誤り検出システム 1 は 2 台以上の送信端末 1 0 を備えるように構成されてもよい。また、本実施形態では、符号誤り検出システム 1 が 1 台の受信端末 2 0 を備える構成を示しているが、符号誤り検出システム 1 は 2 台以上の受信端末 2 0 を備えるように構成されてもよい。また、送信端末 1 0 と受信端末 2 0 との間には複数台の中継装置 3 0 が備えられるように構成されてもよい。

第 1 の CRC の算出方法は、上述の方法に限定される必要はない。例えば、第 1 の CRC は、残ペイロード領域に基づいて算出されてもよい。

第 1 の CRC の値は、ヘッダ領域に格納されてもよい。

#### 【 0 0 2 9 】

本実施形態では、送信端末 1 0 及び受信端末 2 0 は、情報処理装置を用いて構成される例を示したが、これに限定される必要はない。例えば、L 2 スイッチやブリッジなどのネットワーク機器である中継装置 3 0 が送信端末 1 0 や受信端末 2 0 として機能するように構成されてもよい。このように構成される場合、以下のような処理が行なわれる。例えば、送信端末 1 0 として機能する中継装置 3 0 は、送信端末 1 0 が行う処理を実行する。具体的には、中継装置 3 0 は、第 1 の CRC の値及び第 2 の CRC の値を用いてフレームを生成し、生成したフレームを受信端末 2 0 に送信する。また、受信端末 2 0 として機能する中継装置 3 0 は、受信端末 2 0 が行う処理を実行する。具体的には、中継装置 3 0 は、受信されたフレームに基づいて算出される第 2 の CRC の値と、フレームに格納されている第 2 の CRC の値とが一致するか否か判定する。また、中継装置 3 0 は、受信されたフレームに基づいて算出される第 1 の CRC の値と、フレームに格納されている第 1 の CRC の値とが一致するか否か判定する。

#### 【 0 0 3 0 】

また、本実施形態では、符号誤り検出システム 1 に適用するフレームとしてイーサネット（登録商標）OAM フレームを用いる構成を示したが、これに限定される必要はない。例えば、送信端末 1 0 が生成することができるフレームであれば、イーサネット（登録商標）OAM フレーム以外のフレームが符号誤り検出システム 1 に用いられてもよい。例えば、イーサネット（登録商標）OAM フレーム以外のフレームとして、イーサネット（登録商標）フレームなどがある。

また、送信端末 1 0 は、符号誤り検出プログラムを実行するように構成されてもよい。この場合、送信端末 1 0 は、第 2 符号誤り検出部 2 0 2、第 1 符号誤り検出部 2 0 3 をさらに備えるように構成される。また、受信端末 2 0 は、通信プログラムを実行するように構成されてもよい。この場合、受信端末 2 0 は、フレーム生成部 1 0 1 をさらに備えるように構成される。

#### 【 0 0 3 1 】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 3 2 】

1 0 送信端末， 2 0 受信端末， 3 0 中継装置， 1 0 1 フレーム生成部，  
1 0 2 通信部， 2 0 1 通信部， 2 0 2 第 2 符号誤り検出部， 2 0 3 第 1 符号誤り検出部（検出部）

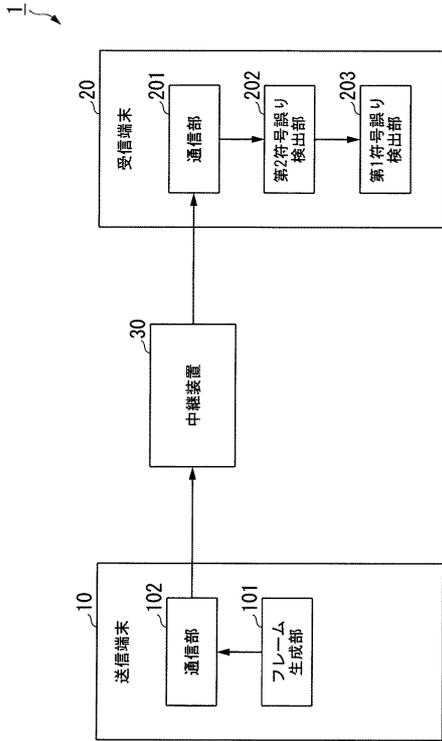
10

20

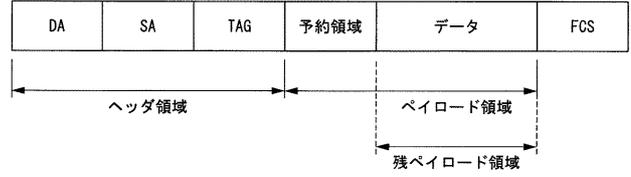
30

40

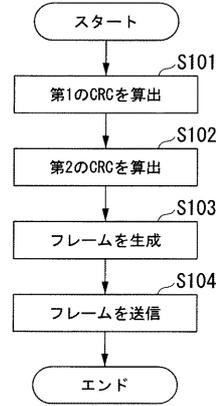
【図1】



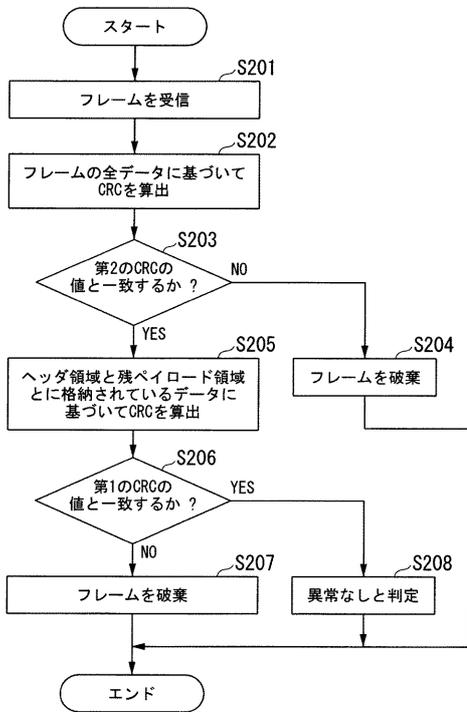
【図2】



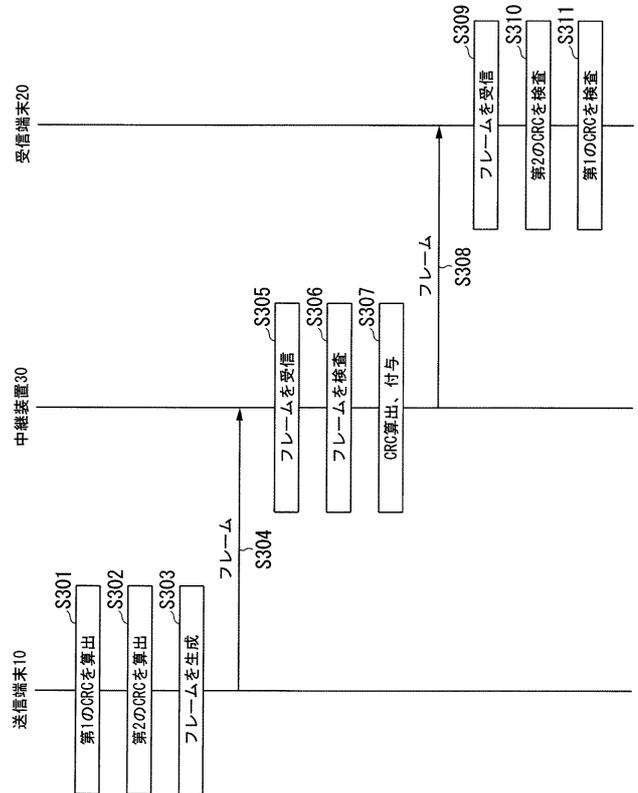
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 正啓

東京都新宿区西新宿三丁目 1 9 番 2 号 東日本電信電話株式会社内

(72)発明者 行田 克俊

東京都新宿区西新宿三丁目 1 9 番 2 号 東日本電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5K014 AA04 BA06