

(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2004-252776  
(P2004-252776A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G06F 9/46  
G06F 15/177

F I

G06F 9/46 350  
G06F 15/177 676A

テーマコード(参考)

5B045  
5B098

審査請求有 請求項の数 23 O L (全 75 頁)

(21) 出願番号 特願2003-43312 (P2003-43312)  
(22) 出願日 平成15年2月20日(2003.2.20)

特許法第30条第1項適用申請有り 2002年8月21日 社団法人情報処理学会発行の「情報処理学会研究報告 情処研報 Vol. 2002 No. 79」に発表

(71) 出願人 000102728  
株式会社エヌ・ティ・ティ・データ  
東京都江東区豊洲三丁目3番3号  
(74) 代理人 100089118  
弁理士 酒井 宏明  
(72) 発明者 谷口 秀夫  
福岡県福岡市東区箱崎6丁目10番1号  
九州大学大学院内  
(72) 発明者 乃村 能成  
福岡県福岡市東区箱崎6丁目10番1号  
九州大学大学院内  
(72) 発明者 田中 一男  
東京都江東区豊洲三丁目3番3号 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ内

最終頁に続く

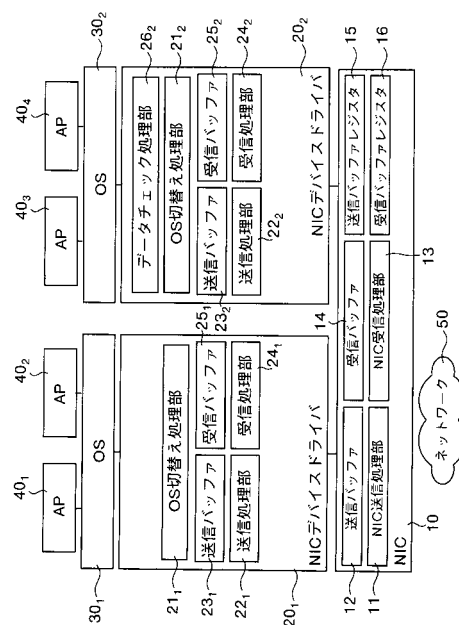
(54) 【発明の名称】 マルチオペレーティングシステム制御方法、およびその方法をコンピュータに実行させるプログラム、ならびにマルチオペレーティングシステム制御装置

(57) 【要約】

【課題】 マルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させること。

【解決手段】 マルチオペレーティングシステムを構成するOS 30<sub>1</sub> およびOS 30<sub>2</sub> における通信対象のデータ(パケット、コマンド等)を一時格納する、NIC(Network Interface Card)10の送信バッファ12および受信バッファ14と、送信バッファ12および受信バッファ14の通常の接続先をOS 30<sub>2</sub> 側に設定し、また、通信対象のデータがOS 30<sub>1</sub> に関連する場合、データを一時格納する送信バッファ12および受信バッファ14の接続先を、OS 30<sub>2</sub> を中継してOS 30<sub>1</sub> に設定するNICデバイスドライバ20<sub>1</sub> およびNICデバイスドライバ20<sub>2</sub> とを備えている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

一つの計算機で稼動する第 1 のオペレーティングシステムおよび第 2 のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御方法であって、通信対象のデータを一時格納する格納手段における通常の接続先を前記第 2 のオペレーティングシステムに設定し、また、前記通信対象のデータが前記第 1 のオペレーティングシステムに関連する場合、前記データを一時格納する格納手段の接続先を、前記第 2 のオペレーティングシステムを中継して前記第 1 のオペレーティングシステムに設定する設定工程、を含むことを特徴とするマルチオペレーティングシステム制御方法。

10

**【請求項 2】**

一つの計算機で稼動する第 1 のオペレーティングシステムおよび第 2 のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御方法であって、前記第 2 のオペレーティングシステムが実行中に、前記第 1 のオペレーティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、前記格納手段の接続を、前記第 2 のオペレーティングシステムを中継して前記第 1 のオペレーティングシステムに設定する設定工程、を含むことを特徴とするマルチオペレーティングシステム制御方法。

**【請求項 3】**

前記設定工程では、前記データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、前記第 2 のオペレーティングシステムを中継させずに、前記格納手段に格納されたデータを前記第 1 のオペレーティングシステムに直接渡すこと、を特徴とする請求項 1 または 2 に記載のマルチオペレーティングシステム制御方法。

20

**【請求項 4】**

一つの計算機で稼動する第 1 のオペレーティングシステムおよび第 2 のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御方法であって、通信対象のデータを一時格納する格納手段における通常の接続先を前記第 2 のオペレーティングシステムに設定する設定工程と、前記第 1 のオペレーティングシステムが実行中に、前記第 2 のオペレーティングシステム宛のデータが前記格納手段に格納された場合、第 1 のオペレーティングシステムから第 2 のオペレーティングシステムに切り替える切り替え工程と、を含むことを特徴とするマルチオペレーティングシステム制御方法。

30

**【請求項 5】**

一つの計算機で稼動する第 1 のオペレーティングシステムおよび第 2 のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御方法であって、前記第 1 のオペレーティングシステムが実行中に、前記第 1 のオペレーティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、前記格納手段の接続先を、前記第 2 のオペレーティングシステムを中継して前記第 1 のオペレーティングシステムに設定する設定工程、を含むことを特徴とするマルチオペレーティングシステム制御方法。

**【請求項 6】**

一つの計算機で稼動する第 1 のオペレーティングシステムおよび第 2 のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御方法であって、前記第 1 のオペレーティングシステムから前記第 2 のオペレーティングシステムへの通信を行う場合、通信対象のデータを一時格納する格納手段の接続先を、通常の接続先としての第 2 のオペレーティングシステムから前記第 1 のオペレーティングシステムに設定変更する第 1 の設定変更工程と、前記第 1 のオペレーティングシステムからのデータを前記格納手段に格納する格納工程と、前記格納手段の接続先を、前記第 1 のオペレーティングシステムから前記第 2 のオペレーティングシステムに設定変更する第 2 の設定変更工程と、を含むことを特徴とするマルチオペレーティングシステム制御方法。

40

50

## 【請求項 7】

一つの計算機で稼動する第 1 のオペレーティングシステムおよび第 2 のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御方法であって、前記第 1 のオペレーティングシステムから他装置への通信を行う場合、通信対象のデータを一時格納する格納手段の接続先を、通常の接続先としての第 2 のオペレーティングシステムから前記第 1 のオペレーティングシステムに設定変更する第 1 の設定変更工程と、前記第 1 のオペレーティングシステムからのデータを前記格納手段に格納する格納工程と、前記格納手段の接続先を、前記第 1 のオペレーティングシステムから前記第 2 のオペレーティングシステムに設定変更する第 2 の設定変更工程と、前記第 2 のオペレーティングシステムを中継して、前記格納手段に格納されたデータを前記他装置へ送信する送信工程と、を含むことを特徴とするマルチオペレーティングシステム制御方法。

10

## 【請求項 8】

前記データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、前記第 2 の設定変更工程では、前記設定変更を行わず、また、前記送信工程では、前記第 2 のオペレーティングシステムを中継させずに、前記格納手段に格納されたデータを前記他装置へ直接送信すること、を特徴とする請求項 7 に記載のマルチオペレーティングシステム制御方法。

## 【請求項 9】

一つの計算機で稼動する第 1 のオペレーティングシステムおよび第 2 のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御方法であって、通信対象のデータを一時格納する格納手段における通常の接続先を前記第 2 のオペレーティングシステムに設定する設定工程と、前記第 2 のオペレーティングシステムから前記第 1 のオペレーティングシステムへの通信を行う場合、前記第 2 のオペレーティングシステムからのデータを前記格納手段に格納する格納工程と、前記格納手段の接続先を前記第 2 のオペレーティングシステムから前記第 1 のオペレーティングシステムに設定変更する設定変更工程と、を含むことを特徴とするマルチオペレーティングシステム制御方法。

20

## 【請求項 10】

前記データの正常性をチェックし、正常である場合にのみ通信処理を継続させるデータチェック工程、を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか一つに記載のマルチオペレーティングシステム制御方法。

30

## 【請求項 11】

前記格納手段の接続先の設定に関しては、前記第 2 のオペレーティングシステム側のみに権限が付与されていることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一つに記載のマルチオペレーティングシステム制御方法。

## 【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 のいずれか一つに記載されたマルチオペレーティングシステム制御方法をコンピュータに実行させるプログラム。

40

## 【請求項 13】

一つの計算機で稼動する第 1 のオペレーティングシステムおよび第 2 のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御装置であって、通信対象のデータを一時格納する格納手段における通常の接続先を前記第 2 のオペレーティングシステムに設定し、また、前記通信対象のデータが前記第 1 のオペレーティングシステムに関連する場合、前記データを一時格納する格納手段の接続先を、前記第 2 のオペレーティングシステムを中継して前記第 1 のオペレーティングシステムに設定する設定手段、を備えたことを特徴とするマルチオペレーティングシステム制御装置。

## 【請求項 14】

50

一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御装置であって、前記第2のオペレーティングシステムが実行中に、前記第1のオペレーティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、前記格納手段の接続を、前記第2のオペレーティングシステムを中継して前記第1のオペレーティングシステムに設定する設定手段、を備えたことを特徴とするマルチオペレーティングシステム制御装置。

【請求項15】

前記設定手段では、前記データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、前記第2のオペレーティングシステムを中継させずに、前記格納手段に格納されたデータを前記第1のオペレーティングシステムに直接渡すこと、を特徴とする請求項13または14に記載のマルチオペレーティングシステム制御装置。

10

【請求項16】

一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御装置であって、通信対象のデータを一時格納する格納手段における通常の接続先を前記第2のオペレーティングシステムに設定する設定手段と、前記第1のオペレーティングシステムが実行中に、前記第2のオペレーティングシステム宛のデータが前記格納手段に格納された場合、第1のオペレーティングシステムから第2のオペレーティングシステムに切り替える切り替え手段と、を備えたことを特徴とするマルチオペレーティングシステム制御装置。

20

【請求項17】

一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御装置であって、前記第1のオペレーティングシステムが実行中に、前記第1のオペレーティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、前記格納手段の接続先を、前記第2のオペレーティングシステムを中継して前記第1のオペレーティングシステムに設定する設定手段、を備えたことを特徴とするマルチオペレーティングシステム制御装置。

【請求項18】

一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御装置であって、前記第1のオペレーティングシステムから前記第2のオペレーティングシステムへの通信を行う場合、通信対象のデータを一時格納する格納手段の接続先を、通常の接続先としての第2のオペレーティングシステムから前記第1のオペレーティングシステムに設定変更する第1の設定変更手段と、前記第1のオペレーティングシステムからのデータを前記格納手段に格納する格納制御手段と、前記格納手段の接続先を、前記第1のオペレーティングシステムから前記第2のオペレーティングシステムに設定変更する第2の設定変更手段と、を備えたことを特徴とするマルチオペレーティングシステム制御装置。

30

【請求項19】

一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御装置であって、前記第1のオペレーティングシステムから他装置への通信を行う場合、通信対象のデータを一時格納する格納手段の接続先を、通常の接続先としての第2のオペレーティングシステムから前記第1のオペレーティングシステムに設定変更する第1の設定変更手段と、前記第1のオペレーティングシステムからのデータを前記格納手段に格納する格納制御手段と、前記格納手段の接続先を、前記第1のオペレーティングシステムから前記第2のオペレーティングシステムに設定変更する第2の設定変更手段と、前記第2のオペレーティングシステムを中継して、前記格納手段に格納されたデータを前

40

50

記他装置へ送信する送信手段と、  
を備えたことを特徴とするマルチオペレーティングシステム制御装置。

【請求項 20】

前記データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、前記第 2 の設定変更手段では、前記設定変更を行わず、また、前記送信手段では、前記第 2 のオペレーティングシステムを中継させずに、前記格納手段に格納されたデータを前記他装置へ直接送信すること、を特徴とする請求項 19 に記載のマルチオペレーティングシステム制御装置。

【請求項 21】

一つの計算機で稼動する第 1 のオペレーティングシステムおよび第 2 のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御装置であって、  
通信対象のデータを一時格納する格納手段における通常の接続先を前記第 2 のオペレーティングシステムに設定する設定手段と、  
前記第 2 のオペレーティングシステムから前記第 1 のオペレーティングシステムへの通信を行う場合、前記第 2 のオペレーティングシステムからのデータを前記格納手段に格納する格納制御手段と、  
前記格納手段の接続先を前記第 2 のオペレーティングシステムから前記第 1 のオペレーティングシステムに設定変更する設定変更手段と、  
を備えたことを特徴とするマルチオペレーティングシステム制御装置。

10

【請求項 22】

前記データの正常性をチェックし、正常である場合にのみ通信処理を継続させるデータチェック手段、を備えたことを特徴とする請求項 13 ~ 21 のいずれか一つに記載のマルチオペレーティングシステム制御装置。

20

【請求項 23】

前記格納手段の接続先の設定に関しては、前記第 2 のオペレーティングシステム側のみに権限が付与されていることを特徴とする請求項 13 ~ 22 のいずれか一つに記載のマルチオペレーティングシステム制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一台の計算機上で複数のオペレーティングシステムを稼動させるためのマルチオペレーティングシステム制御方法、およびその方法をコンピュータに実行させるプログラム、ならびにマルチオペレーティングシステム制御装置に関するものであり、特に、セキュリティ、信頼性を向上させることができるマルチオペレーティングシステム制御方法、およびその方法をコンピュータに実行させるプログラム、ならびにオペレーティングシステム制御装置に関するものである。

30

【0002】

【従来技術】

通常計算機では、1つのオペレーティングシステムが動作し、それが計算機のプロセッサ、メモリ、二次記憶装置等の計算機資源を管理し、計算機が効率良く動作できるように資源スケジュールを実施している。オペレーティングシステムには、様々な種類がある。バッチ処理に優れるものや、TSS (Time Sharing System) に優れるもの、GUI (Graphical User Interface) に優れているものなど様々である。

40

【0003】

一方で、これら複数あるオペレーティングシステムを1台の計算機で同時に実行したいというニーズがある。例えば、大型計算機においては、実際の業務に伴うオンライン処理を実行するオペレーティングシステムと、開発用のオペレーティングシステムとを一台の計算機で動作させたいという要求がある。あるいは、GUIの整っているオペレーティングシステムと、実時間性に優れているオペレーティングシステムとを同時に稼働させたい等という要求もある。

50

## 【0004】

しかしながら、個々のオペレーティングシステムは、単独で計算機資源の管理を実施することを前提として設計されている。従って、複数のオペレーティングシステムの共存は、何らかの機構なしには不可能である。

## 【0005】

一台の計算機上で複数のオペレーティングシステムを動作させる機構としては、大型計算機で実現されている仮想計算機方式がある。図70は、上記仮想計算機方式による従来のマルチオペレーティングシステムの構成例1を示すブロック図である。

## 【0006】

同図に示したマルチオペレーティングシステムは、ハードウェア1、基盤OS2、VM (Virtual Machine) モニタ3、仮想OS (オペレーティングシステム) 4<sub>1</sub>、仮想OS 4<sub>2</sub> および仮想OS 4<sub>3</sub> から構成されている。 10

## 【0007】

ハードウェア1は、CPU (Central Processing Unit)、物理メモリ、入出力機器等である。基盤OS2およびVMモニタ3は、ハードウェア1の全てを制御している。VMモニタ3は、仮想OS 4<sub>1</sub> ~ 4<sub>3</sub> のそれぞれのハードウェア1に対するインタフェースをエミュレートする。仮想OS 4<sub>1</sub> ~ 4<sub>3</sub> は、基盤OS2の上で走行する。すなわち、基盤OS2と仮想OS 4<sub>1</sub> ~ 4<sub>3</sub> とは、主従関係にある。

## 【0008】

同図に示したマルチオペレーティングシステムにおいて、例えば、仮想OS間でパケット等の通信を行う場合、基盤OS2や、仮想OS 4<sub>1</sub> ~ 4<sub>3</sub> から同時に参照可能な共有メモリ (図示略) を経由する方法が採られる。 20

## 【0009】

例えば、仮想OS 4<sub>1</sub> から仮想OS 4<sub>2</sub> へパケットを送信する場合には、仮想OS 4<sub>1</sub> がパケットを共有メモリに格納した後、仮想OS 4<sub>2</sub> が共有メモリからパケットを取得する。なお、仮想OS間以外に、仮想OSと他装置との間においても、共有メモリや基盤OS2を経由して通信が行われる。

## 【0010】

また、一台の計算機で複数のオペレーティングシステムのインタフェースを提供する技術として、マイクロカーネル方式がある。図71は、上記マイクロカーネル方式による従来のマルチオペレーティングシステムの構成例2を示すブロック図である。 30

## 【0011】

同図に示したマルチオペレーティングシステムは、ハードウェア5、マイクロカーネル (制御プログラム) 6、OS 7<sub>1</sub>、OS 7<sub>2</sub> およびOS 7<sub>3</sub> から構成されている。

## 【0012】

マイクロカーネル方式では、マイクロカーネル6の上に、ユーザに見せるオペレーティングシステム機能を提供するOS 7<sub>1</sub> ~ 7<sub>3</sub> が構築されている。ユーザはOS 7<sub>1</sub> ~ 7<sub>3</sub> を経由してハードウェア5 (計算機資源) を利用する。マイクロカーネル6は、OS 7<sub>1</sub> ~ 7<sub>3</sub> を制御する。

## 【0013】

同図に示したマルチオペレーティングシステムにおいて、例えば、OS間でパケット等の通信を行う場合にも、マイクロカーネルや、OS 7<sub>1</sub> ~ 7<sub>3</sub> から同時に参照可能な共有メモリ (図示略) を経由する方法が採られる。 40

## 【0014】

例えば、OS 7<sub>1</sub> からOS 7<sub>2</sub> へパケットを送信する場合には、OS 7<sub>1</sub> がパケットを共有メモリに格納した後、OS 7<sub>2</sub> が共有メモリからパケットを取得する。なお、OS間以外に、OSと他装置との間においても、共有メモリやマイクロカーネル6を経由して通信が行われる。

## 【0015】

## 【特許文献1】

特開平 1 1 - 1 4 9 3 8 5 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 2 1 6 1 7 2 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 0 - 2 0 7 2 3 2 号公報

【特許文献 4】

特開平 8 - 2 1 2 0 8 9 号公報

【特許文献 5】

特開平 2 0 0 1 - 2 9 0 6 6 1 号公報

【特許文献 6】

特開平 1 1 - 8 5 5 4 6 号公報

【特許文献 7】

特開 2 0 0 1 - 2 8 2 5 5 8 号公報

【特許文献 8】

特開平 1 1 - 8 5 5 4 6 号公報

【0 0 1 6】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述したように、図 7 0 に示した従来のマルチオペレーティングシステムにおいては、仮想 OS 間や仮想 OS と他装置との間で共用メモリを経由して通信を行っているため、セキュリティが低いという問題があった。

【0 0 1 7】

すなわち、上記共用メモリが複数の仮想 OS  $4_1 \sim 4_3$  のそれぞれから同時に参照可能であるため、通信時に共用メモリに外部から不正アクセスされた場合には、仮想 OS  $4_1 \sim 4_3$  が同時に攻撃される。

【0 0 1 8】

また、従来のマルチオペレーティングシステムにおいては、ハードウェア 1 を一つの基盤 OS 2 が制御しているため、基盤 OS 2 の停止により、システムダウンが生じ、信頼性が低いという問題があった。

【0 0 1 9】

また、図 7 1 に示した従来のマルチオペレーティングシステムにおいても、共用メモリが複数の OS  $7_1 \sim 7_3$  のそれぞれから同時に参照可能であるため、通信時に共用メモリに外部から不正アクセスされた場合に、OS  $7_1 \sim 7_3$  が同時に攻撃され、セキュリティ上問題がある。

【0 0 2 0】

本発明は、上記に鑑みてなされたもので、マルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができるマルチオペレーティングシステム制御方法、およびその方法をコンピュータに実行させるプログラム、ならびにマルチオペレーティングシステム制御装置を提供することを目的とする。

【0 0 2 1】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、一つの計算機で稼動する第 1 のオペレーティングシステムおよび第 2 のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御方法であって、通信対象のデータを一時格納する格納手段における通常の接続先を前記第 2 のオペレーティングシステムに設定し、また、前記通信対象のデータが前記第 1 のオペレーティングシステムに関連する場合、前記データを一時格納する格納手段の接続先を、前記第 2 のオペレーティングシステムを中継して前記第 1 のオペレーティングシステムに設定する設定工程、を含むことを特徴とする。

【0 0 2 2】

この発明によれば、通信対象のデータを一時格納する格納手段における通常の接続先を第 2 のオペレーティングシステムに設定し、また、通信対象のデータが第 1 のオペレーティ

10

20

30

40

50

ングシステムに関連する場合、データを一時格納する格納手段の接続先を、第2のオペレーティングシステムを中継して第1のオペレーティングシステムに設定することとしたので、通信時に第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムが同時に外部から攻撃される可能性を回避することができ、マルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

【0023】

また、本発明は、一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御方法であって、前記第2のオペレーティングシステムが実行中に、前記第1のオペレーティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、前記格納手段の接続を、前記第2のオペレーティングシステムを中継して前記第1のオペレーティングシステムに設定する設定工程、を含むことを特徴とする。

10

【0024】

この発明によれば、第2のオペレーティングシステムが実行中に、第1のオペレーティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、格納手段の接続を、第2のオペレーティングシステムを中継して第1のオペレーティングシステムに設定することとしたので、第1のオペレーティングシステム宛のデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

【0025】

また、本発明は、請求項1または2に記載のマルチオペレーティングシステム制御方法において、前記設定工程では、前記データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、前記第2のオペレーティングシステムを中継させずに、前記格納手段に格納されたデータを前記第1のオペレーティングシステムに直接渡すこと、を特徴とする。

20

【0026】

この発明によれば、データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、第2のオペレーティングシステムを中継させずに、格納手段に格納されたデータを第1のオペレーティングシステムに直接渡すこととしたので、通信処理を高速化することができる。

【0027】

また、本発明は、一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御方法であって、通信対象のデータを一時格納する格納手段における通常の接続先を前記第2のオペレーティングシステムに設定する設定工程と、前記第1のオペレーティングシステムが実行中に、前記第2のオペレーティングシステム宛のデータが前記格納手段に格納された場合、第1のオペレーティングシステムから第2のオペレーティングシステムに切り替える切り替え工程と、を含むことを特徴とする。

30

【0028】

この発明によれば、第1のオペレーティングシステムが実行中に、第2のオペレーティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、第1のオペレーティングシステムから第2のオペレーティングシステムに切り替えることとしたので、第2のオペレーティングシステム宛のデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

40

【0029】

また、本発明は、一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御方法であって、前記第1のオペレーティングシステムが実行中に、前記第1のオペレーティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、前記格納手段の接続先を、前記第2のオペレーティングシステムを中継して前記第1のオペレーティングシステムに設定する設定工程、を含むことを特徴とする。

【0030】

この発明によれば、第1のオペレーティングシステムが実行中に、第1のオペレーティン

50



グシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、格納手段の接続先を、第2のオペレーティングシステムを中継して第1のオペレーティングシステムに設定することとしたので、第1のオペレーティングシステム宛のデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

【0031】

また、本発明は、一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御方法であって、前記第1のオペレーティングシステムから前記第2のオペレーティングシステムへの通信を行う場合、通信対象のデータを一時格納する格納手段の接続先を、通常の接続先としての第2のオペレーティングシステムから前記第1のオペレーティングシステムに設定変更する第1の設定変更工程と、前記第1のオペレーティングシステムからのデータを前記格納手段に格納する格納工程と、前記格納手段の接続先を、前記第1のオペレーティングシステムから前記第2のオペレーティングシステムに設定変更する第2の設定変更工程と、を含むことを特徴とする。

10

【0032】

この発明によれば、第1のオペレーティングシステムから第2のオペレーティングシステムへの通信を行う場合、通信対象のデータを一時格納する格納手段の接続先を、通常の接続先としての第2のオペレーティングシステムから第1のオペレーティングシステムに設定変更し、第1のオペレーティングシステムからのデータを格納手段に格納した後、格納手段の接続先を、第1のオペレーティングシステムから第2のオペレーティングシステムに設定変更することとしたので、第1のオペレーティングシステムから第2のオペレーティングシステムへのデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

20

【0033】

また、本発明は、一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御方法であって、前記第1のオペレーティングシステムから他装置への通信を行う場合、通信対象のデータを一時格納する格納手段の接続先を、通常の接続先としての第2のオペレーティングシステムから前記第1のオペレーティングシステムに設定変更する第1の設定変更工程と、前記第1のオペレーティングシステムからのデータを前記格納手段に格納する格納工程と、前記格納手段の接続先を、前記第1のオペレーティングシステムから前記第2のオペレーティングシステムに設定変更する第2の設定変更工程と、前記第2のオペレーティングシステムを中継して、前記格納手段に格納されたデータを前記他装置へ送信する送信工程と、を含むことを特徴とする。

30

【0034】

この発明によれば、第1のオペレーティングシステムから他装置への通信を行う場合、通信対象のデータを一時格納する格納手段の接続先を、通常の接続先としての第2のオペレーティングシステムから第1のオペレーティングシステムに設定変更した後、第1のオペレーティングシステムからのデータを格納手段に格納し、格納手段の接続先を、第1のオペレーティングシステムから第2のオペレーティングシステムに設定変更することとしたので、第1のオペレーティングシステムから他装置へのデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

40

【0035】

また、本発明は、請求項7に記載のマルチオペレーティングシステム制御方法において、前記データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、前記第2の設定変更工程では、前記設定変更を行わず、また、前記送信工程では、前記第2のオペレーティングシステムを中継させずに、前記格納手段に格納されたデータを前記他装置へ直接送信すること、を特徴とする。

【0036】

この発明によれば、データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、設定変更を行

50

わず、また、第2のオペレーティングシステムを中継させずに、格納手段に格納されたデータを他装置へ直接送信することとしたので、通信処理を高速化することができる。

【0037】

また、本発明は、一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御方法であって、通信対象のデータを一時格納する格納手段における通常の接続先を前記第2のオペレーティングシステムに設定する設定工程と、前記第2のオペレーティングシステムから前記第1のオペレーティングシステムへの通信を行う場合、前記第2のオペレーティングシステムからのデータを前記格納手段に格納する格納工程と、前記格納手段の接続先を前記第2のオペレーティングシステムから前記第1のオペレーティングシステムに設定変更する設定変更工程と、を含むことを特徴とする。

10

【0038】

この発明によれば、第2のオペレーティングシステムから第1のオペレーティングシステムへの通信を行う場合、第2のオペレーティングシステムからのデータを格納手段に格納し、格納手段の接続先を第2のオペレーティングシステムから第1のオペレーティングシステムに設定変更することとしたので、第2のオペレーティングシステムから第1のオペレーティングシステムへのデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

【0039】

また、本発明は、請求項1～9のいずれか一つに記載のマルチオペレーティングシステム制御方法において、前記データの正常性をチェックし、正常である場合にのみ通信処理を継続させるデータチェック工程、を含むことを特徴とする。

20

【0040】

この発明によれば、データの正常性をチェックし、正常である場合にのみ通信処理を継続させることとしたので、マルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性をさらに向上させることができる。

【0041】

また、本発明は、請求項1～10のいずれか一つに記載のマルチオペレーティングシステム制御方法において、前記格納手段の接続先の設定に関しては、前記第2のオペレーティングシステム側のみに権限が付与されていることを特徴とする。

30

【0042】

この発明によれば、格納手段の接続先の設定に関して、第2のオペレーティングシステム側のみに権限を付与することとしたので、権限を有しない第1のオペレーティングシステム側が外部から攻撃される可能性が極めて低くなり、さらにマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を格段に向上させることができる。

【0043】

また、本発明は、請求項1～11のいずれか一つに記載されたマルチオペレーティングシステム制御方法をコンピュータに実行させるプログラムであり、そのプログラムがコンピュータ読み取り可能となり、これによって、請求項1～11のいずれか一つに記載された発明の動作をコンピュータによって実行することができる。

40

【0044】

また、本発明は、一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御装置であって、通信対象のデータを一時格納する格納手段における通常の接続先を前記第2のオペレーティングシステムに設定し、また、前記通信対象のデータが前記第1のオペレーティングシステムに関連する場合、前記データを一時格納する格納手段の接続先を、前記第2のオペレーティングシステムを中継して前記第1のオペレーティングシステムに設定する設定手段、を備えたことを特徴とする。

【0045】

この発明によれば、通信対象のデータを一時格納する格納手段における通常の接続先を第

50

2のオペレーティングシステムに設定し、また、通信対象のデータが第1のオペレーティングシステムに関連する場合、データを一時格納する格納手段の接続先を、第2のオペレーティングシステムを中継して第1のオペレーティングシステムに設定することとしたので、通信時に第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムが同時に外部から攻撃される可能性を回避することができ、マルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

【0046】

また、本発明は、一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御装置であって、前記第2のオペレーティングシステムが実行中に、前記第1のオペレーティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、前記格納手段の接続を、前記第2のオペレーティングシステムを中継して前記第1のオペレーティングシステムに設定する設定手段、を備えたことを特徴とする。

10

【0047】

この発明によれば、第2のオペレーティングシステムが実行中に、第1のオペレーティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、格納手段の接続を、第2のオペレーティングシステムを中継して第1のオペレーティングシステムに設定することとしたので、第1のオペレーティングシステム宛のデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

【0048】

また、本発明は、請求項13または14に記載のマルチオペレーティングシステム制御装置において、前記設定手段では、前記データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、前記第2のオペレーティングシステムを中継させずに、前記格納手段に格納されたデータを前記第1のオペレーティングシステムに直接渡すこと、を特徴とする。

20

【0049】

この発明によれば、データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、第2のオペレーティングシステムを中継させずに、格納手段に格納されたデータを第1のオペレーティングシステムに直接渡すこととしたので、通信処理を高速化することができる。

【0050】

また、本発明は、一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御装置であって、通信対象のデータを一時格納する格納手段における通常の接続先を前記第2のオペレーティングシステムに設定する設定手段と、前記第1のオペレーティングシステムが実行中に、前記第2のオペレーティングシステム宛のデータが前記格納手段に格納された場合、第1のオペレーティングシステムから第2のオペレーティングシステムに切り替える切り替え手段と、を備えたことを特徴とする。

30

【0051】

この発明によれば、第1のオペレーティングシステムが実行中に、第2のオペレーティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、第1のオペレーティングシステムから第2のオペレーティングシステムに切り替えることとしたので、第2のオペレーティングシステム宛のデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

40

【0052】

また、本発明は、一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御装置であって、前記第1のオペレーティングシステムが実行中に、前記第1のオペレーティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、前記格納手段の接続先を、前記第2のオペレーティングシステムを中継して前記第1のオペレーティングシステムに設定する設定手段、を備えたことを特徴とする。

【0053】

50

この発明によれば、第1のオペレーティングシステムが実行中に、第1のオペレーティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、格納手段の接続先を、第2のオペレーティングシステムを中継して第1のオペレーティングシステムに設定することとしたので、第1のオペレーティングシステム宛のデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

【0054】

また、本発明は、一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御装置であって、前記第1のオペレーティングシステムから前記第2のオペレーティングシステムへの通信を行う場合、通信対象のデータを一時格納する格納手段の接続先を、通常 10  
の接続先としての第2のオペレーティングシステムから前記第1のオペレーティングシステムに設定変更する第1の設定変更手段と、前記第1のオペレーティングシステムからのデータを前記格納手段に格納する格納制御手段と、前記格納手段の接続先を、前記第1のオペレーティングシステムから前記第2のオペレーティングシステムに設定変更する第2の設定変更手段と、を備えたことを特徴とする。

【0055】

この発明によれば、第1のオペレーティングシステムから第2のオペレーティングシステムへの通信を行う場合、通信対象のデータを一時格納する格納手段の接続先を、通常 20  
の接続先としての第2のオペレーティングシステムから第1のオペレーティングシステムに設定変更し、第1のオペレーティングシステムからのデータを格納手段に格納した後、格納手段の接続先を、第1のオペレーティングシステムから第2のオペレーティングシステムに設定変更することとしたので、第1のオペレーティングシステムから第2のオペレーティングシステムへのデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

【0056】

また、本発明は、一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御装置であって、前記第1のオペレーティングシステムから他装置への通信を行う場合、通信対象のデータを一時格納する格納手段の接続先を、通常 30  
の接続先としての第2のオペレーティングシステムから前記第1のオペレーティングシステムに設定変更する第1の設定変更手段と、前記第1のオペレーティングシステムからのデータを前記格納手段に格納する格納制御手段と、前記格納手段の接続先を、前記第1のオペレーティングシステムから前記第2のオペレーティングシステムに設定変更する第2の設定変更手段と、前記第2のオペレーティングシステムを中継して、前記格納手段に格納されたデータを前記他装置へ送信する送信手段と、を備えたことを特徴とする。

【0057】

この発明によれば、第1のオペレーティングシステムから他装置への通信を行う場合、通信対象のデータを一時格納する格納手段の接続先を、通常 40  
の接続先としての第2のオペレーティングシステムから第1のオペレーティングシステムに設定変更した後、第1のオペレーティングシステムからのデータを格納手段に格納し、格納手段の接続先を、第1のオペレーティングシステムから第2のオペレーティングシステムに設定変更することとしたので、第1のオペレーティングシステムから他装置へのデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

【0058】

また、本発明は、請求項19に記載のマルチオペレーティングシステム制御装置において、前記データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、前記第2の設定変更手段では、前記設定変更を行わず、また、前記送信手段では、前記第2のオペレーティングシステムを中継させずに、前記格納手段に格納されたデータを前記他装置へ直接送信すること、を特徴とする。

【0059】

10

20

30

40

50

この発明によれば、データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、設定変更を行わず、また、第2のオペレーティングシステムを中継させずに、格納手段に格納されたデータを他装置へ直接送信することとしたので、通信処理を高速化することができる。

【0060】

また、本発明は、一つの計算機で稼動する第1のオペレーティングシステムおよび第2のオペレーティングシステムを制御するマルチオペレーティングシステム制御装置であって、通信対象のデータを一時格納する格納手段における通常の接続先を前記第2のオペレーティングシステムに設定する設定手段と、前記第2のオペレーティングシステムから前記第1のオペレーティングシステムへの通信を行う場合、前記第2のオペレーティングシステムからのデータを前記格納手段に格納する格納制御手段と、前記格納手段の接続先を前記第2のオペレーティングシステムから前記第1のオペレーティングシステムに設定変更する設定変更手段と、を備えたことを特徴とする。

10

【0061】

この発明によれば、第2のオペレーティングシステムから第1のオペレーティングシステムへの通信を行う場合、第2のオペレーティングシステムからのデータを格納手段に格納し、格納手段の接続先を第2のオペレーティングシステムから第1のオペレーティングシステムに設定変更することとしたので、第2のオペレーティングシステムから第1のオペレーティングシステムへのデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

【0062】

また、本発明は、請求項13～21のいずれか一つに記載のマルチオペレーティングシステム制御装置において、前記データの正常性をチェックし、正常である場合にのみ通信処理を継続させるデータチェック手段、を備えたことを特徴とする。

20

【0063】

この発明によれば、データの正常性をチェックし、正常である場合にのみ通信処理を継続させることとしたので、マルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性をさらに向上させることができる。

【0064】

また、本発明は、請求項13～22のいずれか一つに記載のマルチオペレーティングシステム制御装置において、前記格納手段の接続先の設定に関しては、前記第2のオペレーティングシステム側のみには権限が付与されていることを特徴とする。

30

【0065】

この発明によれば、格納手段の接続先の設定に関して、第2のオペレーティングシステム側のみには権限を付与することとしたので、権限を有しない第1のオペレーティングシステム側が外部から攻撃される可能性が極めて低くなり、さらにマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を格段に向上させることができる。

【0066】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明にかかるマルチオペレーティングシステム制御方法、およびその方法をコンピュータに実行させるプログラム、ならびにマルチオペレーティングシステム制御装置の実施の形態1～3について詳細に説明する。

40

【0067】

(実施の形態1)

図1は、本発明にかかる実施の形態1の構成を示すブロック図である。この図に示したマルチオペレーティングシステムは、NIC(Network Interface Card)10、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub>、OS30<sub>1</sub>、OS30<sub>2</sub>、AP(アプリケーションプログラム)40<sub>1</sub>～40<sub>4</sub>およびネットワーク50から構成されている。

【0068】

同マルチオペレーティングシステムでは、OS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ、またはOS

50

30<sub>2</sub> からOS30<sub>1</sub> への切り替えが割り込み処理ルーチンの中で実行される。割り込みの発生要因としては、NIC10を介しての通信要求、タイマ(図示略)による定期的な切り替え要求等が挙げられる。

【0069】

また、同マルチオペレーティングシステムは、従来のように共通の制御プログラムや、共用メモリ等を介さず、NIC10を用いて、高いセキュリティを保持した状態でOS30<sub>1</sub> とOS30<sub>2</sub> との間でデータ(パケット等)の受け渡しを実現する点に特徴がある。

【0070】

以下、各構成要素について詳述する。NIC10は、例えば、LAN(Local Area Network)カードであり、通信インタフェース機能を備えている。このNIC10は、後述するNICデバイスドライバ20<sub>1</sub> およびNICデバイスドライバ20<sub>2</sub> により制御される。

【0071】

NIC10において、NIC送信処理部11は、パケットを送信する機能を備えている。送信バッファ12は、NIC送信処理部11から送信されるパケットを一時的に格納する。NIC受信処理部13は、ネットワーク50よりパケットを受信する機能を備えている。受信バッファ14は、NIC受信処理部13により受信されたパケットを一時的に格納する。

【0072】

送信バッファレジスタ15は、後述する送信バッファ23<sub>1</sub> または送信バッファ23<sub>2</sub> のいずれかに対応する値(アドレス)を格納するレジスタである。受信バッファレジスタ16は、後述する受信バッファ25<sub>1</sub> または受信バッファ25<sub>2</sub> のいずれかに対応する値(アドレス)を格納するレジスタである。

【0073】

NICデバイスドライバ20<sub>1</sub> は、OS30<sub>1</sub> の一部の機能を実現するものであり、通信時にNIC10を制御する機能、送信バッファレジスタ15や受信バッファレジスタ16の値を書き換える機能、OSをOS30<sub>1</sub> からOS30<sub>2</sub> へ切り替える機能等を備えている。

【0074】

NICデバイスドライバ20<sub>1</sub> において、送信処理部22<sub>1</sub> は、OS30<sub>1</sub> からのパケットを送信する機能を備えている。送信バッファ23<sub>1</sub> は、OS30<sub>1</sub> からのパケットを一時的に格納する。受信処理部24<sub>1</sub> は、OS30<sub>1</sub> 宛のパケットを受信する機能を備えている。受信バッファ25<sub>1</sub> は、OS30<sub>1</sub> 宛のパケットを一時的に格納する。OS切替え処理部21<sub>1</sub> は、OSをOS30<sub>1</sub> からOS30<sub>2</sub> へ切り替える機能等を備えている。

【0075】

一方、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub> は、OS30<sub>2</sub> の一部の機能を実現するものであり、通信時にNIC10を制御する機能、送信バッファレジスタ15や受信バッファレジスタ16の値を書き換える機能、OSをOS30<sub>2</sub> からOS30<sub>1</sub> へ切り替える機能等を備えている。

【0076】

また、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub> において、送信処理部22<sub>2</sub> は、OS30<sub>2</sub> からのパケットを送信する機能を備えている。送信バッファ23<sub>2</sub> は、OS30<sub>2</sub> からのパケットを一時的に格納する。受信処理部24<sub>2</sub> は、OS30<sub>2</sub> 宛のパケットを受信する機能を備えている。受信バッファ25<sub>2</sub> は、OS30<sub>2</sub> 宛のパケットを一時的に格納する。OS切替え処理部21<sub>2</sub> は、OSをOS30<sub>2</sub> からOS30<sub>1</sub> へ切り替える機能等を備えている。データチェック処理部26<sub>2</sub> は、パケットについて、ウイルス感染や、ネットワーク攻撃の可能性等についてのチェックを実行する。

【0077】

ここで、OS30<sub>1</sub> には、IPアドレスとして、例えば、192.168.1.3が付与されている。一方、OS30<sub>2</sub> には、別のIPアドレスとして、例えば、192.168.1.4が付与されている。なお、実施の形態1～3においては、OSを識別する情報として、上記IPアドレスに代えて、MAC(Media Access Control)アドレスを用いてもよい。

【0078】

つぎに、実施の形態1の動作概要1～4について、図2～図5を参照しつつ説明する。

【0079】

(実施の形態1の動作概要1)

はじめに、実施の形態1の動作概要1について、図2に示したブロック図を参照して説明する。この動作概要1では、NIC10を介して、OS30<sub>2</sub> からOS30<sub>1</sub> へ通信する場合について説明する。 10

【0080】

同図においては、OS30<sub>2</sub> が実行中であって、送信バッファレジスタ15に送信バッファ23<sub>2</sub> に対応する値が格納されており、かつ受信バッファレジスタ16に受信バッファ25<sub>2</sub> に対応する値が格納されている状態にあるものとする。

【0081】

この状態で、(1)では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub> の送信処理部22<sub>2</sub> は、OS30<sub>2</sub> からのパケット(以下、データ、コマンド等も含む)を送信バッファ23<sub>2</sub> に格納する。このパケットは、OS30<sub>2</sub> からOS30<sub>1</sub> へ送信される。従って、当該パケットの送信先IPアドレスは、OS30<sub>1</sub> に付与された192.168.1.3である。 20

【0082】

(2)では、送信処理部22<sub>2</sub> は、NIC10の受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>2</sub> から受信バッファ25<sub>1</sub> に書き換える。(3)では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15を参照して、送信バッファ23<sub>2</sub> にアクセスした後、送信バッファ23<sub>2</sub> から送信バッファ12へパケットをコピーする。

【0083】

(4)では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12からパケットを読み出し、これをネットワーク50へ送信する。そして、当該パケットは、NIC受信処理部13に受信された後、受信バッファ14に格納される。 30

【0084】

(5)では、NIC受信処理部13は、受信バッファレジスタ16を参照して、受信バッファ25<sub>1</sub> にアクセスした後、受信バッファ14から受信バッファ25<sub>1</sub> へパケットをコピーする。

【0085】

(6)では、OS切替え処理部21<sub>2</sub> は、OSをOS30<sub>2</sub> からOS30<sub>1</sub> へ切り替える。(7)では、受信処理部24<sub>1</sub> は、受信バッファ25<sub>1</sub> からパケットを読み出し、このパケットを切り替え後のOS30<sub>1</sub> へ渡す。

【0086】

このように、実施の形態1の動作概要1では、NIC10を介しての通信と、OS切り替えとの連携により、高いセキュリティを保持した状態で、OS間通信が実現される。 40

【0087】

(実施の形態1の動作概要2)

つぎに、実施の形態1の動作概要2について、図3に示したブロック図を参照して説明する。この動作概要2では、NIC10を介して、OS30<sub>1</sub> からOS30<sub>2</sub> へ通信する場合について説明する。

【0088】

同図においては、OS30<sub>1</sub> が実行中であって、送信バッファレジスタ15に送信バッファ23<sub>2</sub> に対応する値が格納されており、かつ受信バッファレジスタ16に受信バッ 50

ファ25<sub>2</sub> に対応する値が格納されている状態にあるものとする。

【0089】

この状態で、(1)では、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub> の送信処理部22<sub>1</sub> は、OS30<sub>1</sub> からのパケットを送信バッファ23<sub>1</sub> に格納する。このパケットは、OS30<sub>1</sub> からOS30<sub>2</sub> 宛に送信される。従って、当該パケットの送信先IPアドレスは、OS30<sub>2</sub> に付与された192.168.1.4である。

【0090】

(2)では、送信処理部22<sub>1</sub> は、NIC10の送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23<sub>2</sub> から送信バッファ23<sub>1</sub> に書き換える。(3)では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15を参照して、送信バッファ23<sub>1</sub> にアクセスした後、送信バッファ23<sub>1</sub> から送信バッファ12へパケットをコピーする。

10

【0091】

(4)では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12からパケットを読み出し、これをネットワーク50へ送信する。そして、当該パケットは、NIC受信処理部13に受信された後、受信バッファ14に格納される。

【0092】

(5)では、NIC受信処理部13は、受信バッファレジスタ16を参照して、受信バッファ25<sub>2</sub> にアクセスした後、受信バッファ14から受信バッファ25<sub>2</sub> へパケットをコピーする。

【0093】

(6)では、OS切替え処理部21<sub>1</sub> は、OSをOS30<sub>1</sub> からOS30<sub>2</sub> へ切り替える。(7)では、受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> からパケットを読み出し、このパケットを切り替え後のOS30<sub>2</sub> へ渡す。

20

【0094】

(実施の形態1の動作概要3)

つぎに、実施の形態1の動作概要3について、図4に示したブロック図を参照して説明する。この動作概要3では、ネットワーク50に接続された他装置(図示略)からOS30<sub>1</sub> 宛のパケットをNIC10を介してOS30<sub>2</sub> が中継し、データチェック(ウイルスチェック等)を行う場合について説明する。

【0095】

同図においては、OS30<sub>2</sub> が実行中であって、送信バッファレジスタ15に送信バッファ23<sub>2</sub> に対応する値が格納されており、かつ受信バッファレジスタ16に受信バッファ25<sub>2</sub> に対応する値が格納されている状態にあるものとする。

30

【0096】

この状態で、(1)では、NIC10のNIC受信処理部13は、他装置(図示略)からOS30<sub>1</sub> 宛に送信されたパケットを、ネットワーク50を介して、受信した後、これを受信バッファ14に格納する。ここで、当該パケットの送信先IPアドレスは、OS30<sub>1</sub> に付与された192.168.1.3である。

【0097】

(2)では、NIC受信処理部13は、受信バッファレジスタ16を参照して、受信バッファ25<sub>2</sub> にアクセスした後、受信バッファ14から受信バッファ25<sub>2</sub> へパケットをコピーする。

40

【0098】

(3)では、受信処理部24<sub>2</sub> は、データチェック処理部26<sub>2</sub> を呼び出す。(4)では、データチェック処理部26<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> に格納されたパケットについて、ウイルス感染や、ネットワーク攻撃の可能性等についてのチェックを実行する。このチェック結果が異常である場合には、アラームがあがり、一連の処理が中断される。

【0099】

この場合、チェック結果が正常であるとする、(5)では、受信処理部24<sub>2</sub> (またはデータチェック処理部26<sub>2</sub>) は、受信バッファ25<sub>2</sub> から送信バッファ23<sub>2</sub>

50



へ当該パケットをコピーする。

【0100】

(6)では、送信処理部22<sub>2</sub>は、受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>2</sub>から受信バッファ25<sub>1</sub>へ書き換える。(7)では、NIC10のNIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15を参照して、送信バッファ23<sub>2</sub>から送信バッファ12へパケットをコピーする。

【0101】

(8)では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12からパケットを読み出し、これをネットワーク50へ送信する。そして、当該パケットは、NIC受信処理部13に受信された後、受信バッファ14に格納される。

10

【0102】

(9)では、NIC受信処理部13は、受信バッファレジスタ16を参照して、受信バッファ25<sub>1</sub>にアクセスした後、受信バッファ14から受信バッファ25<sub>1</sub>へパケットをコピーする。

【0103】

(10)では、OS切替え処理部21<sub>2</sub>は、OSをOS30<sub>2</sub>からOS30<sub>1</sub>へ切り替える。(11)では、受信処理部24<sub>1</sub>は、受信バッファ25<sub>1</sub>からパケットを読み出し、このパケットを切り替え後のOS30<sub>1</sub>へ渡す。

【0104】

(実施の形態1の動作概要4)

つぎに、実施の形態1の動作概要4について、図5に示したブロック図を参照して説明する。この動作概要4では、OS30<sub>1</sub>からネットワーク50に接続された他装置(図示略)宛のパケットを、NIC10を介してOS30<sub>2</sub>が中継し、データチェック(ウイルスチェック等)を行う場合について説明する。

20

【0105】

同図においては、OS30<sub>1</sub>が実行中であって、送信バッファレジスタ15に送信バッファ23<sub>2</sub>に対応する値が格納されており、かつ受信バッファレジスタ16に受信バッファ25<sub>2</sub>に対応する値が格納されている状態にあるものとする。

【0106】

この状態で、(1)では、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>の送信処理部22<sub>1</sub>は、OS30<sub>1</sub>からのパケットを送信バッファ23<sub>1</sub>に格納する。このパケットは、OS30<sub>1</sub>から他装置(図示略)宛に送信される。従って、当該パケットの送信先IPアドレスは、他装置に付与されたIPアドレスである。

30

【0107】

(2)では、送信処理部22<sub>1</sub>は、NIC10の送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23<sub>2</sub>から送信バッファ23<sub>1</sub>に書き換える。(3)では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15を参照して、送信バッファ23<sub>1</sub>にアクセスした後、送信バッファ23<sub>1</sub>から送信バッファ12へパケットをコピーする。

【0108】

(4)では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12からパケットを読み出し、このパケットの送信先IPアドレスを、他装置のIPアドレスからOS30<sub>2</sub>のIPアドレス(192.168.1.4)に変更する。つぎに、NIC送信処理部11は、変更後のパケットをネットワーク50へ送信する。つぎに、パケットは、NIC受信処理部13に受信された後、受信バッファ14に格納される。

40

【0109】

(5)では、NIC受信処理部13は、受信バッファレジスタ16を参照して、受信バッファ25<sub>2</sub>にアクセスした後、受信バッファ14から受信バッファ25<sub>2</sub>へパケットをコピーする。

【0110】

(6)では、送信処理部22<sub>1</sub>は、送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23

50

から送信バッファ 2 3<sub>2</sub> に書き換える。(7)では、OS 切替え処理部 2 1<sub>1</sub> は、OS を OS 3 0<sub>1</sub> から OS 3 0<sub>2</sub> へ切り替える。

【0111】

(8)では、受信処理部 2 4<sub>2</sub> は、データチェック処理部 2 6<sub>2</sub> を呼び出す。(9)では、データチェック処理部 2 6<sub>2</sub> は、受信バッファ 2 5<sub>2</sub> に格納されたパケットについて、ウイルス感染や、ネットワーク攻撃の可能性等についてのチェックを実行する。このチェック結果が異常である場合には、アラームがあがり、一連の処理が中断される。

【0112】

この場合、チェック結果が正常であるとする、(10)では、受信処理部 2 4<sub>2</sub> (またはデータチェック処理部 2 6<sub>2</sub>) は、受信バッファ 2 5<sub>2</sub> から送信バッファ 2 3<sub>2</sub> へ当該パケットをコピーする。 10

【0113】

(11)では、NIC 1 0 の NIC 送信処理部 1 1 は、送信バッファレジスタ 1 5 を参照して、送信バッファ 2 3<sub>2</sub> から送信バッファ 1 2 へパケットをコピーする。

【0114】

(12)では、NIC 送信処理部 1 1 は、送信バッファ 1 2 からパケットを読み出し、これをネットワーク 5 0 へ送信する。そして、当該パケットは、ネットワーク 5 0 を介して他装置(図示略)に受信される。

【0115】

(実施の形態 1 の動作例 1)

つぎに、実施の形態 1 の動作例 1 について、図 6 および図 7 を参照して、説明する。この動作例 1 は、図 6 に示した OS 3 0<sub>2</sub> が実行中に、OS 3 0<sub>2</sub> 宛のパケットを NIC 1 0 が受信した場合の動作である。 20

【0116】

図 7 に示したステップ SA 1 では、NIC 受信処理が実行される。具体的には、図 2 3 に示したステップ SJ 1 では、図 6 に示した NIC 1 0 の NIC 受信処理部 1 3 は、ネットワーク 5 0 からパケットが到着したか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」として、同判断を繰り返す。

【0117】

そして、ネットワーク 5 0 を介して OS 3 0<sub>2</sub> 宛のパケットが到着すると、NIC 受信処理部 1 3 は、ステップ SJ 1 の判断結果を「Yes」とする。ステップ SJ 2 では、NIC 受信処理部 1 3 は、受信禁止状態にあるか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。 30

【0118】

ステップ SJ 3 では、NIC 受信処理部 1 3 は、上記パケットを受信した後、受信バッファ 1 4 に格納する。ステップ SJ 4 では、NIC 受信処理部 1 3 は、受信バッファ 1 4 のパケットを、受信バッファレジスタ 1 6 に対応する受信バッファ 2 5<sub>2</sub> にコピーする。

【0119】

ステップ SJ 5 では、NIC 受信処理部 1 3 は、実行中の OS (この場合、OS 3 0<sub>2</sub>) に対して、NIC 1 0 でパケットの受信完了を表す NIC 受信完了割り込みを発生させる。 40

【0120】

これにより、OS 3 0<sub>2</sub> 側では、図 7 に示したステップ SA 2 で第 2 受信処理が実行される。具体的には、図 2 4 に示したステップ SK 1 では、NIC デバイスドライバ 2 0<sub>2</sub> の受信処理部 2 4<sub>2</sub> は、受信バッファ 2 5<sub>2</sub> に格納されているパケットの送信元 IP アドレスが OS 3 0<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

【0121】

ステップ SK 2 では、受信処理部 2 4<sub>2</sub> は、同パケットの送信先 IP アドレスが OS 3 0<sub>2</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。ステッ 50

ブSK6では、受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> からOS30<sub>2</sub> へパケットをコピーする。

【0122】

(実施の形態1の動作例2)

つぎに、実施の形態1の動作例2について、図8および図9を参照して、説明する。この動作例2は、図8に示したOS30<sub>2</sub> が実行中に、OS30<sub>1</sub> 宛のパケットをNIC10が受信した場合の動作である。

【0123】

図9に示したステップSB1では、動作例1と同様にして、NIC受信処理(図23参照)が実行される。このNIC受信処理では、図8に示したNIC10のNIC受信処理部13により、ネットワーク50を介してOS30<sub>1</sub> 宛のパケットが受信された後、受信バッファ14に格納される。つぎに、パケットは、NIC受信処理部13により、受信バッファ25<sub>2</sub> に格納される。 10

【0124】

図9に示したステップSB2では、OS30<sub>2</sub> 側で第2受信処理が実行される。具体的には、図24に示したステップSK1では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub> の受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> に格納されているパケットの送信元IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

【0125】

ステップSK2では、受信処理部24<sub>2</sub> は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>2</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ステップSK3では、受信処理部24<sub>2</sub> は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。 20

【0126】

ステップSK7では、受信処理部24<sub>2</sub> は、NIC10に対して受信禁止コマンドを発行する。これにより、ステップSK8では、NIC受信割り込みが禁止され、NIC10が前述した受信禁止状態とされる。従って、NIC10では、パケットの受信が禁止される。

【0127】

ステップSK9では、受信処理部24<sub>2</sub> は、データチェック処理部26<sub>2</sub> を呼び出し、受信バッファ25<sub>2</sub> に格納されたパケットについて、ウイルス感染や、ネットワーク攻撃の可能性等についてのチェックを実行させる。なお、このチェック結果が異常である場合には、アラームがあがり、一連の処理が中断される。 30

【0128】

この場合、チェック結果が正常であるとする、ステップSK10では、受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> から送信バッファ23<sub>2</sub> へ当該パケットをコピーする。ステップSK11では、受信処理部24<sub>2</sub> は、送信処理部22<sub>2</sub> を呼び出す。

【0129】

これにより、図9に示したステップSB3では、第2送信処理が実行される。具体的には、図25に示したステップSL1では、送信処理部22<sub>2</sub> は、送信バッファ23<sub>2</sub> に格納されているパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。 40

【0130】

ステップSL4では、送信処理部22<sub>2</sub> は、受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>2</sub> から受信バッファ25<sub>1</sub> に書き換える。ステップSL5では、送信処理部22<sub>2</sub> は、NIC受信割り込み禁止を解除する。

【0131】

ステップSL6では、送信処理部22<sub>2</sub> は、NIC10に受信禁止解除コマンドを発行する。これにより、NIC10における受信禁止が解除される。ステップSL7では、送信処理部22<sub>2</sub> は、NIC送信処理部11を呼び出す。ステップSL8では、送信処理 50

部 2 2<sub>2</sub> は、送信コマンドを N I C 送信処理部 1 1 へ渡し、N I C 送信割り込みを発生させる。

【 0 1 3 2 】

これにより、図 9 に示したステップ S B 4 では、N I C 送信処理が実行される。具体的には、図 2 2 に示したステップ S I 1 では、N I C 送信処理部 1 1 は、送信処理部 2 2<sub>1</sub> または送信処理部 2 2<sub>2</sub> から送信コマンドを受けたか否かを判断する。

【 0 1 3 3 】

この場合、ステップ S L 8 (図 2 5 参照) で送信処理部 2 2<sub>2</sub> から送信コマンドを受けているため、N I C 送信処理部 1 1 は、ステップ S I 1 の判断結果を「 Y e s 」とする。なお、送信コマンドを受けていない場合、N I C 送信処理部 1 1 は、判断結果を「 N o 」として、ステップ S I 1 の判断を繰り返す。

10

【 0 1 3 4 】

ステップ S I 2 では、N I C 送信処理部 1 1 は、送信バッファレジスタ 1 5 に対応する送信バッファ 2 3<sub>2</sub> から送信バッファ 1 2 へパケットをコピーする。ステップ S I 3 では、N I C 送信処理部 1 1 は、送信バッファ 1 2 のパケット ( O S 3 0<sub>1</sub> 宛 ) をネットワーク 5 0 へ送信する。

【 0 1 3 5 】

ステップ S I 4 では、N I C 送信処理部 1 1 は、実行中の O S (この場合、O S 3 0<sub>2</sub>) に対して、N I C 1 0 でパケットの送信完了を表す N I C 送信完了割り込みを発生させる。

20

【 0 1 3 6 】

また、図 2 5 に示したステップ S L 9 では、送信処理部 2 2<sub>2</sub> は、O S 切替え処理部 2 1<sub>2</sub> を呼び出す。これにより、図 9 に示したステップ S B 5 では、O S 切替え処理部 2 1<sub>2</sub> は、O S を O S 3 0<sub>2</sub> から O S 3 0<sub>1</sub> へ切り替えるという第 2 O S 切替え処理を実行する。

【 0 1 3 7 】

そして、切り替え後、ステップ S B 6 では、N I C 受信処理 (図 2 3 参照) が実行される。この N I C 受信処理では、N I C 受信処理部 1 3 は、図 2 3 に示したステップ S J 1 の判断結果を「 Y e s 」とした後、ステップ S J 2 の判断結果を「 N o 」とする。

【 0 1 3 8 】

ステップ S J 3 では、N I C 受信処理部 1 3 は、ネットワーク 5 0 を介して O S 3 0<sub>1</sub> 宛のパケットを受信した後、受信バッファ 1 4 に格納する。ステップ S J 4 では、N I C 受信処理部 1 3 は、受信バッファ 1 4 のパケットを、受信バッファレジスタ 1 6 に対応する受信バッファ 2 5<sub>1</sub> にコピーする。

30

【 0 1 3 9 】

ステップ S J 5 では、N I C 受信処理部 1 3 は、実行中の O S (この場合、O S 3 0<sub>1</sub>) に対して、N I C 1 0 でパケットの受信完了を表す N I C 受信完了割り込みを発生させる。

【 0 1 4 0 】

これにより、O S 3 0<sub>1</sub> 側では、図 9 に示したステップ S B 7 で第 1 受信処理が実行される。具体的には、図 2 6 に示したステップ S M 1 では、N I C デバイスドライバ 2 0<sub>1</sub> の受信処理部 2 4<sub>1</sub> は、受信バッファ 2 5<sub>1</sub> に格納されているパケットの送信先 I P アドレスが O S 3 0<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「 Y e s 」とする。

40

【 0 1 4 1 】

ステップ S M 3 では、受信処理部 2 4<sub>1</sub> は N I C 1 0 に対して受信禁止コマンドを発行する。ステップ S M 4 では、N I C 受信割り込みが禁止される。ステップ S M 5 では、受信処理部 2 4<sub>1</sub> は、受信バッファ 2 5<sub>1</sub> から O S 3 0<sub>1</sub> にパケットをコピーする。

【 0 1 4 2 】

ステップ S M 6 では、受信処理部 2 4<sub>1</sub> は、受信バッファレジスタ 1 6 の値を受信バッ

50

ファ25<sub>1</sub> から受信バッファ25<sub>2</sub> に書き換える。ステップSM7では、受信処理部24<sub>1</sub> は、NIC受信割り込み禁止を解除する。ステップSM8では、受信処理部24<sub>1</sub> は、NIC10に対して受信禁止解除コマンドを発行する。

【0143】

(実施の形態1の動作例3)

つぎに、実施の形態1の動作例3について、図10および図11を参照して、説明する。この動作例3は、図10に示したOS30<sub>1</sub> が実行中に、OS30<sub>2</sub> 宛の packets をNIC10が受信した場合の動作である。

【0144】

図11に示したステップSC1では、NIC受信処理が実行される。具体的には、図23 10  
に示したステップSJ1では、図10に示したNIC10のNIC受信処理部13は、ネットワーク50からパケットが到着したか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」として、同判断を繰り返す。

【0145】

そして、ネットワーク50を介してOS30<sub>2</sub> 宛のパケットが到着すると、NIC受信処理部13は、ステップSJ1の判断結果を「Yes」とした後、ステップSJ2の判断結果を「No」とする。

【0146】

ステップSJ3では、NIC受信処理部13は、上記パケットを受信した後、受信バッファ14に格納する。ステップSJ4では、NIC受信処理部13は、受信バッファ14の 20  
パケットを、受信バッファレジスタ16に対応する受信バッファ25<sub>2</sub> にコピーする。

【0147】

ステップSJ5では、NIC受信処理部13は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>1</sub>)  
に対して、NIC10でパケットの受信完了を表すNIC受信完了割り込みを発生させる。

【0148】

これにより、図11に示したステップSC2で第1受信処理が実行される。具体的には、  
図26に示したステップSM1では、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub> の受信処理部24  
1 は、受信バッファ25<sub>1</sub> に格納されているパケットの送信先IPアドレスがOS3  
0<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、いずれのパケットも格納されていない 30  
ため、判断結果を「No」とする。

【0149】

ステップSM2では、受信処理部24<sub>1</sub> は、OS切替え処理部21<sub>1</sub> を呼び出す。こ  
れにより、図11に示したステップSC3では、OS切替え処理部21<sub>1</sub> は、OSをO  
S30<sub>1</sub> からOS30<sub>2</sub> へ切り替えるという第1OS切り替え処理を実行する。

【0150】

ステップSC4では、第2受信処理が実行される。具体的には、図24に示したステップ  
SK1では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub> の受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ2  
5<sub>2</sub> に格納されているパケットの送信元IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか  
否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。 40

【0151】

ステップSK2では、受信処理部24<sub>2</sub> は、同パケットの送信先IPアドレスがOS3  
0<sub>2</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。ステッ  
プSK6では、受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> からOS30<sub>2</sub> へパケッ  
トをコピーする。

【0152】

(実施の形態1の動作例4)

つぎに、実施の形態1の動作例4について、図12および図13を参照して、説明する。  
この動作例4は、図12に示したOS30<sub>1</sub> が実行中に、OS30<sub>1</sub> 宛のパケットを  
NIC10が受信した場合の動作である。

## 【0153】

図13に示したステップSD1では、NIC受信処理が実行される。具体的には、図23に示したステップSJ1では、図12に示したNIC10のNIC受信処理部13は、ネットワーク50からパケットが到着したか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」として、同判断を繰り返す。

## 【0154】

そして、ネットワーク50を介してOS30<sub>1</sub>宛のパケットが到着すると、NIC受信処理部13は、ステップSJ1の判断結果を「Yes」とした後、ステップSJ2の判断結果を「No」とする。

## 【0155】

ステップSJ3では、NIC受信処理部13は、上記パケットを受信した後、受信バッファ14に格納する。ステップSJ4では、NIC受信処理部13は、受信バッファ14のパケットを、受信バッファレジスタ16に対応する受信バッファ25<sub>2</sub>にコピーする。

## 【0156】

ステップSJ5では、NIC受信処理部13は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>1</sub>)に対して、NIC10でパケットの受信完了を表すNIC受信完了割り込みを発生させる。

## 【0157】

これにより、図13に示したステップSD2で第1受信処理が実行される。具体的には、図26に示したステップSM1では、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>の受信処理部24<sub>1</sub>は、受信バッファ25<sub>1</sub>に格納されているパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、いずれのパケットも格納されていないため、判断結果を「No」とする。

## 【0158】

ステップSM2では、受信処理部24<sub>1</sub>は、OS切替え処理部21<sub>1</sub>を呼び出す。これにより、図13に示したステップSD3では、OS切替え処理部21<sub>1</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替えるという第1OS切り替え処理を実行する。

## 【0159】

ステップSD4では、第2受信処理が実行される。具体的には、図24に示したステップSK1では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub>の受信処理部24<sub>2</sub>は、受信バッファ25<sub>2</sub>に格納されているパケットの送信元IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

## 【0160】

ステップSK2では、受信処理部24<sub>2</sub>は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>2</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ステップSK3では、受信処理部24<sub>2</sub>は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

## 【0161】

ステップSK7では、受信処理部24<sub>2</sub>は、NIC10に対して受信禁止コマンドを発行する。これにより、ステップSK8では、NIC受信割り込みが禁止され、NIC10が前述した受信禁止状態とされる。従って、NIC10では、パケットの受信が禁止される。

## 【0162】

ステップSK9では、受信処理部24<sub>2</sub>は、データチェック処理部26<sub>2</sub>を呼び出し、受信バッファ25<sub>2</sub>に格納されたパケットについて、ウイルス感染や、ネットワーク攻撃の可能性等についてのチェックを実行させる。なお、このチェック結果が異常である場合には、アラームがあがり、一連の処理が中断される。

## 【0163】

この場合、チェック結果が正常であるとする、ステップSK10では、受信処理部24<sub>2</sub>は、受信バッファ25<sub>2</sub>から送信バッファ23<sub>2</sub>へ当該パケットをコピーする。

10

20

30

40

50

ステップ S K 1 1 では、受信処理部 2 4<sub>2</sub> は、送信処理部 2 2<sub>2</sub> を呼び出す。

【0164】

これにより、図 1 3 に示したステップ S D 5 では、第 2 送信処理が実行される。具体的には、図 2 5 に示したステップ S L 1 では、送信処理部 2 2<sub>2</sub> は、送信バッファ 2 3<sub>2</sub> に格納されているパケットの送信先 IP アドレスが O S 3 0<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Y e s」とする。

【0165】

ステップ S L 4 では、送信処理部 2 2<sub>2</sub> は、受信バッファレジスタ 1 6 の値を受信バッファ 2 5<sub>2</sub> から受信バッファ 2 5<sub>1</sub> に書き換える。ステップ S L 5 では、送信処理部 2 2<sub>2</sub> は、N I C 受信割り込み禁止を解除する。

10

【0166】

ステップ S L 6 では、送信処理部 2 2<sub>2</sub> は、N I C 1 0 に受信禁止解除コマンドを発行する。これにより、N I C 1 0 における受信禁止が解除される。ステップ S L 7 では、送信処理部 2 2<sub>2</sub> は、N I C 送信処理部 1 1 を呼び出す。ステップ S L 8 では、送信処理部 2 2<sub>2</sub> は、送信コマンドを N I C 送信処理部 1 1 へ渡し、N I C 送信割り込みを発生させる。

【0167】

これにより、図 1 3 に示したステップ S D 6 では、N I C 送信処理が実行される。具体的には、図 2 2 に示したステップ S I 1 では、N I C 送信処理部 1 1 は、送信処理部 2 2<sub>1</sub> または送信処理部 2 2<sub>2</sub> から送信コマンドを受けたか否かを判断する。

20

【0168】

この場合、ステップ S L 8 (図 2 5 参照) で送信処理部 2 2<sub>2</sub> から送信コマンドを受けているため、N I C 送信処理部 1 1 は、ステップ S I 1 の判断結果を「Y e s」とする。

【0169】

ステップ S I 2 では、N I C 送信処理部 1 1 は、送信バッファレジスタ 1 5 に対応する送信バッファ 2 3<sub>2</sub> から送信バッファ 1 2 へパケットをコピーする。ステップ S I 3 では、N I C 送信処理部 1 1 は、送信バッファ 1 2 のパケット (O S 3 0<sub>1</sub> 宛) をネットワーク 5 0 へ送信する。

【0170】

ステップ S I 4 では、N I C 送信処理部 1 1 は、実行中の O S (この場合、O S 3 0<sub>2</sub>) に対して、N I C 1 0 でパケットの送信完了を表す N I C 送信完了割り込みを発生させる。

30

【0171】

また、図 2 5 に示したステップ S L 9 では、送信処理部 2 2<sub>2</sub> は、O S 切替え処理部 2 1<sub>2</sub> を呼び出す。これにより、図 1 3 に示したステップ S D 7 では、O S 切替え処理部 2 1<sub>2</sub> は、O S を O S 3 0<sub>2</sub> から O S 3 0<sub>1</sub> へ切り替えるという第 2 O S 切替え処理を実行する。

【0172】

そして、切り替え後、ステップ S D 8 では、N I C 受信処理 (図 2 3 参照) が実行される。この N I C 受信処理では、N I C 受信処理部 1 3 は、図 2 3 に示したステップ S J 1 の判断結果を「Y e s」とした後、ステップ S J 2 の判断結果を「N o」とする。

40

【0173】

ステップ S J 3 では、N I C 受信処理部 1 3 は、上記パケットを受信した後、受信バッファ 1 4 に格納する。ステップ S J 4 では、N I C 受信処理部 1 3 は、受信バッファ 1 4 のパケットを、受信バッファレジスタ 1 6 に対応する受信バッファ 2 5<sub>1</sub> にコピーする。

【0174】

ステップ S J 5 では、N I C 受信処理部 1 3 は、実行中の O S (この場合、O S 3 0<sub>1</sub>) に対して、N I C 1 0 でパケットの受信完了を表す N I C 受信完了割り込みを発生させる。

【0175】

50

これにより、ステップ S D 9 で第 1 受信処理が実行される。具体的には、図 2 6 に示したステップ S M 1 では、N I C デバイスドライバ 2 0<sub>1</sub> の受信処理部 2 4<sub>1</sub> は、受信バッファ 2 5<sub>1</sub> に格納されているパケットの送信先 I P アドレスが O S 3 0<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Y e s」とする。

【0 1 7 6】

ステップ S M 3 では、受信処理部 2 4<sub>1</sub> は N I C 1 0 に対して受信禁止コマンドを発行する。ステップ S M 4 では、N I C 受信割り込みが禁止される。ステップ S M 5 では、受信処理部 2 4<sub>1</sub> は、受信バッファ 2 5<sub>1</sub> から O S 3 0<sub>1</sub> にパケットをコピーする。

【0 1 7 7】

ステップ S M 6 では、受信処理部 2 4<sub>1</sub> は、受信バッファレジスタ 1 6 の値を受信バッファ 2 5<sub>1</sub> から受信バッファ 2 5<sub>2</sub> に書き換える。ステップ S M 7 では、受信処理部 2 4<sub>1</sub> は、N I C 割込禁止を解除する。ステップ S M 8 では、受信処理部 2 4<sub>1</sub> は、N I C 1 0 に対して受信禁止解除コマンドを発行する。

【0 1 7 8】

(実施の形態 1 の動作例 5 )

つぎに、実施の形態 1 の動作例 5 について、図 1 4 および図 1 5 を参照して、説明する。この動作例 5 は、図 1 4 に示した O S 3 0<sub>1</sub> から O S 3 0<sub>2</sub> へパケットを送信する場合の動作である。

【0 1 7 9】

図 1 5 に示したステップ S E 1 では、第 1 送信処理が実行される。具体的には、図 2 7 に示したステップ S N 1 では、送信処理部 2 2<sub>1</sub> は、O S 3 0<sub>1</sub> から渡された送信すべきパケットの送信先 I P アドレスを、O S 3 0<sub>2</sub> の I P アドレスに置換した後、送信バッファ 2 3<sub>1</sub> に格納する。

【0 1 8 0】

ステップ S N 2 では、送信処理部 2 2<sub>1</sub> は、送信バッファレジスタ 1 5 の値を送信バッファ 2 3<sub>2</sub> から送信バッファ 2 3<sub>1</sub> に書き換える。ステップ S N 3 では、送信処理部 2 2<sub>1</sub> は、N I C 送信処理部 1 1 を呼び出し、送信コマンドを発行する。ステップ S N 4 では、送信処理部 2 2<sub>1</sub> は、N I C 1 0 で N I C 送信完了割り込みが発生したか否かを判断し、この場合、判断結果を「N o」とする。

【0 1 8 1】

また、ステップ S N 3 で N I C 送信処理部 1 1 が呼び出されると、図 1 5 に示したステップ S E 2 では、N I C 送信処理が実行される。具体的には、図 2 3 に示したステップ S I 1 では、N I C 送信処理部 1 1 は、送信処理部 2 2<sub>1</sub> または送信処理部 2 2<sub>2</sub> から送信コマンドを受けたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Y e s」とする。

【0 1 8 2】

ステップ S I 2 では、N I C 送信処理部 1 1 は、送信バッファレジスタ 1 5 に対応する送信バッファ 2 3<sub>1</sub> から送信バッファ 1 2 へパケットをコピーする。ステップ S I 3 では、N I C 送信処理部 1 1 は、送信バッファ 1 2 のパケット ( O S 3 0<sub>2</sub> 宛 ) をネットワーク 5 0 へ送信する。

【0 1 8 3】

ステップ S I 4 では、N I C 送信処理部 1 1 は、実行中の O S ( この場合、O S 3 0<sub>1</sub> ) に対して、N I C 1 0 でパケットの送信完了を表す N I C 送信完了割り込みを発生させる。

【0 1 8 4】

これにより、送信処理部 2 2<sub>1</sub> は、図 2 7 に示したステップ S N 4 の判断結果を「Y e s」とする。ステップ S N 5 では、送信処理部 2 2<sub>1</sub> は、送信バッファレジスタ 1 5 の値を送信バッファ 2 3<sub>1</sub> から送信バッファ 2 3<sub>2</sub> に書き換える。ステップ S N 6 では、送信処理部 2 2<sub>1</sub> は、O S 切替え処理部 2 1<sub>1</sub> を呼び出す。

【0 1 8 5】

これにより、図 1 5 に示したステップ S E 3 では、O S 切替え処理部 2 1<sub>1</sub> は、O S を

10

20

30

40

50



OS30<sub>1</sub> からOS30<sub>2</sub> へ切り替えるという第1OS切り替え処理を実行する。

【0186】

ステップSE4では、NIC受信処理(図23参照)が実行される。このNIC受信処理では、図14に示したNIC10のNIC受信処理部13により、ネットワーク50を介してOS30<sub>2</sub> 宛の packets が受信された後、受信バッファ14に格納される。つぎに、 packets は、NIC受信処理部13により、受信バッファ25<sub>2</sub> に格納される。

【0187】

ステップSE5では、OS30<sub>2</sub> 側で第2受信処理が実行される。具体的には、図24に示したステップSK1では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub> の受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> に格納されている packets の送信元IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。 10

【0188】

ステップSK5では、受信処理部24<sub>2</sub> は、データチェック処理部26<sub>2</sub> を呼び出し、受信バッファ25<sub>2</sub> に格納されている packets についてデータチェックを行わせる。なお、チェック結果が異常である場合には、アラームがあがり、一連の処理が中断される。

【0189】

この場合、チェック結果が正常であるものとし、ステップSK2では、受信処理部24<sub>2</sub> は、同 packets の送信先IPアドレスがOS30<sub>2</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。ステップSK6では、受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> からOS30<sub>2</sub> へ packets をコピーする。 20

【0190】

(実施の形態1の動作例6)

つぎに、実施の形態1の動作例6について、図16および図17を参照して、説明する。この動作例6は、図16に示したOS30<sub>1</sub> からネットワーク50に接続された他装置へ packets を送信する場合の動作である。

【0191】

図17に示したステップSF1では、第1送信処理が実行される。具体的には、図27に示したステップSN1では、送信処理部22<sub>1</sub> は、OS30<sub>1</sub> から渡された送信すべき packets の送信先IPアドレス(この場合、他装置のIPアドレス)を、OS30<sub>2</sub> のIPアドレスに置換した後、送信バッファ23<sub>1</sub> に格納する。なお、置換前の他装置のIPアドレスは、当該 packets のデータ領域に格納される。 30

【0192】

ステップSN2では、送信処理部22<sub>1</sub> は、送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23<sub>2</sub> から送信バッファ23<sub>1</sub> に書き換える。ステップSN3では、送信処理部22<sub>1</sub> は、NIC送信処理部11を呼び出し、送信コマンドを発行する。ステップSN4では、送信処理部22<sub>1</sub> は、NIC10でNIC送信完了割り込みが発生したか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

【0193】

また、ステップSN3でNIC送信処理部11が呼び出されると、図17に示したステップSF2では、NIC送信処理が実行される。具体的には、図22に示したステップSI1では、NIC送信処理部11は、送信処理部22<sub>1</sub> または送信処理部22<sub>2</sub> から送信コマンドを受けたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。 40

【0194】

ステップSI2では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15に対応する送信バッファ23<sub>1</sub> から送信バッファ12へ packets をコピーする。ステップSI3では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12の packets (OS30<sub>2</sub> 宛)をネットワーク50へ送信する。

【0195】

ステップSI4では、NIC送信処理部11は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>1</sub> 50

)に対して、NIC 10でパケットの送信完了を表すNIC送信完了割り込みを発生させる。

【0196】

これにより、送信処理部22<sub>1</sub>は、図27に示したステップSN4の判断結果を「Yes」とする。ステップSN5では、送信処理部22<sub>1</sub>は、送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23<sub>1</sub>から送信バッファ23<sub>2</sub>に書き換える。ステップSN6では、送信処理部22<sub>1</sub>は、OS切替え処理部21<sub>1</sub>を呼び出す。

【0197】

これにより、図17に示したステップSF3では、OS切替え処理部21<sub>1</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替えるという第1OS切り替え処理を実行する。

10

【0198】

ステップSF4では、NIC受信処理(図23参照)が実行される。このNIC受信処理では、図16に示したNIC10のNIC受信処理部13により、ネットワーク50を介してOS30<sub>2</sub>宛のパケットが受信された後、受信バッファ14に格納される。つぎに、NIC受信処理部13は、当該パケットの送信先IPアドレスを他装置のIPアドレスに置換した後、当該パケットを受信バッファ25<sub>2</sub>に格納する。

【0199】

ステップSF5では、OS30<sub>2</sub>側で第2受信処理が実行される。具体的には、図24に示したステップSK1では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub>の受信処理部24<sub>2</sub>は、受信バッファ25<sub>2</sub>に格納されているパケットの送信元IPアドレスがOS30<sub>1</sub>

20

に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0200】

ステップSK5では、受信処理部24<sub>2</sub>は、データチェック処理部26<sub>2</sub>を呼び出し、受信バッファ25<sub>2</sub>に格納されているパケットについてデータチェックを行わせる。なお、チェック結果が異常である場合には、アラームがあがり、一連の処理が中断される。

【0201】

この場合、チェック結果が正常であるものとし、ステップSK2では、受信処理部24<sub>2</sub>は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>2</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ステップSK3では、受信処理部24<sub>2</sub>は、同

30

パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ステップSK4では、受信処理部24<sub>2</sub>は、同パケットの送信先IPアドレスが他装置に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0202】

ステップSK12では、受信処理部24<sub>2</sub>は、受信バッファ25<sub>2</sub>から送信バッファ23<sub>2</sub>へパケットをコピーする。ステップSK13では、受信処理部24<sub>2</sub>は、送信処理部22<sub>2</sub>を呼び出す。

【0203】

これにより、図17に示したステップSF6では、第2送信処理が実行される。具体的には、図25に示したステップSL1では、送信処理部22<sub>2</sub>は、送信バッファ23<sub>2</sub>に格納されているパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

40

【0204】

ステップSL2では、送信処理部22<sub>2</sub>は、NIC10のNIC送信処理部11を呼び出す。ステップSL3では、送信処理部22<sub>2</sub>は、送信コマンドをNIC送信処理部11へ渡し、NIC送信割り込みを発生させる。

【0205】

これにより、図17に示したステップSF7では、NIC送信処理が実行される。具体的には、図22に示したステップSI1では、NIC送信処理部11は、送信処理部22<sub>2</sub>

50

から送信コマンドを受けているため、判断結果を「Yes」とする。

【0206】

ステップS I 2では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15に対応する送信バッファ23<sub>2</sub>から送信バッファ12へパケットをコピーする。ステップS I 3では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12のパケット(他装置宛)をネットワーク50へ送信する。これにより、パケットは、ネットワーク50を介して、他装置に受信される。

【0207】

ステップS I 4では、NIC送信処理部11は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>2</sub>)に対して、NIC10でパケットの送信完了を表すNIC送信完了割り込みを発生させる。

10

【0208】

(実施の形態1の動作例7)

つぎに、実施の形態1の動作例7について、図18および図19を参照して、説明する。この動作例7は、図18に示したOS30<sub>2</sub>からネットワーク50に接続された他装置へパケットを送信する場合の動作である。

【0209】

図19に示したステップS G 1では、第2送信処理が実行される。具体的には、図25に示したステップS L 1では、送信処理部22<sub>2</sub>は、OS30<sub>2</sub>から渡されたパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断する。この場合、当該パケットの送信先IPアドレスが他装置に対応しているものとし、送信処理部22<sub>2</sub>は、ステップS L 1の判断結果を「No」とする。

20

【0210】

ステップS L 2では、送信処理部22<sub>2</sub>は、NIC送信処理部11を呼び出す。ステップS L 3では、送信処理部22<sub>2</sub>は、送信コマンドをNIC送信処理部11へ渡し、NIC送信割り込みを発生させる。

【0211】

これにより、図19に示したステップS G 2では、NIC送信処理が実行される。具体的には、図22に示したステップS I 1では、NIC送信処理部11は、送信処理部22<sub>2</sub>から送信コマンドを受けているため、判断結果を「Yes」とする。

30

【0212】

ステップS I 2では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15に対応する送信バッファ23<sub>2</sub>から送信バッファ12へパケットをコピーする。ステップS I 3では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12のパケット(他装置宛)をネットワーク50へ送信する。これにより、当該パケットは、ネットワーク50を介して、他装置に受信される。

【0213】

ステップS I 4では、NIC送信処理部11は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>2</sub>)に対して、NIC10でパケットの送信完了を表すNIC送信完了割り込みを発生させる。

40

【0214】

(実施の形態1の動作例8)

つぎに、実施の形態1の動作例8について、図20および図21を参照して、説明する。この動作例8は、図20に示したOS30<sub>2</sub>からOS30<sub>1</sub>へパケットを送信する場合の動作である。

【0215】

図21に示したステップS H 1では、データチェック処理部26<sub>2</sub>は、OS30<sub>2</sub>から渡されたOS30<sub>1</sub>宛のパケットに対して、ウイルスチェック等のデータチェックを行う。チェック結果が正常である場合、ステップS H 2では、第2送信処理が実行される。

50

## 【0216】

具体的には、図25に示したステップSL1では、送信処理部22<sub>2</sub>は、OS30<sub>2</sub>から渡されたパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

## 【0217】

ステップSL4では、送信処理部22<sub>2</sub>は、受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>2</sub>から受信バッファ25<sub>1</sub>に書き換える。ステップSL5では、送信処理部22<sub>2</sub>は、NIC受信割り込み禁止を解除する。

## 【0218】

ステップSL6では、送信処理部22<sub>2</sub>は、NIC10に受信禁止解除コマンドを発行する。これにより、NIC10における受信禁止が解除される。ステップSL7では、送信処理部22<sub>2</sub>は、NIC送信処理部11を呼び出す。ステップSL8では、送信処理部22<sub>2</sub>は、送信コマンドをNIC送信処理部11へ渡し、NIC送信割り込みを発生させる。

## 【0219】

これにより、図21に示したステップSH3では、NIC送信処理が実行される。具体的には、図22に示したステップSI1では、NIC送信処理部11は、送信処理部22<sub>2</sub>から送信コマンドを受けているため、判断結果を「Yes」とする。

## 【0220】

ステップSI2では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15に対応する送信バッファ23<sub>2</sub>から送信バッファ12へパケットをコピーする。ステップSI3では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12のパケット(OS30<sub>1</sub>宛)をネットワーク50へ送信する。

## 【0221】

ステップSI4では、NIC送信処理部11は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>2</sub>)に対して、NIC10でパケットの送信完了を表すNIC送信完了割り込みを発生させる。

## 【0222】

また、図25に示したステップSL9では、送信処理部22<sub>2</sub>は、OS切替え処理部21<sub>2</sub>を呼び出す。これにより、図21に示したステップSH4では、OS切替え処理部21<sub>2</sub>は、OSをOS30<sub>2</sub>からOS30<sub>1</sub>へ切り替えるという第2OS切替え処理を実行する。

## 【0223】

そして、切り替え後、ステップSH5では、NIC受信処理(図23参照)が実行される。このNIC受信処理では、NIC受信処理部13は、図23に示したステップSJ1の判断結果を「Yes」とした後、ステップSJ2の判断結果を「No」とする。

## 【0224】

ステップSJ3では、NIC受信処理部13は、ネットワーク50を介してOS30<sub>1</sub>宛のパケットを受信した後、受信バッファ14に格納する。ステップSJ4では、NIC受信処理部13は、受信バッファ14のパケットを、受信バッファレジスタ16に対応する受信バッファ25<sub>1</sub>にコピーする。

## 【0225】

ステップSJ5では、NIC受信処理部13は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>1</sub>)に対して、NIC10でパケットの受信完了を表すNIC受信完了割り込みを発生させる。

## 【0226】

これにより、OS30<sub>1</sub>側では、図21に示したステップSH6で第1受信処理が実行される。具体的には、図26に示したステップSM1では、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>の受信処理部24<sub>1</sub>は、受信バッファ25<sub>1</sub>に格納されているパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Y

es」とする。

【0227】

ステップSM3では、受信処理部24<sub>1</sub> はNIC10に対して受信禁止コマンドを発行する。ステップSM4では、NIC受信割り込みが禁止される。ステップSM5では、受信処理部24<sub>1</sub> は、受信バッファ25<sub>1</sub> からOS30<sub>1</sub> にパケットをコピーする。

【0228】

ステップSM6では、受信処理部24<sub>1</sub> は、受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>1</sub> から受信バッファ25<sub>2</sub> に書き換える。ステップSM7では、受信処理部24<sub>1</sub> は、NIC割り込み禁止を解除する。ステップSM8では、受信処理部24<sub>1</sub> は、NIC10に対して受信禁止解除コマンドを発行する。

10

【0229】

以上説明したように、実施の形態1によれば、通信対象のパケット等のデータを一時格納する、NIC10の送信バッファ12および送信バッファレジスタ15（格納手段）における通常の接続先をOS30<sub>2</sub> に設定し、また、通信対象のデータがOS30<sub>1</sub> に関連する場合、データを一時格納する送信バッファ12および送信バッファレジスタ15（格納手段）の接続先を、OS30<sub>2</sub> を中継してOS30<sub>1</sub> に設定することとしたので、通信時にOS30<sub>1</sub> およびOS30<sub>2</sub> が同時に外部から攻撃される可能性を回避することができ、マルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができる。

【0230】

また、実施の形態1によれば、通信対象のパケット（データ）の正常性をデータチェック処理部26<sub>2</sub> でチェックし、正常である場合にのみ通信処理を継続させることとしたので、マルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性をさらに向上させることができる。

20

【0231】

（実施の形態2）

さて、前述した実施の形態1では、図1に示したNIC10を介して、OS30<sub>1</sub> の通信（パケットの送信および受信）をOS30<sub>2</sub> で中継し、また、データチェック処理部26<sub>2</sub> でデータチェックをかける構成例について説明したが、信頼性が確認されたパケットについて中継やデータチェックを行わない構成としてもよい。以下では、この構成例を実施の形態2として説明する。

30

【0232】

ここで、実施の形態2では、図24に代えて図34に示した第2受信処理が実行され、また、図27に代えて図35に示した第1送信処理が実行される。

【0233】

（実施の形態2の動作例1）

はじめに、実施の形態2の動作例1について、図28および図29を参照して、説明する。この動作例1は、図28に示したOS30<sub>2</sub> が実行中に、OS30<sub>1</sub> 宛のパケット（但し、信頼度が高いパケット）をNIC10が受信した場合の動作である。

【0234】

図29に示したステップS01では、NIC受信処理（図23参照）が実行される。このNIC受信処理では、図28に示したNIC10のNIC受信処理部13により、ネットワーク50を介してOS30<sub>1</sub> 宛のパケットが受信された後、受信バッファ14に格納される。つぎに、パケットは、NIC受信処理部13に受信された後、受信バッファ25<sub>2</sub> に格納される。上記パケットは、ネットワーク50に接続された他装置から送信されたものである。

40

【0235】

図29に示したステップS02では、OS30<sub>2</sub> 側で第2受信処理が実行される。具体的には、図34に示したステップSR1では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub> の受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> に格納されているパケットの送信元IPアドレス

50

がOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

【0236】

ステップSR2では、受信処理部24<sub>2</sub> は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>2</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ステップSR3では、受信処理部24<sub>2</sub> は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0237】

ステップSR14では、受信処理部24<sub>2</sub> は、当該パケットの送信元IPアドレスが、予め登録された信頼度が高いIPアドレスであるか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0238】

ステップSR15では、受信処理部24<sub>2</sub> は、データチェックを行わずに、かつNIC10を介さずに、受信バッファ25<sub>2</sub> から受信バッファ25<sub>1</sub> へパケットをコピーする。この場合には、当該パケットの信頼性が確認されているため、共有メモリ(図示略)を経由して、コピーしてもよい。

【0239】

ステップSR16では、受信処理部24<sub>2</sub> は、OS切替え処理部21<sub>2</sub> を呼び出す。これにより、図29に示したステップSO3では、OS切替え処理部21<sub>2</sub> は、OSをOS30<sub>2</sub> からOS30<sub>1</sub> へ切り替えるという第2OS切替え処理を実行する。また、切り替え後、受信処理部24<sub>2</sub> は、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub> の受信処理部24<sub>1</sub> を呼び出す。

【0240】

図29に示したステップSO4では、受信処理部24<sub>1</sub> は、受信バッファ25<sub>1</sub> からOS30<sub>1</sub> へパケットをコピーし、OS30<sub>1</sub> でパケットを受信するための第1受信処理を実行する。

【0241】

なお、図34において、ステップSR1~ステップSR13は、図24に示したステップSK1~ステップSK13に対応している。

【0242】

(実施の形態2の動作例2)

つぎに、実施の形態2の動作例2について、図30および図31を参照して、説明する。この動作例2は、図30に示したOS30<sub>1</sub> が実行中に、OS30<sub>1</sub> 宛のパケット(但し、信頼度が高いパケット)をNIC10が受信した場合の動作である。

【0243】

図31に示したステップSP1では、NIC受信処理が実行される。具体的には、図23に示したステップSJ1では、図30に示したNIC10のNIC受信処理部13は、ネットワーク50からパケットが到着したか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」として、同判断を繰り返す。

【0244】

そして、ネットワーク50を介して、他装置からOS30<sub>1</sub> 宛のパケットが到着すると、NIC受信処理部13は、ステップSJ1の判断結果を「Yes」とした後、ステップSJ2の判断結果を「No」とする。

【0245】

ステップSJ3では、NIC受信処理部13は、上記パケットを受信した後、受信バッファ14に格納する。ステップSJ4では、NIC受信処理部13は、受信バッファ14のパケットを、受信バッファレジスタ16に対応する受信バッファ25<sub>2</sub> にコピーする。

【0246】

ステップSJ5では、NIC受信処理部13は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>1</sub>)に対して、NIC10でパケットの受信完了を表すNIC受信完了割り込みを発生させる。

10

20

30

40

50

## 【0247】

これにより、図31に示したステップSP2で第1受信処理が実行される。具体的には、図26に示したステップSM1では、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>の受信処理部24<sub>1</sub>は、受信バッファ25<sub>1</sub>に格納されているパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、いずれのパケットも格納されていないため、判断結果を「No」とする。

## 【0248】

ステップSM2では、受信処理部24<sub>1</sub>は、OS切替え処理部21<sub>1</sub>を呼び出す。これにより、図31に示したステップSP3では、OS切替え処理部21<sub>1</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替えるという第1OS切り替え処理を実行する。

10

## 【0249】

ステップSP4では、第2受信処理が実行される。具体的には、図34に示したステップSR1では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub>の受信処理部24<sub>2</sub>は、受信バッファ25<sub>2</sub>に格納されているパケットの送信元IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

## 【0250】

ステップSR2では、受信処理部24<sub>2</sub>は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>2</sub>に対応しているか否かを判断し、判断結果を「No」とする。ステップSR3では、受信処理部24<sub>2</sub>は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

20

## 【0251】

ステップSR14では、受信処理部24<sub>2</sub>は、当該パケットの送信元IPアドレスが、予め登録された信頼度が高いIPアドレスであるか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

## 【0252】

ステップSR15では、受信処理部24<sub>2</sub>は、データチェックを行わずに、かつNIC10を介さずに、受信バッファ25<sub>2</sub>から受信バッファ25<sub>1</sub>へパケットをコピーする。この場合には、当該パケットの信頼性が確認されているため、共有メモリ(図示略)を経由して、コピーしてもよい。

30

## 【0253】

ステップSR16では、受信処理部24<sub>2</sub>は、OS切替え処理部21<sub>2</sub>を呼び出す。これにより、図31に示したステップSP5では、OS切替え処理部21<sub>2</sub>は、OSをOS30<sub>2</sub>からOS30<sub>1</sub>へ切り替えるという第2OS切替え処理を実行する。また、切り替え後、受信処理部24<sub>2</sub>は、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>の受信処理部24<sub>1</sub>を呼び出す。

## 【0254】

ステップSP6では、受信処理部24<sub>1</sub>は、受信バッファ25<sub>1</sub>からOS30<sub>1</sub>へパケットをコピーし、OS30<sub>1</sub>でパケットを受信するための第1受信処理を実行する。

## 【0255】

(実施の形態2の動作例3)  
つぎに、実施の形態2の動作例3について、図32および図33を参照して、説明する。この動作例3は、図32に示したOS30<sub>1</sub>からネットワーク50に接続された他装置へパケット(但し、信頼度が高いパケット)を送信する場合の動作である。

40

## 【0256】

図33に示したステップSQ1では、送信処理部22<sub>1</sub>は、OS30<sub>1</sub>から渡された送信すべきパケットの信頼度が、予め登録された信頼度より高い場合、図35に示した第1送信処理を実行する。なお、当該パケットの信頼度が、予め登録された信頼度より低い場合には、図27に示した第1送信処理が実行される。

## 【0257】

50

具体的には、図35に示したステップSS1では、送信処理部22<sub>1</sub>は、送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23<sub>2</sub>から送信バッファ23<sub>1</sub>に書き換える。ステップSS2では、送信処理部22<sub>1</sub>は、NIC送信処理部11を呼び出し、送信コマンドを発行する。ステップSS3では、送信処理部22<sub>1</sub>は、NIC10でNIC送信完了割り込みが発生したか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

【0258】

また、ステップSS2でNIC送信処理部11が呼び出されると、図33に示したステップSQ2では、NIC送信処理が実行される。具体的には、図22に示したステップSI1では、NIC送信処理部11は、送信処理部22<sub>1</sub>から送信コマンドを受けているため、判断結果を「Yes」とする。

10

【0259】

ステップSI2では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15に対応する送信バッファ23<sub>1</sub>から送信バッファ12へパケットをコピーする。ステップSI3では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12のパケット(他装置宛)をネットワーク50へ送信する。これにより、当該パケットは、ネットワーク50を介して、他装置(図示略)に受信される。

【0260】

ステップSI4では、NIC送信処理部11は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>1</sub>)に対して、NIC10でパケットの送信完了を表すNIC送信完了割り込みを発生させる。

20

【0261】

これにより、送信処理部22<sub>1</sub>は、図35に示したステップSS3の判断結果を「Yes」とする。ステップSS4では、送信処理部22<sub>1</sub>は、送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23<sub>1</sub>から送信バッファ23<sub>2</sub>に書き換える。

【0262】

以上説明したように、実施の形態2によれば、データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、OS30<sub>2</sub>を中継させずに、データをOS30<sub>1</sub>に直接渡すこととしたので、通信処理を高速化することができる。

【0263】

(実施の形態3)

さて、前述した実施の形態1においては、図1に示したNIC10の送信バッファレジスタ15および受信バッファレジスタ16のそれぞれの値をNICデバイスドライバ20<sub>1</sub>およびNICデバイスドライバ20<sub>2</sub>の双方で書き換えることが可能な構成例について説明したが、セキュリティをさらに高めることを目的として、書き換えの権限をNICデバイスドライバ20<sub>2</sub>のみに持たせるように構成してもよい。以下では、この構成例を実施の形態3として説明する。

30

【0264】

図36は、本発明にかかる実施の形態3の構成を示すブロック図である。この図において、図1の各部に対応する部分には同一の符号を付ける。同図においては、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub>に送信バッファレジスタ書き換え処理部27<sub>2</sub>および受信バッファレジスタ書き換え処理部28<sub>2</sub>が新たに設けられている。

40

【0265】

ここで、実施の形態3では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub>は、NIC10の送信バッファレジスタ15および受信バッファレジスタ16の値を書き換える権限を有している。一方、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>は、NIC10の送信バッファレジスタ15および受信バッファレジスタ16の値を書き換える権限を有していない。そこで、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>は、上記書き換えの要求が発生した場合、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub>に書き換えを代理してもらう。

【0266】

送信バッファレジスタ書き換え処理部27<sub>2</sub>は、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>から

50



の書き換え要求に応じて、送信バッファレジスタ15の値を代理で書き換える機能を備えている。また、受信バッファレジスタ書き換え処理部28<sub>2</sub>は、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>からの書き換え要求に応じて、受信バッファレジスタ16の値を代理で書き換える機能を備えている。

【0267】

つぎに、実施の形態3の動作概要1～4について、図37～図40を参照しつつ説明する。

【0268】

(実施の形態3の動作概要1)

はじめに、実施の形態3の動作概要1について、図37に示したブロック図を参照して説明する。この動作概要1では、NIC10を介して、OS30<sub>2</sub>からOS30<sub>1</sub>へ通信する場合について説明する。 10

【0269】

同図においては、OS30<sub>2</sub>が実行中であって、送信バッファレジスタ15に送信バッファ23<sub>2</sub>に対応する値が格納されており、かつ受信バッファレジスタ16に受信バッファ25<sub>2</sub>に対応する値が格納されている状態にあるものとする。

【0270】

この状態で、(1)では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub>の送信処理部22<sub>2</sub>は、OS30<sub>2</sub>からのパケットを送信バッファ23<sub>2</sub>に格納する。このパケットは、OS30<sub>2</sub>からOS30<sub>1</sub>へ送信される。従って、当該パケットの送信先IPアドレスは、OS30<sub>1</sub>に付与された192.168.1.3である。 20

【0271】

(2)では、送信処理部22<sub>2</sub>は、NIC10の受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>2</sub>から受信バッファ25<sub>1</sub>に書き換える。(3)では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15を参照して、送信バッファ23<sub>2</sub>にアクセスした後、送信バッファ23<sub>2</sub>から送信バッファ12へパケットをコピーする。

【0272】

(4)では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12からパケットを読み出し、これをネットワーク50へ送信する。そして、当該パケットは、NIC受信処理部13に受信された後、受信バッファ14に格納される。 30

【0273】

(5)では、NIC受信処理部13は、受信バッファレジスタ16を参照して、受信バッファ25<sub>1</sub>にアクセスした後、受信バッファ14から受信バッファ25<sub>1</sub>へパケットをコピーする。

【0274】

(6)では、OS切替え処理部21<sub>2</sub>は、OSをOS30<sub>2</sub>からOS30<sub>1</sub>へ切り替える。(7)では、受信処理部24<sub>1</sub>は、受信バッファ25<sub>1</sub>からパケットを読み出し、このパケットを切り替え後のOS30<sub>1</sub>へ渡す。

【0275】

(8)では、OS切替え処理部21<sub>1</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替える。(9)では、受信バッファレジスタ書き換え処理部28<sub>2</sub>は、OS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>への切り替えをトリガとして、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>に代わって、受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>1</sub>から受信バッファ25<sub>2</sub>に書き換える。(10)では、データチェック処理部26<sub>2</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替える。 40

【0276】

(実施の形態3の動作概要2)

つぎに、実施の形態3の動作概要2について、図38に示したブロック図を参照して説明する。この動作概要2では、NIC10を介して、OS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ通信する場合について説明する。

## 【0277】

同図においては、OS30<sub>1</sub> が実行中であって、送信バッファレジスタ15に送信バッファ23<sub>2</sub> に対応する値が格納されており、かつ受信バッファレジスタ16に受信バッファ25<sub>2</sub> に対応する値が格納されている状態にあるものとする。

## 【0278】

この状態で、(1)では、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub> の送信処理部22<sub>1</sub> は、OS30<sub>1</sub> からのパケットを送信バッファ23<sub>1</sub> に格納する。このパケットは、OS30<sub>1</sub> からOS30<sub>2</sub> 宛に送信される。従って、当該パケットの送信先IPアドレスは、OS30<sub>2</sub> に付与された192.168.1.4である。

## 【0279】

(2)では、OS切替え処理部21<sub>1</sub> は、OSをOS30<sub>1</sub> からOS30<sub>2</sub> へ切り替える。(3)では、送信バッファレジスタ書き換え処理部27<sub>2</sub> は、OS30<sub>1</sub> からOS30<sub>2</sub> への切り替えをトリガとして、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub> に代わって、NIC10の送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23<sub>2</sub> から送信バッファ23<sub>1</sub> に書き換える。

## 【0280】

(4)では、OS切替え処理部21<sub>2</sub> は、OSをOS30<sub>2</sub> からOS30<sub>1</sub> へ切り替える。(5)では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15を参照して、送信バッファ23<sub>1</sub> にアクセスした後、送信バッファ23<sub>1</sub> から送信バッファ12へパケットをコピーする。

## 【0281】

(6)では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12からパケットを読み出し、これをネットワーク50へ送信する。そして、当該パケットは、NIC受信処理部13に受信された後、受信バッファ14に格納される。

## 【0282】

(7)では、NIC受信処理部13は、受信バッファレジスタ16を参照して、受信バッファ25<sub>2</sub> にアクセスした後、受信バッファ14から受信バッファ25<sub>2</sub> へパケットをコピーする。

## 【0283】

(8)では、OS切替え処理部21<sub>1</sub> は、OSをOS30<sub>1</sub> からOS30<sub>2</sub> へ切り替える。(9)では、受信処理部24<sub>2</sub> は、送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23<sub>1</sub> から送信バッファ23<sub>2</sub> へ書き換える。(10)では、受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>1</sub> からパケットを読み出し、このパケットを切り替え後のOS30<sub>2</sub> へ渡す。

## 【0284】

(実施の形態3の動作概要3)

はじめに、実施の形態3の動作概要3について、図39に示したブロック図を参照して説明する。この動作概要3では、ネットワーク50に接続された他装置(図示略)からOS30<sub>1</sub> 宛のパケットをNIC10を介してOS30<sub>2</sub> が中継し、データチェック(ウイルスチェック等)を行う場合について説明する。

## 【0285】

同図においては、OS30<sub>2</sub> が実行中であって、送信バッファレジスタ15に送信バッファ23<sub>2</sub> に対応する値が格納されており、かつ受信バッファレジスタ16に受信バッファ25<sub>2</sub> に対応する値が格納されている状態にあるものとする。

## 【0286】

この状態で、(1)では、NIC10のNIC受信処理部13は、他装置(図示略)からOS30<sub>1</sub> 宛に送信されたパケットを、ネットワーク50を介して、受信した後、これを受信バッファ14に格納する。ここで、当該パケットの送信先IPアドレスは、OS30<sub>1</sub> に付与された192.168.1.3である。

## 【0287】

10

20

30

40

50

(2)では、NIC受信処理部13は、受信バッファレジスタ16を参照して、受信バッファ25<sub>2</sub>にアクセスした後、受信バッファ14から受信バッファ25<sub>2</sub>へパケットをコピーする。

【0288】

(3)では、受信処理部24<sub>2</sub>は、データチェック処理部26<sub>2</sub>を呼び出す。(4)では、データチェック処理部26<sub>2</sub>は、受信バッファ25<sub>2</sub>に格納されたパケットについて、ウイルス感染や、ネットワーク攻撃の可能性等についてのチェックを実行する。このチェック結果が異常である場合には、アラームがあがり、一連の処理が中断される。

【0289】

この場合、チェック結果が正常であるとする、(5)では、受信処理部24<sub>2</sub>(またはデータチェック処理部26<sub>2</sub>)は、受信バッファ25<sub>2</sub>から送信バッファ23<sub>2</sub>へ当該パケットをコピーする。 10

【0290】

(6)では、送信処理部22<sub>2</sub>は、受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>2</sub>から受信バッファ25<sub>1</sub>へ書き換える。(7)では、NIC10のNIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15を参照して、送信バッファ23<sub>2</sub>から送信バッファ12へパケットをコピーする。

【0291】

(8)では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12からパケットを読み出し、これをネットワーク50へ送信する。そして、当該パケットは、NIC受信処理部13に受信された後、受信バッファ14に格納される。 20

【0292】

(9)では、NIC受信処理部13は、受信バッファレジスタ16を参照して、受信バッファ25<sub>1</sub>にアクセスした後、受信バッファ14から受信バッファ25<sub>1</sub>へパケットをコピーする。

【0293】

(10)では、OS切替え処理部21<sub>2</sub>は、OSをOS30<sub>2</sub>からOS30<sub>1</sub>へ切り替える。(11)では、受信処理部24<sub>1</sub>は、受信バッファ25<sub>1</sub>からパケットを読み出し、このパケットを切り替え後のOS30<sub>1</sub>へ渡す。

【0294】

(12)では、OS切替え処理部21<sub>1</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替える。(13)では、受信バッファレジスタ書き換え処理部28<sub>2</sub>は、OS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>への切り替えをトリガとして、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>に代わって、受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>1</sub>から受信バッファ25<sub>2</sub>に書き換える。(14)では、データチェック処理部26<sub>2</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替える。 30

【0295】

(実施の形態3の動作概要4)

つぎに、実施の形態3の動作概要4について、図40に示したブロック図を参照して説明する。この動作概要4では、OS30<sub>1</sub>からネットワーク50に接続された他装置(図示略)宛のパケットを、NIC10を介してOS30<sub>2</sub>が中継し、データチェック(ウイルスチェック等)を行う場合について説明する。 40

【0296】

同図においては、OS30<sub>1</sub>が実行中であって、送信バッファレジスタ15に送信バッファ23<sub>2</sub>に対応する値が格納されており、かつ受信バッファレジスタ16に受信バッファ25<sub>2</sub>に対応する値が格納されている状態にあるものとする。

【0297】

この状態で、(1)では、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>の送信処理部22<sub>1</sub>は、OS30<sub>1</sub>からのパケットを送信バッファ23<sub>1</sub>に格納する。このパケットは、OS30<sub>1</sub>から他装置(図示略)宛に送信される。従って、当該パケットの送信先IPアドレ 50

スは、他装置に付与されたIPアドレスである。

【0298】

(2)では、OS切替え処理部21<sub>1</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替える。(3)では、送信バッファレジスタ書き換え処理部27<sub>2</sub>は、OS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>への切り替えをトリガとして、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>に代わって、送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23<sub>2</sub>から送信バッファ23<sub>1</sub>に書き換える。

【0299】

(4)では、OS切替え処理部21<sub>2</sub>は、OSをOS30<sub>2</sub>からOS30<sub>1</sub>へ切り替える。(5)では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15を参照して、送信バッファ23<sub>1</sub>にアクセスした後、送信バッファ23<sub>1</sub>から送信バッファ12へパケットをコピーする。

10

【0300】

(6)では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12からパケットを読み出し、このパケットの送信先IPアドレスを、他装置のIPアドレスからOS30<sub>2</sub>のIPアドレス(192.168.1.4)に変更する。つぎに、NIC送信処理部11は、変更後のパケットをネットワーク50へ送信する。つぎに、パケットは、NIC受信処理部13に受信された後、受信バッファ25<sub>2</sub>に格納される。

【0301】

(7)では、NIC受信処理部13は、受信バッファレジスタ16を参照して、受信バッファ25<sub>2</sub>にアクセスした後、受信バッファ14から受信バッファ25<sub>2</sub>へパケットをコピーする。

20

【0302】

(8)では、OS切替え処理部21<sub>1</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替える。(9)では、送信バッファレジスタ書き換え処理部27<sub>2</sub>は、OS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>への切り替えをトリガとして、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>に代わって、送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23<sub>1</sub>から送信バッファ23<sub>2</sub>に書き換える。

【0303】

(10)では、受信処理部24<sub>2</sub>は、データチェック処理部26<sub>2</sub>を呼び出す。(11)では、データチェック処理部26<sub>2</sub>は、受信バッファ25<sub>2</sub>に格納されたパケットについて、ウイルス感染や、ネットワーク攻撃の可能性等についてのチェックを実行する。このチェック結果が異常である場合には、アラームがあがり、一連の処理が中断される。

30

【0304】

この場合、チェック結果が正常であるとする、(12)では、受信処理部24<sub>2</sub>(またはデータチェック処理部26<sub>2</sub>)は、受信バッファ25<sub>2</sub>から送信バッファ23<sub>2</sub>へ当該パケットをコピーする。

【0305】

(13)では、NIC10のNIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15を参照して、送信バッファ23<sub>2</sub>から送信バッファ12へパケットをコピーする。

40

【0306】

(14)では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12からパケットを読み出し、これをネットワーク50へ送信する。そして、当該パケットは、ネットワーク50を介して他装置(図示略)に受信される。

【0307】

(実施の形態3の動作例1)

つぎに、実施の形態3の動作例1について、図41および図42を参照して、説明する。この動作例1は、図41に示したOS30<sub>2</sub>が実行中に、OS30<sub>2</sub>宛のパケットをNIC10が受信した場合の動作である。

50

## 【0308】

ここで、実施の形態3では、図24に代えて図59に示した第2受信処理が、図26に代えて図60に示した第1受信処理が、図27に代えて図61に示した第1送信処理がそれぞれ実行される。

## 【0309】

図42に示したステップST1では、NIC受信処理が実行される。具体的には、図23に示したステップSJ1では、図41に示したNIC10のNIC受信処理部13は、ネットワーク50からパケットが到着したか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」として、同判断を繰り返す。

## 【0310】

そして、ネットワーク50を介してOS30<sub>2</sub>宛のパケットが到着すると、NIC受信処理部13は、ステップSJ1の判断結果を「Yes」とする。ステップSJ2では、NIC受信処理部13は、受信禁止状態にあるか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

## 【0311】

ステップSJ3では、NIC受信処理部13は、上記パケットを受信した後、受信バッファ14に格納する。ステップSJ4では、NIC受信処理部13は、受信バッファ14のパケットを、受信バッファレジスタ16に対応する受信バッファ25<sub>2</sub>にコピーする。

## 【0312】

ステップSJ5では、NIC受信処理部13は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>2</sub>)に対して、NIC10でパケットの受信完了を表すNIC受信完了割り込みを発生させる。

## 【0313】

これにより、OS30<sub>2</sub>側では、図42に示したステップST2で第2受信処理が実行される。具体的には、図59に示したステップSSD1では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub>の受信処理部24<sub>2</sub>は、受信バッファ25<sub>2</sub>に格納されているパケットの送信元IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

## 【0314】

ステップSSD2では、受信処理部24<sub>2</sub>は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>2</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。ステップSSD7では、受信処理部24<sub>2</sub>は、受信バッファ25<sub>2</sub>からOS30<sub>2</sub>へパケットをコピーする。

## 【0315】

(実施の形態3の動作例2)

つぎに、実施の形態3の動作例2について、図43および図44を参照して、説明する。この動作例2は、図43に示したOS30<sub>2</sub>が実行中に、OS30<sub>1</sub>宛のパケットをNIC10が受信した場合の動作である。

## 【0316】

図44に示したステップSU1では、動作例1と同様にして、NIC受信処理(図23参照)が実行される。このNIC受信処理では、図43に示したNIC10のNIC受信処理部13により、ネットワーク50を介してOS30<sub>1</sub>宛のパケットが受信された後、受信バッファ14に格納される。つぎに、パケットは、NIC受信処理部13により、受信バッファ25<sub>2</sub>に格納される。

## 【0317】

図44に示したステップSU2では、OS30<sub>2</sub>側で第2受信処理が実行される。具体的には、図59に示したステップSSD1では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub>の受信処理部24<sub>2</sub>は、受信バッファ25<sub>2</sub>に格納されているパケットの送信元IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

。

10

20

30

40

50

## 【0318】

ステップSSD2では、受信処理部24<sub>2</sub> は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>2</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ステップSSD3では、受信処理部24<sub>2</sub> は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

## 【0319】

ステップSSD8では、受信処理部24<sub>2</sub> は、NIC10に対して受信禁止コマンドを発行する。これにより、ステップSSD9では、NIC受信割り込みが禁止され、NIC10が前述した受信禁止状態とされる。従って、NIC10では、パケットの受信が禁止される。

10

## 【0320】

ステップSSD10では、受信処理部24<sub>2</sub> は、データチェック処理部26<sub>2</sub> を呼び出し、受信バッファ25<sub>2</sub> に格納されたパケットについて、ウイルス感染や、ネットワーク攻撃の可能性等についてのチェックを実行させる。なお、このチェック結果が異常である場合には、アラームがあがり、一連の処理が中断される。

## 【0321】

この場合、チェック結果が正常であるとする、ステップSSD11では、受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> から送信バッファ23<sub>2</sub> へ当該パケットをコピーする。ステップSSD12では、受信処理部24<sub>2</sub> は、送信処理部22<sub>2</sub> を呼び出す。

## 【0322】

これにより、図44に示したステップSU3では、第2送信処理が実行される。具体的には、図25に示したステップSL1では、送信処理部22<sub>2</sub> は、送信バッファ23<sub>2</sub> に格納されているパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

20

## 【0323】

ステップSL4では、送信処理部22<sub>2</sub> は、受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>2</sub> から受信バッファ25<sub>1</sub> へ書き換える。ステップSL5では、送信処理部22<sub>2</sub> は、NIC受信割り込み禁止を解除する。

## 【0324】

ステップSL6では、送信処理部22<sub>2</sub> は、NIC10に受信禁止解除コマンドを発行する。これにより、NIC10における受信禁止が解除される。ステップSL7では、送信処理部22<sub>2</sub> は、NIC送信処理部11を呼び出す。ステップSL8では、送信処理部22<sub>2</sub> は、送信コマンドをNIC送信処理部11へ渡し、NIC送信割り込みを発生させる。

30

## 【0325】

これにより、図44に示したステップSU4では、NIC送信処理が実行される。具体的には、図22に示したステップSI1では、NIC送信処理部11は、送信処理部22<sub>1</sub> または送信処理部22<sub>2</sub> から送信コマンドを受けたか否かを判断する。

## 【0326】

この場合、ステップSL8(図25参照)で送信処理部22<sub>2</sub> から送信コマンドを受けているため、NIC送信処理部11は、ステップSI1の判断結果を「Yes」とする。なお、送信コマンドを受けていない場合、NIC送信処理部11は、ステップSI1の判断を繰り返す。

40

## 【0327】

ステップSI2では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15に対応する送信バッファ23<sub>2</sub> から送信バッファ12へパケットをコピーする。ステップSI3では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12のパケット(OS30<sub>1</sub> 宛)をネットワーク50へ送信する。

## 【0328】

ステップSI4では、NIC送信処理部11は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>2</sub>

50

）に対して、NIC 10でパケットの送信完了を表すNIC送信完了割り込みを発生させる。

【0329】

また、図25に示したステップSL9では、送信処理部22<sub>2</sub>は、OS切替え処理部21<sub>2</sub>を呼び出す。これにより、図44に示したステップSU5では、OS切替え処理部21<sub>2</sub>は、OSをOS30<sub>2</sub>からOS30<sub>1</sub>へ切り替えるという第2OS切替え処理を実行する。

【0330】

そして、切り替え後、ステップSU6では、NIC受信処理（図23参照）が実行される。このNIC受信処理では、NIC受信処理部13は、図23に示したステップSJ1の判断結果を「Yes」とした後、ステップSJ2の判断結果を「No」とする。 10

【0331】

ステップSJ3では、NIC受信処理部13は、ネットワーク50を介してOS30<sub>1</sub>宛のパケットを受信した後、受信バッファ14に格納する。ステップSJ4では、NIC受信処理部13は、受信バッファ14のパケットを、受信バッファレジスタ16に対応する受信バッファ25<sub>1</sub>にコピーする。

【0332】

ステップSJ5では、NIC受信処理部13は、実行中のOS（この場合、OS30<sub>1</sub>）に対して、NIC10でパケットの受信完了を表すNIC受信完了割り込みを発生させる。 20

【0333】

これにより、OS30<sub>1</sub>側では、図44に示したステップSU7で第1受信処理が実行される。具体的には、図60に示したステップSE1では、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>の受信処理部24<sub>1</sub>は、受信バッファ25<sub>1</sub>に格納されているパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0334】

ステップSE3では、受信処理部24<sub>1</sub>はNIC10に対して受信禁止コマンドを発行する。ステップSE4では、NIC受信割り込みが禁止される。ステップSE5では、受信処理部24<sub>1</sub>は、受信バッファ25<sub>1</sub>からOS30<sub>1</sub>にパケットをコピーする。 30

【0335】

ステップSE6では、受信処理部24<sub>1</sub>は、OS切替え処理部21<sub>1</sub>を呼び出す。ステップSE7では、受信処理部24<sub>1</sub>はNIC受信割り込み禁止を解除する。ステップSE8では、受信処理部24<sub>1</sub>は、NIC10に受信禁止解除コマンドを発行する。

【0336】

図44に示したステップSU8では、OS切替え処理部21<sub>1</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替えるという第1OS切り替え処理を実行する。ステップSU9では、受信バッファレジスタ書き換え処理部28<sub>2</sub>は、OS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>への切り替えをトリガとして、受信バッファレジスタ書き換え処理を実行する。 40

【0337】

具体的には、図57に示したステップSB1では、受信バッファレジスタ書き換え処理部28<sub>2</sub>は、OS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>への切り替えがあるか否かを判断し、この判断結果が「No」である場合、同判断を繰り返す。この場合、切り替えが行われているため、受信バッファレジスタ書き換え処理部28<sub>2</sub>は、ステップSB1の判断結果を「Yes」とする。

【0338】

ステップSB2では、受信バッファレジスタ書き換え処理部28<sub>2</sub>は、受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>1</sub>から受信バッファ25<sub>2</sub>に書き換える。 50

## 【0339】

図44に示したステップSU10では、OS切替え処理部21<sub>2</sub> が呼び出される。これにより、OS切替え処理部21<sub>2</sub> は、OSをOS30<sub>2</sub> からOS30<sub>1</sub> へ切り替えるという第2OS切り替え処理を実行する。

## 【0340】

(実施の形態3の動作例3)

つぎに、実施の形態3の動作例3について、図45および図46を参照して、説明する。この動作例3は、図45に示したOS30<sub>1</sub> が実行中に、OS30<sub>2</sub> 宛の packets をNIC10が受信した場合の動作である。

## 【0341】

図46に示したステップSV1では、NIC受信処理が実行される。具体的には、図23に示したステップSJ1では、図45に示したNIC10のNIC受信処理部13は、ネットワーク50からパケットが到着したか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」として、同判断を繰り返す。

## 【0342】

そして、ネットワーク50を介してOS30<sub>2</sub> 宛の packets が到着すると、NIC受信処理部13は、ステップSJ1の判断結果を「Yes」とした後、ステップSJ2の判断結果を「No」とする。

## 【0343】

ステップSJ3では、NIC受信処理部13は、上記パケットを受信した後、受信バッファ14に格納する。ステップSJ4では、NIC受信処理部13は、受信バッファ14のパケットを、受信バッファレジスタ16に対応する受信バッファ25<sub>2</sub> にコピーする。

## 【0344】

ステップSJ5では、NIC受信処理部13は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>1</sub>)に対して、NIC10でパケットの受信完了を表すNIC受信完了割り込みを発生させる。

## 【0345】

これにより、図46に示したステップSV2で第1受信処理が実行される。具体的には、図60に示したステップSE1では、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub> の受信処理部24<sub>1</sub> は、受信バッファ25<sub>1</sub> に格納されているパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、いずれのパケットも格納されていないため、判断結果を「No」とする。

## 【0346】

ステップSE2では、受信処理部24<sub>1</sub> は、OS切替え処理部21<sub>1</sub> を呼び出す。これにより、図46に示したステップSV3では、OS切替え処理部21<sub>1</sub> は、OSをOS30<sub>1</sub> からOS30<sub>2</sub> へ切り替えるという第1OS切り替え処理を実行する。

## 【0347】

ステップSV4では、第2受信処理が実行される。具体的には、図59に示したステップSSD1では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub> の受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> に格納されているパケットの送信元IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

## 【0348】

ステップSSD2では、受信処理部24<sub>2</sub> は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>2</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。ステップSSD7では、受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> からOS30<sub>2</sub> へパケットをコピーする。

## 【0349】

(実施の形態3の動作例4)

つぎに、実施の形態3の動作例4について、図47および図48を参照して、説明する。この動作例4は、図47に示したOS30<sub>1</sub> が実行中に、OS30<sub>1</sub> 宛の packets を

10

20

30

40

50



N I C 1 0 が受信した場合の動作である。

【 0 3 5 0 】

図 4 8 に示したステップ S W 1 では、N I C 受信処理が実行される。具体的には、図 2 3 に示したステップ S J 1 では、図 4 7 に示した N I C 1 0 の N I C 受信処理部 1 3 は、ネットワーク 5 0 からパケットが到着したか否かを判断し、この場合、判断結果を「 N o 」として、同判断を繰り返す。

【 0 3 5 1 】

そして、ネットワーク 5 0 を介して O S 3 0<sub>1</sub> 宛のパケットが到着すると、N I C 受信処理部 1 3 は、ステップ S J 1 の判断結果を「 Y e s 」とした後、ステップ S J 2 の判断結果を「 N o 」とする。

10

【 0 3 5 2 】

ステップ S J 3 では、N I C 受信処理部 1 3 は、上記パケットを受信した後、受信バッファ 1 4 に格納する。ステップ S J 4 では、N I C 受信処理部 1 3 は、受信バッファ 1 4 のパケットを、受信バッファレジスタ 1 6 に対応する受信バッファ 2 5<sub>2</sub> にコピーする。

【 0 3 5 3 】

ステップ S J 5 では、N I C 受信処理部 1 3 は、実行中の O S (この場合、O S 3 0<sub>1</sub>) に対して、N I C 1 0 でパケットの受信完了を表す N I C 受信完了割り込みを発生させる。

【 0 3 5 4 】

これにより、図 4 8 に示したステップ S W 2 で第 1 受信処理が実行される。具体的には、図 6 0 に示したステップ S S E 1 では、N I C デバイスドライバ 2 0<sub>1</sub> の受信処理部 2 4<sub>1</sub> は、受信バッファ 2 5<sub>1</sub> に格納されているパケットの送信先 I P アドレスが O S 3 0<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、いずれのパケットも格納されていないため、判断結果を「 N o 」とする。

20

【 0 3 5 5 】

ステップ S S E 2 では、受信処理部 2 4<sub>1</sub> は、O S 切替え処理部 2 1<sub>1</sub> を呼び出す。これにより、図 4 8 に示したステップ S W 3 では、O S 切替え処理部 2 1<sub>1</sub> は、O S を O S 3 0<sub>1</sub> から O S 3 0<sub>2</sub> へ切り替えるという第 1 O S 切り替え処理を実行する。

【 0 3 5 6 】

ステップ S W 4 では、第 2 受信処理が実行される。具体的には、図 5 9 に示したステップ S S D 1 では、N I C デバイスドライバ 2 0<sub>2</sub> の受信処理部 2 4<sub>2</sub> は、受信バッファ 2 5<sub>2</sub> に格納されているパケットの送信元 I P アドレスが O S 3 0<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「 N o 」とする。

30

【 0 3 5 7 】

ステップ S S D 2 では、受信処理部 2 4<sub>2</sub> は、同パケットの送信先 I P アドレスが O S 3 0<sub>2</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「 N o 」とする。ステップ S S D 3 では、受信処理部 2 4<sub>2</sub> は、同パケットの送信先 I P アドレスが O S 3 0<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「 Y e s 」とする。

【 0 3 5 8 】

ステップ S S D 8 では、受信処理部 2 4<sub>2</sub> は、N I C 1 0 に対して受信禁止コマンドを発行する。これにより、ステップ S S D 9 では、N I C 受信割り込みが禁止され、N I C 1 0 が前述した受信禁止状態とされる。従って、N I C 1 0 では、パケットの受信が禁止される。

40

【 0 3 5 9 】

ステップ S S D 1 0 では、受信処理部 2 4<sub>2</sub> は、データチェック処理部 2 6<sub>2</sub> を呼び出し、受信バッファ 2 5<sub>2</sub> に格納されたパケットについて、ウイルス感染や、ネットワーク攻撃の可能性等についてのチェックを実行させる。なお、このチェック結果が異常である場合には、アラームがあがり、一連の処理が中断される。

【 0 3 6 0 】

この場合、チェック結果が正常であるとすると、ステップ S S D 1 1 では、受信処理部 2

50

4<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> から送信バッファ23<sub>2</sub> へ当該パケットをコピーする。ステップS D 1 2では、受信処理部24<sub>2</sub> は、送信処理部22<sub>2</sub> を呼び出す。

【0361】

これにより、図48に示したステップS W 5では、第2送信処理が実行される。具体的には、図25に示したステップS L 1では、送信処理部22<sub>2</sub> は、送信バッファ23<sub>2</sub> に格納されているパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0362】

ステップS L 4では、送信処理部22<sub>2</sub> は、受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>2</sub> から受信バッファ25<sub>1</sub> に書き換える。ステップS L 5では、送信処理部22<sub>2</sub> は、NIC受信割り込み禁止を解除する。

10

【0363】

ステップS L 6では、送信処理部22<sub>2</sub> は、NIC10に受信禁止解除コマンドを発行する。これにより、NIC10における受信禁止が解除される。ステップS L 7では、送信処理部22<sub>2</sub> は、NIC送信処理部11を呼び出す。ステップS L 8では、送信処理部22<sub>2</sub> は、送信コマンドをNIC送信処理部11へ渡し、NIC送信割り込みを発生させる。

【0364】

これにより、図48に示したステップS W 6では、NIC送信処理が実行される。具体的には、図22に示したステップS I 1では、NIC送信処理部11は、送信処理部22<sub>1</sub> または送信処理部22<sub>2</sub> から送信コマンドを受けたか否かを判断する。

20

【0365】

この場合、ステップS L 8（図25参照）で送信処理部22<sub>2</sub> から送信コマンドを受けているため、NIC送信処理部11は、ステップS I 1の判断結果を「Yes」とする。

【0366】

ステップS I 2では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15に対応する送信バッファ23<sub>2</sub> から送信バッファ12へパケットをコピーする。ステップS I 3では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12のパケット(OS30<sub>1</sub> 宛)をネットワーク50へ送信する。

【0367】

ステップS I 4では、NIC送信処理部11は、実行中のOS（この場合、OS30<sub>2</sub>）に対して、NIC10でパケットの送信完了を表すNIC送信完了割り込みを発生させる。

30

【0368】

また、図25に示したステップS L 9では、送信処理部22<sub>2</sub> は、OS切替え処理部21<sub>2</sub> を呼び出す。これにより、図48に示したステップS W 7では、OS切替え処理部21<sub>2</sub> は、OSをOS30<sub>2</sub> からOS30<sub>1</sub> へ切り替えるという第2OS切替え処理を実行する。

【0369】

そして、切り替え後、ステップS W 8では、NIC受信処理（図23参照）が実行される。このNIC受信処理では、NIC受信処理部13は、図23に示したステップS J 1の判断結果を「Yes」とした後、ステップS J 2の判断結果を「No」とする。

40

【0370】

ステップS J 3では、NIC受信処理部13は、上記パケットを受信した後、受信バッファ14に格納する。ステップS J 4では、NIC受信処理部13は、受信バッファ14のパケットを、受信バッファレジスタ16に対応する受信バッファ25<sub>1</sub> にコピーする。

【0371】

ステップS J 5では、NIC受信処理部13は、実行中のOS（この場合、OS30<sub>2</sub>）に対して、NIC10でパケットの受信完了を表すNIC受信完了割り込みを発生させる。

50

## 【0372】

これにより、図48に示したステップSW9で第1受信処理が実行される。具体的には、図60に示したステップSSE1では、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>の受信処理部24<sub>1</sub>は、受信バッファ25<sub>1</sub>に格納されているパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

## 【0373】

ステップSSE3では、受信処理部24<sub>1</sub>はNIC10に対して受信禁止コマンドを発行する。ステップSSE4では、NIC受信割り込みが禁止される。ステップSSE5では、受信処理部24<sub>1</sub>は、受信バッファ25<sub>1</sub>からOS30<sub>1</sub>にパケットをコピーする。

10

## 【0374】

ステップSSE6では、受信処理部24<sub>1</sub>は、OS切替え処理部21<sub>1</sub>を呼び出す。ステップSSE7では、受信処理部24<sub>1</sub>はNIC受信割り込み禁止を解除する。ステップSSE8では、受信処理部24<sub>1</sub>は、NIC10に受信禁止解除コマンドを発行する。

## 【0375】

図48に示したステップSW10では、OS切替え処理部21<sub>1</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替えるという第1OS切り替え処理を実行する。ステップSW11では、受信バッファレジスタ書き換え処理部28<sub>2</sub>は、OS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>への切り替えをトリガとして、受信バッファレジスタ書き換え処理を実行する。

20

## 【0376】

具体的には、図57に示したステップSSB1では、受信バッファレジスタ書き換え処理部28<sub>2</sub>は、OS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>への切り替えがあるか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

## 【0377】

ステップSSB2では、受信バッファレジスタ書き換え処理部28<sub>2</sub>は、受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>1</sub>から受信バッファ25<sub>2</sub>に書き換える。

## 【0378】

図48に示したステップSW12では、OS切替え処理部21<sub>2</sub>が呼び出される。これにより、OS切替え処理部21<sub>2</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替えるという第2OS切り替え処理を実行する。

30

## 【0379】

(実施の形態3の動作例5)

つぎに、実施の形態3の動作例5について、図49および図50を参照して、説明する。この動作例5は、図49に示したOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へパケットを送信する場合の動作である。

## 【0380】

図50に示したステップSX1では、第1送信処理が実行される。具体的には、図61に示したステップSSF1では、送信処理部22<sub>1</sub>は、OS30<sub>1</sub>から渡された送信すべきパケットの送信先IPアドレスを、OS30<sub>2</sub>のIPアドレスに置換した後、送信バッファ23<sub>1</sub>に格納する。

40

## 【0381】

ステップSSF2では、送信処理部22<sub>1</sub>は、OS切替え処理部21<sub>1</sub>を呼び出す。これにより、図50に示したステップSX2では、OS切替え処理部21<sub>1</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替えるという、第1OS切替え処理を実行する。

## 【0382】

ステップSX3では、送信バッファレジスタ書き換え処理部27<sub>2</sub>は、OS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>への切り替えをトリガとして、送信バッファレジスタ書き換え処理を実行する。

## 【0383】

50

具体的には、図58に示したステップSSC1では、送信バッファレジスタ書き換え処理部27<sub>2</sub>は、OS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>への切り替えがあるか否かを判断し、この判断結果が「No」である場合、同判断を繰り返す。この場合、切り替えが行われているため、送信バッファレジスタ書き換え処理部27<sub>2</sub>は、ステップSSC1の判断結果を「Yes」とする。

【0384】

ステップSSC2では、送信バッファレジスタ書き換え処理部27<sub>2</sub>は、送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23<sub>1</sub>から送信バッファ23<sub>2</sub>に書き換える。

【0385】

図50に示したステップSX4では、OS切替え処理部21<sub>2</sub>が呼び出される。これにより、OS切替え処理部21<sub>2</sub>は、OSをOS30<sub>2</sub>からOS30<sub>1</sub>へ切り替えるという第2OS切り替え処理を実行する。 10

【0386】

ステップSX5では、送信処理部22<sub>1</sub>は、第1送信処理を継続する。すなわち、図61に示したステップSSF3では、送信処理部22<sub>1</sub>は、NIC送信処理部11を呼び出し、送信コマンドを発行する。ステップSSF4では、送信処理部22<sub>1</sub>は、NIC10でNIC送信完了割り込みが発生したか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」として、同判断を繰り返す。

【0387】

また、ステップSSF3(図61参照)でNIC送信処理部11が呼び出されると、OS30<sub>2</sub>からOS30<sub>1</sub>への切り替え後、図50に示したステップSX6では、NIC送信処理部11は、送信処理部22<sub>1</sub>または送信処理部22<sub>2</sub>から送信コマンドを受けたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。 20

【0388】

ステップSI2では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15に対応する送信バッファ23<sub>1</sub>から送信バッファ12へパケットをコピーする。ステップSI3では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12のパケット(OS30<sub>2</sub>宛)をネットワーク50へ送信する。

【0389】

ステップSI4では、NIC送信処理部11は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>1</sub>)に対して、NIC10でパケットの送信完了を表すNIC送信完了割り込みを発生させる。 30

【0390】

これにより、送信処理部22<sub>1</sub>は、図61に示したステップSSF4の判断結果を「Yes」とする。ステップSSF5では、送信処理部22<sub>1</sub>は、送信バッファレジスタ書き換え処理部27<sub>2</sub>に、送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23<sub>1</sub>から送信バッファ23<sub>2</sub>に書き換えさせる。ステップSSF6では、送信処理部22<sub>1</sub>は、OS切替え処理部21<sub>1</sub>を呼び出す。

【0391】

これにより、図50に示したステップSX7では、OS切替え処理部21<sub>1</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替えるという第1OS切り替え処理を実行する。 40

【0392】

ステップSX8では、NIC受信処理(図23参照)が実行される。このNIC受信処理では、図49に示したNIC10のNIC受信処理部13により、ネットワーク50を介してOS30<sub>2</sub>宛のパケットが受信された後、受信バッファ14に格納される。つぎに、パケットは、NIC受信処理部13により、受信バッファ25<sub>2</sub>に格納される。

【0393】

ステップSX9では、OS30<sub>2</sub>側で第2受信処理が実行される。具体的には、図59に示したステップSSD1では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub>の受信処理部24<sub>2</sub> 50

は、受信バッファ 25<sub>2</sub> に格納されているパケットの送信元 IP アドレスが OS 30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0394】

ステップ SSD 5 では、受信処理部 24<sub>2</sub> は、送信バッファレジスタ 15 の値を送信バッファ 23<sub>1</sub> から送信バッファ 23<sub>2</sub> に書き換える。ステップ SSD 6 では、受信処理部 24<sub>2</sub> は、データチェック処理部 26<sub>2</sub> を呼び出し、受信バッファ 25<sub>2</sub> に格納されているパケットについてデータチェックを行わせる。なお、チェック結果が異常である場合には、アラームがあがり、一連の処理が中断される。

【0395】

この場合、チェック結果が正常であるものとし、ステップ SSD 2 では、受信処理部 24<sub>2</sub> は、同パケットの送信先 IP アドレスが OS 30<sub>2</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。ステップ SSD 7 では、受信処理部 24<sub>2</sub> は、受信バッファ 25<sub>2</sub> から OS 30<sub>2</sub> へパケットをコピーする。

【0396】

(実施の形態 3 の動作例 6)

つぎに、実施の形態 3 の動作例 6 について、図 5 1 および図 5 2 を参照して、説明する。この動作例 6 は、図 5 1 に示した OS 30<sub>1</sub> からネットワーク 50 に接続された他装置へパケットを送信する場合の動作である。

【0397】

図 5 2 に示したステップ SY 1 では、第 1 送信処理が実行される。具体的には、図 6 1 に示したステップ SSF 1 では、送信処理部 22<sub>1</sub> は、OS 30<sub>1</sub> から渡された送信すべきパケットの送信先 IP アドレス(この場合、他装置の IP アドレス)を、OS 30<sub>2</sub> の IP アドレスに置換した後、送信バッファ 23<sub>1</sub> に格納する。なお、置換前の他装置の IP アドレスは、当該パケットのデータ領域に格納される。

【0398】

ステップ SSF 2 では、送信処理部 22<sub>1</sub> は、OS 切替え処理部 21<sub>1</sub> を呼び出す。これにより、図 5 2 に示したステップ SY 2 では、OS 切替え処理部 21<sub>1</sub> は、OS を OS 30<sub>1</sub> から OS 30<sub>2</sub> へ切り替えるという、第 1 OS 切替え処理を実行する。

【0399】

ステップ SY 3 では、送信バッファレジスタ書き換え処理部 27<sub>2</sub> は、OS 30<sub>1</sub> から OS 30<sub>2</sub> への切り替えをトリガとして、送信バッファレジスタ書き換え処理を実行する。

【0400】

具体的には、図 5 8 に示したステップ SSC 1 では、送信バッファレジスタ書き換え処理部 27<sub>2</sub> は、OS 30<sub>1</sub> から OS 30<sub>2</sub> への切り替えがあるか否かを判断し、この判断結果が「No」である場合、同判断を繰り返す。この場合、切り替えが行われているため、送信バッファレジスタ書き換え処理部 27<sub>2</sub> は、ステップ SSC 1 の判断結果を「Yes」とする。

【0401】

ステップ SSC 2 では、送信バッファレジスタ書き換え処理部 27<sub>2</sub> は、送信バッファレジスタ 15 の値を送信バッファ 23<sub>1</sub> から送信バッファ 23<sub>2</sub> に書き換える。

【0402】

図 5 2 に示したステップ SY 4 では、OS 切替え処理部 21<sub>2</sub> が呼び出される。これにより、OS 切替え処理部 21<sub>2</sub> は、OS を OS 30<sub>2</sub> から OS 30<sub>1</sub> へ切り替えるという第 2 OS 切り替え処理を実行する。

【0403】

ステップ SY 5 では、送信処理部 22<sub>1</sub> は、第 1 送信処理を継続する。すなわち、図 6 1 に示したステップ SSF 3 では、送信処理部 22<sub>1</sub> は、NIC 送信処理部 11 を呼び出し、送信コマンドを発行する。ステップ SSF 4 では、送信処理部 22<sub>1</sub> は、NIC 10 で NIC 送信完了割り込みが発生したか否かを判断し、この場合、判断結果を「No

」とする。

【0404】

また、ステップSSF3でNIC送信処理部11が呼び出されると、図52に示したステップSY6では、NIC送信処理が実行される。具体的には、図22に示したステップSI1では、NIC送信処理部11は、送信処理部22<sub>1</sub> または送信処理部22<sub>2</sub> から送信コマンドを受けたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0405】

ステップSI2では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15に対応する送信バッファ23<sub>2</sub> から送信バッファ12へパケットをコピーする。ステップSI3では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12のパケット(OS30<sub>2</sub> 宛)をネットワーク50へ送信する。 10

【0406】

ステップSI4では、NIC送信処理部11は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>1</sub>)に対して、NIC10でパケットの送信完了を表すNIC送信完了割り込みを発生させる。

【0407】

これにより、送信処理部22<sub>1</sub> は、図61に示したステップSSF4の判断結果を「Yes」とする。ステップSSF5では、送信処理部22<sub>1</sub> は、送信バッファレジスタ書き換え処理部27<sub>2</sub> に、送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23<sub>1</sub> から送信バッファ23<sub>2</sub> に書き換えさせる。ステップSSF6では、送信処理部22<sub>1</sub> は、OS切替え処理部21<sub>1</sub> を呼び出す。 20

【0408】

これにより、図52に示したステップSY7では、OS切替え処理部21<sub>1</sub> は、OSをOS30<sub>1</sub> からOS30<sub>2</sub> へ切り替えるという第1OS切り替え処理を実行する。

【0409】

ステップSY8では、NIC受信処理(図23参照)が実行される。このNIC受信処理では、図51に示したNIC10のNIC受信処理部13により、ネットワーク50を介してOS30<sub>2</sub> 宛のパケットが受信された後、受信バッファ14に格納される。つぎに、NIC受信処理部13は、当該パケットの送信先IPアドレスを他装置のIPアドレスに置換した後、当該パケットを受信バッファ25<sub>2</sub> に格納する。 30

【0410】

ステップSY9では、OS30<sub>2</sub> 側で第2受信処理が実行される。具体的には、図59に示したステップSSD1では、NICデバイスドライバ20<sub>2</sub> の受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> に格納されているパケットの送信元IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。ステップSSD5では、受信処理部24<sub>2</sub> は、送信バッファレジスタ15の値を送信バッファ23<sub>1</sub> から送信バッファ23<sub>2</sub> へ書き換える。

【0411】

ステップSSD6では、受信処理部24<sub>2</sub> は、データチェック処理部26<sub>2</sub> を呼び出し、受信バッファ25<sub>2</sub> に格納されているパケットについてデータチェックを行わせる。なお、チェック結果が異常である場合には、アラームが上がり、一連の処理が中断される。 40

【0412】

この場合、チェック結果が正常であるものとし、ステップSSD2では、受信処理部24<sub>2</sub> は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>2</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ステップSSD3では、受信処理部24<sub>2</sub> は、同パケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ステップSSD4では、受信処理部24<sub>2</sub> は、同パケットの送信先IPアドレスが他装置に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

## 【0413】

ステップSSD13では、受信処理部24<sub>2</sub> は、受信バッファ25<sub>2</sub> から送信バッファ23<sub>2</sub> へパケットをコピーする。ステップSSD14では、受信処理部24<sub>2</sub> は、送信処理部22<sub>2</sub> を呼び出す。

## 【0414】

これにより、図52に示したステップSY10では、第2送信処理が実行される。具体的には、図25に示したステップSL1では、送信処理部22<sub>2</sub> は、送信バッファ23<sub>2</sub> に格納されているパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

## 【0415】

ステップSL2では、送信処理部22<sub>2</sub> は、NIC10のNIC送信処理部11を呼び出す。ステップSL3では、送信処理部22<sub>2</sub> は、送信コマンドをNIC送信処理部11へ渡し、NIC送信割り込みを発生させる。

## 【0416】

これにより、図52に示したステップSY11では、NIC送信処理が実行される。具体的には、図22に示したステップSI1では、NIC送信処理部11は、送信処理部22<sub>2</sub> から送信コマンドを受けているため、判断結果を「Yes」とする。

## 【0417】

ステップSI2では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15に対応する送信バッファ23<sub>2</sub> から送信バッファ12へパケットをコピーする。ステップSI3では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12のパケット(他装置宛)をネットワーク50へ送信する。これにより、パケットは、ネットワーク50を介して、他装置に受信される。

## 【0418】

ステップSI4では、NIC送信処理部11は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>2</sub>)に対して、NIC10でパケットの送信完了を表すNIC送信完了割り込みを発生させる。

## 【0419】

(実施の形態3の動作例7)

つぎに、実施の形態3の動作例7について、図53および図54を参照して、説明する。この動作例7は、図53に示したOS30<sub>2</sub> からネットワーク50に接続された他装置へパケットを送信する場合の動作である。

## 【0420】

図54に示したステップSZ1では、第2送信処理が実行される。具体的には、図25に示したステップSL1では、送信処理部22<sub>2</sub> は、OS30<sub>2</sub> から渡されたパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub> に対応しているか否かを判断する。この場合、この場合、当該パケットの送信先IPアドレスが他装置に対応しているものとし、送信処理部22<sub>2</sub> は、ステップSL1の判断結果を「No」とする。

## 【0421】

ステップSL2では、送信処理部22<sub>2</sub> は、NIC送信処理部11を呼び出す。ステップSL3では、送信処理部22<sub>2</sub> は、送信コマンドをNIC送信処理部11へ渡し、NIC送信割り込みを発生させる。

## 【0422】

これにより、図54に示したステップSZ2では、NIC送信処理が実行される。具体的には、図22に示したステップSI1では、NIC送信処理部11は、送信処理部22<sub>2</sub> から送信コマンドを受けているため、判断結果を「Yes」とする。

## 【0423】

ステップSI2では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15に対応する送信バッファ23<sub>2</sub> から送信バッファ12へパケットをコピーする。ステップSI3では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12のパケット(他装置宛)をネットワーク50へ送信する。

10

20

30

40

50

0へ送信する。これにより、当該パケットは、ネットワーク50を介して、他装置に受信される。

【0424】

ステップS I 4では、NIC送信処理部11は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>2</sub>)に対して、NIC10でパケットの送信完了を表すNIC送信完了割り込みを発生させる。

【0425】

(実施の形態3の動作例8)

つぎに、実施の形態3の動作例8について、図55および図56を参照して、説明する。この動作例8は、図55に示したOS30<sub>2</sub>からOS30<sub>1</sub>へパケットを送信する場合の動作である。 10

【0426】

図56に示したステップS S A 1では、データチェック処理部26<sub>2</sub>は、OS30<sub>2</sub>から渡されたOS30<sub>1</sub>宛のパケットに対して、ウイルスチェック等のデータチェックを行う。チェック結果が正常である場合、ステップS S A 2では、第2送信処理が実行される。

【0427】

具体的には、図25に示したステップS L 1では、送信処理部22<sub>2</sub>は、OS30<sub>2</sub>から渡されたパケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。 20

【0428】

ステップS L 4では、送信処理部22<sub>2</sub>は、受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>2</sub>から受信バッファ25<sub>1</sub>に書き換える。ステップS L 5では、送信処理部22<sub>2</sub>は、NIC受信割り込み禁止を解除する。

【0429】

ステップS L 6では、送信処理部22<sub>2</sub>は、NIC10に受信禁止解除コマンドを発行する。これにより、NIC10における受信禁止が解除される。ステップS L 7では、送信処理部22<sub>2</sub>は、NIC送信処理部11を呼び出す。ステップS L 8では、送信処理部22<sub>2</sub>は、送信コマンドをNIC送信処理部11へ渡し、NIC送信割り込みを発生させる。 30

【0430】

これにより、図56に示したステップS S A 3では、NIC送信処理が実行される。具体的には、図22に示したステップS I 1では、NIC送信処理部11は、送信処理部22<sub>2</sub>から送信コマンドを受けているため、判断結果を「Yes」とする。

【0431】

ステップS I 2では、NIC送信処理部11は、送信バッファレジスタ15に対応する送信バッファ23<sub>2</sub>から送信バッファ12へパケットをコピーする。ステップS I 3では、NIC送信処理部11は、送信バッファ12のパケット(OS30<sub>1</sub>宛)をネットワーク50へ送信する。 40

【0432】

ステップS I 4では、NIC送信処理部11は、実行中のOS(この場合、OS30<sub>2</sub>)に対して、NIC10でパケットの送信完了を表すNIC送信完了割り込みを発生させる。

【0433】

また、図25に示したステップS L 9では、送信処理部22<sub>2</sub>は、OS切替え処理部21<sub>2</sub>を呼び出す。これにより、図56に示したステップS S A 4では、OS切替え処理部21<sub>2</sub>は、OSをOS30<sub>2</sub>からOS30<sub>1</sub>へ切り替えるという第2OS切替え処理を実行する。

【0434】

そして、切り替え後、ステップS S A 5では、NIC受信処理(図23参照)が実行され 50



る。このNIC受信処理では、NIC受信処理部13は、図23に示したステップS J 1の判断結果を「Yes」とした後、ステップS J 2の判断結果を「No」とする。

【0435】

ステップS J 3では、NIC受信処理部13は、ネットワーク50を介してOS30<sub>1</sub>宛のケットを受信した後、受信バッファ14に格納する。ステップS J 4では、NIC受信処理部13は、受信バッファ14のケットを、受信バッファレジスタ16に対応する受信バッファ25<sub>1</sub> にコピーする。

【0436】

ステップS J 5では、NIC受信処理部13は、実行中のOS（この場合、OS30<sub>1</sub>）に対して、NIC10でケットの受信完了を表すNIC受信完了割り込みを発生させる。

10

【0437】

これにより、OS30<sub>1</sub>側では、図56に示したステップSSA6で第1受信処理が実行される。具体的には、図60に示したステップSSE1では、NICデバイスドライバ20<sub>1</sub>の受信処理部24<sub>1</sub>は、受信バッファ25<sub>1</sub>に格納されているケットの送信先IPアドレスがOS30<sub>1</sub>に対応しているか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0438】

ステップSSE3では、受信処理部24<sub>1</sub>はNIC10に対して受信禁止コマンドを発行する。ステップSSE4では、NIC受信割り込みが禁止される。ステップSSE5では、受信処理部24<sub>1</sub>は、受信バッファ25<sub>1</sub>からOS30<sub>1</sub>にケットをコピーする。

20

【0439】

ステップSSE6では、受信処理部24<sub>1</sub>は、OS切替え処理部21<sub>1</sub>を呼び出す。ステップSSE7では、受信処理部24<sub>1</sub>はNIC受信割り込み禁止を解除する。ステップSSE8では、受信処理部24<sub>1</sub>は、NIC10に受信禁止解除コマンドを発行する。

【0440】

図56に示したステップSSA7では、OS切替え処理部21<sub>1</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替えるという第1OS切り替え処理を実行する。ステップSSA8では、受信バッファレジスタ書き換え処理部28<sub>2</sub>は、OS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>への切り替えをトリガとして、受信バッファレジスタ書き換え処理を実行する。

30

【0441】

具体的には、図57に示したステップSSB1では、受信バッファレジスタ書き換え処理部28<sub>2</sub>は、OS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>への切り替えがあるか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0442】

ステップSSB2では、受信バッファレジスタ書き換え処理部28<sub>2</sub>は、受信バッファレジスタ16の値を受信バッファ25<sub>1</sub>から受信バッファ25<sub>2</sub>に書き換える。

【0443】

図56に示したステップSSA9では、OS切替え処理部21<sub>2</sub>が呼び出される。これにより、OS切替え処理部21<sub>2</sub>は、OSをOS30<sub>1</sub>からOS30<sub>2</sub>へ切り替えるという第2OS切り替え処理を実行する。

40

【0444】

以上説明したように、実施の形態3によれば、送信バッファ12、受信バッファ14の接続先の設定に関して、OS30<sub>2</sub>側のみに関与することとしたので、権限を有しないOS30<sub>1</sub>側が外部から攻撃される可能性が極めて低くなり、さらにマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を格段に向上させることができる。

【0445】

図62(a)～図62(d)は、前述した実施の形態1～3の応用例1～4を説明する図

50

である。図 6 2 ( a ) に示した応用例 1 は、新旧 OS を共存させ、システム更改時に利用する例である。新 OS は、例えば、OS 3 0<sub>1</sub> に対応している。一方、旧 OS は、OS 3 0<sub>2</sub> に対応している。

【 0 4 4 6 】

図 6 2 ( b ) に示した応用例 2 は、ソース公開 OS を活用し、ソース非公開 OS のリリースを待たずに、ソース公開 OS 側で新機能をスピード開発する例である。ソース非公開 OS は、ソースコードが公開されていないオペレーティングシステムであり、例えば、OS 3 0<sub>1</sub> に対応している。一方、ソース公開 OS は、ソースコードが公開されているオペレーティングシステムであり、OS 3 0<sub>2</sub> に対応している。

【 0 4 4 7 】

図 6 2 ( c ) に示した応用例 3 は、専用 OS と汎用 OS とを共存させる例である。専用 OS は、リアルタイム性等に特化する機能を分担し、例えば、OS 3 0<sub>1</sub> に対応している。一方、汎用 OS は、マイクロソフト社の Windows (登録商標) 等であり、GUI 機能を分担し、OS 3 0<sub>2</sub> に対応している。

【 0 4 4 8 】

図 6 2 ( d ) に示した応用例 4 は、資源を分割する例であり、OS 1 と OS 2 の使用目的により使用方法が異なる例である。OS 1 は、例えば、OS 3 0<sub>1</sub> に対応している。一方、OS 2 は、OS 3 0<sub>2</sub> に対応している。

【 0 4 4 9 】

図 6 3 は、実施の形態 1 ~ 3 をシステム移行に適用した場合を説明する図である。同図において、従来の移行作業では、一度に、旧端末に実装されている旧 OS の全モジュールを新端末の新 OS に移行させる必要があり、安全面で不安が残る。

【 0 4 5 0 】

これに対して、マルチオペレーティングシステムがあると、旧端末に実装されている旧 OS の各モジュールを中間端末の旧 OS に安全を確認しながら移行させる。つぎに、中間端末において、旧 OS の各モジュールを新 OS に安全を確認しながら移行させる。

【 0 4 5 1 】

つぎに、中間端末の新 OS の全モジュールを、新端末の新 OS に一度に移行させる。この場合、新 OS 間での移行であるため、問題が発生しない。マルチ OS による移行は、ある特定のモジュールに急いで新機能をつける場合に有効である。

【 0 4 5 2 】

図 6 4 は、実施の形態 1 ~ 3 を高セキュリティゲートウェイに適用した場合を説明する図である。同図において、ハードウェアは、マルチオペレーティングシステム ( OS 1 および OS 2 ) を備えており、NIC (ネットワークインタフェースカード) を経由してインターネットに接続されている。このハードウェアは、高セキュリティゲートウェイとして機能する。

【 0 4 5 3 】

OS 1 は、ユーザが使用する AP (アプリケーションプログラム) 1 を管理するとともに、通信ログを DK (ディスク) 1 に蓄積する。一方、OS 2 は、インターネットからの通信パケットを監視し、監視ログを DK 2 に蓄積する。

【 0 4 5 4 】

また、OS 2 では、NIC を直接制御し、通信を行う。このため、OS 2 は、OS 1 の通信を支援するため、NIC の対ソフトウェア提供インタフェースを疑似した疑似 NIC - I / F を OS 1 に提供している。AP 2 は、パケット監視ログ収集用のアプリケーションプログラムであり、OS 2 上で動作する。

【 0 4 5 5 】

また、AP 2 は、通信パケットを外から見るだけで、通信パケットに含まれる実行コードを処理しないため、ウイルスに感染しない。DK 2 に蓄積される監視ログは、悪意の第三者による改竄がなされないようになっている。従って、攻撃の痕跡を残すことが可能となる。

10

20

30

40

50

## 【0456】

ここで、ユーザの環境（OS1等）に対して、セキュリティの攻撃が行われた場合、OS1の通信ログが改竄されることが考えられる。しかしながら、実施の形態1～3では、マルチオペレーティングシステムにより、OS1とOS2の監視ログが別々に管理されるため、攻撃者の追跡を行うことが可能となる。これにより、当該セキュリティゲートウェイへの攻撃を抑止する効果が期待できる。

## 【0457】

図65は、実施の形態1～3をデスクトップGrid端末に適用した場合を説明する図である。同図において、ハードウェアは、マルチオペレーティングシステム（OS1およびOS2）を備えており、NICを経由してインターネットに接続されている。インターネットには、Gridサーバが接続されている。ハードウェアは、デスクトップGrid端末として機能する。

10

## 【0458】

デスクトップGrid端末は、ユーザが計算機を利用しない間に、大きな計算の一部を割り当てて計算を実現しようとするデスクトップGrid計算を行うための端末である。ここで、ユーザ側から見ると、内容が不明な上記計算が自身の計算機環境に及ぼす悪影響が心配となる。

## 【0459】

そこで、同図では、自身の計算機環境をOS1で管理し、Grid計算の処理環境をOS2で管理することにより、上記悪影響を排除できる。つまり、Grid計算で利用されるデータやプログラムは、全てOS2の制御下のみで管理され実行される。一方、OS1の制御下にあるDK1やMEM（メモリ）1という計算機資源には、アクセスが許可されない。従って、Grid計算のプログラムからの悪影響が排除される。

20

## 【0460】

図66は、実施の形態1～3を遠隔管理端末に適用した場合を説明する図である。同図において、ハードウェアは、マルチオペレーティングシステム（OS1およびOS2）を備えており、NICを経由してネットワークに接続されている。ネットワークには、システム管理者マシンや他のマシンが接続されている。ハードウェアは、遠隔管理端末として機能する。

## 【0461】

同図において、ユーザが管理できる範疇をOS1に制限し、OS2の管理をネットワークを介してシステム管理者マシンで行うように構成されている。これにより、オフィス環境などで利用するパーソナルコンピュータのデフォルト環境を、システム管理者がOS2の管理下で構築し、一方、ユーザ個人の好みや状況に応じて利用する環境を、ユーザがOS1の管理下で構築することができる。

30

## 【0462】

したがって、ユーザ個人の環境設定により、システム側で用意した環境が動作不具合になることが防止される。OS2は、システム管理者マシンでシステム管理者により管理され、システム側で設計された環境を提供する。ユーザは、該環境を利用する場合、OS2のファイル情報をOS1に読み込んで起動するか、または、OS2に起動を依頼してクライアント/サーバの形態で実行する。

40

## 【0463】

図67は、実施の形態1～3を高効率ネットサービス提供端末に適用した場合を説明する図である。同図において、ハードウェアは、マルチオペレーティングシステム（OS1およびOS2）を備えており、NICを経由してネットワークに接続されている。ネットワークには、コンテンツプロバイダサーバや他のマシンが接続されている。ハードウェアは、高効率ネットサービス提供端末として機能する。

## 【0464】

同図においては、高効率ネットサービス提供端末は、遠隔管理端末（図66参照）と同様にして、一方のOS1をユーザの管理下、他方のOS2をネットサービスの管理下として

50

、例えば、封切り前のコンテンツを事前にOS 2の管理下(DK 2)に配信しておき、封切り時刻にOS 1の管理下のDK 1からのコンテンツの即時利用を実現する端末である。

【0465】

コンテンツは、ネットワークを介して、コンテンツプロバイダサーバからOS 2の管理下のDK 2に配信された後、ユーザの希望により、DK 2からOS 1の管理下のDK 1へ当該コンテンツが提供され、即時利用が可能となる。このように、コンテンツプロバイダサーバでは、事前配信により、ダウンロードアクセスの集中が防止される。

【0466】

図68は、実施の形態1~3を高セキュリティWebサービス提供サーバに適用した場合を説明する図である。同図において、ハードウェアは、マルチオペレーティングシステム(OS 1およびOS 2)を備えており、NICを経由してネットワークに接続されている。ネットワークには、Web閲覧端末が接続されている。ハードウェアは、高セキュリティWebサービス提供サーバとして機能する。

10

【0467】

同図の高セキュリティWebサービス提供サーバにおいては、外部からアクセスできる環境がOS 2で、ローカルユーザだけがアクセスできる環境がOS 1で構築される。

【0468】

例えば、Web公開コンテンツや利用ログは、OS 2の管理下のDK 2に格納される。一方、公開したくないデータ等は、OS 1の管理下のDK 1に格納される。この場合、設定ミス等により、公開したくない情報を誤ってWeb上で公開してしまうという事態が回避される。また、外部から悪意の第三者による攻撃をOS 2側が受けた場合であっても、OS 1では、ネットワーク機能を除き、動作することが可能となる。

20

【0469】

以上本発明にかかる実施の形態1~3について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成例はこれらの実施の形態1~3に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

【0470】

例えば、前述した実施の形態1~3においては、前述したマルチオペレーティングシステム制御方法を実現するためのプログラムを図69に示したコンピュータ読み取り可能な記録媒体200に記録して、この記録媒体200に記録されたプログラムを同図に示したコンピュータ100に読み込ませ、実行することにより各機能を実現してもよい。

30

【0471】

同図に示したコンピュータ100は、上記プログラムを実行するCPU 110と、キーボード、マウス等の入力装置120と、各種データを記憶するROM(Read Only Memory) 130と、演算パラメータ等を記憶するRAM(Random Access Memory) 140と、記録媒体200からプログラムを読み取る読取装置150と、ディスプレイ、プリンタ等の出力装置160と、装置各部を接続するバス170とから構成されている。

【0472】

CPU 110は、読取装置150を経由して記録媒体200に記録されているプログラムを読み込んだ後、プログラムを実行することにより、前述した機能を実現する。なお、記録媒体200としては、光ディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク等が挙げられる。

40

【0473】

また、実施の形態1および2においては、マルチオペレーティングシステムとして、図1に示した二つのOS 30<sub>1</sub>、OS 30<sub>2</sub>を有する構成例について説明したが、三つ以上のOSを有する構成例も本発明に含まれる。

【0474】

例えば、OS 1、OS 2、OS 3、・・・、OS nというn個のOSを有する構成の場合には、OS 1走行中に割り込み(1)が発生した場合にOS 1からOS 2に切り替え、O

50

S 1 走行中に割り込み ( 2 ) が発生した場合に O S 1 から O S 3 に切り替え、以下同様に  
して、O S 1 走行中に割り込み ( n - 1 ) が発生した場合に O S 1 から O S n に切り替え  
るように制御すればよい。

【 0 4 7 5 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、通信対象のデータを一時格納する格納手段におけ  
る通常の接続先を第 2 のオペレーティングシステムに設定し、また、通信対象のデータが  
第 1 のオペレーティングシステムに関連する場合、データを一時格納する格納手段の接続  
先を、第 2 のオペレーティングシステムを中継して第 1 のオペレーティングシステムに設  
定することとしたので、通信時に第 1 のオペレーティングシステムおよび第 2 のオペレ  
ーティングシステムが同時に外部から攻撃される可能性を回避することができ、マルチオペ  
レーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができるという効果を奏  
する。

10

【 0 4 7 6 】

また、本発明によれば、第 2 のオペレーティングシステムが実行中に、第 1 のオペレー  
ティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、格納手段の接続を、第 2 のオペ  
レーティングシステムを中継して第 1 のオペレーティングシステムに設定することとした  
ので、第 1 のオペレーティングシステム宛のデータ通信におけるマルチオペレーティング  
システムのセキュリティ、信頼性を向上させることができるという効果を奏する。

【 0 4 7 7 】

また、本発明によれば、データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、第 2 のオ  
ペレーティングシステムを中継させずに、格納手段に格納されたデータを第 1 のオペレ  
ーティングシステムに直接渡すこととしたので、通信処理を高速化することができるという  
効果を奏する。

20

【 0 4 7 8 】

また、本発明によれば、第 1 のオペレーティングシステムが実行中に、第 2 のオペレー  
ティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、第 1 のオペレーティングシステ  
ムから第 2 のオペレーティングシステムに切り替えることとしたので、第 2 のオペレー  
ティングシステム宛のデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ  
、信頼性を向上させることができるという効果を奏する。

30

【 0 4 7 9 】

また、本発明によれば、第 1 のオペレーティングシステムが実行中に、第 1 のオペレー  
ティングシステム宛のデータが格納手段に格納された場合、格納手段の接続先を、第 2 のオ  
ペレーティングシステムを中継して第 1 のオペレーティングシステムに設定することとし  
たので、第 1 のオペレーティングシステム宛のデータ通信におけるマルチオペレーティ  
ングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができるという効果を奏する。

【 0 4 8 0 】

また、本発明によれば、第 1 のオペレーティングシステムから第 2 のオペレーティングシ  
ステムへの通信を行う場合、通信対象のデータを一時格納する格納手段の接続先を、通常  
の接続先としての第 2 のオペレーティングシステムから第 1 のオペレーティングシステム  
に設定変更し、第 1 のオペレーティングシステムからのデータを格納手段に格納した後、  
格納手段の接続先を、第 1 のオペレーティングシステムから第 2 のオペレーティングシ  
ステムに設定変更することとしたので、第 1 のオペレーティングシステムから第 2 のオペ  
レーティングシステムへのデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリ  
ティ、信頼性を向上させることができるという効果を奏する。

40

【 0 4 8 1 】

また、本発明によれば、第 1 のオペレーティングシステムから他装置への通信を行う場合  
、通信対象のデータを一時格納する格納手段の接続先を、通常の接続先としての第 2 のオ  
ペレーティングシステムから第 1 のオペレーティングシステムに設定変更した後、第 1 の  
オペレーティングシステムからのデータを格納手段に格納し、格納手段の接続先を、第 1

50

のオペレーティングシステムから第2のオペレーティングシステムに設定変更することとしたので、第1のオペレーティングシステムから他装置へのデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができるという効果を奏する。

【0482】

また、本発明によれば、データの信頼度が、予め登録された値以上である場合、設定変更を行わず、また、第2のオペレーティングシステムを中継させずに、格納手段に格納されたデータを他装置へ直接送信することとしたので、通信処理を高速化することができるという効果を奏する。

【0483】

また、本発明によれば、第2のオペレーティングシステムから第1のオペレーティングシステムへの通信を行う場合、第2のオペレーティングシステムからのデータを格納手段に格納し、格納手段の接続先を第2のオペレーティングシステムから第1のオペレーティングシステムに設定変更することとしたので、第2のオペレーティングシステムから第1のオペレーティングシステムへのデータ通信におけるマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を向上させることができるという効果を奏する。

【0484】

また、本発明によれば、データの正常性をチェックし、正常である場合にのみ通信処理を継続させることとしたので、マルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性をさらに向上させることができるという効果を奏する。

【0485】

また、本発明によれば、格納手段の接続先の設定に関して、第2のオペレーティングシステム側だけに権限を付与することとしたので、権限を有しない第1のオペレーティングシステム側が外部から攻撃される可能性が極めて低くなり、さらにマルチオペレーティングシステムのセキュリティ、信頼性を格段に向上させることができるという効果を奏する。

【0486】

また、本発明は、請求項1～11のいずれか一つに記載されたマルチオペレーティングシステム制御方法をコンピュータに実行させることとしたので、そのプログラムがコンピュータ読み取り可能となり、これによって、請求項1～11のいずれか一つに記載された発明の動作をコンピュータによって実行することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる実施の形態1の構成を示すブロック図である。

【図2】同実施の形態1における動作概要1を説明するブロック図である。

【図3】同実施の形態1における動作概要2を説明するブロック図である。

【図4】同実施の形態1における動作概要3を説明するブロック図である。

【図5】同実施の形態1における動作概要4を説明するブロック図である。

【図6】同実施の形態1における動作例1を説明するブロック図である。

【図7】同実施の形態1における動作例1を説明するフローチャートである。

【図8】同実施の形態1における動作例2を説明するブロック図である。

【図9】同実施の形態1における動作例2を説明するフローチャートである。

【図10】同実施の形態1における動作例3を説明するブロック図である。

【図11】同実施の形態1における動作例3を説明するフローチャートである。

【図12】同実施の形態1における動作例4を説明するブロック図である。

【図13】同実施の形態1における動作例4を説明するフローチャートである。

【図14】同実施の形態1における動作例5を説明するブロック図である。

【図15】同実施の形態1における動作例5を説明するフローチャートである。

【図16】同実施の形態1における動作例6を説明するブロック図である。

【図17】同実施の形態1における動作例6を説明するフローチャートである。

【図18】同実施の形態1における動作例7を説明するブロック図である。

【図19】同実施の形態1における動作例7を説明するフローチャートである。

10

20

30

40

50

- 【図20】同実施の形態1における動作例8を説明するブロック図である。
- 【図21】同実施の形態1における動作例8を説明するフローチャートである。
- 【図22】NIC送信処理を説明するフローチャートである。
- 【図23】NIC受信処理を説明するフローチャートである。
- 【図24】第2受信処理を説明するフローチャートである。
- 【図25】第2送信処理を説明するフローチャートである。
- 【図26】第1受信処理を説明するフローチャートである。
- 【図27】第1送信処理を説明するフローチャートである。
- 【図28】本発明にかかる実施の形態2の動作例1を説明するブロック図である。
- 【図29】同実施の形態2の動作例1を説明するフローチャートである。 10
- 【図30】同実施の形態2の動作例2を説明するブロック図である。
- 【図31】同実施の形態2の動作例2を説明するフローチャートである。
- 【図32】同実施の形態2の動作例3を説明するブロック図である。
- 【図33】同実施の形態2の動作例3を説明するフローチャートである。
- 【図34】第2受信処理を説明するフローチャートである。
- 【図35】第1送信処理を説明するフローチャートである。
- 【図36】本発明にかかる実施の形態3の構成を示すブロック図である。
- 【図37】同実施の形態3における動作概要1を説明するブロック図である。
- 【図38】同実施の形態3における動作概要2を説明するブロック図である。
- 【図39】同実施の形態3における動作概要3を説明するブロック図である。 20
- 【図40】同実施の形態3における動作概要4を説明するブロック図である。
- 【図41】同実施の形態3の動作例1を説明するブロック図である。
- 【図42】同実施の形態3の動作例1を説明するフローチャートである。
- 【図43】同実施の形態3の動作例2を説明するブロック図である。
- 【図44】同実施の形態3の動作例2を説明するフローチャートである。
- 【図45】同実施の形態3の動作例3を説明するブロック図である。
- 【図46】同実施の形態3の動作例3を説明するフローチャートである。
- 【図47】同実施の形態3の動作例4を説明するブロック図である。
- 【図48】同実施の形態3の動作例4を説明するフローチャートである。
- 【図49】同実施の形態3の動作例5を説明するブロック図である。 30
- 【図50】同実施の形態3の動作例5を説明するフローチャートである。
- 【図51】同実施の形態3の動作例6を説明するブロック図である。
- 【図52】同実施の形態3の動作例6を説明するフローチャートである。
- 【図53】同実施の形態3の動作例7を説明するブロック図である。
- 【図54】同実施の形態3の動作例7を説明するフローチャートである。
- 【図55】同実施の形態3の動作例8を説明するブロック図である。
- 【図56】同実施の形態3の動作例8を説明するフローチャートである。
- 【図57】受信バッファレジスタ書き換え処理を説明するフローチャートである。
- 【図58】送信バッファレジスタ書き換え処理を説明するフローチャートである。
- 【図59】第2受信処理を説明するフローチャートである。 40
- 【図60】第1受信処理を説明するフローチャートである。
- 【図61】第1送信処理を説明するフローチャートである。
- 【図62】本発明にかかる実施の形態1～3の応用例1～4を説明する図である。
- 【図63】同実施の形態1～3をシステム移行に適用した場合を説明する図である。
- 【図64】同実施の形態1～3を高セキュリティゲートウェイに適用した場合を説明する図である。
- 【図65】同実施の形態1～3をデスクトップGrid端末に適用した場合を説明する図である。
- 【図66】同実施の形態1～3を遠隔管理端末に適用した場合を説明する図である。
- 【図67】同実施の形態1～3を高効率ネットサービス提供端末に適用した場合を説明す 50

る図である。

【図68】同実施の形態1～3を高セキュリティWebサービス提供サーバに適用した場合を説明する図である。

【図69】同実施の形態1～3の変形例の構成を示すブロック図である。

【図70】従来のマルチオペレーティングシステムの構成例1を示すブロック図である。

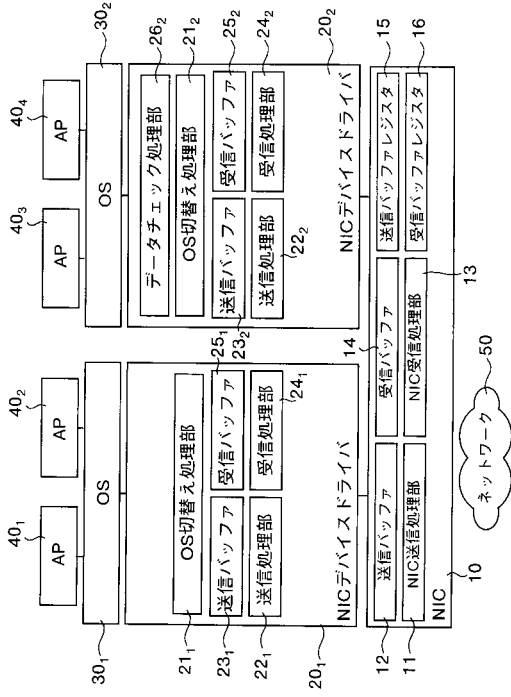
【図71】従来のマルチオペレーティングシステムの構成例2を示すブロック図である。

【符号の説明】

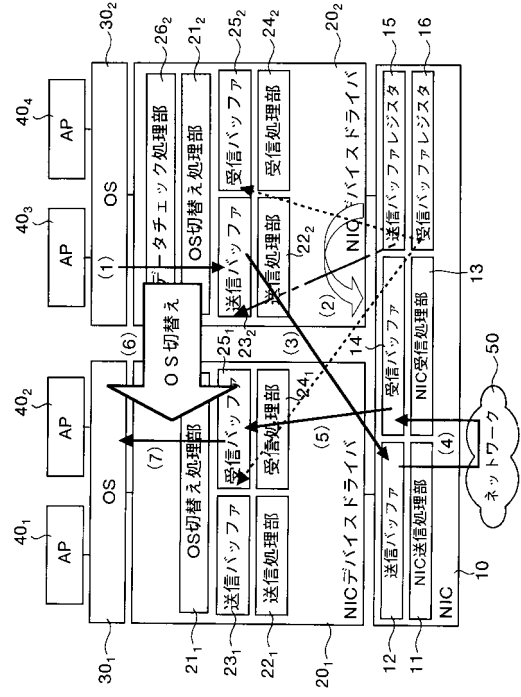
|                 |                   |    |
|-----------------|-------------------|----|
| 10              | NIC               |    |
| 11              | NIC送信処理部          |    |
| 12              | 送信バッファ            | 10 |
| 13              | NIC受信処理部          |    |
| 14              | 受信バッファ            |    |
| 15              | 送信バッファレジスタ        |    |
| 16              | 受信バッファレジスタ        |    |
| 20 <sub>1</sub> | NICデバイスドライバ       |    |
| 21 <sub>1</sub> | OS切替え処理部          |    |
| 22 <sub>1</sub> | 送信処理部             |    |
| 23 <sub>1</sub> | 送信バッファ            |    |
| 24 <sub>1</sub> | 受信処理部             |    |
| 25 <sub>1</sub> | 受信バッファ            | 20 |
| 20 <sub>2</sub> | NICデバイスドライバ       |    |
| 21 <sub>2</sub> | OS切替え処理部          |    |
| 22 <sub>2</sub> | 送信処理部             |    |
| 23 <sub>2</sub> | 送信バッファ            |    |
| 24 <sub>2</sub> | 受信処理部             |    |
| 25 <sub>2</sub> | 受信バッファ            |    |
| 26 <sub>2</sub> | データチェック処理部        |    |
| 27 <sub>2</sub> | 送信バッファレジスタ書き換え処理部 |    |
| 28 <sub>2</sub> | 受信バッファレジスタ書き換え処理部 |    |
| 30 <sub>1</sub> | OS                | 30 |
| 30 <sub>2</sub> | OS                |    |
| 100             | コンピュータ            |    |
| 140             | RAM               |    |



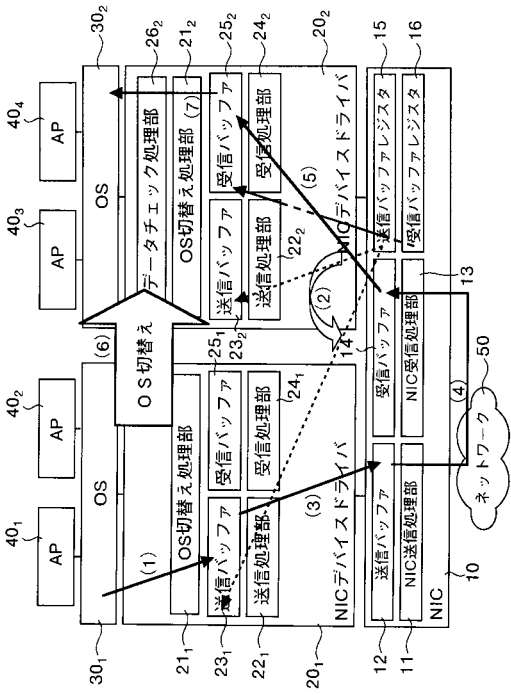
【 図 1 】



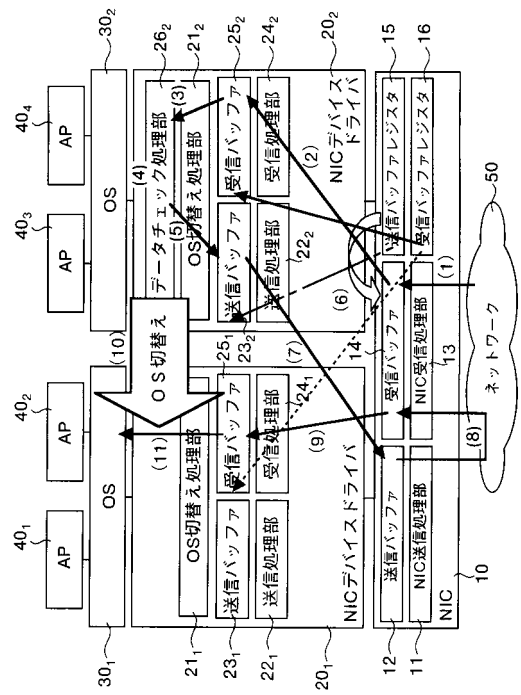
【 図 2 】



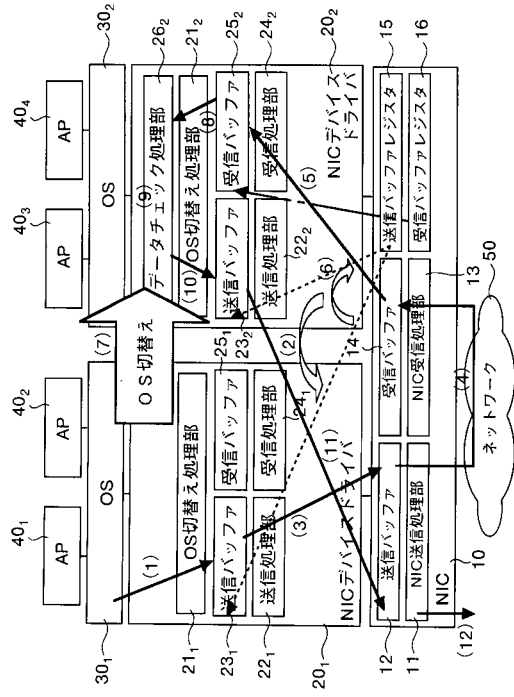
【 図 3 】



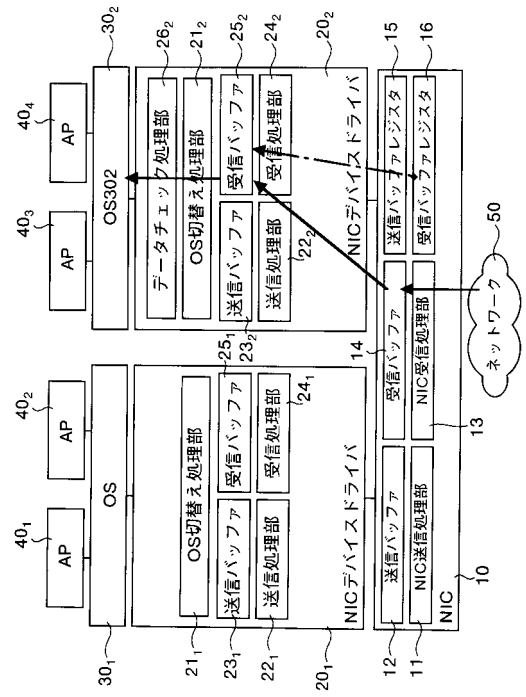
【 図 4 】



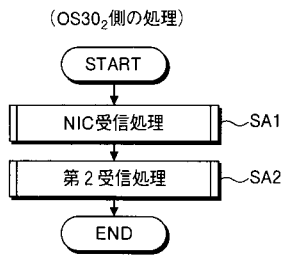
【 図 5 】



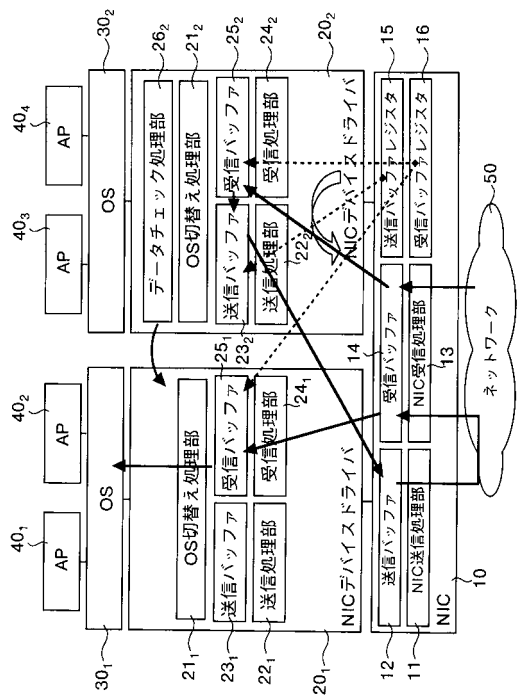
【 図 6 】



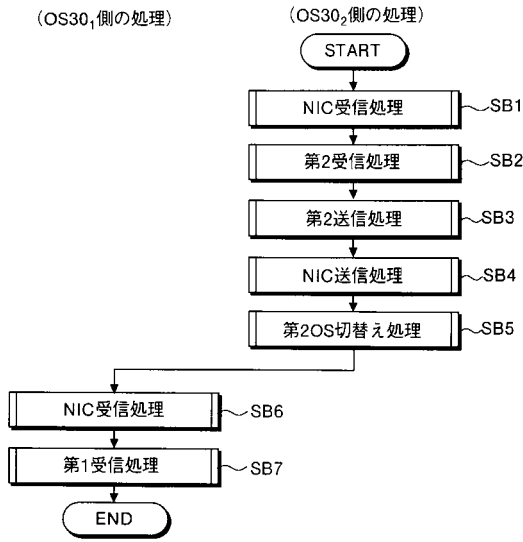
【 図 7 】



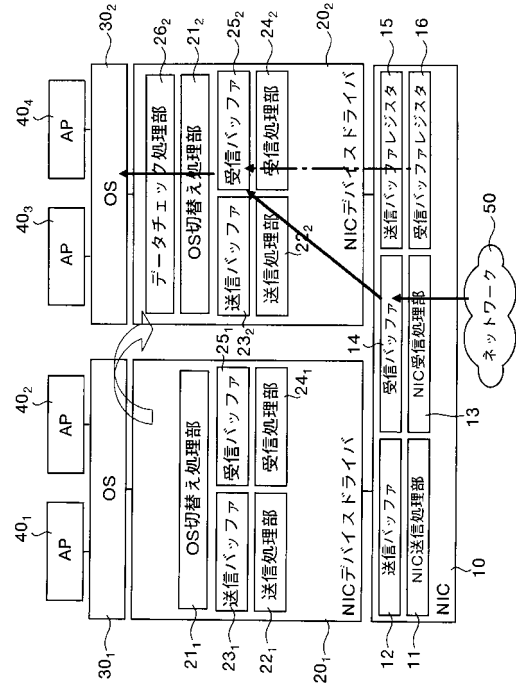
【 図 8 】



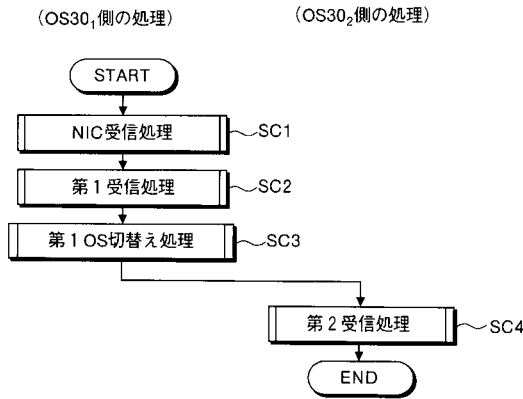
【 図 9 】



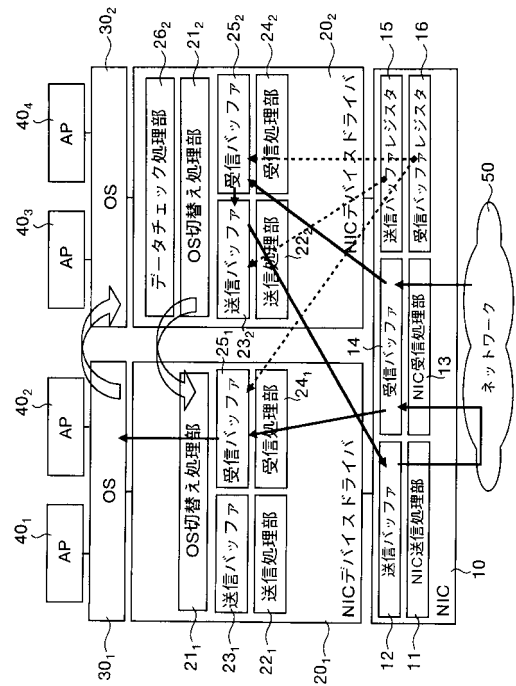
【 図 10 】



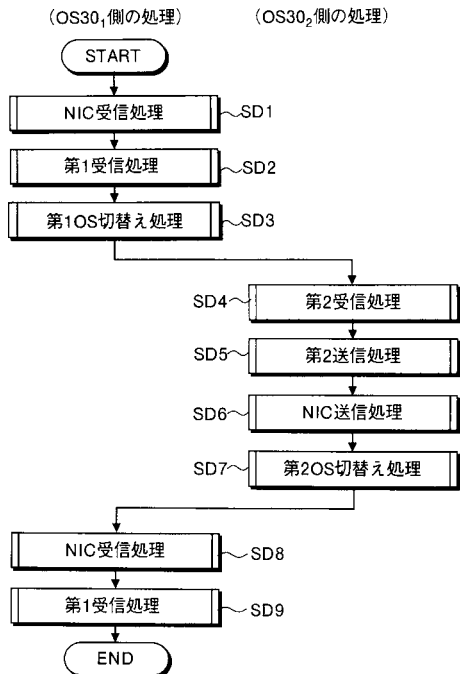
【 図 11 】



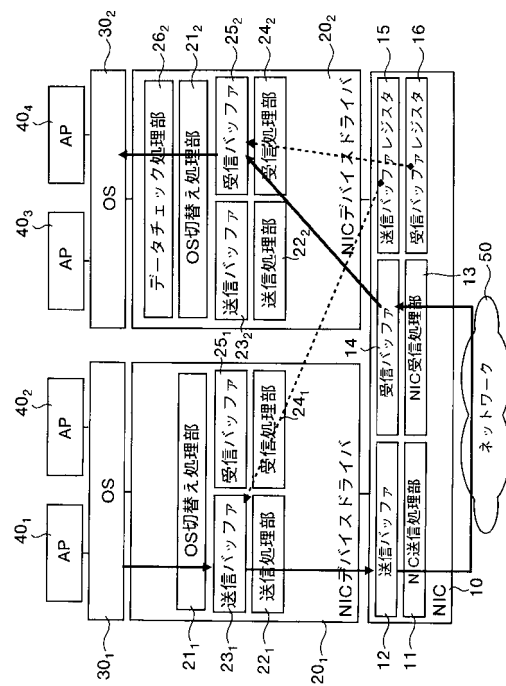
【 図 12 】



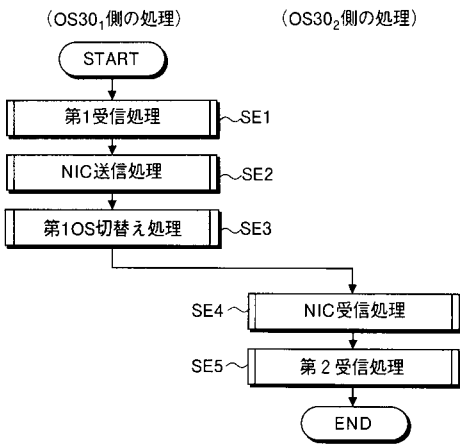
【 図 1 3 】



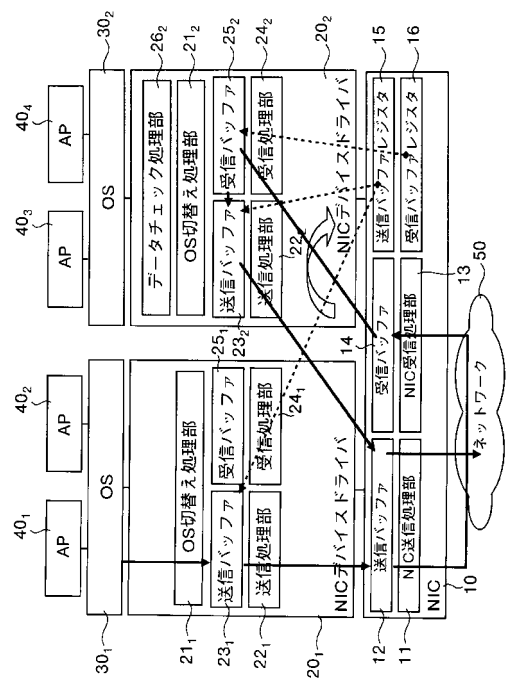
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

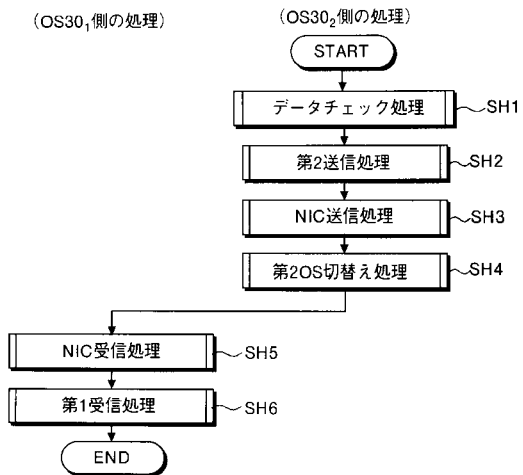


【 図 1 6 】

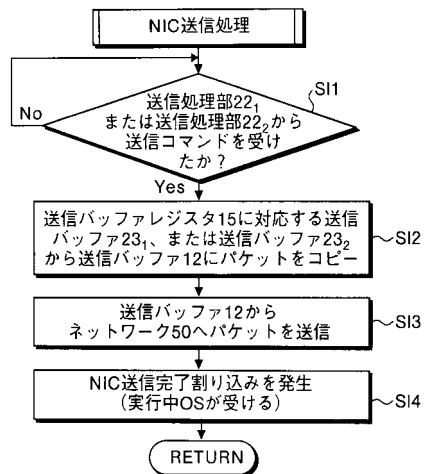




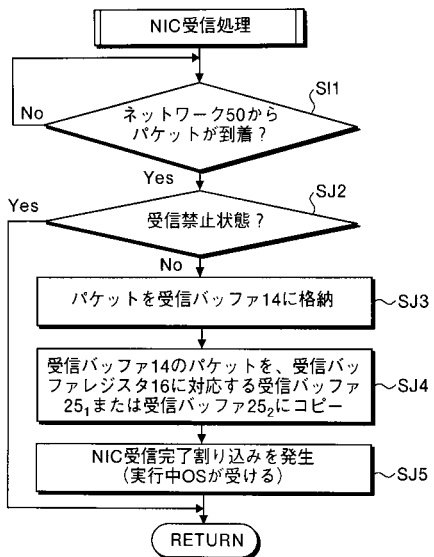
【 図 2 1 】



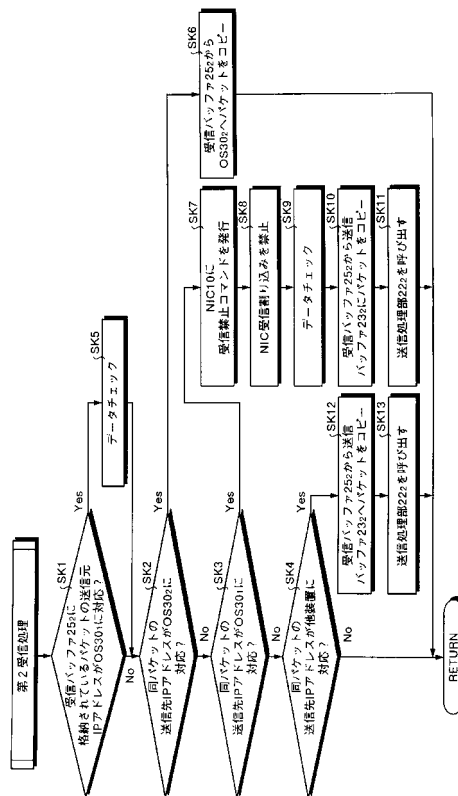
【 図 2 2 】



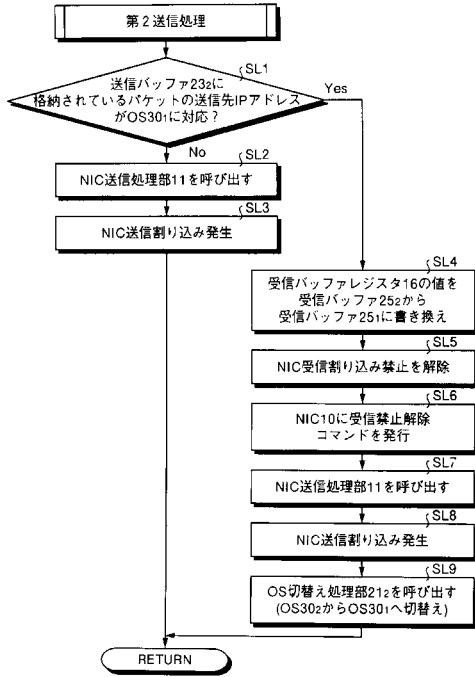
【 図 2 3 】



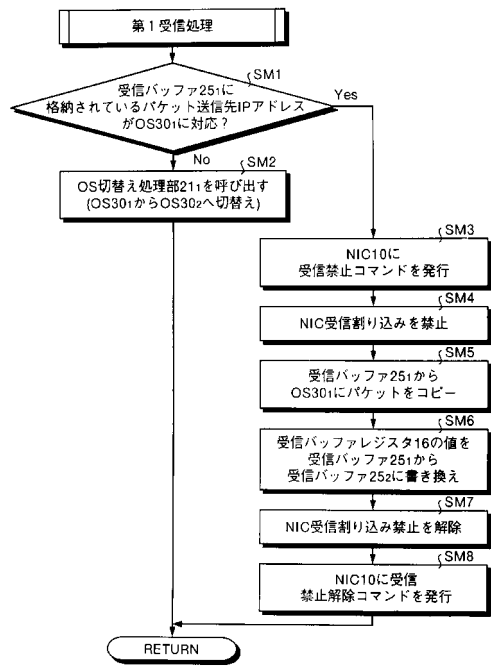
【 図 2 4 】



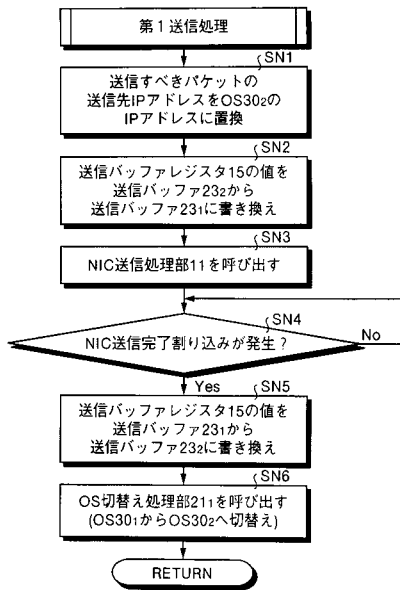
【 図 2 5 】



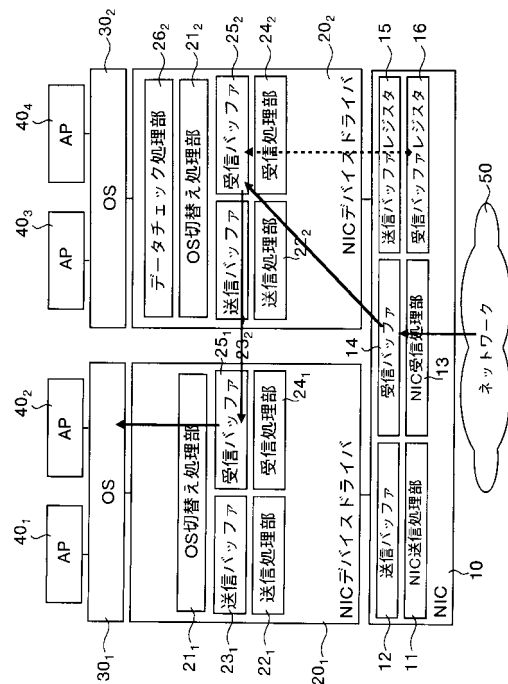
【 図 2 6 】



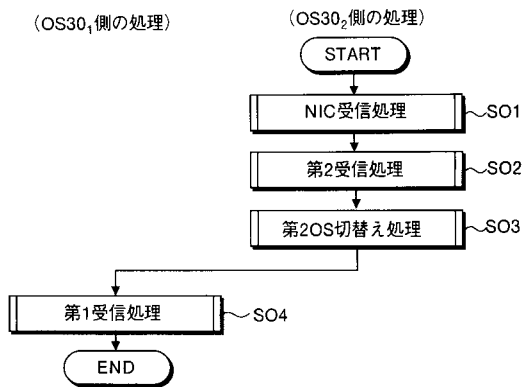
【 図 2 7 】



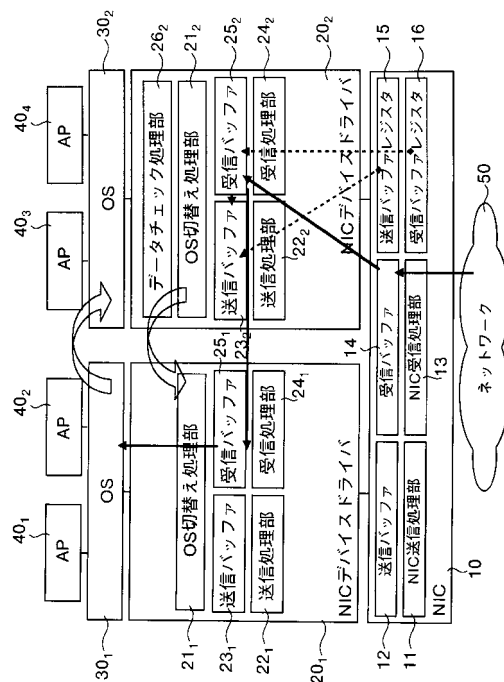
【 図 2 8 】



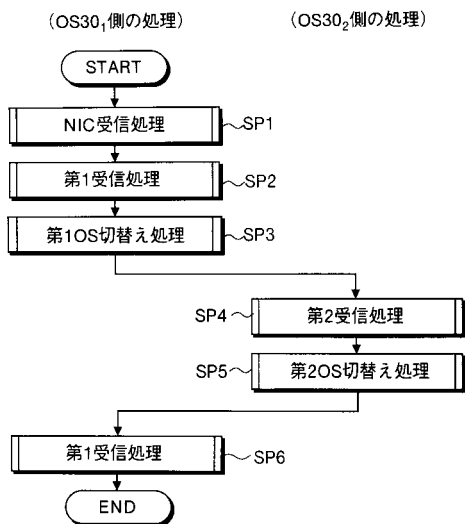
【 図 2 9 】



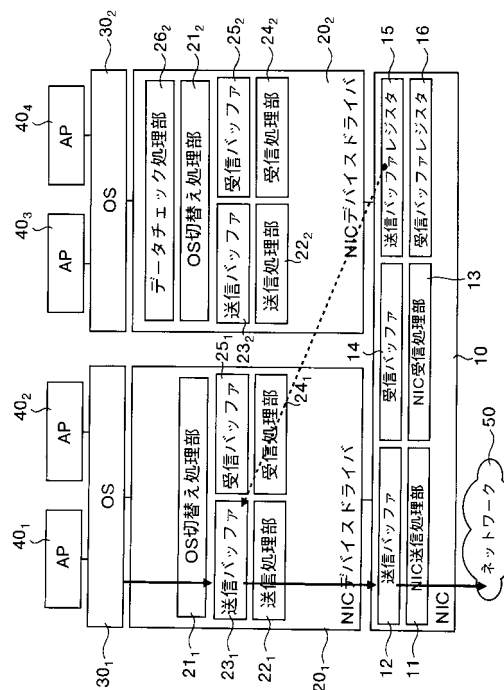
【 図 3 0 】



【 図 3 1 】

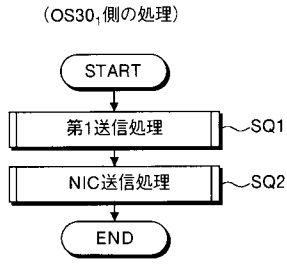


【 図 3 2 】

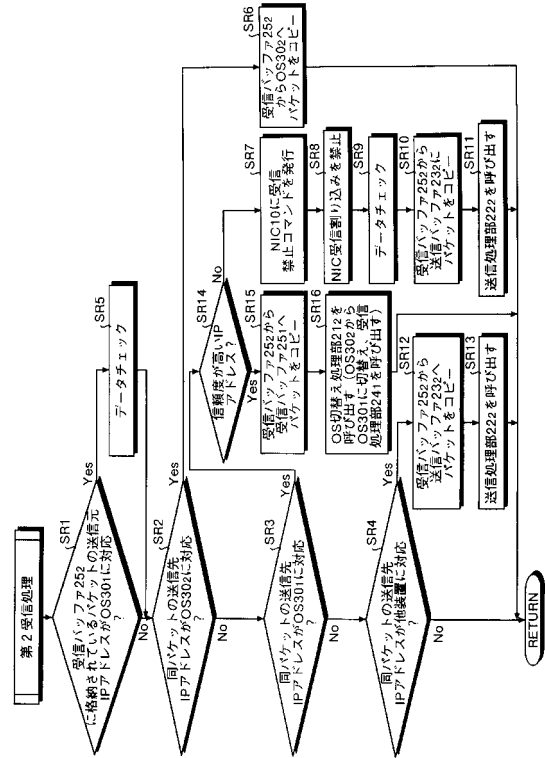




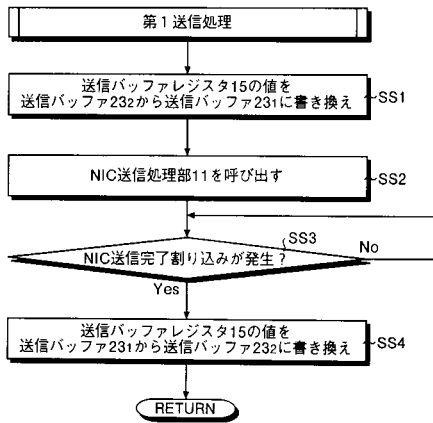
【 図 3 3 】



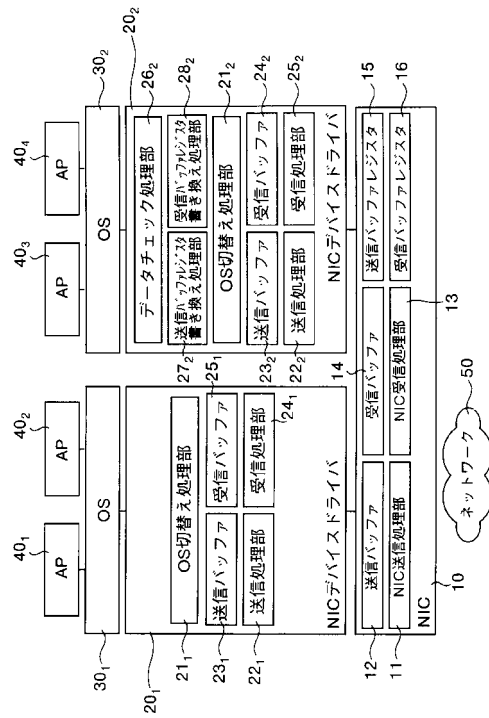
【 図 3 4 】



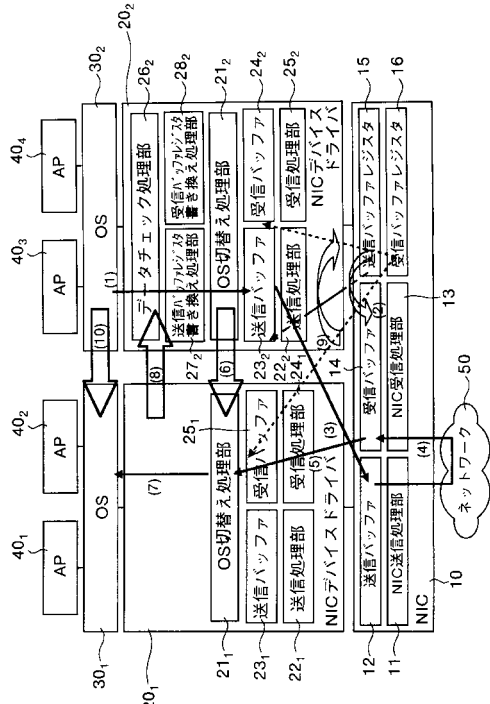
【 図 3 5 】



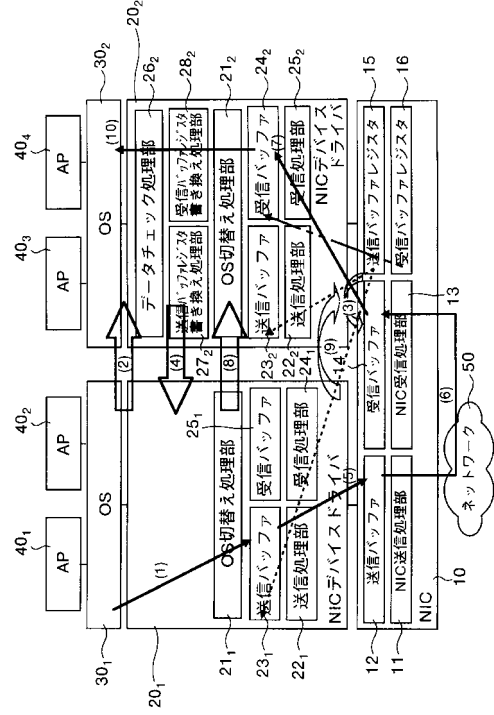
【 図 3 6 】



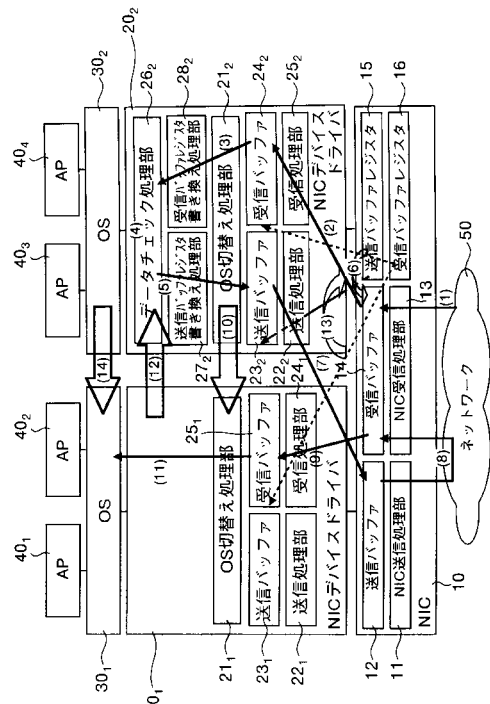
【図 37】



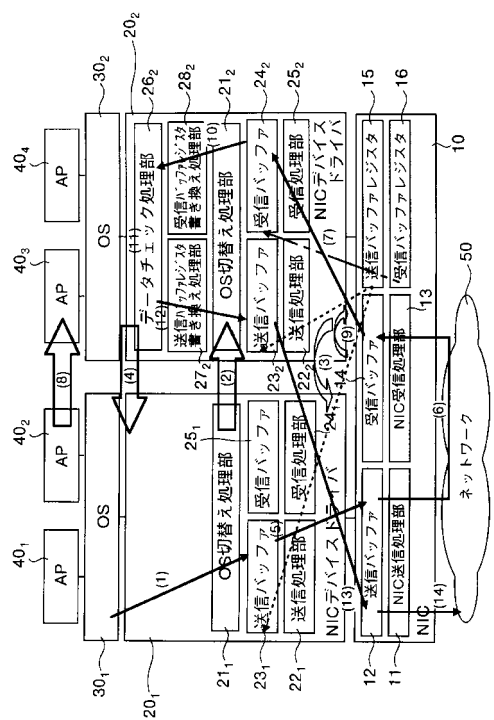
【図 38】



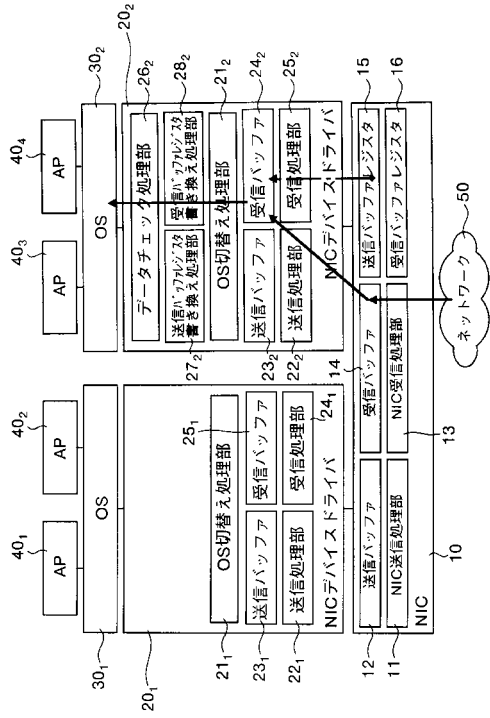
【図 39】



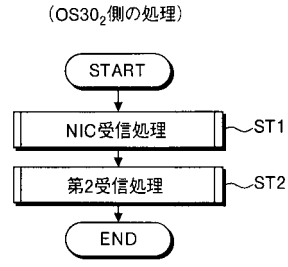
【図 40】



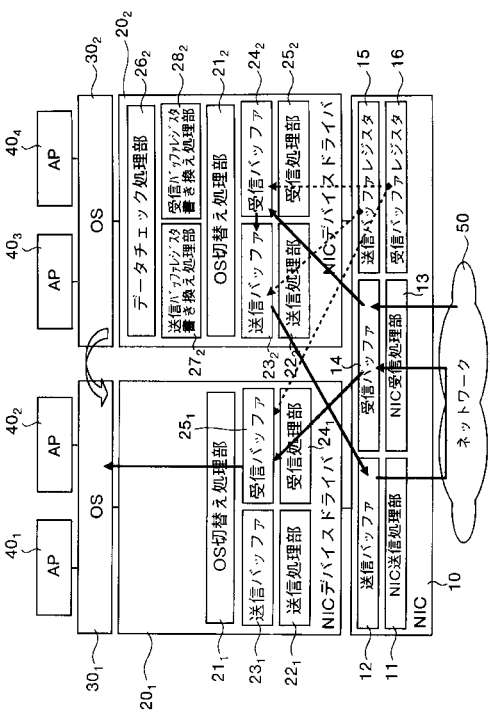
【 図 4 1 】



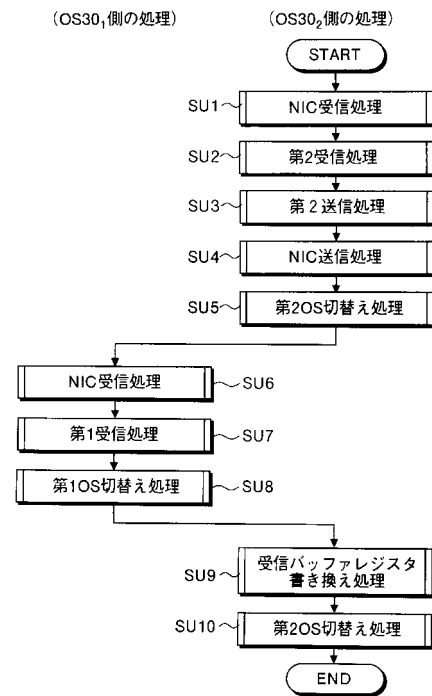
【 図 4 2 】



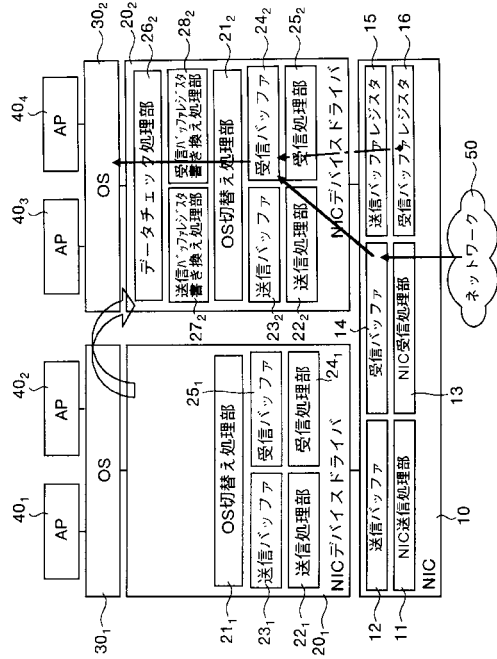
【 図 4 3 】



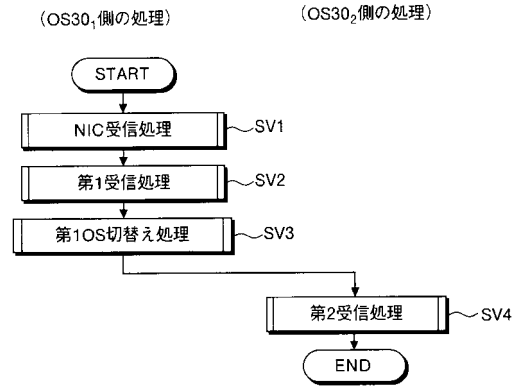
【 図 4 4 】



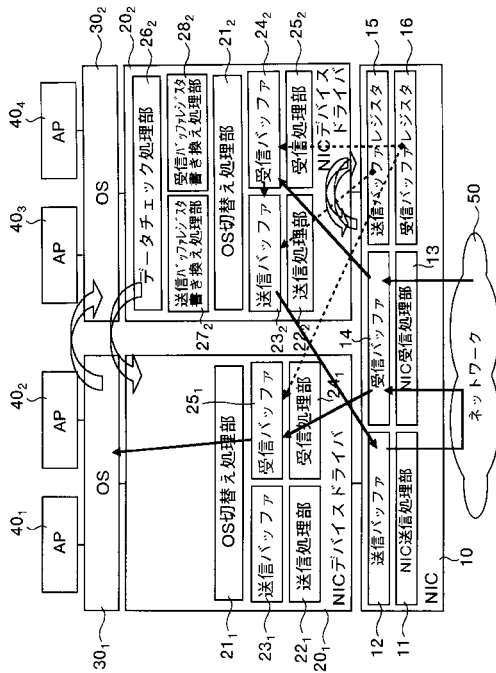
【 図 4 5 】



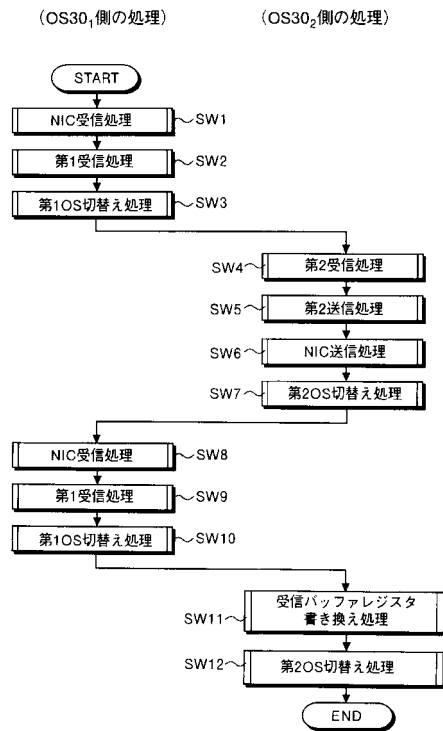
【 図 4 6 】



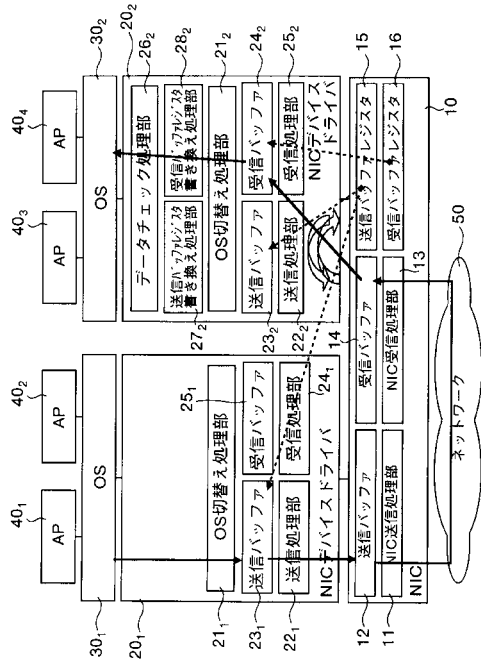
【 図 4 7 】



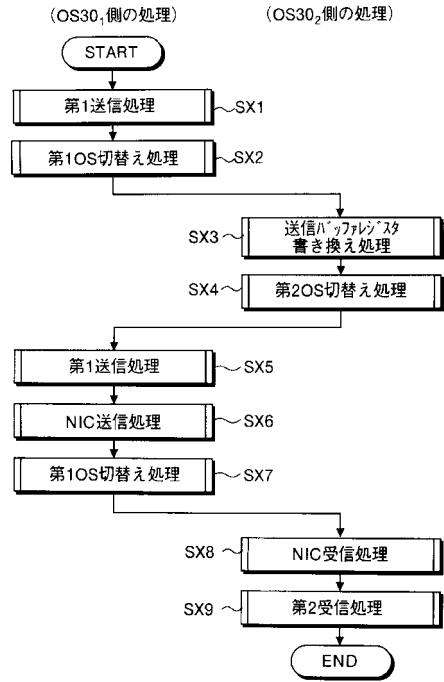
【 図 4 8 】



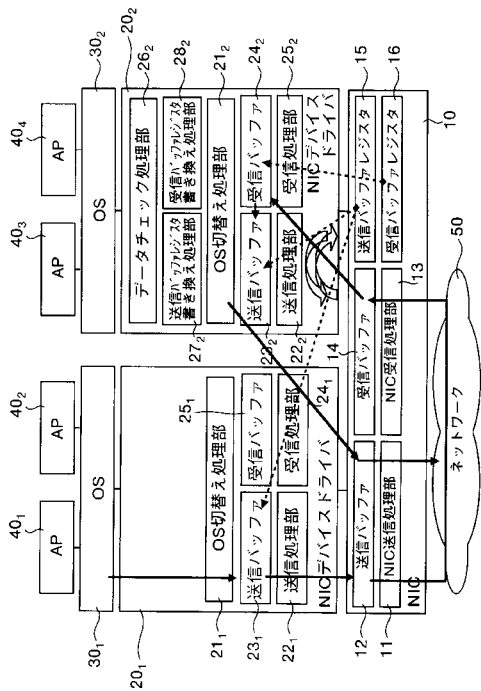
【図49】



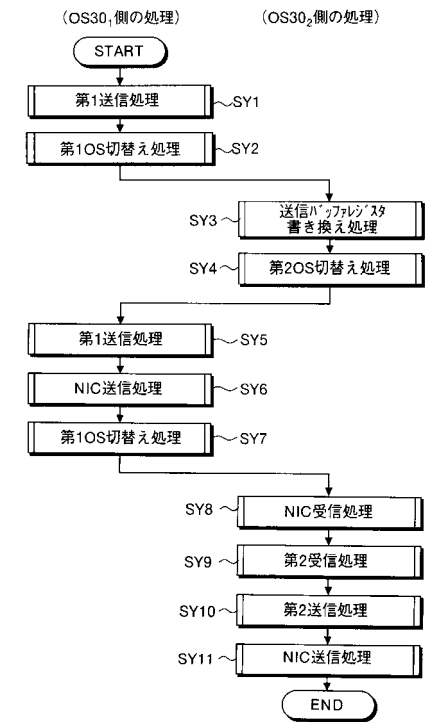
【図50】



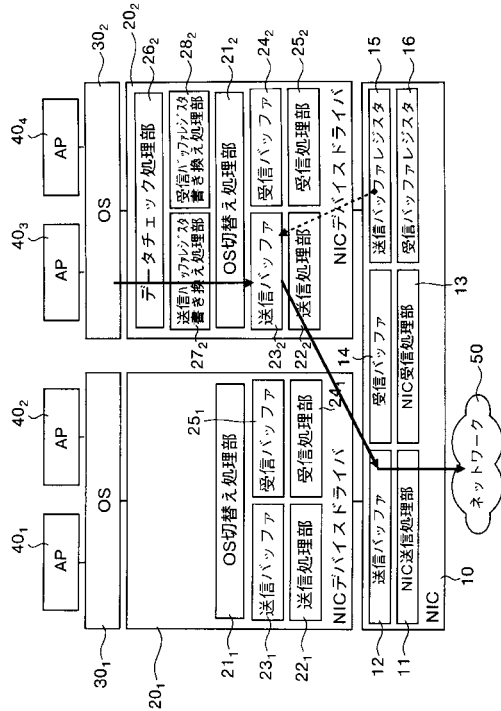
【図51】



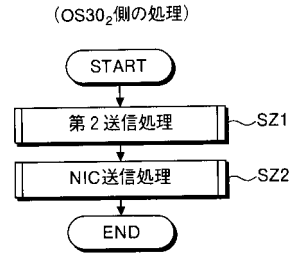
【図52】



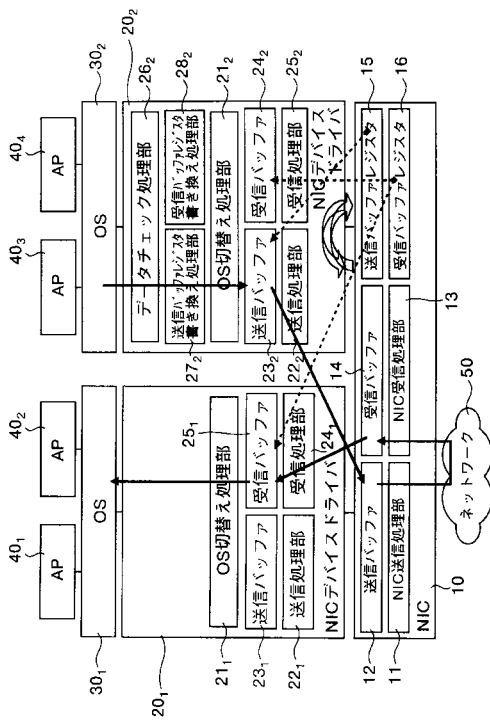
【 図 5 3 】



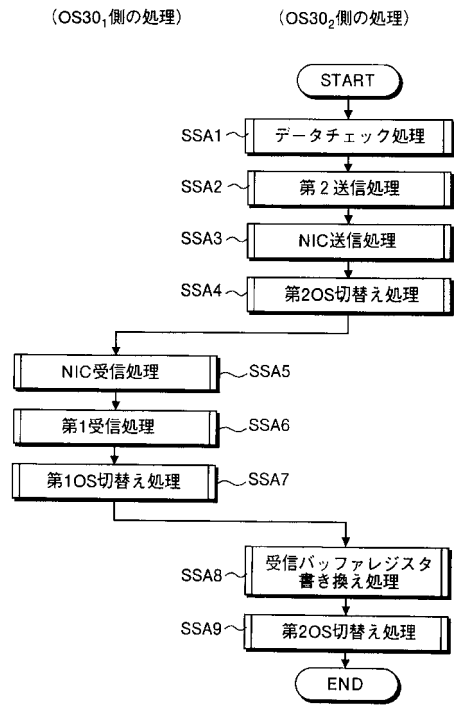
【 図 5 4 】



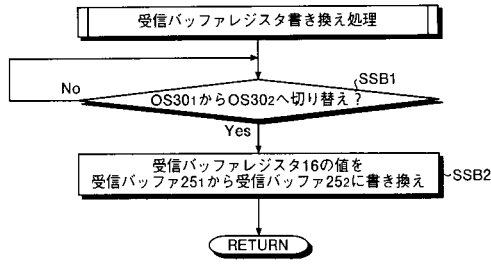
【 図 5 5 】



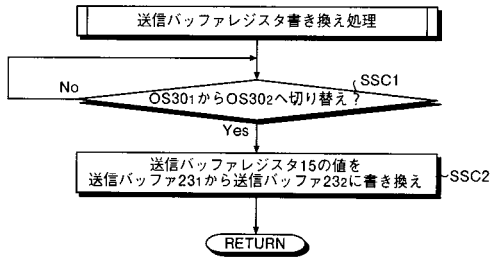
【 図 5 6 】



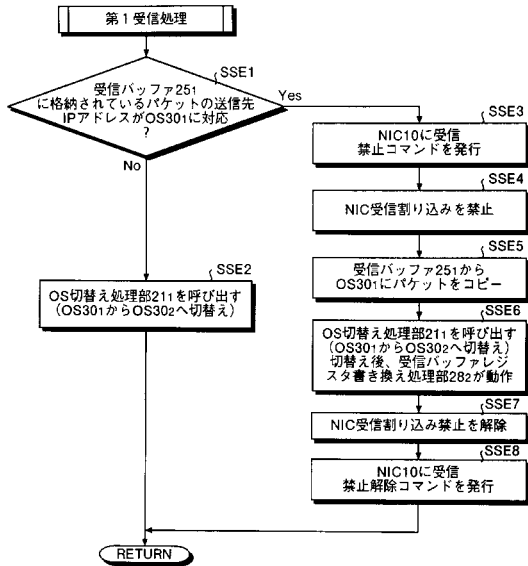
【 図 5 7 】



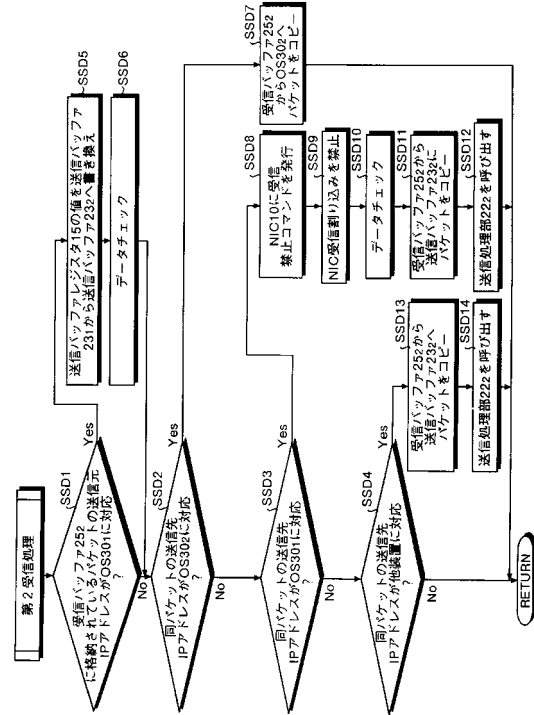
【 図 5 8 】



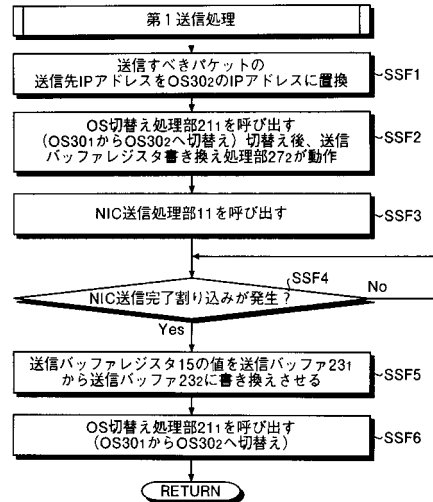
【 図 6 0 】



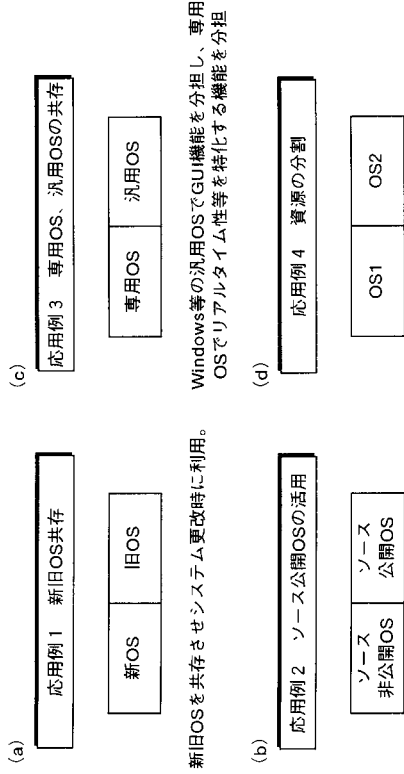
【 図 5 9 】



【 図 6 1 】



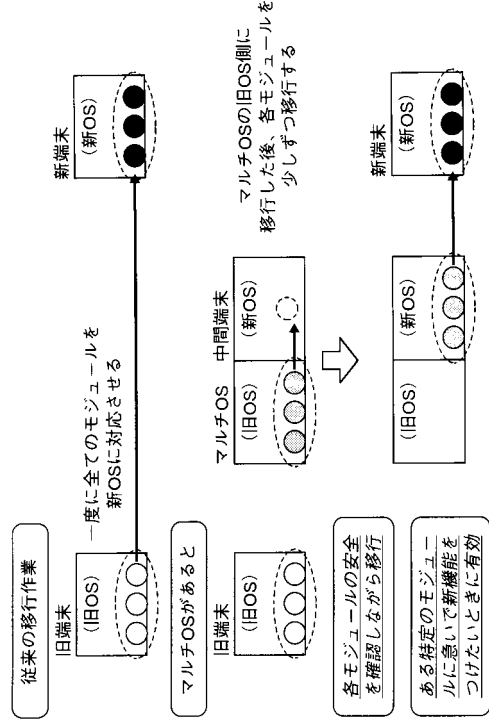
【 図 6 2 】



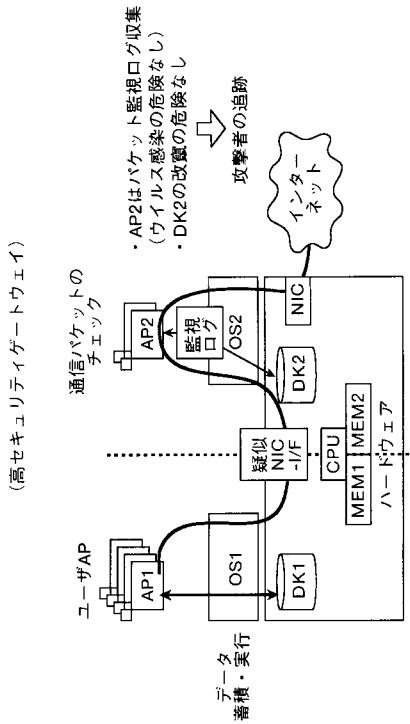
新旧OSを共存させシステム更改時に利用。  
Windows等の汎用OSでGUI機能を分担し、専用OSでリアルタイム性等を特化する機能を分担

ソース非公開OSのリリースを待たずに、ソース公開OS側で新機能をスピード開発。  
量OSの使用目的により使用方法が異なる。

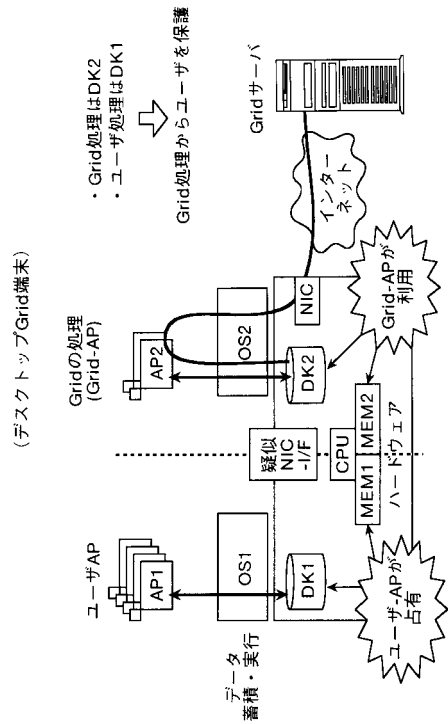
【 図 6 3 】



【 図 6 4 】

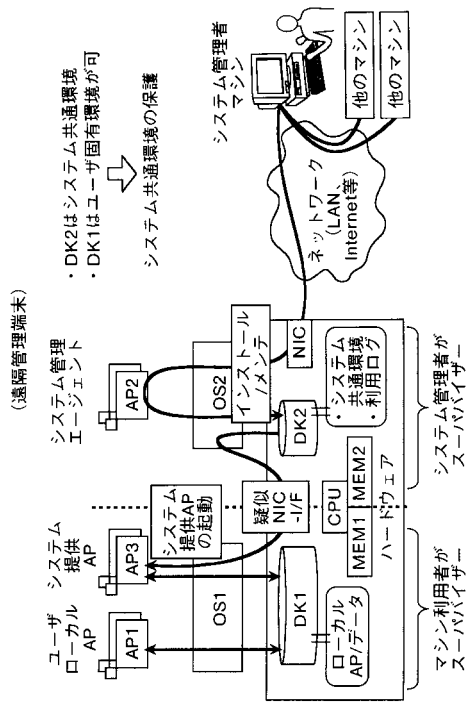


【 図 6 5 】

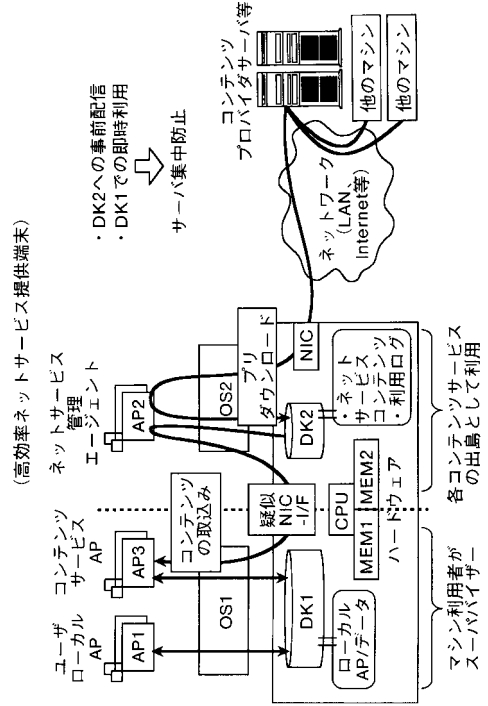




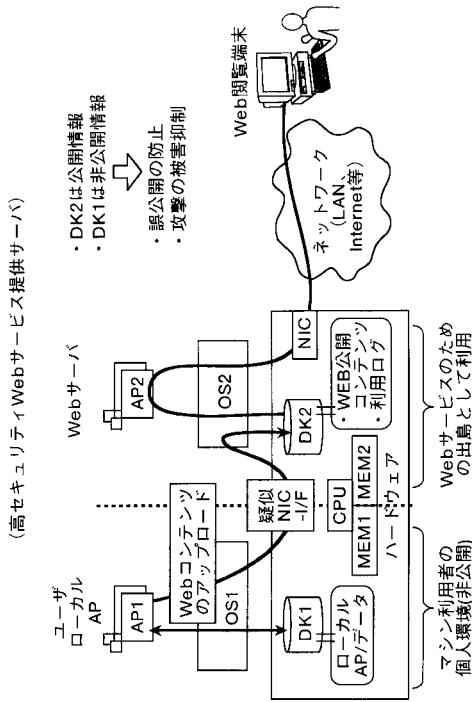
【 図 6 6 】



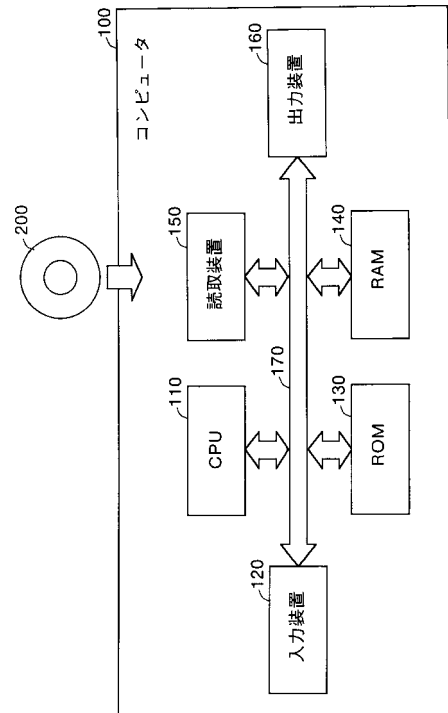
【 図 6 7 】



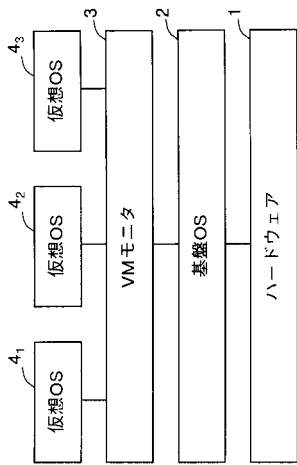
【 図 6 8 】



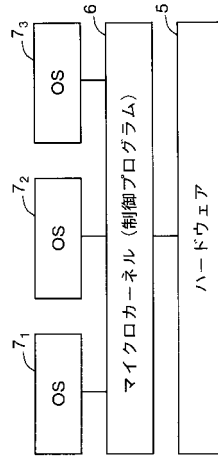
【 図 6 9 】



【図70】



【図71】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 伊藤 健一  
東京都江東区豊洲三丁目3番3号 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ内
- (72)発明者 中島 雄作  
東京都江東区豊洲三丁目3番3号 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ内
- (72)発明者 田淵 正樹  
東京都江東区豊洲三丁目3番3号 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ内
- (72)発明者 榎本 圭  
東京都江東区豊洲三丁目3番3号 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ内
- Fターム(参考) 5B045 BB28 BB42 GG01  
5B098 HH01 HH04 HH07