

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2012年12月27日(27.12.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/176337 A1

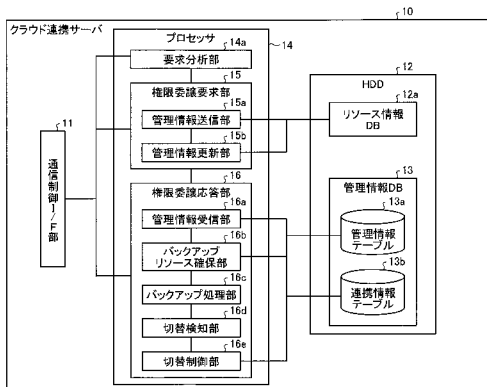
- (51) 国際特許分類:  
G06F 11/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/064585
- (22) 国際出願日: 2011年6月24日(24.06.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 遠藤 智罍 (ENDO, Tomotaka) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 水口 有(MINAKUCHI, Yu) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 大橋 正彦(OHASHI, Masahiko) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION PROCESSING SYSTEM, INFORMATION PROCESSING SYSTEM CONTROL METHOD, ADMINISTRATION DEVICE, AND SYSTEM SWITCHING PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理システム、情報処理システムの制御方法、管理装置および系切替プログラム

【図2】



- 10 Cloud link server
- 11 Communication control interface unit
- 12a Resource information database
- 13 Administration information database
- 13a Administration information table
- 13b Link information table
- 14 Processor
- 14a Request analysis unit
- 15 Permission transfer request unit
- 15a Administration information transmission unit
- 15b Administration information update unit
- 16 Permission transfer response unit
- 16a Administration information receiving unit
- 16b Backup resource allocation unit
- 16c Backup processing unit
- 16d Switch sensing unit
- 16e Switch control unit

(57) Abstract: A sub-administration device receives, from a primary system, administration information including information of each type of resource which a user uses on the primary system: processor resources, storage resources, and network resources. The sub-administration device allocates within the subsystem, on the basis of the received administration information, storage resources which store data of the user which the primary system retains, and minimum network resources which receive the data. The sub-administration device receives the data from the primary system using the allocated network resources, and stores same in the allocated storage resources. When the user is made to use a subsystem, the sub-administration device allocates, on the basis of the received administration information, the network resources and processor resources within the subsystem which the user uses on the primary system.

(57) 要約: 副系の管理装置は、正系システムでユーザが利用するプロセッサリソース、ストレージリソース、ネットワークリソースの各種リソースの情報を含む管理情報を正系システムから受信する。副系の管理装置は、受信された管理情報に基づいて、正系システムが保持するユーザのデータを記憶させるストレージリソースと、データを受信する最低限のネットワークリソースとを副系システム内に確保する。副系の管理装置は、確保されたネットワークリソースを用いて正系システムからデータを受信し、確保されたストレージリソースに格納する。副系の管理装置は、ユーザに副系システムを利用させる場合に、受信された管理情報に基づいて、正系システムでユーザが利用するネットワークリソースとプロセッサリソースとを副系システム内に確保する。

WO 2012/176337 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

## 明 細 書

発明の名称：

情報処理システム、情報処理システムの制御方法、管理装置および系切替プログラム

### 技術分野

[0001] 本発明は、情報処理システム、情報処理システムの制御方法、管理装置および系切替プログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、障害や災害に備えて、データやシステム構成を遠隔地等にバックアップしておくことが行われている。一般的には、待機系として、通常時に動作する正系システムのCPU (Central Processing Unit) リソース、ストレージリソース、ネットワークリソース各々と同等のリソースを確保した待機システムを構築する。また、正系システムが保持するデータを媒体等に定期的にバックアップする。

[0003] そして、正系システムが障害等で使用不可になった場合に、待機系に正系のデータをコピーし、待機系を新たな正系として動作させる。このようにして、正系システムでサービスが提供できなくなった場合でも、待機系でサービスを継続させることが行われている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開平6-259271号公報  
特許文献2：特開2000-207374号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来技術では、障害が発生していない平常時において、正系システムと同等のリソースが最低限確保された待機系を用意することにな

るので、システムの冗長化にかかるコストが大きいという問題がある。

[0006] 例えば、ユーザに利用されるクラウドシステムAのバックアップシステムを構築する場合でも、このクラウドシステムAでユーザが利用している各リソースを最低限確保した状態の他クラウドシステムBを構築することになる。クラウドシステムAの待機系であるクラウドシステムBでは、クラウドシステムAの待機系としてクラウドシステムAのリソースを確保しながら、他ユーザへもリソースを提供することになる。このため、クラウドシステムBは、クラウドシステムAがダウンした場合に、他ユーザへのリソース提供を中止し、クラウドシステムAのリソースを確保しなければならないので、クラウドシステム全体の利用効率も低く、効率的なバックアップ手法とは言い難い。

[0007] 開示の技術は、上記に鑑みてなされたものであって、システムの冗長化にかかるコストを低減しつつサービスを継続させることができる情報処理システム、情報処理システムの制御方法、管理装置および系切替プログラムを提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、第1のシステムの管理装置は、前記第1のシステムでユーザが利用するプロセッサリソース、ストレージリソース、ネットワークリソースを収集する収集部を有する。また、第1のシステムの管理装置は、前記収集部によって収集された各種リソースの情報を含む管理情報を前記第2のシステムに送信する送信部を有する。そして、前記第2のシステムの管理装置は、前記第1のシステムから前記管理情報を受信する受信部を有する。また、前記第2のシステムの管理装置は、第1確保部を有する。第1確保部は、前記受信部によって受信された管理情報に基づいて、前記第1のシステムが保持する前記ユーザのデータを記憶させるストレージリソースと、前記データを受信する最低限のネットワークリソースとを前記第2のシステム内に確保する。また、前記第2のシステムの管理装置は、前記第1確保部によって確保されたネットワークリソ

ースを用いて前記第1のシステムから前記データを受信し、前記第1確保部によって確保されたストレージリソースに格納する格納制御部を有する。また、前記第2のシステムの管理装置は、第2確保部を有する。第2確保部は、前記ユーザに前記第2のシステムを利用させる場合に、前記受信された管理情報に基づいて、前記第1のシステムの管理装置が収集したネットワークリソースとプロセッサリソースとを前記第2のシステム内に確保する。

### 発明の効果

[0009] 本発明にかかる情報処理システム、情報処理システムの制御方法、管理装置および系切替プログラムは、システムの冗長化にかかるコストを低減しつつサービスを継続させることができるという効果を奏する。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、実施例1に係るシステムの全体構成例を示す図である。

[図2]図2は、実施例1に係るクラウド連携サーバの構成を示す機能ブロック図である。

[図3]図3は、リソース情報DBに記憶される情報の例を示す図である。

[図4]図4は、管理情報テーブルに記憶される情報の例を示す図である。

[図5]図5は、連携情報テーブルに記憶される情報の例を示す図である。

[図6]図6は、実施例1に係るストレージ管理サーバの構成を示す機能ブロック図である。

[図7]図7は、ストレージリソース情報DBが記憶する情報の例を示す図である。

[図8]図8は、実施例1に係るネットワーク管理サーバの構成を示す機能ブロック図である。

[図9]図9は、ネットワークリソース情報DBが記憶する情報の例を示す図である。

[図10]図10は、実施例1に係る処理の流れを示すシーケンス図である。

[図11]図11は、実施例1に係る処理の流れを示すシーケンス図である。

[図12]図12は、実施例2に係るシステムの全体構成例を示す図である。

[図13]図13は、実施例2に係るクラウドシステム（副系）が実行するデータバックアップのフローチャートである。

[図14]図14は、実施例2に係るクラウドシステム（副系）が実行する系切替時のフローチャートである。

[図15]図15は、系切替プログラムを実行するコンピュータのハードウェア構成の例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本発明にかかる情報処理システム、情報処理システムの制御方法、管理装置および系切替プログラムの実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

#### 実施例 1

[0012] [全体構成]

図1は、実施例1に係るシステムの全体構成例を示す図である。図1に示すように、このシステムは、クラウドシステム1とクラウドシステム2とユーザ端末5とを有し、各システム間および各システムとユーザ端末5間はインターネットなどのネットワークを介して接続される。なお、ユーザ端末5は、クラウドシステム1を利用するユーザの端末である。

[0013] クラウドシステム1は、ユーザ端末5のユーザが利用するシステムである。このクラウドシステム1は、ゲートウェイ装置（GW）1aと、クラウド連携サーバ（ICS：Inter Cloud Server）10とを有する。また、クラウドシステム1は、ストレージ管理サーバ（DC-OPS：Data Center Operation System）20とネットワーク管理サーバ（NW-OPS：Network Operation System）30と他サーバとを有する。

[0014] ゲートウェイ装置1aは、クラウドシステム1と他のクラウドシステムやユーザ端末5との通信を制御するネットワーク機器である。ICS10は、ユーザ端末5から系切替などの指示を受け付けて、各種制御を実施するサーバ装置である。また、ICS10は、クラウドシステム1でユーザが利用するプロセッサリソース、ストレージリソース、ネットワークリソースを管理

する。例えば、ICS10は、DC-OPS20からプロセッサリソース、ストレージリソースを収集し、NW-OPS30からネットワークリソースを収集して管理する。

[0015] DC-OPS20は、クラウドシステム1でユーザが使用しているストレージリソース、プロセッサリソースを一元管理するサーバ装置である。例えば、DC-OPS20は、クラウドシステム1内の各サーバから、ユーザが利用しているデータ容量やプロセッサの数等を収集する。NW-OPS30は、クラウドシステム1でユーザが使用しているネットワークリソースを一元管理するサーバ装置である。例えば、NW-OPS30は、クラウドシステム1内の各サーバから、ユーザが利用するネットワークの形態やユーザに割り当てられている帯域幅等を収集する。各種サーバ（上記では他サーバと表現）は、WebサーバやDB（DataBase）サーバなど、ユーザが利用するサーバ装置である。

[0016] クラウドシステム2は、ユーザ端末5以外のユーザが利用するシステムである。ゲートウェイ装置（GW）2aとクラウド連携サーバ（ICS）40とストレージ管理サーバ（DC-OPS）50とネットワーク管理サーバ（NW-OPS）60と他サーバとを有する。クラウドシステム2が有する各装置は、クラウドシステム1が有する装置と同様の機能を実行するので、詳細な説明は省略する。

[0017] このような状態において、クラウドシステム1のバックアップシステムをクラウドシステム2に委譲する例について説明する。すなわち、クラウドシステム1が正系システムであり、クラウドシステム2が副系システムとして動作する例について説明する。

[0018] クラウドシステム1のICS10は、クラウドシステム1でユーザが利用するプロセッサリソース、ストレージリソース、ネットワークリソースを収集し、収集した各種リソースの情報を含む管理情報をクラウドシステム2に送信する。

[0019] クラウドシステム2のICS40は、クラウドシステム1から管理情報を

受信する。そして、ICS40は、受信された管理情報に基づいて、クラウドシステム1が保持するユーザのデータを記憶させるストレージリソースと、データを受信する最低限のネットワークリソースとをクラウドシステム2内に確保する。続いて、ICS40は、確保されたネットワークリソースを用いてクラウドシステム1からデータを受信し、確保された最低限のストレージリソースに格納する。その後、ICS40は、ユーザにクラウドシステム2を利用させる場合に、すなわち、系切替を実行する場合、受信された管理情報に基づいて、ICS10が収集したネットワークリソースとプロセッサリソースとをクラウドシステム2内に確保する。

[0020] このように、副系となるクラウドシステムは、正系から受信した管理情報に基づいて、通常はバックアップ用のリソースだけを確保する。そして副系となるクラウドシステムは、系切替時に、管理情報に基づいて正系と同等のリソースを確保する。つまり、副系側では、バックアップシステムであっても、正系と同等のシステムリソースを正系用に常に確保することはなく、通常時は他ユーザにリソースを提供しつつ、正系のデータバックアップ用のリソースだけを確保する。そして、副系側は、系切替が発生した場合に、正系と同等のリソースを確保する。したがって、システム冗長化にかかるコストを低減しつつサービスを継続させることができる。

[0021] [装置の構成]

次に、図1で説明したクラウドシステムが有する各装置の構成を説明する。なお、図1では、クラウドシステム1が正系で、クラウドシステム2が副系である例を説明したが、これに限定されるものではない。例えば、クラウドシステム1は、クラウドシステム2との関係では正系であるが、図示しないクラウドシステム3との関係では副系であってもよい。同様に、クラウドシステム2は、クラウドシステム1と関係では副系であるが、図示しないクラウドシステム4との関係では正系であってもよい。

[0022] つまり、クラウドシステム1のクラウド連携サーバ10とストレージ管理サーバ20とネットワーク管理サーバ30とは、クラウドシステム2のクラ

ウド連携サーバ40とストレージ管理サーバ50とネットワーク管理サーバ60各々と同様の制御部を有する。このため、ここでは、クラウド連携サーバ10とストレージ管理サーバ20とネットワーク管理サーバ30について説明する。なお、クラウドシステム1が正系としての処理部だけを有し、クラウドシステム2が副系としての処理部だけを有するようにしてもよい。

[0023] (クラウド連携サーバの構成)

図2は、実施例1に係るクラウド連携サーバの構成を示す機能ブロック図である。図2に示すように、クラウド連携サーバ10は、通信制御インタフェース部(I/F部)11とHDD(ハードディスクドライブ:Hard Disk Drive)12とプロセッサ14とを有する。

[0024] 通信制御I/F部11は、他の装置やシステムとの間の通信を制御するインタフェースである。例えば、通信制御I/F部11は、クラウドシステム1内のストレージ管理サーバ20からストレージリソースやプロセッサリソースを取得し、ネットワーク管理サーバ30からネットワークリソースを取得する。また、通信制御I/F部11は、他クラウドシステムから管理情報を受信する。

[0025] また、通信制御I/F部11は、ストレージ管理サーバ20やネットワーク管理サーバ30にリソース解放要求を送信し、各管理サーバからリソース解放要求に対する応答を受信する。また、通信制御I/F部11は、ユーザ端末5から送信された各種指示を受信する。

[0026] HDD12は、プロセッサ14が実行するプログラム等を記憶するとともに、プロセッサ14の各処理部が処理を実行する際にデータ等を一時的に格納する作業領域等を有する。このHDD12は、リソース情報DB12aと管理情報DB13とを有する。

[0027] リソース情報DB12aは、クラウドシステム1内でユーザが利用しているプロセッサリソース、ストレージリソース、ネットワークリソースを記憶するデータベースである。図3は、リソース情報DBに記憶される情報の例を示す図である。図3に示すように、リソース情報DB12aは、「接続先

、リソース情報（使用NWリソース情報、使用DCリソース情報）」を対応付けて記憶する。

[0028] ここで記憶される「接続先」は、リソースを使用するユーザを識別する識別子を示す。「使用NWリソース情報」は、ユーザが使用しているネットワークリソースを示す情報であり、例えばユーザが使用中の回線種別や帯域などである。「使用DCリソース情報」は、ユーザが使用しているストレージリソースやプロセッサリソースを示す情報であり、例えばユーザが使用中のストレージ容量、CPU (Central Processing Unit) のコア数、性能等である。

[0029] 図3の場合、クラウドシステム1のオーナーユーザである「Own」が、ネットワークとしてVPN (Virtual Private Network)、100Mbpsを利用していることを示す。また、「Own」が、ストレージ容量として10GBを使用しており、10GHzのCPUを8個使用していることを示す。同様に、クラウドシステム1のオーナーユーザ以外のユーザである「ICSx」が、ネットワークとしてVPN (Virtual Private Network)、70Mbpsを利用していることを示す。また、「ICSx」が、ストレージ容量として8GBを使用しており、10GHzのCPUを4個使用していることを示す。

[0030] 管理情報DB13は、クラウドシステム1を副系とするクラウドシステム、言い換えると正系クラウドシステムから受信した管理情報を記憶するデータベースであり、管理情報テーブル13aと連携情報テーブル13bとを有する。

[0031] 管理情報テーブル13aは、管理情報の委譲元に関する管理情報を記憶する。つまり、管理情報テーブル13aは、クラウドシステム1を副系として扱う正系クラウドシステムから送信されたリソース情報を記憶する。図4は、管理情報テーブルに記憶される情報の例を示す図である。図4に示すように、管理情報テーブル13aは、「委譲元ICS名、委譲元ユーザ、委譲元アドレス、定期取得結果、障害時参照リソース情報」を対応付けて記憶する

- 。
- [0032] ここで記憶される「委譲元ICS名」は、管理情報の委譲元のICS名、言い換えると正系クラウドシステムのクラウド連携サーバの識別子を示す。「委譲元ユーザ」は、委譲元ICS名を使用するユーザの識別子である。「委譲元アドレス」は、委譲元のクラウドシステムのアドレス情報であり、例えばURL (Uniform Resource Locator) などである。「定期取得結果」は、委譲元から管理情報を定期的に取り得できているか否かおよび最新の取得日時を示し、例えば定期的に取り得できている場合には「OK」が格納され、定期的に取り得できていない場合には「NG」が格納される。「障害時参照リソース情報」は、委譲元ユーザが使用中の回線種別や帯域を示す。なお、ここで記憶される情報は、他のICSから受信した管理情報から抽出される。
- [0033] 図4の場合、「http://ics5/user05/」のICS5を利用するユーザ「ICS5 User 05」の管理情報を定期的に取り得していることを示す。また、取得された管理情報から「ICS5のユーザ05が使用中の回線種別がVPN、帯域が100Mbps」であることと、「ICS5のユーザ05が使用中のストレージが5GB、CPUリソースが8GHz、8コア」であることが抽出されたことを示す。なお、図4の場合、委譲元ICS名としてICS5とICS3が記憶されていることから、クラウドシステム1は2つのクラウドシステムの副系である。
- [0034] 連携情報テーブル13bは、委譲元が他のクラウドシステムと連携してリソースを利用している場合に、委譲元の管理情報とともに受信した情報を記憶する。つまり、連携情報テーブル13bは、委譲元のクラウドシステムが他のクラウドシステムと連携することで、ユーザにサービスを提供している場合に、連携先の内容を記憶する。この結果、系切替が発生した場合でも、連携関係を阻害することなく、サービスを継続することができる。図5は、連携情報テーブルに記憶される情報の例を示す図である。図5に示すように、連携情報テーブル13bは、「委譲元ICS、委譲元ユーザ、委譲元連携先情報（連携先ICS情報、連携先NWリソース情報、連携先DCリソース

情報)」を対応付けて記憶する。

- [0035] ここで記憶される「委譲元ICS」は、他クラウドと連携している委譲元のICS名、言い換えると正系クラウドシステムのクラウド連携サーバの識別子を示す。「委譲元ユーザ」は、他クラウドと連携している委譲元ICS名を使用するユーザの識別子である。「連携先ICS情報」は、委譲元ユーザが連携しているほかのICSの情報を示し、例えば連携先のICSや接続点などである。「連携先NWリソース情報」は、委譲元ユーザが連携している他のICS配下のネットワークリソースを示し、例えば回線種別、帯域、接続点などである。「連携先DCリソース情報」は、委譲元ユーザが連携している他のICS配下のストレージリソースまたはプロセッサリソースを示し、例えば使用中のストレージ、CPUリソース量、接続点などである。
- [0036] 図5の場合、ICS5のユーザ05は、「http://ics6」のICS6の配下にあるIP (Internet Protocol) 6を有する装置を接続点にして連携していることを示す。このICS5のユーザ05は、ICS6において、ネットワークリソースとして、3MbpsのVPN回線を使用していることを示す。また、このICS5のユーザ05は、ICS6において、ストレージリソースとして2GBの記憶容量を使用しており、プロセッサリソースとして2GHzのCPUを2個利用していることを示す。
- [0037] 図2の説明に戻る。プロセッサ14は、クラウド連携サーバ10の全体的な制御を司るCPUなどの電子回路であり、要求分析部14aと権限委譲要求部15と権限委譲応答部16とを有する。なお、プロセッサ14は、CPUと、各機能を果たすプログラムを格納したり、処理に必要なデータを格納する記憶装置 (RAM、キャッシュ等) を含んでいてもよい。
- [0038] 要求分析部14aは、ユーザ端末5から各種要求を受信して分析を実行する処理部である。例えば、要求分析部14aは、ユーザ端末5から受信した要求が管理情報の送信要求、管理情報の送信間隔の設定または変更、系切替の実行要求であるか否かを、受信した要求のペイロードの内容等から分析する。そして、要求分析部14aは、要求が管理情報の送信要求、管理情報の

送信間隔の設定または変更である場合には、受信した内容を権限委譲要求部 15 に出力する。また、要求分析部 14 a は、要求が系切替の実行要求である場合、権限委譲応答部 16 に出力する。

[0039] 権限委譲要求部 15 は、正系クラウドシステムとしての機能を実行する処理部であり、管理情報送信部 15 a と管理情報更新部 15 b とを有する。管理情報送信部 15 a は、要求分析部 14 a 等から管理情報の送信間隔を受信し、送信契機に到達すると、リソース情報 DB 12 a に格納される「リソース情報（使用 NW リソース情報、使用 DC リソース情報）」を取得して、管理情報として副系の ICS に送信する。

[0040] 例えば、クラウドシステム 1 の管理情報送信部 15 a は、10 分間隔で、リソース情報 DB 12 a に記憶される「Own」のリソース情報と「ICS x」のリソース情報とを、管理情報としてクラウドシステム 2 の ICS 40 に送信する。なお、送信先の ICS は、ユーザにより任意に設定変更できる。また、管理情報送信部 15 a は、管理情報とともに、当該管理情報によって特定されるリソースを使用するユーザの所在、アドレス情報等をあわせて送信する。さらに、管理情報送信部 15 a は、クラウドシステムが他のクラウドシステムと連携している場合には、連携情報もあわせて送信する。

[0041] 管理情報更新部 15 b は、リソース情報 DB 12 a に記憶されるリソース情報を更新する処理部である。例えば、管理情報更新部 15 b は、ストレージ管理サーバ 20 やネットワーク管理サーバ 30 に対して、使用されているリソース情報の取得要求を定期的に送信する。そして、管理情報更新部 15 b は、当該取得要求の応答を受信した場合に、受信した応答からリソース情報を抽出する。そして、管理情報更新部 15 b は、抽出したリソース情報でリソース情報 DB 12 a に記憶されるリソース情報を更新する。また、管理情報更新部 15 b は、ユーザや管理者から連携情報を受け付けて、HDD 12 等に格納する。

[0042] 権限委譲応答部 16 は、副系クラウドシステムとしての機能を実行する処理部であり、管理情報受信部 16 a とバックアップリソース確保部 16 b と

バックアップ処理部 16c と切替検知部 16d と切替制御部 16e とを有する。

[0043] 管理情報受信部 16a は、正系クラウドシステムから管理情報や連携情報を定期的に受信する処理部である。例えば、管理情報受信部 16a は、正系クラウドシステムから受信した管理情報から「委譲元 ICS 名、委譲元ユーザ、委譲元アドレス」を抽出して管理情報テーブル 13a に格納する。また、管理情報受信部 16a は、正系クラウドシステムから受信した管理情報から「リソース情報」を抽出して、「障害時参照リソース情報」として管理情報テーブル 13a に格納する。また、管理情報受信部 16a は、管理情報から抽出したユーザの所在、アドレス情報等については「委譲元アドレス」等に格納する。

[0044] なお、管理情報受信部 16a は、管理情報を定期的に受信できている場合には、管理情報テーブル 13a の「定期取得結果」に「OK」を格納するとともに、「更新時間」に「管理情報の受信時間」を格納する。一方、管理情報受信部 16a は、管理情報を受信できなかった場合には、管理情報テーブル 13a の「定期取得結果」に「NG」を格納するとともに、「更新時間」に「-」を格納する。また、管理情報受信部 16a は、管理情報とともに連携情報を受信した場合には、連携情報から「委譲元 ICS 名、委譲元ユーザ、委譲元連携先情報」を抽出して、連携情報テーブル 13b に格納する。

[0045] バックアップリソース確保部 16b は、委譲元のデータをバックアップするためのリソースを確保する処理部である。例えば、バックアップリソース確保部 16b は、管理情報受信部 16a によって受信された管理情報に基づいて、委譲元のユーザのデータを記憶させるストレージリソースと、データを受信する最低限のネットワークリソースとを自クラウドシステム内に確保する。

[0046] 図 4 に示した「委譲元 ICS 名」が「ICS5」の「ICS5 User 05」を例にして説明する。図 4 の場合、障害時参照リソース情報として「回線種別が VPN、帯域が 100Mbps、ストレージ容量が 5GB、CPU

リソースが8GHz、8コア」であることが格納されている。この情報に基づいて、バックアップリソース確保部16bは、委譲元のユーザがデータの記憶領域として5GBを使用していることを取得する。このため、バックアップリソース確保部16bは、ユーザ「ICS5User05」が使用するデータ容量である5GBを格納できるリソースの確保と、5GBを送受信できるネットワークリソースの確保とを実行する。

[0047] 一例を挙げると、バックアップリソース確保部16bは、ストレージ管理サーバ20に対して5GBの容量を確保する要求を送信して、クラウドシステム1内に5GBの記憶可能な領域を確保する。また、バックアップリソース確保部16bは、ネットワーク管理サーバ30に対して、5GBのデータを送受信可能な最低限の帯域幅を確保する要求を送信して、最低限の帯域幅を確保する。そして、バックアップリソース確保部16bは、データをバックアップするための領域および帯域幅を確保したことをバックアップ処理部16cに出力する。一例を挙げると、ストレージ管理サーバ20は、DBサーバに5GBの領域を新たに確保し、ネットワーク管理サーバ30は、このDBサーバに対して10Mbpsの帯域幅を確保する。

[0048] バックアップ処理部16cは、バックアップリソース確保部16bによって確保されたネットワークリソースを用いて委譲元からデータを受信し、バックアップリソース確保部16bによって確保されたストレージリソースに格納する処理部である。ここで、バックアップリソース確保部16bの説明で利用した例を用いて説明する。

[0049] この場合、バックアップ処理部16cは、ネットワーク管理サーバ30が確保した10Mbpsの回線を用いて、「ICS5」からデータを受信する。そして、バックアップ処理部16cは、ストレージ管理サーバ20が確保した5GBの領域に、受信したデータを格納する。なお、バックアップ処理部16cは、定期的にバックアップするようにしてもよく、オペレータ等の指示によって実行してもよい。

[0050] 切替検知部16dは、系切替やリカバリの発生を検知した場合に、切替制

御部 1 6 e に系切替の指示を送信する処理部である。例えば、切替検知部 1 6 d は、要求分析部 1 4 a から系切替の要求が受信されたことを通知された場合、管理情報テーブル 1 3 a の「定期取得結果」に「NG」が格納された場合に、系切替やリカバリの発生を検知する。また、切替検知部 1 6 d は、例えば SNMP (Simple Network Management Protocol) や監視ソフトウェア等によって、正系のクラウドシステムで障害が発生したと検出された場合に、系切替やリカバリの発生を検知する。

[0051] 切替制御部 1 6 e は、系切替やリカバリを実行する処理部である。例えば、切替制御部 1 6 e は、委譲元のクラウドシステムのユーザにクラウドシステム 1 を利用させる場合に、委譲元のクラウドシステムの ICS が管理するネットワークリソースとプロセッサリソースとをクラウドシステム 2 内に確保する。そして、切替制御部 1 6 e は、系切替を実行したことをユーザに通知する。

[0052] 例えば、図 4 に示した「委譲元 ICS 名」が「ICS 5」の「ICS 5 User 05」のリソースを確保する例で説明する。図 4 の場合、障害時参照リソース情報として「回線種別が VPN、帯域が 1 0 0 M b p s、ストレージ容量が 5 G B、CPU リソースが 8 G H z、8 コア」であることが格納されている。この情報に基づいて、切替制御部 1 6 e は、委譲元のユーザが 1 0 0 M b p s の VPN を使用し、8 G H z の CPU を 8 個使用していることを認識する。

[0053] そして、切替制御部 1 6 e は、ストレージ管理サーバ 2 0 に対して、8 G H z の CPU を 8 個確保する要求を送信して、クラウドシステム 1 内に 8 G H z の CPU 8 個を確保する。同様に、切替制御部 1 6 e は、ネットワーク管理サーバ 3 0 に対して、1 0 0 M b p s の VPN を使用できるように設定要求を送信して、クラウドシステム 1 内に 1 0 0 M b p s の VPN を確保する。なお、ネットワーク管理サーバ 3 0 は、データバックアップ用として既に確保している 1 0 M b p s の帯域幅については、解放するようにしてもよく、この 1 0 M b p s を含んだ 1 0 0 M b p s の VPN を確保するようにし

てもよい。

[0054] また、切替制御部16eは、「委譲元ICS名」が「ICS5」の「ICS5User05」に対応するユーザのアドレス情報等を管理情報テーブル13aから取得する。そして、切替制御部16eは、取得したユーザのアドレス情報を宛先として、ユーザに新たにリソースを割り与えたサーバのIPアドレスを通知する。この結果、ユーザは、系が切り替わった場合でも、正系で利用していたサービスを継続して利用することができる。

[0055] (ストレージ管理サーバの構成)

図6は、実施例1に係るストレージ管理サーバの構成を示す機能ブロック図である。図6に示すように、ストレージ管理サーバ20は、通信制御I/F部21とHDD22とプロセッサ23とを有する。

[0056] 通信制御I/F部21は、他の装置やシステムとの間の通信を制御するインタフェースである。例えば、通信制御I/F部21は、他クラウドシステム内のクラウド連携サーバ10、ネットワーク管理サーバ30、各種サーバとの間で各種情報の送受信を実行する。一例を挙げると、通信制御I/F部21は、クラウドシステム内のクラウド連携サーバ10からリソース確保要求を受信したり、クラウド連携サーバ10にリソースの確保結果を送信したりする。

[0057] HDD22は、プロセッサ23が実行するプログラム等を記憶するとともに、プロセッサ23の各処理部が処理を実行する際にデータ等を一時的に格納する作業領域等を有する。このHDD22は、ストレージリソース情報DB22aを有する。

[0058] ストレージリソース情報DB22aは、ストレージ管理サーバ20が管理する、クラウドシステム1内でユーザが利用しているストレージリソースおよびプロセッサリソースを記憶する。図7は、ストレージリソース情報DBが記憶する情報の例を示す図である。図7に示すように、ストレージリソース情報DB22aは、「接続先、リソース情報」を対応付けて記憶する。

[0059] ここで記憶される「接続先」は、ストレージ管理サーバ20を配下におく

ICSの識別子であり、または、ストレージ管理サーバ20が管理する情報を収集するICSの識別子である。「リソース情報」は、使用中のストレージリソースまたはプロセッサリソースである。つまり、ストレージリソース情報DB22aは、同一クラウドシステム内の各サーバがICSに対して提供するリソース情報と、ストレージ管理サーバ20とは異なるクラウドシステムのサーバに対して提供するリソース情報を記憶する。

[0060] 図7の場合、ICS10と同一クラウドシステム1内のサーバ全体で、5GBのストレージリソースと、8GHzのCPU8個のプロセッサリソースを提供していることを示す。また、ICS200を有するクラウドシステムに対して、2GBのストレージリソースと、2GHzのCPU2個のプロセッサリソースを提供していることを示す。

[0061] プロセッサ23は、ストレージ管理サーバ20の全体的な制御を司るCPUなどの電子回路であり、リソース収集部23aとリソース確保部23bを有する。リソース収集部23aは、ストレージ管理サーバ20と同じクラウドシステム内の各サーバから、現時点で使用されているリソース情報を収集して、ストレージリソース情報DB22aに格納する。

[0062] 例えば、リソース収集部23aは、各サーバで使用されているデータ容量を合計した値を、ユーザが使用しているストレージリソースとしてストレージリソース情報DB22aに格納する。また、リソース収集部23aは、各サーバのCPUの性能やコア数を取得し、性能の平均やコア数の合計をユーザが使用しているプロセッサリソースとしてストレージリソース情報DB22aに格納する。なお、リソース収集部23aが、リソースを収集するタイミングは定期的に行ってもよく、サーバのリソースが変化した場合に行ってもよく、任意のタイミングで行ってもよい。

[0063] リソース確保部23bは、ICSからの要求に応じて、自クラウドシステム内にストレージリソースやプロセッサリソースを確保する処理部である。例えば、リソース確保部23bは、ICS10からバックアップ用のストレージリソースの確保要求を受信した場合、自装置が属するクラウドシステム

1内の各サーバにリソースの空き状況を問い合わせる。そして、リソース確保部23bは、ICS10から要求されたリソースが確保できるか否かを判定し、その結果をICSに応答する。その後、リソース確保部23bは、ICS10からの指示にしたがって、データバックアップ用のストレージリソースをクラウドシステム1内に確保する。

[0064] また、リソース確保部23bは、系切替時に、ICS10からプロセッサリソースの確保要求を受信した場合、自装置が属するクラウドシステム1内の各サーバに割当可能なCPUの数等を問い合わせる。そして、リソース確保部23bは、ICS10から要求されたリソースが確保できるか否かを判定し、その結果をICS10に応答する。その後、リソース確保部23bは、ICS10からの指示にしたがって、要求されたプロセッサリソース分のCPUを使用可能なCPUとして割り当てる。なお、リソース確保部23bは、新たにリソースを確保した場合には、ストレージリソース情報DB22aの情報を更新する。

[0065] (ネットワーク管理サーバの構成)

図8は、実施例1に係るネットワーク管理サーバの構成を示す機能ブロック図である。図8に示すように、ネットワーク管理サーバ30は、通信制御I/F部31とHDD32とプロセッサ33とを有する。

[0066] 通信制御I/F部31は、他の装置やシステムとの間の通信を制御するインタフェースである。例えば、通信制御I/F部31は、クラウドシステム1内のクラウド連携サーバ10、ストレージ管理サーバ20、各種サーバとの間で各種情報の送受信を実行する。一例を挙げると、通信制御I/F部31は、クラウドシステム内のクラウド連携サーバ10からリソース確保要求を受信したり、クラウド連携サーバ10にリソースの確保結果を送信したりする。

[0067] HDD32は、プロセッサ33が実行するプログラム等を記憶するとともに、プロセッサ33の各処理部が処理を実行する際にデータ等を一時的に格納する作業領域等を有する。このHDD32は、ネットワークリソース情報

DB32aを有する。

[0068] ネットワークリソース情報DB32aは、ネットワーク管理サーバ30が管理する、クラウドシステム1内でユーザが利用しているネットワークリソースを記憶する。図9は、ネットワークリソース情報DBが記憶する情報の例を示す図である。図9に示すように、ネットワークリソース情報DB32aは、「接続先、リソース情報」を対応付けて記憶する。

[0069] ここで記憶される「接続先」は、ネットワーク管理サーバ30を配下におくICSの識別子であり、または、ネットワーク管理サーバ30が管理する情報を収集するICSの識別子である。「リソース情報」は、使用中のネットワークリソースである。つまり、ネットワーク管理サーバ30は、同一クラウドシステム1内の各サーバがICS10に対して提供するリソース情報と、ストレージ管理サーバ20が属するクラウドとは異なるクラウドシステムのサーバに対して提供するリソース情報を記憶する。

[0070] 図9の場合、ICS10と同一クラウドシステム1内で、ユーザに対して、100MbpsのVPNが割り当てられていることを示す。また、ICS200を有するクラウドシステムのユーザに対して、10MbpsのVPNを提供していることを示す。

[0071] プロセッサ33は、ネットワーク管理サーバ30の全体的な制御を司るCPUなどの電子回路であり、リソース収集部33aとリソース確保部33bを有する。リソース収集部33aは、ネットワーク管理サーバ30と同じクラウドシステム内において、現時点で使用されているネットワークの帯域幅および回線情報を収集して、ネットワークリソース情報DB32aに格納する。なお、リソース収集部33aが、リソースを収集するタイミングは定期的に行ってもよく、任意のタイミングで行ってもよい。

[0072] リソース確保部33bは、ICS10からの要求に応じて、クラウドシステム1内にネットワークリソースを確保する処理部である。例えば、リソース確保部33bは、ICS10からバックアップ用のネットワークリソースの確保要求を受信した場合、ICS10から要求されたリソースが確保でき

るか否かを判定し、その結果をICS10に応答する。その後、リソース確保部33bは、ICS10からの指示にしたがって、データバックアップ用のネットワークリソースを割り当てる。

[0073] また、リソース確保部33bは、系切替時に、ICS10からネットワークリソースの確保要求を受信した場合、クラウドシステム1内の全体で利用可能な帯域幅と現時点で利用されている帯域幅を取得する。そして、リソース確保部33bは、ICS10から要求されたリソースが確保できるか否かを判定し、その結果をICS10に応答する。その後、リソース確保部33bは、ICS10からの指示にしたがって、要求されたネットワークリソースを割り当てる。なお、リソース確保部33bは、新たにリソースを確保した場合には、ネットワークリソース情報DB32aの情報を更新する。

[0074] [処理の流れ]

次に、図10と図11を用いて実施例1にかかる処理の流れを説明する。図10と図11は、実施例1に係る処理の流れを示すシーケンス図である。なお、ここでは、図1に示したクラウドシステム1が正系、クラウドシステム2が副系として説明する。

[0075] 図10に示すように、正系クラウドシステムのICS10は、起動すると(S101)、管理者やユーザによって指定された内容に基づいて権限委譲先を特定する(S102)。ここで、ICS40と特定したとする。すると、ICS10の管理情報送信部15aは、リソース情報DB12aから管理情報を取得し(S103)、権限委譲要求とともに管理情報をICS40に送信する(S104)。

[0076] 副系クラウドシステム2のICS40の管理情報受信部16aは、ICS10から管理情報とともに権限委譲要求を受信すると、受信した管理情報を管理情報DBに登録する(S105)。そして、ICS40の管理情報受信部16aは、権限委譲要求の応答として、権限委譲応答をICS10に送信する(S106)。

[0077] 権限委譲応答を受信したICS10の権限委譲要求部15は、ICS40

に対してバックアップ開始要求を送信する（S 1 0 7）。バックアップ開始要求を受信した I C S 4 0 のバックアップリソース確保部 1 6 b は、管理情報に基づいて特定したバックアップ用リソース情報が確保可能か否かを問い合わせる要求を、NW-O P S 6 0 と DC-O P S 5 0 とに送信する（S 1 0 8）。このとき、I C S 4 0 のバックアップリソース確保部 1 6 b は、バックアップ用リソース情報として、データが格納できるだけの容量が確保可能か否かを DC-O P S 5 0 に送信する。また、I C S 4 0 のバックアップリソース確保部 1 6 b は、データを受信できるだけの最低限の帯域幅が確保可能か否かを NW-O P S 6 0 に問い合わせる。

[0078] この要求を受信した NW-O P S 6 0 のリソース確保部 3 3 b は、クラウドシステム全体で利用可能な帯域幅と現在使用されている帯域幅とを考慮して、データバックアップに必要な最低限の帯域幅が確保可能か否かを I C S 4 0 に応答する（S 1 0 9）。同様に、DC-O P S 5 0 のリソース確保部 2 3 b は、クラウドシステム内の各サーバから使用可能なストレージ容量を取得して、データバックアップに必要な領域が確保可能か否かを I C S 4 0 に応答する（S 1 1 0）。ここでは、両方とも確保可能と応答したとする。

[0079] 両方の管理サーバから確保可能である応答を受信した I C S 4 0 のバックアップリソース確保部 1 6 b は、バックアップリソースの確保要求を NW-O P S 6 0 と DC-O P S 5 0 とに送信する（S 1 1 1）。NW-O P S 6 0 のリソース確保部 3 3 b は、正系クラウドシステム 1 と副系クラウドシステム 2 との間に、バックアップデータが送受信できるだけの帯域幅を設定し、リソース情報の確保応答を I C S 4 0 に送信する（S 1 1 2）。同様に、DC-O P S 5 0 のリソース確保部 2 3 b は、クラウドシステム内の各サーバにおいて、データバックアップに必要な領域を確保してリソース情報の確保応答を I C S 4 0 に送信する（S 1 1 3）。

[0080] 両方の管理サーバからリソース確保応答を受信した I C S 4 0 のバックアップリソース確保部 1 6 b は、S 1 0 7 で受信したバックアップ開始要求に対する応答を I C S 1 0 に送信する（S 1 1 4）。この応答を受信した I C

S 1 0のプロセッサは、バックアップ開始指示をDC-OPS 2 0に送信する(S 1 1 5)。

[0081] このようにして、正系クラウドシステム1のDC-OPS 2 0と副系クラウドシステム2との間でデータバックアップが開始される(S 1 1 6)。すなわち、ICS 4 0のバックアップ処理部1 6 cは、データバックアップ用に割り当てた最低限の帯域幅を介して、DC-OPS 2 0からデータ受信し、データバックアップ用に割り当てた領域に格納する。

[0082] 以降は図11のシーケンス図による。その後、副系クラウドシステム2のICS 4 0の切替検知部1 6 dは、正系クラウドシステム1の障害等などによって、リカバリ指示を検出する(S 2 0 1)。すると、ICS 4 0の切替制御部1 6 eは、管理情報DB 1 3の管理情報テーブル1 3 aから管理情報を読み出す(S 2 0 2)。そして、ICS 4 0の切替制御部1 6 eは、障害時参照リソース情報を参照して、正系クラウドシステム1でユーザが利用していたリソース情報を分析し、リカバリに必要なリソース情報を特定する(S 2 0 3)。

[0083] ICS 4 0の切替制御部1 6 eは、リカバリに必要なリソース情報の確保要求をNW-OPS 6 0とDC-OPS 5 0の各々に送信する(S 2 0 4)。この要求を受信したNW-OPS 6 0のリソース確保部3 3 bは、クラウドシステム2全体で利用可能な帯域幅と現在使用されている帯域幅とを考慮して、要求されたリカバリに必要な帯域幅が確保可能か否かをICS 4 0に応答する(S 2 0 5)。同様に、DC-OPS 5 0のリソース確保部2 3 bは、クラウドシステム2内の各サーバから使用可能なプロセッサの数等を取得して、要求されたリカバリに必要なプロセッサが確保可能か否かをICS 4 0に応答する(S 2 0 6)。ここでは、両方とも確保可能と応答したとする。

[0084] 両方の管理サーバから確保可能である応答を受信したICS 4 0の切替制御部1 6 eは、リカバリに必要なリソースの確保要求をNW-OPS 6 0とDC-OPS 5 0とに送信する(S 2 0 7)。NW-OPS 6 0のリソース

確保部 3 3 b は、正系クラウドシステム 1 と副系クラウドシステム 2 との間に、要求された帯域幅を設定し、必要リソースの確保応答を ICS 40 に送信する (S 2 0 8)。同様に、DC-OPS 50 のリソース確保部 2 3 b は、クラウドシステム 2 内の各サーバにおいて、要求された CPU を確保し、必要リソースの確保応答を ICS 40 に送信する (S 2 0 9)。

[0085] その後、両方の管理サーバからリソース確保応答を受信した ICS 40 の切替制御部 1 6 e は、確保応答をユーザ端末 5 に送信する (S 2 1 0)。ユーザ端末 5 の宛先は、例えば管理情報テーブル 1 3 a に格納されている。また、ここで送信する確保応答には、例えば、クラウドシステム 1 のユーザが今後利用するクラウドシステム 2 のサーバのアドレス情報やアプリケーションの情報などである。

[0086] [実施例 1 による効果]

実施例 1 に係るクラウドシステムでは、クラウド連携サーバを設けることで、バックアップ先を任意に変更することができる。また、ユーザが権限委譲を実施する際に送付される管理情報 (ConfigList) でバックアップに必要なリソース量、リソースのクオリティの指定をすることができる。また、管理情報を特定の ICS へ送付せず、複数の ICS へ同報した場合には、各 ICS が管理情報からユーザ要求を分析しリソース情報を管理情報として送付元の ICS へ返すことで、要求を満たすことができる。平常時は副系を必要最低限のリソースでデータのバックアップにのみ稼働させ、権限委譲による管理情報の取得により障害時に正系として機能させることで、コストの抑制と障害発生時のサービス継続を実現させることができる。

## 実施例 2

[0087] 実施例 1 では、副系で正系のリソースが確保できた例について説明したが、実施例 2 では、副系で正系のリソースが確保できなかった場合について説明する。

[0088] (全体構成)

図 1 2 は、実施例 2 に係るシステムの全体構成例を示す図である。図 1 2

に示すように、このシステムは、クラウドシステム（正系）1とクラウドシステム（副系）2と他クラウドシステム70と他クラウドシステム80とユーザ端末5とを有する。なお、各クラウドシステムが有する装置構成は、図1と同様なので詳細な説明は省略する。

[0089] このようなシステム構成において、クラウドシステム（正系）1からクラウドシステム（副系）2に権限委譲を実施し、クラウドシステム（副系）2がクラウドシステム（正系）1で利用されているリソースを確保する例を説明する。

[0090] （データバックアップのフロー）

図13は、実施例2に係るクラウドシステム（副系）が実行するデータバックアップのフローチャートである。図13に示すように、クラウドシステム2のICS40の管理情報受信部16aは、クラウドシステム1から管理情報を受信すると（S301肯定）、受信した管理情報を管理情報DB13の管理情報テーブル13aに登録する（S302）。

[0091] その後、ICS40のバックアップリソース確保部16bは、クラウドシステム1からバックアップ開始要求を受信すると（S303肯定）、データバックアップ用のリソースを特定する（S304）。

[0092] そして、バックアップリソース確保部16bは、特定したバックアップ用のリソース確保要求をクラウドシステム2内のDC-OPS50とNW-OPS60の各々に送信する（S305）。続いて、バックアップリソース確保部16bは、DC-OPS50とNW-OPS60の各々から、リソース確保可能か否かを示す応答を受信する（S306）。

[0093] バックアップリソース確保部16bは、この応答に基づいてリソース確保が可能であると判定した場合（S307肯定）、DC-OPS50とNW-OPS60の各々に、バックアップ用リソースを確保させる（S308）。そして、バックアップリソース確保部16bは、クラウドシステム1に対してバックアップ開始応答を送信する（S309）。その後、バックアップ処理部16cは、確保されたデータバックアップ用のリソースだけを用いて、

クラウドシステム1のデータバックアップを開始する(S310)。

[0094] 一方、バックアップリソース確保部16bは、S306で受信した応答に基づいてリソース確保が不可能であると判定した場合(S307否定)、未確保のリソースを特定する(S311)。例えば、バックアップリソース確保部16bは、各管理サーバから確保可能なリソース容量を応答とともに受信する。そして、バックアップリソース確保部16bは、管理情報から特定したデータ容量とDC-OPS40から受信した確保可能な容量との差分を算出し、算出した差分を未確保のリソースと特定する。なお、帯域幅についても同様に処理することができる。

[0095] そして、バックアップリソース確保部16bは、委譲先としての優先度等にしがって、次に委譲先とする他クラウドシステム70のICSを特定し(S312)、特定したICSに未確保分のバックアップ用リソースの確保要求を送信する(S313)。この結果、他クラウドシステム70のICSは、自クラウドシステム内の各管理サーバから確保可能なリソースを受信して、確保できるリソースを特定して、ICS40に応答する。

[0096] そして、バックアップリソース確保部16bは、他クラウドシステム70のICSから、リソース確保可能か否かを示す応答を受信する(S314)。

[0097] バックアップリソース確保部16bは、この応答に基づいてリソース確保が可能であると判定した場合(S315肯定)、S308以降の処理を実行する。一方、バックアップリソース確保部16bは、この応答に基づいてリソース確保が可能でないと判定した場合(S315否定)、次に優先度が高い他クラウドシステム80に対して、S311以降の処理を実行する。

[0098] バックアップ開始後、ICS40の管理情報受信部16aは、委譲元のICS10から管理情報を受信し(S316肯定)、受信した管理情報が以前に受信した管理情報から更新されている場合には(S317肯定)、管理情報DB13を更新する(S318)。そして、ICS40は、更新した管理情報に基づいて、S304以降の処理を実行する。

[0099] (系切替時のフロー)

図14は、実施例2に係るクラウドシステム(副系)が実行する系切替時のフローチャートである。図14に示すように、クラウドシステム2のICS40の切替検知部16dがリカバリ発生を検出すると(S401肯定)、クラウドシステム2の切替制御部16eは、管理情報テーブル13aから管理情報を読み出す(S402)。

[0100] 続いて、クラウドシステム2の切替制御部16eは、障害時参照リソース情報を参照して、正系のクラウドシステム1でユーザが利用していたリソース情報を分析し、リカバリに必要なリソース情報を特定する(S403)。

[0101] そして、ICS40の切替制御部16eは、リカバリに必要なリソース情報の確保要求をNW-OPS60とDC-OPS50の各々に送信する(S404)。その後、切替制御部16eは、DC-OPS50とNW-OPS60の各々から、リカバリに必要なリソースが確保可能か否かを示す応答を受信する(S405)。

[0102] ICS40の切替制御部16eは、この応答に基づいて、リカバリに必要なリソースが確保可能であると判定した場合(S406肯定)、DC-OPS50とNW-OPS60の各々に、リカバリ用リソースの確保指示を送信する(S407)。

[0103] 一方、ICS40の切替制御部16eは、S405で受信した応答に基づいて、リカバリに必要なリソースが確保可能できないと判定した場合(S406否定)、未確保のリソースを特定する(S408)。例えば、切替制御部16eは、各管理サーバから確保可能なリソース容量を応答とともに受信する。そして、切替制御部16eは、管理情報から特定したプロセッサ数とDC-OPS40から受信した確保可能なプロセッサ数との差分を算出し、算出した差分を未確保のプロセッサリソースと特定する。なお、帯域幅についても同様に処理することができる。

[0104] そして、切替制御部16eは、委譲先としての優先度等に当たって、次に委譲先とする他クラウドシステム70のICSを特定し(S409)、特

定したICSに未確保分のリカバリ用リソースの確保要求を送信する（S410）。この結果、他クラウドシステム70のICSは、自クラウドシステム内の各管理サーバから確保可能なリソースを受信して、確保できるリソースを特定し、ICS40に応答する。

[0105] そして、切替制御部16eは、他クラウドシステム70のICSから、リソース確保可能か否かを示す応答を受信する（S411）。切替制御部16eは、この応答に基づいてリソース確保が可能であると判定した場合（S412肯定）、S407以降の処理を実行する。一方、切替制御部16eは、この応答に基づいてリソース確保が可能でないと判定した場合（S412否定）、次に優先度が高い他クラウドシステム80に対して、S408以降の処理を実行する。

[0106] このようにして、リカバリ用リソースを確保した切替制御部16eは、リカバリ用のリソースを確保する管理サーバまたはICSから、リソースが確保されたことを示す応答を受信した場合（S413肯定）、ユーザ端末5に必要な情報を送信する（S414）。この結果、ユーザに系切替を意識させることなく、系切替を実行して、クラウドシステム1で利用していたサービスを継続する。

[0107] （実施例2による効果）

実施例2によれば、正系の権限を委譲した副系で正系のリソースが確保できない場合であっても、他のクラウドシステムのリソースを確保してサービスを継続することができるので、システムの信頼性が向上する。また、ユーザにリソースを意識させないというクラウドシステムの特性を利用して、副系内に必ずしもリカバリ用リソースを確保しなくても、インターネットで接続されるどこかのクラウドシステムのリソースを確保することで、正系をリカバリすることができる。

### 実施例 3

[0108] さて、これまで本発明の実施例について説明したが、本発明は上述した実施例以外にも、種々の異なる形態にて実施されてよいものである。そこで、

以下に異なる実施例を説明する。

[0109] (ユーザ情報)

例えば、副系のICSは、正系のICSから、管理情報とともに正系のクラウドシステムを利用するユーザの情報を受信する。ここで受信するユーザの情報とは、例えば、ユーザの識別子、IPアドレス、所在等である。副系のICSは、このユーザ情報を用いて、系切替後の通知等をユーザに送信する。

[0110] (優先度)

例えば、正系は、予め指定した優先度に基づいて、委譲先や未確保のリソース確保先を特定することができる。この優先度は、管理者やユーザによって任意に設定することもでき、例えば未使用にリソースが多い順に設定することもできる。

[0111] (委譲取り消し)

例えば、副系は、正系から委譲取り消し通知を受信した場合、取り消し応答を要求元に応答するとともに、当該正系の管理情報を管理情報DBから削除する。こうすることで、委譲先と委譲元の関係性を削除することができる。

[0112] (システム)

また、本実施例において説明した各処理のうち、自動的におこなわれるものとして説明した処理の全部または一部を手動的におこなうこともできる。あるいは、手動的におこなわれるものとして説明した処理の全部または一部を公知の方法で自動的におこなうこともできる。この他、上記文書中や図面中で示した処理手順、制御手順、具体的名称、各種のデータやパラメータを含む情報については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。

[0113] また、図示した各装置の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られない。つまり、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物

理的に分散・統合して構成することができる。さらに、各装置にて行なわれる各処理機能は、その全部または任意の一部が、CPUおよび当該CPUにて解析実行されるプログラムにて実現され、あるいは、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実現され得る。

[0114] (ハードウェア構成)

ところで、上記の実施例で説明した各種の処理は、あらかじめ用意されたプログラムをパーソナルコンピュータやワークステーションなどのコンピュータシステムで実行することによって実現することができる。そこで、以下では、上記の実施例と同様の機能を有するプログラムを実行するコンピュータシステムの一例を説明する。

[0115] 図15は、系切替プログラムを実行するコンピュータのハードウェア構成の例を示す図である。図15に示すように、コンピュータ100は、CPU102、入力装置103、出力装置104、通信インタフェース105、媒体読取装置106、HDD (Hard Disk Drive) 107、RAM (Random Access Memory) 108を有する。また、図15に示した各部は、バス101で相互に接続される。

[0116] 入力装置103は、マウスやキーボードであり、出力装置104は、ディスプレイなどであり、通信インタフェース105は、NIC (Network Interface Card) などのインタフェースである。HDD107は、系切替プログラム107aとともに、図2に示した各DB等を記憶する。記録媒体の例としてHDD107を例に挙げたが、ROM (Read Only Memory)、RAM、CD-ROM等の他のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に各種プログラムを格納しておき、コンピュータに読み取らせることとしてもよい。なお、記録媒体を遠隔地に配置し、コンピュータが、その記憶媒体にアクセスすることでプログラムを取得して利用してもよい。また、その際、取得したプログラムをそのコンピュータ自身の記録媒体に格納して用いてもよい。

[0117] CPU102は、系切替プログラム107aを読み出してRAM108に展開することで、図2等で説明した各機能を実行する系切替プロセス108

aを動作させる。すなわち、系切替プロセス108aは、図2に記載した要求分析部14a、管理情報送信部15a、管理情報更新部15bと同様の機能を実行する。また、系切替プロセス108aは、図2に記載した管理情報受信部16a、バックアップリソース確保部16b、バックアップ処理部16c、切替検知部16d、切替制御部16eと同様の機能を実行する。このようにコンピュータ100は、プログラムを読み出して実行することで系切替方法を実行する情報処理装置として動作する。

[0118] 例えば、コンピュータ100は、媒体読取装置106によって記録媒体から系切替プログラムを読み出し、読み出された系切替プログラムを実行することで上記した実施例と同様の機能を実現することもできる。なお、この他の実施例でいうプログラムは、コンピュータ100によって実行されることに限定されるものではない。例えば、他のコンピュータまたはサーバがプログラムを実行する場合や、これらが協働してプログラムを実行するような場合にも、本発明を同様に適用することができる。

### 符号の説明

- [0119]
- 1 クラウドシステム（正系）
  - 2 クラウドシステム（副系）
  - 5 ユーザ端末
  - 10、40 クラウド連携サーバ
  - 11 通信制御I/F部
  - 12 HDD
  - 12a リソース情報DB
  - 13 管理情報DB
  - 13a 管理情報テーブル
  - 13b 連携情報テーブル
  - 14 プロセッサ
  - 14a 要求分析部
  - 15 権限委譲要求部

- 1 5 a 管理情報送信部
- 1 5 b 管理情報更新部
- 1 6 権限委譲応答部
  - 1 6 a 管理情報受信部
  - 1 6 b バックアップリソース確保部
  - 1 6 c バックアップ処理部
  - 1 6 d 切替検知部
  - 1 6 e 切替制御部
- 2 0、5 0 ストレージ管理サーバ
- 3 0、6 0 ネットワーク管理サーバ

## 請求の範囲

[請求項1]           それぞれ管理装置を有する第1のシステムと第2のシステムとを含む情報処理システムにおいて、

前記第1のシステムの管理装置は、

前記第1のシステムでユーザが利用するプロセッサリソース、ストレージリソース、ネットワークリソースを収集する収集部と、

前記収集部によって収集された各種リソースの情報を含む管理情報を前記第2のシステムに送信する送信部と、を有し

前記第2のシステムの管理装置は、

前記第1のシステムから前記管理情報を受信する受信部と、

前記受信部によって受信された管理情報に基づいて、前記第1のシステムが保持する前記ユーザのデータを記憶させるストレージリソースと、前記データを受信する最低限のネットワークリソースとを前記第2のシステム内に確保する第1確保部と、

前記第1確保部によって確保されたネットワークリソースを用いて前記第1のシステムから前記データを受信し、前記第1確保部によって確保されたストレージリソースに格納する格納制御部と、

前記ユーザに前記第2のシステムを利用させる場合に、前記受信された管理情報に基づいて、前記第1のシステムの管理装置が収集したネットワークリソースとプロセッサリソースとを前記第2のシステム内に確保する第2確保部と

を有することを特徴とする情報処理システム。

[請求項2]           前記第1確保部は、前記ユーザのデータを記憶させるストレージリソースまたは前記データを受信できるネットワークリソースが前記第2のシステム内で確保できない場合、確保できないストレージリソースまたはネットワークリソースを算出し、算出した確保できないストレージリソースまたはネットワークリソースを、前記情報処理システムに接続される他システム内で確保することを特徴とする請求項1に

記載の情報処理システム。

[請求項3] 前記第2確保部は、前記収集部が収集したネットワークリソースまたはプロセッサリソースが前記第2のシステム内で確保できない場合、確保できないネットワークリソースまたはプロセッサリソースを算出し、算出した確保できないネットワークリソースまたはプロセッサリソースを、前記情報処理システムに接続される他システム内で確保することを特徴とする請求項1に記載の情報処理システム。

[請求項4] 前記第1のシステムの管理装置の収集部は、前記第1のシステムが有する各サーバから前記プロセッサリソース、ストレージリソース、ネットワークリソースを定期的に収集し、

前記送信部は、前記収集部が定期的に収集した前記プロセッサリソース、ストレージリソース、ネットワークリソースの各種リソースの情報を含む管理情報を前記第2のシステムに定期的に送信することを特徴とする請求項1に記載の情報処理システム。

[請求項5] それぞれ管理装置を有する第1のシステムと第2のシステムとを含んで形成される情報処理システムにおいて、

前記第1のシステムの管理装置が、

前記第1のシステムでユーザが利用するプロセッサリソース、ストレージリソース、ネットワークリソースを収集し、

収集した各種リソースの情報を含む管理情報を前記第2のシステムに送信する処理を実行し、

前記第2のシステムの管理装置が、

前記第1のシステムから前記管理情報を受信し、

受信した管理情報に基づいて、前記第1のシステムが保持する前記ユーザのデータを記憶させるストレージリソースと、前記データを受信する最低限のネットワークリソースとを前記第2のシステム内に確保し、

確保したネットワークリソースを用いて前記第1のシステムから前

記データを受信し、確保したストレージリソースに格納し、

前記ユーザに前記第2のシステムを利用させる場合に、前記受信された管理情報に基づいて、前記第1のシステムの管理装置が収集したネットワークリソースとプロセッサリソースとを前記第2のシステム内に確保する

処理を実行することを特徴とする情報処理システムの制御方法。

[請求項6]

第1のシステムと接続される第2のシステムが有する管理装置において、

前記第1のシステムでユーザが利用するプロセッサリソース、ストレージリソース、ネットワークリソースの各種リソースの情報を含む管理情報を前記第1のシステムから受信する受信部と、

前記受信部によって受信された管理情報に基づいて、前記第1のシステムが保持する前記ユーザのデータを記憶させるストレージリソースと、前記データを受信する最低限のネットワークリソースとを前記第2のシステム内に確保する第1確保部と、

前記第1確保部によって確保されたネットワークリソースを用いて前記第1のシステムから前記データを受信し、前記第1確保部によって確保されたストレージリソースに格納する格納制御部と、

前記ユーザに前記第2のシステムを利用させる場合に、前記受信された管理情報に基づいて、前記第1のシステムでユーザが利用する前記ネットワークリソースとプロセッサリソースとを前記第2のシステム内に確保する第2確保部と

を有することを特徴とする管理装置。

[請求項7]

第1のシステムと接続される第2のシステムが有する管理装置に、

前記第1のシステムでユーザが利用するプロセッサリソース、ストレージリソース、ネットワークリソースの各種リソースの情報を含む管理情報を前記第1のシステムから受信し、

受信した管理情報に基づいて、前記第1のシステムが保持する前記

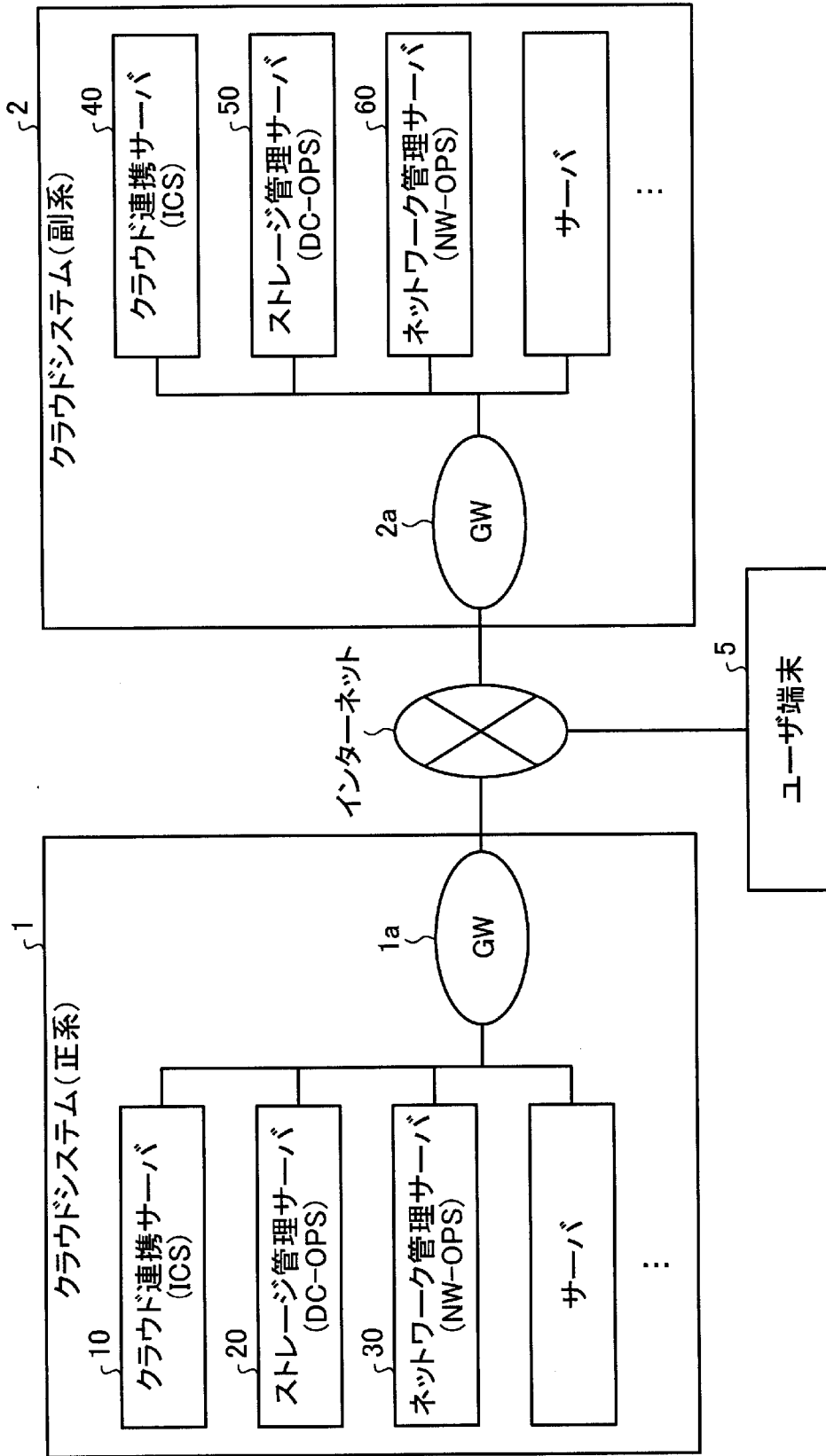
ユーザのデータを記憶させるストレージリソースと、前記データを受信する最低限のネットワークリソースとを前記第2のシステム内に確保し、

確保したネットワークリソースを用いて前記第1のシステムから前記データを受信し、確保したストレージリソースに格納し、

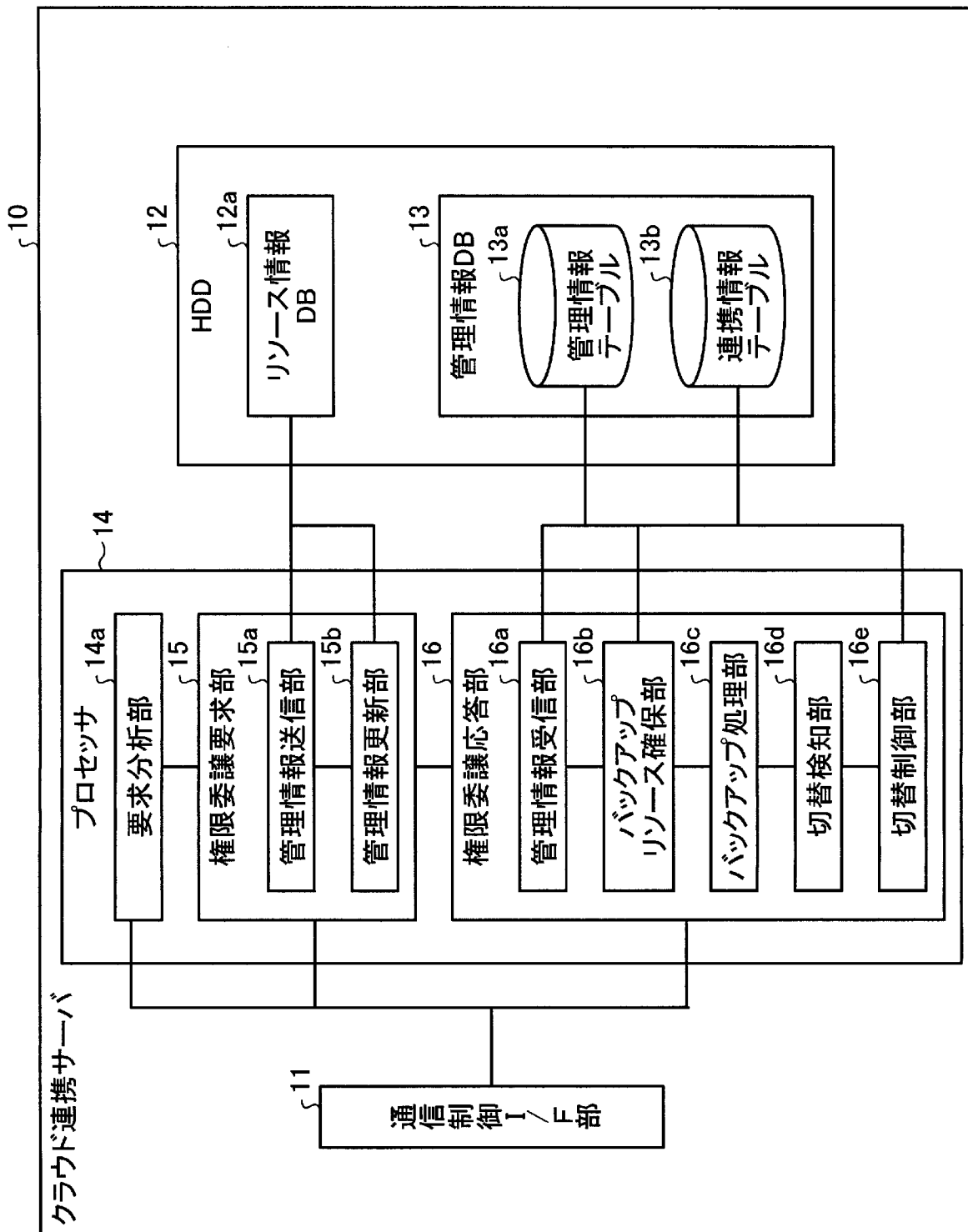
前記ユーザに前記第2のシステムを利用させる場合に、前記受信された管理情報に基づいて、前記第1のシステムでユーザが利用する前記ネットワークリソースとプロセッサリソースとを前記第2のシステム内に確保する

処理を実行させることを特徴とする系切替プログラム。

[図1]



[図2]



[図3]

接続先	リソース情報	
Own	使用NWリソース情報	VPN、100Mbps
	使用DCリソース情報	10GB、10GHz/8コア
ICSx	使用NWリソース情報	VPN、70Mbps
	使用DCリソース情報	8GB、10GHz/4コア
...	...	...

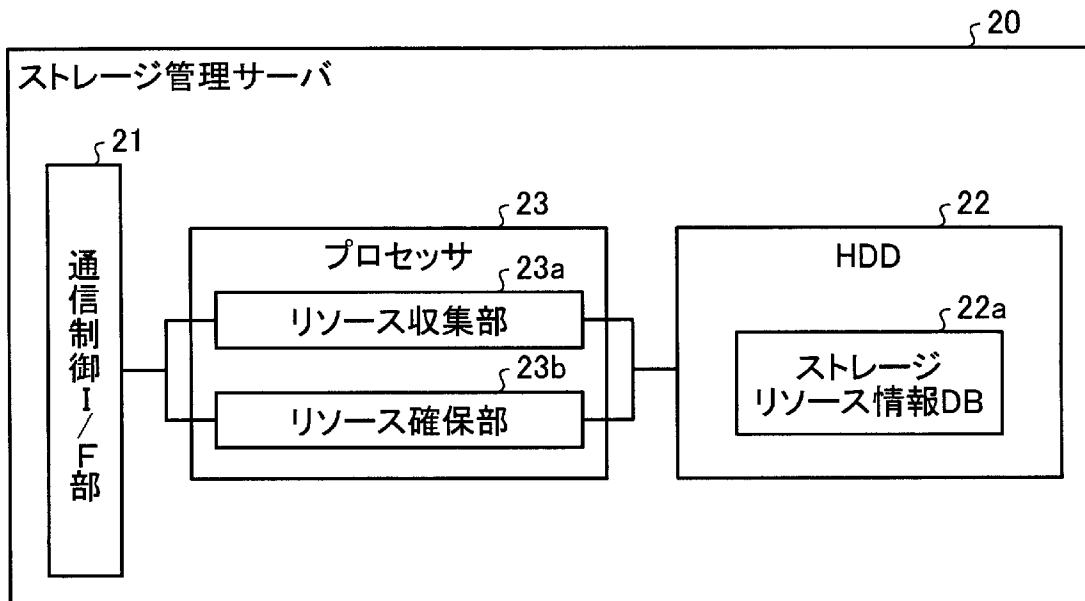
[図4]

委譲元ICS名	委譲元ユーザ	委譲元アドレス	定期取得結果	障害時参照リソース情報
ICS5	ICS5User05	http://ics5/ user05/	OK 更新日時	回線種別(VPN)、帯域(100Mbps) ストレージ(5GB)、 CPUリソース量(8GHz,8コア)
ICS3	ICS3User03	http://ics3/ user03/	NG	回線種別(VPN)、帯域(100Mbps) ストレージ、CPUリソース
...	...	...	...	...

[図5]

委譲元ICS	委譲元ユーザ	委譲元連携先情報	
ICS5	ICS5User05	連携先ICS情報	ICS6、http://ics6、IP(6)
		連携先NWリソース情報	VPN、3Mbps
		連携先DCリソース情報	2GB、2GHz/2コア
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...

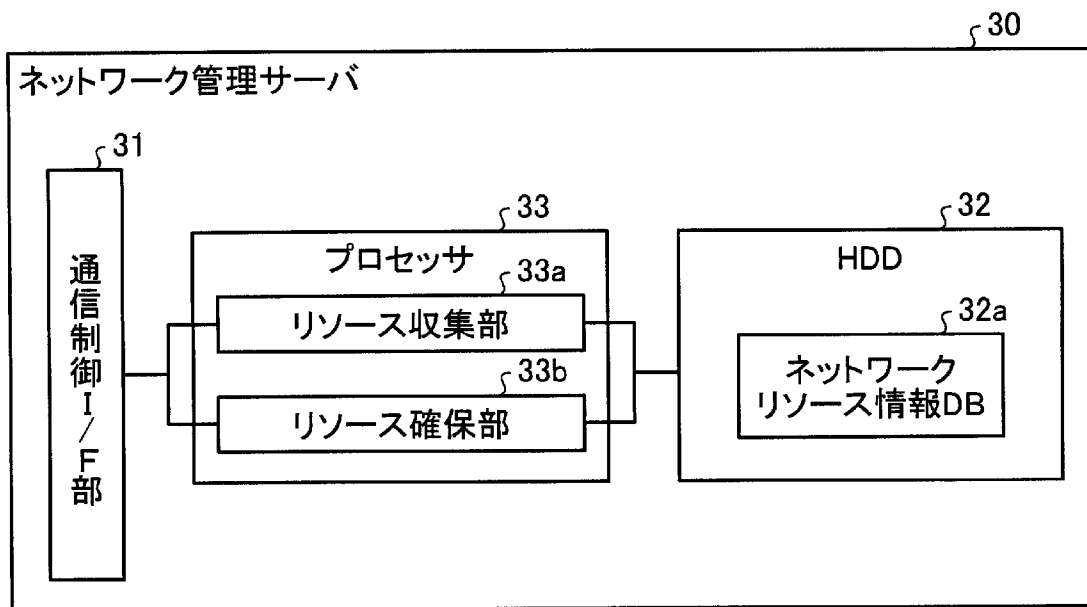
[図6]



[図7]

接続先	リソース情報	
	ICS10	使用DCリソース情報
ICS200	使用DCリソース情報	2GB 2GHz、2コア
...	...	...

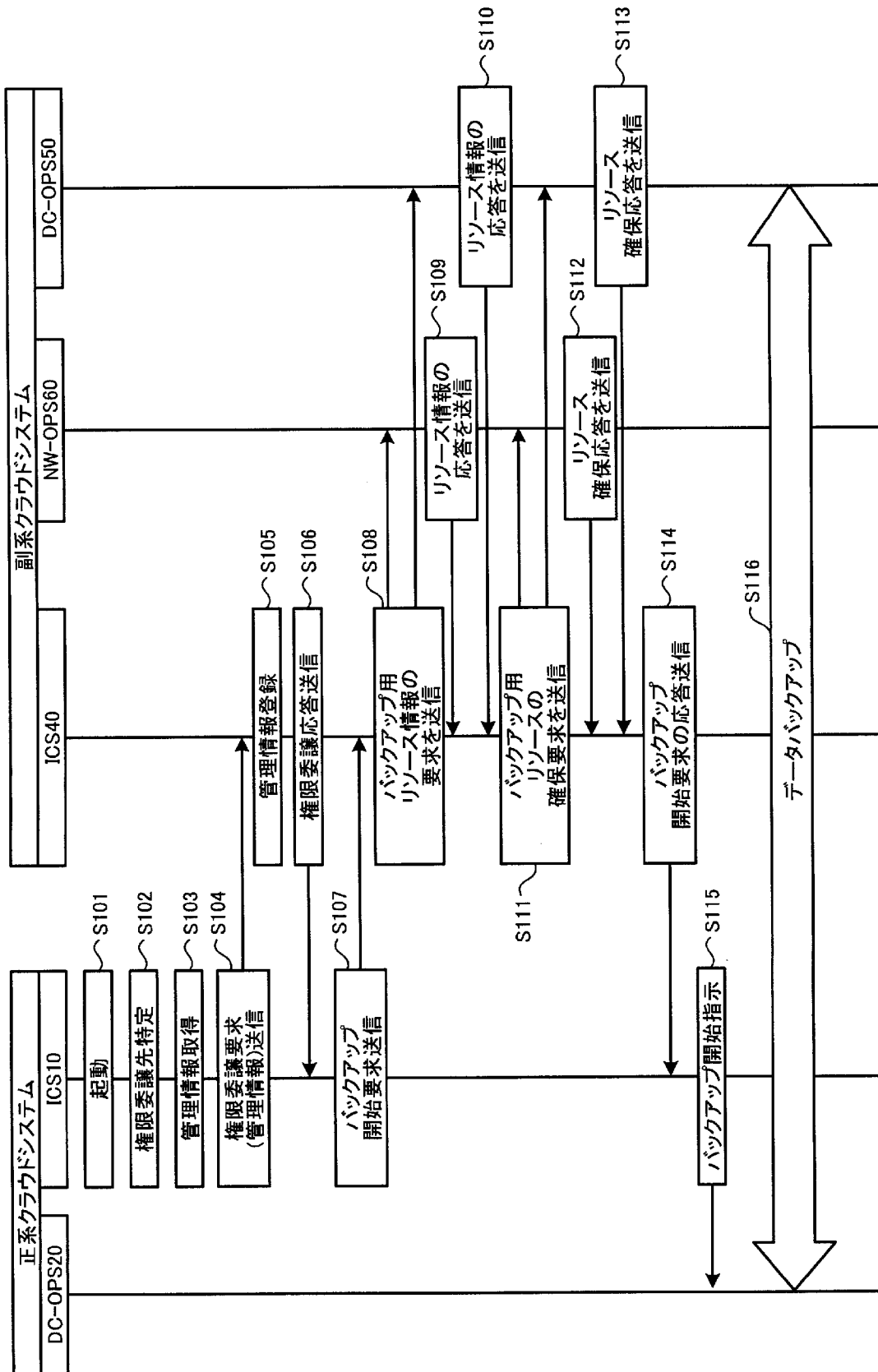
[図8]



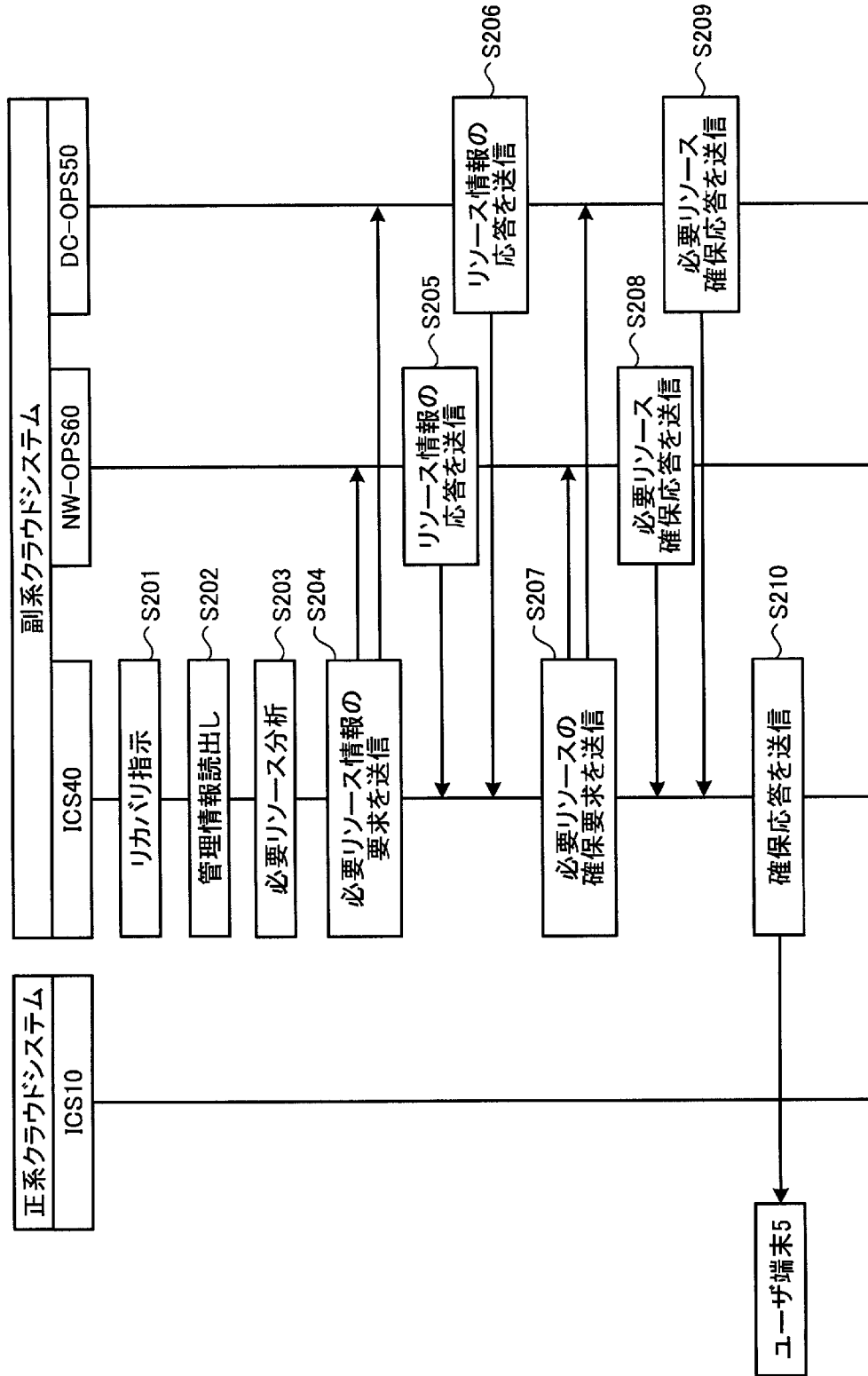
[図9]

接続先	リソース情報	
	ICS10	使用NWリソース情報
ICS200	使用NWリソース情報	VPN、10Mbps
...	...	...

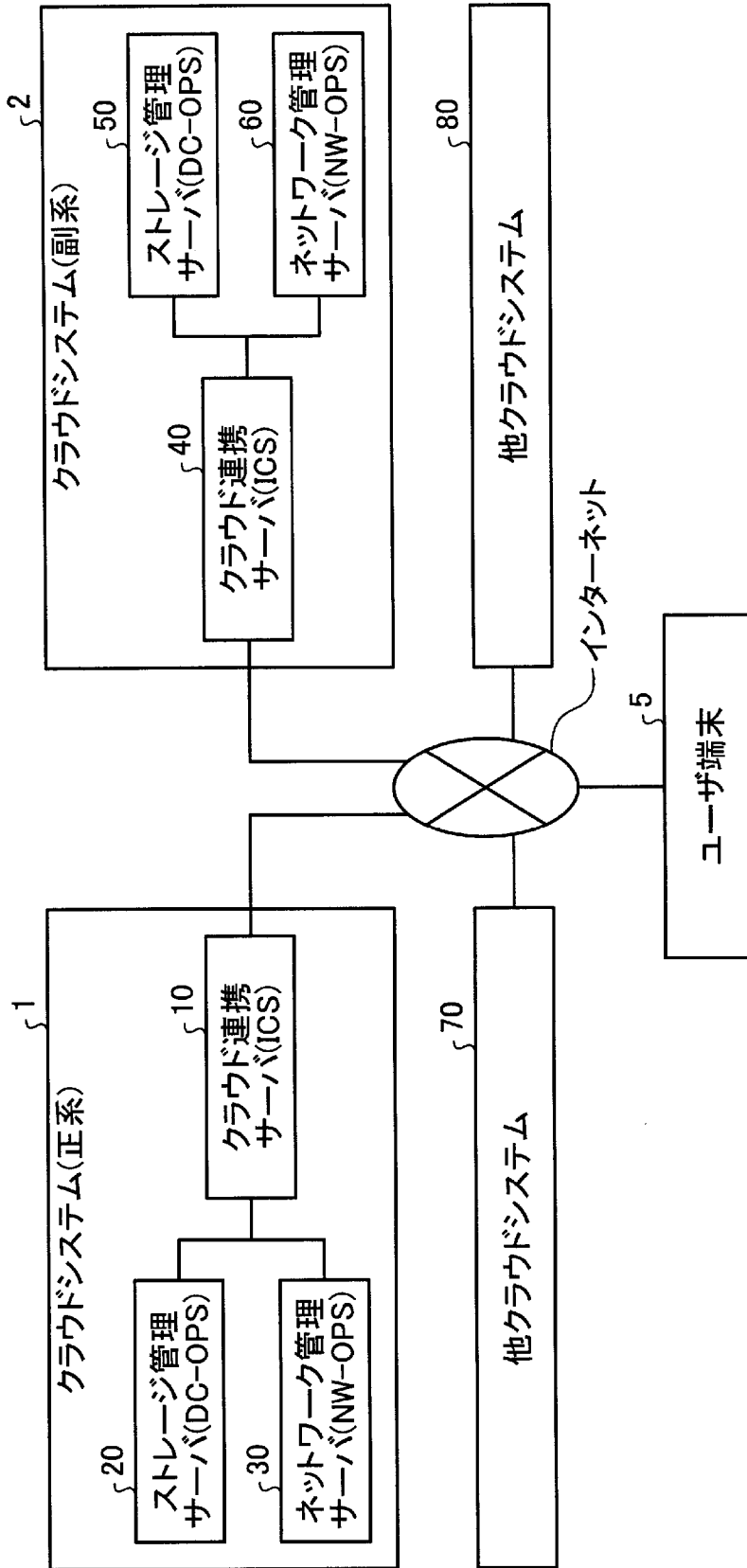
[図10]



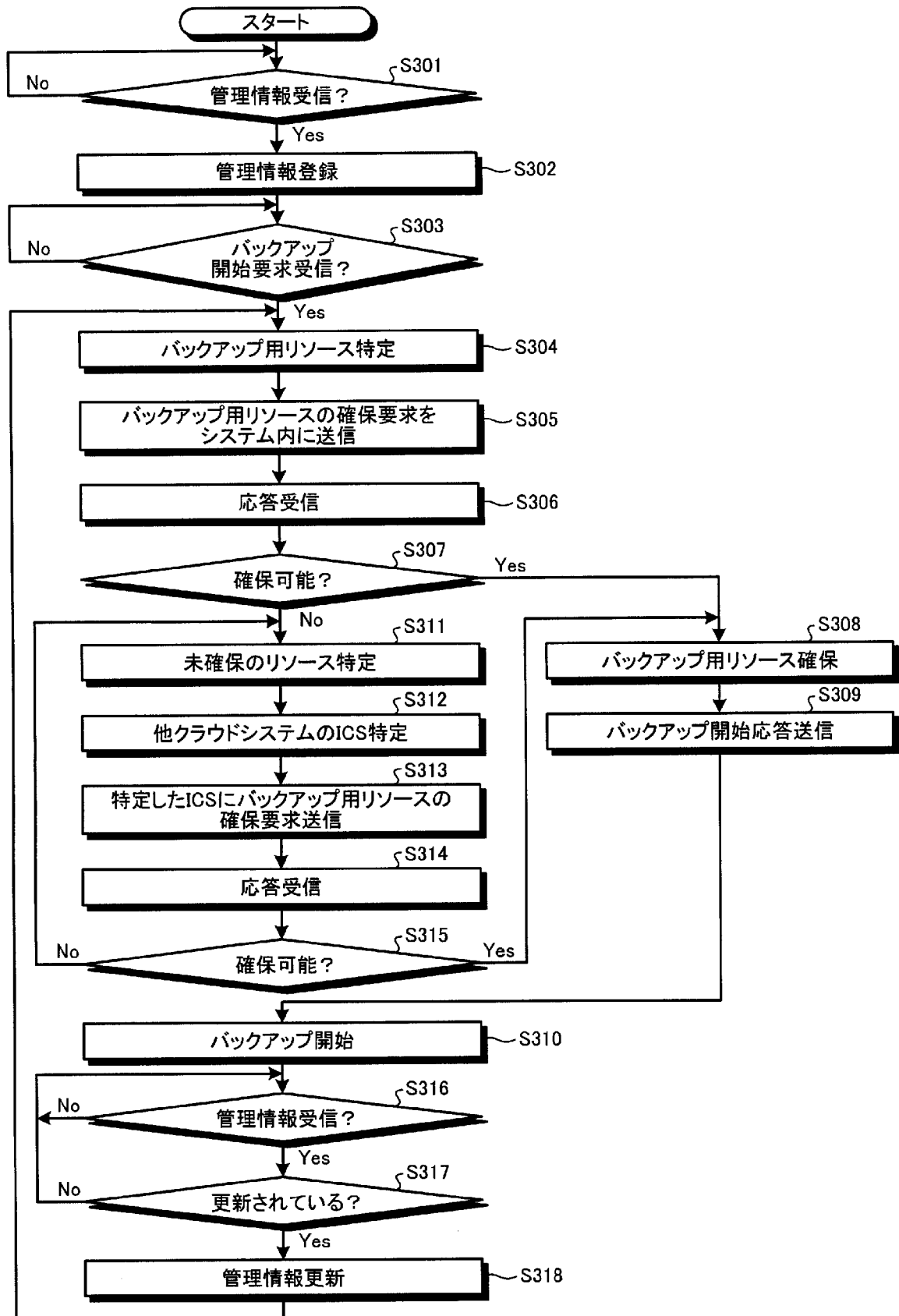
[図11]



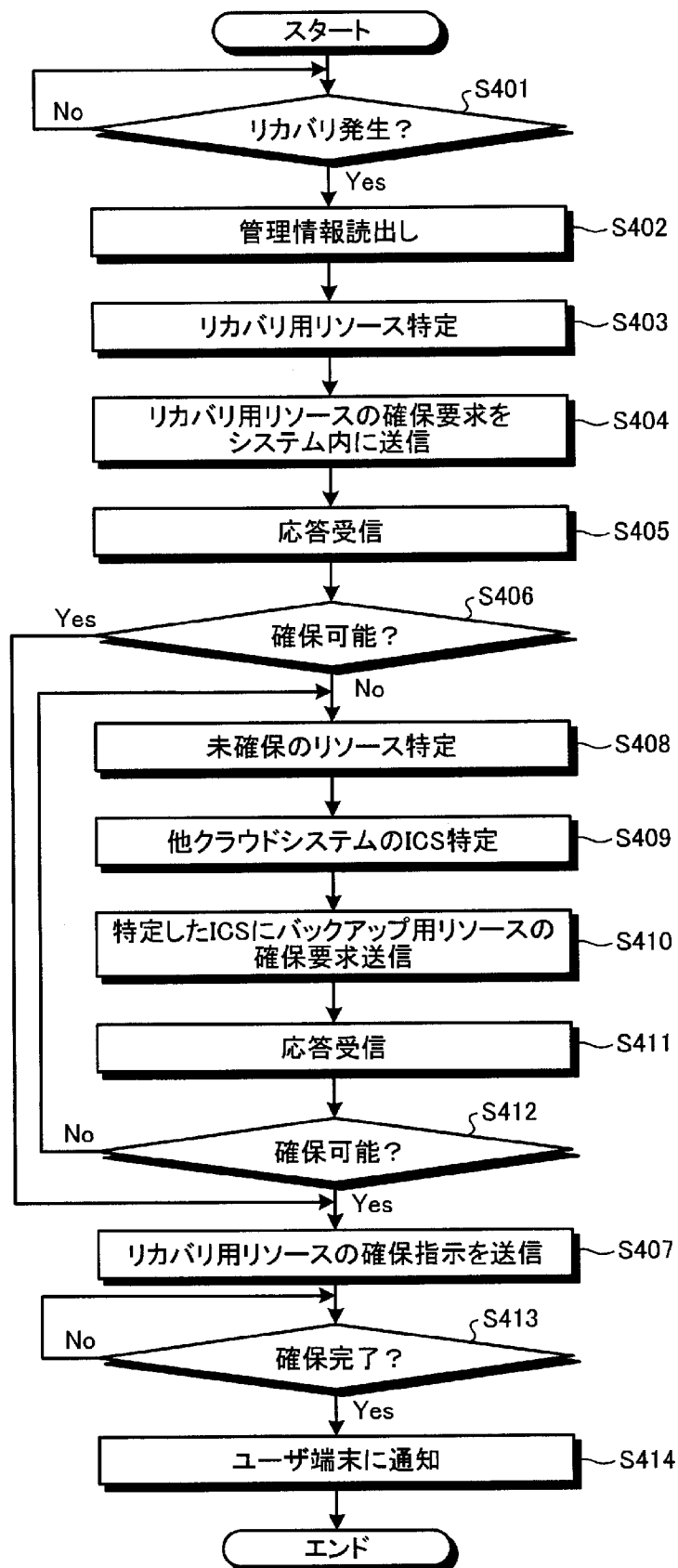
[図12]



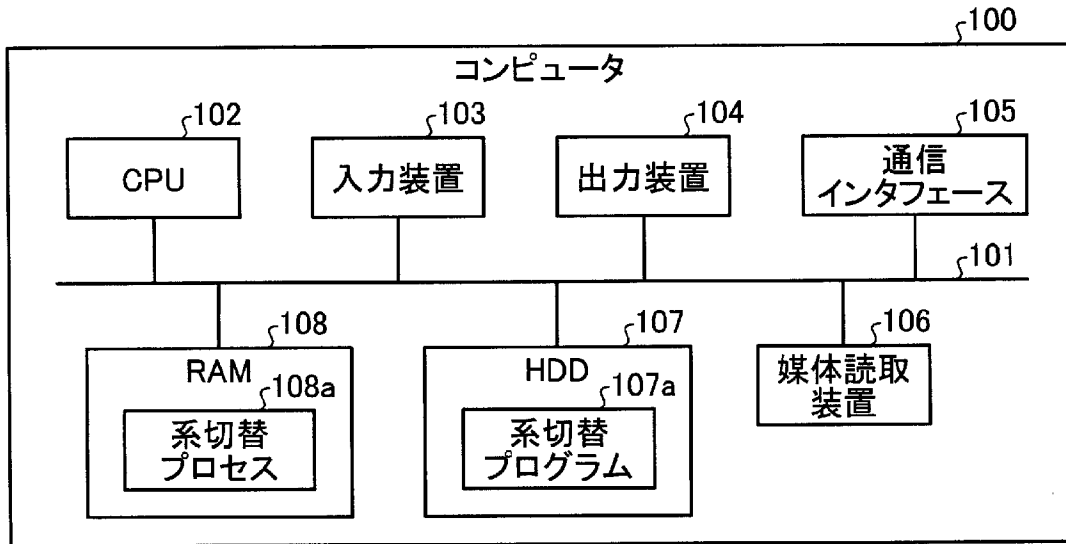
[図13]



[図14]



[図15]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/064585

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F11/20 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F11/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-250840 A (Nomura Research Institute, Ltd.), 15 September 2005 (15.09.2005), paragraphs [0014] to [0018], [0022] to [0029]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7
Y	JP 2000-341285 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 08 December 2000 (08.12.2000), paragraphs [0008] to [0010]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7
Y A	WO 2006/40811 A1 (Fujitsu Ltd.), 20 April 2006 (20.04.2006), paragraphs [0018], [0024]; fig. 1 & US 2007/0237162 A1 & EP 1816564 A1	2 1, 3-7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
08 November, 2011 (08.11.11)Date of mailing of the international search report  
15 November, 2011 (15.11.11)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/064585

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-209627 A (Hitachi, Ltd.), 03 August 2001 (03.08.2001), paragraphs [0010], [0015], [0032] & US 2001/0025312 A1	3 1-2, 4-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06F11/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06F11/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-250840 A (株式会社野村総合研究所) 2005.09.15, 段落【0014】 - 【0018】, 【0022】 - 【0029】, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2000-341285 A (日本電信電話株式会社) 2000.12.08, 段落【0008】 - 【0010】, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-7
Y A	WO 2006/40811 A1 (富士通株式会社) 2006.04.20, 段落【0018】, 【0024】, 第1図 & US 2007/0237162 A1 & EP 1816564 A1	2 1,3-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.11.2011

国際調査報告の発送日

15.11.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

稲垣 良一

5B

4680

電話番号 03-3581-1101 内線 3545

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2001-209627 A (株式会社日立製作所) 2001.08.03, 段落【0010】, 【0015】, 【0032】 & US 2001/0025312 A1	3 1-2, 4-7