

(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
2020年3月5日(05.03.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/045189 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/70 (2013.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/032638

(22) 国際出願日: 2019年8月21日(21.08.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2018-158781 2018年8月27日(27.08.2018) JP

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 坂田 浩亮 (SAKATA, Kosuke); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).
副島 裕司(SOEJIMA, Yuji); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人磯野国際特許商標事務所 (ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目1番18号 ヒューリック虎ノ門ビル 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) Title: NETWORK SERVICE MANAGEMENT DEVICE, NETWORK SERVICE MANAGEMENT METHOD, AND NETWORK SERVICE MANAGEMENT PROGRAM

(54) 発明の名称: ネットワークサービス管理装置、ネットワークサービス管理方法およびネットワークサービス管理プログラム

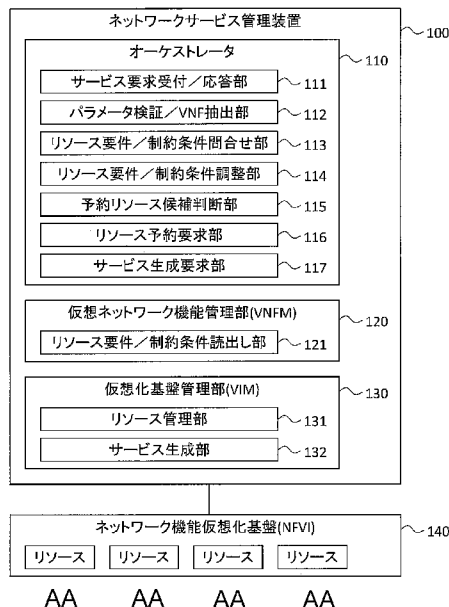


FIG. 3:

- 100 Network service management device
- 110 Orchestrator
- 111 Service request reception/response unit
- 112 Parameter verification/VNF extraction unit
- 113 Resource requirement/restriction condition enquiry unit
- 114 Resource requirement/restriction condition adjustment unit
- 115 Reserved resource candidate determination unit
- 116 Resource reservation request unit
- 117 Service generation request unit
- 120 Virtual network function management unit (VNFM)
- 121 Resource requirement/restriction condition reading unit
- 130 Virtualized infrastructure management unit (VIM)
- 131 Resource management unit
- 132 Service generation unit
- 140 Network function virtualized infrastructure (NFVI)
- AA Resource

(57) Abstract: [Problem] To enable reduction of lead time for providing a network service. [Solution] A network service management device 100, which provides a network service using resources included in a network function virtualized infrastructure 140, is provided with: an orchestrator 110 for reserving a resource by determining a resource that matches a resource requirement of a virtual network function constituting a network service and that is to be allocated to a virtual network function; and a virtualized infrastructure management unit 130 which ensures the reserved resource and activates

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

a virtual network function on the ensured resource. The orchestrator 110, upon failing to ensure the reserved resource, makes a re-reservation of an alternative resource to the resource, and the virtualized infrastructure management unit 130 ensures the reserved resource and activates the virtual network function on the ensured resource.

(57) 要約: 【課題】ネットワークサービス提供のリードタイムの短縮を可能とする。【解決手段】ネットワーク機能仮想化基盤140に含まれるリソースを用いてネットワークサービスを提供するネットワークサービス管理装置100は、ネットワークサービスを構成する仮想ネットワーク機能のリソース要件に合致し、仮想ネットワーク機能に割り当てるリソースを決定して、リソースを予約するオーケストレータ110と、予約されたリソースを確保し、確保されたリソース上で仮想ネットワーク機能を起動する仮想化基盤管理部130とを備える。オーケストレータ110は、予約されたリソースの確保に失敗すると、当該リソースに替わるリソースを再予約し、仮想化基盤管理部130は、予約されたリソースを確保し、確保されたリソース上で仮想ネットワーク機能を起動する。

明 細 書

発明の名称：

ネットワークサービス管理装置、ネットワークサービス管理方法およびネットワークサービス管理プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、ネットワークサービスを構築して提供するネットワークサービス管理装置、ネットワークサービス管理方法およびネットワークサービス管理プログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来専用ハードウェア上に構築され提供されることが多かったファイアウォールや侵入検知システムなどのネットワーク機能が、仮想化技術の進展やハードウェアの性能向上により、汎用物理サーバ上の仮想マシンとしても提供可能となっている。ネットワーク機能を仮想マシンによる仮想ネットワーク機能として提供することで、ネットワークサービス事業者にとっては、短時間で新サービスを市場に展開できる、リソース利用を最適化して機器コストや電力消費を削減できる、自動化による運用効率が改善できるなどのメリットがある。

[0003] ネットワークサービス事業者は、顧客からサービス要求を受け付け、ネットワークサービスを生成して、顧客に提供している。ネットワークサービスは、1つ以上の仮想ネットワーク機能から構成される。仮想ネットワーク機能の生成に要する時間（リードタイム）の短縮は、すぐにネットワークサービスを利用したいと要望する顧客を獲得するための重要な課題となる。また、オートヒーリングやオートスケールリングにおいては、リードタイムがネットワークサービス品質に直結する。

[0004] ネットワークサービス（以下、サービスとも記す）を生成するには、サービスを構成する仮想ネットワーク機能が利用する仮想マシンや仮想マシン間を接続する仮想ネットワークなど、ネットワーク機能仮想化基盤上のリソー

スを確保する必要がある。リソース確保に失敗すると、繰り返しサービス生成処理を実行することになり、リードタイムが長くなる。リソース確保に失敗する原因には、他のサービスとのリソース競合、リソース（装置）の故障、リソース不足などがあり、特に大規模なサービスでは、必要とするリソースの要件が厳しかったり、サービスを構成する仮想ネットワーク機能の数が多かったりして、全てのリソースを確保することが難しくなる。

[0005] このような問題に対して、特許文献1に記載の技術は、リソースを予約することによりリソース確保を担保しようとする。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2017-143452号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1に記載の管理装置は、利用者（顧客）からサービスの要求を受け付けて、要求されたサービスを生成する際に、サービス提供に必要なサーバ系装置のリソースおよびネットワーク系装置のリソースを予約した後に、サーバ系装置の予約されたリソースからアプリケーションを生成し、ネットワーク系装置の予約されたリソースからネットワーク接続を生成することで、リソース上でサービスを生成する。しかしながら、特許文献1に記載の管理装置について、予約した後にリソースに故障が発生してサービスが生成できない場合の対応についての記載が見当たらない。

[0008] 記載の範囲内での対応として、サービス生成に失敗した場合には、管理装置は、予約したリソースを全て解放して、サービス生成失敗を利用者に通知し、利用者が再度サービスを要求するという手法がある。しかしながら、サービス要求が繰り返される間、利用者はサービスが提供されるのを待つことになり、利用者のサービス満足度低下につながってしまう。

サービスが再要求された場合、管理装置は、再度必要なリソースを予約し

てサービスを生成する。しかしながら、この対応手法では、一度は予約できたりリソースが、他のサービスのために先に予約されてしまい2回目には予約できず、さらに、替わりとなる（サービスの要件を満たすために必要な）リソースが他のサービスによって全て使われていて、利用可能な（空いている）リソースがない（リソース不足）ために予約に失敗する場合が起きうる。このときには、管理装置は、リソースに空きが出てくるまでサービスが提供できず、リードタイムが長くなる。また、利用者から要求されたサービスに必要なネットワーク機能仮想化基盤上のリソースが不足している場合にも、管理装置は、リソースに空きが出てくるまでサービスが提供できず、リードタイムが長くなる。

[0009] このような、サービス要求の繰り返しやリソース不足に対応しつつリソースを予約して、サービスを生成することでリードタイムを短縮することが望まれる。

このような背景を鑑みて、本発明は、ネットワークサービス提供のリードタイムを短縮することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0010] 前記した課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、ネットワーク機能仮想化基盤に含まれるリソースを用いてネットワークサービスを提供するネットワークサービス管理装置であって、前記ネットワークサービスを構成する仮想ネットワーク機能のリソース要件に合致し、前記仮想ネットワーク機能に割り当てるリソースを決定し、当該リソースを予約するオーケストレータと、前記予約されたリソースを確保し、確保されたリソース上で前記仮想ネットワーク機能を起動し、前記ネットワークサービスを生成する仮想化基盤管理部とを備え、前記オーケストレータが、前記予約したリソースのなかに前記仮想化基盤管理部が確保に失敗したリソースがあった場合、前記確保に失敗したリソースを割り当てた仮想ネットワーク機能について、当該仮想ネットワーク機能のリソース要件に合致し、当該仮想ネットワーク機能に割り当てる新たなリソースを決定して、当該リソースを再予約し、前記仮想

化基盤管理部が、前記確保に失敗したリソース以外の前記予約されたリソースおよび前記再予約されたリソースを確保し、確保されたリソース上で仮想ネットワーク機能を起動してネットワークサービスを生成することを特徴とするネットワークサービス管理装置とした。

[0011] また、請求項7に記載の発明は、ネットワーク機能仮想化基盤に含まれるリソースを用いてネットワークサービスを提供するネットワークサービス管理装置のネットワークサービス管理方法であって、前記ネットワークサービス管理装置が、前記ネットワークサービスを構成する仮想ネットワーク機能のリソース要件に合致し、前記仮想ネットワーク機能に割り当てるリソースを決定し、当該リソースを予約するステップと、前記予約されたリソースを確保し、確保されたリソース上で前記仮想ネットワーク機能を起動し、前記ネットワークサービスを生成するステップと、前記予約したリソースのなかに確保に失敗したリソースがあった場合、前記確保に失敗したリソースを割り当てた仮想ネットワーク機能について、当該仮想ネットワーク機能のリソース要件に合致し、当該仮想ネットワーク機能に割り当てる新たなリソースを決定して、当該リソースを再予約するステップと、前記確保に失敗したリソース以外の前記予約されたリソースおよび前記再予約されたリソースを確保し、確保されたリソース上で仮想ネットワーク機能を起動してネットワークサービスを生成するステップとを実行することを特徴とするネットワークサービス管理方法とした。

[0012] このような構成にすることで、ネットワークサービス管理装置は、予約したが確保できなかったリソースが割り当てられていた仮想ネットワーク機能に対してのみ、リソースを再度割り当てて、再予約し、全ての仮想ネットワーク機能を起動してネットワークサービスを提供することができる。確保できた、仮想ネットワーク機能に割り当てられ予約済みのリソースは、解放されず予約したままであるため他のネットワークサービスの仮想ネットワーク機能に割り当てられることはない。このため、ネットワークサービス管理装置は、従来技術ではネットワークサービスの生成に失敗する状況においても

失敗することなく、替わりのリソースを用いてサービスを提供することができる。ネットワークサービス提供のリードタイムを短縮することができる。

[0013] 請求項 2 に記載の発明は、前記オーケストレータまたは前記仮想化基盤管理部が、前記仮想化基盤管理部が確保に失敗したリソースの予約を解除することを特徴とする請求項 1 に記載のネットワークサービス管理装置とした。

[0014] このような構成にすることで、ネットワークサービス管理装置は、ネットワーク機能仮想化基盤上のリソースが利用可能な状態に戻った後に、新たに仮想ネットワーク機能に当該リソースを割り当てることが可能となる。

[0015] 請求項 3 に記載の発明は、前記オーケストレータが、前記再予約したリソースのなかに前記仮想化基盤管理部が確保に失敗したリソースがあった場合、前記新たなリソースの決定と当該リソースの予約を、前記仮想化基盤管理部が当該リソースを確保するまで繰り返し、前記仮想化基盤管理部が、前記確保されたリソース上で仮想ネットワーク機能を起動してネットワークサービスを生成することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のネットワークサービス管理装置とした。

[0016] このような構成にすることで、仮想ネットワーク機能に割り当てられ再予約したリソースが確保できず利用できない場合であっても、ネットワークサービス管理装置は、ネットワーク機能仮想化基盤上の別のリソースを用いて仮想ネットワーク機能を起動してネットワークサービスを生成することができる。

[0017] 請求項 4 に記載の発明は、前記オーケストレータが、前記予約または前記再予約において、前記リソース要件に合致し、前記仮想ネットワーク機能に割り当てられるリソースがない場合には、所定の調整ポリシーに従って、当該割り当てられるリソースがなかった仮想ネットワーク機能のリソース要件を変更して、当該仮想ネットワーク機能に割り当てられるリソースを決定することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のネットワークサービス管理装置とした。

[0018] このような構成にすることで、仮想ネットワーク機能のリソース要件を満

たすリソースがネットワーク機能仮想化基盤上にない場合であっても、ネットワークサービス管理装置は、調整ポリシーに従ってリソース要件を緩和するように変更して仮想ネットワーク機能にリソースを割り当て、ネットワークサービスを提供することが可能となる。リソース要件を満たすリソースが利用可能となるまで仮想ネットワーク機能の起動を待つ必要がなく、ネットワークサービス提供のリードタイムを短縮することができる。

[0019] 請求項5に記載の発明は、前記オーケストレータが、前記ネットワーク機能仮想化基盤に含まれるリソースの状況に応じて、前記リソース要件に含まれるリソースの性能および／または容量の変更した後の値が異なる、複数の調整ポリシーを切り替えることを特徴とする請求項4に記載のネットワークサービス管理装置とした。

[0020] このような構成にすることで、ネットワークサービス管理装置は、ネットワーク機能仮想化基盤上の空きリソース量が少ない場合には、割り当てるリソースの量を小さくするように仮想ネットワーク機能のリソース要件を変更する調整ポリシーに切り替えることが可能となる。このため、ネットワークサービス管理装置は、残り少ない空きリソースのなかで、調整ポリシーが固定されている場合に比べてより多くの仮想ネットワーク機能を起動することができ、より多くのサービスを提供することができるようになる。

[0021] 請求項6に記載の発明は、前記オーケストレータが、前記変更されたリソース要件に基づいてリソースが割り当てられた仮想ネットワーク機能を示す縮退起動済み仮想ネットワーク機能について、前記縮退起動済み仮想ネットワーク機能の変更される前のリソース要件を満たすリソースを示す新規リソースを前記縮退起動済み仮想ネットワーク機能に割り当て可能になった場合には、前記新規リソースを予約し、前記仮想化基盤管理部が、前記新規リソースを確保し、確保された前記新規リソース上で仮想ネットワーク機能を起動して、前記縮退起動済み仮想ネットワーク機能と置き換えることを特徴とする請求項4または5に記載のネットワークサービス管理装置とした。

[0022] このような構成にすることで、緩和するように変更されたリソース要件の

リソースが割り当てられた縮退起動済み仮想ネットワーク機能を含むネットワークサービスについて、変更される前の本来のリソース要件に合致するリソースが利用可能となった時点で、ネットワークサービス管理装置は、本来のリソース要件に合ったリソースを当該仮想ネットワーク機能に割り当てて、ネットワークサービスを提供することが可能となる。サービス利用者は、要件を満たさないネットワークサービスについて、サービスの停止や再要求をすることなく、ネットワーク機能仮想化基盤上のリソースの空きが生じた時点で、仮想ネットワーク機能に本来のリソース要件を満たすリソースが割り当てられ、本来の性能や品質を有したネットワークサービスを利用することができる。

[0023] 請求項 8 に記載の発明は、コンピュータに、請求項 7 に記載のネットワークサービス管理方法を実行させるためのネットワークサービス管理プログラムとした。

[0024] このようにすることで、一般的なコンピュータに、請求項 7 に記載のネットワークサービス管理方法を実行させることができる。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、ネットワークサービス提供のリードタイムを短縮することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]比較例としての既存の管理装置におけるネットワークサービス生成処理の問題点を説明するための図である。

[図2]本実施形態に係るネットワークサービス生成処理の概要を説明するための図である。

[図3]本実施形態に係るネットワークサービス管理装置の全体構成を示す図である。

[図4]本実施形態に係るネットワークサービス生成処理のフローチャートである。

[図5]本実施形態に係る、リソースの予約と確保に成功した場合のネットワー

クサービス生成処理のシーケンス図である。

[図6]本実施形態に係る、予約したリソースが故障し、再び予約して確保に成功した場合のネットワークサービス生成処理のシーケンス図（１）である。

[図7]本実施形態に係る、予約したリソースが故障し、再び予約して確保に成功した場合のネットワークサービス生成処理のシーケンス図（２）である。

[図8]本実施形態に係る、リソース要件を満たすリソースがない場合のネットワークサービス生成処理のシーケンス図である。

[図9]本実施形態に係る、リソース要件を緩和してもリソース要件を満たすリソースがない場合のネットワークサービス生成処理のシーケンス図である。

[図10]本実施形態の変形例に係るネットワークサービス補正処理のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0027] 《既存のネットワークサービス生成》

本発明を実施するための形態（実施形態）であるネットワークサービス管理装置（以下、単に管理装置とも記す）を説明する前に、特許文献１に記載の技術に基づくネットワークサービスの生成処理と問題点、および本発明における生成処理と効果を説明する。

[0028] 図１は、比較例としての既存の管理装置９００におけるネットワークサービス生成処理の問題点を説明するための図である。管理装置９００は、例えば特許文献１に記載の管理装置であって、ネットワークサービスのサービスオーダー（サービス要求）を利用者（サービス要求元）から受け付け、受け付けたネットワークサービス提供に必要なリソースを予約して、予約済みのリソースを用いてサービスを生成する管理装置である。ネットワークサービスには、性能（処理能力）や容量といったサービス要件（サービス仕様）があり、管理装置９００は、サービス要件を満たすために必要なリソース要件を満たすリソースを予約する。管理装置９００は、リソースの予約やサービス生成に失敗した場合には、予約を解除して、利用者にサービス生成失敗を通知する。

[0029] なお、リソースとは、サーバ系装置やネットワーク系装置が仮想化されて、サービス提供に利用されるリソースであり、例えば、仮想CPU（Central Processing Unit）や仮想メモリを備える仮想マシン、仮想ネットワーク（ネットワークスライス）、仮想ストレージなどである。サービスオーダに含まれるサービス要件から、例えば、仮想CPUの性能（CPUコア数）や記憶容量、ネットワーク帯域といった、ネットワークサービスに割り当てられるリソースのリソース要件が決まる。仮想リソースは、1つの装置や1つの拠点から提供されとは限らず、複数の装置や複数の拠点から提供されてもよい。

[0030] 管理装置900は、ネットワークサービスのサービスオーダX910をサービス要求元から受け付けると、ネットワークサービスを構成する個々の仮想ネットワーク機能に必要なリソースA、リソースB、リソースCおよびリソースDを予約リソース920として予約する。次に、管理装置900は、予約リソース920を確保し、確保した予約リソース920を用いて個々の仮想ネットワーク機能を生成し、仮想ネットワーク機能を接続してネットワークサービス（サービス）を生成する（図1（a）参照）。続いて、管理装置900は、サービスオーダX910のサービス要求元に生成したネットワークサービスを提供する。

[0031] なお、本明細書において、リソースを予約するとは、ネットワーク機能仮想化基盤（ネットワークサービスの実行に必要なリソースを提供する基盤）にあるリソースを、その利用に先だち、ある期間に亘っての利用として予約しておくという意味である。また、リソースを確保するとは、利用開始時にネットワーク機能仮想化基盤にあるリソースを、仮想ネットワーク機能に供するリソースとして専有することである。

[0032] ここで、サービス生成前に予約したリソースDに故障が発生すると、リソースDを確保できず、管理装置900は、ネットワークサービスの生成に失敗する（図1（b）参照）。この場合、管理装置900は、予約した全リソースを解放して（図1（c）参照）、サービス生成失敗をサービス要求元に

通知する。その後、サービス要求元から再度サービスオーダーを受け付けると、管理装置900は、ネットワークサービスの生成に必要なリソース全てを再度予約しようとする。

[0033] しかしながら、CPUコア数が多い、ネットワーク帯域が広いなど、仮想ネットワーク機能が求めるリソース要件が厳しく、ネットワーク機能仮想化基盤において希少なリソースを一旦解放してしまうと、管理装置900が、同じリソースを再度予約しようとしても失敗する場合がある。例えば、管理装置900が、希少なリソースCをサービスオーダーX910の予約リソース920として再度予約する前に、別のサービスオーダーY930の予約リソース940として予約したとする（図1（d）参照）。すると、管理装置900は、希少ではないリソースDに替わるリソースFは予約できても、リソースCに替わるリソースが予約できず、サービス生成に失敗してしまう（図1（e）参照）。なお、リソースDに替わるリソースとは、当該リソースがリソースDを用いる仮想ネットワーク機能のリソース要件を満たすことを意味している。

[0034] サービス生成に失敗する原因は、予約済みリソースの故障に限らない。サービスオーダーを受け付ける以前から、リソースが使用されていて空きのリソースがなく予約ができない場合や、ネットワーク機能仮想化基盤の管理上の不備により存在しないリソースが誤って登録されたため、見かけ上は予約可能ではあるが、存在しないのでリソースが確保できない場合などがある。

[0035] ≪本発明におけるネットワークサービス生成≫

図2は、本実施形態に係るネットワークサービス生成処理の概要を説明するための図である。本発明における管理装置960は、予約したリソースDに故障が発生した場合（図2（a）参照）、予約リソース920を全て解放するのではなく、故障が発生したリソースDのみを解放し、他のリソースA、リソースBおよびリソースCは予約リソース920として予約したままとする（図2（b）参照）。

[0036] 続いて、管理装置960は、故障したリソースDに替わるリソースFを追

加で予約して予約リソース 920 に加え、リソース A、リソース B、リソース C およびリソース F を用いてサービスを生成して（図 2（c）参照）、サービスオーダ X 910 の送信元（サービス要求元）に提供する。

予約したリソースに故障が発生した場合に、管理装置 960 は、正常なリソースを解放せず予約したままにして、故障したリソースのみを解放し、別のリソースを替わりに予約する。このため、管理装置 960 は、正常な予約リソースを一旦解放した後の再度の予約に失敗することなくサービスの提供ができ、結果としてリードタイムを短縮することができる。

[0037] また、本発明における管理装置 960 は、リソース D に替わるリソースがネットワーク機能仮想化基盤 140 上に見つからない場合には、リソース要件を緩和してリソース d を予約し、リソース A、リソース B、リソース C およびリソース d を用いてサービスを生成して（図 2（d）参照）提供する。この緩和されるリソース要件とは、リソース D を用いる仮想ネットワーク機能のリソース要件である。緩和されるリソース要件の例としては、サービスを提供するサーバの CPU の性能やメモリサイズ、ストレージのサイズ、ネットワークの帯域などがある。管理装置 960 は、性能を下げたり、サイズ（容量）を小さくしたりするようにしてリソース要件を緩和する。

[0038] このように要件を満たすネットワーク機能仮想化基盤 140 上のリソースに空きがなく、リソースが予約できない場合であっても、リソース要件を緩和してサービスを生成して提供することにより、管理装置 960 は、サービス提供のリードタイムを短くすることができる。サービス利用開始当初は、サービス要件が完全には満たされる必要のない利用者は、いち早くサービスを利用することができるようになる。

[0039] ≪ネットワークサービス管理装置の全体構成≫

図 3 は、本実施形態に係るネットワークサービス管理装置 100 の全体構成を示す図である。ネットワークサービス管理装置 100 は、ネットワークで接続されたネットワーク機能仮想化基盤（NFVI（Network Functions Virtualisation Infrastructure））140 にある物理／仮想リソース上で動

作する仮想ネットワーク機能、および１つ以上の仮想ネットワーク機能を組み合わせたネットワークサービス（以下では単にサービスとも記す）のライフサイクル管理を行う。

[0040] ネットワーク機能仮想化基盤１４０は、物理リソースや物理リソースを仮想化した仮想リソースを含み、仮想ネットワーク機能の実行に必要なリソースを提供する基盤である。ネットワークサービス管理装置１００は、ネットワークサービスを要求するサービスオーダ（サービス要求）を受け付け、ネットワーク機能仮想化基盤１４０に備わるリソースのなかから、ネットワークサービスを構成するそれぞれの仮想ネットワーク機能が利用するリソースを決定して予約し、リソースを用いて仮想ネットワーク機能を生成し、仮想ネットワーク機能を接続してサービスを生成して、サービスの要求元に提供する。

[0041] ネットワークサービス管理装置１００は、オーケストレータ１１０、仮想ネットワーク機能管理部（VNFM (Virtual Network Function Manager)）１２０および仮想化基盤管理部（VIM (Virtualised Infrastructure Manager)）１３０を備える。

オーケストレータ１１０は、１つ以上の仮想ネットワーク機能（ネットワークアプリケーション）から構成されるネットワークサービスの生成や監視、削除などのライフサイクル管理を行う。

[0042] 仮想ネットワーク機能管理部１２０は、個別の仮想ネットワーク機能のライフサイクル管理を行い、オーケストレータ１１０に対して仮想ネットワーク機能に必要なリソース要件や制約情報を提供する。

仮想化基盤管理部１３０は、CPUやメモリ、ストレージ、ネットワークなどの物理／仮想リソースの運用管理を行い、ネットワーク機能仮想化基盤１４０上のリソースの予約や仮想ネットワーク機能から構成されるネットワークサービスの生成を指示する。なお、以下では、仮想ネットワーク機能もネットワークサービス、または単にサービスと記す場合がある。

[0043] オーケストレータ１１０は、サービス要求受付／応答部１１１、パラメー

タ検証／仮想ネットワーク機能抽出部（図３では、パラメータ検証／VNF（Virtual Network Function）抽出部と記載）１１２、リソース要件／制約条件問合せ部１１３、リソース要件／制約条件調整部１１４、予約リソース候補判断部１１５、リソース予約要求部１１６およびサービス生成要求部１１７を備える。

[0044] サービス要求受付／応答部１１１は、サービス要求元（（サービス）利用者、図３には不図示、図５のサービス要求元３１０参照）からのサービス要求を受け付け、サービス要求に含まれているネットワークサービスの生成結果およびサービス構成内容を応答する。

パラメータ検証／仮想ネットワーク機能抽出部１１２は、サービス要求に含まれるパラメータを検証し、ネットワークサービスを構成する仮想ネットワーク機能を抽出する。

[0045] リソース要件／制約条件問合せ部１１３は、サービスを構成する仮想ネットワーク機能のリソース要件や制約条件を仮想ネットワーク機能管理部１２０に問い合わせる。リソース要件には、CPU性能（CPUコア数）や記憶容量、ネットワークの帯域などがある。制約条件には、仮想ネットワーク機能が動作する場所（ネットワーク機能仮想化基盤１４０がある拠点）などに係る条件がある。なお、以下ではリソース要件と制約条件とを合わせて、単にリソース要件と記す場合がある。

[0046] リソース要件／制約条件調整部１１４は、サービス要求で要求されたネットワークサービスを構成する仮想ネットワーク機能のリソース要件を満たし、利用可能なリソースがネットワーク機能仮想化基盤１４０にない場合に、調整ポリシーに基づいてリソース要件を緩和して、調整する。

予約リソース候補判断部１１５は、サービス要求に含まれるネットワークサービスを構成する仮想ネットワーク機能のリソース要件に基づいて、ネットワーク機能仮想化基盤１４０上の利用可能なリソース群から、仮想ネットワーク機能が利用するリソースの候補を判断する（決定するまたは割り当てるとも記す）。

[0047] リソース予約要求部 116 は、仮想化基盤管理部 130 に対して予約リソース候補判断部 115 が仮想ネットワーク機能に割り当てたリソース候補の予約を要求する。

サービス生成要求部 117 は、仮想化基盤管理部 130 に対して、ネットワーク機能仮想化基盤 140 にある仮想ネットワーク機能に割り当てられ予約されたリソースを確保して、仮想ネットワーク機能を生成し、さらに、複数の仮想ネットワーク機能を接続してネットワークサービスを生成するように要求する。

[0048] 仮想ネットワーク機能管理部 120 は、リソース要件／制約条件読出し部 121 を備える。リソース要件／制約条件読出し部 121 は、リソース要件／制約条件問合せ部 113 からの問い合わせを受け付けて、ネットワークサービスカタログ（不図示）から生成対象の仮想ネットワーク機能のリソース要件や制約条件を読み出して応答する。

[0049] 仮想化基盤管理部 130 は、リソース管理部 131 とサービス生成部 132 とを備える。リソース管理部 131 は、リソース予約要求部 116 の要求に対して、ネットワーク機能仮想化基盤 140 上の、仮想ネットワーク機能に割り当てられたリソースを予約し、予約結果を応答する。サービス生成部 132 は、サービス生成要求部 117 の要求に応じて、ネットワーク機能仮想化基盤 140 上の、仮想ネットワーク機能に割り当てられ予約済みのリソースを確保して、リソース上で仮想ネットワーク機能を起動（生成）し、さらに、複数の仮想ネットワーク機能を接続してネットワークサービスを生成して、生成結果を応答する。

[0050] なお、オーケストレータ 110 と仮想ネットワーク機能管理部 120 と仮想化基盤管理部 130 とは、CPU、記憶部、通信部を有する物理サーバ上でそれぞれ動作してもよいし、1 台または複数台の物理サーバ上で動作してもよいし、または 1 つ以上の仮想マシン上で動作してもよい。

[0051] ≪ネットワークサービス生成処理≫

以下、フローチャートとシーケンス図を用いてネットワークサービス生成

処理を説明する。図4は、本実施形態に係るネットワークサービス生成処理のフローチャートである。図4を参照しながら、主としてオーケストレータ110が実行するネットワークサービス生成処理を説明する。

ステップS101において、サービス要求受付／応答部111は、サービス要求元（図5のサービス要求元310参照）が送信したサービス要求を受信する。

[0052] ステップS102において、パラメータ検証／仮想ネットワーク機能抽出部112は、サービス要求に含まれるパラメータを検証し、ネットワークサービスを構成する1つまたは複数の仮想ネットワーク機能（図4ではVNFと記載）を抽出する。

ステップS103において、リソース要件／制約条件問合せ部113は、ステップS102で抽出した仮想ネットワーク機能のリソース要件を仮想ネットワーク機能管理部120に問い合わせて確認する。仮想ネットワーク機能管理部120のリソース要件／制約条件読出し部121は、問い合わせに含まれる仮想ネットワーク機能のリソース要件をネットワークサービスカタログから読み出して応答する。

[0053] ステップS104において、予約リソース候補判断部115は、ステップS103で確認したリソース要件を満たし、ネットワーク機能仮想化基盤140上の利用可能なリソースのなかから、仮想ネットワーク機能に割り当てるリソース候補を決定する。複数の仮想ネットワーク機能があれば、それぞれの仮想ネットワーク機能について、割り当てるリソース候補を決定する。

[0054] 予約リソース候補判断部115は、ネットワーク機能仮想化基盤140上の利用可能なリソース（空きリソース）を自身（オーケストレータ110の記憶部）から取得してもよいし、仮想ネットワーク機能管理部120または仮想化基盤管理部130に問い合わせて取得してもよい。

または、ステップS103でのリソース要件／制約条件読出し部121からの応答が、仮想ネットワーク機能のリソース要件を満たし、利用可能なリソースの情報を含めるようにしてもよい。このようにすることで、予約リソ

ース候補判断部 115 は、リソース要件／制約条件読出し部 121 から取得したリソースの情報を参照して、仮想ネットワーク機能に割り当てるリソース候補を決定することができる。

[0055] ステップ S105 において、予約リソース候補判断部 115 は、ステップ S104 における全ての仮想ネットワーク機能のリソース候補が決定して割り当てに成功すれば（ステップ S105→Y）、ステップ S106 に進み、失敗すれば（ステップ S105→N）、ステップ S110 に進む。予約リソース候補判断部 115 がリソース要件を満たすリソースの割り当てに失敗するのは、例えば、仮想ネットワーク機能のリソース要件を満たすリソースが全て予約済みである、他のサービス（他のサービスを構成する仮想ネットワーク機能）で利用されているなどの理由による。

[0056] ステップ S106 において、リソース予約要求部 116 は、仮想化基盤管理部 130 に要求してリソース候補を予約する。

ステップ S107 において、サービス生成要求部 117 は、仮想ネットワーク機能管理部 120 を経由して仮想化基盤管理部 130 に対し、予約されたリソースを用いて仮想ネットワーク機能を生成し、さらに、複数の仮想ネットワーク機能を接続してネットワークサービスを生成するように要求する。

[0057] この要求に対して、仮想化基盤管理部 130 は、ネットワーク機能仮想化基盤 140 上の予約されたリソースを確保し、このリソースを使って仮想ネットワーク機能を生成する（起動する）。さらに、仮想化基盤管理部 130 は、複数の仮想ネットワーク機能を接続してネットワークサービスを生成する。仮想化基盤管理部 130 は、リソースの確保およびネットワークサービス（仮想ネットワーク機能）の生成に成功したか否かを、仮想ネットワーク機能管理部 120 を経由してサービス生成要求部 117 に通知する。

[0058] ステップ S108 において、サービス生成要求部 117 は、全ての仮想ネットワーク機能についてリソース確保に成功して、ネットワークサービスの生成に成功すれば（ステップ S108→Y）ステップ S109 に進み、失敗

すれば（ステップS 1 0 8→N）ステップS 1 1 4に進む。

ステップS 1 0 9において、サービス要求受付／応答部 1 1 1 は、サービス要求に含まれていたネットワークサービスの生成に成功した旨の結果をサービス要求元に通知する。なお、サービス要求受付／応答部 1 1 1 は、サービスが利用しているリソース（サービスを構成する仮想ネットワーク機能が利用しているリソース）の情報を含むサービス内容を付加的に通知してもよい。

[0059] ステップS 1 1 0において、リソース要件／制約条件調整部 1 1 4 は、リソース候補の割り当てに失敗した仮想ネットワーク機能について、調整ポリシーに基づいてリソース要件を緩和するように変更し、予約リソース候補判断部 1 1 5 は、緩和され変更されたリソース要件を満たすリソース候補を仮想ネットワーク機能に割り当てる。リソース要件の緩和の内容としては、例えば、CPUの性能を下げる（CPUコア数を減らす）、記憶容量を減らす、負荷分散クラスタシステムにおいて同種の複数の仮想ネットワーク機能がある場合にその数を減らす、リソースを提供するネットワーク機能仮想化基盤 1 4 0 がある拠点の変更などがある。リソース要件／制約条件調整部 1 1 4 と予約リソース候補判断部 1 1 5 とは、リソース要件を徐々に緩和しながら利用可能なリソースのなかから探して、リソース候補を仮想ネットワーク機能に割り当てる。

[0060] なお、リソース候補の割り当てに失敗した仮想ネットワーク機能が複数あれば、リソース要件／制約条件調整部 1 1 4 は、それぞれの仮想ネットワーク機能のリソース要件を緩和するように変更する。また、予約リソース候補判断部 1 1 5 は、緩和され変更された、それぞれのリソース要件を満たすリソース候補を、対応する仮想ネットワーク機能に割り当てる。

[0061] ステップS 1 1 1において、予約リソース候補判断部 1 1 5 は、ステップS 1 1 0において緩和されたリソース要件で、全ての仮想ネットワーク機能についてリソース候補の割り当てが成功すれば（ステップS 1 1 1→Y）、ステップS 1 0 6に進み、失敗すれば（ステップS 1 1 1→N）、ステップ

S 1 1 2に進む。

ステップS 1 1 2において、リソース予約要求部 1 1 6は、仮想化基盤管理部 1 3 0に要求して予約済みのリソース候補全てを解放する。

ステップS 1 1 3において、サービス要求受付／応答部 1 1 1は、サービス要求に含まれていたネットワークサービスの生成に失敗した旨の結果をサービス要求元に通知する。

[0062] ステップS 1 1 4において、仮想化基盤管理部 1 3 0のリソース管理部 1 3 1は、確保に失敗したリソースの予約を解除してリソースを解放し、ステップS 1 0 4に戻る。なお、ステップS 1 1 4から戻ったステップS 1 0 4においては、予約リソース候補判断部 1 1 5は、ステップS 1 1 4で解放したリソースに替わり、確保に失敗したリソースが割り当てられた仮想ネットワーク機能のリソース要件を満たし、利用可能なリソースをリソース候補として割り当てる。確保に成功したリソースについては、リソース管理部 1 3 1は、解放せず予約したままであり、予約リソース候補判断部 1 1 5は、仮想ネットワーク機能に割り当てたままである。

[0063] また、ステップS 1 1 4から戻ったステップS 1 0 7においては、サービス生成要求部 1 1 7は、予約解除されていないそれぞれの予約されたリソースを用いて仮想ネットワーク機能を生成し、さらに、複数の仮想ネットワーク機能を接続してネットワークサービスを生成するように、仮想ネットワーク機能管理部 1 2 0を経由して仮想化基盤管理部 1 3 0に対して要求する。

[0064] ≪ネットワークサービス生成処理：通常ケース≫

以下では、リソースの予約と確保に成功したケース（通常ケース）、リソースを予約したが故障により確保に失敗し再び予約して確保に成功したケース、リソース要件を緩和して予約と確保に成功したケース、およびリソース要件を緩和しても割り当てに失敗したケースに分けてネットワークサービス生成処理を説明する。

[0065] 図 5 は、本実施形態に係る、リソースの予約と確保に成功した場合のネットワークサービス生成処理のシーケンス図である。図 5 を参照しながら、図

4のステップS104でリソース候補の割り当てに成功し（ステップS105→Y）、サービス生成にも成功（ステップS108→Y）する場合のネットワークサービス生成処理を説明する。ネットワークサービス生成処理は、サービス要求元310が、ネットワークサービス管理装置100に、サービス要求を送信してネットワークサービスを要求することから始まる。

[0066] ステップS201において、オーケストレータ110のサービス要求受付／応答部111は、サービス要求元が送信したサービス要求を受信する（図4のステップS101参照）。

ステップS202において、オーケストレータ110のパラメータ検証／仮想ネットワーク機能抽出部112は、サービス要求に含まれるパラメータを検証し、ネットワークサービスを構成する仮想ネットワーク機能を抽出する（ステップS102参照）。

[0067] ステップS203において、オーケストレータ110のリソース要件／制約条件問合せ部113は、仮想ネットワーク機能管理部120に、ステップS202で抽出した仮想ネットワーク機能のリソース要件の確認要求を送信する。

ステップS204において、仮想ネットワーク機能管理部120のリソース要件／制約条件読出し部121は、ステップS203の確認要求に含まれる仮想ネットワーク機能のリソース要件をネットワークサービスカタログ（不図示）から読み出す。

[0068] ステップS205において、リソース要件／制約条件読出し部121は、ステップS204で読み出した仮想ネットワーク機能のリソース要件をオーケストレータ110に送信する。リソース要件とともに、ネットワーク機能仮想化基盤140上にあるリソース要件を満たし利用可能なリソースの情報を含んでもよい。なお、以上のステップS203～S205は、図4のステップS103に対応する。

[0069] ステップS206において、オーケストレータ110の予約リソース候補判断部115は、ステップS205で取得したリソース要件を満たし、ネッ

トワーク機能仮想化基盤 140 上の利用可能なリソースを、仮想ネットワーク機能のリソース候補として割り当てる（ステップ S 104, S 105→Y 参照）。予約リソース候補判断部 115 は、利用可能なリソースの情報を自身（オーケストレータ 110 の記憶部）から取得してもよいし、仮想ネットワーク機能管理部 120 または仮想化基盤管理部 130 に問い合わせ取得してもよいし、または、ステップ S 205 で利用可能なリソースの情報を取得したならば、これを参照してもよい。

[0070] ステップ S 207 において、オーケストレータ 110 のリソース予約要求部 116 は、仮想化基盤管理部 130 に対して、ネットワークサービスを構成する仮想ネットワーク機能に割り当てられたリソース候補の予約要求を送信する。

ステップ S 208 において、仮想化基盤管理部 130 のリソース管理部 131 は、ステップ S 207 の予約に含まれるリソースを予約する。

ステップ S 209 において、リソース管理部 131 は、リソースの予約が完了したことを通知する。なお、以上のステップ S 207～S 209 は、図 4 のステップ S 106 に対応する。

[0071] ステップ S 210 において、オーケストレータ 110 のサービス生成要求部 117 は、仮想ネットワーク機能およびサービスの生成要求を仮想ネットワーク機能管理部 120 に送信する。

ステップ S 211 において、仮想ネットワーク機能管理部 120 は、ステップ S 210 の生成要求を仮想化基盤管理部 130 に送信する。

[0072] ステップ S 212 において、仮想化基盤管理部 130 のサービス生成部 132 は、ステップ S 208 で予約されたリソースを確保して仮想ネットワーク機能を生成し、さらに、複数の仮想ネットワーク機能を接続してネットワークサービスを生成するように、ネットワーク機能仮想化基盤 140 に要求する。

[0073] ステップ S 213 において、ネットワーク機能仮想化基盤 140 は、ステップ S 212 の要求にあった予約されたリソースを確保し、このリソースを

使って仮想ネットワーク機能を生成する（起動する）。さらに、複数の仮想ネットワーク機能を接続してネットワークサービスを生成する。

ステップS 2 1 4において、ネットワーク機能仮想化基盤 1 4 0は、サービスを生成したことを通知する。

[0074] ステップS 2 1 5において、仮想化基盤管理部 1 3 0のサービス生成部 1 3 2は、生成されたサービスの内容を通知する。サービスの内容には、生成された仮想ネットワーク機能やそのリソースの内容（仮想CPUの性能など）を含む。

ステップS 2 1 6において、仮想ネットワーク機能管理部 1 2 0は、生成されたサービス内容を通知する。なお、以上のステップS 2 1 0～S 2 1 6は、図4のステップS 1 0 7，S 1 0 8→Yに対応する。

ステップS 2 1 7において、オーケストレータ 1 1 0のサービス要求受付／応答部 1 1 1は、ネットワークサービスの生成に成功した旨の結果をサービス要求元に通知する。通知には、生成された仮想ネットワーク機能やそのリソースの内容を含んでもよい（ステップS 1 0 9参照）。

[0075] ≪ネットワークサービス生成処理：予約したリソースが故障し、再び予約して確保に成功するケース≫

次に、ネットワークサービス管理装置 1 0 0が、仮想ネットワーク機能のリソース割り当てに成功してリソースを予約したが、ネットワークサービスを構成するいずれかの仮想ネットワーク機能について、割り当てて予約したリソースが故障し、別のリソースを割り当てて予約し、確保に成功する場合を説明する。図6は、本実施形態に係る、予約したリソースが故障し、再び予約して確保に成功した場合のネットワークサービス生成処理のシーケンス図（1）である。図7は、本実施形態に係る、予約したリソースが故障し、再び予約して確保に成功した場合のネットワークサービス生成処理のシーケンス図（2）である。図6と図7とを参照しながら、図4のステップS 1 0 4でリソース候補の割り当てに成功し（ステップS 1 0 5→Y）、その後に予約したリソースが故障してサービス生成に失敗（ステップS 1 0 8→N）

して、再度のリソース割り当てに成功し（ステップS105→Y）、サービス生成に成功（ステップS108→Y）した場合のネットワークサービス生成処理を説明する。

[0076] ステップS301～S309は、ステップS201～S209とそれぞれ同様である。なお、ステップS307～S309において、リソースAとリソースBとが予約されたとする。

ここで、予約したリソースAに故障が発生したとする。

ステップS310～S312は、ステップS210～S212とそれぞれ同様である。

[0077] ステップS313において、ネットワーク機能仮想化基盤140は、ステップS312の要求にあった予約済みのリソースAとリソースBとを確保しようとするが、リソースAが故障のために失敗する。

ステップS314において、ネットワーク機能仮想化基盤140は、リソースAの確保に失敗したことを仮想化基盤管理部130に通知する。

ステップS315において、仮想化基盤管理部130のサービス生成部132は、リソース管理部131に指示して、リソースAの予約を解除してリソースAを解放する。

[0078] ステップS316において、仮想化基盤管理部130のサービス生成部132は、サービス生成内容を通知する。ここでは、リソースAの確保に失敗して、サービスの生成に失敗したことを通知する。

ステップS317において、仮想ネットワーク機能管理部120は、サービス生成内容（リソースA確保に失敗）を通知する。なお、以上のステップS310～S317は、図4のステップS107, S108→N, S114に対応する。

[0079] 図7に移り、ステップS318において、オーケストレータ110の予約リソース候補判断部115は、解放したリソースAを割り当てた仮想ネットワーク機能のリソース要件を満たし、利用可能なリソースをリソース候補として割り当てる（ステップS114の説明におけるS104の記載を参照）

。以下では、リソースAに替わりリソースCがリソース候補として割り当てられたとして説明する。

[0080] ステップS319～S321は、ステップS307～ステップS309と同様である。但し、予約されるのは、リソースAとリソースBではなく、リソースCである。リソースBは、ステップS307～S309で予約されて、そのまま継続して予約されたままの状態である。

ステップS322～S329は、図5のステップS210～S217とそれぞれ同様である。なお、ステップS325において確保され、仮想ネットワーク機能に利用されるリソースは、リソースBとリソースCである。

[0081] ≪ネットワークサービス生成処理：予約したリソースに故障が発生し、同等のリソース要件を満たすリソースがないケース≫

続いて、ネットワークサービスを構成するいずれかの仮想ネットワーク機能について、リソース要件を満たすリソースがない場合を説明する。図8は、本実施形態に係る、リソース要件を満たすリソースがない場合のネットワークサービス生成処理のシーケンス図である。図8を参照しながら、予約したリソースが故障してサービス生成に失敗（図4のステップS108→N）して、故障したリソースと同等のリソース要件であるリソースの割り当てに失敗し（ステップS105→N）、緩和した要件を満たすリソース確保に成功（ステップS111→Y）した場合のネットワークサービス生成処理を説明する。なお、図8のステップS401以前の段階で、予約したリソースAが故障して、サービス生成に失敗したとする（図6のステップS301～S317参照）。

[0082] ステップS401において、オーケストレータ110の予約リソース候補判断部115は、解放したリソースAを割り当てた仮想ネットワーク機能のリソース要件を満たし、利用可能なリソースをリソース候補として割り当てようとするが、リソース候補が見つからず失敗する（図4のステップS105→N参照）。

[0083] ステップS402において、リソース要件／制約条件調整部114は、調

整ポリシに基づいて、解放したリソースAを割り当てた仮想ネットワーク機能のリソース要件を緩和する。

ステップS403において、予約リソース候補判断部115は、緩和されたリソース要件を満たし、利用可能なリソースを、解放したリソースAを割り当てた仮想ネットワーク機能のリソース候補として割り当てる。なお、ステップS402～S403は、図4のステップS110に対応する。

[0084] 図8では、一度のリソース要件の緩和（ステップS402）でリソース割り当てが成功（ステップS403）している。一度の緩和でリソースが見つからない場合には、リソース要件の緩和と、利用可能なリソースの割り当てとを繰り返す。ここでは、ステップS402にてリソース要件を緩和して、ステップS403にてリソース候補としてリソースDが割り当てられたとして説明を続ける。

ステップS404～S414は、ステップS207～ステップS217と同様である。但し、ステップS404～S406で予約されるのは、リソースDである。リソースBは予約された状態が継続している。また、ステップS410において確保され、仮想ネットワーク機能に利用されるリソースは、リソースBとリソースDである。

[0085] 上記した図8の説明では、ネットワークサービス管理装置100は、リソース要件を満たすリソースの予約に成功した後に、リソースが故障して、代替りとなるリソースの割り当てに失敗している。サービス要求を受け付けた時点で、サービスを構成するいずれかの仮想ネットワーク機能のリソース要件を満たすリソースの割り当てに失敗した場合においても、ネットワークサービス管理装置100は、同様に処理する。例えば、図6のステップS306のリソース割り当てにおいて、ネットワークサービス管理装置100が、リソースBの割り当てには成功したが、リソースAやリソースAに替わるリソースの割り当てには失敗したとする。すると、ネットワークサービス管理装置100は、リソース要件を緩和して（ステップS402）リソースDを割り当てて（ステップS403参照）、リソースBとリソースDを予約して

(ステップS 4 0 4 ~ S 4 0 6 参照)、サービスを生成する(ステップS 4 0 7 ~ S 4 1 3 参照)。

[0086] ≪ネットワークサービス生成処理：予約したリソースに故障が発生し、リソース要件を緩和してもリソースがないケース≫

最後に、ネットワークサービスを構成するいずれかの仮想ネットワーク機能について、リソース要件を緩和してもリソース割り当てが不可能な場合を説明する。図9は、本実施形態に係る、リソース要件を緩和してもリソース要件を満たすリソースがない場合のネットワークサービス生成処理のシーケンス図である。図9を参照しながら、予約したリソースが故障してサービス生成に失敗(図4のステップS 1 0 8 → N)して、故障したリソースと同等のリソース要件であるリソースの割り当てに失敗(ステップS 1 0 5 → N)、緩和した要件を満たすリソースの割り当てに失敗(ステップS 1 1 1 → N)した場合のネットワークサービス生成処理を説明する。なお、図9のステップS 5 0 1 以前の段階で、予約したリソースAが故障して、サービス生成に失敗したとする(図6のステップS 3 0 1 ~ S 3 1 7 参照)。

[0087] ステップS 5 0 1 において、オーケストレータ1 1 0の予約リソース候補判断部1 1 5は、解放したリソースAを割り当てた仮想ネットワーク機能のリソース要件を満たし、利用可能なリソースをリソース候補として割り当てようとするが、リソース候補が見つからず失敗する(図4のステップS 1 0 5 → N参照)。

ステップS 5 0 2 において、リソース要件／制約条件調整部1 1 4は、調整ポリシーに基づいて解放したリソースAを割り当てた仮想ネットワーク機能のリソース要件を緩和する。

ステップS 5 0 3 において、予約リソース候補判断部1 1 5は、緩和されたリソース要件を満たし、利用可能なリソースを、仮想ネットワーク機能のリソース候補として割り当てようとするが、リソース候補が見つからず失敗する。

ステップS 5 0 4 において、リソース要件／制約条件調整部1 1 4は、再

度、調整ポリシーに基づいてリソース要件を緩和する。

[0088] ステップS 5 0 5において、予約リソース候補判断部 1 1 5は、ステップ S 5 0 4で緩和されたリソース要件を満たし、利用可能なリソースを、仮想ネットワーク機能のリソース候補として割り当てようとするが、リソース候補が見つからず失敗する。

以下の説明では、リソース要件／制約条件調整部 1 1 4は、ステップS 5 0 4における緩和以上の緩和は不可能であり、リソース要件を緩和しても利用可能なリソースがネットワーク機能仮想化基盤 1 4 0上に見つからず、割り当てに失敗したとして説明を続ける。なお、ステップS 5 0 2～S 5 0 5は、図4のステップS 1 1 0～S 1 1 1→Nに対応する。

[0089] ステップS 5 0 6において、オーケストレータ 1 1 0のリソース予約要求部 1 1 6は、仮想化基盤管理部 1 3 0に対して、予約済みのリソースBの解放要求を送信する。

ステップS 5 0 7において、仮想化基盤管理部 1 3 0のリソース管理部 1 3 1は、リソースBの予約を解除してリソースBを解放する。

ステップS 5 0 8において、仮想化基盤管理部 1 3 0のリソース管理部 1 3 1は、リソースの解放が完了したことを通知する。なお、以上のステップ S 5 0 6～S 5 0 8は、図4のステップS 1 1 2に対応する。

ステップS 5 0 9において、オーケストレータ 1 1 0のサービス要求受付／応答部 1 1 1は、ネットワークサービスの生成に失敗した旨の結果をサービス要求元に通知する（図4のステップS 1 1 3参照）。

[0090] ≪ネットワークサービス管理装置の特徴≫

ネットワークサービス管理装置 1 0 0は、サービスを構成する仮想ネットワーク機能に割り当てられ予約されたリソースが故障して確保できずサービス生成が失敗した場合には、確保に失敗したリソースを解放して、リソース要件を満たす代替となるリソースを割り当て、予約して、サービスを生成する。ネットワークサービス管理装置 1 0 0は、予約済みの他のリソースは解放しないので、別のサービスに予約済みのリソースが割り当てられることは

ない。このため、従来技術であったような、一度予約した希少なリソースを解放して再予約に失敗することではなく、サービスのリードタイムを短縮することができる。

[0091] また、当初のサービス要求で要求されたネットワークサービスを構成する仮想ネットワーク機能に合致したリソース要件や制約条件を満たすリソースが割り当て不可能であっても、ネットワークサービス管理装置100は、リソース要件や制約条件を緩和して（調整ポリシーに従ってリソース要件を緩和するように変更して）、ネットワークサービスを提供することができる。サービス要求元（利用者）は、要求した性能や品質のサービスには満たないが、早期にサービスを利用することができる。

[0092] ステップS114において、仮想化基盤管理部130のリソース管理部131は、確保に失敗したリソースの予約を解除してリソースを解放している。このため、リソースが故障から復旧した後に、新たに仮想ネットワーク機能に割り当てることが可能となる。なお、故障したリソースの解放については、ステップS315（図6参照）で仮想化基盤管理部130が解放するのではなく、リソース確保に失敗した通知を受けた後に（ステップS317参照）、オーケストレータ110がリソース管理部131に指示して解放するようにしてもよい。

[0093] ≪ネットワークサービス生成処理の補足説明≫

図6と図7の説明では、予約したリソースに故障が発生したため、ネットワークサービス管理装置100は、割り当てと予約を繰り返して（ステップS318～S321）、サービスを生成し、提供している。再度リソースに故障が発生すれば、ネットワークサービス管理装置100は、割り当てと予約を再度繰り返す。これは、図4のステップS104、S105→Y、S106、S107、S108→N、S114を繰り返すことに相当する。

[0094] ≪変形例：ネットワークサービスの補正処理≫

仮想ネットワーク機能のリソース要件を緩和してサービスを生成した場合、ネットワークサービス管理装置100は、本来のリソース要件を満たすリ

ソースが利用可能となった時点で当該リソースを予約して、当該リソースを用いてサービスを補正するようにしてもよい。

図10は、本実施形態の変形例に係るネットワークサービス補正処理のフローチャートである。図10を参照しながら、主としてオーケストレータ110が実行するネットワークサービスの補正処理を説明する。

[0095] ステップS121において、予約リソース候補判断部115は、リソース要件を緩和してリソースを割り当てて生成した仮想ネットワーク機能について、当該仮想ネットワーク機能のリソース要件であって、緩和する前のリソース要件を満たし、利用可能なリソースを、仮想ネットワーク機能のリソース候補として割り当てる。

ステップS122において、予約リソース候補判断部115は、ステップS121のリソース候補の割り当てが成功すれば（ステップS122→Y）、ステップS123に進み、失敗すれば（ステップS122→N）、ステップS121に戻る。

[0096] ステップS123において、リソース予約要求部116は、仮想化基盤管理部130に要求してリソース候補を予約する。

ステップS124において、サービス生成要求部117は、仮想ネットワーク機能管理部120を経由して仮想化基盤管理部130に対し、予約されたリソースを仮想ネットワーク機能に割り当てて仮想ネットワーク機能を生成するように要求する。

ステップS125において、仮想化基盤管理部130のサービス生成部132は、リソース確保に成功して仮想ネットワーク機能の生成に成功すれば（ステップS125→Y）ステップS127に進み、失敗すれば（ステップS125→N）ステップS126に進む。

ステップS126において、仮想化基盤管理部130のリソース管理部131は、仮想化基盤管理部130に要求してステップS123で予約したリソースを解放する。

[0097] ステップS127において、サービス生成部132は、既存の（緩和され

たりリソース要件を満たすリソースを用いて縮退起動済みの) 仮想ネットワーク機能と、ステップS 1 2 4 で新たに生成した仮想ネットワーク機能とを入れ替える。

例えば、V P N (Virtual Private Network) とインターネットとを接続するファイアウォールの仮想ネットワーク機能の場合では、V P Nの外部ネットワークへの接続先を既存のファイアウォールから新たに生成したファイアウォールに切り替えることで、仮想ネットワーク機能を入れ替える。また、例えば、W e bサービスを提供する仮想マシンのサーバの場合には、既存のリソースから新たに確保したリソースへの仮想マシンのマイグレーションを行うことで仮想ネットワーク機能を入れ替えてもよい。他に、例えば、クラスタシステムを構成する仮想マシンのサーバの場合には、待機している既存のサーバを新たに生成したサーバに入れ替えるようにしてもよい。負荷分散クラスタの場合には、既存のサーバでの処理を停止して、新たに生成したサーバに入れ替えるようにしてもよい。

[0098] ステップS 1 2 8において、サービス生成部1 3 2は、既存の(緩和されたリソース要件を満たすリソースを用いて縮退起動済みの) 仮想ネットワーク機能を停止する。

ステップS 1 2 9において、リソース管理部1 3 1は、ステップS 1 2 8で停止した仮想ネットワーク機能が利用していたリソースを解放する。

ステップS 1 3 0において、サービス要求受付／応答部1 1 1は、ネットワークサービスが利用するリソースが入れ替わった旨をサービス要求元に通知する。

[0099] ≪ネットワークサービスの補正処理の特徴≫

ネットワークサービスの補正処理により、仮想ネットワーク機能が要求するリソース要件や制約条件を緩和して仮想ネットワーク機能が利用しているリソースを、本来のリソース要件や制約条件を満たすリソースに入れ替えることができ、ネットワークサービス管理装置1 0 0は、本来の性能や品質を満たすネットワークサービスをサービス要求元に提供することができる。

また、ネットワークサービス管理装置 100 は、ネットワークサービスを構成する仮想ネットワーク機能のなかで、リソース変更があった仮想ネットワーク機能のみを入れ替えている。このため、ネットワークサービス管理装置 100 は、ネットワークサービスを中断することなく、本来の性能や品質を満たすネットワークサービスに補正することができる。

[0100] なお、上記した変形例では、ネットワークサービス管理装置 100 は、サービス要求で要求されたネットワークサービスを構成する仮想ネットワーク機能において本来求められるリソース要件のリソースが利用可能となった時点でサービスを補正している。これに対して、ネットワークサービス管理装置 100 は、本来求められるリソース要件ではないが、緩和の程度が小さいリソース要件のリソースが利用可能となった時点でサービスを補正してもよい。

[0101] ≪変形例：調整ポリシ≫

ステップ S 110 で説明したように調整ポリシは、リソースの性能や容量を下げるものである。例えば、CPU コア数や記憶容量を減らす、仮想ネットワークの帯域を小さくする、負荷分散クラスタシステムにおいて同種の複数の仮想ネットワーク機能がある場合にその数を減らすなどであり、リソースが割り当てられるまで徐々に性能や容量を減らしている。なお、仮想ネットワーク機能に対してリソースの下限が設定されており、下限に到達した場合には、緩和不能となり、ネットワークサービス管理装置 100 は、リソース割り当てに失敗する。

[0102] 性能や容量を徐々に下げる調整ポリシとは異なる調整ポリシとして、ネットワークサービス管理装置 100 は、過去における同種の仮想ネットワーク機能のリソース使用状況（統計情報）を参照して、使用状況に合ったリソースの性能や容量に下げる調整ポリシを採用してもよい。例えば、CPU の平均利用率が 30% ならば、ネットワークサービス管理装置 100 は、CPU コア数を 4 から 3、2、1 と徐々に減らすのではなく、2 に減らし、2 で予約できない場合にリソース割り当てに失敗するようにしてもよい。また、同

じ利用者に繰り返し同種の仮想ネットワーク機能を提供している場合には、ネットワークサービス管理装置１００は、当該利用者に限った同種の仮想ネットワーク機能の統計情報を参照して使用状況に合ったリソースの性能や容量に下げるようにしてもよい。

ネットワークサービス管理装置１００が、統計情報に基づいた調整ポリシーを採用することで、徐々に性能や容量を下げる調整ポリシーより短い時間でリソースを割り当てることができ、リードタイムを短縮することができる。

[0103] また、別の調整ポリシーとして、ネットワークサービス管理装置１００は、仮想ネットワーク機能のリソース割り当てに失敗した場合に、仮想ネットワーク機能に必要な最低限のリソースに緩和する調整ポリシーを採用してもよい。この調整ポリシーを採用すれば、ネットワークサービス管理装置１００は、徐々に性能や容量を下げる調整ポリシーや統計情報を参照して緩和する調整ポリシーと比べて、割り当てるリソース量（リソースの性能および／または容量）を減らすことができるために、生成可能な仮想ネットワーク機能を増やし、提供可能なネットワークサービスを増やすことができる。

[0104] ネットワークサービス管理装置１００は、上記したような複数の調整ポリシーを状況に応じて使い分けてもよい。例えば、所定期間の直近のリードタイムが、所定の閾値を越えた場合には、性能や容量を徐々に下げる調整ポリシーに替えて統計情報を参照して緩和する調整ポリシーを採用するにしてもよい。調整ポリシーを切り替えることにより、ネットワークサービス管理装置１００は、リードタイム短縮とリソースの性能や容量を含めたサービス品質向上とのバランスと取りながら、サービスを提供することができる。

[0105] ネットワークサービス管理装置１００は、ネットワーク機能仮想化基盤１４０上の空きリソースが所定の閾値より少ない場合には、性能や容量を徐々に下げる調整ポリシーに替えて統計情報を参照して緩和する調整ポリシーを採用するにしてもよい。また、ネットワークサービス管理装置１００は、さらに小さい所定の閾値を定め、空きリソースがこの閾値より小さい場合には、必要な最低限のリソースに緩和する調整ポリシーに切り替えるようにしてもよい。

。空きリソースの状況に応じて割り当てるリソースの量（リソースの性能および／または容量）を小さくなるように調整ポリシーを切り替えることにより、ネットワークサービス管理装置１００は、残り少ないリソースでより多くの仮想ネットワーク機能を起動して、より多くのサービスを提供することができるようになる。

[0106] ネットワークサービス管理装置１００は、ネットワーク機能仮想化基盤１４０上の空きリソース量の他に、空きリソース量の変化状況（増加傾向か減少傾向か、増加または減少の速度など）やリソース全体での電気使用量などのリソース状況に応じて、調整ポリシーを切り替えてもよい。また、ネットワークサービス管理装置１００は、利用者（サービス要求元）に応じて調整ポリシーを切り替えてもよい。

[0107] ≪変形例：ネットワークサービス生成以外への適用例≫

上記実施形態では、サービス要求を受け付けて、ネットワークサービスを生成する処理において、ネットワークサービス管理装置１００は、リソース予約後にリソースを確保できなかった場合にリソースの再割り当てを行い、リソース要件を満たすリソースの割り当てができない場合にリソース要件を緩和してリソースの割り当てを行う。ネットワークサービスの生成の他に、ネットワークサービスのヒーリングやスケーリングに用いる仮想ネットワーク機能を起動する場合において、ネットワークサービス管理装置１００は、リソースの再割り当てやリソース要件を緩和してのリソース割り当てを行ってもよい。また、仮想ネットワーク機能から構成されるネットワークサービスに限らず、ネットワーク経由でサービスを提供するシステム（クラウドシステム）におけるサービス生成において、ネットワークサービス管理装置１００は、リソースの再割り当てやリソース要件を緩和してのリソース割り当てを行ってもよい。

[0108] ≪その他変形例≫

オーケストレータ１１０や仮想ネットワーク機能管理部１２０、仮想化基盤管理部１３０などの構成要素、フローチャートおよびシーケンス図に記載

された処理内容は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

符号の説明

- [0109] 1 0 0 ネットワークサービス管理装置
- 1 1 0 オーケストレータ
- 1 1 1 サービス要求受付／応答部
- 1 1 2 パラメータ検証／仮想ネットワーク機能抽出部
- 1 1 3 リソース要件／制約条件問合せ部
- 1 1 4 リソース要件／制約条件調整部
- 1 1 5 予約リソース候補判断部
- 1 1 6 リソース予約要求部
- 1 1 7 サービス生成要求部
- 1 2 0 仮想ネットワーク機能管理部
- 1 2 1 リソース要件／制約条件読出し部
- 1 3 0 仮想化基盤管理部
- 1 3 1 リソース管理部
- 1 3 2 サービス生成部
- 1 4 0 ネットワーク機能仮想化基盤

請求の範囲

- [請求項1] ネットワーク機能仮想化基盤に含まれるリソースを用いてネットワークサービスを提供するネットワークサービス管理装置であって、
- 前記ネットワークサービスを構成する仮想ネットワーク機能のリソース要件に合致し、前記仮想ネットワーク機能に割り当てるリソースを決定し、当該リソースを予約するオーケストレータと、
- 前記予約されたリソースを確保し、確保されたリソース上で前記仮想ネットワーク機能を起動し、前記ネットワークサービスを生成する仮想化基盤管理部とを備え、
- 前記オーケストレータは、
- 前記予約したリソースのなかに前記仮想化基盤管理部が確保に失敗したリソースがあった場合、前記確保に失敗したリソースを割り当てた仮想ネットワーク機能について、当該仮想ネットワーク機能のリソース要件に合致し、当該仮想ネットワーク機能に割り当てる新たなリソースを決定して、当該リソースを再予約し、
- 前記仮想化基盤管理部は、
- 前記確保に失敗したリソース以外の前記予約されたリソースおよび前記再予約されたリソースを確保し、確保されたリソース上で仮想ネットワーク機能を起動してネットワークサービスを生成することを特徴とするネットワークサービス管理装置。
- [請求項2] 前記オーケストレータまたは前記仮想化基盤管理部は、
- 前記仮想化基盤管理部が確保に失敗したリソースの予約を解除することを特徴とする請求項1に記載のネットワークサービス管理装置。
- [請求項3] 前記オーケストレータは、
- 前記再予約したリソースのなかに前記仮想化基盤管理部が確保に失敗したリソースがあった場合、前記新たなリソースの決定と当該リソースの予約を、前記仮想化基盤管理部が当該リソースを確保するまで

繰り返し、

前記仮想化基盤管理部は、

前記確保されたリソース上で仮想ネットワーク機能を起動してネットワークサービスを生成する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のネットワークサービス管理装置。

[請求項4]

前記オーケストレータは、

前記予約または前記再予約において、前記リソース要件に合致し、前記仮想ネットワーク機能に割り当てるリソースがない場合には、所定の調整ポリシーに従って、当該割り当てるリソースがなかった仮想ネットワーク機能のリソース要件を変更して、当該仮想ネットワーク機能に割り当てるリソースを決定する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のネットワークサービス管理装置。

[請求項5]

前記オーケストレータは、

前記ネットワーク機能仮想化基盤に含まれるリソースの状況に応じて、前記リソース要件に含まれるリソースの性能および／または容量の変更した後の値が異なる、複数の調整ポリシーを切り替える

ことを特徴とする請求項 4 に記載のネットワークサービス管理装置。

[請求項6]

前記オーケストレータは、

前記変更されたリソース要件に基づいてリソースが割り当てられた仮想ネットワーク機能を示す縮退起動済み仮想ネットワーク機能について、前記縮退起動済み仮想ネットワーク機能の変更される前のリソース要件を満たすリソースを示す新規リソースを前記縮退起動済み仮想ネットワーク機能に割り当て可能になった場合には、前記新規リソースを予約し、

前記仮想化基盤管理部は、

前記新規リソースを確保し、確保された前記新規リソース上で仮想ネットワーク機能を起動して、前記縮退起動済み仮想ネットワーク機能と置き換える

ことを特徴とする請求項4または5に記載のネットワークサービス管理装置。

[請求項7]

ネットワーク機能仮想化基盤に含まれるリソースを用いてネットワークサービスを提供するネットワークサービス管理装置のネットワークサービス管理方法であって、

前記ネットワークサービス管理装置は、

前記ネットワークサービスを構成する仮想ネットワーク機能のリソース要件に合致し、前記仮想ネットワーク機能に割り当てるリソースを決定し、当該リソースを予約するステップと、

前記予約されたリソースを確保し、確保されたリソース上で前記仮想ネットワーク機能を起動し、前記ネットワークサービスを生成するステップと、

前記予約したリソースのなかに確保に失敗したリソースがあった場合、前記確保に失敗したリソースを割り当てた仮想ネットワーク機能について、当該仮想ネットワーク機能のリソース要件に合致し、当該仮想ネットワーク機能に割り当てる新たなリソースを決定して、当該リソースを再予約するステップと、

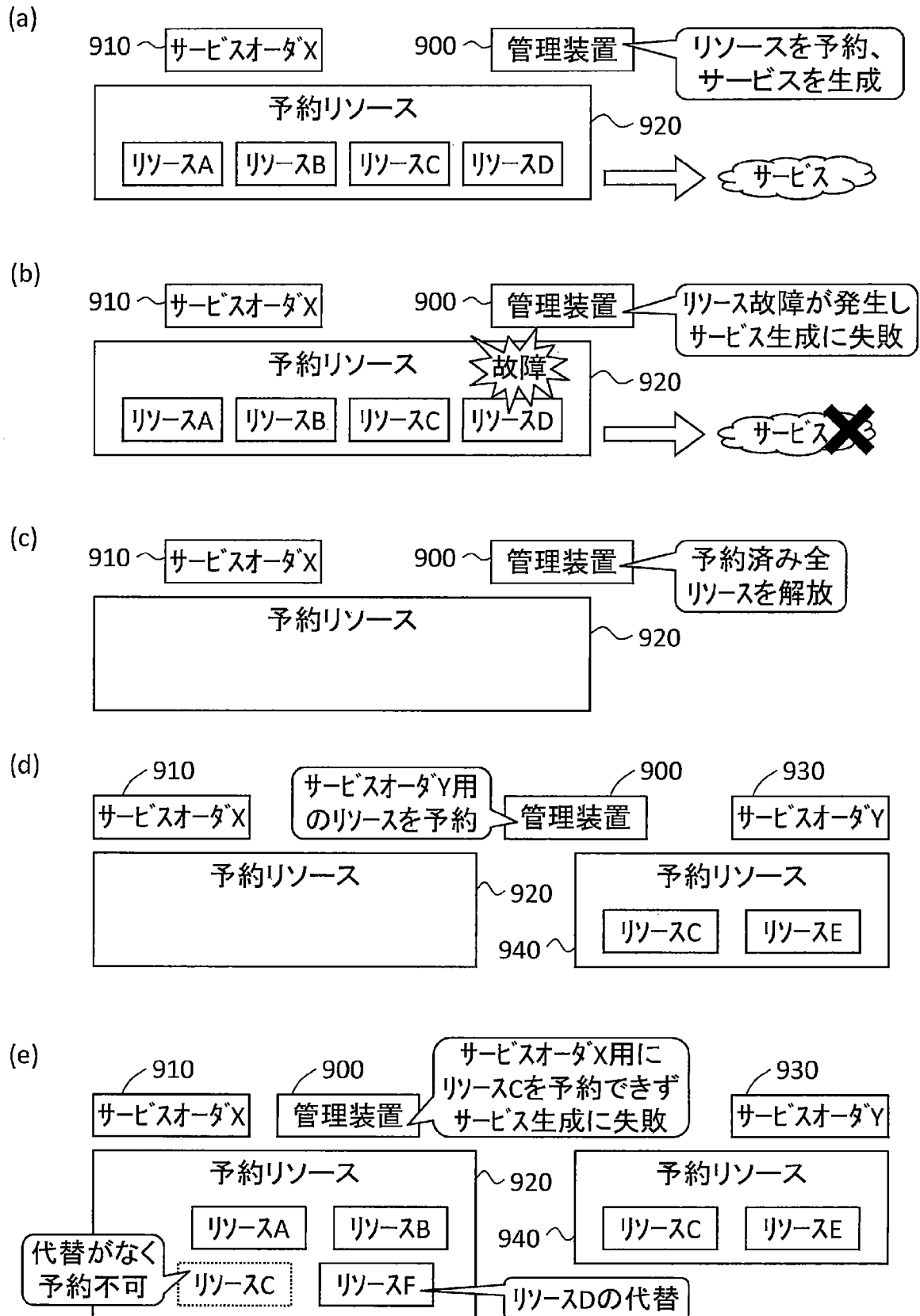
前記確保に失敗したリソース以外の前記予約されたリソースおよび前記再予約されたリソースを確保し、確保されたリソース上で仮想ネットワーク機能を起動してネットワークサービスを生成するステップと

を実行することを特徴とするネットワークサービス管理方法。

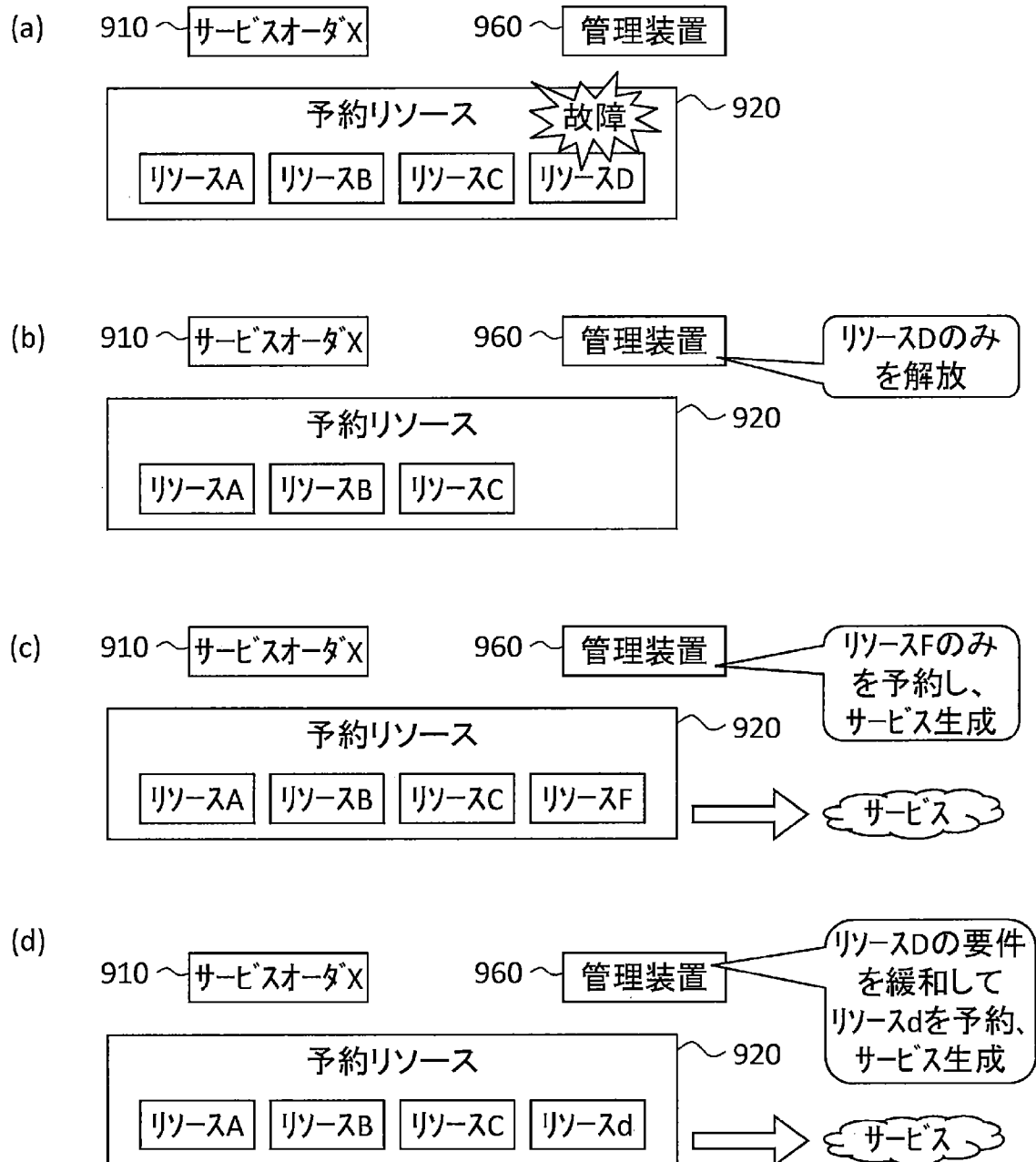
[請求項8]

コンピュータに、請求項7に記載のネットワークサービス管理方法を実行させるためのネットワークサービス管理プログラム。

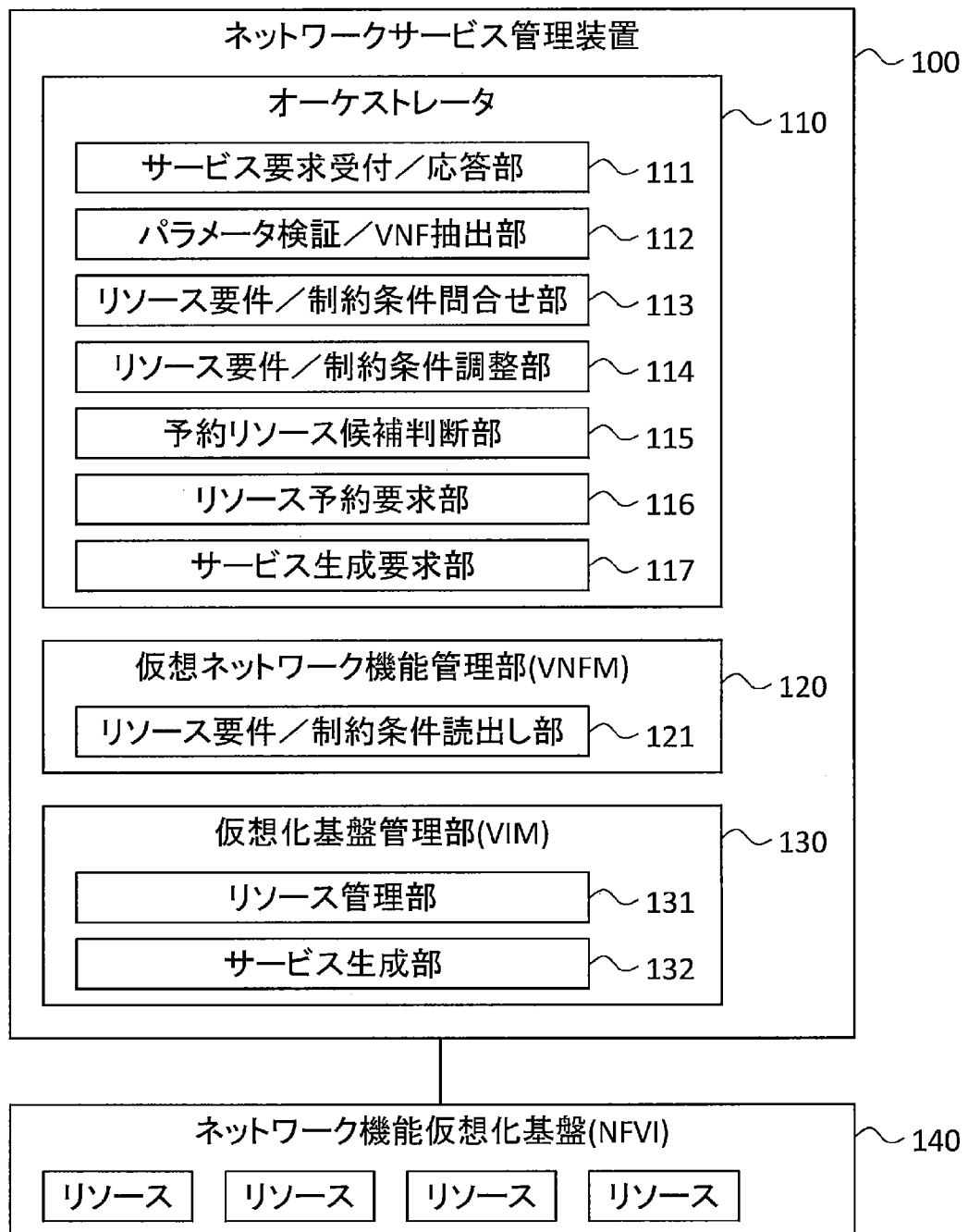
[図1]



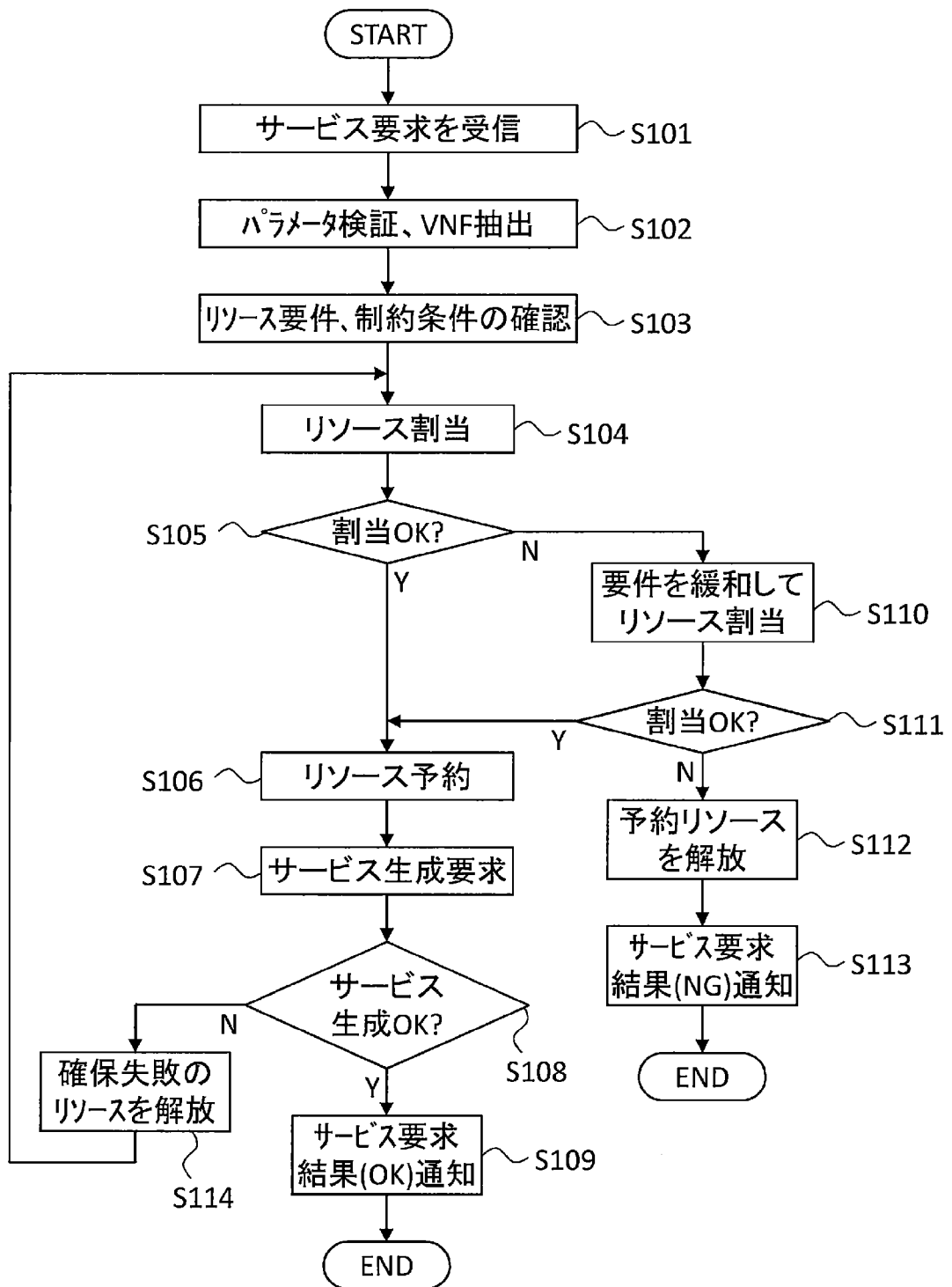
[図2]



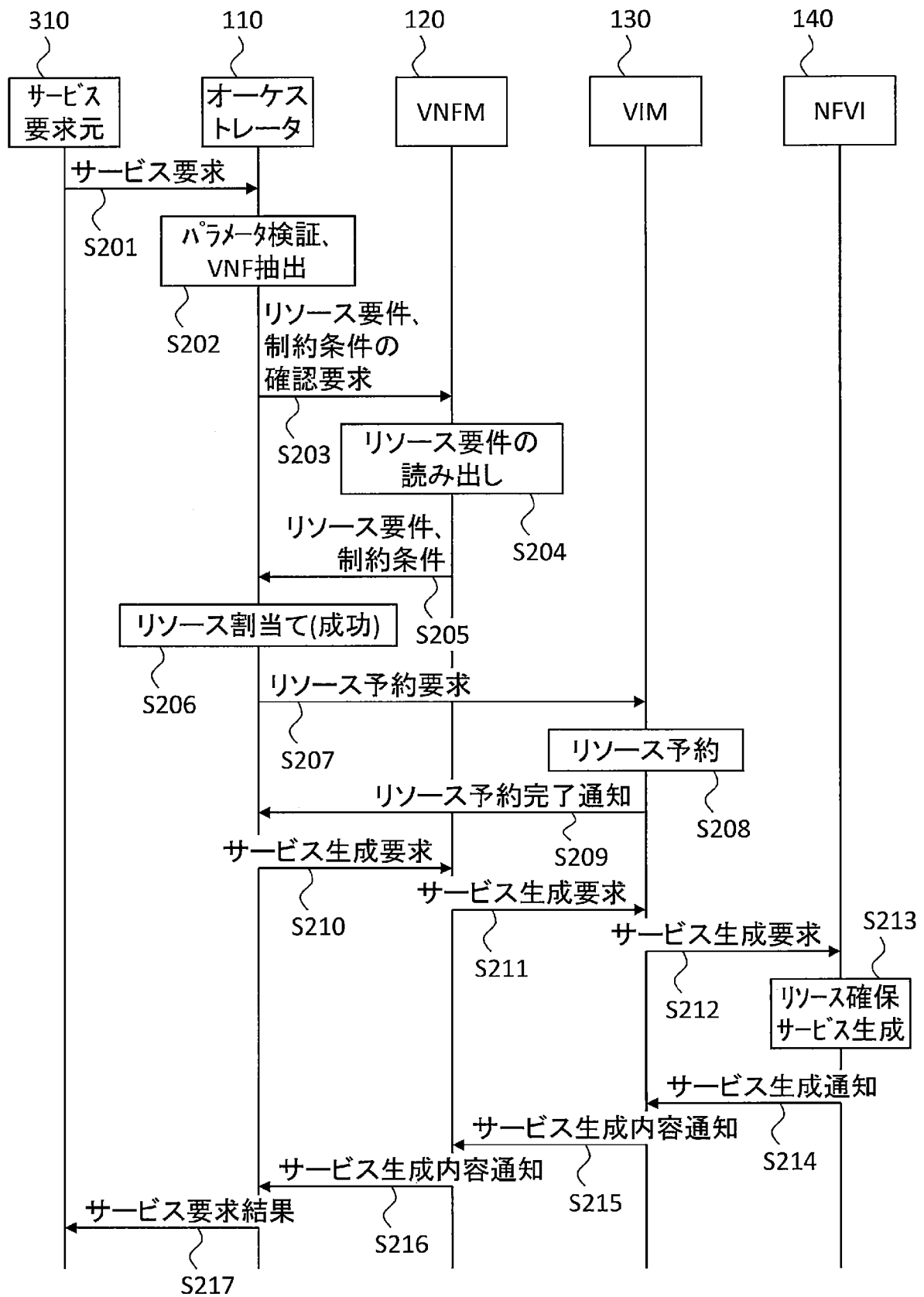
[図3]



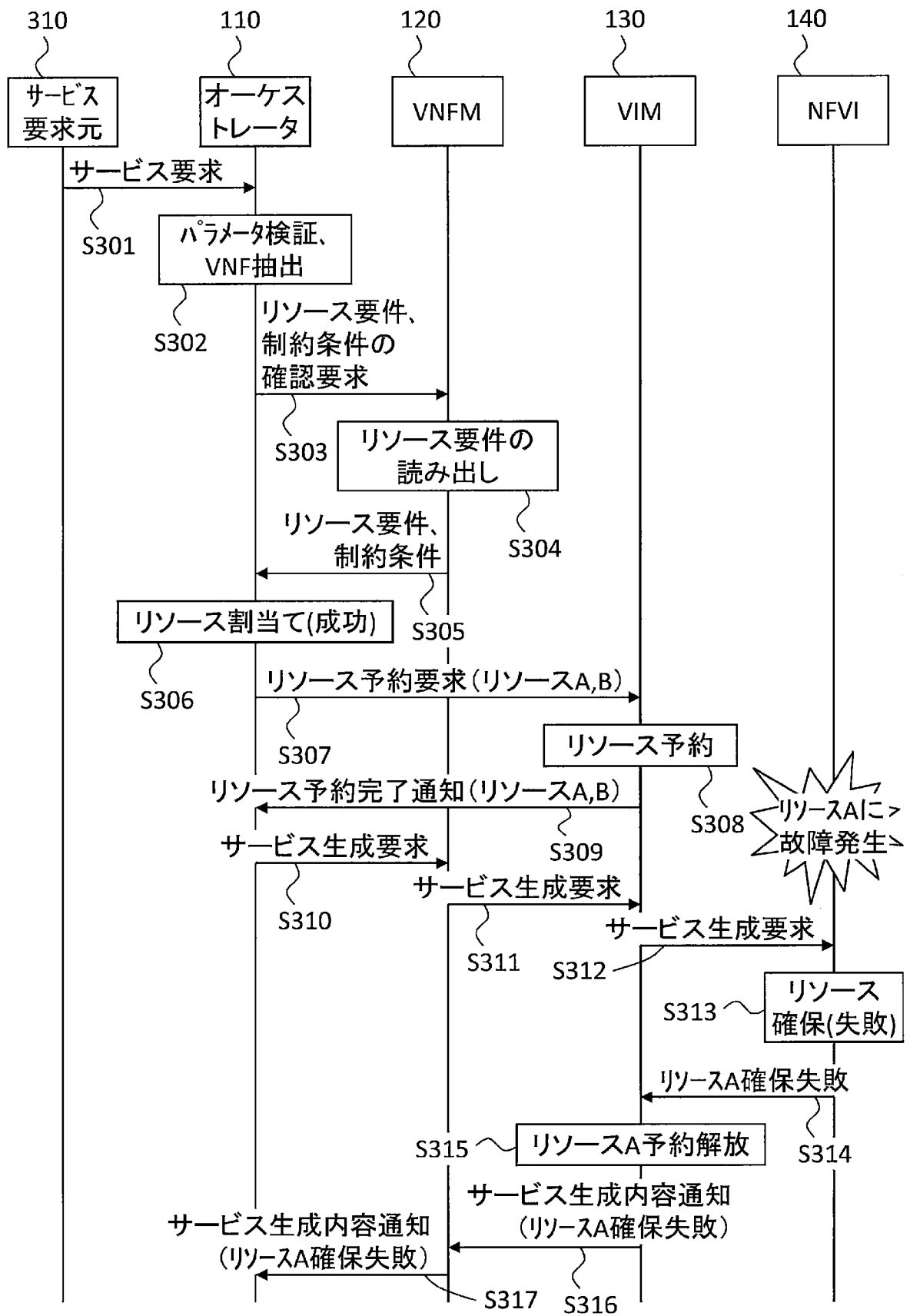
[図4]



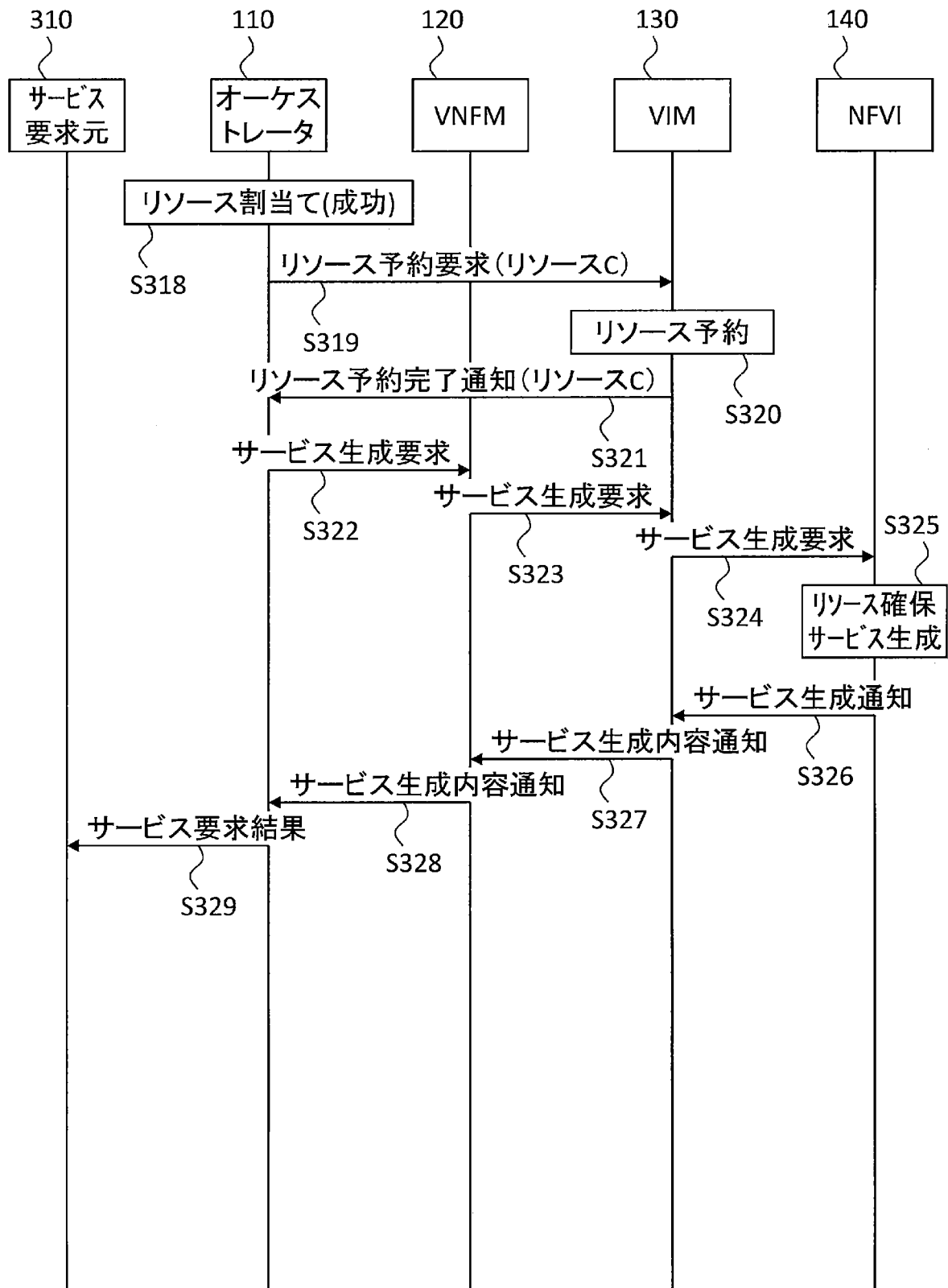
[図5]



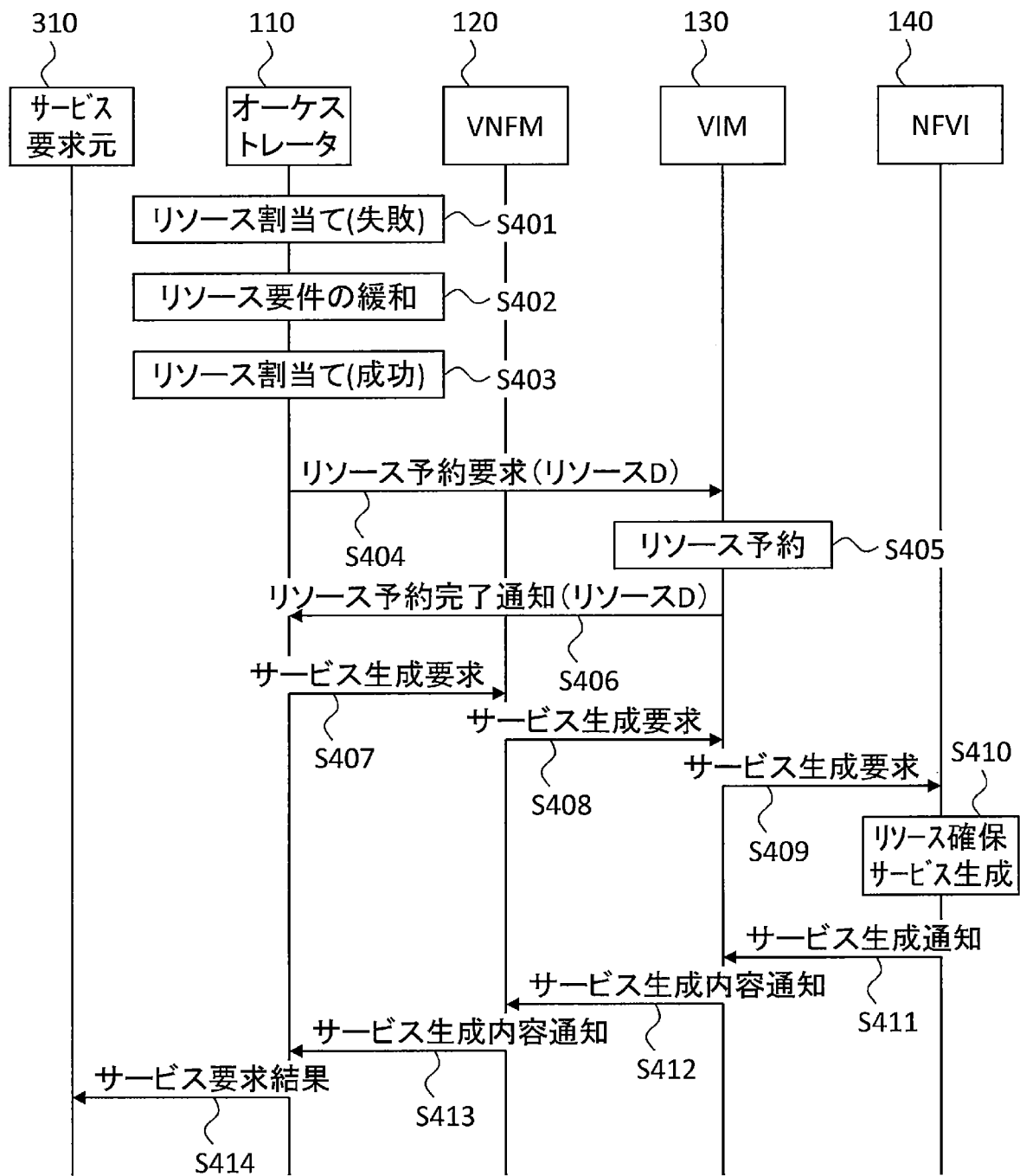
[図6]



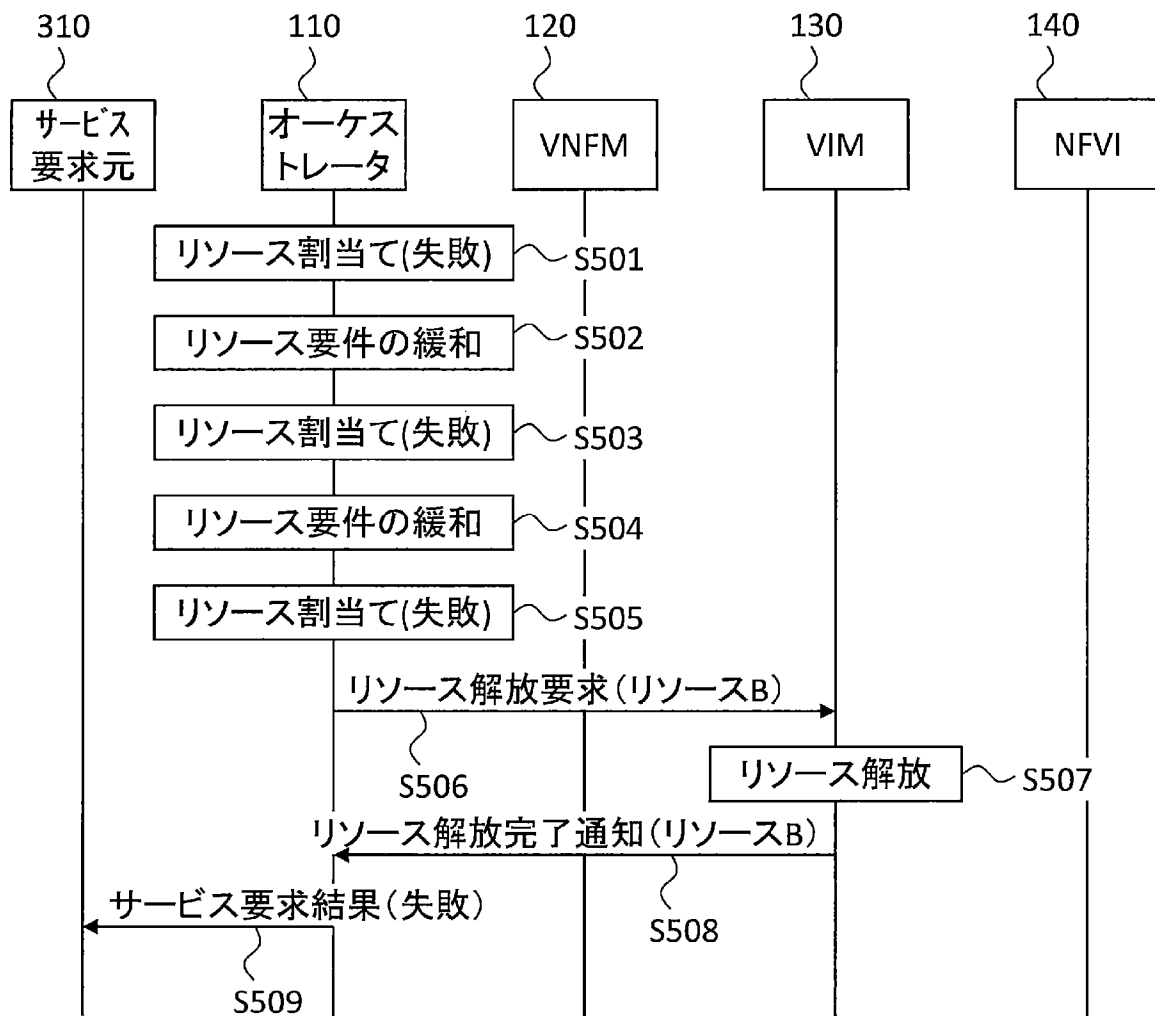
[図7]



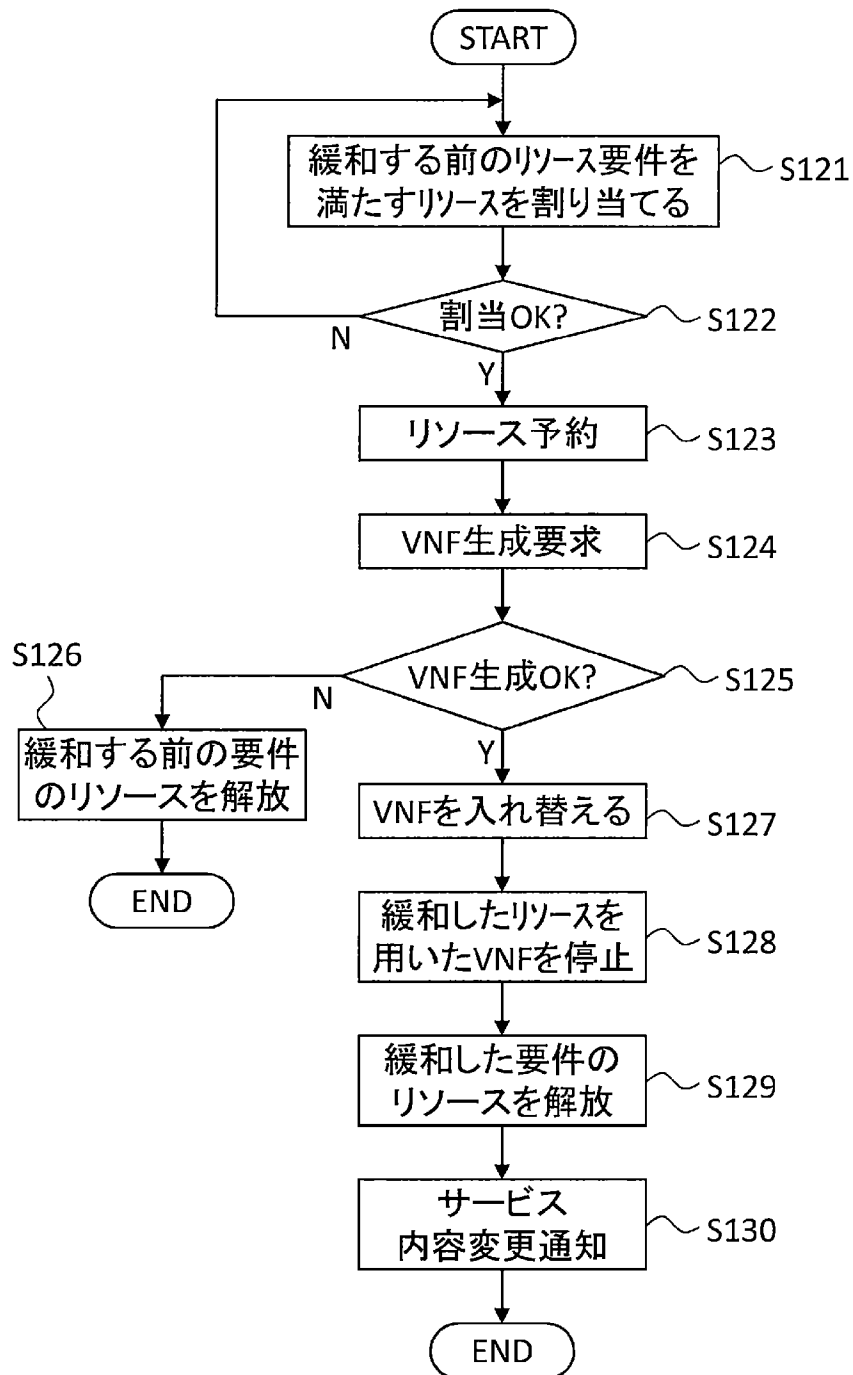
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/032638

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04L12/70 (2013.01) 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)

Int.Cl. H04L12/70

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
X A	US 2018/0219794 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC) 02 August 2018, abstract, paragraphs [0055]-[0062], fig. 1-3 & WO 2018/144291 A1	1-3, 7-8 4-6
A	JP 2017-143452 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 17 August 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2016-213588 A (HITACHI, LTD.) 15 December 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-8

☐ 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

"I" 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 October 2019 (31.10.2019)

Date of mailing of the international search report
12 November 2019 (12.11.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04L12/70(2013.01)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. H04L12/70

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
X A	US 2018/0219794 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC) 2018.08.02, 要約, 段落 55-62, 図 1-3 & WO 2018/144291 A1	1-3, 7-8 4-6
A	JP 2017-143452 A (日本電信電話株式会社) 2017.08.17, 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2016-213588 A (株式会社日立製作所) 2016.12.15, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8

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、一般的技術水準を示すもの	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

31.10.2019

国際調査報告の発送日

12.11.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

野元 久道

5 X

9184

電話番号 03-3581-1101 内線 3596