

(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1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/004133 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 13/00 (2006.01) H04L 12/713 (2013.01)
H04L 12/18 (2006.01)

益谷 仁士(MASUTANI, Hitoshi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/024048

(74) 代理人: 岡田 賢治, 外(OKADA, Kenji et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋二丁目12番5号瀬戸口ビル3階アイル知財事務所 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2019年6月18日(18.06.2019)

(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 2018-120237 2018年6月25日(25.06.2018) 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, 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,

(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: 築島 幸男(TSUKISHIMA, Yukio); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(54) Title: MULTIPOINT DISTRIBUTION SYSTEM, DISTRIBUTION METHOD, MANAGEMENT DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 多地点配信システム、配信方法、管理装置及びプログラム

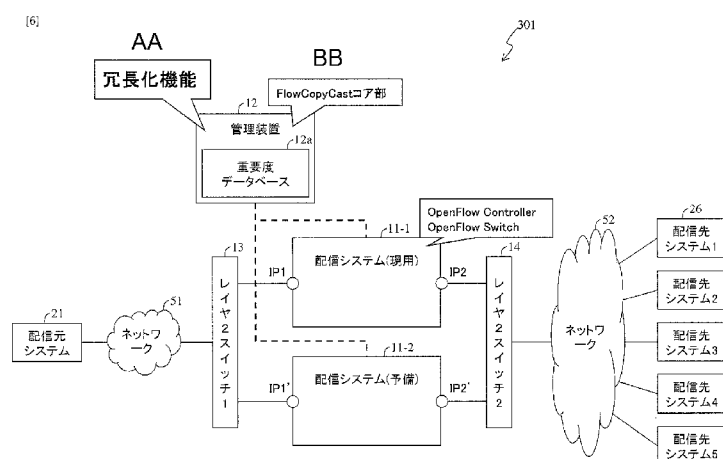


FIG. 6:

- 11-1 Distribution system (active)
- 11-2 Distribution system (standby)
- 12 Management device
- 12a Importance database
- 13 Layer 2 switch 1
- 14 Layer 2 switch 2
- 21 Distribution source system
- 26 Distribution destination system 1-5
- 51, 52 Network
- AA Redundancy function
- BB Flowcopycast core unit

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a multipoint distribution system, a distribution method, a management device and a program which determine whether switching between an active system and a standby system is possible. The multipoint distribution system according to the present invention is provided with a distribution destination system importance database which stores the importance of distribution destinations, wherein, when a distribution destination that does not communicate with a video distribution system of the active system is detected, the video distribution system of the active system is switched to a video distribution system of the standby system, only when the distribution destination is determined to be important with reference to the distribution destination system importance database.

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))

(57) 要約: 配信先の重要度を考慮して現用系と予備系との切り換えの可否を判断する多地点配信システム、配信方法、管理装置及びプログラムを提供することを目的とする。本発明に係る多地点配信システムは、配信先の重要度を記憶した配信先システム重要度データベースを備え、現用系の映像配信システムとの疎通性が無い配信先を検出すると、配信先システム重要度データベースを参照し、該配信先が重要であると判断された場合のみ、現用系の映像配信システムから予備系の映像配信システムに切り替えることとした。

明 細 書

発明の名称：

多地点配信システム、配信方法、管理装置及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、冗長構成を有する映像配信システムに関する。

背景技術

[0002] コンサートやスポーツのライブ配信を実現するために、エンコーダを経済化しつつ1つの配信元から多数の配信先に映像を送信する必要がある。これを実現するために、通信品質を保証しやすいIP-VPNを用いて同VPN上でIPマルチキャスト(MC)を行うという例が広く見られる。

[0003] しかし、通信事業者にとって、MCはシステム処理負荷が増大し、かつその需要を予測することも難しい。そのため、MC利用に際し追加料金が発生する 경우가一般的である。VPN内をユニキャスト(UC)のみでMC同様の動作を実現することができれば、更なる経済化が期待できる。

[0004] 一方で、近年、Full HD級ライブ映像(4810pps)を例えば48都道府県に配信できるだけの高い処理性能の実現も求められている。従来のユニキャスト技術ではこのような性能条件を満たすことができない。

[0005] 1つのパケットを複数拠点へ転送するために、従来はネットワーク機器が性能の観点からハードウェア実装されていたことにより、柔軟にパケットを複製したり、ヘッダ情報を書き換えるということが難しかったため、IPマルチキャストプロトコルやユニキャストコピー等のプロトコル実装が行われ適用されてきた。

[0006] しかし、例えば、IPマルチキャストプロトコルを用いる場合は全てのネットワーク機器のプロトコル対応が必要であったり、ユニキャストコピーには特別な端末設置の手間や性能面で問題がある等、それぞれ導入には課題があった。

[0007] このような課題に対し、既存機器に対する特別な設定等を行うことなく、

送信元から送信されたパケットを複数拠点に転送することを可能とする技術も提案されている（例えば、特許文献１を参照。）。以下に、特許文献１に記載される技術について簡単に説明する。

[0008] （システム構成）

図１に、特許文献１の通信システムの全体構成を示す。図１に示すように、本通信システムでは、SDN（Software Defined Networking）スイッチ１００が配置され、当該SDNスイッチ１００に、映像のエンコーダ３００と複数のデコーダ４００がネットワークを介して接続された構成を有する。また、図１の例では、Ｌ３ＳＷ（レイヤ３スイッチ）５００もSDNスイッチ１００に接続されている。また、図１の例では、入力側と出力側でＩＰセグメントが分割されている。

[0009] SDNスイッチ１００は、matchフィールド（マッチ部）とactionフィールド（アクション部）を有するフローテーブル（フロールールと呼んでもよい）を備え、入力されたパケットのヘッダ等の情報とmatchフィールドに記述された情報とを比較して、マッチする場合に、actionフィールドに記述された動作（例：ヘッダを書き換えて所定ポートから出力）を実行する。なお、SDNスイッチ１００をパケット転送装置と称してもよい。

[0010] また、図１に示すように、スイッチ制御装置２００が備えられている。スイッチ制御装置２００は、SDNスイッチ１００に対して、ARP（Address Resolution Protocol）実行制御、フローテーブルの設定等を実行する。なお、スイッチ制御装置２００をパケット転送制御装置と称してもよい。また、エンコーダ３００をパケット送信装置と称し、デコーダ４００をパケット受信装置と称してもよい。

[0011] 当該通信システムでは、送信側から送信されたパケット（符号化データ）をSDNスイッチ１００が受信し、SDNスイッチ１００は、ユニキャストコピーによってパケットを複数の受信側に送信する。

[0012] また、本通信システムでは、出力側はユニキャストでパケットを送信する

ので、上述したように、SDNスイッチ100は、出力するパケットの宛先IPアドレスと宛先MACアドレスを、パケットの宛先に合わせて書き換える。ここで、宛先MACアドレスについては、SDNスイッチ100（あるいはスイッチ制御装置200）が宛先IPアドレスを指定したARP問い合わせを実行して取得したものである。

[0013] （装置構成）

図2に、特許文献1のSDNスイッチ100の構成図を示す。図2に示すように、SDNスイッチ100は、パケット受信部101、パケットマッチ処理部102、アドレス変換部103、パケット送信部104、フローテーブル保持部105、スイッチ制御部106を有する。

[0014] スイッチ制御部106は、スイッチ制御装置200からの指示に基づき、フローテーブル保持部105にフローテーブルを設定（例：フローエントリの追加、差し替え、削除、修正等）する。パケット受信部101がパケットを受信すると、パケットマッチ処理部102が、パケットの情報（例：宛先／送信元アドレス、宛先／送信元ポート番号等）と、フローテーブルのマッチ部とを比較し、マッチするエントリーがある場合に、パケットのコピーを行う。

[0015] そして、アドレス変換部103が、各パケットについて、フローテーブルのアクション部の内容に従って、アドレス変換を行い、パケット送信部104により、指定ポートからパケットが送出される。

[0016] また、例えばパケット受信部101及びパケット送信部104は、ARP問い合わせを受信してARP応答を行う機能、ARP問い合わせを送信してARP応答を受信する機能を含む。例えば、スイッチ制御装置200が映像配信先のMACアドレスを把握するために、スイッチ制御装置200が、SDNスイッチ100のスイッチ制御部106に、宛先IPアドレスのリストとともにARP実行指示を送り、スイッチ制御部106は、パケット送信部104及びパケット受信部101に対して当該リストの各宛先IPアドレ

スのARP問い合わせを指示する。例えばパケット受信部101が、各宛先IPアドレスに対応するMACアドレスを取得すると、それらをスイッチ制御部106に通知して、スイッチ制御部106は当該MACアドレスをスイッチ制御装置200に送信する。

[0017] 図3に、特許文献1のスイッチ制御装置200の構成図を示す。図3に示すように、スイッチ制御装置200は、配信元／配信先リスト登録部201、データ格納部202、ARP制御部203、フローテーブル生成部204、フローテーブル設定部205を有する。

[0018] 配信元／配信先リスト登録部201は、オペレータ端末等から配信元及び配信先のIPアドレスのリストを受信し、当該リストをデータ格納部202に格納する。データ格納部202は各種のデータを格納する。

[0019] ARP制御部203は、SDNスイッチ100に対するARP実行指示やARP応答で得られた宛先IPアドレスに対するMACアドレスをデータ格納部202に格納する。フローテーブル生成部204は、配信元／配信先リスト及びARP制御部203により取得されたMACアドレスを用いて、フローテーブルを生成する。フローテーブル設定部205は、フローテーブル生成部204で生成されたフローテーブルをSDNスイッチ100に送信（設定）する。

[0020] （動作の手順について）

次に、図4のフローチャートに示す手順に沿って、本通信システムの動作手順例を説明する。

[0021] まず、ステップS101において、オペレータ等により、映像の配信元であるエンコーダのIPアドレスと、配信先である複数のデコーダのIPアドレスとのリストが、スイッチ制御装置200の配信元／配信先リスト登録部201に入力され、当該リストが配信元／配信先リスト登録部201によりデータ格納部202に格納される。

[0022] 次に、ステップS102において、ARP制御部203が、配信先のIPアドレスのリストをSDNスイッチ100に送信することにより、SDNス

スイッチ１００に、配信先の各ＩＰアドレスを指定したＡＲＰ問い合わせを実行させる。ＳＤＮスイッチ１００により各配信先のデコーダのＭＡＣアドレスが取得され、当該ＭＡＣアドレスは、スイッチ制御装置２００のＡＲＰ制御部２０３に返される。ＡＲＰ制御部２０３は、当該ＭＡＣアドレスを、宛先ＩＰアドレスと対応付けてデータ格納部２０２に格納する。

[0023] なお、パケットの宛先アドレスの書き換え時のマッチ処理時に、送信元ＭＡＣアドレスも参照する場合、ＡＲＰ制御部２０３は、配信元ＩＰアドレスを指定してＳＤＮスイッチ１００に対してＡＲＰ指示を行って、送信元ＭＡＣアドレスを取得すればよい。

[0024] なお、上記の例では、スイッチ制御装置２００がＳＤＮスイッチ１００に対してＡＲＰ実行指示を行って、ＳＤＮスイッチ１００がＡＲＰを実行するが、これに代えて、スイッチ制御装置２００自身が、配信元エンコーダ／配信先デコーダに対するＡＲＰを実行してもよい。

[0025] 次に、ステップＳ１０３において、スイッチ制御装置２００のフローテーブル生成部２０４が、データ格納部２０２に格納されている配信元／配信先のＩＰアドレスのリスト、及び、ステップＳ１０２で取得したＭＡＣアドレスを用いて、フローテーブルを作成する。

[0026] 図４のステップＳ１０４において、フローテーブル設定部２０５が、ステップＳ１０３で生成されたフローテーブルをＳＤＮスイッチ１００に送信する。ＳＤＮスイッチ１００のスイッチ制御部１０６が当該フローテーブルを受信し、当該フローテーブルをフローテーブル保持部１０５に格納する。

[0027] ステップＳ１０５において、当該フローテーブルを参照したパケット転送処理が開始される。すなわち、ＳＤＮスイッチ１００は、エンコーダ３００から送信されたパケットを受信すると、パケットを配信先の数分だけコピーして、各パケットについて、フローテーブルの各エントリに記載された通りに宛先アドレスの書き換えを行って、指定の出力ポートから出力する。

[0028] このように、特許文献１の技術を利用し、ＳＤＮ技術による柔軟なパケット制御機能を用いることで、従来のマルチキャスト技術や従来のユニキャスト

トコピー技術での課題が解決され、経済性と高い処理性能とを両立した多地点配信を実現することができる。

先行技術文献

特許文献

[0029] 特許文献1：特開2017-153042号公報

非特許文献

[0030] 非特許文献1：加藤由花 他，“IPネットワーク上で映像配信サービスを対象とした利用者指向QoS制御手法の提案”，情報処理学会論文誌，Vol. 44，No. 3，pp. 561-569（2003年）。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0031] 図5は、Flow Copy Castシステムを説明する図であり、特許文献1の通信システムの具体例である。図5で映像配信システムとして説明されている部分が図1から図4で説明したSDNスイッチ100に相当し、図5でFlow Copy Castコア部として説明されている部分が図1から図4で説明したスイッチ制御装置200に相当する。Flow Copy Castシステム（映像配信システム）は、ビデオエンコーダ側（配信元システム）からユニキャストにて送付されたUDPビデオデータパケットを受信し、それを指定されたビデオデコーダ群（配信先システム群）に向けて複製し、宛先IP/MACアドレスを変更して送出する。このため、Flow Copy Castシステムは、ユニキャスト通信でありながら、あたかもマルチキャスト通信のような動作を実現できる。

[0032] このFlow Copy Castシステムには、冗長のために現用系の映像配信システムの他に予備系の映像配信システムを備えている。Flow Copy Castシステムは、現在映像を配信している映像配信システムで配信先へ映像を配信できていないことを検知すると、当該システムの故障と判定し、予備系の映像配信システムへ切り替える。このため、当該シス

テムは映像配信を中止することなく継続することができる。

[0033] このように、現行の多地点映像配信サービスを行う通信システムでは、全ての配信先を一律に扱っており、一部の配信先に映像ストリームを送れないだけで「システム故障」と判断し、現用系から予備系に切り替えている。しかし実際には、重要な配信先もあれば、非重要な配信先もある。このため、非重要な配信先への配信中断だけで、現用／予備切替を行ってしまい、重要な配信先への映像配信も一時的に切断してしまうことになる。

[0034] 例えば、東京で行われるコンサートのライブ映像を全国配信する通信システムを考える。この映像は重要配信先である大阪、名古屋、京都、神戸、博多、札幌、仙台、広島その他、非重要な配信先の静岡や山梨などにも配信されとする。この通信システムは、大阪や名古屋で映像を受信できており、静岡や山梨に受信できていない場合、「現用系映像配信システムが故障である」と判断して現用系から予備系に切り替える。現用系から予備系に切り替えれば、静岡や山梨で映像を受信可能になるが、切り替えのタイミングで重要配信先の大阪や名古屋での通信途絶が発生する。配信している映像がコンサートのライブ映像であるため、途絶の影響は大きい。

[0035] 一方、この通信システムは、山梨や静岡で映像を受信できており、大阪や名古屋に受信できていない場合にも、「現用系映像配信システムが故障である」と判断して現用系から予備系に切り替える。現用系から予備系に切り替えれば、非重要配信先の静岡や山梨での受信が途絶する可能性があるが、大阪や名古屋で映像配信が復旧し、重要配信先への映像配信の中止という甚大な影響を避けることができる。

[0036] このように、従来の通信システムは、配信先の重要性に関わらず配信可否だけで現用系と予備系の切り換えを行うため、重要配信先への映像配信が一時的に途絶することがあるという課題があった。そこで、上記課題を解決するために、本発明は、配信先の重要度を考慮して現用系と予備系との切り換えの可否を判断する多地点配信システム、配信方法、管理装置及び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

[0037] 上記目的を達成するために、本発明に係る多地点配信システムは、配信先の重要度を記憶した配信先システム重要度データベースを備え、現用系の映像配信システムとの疎通性が無い配信先を検出すると、配信先システム重要度データベースを参照し、該配信先が重要であると判断された場合のみ、現用系の映像配信システムから予備系の映像配信システムに切り替えることとした。

[0038] 具体的には、本発明に係る多地点配信システムは、複数の配信システムと、コンテンツを配信する前記配信システムを切替制御する管理装置と、を備える多地点配信システムであって、

前記管理装置は、コンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベースを有し、コンテンツを配信している前記配信システムとの疎通性が無い配信先を検出したときに、前記重要度データベースを参照して該配信先の重要性を確認し、該配信先が重要である場合に前記配信システムの切り替えをおこなうことを特徴とする。

[0039] また、本発明に係る配信方法は、複数の配信システムと、コンテンツを配信する前記配信システムを切替制御する管理装置と、を備える多地点配信システムが行う配信方法であって、

前記管理装置がコンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベースを有しており、コンテンツを配信している前記配信システムとの疎通性が無い配信先を検出したときに、前記重要度データベースを参照して該配信先の重要性を確認し、該配信先が重要である場合に前記配信システムの切り替えをおこなうことを特徴とする。

[0040] さらに、本発明に係る管理装置は、コンテンツを配信する複数の配信システムを備える多地点配信システムで、前記配信システムを切替制御する管理装置であって、

コンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベースを有し、コンテンツを配信している前記配信システムとの疎通性が無い配信先を検出した

ときに、前記重要度データベースを参照して該配信先の重要性を確認し、該配信先が重要である場合に前記配信システムの切り替えをおこなうことを特徴とする。

[0041] 一方、本発明に係る他の多地点配信システムは、現用系の映像配信システムとの疎通性が無い配信先の重要度を加算し、その加算値が一定の閾値を超えた時に現用系の映像配信システムから予備系の映像配信システムに切り替えてもよい。

[0042] 具体的には、本発明に係る他の多地点配信システムは、複数の配信システムと、コンテンツを配信する前記配信システムを切替制御する管理装置と、を備える多地点配信システムであって、

前記管理装置は、コンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベースを有し、前記重要度データベースを参照して該配信先の重要性を確認し、コンテンツを配信している前記配信システムとの疎通性が無い配信先の重要度の総計が所定の閾値を超えたときに、前記配信システムの切り替えをおこなうことを特徴とする。

[0043] また、本発明に係る他の配信方法は、複数の配信システムと、コンテンツを配信する前記配信システムを切替制御する管理装置と、を備える多地点配信システムの配信方法であって、

前記管理装置がコンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベースを有しており、前記重要度データベースを参照して該配信先の重要性を確認し、コンテンツを配信している前記配信システムとの疎通性が無い配信先の重要度の総計が所定の閾値を超えたときに、前記配信システムの切り替えをおこなうことを特徴とする。

[0044] さらに、本発明に係る他の管理装置は、コンテンツを配信する複数の配信システムを備える多地点配信システムで、前記配信システムを切替制御する管理装置であって、

コンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベースを有し、前記重要度データベースを参照して該配信先の重要性を確認し、コンテンツを配

信している前記配信システムとの疎通性が無い配信先の重要度の総計が所定の閾値を超えたときに、前記配信システムの切り替えをおこなうことを特徴とする。

[0045] また、本発明に係るプログラムは、前記管理装置としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。前記管理装置はコンピュータとプログラムによっても実現でき、プログラムを記録媒体に記録することも、ネットワークを通して提供することも可能である。

発明の効果

[0046] 本発明によれば、配信が途絶した重要でない配信先への配信を復帰させるために重要な配信先への配信まで切断してしまうことを避けることができる。従って、本発明は、配信先の重要度を考慮して現用系と予備系との切り換えの可否を判断する多地点配信システム、配信方法、管理装置及びプログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0047] [図1]関連する通信システムを説明する図である。

[図2]関連する通信システムを説明する図である。

[図3]関連する通信システムを説明する図である。

[図4]関連する通信システムを説明する図である。

[図5]関連する通信システムの具体例を説明する図である。

[図6]本発明に係る多点配信システムを説明する図である。

[図7]本発明に係る多点配信システムが有する重要度データベースの例を説明する図である。

[図8]本発明に係る多点配信システムが行うコンテンツの配信方法を説明する図である。

[図9]本発明に係る多点配信システムが行う疎通確認を説明する図である。

[図10]本発明に係る多点配信システムが有する重要度データベースの例を説明する図である。

[図11]本発明に係る多点配信システムが行うコンテンツの配信方法を説明す

る図である。

発明を実施するための形態

[0048] 添付の図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下に説明する実施形態は本発明の実施例であり、本発明は、以下の実施形態に制限されるものではない。なお、本明細書及び図面において符号が同じ構成要素は、相互に同一のものを示すものとする。

[0049] (実施形態1)

図6は、本実施形態の多点配信システム301を説明する図である。多点配信システム301は、複数の配信システム(11-1、11-2)と、コンテンツを配信する前記配信システムを切替制御する管理装置12と、を備える多地点配信システムであって、

管理装置12は、コンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベース12aを有し、コンテンツを配信している配信システム(11-1又は11-2)との疎通性が無い配信先26を検出したときに、重要度データベース12aを参照して該配信先の重要性を確認し、該配信先が重要である場合に配信システムの切り替え(11-1から11-2又は11-2から11-1)をおこなうことを特徴とする。

[0050] 配信システム(11-1、11-2)は、例えば、図1から図4で説明したSDNスイッチ100や図5で説明したFlow Copy CastシステムのOpenFlow Controller(OFC)とOpenFlow Switch(OFS)に相当する。管理装置12は、例えば、図1から図4で説明したスイッチ制御装置200や図5で説明したFlow Copy Castコア部に相当する。

[0051] そして、管理装置12は、図1から図4で説明したスイッチ制御装置200や図5で説明したFlow Copy Castコア部の機能の他にコンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベース12aを有する。図7は重要度データベース12aの例である。配信先システム26毎に重要度が設定されている。本実施形態の重要度は重要であるか否かの二値である。

例えば、重要度データベース 12 a の設定は管理者（オペレータ）が行ってもよい。

[0052] 図 8 は、多点配信システム 301 が行うコンテンツの配信方法を説明する図である。まず、ステップ S01 では、多点配信システム 301 は、ビデオエンコーダ側（配信元システム 21）からネットワーク 51 を介してユニキャストにて送付された UDP ビデオデータパケットをレイヤ 2 スイッチ 13 で配信システム 11-1 側へ振り分けてポート IP1 で受信している。そして、配信システム 11-1 は当該パケットを指定されたビデオデコーダ群（配信先システム 26 群）に向けて複製し、宛先 IP/MAC アドレスを変更してポート IP2 から送出する。複製されたパケットはレイヤ 2 スイッチ 14 とネットワーク 52 を介してそれぞれの宛先の配信システム 26 に送達される。

[0053] ステップ S02 では、配信システム 11-1 はそれぞれの配信先システム 26 との疎通性を定期的を確認する。具体的には、図 9 のように、配信システム 11-1 は疎通確認のための制御信号（例えば、ping）を生成し、レイヤ 2 スイッチ 14 とネットワーク 52 を介してそれぞれの宛先の配信システム 26 に送信する。配信システム 11-1 は当該制御信号に対する配信先システム 26 からの返信をネットワーク 52 とレイヤ 2 スイッチ 14 を介してポート IP2 で受信する。配信システム 11-1 は全ての配信先システム 26 との疎通が確認できればステップ S02 を繰り返す。一方、配信システム 11-1 はいずれかの配信先システム 26 との疎通が確認できないときステップ S03 を行う。

[0054] ステップ S03 では、配信システム 11-1 は管理装置 12 の重要度データベース 12 a を参照し、疎通確認ができない配信先システムが重要な配信先であるのか否かを判断する。ここで、疎通確認ができない配信先システムが非重要な配信先であれば、管理装置 12 は予備系の配信システム 11-2 への切り替えの指示を出さず、配信システム 11-1 は継続して配信元システム 21 からの UDP ビデオデータパケットを受信して複製し、宛先 IP/

MACアドレスを変更して配信システム26群に送信する。一方、疎通確認ができない配信先システムが重要な配信先であれば、管理装置12はステップS04を行う。

[0055] ステップS04では、管理装置12はそれぞれの配信システムの状態（特に予備系の配信システム11-2に切り換え可能か否か）を確認するための制御信号を配信システム11と交換する。配信システム11-2に切り換え不可である場合、ステップS02から繰り返す。つまり、多地点配信システム301は、予備系の配信システム11-2に切り替えることができない（全ての配信先システム26へUDPビデオデータパケットを配信できなくなる）ので、一部の重要な配信先にUDPビデオデータパケットを配信できなくても現在の配信システム11-1で配信を続けることになる。一方、配信システム11-2に切り換え可能である場合、管理装置12はステップS05を行う。

[0056] ステップS05では、管理装置12はUDPビデオデータパケットの配信を配信システム11-1から予備系の配信システム11-2へ切り替える。このステップにより、多点配信システム301は、ビデオエンコーダ側（配信元システム21）からネットワーク51を介してユニキャストにて送付されたUDPビデオデータパケットをレイヤ2スイッチ13で配信システム11-2側へ振り分けてポートIP1'で受信することになる。そして、配信システム11-2は当該パケットを指定されたビデオデコーダ群（配信先システム26群）に向けて複製し、宛先IP/MACアドレスを変更してポートIP2'から送出する。複製されたパケットはレイヤ2スイッチ14とネットワーク52を介してそれぞれの宛先の配信システム26に送達される。

[0057] 以上のように多点配信システム301が動作することで、配信が途絶した重要でない配信先への配信を復帰させるために重要な配信先への配信まで切断されてしまうことを避けることができる。

[0058] （実施形態2）

本実施形態の多点配信システム302は、図6で説明した多点配信システ

ム 3 0 1 と同じ構造であるが、配信システム 1 1 を切り替えるときの判断手法が異なる。多点配信システム 3 0 2 は、複数の配信システム（1 1 - 1、1 1 - 2）と、コンテンツを配信する前記配信システムを切替制御する管理装置 1 2 と、を備える多地点配信システムであって、

管理装置 1 2 は、コンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベース 1 2 a を有し、重要度データベース 1 2 a を参照して該配信先の重要性を確認し、コンテンツを配信している配信システム（1 1 - 1 又は 1 1 - 2）との疎通性が無い配信先の重要度の総計が所定の閾値を超えたときに、配信システムの切り替え（1 1 - 1 から 1 1 - 2 又は 1 1 - 2 から 1 1 - 1）をおこなうことを特徴とする。

本実施形態では、図 6 の多点配信システム 3 0 1 と異なる部分のみ説明する。

[0059] 多点配信システム 3 0 2 の管理装置 1 2 の重要度データベース 1 2 a にも配信先システム 2 6 毎に重要度が設定されているが、本実施形態の重要度は多値である。図 1 0 は本実施形態の重要度データベース 1 2 a の例である。

[0060] 図 1 1 は、多点配信システム 3 0 2 が行うコンテンツの配信方法を説明する図である。図 8 で説明した多点配信システム 3 0 1 が行うコンテンツの配信方法との相違点はステップ S 0 3 a である。ステップ S 0 3 a では、配信システム 1 1 - 1 は管理装置 1 2 の重要度データベース 1 2 a を参照し、疎通確認ができない全ての配信先システムの重要度を加算し、予め設定してある閾値と比較する。ここで、加算した重要度が閾値を超えていなければ、管理装置 1 2 は予備系の配信システム 1 1 - 2 への切り替えの指示を出さず、配信システム 1 1 - 1 は継続して配信元システム 2 1 からの U D P ビデオデータパケットを受信して複製し、宛先 I P / M A C アドレスを変更して配信システム 2 6 群に送信する。一方、加算した重要度が閾値を超えていれば、管理装置 1 2 はステップ S 0 4 を行う。

[0061] このように、多点配信システム 3 0 2 は、重要度データベース 1 2 a の記載内容とステップ S 0 3 a の動作の点で図 6 の多点配信システム 3 0 1 と異

なる。この相違点により、多点配信システム 302 は、配信が途絶した重要でない配信先への配信を復帰させるために重要な配信先への配信まで切断されてしまうことを避けるときに、切替判断をシステム全体の重要度で切替判断することができる。

[0062] (他の実施形態)

上記実施形態では重要度データベース 12a が管理装置 12 に含まれている場合を説明したが、重要度データベース 12a の位置は管理装置 12 に限られない。重要度データベース 12a が独立した装置として存在していてもよいし、配信システム 11 それぞれに含まれていてもよい。

[0063] また、多点配信システムは、各配信システムが自律して配信先システムとの疎通確認、重要度データベースへ重要度問合せ、及び配信システム切替判断を行ってもよいし、管理装置が中心制御装置となって、配信システムを制御して疎通確認させ、重要度データベースの重要度から各配信システムへ切り替え指示を出してもよい。後者の場合、当該管理装置をコンピュータとプログラムによっても実現でき、そのプログラムを記録媒体に記録することも、ネットワークを通して提供することも可能である。

[0064] [付記]

本発明のポイントは、重要度の高い配信先との疎通が途絶した場合（あるいは全体の重要度が閾値を超えた場合）、現用の配信システムをチェックして異常であるときに、予備の配信システムに切り替える判断がなされることである。このような判断がなされることで、配信が途絶した重要でない配信先への配信を復帰させるために重要な配信先への配信まで切断されてしまうことを避けるだけでなく、配信途絶の影響をトータル的に考えてその影響が最小となるように（故障時のリスクを最小とするように）配信システムの切替判断をすることができる。つまり、本発明に係る多地点配信システムは、一部の重要な配信先の配信途絶が発生しても他の重要な配信先の配信が係属しているような場合、トータル的な影響を考慮して配信システムの切替判断をすることができる（切替しないという判断もある）。

このように、本発明は、非特許文献 1 に記載された優先度の高いパケットに通信帯域を割り当てる技術とは全く異なるものである。

[0065] 11、11-1、11-2：配信システム

12：管理装置

12a：重要度データベース

13、14：レイヤ2スイッチ

21：配信元システム

26：配信先システム

51、52：ネットワーク

100：SDNスイッチ

102：パケットマッチ処理部

103：アドレス変換部

104：パケット送信部

105：フローテーブル保持部

106：スイッチ制御部

200：スイッチ制御装置

201：配信元／配信先リスト登録部

202：データ格納部

203：ARP制御部

204：フローテーブル生成部

205：フローテーブル設定部

250：信号フォーマットチェッカー

300：エンコーダ

301、302：多地点配信システム

400：デコーダ

500：L3SW

請求の範囲

- [請求項1] 複数の配信システムと、
コンテンツを配信する前記配信システムを切替制御する管理装置と、
、
を備える多地点配信システムであって、
前記管理装置は、コンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベースを有し、コンテンツを配信している前記配信システムとの疎通性が無い配信先を検出したときに、前記重要度データベースを参照して該配信先の重要性を確認し、該配信先が重要である場合に前記配信システムの切り替えをおこなう
ことを特徴とする多地点配信システム。
- [請求項2] 複数の配信システムと、
コンテンツを配信する前記配信システムを切替制御する管理装置と、
、
を備える多地点配信システムであって、
前記管理装置は、コンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベースを有し、前記重要度データベースを参照して該配信先の重要性を確認し、コンテンツを配信している前記配信システムとの疎通性が無い配信先の重要度の総計が所定の閾値を超えたときに、前記配信システムの切り替えをおこなう
ことを特徴とする多地点配信システム。
- [請求項3] 複数の配信システムと、
コンテンツを配信する前記配信システムを切替制御する管理装置と、
、
を備える多地点配信システムが行う配信方法であって、
前記管理装置がコンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベースを有しており、コンテンツを配信している前記配信システムとの疎通性が無い配信先を検出したときに、前記重要度データベース

を参照して該配信先の重要性を確認し、該配信先が重要である場合に前記配信システムの切り替えをおこなう

ことを特徴とする配信方法。

[請求項4]

複数の配信システムと、

コンテンツを配信する前記配信システムを切替制御する管理装置と

、

を備える多地点配信システムの配信方法であって、

前記管理装置がコンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベースを有しており、前記重要度データベースを参照して該配信先の重要性を確認し、コンテンツを配信している前記配信システムとの疎通性が無い配信先の重要度の総計が所定の閾値を超えたときに、前記配信システムの切り替えをおこなう

ことを特徴とする配信方法。

[請求項5]

コンテンツを配信する複数の配信システムを備える多地点配信システムで、前記配信システムを切替制御する管理装置であって、

コンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベースを有し、コンテンツを配信している前記配信システムとの疎通性が無い配信先を検出したときに、前記重要度データベースを参照して該配信先の重要性を確認し、該配信先が重要である場合に前記配信システムの切り替えをおこなう

ことを特徴とする管理装置。

[請求項6]

コンテンツを配信する複数の配信システムを備える多地点配信システムで、前記配信システムを切替制御する管理装置であって、

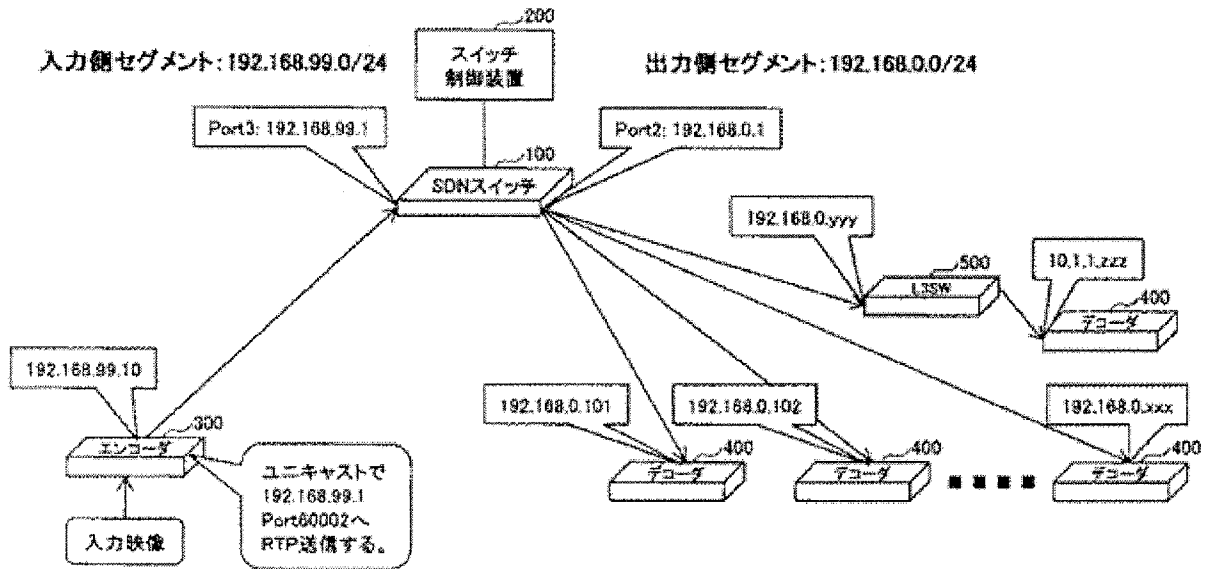
コンテンツの配信先の重要度を記憶した重要度データベースを有し、前記重要度データベースを参照して該配信先の重要性を確認し、コンテンツを配信している前記配信システムとの疎通性が無い配信先の重要度の総計が所定の閾値を超えたときに、前記配信システムの切り替えをおこなう

ことを特徴とする管理装置。

[請求項7] 請求項5又は6に記載の管理装置としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

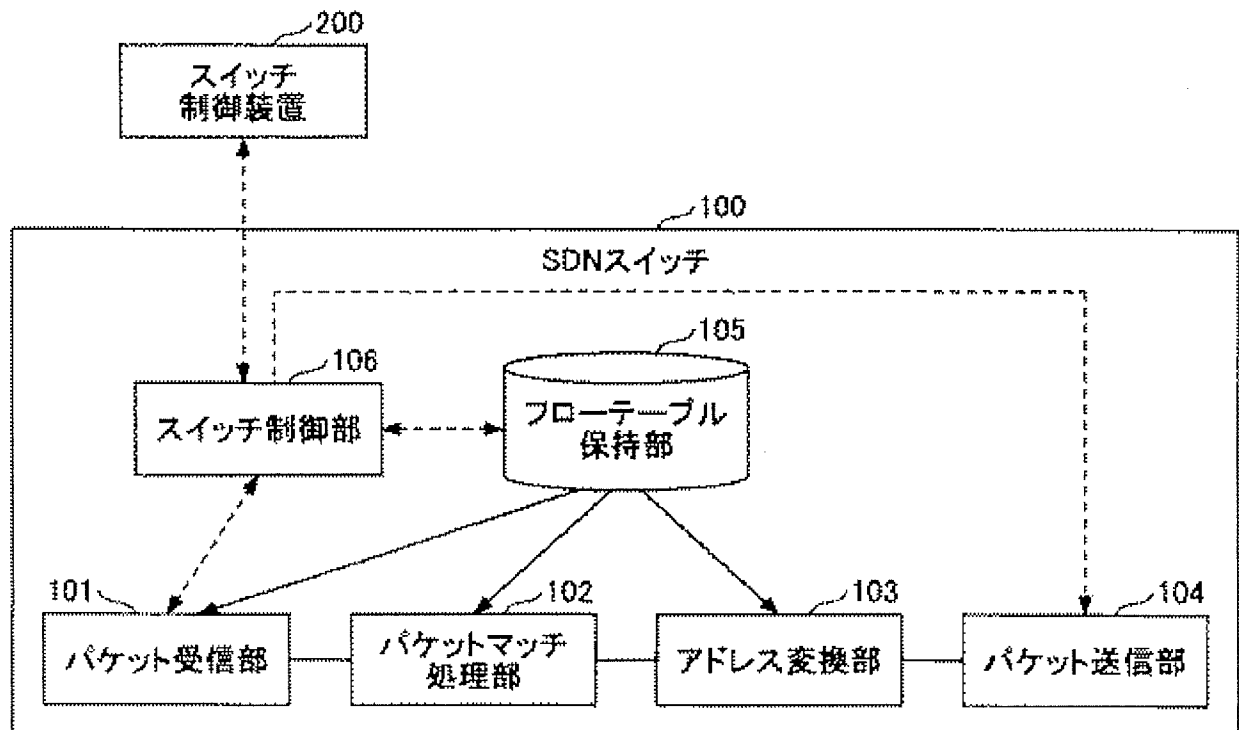
[図1]

[1]



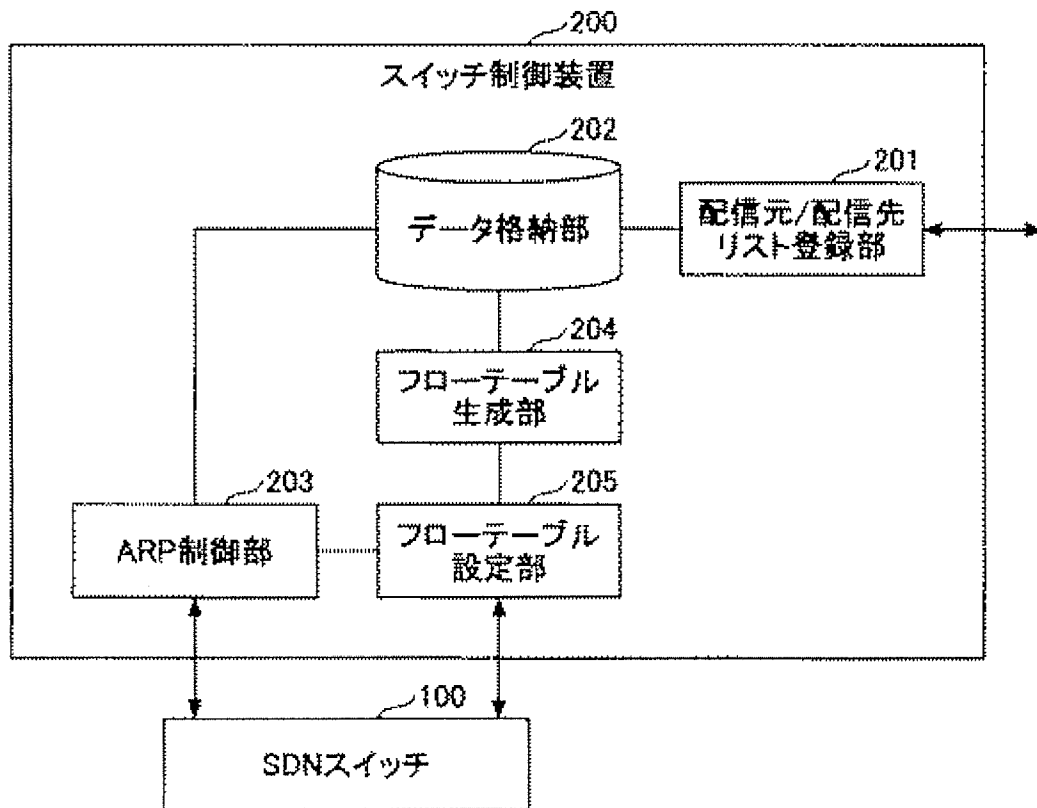
[図2]

[2]



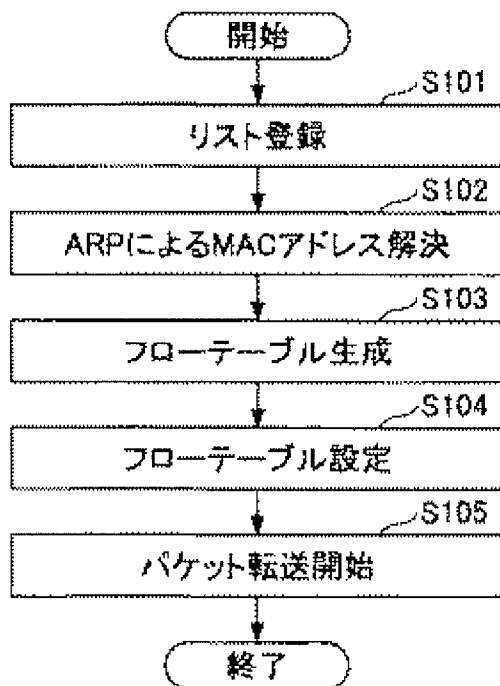
[図3]

[3]

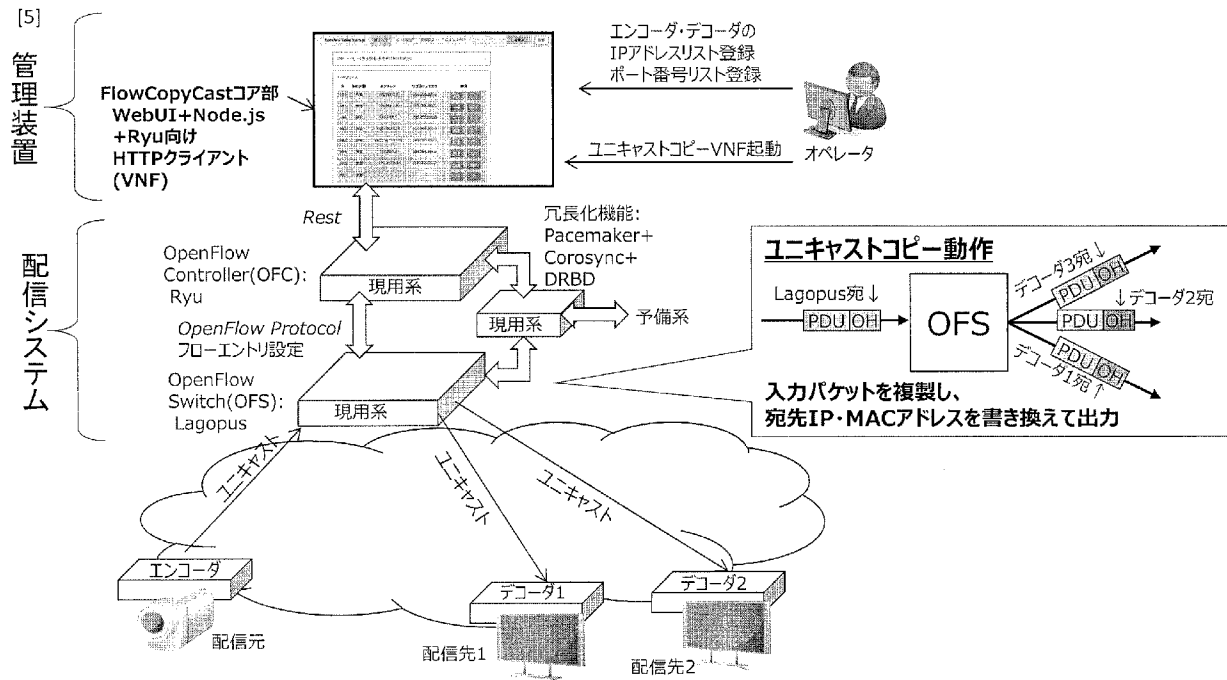


[図4]

[4]

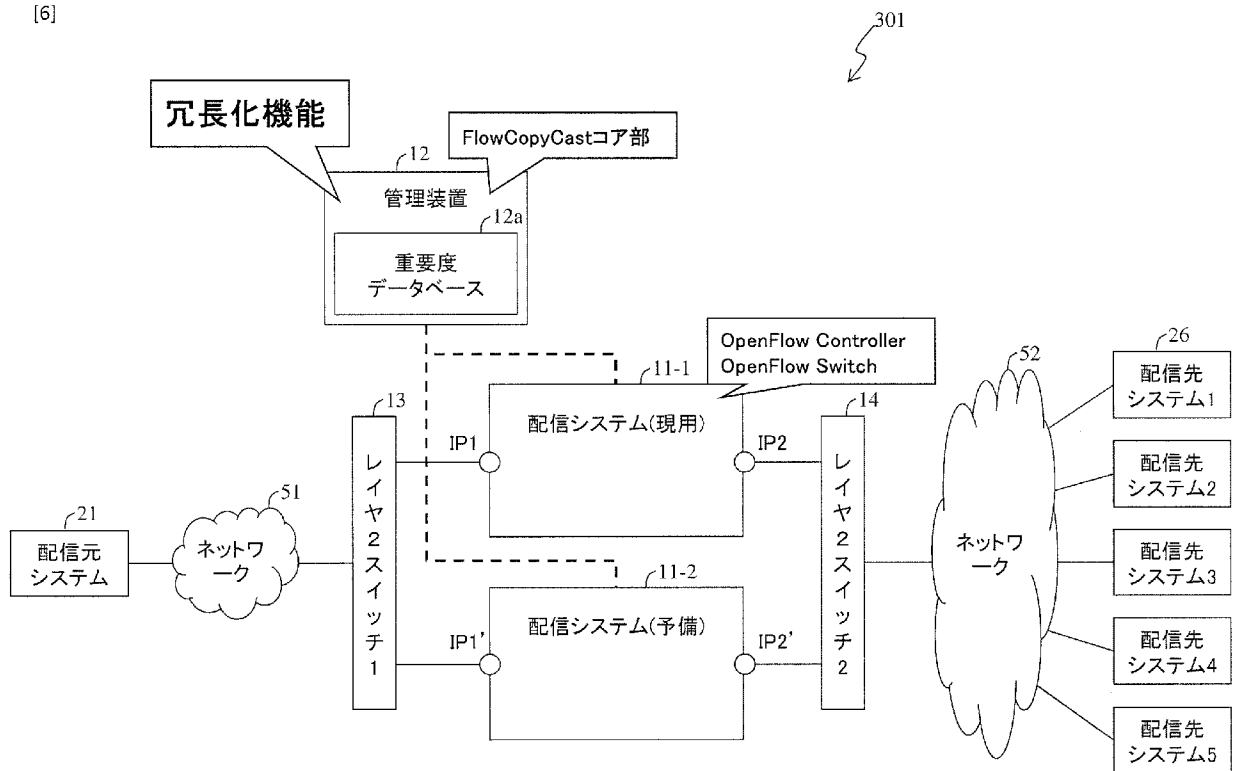


[図5]



[図6]

[6]



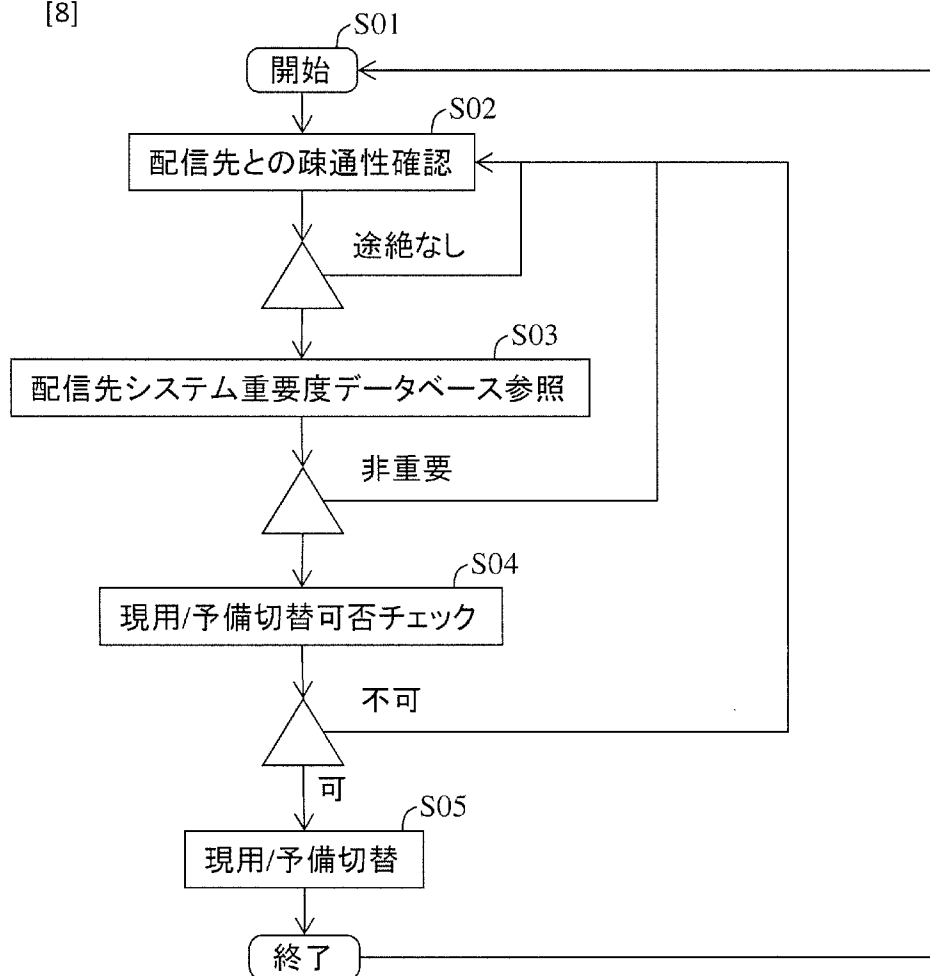
[図7]

[7]

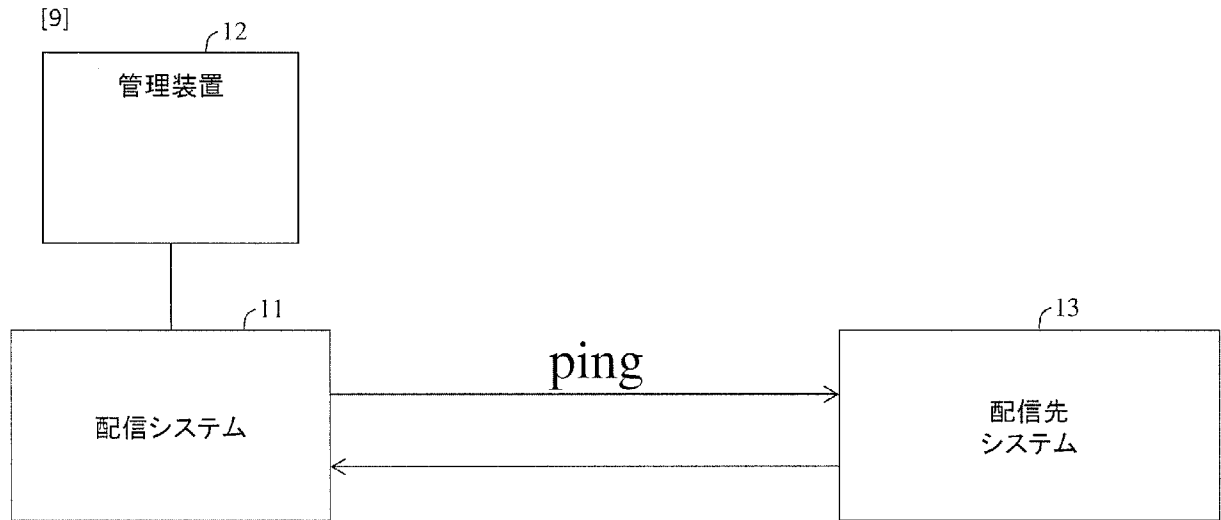
配信先システム名	重要度
配信先システム1	重要
配信先システム2	非重要
配信先システム3	重要
配信先システム4	重要
配信先システム5	非重要
...	...

[図8]

[8]



[図9]



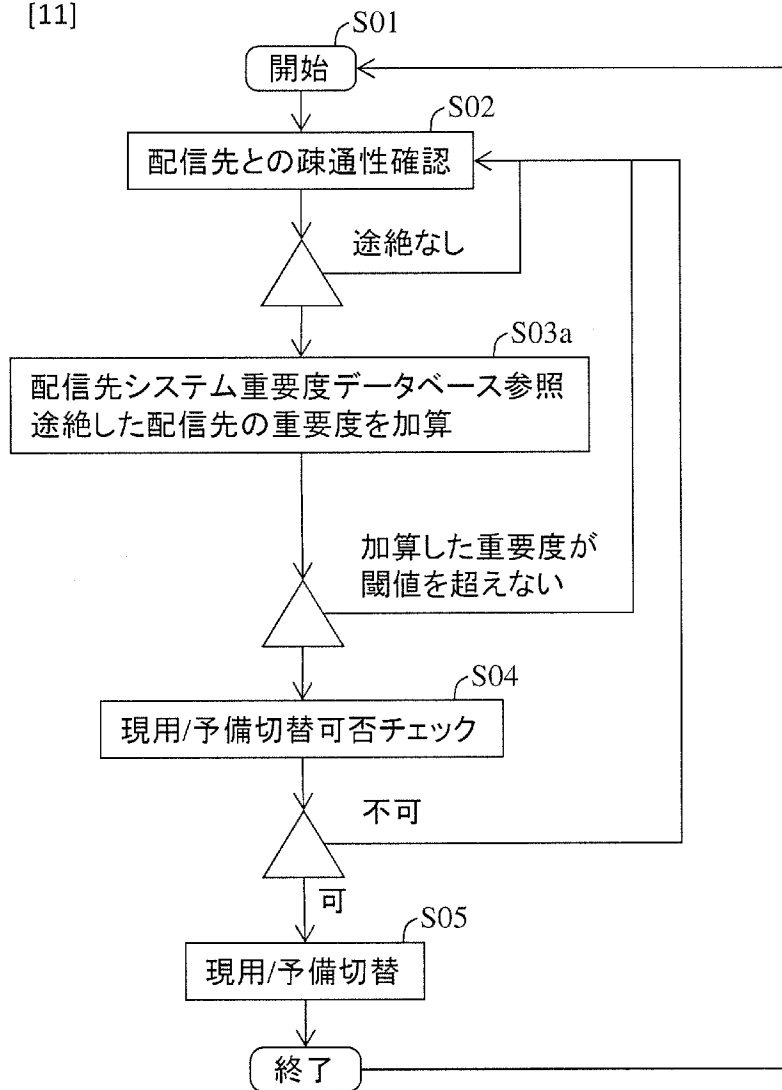
[図10]

[10]

配信先システム名	重要度
配信先システム1	10
配信先システム2	5
配信先システム3	9
配信先システム4	8
配信先システム5	4
...	...

[図11]

[11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/024048

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G06F13/00 (2006.01) i, H04L12/18 (2006.01) i, H04L12/713 (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. G06F13/00, H04L12/18, H04L12/713

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.
A	将来ネットワークアーキテクチャとそれを実現するシステムの研究に取り組むNTT未来ねと研究所, BUSINESS COMMUNICATION, 01 May 2018, vol. 55, no. 5, pp. 48-51, non-official translation (NTT Network Innovation Laboratories Undertake Study of Future Network Architecture and Systems for Its Realization.)	1-7
A	JP 2015-95730 A (KDDI CORP.) 18 May 2015 (Family: none)	1-7
A	JP 2016-25653 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 08 February 2016 (Family: none)	1-7
A	JP 2013-197603 A (FUJITSU LTD.) 30 September 2013 (Family: none)	1-7

☐ 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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03.07.2019

Date of mailing of the international search report
16.07.2019

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. G06F13/00(2006.01)i, H04L12/18(2006.01)i, H04L12/713(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. G06F13/00, H04L12/18, H04L12/713

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
A	将来ネットワークアーキテクチャとそれを実現するシステムの研究 に取り組むNTT未来ねっと研究所, BUSINESS COMM UNICATION, 2018.05.01, 第55巻 第5号, p.48-51	1-7
A	JP 2015-95730 A (KDDI株式会社) 2015.05.18, (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2016-25653 A (三菱電機株式会社) 2016.02.08, (ファミリーなし)	1-7

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

03.07.2019

国際調査報告の発送日

16.07.2019

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）

北川 純次

5 X

3650

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

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
A	JP 2013-197603 A (富士通株式会社) 2013.09.30, (ファミリーなし)	1-7