

(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
2015年7月2日(02.07.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/097749 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/717 (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/084498
- (22) 国際出願日: 2013年12月24日(24.12.2013)
- (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: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 村井 秀聡(MURAI, Shuto); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 市原 利浩(ICHIHARA, Toshihiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 溝井 章司, 外(MIZOL, Shoji et al.); 〒2470056 神奈川県鎌倉市大船二丁目17番10号 N T A大船ビル3階 溝井国際特許事務所 Kanagawa (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, 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.

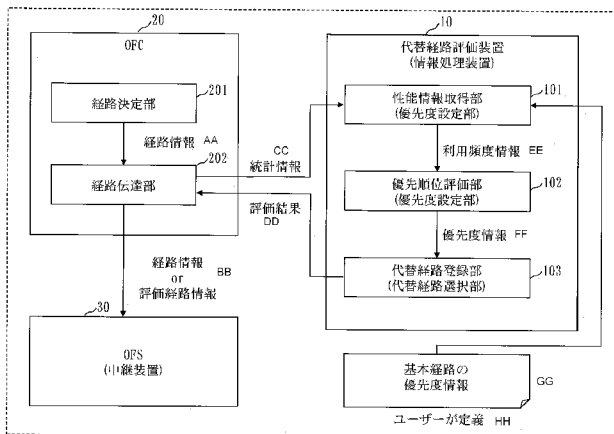
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: INFORMATION PROCESSING APPARATUS, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置及び情報処理方法及びプログラム



(57) Abstract: An alternative route evaluation apparatus (10) manages a network including a plurality of basic routes and a plurality of alternative routes. The alternative routes are established for the respective basic routes. Each basic route has, as constitute elements thereof, two or more OFSes (30). Each alternative route has, as constitute elements thereof, a combination of two or more OFSes (30) that is different from that of the respective corresponding basic route. In the alternative route evaluation apparatus (10), a priority evaluation unit (102) sets a priority level for each alternative route on the basis of the amount of a packet relay along the respective corresponding basic route. On the basis of the priority levels set by the priority evaluation unit (102), an alternative route registration unit (103) selects, for each OFS (30), a particular alternative route from among the alternative routes having, as the constitute elements thereof, the OFSes (30).

(57) 要約: 代替経路評価装置(10)は、複数の基本経路と複数の代替経路とが含まれるネットワークを管理する。代替経路は、基本経路ごとに設けられている。各基本経路は、2以上のOFS(30)を構成要素としている。代替経路は、対応する基本経路とは異なる組合せの2以上のOFS(30)を構成要素としている。代替経路評価装置(10)において、優先順位評価部(102)は、対応する基本経路でのパケット中継量に

基づき、代替経路ごとに優先度を設定する。代替経路登録部(103)は、優先順位評価部(102)により設定された優先度に基づき、OFS(30)ごとに、OFS(30)が構成要素となっている代替経路の中から、特定の代替経路を選択する。

- 10 Alternative route evaluation apparatus (information processing apparatus)
- 101 Capability information acquisition unit (priority level setting unit)
- 102 Priority evaluation unit (priority level setting unit)
- 103 Alternative route registration unit (alternative route selection unit)
- 201 Route determination unit
- 202 Route information conveyance unit
- 30 OFS (relay apparatus)
- AA Route information
- BB Route information or evaluated route information
- CC Statistical information
- DD Evaluation result
- EE Use frequency information
- FF Priority level information
- GG Priority level information of basic routes
- HH Defined by user

WO 2015/097749 A1

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置及び情報処理方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、パケットを中継するための中継経路を管理する技術に関する。

背景技術

[0002] 近年、ネットワーク仮想化を実現するコンセプトとして、ネットワークをソフトウェア（S/W）制御により一元的に管理する、SDN（Software Defined Networking）が注目されている。

SDNは、SDNコントローラーと呼ばれる集中制御装置と、SDNに対応したネットワーク機器（SDNスイッチ）によって構成される。

SDNを用いることで、ネットワーク変更作業の負荷削減やニーズに適したネットワークを容易に構築することが可能となる。

このSDNを実現する技術の1つとして、OpenFlow技術が提案されている。

OpenFlowは、通信をEnd-to-Endのフロー（flow）として捉え、フロー単位で経路制御、障害回復、負荷分散、最適化を行うものである。

転送ノードとして機能するOpenFlowSwitch（以下、OFSという）は、OpenFlowController（以下、OFCという）との通信用のセキュアチャンネル（Secure Channel）を備え、OFCから適宜追加または書き換え指示されるフローテーブルに従ってパケットの転送処理を行う。

[0003] 上記のようなOpenFlowを用いたネットワークにおいて、経路障害や輻輳が発生し、経路切替が必要となった場合、一般的にOFCが、トポロジの再構築と経路計算を行い、各OFSのフローテーブルの設定を行い、OFSの経路切替指示を発行する。

そのため、経路切替が必要な場合に、OFSはOFCによる経路切替指示

を待つ必要があり、高速に経路を切り替えることができないという課題がある。

この課題に対し、特許文献1では、各OFSに、基本となる基本経路で障害が発生した場合の代替となる代替経路を事前に登録しておく方式が開示されている。

特許文献1の方式では、経路障害や輻輳が発生した場合に、各OFSは、OFCからの経路切替指示を待つことなく、基本経路から代替経路への切り替えを行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-49674号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来の経路切替方式（特許文献1）では、OFSのフローテーブルに基本経路を代替する代替経路を事前に登録することによって、経路切替の高速化を実現している。

しかし、現在のOFSではフローテーブルに登録できる経路数に限界が存在しているため、基本経路と代替経路の両方を登録することはフローテーブルの登録限界数を超える可能性が高いという課題がある。

また、フローテーブルの登録数が限界数に近づくごとにOFSの追加、経路の再設計等を行うことで対処することは可能であるが、運用面において現実的ではない。

[0006] この発明は、上記のような事情に鑑みたものであり、中継機器の限られた記憶リソースの範囲で効率的に代替経路の登録を行うことを主な目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る情報処理装置は、

2以上の中継機器を構成要素とする中継経路である基本経路が複数含まれ、基本経路ごとに設けられ、対応する基本経路とは異なる組合せの2以上の中継機器を構成要素とする中継経路である代替経路が複数含まれるネットワークを管理する情報処理装置であって、

対応する基本経路でのパケット中継量に基づき、代替経路ごとに優先度を設定する優先度設定部と、

前記優先度設定部により設定された優先度に基づき、中継機器ごとに、中継機器が構成要素となっている代替経路の中から、特定の代替経路を選択する代替経路選択部とを有することを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明では、基本経路のパケット中継量に基づき、代替経路ごとに優先度を設定し、中継機器ごとに、中継機器が構成要素となっている代替経路の中から、優先度に基づいて特定の代替経路を選択する。

このため、優先度が高い代替経路を優先して登録することができ、中継機器の限られた記憶リソースの範囲で効率的に代替経路の登録を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1に係る代替経路評価装置及びOFCの構成例を示す図。

[図2]実施の形態1に係るOFSの構成例を示す図。

[図3]実施の形態1に係る代替経路評価装置の動作例を示すフローチャート図。

。

[図4]実施の形態1に係るシステム構成例を示す図。

[図5]実施の形態1に係る定義情報の例を示す図。

[図6]実施の形態1に係る統計情報の送信手順を示す図。

[図7]実施の形態1に係る統計情報の例を示す図。

[図8]実施の形態1に係る優先度情報の例及びフローエントリ単位の統計情報の例を示す図。

[図9]実施の形態1に係る優先度が追加された統計情報の例を示す図。

- [図10]実施の形態1に係る登録期間の長さの判定方法の例を示す図。
- [図11]実施の形態1に係る登録期間優先度が追加された統計情報の例を示す図。
- [図12]実施の形態1に係る利用頻度導出方法の例を示す図。
- [図13]実施の形態1に係る統計情報の例を示す図。
- [図14]実施の形態1に係る優先度が追加された統計情報の例及び登録期間優先度が追加された統計情報の例を示す図。
- [図15]実施の形態1に係る利用頻度情報の例を示す図。
- [図16]実施の形態1に係る基本経路の優先度情報の例を示す図。
- [図17]実施の形態1に係る優先度の合算例を示す図。
- [図18]実施の形態1に係るOFSの空き容量の導出方法の例を示す図。
- [図19]実施の形態1に係る代替経路の選択方法の例を示す図。
- [図20]実施の形態1に係る代替経路の選択方法の例を示す図。
- [図21]実施の形態1に係る代替経路評価装置のハードウェア構成例を示す図。

発明を実施するための形態

[0010] 実施の形態1.

本実施の形態では、例えば、SDNネットワークに用いられる中継機器（OFS）のリソースを確保しつつ、障害時の高速な経路切替を実現する構成を説明する。

具体的には、本実施の形態では、中継経路の利用頻度をもとに代替経路の優先順位評価を行うとともに、各OFSのフローテーブルの空き容量を考慮して優先度の高い順に代替経路を登録する構成を説明する。

このような構成により、中継機器のリソースが枯渇することなく、障害時の高速な経路切り替えを実現することが可能になる。

[0011] 図1及び図2は、本実施の形態に係る代替経路評価装置10を含むシステム構成例を示す。

図1では、代替経路評価装置10及びOFC20の内部構成例を示し、図

2では、OFS30の内部構成例を示している。

[0012] 代替経路評価装置10は、SDNコントローラーであるOFC20と、SDNスイッチであるOFS30とが含まれるSDNネットワークを管理する情報処理装置である。

図1及び図2では、1つのOFS30のみが図示されているが、SDNネットワークには複数のOFS30が存在しているものとする。

SDNネットワークには、パケットの中継経路として、複数の基本経路と、基本経路ごとに設けられ、基本経路を代替する複数の代替経路とが含まれている。

パケットの中継には通常は基本経路が用いられ、代替経路は基本経路に障害が発生した場合等に用いられる。

基本経路及び代替経路は、それぞれ、2以上のOFS30を構成要素として含み、2以上のOFS30がリンクされて構成される。

なお、基本経路に含まれるOFSの組合せと、代替経路に含まれるOFSの組合せは異なっている。

各OFS30では、フローテーブル304に基本経路が登録されている。

また、フローテーブル304に代替経路が登録されていてもよい。

後述するように、フローテーブル304に未登録の代替経路のうち、代替経路評価装置10が選択した代替経路が新たにフローテーブル304に登録される。

[0013] 代替経路評価装置10は、OFC20の経路決定部201より生成される経路情報と、OFC20の経路伝達部202が各OFS30から取得する各OFS30の統計情報を取得し、基本経路の利用頻度に基づき代替経路ごとに優先度を設定する。

また、代替経路評価装置10は、代替経路の優先度と、各OFS30のフローテーブルの空き容量を考慮した評価を行い、複数の代替経路の中から各OFS30のフローテーブル304に登録すべき代替経路を選択する。

[0014] 代替経路評価装置10において、性能情報取得部101は、OFC20の

経路伝達部 202 から各 O F S 30 の統計情報を取得し、取得した統計情報から基本経路の利用頻度（単位時間当たりのパケット中継量）を導出する。

そして、性能情報取得部 101 は、導出した利用頻度が示される利用頻度情報を優先順位評価部 102 に出力する。

統計情報は、各 O F S 30 のフローテーブル 304 に登録されている経路（基本経路、代替経路）ごとに存在する。

統計情報には、経路の参照回数（パケット中継量）、経路が登録されてからの経過時間、登録されている経路数等が記述されている。

また、性能情報取得部 101 は、ユーザーが定義する基本経路の優先度情報も取得する。

性能情報取得部 101 は、後述の優先順位評価部 102 とともに、優先度設定部の例に相当する。

[0015] 優先順位評価部 102 は、性能情報取得部 101 からの利用頻度情報をもとに、代替経路ごとに優先度を設定する。

そして、優先順位評価部 102 は、代替経路ごとの優先度が示される優先度情報を代替経路登録部 103 に出力する。

優先順位評価部 102 は、前述の性能情報取得部 101 とともに、優先度設定部の例に相当する。

[0016] 代替経路登録部 103 は、性能情報取得部 101 が取得した統計情報から各 O F S 30 のフローテーブル 304 の空き容量（記憶容量）を導出する。

そして、代替経路登録部 103 は、導出した空き容量と優先順位評価部 102 から提供される優先度情報を考慮して、フローテーブル 304 に登録すべき代替経路を決定する。

そして、代替経路登録部 103 は、決定した代替経路を評価結果として O F C 20 の経路伝達部 202 に通知する。

代替経路登録部 103 は、代替経路選択部の例に相当する。

[0017] O F C 20 において、経路決定部 201 は、O F S 30 からの問合せに応じて、基本経路及び代替経路を示す経路情報を生成する。

そして、経路決定部 201 は、生成した経路情報を経路伝達部 202 を介して、各 OFS 30 に配信する。

[0018] 経路伝達部 202 は、経路決定部 201 より提供される経路情報を各 OFS 30 に配信する。

また、経路伝達部 202 は、各 OFS 30 より取得した統計情報を性能情報取得部 101 に送信する。

また、経路伝達部 202 は、代替経路登録部 103 からの評価結果を取得し、代替経路登録部 103 により選択された代替経路を示す評価経路情報を生成し、生成した評価経路情報を各 OFS 30 に配信する。

[0019] OFS 30 において、管理用ポート 301 は、通信用のポート群 305 とは異なるポートである。

管理用ポート 301 は、OFC 20 との接続用のポートである。

管理用ポート 301 は、経路伝達部 202 より提供される経路情報又は評価経路情報を処理部 302 に出力する。

[0020] 処理部 302 は、管理用ポート 301 から経路情報又は評価経路情報を取得し、経路情報又は評価経路情報の内容をフローテーブル 304 に登録する必要があると判断した場合に、経路情報又は評価経路情報を登録経路情報として経路制御情報処理部 303 に出力する。

一方、登録の必要が無い場合は、フローテーブル 304 を参照して経路情報又は評価経路情報の提供先の OFS 30 を求め、経路情報又は評価経路情報を処理情報としてポート群 305 に出力する。

そして、ポート群 305 から、経路情報又は評価経路情報が、提供先の OFS 30 に配信される。

また、処理部 302 は、ポート群 305 から提供される処理情報に応じて、フローテーブル 304 の参照、OFC 20 への問合せを行う。

[0021] 経路制御情報処理部 303 は、処理部 302 より提供される登録経路情報の内容をフローテーブル 304 に登録する。

また、経路制御情報処理部 303 は、ポートリンク情報管理部 306 から

提供される状態情報をもとに、代替経路を使用する必要があるか否かを判断する。

そして、代替経路を使用する必要がある場合は、経路制御情報処理部303は、代替経路を使用できるようにフローテーブル304の更新を行う。

[0022] フローテーブル304では、経路制御情報処理部303より提供される登録経路情報に基づいて、経路設定が登録される。

経路設定は、経路（基本経路、代替経路）ごとに、パケットヘッダと照合するルールと、処理内容を定義したアクション、フロー統計情報との組が定義される。

[0023] ポート群305は、他のOFS30との通信に用いられるポートの集合である。

ポート群305は、処理部302からの処理情報を他のOFS30に配信する。

また、他のOFS30より提供された処理情報（経路情報又は評価経路情報）を処理部302に出力する。

[0024] ポートリンク情報管理部306は、ポート群305のリンク状態を管理する。

ポートリンク情報管理部306は、ポーリング等により一定間隔でポートのリンク状態を検出し、ポートで障害等が発生した場合は、リンク状態を通知する状態情報を経路制御情報処理部303に出力する。

[0025] 次に、本実施の形態に係る代替経路評価装置10の動作例を図3を参照して説明する。

[0026] まず、S101において、性能情報取得部101が、OFC20から各OFS30の統計情報を取得する。

統計情報の取得後は、S102、S103、S107の処理が行われる。

また、統計情報は常に取得できるものとする。

[0027] S102では、性能情報取得部101が、S101で取得した統計情報とユーザーが定義する優先度情報をもとに基本経路の優先度を導出する。

基本経路の優先度の導出後、S 1 0 6 の処理が行われる。

[0028] S 1 0 3 では、性能情報取得部 1 0 1 が、S 1 0 1 で取得した統計情報に基本経路の参照回数が存在しているかの確認を行う。

統計情報には、参照回数として、基本経路で中継されたパケットの個数（パケット中継量）が記述されている。

参照回数が存在する場合、すなわち、統計情報に記述されている参照回数が 1 以上の場合は、次に、S 1 0 5 の処理が行われる。

一方、参照回数が存在しない場合、すなわち、統計情報に記述されている参照回数が 0 の場合は、次に、S 1 0 4 の処理が行われる。

[0029] S 1 0 4 では、性能情報取得部 1 0 1 が、S 1 0 3 で参照回数が存在しないと判断された基本経路がフローテーブルに登録されてからの期間（登録期間）の長さの確認を行う。

登録期間は、基本経路が SDN ネットワーク内で有効になってからの経過時間に相当する。

登録期間の長短の判断に用いる閾値は、ユーザーが予め設定しておく。

登録期間が閾値より大きい場合は、性能情報取得部 1 0 1 は、基本経路が長期間に渡って参照されていないと判断する。

その後、S 1 0 5 の処理が行われる。

一方、登録期間が閾値以下の場合は、性能情報取得部 1 0 1 は、登録期間が短いため基本経路が参照されていないと判断する。

性能情報取得部 1 0 1 は、当該基本経路に対して追加の優先度を設定する。

その後、S 1 0 6 の処理が行われる。

なお、追加の優先度は、ユーザーが予め設定しておく。

[0030] S 1 0 5 では、性能情報取得部 1 0 1 は、S 1 0 3 で参照回数が存在すると判断された基本経路と S 1 0 4 で長期間参照されていないと判断された基本経路の利用頻度を導出する。

利用頻度の導出後に、S 1 0 6 の処理が行われる。

[0031] S106では、優先順位評価部102が、S102で導出された基本経路の優先度と、S104で設定された登録期間の短い基本経路の追加の優先度と、S105で導出された基本経路の利用頻度をもとに、代替経路ごとに優先度を設定する。

優先度の設定後に、S108の処理が行われる。

[0032] S107では、代替経路登録部103が、S101で取得された統計情報とユーザーが定義した登録全体量をもとに、各OFS30に登録可能な空き容量を導出する。

空き容量の導出後に、S108の処理が行われる。

[0033] S108では、代替経路登録部103が、S106で設定された代替経路の優先度と、S107で導出されたフローテーブルの空き容量に基づき、OFS30でフローテーブルに登録すべき代替経路を特定する。

そして、代替経路登録部103は、登録すべき代替経路が示される評価結果をOFC20へ送信する。

[0034] 次に、図3に示した各ステップの詳細を、図4～図20を参照して説明する。

[0035] 以下では、図4に示すシステム構成例を前提にして説明する。

また、OFC20の経路決定部201では、図5に示す定義情報を保持していると仮定する。

ただし、定義情報の形式は、図5に示す形式でなくてもよい。

図4のシステム構成例では、図5に示すように、ノードAとノードBとの間のパケットの中継には、通常は、ノードA-OFS1-OFS7-OFS3-ノードBという基本経路が用いられ、この基本経路に障害等が発生した場合に、ノードA-OFS2-OFS6-OFS4-ノードBという代替経路が用いられる。

図5に示すように、基本経路に含まれるOFSの組合せと、代替経路に含まれるOFSの組合せは異なっている。

[0036] 図3のS101では、性能情報取得部101が、OFC20から各OFS

30の統計情報を取得する。

図6に示すように、OFC20が各OFS30に統計情報の送信を指示し、各OFS30がOFC20に統計情報を送信する。

そして、統計情報を受信したOFC20が代替経路評価装置10に統計情報を送信する。

OpenFlowの仕様では、統計情報はフローテーブル単位やフローエントリ単位で取得することが可能である。

フローテーブル単位の統計情報は、フローテーブル名と経路登録数を表す有効エントリ数で構成される。

フローエントリ単位の統計情報は、OFS名、フローテーブル名、フローエントリ名、参照回数を表す受信パケット数、登録してから現在までの時間を表す継続時間で構成される。

図7は、OFS1のフローテーブルが図6に示す状態にあるときのフローテーブル単位の統計情報の例とフローエントリ単位の統計情報の例を示す。

[0037] S102では、性能情報取得部101が、S101で取得した統計情報とユーザーが定義する優先度情報をもとに基本経路の優先度を導出する。

図8は、フローエントリ単位の統計情報の例と優先度情報の例を示す。

ユーザーが定義する優先度情報は、通信、対応するフローエントリ名、優先度によって構成される。

数値が大きいほど、優先度が高いことを表す。

優先度が定義されていないフローエントリは、優先度が0である。

図9は、優先度が追加されたフローエントリ単位の統計情報の例を示す。

[0038] S103では、性能情報取得部101が、S101で取得した統計情報に基本経路の参照回数が存在しているかの確認を行う。

図9の統計情報では、A-B間通信では参照回数が存在し、A-D間では参照回数が存在していない。

図9の統計情報の場合は、OFS1のA-B間通信の基本経路については処理がS105に遷移し、OFS1のA-D間通信の基本経路については処

理がS104に遷移する。

[0039] S104では、性能情報取得部101が、S103で参照回数が存在しないと判断された基本経路がフローテーブルに登録されてからの期間（登録期間）の長さの確認を行う。

図10は、S104の処理内容を説明している。

図10の例では、登録期間の閾値が3600秒である場合を想定している。

また、追加の優先度が50である場合を想定している。

OFS1の統計情報に示されるA-D間通信の継続時間は13453秒であり、閾値よりも登録期間（継続時間）が長く、性能情報取得部101はA-D間通信の基本経路は長期間に渡って参照されていないと判断する。

一方、OFS2の統計情報に示されるA-C間通信の継続時間は620秒であり、閾値よりも登録期間（継続時間）が短く、性能情報取得部101はA-C間通信の基本経路は登録期間が短いため参照されていないと判断する。

そして、図11に示すように、性能情報取得部101は、追加の優先度（登録期間優先度）をOFS2の統計情報に付加する。

[0040] S105では、性能情報取得部101は、S103で参照回数が存在すると判断された基本経路とS104で長期間参照されていないと判断された基本経路の利用頻度を導出する。

図12は、S105における利用頻度の導出例を示す。

利用頻度は、1秒あたりの受信パケット数であり、「受信パケット数／継続時間」により導出される。

例えば、A-B間通信の基本経路では、性能情報取得部101は、利用頻度として、 $22 / 14560 = 0.0015$ を導出し、導出した利用頻度が記述される利用頻度情報を生成する。

[0041] S106では、優先順位評価部102が、S102で導出された基本経路の優先度と、S104で設定された登録期間の短い基本経路の追加の優先度

と、S105で導出された基本経路の利用頻度をもとに、代替経路ごとに優先度を設定する。

ここでは、例えば、S101で取得したOFS1の統計情報が図13に示すものであり、優先度が付加されたOFS1の統計情報及び追加の優先度が付加されたOFS1の統計情報が図14に示すものであり、OFS1の利用頻度情報が図15に示すものである場合を想定する。

優先順位評価部102は、図14の優先度と追加の優先度と、図15の利用頻度とを加算してOFS1における基本経路ごとの合計優先度を求める。

図16は、OFS1の基本経路ごとの合計優先度を示す。

そして、優先順位評価部102は、基本経路ごとにOFS単位の合計優先度を合算し、合算値を代替経路の優先度とする。

例えば、A-B間の基本経路は、OFS1、OFS7、OFS3を構成要素としている(図5)。

優先順位評価部102は、OFS1のA-B間の基本経路に対するOFS1の合計優先度、OFS7の合計優先度、OFS3の合計優先度を合算し、合算値をA-B間の代替経路の優先度とする。

図17の例では、OFS1のA-B間の基本経路の合計優先度は「100.00124」である。

また、OFS7のA-B間の基本経路の合計優先度は「97.00120」である。

また、OFS3のA-B間の基本経路の合計優先度は「101.00111」である。

優先順位評価部102は、これら3つのOFSの合計優先度を合算し、合算値「298.00355」をA-B間の代替経路の優先度とする。

優先順位評価部102は、同様の合算処理を代替経路ごとに行って、各代替経路の優先度を算出する。

[0042] S107では、代替経路登録部103が、S101で取得された統計情報とユーザーが定義した登録全体量をもとに、各OFS30に登録可能な空き

容量を導出する。

図18にOFS30の空き容量の導出例を示す。

仮にユーザーがOFS1の代替経路用のフローテーブルの全体量（代替経路の登録許容数）を10とした場合に、OFS1のフローテーブルに代替経路が既に4つ登録されていた場合は、6つの空きが存在することとなり、空き容量は6となる。

つまり、代替経路登録部103による代替経路の選択数は6となる。

[0043] 次に、S108では、代替経路登録部103が、S106で設定された代替経路の優先度と、S107で導出されたフローテーブルの空き容量に基づき、OFS30でフローテーブルに登録すべき代替経路を特定する。

S108では、代替経路登録部103は、OFS30ごとに、そのOFS30が構成要素として含まれる代替経路の中から、空き容量の範囲内で、優先度の高い順に、登録すべき代替経路を選択する。

図5の定義情報に示すように、OFS2はA-B間通信の代替経路、A-D間通信の代替経路、B-D間通信の代替経路、C-D間通信の代替経路等に含まれる。

また、OFS2の空き容量は4である。

このため、代替経路登録部103は、OFS2に対しては、優先度が高い順に、A-B間通信の代替経路、A-D間通信の代替経路、B-D間通信の代替経路、C-D間通信の代替経路等の中から4つの代替経路を登録対象として選択する。

空き容量と代替経路数が等しい場合及び空き容量よりも代替経路数が少ない場合は、全ての代替経路が選択される。

一方、空き容量に対して代替経路数が多い場合に、登録できない代替経路が発生する。

図19では、OFS8の空き容量が3で、OFS8が構成要素となっている代替経路が4つ存在する場合に、最も優先度が低いB-A間通信の代替経路がフローテーブルに登録されない例を示している。

なお、空き容量に対して代替経路数が多いケースが発生する理由として、以下の2つがある。

(1) ユーザーの定義する代替経路用フローテーブルの登録全体量の削減
基本経路用フローテーブルの登録数を増加させるために、ユーザが代替経路用フローテーブルの登録全体量を削減する場合がある。

この場合、空き容量に対して代替経路数が多くなる。

(2) 基本経路の新規登録による代替経路の追加

新規に基本経路を登録した場合に、基本経路に対応する代替経路の登録が発生する。

その際に、新規に登録する代替経路数と登録済みの代替経路数を加算した結果が空き容量を超えていた場合に、空き容量に対して代替経路数が多くなる。

[0044] また、S108では、代替経路登録部103は、いずれかのOFSに対して選択しなかった代替経路は、他のOFSに対しても選択しない。

図20では、OFS8で登録対象外となったB-A間通信の代替経路は、OFS1、OFS3、OFS7でも登録対象外となることを示している。

[0045] 本実施の形態では、以上のように、基本経路の利用頻度をもとに代替経路の優先順位評価を行うとともに、各OFSのフローテーブルの空き容量を考慮して優先度の高い順に代替経路を登録するため、OFSのリソースが枯渇することなく、障害時の高速な経路切り替えを実現することが可能になる。

[0046] なお、以上では、SDNネットワークを例にして説明を行ったが、代替経路評価装置10が対象とするネットワークはSDNネットワークに限定されない。

[0047] また、以上では、図3のS106において、代替経路登録部103が、基本経路に含まれる複数のOFSの合計優先度を合算し、合算値を代替経路の優先度とする旨を説明したが(図17)、基本経路に含まれる各OFSの合計優先度が共通している場合は、1つのOFSの合計優先度をそのまま代替経路の優先度としてもよい。

つまり、A－B間通信の基本経路に含まれるOFS1、OFS7、OFS3の利用頻度、優先度、登録期間が共通しているため、合計優先度もOFS1、OFS7、OFS3で共通する場合には、図17のように、OFS1、OFS7、OFS3の合計優先度を合算せずに、例えば、OFS1の合計優先度をそのままA－B間通信の代替経路の優先度としてもよい。

[0048] 最後に、本実施の形態に示した代替経路評価装置10のハードウェア構成例を図21を参照して説明する。

代替経路評価装置10はコンピュータであり、代替経路評価装置10の各要素をプログラムで実現することができる。

代替経路評価装置10のハードウェア構成としては、バスに、演算装置901、外部記憶装置902、主記憶装置903、通信装置904、入出力装置905が接続されている。

[0049] 演算装置901は、プログラムを実行するCPU (Central Processing Unit) である。

外部記憶装置902は、例えばROM (Read Only Memory) やフラッシュメモリ、ハードディスク装置である。

主記憶装置903は、RAM (Random Access Memory) である。

通信装置904は、例えば、NIC (Network Interface Card) である。

入出力装置905は、例えばマウス、キーボード、ディスプレイ装置等である。

[0050] プログラムは、通常は外部記憶装置902に記憶されており、主記憶装置903にロードされた状態で、順次演算装置901に読み込まれ、実行される。

プログラムは、図1に示す「～部」として説明している機能を実現するプログラムである。

更に、外部記憶装置902にはオペレーティングシステム (OS) も記憶

されており、OSの少なくとも一部が主記憶装置903にロードされ、演算装置901はOSを実行しながら、図1に示す「～部」の機能を実現するプログラムを実行する。

また、本実施の形態の説明において、「～の判断」、「～の判定」、「～の抽出」、「～の選択」、「～決定」、「～の特定」、「～の算出」、「～の演算」、「～の導出」、「～の設定」、「～の登録」、「～の生成」、「～の取得」、「～の出力」等として説明している処理の結果を示す情報やデータや信号値や変数値が主記憶装置903にファイルとして記憶されている。

[0051] なお、図21の構成は、あくまでも代替経路評価装置10のハードウェア構成の一例を示すものであり、代替経路評価装置10のハードウェア構成は図21に記載の構成に限らず、他の構成であってもよい。

また、本実施の形態に示したOFC20及びOFS30も、図21のハードウェア構成をしていてもよいし、他のハードウェア構成であってもよい。

[0052] また、本実施の形態に示す手順により、本発明に係る情報処理方法を実現可能である。

符号の説明

[0053] 10 代替経路評価装置、20 OFC、30 OFS、101 性能情報取得部、102 優先順位評価部、103 代替経路登録部、201 経路決定部、202 経路伝達部、301 管理用ポート、302 処理部、303 経路制御情報処理部、304 フローテーブル、305 ポート群、306 ポートリンク情報管理部。

請求の範囲

- [請求項1] 2以上の中継機器を構成要素とする中継経路である基本経路が複数含まれ、基本経路ごとに設けられ、対応する基本経路とは異なる組合せの2以上の中継機器を構成要素とする中継経路である代替経路が複数含まれるネットワークを管理する情報処理装置であって、
- 対応する基本経路でのパケット中継量に基づき、代替経路ごとに優先度を設定する優先度設定部と、
- 前記優先度設定部により設定された優先度に基づき、中継機器ごとに、中継機器が構成要素となっている代替経路の中から、特定の代替経路を選択する代替経路選択部とを有することを特徴とする情報処理装置。
- [請求項2] 前記代替経路選択部は、
- 中継機器ごとの記憶容量に基づき、中継機器ごとに、代替経路の選択数を導出し、
- 前記優先度設定部により設定された優先度に基づき、中継機器ごとに、選択数分の代替経路を選択することを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記優先度設定部は、
- 代替経路ごとに、対応する基本経路での単位時間当たりのパケット中継量を解析し、基本経路ごとの単位時間当たりのパケット中継量に基づき、代替経路ごとに優先度を設定することを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記優先度設定部は、
- 基本経路ごとに予め指定されている優先度と、基本経路ごとの単位時間当たりのパケット中継量とを用いて、基本経路ごとに演算を行い、基本経路ごとの演算結果に基づき、代替経路ごとに優先度を設定することを特徴とする請求項3に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記優先度設定部は、

対応する基本経路に対する演算結果の値が大きい代替経路ほど高い優先度となるように代替経路ごとに優先度を設定することを特徴とする請求項4に記載の情報処理装置。

[請求項6]

前記優先度設定部は、

単位時間当たりのパケット中継量が閾値未満であって、前記ネットワーク内で有効になってからの経過時間が閾値時間未満の基本経路に対しては、当該基本経路に予め指定されている優先度と、当該基本経路の単位時間当たりのパケット中継量と、追加の優先度とを用いて前記演算を行うことを特徴とする請求項4に記載の情報処理装置。

[請求項7]

前記代替経路選択部は、

いずれかの中継機器に対して選択しなかった代替経路は、他の中継機器に対しても選択しないことを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項8]

前記情報処理装置は、

SDN (Software Defined Networking) スイッチが前記中継機器として含まれるSDNネットワークを管理しており、

前記代替経路選択部は、

前記優先度設定部により設定された優先度に基づき、SDNスイッチごとに、SDNスイッチが構成要素となっている代替経路の中から、特定の代替経路を選択することを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項9]

2以上の中継機器を構成要素とする中継経路である基本経路が複数含まれ、基本経路ごとに設けられ、対応する中継経路とは異なる組合せの2以上の中継機器を構成要素とする中継経路である代替経路が複数含まれるネットワークを管理するコンピュータが、

対応する基本経路でのパケット中継量に基づき、代替経路ごとに優先度を設定し、

設定した優先度に基づき、中継機器ごとに、中継機器が構成要素となっている代替経路の中から、特定の代替経路を選択することを特徴とする情報処理方法。

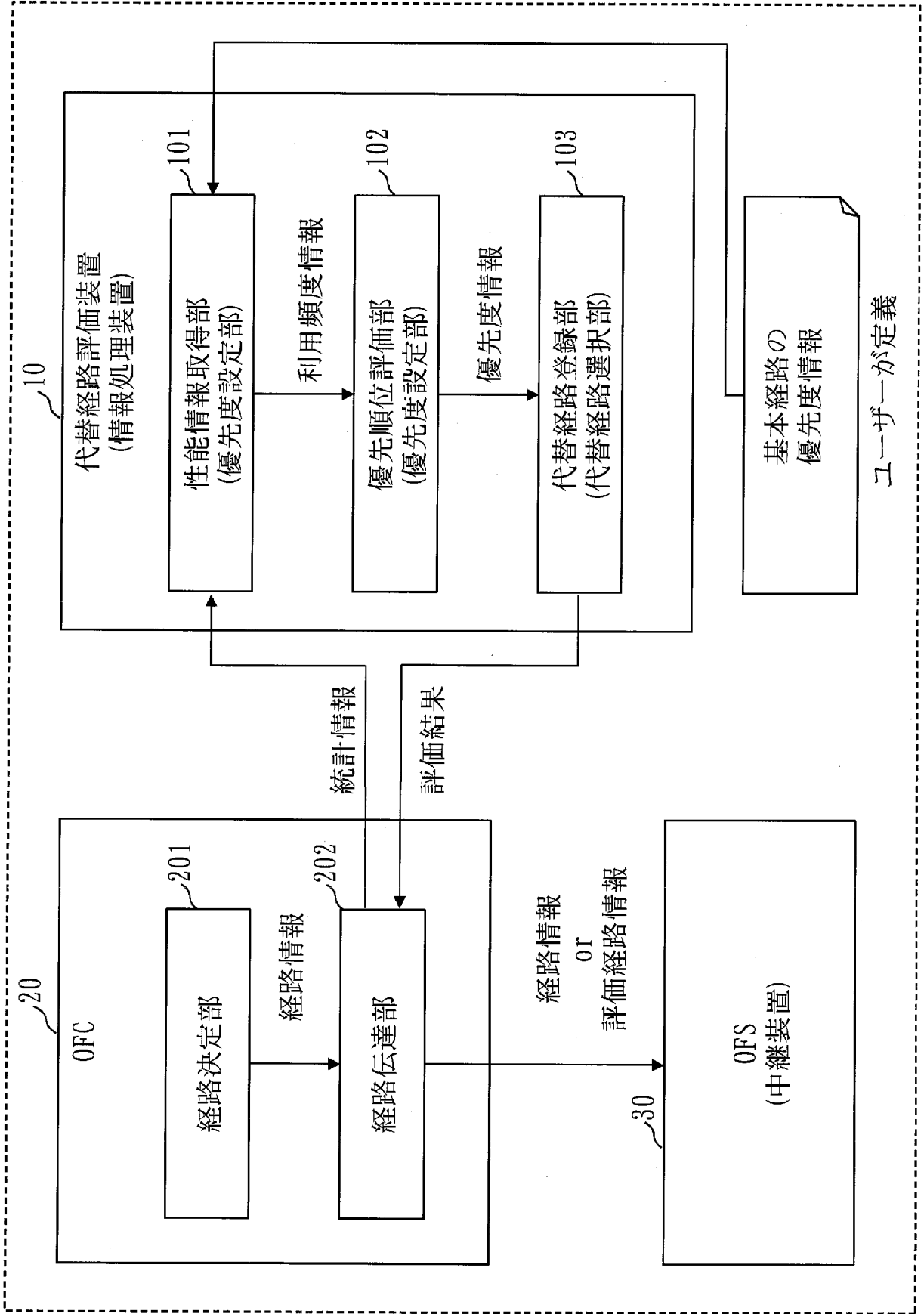
[請求項10]

2以上の中継機器を構成要素とする中継経路である基本経路が複数含まれ、基本経路ごとに設けられ、対応する中継経路とは異なる組合せの2以上の中継機器を構成要素とする中継経路である代替経路が複数含まれるネットワークを管理するコンピュータに、

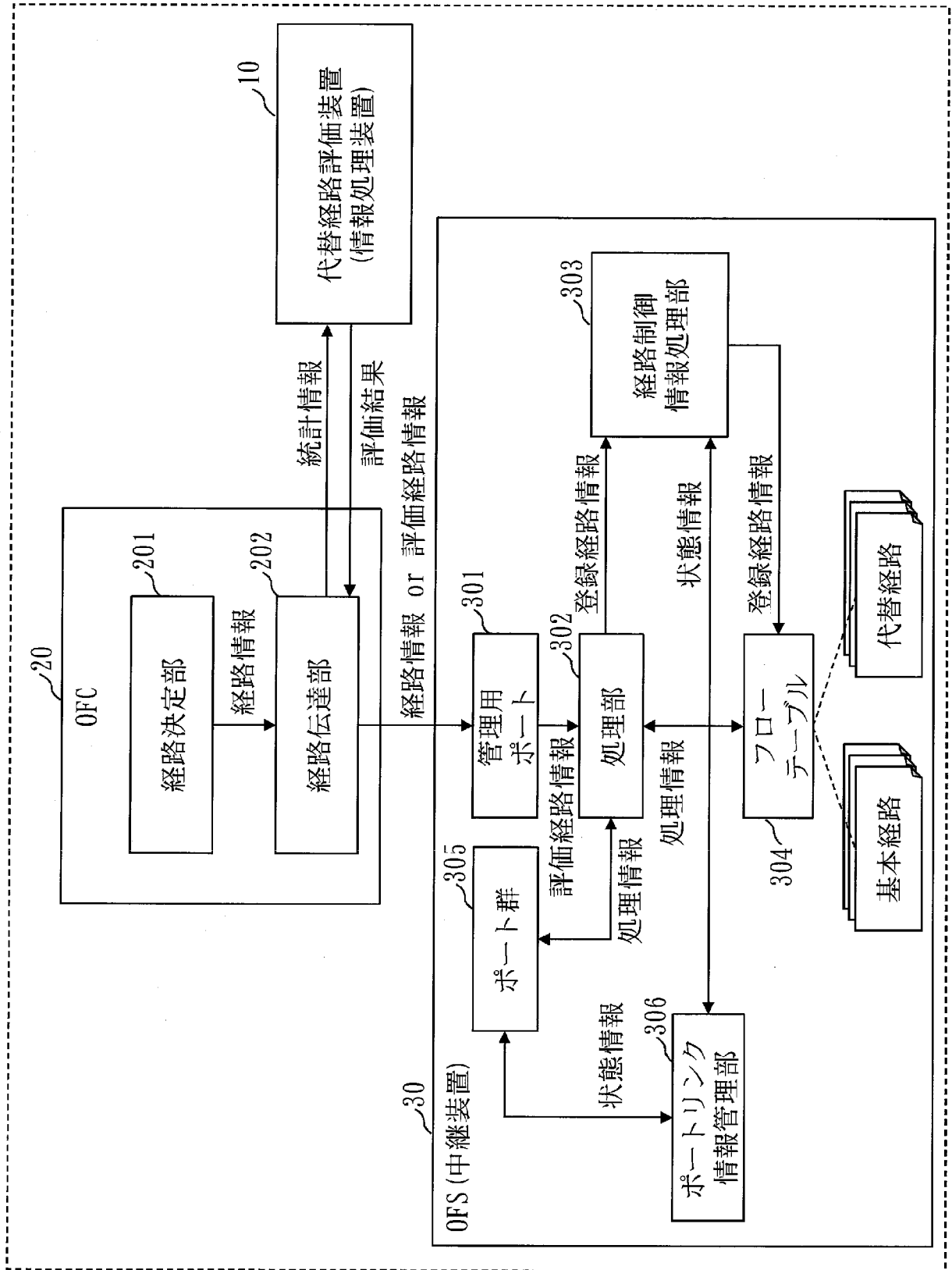
対応する基本経路でのパケット中継量に基づき、代替経路ごとに優先度を設定する優先度設定処理と、

前記優先度設定処理により設定された優先度に基づき、中継機器ごとに、中継機器が構成要素となっている代替経路の中から、特定の代替経路を選択する代替経路選択処理とを実行させることを特徴とするプログラム。

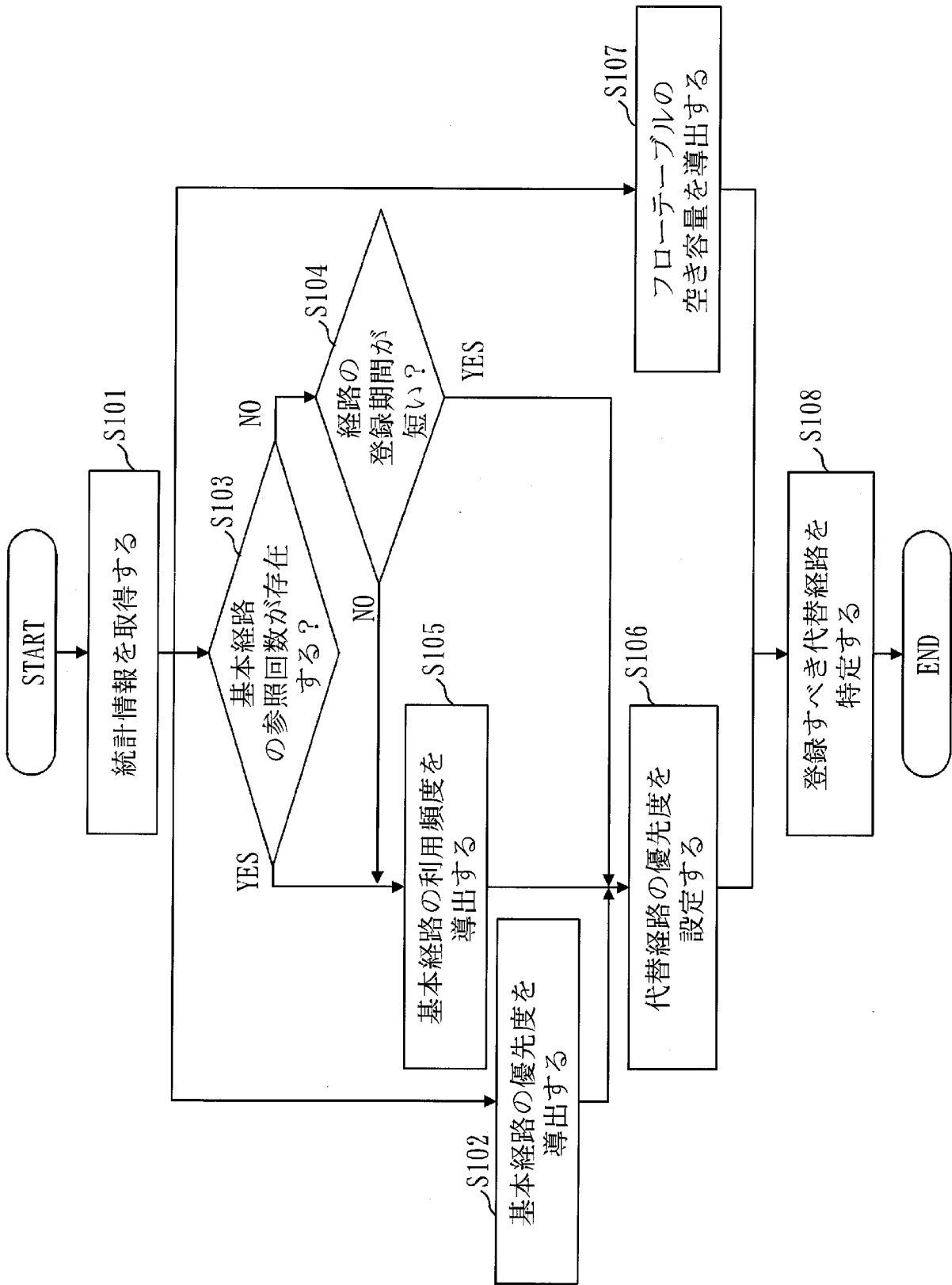
[図1]



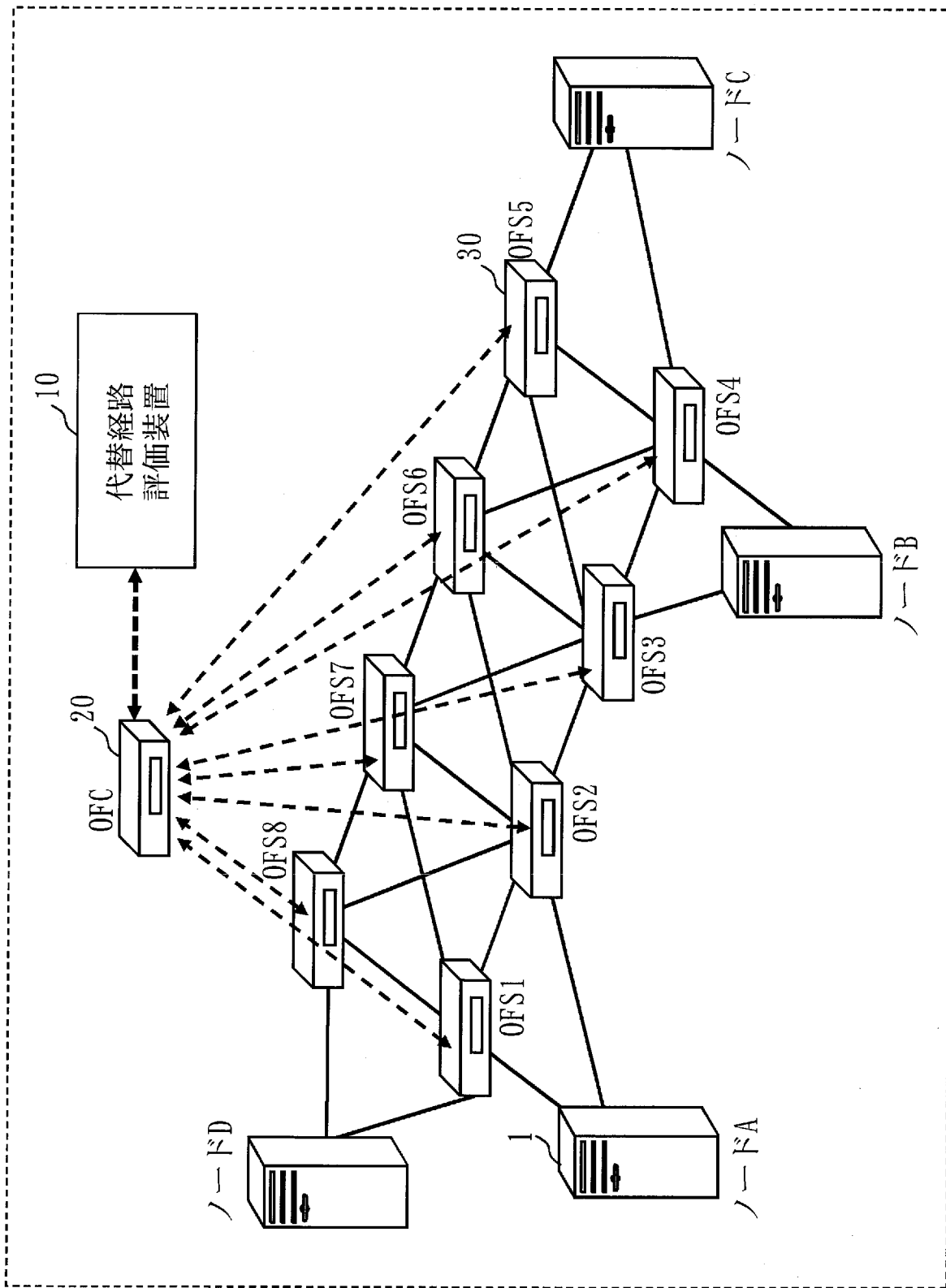
[図2]



[図3]



[図4]

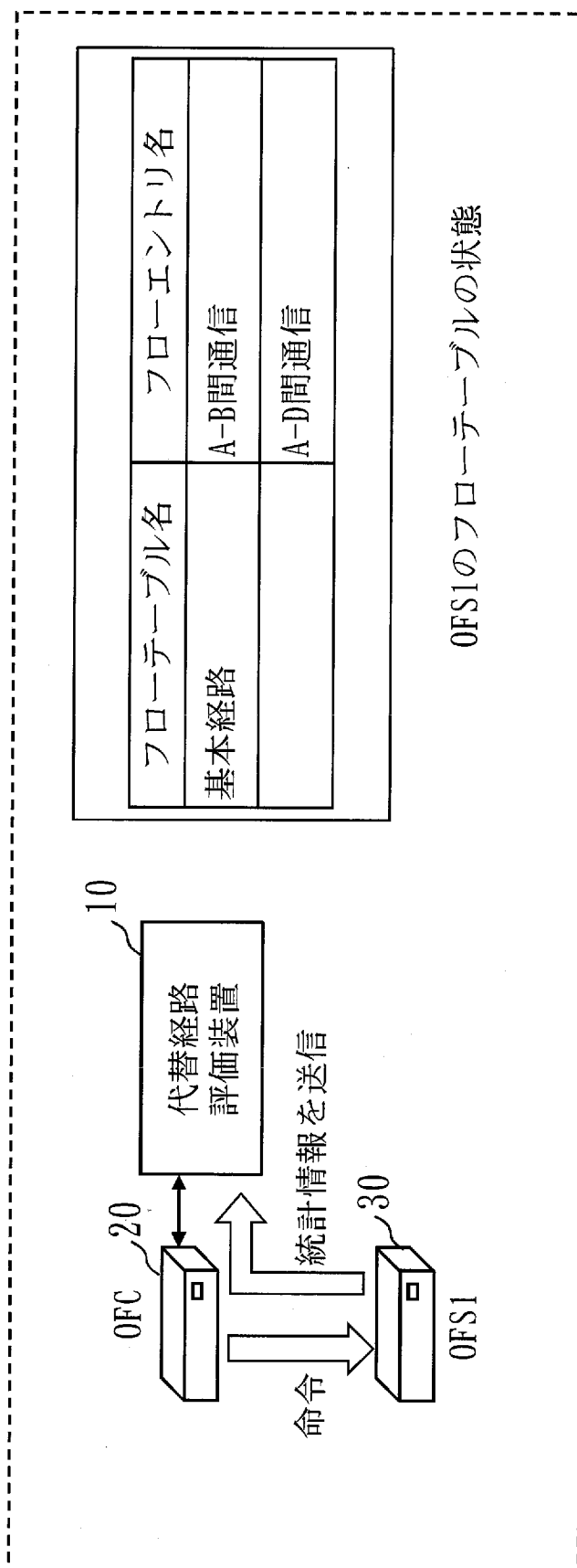


[図5]

定義情報

| 通信 | 基本経路 | 代替経路 |
|--------|-------------------------------|------------------------------------|
| A-B間通信 | ノードA-OFS1-OFS7-OFS3-ノードB | ノードA-OFS2-OFS6-OFS4-ノードB |
| A-C間通信 | ノードA-OFS2-OFS6-OFS5-ノードC | ノードA-OFS1-OFS7-OFS3-OFS4-ノードC |
| A-D間通信 | ノードA-OFS1-ノードD | ノードA-OFS2-OFS8-ノードD |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| B-D間通信 | ノードB-OFS3-OFS7-OFS8-ノードD | ノードB-OFS4-OFS5-OFS6-OFS2-OFS1-ノードD |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| C-D間通信 | ノードC-OFS5-OFS6-OFS7-OFS8-ノードD | ノードC-OFS4-OFS3-OFS2-OFS1-ノードD |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |

[図6]



[図7]

フローテーブル単位の統計情報

| フローテーブル名 | 有効エントリ数 (経路登録数) |
|----------|--------------------|
| 基本経路 | 2 |

フローエントリ単位の統計情報

| OFS名 | フローテーブル名 | フローエントリ名 | 受信パケット数 (参照回数) | 継続時間 (秒) |
|------|----------|----------|-------------------|-------------|
| OFS1 | 基本経路 | A-B間通信 | 22 | 14560 |
| | 基本経路 | A-D間通信 | 0 | 13453 |

[図8]

ユーザが定義する優先度情報

| 通信 | フローエントリ名 | 優先度 |
|------|----------|-------|
| A-B間 | A-B間通信 | 100 |
| A-C間 | A-C間通信 | - (0) |
| A-D間 | A-D間通信 | 70 |

OFS1のフローエントリ単位の統計情報

| OFS名 | フローテーブル名 | フローエントリ名 | 受信パケット数 (参照回数) | 継続時間 (秒) |
|------|----------|----------|-------------------|-------------|
| OFS1 | 基本経路 | A-B間通信 | 22 | 14560 |
| | 基本経路 | A-D間通信 | 0 | 13453 |

[図9]

基本経路の優先度導出によるOFS1の統計情報

| OFS名 | フローテーブル名 | フローエントリ名 | 受信パケット数 (参照回数) | 継続時間 (秒) | 優先度 |
|------|----------|----------|-------------------|-------------|-----|
| OFS1 | 基本経路 | A-B間通信 | 22 | 14560 | 100 |
| | 基本経路 | A-D間通信 | 0 | 13453 | 70 |

[図10]

ユーザーが定義する登録期間に対する閾値と優先度

| | |
|-------------|-----|
| 登録期間の閾値 (秒) | 優先度 |
| 3600 | 50 |

フローエントリ単位の統計情報

| OFS名 | フローテーブル名 | フローエントリ名 | 受信パケット数 (参照回数) | 継続時間 (秒) |
|------|----------|----------|-------------------|-------------|
| OFS1 | 基本経路 | A-B間通信 | 22 | 14560 |
| | 基本経路 | A-D間通信 | 0 | 13453 |



閾値より大きいため、長期間参照されていないと判断

| OFS名 | フローテーブル名 | フローエントリ名 | 受信パケット数 (参照回数) | 経過時間 (秒) |
|------|----------|----------|-------------------|-------------|
| OFS2 | 基本経路 | A-C間通信 | 0 | 620 |



閾値以下のため、まだ参照されていないためであると判断

[図11]

登録期間の優先度設定によるOFS2の統計情報

| OFS名 | フローテーブル名 | フローエントリ名 | 受信パケット数 (参照回数) | 経過時間 (秒) | 登録期間 優先度 |
|------|----------|----------|-------------------|-------------|-------------|
| OFS2 | 基本経路 | A-C間通信 | 0 | 620 | 50 |

[図12]

《利用頻度導出方法》
 利用頻度＝受信パケット数/継続時間

フローエントリ単位の統計情報

| 0FS名 | フローテーブル名 | フローエントリ名 | 受信パケット数 (参照回数) | 継続時間 (秒) |
|------|----------|----------|-------------------|-------------|
| 0FS1 | 基本経路 | A-B間通信 | 22 | 14560 |
| | 基本経路 | A-D間通信 | 0 | 13453 |

0FS1の基本経路に対する利用頻度情報

| 0FS名 | フローテーブル名 | フローエントリ名 | 利用頻度 |
|------|----------|----------|--------|
| 0FS1 | 基本経路 | A-B間通信 | 0.0015 |
| | 基本経路 | A-D間通信 | 0 |

[図13]

OFS1の統計情報

| OFS名 | フローテーブル名 | フローエントリ名 | 受信パケット数 (参照回数) | 継続時間 (秒) |
|------|----------|----------|-------------------|-------------|
| OFS1 | 基本経路 | A-B間通信 | 68 | 54560 |
| | 基本経路 | A-D間通信 | 40 | 73453 |
| | 基本経路 | C-D間通信 | 0 | 2045 |
| | 基本経路 | B-A間通信 | 30 | 45091 |

[図14]

基本経路の優先度導出による統計情報

| 0FS名 | フローテーブル名 | フローエントリ名 | 受信パケット数 (参照回数) | 継続時間 (秒) | 優先度 |
|------|----------|----------|-------------------|-------------|-----|
| 0FS1 | 基本経路 | A-B間通信 | 68 | 54560 | 100 |
| | 基本経路 | A-D間通信 | 40 | 73453 | 0 |
| | 基本経路 | C-D間通信 | 0 | 2045 | 30 |
| | 基本経路 | B-A間通信 | 30 | 45091 | 0 |

登録期間の優先度設定による統計情報

| 0FS名 | フローテーブル名 | フローエントリ名 | 受信パケット数 (参照回数) | 継続時間 (秒) | 登録期間 優先度 |
|------|----------|----------|-------------------|-------------|-------------|
| 0FS1 | 基本経路 | C-D間通信 | 0 | 2045 | 50 |

[図15]

基本経路に対する利用頻度情報

| 0FS名 | フローテーブル名 | フローエントリ名 | 利用頻度 |
|------|----------|----------|---------|
| 0FS1 | 基本経路 | A-B間通信 | 0.00124 |
| | 基本経路 | A-D間通信 | 0.00054 |
| | 基本経路 | C-D間通信 | 0 |
| | 基本経路 | B-A間通信 | 0.00066 |

[図16]

0FS1の基本経路に対する優先度情報

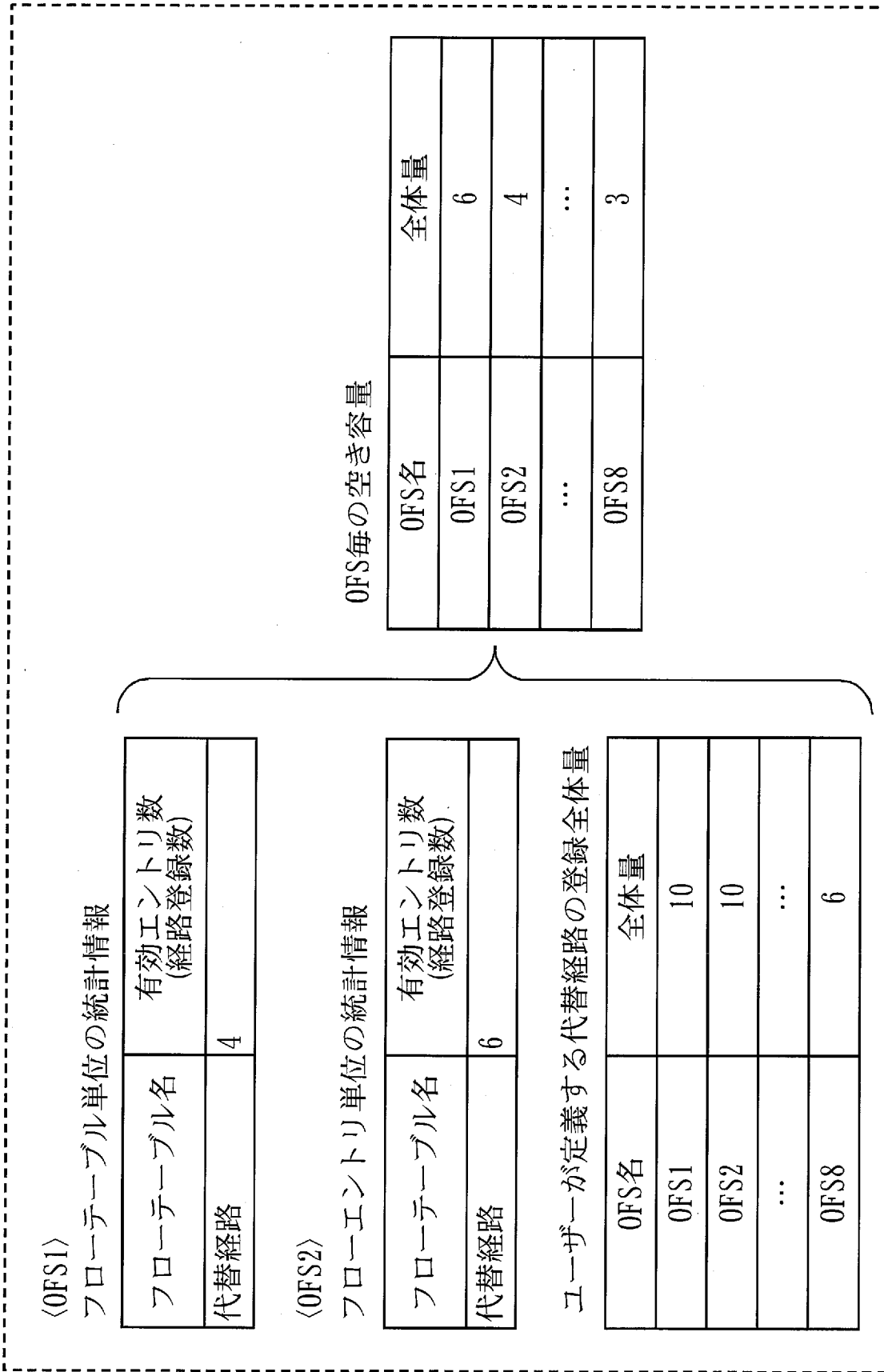
| 0FS名 | フローテーブル名 | フローエントリ名 | 合計優先度 |
|------|----------|----------|-----------|
| 0FS1 | 基本経路 | A-B間通信 | 100.00124 |
| | 基本経路 | A-D間通信 | 0.00054 |
| | 基本経路 | C-D間通信 | 80 |
| | 基本経路 | B-A間通信 | 0.00066 |

[図17]

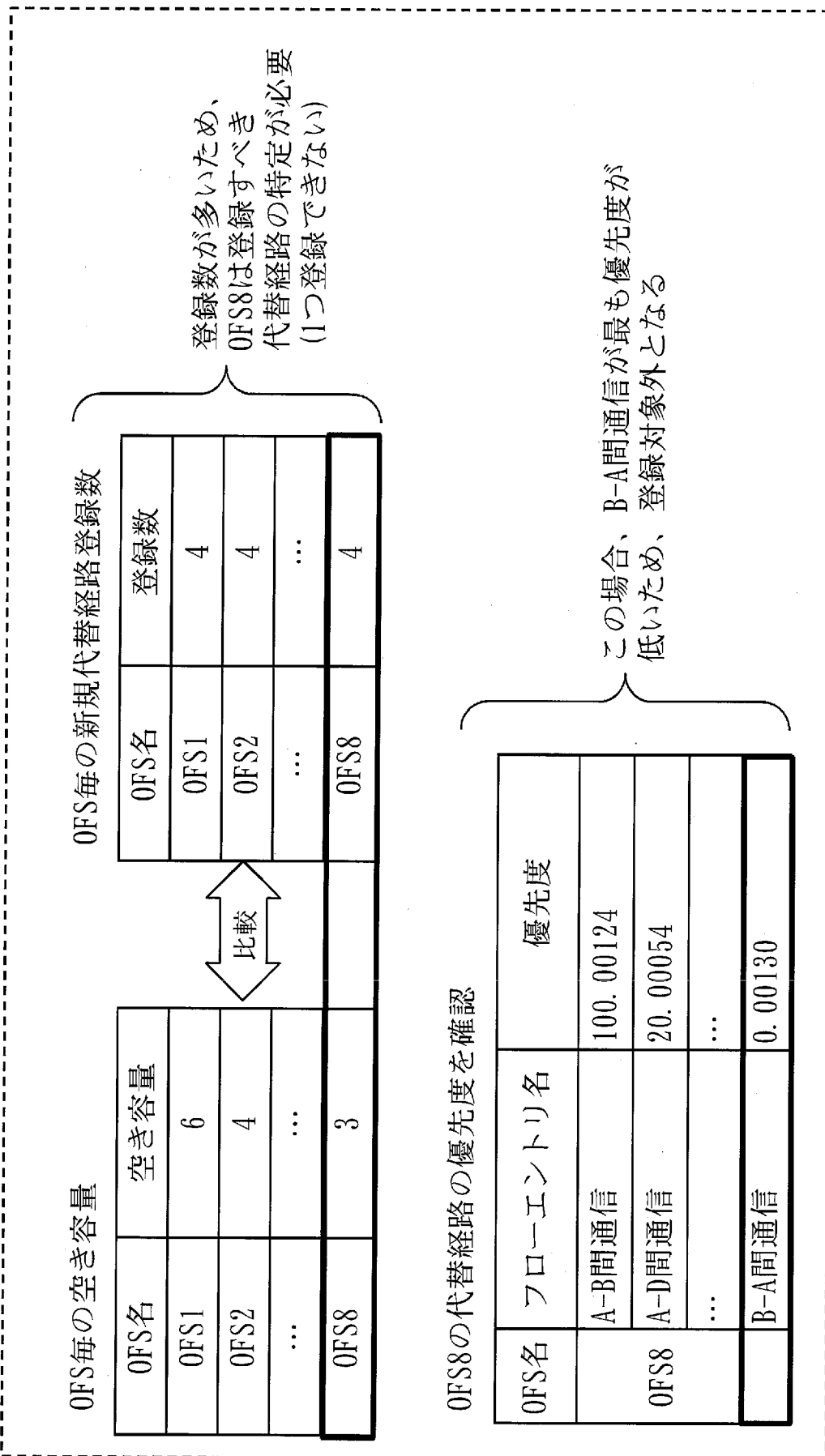
合計優先度の合算例

| フローエントリ名 | 0FS名 | 合計優先度 |
|----------|------|-----------|
| A-B間通信 | 0FS1 | 100.00124 |
| | 0FS7 | 97.00120 |
| | 0FS3 | 101.00111 |
| | 合算値 | 298.00355 |
| A-D間通信 | 0FS1 | 0.00054 |
| | 合算値 | 0.00054 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |

[図18]



[図19]



[図20]

対象外となったフローエントリー名をキーに、他のOFSのフローエントリー名を検索

| | | |
|------|----------|-----------|
| OFS名 | フローテーブル名 | フローエントリー名 |
| OFS1 | 代替経路 | B-A間通信 |

...

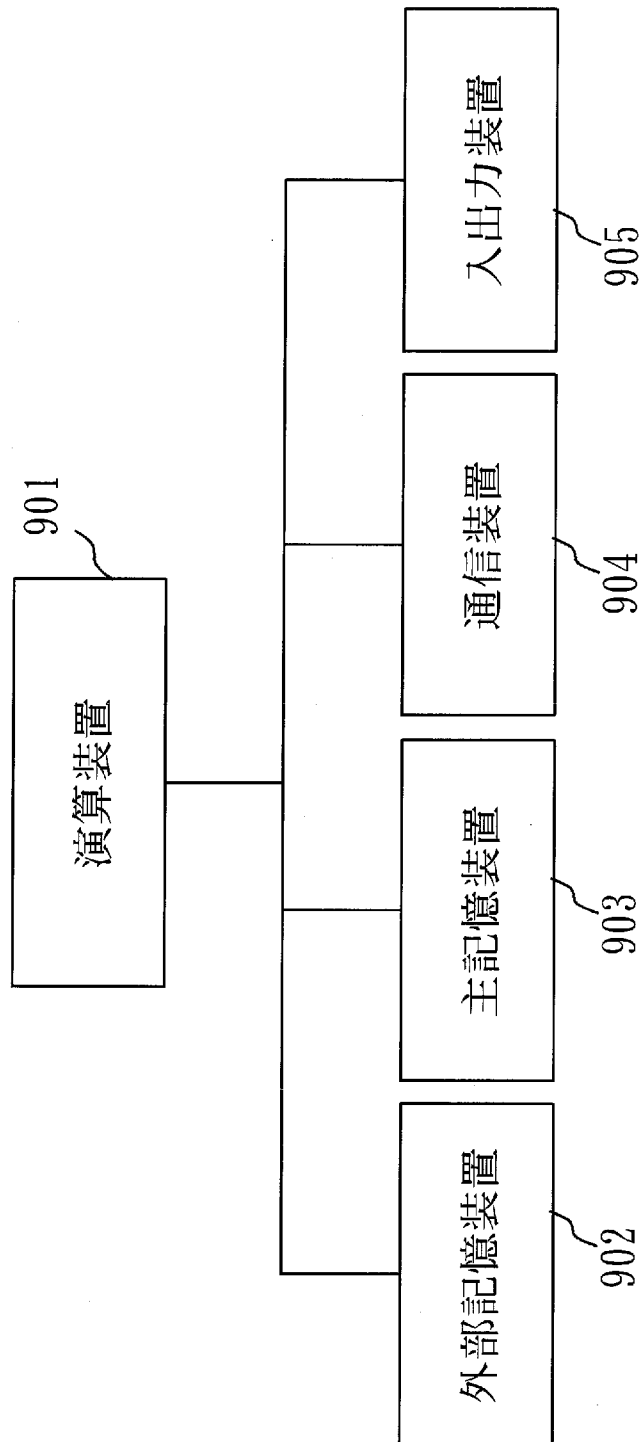
| | | |
|------|----------|-----------|
| OFS名 | フローテーブル名 | フローエントリー名 |
| OFS3 | 代替経路 | B-A間通信 |

...

| | | |
|------|----------|-----------|
| OFS名 | フローテーブル名 | フローエントリー名 |
| OFS7 | 代替経路 | B-A間通信 |

B-A間通信の代替経路は
 OFS1、OFS3、OFS7にも存在する。
 B-A間通信の代替経路はOFS8で
 登録対象外となったため、
 OFS1、OFS3、OFS7でも同様に
 登録されない。

[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/084498

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04L12/717(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)
H04L12/717

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 | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

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 Y A | JP 2005-64558 A (Omron Corp.), 10 March 2005 (10.03.2005), paragraphs [0069] to [0070] (Family: none) | 1-3, 7, 9, 10 8 4-6 |
| Y | JP 2012-49674 A (NEC Corp.), 08 March 2012 (08.03.2012), fig. 1, 4 (Family: none) | 8 |
| A | JP 2012-60336 A (NEC Communication Systems, Ltd.), 22 March 2012 (22.03.2012), entire text; all drawings (Family: none) | 1-10 |

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

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "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 |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family |
| "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 | |

| | |
|--|---|
| Date of the actual completion of the international search 04 March, 2014 (04.03.14) | Date of mailing of the international search report 25 March, 2014 (25.03.14) |
|--|---|

| | |
|--|--------------------|
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04L12/717 (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. H04L12/717

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 1971-2014年
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年
 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 Y A | JP 2005-64558 A (オムロン株式会社) 2005. 03. 10, 段落【0069】 - 【0070】 (ファミリーなし) | 1-3, 7, 9, 10 8 4-6 |
| Y | JP 2012-49674 A (日本電気株式会社) 2012. 03. 08, 図1, 4 (ファミリーなし) | 8 |
| A | JP 2012-60336 A (日本電気通信システム株式会社) 2012. 03. 22, 全文、全図 (ファミリーなし) | 1-10 |

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 | の日の後に公表された文献 |
| 「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 04. 03. 2014 | 国際調査報告の発送日 25. 03. 2014 |
|----------------------------|----------------------------|

| | | | |
|---|--|-----|---------|
| 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) 上田 翔太 電話番号 03-3581-1101 内線 3596 | 5 X | 4 4 4 9 |
|---|--|-----|---------|