

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2012 年 1 月 26 日(26.01.2012)

(10) 国際公開番号
WO 2012/011490 A1

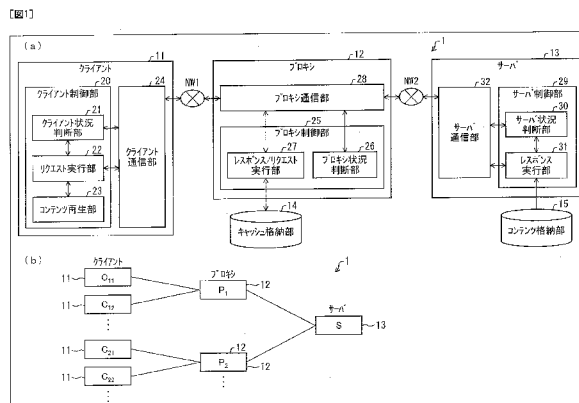
PCT

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/173 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/066431
- (22) 国際出願日: 2011 年 7 月 20 日(20.07.2011)
- (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 2010-163364 2010 年 7 月 20 日(20.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 徳毛 靖昭
(TOKUMO, Yasuaki). 高橋 真毅 (TAKAHASHI,
Maki). 岩波 琢也(IWANAMI, Takuya). 荻澤 義
昭 (OGISAWA, Yoshiaki). 金子 毅 (KANEKO,
Takashi). 伊藤 典男(ITO, Norio).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-
MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2
丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) Title: CONTENT ACQUISITION DEVICE, CONTENT TRANSMISSION DEVICE, CONTENT TRANSMISSION/RECEPTION SYSTEM, DATA STRUCTURE, CONTROL METHOD, CONTROL PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: コンテンツ取得装置、コンテンツ送信装置、コンテンツ送受信システム、データ構造、制御方法、制御プログラム、及び記録媒体



- 11 CLIENT
- 12 PROXY
- 13 SERVER
- 14 CACHE STORAGE UNIT
- 15 CONTENT STORAGE UNIT
- 20 CLIENT CONTROL UNIT
- 21 CLIENT STATE DETERMINATION UNIT
- 22 REQUEST EXECUTION UNIT
- 23 CONTENT REPRODUCTION UNIT
- 24 CLIENT COMMUNICATION UNIT
- 25 PROXY CONTROL UNIT
- 26 PROXY STATE DETERMINATION UNIT
- 27 RESPONSE/REQUEST EXECUTION UNIT
- 28 PROXY COMMUNICATION UNIT
- 29 SERVER CONTROL UNIT
- 30 SERVER STATE DETERMINATION UNIT
- 31 RESPONSE EXECUTION UNIT
- 32 SERVER COMMUNICATION UNIT

(57) Abstract: A client (11) receives a response message including a Content-Type header, a plurality of movie fragments for each of which a quality type is set independently, and an X-Representation-Id header. When determining that contents are received as a media segment according to the received Content-Type header, the client (11) reproduces the movie fragments while referring to the X-Representation-Id header.

(57) 要約: クライアント (11) は、Content-Type ヘッダと、品質種別が独立に設定された複数のムービーフラグメントと、X-Representation-Id ヘッダとを含む応答メッセージを受信し、受信した Content-Type ヘッダから、コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断した場合に、複数の上記ムービーフラグメントを、X-Representation-Id ヘッダを参照しながら再生する。



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

コンテンツ取得装置、コンテンツ送信装置、コンテンツ送受信システム、
データ構造、制御方法、制御プログラム、及び記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、コンテンツ要求を送信して取得したコンテンツを再生するコンテンツ取得装置等に関する。

背景技術

[0002] 従来から、通信ネットワークを介したコンテンツの提供を行う技術が広く用いられている。例えば、下記の特許文献1には、クライアントからサーバにH T T Pでコンテンツのリクエストを送信し、クライアントがこのリクエストに対する応答として受信したコンテンツをストリーミング再生するコンテンツストリーミングサービスシステムが開示されている。

[0003] また、近年では、パーソナルコンピュータ等のみならず、テレビジョン受像機や、携帯端末等の様々な機器によって、様々なネットワークを介してコンテンツの送受信が行われるようになってきている。そして、ネットワークのトラフィックは、時間によって変化する。

[0004] このため、コンテンツを送受信するときには、送受信に関わる機器の種類や性能、使用する通信手段、そのときのネットワークトラフィック等に応じた送受信態様とすることが望ましい。

[0005] 例えば、同じコンテンツに再生品質の異なる2つのバージョンが存在する場合、ネットワークトラフィックに余裕があれば、データの容量が大きくても再生品質の高いバージョンを送受信することが望まれる。一方、ネットワークトラフィックに余裕がなければ、データの容量の小さい再生品質の低いバージョンを送受信することが望まれる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2005-110244号公報（2005年4月21日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ここで、上記特許文献1で送信されるコンテンツは、MP4の動画像であり、MP4は、1つのファイルが複数のフラグメントで構成されているという特徴がある。このようなフラグメント化されたコンテンツであれば、フラグメント単位で再生品質やコンテンツの種別を設定可能とすることにより、ネットワーク状況等に応じたきめ細かい適応化を行うことが可能になる。

[0008] しかしながら、従来は、各フラグメントの再生品質や種別が独立に設定されたコンテンツをネットワーク上で取り扱うための技術が確立されておらず、ネットワーク状況等に応じたきめ細かい適応化を行うことはできなかった。

[0009] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定されたコンテンツを取り扱うことを可能にするコンテンツ取得装置等を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の課題を解決するために、本発明のコンテンツ取得装置は、コンテンツの送信を要求する要求メッセージを送信してコンテンツを取得するコンテンツ取得装置であって、上記要求メッセージに対する応答として、上記コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含む応答メッセージを受信する応答受信手段と、上記応答受信手段が受信した上記送信形式情報から、上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断した場合に、複数の上記フラグメントを

、上記品質／種別情報を参照しながら再生する再生手段とを備えていることを特徴としている。

[0011] そして、本発明のコンテンツ取得装置の制御方法は、上記課題を解決するために、コンテンツの送信を要求する要求メッセージを送信してコンテンツを取得するコンテンツ取得装置の制御方法であって、上記要求メッセージに対する応答として、上記コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含む応答メッセージを受信する応答受信ステップと、上記応答受信ステップで受信した上記送信形式情報から、上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断した場合に、複数の上記フラグメントを、上記品質／種別情報を参照しながら再生する再生ステップとを含むことを特徴としている。

[0012] 上記の構成によれば、複数のフラグメントを1つのメディアセグメントとして受信するので、1つのフラグメントを1つの応答メッセージで受信する場合と比べて、少ない応答メッセージの受信回数で要求するコンテンツ全体を取得することができる。なお、メディアセグメントは、上記の通り、複数のフラグメントで構成されたコンテンツの一部または全部を構成するものであり、少なくとも2つのフラグメントを含むものである。つまり、コンテンツは1つ以上のメディアセグメントで構成され、メディアセグメントは2つ以上のフラグメントで構成される。

[0013] また、上記の構成によれば、送信形式情報にメディアセグメントを送信する旨が示されているので、この応答メッセージを受信したコンテンツ取得装置は、メディアセグメントが受信されることを認識することができ、これにより、受信したメディアセグメントに含まれる各フラグメントを適切に扱うことが可能になる。

[0014] そして、上記の構成によれば、受信したフラグメントの再生品質及び種別

の少なくとも何れかが独立に設定されている。このため、受信したフラグメントを再生するときには、フラグメント間で再生品質及び種別の少なくとも何れかが切り替わる可能性がある。なお、この再生品質は、例えば解像度やビットレートのように、音声や画像の品質（精細さ）を規定するものであり、再生品質が高いほど、フラグメントのデータサイズが大きくなるものである。また、上記種別は、例えば音声言語や使用コーデック等のように、当該フラグメントの再生時の取り扱いに影響を与えるものである。つまり、再生品質及び種別の少なくとも何れかが異なるフラグメントとは、何れも1つのコンテンツの一部を構成している点で共通しているが、音声や画像の品質及び再生時の取り扱いの何れかまたは両方が異なっているフラグメントである。

[0015] ここで、上記応答メッセージには、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報が含まれている。このため、上記コンテンツ取得装置は、この品質／種別情報を参照して、再生しようとするフラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを特定することにより、フラグメント間で再生品質及び種別の少なくとも何れかが切り替わったとしても再生することができる。

[0016] したがって、上記の構成によれば、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定されたメディアセグメントを取り扱うことを可能にすることができるという効果を奏する。

[0017] また、本発明のコンテンツ送信装置は、上記課題を解決するために、要求されたコンテンツを、該コンテンツと、該コンテンツに関する付加情報とを含む応答メッセージで送信するコンテンツ送信装置であって、上記コンテンツを、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報を上記付加情報として生成する付加情報生成手段と、上記付加情報生成手段が生成した付加情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示

す品質／種別情報とを含む応答メッセージを生成する応答メッセージ生成手段とを備えていることを特徴としている。

[0018] また、本発明のコンテンツ送信装置の制御方法は、上記課題を解決するために、要求されたコンテンツを、該コンテンツと、該コンテンツに関する付加情報とを含む応答メッセージで送信するコンテンツ送信装置の制御方法であって、上記コンテンツを、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報を上記付加情報として生成する付加情報生成ステップと、上記付加情報生成ステップで生成した付加情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含む応答メッセージを生成する応答メッセージ生成ステップとを含むことを特徴としている。

[0019] 上記の構成によれば、複数のフラグメントを1つのメディアセグメントとして送信するので、1つのフラグメントを1つの応答メッセージで送信する場合と比べて、1つのコンテンツを送信するために必要な応答メッセージの送信回数を減らすことができる。

[0020] また、上記の構成によれば、付加情報にメディアセグメントを送信する旨が示されているので、この応答メッセージを受信した装置（コンテンツを要求した装置）は、メディアセグメントが受信されることを認識することができ、これにより、受信したメディアセグメントに含まれる各フラグメントを適切に扱うことが可能になる。

[0021] そして、上記の構成によれば、送信するフラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定されている。このため、受信したフラグメントを再生するときには、フラグメント間で再生品質及び種別の少なくとも何れかが切り替わる可能性がある。

[0022] そこで、上記の構成によれば、上記応答メッセージに、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報を含めている。このため、この応答メッセージを受信した装置は、この品質／種別情報を参

照して、再生しようとするフラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを特定することにより、フラグメント間で再生品質及び種別の少なくとも何れかが切り替わったとしても再生することができる。つまり、上記の構成によれば、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定されたメディアセグメントを取り扱うことを可能にすることができるという効果を奏する。

[0023] そして、上記の構成によれば、ネットワークのトラフィック等の状況に応じて、フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを切り替えたとしても、この応答メッセージを受信した装置が、それらのフラグメントを再生することができる。

[0024] また、本発明のデータ構造は、上記課題を解決するために、コンテンツ取得装置から要求されたコンテンツを、該コンテンツと、該コンテンツに関する付加情報とを含む応答メッセージで送信するコンテンツ送信装置が生成する応答メッセージのデータ構造であって、上記コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含み、上記応答メッセージを受信した上記コンテンツ取得装置が、上記送信形式情報から上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断して、複数の上記フラグメントを、上記品質／種別情報を参照しながら再生することを特徴としている。

[0025] 上記の構成によれば、1つの応答メッセージに複数のフラグメントを1つのメディアセグメントとして含めるので、1つの応答メッセージに1つのフラグメントを含める場合と比べて、コンテンツ全体を送信するための応答メッセージの数が少なく済む。

[0026] また、上記の構成によれば、付加情報にメディアセグメントを送信する旨が示されているので、この応答メッセージを受信したコンテンツ取得装置は

、メディアセグメントが受信されることを認識することができ、これにより、受信したメディアセグメントに含まれる各フラグメントを適切に扱うことが可能になる。

[0027] そして、上記の構成によれば、メディアセグメントに含まれる各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定されている。このため、上記の応答メッセージを受信した装置が、その応答メッセージに含まれるフラグメントを再生するときには、フラグメント間で再生品質及び種別の少なくとも何れかが切り替わる可能性がある。

[0028] ここで、上記応答メッセージには、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報が含まれている。このため、上記コンテンツを再生するときには、この品質／種別情報を参照して、再生しようとするフラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを特定することにより、フラグメント間で再生品質及び種別の少なくとも何れかが切り替わったとしても再生することができる。

[0029] したがって、上記の構成によれば、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定されたメディアセグメントを取り扱うことを可能にすることができるという効果を奏する。

[0030] また、本発明のコンテンツ取得装置は、コンテンツの送信を要求する要求メッセージを送信してコンテンツを取得するコンテンツ取得装置であって、上記要求メッセージに対する応答として、上記コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、複数の上記フラグメントとを含み、該複数のフラグメントのそれぞれに、該フラグメントの再生開始時間を示すタイムスタンプが対応付けられた応答メッセージを受信する応答受信手段と、上記応答受信手段が受信した上記送信形式情報から、上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断した場合に、上記タイムスタンプを参照しながら、上記各フラグメントを再生する再生手段とを備えていることを特徴としている。

- [0031] 上記の構成によれば、複数のフラグメントを1つのメディアセグメントとして受信するので、1つのフラグメントを1つの応答メッセージで受信する場合と比べて、少ない応答メッセージの受信回数で要求するコンテンツ全体を取得することができる。
- [0032] また、上記の構成によれば、送信形式情報にメディアセグメントを送信する旨が示されているので、この応答メッセージを受信したコンテンツ取得装置は、メディアセグメントが受信されることを認識することができ、これにより、受信したメディアセグメントに含まれる各フラグメントを適切に扱うことが可能になる。
- [0033] そして、上記の構成によれば、受信したフラグメントのそれぞれにタイムスタンプが対応付けられており、このタイムスタンプを参照しながら、各フラグメントを再生する。
- [0034] したがって、上記の構成によれば、フラグメントの解析等を行うことなく、極めて容易に各フラグメントの再生開始時間を特定し、これを用いて再生を行うことができるという効果を奏する。
- [0035] なお、各フラグメントの再生開始時間を特定することにより、フラグメントがその再生時間より前に受信されたかを確認することができ、これによりフラグメントの受信遅延の有無を検出することもできる。また、ある再生開始時間のフラグメントの再生品質が低い場合に、その再生開始時間と所望の再生品質を指定して、より再生品質が高いバージョンのフラグメントを要求することも容易である。
- [0036] また、本発明のコンテンツ送信装置は、要求されたコンテンツを、該コンテンツと、該コンテンツに関する付加情報とを含む応答メッセージで送信するコンテンツ送信装置であって、上記コンテンツを、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報を上記付加情報として生成する付加情報生成手段と、上記付加情報生成手段が生成した付加情報と、複数の上記フラグメントとを含み、該複数のフラグメントのそれぞれに、該フラグメントの再生

開始時間を示すタイムスタンプが対応付けられた応答メッセージを生成する
応答メッセージ生成手段とを備えていることを特徴としている。

[0037] 上記の構成によれば、複数のフラグメントを1つのメディアセグメントとして送信するので、1つのフラグメントを1つの応答メッセージで送信する場合と比べて、少ない応答メッセージの送信回数で要求されたコンテンツ全体を送信することができる。

[0038] また、上記の構成によれば、付加情報にメディアセグメントを送信する旨が示されているので、この応答メッセージを受信したコンテンツ取得装置は、メディアセグメントが受信されることを認識することができ、これにより、受信したメディアセグメントに含まれる各フラグメントを適切に扱うことが可能になる。

[0039] そして、上記の構成によれば、受信したフラグメントのそれぞれにタイムスタンプが対応付けられている。

[0040] したがって、上記の構成によれば、上記応答メッセージを受信した装置に、フラグメントの解析等を行うことなく、極めて容易に各フラグメントの再生開始時間を特定させることができるという効果を奏する。

[0041] また、本発明のデータ構造は、コンテンツ取得装置から要求されたコンテンツを、該コンテンツと、該コンテンツに関する付加情報とを含む応答メッセージで送信するコンテンツ送信装置が生成する応答メッセージのデータ構造であって、上記コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、複数の上記フラグメントとを含み、上記複数のフラグメントのそれぞれに、該フラグメントの再生開始時間を示すタイムスタンプが対応付けられており、上記応答メッセージを受信した上記コンテンツ取得装置が、上記送信形式情報から上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断した場合に、上記タイムスタンプを参照しながら上記各フラグメントを再生することを特徴としている。

[0042] 上記の構成によれば、複数のフラグメントを1つのメディアセグメントと

しているので、1つのフラグメントを1つの応答メッセージで送信する場合と比べて、少ない応答メッセージの送信回数で要求されたコンテンツ全体を送信することができる。

[0043] また、上記の構成によれば、送信形式情報にメディアセグメントを送信する旨が示されているので、この応答メッセージを受信したコンテンツ取得装置は、メディアセグメントが受信されることを認識することができ、これにより、受信したメディアセグメントに含まれる各フラグメントを適切に扱うことが可能になる。

[0044] そして、上記の構成によれば、各フラグメントのそれぞれにタイムスタンプが対応付けられている。

[0045] したがって、上記の構成によれば、上記応答メッセージを受信した装置に、フラグメントの解析等を行うことなく、極めて容易に各フラグメントの再生開始時間を特定させ、これを用いた再生を行わせることができるという効果を奏する。

発明の効果

[0046] 以上のように、本発明のコンテンツ取得装置は、要求メッセージに対する応答として、コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含む応答メッセージを受信する応答受信手段と、上記応答受信手段が受信した上記送信形式情報から、上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断した場合に、複数の上記フラグメントを、上記品質／種別情報を参照しながら再生する再生手段とを備えている構成である。

[0047] また、本発明のコンテンツ取得装置の制御方法は、要求メッセージに対する応答として、コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信す

ることを示す送信形式情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含む応答メッセージを受信する応答受信ステップと、上記応答受信ステップで受信した上記送信形式情報から、上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断した場合に、複数の上記フラグメントを、上記品質／種別情報を参照しながら再生する再生ステップとを含む構成である。

[0048] 上記の構成によれば、フラグメント間で再生品質及び種別の少なくとも何れかが切り替わっているメディアセグメントを再生することができるという効果を奏する。

[0049] また、本発明のコンテンツ送信装置は、以上のように、コンテンツを、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報を上記付加情報として生成する付加情報生成手段と、上記付加情報生成手段が生成した付加情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含む応答メッセージを生成する応答メッセージ生成手段とを備えている構成である。

[0050] また、本発明のコンテンツ送信装置の制御方法は、コンテンツを、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報を上記付加情報として生成する付加情報生成ステップと、上記付加情報生成ステップで生成した付加情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含む応答メッセージを生成する応答メッセージ生成ステップとを含む構成である。

[0051] 上記の構成によれば、上記応答メッセージを受信した装置が、フラグメント間で再生品質及び種別の少なくとも何れかが切り替わっているメディアセ

グメントを再生することを可能にすることができるという効果を奏する。

[0052] また、本発明のデータ構造は、以上のように、コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含み、上記応答メッセージを受信した上記コンテンツ取得装置が、上記送信形式情報から上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断して、複数の上記フラグメントを、上記品質／種別情報を参照しながら再生する構成である。

[0053] 上記の構成によれば、上記データ構造の応答メッセージを受信したコンテンツ取得装置が、フラグメント間で再生品質及び種別の少なくとも何れかが切り替わっているメディアセグメントを、上記品質／種別情報を参照しながら再生することができるという効果を奏する。

[0054] また、本発明のコンテンツ取得装置は、以上のように、要求メッセージに対する応答として、コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、複数の上記フラグメントとを含み、該複数のフラグメントのそれぞれに、該フラグメントの再生開始時間を示すタイムスタンプが対応付けられた応答メッセージを受信する応答受信手段と、上記応答受信手段が受信した上記送信形式情報から、上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断した場合に、上記タイムスタンプを参照して、上記各フラグメントの再生開始時間を特定する開始時間特定手段とを備えている構成である。

[0055] したがって、フラグメントの解析等を行うことなく、極めて容易に各フラグメントの再生開始時間を特定し、これを参照しながら各フラグメントを再生することができるという効果を奏する。

[0056] また、本発明のコンテンツ送信装置は、以上のように、コンテンツを、該

コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報を上記付加情報として生成する付加情報生成手段と、上記付加情報生成手段が生成した付加情報と、複数の上記フラグメントとを含み、該複数のフラグメントのそれぞれに、該フラグメントの再生開始時間を示すタイムスタンプが対応付けられた応答メッセージを生成する応答メッセージ生成手段とを備えている構成である。

[0057] したがって、上記応答メッセージを受信した装置に、フラグメントの解析等を行うことなく、極めて容易に各フラグメントの再生開始時間を特定させることができるという効果を奏する。

[0058] また、本発明のデータ構造は、以上のように、コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、複数の上記フラグメントとを含み、上記複数のフラグメントのそれぞれに、該フラグメントの再生開始時間を示すタイムスタンプが対応付けられており、上記応答メッセージを受信した上記コンテンツ取得装置が、上記送信形式情報から上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断した場合に、上記タイムスタンプを参照して、上記各フラグメントの再生開始時間を特定する構成である。

[0059] したがって、上記応答メッセージを受信した装置に、フラグメントの解析等を行うことなく、極めて容易に各フラグメントの再生開始時間を特定させ、これを参照しながら再生させることができるという効果を奏する。

[0060] 本発明の他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分分かるであろう。また、本発明の利点は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

図面の簡単な説明

[0061] [図1]本発明の一実施形態にかかる通信システムの概要を示す図であり、同図（a）は、通信システムを構成するクライアント、プロキシ、及びサーバの要部構成を示すブロック図であり、同図（b）は、通信システムの構成例を

示す図である。

[図2]上記通信システムで取り扱うコンテンツを示す図であり、品質種別（ビットレート）の異なる3種類のメディアファイルで構成されるコンテンツの例を示している。

[図3]上記通信システムがコンテンツの伝送単位として扱うメディアセグメントの概念を示す図であり、同図（a）は同じビットレート（品質種別）のムービーフラグメントでメディアセグメントを構成した例、同図（b）は異なるビットレート（品質種別）のムービーフラグメントでメディアセグメントを構成した例を示す。

[図4]上記サーバがコンテンツ伝送の適応化を行う場合のシーケンスの一例を示す図である。

[図5]リクエストまたはレスポンスとして送受信されるHTTPメッセージの一例を示す図であり、同図（a）（c）は図4のリクエストの、同図（b）（d）はレスポンスのHTTPメッセージをそれぞれ示している。

[図6]上記サーバの実行する処理の一例を示すフローチャートである。

[図7]上記プロキシがコンテンツ伝送の適応化を行う場合のシーケンスの一例を示す図である。

[図8]リクエストまたはレスポンスとして送受信されるHTTPメッセージの一例を示す図であり、同図（a）（c）（d）は図7のリクエストの、同図（b）（e）はレスポンスのHTTPメッセージをそれぞれ示している。

[図9]上記プロキシの実行する処理の一例を示すフローチャートであり、同図（a）は処理の全体の流れを示し、同図（b）は同図（a）のS904で行われるリクエスト処理の詳細を示し、同図（c）は同図（a）のS905で行われるレスポンス処理の詳細を示している。

[図10]上記クライアントがコンテンツ伝送の適応化を行う場合のシーケンスの一例を示す図である。

[図11]リクエストまたはレスポンスとして送受信されるHTTPメッセージの一例を示す図であり、同図（a）（c）は図10のリクエストの、同図（

b) (d) はレスポンスのHTTPメッセージをそれぞれ示している。

[図12]上記クライアントの実行する処理の一例を示すフローチャートである。

[図13]リクエストまたはレスポンスとして送受信されるHTTPメッセージの一例を示す図であり、同図(a)(c)は図4のリクエストの、同図(b)(d)はレスポンスのHTTPメッセージをそれぞれ示している。

[図14]一般的なプロキシを適用した場合に、上記サーバがNWの状況等に基づいてコンテンツ伝送の適応化を行うシーケンスの一例を示す図である。

[図15]リクエストまたはレスポンスとして送受信されるHTTPメッセージの一例を示す図であり、同図(a)は図14のリクエストの、同図(b)(c)はレスポンスのHTTPメッセージをそれぞれ示している。

[図16]上記レスポンスの他の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0062] <通信システムの概要>

以下、本発明の実施の形態について、図1～図16に基づいて詳細に説明する。まず、本実施形態の通信システムの概要を図1に基づいて説明する。図1は、通信システム(コンテンツ送受信システム)1の概要を示す図であり、同図(a)は、通信システム1を構成するクライアント(コンテンツ取得装置)11、プロキシ(コンテンツ送信装置、中継装置)12、及びサーバ(コンテンツ送信装置、コンテンツ提供装置)13の要部構成を示すブロック図であり、同図(b)は、通信システム1の構成例を示す図である。

[0063] 図示のように、クライアント11は、NW1を介してプロキシ12に接続し、プロキシ12は、NW2を介してサーバ13に接続しており、これらの機器によって通信システム1が構成されている。なお、NW1及びNW2は、上記の各機器が相互に通信可能なものであればよく、有線通信のネットワークであってもよいし、無線通信のネットワークであってもよい。

[0064] 通信システム1は、クライアント11が、サーバ13から動画などのコンテンツを取得することのできるシステムである。本発明の通信システム1は

、サーバ13がコンテンツ毎にビットレートなど品質種別の異なる複数のデータを有している。そして、通信中のNWの状況等に基づいて、システム内で送受信されるコンテンツの品質をクライアント11、プロキシ12、サーバ13のそれぞれが切り替えることができることを主な特徴としている。なお、クライアント11は、サーバ13と直接には接続されていないので、プロキシ12を介してコンテンツを取得する。

[0065] 通信システム1では、クライアント11は、NW1を介してプロキシ12にコンテンツのリクエストを送信する。このリクエストを受信したプロキシ12は、要求されたコンテンツがキャッシュ格納部14に格納されているか確認し、格納されていればそのコンテンツをクライアント11に送信する。

[0066] 一方、格納されていなければ、NW2を介してサーバ13にそのコンテンツのリクエストを送信する。そして、このリクエストを受信したサーバ13は、要求されたコンテンツをコンテンツ格納部15から読み出してプロキシ12に送信し、プロキシ12がこのコンテンツをクライアント11に送信する。これにより、クライアント11は、要求したコンテンツを取得することができる。

[0067] なお、図1(a)では、クライアント11及びプロキシ12を1つのみ示しているが、同図(b)に示すように、1つのサーバ13に複数のプロキシ12が接続されていてもよく、1つのプロキシ12に複数のクライアント11が接続されていてもよい。同図(b)の例では、1つのサーバ13に複数のプロキシ12(P_1 、 P_2 、...)が接続されている。そして、 P_1 及び P_2 には複数のクライアント11(C_{11} 、 C_{12} 、...、及び、 C_{21} 、 C_{22} 、...)がそれぞれ接続されている。

[0068] つまり、同図(b)の例では、 C_{11} 、 C_{12} 、...のクライアント11は、 P_1 のプロキシ12を介してコンテンツを取得し、 C_{21} 、 C_{22} 、...のクライアント11は、 P_2 のプロキシ12を介してコンテンツを取得する。なお、図1(a)(b)では、全てのクライアント11がNW1に接続した構成となっているが、一部のクライアント11はNW2に接続しサーバ13と直接通信可

能な構成であってもかまわない。

[0069] クライアント 11 は、コンテンツを要求して取得する装置である。同図には示していないが、クライアント 11 は、ユーザ操作を受け付ける入力部を備えており、この入力部で受け付けた入力操作に基づき、コンテンツを要求する。

[0070] 図示のように、クライアント 11 は、クライアント 11 の動作を統括して制御するクライアント制御部 20 と、クライアント 11 が外部の装置と通信するためのクライアント通信部 24 を備えている。また、クライアント制御部 20 には、クライアント状況判断部（事象検出手段、開始時間特定手段）21、リクエスト実行部（応答受信手段、要求メッセージ送信手段）22、及びコンテンツ再生部（再生手段）23 が含まれている。

[0071] クライアント状況判断部 21 は、予め定められた事象の発生を検出する。具体的には、クライアント状況判断部 21 は、クライアント 11 が要求したコンテンツが、予定よりも十分に早く受信されたという事象、及び予定よりも遅延して受信されたという事象を検出する。これらの事象は、クライアント 11 が接続する NW 1 の通信状況の良し悪しを示す事象である。

[0072] リクエスト実行部 22 は、コンテンツの送信を要求する要求メッセージを生成し、クライアント通信部 24 を介してプロキシ 12 に送信し、これに対する応答として応答メッセージを受信する。なお、クライアント 11 が NW 2 に接続されておりサーバ 13 と直接通信可能な場合には、要求メッセージの送信先は、サーバ 13 であってもよい。詳細については後述するが、リクエスト実行部 22 が生成する要求メッセージは、MIME マルチパート形式でコンテンツを受信可能であることを示すヘッダと、マルチパート化されたコンテンツを指定する情報とを含む点を特徴としている。

[0073] また、リクエスト実行部 22 は、クライアント状況判断部 21 の判断結果に基づき、その後要求するコンテンツのビットレートを設定する。具体的には、クライアント状況判断部 21 が、通信状況が悪いことを示す事象を検出した場合には、要求するコンテンツの品質をビットレートの低いものに切り

替える。一方、通信状況が良いことを示す事象を検出した場合には、要求するコンテンツの品質をビットレートの高いものへ切り替える。

[0074] コンテンツ再生部 23 は、リクエスト実行部 22 が取得したコンテンツを再生する。例えば、取得したコンテンツが動画像のコンテンツである場合には、コンテンツ再生部 23 は、取得したコンテンツをデコードし、これにより得られた映像及び音声を外部の表示装置（図示せず）に出力させる。

[0075] プロキシ 12 は、要求されたコンテンツを送信する装置であると共に、コンテンツを要求して取得する装置である。プロキシ 12 は、サーバ 13 から受信したコンテンツ等を格納するキャッシュ格納部 14 と接続されている。そして、要求されたコンテンツがキャッシュ格納部 14 にあれば、キャッシュ格納部 14 から読み出してクライアント 11 に送信し、キャッシュ格納部 14 になければサーバ 13 に要求する。なお、キャッシュ格納部 14 は、プロキシ 12 に内蔵されていてもよい。

[0076] 図示のように、プロキシ 12 は、プロキシ 12 の動作を統括して制御するプロキシ制御部 25 と、プロキシ 12 が外部の装置と通信するためのプロキシ通信部 28 とを備えている。また、プロキシ制御部 25 には、プロキシ状況判断部（送信時事象検出手段）26 及びレスポンス／リクエスト実行部（付加情報生成手段、応答メッセージ生成手段、要求メッセージ送信手段）27 が含まれている。

[0077] プロキシ状況判断部 26 は、予め定められた事象の発生を検出する。具体的には、プロキシ状況判断部 26 は、プロキシ 12 が要求したコンテンツが、予定よりも十分に早く受信されたという事象、及び予定よりも遅延して受信されたという事象を検出する。これらの事象は、NW2 の通信状況の良し悪しを示す事象である。また、クライアント 11 に要求されたコンテンツが、予定よりも十分に早く送信されたという事象、及び予定よりも遅延して送信されたという事象を検出する。これらの事象は、NW1 の通信状況の良し悪しを示す事象である。

[0078] レスポンス／リクエスト実行部 27 は、クライアント 11 から受信した要

求メッセージで指定されたコンテンツをキャッシュ格納部 14 から読み出す。そして、読み出したコンテンツをMIMEマルチパート形式で送信する応答メッセージを生成し、これをクライアント 11 に送信する。詳細については後述するが、レスポンス／リクエスト実行部 27 が生成する応答メッセージは、MIMEマルチパート形式でコンテンツを送信することを示すヘッダと、マルチパート化されたコンテンツのフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含み、各フラグメントの再生品質が独立に設定されている点を特徴としている。

[0079] また、要求メッセージで指定されたコンテンツがキャッシュ格納部 14 に格納されていない場合には、そのコンテンツを要求する要求メッセージを生成し、これをサーバ 13 に送信する。

[0080] さらに、レスポンス／リクエスト実行部 27 は、プロキシ状況判断部 26 の検出結果に基づき、その後要求・応答するコンテンツのビットレートを設定する。具体的には、プロキシ状況判断部 26 が、NW1の通信状況が悪いことを示す事象を検出した場合には、応答メッセージに含めるコンテンツの品質をビットレートの低いものに切り替える。一方、通信状況が良いことを示す事象を検出した場合には、応答メッセージに含めるコンテンツの品質をビットレートの高いものへ切り替える。また、プロキシ状況判断部 26 が、NW2の通信状況が悪いことを示す事象を検出した場合には、サーバ 13 に要求するコンテンツの品質をビットレートの低いものに切り替える。一方、通信状況が良いことを示す事象を検出した場合には、要求するコンテンツの品質をビットレートの高いものへ切り替える。

[0081] サーバ 13 は、要求されたコンテンツを送信する装置である。サーバ 13 は、動画などのコンテンツを格納するコンテンツ格納部 15 と接続されている。なお、コンテンツ格納部 15 は、サーバ 13 に内蔵されていてもよい。

[0082] 図示のように、サーバ 13 は、サーバ 13 の動作を統括して制御するサーバ制御部 29 と、サーバ 13 が外部の装置と通信するためのサーバ通信部 32 とを備えている。また、サーバ制御部 29 には、サーバ状況判断部（送信

時事象検出手段) 30 及びレスポンス実行部 (付加情報生成手段、応答メッセージ生成手段) 31 が含まれている。

[0083] サーバ状況判断部 30 は、予め定められた事象を検出する。具体的には、サーバ状況判断部 30 は、プロキシ 12 に要求されたコンテンツが、予定よりも十分に早く送信されたという事象、及び予定よりも遅延して送信されたという事象を検出する。これらの事象は、NW2 の通信状況の良し悪しを示す事象である。

[0084] レスポンス実行部 31 は、プロキシ 12 から受信した要求メッセージで指定されたコンテンツをコンテンツ格納部 15 から読み出し、読み出したコンテンツを MIME マルチパート形式で送信する応答メッセージを生成し、これをプロキシ 12 に送信する。なお、要求メッセージの送信元は、クライアント 11 であってもよく、この場合にはクライアント 11 に直接応答メッセージを送信する。この応答メッセージは、レスポンス／リクエスト実行部 27 が生成、送信するものと同様である。

[0085] また、レスポンス実行部 31 は、サーバ状況判断部 30 の検出結果に基づき、その後応答するコンテンツのビットレートを設定する。具体的には、サーバ状況判断部 30 が、NW2 の通信状況が悪い事象を示す事象を検出した場合には、応答メッセージに含めるコンテンツの品質をビットレートの低いものに切り替える。一方、通信状況が良いことを示す事象を検出した場合には、応答メッセージに含めるコンテンツの品質をビットレートの高いものへ切り替える。

[0086] <コンテンツのフォーマット>

続いて、サーバ 13 に接続されているコンテンツ格納部 15 に格納されているコンテンツのフォーマット (蓄積フォーマット) を、図 2 に基づいて説明する。図 2 では、(a) ~ (c) に示した、品質種別 (ここではビットレート) の異なる 3 種類のメディアファイル 1、メディアファイル 2、メディアファイル 3 で構成されるコンテンツが格納されている例を示している。

[0087] なお、各メディアファイルの品質種別 (ビットレート) は、メディアファ

イル1が4Mbps、メディアファイル2が2Mbps、そしてメディアファイル3が1Mbpsである。ここでは、各メディアファイルの品質種別としてビットレートのみが異なる場合の例を説明するが、ビットレートの違いに加え、画像解像度、音声言語、コーデック等の品質種別が異なるメディアファイルで構成されるコンテンツであっても構わない。また、ビットレートは同じで、画像解像度、音声言語、及びコーデック等の少なくとも何れかが異なるコンテンツであってもよい。

[0088] つまり、品質種別とは、コンテンツの再生品質及びコンテンツの種別の少なくとも何れかを指し、品質種別の異なるメディアファイルとは、コンテンツの内容は同じであるが、再生品質及び種別の少なくとも何れかが異なるメディアファイルを指す。

[0089] 図示のように、コンテンツを構成する各メディアファイルは、予め定められた単位でフラグメント化されている。この単位はコンテンツを構成するメディアファイル間で共通とし、例えば1秒といった時間単位や、画像符号化におけるGOP (Group Of Picture) 単位などであれば構わない。

[0090] 以降の説明では、このフラグメントをムービーフラグメントと呼び、本発明の通信システム1において、クライアント11で再生されるコンテンツの品質切り替えを行うことができる最小単位である。また、以降の説明では、ムービーフラグメントで構成されるメディアファイルの具体例としてMP4ファイルを用いる。

[0091] メディアファイルをMP4ファイルとする場合、フラグメント内の映像・音声を管理するヘッダ情報を格納した「moof」と、クライアントで再生される映像・音声などのデータが格納された「mdat」で構成されたフラグメントがムービーフラグメントに相当する。

[0092] ここで、MP4ファイルにおいては、「moof」、「mdat」以外に、メディアファイル全体に係る情報、例えばムービーフラグメント画像解像度やプロファイル情報等、クライアント11における再生装置（コンテンツ再生部23）の初期化に必要な情報（再生情報）が前述の「moof」、「

m d a t」とは別の「m o o v」に格納されている。

[0093] このため、「m o o v」に格納された再生情報は、再生開始前にクライアント 11 へ通知する必要がある。「m o o v」に格納された再生情報は、ムービーフラグメントとは別の手順で通知してもよく、必ずしも「m o o v」をムービーフラグメントに含める必要はないが、以降の説明では、各メディアファイルの先頭ムービーフラグメントが「m o o v」を含む例を説明する。つまり、図 2 の「再生装置の初期化に必要な情報」は、「m o o v」である。

[0094] また、図 2 に示す通り、各メディアファイル内のムービーフラグメントには、先頭のムービーフラグメントから順に「movie fragment 1」、「movie fragment 2」と連番を付している。なお、各ムービーフラグメントには 1 秒分の映像データが含まれるものとする。

<コンテンツの伝送プロトコル及びコンテンツの伝送単位>

次に、本発明の通信システム 1 において、コンテンツの送受信に用いる伝送プロトコル及びコンテンツの伝送単位について説明する。

[0095] 伝送プロトコルとしては、クライアント 11～プロキシ 12 間、及びプロキシ 12～サーバ間共に、汎用的なファイル伝送プロトコルとして広く用いられている H T T P を用いる。ただし、通信システム 1 において使用可能伝送プロトコルは、H T T P に限定されるものではなく、類似する他の伝送プロトコルを適用することも可能である。

[0096] 続いて、コンテンツの伝送単位を図 3 に基づいて説明する。通信システム 1 においては、クライアント 11～プロキシ 12 間、およびプロキシ 12～サーバ 13 間共に、コンテンツをメディアセグメントと呼ぶ単位に分割し、H T T P を用いて伝送を行う。

[0097] 図 3 は、通信システム 1 がコンテンツの伝送単位として扱うメディアセグメントの概念を示す図であり、同図 (a) は同じビットレート（品質種別）のムービーフラグメントでメディアセグメントを構成した例を示し、同図 (b) は異なるビットレート（再生品質）のムービーフラグメントでメディア

セグメントを構成した例を示している。

[0098] メディアセグメントは、少なくとも1つのムービーフラグメントを含んで構成されるものである。別の観点からは、コンテンツは1つ以上のメディアセグメントで構成されており、各メディアセグメントは1つ以上のムービーフラグメントで構成されていると言える。通常、メディアセグメントは、所定のコンテンツにおいて、再生時間の連続する2つ以上のムービーフラグメントを含んで構成されるが、1つのムービーフラグメントで構成されてもよいし、再生時間が連続しないムービーフラグメントで構成されていてもよい。

[0099] メディアセグメントは、単独のメディアファイルに属するムービーフラグメントのみから構成されていてもよいし、複数のメディアファイルにまたがったムービーフラグメントから構成されていても構わない。つまり、異なるメディアファイルに含まれている、再生品質の異なるムービーフラグメントを組み合わせるメディアセグメントを構成してもよい。

[0100] 具体的には、同図（a）は、単独のメディアファイルに属する4Mbpsのムービーフラグメント1～3をまとめて、1つのメディアセグメントとしている例である。また、同図（b）は、複数のメディアファイルにまたがり、ビットレートが4Mbpsの「movie fragment1」と、ビットレートが2Mbpsの「movie fragment2」「movie fragment3」をまとめて、1つのメディアセグメントとしている例である。

[0101] なお、メディアセグメントは、所定のコンテンツにおける再生時間の連続する2つ以上のムービーフラグメントを含むものであればよく、1つのメディアセグメントに含まれるムービーフラグメントの数は特に限定されない。

[0102] 《実施の形態1-1：サーバによる適応化》

ここでは、NW2の状況に応じて、サーバ13がコンテンツ伝送の適応化を行う例について、図4の通信シーケンス例を用いて説明する。なお、図4の通信シーケンス例は、サーバ13に接続されたコンテンツ格納部15に4Mbps、2Mbps、1Mbpsの3種類のメディアファイルで構成され

るコンテンツが格納されており、プロキシ 1 2 に接続されたキャッシュ格納部 1 4 には、サーバ 1 3 から受信したメディアセグメントのキャッシュが存在していない状態で開始される通信シーケンス例であり、図中に示した時点で NW 2 の通信状況の悪化（通信トラフィックの増加）が生じた場合への適応例を示している。

[0103] まず、クライアント 1 1 は、予め通知された URL を用いて、所望するコンテンツの冒頭部分のメディアセグメントである「media segment1」を要求する（リクエスト 4 1）。

[0104] リクエスト 4 1 を受信したプロキシ 1 2 は、要求された URL に紐づけられた「media segment1」がキャッシュ格納部 1 4 に格納されているかを確認する。この「media segment1」が格納されていないことを確認したプロキシ 1 2 は、「media segment1」を要求するリクエスト 4 2 をサーバ 1 3 に送信する。

[0105] リクエスト 4 2 を受信したサーバ 1 3 は、要求された「media segment1」を構成する各ムービーフラグメントをコンテンツ格納部 1 5 から読み出してプロキシ 1 2 に送信する。この時点では、NW 2 の通信状況は良好であるため、サーバ 1 3 は、最も再生品質の高い（ビットレートの高い）4 M b p s のメディアファイルで「media segment1」を構成して応答する。

[0106] なお、図 4 の例では「media segment1」はコンテンツ冒頭の 0 ～ 6 0 秒のデータに相当する。上述のように、各ムービーフラグメントには 1 秒分の映像データが含まれるため、このメディアセグメントを構成するムービーフラグメントとして、4 M b p s 品質のムービーフラグメントが 6 0 個含まれている。また、「media segment1」には、再生装置の初期化に必要な情報を含む 2 M b p s 品質、及び 1 M b p s 品質のムービーフラグメントが各 1 個含まれており、合計 6 2 個のムービーフラグメントが含まれる。（レスポンス 4 3）。

[0107] レスポンス 4 3 を受信したプロキシ 1 2 は、メディアセグメントに含まれる各ムービーフラグメントを順次キャッシュ格納部 1 4 に格納すると共に、

クライアント 1 1 に転送する（レスポンス 4 4）。

[0108] クライアント 1 1 がレスポンス 4 4 を受信完了した後、NW 2 の通信状況が悪化したものとして、以降の処理を説明する。クライアント 1 1 は、続く 2 番目のメディアセグメント（所定コンテンツの 6 0 秒～1 2 0 秒）の URL を指定して要求する（リクエスト 4 5）。

[0109] リクエスト 4 5 を受信したプロキシ 1 2 は、リクエスト 4 1 の場合と同様に、要求されたメディアセグメントがキャッシュ格納部 1 4 に存在しないため、サーバ 1 3 に当該メディアセグメントを要求する（リクエスト 4 6）。

[0110] サーバ 1 3 がリクエスト 4 6 を受信した時点では、サーバ 1 3 は NW 2 の通信状況の悪化を検知しておらず、リクエスト 4 1 を受信した場合と同様に、4 M b p s 品質のムービーフラグメントを用いて応答を開始する。しかし、この時点では NW 2 の通信状況が悪化しているため、プロキシ 1 2 への応答遅延が発生する。

[0111] サーバ 1 3 は、この応答遅延を検知して NW 2 の通信状況が悪化したと判断し、以降送信するムービーフラグメントを低ビットレート（図 4 の例では 2 M b p s）に切り替えて送信する（レスポンス 4 7）。なお、サーバ 1 3 の動作詳細については後述する。

[0112] レスポンス 4 7 を受信したプロキシ 1 2 は、各ムービーフラグメントを順次キャッシュ格納部 1 4 に格納するとともに、クライアント 1 1 に転送する（レスポンス 4 8）。以降同様に、クライアント 1 1 にコンテンツ全体が取得されるまで処理を繰り返す。

[0113] <HTTP メッセージ>

続いて、図 4 のシーケンス図で使用するリクエストメッセージ及びレスポンスメッセージの詳細を図 5 に基づいて説明する。図 5 は、リクエストメッセージまたはレスポンスメッセージとして送受信される HTTP メッセージの一例を示す図であり、同図（a）は図 4 のリクエスト 4 1 及び 4 2 の、同図（b）はレスポンス 4 3 及び 4 4 の、同図（c）はリクエスト 4 5 及び 4 6 の、そして同図（d）はレスポンス 4 7 及び 4 8 の HTTP メッセージ

をそれぞれ示している。なお、ここでは、HTTPメッセージに含まれる要素のうち、本発明に特有の要素を中心に説明し、公知の要素については適宜説明を省略する。

[0114] (コンテンツを要求するリクエスト1)

同図(a)に示すように、「media segment1」(コンテンツの0秒~60秒部分)を要求するリクエスト41及び42に対応するHTTPメッセージには、リクエストラインとヘッダが含まれる。

[0115] 同図(a)のリクエストラインには、コンテンツを取得するメソッドを示す「GET」と、サーバ13から取得する対象リソースのURLが記述されている。このURLは、予めサーバ13が提供可能なリソース(各メディアセグメント)毎に割り当てた識別子である。

[0116] なお、以降の説明では、サーバ13が提供可能な各メディアセグメントに対し、「/コンテンツ名/メディアセグメント番号」、あるいは「/コンテンツ名/メディアセグメント番号/品質種別識別子(再生品質指定情報)」の形式でURLを割り当てているものとする。この2種類のURLの形式はそれぞれ、前者が指定されたメディアセグメントの最大品質を送信側(サーバ13あるいはプロキシ12)で決定する場合に使用し、後者は指定されたメディアセグメントの最大品質を受信側(クライアント11あるいはプロキシ12)で指定する場合に使用するものである。

[0117] 同図(a)では、URLが「/content1/1」であり、これは、コンテンツ名が「content1」の1番目のメディアセグメントに対する取得要求であることを示している。また、品質種別識別子が含まれていないので、このリクエストメッセージに対して送信されるメディアセグメントの最大品質は、サーバ13が決定する。

[0118] また、同図(a)のヘッダには、クライアント11が処理可能なデータ形式を示す「Accept」ヘッダが含まれている。そして、この「Accept」ヘッダに、サーバ13あるいはプロキシ12がメディアセグメントを送信する際に用いるデータ形式を示す「multipart/media-segment」が記述されている。こ

れにより、クライアント 11 が当該データ形式でのデータ受信可能であることを示している。

[0119] (コンテンツを送信するレスポンス 1)

同図 (b) に示すように、コンテンツの冒頭部分の「media segment1」を送信するレスポンス 43 及び 44 に対応する HTTP メッセージには、ステータスライン、付加情報を通知するヘッダ、及び「media segment1」を格納するメッセージボディが含まれる。

[0120] ステータスラインには、リクエストを正常に受け付けたことを示すステータス番号「200」等が記述されている。

[0121] ヘッダには、送信するコンテンツに関する情報が記述される。図示の例では、送信するコンテンツの種別を示す「Content-Type」ヘッダ（送信形式情報）、送信するメディアセグメントのコンテンツ全体に対する位置を示す「X-Media-Segment-Index」ヘッダ、送信するメディアセグメントのタイムスタンプを示す「X-Media-Segment-Timestamp」ヘッダ、及び選択可能な品質種別のリストを示す「X-Representation-List」ヘッダが含まれている。なお、ヘッダの名称中の先頭の「X」は、そのヘッダを本実施形態で新規に定義したことを示している。

[0122] 図示の例では、「Content-Type」ヘッダに「multipart/media-segment」が記述されており、メッセージボディにメディアセグメントが MIME マルチパート形式で格納されていることを示している。これにより、このヘッダを受信した装置（クライアント 11 またはプロキシ 12）は、このヘッダに続いて受信するデータが、MIME マルチパート形式で送信されたメディアセグメントであることを認識することができる。そして、このヘッダには、マルチパートの各パートの境界が「THIS_STRING_SEPARATES」であることを示す情報が含まれている。

[0123] さらに図示の例では、「X-Media-Segment-Index」ヘッダが含まれている。このヘッダは、コンテンツの全体に対する当該メディアセグメント番号を示すものである。同図では、「1/60」と記述されており、これは、コンテンツ

全体で60のメディアセグメントがあるうち、1番目のメディアセグメントを示している。この情報により、コンテンツの全長及び現在の再生位置を把握できるので、この情報を参照して、コンテンツ中の任意のメディアセグメントにアクセスすることもできる。

[0124] また、図示の例では、「X-Representation-List」ヘッダが含まれている。このヘッダは、当該コンテンツの品質種別の選択肢を示すものである。このヘッダには、品質種別識別子と、品質種別情報と、テンプレートURLとを含むリストが記述されている。図示の例では、「1; bitrate=4000000; url="/content1/\$index\$/1" , 2; bitrate=2000000; url="/content1/\$index\$/2" , 3; bitrate=1000000; url="/content1/\$index\$/3" , *;bitrate=*; url="/content1/\$index\$" 」と記述されている。これは、品質種別識別子1〜3で示される3種類の中から品質指定が可能であり、それぞれの品質種別情報としてビットレートが4Mbps、2Mbps、1Mbpsの品質であることを示している。また各品質種別のメディアセグメントを取得するためのURLがそれぞれ、「/content1/\$index\$/1」、「/content1/\$index\$/2」、「/content1/\$index\$/3」であることを示している。

[0125] 「\$index\$」はメディアセグメント番号に置き換えて用いることを示すパラメタであり、前述の通り、サーバ13が各メディアセグメントに「/コンテンツ名/メディアセグメント番号/品質種別識別子」の形式でURLを割り当てていることを示している。なお、当該ヘッダの「*;bitrate=*; url="/content1/\$index\$" 」は、品質種別を指定せずに当該コンテンツの各メディアセグメントへアクセスするためのURLを示している。そして、前述の通り、「/コンテンツ名/メディアセグメント番号」の形式でサーバ13がURLを割り当てていることを示している。

[0126] ただし、通信システム1において、クライアント11、あるいはプロキシ12がURLで品質種別の指定を行った場合でも、サーバ13、あるいはプロキシ12が指定した品質のメディアセグメントが必ずしも送受信される訳ではない。通信システム1では、指定された品質を上限として、NWの通信

状況に応じて、適応的に異なる品質のムービーフラグメントで構成されたメディアセグメントが送受信される。

[0127] クライアント 11 は、「X-Media-Segment-Index」ヘッダ、及び「X-Representation-List」ヘッダの情報をを用いることで、当該コンテンツの任意のメディアセグメントの URL を把握し、所望のメディアセグメントにアクセスすることが可能である。従って、クライアント 11 がサーバ 13 上のコンテンツを取得するには、事前に当該コンテンツの先頭メディアセグメントの URL のみ通知されていれば、以降のメディアセグメントには、当該ヘッダの情報をを用いてアクセスが可能である。このように、テンプレート URL を使用することで、サーバにおいて自由度の高いコンテンツ URL の設計が可能となる。

[0128] また、これらのヘッダが存在することにより、プロキシ 12 のような中継装置が、別途サーバ 13 との通信を必要とせず、サーバ 13 の提供可能なメディアセグメントの品質種別（ビットレート）及び当該メディアセグメントへのアクセス手段（URL）を把握することが可能になる。なお、図示の例では、「X-Representation-List」ヘッダにおける品質種別情報の例として、ビットレート情報のみを用いている。しかし、ビットレート情報に加えて、またはビットレート情報の代わりに、画面解像度情報、言語情報、コーデック情報などを用いる構成でも構わない。

[0129] また、「X-Media-Segment-Timestamp」ヘッダは、メディアセグメントのタイムスタンプを示すものであり、メディアセグメントに含まれる先頭のムービーフラグメントのタイムスタンプがミリ秒単位で記述されている。このタイムスタンプは、クライアント 11、プロキシ 12、サーバ 13 のそれぞれが、NWの通信状況の変化を検知する目的などで使用する。

[0130] メッセージボディには、メディアセグメントを構成する複数のムービーフラグメントが MIME マルチパート形式で格納されている。ここでは、4 Mbps（品質種別識別子 = 1）の 1 番目～60 番目までの 60 個のムービーフラグメントと、再生装置の初期化に必要な情報を含む 2 Mbps（品質種別識

別子=1)及び1Mbps(品質種別識別子=2)の1番目のムービーフラグメントとでメディアセグメントが構成されている。このように構成にすることにより、再生装置の初期化に必要な情報を別途予めクライアント11に送信しておく必要がなくなる。

[0131] MIMEマルチパート形式の各パートにはメディアセグメントを構成する各ムービーフラグメントが格納されており、この各パートのヘッダにも付加情報が記載されている。図示の例では、ムービーフラグメントのコンテンツ種別を示す「Content-Type」ヘッダ、当該ムービーフラグメントのタイムスタンプ(単位はミリ秒)を示す「X-Timestamp」ヘッダが記述されている。この「X-Timestamp」ヘッダの示すタイムスタンプを参照することにより、ムービーフラグメントを解析することなく、そのムービーフラグメントの再生時間(再生開始タイミング)を特定することができる。また、ムービーフラグメントの品質種別を示す「X-Representation-Id」ヘッダ(品質/種別情報)も記述されている。

[0132] 「X-Representation-Id」には、上述の「X-Representation-List」に示される品質種別識別子のいずれかが記述されている。この「X-Representation-Id」ヘッダ、及び「X-Representation-List」ヘッダを参照することにより、そのムービーフラグメントの品質種別(ビットレート)を特定することができる。このため、この応答メッセージを受信したクライアント11は、連続して再生するムービーフラグメントのビットレートが切り替わりを検出して再生することができる。そして、各パートには、そのパートのムービーフラグメントのデータ実体(バイナリデータ)が含まれる。

[0133] なお、各パートに含まれるヘッダはこれらの例に限られず、ムービーフラグメントに関する任意のデータをヘッダに含めることができる。例えば、ムービーフラグメントの解像度を示すヘッダ、ムービーフラグメントの使用言語を示すヘッダ、ムービーフラグメントの使用コーデックを示すヘッダ等を追加してもよい。

[0134] (コンテンツを要求するリクエスト2)

同図（c）に示すように、リクエスト45及び46に対応するHTTPメッセージは、リクエスト対象のURL（メディアセグメント）が変わっている点を除けば、同図（a）のHTTPメッセージ形式と同様である。

[0135] ここで、リクエスト45及び46は、同図（a）に示す1回目のリクエストの次に送信されるリクエストであり、リクエストURLは予めクライアント11に通知されたものではなく、同図（b）に示す1回目のレスポンスの「X-Representation-List」ヘッダ及び「X-Media-Segment-Index」ヘッダの値を基に、クライアント11が生成したものである。

[0136] （コンテンツを送信するレスポンス2）

同図（d）に示すように、レスポンス47及び48に対応するHTTPメッセージは、同図（b）のHTTPメッセージの形式と基本的に同様である。ただし、メディアセグメントレスポンス47及び48は、2つ目のメディアセグメントを送信するものである。このため、「X-Media-Segment-Index」ヘッダは「2/60」と記述されており、サーバがNW2の通信状況悪化を検知後に送信されたムービーフラグメントが2Mbps（品質種別識別子=2:「X-Representation-Id」ヘッダが「2」）となっている。

[0137] <サーバの動作フローチャート>

次に、サーバ13が実行する処理の詳細を図6に基づいて説明する。図6は、サーバ13の実行する処理の一例を示すフローチャートである。

[0138] サーバ13のレスポンス実行部31は、リクエストの受信を待ち受けており、リクエストの受信を確認する（S601）と、受信したリクエストを解析して、どのようなメディアセグメントで応答するかを決定する（S602）。具体的には、リクエストは図5（a）のようなHTTPメッセージとして受信するので、レスポンス実行部31は、このメッセージに含まれるURLから、送信するメディアセグメントのビットレートなどの品質種別の初期値を決定する。URLで品質種別の指定があれば、そこで指定された品質種別を初期値とし、指定が無い場合には最も品質の高いものを初期値とする。なお、直前のレスポンス送信時に検出したNW2の通信状況を考慮して初期

値を決定しても構わない。

- [0139] 続いて、レスポンス実行部31は、レスポンスとして送信するHTTPメッセージを生成し、このHTTPメッセージのヘッダ部分を、サーバ通信部32を介して、リクエストの送信元（クライアント11またはプロキシ12）に送信する（S603）。このHTTPメッセージは、例えば図5（b）のようなメッセージである。また、レスポンス実行部31は、ヘッダ部分を送信した旨をサーバ状況判断部30に通知する。
- [0140] この通知を受信したサーバ状況判断部30は、ムービーフラグメントの送信時間を評価するため、メディアセグメントの送信開始と共にタイマを初期化し、時間のカウントを開始させる。タイマの初期値としては、メディアセグメントのタイムスタンプを示す「X-Media-Segment-Timestamp」ヘッダの値から予め定めた閾値 T_{init} を引いた値を用いる。
- [0141] 続いて、サーバ状況判断部30は、送信時間の評価を行う（S605）。具体的には、サーバ状況判断部30は、S604でカウントを開始したタイマの示す時間 t と、送信するムービーフラグメントのタイムスタンプ T_{fr} （X-Timestampの値）とを比較する。
- [0142] この比較の結果、 $t < T_{fr} - T_{th}$ であった場合には、予定より十分に早くムービーフラグメントの送信が完了すると判断し、S606に進む。これに対し、 $T_{fr} + T_{th} > t$ であった場合には、遅延が生じると判断し、S607に進む。一方、上記の何れにも該当しない場合（ $|t - T_{fr}| \leq T_{th}$ の場合）には、S608に進む。
- [0143] つまり、サーバ状況判断部30は、送信するムービーフラグメントに対応付けられたタイムスタンプの値を T_{fr} とし、予め定めたゼロ以上の閾値を T_{th} として、 $T_{fr} + T_{th} > t$ であった場合には通信状況が悪いことを示す事象を検出したと判断する。一方、 $t < T_{fr} - T_{th}$ であった場合には通信状況が良いことを示す事象を検出したと判断する。
- [0144] S606では、サーバ状況判断部30は、通信状況が良いことを示す事象を検出した旨をレスポンス実行部31に通知する。そして、この通知を受信

したレスポンス実行部31は、送信するムービーフラグメントを、要求された品質種別指定のビットレートを超えない範囲で高ビットレートのものに切り替える。この後、処理はS608に進む。

[0145] S607では、サーバ状況判断部30は、通信状況が悪いことを示す事象を検出した旨をレスポンス実行部31に通知する。そして、この通知を受信したレスポンス実行部31は、送信するムービーフラグメントを低ビットレートのものに切り替える。この後、処理はS608に進む。

[0146] S608では、レスポンス実行部31は、ムービーフラグメントを、MIMEマルチパートの1パートとして送信する。そして、レスポンス実行部31は、S602で決定したメディアセグメントに含まれる全てのムービーフラグメントを送信したかを確認する(S609)。そして、全て送信済みであることを確認した場合(S609でYES)にはS610の処理に進み、未送信のものが確認された場合(S609でNO)には、S605の処理に戻る。

[0147] S610では、レスポンス実行部31は、要求されたコンテンツの全てのメディアセグメントを送信したかを確認する。そして、全て送信済みであることを確認した場合(S610でYES)には処理を終了し、未送信のものが確認された場合(S610でNO)には、S601の処理に戻る。

[0148] なお、上記では、ムービーフラグメント単位でビットレートの切り替えを行う例を示したが、メディアセグメント単位でビットレートの切り替えを行ってもよい。この場合には、直前に送信したメディアセグメントに含まれるムービーフラグメントのうち、送信に遅延が生じると判断された（または十分に早く送信されると判断された）ものの割合に基づいて、次に送信するメディアセグメントのビットレートを決定してもよい。

[0149] 例えば、サーバ状況判断部30は、送信に要した時間が予定時間より十分に早かったムービーフラグメントの数 N_1 と、送信に遅延が生じたムービーフラグメントの数 N_2 とを、例えばS606、607でカウントしておいてもよい。そして、1つのメディアセグメントの送信完了後、 $N_2 - N_1 > 0$ であれ

ば、全体的に遅延があると判断（通信状況が悪いことを示す事象を検出したと判断）して、その旨をレスポンス実行部 31 に通知すればよい。一方、 $N_2 - N_1 < 0$ であれば、全体的に予定送信時間より十分に早いと判断（通信状況が良いことを示す事象を検出したと判断）して、その旨をレスポンス実行部 31 に通知すればよい。

[0150] これにより、レスポンス実行部 31 は、S602において、全体的に遅延がある場合には、次に送信するメディアセグメントを、低ビットレートのムービーフラグメントで構成することを決定することができ、送信が十分に早い場合には、高ビットレートのムービーフラグメントで構成されるメディアセグメントを送信することを決定することができる。

[0151] 《実施の形態 1-2：プロキシによる適応化》

次に、NW1 または NW2 の状況に応じて、プロキシ 12 がコンテンツ伝送の適応化を行う例について、通信システム 1 で行われる通信シーケンス例を図 7 に基づいて説明する。なお、図 7 の通信シーケンス例は、サーバ 13 に接続されたコンテンツ格納部 15 に 4 Mbps、2 Mbps、1 Mbps の 3 種類のメディアファイルで構成されるコンテンツが格納されており、プロキシ 12 に接続されているキャッシュ格納部 14 には、上述のコンテンツの各品質別の冒頭部分「media segment1」が事前の通信においてキャッシュされている状態で開始される通信シーケンス例であり、図中に示した時点で NW1 の通信状況の悪化（通信トラフィックの増加）が生じた場合への適応例を示している。

[0152] まずクライアント 11 は、予め通知された URL を用いて所望のコンテンツの冒頭部分（「media segment1」）を要求する（リクエスト 71）。リクエスト 71 を受信したプロキシ 12 は、要求された URL に紐付けられた「media segment1」がキャッシュ格納部 14 に格納されているか確認する。

[0153] ここでは、要求された「media segment1」がキャッシュ格納部 14 に格納されているため、プロキシ 12 は、サーバ 13 へのアクセスを行うことなく、キャッシュ格納部 14 から当該メディアセグメントを読み出して、クライ

アント 1 1 に送信を開始する（レスポンス 7 2）。

[0154] レスポンス 7 2 を構成する各ムービーフラグメントを順次送信する過程で、NW 1 の通信状況が悪化し、プロキシ 1 2 では、応答遅延が発生する。プロキシ 1 2 は、発生した応答遅延を検知して、NW 1 の通信状況が悪化したと判断する。

[0155] そして、プロキシ 1 2 は、キャッシュ格納部 1 4 に格納されていた「media segment1」の「X-Representation-List」ヘッダの記載内容に基づき、当該「media segment1」と低品質版（低ビットレート）に相当する URL（ここでは 2 M b p s）に紐付けられたメディアセグメントがキャッシュ格納部 1 4 に格納されているかを確認する。ここでは、このメディアセグメントがキャッシュ格納部 1 4 に格納されているため、プロキシ 1 2 は、以降のムービーフラグメントを当該メディアセグメント（2 M b p s）で構成してクライアント 1 1 に送信する。なお、プロキシ 1 2 の詳細動作については後述する。

[0156] レスポンス 7 2 を受信したクライアント 1 1 は、続く 2 番目のメディアセグメント（所定コンテンツの 6 0 秒～1 2 0 秒）の URL を指定して要求する（リクエスト 7 4）。

[0157] プロキシ 1 2 は、要求された URL に紐付けられた「media segment2」がキャッシュ格納部 1 4 に格納されているか確認する。そして、このメディアセグメントが存在しないことを確認したプロキシ 1 2 は、この時点で NW 1 の通信状況が悪化したと判断しているため、リクエスト URL に 2 M b p s の品質種別を示す品質種別識別子を加えてサーバ 1 3 に要求する（リクエスト 7 4）。

[0158] このリクエスト 7 4 を受信したサーバ 1 3 は、リクエスト URL で示された「media segment2」（2 M b p s）を送信する（レスポンス 7 5）。

[0159] レスポンス 7 5 を受信したプロキシ 1 2 は、各ムービーフラグメントをキャッシュ格納部 1 4 に格納するとともに、クライアント 1 1 に転送する（レスポンス 7 6）。

以降同様に、クライアント 11 にコンテンツ全体が取得されるまで処理を繰り返す。

[0160] なお、上記では、プロキシ 12 が、クライアント 11 にレスポンス 72 を送信終了した後に、60 秒以降のメディアセグメントのリクエスト 74 をサーバ 13 に送信する例を示したが、レスポンス 72 の送信と並行して、リクエスト 74 を送信してもよい。これにより、プロキシ 12 が 60 秒以降のメディアセグメントを取得するタイミングを早めることができる。

[0161] <HTTP メッセージ>

続いて、図 7 のシーケンス図で使用するリクエスト及びメッセージの詳細を図 8 に基づいて説明する。図 8 は、リクエストまたはレスポンスとして送受信される HTTP メッセージの一例を示す図であり、同図 (a) は図 7 のリクエスト 71 の、同図 (b) はレスポンス 72 の、同図 (c) はリクエスト 73 の、同図 (d) はリクエスト 74 の、そして同図 (e) はレスポンス 75 及び 76 の HTTP メッセージをそれぞれ示している。なお、同図 (a) ~ (c) (e) は、それぞれ図 5 (a) ~ (d) と同じであるから、ここでは説明を省略し、図 5 (a) ~ (d) との相違点を中心に説明する。

[0162] (コンテンツを要求するリクエスト)

図 8 (d) に示すように、「media segment2」を要求するリクエスト 74 に対応する HTTP メッセージは、リクエスト対象のメディアセグメントが変わっている点を除けば、同図 (c) の HTTP メッセージ (リクエスト 73) と同様である。

[0163] ここでは、図 7 で説明したように、プロキシ 12 は、品質種別の指定がないリクエスト 73 を受信しているが、NW1 を介した応答処理に遅延が生じていると判断したため、サーバ 13 への要求転送時に URL に 2 Mbps の品質種別指定を追加した、メディアセグメントを要求するリクエスト 74 を送信している。

<プロキシの動作フローチャート>

次に、プロキシ 12 が実行する処理の詳細を図 9 に基づいて説明する。図

9は、プロキシ12の実行する処理の一例を示すフローチャートであり、同図(a)は処理の全体の流れを示し、同図(b)は同図(a)のS904で行われるリクエスト処理の詳細を示し、同図(c)は同図(a)のS905で行われるレスポンス処理の詳細を示している。

[0164] (処理全体の流れ：図9(a))

プロキシ12のレスポンス／リクエスト実行部27は、リクエストの受信を待ち受けており、リクエストの受信を確認する(S901)と、受信したリクエストを解析して、どのようなメディアセグメントで応答するかを決定する(S902)。具体的には、リクエストは図8(a)のようなHTTPメッセージとして受信するので、レスポンス／リクエスト実行部27は、このメッセージに含まれるURLから、送信するメディアセグメントのビットレート等の品質種別の初期値を決定する。

[0165] なお、レスポンス／リクエスト実行部27は、2回目以降のリクエスト受信時には、先に受信したリクエストに対して送信したレスポンスの送信状況に応じて、メディアセグメント(ムービーフラグメント)のビットレート等の品質種別の初期値を決定する。

[0166] 具体的には、2回目以降のリクエスト受信時には、プロキシ状況判断部26は、後述のS904、905で求める N_{R1} 、 N_{R2} 、 N_{S1} 、 N_{S2} を用いて遅延の有無を判断する。すなわち、 $N_{R2} - N_{R1} > 0$ および／または $N_{S2} - N_{S1} > 0$ である場合には、全体的に遅延があると判断(通信状況が悪いことを示す事象を検出したと判断)する。そして、その旨をレスポンス／リクエスト実行部27に通知する。そして、この通知を受信したレスポンス／リクエスト実行部27は、メディアセグメントを構成するムービーフラグメントを低ビットレートのものに切り替える。

[0167] 一方、 $N_{R2} - N_{R1} < 0$ および／または $N_{S2} - N_{S1} < 0$ であれば、プロキシ状況判断部26は、全体的に予定送／受信時間より十分に早いと判断(通信状況が良いことを示す事象を検出したと判断)する。そして、その旨をレスポンス／リクエスト実行部27に通知する。そして、この通知を受信したレ

スpons／リクエスト実行部27は、メディアセグメントを構成するムービーフラグメントを高ビットレートのものに切り替える。

[0168] 続いて、レスポンス／リクエスト実行部27は、要求されたメディアセグメントがキャッシュ格納部14に格納されているか確認する(S903)。ここで、格納されていることが確認された場合(S903でYES)には、S905に進み、格納されていないことが確認された場合(S903でNO)には、S904に進む。

[0169] S904では、レスポンス／リクエスト実行部27は、リクエスト処理を実行する。詳細については後述するが、リクエスト処理では、S902で決定したメディアセグメントをサーバ13に要求し、このリクエストに対するレスポンスとして受信したメディアセグメントをキャッシュ格納部14に格納する。

[0170] そして、S905では、レスポンス／リクエスト実行部27は、レスポンス処理を実行する。詳細については後述するが、レスポンス処理では、キャッシュ格納部14から読み出したメディアセグメントをクライアント11に送信する。

[0171] 最後に、レスポンス／リクエスト実行部27は、クライアント11から要求されたコンテンツの全てのメディアセグメントを送信したかを確認する。そして、全て送信済みであることを確認した場合(S906でYES)には処理を終了し、未送信のものが確認された場合(S906でNO)には、S901の処理に戻る。

[0172] (リクエスト処理の流れ：図9(b))

続いて、図9(a)のS904で行われるリクエスト処理の流れを、同図(b)に基づいて説明する。レスポンス／リクエスト実行部27は、プロキシ通信部28を介してサーバ13にリクエストを送信する(S9041)。ここで送信するリクエストは、同図(a)のS902で決定したメディアセグメントを要求するHTTPメッセージである。

[0173] リクエストを受信したサーバ13は、S9041で送信したリクエストに

対するレスポンスとして、まず、ヘッダを送信するので、レスポンス／リクエスト実行部27はこれを受信し（S9042）、その旨をプロキシ状況判断部26に通知する。

[0174] この通知を受信したプロキシ状況判断部26は、ムービーフラグメントの受信時間を評価するため、タイマを初期化し、時間のカウントを開始させる。また、プロキシ状況判断部26は、この評価に用いる変数（カウンタ）を初期化（ $N_{R1} = N_{R2} = 0$ ）しておく（S9043）。

[0175] サーバ13は、S9041で送信したリクエストに対するレスポンスとして、ヘッダの後に複数のムービーフラグメントをマルチパート化したボディを送信する。このため、レスポンス／リクエスト実行部27はこれらのムービーフラグメントを受信し（S9044）、その旨をプロキシ状況判断部26に通知する。

[0176] ここで、プロキシ状況判断部26は、サーバ13からのムービーフラグメントの受信時間の評価を行う（S9045）。具体的には、プロキシ状況判断部は、S9043でカウントを開始したタイマの示す時間 t と、受信したムービーフラグメントのタイムスタンプ T_{fr} （X-Timestampの値）とを比較する。

[0177] この比較の結果、 $t < T_{fr} - T_{th}$ であった場合には、予定より十分に早く受信完了したと判断し、S9046に進む。これに対し、 $T_{fr} + T_{th} > t$ であった場合には、遅延が生じたと判断し、S9047に進む。一方、上記の何れにも該当しない場合（ $|t - T_{fr}| \leq T_{th}$ の場合）には、S9048に進む。

[0178] S9046では、プロキシ状況判断部26は、予定受信時間より十分に早くムービーフラグメントを受信した回数のカウンタである N_{R1} をインクリメントする。この後、処理はS9048に進む。

[0179] S9047では、プロキシ状況判断部26は、ムービーフラグメントを遅延して受信した回数のカウンタである N_{R2} をインクリメントする。この後、処理はS9048に進む。

[0180] S 9 0 4 8 では、レスポンス／リクエスト実行部 2 7 は、サーバ 1 3 から受信したムービーフラグメントをキャッシュ格納部 1 4 に格納する。そして、図 9 (a) の S 9 0 2 で決定したメディアセグメントに含まれる全てのムービーフラグメントを送信したかを確認する (S 9 0 4 9) 。そして、全て受信済みであることを確認した場合 (S 9 0 4 9 で Y E S) にはリクエスト処理を終了し、未受信のものが確認された場合 (S 9 0 4 9 で N O) には、S 9 0 4 4 の処理に戻る。

[0181] (レスポンス処理の流れ : 図 9 (c))

続いて、図 9 (a) の S 9 0 5 で行われるリクエスト処理の流れを、同図 (c) に基づいて説明する。まず、レスポンス／リクエスト実行部 2 7 は、レスポンスとして送信する H T T P メッセージを生成し、この H T T P メッセージのヘッダ部分を、プロキシ通信部 2 8 を介して、リクエストの送信元であるクライアント 1 1 に送信する (S 9 0 5 1) 。この H T T P メッセージは、例えば図 8 (b) のようなメッセージであってもよい。また、レスポンス／リクエスト実行部 2 7 は、ヘッダ部分を送信した旨をプロキシ状況判断部 2 6 に通知する。

[0182] この通知を受信したプロキシ状況判断部 2 6 は、ムービーフラグメントの送信時間を評価するため、タイマを初期化し、時間のカウントを開始させる。また、プロキシ状況判断部 2 6 は、この評価に用いる変数 (カウンタ) を初期化 ($N_{s1} = N_{s2} = 0$) しておく (S 9 0 5 2) 。

[0183] そして、プロキシ状況判断部 2 6 は、受信時間の評価を行う (S 9 0 5 3) 。具体的には、プロキシ状況判断部 2 6 は、S 9 0 5 2 でカウントを開始したタイマの示す時間 t と、送信するムービーフラグメントのタイムスタンプ T_{fr} (X-Timestamp の値) とを比較する。

[0184] この比較の結果、 $t < T_{fr} - T_{th}$ であった場合には、予定送信時間より十分に早いと判断し、S 9 0 5 4 に進む。これに対し、 $T_{fr} + T_{th} > t$ であった場合には、送信に遅延が発生していると判断し、S 9 0 5 5 に進む。一方、上記の何れにも該当しない場合 ($| t - T_{fr} | \leq T_{th}$ の場合) には、S 9

056に進む。

[0185] S9054では、プロキシ状況判断部26は、予定送信時間より十分に早くムービーフラグメントを送信した回数のカウンタである N_{s1} をインクリメントする。なお、この段階で高品質のムービーフラグメントの送信が可能であると判断できるので、キャッシュ格納部14にキャッシュされていれば、送信するムービーフラグメントを、要求された品質種別指定のビットレートを超えない範囲で高ビットレートのものに切替えてもよい。この後、処理はS9056に進む。

[0186] S9055では、プロキシ状況判断部26は、ムービーフラグメントを遅延して送信した回数のカウンタである N_{s2} をインクリメントする。なお、この段階で高品質のムービーフラグメントの送信が困難であると判断できるので、キャッシュ格納部14にキャッシュされていれば、送信するムービーフラグメントを低ビットレートのものに切替えてもよい。この後、処理はS9056に進む。

[0187] S9056では、レスポンス／リクエスト実行部27は、図9(a)のS902で決定したムービーフラグメントをマルチパートの1パートとして送信する。そして、レスポンス／リクエスト実行部27は、図9(a)のS902で決定したメディアセグメント内のすべてのムービーフラグメントを送信したかを確認する(S9057)。そして、全て送信済みであることを確認した場合(S9057でYES)にはレスポンス処理を終了し、未送信のものが確認された場合(S9057でNO)には、S9053の処理に戻る。

[0188] 《実施の形態1-3：クライアントによる適応化》

次に、NW1の状況に応じて、クライアント11がコンテンツ伝送の適応化を行う例について、図10～12に基づいて説明する。

[0189] 本実施形態において、通信システム1で行われる通信シーケンスを図10に基づいて説明する。図10は、クライアント11がコンテンツ伝送の適応化を行う場合のシーケンスの一例を示す図である。なお、図10の通信シー

ケンス例は、サーバ13と接続されたコンテンツ格納部15に4Mbps、2Mbps、1Mbpsの3種類のメディアファイルで構成されるコンテンツが格納されており、プロキシ12のキャッシュ格納部14には、上述のコンテンツの各品質別の冒頭部分「media segment1」が事前の通信においてキャッシュされている状態で開始される通信シーケンス例であり、図中に示した時点でNW1の通信状況の悪化（通信トラフィックの増加）が生じた場合への適応例を示している。

[0190] まず、クライアント11は、URLを指定してコンテンツの冒頭「media segment1」を要求する（リクエスト101）。このリクエスト101を受信したプロキシ12は、要求された「media segment1」がキャッシュ格納部14に格納されているか確認する。

[0191] ここでは、要求されたコンテンツ（メディアセグメント）がキャッシュ格納部14に格納されている。このため、プロキシ12は、サーバ13へのアクセスを行うことなく、キャッシュ格納部14からそのメディアセグメントを読み出して、MIMEマルチパート形式でクライアント11に送信する（レスポンス102）。

[0192] レスポンス102を受信する過程でクライアント11は、各ムービーフラグメントの受信遅延からNW1の通信状況が悪化したと判断する。そこで、クライアント11は、続く「media segment2」を要求する際には、前回要求したビットレートよりも低いビットレート（ここでは1Mbps）をプロキシ12に要求する（リクエスト103）。

[0193] そして、プロキシ12は、要求された「media segment2」が、キャッシュ格納部14に格納されているかを確認し、ここでは格納されていないため、その要求をサーバ13に転送する（リクエスト104）。

[0194] このリクエスト104を受信したサーバ13は、要求された「media segment2」、すなわちコンテンツの60～120秒部分の1Mbps版をMIMEマルチパート形式で送信する（レスポンス105）。

[0195] レスポンス105を受信したプロキシ12は、各ムービーフラグメントを

キャッシュ格納部 14 に順次格納するとともに、クライアント 11 に MIME マルチパート形式で応答する（レスポンス 106）。以降同様に、クライアント 11 にコンテンツ全体が取得されるまで処理を繰り返す。

[0196] <HTTPメッセージ>

続いて、図 10 のシーケンス図で使用するリクエスト及びメッセージの詳細を図 11 に基づいて説明する。図 11 は、リクエストまたはレスポンスとして送受信される HTTP メッセージの一例を示す図であり、同図（a）は図 10 のリクエスト 101 の、同図（b）はレスポンス 102 の、同図（c）はリクエスト 103、104 の、同図（d）はレスポンス 105、106 の HTTP メッセージをそれぞれ示している。なお、同図（a）（b）は、それぞれ図 5（a）（b）と同じであるから、ここでは説明を省略し、図 5（a）～（d）との相違点を中心に説明する。

[0197] （コンテンツを要求するリクエスト）

図 11（b）のレスポンス 102 における「X-Representation-List」ヘッダによって、クライアント 11 は、「content 1」は、ビットレートが 4 Mbps、2 Mbps、1 Mbps の 3 種類あり、1 Mbps のコンテンツのテンプレート URL が「/content1/\$index\$/3」であることを認識できる。そのため、60 秒以降のコンテンツ「media segment2」を要求する際には、\$index\$ の部分を「2」に置き換えた「/content1/2/3」を用いている。このため、リクエスト 103、104 に対応する HTTP メッセージでは、図 11（c）に示すように、「GET」の後に記述される、リクエスト対象となるコンテンツの URL が「/content1/2/3」となっている。

[0198] そして、上記リクエスト 103、104 に対して送信されるレスポンス 105、106 では、図 11（d）に示すように、「X-Representation-Id」ヘッダは「3」と記述されている。

[0199] <クライアントの動作フローチャート>

次に、クライアント 11 が実行する処理の詳細を図 12 に基づいて説明する。図 12 は、クライアント 11 の実行する処理の一例を示すフローチャー

トである。

[0200] クライアント 11 のリクエスト実行部 22 は、ユーザの入力操作等を契機として、コンテンツのリクエストを送信することを決定すると、まず、要求するコンテンツのメディアセグメントを決定する (S 1201)。具体的には、リクエスト実行部 22 は図 11 (a) のような HTTP メッセージとして送信するので、リクエスト実行部 22 は、このメッセージに含まれる URL (コンテンツ名、ビットレート等) を決定する。

[0201] なお、リクエスト実行部 22 は、2 回目以降のリクエスト送信時には、先に送信したリクエストに対して受信したレスポンスの受信状況に応じて、メディアセグメント (ムービーフラグメント) のビットレート等を決定する。

[0202] 具体的には、2 回目以降のリクエスト送信時には、クライアント状況判断部 21 は、後述の S 1207、1208 で求めた N_1 、 N_2 を用い、 $N_2 - N_1 > 0$ である場合には、全体的に遅延があると判断 (通信状況が悪いことを示す事象を検出したと判断) する。そして、その旨をリクエスト実行部 22 に通知する。そして、この通知を受信したリクエスト実行部 22 は、要求するメディアセグメントを低ビットレートのものに切り替える。

[0203] 一方、 $N_2 - N_1 < 0$ であれば、クライアント状況判断部 21 は、全体的に予定受信時間より十分に早いと判断 (通信状況が良いことを示す事象を検出したと判断) し、その旨をリクエスト実行部 22 に通知する。そして、この通知を受信したリクエスト実行部 22 は、要求するメディアセグメントを高ビットレートのものに切り替える。

[0204] 続いて、リクエスト実行部 22 は、S 1201 で決定したメディアセグメントを要求する HTTP リクエストを、クライアント通信部 24 を介してプロキシ 12 に送信する (S 1202)。プロキシ 12 は、このリクエストに対するレスポンスとして、まず、ヘッダを送信するので、リクエスト実行部 22 はこれを受信し (S 1203)、その旨をクライアント状況判断部 21 に通知する。

[0205] この通知を受信したクライアント状況判断部 21 は、ムービーフラグメン

トの受信時間を評価するため、タイマを初期化し、時間のカウンタを開始させる。また、クライアント状況判断部21は、この評価に用いる変数（カウンタ）を初期化（ $N_1 = N_2 = 0$ ）しておく（S1204）。

[0206] そして、プロキシ12は、S1202で送信したリクエストに対するレスポンスとして、ヘッダの後に複数のムービーフラグメントをマルチパート化したボディを送信する。このため、リクエスト実行部22はこれらのムービーフラグメントを受信し（S1205）、その旨をクライアント状況判断部21に通知する。

[0207] また、リクエスト実行部22は、受信したヘッダに含まれる「Content-Type」ヘッダの値から、MIMEマルチパート形式でムービーフラグメントを受信したと判断し、その旨をコンテンツ再生部23に通知すると共に、受信したムービーフラグメントをコンテンツ再生部23に送信する。そして、コンテンツ再生部23は、受信したムービーフラグメントの「X-Representation-Id」ヘッダを参照して、そのムービーフラグメントの品質種別（ビットレート等）を特定し、その品質種別（ビットレート等）に応じた初期化情報を用いて再生を行う。

[0208] ここで、クライアント状況判断部21は、受信時間の評価を行う（S1206）。具体的には、クライアント状況判断部21は、S1204でカウンタを開始したタイマの示す時間 t と、S1205で受信したムービーフラグメントのタイムスタンプ T_{fr} （X-Timestampの値）とを比較する。

[0209] この比較の結果、 $t < T_{fr} - T_{th}$ であった場合には、予定受信時間より十分に早いと判断（通信状況が良いことを示す事象を検出したと判断）し、S1207に進む。これに対し、 $T_{fr} + T_{th} > t$ であった場合には、遅延が生じていると判断（通信状況が悪いことを示す事象を検出したと判断）し、S1208に進む。一方、上記の何れにも該当しない場合（ $|t - T_{fr}| \leq T_{th}$ の場合）には、S1209に進む。

[0210] S1207では、クライアント状況判断部21は、予定受信時間より十分に早くムービーフラグメントを受信した回数のカウンタである N_1 をインクリ

メントする。この後、処理はS 1 2 0 9に進む。

[0211] S 1 2 0 8では、クライアント状況判断部2 1は、ムービーフラグメントを遅延して受信した回数のカウンタである N_2 をインクリメントする。この後、処理はS 1 2 0 9に進む。

[0212] S 1 2 0 9では、リクエスト実行部2 2は、S 1 2 0 2で送信したリクエストで指定されるメディアセグメントに含まれる全てのムービーフラグメントを送信したかを確認し、未受信のものが確認された場合（S 1 2 0 9でN O）には、S 1 2 0 5の処理に戻る。

[0213] 一方、全て受信済みであることを確認した場合（S 1 2 0 9でY E S）には、リクエスト実行部2 2は、リクエスト対象となっているコンテンツの全てのメディアセグメントを受信したかを確認（S 1 2 1 0）する。そして、全て受信済みであることを確認した場合（S 1 2 1 0でY E S）には処理を終了し、未受信のものが確認された場合（S 1 2 1 0でN O）には、S 1 2 0 1の処理に戻る。

[0214] なお、上記では、メディアセグメント単位でビットレートの切り替えを行う（S 1 2 0 1）例を示したが、ムービーフラグメント単位でビットレートの切り替えを行ってもよい。この場合には、例えば、S 1 2 0 6で行う受信時間の評価結果に応じて、要求ビットレートを変更（URLの品質種別識別子の部分を変更）したリクエストを新たに送信し、先に送信したリクエストに基づいて送信されるムービーフラグメントを破棄してもよい。また、クライアント1 1は、NW 1の通信状況だけでなく、ユーザ操作により再生中の表示画面サイズが変更されたなどの理由により、適応化を行う構成であっても構わない。例えば、表示画面サイズが大きく変更されたときに品質の高いものに切り替え、小さく変更されたときに品質の低いものに切り替えてもよい。

[0215] [クライアントがMIMEマルチパート形式のデータを処理することができない場合]

上記実施形態1（1-1～1-3）では、クライアント1 1がMIMEマルチ

パート形式のデータを処理可能な場合について説明した。しかし、特許文献 1 に示されているような現在広く利用されている従来のクライアントにおいては、MIMEマルチパート形式のデータを処理できない。

[0216] NW 1 及び NW 2 を現在広く利用されているインターネットなどの広域ネットワークとした場合、このような従来のクライアントが本システムのプロキシ 1 2 やサーバ 1 3 に接続する場合も考えられる。

[0217] このような場合に、プロキシ 1 2 やサーバ 1 3 は、リクエストメッセージのAcceptヘッダの値に「multipart/media-segment」が含まれていないことを確認したときには、MIMEマルチパート形式で応答するのではなく、メディアセグメント内のすべてのムービーフラグメントを結合したものを 1 つのボディとして応答すればよい。これにより、MIMEマルチパート形式のデータを処理できないクライアントが、受信したコンテンツを再生することが可能となる。

[0218] 《実施の形態 2：伝送速度を加味した適応制御》

上記実施形態では、リアルタイム再生が可能となるように、通信システム 1 に含まれる各機器が、応答または要求するムービーフラグメント／メディアセグメントを適応的に制御する構成とした。

[0219] これに対し、本実施形態では、リアルタイム再生に限らず、伝送時間に制約のない通常のダウンロードや、早見再生等の特殊再生を目的とした高速ダウンロードなどを行う場合にも、プロキシ 1 2 やサーバ 1 3 が容易に適応制御できる通信システム 1 について説明する。

[0220] ここで、伝送速度を加味した適応制御を行うためには、コンテンツのビットレートに加えて、伝送ビットレートに関する情報が必要である。本実施形態では、それぞれのビットレートを付加情報として用いるのではなく、それぞれのビットレートの比を付加情報として用いることによってこの適応制御を行う。

[0221] なお、本実施形態の通信システム 1 の、システム構成（図 1）、コンテンツの蓄積及び伝送フォーマット（図 2、3）、動作シーケンス（図 4）は、

実施形態 1 と同様である。ここでは、実施形態 1 と同様の構成については同一の参照番号を付し、その説明を省略する。

[0222] <HTTPメッセージ>

まず、本実施形態の通信システム 1 で使用されるリクエスト及びメッセージの詳細を図 1 3 に基づいて説明する。図 1 3 は、リクエストまたはレスポンスとして送受信される HTTP メッセージの一例を示す図であり、同図 (a) は図 4 のリクエスト 4 1、4 2 の、同図 (b) はレスポンス 4 3、4 4 の、同図 (c) はリクエスト 4 5、4 6 の、同図 (d) はレスポンス 4 7、4 8 の HTTP メッセージをそれぞれ示している。なお、同図 (b) (d) は、それぞれ図 5 (b) (d) と同じであるから、ここでは説明を省略し、図 5 (a) ~ (d) との相違点を中心に説明する。

[0223] (コンテンツを要求するリクエスト)

図 1 3 (a) (c) に示すように、コンテンツを要求するリクエスト 4 1、4 2、4 5、4 6 に対応する HTTP メッセージには、要求伝送速度を示す「X-Transport-Speed」ヘッダ（要求転送速度情報）が含まれている。

[0224] 「X-Transport-Speed」の値には、要求する伝送速度として、実時間（＝コンテンツのビットレート）に対する比を記述する。つまり、「X-Transport-Speed」の値は、コンテンツ自身のビットレートに対して、何倍の速度での伝送を要求するかを示す。例えば、4 倍速の早見再生等を行うために、高速ダウンロードを要求する場合には、「X-Transport-Speed: 4」となる。逆に、リアルタイム再生の必要がなく、伝送時間に特にこだわらない場合には、「X-Transport-Speed: 0.1」等、1 より小さい値に設定してもよい。

[0225] そして、「X-Transport-Speed」ヘッダを含むリクエストを受信したプロキシ 1 2 またはサーバ 1 3 は、要求されたコンテンツのビットレートと、「X-Transport-Speed」ヘッダの値とに基づいてコンテンツを送信する。

[0226] <動作フローチャート>

本実施形態の通信システム 1 における、サーバ 1 3、プロキシ 1 2、及びクライアント 1 1 の動作フローは、基本的に実施形態 1（図 6、図 9、図 1

2)と同様であるが、NW 1 または 2 の状況を評価するためのタイマのカウント速度を、「X-Transport-Speed」ヘッダの値に応じて変化させる点で異なる。

[0227] すなわち、サーバ 1 3 が適応化する場合、図 6 の S 6 0 4 において、タイマのカウント速度を、「X-Transport-Speed」ヘッダの値に応じた速度に設定する。例えば、「X-Transport-Speed」ヘッダの値が 4 の場合には、タイマを実時間の 4 倍の速度で動作させ、「X-Transport-Speed」ヘッダの値が 0. 1 の場合には、タイマを実時間の 0. 1 倍の速度で動作させる。

[0228] 同様に、プロキシ 1 2 が適応化する場合には、図 9 (b) の S 9 0 4 3、図 9 (c) の S 9 0 5 2 において、タイマのカウント速度を、「X-Transport-Speed」ヘッダの値に応じた速度に設定する。また、クライアント 1 1 が適応化する場合には、図 1 2 の S 1 2 0 4 において、タイマのカウント速度を、「X-Transport-Speed」ヘッダの値に応じた速度に設定する。

[0229] 上記のように、リクエストに要求伝送速度情報 (X-Transport-Speedヘッダ) を含めることで、プロキシ 1 2 やサーバ 1 3 は、通常ダウンロード、高速ダウンロード等の要求内容を考慮した処理順序の最適化を行うこともできる。

[0230] また、処理順序の最適化に伴う適応制御については、要求伝送速度情報 (X-Transport-Speedヘッダ) に基づき、送受信時間の評価に用いるタイマの動作速度を変更するのみでよい。すなわち、特別な処理を追加することなく実施形態 1 と同様の方法で適応制御を実現することができる。

[0231] また、リアルタイム再生を行う場合には、最初のリクエストだけ要求伝送速度を 1 より大きな値にしておいてもよい。例えば、リクエスト実行部 2 2 は、送信するメッセージが、要求するコンテンツの先頭部分を含むメディアセグメントに対する要求メッセージであるか否かを、例えばその要求メッセージにおいてメディアセグメントを指定する番号が 1 であるか否かにより判断する。そして、先頭部分を含むメディアセグメントに対する要求メッセージであると判断した場合に、その要求メッセージの「X-Transport-Speed」ヘ

ッダの値を1より大きくしてもよい。これにより、クライアント11における再生開始までのバッファリング時間を短縮して、要求から再生開始までの待ち時間を短くすることができる。

[0232] 《実施の形態3：一般的なプロキシを適用》

実施形態1及び2におけるプロキシ12は、従来の一般的なプロキシが行う動作に加えて、クライアント11から送信されたリクエストにおける要求ビットレートの変更や、クライアント11へ送信するレスポンスにおけるムービーフラグメントの適応化等の動作が可能である。

[0233] しかしながら、通信システム1に含まれるプロキシ12は、このような適応化機能を有するものに限られず、従来のプロキシであってもよい。本実施形態では、従来のプロキシを用いつつ、キャッシュ制御を行うことで、ネットワーク状況に適応したなムービーフラグメントの応答を可能した通信システム1について、図14～16に基づいて説明する。

[0234] なお、本実施形態の通信システム1の、システム構成、コンテンツの蓄積及び伝送フォーマットは、実施形態1と同様である（図1～3）。ここでは、実施形態1と同様の構成については同一の参照番号を付し、その説明を省略する。ただし、本実施形態のプロキシ12は、プロキシ状況判断部26を備えておらず、一般的なプロキシと同様の機能を有するものとする。

[0235] ＜通信シーケンス＞

本実施形態において、通信システム1で行われる通信シーケンスを図14に基づいて説明する。図14は、一般的なプロキシを適用した場合に、サーバ13がNW2の状況等に基づいてコンテンツ伝送の適応化を行うシーケンスの一例を示す図である。なお、図14の通信シーケンス例は、サーバ13と接続されたコンテンツ格納部15に4Mbps、2Mbps、1Mbpsの3種類のメディアファイルで構成されるコンテンツが格納されており、プロキシ12と接続されたキャッシュ格納部14には、サーバ13から受信したメディアセグメントのキャッシュが存在していない状態で開始される通信シーケンス例である。また、図14の例では、2つのクライアント11（ク

ライアントAとクライアントB)が存在している。

[0236] まず、クライアントAは、URLを指定してコンテンツの冒頭部分「media segment1」を要求する(リクエスト1401)。そして、このリクエスト1401を受信したプロキシ12は、要求されたURLに紐付けられた「media segment1」がキャッシュ格納部14に格納されているか確認する。

[0237] プロキシ12は、「media segment1」が存在しないことを確認し、リクエスト1402をサーバ13に送信する。リクエスト1402を受信したサーバ13は、「media segment1」をコンテンツ格納部15から読み出して、MIMEマルチパート形式でプロキシ12に送信する(レスポンス1403)。

[0238] ここで、サーバ13は、レスポンス1403として、4Mbpsのムービーフラグメントを用いて送信を開始するが、NW2の状況を検出し、応答処理に遅延が発生したことを確認したとする。

[0239] このような場合、サーバ13は、NW2の状況に適応するため、以降のムービーフラグメントは、より低いビットレートのもの(ここでは1Mbps)に切り替える。また、サーバ13は、このとき、送信する「media segment1」のキャッシュ保持期間をNW2の通信状況の回復が見込まれる時間を考慮して指定する。

[0240] レスポンス1403を受信したプロキシ12は、クライアントAに順次レスポンス1403を転送する(レスポンス1404)と共に、レスポンス1403をキャッシュ格納部14に格納する。また、プロキシ12は、上記格納したレスポンス1403のキャッシュ保持期間を、サーバ13から指定された期間に設定する。なお、従来のプロキシでは、MIMEマルチパート形式の各パートを個別には扱わず、レスポンス全体をまとめて取り扱う。

[0241] ここで、上記キャッシュ保持期間経過後、NW2の通信状況が回復したもののとして、以降のシーケンスについて説明を続ける。別のクライアントBがクライアントAと同じコンテンツの冒頭部分「media segment1」を要求する(リクエスト1405)。

[0242] 通常であれば、レスポンス1403で受信した「media segment1」がプロ

キシ１２のキャッシュ格納部１４に格納されている。このため、サーバ１３へのアクセスは行わず、キャッシュ格納部１４に格納されている「media segment1」をクライアントＢに送信する。しかし、ここでは上述のとおり、当該キャッシュには、キャッシュ保持期間が設定されており、すでにキャッシュ保持期間を超過している。このため、要求されたコンテンツがキャッシュに存在しないと判断し、サーバ１３にコンテンツを要求する（リクエスト１４０６）。

[0243] このリクエスト１４０６を受信したサーバ１３は、「media segment1」をコンテンツ格納部１５から読み出して、MIMEマルチパート形式でプロキシ１２に送信する（レスポンス１４０７）。

[0244] ここでサーバ１３は、レスポンス１４０７として４Mbpsのムービーフラグメントを用いて、送信を開始する。なお、レスポンス１４０７の送信の際には、NW２の遅延は検出されなかったため、レスポンス１４０７ではキャッシュ保持期間の設定を行わない。

[0245] レスポンス１４０７を受信したプロキシ１２は、レスポンス１４０７をクライアントＢに転送する（レスポンス１４０８）と共に、キャッシュ格納部１４に格納する。

[0246] ＜HTTPメッセージ＞

続いて、図１４のシーケンス図で使用するリクエスト及びメッセージの詳細を図１５及び図１６に基づいて説明する。図１５は、リクエストまたはレスポンスとして送受信されるHTTPメッセージの一例を示す図であり、同図（a）は図１４のリクエスト１４０１、１４０２、１４０５、１４０６の、同図（b）はレスポンス１４０３、１４０４の、同図（c）はレスポンス１４０７、１４０８のHTTPメッセージをそれぞれ示している。また、図１６は、レスポンス１４０３の他の例を示している。なお、同図（a）（c）は、それぞれ図５（a）（b）と同じであるから、ここでは説明を省略し、図５（a）～（d）との相違点を中心に説明する。

[0247] （キャッシュ保持期間を指定するレスポンス１）

図 1 5 (b) に示すように、レスポンス 1 4 0 3 及びこれをクライアント A に転送するレスポンス 1 4 0 4 では、HTTP メッセージのボディ部分に、複数のビットレートのムービーフラグメントが含まれている。

[0248] このように、リクエストとは異なる、適応化したレスポンスをプロキシ 1 2 に送信する場合には、一定時間経過後に同じリクエストをプロキシ 1 2 が受信したときには、NW 2 の状況が異なっている可能性がある。このため、この適応化したレスポンスがキャッシュ格納部 1 4 から読み出されて送信されないようにする必要がある。そこで、サーバ 1 3 は、適応化したレスポンスの送信時には、キャッシュ保持期間を短く指定している。

[0249] ここで、サーバ 1 3 は、ムービーフラグメント単位で適応化したレスポンスを送信することを、ヘッダ送信開始時に認識できる場合と、そうでない場合がある。

[0250] ヘッダ送信開始時に認識できる場合には、図 1 5 (b) に示すように、キャッシュ保持期間を指定するための制御情報である「Cache-Control」ヘッダによって、キャッシュ保持期間を短く指定することができる。図示の例では、Cache-Control ヘッダの値を「max-age=60」としており、これによりキャッシュ保持期間を 6 0 秒に指定している。無論、次のリクエスト受信時に、NW 2 の通信状況の回復が見込める時間であれば、Cache-Control ヘッダの値は、この例に限られず、6 0 秒以下としてもよいし、6 0 秒以上としてもよい。なお、Cache-Control ヘッダの値を「no-store」として、キャッシュさせないように設定してもよい。また、以降のリクエストに対して、キャッシュの使用可否（キャッシュされているデータが現在のネットワーク条件を反映したデータか否か）をサーバ 1 3 に再検証するよう指示するための制御情報（Cache-Control: no-cache）をヘッダに記述してもよい。この場合、サーバ 1 3 は、キャッシュ期間の計算などの特別な処理が不要となる。

[0251] また、Cache-Control: no-cache は、リクエストのヘッダにも記述可能であり、これにより、リクエスト側からの制御でサーバ 1 3 に再検証を行わせることができる。例えば、クライアント 1 1 は、リクエスト 1 4 0 5 に Cache-C

ontrol: no-cacheを記述することにより、既にキャッシュされているレスポンス1403の使用可否を、サーバ13に再検証するよう指示することができる。

[0252] 一方、サーバ13が、ムービーフラグメント単位で適応化したレスポンスを送信することを、ヘッダ送信開始時に認識できない場合、HTTPにおけるチャンク転送を用い、メッセージの末尾に記述される付加情報であるtrailerにてCache-Controlを記述すればよい。

[0253] 具体的には、図16のようなHTTPメッセージとしてもよい。同図のHTTPメッセージのヘッダには、チャンク転送であることを示す「Transfer-Encoding: chunked」、メッセージの末尾に記述される付加情報のリストを示す「Trailer」ヘッダ等が記述されている。ここでは、メッセージの末尾にCache-Controlを記述することを想定しているので、Trailerヘッダの値は「Cache-Control」となっている。

[0254] また、同図のHTTPメッセージのボディには、複数のチャンクが含まれている。ここでは、1番目のチャンクに、3種のビットレートに対応する3つのムービーフラグメント1を含むようにし、以降のチャンクには、それぞれ1つのムービーフラグメントを含むようにしている。これにより、ムービーフラグメント1~60にそれぞれ対応する1番目~60番目のチャンクが形成される。

[0255] さらに、各チャンクには、チャンクサイズを示す情報である「CHUNK_SIZE_N」（Nはチャンク番号）が記述されている。なお、「CHUNK_SIZE_N」は、N番目のチャンクのファイルサイズを16進数で表したバイト数に置き換えられる。

[0256] そして、メッセージの末尾には、Cache-Controlが記述される。これにより、チャンク転送後に、キャッシュ保持時間を設定することが可能になる。例えば、チャンク転送の結果、ムービーフラグメント単位で適応化された（複数のビットレートのムービーフラグメントが混在している）ことが分かった場合、キャッシュ保持期間を短く設定するか、あるいはキャッシュ保持させ

ないようにする値（Cache-Control: max-age=60、Cache-Control: no-store等）を記述すればよい。

- [0257] また、ムービーフラグメントが適応化されていない（全てのムービーフラグメントが要求ビットレート通りである）ことが分かった場合、キャッシュ保持時間を十分長い期間とする値（Cache-Control: max-age=3600）を記述すればよい。この場合には、キャッシュ保持時間が3600秒、すなわち2時間となる。無論、キャッシュ保持時間は上述の例に限られない。

- [0258] <動作フローチャート>

本実施形態のサーバ13及びクライアント11の動作は、基本的に実施形態1（図6、12）と同様である。ただし、チャンク転送を行う場合には、メディアセグメント内の全てのムービーフラグメントを送信した後に、trailer（メッセージ末尾に記述する付加情報。例えば、Cache-Control: max-age=60）を送信するステップが追加される（図16参照）。

- [0259] <まとめ>

上記のように、実施形態3のサーバ13は、キャッシュ制御を行うことで、プロキシ12が、既存のものであっても、実施形態1、2で示したような適応化機能を有したものであっても、現在のネットワーク状況を反映した適切なムービーフラグメントの応答をすることを可能としている。

- [0260] すなわち、既存プロキシは、サーバ13の制御により、適応化されていない（すべてのムービーフラグメントが要求ビットレート通りである）メディアセグメントのみを通常通りキャッシュする。一方、適応化された（複数のビットレートのムービーフラグメントが混在している）メディアセグメントは、通常より短い期間キャッシュするかキャッシュしない。これにより、ネットワーク状況の変化に適切に対応することができる。

- [0261] 例えば、サーバ13は、あるクライアントから4Mbpsのファイルに対するリクエストがあったときに、ネットワークの状況が悪いことを検出した場合には、要求よりも低いビットレート（例えば1Mbps）のムービーフラグメントを含むメディアセグメントでプロキシ12に応答する。

[0262] このような場合であっても、プロキシ 1 2 において、キャッシュ保持期間が短く (max-age=60)、またはキャッシュしない (no-store) ように、サーバ 1 3 が制御する。このため、プロキシ 1 2 は、一定時間後にネットワークの状況が回復し、同じ URL を指定するリクエスト (4 M b p s のファイルに対するリクエスト) を受信した場合であっても、キャッシュヒットすることがない。

[0263] したがって、プロキシ 1 2 は、サーバ 1 3 にリクエストを送信することになり、サーバ 1 3 の判断により、現在のネットワーク状況に適応したコンテンツが応答されることになる。

[0264] また、プロキシ 1 2 が適応化機能を有したものであれば、ネットワークの状況に応じて、キャッシュ格納部 1 4 に格納されているビットレートの異なる複数のメディアセグメントから、ムービーフラグメントを選択してメディアセグメントを再構成し、適応的にクライアント 1 1 に送信することができる。適応化されていないメディアセグメントについては、サーバ 1 3 のキャッシュ制御の対象外となり、十分な期間だけキャッシュ格納部 1 4 に格納されるからである。

[0265] 《実施形態 1、2、3 の変形例・応用例》

実施形態 1、2、3 におけるサーバ 1 3 からのレスポンスにおいて、時間を示す情報として、メディアセグメントのタイムスタンプ (X-Media-Segment-Timestamp ヘッダ) や、各ムービーフラグメントのタイムスタンプ (X-Timestamp ヘッダ) を記述した。しかし、この例に限られず、これらに加えて、メディアセグメントの再生期間 (X-Media-Segment-Duration ヘッダ) や、メディアセグメントを構成する各ムービーフラグメントの再生期間 (X-Duration ヘッダ) を記述してもよい。例えば、図 5 (b) のレスポンスメッセージの場合、メディアセグメントの再生期間は 6 0 0 0 0 ミリ秒で、各ムービーフラグメントの再生期間は 1 0 0 0 ミリ秒である。よって、ヘッダに「X-Media-Segment-Duration: 60000」、ボディにおける各パートのヘッダに「X-Duration: 1000」を記述すればよい。これにより、続くムービーフラグメントのタ

タイムスタンプを取得することなく、現ムービーフラグメントの再生期間を取得することができる。

[0266] また、タイムスタンプや再生期間の単位をミリ秒としたが、別途タイムスケール（X-Timescaleヘッダ）を記述し、タイムスケールに基づいてX-TimestampやX-Duration等の値を記述してもよい。例えば、単位を秒とする場合「X-Timescale: 1」、ミリ秒とする場合「X-Timescale: 1000」、マイクロ秒とする場合「X-Timescale: 1000000」などと記述し、「タイムスタンプ= 2 秒」を表す場合、それぞれ「X-Timestamp: 2」、「X-Timestamp: 2000」、「X-Timestamp: 2000000」のように記述すればよい。これにより、サーバ13は、コンテンツの蓄積フォーマットに合ったタイムスケールでタイムスタンプ（X-Timestampヘッダ）や再生期間（X-Durationヘッダ）を記述することができるため、伝送の際の時間単位の変換処理が不要になる。

[0267] 実施形態1、2、3におけるクライアントからの最初のリクエストでは、コンテンツの再生位置を示すために「/content1/1」のように、URLにメディアセグメント番号を記述する形式を用いたが、メディアセグメント番号の代わりに再生開始位置（再生開始時間）を示すタイムスタンプtを記述してもよい。例えば、URLクエリを用いて、「/content1?t=120.0」のような形式でコンテンツの再生位置を示すようにしてもよい。これにより、タイムスタンプtで指定した任意の時間位置から再生開始させることが可能である。

[0268] また、上述のように、各ムービーフラグメントには、「X-Timestamp」ヘッダにより、タイムスタンプが記述可能になっている。これを利用することにより、ダウンロード済みのコンテンツをムービーフラグメント単位で更新することもできる。

[0269] 例えば、ダウンロードしたコンテンツに品質の低い部分（例えば、「X-Representation-Id」ヘッダの値が3、すなわち1Mbpsのムービーフラグメント）が含まれている場合、そのムービーフラグメントのタイムスタンプを用いて、品質の高いものをリクエストすることにより、当該部分を高品質なも

のに更新することができる。

[0270] なお、このように、特定の品質のコンテンツを取得したい場合には、クライアント 11 は、URL に所望の品質種別を指定すると共に、実施形態 2 で説明した要求伝送速度を示す「X-Transport-Speed」ヘッダに小さい値を設定してリクエストを送信してもよい。

[0271] また、上記各実施形態では、ネットワーク（NW 1、2）の通信状況に応じて、送信するムービーフラグメントのビットレートを切り替える例を示したが、ビットレート切り替えの契機となる事象は、通信状況に限られない。この事象は、容量の大きいコンテンツの送信が困難または不要であることを示す事象、または容量の大きいコンテンツの送信が可能または必要であることを示す事象であればよい。

[0272] 例えば、コンテンツを要求するクライアント数が、所定の閾値を上回ったことを検出した場合に、送信するコンテンツのビットレートを低いものに切り替えてもよい。同様に所定の閾値を下回ったことを検出した場合に、送信するコンテンツのビットレートを高いものに切り替えてもよい。

[0273] 同様に、コンテンツの要求時のビットレート切り替えの契機となる事象も、容量の大きいコンテンツの要求が困難または不要であることを示す事象、または容量の大きいコンテンツの要求が可能または必要であることを示す事象であればよく、通信状況に限られない。

[0274] 例えば、要求したコンテンツを全画面表示している場合には、容量の大きいコンテンツの要求が必要と考えられる。そこで、通常画面表示から、全画面表示への切り替えが行われたという事象を検出したときに、要求するビットレートを高いものに切り替えてもよい。同様に、全画面表示から通常画面表示または小画面表示への切り替えが行われたという事象を検出したときに、要求するビットレートを低いものに切り替えてもよい。

[0275] また、上記各実施形態では、HTTP メッセージを用いてコンテンツの要求及び送信を行う例を示したが、この例に限られず、コンテンツの要求及び送信に用いられる任意のメッセージが適用可能である。

[0276] そして、上記各実施形態では、ムービーフラグメントで構成されるメディアファイルの例として、MP4を示したが、送信・要求の対象となるコンテンツは、フラグメント化されたものであり、再生の対象となるもの（音声、動画像等）であればよく、この例に限られない。例えば、MPEG-2トランスポートストリームを用いてもよく、メディアセグメントを構成するムービーフラグメントにMP4とMPEG-2トランスポートストリームが混在する構成でも構わない。

[0277] また、上記各実施形態では、コンテンツの再生品質及び種別の例として、ビットレートを適用する例を示したが、画像解像度、音声言語、コーデック種別等、ビットレート以外の再生品質または種別をムービーフラグメント単位で設定可能としてもよい。

[0278] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0279] 最後に、クライアント11、プロキシ12、及びサーバ13の各ブロック、特にクライアント制御部20、プロキシ制御部25、及びサーバ制御部29は、集積回路（ICチップ）上に形成された論理回路によってハードウェア的に実現してもよいし、CPU（Central Processing Unit）を用いてソフトウェア的に実現してもよい。

[0280] 後者の場合、クライアント11、プロキシ12、及びサーバ13は、各機能を実現するプログラムの命令を実行するCPU、上記プログラムを格納したROM（Read Only Memory）、上記プログラムを展開するRAM（Random Access Memory）、上記プログラムおよび各種データを格納するメモリ等の記憶装置（記録媒体）などを備えている。そして、本発明の目的は、上述した機能を実現するソフトウェアであるクライアント11、プロキシ12、及びサーバ13の制御プログラムのプログラムコード（実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム）をコンピュータで読み取り可能に

記録した記録媒体を、上記クライアント 11、プロキシ 12、及びサーバ 13 に供給し、そのコンピュータ（または CPU や MPU）が記録媒体に記録されているプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成可能である。

[0281] 上記記録媒体としては、例えば、磁気テープやカセットテープ等のテープ類、フロッピー（登録商標）ディスク／ハードディスク等の磁気ディスクや CD-ROM／MO／MD／DVD／CD-R 等の光ディスクを含むディスク類、IC カード（メモリカードを含む）／光カード等のカード類、マスク ROM／EPROM／EEPROM／フラッシュ ROM 等の半導体メモリ類、あるいは PLD（Programmable logic device）や FPGA（Field Programmable Gate Array）等の論理回路類などを用いることができる。

[0282] また、上記プログラムコードは、通信ネットワークを介してクライアント 11、プロキシ 12、及びサーバ 13 に供給してもよい。この通信ネットワークは、プログラムコードを伝送可能であればよく、特に限定されない。例えば、インターネット、イントラネット、エキストラネット、LAN、ISDN、VAN、CATV 通信網、仮想専用網（Virtual Private Network）、電話回線網、移動体通信網、衛星通信網等が利用可能である。また、この通信ネットワークを構成する伝送媒体も、プログラムコードを伝送可能な媒体であればよく、特定の構成または種類のものに限定されない。例えば、IEEE 1394、USB、電力線搬送、ケーブル TV 回線、電話線、ADSL（Asymmetric Digital Subscriber Line）回線等の有線でも、IrDA やリモコンのような赤外線、Bluetooth（登録商標）、IEEE 802.11 無線、HDR（High Data Rate）、NFC（Near Field Communication）、DLNA（Digital Living Network Alliance）、携帯電話網、衛星回線、地上波デジタル網等の無線でも利用可能である。

[0283] [発明の作用効果]

本発明のコンテンツ取得装置は、要求メッセージに対する応答として、コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメント

の少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含む応答メッセージを受信する応答受信手段と、上記応答受信手段が受信した上記送信形式情報から、上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断した場合に、複数の上記フラグメントを、上記品質／種別情報を参照しながら再生する再生手段とを備えており、上記コンテンツ取得装置は、コンテンツの再生品質を指定する再生品質指定情報を含む要求メッセージを送信する要求メッセージ送信手段を備えていることが好ましい。

[0284] 上記の構成によれば、再生品質指定情報を含む要求メッセージを送信するので、上記コンテンツ取得装置のユーザは、この再生品質指定情報で所望の再生品質を指定することにより、所望の再生品質のコンテンツを取得することが可能になる。

[0285] また、上記コンテンツ取得装置は、予め定めた第1事象及び第2事象の少なくとも何れかを検出する事象検出手段を備え、上記要求メッセージ送信手段は、上記事象検出手段が上記第1事象を検出した場合に、その後送信する要求メッセージの再生品質指定情報を、上記第1事象の検出前よりも低い再生品質を指定するものに切り替え、上記事象検出手段が上記第2事象を検出した場合に、その後送信する要求メッセージの再生品質指定情報を、上記第2事象の検出前よりも高い再生品質を指定するものに切り替えることが好ましい。

[0286] 上記の構成によれば、第1・第2事象の検出の有無に応じて、その後送信する要求メッセージの再生品質指定情報を切り替える。したがって、第1・第2事象の検出の有無に応じた再生品質のコンテンツを受信することができる。

[0287] このため、第1事象としては、その事象の検出後は、低い再生品質のコンテンツを要求することが適当であるような事象を適用することが望ましい。

例えば、コンテンツ要求先の装置と自装置との間の通信状況が不良であることを示す事象（フラグメントの受信が予定受信時間よりも遅延した等）や、再生したコンテンツをユーザに提示する画面（ウィンドウ）が小さいものに切り替えられた事象等を第1事象としてもよい。

[0288] 同様に、第2事象としては、その事象の検出後は、高い再生品質のコンテンツを要求することが適当であるような事象を適用することが望ましい。例えば、コンテンツ要求先の装置と自装置との間の通信状況が良好であることを示す事象（フラグメントの受信が予定受信時間よりも早く完了した等）や、再生したコンテンツをユーザに提示する画面（ウィンドウ）が大きいものに切り替えられた（例えば全画面表示に切り替えられた）事象等を第2事象としてもよい。

[0289] また、上記応答受信手段は、上記各フラグメントの再生開始時間を示すタイムスタンプが、各フラグメントに対応付けられた応答メッセージを受信し、上記事象検出手段は、上記応答メッセージに含まれるフラグメントの1つである第1フラグメントの受信開始後、その次に受信するフラグメントである第2フラグメントの受信開始までの時間 t をカウントし、上記第1フラグメントに対応付けられたタイムスタンプの値と、上記第2フラグメントに対応付けられたタイムスタンプの値との差を T_{fr} とし、予め定めたゼロ以上の閾値を T_{th} として、 $T_{fr} + T_{th} > t$ であった場合には上記第1事象を検出したと判断し、 $t < T_{fr} - T_{th}$ であった場合には上記第2事象を検出したと判断することが好ましい。

[0290] ここで、 $T_{fr} = t$ となるときには、再生までの処理で発生するタイムラグ等を見れば、第2フラグメントをそのタイムスタンプが示すタイミングで再生開始することができる。つまり、 $T_{fr} + T_{th} > t$ となる場合は、第2フラグメントの受信が、そのタイムスタンプが示すタイミングで再生開始することができないほど遅延していると言える。また、 $t < T_{fr} - T_{th}$ となる場合には、第2フラグメントの受信が十分に早かったと言える。

[0291] そこで、上記の構成によれば、 $T_{fr} + T_{th} > t$ であった場合には上記第1

事象が発生したと判断して、その後送信する要求メッセージの再生品質指定情報を、上記第1事象の検出前よりも低い再生品質を指定するものに切り替える。これにより、現在の悪い通信状況を反映させて、以後受信するコンテンツに遅延が発生することを防ぐことができる。

[0292] また、上記の構成によれば、 $t < T_{fr} - T_{th}$ であった場合には上記第2事象が発生したと判断して、その後送信する要求メッセージの再生品質指定情報を、上記第2事象の検出前よりも高い再生品質を指定するものに切り替える。これにより、現在の余裕のある通信状況を反映させて、高品質のコンテンツを取得することができる。

[0293] そして、上記要求メッセージ送信手段は、コンテンツの要求転送速度を、該コンテンツのビットレートに対する倍率で示す要求転送速度情報を含む要求メッセージを送信することが好ましい。

[0294] 上記の構成によれば、要求転送速度情報を含む要求メッセージを生成するので、この要求転送速度情報で指定した所望の転送速度でコンテンツを受信することができる。

[0295] また、上記要求転送速度情報は、コンテンツの要求転送速度を該コンテンツの通常転送速度に対する倍率で示したものであるため、コンテンツの送信を要求された装置は、この情報を利用してコンテンツの送信状況を容易に判断することができる。

[0296] つまり、コンテンツの送信を要求された装置は、複数のフラグメントを送信するので、各フラグメントの送信時間間隔から、フラグメントの送信状況（遅延して送信されているか、あるいは十分に早く送信されているか）を判断することができる。そして、この送信時間間隔をカウントするカウンタの速度に、上記要求転送速度情報の示す倍率を乗じることにより、上記コンテンツ取得装置の要求する転送速度がどのようなものであっても、同じ処理でフラグメントの送信状況を判断することができる。

[0297] また、上記要求メッセージ送信手段は、送信する要求メッセージが、要求するコンテンツの先頭部分を含むメディアセグメントに対する要求メッセー

ジであると判断した場合に、上記要求転送速度情報を1より大きい値とすることが好ましい。

[0298] 上記の構成によれば、要求するコンテンツの先頭部分を含むメディアセグメントに対する要求メッセージの要求転送速度情報を1より大きい値とする。したがって、要求するコンテンツの先頭部分を含むメディアセグメントをより早く受信することができ、これにより、再生開始までの待ち時間を短くすることができる。

[0299] また、本発明のコンテンツ送信装置は、コンテンツを、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報を上記付加情報として生成する付加情報生成手段と、上記付加情報生成手段が生成した付加情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含む応答メッセージを生成する応答メッセージ生成手段とを備えており、上記応答メッセージ生成手段は、複数の再生品質のそれぞれに対応する、該再生品質のコンテンツを再生するための再生情報が、当該再生品質のフラグメントに含まれている応答メッセージを生成することが好ましい。

[0300] ここで、応答メッセージを受信した装置において、該応答メッセージに含まれるフラグメントを再生するためには、そのフラグメントを再生するための再生情報（例えばデコーダの初期化情報等）が必要となる。そして、このような再生情報は、コンテンツの再生品質毎に異なっていることが多い。

[0301] そこで、上記の構成によれば、複数の再生品質のそれぞれに対応する、各再生品質のコンテンツを再生するための再生情報が、その再生品質のフラグメントに含まれている応答メッセージを生成する。

[0302] これにより、この応答メッセージを受信した装置は、再生情報を用いることによりそのフラグメントを再生することができ、また、この後、上記複数の再生品質の何れのコンテンツを受信した場合であっても、これを再生することが可能となる。なお、再生情報は、コンテンツの再生前に必要になるも

のであるから、各再生品質のコンテンツの先頭部分に対応するフラグメントに付加しておくことがより好ましい。

[0303] また、上記応答メッセージ生成手段は、上記各フラグメントの再生開始時間を示すタイムスタンプが、各フラグメントに対応付けられた応答メッセージを生成することが好ましい。

[0304] 上記の構成によれば、各フラグメントの再生開始時間を示すタイムスタンプが、各フラグメントに対応付けられた応答メッセージを生成する。このため、この応答メッセージを受信した装置に、フラグメントを解析することなく、各フラグメントの再生開始時間を特定させることができる。これにより、応答メッセージを受信した装置は、例えば、受信したフラグメントの一部を再生品質の高いものと置換したい場合に、タイムスタンプの値を指定してそのフラグメントを要求することもできる。

[0305] また、上記付加情報生成手段は、上記メディアセグメントの上記コンテンツの全長に対する再生位置を示す情報を、上記付加情報として生成することが好ましい。

[0306] 上記の構成によれば、メディアセグメントのコンテンツの全長に対する再生位置を示す情報を付加情報として生成する。このため、この付加情報を含む応答メッセージを受信した装置は、コンテンツの全長及び受信したメディアセグメントがどの再生位置にあたるのかを容易に認識することができる。これにより、応答メッセージを受信した装置は、例えば、コンテンツの全長に対する別の再生位置のフラグメントを要求することもできる。つまり、コンテンツへのランダムアクセスが可能になる。

[0307] また、上記付加情報生成手段は、自装置が送信可能なコンテンツの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す情報を、上記付加情報として生成することが好ましい。

[0308] 上記の構成によれば、コンテンツ送信装置が送信可能なコンテンツの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す情報を、上記付加情報として生成するので、この付加情報を含む応答メッセージを受信した装置は、上記コンテ

ンツ送信装置に対して、どのような再生品質／種別のコンテンツを要求できるかを認識することができる。

[0309] 特に、コンテンツの要求元から中継装置を介してコンテンツの要求を受けた場合には、コンテンツ送信装置が送信可能なコンテンツの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す情報を送信することにより、コンテンツ送信装置が送信可能なコンテンツの再生品質及び種別の少なくとも何れかを中継装置に認識させることができる。これにより、コンテンツ送信装置が送信可能なコンテンツの再生品質及び種別の少なくとも何れかに応じた適切な中継処理を中継装置に行わせることができる。

[0310] また、上記コンテンツ送信装置は、予め定めた第3事象及び第4事象の少なくとも何れかを検出する送信時事象検出手段を備え、上記応答メッセージ生成手段は、上記送信時事象検出手段が上記第3事象を検出した場合に、その後送信する応答メッセージに含まれる上記フラグメントの再生品質を、上記第3事象の検出前よりも低いものに切り替え、上記送信時事象検出手段が上記第4事象を検出した場合に、その後送信する応答メッセージに含まれる上記フラグメントの再生品質を、上記第4事象の検出前よりも高いものに切り替えることが好ましい。

[0311] 上記の構成によれば、第3・第4事象の検出の有無に応じて、その後送信する応答メッセージに含めるフラグメントの再生品質を切り替える。したがって、第3・第4事象の検出の有無に応じた再生品質のコンテンツを送信することができる。

[0312] このため、第3事象としては、その事象の検出後は、低い再生品質のコンテンツを送信することが適当であるような事象を適用することが望ましい。例えば、コンテンツ送信先の装置と自装置との間の通信状況が不良であることを示す事象（フラグメントの送信が予定送信時間よりも遅延した等）事象等を第3事象としてもよい。

[0313] 同様に、第4事象としては、その事象の検出後は、高い再生品質のコンテンツを送信することが適当であるような事象を適用することが望ましい。例

えば、コンテンツ送信先の装置と自装置との間の通信状況が良好であることを示す事象（フラグメントの送信が予定送信時間よりも早く完了した等）等を第4事象としてもよい。

[0314] また、上記コンテンツ送信装置は、送信中のフラグメントに対応付けられたタイムスタンプの値 T_{fr} とし、該フラグメントの送信開始からカウントした経過時間を t とし、予め定めたゼロ以上の閾値を T_{th} として、 $T_{fr} + T_{th} > t$ であった場合には第3事象が発生したと判断し、 $t < T_{fr} - T_{th}$ であった場合には第4事象が発生したと判断する送信時事象検出手段を備え、上記応答メッセージ生成手段は、上記送信時事象検出手段が上記第3事象を検出した場合に、その後送信する応答メッセージに含まれる上記フラグメントの再生品質を、上記第3事象の検出前よりも低いものに切り替え、上記送信時事象検出手段が上記第4事象を検出した場合に、その後送信する応答メッセージに含まれる上記フラグメントの再生品質を、上記第4事象の検出前よりも高いものに切り替えることが好ましい。

[0315] ここで、 $T_{fr} = t$ となった時点で送信完了していない場合、当該送信中のフラグメントが送信相手装置に受信される時点では、すでにその T_{fr} が示す時刻を経過していることになる。つまり、 $T_{fr} + T_{th} > t$ となる場合は、当該フラグメントの送信が、そのタイムスタンプが示すタイミングで再生開始することができないほど遅延すると判断される。また、 $t < T_{fr} - T_{th}$ となる場合には、当該フラグメントの送信が十分に早いと言える。

[0316] そこで、上記の構成によれば、 $T_{fr} + T_{th} > t$ であった場合には上記第3事象が発生したと判断して、その後送信する応答メッセージに含まれるフラグメントの再生品質を、第3事象の検出前よりも低いものに切り替える。これにより、現在の悪い通信状況を反映させて、以後送信するコンテンツに遅延が発生することを防ぐことができる。

[0317] また、上記の構成によれば、 $t < T_{fr} - T_{th}$ であった場合には上記第4事象が発生したと判断して、その後送信する応答メッセージに含まれるフラグメントの再生品質を、第4事象の検出前よりも高いものに切り替える。これ

により、現在の余裕のある通信状況を反映させて、高品質のコンテンツを送信することができる。

[0318] また、上記付加情報生成手段は、自装置が送信するコンテンツをキャッシュ格納部に格納して他の装置に伝送する中継装置に送信する応答メッセージの付加情報として、上記メディアセグメントに含まれる各フラグメントを上記キャッシュ格納部に格納しないように指示する情報、該フラグメントを上記キャッシュ格納部に格納する保持期間を指定する情報、または上記中継装置がこれ以後に受信するコンテンツ要求に対する、上記キャッシュ格納部に格納されているフラグメントの使用可否を自装置に問い合わせるように指示する情報を生成することが好ましい。

[0319] 上記の構成によれば、中継装置に送信する応答メッセージの付加情報として、該応答メッセージのメディアセグメントに含まれる各フラグメントをキャッシュ格納部に格納しないように指示する情報、該フラグメントを上記キャッシュ格納部に格納する保持期間を指定する情報、または中継装置がこれ以後に受信するコンテンツ要求に対する、上記キャッシュ格納部に格納されているフラグメントの使用可否を自装置に問い合わせるように指示する情報を生成する。

[0320] このため、この応答メッセージを受信した中継装置は、その応答メッセージのメディアセグメントに含まれる各フラグメントをキャッシュ格納部に格納しないか、指定された保持期間だけ保持するか、あるいはそれ以降のコンテンツ要求があったときにキャッシュ格納部に格納されているフラグメントの使用可否をコンテンツ送信装置に問い合わせる。

[0321] これにより、コンテンツの要求元が、意図しない品質／種別のフラグメントを含むメディアセグメントを中継装置から取得することを防ぐことができる。

[0322] 例えば、中継装置がコンテンツ送信装置に、4 M b p s の「media segment 1」を要求した場合に、コンテンツ送信装置が4 M b p s のフラグメントと2 M b p s のフラグメントとを含む「media segment1」を送信したとする。そ

して、次に、中継装置が4 M b p sの「media segment1」に対する要求を受信したとする。

[0323] この2回目の要求の対象は、1回目の要求と同じく4 M b p sの「media segment1」であるが、1回目の要求を受信したときとは通信状況や要求元が異なっていることも考えられる。このため、2回目の要求に対しては、4 M b p sのフラグメントと2 M b p sのフラグメントとを含む「media segment1」を送信することが妥当でない場合がある。

[0324] そこで、上記の構成のように、キャッシュ格納部に格納しないように指示する情報を含めることによって、上記のような場合に、複数のビットレートのフラグメントを含むメディアセグメントを送信することを防ぐことができる。また、保持期間を指定する情報によって、保持期間を短く設定することによっても、このようなメディアセグメントの送信を防ぐことができる。そして、キャッシュ格納部に格納されているフラグメントの使用可否をコンテンツ送信装置に問い合わせることを指示する情報を含めることによっても、このようなメディアセグメントの送信を防ぐことができる。

[0325] また、上記応答メッセージ生成手段は、要求されたコンテンツがキャッシュ格納部に格納されている場合、上記コンテンツを上記キャッシュ格納部から取得し、上記コンテンツ送信装置は、要求されたコンテンツが上記キャッシュ格納部に格納されていない場合、該コンテンツを提供可能なコンテンツ提供装置に、該コンテンツの送信を要求する要求メッセージを送信する要求メッセージ送信手段を備えていることが好ましい。

[0326] 上記の構成によれば、要求されたコンテンツがキャッシュ格納部に格納されている場合、そのコンテンツをキャッシュ格納部から取得し、要求されたコンテンツがキャッシュ格納部に格納されていない場合、コンテンツ提供装置に要求メッセージを送信する。

[0327] したがって、コンテンツを要求した装置は、要求したコンテンツがキャッシュ格納部に格納されている場合には、コンテンツ提供装置を介することなく、そのコンテンツを取得することができる。また、要求したコンテンツが

キャッシュ格納部に格納されていない場合には、コンテンツ送信装置とコンテンツ提供装置とを介することによって、そのコンテンツを取得することができる。

[0328] つまり、上記コンテンツ送信装置は、コンテンツの要求元の装置と、コンテンツ提供装置との中継を行う中継装置として機能する。これにより、コンテンツ提供装置の数に対して、コンテンツの要求元の装置の数が多い場合であっても、各コンテンツの要求元の装置がコンテンツをスムーズに取得することが可能になる。

[0329] また、上記コンテンツ取得装置と、該コンテンツ取得装置の要求に応じてコンテンツを送信する上記コンテンツ送信装置とを含むコンテンツ送受信システムであれば、上記コンテンツ取得装置または上記コンテンツ送信装置と同様の効果を奏する。

[0330] また、本発明のデータ構造は、コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含み、上記応答メッセージを受信した上記コンテンツ取得装置が、上記送信形式情報から上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断して、複数の上記フラグメントを、上記品質／種別情報を参照しながら再生するものであり、上記応答メッセージは、上記複数のフラグメントをそれぞれ1つのパートとして含む、MIMEマルチパート形式のHTTPメッセージであることが好ましい。

[0331] 上記の構成によれば、ブラウザ等で広く利用されているHTTPにより、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定されたメディアセグメントを取り扱うことを可能にすることができる。

[0332] なお、上記コンテンツ取得装置及び上記コンテンツ送信装置は、コンピュータによって実現してもよい。この場合には、コンピュータを上記コンテン

ツ取得装置及び上記コンテンツ送信装置の各手段として動作させることにより、上記コンテンツ取得装置及び上記コンテンツ送信装置をコンピュータにて実現させる制御プログラム、及びそれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も本発明の範疇に入る。

- [0333] 発明の詳細な説明の項においてなされた具体的な実施形態または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する請求の範囲内で、いろいろと変更して実施することができるものである。

産業上の利用可能性

- [0334] 本発明は、通信ネットワークを介したコンテンツの送信または受信を行う装置に利用することができる。

符号の説明

- [0335] 1 通信システム（コンテンツ送受信システム）
- 1 1 クライアント（コンテンツ取得装置）
 - 1 2 プロキシ（コンテンツ取得装置、コンテンツ送信装置）
 - 1 3 サーバ（コンテンツ送信装置）
 - 1 4 キャッシュ格納部
 - 1 5 コンテンツ格納部
 - 2 1 クライアント状況判断部（事象検出手段、開始時間特定手段）
 - 2 2 リクエスト実行部（応答受信手段、要求メッセージ送信手段）
 - 2 3 コンテンツ再生部（再生手段）
 - 2 6 プロキシ状況判断部（送信時事象検出手段）
 - 2 7 レスポンス／リクエスト実行部（付加情報生成手段、応答メッセージ生成手段、要求メッセージ送信手段）
 - 3 0 サーバ状況判断部（送信時事象検出手段）
 - 3 1 レスポンス実行部（付加情報生成手段、応答メッセージ生成手段）

請求の範囲

- [請求項1] コンテンツの送信を要求する要求メッセージを送信してコンテンツを取得するコンテンツ取得装置であって、
- 上記要求メッセージに対する応答として、上記コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含む応答メッセージを受信する応答受信手段と、
- 上記応答受信手段が受信した上記送信形式情報から、上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断した場合に、複数の上記フラグメントを、上記品質／種別情報を参照しながら再生する再生手段とを備えていることを特徴とするコンテンツ取得装置。
- [請求項2] コンテンツの再生品質を指定する再生品質指定情報を含む要求メッセージを送信する要求メッセージ送信手段を備えていることを特徴とする請求項1に記載のコンテンツ取得装置。
- [請求項3] 予め定めた第1事象及び第2事象の少なくとも何れかを検出する事象検出手段を備え、
- 上記要求メッセージ送信手段は、上記事象検出手段が上記第1事象を検出した場合に、その後送信する要求メッセージの再生品質指定情報を、上記第1事象の検出前よりも低い再生品質を指定するものに切り替え、上記事象検出手段が上記第2事象を検出した場合に、その後送信する要求メッセージの再生品質指定情報を、上記第2事象の検出前よりも高い再生品質を指定するものに切り替えることを特徴とする請求項2に記載のコンテンツ取得装置。
- [請求項4] 上記応答受信手段は、上記各フラグメントの再生開始時間を示すタイムスタンプが、各フラグメントに対応付けられた応答メッセージを

受信し、

上記事象検出手段は、上記応答メッセージに含まれるフラグメントの1つである第1フラグメントの受信開始後、その次に受信するフラグメントである第2フラグメントの受信開始までの時間 t をカウントし、上記第1フラグメントに対応付けられたタイムスタンプの値と、上記第2フラグメントに対応付けられたタイムスタンプの値との差を T_{fr} とし、予め定めたゼロ以上の閾値を T_{th} として、 $T_{fr} + T_{th} > t$ であった場合には上記第1事象を検出したと判断し、 $t < T_{fr} - T_{th}$ であった場合には上記第2事象を検出したと判断することを特徴とする請求項3に記載のコンテンツ取得装置。

[請求項5] 上記要求メッセージ送信手段は、コンテンツの要求転送速度を、該コンテンツのビットレートに対する倍率で示す要求転送速度情報を含む要求メッセージを送信することを特徴とする2から4の何れか1項に記載のコンテンツ取得装置。

[請求項6] 上記要求メッセージ送信手段は、送信する要求メッセージが、要求するコンテンツの先頭部分を含むメディアセグメントに対する要求メッセージであると判断した場合に、上記要求転送速度情報を1より大きい値とすることを特徴とする請求項5に記載のコンテンツ取得装置。

[請求項7] 要求されたコンテンツを、該コンテンツと、該コンテンツに関する付加情報とを含む応答メッセージで送信するコンテンツ送信装置であって、

上記コンテンツを、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報を上記付加情報として生成する付加情報生成手段と、

上記付加情報生成手段が生成した付加情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情

報とを含む応答メッセージを生成する応答メッセージ生成手段とを備えていることを特徴とするコンテンツ送信装置。

[請求項8] 上記応答メッセージ生成手段は、複数の再生品質のそれぞれに対応する、該再生品質のコンテンツを再生するための再生情報が、当該再生品質のフラグメントに含まれている応答メッセージを生成することを特徴とする請求項7に記載のコンテンツ送信装置。

[請求項9] 上記応答メッセージ生成手段は、上記各フラグメントの再生開始時間を示すタイムスタンプが、各フラグメントに対応付けられた応答メッセージを生成することを特徴とする請求項7または8に記載のコンテンツ送信装置。

[請求項10] 上記付加情報生成手段は、上記メディアセグメントの上記コンテンツの全長に対する再生位置を示す情報を、上記付加情報として生成することを特徴とする請求項7から9の何れか1項に記載のコンテンツ送信装置。

[請求項11] 上記付加情報生成手段は、自装置が送信可能なコンテンツの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す情報を、上記付加情報として生成することを特徴とする請求項7から10の何れか1項に記載のコンテンツ送信装置。

[請求項12] 予め定めた第3事象及び第4事象の少なくとも何れかを検出する送信時事象検出手段を備え、

上記応答メッセージ生成手段は、上記送信時事象検出手段が上記第3事象を検出した場合に、その後送信する応答メッセージに含まれる上記フラグメントの再生品質を、上記第3事象の検出前よりも低いものに切り替え、上記送信時事象検出手段が上記第4事象を検出した場合に、その後送信する応答メッセージに含まれる上記フラグメントの再生品質を、上記第4事象の検出前よりも高いものに切り替えることを特徴とする請求項7から11の何れか1項に記載のコンテンツ送信装置。

[請求項13] 送信中のフラグメントに対応付けられたタイムスタンプの値 T_{fr} とし、該フラグメントの送信開始からカウントした経過時間を t とし、予め定めたゼロ以上の閾値を T_{th} として、 $T_{fr} + T_{th} > t$ であった場合には第3事象が発生したと判断し、 $t < T_{fr} - T_{th}$ であった場合には第4事象が発生したと判断する送信時事象検出手段を備え、

上記応答メッセージ生成手段は、上記送信時事象検出手段が上記第3事象を検出した場合に、その後送信する応答メッセージに含まれる上記フラグメントの再生品質を、上記第3事象の検出前よりも低いものに切り替え、上記送信時事象検出手段が上記第4事象を検出した場合に、その後送信する応答メッセージに含まれる上記フラグメントの再生品質を、上記第4事象の検出前よりも高いものに切り替えることを特徴とする請求項9に記載のコンテンツ送信装置。

[請求項14] 上記付加情報生成手段は、自装置が送信するコンテンツをキャッシュ格納部に格納して他の装置に伝送する中継装置に送信する応答メッセージの付加情報として、上記メディアセグメントに含まれる各フラグメントを上記キャッシュ格納部に格納しないように指示する情報、該フラグメントを上記キャッシュ格納部に格納する保持期間を指定する情報、または上記中継装置がこれ以後に受信するコンテンツ要求に対する、上記キャッシュ格納部に格納されているフラグメントの使用可否を自装置に問い合わせるように指示する情報を生成することを特徴とする請求項7から13の何れか1項に記載のコンテンツ送信装置。

[請求項15] 上記応答メッセージ生成手段は、要求されたコンテンツがキャッシュ格納部に格納されている場合、上記コンテンツを上記キャッシュ格納部から取得し、

要求されたコンテンツが上記キャッシュ格納部に格納されていない場合、該コンテンツを提供可能なコンテンツ提供装置に、該コンテン

ツの送信を要求する要求メッセージを送信する要求メッセージ送信手段を備えていることを特徴とする請求項 7 から 14 の何れか 1 項に記載のコンテンツ送信装置。

[請求項16] 請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載のコンテンツ取得装置と、該コンテンツ取得装置の要求に応じてコンテンツを送信する、請求項 7 から 15 の何れか 1 項に記載のコンテンツ送信装置とを含むコンテンツ送受信システム。

[請求項17] コンテンツ取得装置から要求されたコンテンツを、該コンテンツと、該コンテンツに関する付加情報とを含む応答メッセージで送信するコンテンツ送信装置が生成する応答メッセージのデータ構造であって、

上記コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも 2 つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、

再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、

各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含み、

上記応答メッセージを受信した上記コンテンツ取得装置が、上記送信形式情報から上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断して、複数の上記フラグメントを、上記品質／種別情報を参照しながら再生することを特徴とするデータ構造。

[請求項18] 上記応答メッセージは、上記複数のフラグメントをそれぞれ 1 つのパートとして含む、MIME マルチパート形式の HTTP メッセージであることを特徴とする請求項 17 に記載のデータ構造。

[請求項19] コンテンツの送信を要求する要求メッセージを送信してコンテンツを取得するコンテンツ取得装置の制御方法であって、

上記要求メッセージに対する応答として、上記コンテンツの一部ま

たは全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含む応答メッセージを受信する応答受信ステップと、

上記応答受信ステップで受信した上記送信形式情報から、上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断した場合に、複数の上記フラグメントを、上記品質／種別情報を参照しながら再生する再生ステップとを含むことを特徴とするコンテンツ取得装置の制御方法。

[請求項20]

要求されたコンテンツを、該コンテンツと、該コンテンツに関する付加情報とを含む応答メッセージで送信するコンテンツ送信装置の制御方法であって、

上記コンテンツを、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報を上記付加情報として生成する付加情報生成ステップと、

上記付加情報生成ステップで生成した付加情報と、再生品質及び種別の少なくとも何れかが独立に設定された複数のフラグメントと、各フラグメントの再生品質及び種別の少なくとも何れかを示す品質／種別情報とを含む応答メッセージを生成する応答メッセージ生成ステップとを含むことを特徴とするコンテンツ送信装置の制御方法。

[請求項21]

請求項1から6の何れか1項に記載のコンテンツ取得装置を動作させるための制御プログラムであって、コンピュータを上記各手段として機能させるための制御プログラム。

[請求項22]

請求項7から15の何れか1項に記載のコンテンツ送信装置を動作させるための制御プログラムであって、コンピュータを上記各手段と

して機能させるための制御プログラム。

[請求項23] 請求項21または22に記載の制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項24] コンテンツの送信を要求する要求メッセージを送信してコンテンツを取得するコンテンツ取得装置であって、

上記要求メッセージに対する応答として、上記コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、複数の上記フラグメントとを含み、該複数のフラグメントのそれぞれに、該フラグメントの再生開始時間を示すタイムスタンプが対応付けられた応答メッセージを受信する応答受信手段と、

上記応答受信手段が受信した上記送信形式情報から、上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断した場合に、上記タイムスタンプを参照して、上記各フラグメントの再生開始時間を特定する開始時間特定手段とを備えていることを特徴とするコンテンツ取得装置。

[請求項25] 要求されたコンテンツを、該コンテンツと、該コンテンツに関する付加情報とを含む応答メッセージで送信するコンテンツ送信装置であって、

上記コンテンツを、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報を上記付加情報として生成する付加情報生成手段と、

上記付加情報生成手段が生成した付加情報と、複数の上記フラグメントとを含み、該複数のフラグメントのそれぞれに、該フラグメントの再生開始時間を示すタイムスタンプが対応付けられた応答メッセージを生成する応答メッセージ生成手段とを備えていることを特徴とするコンテンツ送信装置。

[請求項26] コンテンツ取得装置から要求されたコンテンツを、該コンテンツと

、該コンテンツに関する付加情報とを含む応答メッセージで送信するコンテンツ送信装置が生成する応答メッセージのデータ構造であって

、

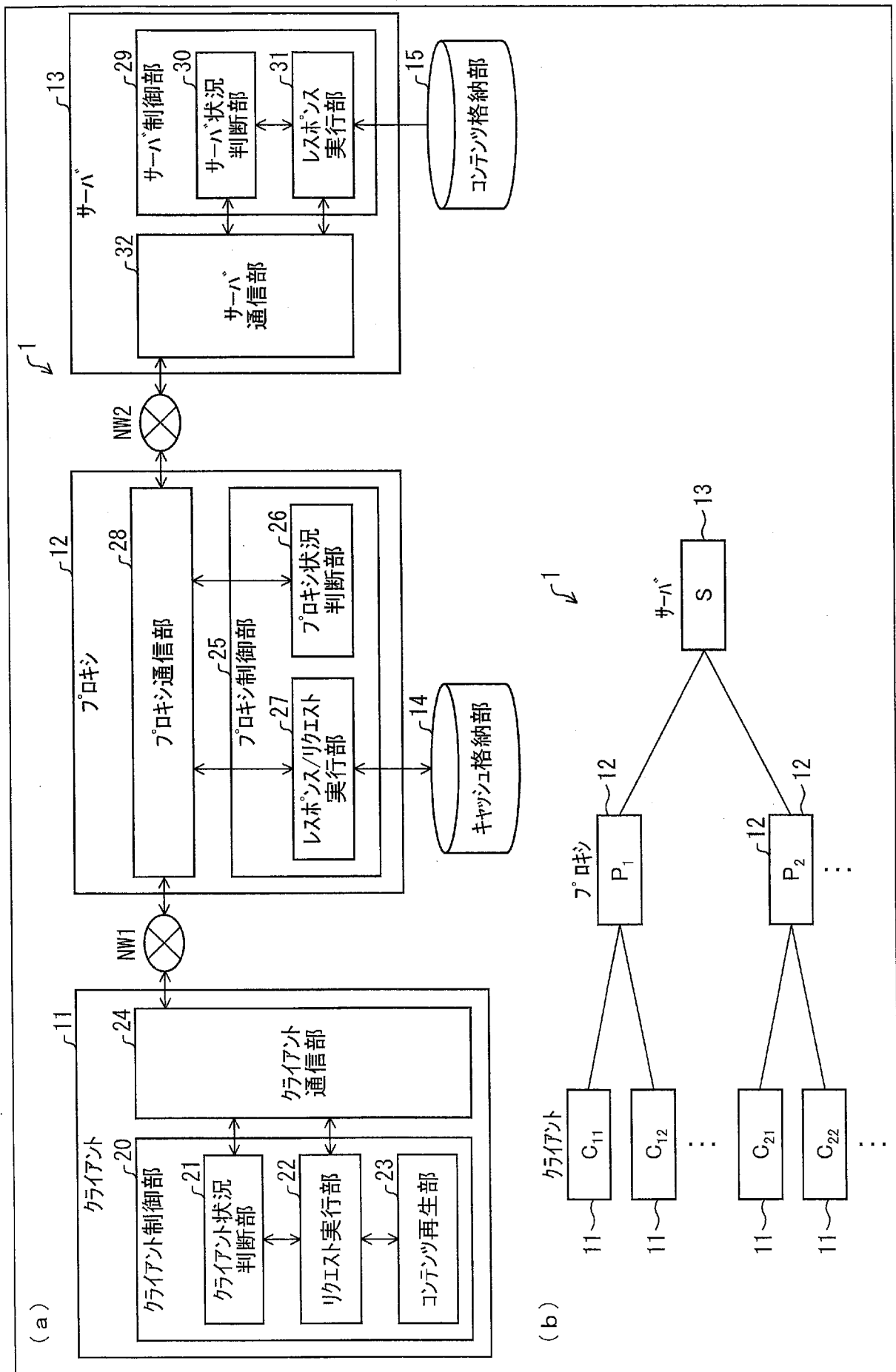
上記コンテンツの一部または全部を、該コンテンツを構成する複数のフラグメントの少なくとも2つを含むメディアセグメントとして送信することを示す送信形式情報と、複数の上記フラグメントとを含み

、

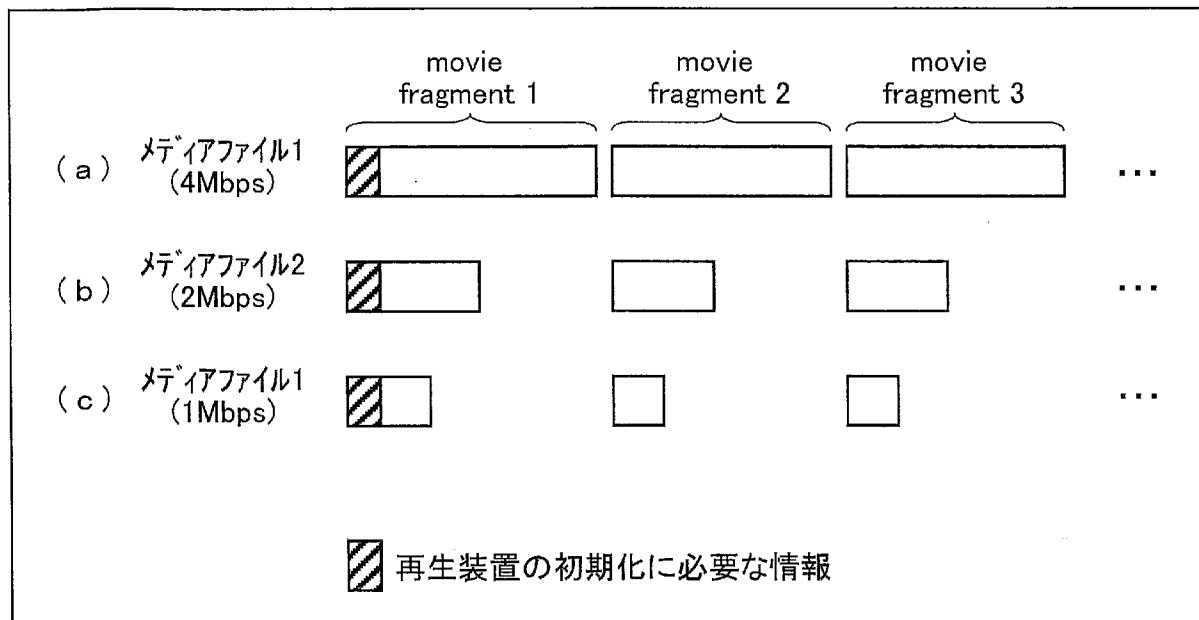
上記複数のフラグメントのそれぞれに、該フラグメントの再生開始時間を示すタイムスタンプが対応付けられており、

上記応答メッセージを受信した上記コンテンツ取得装置が、上記送信形式情報から上記コンテンツをメディアセグメントとして受信したと判断した場合に、上記タイムスタンプを参照して、上記各フラグメントの再生開始時間を特定することを特徴とするデータ構造。

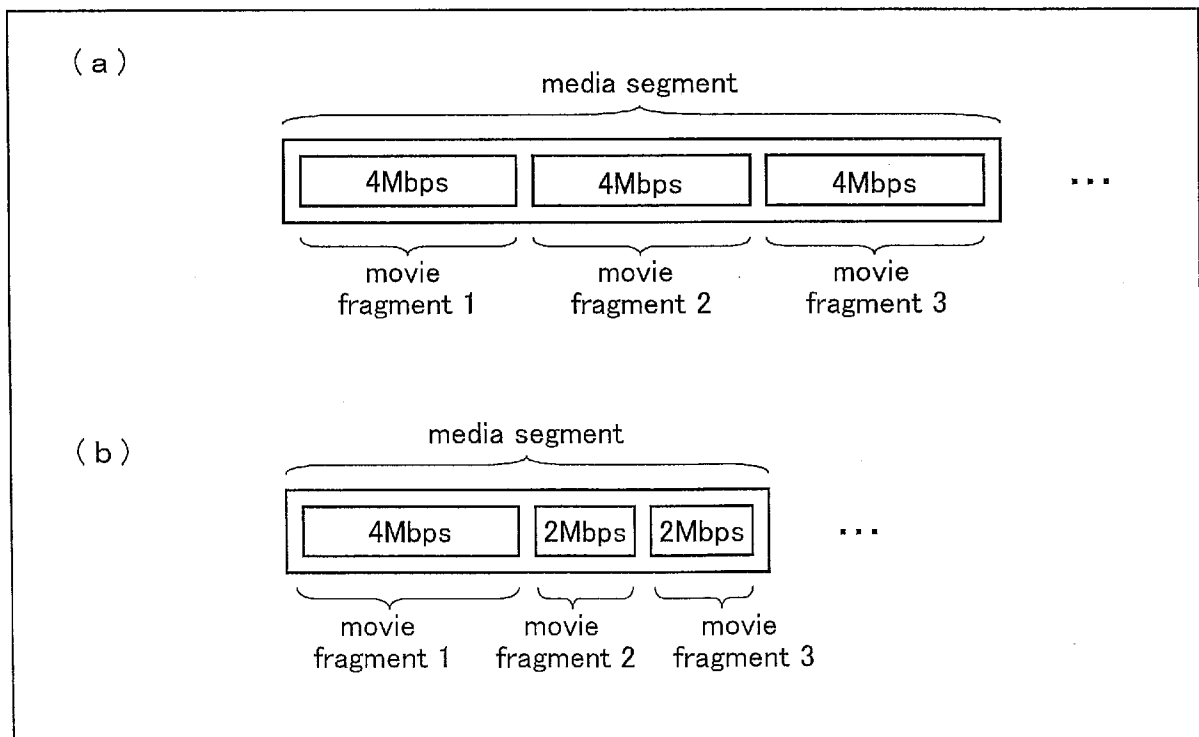
[図1]



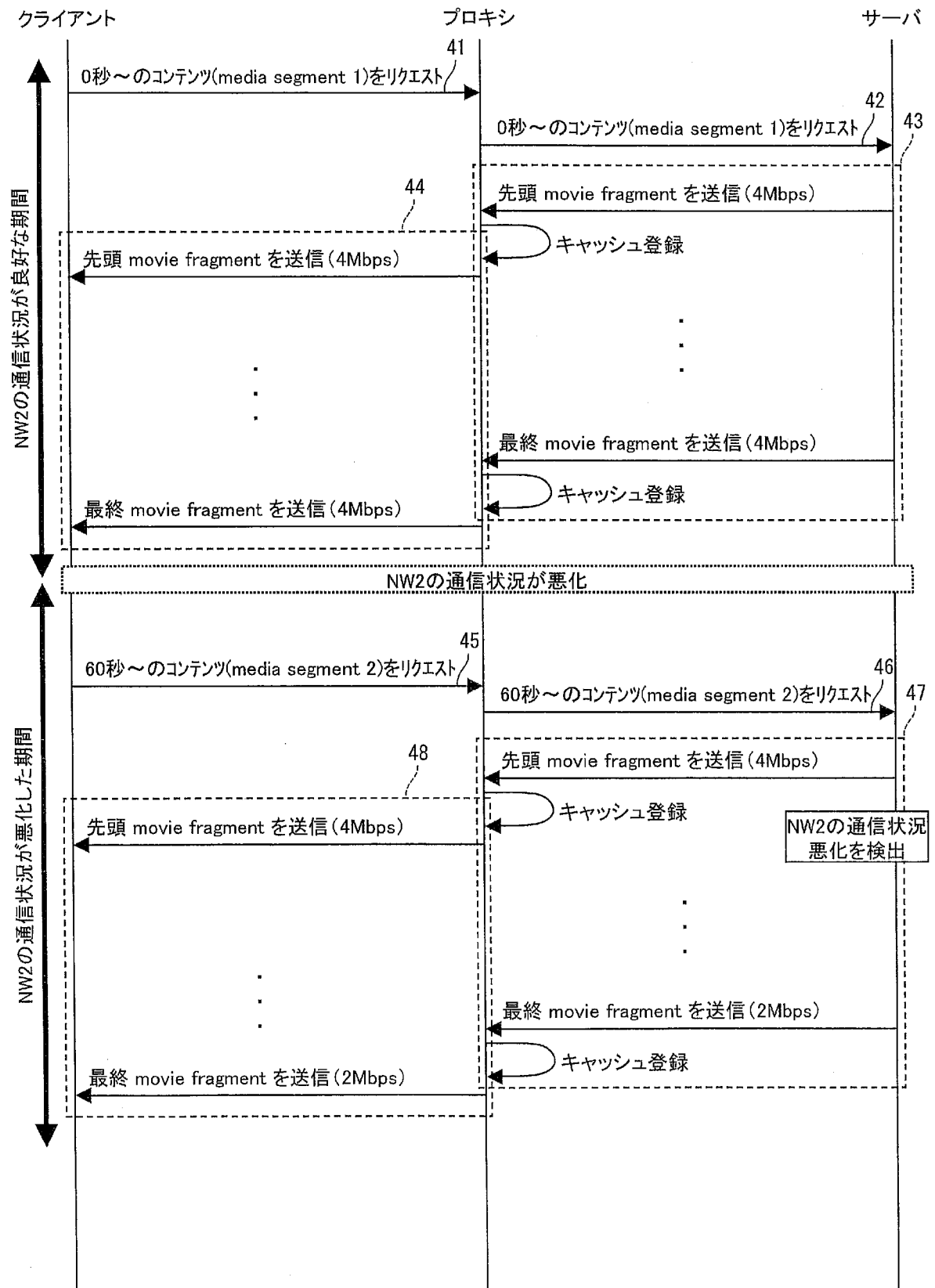
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

```

(a) リクエスト 4 1、4 2
GET /content1/1 HTTP/1.1
Accept: multipart/media-segment, video/mp4, */*

(b) レスポンス 4 3、4 4
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: multipart/media-segment; boundary=THIS_STRING_SEPARATES
X-Media-Segment-Index: 1/60
X-Media-Segment-Timestamp: 0
X-Representation-List:
  1; bitrate=4000000; url="/content1/$index$/1",
  2; bitrate=2000000; url="/content1/$index$/2",
  3; bitrate=1000000; url="/content1/$index$/3",
  *; bitrate=*; url="/content1/$index$"

--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 0
X-Representation-Id: 1
{binary-data: movie fragment 1}

--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 0
X-Representation-Id: 2
{binary-data: movie fragment 1}

--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 0
X-Representation-Id: 3
{binary-data: movie fragment 1}

--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 1000
X-Representation-Id: 1
{binary-data: movie fragment 2}

.
.
.
--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 59000
X-Representation-Id: 1
{binary-data: movie fragment 60}

--THIS_STRING_SEPARATES--

(c) リクエスト 4 5、4 6
GET /content1/2 HTTP/1.1
Accept: multipart/media-segment, video/mp4, */*

(d) レスポンス 4 7、4 8
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: multipart/media-segment; boundary=THIS_STRING_SEPARATES
X-Media-Segment-Index: 2/60
X-Media-Segment-Timestamp: 60000
X-Representation-List:
  1; bitrate=4000000; url="/content1/$index$/1",
  2; bitrate=2000000; url="/content1/$index$/2",
  3; bitrate=1000000; url="/content1/$index$/3",
  *; bitrate=*; url="/content1/$index$"

--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 60000
X-Representation-Id: 1
{binary-data: movie fragment 61}

--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 61000
X-Representation-Id: 2
{binary-data: movie fragment 62}

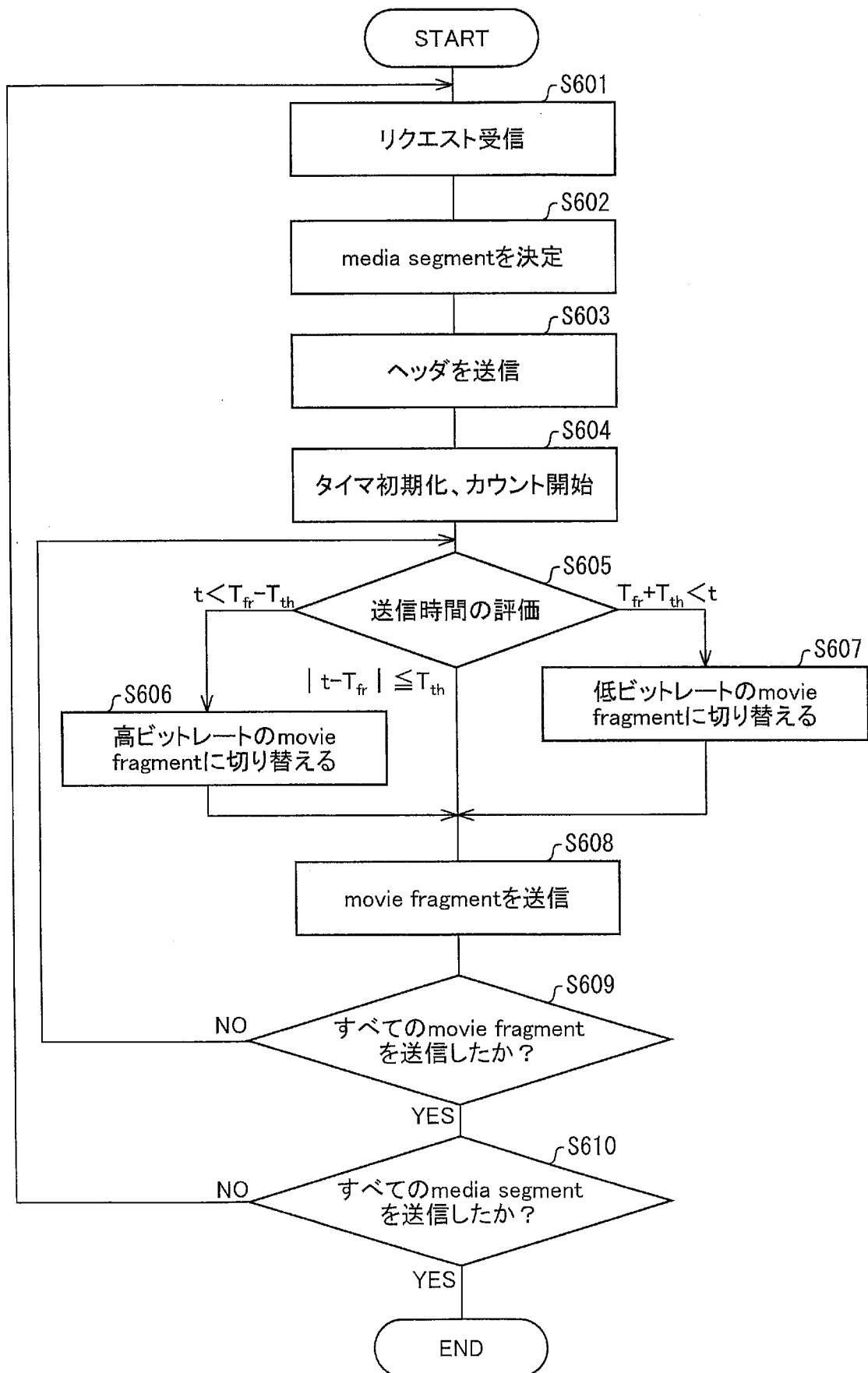
.
.
.
--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 119000
X-Representation-Id: 2
{binary-data: movie fragment 120}

--THIS_STRING_SEPARATES--

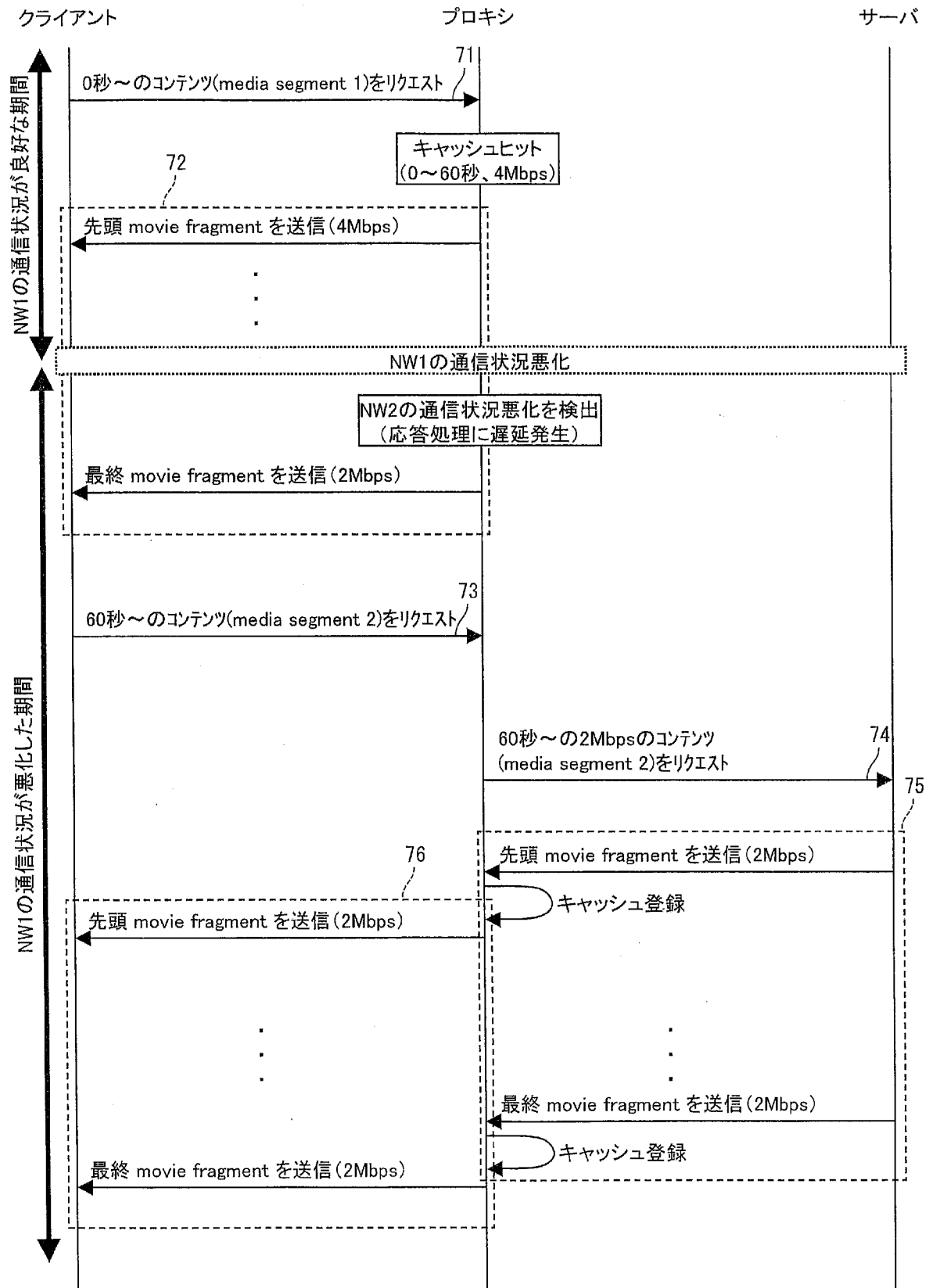
```

リクエストライン
 ヘッダ
 ステータスライン
 ヘッダ
 ボディ

[図6]



[図7]



[図8]

(a) リクエスト71 (=図5(a))

GET /content1/1 HTTP/1.1

Accept: multipart/media-segment, video/mp4, */*

(b) レスポンス72 (=図5(b))

HTTP/1.1 200 OK

Content-Type: multipart/media-segment; boundary=THIS_STRING_SEPARATES

X-Media-Segment-Index: 1/60

X-Media-Segment-Timestamp: 0

X-Representation-List:

1; bitrate=4000000; url="/content1/\$index\$/1",

2; bitrate=2000000; url="/content1/\$index\$/2",

3; bitrate=1000000; url="/content1/\$index\$/3",

; bitrate=; url="/content1/\$index\$"

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

X-Timestamp: 0

X-Representation-Id: 1

{binary-data: movie fragment 1}

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

X-Timestamp: 0

X-Representation-Id: 2

{binary-data: movie fragment 1}

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

X-Timestamp: 0

X-Representation-Id: 3

{binary-data: movie fragment 1}

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

X-Timestamp: 1000

X-Representation-Id: 1

{binary-data: movie fragment 2}

.

.

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

X-Timestamp: 59000

X-Representation-Id: 2

{binary-data: movie fragment 60}

--THIS_STRING_SEPARATES--

(c) リクエスト73 (=図5(c))

GET /content1/2 HTTP/1.1

Accept: multipart/media-segment, video/mp4, */*

(d) リクエスト74

GET /content1/2/2 HTTP/1.1

Accept: multipart/media-segment, video/mp4, */*

(e) レスポンス75、76 (=図5(d))

HTTP/1.1 200 OK

Content-Type: multipart/media-segment; boundary=THIS_STRING_SEPARATES

X-Media-Segment-Index: 2/60

X-Media-Segment-Timestamp: 60000

X-Representation-List:

1; bitrate=4000000; url="/content1/\$index\$/1",

2; bitrate=2000000; url="/content1/\$index\$/2",

3; bitrate=1000000; url="/content1/\$index\$/3",

; bitrate=; url="/content1/\$index\$"

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

X-Timestamp: 60000

X-Representation-Id: 2

{binary-data: movie fragment 61}

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

X-Timestamp: 61000

X-Representation-Id: 2

{binary-data: movie fragment 62}

.

.

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

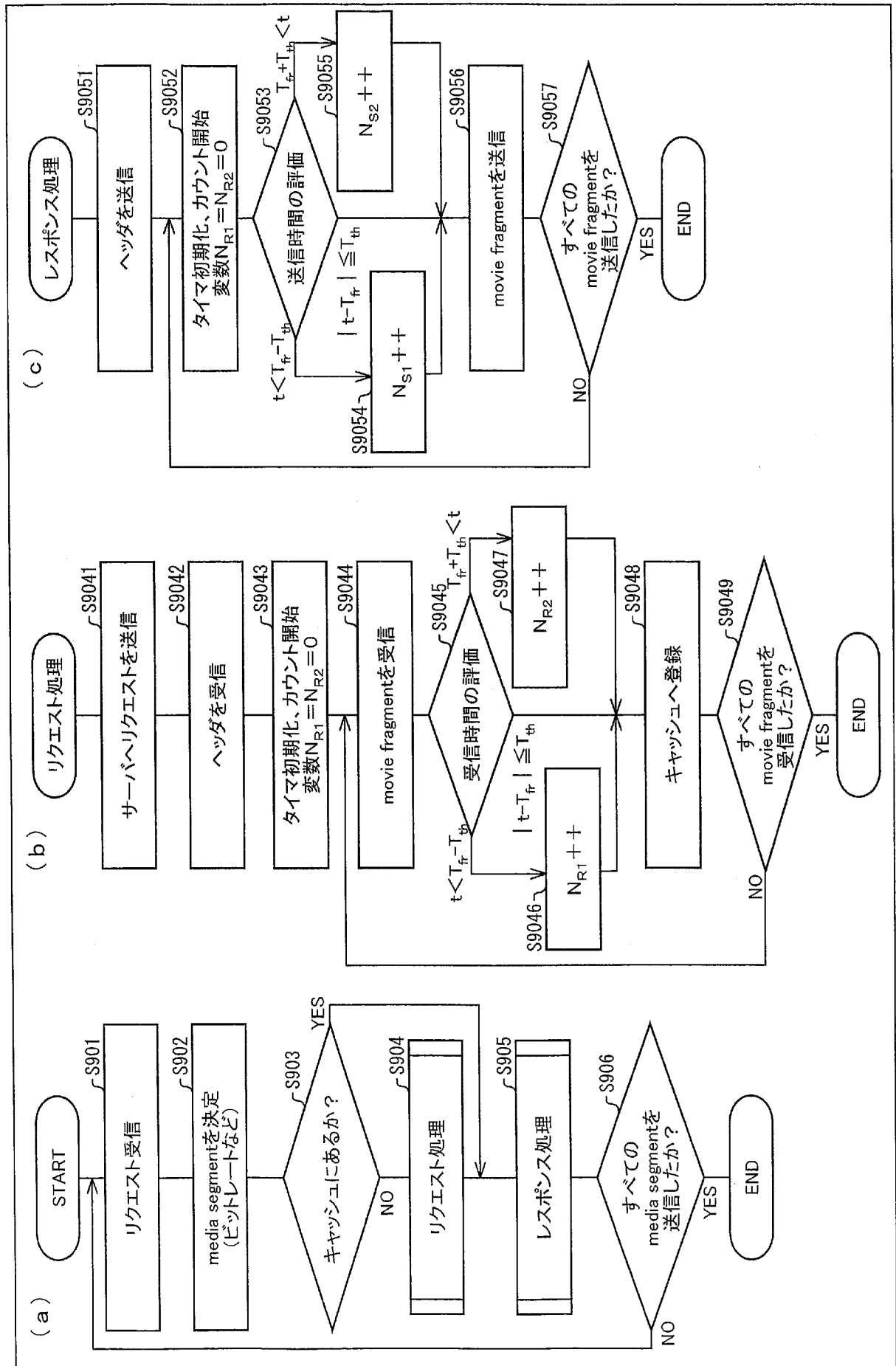
X-Timestamp: 119000

X-Representation-Id: 2

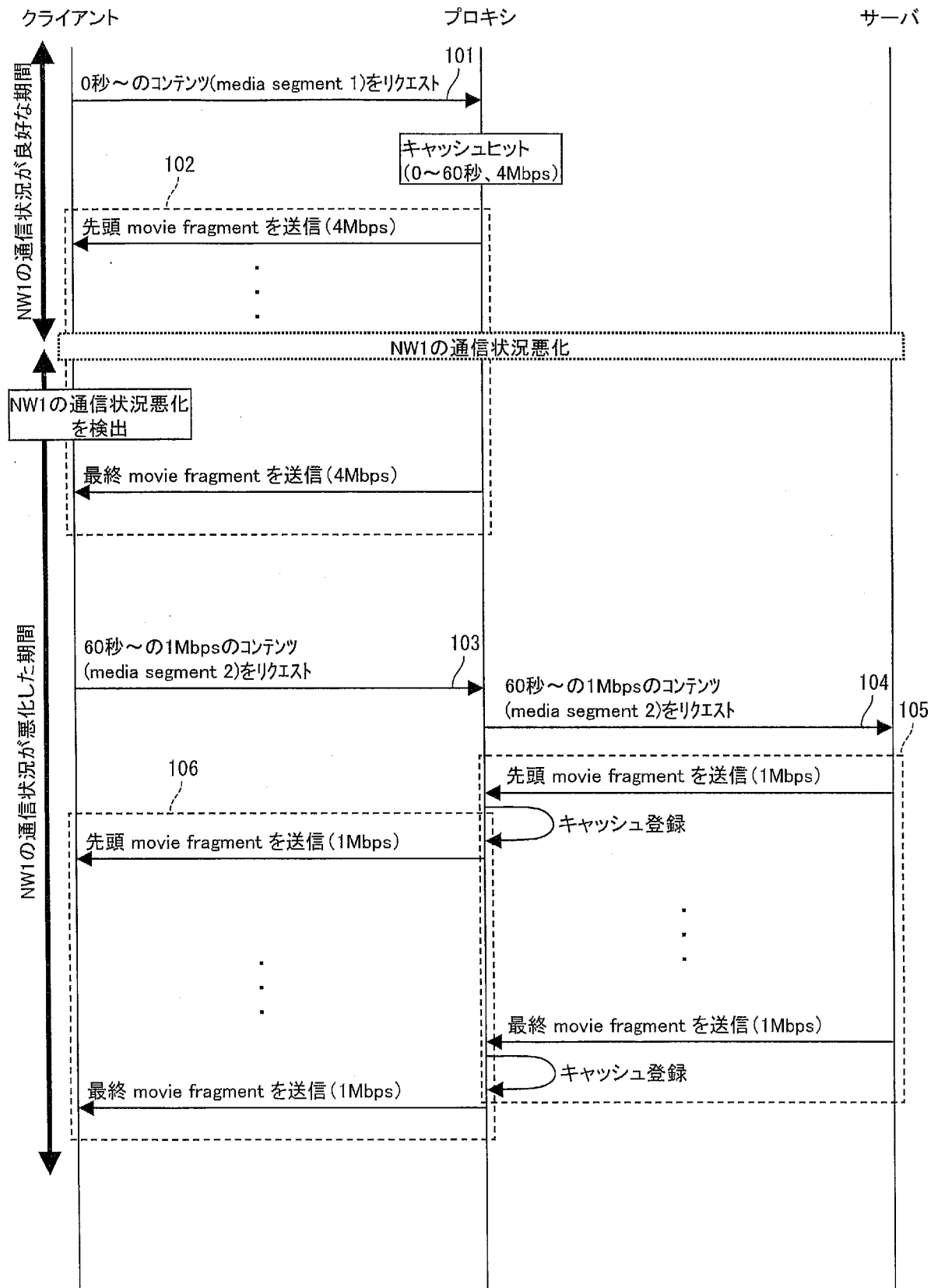
{binary-data: movie fragment 120}

--THIS_STRING_SEPARATES--

[図9]



[図10]



[図11]

(a) リクエスト101 (=図5 (a))

GET /content1/1 HTTP/1.1

Accept: multipart/media-segment, video/mp4, */*

(b) レスポンス102 (=図5 (b))

HTTP/1.1 200 OK

Content-Type: multipart/media-segment; boundary=THIS_STRING_SEPARATES

X-Media-Segment-Index: 1/60

X-Media-Segment-Timestamp: 0

X-Representation-List:

1; bitrate=4000000; url="/content1/\$index\$/1",

2; bitrate=2000000; url="/content1/\$index\$/2",

3; bitrate=1000000; url="/content1/\$index\$/3",

; bitrate=; url="/content1/\$index\$"

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

X-Timestamp: 0

X-Representation-Id: 1

{binary-data: movie fragment 1}

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

X-Timestamp: 0

X-Representation-Id: 2

{binary-data: movie fragment 1}

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

X-Timestamp: 0

X-Representation-Id: 3

{binary-data: movie fragment 1}

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

X-Timestamp: 1000

X-Representation-Id: 1

{binary-data: movie fragment 2}

.

.

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

X-Timestamp: 59000

X-Representation-Id: 1

{binary-data: movie fragment 60}

--THIS_STRING_SEPARATES--

(c) リクエスト103、104

GET /content1/2/3 HTTP/1.1

Accept: multipart/media-segment, video/mp4, */*

(d) レスポンス105、106

HTTP/1.1 200 OK

Content-Type: multipart/media-segment; boundary=THIS_STRING_SEPARATES

X-Media-Segment-Index: 2/60

X-Media-Segment-Timestamp: 60000

X-Representation-List:

1; bitrate=4000000; url="/content1/\$index\$/1",

2; bitrate=2000000; url="/content1/\$index\$/2",

3; bitrate=1000000; url="/content1/\$index\$/3",

; bitrate=; url="/content1/\$index\$"

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

X-Timestamp: 60000

X-Representation-Id: 3

{binary-data: movie fragment 61}

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

X-Timestamp: 61000

X-Representation-Id: 3

{binary-data: movie fragment 62}

.

.

--THIS_STRING_SEPARATES

Content-Type: video/mp4

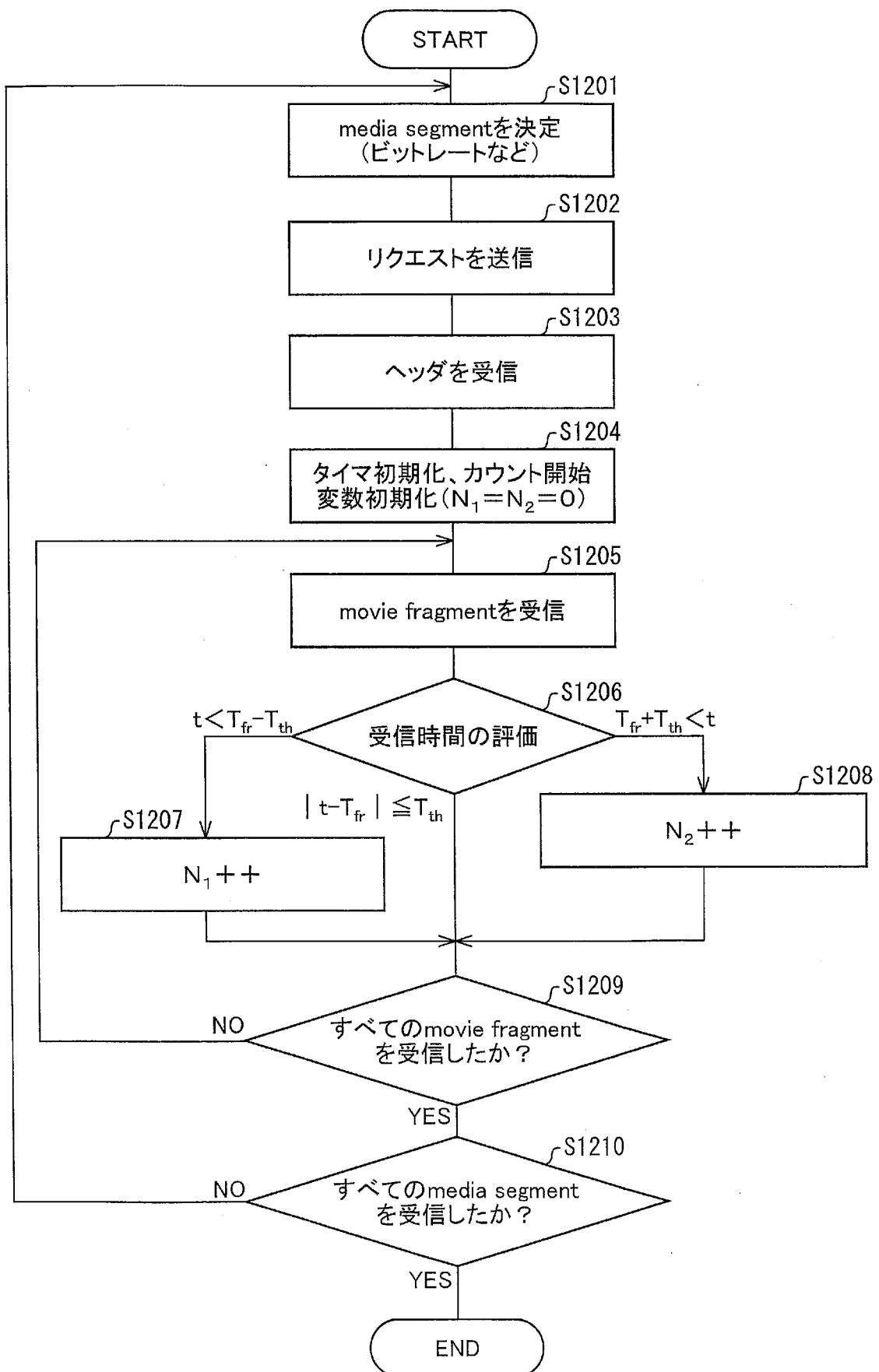
X-Timestamp: 119000

X-Representation-Id: 3

{binary-data: movie fragment 120}

--THIS_STRING_SEPARATES--

[図12]



[図13]

(a) リクエスト41、42

```
GET /content1/1/1 HTTP/1.1
Accept: multipart/media-segment, video/mp4, */*
X-Transport-Speed: 4
```

(b) レスポンス43、44 (=図5 (b))

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: multipart/media-segment; boundary=THIS_STRING_SEPARATES
X-Media-Segment-Index: 1/60
X-Media-Segment-Timestamp: 0
X-Representation-List:
  1; bitrate=4000000; url="/content1/$index$/1",
  2; bitrate=2000000; url="/content1/$index$/2",
  3; bitrate=1000000; url="/content1/$index$/3",
  *; bitrate=*; url="/content1/$index$"
```

```
--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 0
X-Representation-Id: 1
{binary-data: movie fragment 1}
```

```
--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 0
X-Representation-Id: 2
{binary-data: movie fragment 1}
```

```
--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 0
X-Representation-Id: 3
{binary-data: movie fragment 1}
```

```
--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 1000
X-Representation-Id: 1
{binary-data: movie fragment 2}
```

```
...
--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 59000
X-Representation-Id: 1
{binary-data: movie fragment 60}
```

--THIS_STRING_SEPARATES--

(c) リクエスト45、46

```
GET /content1/2/1 HTTP/1.1
Accept: multipart/media-segment, video/mp4, */*
X-Transport-Speed: 4
```

(d) レスポンス47、48 (=図5 (d))

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: multipart/media-segment; boundary=THIS_STRING_SEPARATES
X-Media-Segment-Index: 2/60
X-Media-Segment-Timestamp: 60000
X-Representation-List:
  1; bitrate=4000000; url="/content1/$index$/1",
  2; bitrate=2000000; url="/content1/$index$/2",
  3; bitrate=1000000; url="/content1/$index$/3",
  *; bitrate=*; url="/content1/$index$"
```

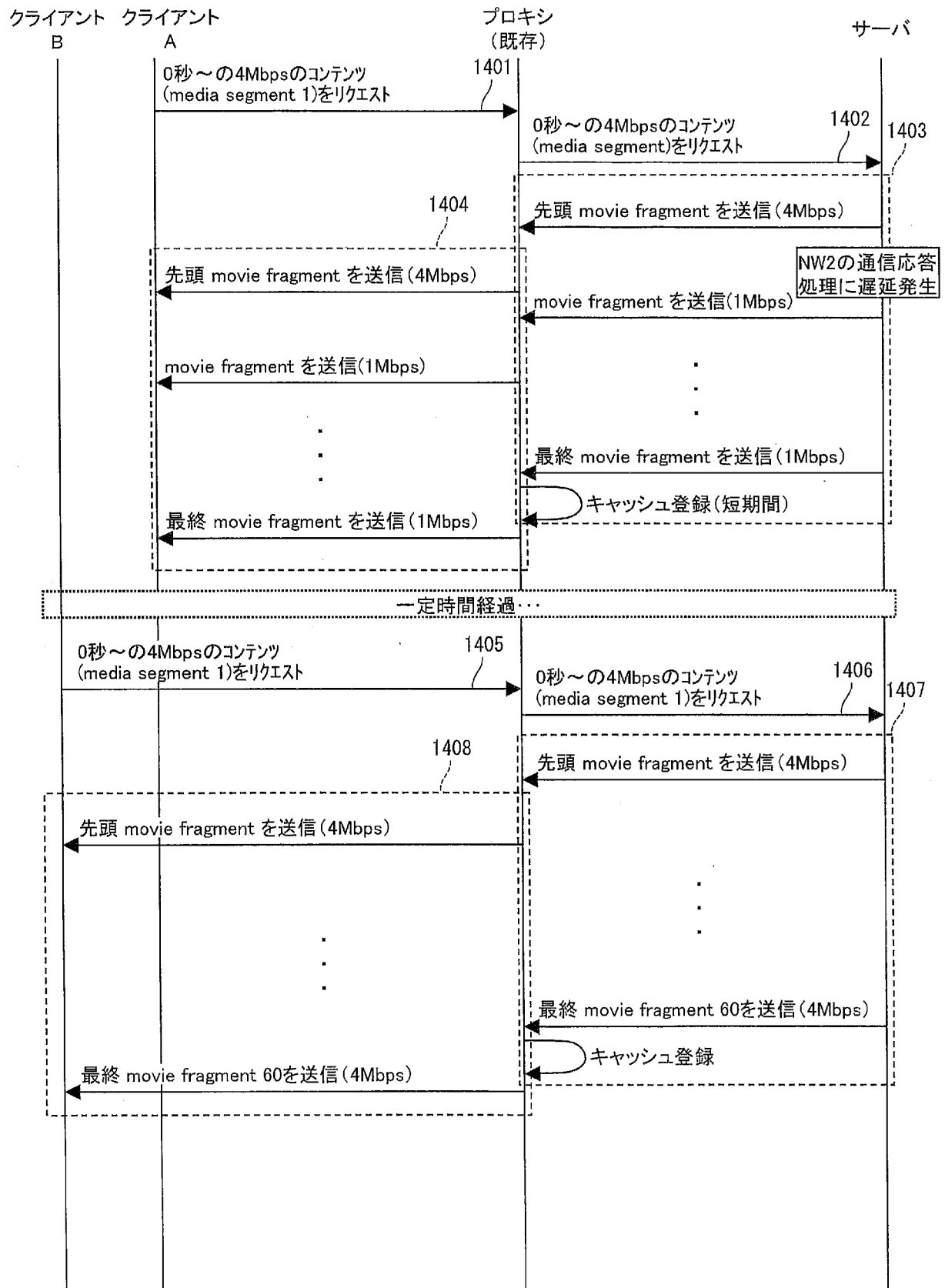
```
--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 60000
X-Representation-Id: 2
{binary-data: movie fragment 61}
```

```
--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 61000
X-Representation-Id: 2
{binary-data: movie fragment 62}
```

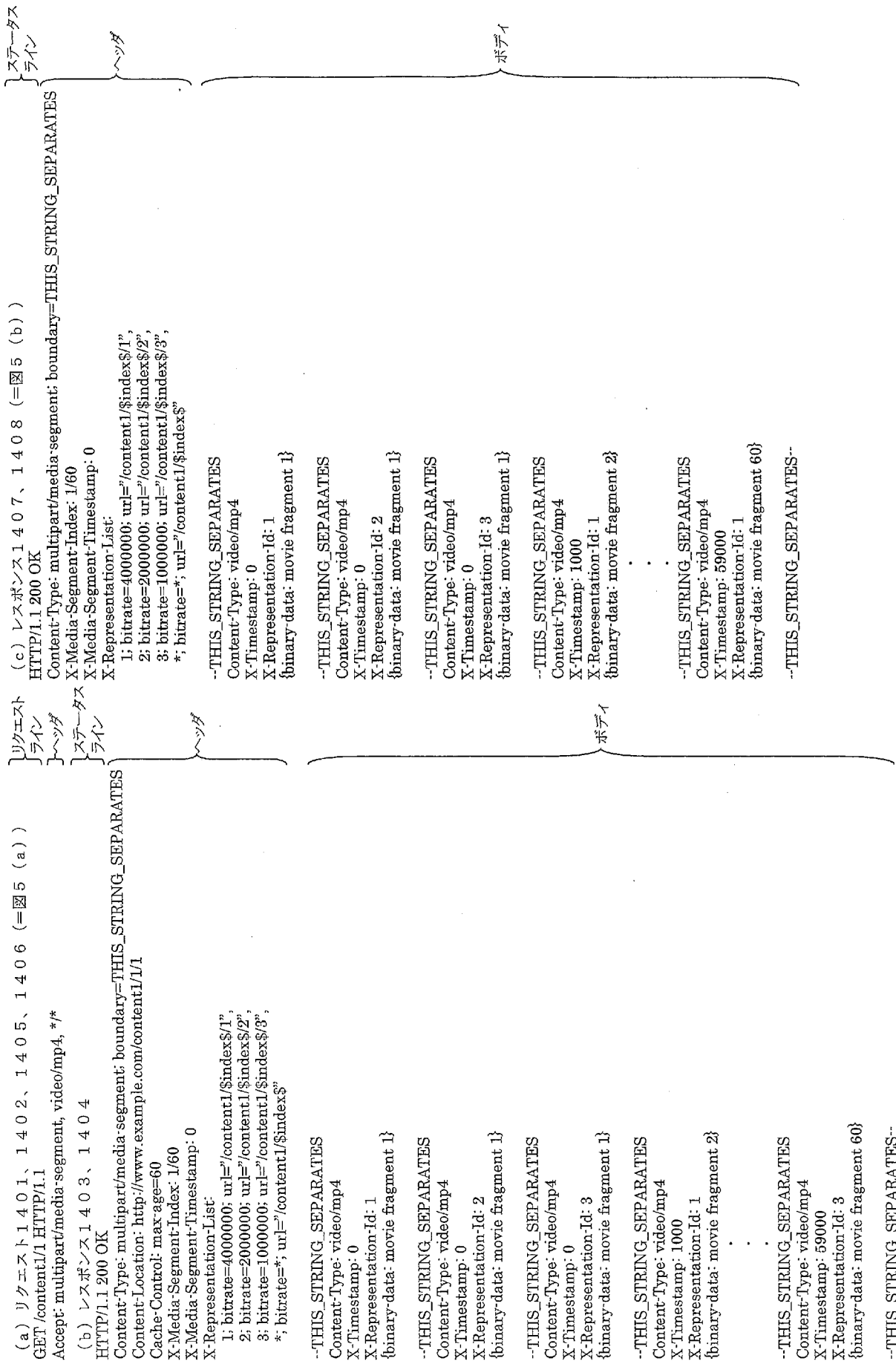
```
...
--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 119000
X-Representation-Id: 2
{binary-data: movie fragment 120}
```

--THIS_STRING_SEPARATES--

[図14]



[図15]



[図16]

```

レスポンス 1 4 0 3
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: multipart/media-segment; boundary=THIS_STRING_SEPARATES
Transfer-Encoding: chunked
Trailer: Cache-Control
X-Media-Segment-Index: 1/60
X-Media-Segment-Timestamp: 0
X-Representation-List:
  1; bitrate=4000000; url="/content1/$index$/1",
  2; bitrate=2000000; url="/content1/$index$/2",
  3; bitrate=1000000; url="/content1/$index$/3",
  *; bitrate=*; url="/content1/$index$"

CHUNK_SIZE_1
--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 0
X-Representation-Id: 1
{binary-data: movie fragment 1}

--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 0
X-Representation-Id: 2
{binary-data: movie fragment 1}

--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 0
X-Representation-Id: 3
{binary-data: movie fragment 1}

CHUNK_SIZE_2
--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 1000
X-Representation-Id: 1
{binary-data: movie fragment 2}
.
.
.

CHUNK_SIZE_60
--THIS_STRING_SEPARATES
Content-Type: video/mp4
X-Timestamp: 59000
X-Representation-Id: 3
{binary-data: movie fragment 60}
--THIS_STRING_SEPARATES--

0
Cache-Control: max-age=60

```

ステータスライン

ヘッダ

チャンク 1

チャンク 2

チャンク 60

ボディ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/066431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/173 (2011.01) 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)

H04N7/173

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-81753 A (Hitachi, Ltd.), 16 April 2009 (16.04.2009), paragraphs [0022] to [0046] (Family: none)	1-26
A	JP 4-84587 A (Hitachi, Ltd.), 17 March 1992 (17.03.1992), page 3, upper left column, line 1 to upper right column, line 2 (Family: none)	1-26
A	JP 2009-71668 A (Sharp Corp.), 02 April 2009 (02.04.2009), paragraphs [0099] to [0104] (Family: none)	1-26



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
26 September, 2011 (26.09.11)Date of mailing of the international search report
04 October, 2011 (04.10.11)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（I P C）） Int.Cl. H04N7/173(2011.01)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（I P C）） Int.Cl. H04N7/173			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 1 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 1 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	JP 2009-81753 A（株式会社日立製作所）2009.04.16, 段落【0022】 - 【0046】（ファミリーなし）	1-26	
A	JP 4-84587 A（株式会社日立製作所）1992.03.17, 第3頁左上欄第1行目-右上欄第2行目（ファミリーなし）	1-26	
A	JP 2009-71668 A（シャープ株式会社）2009.04.02, 段落【0099】 - 【0104】（ファミリーなし）	1-26	
☐ 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 2 6 . 0 9 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 0 4 . 1 0 . 2 0 1 1	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号1 0 0 - 8 9 1 5 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） 関口 明紀 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 1	5 C 3 4 5 1