

携帯電話と情報家電間におけるフレキシブルなセッション転送の実現

～ 対応 B2BUA の開発 ～

江藤努[†] 足立奈央登[†] 峰野博史[†] 鈴木偉元[‡] 水野忠則[†]

[†] 静岡大学情報学部 [‡] 株式会社 NTT ドコモ

1 はじめに

近年、家庭内での LAN の構築が進み、家電がホームネットワークを形成しつつある。更に、無線 LAN が利用可能な携帯電話の登場によって、携帯電話がホームネットワークに参加するというのが現実的となった。我々はこのような環境を想定し、携帯電話をコントロールポイント (CP) として、入出力ストリームをホームネットワーク上のデジタル情報家電へシームレスにセッション転送する方法を提案している [1]。

上記の提案方式は、SIP (Session Initiation Protocol) [2] を用い、CP の制御によってオーディオ、ビデオ各メディアストリームを自由に情報家電へ転送、情報家電間で転送、CP へ返納を可能とする。本稿では特に、入出力メディアストリームを中継し、目的の情報家電へメディアストリームを転送する機能を持つ B2BUA (Back to Back User Agent) の検討と開発について述べる。

2 情報家電へのセッション転送

2.1 アーキテクチャ概要

図 1 に、本稿で提案する情報家電へのセッション転送アーキテクチャの概要を示す。本アーキテクチャは、通信相手 (CN)、セッションを制御する携帯端末 (CP)、ホームネットワークに参加可能かつ SIP に対応したディスプレイやスピーカといったデバイス (Dev)、ホームネットワークとインターネットを接続し SIP に対応したホームゲートウェイ (GW) を基本構成要素とする。

各構成要素上では SIP UA (SIP User Agent) が動作しており、基本的な SIP の呼制御に対応する。GW 上で動作する B2BUA は、CP からの転送開始メッセージ (図 1 の 1) を受け取ると、Dev、CN とそれぞれセッションを確立し、CN からのメディアストリームを Dev へ、Dev からのメディアストリームを CN へ転送する (図 1 の 2)。このように、B2BUA は実際の転送処理を CP に代わって請け負い、CP への負担を軽減する働きを持つ。また、プライベートネットワーク側 (ホームネットワーク) とグローバルネットワーク側 (インターネット) を担当する二つの SIP UA の機能を持ち、SIP の NAT 越えを容易にしている。

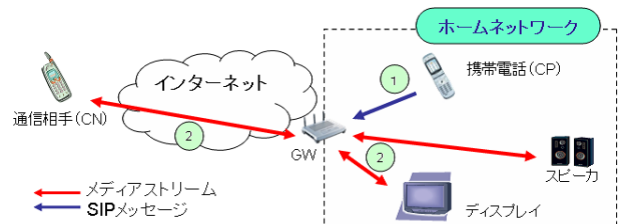


図 1: セッション転送アーキテクチャ

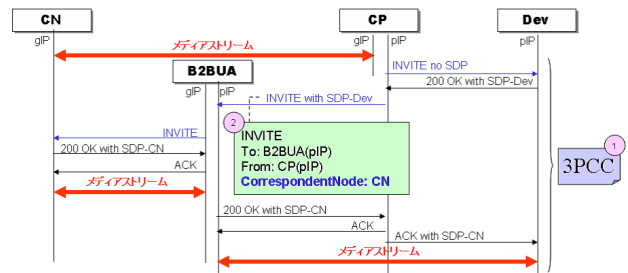


図 2: セッション転送の開始

2.2 セッション転送の開始

図 2 に、CP が CN と確立しているセッションを Dev へ転送するコールフローを示す。まず、CP による第三者呼制御 (3PCC: 3rd Party Call Control) [3] によって、B2BUA と Dev の間でセッションを確立させる (図 2 の 1)。ここで、CP から B2BUA への INVITE リクエスト (図 2 の 2) が、B2BUA におけるセッション転送開始命令となる。この INVITE リクエストには、新たに定義した CorrespondentNodeHeader が含まれる。このヘッダには CP の通信相手 (CN) の情報が格納されている。B2BUA は後に CN に対して INVITE を行うため、ここで CN の情報を記憶する。また、INVITE リクエストの本文には、Dev が利用可能なフォーマットなどのセッションに関する情報が記述されている SDP (Session Description Protocol) [4] が含まれている。B2BUA は後に CN に Dev のセッション情報を伝えるため、ここで Dev の SDP を記憶する。次に、B2BUA は CN に INVITE リクエストを送信し、B2BUA と CN との間でセッションを確立させる。この INVITE リクエストには Dev の SDP が含まれており、CN が B2BUA に送信するメディアストリームは、Dev に対応したフォーマットとなる。最後に、B2BUA は CP からの INVITE に対する 200OK を返信する。この時、200OK には CN の SDP が含まれており、Dev に、CN に対応したフォーマットのメディアストリームを要求

An implementation of flexible session transfer between cell-phone and information appliances -Development of corresponding B2BUA-

Tsutomu Etou[†], Adachi Naoto[†], Hiroshi Mineno[†], Hideharu Suzuki[‡] and Tadanori Mizuno[†]

[†] Faculty of Information, Shizuoka University

[‡] NTT DoCoMo, Inc.

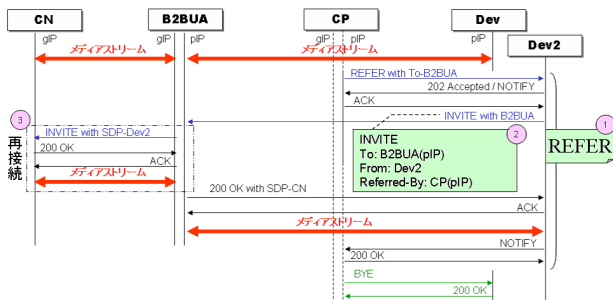


図 3: デバイス間セッション転送

する．CN とのセッションが確立すると，Dev からのメディアストリームを CN へ，CN からのメディアストリームを Dev へ転送する．以上で，CN は B2BUA を介して Dev とセッションを確立したことになり，CP のセッションの，Dev への転送が完了する．

2.3 デバイス間セッション転送

図 3 に，Dev から Dev2 へのセッション転送のコールフローを示す．図 2 のコールフローの続きを想定しており，既に B2BUA を介して CN と Dev でセッションが確立されているものとする．デバイス間セッション転送は，CP による REFER[5] によって行われる（図 3 の 1）．ここで，Dev2 からの INVITE リクエスト（図 3 の 2）が B2BUA におけるデバイス間セッション転送開始命令となる．この INVITE リクエストには，SIP の標準ヘッダである ReferredBy ヘッダが含まれる．このヘッダには転送元の情報が格納されており，転送元が CP であれば B2BUA はデバイス間セッション転送処理を行う．まず，B2BUA は CN と再接続を行う（図 3 の 3）．ここで，B2BUA から CN への INVITE リクエストには Dev2 の SDP が含まれており，CN から B2BUA に送られるメディアストリームは Dev2 に対応したフォーマットとなる．なお，Dev と Dev2 が使用するフォーマットが同一のものである場合，再接続は省略可能となり，転送の高速化が可能となる．その後，Dev2 に 200OK を送信し，セッションを確立する．以上で，CN は B2BUA を介して Dev2 とセッションを確立したことになる．

2.4 セッションの返納

図 4 に，Dev へ転送したセッションを再び CP へ返納する際のコールフローを示す．CP からの REFER リクエスト（図 4 の 1）が B2BUA におけるセッション返納命令となる．この REFER リクエストには，我々が定義した ReferTypeHeader が含まれており，この内容が disconnect であれば B2BUA はセッション返納処理を行う．現時点で B2BUA が確立しているセッションに対し BYE を送信し，セッションを切断する．その結果，CN と CP 間のセッションが残り，セッションの返納が完了する．

3 実装及び動作確認

上記設計に基づき，ホームネットワーク内における情報家電へのセッション転送の実装を行った．B2BUA は，NIST [6] が公開している SIP-Communicator [7] をベースに必要な機能を拡張した．

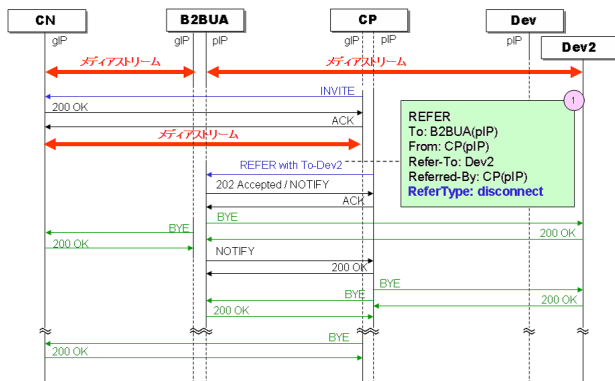


図 4: セッションの返納

Dev 及び Dev2 には SIP-Communicator をそのまま使用し，CP，CN には，新たに CP の機能を持つよう改良を加えた対応 SIP UA を使用した．現段階では，CP，CN は携帯電話上には実装せず，開発の容易な PC 上に実装している．動作確認では 5 台の PC を同一プライベートネットワークに接続し，それぞれの PC 上では B2BUA，CP，CN，Dev，Dev2 を動作させた．

以上の環境において，前述の基本セッション転送，デバイス間セッション転送，セッションの返納の処理が正常に動作することを確認した．現在，デバイス間セッション転送における再接続を省略する機能と，音声と映像の各ストリームを独立にセッション転送する機能を実装中である．

4 まとめ

本稿では，携帯電話をコントロールポイントとして，ホームネットワーク内におけるデバイスへのフレキシブルなセッション転送に関して述べた．対応する B2BUA の開発，実装を行い，基本的な処理が正常に動作することを確認した．今後，本 B2BUA の特徴である再接続の省略，及び音声，映像を独立にセッション転送する機能を拡張し，B2BUA を介することで発生するセッション転送遅延の評価を行う．

参考文献

- [1] 峰野博史, 他“ ホームネットワーク融合環境における mPAN 内入出力デバイス制御方法の検討 ”, DICO2005, pp.637-640, Jul. 2005.
- [2] J. Rosenberg, et al. ”SIP: Session Initiation Protocol”, IETF RFC3261, June 2002.
- [3] J. Rosenberg, et al. ”Best Current Practices for Third Party Call Control (3pcc) in the Session Initiation Protocol (SIP)”, IETF RFC 3725, April 2004.
- [4] M. Handley, et al. ”SDP: Session Description Protocol”, IETF RFC2327, April 1998.
- [5] R. Sparks, ”The Session Initiation Protocol (SIP) Refer Method”, IETF RFC 3515, April 2003.
- [6] NIST, <http://www-x.antd.nist.gov/>.
- [7] SIP-Communicator, <https://sip-communicator.dev.java.net/>.