

TR-1050

オーディオビジュアル通信システム  
におけるデュアルビデオ制御  
プロトコル

Dual video control protocol  
for audiovisual communication systems

第1版

2015年1月20日制定

一般社団法人  
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、一般社団法人情報通信技術委員会が著作権を保有しています。  
内容の一部又は全部を一般社団法人情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、  
改変、転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

## 目 次

< 参考 > .....	4
1 はじめに .....	5
2 参照文献 .....	5
3 用語 .....	6
4 デュアルチャネルの映像を用いた資料共有システムの概要 .....	7
5 映像種別 .....	8
6 追加映像チャネルの開設手順 .....	9
7 追加映像の送信権管理のための BFCP チャネルの開設方法 .....	10
7.1 概要 .....	10
7.2 BFCP チャネルを開設するための SDP 記載方法 .....	10
8 BFCP による送信権の制御方法 .....	13
8.1 BFCP メッセージ .....	13
9 追加映像の追加方法 .....	13
9.1 追加方法 1 .....	13
9.2 追加方法 2 .....	13
9.3 追加方法 3 .....	14
10 シーケンス例 .....	15
10.1 追加方法 1 .....	15
10.2 追加方法 2 .....	16
10.3 追加方法 3 .....	17

<参考>

1. 国際勧告等の関連

本技術レポートに関する国際勧告はない。

2. 改版の履歴

版数	制定日	改版内容
第 1.0 版	2015 年 1 月 20 日	初版

3. 工業所有権

本技術レポートに関わる「工業所有権の実施の権利に係る確認書」の提出状況は、TTC ホームページで公開されている。

4. 技術レポート策定部門

メディア符号化専門委員会

## 1 はじめに

従来 TV 会議システムをはじめとするオーディオビジュアル通信は閉域網で H.323 [H323]を用いて行われてきたが、現在は NGN などのキャリア網やインターネット網などで SIP を用いた通信も行われ始めていることもあり、SIP 網におけるオーディオビジュアル通信システムの相互接続に資するための通信仕様として、JJ-40.30 を規定した。

本技術レポートでは、JJ-40.30 に則った SIP 網におけるオーディオビジュアル通信システムが、通常の会議参加者の様子を伝える映像（主映像）に加えて、テレビ会議中に PC 画面を表示してプレゼンテーションを行うなど、もう 1 つの映像（追加映像）を送るための通信仕様を規定する。

一方、従来の H.323 を用いて行われているオーディオビジュアル通信においては、H.239 [H.239]によるデュアルビデオを用いた主映像に加えた追加映像を送信する仕様が広く利用されている。そこで、SIP 網におけるオーディオビジュアル通信システムにおいて、デュアルビデオを用いた主映像に加えた追加映像を送信する通信仕様を検討することとした。

なお、本技術レポートでは、ポイント・ポイント通信における追加映像の送信手順のみを規定し、マルチポイント通信の検討は行わないこととする。

## 2 参考文献

本技術レポートで参照する文献を以下に示す。

- [RFC 4145] "TCP-Based Media Transport in the Session Description Protocol (SDP)", RFC 4145, IETF, 2005 年 9 月
- [RFC 4572] "Connection - Oriented Media Transport over the Transport Layer Security (TLS) Protocol in the Session Description Protocol (SDP)", RFC 4572, IETF, 2006 年 7 月
- [RFC 4574] "The Session Description Protocol (SDP) Label Attribute", RFC 4574, IETF, 2006 年 8 月
- [RFC 4582] "The Binary Floor Control Protocol (BFCP)", RFC 4582, IETF, 2006 年 11 月
- [RFC 4583] "Session Description Protocol (SDP) Format for Binary Floor Control Protocol (BFCP) Streams", RFC 4583, IETF, 2006 年 11 月
- [RFC 4796] "The Session Description Protocol (SDP) Content Attribute", RFC 4796, IETF, 2007 年 2 月
- [RFC 5018] "Connection Establishment in the Binary Floor Control Protocol (BFCP)", RFC 5018, IETF, 2007 年 9 月
- [JJ-40.30] "SIP 網におけるオーディオビジュアル通信システム", TTC 標準 JJ-40.30 第 2.0 版, 情報通信技術委員会 (The Telecommunication Technologies Committee), 2013 年 5 月
- [H.239] "Role management and additional media channels for H.300-series terminals", H.239, ITU-T, 2005 年 9 月
- [H323] "Packet-based multimedia communications systems", H.323, ITU-T, 2009 年 12 月

### 3 用語

TV 会議システム	遠隔地を結んで双方向の映像および音声の伝送をおこない会議を行うシステム。
SIP	IP 網で呼シグナリングをおこなうための手続きを規定した IETF 制定による通信プロトコル。
トークン	同時に 1 つの端末からのみ全参加者に配信することができる映像送信の権利。
BFCP	Binary Floor Control Protocol の略である。RFC 4582 で定義されているリソースへのアクセスを制御するためのプロトコル。
TIP	Telepresence Interoperability Protocol の略である。Cisco 社が複数の映像を効率的に制御するために開発したプロトコル。
CLUE	Controlling multiple streams for telepresence の略である。IETF にて複数の映像を制御するために規定しているプロトコル。
IMTC	International Multimedia Teleconferencing Consortium の略である。 オーディオビジュアル通信を含むマルチメディア通信システムの相互接続性向上を目的とする団体。
Floor	BFCP におけるリソースへアクセスすることができる権利。
Main	RFC 4796 で規定される映像の役割の 1 つ。パフォーマンスを行う人物の映像に主に利用される主映像。
slides	RFC 4796 で規定される映像の役割の 1 つ。プレゼンテーション用の追加映像。

#### 4 デュアルビデオを用いた資料共有システムの概要

デュアルビデオを用いた資料共有システムでは、通常の会議参加者の様子を伝える映像(主映像)に加えて、資料を映像ストリーム化して追加映像として送信することで、各会議参加者の様子とプレゼンテーション資料を同時に見ることができる。イメージ図を下図に示す。

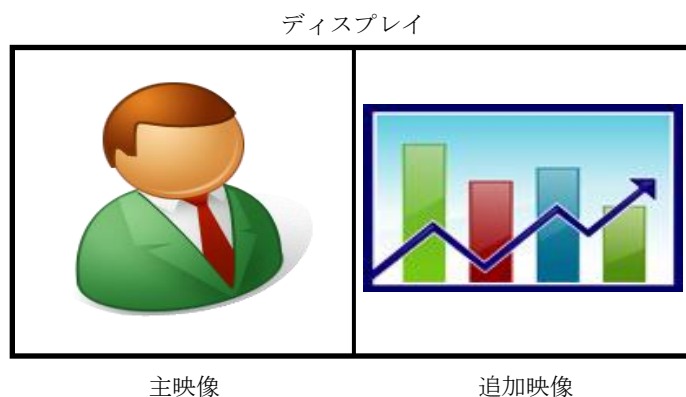


図 4-1/TR-1050 デュアルビデオのイメージ図

デュアルビデオを実現する主要なプロトコルとして、BFCP、TIP、CLUE がある。それぞれのプロトコルの目的、議論状況を下図に示す。

表 4-1/TR-1050 デュアルビデオプロトコルの比較

プロトコル名	BFCP	TIP	CLUE
目的	多拠点でのオーディオビジュアル通信におけるリソースのアクセス管理を目的として規定されたが、現在はデュアルビデオのリソース管理が主な目的となっている。	多画面及び複数のカメラ等の入出力機器で構成されるオーディオビジュアル通信の相互接続を目的として、Cisco 社が作成し公開した仕様である。	多画面で構成されるオーディオビジュアル通信の相互接続を目的として、IETF で議論されている仕様である。
議論状況等	2006 年 11 月に RFC4582 として規定され、2014 年 9 月現在では、改版の議論中である。	2014 年 9 月現在では、IMTC にて管理されている。	2014 年 9 月現在では、要求条件 (RFC7262) とユースケース (RFC7205) は RFC として規定されているが、仕様については議論中である。

仕様が確定し RFC として規定され、広く利用できる環境が整っている BFCP を利用して、通信仕様を検討する。

資料の映像ストリームは各会議参加者の端末に送信されるが、資料の映像ストリームを送信できるのは、同時に1端末のみである。資料を送信できる権利をトークンと呼び、トークンを取得した端末だけが資料を送信することができる。トークンの管理は、m=videoの主映像やm=audioの音声チャンネルとは別に、m=applicationにて制御チャンネルを開設し、そのチャンネル内でBFCP[RFC4582]を用いて実現される。トークンを取得した端末は、主映像に加えて追加映像（資料）を送信するため、もう1映像チャンネルをm=videoにて追加して追加映像を送信する。シーケンス例の概要を下図に示す。

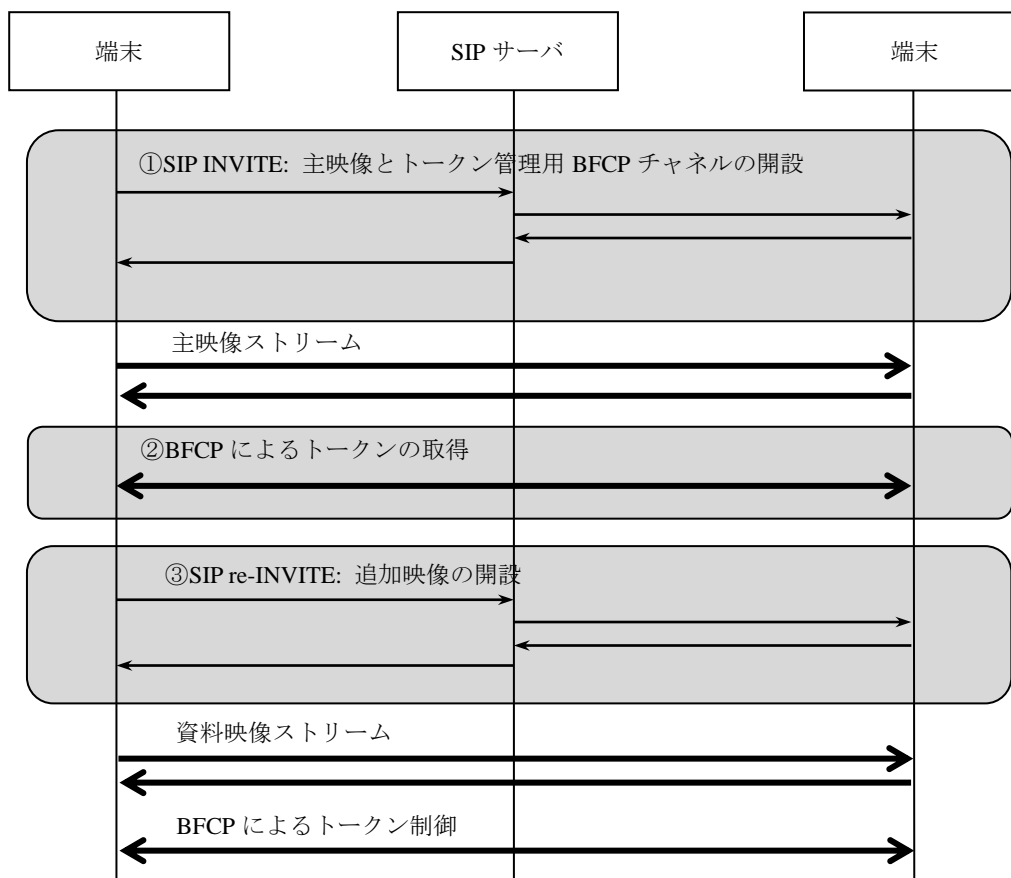


図 4-2/TR-1050 デュアルチャンネルの映像を用いた資料共有システムのシーケンス概要

次章から、シーケンスの時系列に沿って、追加映像の送信権管理のための BFCP チャンネルの開設方法、BFCP による送信権の取得方法、追加映像の開設方法について記載する。

## 5 映像種別

本資料では、追加映像の対象を資料のみとし、主映像とは別の双方向映像通信を追加することは対象外とする。本資料で対象とする映像チャンネルの種別を表 5-1 に示す。

表 5-1/TR-1050 映像チャンネルの種別

種別	説明
主映像	テレビ会議における相手映像のように参加者の様子を伝える映像である。通常、双方向の映像伝送が行われる。
追加映像 (資料)	主映像とは別に、1つの端末から片方向の映像伝送が行われる。1つの端末のみから映像伝送されるよう制御するために、トークンの管理を行う。



## 6 追加映像チャンネルの開設手順

2 チャンネルを利用する場合、m=video 行を 2 行含む SDP を記述し、それぞれの m=video 行には RFC4796[RFC4796]にて規定されている a=content 行にそれぞれ以下の表 6-1 の値を設定する。

表 6-1/TR-1050 映像種別と a=content 行の対応

種別	a=content の値	a=content 行の指定
主映像	main	a=content:main
追加映像 (資料)	slides	a=content:slides

## 7 追加映像の送信権管理のための BFCP チャンネルの開設方法

### 7.1 概要

1つの端末のみが2チャンネル目の映像伝送を行うことができるよう制御するために、The Binary Floor Control Protocol (BFCP) [RFC4852]を利用し、トークン管理を行なう。また、BFCP 用チャンネルのトランスポートには、RFC4583 [RFC4583]で規定されている TCP/BFCP あるいは UDP/BFCP を利用することとする。

### 7.2 BFCP チャンネルを開設するための SDP 記載方法

トークン管理を行うために、RFC4583 [RFC4583]の規定に従い、SDP の m 行に

```
m=application 20000 TCP/BFCP *
```

あるいは

```
m=application 20000 UDP/BFCP *
```

を設定する。(ポート番号 20000 は例であり、異なる値が設定される場合がある。)

m 行に BFCP を指定した場合、この m 行に関連して指定する a 行についての概要を表 6-3 に示す。

なお、詳細は RFC4583 を参照することとする。

表 7-1/TR-1050 BFCP に関連する a 行について

SDP 記述		概要
行	パラメータ	
a=floorid	token	BFCP メッセージで使用する floor 識別子 (floor ID) を指定する。整数。
	mstrm	token で設定した floor 識別子に紐づくメディアストリームのポインタ情報を指定する。ポインタ情報には、対応するメディアストリームの a=label 行に指定される値を”mstrm:”に続けて設定する。
a=floorctl		トークン制御のためのサーバ/クライアントを決定するために利用する。c-only”, “s-only”, “c-s”のうちいずれか1つまたは複数を設定する。 c-only: クライアントとしての動作を要求する場合に指定 s-only: サーバとしての動作を要求する場合に指定 c-s: サーバとクライアント双方の動作を要求する場合に指定 オファー/アンサーモデルは RFC4853 に従うが、一部の例を9章および10章に記載する。
a=confid		会議 ID を指定する。
a=userid		ユーザ ID を指定する。

下記の例では、floorid=1 にラベル番号 10 が割り当てられ、ラベル番号 10 が音声ストリームに割り当てられていることから、floorid=1 には音声ストリームが割り当てられていることになる。同様に、floorid=2 には映像ストリーム (ラベル番号 11) が割り当てられている。なお、a=confid、a=userid は現時点では意味は無く、将来、H.243 における MCU# と Terminal# と同じ役割を持つかもしれない。

[オファー側の SDP 例]

```
m=application 20000 TCP/BFCP *
a=confid:4321
a=userid:1234
a=floorid:1 mstrm:10
a=floorid:2 mstrm:11
a=floorctrl: c-s
m=audio 21000 RTP/AVP 0
a=label:10
m=video 30000 RTP/AVP 31
a=label:11
```

### 7.3 BFCP チャンネルのトランスポートプロトコルに未対応時の対応方法

オファー側端末からアンサー側端末へ BFCP チャンネルの開設要求時に、アンサー側端末がオファー側端末の BFCP チャンネルのトランスポートプロトコルに未対応の場合には、ポート番号 0 を返信することとする。オファー側端末はアンサー側端末からポート番号 0 を受信すると、BFCP チャンネルのトランスポートプロトコルを変更し再度 BFCP チャンネルの開設要求を行うこととする。

[オファー側の SDP 例]

```
m=video 2338 RTP/AVP 97
a=rtpmap:97 H264/90000
a=sendrecv
a=content:main
a=label:11
m=application 5070 UDP/BFCP *
a=floorctrl:c-s
a=confid:1
a=floorid:2 mstrm:12
a=userid:3
m=video 2340 RTP/AVP 97
a=rtpmap:97 H264/90000
a=sendrecv
a=content:slides
a=label:12
```

[アンサー側の SDP 例]

```
m=video 49256 RTP/AVP 97
a=content:main
a=label:1
a=rtpmap:97 H264/90000
a=sendrecv
m=application 0 UDP/BFCP *
m=video 49258 RTP/AVP 97
a=content:slides
a=label:3
a=rtpmap:97 H264/90000
a=sendrecv
```

[オファー側の SDP 例]

```
m=video 2338 RTP/AVP 97
a=rtpmap:97 H264/90000
a=sendrecv
a=content:main
a=label:11
m=application 5070 TCP/BFCP * ←BFCP/TCP で再送
a=floorctrl:c-s
a=confid:1
a=floorid:2 mstrm:12
a=userid:3
m=video 2338 RTP/AVP 97
a=rtpmap:97 H264/90000
a=sendrecv
a=content:slides
a=label:12
```

[アンサー側の SDP 例]

```
m=video 49256 RTP/AVP 97
a=content:main
a=label:1
```

a=rtpmap:97 H264/90000  
a=sendrecv  
m=application 5070 TCP/BFCP \*  
a=floorctrl:c-only  
a=floorid:2 m-stream:3  
m=video 49258 RTP/AVP 97  
a=content:slides  
a=label:3  
a=rtpmap:97 H264/90000  
a=sendrecv

## 8 BFCP による送信権の制御方法

### 8.1 BFCP メッセージ

RFC4582にて規定されている The Binary Floor Control Protocol (BFCP)のメッセージの中から従来の H.323 を用いて行われているオーディオビジュアル通信においてデュアルビデオを用いた主映像に加えて、追加映像を送信する仕様である H.239 の制御メッセージに対応した以下の BFCP メッセージを利用してトークン制御を行うことによって、SIP 網におけるオーディオビジュアル通信システムにおいても、デュアルビデオを用いた主映像に加えた追加映像を送信することができると考えられる。そこで、H.239 メッセージに対応させた BFCP メッセージを表 8-1 に示す。

表 8-1/TR-1050 H.239 メッセージに対応させた BFCP メッセージについて

BFCP メッセージ	H.239 メッセージ	説明
FloorRequest	presentationTokenRequest	トークンを要求するためのメッセージ。
FloorRequestStatus with an Accepted, Granted, Pending or Relased status	presentationTokenResponse	presentationTokenRequest メッセージに対し、受諾可否を応答するためのメッセージ。
FloorRelease	presentationTokenRelease	トークン保持端末がトークンを放棄する際に送信するメッセージ。
FloorQuery	presentationTokenIndicateOwner	Floor 情報を要求するためのメッセージ。
FloorStatus	presentationTokenIndicateOwner	Floor ステータスが変更された場合、または、FloorQuery メッセージによって、Floor ステータスの通知を要求された場合に送信されるメッセージ。

## 9 追加映像の追加方法

Initial INVITE 及び Re-INVITE の SDP のどちらに主映像の能力と追加映像の能力、BFCP の能力を設定するかの違いと BFCP メッセージを送信するタイミングによって、3つの追加映像の追加方法が考えられる。

### 9.1 追加方法 1

- (1) オファー側は Initial INVITE の SDP に、主映像の能力と BFCP の能力を設定することにより、BFCP と追加映像の対応可否をアンサー側に問う。
- (2) アンサー側は BFCP を解釈でき、追加映像に対応できる場合、適切な応答を返す。
- (3) 主映像チャンネルと BFCP 用チャンネルのみで通話が開始される。
- (4) 追加映像を利用する場合は、追加映像を送信する側から BFCP メッセージを送信する。
- (5) オファー側は Initial INVITE に設定したラベル番号を含む追加映像の能力を設定した Re-INVITE の SDP にてアンサー側に問う。
- (6) アンサー側は追加映像の能力に対する適切な応答を返し、追加映像が送信される。

### 9.2 追加方法 2

- (1) オファー側は Initial INVITE の SDP に、主映像の能力と BFCP の能力を設定することにより、BFCP と追加映像の対応可否をアンサー側に問う。
- (2) アンサー側は BFCP を解釈でき、追加映像に対応できる場合、適切な応答を返す。
- (3) オファー側は Initial INVITE に設定したラベル番号を含む追加映像の能力を設定した Re-INVITE の SDP にてアンサー側に問う。
- (4) アンサー側は追加映像の能力に対する適切な応答を返す。
- (5) 主映像チャンネルと BFCP 用チャンネルのみで通話が開始される。

- (6) 追加映像を利用する場合は、追加映像を送信する側から BFCP メッセージを送信し、追加映像が送信される。

### 9.3 追加方法 3

- (1) オファー側は Initial INVITE の SDP に、主映像の能力と BFCP の能力、追加映像の能力を設定することにより、BFCP と追加映像の対応可否をアンサー側に問う。
- (2) アンサー側は BFCP を解釈でき、追加映像に対応できる場合、適切な応答を返す。
- (3) 主映像チャンネルと BFCP 用チャンネルのみで通話が開始される。
- (4) 追加映像を利用する場合は、追加映像を送信する側から BFCP メッセージを送信する。
- (5) オファー側は Re-INVITE の SDP に Initial INVITE の SDP に設定した主映像の能力と BFCP の能力、追加映像の能力を再設定し、アンサー側に問う。
- (6) アンサー側は BFCP を解釈でき、追加映像に対応できることを返し、追加映像が送信される。

## 10 シーケンス例

3つの追加映像の追加方法に関するシーケンス例を記載する。

### 10.1 追加方法 1

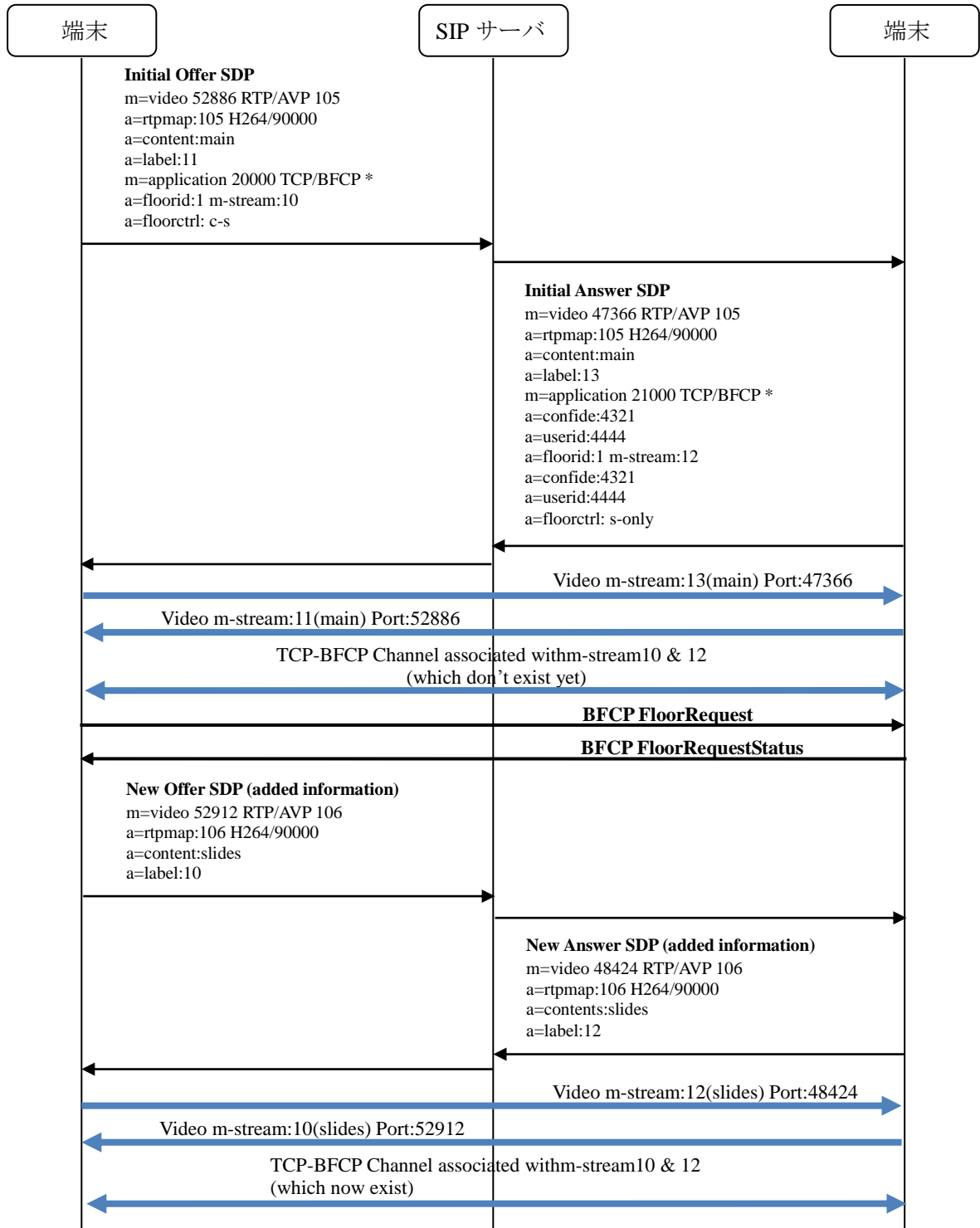


図 10-1/TR-1050 追加方法 1 のシーケンス図

10.2 追加方法 2

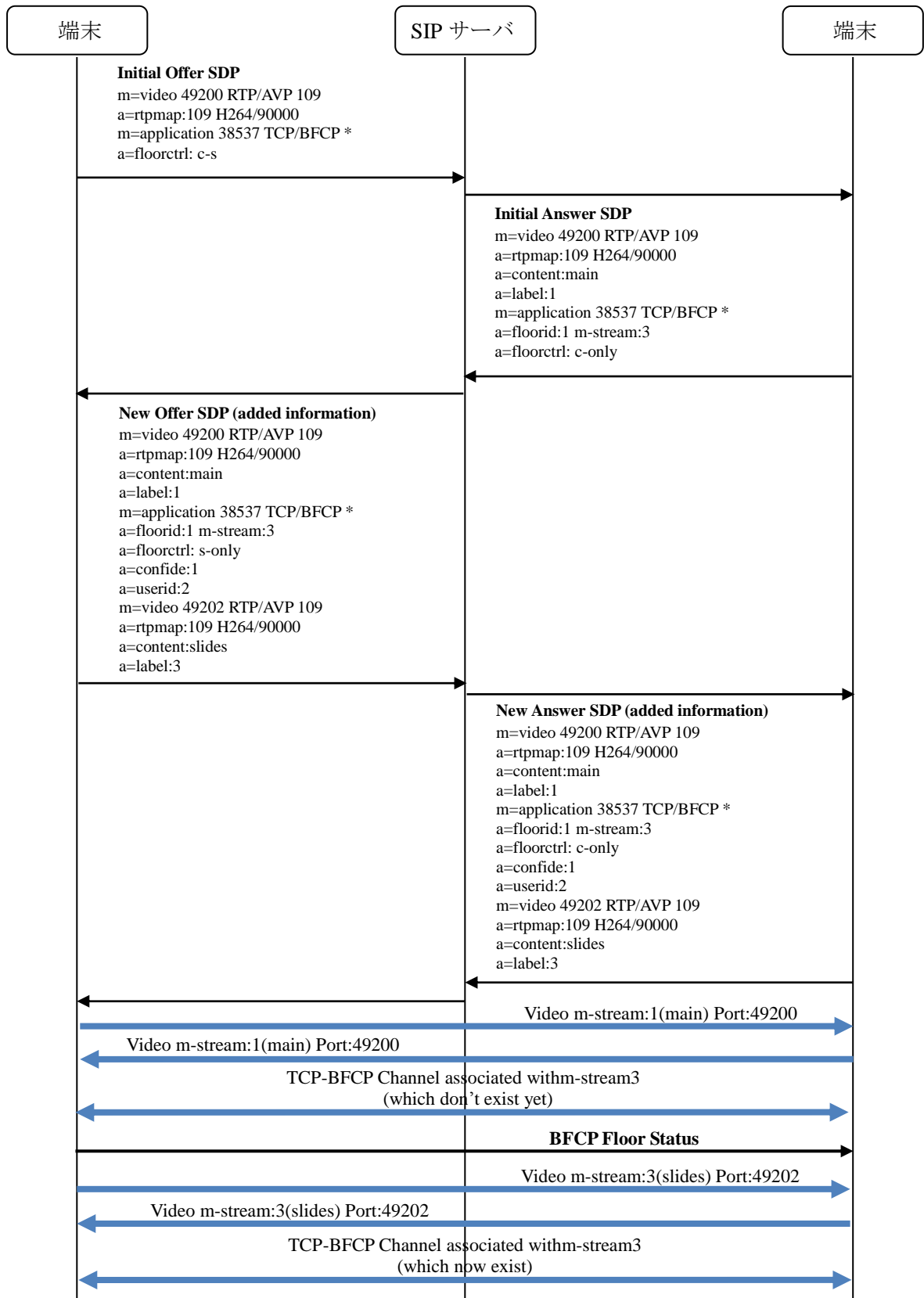


図 10-2/TR-1050 追加方法 2 のシーケンス図



10.3 追加方法 3

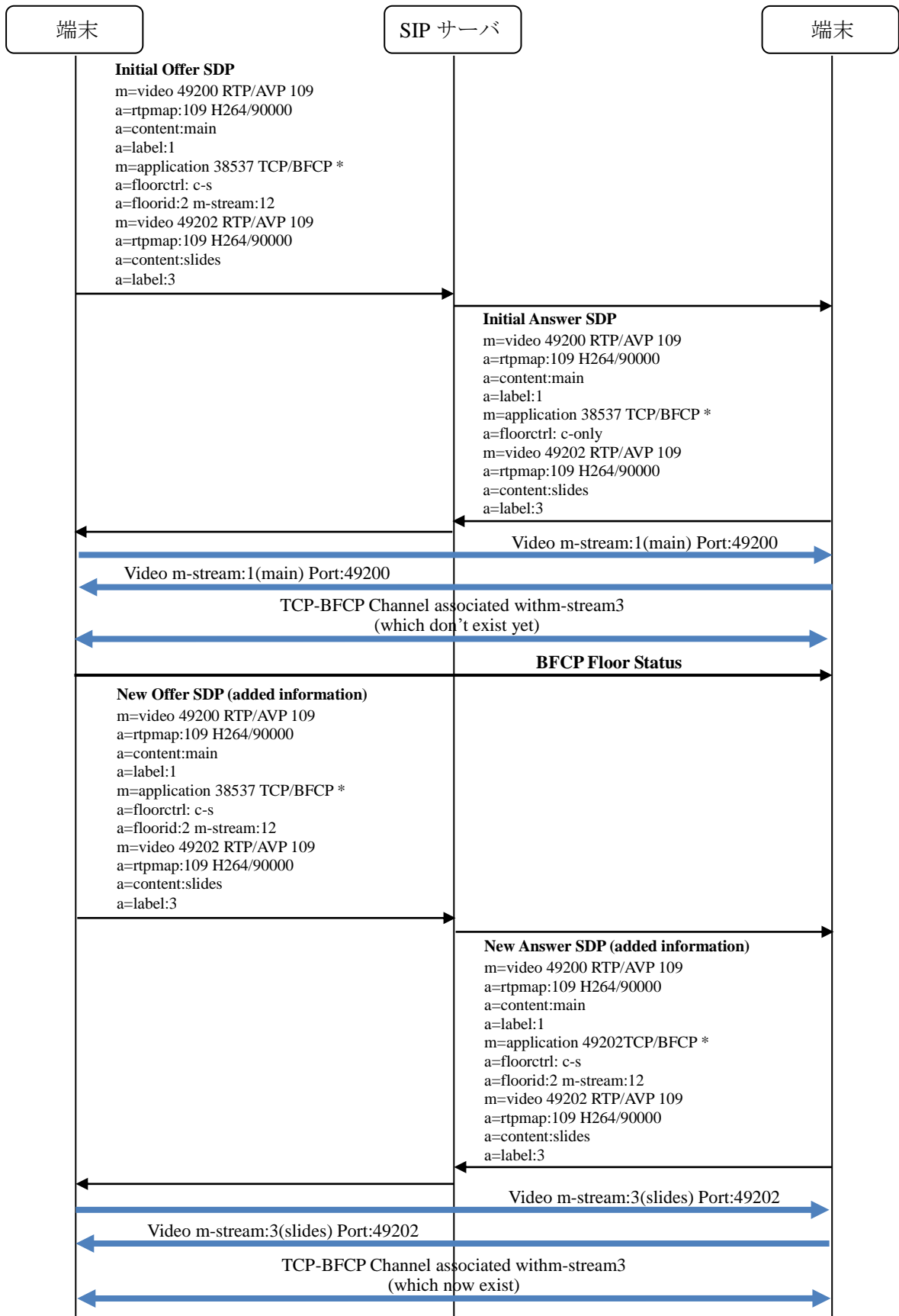


図 10-3/TR-1050 追加方法 3 のシーケンス図