

# 画像情報特論 (11)

## - インターネット電話の実際 (2)

- ITU-T H.323 と IETF SIP/SDP

2001.06.26

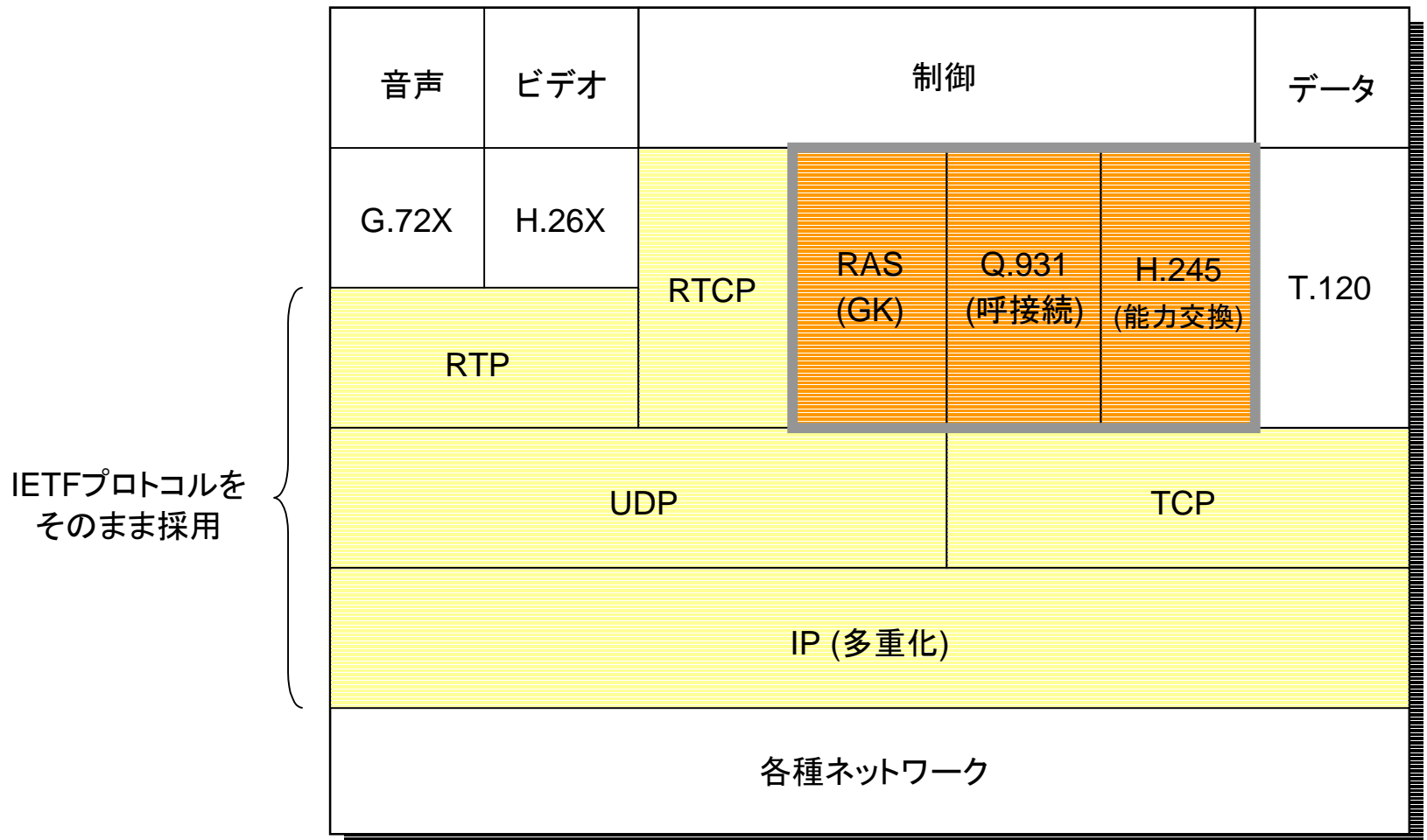
電子情報通信学科 甲藤二郎

E-Mail: katto@katto.comm.waseda.ac.jp

ITU-T H.323 (続き)

# H.323 のシステム制御プロトコル

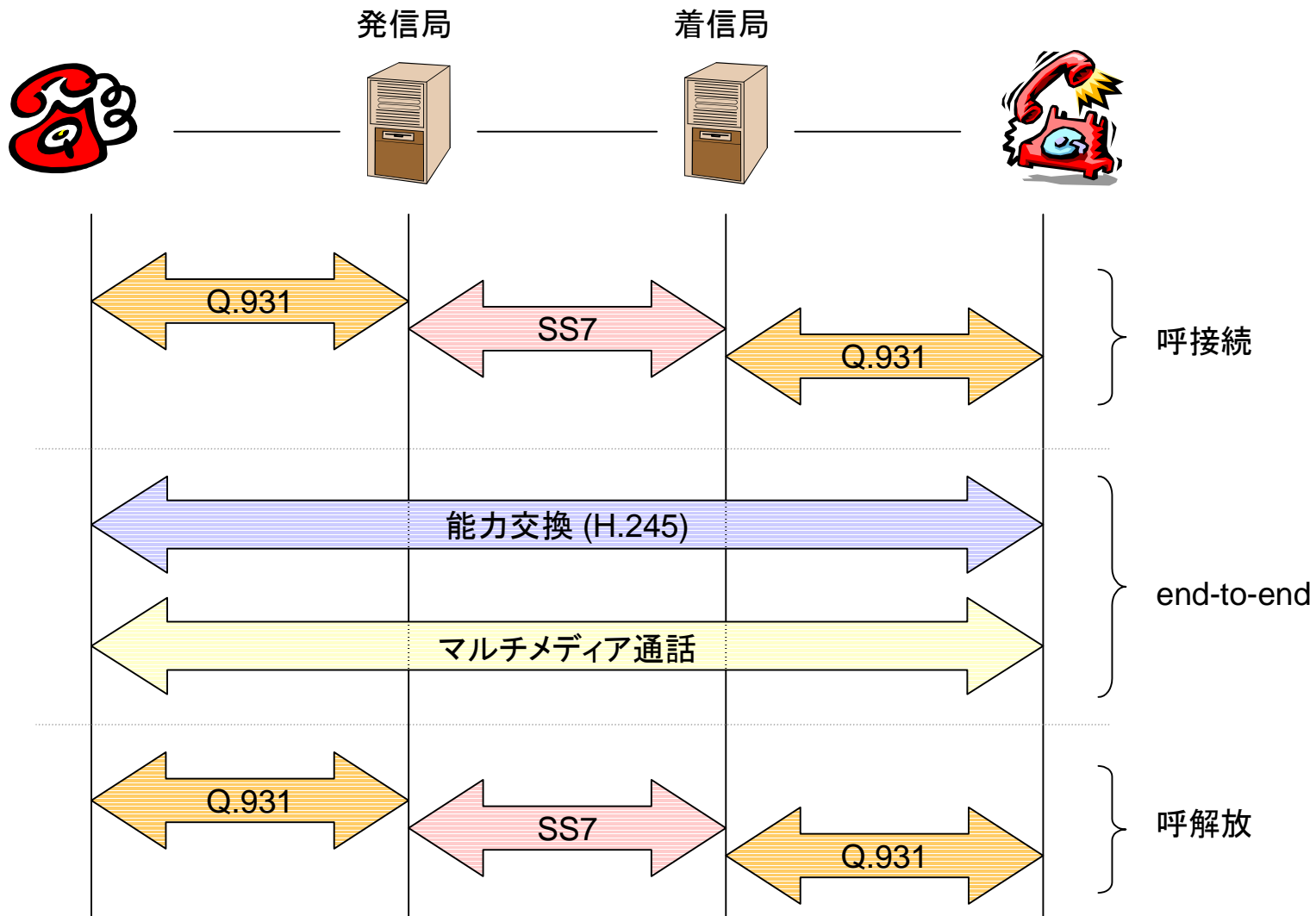
- Q.931、H.245、RAS



# システム制御の例 (1)

## • H.320、H.324 の場合

ISDN、移動体、PHS

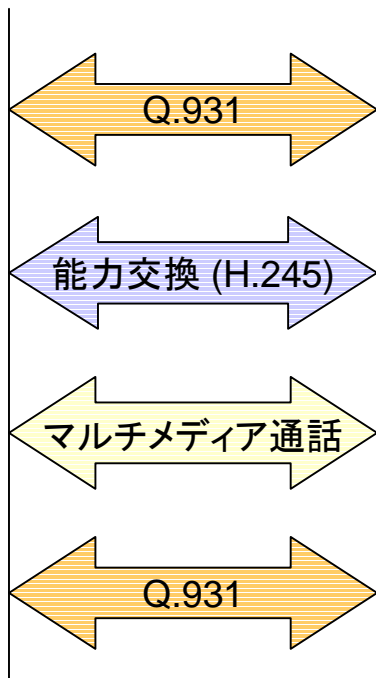
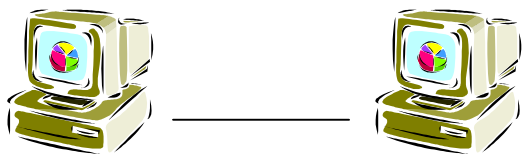


# システム制御の例 (2)

## • H.323 の場合

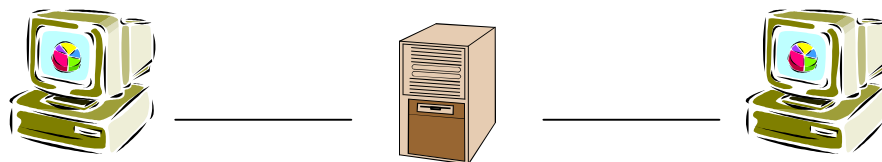
インターネット

(1) Direct

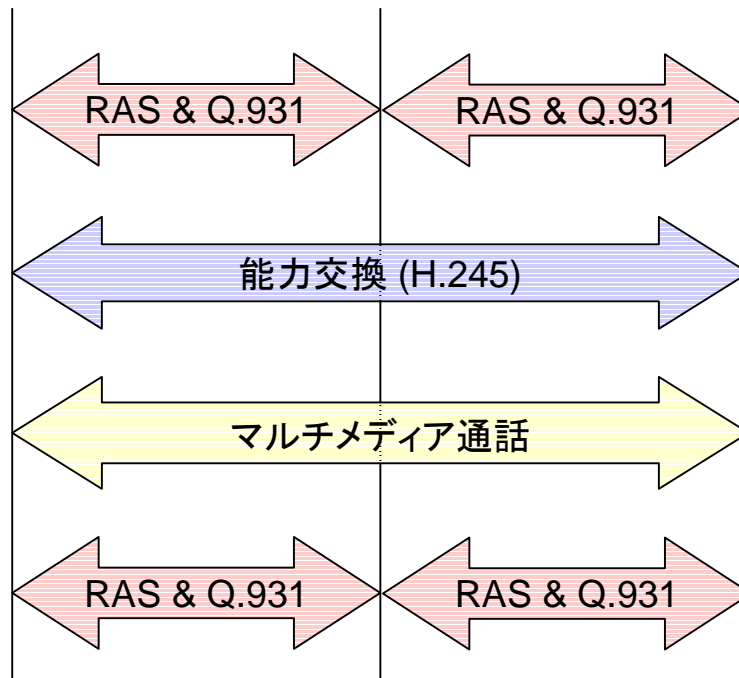


(2) GK routed

ゲートキーパー



呼接続



呼解放

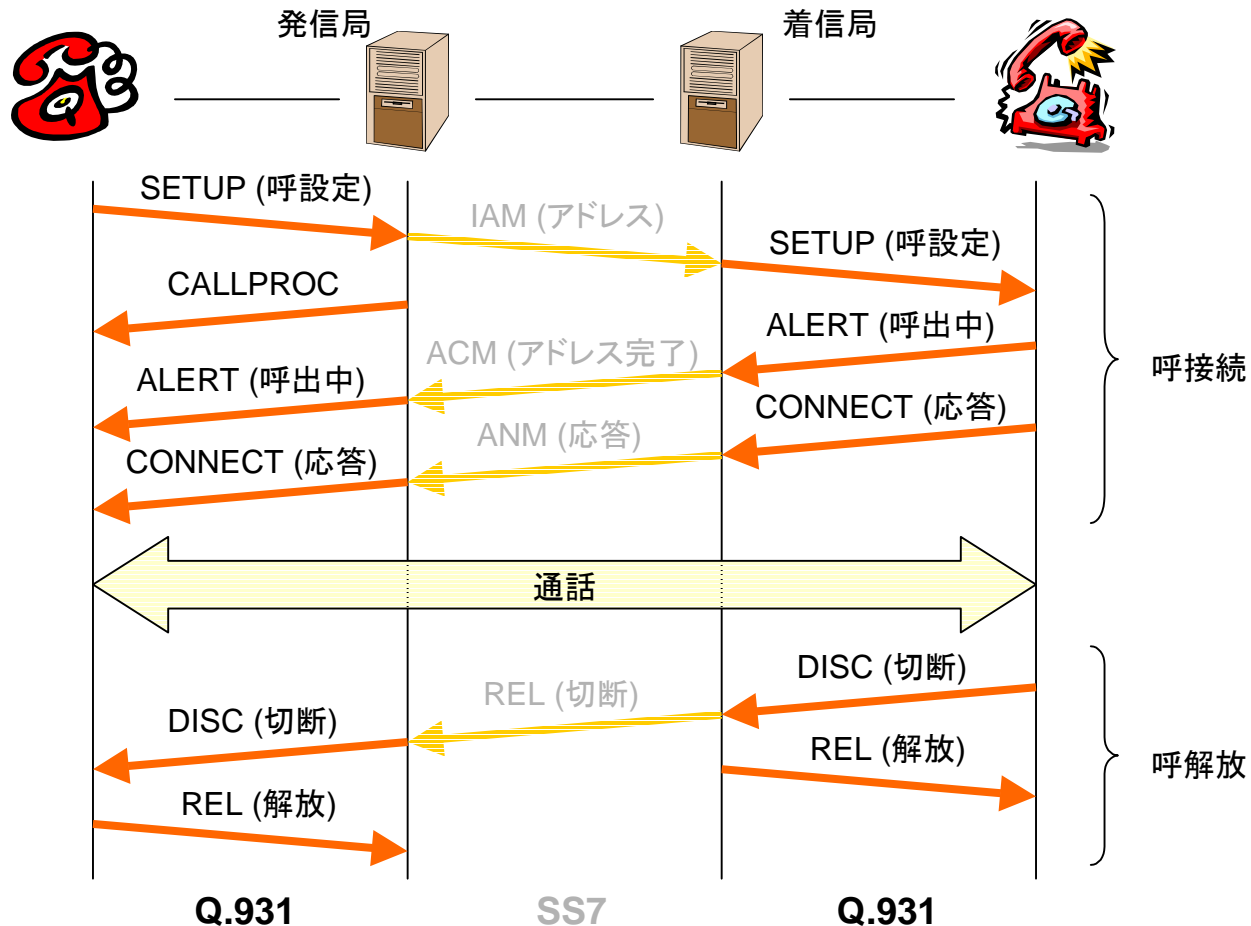
各制御、各メディアが各々のポート番号を使用

# Q.931

## • ISDNの呼制御メッセージ

ISDN、移動体、PHS

ISDNにおける呼接続・解放手順:



# Q.931 メッセージ

呼設定:

**SETUP** (呼設定要求)

**ALERTING** (呼出し中)

**CONNECT** (応答)

**CALL PROCEEDING** (呼処理中)

**PROGRESS** (経過表示)

通話中:

**USER INFORMATION** (ユーザ・ユーザ)

呼解放:

DISCONNECT (切断)\*

RELEASE (解放)\*

**RELEASE COMPLETE** (解放完了)

} H.323 では使用しない

その他:

**FACILITY** (付加サービス: Q.932)

**STATUS** (状態)

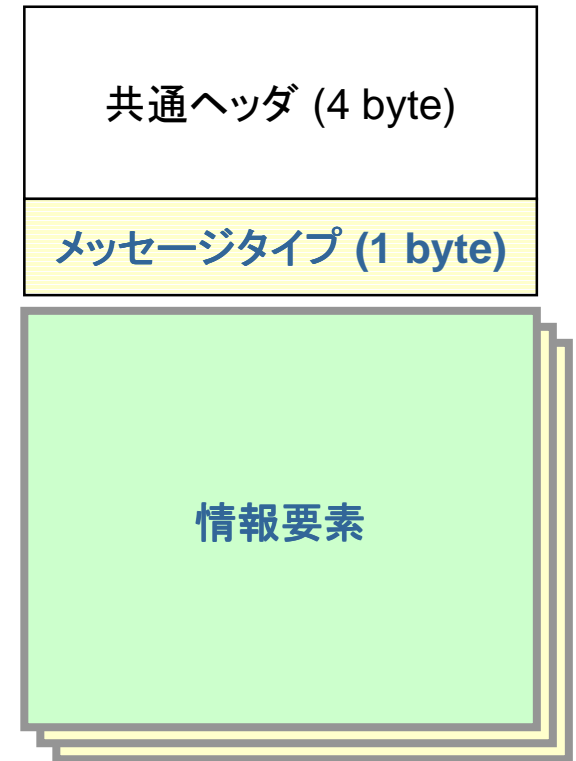
...

メッセージの構成

共通ヘッダ (4 byte)

メッセージタイプ (1 byte)

情報要素



# Q.931メッセージの「情報要素」

BearerCapability: 情報転送能力  
CalledPartyAddress: 着信者番号  
CallingPartyAddress: 発信者番号  
ChannelIdentification: 使用チャネルの指定  
Display: 付加情報 (名前など)  
Facility: 付加サービス  
HighLayerCompatibility: 上位レイヤの互換性  
LowLayerCompatibility: 下位レイヤの互換性  
NotificationIndicator: 呼の中断・再開  
ProgressIndicator: 呼の設定状態  
Signal: 呼出し音などの発生指示  
...

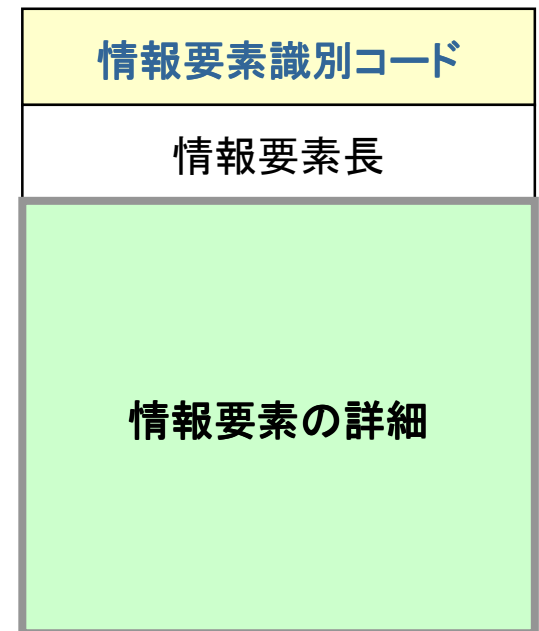
**User-user: ユーザ・ユーザ情報**

**H.323独自拡張 (H323-UUIE)**

ISDNで使用される情報要素

H.323にとっては、ISDN端末との「相互接続」のために必要

情報要素の構成



IE: Information Element



# H323-UUIE の使い方

## • H.323 独自拡張メッセージ

H323-UUIE メッセージの例:

[基本]

エイリアス (相手メールアドレス等)

H245 アドレス (IPアドレス、ポート番号)

端末の種類 (端末, GK, GW, MCU)

会議の目的 (create, join, invite)

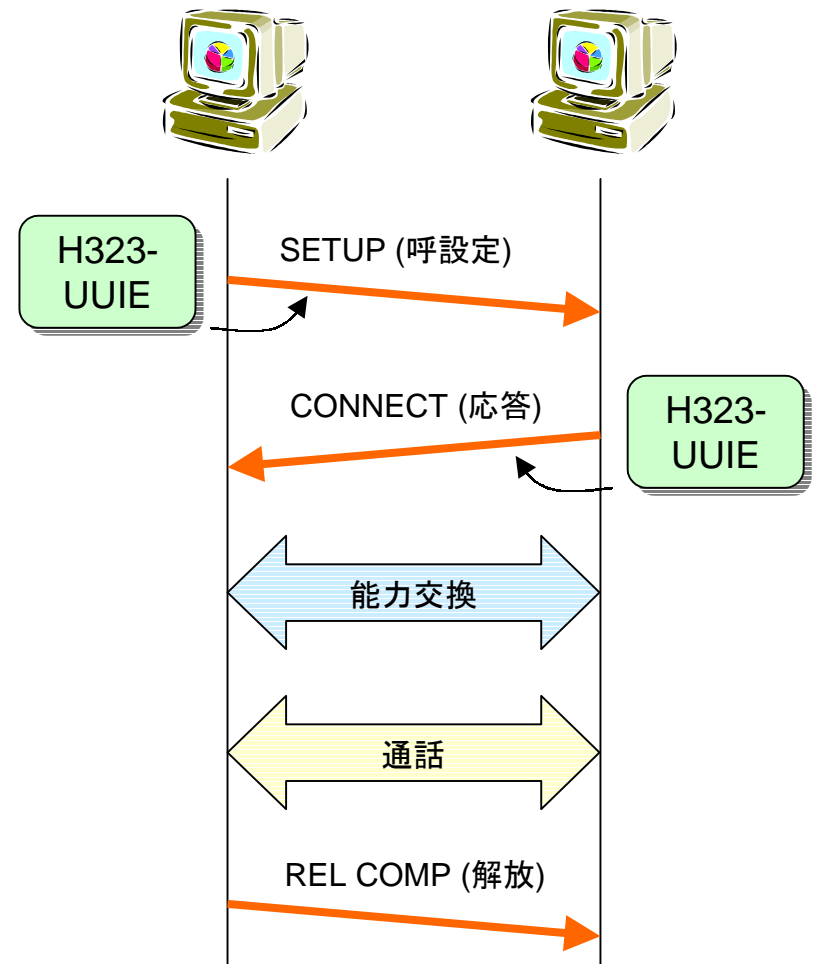
など

...

[拡張]

チャンネルオープン (FastStart)

端末能力 (FastCap)



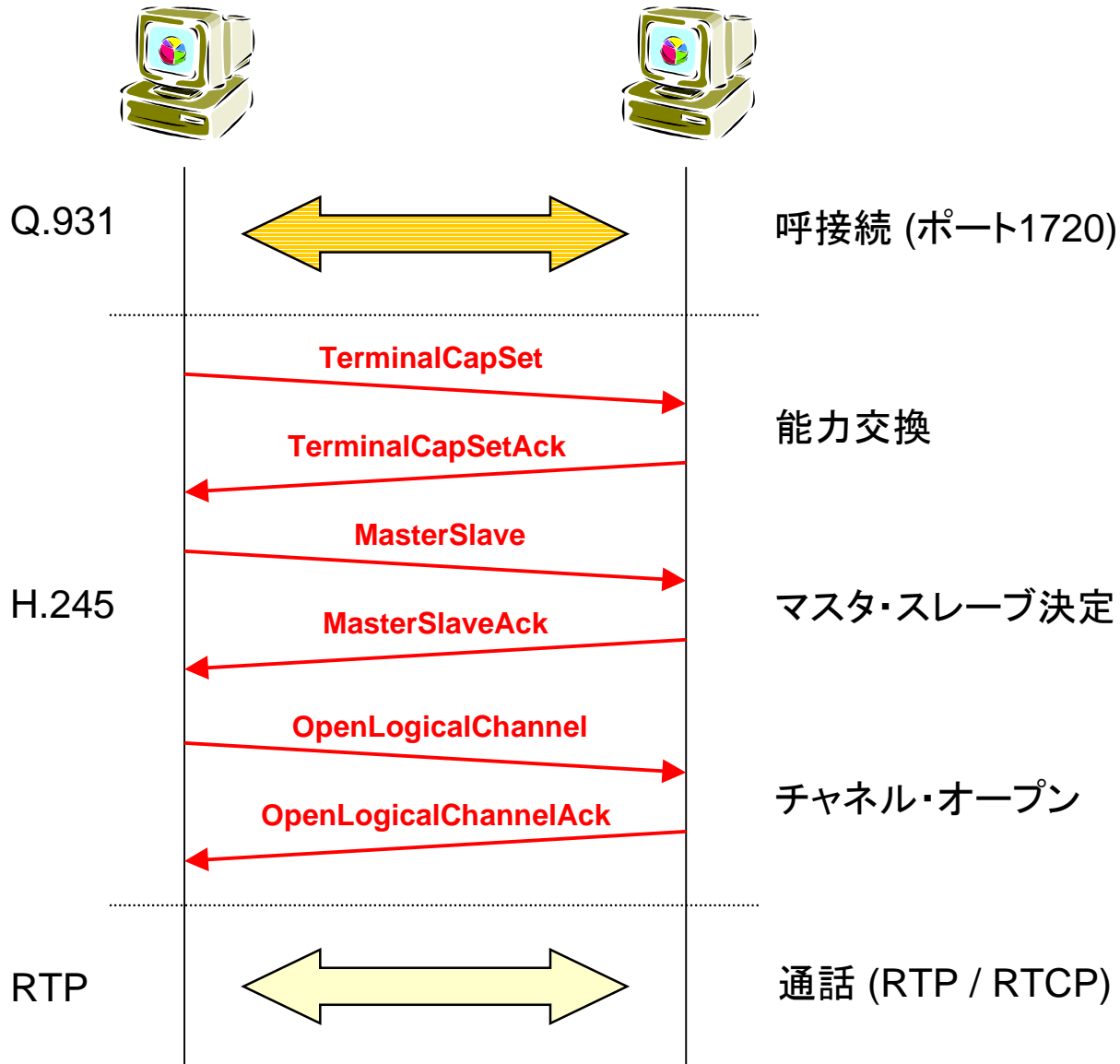
# H.245

## • H.32X シリーズ共通のシステム制御メッセージ

H245 メッセージの例:

目的	名称	詳細
能力交換	TerminalCapabilitySet	多重化能力 (RTP/RTCP 等) オーディオ符号化能力 ビデオ符号化能力 データ符号化能力
マスター・スレーブ決定	MasterSlaveDetermination	
論理チャンネルオープン	OpenLogicalChannel	メディア毎のチャンネルオープン 符号化タイプ (符号化能力に対応) 多重化パラメータ (多重化能力に対応)
論理チャンネルクローズ	CloseLogicalChannel	
各種コマンド		フロー制御、セッション終了、など

# H.245 手順の例



# RAS

## • ゲートキーパー・端末間の交換メッセージ

ゲートキーパーの目的: ドメイン管理 (ユーザ登録、アドミッション制御、帯域管理)

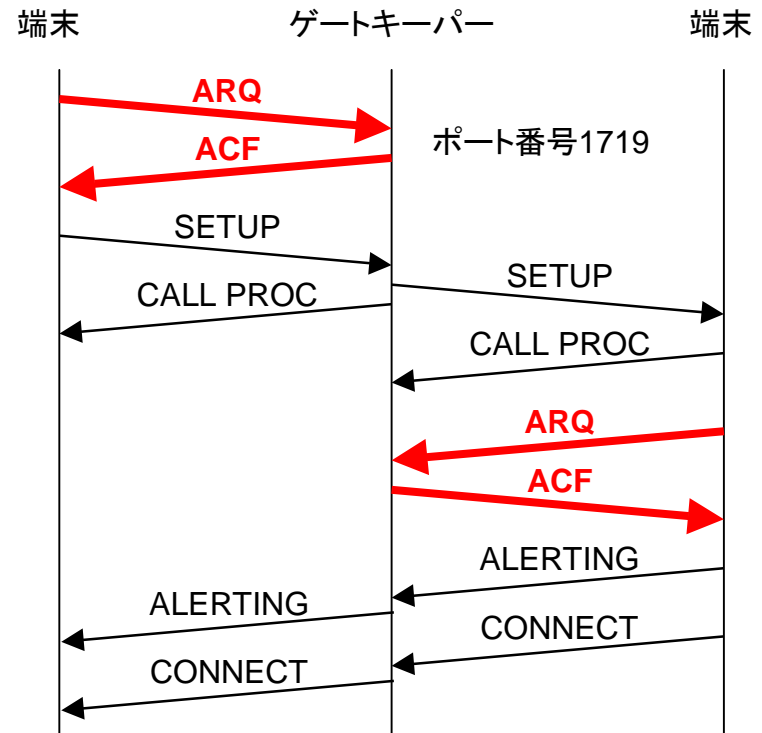
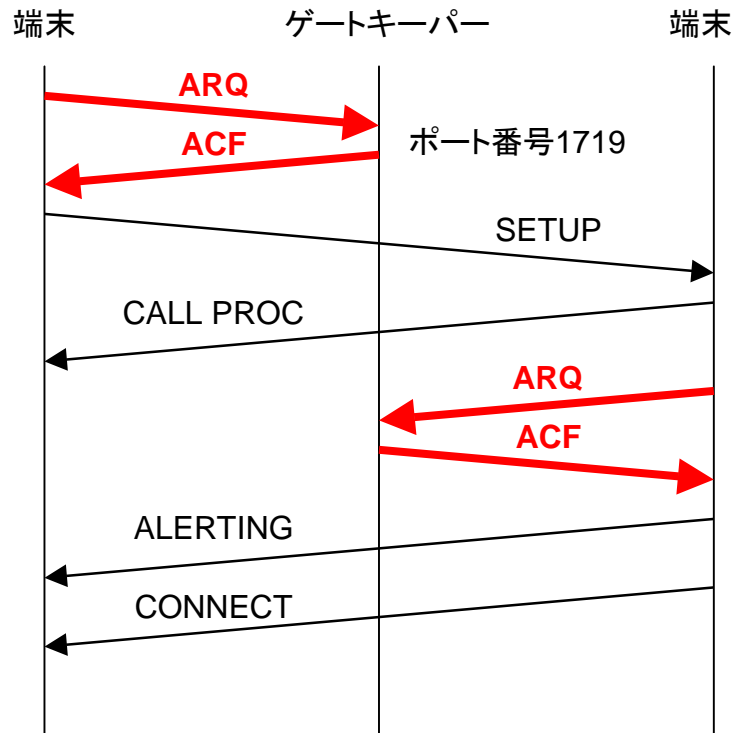
▶ ゲートキーパー探索 (GRQ / GCF / GRJ)	Gatekeeper
▶ 端末の登録 (RRQ / RCF / RRJ)	Registration
▶ 端末登録の解除 (URQ / UCF / URJ)	Unregistration
▶ エイリアス名からのアドレス解決 (LRQ / LCF / LRJ)	Location
▶ 帯域要求と接続許可 (ARQ / ACF / ARJ)	Admission
▶ 帯域変更 (BRQ / BCF / BRJ)	Bandwidth
▶ 通信の終了 (DRQ / DCF / DRJ)	Disengage
▶ 通信ステータスの要求 (IRQ / IRR)	Info

# RAS 手順の例

## アドミッション制御の例:

(1) 直接型 (direct-routed)

(2) 間接型 (GK-routed)



# ASN.1

- H323-UUIE、H245、RAS の記述に使われる言語

- ・ 計算機に依存しないプロトコルデータの表現手法 (プレゼンテーション層)

ITU-T X.680 (ISO/IEC と ITU-T のジョイント規格)

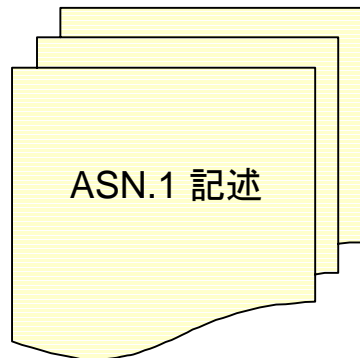
Abstract Syntax Notation One (抽象構文記法)

- ・ 符号化ルール

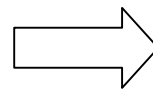
ITU-T X.690 (BER: Basic Encoding Rule)

ITU-T X.691 (PER: Packed Encoding Rule)

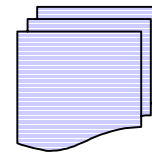
H323-UUIE、H245、RAS



PER エンコード



バイナリ化

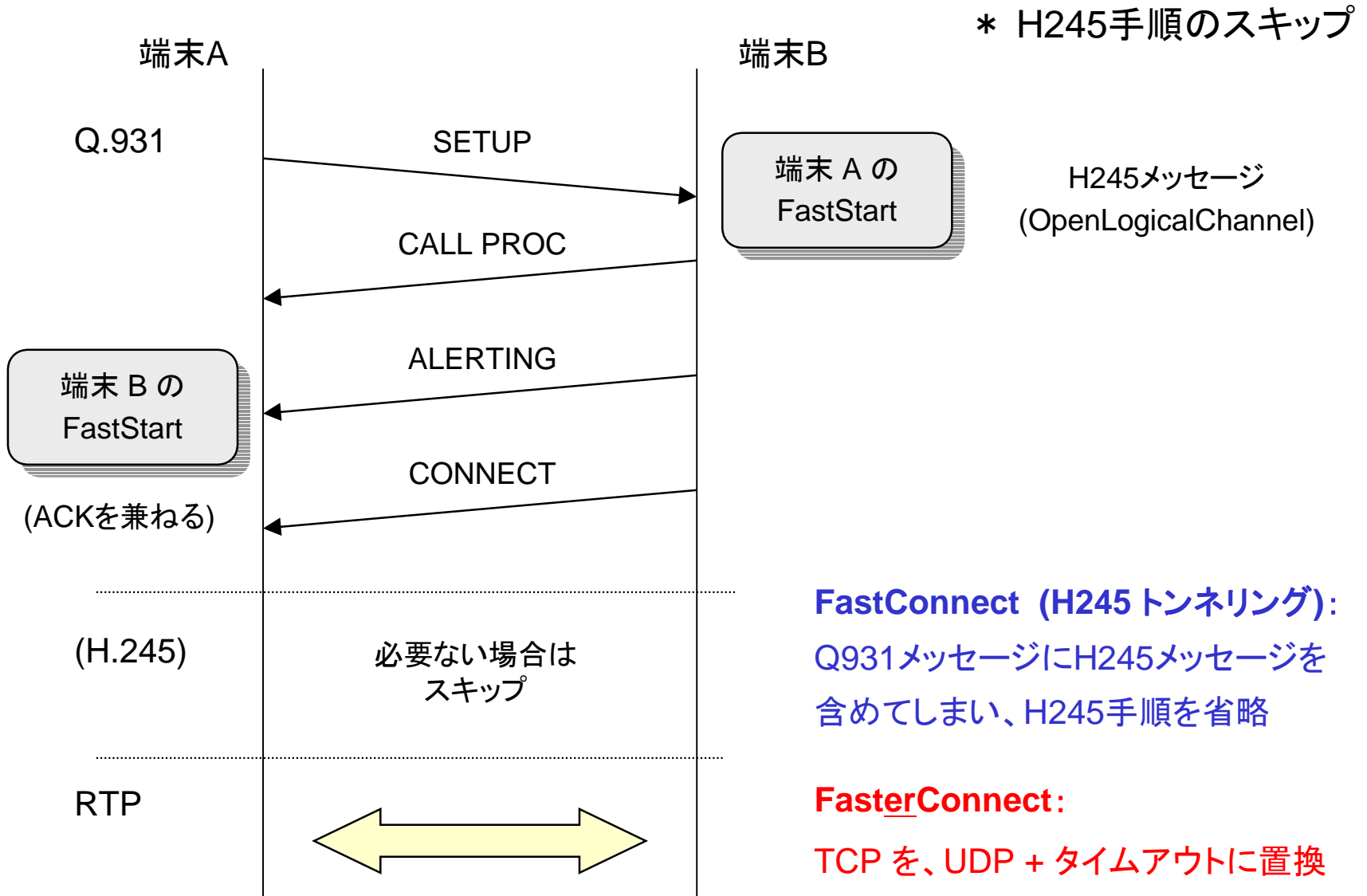


# ASN.1 記述の例

H245 メッセージより抜粋:

VideoCapability	::= CHOICE (選択)	
{		
nonStandard	NonStandardParameter,	
h261VideoCapability	H261VideoCapability,	
h262VideoCapability	H262VideoCapability,	
h263VideoCapability	H263VideoCapability,	
is11172VideoCapability	IS11172VideoCapability,	
...		
genericVideoCapability	GenericCapability	詳細定義
}		ビデオ符号化能力
IS11172VideoCapability	::= SEQUENCE (系列)	
{		
constrainedBitstream	BOOLEAN,	
videoBitRate	INTEGER (0..107341823)	OPTIONAL,
videoBufferSize	INTEGER (0..262143)	OPTIONAL,
pictureRate	INTEGER (0..15)	OPTIONAL,
...		
}		MPEG1 ビデオ符号化能力
...		

# FastConnect / FasterConnect





# H.323 勧告に関する補足

## (1) H.323 勧告でも Q.931が使われる理由

H.323 端末 (インターネット端末) と ISDN 端末との相互接続を実現するため。H.323 勧告のスタートは、既存の電話との相互接続の実現が目的。

## (2) H.32X シリーズで共通して H.245 が使われる理由

異なる H.32X 端末間の相互接続を実現しやすくするため。

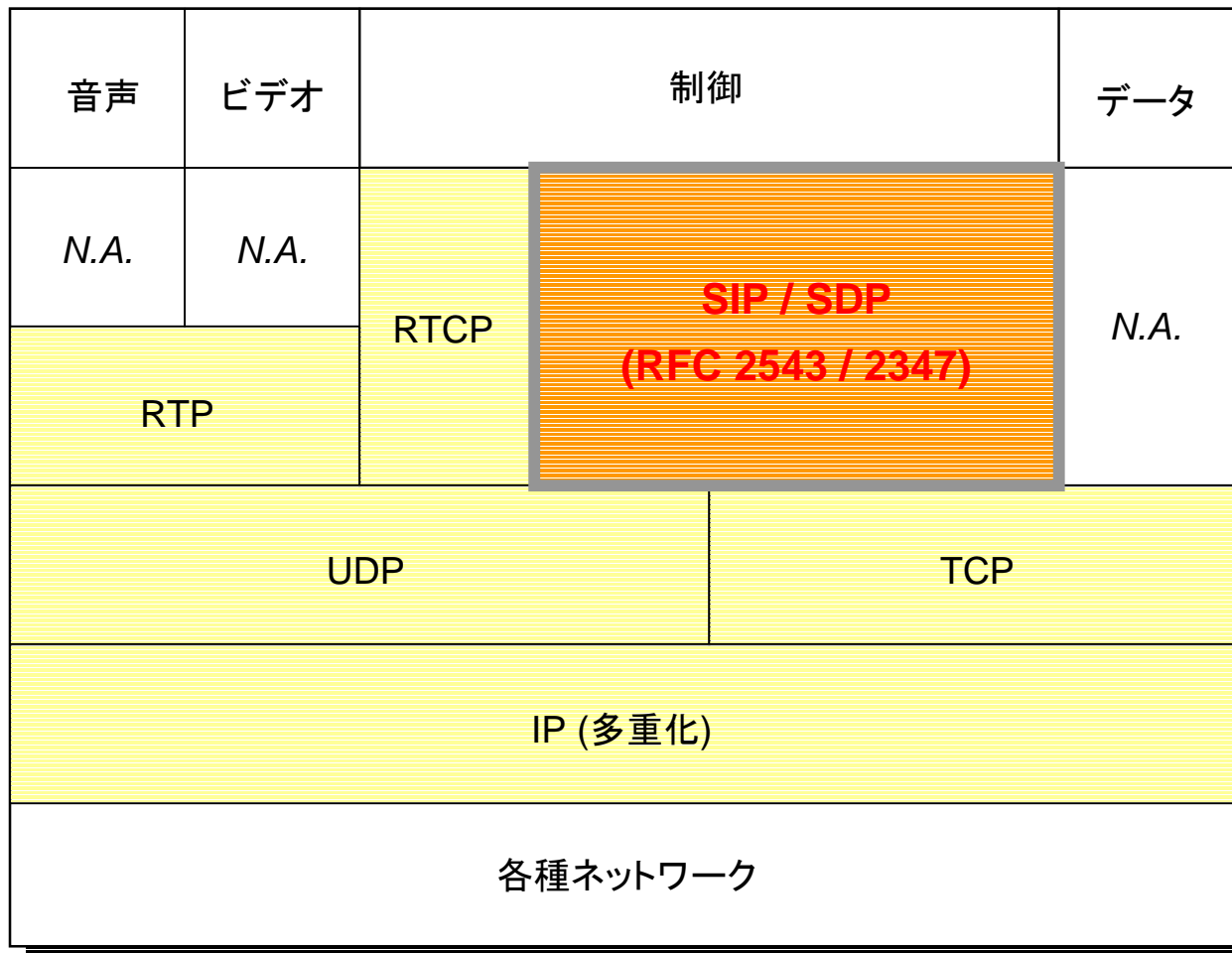
## (3) H.323 で新たに RAS (ゲートキーパー) が必要とされた理由

インターネットのサーバ・クライアント・モデルの踏襲。インターネット QoS アーキテクチャとの親和性。

**IETF SIP/SDP**

# IETF 純正のプロトコル階層

- SIP、SDP



# SIP

\* Session Initiation Protocol

## ・ 呼制御プロトコル (サーバ・クライアント・モデル)

SIP サーバ (プロキシ、登録、リダイレクト) ~ SIP クライアント (エージェント)  
HTTP を踏襲 (メッセージとレスポンス)

### メッセージ:

<b>INVITE</b>	セッション参加要求
<b>ACK</b>	確認応答
<b>BYE</b>	接続終了
<b>OPTIONS</b>	SIPサーバへの問い合わせ
<b>REGISTER</b>	SIPサーバへの登録
<b>CANCEL</b>	登録の取り消し

### INVITE メッセージ:

f From (要求元)  
t To (招待先)  
s Subject (タイトル)  
c コンテントタイプ (SDP)  
i 呼ID番号  
v 経路中の SIP サーバ  
+  
**SDPによるセッション記述**

**レスポンス:** 1xx: 情報、2xx: 成功、3xx: リダイレクト、4xx: クライアントエラー、5xx: サーバエラー

# SDP

\* Session Description Protocol

## • セッション記述フォーマット

SDP フォーマットの例:

v= バージョン  
o= 作成者  
s= セッション名  
l= セッション情報  
e= メールアドレス  
c= 接続アドレス (e.g. IN IP4 224.0.10.1/127)  
b= 帯域幅  
t= 開始時刻 終了時刻  
  
m= メディア情報 (e.g. audio 9999 RTP/AVP 0)  
a= 属性情報 (e.g. recvonly)  
b= 帯域幅

「プロトコル」となっているが、  
実体は「記述フォーマット」

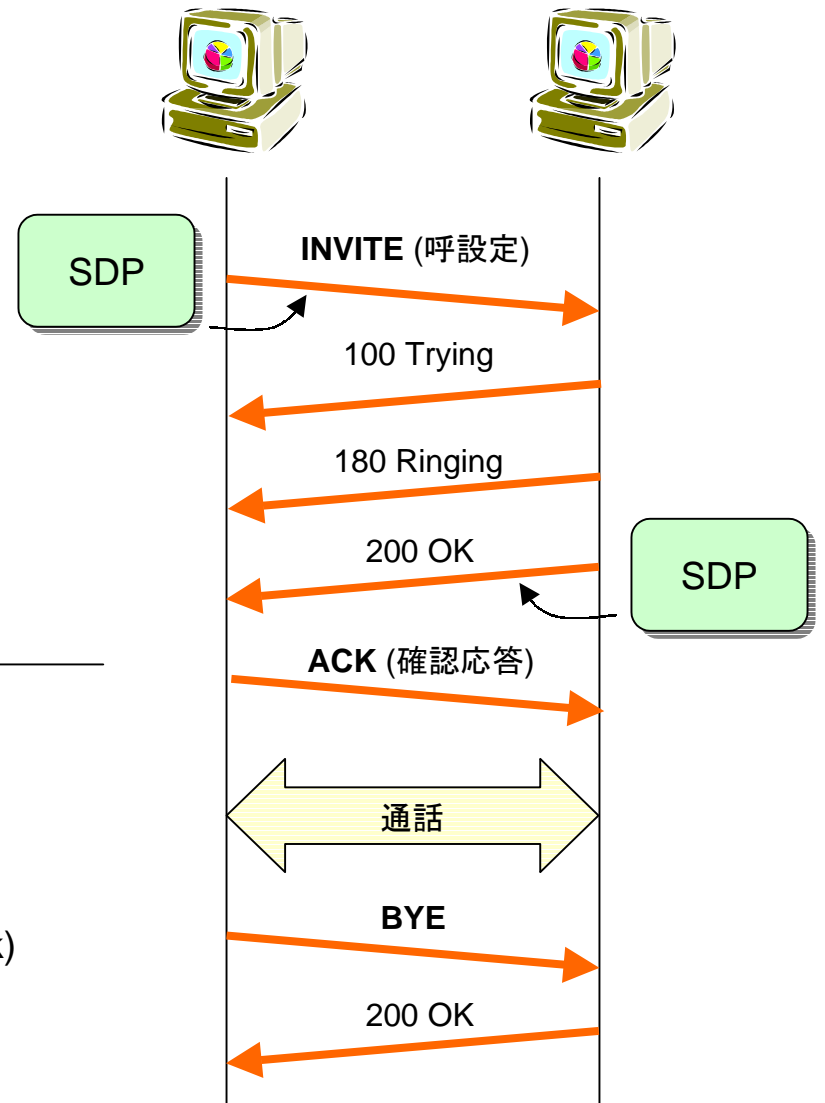
圧縮アルゴリズムとRTPの記述:

[audio | video | application]  
[ポート番号]  
[転送プロトコル RTP/AVP]  
[ペイロードのタイプ]

# SIP/SDP の使い方 (1) 基本モード

## • Direct

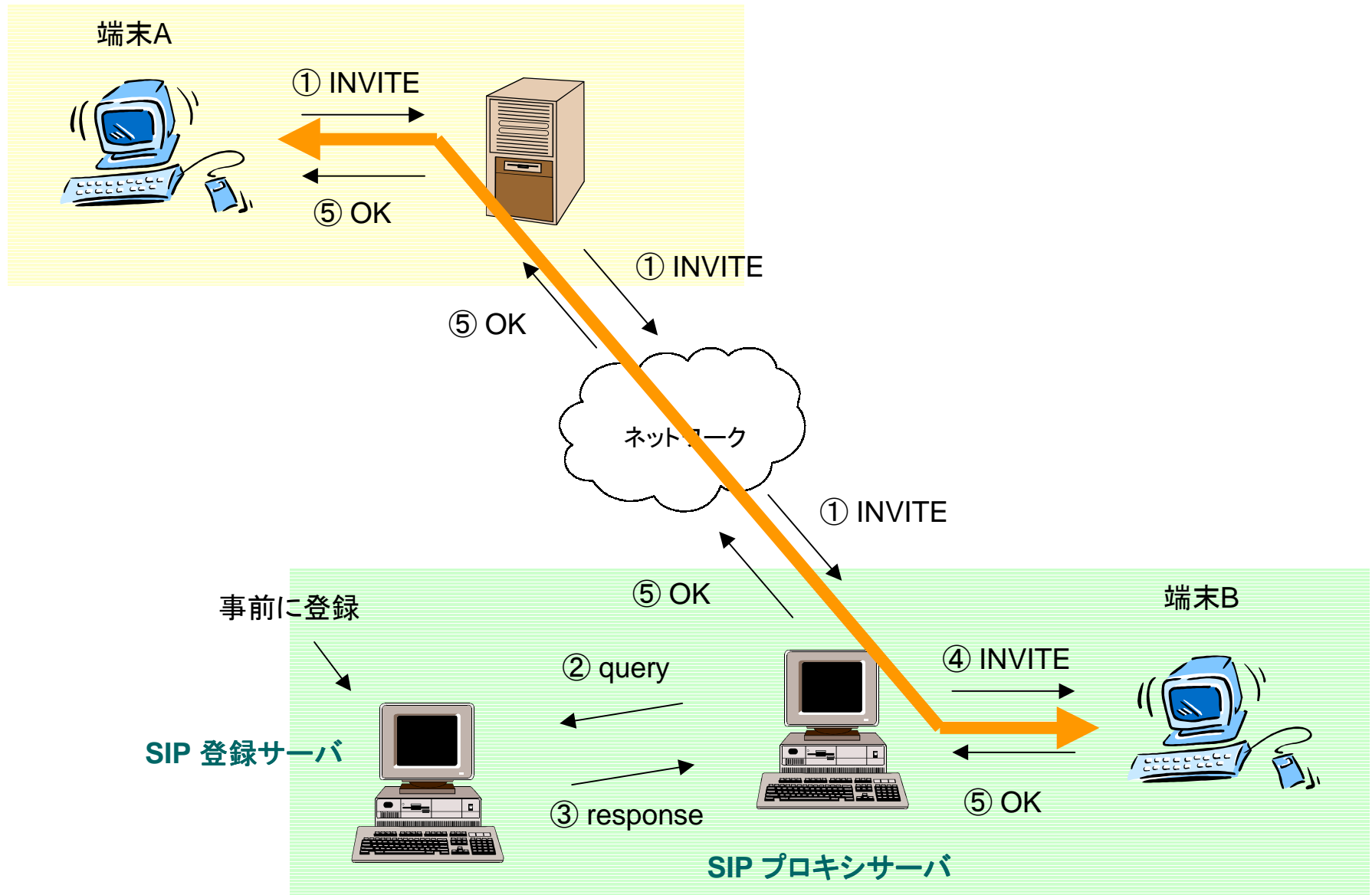
Q.931/H.245 の FastConnect と同様の手順



対比:

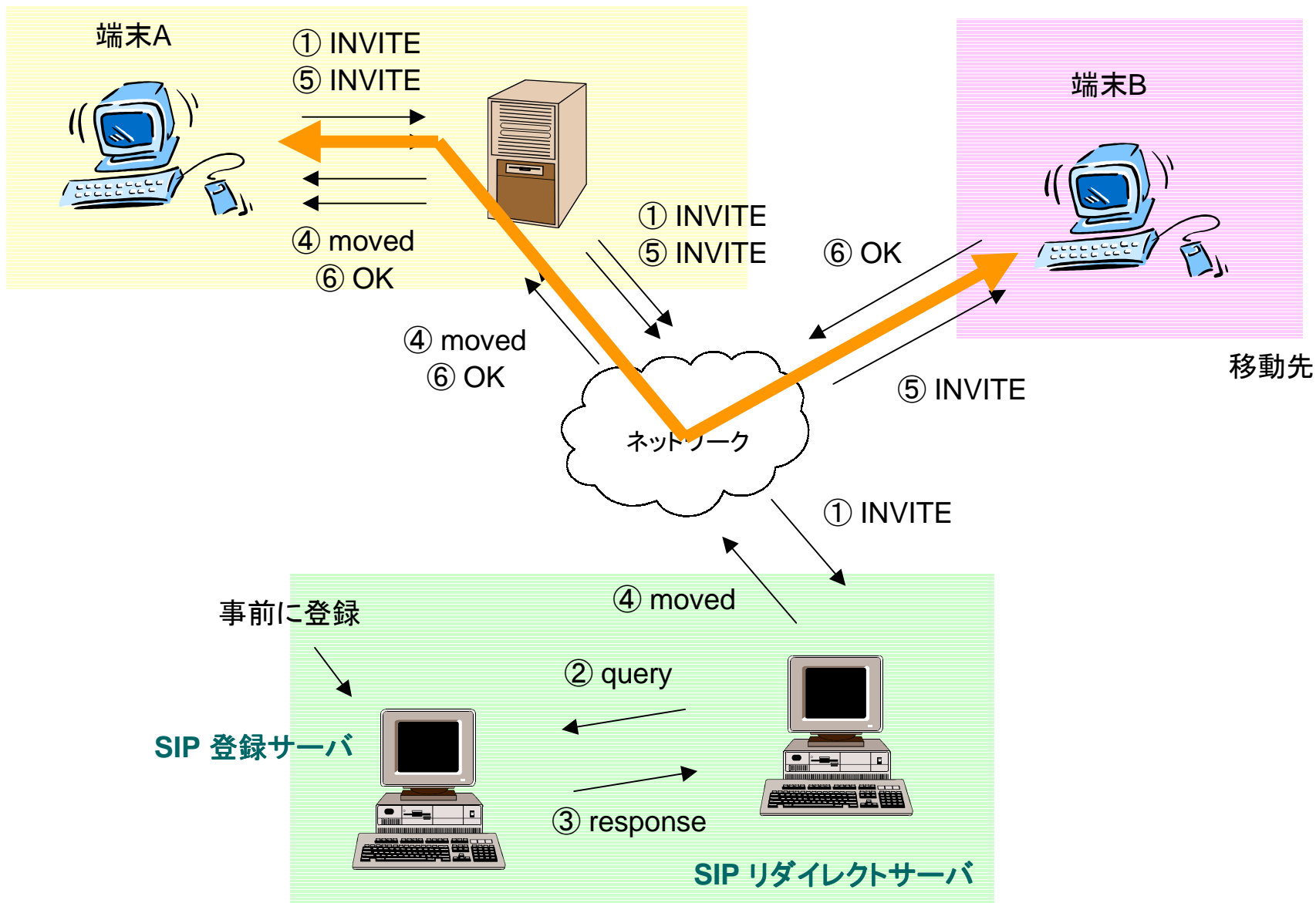
SIP/SDP	Q931/H245
INVITE	SETUP + H245
100 Trying	CALLPROC
180 Ringing	ALERT
200 OK	CONNECT + H245
ACK	H245 (OpenLogicalChannelAck)
...	
BYE	H245 + RELCOMP

# SIP/SDP の使い方 (2) プロキシモード



ACKは省略

# SIP/SDP の使い方 (3) リダイレクトモード





# SIP/SDP と H.323 (1)

- 制御メッセージ機能、サーバ機能の比較

SIP/SDP	H.323		
SIP メッセージ	Q.931		RAS
SIP レスポンス		H.245	
SDP			
登録サーバ	ゲートキーパ		
リダイレクトサーバ			
プロキシサーバ			

# SIP/SDP と H.323 (2)

- メッセージ記述手段の比較

Q.931/H.245/RAS: PER 符号化によるバイナリ記述

SIP/SDP: テキスト記述

	データサイズ	理解しやすさ	複雑性	機能
Q931/H245/RAS (ITU-T)	○	△	△	○
SIP/SDP (IETF)	△	○	○	△

# SIP/SDP と H.323 (3)

- 歴史的な違い

