

# 本資料について

- 本資料は下記書籍を基にして作成されたものです。
- 文章の内容の正確さは保障できないため、正確な知識を求める方は原文を参照してください。
- 題目 : マスタリング TCP/IP SIP編
- 著者 : Henry Sinnreich, Alan B. Johnston
- 訳者 : 阪口 克彦
- 発行日 : 2002/10
- 出版社 : オーム社

# SIPについて

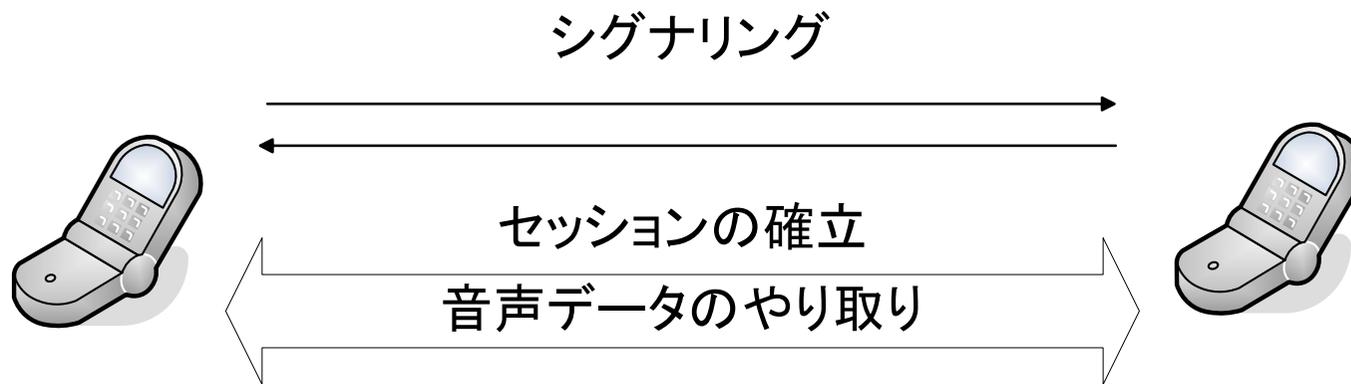
渡邊研究室  
三浦 健吉

# SIP(Session Initiation Protocol)とは

- IP電話などで用いられている
- セッションを確立するためのプロトコル
  - 通信相手の呼び出し
  - 通信方式の交渉
  - セッションを確立すると、通信が開始される
- IP電話の通信を行なう場合
  - SIPと他のプロトコルを組み合わせる
    - セッションで使用するメディア情報の記述⇒SDP
      - アドレス, ポート, 音声符号化方式など
    - 音声データのやり取り⇒RTP

# シグナリングとは

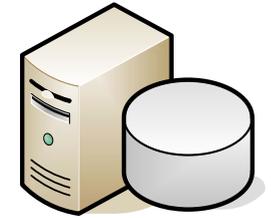
- 端末同士が情報を交換して、通信方式などをすり合わせること



# SIP UA(User Agent)



- 実際にユーザが利用する端末やソフトのこと
  - IP電話機
  - IP電話アダプタ
  - Windows Messenger

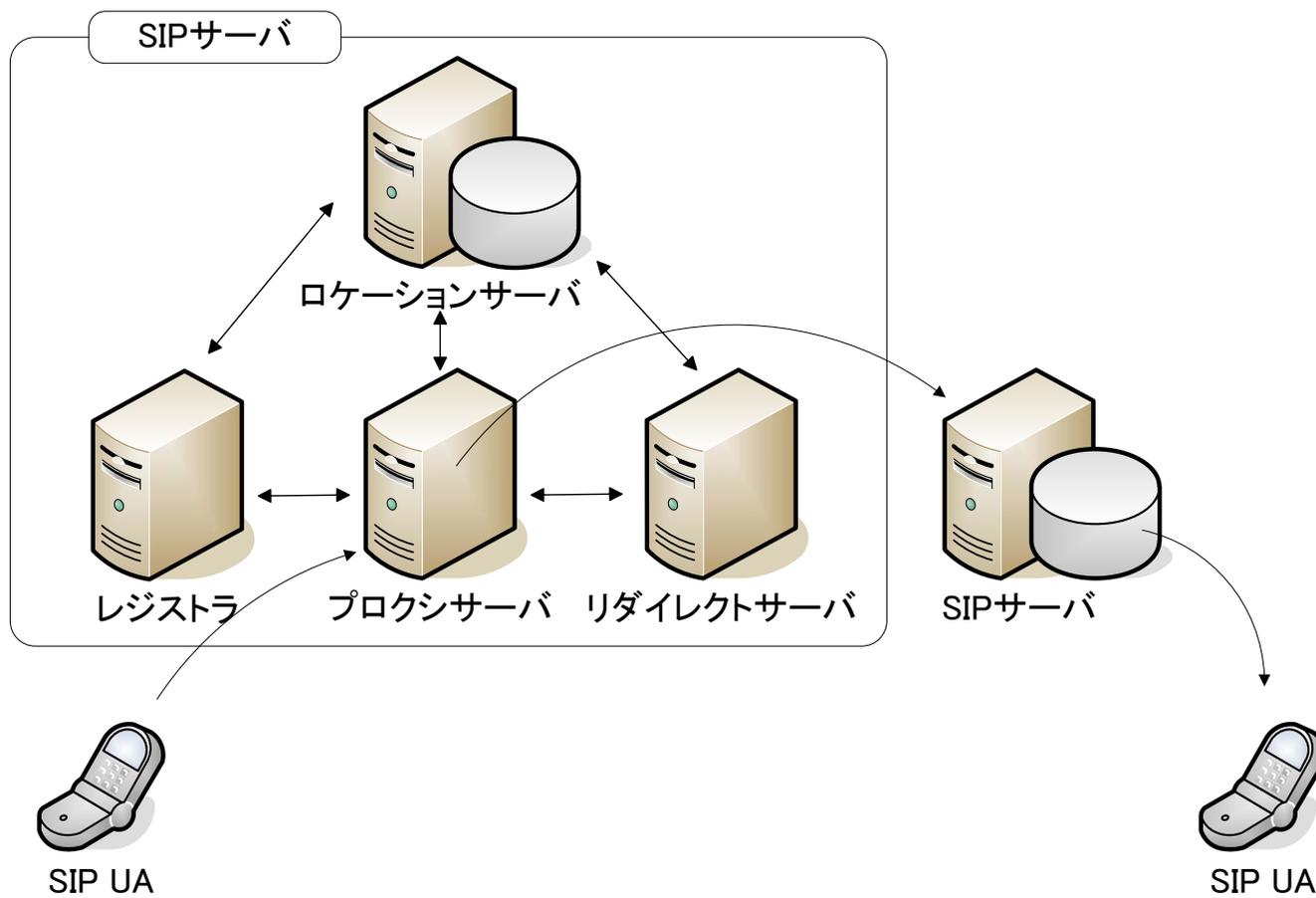


# SIPサーバ

- プロキシサーバ
  - SIPメッセージを受け取り, 他の宛先に転送する
- リダイレクトサーバ
  - SIPメッセージを受け取り, リダイレクトレスポンスを返す
  - レスポンスにどこに送りなおせば良いか記述されている
- レジストラ
  - 登録メッセージを受け取り, ロケーションサーバに登録されているUAの情報を更新するサーバ
- ロケーションサーバ(=データベース)
  - 位置情報(SIP URI, IPアドレス, ポート番号)などを管理する

論理的な要素なので物理的に1つのサーバにまとめてもよい

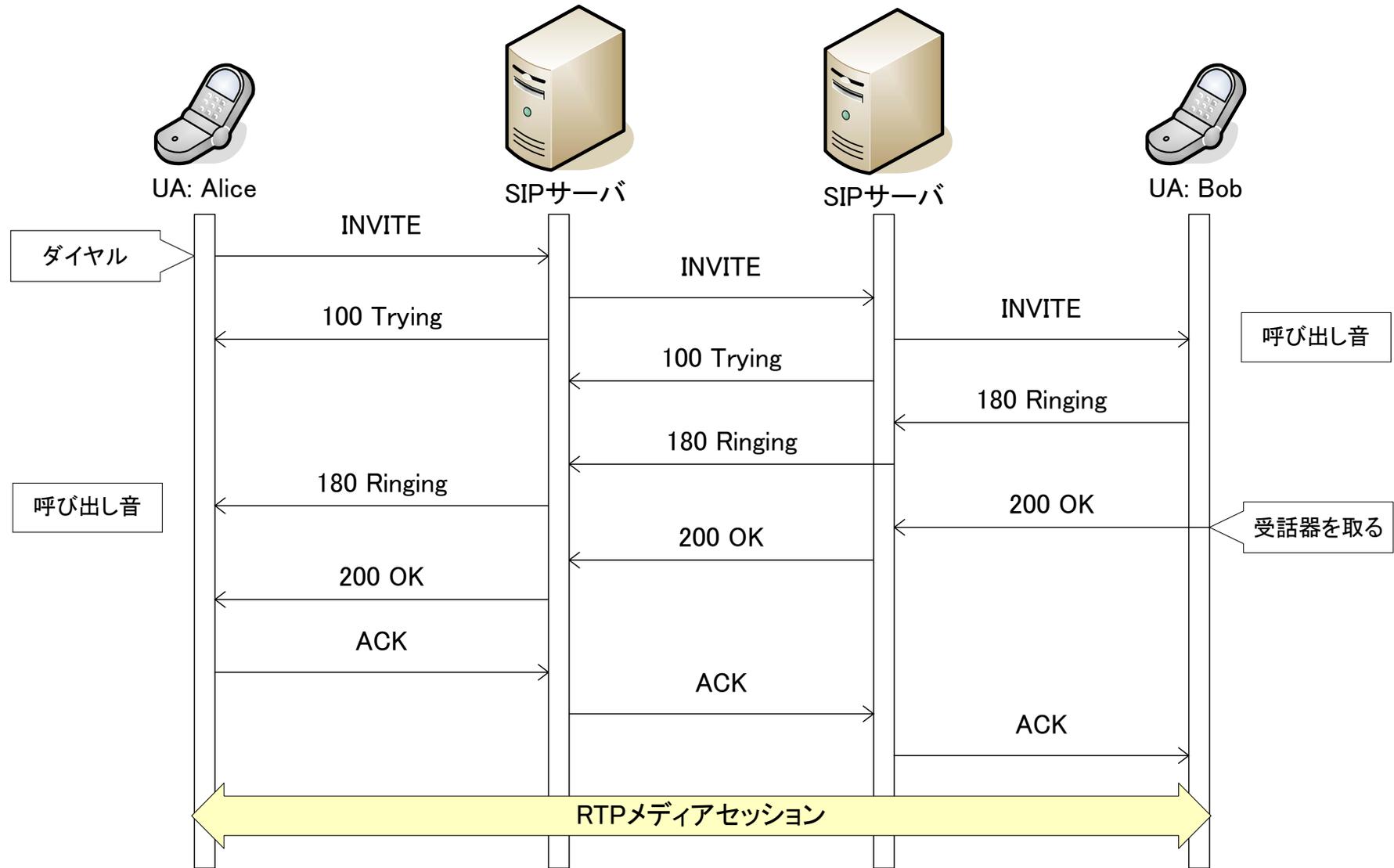
# SIPの全体像



# SIP URI

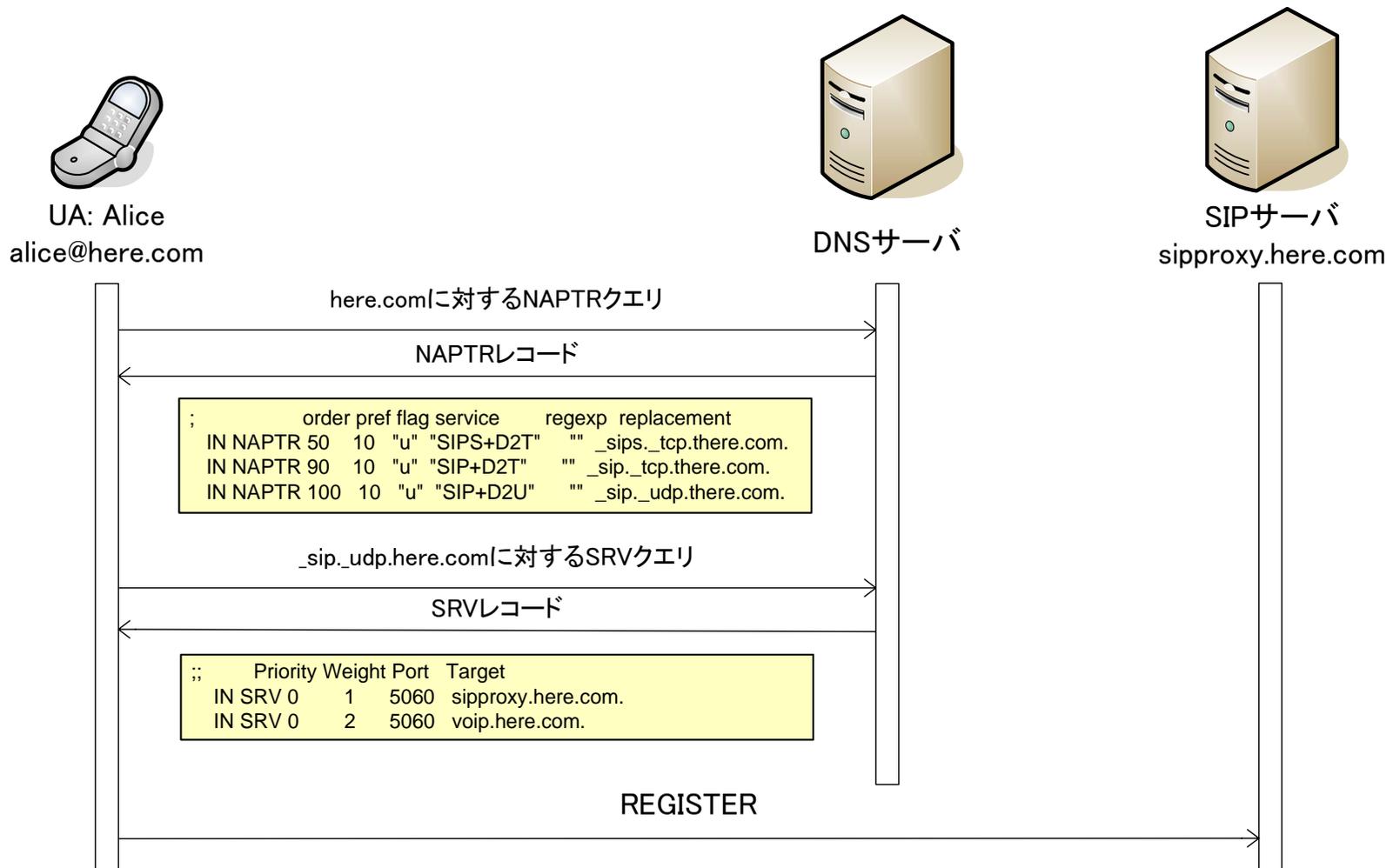
- sip: alice@example.com
  - 通信相手の指定
  - メールアドレスと同じ形式で記述

# 基本シーケンス



# アドレス解決

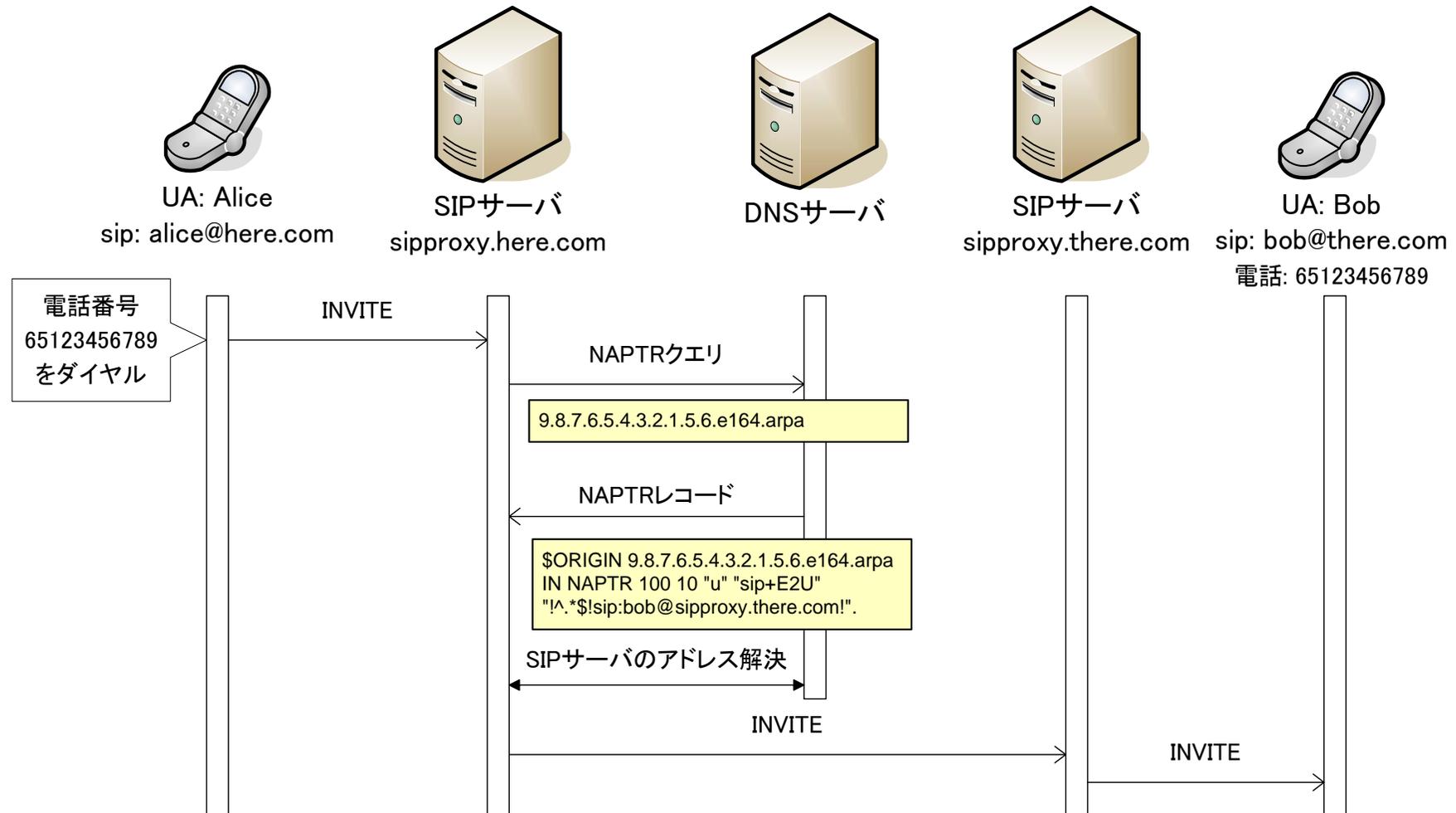
## ■ SIPサーバのアドレスを動的に解決



E.164電話番号(+6-512-345-6789)に変換  
記号を削除し、順番を逆にする(98765432156)  
数字の間と末尾にドットを挿入(9.8.7.6.5.4.3.2.1.5.6.)  
後ろにENUMクエリー用のドメイン(e164.arpa)を付与

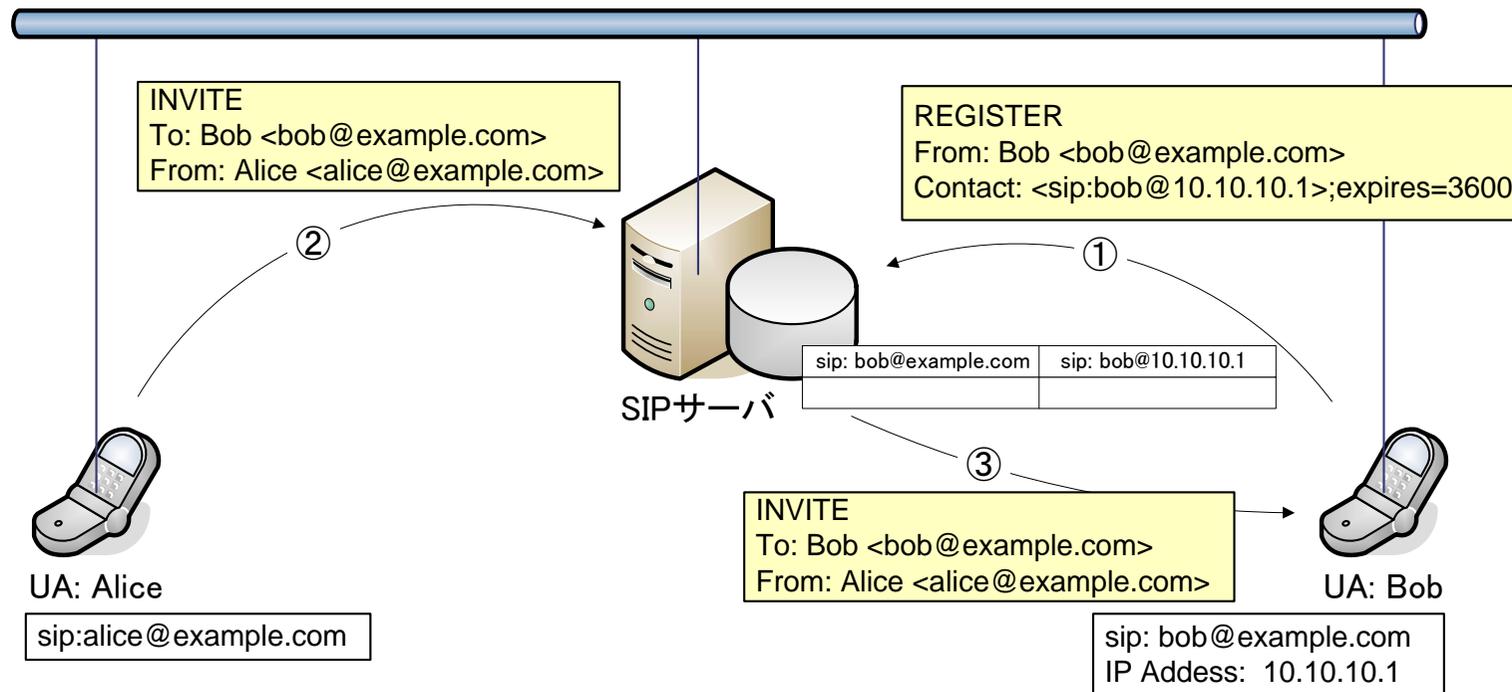
# アドレス解決

## ■ 電話番号からSIP URIを取得(ENUM)



# アドレス解決

## ■ ロケーションサーバ(データベース)のルックアップ



# リクエストメッセージ

```
INVITE sip:saito@example.com SIP/2.0
```

リクエスト行: メソッド SIPURI SIPバージョン

```
Via: SIP/2.0/UDP example.com:5060;branch=z9hG4bK70a20057
From: <sip:suzuki@example.com>;tag=50f133585aa62
To: <sip:saito@example.com>
Call-ID: 50f133585ea62@example.com
CSeq: 1 INVITE
Contact: <sip:suzuki@example.com>
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 130
```

ヘッダ

空白行: ヘッダとボディを区切る

```
v=0
o=suzuki 2481124415 2481124415 IN IP4 example.com
a=Voice Session
c=IN IP4 192.0.34.166
t=0 0
m=audio 20000 RTP/AVP 0
a=rtpmap:0 PCMU/8000
```

ボディ: SDPで セッション開始に必要な  
情報を定義

# 基本的なSIPメソッド

メソッド	内容
INVITE	セッション開始リクエスト(相手呼び出す)
ACK	INVITEに対するレスポンスを受け取ったことを通知
BYE	セッションの終了
OPTIONS	相手の能力を問い合わせる
REGISTER	UAの情報を登録する

# レスポンスメッセージ

SIP/2.0 100 Trying

ステータス行: SIPバージョン ステータスコード メッセージ

Via: SIP/2.0/UDP  
example.com:5060;branch=z9hG4bK70a20057  
From: <sip:suzuki@example.com>;tag=50f133585aa62  
To: <sip:saito@example.com>  
Call-ID: 50f133585ea62@example.com  
CSeq: 2 INVITE  
Content-Length: 0

ヘッダ行

# ステータスコード

値	区分	内容
1xx	暫定応答	リクエストの処理を実行中
2xx	成功応答	リクエストの処理はうまくいった
3xx	リダイレクト応答	他リソースへのリダイレクトを指示
4xx	クライアントエラー応答	リクエストに誤りが含まれている
5xx	サーバーエラー応答	リクエストの処理に失敗した
6xx	グローバルエラー応答	リクエストをどうしても処理できない

# セキュリティ

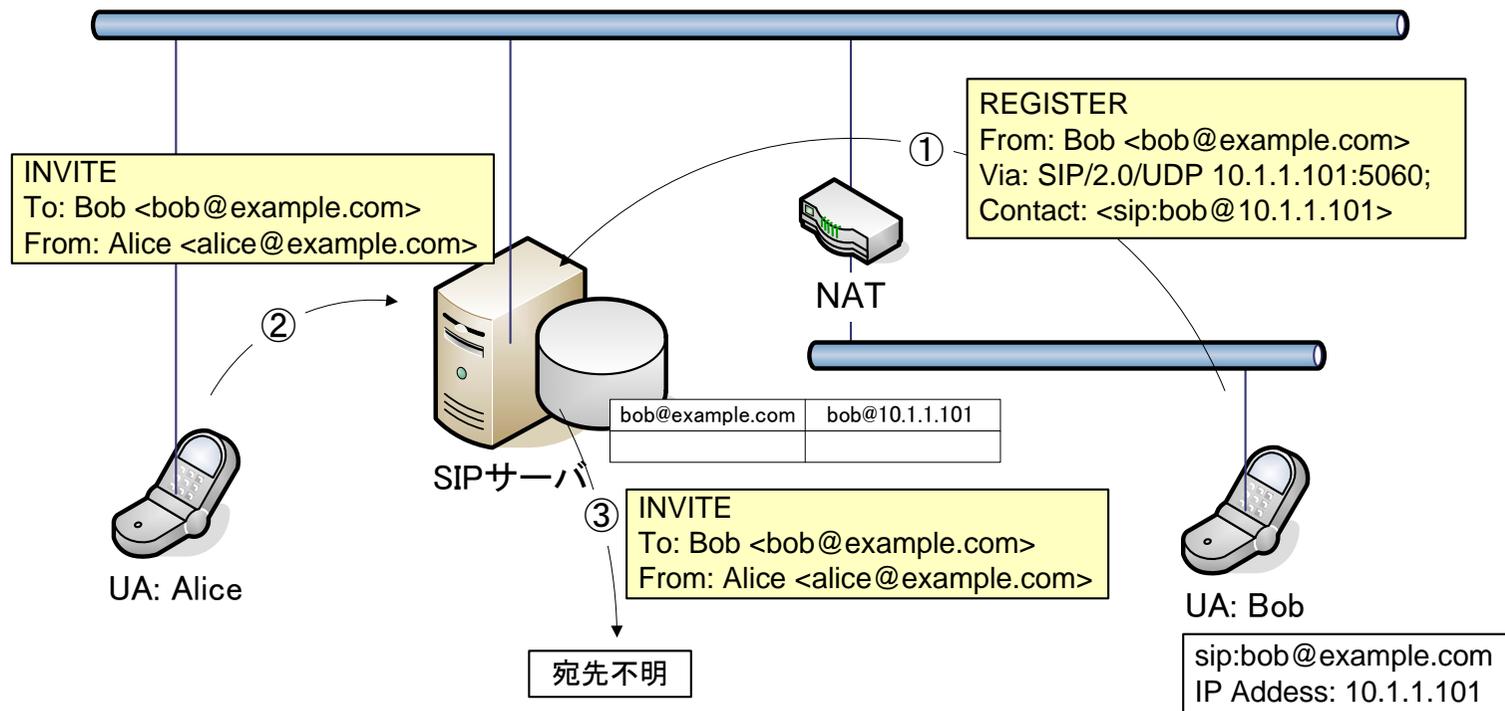
## ■ 暗号化の必要性

- SIPメッセージは暗号化されていない平文のままネットワークを流れる
- データの盗聴や改竄の危険がある

## ■ TLSにより暗号化する

- hop-by-hop
  - 各ホップ間のSIPメッセージが暗号化される
  - SIPサーバ内では平文で処理される

# NAT越え問題



- SIPメッセージ中のIPアドレスはNATを介しても変換されない
- 変換されなかったIPアドレス宛に返信パッケージを送っても送信元に届かない

# NAT越え問題の解決策

- UPnP
- STUN
- ALG

UPnP: Universal Plug & Play

STUN: Simple Traversal of UDP Through NATs

SIP ALG: Application Level Gateway