

異なる企業間のファイアウォールを通過できる IP 電話の提案

若原 宏太*, 伊藤 将志, 渡邊 晃(名城大学)

Proposal of IP Telephone system That Can Pass through Firewalls of Different Enterprises.

Kota Wakahara, Masashi Ito, Akira Watanabe (Meijo University)

1. はじめに

通信基盤の発達により IP 電話の普及が進んでいる。しかし、企業ネットワークには外部ネットワークとの間にファイアウォール (FW) や NAT が存在するため、両者の間で VoIP による通信ができない場合が多い。この問題を解決する技術として SoFW (SIP over FireWall) が提案されている [1]。しかし、これまでの SoFW は企業内とインターネット上の VoIP を想定していた。そこで、同一企業内での VoIP、及び異なる企業間の VoIP にも対応できる方式を検討した。

2. SoFW の概要

SoFW の構成を図 1 に示す。SoFW では SIP サーバの代わりに内部のプライベートアドレス空間上に HRAC (Half Relay Agent Client) を、外部のグローバルアドレス空間上に SIP サーバ機能を備えた HRAS (Half Relay Agent Server) を設置する。HRAC/HRAS 間は SIP メッセージと音声ストリームを中継するためのトンネルを生成する。HRAC/HRAS はプライベート/グローバル IP アドレスのインターフェースを持つ仮想的な一つの SIP サーバとなる。SIP 端末は HRAC/HRAS を SIP サーバと見なして呼設定を行う。

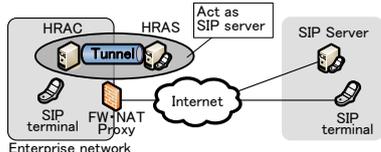


Fig.1 Structure of SoFW.

通常の SIP 端末の仕様では音声ストリームはエンド端末同士で直接交換される。SoFW では音声ストリームを HRAC/HRAS に誘導するために、呼設定時に SIP メッセージが HRAS に到着すると、SIP のメッセージボディ (SDP) を修正しエンド端末に通信相手が HRAC/HRAS であるかのように見せかけ、音声ストリームを中継する。

しかし、現状の SoFW では、異なる企業間の端末同士の通信が考慮されていない。また、企業内にある端末の情報を FW の外部にある HRAS に登録しなくてはならず、企業内端末同士の通信時にも HRAS を経由した呼設定になるという課題があった。

3. SoFW 拡張方式

提案方式では、新たに HRAC にも SIP サーバ機能を組み込む。これにより企業内端末同士の通信は HRAC のみで行える。端末情報の登録は、HRAS には仮想 IP アドレスを登

録することとし、HRAC で変換テーブルを保持する。また、端末ごとに音声継時の HRAS のポートを動的に割り当てることにより、異なる企業の端末が識別できるようにする。

提案方式における HRAC/HRAS 動作を図 2 に示す。呼設定時には HRAC で内部/外部端末情報を対応させる CRT (Client Relay Table) を、HRAS で音声通信ポート番号と外部端末を対応させる SRT (Server Relay Table) を生成する。HRAC が外向けの SIP メッセージを受けると、SIP メッセージに含まれるセッション ID と SDP に含まれる内部端末情報を CRT に追加し、HRAS へ転送する。HRAS では音声通信時に使うポート番号を生成し、セッション ID と共に SRT へ追加する。このポート番号は端末ごとに動的に生成される。HRAS が内向けの SIP メッセージを受け取ると、セッション ID が一致するレコードに外部端末情報を追加し、HRAC へ転送する。HRAC ではセッション ID が一致するレコードに外部端末情報を追加する。

音声通信時は RA (Relay Agent) ヘッダと呼ぶ IP アドレス・ポート番号をメンバとする独自のヘッダを利用する。外向けの音声ストリームは HRAC で内部端末に対する外部端末情報を CRT から検索し、RA ヘッダに記述し、HRAS に中継する。HRAS は RA ヘッダの情報に対するポート番号を SRT から検索し、RA ヘッダの情報を宛先にして指定のポートから音声データを送信する。内向けの音声ストリームは HRAS が送信元情報を RA ヘッダに記述し、HRAC に中継する。HRAC は CRT から RA ヘッダの情報に対する内部端末情報を検索し、音声データを送信する。

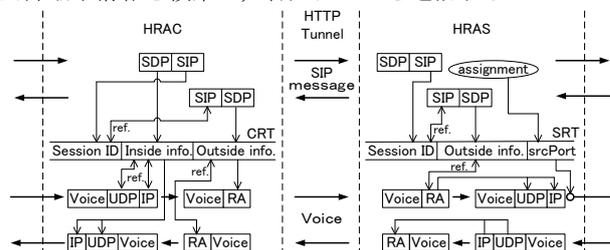


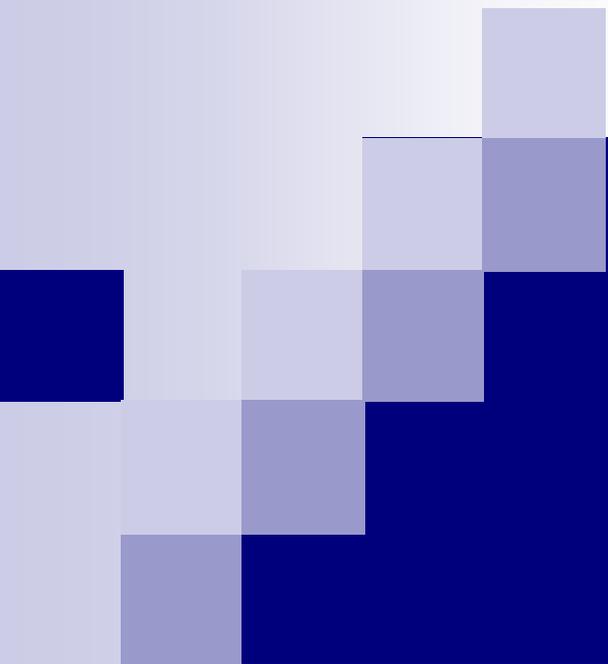
Fig.2 Behavior of the extended HRAC/HRAS.

4. まとめ

異なる企業間の端末同士の通信、企業内の端末同士の通信を企業内だけで実現するために SoFW の拡張を提案した。今後は提案システムの実装と評価を行う。

文 献

[1] 伊藤将志, 鹿間敏弘, 渡邊晃: ファイアウォールや NAT を通過できる IP 電話の提案と評価 情報処理学会論文誌 Vol48 No.2, (2007)



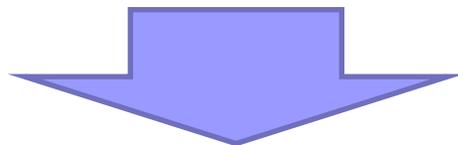
異なる企業間の ファイアウォールを 通過できるIP電話の提案

名城大学理工学部

若原 宏太 伊藤 将志 渡邊 晃

研究背景

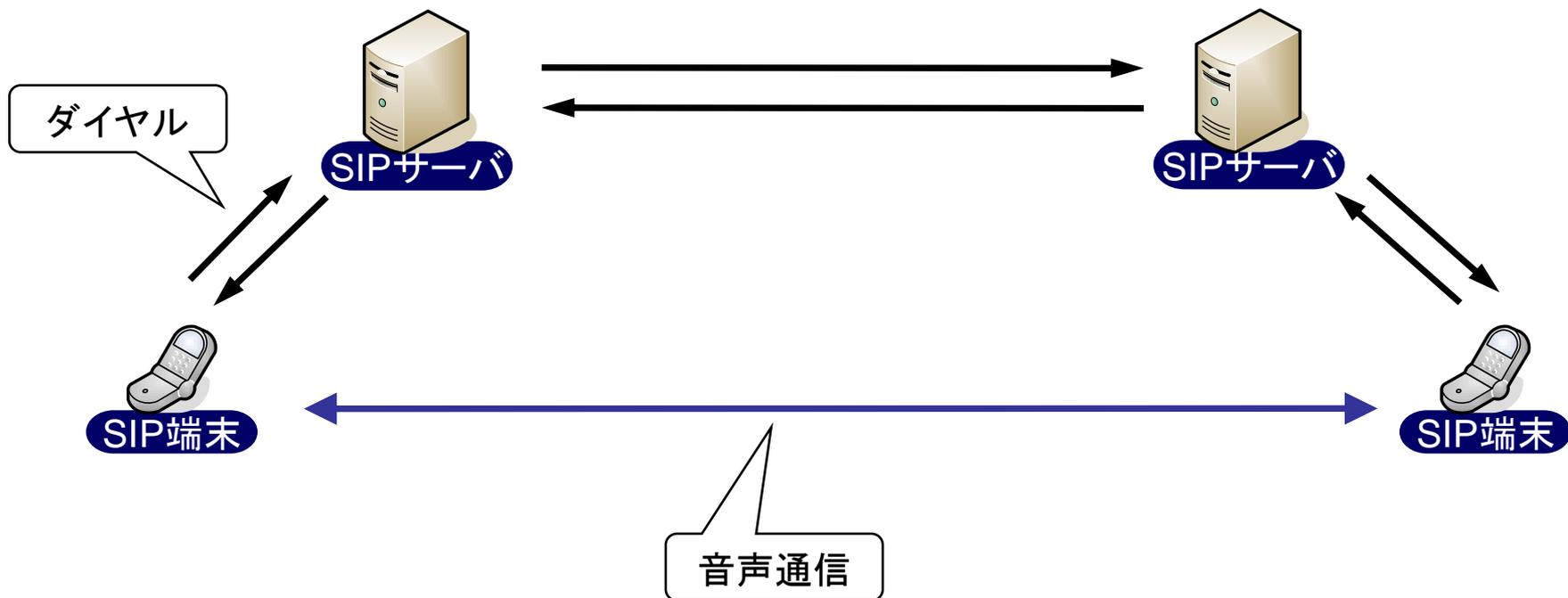
- 通信基盤の発達によるIP電話の普及
- IP電話は今後, SIP(Session Initiation Protocol)による通信が中心になる
- 企業ネットワークと外部ネットワークとの間にファイアウォール(FW)やNATが存在
 - ⇒企業のFWは, 企業内から外部へのWebアクセスとメールだけが許可されているためSIP/音声のパケットは遮断される.



企業ネットワークと外部ネットワークでの自由な通話を実現

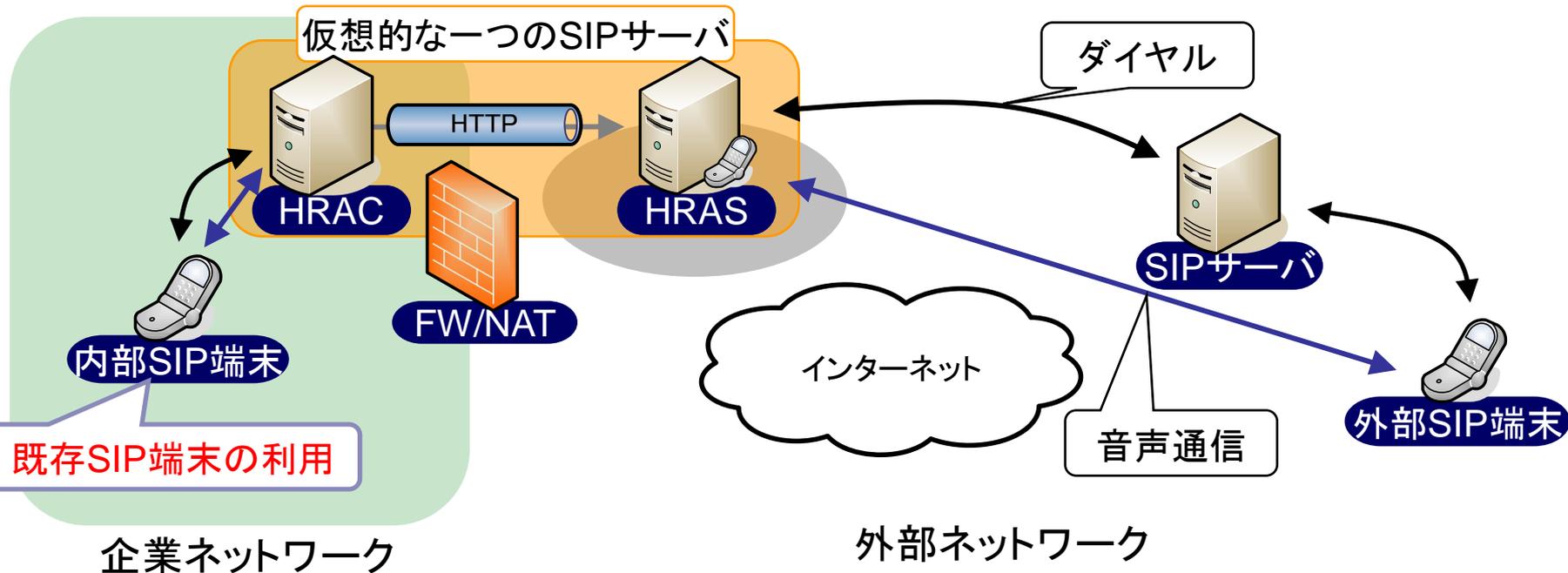
SIP(Session Initiation Protocol)とは

- ダイヤル
 - SIPサーバを介して行う
- 音声通信
 - SIP端末がエンド - エンドで音声データを通信し合う



SoFW (SIP over Fire Wall) の概要

- 内部と外部のネットワークに中継装置を設置し、2台の間にHTTPトンネルを生成し、**全てのSIP/音声**をHTTPでカプセル化し中継する。



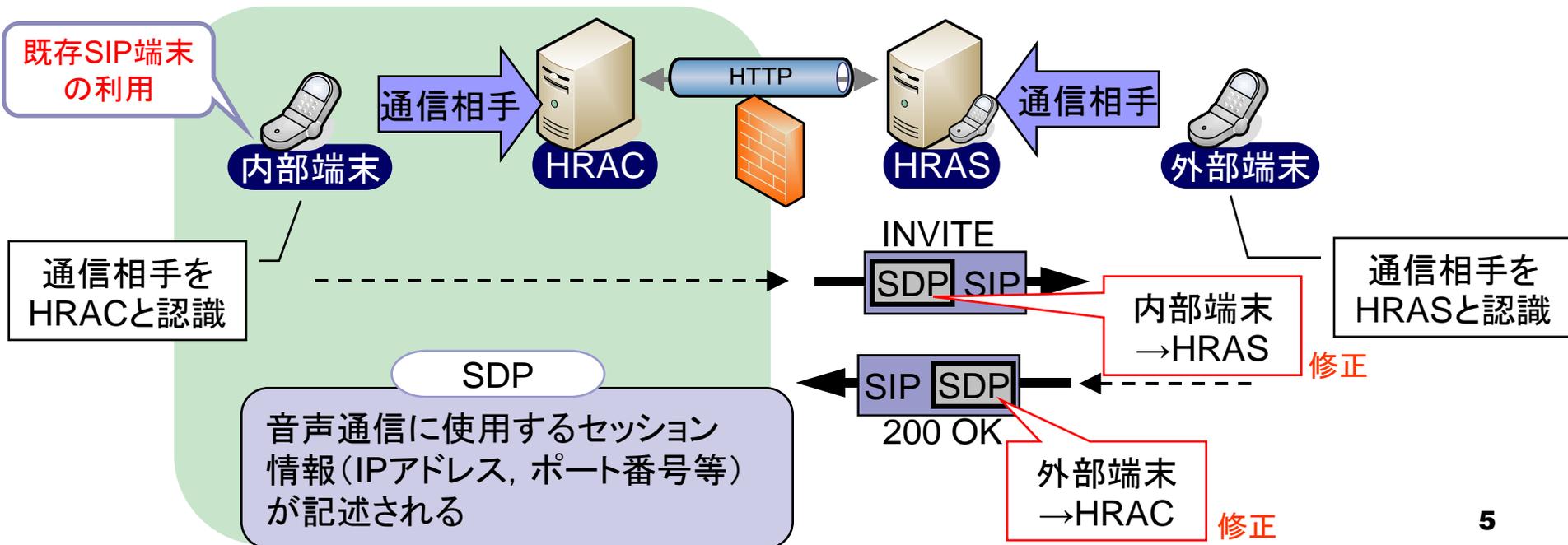
HRAC (Half Relay Agent Client) : 内部に設置
HRAS (Half Relay Agent Server) : 外部に設置・SIPサーバの機能

SoFW トンネルへの音声データの誘導

通常のSIP端末は音声データをエンド-エンドで通信し合う

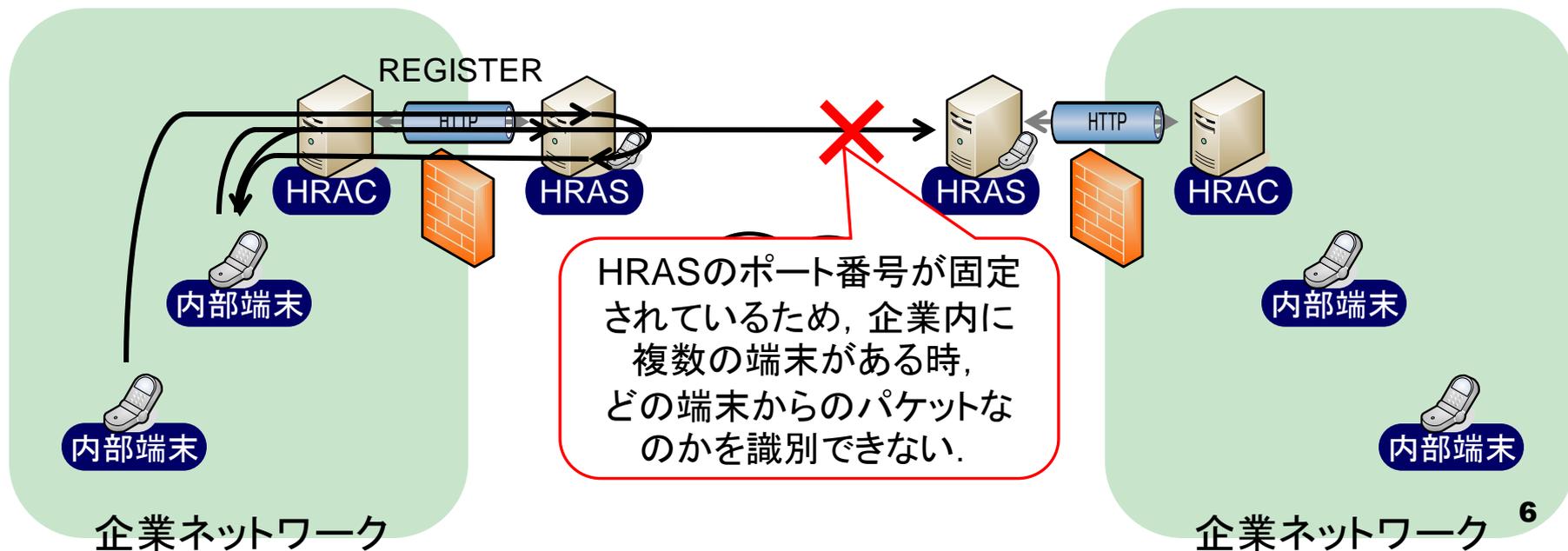
通常のSIP端末を利用して音声データをトンネルへ通すには
端末をだまし、HRAC/HRASを通信相手と認識させる必要がある

セッション情報の修正 (ダイヤル時)



SoFWの課題

- 企業内にある端末情報をFWの外部にあるHRASに登録しなければならない
- 企業内の通信もHRASを経由する
- 異なる企業間での音声通信ができない



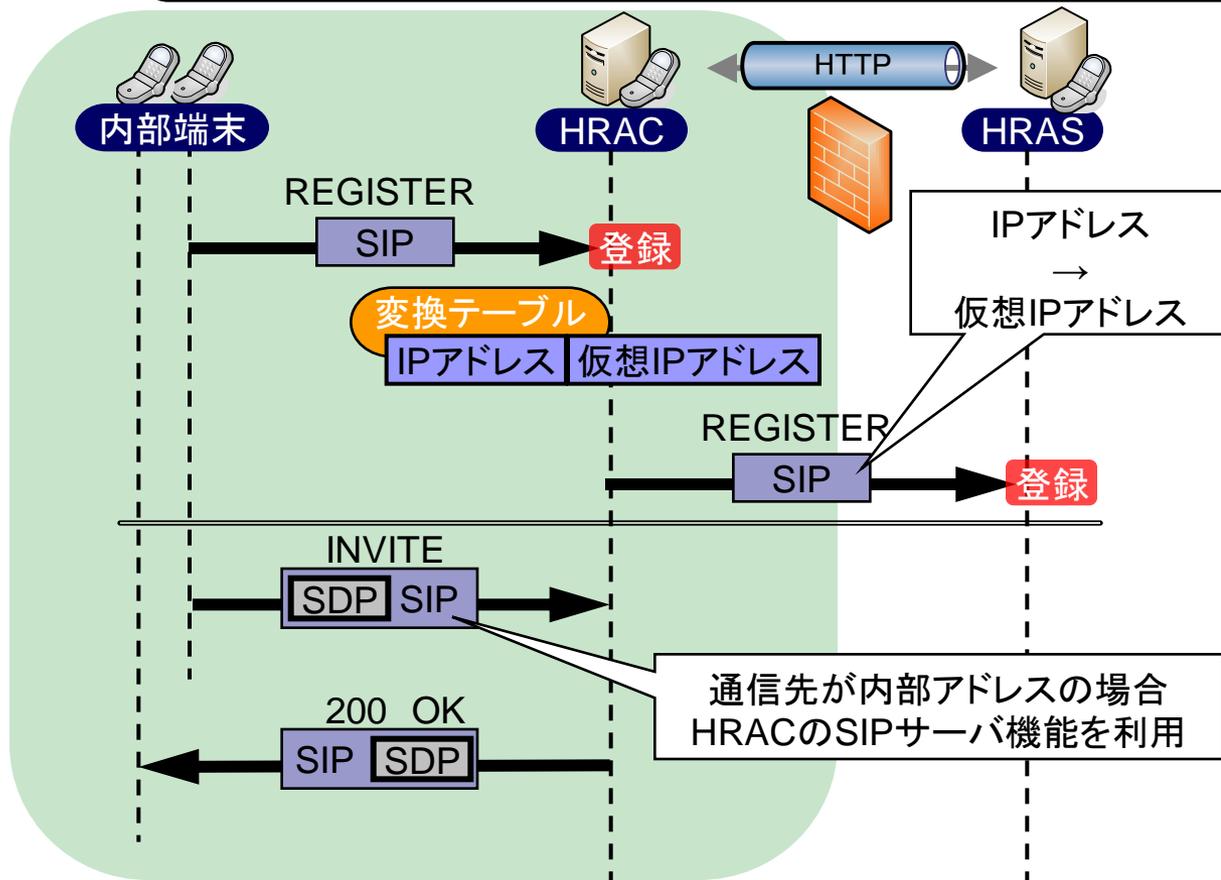
SoFW拡張方式の概要

- HRASへの端末情報の登録は仮想IPアドレスで登録する
→企業内の端末情報を外部に登録しなくてもよい
- HRACにSIPサーバを組み込む
→企業内の通信はHRACのSIPサーバを利用する. 企業内のみで実現
- HRASの音声中継時に使用するポート番号を端末ごとに動的に割り当てる
→異なる企業内の端末が識別でき音声通信が可能となる

SoFW拡張方式

HRAC/HRASへの登録
企業内の通信

HRACへは通常のIPアドレス, HRASへは仮想IPアドレスに変換し登録する. HRACではIPアドレス変換テーブルを保持する.



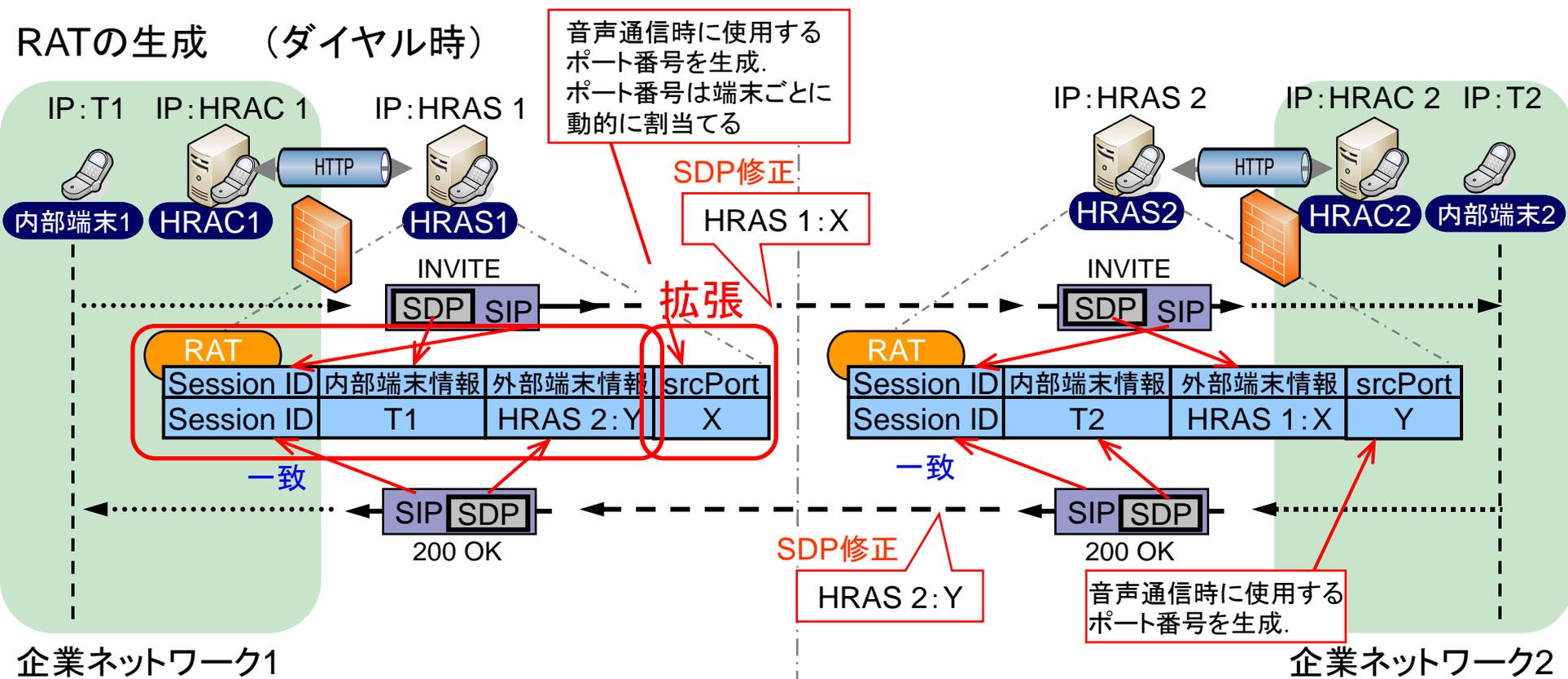
企業内の端末情報をFWの外部に登録しない

企業内の通信は企業内のみ実現

異なる企業間での通信 SoFW拡張方式 中継テーブル(RAT)を利用した経路決定

音声データの経路決定のため、従来のSoFWから使用される内部/外部端末情報とを対応させるHRASにあるRAT(Relay Agent Table)に、新たに音声通信用ポート番号の情報を拡張する

RATの生成 (ダイヤル時)



送信元・宛先・音声通信用ポート番号の通信識別情報の対応表ができる

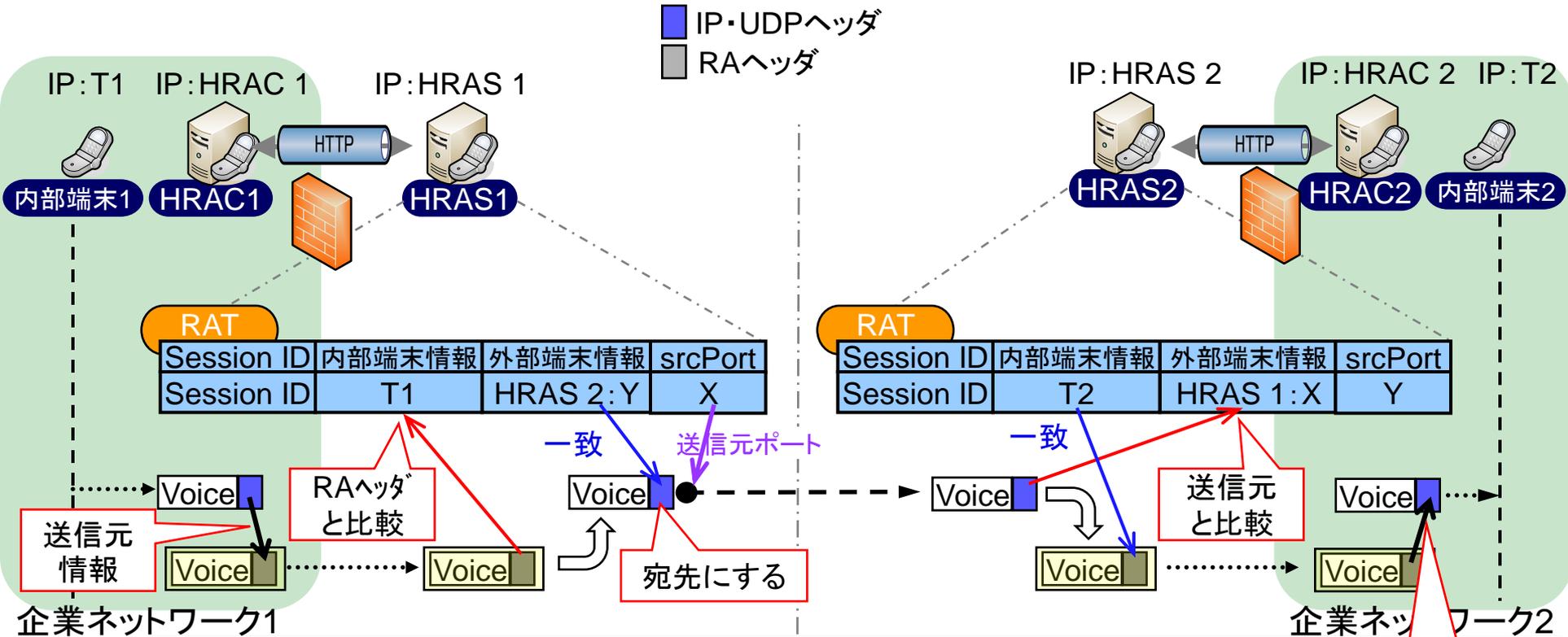
異なる企業間での通信

SoFW拡張方式 中継テーブル(RAT)を利用した経路決定

RATの検索 (音声通信時)

従来のSoFWから使用されるRA(Relay Agent)ヘッダと呼ぶIPアドレス・ポート番号をメンバとする独自のヘッダを利用する

■ IP・UDPヘッダ
■ RAヘッダ



HRASの音声中継時に使用するポート番号を端末ごとに動的に割り当てることで、送信元ポート番号から異なる企業内の複数の端末を識別することができる

異なる企業間での通信を実現

むすび

■ まとめ

- 以下のシステムを提案
 - 異なる企業間での通信
 - 企業内の通信を, 企業内だけで実現
 - 企業内の端末情報を外部に登録しない

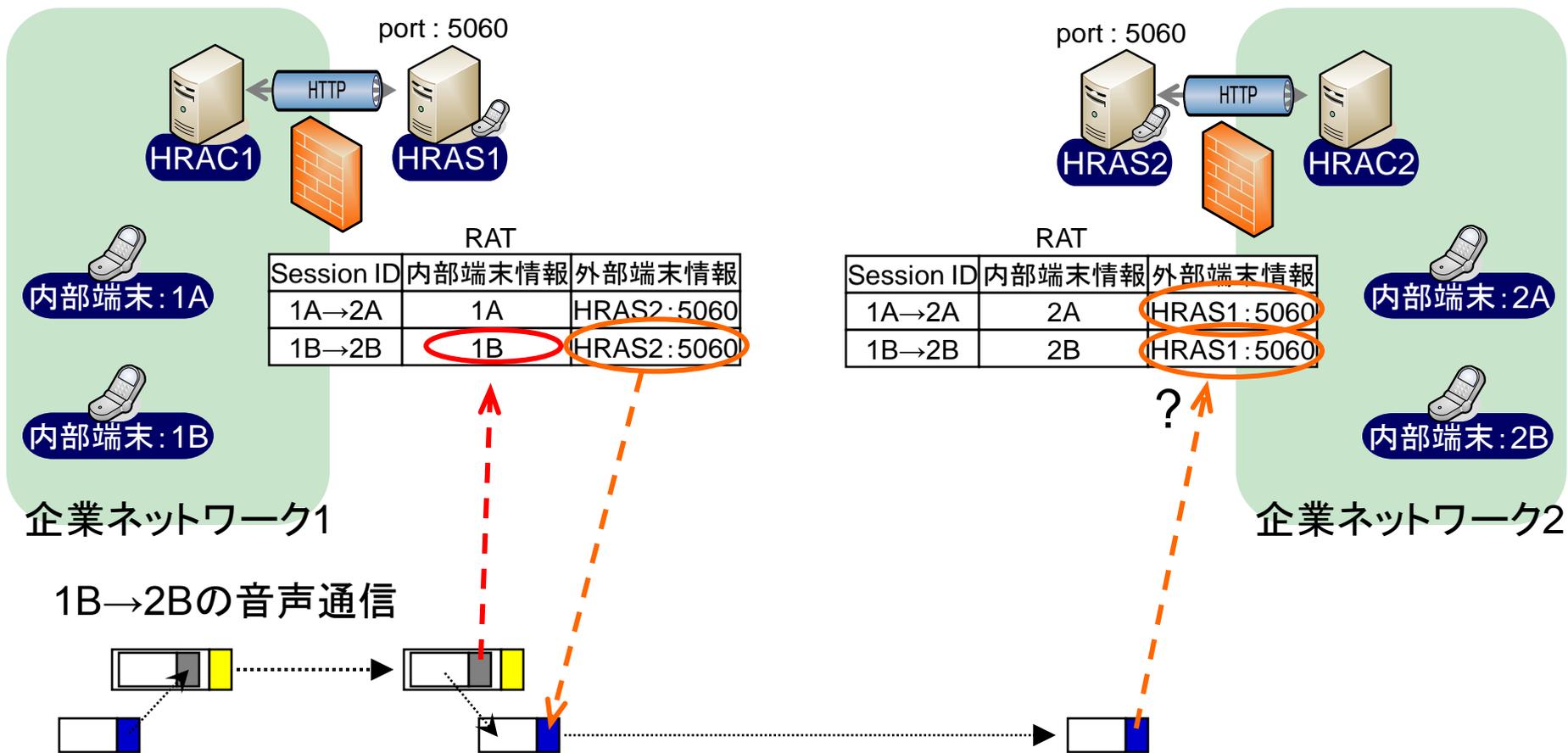
■ 今後

- 提案システムの実装と評価



従来SoFW

異なる企業間の通信

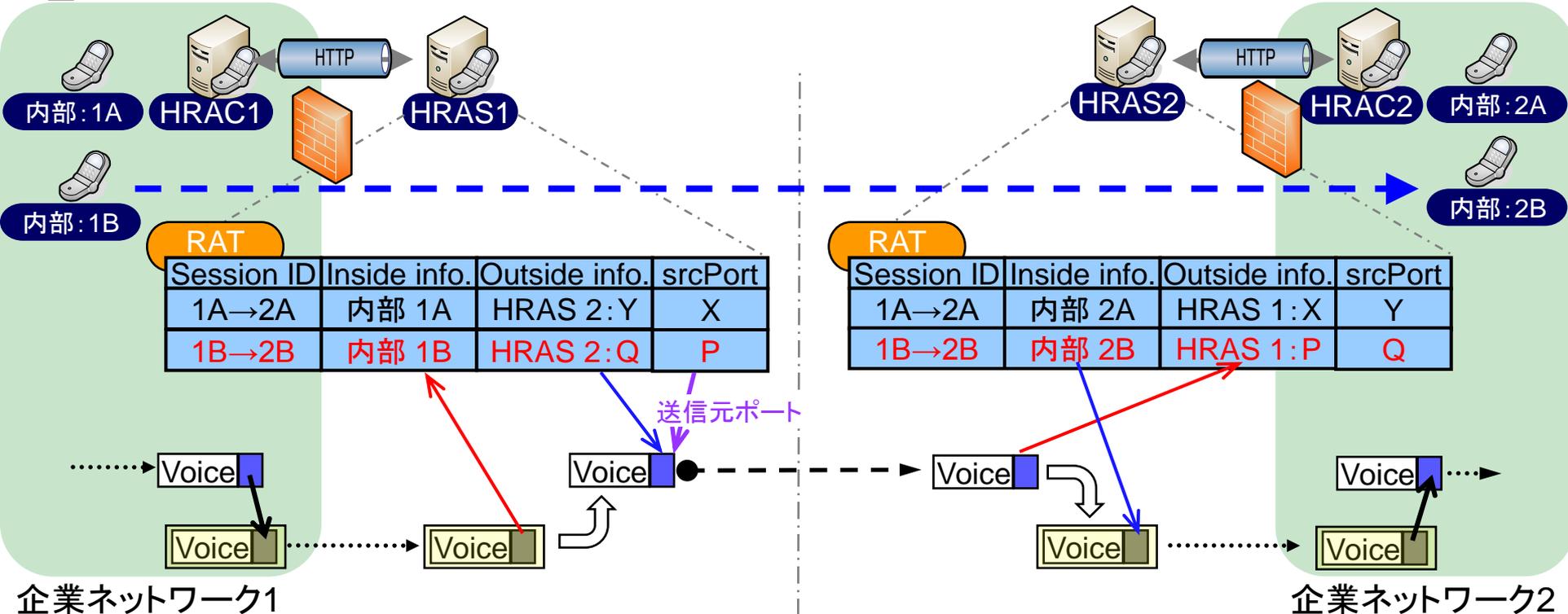


異なる企業間での通信 SoFW拡張方式 中継テーブルを利用した経路決定

RATの検索 (音声通信時)

従来のSoFWから使用されるRA(Relay Agent)ヘッダと呼ぶIPアドレス・ポート番号をメンバとする独自のヘッダを利用する

■ IP・UDPヘッダ
■ RAヘッダ



SoFW拡張方式 トンネルへの音声ストリームの誘導

セッション情報の修正 (ダイヤル時)

