

# ENUM概要と各国の取組状況

VoIP推進協議会第10回会合

2004年1月20日

株式会社日本レジストリサービス

米谷嘉朗 <yone@jprs.co.jp>

# 背景

# ENUMとは?

- ・ Telephone Number Mapping
- ・ ENUMは電話番号(E.164番号)をインターネット資源のアドレスに対応付ける機構
- ・ インターネット資源のアドレスはURIで指定
- ・ 対応付けはDNS(Domain Name System)で実施
  - DNSはインターネット全体をカバーする唯一の名前解決機構
- ・ 利用者(アプリケーション)は状況に応じてURIを選択できる
- ・ IETFとITU-Tが協同で標準化を実施

# 電話とインターネットの橋渡し

- ・ IP(インターネット)電話利用需要の拡大
  - ブロードバンドの普及
  - 低価格化
- ・ インターネット資源を数字だけで指定可能
  - 従来の電話インターフェースに適合
  - 電話番号は国際的にユニーク

# ENUMの可能性

## 利用者の視点から

複数のIDを1つのE.164番号に集約できる

- ・ 電話番号、FAX番号、メールアドレス、ホームページ、など

通信成立の可能性の増加

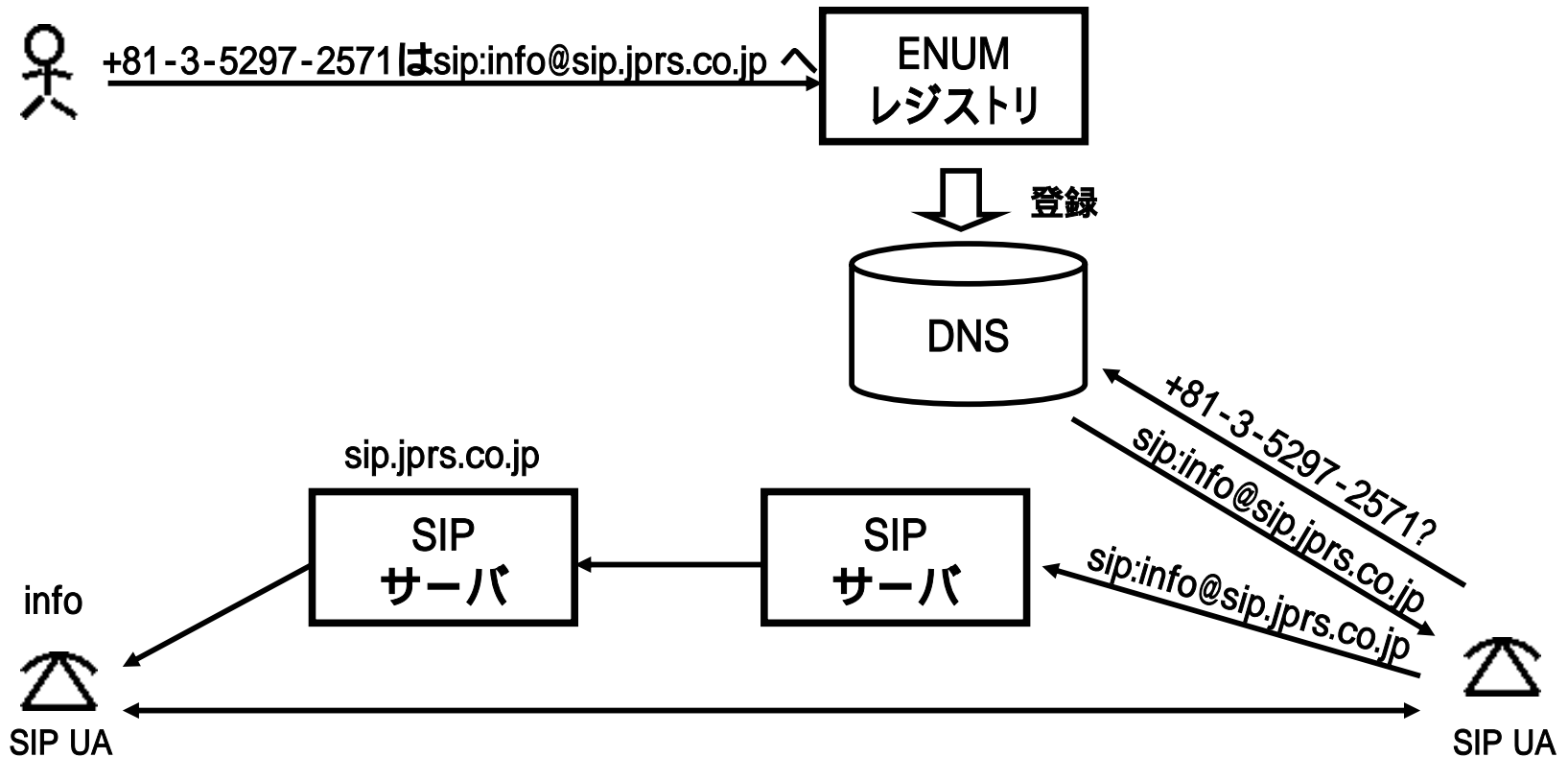
- ・ 回線がビジーの時でも他のURIで接続を試せる

## 事業者の視点から

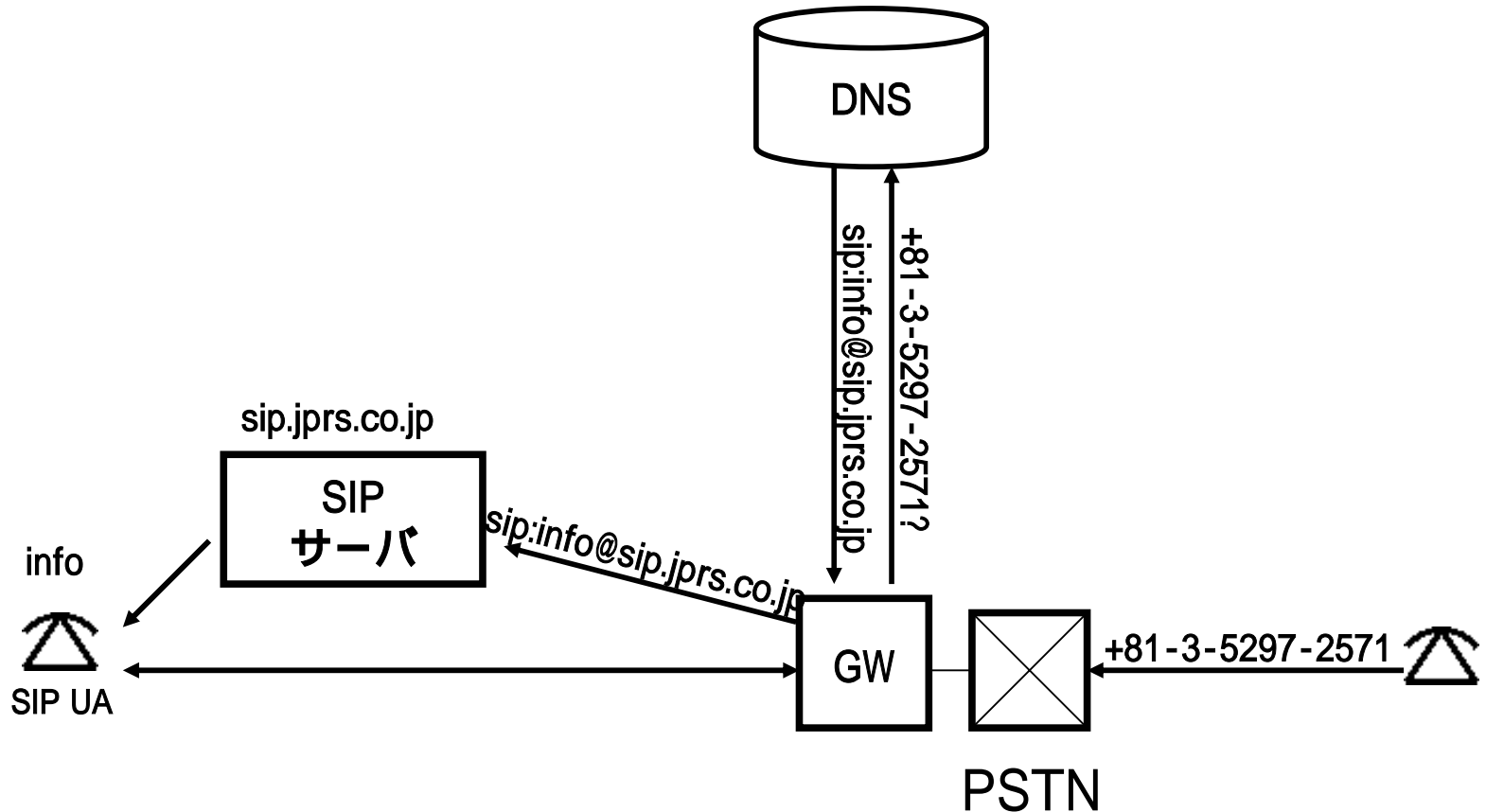
電話網(含むIP電話網)の番号解決手段として

- ・ PSTNからインターネット電話
- ・ インターネット電話からPSTN
- ・ インターネット電話からインターネット電話
- ・ オープンなプロトコルなので相互接続性の確保が容易

# インターネット電話からインターネット電話



# PSTNからインターネット電話



# ENUM標準

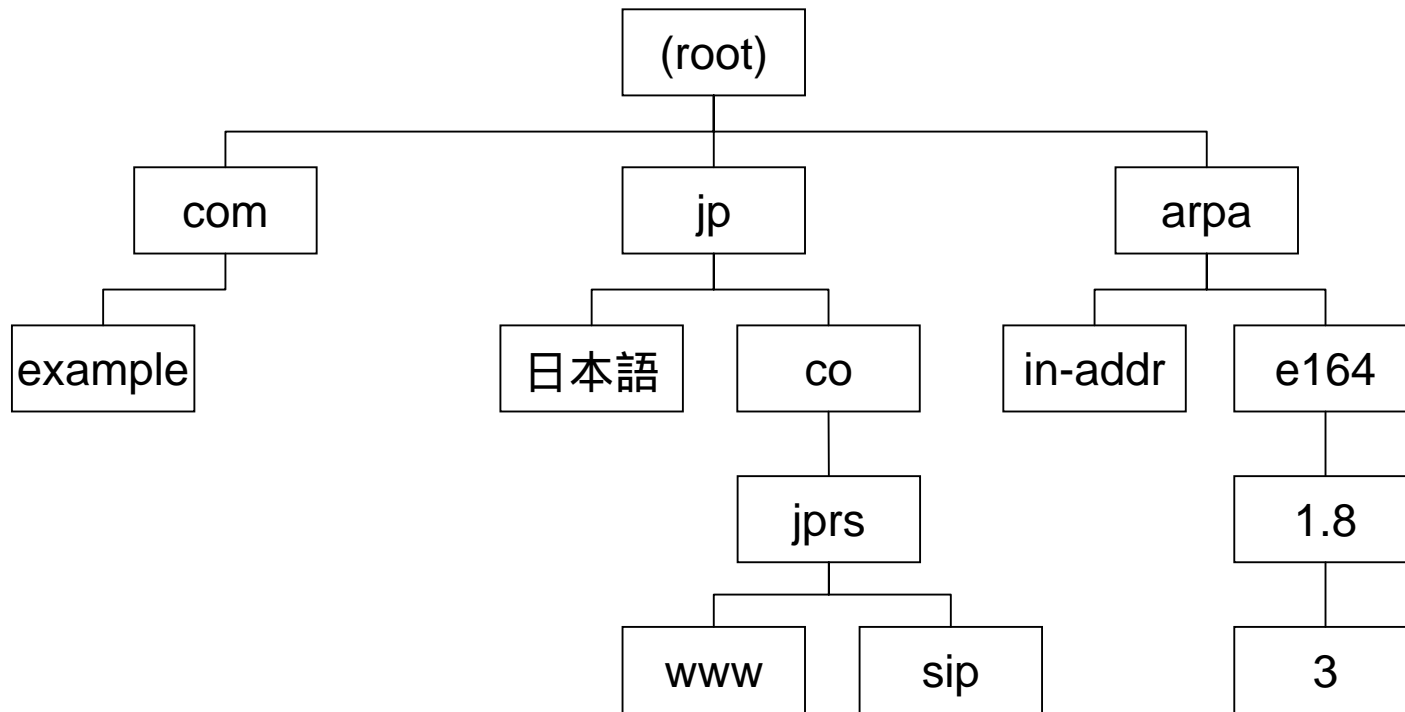


# E.164 number and DNS

RFC2916

- ・ 2000年9月発行
- ・ E.164番号をDNSのNAPTRレコードに対応付ける方法を規定
- ・ ENUM DNSツリーとして“e164.arpa”を規定
- ・ 現在改定作業中
  - ・ 作業ドラフトはrfc2916bisと呼ばれている
    - ・ まもなくRFC発行
  - ・ DDDS(RFC3501-04)アプリとして再定義
  - ・ 仕様の明確化

# DNSツリー



# E.164番号

- ・ ITUで標準化

- ・ 形式

- 先頭は‘+’

- 国コード(country code)が続く

- 国内の電話番号が続く

- 頭の0は削除

- 10-15桁の数字

- ・ 日本の場合

- 国内                      03-5297-2571

- E.164                      +81-3-5297-2571

## E.164番号からドメイン名への変換

1. E.164番号の形式確認
  - Ex. +81-3-5297-2571
2. 先頭の‘+’を除く数字以外の文字を削除
  - +81352972571
  - この形式はAUS(Application Unique String)といい、後にNAPTRのregexpに対してに適用される
3. 先頭の‘+’を削除
  - 81352972571
4. 数字の間にピリオド(“.”)を挿入
  - 8.1.3.5.2.9.7.2.5.7.1
5. 数字の並びを逆順にする
  - 1.7.5.2.7.9.2.5.3.1.8
6. 末尾に“.e164.arpa”を追加
  - 1.7.5.2.7.9.2.5.3.1.8.e164.arpa

# NAPTR RRの構造

- ENUMではNAPTRのサービスとして“E2U”を規定  
NAPTR RRはRFC3401-3404で規定

- ENUM NAPTR RRの形式(rfc2916bis)

*label* IN NAPTR *order* *pref* “u” “E2U+enumservice” *regexp* .

<i>label</i>	E.164番号のドメイン名形式
<i>order</i>	16bit符号なし整数
<i>pref</i>	16bit符号なし整数( <i>order</i> の方が優先される)
<i>enumservice</i>	利用可能なURIのタイプを指定
<i>regexp</i>	AUSの置き換え式を指定

# ENUM NAPTRの例

E.164番号が+81352972571の場合:

```
$ORIGIN 1.7.5.2.7.9.2.5.3.1.8.e164.arpa.
  IN NAPTR 100 10 "u" "E2U+sip" "!^+813¥(. *¥)$!sip:¥1@sipisp.jp!" .
結果は 'sip:52972571@sipisp.jp'
```

```
$ORIGIN 1.7.5.2.7.9.2.5.3.1.8.e164.arpa.
  IN NAPTR 100 10 "u" "E2U+sip" "!^.*$!sip:info@sip.jprs.jp!" .
結果は 'sip:info@sip.jprs.jp'
```

```
$ORIGIN 1.7.5.2.7.9.2.5.3.1.8.e164.arpa.
  IN NAPTR 100 10 "u" "E2U+mailto" "!^.*$!mailto:info@jprs.jp!" .
結果は 'mailto:info@jprs.jp'
```

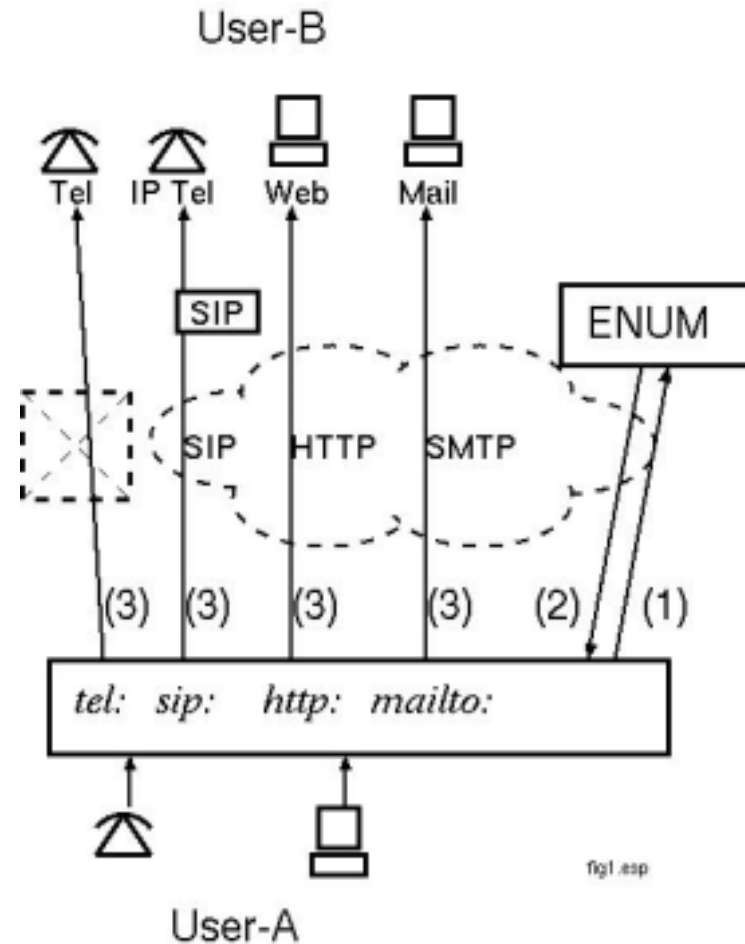
# ENUMサービス

- RFCとして発行されIANAに登録される
- 予想されているENUMサービス・プロトコル

サービス/ プロトコル	サービスフィールド	URIスキーム(例)
SIP	E2U+sip	sip:info@sip.jprs.co.jp
H.323	E2U+h323	h323:info@h323.jprs.co.jp
InternetFAX	E2U+ifax:mailto	mailto:fax@fax.jprs.co.jp
Telephone	E2U+tel	tel:+81352972571;svc=voice
FAX	E2U+fax:tel	tel:+81352972571;svc=fax
Email	E2U+email:mailto	mailto:info@jprs.co.jp
WEB	E2U+web:http	http://jprs.jp/

# アプリケーションの選択

- (1) DNSを検索
- (2) 応答
- (3) アプリケーションを選択し接続





## 関連標準

- † EPP Extensible Provisioning Protocol  
 ENUMレジストリ・レジストラ間でENUM NS/NAPTRの  
 登録データ交換を行うプロトコル  
 IETFで標準化作業中
- † CRISP Cross Registry Information Sharing  
 Protocol  
 ENUM NS登録者情報の参照  
 IETFで標準化作業中

# ENUMの構造

# ユーザENUM / オペレータENUM

## ユーザENUM

利用者(E.164番号所有者)は自らの意思でNAPTRを登録可能

- ・ いろいろなENUMサービスを選択できる

利用者は正当な番号所有者か要確認

- ・ 中立な番号認証機関が必要

## オペレータENUM

事業者(キャリア、ISPなど)が割当を受けている番号にNAPTRを設定

- ・ ENUMサービスは制限されるかも

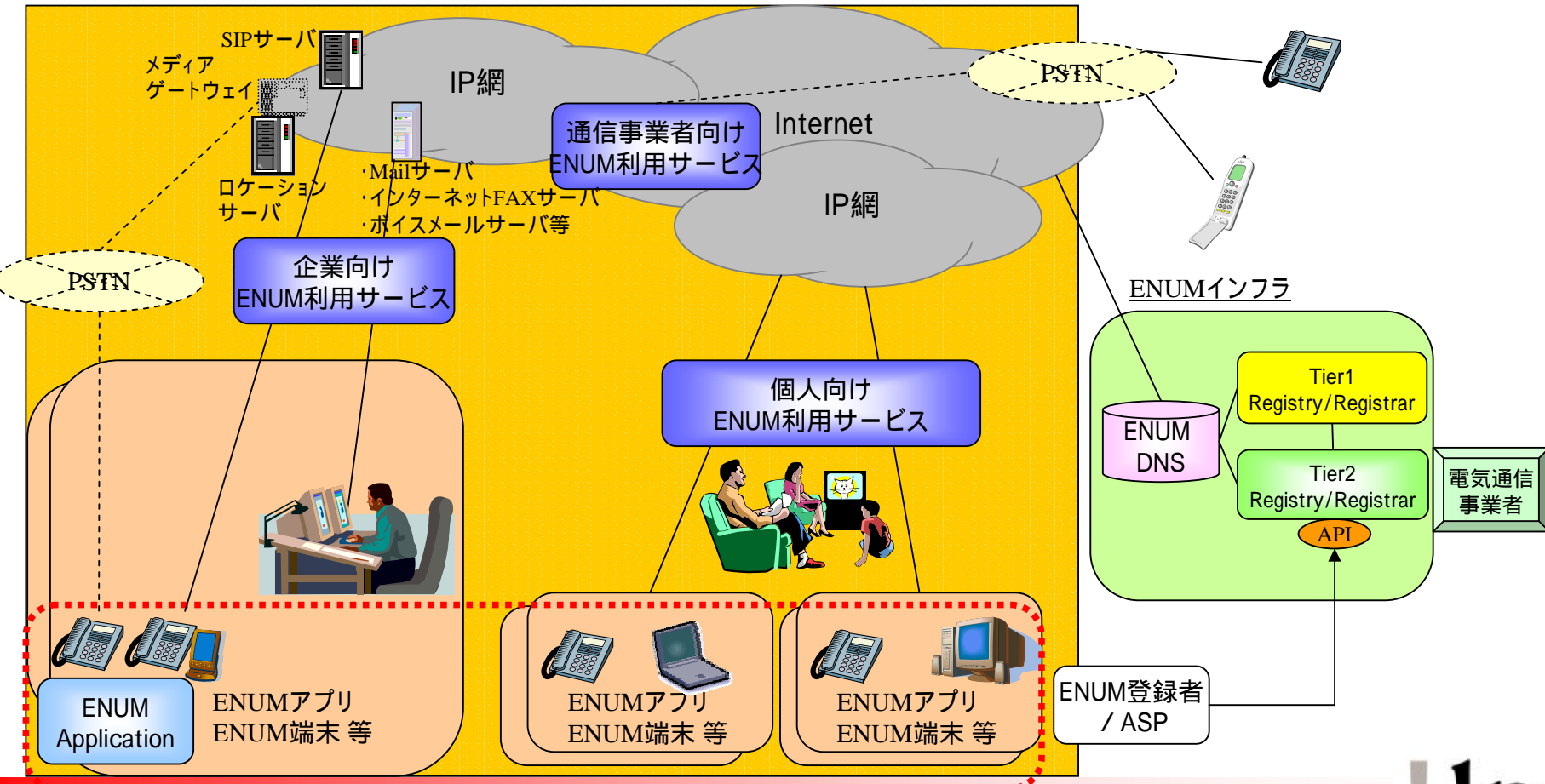
事業者間の経路制御のために利用

ENUM DNSは事業者間に閉じる可能性

- ・ 利用者はNAPTR RRを参照できないかも

**運用形態は大きく異なる**

# ENUM世界

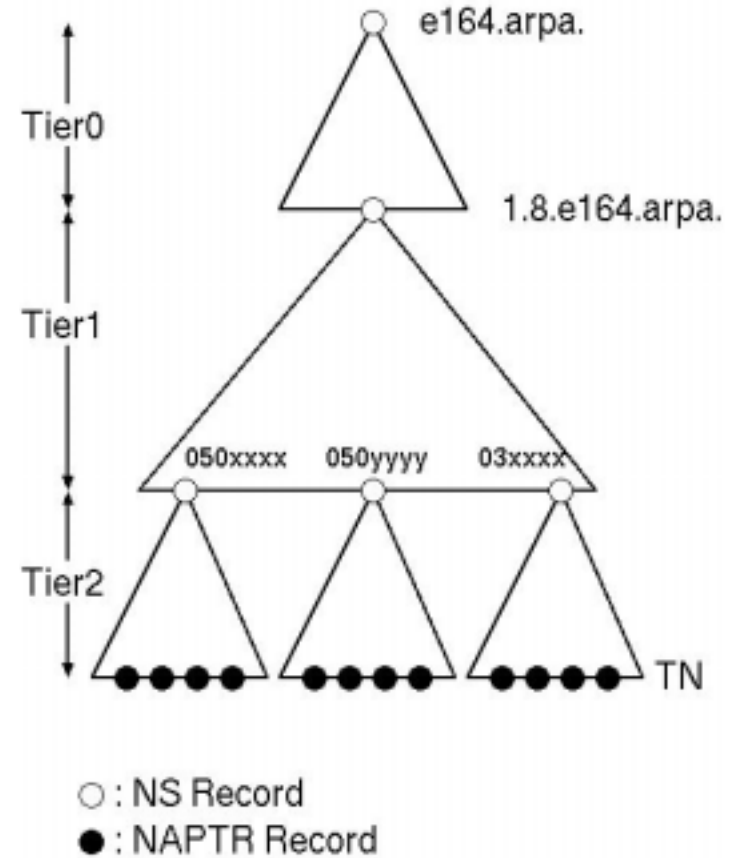


# 階層化構造

- ・ ITU-Tで検討されているENUM DNS階層
- ・ Tier0: ENUM DNSの最上位階層  
e164.arpa  
ITU-Tが管理、RIPE NCCが運用
- ・ Tier1: E.164国番号のENUM DNS階層  
1.8.e164.arpa. (日本の場合)  
管理・運用は国内マター
- ・ Tier2: 末端(NAPTR RR)のENUM DNS階層  
1.7.5.2.7.9.2.5.3.1.8.e164.arpa  
管理・運用は国内マター

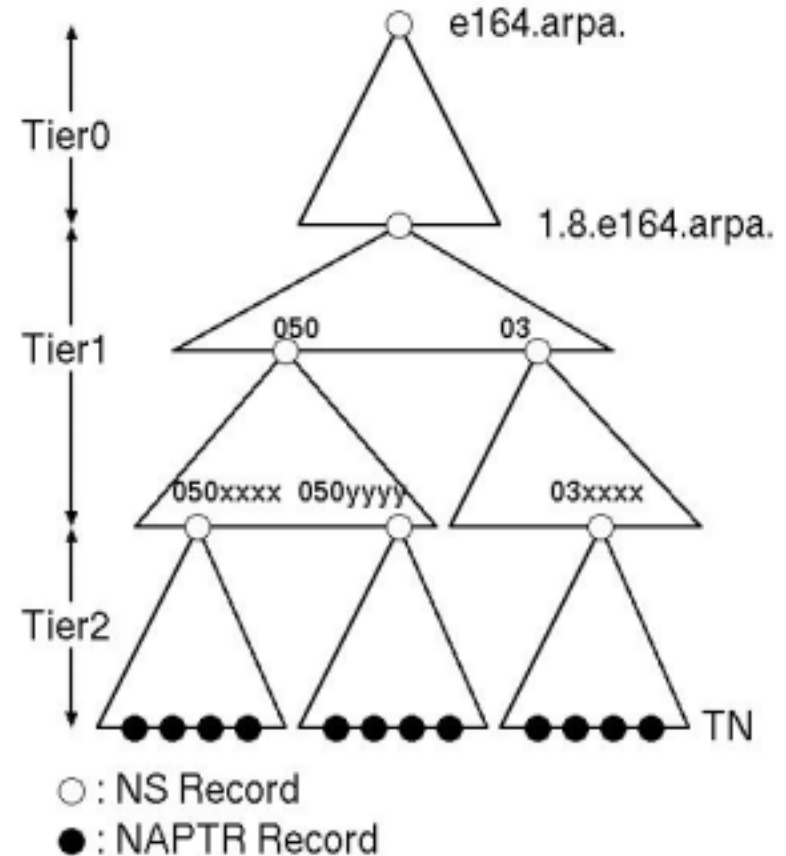
# 階層構造: 例1

Tier1はTier2に番号帯を委任



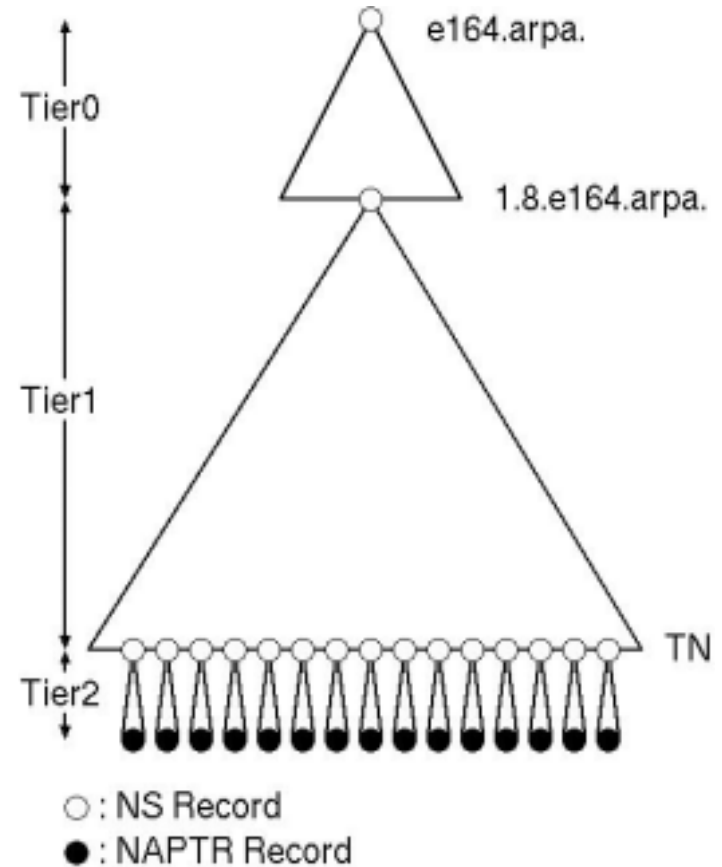
## 階層構造: 例2

- ・ Tier1を番号計画に従って階層化
- ・ Tier1はTier2に番号帯を委任



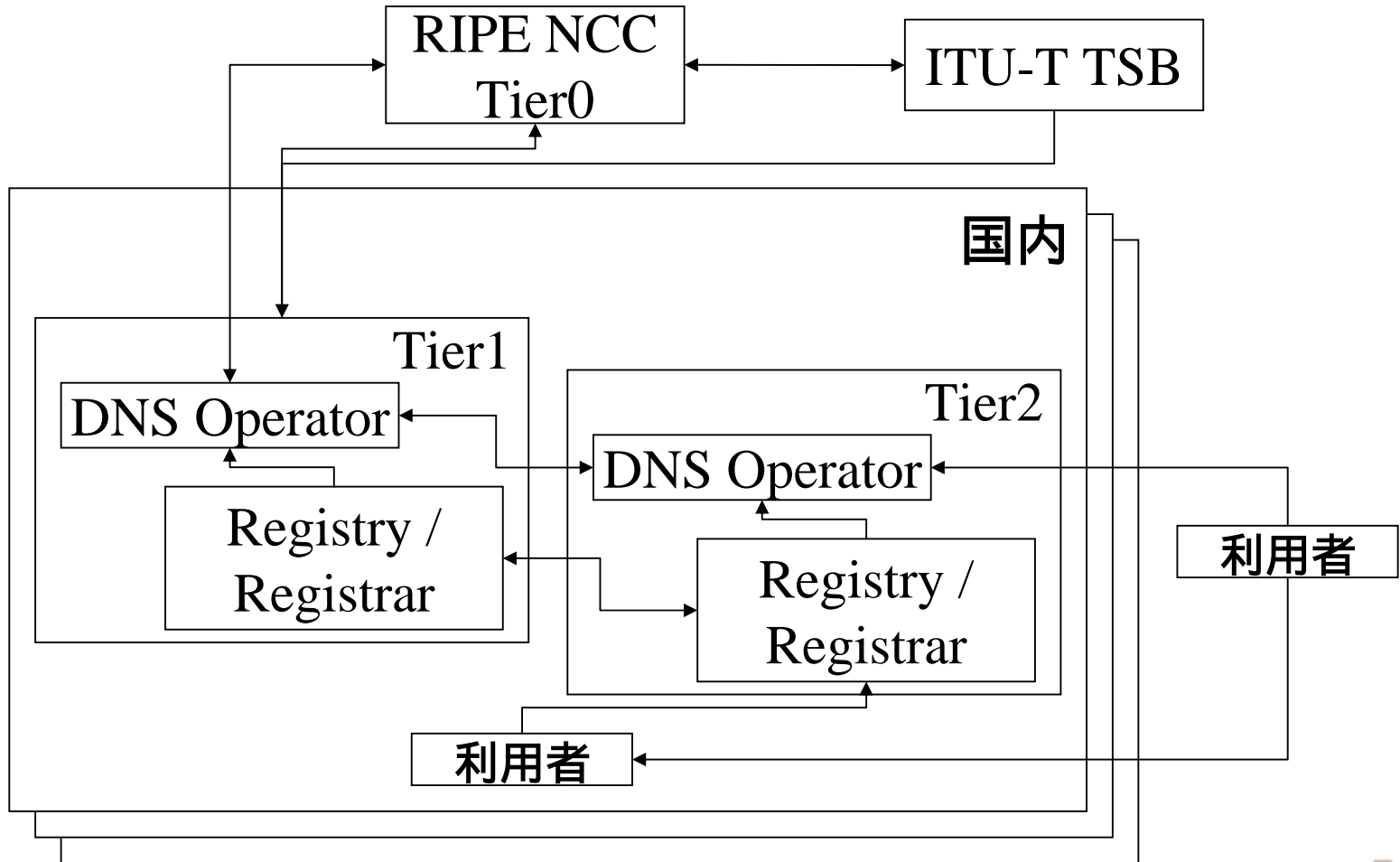
## 階層構造: 例3

- ・ Tier1はすべての番号を個々にTier2に委任
- ・ 番号ポータビリティを実現しやすい
- ・ ユーザENUMに適している





# ENUM Trialの関係



## ◆ ENUMの管理・運用に関する役割分担

ドメイン	①Manager (管理責任者)	②Registry (レジストリ)	③Registrar (登録審査者)	④Registrant (登録申請者)
ENUM Tier 0 e164.TLD	IAB (現時点)	RIPE-NCC <sup>注1)</sup> (現時点)	ITU事務局 <sup>注2)</sup>	加盟国
ENUM Tier 1 <CC> .e164.TLD	加盟国	国内マター (加盟国/主管庁 もしくは、それが 任命する団体)	国内マター (通信事業者・ ISP等)	国内マター
ENUM Tier 2 <N(S)N>.<CC> .e164.TLD	国内マター	国内マター	国内マター (通信事業者・ ISP等)	国内マター (ENUM加入者)

注1: Réseaux IP Européens  
Network Coordination Centre

注2: ITU-Tの事務局。国番号、国際ポイントコード等の国際番号リソースの割当・管理を実施。正式名はITU-TSB  
(Telecommunications Standardization Bureau of the ITU)

総務省 平成14年度 電気通信番号に関する研究会」(第2回)

資料2-2 ENUMに関するITU-T SG2標準化動向 7ページ

[http://www.soumu.go.jp/joho\\_tsusin/policyreports/chousa/bango/pdf/020704\\_2\\_02.pdf](http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/policyreports/chousa/bango/pdf/020704_2_02.pdf)

# 各国の状況

- ・ **トライアルのための組織により推進**  
 レジストリ、監督官庁、電話会社、通信機器会社、ISP等がメンバーを構成  
 オーストリア、英国、オランダ、スウェーデンなど  
 ほとんどの国のトライアルがこの形態
- ・ **ccTLDレジストリが中心となってトライアルを推進**  
 上記に準じるが、ccTLDレジストリを中心に組織  
 ドイツ、韓国など
- ・ **監督官庁が中心となってトライアルを推進**  
 ccTLDレジストリはメンバーの一員  
 中国、シンガポール
- ・ **企業が政府機関の委託を受けて推進**  
 アルメニア、英領3島

*ENUMはVoIPを普及させるためのツールとして期待されている*

# 委任状況

E.164 Country Code	Country	Delegee	Date of TSB Approval (dd/mm/yy)
246	Diego Garcia	Government	12/08/02
247	Ascension	Government	12/08/02
290	Saint Helena	Government	12/08/02
31	Netherlands	Ministry	23/05/02
33	France	D&GTFIP (Government)	28/03/03
358	Finland	Finnish Communications Regulatory Authority	26/02/03
36	Hungary	CHIP/ISzT	15/07/02
374	Armenia	Arminco Ltd	11/07/03
40	Romania	MinCom	10/12/02
41	Switzerland	OFCOM	01/10/03
420	Czech Republic	Ministry of Informatics	24/06/03
421	Slovak Republic	Ministry of Transport, Post, and Telecommunications	04/06/03
423	Liechtenstein	SWITCH	21/10/03
43	Austria	Regulator	11/06/02
44	UK	DTI/Nominum	16/05/02
46	Sweden	NPTA	10/12/02
48	Poland	NASK	18/07/02
49	Germany	DENIC	16/05/02
55	Brazil	Brazilian Internet Registry	19/07/02
65	Singapore	IDA (Government)	04/06/03
86	China (c)	CNNIC	02/09/02
878 10	(a)	VISIONg	16/05/02
971	United Arab Emirates	Etisalat	13/01/03
991 001	(b)	NeuStar	02/02/01

## ITU-T SG2:

E.164 country codes for which TSB has received approvals for ENUM delegations to be performed by RIPE NCC

For more information on the RIPE NCC ENUM activities, please see <http://www.ripe.net/enum/>

## Notes:

- (a) This is a Universal Personal Telephony (UPT) code.
- (b) This is a trial code granted to NeuStar for a limited period. The period expires on 28 May 2004.
- (c) This is a temporary authorization for ENUM global TLD trial and evaluation. This delegation will end on 30 June 2004. If the ITU Interim Procedure is discontinued before then, or if the Recommendation E.A-ENUM is approved before 30 June 2004, the delegation will be turned into an objection.

05.11.03

出典: <http://www.itu.int/itudoc/itu-t/enum/enum-app.pdf>

# ENUMの課題

# 課題

- ・ **利用形態、ビジネスモデル**
  - オペレータENUM / ユーザENUM
  - 管理主体、責任
  - 課金
- ・ **DNS運用**
  - 階層(Tier)構造
  - DNSサーバの配置
  - NAPTR RRの登録
- ・ **アプリケーション開発**
  - ENUMクライアント
    - ・ メール、SIP電話などのアプリケーションを統合するような
    - ・ 携帯電話?

# 課題(続き)

## セキュリティ

DNSデータ

ENUMデータ

利用者(アプリケーション)間の通信データ

## プライバシー

利用者情報 (whois)

匿名性

行動の追跡

## 制度との関係

特に電気通信事業法との関係

- 「ENUMによる電話」と「音声役務」
- 他の役務を識別するために電話番号を使ってよいか
- どの電気通信番号を用いるか

# 日本のENUM活動



# ENUM研究グループ

- 2002年9月設立

- 目的

- ENUMの実現方式、運用方式、またこれらに関する検討

- ENUMに関連する技術的課題の検討

- ENUMの実現及び運用における制度上の課題の検討

- 研究対象

- ENUM技術

- DNS、URI、DDDSなどの関連技術

- 最終報告

- 2003年5月発行

# ETJP(ENUM Trial Japan)

2003年9月17日設立(1年間の活動予定)

JPNIC、WIDE、JPRSが発起人

## 目的

ENUM の実験的運用を行い、それを用いてENUM利用技術の検証を進め、通信アプリケーションや通信サービスの技術検証を促進

諸外国のENUMトライアルとの連携により、国際的利用のための技術を実証

参加者にENUMに関する技術ノウハウを蓄積

そのまま商用化することは前提としない

## 活動内容

トライアルチーム全体として一つの成果を求めるのではなく、参加者個々が自由に技術実験できる場

ENUMトライアル用DNSの運用

ENUMを用いる通信アプリケーション(機器、ソフトウェア)の技術的検証

ENUMを用いる通信サービスの技術的検証

ENUMに関する情報の集積

## 成果物

各参加者の通信機器やソフトウェアの技術的検証結果

ENUMを用いる通信サービスの技術的検証結果

ENUMを用いた通信サービス実現のための技術課題明確化

ETJP自体は財産を持たず、メンバに技術ノウハウ等の知的財産を残す

# ETJP組織

## 会員

ETJP活動に貢献することを前提に、誰でも参加可能  
2003年11月21日時点の会員数:42

## 会長と事務局

### 会長

後藤滋樹  
JPNIC / 早稲田大学

### 副会長

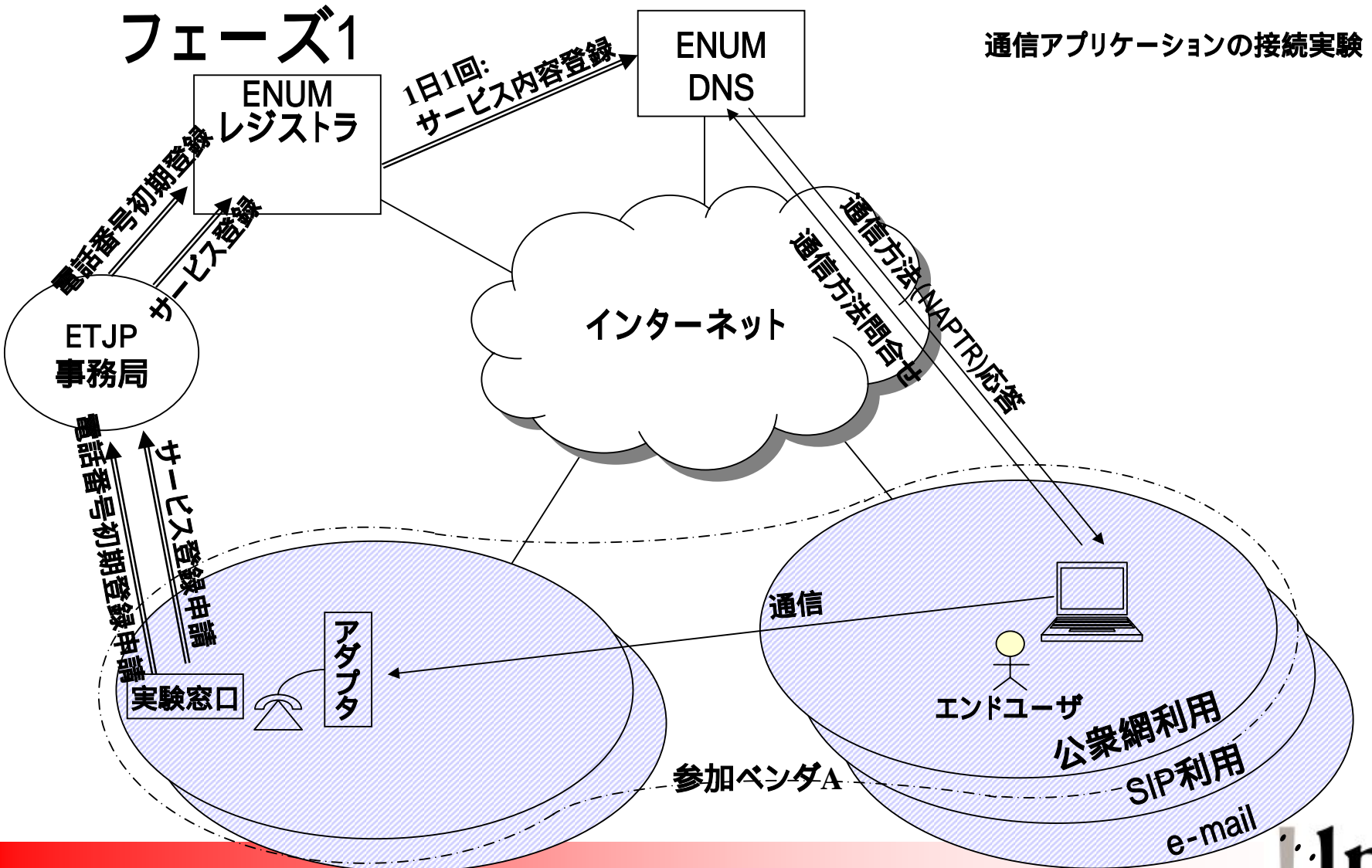
石田慶樹  
WIDEプロジェクト  
堀田博文  
JPRS

### 事務局

JPNIC  
JPRS

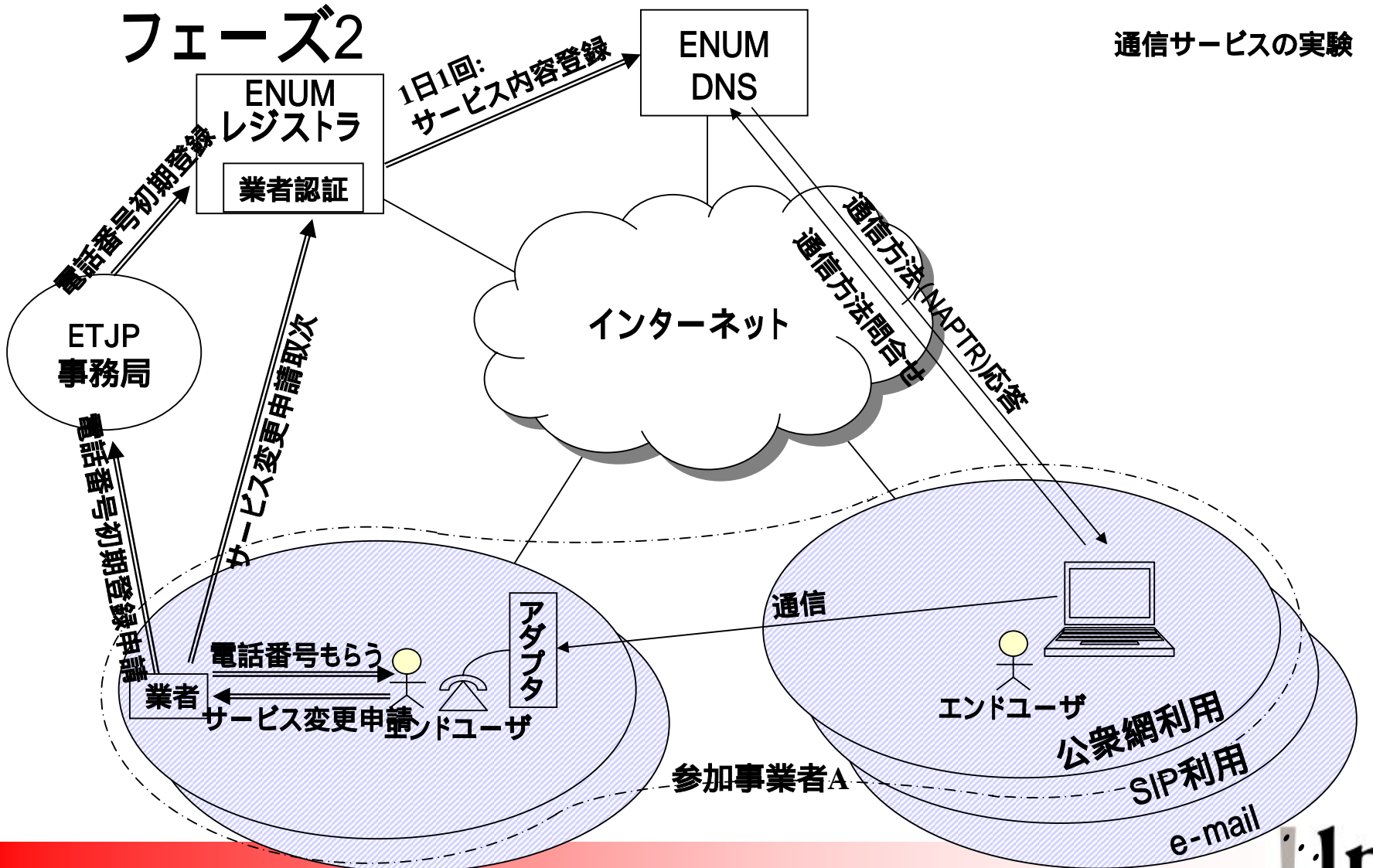
# フェーズ1

通信アプリケーションの接続実験

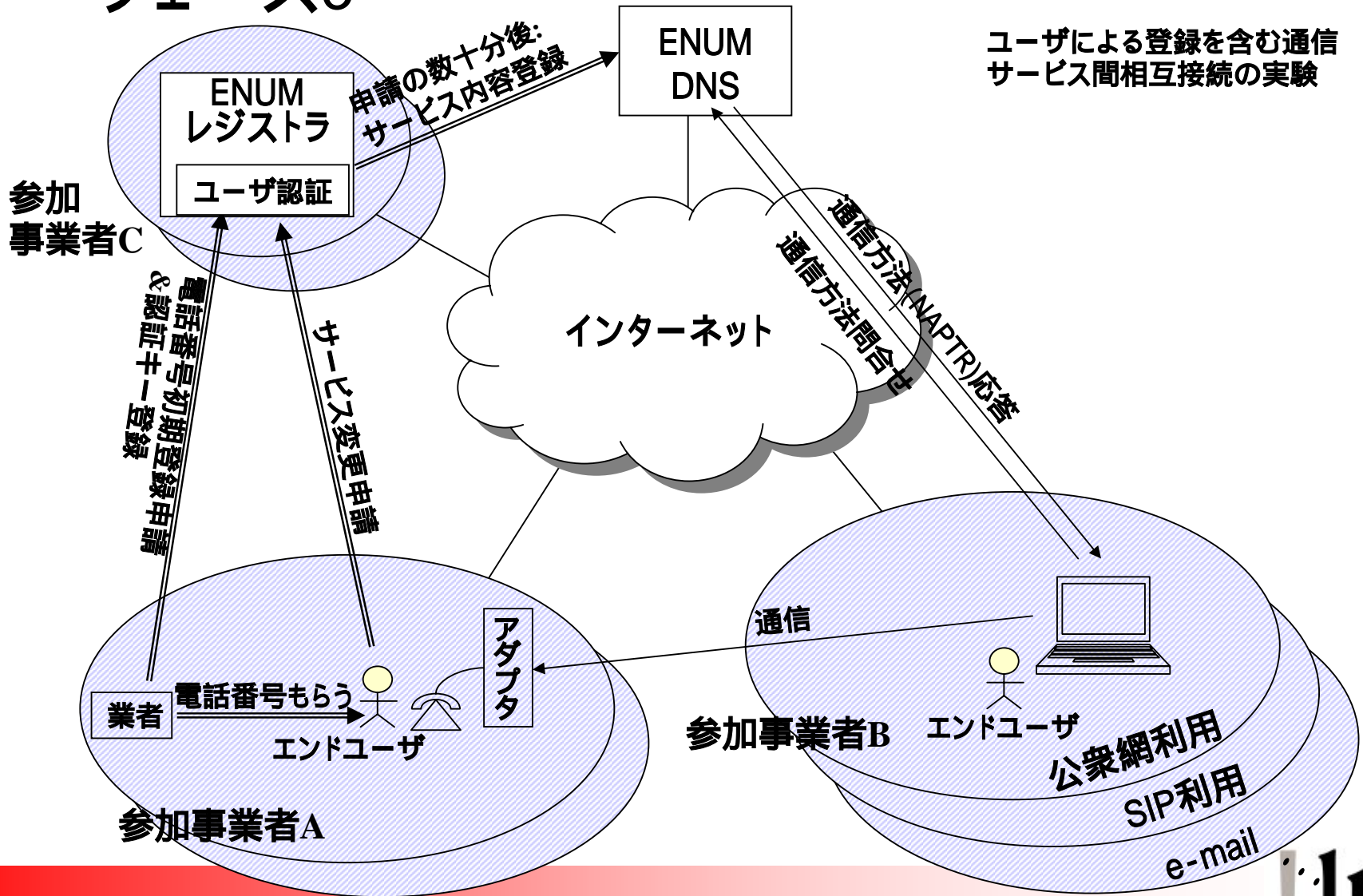


通信サービスの実験

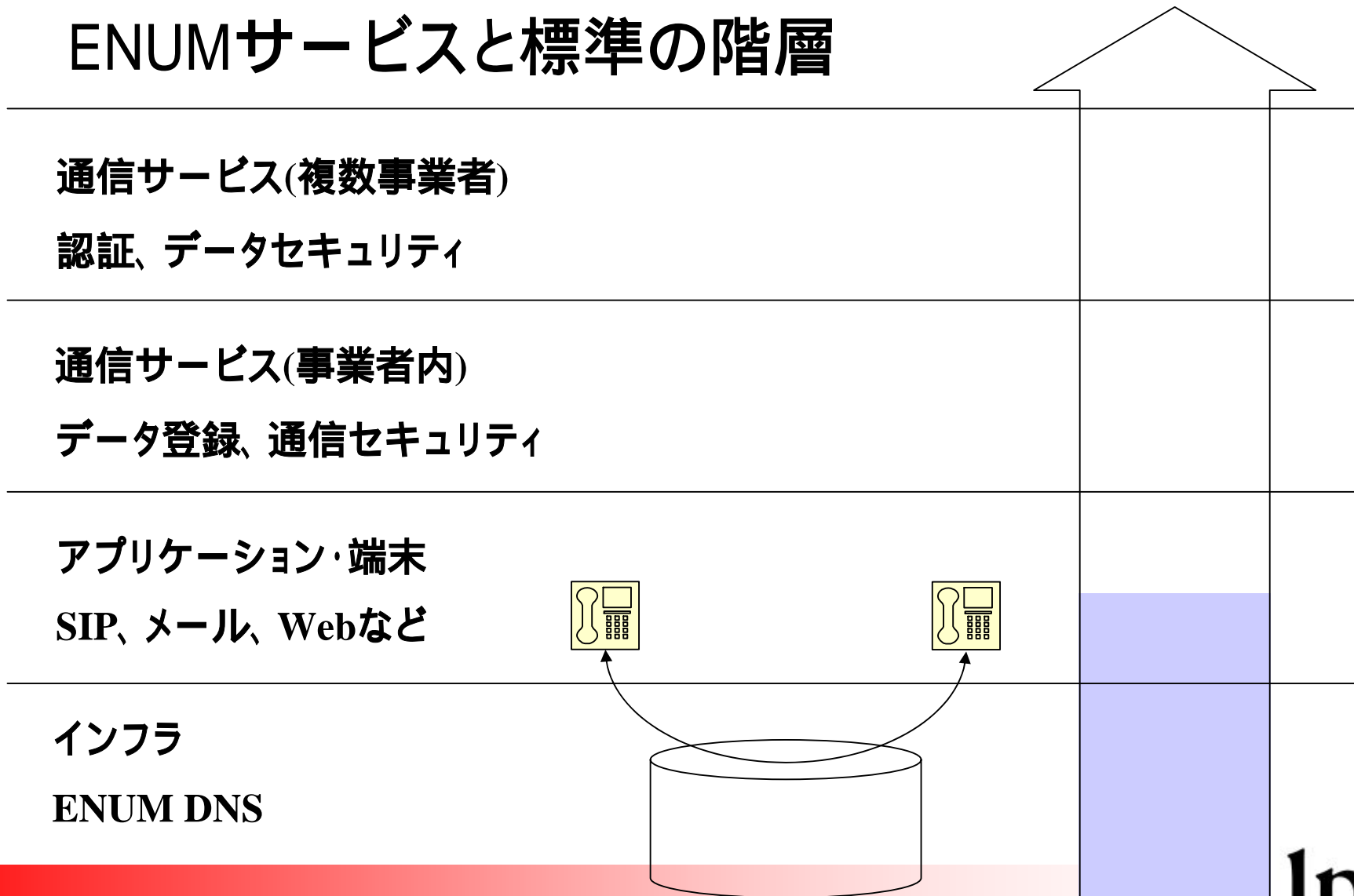
# フェーズ2



# フェーズ3



# ENUMサービスと標準の階層



## 参考URI

- ・ IETF ENUM WG  
<http://www.ietf.org/html.charters/enum-charter.html>
- ・ ITU-T  
<http://www.itu.int/osg/spu/enum/>
- ・ RIPE NCC  
<http://www.ripe.net/enum/>
- ・ ETJP  
<http://etjp.jp/>
- ・ ENUM研究グループ  
<http://www.nic.ad.jp/ja/enum/>



# Q & A