

---

# ENUM Trial Japan

2003年12月2日

DNS Day

米谷嘉朗 <yone@jprs.co.jp>

# 背景

# ENUMとは?

---

- 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で実施
- 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
  - IP電話事業者間の経路交換

# 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
  - DDDS(RFC3501-04)アプリとして再定義
  - 仕様の明確化

# 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RFC2915で規定
- ENUM NAPTR RRの形式
 

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

  - *label* E.164番号のドメイン名形式
  - *order* 16bit符号なし整数
  - *pref* 16bit符号なし整数(*order*の方が優先される)
  - *enumservice* 利用可能なURIのタイプを指定
  - *regexp* 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: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/

# 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

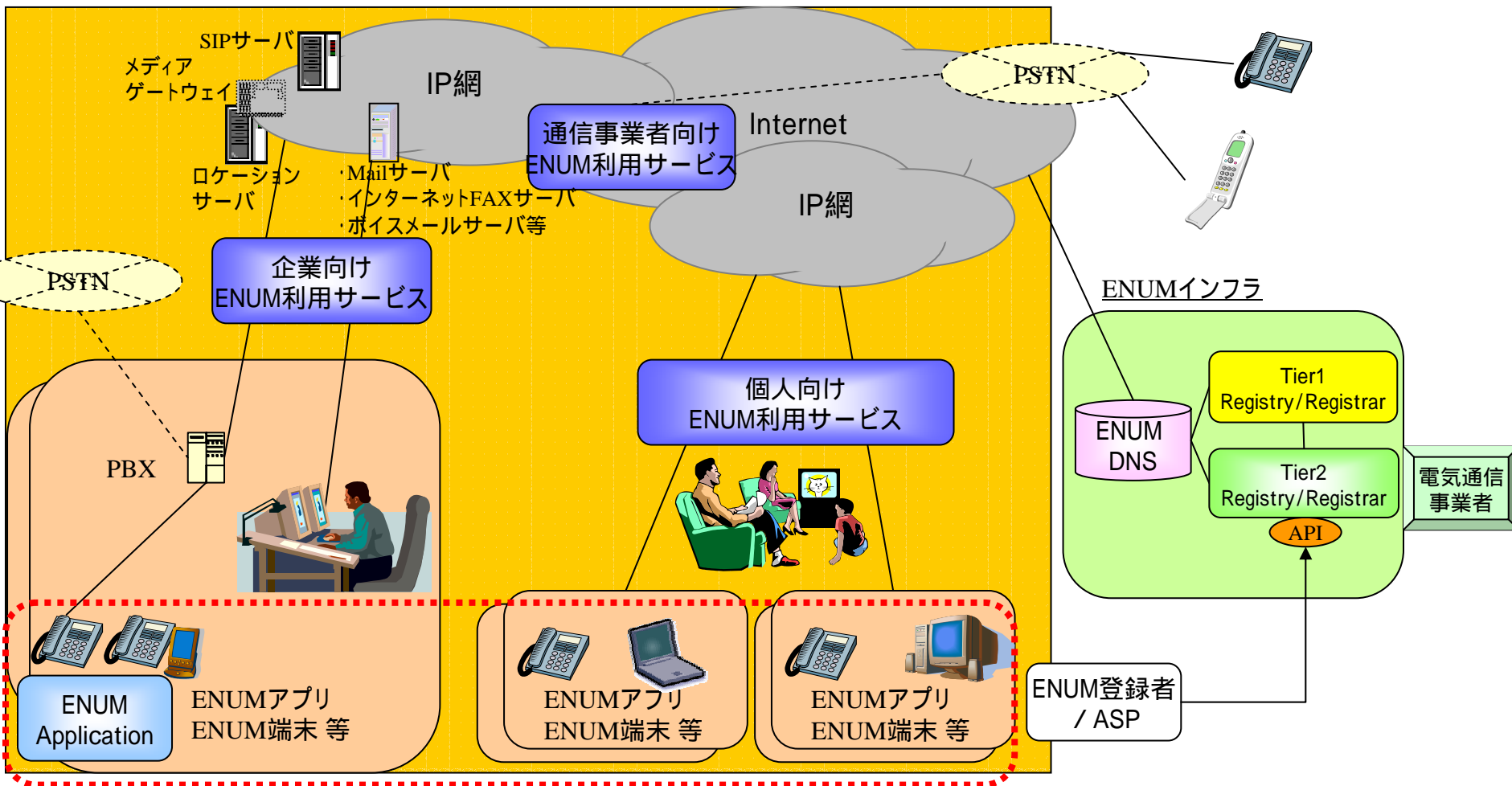
# ENUMの構造

# 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



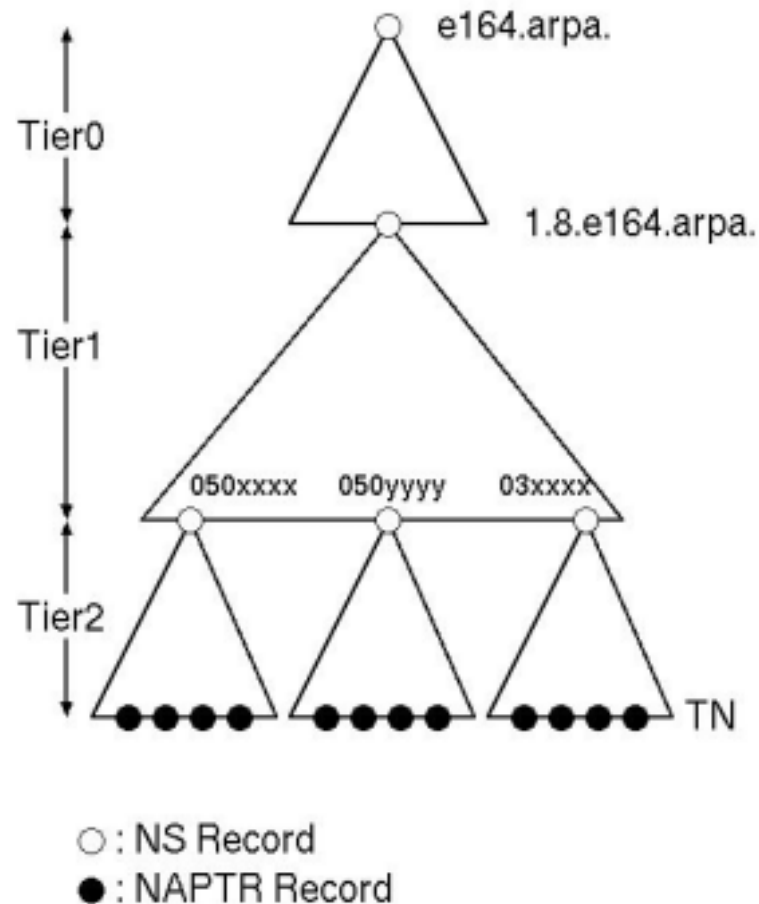


# 階層化構造

- 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

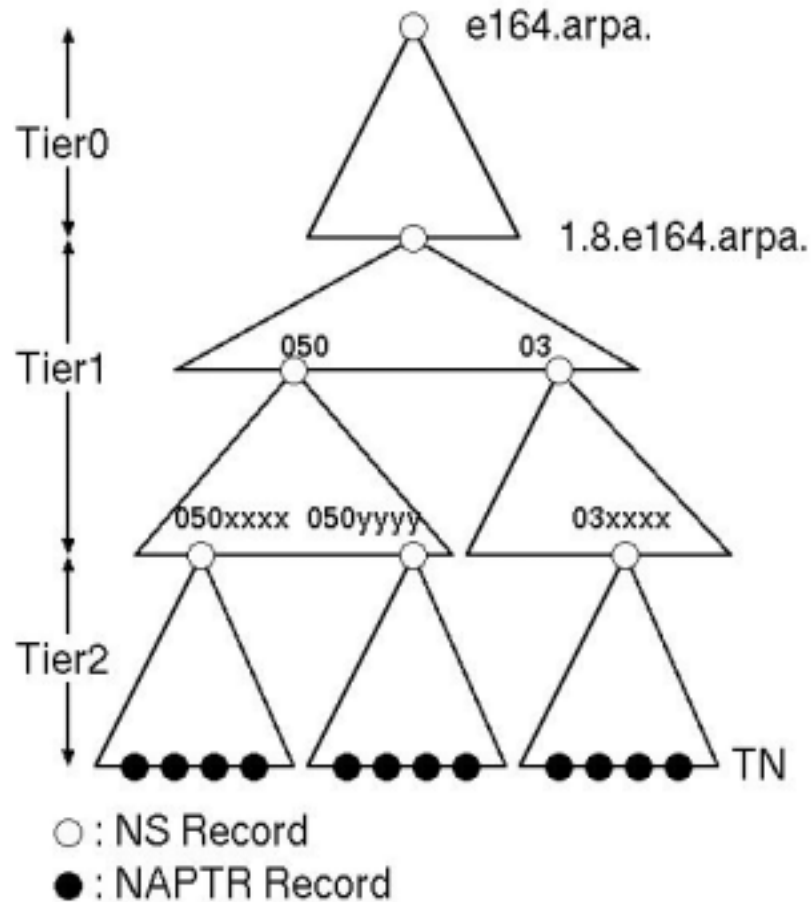
# 階層構造: 例1

- Tier1はTier2に番号帯を委任



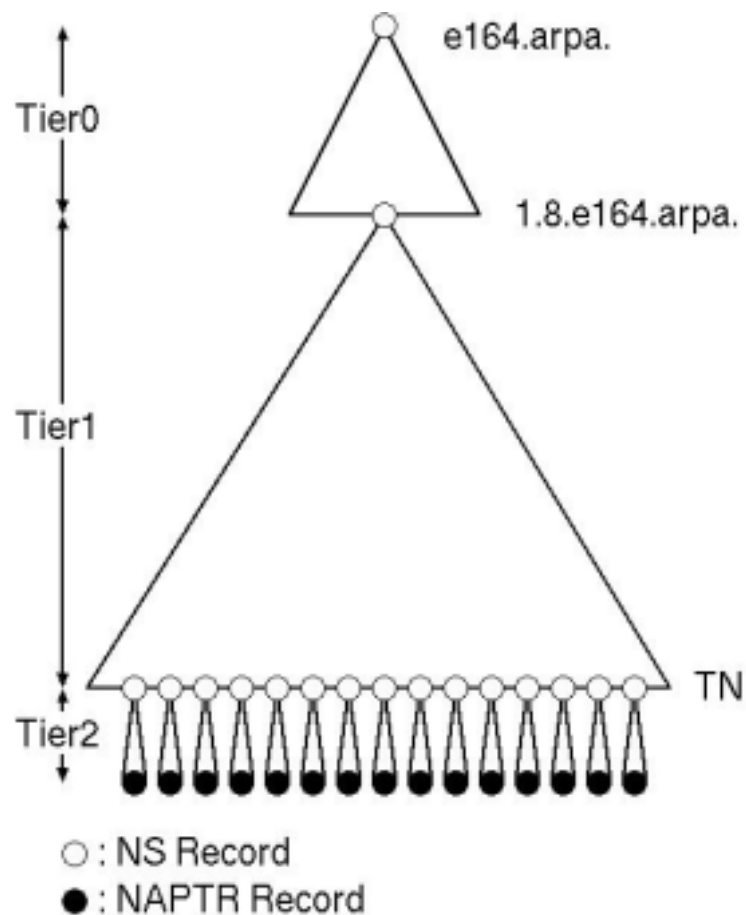
# 階層構造: 例2

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

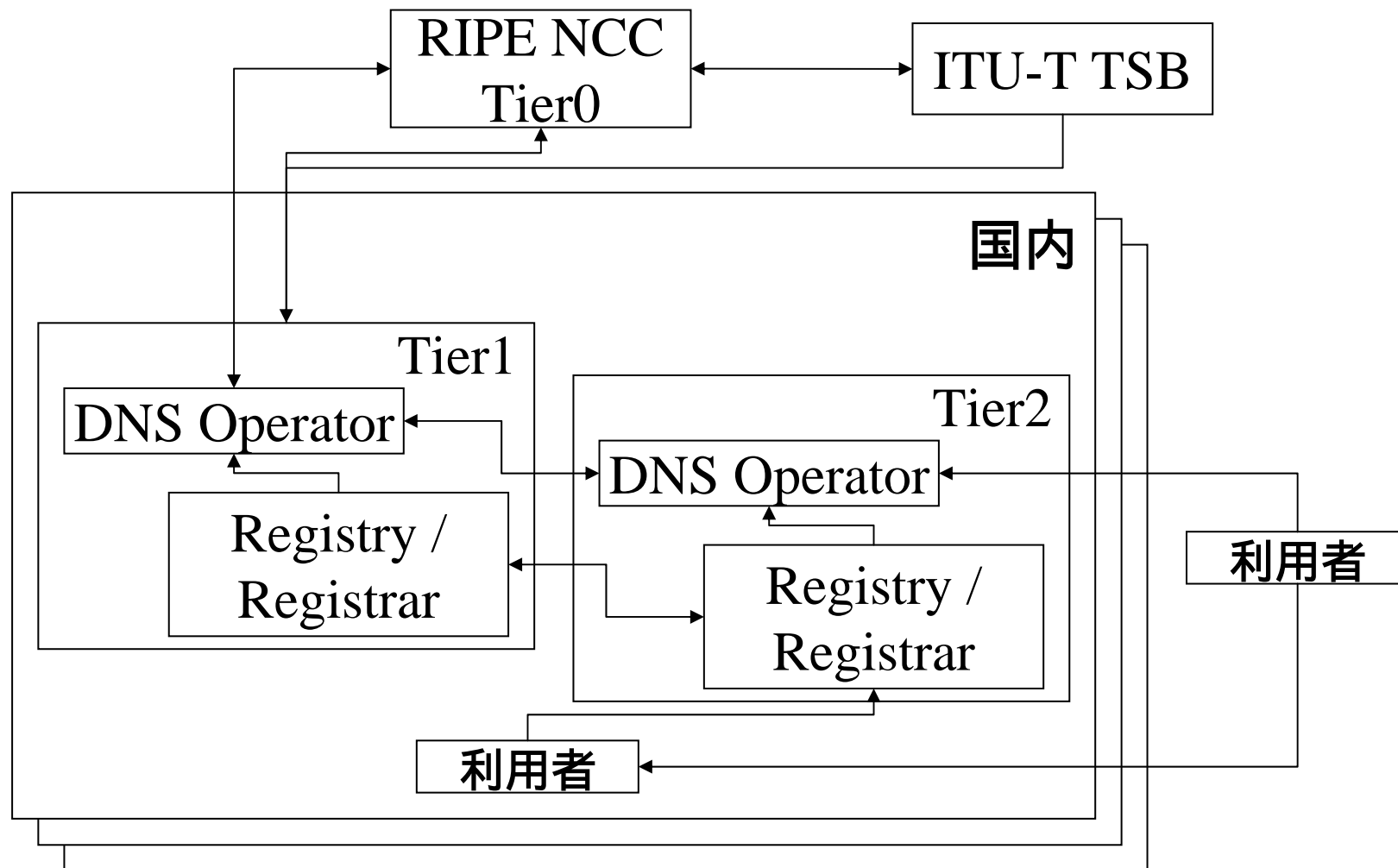


# 階層構造: 例3

- 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



# 委任状況

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/>

E.164 Country Code	Country	Delegee	Date of TSB Approval & Validity
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	DIGITIP (Government)	28/03/03
358	Finland	Finnish Communications Regulatory Authority	26/02/03
36	Hungary	CHIP/ISzT	15/07/02
374	Armenia	Armineo 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	DTL/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

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 2 November 2003.
- (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.

21.00.03

委任は受けていないが韓国や台湾も積極的

# ENUMの実装・運用

# DNS構造設計

---

- どのモデルを選択するかによる
- 以下、ユーザENUMの場合
- Tier1 DNSの典型的な要求条件
  - 巨大なゾーン (1億エントリ).
  - 拡張性と安定性
  - 性能
- Tier2 DNSの典型的な要求条件
  - 高頻度の更新に対応
  - レジストリデータベースとの密な連携
  - EDNS0サポート



# レジストリデータベース設計

---

- Tier1
  - ゾーン生成の頻度
  - ゾーン転送方法
    - 認証と一貫性
  - Tier2とのデータインターフェース
    - EPP?
- Tier2:
  - 動的・非同期更新
  - 利用者インターフェース
    - 番号所有者の本人確認
  - Tier1とのデータインターフェース
    - EPP?

# DNSに関する更なる考察

- 主要なENUMサービス(Web、メール、SIPなど)はDNSの正引きも行う
  - Web: リンク(A)
  - メール: 送信時(MX、A)、受信時(PTR、MX)
  - SIP: サービスプロトコル(D2U/D2T NAPTR)、サービスロケーション(SRV)、sipサーバ(A),
- ENUMが普及すれば従来のDNSもqueryが増える
- 利用者はサービス品質には敏感
  - しかしボトルネックがどこなのかは意識しない

# 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
  - ENUM番号計画
  - サービス品質の保証

---

# 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

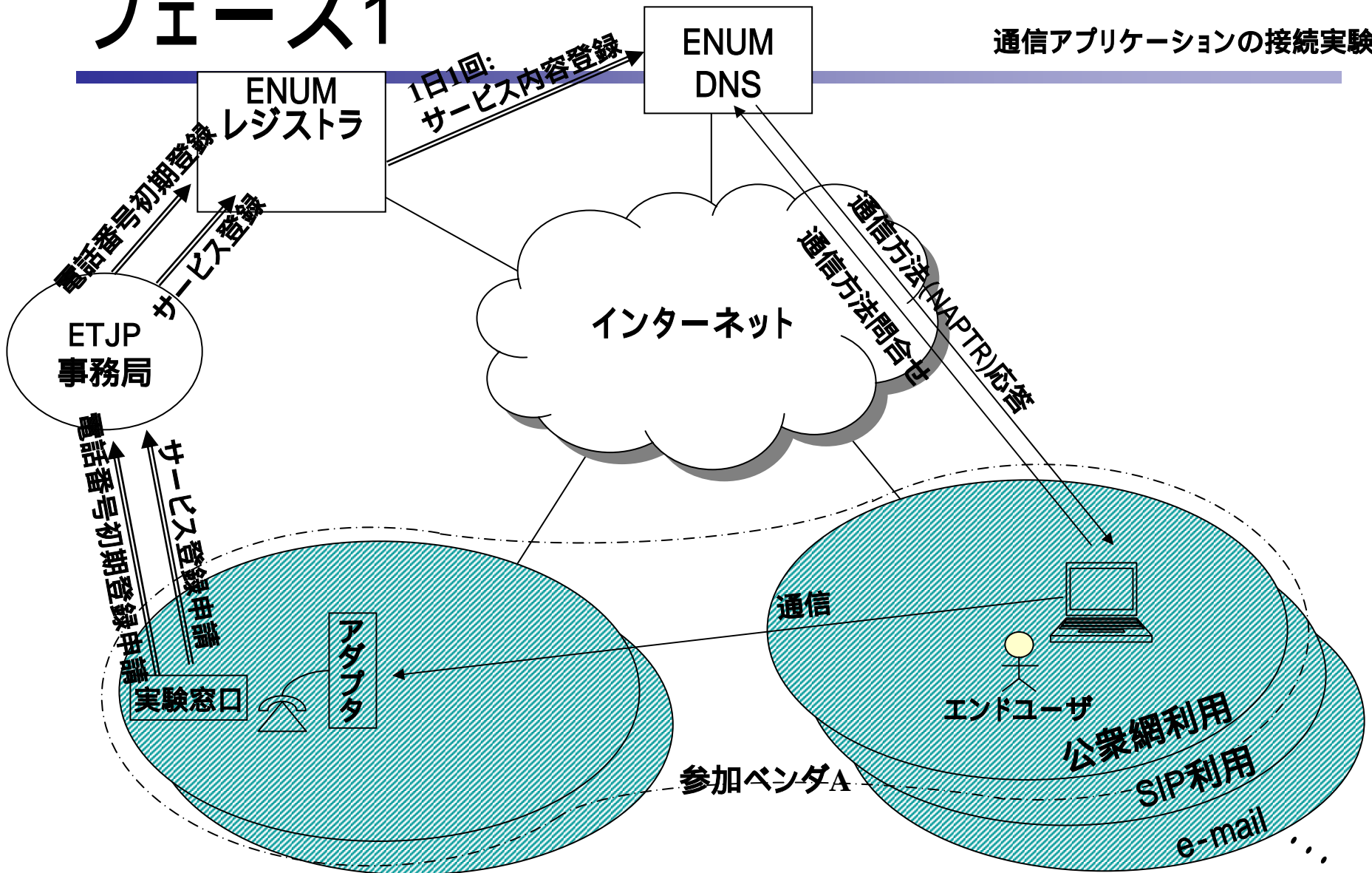
---

- **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23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



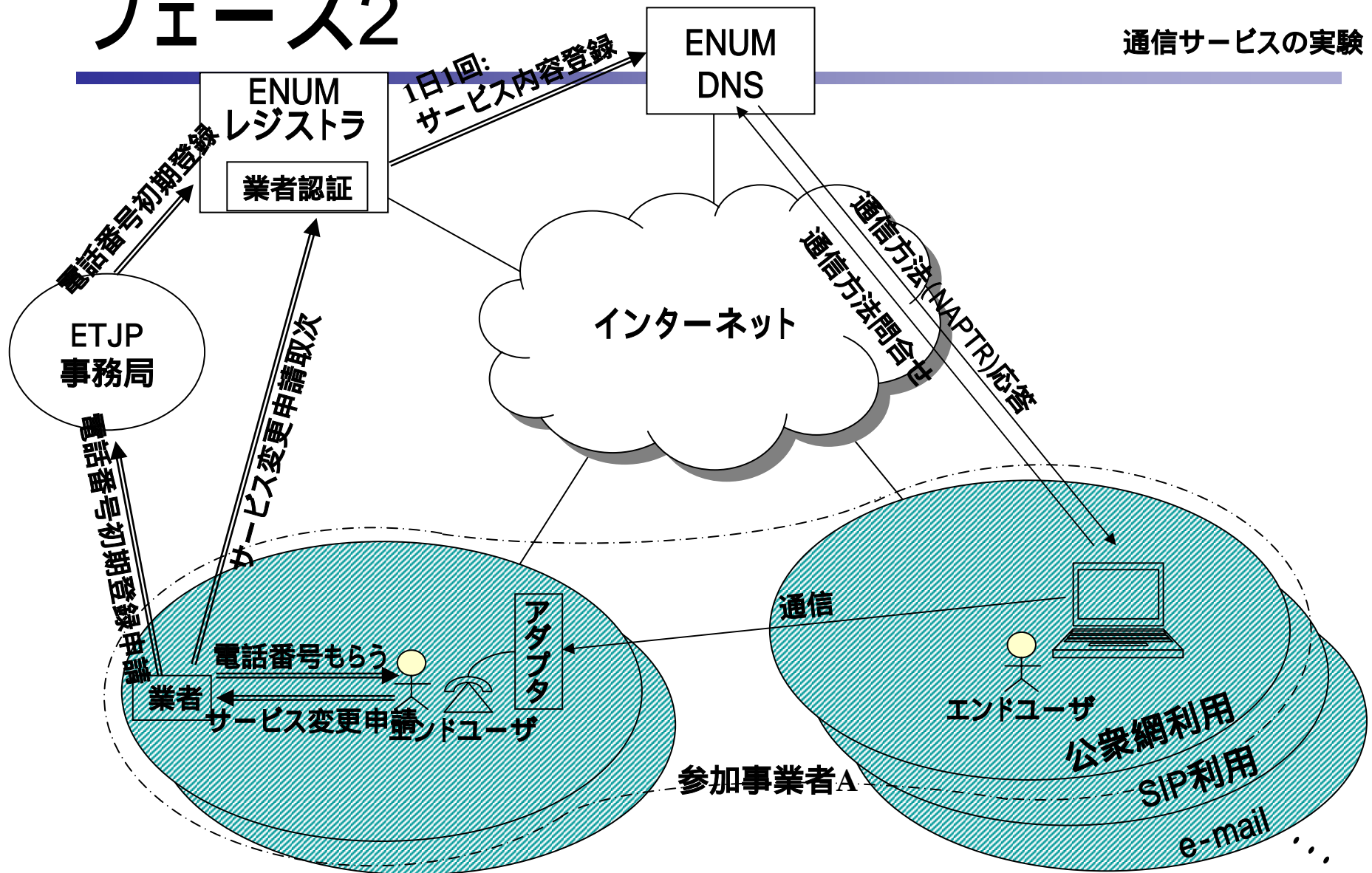
# フェーズ1

通信アプリケーションの接続実験



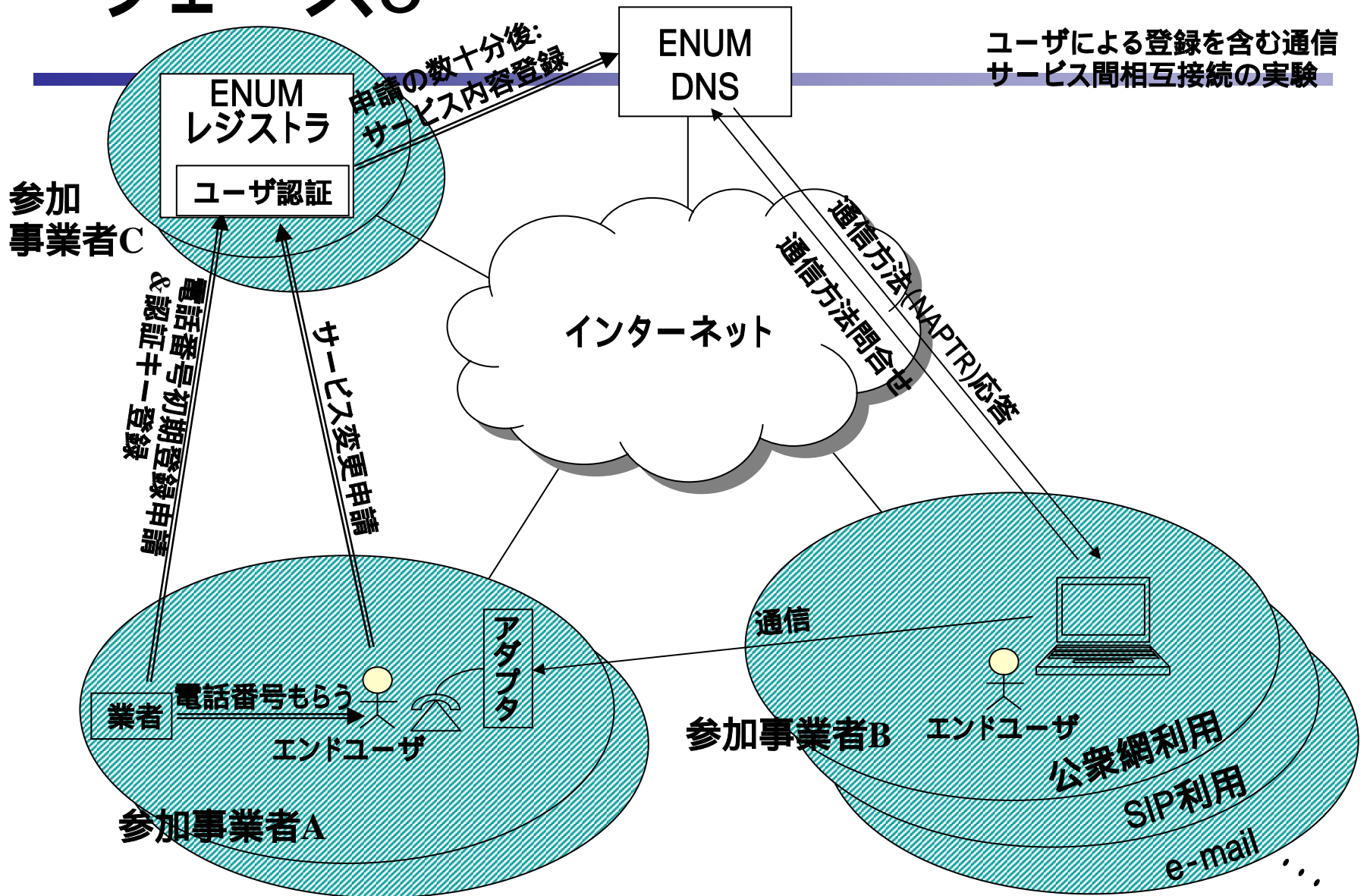
# フェーズ2

通信サービスの実験



# フェーズ3

● 実験対象



# ENUMサービスと標準の階層

通信サービス(複数事業者)

認証、データセキュリティ

通信サービス(事業者内)

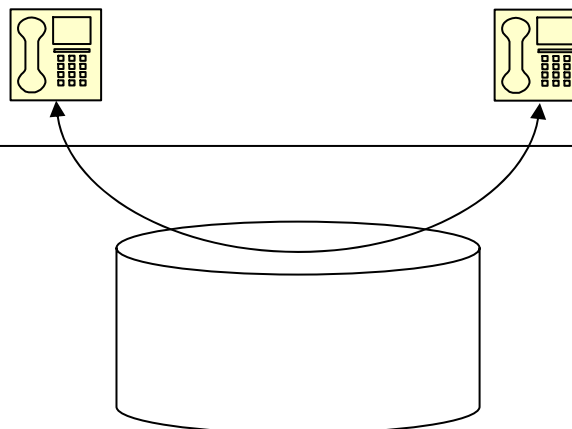
データ登録、通信セキュリティ

アプリケーション・端末

SIP、メール、Webなど

インフラ

ENUM DNS



# 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