

ENUM

Internet Week DNS Day

藤原 和典

日本レジストリサービス

fujiwara@jprs.co.jp

ENUM

- ENUM概要
- IETF ENUM WG
 - Status
 - 最新動向
- ITU
 - ENUMの管理、DNS階層
- ENUMに期待されること
 - インターネット電話、050
 - ENUMの分類
- 海外動向、国内動向
- e164.arpa
- DNSパケット長問題

電話番号

- ITU International Telecommunication Union
国際電気通信連合
- ITU-T ITU Telecommunication Standardization Sector
電気通信標準化部門
- ITU-T SG2 ITU-T内でのENUM標準化組織
- ITU-T Recommendation (勧告)
- E.164 The International public telecommunication numbering plan
+ 国コード 地域電話番号 全部で11～15桁
全世界で唯一の番号
地域電話番号の管理はITU加盟国 日本では総務省
- 市外局番をつけた電話番号の先頭の0を取って国コード81をつけ、
先頭に+をつけたものがE.164番号となる
 - 東京都の固定電話
03-5297-2571 +81-3-5297-2571

ENUM (Telephone Number Mapping)

- **背景**

- E.164電話番号は全世界でユニーク
- 言語に依存しない(数字だけ)
- 音声を運べる環境が整備されてきた

- **動機**

- 電話番号を使っているんなものを指定できると便利
- インターネット電話を番号で呼びたい
- インターネット電話の番号はインターネットのデータベースで管理したい

- **電話番号とサービスの対応をDNS登録したい**

IETF ENUM WG

- <http://www.ietf.org/html.charters/enum-charter.html>
- Transport Area (他にはavt,diffserv,iptel,sip,nfsv4など)
- E.164電話番号をドメイン名として表現するためのDNSに基づくアーキテクチャとプロトコルを定める
- 目標
 - プロトコルを定める
 - ENUMを運用管理するためのドキュメント作成
 - Privacy, securityについて強く考慮する
 - DNSEXT WG, PROVREG WGと協調
 - DNSが望ましく使われるようにITU-T SG2と協調
(ITU-T SG2 = ITU-T内でのENUM標準化組織)
 - ENUMコミュニティ内の技術的な情報交換を促進する

ENUM WG status

- RFC2916 Proposed Standard 2000年9月
- RFC2916の拡張
URN WGによって規定されたDDDSとサービスを
関連付ける[RFC2916bis]
- 各アプリケーションのWGと協調・分担
 - アプリケーションの登録は各WGと協調
- 番号ポータビリティなどの調査
- ENUM導入シナリオ文書
- セキュリティとプライバシーに関する文書

RFC2916 (E.164 number and DNS)

- 2000年9月にProposed Standard
- 電話番号からドメイン名(Fully Qualified Domain Name)への変換
- 専用のドメイン e164.arpa
 - e164.arpaは、ITU勧告E.164と同様に委任する
- ENUM登録のリソースレコード
 - NAPTRの定義(RFC2915 DDDS:RFC3403,3404)
 - E2U (ENUM to URI)とenumservice

RFC2916:E.164電話番号からドメイン名

例: 日本の固定電話の電話番号をenumドメイン名に変換

日本の電話番号	03-5297-2571 (JPRS)
E.164電話番号に	+81-3-5297-2571
数字以外を除去(+残す)	+81352972571
(これはENUMのAUSであり、後のNAPTR置換に使う)	
先頭+を除去	81352972571
数字の間にdot . を挿入	8.1.3.5.2.9.7.2.5.7.1
逆順に並べ替える	1.7.5.2.7.9.2.5.3.1.8
.e164.arpaを最後に付ける	1.7.5.2.7.9.2.5.3.1.8.e164.arpa

ENUMに登録するデータ

- RFC化されていないので想定されるもの
- URI (Uniform Resource Identifier)

– 電話

- SIP sip:info@jprs.jp
- H.323 h323:info@h323.jprs.jp
- 従来の電話 tel:+81352972571;svc=voice
- 従来のFAX tel:+81352972572;svc=fax
- ENUM enum:+81352972571;es=voice

– 電話以外のもの

- メール mailto:info@jprs.jp
- WWW http://jprs.jp
- InternetFAX mailto:fax@jprs.jp
- IM

DDDS(RFC3401,3402)

- Dynamic Delegation Discovery System
- URN WGにより作成
- 2002年10月17日付けでRFC化 (RFC3401 ~ 3405)
- AUS(Application Unique String) アプリケーション毎の識別子
- AUSに対して書き換え規則を適用し、URIなどの結果を得る
- DDDSアルゴリズム
 1. AUSが与えられるとアプリケーションごとに規定された最初の変換により、データベースを引く鍵をつくる
 2. 鍵をもとにDDDSデータベースを引いて変換規則を得る
 3. AUSに対して変換規則を適用し、変換規則が最終結果を出すものでなければ変換結果を鍵として2にもどる
 4. 最終結果を出す変換の結果がDDDSの出力であり、URIやドメイン名、アドレスが得られる
- DDDSデータベースとしてDNSを用いる
- データベースを引く鍵はドメイン名
- データベースの蓄積のためにNAPTRリソースレコードを定義

NAPTR(RFC3403,3404)

Naming Authority Pointer

DNSの拡張

IN NAPTR order pref flags service regexp replacement

order 16bit符号なし整数 小さいもの使用(preferenceより優先)

preference 16bit符号なし整数 小さいもの優先

flags 文字 “S” “A” “U” “P” 置換・解釈の制御

S:次はSRV引き A:次はA,AAAA引き

U:最終結果 URIを出力 P:プロトコル依存

なし:得られた結果についてさらにNAPTRを引く

service 文字列 Protocol [“+” ResolutionService]

このエントリが適用されるサービスを指定

regexp 置換文字列

replacement 置換が不要でドメイン名を出力すればよい場合、

regexpのかわりに記述(regexpがあるときは.)

DDDSアプリケーションとしてのENUM (RFC2916bis)

- DDDSをENUMで使うプロトコル
E2U (ENUM to URI)
E2Uでは“U”フラグを書き、反復はしない
- 最初の変換規則 前述のE.164番号からドメイン名
- E2Uでサポートするサービス、プロトコル
SIP,H.323,tel,mail,InternetFAX など
- NAPTRのserviceフィールド(想定)
E2U+sip, E2U+h323,E2U+tel,E2U+message:mailto
- ENUM検索後のURI
sip:info@sip.jprs.jp
mailto:info@jprs.jp

NAPTRレコードの例

電話番号+81352972571の場合

IN NAPTR 100 10 “u” “E2U+sip” “!^+813(.*)\$!sip:¥1@sipisp.jp!” .

置換結果は、 sip:52972571@sipisp.jpになる

IN NAPTR 100 10 “u” “E2U+sip” “!^.*\$!sip:info@sip.jprs.jp!” .

置換結果は sip:info@sip.jprs.jp になる

IN NAPTR 100 10 “u” “E2U+mailto” “!^.*\$!mailto:info@jprs.jp!” .

置換結果は mailto:info@jprs.jp にな

ENUM最新動向(IETF55)

- enumserviceについてのコンセンサス
 - フォーマット
 - service_field = "E2U" 1*(enumservice)
 - enumservice = "+" type 0*(subtype)
 - type = 1*32(ALPHA / DIGIT)
 - subtype = ":" 1*32(ALPHA / DIGIT)
 - 例 E2U+type, E2U+type:subtype
 - 登録内容について
 - type:subtypeの組み合わせと機能・プロトコルをRFCに書いてIANAに登録する(登録していない組み合わせは禁止)
 - 詳細なカテゴリわけはしない
- セキュリティとプライバシーについての文書
 - 書きかけ
 - draft-shockey-enum-privacy-security-00.txt 2002/10

ENUM WG最新動向(IETF55)

- アプリケーションのWGからの報告

- SIP

- E2U+sip

- sip:

- draft-peterson-enum-sip-00.txt

- H.323

- E2U+h323

- h323:

- draft-levin-enum-h323-00.txt

- InternetFAX

- E2U+ifax

- mailto:

- draft-toyoda-enum-faxservice-00.txt

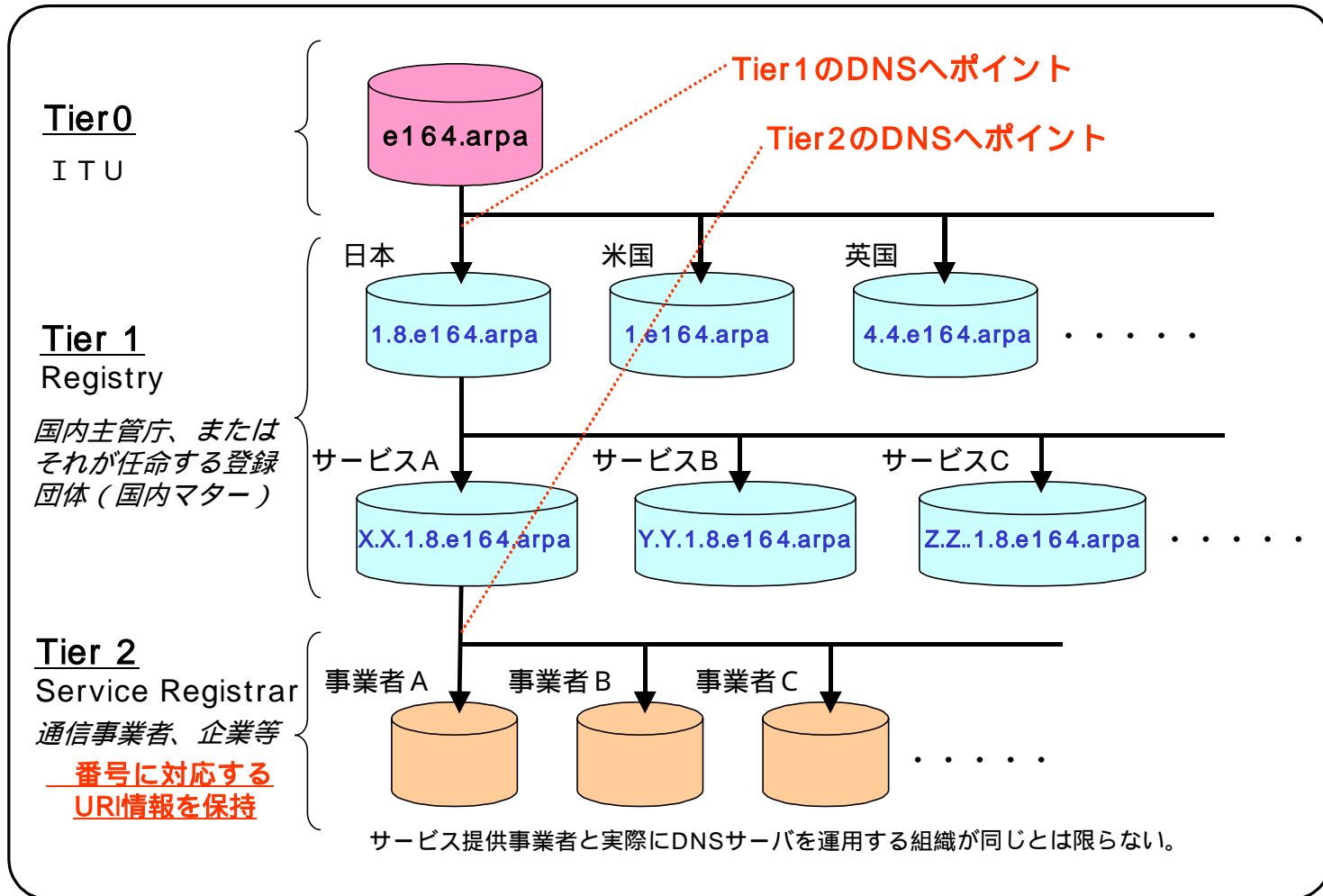
IETF後の動向

- rfc2916bis**更新**
- ENUM WG milestone**更新** chair**提案**
 - 遅れている
 - APR 2003 rfc2916bis 標準化へ
 - JUNE 2003 SIP, H.323のenum service**登録**
 - AUG 2003 Security and Privacy**ドキュメント**
 - NOV 2003 ENUM**登録**とProvisioning**ドキュメント**

ITUでのENUM

- <http://www.itu.int/osg/spu/enum/>
- <http://www.itu.int/osg/spu/infocom/enum/index.html>
 - IETFでのENUMの議論
 - IP電話用電話番号割り当ての議論
 - IABとITU-T SG2はENUMについて協力
 - 国際的な番号計画や各国の国内の番号計画の管理者と十分に討議しなければならない
- E.164 Supplement (05/2002)
 - Operation and administrative issues associated with national implementation of the ENUM functions
 - 各国での国レベルのENUMの管理、運用
 - 電話網との接続、呼の流れについて
 - DNS階層の切り方
 - ENUMの機能とエンティティの概要

ENUM DNSサーバの階層構造



総務省「IPネットワーク技術に関する研究会 報告書」2002年2月

◆ 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 ^{注1)} (現時点)	ITU事務局 ^{注2)}	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*

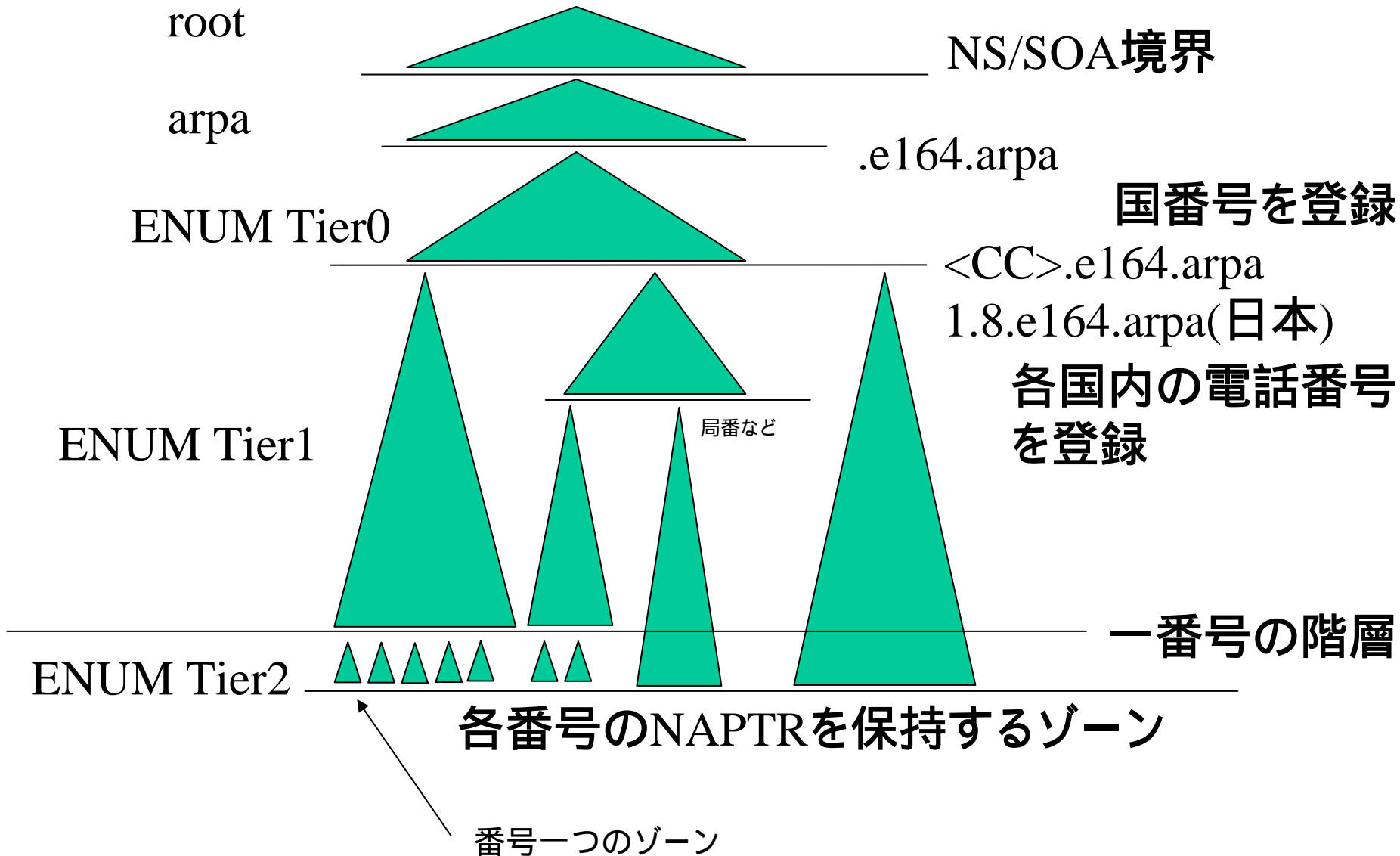
注2: ITU-Tの事務局。国番号、国際ポイントコード等の国際番号リソースの割当・管理を実施。正式名はITU-TSB
(*Telecommunications Standardization Bureau of the ITU*)

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

ENUM DNS階層

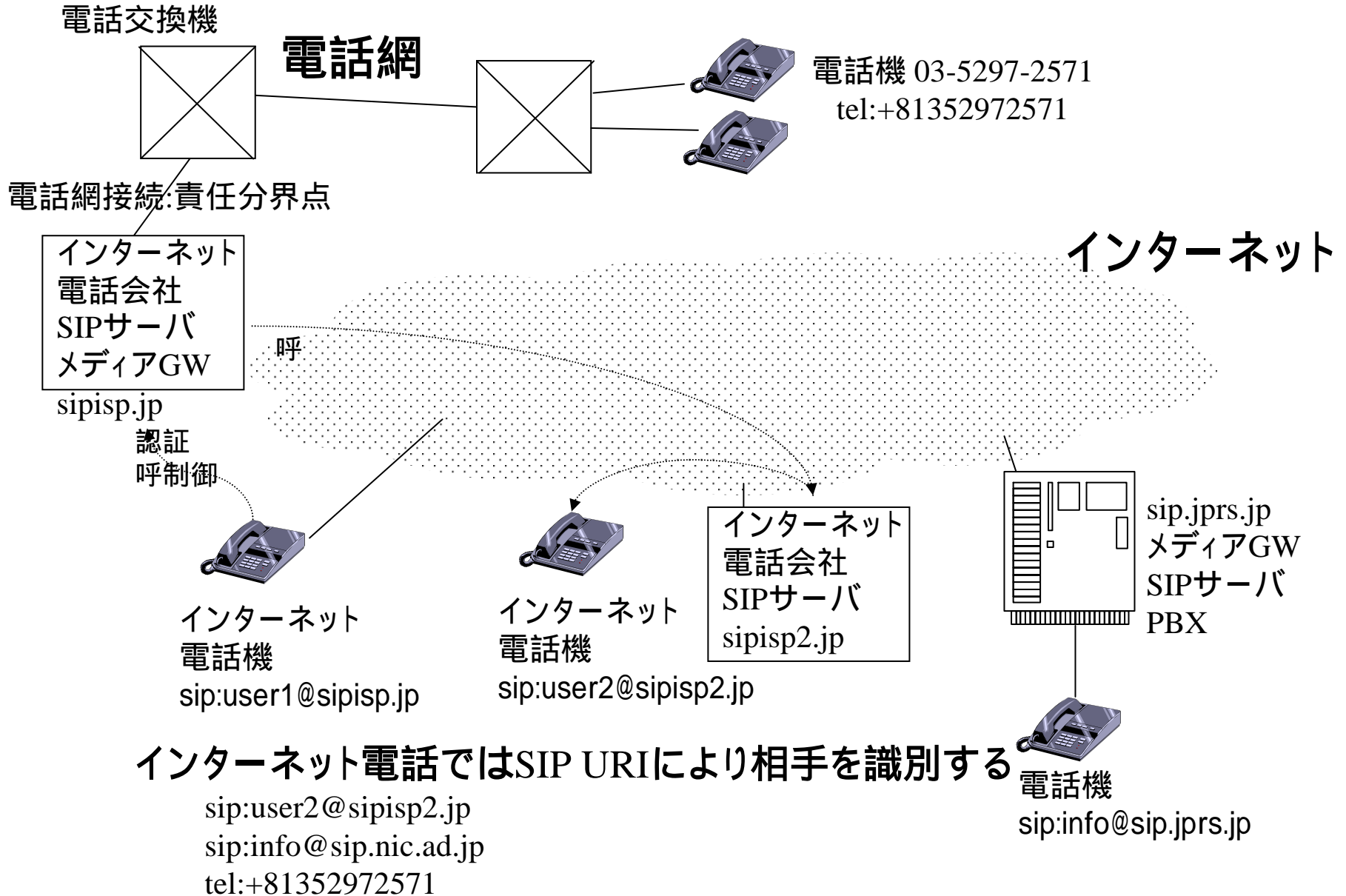


ENUMに期待されること

- E.164番号によるアプリケーションの識別
- 電話網からインターネット電話への番号解決
- インターネット電話から電話網への番号解決
- 電話網(含むIP電話網)の番号解決

SIPによるインターネット電話

インターネット電話から従来電話



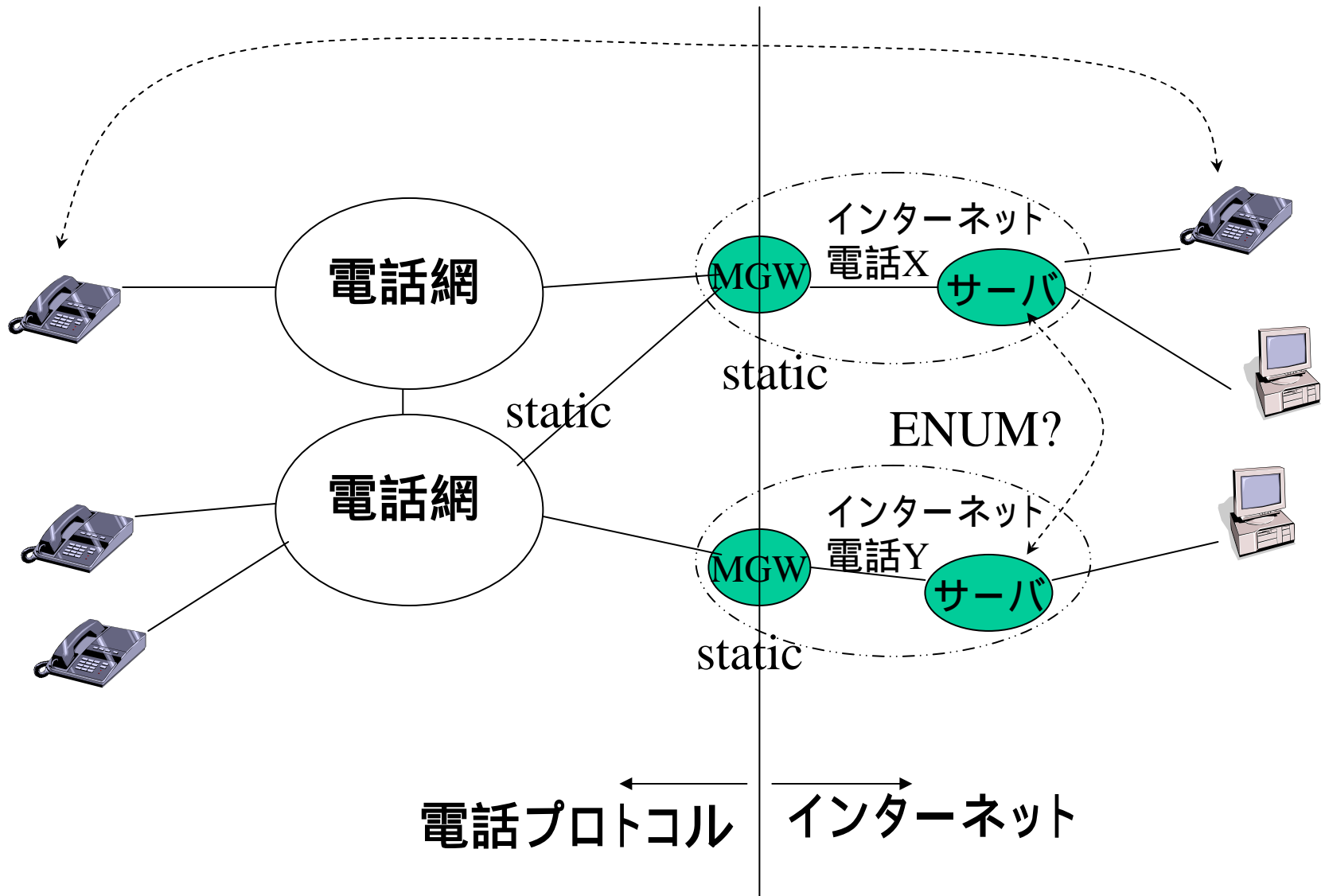
インターネット電話ではSIP URIにより相手を識別する

sip:user2@sipisp2.jp
sip:info@sip.nic.ad.jp
tel:+81352972571

050電話番号

- 「電話」番号である
 - 電気通信事業法
 - 事業者番号を払い出し
 - 交換網から接続できる必要がある
 - 一定の品質 (遅延、音質など)
- 電話網からみると従来の電話
 - 交換機とメディアゲートウェイを置いて接続
- 事業者内のみがインターネット
- 050事業者間でENUMを使ってもよいしSIPなどで番号解決してもよい

電話網と050インターネット電話



ENUMの分類(1)

- 利用者・利用目的による分類
 - オペレータENUM
 - 電話事業者が電話の経路制御に用いる
 - ナンバーポータビリティ
 - 番号振り分け
 - 一般のユーザがインターネットからENUMを検索してもひくことはできない
 - ユーザENUM
 - 一般のユーザがENUM DNSを検索して相手を識別することができるENUM
 - ユーザが自分の番号のサービスを規定するために用いる
 - インターネット電話業者が、自分の顧客の番号について、インターネットの一般のユーザからの着信のために用いる(ユーザの登録と矛盾しないように登録する必要がある)

ENUMの分類(2)

- 使用する名前空間による分類
 - ENUM サービス e164.arpa
 - ENUMライクサービス e164.arpa以外
- 登録の視点
 - 登録を限定 (登録内容)
 - 登録者を限定 (事業者のみなど)
- アクセス者の視点
 - アクセス制限しない
 - アクセスを限定する (事業者のみなど)
 - アクセス者ごとに別のデータを提示する

ENUM:海外の動向

- イギリス UKEG
 - <http://www.dti.gov.uk/cii/regulatory/enum/index.shtml>
- アメリカ ENUM Forum
 - <http://www.enum-forum.org/>
- RIPE NCC
 - <http://www.ripe.net/enum/>
 - IABから委託されたe164.arpa のレジストリ
 - 登録確認はITU-T TSB
 - いまは登録内容をdigで見ることができる
 - `dig @ns.ripe.net e164.arpa axfr`

ENUM:日本の動向

- 総務省の研究会
 - IPネットワーク技術に関する研究会
 - 電気通信番号に関する研究会
ワーキンググループ
- ENUM研究グループ
 - JPNIC主催 23会員参加
 - 第一次報告書
 - <http://www.nic.ad.jp/ja/enum/>

日本からみたe164.arpa

- root zone
 - m.root-servers.net **が東京にある**
- arpa zone
 - m.root-servers.net **が東京にある**
 - k, l, m **にも arpa zone が委任された**
 - in-addr.arpa **はまだ**
- e164.arpa
 - sec3.apnic.net **が東京にある**
 - RIPE, ARIN, APNIC, CNNIC, SUNIC.SE, VERIO

ENUM DNSパケット長問題

- NAPTRレコードはひとつの名前、タイプに対して複数記述可能
- ひとつの名前、タイプに対するレコードが複数ある場合、一度のやりとりで返さないといけない
- 通常のUDP DNSパケットは512バイトまで
- 超えると途中で切れた不完全なパケットが戻り、TCPで接続しなおす サーバの負荷が大きい
 - bind8のdig
- EDNS0(DNSの拡張)を使うとUDPで4096バイトのパケットを収容可能
 - bind9のdig
- ENUM検索を行うアプリケーションはEDNS0に対応すべき？
- DNSSEC, IPv6 glueと同じ問題？
- 4096バイトを超えたらTCPでしかひけない