

VoIP入門

～ 実現する技術と インターネット電話との違い ～

2002. 12. 17

日本テレコム株式会社

田中 良和



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

AGENDA

1. VoIPとは
 - 従来の電話との違い、インターネット電話との違い
2. VoIPのメディア
 - 音声のパケット上での伝送方式
3. VoIPのシグナリング
 - VoIPの呼制御に用いられる信号方式
- ～ 休憩 ～
4. VoIPを用いて実現されるサービス
 - IP電話・050番号・ENUM
5. 今後のサービス展望



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

1. VoIPとは



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

1. VoIPとは

- ・ 回線交換ネットワーク



- ・ VoIPネットワーク



・ 音声をIPネットワーク上で転送する方式、あるいはその技術をVoIP (Voice over IP)という。

cf. インターネット電話、IP電話 (IP Telephony)



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

回線交換とVoIPの違い

回線交換



- ・ 送受信側であらかじめ時間的に同期をとり、決められた時間軸 (TS: Time Slot) 上で情報を送受信する。
- ・ 交換機では時分割交換、シリアル交換を組み合わせて該当の TS を正しく目的地へ転送する。

VoIP



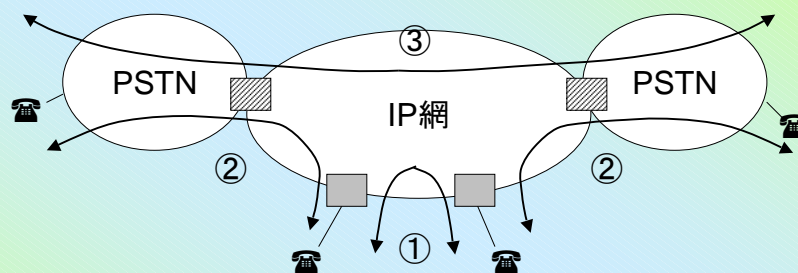
- ・ 音声 packets に変換後、IP packets 単位で転送される。
- ・ 中継時に packets の送信間隔 / 順序などは意識されない。



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

VoIPの分類

◇ 機能面での分類



- (1) クライアント(IP端末)接続機能 (■)
- (2) PSTN-IP間相互接続機能 (▨)

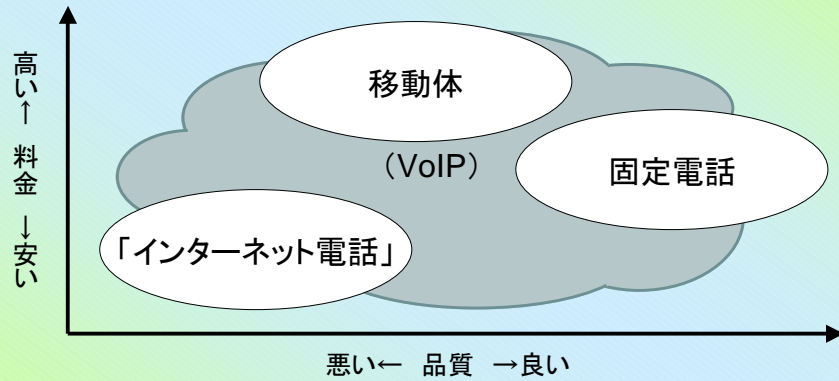
・ VoIP (Voice over IP), IP電話 (IP Telephony) の用語を問わず、接続に必要な機能はこの2機能に集約される。



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

◇ サービス性での分類

● 既存音声サービスとの比較

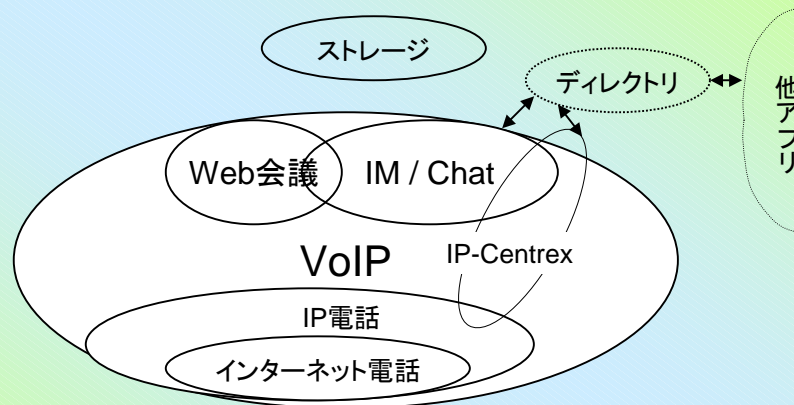


- ・ “VoIP” 自体がどれか特定のカテゴリに属するわけではない。
- ・ ネットワークや機器の実情に合わせて柔軟にネットワーク構築できる点がVoIPの特徴のひとつといえる。



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

◇ 「VoIP系」サービスの分類



- ・ 「IP電話」はVoIPの技術要素を用いて実現されるアプリケーションの一例である。
- ・ VoIPは関連する各種アプリケーションを包含する概念で捉えることができる。



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

まとめ1:

- ・ 電話網のように帯域を占有せず、IPパケット上に音声に乗せる方式、サービス等を広くVoIPという。
- ・ いわゆる「インターネット電話」もVoIPの一部であるが、品質管理やクライアントの形態によって様々なサービスが構築され得る。
→「安さ」よりはむしろこの柔軟性がVoIPの特徴といえる。



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

2. VoIPのメディア



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

2. VoIPのメディア

- ・一般的に、VoIPのメディア転送にはUDP/RTPが使用される。
(転送負荷の低減、メディア系は再送が無意味、等の理由)

IPヘッダ	UDPヘッダ	RTPヘッダ	ペイロード(音声データ)
20byte	8byte	12byte	20byte~

- ・回線交換などと比べると伝送効率は落ちる。
(ヘッダ部がペイロードを上回る場合もある)



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

CODEC

元来アナログ信号である音声をデジタル化する際の符号化／復号化の装置やデバイスをCODEC (COder/DECoder)と呼ぶ。

主なCODEC種別

種別	帯域	備考
G.711	64kbit/s	A-law, μ -lawの種別あり
G.729	8kbit/s	Annex A, B, AB用の各種あり
G.723	6.3kbit/s	G.723.1が一般的

- ・G.xxxはベースとなるITU-T勧告名。
- ・一般的に回線交換ではG.711(国内では μ -law)、VoIPではG.729が使われることが多い。



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

パケット化周期とペイロード長

CODECの種別により、音声の符号化およびパケット化の周期に違いが出る。

たとえばG.729(8kbps)ならば1秒あたり8,000bit = 1,000byteの音声データ転送が必要となる。パケットあたりのペイロード長が20byteの場合、1秒間に必要なパケット数は $1,000 / 20 = 50$ パケット。したがってパケット化周期は $1 / 50 = 0.02[\text{sec}] = 20[\text{msec}]$ となる。

パケット化周期とペイロード長の関係

CODEC	ペイロード長	パケット化周期
G.711(64kbps)	160byte	20msec
	320byte	40msec
G.729 (8kbps)	20byte	20msec
	40byte	40msec

- ・ 一般的にパケット化周期 / ペイロード長を短くした方が音質は良くなるが、ヘッダ部分が相対的に大きくなり効率が落ちる他、ネットワークへの負担も大きくなる



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

遅延

- ・ 遅延とは通話中に音声を発してから耳に聞こえるまでの時間である。
- ・ VoIPは一般の電話に比べて遅延が大きく、この大きさが音声品質に多大な影響を及ぼす。

VoIPの遅延の要因としては以下のものが挙げられる。

- ①パケット化遅延
→ GWで音声をIPパケットに変換する際、またその逆の場合に発生する遅延であり、GWの性能に依存する。
- ②伝送遅延
→ 純粋なパケットの伝送遅延。狭帯域区間においては、それ自体が遅延の要因となる。
- ③IPノードでのキューイング遅延
→ ネットワーク上では様々なパケットが飛び交っている。他のトラフィックの影響によりキューイングによる遅延が発生する。
- ④さらに...



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

ジッタ(揺らぎ)

- ・ 送信側GWは一定の packets 化周期で等間隔で packets を送っているが、着信側の到達間隔は一定にはならない。(逆転する場合もあり)



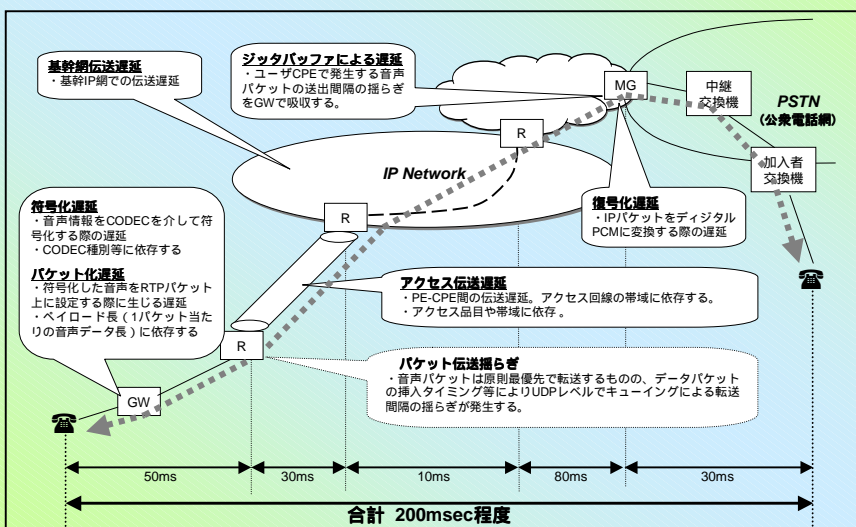
- ・ 着信側GWでは、受信 packets の順序を正すほか、送信時と同様に一定間隔で IP packets を音声に変換する必要がある。
- ・ 等間隔で再生するため、遅延や揺らぎを見越してあらかじめバッファを設けておく(ジッタバッファ)。バッファ値を越える遅延・揺らぎが発生した場合は packets 廃棄することになる。
- ・ バッファ値が大きければ音質は良くなるが、遅延が大きくなる。バッファ値の設定も運用上極めて重要である。(可変のものもある)



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

音声品質

IP⇄PSTNのVoIPサービスにおける音声遅延発生例



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

音声品質の評価

音声品質に影響を与える要素としては、

- ・ 遅延 の他に
- ・ エコー
- ・ パケットロス

などがあり、これらの要因の相互作用により音質が左右されるといえる。

これらの評価手法として、以下のものがある。

方式		特長
MOS	(P.800)	被験者への5段階評価を集計する主観評価
PSQM	P.861	IN/OUT信号を知覚モデルを用いて客観的に評価
PESQ	P.862	PSQMのモデルを改良
R値	G.107	音質劣化要因をパラメータ化し集計

日本では今後R値を基準とする方向であるが・・・



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

まとめ2:

・ VoIPではUDP/RTPのストリーミングで音声メディアを送受信する方法が一般的

音質を左右する要因

- ① CODEC …… 音声圧縮の有無、無音圧縮の有無
- ② 遅延 …… ネットワーク条件に依存
- ③ パケットロス …… 同上
- ④ ジッタ …… ジッタバッファの大きさ、性能
- ⑤ エコー …… EC(エコーキャンセラ)挿入で軽減



R値 / PESQの指標を用いて客観的に品質評価



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

3. VoIPのシグナリング



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

3. VoIPのシグナリング

VoIPでは、メディア転送以外にcall flowを制御するプロトコルが必要
主な方式は以下のとおり

方式	ベース	特徴
H.323	ITU-T H.323 etc.	元来LAN内のデータ端末間通信用 現時点では主流といえる
MGCP	RFC2705	大規模GWの制御を目的とする SGCPの拡張
MEGACO	RFC3015 ITU-T H.248	音声以外のストリームも意識している ITU-T + IETF
SIP	RFC3261	元来はマルチメディア会議用

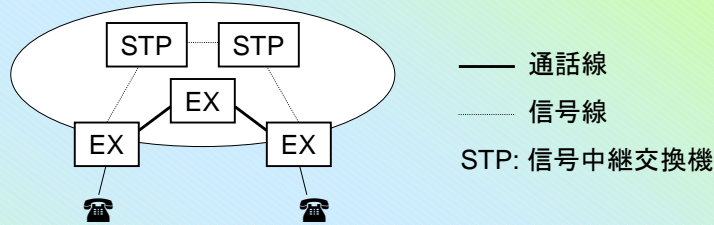
さらに、PSTNとのインタワークを考慮した場合、SS7シグナリングも考慮
する必要がある。

- ISUP, SCCP/TCAP (INAP, MAP) etc...

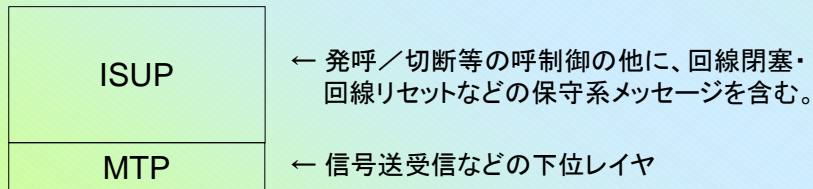


Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

ISUP



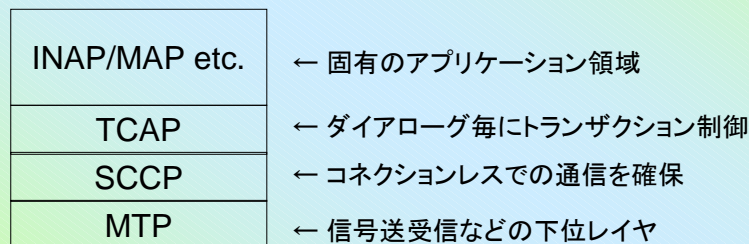
ISUP (ISDN User Part) はNo.7 共通線信号方式 (SS7 : Signalling System No.7) のうちISDNの呼制御アプリケーションを担う網間信号インタフェースである。



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

INAP/MAP

回線対応信号であるISUPに対して、信号線上で固有のトランザクションを送受信するスキームがあり、INサービス(Toll Free, Q2等)や移動体通信に利用されている。



INAP: Intelligent Network Application Protocol

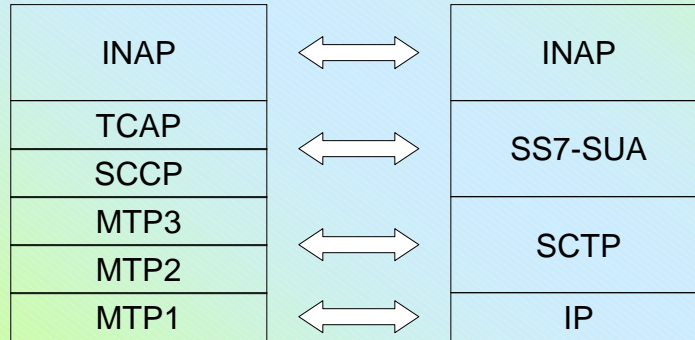
MAP: Mobile Application Part



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

SIGTRAN

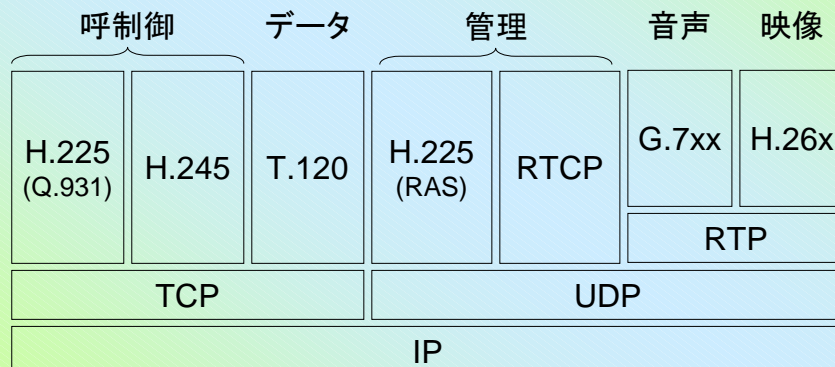
- ・ SS7, DSS1など電話交換網で使用されているプロトコルで実現される機能をIP上で提供する方式
- ・ RFC2719, RFC2960などで規定されている。



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

H.323

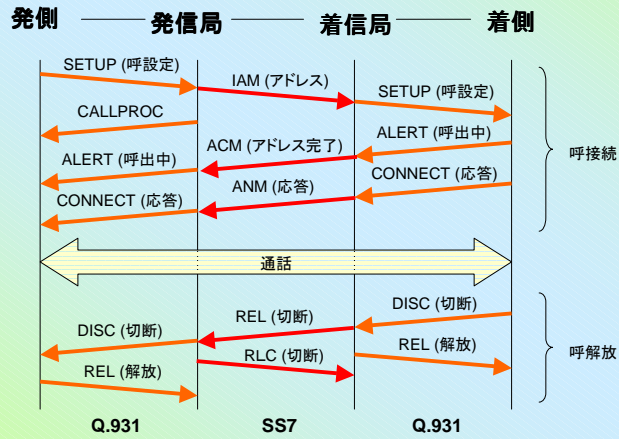
- ・ H.323とはH.225, H.245など関連するプロトコルの総称である。(H.323プロトコル群)



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

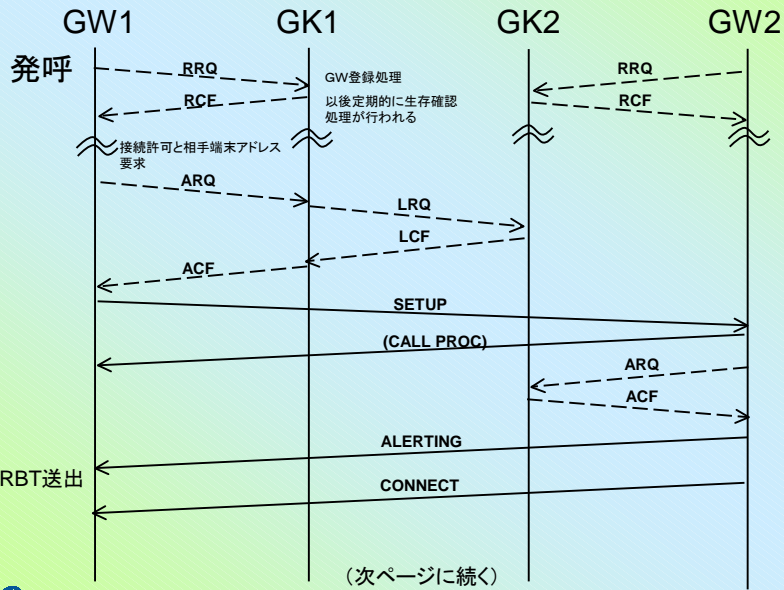
シーケンス

(参考) ISDNの交換シーケンス

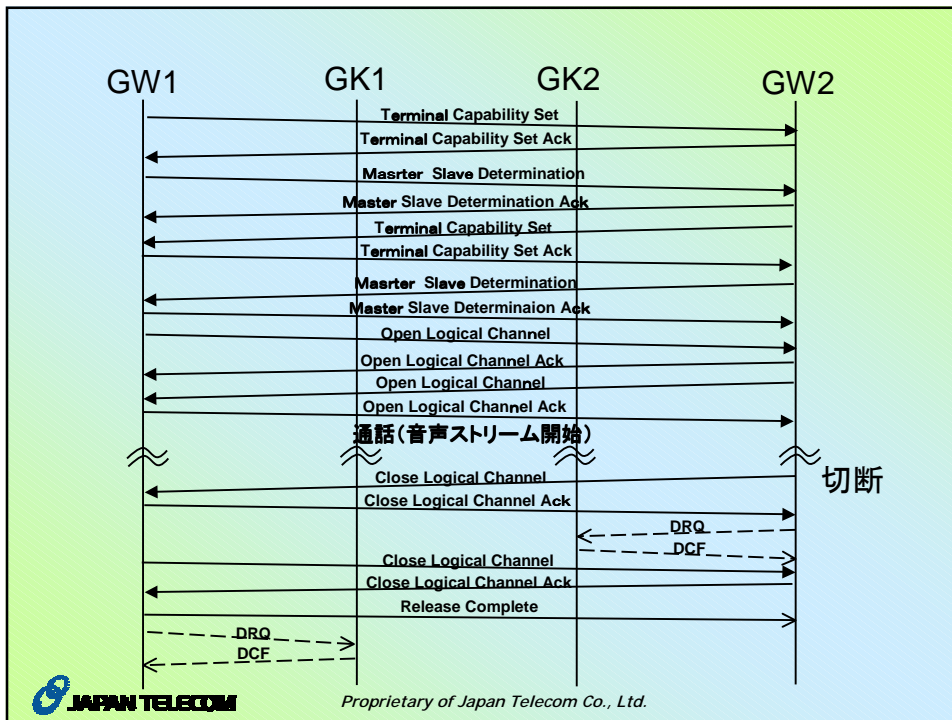


Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

H.323の動作



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.



メッセージの説明

RASメッセージ

RRQ / RCF / RRJ (登録要求 / 登録確認 / 登録拒否): ゲートキーパへの登録関連

URQ / UCF / URJ (登録解除要求 / 登録解除確認 / 登録解除拒否): ゲートキーパへの登録解除関連

ARQ / ACF / ARJ (許可要求 / 許可確認 / 許可拒否): ゲートキーパへのアドレス解決要求と接続許可関連

DRQ / DCF / DRJ (終了要求 / 終了確認 / 終了拒否): ゲートキーパとの通信終了通知関連

LRQ / LCF / LRJ (アドレス解決要求 / アドレス解決確認 / アドレス解決拒否): GK-GK間のアドレス解決信号関連

H.225メッセージ

Q.931とほぼ同じメッセージであるが、DISCONNECT及びRELEASEは使用しない。

SETUP	呼設定要求	
CALL PROCEEDING	呼処理中	機種によっては、この信号を受け付けけない物もあり
ALERTING	呼出中	機種によっては、この信号で、GWから自身の電話端末側に呼出音送出
CONNECT	応答	
PROGRESS	経過表示	
RELEASE COMPLETE	解放完了	

H.245メッセージ

Terminal Capability Set	CODECの種類、FAX能力等の相互に確認を行う。
Master Slave Determination	マスタースレーブの決定
Open Logical Channel	ストリーム通信のIPアドレス及びポートの決定
Close Logical Channel	ストリーム通信の終了

JAPAN TELECOM

Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

H.323のオプション機能

(a)ファーストスタート

通常の交換回線接続では、応答信号で相手との接続を完了します。しかし、発信側の受信回線は、音声を聞くため(BTやトーキー)ははじめから接続を完了しています。

H.323では、通常はCONNECT受信までは、音声の接続を行いません。そこで、オプション機能でファーストスタート(ファーストコネクトとも言う)をSETUP上で宣言し、相手もファーストスタートを受ければ、ALERT時に音声接続が接続され、相手側からRBTを受信することが可能となります。現在ファーストスタートが主流となっております。

(b)H.245トンネリング

通常の手順では、音声(音声ストリーム)の接続では、H.245メッセージでの接続が行われますが、メッセージの数を少なくすることができるH.245トンネリングを使う場合があります。

H.225メッセージのSETUP、ALERT、FACILITY上にH.245をのせることによって、見かけ上のメッセージ数を減らすことができます。通常は、単独でH.245トンネリングが使われる事は無く、ファーストスタートと一緒に使われます。

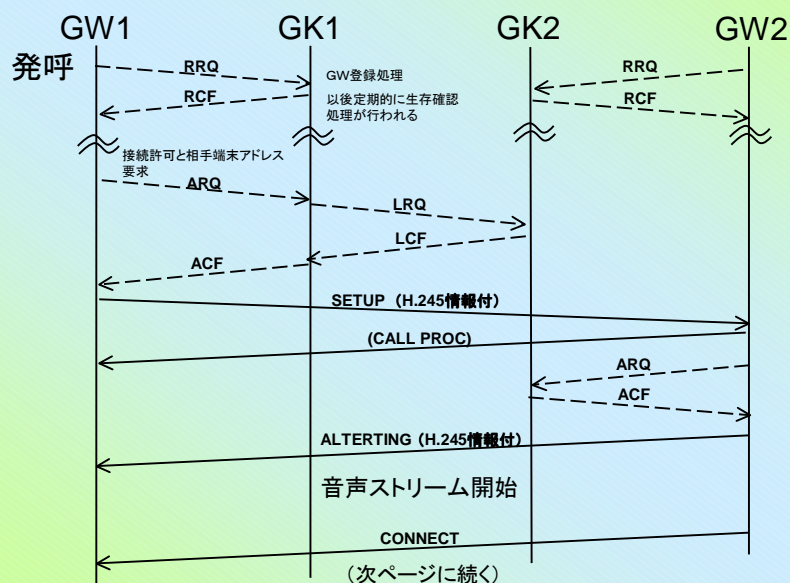
(c)GKルーテッド信号

GKへの信号は、通常RASのみですが、セキュリティ等を考慮して、全て(音声ストリームを除く)をGK経由で信号のやり取りを行う方式で、GKの負荷は重くなるが信号の信頼性をアップさせる信号手段である。当社では、この方式を採用している。

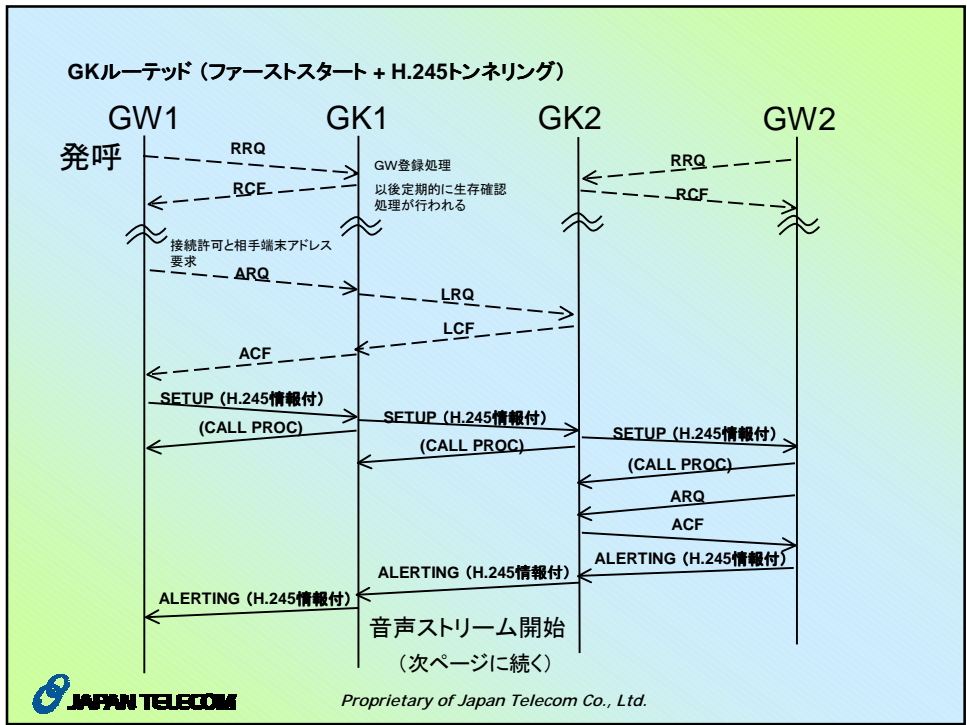
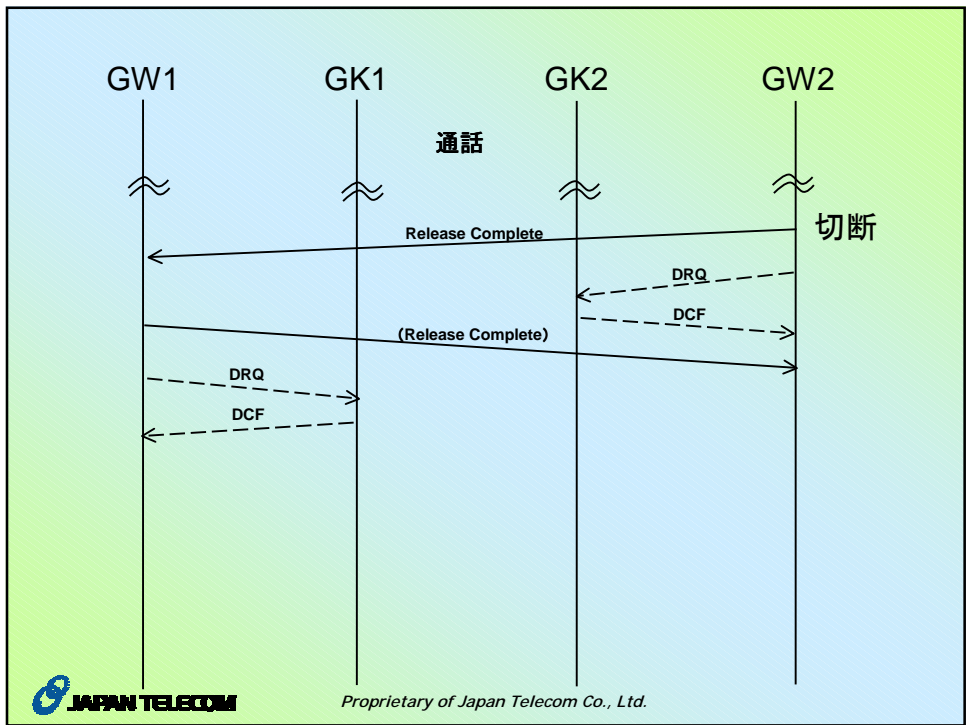


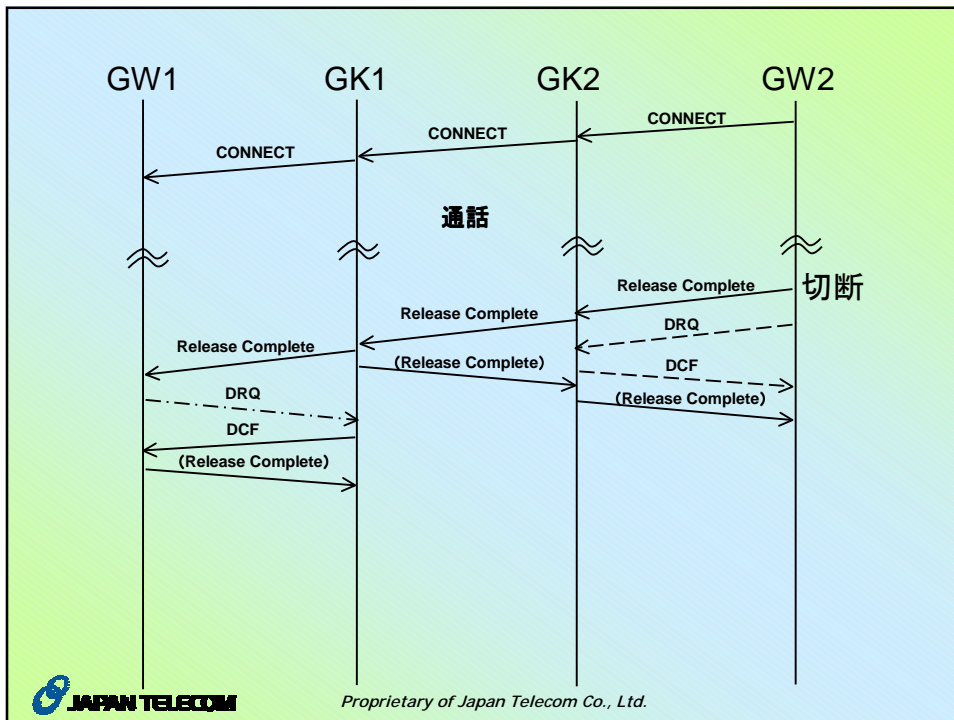
Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

ファーストスタート & H.245トンネリング



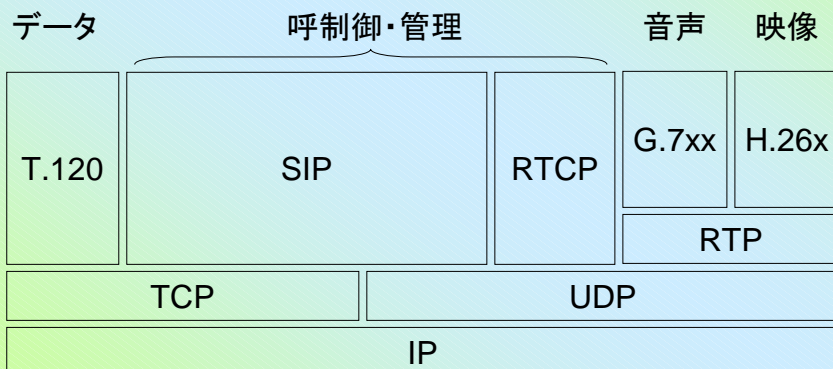
Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.





SIP

SIP (Session Initiation Protocol) は、サーバーメッセージの種類の簡略化、テキスト構成等で、様々な通信に使いやすいプロトコルであり、VoIPへの適用だけでなくビデオ会議、ボイスメールやWEBとの融合など広範囲な使用方法を前提とした使用を検討している。



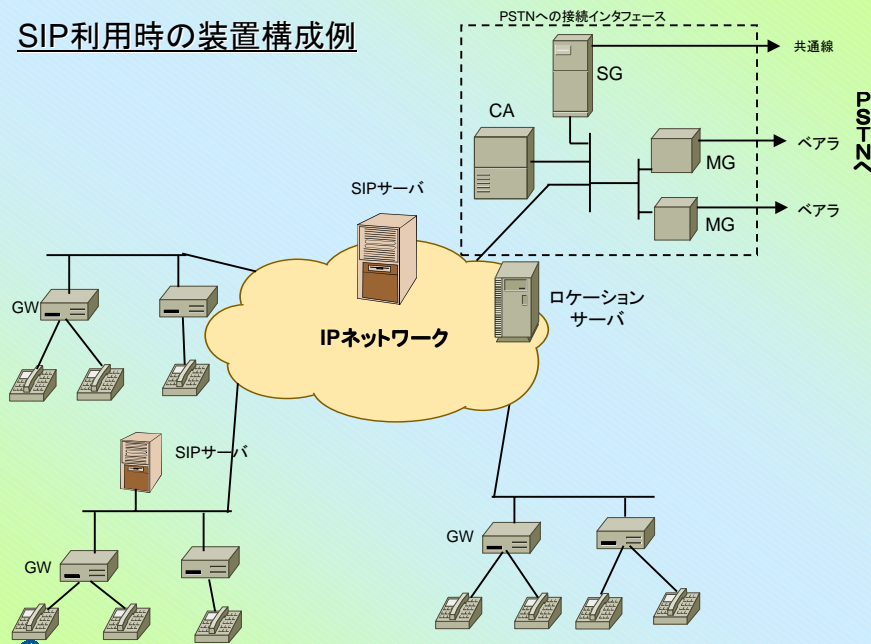
SIPとH.323の違い

	SIP	H.323
標準化	IETF	ITU-T
ベース	インターネット仕様	LAN通信／TV会議
データ形式	テキスト	ビットマップ
プロトコル体系	SIP	複数のプロトコルの集合
トランスポート層	主にUDP	主にTCP



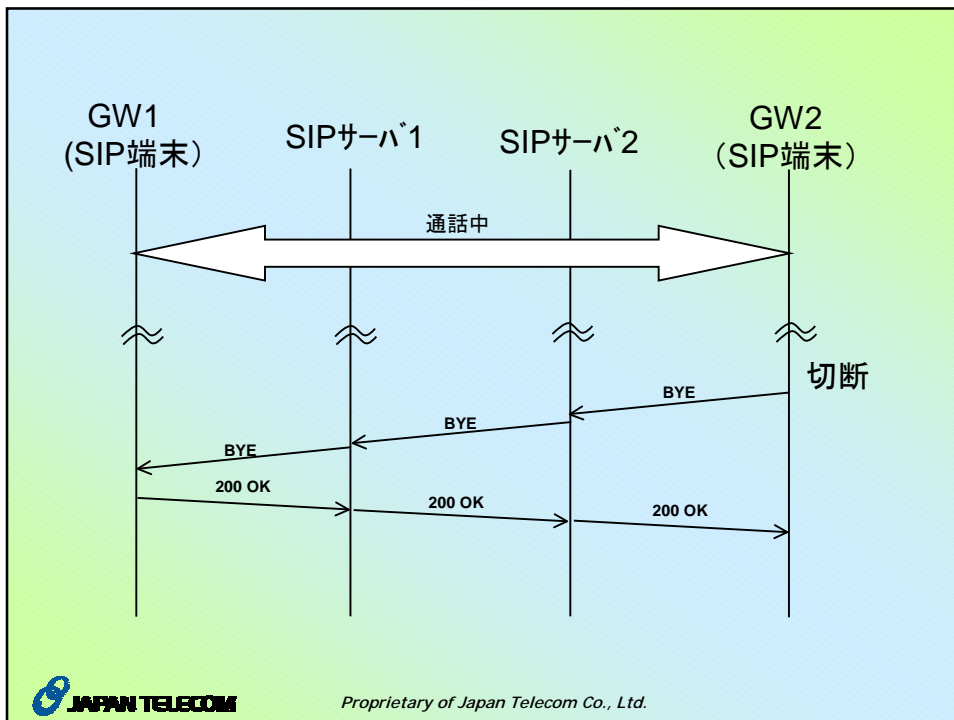
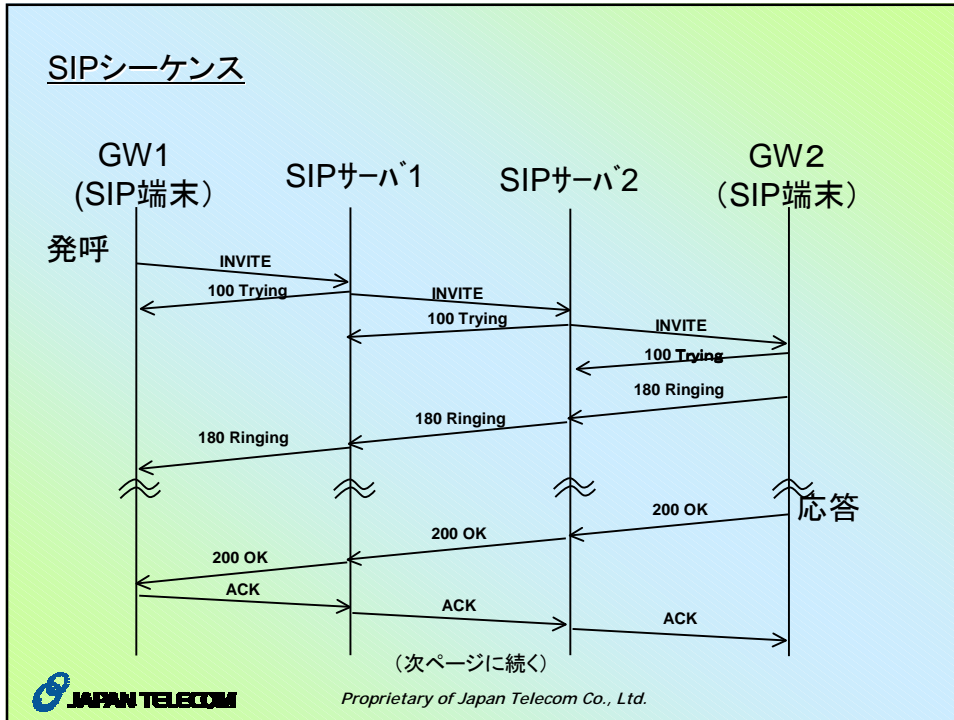
Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

SIP利用時の装置構成例



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

SIPシーケンス



SIPメッセージ

メッセージ

INVITE	セッション参加要求(接続要求) SIP端末Aが電話番号又はURLで示される端末へ接続要求
ACK	確認応答(信号を受信を確認)
BYE	セッションの終了

レスポンスメッセージ

1XX	情報 100 Trying 180 Ringing
2XX	成功 200 OK
3XX	リダイレクト
4XX	クライアントエラー
5XX	サーバーエラー



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

機能配備

SIPサーバ

SIPサーバには、SIP登録サーバ機能とSIPプロキシサーバ機能がある。SIP登録サーバはSIP端末の登録(電話番号/アドレス)を行うサーバで着信時発信時のスクリーニングを行う。SIPプロキシはSIP端末の代わりに相手との通信を行う。

ロケーションサーバ

電話番号とアドレスの変換を行うサーバであり、SIPサーバと同一筐体とする場合もある。

<参考>リダイレクトモード

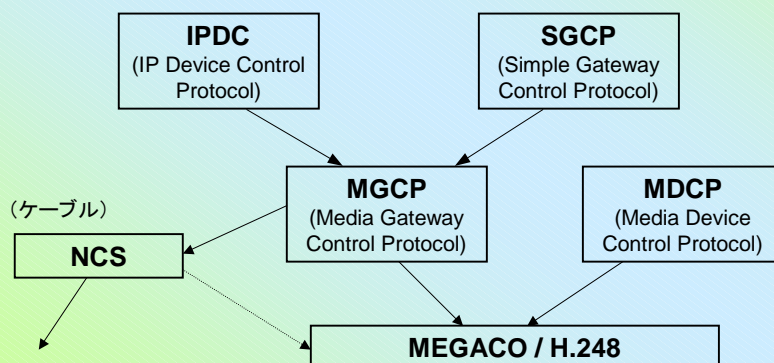
上記の方式(プロキシモード)の他に、SIPプロキシを設置せずリダイレクトサーバを設置する方式(リダイレクトモード)もある。この場合はリダイレクトサーバから返送された情報を元にSIP端末間で直接通信を行う。



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

MGCP / MEGACO

- ・TGWの制御用にBellcore中心にまとめたSGCPにIPDC, MDCPなどの機能を組み込んだものがMGCP (Media Gateway Control Protocol)。
- ・さらにその拡張版をIETF/ITU-Tの共同でまとめたものが、MEGACO/H.248である。



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

まとめ3:

- ・VoIPには以下の特性がある。
 - ー電話網のように専用の網を構築する必要はなく、サービス性・保守性等々に応じて柔軟にネットワークを構築できる。
 - ーパケット落ちや揺らぎ等VoIP特有の音質劣化要因も存在するため、エンド=エンドの通話品質について留意する必要がある。
 - ーシグナリングではH.323に代わってMGCP, SIPが普及しつつある。
- ・プロトコル、アーキテクチャの方向性にも違いがある。
 - ーMGCP/MEGACOは大規模ソフトスイッチによるGW制御に重きを置いており、PSTNとの相互接続に強い。
 - ーSIPは元来full-IP networkでのp2p通信に適している。SIP-URIでの通信を基本とすればE.164, ENUMでの通信自体が不要。
 - ⇒一口にVoIPといっても方向性はさまざま



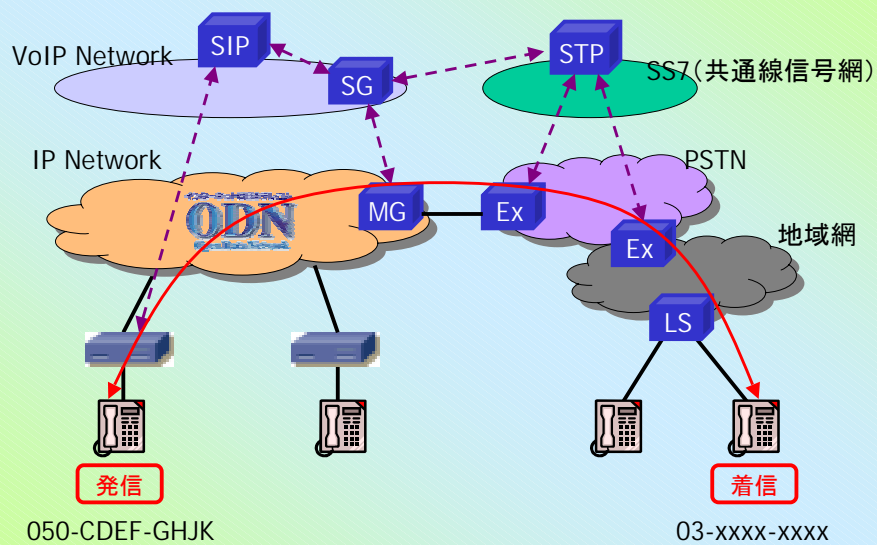
Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

4. VoIPを用いて実現されるサービス



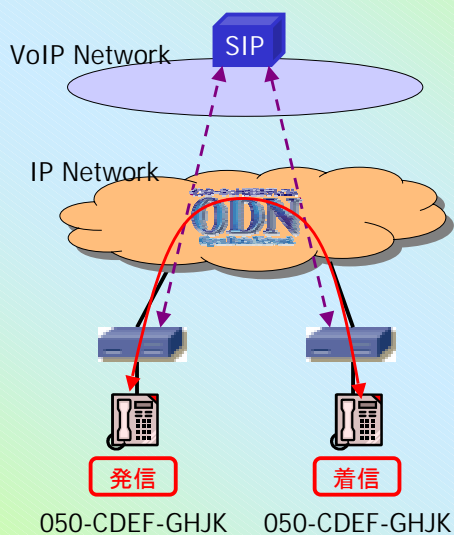
Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

IP電話サービス ~ オフネット通信



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

IP電話サービス～オンネット通信



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

IP電話サービスの特徴

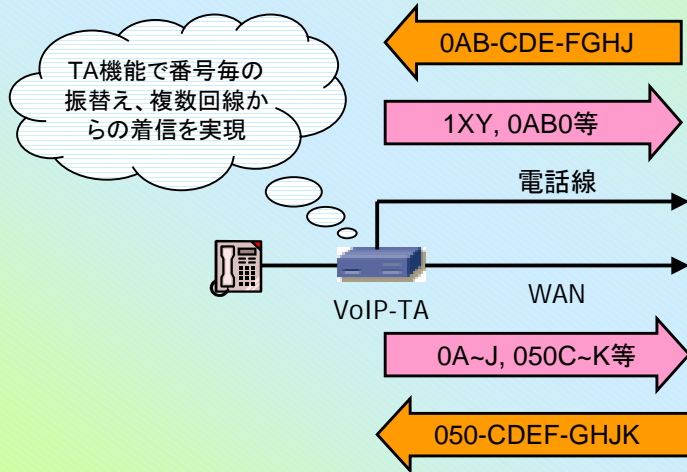
ODN電話サービス(仮称)の場合:

- ・ 契約者毎に050-C~K番号を割り当てる
- ・ 外付けSIP-TA(DSLモデム一体型含)に一般の電話機を接続して利用
- ・ オフネット通話は全国一律料金
- ・ オンネット通話は無料



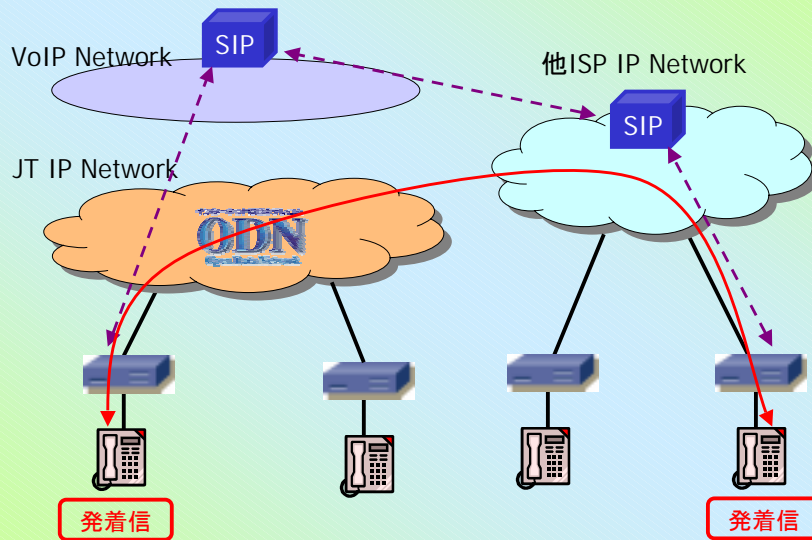
Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

端末の接続



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

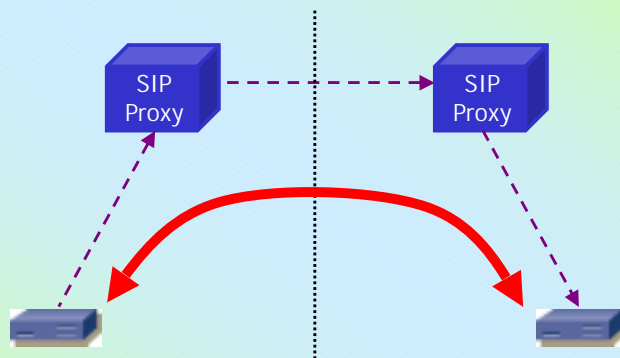
ISP間相互接続



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

相互接続の課題 - ①

SIP Proxy間の相互接続で実現



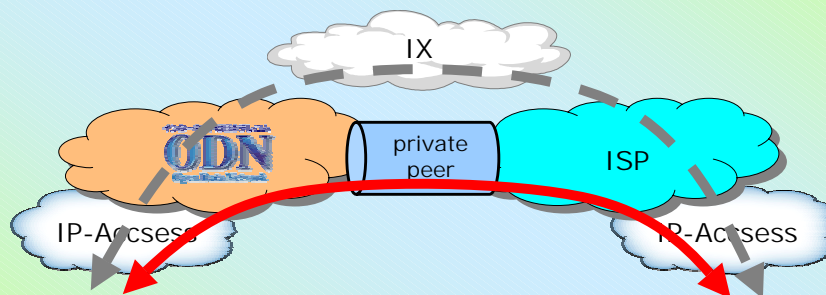
- 端末相互の接続性に対する問題が大きい
- RFC3261ベースでの接続となるが、発番号通知等付加サービス関連での取り決めが必要



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

相互接続の課題 - ②

End-Endで一定の通話品質を確保する必要がある



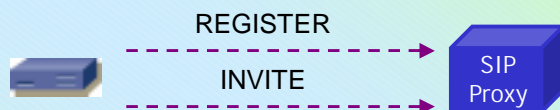
- ISP間での直接接続で品質を確保する等の取り決めが必要
- アクセスネットワークを含めた品質管理が重要



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

相互接続の課題 - ③

セキュリティ



SIPではREGISTER / INVITEメッセージでHTTP Digest認証をサポート
(User ID + passwordによる認証)

その他

- ・Open Network上での情報保護
- ・DoS攻撃対策
- ・ワン切り、異常輻輳、迷惑電話対策

等に対する検討が必要



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

ISP連携の動き

11月15日付報道発表

メガコンソーシアムを推進する4社(KDDI / 日本テレコム / NEC / 松下電器)
で個人向けIP電話サービスの相互接続について合意

グループ内でのIP電話サービス利用者相互の通話は無料

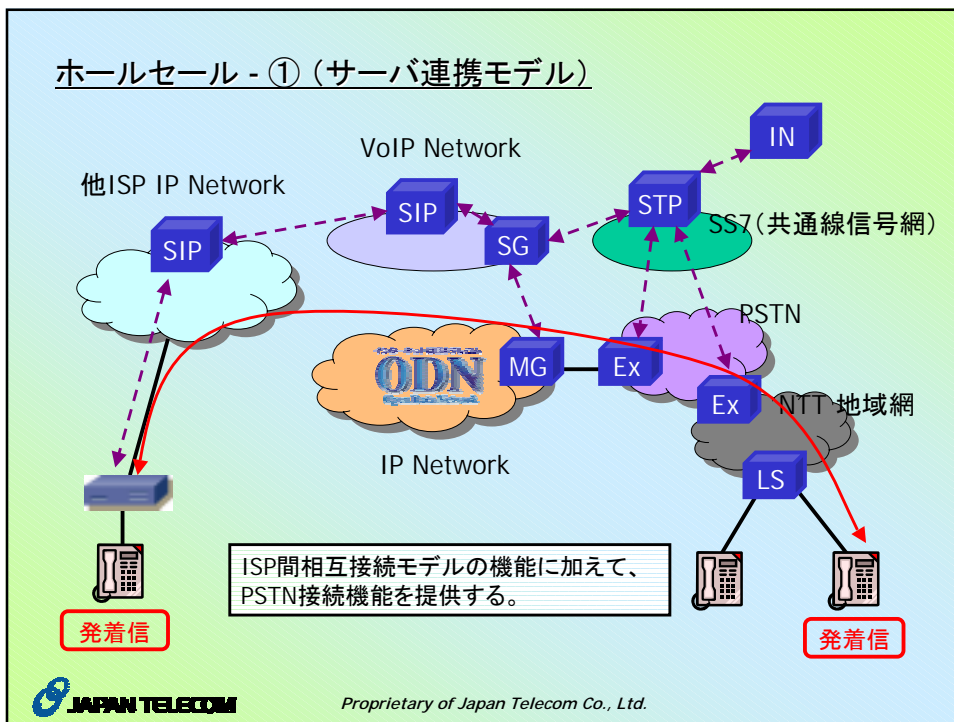


ISP連携の動きが加速

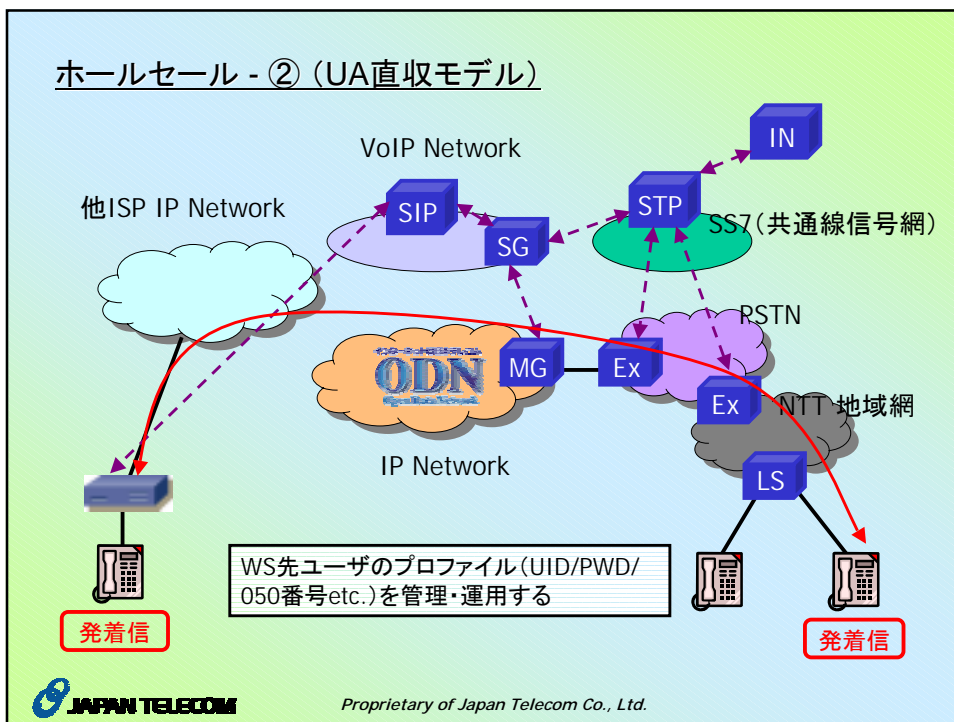


Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

ホールセール - ① (サーバ連携モデル)



ホールセール - ② (UA直収モデル)



050番号の利用

5月13日

総務省より電気通信番号規則等関連規定の改正案の公開
IP電話に付与される番号は

050-CDEF-GHJK (C≠0、CDEFは事業者識別コード)

とされた。

電気通信番号規則 第十条 (抄)

二 端末系伝送路設備(無線呼出しの役務に係るものを除く。)から利用者の使用に係る端末設備等(パケット交換網に接続されるものに限る。)に提供される音声伝送役務を識別するための電気通信番号は、別表第一第十一号に定めるものとする。ただし、総務大臣が特に必要と認めるときは、前条第一号の規定を適用することができる。

別表第一第十一号(第10条第2号関係)

50CDEFGHJK(Cは0を除く。)

ただし、CDEFは、総務大臣の指定により電気通信事業者ごとに定められる数字とする。



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

050番号の利用

9月27日

・事業者からの050番号取得申請受付開始

11月25日

・050番号の割り当て開始

050番号の付与にあたっては、以下の条件が必要とされる。

- ・通話品質がR値換算で50以上であること。
- ・End-Endの遅延が400msec未満であること。
- ・上記の条件を95%以上の確率で満たすこと。



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

IP電話の品質クラス分類

クラスB, クラスCの品質に対して050番号が付与される
(クラスAに対しては0AB~J: 固定電話と同等の番号が付与され得る)

	クラスA (固定電話並)	クラスB (携帯電話並)	クラスC
総合音声伝送品質(R値)	>80	>70	>50
End-to-End遅延	<100msec	<150msec	<400msec
呼損率(接続品質)	<=0.15	<=0.15	<=0.15

出典: IPネットワーク技術に関する研究会 報告書



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

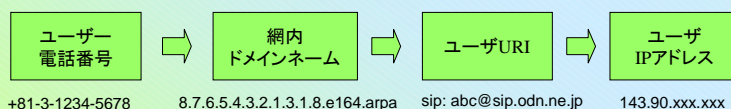
ENUMの概要

- RFC2916で規定
- ITU-T SG2は、ENUMの管理・運用について検討
- E.164番号をDNSに設定し、IP電話網のアドレス解決を行う方法
- 関連プロトコル、技術的な事項については、IETFのENUM-WGで検討

- ENUMの特徴

- DNS上での網内ドメインネームとユーザURIの連携が可能

INPUT: 8.7.6.5.4.3.2.1.3.1.8.e164.arpa
↓
OUTPUT: sip: abc@sip.odn.ne.jp
tel:+81-3-1234-5678



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

ENUMクエリへの変換手順

03-1234-5678からの変換の例
(RFC2916より)

- (1) 国番号付きのE.164番号にする
+81-3-1234-5678
- (2) 先頭の+と数字以外の文字を削除する
+81312345678
- (3) 数字以外の文字を削除する
81312345678
- (4) それぞれの数字の間にドット(".") を挿入する
8.1.3.1.2.3.4.5.6.7.8
- (5) 数字の順序を入れ替える
8.7.6.5.4.3.2.1.3.1.8
- (6) 後ろに文字列 ".e164.arpa" を追加する
8.7.6.5.4.3.2.1.3.1.8.e164.arpa

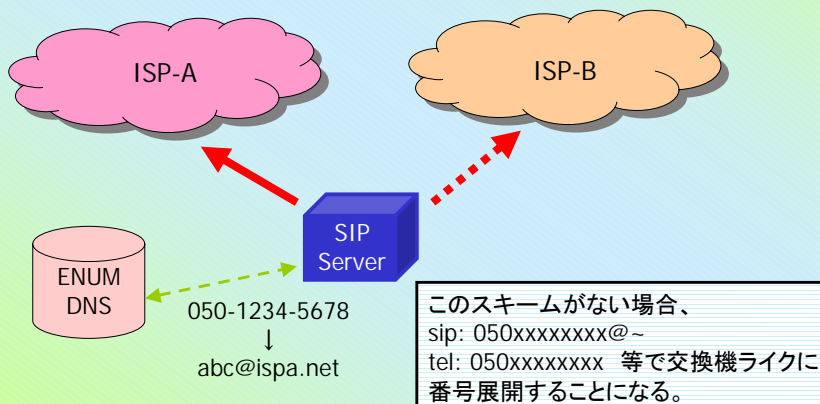


Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

オペレータENUMとユーザENUM - ①

●オペレータENUM

- 特定の通信事業者内・事業者間での呼制御にENUM技術を利用
- PSTNとIP電話とのインターワーク、複数のIP電話網へのルーティング等に利用可能である

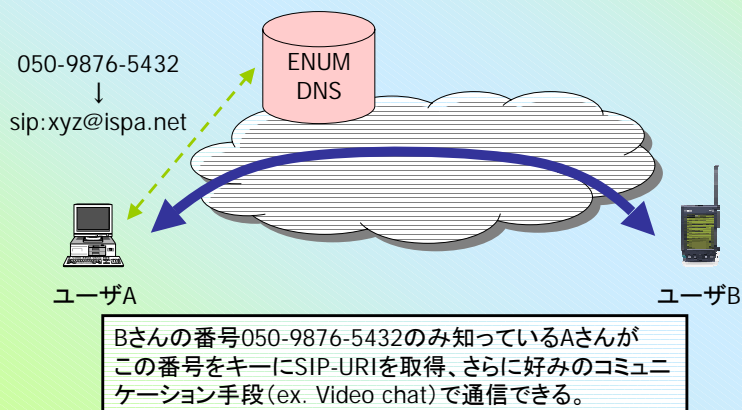


Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

オペレータENUMとユーザENUM - ②

●ユーザENUM

- 番号所有者 / 契約者自身が到達可能なアプリケーションを公開
- 音声に限らず、あらゆるアプリケーションについて、各ユーザが到達方法を取得することができる。



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

まとめ4:

● IP電話とその番号

- ・ IP電話に対して050で始まる11桁の番号が付与されるようになった。
- ・ 050番号での通話ではEnd-to-Endでの一定の品質管理が要求される。
- ・ 110/119の接続が不可など、現時点では二次的な利用に限定される。
- ・ メンバ相互の通話は無料など、ISP間連携の動きが加速しはじめている。

● ENUM

- ・ 050C~Kあるいは0AB~Jなどの電話番号(E.164番号)をキーにして、本人のプロファイルや対応するアプリケーションの公開／索引を可能とする仕組みである。
- ・ 事業者ではこの技術を用いて、番号展開の代わりにドメインネームルーティングを行い呼制御を効率化することができる。
- ・ 実際の運用方式については、国内では検討に着手したばかりである。



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

5. 今後のサービス展望

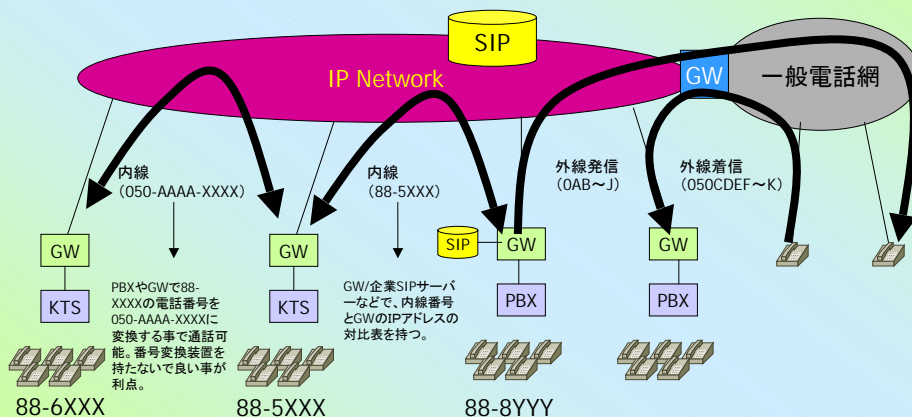


Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

IP-Centrexサービス - ①

<VoIPを用いた内線網構築例 (1)>

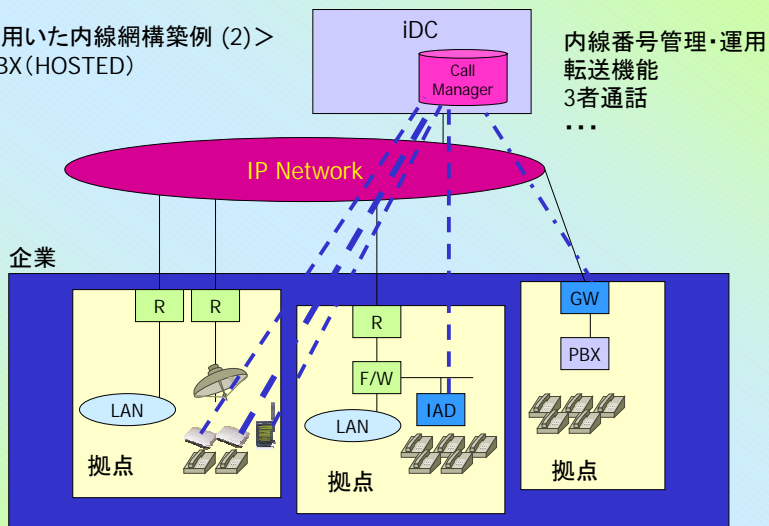
- ・ 050のIP電話網を利用した内線網構築



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

IP-Centrexサービス - ②

<VoIPを用いた内線網構築例 (2)>
 ・ IP-PBX (HOSTED)



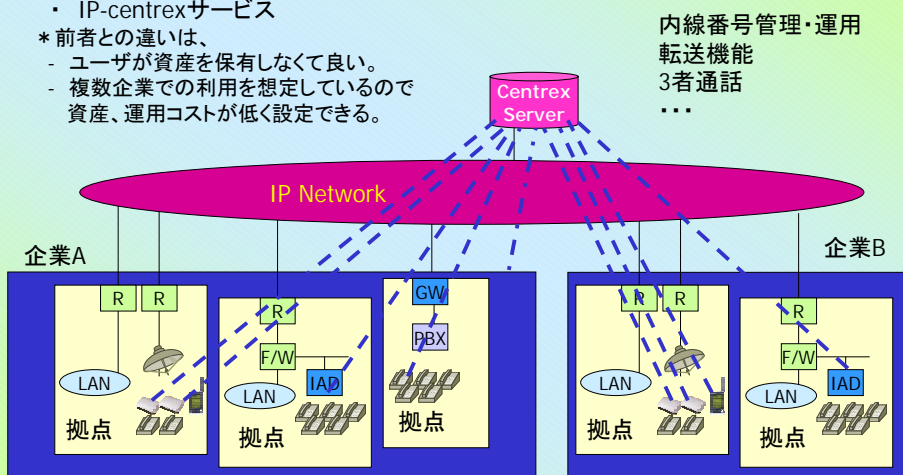
Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

IP-Centrexサービス - ③

<VoIPを用いた内線網構築例 (3)>

・ IP-centrexサービス

- * 前者との違いは、
- ユーザが資産を保有しなくて良い。
- 複数企業での利用を想定しているので
 資産、運用コストが低く設定できる。

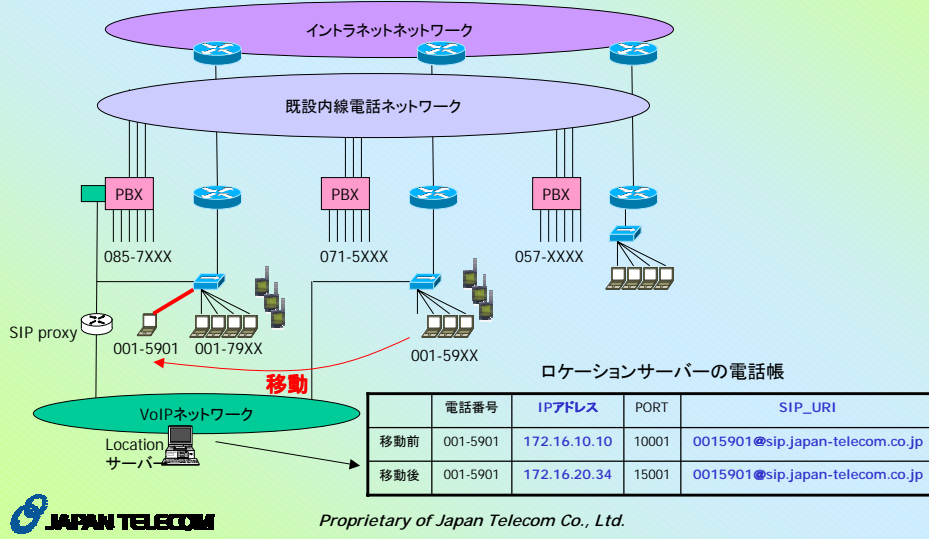


Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

IP-Centrexサービス - ④

<利便性の向上>

- ・ 席の移動やオフィスの移動に柔軟に対応できる。
- ・ 電話線、LANケーブルを一本化



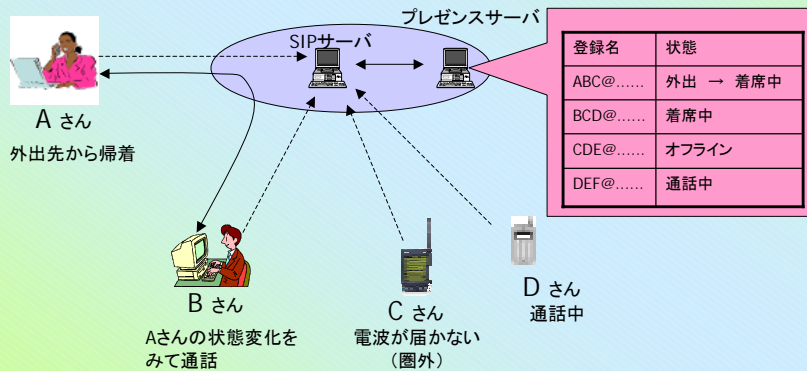
Instant Messagingサービス

P2Pの交換システムである。

チャットやメールの他に、ファイル交換・電話・TV電話も可能である。

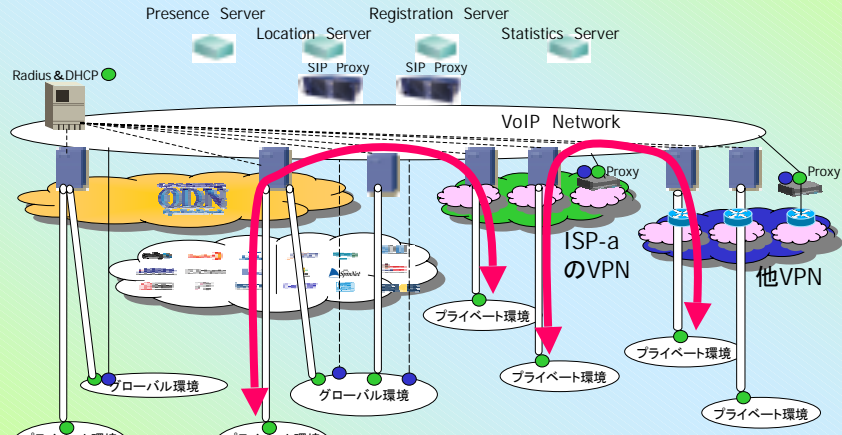
また、各自の状態に応じてプレゼンス情報を提供できる。

携帯電話やPHS、PDAなどとの連携が期待されている。(Mobilityの特徴を持つ)



Internet VPN上でのVoIP

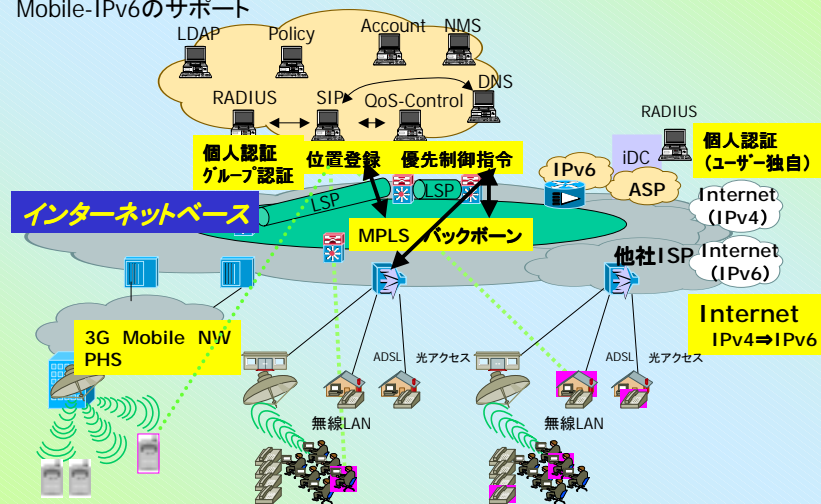
- ・ IPsecを利用
- ・ VoIP NetworkでIPsecを終端



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

モバイル端末への適用

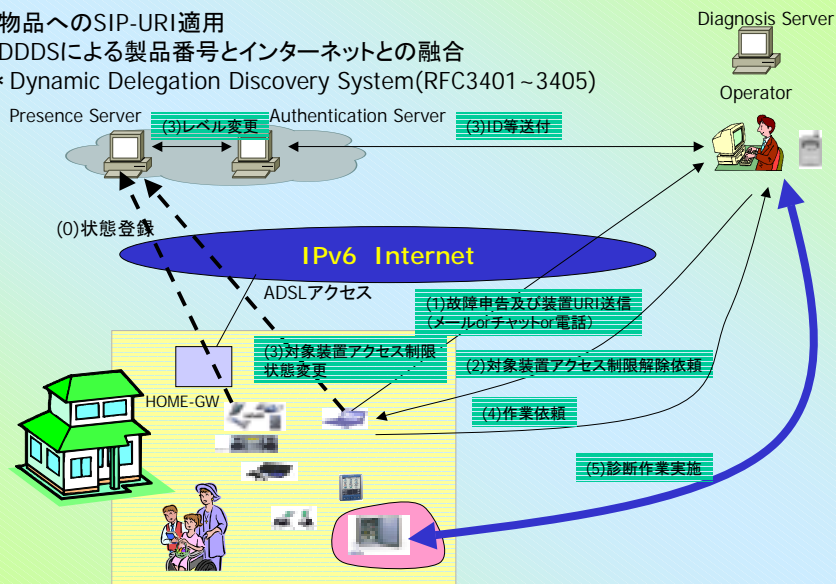
- ・ 携帯ネットワークのIPv6化
- ・ Mobile-IPv6のサポート



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.

SIPでの物品管理 / ユーザサポート

- ・ 物品へのSIP-URI適用
- ・ DDDSによる製品番号とインターネットとの融合
* Dynamic Delegation Discovery System(RFC3401~3405)



まとめ5:

- ・ SIP-UAのレジスター、プレゼンス機能の利用により、サービスの幅が広がっていく。
- ・ オペレーション/セキュリティ等の従来の課題が解決されつつあり、VoIPによる内線網のIP化が今後加速する。
- ・ IPSec+VoIPの可能性
- ・ 3G の Mobile IPによるubiquityの実現

Thank you



Proprietary of Japan Telecom Co., Ltd.