

企業向けIP電話 = IPセントレックス
~ 大企業モデルの仕組みと導入・設計のポイント ~

松田 次博
matsudats@nttdata.co.jp

イントロダクション

- 1. 企業ネットワークの動向 - - - 5
- 2. VoP (Voice over Packets) の基本 - - - 9
- 3. VoIP の概要 - - - 28
- 4. これからの企業ネットワーク設計のポイントは電話系の扱い方 - - - 37
- 5. IPセントレックス - - - 39
- 6. IPセントレックス設計のポイント - - - 51

東ガスのIP電話、都内で稼働
 NTTデータは七日、東京ガス向けに構築しているIP(インターネット・プロトコル)電話システムが都内の事業所で稼働したと発表した。同事業所はIP電話約二百台を採用。高価な構内交換機を置く必要がなくなり、通信費は従来の半分以下に抑えられる。東ガスは二〇〇四年六月までに全八十事業所で社内IP電話に切り替える予定。

日本産業新聞 2003年7月8日

IP電話全面導入

東京ガス 通信費半分以上に

東京ガスは社内電話網をインターネット技術を使うIP(インターネット・プロトコル)電話に全面的に切り替える。運用・保守を含め現在年間約十億円の通信コストは半分以下になる。IP電話への全面移行は国内の大企業で初めて。今後、企業への普及が加速するとみられ、NTTなど既存通信会社は電話収入の大幅な減少が避けられなくなる。

NTTデータがIP電話への全面移行は国内の大企業で初めて。今後、企業への普及が加速するとみられ、NTTなど既存通信会社は電話収入の大幅な減少が避けられなくなる。

話網の構築、運用などを請け負い、外部の電話網との接続は新興通信会社のフュージョン・コミュニケーションズ(東京・千代田)が担当する。構築したネットワーク内の通話は無料で、外部への電話代も全国一律で三分八円で済む。従来通りの内外線番号を伝える。東ガスは来年にまず本社に約三千台を導入、二〇〇四年春までに各地の事業所など全社に二万台のIP電話を設置する計画。

画。本社の構内情報通信網(LAN)と各事業所を高速のデータ通信網で接続、中小拠点や代理店などは専用線や非対称デジタル加入者線(ADSL)などで結ぶ。NTTデータはフュージョンと組んで同様のシステムを他企業にも売り込む、来年上半年までに五百社からの受注を目指す。企業への普及が進めば、IP電話を持つ企業同士の通話はNTTなどの電話交換機を経由せずにつながることに変わり、電話代はさらに安くなる可能性が強い。

日本経済新聞 2002年12月13日 1面

オープンであるとは？

- 特定のベンダーに依存しないこと
- 特定のキャリアに依存しないこと
- ユーザーが常にサービスや製品を自由に選択できること

オープンなIP電話ネットワークには高価なIP-PBXも、高価なIP電話機も不要

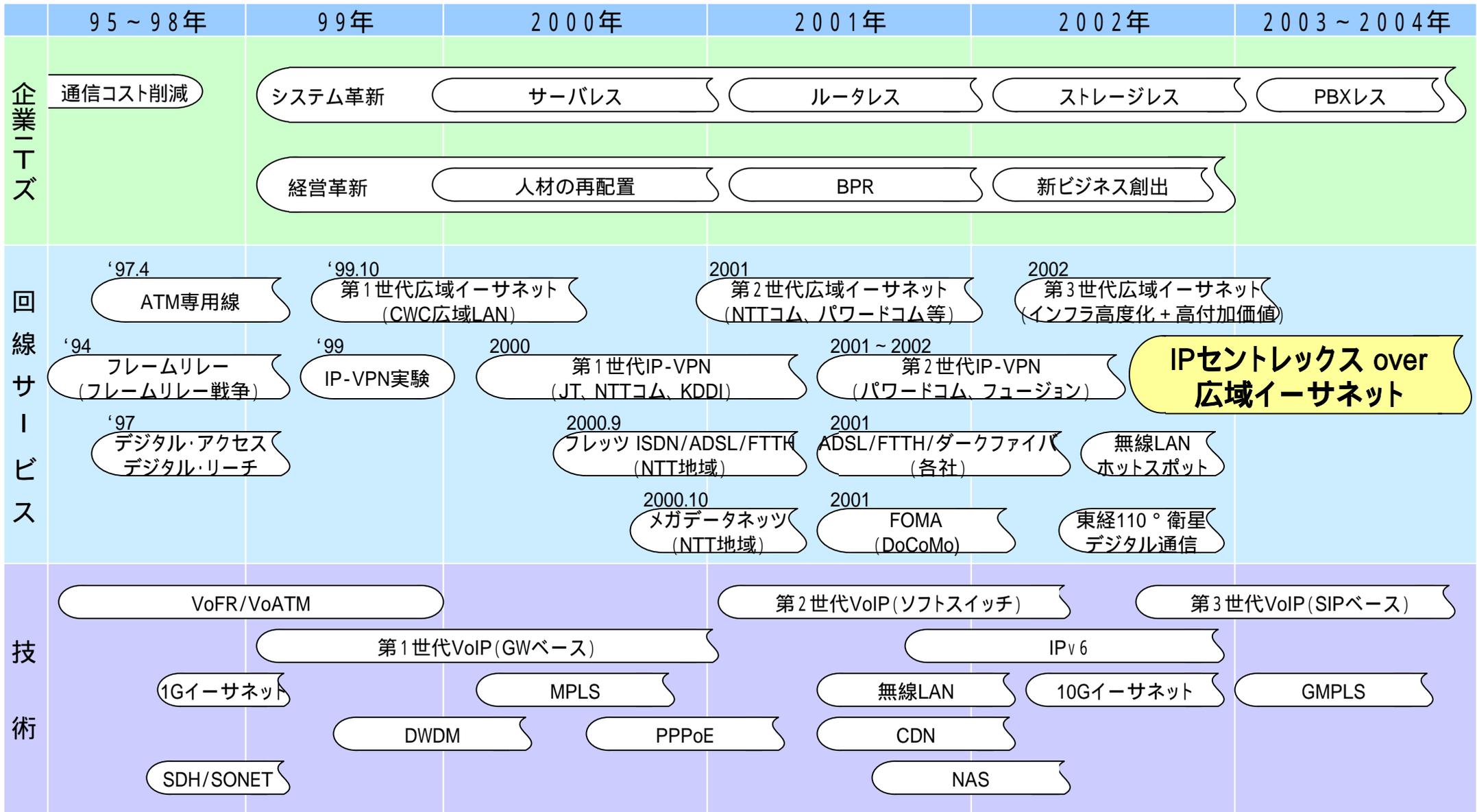
NTTデータのSI・サービスコンセプト

- Switchable** : 機器や回線サービスを何時でもより良いものにSwitchできる設計をします。
回線サービスは原則的に毎年キャリアを見直します。
- Upgradable** : トラフィック増、機能追加に対応し易い機器・サービス選択と設計をします。
- Policy Based** : お客様とともに最適な設計ポリシーを策定します。
- Ease of use** : お客様に対して技術的あるいは運用上の複雑さや煩わしさを隠蔽しEase of useを実現します。
- Reliable** : 設計・構築だけでなく2000名を超える保守・運用要員により、万全なヘルプデスク、保守サービスをご提供します。

NTTデータとキャリア・機器ベンダとの差異

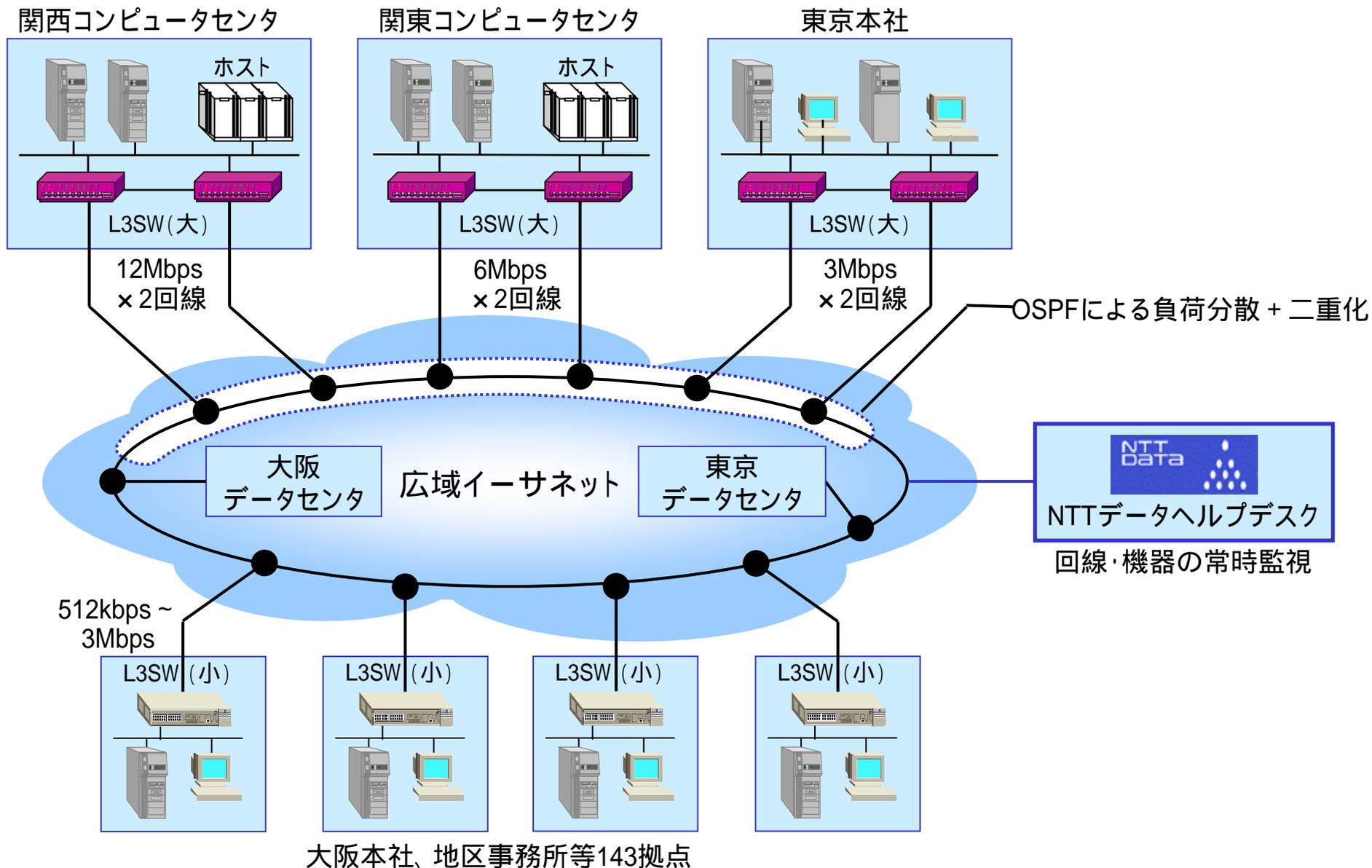


1. 企業ネットワークの動向

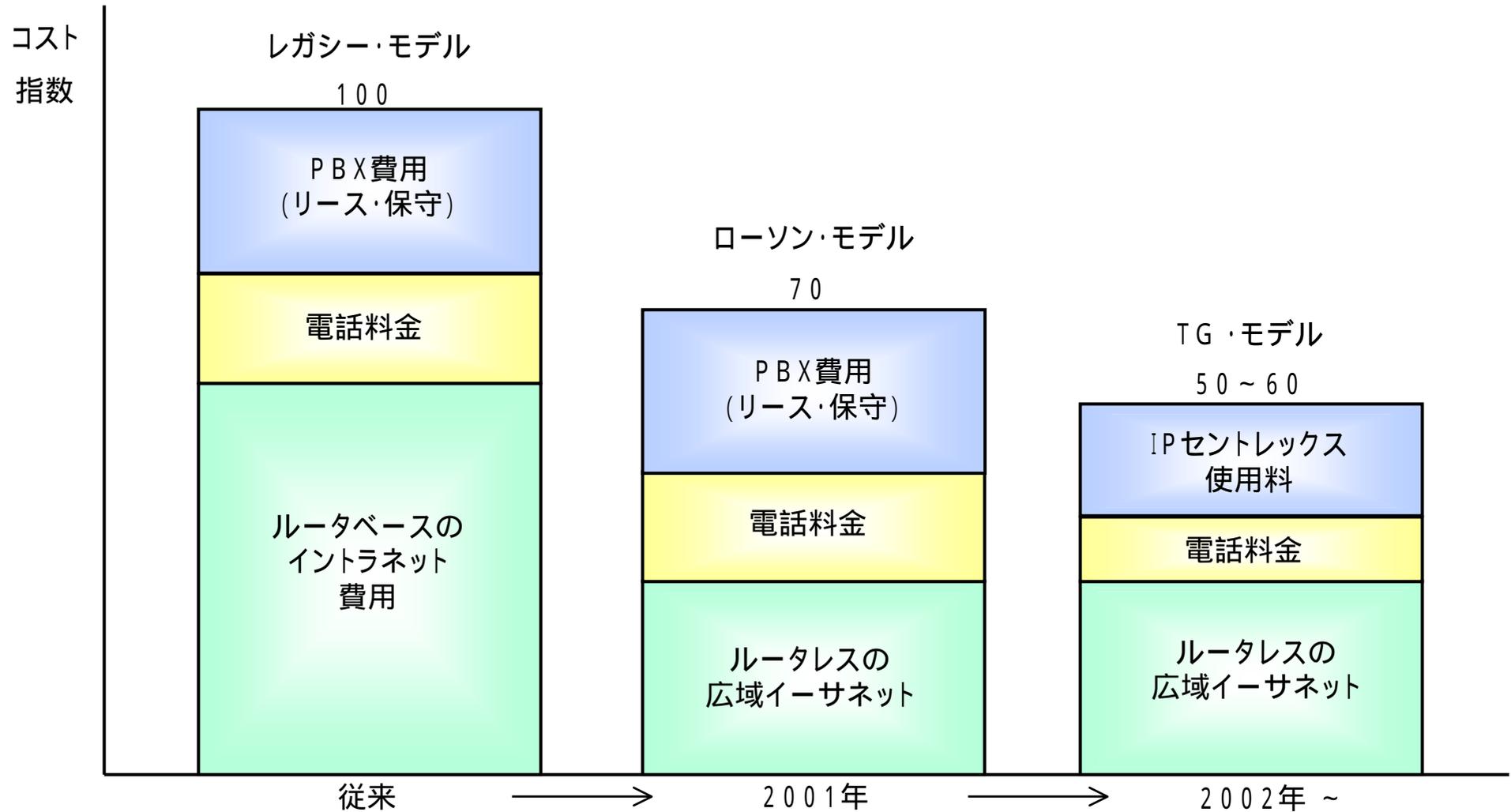


	広域イーサネット	IP-VPN
「安い」	<p>イーサネット・スイッチが安価なため イニシャルコストがIP-VPNの1/2 ~ 1/4 (保守料も安価)</p> <p>安価なL3SWで128kbps ~ 100Mbps の回線までスケール</p>	<p>インタフェースとしてATMを使うことが 多く、ルータのイニシャルコストが高い</p> <p>ATMルータにスケーラビリティがない 10Mbps以下の回線 - 数10万円のルータ 10Mbps超の回線 - 数100万円のルータ</p>
「速い」	<p>遅延が少なく、WireSpeed可</p>	<p>遅延が比較的大きく、WireSpeed不可</p>
「簡単」 (自由)	<p>ルーティング・プロトコルが自由に 使え、バックアップや負荷分散が容易 OSPF、RIP、EIGRPなど</p> <p>IPv6、マルチキャストの導入も容易</p>	<p>多くのサービスがBGP-4とStaticしか 使えず、バックアップや負荷分散に難</p> <p>IPv6、マルチキャスト対応は現状では 不可</p>

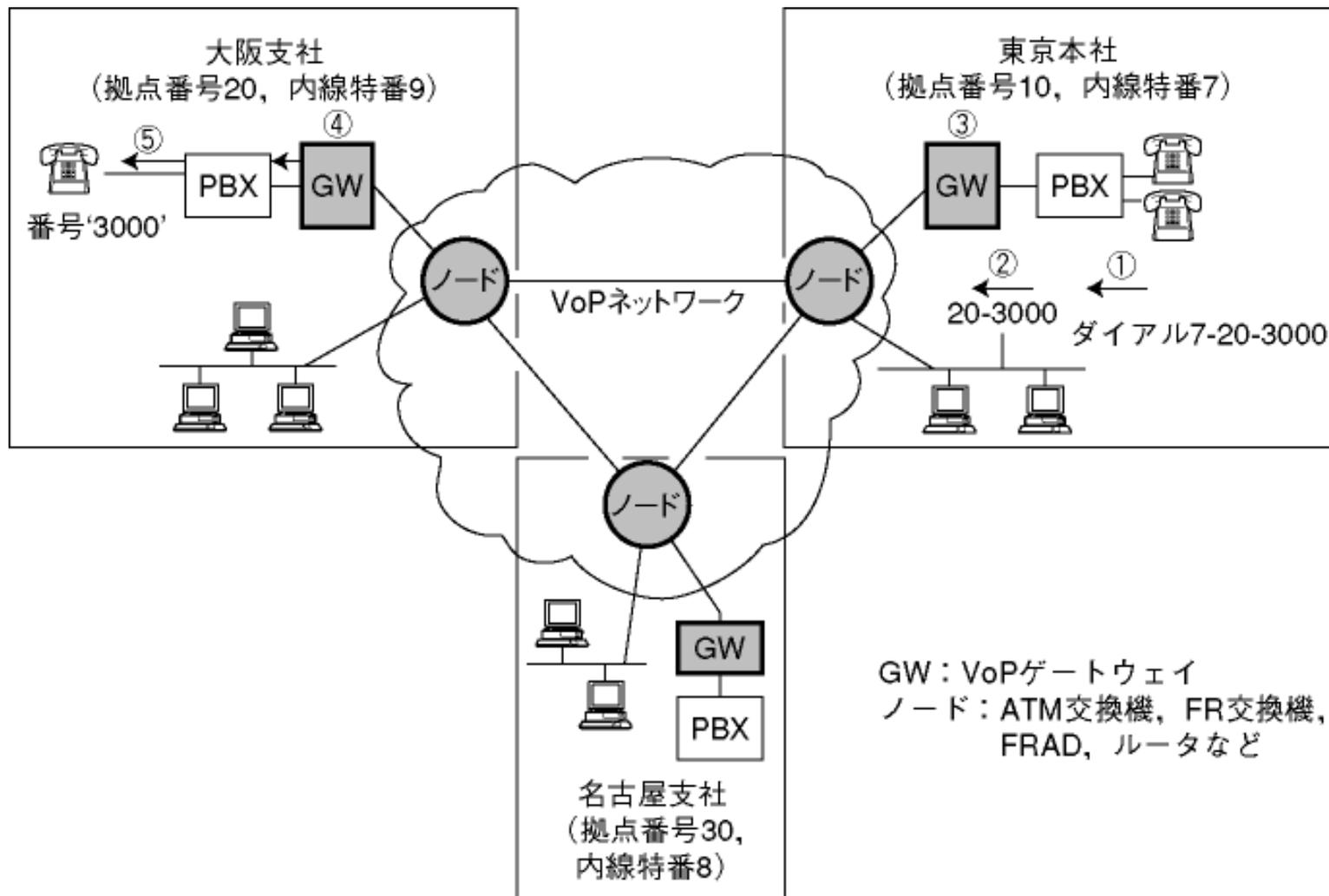
ローソン様本部WAN



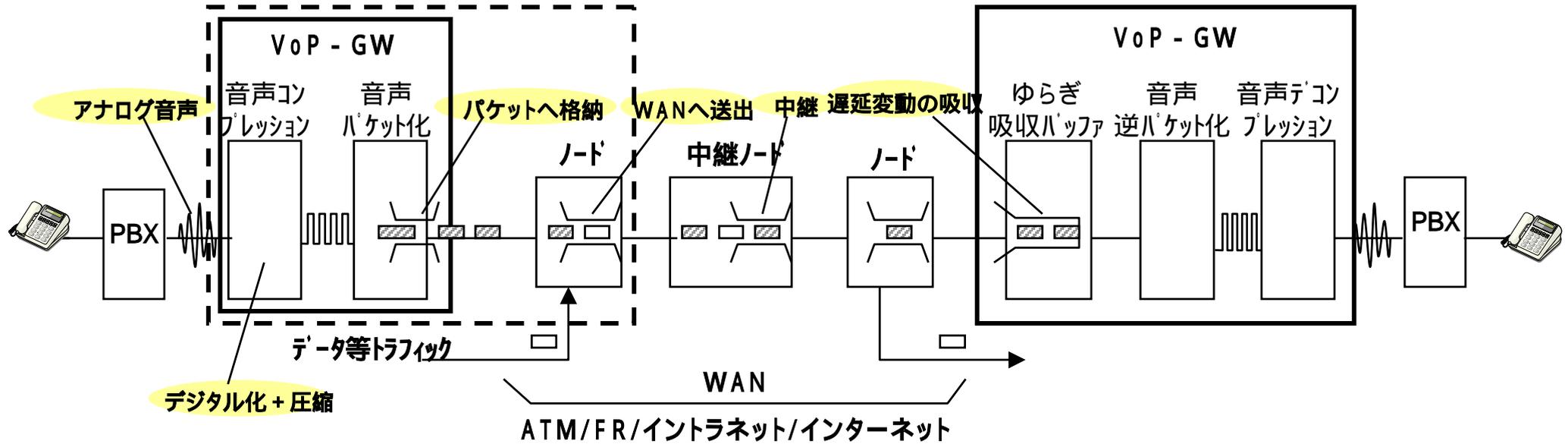
ローソン・モデルからTG(東京ガス)・モデルへ



2.1 VoPの概観



VoP - GWとノードは同一装置or別装置



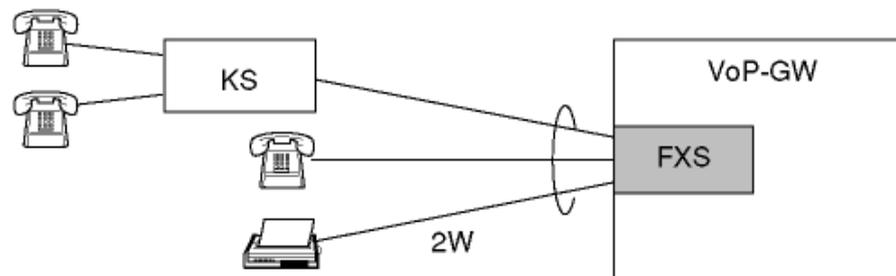
- 音声パケット
- データパケット
- 送信待機

TTC2M (デジタルインタフェース)



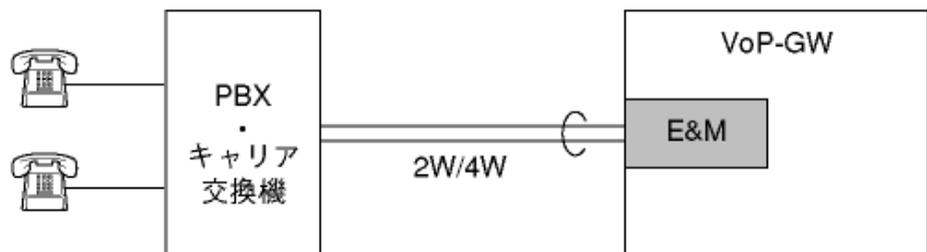
- PCM音声30チャンネル
- シグナリング方式：CASまたはCCS
- 内線数の多い事業所向き

FXS (アナログインタフェース)



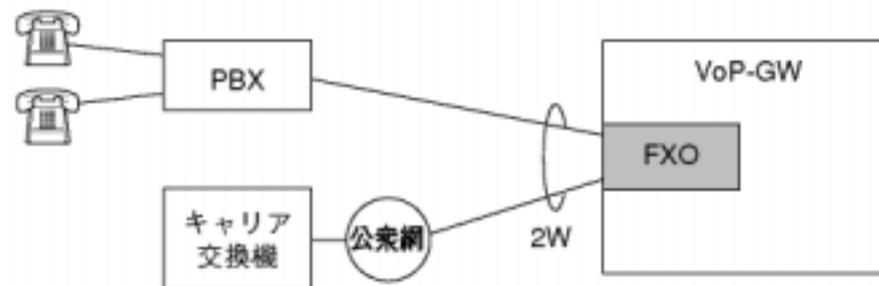
- 電話機やFAXを直接GWに收容するインタフェース
- 電話機などから見てGWは交換機に見える
- PBXを持たない小規模事業所向き

E & M (アナログインタフェース)

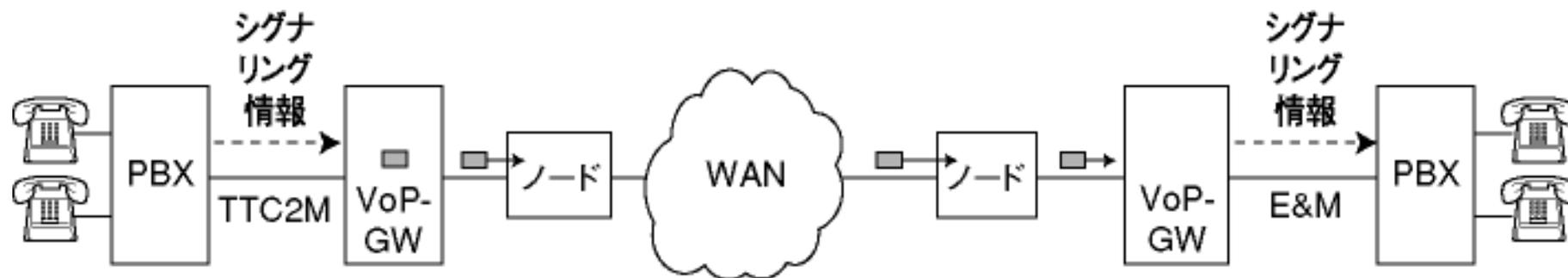


- PBX～PBX, 交換機～交換機間のインタフェース
- 内線数10～20回線程度までの中規模事業所向き

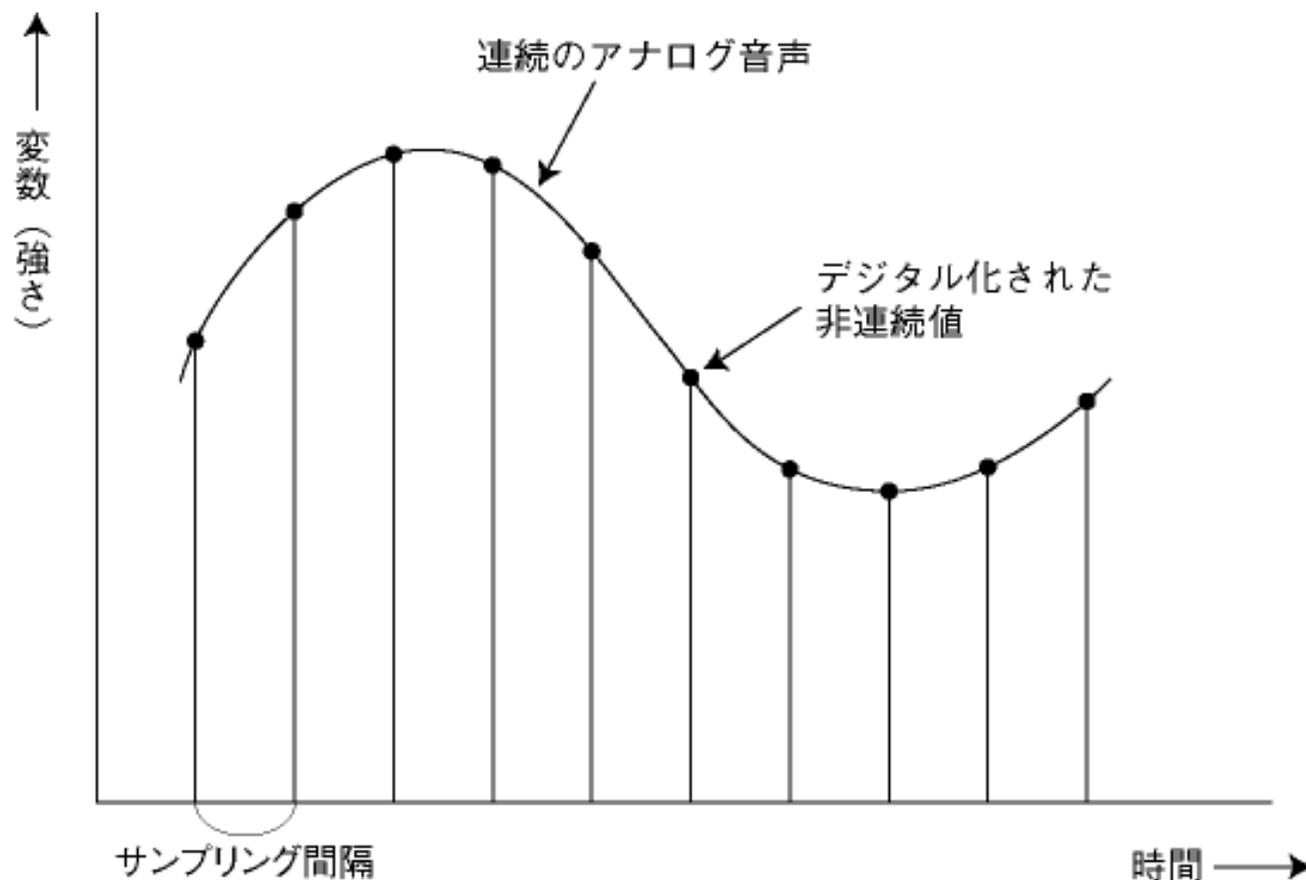
FXO (アナログインタフェース)

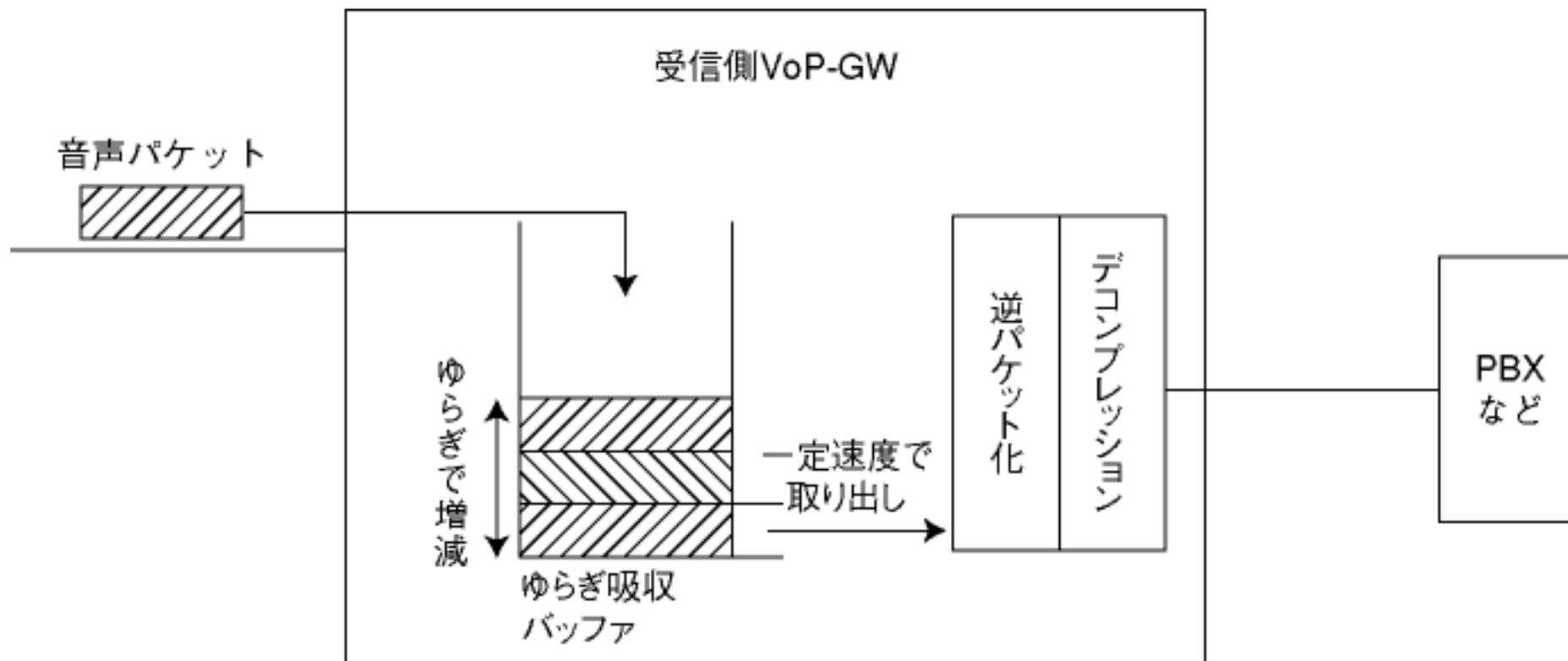


- PBXやキャリア交換機からFXOのポートは1台の電話機に見える
- 実用上はあまり使われない



- ダイヤル番号などのシグナリング情報はタイミング情報とともにシグナリング・パケットで相手側に送信される
- 受信側はシグナリング・パケットの情報をPBXとのインターフェースに適合したシグナリング情報に変換して、PBXに送出する





2.7 VoPにおける音声劣化要因

VoPにおける音声劣化要因の一覧

: 発生箇所

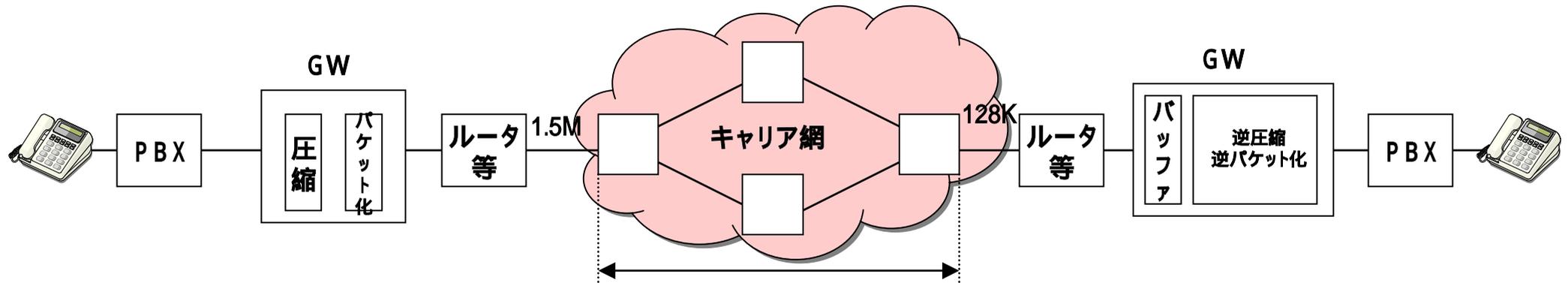
<p>構成</p>									
<p>遅延</p>									
<p>パケットロス</p>									
<p>エコー</p>									
<p>雑音</p>									
<p>レベル (音量不適合)</p>									
<p>無音圧縮</p>									
<p>A / D (アナログ/デジタル変換)</p>	A	A D A	A D					D A	A D A A

固定的遅延 **トラフィック負荷の変化により変動しない固定的な遅延**

- 音声圧縮遅延
- パケット化遅延
- 伝送遅延（シリアル化遅延）
- 逆パケット化遅延
- 音声伸長遅延

可变的遅延 **トラフィック負荷の変化により変動する遅延**

- 伝送待ち時間
- ゆらぎ吸収バッファでの遅延



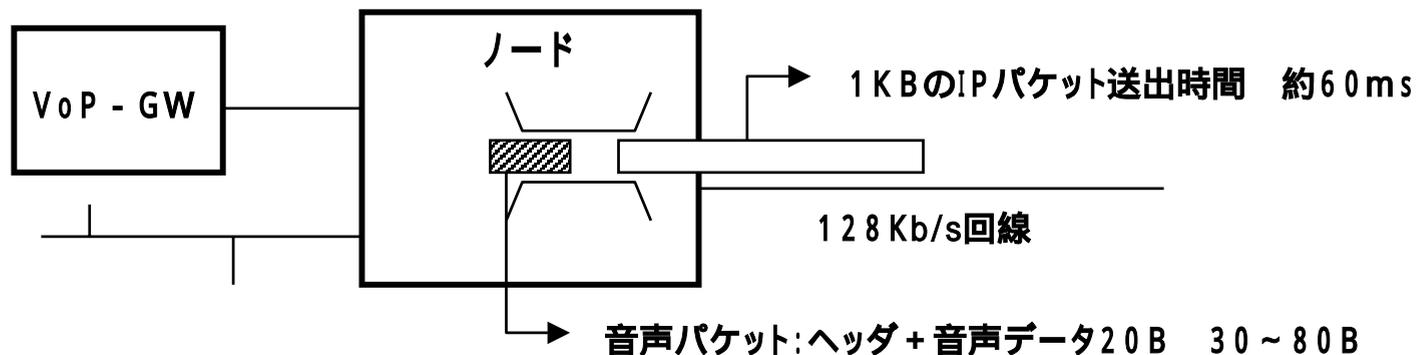
遅延時間のまとめ

単位: ms

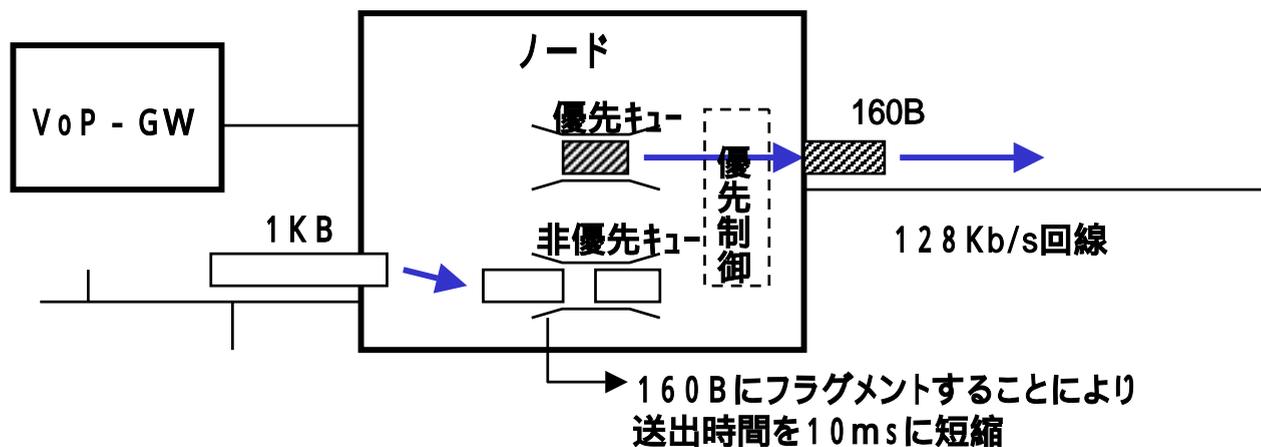
回線使用率										合計
60%	10	60	4	0.5	50	47	6.3	50	15	242.8
80%			10.7			125				327.5

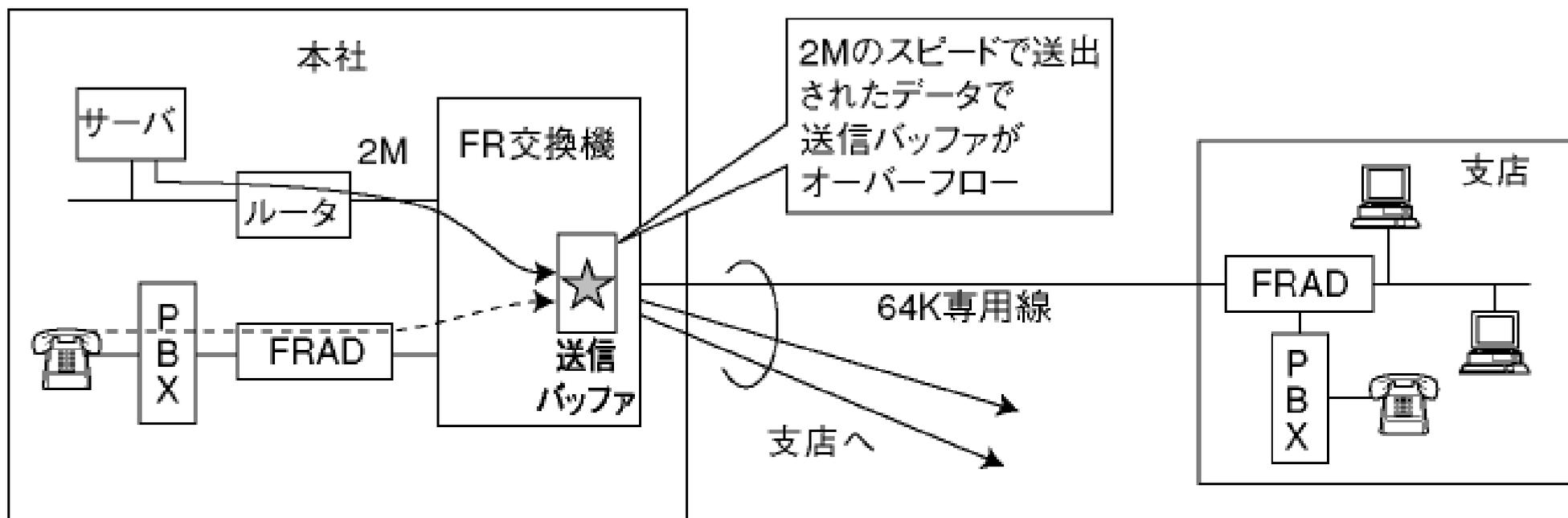
遅延要素として低速回線での待ち時間、パケット化遅延、Jitterバッファ遅延が大きい
待ち時間はゆらぎが大きい

・フラグメンテーション / 優先制御なし

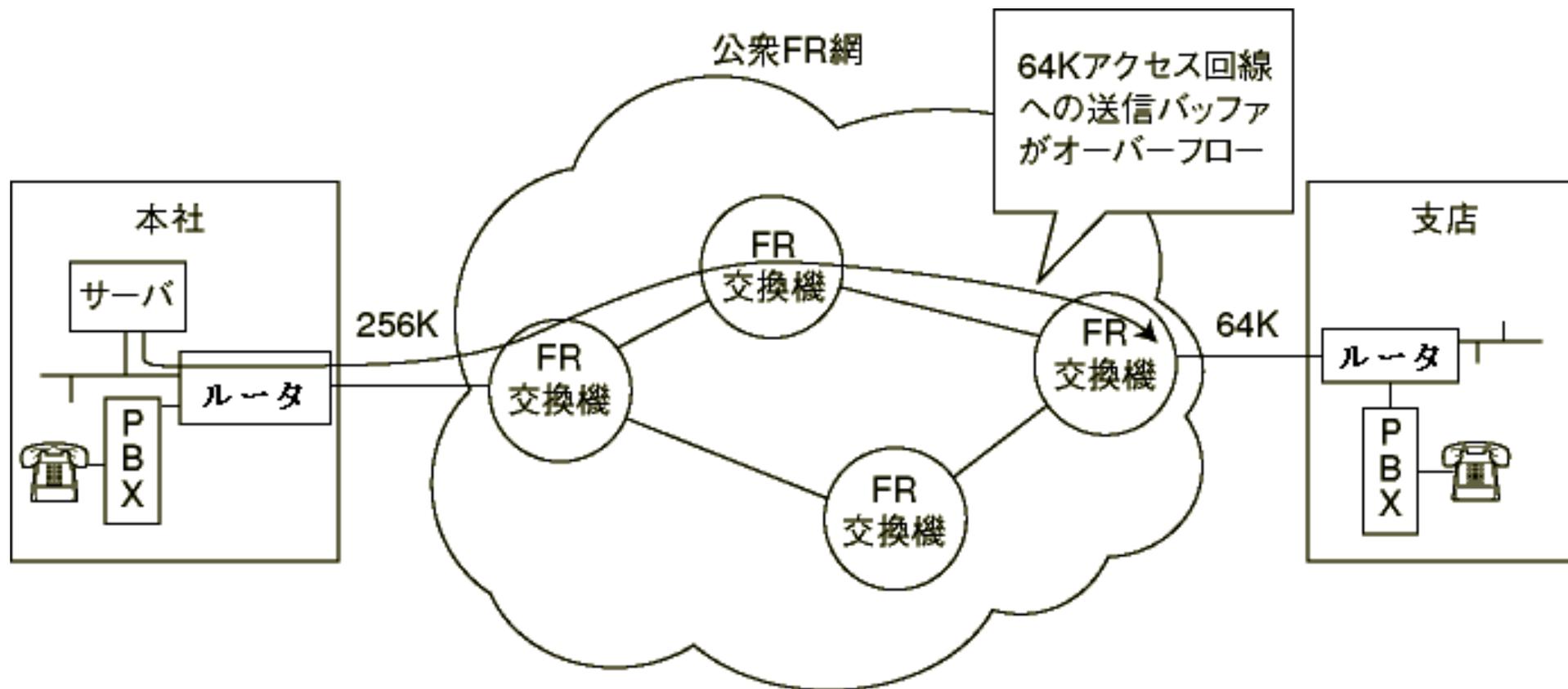


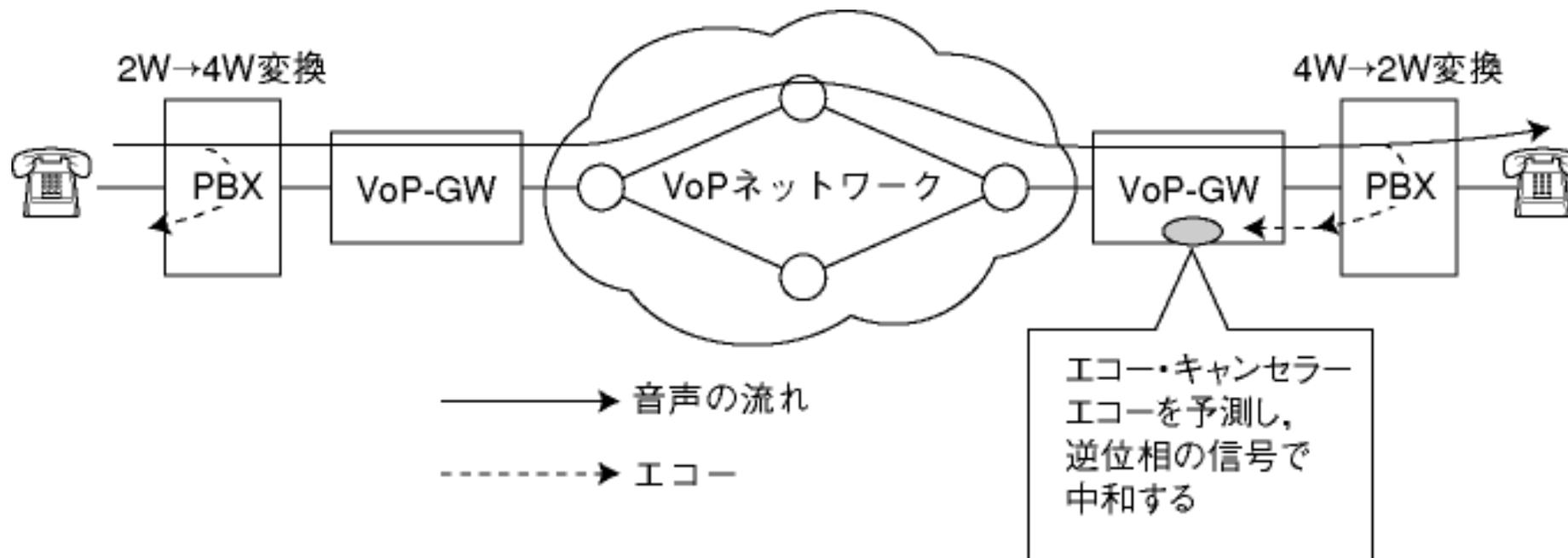
・フラグメンテーション / 優先制御あり



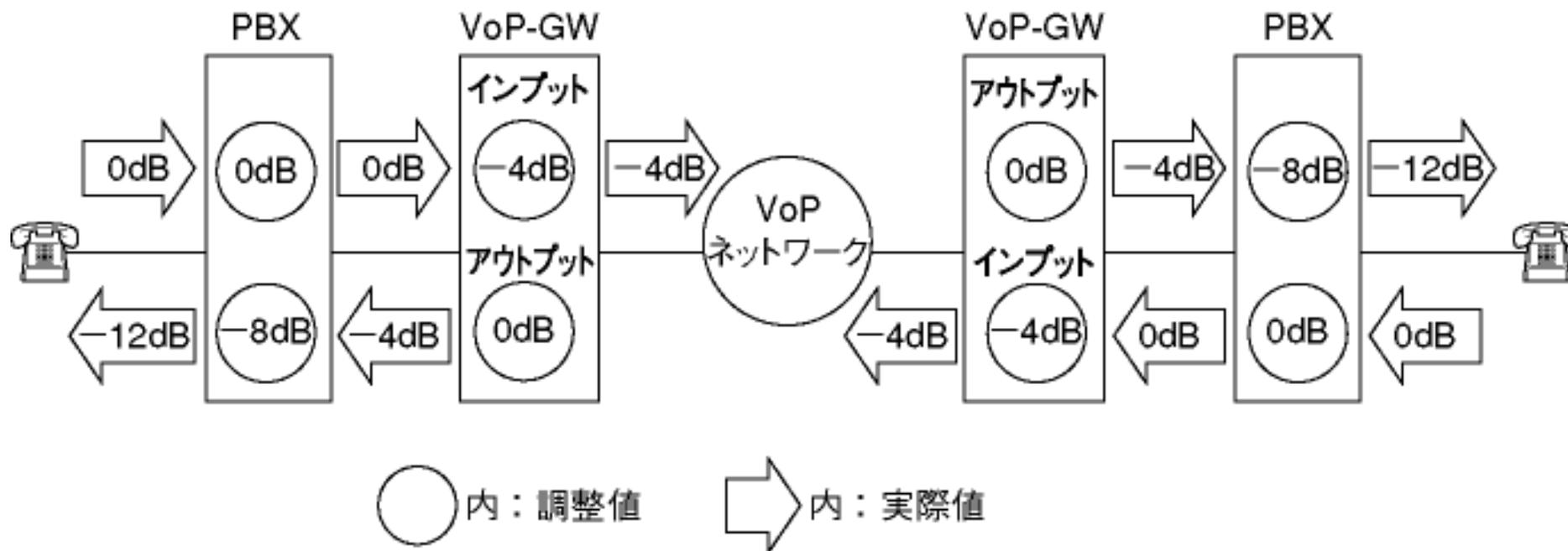


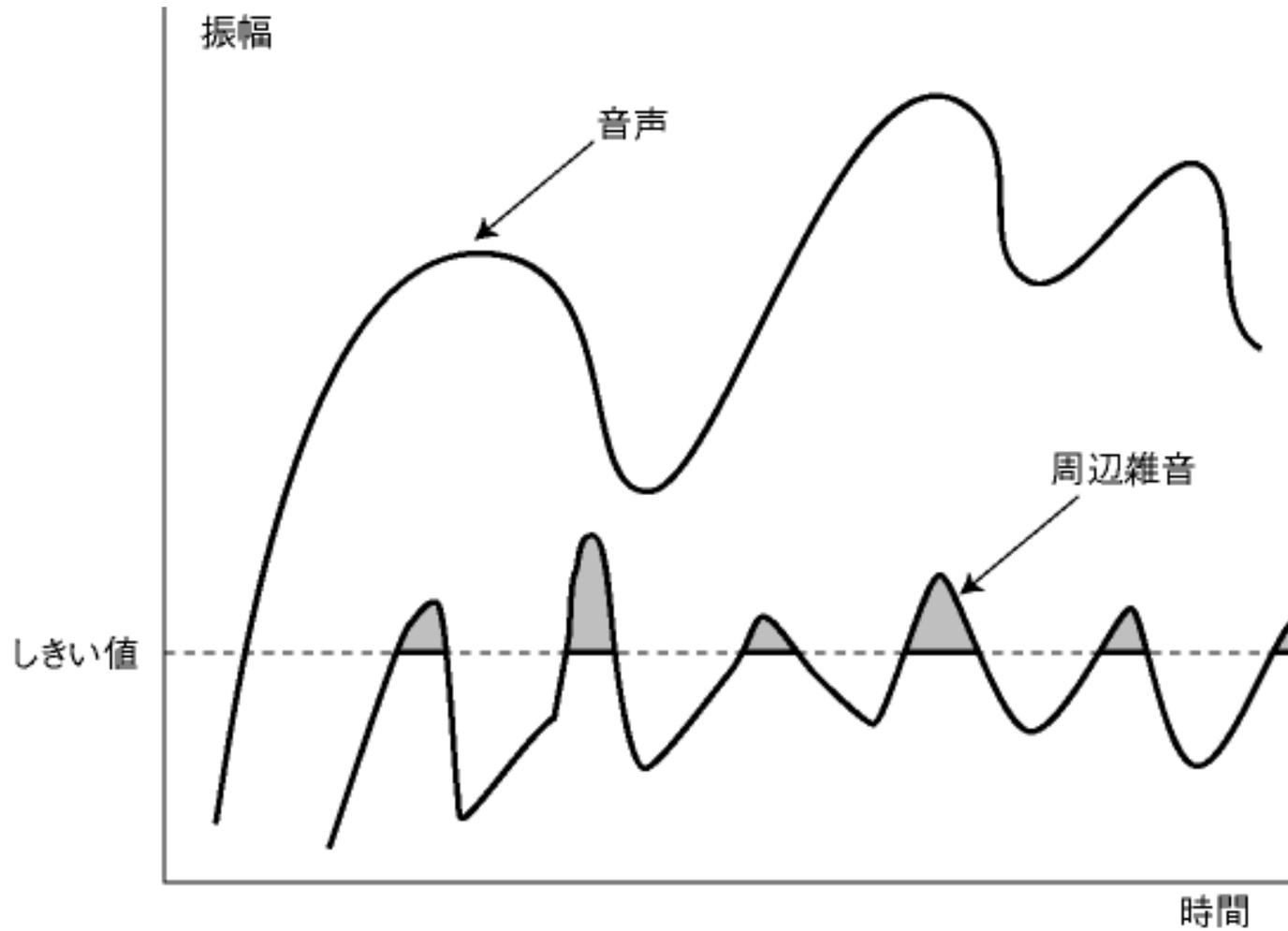
2.11 パケット・ロスの発生しやすい状況

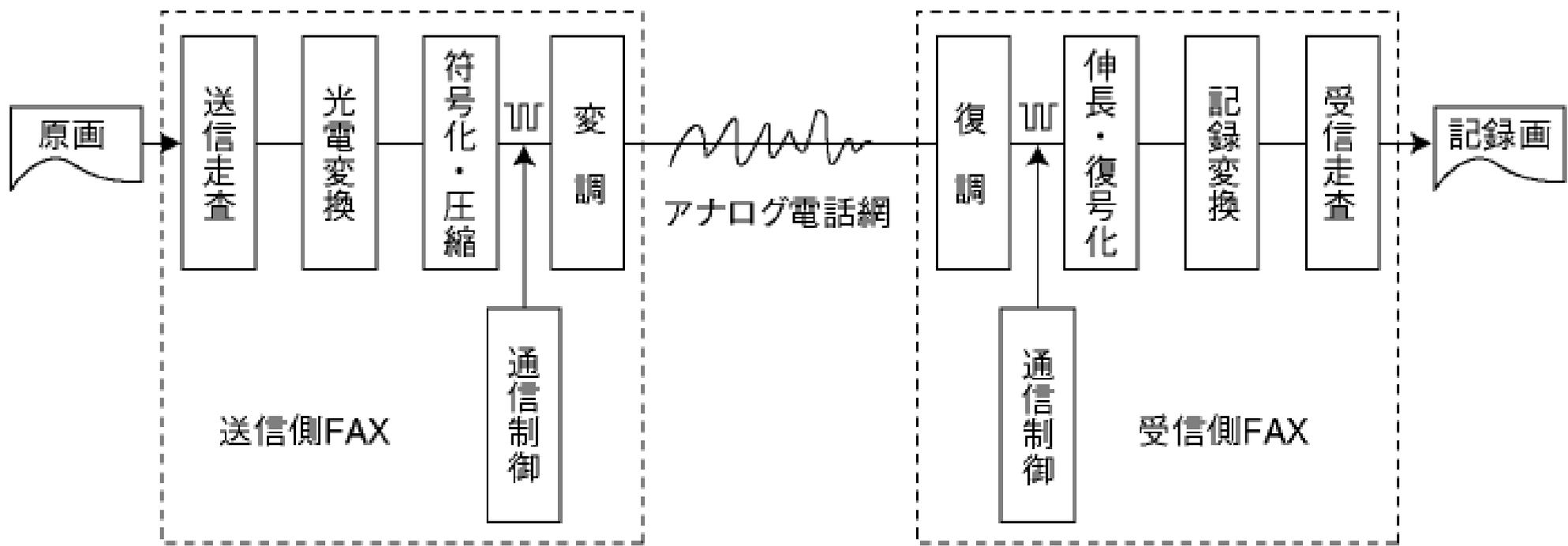


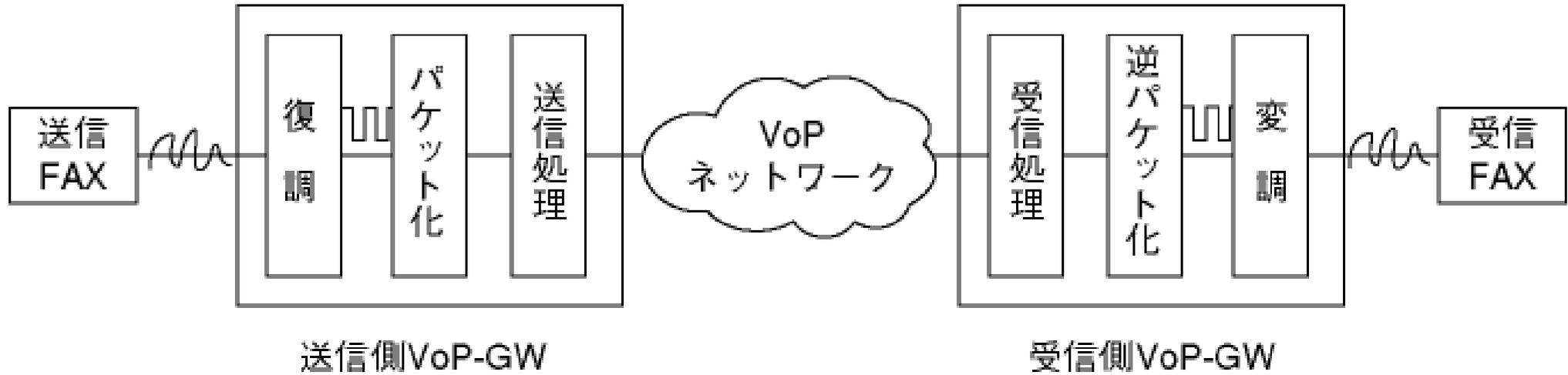


*** エコー・サプレッサ...古いエコー抑制方式。どちらが送話しているか判断し、逆方向の音声（エコーも含む）のレベルを絞り込んでエコーを消す。ダブル・トーク時に相手の話が消えるという現象が起きる。**

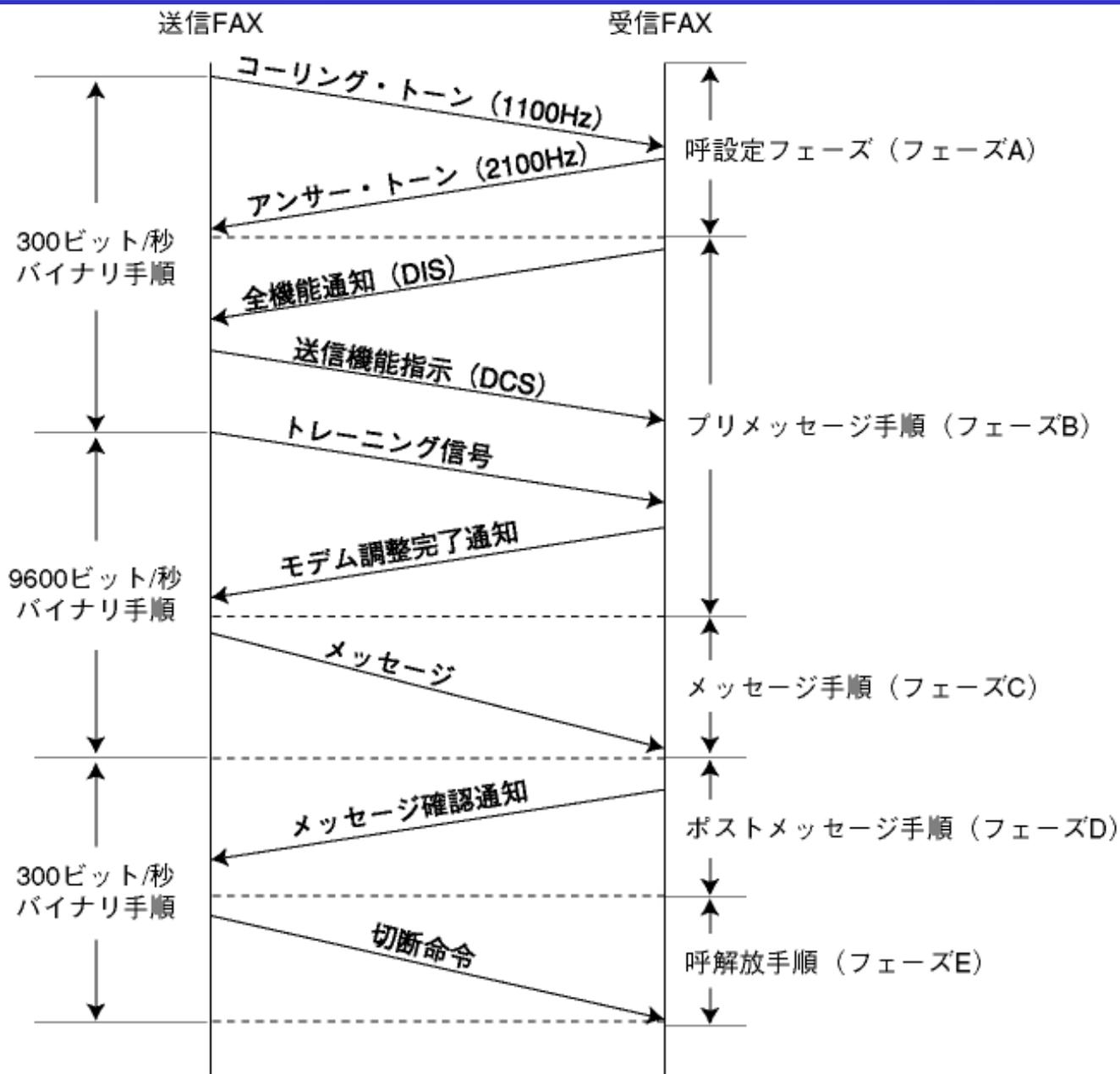


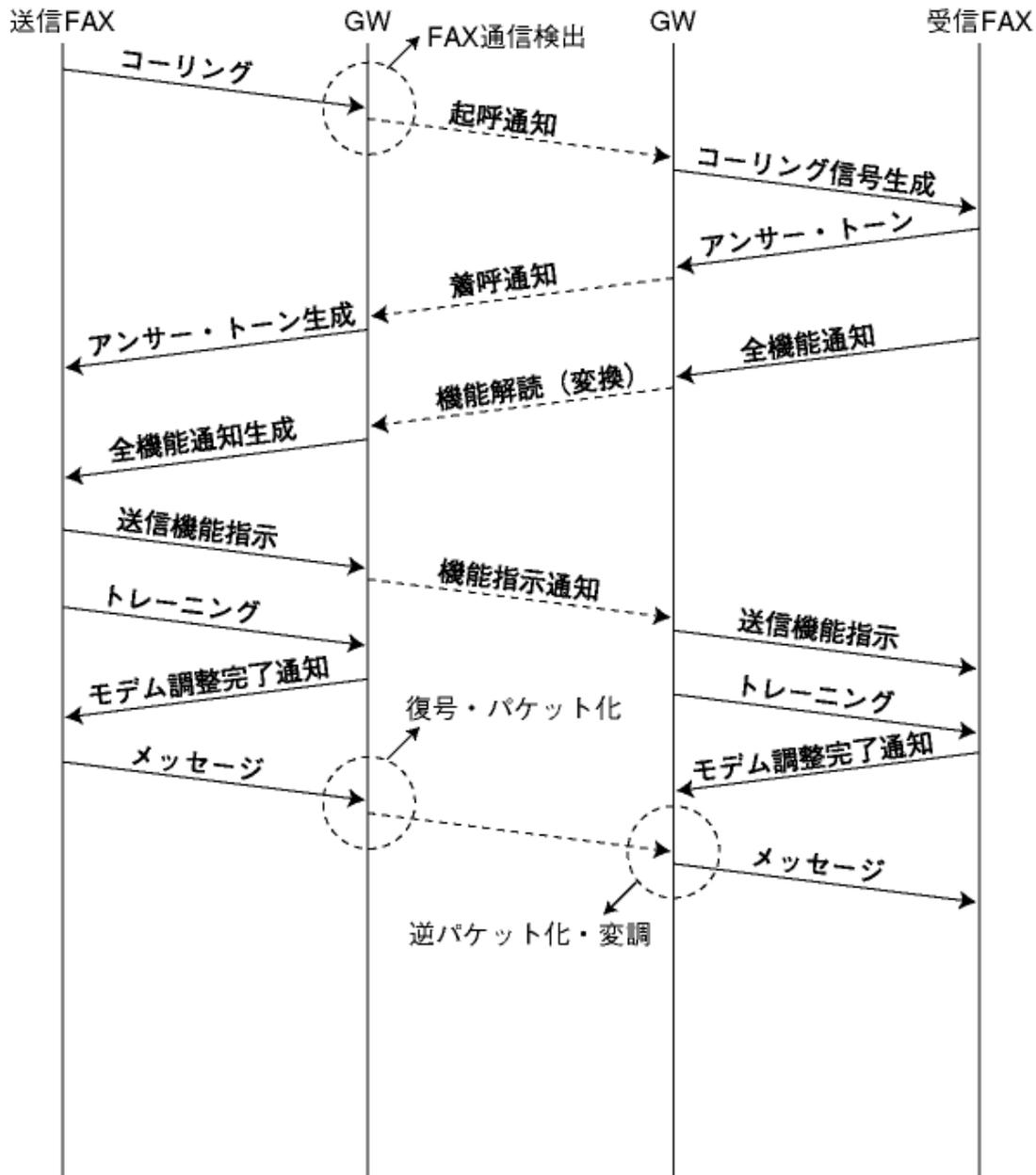






2.17 FAXの通信シーケンス

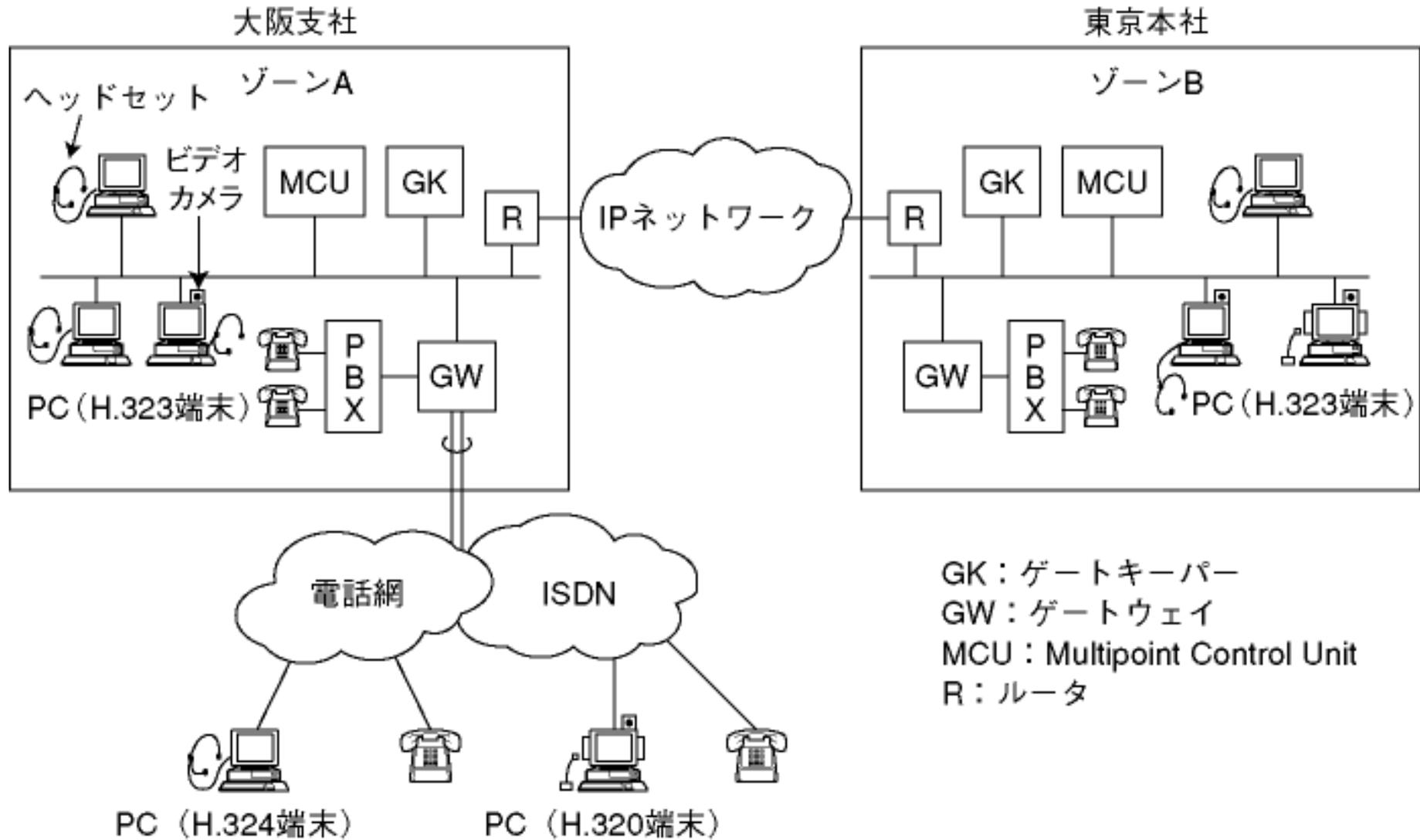


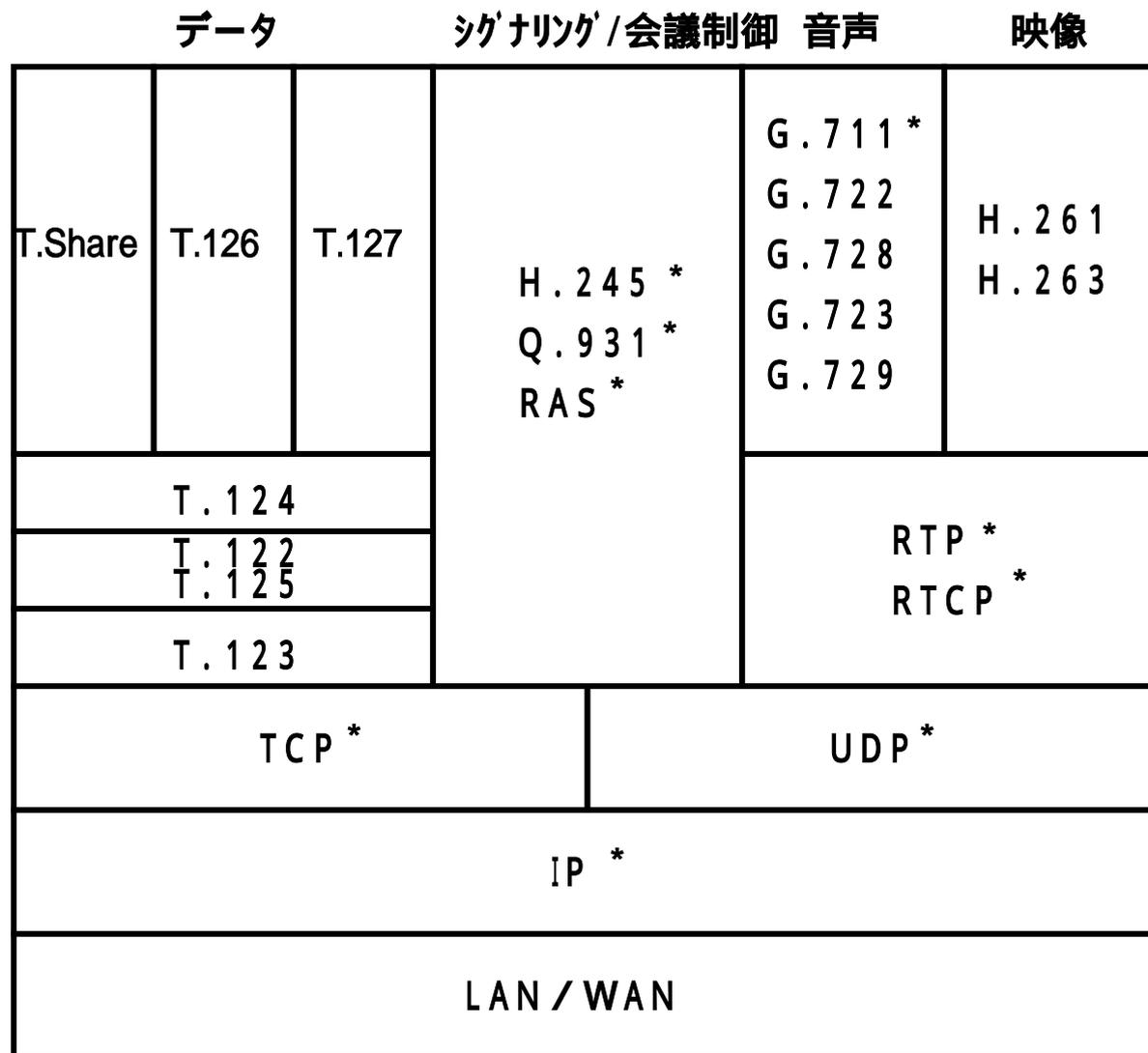


- トラブル・ポイント**
- レベル起因のトラブル
 - ・コーリング・トーン
 - ・みなし音声信号
 - プロトコル起因のトラブル
 - ・通信機能のネゴシエーション
 - タイミング起因のトラブル
 - ・遅延
 - ・フレーム間に挿入するフラグ数

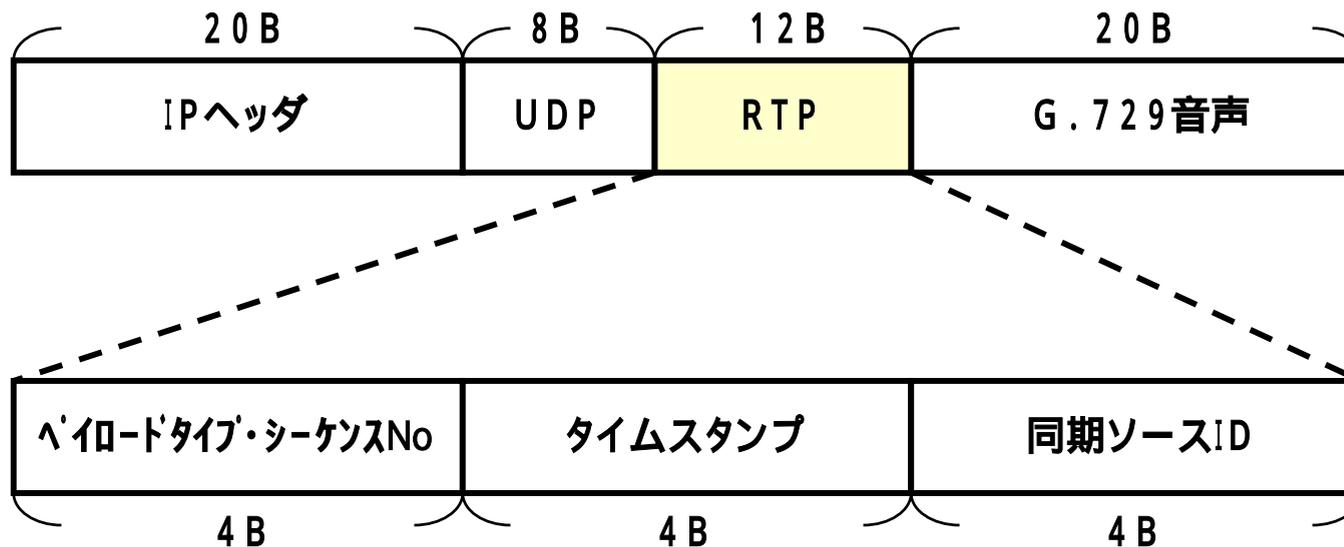
3. VoIPの概要

3.1 VoIPの仕組み - H.323

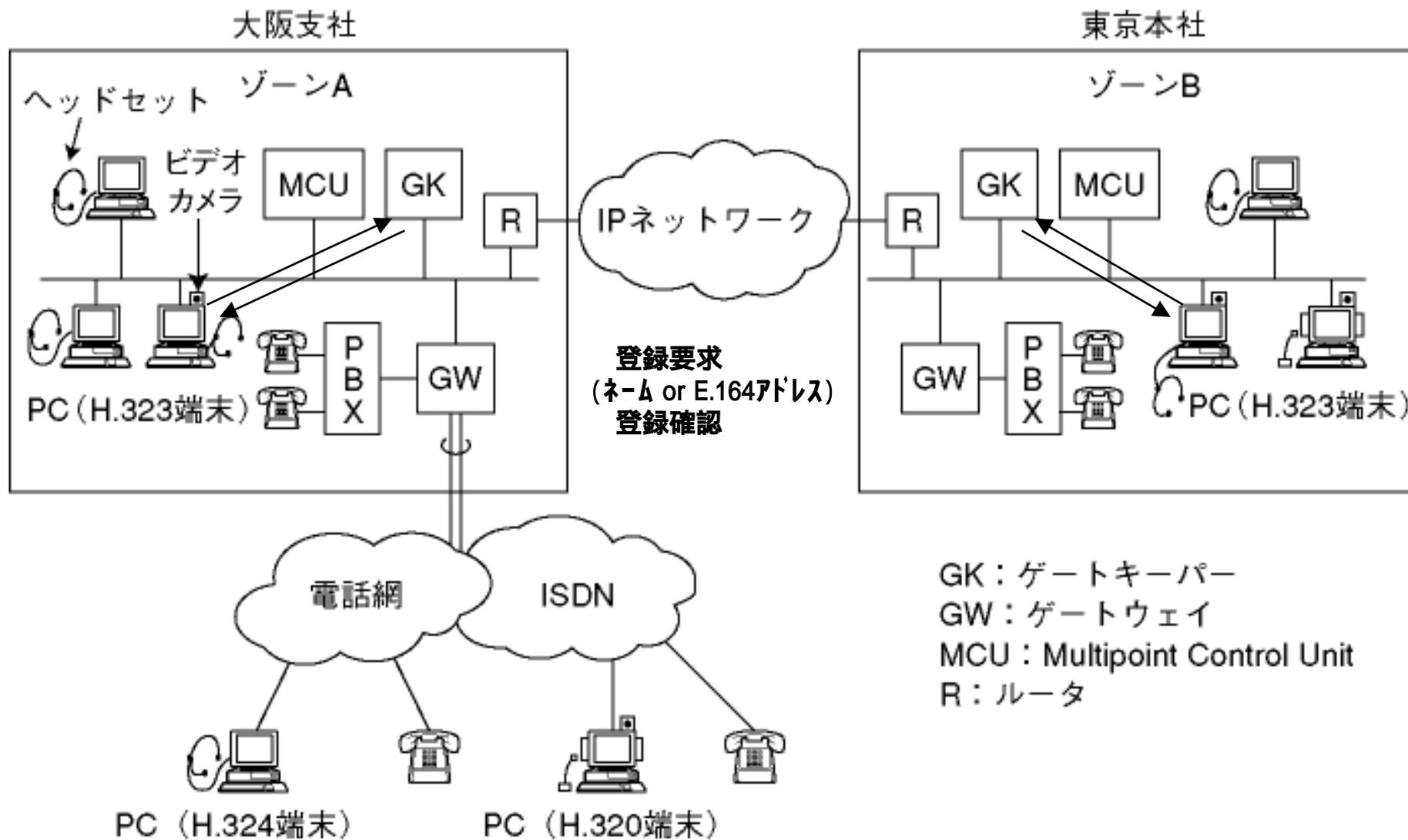


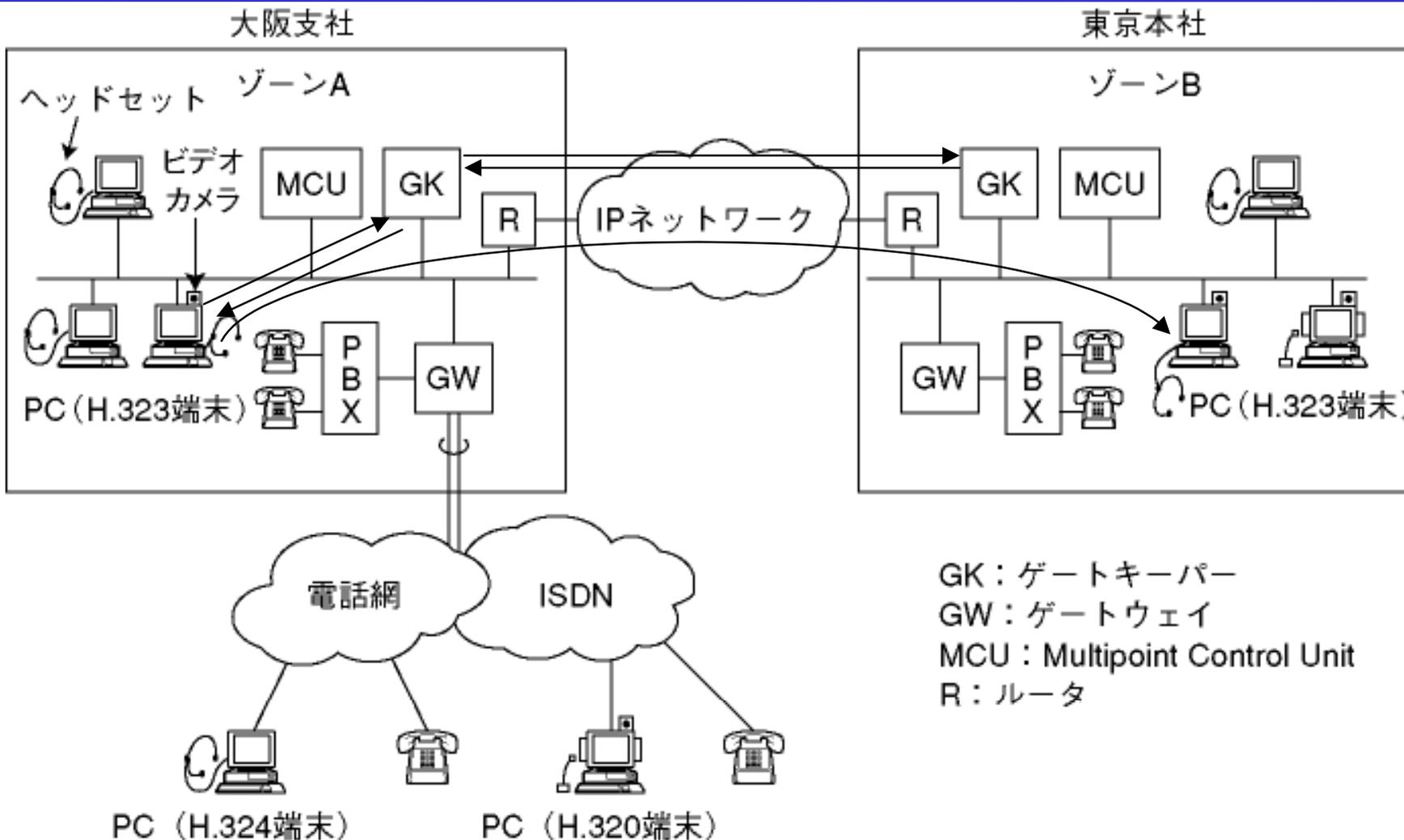


*は必須機能



3.4 クライアントのGKへの登録

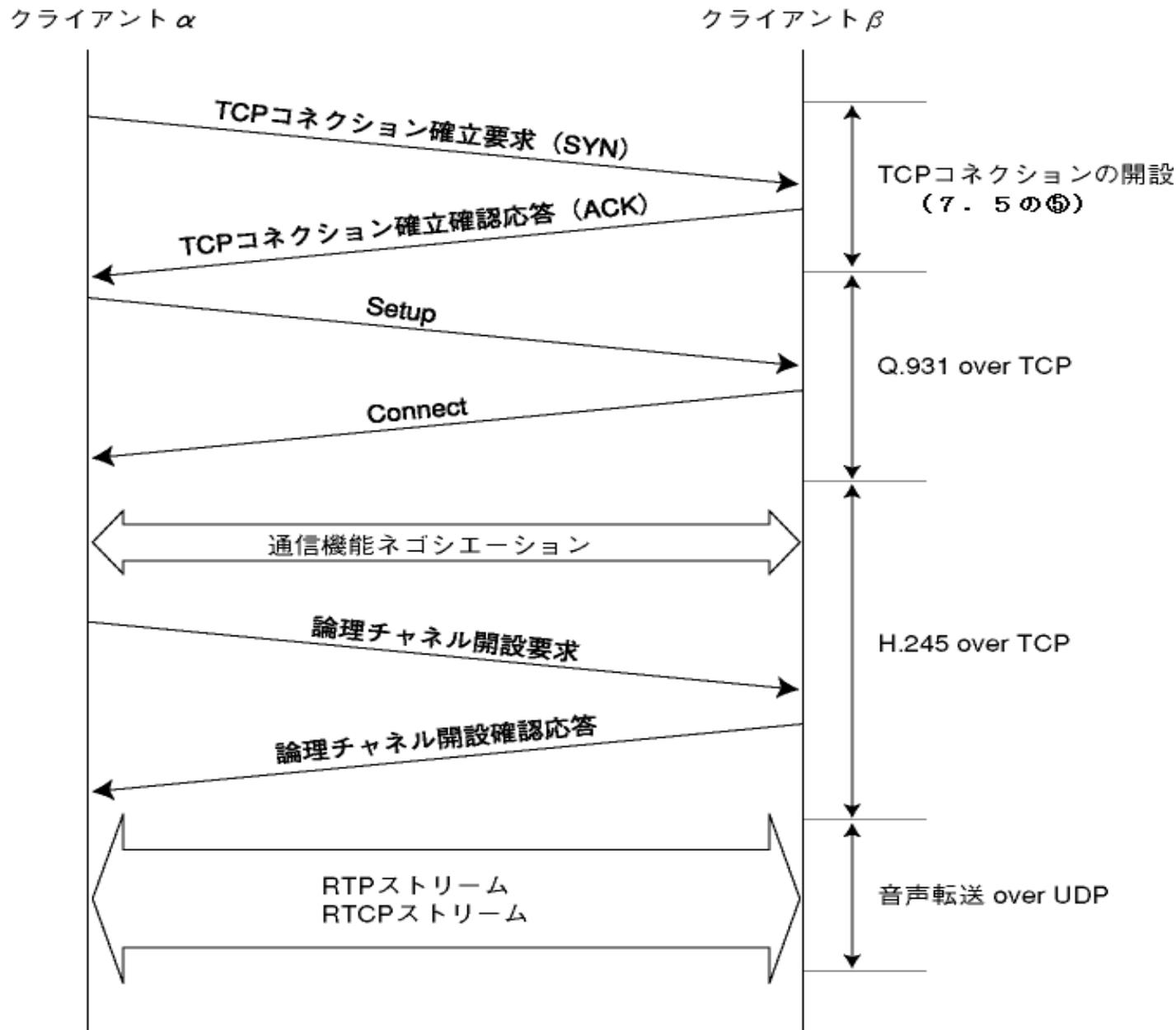




GK：ゲートキーパー
 GW：ゲートウェイ
 MCU：Multipoint Control Unit
 R：ルータ

接続要求 (to)
 アドレス要求 (のIPアドレス要求)
 アドレス回答 (のIPアドレス)
 接続許可 (のIPアドレス)
 呼設定

3.6 呼設定シーケンス

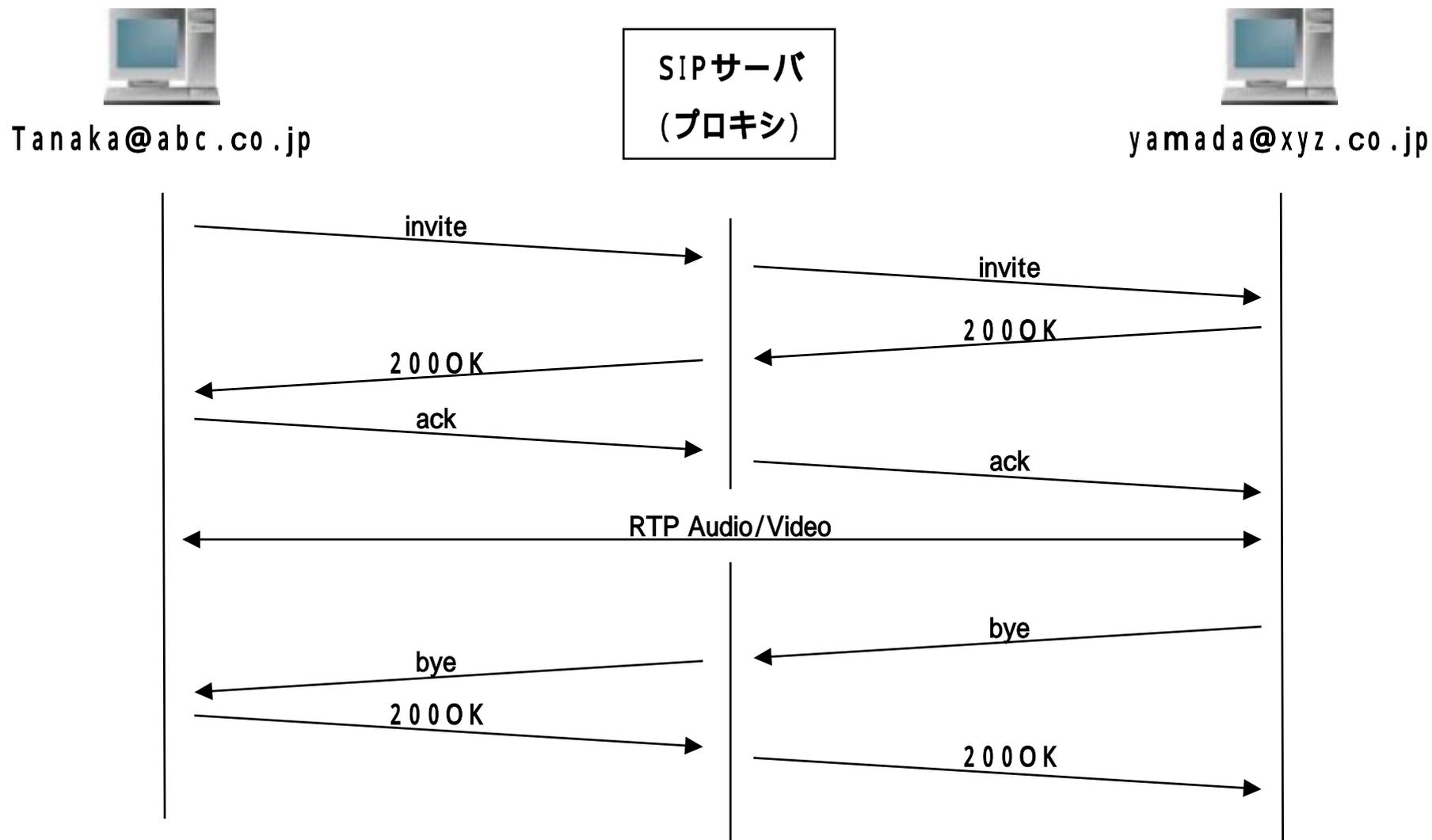


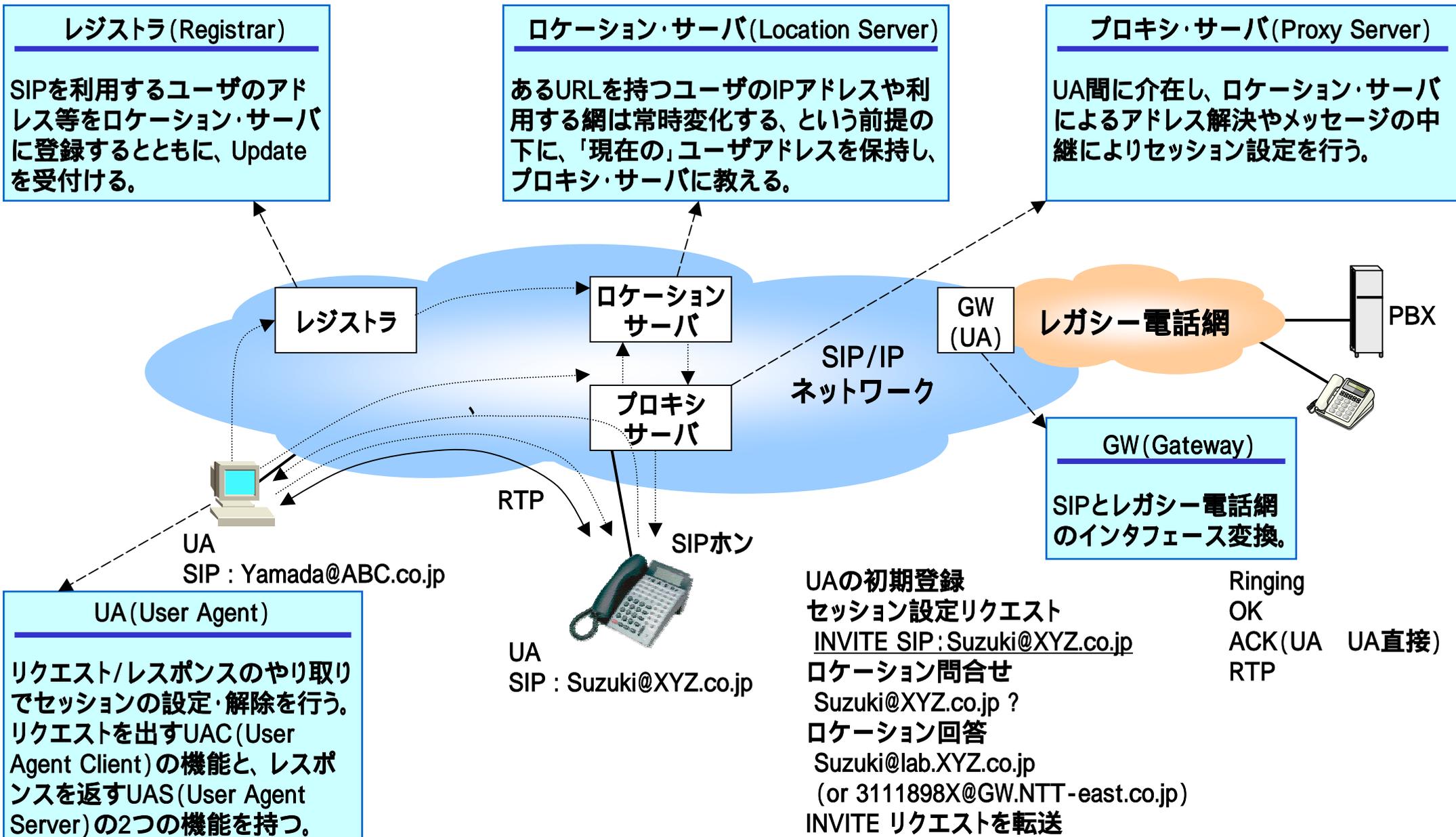
SIP (Session Initiation Protocol) は H.323 と比較してシンプルで軽く、IP の世界との親和性が高いプロトコルである。

	H.323	SIP
データの形式	バイナリ	テキスト
サーバの発見	RAS	DNS (既存)
認証	RAS、H.235	SIP / SDP
シグナリング	Q.931 over TCP (UDP)	SIP over UDP
機能制御	H.245	SIP / SDP
音声 / 映像 転送	RTP	RTP
ドキュメント量	約 850 ページ	約 250 ページ

SDP : Session Description Protocol / SIP リクエストに格納され、メディアの種類、フォーマット、アドレスなどを指定する。

SIPの流れ





4. これからの企業ネットワーク設計のポイントは電話系の扱い方

		97～2000年	2001年	2002年	2003～2005年
企業ネットワークにおける電話サービスの革新		VoIP-GWの流行 PBX時代	マイライン *マイラインによってGWによる経済効果は消滅	IP電話サービスの本格化 *企業ネットワークはPBXレスの時代へ	東京ガス様 次期ネットワーク
VoIPのトレンド	法制度・標準化	99年 SIP標準化	3月 国際電気通信連合がIP電話の世界的導入・普及を宣言	2月 総務省がIP電話への番号付与・品質基準等を発表 10月 IP電話への番号付与開始	
	サービス		10月 WindowsがSIPを採用 4月 FusionがIP電話サービス開始	2月 Windowsを使ったSIPベースのIP電話サービスをイーアクセスが開始 12月 NTTデータが企業向SIPベースのIPセントレックスを試行 秋 大手キャリアがSIPベースのIP電話サービス開始見込 ただし、企業向のPBX機能なし 4月～8月 FusionがSIPによるIP電話サービスの実験	2003年6月 NTTデータが企業向SIPベースのIPセントレックスを商用化
	プロトコル		MGCP / MEGACO		SIP
		H.323			

これからの企業ネットワーク設計のポイントは電話系の扱い方

方式	構成概要	インシャルコスト	PBXコスト削減	電話機コスト	将来性	総合
SIPベースのIPセントレックス		PBXのインシャルコストなし		オープンなインターフェースのため安価	IP電話との接続、MSメッセンジャーとの連動などが容易	
IP-PBXによるPBX集約		×		メーカー独自のため高価		
H.323 GWによる中継部分のIP化					×	

IPセントレックスで出来ること

内・外線発着信 - 旧来の電話番号は変更せず、そのまま使うのが原則
050番号の付与も可能

PBXサービス - 代表着信、転送、保留、発信規制、コールピックアップ、キャンプオン
など約40種類のサービス・メニュー

付加サービス - 会議通話、プロビジョニング、バーチャル・コールセンタなど

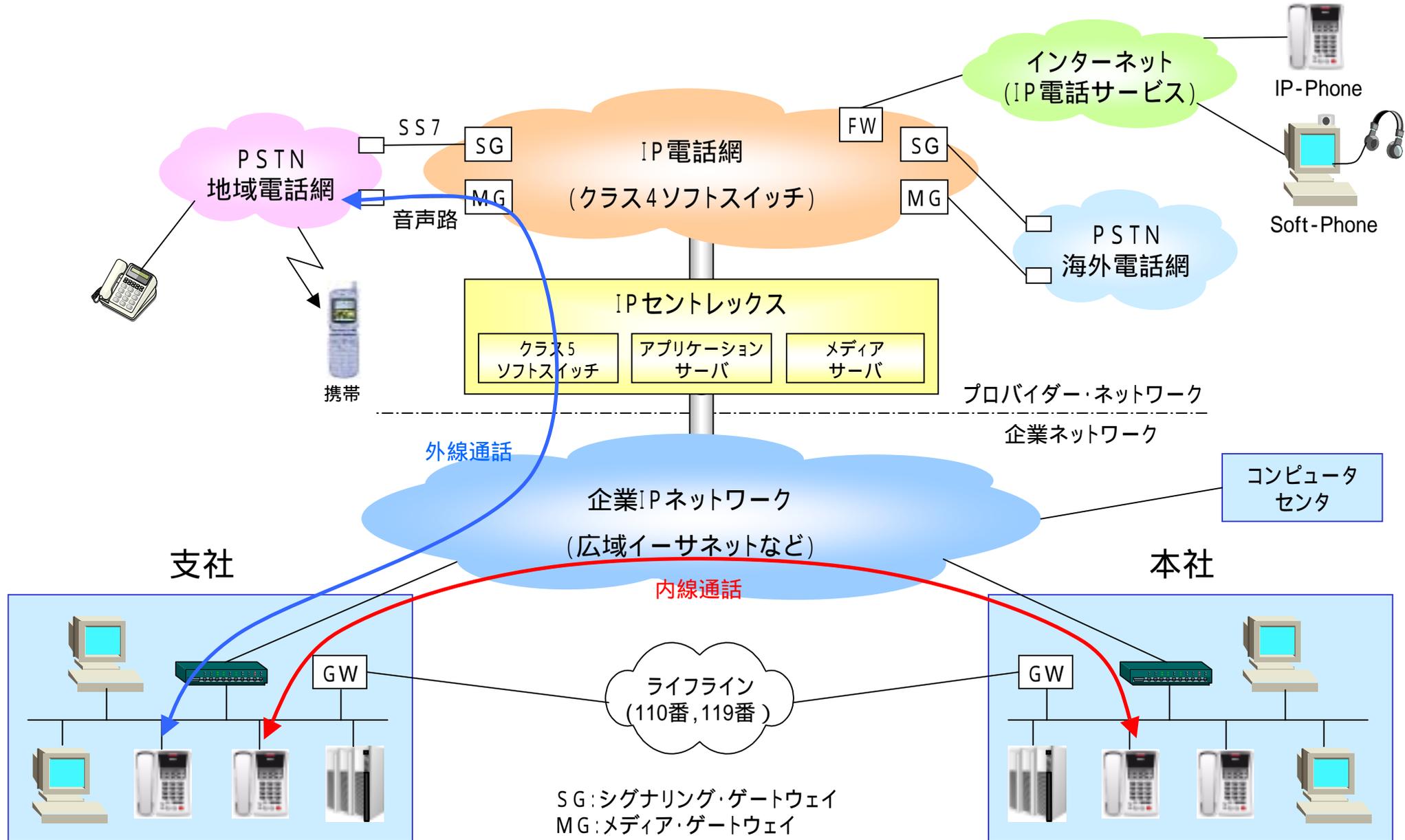
対象端末 - IP-Phone、Soft-Phone、構内PHSシステム

IPセントレックスの音質・操作性

適切な設計を行うことにより、従来の固定電話並の音質を実現

操作方法は従来の電話と同じ。エンドユーザーは違和感なく利用可。

IPセントレックスのネットワーク構成



SG: シグナリング・ゲートウェイ
 MG: メディア・ゲートウェイ

オープンであること

IP-Phone (IP電話機)、回線、セントレックス・サービスはメーカーや通信業者にしばられず、自由に選択ができ、何時でも部分的リプレイスができること。

例)

- ・回線をA社からB社に変更
- ・新しいメーカーのIP-Phoneを追加

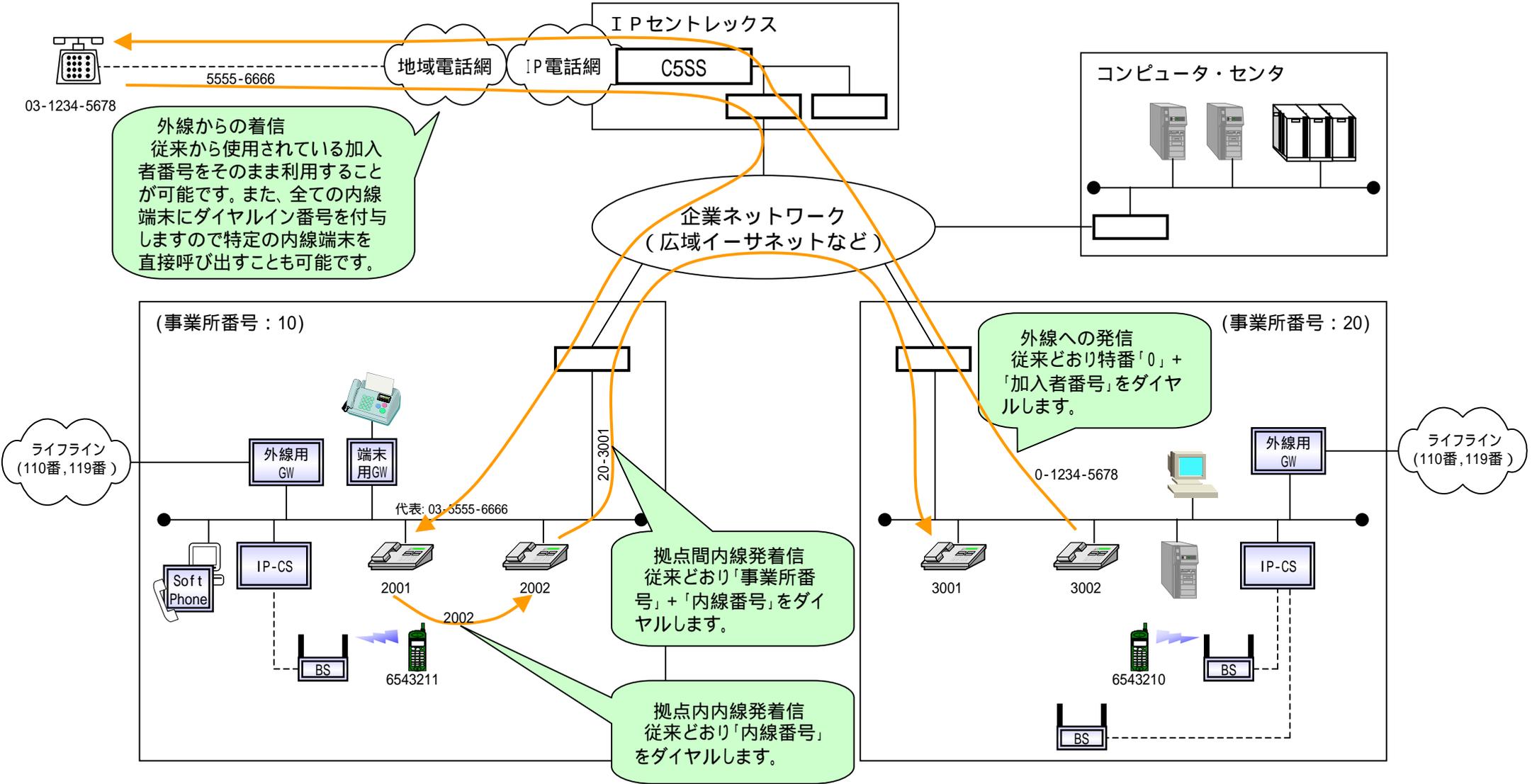
クラス4ソフトスイッチ (IP電話網) とセットであること

全国をカバーするIP電話網とセットになっており、安価な通信料で外線がかけられること。

シェアードサービス (共同利用型) であること

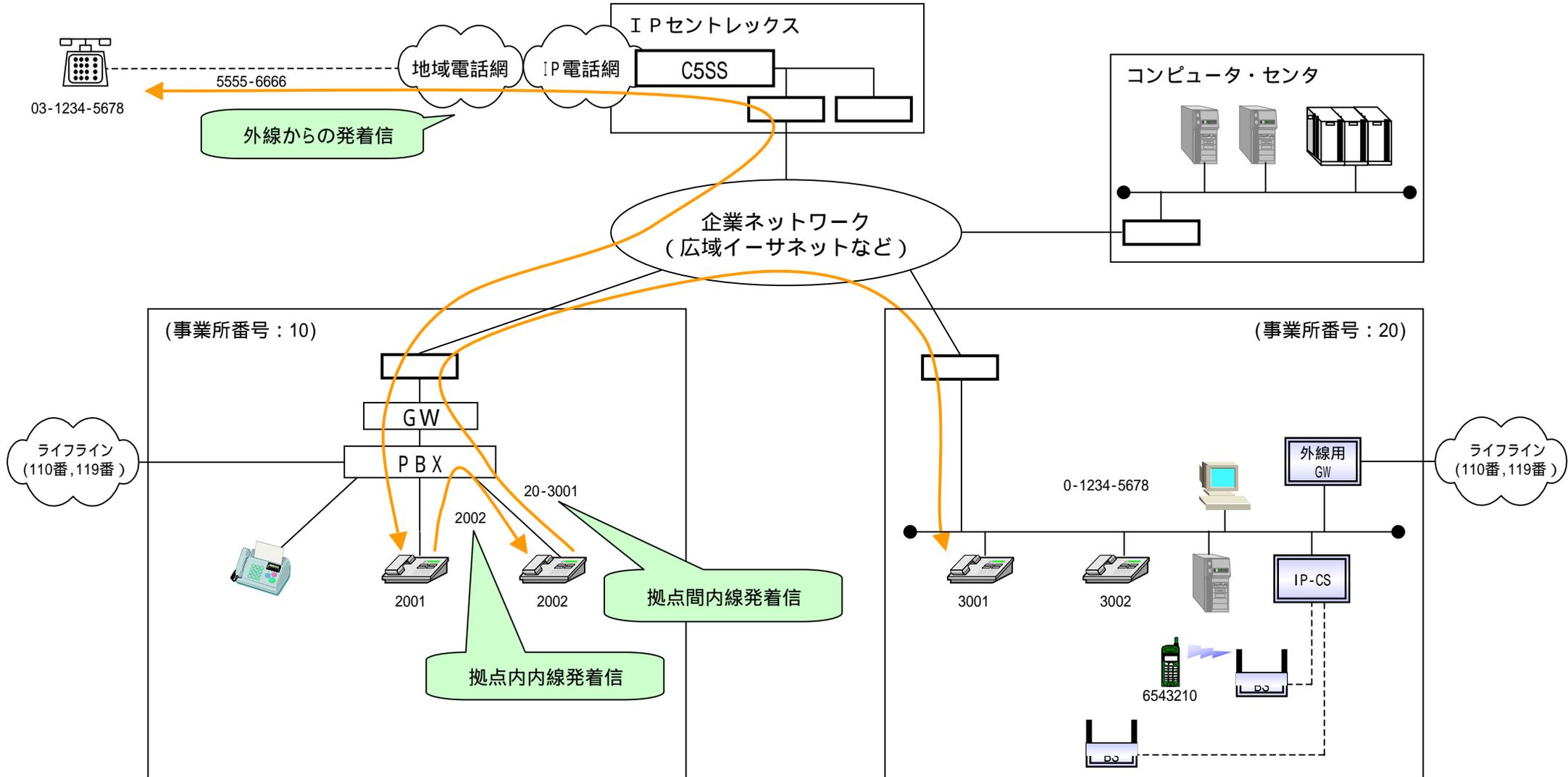
完全二重化された信頼性の高いIPセントレックス・システムを共同利用で安価に利用できること。

IPセントレックス - 基本サービス(内線・外線)

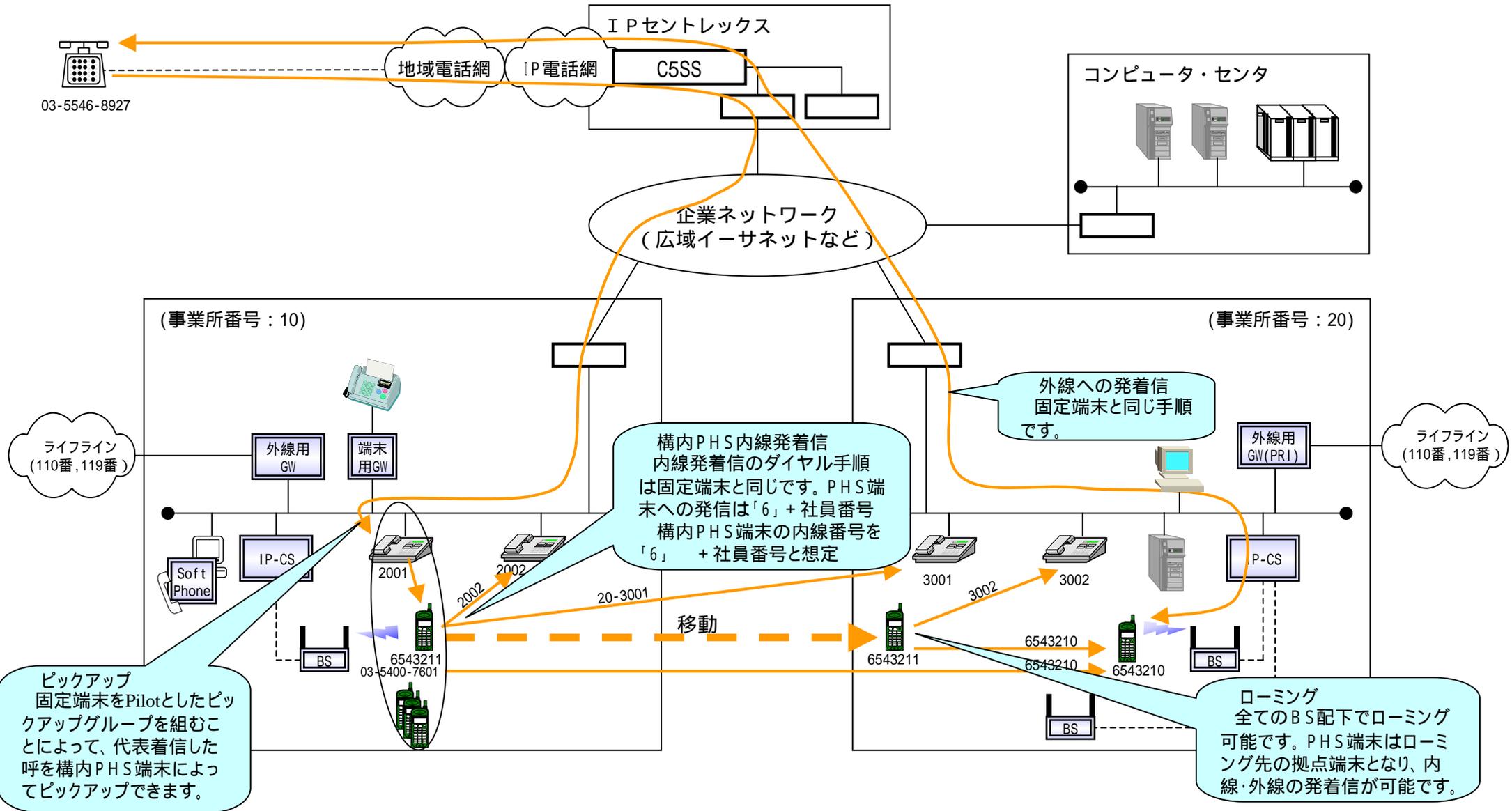


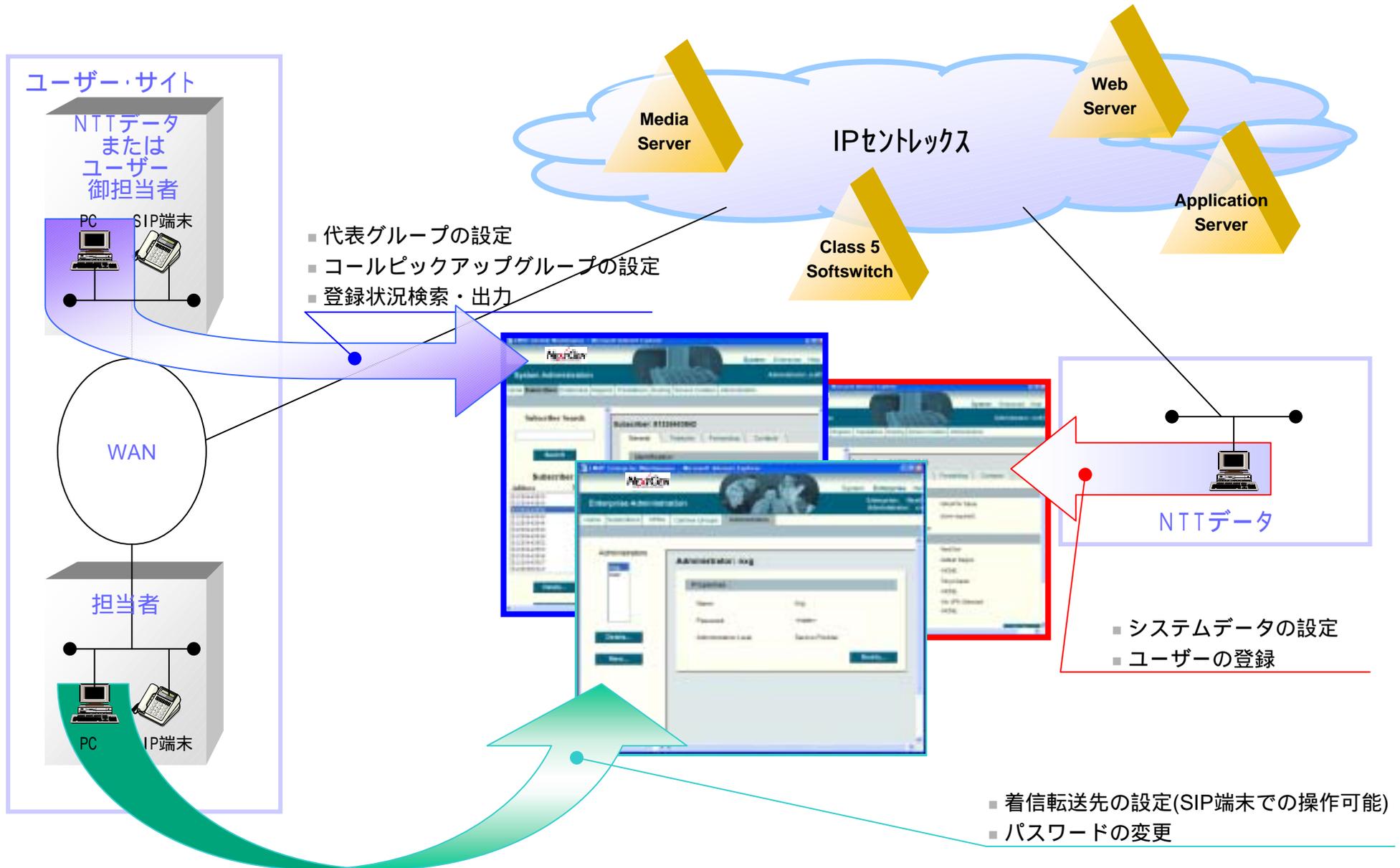
IPセントレックス - PBX残置拠点のサービス

PBXをGW(ゲートウェイ)でIPセントレックスと接続することにより、IP-Phoneとの内線通話やIPセントレックス経由の外線発着信が可能



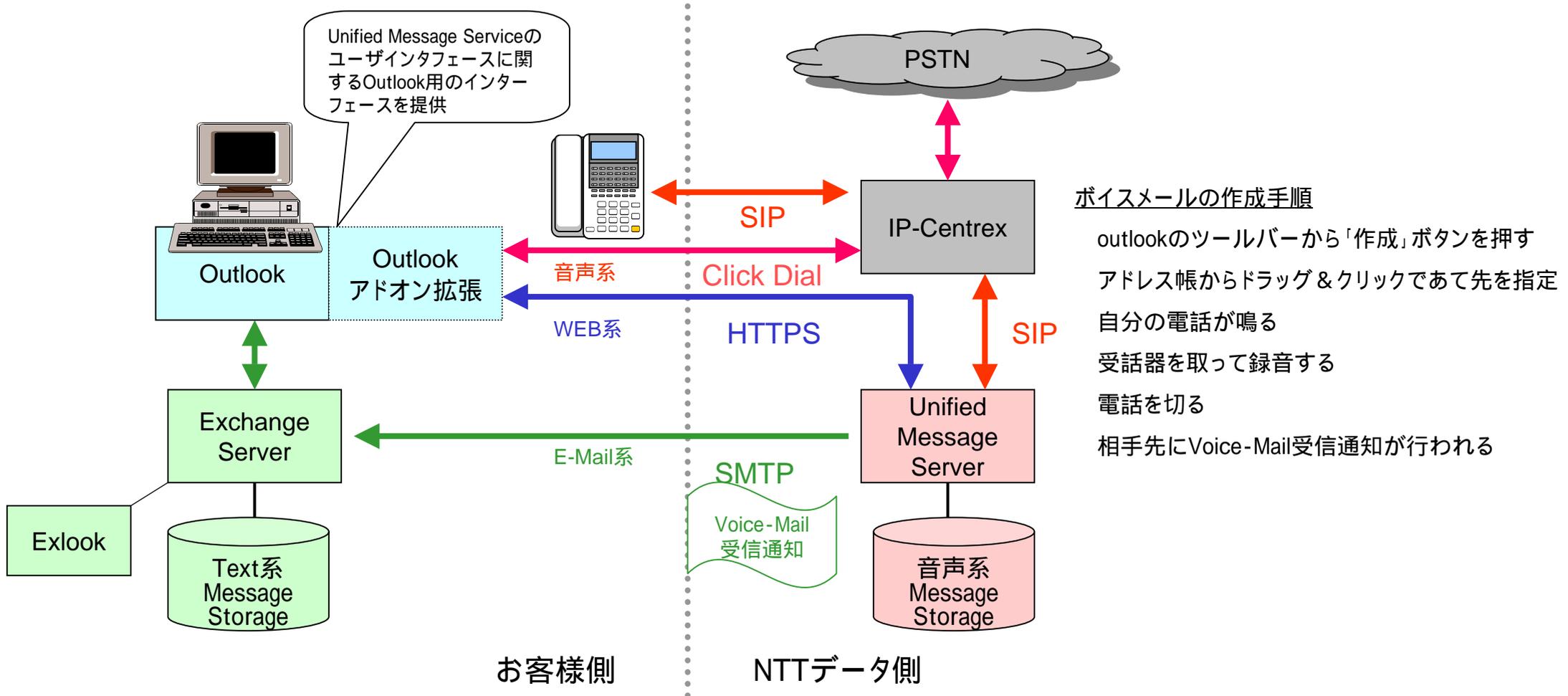
IPセントレックス - PHSローミングサービス





IPセントレックス型UMS

PBXをキャリアに一括集中するIPセントレックスの形態合わせた、お客様環境にとらわれない汎用的なユニファイド・メッセージ・サービス。本方式では、Exchangeサーバに限らず、NotesやSendmail, QmailといったUNIX POP3環境下で運用されていても対応可能。



・汎用的なUnified Message Service

お客様環境 (E-MailやWEBブラウザ等) を限定しません。原則どのようなメール環境でも対応できる仕組みです。

・IPセントレックスとの統合

ユーザのIP-Phoneが、不応答またはビジーの場合、あらかじめ設定された内容にしたがってUMSサーバへ着信させます。いわゆる通常の伝言録音機能。

・メッセージボックスの提供

ユーザのSIP-ID(050番号)毎にメッセージボックスをIPセントレックス側で提供します。
受信した音声やFAXをユーザのメッセージボックス毎に一定期間(キャリアが指定する受信後3ヶ月程度)保管・管理します。

・メッセージ受信通知機能(E-mail統合)

UMSメッセージを受信した場合、E-mailによって、会社、自宅、携帯電話などの登録先(3箇所程度)に受信通知メールを送信します。

受信通知メールには、相手の発電話番号、受信時間、留守電orFAX、メッセージボックスにアクセスするための電話番号、WebにアクセスするためのURLが記載されます。

・受信メッセージの添付機能

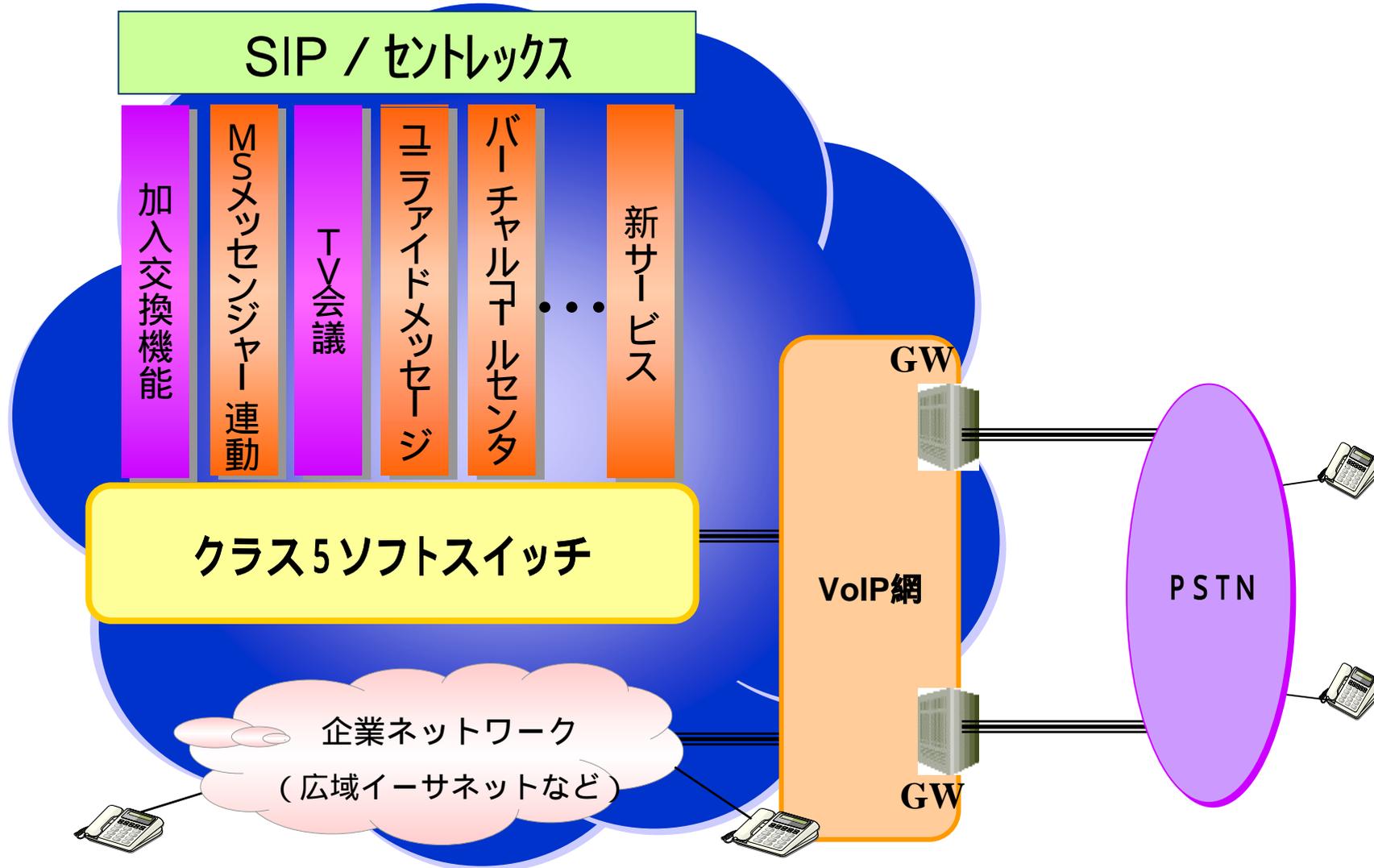
一般的なUMSと同様に、受信通知メールに受信メッセージ(留守電録音ファイル、FAX画像ファイル)を添付して送信するように設定変更が可能です。こうすることで、メールをすべて保存するような運用に対応できます。

・電話によるメッセージボックスアクセス(管理)機能の提供

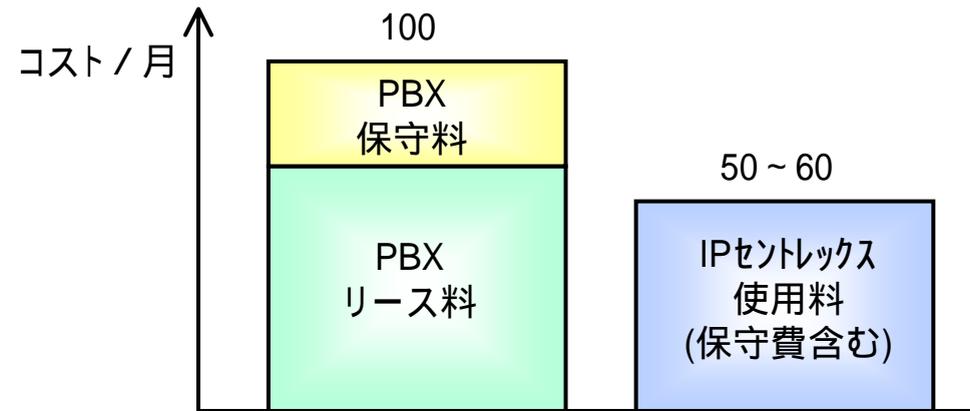
電話(IP-Phone, 固定電話, 携帯電話)からメッセージボックスにアクセスし、メッセージの再生、削除、録音を可能とします。

メッセージボックスと同一のSIP ID(050番号)を持つIP-Phoneからの受信の場合、電話をかけるだけで、ダイレクトにユーザのメッセージボックスアクセスし、メッセージの再生、削除、録音を可能とします(発番認証)

一般の固定電話、形態電話、他のIP-Phoneからの受信の場合、IVRでIDおよびパスワードを入力することで、自分のメッセージボックスにアクセス可能となります(PIN(暗証)コード認証)



経済性 - PBXのリース料 / 保守料と比較してIPセントレックスのコストは50%以下



- 外線通話料が安価
- 外線基本料の削減
- 端末が安価

利便性 - 構内PHSの全社ローミング、PDAなどのモビリティ実現が容易

- プロビジョニングにより簡単な設定はエンドユーザーが出来るため運用負荷が軽減

拡張性 - SIPベースのためセッション確立後、どんなアプリケーションを使うかはユーザーの自由

ビデオ・コンファレンス、アプリケーション共有、プレゼンスなど多様なサービス拡張が容易

旧来のPBXほどサービス機能は多くない

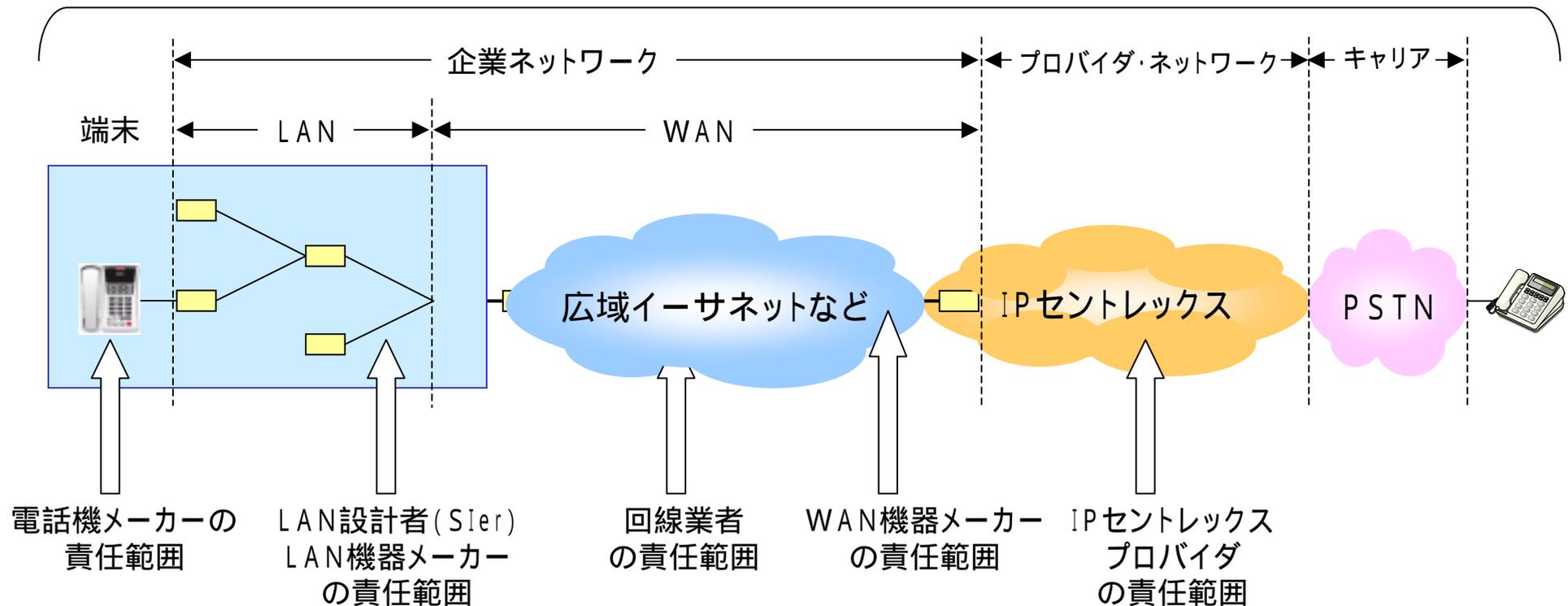
- IPセントレックスは特殊なサービス機能をサポートしていない。
割り切るか、どうしても必要な場合はPBXを残す。

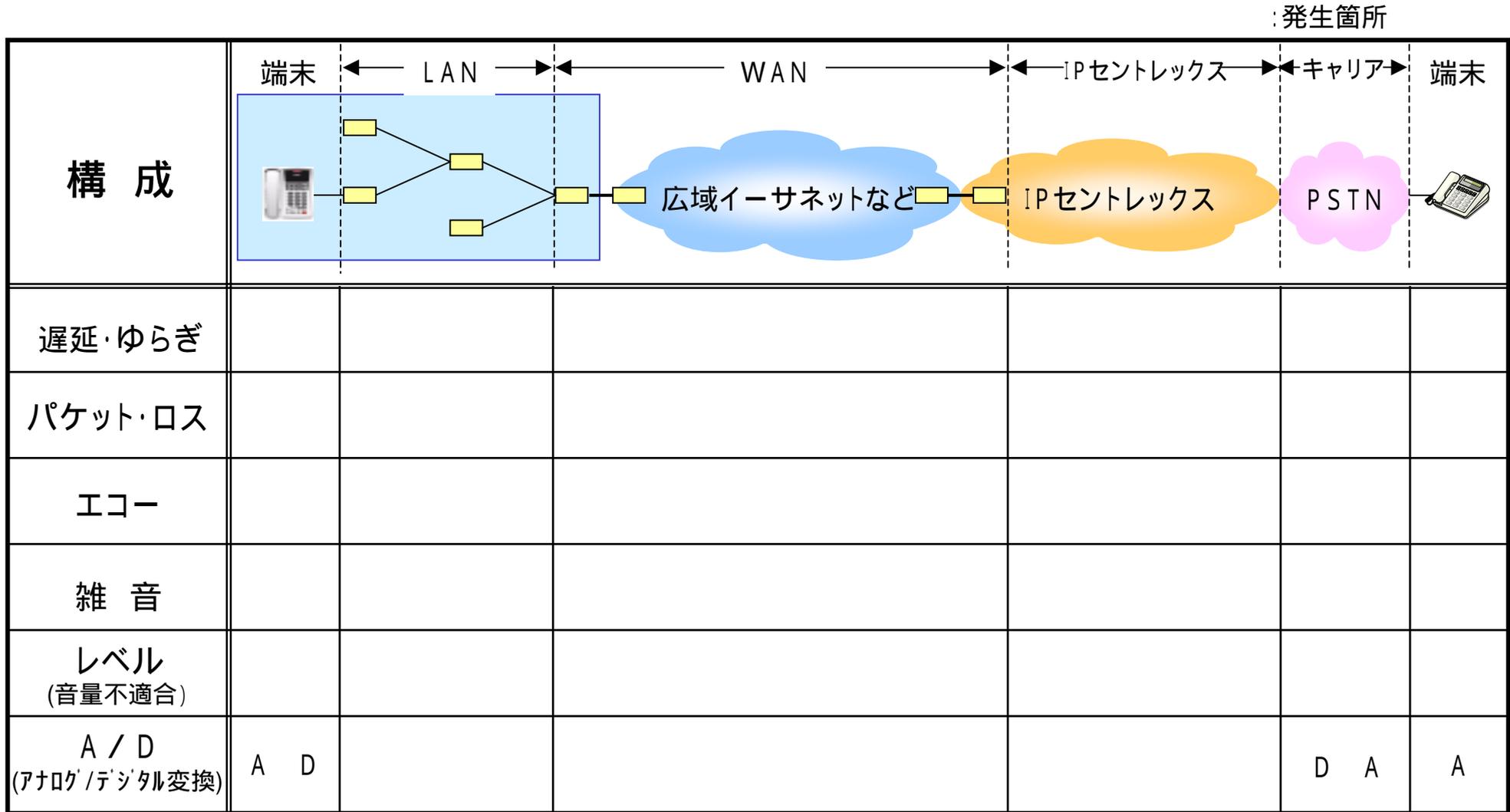
IPセントレックスとユーザー・サイト間回線 / NW機器の障害対策

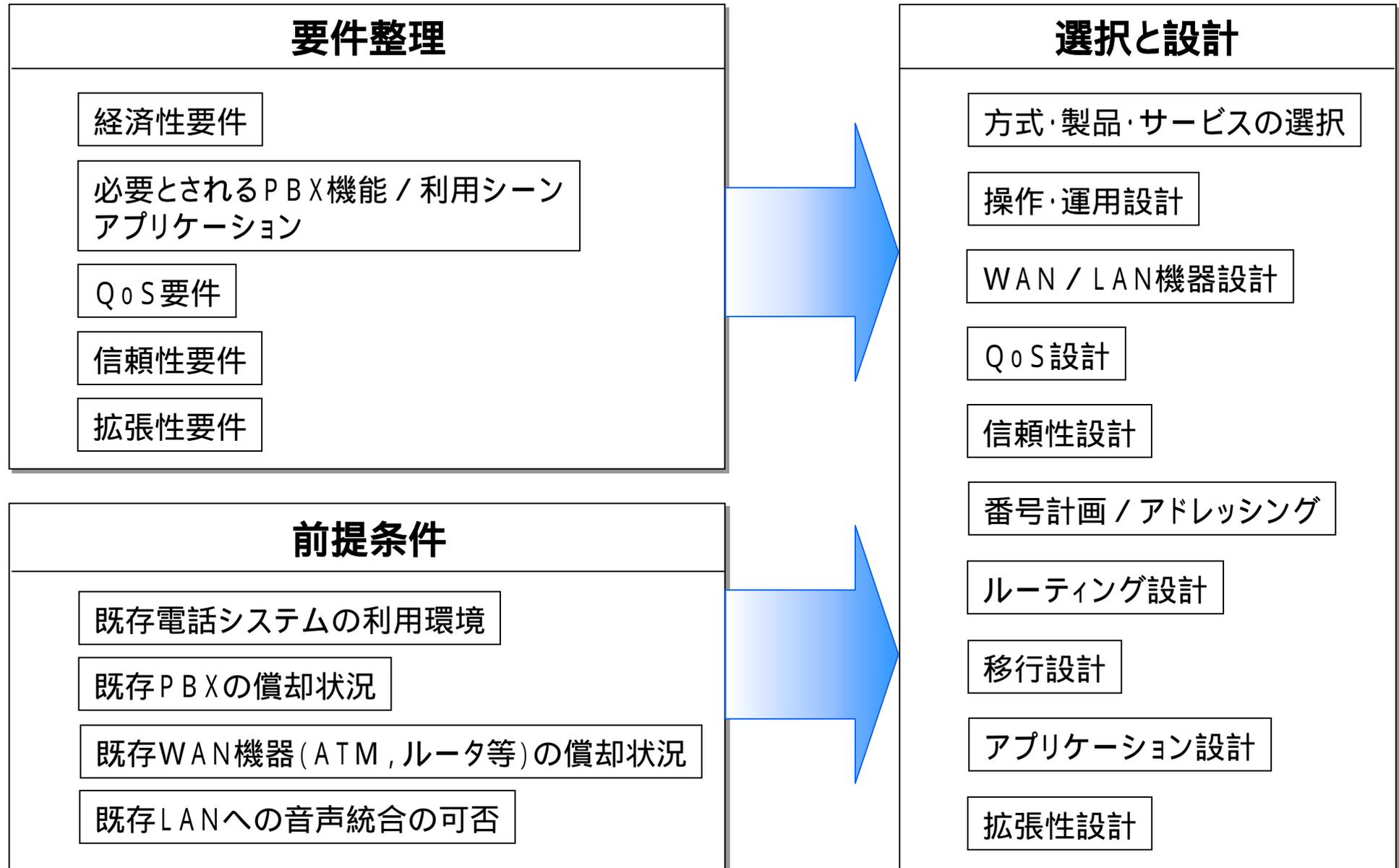
- IPセントレックスとユーザー・サイト間のネットワークが障害になると
内・外線の発着信が出来なくなるため対策が必要

End-to-Endの通信品質 / ネットワーク全体に責任を持つSierが不可欠です。
「NTTデータは責任を持てます」

ネットワーク全体の設計責任 / 品質責任はSierが持つ







大きな間違いの発見



「IP電話機はコンピュータであり、IP電話はコンピュータネットワークだ」



「IP - PBXやVoIPサーバでIP-Phoneを導入すると、電話機の増設や移設はユーザが簡単に出来る」



「IP-Phoneを使うにはQoS機能や給電機能がある高価なHUBが必要」

初体験したことの感想

番号ポータビリティ

IP電話網と既存内線網の接続

IP電話網の音質(外線)

IP電話網構築成功のポイント

企業機密

お問い合わせ先

(株)NTTデータ
法人ビジネス事業本部
ネットワーク企画ビジネスユニット

TEL(03)5546-8927