

OABJ-IP電話で確保すべき品質と ベストエフォート網との関係

平成24年4月25日
N T T 東 日 本
N T T 西 日 本

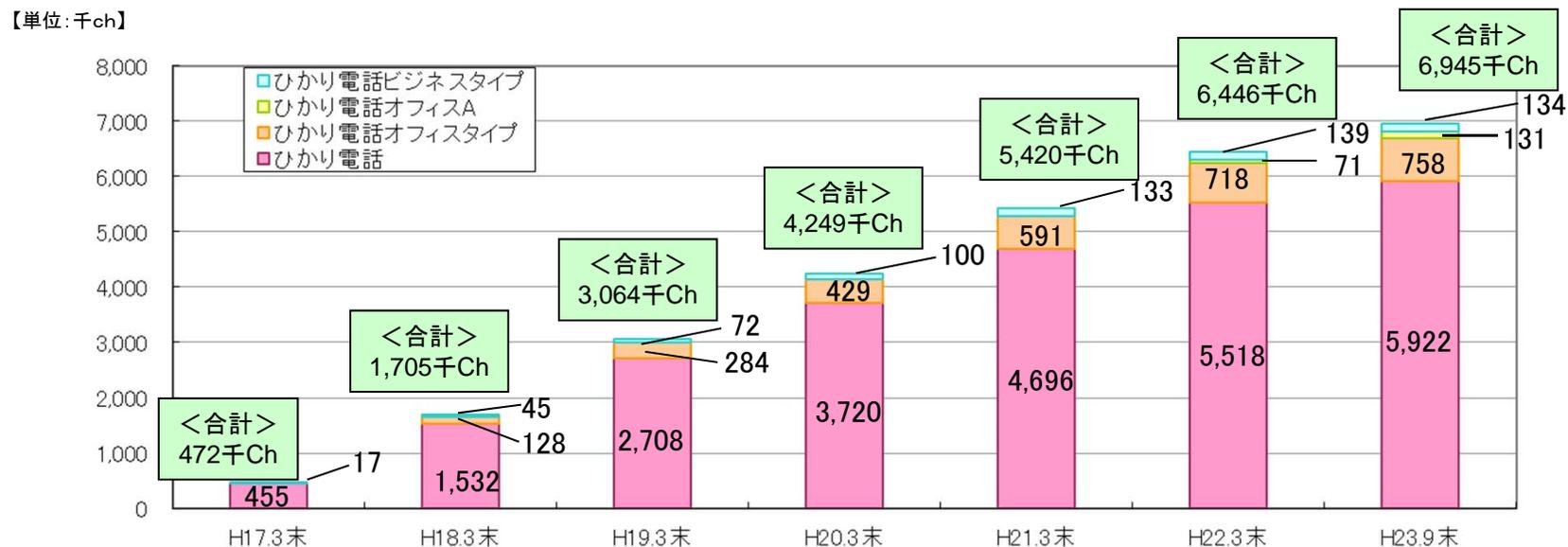
■ひかり電話のラインアップと各サービスの概要

サービス	NGN／ひかり電話網					
	NTT東日本 アクセスライン	NTT西日本 アクセスライン	NTT東日本 アクセスライン	NTT西日本 アクセスライン	NTT東日本 アクセスライン	NTT西日本 アクセスライン
	ひかり電話		ひかり電話 オフィスタイプ	ひかり電話 オフィスA(エース)	ひかり電話 ビジネスタイプ	
提供開始時期	NTT東日本	H16.9.1	H18.5.8	H22.3.30	H15.10.29	
	NTT西日本	H16.9.15	H18.6.29	H22.3.30	H15.10.29	
施設数(単位:千Ch) (H23.9末現在)	NTT東日本	5,922	758	131	134	
	NTT西日本	4,985	895	85	113	
チャンネル(同時通話数) 電話番号数		1～2チャンネル 最大5番号	3～8チャンネル 最大32番号	1～100チャンネル 最大300番号	4～600チャンネル 最大2,000番号	
主要な利用者層		マスメン	中小事業所	大規模事業所 複数拠点保有企業	大規模事業所	
基本サービス (月額料金)		1チャンネル1番号 (500円)	3チャンネル1番号 (1,300円)	1チャンネル1番号 (1,100円)	NTT 東日本	4チャンネル1番号 (3,200円)
					NTT 西日本	800円／チャンネル 100円／番号
追加チャンネル (月額料金)		200円 ※Bフレッツの場合400円	400円	1,000円		800円
通話料金 音声(固定着)		8円/3分		プラン1: 県内6円/3分 県間10円/3分 プラン2: 全国8円/3分		プラン1: 県内6円/3分 県間10円/3分 プラン2: 全国8円/3分

※NTT東西の分記がない項目は共通仕様

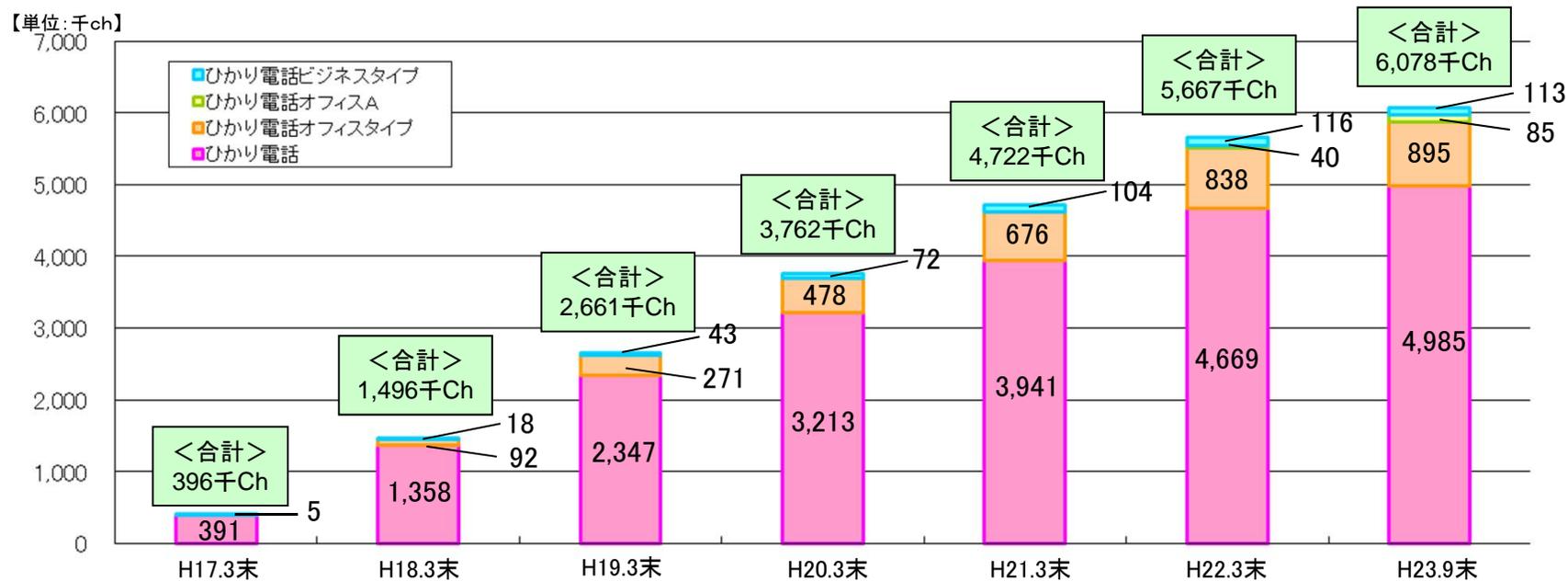
■ひかり電話の契約ch数

NTT東日本



出典:NTT東日本公式HP 情報Webステーション契約数等より抜粋

NTT西日本

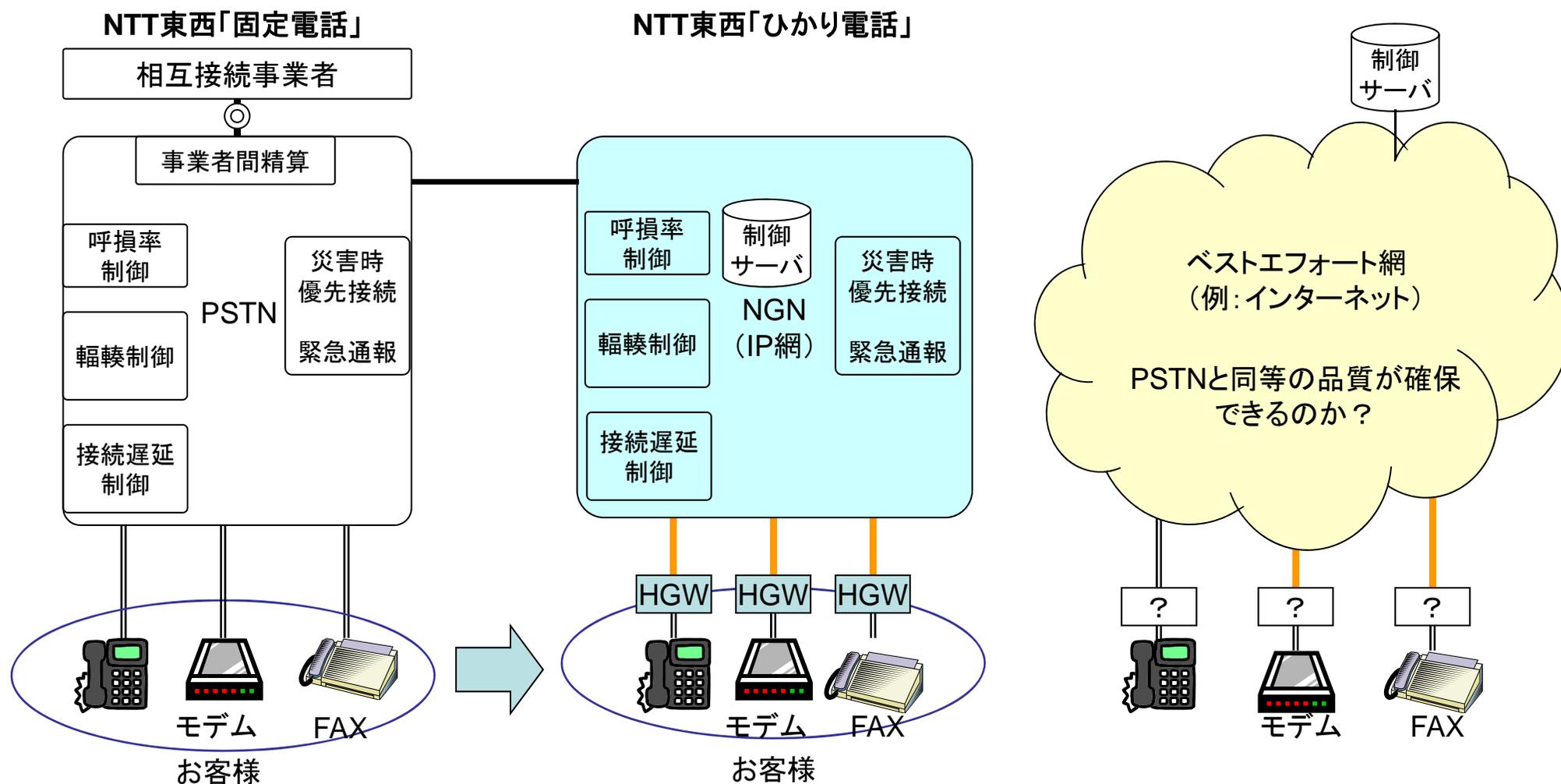


出典:NTT西日本データブックより抜粋

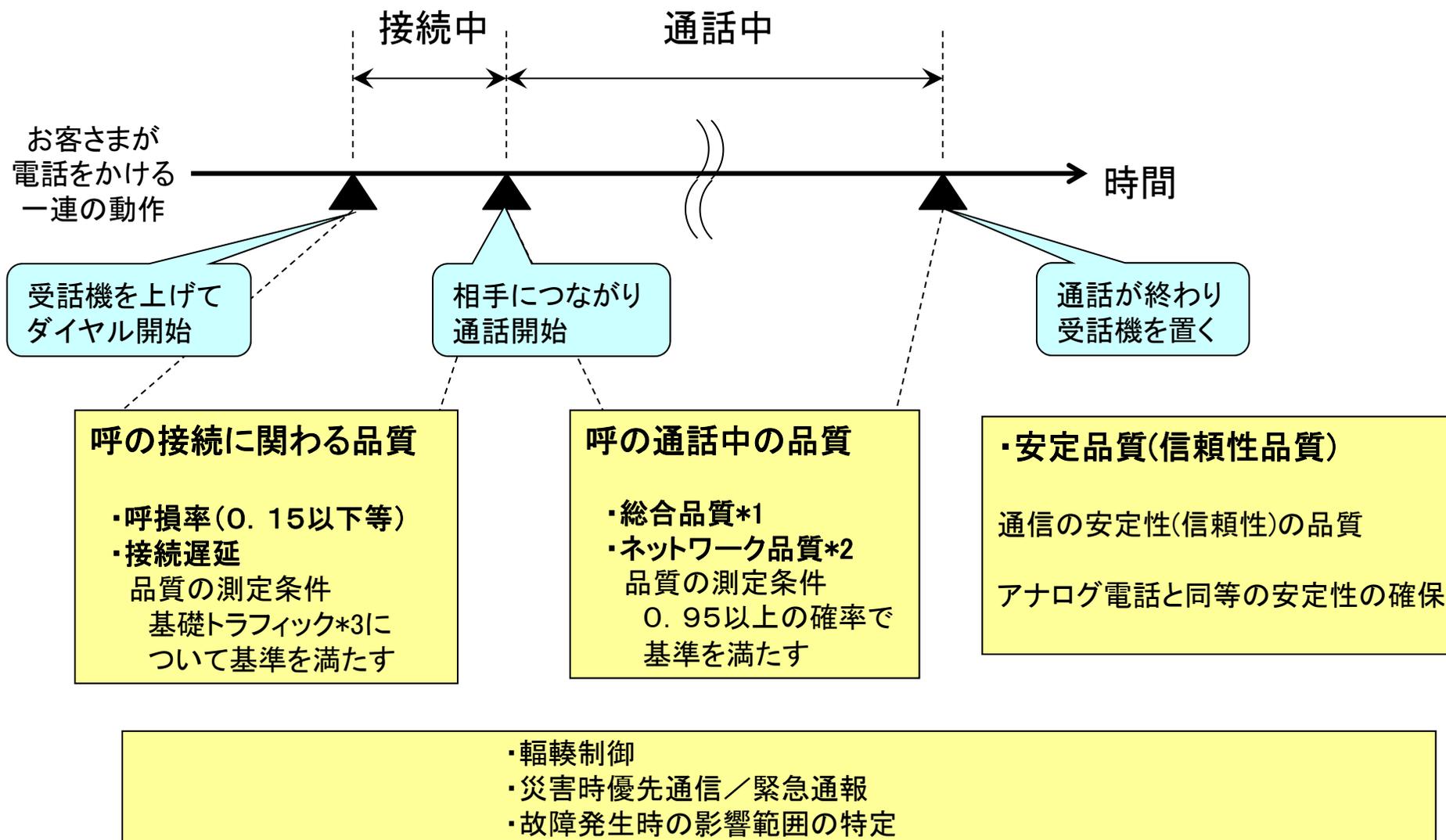
■ 基本的な考え方

現在、OAB～J-IP電話をご利用されているお客様は、PSTNと同等の品質が確保されていると認識してご利用されているものと考えており、今回の検討にあたっては、現行の「安定品質」、「接続品質」、「総合品質」及び「ネットワーク品質」等の品質基準を変えないことが前提であると認識しております。

当社では、こうした品質基準を確保するために、優先制御や帯域制御等の機能を用いてOAB～Jの「ひかり電話」を提供しておりますが、仮に、こうした機能のないベストエフォート回線でOAB～J-IP電話を提供するとした場合には、パケットロス等が発生し、様々な課題が生じることが懸念されます。本資料では、こうした課題について、ご説明します。



■0AB～J-IP電話に関する品質基準



*1:「総合品質」

端末(電話機、HGW等)での遅延などを含めた品質規定。

*2:「ネットワーク品質」

(端末を除いた)UNI-UNI間のネットワーク区間の品質規定。

*3:「基礎トラフィック」

一日の中で最繁時のトラフィックの年間上位30日平均。

■0AB～J-IP電話で確保が必要な主な品質基準とベストエフォートでの懸念事項等

優先制御・帯域制御等を用いないベストエフォート回線で0AB～J-IP電話を提供した場合、事業用電気通信設備規則等で定められている品質基準に関する懸念事項等は以下のとおりです。

カテゴリ	項目		懸念事項等
基本機能	発信側の端末設備等からの発信を認識し、着信側の端末設備等に通知すること		端末～サーバ間の通信が優先されないため、パケットロス等の影響を受け、以下のような課題が発生することをどう考えるか。 <ul style="list-style-type: none"> - 通信の終了を認識できず誤課金の可能性 - ファクシミリが正常に通信できない可能性 等
	電気通信番号を認識すること		
	着信側の端末設備等の応答を認識し、発信側の端末設備等に通知すること		
	通信の終了を認識すること		
	ファクシミリによる送受信が正常に行えること		
総合品質	端末設備等相互間の平均遅延※ ($< 150\text{ms}$) R値 (> 80)	当該値を算出できる確率が0.95以上 (規則細目)	従来「音声トラヒックの最繁忙時でもこれらの品質を確保する」としてきたが、音声のほか、大容量のデータトラヒックが混在するベストエフォート網において発生する諸課題についてどう考えるか。 (資料①～④)
ネットワーク品質	ネットワーク遅延 ($\leq 70\text{ms}$) パケットロス ($\leq 0.1\%$)		
接続品質	接続遅延 ($\leq 30\text{秒}$) 呼損率 (≤ 0.15)	基礎トラフィックに対して規定	
安定品質	アナログ電話用設備と同等の安定性が確保されること		
その他	異常ふくそう検出・通信の集中を規制		優先制御を行わない場合、大容量のデータトラヒック等によってふくそう制御や緊急通報、優先通信が確保されないような事態が発生することをどう考えるか。 (資料⑤⑥)
	緊急通報を扱う事業用電気通信回線設備		
	災害時優先通信の優先的取扱い		
	事故の影響の把握(事業法施行規則)		

※以下、本資料ではエンドエンド遅延と呼ぶ

資料① 音声遅延について

インターネットや映像系サービス等の影響によって、0AB～J電話相当の基準であるエンドエンド遅延時間150msecを超え、音声品質が低下する可能性があります。

◆IP電話におけるエンドエンド遅延時間は大きく下記の2つに分類されます。

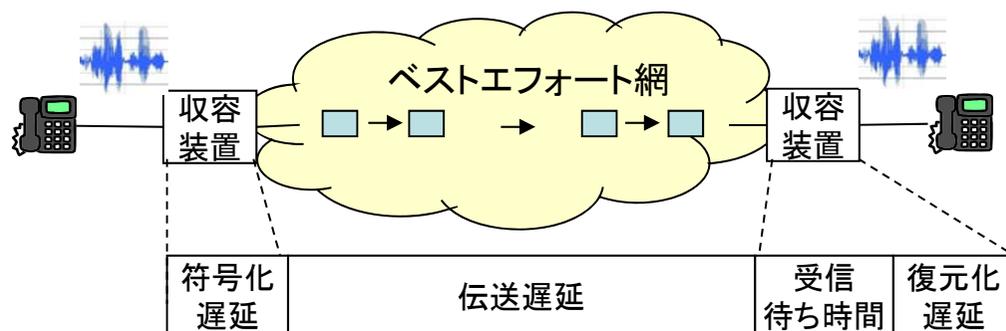
【端末遅延】

- ・符号化／復号化(アナログ⇔IP変換)時間
- ・パケットの受信待ち時間

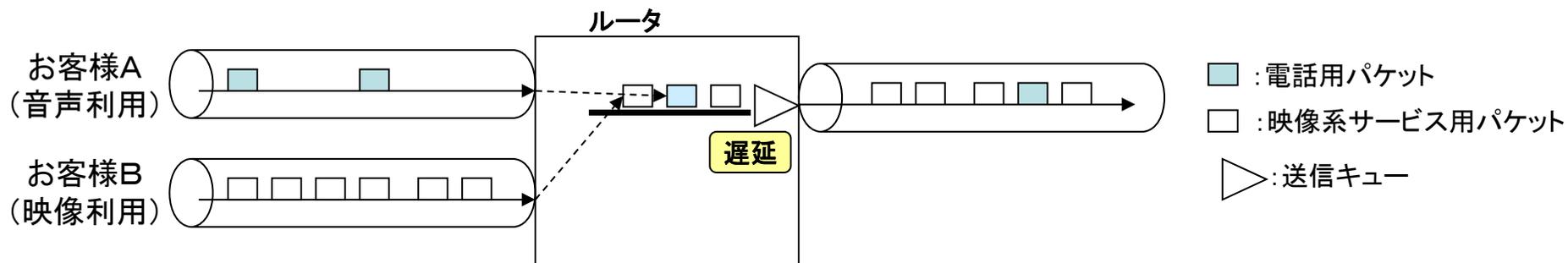
} 端末仕様・音声符号化方式によって変動

【伝送遅延】

- ・光ファイバー伝搬時間(ファイバーの総延長距離に依存)
- ・ルータ処理時間



◆優先制御のないベストエフォートでは、電話サービスと他サービスのパケットを同様に扱うことから、映像系サービス等のパケットが大量に流れ込んだ場合、それに影響されて電話用パケットの伝送遅延時間の拡大が発生します。



資料② R値について

IP電話では利用する電話番号に応じた品質を満たすためにR値という指標を用いています。R値はエンドエンド遅延やパケットロスといったベストエフォート網では保障が難しいものに左右されることから、音声品質が悪くなったと感じる利用者が増える可能性があります。

【IP電話における品質に関わる番号付与基準】

下記の基準を設けることで、0AB～Jの番号を利用する電話サービスの品質を保っております。

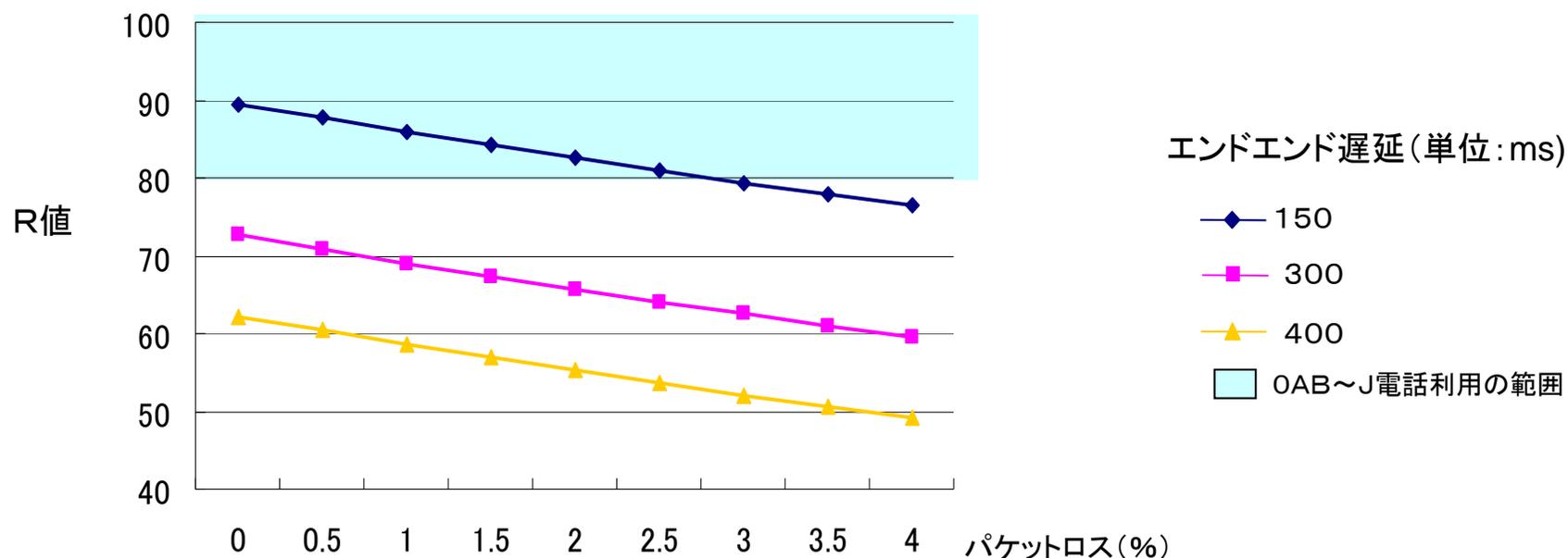
	基準値
R値	80を超える値
エンドエンド遅延	150ms未満
呼損率	0.15以下

$$R値 = R0 - I_s - I_d - I_e (+ A)$$

(R0: 信号の大きさ、I_s: 量子歪等、I_d: 遅延等、I_e: パケットロス等、A: 利便性)

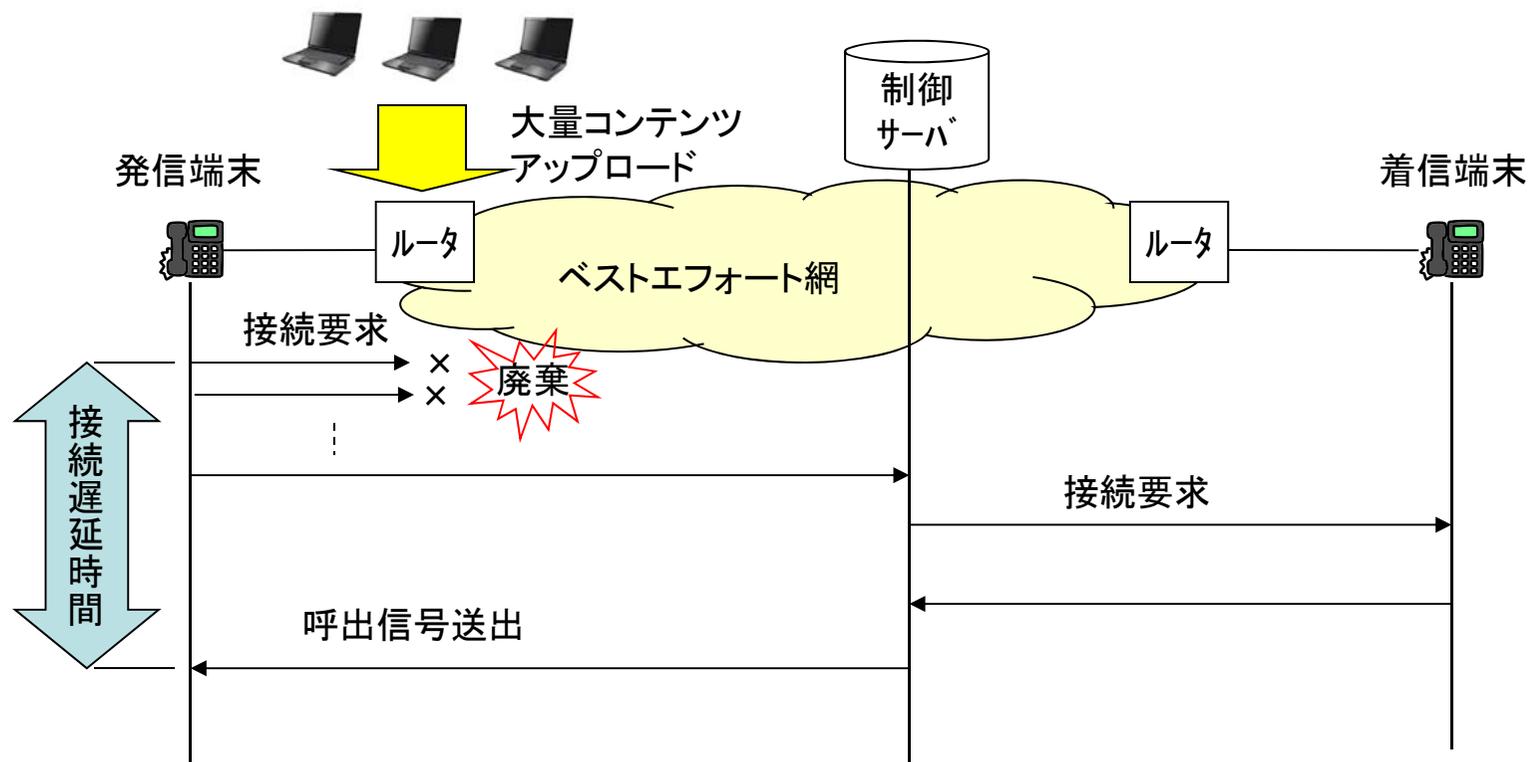
【R値とパケットロス、エンドエンド遅延の関係】

R値はパケットロスおよびエンドエンド遅延の拡大により低下します。



資料③ 接続遅延について

IP電話では制御信号がIPパケットで転送されることから、同じルート上に映像コンテンツ等の大量のパケットが流入してパケット廃棄が発生しているような状況に遭遇した場合、制御信号が廃棄されて接続遅延が発生する可能性があります。

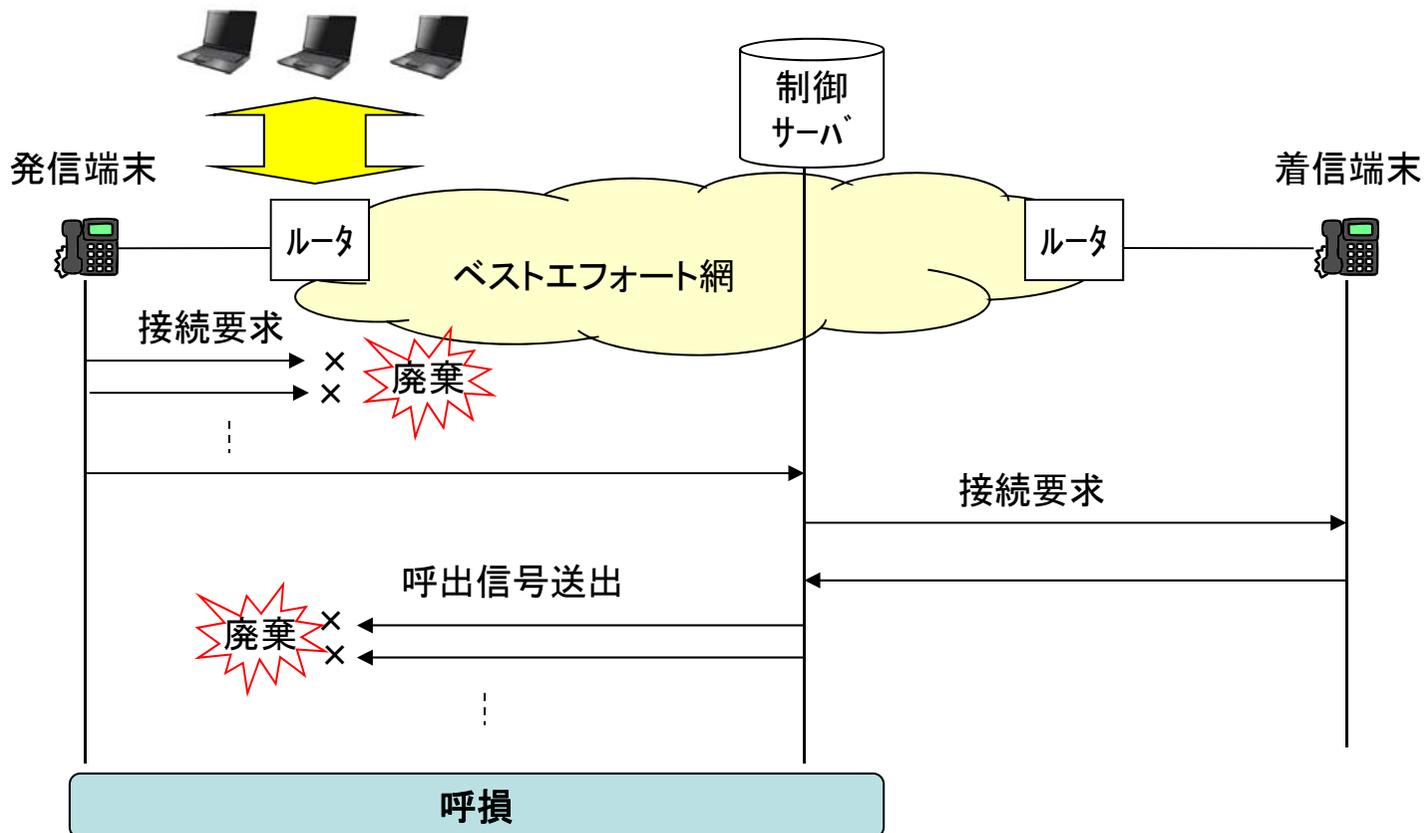


【事業用電気通信設備規則 第三十五条の十（第三十五条の一の五 準用）】

事業用電気通信回線設備が電気通信番号を送出終了を検出した後、発信側の端末設備等に対して着信側の端末設備等を呼び出し中であること又は着信側の端末設備等が着信可能な状態でないことのお知らせまでの時間が三〇秒以下であること。

資料④ 呼損率について

制御信号を持ったパケットの廃棄が繰り返されると、通信が確立出来なくなる「呼損」となる場合があります。網に複数の異なるサービスが混在する場合などでは、パケット廃棄の発生を事前に予測することは難しく、利用状況によっては事業用電気通信設備規則で規定された呼損となる確率0.15以下を満たせなくなり、相手先につながらない確率が増える可能性があります。

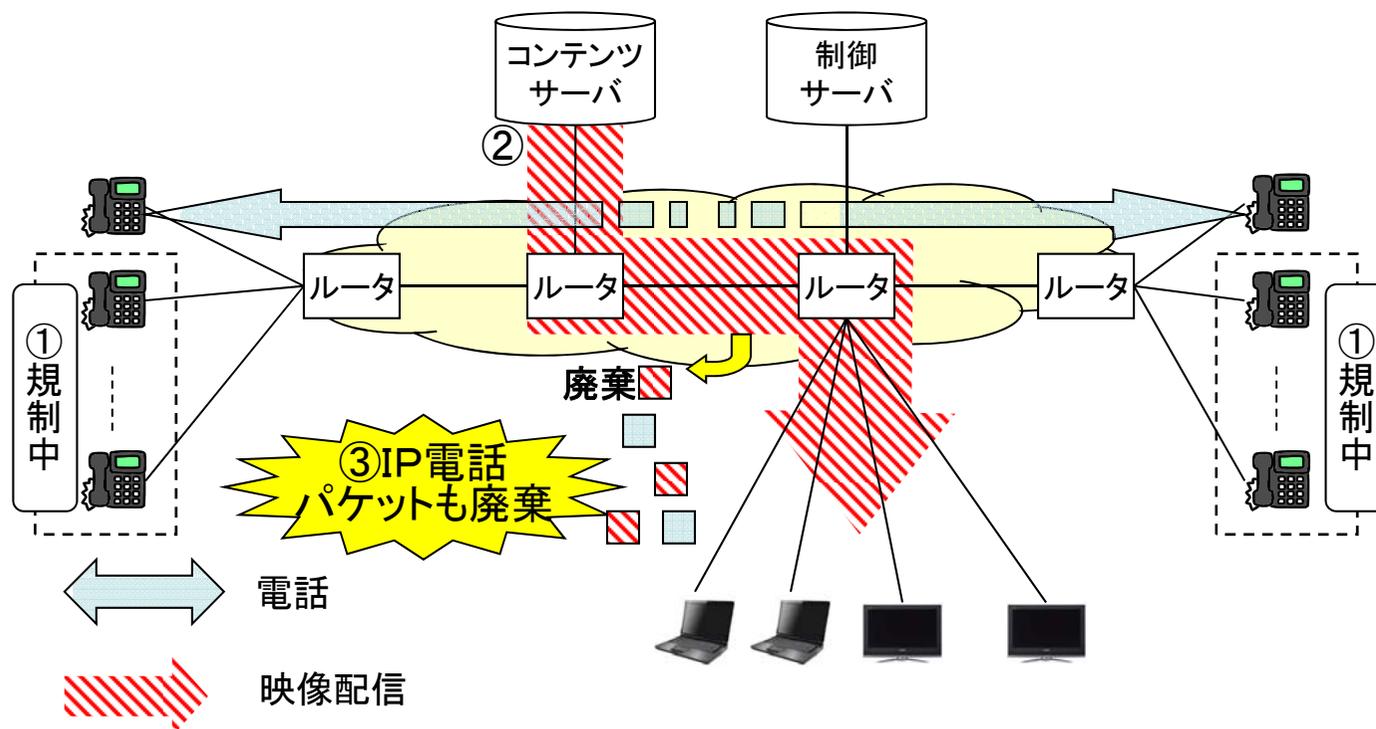


【事業用電気通信設備規則 第三十五条の十(第三十五条の一の二 準用)】

事業用電気通信回線設備が電気通信番号を受信した後、着信側の端末設備等に着信するまでの間に一の電気通信事業者の設置する事業用電気通信回線設備により呼が損失となる確率が0.15以下であること。

資料⑤ 輻輳対策について

IP電話の輻輳は、網内の制御サーバにおいて輻輳の検出と通信の集中を規制することが可能ですが、同時に映像配信サービス等の大量パケット流入によりパケット廃棄が発生していると、制御サーバが許容した電話のパケットも廃棄されて通話に影響が出る可能性があります。



- ①制御サーバにてIP電話の輻輳を検出し、一部電話からの発信を認めないことで通信の集中を規制
- ②発信が許容されたIP電話のパケットが流れている区間に映像配信パケットが大量に流入
- ③映像配信のパケットだけでなくIP電話のパケットも廃棄

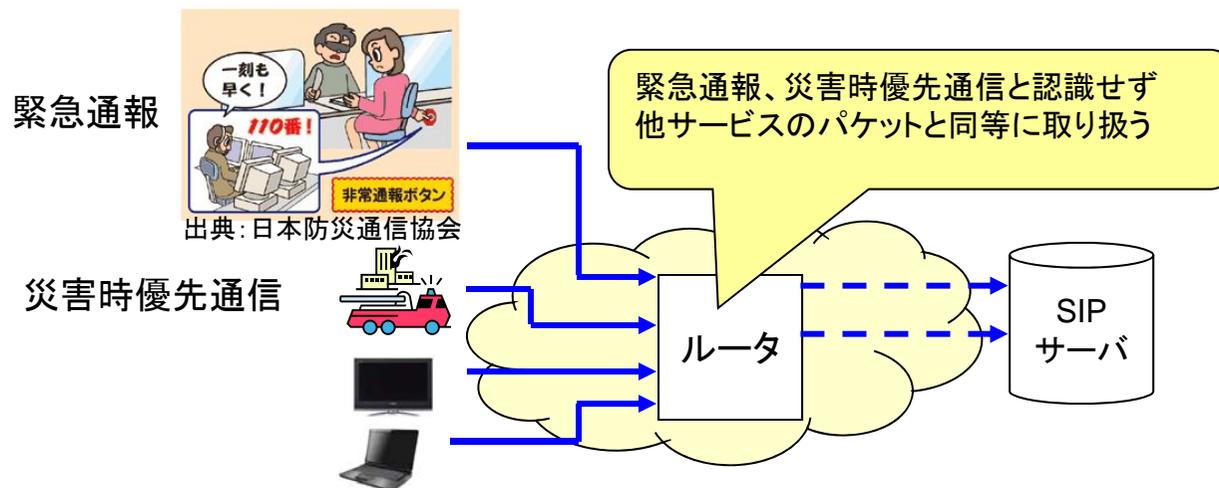
【事業用電気通信設備規則 第八条】

交換設備は、異常ふくそうが発生した場合に、これを検出し、かつ、通信の集中を規制する機能又はこれと同等の機能を有するものでなければならない。

ただし、通信が同時に集中することがないようにこれを制御することができる交換設備については、この限りでない。

資料⑥ 災害時優先通信／緊急通報について

IP電話において災害時優先通信／緊急通報を実現するには、該当通信の packets を他サービスに影響されることなく転送し、他の通信より優先して取り扱う必要があります。ベストエフォートの場合、これらの優先制御が行われないことから災害時優先通信および緊急通報の提供が難しくなる可能性があります。



【事業用電気通信設備規則 第三十五条の十四の二(第三十五条の二の二 準用)】

事業用電気通信回線設備は、次に定めるところにより、法第八条第三項に規定する重要通信のうち電気通信事業法施行規則第五十六条第一号に定める機関が発信する通信(当該機関に電気通信役務を提供する電気通信事業者が当該機関ごとに指定する端末回線の一端に接続された端末設備等から発信されるものに限る。以下「災害時優先通信」という。)を優先的に取り扱うことができるものでなければならない。

- 一 災害時優先通信の優先的な取扱いを確保するために必要があるときは、他の通信を制限し、又は停止することができる機能を有していること。
- 二 災害時優先通信を識別するための信号を付し、及び当該信号により災害時優先通信を識別することができる機能を有していること。

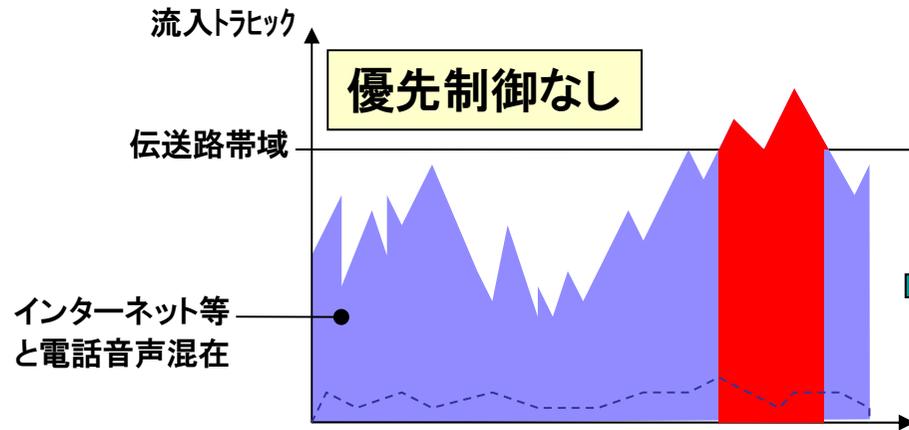
【事業用電気通信設備規則 第三十五条の十四(第三十五条の六 準用)】

緊急通報を扱う事業用電気通信回線設備については、次の各号に適合するものでなければならない。

- 一 緊急通報を、その発信に係る端末設備等の場所を管轄する警察機関等に接続すること。
- 二 緊急通報を発信した端末設備等に係る電気通信番号、その他当該発信に係る情報として、総務大臣が別に告示する情報を、当該緊急通報に係る警察機関等の端末設備に送信する機能を有すること。ただし、他の方法により同等の機能を実現できる場合は、この限りでない。
- 三 緊急通報を受信した端末設備から通信の終了を表す信号が送出されない限りその通話を継続する機能又は警察機関等に送信した電気通信番号による呼び返し若しくはこれに準ずる機能を有すること。

(参考) ベストエフォート網の packet 輻輳の音声通話への影響

ベストエフォート網では、遅延やパケットロスの影響はトラフィック全体に均等に及びます。
この場合、遅延やパケットロスを生じる確率は、各アプリケーションサービスが利用している帯域の大小とは無関係です。
例えば全体で1%のパケットロスが起こる場合は、音声においても1%のパケットが失われることになります。



優先制御を行わない場合、遅延・パケットロスはトラフィック全体で等確率で発生。
電話音声も影響を受ける。

