

技術検討作業班 報告

—固定電話網の円滑な移行に向けた電気通信設備に係る技術的条件について—

平成29年5月18日

IPネットワーク設備委員会
技術検討作業班
事務局

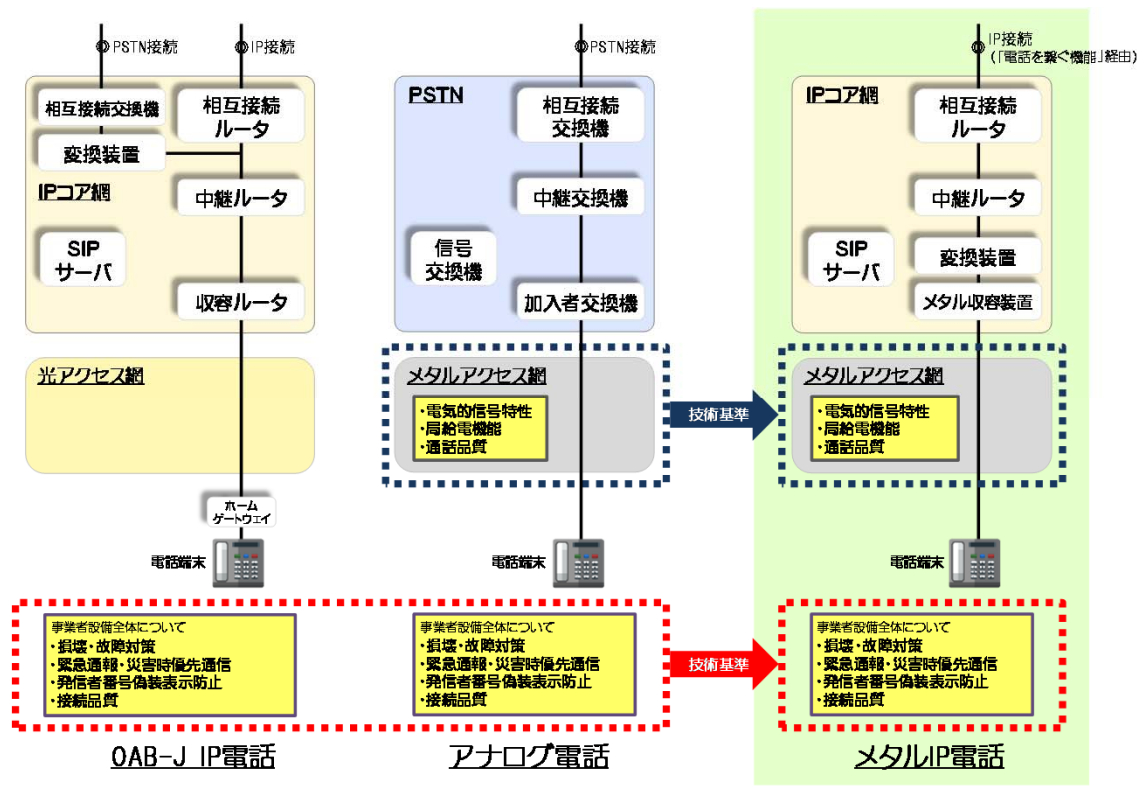
1. メタルIP電話用設備に対して規定すべき技術基準

2. 「電話を繋ぐ機能」を担う設備の安全・信頼性対策に係る技術基準

3. 音声品質規定・音声品質測定方法

- メタルIP電話用設備の基本機能等に係る技術基準について、以下の観点から検討を実施した。
 - ・ メタルIP電話用設備においては、メタルアクセス網が維持されアナログ電話端末が接続されることから、利用者がアナログ電話端末を引き続き利用できるよう、現在のアナログ電話用設備に課している技術基準のうちメタルアクセス網の電気的特性や信号方式等に係る技術基準(事業用電気通信設備規則27条～34条)をメタルIP電話用設備に課することが必要ではないか。
 - ・ 現在のアナログ電話用設備及び0AB-J IP電話用設備と同等の信頼性をメタルIP電話用設備においても確保する観点から、これらの電話用設備に課している損壊・故障対策(同4条～15条の4)、緊急通報・災害時優先通信(同35条の2、35条の2の2)、発信者番号偽装表示防止(同35条の2の3)、接続品質・安定品質(同35条、35条の10、35条の13)に係る技術基準をメタルIP電話用設備に対しても課することが適当ではないか。
- その他、上記の観点に加えて、ファクシミリによる通信の取扱い、総合デジタル通信(ISDN)の取扱い等についても検討を実施した。

メタルIP電話用設備に対して規定すべき技術基準の検討の方向性



- IP網への移行後も、現在利用されている二線式アナログ電話端末を継続して利用できるようにするため、メタルIP電話用設備の電源供給、監視信号の送受信条件、選択信号の受信条件、その他の信号・可聴音の送出条件については、現行のアナログ電話用設備の規定を準用することが適当である。
 - 同様に、IP網への移行後も、メタルアクセス網部分における音声品質を維持するため、メタルIP電話用設備の通話品質については、現行のアナログ電話用設備の規定を準用することが適当である。(「3. 音声品質規定・音声品質測定方法」に再掲。)
 - 同様に、IP網への移行後も、固定電話における設備故障時等のサービス可用性、呼の接続性、緊急通報や災害時優先通信の取扱い、発信者番号の偽装防止措置を維持するため、メタルIP電話用設備の損壊・故障対策、接続品質、緊急通報、災害時優先通信、発信者番号偽装防止については、現行のアナログ電話用設備及び0AB-J IP電話用設備の規定を準用することが適当である。
 - 同様に、IP網への移行後も、固定電話における呼の疎通の安定性を確保するため、メタルIP電話用設備の安定品質については、現行の0AB-J IP電話用設備の規定を準用することが適当である。
 - ファクシミリによる通信の取扱いについて、機器の普及率や聴覚障がい者との通信手段としての重要性等を踏まえると、IP網への移行後も、メタルIP電話用設備においては、現行の0AB-J IP電話用設備における規定と同様に、ファクシミリによる送受信が正常に行えることを義務付けることが適当である。ただし、ファクシミリの機器の普及率等については、今後もその変化を注視し、必要に応じて規定に反映することが適当である。
- ※ ここまで、「メタルIP電話」は「アナログ電話回線をアクセス回線として用いるメタルIP電話」の意味で使用。
- 総合デジタル通信(ISDN)用設備については、IP網への移行に伴い、アナログ電話回線をアクセス回線として用いるメタルIP電話用設備と同様に、アクセス回線部分は変更なく維持され、コア網部分のみがIP化されることとなる。したがって、IP網への移行後、ISDN用設備については、アクセス回線部分のみにかかる技術基準(通話品質等)は現行のISDN用設備における規定を維持しつつ、その他の技術基準(安定品質等)はメタルIP電話(アナログ電話回線をアクセス回線として用いるもの)用設備における規定を準用することが適当である。なお、規定として、これらを独立した区分とするかどうかは、技術基準に関する検討結果等を踏まえて別途検討することが適当である。

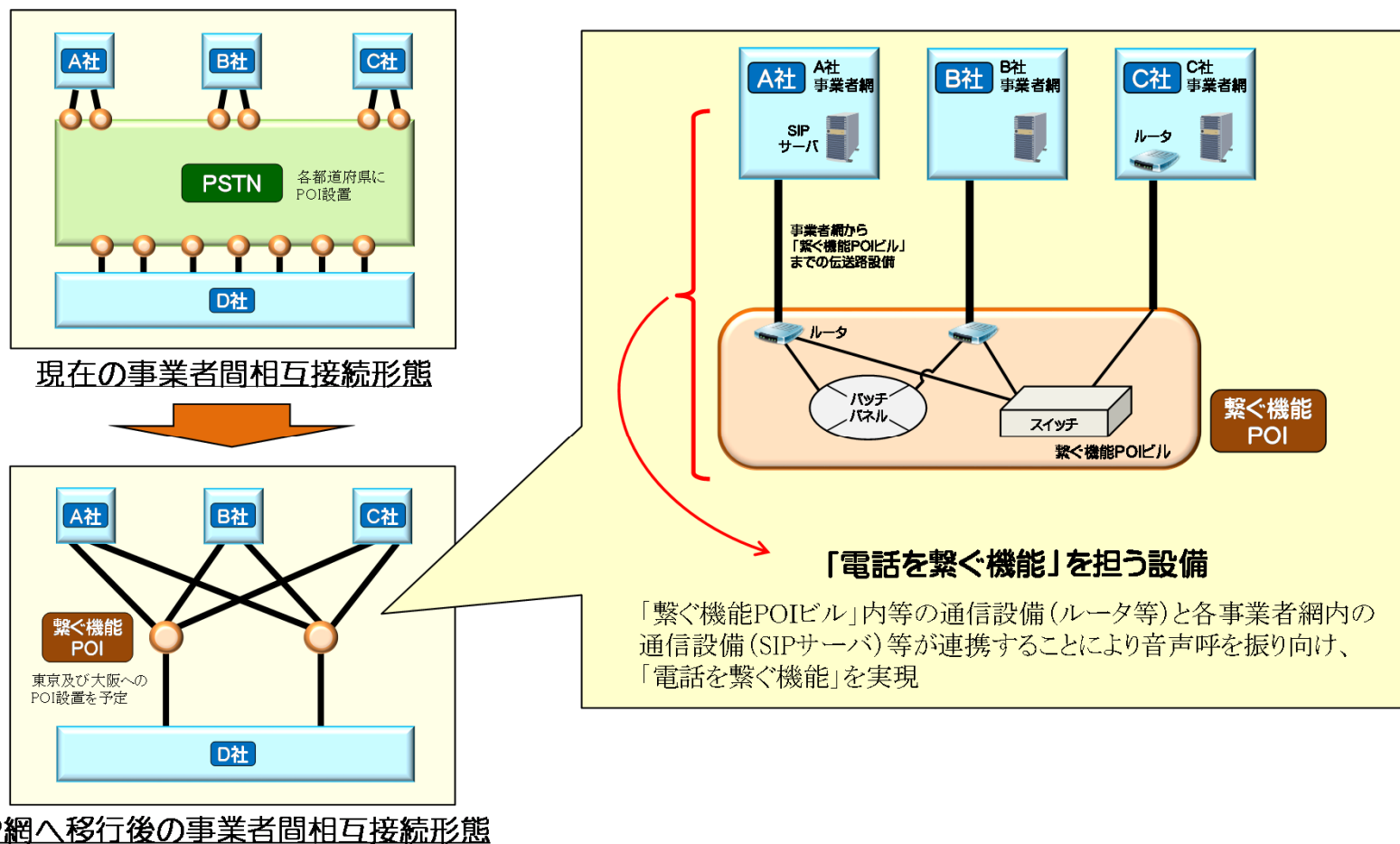
メタルIP電話用設備に対して規定すべき技術基準(現行規定との比較)

規定項目		[現行規定]			[新规定]	備考
		アナログ電話	ISDN	0AB-J IP電話	メタルIP電話	
損壊・故障対策	・予備機器の設置、停電対策、大規模災害対策等	○	○	○	○	
電源供給	・端末設備等を接続する点において、通信用電源を供給すること	○	—	—	○	※1
信号極性	・端末設備等を接続する点において、供給する電源の極性を、一方を地気、他方を負極性とする	○	—	—	○	
監視信号受信条件	・端末設備等を接続する点において、当該端末設備等が送出する監視信号(発呼信号、端末応答信号、切断信号、終話信号)を受信し、かつ、認識できること	○	—	—	○	
選択信号受信条件	・端末設備等を接続する点において、当該端末設備等が送出する選択信号(一〇パルス毎秒方式のダイヤルパルス信号、二〇パルス毎秒方式のダイヤルパルス信号又は押しボタンダイヤル信号)のうち、少なくともいずれか一つを受信し、かつ、認識できること	○	—	—	○	
監視信号送出条件	・端末設備等を接続する点において、監視信号(応答信号、呼出信号)を送出すること	○	—	—	○	
その他の信号送出条件	・可聴音又は音声により事業用電気通信設備の状態を発信側の端末設備等に対して通知すること	○	—	—	○	
可聴音送出条件	・端末設備等を接続する点において発信音、呼出音、話中音を送出するときは、特定の条件により送出すること	○	—	—	○	
基本機能 (ファクシミリ以外)	・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 ・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	—	○	○	○	※2
基本機能 (ファクシミリ)	・ファクシミリによる送受信が正常に行えること	—	—	○	○	・アナログ電話/ISDNにはファクシミリに係る規定がないが、ファクシミリによる送受信は可能。
通話品質	呼を疎通する端末設備—局舎間での音量の減衰に係る品質	・送話ラウドネス定格 15dB以下 ・受話ラウドネス定格 6dB以下	・送話ラウドネス定格 11dB以下 ・受話ラウドネス定格 5dB以下	—	[アクセス回線がアナログ電話回線] ・送話ラウドネス定格 15dB以下 ・受話ラウドネス定格 6dB以下 [アクセス回線がISDN音声回線] ・送話ラウドネス定格 11dB以下 ・受話ラウドネス定格 5dB以下	
接続品質	呼の疎通しやすさに係る品質	・自動接続遅延時間が3秒以上となる確率0.01以下 ・呼損率0.15以下(国際電話発信は0.1以下、国際電話着信は0.11以下) ・接続遅延30秒以下	同左	同左	同左	
安定品質	呼の疎通の安定性に係る品質	—	—	・アナログ電話と同等の安定性	同左	・アナログ電話/ISDNには安定品質の規定がないが、十分な安定性あり。
緊急通報	・緊急通報を、管轄する受理機関に接続すること ・位置情報等を受理機関に送信する機能を有すること ・回線保留または呼び返し若しくはこれに準ずる機能を有すること	○	○	○	○	
災害時優先通信	・災害時優先通信を優先的に取り扱うことができること	○	○	○	○	
発信者番号 偽装防止	・利用者に付与した電気通信番号と異なる電気通信番号を送信することがないよう必要な措置を講じること	○	○	○	○	

※1 アクセス回線がアナログ電話回線の場合 ※2 アクセス回線がISDN音声回線の場合

- PSTNからIP網への移行に伴い、現在事業者間相互接続を担っているPSTNに代わり、全ての固定電話事業者が相互に接続するための「繋ぐ機能POI」が設置される。この「繋ぐ機能POI」を経由して「電話を繋ぐ機能」を担う各設備に対して、十分な安全・信頼性を確保する観点から、予備機器設置や停電対策、大規模災害対策等に係る技術基準を適用することについて検討を実施した。

「繋ぐ機能POI」を介した事業者間IP相互接続イメージ



【予備機器について(通信の疎通確保のための考え方)】

- 現行規定では、設備の故障等の発生時においても通信の疎通を確保するため、交換設備及び伝送路設備について、原則として予備機器の設置措置等(*)を義務付けているが、設備の故障等の発生時に他の設備により通信の疎通を確保できるものについては、その適用を除外している。この規定の趣旨を踏まえれば、IP網への移行後について、以下のとおり考えられる。
 - ・ 「電話を繋ぐ機能」を担うSIPサーバ、ルータ/スイッチ等のうち、当該設備の故障等の発生時に他の設備により通信の疎通を確保できないものについては、従前どおり、予備機器の設置措置等と、故障等の発生時の予備機器への速やかな切替えを義務付けることが適当である。
 - ・ 事業者網から「繋ぐ機能POI」が設置された「繋ぐ機能POIビル」までの伝送路設備について、事業者網から直接2以上の「繋ぐ機能POI」へ接続されることを前提とすれば、事業者網から各「繋ぐ機能POIビル」までの伝送路設備の二重化を義務付ける必要はない。
 - ・ この際、「繋ぐ機能POIビル」までの伝送路設備及び「繋ぐ機能POIビル」内の各設備については、1の「繋ぐ機能POI」が機能停止した場合であっても、通常時のトラフィックを他の「繋ぐ機能POI」のみでの処理できるだけの設備容量を確保することが望ましい。また、1の「繋ぐ機能POI」が機能停止した場合には、当該POIを経由する通信を他の「繋ぐ機能POI」経由に速やかに切り替えられるようにすることなどにより、通信の疎通を確保することが必要である。

* 予備機器の設置措置(予備機器を既に使用場所に据え付けられた状態とする措置)、予備機器の配備措置(現用機器の故障時に現用機器を外して予備機器と取り替えられるように、例えば現用設備を設置している部屋の棚等に予備機器を置いておく措置)、これらに準じる措置。

【予備機器について(仮想化技術等に対する考え方)】

- ネットワーク機器の仮想化技術等の進展に伴い物理的に単一の機器上で複数の機能を提供可能となっているところ、予備機器は、物理的に同一の機器上で稼動する仮想機器等ではなく、物理的に分けられた機器であることが適当である。
- 物理的に複数の機器を連携させてある機能を実現すること等も可能となっているところ、予備機器の設置方法について今後多様な在り方が出てくる可能性がある。そのような機器に係る安全・信頼性対策については、今後もその技術動向を注視し、必要に応じて規定に反映することが適当である。

【電源設備・停電対策について】

- 現行規定では、事業用電気通信設備の電源設備について、適切な容量の確保、電圧又は電流の供給、予備機器の設置措置等及び故障等の発生時の予備機器への速やかな切替えを義務付けている。
- また、現行規定では、事業用電気通信設備について、自家用発電機又は蓄電池の設置等の停電対策を義務付けている。さらに、防災上必要な通信を確保するため、都道府県庁等に設置されている端末設備と接続されている端末系伝送路設備等に関する停電対策については、長時間停電の考慮も義務付けているが、長時間停電の発生時に他の設備により通信の疎通を確保できる設備については、その適用を除外している。
- これらの規定の趣旨を踏まえれば、IP網への移行後について、以下のとおり考えられる。
 - 「電話を繋ぐ機能」を担うSIPサーバ、ルータ/スイッチ、事業者網から各「繋ぐ機能POIビル」までの伝送路設備等の電源設備について、適切な容量の確保、電圧又は電流の供給、予備機器の設置措置等及び故障等の発生時の予備機器への速やかな切替えを義務付けることが適当である。
 - 「電話を繋ぐ機能」を担うSIPサーバ、ルータ/スイッチ、事業者網から各「繋ぐ機能POIビル」までの伝送路設備等には、停電対策を義務付けることが適当である。
 - 「繋ぐ機能POIビル」内の各設備の停電対策について、「繋ぐ機能POI」が複数設置されることを前提とすれば、通常受けている電力の供給が長時間に渡り停止する場合の考慮を義務付ける必要まではない。しかしながら、「繋ぐ機能POIビル」内の各設備の重要性を踏まえると、これらの設備において通常受けている電力の供給が長時間に渡り停止する場合を考慮することが望ましい。

【大規模災害対策について】

○ 現行規定では、大規模な災害により電気通信役務の提供に重大な支障が生じることを防止するため、電気通信役務に係る情報の管理、電気通信役務の制御又は端末設備等の認証等を行うための電気通信設備で、その故障等により広域にわたり電気通信役務の提供に重大な支障を及ぼすおそれのあるものは、複数の地域に分散して設置し、1の電気通信設備の故障等の発生時に他の電気通信設備によりなるべくその機能を代替できるようにする措置をあらかじめ講じることを努力義務として規定している。また、伝送路設備を複数の経路により設置する場合には互いになるべく離れた場所に設置すること、さらに、電気通信設備の設置場所について自治体が定める防災計画やハザードマップを考慮すること等の措置をあらかじめ講じることも努力義務として規定している。これらの規定の趣旨を踏まえれば、IP網への移行後について、以下のとおり考えられる。

- 「繋ぐ機能POI」は、大規模災害時にも機能の提供を継続させる観点から、あらかじめ複数の地域に分散して設置することを義務付けることが適当である。
- 各事業者が通信網を構築しているエリアに差異があること、また、各事業者網から「繋ぐ機能POIビル」までの伝送路設備の調達に制約があり得ること等を踏まえ、大規模災害対策としてあらかじめ以下の各事項を講じることは努力義務として規定することが適当である。
 - ✓ 「電話を繋ぐ機能」を担うSIPサーバ等は、複数の地域に分散して設置し、1の設備の故障等の発生時に、他の設備によりなるべくその機能を代替することができるようにすること
 - ✓ 事業者網から各「繋ぐ機能POIビル」までの伝送路設備については、伝送路の全般にわたりなるべく広い範囲で互いに地理的離隔を確保すること
 - ✓ 「電話を繋ぐ機能」を担うSIPサーバ、ルータ/スイッチ、事業者網から各「繋ぐ機能POIビル」までの伝送路設備、「繋ぐ機能POI」等の設置場所については、自治体が定める防災計画やハザードマップを考慮すること

【輻輳対策について】

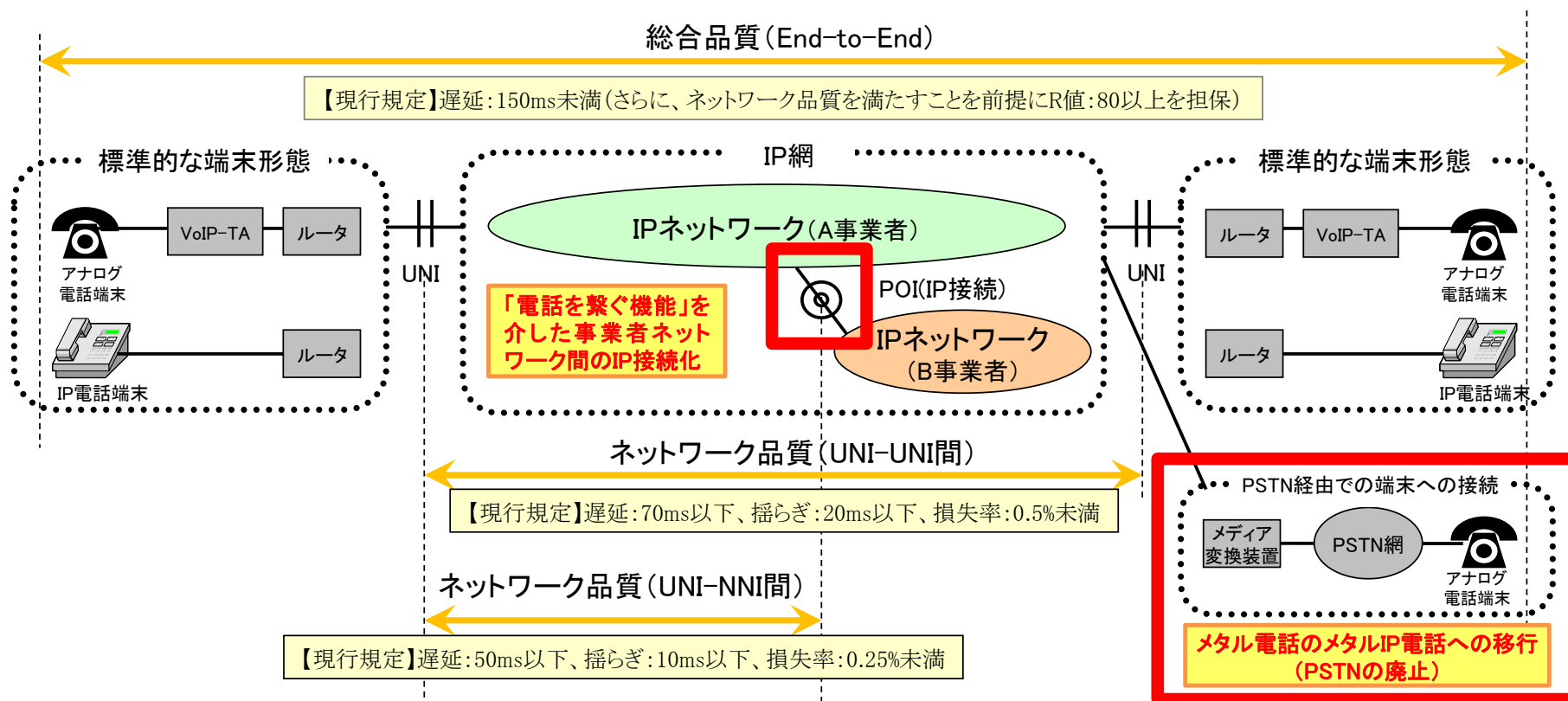
- 現行規定では、異常輻輳の発生により他の電気通信事業者の電気通信設備に対して重大な支障を及ぼすことを防止するため、他の電気通信事業者の電気通信設備を接続する交換設備（通信が同時に集中しないように制御できる設備を除く。）について、直ちに異常輻輳の発生を検出し通信の集中を規制する機能等の具備を義務付けている。この規定の趣旨を踏まえれば、IP網への移行後について、以下のとおり考えられる。
 - ・ 「電話を繋ぐ機能」を担うSIPサーバ、ルータ/スイッチ等には、通信が同時に集中しないように制御できる設備を除き、輻輳対策として、輻輳の発生を検出し、かつ通信の集中を規制する機能等の具備を義務付けることが適当である。

【安全・信頼性対策に係るその他の措置について】

- 現行規定の趣旨を踏まえれば、IP網への移行後は、「電話を繋ぐ機能」を担うSIPサーバ、ルータ/スイッチ、事業者網から各「繋ぐ機能POIビル」までの伝送路設備等について、以下の各措置を義務付けることが適当であると考えられる。
 - ✓ 故障等を検出して通知する機能の具備
 - ✓ 外部から受信したプログラムによる不正動作の防止
 - ✓ 点検及び検査に必要な試験機器の配備
 - ✓ 応急復旧措置を行うために必要な機材の配備
 - ✓ 大規模な地震を考慮した設備の耐震措置
 - ✓ 強電流電線からの電磁誘導作用による障害の防止
 - ✓ 自動火災報知設備及び消火設備の適切な設置
 - ✓ 屋外設備の外部環境への耐性と公衆からの離隔
 - ✓ 設備を設置する建築物が堅牢性、温湿度維持機能、公衆からの離隔機能を備え、かつ、自然災害及び火災の被害を受けにくい環境に設置されていること

- PSTNからIP網への移行後における音声品質に係る技術基準の在り方について、以下の観点から検討を実施した。
 - ・ PSTNからIP網への移行後においても、0AB-J番号を利用する電話用設備のEnd-to-Endの品質については、現在のアナログ電話用設備及び0AB-J IP電話用設備と同等の水準を確保することが適当ではないか。
 - ・ PSTNからIP網への移行後において音声品質を技術基準として規定するためのモデル及び規定する事項については、現状の枠組みを検討の出発点として、IP網への移行に伴う変更の要否を検証することが適当ではないか。
- さらに、PSTNからIP網への移行後における音声品質の測定方法についても検討を実施した。

0AB-J IP電話の音声品質に係る現行規定とIP網への移行に向けた検討のポイント



○ IP網への移行後においても固定電話の品質について現在と同等の水準を確保する観点からは、メタルIP電話用設備のネットワーク構成を踏まえると、メタルIP電話用設備及び0AB-J IP電話用設備の音声品質規定については次ページ以降のモデル図のとおりとし、特にメタルIP電話用設備においては、電気通信回線設備をIP伝送部分、アナログ伝送部分、その他部分に分界して、End-to-Endに総合品質、IP伝送部分にネットワーク品質、アナログ伝送部分に通話品質を各々規定することが適当である。

○ メタルIP電話用設備/0AB-J IP電話用設備において事業者間でのIP相互接続を行う際には、相互接続を行う2事業者が音声品質に係る責任を分担することとし、当該事業者間の「音声品質を規定するための責任分界点」(※1)を設定することが適当である。特に、「繋ぐ機能POI」においてIP相互接続を行う場合には、その相互接続方法を踏まえ、「繋ぐ機能POIビル」内に「音声品質を規定するための責任分界点」を設定することが適当である。

※1 設備の「設置」に係る事業者間の責任分界点とは必ずしも一致する必要はない。

○ メタルIP電話用設備、0AB-J IP電話用設備において事業者間でのIP相互接続を行う際のネットワーク品質の遅延規定値については、
✓ 各事業者網のIP相互接続に際しては、接続地点の設定、事業者網内で接続地点に至る通信経路の設計・調達方法等に多様な在り方が考えられること(※2)

※2 ラウンドロビンで遠隔地の「繋ぐ機能POI」に呼を伝送する場合や、特に全国系の事業者が自網内で迂回して呼を伝送する場合等があり得ることを想定。

✓ 規定値次第では、ネットワーク構成の柔軟さや音声トラヒック集中時における迂回経路の設定などの技術的自由度を必要以上に狭める結果になりかねないこと

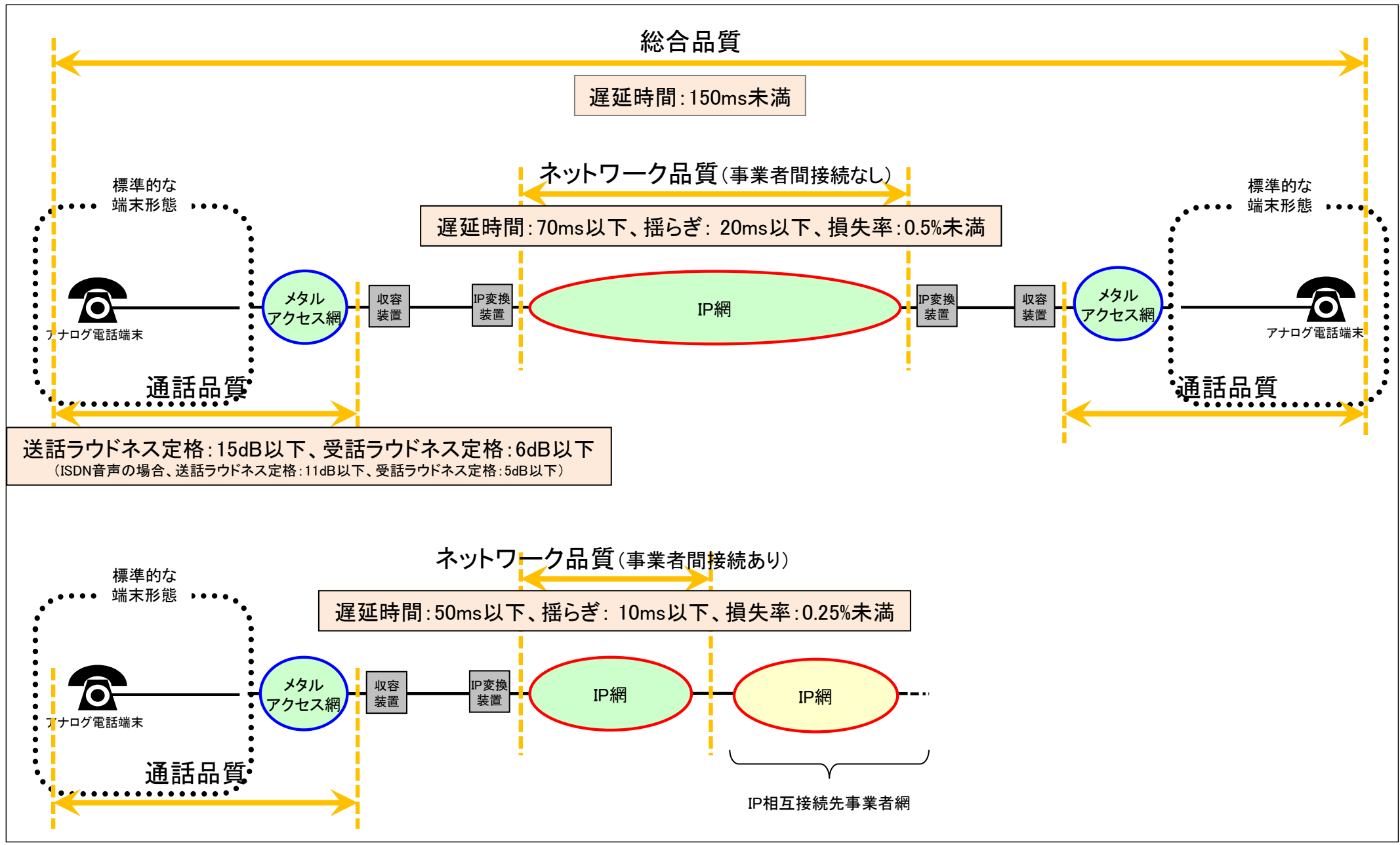
等を踏まえ、現行規定と同様に、IP相互接続時における全国規模での限界系を想定した50ms以下とすることが適当である。この場合においても、事業者間でのIP相互接続時のEnd-to-Endの遅延時間に関しては、

✓ 固定電話網のIP網への移行後、当面は、事業者を跨ぐ音声トラヒックの大半が東京及び大阪に設置される「繋ぐ機能POI」経由で伝送され、その際に通常使用されることが想定される伝送路では遅延時間は一定水準に収まること

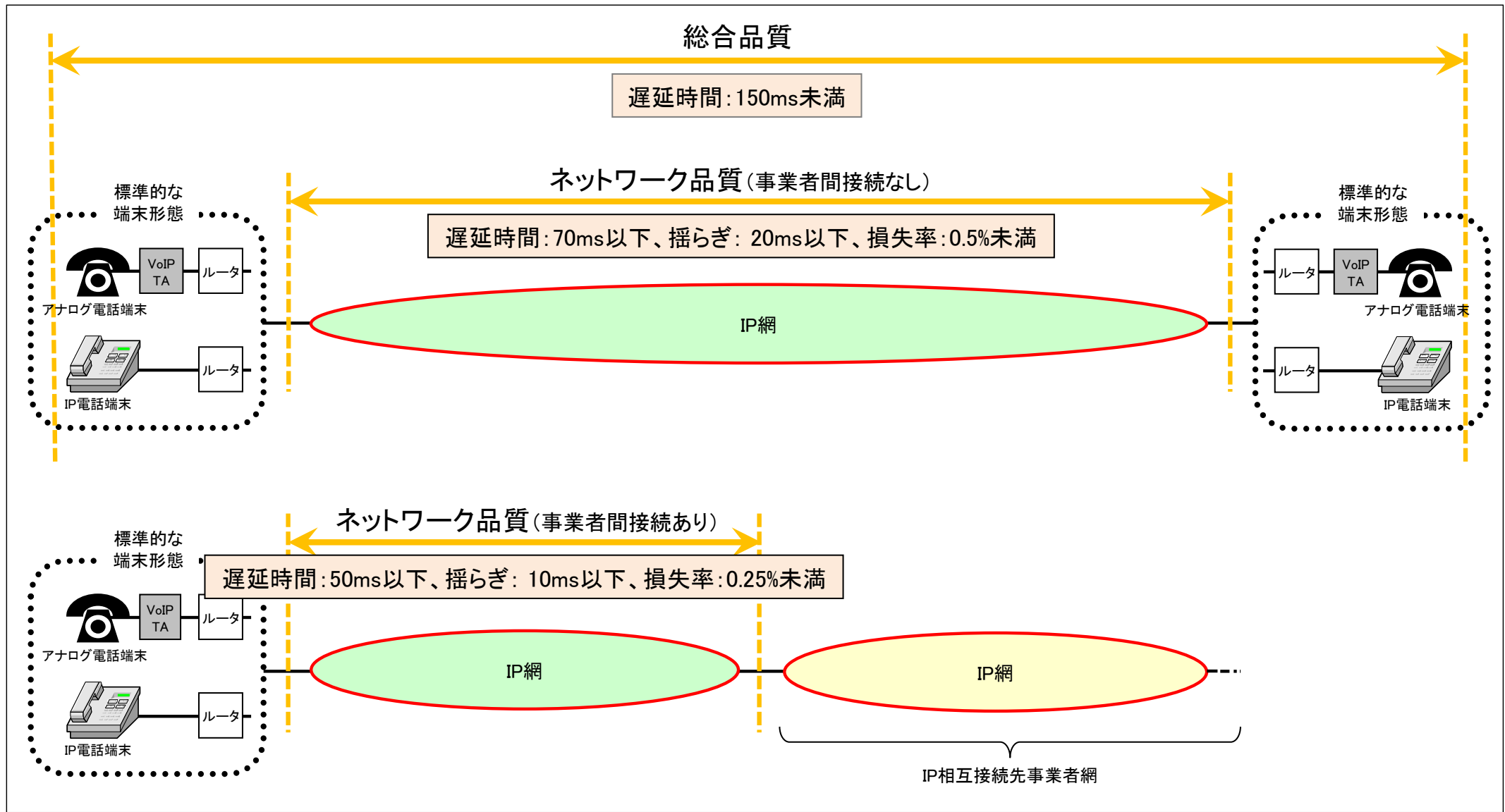
✓ 音声トラヒックが大きな遅延時間を生じる迂回経路を使用して伝送されることは、音声トラヒックが一部設備へ集中する場合など、限定的と想定されること

等を仮定することは適当と考えられ、現在の0AB-J IP電話用設備において報告されているネットワーク品質の遅延時間を踏まえれば、固定電話網のIP網への移行後も、メタルIP電話用設備/0AB-J IP電話用設備において事業者間でのIP相互接続を行う際に生じるEnd-to-Endの遅延時間は、概ね150ms未満に収まると考えられる。

メタルIP電話用設備における音声品質規定



0AB-J IP電話用設備における音声品質規定



【総合品質の測定方法】

総合品質の測定方法は次のとおりとすることが適当である。

- 0AB-J IP電話用設備については、現行の方法と同様に、End-to-Endの遅延時間の実測値、またはネットワーク品質の遅延時間の実測値と端末における遅延時間のモデル値とを足し合わせた値を用いることとする。
- この際、モデル値の設定についても現行の方法と同様とする。
- メタルIP電話用設備については、End-to-Endの遅延時間の実測値、またはネットワーク品質の遅延時間の実測値とIP変換装置等における遅延時間のモデル値とを足し合わせた値を用いることとする。
- この際、モデル値については、変換装置等が品質に与える影響を十分考慮して設定することとする。

【通話品質の測定方法】

通話品質の測定方法は次のとおりとすることが適当である。

- 現行のアナログ電話用設備の場合と同様に、アナログ電話端末を含まないアナログ伝送区間の伝送損失の実測値から、アナログ電話端末の接続を考慮したモデルに基づき算出した値を用いることとする。

【ネットワーク品質(事業者間IP相互接続を行わない場合)の測定方法】

事業者間IP相互接続を行わない場合、ネットワーク品質の測定方法は次のとおりとすることが適当である。

- ・ 0AB-J IP電話用設備については、現行の方法と同様に、IPエンド点間の遅延時間、遅延時間の揺らぎ及びパケット損失率の実測値を用いることを基本とし、この方法が困難な場合には、IPエンド点の近傍に代替測定点を設け、当該測定点間の遅延時間、遅延時間の揺らぎ及びパケット損失率の実測値を用い、必要に応じてモデル値により補完することとする。
- ・ メタルIP電話用設備については、IPエンド点間の遅延時間、遅延時間の揺らぎ及びパケット損失率の実測値を用いることを基本とし、この方法が困難な場合には、IPエンド点の近傍に代替測定点を設け、当該測定点間の遅延時間、遅延時間の揺らぎ及びパケット損失率の実測値を用い、必要に応じてモデル値により補完することとする。
- ・ これらの際、モデル値については、モデル化する電気通信設備が品質に与える影響を十分考慮して設定することとする。

【ネットワーク品質(事業者間IP相互接続を行う場合)の測定方法】

事業者間IP相互接続を行う場合、ネットワーク品質の測定方法は次のとおりとすることが適当である。

- ・ 端末等接続点側の測定点については、事業者間IP相互接続を行わない場合と同様に、IPエンド点とすることを基本とする。
- ・ 事業者間IP相互接続点側の測定点については、例えば「繋ぐ機能POI」の場合には「繋ぐ機能POIビル」内に測定点を設けることが困難と考えられることを踏まえ、そのような場合には、自網のサービスエリア内等で事業者間IP相互接続点の近傍に代替測定点を設けることとする。その上で、当該測定点での遅延時間、遅延時間の揺らぎ及びパケット損失率の実測値を用い、必要に応じてモデル値により補完することとする。
- ・ この際、モデル値については、モデル化する電気通信設備が品質に与える影響を十分考慮して設定することとする。特に、「繋ぐ機能POI」の場合には、当該POIでの相互接続方法を踏まえ、「繋ぐ機能POIビル」内の設備において生じる遅延時間等を適切に評価した上で、モデル値を設定することとする。

【品質測定方法の詳細の検討の進め方】

品質測定方法の詳細については、上記各点も踏まえ、情報通信技術委員会(TTC)において検討を実施することが適当である。