

**「OAB-J IP 電話の品質要件の
在り方に関する研究会」**

報告書(案)

2014年 月 日

目次

第1章 品質要件見直しに係る検討の背景	1
1. IP 電話サービスの現状	1
2. OAB-J IP 電話に係る技術基準の変遷	3
3. 品質要件見直しに係る検討の必要性	6
第2章 品質要件見直しに係る検討事項等	7
1. 利用者のニーズ等	7
2. 安定品質の要件明確化	10
3. パケット損失率・遅延時間の二重規定等	12
4. ネットワーク品質の基準値	13
5. FAX 機能の義務付け	13
6. 接続品質の基準値	14
7. エンド-エンドの品質の確保	14
第3章 品質要件の見直しの方向性	15
1. 安定品質の要件明確化	15
2. パケット損失率・遅延時間の二重規定等	17
3. ネットワーク品質の基準値	20
4. FAX 機能の義務付け	24
5. 接続品質の基準値	27
6. エンド-エンドの品質の確保	28
第4章 今後の取組	31

第1章 品質要件見直しに係る検討の背景

1. IP 電話サービスの現状

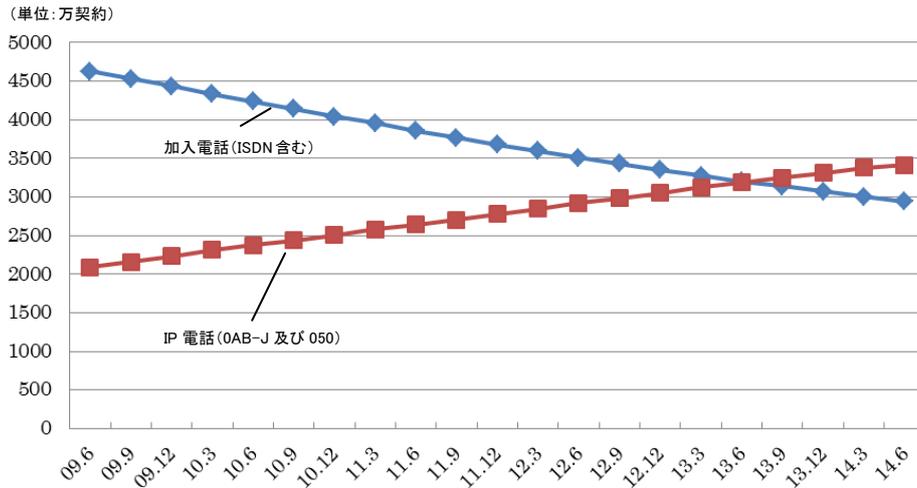
IP電話サービスは、インターネットで利用されるIP(Internet Protocol)技術を用いた音声通話サービスである。PSTN¹での回線交換方式による従来のアナログ電話サービスと比較した場合、IP電話サービスが用いるパケット交換方式は、回線交換方式と異なり通話に当たって回線を専有しないこと、IPネットワークはルータ等により安価に構築することが可能であることなどから、IP電話はアナログ電話と比較して低廉な料金で利用できるといった利点がある。

また、通話に当たり回線を専有するアナログ電話は、交換設備の処理能力等の関係上、災害等の発生による緊急時に利用者からの発信が急増した場合にふくそうの発生は避けられない。

しかしながら、IP電話は音声をパケット化して送受信する仕組みであることから、音声と比較して大量の帯域を必要とするデータ通信とネットワークを共用するものの、音声パケットをデータパケットに優先させる等の機能を盛り込むことにより、電話利用者からの発信が急増した際にも通話に必要な帯域が確保可能であり、アナログ電話に比べるとふくそうが発生しにくいといった利点も有している。

こうした特徴をもつIP電話サービスは、ブロードバンドサービスの付加サービスとしての形態を中心に、複数の電気通信事業者により提供されており、0AB-J IP電話(03や06等の市外局番で始まる電話番号のIP電話)については、12社がそれぞれ3万人以上の利用者を有している状況である。利用者数についても、我が国ではPSTNからIPネットワークへの移行が進んでいることを背景に、平成25年度には加入電話とIP電話の契約者数が逆転し、IP電話サービスの契約者数は引き続き堅調に増加している。(図1)

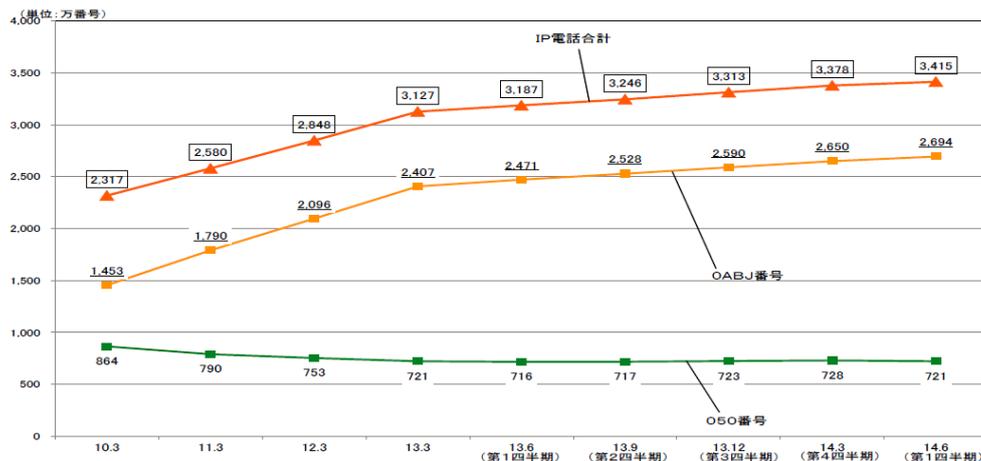
¹ 公衆交換電話網(Public Switched Telephone Network)。アナログ電話網やISDN電話網を指す。末端に電話機をつないで、回線交換方式で相手に接続して音声通話をするのに使う。



出典：総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表」(平成 26 年 9 月 19 日)を基に作成

図 1 アナログ電話と IP 電話の契約者数の推移

後述のとおり、IP 電話サービスは主に 0AB-J IP 電話と 050 IP 電話(050 で始まる電話番号の IP 電話)²に大別される。この種別ごとの利用者数の推移を見てみると、0AB-J IP 電話の利用者数については、過去 5 年間で 8 割以上増加しているのに対し、050 IP 電話の利用者数は若干の減少傾向にある(図 2)³。これは、事業用電気通信設備規則(昭和 60 年郵政省令第 30 号)において、従来のアナログ電話と同等の品質要件が規定されている 0AB-J IP 電話、アナログ電話と同等の品質要件が規定されていない 050 IP 電話に対する利用者の意向等が反映されているものと考えられる。



出典：総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表」(平成 26 年 9 月 19 日)

図 2 IP 電話の利用番号数の推移

² アナログ電話相当でない IP 電話については 050 番号を付与し、区別している。

³ ただし、スマートフォンにおける 050 番号を利用したアプリケーション等の影響により、平成 25 年度においては若干の増加となっている。

2. 0AB-J IP 電話に係る技術基準の変遷

現在、0AB-J IP 電話に対しては、アナログ電話と同等のサービス提供を行うものであることを前提に、アナログ電話と同じ 0AB-J 番号を付与している。

これは、番号の違い(03/06 か 050 か)を見るだけで技術的・専門的知識のない利用者でも適切なサービスや品質の違いを容易に識別できるようにしておくことが重要であるといった利用者保護の観点から、品質等に関する技術基準を設け(表 1)、アナログ電話と同等の品質を確保した上で、アナログ電話に付与される電話番号と同じ 0AB-J 番号を付与しているものである。

表 1 IP 電話に係る主な技術基準(事業用電気通信設備規則)

品質基準		0AB-JIP 電話	050IP 電話
①接続品質	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)	同左
	接続遅延	30 秒以下	同左
②総合品質	端末設備等相互間の平均遅延	150 ミリ秒未満	400 ミリ秒未満
	R 値 ⁴	80 を超える値	50 を超える値
③ネットワーク品質	平均遅延	【UNI ⁵ -UNI 間】70 ミリ秒以下 【UNI-NNI ⁶ 間】50 ミリ秒以下	基準無し
	平均遅延のゆらぎ	【UNI-UNI 間】20 ミリ秒以下 【UNI-NNI 間】10 ミリ秒以下	基準無し
	パケット損失率	【UNI-UNI 間】0.1%以下 【UNI-NNI 間】0.05%以下	基準無し
④安定品質		アナログ電話用設備を介して提供される音声伝送役務と同等の安定性が確保されるよう必要な措置が講じられなければならない。	基準無し
⑤FAX		ファクシミリによる送受信が正常に行えること。	基準無し
⑥緊急通報 ⁷		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 等	基準無し

⁴ 「Rating Factor」の略語。ITU-T G.107 勧告において定義されている。ネットワークや端末の品質に関するパラメータにより計算される品質尺度。

⁵ UNI (User Network Interface): ネットワーク事業者設備とユーザ設備の分界点。

⁶ NNI (Network Network Interface): 相互接続されるネットワーク事業者設備の分界点。

⁷ 緊急通報受理機関(警察、海上保安庁、消防)へ接続する機能、発信者の位置情報等を通知する機能及び回線を保留又は呼び返し等を行う機能を持つサービス。

れた総合音声伝送品質(R 値)を用いて IP 電話の品質クラスを定めていること等も踏まえ、IP 電話の品質基準として、従来の「通話品質」に代えて「総合品質」を規定し、具体的には R 値 50 超、端末設備等相互間の平均遅延 400 ミリ秒未満という基準も設けることを提言した。

(2)OAB-J IP 電話の品質要件の明確化、「安定品質」の規定の追加 (平成 16 年)

上述の「IP ネットワーク技術に関する研究会」において、IP 電話について、「アナログ電話で実現しているサービス内容と同等のものに対しては「アナログ電話相当」と新たに区分を設ける」という方針が示されたことを受け、平成 15 年の情報通信審議会において、事業用電気通信設備に係る技術的条件の検討が行われた。検討の結果、事業用電気通信設備規則に新しく「アナログ電話相当の機能を有する固定電話用設備」の項目が追加され、その「総合品質」について、基準値を R 値 80 超、端末設備等相互間の平均遅延 150 ミリ秒として、050 IP 電話とは別に規定した。また、アナログ電話相当の IP 電話サービスにおいては、設備保守、ふくそう等に伴う電気通信役務の提供の停止や制限についての基準が、アナログ電話と同等でなければならないという考え方から、アナログ電話相当の安定性を確保する指標として「安定品質」を追加し、具体的には「アナログ電話用設備を介して提供される音声伝送役務と同等の安定性」が定められた。

(3)「ネットワーク品質」の規定の追加 (平成 20 年)

ネットワークの IP 化の進展とともに、各電気通信事業者による IP 電話サービスの提供が進み、事業者のネットワークが相互接続されるようになったことを踏まえ、ネットワーク間、ネットワークと端末間の接続に関し、それぞれのネットワークが満たすべき品質の指標として、「ネットワーク品質」が平成 20 年 4 月に、事業用電気通信設備規則に新たに規定された。

⁹ ETSI (European Telecommunications Standards Institute): 欧州電気通信標準化協会。欧州郵便電気通信主管庁会議(CEPT: European Conference of Postal and Telecommunications Administrators)に加盟する諸国が中心となって 1988 年に設立。フランスに本部があり、電気通信技術に関する欧州標準規格を策定する。

¹⁰ ITU (International Telecommunication Union): 国際電気通信連合。電気通信に関する国連の専門機関であり、多国間の円滑な通信を行うため、世界各国が独自の通信方式を採用することによる弊害の除去や、有限な資源である電波の混信の防止、電気通信の整備が不十分な国に対する技術援助等を目的としている。

¹¹ ITU-T (International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector): 国際電気通信連合電気通信標準化部門。電気通信に関する技術、運用及び料金について研究を行い、電気通信を世界規模で標準化するとの見地から、技術標準等を定める勧告の作成等を行う。

3. 品質要件見直しに係る検討の必要性

以上の経緯のとおり、IP 電話サービスとしては、アナログ電話相当の品質基準の維持が義務付けられている 0AB-J IP 電話と、品質基準を緩和した(=アナログ電話相当ではない)050 IP 電話の 2 種類が存在している。

こうした中、平成 25 年 1 月に設置された内閣府の規制改革会議において、0AB-J IP 電話の品質要件の見直しが論点の一つとして取り上げられ、同年 6 月に取りまとめられた答申¹²に盛り込まれた。これを受けて同月、政府は「規制改革実施計画」の閣議決定(平成 25 年 6 月 14 日)を行い、「IP 電話サービス分野におけるイノベーションや競争を通じた新ビジネスの創出を促進する観点から、0AB-J IP 電話番号取得の品質要件の見直しにつき、安定品質要件の要否を含め検討を行い、結論を得る。」(平成 25 年検討開始、26 年結論、その後措置)ことが決定されたところである。

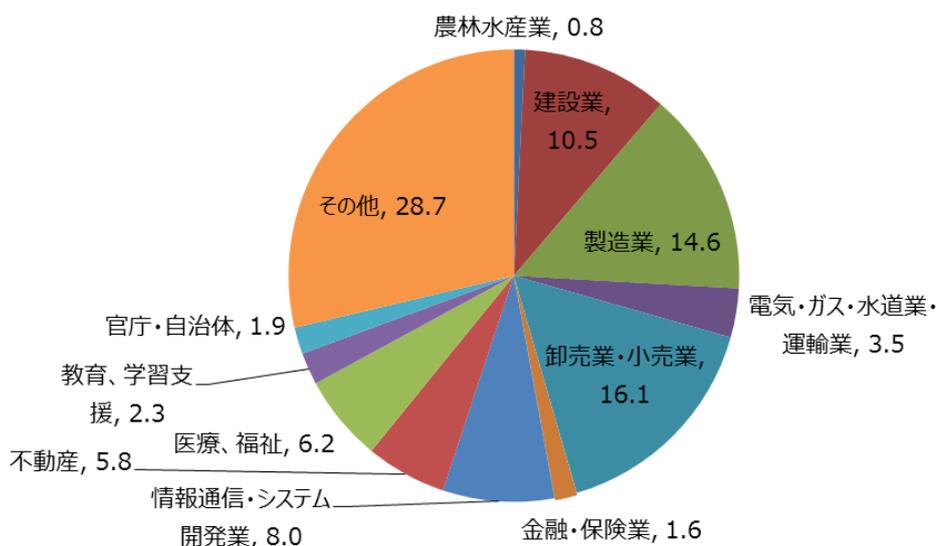
0AB-J IP 電話の品質要件は、直近の見直しから 6 年以上が経過しており、現在の技術水準や高齢化といった社会環境の変化に鑑み、最新の技術動向や利用者ニーズに照らした品質要件の検討が必要である。以上を踏まえ、本研究会は、0AB-J IP 電話の品質要件の在り方について検討を行ったものである。

¹² 「規制改革に関する答申 ～経済再生への突破口～」(平成 25 年 6 月 5 日規制改革会議答申)

第2章 品質要件見直しに係る検討事項等

1. 利用者のニーズ等

品質要件の見直しに係る検討を行うに当たっては、0AB-J IP 電話の利用者視点での検討が必要であり、利用者の0AB-J番号に対するニーズについて把握することが重要であることから、総務省では、利用者(個人及び法人)へのアンケート調査を実施した。個人の回答者については、15歳以上の約1,000人の一般利用者を対象とし、人口構成比を考慮して各年代区分に回答者を割り付けた。法人の回答者については、図4の業種に示す全国の一般企業・団体等の職員約500人を対象とした。



出典:平成25年度総務省調査研究

図4 アンケート対象法人の業種

(1)電話の利用状況

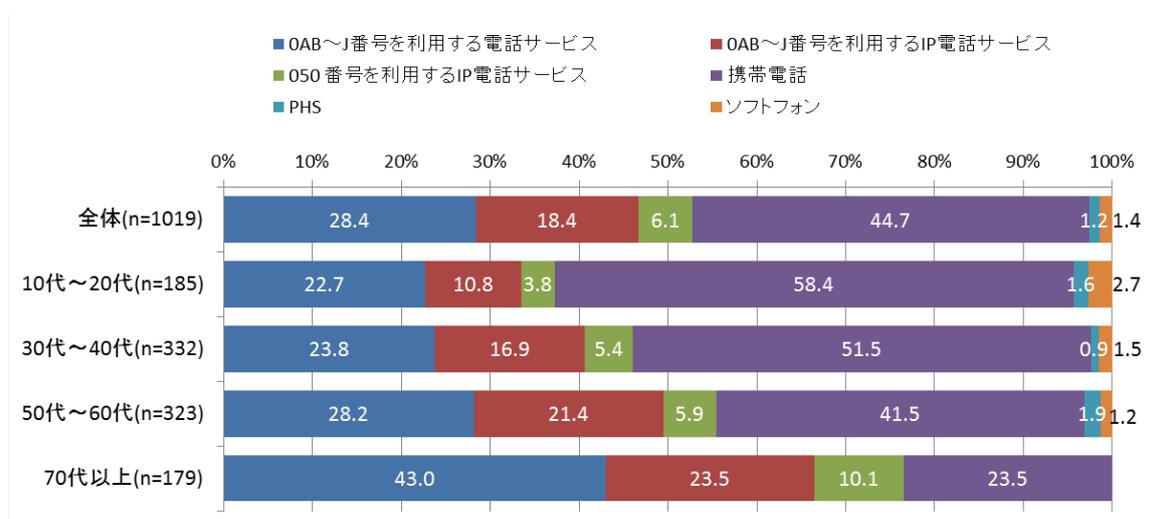
図5に利用者が最も高い頻度で利用している電話サービスについて示す。10代～20代及び30代～40代においては、携帯電話を最も高い頻度で利用すると回答した者が半数以上である一方で、0AB-J番号電話(IP電話を含む。以下同じ。)を最も利用すると回答した者も3割～4割程度存在する。

50代～60代及び70代以上においては、0AB-J番号電話を最も利用すると回答し

た者が携帯電話を上回っており、特に 70 代以上においては、7 割近くの利用者が 0AB-J 番号の電話を最も良く利用すると回答している。

回答者全体としては、0AB-J 番号電話を最も利用すると回答した者が約 47%、携帯電話を最も利用すると回答した者が約 45%となっている。

以上より、携帯電話が普及している現在においても、0AB-J 番号電話が利用者の主要な通信手段として利用されていることが確認できる。

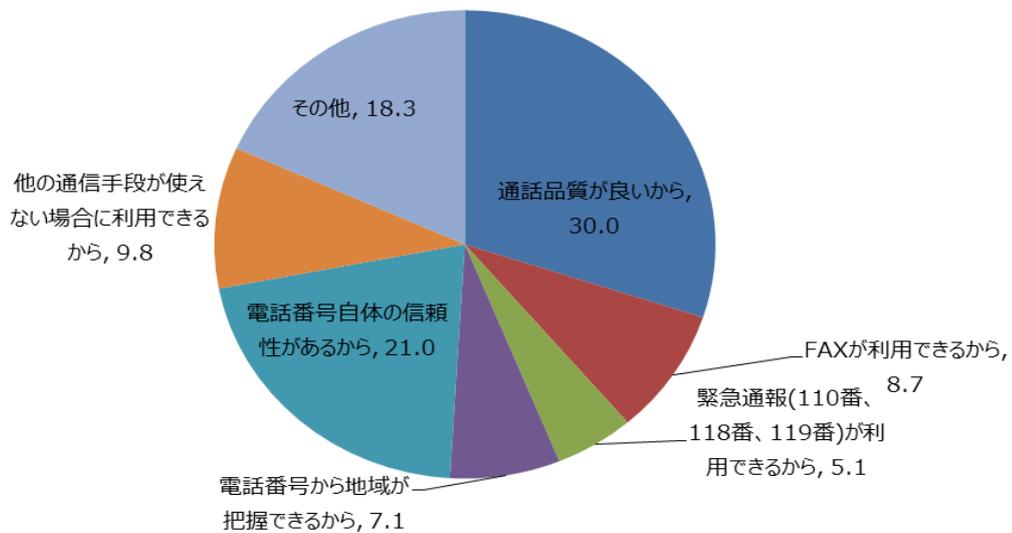


出典:平成 25 年度総務省調査研究

図 5 最も高い頻度で利用している電話サービス

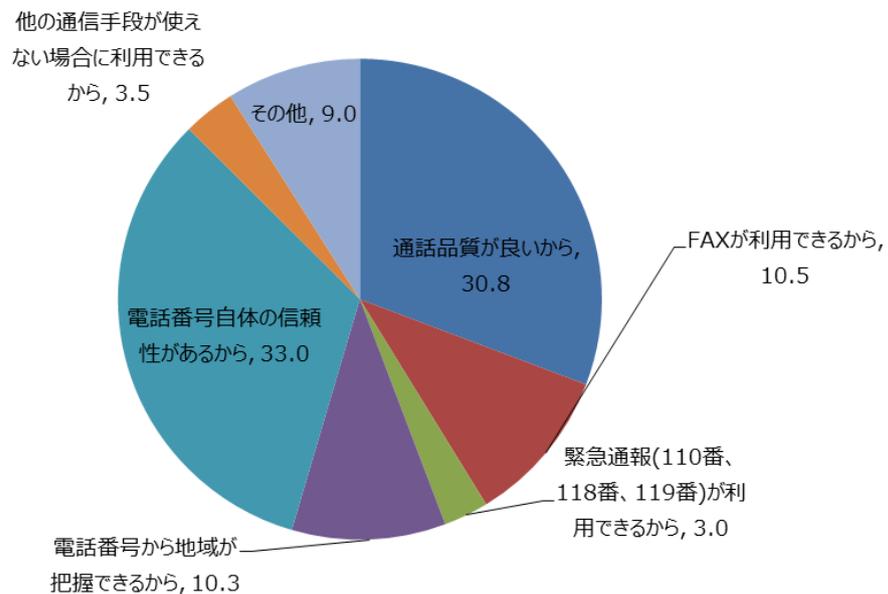
(2)0AB-J 番号の電話を利用する理由

上記アンケート結果より、0AB-J 番号電話が最も良く利用される電話サービスであることが確認できたところであるが、なぜ 0AB-J 番号電話を利用するのかを調べるため、0AB-J 番号の電話を利用する最も大きな理由についてもアンケートを実施した。個人利用者へのアンケート結果を図 6 に、法人利用者へのアンケート結果を図 7 に示す。



出典:平成 25 年度総務省調査研究

図 6 0AB-J 番号の電話を利用する理由(個人アンケート)



出典:平成 25 年度総務省調査研究

図 7 0AB-J 番号の電話を利用する理由(法人アンケート)

個人、法人ともに、「通話品質が良いから」と「電話番号自体の信頼性があるから」が 0AB-J 番号を使う主な理由となっており、この 2 点が、利用者が 0AB-J 番号に対して、特に期待している事項であることが分かる。また、FAX の利用及び番号の地理的識別性についても一定の必要性があることが分かる。

2. 安定品質の要件明確化

規制改革会議において、「アナログ電話用設備を介して提供される音声伝送役務と同等の安定性」という抽象的な安定品質の要件が実質的な参入規制となっているのではないかとの指摘がなされたことを踏まえ、本研究会では、安定品質の要件をどのように明確化するかについての検討を行った。

なお、安定品質に係る検討に関しては、平成 24 年の情報通信審議会におけるソフトバンクテレコム株式会社(以下「SBTM」という。)のベストエフォート回線を用いた 0AB-J IP 電話サービスに関する審議において、次のとおり安定品質の確保手段が主要な論点となったことから、これを踏まえた検討を行った。

＜参考：ベストエフォート回線による 0AB-J IP 電話に関する検討の経緯＞

これまで、安定品質を担保するための具体的措置としては、「音声パケットの優先制御」や「音声とデータの帯域分離」を認めてきており、各事業者がこれらの方法によりサービスを提供してきたところである。これは、IP ネットワークにおいて音声パケットとデータパケットが同一回線を流れる場合であっても、これらの措置を取ることで、データパケットの急増による音声パケットへの影響(パケットの損失、伝送遅延等)を排除することが可能であり、ふくそう等に伴う役務の提供の停止や制限に関し、アナログ電話用設備と同等の安定性が確保されるとの判断によるものである。

一方で、東日本電信電話株式会社及び西日本電信電話株式会社(以下「NTT 東西」という。)の NGN¹³では、NTT 東西以外の電気通信事業者は、NGN 上で音声パケットの優先制御を使った 0AB-J IP 電話サービスを提供できないという背景がある。

こうした中、SBTM より、「音声パケットの優先制御」や「音声とデータの帯域分離」に代わり、安定品質を確保可能な方式として、次の措置を講じることにより、NTT 東西が提供するベストエフォート回線を利用した電話サービスにおいて安定品質を含めた 0AB-J IP 電話の品質基準を満たすことができるという提案があった。

- ・ SBTM 網内の品質測定用サーバと端末設備との間の通信品質を常時監視(概ね 10 分以下の時間間隔で定期的に監視するほか、発呼時に監視)する。

¹³ NGN: 次世代ネットワークの (Next Generation Network) の略。NTT 東西が提供する次世代ネットワーク。2008 年 3 月に商用サービスが開始された。

- ・ ふくそう等によりベストエフォート回線としての NGN の一定以上の品質低下を検知した場合は、代替回線による迂回を実施する。
- ・ 慢性的なふくそうに対しては、自社アナログ回線設備への切替えを行う。

これは、NTT 東西以外の電気通信事業者が、NTT 東西の NGN を利用して 0AB-J IP 電話サービスの提供を可能とするものであり、この SBTM の提案する方式(以下「提案方式」という。)について、平成 24 年 4 月から総務省情報通信審議会 IP ネットワーク設備委員会において検討が行われた。

その結果、提案方式については、0AB-J IP 電話に係る品質要件のうち、安定品質以外の品質基準、すなわち接続品質、総合品質、ネットワーク品質については概ね満足しているが、電話の品質がデータ通信のトラヒック¹⁴の影響を受ける可能性が否定できないこと等から、安定品質を満足しているとは言い切れないとの評価がなされた。しかしながら、上述の NTT 東西以外の事業者が NGN 上で優先制御機能を使った 0AB-J IP 電話のサービスを提供することができない実態等を踏まえ、提案方式については、

- ① 安定品質以外の技術基準への適合
- ② 定期的な品質測定及び分析の結果の報告

を前提として、実施期間及び実施条件を限定した上で、当該方式に 0AB-J 番号の使用を認めることが適当であると考えられるとして、技術基準への適合が困難な場合の特例措置(事業用電気通信設備規則第 54 条)として承認することとなった。これを受けて、SBTM は平成 25 年 6 月から当該方式による 0AB-J IP 電話サービスを開始しているところである¹⁵。

¹⁴ ネットワーク上を流通する音声や文書、画像等のデジタルデータの情報量のこと。

¹⁵ 当該サービス開始以降、日毎の品質測定の結果について、総務省は SBTM から1か月毎に報告を受けているが、報告結果が接続品質、総合品質、ネットワーク品質の各基準値を下回ったことはない。

3. パケット損失率・遅延時間の二重規定等

本研究会で実施した事業者へのヒアリングの中で、「ネットワーク品質」として「パケット損失率」と「遅延時間」が規定されているが、総合品質として規定している R 値の計算も実質的に「パケット損失率」と「遅延時間」のみで算定されている点について、規定が重複しているのではないかと指摘がなされた。具体的には、現在、総合品質として規定している遅延時間 150ms、ネットワーク品質として規定しているパケット損失率 0.1%以下という数値を用いて R 値を計算すると約 87 となり、「総合品質」の基準である「R 値 80 超」が形骸化しているというものである。

R 値の計算方法は ITU-T G.107 勧告に規定されており、その算定に当たって必要なパラメタとしては、ネットワーク品質(パケット損失率、遅延時間)のほか、端末の特性に係るもの、コーデック¹⁶に係るもの等がある。算定に用いるパラメタは全部で 21 個存在するが、電気通信事業者においては、全てのパラメタについて実測値を使用しているわけではなく、上述の指摘のとおり、パケット損失率と遅延時間のみ実測値を用い、それ以外のパラメタについては同勧告に記載のあるデフォルトの設定値を用いている状況にある。すなわち、ネットワーク品質の値が決まれば R 値も自動的に決定されることとなるため、実質的に、総合品質の要素である R 値はネットワーク品質で代替することが可能ではないか、との趣旨である。

このような指摘を踏まえ、本研究会では、ネットワーク品質と総合品質におけるパケット損失率・遅延時間の二重規定に関する検討を行った。

また、東日本大震災において、通信のふくそうやサービスの停止等が発生したことを踏まえ、平成 26 年度より電気通信事業者に通信品質の報告を求めているところであるが、各者が採用するコーデックの種類や測定の手法によって、その品質の報告内容に差が生じているのではないかと指摘があった。

当該通信品質の報告に関し、測定手法の基本的な考え方については、平成 25 年総務省告示第 136 号(通信品質の測定条件を定める件)において規定しているところであるが、具体的な測定方法や測定箇所、報告する値の考え方(時間内の平均値か最悪値か等)等については、各電気通信事業者のサービスやネットワーク特性が異なること等を背景とする差が生じているところであり、これらの測定方法の共通化や報告内容の統一化等、今後の在り方についても検討を行った。

¹⁶ コーデック: データの圧縮・伸張といった処理を行うことで、音声データの形式を別の形式に変換するための規格。音声信号の伝送では G.711 (ITU-T 勧告)等のコーデックが広く用いられている。

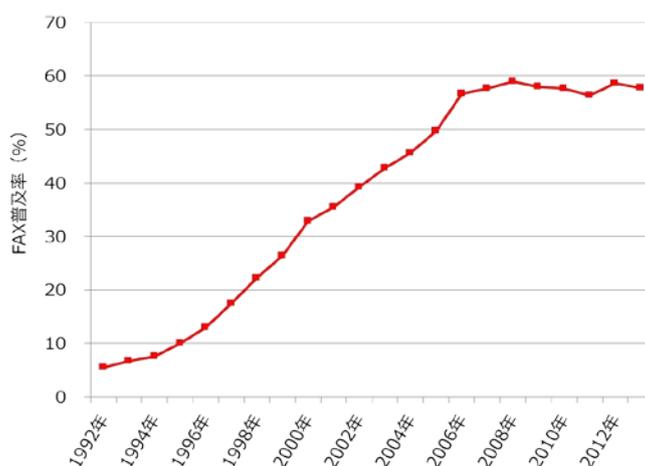
4. ネットワーク品質の基準値

今般、0AB-J IP 電話の品質要件の見直しに係る検討を行うに当たり、安定品質要件の明確化と併せて、平成 20 年以降見直しが行われていなかったネットワーク品質の基準値についても検討を行った。具体的には、ネットワーク品質として規定されている「パケット損失率」と「遅延時間」について、現在の利用者ニーズを踏まえた検証を行ったものである。

5. FAX 機能の義務付け

FAX については、従来のアナログ電話サービスでは、通常、その通信が可能であることから、同じ番号を使用する 0AB-J IP 電話においても、FAX による送受信が正常に行えることを基本機能として義務付けているところである。

このように、品質要件ではないものの、0AB-J IP 電話の要件となっている FAX 機能について、FAX の出荷台数が減少している現状に鑑み、現在の利用状況等を踏まえた義務付けの是非について検討すべきとの指摘がなされた。FAX については、指摘のあったとおり、出荷台数は減少しているところであるが、内閣府の調査によると、普及率は平成 16 年頃まで堅調に増加して以降、約 60%程度の普及率で推移しているところであり(図 8)、利用ニーズは一定程度あると推測される。このため、FAX に関する利用者の意向調査についても併せて実施し、FAX 機能の義務付けの必要性について検討を行った。



出典：内閣府「消費動向調査(主要耐久消費財の普及率)」

図 8 FAX の世帯普及率

6. 接続品質の基準値

本研究会の中で、「接続品質」として規定している呼損率 15%以下、呼出し音の通知までの時間 30 秒以下という基準値について、例えば呼出し音の通知までの時間は、現行の基準値である 30 秒もかかっていないのではないか、との指摘がなされた。

この点について、電気通信事業者における提供サービスの現状を確認し、その見直しの必要性について検討を行った。

7. エンド-エンドの品質の確保

事業者間接続を前提とした現在の通信サービスの状況を踏まえると、事業者間での適切な品質の確保が重要である。これまで、ネットワークの端末間での品質(総合品質)について、平均遅延時間及び R 値で規定するとともに、ネットワーク品質として UNI-UNI 間に加えて UNI-NNI 間の品質を規定し、各電気通信事業者がこの基準値を適切に担保することにより、エンド-エンドの品質としての総合品質を担保してきたところである。

今般、品質の見直しに係る検討を行うに当たり、このようなエンド-エンドの品質の確保に関する見直しを行うか否かについても、各電気通信事業者における事業者間接続を念頭に置きつつ検討を行った。

第3章 品質要件の見直しの方向性

1. 安定品質の要件明確化

「アナログ電話用設備を介して提供される音声伝送役務と同等の安定性」という安定品質の要件の明確化に関する主な意見と考え方は、次のとおりである。

(1) 主な意見

本研究会で実施した事業者へのヒアリングにおいては、

- ①「音声パケットが他サービスの影響を受けて正常に通話できなくなることを避けるため、音声パケットの優先制御を安定品質として規定すべき」、
- ②「安定品質を左右するパラメータとしてパケット損失率、遅延時間、ゆらぎが事業用電気通信設備規則に規定されている。これらのパラメータを、バースト的にパケット損失が発生した際にも担保できることが安定品質と認識している」、
- ③「安定品質の定義を、『開始した呼が正常に終了すること』とし、これが 95%担保されることとすることが妥当」

との意見が示された。

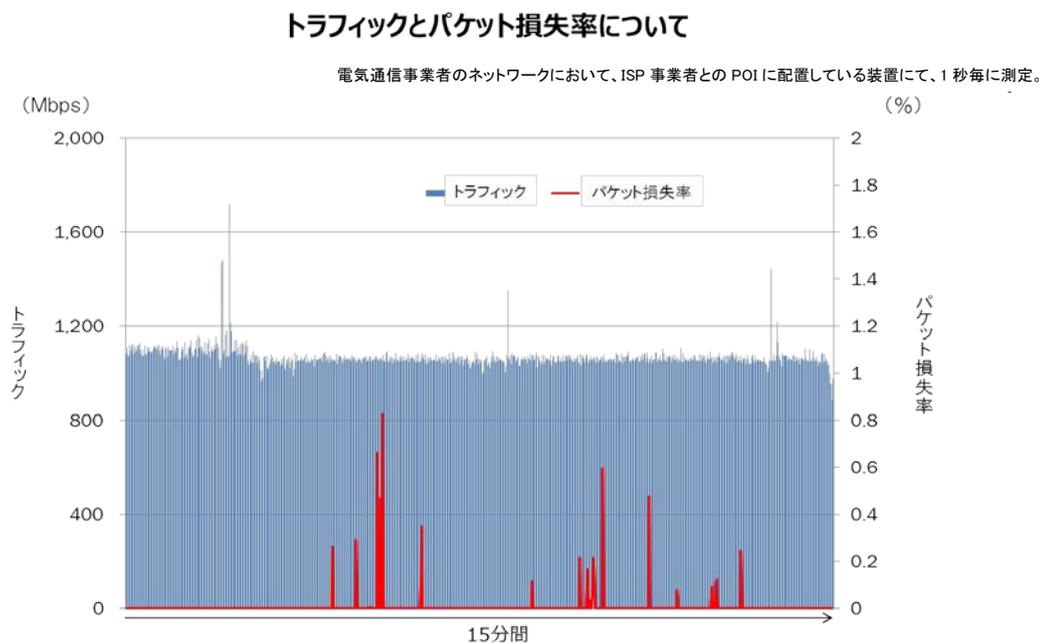
また、本研究会の構成員（以下「構成員」という。）からは、「音声呼以外の、バースト性のあるトラヒックが混在したときに、安定品質をどう確保するかという点を規則に取り込むべきではないか」といった指摘もなされたところである。

(2) 考え方

上述の③の意見は、「開始した呼が正常に終了すること」とあり、呼が開始した後の品質の安定性についてのみ考慮している。しかしながら、現在の安定品質の要件である「アナログ電話用設備を介して提供される音声伝送役務と同等の安定性」は、「設備保守、ふくそう等に伴う役務の提供の停止や制限が、アナログ電話と同等でなければならない」（情報通信審議会事業用電気通信設備等委員会報告書（平成 15 年 9 月 30 日））という考え方にに基づき規定されたものであり、呼の開始後だけでなく、呼の開始前も含めて品質の安定性がアナログ電話と同等であることを求めるものであることから、安定品質として開始した呼についてのみ注目することは適切ではない。

また、上記の考え方にもあるとおり、「安定品質」は平時だけでなく、ふくそう等を含

めたトラフィック増の状況下においてもアナログ電話相当の安定性を求めるものである。IP ネットワークにおけるトラフィックの振る舞いを見てみると、図 9 のとおり、突発的(バースト的)に短時間で大きなトラフィックの損失が発生している状況が見て取れる。



出典：電気通信事業者提供資料に基づく

図 9 IP ネットワークにおけるトラフィックの変動及びパケット損失発生状況

こういったバースト的なトラフィックが急激に増加した状況も考慮して、長期的に安定して音声サービスを提供することを「安定品質」として規定しているものであることから、開始した呼の正常な終了が 95%という安定性をもって「安定品質」とすることは適切ではない。

一方で、前述のとおり、規制改革会議からは「安定品質」の要件が抽象的であるとの指摘もなされたところである。このため、「アナログ電話用設備を介して提供される音声伝送役務と同等の安定性」を確保するための「必要な措置」を明確にする観点から、事業用電気通信設備規則を改正し、「安定品質」の要件を「音声伝送役務の安定性が確保されるよう必要な措置が講じられなければならない。」とした上で、その「必要な措置」を具体的に示すことが望ましい。

なお、今後、SBTM の提案方式が安定性確保のための「必要な措置」の一つとして明確化できるか否かについても検討することが適当である。

2. パケット損失率・遅延時間の二重規定等

「ネットワーク品質」と「総合品質」におけるパケット損失率・遅延時間の二重規定等に関する主な意見と考え方は、次のとおりである。

(1) 主な意見

前述のとおり、「総合品質」として規定されている R 値と、「ネットワーク品質」として規定されているパケット損失率・遅延時間は、その算定上、それぞれが相関関係にあるものであり、規定が重複している状況にあるといえる。

この点について、電気通信事業者へのヒアリングにおいては、

- ①「R 値のみの規定では、網側で許容されるパケット損失率や遅延時間が拡大し、既存の端末が使えなくなる可能性があるため、現行どおりの基準（総合品質としての R 値と、ネットワーク品質としてのパケット損失率・遅延時間を総て規定）を維持すべき」「品質が突然劣化してしまうような事態を避けるためにはパケット損失率と遅延を担保する必要があるため、仮に『R 値のみ』と『パケット損失率と遅延時間』のどちらかみの規定とするのであれば、『パケット損失率と遅延時間』を基準とすべき」、
- ②「R 値のみの規定ではバースト的なパケット損失による品質劣化が把握できないため、パケット損失率・遅延時間を基準とすることが適当」、
- ③「品質の主観的指標である MOS¹⁷値と相関のある R 値のみを基準とすることが適当」「PLC(パケット損失補償機能)を具備すれば、パケット損失率 3%でも、R 値 80 相当の品質を維持可能」

との意見が示されたところである。

構成員からは、「R 値の数値が良くても、ネットワークの品質が良いとは限らないと認識している。一見、R 値は問題の無い数値であったとしても、ネットワークのわずかな状況変化で品質が突然劣化するといった事態が起こり得るのではないか」との指摘もなされたところである。

また、構成員からは、「総合品質」の考え方には、R 値といった利用者の満足度を満たすことのみならず、エンド-エンドでの一定水準の通話の品質を定常的に担保していることが求められていると考えられることから、IP 網の特性であるバースト的な

¹⁷ MOS (Mean Opinion Score): ITU-T P.800 勧告に規定される音声品質の主観的評価指標。複数の被験者が音源等の受聴試験や会話試験に基づいて評価した結果の平均値を算出。1(非常に悪い)から 5(非常に良い)までの値をとる。

トラフィック増に対しても、安定的な一定水準のサービス供給が求められるところであり、その品質の適切な測定と確認が必要であるとの意見も示されたところである。

(2) 考え方

「総合品質」で規定している R 値については、「ネットワーク品質」で規定しているパケット損失率と遅延時間が主たる入力値として算定されている現状に鑑みれば、「ネットワーク品質」の基準値が R 値の基準も実質的に包含していると言えることから、ネットワーク品質の基準値を規定するのみで R 値の基準も確保可能であると考えられる。

また、品質の適切な測定と確認については、前述のとおり、平成 26 年度より、一定数以上の利用者を有する 0AB-J IP 電話事業者は、前年度の通話品質の測定を実施し、その数値を報告することが求められ、今般初めての報告が行われたが、その測定方法は各電気通信事業者で異なっている。総務省が報告を受けて確認したところ、測定を行う時間帯の考え方や測定を行うエリアの考え方等についての一定の共通化は行っているものの、一定時間内での計測回数や算定に際しての PLC 機能の有無、提出データの算定方法の考え方(平均値か最悪値か95%最悪値か等)、測定対象(実トラフィックを測定している者、pingを打って呼損率を計算している者等)、測定機器の有無・種類等については、各者の事業規模やネットワーク構成が異なること等を背景に、各者個別の手法による測定を実施していたところである。

このような各者ごとに異なる手法によっている事項のうち、一定時間内での計測回数、PLC 機能やコーデックの考え方、提出するデータの算定方法の考え方等については、可能な限り共通のルールを策定し、その手法・考え方に基づいた品質測定結果を総務省に提出させることが適当である。

また、IP ネットワークにおいては一般的にトラフィックが非定常的であり、長期的(平均的)な品質測定では問題無くとも、短期的にはバースト的なパケット損失等による品質劣化が生じている可能性がある。この点に関し、本研究会においても通信品質の評価に際してはバースト的なトラフィック変動を考慮することが重要であるという議論があったため、共通のルールを策定するに当たっては、この点を踏まえた検討を行うことが適当である。

この点、情報通信技術委員会(TTC)¹⁸においては、既に ITU-T G.107 勧告に基づいた品質測定に関するガイドライン(TTC 標準 JJ-201.01「IP 電話の通話品質評価法」)を策定し、測定に関する基本的な考え方や推奨される手法について記載しているところであり、品質測定方法の共通化を行う際の参考となると考えられる。このため、各電気通信事業者のネットワーク構成や事業規模、現在の測定方法等を考慮しつつ、当該ガイドラインを基に品質測定方法の共通化の検討を行った上で、ガイドラインを改訂し、各者はこれに基づく品質測定及び総務省への報告を行うこととすべきである。

本研究会での検討状況を踏まえ、OAB-J IP 電話事業者や TTC 等の協力を得て、本年9月より当該ガイドラインの改訂を行う検討会が開催されているところであるが、当該検討会において、測定方法の共通ルール化について今年度中に一定の結論を得るとともに、当該結論に基づく測定方法について、来年度以降の測定に際して適用することが適当である。

¹⁸ TTC(Telecommunication Technology Committee):一般社団法人情報通信技術委員会。ITU-T 勧告や ISO 標準、IETF 標準等の国際標準に準拠した国内標準を策定している標準化団体。

3. ネットワーク品質の基準値

「ネットワーク品質」として規定されている、パケット損失率と遅延時間の基準値の検証に当たり、総務省において調査を実施したところ、当該調査の実施概要と考え方は、次のとおりである。

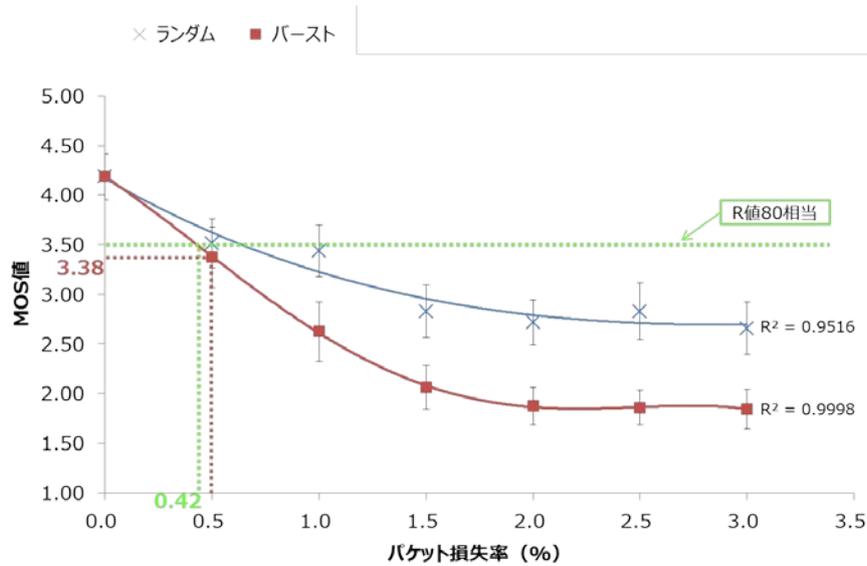
(1) 調査の実施概要

本研究会において、従来の電話サービスに加え、携帯電話の普及や Skype、LINE といった新しい電話サービスの出現により、利用者の品質に関する要求条件も変化しているのではないかと指摘もなされたところであり、現在の利用者ニーズの実態を把握することが重要であることから、総務省において、利用者が許容できる品質レベルについての調査を実施した。

調査においては、音質評価実験を実施した。具体的には、ネットワーク品質として規定しているパケット損失率と遅延時間に関し、これらを変動させたユーザ評価 (MOS 値:「非常に良い」～「非常に悪い」の 5 段階等) を実施し、音質や遅延時間に対するニーズや許容度について分析を行った。

パケット損失率の評価に関しては、パケット損失率 (UNI-UNI 間) について、現行基準の閾値である 0.1% を下限とし、0.5% から 0.5% 刻みで 3.0% まで変動させた場合の評価用音声を作成し、専用施設を使用して被験者が当該音声を聴いて採点する、主観評価を実施した。評価用音声としては、20 秒間分の音声データをパケットに変換したもの (1,000 パケットに相当) に対し、パケット損失を平均的に発生させた音声と、パケット損失をバースト的に発生させた音声の 2 種類について、上述の 0.5% 刻みの 7 パターンの音源を作成した。なお、評価用音声のパケット損失率の計算は、パケット損失を平均的に発生させる場合は「全区間のパケット損失数 ÷ 全区間のパケット数」とし、バースト的に発生させる場合は「有音区間のパケット損失数 ÷ 有音区間のパケット数」としている。遅延時間の評価に関しては、専用施設を使用し、遅延環境下において、被験者 2 名同士が 1 分間交互に数字の読み上げを行い、主観評価 (MOS 評価) を実施した。

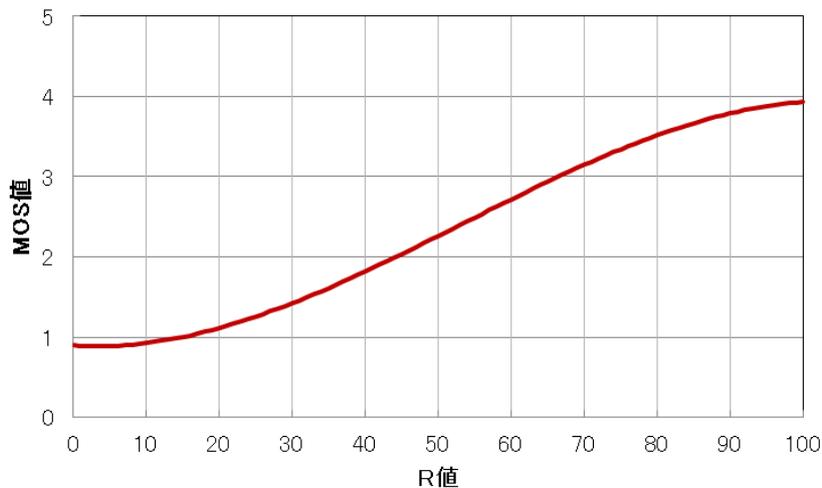
パケット損失を発生させた音声評価実験の評価結果は、図 10 のとおりである。また、MOS 評価値と R 値との相関関係は、図 11 のとおりである。



※R²(決定係数) : データより得られた近似曲線が、どの程度元のデータに当てはまっているかを示す値。0から1までの値をとり、1に近いほど当てはまりが良いことを示す。

出典:平成25年度総務省調査研究

図 10 評価実験結果(パケット損失率と MOS 値)



出典:ITU-T G.107 勧告及び TTC JJ-201.01 を基に作成

図 11 R 値と MOS 値の関係

(2)考え方

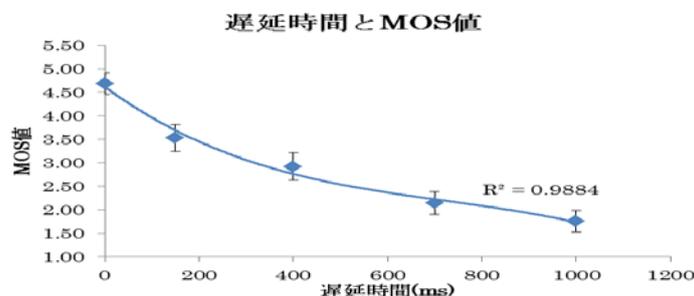
パケット損失率に関する評価実験の結果を見ると、現行基準の閾値である 0.1% の場合の MOS 評価値は 4.2 となった。これは、R 値 80 (MOS 評価値 3.5) 超という現行の総合品質の基準を満たしており、現在提供されている 0AB-J IP 電話サービスへの評価値として、MOS 評価を用いることは適当であると考えられる。

パケット損失率を 0.1%から増加させた場合の MOS 評価値についての分析を行うに当たっては、評価用音声について、パケット損失を平均的に発生させた音源と、パケット損失をバースト的に発生させた音源のどちらが適当かを検討する必要がある。この点、電気通信事業者の協力により取得した実際のネットワーク上でのパケット損失の発生状況を見ると、図 9 のとおり、平均的にパケット損失が発生しているというよりも、突発的に大きなパケット損失が発生している状況が確認できる。したがって、実験データとしては、バースト的にパケット損失を発生させた音源のデータを用いた評価結果のほうが、より適切であると考えられる。

この音源に対する利用者の評価結果を見てみると、現行の総合品質の基準である R 値 80 に相当する MOS 評価値 3.5 におけるパケット損失率は概ね 0.5%程度であることが分かる。この結果を踏まえると、UNI-UNI 間のパケット損失率を現行の 0.1%以下から 0.5%未満へと緩和することが適当である。

電気通信事業者の見解としても、「音声コーデックがエラー補正無しのものであっても、0.5%近いパケットロスが発生しても R 値は 80 を下回らない」、「現行の装置で採用されている音声コーデックはエラー補正有りのものが大勢を占めているので、0.5%程度のパケット損失が発生してもある程度の余力を残している」という状況とのことであり、この見解を踏まえても、UNI-UNI 間のパケット損失率を 0.5%未満とすることが適当である。また、現状では、IP 網の相互接続が 2 事業者間で行われていることを踏まえ、UNI-NNI 間のパケット損失率の基準値は 0.25%未満とすることが適当である。¹⁹

他方、遅延時間に関しては、利用者の評価結果を見ると(図 12)、R 値 80 に相当する MOS 評価値 3.5 における遅延時間が約 150 ミリ秒となっており、これは現行の「総合品質」の基準の閾値と概ね一致する。また、本研究会で実施した事業者ヒアリングにおいて、遅延時間については基準値の緩和に関する要望はなかったことも踏まえ、現行基準の閾値である 150 ミリ秒を維持することが適当である。



出典：平成25年度総務省調査研究

図 12 評価実験結果(遅延時間と MOS 値)

¹⁹ 2つのネットワークのパケット損失率が同じと仮定し、UNI-UNI 間のパケット損失率が 0.5%となるように算定。

以上のとおり、パケット損失率 0.5%未満、遅延時間 150 ミリ秒の基準値とすることで現状の利用者が許容する品質レベルは一定程度満たすことが可能であると考えられる。また、これらの新たな基準値に基づき R 値を算定した場合、概ね 80 相当となることから、パケット損失率を 0.5%未満へと緩和することが適当である。

一方で、基準の緩和に当たっては、実サービスでの通話品質が適正に担保されていることを適切に把握することが望まれる。パケット損失率、遅延時間の測定に関しては、測定のタイムスケール、パケット損失率を算定する母数等によっても、算定される値の評価は大きく変わってくる。このため、例えば、パケット損失率の計算に当たって利用するパケットの数やタイムスケール等についても、可能な限り共通化を図ることが重要である。

<参考:通信品質の測定条件を定める件(総務省告示第百三十六号)>

- 一 測定を行う日は、一日のうち、一年間を平均して呼量(一時間に発生した呼の保留時間の総和を一時間で除したものをいう。以下同じ。)が最大となる連続した一時間について一年間における呼量及び呼数又は予測呼量及び予測呼数の多いものから順に三〇日とする。ただし、呼量又は予測呼量と呼数又は予測呼数で日が一致しない場合は、事業用電気通信設備の現況を勘案して、より品質の劣化が生じると見込まれる日を選択した三〇日とする。
- 二 測定を行う頻度は、前項の規定により測定を行うこととした日において、一時間ごととする。
- 三 事業用電気通信設備規則(昭和六十年郵政省令第三十号)第三十四条及び第三十五条の四に規定する通話品質については、前二項の規定にかかわらず、第一項の規定により測定を行うこととした日から一日を選択し、一回以上測定を行うものとする。
- 四 測定箇所その他の測定条件を選定するに当たっては、できる限り、品質の劣化が生じると見込まれる条件となるようにする。
- 五 測定に当たったの制約のため、やむを得ず、音声伝送役務の品質について、実際のものとは異なる測定値を得た場合は、実際のものに近い値となるよう、必要に応じて測定値に補正を行わなければならない。ただし、ネットワーク構成を勘案して、当該補正を行うことが困難である場合は、その理由を記載するものとする。

4. FAX 機能の義務付け

0AB-J IP 電話に対する FAX 機能の義務付けに関する主な意見と考え方等は、次のとおりである。

(1) 主な意見

電気通信事業者へのヒアリングにおいて、FAX 機能の義務付けに関し、「FAX の販売台数が過去 13 年間で 9 割減少しており、こうした社会環境の変化を踏まえると、FAX を基本機能として義務付けする必要性はない」との意見が示されたところである。一方で、「FAX は世帯普及率 60%程度まで普及しており、今後も利用は継続されることが想定されるため、現行どおり基本機能として義務付けすべき」、「FAX の利用されている実態、今後の市場のニーズに即した規定とすることが適当」といった意見も示されたところである。

(2) アンケートの結果概要

FAX の販売台数は減少しているところであるが、世帯普及率は 6 割程度で推移しており、販売台数が減少している状況をもって利用ニーズがないとは言い切れないと考えられることから、FAX 機能の義務付けの是非を検討するに当たり、第 2 章 1. で示したアンケート調査の中で、FAX への利用者ニーズに関する調査についても行った²⁰。

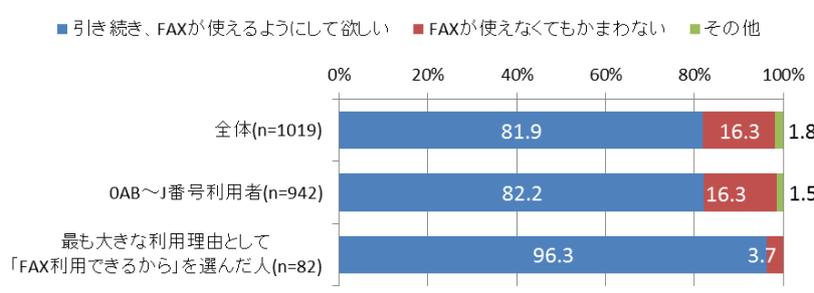
ア 個人ユーザのアンケート結果

第 2 章 1. の図 6 において示したとおり、個人では、0AB-J IP 電話を利用する理由について、「通話品質が良いから」が最も高く、次いで「電話番号自体の信頼性があるから」、そして「FAX が利用できるから」が 3 番目に高い結果となっており、0AB-J IP 電話に関して FAX は一定程度重要な機能として捉えられていることが確認された。

また、FAX 機能の義務付けの必要性については、全体の 82%が「引き続き FAX を

²⁰ アンケートに際しては、「0AB-J 番号を選択した理由」について、選択項目として、「通話品質」「電話番号の信頼性」「FAX 機能」「緊急通報機能」「地域識別性」「他の通信手段が使えない場合の利用可能性」「その他」を提示し、利用者から選択項目に優先順位を付けてもらう形で、0AB-J IP 番号に対する利用者ニーズの優先順位を調査した。その上で、0AB-J IP 電話サービスには FAX が正常に利用できることが義務づけされていることを示した上で、今後の FAX の必要性について調査を行った。

使えるようにしてほしい」と回答しており、「使えなくてもかまわない」は 16%にとどまった。特に、0AB-J IP 電話を選択した大きな理由として「FAX を利用できるから」を選択した者においては、96%が FAX の義務付けが必要と回答している。(図 14)



出典：平成 25 年度総務省調査研究

図 13 0AB-J IP 電話における FAX 機能の必要性について(個人ユーザへのアンケート)

さらに、FAX 機能の義務付けがなくなった場合に関する利用者意見として、「通話の相手先すべてが、ネットを利用できる環境にあるわけではない」「FAXならメールができない人にでもメッセージを残すことができる」「同じ 0AB-J 番号で、FAX を送れる番号と送れない番号があると不便である」「聴覚障害のある友人に FAX を送ることがある」「使えると思っていたものが使えなくなることは非常に困る」といった意見が見られた。

イ 法人ユーザのアンケート結果

第2章1. の図 7 において示したとおり、法人では、0AB-J IP 電話を利用する理由について、個人と同様、「通話品質が良いから」が最も高く、次いで「電話番号自体の信頼性があるから」、そして「FAX が利用できるから」が 3 番目に高い結果となっており、0AB-J IP 電話に関して FAX は一定程度重要な機能として捉えられていることが確認された。

また、FAX 機能の義務付けの必要性については、全体の 95%が「引き続き FAX を使えるようにしてほしい」と回答しており、「使えなくてもかまわない」は 4.5%にとどまった。(図 16)



出典：平成 25 年度総務省調査研究

図 14 0AB-J IP 電話における FAX 機能の必要性について(法人ユーザへのアンケート)

さらに、FAX 機能の義務付けが無くなった場合に関する利用者意見として、「FAX を日常的に使うため困る」「お年寄り相手に FAX は必要」「使用可、不可の回線混在は混乱が生じる」「FAX の使用頻度は減ったとしても、無くならない通信手段」「技術後退スペックにすべきでない」といった意見が見られた。

(3) 考え方

本アンケート結果によれば、個人の 8 割、法人の 9 割強が FAX 機能の義務付けを引き続き必要と考えていることや、同じ 0AB-J 番号同士で FAX 機能が使える番号と使えない番号が混在することによる混乱への懸念、聴覚の不自由な方との通信手段としての重要性等の指摘があったことを踏まえると、今後も引き続き、0AB-J IP 電話に対して FAX 機能を義務付けることが適当である。

また、平成 26 年度から実施している前述の 0AB-J IP 電話の通話品質に関する総務省への報告制度において、FAX の疎通状況については現在のところ報告対象となっていない。この点、FAX については、「正常に送受信できること」を法令上の義務としているものであること、また、今般の品質見直しによる動向を把握する観点からも、その疎通状況等について適切に把握することが必要である。したがって、来年度以降の通話品質の測定に際しては、FAX の疎通状況についても確認し、再来年度以降の報告事項として追加することが適当である。

5. 接続品質の基準値

現在呼損率 15%以下、呼出し音の通知までの時間 30 秒以下としている接続品質の基準値に関する主な意見と考え方は、次のとおりである。

(1)主な意見

電気通信事業者へのヒアリングにおいては、接続品質の基準値(呼損率 0.15 以下、呼出し音の通知まで 30 秒以下)に対する意見として、「現行どおりの規定とすることが適当」、「実際の品質を確認した上で、実態に即した基準値の改正について継続検討してはどうか」、「基準値や測定方法についての意見は無い」との意見が示されたところである。

(2)考え方

平成 26 年度から実施している総務省への通信品質報告における測定値を概観すると、電気通信事業者ごとに数値のばらつきはあるものの、呼出し音の通知については概ね数秒程度、呼損率はほぼ 0 という状況であり、いずれも基準値を適切に満足していることが確認されている。

一方で、基準値の見直しに当たっては、利用者視点を踏まえた検討を行うことが必要である。このため、総務省において、利用者の接続品質に対するニーズについての調査を行うとともに、電気通信事業者の測定値を経年的に把握した上で、接続品質の基準値の見直しの是非について改めて検討することが適当である。

6. エンド-エンドの品質の確保

エンド-エンドの品質の確保に関する主な意見と考え方は、次のとおりである。

(1) 主な意見

事業者ヒアリングにおいては、「エンド-エンドの品質担保のため、総合品質は現行どおり R 値と遅延時間で規定し、総合品質を実行的に担保するため、ネットワーク品質を規定することが適当」、「現状、各事業者が維持すべき品質を維持すること、及び事業者間接続の際に基準を維持するための取り決めを行うことでエンド-エンドの品質が維持されていると認識している」、「各事業者が自網の品質を維持することでエンド-エンドの品質が守れていると認識している」との意見が示され、「各社が自網内の品質を確保することで、エンド-エンドの品質が担保されている」という考え方で一致していることが確認されたところである。

一方で、今般の品質要件の見直しにより、総合品質の基準値の一つである R 値を除くことに伴い、ネットワーク側の品質はネットワーク品質で担保されるものの、従来 R 値算定に用いられていた端末側の基準値が担保されるのかという点の懸念が示されたところである。

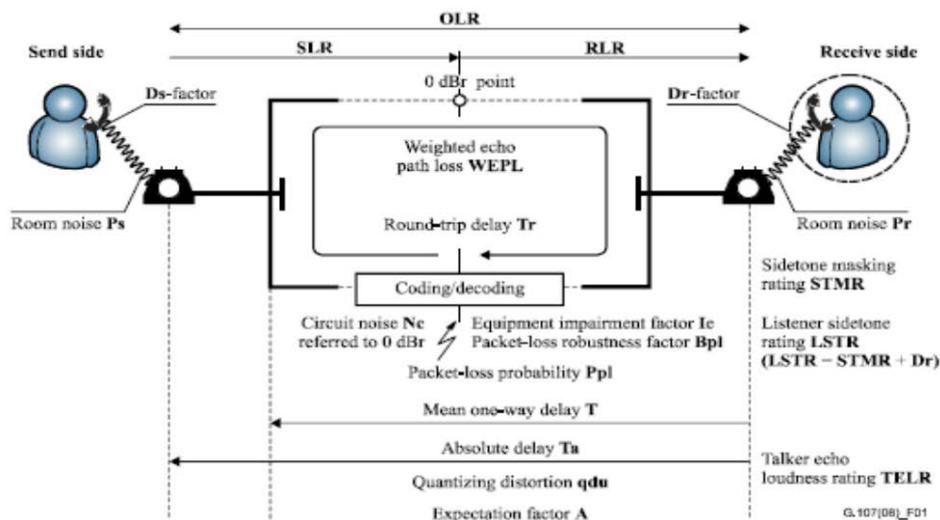
(2) 考え方

従来、R 値の算定に当たっては、21 項目の数値を用いて算出していたところである（表 2、図 16）。このうち、端末ごとに異なるコーデックごとの値と、パケット損失率及び平均遅延時間以外の数値については、ITU において定められている標準値（固定値）を用いて算定してきた。このことから、パケット損失率及び平均遅延時間を定めることにより、実質的に R 値の基準を担保できると考えられることを踏まえ、前述のとおり、R 値による規定を除くことが適当としたところである。

表 2 R 値の計算に必要なパラメタ

パラメタ (略号)	概要
Send Loudness Rating (SLR)	電話機を含めた送話ラウドネス
Receive Loudness Rating (RLR)	電話機を含めた受話ラウドネス
Sidetone Masking Rating (STMR)	電話機の送話側音量
Listener Sidetone Rating (LSTR)	電話機の受話側音量
D-Value of Telephone, Send Side (Ds)	送信側電話機を受話側音と送話側音の感度差
D-Value of Telephone, Receive Side (Dr)	受信側電話機を受話側音と送話側音の感度差
Talker Echo Loudness Rating (TELR)	送話者エコー経路ラウドネス
Weighted Echo Path Loss (WEPL)	受話者エコー経路ラウドネス
Mean one-way Delay of the Echo Path (T)	エコー経路の平均片道遅延
Round Trip Delay of the Echo Path (Tr)	4 線ループ区間の往復伝送遅延
Absolute Delay in echo-free Connections (Ta)	エンドエンドの片道遅延
Number of Quantization Distortion Units (qdu)	PCM 系コーデックの量子化した回数
Equipment Impairment Factor (Ie)	符号化ひずみ主観品質劣化
Packet Loss Robustness Factor (Bpl)	コーデックのパケット損失耐性
Random Packet-loss Probability (Ppl)	ランダムパケット損失率
Burst Ratio (BurstR)	パケット損失パターンのバースト性
Circuit Noise referred to 0 dB-point (Nc)	回線雑音量
Noise Floor at the Receive Side (Nfor)	加入者線への誘導雑音量
Room Noise at the Send Side (Ps)	送話側の室内騒音量
Room Noise at the Receive Side (Pr)	受話側の室内騒音量
Advantage Factor (A)	利便性などの補正項

出典: 情報通信技術委員会「JJ-201.01 IP 電話の通話品質評価法」を基に作成



出典: ITU-T G.107 "The E-model, a computational model for use in transmission planning"

図 15 R 値の計算に必要なパラメタ

一方で、端末側の試験等においてはR値による評価が行われていること、今般の見直しの基本的な考え方として従来の R 値 80 相当を継承していることも踏まえ、R 値の算定に用いられていた標準値(固定値)については、今後も適切に取り扱われることが必要である。

第4章 今後の取組

本研究会は、「規制改革実施計画(平成 25 年 6 月 14 日閣議決定)」を踏まえ、0AB-J IP 電話に係る品質要件について検討を行った。

まず、様々な通信サービスが提供されている現状における通話品質に対する利用者ニーズ等について、実証実験及びアンケート調査を行い、その評価結果等に基づき品質の基準値について検討を行い、ネットワーク品質の基準値についての見直しを提言した。

併せて、二重規定であるとの指摘がなされたR値の規定について、当該規定を削除する見直しを行うことを提言した。

加えて、規定が抽象的であるとの指摘がなされていた安定品質要件について、その確保のための措置を具体的に規定することを提言した。

これら提言を踏まえた規定の見直しについては、総務省において速やかに制度整備等に着手することが必要である。

特に、安定品質要件確保のための具体的措置の規定については、検討を速やかに行うための体制整備等を行うとともに、今後も、NGNのアンバンドルの進捗状況や新たなサービスの動向を踏まえつつ、適時適切に利用者視点に立った検討及び見直しを行っていくことが適当である。

品質要件の見直しは利用者に影響を与えるものであることから、利用者が品質要件の違いなどを十分に認識できることが大切であり、利用者ニーズを的確に把握できるように、引き続き取り組むことが重要である。