

第1回ワイヤレス固定電話検討作業班

2020年6月12日

日本電信電話株式会社

東日本電信電話株式会社

西日本電信電話株式会社

ワイヤレス固定電話の提供に向けた取組み

- 基盤整備等の在り方検討WG（第1回）でお示したとおり、ユニバーサルサービスである固定電話の安定的な提供を確保するため、以下の措置を講じ、適切に対応していく

モバイル網の安定的調達

- 「IRU設定要件※」等を参考に、長期安定的な契約等とする
(仮に契約を終了する場合も、新たに公募調達の上、サービス提供可能となるまでの一定期間は担保)
- 他者設備が利用できなくなる事態が生じる場合、新たに他者設備の調達を行う。
それでも解決しない場合には、NTT東西が責任をもってサービス提供する手段を検討

※ 総務省「電気通信事業者のネットワーク構築マニュアル」に記載されている「安定的な使用契約期間の設定」等

品質の維持管理

- 事前に電波状態を確認する等し、通話に支障が生じない場合に提供
- 電波状態が不安定になった場合、速やかにブースター設置等に協力いただく等、他者設備提供事業者と連携した維持管理体制を構築し、責任をもってサービス提供

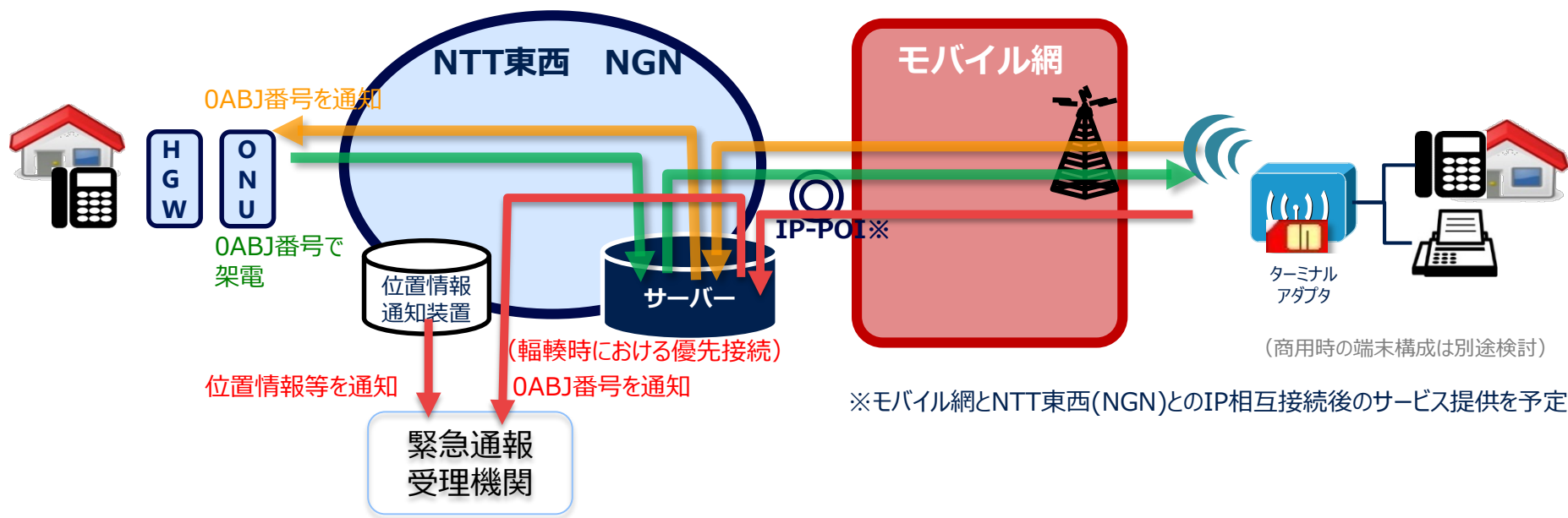
技術的要件の確保

- 固定電話の代替としての位置付けを踏まえ、0 AB~J番号を利用する電話に求められる技術的要件（音声品質、緊急通報等）の担保

ワイヤレス固定電話の提供方式 (案)

- ワイヤレス固定電話は、東西のIP電話網 (NGN) のアクセス回線にモバイル網を活用し、0ABJ番号を用いた電話サービスを提供
- 緊急通報は、固定電話と同様に、緊急通報受理機関へ優先的に接続、発信者の位置情報等についても東西NGNが固定電話と同じ情報を通知

【検討中の提供方式のイメージ】



検討の事項に対する弊社の考え

IPネットワーク設備委員会 資料58-3 (再掲)

ワイヤレス固定電話の技術基準に関する検討(案)

2

検討の事項

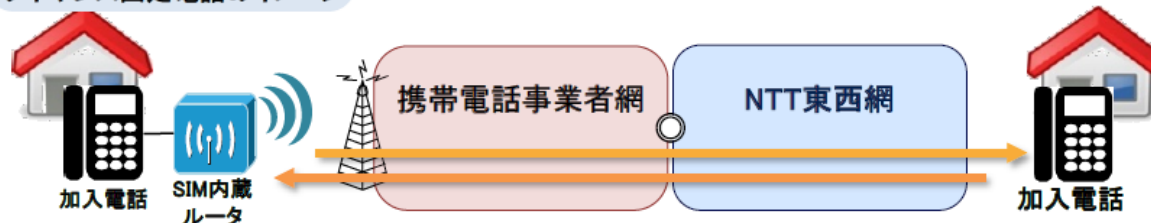
(1) 適格電気通信事業者たるNTT東西が提供するワイヤレス固定電話用設備に係る技術的要件

- 加入電話において、メタル回線の代替手段としてアクセス区間の一部を無線により提供する場合、固定回線と同等の品質を確保することは困難であり、従来の電話と全く同等の技術基準への適合維持を求めることは現実的ではない。
- このためNTT東西によるワイヤレス固定電話の提供を可能とするための、遅延やゆらぎ等の通信品質や重要通信の確保をはじめとする適切な技術的要件について、ワイヤレス固定電話が、ユニバーサルサービスとしての従来の固定電話の代替であるとの位置づけや、電話の提供手段の効率化の必要性などを総合的に考慮しつつ、検討が必要。

(2) 他社設備を含む事業用電気通信設備の安全・信頼性確保の在り方

- NTT東西が、携帯電話網を含む他社設備を利用して電話を提供するにあたり、当該他者設備について、サービス提供主体であるNTT東西の事業用電気通信設備として、責任分界等の在り方を含め、安全・信頼性の確保の在り方について、検討が必要。

ワイヤレス固定電話のイメージ



【検討の事項1】に対する考え（技術的要件）

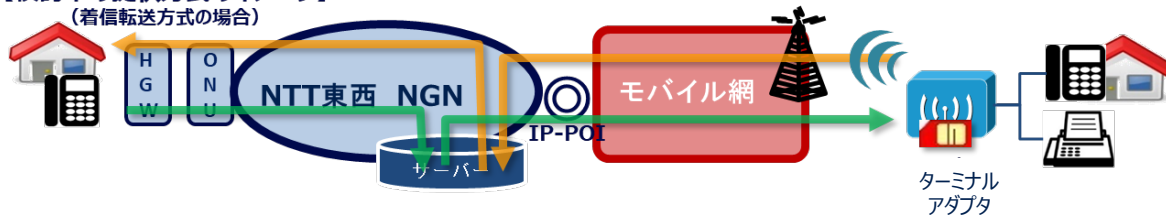
- お客様に安定的なサービスを提供するという観点で一定の技術基準は必要であり、携帯電話網を活用することから新たな技術的要件の検討が必要
- NTT東西がEnd-Endで責任を持ってサービスを提供すること、現在検討中の提供方式において現行の0AB-J IP電話のNW品質を測定することが困難であること、また携帯電話の品質基準が自主基準であること等踏まえ、End-Endでの評価手法をご提案(接続パターンによる基準の範囲についても検討が必要)

品質評価方法と基準値

IPネットワーク設備委員会 資料58-4（再掲）

- 現行の品質基準では総合品質とNW品質が設定されており、今回のワイヤレス固定電話でも、現行と同様に2つの観点で評価できるよう項目を検討
 - 総合品質：現行手法を踏襲することを検討中
 - NW品質：異なる網をまたがることからパケット損失の測定が困難等により、NW品質を評価することが困難であることから、End-EndではあるがIP電話の音質評価手法としてTTCCでも標準化済みであるPOLQA（参考1）を用いることとしたい
- 限界系の品質を規定する具体的な基準値は、主観調査（MOS評価）等を参考に規定したい

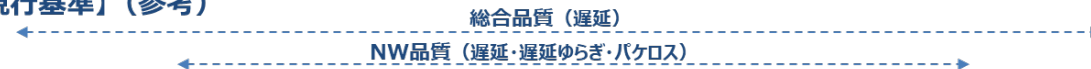
【検討中の提供方式のイメージ】
(着信転送方式の場合)



【ワイヤレス固定電話における基準（案）】



【現行基準】（参考）



【検討の事項1】に対する考え（基準値）

- 音声品質の基準値については、お客様にご不便をおかけすることなくご利用いただける水準という観点で主観調査（参考2）の結果等を参考にご検討いただきたい
- また上記観点に加え、広く普及している他の電話サービスの水準等も考慮いただきたい

■ MOS評価実験結果

MOSj	解釈	MOS評価		(参考) 許容率評価 ※1	
		遅延 (数唱～乱数照合)	POLQA	遅延	POLQA
3.5	90%の人が当該品質は普通以上であると判断	250～350ms	4.0	100%	97%
3.1	80%の人が当該品質は普通以上であると判断	350～500ms	3.7	91%	88%
2.5	50%の人が当該品質は普通以上であると判断	550～650ms	3.2	80%	70%

※1 電話音声の品質として許容できるかどうかを、Yes/No形式で、MOS評価と同時にアンケート調査

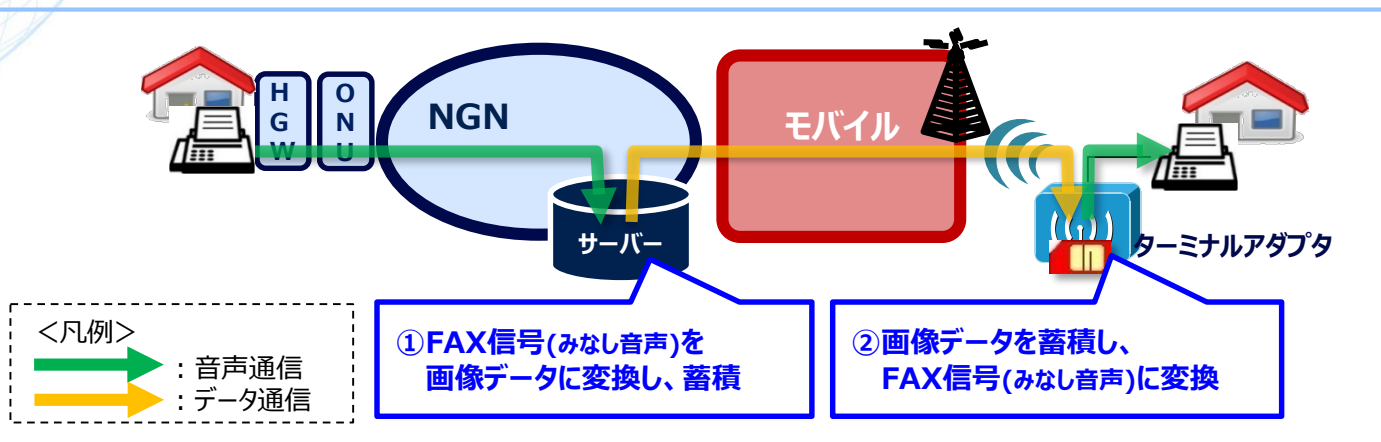
■ 実地サンプル測定結果等（参考3）

作業班限り

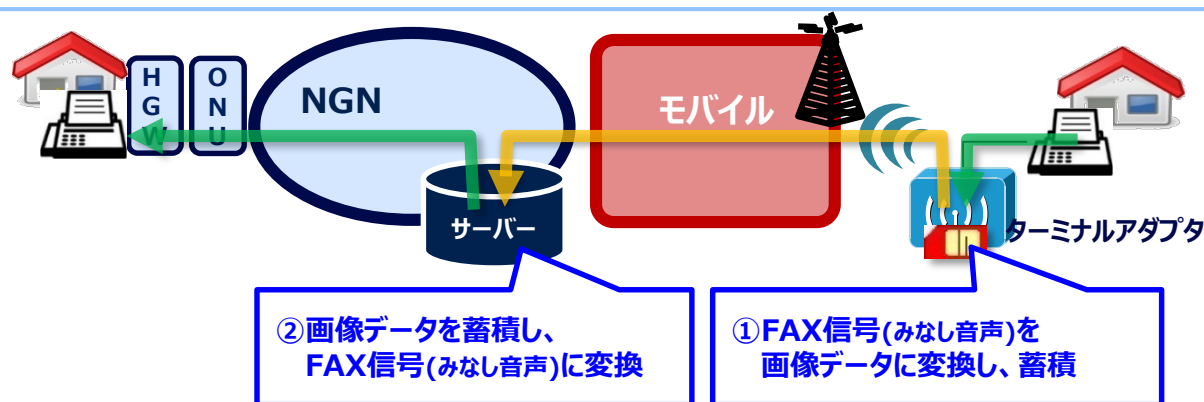
【検討の事項1】に対する考え (FAXについて 1/2)

- 現行のFAXを継続してご利用いただくため、モバイル網でも通信可能な方式を採用 (蓄積型 FAX)
- 本方式の採用により、送信時にボタン操作を要すること、送受信に要する時間が増加することなど、使い方や動作に若干の差分が生じる見込みではあるが、お客様に丁寧に説明を実施していく

ひかり電話発

ワイヤレス
固定電話着ワイヤレス
固定電話発

ひかり電話着



※複合機等主にビジネスユースの機種について利用できない可能性有

アナログ回線のFAXとの主な差分 ※現時点の検討での見込み	差分に関わる影響
送信時、送信する番号の前に 数桁の番号をつけることが必要	ボタン操作で簡単に送信可能 （FAX端末への事前登録、SIM内蔵ルータへのワンタッチボタン搭載 等）
一度に大量のFAX送受信ができない場合有	50枚程度は一度に送受信可能
受信時にFAX端末が2回鳴動 （ユーザのオフフックまたは留守電の自動応答等が2回必要）	FAXの受信は問題なく可能
送受信に要する時間が増加 （概ね 2～3倍程度）	3～4分程度で送信可能（A4 1枚）
通話中のFAX送信ができない	通話を切断後、送信可能
0035（NTTコム Fネット）への発信・ 無鳴動着信ができない	ご利用しているお客様は少ないと想定

【検討の事項1】に対する考え（安定品質）

（安定品質）

- 安定的なサービス提供という観点で、現行の品質基準である「安定品質」へ対応することは重要
- ワイヤレス固定電話は、安定品質の規定があるNTT東西のIP電話（ひかり電話）と、規定のない携帯電話から構成されるものであり、無線区間を含めたEnd-Endで対応するための方策が必要
- 安定品質の具体的な要件として、以下のいずれかの措置を実施することが定められており、モバイル網の調達時の条件とする等を検討中。具体的な要件等について議論いただきたい

「事業用設備規則の細目 第7条より」

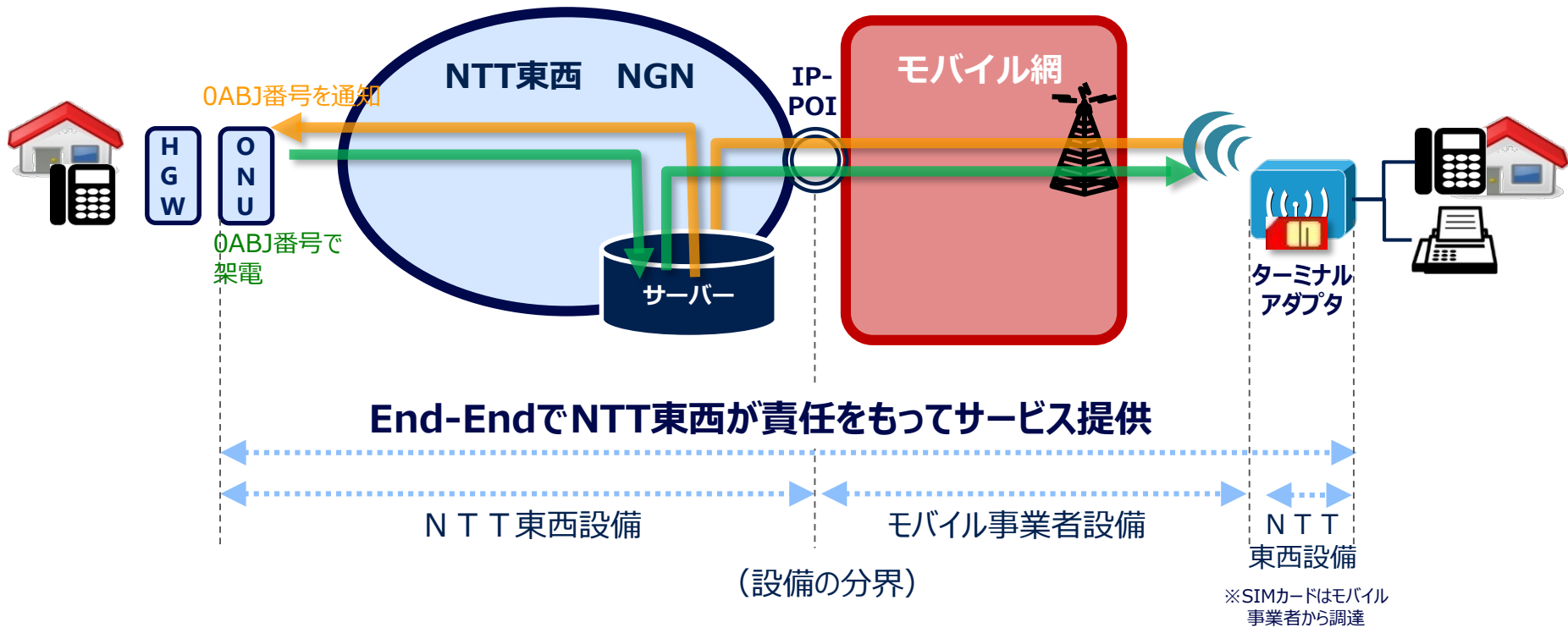
- ・ 音声伝送に係るパケットを優先的に制御する措置
- ・ 音声伝送に係る帯域とデータ伝送に係る帯域を分離する措置

[2・3 略]

【検討の事項2】に対する考え

- モバイル網を含めた、サービス全体の安全・信頼性についてNTT東西にて確保
- 通信障害や輻輳等発生時のモバイル事業者と連携機能（故障切り分け・ユーザー周知・復旧対応等）やモバイル網の品質維持（電波環境が悪化した場合の改善対応等）について、網の調達時等NTT東西にて確認していくことを検討中

【他者設備利用イメージ】

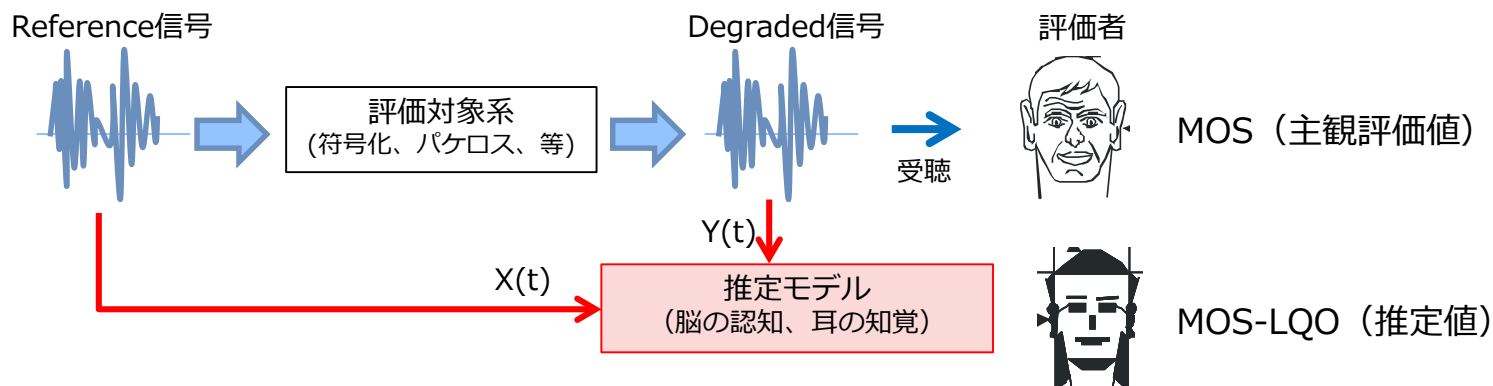


(参考1) POLQAとは (ITU-T P.863、TTC JJ-201.1 より)

- ✓ POLQA (Perceptual Objective Listening Quality Assessment) は、ITU-T P.863において国際標準化された音声品質 (音質) 試験標準
- ✓ 従来の電話音声に対応したモードと、4G/LTE、VoIP等で用いられる より広い音声帯域を有する音声に対応したモードの、2つのモードが存在

(対象とする品質要因： 音声符号化歪、遅延の変動による時間構造歪、パケット/セル損失歪 等)

- ✓ 参照信号と劣化信号の2つの音声サンプルを比較し、人間の聴覚の周波数分解能に対応したバークスペクトル領域での歪を算出し、これを主観的な音量感度に対応するラウドネス領域において表現する方式



■ 事前処理 (時間軸およびサンプリングレートの整合)

- 信号を複数の小さいフレームに分割
- 両信号の対応関係に基づき、両信号間の遅延を算出 (サンプリングレートに差分があれば検知し、Degraded信号を補正)

■ 人間の知覚に基づく推定モデル

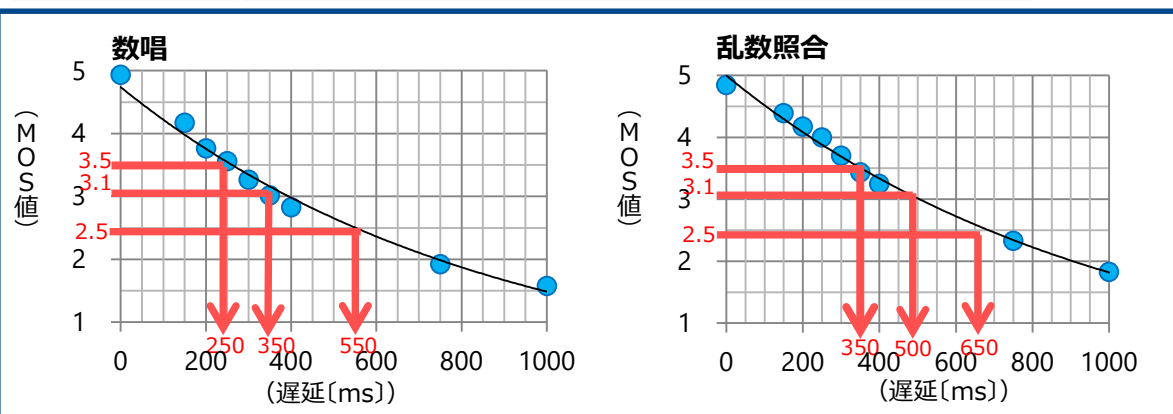
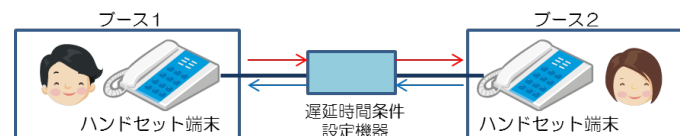
- 両信号の周波数軸でのスペクトル密度から、人間の聴覚特性に基づき以下2つの要因値を算出
 - 要因1 周波数特性歪み : 人間の聴覚特性に基づき、入出力音声の周波数差分による聴覚への影響を定量化
 - 要因2 付加雑音 : Degraded信号における無音区間の周波数特性から、各周波数に対する心理的知覚に基づくラウドネスレベルでの影響を定量化
- 上記以外に6つの補正要因 (レベル、大音量雑音等) が算出され、それらから最終的なMOSの推定値 (MOS-LQO) を算出

(参考2) MOS評価実験

■ お客様が遅延や音質に関して、どのように感じるのかを実験により評価

① 総合品質 (遅延) に関わる主観評価

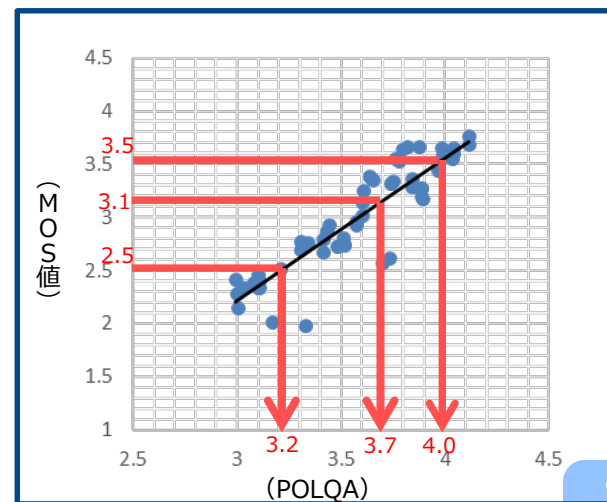
項目	会話MOS評価実験
実施方法	専用設備を使用し、遅延環境下で被験者2名同士で数分間のTaskを行い、主観評価を行う
実施Task	数唱、乱数照合
遅延パターン	0,150,200,250,300,350,400,750,1000ms
評価方法	5段階評価 (非常によい/よい/普通/悪い/非常に悪い)
被験者数	32名 (男女16名、20-70代)



MOSj	解釈
3.5	90%の人が当該品質は普通以上であると判断
3.1	80%の人が当該品質は普通以上であると判断
2.5	50%の人が当該品質は普通以上であると判断

② NW品質 (音質) に関わる主観評価

項目	受聴MOS評価実験
実施方法	専用設備を使用し、損失を加えた音声サンプルを受聴し主観評価を行う
評価方法	5段階評価 (非常によい/よい/普通/悪い/非常に悪い)
被験者数	32名 (男女16名、20-70代)



(参考3) 実地サンプル測定結果等

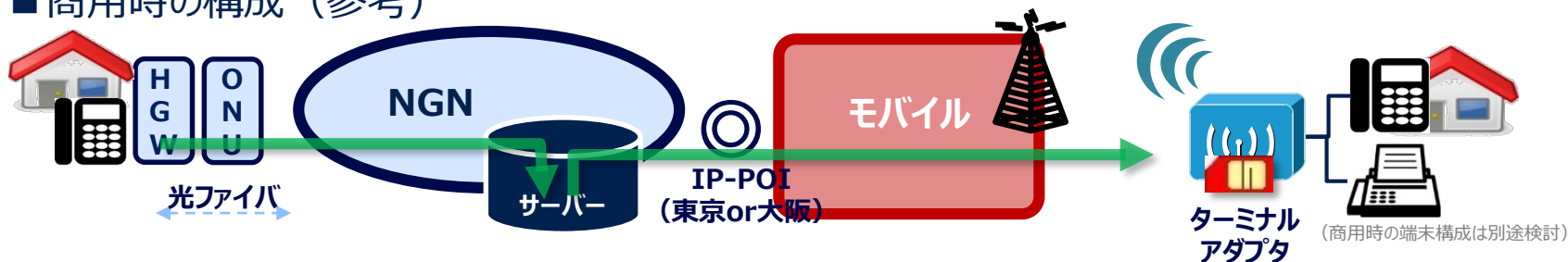
■ ワイヤレス固定の商用構成を模した系で実地にてサンプル測定を行い、商用時の限界値を推計

■ 測定構成

現行の固定電話 (PSTN) と携帯との通話を測定



■ 商用時の構成 (参考)



■ 実地サンプル測定 (参考2) 結果

固定電話と携帯電話の実地サンプル測定結果 及び ネットワークの最遠等を考慮した
ワイヤレス固定電話の最遠系推定値

作業班限り

(参考3) 実地サンプル測定結果等

