

# 技術基礎講座

## IP系音声サービストラブルに対する 技術協力の取組み

NTT東日本 ネットワーク事業推進本部 サービス運営部  
技術協力センター ネットインタフェース技術担当

### 1. はじめに

NTT東日本技術協力センターでは、原因特定が困難な特異故障解決のための技術支援を行っています。ネットインタフェース技術担当では、PSTNや専用線、フレッツ光ネクスト等によるインターネット接続、VPNによる閉域網接続、IP系データ通信サービス、ひかり電話等のIP系音声サービスなど、さまざまな通信サービス、およびそれらの回線に接続される端末機器へのサポートを行っています。

近年電話系サービスでは、スマートフォンと連携した無線接続やクラウドを活用したPBXなど高付加価値サービスの提供が拡大しており、IPによる通信システムの高度化に伴って、故障の内容も複雑化、多様化しています。本稿では技術協力センターが開発した、ひかり電話等のIP系音声サービスの故障切り分けに役立つツールを紹介します。

### 2. IP系音声サービストラブルの背景と取組み

IP系音声サービスのトラブルでは装置のランプ状態確認、受光レベル測定、装置の交換などによって故障点を切り分けます。しかし近年、法人のお客様ではネットワークの大

規模化・複雑化が進んでおり、特に機器交換による切り分けでは対象装置数が増加するなど、原因究明に時間を要するケースが増加しています。さらに、IP系音声サービスで、音声が届かない、片方向の音声しか聞こえない（片通話）等、音声品質に関する問題がユーザーから申告されたときには、詳細な分析が必要になります。

故障切り分けを迅速化し、品質に関する原因を究明するためには、機器間に流れるパケットをキャプチャしてデータを解析することが有効です。例えば、光回線の終端装置であるONU（Optical Network Unit）、音声サービスを可能とするひかり電話ルータ、そして電話機等に流れるデータから、音声信号であるRTP（Real Time Protocol）パケットにおけるシーケンス番号や、転送される音声データを解析して異常の有無を確認することで原因となる機器を特定できます。

しかし一方で、パケット解析を実施するためにはキャプチャ装置を現地で機器に接続してデータを取得した上で、ネットワークシーケンスを理解し、読み解くための高いスキルが必要となります。今回我々は、現地保守者が解析結果を確認し、異常

が疑われる区間や、被疑装置の特定を速やかかつ容易に可能とするツールを開発しました。

### 3. ひかり電話故障切り分けツールの機能

#### 3.1. 概要

ひかり電話故障切り分けツール（以下、本ツール）は、IPパケット上の音声データのリアルタイムな状態や統計的解析の確認ができるソフトウェアです。動作可能なハード要件は、Windowsかつ有線LANのインタフェースを持つパソコンもしくはタブレットです。パケットキャプチャ機能部としては、ミラー機能を有する一般的なスイッチングHUB（以下ミラーHUB）やTAPを使用し、図1のように装置間のLANケーブル部に割り込み、データを解析します。

ツールの活用シーンとして、従来の機器交換と本ツールを用いた対応イメージの比較を図2に示します。本ツールを利用して音声パケットの状態確認を行う際には、単にLANケーブルラインにミラーHUBを挿入すればよく、装置ごとの配線差し替えや設定は不要です。つまり、障害となっている装置をシンプルな作業のみで特定でき、機器交換に伴っ

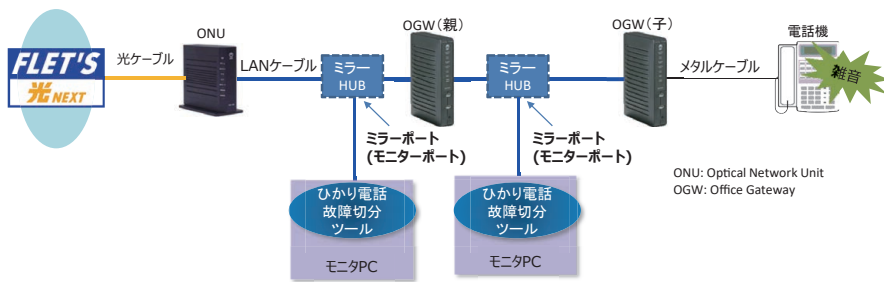


図1 ツールを用いた故障切り分け構成図

### 順次機器交換による切り分け

### ツール活用+故障装置交換

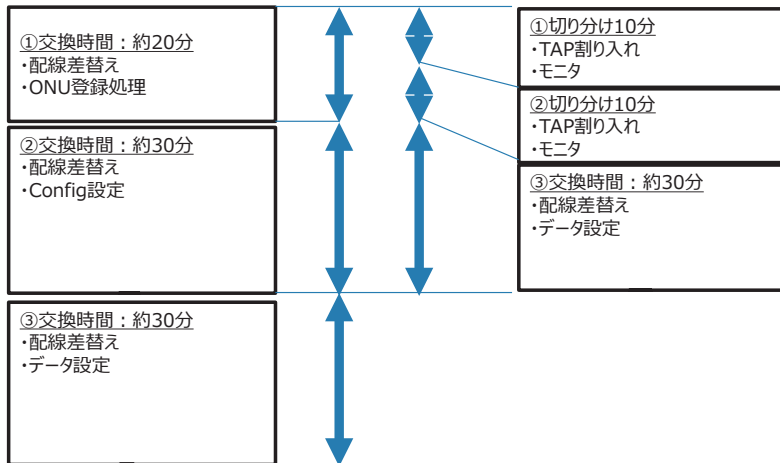


図2 対応時間 (イメージ)



図3 通話一覧画面 (通話開始後)

て必要なConfigバックアップや再設定等の作業は故障原因と特定された装置での1回で済み、大幅な工程の短縮が可能です。

## 3.2. 機能および計測手順

本章ではツールの機能および計測手順について紹介します。本ツールは、装置間を流れるパケットデータからひかり電話のSIP (Session Initiation Protocol) シーケンスを解析して通話の有無や異常を自動検

出し表示します。パケットデータには発信元・着信先の情報および音声情報を取得することが可能です。またパケットのフロー状態から話中やパケットロス、遅延等の通信品質に影響する障害要因を特定することができます。本ツールでは1) リアルタイム解析、2) 統計解析の2つのモードで解析が可能です。キャプチャの手順についてご紹介し、それぞれの機能を詳説します。

### 3.2.1 手順

キャプチャからツール解析までの手順について、図1に示した想定構成におけるプロセスを示します。

- ①ミラーHUBを解析したいポイントのLAN配線に割り入れます。
- ②ミラーHUBの解析ポートからLANケーブルを解析用PCに接続して本ツールを起動します。
- ③ひかり電話の通話を検出すると、通話一覧画面に通話開始時刻や電話番号等が一覧表示されます (図3)。
- ④③の画面で音声の状態を確認したい通話をクリックすると通話詳細・統計情報が表示されます (図4)。
- ⑤表示内容に基づいて異常有無を判定します。

### 3.2.2 機能詳細

#### 1) リアルタイム解析機能

リアルタイム解析は、LAN配線区間を流れているひかり電話等のRTPパケットから、現在通話しているひかり電話の音声パケットの状態を表示する機能です。通信状態の一覧画面を図3に示します。発着信開始時間、通話継続時間、発信者、着信者そして状態を表示し、同時通話呼数の総数も提示します。呼数が上限に達しているか等の判断を容易に行うことが可能です。

#### 2) 統計情報解析機能

上述したリアルタイム解析機能の通話一覧の中から選択すると、統計情報ウィンドウに表示される (図4) 「通話評価」の内容から、RTPで送られる音声データの以下のような異常の有無が判断できます。

- ・「パケットロス数」が増加する場合は音声途切れや無音などの原因となるため、該当区間にて音声異常になっていると判断します。ロス数が増えている発信、着信の方向を確認し、送信側の機器より

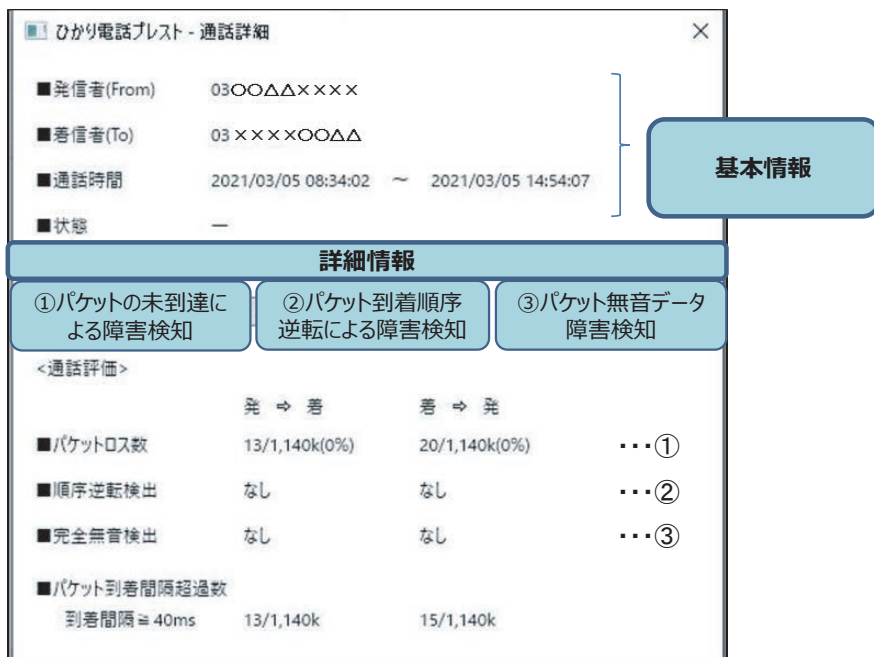


図4 通話詳細画面

先が被疑となります。

- ・「パケット到着間隔超過数」は、パケット到着間隔の揺らぎ（ジッタ）を表します。期待される到着時間から40msec以上遅れて到着したパケットの数が表示されます。
- ・「順序逆転検出」は送信した順番でRTPパケットが到着しているかを示します。網内の輻輳等によってRTPパケットの到着間隔が変動したり、順序逆転が発生したりすると音声途切れの原因となる場合があります。
- ・「完全無音検出」は、RTPパケットに含まれる音声データをチェックして連続した無音データの有無を表示します。無音データが継続して流れている場合、音声データをRTPに変換する機器や電話機自体の故障が疑われます。

これら統計情報については、従来の解析ツールでも1つひとつのパケット情報を一覧にすることは可能でしたが、そのためには膨大なログの中からシーケンス番号を順次確認する作業や、パケットのキャプチャ時間から遅延を計算するなど高い解

析スキルと煩雑な作業が必要でした。本ツールを利用すれば、IP系音声サービストラブルの障害要因を簡易かつ迅速に解析可能であり、故障切り分けにおける作業性に大幅な改善が見込めると考えています。

#### 4. ツールの入手方法

本ツールは技術協力センターのホームページ\*からダウンロード可能とする予定です。ダウンロード開始時期については技術協力センターのホー

\* 装置との適合性もあり、現在はNTTグループ内のみ提供予定です。

ムページまたはメルマガ等でお知らせします。本ツールを活用することでひかり電話トラブルに関する現場での原因究明を容易にし、不要な装置・機器交換を未然に防止することができると考えております。

#### 5. おわりに

本稿では、現場のIP系トラブルに対する技術協力の取組みの1つとして開発した「ひかり電話故障切り分けツール」を紹介しました。

技術協力センターネットインタフェース技術担当では、装置・端末、ネットワークのトラブルをさまざまなツール活用によるデータ取得・解析によりトラブルの早期解決を支援いたします。今後も引き続き、技術協力・ツール開発、および技術セミナー等による技術普及等に積極的に取り組んでまいります。

### お・知・ら・せ

#### 【Pエリア・協業エリアの皆様へ：OJT募集について】

NTT東日本技術協力センターでは、Pエリア・協業エリアの保守に従事する協会の皆様に対し、OJTのコースをご用意し、広く人材の募集をしています。

OJTのコースでは、専任のアドバイザーの指導による基礎知識や各種測定器の使い方等のノウハウの習得を旨とするともに、専門的な高い技術の習得に向けた指導を行っています。OJT期間や内容等については、ご要望に応える形で決めております。OJTについてのご質問・お問合せは、下記の連絡先までお気軽にご相談ください。

#### ◆技術相談の問合せ先

NTT東日本 ネットワーク事業推進本部 サービス運営部 技術協力センター  
 電話 03-5480-3711 メール gikyo-ml@east.ntt.co.jp