

技術基礎講座

ユーザ系特異故障事例の紹介

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 ネットインタフェース技術担当

1. はじめに

技術協力センタ ネットインタフェース技術担当は、フレッツ光ネクスト等のIP系サービスやアナログ回線等のPSTN系サービスにおける、原因特定が困難なトラブルに対して、現地調査による原因究明から対策提案に至るまでの技術支援を行っています。

近年の多様化したお客様サービスに対応するため、IP系サービスのトラブルにはEthernet区間のパケットキャプチャを基本としたIPパケット解析、PSTN系サービスには波形記録計やISDNプロトコルアナライザを用いた信号解析を駆使して、原因究明を行います。また、ビジネスフォンの調査では、主装置～電話機間の独自信号を α 配線モニタシステム（技術協力センタ開発ツール）により、信号の収集・解析をしています。

今回は、さまざまなツール・測定

器を駆使して解決に導いた、「発信時に押下したダイヤルと異なる相手に接続される事象」、「特定の相手と通話中に無音状態となり会話ができなくなる事象」の2つの事例をご紹介します。

2. 故障事例の紹介

(1) 発信時に押下したダイヤルと異なる相手に接続される事象

① 概要と調査方法

お客様は、ビジネスフォン（ α GX-M主装置）にアナログ回線を5本収容し利用しています。お客様からの申告は、「発信時に押下したダイヤルと異なる相手に接続される」との内容でした。現場では、主装置・電話機の交換をしましたが解消に至らなかったため、技術協力センタにて現場調査を実施しました。

調査では、以下のツール・測定器により事象発生時のデータを収集し、解析することとしました。

測定ポイントを図1に示します。

a) α 配線モニタシステムによる電話機の操作・動作状況のモニタ

b) 保守コンソール用PCによる通話履歴収集：事象発生時における発信接続状況の確認

c) 波形記録計によるL1-L2線間電圧モニタによる発信シーケンス・選択（PB）信号の確認

調査期間中、3回のお客様申告があり、収集データの解析を実施しました。事象の発生状況を表1に示します。

② 収集データの解析結果

a) α 配線モニタシステム

事象発生時の電話機操作では、回線キーから外線を捕捉し、発信先である電話番号のダイヤルボタンにて押下しており正常な操作・動作が確認できました。

b) 保守コンソール用PCによる通話履歴の収集

主装置の発信履歴では、電話機にて実際に押下したとされたダイヤル番号が発信履歴となっていたため、

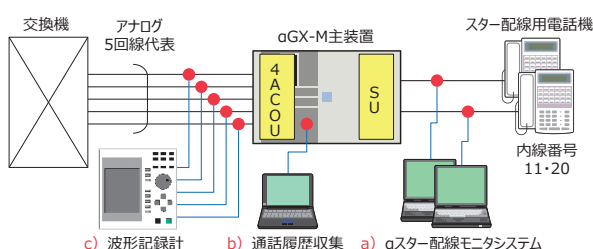


図1 測定ポイント

日時	使用外線	内線番号	押下したダイヤル
2018/●●/●● 10:00	2	20	02xx-xx-xxxx
2018/■■/■■ 10:20	3	20	02yy-yy-yyyy
2018/▲▲/▲▲ 10:21	2	20	02zz-zz-zzzz

表1 事象の発生状況

正常動作であることが確認できました。

c) 波形記録計によるL1-L2間電圧モニター

波形記録計から、以下にあることが確認できました。事象発生時の波形を図2に示します。

- ・外線捕捉（ループ閉成）から約640～790ms後に先頭となるダイヤル「0」のPB信号が送出されている
- ・先頭のダイヤル「0」のPB信号送出後に交換機から送出されるDT（発信音）を受信し、2桁目のダイヤル「2」のPB信号送出によりDTが停止している
- ・お客様環境のDT受信時間は800～900ms程度である

③ 発生原因と対策

今回の事象は、交換機から送出されるDT受信前に電話機から先頭のダイヤル「0」のPB信号が送出され、交換機に認識されないことにより発生していました。DT受信後に送出された2桁目のダイヤル「2」のPB信号から交換処理となったこと、および市内局番の先頭が「2」であったため、市内6桁の存在する

電話番号に接続されていました。事象発生時の発信シーケンスを図3に示します。

対策として、αGX-M主装置システムデータ「07-47 外線発信時早期ダイヤル防止タイマ」により、先頭ダイヤル送出までのガード時間を初期値である600msから1000ms以上の値に変更することにより解消しました。設定値を1200msとした際の波形を図4に示します。

(2) 特定の相手と通話中に送受話が無音状態となる事象

① 概要と調査方法

お客様（A社様）はビジネスフォンにひかり電話を収容し利用しています。お客様からの申告は、B社様と通話をしていると時々無音状態となり、会話ができないとの内容でした。なお、B社様はPBXにひかり電話（オフィスゲートウェイのPRI利用）を収容し利用しています。両拠点の設備構成を図5に示します。

調査では、両拠点のONU直下にキャプチャ装置によるIPパケットキャプチャを実施し、事象発生時のデータを収集し、解析することとしました。

② 収集データの解析結果

キャプチャ装置設置中に6回のお客様申告があり、収集データの解析を実施したところ、事象発生時には以下にある共通点が確認されました。

- ・A社様側では、内線番号25の電話機を利用時に発生している
- ・Wireshark（LANアナライザ）による解析から、B社様側からの音声パケットデータに完全な無音を示す「ff」が確認され（図6）、その状態が切断するまで継続されている
- ・A社様からの通話音声にFAX通信中モニタ音が混入している
- ・混入していたFAX通信中モニタ音はFAX受信時の応答信号であるCEDトーン（周波数2,100Hz）である（図7）

③ 発生原因の推測と対策

収集データの解析結果から、通話中にA社様から混入するFAXのCEDトーンが発生要因の1つと推測できました。そのため、A社様の設備環境を確認したところ、内線番号25の電話機はFAXから1m程度の場所に設置され、FAX通信中モニタ音がFAXスピーカーから送ら

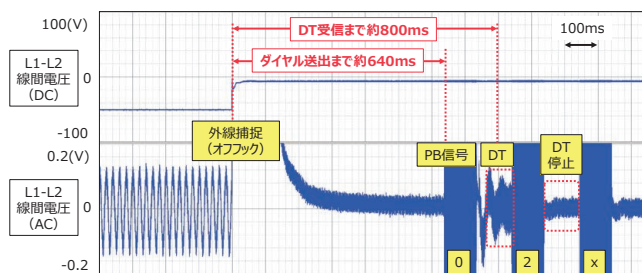


図2 事象発生時の波形

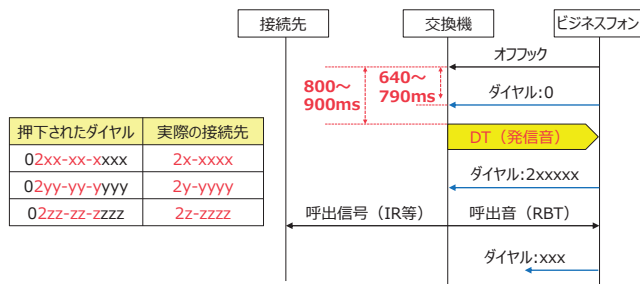


図3 事象発生時の発信シーケンス

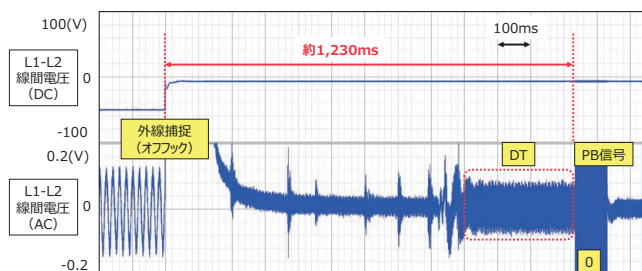


図4 設定値1,200msの波形

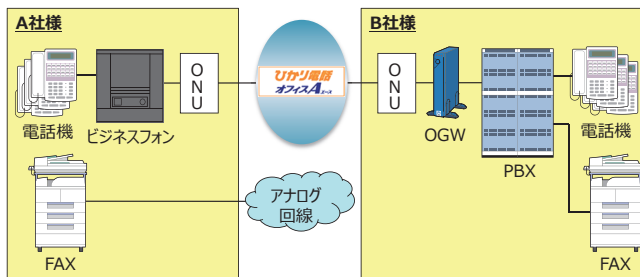


図5 設備構成

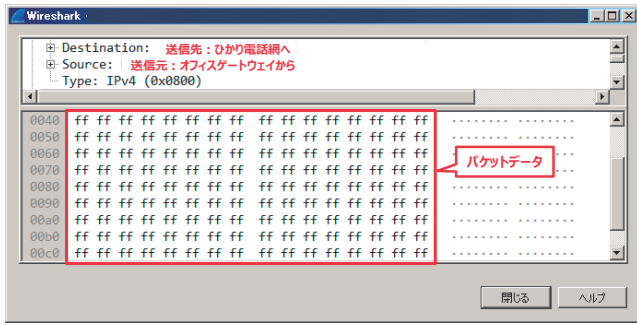


図6 B社様側からの音声パケットデータ

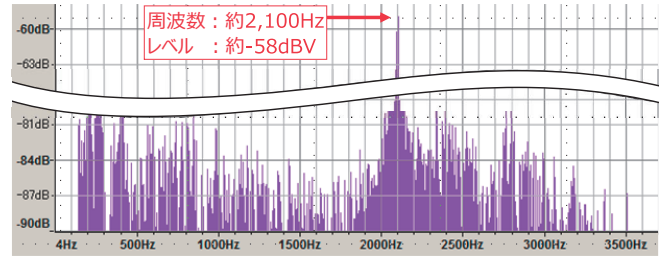


図7 周波数成分の分析結果

れていました。

対策として、FAXの通信中モニタ音量を下げるにより事象は解消しましたが、B社様側のPBX動作についても確認をすることとしました。

④ PBXの動作確認

B社様のPBXに接続された電話機にて通話中に2,100Hzのトーンを音声に混入させたところ、送受話が不能となることが確認できました。また、PBXの仕様を確認したところ、以下の条件において本事象が発生することが分かりました。本事象の発生条件を図8に示します。

- ・内線電話機にIP電話機 (VoIPメディアゲートウェイカード実装) を使用した構成である
- ・VoIPメディアゲートウェイカードはCEDトーン (2,100Hz) を検出後、音声通信からFAX通信 (FAX over IP) に切り替わる
- ・FAX通信に切替え後、通信中の端末がFAX以外 (IP電話機) のため、無音状態となる

なお、B社様の構成は上記と一致している構成であることも確認できました。そのため、B社様が他の相手との通話時にも同様の事象が発生することが考えられたため、PBX (VoIPメディアゲートウェイカード) が通話中にFAX通信に切り替わらない設定 (FAX over IPを「無効」) への変更を提案し、実施していただきました。

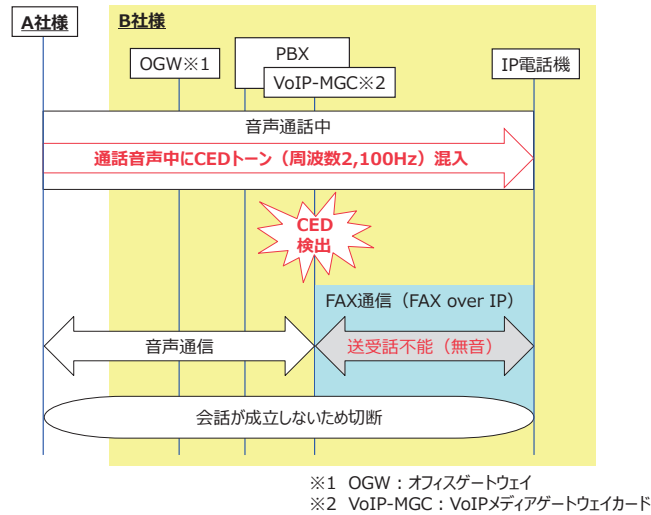


図8 本事象の発生条件

3. おわりに

本稿では、アナログ回線を収容したビジネスフォンの故障事例と対策、周囲の環境音から混入する音によりPBXが動作してしまう事象と対策についてご紹介しました。現在のトラブルシューティングにおきま

しても、IP技術のみならず従来のPSTNの技術も必要不可欠なものとなっています。今後も技術協力センターは、発生した故障に対して、さまざまなツール・測定器を活用してデータを解析し、事象の早期解決に貢献してまいります。

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通信建設会社の皆様に対し、OJTとして来ていただける方を募集しております。

OJTでは、アドバイザーの指導の下、基本知識や各種測定器の使い方に加え、故障現場での切り分けノウハウの習得等を通じて、高度かつ専門的な技術力の習得を目指します。また、期間、内容等については、ご要望に応える形で決めていますので、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。

電話 03-5480-3711 メール gikyo-ml@east.ntt.co.jp

◆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

- アクセス技術担当 03-5480-3701 [光・メタルケーブル設備、光アクセスシステム 等]
- ネットインターフェース技術担当 03-5480-3702 [電話/各種NWサービス故障対応 等]
- 材料技術担当 03-5480-3703 [腐食・防食、材料劣化、延命対策 等]
- EMC技術担当 03-5480-3704 [無線LAN、ノイズ・雑音、誘導対策、雷害対策 等]