

## 小型ONU対応パケットキャプチャへの取り組み

NTT東日本技術協力センタでは、小型ONU（Optical Network Unit）とその対応端末間のパケットキャプチャを可能とするツールの開発に取り組んでいます。設備分界点がRJ45モジュラジャック部分であることにより下部側対向装置との間のパケットキャプチャが容易だった従来ONUに対して、小型ONUは見かけ上、対応端末に一体化した形態で利用されるため、従来のパケットキャプチャツールを小型ONU—対応端末間に適用できない課題があります。本ツールによって、小型ONU—対応端末間における特異故障切り分けが可能になると期待されます。

### パケットキャプチャ

アクセスネットワークの広帯域化によって、お客さま宅内のIPネットワーク化およびトリプルプレイなどのサービスの多様化が進んでいます。その結果、IP系故障の症状・原因は複雑化しており、装置交換や配線張替の対処では復旧しない特異故障が多々発生しています。このようなIP系特異故障の原因究明の手法として、IP系装置間を流れる信号を取得するパケットキャプチャが知られています。取得したキャプチャデータから、通信シーケンスやパケットロスの有無などを解析することによって、原因究明が可能となります。

具体的なキャプチャ方法としては、以下の2つが挙げられます。

- ① パケット取得を行うことができるキャプチャ装置を、IP系装置間の所望の個所に割り入れてキャプチャを行う。
- ② 任意のポートに入力されたパケットを別のポート（モニタポート）に転送できるツールをIP系装置間の所望の個所に割り入れるとともに、当該モニタポートに接続したキャプチャ装置でキャプチャを行う。

技術協力センタではこれまで、上記方法に対応したキャプチャ装置・ツールをそれぞれ開発してきました。各々の装置・ツールの概要を図1に示します。方法①向けのギガビット対応プロトコルチェッカは、簡易な操作性や約100 Gbyteのキャプチャ容量に基づく長期監視性に優れています<sup>(1)</sup>。方法②向けのギガビット対応TAPは、ミラーリング機能を備えたスイッチングハブに相当するツールですが、モニタポートが固定のため、設定不要で使うことができる利点があります。また、ギガビット対

応プロトコルチェッカと比較すると、キャプチャ装置（例えばWiresharkをインストールしたPC）を別途用いる必要はあるものの、小型軽量で持ち運びやすく、価格的にも経済的です。いずれもイーサネットケーブルを接続可能なRJ45モジュラジャックを具備しており、イーサネットケーブルで結ばれた装置間に割り入れてキャプチャを行います。

技術協力センタはこれらのキャプチャ装置・ツールを用いて取得したキャプチャデータの解析を通して、さまざまな特異故障を解決に導いてきました。

### 開発の背景

光回線につながる独自デバイスを開発したいという端末メーカーからの要望にこたえることなどを目的として、NTT東日本は各デバイスに一体化・内臓可能な小型ONU（Optical Network Unit）の開発に取り組んできました<sup>(2)</sup>。そして、2015年6月より小型ONUの提供が開始されました。ユーザ側インタフェースとしては、従来ONUがRJ45モジュラジャックを備えるのに対し、小型ONUは光トランシーバの規格として広く普及しているSFP+（Small Form factor Pluggable +）を採用しています。そのため小型ONUは、従来ONUにイーサネットケーブルを介して接続していた既存端末へ適用できませんが、小型ONUに対応した最初の端末（ルータ）が2015年7月に販売されました。今後、小型ONUと対応端末を利用されるお客さまが増えていくと予想されます。

小型ONUと対応端末をご利用のお客さま宅内においても、特異故障発生の際の原因究明にはパケットキャプチャが有効と考えられます。ここで、対応端末下部側をキャプチャするには小型ONUの利用を意識すること

なく従来と同様の方法でキャプチャが可能です。故障状況によっては小型ONUと対応端末間をキャプチャする必要があります。なぜなら小型ONUと対応端末間はSFP+インタフェースにより接続され、見かけ上、一体化した形態となりますが、図2に示すように設備分界点は小型ONU—対応端末間のSFP+インタフェース部分であるため、小型ONU—対応端末間のキャプチャによって故障原因の被疑区間がNTT側あるいはお客さま側の

どちら側であるかの切り分けが必要になる場合があるからです。しかしながら両者の接続インタフェースがSFP+であるがゆえに、イーサネットケーブルで結ばれた区間への適用を前提とした図1のような従来キャプチャ装置・ツールは両者の間に割り入れることができず、したがって小型ONU—対応端末間をキャプチャできない課題があります。

	ギガビット対応プロトコルチェッカ	ギガビット対応TAP
外観・接続例	<p>ONU      ルータ</p> <p>— イーサネットケーブル</p>	<p>ONU      ルータ</p> <p>— イーサネットケーブル</p> <p>● モニタポート</p> <p>キャプチャ用PC</p>
特徴	<p>簡易な操作性 数回のボタン操作で簡単にキャプチャを実施可能</p> <p>長期監視に有利 約100 GByteの容量を具備し、自らキャプチャ可能</p>	<p>設定不要 転送先のモニタポートが固定（設定済み）のため、ミラーリング設定不要</p> <p>小型軽量 ・外形寸法：約縦105 mm×横120 mm×高さ30 mm ・重量：約210 g</p>

図1 従来キャプチャ装置・ツール

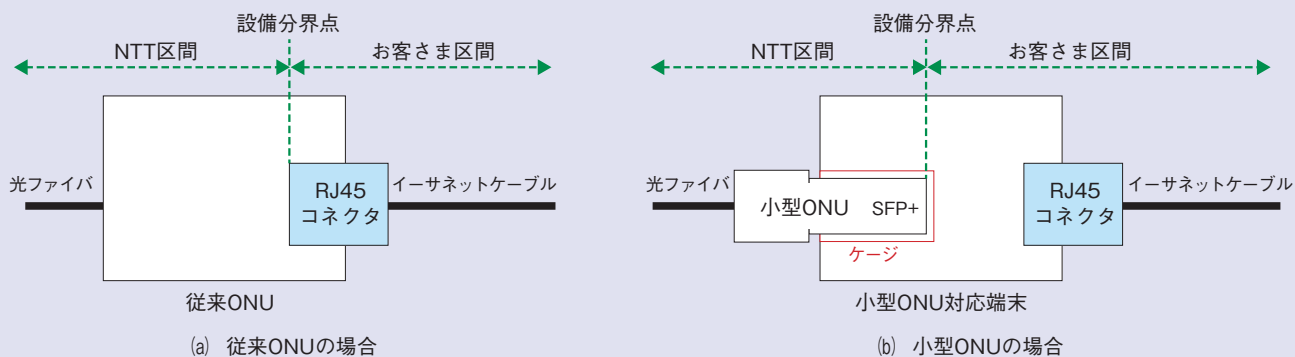
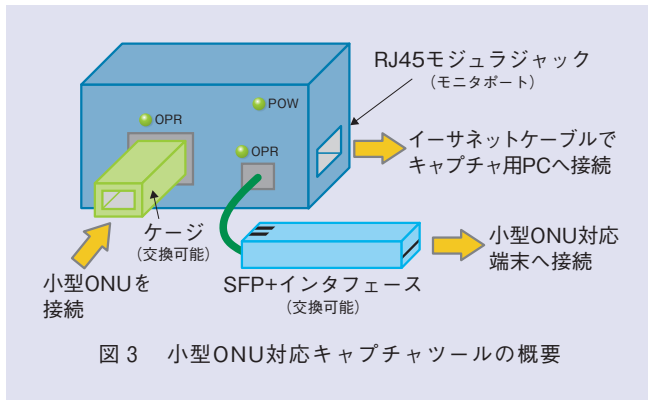


図2 ONU種別による設備分界点の差異



### 小型ONU対応キャプチャツールの開発

前述の課題を解決するため、技術協力センターでは小型ONU—対応端末間をキャプチャ可能なツールの開発に取り組んでいます。本ツールの概要を図3に示します。将来的な普及を見据えて、本ツールは前述のキャプチャ方法①よりも経済的に有利な方法②としての使用を考えており、小型ONUを接続するためのケージ、対応端末を接続するためのSFP+インタフェース、キャプチャ用PCを接続するためのRJ45モジュラージャック（モニタポート）をそれぞれ具備します。ツール内部にはギガビット対応TAPと同様に、小型ONUからの下りパケットと対応端末からの上りパケットをモニタポートへ転送する機構を備え、最大通信速度1 Gbit/sのサービスにおいても受信した上り下りパケットをツール内でのパケットロスなしに転送します。ここで、一般的なスイッチングハブはエラーパケットを受信した際にそれを転送せずに破棄する場合がありますが、エラーパケットはキャプチャによる原因究明の手掛かりとなり得るため、本ツールは受信したエラーパケットを監視し、それらのエラー情報をモニタポートへ転送します。さらに、本ツールはケージおよびSFP+インタフェース部分をそれぞれ交換可能としています。これは、SFP+のモジュールおよびケージにおいて挿抜の許容回数が規定されていることに考慮したものです<sup>(3)</sup>。所定の挿抜許容回数を迎える前に当該部分の交換を繰り返すことによって、本ツールは長期的に使用できると期待されます。

このように本ツールは、従来キャプチャツールと同等の機能を保持したうえで小型ONUおよび対応端末のイ

ンタフェースに対応したことによって、小型ONU—対応端末間のキャプチャをイーサネット区間でのキャプチャと同等に実現します。

### 今後の展開

小型ONUと対応端末の普及に伴って、小型ONU—対応端末間のパケットキャプチャを必要とする特異故障が増えていくと考えられます。その一方で、当面は従来ONUを継続利用されるお客さまが相当数存在すると思われ、そのお客さま宅における特異故障では従来のキャプチャ装置・ツールが引き続き必要となります。今後は従来ONUと小型ONUとがお客さまの設備状況に応じて混在するようになるため、キャプチャの際にはONUの種別に応じたキャプチャ装置・ツールを用いる必要があります。図1の従来キャプチャ装置・ツールについては技術協力センターによるこれまでの普及活動等によって、故障修理部門への配備や保守者への認知がある程度浸透したと考えていますが、小型ONU利用下で特異故障が発生した場合でも迅速なキャプチャによる早期解決を実現するために、本ツールに対しても認知および全国の故障修理部門への配備を目指した普及活動を推進したいと考えています。

なお本ツールは前述のキャプチャ方法②向けのもですが、将来的には方法①向けの小型ONU対応キャプチャ装置や、1台で従来ONUおよび小型ONUの両方に対応可能なハイブリッドタイプのキャプチャ装置・ツールの開発も検討していきます。

### 参考文献

- (1) テクニカルソリューション：“ギガビット対応プロトコルチェックの開発,” NTT技術ジャーナル, Vol.24, No.1, pp.56-58, 2012.
- (2) from NTT東日本：“新たなフレッツ光 ギガサービスの提供,” NTT技術ジャーナル, Vol.26, No.12, pp.36-39, 2014.
- (3) SFF-8432 Rev 5.1

### ◆問い合わせ先

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  
 TEL 03-5480-3702  
 FAX 03-5713-9125  
 E-mail gikyo@ml.east.ntt.co.jp