

# 最近の光線路と、そこで求められるOTDR測定技術

アンリツ株式会社 計測器営業本部 営業推進部 新名 康代

近年、FTTH加入者数の増加、クラウドサービスの加速、スマートフォンの普及とLTEのサービスインによる通信量の急増などにより、光ネットワークの高速・大容量化対応、カバー率を高めるための通信インフラの広域化対応が急務となっています。このような光ネットワークの変遷に伴って、それに対応するための測定要求も大きく変化してきています。ここでは、最近の光ネットワークに対応するOTDR (Optical Time Domain Reflectometer; 光パルス試験器) を用いた測定技術についてご紹介します。

## 1. 通信ネットワークの構成と課題

アクセスネットワークにおいて近年普及してきている技術のひとつに、1本の光ファイバをスプリッタで分岐して複数のユーザにサービスを提供するGE-PON (Gigabit Ethernet-Passive Optical Network) 方式が挙げられます。GE-PON方式では資源を効率的に運用できるという経済的なメリットがあり、カバーエリアの拡大が容易となります。しかしこの方式ではスプリッタ部で損失が大きくなるため、スプリッタ先の特性をOTDRで観測することが困難になります。そのため、敷設時の確認や故障探索ではスプリッタのところまで行き、切り離してOTDRで測定するなどの手間が生じます。

また、サービスユーザ数の増加に伴って、宅内や引き込みのドロップ線部分が原因となる通信障害の事例も増えています。元来、ガラスでできている光ファイバは曲げたり結んだりすると破損するため取扱いには注意が必要です。しかし、ユーザ宅内や引き込みのドロップ線、クロージャ内などにおいては光ファイバに応力が加わってしまうことが多くそれが通信障害の原因となってい

ます。加えて、西日本エリアにおいてはクマゼミが産卵管を突き刺して、ドロップケーブルの光ファイバを破損するという事故が多発しているという話もあります。このような部分での故障は非常に短い間隔で発生するので、高分解能に測定できるOTDRが求められます。

さらに、故障探索においては初めて測定器を使う人でも簡単に結果が得られて、小型で持ち運びやすいタイプの要求も増えており、OTDRに要求される機能が多様化してきているといえます。

アンリツではこれらの要求に対応したOTDRをラインナップしており、光ネットワークの測定の現場でお使いいただいています。ここからは具体的に測定例を挙げながら今のOTDRに必要とされる機能・性能を明らかにしていきたいと思います。

## 2. 最近の市場要求に対応したOTDR

### 2-1. ドロップ線の測定

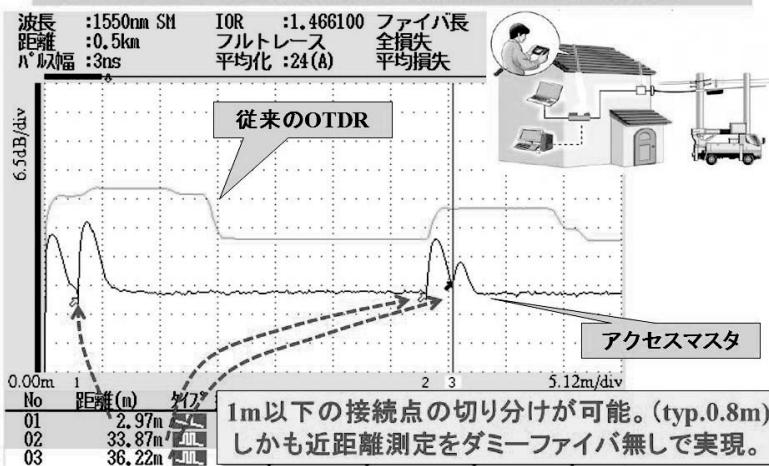
前章では、ユーザ宅内やドロップ線、クロージャ内などで障害が増えていることに触れましたが、ユーザへのサービス状況に直接影響する通信障害には早期復旧が第一に求められます。そうした障害発生に対処できるようにするためには、近接する障害点を高分解能で検出する性能が求められます。図1をご覧ください。従来のOTDRとアンリツの最新OTDRであるMT9082シリーズ (アクセスマスタ) の性能とを比較したものです。従来のOTDRではデッドゾーンが長く近接する故障位置の特定ができません。アクセスマスタの場合には近くのコネクタ接続点と1m離れていれば特定することが可能です。さらに、従来の性能ではノイズが多かったリアルタイム測定機能も高分解能のまま使えるようになったことで早期

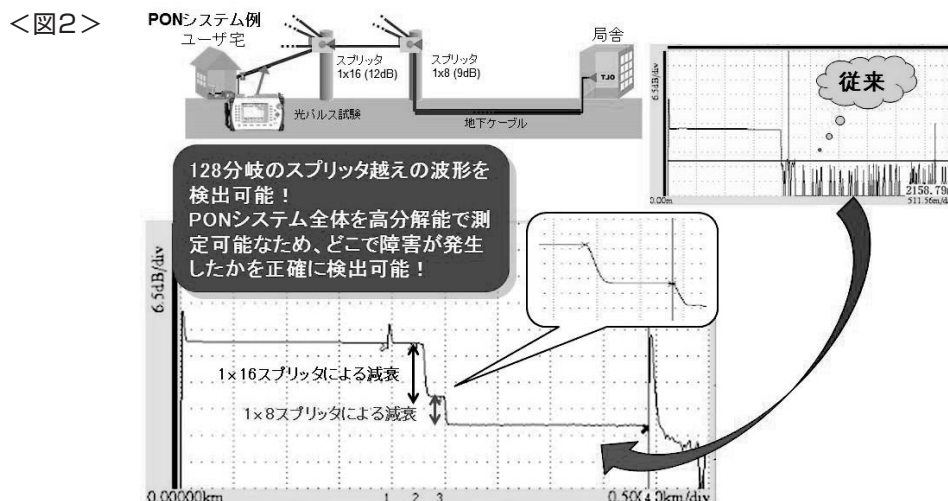
<図1>



アクセスマスタは近接する障害点の検出が可能です。バッテリーの持ち時間が長く、直射日光下の作業に対応できる液晶を採用しているので、時間や場所を問わず現場に持っていくことができます。

短パルスによる近傍の短い接続点および障害点の検出





復旧を求められる現場での作業効率を向上させることができます。

## 2-2. GE-PONの測定

最新のOTDRではGE-PON方式のネットワークの測定性能も向上しています。先に述べたように、GE-PONではその構造上、スプリッタ部分で損失が発生します。図2のように、従来のOTDR性能ではスプリッタ先の敷設状況を確認できなかったため、測定するにはスプリッタ地点まで行かなければなりません。アクセスマスタはこの点を解決しており、最大で128分岐のスプリッタが入っていても通して測定できるように性能を向上しました。これにより、例えば、通信障害が発生しユーザー宅から局舎に向かってOTDR試験をする場合にGE-PONネットワーク上のどこで障害が発生しているかを迅速に検出できます。

## 2-3. 障害位置探索をアシストするツール

また、光ファイバがいたるところに敷設されている昨今においては、OTDR波形の解析に不慣れな作業の方

が障害発生時の故障探索の現場に直面することもあります。そのため、このような用途においては、初めて使う人でも障害位置を簡単に検出できる機能と、持ち運びに便利な小型軽量筐体、低価格で導入できるタイプが求められています。アンリツのファイバーメンテナステスタというOTDRは、測定条件を全て自動設定にすればStart（スタート）ボタンを押すだけで測定条件を自動で設定し、測定波形をもとに解析結果を表示します。図3のように、測定が終了するとファイバの長さを画面に数字で表し、途中の接続点も図でわかりやすく表示するので、障害位置探索を強力にアシストします。

## 3. 技能五輪競技大会での使用実績

これらの性能を認められ、アンリツのOTDR、アクセスマスタは毎年開催されている技能五輪の情報ネットワーク施工職種において競技選手のみなさんにお使いいただいています。みなさんもご来場された際に選手の技能の高さとともにそれを片隅でサポートする機器類にも注目いただければ幸いです。

<図3>



▲ファイバーメンテナステスタは小型軽量。自動設定で障害位置を簡単に検出します。

接続状況を図でわかりやすく表示

波形解析					21:21:45	測定条件設定
0 m					62.47 m	解析しきい値
イベント数					3	
遠端/断線までの距離					62.47 m	
全ファイバ損失					**.*	
伝送損失					**.*	良否判定しきい値
No.	距離 (m)	タイプ	損失 (dB)	反射 (dB)	波形表示	
1	2.25	┘	**.*	47.0		
2	52.26	┘	**.*	47.3		
3	62.47	┘	遠端	39.7		

接続点(イベント)の表示