

光ケーブルの無瞬断 後分岐工法の開発

いつでもどこでも後分岐できるクロージャの開発

Development of a Method for the Non-disruption, Laterbranching Construction of Optical Cables

Development of a Closure Which Can Be Branched After Deployment at Any Location

(制御通信部 技術G)

アクセス系光ネットワークでは、エンドユーザの新設・移設にともない光ケーブルの後分岐が発生する。しかし、現状の後分岐工法は、本線に数メートルの作業余長が必要であり、作業余長がない場合は本線の切断・割入れ・全心線接続となり、分岐箇所の限定や通信回線の停止などの問題がある。今回、極めて僅かな(数センチメートル)作業余長で後分岐できる「無瞬断 後分岐工法」を開発した。これにより、任意の箇所で現用回線に影響を与えない後分岐が実現できる。

1 開発の背景

当社は、お客さま情報、配電線自動化情報を伝送するアクセス系光ネットワークを構築している。このネットワークを構成する光ケーブルは、営業所、変電所等を拠点に多数のエンドユーザに対してツリー状に施設している。広範囲に点在するエンドユーザは、本線ケーブルから分岐するエンドユーザ引き込みケーブルでネットワークに接続している。エンドユーザの新設・移設にともない、エンドユーザ引き込みケーブルの分岐箇所新設(後分岐作業)が発生する。アクセス系光ネットワークの拡大にともない後分岐作業が多数発生するものと予測され後分岐作業の効率化が求められている。現状の後分岐工法は、①あらかじめ用意された余長を活用する工法と②本線ケーブルを一旦切断し割入れする工法がある。①は本線ケーブル新設時に余長を確保した場所と分岐箇所が異なる場合、余長の繰り送り作業が発生するとともに余長部分は先行投資となってしまう。②は切断・再接続となることから、回線の停止と接続費用の増加を招くことになる。

今回、現用回線に影響を与えず、極めて僅かなケーブル余長で後分岐が実施できる工法と用品を住友電気工業(株)、(株)フジクラ、古河電気工業(株)、日立電線(株)と共同で開発した。

後分岐とは、光ケーブル(本線)を新設した後に、ケーブルの中間で外被を剥ぎ引き込みケーブルと心線を接続し分岐すること。

2 開発品の概要

今回開発した「無瞬断 後分岐工法」は、後分岐クロ

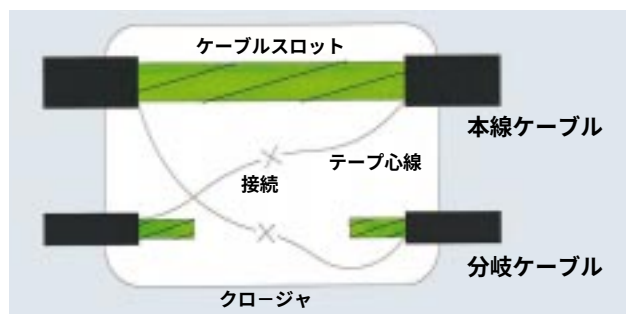
(Engineering Group, Control & Telecommunications Engineering Department)

In access-type optical networks, later branching of the cable after deployment is required as a result of newly subscribed end users and the relocation of end users' devices. However, in the current method of branching cables, a margin of several meters is required for a trunk line for the ease of branching work. Without this margin, cutting, insertion or re-connection of all the fiber lines is required, limiting locations for branching and causing disruption to the communication lines. Under the above circumstances, we have developed a new method of a "non-disruption later branching method" requiring very little margin (several centimeters). In this method, optical fibers can be branched at any location without adversely affecting the communication lines currently in operation.

ージャ」、「後分岐用作業台」、「4心テープ分離具」により実現し、光ケーブル(単方向撚り)スロット内に収容されている光ファイバテープ心線を識別し、分岐を行うテープ心線のみ取り出し分岐接続ができる。

(1) 後分岐クロージャ

本線ケーブルに余長がない場合に対応するため、ケーブルスロット無切断型とした(第1図)。



第1図 ケーブルスロット無切断型

テープ心線は、クロージャ内の本線ケーブル把持金具間を引き寄せケーブルスロットを湾曲させることにより心線を取り出す。テープ心線は本線ケーブルの両方向での分岐を可能とするため本線中央部で切断し短余長心線とする。この心線の融着回数は、融着失敗、再接続を考慮して5回とした。

①対象ケーブル:

4心テープスロット型光ケーブル

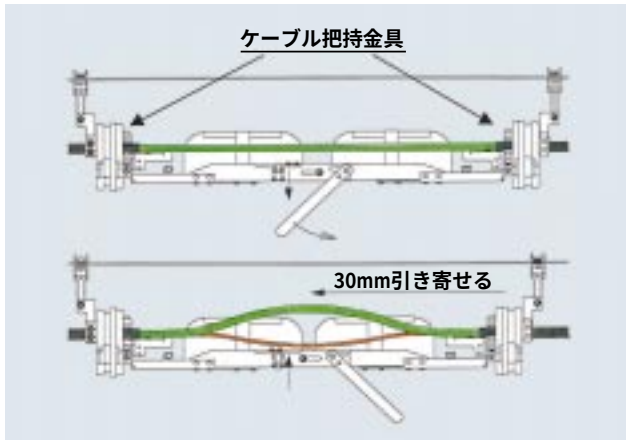
(単方向撚りまたはSZ撚り)

②光ケーブル引き寄せ部:

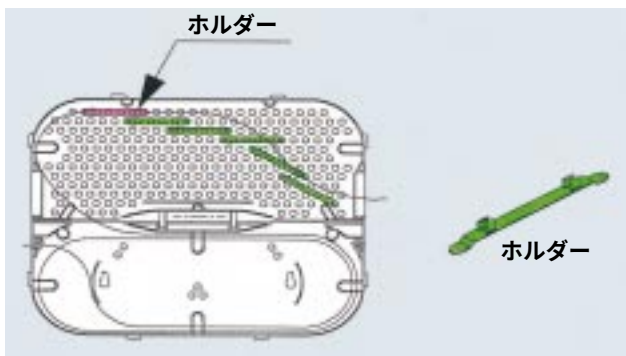
ケーブルスロットを湾曲させテープ心線を取り出すための引き寄せ機構を備えた。(第2図)

③短余長心線接続収納部:

短余長心線は、接続の都度心線の長さが変わることから熱収縮スリーブ固定箇所を可変とした。



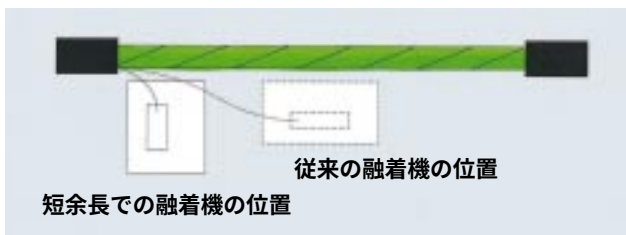
第2図 連結金具による引き寄せ機構例



第3図 短余長心線接続収納部

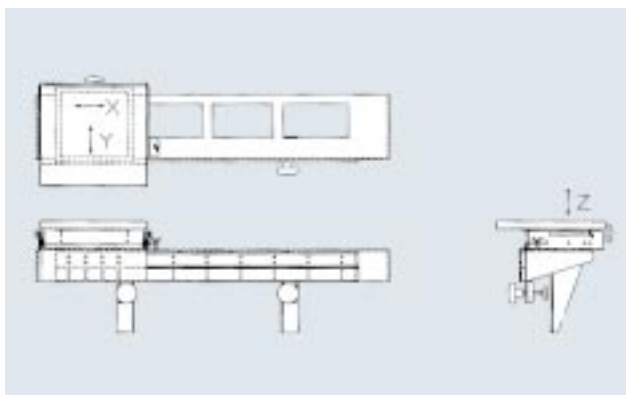
(2) 後分岐作業台

短余長心線は、従来のようにクロージャの中心に融着機を設置する方法では接続ができず、ケーブル把持金具に融着機を近づけた状態で行わなければならない(第4図)。



第4図 融着機の位置

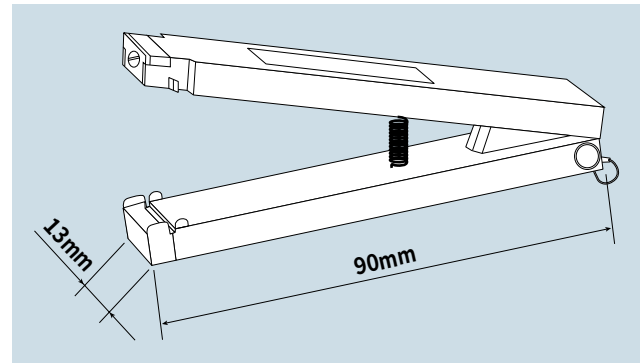
そこで融着機の位置をX、Y、Z方向に可動する作業台を開発した(第5図)。



第5図 接続作業台の構造

(3) 4心テープ分離具

アクセス系光ネットワークの心線構成は2心単位が基本となることから、狭隘な作業空間で4心テープ心線を外被剥ぎ取り際まで2心分離するコンパクトな分離具を開発した。



第6図 4心テープ分離具構造図

3 評価

無瞬断 後分岐工法に必要となる「後分岐クロージャ」、「後分岐作業台」、「4心テープ分離具」を試作し評価を行った。(第1表)

第1表 無瞬断 後分岐工法の評価

項目	評価結果
後分岐心線取り出し	ケーブル把持金具を30mm引き寄せケーブルスロットを湾曲させることにより任意心線の取り出しが可能。
外皮剥ぎ取り長	640mm
融着接続心線長(短余長心線)	最短160mmまで融着接続可能。 (最新小型融着機では、127mmの接続も可能。)
ケーブル引き寄せ機構	連結金具に引き寄せ機構を持つ。 引き寄せ時の力：6kgf
テープ心線の分離作業	ケーブル外被際より25mmまで分離可能 (従来品より85mm長い)
瞬断の有無	一連の作業において瞬断(ビットエラー)なし。

この結果、実用上十分な性能を有している無瞬断 後分岐工法の開発ができた。

4 効果および今後の展開

本工法により、任意の位置でケーブルを切断することなく後分岐が可能となり、ケーブルを施設した後に発生する後分岐ニーズに柔軟に対応するとともに、トータルコストの低減ができるため、今後のアクセス系光ネットワークへの活用が大いに期待される。今回開発したクロージャは、平成11年1月より順次導入を進めている。