

新型コア調心融着接続機

精密機器事業部 二ノ宮 康之¹・長谷川 諒²・横田 耕一²・高橋 中²

New Core Alignment Fusion Splicer

Y. Ninomiya, R. Hasegawa, K. Yokota, and A. Takahashi

光ファイバの接続を必要とする通信インフラ工事の市場は、通信トラヒックの増大に伴い拡大している。光ファイバの融着接続は高品質で信頼性の高い接続方式である。しかし、融着接続作業は多くの操作を含んでいるため、作業の習熟が必要となる。不慣れな作業員であっても簡単に光ファイバが接続できる融着接続機が市場から常に求められている。また、接続時間の短縮も、特に光ファイバの接続本数が多い敷設工事では要求される。今回これらの要望に応えるべく、新型のコア調心融着接続機を開発した。

The telecommunications optical fiber infrastructure market is still growing due to increasing bandwidth demands. One of the most reliable methods for fiber terminations in this market is fusion splicing. However, fusion splicing is seen as a complicated process which requires skilled operators. As a result, the industry demands an easy-to-use splicer that unskilled users can operate. They also need speed with their splicing operations, especially when terminating a large number of fibers. To meet these expectations, we have developed a new core alignment fusion splicer with quick, simplified operation steps not seen in conventional models.

1. ま え が き

光ファイバの融着接続作業においては、習熟を必要としない作業性を持つ高速融着接続機が常に求められている。融着接続作業のうち、融着接続後の風防・被覆クランプ開放と、補強スリーブの接続点への位置決めは習熟を要し、かつ一定の作業時間がかかる。今回開発した新型コア調心融着接続機は、これらの作業性の向上と作業時間の短縮を目標として開発を行った。

- ・被覆クランプ開放時のファイバ飛び出し防止
- ・補強スリーブのセット性改善
- ・収納箱の作業性向上

3. 1 被覆クランプ時の風防開放の高速化

新型機では被覆クランプの開放と風防の開放を同時に行うことにより、融着接続終了から風防開放までの時間を短縮した。従来機と新型機の風防開放までの流れを表1に示す。従来機、新型機共に融着接続後に被覆クランプ・風防を自動で開放することができる。しかし、従来機では被覆クランプを開放するには光ファイバ前進用の

2. 装置の概要

新型コア調心融着接続機の装置外観を図1に示す。

3. 特長および機能

今回開発した新型機は、従来機と比較して以下の特長を実現することを目標とした。

- (1) 作業時間の短縮
 - ・被覆クランプ時の風防開放の高速化
- (2) 容易な作業性



図1 新型コア調心融着接続機
Fig. 1. New Core Alignment Fusion Splicer.

1 開発部（博士（工学））

2 開発部

表1 風防開放動作の比較
Table 1. Comparison of wind protector operation.

新型機 90 S	従来機 70 S
①接続終了	①接続終了
	②ファイバ台後退
②被覆クランプと風防の同時開放	③被覆クランプ開放
	④風防開放

モータを大きく後退させた上で風防を開く必要があった。その理由は、このモータが被覆クランプの開放を兼ねるためである。このモータで被覆クランプを開放する力を得るにはモータを一定の距離動かす必要があり、時間を要する要因となっていた。

一方、新型機では、この問題を解決するため被覆クランプを開放する力を蓄積する新しい機構を追加した。新機構の構造を図 2 に示す。新機構は力を蓄積するためのばねを持つ。ばねは融着接続中に予めモータによって被覆クランプを開放する力を蓄積する。融着接続終了時に蓄積されたばねの力が風防の開放に連動して解放されることで、被覆クランプと風防が同時に開放される。

この新機構により、被覆クランプと風防の開放に要する時間を 6 秒から 1 秒に短縮した。

3. 2 被覆クランプ開放時の光ファイバ飛び出し防止

新型機では、ファイバ保持クランプを新たに追加することで、左右両方の被覆クランプを自動開放する場合の作業性を向上させた。

従来機で自動開放する場合、開放と同時に光ファイバが飛び出すことがあり、作業員は飛び出しを手で防ぐ、もしくは片側の被覆クランプのみを自動開放としてもう片方を手動で開放する、などの余分な作業が必要となっていた。

新型機では、この課題を解決するためにファイバ保持クランプを新たに追加した。図 3 にファイバ保持クランプの構造を示す。

このファイバ保持クランプは従来のクランプとは独立した機構となっていて、被覆クランプが自動で開放された後も光ファイバを把持し続けることが可能となっている。また、ファイバ保持クランプは弱いばねで押さえているため、作業員が光ファイバを持ち上げることで簡単に解放される。これにより、作業性を損なわずに光ファイバ飛び出し防止機構を実現した。

また、ファイバ保持クランプには切り替えスイッチも備えており、保持が不要な場合は使用しない設定にすることができる。

3. 3 補強スリーブのセット性改善

新型機では、補強スリーブの接続点への中心位置合わせを短時間で容易にできるように改善した。

従来機では、補強スリーブを位置決めするには、融着接続後に補強スリーブを中央付近へ移動し、位置決め用の溝まで光ファイバと補強スリーブを移動させる。位置決め溝を図 4 に示す。この溝にスリーブを嵌めた上で光

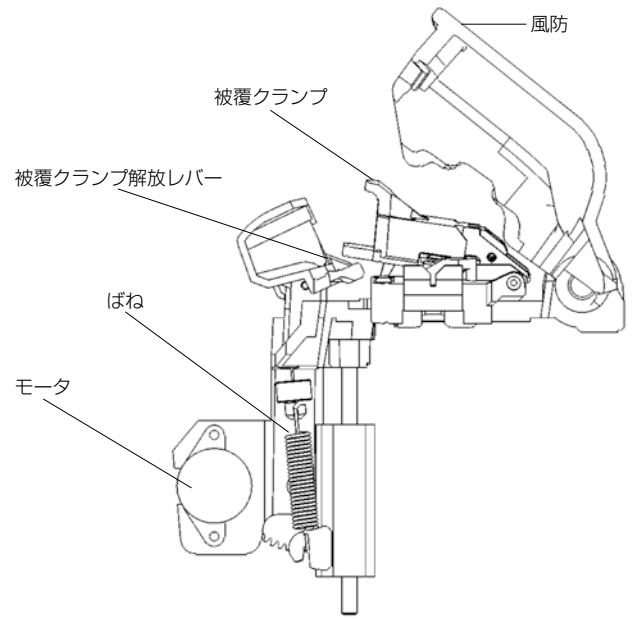


図2 被覆クランプと風防の開放機構
Fig. 2. New open mechanism for coating clamp and wind protector.

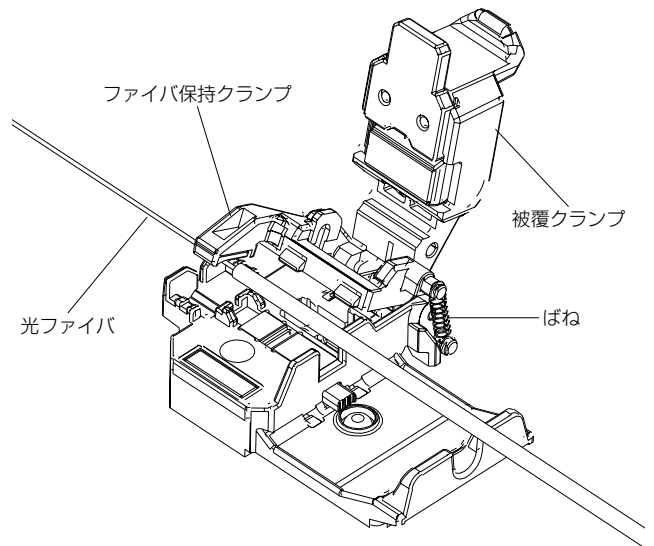


図3 ファイバ保持クランプの構造
Fig. 3. Structure of fiber retention clamp.

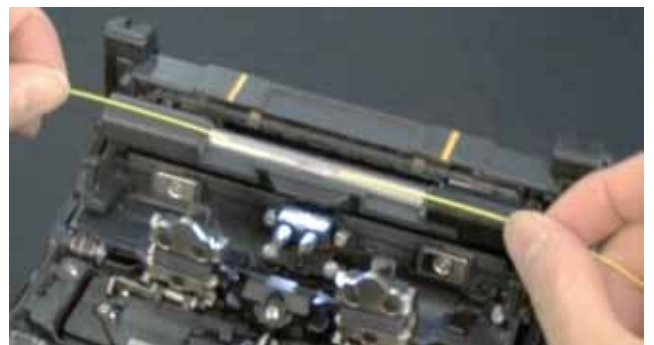


図4 従来機の補強スリーブ位置決め溝
Fig. 4. Conventional sleeve positioning groove.



図5 新しい補強スリーブ位置決め機構
Fig. 5. New sleeve positioning structure.



図6 収容箱を開いた状態
Fig. 6. Opened carrying case.

ファイバを左右に動かすことで位置を調整する。この方式では補強スリーブの位置決めが2作業に分かれており、作業者の習熟度が位置決め作業時間に影響していた。

新型機では、この問題を解決するため補強スリーブの位置決め構造を追加した。図5に新型機における補強スリーブの位置決め構造を示す。新機構は装置中心から補強スリーブの半分の長さの位置に指を置くことができるガイド構造となっている。光ファイバを持ち上げる際にこのガイドに沿って光ファイバを持ち、反対側から補強スリーブをそのまま指にあたるまで横にスライドすると補強スリーブは接続点の中心で止まり、従来機で必要であった位置の左右調整が不要となる。

3.4 収納箱の作業性向上

新型機の収納箱は従来機よりも大容量化を実現しつつ、様々な作業ニーズに合わせて使いやすい構造とした。図



(a)



(b)

図7 内部収納台の使用例：(a) 結合時、(b) 一部使用時
Fig. 7. Usage example of inner work table: (a) combined mode, (b) separate mode.

6に収納箱を開けた状態を示す。図の状態でも融着作業を行うことができる。さらに、従来からの変更点として、収納箱内部の作業台を2分割可能な構造に変更した。これにより、作業者は展開可能な作業スペースに応じて使用する作業台のサイズを選択することができる。図7に作業台の使い方の1例を示す。作業者は、広い作業場所であれば図の(a)のような作業台全体を展開、限られたスペースであれば図の(b)のような作業台の一部だけを使用した省スペースでの作業、を選択することが可能となった。また、作業台下部に引き出しを新たに設けたことで、バッテリーなどの付属品を収納しておくことが可能となった。

4. むすび

今回開発した新型コア調心融着接続機は作業時間の短縮と作業性の向上を通して、幅広い層の作業者にとって短時間かつ容易な作業を提供する。