

新製品紹介

高強度接続対応工場ユース型コア直視融着接続機

A High Strength and Direct Core Monitoring Fusion Splicer for Factory Use

1. 概要

近年インターネット等のマルチメディアの普及に伴い特に海外ではDWDM等の通信方式が急速な勢いで発展してきています。それらの装置を構成する光部品の生産量も増加の一途をたどり、日々新製品の開発が進められています。これらの新製品は性能・信頼性の向上および小型化が要求されており、そのための方法として接続部のリコート技術にも対応可能な高強度融着接続が必要とされています。また異種ファイバ等の特別な融着接続も必要不可欠となっています。

我々はこのようなニーズに対応すべくS182コア直視型融着接続機を開発しました。当社の既存機種S175は主に工事現場での使用を想定したものでしたが、S182は工場内での使用を前提に開発されました。基本的な接続特性は前機種のS175及びS175Kとほとんど変わりません。接続するファイバに応じてS182A（同種ファイバ接続用）、S182K（異種ファイバ接続用）の2機種を用意しました。

国内外共に問い合わせを頻繁に頂いており、今後光部品の需要増大と共にこのタイプの融着機の需要も延びていくと予想されます。

2. 特徴

2.1 外観

S182の外観を写真1に示しました。モニタと操作パネルを後方へ配置し、作業者が融着機手前に光部品のユニット等を置いた際に操作の邪魔にならないようにしています。また、短余長接続のために、補強加熱機構部と融着接続機構部を可能な限り融着機手前に配置させています。更に融着機作業面を平面にし、光部品そのものを融着機の上面に置いて作業できるような配置にしています。オプションで作業面を拡大する作業台も用意しています。更に機械側面にはネジ穴が多数用意してあり、ユーザーが独自に作業環境を整えるための装置類を取り付けることも可能です。

2.2 高強度仕様

従来の融着機は光ファイバを位置決めするために、クラッド部をV形状の溝を加工したセラミックブロックで直接把持をしていました。位置決め動作時には、クラッド部がこのV溝上を滑って移動していました。この方式ではクラッド表面に小さな傷を付ける可能性があり、融着接続部の引張り強度を低下させる要因の一つとなっています。今回はファイバのUV被覆部をV溝で把持することによって、直接クラッド部に触れることな



写真1 S182の外観
Appearance of S182 fusion splicer

表1 S182の主な仕様
Specification of S182

項目	内容
大きさ	180 (W) × 269 (D) × 212 (H) mm ただし突起物は除く
重さ	7.5 kgf
適応ファイバ	石英光ファイバ, SM, DS, MM CS980, FX1060, ...etc. (K仕様) クラッド径: 0.1 ~ 0.15 mm 被覆径: 0.25, 0.4, 0.9 (*)
口出し長	3 ~ 6 mm, 16 mm (*)
接続損失	SM: ave=0.04 dB以下
推定精度	同種: ±0.05 dB, 異種: ±0.1 dB ただし実損失範囲0.4 dB以内
平均破段強度	23.83 N (引張り速度=100 mm/min) ただし高強度融着接続システムを使用した場合
標準接続時間	35秒 (SM × SM接続の場合)
適応スリーブ	20 ~ 60 mm
標準接続時間	90秒 (室温60 mmスリーブの場合)

備考: (*)はクラッドクランプのみの対応となります。

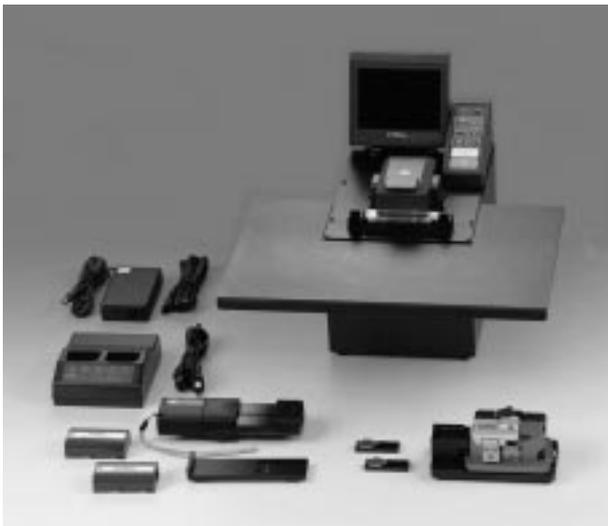


写真2 高強度融着接続システム
The system devices for high strength splice

く融着接続を行うことを可能としました。

一方のファイバ（左側）はXY方向に移動できるセラミックブロック上のV溝で把持され、他方のファイバに対して軸合わせ（調心）されます。Z方向への移動時はV溝上をUV被覆部が滑って移動します。他方のファイバ（右側）は同様にUV被覆部を介してV溝部で把持されますが、V溝上をUV被覆部が滑らないようにセラミックブロック全体を前進運動させて、軸合わせされたファイバを融着接続する方法を採っています。

これらのシンプルで位置決め精度の高い機構を採用したことにより、被覆把持タイプでありながら従来機と変わらない高い接続損失特性が得られました。また、接続部の破断強度は従来方式の平均11.9 Nに対して、本方式では短い口出し長も手伝って平均23.8 N（ただし高強度融着接続システムを使用したとき）と、ほぼ2倍に向上しています。

2.3 短余長接続

光ファイバを融着接続機にセットするために、ファイバにある程度の長さが必要です。この余分な長さは「余長」と呼ばれ、光部品を収納するユニットの小型化のために、短く抑えることが要求されます。

短余長接続を行うために、ワーク（光部品のユニット等）から補強加熱機構部までの距離及び融着接続機構部までの距離を可能な限り接近させました。前者は10 mm、後者は85 mmと非常に小さな数値になっています。融着機構部を外部の風から遮断するための風防の幅も狭くし、更に余長を抑えられるような構造となっています。これにより片側の余長が150 mm以下（モジュール等の形状や置き方にも依存）での融着接続が可能となっています。

2.4 短尺補強部材対応

従来は融着接続部を60 mmあるいは40 mm補強部材で補強することが主流でした。しかし光部品の小型化に伴い、近年では短尺補強部材（スリーブ長20～40 mm）やりコート（補強部材等の大きさとらわれずUV被覆と同等に扱えるUV被覆再生技術）が接続部の補強として使用されるようになってきています。

従来の機械では口出し長さ（UV被覆部を除去する長さ）は最短でも10 mm必要であり、これらの短尺補強部材やりコートを使用することができませんでした。S182ではUV被覆部を把持するためにクラッド部をセラミックブロックのV溝部で把持する必要がなくなりました。最短で3 mmの口出し長での融着接続が可能です。したがって、従来のスリーブはもちろんのこと短尺スリーブやりコートへの対応が可能となっています。

2.5 その他

UV被覆部を把持する方式では、被覆径のばらつきや偏肉あるいは曲がり癖等によって生じる左右のファイバの軸ずれは非常に大きくなります。これに対応するため、調心機構のストローク範囲を従来機の4倍（ $\pm 200 \mu\text{m}$ 以上）にしています。

また融着接続機では光ファイバを溶融させるために、気中放電の発生熱を利用していますが、被覆径のばらつき・偏肉・曲がり癖が大きいと、熱源と光ファイバの距離もばらつくようになり、結果としてガラス溶融の過不足が生じます。本融着機では、画像処理装置により熱源と光ファイバの距離を測定し、気中放電の強度を自動的に補正することにより、特に異種ファイバ接続など気中放電の強度を微妙にコントロールする必要がある場合などでも安定した接続特性が得られるようにしました。

またS182Kでは従来機S175Kと同様に、異種ファイバ接続（異なる屈折率プロファイルを有するファイバ間の接続）用にも適用されるように設計されており、光ファイバアンプに使用されるEDFをはじめとする特殊ファイバの融着接続に威力を発揮します。

更にコンピュータと接続し、リモートコントロールを行ったり、各種融着接続条件を相互転送・保存する機能等も有しています。

3. 終わりに

高強度融着接続とは、一連の接続工程で光ファイバを傷つけないことが重要であり、融着接続機が担う工程はその中の単なる一部分です。接続工程は、被覆除去、洗浄処理、切断からなる前処理と、融着接続、及び接続部の補強からなる後処理、そのすべてが高強度融着接続に対応していなくてはなりません。今回S182を販売するにあたり、前処理に必要な工具を高強度融着接続用として一新しました。ファイバに傷が付きにくくかつ無理なテンションがかからないよう工夫し、バッテリーを内蔵したコードレス型被覆除去装置（S218F）、アルコールによる超音波洗浄を用いた洗浄装置（S182X-20）、短口出し長対応で自動的にファイバ屑を回収出来る切断装置（S323F）です。高強度融着接続システム（写真2参照）として販売しています。

これらの装置間での光ファイバの取り扱い作業がよりスムーズに行えるように、専用のファイバホルダも用意しました。一度ファイバホルダにファイバをセットすれば、前処理用工具や融着機上でのファイバの位置決めはファイバホルダが自動的にいきますので、ファイバに直接接触の必要がなくなり、作業への負荷が減ります。

<製品問合せ先>

ファイテル製品事業部 技術部

TEL: 03-3286-3445

FAX: 03-3286-3708