



# 新型コア直視型融着接続機TYPE-71C+

New Direct Core Monitoring Fusion Splicer TYPE-71C+

宮森 誠\*  
Makoto Miyamori

佐藤 龍一郎  
Ryuichiro Sato

上甲 和文  
Kazufumi Joko

遊佐 英明  
Hideaki Yusa

本間 敏彦  
Toshihiko Honma

樫原 告司  
Koji Kashihara

世界各国で光アクセス網の構築が急速に進む中、融着接続機のユーザ層は先進国から新興国に拡大しており、あらゆる環境下で容易に取り扱える作業性、保守性に優れた融着接続機が求められている。このような多様化するニーズに応えるために開発した新型コア直視型融着接続機TYPE-71C+は、従来対比で体積43%の小型化、重量34%の軽量化を実現すると同時に、耐環境特性の向上に成功した。融着接続と加熱補強の合計時間は従来対比で55%短縮の20秒を達成し、作業時間の大幅短縮を実現した。また業界で初めて融着接続機に無線LAN機能を搭載し、インターネット経由で融着接続機を管理する「SumiCloud™」システムを開発した。

With a rapid progress in optical fiber network construction all over the world, fusion splicer users are increasing particularly in newly industrializing countries. They require a fusion splicer with easy operation and high maintainability in any operational environments. We have developed a new core alignment fusion splicer "TYPE-71C+." It reduced by 43% in size and by 34% in weight, compared with the current model and improved in performance under more harsh environments. It achieves 20 seconds of total splice and heat cycle time, which is faster by 55% than the current model. Moreover, TYPE-71C+ is the first and only fusion splicer in the industry that features wireless LAN function. We have also developed "SumiCloud™" system, which manages fusion splicers via internet.

キーワード：融着接続機、小型軽量、高速加熱補強器、無線LAN、融着接続機管理システム

## 1. 緒言

世界各国で光アクセス網の構築が急速に進む中、幹線系接続工事、FTTx接続工事、光部品組立工場など様々な用途で融着接続機が使用されている。また先進国から新興国にユーザ層が拡大しており、あらゆる環境下で容易に取り扱える作業性、保守性に優れた融着接続機が求められている。

このような多様化するニーズに応えるため、「世界中の誰もが使い易い融着接続機」をコンセプトとして、装置の小型軽量化、接続作業の高速化、無線LANやインターネットなどの情報通信技術を適用した保守機能などを特長とするコア直視型融着接続機TYPE-71C+を開発した。

## 2. 装置の概要

新型コア直視型融着接続機の外観を写真1に、主な仕様を表1に示す。



写真1 TYPE-71C+の外観

表1 コア直視型融着接続機仕様

	項目	新型機 TYPE-71C+	従来機 TYPE-39
サイズ・耐環境 特性	寸法	120 (W) mm	150 (W) mm
		154 (D) mm	170 (D) mm
		130 (H) mm	150 (H) mm
	重量	2.1kg	3.2kg
	耐衝撃性 (76cm落下)	上面を除く5面	底面
防塵防滴性	IP52	—	
高地特性	6,000m	5,000m	
接続補強特性	接続損失	SMF : 0.02dB	SMF : 0.02dB
	接続時間	約6秒	約9秒
	加熱補強器	デュアルヒータ	デュアルヒータ
	加熱補強時間	約14秒	約35秒
	バッテリー回数	約230回	約200回
作業性・保守性	入力操作	タッチパネル	キースイッチ
	無線LAN	対応	—
	融着接続機 管理システム SumiCloud™	接続情報管理	—
		作業報告書作成	—
		ヘルプ動画機能	—
機体状態診断	—		

### 3. 装置の特長

新型コア直視型融着接続機および融着接続機管理システムの特長を説明する。

#### 3-1 小型軽量化

従来機と新型機の外観サイズの比較を図1に、主な部品の小型軽量化の状況を表2に示す。新型機の筐体内部部品は軽量化のため材料の樹脂化を進め、部品一体化により部品点数を削減した。また操作入力にはタッチパネルを採用し、直感的で分かり易い操作性と小型化を実現した。新規に開発した放電回路、高倍率顕微鏡、軽量なりチウムイオンバッテリーの搭載などにより、融着接続機本体としては従来対比で体積43%の小型化、重量34%の軽量化に成功した。

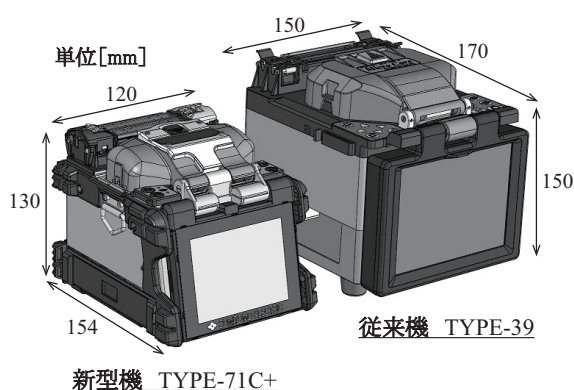


図1 外観サイズの比較

表2 主な部品の小型軽量化

部品	従来対比削減率		備考
	体積	重量	
内部部品	34%	47%	樹脂化・小型化・一体化
モニタ	66%	41%	タッチパネル搭載
バッテリー	72%	78%	小型軽量バッテリー

#### 3-2 耐環境特性向上

融着接続機は屋外の過酷な環境でも使用される機器であり、耐衝撃性、防塵防滴性、高地対応などの耐環境特性の向上が求められる。

耐衝撃性については、小型軽量化により、自重による衝撃エネルギーが低減したことに加え、部品一体化により重量部品の締結部分を削減したことで従来機よりも向上させた。外装部品である風防は、従来の樹脂から金属ダイカストに変更して堅牢性を向上させる一方で、薄肉設計により重量増加を抑えている。さらに筐体外装部には図2に示す弾力性を有する衝撃緩衝部材を装着し、従来機では底面のみ適合であった76cm落下試験を、上面を除く5面で適合させることに成功した。社内での76cm落下試験の様子を写真2に示す。

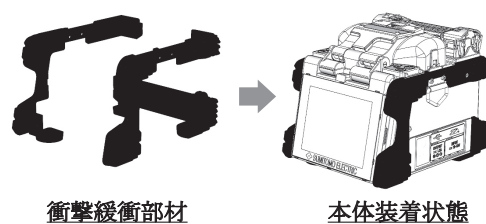


図2 衝撃緩衝部材

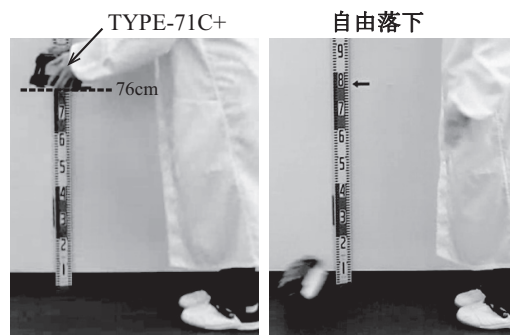
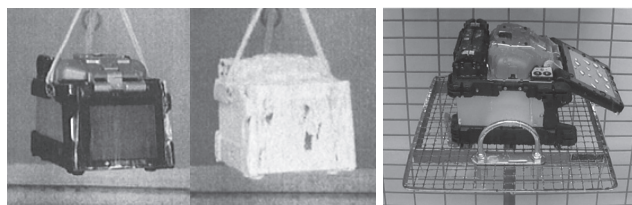


写真2 落下試験の様子

防塵防滴性については、密閉性を高めた筐体設計により、国際規格である保護等級IP52相当の防塵防滴性を有している。防塵防滴性の詳細を表3に、防塵防滴性試験の様子を写真3に示す。

表3 防塵防滴性の詳細

項目	等級	内容
防塵性	IP5X	防塵試験用粉塵(直径75μm)が侵入しても所定の動作及び安全性を損なわない。
防滴性	IPX2	製品を15度傾けて、製品上部から垂直滴下する水に対して保護される。



防塵性試験(左:試験前、右:試験後)

防滴性試験

写真3 防塵防滴性試験の様子

高地特性については、新規に開発した放電回路の出力性能の向上により、海拔6,000m相当の低気圧環境下においても

安定した融着接続が可能となっている。写真4は富士山頂でのフィールドテストの様子である。

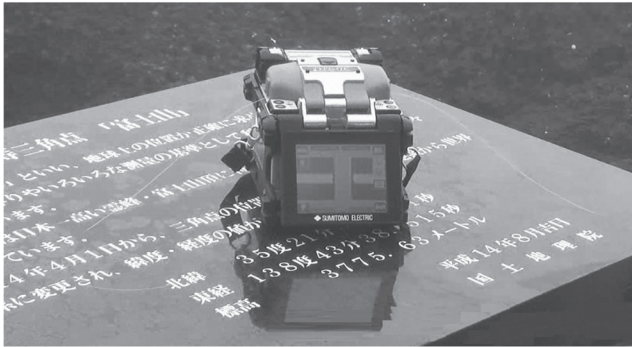


写真4 富士山頂でのフィールドテスト

### 3-3 融着接続特性

新型機では、小型の高倍率顕微鏡を新規に開発し、画像処理の高精度化を迫及した。またFTTx接続工事で増加しているITU-T G.657規格の低曲げ損失光ファイバに対しても、光ファイバの種類を自動で識別し、最適な融着接続条件を設定する機能を搭載して、安定した融着接続特性を実現している。さらに光ファイバの調心アルゴリズムの効率化、融着接続条件の最適化などにより、融着接続時間は従来機から3秒短縮し、6秒を達成した。

### 3-4 加熱補強の高速化・省電力化

図3に従来機と新型機の加熱ヒータ構造の比較を示す。新型機では、熱応答特性に優れたフィルムヒータを用い、保護スリーブの底面部に加え側面部に加熱ヒータを配置する構造を採用し、昇温時間の高速化を実現した。また保護スリーブとの接触面積を増加させる形状に見直し、新型ヒータに最適な加熱制御方式を搭載して熱効率を高めることで加熱時間を短縮した。これらにより、図4に示すように加熱補強時間は従来対比で60%短縮の14秒を達成した。さらに従来機からデュアルヒータ構造を継承しており、加熱補強の作業待ち時間を短縮することが可能である。

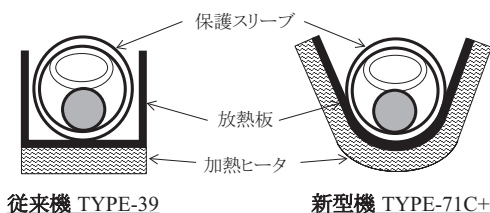


図3 加熱ヒータ構造の比較

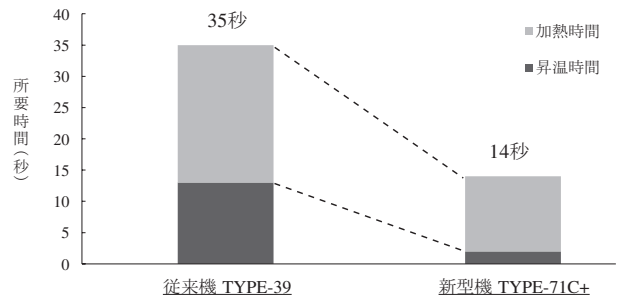


図4 加熱補強時間の短縮

新型機の加熱補強器は、ドロップケーブルや融着型現地組立コネクタ「Lynx-CustomFit®」などの融着接続点を補強する多種多様な保護スリーブに対応しており、様々な用途で使用することを可能にした。

表4に満充電のバッテリーによる融着接続と加熱補強の作業回数を示す。新型機では、加熱補強の昇温時間短縮や熱効率向上により消費電力を低減した。また電気部品を省電力化したことにより、従来機の半分以下の容量の小型バッテリーを採用しても従来機同等の作業回数を実現した。さらにバッテリーの消費を抑えるエコモード(省電力設定)を搭載し、約230回の作業回数を達成した。

表4 バッテリー回数の比較

項目	従来機 TYPE-39	新型機 TYPE-71C+
作業回数	約200回	約230回
バッテリー容量	119Wh	49Wh

### 3-5 新型収納ケース

新規に開発した収納ケースの外観を図5に示す。従来機の収納ケースは融着接続機および光ファイバカッターなどの工具一式を運搬することが目的であったが、新型機の収納ケースは作業台として利用することも可能にした。収納ケース上部に容易に着脱可能な作業トレイを配置し、作業時に広い作業

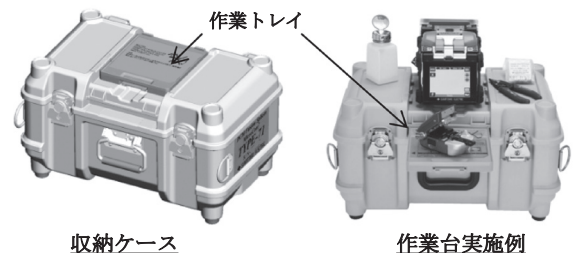


図5 新型収納ケースの外観

スペースが確保できる構造とした。また従来型と同等の内容量を維持しながら約13%の小型化を行い、持ち運び易さも追及している。

### 3-6 融着接続機管理システム「SumiCloud™」

近年インターネットなどの情報通信技術の急速な発展、普及により、Internet of Thingsは世界中で大きな注目を集めている。当社は業界で初めて融着接続機に無線LAN機能を搭載し、インターネット経由で融着接続機を管理する「SumiCloud™」システムを開発した。本システムは、**図6**に示すように融着接続機に無線LAN通信で接続されたスマートフォンアプリとクラウドサーバで構成される。

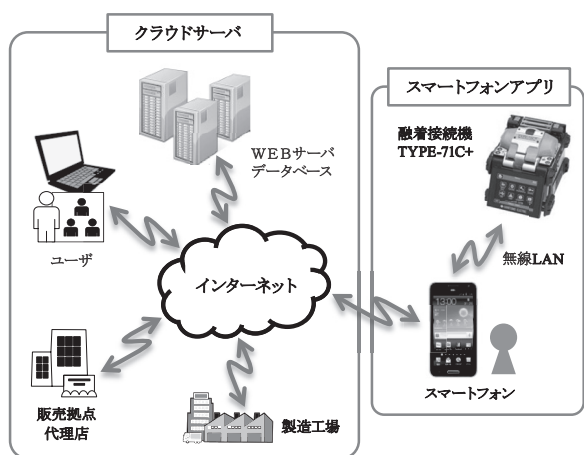
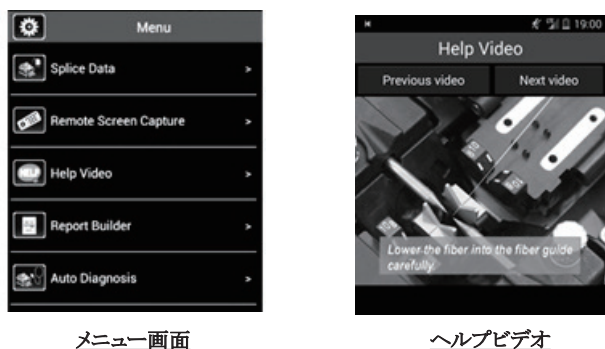


図6 SumiCloud™システム構成概略図

スマートフォンアプリの表示画面例を**図7**に示す。スマートフォンアプリは、融着接続情報の送受信、位置情報付与、作業報告書作成などの機能により、データ管理の利便性を向上させる。また作業者が現地でトラブルに直面した際に役立つ



メニュー画面

ヘルプビデオ

図7 スマートフォンアプリの表示画面例

つ融着接続機のヘルプ動画、機体状態診断などの保守機能も搭載した。

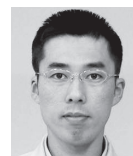
クラウドサーバでは、融着接続機から送信された情報をデータベースに蓄積・管理する。融着接続機の管理者は、クラウドサーバの機能を利用することにより、遠隔地からでもインターネット経由で、リアルタイムに「作業履歴」や「機体状態」を把握することができ、機体管理業務を幅広くサポートすることを可能とした。

## 4. 結 言

今回開発したコア直視型融着接続機TYPE-71C+は、小型軽量化と耐環境特性の向上を両立するとともに、融着接続と加熱補強に要する作業時間を従来機から半減することに成功した。さらに融着接続機を管理する「SumiCloud™」システムを開発した。

### 執 筆 者

宮森 誠\* : SEIオプティフロンティア(株) 主事



佐藤龍一郎 : SEIオプティフロンティア(株) 主事



上甲 和文 : SEIオプティフロンティア(株)



遊佐 英明 : SEIオプティフロンティア(株)  
電気ソフト設計GL



本間 敏彦 : SEIオプティフロンティア(株)  
機構設計GL



榎原 告司 : SEIオプティフロンティア(株)  
メカトロ製品部長



\*主執筆者