

静電気対策多心光コネクタ用クリーナ「One-Click® Cleaner MPO ESD」

光コンポーネント事業部 中 根 純 一¹・渡 辺 順 也²・坂 口 有 也²・中 島 俊 彰³・石 川 隆 朗⁴

Anti-static multifiber optic connector cleaner 「One-Click® Cleaner MPO ESD」

J. Nakane, J. Watanabe, Y. Sakaguchi, T. Nakajima and T. Ishikawa

光ネットワーク構築に不可欠な光コネクタは、汚れや異物による通信品質低下を防ぐため、接続前の清掃が標準作業とされている。近年、データセンタの需要が増大し、その実現のために使用される光トランシーバなどで、静電気による損傷が課題となっており、特に光モジュールの性能低下や光リンク故障が問題視されている。これを受けて、当社は静電気保護区域で使用可能な、静電気対策多心光コネクタ用クリーナ「One-Click® Cleaner MPO ESD」を開発した。本稿では、この開発品の特長について報告する。

Optical connectors, which are essential components in the construction of optical networks, require cleaning prior to connection as a standard procedure to prevent degradation of communication quality caused by contamination or foreign substances. In recent years, with the growing demand for data centers, damage due to static electricity has become a critical issue in optical transceivers and related devices, particularly leading to performance deterioration of optical modules and failures in optical links. In response to these challenges, we have developed the "One-Click® Cleaner MPO ESD," a static electricity-protective multi-fiber optical connector cleaner designed for use within electrostatic discharge protected areas. This paper reports on the features of this product.

1. ま え が き

光ネットワークの構築において必要不可欠な部材である光コネクタは、接続端面に汚れや異物が付着した状態で使用すると、光接続特性の悪化や通信品質の低下を引き起こすことが知られている^{1) 2) 3)}。また、IECでは光コネクタ接続端面の外観判定基準が制定され⁴⁾、接続前の端面清掃が標準的な作業手順として認識されている。当社はこれまでに、作業者の技量に依存せず簡単かつ確実に清掃できる多種の光コネクタ用クリーナを製品化してきた⁵⁾。近年、データセンタの新設や増設需要が拡大し、効率化や大容量化のためにサーバやストレージシステムなどの実装高密度化が進展している。その実現のために使用される、光コネクタを内蔵した光トランシーバなどの電子機器においては、光ポートの汚れや損傷に起因する光リンクの故障の他に、静電気破壊による光モジュールの性能低下も問題視され、使用工具の静電気対策が重要視されている。このような背景のもと、当社は光コネクタ用クリーナとして初めて国際規

格IEC 61340-5-1に準拠し^{6) 7)}、静電気保護区域での使用が可能な、静電気対策多心光コネクタ用クリーナ「One-Click® Cleaner MPO ESD」を開発した。本稿では、開発した多心光コネクタ用クリーナの構造とその諸特性について報告する。

2. 構造

開発品の仕様を表1に示す。また、この開発品の清掃方式に関して次に記述する。

2. 1 清掃方式

開発品には、専用の清掃布が組み込まれており、その清掃布は本体を清掃対象の光コネクタ方向へ押し込む動作に連動して駆動し、ノズル先端の清掃布が光コネクタ端面上を移動することで拭き取り清掃を行う清掃機構となっている。また、清掃布は先端部品により一定の圧力で光コネクタ端面に押し付けられる構造となっており、光コネクタ端面に付着した油脂や粉塵を、作業者の熟練度に依らずに安定して拭き取り清掃することが可能となっている（図2）。

1 光機器開発部 主査
2 光機器開発部 アシスタントマネージャー
3 光機器開発部 グループ長
4 光機器開発部 部長

略語・専門用語リスト

略語・専門用語	正式表記	説 明
フェルール	Ferrule	光ファイバを位置決めするための部品であり、割スリーブまたは、ガイドピンによってフェルール同士を位置決めすることで光ファイバ同士を接続可能にする
IEC	International Electro-technical Commission	国際電気標準会議
MPO	Multifiber Push-On	多心タイプのプッシュプル型光コネクタ。複数の光ファイバを一つのコネクタで接続できるように設計されている。

表 1 仕様

Table. 1. Specifications.

	静電気対策多心光コネクタ用クリーナ
外観	
製品名称	One-Click® Cleaner MPO ESD
寸法	W19×H43.5×L194mm
適用コネクタ・アダプタ	12/24心MPO (フラット研磨/斜め研磨, SM/MM)
使用回数	500回以上
清掃方法	乾式 (繊維材料)
表面抵抗値	$1 \times 10^{12} \Omega$ 以下
電荷減衰	2秒以下

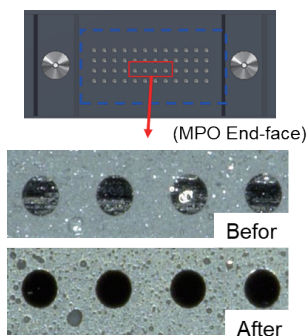


図 2 多心光コネクタ端面の清掃例

Fig. 2. Example of cleaning the end face.

2. 2 適用コネクタ

開発品は、IECで標準化されている12心MPOおよび24心MPOコネクタのフェルール端面を清掃することが可能となっている。また、フェルール端面の研磨状態はフラット研磨及び直角研磨の両方に対応可能である。MPOコネクタのプラグ側を清掃する場合は、プラグ清掃用のガイド

キャップをノズル先端に取り付けることで、アダプタ内のフェルール清掃と同様の動作で清掃することが可能である(図3)。

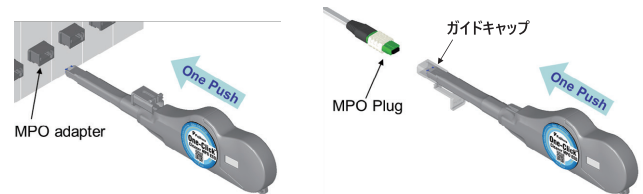


図 3 MPOアダプタおよびMPOプラグの清掃

Fig. 3. Cleaning for MPO adapter and MPO plug.

3. 開発品の諸特性

開発品の電気特性仕様は、静電気に関する国際規格IEC61340-5-1に掲載のESD管理用アイテムに対する要求事項を参照している。開発品の電気特性評価結果を以下に示す。

3. 1 表面抵抗値

図4に開発品の表面抵抗値測定の様式図を、表2にその評価結果を示す。得られた最大値は $2 \times 10^8 \Omega$ であり、IEC61340-5-1の要求事項を満たしていることが確認された。静電気は粉塵や微細な異物を引き寄せる原因となるが、開

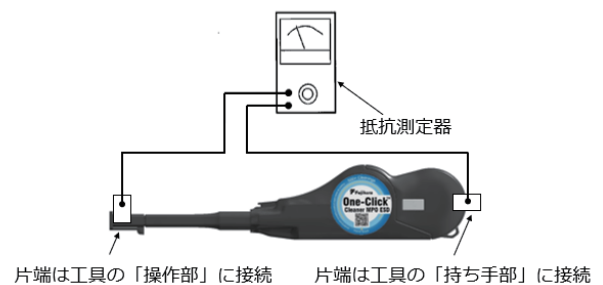
図 4 表面抵抗値の測定⁷⁾

Fig. 4. Measurement of surface resistance.

表2 表面抵抗値測定結果

Table. 2. Surface resistance measurement results.

測定回数	表面抵抗値[Ω]
1	1×10^7
2	4×10^7
3	1×10^7
4	4×10^7
5	7×10^6
6	2×10^8
7	8×10^7
8	2×10^7
9	9×10^7
10	2×10^7
最大値	2×10^8

発品では表面抵抗値が低いことにより静電気の発生が抑制される。この結果、異物の付着が軽減され、工具自体の清潔性が維持されるとともに工具から光コネクタへの異物再付着も抑止できる。

3. 2 電荷減衰

開発品の電荷減衰時間の測定の模式図を図5に、評価結果を表3に示す。1000Vから100Vまでの減衰時間は最大で0.5秒と要求事項を満たしていることが確認された。開発品は、瞬時に電気を逃がすことが可能な構造となっているため、静電気による精密機器の破損を抑止することが可能である。

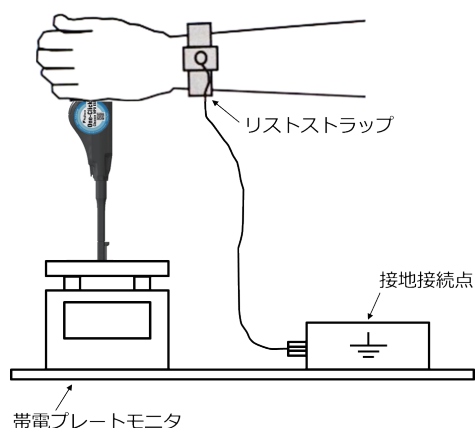


図5 電荷減衰の測定⁷⁾

Fig. 5. Measurement of charge decay time.

表3 電荷減衰時間測定結果

Table. 3. Charge decay time measurement results.

測定回数	単位[s]
1	0.2
2	0.1
3	0.3
4	0.1
5	0.2
6	0.3
7	0.4
8	0.5
9	0.4
10	0.4
最大値	0.5

4. むすび

本報告では、開発した静電気対策多心光コネクタ用クリーナが、国際規格IEC 61340-5-1で要求される特性を満たすことを確認した。開発品を活用することにより、光接続品質が向上し安定した通信性能の実現が可能となる。今後も、光ネットワークの信頼性向上に寄与する製品の開発を進め、光通信工事の作業性向上と高品質な光ネットワーク網の構築に貢献していく。

参考文献

- 1) 長瀬ほか:「通信用光コネクタのハイパワー特性」, 通学ソ大 BCS-1-6, 2007.
- 2) 長瀬ほか:「端面スクラッチのある光コネクタの耐久性に関する実験」, 通学技報 EMD2006-34.
- 3) M. E. De Rosa, et al. : "High optical power testing of physical contact connectors at 1550nm," OFC ' 01, Technical Digest, TuI7-1.
- 4) International Standard IEC61300-3-35.
- 5) 中根ほか:「光コネクタ清掃工具」, フジクラ技報, 第121号, pp. 17-22, 2014, 2011.
- 6) International Standard IEC61340-5-1.
- 7) National Standards RCJS-5-1 (第3版). :「静電気現象からの電子デバイスの保護」, 2016.