

クレトップ光コネクタ端面清掃 について

2004年7月現在

アルプシステムズ株式会社
光ファイバーチーム

目次

1. 光コネクタ端面清掃の重要性

- (1) 光ファイバ故障原因
- (2) 波長多重化伝送の発展

2. 光コネクタ端面汚れの観察

- (1) 手脂
- (2) ほこり
- (3) アルコールシミ

3. 光損失について

- (1) 各種損失について
- (2) 身近な損失について
 - 反射減衰量
 - 挿入損失
- (3) 汚れの損失値について

4. クレトップ(光コネクタクリーナー)紹介

- (1) クレトップのしくみ
 - テープについて
 - リールタイプについて
 - スティックタイプについて
- (2) 正しい取扱い方法
 - リールAタイプ清掃方法
 - スティックタイプ清掃方法
 - 取り扱い注意点

(3) 清掃実験

リールタイプ VS アルコール
スティックタイプ VS アルコール
端面状態の変化(アルコール以外)

清掃失敗例

<リールタイプ>

清掃荷重が不足している場合
同一個所で数回清掃した場合

<スティックタイプ>

清掃荷重が不足している場合
同一スティックを数回使用した場合

5. 進化するクレトップ(お客様要望に応じて)

- (1) クレトップ - S
- (2) 清掃対応コネクタ拡大
 - MPO / MT - RJピンありコネクタ対応
 - ハイビジョン用コネクタ対応

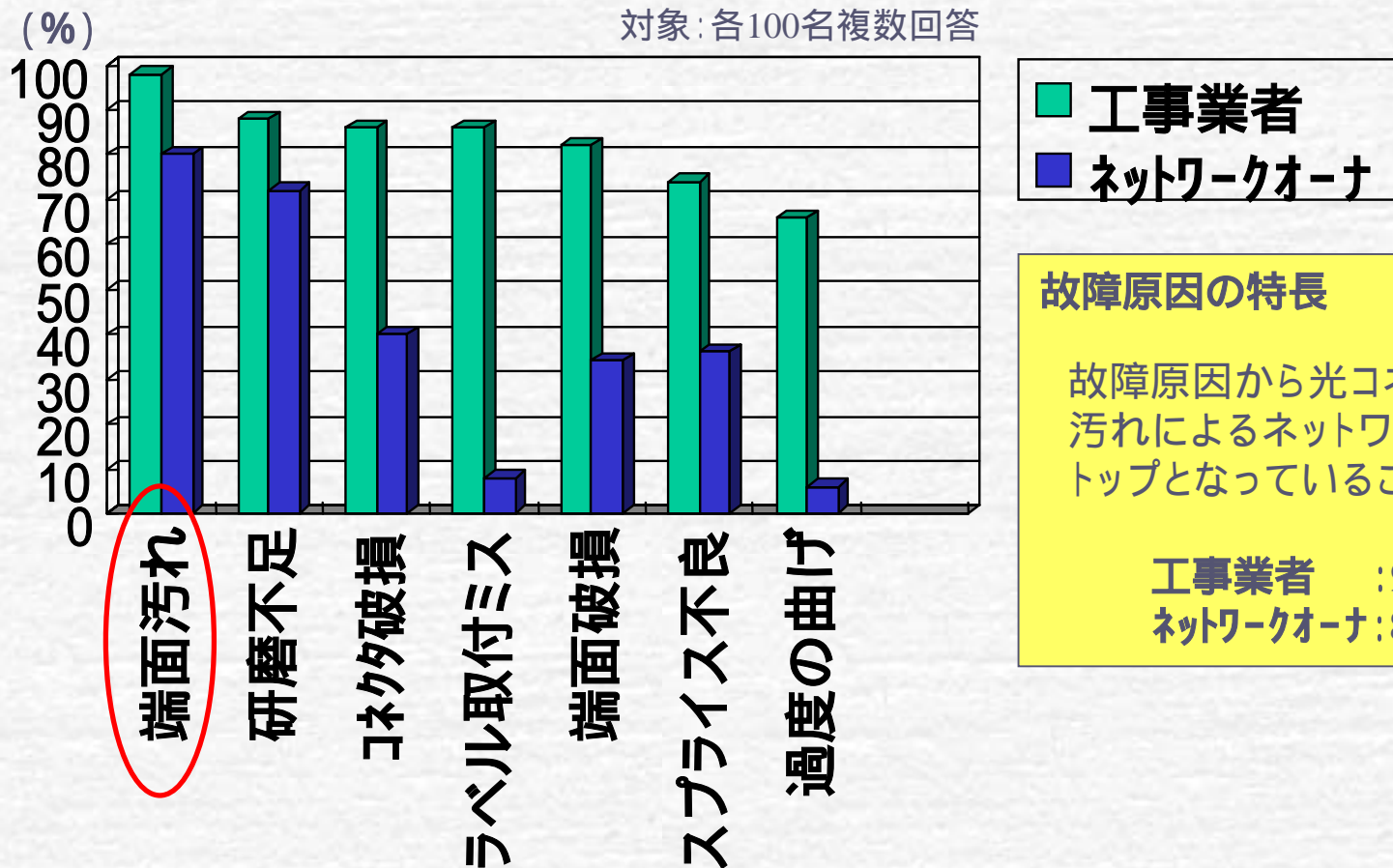
1. 光コネクタ端面清掃の 重要性

1. 光コネクタ端面清掃の重要性

(1) 光ファイバ故障原因(米国)

ネットワークオーナーと工事業者があげる敷設中の光ファイバ故障原因

対象: 各100名複数回答



故障原因の特長

故障原因から光コネクタの端面の汚れによるネットワーク故障がトップとなっていることが解る。

工業者 : 98%
ネットワークオーナー : 80%

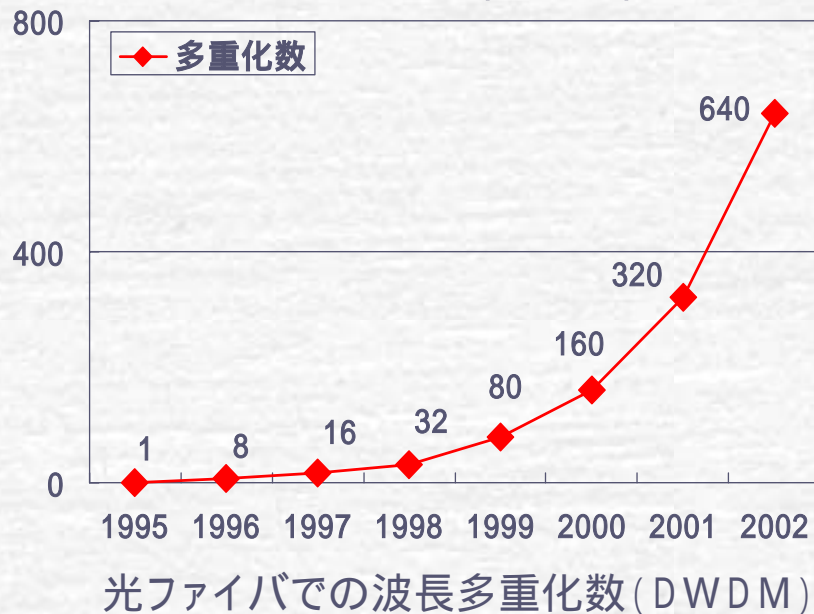
1. 光コネクタ端面清掃の重要性

(2) 波長多重化伝送の発展

インターネットの普及 → 個人レベルのニーズ高騰！
情報量を更に速く多く！

数年前はなかった光通信システム開発

- ・通信容量の増大
- ・高密度波長多重技術(DWDM)の研究



伝送容量非常に大(> 7T*bps / 本)

伝播する光のパワー増大

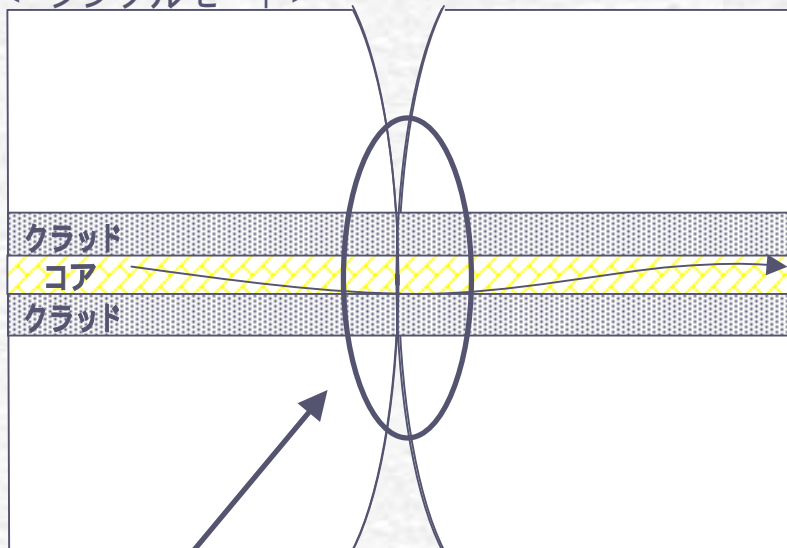
*bps

bpsbits per second の略。1秒間にどれだけのデータを転送できるかを表す単位。「28800bps」なら1秒間に2万8800ビット送信できるという意味。モデムやTA、LANカードなどのデータ転送速度の単位として使われている。現在、主流のモデムの最大転送速度は56Kbps、TAは64Kbps、LANカードは100BASE-T対応のもので100Mbps。

【光コネクタの接続イメージ】

押圧力時

<*シングルモード>



結合部分

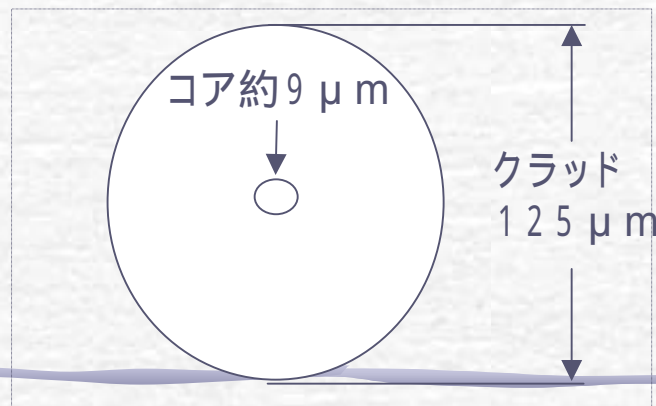
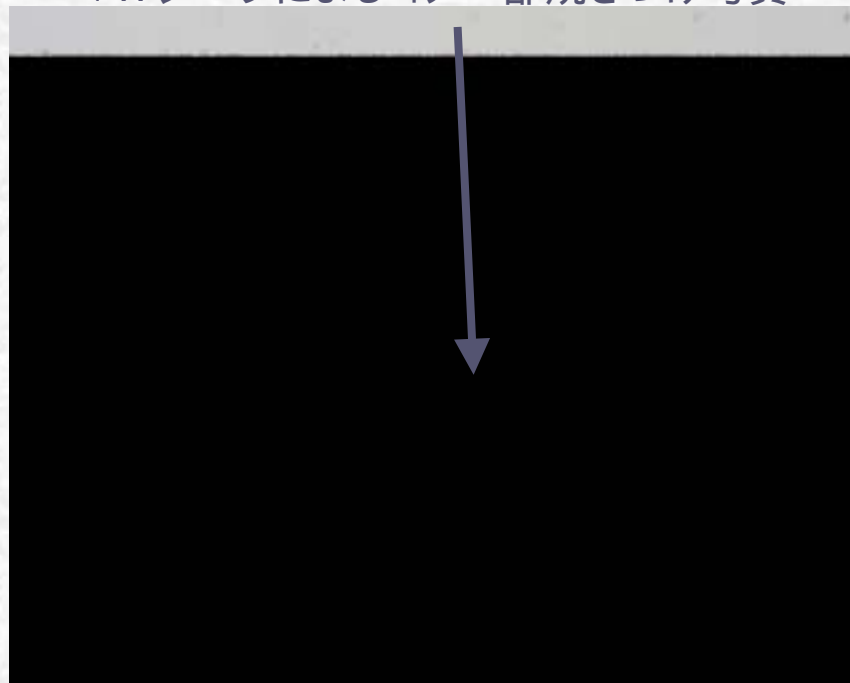
接続は低損失などが要求される

*シングルモード

伝播モードを一つしかもたない光ファイバのこと。コアもクラッドも石英ガラスであるが、わずかに屈折率が違うため光信号はコア内のみを反射しながら伝播していく。長距離・超高速・大容量通信に向いているがコア径が細いため接続は少し技術を要する。

接続部の汚れが重大な故障を招く可能性大

1Wレーザによるコア一部焼きつけ写真

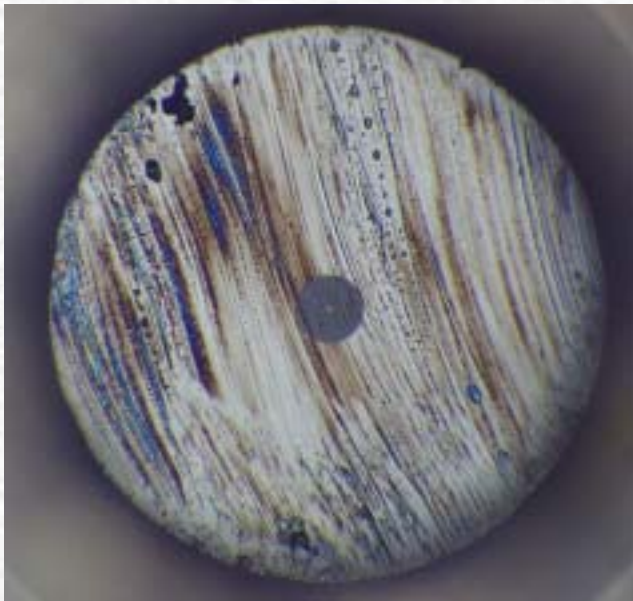


2. 光コネクタ端面汚れ の観察

2. 光コネクタ端面汚れの観察

(1) 手脂

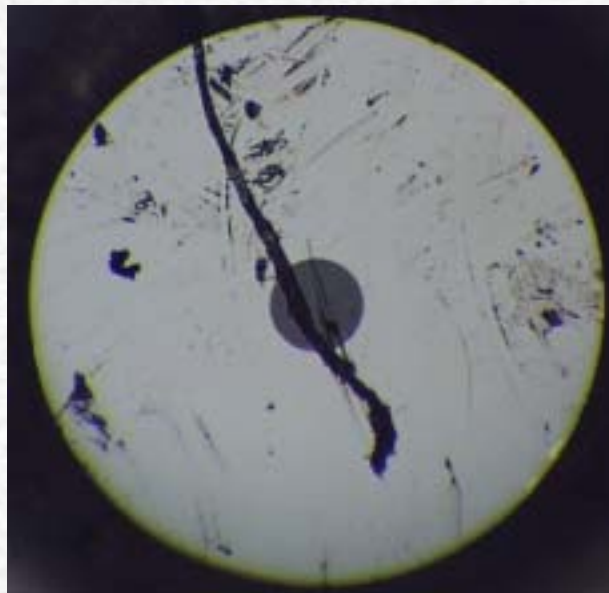
- ・ 接続作業でついコネクタ先端を手で触ってしまった場合に付着する。手だけでなく皮膚に接触しても顕微鏡観察した場合その汚れは確認できる。



2. 光コネクタ端面汚れの観察

(2) ほこり

- ・接続作業等であついでコネクタを落としてしまった場合等で先端を室内であればカーペット等に接触させた場合に付着する。被服に接触した場合も同様の状態が発生すると考えられる。



2. 光コネクタ端面汚れの観察

(3) アルコールシミ

- ・ 接続作業時等でアルコール清掃したあとまだアルコールが残っており、乾燥することで発生する。アルコールの清掃能力は優れているが、きれいに清掃するには熟練と端面確認が必要である。



3. 光損失について

3 - (1) 各種損失について

・光ファイバの代表的な損失種類と概要について

< 光ファイバ構造によるもの >

吸収損失-----光ファイバの材料自身がその中を伝播中の光を吸収し熱に変えることで発生する損失。

レイリ - 散乱-----光がその波長に比べて小さい粒子にぶつかった時、いろいろな方向に進んでいく現象。レイリーとはその機構を解明した物理学者の名前である。

散乱損失-----光ファイバの構造不均一性による乱反射が原因。

マイクロ

ベンディングロス---マイクロバンド(側面からの不均一な圧力)により発生する。

< 施工時に発生する可能性があるもの >

曲げ損失-----光ファイバが曲げられると発生する損失。

反射損失-----接続面等で発生する反射による損失全般。端面汚れ、接続不良等が原因で発生する損失。光信号が接続面において反射(戻る)してしまい光信号が正常に伝播されなくなる。

接続損失-----光ファイバを接続した時発生する損失。

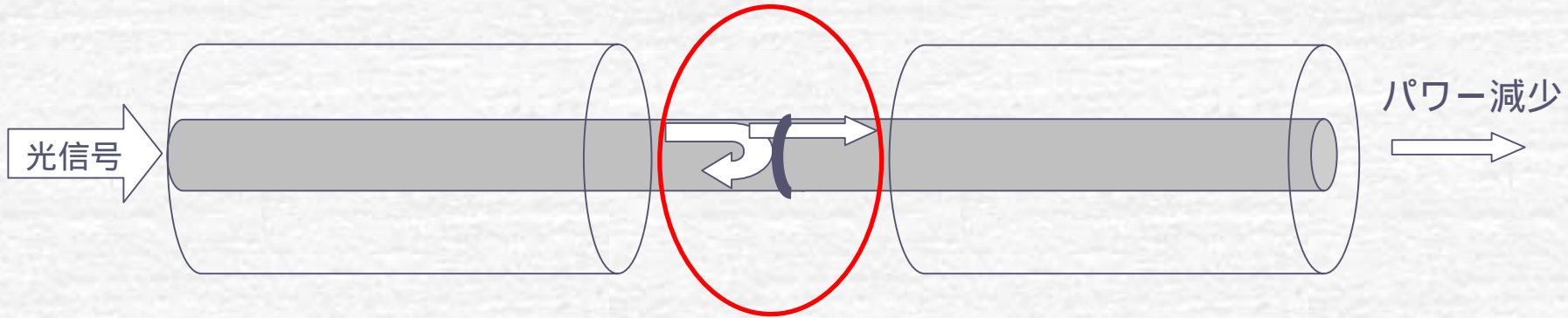
(挿入損失)

3-(2) 身近な損失について

< 図解 > 反射減衰量と挿入損失

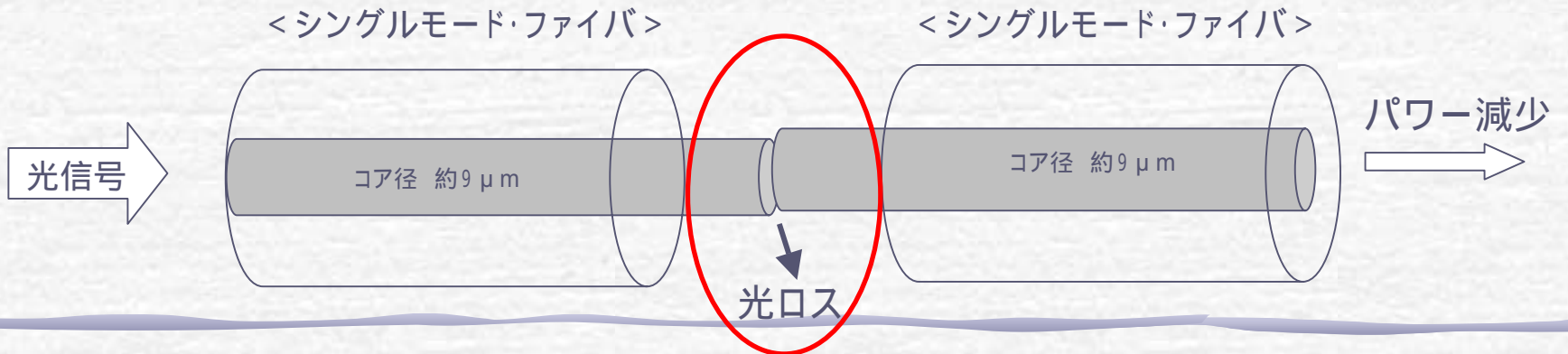
反射減衰量

- ・光信号を入射しても接続面に汚れ等がある場合は信号が伝播されず戻ってくる量が多くなる。



挿入損失

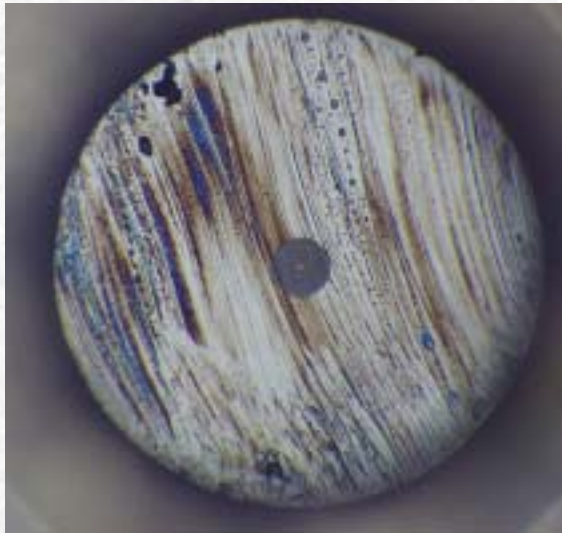
- ・ファイバ軸がずれている状態のとき光信号が伝播されず減少する。汚れや大きなゴミでもファイバはずれる。



3-(3) 汚れの損失値について

・前項で紹介した汚れを反射減衰量により確認した。

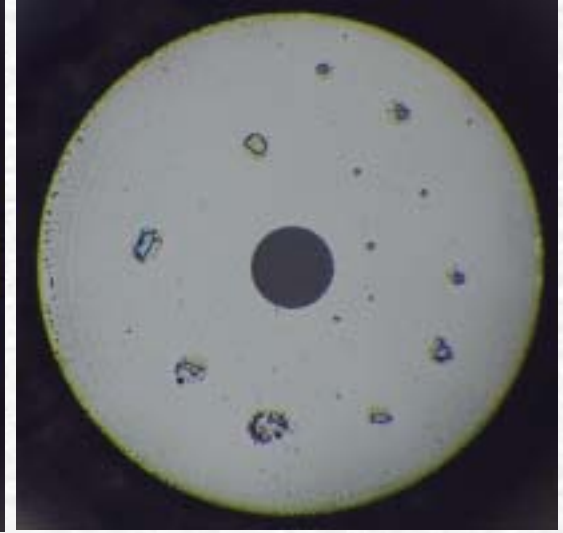
【手脂】



【ほこり】



【アルコールシミ】



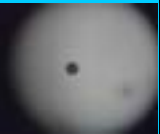








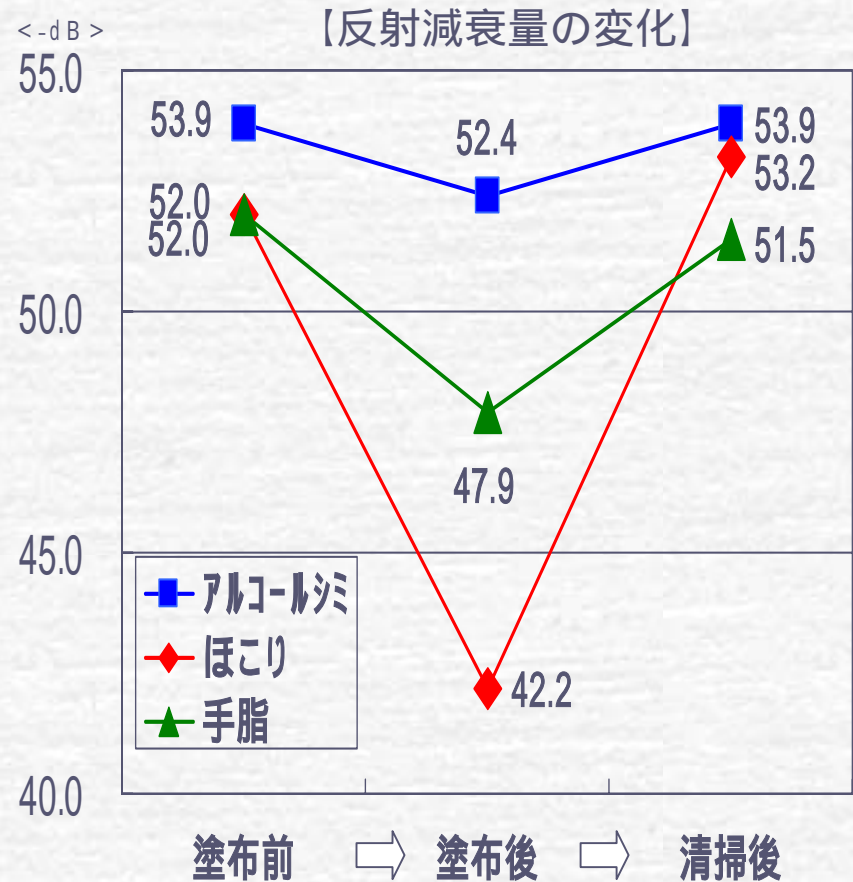
	測定値	測定値	測定値
塗布時	- 47.9 dB	- 42.2 dB	- 52.4 dB
清掃後	- 51.5 dB	- 53.2 dB	- 53.9 dB

< 参考 > 損失値(汚れ)回復状況

清掃結果と反射減衰量の確認

・清掃することで損失は回復する。

	塗布前	塗布後	清掃後
手脂			
反射減衰量	-52.0dB	-47.9dB	-51.5dB
ほこり			
反射減衰量	-52.0dB	-42.2dB	-53.2dB
アルコールシミ			
反射減衰量	-53.9dB	-52.4dB	-53.9dB

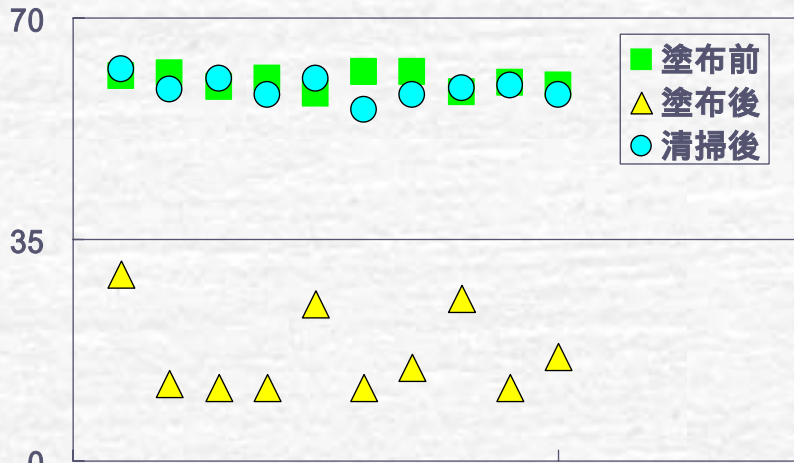


<参考> 損失値(汚れ)回復状況

・各種クレトップ清掃実施による汚れ(ほこり)損失値の回復状況。

【クレトップ リールタイプ】

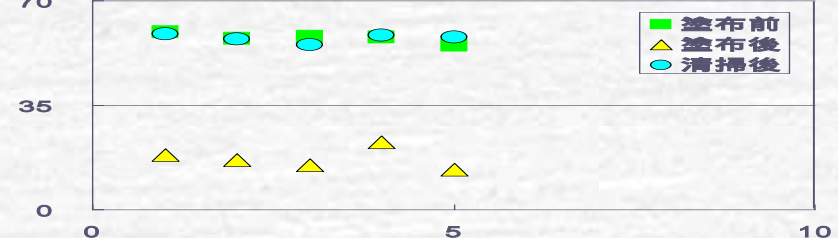
(-dB) < Aタイプ >



実施回数	反射減衰量 (- dB)		
	塗布前	塗布後	清掃後
1	60.9	29.5	61.8
2	61.2	12.1	58.7
3	59.2	11.6	60.3
4	60.3	11.6	57.3
5	58.1	24.8	60.3
6	61.5	11.6	55.5
7	61.4	14.7	57.9
8	58.2	25.7	58.8
9	59.7	11.5	59.3
10	59.4	16.5	57.9
ave	60.0	17.0	58.8

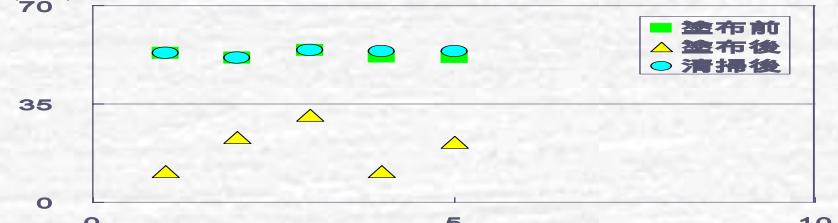
【スティック タイプ】

(-dB) < 2.5mmタイプ >



実施回数	反射減衰量 (- dB)		
	塗布前	塗布後	清掃後
1	59.6	18.3	59.0
2	57.5	16.6	57.3
3	58.1	15.0	55.2
4	57.8	22.6	58.5
5	55.1	13.5	57.8
ave	57.6	17.2	57.6

(-dB) < 1.25mmタイプ >



実施回数	反射減衰量 (- dB)		
	塗布前	塗布後	清掃後
1	53.1	10.9	53.2
2	51.4	23.0	51.5
3	54.3	30.9	54.3
4	51.8	10.8	53.7
5	51.7	21.4	53.8
ave	52.5	19.4	53.3

4 . クレトツプ紹介

(光コネクタクリーナー)

4. クレトップ(光コネクタクリーナー)紹介

リールタイプ(カセット)

<特徴>

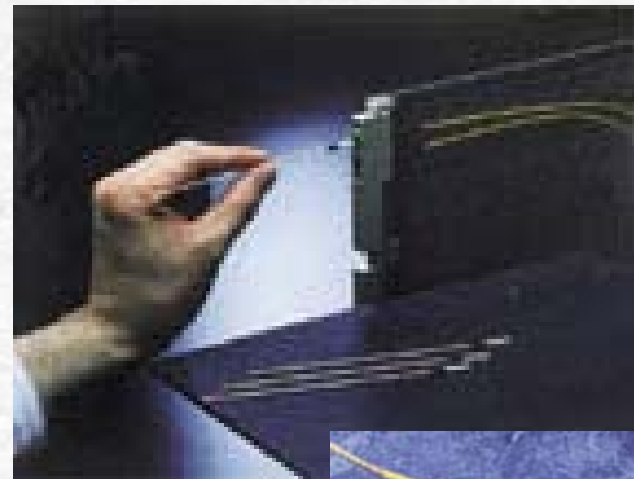
- ・小型軽量で取扱いが簡単。
安全かつ容易に使用可能。
- ・発塵性がなく操作による個人差がない。
- ・テープは取り替え可能で経済的。
- ・テープ1本でコネクタ端面を400回以上清掃可能。



スティックタイプ

<特徴>

- ・取扱が簡単で作業性が良い。
- ・軽量かつ安全な使い捨てタイプ。
- ・発塵性がなく操作による個人差がない。
- ・各種アダプタ内に装着されたフェルルール端面を容易に清掃可能。



4 - (1) クレトッブ(光コネクタクリーナー)しくみ

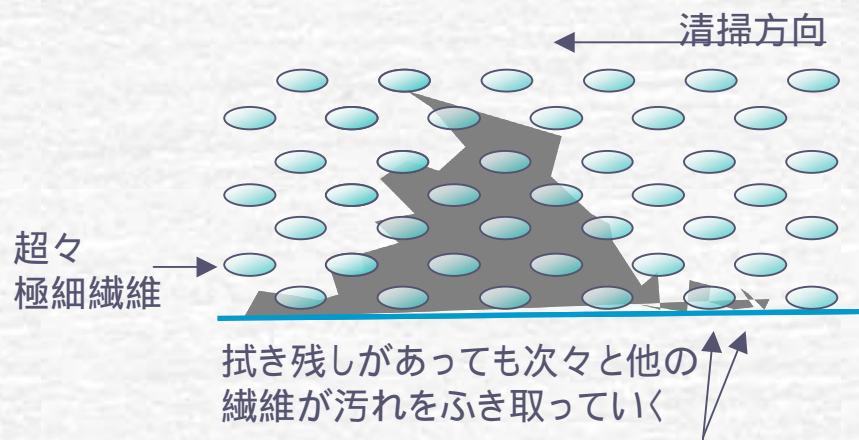
テープについて(通常品との繊維比較)

<クレトッブ布>

超々極細繊維



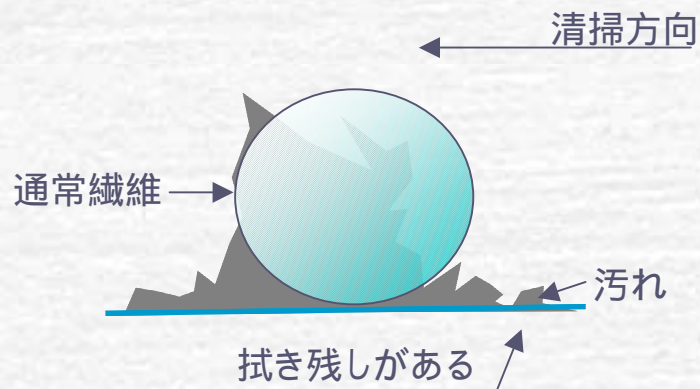
(繊維径約 2μ)



<通常品>



(繊維径約 15μ)



4 - (1) クレトップ(光コネクタクリーナー)しくみ

リールタイプについて

【外観】

- ・筐体 -----ポリカーボネート樹脂。
耐衝撃性・耐熱性に優れた樹脂。
原料は哺乳瓶にも使用されており
安全性・信頼性は極めて高い。



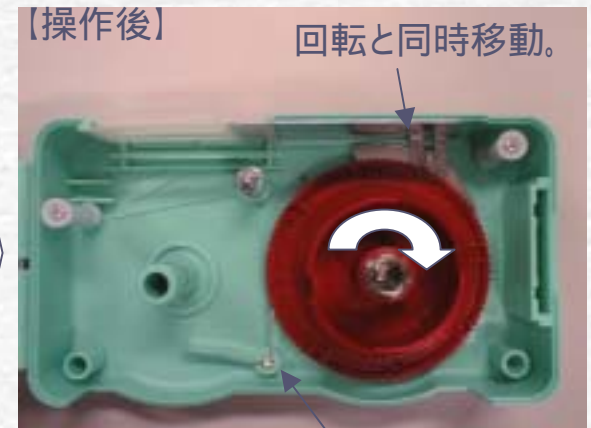
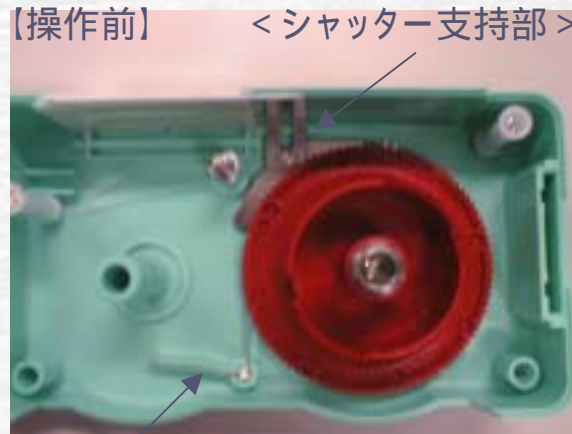
【構造】

- ・自動シャッター開閉、テープ巻き送り機能。

シャッター開閉状態



シャッター開閉、 巻取り構造



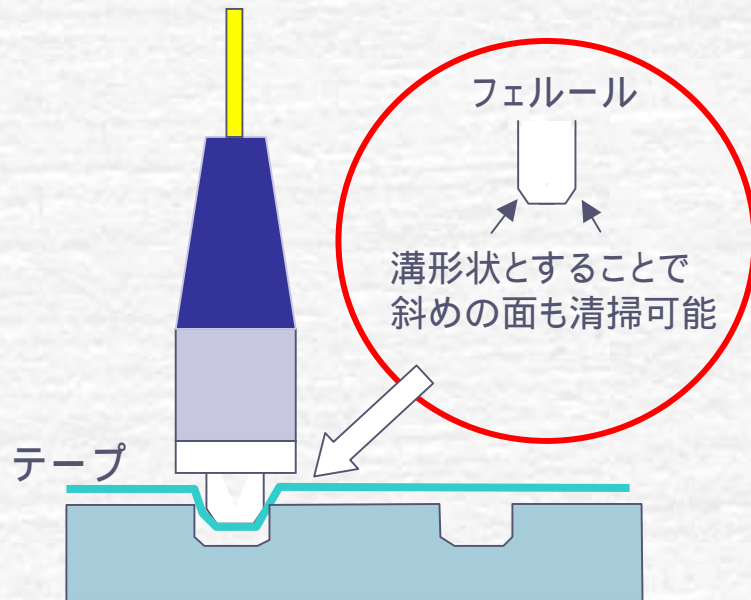
<リールロック機構>

リールの逆回転を防止。

【リールタイプのラバーについて】

ラバー： 凹型 (溝 × 2本構造)
< Aタイプ >

例：SCコネクタ

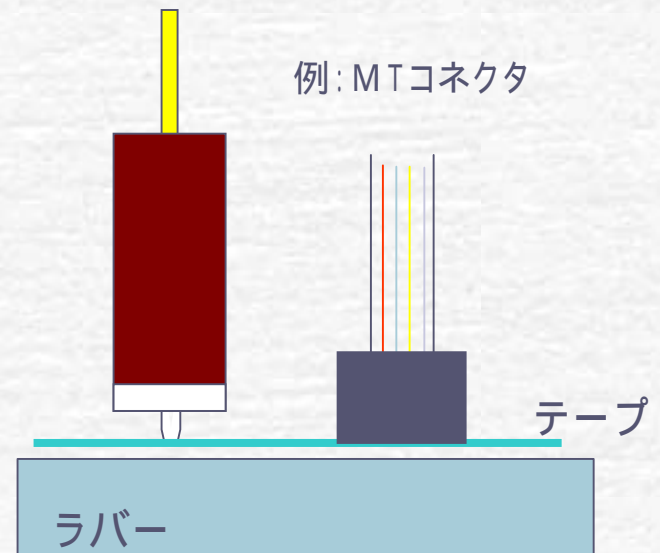


清掃対応コネクタ種類

<フェルルール 2.5mm>
SC、SC2、FC、ST

ラバー： 平面型
< Bタイプ >

例：MUコネクタ



清掃対応コネクタ種類

<フェルルール 2.5mm以外>
MU、LC、MT、MPO (ピンなし)、
MT-RJ (ピンなし)

4 - (1) クレトップ(光コネクタクリーナー)しくみ

スティックタイプ
< 2.5mm >

【外観】

- ・芯棒 -----紙を主成分。
- ・テープ-----2 μ mの超々極細繊維。

