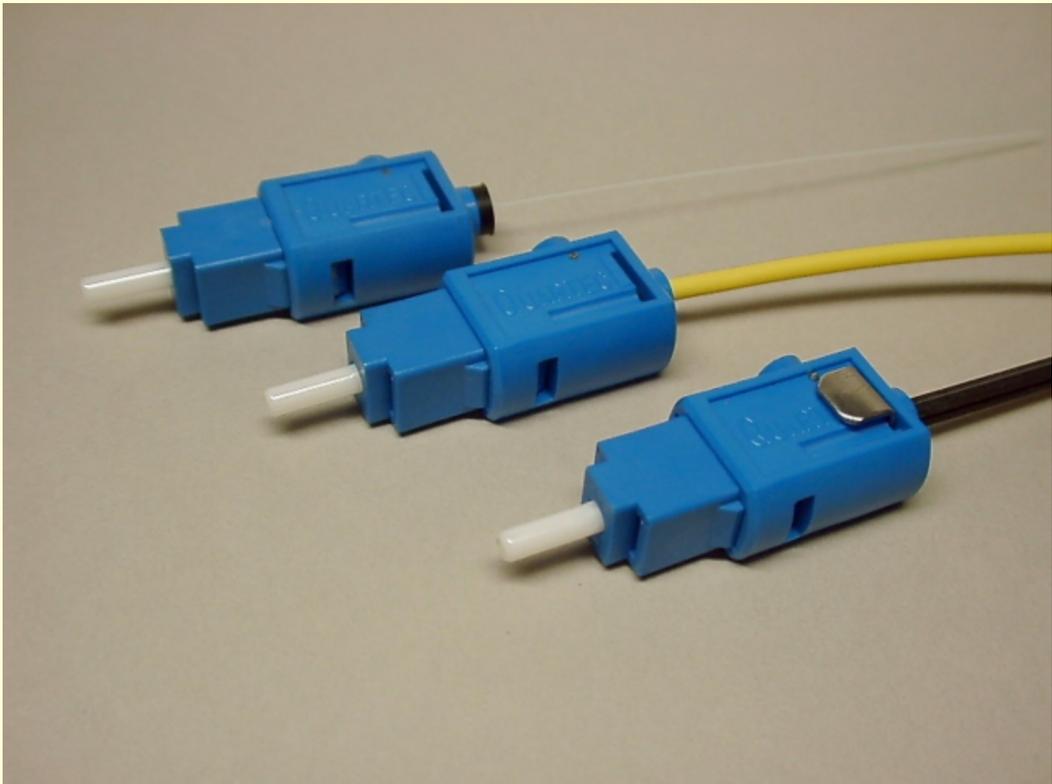


## ベアファイバコネクタ技術資料



株式会社 カルテック  
2003.9.19

QUARTEC Corporation PROPRIETARY

# 初心者フローワール切断光学特性

ファイバフローワール使用手作業切断時の光学特性  
 ≪初心者≫

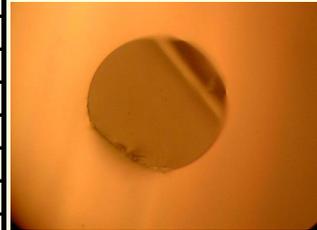
〒509-0206  
 岐阜県可児市土田1353-5  
 (株)カルテック  
 ライコア事業部  
<http://www.quartec.co.jp>

測定機器	パワーメータ 対 マスターコード
ファイバ-端面 切断方法	専用ファイバフローワール 初心者、手作業
条件	屈折率整合剤併用

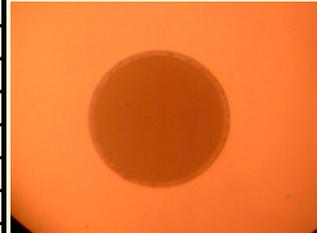
単位: dB

型式 No.	QDQ-6			
	反射減衰量	挿入損失		反射減衰量 挿入損失
1	44.2	0.392	26	44.2 0.398
2	45.3	0.122	27	38.2 0.674
3	42.8	0.506	28	40.7 0.298
4	30.2	0.733	29	42.6 0.478
5	40.9	0.628	30	34.2 0.632
6	42.2	0.475	31	42.4 0.879
7	36.1	0.400	32	40.8 0.410
8	44.5	0.371	33	43.6 0.579
9	41.1	0.532	34	42.4 0.278
10	45.1	0.630	35	39.6 0.687
11	42.1	0.127	36	43.1 0.261
12	46.5	0.492	37	41.5 0.741
13	45.9	0.450	38	37.2 0.321
14	46.3	0.534	39	40.9 0.598
15	42.1	0.371	40	41.6 0.587
16	41.7	0.299	41	38.8 0.412
17	46.1	0.671	42	35.8 0.543
18	40.8	0.223	43	36.3 0.668
19	41.9	0.199	44	42.4 0.248
20	38.5	0.216	45	41.1 0.385
21	38.1	0.678	46	38.2 0.771
22	35.6	0.798	47	41.8 0.269
23	41.8	0.421	48	39.2 0.890
24	42.7	0.211	49	40.6 0.415
25	43.9	0.684	50	42.7 0.236

≪ファイバフローワール  
での切断面≫



≪通常の研磨面≫



明るさの違いで分かり難い  
 かも知れませんが、コア部  
 の状態はどちらも大変良好  
 です。

	反射減衰量	挿入損失
最小	30.2	0.122
最大	46.5	0.890
平均	41.1	0.476

これらのデータは、ファイバ切断の初心者のもので、……

ファイバ切断状況により、光学特性に差が出ていますが、慣れた人のデータを参照ください。  
 (別紙)

ファイバフローワールを使用し、弊社の推奨する切断方法であれば、

挿入損失0.5dB以下、反射減衰量40dB以上は実現できます。

**QUARTEC Corporation PROPRIETARY**

# 熟練者ファイバフローワ一切断時光学特性

ファイバフローワ使用時の光学特性  
 <<熟練作業者>>

型式	QDQ-6			
	整合剤無し		整合剤有り	
No.	反射減衰量	挿入損失	反射減衰量	挿入損失
1	21.9	0.691	40.2	0.159
2	21.9	0.364	42.5	0.273
3	22.8	0.448	44.7	0.166
4	20.0	0.432	45.5	0.226
5	21.8	0.368	47.2	0.155
6	25.5	0.452	49.0	0.198
7	24.4	0.248	48.0	0.164
8	20.0	0.540	44.5	0.270
9	22.2	0.498	40.3	0.172
10	22.7	0.521	45.6	0.193
11	22.0	0.638	45.3	0.216
12	20.0	0.385	45.2	0.213
13	22.6	0.441	47.2	0.284
14	21.8	0.452	45.5	0.234
15	22.0	0.478	46.0	0.289
16	23.9	0.210	45.6	0.214
17	20.0	0.625	41.8	0.127
18	24.0	0.265	51.5	0.217
19	21.8	0.642	44.4	0.096
20	22.0	0.610	46.7	0.288
21	21.8	0.352	46.7	0.241
22	23.5	0.495	49.0	0.137
23	20.0	0.454	44.2	0.286
24	21.8	0.391	44.5	0.237
25	22.0	0.606	45.3	0.169
26	20.0	0.576	46.5	0.289
27	21.9	0.484	45.1	0.239
28	23.5	0.356	48.4	0.127
29	21.9	0.552	47.9	0.295
30	22.4	0.605	45.2	0.168
31	21.8	0.429	47.4	0.108
32	24.9	0.264	47.6	0.093
33	21.1	0.640	45.8	0.201
34	22.1	0.386	47.5	0.137
35	21.8	0.562	46.6	0.228
36	22.3	0.663	48.4	0.258
37	20.0	0.416	49.1	0.289
38	21.9	0.472	47.9	0.127
39	24.1	0.379	50.8	0.072
40	22.0	0.394	45.5	0.114
41	21.8	0.560	43.1	0.184
42	21.8	0.472	44.1	0.205
43	22.3	0.396	45.2	0.188
44	20.0	0.622	40.4	0.274
45	21.8	0.583	42.4	0.292
46	22.2	0.401	48.8	0.163
47	22.3	0.473	47.2	0.178
48	21.8	0.542	44.6	0.255
49	21.9	0.474	44.7	0.264
50	22.0	0.665	45.1	0.287
最小	20.0	0.210	40.2	0.072
最大	25.5	0.691	51.5	0.295
平均	22.0	0.479	45.8	0.205

ファイバフローワでの熟練者の作業は、

●ファイバが綺麗に割れており、

バラツキも少ないため、大変良好な

大変良好な光学特性が、

安定して得られます！！

●QDQ-8は、ファイバが通し易い為、

簡単な導通確認に便利です。

(ロスは少し低下します。)

QDQ-8			
整合剤無し		整合剤有り	
反射減衰量	挿入損失	反射減衰量	挿入損失
27.5	0.531	50.4	0.208
20.0	0.407	50.6	0.162
22.2	0.552	42.3	0.386
22.1	0.614	42.1	0.473
22.0	0.535	47.7	0.374
22.0	0.281	44.6	0.202
22.1	0.821	51.6	0.152
21.9	0.764	42.1	0.335
26.7	0.305	45.2	0.237
20.0	0.773	50.6	0.255
22.0	0.680	45.2	0.483
22.0	0.679	50.9	0.214
24.8	0.755	45.5	0.395
20.0	0.475	44.6	0.226
21.8	0.556	42.3	0.274
22.0	0.549	46.6	0.288
22.2	0.494	48.0	0.249
20.0	0.609	42.0	0.338
24.4	0.690	44.5	0.398
25.1	0.483	42.4	0.266
21.1	0.258	41.9	0.146
20.0	0.539	45.4	0.305
21.8	0.632	44.2	0.275
21.9	0.440	47.2	0.199
22.0	0.773	48.2	0.230
22.2	0.608	40.0	0.335
21.8	0.598	42.0	0.424
20.0	0.433	41.8	0.395
22.0	0.568	44.3	0.382
21.9	0.801	40.5	0.180
20.0	0.258	40.0	0.146
27.5	0.821	51.6	0.483
22.2	0.573	45.2	0.293

# 機種別光学性能比較

テクニカルレポート

ベアファイバコネクタ

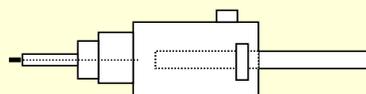
製品機種別光学性能比較

表5-1 ベアファイバコネクタの挿入損失・反射減衰量の試験結果

試験方法

BFC QDQ-6、QDQ-8  
 ファイバ 局内ケーブル(単心)  
 ジャケットリムバ PBストリップ  
 ファイバカッター 超鋼刃(最新木製取手付)

試料製作条件 ①ファイバの突出し量0.5mm  
 ②被覆除去位置ガイドより  
 4mm後退した位置



③整合剤有り

No.	QDQ-6		QDQ-8	
	反射減衰量	挿入損失	反射減衰量	挿入損失
1	60.0	0.386	59.6	1.205
2	60.0	0.365	60.5	1.126
3	59.5	0.889	58.1	1.822
4	59.0	1.010	58.2	1.782
5	58.8	0.994	56.1	1.661
6	59.3	0.801	59.2	1.990
7	58.1	0.542	61.2	0.442
8	60.2	0.474	55.5	1.344
9	57.2	0.752	58.8	1.801
10	59.7	0.592	67.3	1.753
11	60.0	0.244	59.5	1.998
12	58.4	0.700	31.0	1.142
13	55.3	0.289	58.1	1.820
14	46.6	0.335	57.6	0.212
15	59.8	0.475	38.5	1.764
16	53.8	0.712	58.6	1.251
17	59.4	0.631	59.2	1.444
18	59.9	0.460	59.0	1.546
19	50.7	0.756	59.0	1.821
20	58.0	0.595	59.6	1.791
21	61.2	0.555	59.6	0.827
22	60.1	0.293	59.1	1.270
23	51.8	0.807	59.5	1.124
24	51.2	0.630	59.1	1.594
25	70.0	0.784	59.1	1.662
26	50.4	0.508	59.3	1.827
27	50.6	0.665	52.2	0.879
28	52.3	1.143	59.6	0.680
29	52.3	0.770	59.5	1.596
30	50.6	0.357	60.5	0.755
31	50.2	1.113		
32	52.8	0.649		
33	50.7	0.221		
34	50.0	0.412		
35	50.4	0.495		
36	50.5	0.461		
37	50.3	0.516		
38	50.3	0.396		
39	51.2	0.569		
40	51.1	0.684		
41	51.0	0.430		
42	50.6	0.444		
43	50.0	0.220		
44	50.9	0.470		
45	58.4	1.058		
46	56.6	0.700		
47	56.5	0.395		
48	57.0	0.566		
49	57.3	0.385		
50	57.5	0.591		
最小	46.6	0.220	31.0	0.212
最大	70.0	1.143	67.3	1.998
平均	55.2	0.586	57.4	1.398

# フェルール フランジ間結合強度

## 7.6 結合部接続強度 《フランジ、フェルール間》

〒509-0206 QUARTEC CORP.  
岐阜県可児市土田1353-5  
(株)カルテック  
ライコア事業部  
<http://www.quartec.co.jp>

### 1. 目的

結合部フランジとフェールの結合強度を確認する。

### 2. 方法

図2-1に示すように引張り試験機にフランジを固定し、フェールを引き抜きその時の引き抜き力を測定する。n=30

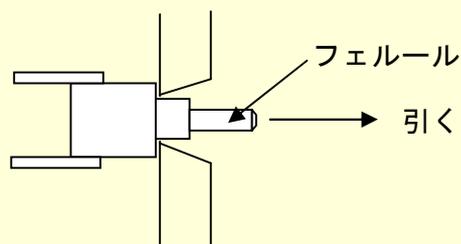


図2-1 結合部接続強度

### 3. 結果

表4-1 結合部接続強度の結果

No.	引張り荷重	
	(N)	(kg)
1	77.8	7.9
2	59.1	6.0
3	84.9	8.7
4	84.3	8.6
5	75.5	7.7
6	76.5	7.8
7	71.2	7.3
8	65.9	6.7
9	87.4	8.9
10	82.2	8.4
11	72.0	7.3
12	63.2	6.4
13	89.3	9.1
14	69.0	7.0
15	79.5	8.1
16	85.8	8.7
17	79.3	8.1
18	65.8	6.7
19	56.6	5.8
20	85.4	8.7
21	87.9	9.0
22	51.5	5.3
23	95.9	9.8
24	89.2	9.1
25	81.9	8.4
26	80.4	8.2
27	84.9	8.7
28	94.1	9.6
29	91.1	9.3
30	73.3	7.5
MN	51.5	5.3
MAX	95.9	9.8
AV	78.0	8.0
標準偏差	11.310	1.153

フェールに要求される引抜強度 (600 g) は、十分に満たされている。

**QUARTEC Corporation PROPRIETARY**

# 落下強度

〒509-0206 QUARTEC CORP.  
 岐阜県可児市土田1353-5  
 (株)カルテック  
 ライコア事業部  
<http://www.quartec.co.jp>

## 3. 落下強度

### 1. 目的

ベアファイバコネクタの落下試験を行ない、光損失が生じるかを確認する

### 2. 方法

図2-1に示すようにベアファイバコネクタ同士を接続したものを、1mの高さより衝撃板に落下させる。

落下回数は、5回とし、試料数は10対とする。

測定結果を 表5-1 で示す

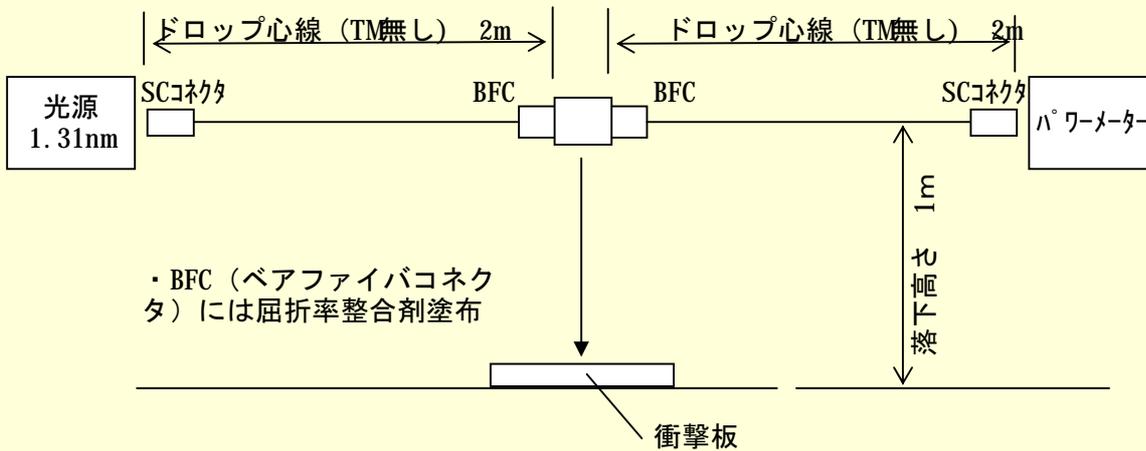


図2-1 落下試験

### 4. 結果

ベアファイバコネクタの落下試験結果を表5-1に表す。

表5-1 落下試験結果

No	挿入損失 (dB)						前後差
	試験前	1回後	2回後	3回後	4回後	5回後	
1	0.109	0.135	0.128	0.131	0.098	0.083	-0.026
2	0.082	0.045	0.370	0.101	0.261	0.249	0.167
3	0.061	0.020	0.019	0.021	0.053	0.062	0.001
4	0.254	0.570	0.500	0.293	0.249	0.221	-0.033
5	0.241	0.512	0.420	0.613	0.372	0.392	0.151
6	0.687	0.716	0.735	0.739	0.753	0.794	0.107
7	0.784	0.727	0.815	0.828	0.516	0.832	0.048
8	0.490	0.659	0.682	0.793	0.583	0.540	0.050
9	0.105	0.219	0.227	0.198	0.262	0.215	0.110
10	0.412	0.405	0.407	0.411	0.390	0.385	-0.027

ベアファイバコネクタ同士の接続で、ロスの変化量も少なく落下試験において問題ない

**QUARTEC Corporation PROPRIETARY**

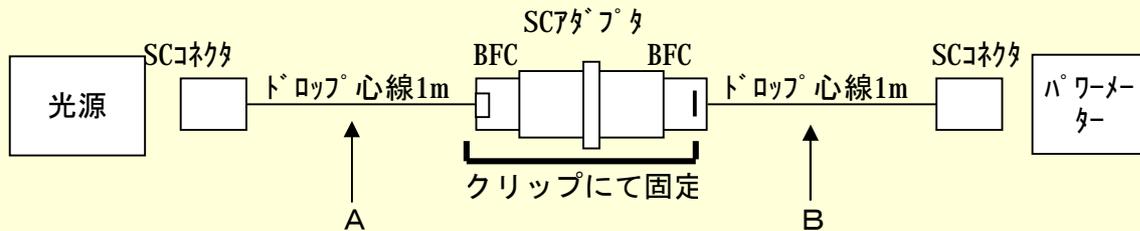
# 光ファイバコードクランプ強度

## 3. 5. 軸方向引張り力と光学特性の変化《ドロップ心線》

### 1. 方法

ベアファイバコネクタ2ヶをSCアダプタに取り付けクリップで固定する。  
(ドロップ心線は、ロックピンにて固定する)

引っ張り試験機にドロップ心線のA部を固定し、B部を引っ張る。



### 試料製作条件

- ①ファイバの突出し量0.5mm程度
- ②外皮を32mmで剥く (10.5+10+1+10=31.5≒32)
- ③フェルル先端より10mm出しファイバフローワーを両側より当て折る
- ④ファイバ突き出し量・・・0.5mm

### 4. 試験器具

測定器 ハクトロクス Photon235

### 5. 結果

Kg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0.154	0.116	0.159	0.160	0.590	0.421	0.610	0.720	0.158	0.025
0.25	0.194	0.114	0.160	0.162	0.586	0.422	0.620	0.781	0.147	----
0.5	0.215	0.105	0.152	0.159	0.586	0.441	0.617	4.680	0.148	0.008
0.75	0.325	0.093	0.123	0.154	1.422	2.876	0.004	9.540	0.145	0.014
1	0.994	0.016	0.095	0.140	6.368	Lo	8.984	16.300	0.100	0.033
1.25	1.256	5.740	Lo	0.736	Lo		21.940	20.520	Lo	0.085
1.5	スによ	Lo		24.320			Lo	23.430		Lo
1.75	り測定			24.280				23.720		
2	不可			Lo				Lo		

引っ張り試験機は、レバー操作により負荷をかけていく為に多少のバラツキは発生した可能性があると思われる。

現状の強度は、0.75kgくらいまでが限界だと思われる。

# 光ファイバコードクランプ強度(ロックピン有り)

## 1. 目的

ベアファイバコネクタの光ファイバコードクランプ強度を行ない、クランプ強度を確認する

## 2. 方法

図2-1に示すようにベアファイバコネクタのガイドを固定し、ファイバを引き抜く。

測定結果を 表4-1 で示す

試験は、ファイバをベアファイバコネクタに取り付けた直後とする。

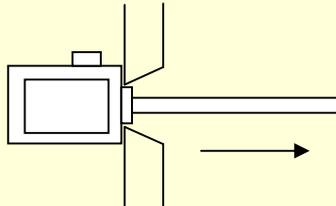


図2-1 コードクランプ強度

## 3. 試料部材

フランジ	}	PBT青色ガイド
ノブ		
ピン		津田SP
ロックピン		東名通信
ばね		ミスミ SWP-A
ファイバ		住友ドロップ心線

## 4. 試験器具

試験器 プッシュプルゲージ

## 5. 結果

ベアファイバコネクタのコードクランプ強度結果を表4-1に表す。

表4-1 コードクランプ強度結果

No.	ロックピン無し		ロックピン有り	
	荷重(N)	荷重(kg)	荷重(N)	荷重(kg)
1	8.0	1.6	43.6	8.6
2	6.1	1.2	54.2	10.7
3	3.8	0.7	41.2	8.1
4	8.0	1.6	55.1	10.9
5	3.9	0.8	54.3	10.7
6	3.8	0.7	47.5	9.4
7	6.4	1.3	44.1	8.7
8	4.8	0.9	54.0	10.6
9	4.8	0.9	50.7	10.0
10	6.8	1.3	49.5	9.8
MIN	3.8	0.7	41.2	8.1
MAX	8.0	1.6	55.1	10.9
AV	5.6	1.1	49.4	9.7
偏差	1.649	0.325	5.110	1.008

## 6. 考察

ロックピンを使用するとロックピン無しに比べ、10倍以上の強度がでる。

現物確認をした結果、ロックピンの変形は見られなかった。ドロップ心線の外皮が削られて抜けているため、問題がないと思える。

# 光ファイバコードクランプ強度(ねじり強度)

## 1. 目的

ベアファイバコネクタの光学特性の確認をする。

## 2. 方法

ベアファイバコネクタ2ヶをSCアダプタに取り付けクリップで固定する。

(ドロップ心線は、ロックピンにて固定する)

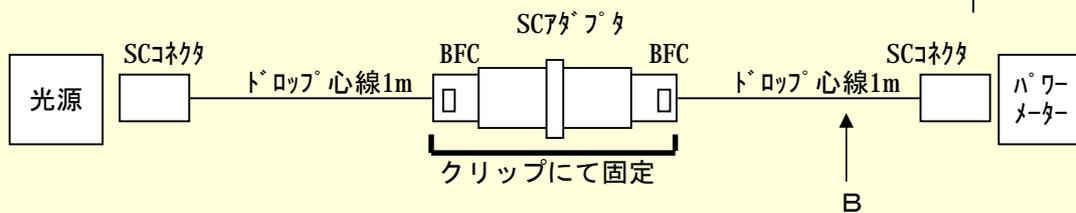
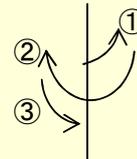
SCアダプタ部を固定しておき、ドロップ心線のB位置に1kgの荷重をかけたうえでねじり動作を行う。

(おもりを90度水平回転→逆回転180度→始めの位置)を10回繰り返す

①

②

③



## 3. 条件

### 材料

BFC アダマンド製126号フェルール  
 ファイバ 支給品のドロップ心線  
 整合剤 古河電工製 整合剤

### 使用工具

リムーバー PBストリッパー  
 カッター 超鋼刃(最新木製取手付の刃のみ使用)  
 (ファイバの両側より当てた後、折る)

### 試料製作条件

- ①ファイバの突出し量0.5mm程度
- ②外皮を32mmで剥く (10.5+10+1+10=31.5≒32)
- ③フェルール先端より10mm出し超鋼刃を両側より当て折る
- ④0.5mm程度出す

## 4. 試験器具

測定器 ハクトロクス Photon235

## 5. 結果

No	挿入損失(dB)		
	試験前	試験後	変化量
1	0.670	0.701	0.031
2	0.475	0.521	0.046
3	0.606	0.742	0.136
4	0.365	0.379	0.014
5	0.124	0.158	0.034
6	0.488	0.613	0.125
7	0.331	0.371	0.040
8	0.274	0.276	0.002
9	0.378	0.397	0.019
10	0.321	0.327	0.006

## 6. 所見

ねじり強度において、1kgであれば、ロスの変化も少なく問題ないと思われる。

# フェルールの引き抜き力

## 1. 目的

ベアファイバコネクタのフェルールの引き抜き力を行ない、引き抜き力を確認する

## 2. 方法

図2-1のようにフェルールを割りスリーブから引き抜いた時に引き抜き力を測定する

結果の判定基準

引き抜き力 2.9~5.9N

測定結果を 表5-1 で示す

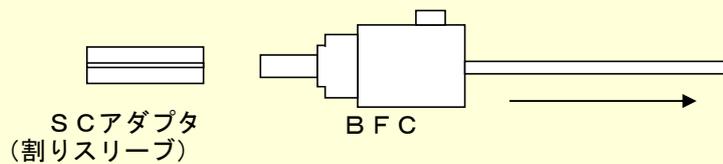


図2-1 フェルール引き抜き力

## 3. 試料部材

アダプタ SC中継アダプタ  
BFC 量産BFC (アダマンド126号フェルール)  
ファイバ ドロップ心線  
(上記部材は、他試験未使用品を使用)

## 4. 試験器具

試験機 プッシュプルゲージ (引張り試験機)

## 5. 結果

ベアファイバコネクタのフェルール引き抜き力結果を表4-1に表す。

表5-1 引き抜き力結果

	引き抜き力(N)
1	2.9
2	4.1
3	3.3
4	2.9
5	3.5
6	3.1
7	3.5
8	3.6
9	4.0
10	3.3
mi n.	
max.	
平均	
標準偏差	

## 6. 考察

アダプタとフェルールは、メーカー規格品を使用している為、基準値を下回るような結果にはならなかった。問題にはならないと思われる。

# フェルール押圧力

## 3.8 フェールの押圧力

### 1. 目的

ベアファイバコネクタのファイバの押圧力を確認する

### 2. 方法

ベアファイバコネクタのフェールより0.5mm飛び出したファイバ先端をフェール端面まで押した時の押し圧力を測定する。  
試料数は、10個とする。

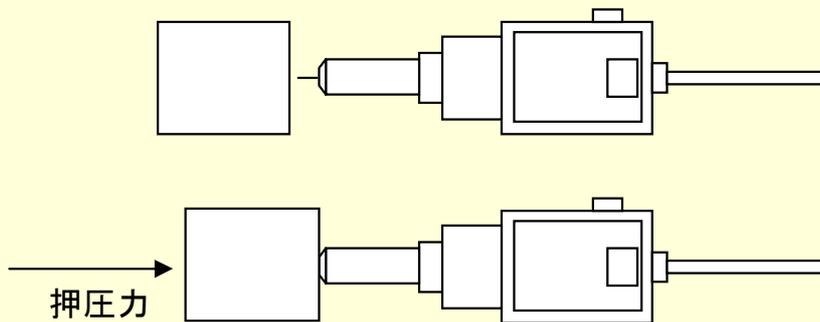


図 2 - 1 フェール押圧力

### 3. 結果

表 4 - 1 結合部接続強度の結果

No.	引張り荷重	
	(N)	(kg)
1	0.20	0.040
2	0.15	0.030
3	0.15	0.030
4	0.13	0.025
5	0.15	0.030
6	0.18	0.035
7	0.15	0.030
8	0.15	0.030
9	0.13	0.025
10	0.15	0.030

### 4. 所見

ファイバの押圧力は、低いが性能は出る為、現状でも問題はないと思われる。  
参考までに、SCコネクタを社内測定した結果、1.5~2.0kgであった。

# 温湿度サイクル試験

## 5. 結果

コネクタ付光ファイバコードの湿度寿命試験結果を表5-1に表す。

5-1 温湿度サイクル試験結果

No.	挿入損失 (dB)						変化量
	試験前	120H後	144H後	168H後	192H後	240H後	
1	0.741	0.474	0.162	0.232	0.561	0.464	-0.277
2	0.439	0.268	0.622	0.218	0.885	0.569	0.130
3	0.195	0.318	0.506	0.177	0.696	0.765	0.570
4	0.875	0.634	0.717	0.462	0.675	0.866	-0.009
5	0.455	0.859	0.366	0.767	0.921	1.100	0.645
6	0.627	0.879	0.106	1.352	1.198	1.574	0.947
7	0.571	0.783	1.675	7.270	6.390	8.140	7.569
8	0.714	0.987	1.265	5.570	7.740	6.420	5.706
9	0.692	0.762	0.512	0.943	0.360	0.744	0.052
10	0.780	0.119	1.022	2.732	1.955	3.194	2.414

6月20日 6月25日 6月26日 6月27日 6月28日 6月30日  
17:00 17:00 17:00 17:00 17:00  
5日目 6日目 7日目 8日目 10日目

## 6. 所見

実質6日目までは、ロスの変化が少なく、問題ないと思われるが7日目以降になると2個のロスが異常に高くなっているのが分かる。

現物確認の結果、ベアファイバコネクタ及びファイバに異常は見られなかった。

No.7 試験後の測定後ジェル再塗布して測定を行った。3.69dBまで下がった。

No.8 試験後の測定後ジェル再塗布して測定を行った。1.84dBまで下がった。

# 塩水噴霧試験

## 1. 目的

ベアファイバコネクタの塩水噴霧試験を行ない、光損失が生じるかを確認する

## 2. 方法

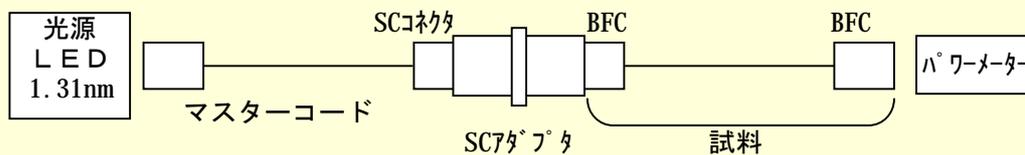
ベアファイバコネクタを表2-1に示すような条件下（JIS C 5961）で塩水噴霧試験を行い、挿入損失を測定し光ファイバの性能を確認する。

試料数はベアファイバコネクタ10個とし、塩水噴霧試験の測定結果を表4-1に示す。

表 2-1 塩水噴霧試験条件

項目	条件
温度 (°C)	35±2
試験時間 (h)	48
塩溶液濃度 (%)	5±1
PH	6.5~7.2
噴霧量 (ml/Hr)	1.0~2.0

## 測定方法



## 3. 試料部材

BFC BFC新品  
フェルル アダマンド126号  
ファイバ ドロップ心線

## 4. 結果

ベアファイバコネクタの塩水噴霧試験結果を 表3-1に表す

3-1 塩水噴霧試験結果

	挿入損失 (dB)	外観
1	4.20	異常無し
2	2.05	異常無し
3	32.11	異常無し
4	10.62	異常無し
5	22.69	異常無し
6	18.47	異常無し
7	Lo	異常無し
8	Lo	異常無し
9	3.27	異常無し
10	12.98	異常無し

## 5. 考察

表3-1の塩水噴霧試験結果より、ベアファイバコネクタは性能を維持できない。外観上の異常が見られないかった。