



目次 Contents

	YFLEX® とは What is YFLEX®	.....	3 ~ 5
	両面 FPC Double-sided FPC	.....	6
	片面 / 長尺 FPC Single side and Long length FPC	.....	7
	耐ノイズ FPC ケーブル Noise resistant FPC cable	.....	8
	スリット FPC ケーブル Slit FPC cable	.....	9
	40Gbps 高速伝送 FPC 40Gbps High speed transmission FPC	.....	10 ~ 11
	高屈曲 FPC ケーブル Highly flexible FPC cable	.....	12
	ヒーター FPC Heater FPC	.....	13
	耐油 FPC Oil resistant FPC	.....	14
	極薄 FPC Ultra-thin FPC	.....	15

特長 FEATURES

山一電機で製造・販売しているフレキシブル基板の商標登録名です。

絶縁材料に液晶ポリマー (LCP) を採用したフレキシブル基板になります。

通信市場で求められる 28Gbps、56Gbps クラスの伝送も可能です。

耐ノイズ、ヒーター、高耐熱、耐油、極薄、高屈曲など各種要求に特化した製品の提供も可能です。

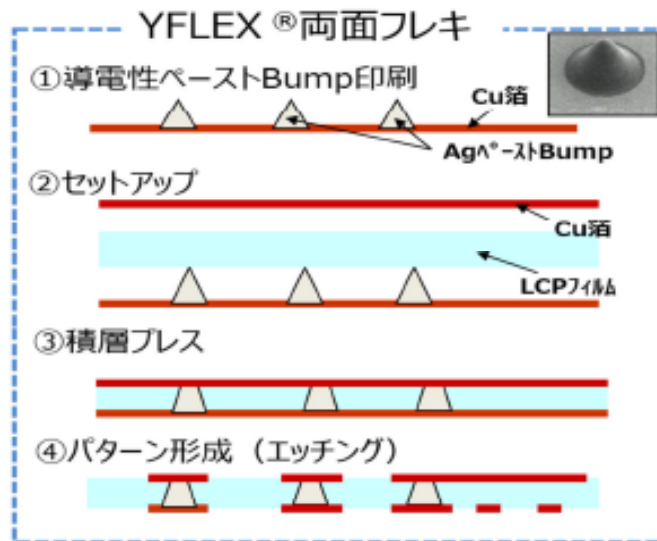
Registered trademark name of the flexible board manufactured and sold by Yamaichi Electronics.

It is a flexible substrate that uses liquid crystal polymer (LCP) as the insulating material.

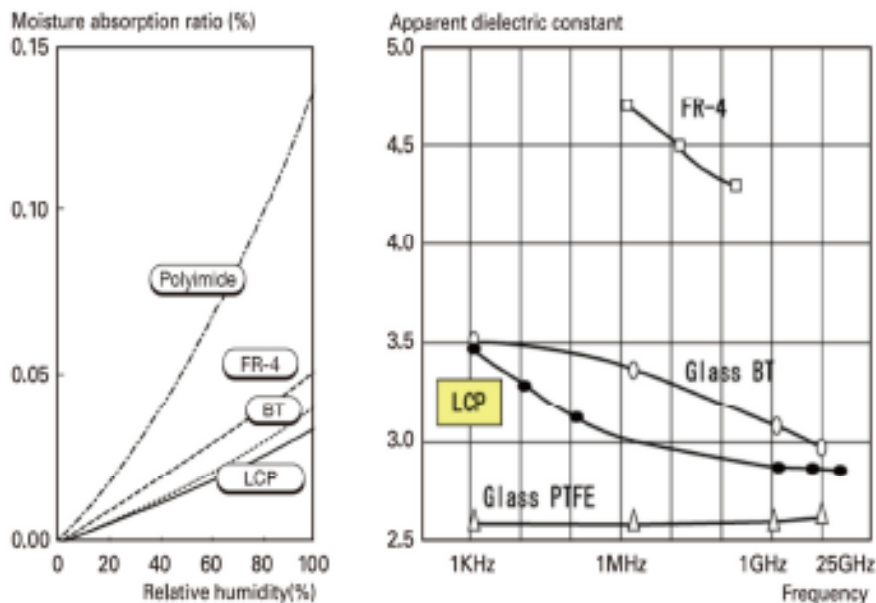
28Gbps and 56Gbps class transmissions required by the telecommunications market are also possible.

We can also provide products specialized in various requirements such as noise resistance, heater, high heat resistance, oil resistance, ultra-thin, and highly flexible.

バンプ積層工法 Bump build-up construction method

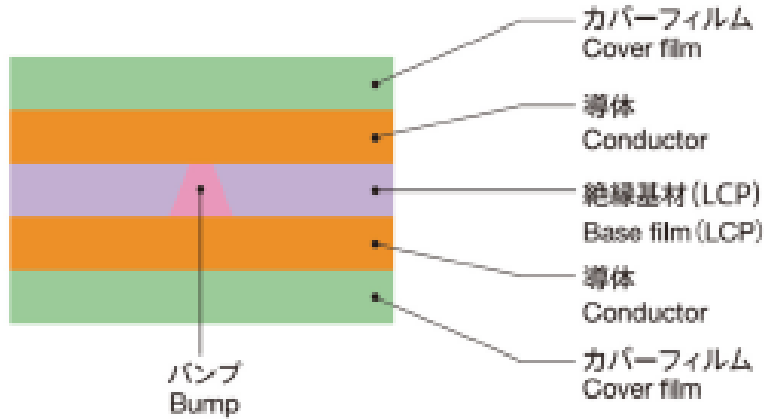


LCP 材の吸湿特性及び誘電率データ Moisture absorption and dielectric constant data of LCP materials



基本構造 (両面構造) Basic Structure(Double-layer)

構成図 Structure of double-sided YFLEX



設計ルール (両面板)

Design Specs(Double-layer)

項目 Item	標準 Standard	最小 Minimum
線幅/スペース幅 Wire width/space	90/90 μ m	25/35 μ m
バンブ径 Bump diameter	250 μ m	150 μ m
ランド径 Land diameter	400 μ m	250 μ m
1/バンブ当りの最大電流容量 Maximum current per bump	100mA (bump: ϕ 250 μ m)	50mA (bump: ϕ 150 μ m)

材質

Material

絶縁材料 Base film	液晶ポリマ (厚み:25 μ m, 50 μ m) Liquid crystal polymer (Thickness:25 μ m, 50 μ m)
導体 Conductor	銅 (厚み:9 μ m, 12 μ m, 18 μ m, 35 μ m) Copper (Thickness:9 μ m, 12 μ m, 18 μ m, 35 μ m)
層間接続材 (導電性バンブ) Inter layer connection(Conductive bump)	Ag系導電性樹脂 Ag conductive paste
カバーコート Cover film	熱硬化型レジスト、フォトレジスト、ポリイミドフィルム Thermosetting resist, Photo resist, Polyimide film




試験データ

Test data



項目 Item	条件 Condition	試験結果 Result
1/バンブ当りの抵抗値試験 Resistance value per bump	常温、常湿 Room temperature, normal humidity	6m Ω 以下 Within 6m Ω
温度サイクル試験 Temperature cycle test	+55 $^{\circ}$ C \sim +125 $^{\circ}$ C, 1,000cyc	抵抗変化率10%以内 Resistance change:Within 10%
高温保持試験 High temperature test	+85 $^{\circ}$ C, 1,000h	抵抗変化率10%以内 Resistance change:Within 10%
低温保持試験 Low temperature test	-40 $^{\circ}$ C, 1,000h	抵抗変化率10%以内 Resistance change:Within 10%
高温高湿試験 High temperature constant humidity test	+85 $^{\circ}$ C, 90%RH, 1,000h	抵抗変化率10%以内 Resistance change:Within 10%
イオンマイグレーション試験 Ion migration test	+40 $^{\circ}$ C, 90%RH, 60VDC, 1,000h	異常なし No change
導体引き剥がし強度試験 Peeling test	90 $^{\circ}$ peels	0.8KN/m以上 0.8KN/m or above
はんだ耐熱性試験 Solder resistance test	+260 $^{\circ}$ C, 20sec	異常なし No change
吸水率 Moisture adsorption	+23 $^{\circ}$ C, 24h	0.04%以下 0.04% or below
熱膨張係数 Thermal expansion coefficient	TMA method	縦方向 17ppm, 横方向 17ppm Longitudinal:17ppm, Lateral:17ppm
誘電率(1GHz) Dielectric constant (1GHz)	Bridge method \pm 2	2.8
誘電正接(1GHz) Dissipation factor (1GHz)	Bridge method \pm 2	0.0025

シリーズ一覧 Series list

LCPベース LCP base

シリーズ名 Series	仕様 Specification	構成 Structure	用途 Usage
YFA	片面フレキシブル基板 Single side Flexible board		可動部、長尺、高速伝送 Moving parts, Long length, High speed transmission
YFB	両面フレキシブル基板 Double side Flexible board		高速伝送、ノイズ対策 High speed transmission, Noise resistant
YFBS	両面フレキシブル基板 Double side Flexible board		10Gbps以上の高速伝送、 ノイズ対策 High speed transmission more than 10Gbps, Noise resistant

特殊用途 Special use

YFH	片面フレキシブル基板 Single side Flexible board		極薄、高耐熱、耐油 Ultra-thin, High heat resistance Oil resistant
YFHH	片面フレキシブル基板 導体：SUS Conductor：SUS Single side Flexible board		発熱ヒーター Heater

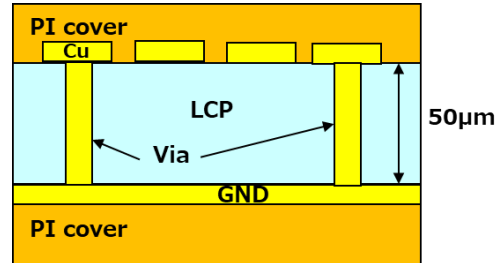
両面 FPC (YFLEX[®])

Double-sided FPC (YFLEX[®])



SERIES NUMBER

YFB



特長 FEATURES

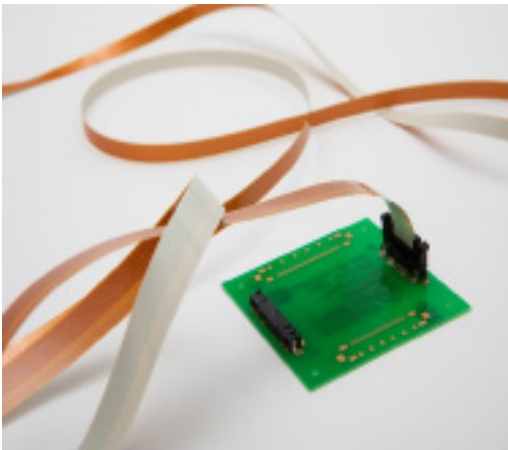
- 低損失で Gpbs 以上の高速伝送が対応可能
High-speed transmission of Gpbs or higher is possible with low loss.
- 導体層を 2 層にすることによりノイズに強い FPC
FPC resistant to noise by using two conductor layers
- マイクロストリップ構造による正確なインピーダンス整合
Precise impedance matching with microstrip structure
- 高速伝送用コネクタと一体化させたアプリケーションも提供
We also provide applications integrated with high-speed transmission connectors.
- 最長 460mm まで製作可能
A maximum of 460 mm can be manufactured.
- 高速伝送 FPC、耐ノイズ FPC、スリット FPC 等に使用可能
Can be used for high-speed transmission FPC, noise-resistant FPC, slit FPC, etc.

仕様 Specification

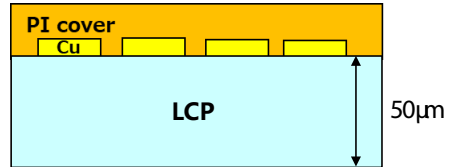
項目 Item	条件 Conditions	試験結果 Test results
温湿度サイクル試験 Temperature/humidity cycle test	- 55℃~+ 125℃ 1,000cyc	抵抗変化率 10%以内 Resistance change rate within 10%
高温保持試験 High temperature holding test	+ 85℃ 1,000h	抵抗変化率 10%以内 Resistance change rate within 10%
低温保持試験 Low temperature holding test	- 40℃ 1,000h	抵抗変化率 10%以内 Resistance change rate within 10%
高温高湿試験 High temperature and high humidity test	+ 85℃ 90% RH 1,000h	抵抗変化率 10%以内 Resistance change rate within 10%
イオンマイグレーション試験 Ion migration test	+ 40℃ 90% RH 60VDC 1,000h	異常なし No abnormality
銅箔引き剥がし強度試験 Copper foil peeling strength test	90ピール (銅厚さ: 35 µ m) 90peel (Copper thickness 35 µ m)	0.8KN / m 以上 0.8KN/M or more
誘電率 (1GHz) Permittivity(1GHz)	ブリッジ法 Bridge method	2.8
誘電正接 (1GHz) Dissipation factor(1GHz)	ブリッジ法 Bridge method	0.0025
吸水率 Water absorption rate	+ 23℃ 24 h	0.04%以下 Within 0.04%
熱膨張係数 Coefficient of thermal expansion	TMA 法 TMA method	MD/TD 17ppm

片面／長尺 FPC (YFLEX®)

Single-side / Long FPC (YFLEX®)



SERIES NUMBER YFA



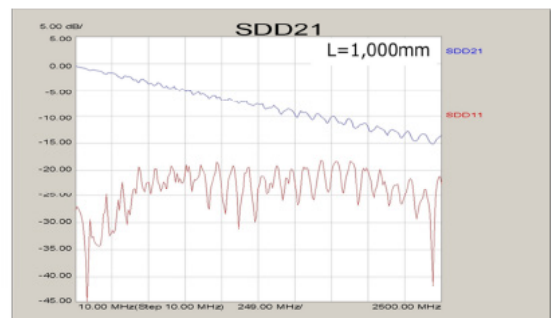
特長 FEATURES

- 低損失で Gpbs 以上の高速伝送が可能
High-speed transmission of Gpbs or higher is possible with low loss.
- コプレーナ構造による正確なインピーダンス整合が可能
Accurate impedance matching is possible due to the coplanar structure.
- しなやかで柔軟な FPC
Supple and soft FPC
- 高速伝送用コネクタと一体化させたアプリケーションも提供可能
Applications integrated with high-speed transmission connectors can be provided.
- 最大長 1,150mm まで対応
Maximum FPC length supports up to 1,150 mm

仕様 Specification

項目 Item	条件 Conditions	試験結果 Test results
温湿度サイクル試験 Temperature/humidity cycle test	- 55℃ ~ + 125℃ 1,000cyc	抵抗変化率 10% 以内 Resistance change rate within 10%
高温保持試験 High temperature holding test	+ 85℃ 1,000h	抵抗変化率 10% 以内 Resistance change rate within 10%
低温保持試験 Low temperature holding test	- 40℃ 1,000h	抵抗変化率 10% 以内 Resistance change rate within 10%
高温高湿試験 High temperature and high humidity test	+ 85℃ 90% RH 1,000h	抵抗変化率 10% 以内 Resistance change rate within 10%
イオンマイグレーション試験 Ion migration test	+ 40℃ 90% RH 60VDC 1,000h	異常なし No abnormality
銅箔引き剥かし強度試験 Copper foil peeling strength test	90ピール (銅厚さ: 35 µ m) 90peel (Copper thickness 35 µ m)	0.8KN / m 以上 0.8KN/M or more
誘電率 (1GHz) Permittivity(1GHz)	ブリッジ法 Bridge method	2.8
誘電正接 (1GHz) Dissipation factor(1GHz)	ブリッジ法 Bridge method	0.0025
吸水率 Water absorption rate	+ 23℃ 24 h	0.04% 以下 Within 0.04%
熱膨張係数 Coefficient of thermal expansion	TMA 法 TMA method	MD/TD 17ppm

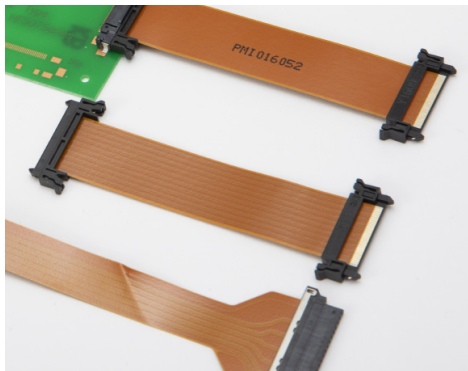
高速伝送特性
当社コネクタ (HF507) との組み合わせによる
High-speed transmission characteristics
By combination with our connector (HF507)



周波数帯域 1GHz < 7dB/m, 2.5GHz で < 15dB/m の損失
Loss of frequency band 1GHz < 7dB/m, 2.5GHz < 15dB/m

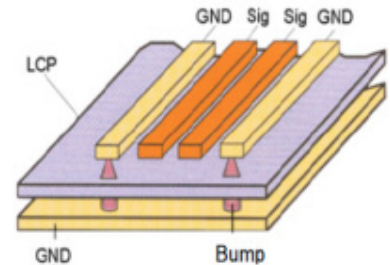
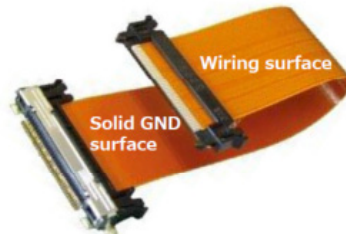
耐ノイズ FPC ケーブル (YFLEX®)

Noise resistant FPC cable (YFLEX®)



SERIES NUMBER

YFB



特長 FEATURES

- ノイズ耐性の強い FPC ケーブル

FPC cable with excellent noise resistance

- LVDS/eDP・MIPI など Gbps 以上の伝送にも対応

Supports transmissin over 1Gbps such as LVDS/eDP/MIPI

- 各種 LCD-IF コネクタの嵌合ケーブルも用意

Various LCD-IF connector mating cables are also available

- カスタム配線設計が可能 インピーダンス整合設計、低損失、低クロストークなど

Custom wiring design is possible Impedance matching design, low loss, low crosstalk and so on

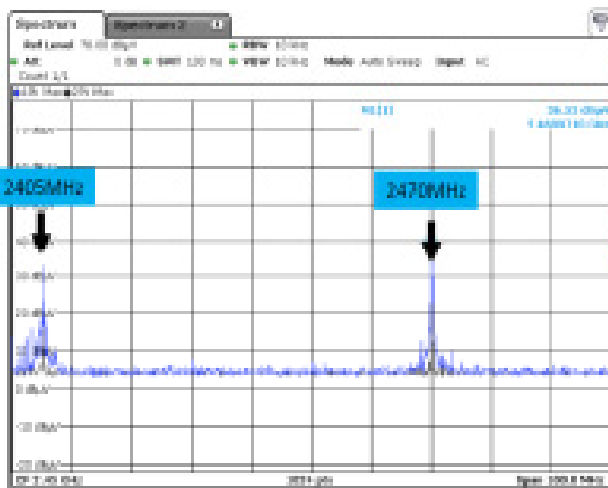
- 当社 HF コネクタとの組合せでトータル品質保障が可能

Total quality assurance is possible in combination with HF connector

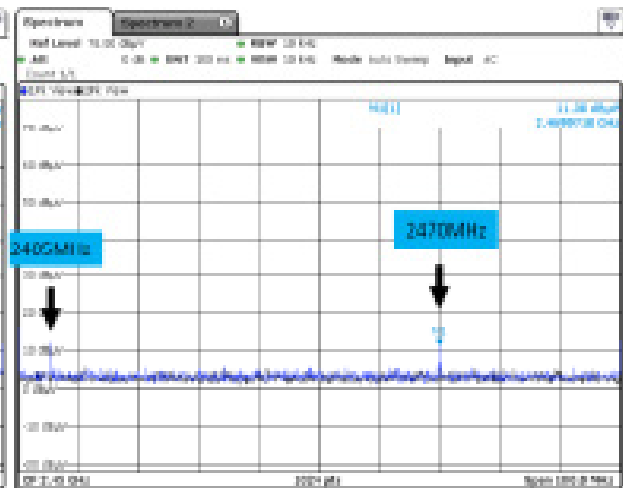
差動ラインの両サイドに GND を設置かつ、
バンプを介して配線面下の GND 層に落とす事により GND 強化
GND is installed on both sides of the differential line, and GND is strengthened by dropping it on the GND layer below the wiring surface via bumps.

ノイズ評価結果 LVDS NEAR NOISE EVALUATION RESULT

Discrete cable



Noise resistant FPC cable (YFB series)

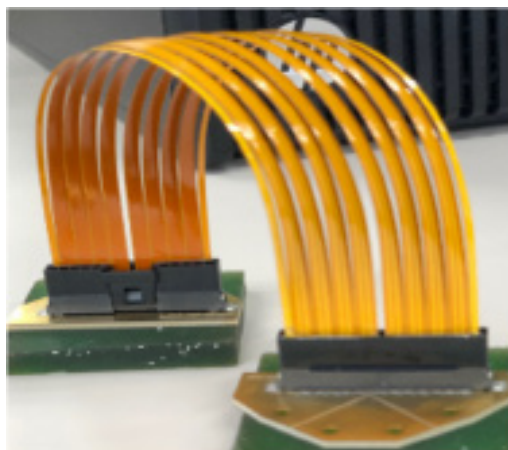


各種 LCD-IF コネクタ嵌合ケーブル VARIOUS LCD-IF CONNECTOR MATING CABLES



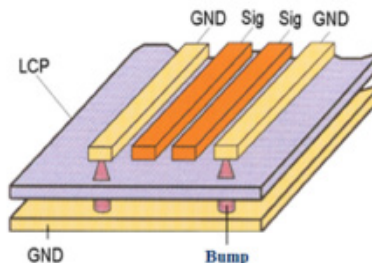
スリット FPC ケーブル (YFLEX®)

SLIT FPC CABLE (YFLEX®)



SERIES NUMBER

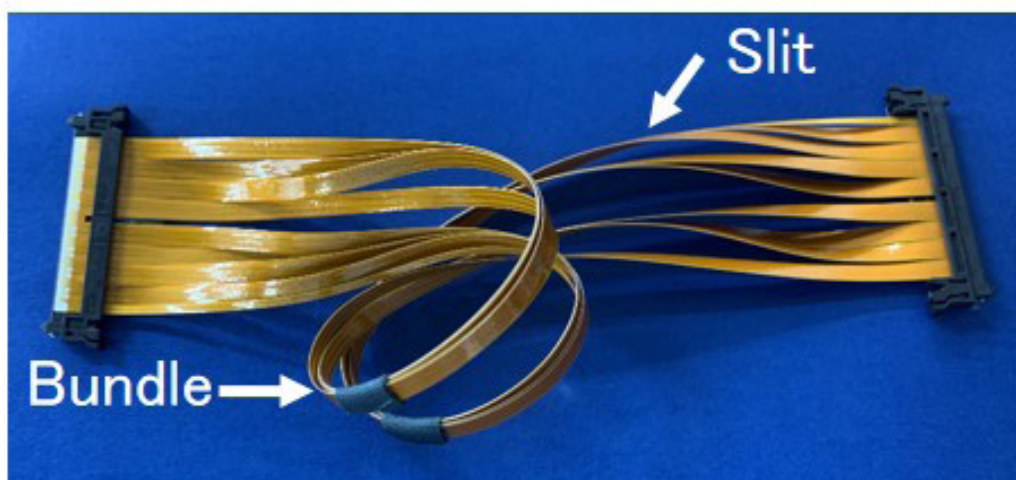
YFB



マイクロストリップ構造により GND 強化
GND strengthened by microstrip structure

特長 FEATURES

- FPC にスリットを入れる事により配線の引き廻し自由度が向上
FPC with slit increase the freedom of wiring
- スリット加工により任意に束ねる事も可能
Can be bundled by slit processing
- 配線しやすく CPU からの熱を逃がす事も容易
Easy to wire and to dissipate heat from the CPU
- テープ固定した製品も提供可能
Products fixed with tape is available
- 最長 460mm まで製作可能
Can be manufactured up to 460 mm
- スリット加工しても高速伝送性能は変わらず提供
 - 低損失、低クロストーク設計、高電磁界結合差動ペアラインなどHigh-speed transmission performance remains even with slit processing
- Low loss -Low crosstalk design -High field coupling differential pair line, etc.



40Gbps 高速伝送コネクタ & 高速伝送 FPC (YFLEX®)

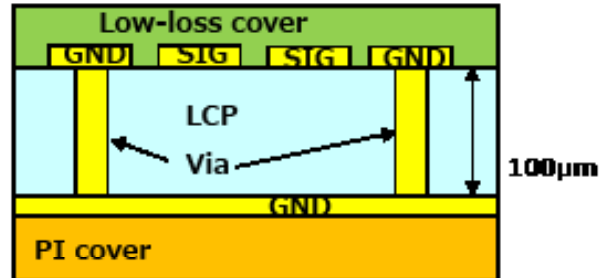
40Gbps High speed transmission Connector & FPC (YFLEX®)



YFBS

SERIES NUMBER

YFBS



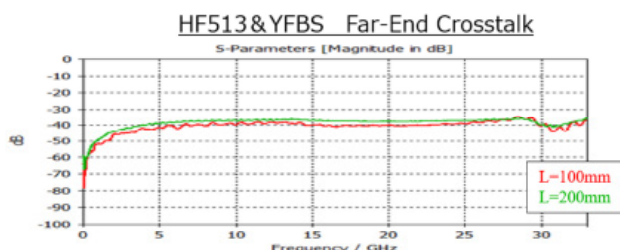
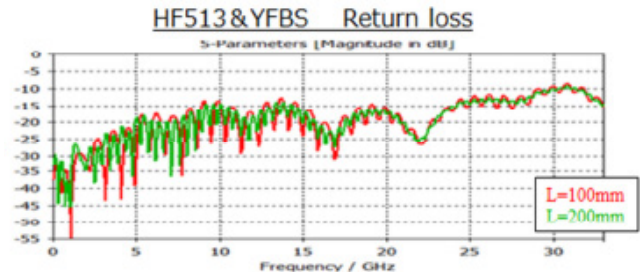
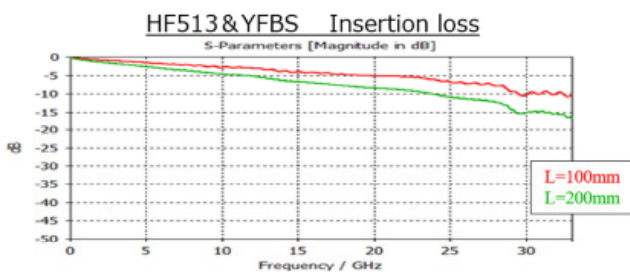
特長 FEATURES

- ・ペースフィルムに低損失・高周波特性に優れた液晶ポリマー（LCP）を採用
Liquid crystal polymer(LCP) with excellent low loss and high frequency characteristics is used for the base film
- ・当社 HF513 との組合せで 56G PAM4 伝送も可能
56G PAM4 transmission is possible with our product "HF513"
- ・ピンアサインや低損失、低クロストーク重視など個別の要求に沿ったカスタム配線設計が可能
Custom wiring design is possible according to individual required performance such as pin assignment, low loss, and emphasis on low crosstalk
- ・L 長 460mm まで制作可能 曲げ加工可能
Length : Max,460mm Bending possible by customer request

仕様 Specification

試験項目 Test item	試験方法 Test method	規格 Reliability criteria
表面層の絶縁抵抗 Insulation resistance	DC100V ± 5V 1minute JIS-C5016	500 mΩ min.
表面層の耐電圧 Voltage resistance	AC200V ± 5V 0.5minute JIS-C5016	スパーク、フラッシュオーバー無き事 No spark, flashover and so on
導体の引き剥がし強度 Peel strength	JIS-C5016	4.9N/cm min.

特性 Characteristic



40Gbps 高速伝送コネクタ

40Gbps High speed transmission Connector



PART NUMBER (CONNECTOR)

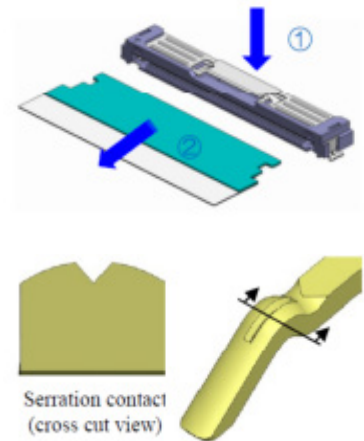
HF513-**-**-VE

HF513 Series
Number of contacts 30、40、50
Type GND : 01 Without 11 With

特長 FEATURES

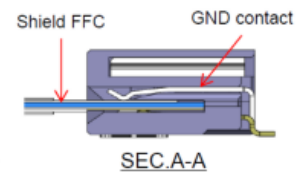
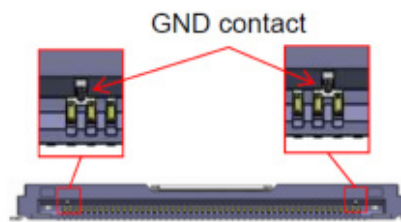
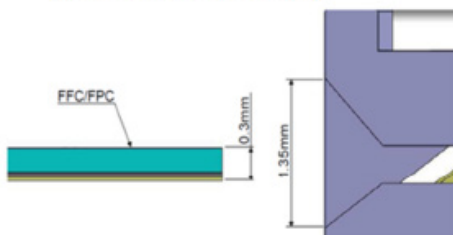
- 奥行寸法 4.9mm 業界最小クラスの小型化を実現
高さ：2.95mm 幅：33.50mm (50pin の時、端子部含む)
Dimension in depth is 4.9mm and realize the smallest size level in the market
H：2.95mm W：33.50mm (50pin, including terminal)
- FPC/FPC 挿入時の作業性、自動挿入を加味した誘い込み設計
Guide design considering easy operation and automatic
- シェル中央部をワンプッシュでロック解除し、FFC/FPC の拔去が可能
Push metal button at center of the connector to unlock
- 高周波特性 LVDS、TMDS、V-by-One HS、FPD Link などに対応
High frequency characteristic Comply with LVDS, TMDS, V-by-One HS, FPD Link
- セレーションコンタクト及び有効嵌合長を 1.6mm 確保した異物に強い構造
Serration contact and 1.6mm of mating stroke to remove foreign material perfectly

FPC/FFC extraction operation



Guiding design to insert correctly

FPC / FFC insertion workability
FPC / FFC has a thickness of 0.3 mm and guidance function(1.35 mm).

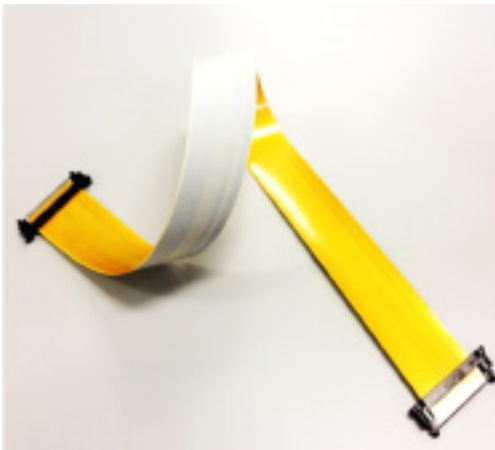


製品規格 PART SPECIFICATION

定格電流 Current Rating	0.5A
定格電圧 Voltage rating	AC/DC 50V
使用温度範囲 / 湿度 Operating Temperature Range	-40℃ ~ + 125℃
挿抜寿命 Insertion/extraction force	20 回 20 times
適合 FPC/FFC 保持力 Applicable FPC/FFC retention force	9.8N 以上 9.8N Or more

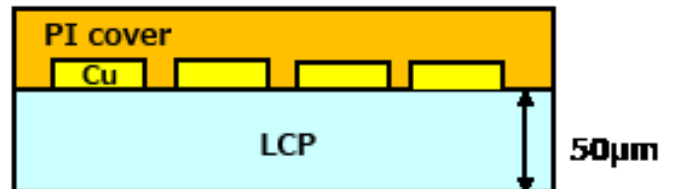
高屈曲 FPC ケーブル (YFLEX®)

Highly flexible FPC cable (YFLEX®)



SERIES NUMBER

YFA

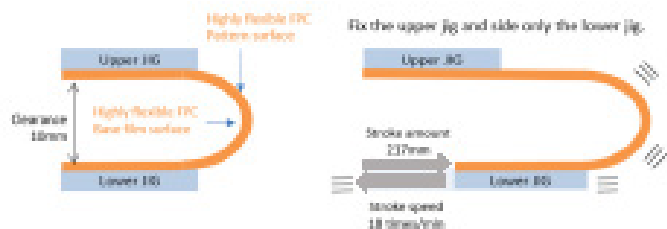
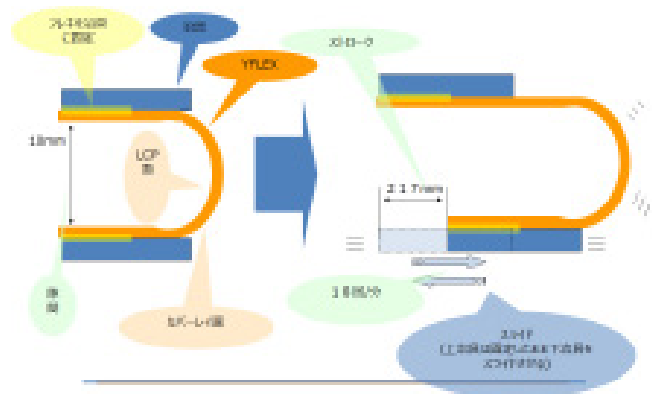


特長 FEATURES

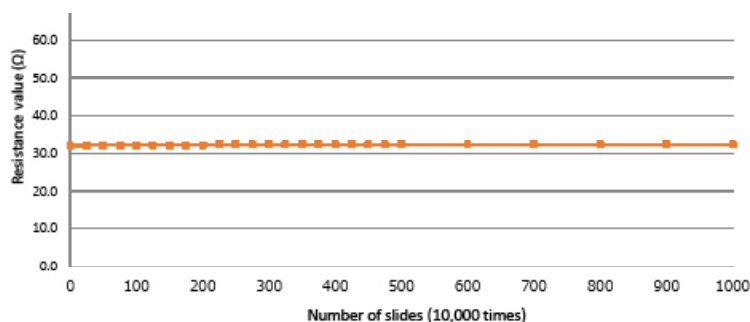
- R=5.0mmにて、1,000万回以上の屈曲特性
Bending characteristics of 10 million times or more at R = 5.0 mm
- 低損失で Gpbs 以上の高速伝送に対応可能
Supports high-speed transmission of Gpbs or higher with low loss
- 柔軟で屈曲性に優れ、高い信頼性
Supple and excellent in flexibility, high reliability
- 最長 1,150mm まで製作可能
Up to 1,150 mm is possible

屈曲評価 Bending evaluation

試験方法 Test method	
隙間 Gap	10mm (R = 5)
ストローク Stroke	217mm
移動速度 Movement speed	130.5mm /s (18 回分) (18 times/minute)
試験温度 Test temperature	常温 Room temperature

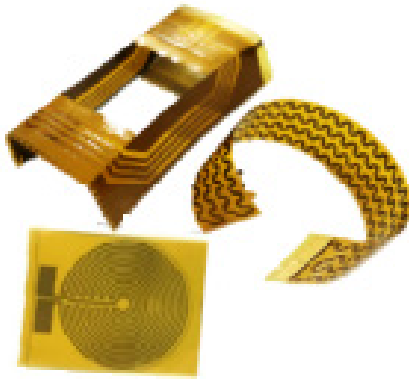


屈曲評価結果 Bending evaluation result



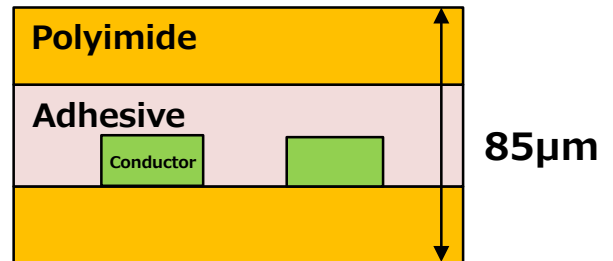
ヒーター FPC

Heater FPC



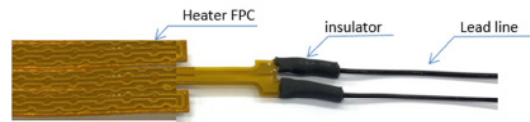
SERIES NUMBER

YFHH



特長 FEATURES

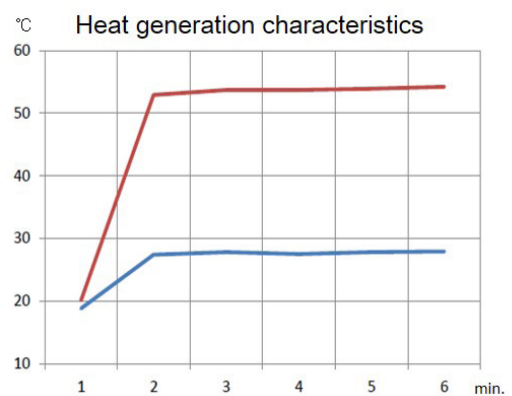
- ・薄く、柔らかいフレキシブルな発熱体シート
Flexible sheet with a heating element
- ・導体に電気を流すことで発熱 (導体: ステンレス・銅 の 2 種類)
Heat is generated by passing electricity through a conductor. (Conductor : SUS or Copper)
- ・自由自在な形状 (パイプ、狭面、曲げ加工、曲面に装着も可能)
Supports any shape. (Pipe, narrow space, bending, etc.)
- ・用途に応じた発熱分布が可能
Heat generation distribution according to the application is possible.
- ・リード線取り付けが可能
Lead wire can be attached
- ・サーミスタやヒューズ等の部品実装が可能
Parts such as thermistors and fuses can be mounted.



仕様 Specification

定格電圧 Voltage Rating	24V
消費電力 Power consumption	16W
絶縁抵抗 Insulation Resistance	隣接コンタクト間に DC500V にて測定 100M Ω以上 Measured at DC500V between adjacent contacts. Min 100M Ω
絶縁耐圧 Dielectric strength	AC500V1 分間印加後 異常なきこと No abnormality after applying AC500V for 1 minute
リード線引張強度 Lead wire tensile strength	15N の引張力に耐えること With stand a tensile force of 15N
耐熱温度 Heatproof temperature	130℃
使用温度範囲 Operating Temp Rang	+15℃～+60℃
シートサイズ Sheet size	Max. 400 × 400mm

特性 Characteristics



用途 Use case

- ・カメラレンズなどの曇り止め、結露防止
Anti-fog and dew condensation on camera lenses.
- ・インク、血液などの液体の凝固防止
Prevention of liquid coagulation such as ink and blood.
- ・温度調整、湿度調整など
Temperature adjustment, humidity adjustment, etc.

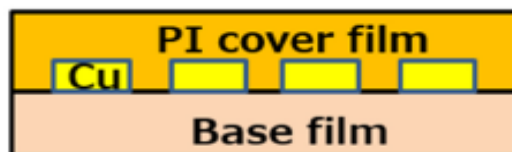
耐油 FPC (YFLEX®)

Oil resistant FPC (YFLEX®)



SERIES NUMBER

YFH

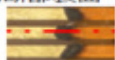


特長 FEATURES

- 耐油性が強く、硫化断線を抑制
High oil resistance suppresses wiring breakage due to sulfurization
- アルカリ+硫黄油に 100 時間浸漬させても導電性を維持
Maintains conductivity even when immersed in alkali + sulfur oil for 100 hours

アルカリ+硫黄0.5%の85℃油中に100時間浸漬

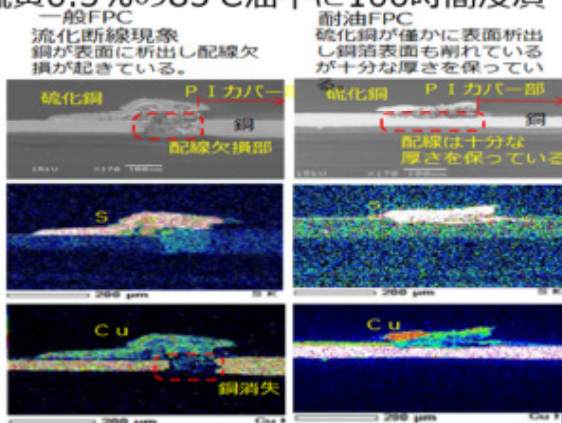
切断部表面



試験後 断面 SEM写真

元素マッピング写真 硫黄成分

元素マッピング写真 銅成分



Soaked in 85°C oil of alkali + sulfur 0.5% for 100 hours

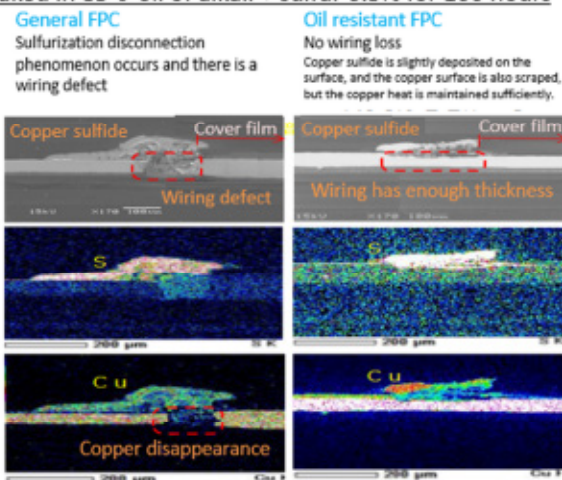
Cutting surface



Cross-sectional photograph after the test

Element mapping photo (Sulfur component)

(Copper component)



用途 Use case

産業機器、加工装置など工業用潤滑油が噴霧する環境で使われる製品内の配線部位

Internal wiring connection of products sprayed with industrial lubricating oil such as industrial equipment and processing equipment

極薄 FPC (YFLEX®)

Ultra-thin (YFLEX®)



SERIES NUMBER

YFH



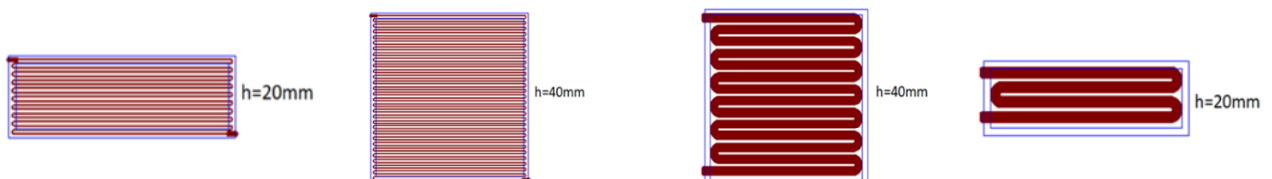
特長 FEATURES

- 総厚み 39.5mm (片面配線)
Total thickness 39.5 mm (single-sided wiring)
- 極小空間や湾曲面への設置、折り曲げ加工なども可能
Can be installed in extremely small spaces or curved surfaces, and can be bent.
- 部品実装も可能
Component mounting is also possible
- ヒーター FPC 用途としても使用可能
Can also be used for heater FPC

極薄 FPC を 70℃ になるように配線した場合の計算結果

Simulation results with an ultra-thin FPC configuration and a surface temperature of 70℃

電圧 Voltage	1.8V	電圧 Voltage	5.5V	電圧 Voltage	1.5V	電圧 Voltage	0.75V
抵抗 Resistance	3.6 Ω	抵抗 Resistance	11 Ω	抵抗 Resistance	0.3 Ω	抵抗 Resistance	0.2 Ω
電流値 Current value	0.5A	電流値 Current value	0.5A	電流値 Current value	4.79A	電流値 Current value	4.86A
電力量 Electric energy	0.89W	電力量 Electric energy	2.75W	電力量 Electric energy	7.18W	電力量 Electric energy	3.6W
温度上昇 Temperature rise	Δ t=50 °C	温度上昇 Temperature rise	Δ t=50 °C	温度上昇 Temperature rise	Δ t=50 °C	温度上昇 Temperature rise	Δ t=50 °C
配線長 Wiring length	581.7mm	配線長 Wiring length	1,811.2mm	配線長 Wiring length	404.9mm	配線長 Wiring length	114.5mm
配線幅 Wiring width	0.16mm	配線幅 Wiring width	0.16mm	配線幅 Wiring width	1.5mm	配線幅 Wiring width	1.5mm
配線厚み Wiring thickness	0.018mm	配線厚み Wiring thickness	0.018mm	配線厚み Wiring thickness	0.018mm	配線厚み Wiring thickness	0.018mm



用途 Use case

- カテーテル、温度プローブなど極小製品 HEAD 部実装基板
Mounting board for the HEAD part of extremely small products such as catheters and temperature probes
- 極小空間で発熱が必要とされる部位
Parts that require heat generation in a very small space
- カメラのレンズ廻りの FPC 配線他
FPC wiring around the camera lens, etc.

YAMAICHI ELECTRONICS CO., LTD,
<http://www.yamaichi.co.jp>
Technoport Taiju Seimei Bldg, 2-16-2,Minamikamata
Ota-ku, Tokyo 144-8581 Japan
Tel:+81 -3734-0110

CONTACT
Yamaichi Electronics Co., Ltd,
CS BUSINESS PROMOTION GR,
Tel:03-6715-8944

YAMAICHI ELECTRONICS DEUTSCHLAND GMBH
<http://www.yamaichi.de>
Concor park, Sahnhofstrasse 20,
85609 Aschheim-Domach, Germany
Tel:+49-89-45109-0

YAMAICHI ELECTRONICS U.S.A.,INC
<http://www.yeu.com>
475 Holger Wey ,San Jose , CA 95134USA
Tel:+1-408-715-9100

YAMAICHI ELECTRONICS HONG KONG LTD,
<http://www.yamaichi.com.cn/hk>
Unit 815-16,8F Tower 1, Grand Central Plaza,138 Shatin Rural
Committee Road,Shatin,NT.,Hong Kong
Tel:+852-2687-1968

YAMAICHI ELECTRONICS SHANGHAI CO., LTD,
<http://www.yamaichi.com.cn/sh>
Room E404 Sun Plaza, No.88 Xiaxia Road,
Chngning Distict, Shanghai 200336P.R.C
Tel:+86-21-63611231

ASIA YAMAICHI ELECTRONICS INC, SEOUL OFFICE
<http://www.yamaichi.co.kr>
A-604,Woollm Lions Valley, 168, Gasan Digital 1-Ro,
Geumcheon-Gu, Seojl, 08507 Korea
Tel:+82-2-557-0522

YAMAICHI ELECTRONICS SINGAPORE PTE.LTD,
<http://www.yamaichi.com.sg>
19 Tai Seng Avenue,#05-05, Singapore,534054
Tel:+65-6297-8312

大阪営業所

〒532-0003
大阪府大阪市淀川区宮原4-5-36
ONEST 新大阪スクエア9F
Tel:06-6396-6191

名古屋事務所

〒464-0075
名古屋市千種区内山3-10-17今池セントラルビル9F
Tel:052-745-3818

熊本営業所

〒860-0644
熊本県熊本市中央区水道町5-21
小杉不動産水道町ビル8F
Tel:096-323-5800