GORE® トラックレス高屈曲ケーブル

半導体/フラットパネルディスプレイクリーンルーム及びESD感度環境向け

設計ガイドライン

Together, improving life

NORTECH™

Authorized Value Added Reseller

GORE® High Flex Flat Cables
GORE® Trackless High Flex Cables

目次

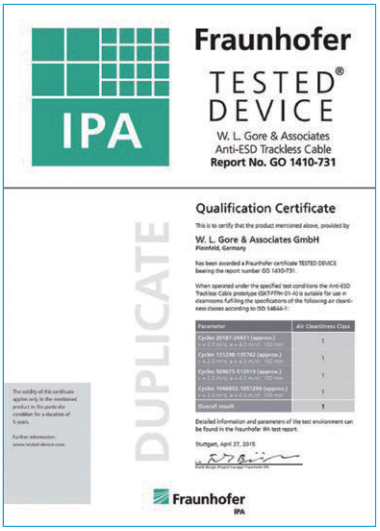
概要 1
GORE® トラックレス高屈曲ケーブル 2
GORE® 帯電防止トラックレスケーブル..... 3
ご要望に合わせてゴアケーブルを設計..... 4
ケーブルの可動範囲 4
ケーブルの速度および加速度の要求 4
標準ケーブルクランプのサイズ 5
標準ケーブルクランプ..... 5
ケーブル芯線の種類と配管..... 6-9

生産量及び歩留まりの向上、総コストの削減

ゴアは、標準タイプのトラックレスケーブルおよび帯電防止トラックレスケーブルの提供に注力しています。これらのケーブルは、発塵や静電気の蓄積、振動、サイズ・重量など、複雑な自動化装置におけるさまざまな課題の解決に効果があることが実証されています。また、ISO クラス 1 の半導体やフラットパネルディスプレイ（FPD）向けクリーンルーム、静電気放電（ESD）に敏感な環境での認証も取得しています（図 1）。

当社のトラックレスケーブルは、繰り返しの屈曲にもかかわらず、発塵量を最小限に抑えます。耐久性にも優れており、最小曲げ半径 50mm で 1,000 万回以上の屈曲サイクルに対応可能で、長寿命を実現しています。また、取り付けも容易です。さらに、これらのケーブルは、位置決め精度の向上や高速化、静音化、作業環境のクリーン化にも貢献します。2 種類のケーブルには標準の取付クランプが付属しており、すぐに設置いただけます。

図1: ISO1級クリーンルーム認証書

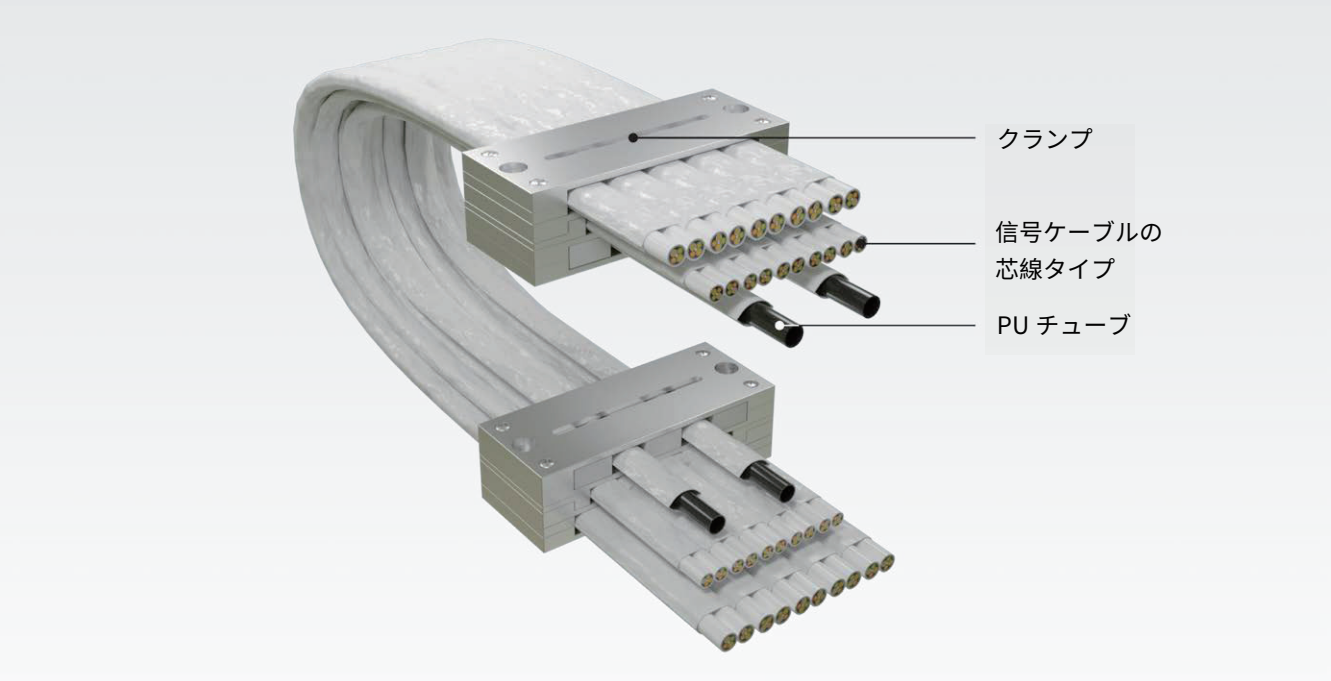


より簡単なケーブル管理システム

ケーブルと配管をコンパクトな自立構造に一体化することで、よりシンプルなケーブル管理システムを実現しました。これら 2 種類のケーブルは、軽量なフラット構造を採用しており、ケーブル自体の重量や負荷を軽減します。また、ケーブルトラックやセパレーター、サポートバーなどを使用する必要がありません（図 2）。さらに、複数のケーブルを多層に積み重ねることができ、全体の設置スペースを削減できます。

ゴアのトラックレスケーブルは、駆動およびモーション制御システムに必要なコンポーネントをすべて備えています。これにより、メーカーは設置スペースの削減や生産性・歩留まりの向上、さらにはメンテナンスやダウンタイム、総コストの低減を実現できます。

図2: 軽量な自立式構造



GORE® トラックレス高屈曲ケーブル

当社の標準ケーブルは、低発塵が求められる半導体やフラットパネルディスプレイ（FPD）向けクリーンルームでも、安心してご使用いただけます（表 1）。ドイツのフラウンホーファー研究所 (Fraunhofer Institute) による測定では、VDI ガイドライン 2083 および ISO 14644-1 に基づく評価手法を用い、当社ケーブルの発塵の可能性が 0.1%未満であることが確認されています。

典型的な用途

- 先進的な電子パッケージング装置
- CMOS 画像センサー（CIS）パッケージング及びレンズ製造装置
- FPDクリーンルーム用自動化生産装置
- 実装装置（チップマウンター）

表1: ケーブル特性

電気/機械/環境

特性	値
最大加速度[g(メートル/秒^2)]	4.0 (40)
速度(メートル/秒)	4.0
シース材料	延伸ポリテトラフルオロエチレン（ePTFE）複合材料
シースの色	白
芯線タイプ	信号、電源 光ファイバー、配管
最大自立ストローク[a] (mm)	1500
総幅[b] (mm)	最高 105
最小屈曲半径[b](mm)	50
屈曲耐久性（サイクル） （曲げ半径50mmで加速度4G）	>1000万回
作業温度°C	-40から+80まで
クリーンクラス[d] (ISO14664-1認証、屈曲回数最大100万回)	1
認証[c]	UL, CE
パーティクル[d]% (ISO14664-1 / VDI Guideline 2083)	< 0.1

a.基板が必要。
b.標準モデルのみ。
c.ULタイプ21090：80°C、気動管路はUL認証対象外です。
d.フラウンホーファー研究所の研究に関する詳細は、gore.com/particulationにて公開しています。

GORE® 帯電防止トラックレスケーブル

このケーブルは、摩擦による帯電や電圧の蓄積を抑制し、半導体やフラットパネルディスプレイ装置の長時間使用時における発塵量の低減に貢献します(表 2)。当社の帯電防止トラックレスケーブルは、ESD(静電気放電)に起因する故障や、製品に損傷を与える汚染の大幅な抑制に役立ちます。

ゴアの新世代ケーブル技術は業界初で、追加の設置作業を必要とせず、ESD に敏感な環境でもそのままご使用いただけます。この独自設計のケーブルは、追加の機器や複雑なアース(接地)システムを必要としません。また、高価なイオナイザーバーも不要なため、煩雑な校正や高額なメンテナンスコストを削減できます。さらに、当社の帯電防止トラックレスケーブルは標準のトラックレス高柔軟ケーブルと完全に互換性があり、後付けが容易です。

典型的な用途

- 先進的な電子パッケージング装置
- ESD高度に敏感な装置
- CMOS画像センサー(CIS)パッケージング及びレンズ製造装置
- 電子製造と検査のプロセス
- FPDクリーンルーム用自動化生産装置
- 実装装置（チップマウンター）

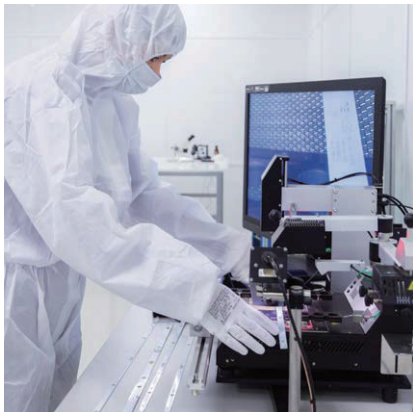


表2：ケーブル特性

電気 / 機械 / 環境

特性	値
表面抵抗値(0hm) (ASTM-D257条件は45% rH, 23°C)	⩽ 10^9
電荷減衰[a] (秒) (DIN-EN 1149-5:2008-04条件は45% rH、23°C)	標準: ⩽ 4 典型: << 1
電圧上昇[a](V) (PLFWI-2730最大1000サイクル)	<< 100
シース材料	延伸ポリテトラフルオロエチレン(ePTFE) 複合材料
シースの色	白
芯線タイプ	信号、電源、光ファイバー、配管
最大自立ストローク[b](mm)	1500
総幅[c](mm)	最高 105
最小屈曲半径[c](mm)	50
屈曲耐久性（サイクル） (曲げ半径50mmで加速度4G)	> 1000 万回
作業温度°C	-40から+80まで
作業相対湿度(rH%)	45 ± 15
クリーンクラス[d] (ISO14664-1認証、屈曲回数が最大100万回)	1
パーティクル[e](%) (ISO14664-1 / VDI Guideline 2083)	< 0.1

a. テスト結果は異なる条件下でわずかに異なる場合があります。必要に応じて、テスト方法の詳細を提供します。
b. 基板が必要。
c. 標準モデルのみ。
d. 低帯電トラックレスケーブルに基づく、GKT-FTFH-01-A、序列番号141118002。必要に応じて、認証報告を提供します。
e. フラウンホーファー研究所の研究に関する詳細は、gore.com/particulationで公開しています。

ご要望に合わせてゴアケーブルを設計

以下の簡単なステップに従い、業界で広く使用されている主要コンポーネントを選択することで、お客様の特定の用途やご要望に合わせたケーブル設計を始めていただけます。

1. 奥行、幅、高さの寸法をご提供いただくことで、ケーブルの直線可動範囲における機械的条件を特定します（図 3)。ゴアでは、ケーブルの取付高さ(CMH)の推奨および設計を行います。

2. ケーブルの移動速度や加速度の要件、およびそれに伴う移動距離を確認します(図 4)。

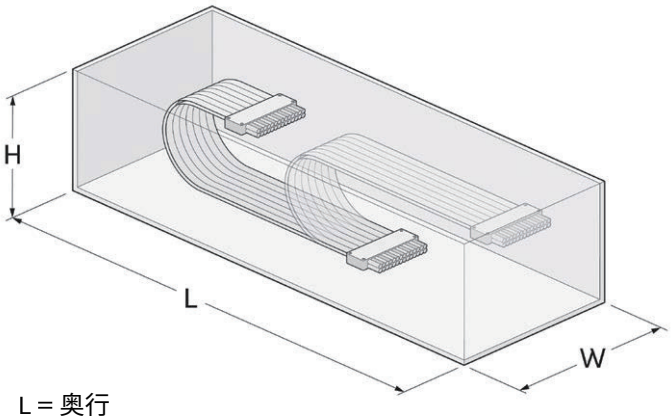
3. 標準ケーブルクランプを選択してください(表 3 と図 5)。

4. 各 Pod ごとに、芯線タイプおよび配管をお選びください(表 4)。芯線タイプのさらなる選択肢やご不明点がございましたら、ノーテックの担当者までお問い合わせください。

5. 上記の詳細情報をノーテックの担当者に電子メールで送信してください。

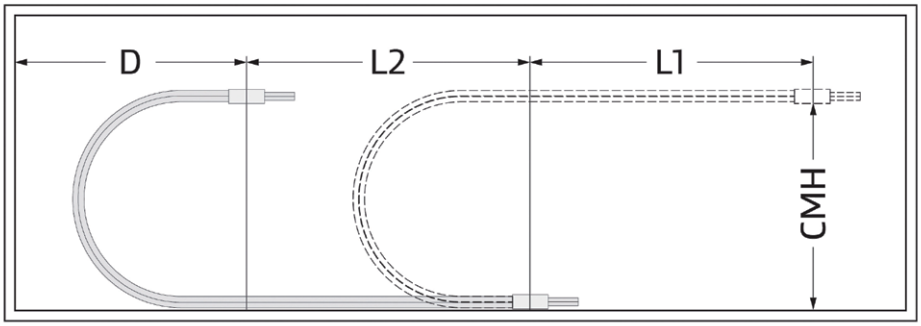
情報をご提出いただいた後、ノーテックの担当者がご要望を確認の上、ご提案をさせていただき、最終的に図面をお渡しいたします。

図3：ケーブルの可動範囲図



L = 奥行
W = 幅
H = 高さ

図4：ケーブルの速度・加速度および移動距離の概略図



D = 機器までの距離
L1 / L2 = ストローク距離
CMH = ケーブル取付高さ

表3:標準ケーブルクランプのサイズ

	サイズ（mm）	
ゴアの部品番号	A （ケーブルクランプの総幅）	B （取付け穴の中心距離）
KCL-2C	48.0	38.0
KCL-3C	62.0	52.0
KCL-4C	76.0	66.0
KCL-5C	90.0	80.0
KCL-6C	104.0	94.0
KCL-7C	118.0	108.0

図5：標準ケーブルクランプ

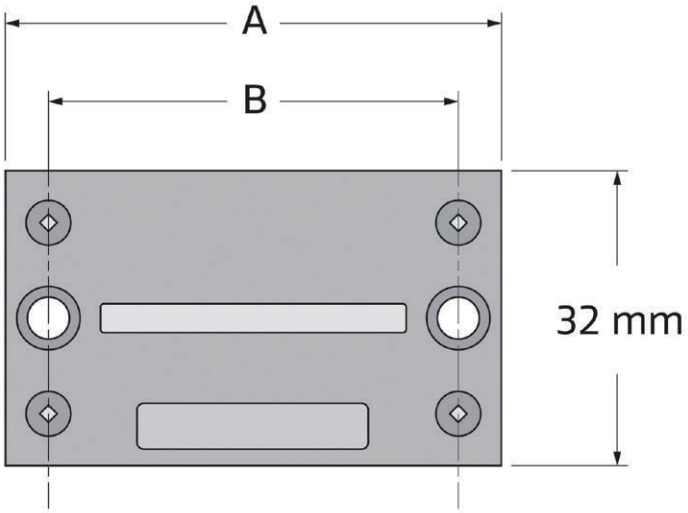
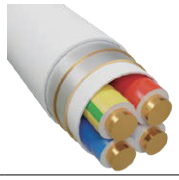
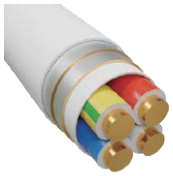
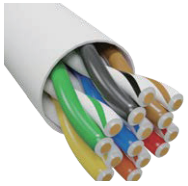
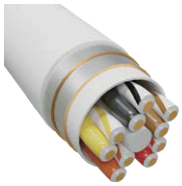


表4：芯線タイプ及び配管

説明：

1. 下表の「Pod」は、ゴアのフラットケーブルシース内に芯線、配管、サポート部品などを収めるための孔を指します。例：Pod使用：0.5 は、該当する芯線、配管またはサポート部品が、1 つの孔の 1/2 を占めることを意味します。

2. ゴアの標準フラットケーブルシースは、最大で 7 つの孔を備えています。特別仕様のケーブルシースをご希望の場合は、ゴアまでお問い合わせください。

ゴアの部品番号	断面図	説明	仕様
芯線 A (201)		電源ケーブル(シールド付き) 設計：単心３つ(AWG16) シース：ePTFE 色：黄/緑、赤、白	定格電圧: 600Vrms サイズ: 5.0mm Pod使用: 0.5
芯線 B (202)		電源ケーブル(シールド付き) 設計：単心4つ(AWG18) シース：ePTFE 色：黄/緑、青、赤、白	定格電圧: 600Vrms サイズ: 4.7mm Pod使用: 0.5
芯線 C (203)		電源ケーブル(シールド付き) 設計：単心4つ(AWG20) シース：ePTFE 色：黄/緑、青、赤、白	定格電圧: 600Vrms サイズ: 4.5mm Pod使用: 0.5
芯線 D (204)		信号ケーブル(シールドなし) 設計：ツイストペアケーブル7対(AWG26) シース：ePTFE 色：黒/白と黒、青/白と青、茶/白と茶、 緑/白と緑、橙/白と橙、赤/白と赤、 黄/白と黄	定格電圧: 300Vrms サイズ: 4.0mm Pod使用: 0.5
芯線 E (205)		信号ケーブル(シールド付き) 設計：ツイストペアケーブル5対(AWG26) シース：ePTFE 色：黒/白と黒、茶/白と茶、橙/白と橙、 赤/白と赤、黄/白と黄	定格電圧: 300Vrms サイズ: 4.2mm Pod使用: 0.5
芯線 I (209)		LANケーブル(シールド付き)(Cat5e) 設計：ツイストペアケーブル4対(AWG26) シース：ePTFE 色：青/白と青、茶/白と茶、緑/白と緑、 橙/白と橙	定格電圧: 45Vrms 抵抗(ohm): 100±15 サイズ: 4.9mm Pod使用: 0.5

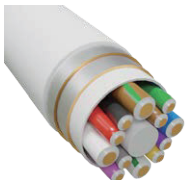
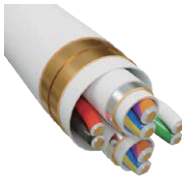
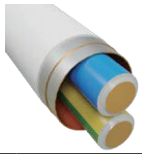
ゴアの部品番号	断面図	説明	仕様
芯線 K (211)		電源ケーブル/信号ケーブル(シールド付き) 設計：ツイストペアケーブル1対(AWG26) シース：ePTFE 色：黒/白	定格電圧: 300Vrms サイズ: 2.7mm Pod使用: 1/3
芯線 P (215)		光ファイバー シース：特殊熱可塑性材料 編組層：応力を緩和するアラミド繊維 光ファイバー：ガラス繊維 シース：ePTFE 色：黒/ナチュラル	規格: 62.5/125ミクロン 芯線タイプ: 0M1(マルチモード) サイズ: 2.5mm Pod使用: 1/3
芯線 S (218)		エンコーダーケーブル(シールド付き) (Heidenhain互換) 設計：ツイストペアケーブル4対(AWG26) 色：黒/赤、茶/緑、灰/桃、紫/黄 設計：コイル4つ(AWG24) シース：ePTFE 色：青、茶/緑、緑/白、白	定格電圧: 300Vrms サイズ: 5.0mm Pod使用: 0.5
芯線 I6		LANケーブル(シールド付き)(Cat6a) 設計：ツイストペアケーブル4対(AWG28) シース：ePTFE 色：青/白、茶/白、緑/白、橙/白	定格電圧: 30Vrms 抵抗(ohm): 100±15 サイズ：6.7mm Pod使用: 1.0
芯線 KD		電源ケーブル(シールド付き) 設計：単心7つ(AWG22) シース：ePTFE 色：黒、青、茶、灰、緑、赤、白	定格電圧: 450Vrms サイズ: 4.0mm Pod使用: 0.5

表4：心線タイプ及び管路（継続）

ゴアの部品番号	断面図	説明	仕様
芯線　KI		電源ケーブル/信号ケーブ(シールド付き) 設計：ツイストペアケーブル3対(AWG22) シース：ePTFE 色：黒/白と黒、緑/白と緑、赤/白と赤	定格電圧: 450Vrms サイズ: 5.0mm Pod使用: 0.5
芯線　KM		K型熱電対延長ケーブル(シールド付き) 設計：単心2つ(AWG24) シース：ePTFE 色：緑、赤	定格電圧: 300Vrms サイズ: 2.9mm Pod使用: 1/3
芯線　KP		非電源ケーブル(シールドなし)/アース線 設計：単心1つ(AWG14) シース：ePTFE 色：黄、緑	定格電圧: 600Vrms サイズ: 3.3mm Pod使用: 1/3
芯線　U3		USB3.0ケーブル(シールド付き) 設計：シールド付きツイストペアケーブル２対(AWG24)、 ツイストペアケーブル２対(AWG 22 & 26) シース：ePTFE 色：青/黄、橙/紫(USB 3.0);緑、白(USB2.0);赤、黒（電源）	定格電圧: 30Vrms 抵抗(ohm) : 105±5(シールド付き), 90+10(シールドなし) サイズ: 6.9mm Pod使用: 1
芯線　AA		電源ケーブル(シールド付き) 設計：ツイストペアケーブル(AWG16) シース：ePTFE 色：赤、白	定格電圧: 600Vrms サイズ: 4.5mm Pod使用: 0.5
芯線　AG		電源ケーブル(シールド付き) 設計：ツイストペアケーブル(AWG16) シース：ePTFE 色：青、黄/緑	定格電圧: 600Vrms サイズ: 4.5mm Pod使用: 0.5

ゴアの部品番号	断面図	説明	仕様
芯線 A4 (213)		PU管 設計：ポリウレタン85ショアA	最大使用圧力: 0.8MPa 最高温度: 20°C 外径: 4.0mm 内径: 2.5mm Pod使用: 0.5
芯線 A6 (214)		PU管 設計：ポリウレタン85ショアA	最大使用圧力: 0.8MPa 最高温度: 20°C 外径: 6.0mm 内径: 4.0mm Pod使用単位: 1.0
芯線 A8		PU管 設計：ポリウレタン85ショアA	最大使用圧力: 0.8MPa 最高温度: 20°C 外径: 8.0mm 内径: 5.0mm Pod使用: 1.0

本出版物に記載されている情報は、新たな知見や経験により変更される場合があります。W. L. Gore & Associatesは、実際のご使用条件におけるすべての変化を予測することはできません。そのため、これらの情報のご利用に関して、いかなる保証も責任も負いかねます。また、本出版物に記載された情報は、特許権を侵害するための使用許諾や助言を意味するものではありません。

本製品は、食品、医薬品、化粧品、または医療機器の製造、加工、または包装にはご使用いただけません。

GORE、Together, improving life、及びそのデザインは、W.L.Gore＆Associates（ゴア社）の商標です。©2021W.L.Gore&Associates, Inc.

北科電子技術（蘇州）有限公司
蘇州市工業園区、桑田街218号3棟、215123
蘇州市工業園区、方洲路128号5区2棟、215028
電話：0512-62626355
www.nortechsys.com.cn
www.intercon-1.com
sales-cn@nortechsys.com

NORTECH™

Authorized Value Added Reseller
GORE® High Flex Flat Cables
GORE® Trackless High Flex Cables

ACS-0505-DAT-SCH-AUG21