



ゴア® PHASEFLEX®

マイクロウェーブ/RFテストアセンブリ

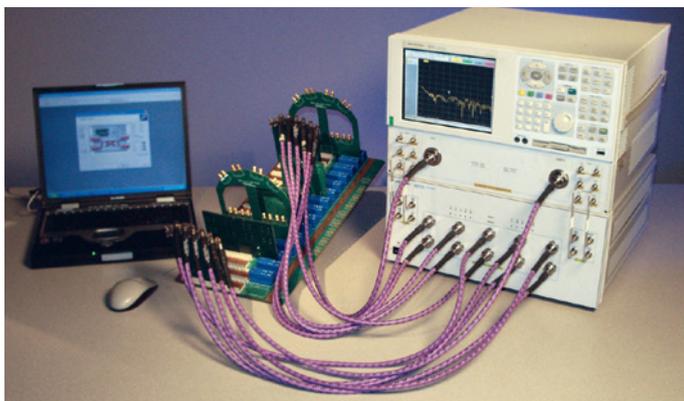
高い耐久性と信頼性で、測定のとータルコストを削減します。

マイクロウェーブ/RFテストアセンブリを使用する各種用途において、安定した再現性の高い測定を実現し、優れた電気特性を維持する上で、信頼性は極めて重要となります。しかし、最近の調査では、世界中の75%以上のマイクロウェーブ/RFテストアセンブリが、設置や使用時の損傷により、頻繁に交換されていることが明らかになっています。

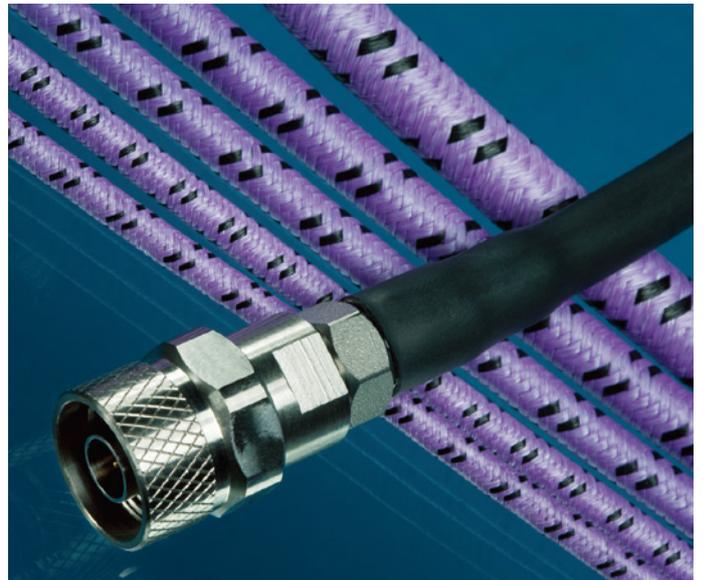
正確さと再現性が要求される各種測定用途において、ゴア® PHASEFLEX® マイクロウェーブ/RFテストアセンブリは、曲げた状態でも優れた位相(phase)と振幅(amplitude)の安定性を発揮します。また耐久性に優れ、軽量の構造であることから、長期にわたり安定した測定が可能となり、測定機器の停止時間を減少し、研究所や量産試験、あるいは実施試験のいずれにおいても、最終的により低コストで安定した性能を発揮します。

代表的な用途

- ベンチトップ試験
- RF高速量産試験
- ポータブルアナライザ
- 試験機用ラックシステム
- ベクトル・ネットワーク・アナライザ
- スカラ・ネットワーク・アナライザ
- アンテナ評価
- 無響室/電波暗室
- 近接スキャナー
- 無線通信モジュール検査
- EMC試験
- 自動試験装置(ATE)



Courtesy, Agilent Technologies, Inc.



ゴア® PHASEFLEX® マイクロウェーブ/ RFテストアセンブリの利点

- 安定した電気特性により、正確で再現性の高い測定が可能(DC~110GHz)
- 圧壊やねじれ、もつれに対する頑強な構造により長寿命を実現
- 屈曲や温度変化によらず安定した位相と振幅を実現
- 高い耐久性、測定信頼性により、スループットの改善とダウンタイムの低減を実現

頑強な構造がより長い寿命を実現します。

ケーブル内部の頑強な構造により、ゴア® PHASEFLEX® マイクロウェーブ/RFテストアセンブリは過酷な状況においても、高い再現性を維持します。たとえば繰り返される屈曲、激しい温度変化や広い温度範囲への対応、あるいはケーブルの頻繁な脱着などです。アセンブリの安定した性能と信頼性は、テストシステムの校正頻度を低減し、生産効率(スループット)を改善することでテストのとータルコストを削減します。

従来の設計のRFテストアセンブリと異なり、ゴア® PHASEFLEX® マイクロウェーブ/RFテストアセンブリは、曲げた状態においても、優れた位相と振幅の安定性を維持します。独自のケーブル構造は、性能に影響を与えることなく(表1参照)、小さな曲げ半径を実現します。最小曲げ半径が0.5インチ(約12.7cm)の製品も用意しています。



ゴア® PHASEFLEX®

マイクロウェーブ/RFテストアセンブリ

ゴア® PHASEFLEX®マイクロウェーブ/RFテストアセンブリは、優れた電気特性と機械特性を兼ね備えています。(詳しくは表2、3をご参照ください)。標準品は12インチ(30cm)、24インチ(61cm)、36インチ(91cm)、48インチ(122cm)、60インチ(152cm)の長さを用意。110GHzは表4を、各種コネクタ一覧は表5をご参照ください。

ゴア® PHASEFLEX®マイクロウェーブ/RFテストアセンブリの特長:

- 圧壊やねじれ、もつれに対する高耐性
- 高い磨耗耐性
- 粉塵や湿度に対する高耐性
- 広い温度領域における安定した性能
- 高い化学耐性
- 引っ張り耐性に優れたコネクタ

正確かつ優れた再現性の測定について

位相と振幅の安定性に非常に優れたゴア® PHASEFLEX®マイクロウェーブ/RFテストアセンブリが、正確かつ再現性の高い測定を可能にします。一部の製品(OU、OT、OD、OZ、OF)では、屈曲時の位相と振幅仕様として保証するための試験を実施しています(表1の代表値と保証性能をご参照ください)。他のケーブル(OY、OH、OX、OS、OQ、OP、OM、OW、OR、OK、OG、ON、CX)も位相と振幅の安定性能を考慮して設計されています。

表1: 屈曲時の位相と振幅を保証している製品¹

ケーブル型番	位相安定(±°)屈曲時		振幅安定(±°)屈曲時	
	代表値	最大値	代表値	最大値
OU	2.0	4.7	0.05	0.15
OT	3.0	6.6	0.05	0.15
OD	5.0	9.6	0.05	0.15
OZ	6.0	11.8	0.05	0.15
OF	8.0	15.6	0.05	0.10

¹ 保証する位相と振幅の最大値は以下の試験において決定した。アセンブリは終端を短絡し、校正されたシステムでテストされた。VNAは正規化されている。半径57mmの円筒(マンドレル)をアセンブリの左もしくは右に隣接して設置し、ケーブルがほぼ中心高さに位置するように調整した。アセンブリを円筒の周囲に巻きつけ一周させて固定した。対応周波数における最大偏差を記録。その後、アセンブリを元のまっすぐな状態に戻し、VNAも再び正規化した。円筒を最初とは反対側に置き直し、同じテストを繰り返した。上述のすべてのアセンブリはこの方法でテストされた。

フェーズマッチングについて

ご要望により、ゴア® PHASEFLEX®マイクロウェーブ/RFテストアセンブリのうち最大67GHzまで対応している製品について、位相または時間遅延を整合(マッチング)して提供します。絶対値(absolute)あるいは相対値(relative)で0.1ps単位の公差を保証します。

用途に必要な性能に応じて、最適な絶対値あるいは相対値の公差のアセンブリをお選びください。

- 絶対値マッチング(Absolute match)とは:
時間遅延もしくは位相の目標値(含む±公差)が設定されている単品もしくは複数本のアセンブリのこと。フェーズマッチングされたアセンブリセットへの追加もしくは交換が可能です。
- 相対値マッチング(Relative match)とは:
時間遅延もしくは位相が特定の目標範囲内に収まっている2本もしくはそれ以上のアセンブリのこと。同一セット内では保証されたフェーズマッチングが必要だが、異なるセットとのマッチングは必ずしも必要とされない場合に適します。

図1: ゴア® PHASEFLEX® マイクロウェーブ/RFテストアセンブリ内部構造

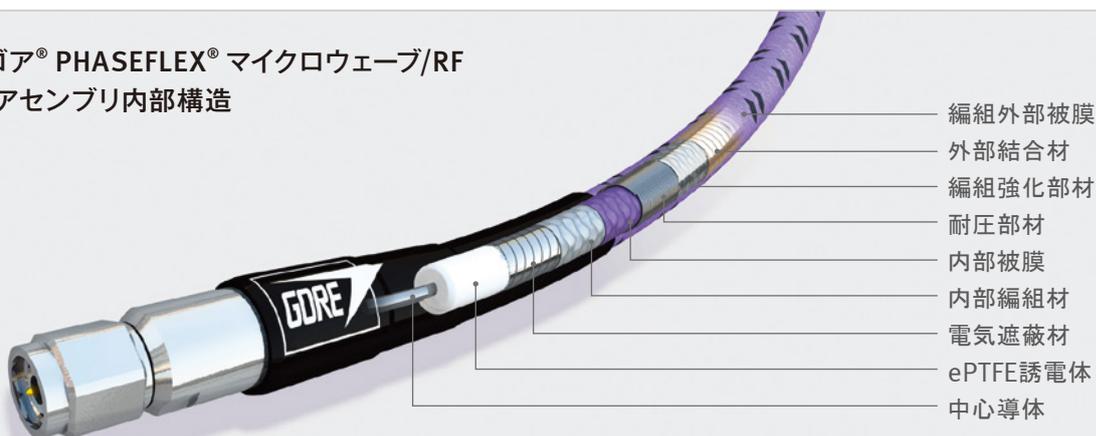


表2: アセンブリ仕様一覧(18GHz製品まで)¹

ケーブル型番	0Y	0H	0X	0S	0U	0Q	0P	0M
最大周波数(GHz)	3	18	18	18	18	18	18	18
VSWR(代表値)	1.05:1	1.19:1	1.19:1	1.19:1	1.19:1	1.22:1	1.24:1	1.28:1
挿入損失(代表値、dB)	0.48	2.15	1.13	1.36	1.36	0.80	1.00	0.75
インピーダンス(公称、Ω)	75	50						
位相・振幅保証	No	No	No	No	Yes	No	No	No
位相安定(代表値、度) ²	±0.5	±2.0	±2.0	±2.0	±2.0	±8.0	±6.0	±15.0
振幅安定(代表値、dB) ²	< ±0.05							
誘電率(公称)	1.4							
伝播速度(公称、%)	85							
遮蔽効果(18 GHz時、18 GHz) ³	> 100							
時間遅延(公称)[ns/cm(ns/in)]	0.04 (0.103)							
中心導体	単線	撚り線	単線	撚り線	撚り線	撚り線	撚り線	単線
外径 [mm(インチ)]	7.5 (0.295)	5.3 (0.210)	7.7 (0.305)	7.7 (0.305)	7.7 (0.305)	10.2 (0.400)	10.2 (0.400)	10.7 (0.420)
公称重量 [g/m(oz/ft)]	144.4 (1.55)	68.9 (0.74)	147.6 (1.6)	147.6 (1.6)	147.6 (1.6)	275.6 (2.96)	275.6 (2.96)	295.3 (3.17)
最小屈曲半径 [mm(インチ)]	25.4 (1.0)	12.7 (0.5)	25.4 (1.0)	25.4 (1.0)	25.4 (1.0)	38.1 (1.5)	38.1 (1.5)	38.1 (1.5)
公称屈伸回数 ⁴	50,000	100,000	50,000	100,000	100,000	10,000	15,000	10,000
温度範囲(°C)	-55 ~ 125							
圧壊耐性 [kgf/cm (lbf/in)]	44.6 (250)	33.5 (187)	44.6 (250)					

表3: アセンブリ仕様一覧(26.5GHz~67GHz製品)¹

ケーブル型番	0W	0R	0T	0K	0D	0N	0Z	0F
最大周波数(GHz)	26.5	26.5	26.5	40	40	50	50	67
VSWR(代表値)	1.17:1	1.17:1	1.17:1	1.30:1	1.30:1	1.25:1	1.26:1	1.30:1
挿入損失(代表値、dB)	1.43	1.71	1.71	2.65	3.35	3.67	3.78	5.84
インピーダンス(公称、Ω)	50							
位相・振幅保証	No	No	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes
位相安定(代表値、度) ²	±3.0	±3.0	±3.0	±5.0	±5.0	±6.0	±6.0	±8.0
振幅安定(代表値、dB) ²	< ±0.05							
誘電率(公称)	1.4							
伝播速度(公称、%)	85							
遮蔽効果(18 GHz時、18 GHz) ³	> 100							
時間遅延(公称)[ns/cm(ns/in)]	0.04 (0.103)							
中心導体	単線	撚り線	撚り線	単線	単線	単線	単線	単線
外径 [mm(インチ)]	7.7 (0.305)	7.7 (0.305)	8.0 (0.315)	6.1 (0.240)	6.1 (0.240)	5.3 (0.210)	6.1 (0.240)	5.8 (0.230)
公称重量 [g/m(oz/ft)]	147.6 (1.6)	147.6 (1.6)	147.6 (1.6)	98.4 (1.05)	101.7 (1.1)	68.9 (2.4)	101.7 (1.1)	88.6 (0.95)
最小屈曲半径 [mm(インチ)]	25.4 (1.0)							
公称屈伸回数 ⁴	50,000	100,000	100,000	50,000	20,000	12,500	20,000	20,000
温度範囲(°C)	-55 ~ 125				-55 ~ 75	-55 ~ 125	-55 ~ 75	
圧壊耐性 [kgf/cm (lbf/in)]	44.6 (250)					33.5 (187)	44.6 (250)	

¹ 表中の電気仕様は 0.91m(36in)、最大周波数、ストレートコネクタのアセンブリ。

² ケーブルを半径57mm(2.25in)の円筒(マンドレル)の周囲を1周(360度)させた状態。

³ 米軍調達規格 MIL-STD-1344method 3008に準拠。

⁴ 記載の屈伸回数は、最小曲げ半径の2倍に相当する±90度の所定の屈伸動作で、テストアセンブリが信頼性の高い動作を維持する回数。



ゴア® PHASEFLEX®

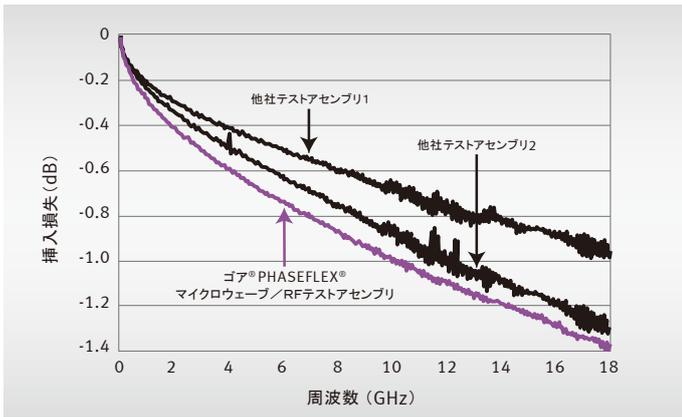
マイクロウェーブ/RFテストアセンブリ

長期にわたり変わらない信頼性

一般的な設計のRFテストアセンブリと異なり、ゴア® PHASEFLEX®マイクロウェーブ/RFテストアセンブリは、曲げた状態でも優れた位相と振幅の安定性を維持します。

新品アセンブリで挿入損失をテストしたところ、ゴアのアセンブリでは滑らかな波形で安定した電気特性を示したのに対し、他社のアセンブリの波形は大幅に乱れ、将来の電氣的な問題の発生を示唆しています(図2)。

表2: 新品ケーブル18GHzでの挿入損失



曲げた状態において、他社テストアセンブリは、信号品質に影響がある損失と位相安定性に大きな変化がありました(図3および図4)。一方で、ゴア® PHASEFLEX®マイクロウェーブ/RFテストアセンブリは、損失と位相の安定性に変化は見られず、校正を行わなくても信号品質が保持されることが示唆されています。

表3: 新品ケーブルを曲げた状態での損失安定性

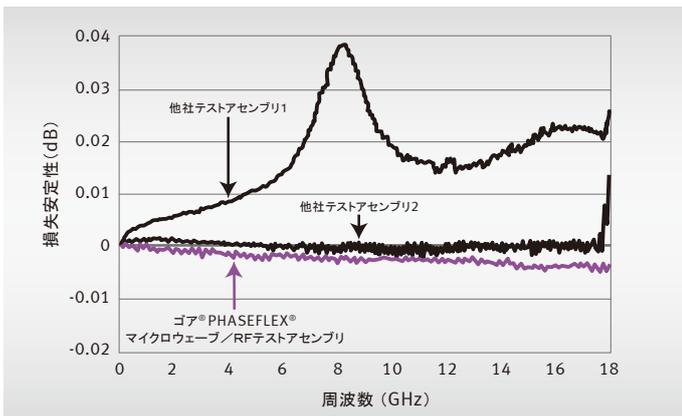
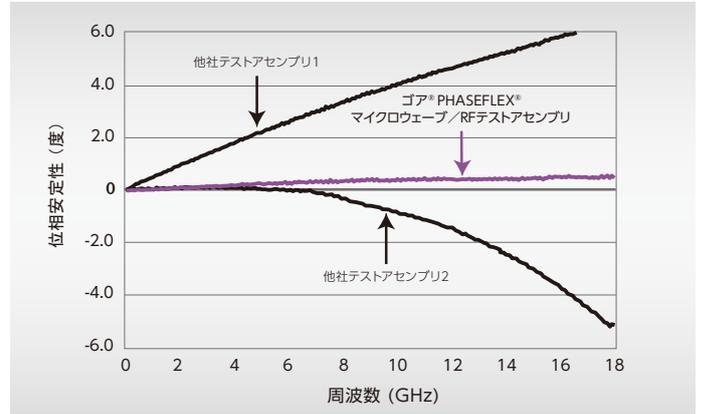


図4: 新品ケーブルを曲げた状態での位相安定性



加速試験においては、他社テストアセンブリが、わずか100サイクルと300サイクルで性能が大きく変化したのに対し、ゴア® PHASEFLEX®マイクロウェーブ/RFテストアセンブリは、10,000サイクル経過後も性能に変化が見られませんでした(図5および図6)。

図5: 長期にわたる損失安定性

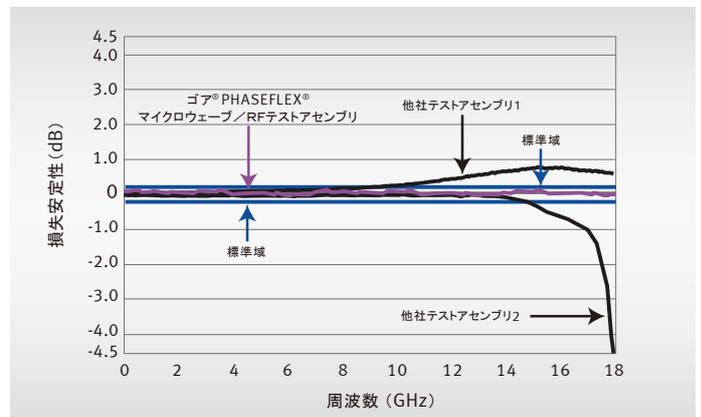
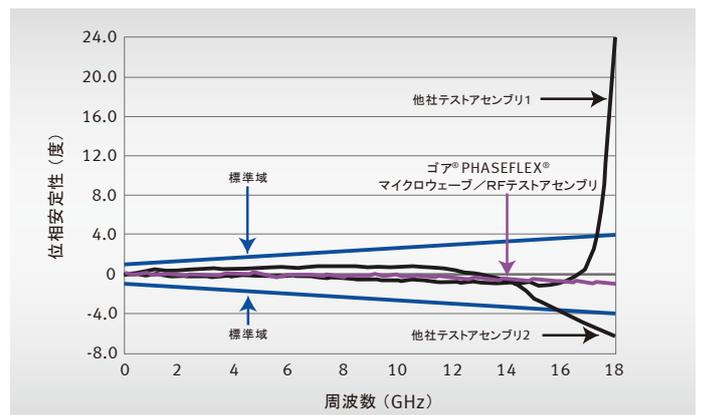


図6: 長期にわたる位相安定性



110 GHz テストアセンブリ

ゴアの耐久性を高めた110GHzケーブルアセンブリは、損傷することなく、曲げて配置し、また元の状態に戻すことが可能です。その間の歪みや温度変化にも安定して対応し、優れた挿入損失とVSWRを持続します(図7および8を参照)。



図7: VSWR 代表値¹

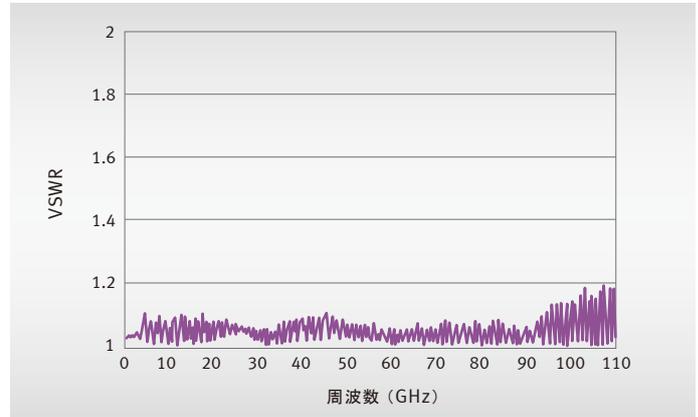


図8: VSWR 代表値¹

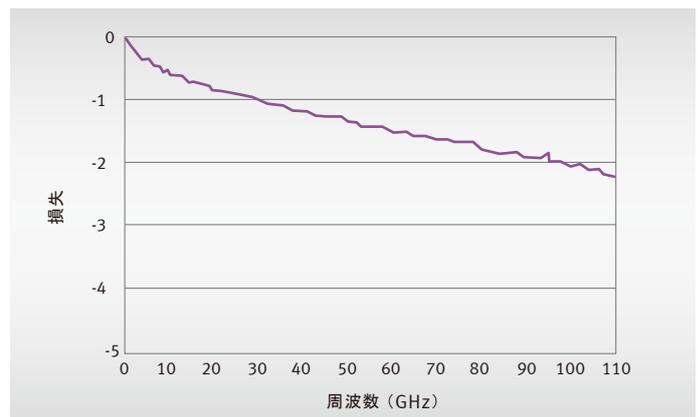


表4: 110GHz テストアセンブリ仕様¹

ケーブル型番	CX
最大周波数(GHz)	110
VSWR(代表値)	1.20:1
挿入損失(代表値、dB)	2.14
インピーダンス(公称、Ω)	50
位相安定(代表値、度) ²	No
振幅安定(代表値、dB) ²	< ±0.05
誘電率(公称)	1.4
伝播速度(公称、%)	85
遮蔽効果(18 GHz時、18 GHz) ³	> 100
時間遅延(公称)[ns/cm(ns/in)]	0.04 (0.103)
中心導体	Solid
外径 [mm(インチ)]	4.2 (0.167)
公称重量 [g/m(oz/ft)]	55.8 (0.60)
最小屈曲半径 [mm(インチ)]	10.2 (0.40)
温度範囲 (°C)	-55 ~ 125
圧壊耐性 [kgf/cm (lbf/in)]	44.6 (250)

¹ 表中の電気仕様は16cm(6.3in)のアセンブリ。

² ケーブルを半径25.4mm(1in)の円筒(マンドレル)に沿わせて90度曲げた状態。

³ 米軍調達規格MIL-STD-1344 method3008 に準拠。



ゴア® PHASEFLEX®

マイクロウェーブ/RFテストアセンブリ

コネクタについて

ゴア® PHASEFLEX®マイクロウェーブ/RF テストアセンブリが最適な性能を発揮するように設計されたコネクタを用意しています(各ケーブル型番に対応するコネクタについては表5をご参照ください)。ゴア独自の601インターフェースを使えば、所定の18GHzケーブルアセンブリについて、

使用環境下で交換可能コネクタに接続できます(表5のコネクタ対応表をご参照ください)。交換可能コネクタは601インターフェースに装着して使用します。交換可能インターフェースケーブルアセンブリと交換可能コネクタは必ずセットで使用してください。

表5: アセンブリ仕様一覧(26.5GHz~67GHz製品)¹

コネクタ規格	最大周波数 (GHz) ¹	ケーブル型番																
		OY	OH	OX	OS	OU	OQ	OP	OM	OW	OR	OT	OK	OD	ON	OZ	OF	CX
		3.0	18	18	18	18	18	18	18	26.5	26.5	26.5	40	40	50	50	67	110
Type FD Male	3.0	ZLF																
Type FD Female	3.0	ZLF																
7/16 Male	7.0			ZLY	ZLY													
7/16 Female	7.0			ZLZ	ZLZ													
TNC Male	12.4			T01	T01	T01	T01	T01										
Type N Male	12.4	N01		N01	N01		N01	N01	N01									
Type N Female	12.4	N02																
SMA Male ²	18		R01				R01		R01									
SMA Box Right-Angle Male	18		R71				R71											
SMA Female	18		R02						R02									
TNCA Male	18			C01	C01	C01	C01	C01	C01									
TNCA Box Right-Angle Male	18			C71	C71	C71	C71	C71	C71									
TNCA Female	18			C02	C02	C02	C02		C02									
Precision N Male (Field Grade)	18				ZKU													
Precision N Male (Instrument Grade)	18			Q01	Q01	Q01	Q01	Q01	Q01						Q01			
Precision N Right-Angle Male	18			Q71	Q71	Q71	Q71	Q71	Q71									
Precision N Female (Field Grade)	18				ZKV													
Precision N Female (Instrument Grade)	18			Q02	Q02	Q02	Q02	Q02	Q02									
7 mm Hermaphroditic	18			K00	K00	K00		K00										
3.5 mm Male	26.5			D01	D01	D01				D01	D01	D01			D01			
3.5 mm Female	26.5				D02	D02				D02	D02	D02			D02			
3.5 mm Ruggedized Port Female	26.5					OHA						OHA						
3.5 mm Ruggedized DUT Male	26.5					OHB						OHB						
2.92 mm Male	40												OCQ	OCQ	OCQ	OCQ		
2.92 mm Box Right-Angle Male	40												ZQA					
2.92 mm Female	40												OCP	OCP	OCP	OCP		
2.4 mm Male	50												OCJ		OCJ	OCJ		
2.4 mm Female	50												OCK		OCK	OCK		
1.85 mm Male	67																	OCB
1.85 mm Female	67																	OCA
1.0 mm Male	110																	OAB
1.0 mm Female	110																	OAA
交換可能コネクタ(Replaceable Connectors)専用インターフェース ²	18			601	601	601	601	601	601									

¹ テストアセンブリの最大動作周波数は、コネクタもしくはケーブルの対応最大周波数のいずれか低い方とします。

² 本インターフェース専用の交換可能コネクタのご用意については、表7をご参照ください。

ご注文について

110GHzテストアセンブリは表6から品番を選択してください。

ゴア® PHASEFLEX®マイクロウェーブRF/テストアセンブリは、12桁の品番が設定されています。品番は下図のように左から順番に、ケーブル型番、コネクタAの規格、コネクタBの規格、ケーブル長を表しています。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ケーブル型番		コネクタA			コネクタB			アセンブリ長			

1、2: 連続する2文字のコードでケーブル型番を表します。表2と表3をご参照ください。

3、4、5 と 6、7、8: それぞれ連続する3文字のコードでコネクタAとコネクタBの規格を表します。表5または表6をご参照ください。

9、10、11、12: 連続する4文字のコードでアセンブリ長を表します。アセンブリ長は四捨五入後の小数点以下1位までのインチで表記され、小数点第1位が存在しない場合は0(ゼロ)を記載します。例えば長さが24インチのテストアセンブリは、024.0 と小数点第1位の0(ゼロ)を含めて4桁で表記されます。ケーブルは12インチ(0.3m)、24インチ(0.61m)、36インチ(0.91m)、48インチ(1.22m)、60インチ(1.52m)を標準長として用意しています。

ゴアでは、手順に従うだけで、テストアセンブリの品番を作成し見積もりを依頼できるツール『マイクロウェーブ/RFアセンブリビルダー(Microwave/RF Assembly Builder)』を用意しています。

詳細は以下のウェブページをご参照ください。

www.gore.com/rfcablebuilder

表6: 110GHz テストアセンブリ 品番(参考)

品番	ケーブル型番	コネクタA	コネクタB	長さ cm/(in)
CX0AB0ABC10.0	CX	1.0 mm Male	1.0 mm Male	10.0 (3.9)
CX0AA0ABC10.0	CX	1.0 mm Female	1.0 mm Male	10.0 (3.9)
CX0AA0AAC10.0	CX	1.0 mm Female	1.0 mm Female	10.0 (3.9)
CX0AB0ABC13.0	CX	1.0 mm Male	1.0 mm Male	13.0 (5.1)
CX0AA0ABC13.0	CX	1.0 mm Female	1.0 mm Male	13.0 (5.1)
CX0AA0AAC13.0	CX	1.0 mm Female	1.0 mm Female	13.0 (5.1)
CX0AB0ABC16.0	CX	1.0 mm Male	1.0 mm Male	16.0 (6.3)
CX0AA0ABC16.0	CX	1.0 mm Female	1.0 mm Male	16.0 (6.3)
CX0AA0AAC16.0	CX	1.0 mm Female	1.0 mm Female	16.0 (6.3)
CX0AB0ABC20.0	CX	1.0 mm Male	1.0 mm Male	20.0 (7.9)
CX0AA0ABC20.0	CX	1.0 mm Female	1.0 mm Male	20.0 (7.9)
CX0AA0AAC20.0	CX	1.0 mm Female	1.0 mm Female	20.0 (7.9)
CX0AB0ABC24.0	CX	1.0 mm Male	1.0 mm Male	24.0 (9.4)
CX0AA0ABC24.0	CX	1.0 mm Female	1.0 mm Male	24.0 (9.4)
CX0AA0AAC24.0	CX	1.0 mm Female	1.0 mm Female	24.0 (9.4)
CX0AB0ABC30.0	CX	1.0 mm Male	1.0 mm Male	30.0 (11.8)
CX0AA0ABC30.0	CX	1.0 mm Female	1.0 mm Male	30.0 (11.8)
CX0AA0AAC30.0	CX	1.0 mm Female	1.0 mm Female	30.0 (11.8)

表7: 交換可能コネクタ (Replaceable Connectors) 品番表

コネクタA	品番
SMA Male	10020014
SMA Female	10028708
TNCA Female	10034080
Precision N Male	10020009
Precision N Female	10032620
7 mm Hermaphroditic	10020012
TNCA Male	10020001
3.5 mm Male	10060062
3.5 mm Ruggedized DUT Male	10292654
3.5 mm Female	10066130



ゴア® PHASEFLEX®

マイクロウェーブ/RFテストアセンブリ



ゴア® PHASEFLEX®マイクロウェーブ/RFテストアセンブリは、長期にわたって精度、再現性、耐久性を提供します。

世界のお問い合わせ先

オーストラリア	+61 2 9473 6800	スカンジナビア	+46 31 706 7800
ベネルクス	+49 89 4612 2211	シンガポール	+65 6733 2882
中国	+86 21 5172 8299	南アフリカ	+27 11 894 2248
フランス	+33 1 5695 6565	南米	+55 11 5502 7800
ドイツ	+49 89 4612 2211	スペイン	+34 93 480 6900
インド	+91 22 6768 7000	台湾	+886 2 2173 7799
イタリア	+39 045 6209 240	トルコ	+90 216 393 5749
日本	+81 3 6746 2570	英国	+44 1506 460123
韓国	+82 2 393 3411	米国	+1 410 506 7812
メキシコ	+52 81 8288 1283		

日本ゴア株式会社
〒108-0075東京都港区港南1-8-15 Wビル14F
Tel: 03-6746-2570 Fax: 03-6746-2571

<https://www.gore.co.jp>

本製品は工業製品に限定してご使用ください。
食品、医薬品、化粧品または医療機器の製造、加工、包装工程にはご使用
いただけません。

記載された技術情報及び推奨事項は全て、ゴアにおける過去の経験または試験結果に基づくものです。可能な限り正確な情報を記載しておりますが、法的責任を伴うものではありません。製品の動作性能は運転データが全てそろわない限り判断いたしかねますため、お客様の実際のご使用状況にて適合性と機能性をご確認ください。上記情報は変更されることがあり、仕様書に使用することはできません。ゴア製品の売買には、ゴアの販売諸条件が適用されます。

GORE、ゴア、PHASEFLEXおよび記載のデザイン(ロゴ)は、W. L. Gore & Associatesの商標です。
© 2017 W. L. Gore & Associates, Co., Ltd.

