

株式会社 潤工社 様

Junkosha
マイクロ波・ミリ波同軸ケーブルアセンブリ
0 シリーズ 精密計測用位相安定タイプ



コンパクトUSBベクトルネットワークアナライザ
「MS46122シリーズ」

ベクトルネットワークアナライザの活用による、 高品質ミリ波同軸ケーブルの高い安定性能を可視化し、品質の優位性を訴求。

ご導入の目的

OTA試験環境でのケーブルの曲げによる位相変動起因の振幅誤差を可視化し、高精度な測定を実現する同社のミリ波ケーブルの価値を訴求。

導入の背景と課題

ミリ波ケーブルの位相安定性が測定に及ぼす影響をお客様にいかにも実感・納得していただけるかが課題に。

選定の理由

位相安定性に優れたケーブルを使用する価値の訴求に期待。ベクトルネットワークアナライザ「MS46122シリーズ」を導入し、実運用に近い環境で高い測定精度を明示。

導入の成果と展望

精密計測用位相安定タイプのミリ波ケーブルの活用による高い測定精度を実証するとともに、ケーブルの影響を排除したOver The Air (OTA) 試験実施への道を開く。



デジタルマーケティング＆フィールドセールス
石川 正倫 様



社名	株式会社 潤工社
設立	1954年(昭和29年)4月26日
従業員数	国内外 約750名
事業内容	高精度成形加工技術、高次加工技術、ポリマー改質技術の中核技術とし、医療、宇宙、情報通信、半導体領域をはじめ世界中で幅広い産業分野にソリューションを提供
主要製品	フッ素ポリマーをはじめとしたハイパフォーマンスポリマーの成形加工により、ワイヤ・ケーブル、チューブ・継手、フィルム、射出成形品、それらを複合化させた高機能コンポーネント製品を提供
所在地	東京都千代田区神田駿河台2-2 御茶ノ水杏雲ビル15F
URL	www.junkosha.com



ご導入いただいた製品

ベクトルネットワークアナライザ 「MS46122シリーズ」

1 MHz～43.5 GHz、補強型Extended-K™ (m)ポート(標準K、3.5 mmおよびSMAコネクタと互換)

治具

ケーブル性能評価器「CaPE-K」：
(株)川島製作所製

導入の背景と課題 位相の安定性が測定に及ぼす影響を、 お客様にいかにも実感・納得していただけるかが課題に。

潤工社は、フッ素ポリマーをはじめとしたハイパフォーマンスポリマーの成形加工をコア技術とする先進企業です。主力であるワイヤ・ケーブル&アセンブリ製品は、スーパーコンピュータ「京」から「はやぶさ」などの人工衛星、医療用デバイス、半導体製造装置までの幅広い分野で活用されており、高耐久・長寿命・高信頼を必要とする特殊用途でのイノベーションをサポートしています。

同社の強みは、計測用同軸ケーブルアセンブリを構成する誘電体・ケーブル・コネクタとアセンブリ工程、検査工程までを、すべて同社で開発・製造していること。世界トップクラスの測定安定性と屈曲耐久性・柔軟性を実現した「Junkoshaマイクロ波・ミリ波同軸ケーブルアセンブリ『0シリーズ』」は、高い測定精度が求められる最先端の研究開発用途で多数の納入実績を誇っています。

このミリ波ケーブル製品が対象とする市場動向について、同社の石川 正倫氏は次のように語ります。

「5Gが徐々に普及し、お客様の製品がミリ波などの高い周波数向けヘシフトしていく中、製品の

研究開発時や出荷検査時に用いられるミリ波ケーブルにも、当然ながら、ミリ波に対応した性能が求められます。この種のケーブルでは一般に、それ自体の特性や劣化により、ケーブルを曲げた際、ケーブルを伝搬する信号振幅の周波数特性が変動することが知られています。この変動は測定値の誤差要因になり、また、測定安定性悪化の要因になります。これに対して、当社ケーブルの振幅周波数特性の変動量がきわめて小さいことをいかにして訴求し、お客様にご実感・ご納得いただけるかが課題でした」

信号の振幅周波数特性の変動が発生するのは、ケーブルの曲げや温度変化により、ケーブルを構成する誘電体の誘電率がわずかに変化することで、信号の位相が変化するためです。

同社のミリ波ケーブルは、重要部材である誘電体を社内開発・製造し、求められる性能ごとに最適化しています。その結果、ケーブルの位相安定性と位相復帰性がきわめて高く、ケーブル曲げや温度変化の測定誤差要因にも強いという特長があると自負しています。しかし、その性能の可視化は、お客様のユースケースによっては困難でした。

選定の理由

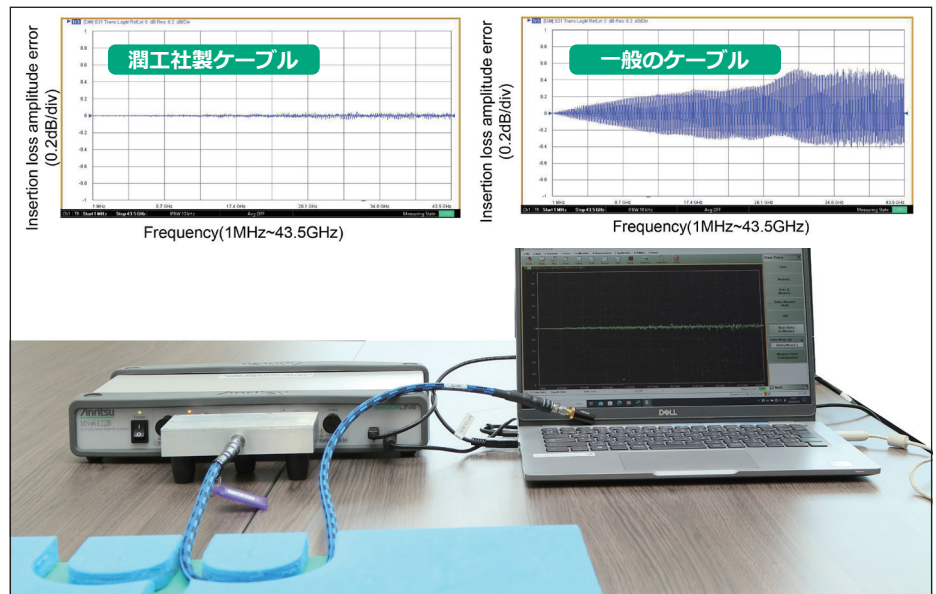
ベクトルネットワークアナライザ「MS46122シリーズ」を導入し、 実運用に近い環境で位相変動を把握することが可能に。

潤工社様は2019年、アンリツのベクトルネットワークアナライザ(VNA)「MS46122シリーズ」を活用してミリ波ケーブルの性能を可視化し、品質の訴求へつなげることに取り組みました。

「それまでも、一般のVNAに当社製品のミリ波ケーブルを接続し、曲げた際の位相変動量が少ないことを示すデモは行っていました。お客様が直接位相の測定を行っている場合には、ケーブルの性能や価値を伝えることができませんでした。しかし、ケーブルの位相変動の影響が間接的でわかりにくいOTA試験環境でのエラーベクトル振幅(EVM)や挿入損失などの性能を評価するお客様には、当社ケーブルの価値を伝えることが難しかった。そこで、当社のミリ波ケーブルの位相安定性が、お客様が求める測定項目にどんな影響を与えるかを明示できるソリューションが必要だったのです」(石川様)

OTA試験環境でのEVMや挿入損失の測定値からは、位相変動の影響を明確には識別できません。このため、ケーブルの性能に起因して大きな位相変動が生じているケースでも、位相変動の影響が一見すると小さいと誤って認識され、(OTA試験環境での)EVMや挿入損失の測定結果に実は位相変動の影響による誤差が含まれていた、といったことを見落とす危険性があります。

同社は、アンリツと連携し、ミリ波ケーブルの性能を可視化する試験ソリューションを活用し



ベクトルネットワークアナライザ「MS46122シリーズ」と、ケーブル性能評価器「CaPE-K」によるミリ波ケーブルの基本性能試験。ケーブルを曲げた状態で振幅変動を測定する。一般のミリ波ケーブル(右)では大きな振幅変動が見られるのに対し、潤工社製ミリ波ケーブル「051」(左)では変動がほとんど見られない。

て、展示会やリモート会議で顧客向けにデモンストレーションを実施しました。本ソリューションは、アンリツのベクトルネットワークアナライザ「MS46122シリーズ」と川島製作所のケーブル性能評価器「CaPE-K」の組み合わせにより実現しています。

本ソリューションでは、CaPE-Kにより測定用の定在波を発生させることでOTA試験環境を再

現します。そして、ケーブル曲げ前後における定在波の変化量の差分をVNAで測定してわずかな位相変化量をとらえ、振幅の周波数特性の変動を可視化します。これにより、OTA試験環境でのケーブルの性能差を実証することもでき、同社の高性能なミリ波ケーブルの優位性を明らかにすることができました。

導入の成果と展望 精密計測用位相安定タイプのミリ波ケーブルの活用による高い測定精度を実証するとともに、 ケーブルの影響を排除したOTA試験実施への道を開く。

潤工社様は、アンリツ試験ソリューションを導入し、ミリ波ケーブルの曲げ伸ばしにより生じる位相変動の影響を可視化しました。これにより、OTA試験環境でのミリ波ケーブル引き回し時、位相変動によって生じる挿入損失の測定誤差への影響度も明らかにしました。

「それまで多くのお客様は、4Gまでの測定でEVMや挿入損失の測定で位相変動の影響が小さいことを経験されていました。そのため、位相変動が挿入損失やEVMに影響する事象としてはご存じでも、ケーブルの位相安定性はあまり重要視してきませんでした。

しかし、5Gでは、OTA試験が導入されたことで、VSWRの悪化で生じる定在波の増大や、周波数の増加で生じやすくなる位相変動の影響など、4Gまでとは測定環境が大きく変化しています。デモをご覧いただいたことで、位相変動による測定値の変動の増加や、位相安定性の向上が測定精度への程度寄与するかを具体的に理解していただけました。みなさん驚いていましたね。結果と

して、アンリツ様のVNAの添付品をはじめとして、大手電子デバイスメーカーや、移動通信キャリア、国の研究機関など、要求水準が高いお客様ほど興味をもち、採用していただきました」(石川様)

アンリツのベクトルネットワークアナライザ「MS46122シリーズ」は小型軽量で可搬性に優れています。また、USBを介して外部のPCによる操作や測定画面の表示が可能であるため、リモート会議や展示会では、測定画面を容易に配信でき、また、外部カメラを用いてケーブルを曲げた状態を映し出すことで、オンラインのデモを実現できたことも特筆すべき点です。

「リモート会議や展示会では、また、アンリツ様が提供するケーブル品質訴求のための請負デモンストレーションをサポートいただきました。このサポートでは、ケーブル評価のデモに加えて、測定に関する技術的な質疑応答をアンリツ様にご対応いただきました。結果として、密度の濃いデモになりました。」(石川様)

同社は今後、JAXAなどの研究開発機関と連携し、航空宇宙産業の用途など高い信頼性が求められる市場に対し、製品展開を加速する計画です。また、経済産業省が進める量子コンピューティングの分野で、量子からの信号を引き出す高周波ケーブルの研究開発を進めています。

「当社は今後も、さらに高い周波数への対応や測定精度向上へのご期待にお応えできる製品を提供していきます。高性能のケーブルを開発しても、それを測定する環境がなければ製品として提供できません。アンリツ様とは長年のパートナーで、当社製品の検査にはMS46122シリーズを活用していますが、今後は145 GHzという現在の上限を超えた300 GHz帯域で使用可能な測定器とコネクタを開発してほしいと期待しています」(石川様)

製品の絶対的な性能優位性を可視化したことをテコにして、さらにグローバルな事業展開を図る潤工社様を、アンリツの計測技術が支えています。