

## 最新規格情報

# IEC 61280-4-1 第3版, 敷設済み配線システムの マルチモード減衰量測定



2020年6月25日 / 規格の最新情報

Seymour Goldstein

フルーク・ネットワークス “ケーブリング・クロニクル” ブログより転載・翻訳

<https://jp.flukenetworks.com/blog/cabling-chronicles/iec-61280-4-1-edition-3-update>

## はじめに

IEC や他の組織、例えば TIA は、数年ごとに規格内容の再確認を定期的に行っています。再確認とは、規格が「時代遅れ」なのか、それとも今の時代にも適用可能なのかを判断するために、分科委員会によってなされるものです。技術や市場のニーズは頻繁に変化し、それが規格の変更を促します。IEC 61280-4-1 第 2 版は、数年前がそのようなサイクルにあったため、第 3 版が必要であると判断されました。

2019 年版第 3 版に見られる重要な変更点は、機器コード法の追加、不確かさに関する情報、テスト・コードにおける曲げ不感マルチモード光ファイバーの使用に関するガイダンス、基準グレードのテスト・コードを使用する場合の測定バイアスの分析です。余談ですが、TIA には、IEC 61280-4-1 第 2 版を翻案した同等の試験規格 (TIA-526-14-C) があります。TIA は、第 3 版を TIA-526-14-D として採用することを希望しています。

## チャンネル試験

第 2 版が発行されてから、チャンネルの試験方法を定義することに関心が寄せられていました。メタルの試験とは異なり、光ファイバーのチャンネル試験方法は存在しませんでした。光ファイバーの認証試験は、パーマネント・リンクに対してのみ定義されているので、なぜチャンネルを試験するのでしょうか？パーマネント・リンクをテストしても、必ずしも IEEE アプリケーションが動作するとは限りません。動作が保証されない場合、設置者はチャンネルをテストしたいと思うかもしれません。このチャンネル試験は、実際にトラブルシューティングのために使用され、お客様の機器コード（機器コードは、パーマネント・リンクと各端のトランシーバーの間に接続されています）も含まれます。IEC 61280-4-1 第 3 版では、チャンネル試験はチャンネル試験法ではなく、「機器コード法」と呼ばれています。チャンネル試験法は、別のグループ - ISO/IEC JTC 1/SC 25/WG 3 - で最初に導入され、そのグループの“資産 (Property)” となっているようです。

最初の基準値は、テスター・ベンダーの 2 メートルのテスト基準コードとパワー・メーターに接続されたときに完全なランチ・コードとして機能するお客様の機器コード 1 で設定されます。この基準値ステップでは、1 コード法から派生した方法を使用します。ケーブル・テストでは、テスター・メーカーの受信コードの代わりに、通常はテスト対象のケーブルとパワー・メーターの間に取り付けられている第 2 の機器コード 2 が使用されます（図 1 を参照）。これは 1 回限りのトラブルシューティング・テストなので、これらの特定の機器コードを使用する固有のチャンネルにのみ使用することができます。ご覧のように、機器コード法は、テストされたチャンネルごとに新しい基準が必要となるため、頻繁に使用するタイプのテストではありません。

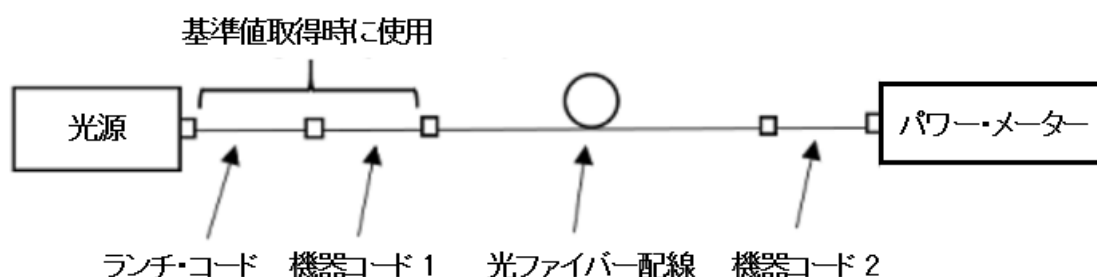


図 1: 機器コード法

## 不確実性

不確実性の完全な解析は、第 3 版に含まれています。高速アプリケーションが導入される前は、設置されたケーブルのマルチモード減衰試験は、厳しい（低値の）減衰リミット値に悩まされることはありませんでした。損失バジェットと試験リミット値が低くなった今、認証試験はより厳しくなっています。つまり、試験用の基準コードが必要であり、十分に制御された光ファイバー励振条件が要求され、大きな不確実性は許容されません。試験リミット値が 1.9 dB のリンクの試験と認証を想像してみてください。

第 3 版では、光源/光パワー・メーターを使用した 4 つのテスト方法のいずれかを使用して、様々なケーブル長の不確かさの多くの例を提供しています。これらの方法は、1 コード、2 コード、3 コード、および機器コード法です。第 3 版の不確かさの表を検討する際の重要なポイントの 1 つは、テスト・ベンダーの基準グレードのテスト・コードを必ず使用することです。フルーク・ネットワークスは、基準グレードの光ファイバーとコネクタを使用したテスト基準コードを提供しています。基準グレードとは、コンポーネントの公差が十分に制御されていることを意味します。

## テスト・コードに使用される曲げ不感光ファイバー

IEC 61280-4-1 第 3 版の最初の草案では、従来のマクロバンド減衰光ファイバー用の A1-OM2a と、曲げ不感性能 (BIMMF) 用の A1-OM2b の下位区分が追加され、元々、試験用リファレンス・コードには、非 BIMMF を試験コードに使用しなければならないと記載されていましたが、その後の草案では、この要件が変更されました。また、その後、この要件は、最初に非 BIMMF をテスト・コードに使用すべきであるとの記述に緩和され、その後、非 BIMMF または BIMMF のいずれかをテスト・コードに使用できると拡張されました。

現在では、非 BIMMF または BIMMF のいずれかを使用して設置されたケーブルをテストすると、同等の減衰量測定値が得られるという証拠があります。しかし、BIMMF を使用したテスト・コードの検証では、非 BIMMF をテストした場合よりも低い減衰量値が日常的に得られることを示すデータがいまだにあります。非 BIMMF と BIMMF はケーブル配線では互換性があるように見えますが、BIMMF テスト・コードを使用して短い長さの光ファイバーをテストすると、誤解を招く結果になる可能性があります。この曖昧さの結果、フルーク・ネットワークスは、非 BIMMF を使用したテスト基準コードが、一貫して最も不確実性の低い結果をもたらすことを発見したことから、フルーク・ネットワークスは、非 BIMMF のテスト・コードの供給を継続していきます。

## 励振条件

エンサークルド・フラックス 附属書の唯一の注目すべき変更点は、50  $\mu\text{m}$  光ファイバーを使用した 1300 nm の「減衰変動係数」に対する変更です。これは 0.20 dB に変更されました。これは、ユーザーのためというよりも、試験装置のサプライヤーのためのガイダンスを提供する要件です。ちなみに、エンサークルド・フラックス・リミット値の決定に使用されたモデリングは、非 BIMMF のニア・フィールド測定に基づいています。

## 試験基準コードと測定バイアス

考えてみれば、設置されたケーブルのテスト機器を使用した減衰量テストは、性能を定量的に測定する方法といえます。しかし、ネットワークのパフォーマンスを予測するための代替手段であることには変わりありません。測定の不確かさを減らすために、テスト・コードには基準グレードの終端が使用されています。テスト・コードに中心軸のずれたコネクタを使用した場合、テスト結果は、テスト対象のケーブルに対するテスト・コードの向きに依存します。テスト・コードに基準グレードのコネクタを使用した場合、測定されたケーブルの減衰量は、標準グレードのテスト・コードを使用した場合よりも少なくなります。この差は、測定バイアスとして定義されます。詳細は、第 3 版の付属書 I に記載されています。

付属書 I は、標準グレード、基準グレード、混合グレード接続の値を提供し、光源/光パワー・メーターまたは OTDR を使用する際に基準グレードのテスト・コードを使用することの影響について説明しています。また、減衰リミット値を計算するための例も記載されています。

## その他のガイダンス

規格の完成には、いくつかの理由から通常 2 ~ 3 年の時間がかかります。その理由の 1 つは、光ファイバー業界を代表するコンポーネントや試験の多様な参加者グループが合意に達することが難しいためです。IEC 61280-4-1 第 3 版には、あまり一般的ではない 62.5/125  $\mu\text{m}$  のガイダンスが含まれていますが、実際には、「設置済みベース (installed base)」と呼ばれることもある古いレガシー設備を試験する設置者のためのものです。しかし、実際には、新しい設置では、50/125  $\mu\text{m}$  の曲げ不感マルチモード光ファイバーのみを使用し、また波長は 850 nm のみを使用する必要があるため、62.5/125  $\mu\text{m}$  は推奨されていません。

フルーク・ネットワークスのマルチモード光源とテスト・コードは、50/125  $\mu\text{m}$ 、62.5/125  $\mu\text{m}$ 、850/1300 nm の波長で設置された光ファイバーのテストに対応できるため、古い、あるいは新しい設置の両方をサポートすることができます。前述の通り、フルーク・ネットワークスの機器で使用されるテスト・コードは、非 BIMMF を使用しており、BIMMF または非 BIMMF 設置のいずれでも、正常かつ正確にテストするために使用することができます。

## フルーク・ネットワークスについて

フルーク・ネットワークスは、優れた認証/トラブルシューティング/インストレーション・ツールを提供する世界大手企業です。当社の製品は、重要なネットワーク・ケーブル配線インフラを設置・保守する技術者を対象にしています。弊社は、信頼性と比類ない能力において高い評価をいただいております。最先端のデータ・センターの設置から災害時の電話サービスの復旧作業に至るまで、すべての作業を効率的に行います。

### DSX-8000 CableAnalyzer™ - メタル配線認証手順のステップの時間短縮を加速化します



[DSX-8000 CableAnalyzer](#) は、最も厳しい測定精度要件である TIA の精度レベル 2G に適合する一方、比類のないスピードで Cat 8 および Class I/II のメタル認証試験を効率化します。ProjX 管理システムは、作業の確実な実施を実現し、試験のセットアップからシステムの検収までの作業進捗状況の把握を容易にしてくれます。Versiv プラットフォームは、光ファイバー試験 (OLTS と OTDR の両方) もサポートします。このプラットフォームは、将来の規格改定へのサポートに備え、容易にアップグレードが可能です。近端漏話、反射およびシールド不良を含む不良原因のグラフィカルな表示を行う Taptive (タップティブ) インターフェースにより不良原因のより素早いトラブルシューティングができます。また LinkWare PC 管理ソフトウェアを使用し、試験結果の解析と専門的なテストレポートの作成が可能です。

### CertiFiber® Pro - 光ファイバー認証試験プロセスのすべての段階の作業効率を上げ、加速化します

[CertiFiber® Pro](#) は、2 波長、2 本の光ファイバー認証の効率を改善し、試験をわずか 3 秒で実施できます。Taptive (タップティブ) インターフェースにより、セットアップの簡素化、間違いの排除、さらにトラブルシューティングのスピードアップが図れます。基準値設定の自動ガイダンス機能により、確実な基準値設定が可能になり、負の損失結果発生もなくなります。OptiFiber Pro モジュールと組み合わせ、Tier 1 (基本) / Tier 2 (拡張) 試験とレポート作成のすべてを行えます。便利な 4 波長モジュール によって、シングルモードとマルチモードの両方に対応できるばかりでなく、マルチモードの EF 適合性能もサポートします。



### OptiFiber® Pro OTDR - データ・センター/企業向け光パルス試験器



[OptiFiber® Pro OTDR](#) は、業界初の企業/データ・センターの課題解決向けに一からデザインされた光パルス試験器です。シンプルでこれまでにない効率性、さらにキャンパス、データ・センターおよびストレージ・ネットワークのトラブルシューティングに正に必要な機能群を組み合わせたツールで、現場の技術者を、専門知識を備えた光ファイバー専門技術者に変えてしまいます。すなわち、業界唯一のスマートホン・タイプのユーザー・インターフェースを備えることで光ファイバー試験を新たな高みに導きました。そして、DataCenter OTDR コンフィギュレーションにより、データ・センター試験における不確実性やエラーが排除されます。その極めて短いデッドゾーンにより仮想化データ・センターにおける光ファイバー・パッチコード試験も可能にします。

### FI-7000 FiberInspector™ Pro - 光ファイバー・コネクタ端面を 2 秒で自動合否判定

[FI-7000 FiberInspector™ Pro](#) は、汚れ、へこみ、小片、および傷による問題箇所をグラフィカルに表示します。業界標準規格の IEC 61300-3-35 に基づき判定できるため、端面検査における主観的な判断を削除することができます。



**Versiv 製品選択ガイド**

**選択ガイドへのリンク**

フルーク・ネットワークス  
株式会社 テクトロニクス&フルーク フルーク社

〒108-6106  
東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 6F  
TEL 03-4577-3972 FAX 03-6714-3118  
Web サイト: <https://jp.flukenetworks.com>  
©2022 Fluke Networks Inc. All rights reserved.  
Printed in Japan 10/2022 7003676C