

MU954301A/4501A

光源
取扱説明書

第4版

製品をご使用前に必ず本取扱説明書をお読みください。

本書は製品とともに保管してください。

アンリツ株式会社

安全情報の表示について

当社では人身事故や財産の損害を避けるために、危険の程度に応じて下記のようなシグナルワードを用いて安全に関する情報を提供しています。記述内容を十分理解して機器を操作するようにしてください。

下記の表示およびシンボルは、そのすべてが本器に使用されているとは限りません。また、外観図などが本書に含まれるとき、製品に張り付けたラベルなどがその図に記入されていない場合があります。

説明書中の表示について



危険

回避しなければ、死亡または重傷に至る切迫した危険状況があることを警告しています。



警告

回避しなければ、死亡または重傷に至る可能性がある潜在的危険について警告しています。



注意

回避しなければ、軽度または中程度の人体の傷害に至る可能性がある潜在的危険、または、物的損害の発生のみが予測されるような危険状況について警告しています。

機器に表示または説明書に使用されるシンボルについて

機器の内部や操作箇所の近くに、または説明書に、安全上あるいは操作上の注意を喚起するための表示があります。これらの表示に使用しているシンボルの意味についても十分理解して、注意に従ってください。



禁止行為を示します。丸の中や近くに禁止内容が描かれています。



守るべき義務的行為を示します。丸の中や近くに守るべき内容が描かれています。



警告や注意を喚起することを示します。三角の中や近くにその内容が描かれています。



注意すべきことを示します。四角の中にその内容が書かれています。



このマークを付けた部品がリサイクル可能であることを示しています。

MU954301A/4501A

光源

取扱説明書

2002年（平成14年）3月3日（初版）

2005年（平成17年）8月11日（第4版）

- ・予告なしに本書の内容を変更することがあります。
- ・許可なしに本書の一部または全部を転載・複製することを禁じます。

Copyright © 2002-2005, ANRITSU CORPORATION

Printed in Japan

安全にお使いいただくために

警告



- 1 左のアラートマークを表示した箇所の操作をするときは、必ず取扱説明書を参照してください。取扱説明書を読まないで操作などを行った場合は、負傷する恐れがあります。また、本器の特性劣化の原因にもなります。なお、このアラートマークは、危険を示すほかのマークや文言と共に用いられることもあります。
- 2 測定カテゴリについて
本器は、測定カテゴリ I (CAT I) の機器です。CAT II, III, および IV に該当する場所の測定には絶対に用いないでください。
測定器を安全に使用するため、IEC 61010 では測定カテゴリとして、使用する場所により安全レベルの基準を CAT I ~ CAT IV で分類しています。概要は下記のとおりです。
CAT I: コンセントからトランスなどを経由した機器内の二次側の電気回路
CAT II: コンセントに接続する電源コード付き機器(可搬形工具・家庭用電気製品など)の一次側電気回路
CAT III: 直接分電盤から電気を取り込む機器(固定設備)の一次側および分電盤からコンセントまでの電気回路
CAT IV: 建造物への引き込み電路、引き込み口から電力量メータおよび一次側電流保護装置(分電盤)までの電気回路
- 3 レーザ光に関する警告
 - ・ 本器のコネクタのケーブル接続面、および本器に接続されたケーブルを覗かないでください。レーザ光が目に入ると、被ばくし、負傷する恐れがあります。
 - ・ 後のページに掲載した「レーザ光の安全について」で示すように、本器には安全に使用していただくためのラベルを表示しています。
- 4 本器は、お客様自身では修理できませんので、本体またはユニットを開け、内部の分解などしないでください。本器の保守に関しては、所定の訓練を受け、火災や感電事故などの危険を熟知した当社または代理店のサービスマンにご依頼ください。本器の内部には、高圧危険部分があり不用意にさわると負傷または死につながる感電事故を引き起こす恐れがあります。また精密部品を破損する可能性があります。
- 5 機器本体またはユニットには、出荷時の品質を保持するために性能保証シールが貼られています。このシールは、所定の訓練を受け、火災や感電事故などの危険を熟知した当社または代理店のサービスマンによってのみ開封されます。第三者によってシールが開封、破損されると機器の性能保証を維持できない可能性があるかと判断する場合があります。お客様自身で本体またはユニットを開け、性能保証シールを破損しないようご注意ください。
- 6 本器は、必ず決められた設置方法に従って設置してください。本器を決められた設置方法以外で設置すると、わずかの衝撃でバランスを崩して足元に倒れ、負傷する恐れがあります。また、本器の電源スイッチの操作が困難になる設置は避けてください。

修理

WARNING 

校正



転倒

安全にお使いいただくために



清掃

電源やファンの周囲のほこりを清掃してください。

- ・ 電源コンセントに付着したほこりなどは、ときどき、清掃してお使いください。ほこりが電極にたまると火災になる恐れがあります。
 - ・ ファンの周りのほこりなどを清掃し、風穴をふさがないようにしてください。風穴をふさぐと、本器内部の温度が上昇し、火災になる恐れがあります。
-

安全にお使いいただくために

レーザー光の安全について

本器が放出するレーザー光は、設計上安全とされるClass 1(関連規格IEC 60825-1)、またはClass I(関連規格21 CFR 1040.10)に相当します。本器の正面パネルのラベルにClassが表示されています。

形名	IEC 60825-1	21 CFR 1040.10
MU954301A	Class 1	Class I
MU954501A	Class 1	Class I

Class 1は、レーザー光に関して危険の程度を示すものです。IEC 60825-1では以下のように定められています。

Class 1 設計上安全であるレーザー光です。この条件には、ビーム内観察用の光学器具の使用を含みます。

また、Class Iは、21 CFR 1040.10では以下のように定められています。

Class I 設計上、安全とされるレーザー光です。

品質証明

アンリツ株式会社は、本製品が出荷時の検査により公表規格を満足していること、ならびにそれらの検査には、産業技術総合研究所 (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) および情報通信研究機構 (National Institute of Information and Communications Technology) などの国立研究所によって認められた公的校正機関にトレーサブルな標準器を基準として校正した測定器を使用したことを証明します。

品質保証

アンリツ株式会社は、納入後 1 年以内に製造上の原因に基づく故障が発生した場合は、無償で修復することを保証します。
ただし、次のような場合は上記保証の対象外とさせていただきます。

- ・ 取扱説明書に記載されている保証対象外に該当する故障の場合。
- ・ お客様の誤操作、誤使用、無断改造・修理による故障の場合。
- ・ 通常の使用を明らかに超える過酷な使用による故障の場合。
- ・ お客様の不適當または不十分な保守による故障の場合。
- ・ 火災、風水害、地震、そのほか天災地変などの不可抗力による故障の場合。
- ・ 指定外の接続機器、応用機器、応用部品、消耗品による故障の場合。
- ・ 指定外の電源、設置場所による故障の場合。

また、この保証は、原契約者のみ有効で、再販売されたものについては保証しかねます。

アンリツ株式会社は、本製品の欠陥に起因する損害のうち、予見できない特別の事情に基づき生じた損害およびお客様の取引上の損失については、責任を負いかねます。

当社へのお問い合わせ

本製品の故障については、本説明書(紙版説明書では巻末、CD版説明書では別ファイル)に記載の「本製品についてのお問い合わせ窓口」へすみやかにご連絡ください。

国外持出しに関する注意

1. 本製品は日本国内仕様であり、外国の安全規格などに準拠していない場合もありますので、国外へ持ち出して使用された場合、当社は一切の責任を負いかねます。
2. 本製品および添付マニュアル類は、輸出および国外持ち出しの際には、「外国為替及び外国貿易法」により、日本国政府の輸出許可や役務取引許可を必要とする場合があります。また、米国の「輸出管理規則」により、日本からの再輸出には米国政府の再輸出許可を必要とする場合があります。

本製品や添付マニュアル類を輸出または国外持ち出しする場合は、事前に必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

輸出規制を受ける製品やマニュアル類を廃棄処分する場合は、軍事用途等に不正使用されないように、破碎または裁断処理していただきますようお願い致します。

はじめに

この説明書は, MU954301A/4501A 光源の操作・保守の方法について記述しています。

MU954301A/4501A 光源は, MT9810A 光テストセット, および MT9812B マルチチャンネルボックスに搭載して使用するプラグインユニットです。本体から本器を操作する方法については, 本体の説明書を参照してください。

MT9810A 取扱説明書 (M-W1482AW)

MT9812B 取扱説明書 (M-W1555AW)

目次

安全にお使いいただくために	iii
はじめに	I
第 1 章 概要	1-1
1.1 概要	1-2
第 2 章 仕様	2-1
2.1 製品の構成	2-2
2.2 規格	2-2
2.3 オーダリング・インフォメーション	2-3
第 3 章 操作	3-1
3.1 各部の名称と機能	3-2
3.2 操作	3-2
第 4 章 性能試験	4-1
4.1 性能試験	4-2
4.2 性能試験の結果について	4-4
4.3 修理	4-6
第 5 章 保守および再輸送	5-1
5.1 日常の手入れ	5-2
5.2 保管上の注意	5-4
5.3 再輸送	5-4
付録 A	A-1
索引	索引-1

1
2
3
4
5
付録
索引

1.1 概要..... 1-2

1.1 概要

MU954301A/4501A 光源は、MT9810A 光テストセット、および MT9812B マルチチャンネルボックスに搭載して使用するプラグインユニットです。

本器は、発光素子に SLD (Super Luminescent Diode)を使用しています。光出力が-3 dBm と高く、スペクトル半値幅も MU954301A は 30 nm 以上、MU954501A は 40 nm 以上と広いので、光デバイスの評価などに便利です。波長は 1550 nm (MU954501A), 1310 nm (MU954301A)です。

光コネクタは交換可能型を採用しているので、ユーザによる交換が可能です。

2.1	製品の構成	2-2
2.2	規格	2-2
2.3	オーダーリング・インフォメーション	2-3

2.1 製品の構成

構成品		
品名	数量	形名／オーダリング番号
本体		
光源	1	MU954301A
光源	1	MU954501A
基準附属品		
取扱説明書(本書)	1	W2023AW

2.2 規格

形名	MU954301A	MU954501A
発光素子	SLD	
適合ファイバ	SM ファイバ (ITU-T G.652)	
中心波長 *1	1310 ±20 nm	1550 ±20 nm
スペクトル半値幅 *1	≥30 nm	≥40 nm
光出力 *1	-3±1 dBm	
光出力安定度		
時間安定度(短期) *1*2*3	±0.01 dB	
時間安定度(長期) *1*2*4	±0.1 dB	
温度安定度 *1*2*5	±0.5 dB	
光減衰機能 減衰量, ステップ 確度	0.00~6.00 dB, 0.01 dB ステップ ±0.5 dB (減衰量:6.00 dB, 25°C)	
内部変調機能 変調周波数 デューティ 消光比	270 Hz/1 kHz/2 kHz ±0.1% 50% ±5% ≥13 dB	
ウォームアップ時間	光出力ON後1時間	
光コネクタ *6	FC, ST, DIN, HMS-10/A, SC に対応(すべて PC タイプ)	
レーザー製品安全規格	JIS C6802, IEC60825-1:Class 1 21CFR1040.10:Class I	
環境条件 動作温度・湿度 保存温度	0~+50°C, ≤90%(結露しないこと) -40~+71°C	
寸法・質量	78(H)×41(W)×335(D) mm, ≤700g	

注:波長の値はすべて真空中での値。

- *1: 連続光, 光減衰量 0.00 dB 設定時。SM ファイバ (ITU-T G.652), FC-PC コネクタ使用時。
- *2: 光源側から見た反射減衰量が 40 dB 以上のとき。
- *3: 15 分間, 温度一定 (+20~+30°C内の一点)。
- *4: 6 時間, 温度一定。
- *5: 8 時間, 0~+50°C。
- *6: 光コネクタオプションで指定されたコネクタを標準添付。指定無き場合は, FC-PC コネクタを標準添付。

2.3 オーダリング・インフォメーション

ご契約にあたっては、形名／記号・品名・数量をご指定ください。

形名・記号	品名	備考
MU954301A MU954501A	－本体－ 光源 光源	1310 nm 1550 nm
W2023AW	－標準附属品－ 光コネクタアダプタ *1 MU954301A/4501A 取扱説明書	
<形名> -37 <形名> -38 <形名> -39 <形名> -40 <形名> -43	－光コネクタオプション－ FC-PC コネクタ ST コネクタ DIN コネクタ SC コネクタ HMS-10/A コネクタ	ユーザ交換可能 ユーザ交換可能 ユーザ交換可能 ユーザ交換可能 ユーザ交換可能
J0617B J0618B J0618E J0618F J0619B Z0282 Z0283 Z0284	－応用部品－ 交換可能光コネクタ (FC) 交換可能光コネクタ (ST) 交換可能光コネクタ (DIN) 交換可能光コネクタ (SC) 交換可能光コネクタ (HMS-10/A) フェルールクリーナ フェルールクリーナ取り替えテープ アダプタクリーナ	ユーザ交換可能 ユーザ交換可能 ユーザ交換可能 ユーザ交換可能 ユーザ交換可能 6 個／組 スティックタイプ, 200 個／組

*1: ご契約時に上記光コネクタオプションから指定された光コネクタを標準添付します。

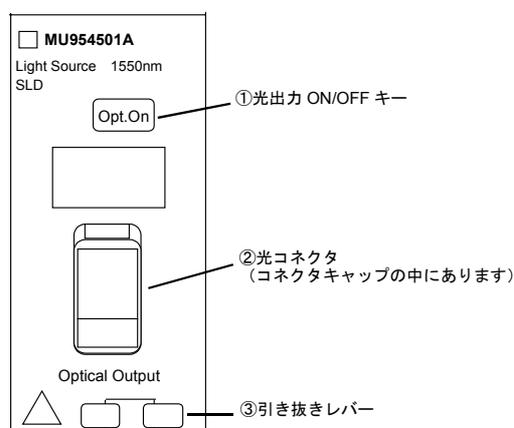
指定のない場合は、FC-PC コネクタ(オプション 37)を標準添付します。

2

仕様

3.1	各部の名称と機能	3-2
3.2	操作	3-2
3.2.1	光出力 ON/OFF	3-2

3.1 各部の名称と機能



- ① 光出力 ON/OFF キー 光出力の ON/OFF を切り替えるときに使用します。
- ② 光コネクタ 出力光を取り出すために光ファイバを接続します。
(コネクタキャップの中にあります)
- ③ 引き抜きレバー ユニートを本体に取り付けたときのロック機構を持ちます。
取り外すときはレバーを摘んで引き抜きます。

3.2 操作

3.2.1 光出力ON/OFF



光出力の ON/OFF 設定を行います。
キーは自照式です。

操作	備考
Opt.On キーを押す	

キーを押すごとに ON と OFF が交互に設定されます。
光を出力している場合は、Opt.On キーが連続点灯しています。
ON に設定されていても、本体側でレーザ安全装置が働いていて光が遮断されている場合は、Opt.On キーは点滅します。
OFF に設定されている場合は、Opt.On キーは消灯しています。

4.1	性能試験.....	4-2
4.1.1	光出力レベル.....	4-2
4.1.2	中心波長.....	4-3
4.2	性能試験の結果について.....	4-4
4.2.1	規格値とガードバンドの関係.....	4-4
4.2.2	測定の不確かさの求め方.....	4-4
4.3	修理.....	4-6

4.1 性能試験

性能を確認するために、次の2項目について試験を行います。

- ・ 光出力レベル
- ・ 中心波長

試験を行う前には、光コネクタをクリーニングしてください。

また、電源投入後、十分なウォームアップ時間をおいてから試験を行ってください。

ポイント

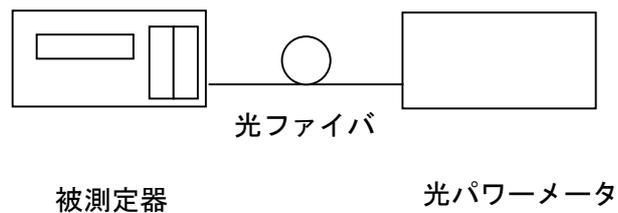
試験結果の記録には、巻末の付録A 性能試験結果記録表をコピーするか、類似の記録表を作成しておくくと便利です。

各試験に必要な主な測定器：

測定器	必要な性能	備考
光パワーメータ	波長 : 750~1700 nm 範囲 : 0~-70 dBm 確度 : ±3.5%	MT9810A/B+MU931421A
光スペクトラムアナライザ	波長 : 600~1750 nm 分解能 : 0.1 nm	MS9710B/C

4.1.1 光出力レベル

<測定系>

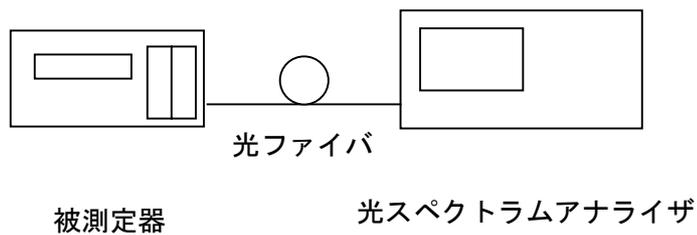


<測定手順>

1. 上記測定系をセットアップします。
2. 被測定器の光出力モードを CW, ATT=0.00 dB に設定します。
3. 光出力を光パワーメータで測定します。
4. 測定値が規格内であることを確認します。

4.1.2 中心波長

<測定系>



<測定手順>

1. 上記測定系をセットアップします。
2. 被測定器の光出力モードを CW, $ATT=0.00$ dB に設定します。
3. 中心波長を光スペクトラムアナライザで測定します。
4. 測定値が規格内であることを確認します。

4.2 性能試験の結果について

4.2.1 規格値とガードバンドの関係

ガードバンドは、「規格を満足しているかを判断するのに、校正値が規格値内であるかだけでは不十分である」という考えに基づいています。校正値には必ずその測定の不確かさ (Measurement Uncertainty) が伴うため、規格値は校正値の不確かさを含めた値でなければなりません。

したがって、不確かさの分だけ規格値よりも厳しい値にガードバンドを設定し、その値を校正値との比較基準にする必要があります。

4.2.2 測定の不確かさの求め方

測定の不確かさには2つのタイプがあります。

(1) A タイプの不確かさ(u_a): 統計的手法により評価する不確かさ

(2) B タイプの不確かさ(u_b): 統計的手法以外により評価する不確かさ

そこで、測定作業内で考えられる不確かさの要素をすべてリストアップし、A/Bどちらのタイプに入るかを判定し、評価します。

A タイプの不確かさの評価:

一連の測定データから次式に代入して、対象とする要素の不確かさを評価します。これらは、測定系のバラツキなどの評価に用います。

n回数測定を行い、得られたn個のデータから(1)式で求めます。

$$u_a = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_m)^2}{n-1}} \quad (1)$$

n: 測定回数 X_i : i番目の測定値 X_m : 測定値の平均値

u_a は、 X_m と真の値との差の標準偏差を表します。測定回数 n が大きいほど不確かさは小さくなります。

B タイプの不確かさの評価:

A タイプの不確かさのように統計的手法により評価できない不確かさの要素については、個々の要素を(2)式に代入して B タイプの不確かさの評価とします。

$$u_b = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + \dots + u_n^2} \quad (2)$$

u_i : 統計的手法以外により評価する不確かさの要素

本器の性能試験では、光源の光出力安定度などがBタイプの不確かさになります。

合成標準不確かさの評価:

(1),(2)式 で求めた A タイプおよび B タイプの不確かさを RSS(二乗和の平方根)方式により合成し, 合成標準不確かさ(u_c)を求めます。

$$u_c = \sqrt{u_a^2 + u_b^2} \quad (3)$$

u_a : Aタイプの不確かさ u_b : B タイプの不確かさ u_c : 合成標準不確かさ

拡張不確かさの評価:

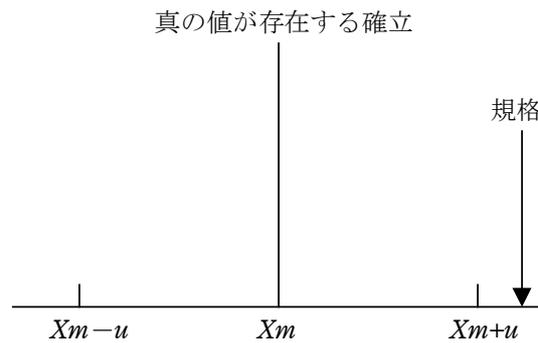
拡張不確かさ(u)は, 測定結果に対して測定対象に起因する値が分布する多くの部分を包含することが期待される範囲を定義する量です。

合成標準不確かさ(u_c)に包含係数(k)を掛けることにより得られます。

$$u = k \times u_c \quad (4)$$

k : 包含係数 ($k=2$ の場合, 信頼率=約95%)

n 個の測定値から得られた X_m と u より, $X_m - u$ から $X_m + u$ の範囲に, 真の値が95%の確立で存在します。測定項目の規格と X_m との差が u 以上であれば, 規格を外れる確立は2.5%以下です。



4.3 修理

4.1 項の性能試験で規格を満たさないことが判明した場合、修理が必要になります。本説明書に記載の最寄りの支社、支店、営業所もしくは代理店にすみやかにご連絡ください。

修理を依頼されるときは、前もって以下の項目を確認してください。

- (1) 機器名, 機械番号(シャーシに記載)
- (2) 故障状況
- (3) 故障内容について確認したり, 修理完了時に連絡する場合の担当者のお名前と連絡先

5.1	日常の手入れ	5-2
5.2	保管上の注意	5-4
5.3	再輸送	5-4

5.1 日常の手入れ

正面パネルの汚れ

正面パネルに汚れが目立つとき、埃の多い場所で使用したとき、あるいは長期保管の前には、石鹼水を浸した布で軽く汚れを拭き取ってください。シンナーやベンゼンを使用すると、塗装を痛める恐れがあります。

警告

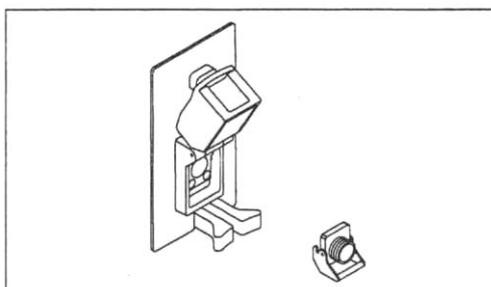
石けん水を浸した布で汚れを拭き取るときは、本体の電源を OFF にし、電源コードを抜いてから作業してください。電源コードを電源コンセントから抜かずに作業を行うと、感電する恐れがあります。

また、側面などは穴が空いていますので、石鹼水を浸した布などで汚れを拭き取らないでください。機器内部に水滴などが入り、電源再投入時に電気回路が破損する恐れがあります。

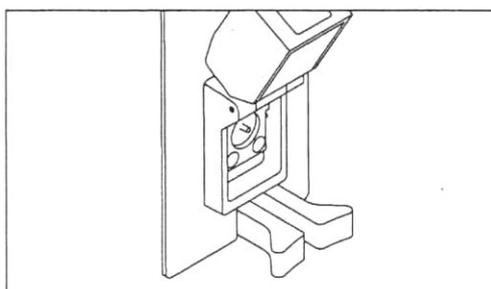
ユニット内部のフェルールのクリーニング

光コネクタ内部のフェルールは、以下の手順で光コネクタを取り外してクリーニングを行ってください。機器の性能を維持するためにも、フェルールは定期的にクリーニングするようにしてください。

- (1) コネクタのキャップを取り外します。
- (2) コネクタのレバーを手前に引き上げ、ラッチが外れたことを確認してから、コネクタを静かにまっすぐ手前に引き抜きます。



- (3) アダプタクリーナ(Z0284)でフェルール端面の汚れを拭き取ってください。



- (4) 光コネクタを逆の手順で取り付けます。その際、光コネクタなどでフェルール端面を傷つけないように十分注意してください。

 **注意**

ユニット内部のフェルールのクリーニングを行うときは、本体電源を OFF にし、電源コードを電源コンセントから抜いた後に行ってください。誤って光を出力してしまいますと、不可視レーザー光線によって被ばくする恐れがあります。

光ファイバケーブルのフェルールのクリーニング

光ファイバケーブル端のフェルールのクリーニングには、応用部品のフェルールクリーナ (Z0282) を使用してください。

 **注意**

光ファイバケーブルの端面を綿棒にアルコールなどの溶剤を付けてクリーニングする方法では、溶剤が蒸発した後に結局ゴミが残ってしまうことがあります。光ファイバのクリーニングには、アルコールなどの溶剤を付ける必要のないフェルールクリーナを使用してください。

5.2 保管上の注意

本器を保管するときは、以下のような場所を避けてください。

- ・ 70℃以上あるいは-40℃以下になる場所
- ・ 直射日光の当たる場所
- ・ ほこりの多い場所
- ・ 水滴が付着するような高湿度の場所
- ・ 活性ガスにさらされる場所

5.3 再輸送

本器を再び輸送する場合には、以下の点に注意してください。

- ・ ご購入の際に使用されていた梱包材料を使用してください。
- ・ 精密電子機器であり輸送に際して『水ぬれ』『なげすて』などは厳禁であることを、輸送業者に指示してください。

ご購入の際に使用されていた梱包材料を紛失した場合は、以下のよう to してください。

- 1) エアセルマット(エアキャップシート)または同等のクッション性のあるシートを用意します。
- 2) 用意したシートで本器全体を包みます。
- 3) シートで包装されたサイズよりも全方向で 10～15 cm ほど余裕のあるダンボール製、木製、またはアルミ製などの堅牢な梱包箱を用意し、箱の底に 10～15 cm の厚さの緩衝材を詰めます。
- 4) シートで包装した本器を箱に入れ、周囲に緩衝材を詰めます。
- 5) 箱を紐、テープ、ベルトなどでしっかりと梱包します。

付録 A 性能試験結果記録表 A-2

数字・記号

21CFR1040 v

C

Class 1 2-2

Class I 2-2

D

DIN コネクタ 2-3

F

FC-PC コネクタ 2-3

H

HMS-10/A コネクタ 2-3

I

IEC60825-1 2-2

O

Opt.On 3-2

S

SC コネクタ 2-3

SLD 1-2, 2-2

ST コネクタ 2-3

ウ

ウォームアップ時間 2-2, 4-2

オ

オーダーリングインフォメーション 2-3

応用部品 2-3

キ

規格 4-4

コ

交換可能型光コネクタ 2-3

構成品 2-2

梱包 5-4

サ

再輸送 5-4

シ

修理 4-6

正面パネル 5-2

ス

スペクトル線幅 1-2

セ

性能試験 A-2

—結果記録表

チ

中心波長 2-2, 4-3

ニ

日常の手入れ 5-2

ハ

波長 1-2, 2-2

ヒ

光コネクタ	2-2, 2-3, 3-2, 5-2
光出力	1-2, 3-2
–ON/OFF キー	3-2
光テストセット	I, 1-2
光ファイバケーブル	5-3
引き抜きレバー	3-2

フ

フェルルール	5-2
附属品	2-2

ホ

保管	5-4
保守	5-4

マ

マルチチャンネルボックス	I, 1-2
--------------	--------

ユ

輸送	5-4
----	-----

レ

レーザー安全	v
--------	---

MU954301A/4501A

光源

取扱説明書

