

日本照明工業会 セミナーのご案内

一般社団法人日本照明工業会では、測光試験所の運用のために重要な“品質システム”と“測定の不確かさ”に関して、下記のとおりセミナーを開催いたしますので、ご参加くださいますようにご案内いたします。

「測光試験所の品質システムと測定の不確かさ評価」セミナー 次第

1 日 時： 2018 年 3月14日 水曜日 13:00-16:45

2 場 所： 全国家電会館 1階 会議室 （東京都文京区湯島3-6-1）

3 講 師： （1）大塚電子㈱ 光計測評価センター 大久保和明 様
（2）岩崎電気㈱ 評価試験センター 小井土 稔 様
（3）（一社）日本照明工業会 技術部（試験所制度事務局） 清水 恵一 様

4 プログラム （詳細のタイトル及び時間等は、変更の可能性があります。）

受付開始・資料配布		13:00
1.	開 会	13:30-13:35
2.	講 演 （講演：40分 質疑：10分）	
2.1	「測光試験所の品質システム 事例紹介（その1）」 講師：大久保和明 （大塚電子㈱ 光計測評価センター）	13:35-14:25
2.2	「測光試験所の品質システム 事例紹介（その2）」 講師：小井土 稔 （岩崎電気㈱ 評価試験センター）	14:25-15:15
	休憩	15:15-15:25
2.3	「バジェットシートの作り方の基礎」 講師：清水 恵一 （一社）日本照明工業会 技術部（試験所制度事務局）	15:25-16:15
3.	総 合 Q & A	16:15-16:30
4.	アンケート記入・受講証配付	16:30-16:40
5.	閉 会	

5 修了証

受講者には、講演終了後、受講証明書を発行します。

6 連絡先

申込み先・問い合わせ先： 日本照明工業会 技術部 鈴木 ・ 清水

E-mail: suzuki@jlma.or.jp , shimizu@jlma.or.jp

以 上

セミナーの主旨

JISなどで定める評価試験(測光)の品質を確保するため、その能力を有する試験所を明確にし、適正な試験実施と適正な試験結果を共有できる環境が重要である。

その技術的基盤は、

- a. 品質システム(JIS Q 17025)が適切に運営されている。
(ISOの改訂に対応しJISも改正が予定されている。)
- b. 技術能力(JIS C 7801など)を有する。
- c. 試験項目毎に、合理的な根拠により見積もられた試験精度(不確かさ)を表明できる。
- d. 認定プログラムの取得及び維持管理を行う計画をもつ。

で、JNLA認定及び工業会指定試験所の指定にも重要である。

連絡事項

- アンケートにご協力ください
受講者皆様の受講(及びその有効性)の確認、今後の内容改善のためご協力をお願いします。
- セミナー受講証明書の発行
本日のセミナー受講の証明を講義終了後に発行いたします。
氏名を各自でご記入・活用ください。
- 質疑
本日のセミナーに関連する質問などは、アンケート用紙への記入ほか、事務局 鈴木(suzuki@jlma.or.jp)にメールで連絡をお願いします。
適宜対応をさせていただきます。

測光試験所の品質システム事例紹介

ISO/IEC17025:2005 (JIS Q 17025:2005)
第4項(管理上の要求事項)と、第5項(技術的要求事項)

2018年3月14日
JLMAセミナー
大久保 和明

隅から隅までイノベーション

Otsuka-people creating new products for better health worldwide

ISO/IEC17025:2005の構造



1.適用範囲

2.引用規格

3.用語及び定義

4.管理上の要求事項

- 4.1 組織
- 4.2 マネジメントシステム
- 4.3 文書管理
- 4.4 依頼・見積仕様書及び契約書の確認
- 4.5 試験・校正の下請け契約
- 4.6 サービス及び供給品の購買
- 4.7 顧客へのサービス
- 4.8 苦情
- 4.9 不適合の試験・校正業務の管理
- 4.10 改善
- 4.11 是正措置
- 4.12 予防措置
- 4.13 記録の管理
- 4.14 内部監査
- 4.15 マネージメントレビュー

5.技術的要求事項

- 5.1 一般
- 5.2 要員
- 5.3 施設及び環境条件
- 5.4 試験・校正の方法及び方法の田要請確認
- 5.5 設備
- 5.6 測定トレーサビリティ
- 5.7 サンプリング
- 5.8 試験・校正品目の取扱
- 5.9 試験・校正結果の品質の保証
- 5.10 結果の報告

隅から隅までイノベーション

Otsuka-people creating new products for better health worldwide

1. 適用範囲

1.1規定された方法、規格外の方法、開発した方法を含む

1.2試験、校正を行うすべての組織に適用できる

試験所・校正機関

顧客

認定機関・規制当局

1.4品質上、管理上、技術上の運営のため自身のマネジメントシステムの構築に使用

1.4試験所・校正機関の能力確認・承認に使用してもよい

1.5法令上、安全上の要求事項への適合は含まれていない

1.6この規格の要求事項に適合している場合、その試験・校正活動に関してJIS Q9001の原則を満たす品質マネジメントシステムを運営していると考えられる。
この規格はJIS Q9001には含まれない技術的能力に関する要求事項を含んでいる。

ISO/IEC 17025:2005 2章・3章

2. 引用規格

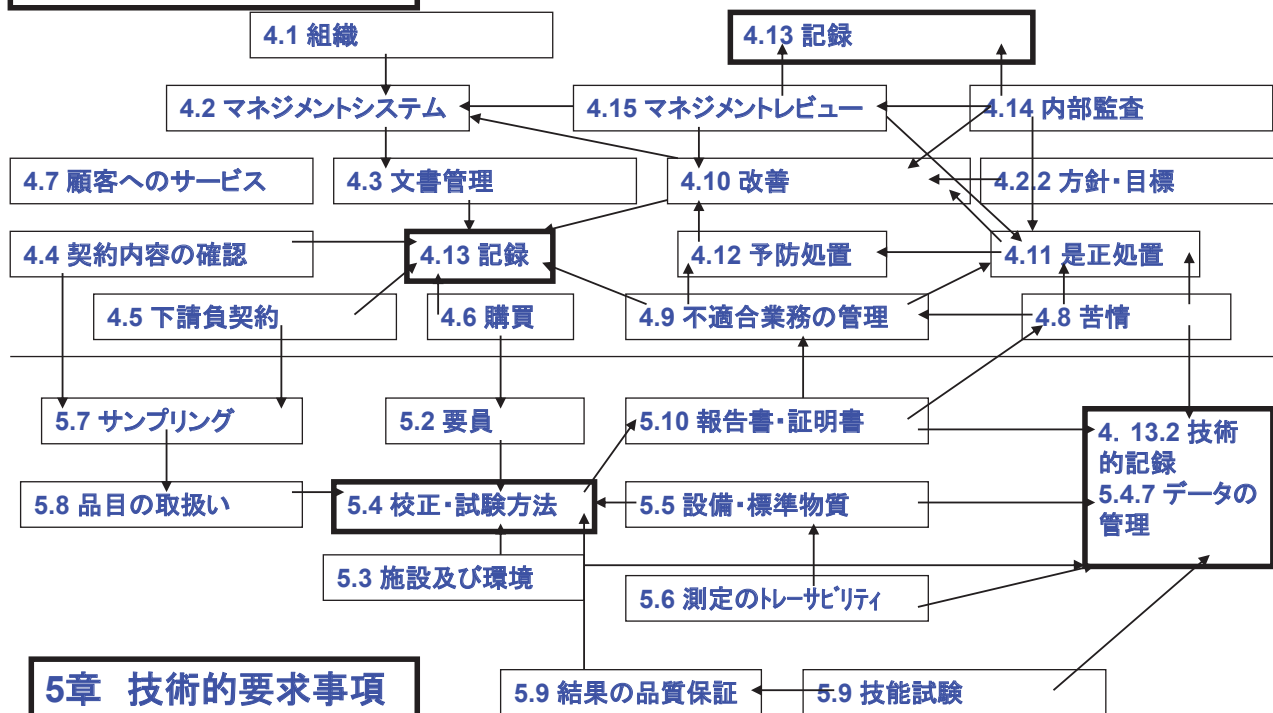
- ・ISO/IEC 17000 適合性評価一用語及び一般原則
- ・国際計量基本用語集(VIM international vocabulary of basic and general terms in metrology) **BLPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAP and OIML**によって発行された。

3. 用語及び主義

- ・ISO/IEC 17025:2005で用いる主な用語の定義は、ISO/IEC 17000及びVIMによる。
- ・9000とISO/IEC 17000及びVIMの定義が異なった場合は後者の定義を優先とする。

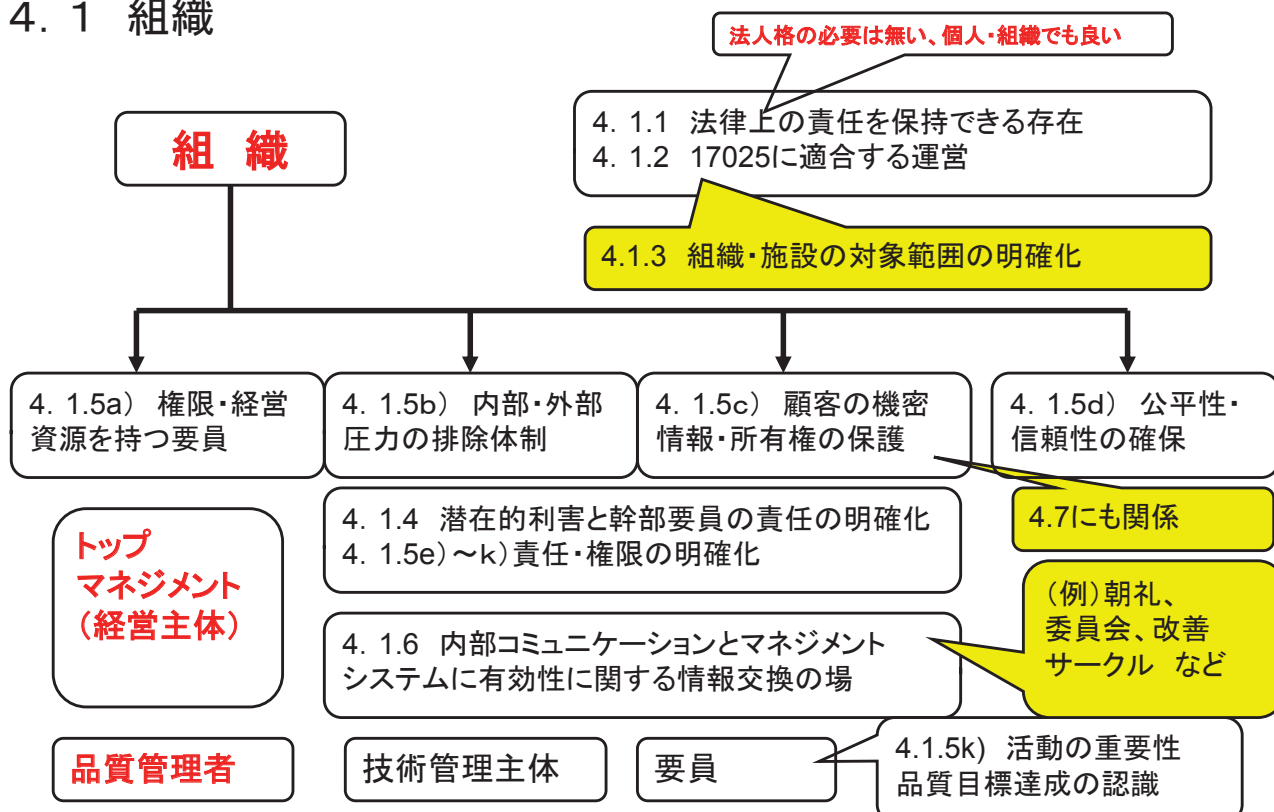
4章 管理上の要求事項

各項目が相互に関係している

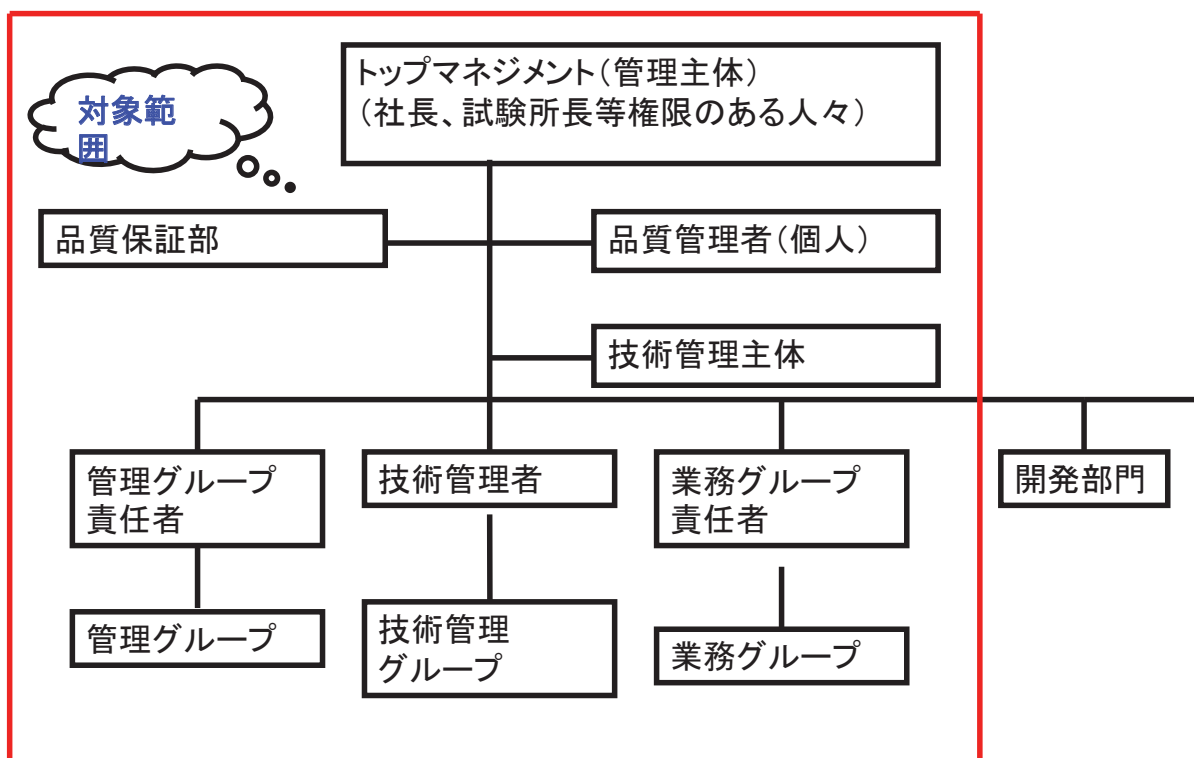


4. 管理上の要求事項

4.1 組織



4.1 試験所・校正機関の組織体制(例)



よくある指摘

品質管理者及び技術管理者の代理者の指名は必須



管理要因の不在等の場合に備えて、代理者を指名しなければならない。

4.2 マネジメントシステム

4.2.1 適切なマネジメントシステムを構築し、実施、維持する

4.2.2 品質方針はトップマネジメントの権限で発行する

4.2.6 技術管理主体、品質管理者の役割、責任

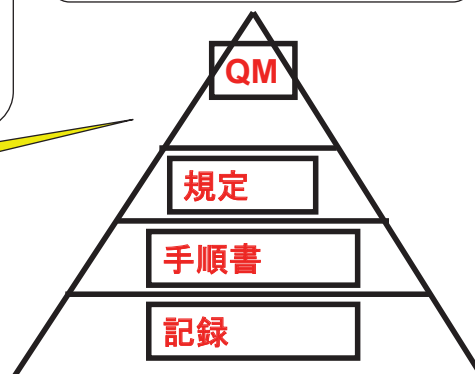
4.2.3 有効性継続的改善とコミットメントの証拠

4.2.4 法律、規制、顧客要求の重要性の周知

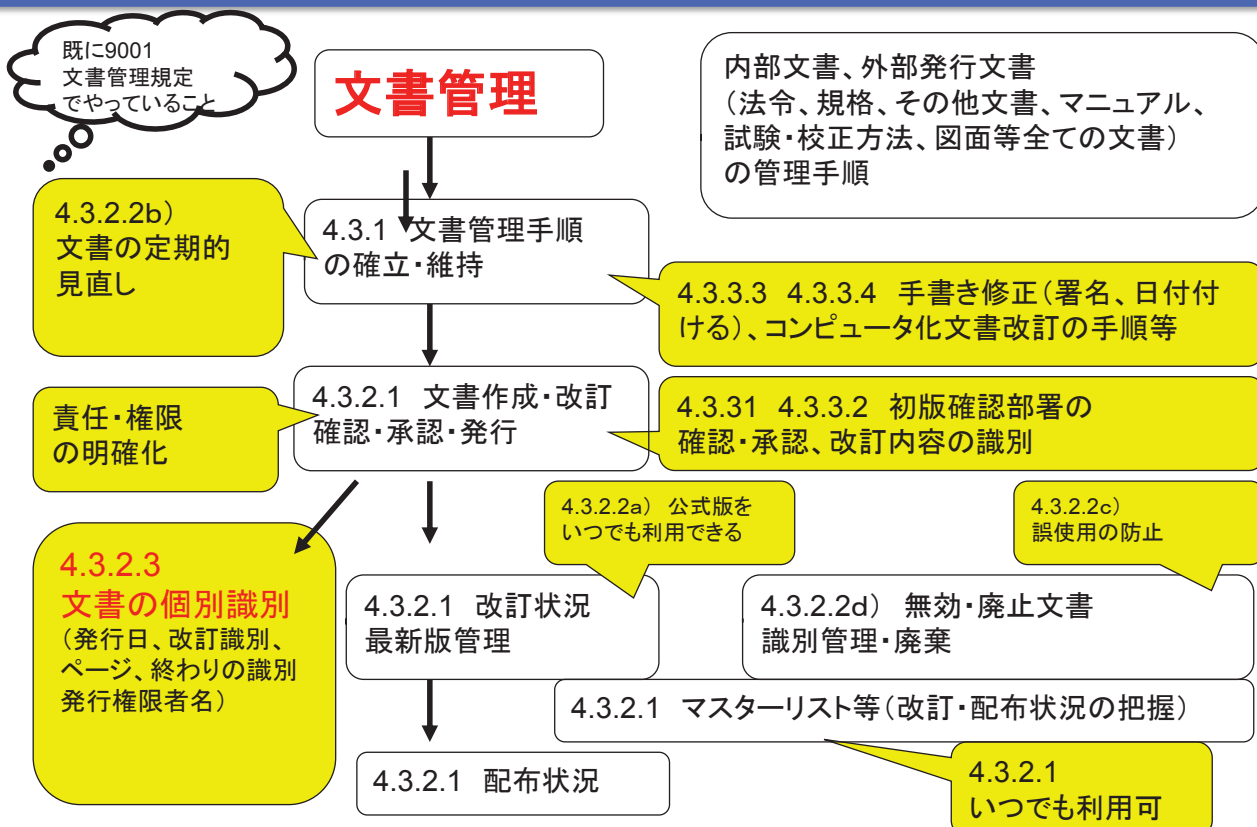
4.2.7 システムが完全に整っている状態
(Integrity完全)の維持

4.2.5 品質マニュアルには
文書の構成の概要を記述する

要員への周知・
いつでも利用できること



4.3 文書管理



外部文書管理台帳で管理されるJISについて、追補を含む最新版を用意する

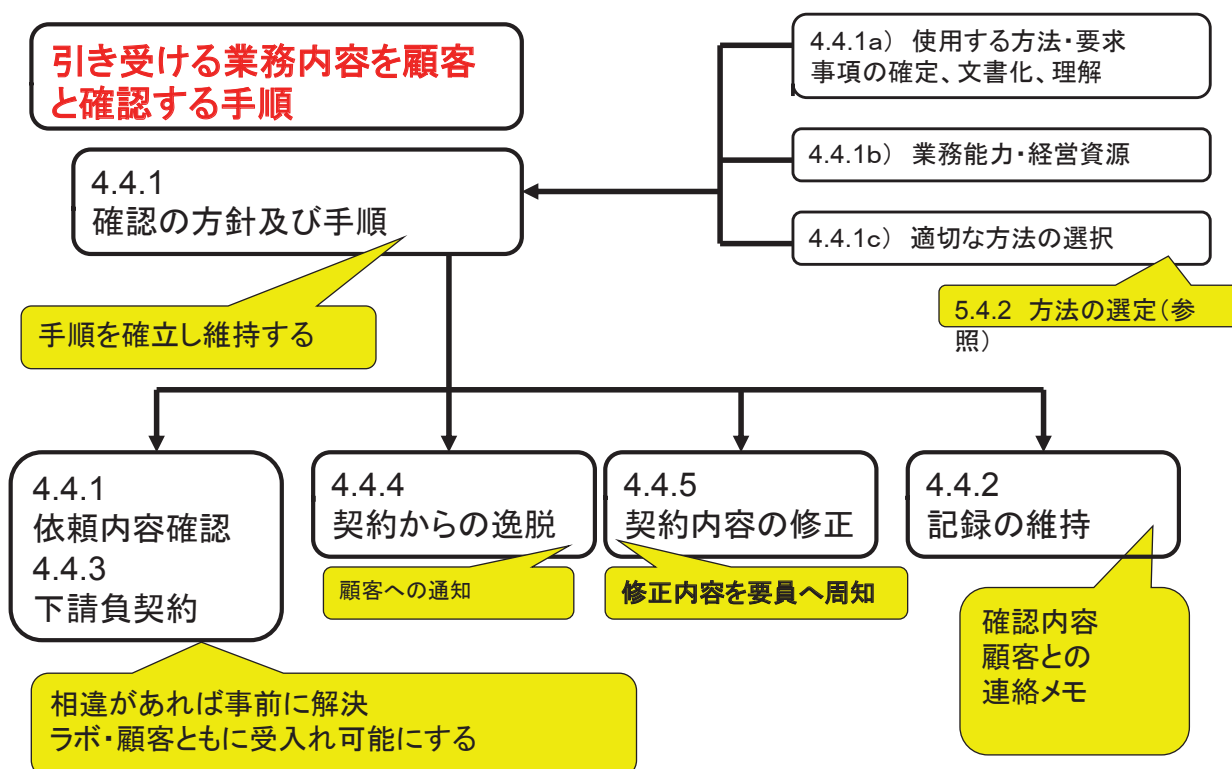
○追補を含めて最新版として管理

○JIS改正により項番号が変わる場合は、変更届けの提出が必要

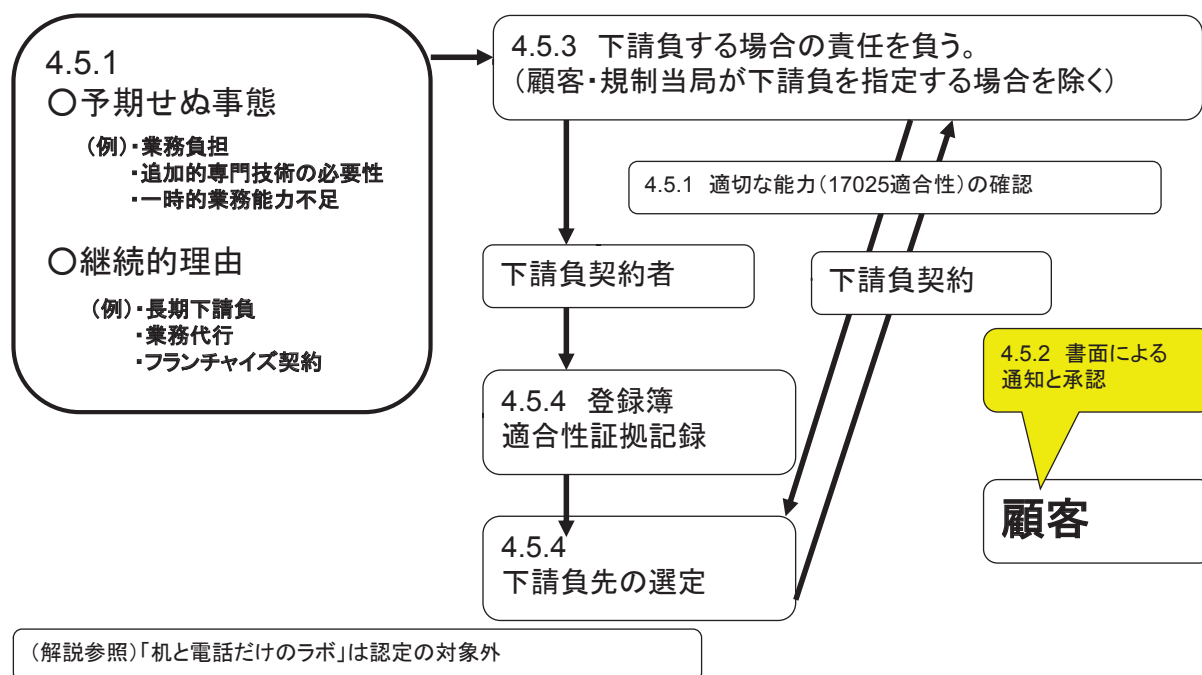
⇒ 内部文書管理台帳を最新版に更新

⇒ 試験要員への配付記録を更新

4. 4 依頼、見積仕様書及び契約の内容の確認

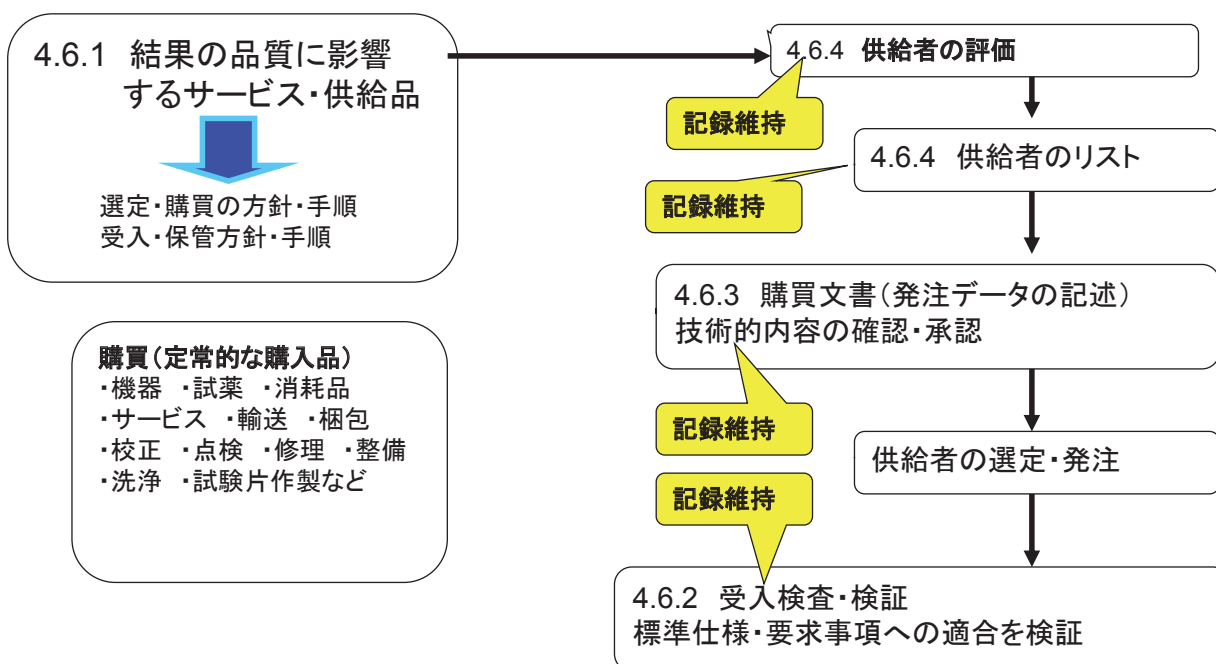


4.5 試験・校正の下請負契約



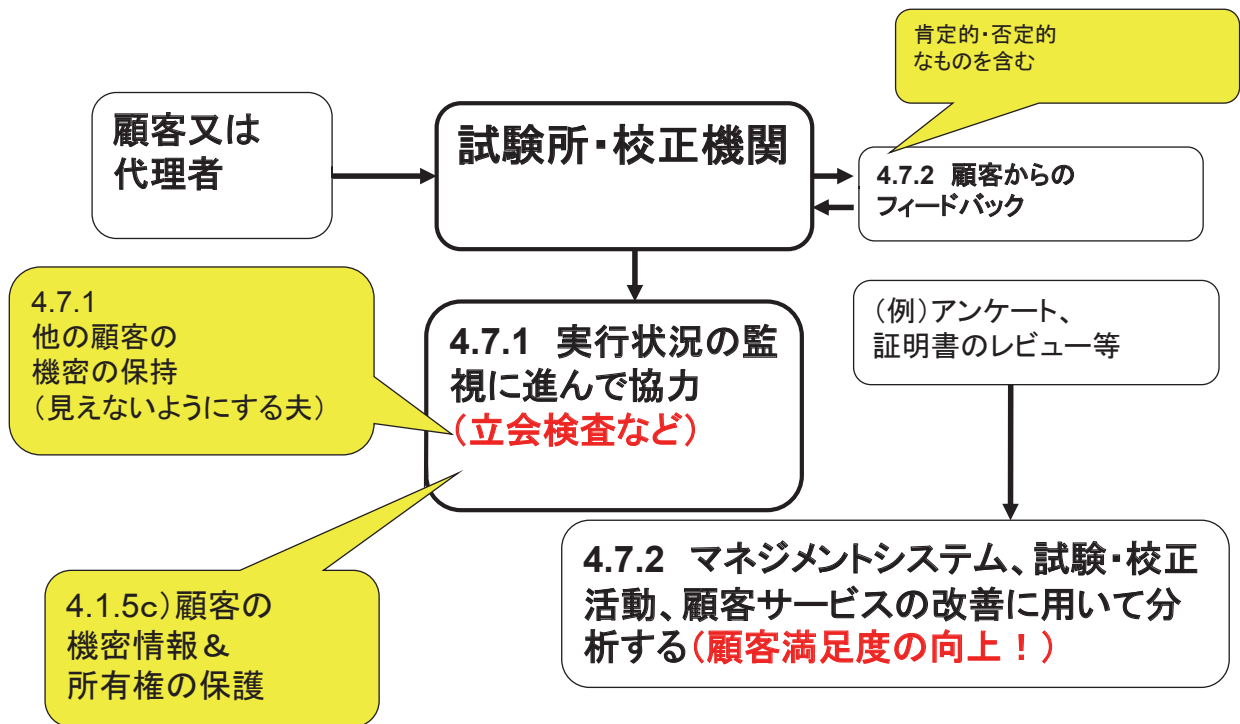
下請負は「校正業務」の下請け負いです。JCSS校正の一部や全部を外注することです。運送業者や外部校正は4.6サービス及び供給品の購買に該当。

4.6 サービス及び供給品の購買

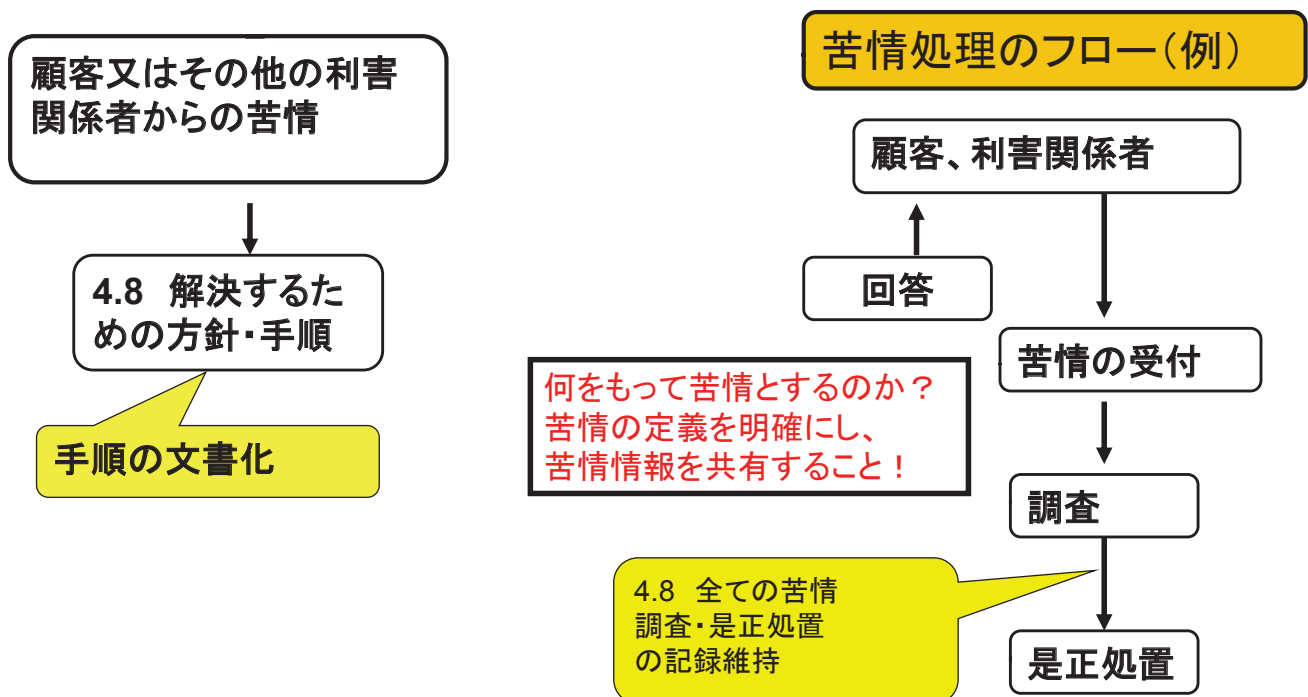


校正業務に直接関わる設備については、技術要求事項
5.5項、5.6項を満足する形で購買する。

4.7 顧客へのサービス



4.8 苦情



顧客以外の利害関係者からの苦情を受ける 手順を持ち、利害関係者の範囲を特定する

利害関係者の範囲として、例えばエンドユーザ、規制当局
近隣住民(試験の特性による)等が考えられる

4. 9 不適合業務の管理

不適合の試験・校正業務

(例) 苦情、品質管理、校正、
機器・設備の管理、要員、
報告書、レビュー、監査等

4.9.1 業務orその結果が自社の手順or顧客
との合意に適合しない場合の方針・手順

手順の
文書化

4.9.1a) 管理責任者・権限者の指名

4.9.1a) 業務中止、試験成績書発行保留
を含む処置の確定・実施
4.9.1e) 業務再開の責任

4.9.1a) 不適合業務を特定

4.9.1b) 重大さの評価

4.9.1c) 処置
容認に関する決定
修正の実施、業務の中止

4.9.1d) 顧客へ通知し
業務結果の回収
処置の完了

業務の再開

4.9.2 是正処置の実施

4.10

マネジメントシステムの
有効性を継続的
に改善

継続的改善

4.2.3継続的改善
に対するコミットメント
の証拠を示すこと

品質方針

品質目標

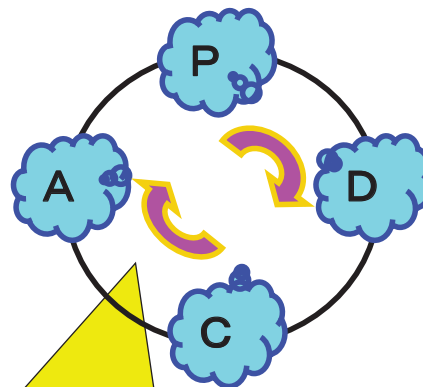
監査結果

データ分析

是正処置

予防処置

マネジメント
レビュー



Plan—Do—Check—Actのサイクルを回す

4. 11 是正処置

4.11.1 不適合業務や方針、手順からの逸脱
が特定された場合は、是正処置を実施する。

4.11.1
是正処置実施
の方針・手順

手順を確立

4.11.1 権限者の指名

4.11.4
有効性の確認

4.11.2
原因分析

4.11.3
問題を除去し再発を防止する
可能性が最も高い処置を選定

4.11.4 結果(効果)の監視
4.11.5 適合性に疑問が
あれば追加監査実施

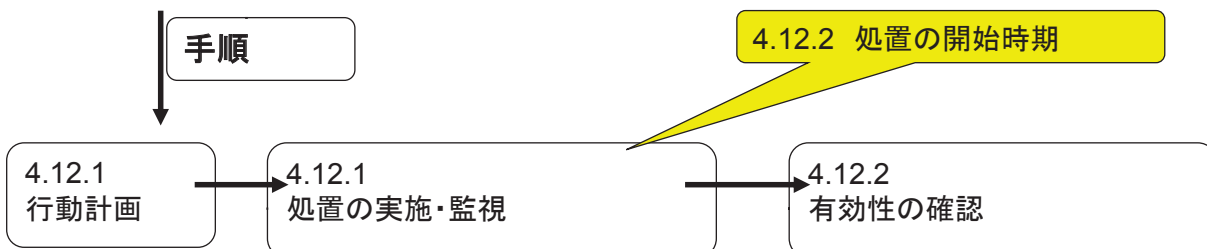
4.11.2
根本原因を特定し
潜在的原因を分析

4.11.3
重大さ、リスクに比べて適切な程度
是正結果による変更を文書化する

4. 12 予防処置

不適合が起こる可能性を減らし改善のための
事前のプロセス
(発生した問題の対症療法ではない)

4.12.1 必要とされる改善、不適合の潜在的原因を特定する



4.12.2 注記2) 予防処置には、運営上の手順の見直し、傾向分析、リスク分析、技能試験の分析、データ分析が関与することがある。

4. 13 記録の管理1/2

記録
システム、業務を
運営した結果の証拠

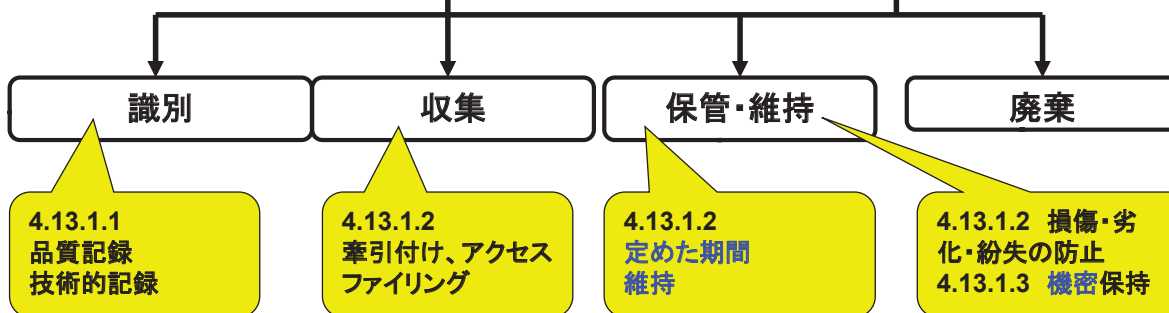
4.13.1.2 読みやすいこと

4.13.1.1
管理手順を確立・維持

4.13.1.1 紙媒体
電子的媒体
是正・予防・内部監査
・マネジメントレビュー
記録を含む

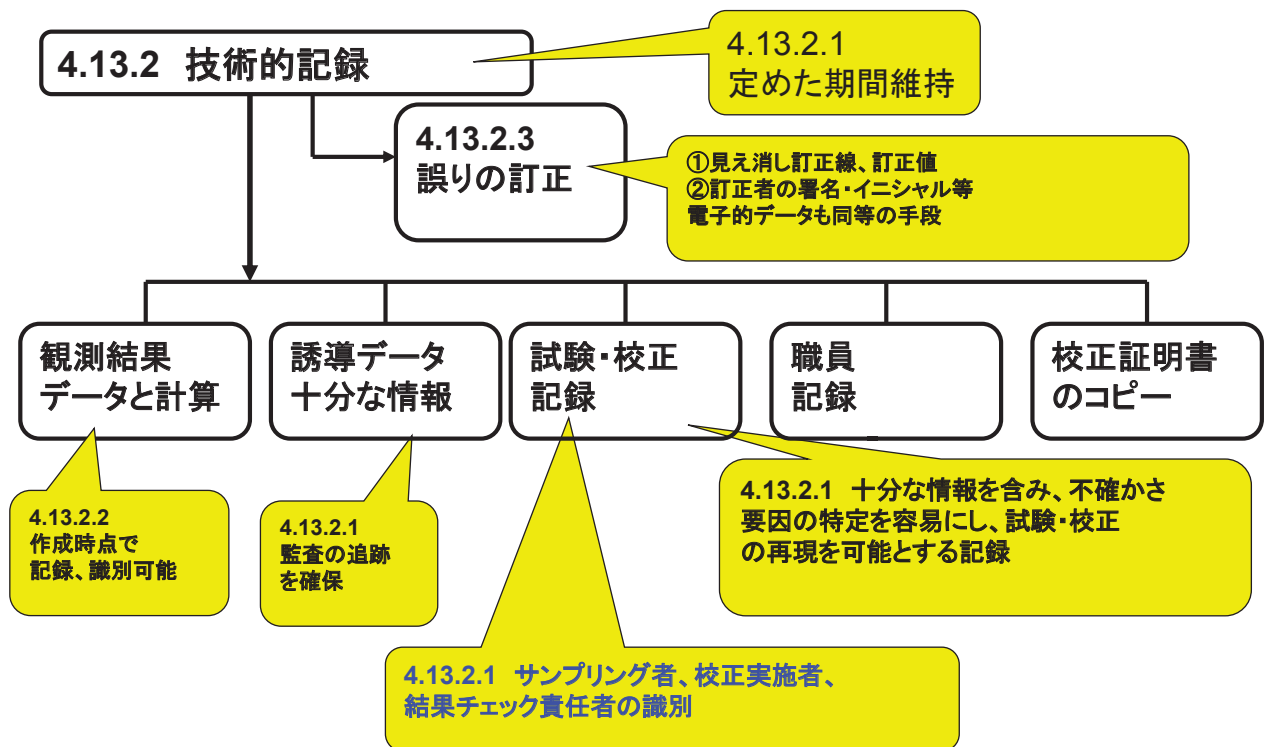
バックアップ、保護、
無許可のアクセス、
修正防止の手順

4.13.1.4
電子的記録

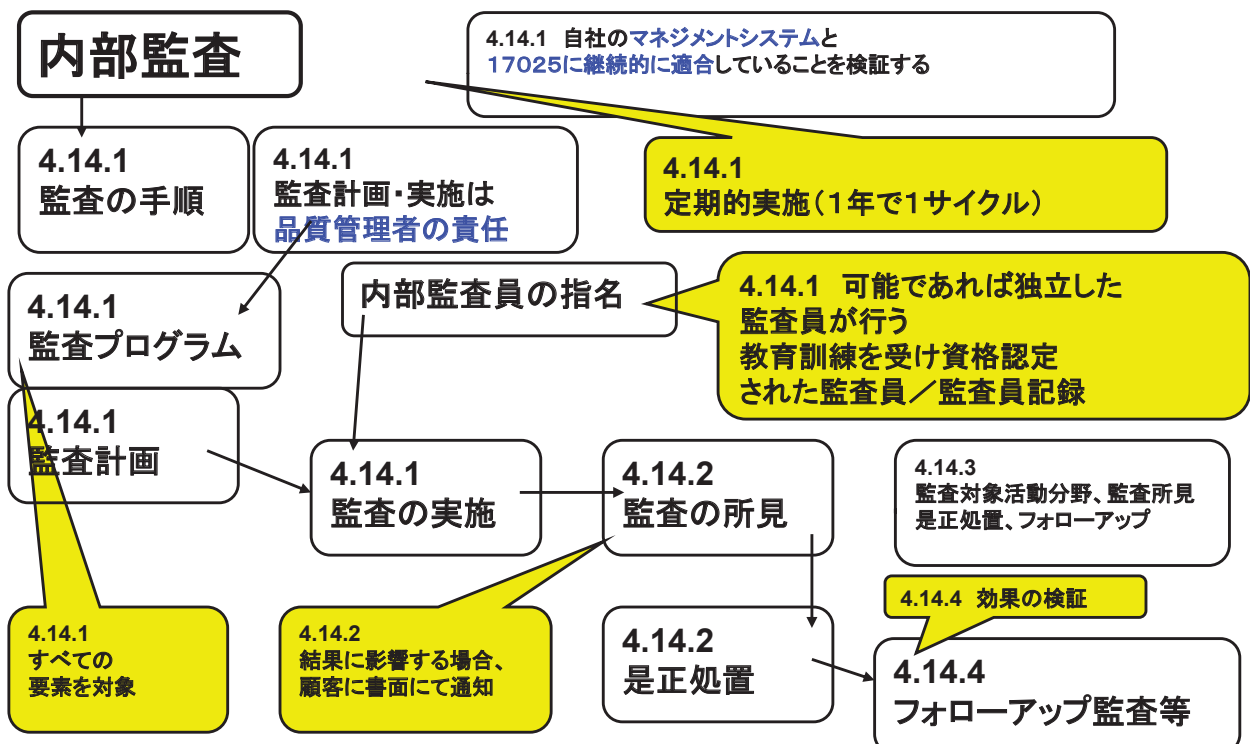


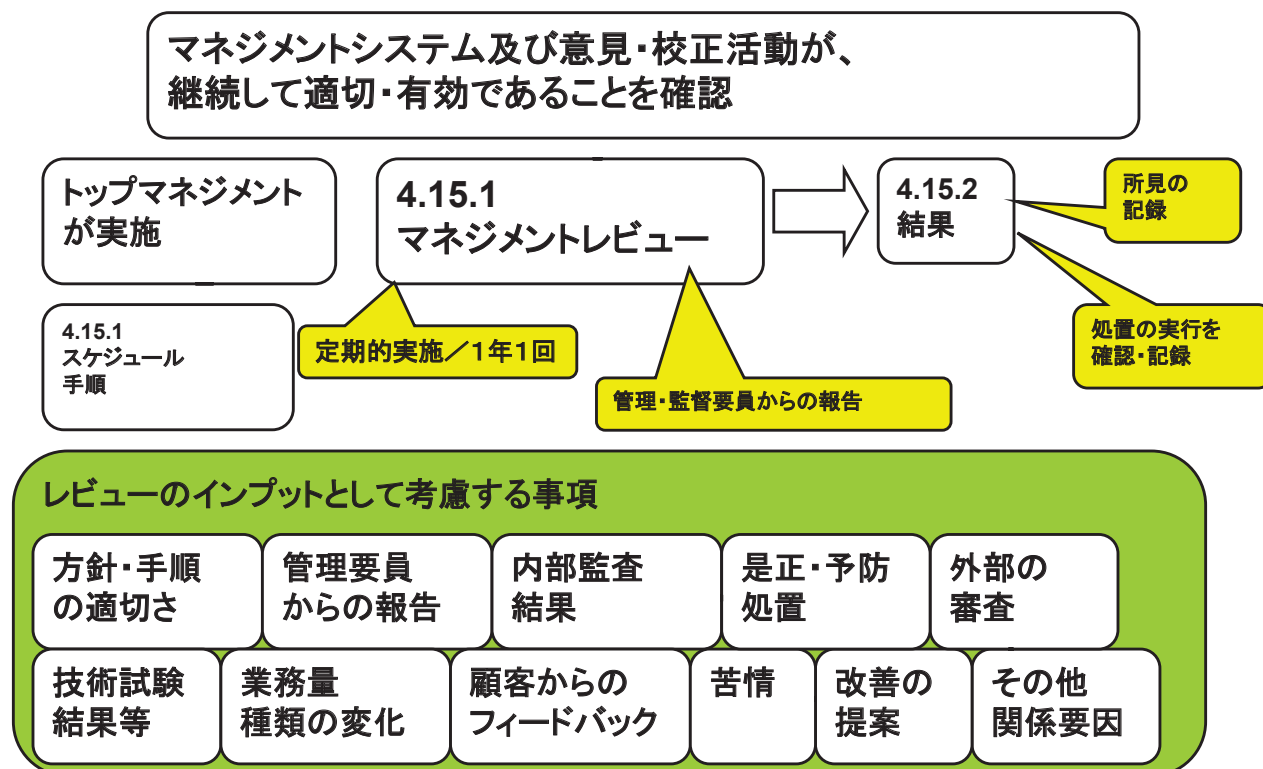
4.1.5c) 顧客の機密保護を考慮

4.13 記録の管理2/2(技術的記録)



4.14 内部監査 自社改善の最大のCHANCE





5. 技術的要求事項

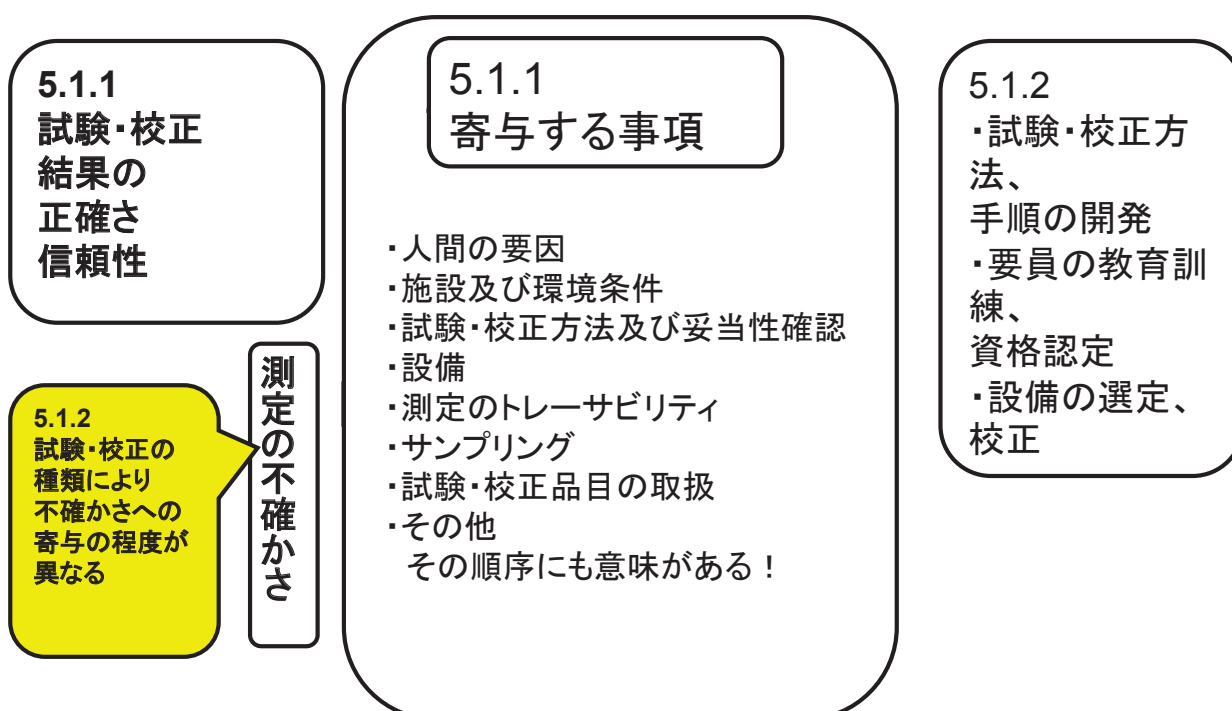
- 5.1 一般
- 5.2 要員
- 5.3 施設及び環境条件
- 5.4 試験・校正の方法及び妥当性確認
- 5.5 設備
- 5.6 測定トレーサビリティ
- 5.7 サンプリング
- 5.8 試験・校正品目の取扱い
- 5.9 試験・校正結果の品質保証
- 5.10 結果の報告(共通)

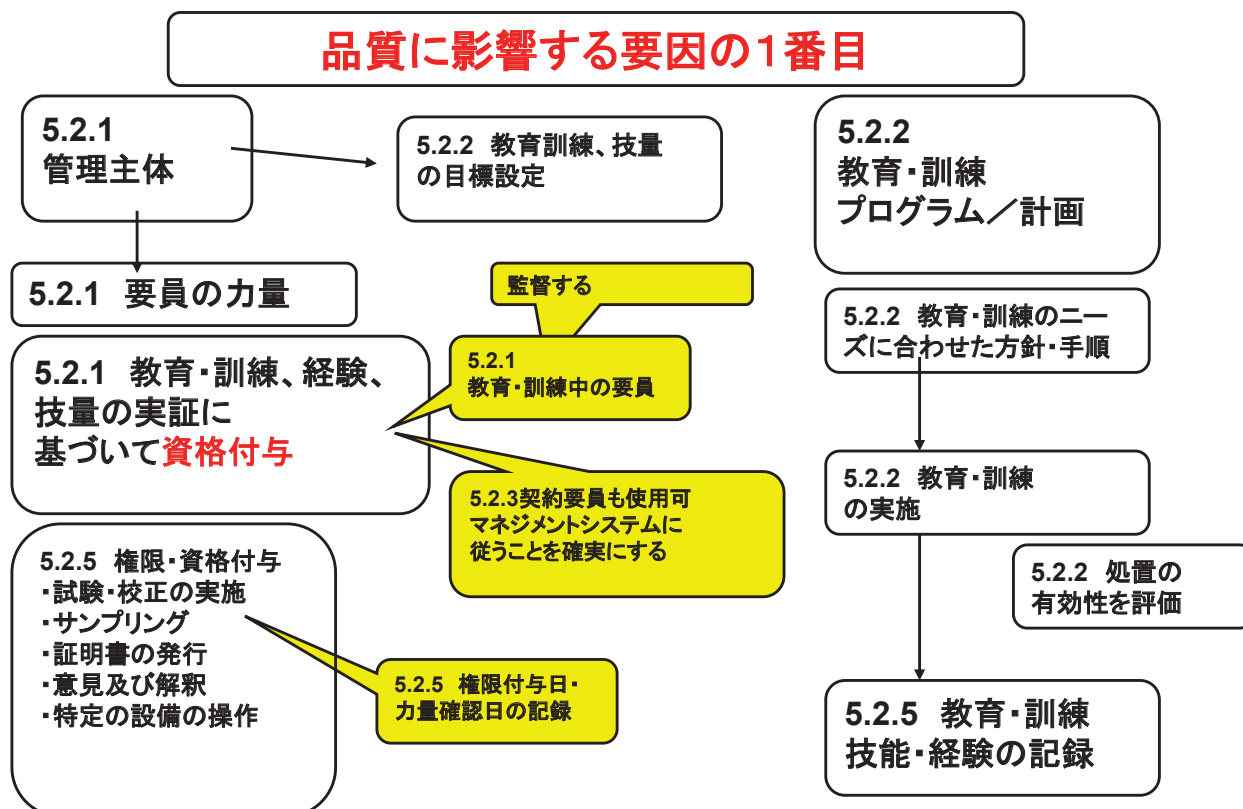
5. 技術的要求事項

Competence : 技術能力 技術能力を担保するのに必要な事項



5. 1 組織





隅から隅までイノベーション

Otsuka-people creating new products for better health worldwide

よくある指摘

試験員の資格認定

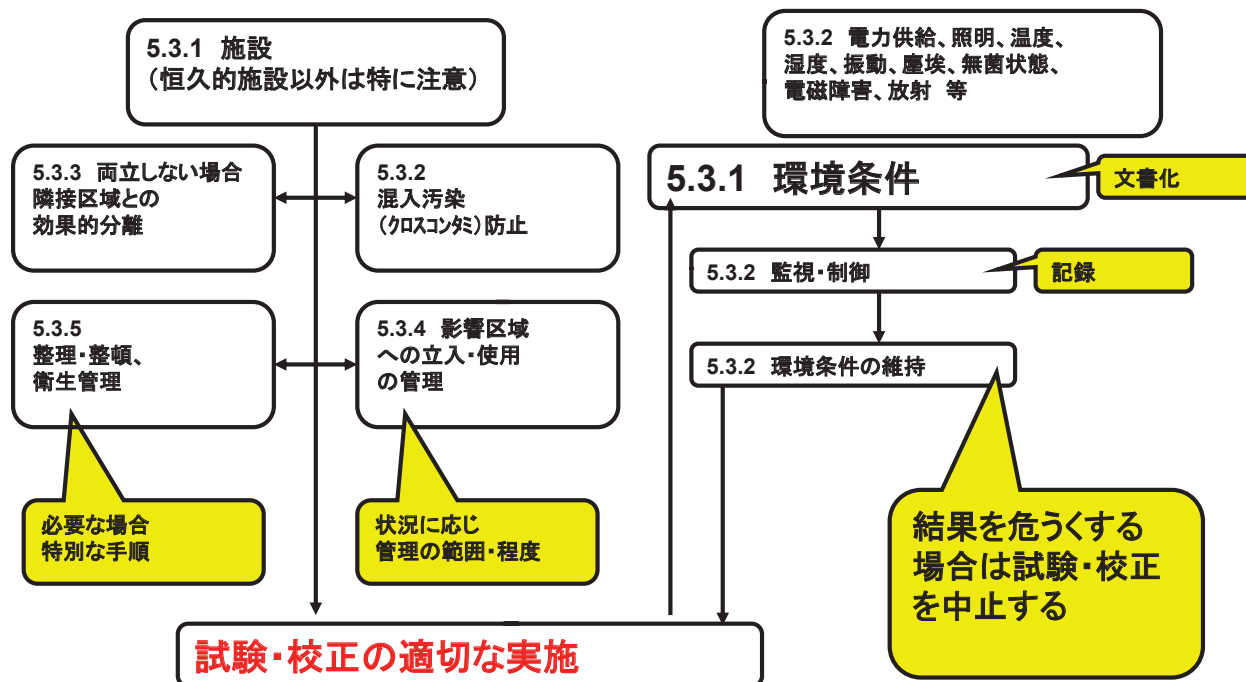
- 教育・訓練 ⇨ ・**教育訓練計画書**
- 技量の検証 ⇨ ・**技能試験の参加計画書**
(有効期限設定) (例 照明工業会試験所間比較試験)
- ・内部の試験員間測定値比較

試験員の**力量確認**

試験員の**資格認定リスト**

(経験、技量の内容、日付の情報は重要)

5.3.1 結果を無効にしない、悪影響を及ぼさないこと



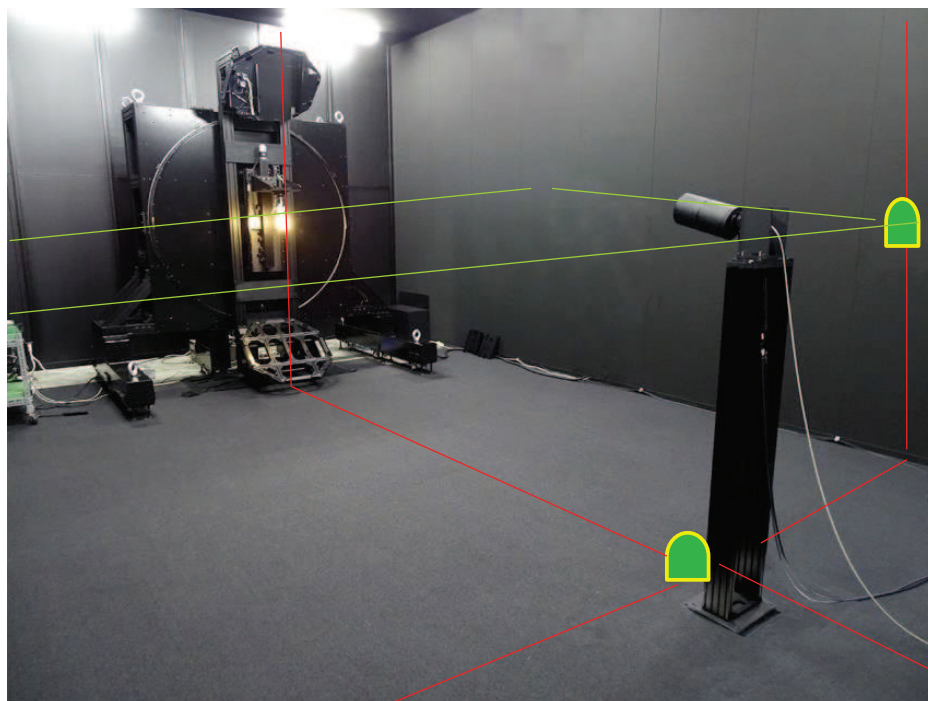
LED照明の光学性能試験に要求される環境

	対象規格	環境温度	相対湿度	気流
試験場所の条件	JIS C 7801	21℃～27℃	75%以下	UDTに直接 当たらない
電球形LEDランプ	JIS C 8157	25±2℃	65%以下	無風状態
直管形LEDランプ	JIS C 8159-2	25±1℃	65%以下	UDTに直接 当たらない
電球形蛍光ランプ	JIS C 7620-2	25±1℃	65%以下	—
直管形蛍光ランプ	JIS C 7617-2	20℃～27℃	65%以下	無風状態
照明器具(LED他)	JIS C 8105-5	25±2℃	75%以下	無風に近い 状態
照明器具(電球,HID)	JIS C 8105-5	25±5℃	75%以下	無風に近い 状態
LEDランプ、器具	CIE S025-2015	25.0±1.2℃		0～0.25m/s
	LM79-2009	25±1℃		—

測定環境の確認の例

レーザ墨出器による配光測定装置GP4000位置合わせ

垂直基準線は、四方の壁のマーカで 自身の位置あわせを行う



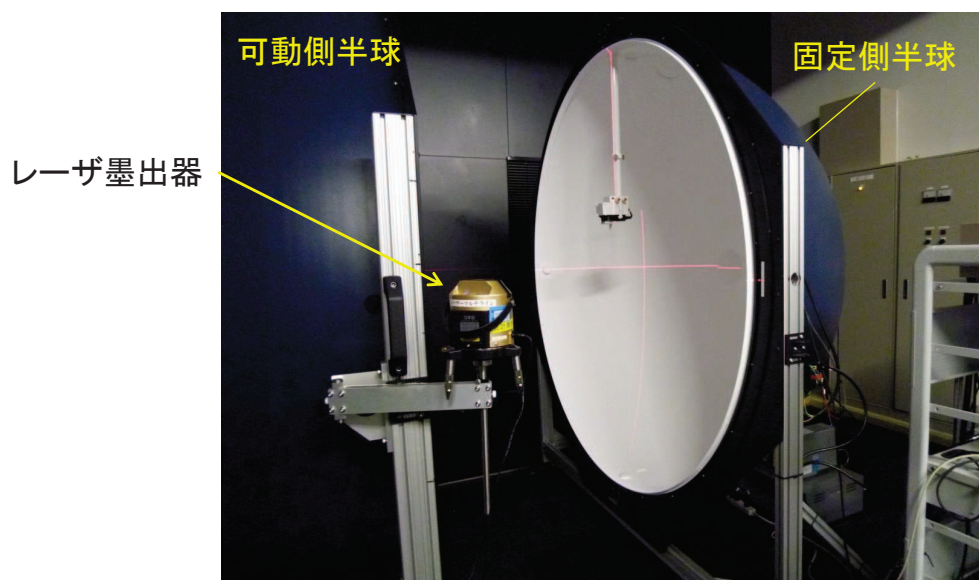
3方向水平基準線

4方向垂直基準

測定環境の確認の例

LMS-760積分球は、セパレートタイプの開閉機構のため、両半球のアライメントの確認を行う必要がある。

アライメント確認には、レーザ墨出器を使用する。



5.4.1 業務範囲内の試験・校正には適切な方法・手順を用いる

最新状態に維持し、要員がいつでも利用できる

結果が危ぶまれる場合は指示書を持つ

試験・校正方法と手順に含まれる事項

- ・品目のサンプリング・取扱い・輸送・保管・準備
- ・不確かさの推定
- ・データ分析の統計的手法 等

5.4.1 試験・校正方法からの逸脱は、あらかじめ文書化し、技術的な妥当性確認、正式許可、顧客承認が必要

5.4.2 方法の選定(公知の方法／規格外・開発した方法)

5.4.4注記
a)～k)に注意

5.4.2 公知の方法を優先的に使用

最新版を使用

- ・国際規格 ・地域規格
- ・国家規格 ・定評ある適切な方法

必要な場合、追加事項を文書化

5.4.3 開発した方法 5.4.4 規格外の方法 5.4.5.2 規格の範囲外
・規格の拡張、変更には顧客の同意と妥当性確認が必要

5.4.5 方法の妥当性確認

5.4.5.1 妥当性確認とは、意図する特定用途に対して必要条件が満たされていることを確認し、客観的証拠を用意すること

5.4.5.2 妥当性確認は、ニーズを満たすのに必要な程度まで幅広く行う

5.4.5.2 妥当性確認の結果を記録

5.4.4 規格外の方法

規格に規定された方法に含まれない方法を使用する必要がある場合、これらの方法は、顧客の同意に基づいて採用し、顧客の要求事項の明確な規定及び試験・校正の目的を含むこと。開発された方法は、使用前に適切に妥当性確認を行うこと。

注記 新規の試験・校正方法については、試験・校正を実施する前に手順書を作成し、それには少なくとも次の情報を含めることが望ましい。

- a) 適切な識別
- b) 適用範囲
- c) 試験又は校正を行うべき品目の種類 (type) の記述
- d) 決定すべきパラメータ又は量及び範囲
- e) 装置及び設備並びにそれらの技術的機能に関する要求事項
- f) 要求される参照標準及び標準物質
- g) 要求される環境条件及び安定化に必要な期間
- h) 次の事項を含む手順の記述
 - － 試験・校正品目の識別記号の表示、取扱い、輸送、保管及び準備
 - － 業務開始前に行うべきチェック
 - － 設備が適正に作動していることのチェック、並びに要求される場合、毎回の使用前の設備の校正及び調整
 - － 観測及び結果を記録する方法
 - － 遵守すべき何らかの安全対策
- i) 承認・不承認に関する基準及び／又は要求事項
- j) 記録すべきデータ並びに分析及び提示の方法

5. 4 試験・校正の方法及び妥当性確認 3/4

5.4.6 測定の不確かさの推定

5.4.6.1 校正機関及び
自社の校正を行う試験所は、
すべての校正について測定の
不確かさを推定する手順をもつ

5.4.6.3 不確かさの推定では、
・重要な全ての不確かさ成分を
・適切な分析方法を用いて
考慮する

5.4.6.2 試験所は、
測定の不確かさを推定する手順をもつ
試験所が厳密な不確かさ算出できない時は
・不確かさのすべての要因の特定を試み
・合理的な推定を行い
・報告の形態が不確かさについて誤った
印象を与えないことを確実にする

合理的な推定は、例えば以前の経験、
妥当性確認のデータを活用する

参照：GUM「測定の不確かさの表現の指針」及びJIS Z8402、Z8404

データの管理

5.4.7.1 計算及びデータ転記

系統的な方法で適切なチェックを行う

5.4.7.2 コンピュータ等の 自動設備

データの
・集録・処理
・記録・報告
・保管・検索

5.4.7.2a) 開発した
ソフトウェアは十分な
詳しさを文書化

妥当性確認
エクセル・マクロ・手計算な
ど数種類の手法で確認

5.4.7.2b)
データ保護の手順

データ入力・収集、
保存、伝達、処理
完全性、機密保持

5.4.7.2c)
コンピュータ
の保守管理

4.1.5c) 機密保持
を考慮

環境条件・運転条件

5. 5 設備 1/4

5.5.1 必要な全ての設備・ソフトウェアの保有と適切な維持・管理

5.5.1 設備保有
(リース・レンタル可)

5.5.2 導入前／使用前
5.5.9 管理離脱後の
チェック・校正

5.5.6
維持・管理手順

頻度、方法、基準、記録

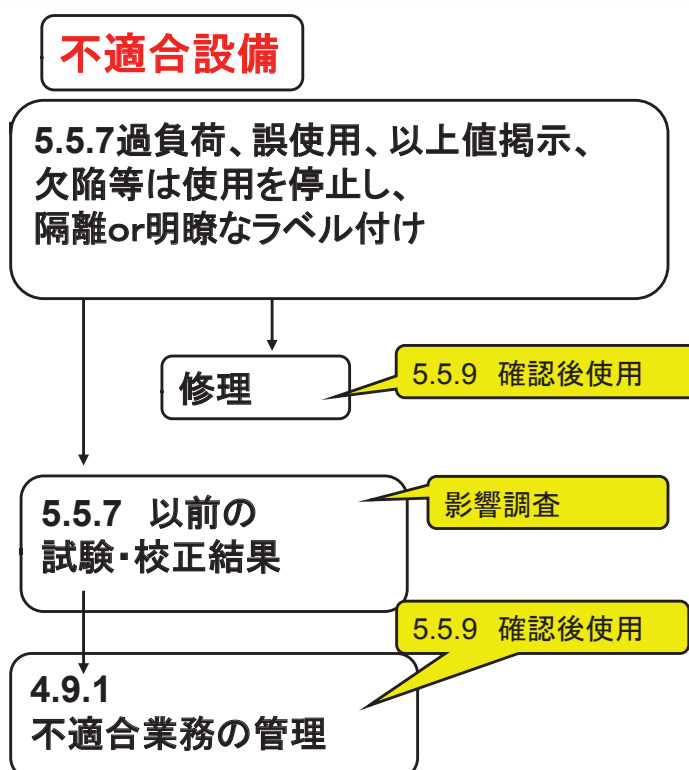
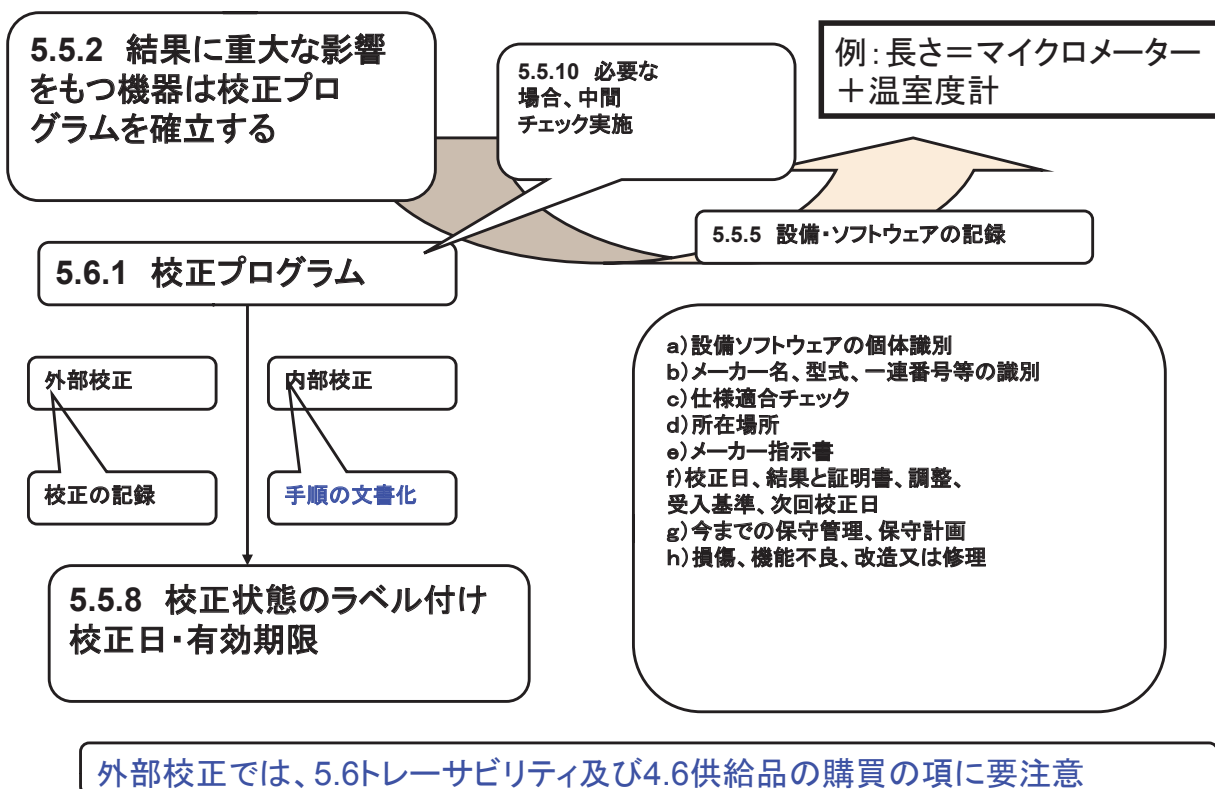
5.5.4
個体識別

適正機能確保、汚染、劣化防止
(取扱い、輸送、保管、使用、保守計画)

5.5.3 権限が付与された要員が操作

使用・保守管理の指示書はいつでも利用できる

保有とは所有物に限らずリース・レンタルでも良いが、必要な設備を保有し常に使用できる状態で自身の管理下に置くこと。



5.5.12 試験校正結果の調節からの防護

5.5.12 設備
(ハード・ソフト含む)

5.5.11 校正



5.5.11 補正因子



手順の文書化

5.5.11 複成物の更新

再校正時に値が変化するものを更新

5. 6 測定のトレーサビリティ1/3

(Traceability of Measurement) の定義

VIM (国際計量基本用語集) — 1993

International Vocabulary of Basic And General
Terms in Metrology

- 不確かさがすべて表記された
- 切れ目のない比較の連鎖を通じて、通常は
国家計量標準又は国際計量標準である決め
られた標準に関連づけられ得る
- 測定結果又は標準の値の性質

5. 6 測定のトレーサビリティ2/3

測定のトレーサビリティ

5.6.1 校正プログラム・手順

5.6.1 結果の正確さ、有効性に**重大な影響を持つ設備は、業務に導入前に校正する**

5.6.2.1.1 校正機関においては**SI単位にトレーサブルであること**

外部校正を利用する時もトレーサビリティを確実にする

5.6.2.2.1 試験所においては、**不確かさに対する校正の影響**がごくわずかでない限り、試験設備に対し5.6.2.1を適用する

5.6.2.1.1 5.6.2.2.2 厳密にSI単位にトレーサビリティが確保できない場合（**産総研より標準が供給されていない場合**）

- ・能力のある供給者の認証標準物質の使用（例：COMMAR）
- ・関係者による合意されている規格・方法／合意標準使用
- ・可能な場合、試験所間比較プログラムへの参加

5. 6 測定のトレーサビリティ3/3

参照標準及び標準物質

5.6.3.1 参照標準

校正プログラム・手順を持つ

5.6.2.1 SI単位にトレーサブルな校正

5.6.3.1 **校正の目的以外には使用しない（機能が無効にならない場合を除く）**

5.6.3.1 参照標準は調整の前・後にも校正する（**光分野に常用参照標準は不要**）

校正状態の信頼の維持

5.6.3.3 中間チェックは規定された手順、スケジュールで実施

5.6.3.2 標準物質

可能な場合SI単位、認証標準物質にトレーサブルに

自社で調整した標準物質は技術的・経済的に実行可能な程度までチェックする

5.6.3.4 安全な取扱い、輸送、保管、使用の手順

汚染・劣化防止、完全性保護
輸送はハンドキャリーが原則

JNG310S03-04

JNLA電気分野における技術情報(第4版)

2015年9月

(5)JIS Z8724について

JIS Z8724 5.2.2で規定する標準光源は「IAJapanトレーサビリティ方針(URP23)」の6.3項を満足するものでなければならない。(※注1)

(6)JIS Z8725について

JIS Z8725 4.2で規定する標準光源は「IAJapanトレーサビリティ方針(URP23)」の6.3項を満足するものでなければならない。(※注1)

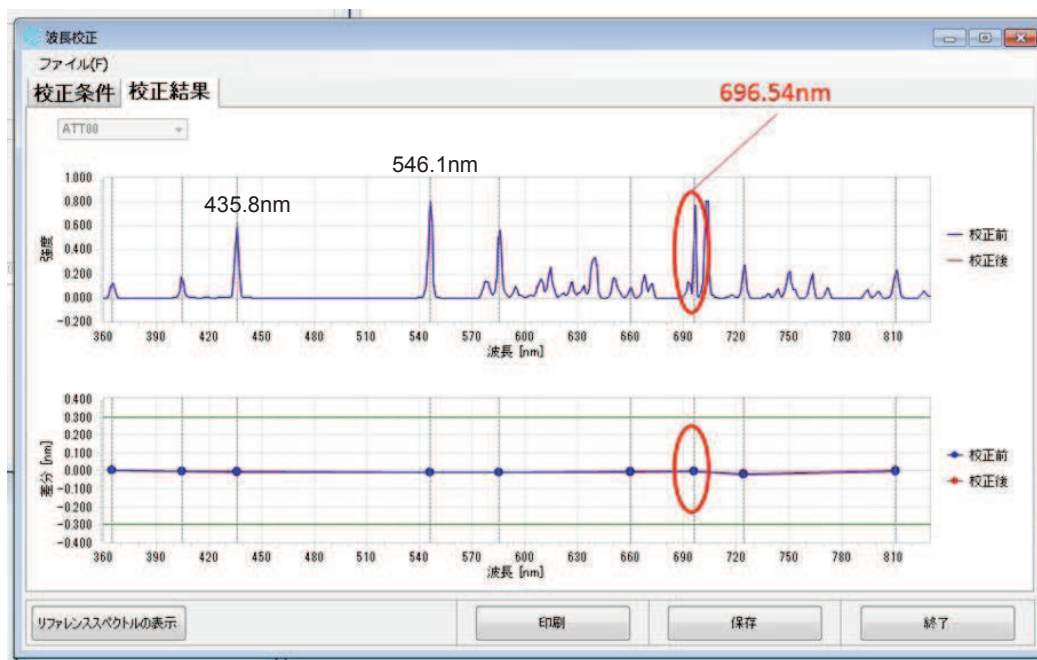
JCSS以外の標準^{注)}の使用を容認

適切な国家計量標準研究所(以下「NMI」という。)がCIPM MRAの範囲で発行する注記1)校正証明書を持つ標準光源

JIS の補足の反映

JISの改正に伴う校正方法の変更

2015年のJIS Z8724改正に基づき校正波長696.5nmを追加



5.7 サンプルング

5.7.1 試験・校正予定の物質、材料、製品のサンプルングを実施する場合は、サンプルング計画、サンプルング手順をもつ

5.7.1 サンプルング計画

5.7.1 合理的であり、適切な統計的方法に基づく

現場で利用できる

5.7.1 サンプルング手順

5.7.2 顧客が手順からの逸脱、追加、除外を要求する場合は、詳細に記録し、結果の文書に記入し、関係要員に連絡する

サンプルングプロセスは、結果の有効性を確保するための管理要因を記述する

5.7.3 サンプルング記録

- ・用いたサンプルング手順
- ・サンプルング実施者
- ・環境条件
- ・サンプルング場所の図面等

5.8 試験・校正品目の取扱い

顧客から預かった試験・校正品目の管理

4.1.5c) 機密保持と関連

5.8.1 試験・校正品目の取扱い手順

品目の完全性、顧客利益保護

5.8.1 品目の処分のための手順を持つ

LAB内外への輸送を含む

5.8.2 品目・記録の混同を防止する識別システム

5.8.3 受領の際、異常や逸脱を記録する

4.4 契約内容の確認と関連

・品目の適正に疑義がある場合は、事前に顧客と相談し記録する

5.8.4 劣化・損傷を防止するための保管・取扱いの手順と施設

セキュリティが必要な場合の保管・取決め

保管条件の維持・監視

4.1.5c) 機密保持と関連

5.9 試験・校正結果の品質保証

5.9.1 結果の有効性の監視のための品質管理手順

結果のデータは、傾向が検出できるような方法で記録する

・統計的手法の適用

監視の計画・見直しに含める推奨事項

- a) 認証標準物質の定期的な使用、二次標準物質を用いた内部品質管理
- b) **試験所間比較又は技能試験プログラムへの参加**
- c) 同じ方法又は異なる方法を用いた試験・校正の反復
- d) 保留された品目の再試験・校正
- e) 一つの品目の異なる特性に関する結果の相関

5.9.2 品質管理データを分析し、処置基準を外れる時は、規定された処置を行う。

問題を是正し、不正確な結果の報告を防止するため

よくある指摘

技能試験参加計画書の作成は必須

(5.9.1 技能試験方針6.1)

○国際MRA対応JNLA試験所は、技能試験方針に基づき、**技能試験参加計画書**を作成し、継続的に見直さなければならない。

○照明工業会指定試験所の指定有効期限は、委員会が主催する試験所間比較、又は、委員会が認める技能試験(試験所間比較を含む)に精度基準を満足した後、**3年**。

顧客に納める最終製品として

5.10.6 下請負で実施された
結果は明瞭に識別

5.10.1 試験・校正の結果は、正確に、明瞭に、曖昧でなく、
客観的に報告する

5.10.8 書式は、誤解・誤用の可能性を最小に設計する

5.10.7 電子的、電磁的伝送も可能(5.4.7参照)

4.1.5c) 機密保持

顧客との合意がある場合には、内容を簡略化できる
(JCSS、JNLAでは、ほとんどの項目が簡略化出来ない)

JNLA—Japan National
Laboratory Accreditation system
試験認定制度

5.10.2 報告書への記載情報

- a) 題目 b) 試験所・校正機関の名称・所在地 c) 証明書番号と頁付け、終わり識別
- d) 顧客の名称・所在地 e) 用いた方法の識別 f) 品目、状態の識別 g) 実施日
- h) サンプルング i) 結果(単位) j) 発行者名 k) 他

5. 10 結果の報告(試験) 2/4

5.10.3 試験報告書

5.10.3.1 記載事項

- a) 試験条件(方法からの逸脱、追加、除外、環境条件等)
- b) 該当する場合、仕様への適合性の表明
- c) 適用可能な場合、測定の不確かさ
- d) 必要な場合、意見及び解釈……………
- e) 特定の方法についての追加の情報

5.10.5 意見及び解釈の根拠を文書化する。
意見及び解釈である旨を明確に表示する。
(注)「意見及び解釈」を記載できるのは
試験報告書だけ

5.10.3.2 サンプルングを含める場合は、その関連情報a)～f)
(サンプルング実施日、物質、材料、識別、図面など)

5.10.4 校正証明書

5.10.4.1 記載事項

- a) 測定結果に影響をもつ、校正条件(例:環境条件)
- b) 測定の不確かさ、特定の軽量仕様への適合性の表明
- c) 測定がトレーサブルであることの証拠(例:SI・国家標準へのトレーサビリティ)

5.10.4.2 仕様への適合性表明時は、仕様のどの項目かを特定する。
適合性表明時には不確かさを考慮する

5.10.4.2 証明書には数量、機能試験の結果だけを記載する

5.10.4.3 校正機器を調整・修理の場合、入手可能ならばその前・後の校正結果を報告

5.10.4.4 顧客との合意がある場合を除き、校正周期の推奨を含んではならない

基本的に有効期限は記入しない

発行後の試験報告書・校正証明書の修正

5.10.9 発行後の実質的修正は、「報告書・校正証明書、一連番号に対する補足」として追加文書で行う

修正は17025の全ての要求事項を満たすこと
誤字は差替OK！脱字はこの限りでは無い

5.10.9 完全な新規の報告書を発行する場合は、
①独自の識別を与え②元の報告書の引用を含める

その他(ISO/IEC17011の要求事項)
認定後は認定シンボルの取扱いについて注意が必要

認定した範囲のみの取扱

試験報告書について、顧客の名称及び 所在地の記載は必須

○省令第四条(JNLA登録の一般要求事項 I .5.10.2)の記載事項は、顧客との合意の有無に関わらず、記載は省略できない。

○試験を依頼する実際の顧客(a)と試験報告書の顧客(b)の名称が異なる場合、aがbから委任を受けた代理者である記録を持つ

JNLA標章及びILAC MRA組み合わせ 認定シンボルに関する管理方針を設ける

1. 管理方針の責任者(清刷の管理責任者)

標章の管理は証明書発行責任者

2. JNLA登録の一般要求事項の該当項目の遵守

- ・試験証明書への標章の使用について
- ・広告等における標章の使用について
- ・標章を使用しない登録の引用について

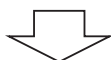
3. 清刷及び清刷を使用した様式等の管理場所及び方法

NITE認定センターの移行方針

(1) 既試験事業者(JNLA 登録)に対しましては、平成30 年(2018 年)9 月1 日以降、移行期限までの適切な時期(平成32 年(2020 年)8 月31 日迄とする)の登録(更新)審査又は立入検査により、ISO/IEC 17025:2017 への適合状況を確認します。

既試験事業者(JNLA 認定)に対しましては、平成30 年(2018 年)9 月1 日以降、移行期限までに実施する登録(更新)審査又は臨時検査(全項目検査)でISO/IEC 17025:2017 への適合状況を確認します。

既試験事業者におかれましては、現地審査(検査)又は立入検査までにISO/IEC17025:2017 を基準としたマネジメントシステムを再構築してください。



更新審査を考慮して、2018年度中に移行の予定(大塚電子)

ご静聴有り難うございました。

(一社)日本照明工業会 セミナー
『測光試験所の品質システムと測定の不確かさ評価』

測光試験所の品質システム 事例紹介(その2)

2018年3月14日(水)
於 全国家電会館 1階 会議室

岩崎電気株式会社 評価試験センター
小井土 稔

■ 本日の内容

- 1. 岩崎電気(株)評価試験センターの紹介
- 2. 評価試験センターの品質システム体系
- 3. 試験装置・機器の管理(弊社の事例)

1. 岩崎電気(株)評価試験センターの紹介

● 組織

岩崎電気株式会社 評価試験センター

* 会社直下組織で、上位組織を持たない

● 所在地

埼玉県 鴻巣市下忍3361 岩崎電気 吹上事業所1F

(本社、営業管轄拠点) 東京都中央区

(開発・製造拠点) 埼玉県行田市

* 社内利害部署と所在が異なる。

● 設立

2016年4月1日～

1. 岩崎電気(株)評価試験センターの紹介

● 主な業務内容

社内外のお客様からの以下の依頼試験の
受託及び実施

- 1) JIS C 7801に基づくランプ・電球類の測光試験
(全光束及び効率)及び光源色試験
- 2) JIS C 8105-5に基づく照明器具の測光試験
(光度、全光束及び効率)

1. 岩崎電気(株)評価試験センターの紹介

●JNLA認定事業(国際MRA対応)の内容

＜認定番号 JNLA 170390JP＞

・照明器具電気的特性試験

(試験方法規格) JIS C 7801 7 JIS C 7620-2 附属書A

(これらを引用する規格) JIS C 8157

・光源色試験

(試験方法規格) JIS C 7801 9 JIS Z 8724 5 JIS Z 8725 5 JIS Z 8726

●日本照明工業会指定試験所の内容

＜指定番号 JLMA140201-004＞

(試験区分) JIS C 7801 箇条7 全光束及び効率

箇条9 色度、相関色温度及び平均演色評価数

JIS C 8105-5 箇条8 配光分布、全光束及び効率

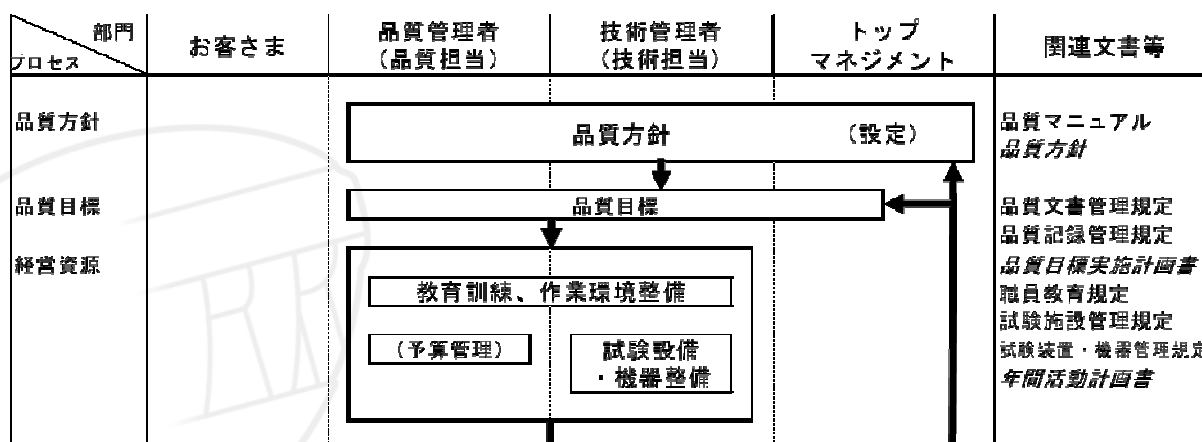
JIS C 8152-2 箇条7 全光束(4 π 条件)及び効率(4 π 条件)

5 / 17

 IWASAKI

2. 評価試験センターの品質システム体系

ISO/IEC 17025に基づく品質マネジメントプロセス体系図

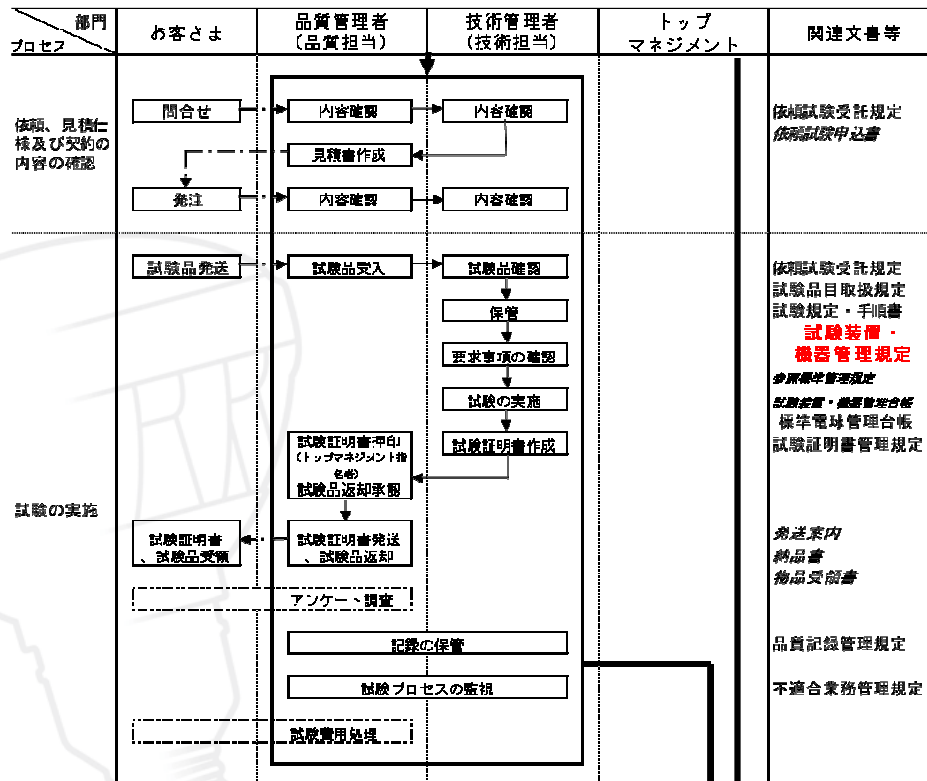


6 / 17

 IWASAKI

2. 評価試験センターの品質システム体系

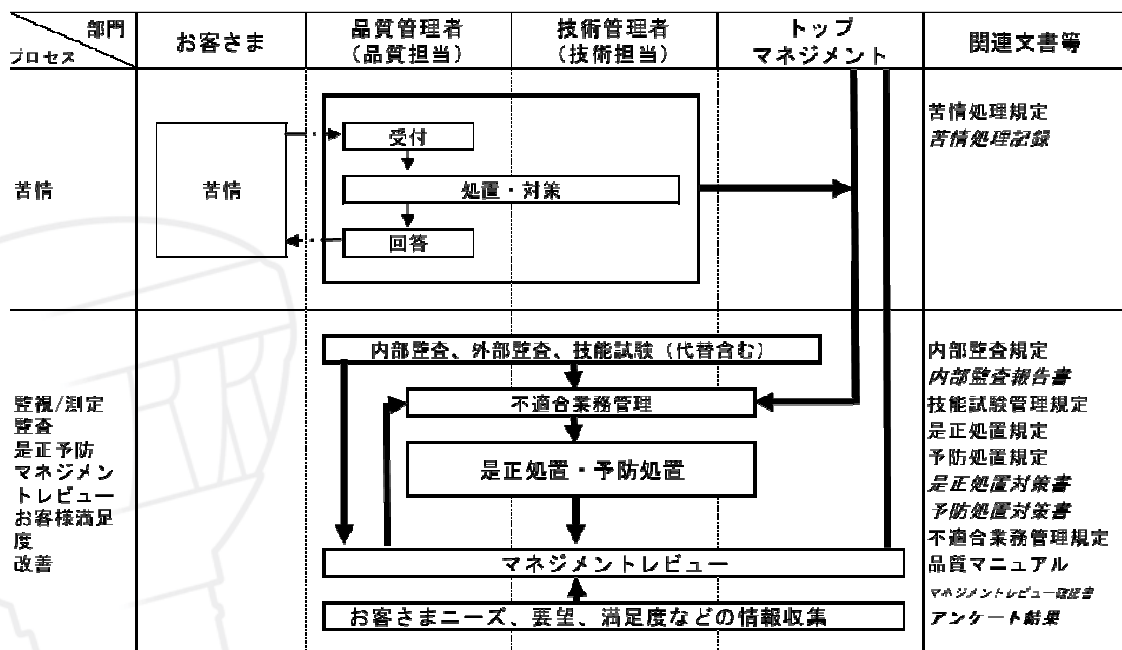
ISO/IEC 17025に基づく品質マネジメントプロセス体系図（続き）



7 / 17

2. 評価試験センターの品質システム体系

ISO/IEC 17025に基づく品質マネジメントプロセス体系図（続き）



8 / 17

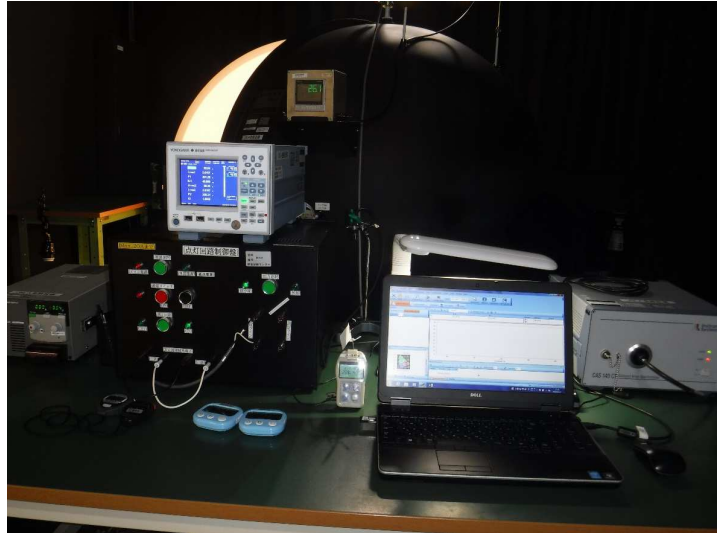
3. 試験装置・機器の管理(弊社の事例)

＜弊社所有の試験装置・機器の校正及び点検: JIS C 7801試験用＞
校正・点検は、原則 年1回

- ・分光測光器(ポリクロメータ)【内部点検】
- ・積分球【内部点検】
- ・積分球内温度計(試験場所用)【JCSS校正】
- ・デジタルパワーアナライザ【JCSS校正】
- ・直流安定化電源【内部点検】
- ・交流安定化電源【内部点検】
- ・温湿度計(環境用)【JCSS校正】
- ・光出力モニタ【JCSS校正】

* 参照標準

分光全放射束標準電球【産総研】



9 / 17

EYE IWASAKI

3. 試験装置・機器の管理(弊社の事例)

分光測光器(ポリクロメータ)の点検内容

JIS Z 8724 5.2.3 分光測光器 より、次の3項目を実施している。

- a) 波長目盛の精度
- b) 応答直線性及びその繰返し性
- c) 迷光

点検は、年1回実施。

10 / 17

EYE IWASAKI

3. 試験装置・機器の管理(弊社の事例)

a) 波長目盛の精度

分光測光器の波長目盛の精度は、(中略)
ポリクロメータを用いた分光測光器では、規定した波長の単色放射に対して、アレイ状の受光素子の各素子のそれぞれの単色放射に対する光電出力から求めた重心波長との差で表し、それらの値を表1による。[JIS Z 8724 5.2.3 a)]

表1 一分光測光器の波長目盛の精度

単位 nm	
検査波長	精度
435.8 ^{a)}	±0.3 以内
546.1 ^{a)}	
696.5 ^{b)}	

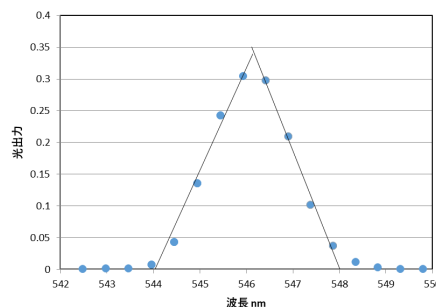
注 ^{a)} 低圧水銀放電の輝線スペクトル
^{b)} アルゴン放電の輝線スペクトル

[点検に使用する機器]

波長校正用水銀アルゴン光源



[546.1 nm単色放射を分光器で測定した例]



| 各測定値から求めた重心波長 -546.1 | ≤ 0.3

3. 試験装置・機器の管理(弊社の事例)

b) 応答直線性及びその繰返し性

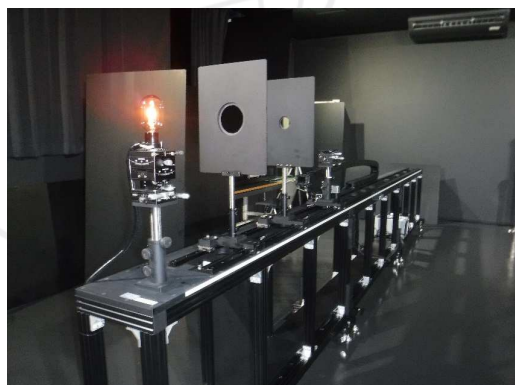
分光測光器の応答直線性及びその繰返し性は、入射光に対して、波長が450 nm、550 nm及び650 nm おける分光測光器の出力の直線性からの外れを測定する。また、その繰返し性を標準偏差の2倍で評価し、それぞれの値は表2による。[JIS Z 8724 5.2.3 b)]

表2 一分光測光器の直線性及びその繰返し性

単位 %		
強度比	直線性からの外れ	繰返し性(2σ)
2 : 1	±0.5以内	0.2 以内
10 : 1	±1 以内	0.5 以内

[点検に使用する機器]

暗室設備: 測光用光学ベンチ (5 m)



[測定方法]

JIS Z 8724附属書F(参考)のF.2 a) 測光ベンチによる測光距離を変えた測定方法

分光測光器の受光面の照度が、光源と受光面との距離の逆二乗則に従うことを利用して、その入出力直線性を測定する。

強度比 2 : 1 → 距離比 1 : 1.4142

強度比 10 : 1 → 距離比 1 : 3.1623

3. 試験装置・機器の管理(弊社の事例)

c) 迷光

分光測光器の迷光は付属書Bによって測定し,その値は表3による。[JIS Z 8724 5.2.3 c)]

付属書B (規定) B.1 迷光の測定方法

表3—分光測光器の迷光 (抜粋)

分光測光器	検査波長 (nm)	迷光
ポリクロメータ	450	1 % 以内
を用いた	500	
分光測光器	600	

[点検に使用する機器]

シャープカットガラスフィルタ

透過限界波長 左から

499 nm , 561 nm , 659 nm (弊社測定)



[測定方法] (付属書B 抜粋)

ハロゲン電球を光源として(中略),ポリクロメータの場合には,電球の放射を入射して,透過限界波長がそれぞれ 500 ± 5 nm, 560 ± 5 nm及び 660 ± 5 nmのシャープカットガラスフィルタを入射光路に挿入したときの波長がそれぞれ,450nm,500nm及び600nmの受光素子の出力(迷光成分)と,挿入しないときの出力とを測定してその比を求める。(透過限界波長:フィルタの透過率が72 %となる波長と5 %となる波長の中点)

[結果の例]

項目	検査波長 nm		
	450	500	600
フィルタあり	0.0001	0.0002	0.0004
フィルタなし	0.0257	0.0496	0.1286
比 %	0.56	0.37	0.29
判定基準	±1 % 以内		
判定	適合	適合	適合

3. 試験装置・機器の管理(弊社の事例)

＜弊社所有の試験装置・機器の校正及び点検: JIS C 8105-5試験用＞

校正・点検は、原則 年1回

- ・配光測定装置本体【メーカー点検】
(ミラー回転式: JIS C 8105-5 付属書B 図B.3 b))
- ・配光測定装置受光器【分光応答度社内校正】
- ・デジタルパワーアナライザ【JCSS校正】
- ・直流・交流安定化電源【内部点検】
- ・温湿度計【JCSS校正】
(照明器具周囲温度用、受光器周囲温度用)

* 参照標準

全光束標準電球【JCSS校正】



3. 試験装置・機器の管理(弊社の事例)

配光測定装置受光器の分光応答度の校正

年1回定期的に実施し、変動を監視する。(色補正係数の算出に反映する)

[測定方法]

JIS C 1609-1 “照度計 第1部:一般計量器” 附属書3(参考) 分光応答度測定方法による。

[測定に使用する機器]

・標準受光器(SiPD) ・分光応答度測定装置

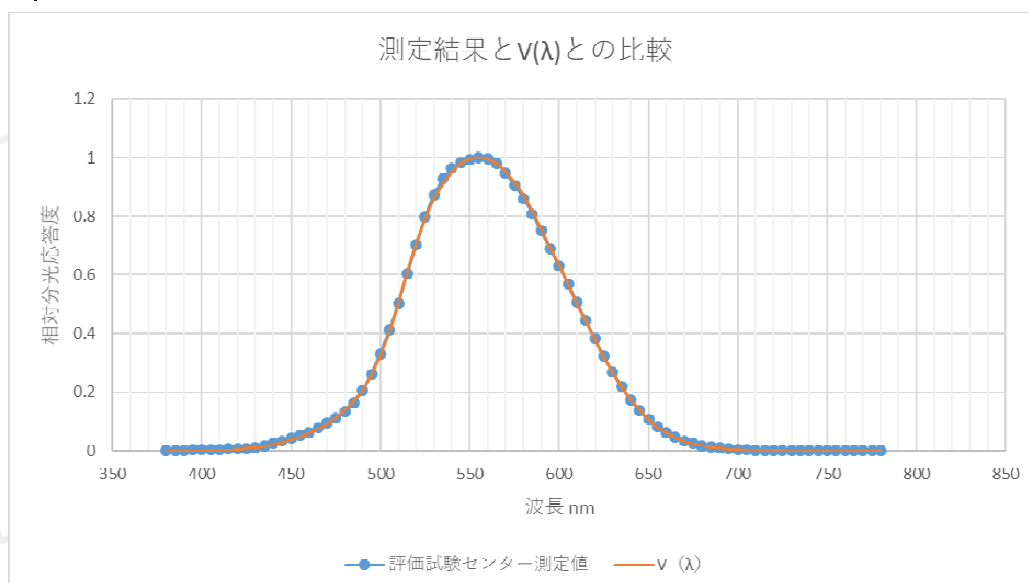
[装置の性能]

JIS C 1609-1 附属書3(参考) 4. 測定装置【抜粋】		装置等の仕様
a)	国標準受光器は家標準とのトレーサビリティが確保されているものを用いる。	標準受光器:JCSS校正
b)	回析格子形モノクロメータを用いる。	回析格子形モノクロメータ
	出射光照射面の放射照度むらが少なく、迷光(散乱光)が少ない構造であること。	迷光: 1×10^{-4} 以下
	単色放射の等価帯域半値幅は10 nmまで設定できる	等価帯域半値幅 0~12 nm
	波長分解能(波長読み取りの最小単位)は0.5 nmより細かいこと。	最小波長分解能:半値幅0.1 nm
c)	光源には、JIS C 7527に規定するJPD形又はJC形のハロゲン電球、又はキセノンランプを用いる。	JC形ハロゲン電球(24 V 150 W)を使用

3. 試験装置・機器の管理(弊社の事例)

[結果の例]

f_1' : 1.0 (メーカ実測値 0.8)



弊社の試験装置・機器の管理として、これらの点検方法の一部を紹介した。

試験装置・機器の管理を厳しくすれば、費用、作業工数が増加する。

逆に、管理を緩くすれば、試験品質に支障をきたす場合もある。

この管理の程度は、それぞれの試験所の状況により異なると思いますが、今後 ISO/IEC 17025:2017に、“リスク”の概念が導入されているにより、この概念に基づいて、試験装置・機器の管理においてもリスク分析(起こりうる事象、発生頻度、結果の重大性など)を行うことにより、管理方法(校正・点検方法、周期等)を定める方法もある。

一般社団法人日本照明工業会 セミナー
「測光試験所の品質システムと不確かさ評価」

バジェットシートの作り方の基礎

開催日：2018年 3月 14日（水）
場所：全国家電会館 1階A会議室

（一社）日本照明工業会 技術部 清水 恵一

1

目 次

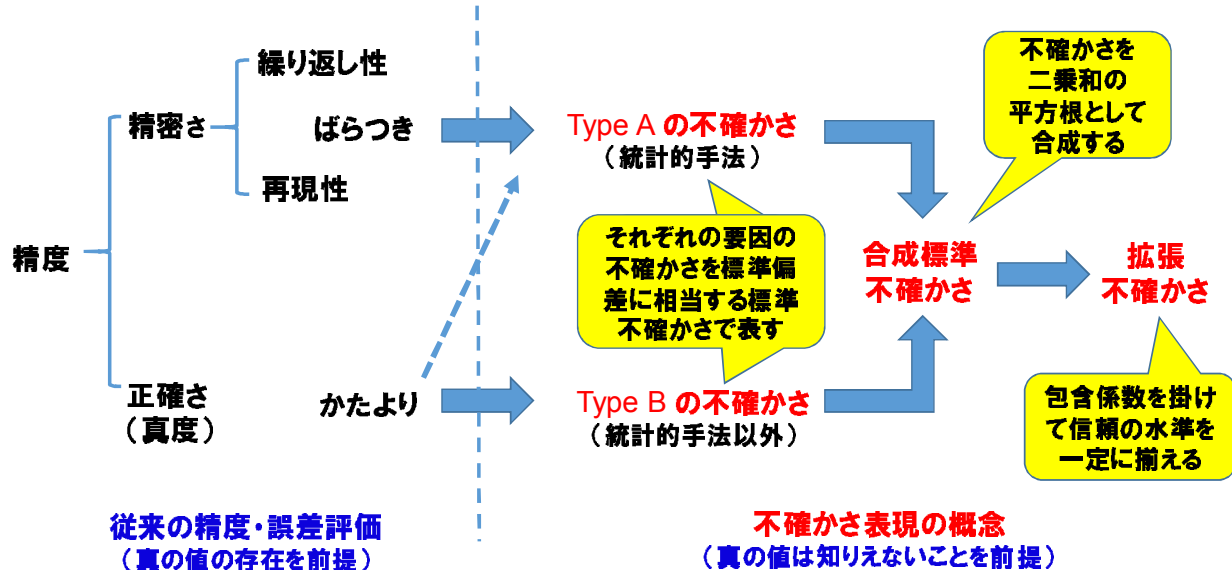
はじめに

1. バジェットシートの作成手順
2. 不確かさの要因
 - 2.1 参照光源に関するもの
 - 2.2 測定対象(DUT)に関するもの
 - 2.3 測定設備に関するもの
3. バジェットシートの作成
4. バジェットシートの例
5. 問題事例

まとめ

はじめに（不確かさの概念と用語）

不確かさとは、真の値は知り得ないとを前提に、すべての測定結果をばらつきとして標準偏差に相当する**標準不確かさ**で表す。このばらつきを、実験結果から統計処理するもの(タイプAと呼ぶ)と、それ以外の方法で求めるもの(タイプBと呼ぶ)に分類する。二乗和の平方根として合成して、測定系全体の不確かさを求める。



3

はじめに（バジェットシートの例）

内容説明に先立ち、最終的なバジェットシートのフォームの例を紹介する。
一般的なバジェットシート例は、次のとおり。

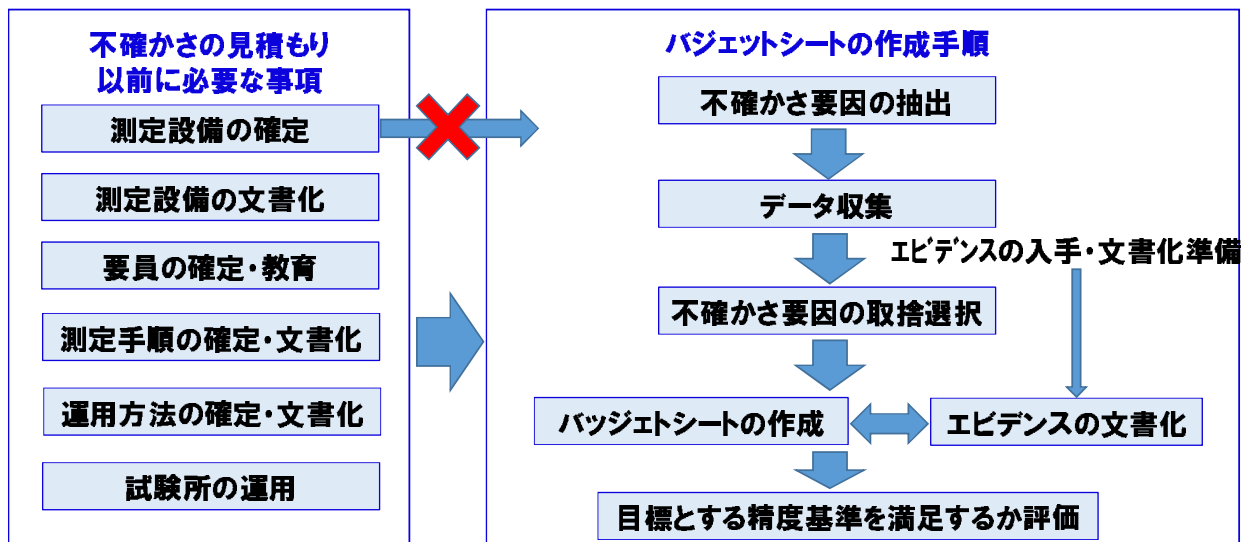
全光束の不確かさ

記号	不確かさの要因	タイプ	値	確率分布	除数	標準不確かさ	感度係数	標準不確かさ (%)
u01	校正値の不確かさ	B	1.4%	正規	2	0.7%	1	0.70
u02	標準電球の経時変化による不確	B	0.45%	矩形	√3	0.26%	1	0.26
u03	点灯電圧の精度による不確かさ	B	0.2V	矩形	√3	0.115V	3.5 %/V	0.40
u04	相対分光分布・・・	MCS	0.25%		1	0.25%	1	0.25
u05	波長ズレ・・・	B	1.04%	矩形	√3	0.6%	1	0.60
u23	DUTの再現性による不確かさ	A	0.31%		1	0.31%	1	0.31
UCW	合成標準不確かさ							1.78
UW	拡張不確かさ (k=2)							3.6

4

1.1 バジェットシートの作成手順

測光設備を導入して、いきなり不確かさのバジェットシートを作成しようとしても、行き詰まる。
不確かさの見積もり以前に必要な事項及びバジェットシートの作成手順(フローチャート)を次に示す。



5

1.2 バジェットシートの作成手順(つづき)

効率の不確かさ

消費電力の不確かさ

光源色の不確かさ

全光束の不確かさ

・バジェットシートは、**測定量目ごと**に作ることが一般的。
・不確かさの要因は、測定量目ごとに影響の大きいものを抽出するので、各シートの**不確かさの要因を形式的に共通化することは推奨できない**。

記号	不確かさの要因	タイプ	値	確率分布	除数	標準不確かさ	感度係数	標準不確かさ (%)
u01	校正値の不確かさ	B	1.4%	正規	2	0.7%	1	0.70
u02	標準電球の経時変化による不確かさ	B	0.45%	矩形	√3	0.26%	1	0.26
u03	点灯電圧の精度による不確かさ	B	0.2V	矩形	√3	0.115V	3.5 %/V	0.40
u04	相対分光分布・・・	MCS	0.25%		1	0.25%	1	0.25
u05	波長ズレ・・・	B	1.04%	矩形	√3	0.6%	1	0.60
u23	DUTの再現性による不確かさ	A	0.31%		1	0.31%	1	0.31
ucw	合成標準不確かさ							1.78
uw	拡張不確かさ (k=2)							3.6

6

2 不確かさの要因の抽出

不確かさの要因は、各試験所で使用する設備、管理状況、測定手順などに依存するので、個々のケースに応じて抽出する必要がある。測光試験所における測定方法は、参照標準を基準とする比較測定なので、①参照光源(標準電球)に関する要因、②測定対象(DUT)に関する要因、③測定設備に関する要因、に分けて検討すると整理しやすい。

不確かさの要因の例(球形光束計で全光束を測定する場合)

①参照標準(標準電球)に関する要因の例

参照標準の校正値の不確かさ
参照標準の安定性・再現性などに基づく不確かさ
参照標準の経時変化に基づく不確かさ
参照標準の点灯条件に基づく不確かさ など

②測定対象(DUT)に関する要因の例

DUTの安定性・再現性などに基づく不確かさ
DUTの点灯条件に基づく不確かさ など

③測定設備に関する要因の例

積分球及び受光器の $V(\lambda)$ 特性からのずれに基づく不確かさ
積分球の空間的な応答特性の不均一に基づく不確かさ(DUTの配光に関連する)
受光器及び電気系の非線形性に基づく不確かさ など

7

2.1 参照標準(標準電球)に関する要因

参照標準には、JCSS校正証明書のある白熱(ハロゲン)電球を用いる場合が多い。動作原理の異なる参照光源(標準LEDなど)を用いる場合や使用する設備、管理状況、測定手順によってはここに示す要因以外を考慮する必要がある場合もある。

参照標準(標準電球)に関する要因の一般的な例

① 参照標準の校正値の不確かさ(全光束測定の場合)

校正証明書に記載されている校正値の不確かさ($k=2$)の $1/2$ を標準不確かさとして計上
相対分光分布の不確かさに基づく影響も計上が望ましい。(光源色測定では必須)

② 参照標準の安定性・再現性などに基づく不確かさ

一般に、標準電球の着脱、繰返し点滅、要員の違いなどに基づくばらつきを、タイプAとして評価し、実験標準偏差を標準不確かさとして計上

③ 参照標準の経時変化に基づく不確かさ

一般に、標準電球の校正間隔(例:1年 or 点灯時間:30 h)における校正値の変化に基づき、タイプBとして評価

④ 参照標準の点灯条件に基づく不確かさ

点灯電圧(電流)の不確かさに基づく光束の変化をタイプBとして計上
感度係数(後述)を考慮する



注意:WSを使用する場合は、参照標準→WS、WS→DUTの2階層のバジェットを作成する。

8

2.2 測定対象(DUT)に関する要因

測定対象(DUT)に関する不確かさの要因は、参照標準と共通することが多い。
参照標準及びDUTの特性を考慮して、取捨選択する。

不確かさの要因	参照標準の場合	DUTの場合
① 校正値の不確かさ	測定の基礎となる不確かさ	----
② 安定性・再現性などに基づく不確かさ	実験的に評価して計上する	実験的に評価して計上
③ 経時変化に基づく不確かさ	必須	----
④ 点灯電圧に基づく不確かさ	必須	測定対象のうち、最も影響の大きいデータを計上
⑤ 電源高調波などの影響	DC点灯なので無関係	影響がある場合は計上
⑥ 周囲温度に基づく不確かさ	白熱(ハロゲン)電球では省略できる場合が多い	測定対象のうち、最も影響の大きいデータを計上
⑦ 測定時間中の特性変化(ドリフト)	必要あれば、安定性・再現性などとして計上する	測定時間が長い場合(例:配光測定)は、測定時間中のDUT特性変化を計上

9

2.3.1 測定設備に関する要因(球形光束計)

測光設備に関する不確かさの要因の基礎として、 $V(\lambda)$ 受光器つき球形光束計の設備に関する一般的な例を次に示す。

$V(\lambda)$ 受光器つき 球形光束計の設備に関する一般的な例

① 積分球及び受光器の $V(\lambda)$ 特性からのずれに基づく不確かさ

受光器の f_1 と不確かさの評価事例がある(p.25参照)

内面塗装の分光反射率を考慮する必要がある

② 積分球の空間的な応答特性の不均一に基づく不確かさ(p.26参照)

遮光板等による空間的な応答特性の不均一の影響はかなり大きい

③ 自己吸収の補正後に残る不確かさ

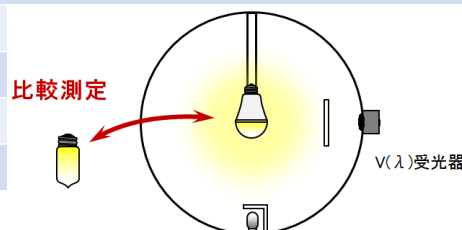
補正の手順、自己吸収補正用光源の安定性、再現性に留意する必要がある

④ 受光器及び電気系の非線形性に基づく不確かさ

⑤ 温度などの環境条件

⑥ 校正間隔における応答特性の安定性

⑦ 内面塗装の蛍光/斜入射特性



10

2.3.2 測定設備に関する要因(分光放射計つき球形光束計)

光源色、演色評価数などを測定する場合は、**分光放射計**つきの球形光束計を使用する。
 $V(\lambda)$ 受光器つき球形光束計に関する要因に加えて、分光放射計に関連する要因を追加して評価する必要がある。

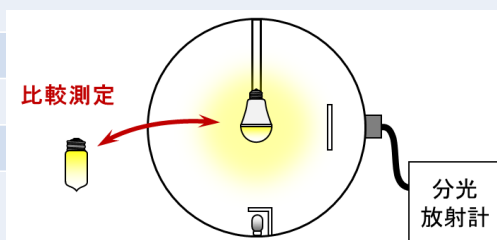
分光放射計つき球形光束計の設備に関する一般的な例

① 積分球及び受光器の $V(\lambda)$ 特性からのずれに基づく不確かさ

→ $V(\lambda)$ 特性からのずれの原因となる標準電球の分光分布の不確かさに基づきMCS等を利用して不確かさを評価する場合が増えている

② 分光放射計に関連する不確かさ

- 1) 波長ズレに起因する
- 2) 非線形性に起因する
- 3) 迷光に起因する
- 4) 繰り返し性に起因する
- 5) スリット波長幅と計算の波長きざみに関連する



11

2.3.3 測定設備に関する要因(配光測定装置)

配光測定装置に関する不確かさの要因は、分光応答特性については、 $V(\lambda)$ 受光器つき球形光束計の場合を参考に抽出できる。そのほか、配光測定に特有な不確かさの要因の例を次に示す。

$V(\lambda)$ 受光器つき配光測定装置の設備に関する一般的な例

① 受光器の $V(\lambda)$ 特性からのずれに基づく不確かさ

光路に**ミラー**がある場合は、ミラーの分光反射率を考慮する

② 測定角度間隔に基づく不確かさ

角度座標の繰り返し性・再現性についても検討することが望ましい

③ 迷光による不確かさ(測定室の床、壁などの反射)

④ ミラーの平坦度及び偏光の影響

⑤ 取付け部、ジグ、遮光板などによる**遮光**(ケラレ)に基づく影響

⑥ 受光器及び電気系の非線形性、**時間的応答性**

⑦ 温度などの環境条件に基づく不確かさ

⑧ **校正間隔**における応答特性の安定性



12

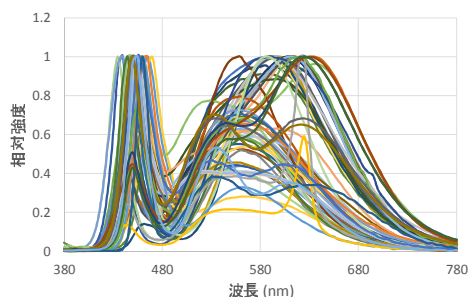
3.1 不確かさに関するデータ収集の方法

不確かさに関するデータ収集には、①実験による、②既存の情報を利用する、③MCSを利用するなどの方法がある。

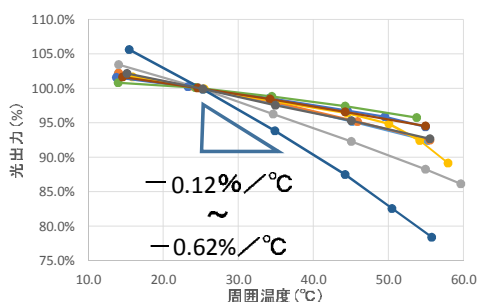
データ利用に際しては、試験所(設備)の適用範囲を明確定義にすることが重要。

- ・ DUTの寸法, 質量
- ・ DUTの消費電力, 入力電流
- ・ DUTの全光束の値
- ・ DUTの分光分布(白熱電球, 蛍光体方式LED, メタルハライドランプ, 低圧ナトリウムランプ)
- ・ 配光の違い(全般配光……狭配光, 軸対称/非対称配光……)

DUT毎に不確かさを表明することは負担が重い → 適用範囲を包括する不確かさを表明する特性により不確かさの値が変化する場合、必要に応じて場合分けして作成するとよい



DUTの分光分布の例



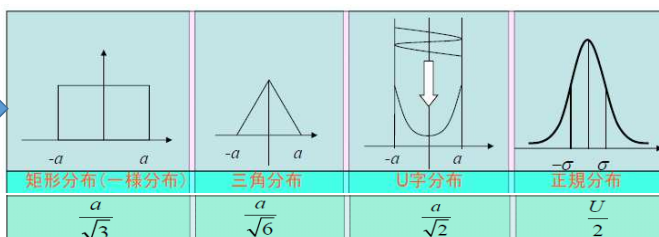
DUTの温度特性の例

13

3.2 確率分布と除数

不確かさに関するデータ収集の方法	タイプ	確率分布の例	除数の例
① 実験による場合			
繰返し測定を行い, 実験結果を統計的に処理する	タイプA	正規	1
不確かさの要因に対応する変動を与え, 影響を評価する	タイプB	矩形	$\sqrt{3}$
② 既存のデータを利用する場合			
校正証明書に記載の校正の不確かさ($k=2$)を利用する	タイプB	正規	2
設備の仕様書(準拠JIS)などのデータを利用する場合	タイプB	矩形	$\sqrt{3}$
③ モンテ・カルロ シミュレーション(MCS)を利用する場合			
標準偏差に相当するMCSの結果を採用する		正規	1

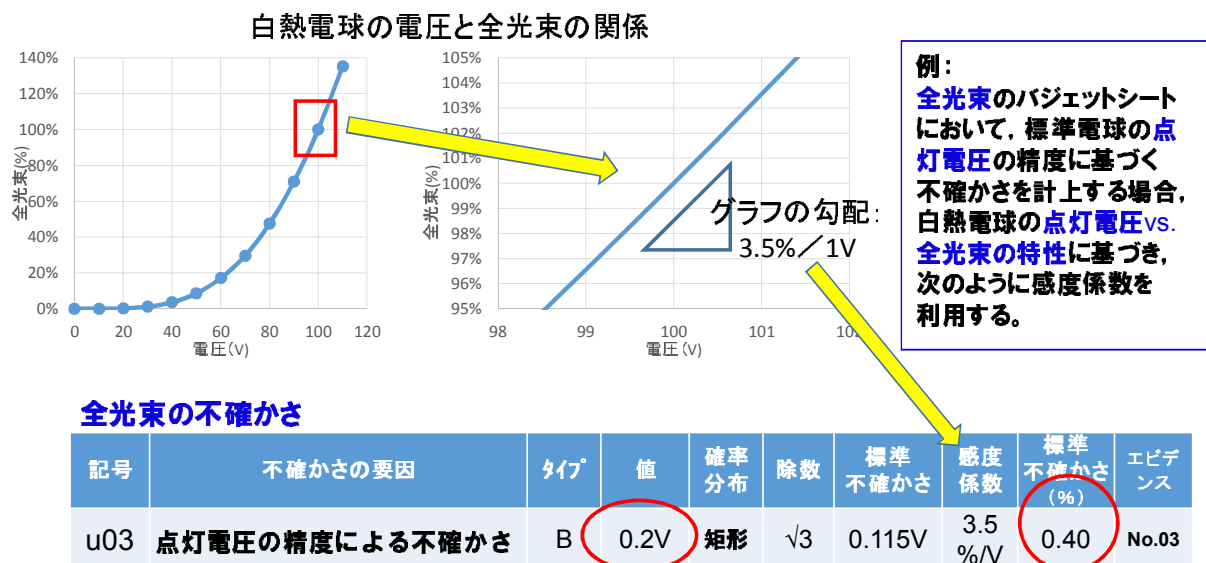
不確かさのテキストには、三角分布やU字分布が紹介されているが、測光のバジェットシートでは、ほとんど利用する機会がない。



14

3.3 感度係数について

バジェットシートに記載する数値に対する量と、不確かさとして評価する量(の次元)が異なる場合は、感度係数を使う必要がある



15

3.4 不確かさ要因の取捨選択

影響の大きな要因を見逃さない／総合的に適切に評価することが重要
メーカーの試験所の場合、「塵も積もれば山となる」的なバジェットシートは適切ではない
第三者が理解しやすいバジェットシート作成のために不確かさ要因は多すぎないことが適切

不確かさ要因取捨選択の指針

基本の考え方	抽出したもの全てをバジェットシートに加える必要はない
	影響が大きな要因を漏れなく抽出することが重要
	再現性などに関しては、関連する複数の要因をまとめて計上し、要因の数が増えすぎないようにする配慮も有効
切り捨てる目安	最終的な合成標準不確かさに与える影響が小さい要因は切り捨てる 一番大きな要因の1/10以下のものを選ぶとよい
注意事項	不確かさの値は、DUTによりは異なるので、一律に切り捨てるのではなく、扱うDUTの範囲を考慮して、最悪値を探す努力が必要
	不確かさの値が小さくても、一般的な設備・方法では主要な不確かさと認識されている要因は、あえて残しておく場合もある

16

3.5 バジェットシートの作成

一般的なバジェットシート書式の例は、次のとおり。
不確かさの要因ごとに、タイプ、値、確率分布、除数、標準不確かさを記入し、必要に応じて感度係数を掛けて、標準不確かさを明示する。各要因の標準不確かさの二乗を加算し、その平方根として、**合成標準不確かさ**を求める。包含係数($k=2$)を掛けて、信頼区間約95%に相当する**拡張不確かさ**を求める。

全光束の不確かさ

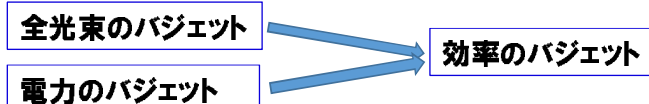
記号	不確かさの要因	タイプ	値	確率分布	除数	標準不確かさ	感度係数	標準不確かさ (%)	エビデンス
u01	校正値の不確かさ	B	1.4%	正規	2	0.7%	1	0.70	
u02	標準電球の経時変化による不確かさ	B	0.45%	矩形	$\sqrt{3}$	0.26%	1	0.26	
u03	点灯電圧の精度による不確かさ	B	0.2V	矩形	$\sqrt{3}$	0.115V	3.5 %/V	0.40	
u04	相対分光分布・・・	MCS	0.25%		1	0.25%	1	0.25	
u05	波長ズレ・・・	B	1.04%	矩形	$\sqrt{3}$	0.6%	1	0.60	
u23	DUTの再現性による不確かさ	A	0.31 %		1	0.31%	1	0.31	
ucw	合成標準不確かさ							1.78	
uw	拡張不確かさ ($k=2$)							3.6	

17

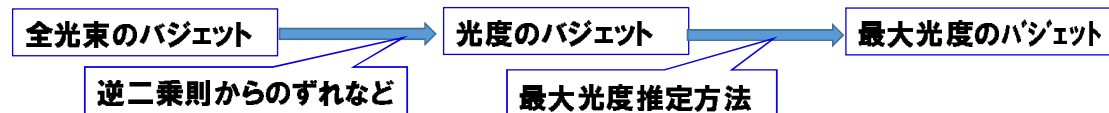
3.6 測定量目と不確かさの関係

- ・ バジェットシートは、測定量目ごとに作成する
- ・ 各測定量目の不確かさは、相互に関係があるので、**設備、校正方法、測定手順**などに従い適切な順序で**連鎖的に組み立てる**ことが適切である。代表的な例を次に示す

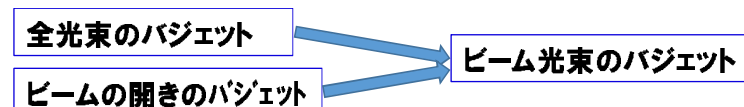
① 効率のバジェットの例(一般例)



② 最大光度のバジェット(全光束標準で校正する配光測定法の場合)



③ ビーム光束のバジェット(配光測定法の場合)



④ 光源色のバジェット



18

3.7 要因毎のエビデンスとの紐づけ

バジェットシートの内容を第三者に理解してもらうために必須

- ・各要因には、識別する記号を付与する 例:u01
- ・1要因に対して、1葉のエビデンスシートを作成することが望ましい

記号	要 因	除数	標準不確かさ	エビデンス
u01	校正値の不確かさ	1	0.7 %	No.01
u02	経時変化・・・	√3	0.26 %	No.02
u03	点灯電圧・・・	√3	0.4 %	No.03
u04	相対分光分布・・・	√3	0.25 %	No.04
u05	波長ズレ・・・	√3	0.6 %	No.05
u23	DUTの再現性による不確かさ	1	0.31 %	No.23
ucw	合成標準不確かさ		1.78 %	
uw	拡張不確かさ		3.6 %	

シート: No.23 記号: u23
DUTの再現性による不確かさの根拠
評価方法: DUTの全光束繰返し測定
実験結果:

測定値1	807.3 lm
測定値2	806.4 lm
測定値3	812.6 lm
測定値4	809.5 lm
測定値5	808.0 lm
測定値6	813.6 lm
測定値7	812.5 lm
測定値8	809.9 lm
測定値9	810.3 lm
測定値10	812.9 lm

平均値 810.3 lm
実験標準偏差 2.54 lm
標準偏差/平均 0.31%

結論: u23の値を0.31%と見積もる。

19

3.8 目標とする精度基準を満足するか評価

JLMA指定試験所の精度基準値と比較してみる。基準値を満足しない場合は、不確かさの値が大きい要因を重点として、管理水準を上げるなどの方策を検討して改善を行う。
過少な見積もりを避けること、評価・運営の作業量が増大することを避けるために、不確かさの値を小さくすることに対して、欲張り過ぎない方がよい。

全光束などの精度基準

試験項目	拡張不確かさの上限値 (k=2)
全光束	4.0 %
効率	4.5 %
最大光度	4.0 %
ビームの開き	1.6 °
ビーム光束	5.6 %
色度	x 0.004
	y 0.004

相關色温度 T_{cp} 、演色評価数

試験項目	拡張不確かさの上限値 (k=2)
T_{cp}	$0.0305 \times T_{cp} - 33 \text{ K}$
R_a	1.7
R_9	$0.000353 \times T_{cp} + 5.9$
R_{10}	4.0
R_{11}	4.0 ^{a)} - $0.000093 \times T_{cp} + 3.5$ ^{b)}
R_{12}	8.0 ^{a)} - $0.000259 \times T_{cp} + 4.8$ ^{b)}
R_{13}	2.5
R_{14}	1.5
R_{15}	2.8

a) $4880 \text{ K} \leq T_{cp} \leq 5120 \text{ K}$

b) $T_{cp} < 4880 \text{ K}$ or $5120 \text{ K} < T_{cp}$

20

4.1 バジェットシートの例

積分球による全光束測定バジェットシートの例

要 因		標準不確かさ
参照標準	全光束標準電球の全光束値の不確かさ	0.70 %
	標準電球の経時変化	0.26 %
	標準電球点灯電圧による不確かさ	0.40 %
	標準電球の相対分光分布の不確かさに基づく	0.25 %
設備	分光放射計の波長ズレによる不確かさ	0.60 %
	分光放射計の直線性による不確かさ	0.50 %
	分光放射計の迷光による不確かさ	0.20 %
	自己吸収補正後に残る不確かさ	0.50 %
	空間的な応答特性の不均一に基づく不確かさ	1.08 %
DUT	DUTの周囲温度による不確かさ	0.45 %
	DUTへの供給電圧による不確かさ	0.20 %
	DUTの再現性による不確かさ	0.30 %
合成標準不確かさ		1.78 %
拡張不確かさ ($k=2$)		3.6 %

注記: 上記の数値は、一例である

21

4.2 バジェットシートの例

積分球による光源色バジェットシートの例

まず, x, y 座標の不確かさを求め, T_{cp} など他の測光量の不確かさに変換する

要 因		標準不確かさ		
		x	y	T_{cp}
参照標準	標準電球の相対分光分布の不確かさによる	0.0011	0.0014	45
	標準電球の経時変化	0.0001	0.0001	5
設備	分光放射計の波長ズレによる不確かさ	0.0004	0.0007	16
	分光放射計の直線性による不確かさ	0.0007	0.0003	28
	分光放射計の迷光による不確かさ	0.0007	0.0011	28
DUT	DUTの再現性による不確かさ	0.0002	0.0003	10
合成標準不確かさ		0.0017	0.0020	63
拡張不確かさ ($k=2$)		0.0033	0.0039	126

注記: 上記の数値は、仮定の例である

22

4.3 バジェットシートの例

積分球による演色評価数バジェットシートの例

不確かさの要因は、 x, y 座標の場合と共通でよいと考えられるが、非線形な応答をする場合があるので、入力の変動幅の見積もりには注意を要する。

要 因		標準不確かさ		
		R_a	R_g	R_{15}
参照標準	標準電球の相対分光分布の不確かさによる	0.67	3.80	1.27
	標準電球の経時変化	0.10	0.60	0.20
設備	分光放射計の波長ズレによる不確かさ	0.08	0.35	0.15
	分光放射計の直線性による不確かさ	0.23	0.80	0.45
	分光放射計の迷光による不確かさ	0.14	0.62	0.25
DUT	DUTの再現性による不確かさ	0.18	0.90	0.35
合成標準不確かさ		0.76	4.09	1.44
拡張不確かさ ($k=2$)		1.6	8.2	2.9

注記：上記の数値は、仮想の例である

23

4.4 バジェットシートの例

配光測定装置による全光束バジェットシートの例

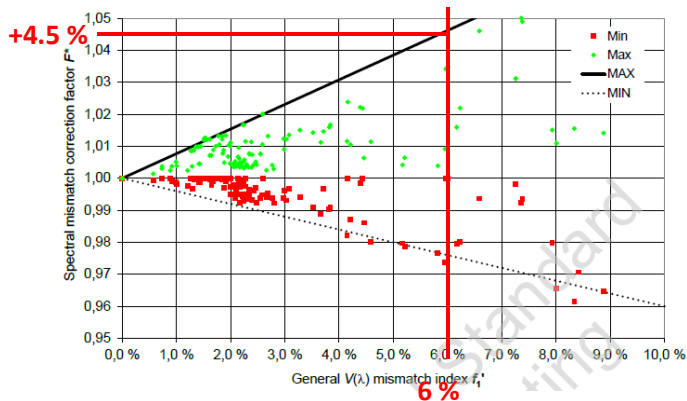
要 因		標準不確かさ
参照標準	全光束標準電球の全光束値の不確かさ	0.80 %
	標準電球の経時変化	0.40 %
	標準電球点灯電圧による不確かさ	0.40 %
設備	受光器（ミラーを含む）の $V(\lambda)$ 特性からのずれに基づく不確かさ	2.1 %
	受光器の直線性による不確かさ	0.30 %
	空間迷光による不確かさ	0.60 %
DUT	DUTの周囲温度による不確かさ	0.30 %
	DUTの点灯電圧による不確かさ	0.20 %
	DUTの測定時間中ドリフトによる不確かさ	0.30 %
	DUTの再現性による不確かさ	0.30 %
合成標準不確かさ		2.48 %
拡張不確かさ ($k=2$)		5.0 %

注意：上記の数値は、一例である

24

5.1 問題事例(その1)

V(λ)受光器を使う場合における異色測光の不確かさ(配光測定など)



受光器の f_1' と色補正係数の関係
(CIE S025 annexC から引用)

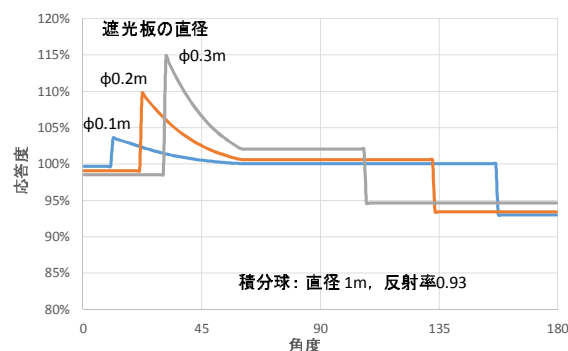
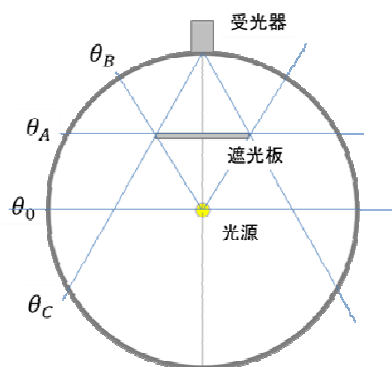
JIS C 1609のAA級照度計を受光器とし、**色補正を施さない場合**、 f_1' の値として6%を見込む必要があり、受光器の $V(\lambda)$ 特性からのずれに基づく不確かさとして、大きな値を見積もる必要がある。(ミラーの分光反射率を考慮すると更に拡大)
指定試験所の精度基準を満足できない可能性がある
色補正を実施するには、分光放射測定器を必要とするほか、そのトレーサビリティ確保のための標準器・手順が必要である。また、色補正係数に対する不確かさを表明する必要がある。

25

5.2 問題事例(その2)

積分球の空間応答度及びDUTの配光特性による不確かさ

積分球には、光源から受光器への直射光を遮る遮光板が設けられている。この遮光板の影響によって、積分球の空間的な応答特性は均一ではなくなる。下のグラフは、空間的な応答特性の試算例であり、配光の狭いDUTを測定する場合は、**無視できない不確かさ**を生じるので、適切に評価してバジェットシートに計上することが必要。
遮光板以外にも、DUTの取付ジグ、開閉部の合わせめなどが不均一性の原因となる。

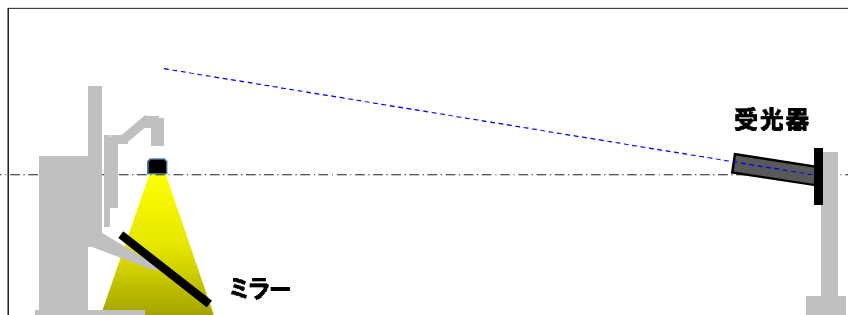


遮光板の影響による積分球の空間応答度試算例

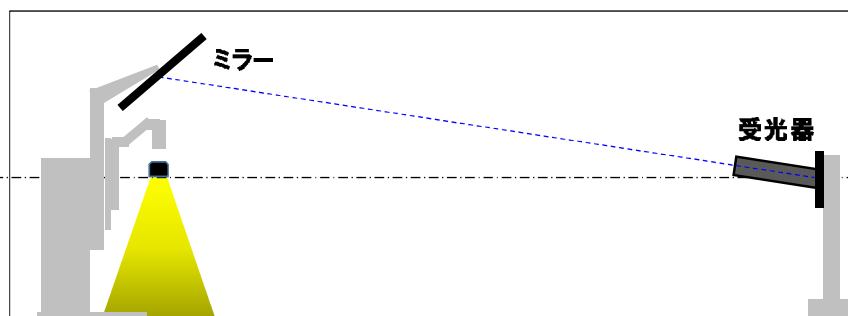
26

5.3 問題事例(その3)

配光測定における迷光の見積もり



ミラーと受光器の位相を反転させて、上方空間から反射して来る光を迷光として評価
→床面と天井(壁面)の反射を経た光を評価するので、**見積もり不足**となる



床面からの反射を照明器具の背面から見込む状態が、迷光の大きな成分を形成する
上半球全体から反射して来る光を迷光として評価することが望ましい

27

5.4 問題事例(その4)

“既知のかたより”を不確かさとして計上する場合は、そのかたよりは確定的に発生するものなので、確率分布を仮定した除数は適用せず、**その値自体を不確かさとして扱う。**

校正証明書の例

レンジ	周波数	力率	表示値	校正値	校正の不確かさ
300 V / 5 A	50 Hz	1	1500.0 W	1497.8 W	0.3 W
150 V / 1 A	50 Hz	1	150.00 W	150.18 W	0.03 W

校正方法: JCSS校正マニュアル***による。

校正条件: 温度 23±1℃ 湿度 55%±10%

measuring mode RMS Line filter OFF

付 記: 校正の不確かさは、包含係数 $k=2$ とした拡張不確かさであり、約95%の信頼の水準をもつと推定される区間を与える。

バジェットシートの例

要 因	標準不確かさ
全光束測定の不確かさ	1.60 %
電力測定の不確かさ	0.90 % 0.52 %
標準不確かさ	1.84 % 1.68 %
拡張不確かさ($k=2$)	3.7 % 3.4 %

(1) 表示値と校正値の差を不確かさと捉える。

$$150.18 \text{ W} - 150.00 \text{ W} = 0.18 \text{ W}$$

(2) 上で求めた不確かさを 測定する電力に対する比率(%)に換算する。

$$0.18 \text{ W} \div 20 \text{ W} = 0.90 \% \quad (\text{測定する電力を20 Wと仮定})$$

~~(3) 矩形分布と仮定し $\div\sqrt{3}$ で除して標準不確かさを求める。 $0.90 \% \div \sqrt{3} = 0.52 \%$~~

(3) 既知のかたよりは、その値自体を不確かさとして扱う。

28

1. 測定の不確かさを表明するバジェットシートは、**設備を導入しただけでは作成できない**。試験所の**運用方法**、**測定手順**、**扱うDUTの範囲**などを定めて、文書化し、運用実績を積む必要がある。
2. 測定の不確かさの要因は、測定設備、測定方法、試験環境によって大きく異なり、**画一的なものはない**。
3. 測定不確かさ評価とは、試験所の要員が漠然と感じていた**測定のバラツキの定量化作業**であり、これによって試験結果の信頼性が実証される。
4. **個々の要因の評価法を具体的に示すことは困難だが**、できる限り**参考文献等**を紹介するので、各試験所のレベルアップに活用願いたい。(次頁:参考文献7)

謝辞

この資料の作成にあたり、ご指導を賜った 独立行政法人製品評価技術基盤機構 認定センター(IA Japan)の石毛浩美様に感謝いたします。

29

参考文献

1. CIE S 025/E:2015“Test Method for LED Lamps, LED Luminaires and LED Modules”
URL http://www.cie.co.at/index.php?i_ca_id=973
- 1.5 CIE S 025/E:2015「LEDランプ、モジュールおよび照明器具の試験方法」解説
URL <http://www.ciejapan.or.jp/?p=8600#more-8600>
2. TS Z 0033:2012 “測定における不確かさの表現のガイド”
URL <http://www.jisc.go.jp/app/jis/general/GnrTSTRSearch.html>
3. 光における不確かさの要因項目として、JCSSの技術的要求事項適用指針
登録に係る区分:光 JCT21400 NITE
URL <http://www.nite.go.jp/data/000001491.pdf>
4. 不確かさの入門ガイド ASG104 NITE
URL <http://www.nite.go.jp/data/000050641.pdf>
5. CIE 198 Determination of Measurement Uncertainties in Photometry
URL <http://www.cie.co.at/publications/determination-measurement-uncertainties-photometry-supplement-1-modules-and-examples>
6. CIE 198 SP1 Determination of Measurement Uncertainties in Photometry Supplement1 :
Modules and Examples for the Determination of Measurement Uncertainties
URL http://cie.co.at/index.php?i_ca_id=826
7. **工業会指定試験所制度 不確かさ文献リスト**
URL http://jlma.or.jp/lab/sikenjo/pdf/jlma_sikenjo_futasikasa_bunken.pdf

30