

日本照明工業会 セミナー 次第

「測光試験所の品質システムと測定の不確かさ評価」

- 1 日時： 2018年 9月20日 木曜日 13:00—16:45
- 2 場所： 中央電気倶楽部317号会議室（大阪市北区堂島浜2-1-25）
TEL：06-6345-6351（代表）、6357（直通）
- 3 講師： (1) (独法)製品評価技術基盤機構 認定センター 製品認定課 菊池 正浩 様
(2) 岩崎電気(株) 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
- 4 プログラム（タイトル及び時間等は、予告なく変更となる場合があります。ご承知おきください。）
- | | | |
|-------|---|---------------|
| (1) | 受付開始・資料配布 | 13:00 |
| (2) | 開 会 | 13:30 - 13:35 |
| (3) | 講 演 （講演：40分 質疑：10分） | |
| (3.1) | 「JNLAにおけるISO/IEC 17025:2017への移行状況について」 | 13:35 - 14:25 |
| | 講師：菊池 正浩
（(独法)製品評価技術基盤機構 認定センター 製品認定課） | |
| (3.2) | 「測光試験所の品質システム 事例紹介」 | 14:25 - 15:15 |
| | 講師：小井土 稔
（岩崎電気(株) 評価試験センター） | |
| | 休憩 | 15:15 - 15:25 |
| (3.3) | 「バジェットシートの作り方の基礎」 | 15:25 - 16:15 |
| | 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）） | |
| (4) | 総合Q&A | 16:15 - 16:30 |
| (5) | アンケート記入・受講証明書配付 | |
| (6) | 閉 会 | |

5 受講証明書

受講者には、講演終了後、講演内容修了の証として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



(一社) 日本照明工業会
工業会指定試験所制度 第8回セミナー

『測光試験所の品質システムと測定の不確かさ評価』

日 時 : 2018年 9月 20日(木)
13:00(受付)~17:00

場 所 : 中央電気倶楽部
317号会議室
(大阪市北区堂島浜 2 - 1 - 25)

一般社団法人 日本照明工業会
Japan Lighting Manufacturers Association

Japan Lighting Manufacturers Association
(JLMA)

1

セミナー 次第

(1)	受付開始・資料配布	13:00
(2)	開 会	13:30-13:35
(3)	講 演 (講演:40分 質疑:10分)	
(3.1)	「JNLAにおけるISO/IEC 17025:2017への移行状況について」	13:35-14:25
	講師: 菊池 正浩 ((独法)製品評価技術基盤機構 認定センター 製品認定課)	
(3.2)	「測光試験所の品質システム 事例紹介」	14:25-15:15
	講師: 小井土 稔 (岩崎電気株 評価試験センター)	
	休憩	15:15-15:25
(3.3)	「バジェットシートの作り方の基礎」	15:25-16:15
	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))	
(4)	総合Q&A	16:15-16:30
(5)	アンケート記入・受講証明書配付	
(6)	閉 会	

Japan Lighting Manufacturers Association
(JLMA)

2

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、次の主要項目が挙げられる。

- 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. 適切な測光技術能力(JIS C 7801など)を有する。
- c. 試験量目毎に、合理的な根拠により見積もられた不確かさ(試験精度)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。

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。

【おしらせ】

(一社) 日本照明工業会 指定試験所制度のフェーズアウトに関するお知らせ

2018 年 9 月 14 日

(一社) 日本照明工業会
工業会指定試験所委員会
事務局（技術部）

平素より、(一社) 日本照明工業会の指定試験所制度活動にご理解・ご協力を賜り御礼申し上げます。

このたび、2013 年 10 月にスタートした (一社) 日本照明工業会 指定試験所制度の運営をフェーズアウトしていくことを決定しましたので、会員及び指定試験所関係者の皆様にお知らせ申し上げます。

今後は、次のとおり運営を進める予定です。

1. 新規申請受付：2018 年度末(2019 年 3 月 31 日)を以て締め切らせていただきます
2. 制度の存続期間：2 年後程度を目処にフェーズアウトの予定です

フェーズアウトの予定期間、ご希望の会員様には、JNLA 試験所（工業標準化法(JIS 法)に基づく試験事業者登録制度）への登録をサポートしていきます。

工業会指定試験所制度は、2013 年 11 月の告示において追加された電球形 LED ランプのトッランナー（TR）制度に対応するために JNLA 試験所の増強が必要であり、この予備校的な制度としてスタートし、直近では 20 試験所にまで指定を拡大しました。TR 制度の他にも、工業会規格 JIL5004 公共施設用照明器具（2016 年版）で申請時に添付する光学データの測定試験所として JNLA 試験所と並行して活用範囲を拡大してきました。

上記と並行して、JNLA 試験所が 18 機関（JLMA ビジョン 2020 における目標：20 機関）まで登録数が充実してきました。このため、予備校的な役割であるこの制度の目標を達成したと判断し、フェーズアウトを決定した次第です。

JNLA 制度に移行するまでの期間には、ご不自由などお掛けする場合がありますが、できる限りソフトランディングを目指しますので、ご協力をよろしくお願いします。

ご不明な点などについては、

工業会事務局（技術部：鈴木（suzuki@jlma.or.jp）、清水（shimizu@jlma.or.jp））まで、ご遠慮なくお問合せ下さい。

2018年9月20日

一般社団法人日本照明工業会主催

「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」

JNLAにおける ISO/IEC 17025:2017 への移行状況について

独立行政法人製品評価技術基盤機構
認定センター製品認定課 菊池正浩



1

本日の内容

1. ISO/IEC 17025:2017改正内容（概要、変更ポイント等）
2. 移行審査における指摘の傾向と課題
3. JNLA移行審査スケジュール等



2

1-① ISO/IEC 17025:2017の改正内容（概要）

2017年版では大箇条構造が2005年版から大きく変更されているものの、各大箇条を構成する細分箇条の名称は2005年版をほぼ踏襲しており、それらの内容について
も大きな変更はないと言える。

また、2017年版はいわゆる“規範的な”（prescriptive）要求事項が大幅に削減されており、パフォーマンスベースの要求事項で構成されている。すなわち、ラボラトリ毎に適切なパフォーマンス（妥当な試験・校正結果）を得るために必要な個々のプロセス、手順を自身で構築することが可能となっている。ラボラトリには、個々のプロセスについて適切なPlan-Do-Check-Act（PDCA）サイクルを構築し運営していくこと、またこのサイクルを、付随する“リスク”を常に考慮しながら回していくことが求められることになる。



1-② ISO/IEC 17025:2017 試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項（目次）

1. 適用範囲	7. プロセスに関する要求事項（続き）
2. 引用規格	7.4 試験・校正品目の取扱い
3. 用語及び定義	7.5 技術的記録
4. 一般要求事項	7.6 測定不確かさの評価
4.1 公平性	7.7 結果の妥当性の確保
4.2 機密保持	7.8 結果の報告
5. 組織構成に関する要求事項	7.9 苦情
6. 資源に関する要求事項	7.10 不適合業務
6.1 一般	7.11 データ管理及び情報マネジメント
6.2 要員	8. マネジメントシステムに関する要求事項
6.3 施設及び環境条件	8.1 選択肢
6.4 設備	8.2 マネジメントシステムの文書化（選択肢A）
6.5 計量トレーサビリティ	8.3 マネジメントシステム文書の管理（選択肢A）
6.6 外部から提供される製品及びサービス	8.4 記録の管理（選択肢A）
7. プロセスに関する要求事項	8.5 リスク及び機会への取組み（選択肢A）
7.1 依頼、見積仕様書及び契約のレビュー	8.6 改善（選択肢A）
7.2 方法の選定、検証及び妥当性確認	8.7 是正処置（選択肢A）
7.3 サンプルング	8.8 内部監査（選択肢A）
	8.9 マネジメントレビュー（選択肢A）
	附属書A（Annex A）計量トレーサビリティ
	附属書B（Annex B）マネジメントシステムに関する選択肢

規格の要求事項と関係法令（工業標準化法等）要求が重複する場合は、法令が優先される



1-③ 変更ポイント (CASCO要求事項の導入)

公平性 (4.1)、機密保持 (4.2)、苦情 (7.9) 及び選択肢 (8.1) には、ISO/CASCO (適合性評価委員会) が定めた要求事項定型文がほぼそのまま導入されている。

公平性：公平性に対するリスクを継続的に特定すること、また特定されたリスクをどのように排除又は最小化するかを立証すること等が要求されている。

公平性とは客観性があること。(3.1)
年1回のマネジメントレビューだけでは“継続的”とは言えない。

機密保持：ラボラトリは、公開対象情報の顧客への事前通知、顧客以外の情報源 (例：苦情申立者、規制当局) から得られた顧客に関する情報の管理等、より機密保持を確実にすることが要求されている。

情報そのもの：顧客とラボだけの機密、他者に伝えてはならない。
情報源：(情報源が同意した場合を除き) 顧客にも伝えてはならない。



1-③ 変更ポイント (CASCO要求事項の導入)

苦情：苦情処理プロセス (受理、評価、決定) を文書化し利害関係者の要請に応じて入手可能とすること、可能な場合には、苦情の受領、処理の進捗状況及び終了を苦情申立者に通知すること等が要求されている。

入手可能な方法を確認。
苦情処理プロセスをホームページで公表するのも1つの手法。

選択肢：2017年版に適合するマネジメントシステムの構築に関し、二つの選択肢 (A : 8.1.2、B : 8.1.3) が設けられている。
選択肢 A (個別規定) or 選択肢 B (ISO9001に基づくMS)

ISO9001のマネジメント認証の取得までは要求していない。



1-④ 変更ポイント（整理・変更された内容）

外部から提供される製品及びサービス：2005年版にあった“サービス・供給品の購買”及び“業務の下請負契約”に含められていた要求事項を統合した形で、“外部から提供される製品及びサービス”という新規項が設置されている（6.6）。2005年版と同様の要求事項（外部供給者及び供給品目の評価）に加え、外部供給者に必要な要求事項を伝達することが追加されている。

★**測定不確かさの寄与成分の特定**が、全てのラボラトリに要求されている（7.6.1）。2005年版では、“少なくとも不確かさのすべての要因の特定を試みる”ことが要求されていたが、2017年版では、測定不確かさに寄与する要因を特定しなければならない。

★**結果の妥当性の確保：**ラボラトリが自身の試験・校正活動の結果の妥当性を監視する手順をもつこと、及びその監視には、内部活動（同一品目の再測定、試験所内比較、等）と、利用可能で適切な場合は外部活動（技能試験、試験所間比較）を含めることが要求されている。

（7.7）



1-⑤ 変更ポイント（新しく追加された内容）

サンプリングラボラトリ：サンプリングが試験・校正とは“独立した活動”として2017年版の適用対象とされている。なお、このサンプリングは後に試験又は校正を伴う（試験又は校正のための）サンプリングであることが条件とされている。すなわち、2017年版が適用される組織は、試験、校正、又は後の試験・校正に付随するサンプリングのうち一つ以上の活動を実行する機関（以下、“ラボラトリ”と称する）とされている（用語及び定義 3.6参照）。

★**判定ルール：**要求事項（規格、仕様、法令要求等）への適合性の表明に関し、以下のような要求事項が追加されている。（7.1.3、7.8.6）

- ・ 測定不確かさをどのように考慮するのかを“判定ルール”（用語は3.7で定義されている）として明確に文書化すること。また判定ルールは誤判定による合格及び誤判定による不合格、並びに統計的仮定などのリスクのレベルを考慮に入れた上で決定すること。
- ・ 採用された判定ルールを顧客に通知し、合意を得ること。
- ・ 報告書には、適合性の表明がどの結果に適用されるのか、及び採用された判定ルールを明確にすること。



1-⑥ 変更ポイント（新しく追加された内容）

ラボラトリ情報マネジメントシステム：データ管理及び情報マネジメント（7.11）は、ラボラトリのデータ管理に関する要求事項として新規に導入された項である。この項でいう“ラボラトリ情報マネジメントシステム”（Laboratory Information Management System: LIMS）は、昨今普及している包括的管理システムから、簡単なコンピュータ処理（簡易的表計算ソフト等）、紙媒体の記録管理（ファイリング、キャビネット保管等）まで、ラボラトリが採用しうるあらゆるデータ管理システムに適用される。

- ・ 従来からの紙媒体による記録管理でも問題ない。
- ・ 市販の既成ソフトウェアの変更の場合も、使用前の承認、文書化、妥当性の確認を要求。



1-⑦ 変更ポイント（新しく追加された内容）

選択肢AとB：2017年版に適合するマネジメントシステムの構築に関し、二つの選択肢（A：8.1.2、B：8.1.3）が設けられている。

- ・ **選択肢A**は、本規格の箇条8.2～8.9を満たすマネジメントシステムを構築する（すなわち、当規格のためのマネジメントシステムを構築する）ラボラトリが選択する。
- ・ **選択肢B**は、既にISO 9001:2015の品質マネジメントシステムを確立、維持しているラボラトリが、その品質マネジメントシステムをそのまま当規格のマネジメントシステムとして適用する場合に選択する。

選択肢Bを選択する試験所の審査は、ISO 9001:2015の審査員研修を修了した審査員が担当。



1-⑧ 変更ポイント（追加・変更された内容）

リスク及び機会への取組み：ラボラトリ活動に付随するリスク及び機会を考慮することが“リスク及び機会への取組み”（8.5）で要求されている（要求事項文面は、ISO 9001とほぼ同等）。この新規要求事項の導入により、2005年版にあった“予防処置”の要求事項は削除されている。

マネジメントレビューの実施頻度及び追加項目：内部監査同様、ラボラトリがあらかじめ設定した頻度で実施することが要求されている。レビュー頻度に関する注記（典型的な周期：12ヶ月に1回）が削除されている。（8.9）

また、レビュー項目として、いくつかの項目（内部及び外部の課題の変化、前回レビューの結果とった処置の状況、ラボラトリ活動の範囲の変更、リスク特定の結果、等）が新たに追加されている。

現地審査までに、2017版による内部監査、マネジメントレビューの実施が必要。



11

1-⑨ 変更ポイント（廃止・削除・変更された内容）

“トップマネジメント”が用語として廃止され、“ラボラトリマネジメント”へ変更されている。（5.2）

「トップマネジメント」が用語として記載されたままでもOK！
現場を知らない代表者の方がラボラトリマネジメントとして継続するのは困難

“品質管理者”及び“技術管理主体”が廃止され、様々な側面に関する管理要員をもつことのみに要求されている。（5.6）

現状の「品質管理者」や「技術管理主体」のままでもOK！

★試験・校正に用いる設備（測定設備、参照標準、試薬等消耗品、等）が、“保有すること”から“利用可能でなければならない”とされている。

ラボラトリ活動に関する方法の選定：規格類（国際規格・地域規格、出版物等）の優先的選択、及び“公表された方法”（規格類、技術機関が公表した方法、科学文献・定期刊行物において公表された方法等）の使用が、**要求事項**から**推奨事項**に変更されている。（7.2.1.4）



12

1-⑩ 変更ポイント（廃止・削除・変更された内容）

技術的記録の訂正：2005年版の規範的な要求事項（訂正線及び訂正者の署名を付す）が廃止され、“以前の版又は観測原本に遡って追跡できることを確実にしなければならない”とされている。（7.5.2）→ 電子媒体記録の管理を意識した変更がなされている。

“品質マニュアル”が用語として廃止されている。

ラボラトリは、活動の範囲を明確化し、文書化しなければならない。（5.3）

文書の名称は「品質マニュアル」のままでもOK！

内部監査：実施頻度に関する2005年版の記述（注記として“内部監査のサイクルは、通常1年以内に完了することが望ましい”）が削除され、ラボラトリが自身で設定した内部監査プログラム（実施頻度含む）に従って実施することが要求されている。（8.8）



2-① 移行審査*における指摘の傾向と課題

*この資料では、“移行審査”とはISO/IEC 17025の2005年版から2017年版への移行を確認するための“登録更新審査”、“再認定審査”及び“立入検査”の総称として使用しています。

6.2 要員

教育・訓練記録のみでは不十分

6.2.5 次の事項に関する手順をもち、記録を保持しなければならない。

- a) 力量要求事項の決定 b) 要員の選定 c) 要員の教育・訓練
- d) 要員の監督 e) 要員への権限付与 f) 要員の力量の監視

6.2.6 特定のラボラトリ活動を実施する権限を、要員に与えなければならない。

- a) 方法の開発、変更、検証及び妥当性確認
- b) 適合性の表明又は意見及び解釈を含めた、結果の分析
- c) 結果の報告、レビュー及び承認

権限付与の記録が必要

承認権限者は試験報告書に記載が必要



2-② 移行審査における指摘の傾向と課題

7.7 結果の妥当性の確保

7.7.1 結果の妥当性を監視するための手順を要求 (内部活動)

- a) … j) 試験所内比較 k) ブラインドサンプルの試験

7.7.2 利用可能で適切な場合、他のラボラトリの結果との比較によって、そのパフォーマンスを監視しなければならない。 (外部活動)

- a) 技能試験への参加
b) 技能試験以外の試験所間比較への参加

ISO/IEC 17025 : 2005 5.9 “試験・校正結果の品質の保証”では、品質管理手順として、5.9.1に内部活動と外部活動と一緒に記載されていましたが、2017年版では別々に記載（要求）されます。→ 法律に基づく登録試験事業者にもパフォーマンスの監視（外部活動）が要求される。



15

2-③ 移行審査における指摘の傾向と課題

7.8.3 試験報告書に関する特定要求事項

7.8.2の要求事項に加え、試験結果の解釈に必要な場合、試験報告書は次の事項を含まなければならない。

- a) 特定の試験条件に関する情報、例えば、環境条件
b) 該当する場合、要求事項又は仕様に対する適合性の表明
c) 適用可能であって、次のいずれかの条件を満たす場合には、測定対象量と同じ単位で表示された、又は測定対象量に対する相対値（例えば、パーセント）で表示された測定不確かさ
– 測定不確かさが、試験結果の妥当性又は適用に関連している。
– 顧客の指示が、測定不確かさを要求している。
– 測定不確かさが、仕様の限界への適合性に影響を与える。

“JNLA認定の一般要求事項”では、定性試験を除き、“試験結果に対する規格適合性を表明する場合は、試験証明書に測定の不確かさを記載すること”を要求しているが、7.8.3 c)の適用による測定の不確かさの記載についても対応が必要になる。（技術分科会で要検討）



16

2-④ 移行審査における指摘の傾向と課題

7.8.6 適合性の表明の報告

7.8.6.1 仕様又は規格への適合性を表明する場合、採用した判定ルールに付随する、リスクのレベルを考慮に入れた上で採用した判定ルールを文書化し、それを適用しなければならない。

7.8.6.2 次の事項を明示して、適合性の表明に関する報告を行わなければならない。

- どの結果に対して適合性の表明が適用されるのか。
- どの仕様、規格又はそれらの一部に適合又は不適合なのか。
- 適用された判定ルール（要求された仕様又は規格に含まれている場合を除く）。

JIS C 7550 4.4 “リスクグループの分類”に基づく、試験報告書へのリスクグループの記載は適合性の表明に該当（？）



2-⑤ 移行審査における指摘の傾向と課題

7.8.6 適合性の表明の報告

(続き)

注記：その判定ルールが、顧客、規制又は規范文書によって規定されている場合、リスクのレベルの更なる検討は不要

(JNLA認定の一般要求事項 抜粋)



7.8.5 試験証明書（適合性の表明の報告）

(2) 認定試験事業者は、規格適合性を表明する場合、法令で規定されている場合又は関連するJISに試験結果への不確かさの適用若しくは不適用が規定されている場合には、その規定に従うこと。これら以外の場合であって、顧客との書面による合意がある場合には、認定試験事業者は、以下の何れかの表明をしてもよい。

- ①顧客が規格適合性を判定するとき、不確かさは明示的に考慮する必要がないこと。
- ②エンドユーザ等から「規格適合性の判定に不確かさを考慮しなくてよい」旨の意思表示（注記1）がある場合には、認定試験事業者が、測定の不確かさを考慮せずに、規格適合性を表明すること。（以下略）



2-⑥ 移行審査における指摘の傾向と課題

7.9 苦情

7.9.2 苦情処理プロセスの記述は、いかなる利害関係者にも、要請に応じて入手可能にしなければならない。（以下略）

ISO/IEC 17025 : 2017では、苦情に関しては条項が増え、プロセスの詳細が規定されています。

→移行審査で指摘されるケースが増加。特に7.9.2項。

(実際の移行審査では)

移行審査では、従来のISO/IEC 17025 : 2005でも要求されていた事項に対する“**未実施**”、“**記録の不備**”が多い。

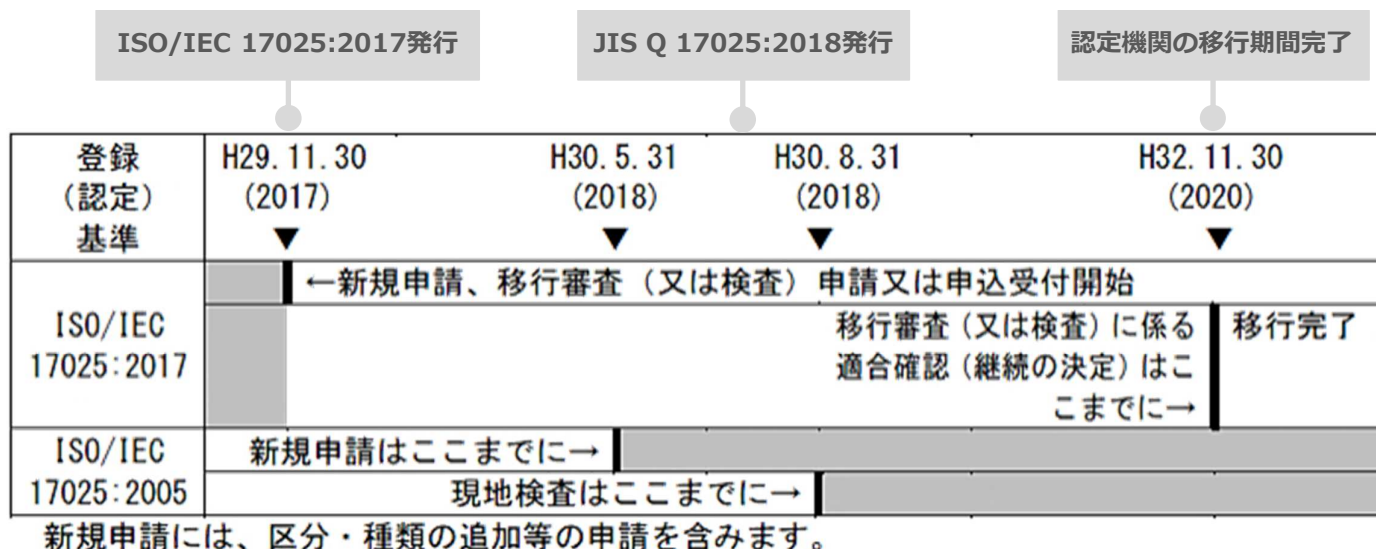


2-⑦ 移行審査における指摘の傾向と課題

- **審査員の指摘レベル（不適合事項、懸念事項、コメント）の平準化**
- ISO/IEC 17011:2017（認定機関に対する要求事項）の改正対応
 - ・ JNLA認定スキーム文書の公表
 - ・ 認定周期の設定
 - ・ 審査の種類の変更
 - ・ （国際MRA対応試験事業者は）前回現地審査の実施日の初日から2年以内に再現地審査を開始
 - ・ 審査/検査報告書の見直し 他



3-① 2017年版への移行スケジュール (JNLA)



21

3-② 2017年版を登録・認定基準とした移行審査計画

移行期間中の審査期間：2017年11月30日から2020年8月31日まで(予定)

2018年8月末時点のJNLA事業者数及び内訳

JNLA登録・認定事業者数：235*	登録試験事業者（国際MRA非対応）：136（58%）
	認定試験事業者（国際MRA対応）：99（42%）

2018年5月31日～2020年8月31日に予定されている移行審査数

再認定・登録更新	立入検査（登録試験事業者）
160	75

2018年度～2020年度中の移行審査(予定)

	再認定・登録更新	立入検査
平成30年度	45	10
平成31年度	79	43
平成32年度	36	22

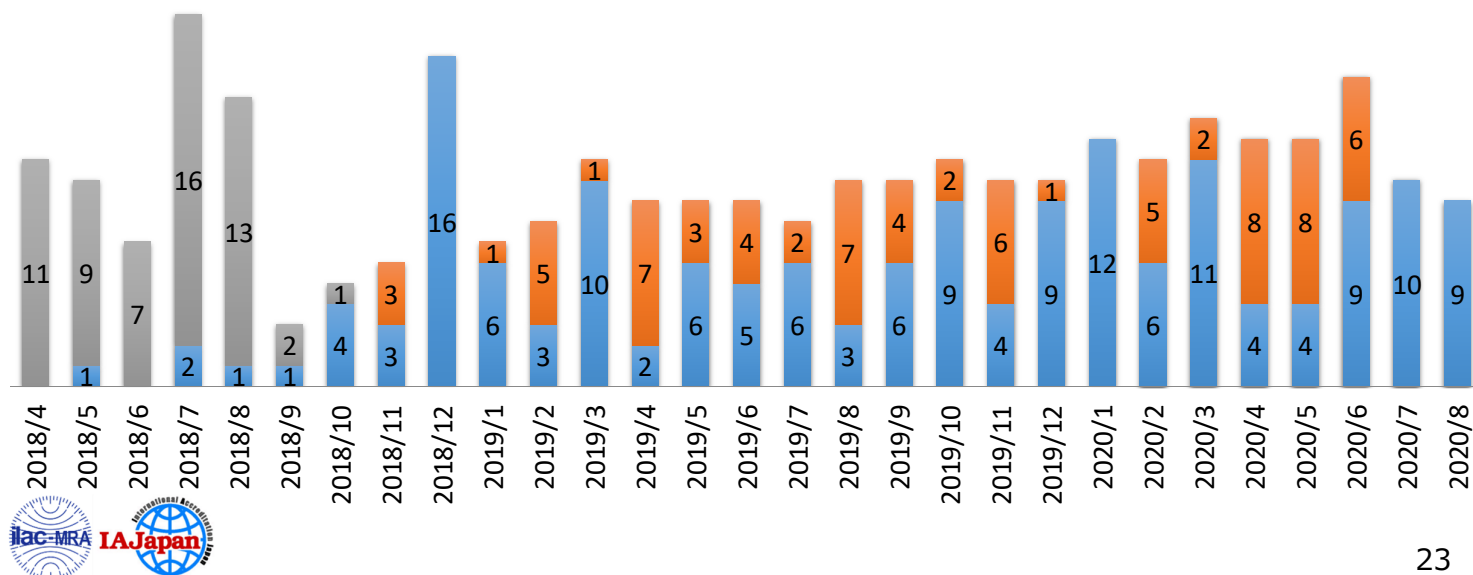


22

3-③ 2018年度～2020年度中の移行審査計画（予定）

※ 2018年8月末時点の認定・登録・新規試験事業者：235

■ 再認定・登録更新 ■ 立入検査 ■ 2005年版の審査



23

ご清聴ありがとうございました。

認定センター (IAJapan) ホームページ

<https://www.nite.go.jp/iajapan/index.html>

JNLAホームページ

<https://www.nite.go.jp/iajapan/jnla/index.html>

(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

2018年9月20日(木)
於 中央電気倶楽部 317号会議室

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 7620-2 附属書A JIS C 7801 7

JIS C 8105-5 5.6 ,8.2.1 ,8.3.1及び8.3.3

(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

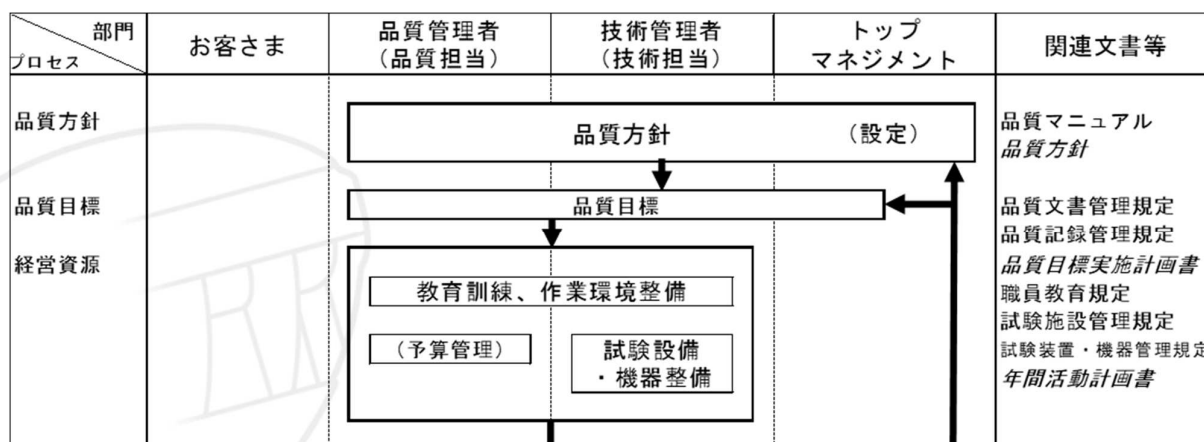
JIS C 8152-2 箇条7 全光束(4 π 条件)及び効率(4 π 条件)

5 / 18

 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

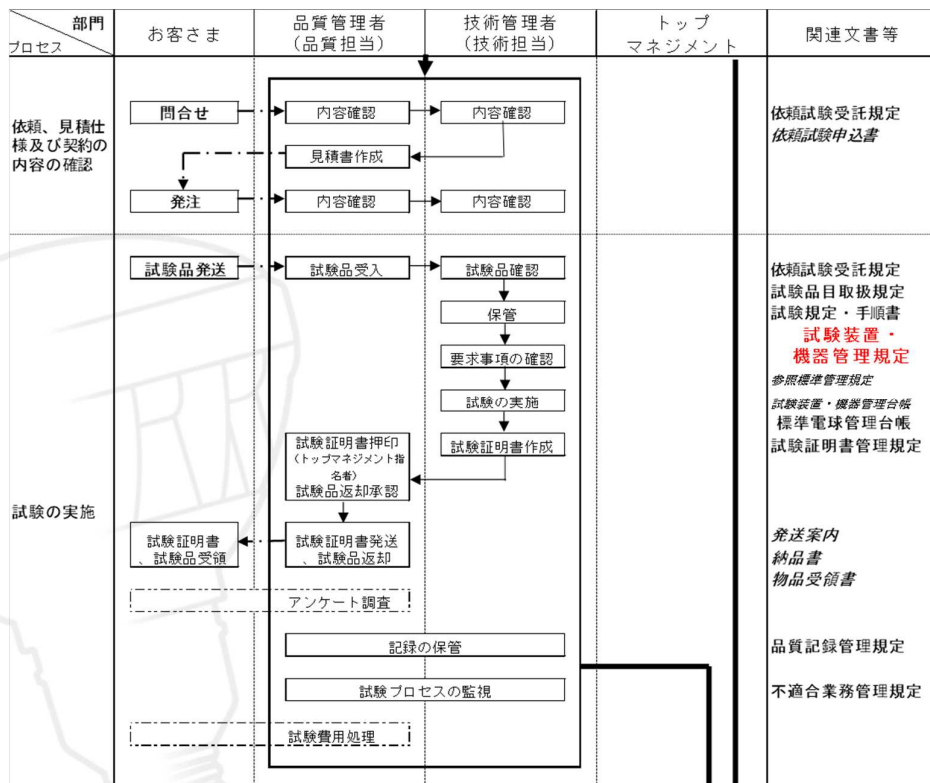


6 / 18

 IWASAKI

2. 評価試験センターの品質システム体系

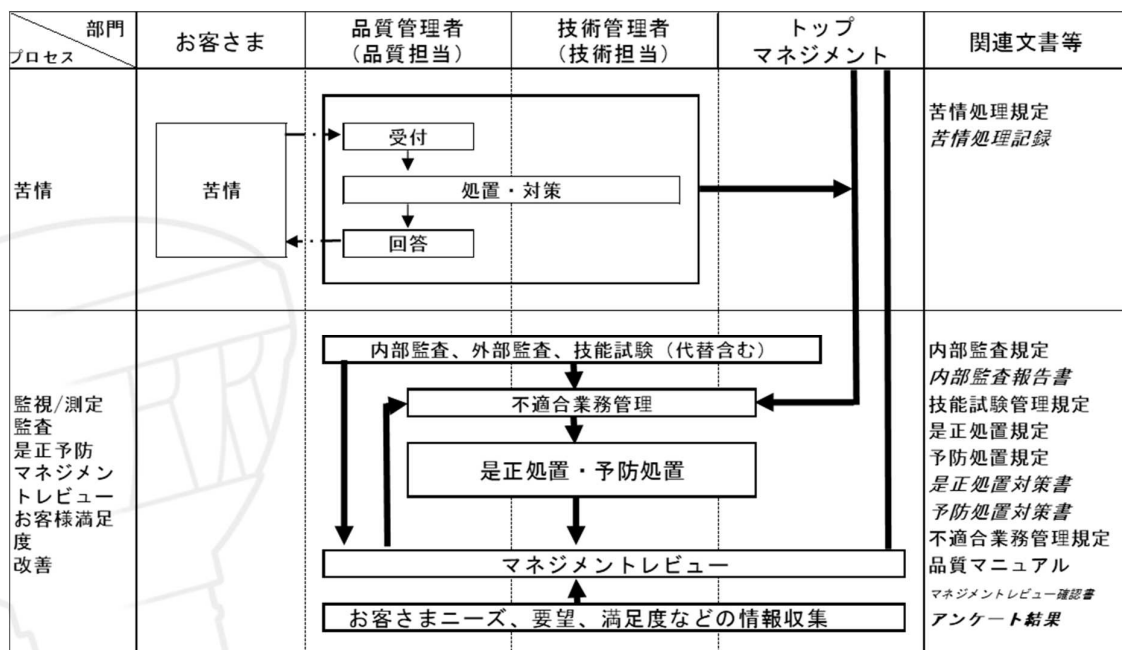
ISO/IEC 17025に基づく品質マネジメントプロセス体系図（続き）



7 / 18

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 / 18

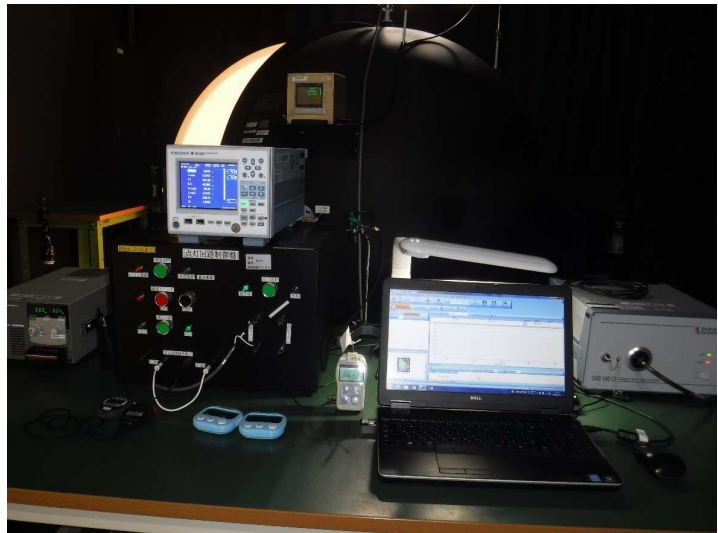
3. 試験装置・機器の管理(弊社の事例)

＜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 / 18

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 / 18

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 分光測光器の波長目盛の精度

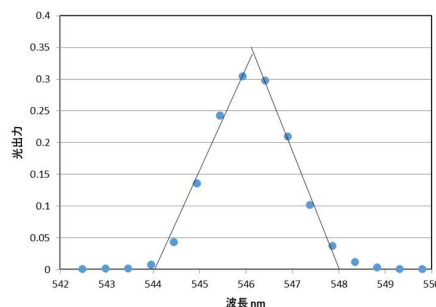
単位 nm	
検査波長	精度
435.8 ^{a)}	±0.3 以内
546.1 ^{a)}	
696.5 ^{b)}	
注 ^{a)} 低圧水銀放電の輝線スペクトル ^{b)} アルゴン放電の輝線スペクトル	

[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 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ー分光測光器の迷光 (抜粋)

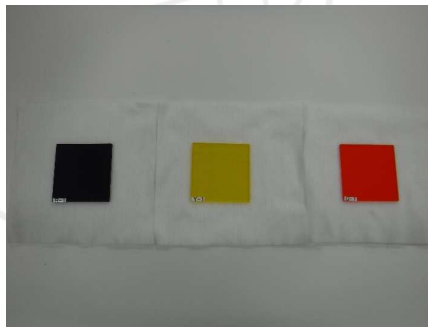
分光測光器	検査波長 (nm)	迷光
ポリクロメータ	450	1 % 以内
を用いた	500	
分光測光器	600	

[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

659 nm, 499 nm, 561 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) 【JCSS校正】 ・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)

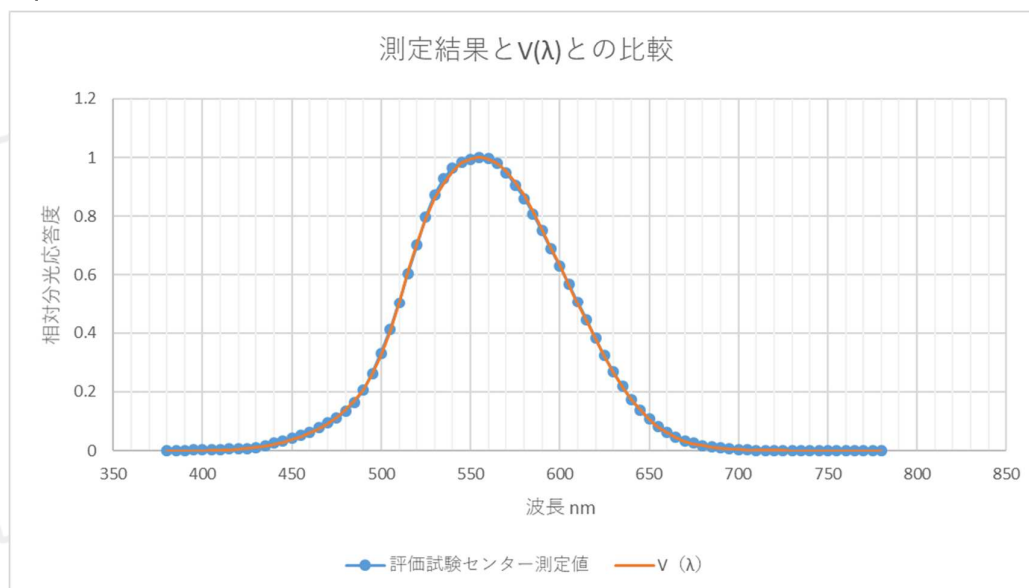
・分光応答度測定装置



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)



まとめ

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)を定めるよう検討している。

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 9月20日（木）
場所：中央電気倶楽部 317号会議室

（一社）日本照明工業会 技術部 清水 恵一

1

目 次

はじめに

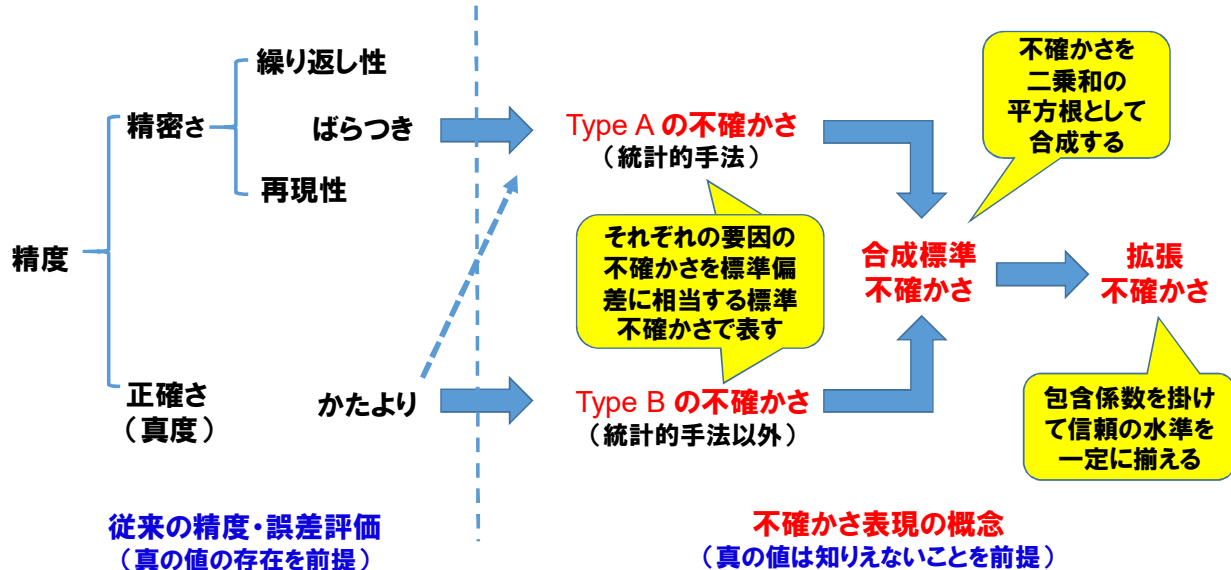
1. バジェットシートの作成手順
2. 不確かさの要因
 - 2.1 参照光源に関するもの
 - 2.2 測定対象(DUT)に関するもの
 - 2.3 測定設備に関するもの
3. バジェットシートの作成
4. バジェットシートの例
5. 問題事例

まとめ

2

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。

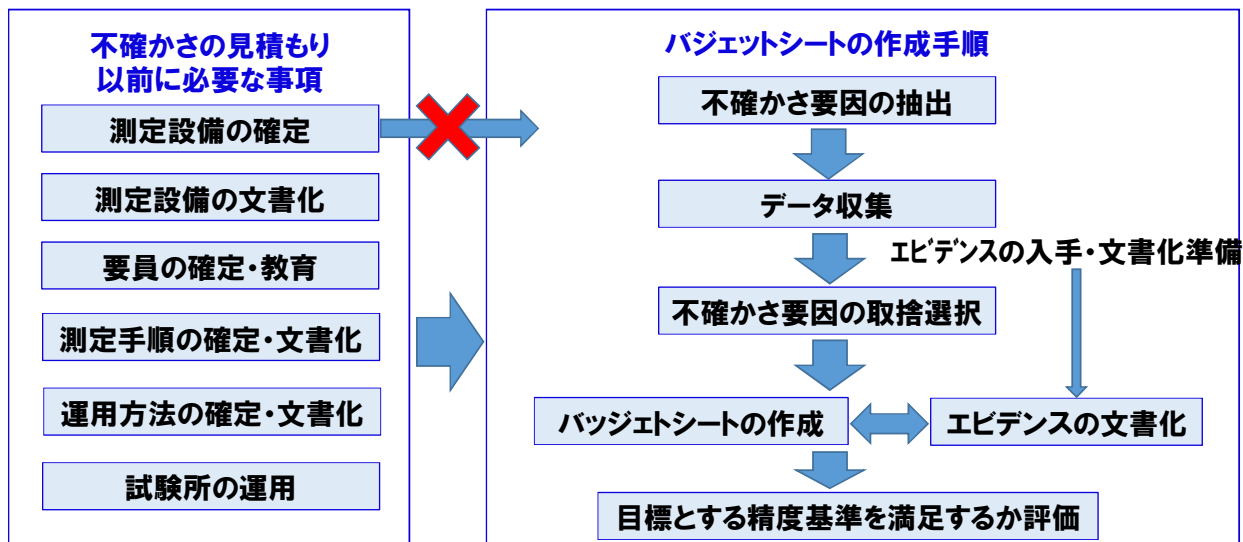
全光束の不確かさ

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

参照標準の校正值の不確かさ
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 参照標準の校正值の不確かさ(全光束測定の場合)

校正証明書に記載されている校正值の不確かさ($k=2$)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)における校正值の変化に基づき、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 $f1'$ 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

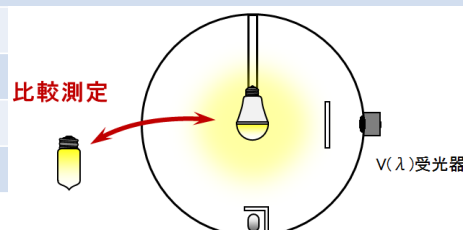
補正の手順、自己吸収補正用光源の安定性、再現性に留意する必要がある

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。

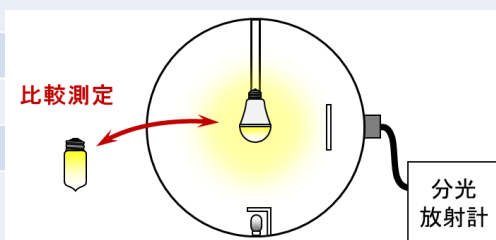
分光放射計つき球形光束計の設備に関する一般的な例

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

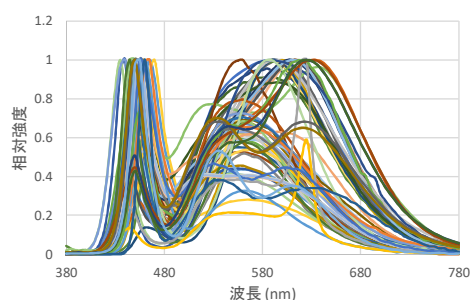
3.1 不確かさに関するデータ収集の方法

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。

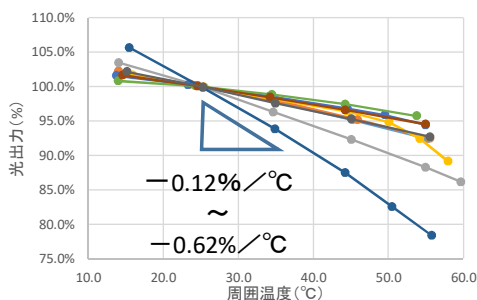
データ利用に際しては、試験所(設備)の**適用範囲**を明確定義にすることが重要。

- ・ 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



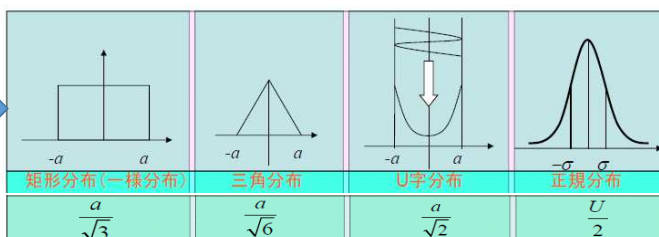
DUTの温度特性の例

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			
繰り返し測定を行い、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

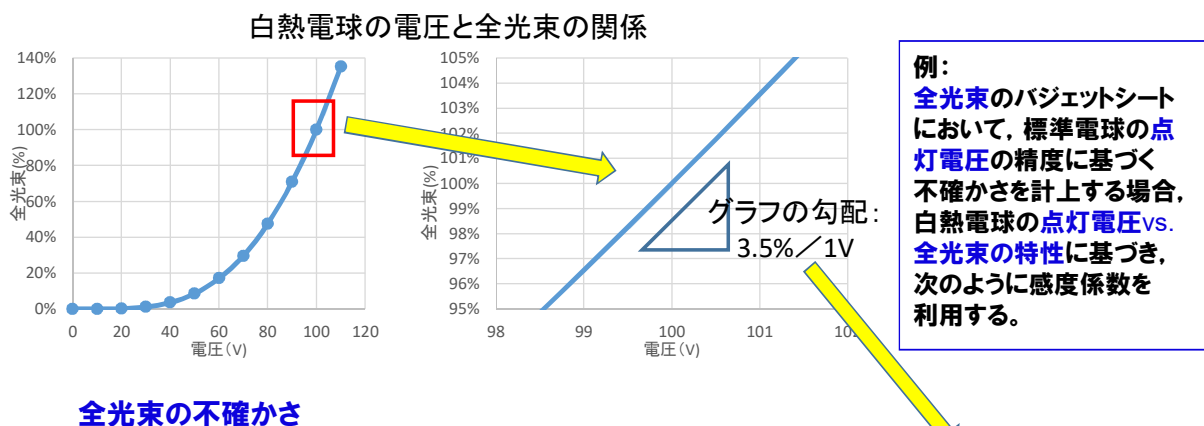
不確かさのテキストには、三角分布やU字分布が紹介されているが、測光のバジェットシートでは、ほとんど利用する機会がない。



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



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
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	No.03

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
切り捨ての目安	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

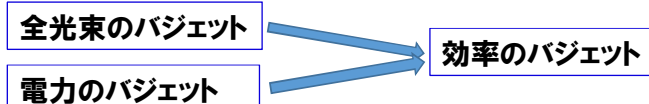
記号	不確かさの要因	タイプ	値	確率分布	除数	標準不確かさ	感度係数	標準不確かさ (%)	エビデンス
u01	校正値の不確かさ	B	1.4%	正規	2	0.7%	1	0.70	
u02	標準電球の経時変化による不確かさ	B	0.45%	矩形	$\sqrt{3}$	0.26%	1	0.26	
u03	点灯電圧の精度による不確かさ	B	0.2V	矩形	$\sqrt{3}$	0.115V	3.5 %/V	0.40	
u04	相対分光分布・・・	MCS	0.25%		1	0.25%	1	0.25	
u05	波長ズレ・・・	B	1.04%	矩形	$\sqrt{3}$	0.6%	1	0.60	
u23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

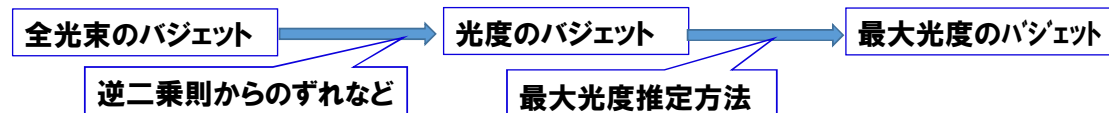
3.6 測定量目と不確かさの関係

- ・ 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

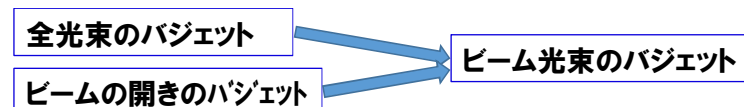
① 効率のバジェットの例(一般例)



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つけ

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			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 ($k=2$)		試験項目	拡張不確かさの上限値 ($k=2$)	
全光束	4.0 %		T_{cp}	$0.0305 \times T_{cp} - 33 \text{ K}$	
効率	4.5 %		R_a	1.7	
最大光度	4.0 %		R_9	$0.000353 \times T_{cp} + 5.9$	
ビームの開き	1.6 °		R_{10}	4.0	
ビーム光束	5.6 %		R_{11}	4.0 ^{a)}	$-0.000093 \times T_{cp} + 3.5^b)$
色度	x	0.004	R_{12}	8.0 ^{a)}	$-0.000259 \times T_{cp} + 4.8^b)$
	y	0.004	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、仮想の例である

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

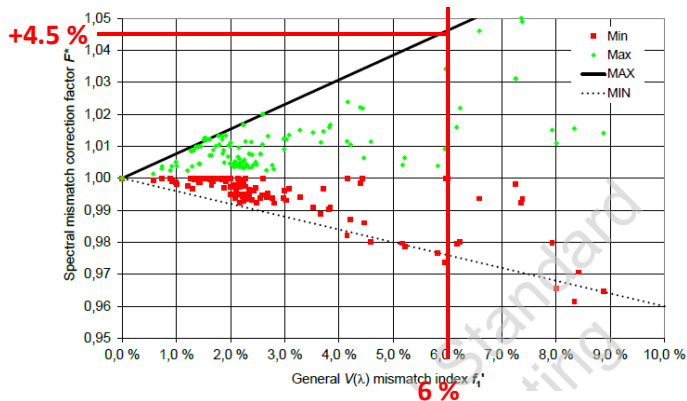
要 因		標準不確かさ
参照標準	全光束標準電球の全光束値の不確かさ	0.80 %
	標準電球の経時変化	0.40 %
	標準電球点灯電圧による不確かさ	0.40 %
設備	受光器（ミラーを含む）の $V(\lambda)$ 特性からのずれに基づく不確かさ	2.1 %
	受光器の直線性による不確かさ	0.30 %
	空間迷光による不確かさ	0.60 %
DUT	DUTの周囲温度による不確かさ	0.30 %
	DUTの点灯電圧による不確かさ	0.20 %
	DUTの測定時間中ドリフトによる不確かさ	0.30 %
	DUTの再現性による不確かさ	0.30 %
合成標準不確かさ		2.48 %
拡張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

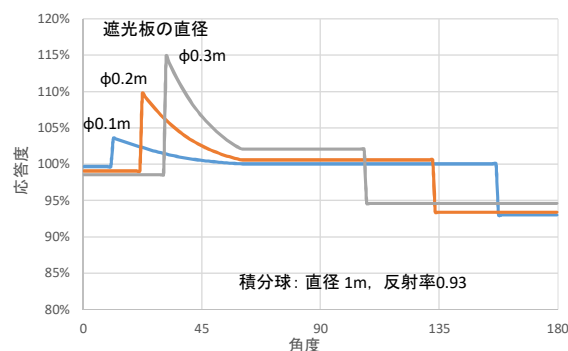
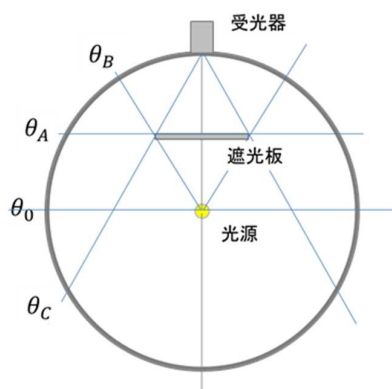
JIS C 1609のAA級照度計を受光器とし、**色補正を施さない場合**、 f_1' の値として6%を見込む必要があり、受光器の $V(\lambda)$ 特性からのずれに基づく不確かさとして、大きな値を見積もる必要がある。(ミラーの分光反射率を考慮すると更に拡大)
指定試験所の精度基準を満足できない可能性がある
色補正を実施するには、分光放射測定器を必要とするほか、そのトレーサビリティ確保のための標準器・手順が必要である。また、色補正係数に対する不確かさを表明する必要がある。

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。

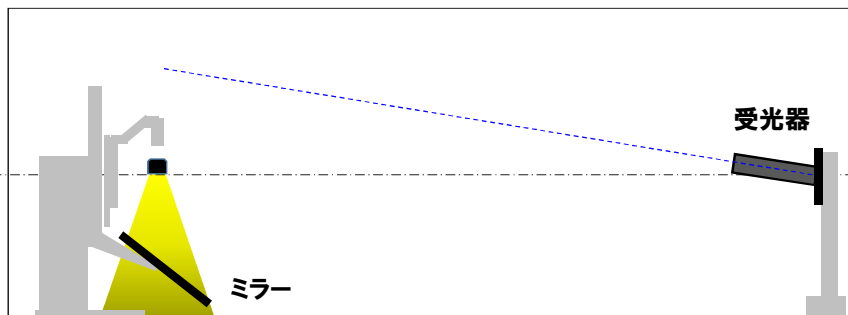


遮光板の影響による積分球の空間応答度試算例

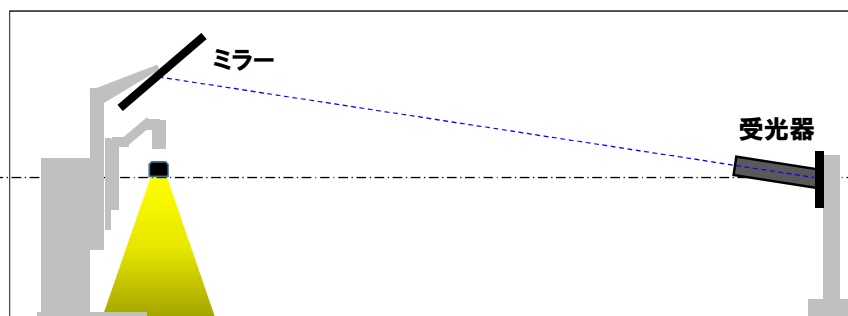
26

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(%)値)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、 $\sqrt{3}$ 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、**画一的なものは無い**。
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://cie.co.at/publications/test-method-led-lamps-led-luminaires-and-led-modules>
- 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/publications/determination-measurement-uncertainties-photometry-supplement-1-modules-and-examples>
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/labo/sikenjo/pdf/jlma_sikenjo_futasikasa_bunken.pdf

30