

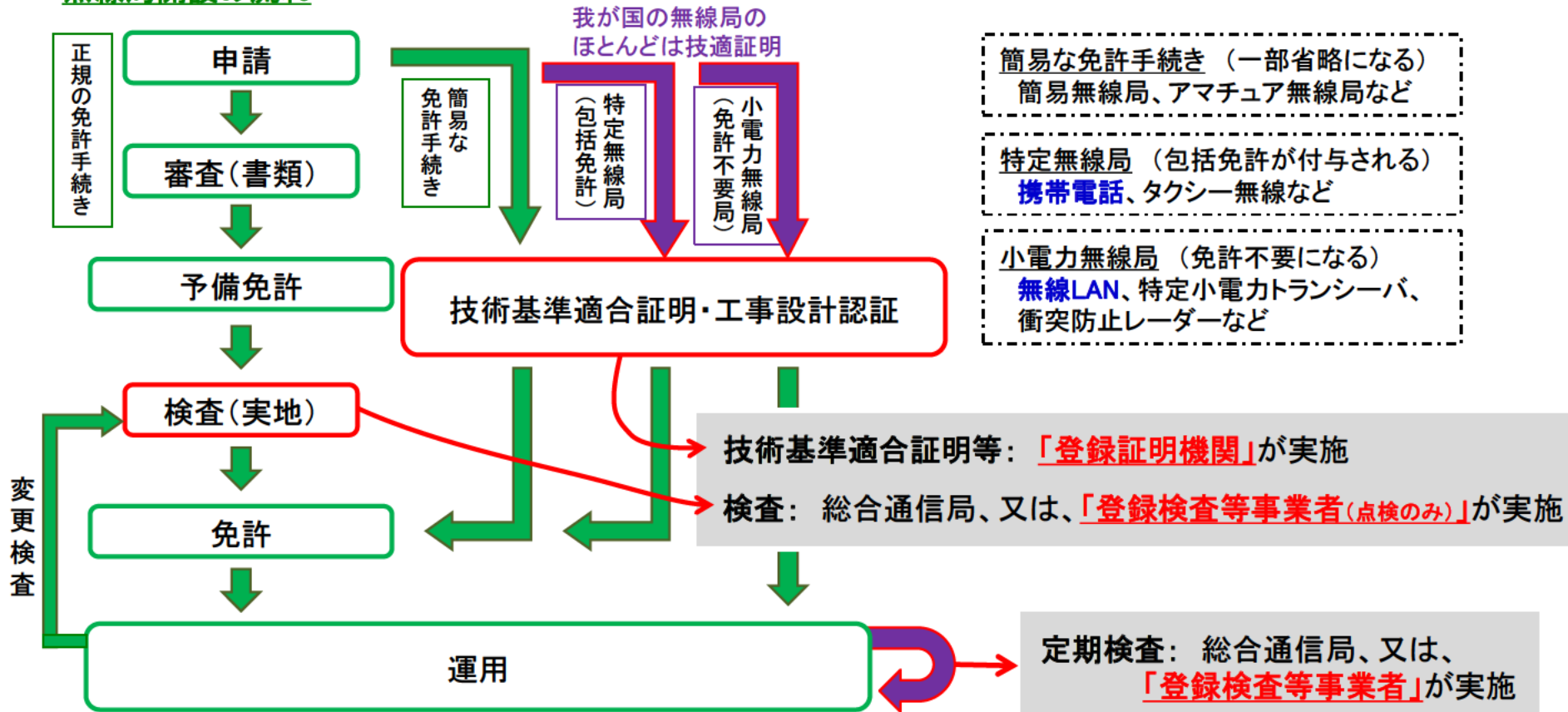
無線用測定器等の較正の 現状と課題

平成28年3月18日

国立研究開発法人 情報通信研究機構

【電波法 第4条】 無線局を開設しようとする者は、総務大臣の免許を受けなければならない

無線局開設の流れ



登録証明機関、登録検査等事業者、総合通信局などによって、測定結果が異なっては
公正な免許の付与が行えない

→ 使用する測定器の較正による精度の担保が必要

【電波法 第24条の2】（検査等事業者の登録）

無線設備等の**検査又は点検の事業を行う者**は、総務大臣の登録を受けることができる

4. 次の各号のいずれにも適合しているときは、その登録をしなければならない。
 - 一. 別表第1に掲げる条件のいずれかに適合する知識経験を有する者が無線設備等の点検を行うものであること。
 - 二. 別表第2に掲げる測定器その他の設備であって、次のいずれかに掲げる較正又は校正を受けたもの（**その較正等を受けた日の属する月の翌月の1日から起算して1年以内のものに限る。**）を使用して無線設備の点検を行うものであること。
 - イ. 情報通信研究機構又は指定校正機関が行う較正
 - ロ. 計量法第135条又は第144条の規定に基づく校正
 - ハ. 外国において行う較正であって、情報通信研究機構又は指定校正機関が行う較正に相当するもの
 - 二. 別表第3の下欄に掲げる測定機その他の設備であって、イからハまでのいずれかに掲げる較正等を受けたものを用いて行う較正等

【電波法 第38条の8】（技術基準適合証明の義務等）

2. **登録証明機関**は、前項の審査をおこなうときは、別表第3の下欄に掲げる測定器その他の設備であって、第24条の2第4項第2号 イ から 二 までのいずれかに掲げる較正等を受けたもの（**その較正等を受けた日の属する月の翌月の1日から起算して1年以内のものに限る。**）を使用し、かつ、別表第4に掲げる条件に適合する知識経験を有する者に行わせなければならない。

別表第2（登録検査等事業者が、点検・検査を行う際に使用する測定器）

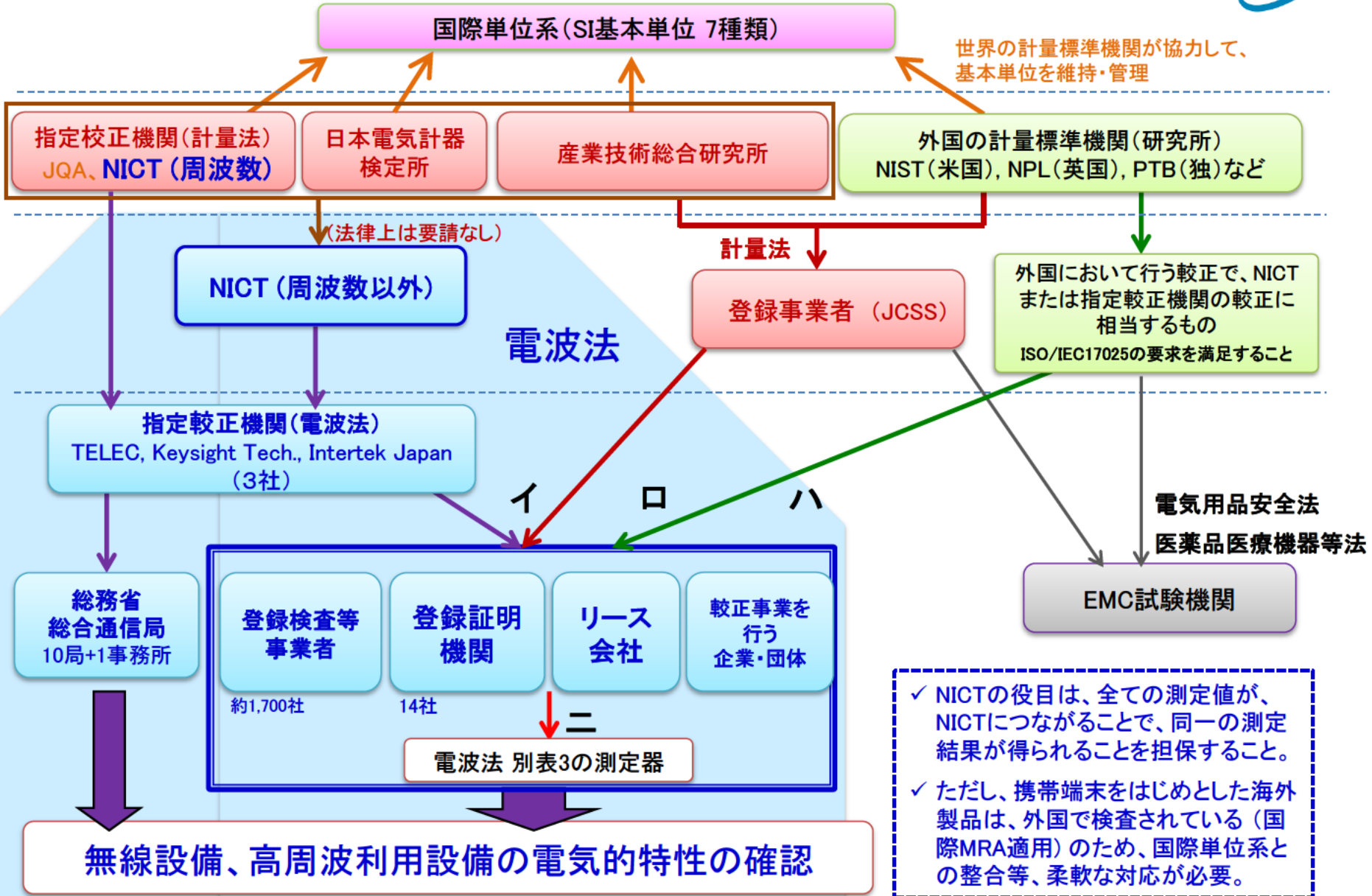
1. 周波数計
2. スペクトル分析器
3. 電界強度測定器
4. 高周波電力計
5. 電圧電流計
6. 標準信号発生器



電界強度測定器の例

別表第3（登録証明機関が、技術基準適合証明を行う際に使用する測定器）

一. 第38条の2の2第1項第1号の事業 （小電力無線局）	1. 周波数計 2. スペクトル分析器 3. バンドメーター 4. 電界強度測定器	5. オシロスコープ 6. 高周波電力計 7. 電力測定用受信機 8. スプリアス電力計	9. 電圧電流計 10. 低周波発振器 11. 疑似音声発生器 12. 疑似信号発生器
二. 第38条の2の2第1項第2号の事業 （携帯電話）	1. 一の項に掲げるもの	2. 変調度計 3. 比吸収率測定装置	4. 直線検波器 5. ひずみ率雑音計
三. 第38条の2の2第1項第3号の事業 （その他）	1. 二の項に掲げるもの	2. レベル計	3. 標準信号発生器



無線設備に要求される技術基準に応じた精度を持つ測定器が必要



較正の必要精度や頻度も、測定対象の無線設備に応じて本来異なる

■ 較正が必要な測定器

測定対象無線設備の電気的特性の確認のために必要十分な測定器を較正対象とすればよい。

■ 測定器が持つべき精度

測定対象無線設備の電気的特性の確認のために必要十分な精度を持つ測定器を使用すればよい。

■ 測定器を較正する周期

測定器が必要十分な制度を保つ期間で較正すればよい。

⇒近年の測定器は性能向上が著しいことから、無線設備の電気的特性の確認に必要な安定度・経時変化の範囲内であれば、現行1年とされている較正周期を延長することも可能ではないか。

例) 周波数の測定

無線設備規則 別表第1 (周波数許容偏差)	
地デジTV	約0.001 ppm
FMラジオ	20 ppm
無線LAN	50 ppm



周波数計の安定度 (経時変化:2年間)	
TCXO※搭載機	±1 ppm

メーカーが想定する範囲内での
条件で使用したとした場合
※TCXO:温度補償型水晶発振器



周期1年で較正しなくても評価可能か?	
地デジTV	不可
FMラジオ	可
無線LAN	可

電波利用の多様化 (高周波利用設備等)
通信方式の多様化 (デジタル化等)



それぞれの無線設備に最適化された測定器
(検査項目を一度に測定可能なオールインワン測定器)

■ 必要以上の測定器を用意し、較正が行われている可能性

✓ 様々な機能を有する測定器(オールインワン測定器)を用いた場合

例)スペクトル分析器・・・周波数、高周波電力の測定が可能な測定器

しかし、登録点検等事業者として、登録申請する際には、スペクトル分析器に加えて、周波数計、高周波電力計の登録が規定されている。

⇒ スペクトル分析器だけでよいのではないか。

✓ 登録点検事業者は、使用する測定器の名称・型式・製造事業者名、較正の計画を事前に申請・登録することとされている (登録点検事業者等規則 第2条第2項第5号)

・実際には使わないこともある

・測定器をリースして検査／点検をしている事業者は、リースする可能性がある測定器を、全て登録して対応する等、申請作業が煩雑化している

・登録している測定器が故障等した場合の取り扱いが不明

⇒ 手続きを簡素化できるのではないか。

■ 適正に較正されていない測定器が使われている可能性

✓ 電波法 別表第2号に記載の測定器では測定困難・できるとしても非効率的

✓ 技術基準適合証明においては、平成16年 総務省 告示 第88号(特性試験の試験方法)に記載の測定器が使用されており、電波法 別表第2号、第3号に記載の測定器との関係についての整理が必要。

本制度の利便性に配慮しながら、現実に応じた整理(不整合の解消)が必要ではないか

我が国では、「登録検査等事業者」制度、「技術基準適合証明」制度が、普及している。



無線設備の検査や技術基準適合性の評価を適切に行う観点から、
必要な測定器やその精度が担保されることが必要

(例えば、較正周期を一律に1年とせず、目的に応じて設定することも可能ではないか。)

今後の電波利用の拡大に向けて

- 技術面(無線設備の性能向上、測定器の性能向上)、制度面(制度利用者の利便性)等に配慮しつつ、測定器の較正について検討することが必要。
- 今後の電波利用の多様化・国際化や周波数拡大に着実に対応できる較正体系が必要。

(例えば、国内のISO/IEC17025認証を有する校正機関による校正も可とする、等)

参考資料

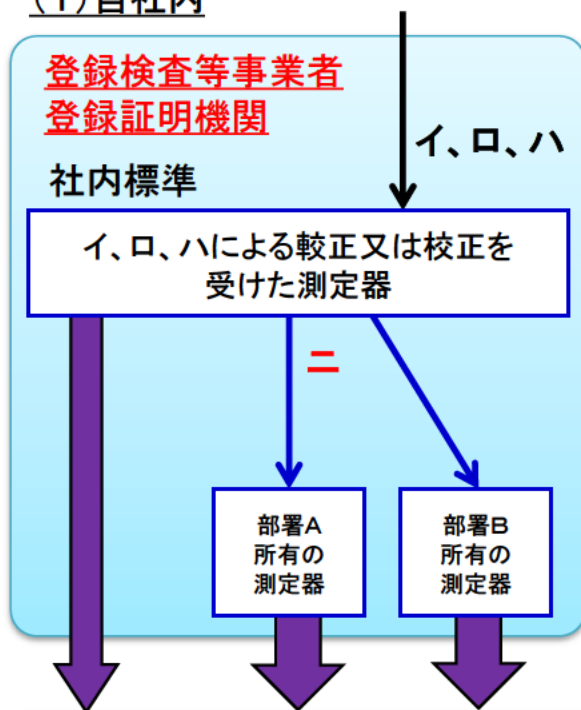
(参考1) 「ニ。」の較正について

登録検査等事業者又は登録証明機関が、較正済みの測定器を用いて、自ら行う較正であることから、一般に「孫較正」と呼ばれている

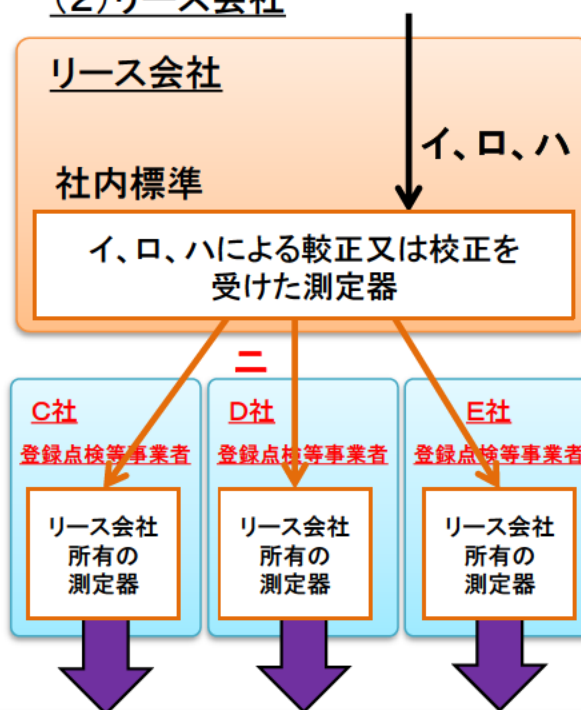
孫較正を行うための条件(審査基準)は、平成13年総務省訓令第67号によって、定められており、孫較正であっても、一定の較正精度を維持できる仕組みとなっている

孫較正が行われている3つのケース

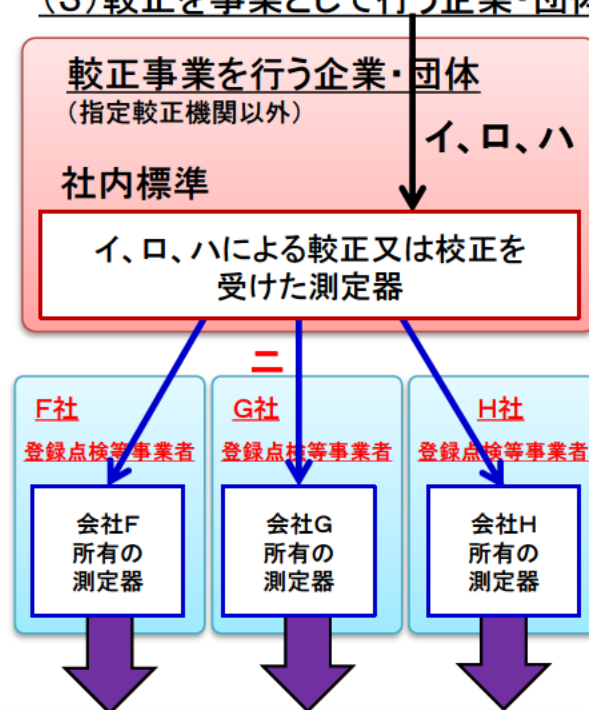
(1) 自社内



(2) リース会社



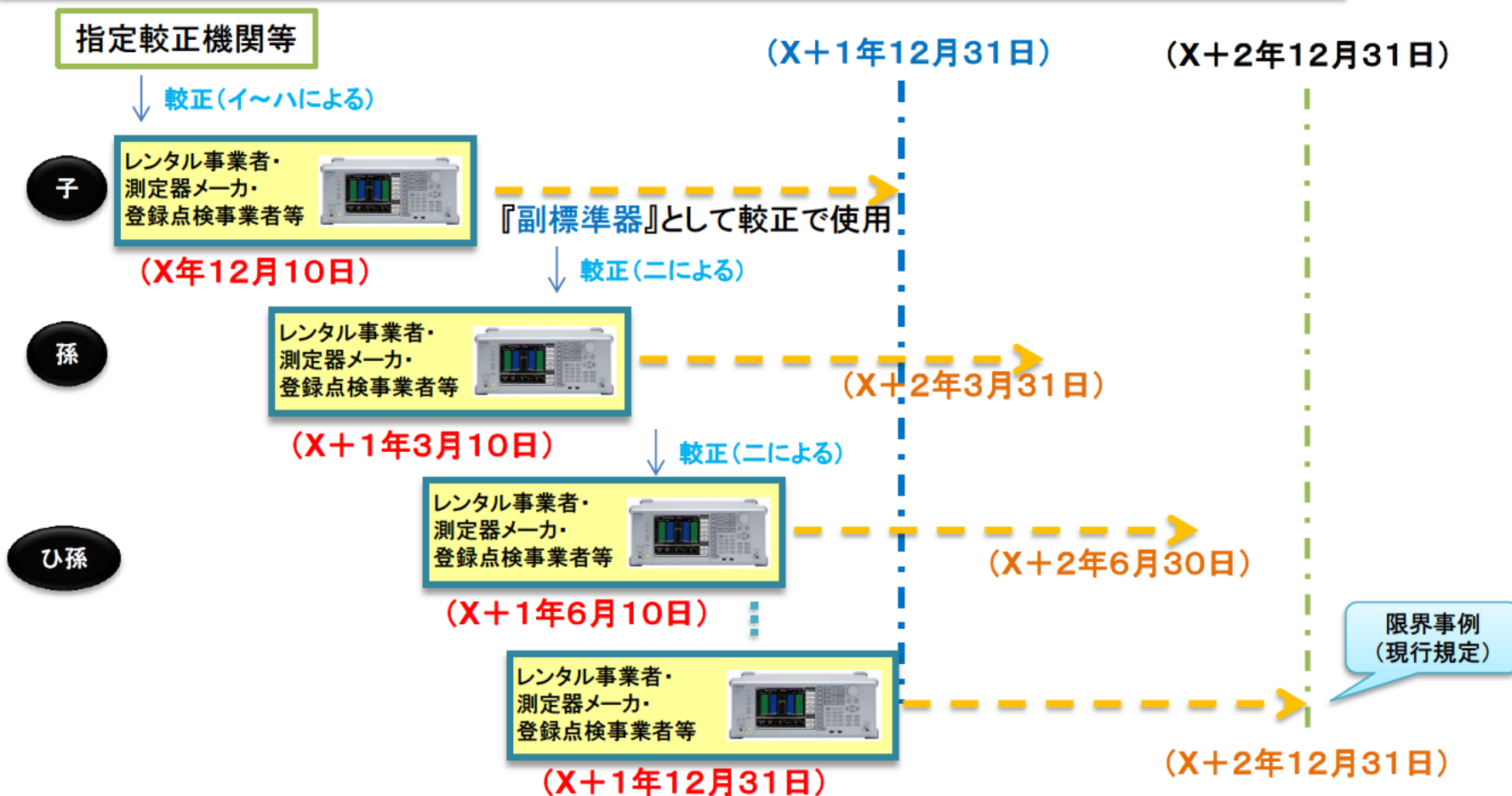
(3) 較正を事業として行う企業・団体



無線設備の電気的特性の確認

(参考2) 較正の周期と有効期限について

「孫較正」を含む較正の有効期限のイメージ



較正(親との比較)を行なう度に、較正精度は必ず劣化する

ISO/IEC 17025:2005 (JIS Q 17025:2005)

General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

(試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項)

5.6.1 試験・校正又はサンプリングの結果の正確さ若しくは有効性に重大な影響をもつすべての試験・校正用設備は、補助的測定用の設備も含め、業務使用に導入する前に校正すること。自身の設備の校正のための確立されたプログラム及び手順を持つこと。

ISO/IEC 10012:2003 (JIS Q 10012:2011)

Measurement management systems - Requirements for measurement processes and measuring equipment

(計測マネジメントシステム-測定プロセス及び測定機器に関する要求事項)

7.2 計量確認(校正+検証)の間隔

計量確認(校正及び検証)の実施間隔は大きな問題である。経営上の観点からは、測定をする対象物が価値の高いものであれば、測定機器の狂いにより発生する損失の額は大きくなるため、計量確認の間隔を設定するにあたっては、測定機器の特性のみならず、測定の対象物、つまり、何を測るかを念頭に入れなければならない。

確認間隔を決定・変更する方法は、文書化した手順に記載しなければならない。確認間隔は適宜、見直さなければならず、特に特定の測定機器が、定期検査の際に頻繁に不合格になるような場合は確認間隔が不適切であり、見直す必要がある。

ILAC-G24

Guidelines for the determination of calibration intervals of measuring

ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation: 国際試験所認定協力機構) は、貿易における技術的障害を排除することを目的とする国際協力機関。他国のものも含め認定試験所や認定検査機関によって出された結果が産業界や規制当局によって利用され、受け入れられるようにする、いわゆる「ワン・ストップ・テストング」を実現。



ILAC-G24は、ISO/IEC 17025 に沿って作られた「校正周期に関するガイドライン」である。具体的な年数の記載はないが校正周期を決めるにあたり考慮すべき条件が記載されている。

校正周期は下位の規格で定められている。ただし、これらの規格を満たすことは、無線機器の輸出や海外利用（無線LANの利用、携帯電話の国際ローミング）を実現するために必要

JCSS(計量法) 計量法施行規則



第93条(校正の期間)

登録事業者が計量器の校正等に用いる特定標準器による校正等をされた計量器若しくは標準物質又はこれらの計量器若しくは標準物質に連鎖して段階的に計量器の校正等をされた計量器若しくは標準物質の校正等の期間は、校正等を行った日の翌月の1日から**1年**とする。ただし、製品評価技術基盤機構(NITE)が定めるものにあつては、それぞれ別に定める期間とする。

NITE 登録事業者の登録等に係る規程 第3版

別表第2 計量器の校正等に用いる特定標準器による校正等をされた計量器又は標準物質の校正等の期間(jcss)

アンテナ **2年**

別表第3 計量器の校正等に用いる特定標準器による校正等をされた計量器又は標準物質に連鎖して段階的に計量器の校正等をされた計量器又は標準物質の校正等の期間(JCSS)

アンテナ **2年**

JAB(日本適合性認定協会) 「認定基準」についての指針-電磁両立性試験- JAB RL352:2011

表1-1 EMC 試験施設及び設備の推奨校正周期、不確かさ確認周期及び校正項目

種類	推奨校正周期
自身が保有する参照標準	2年 が望ましい ← 安定した環境で使用するため?
参照標準でない試験機器	1年 が望ましい ← 日常の試験環境で使用するため?

客観的なふさわしいデータがあれば、上記周期年数を増やすことができる。

FCC認定取得可能なEMC試験法



ANSI C63.4

American National Standard for Methods of Measurement of Radio-Noise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz

FCCが採用しているEMC測定法



4.7.2 Confirmation interval

The calibration of all instruments shall be confirmed in **the first year** of deployment. The subsequent recalibration intervals may be **longer (up to 3 years) or shorter** based on review of calibration data relative to [the recommendations of the instrument manufacturer and the required measurement accuracy](#).

最初の年に校正を行い、測定器メーカーの推奨や必要とする測定精度に応じて3年の延長も認めている。