

JQA MiX Magazine

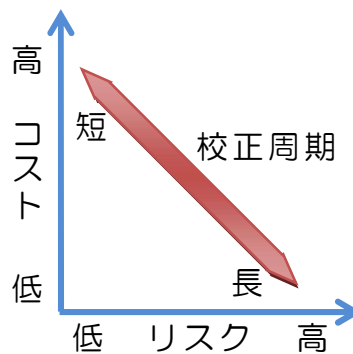
No.6 計測器管理システムの構築5

2017年3月

一般財団法人 日本品質保証機構

1. 国際文書 OIML D10^{※1} (ILAC G24)を用いた校正周期の決定

国際文書 OIML D10 では、校正の周期について述べられています。この文書では、校正に関して最も重要な決定事項の1つは、「いつ校正するのか」「どのくらいの頻度で校正するのか」ということであるとしています。また、校正の費用を抑えることは必要だが、校正の周期を長くしたことによるリスクは考えなければいけないとも言っています。校正周期を決定するにあたっては、これらが密接に関わっていることを念頭におかなければなりません。



【図 1 校正周期とコストとリスク】

計測器の導入当初に、最初の校正周期を決定しなければなりません。この文書の中では、いくつかの要因を挙げ、それを考慮するように言っています。この決定について、校正をしようとしている計測器に対して十分な知識と経験がある技術者が、機器製造者の推薦、使用頻度、環境の影響、測定の正確さに基づいて行うのが良いとしています。

ただし、このようにして決定された校正の間隔は十分信頼できるとはいえないので、見直しが必要になります。OIML D10 では見直しの方法として、5つほど挙げています。

※1: OIML D10

OIML(国際法定計量機関)は、加盟国の法定計量規則を整合化することにより、計量器の国際貿易の円滑化を図る目的で、1955年に創設された(1961年日本加盟)。

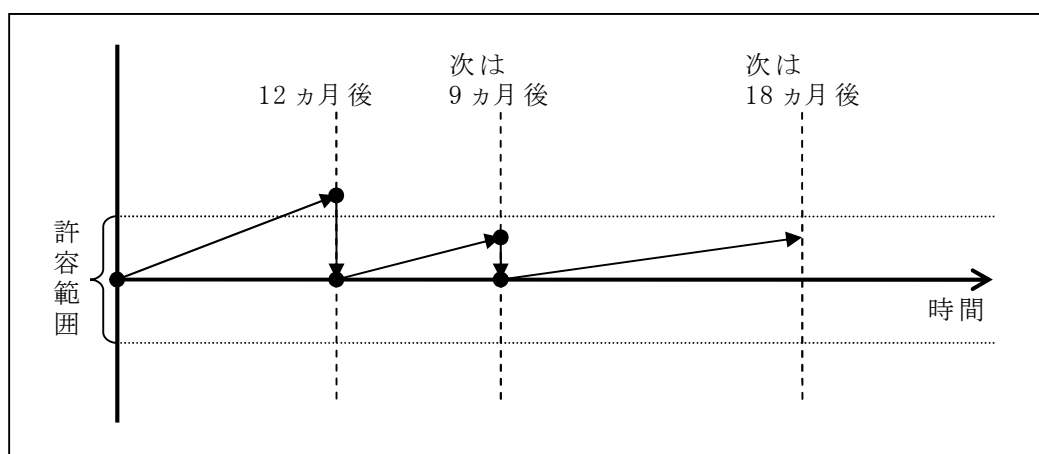
国際文書(D)は法定計量の共通的課題への指針を与えるもので、国内法規への採用は加盟国の裁量に任されている。

D10は、計測器の校正周期決定のためのガイドラインである。

1.1. 自動的または段階式調整(暦月式)

計測器を毎回決まった手順で校正します。そして、許容範囲限界の(例えば)80%以内ならその後の校正間隔を長くし、限界を超える場合は短くします。

この方法は、事務的に煩雑な作業なしに、校正間隔の迅速な調整が可能です。記録を維持管理することで、技術的な変更の必要性を示している計測器類に起こりうる問題や予防措置を見つけ出すこともできます。



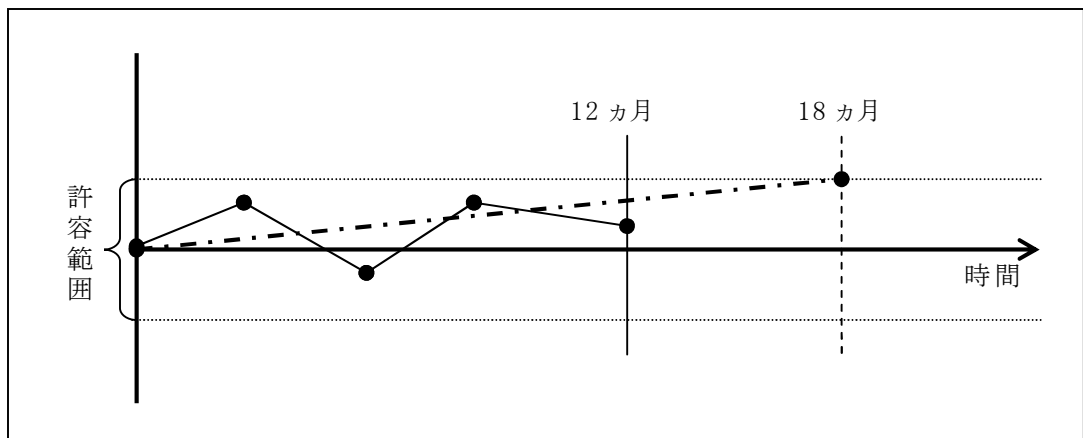
【図 1.1 自動式または段階式調整】

計測器を個々に取り扱うことの短所は、校正作業をスムーズに行うこと、作業の負荷をバランスよく保つことが難しく、また、事前に詳細な計画が必要になることなどが挙げられます。

この方法では、校正間隔をギリギリに取ることは適しません。なぜなら、発行された大量の証明書を回収したり、やり直したりしなければならない作業が大量に発生するリスクを避けるためです。

1.2. 管理図(暦月式)

管理図は、統計的品質管理(SQC)であり重要なツールの1つで、刊行物でもよく説明されています。指標となる校正点を選んでその結果を時間に対してプロットしていき、これらのプロットから、ばらつきとドリフトが計算されます。そのドリフトは、1つの校正間隔でのドリフトの平均、非常に安定した機器の場合なら、いくつかの間隔でのドリフトです。これらの数字から最善の校正間隔が計算できます。



【図 1.2 管理図】

この方法は、計算が自動化できる仕組みがなければ、実際には適用が困難です。また、取り組みの前に、その計測器や類似の計測器の変化しやすさについてかなりの知識が必要となります。そして、これもまた、作業量のバランスをとることが難しい方法です。しかしながら、そこから得られた校正間隔は、相当変化しても計算を無効にすることなく、許可されます。少なくとも、信頼度は計算でき、理論上、効率的な校正間隔を与えます。さらに、結果のばらつきは、製造メーカの製品仕様(スペック)の限界が、理にかなったものかどうかを示すでしょう。また、ドリフトの解析は、ドリフトをしている理由を示す助けになるかもしれません。

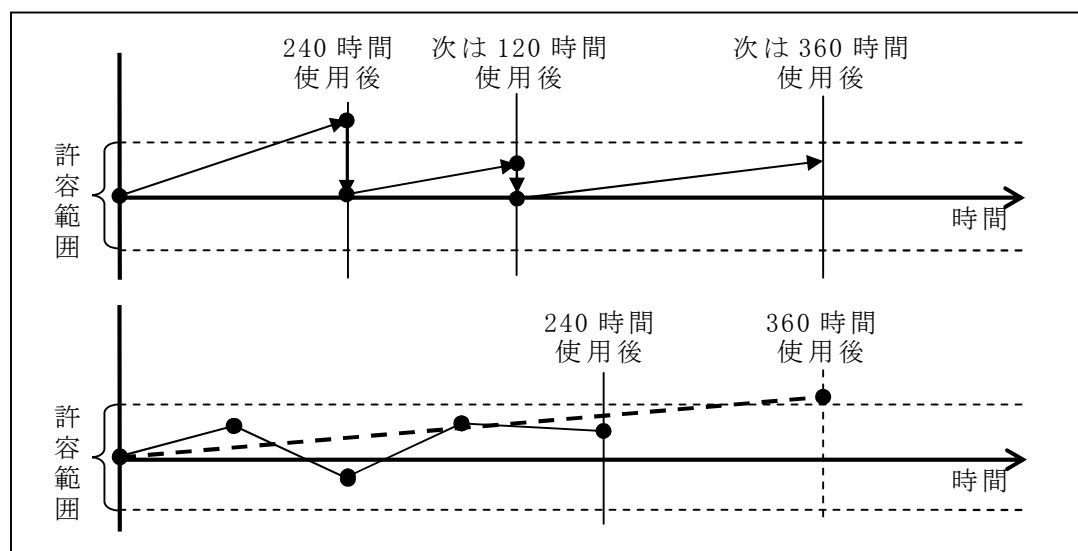
1.3. 使用時間

これは、前述の2つの方法の変化形です。基本的な方法は、そのまま変わりませんが、校正間隔がカレンダー月(暦月)ではなく、使用した時間で表現されます。計測器には、経過時間インジケータが取り付けられ、決められた値に達すると校正がなされます。このような計測器の例としては、極端な温度で使用される熱電対温度計、気体圧の重垂型圧力計、長さゲージ(つまり、機械的に耐久性が必要な計測器)が挙げられます。

この方法の重要な理論的利点は、校正の回数、つまり校正のコストが、直接機器の使用されている時間の長さによって変化するという点です。

他に、計測器の使用に関して、自動チェックが挙げられます。しかしながら、自動チェックを行うには、実際にはたくさんの短所があり、例えば次のものを含みます。

- ・ 受動的な計測器(減衰器、標準抵抗器、標準コンデンサ)と一緒に使えない。
- ・ 使用していないときや持ち運びによって、または短い時間でのオンオフが多いときに経時変化や劣化を起しやすいと分かっている計測器の場合には使えない。
- ・ 使用時間タイマを取り付ける場合、導入費用が高かったり、ユーザがそれを触らないよう監視費用がかかったりする。
- ・ 計測器の使用部署の使用状況が校正部署では分からないため、次の校正時期が把握できず、円滑な校正作業が難しい。



【図 1.3 使用時間】

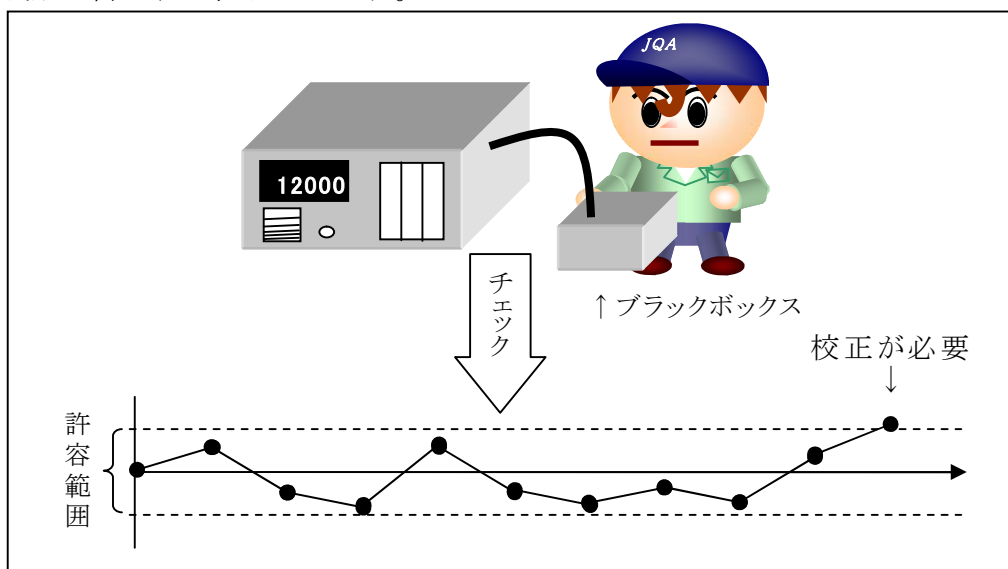
1.4. ブラックボックス試験（作業中のチェック）

これは、方法 1.1、1.2 の変化形です。そして、特に複雑な機器や試験制御装置に適しています。重要なパラメータは、携帯型の校正装置や特別に作られた「ブラックボックス」によって、定期的に(1日1回やそれ以上の頻度で)チェックされます。もし、計測器がそれらの「ブラックボックス」によって、最大許容誤差を出たことが分かったならば、全ての機能を校正するために、校正機関に戻されます。

この方法の大きな長所は、全ての機能を校正しなければならない、ギリギリの間まで使用できるということです。これは、校正機関から地理的に離れた試験所にある計測器に対して、とても適しています。なぜなら完全な校正は必要なときにだけ行えば良いからです。難しいのは、何が重要なパラメータであるか見極めることと、「ブラックボックス」を設計することです。

この方法は、理論的にはとても信頼性がありますが、「ブラックボックス」で測っていないパラメータに対しては、測定値が許容できない数値になっている可能性もあります。また、「ブラックボックス」で測っていても、「ブラックボックス」自身に何かしらの特性があるかもしれません。

この方法に適する計測器は、密度計(共振型)、白金抵抗温度計(カレンダー時間との組み合わせで)、線量計(線源を含む)、サウンドレベルメータ(音源を含む)が挙げられます。



【図 1.4 ブラックボックス試験】

1.5. その他統計的手法

計測器 1 台 1 台、または、同じタイプの計測器をグループとして、統計的に解析する方法も有効なアプローチといえます。この方法は、適切なソフトウェアツールと組み合わせて使うことで、関心を集めています。そのソフトウェアツールの例と数学的バックグラウンドは、A.リーペックによって述べられています。

たくさんの同じ計測器(すなわち、計測器のグループ)が校正されるとき、校正間隔は統計的手法を利用することで見直すことができます。詳しい例は、L.F.ポーによって述べられています。

これまでに挙げた 5 つの手法のうち 1 つが、全てを網羅して理想的であるとはいえません。機器の管理方法や、その他の影響によって適切な方法は異なります。

表 1.5 校正周期の見直し方法の比較

	(1) 自動的	(2) 管理図	(3) 使用時間	(4) ブラックボックス	(5) 統計 ※
信頼性	中	高	中	高	中
むずかしさ	低	高	中	低	高
作業量のバランス	中	中	不適 (悪い)	中	不適 (悪い)
特殊なケースへの適用性	中	低	高	高	低
機器使用の融通性	中	中	中	高	中

※ 適切なソフトウェアツールを使うことで、さらに良くなる。



JQA MiX Magazine 第 6 号

2017 年 3 月

作成 一般財団法人 日本品質保証機構 計量計測部門
〒192-0364 東京都八王子市南大沢4-4-4

お問い合わせ先 inquiry-calibration@jqa.jp