

意見その1

1.4 用語の定義の(1)測定量と(2)測定対象がわかりにくい。(1)測定量の例として、温度、圧力等、(2)測定対象の例として、主蒸気系統等具体的に記載してはどうか。

回答

この記載のままで評価判断を誤らせるものではないと考えているため、現状案と致します。

意見その2

解説 - 2 - 2 評価に必要なデータ数で 30 データ以上としているが、データ数が多ければよいというものではないはず(かならず有意になる)なので、データ数の適切な選択に関する記載が必要ではないか？たとえば、EPRI ガイドラインにある「200 個以上のデータ蓄積は、評価上、有意ではない」などの目途の設定が必要ではないのか。

回答

統計的な有意性に関しては御指摘のとおりと考えます。一方、そのような観点から、データの蓄積を排除するような表現は採用すべきではないと考え、現状案とします。

意見その3

解説 - 2 - 3 で「なお、基本統計量の計算では、計器型式などによりグループ化する場合、校正間隔が異なるデータも同一のグループとすることに注意する」とありますが、これはドリフトデータに付随している校正間隔は考慮しないという留意(注意)事項と思われるが、校正間隔は必ずしも同一ではないのは当然なので、「注意する」ではなく、「グループとする」としてもよいのではないか。

回答

拝承。

意見その4

本文 2.3 で「なお、・・・測定対象が異なる検出器あるいは伝送器をグループ化する場合には、統計的検定により同様な特性を有することを確認しなければならない」と記載するならば、解説 - 2 - 4 でグルーピングの際「・・・計器をグループ化する場合、念のため統計検定を行う。」の「念のため」を削除するべきでは。もしくは、「念のため」実施する際の条件を記載してはどうか。

回答

拝承。「念のため」の表現を「データの類似性の確認のため」に変更いたします。

意見その5

解説 - 2 - 6 「重要なことは、適切な処置をとることによって計測系に同一原因による異常が起きない確信が得られるときに除去して評価するという姿勢である、」とあるが、本記載は直前に「ただし、異常原因が当該データ固有の異常と特定されない場合はそのグループの計器に共通する異常傾向を排除してしまう可能性もあるため除外にあたっては慎重に検討する必要がある」と記載があり、重複しているため不要と考える。

回答

ここでは、異常値を除去する際の留意点を記載しておりますが、内容の明確化のため記載を以下の通りに変更いたします。

「ただし、異常原因が当該データ固有の異常と特定されない場合は、そのグループの計器に共通する異常傾向を排除してしまう可能性もあるため、除外に当たっては、その根拠を示すこと。」

意見その6

解説 - 2 - 11 でドリフト量の推定において、バイアス成分の時間依存判定においては、決定係数、P 値、F 値を評価し、いずれかひとつの評価に有意さが現れれば「時間依存性あり」としている。これは、母集団が少ないときにはその検定に意味があるが、母集団が多くなればなるほど、有意になるのは自明である。したがって、30 個などを超えると必ず時間依存ありとの評価になるわけであるが、これは非常に保守的な評価である。一方、米国 EPRI のガイドラインでは、決定係数のみの評価で、P、F 値は含まれていない。個別の米国電力においては、その母集団の集め方の考えなどにも差異がある（保有プラント数が少ないために保守性の確保が必要になっているなど）とも考えられるので、EPRI ガイドラインベースで実施するのが妥当ではないか。

回答

米国 EPRI のガイドラインでは、決定係数のみの評価で行っていることは承知していますが、今回の指針は決定係数、P 値、F 値を評価し、いずれか一つの評価に有意性が現れれば、「時間依存性あり」という保守的な評価を行うこととしているため、現状案とします。

意見その7

1. 計器には計器ドリフトが生ずるという前提での評価について

計器の校正期間延長については、計器にはドリフトが生ずるという前提での統計的評価手法の方が好ましいと考えます。

本文 2. 3 計器のグループ化において、計器型式、測定対象、測定量が同一の計器の校正データをグループ化すると規定していますが、個別の計器毎にドリフトの有無を確認すべきです。

負のドリフト係数を持つものと、正のドリフト係数を持つものを同一グループにして評価すると、相関係数は零に近い値となり相関無しとの結果が予測されますが、これはグループ全体では相関が有るとも無いとも言えないということであり、無いということを立証しません。個別の計器毎に回帰直線を求め、区間推定を行うべきです。

回答

本指針において、ドリフトは特性のばらつき（ランダム成分）と一方向の変化（バイアス成分）の両面を考慮して評価しています。

ご指摘のように正と負のばらつき傾向が同数あったとしても、統計処理上は分散が広がりますので、本指針の手法のなかで評価されます。

また、以下理由により、一定の条件を満たした類似特性を持つ計器グループにて統計的にドリフト評価を行うことは問題ないものと判断しています。

ドリフト特性に特に影響を与えると考えられる測定原理・構造による違い、測定対象・測定量の違いによりグループ化することとしており、出来るだけ特性が同等となるよう考慮していること

原子力発電所に設置されている計器は、型式別に定められた仕様を満たすよう同一品質にて製作されており、これまでの点検実績からも計器個体差による特性の差異は顕著なものではなく僅かなばらつきとして、上記のドリフト特性のばらつきに包含されるものと考えられること

類似の特性を示すと考えられる個体を集め、そのグループの特性を統計処理によって示す手法は一般的に広く使われている手法であり、より大きな集合による十分な量のデータを用いることで、統計的に高い信頼性が得られるものと判断できること

意見その8

2. 校正間隔変更後のドリフト分布区間の評価について

本文2.9 校正間隔変更後のドリフト分布区間の評価において、時間依存性があると評価された場合の校正間隔変更後の値（平均、標準偏差）は、校正間隔比の直線比例としていますが、その妥当性はあるのでしょうか。

t分布で横軸の校正間隔を外挿する場合の信頼域は、双曲線状の範囲になるということが統計関係の書籍に記載されていますが、評価方法はこれと同じ結果になるのでしょうか。

例示図書

竹内 啓著「数理統計学 データ解析の方法」東洋経済 第29章 回帰分析(1)

回答

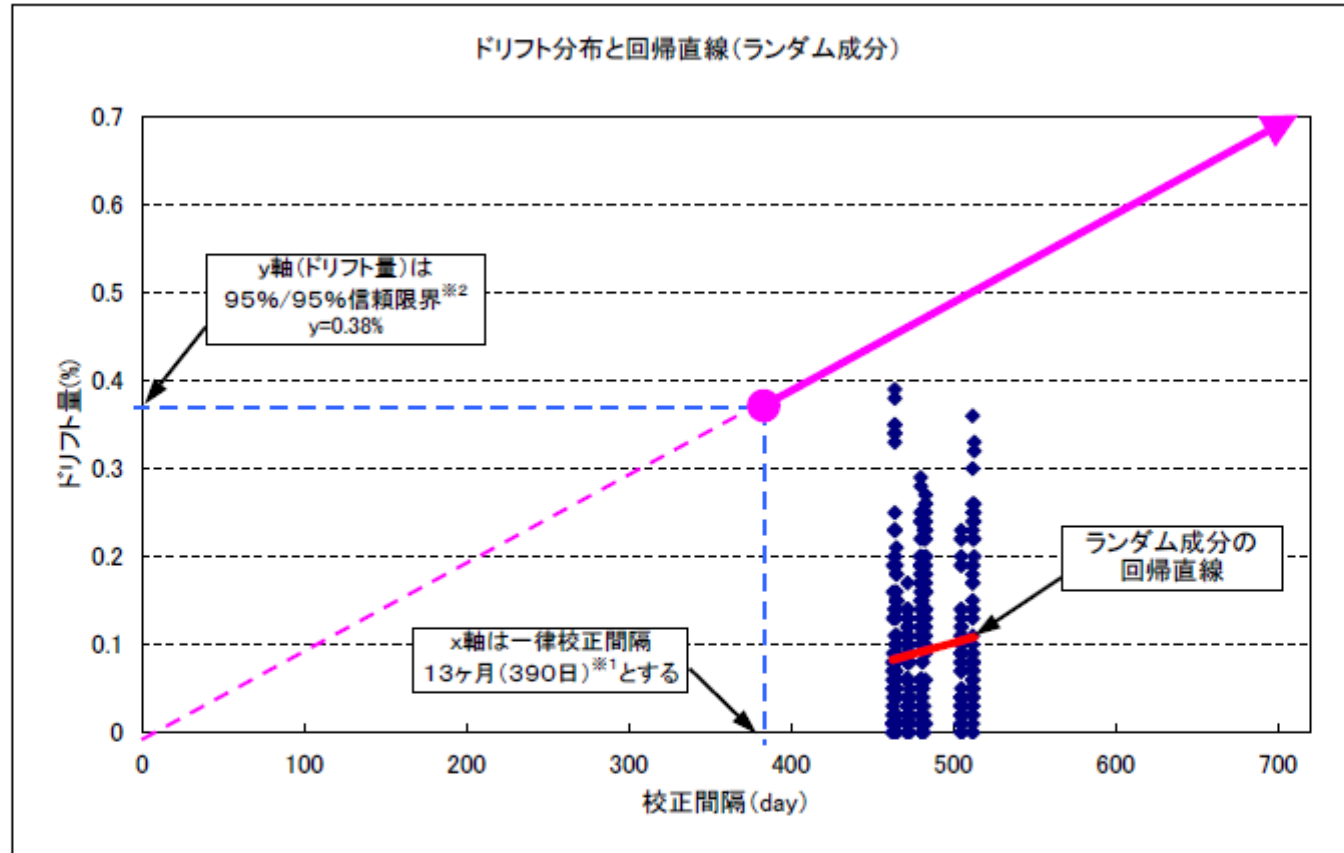
参照図書では、回帰直線においては横軸がデータが多く集まる点から離れるに従ってy値の信頼域が双曲線上に広がってしまうことが述べられています。このため、回帰直線はデータ分布範囲を超える範囲に外挿することは一般的に推奨されていません。

本指針において時間依存性を評価する際に用いている回帰分析は、あくまでも時間依存性有無の判断にのみ使用しています。

回帰分析の結果、「時間依存性あり」と評価された場合には、回帰直線の外挿ではなく、極力保守的な予測となるよう配慮しています。（別紙「校正間隔延長時のドリフト予測イメージ」参照）

以上

■校正間隔延長時のドリフト予測イメージ



※1: 外挿する際のx軸(校正間隔)の起点は、より保守的な評価となるよう13ヶ月(=390日)とする。
(計器の校正間隔は原子炉停止中の待機期間も含まれており、一般に電気事業法で定められた原子炉運転間隔(=13ヶ月)より大きいところに分布するため)

※2: 外挿するy軸(ドリフト量)の起点は、(95%の信頼度で)95%のドリフトデータが含まれる値とする。