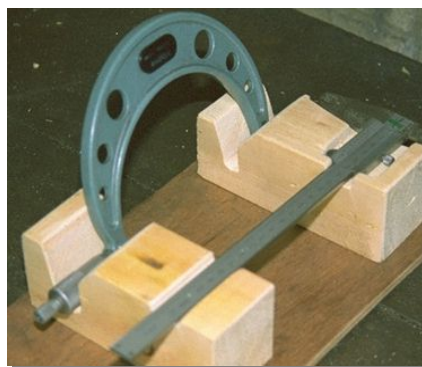
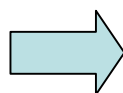


愛知県計量士会 “計量ワークショップ” テキスト
ISO10012(計測マネジメントシステム)の部分的な導入

品質向上のための測定の日常点検



測定器の放置の改善、置き場の作成



愛知県計量士会 計量士 日高鉄也

目次

| | |
|--------------------------------------|----|
| はじめに | 5 |
| 1. 経営者のための測定の着眼点 | 6 |
| 1.1. メリット | 6 |
| 1.2. デメリット | 6 |
| 2. 技術の発達に貢献した計測計量の例 | 6 |
| 2.1 ナイル川の水位の測定 | 6 |
| 2.2 蒸気機関の性能の向上のためのマイクロメータ | 6 |
| 2.3 アポロ計画とトレーサビリティ | 6 |
| 3. 生産現場を管理する測定のデータの影響 | 7 |
| 3.1 経営の根幹への貢献 | 7 |
| 3.2 測定の5S(整理、整頓、清掃、清潔、しつけ)の必要性 | 7 |
| 4. 初品加工におけるデータの影響 | 9 |
| 5. 量産加工におけるデータの影響 | 9 |
| 6. 出荷検査におけるデータの影響 | 10 |
| 7. 測定の社員教育の内容 | 10 |
| 8. 測定機器の管理の内容 | 10 |
| 8.1 測定機器の購入 | 10 |
| 8.2 測定機器の管理 | 10 |
| 9. 正しい測定のための5Sチェックリストの作成 | 11 |
| 10. 5Sチェック結果の活用 | 12 |
| 11. 計量ワークショップ | 15 |
| 11.1 何故、計量ワークショップを採用するか | 15 |
| 11.2 計量ワークショップの進め方 | 16 |
| 12. 参考 | 17 |
| 12.1 ISO規格のイメージ | 17 |
| 12.2 ISO規格の利用方法の関係図 | 17 |
| 12.3 ISO9001の計量管理 | 18 |
| 12.4 ISO10012の5S関係 | 18 |
| 13. 終わり | 20 |

はじめに

この小冊子は“計量ワークショップ”のガイドとして作成しました。計量ワークショップとは、事業所が必要としている計量業務を必要なときに、その計量業務を得意とする計量士（個人または数名のグループ）が事業所の皆さまと、十分な意見交換及び解説を行いながら計量業務を提供することです。

例えば、中小企業で ISO9001 を取得しても生産や品質に改善効果が感じられないという話をよく耳にします。この場合は ISO9001 のシステムは運用されているが、システムを運用する場面での測定の特長技術がないことが見受けられます。そこで、計量士が事業所の皆さまに測定技術の指導をすると共に、現場の状況を共同で検討して問題の見える化を行い改善の糸口を提供する方法です。

中小企業には測定技術者が育っていない場合が多いので、ISO10012:2003（計測マネジメントシステム）が制定されて、計量管理も国際的に一つの分野として形が定まり、計量計測の5S（整理、整頓、清掃、清潔、しつけ）も含まれていますので、この小冊子では、ナイル川の水位計やマイクロメータ等の計量計測が役立った歴史的なこと、及び、測定の特長技術の状態が経営に影響が出るまでの経路を説明し、ISO10012の要求事項を部分的ですが取り入れた5Sのチェックリストを作成し、現場のチェックを行うと共に改善方法を協議し、問題の改善を支援します。

この4月にISO9001を導入して10年経過した中小企業の更新審査にオブザーバー参加をしたら、測定器がラインの使用場所になかったなどのマネジメントシステムでの実務的な欠落が多々あり、審査員から辛口のコメントを受けていたが、測定器が使用場所がないことは測定を行いたいときに測定ができないので、5Sの整頓の欠落に該当し、この影響は作業の遅れや、品質を確認しないで出荷してクレームを発生させる原因となります。

“計量ワークショップ”という方法で、事業所の皆さんと十分意見交換を行うことで測定の特長技術の納得いくまでの解説や、現場に適した測定技術を提案させていただき、これまで気がついていてもできなかった事業所や、気がつかなかった事業所の品質や作業能率の向上に貢献させていただければ幸いです。

2009年4月20日

計量士 日高鉄也

1. 経営者のための測定の着眼点

1.1. メリット

- 1) 工程内不良の予防
測定データの不足や誤差による膨大な損失を防止している
- 2) 顧客の信頼の確保
測定データを利用することで、品質、納期を約束どおりに果たしている

1.2. デメリット

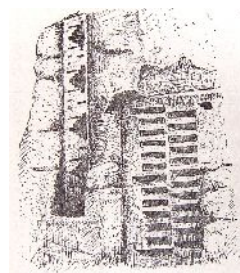
- 1) 設備費（基準器、検査設備の購入）
- 2) 運用費（定期検査、消耗品、電気）
- 3) 人件費（班長の指導や測定器の管理工数）

2. 技術の発達に貢献した計測計量の例

2.1 ナイル川の水位の測定

- ・ 716年頃
- ・ ナイル川の水位を測定して、航行する船が針路を選んで進み、又、ナイル川の水量により田畑の管理を適切に行った。

*測定により、各種の調整（管理）の実施！！



ナイル川の水位計

2.2 蒸気機関の性能の向上のためのマイクロメータ

- ・ 1772年
- ・ ワットは、蒸気機関の開発でマイクロメータを発明した。蒸気機関が利用されて紡績など多くの産業が発展した。

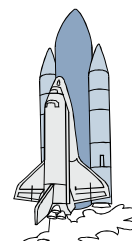
*品質向上には測定が欠かせない！！



ワットのマイクロメータ

2.3 アポロ計画とトレーサビリティ

- ・ 1960年
- ・ アポロ計画では、設計図は同じ100mmでも、A社で製作された100mmの部品と、B社で製作された100mmの部品とでは、大きさは同じではなかった。
- ・ この改善のために標準器をA社とB社に測定させた。この方式が持ち回り測定と呼ばれて、測定のトレーサビリティを普及に役立った。



(1960年)

*品質向上にトレーサビリティシステムの定着！！

嵌らない不具合が起きた



3. 生産現場を管理する測定のデータの影響

3.1 経営の根幹への貢献

生産工程は、図 1 のようにインプット、生産工程、アウトプット、環境、作業員から成り立っています。ここでは、作業員が測定を行い、そのデータにより品質確認、生産設備を制御、調節、管理資料を作成しています。従って、作業員と測定データが現場のキー要素になっていますので、生産現場のキー要素の適正な測定データをタイミングよく利用することが経営の根幹に貢献していることが確認できます。

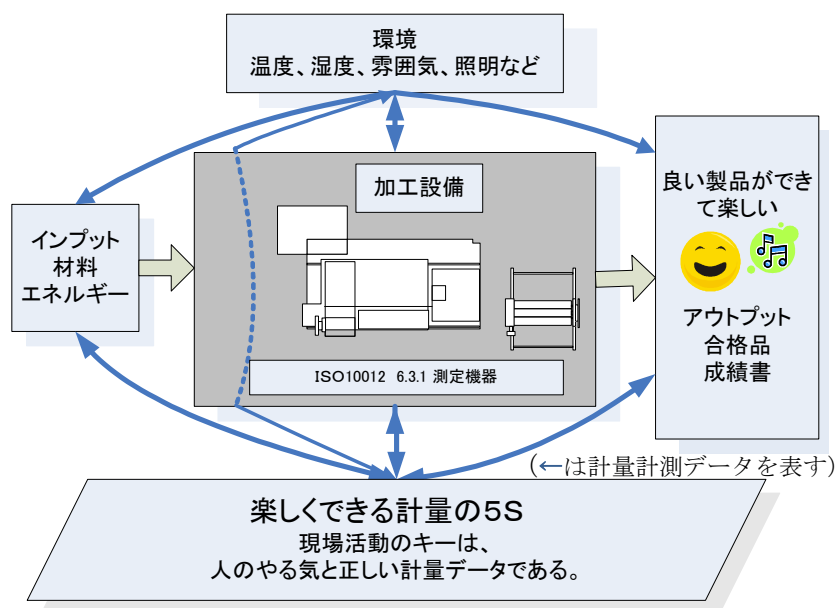


図 1 生産現場の測定データの関係

3.2 測定の5S（整理、整頓、清掃、清潔、しつけ）の必要性

1) 5Sの要求事項の具体化

ISO 9001及び10012には、適正な測定データを得るための5Sを含めた測定に関する要求事項があり、それらを具体的にすると表1のようになります。

表 1 測定の5Sに関連する要求事項

| No | 項目 | 内容 |
|----|------|--------------------------------|
| 1 | 取り扱い | 誤った使い方による精度の劣化及び損傷の防止 |
| 2 | 保管 | 故障及び精度の劣化の防止及び作業の効率化 |
| 3 | 輸送 | 破損、精度の劣化、紛失の防止 |
| 4 | 環境 | ほこり、温度、湿度などによる精度の劣化、故障の防止 |
| 5 | 識別 | 測定機器のサイズがひと目で分かり作業の効率化 |
| 6 | 記録 | 各種の資料の活用による管理の効率化 |
| 7 | 損傷 | 故障した状態による作業の非効率の防止 |
| 8 | 過負荷 | 測定時に過負荷をかけることによる測定誤差、測定器の故障の防止 |

| | | |
|----|------|------------------|
| 9 | 定期検査 | 加工不良、不良品の出荷防止 |
| 10 | 手順 | 上記の業務を系統的、効果的な実施 |

2) 5Sが作業者のモチベーションに影響し、経営に影響する経路

5Sが良い場合は、品質が良く、計画も実現し、顧客の信頼が高まり業績が向上します。逆に5Sが悪いと業績は低下します。そして、5Sを向上させるにはISO10012の計測設計やコーチングを導入した教育訓練が必要ですから、この小冊子を用いたワークショップを提案しています。

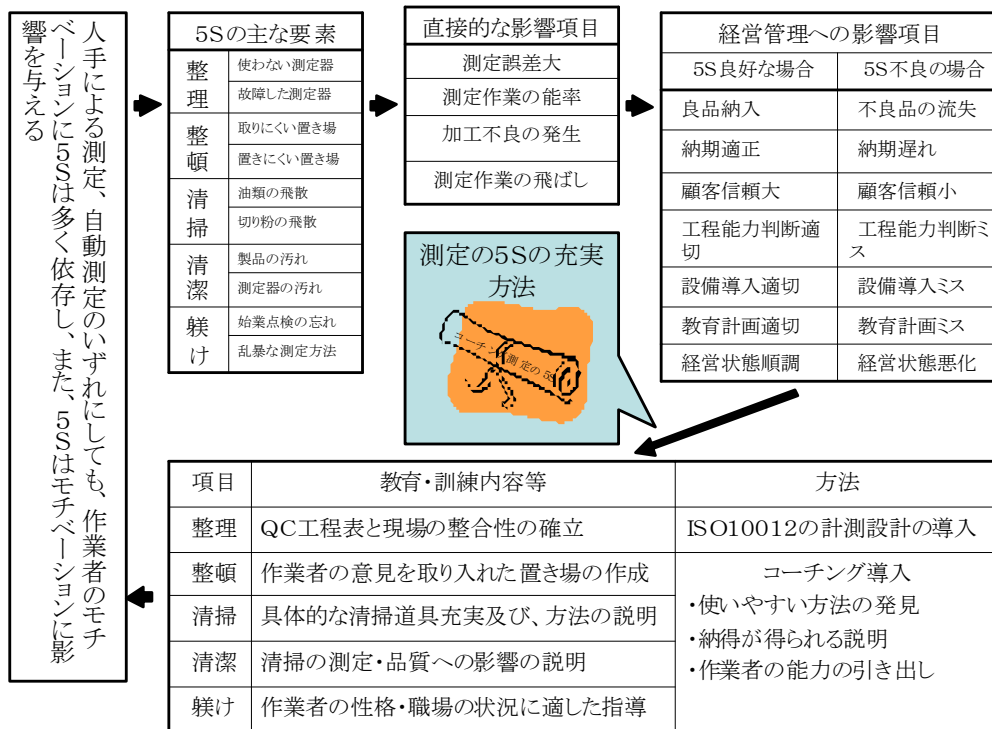
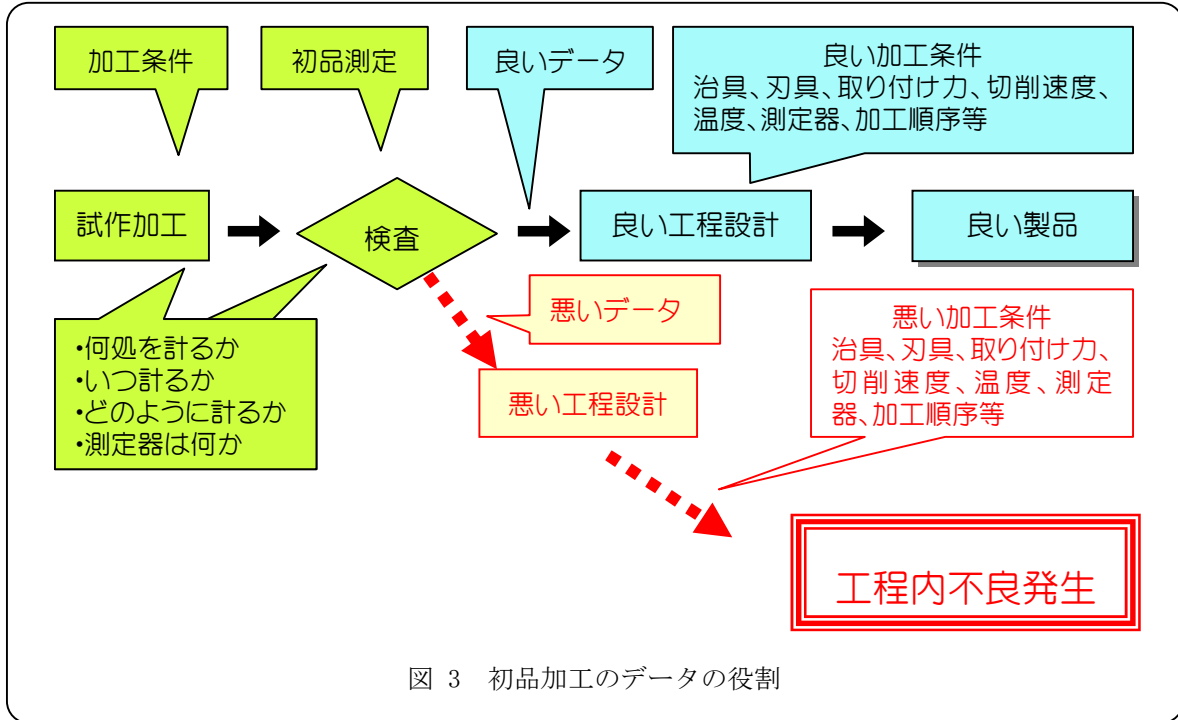


図2 測定の5Sの品質、経営への影響

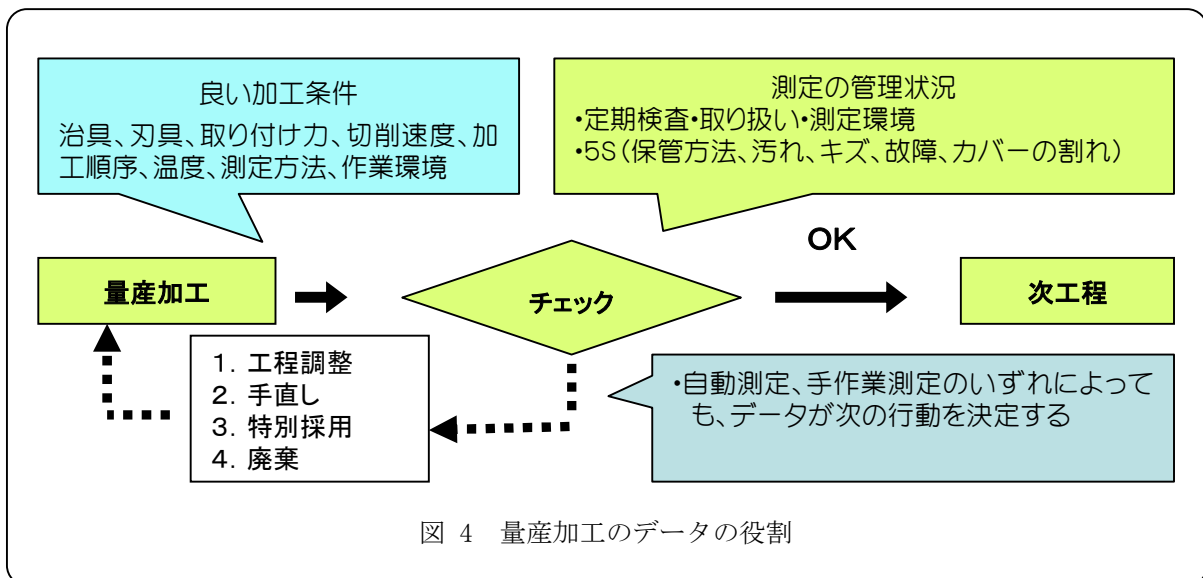
4. 初品加工におけるデータの影響

初品加工における測定データは、工程能力 (Cp, Cpk) を求めるために多く使いますので、量産加工の場合より大きな影響が出ます。



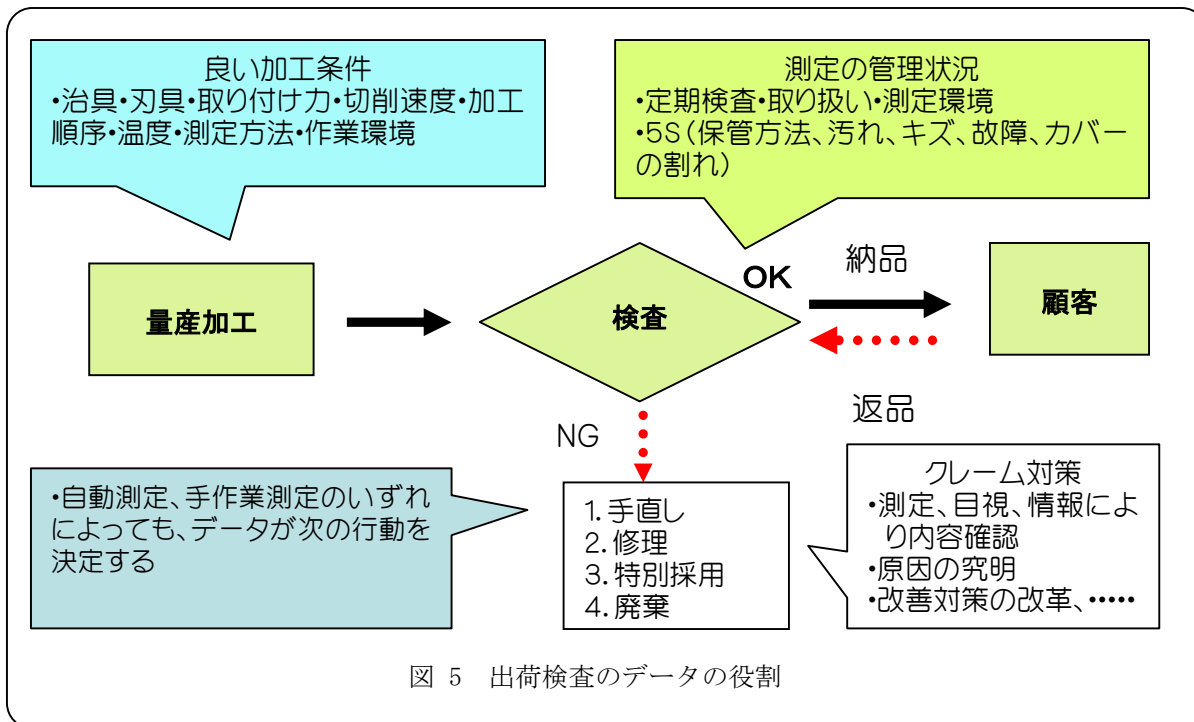
5. 量産加工におけるデータの影響

この場合は、製品の状態を把握するので、加工条件の調整などに影響が出ます。



6. 出荷検査におけるデータの影響

この場合は、顧客へ迷惑をかけて、信頼を失いますので、慎重な測定が必要です。



7. 測定の社員教育の内容

新入社員教育

- 1) 測定の役割
- 2) 測定器の使い方
ノギス、マイクロ、プラグゲージ、キャリパゲージ等
- 3) 職場の班長による現場指導
- 4) 計量士の指導があるとよい



8. 測定機器の管理の内容

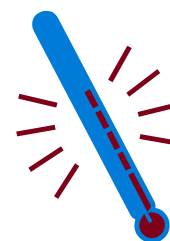
8.1 測定機器の購入

- 1) 測定器メーカーのカタログより選択
- 2) 販売店と相談して選定
- 3) 計量士と相談する機会があるとよい

8.2 測定機器の管理

- 1) 職場の班長の指示、指導
- 2) 品質係がまとめ役

*計量士会の計量ワークショップがあるとよい。



9. 正しい測定のための5Sチェックリストの作成

測定の5Sのチェックリストを20年近く利用してきたが、使いやすいチェックリストを作る手順は、①職場をみる、②改善したい項目を拾い上げる、③チェックリストにまとめ上げる、が実用的と感じています。

チェックリストを作成するためのワークショップの資料として表2に例を示しますのでチェックリストを作成してください。

表2 チェックリストの例

| No. | チェック内容 | 結果 |
|-----|---------------------------|----|
| 1 | 測定器には、汚れ、キズは付いていないか | |
| 2 | 故障したもの、不要な測定器は置いてないか | |
| 3 | 測定器の置き場は使いやすいか | |
| 4 | 精度検査、始業点検は実施してあるか | |
| 5 | 測定器及び保管場所の掃除の実施はよいか | |
| 6 | 全体、測定面、目盛(デジタル)の掃除の実施はよいか | |
| 7 | 油、切り粉は測定器及び保管場所へ飛散していないか | |
| 8 | ほこり、温度、湿気、振動、ガスの影響は少ないか | |
| 9 | 異常は、ただちに、上司に連絡しているか | |
| 10 | 職場の品質、生産性は向上しているか | |

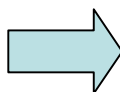
10. 5Sチェック結果の活用

チェック結果に×がついた場合の改善案

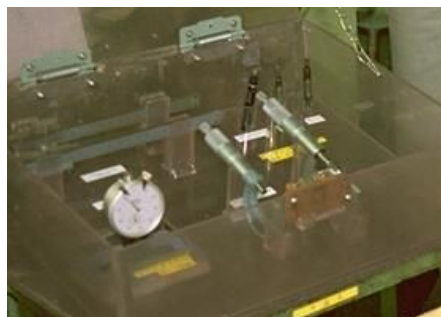
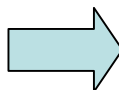
<例1 整理>

| No. | 整理(汚れた測定器、不要な測定器) | 結果 |
|--|----------------------|----|
| 1 | 測定器には、汚れ、キズは付いていないか | × |
| 1) 測定器以外の工作機械、工具台等の5Sはどうか確認する。 2) 班長、係長は作業者に5Sの道具を使ってやってみせる。 3) 課長は、ほめて、叱って根気よく指導する。 | | |
| 2 | 故障したもの、不要な測定器は置いてないか | × |
| 1) 測定器以外の工作機械、工具台等の5Sはどうか確認する。 2) 課長は、不要な測定器の置き方(保管場所)を確保する。 3) 班長、係長は作業者に不要な測定器の保管方法(場所)を教える。 | | |

測定器以外(作業場)の汚れの改善



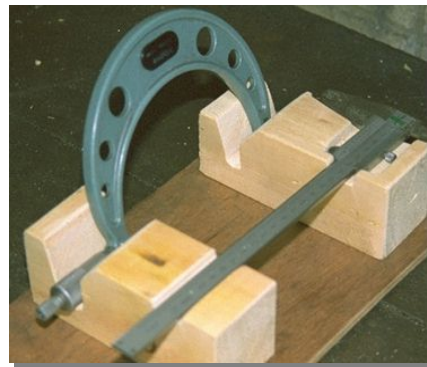
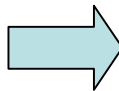
測定器の置き場を改善して汚れ防止



<例2 整頓>

| No. | 整頓(正しい測定ができるようになっている) | 結果 |
|--|-----------------------|----|
| 1 | 測定器の置き場は使いやすいか | × |
| 1) 測定器の重ね置きは、棚を作成して改善する。 2) 班長、係長は作業者と相談して改善方法を工夫する。 3) 課長は、棚の製作費用(材料費等)を提供する。 | | |
| 2 | 精度検査、始業点検は実施してあるか | × |
| 1) 管理担当者(生産管理、工作機械のメンテナンス、測定器の管理)は、各種の計画を確実に実施する。 2) 課長は始業点検を根気よく指導する。 | | |

測定器の放置の改善、置き場の作成



測定器の置き場の改善例



マイクロメータ



リングゲージ



単体のピンゲージは、①袋にサイズを書く、②取り出しやすくVカット

<例3 清掃>

| No. | 清掃(測定器の掃除) | 結果 |
|---|---------------------------|----|
| 1 | 測定器及び保管場所の掃除の実施はよいか | × |
| 1) 班長、係長は掃除道具をそろえる。 2) 班長、係長は作業者に掃除をやってみせる。 3) 課長は、掃除の結果を褒める。 | | |
| 2 | 全体、測定面、目盛(デジタル)の掃除の実施はよいか | × |
| 1) 測定器の目盛りやゲージのサイズが読みやすい。 2) 課長はマネジメントを充実させる。 | | |

掃除道具

- ウェス、ボタンなど堅いものがついていないこと
- 荒神箒(かまどをはく箒、他の不浄の箒と区別する)
- ドライバー
- 紙、歯ブラシ、スコッチ
- アルカンサス砥石など



<例4 清潔>

| No. | 清潔(測定器の掃除) | 結果 |
|--|------------------------------|----|
| 1 | 油、ほこり、切り粉は測定器及び保管場所へ飛散していないか | × |
| 1) 班長、係長は作業者に5Sについて声を掛ける。 2) 課長は、綺麗な職場を褒める。 | | |
| 2 | 温度、湿気、振動、ガスの影響は少ないか | × |
| 1) 顧客の訪問の多い職場は、見た感じもよくする。 2) | | |

油、ほこりなどの汚れがないように



切粉、油、ほこりがかからないようにカバーする

見た感じがよい



種類別、サイズ順に整列する

<例5 しつけ>

| No. | しつけ | 結果 |
|--|-----------------------|----|
| 1 | 測定の異常は、上司にただちに連絡しているか | × |
| 1) 班長、係長は5Sをやってみせる。 2) 課長は、5Sの良いことを褒める。 | | |
| 2 | 職場の品質、生産性は向上しているか | × |
| 1) 班長、係長は、部下に常に情報を伝え、意見を聴き、現場を見る。 2) 課長は、現場を見て、部下の意見を傾聴し、褒める。 | | |

11.1 計量ワークショップ

11.1 何故、計量ワークショップを採用するか

企業の目的である社会貢献を行うためには、企業は利益を上げないと継続できないので利益に直結する営業、生産、品質、製品開発などの直接業務は理解されやすいが、それらを支える基盤業務について関係者の理解を得るには、直接業務と基盤業務の相互関係について手順を説明する必要がある。

この相互関係を説明するには、単なる技術、情報の伝達のみでは説明できないし、理解も

得られない。そこで、説明しながら一緒に行うワークショップを採用する。

11.2 計量ワークショップの進め方

- 1) 座席 事務所で車座に席を取る
- 2) 趣旨説明、自己紹介
- 3) 測定の5Sの解説
- 4) 現場での診断と意見交換
- 5) 車座になってディスカッション
- 6) 簡単なレポートの作成
- 7) 振り返り
- 8) 解散



やってみせ
言って聞かせて
やらせて見て
ほめてやらねば
人は動かす

話し合い
耳を傾け
承認し
任せてやらねば
人は育たず

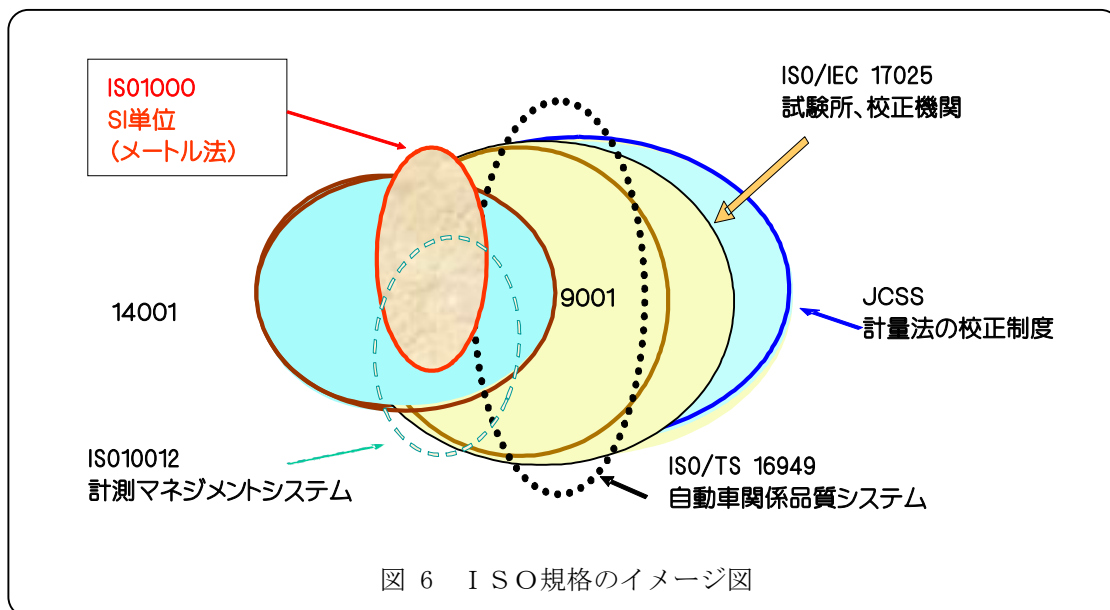
やっている
姿を
感謝で見守って
信頼せねば
人は実らず

山本五十六

12. 参考

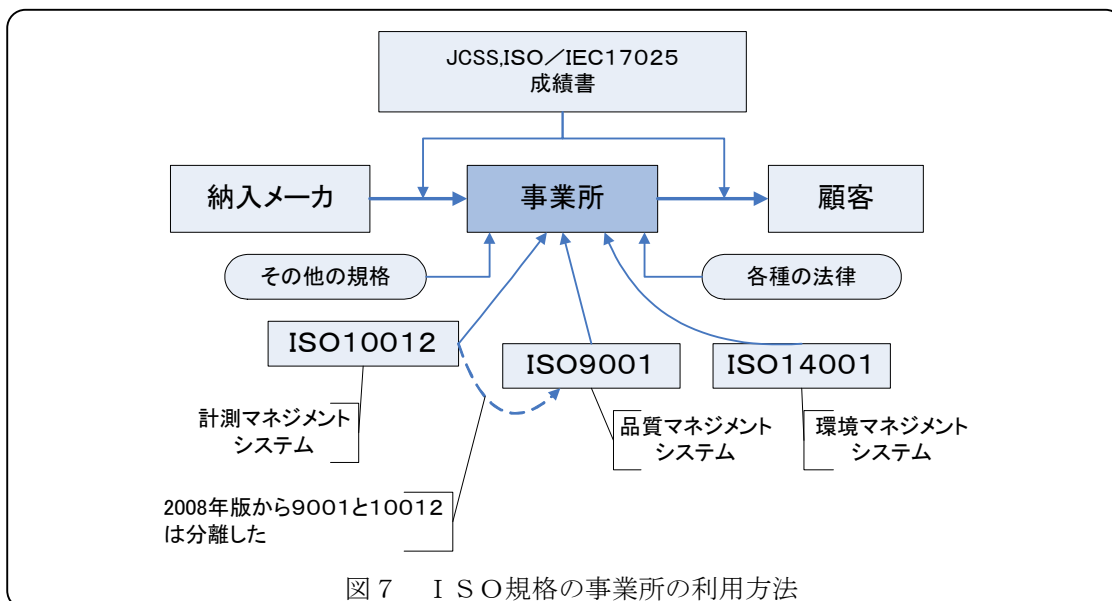
12.1 ISO規格のイメージ

ISO規格の種類が多くなり、その内容がわからないために不安要素が増えたので、不安を解消するために各規格の要求事項を整理してみると図6のようであった。各規格の要求事項の内容は重なり合っており、ISO9001を理解すると他の規格の利用がしやすいといえます。



12.2 ISO規格の利用方法の関係図

各種のISO規格の利用方法を図にすると、次のようであり、ISO10012の認証制度は運用されていませんが、すでに多くの事業所では測定機器の定期検査など10012規格の部分的な利用は進んでいると思われます。



12.3 ISO9001の計量管理

マネジメント規格の代表的なISO9001の要求事項と測定の5Sの関係を理解するために、測定に関係する要求事項を次に示します。

7.6 監視機器及び測定機器の管理

定められた要求事項に対する製品の適合性を実証するために、組織は、実施すべき監視及び測定を明確にしなければならない。また、そのために必要な監視機器及び測定機器を明確にしなければならない。

組織は、監視及び測定の要求事項との整合性を確保できる方法で監視及び測定が実施できることを確実にするプロセスを確立しなければならない。

測定値の正当性が保証されなければならない場合には、測定機器に関し、次の事項を満たさなければならない。

- a) 定められた間隔又は使用前に、国際又は国家計量標準にトレーサブルな計量標準に照らして校正若しくは検証、又はその両方を行う。そのような標準が存在しない場合には、校正又は検証に用いた基準を記録する（4.2.4参照）。
- b) 機器の調整をする、又は必要に応じて再調整する。
- c) 校正の状態を明確にするために識別を行う。
- d) 測定した結果が無効になるような操作ができないようにする。
- e) 取扱い、保守及び保管において、損傷及び劣化しないように保護する。

さらに、測定機器が要求事項に適合していないことが判明した場合には、組織は、その測定機器でそれまでに測定した結果の妥当性を評価し、記録しなければならない。組織は、その機器、及び影響を受けた製品すべてに対して、適切な処置をとらなければならない。

校正及び検証の結果の記録を維持しなければならない（4.2.4参照）。

規定要求事項にかかわる監視及び測定にコンピュータソフトウェアを使う場合には、そのコンピュータソフトウェアによって意図した監視及び測定ができることを確認しなければならない。この確認は、最初に使用するのに先立って実施しなければならない。また、必要に応じて再確認しなければならない。

注記 意図した用途を満たすコンピュータソフトウェアの能力の確認には、通常、その使用の適切性を維持するための検証及び構成管理も含まれる。

12.4 ISO10012の5S関係

計測マネジメントシステムと測定の5Sの関係を理解するために、測定の5Sに関する要求事項を次に示します。

6.3.1 測定機器

規定の計量要求事項を満たすために必要なすべての測定機器は、計測マネジメントシ

テムで利用可能で、かつ、識別されなければならない。測定機器は、確認される前に有効な校正状況になければならない。測定機器は、管理されている環境又は、有効な測定結果を保証するために必要な範囲であるとわかっている環境で使用しなければならない。計測マネジメントシステムには、影響を与える量の監視及び記録に使用する測定機器が含まれていなければならない。

指針

計量要求事項の違いによって、測定機器は、特定の測定プロセスに使用できると確認できても、それ以外の測定プロセスに使用できると確認されないことがある。測定機器の計量要求事項は、製品又は、校正し、検証し、確認すべき機器に関する規定の要求事項から導き出される。

最大許容誤差は、測定機器製造業者の発行済み仕様書を引用しても、又は計量機能が指定してもよい。

測定機器は、計量確認を実施する計量機能以外の組織が校正してもよい。

標準物資のキャラクタリゼーションは、校正に関する要求事項を満たすことがある。

計量機能の管理者は、測定機器の誤用、悪用、損傷及びその計量特性の変化を防止するために、機器の受取り、取扱い、輸送、保管並びに発送に関する手順書を定め、維持し、使用しなければならない。計測マネジメントシステムに導入される測定機器又はそこから除外される測定機器の処理に関しては、手順が定められていなければならない。

6.3.2 環境

計測マネジメントシステムで扱う測定プロセスの効果的運用に必要な環境条件は、文書化しなければならない。

測定に影響を及ぼす環境条件は、監視及び記録しなければならない。環境条件に基づく修正は、記録して、測定結果に適用しなければならない。

指針

測定結果に影響を及ぼす環境条件には、温度、温度変化率、湿度、照明、振動、防塵、清浄度、電磁障害、及びその他の要素が含まれる。機器の製造業者は、通常、機器の正しい使用法に関して、範囲及び最大負荷、並びに環境条件の制限事項を示した仕様書を提供する。

13. 終わり

この小冊子は、中小企業の機械加工工場に対して、効果的な測定を実現するために5Sを中心とした“計量ワークショップ”のガイドとして作成しましたが、大企業の計量担当者が内容を自社の状況に合わせて編集して、社内の教育用に利用していただくことも期待しています。

機械工場では、マイクロメータによる測定が蒸気機関の性能を向上させたように、測定は生産、品質の向上に大きく貢献できます。適切な測定が実施できていることを確認するには、測定の5Sの状態から判断できますから、測定の5Sのチェックリストを重ねてお薦めします。

この“計量ワークショップ”は、3年間にわたり、「グローバル化時代の計量管理ビジネス調査」というブログを利用して、計量管理の新しい方法を考え出そうと中国など海外の状況調査も行いながら紆余曲折している中で、世界的な不況に遭遇して計量士業務を見直してたどり着いたものです。

事業所が必要とする計量管理業務と、計量士(個人及びグループ)が提供できる計量管理業務には、最初のうちは大きなギャップが予想されますが、このギャップの解消に双方の建設的な思考を気付かせる“計量ワークショップ”は役立つと信じて、事業所の課題と計量士の専門技術が噛み合って、生産、品質の向上の実現を期待しています。

著者



日高鉄也

日高計量士事務所 代表

コーチ ISO 有限責任事業組合 代表

一般計量士、QC検定合格（4，3，2級）、プロフェッショナル認定コーチ合格、(財)ISO/IEC17025 審査員、元 ISO9000 審査員、元 QS-9000 審査員

☆実績

適正計量管理事業所指導（6社）、ISO9001認証取得コンサルタント（10社）、ISO9001審査（52件）、ISO14001認証取得コンサルタント（3社）、QS-9000審査（25件）、ISO/IEC17025技術審査（12件）、JCSS登録事業者の経営及び品質管理責任者（日高計量士事務所）、面接コーチング 業務改善4社、公開 ISO コーチングセミナー開催3回、企業出張セミナー3回、中国（佛山市内S有限公司）グループコーチング1回、西尾商工会議所ビジネスコーチング勉強会（3回）

簡単な測定の5Sガイド

初版 2009年5月7日発行

品質向上のための測定の日常点検

改称 2009年8月3日

作成、発行 日高計量士事務所

444-0305

愛知県西尾市平坂町辰御当2番地1

日高鉄也

tel 0563-59-7250 fax 0563-59-9047

e-mail tetsuya.hidaka@m-hidaka.com

HP URL <http://www.m-hidaka.com/>