

第58回関西購買ネットワーク会 (@Web)

情報のシャワーその3

バイヤーが知っておくべき品質保証の小ネタ集

2022年12月3日
さっち

1. 小ネタのもくじ

2. 品質保証部に評価されるバイヤーはどんな人か？
3. ISO9001について知っておくこと
 - 1) 外部提供者・外部供給者に関する管理
 - 2) 測定トレーサビリティ
 - 3) 対策検討の視点（適切性・妥当性・有効性）（おまけ）QC7つ道具 など
4. 品質リスクマネジメントでの検討事項
 - 1) 品質保証のリスクマネジメント
 - 2) 不正のトライアングル、心理的安全性
5. 品質保証におけるDX
 - 1) コロナ禍でのサプライヤー管理
 - 2) ソフトウェアの購買における品質保証モデル
 - 3) DXの取り組み（AIによる外観検査）

2. 品質保証部に評価されるバイヤー

(個人の主観です)

事象・課題	購買部門の視点	品質保証部の見方
納期遅延	<ul style="list-style-type: none">モノが入らないのは、バイヤー間でしか共有できない悩み。	ほぼ他人事（大変そうだなあ） 納期短縮のために必要な試験や手順が省略されないかに注目。
品質クレーム	<ul style="list-style-type: none">品質トラブルが解決できないサプライヤーの実態を品保は理解してない品質トラブルの解決にあまり協力してくれない	<ul style="list-style-type: none">品質不具合品の市場流出を止めるよう監視品質トラブルの問題点でうやむやのものが多そう。（全てが正しく伝達されない）クレーム防止は品保の本業
サプライヤーの新規採用	<ul style="list-style-type: none">新しいサプライヤーで安いところは無いか？既存サプライヤーで作れないから新規を探す。	<ul style="list-style-type: none">既存サプライヤーの指導だけで手間かかるのに新しいところを増やさないで(+o+)新規採用時はある程度は良し悪しを見定めて欲しい

結果的に品質クレームの時にしっかり働く動くバイヤーさんを高く評価してます。

3. ISO9001について①

ISO9001 8.4.項 外部から提供されるプロセス、製品及びサービスの管理

8.4.1 一般

組織は、外部から提供されるプロセス、製品及びサービスが、要求事項に適合していることを確実にしなければならない。

組織は、次の事項に該当する場合には、外部から提供されるプロセス、製品及びサービスに適用する管理を決定しなければならない。

- a) 外部提供者からの製品及びサービスが、組織自身の製品及びサービスに組み込むことを意図したものである場合
- b) 製品及びサービスが、組織に代わって、外部提供者から直接顧客に提供される場合
- c) プロセス又はプロセスの一部が、組織の決定の結果として、外部提供者から提供される場合

組織は、要求事項に従ってプロセス又は製品・サービスを提供する外部提供者の能力に基づいて、**外部提供者の評価、選択、パフォーマンスの監視、及び再評価**を行うための基準を決定し、適用しなければならない。組織は、これらの活動及びその評価によって生じる必要な処置について、**文書化した情報を保持**しなければならない。

1) 外部提供における管理対象

a)は物品やサービスの購買、b)とc)は外部委託の場合を意図しており、**結局のところ、あらゆる方式で外部から提供されるものが対象となる。**

(たとえば、工場の請負企業、食堂の運営会社、清掃委託先等もその対象)

2) 外部提供者に対する（能力に基づいた）評価・選択・監視・再評価

① **評価基準を決めてランク分けし、ランクに応じて管理方式を決める。**

② **再評価は外部提供されたものに対する有効性を確認し記録に残す。**

➡なぜそのサプライヤーから買うのか？それでいいのか？根拠を明確にしておく。

3. ISO9001について②

ISO9001 7.1.5. 監視及び測定のための資源

7.1.5.1 一般

要求事項に対する製品及びサービスの適合を検証するために監視または測定を用いる場合、組織は**結果が妥当で信頼できるもの**であることを確実にするために**必要な資源を明確**にし、提供しなければならない。

組織は用意した資源が次の事項を満たすことを確実にしなければならない。

- a)実施する特定の種類の監視及び測定活動に対して**適切である**。
- b)その目的に継続して合致することを確実にするために**維持されている**。

組織は、監視及び測定のための資源が目的と合致している証拠として適切な**文書化した情報を保持**しなければならない。

7.1.5.2 測定の特ラサビリティ

測定の特ラサビリティが要求事項となっている場合、又は組織がそれを測定結果の妥当性に信頼を与えるのが不可欠な要素とみなす場合には、測定機器は、次に事項を満たさなければならない。

a)**定められた間隔で又は使用前に**、国際計量標準又は国家計量標準に対して**特ラサブルである計量標準に照らして校正若しくは検証**、又はそれらの両方を行う。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よりどころを、**文書化した情報として保持**する。

b)それらの状態を明確にするために**識別を行う**。

c)校正の状態及びそれ以降の測定結果が無効となってしまうような調整、**損傷又は劣化から保護**する。

測定機器が意図した目的に適していないことが判明した場合、組織は、それまでに測定した**結果の妥当性を損なうものであるか否か**を**明確**にし、必要に応じて、**適切な処置**をとらなければならない。

測定に関して、ISO9001では色々と細かな要求事項が多いのはなぜか？

➡ そもそも「測定」というものが簡単に正確に実現できると考えるのは誤りです

3. ISO9001について②

あたりまえの話ですが、改めて考えれば測定役割とは、

生産者：部品メーカー等は製品を生産するために規格や仕様書通りであることを**測定**により確認し、その結果を保証して出荷する。

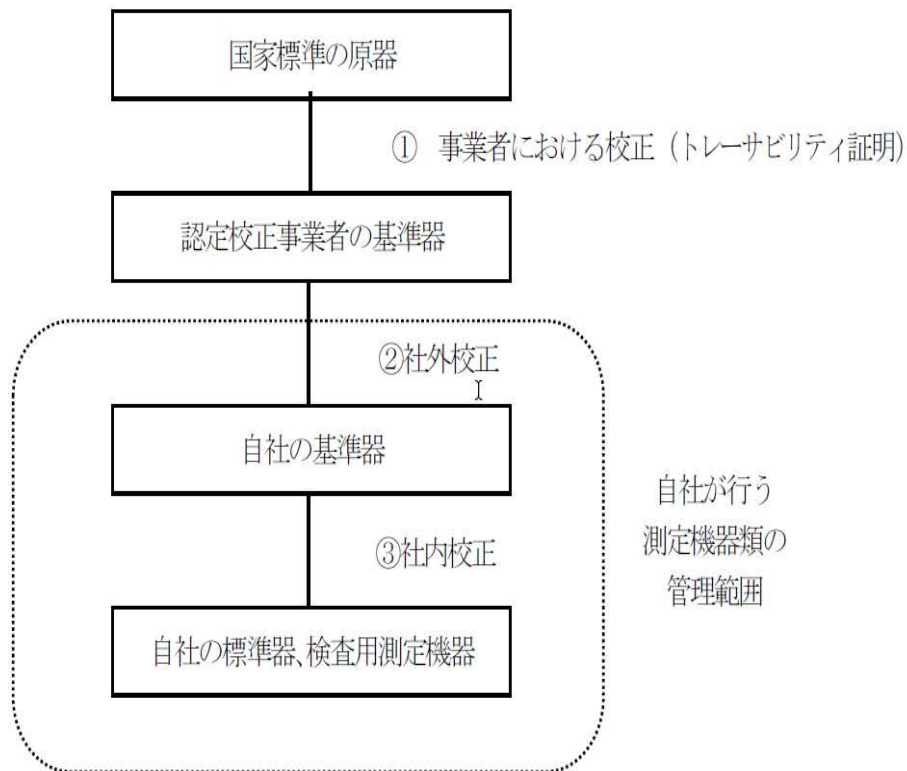
購入者：受入検査等で製品が規格や仕様書通りであることを**測定**によって確認する。

測定が正しく行われていなければ、両者が確認したそれぞれの測定値に差が生じ、その差が大きいとクレームになります。➡ **なぜなら製品の品質を保証できない！**

正しい測定は品質保証・品質管理の原点です。測定機器の管理がきちんと実施できているサプライヤーは、その他のこともわりときちんとできています。

3. ISO9001について②

下図は簡単な略図ですが、サプライヤーはトレーサビリティ体系図を整備してるか？
新規のサプライヤーの良否を簡単に判別する手段として確認すると良い。



トレーサビリティとは追跡可能性のこと
トレーサブルは追跡可能であること

トレーサビリティ体系図は測定器の家系図のようなもの。
現場が日常使用している測定器
自社の基準器により社内校正し、
自社の基準器は社外の認定校正
事業者の基準器で社外校正する。
認定校正事業者の基準器は国家
標準の原器により校正されている。

社内校正のやり方にも細かい考え方がありますが、省略します（退屈なので）
現場にある測定器などを適切に管理しているかで凡そのレベルが分かります。

3. ISO9001について②

測定誤差と測定機器の精度 → 品証部の人でも分かってない人は多い

(1) **測定結果には必ず誤差が含まれています。**

- ・ 誤差が含まれない測定は存在しない。
つまり、同じ測定機器で同じものを測定しても、回数を繰り返すとバラツキが生じていることが分かる。
- ・ 誤差とは“測定値から真の値を引いた値”であると定義されるが、測定をいくら繰り返しても真の値を知ることはできない。
- ・ 本来、真の値とは測定結果から確率的に類推する理論値である。

(2) **誤差の大きさを考えて測定する。**（=適切な測定機器を選ぶ）。

- ・ 測定結果には誤差が含まれるため、測定時は誤差の影響を想定して測定することが重要である。
- ・ この誤差の影響を無視できる程度に小さくするためには、測定されるもの（製品）に対して測定するもの（測定機器）の精度を十分に高める必要がある。

では、どれぐらいの測定にはどのぐらいの精度が必要なのでしょうか？

こういう理論を知っていると品証相手にドヤ顔できるかも？

3. ISO 9001について②

測定誤差と測定機器の精度

【必要な測定精度について先に結論を言うと・・・】

- ①一般的な理解として、測定精度は測定されるものに対して測定するものの精度（＝測定機器の精度）をおよそ **1/4以下**とすることが望ましい。

例えば、製品寸法に±1.0mm の公差がある場合、測定機器の持つ測定誤差は±0.25mm 以内であることが望ましい。

➡ この場合、一般的には0.1mm まで測定できる目盛りのついた測定機器を用いれば、実用上、測定精度には問題が無いといえます。

なぜ、1/4以下で良いのでしょうか？

簡単な例で検証してみます。

3. ISO9001について②

いきなり数式ですが、

計測されるもの（製品）の精度を A とする。
計測するもの（測定機器）の精度を B とする。

この時の 測定の精度 C は次の式で表されます。

誤差伝搬の法則 $C = \sqrt{A^2 + B^2}$

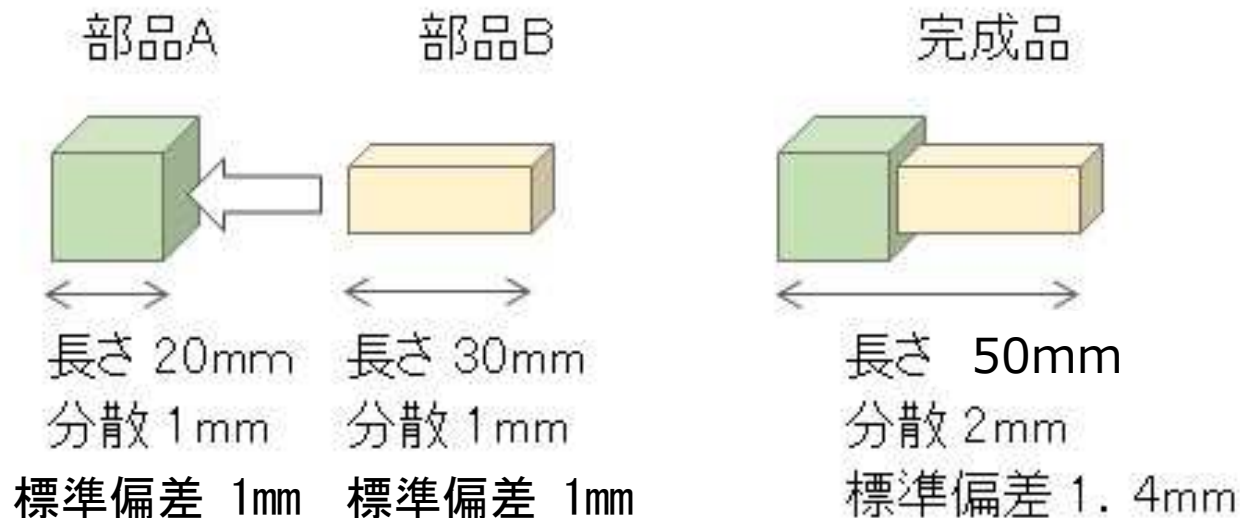
数学が得意な人は気が付くけど、次の式と同じ意味です

分散の加法性 $\sigma = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$

3. ISO 9001について②

[参考] 分散の加法性とは

例えば、幅20mmと30mmの部品を
連結した時の幅の寸法はどうなる？



ばらつき
↓
標準偏差

分散 $V =$ 標準偏差 σ の 2 乗、標準偏差 $= \sqrt{\text{分散}}$

分散の加法性

$$\sigma = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$$

3. ISO9001について②

測定誤差と測定機器の精度

誤差伝搬の法則 $C = \sqrt{A^2 + B^2}$

製品の精度はAです。測定機器の精度Bです。

測定の精度Cは測定機器の精度Bにより影響を受けることが分かります。

- ➡ つまり、Bが大きくなるほどCも大きくなる（悪くなる）。
- ➡ Bが小さくなれば、測定の精度Cが製品精度Aに近い値となり、実施した測定は適切に行われたことになる。

よって、Bの大きさによる影響度を考えてみる！

3. ISO9001について②

測定機器の精度 B が製品精度 A に与える影響

精度比 A : B		製品精度 A	測定機器の精度 B	測定の精度 C	影響度 D (= C / A)
低い ↑	1 : 1	0.50%	0.50%	0.71%	1.41 → 1.4
	2 : 1	0.50%	0.25%	0.56%	1.12 → 1.1
	3 : 1	0.50%	0.17%	0.53%	1.06 → 1.1
↓ 高い	4 : 1	0.50%	0.13%	0.52%	1.03 → 1.0
	5 : 1	0.50%	0.10%	0.51%	1.02 → 1.0
	10 : 1	0.50%	0.05%	0.50%	1.00 → 1.0

有効数字 2 桁なら、精度比は4:1で十分だと分かる。

以上の説明がすんなり理解できた人は、数学的な基礎知識を持っています。
分かり難いと思った方は、確率や統計学の本を買って少し勉強した方が良さそうです。
購買業務で言えば、需要予測や価格予想の検討で役立つと思います。
最近では、AIのアルゴリズムの理解のために統計学的なセンスは重要です。

3. ISO9001について③

対策検討の視点（適切性・妥当性・有効性）

ISO9001は単なる品質に限らず、経営目標を達成する上で非常に参考になる教材なので、きちんと学んでおくことをお勧めします。私が個人的に一番参考になったと思うことは、何か対策を検討する時は次の3つの視点で考えるということです。日常の様々な業務でも役立つポイントだと思いますので、強調しておきます。

1) 適切性 (Suitability)

意味： 適当な・適した・相応しいこと

➡ 解決手段の内容が合っているか？（質的要素）

大きさを調べるのに
長さを測るか重さを測るか？

2) 妥当性 (Adequacy)

意味：（特定の目的に対して）十分であること（Sufficiency）

➡ 解決手段の数量が合っているか？（量的要素）

長さを測るのにノギスを使う
のか巻尺を使うのか？

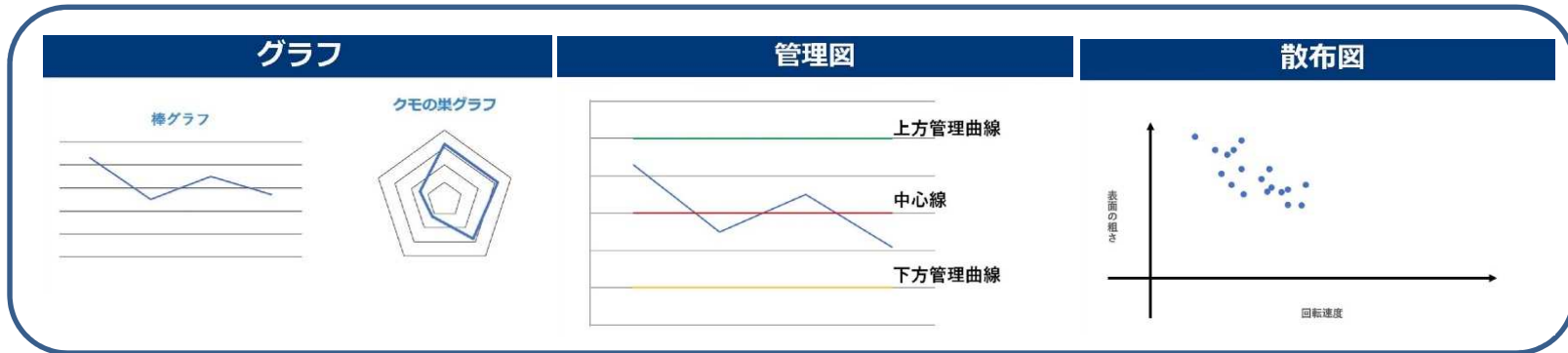
3) 有効性 (Effectiveness)

意味：計画した活動を実行し、計画した結果を達成できた程度

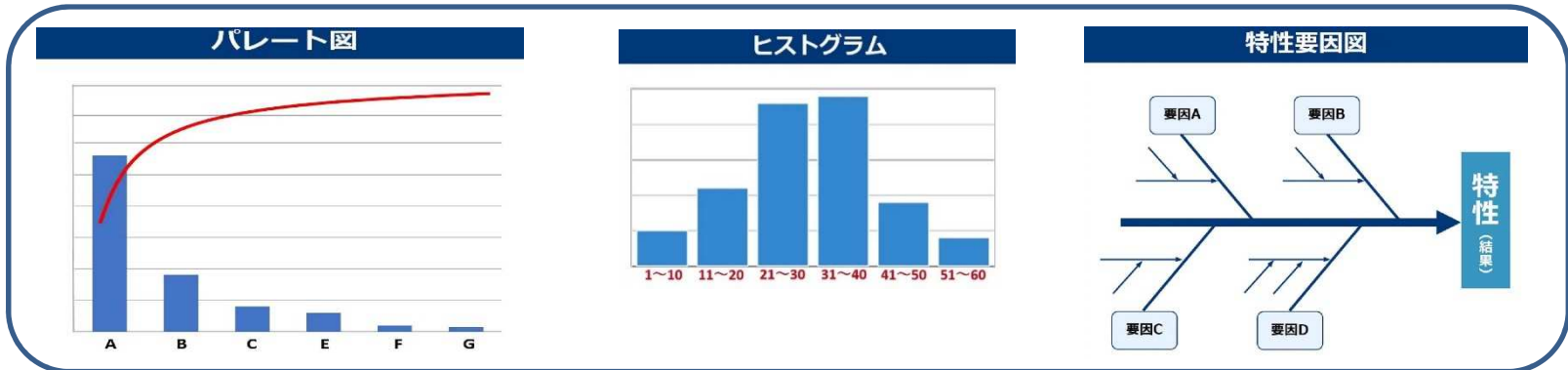
➡ 課題を解決しているか？

有効でない対策をいくら
やっても成果は出ない

3. ④おまけ Q C 7つ道具



問題発見
および
効果確認



原因把握
及び
対策検討

チェックシート

点検箇所	確認項目	チェック
A	1	
	2	
	3	
B	1	
	2	
	3	
C	1	
	2	

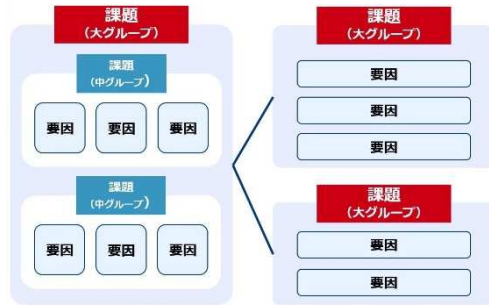
検討モレ防止
対策モレ防止
誰でも簡単

Q C 7つ道具は主に数値データを対象とし、既知の問題を解決する上で有効な7つのツール

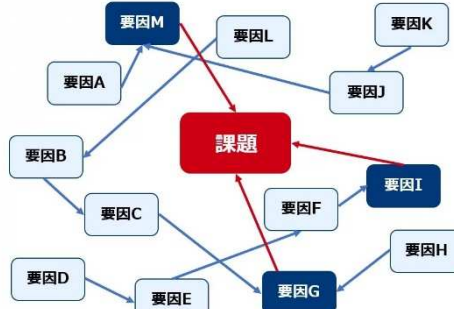
対象をグループ分けして考える「層別」をこれに加えることもある

3. ④おまけ 新Q C 7つ道具

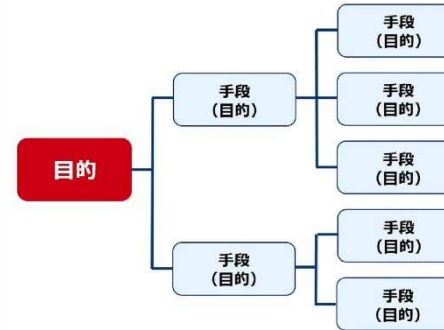
親和図法



連関図法



系統図法



マトリックス図法

	原因A	原因B	原因C
問題点1		○	
問題点2			◎
問題点3	△		
問題点4		×	

アローダイアグラム法

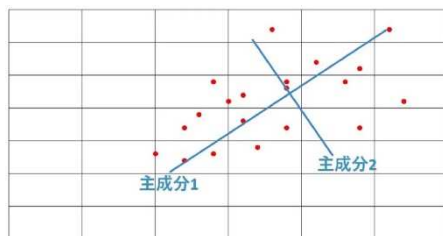


PDPC法



言語情報を駆使し
課題解決のシナリオを考える

マトリックスデータ解析法



人間の頭で想像できないような因果関係を数学の力で発見する
→AIに通じる技術

新Q C 7つ道具は主に言語データを対象とし、今後解決すべき課題を達成する上で有効な7つのツール

問題：既に存在する障害、ギャップ
課題：設定する目標

4. 品質リスクマネジメント①

リスクの捉え方

リスク = 発生確率 × 被害の大きさ (米国原子力委員会)

リスク = 潜在危険性 / 安全防護対策 (MIT)

リスク = 潜在危険性が事故となる確率

× 事故に遭遇する可能性

× 事故による被害の大きさ (ハインリッヒ)

リスクマネジメントでの定義

「リスクとは目的に対する不確かさの影響」

リスクを悪い意味に限定しておらず、良い方向と悪い方向の2つの意味がある。リスクとは目的に対して、何らかの条件下によっておこる何らかの影響の可能性を定義したものであり、目的に対する結果のバラツキのようなもの。

(何がリスクなのかは、組織の立場や状況により異なる)

組織にとって、好ましい影響を拡大し、好ましくない影響を予防することがリスクマネジメント活動となる。品質管理では品質問題（悪い方向）がでた後に素早く対処しても、問題が出たことに変わりはないので、問題の発生をいかにして可能性の段階で対処するかが大事となる。

4. 品質リスクマネジメント②

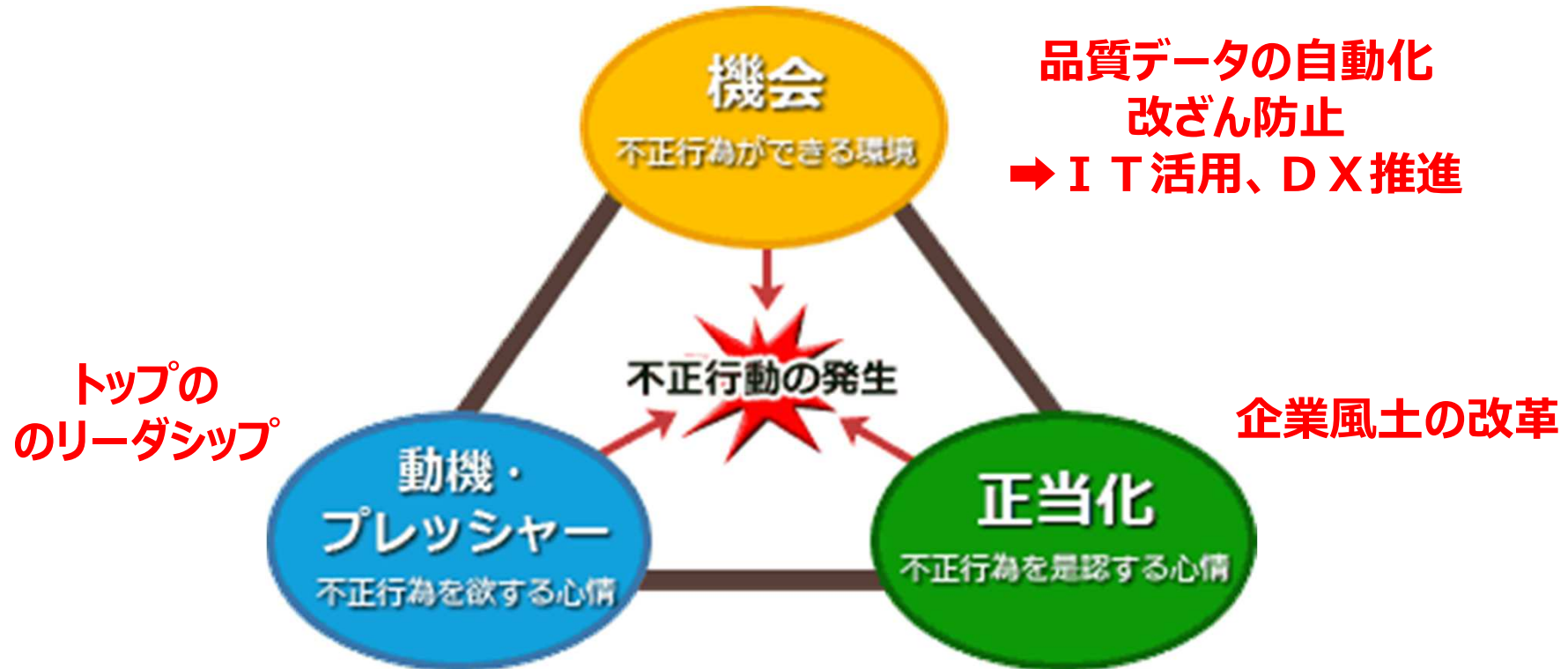
品質リスクの検討項目例を以下に示します。

- ①品質トラブルや品質問題の洗い出し
- ②不良品の発生確率を下げる → ①と②は誰でもやる
- ③製品の故障や経年劣化
- ④ヒューマンファクターによる影響
- ⑤ソフトウェアリスクによる影響
- ⑥変更点によるリスク → サプライヤ変更、工程変更等が該当
- ⑦希望的観測による思い込みで生まれるリスク
- ⑧最新の知識や環境の変化を捉えていないことによる影響
- ⑨品質対策の失敗の可能性
- ⑩暫定対策における品質確保の不足
- ⑪品質問題の影響の大きさ（人身・物理的影響、生態系、地域社会）
等

品質問題の対策を考える場合、バイヤーの立場からも赤字の項目について念頭に置いた上で、品質保証部との協議や対策検討に臨んでください。

4. 品質リスクマネジメント③

品質不正行為のトライアングル理論



3つの要素が全て揃った時に不正が起こりうるという理論
動機や正当化の感情は、組織内のコミュニケーション不足などにより
生み出されるものが多く、「心理的安全性」をどうやって確保するかが課題

4. 品質リスクマネジメント④

心理的安全性の確保

心理的安全性を高める4つの因子

- ① 話しやすさ因子 ～何を言っても大丈夫～
- ② 助け合い因子 ～困った時はお互い様～
- ③ 挑戦因子 ～とりあえずやってみる～
- ④ 新奇歓迎因子 ～異能でもなんでも来い～

心理的安全性を高めるための行動ポイント

- ① 叱責ほほどほどに（人は叱責されたり、攻められたりすると行動が減る）
- ② 悪いことでも報告しやすい体制を作る
- ③ ミスを減らすことだけでなく、改善策を考える
- ④ 自らの思考で無意識の思い込みがブレーキにならないよう意識する
（無意識のバイアスにより、解決策を見落とす）
- ⑤ 起きている問題を相手の問題だと考えてしまうことに注意
（なぜ部下が報告をしないか？ ➡ 上司がきっかけを与えているか？）

5. 品質保証におけるDX ①

1) コロナ禍でのサプライヤー管理

私の経験ではWebで実施する以外は特に従来と変更する点はなかった。
ツールの活用に少々慣れは必要だが、慣れれば大きな問題は無い。

打合せ : Zoom等のWeb会議用アプリで対応

工場訪問 : Google Glass を活用

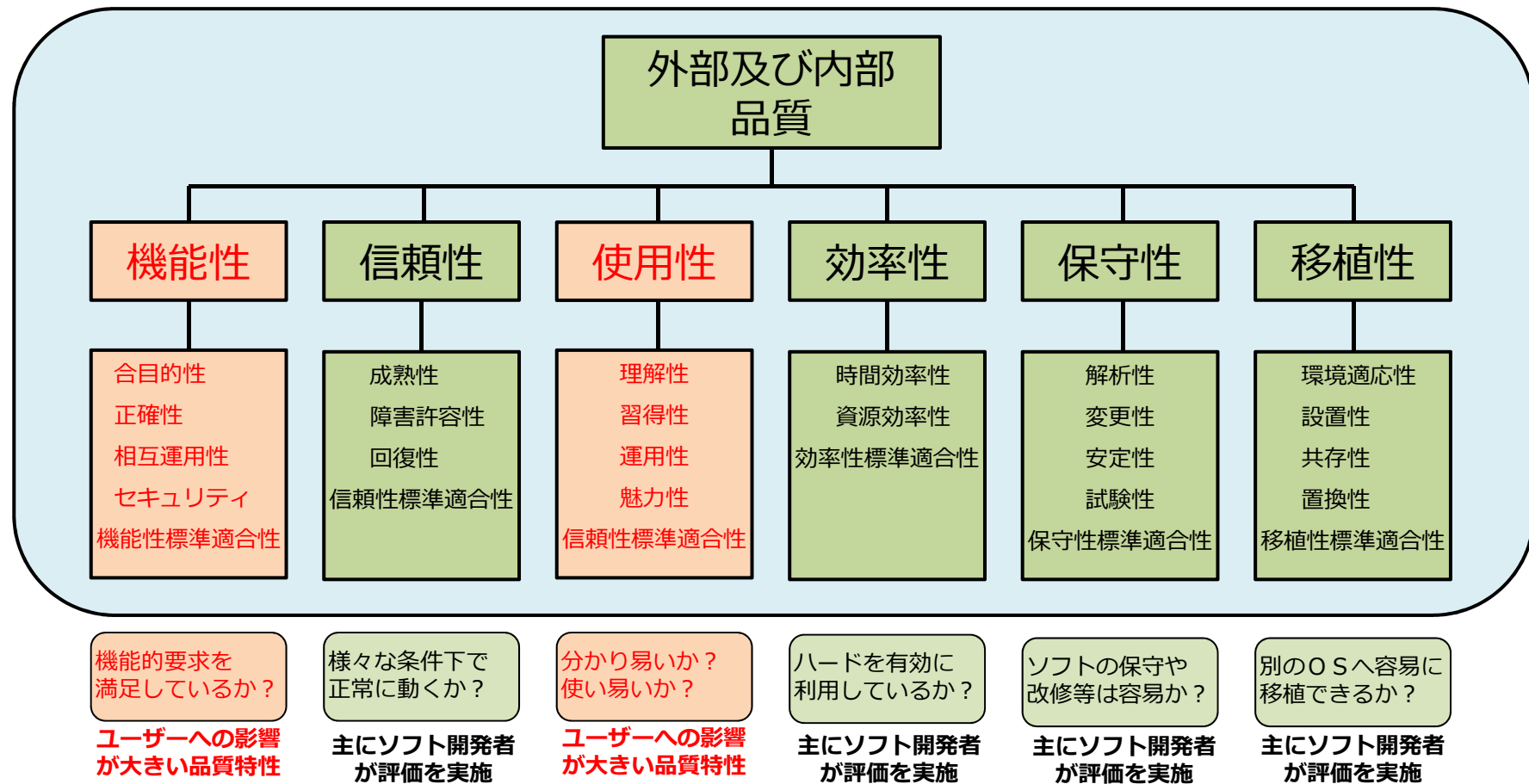


Google Glass : カメラ性能の解像度はスマホよりも劣る。
(計測器の小さな数字が読めない)
電池が割と早く切れる (体感では3時間もたない)
接続の安定性はネット環境次第。

5. 品質保証におけるDX ②

(1) ソフトウェア製品の品質モデル

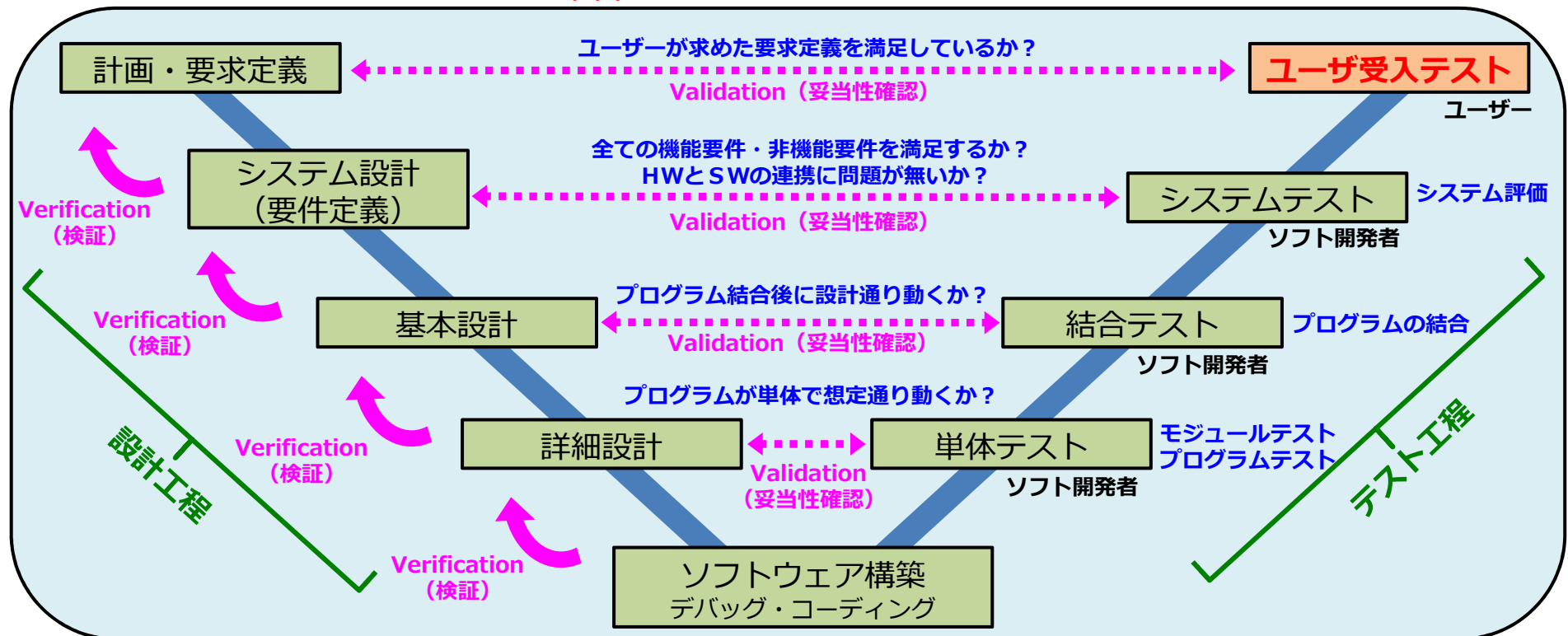
JIS X 0129-1:2003(ISO/IEC9126) では、ソフトウェアの品質モデルは下図のように定義されています。ITの発展進化により私が担当する業務でも、製品にソフトウェアやアプリを活用したものが増えており、ソフトウェアに対する品質保証の重要性が増しています。



5. 品質保証におけるDX ②

(2) ソフトウェア品質を担保するための考え方 (V&Vモデル)

ソフトウェアの品質保証では基本的な考え方としてV&Vモデル(下図)がある。ソフトウェア開発では設計工程に対応したテスト工程し、それらはソフト開発者が実施する。発注側企業の品質保証部門では、“ユーザ受入テスト”において計画・要求定義が満足されているか、妥当性確認を実施し性能評価の結果としている。



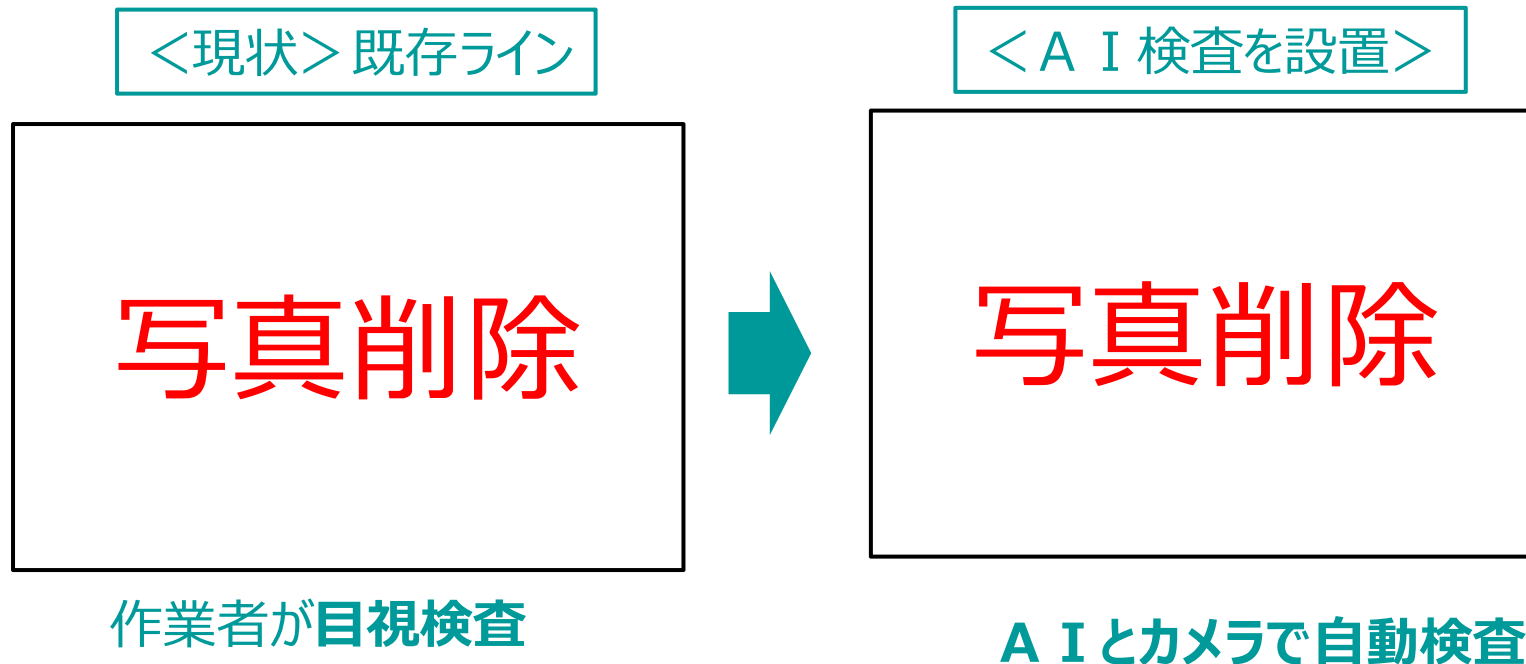
Verification (検証) : 前工程の要求を満たしているかを検証する。
Validation (妥当性確認) : 各設計の妥当性を確認する。
これによりソフトウェアの品質を担保するモデルをV&Vモデルと呼ぶ。

単体テスト・結合テスト・システムテストはソフト開発者が実施し、ユーザ受入テストはユーザにおいて実施するものとする。ユーザ受入テストは動作テストとランダムテストを組み合わせる。

5. 品質保証におけるDX ③

3) DXの取り組み事例 (AIによる製品の外観検査)

これまで製品の外観検査は目視で行ってきたが、AI検査を導入中。

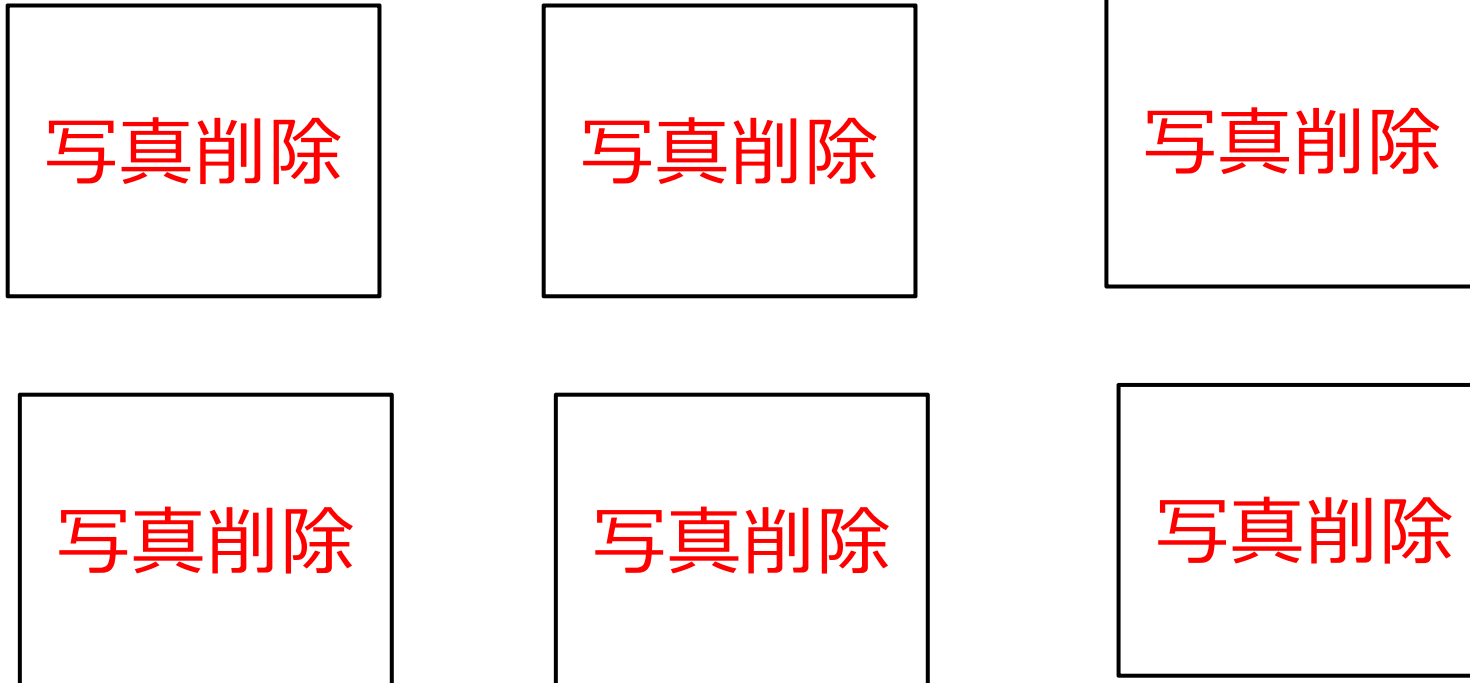


- ・高速度カメラを水平移動させながら製品全体を撮影する。
(実質の検査時間は30秒弱)

5. 品質保証におけるDX ③

3) DXの取り組み事例 (AIによる製品の外観検査)

◆評価対象欠陥 (外観不良)



◆ AI 検査の検討条件
・最小検出サイズ：幅0.1mm

5. 品質保証におけるDX ③

3) DXの取り組み事例 (AIによる製品の外観検査)

		AIによる判定	
		OK	NG
実際の品質	OK	a	b
	NG	c	d

b: 少ない方が望ましい
c: なるべくゼロにする。

①正解率 (AIモデルの検査精度) $(a + d) / (a + b + c + d)$

- AIモデルの実力を判断する指標。
- 人がやる検査よりも、正答率が高いAIモデルを構築し採用する。

②再現率 (検知漏れの尺度) $d / (c + d)$

- 実際の不良品 (c+d) のうち、AIが正しく不良と判定できたもの (d) の割合
- 基本は100% (判定 c = 0) 判定 c は市場流出に繋がるのでゼロにする。
- 補足: AIモデルの閾値を上げると、不良判定が減り、AI検査は緩くなる。その結果、判定Cが増えてしまい、実際の不良品が流出する可能性が高くなる。

③適合率 $d / (b + d)$

- AIが不良と判定したもの (b+d) のうち、実際の不良品(d) の割合
- 適合率が低いと人手による再検査数が増えるので、適合率は高い方が良い。
- 補足: AIモデルの閾値を下げると、不良判定が増えてAI検査が厳しくなる。その結果、判定bを見つけるため、AIが不良と判定したものの再検査が増える。

【基本方針】

AIモデルが検査し、合格と判定したものは再検査を実施しない。
AIモデルが不合格と判定したものを、人手で再検査する (=判定bを見つけて良品化する)。

【AIモデルの検討手順】

- 1) AIモデルを教育し、正解率の高いAIモデルを採用する。
- 2) 採用したAIモデルの閾値を下げて、再現率が100%になるようにする (c=0)。
- 3) 閾値を調整し、再現率100%をキープしたまま、適合率が最大となる閾値を探す。
- 4) 適合率が低い場合は再検査の手間が増えるため、AIモデルをライン導入する価値が無い。その場合、AIモデルの教育やモデル構築をやり直す必要がある。

AIモデルは現在Ver. 1.5でさらに改良中 人が再検査を行う b は1割以下へ大幅減少

Fin.

ご清聴ありがとうございました。