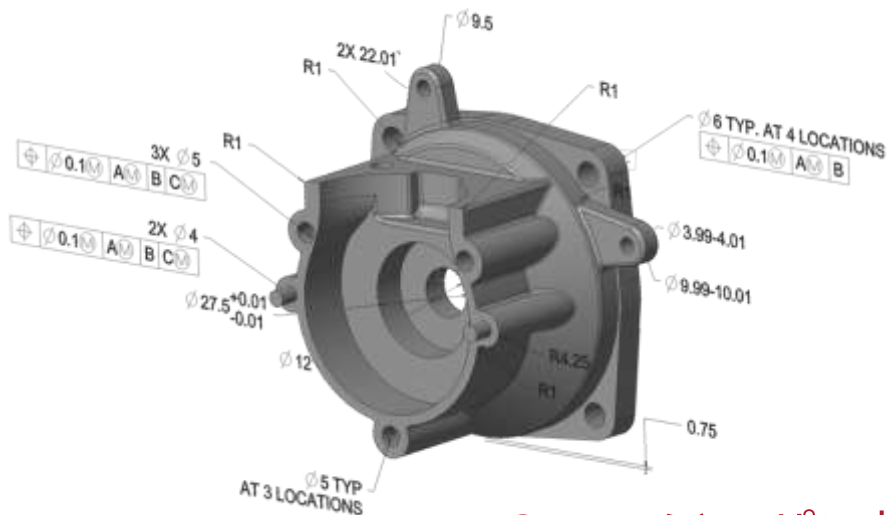


日本設計工学会 設計フォーラム

QIF規格を用いた計測・品質保証の活用事例

2025/05 R.1



Q V I ジャパン株式会社
代表取締役 中村 聡



Quality Vision International
Precision for People®

About QVI



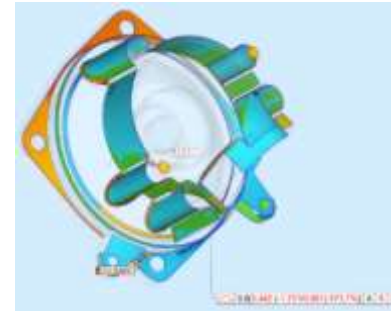
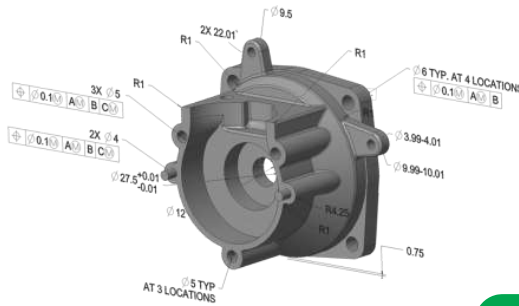
Confidence. When Results Matter.™



- 本社：米国 Rochester, NY
- 創業：1945年
- 従業員数：約500名
- 測定機納入実績：78ヶ国 累計6万5千台以上

QUALITY
VISION
INTERNATIONAL
INC.

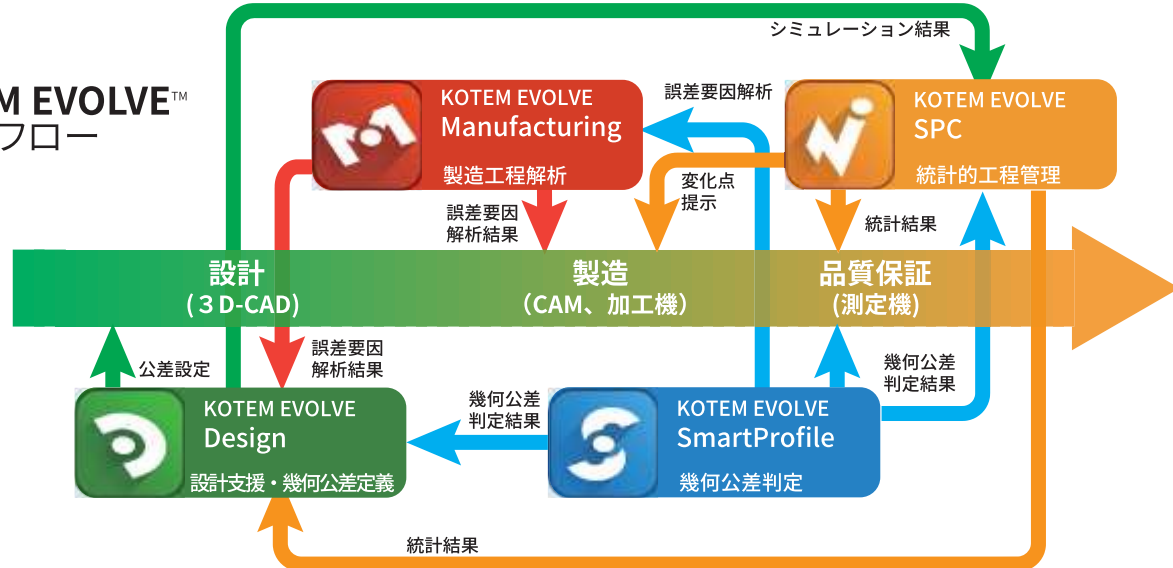
KOTEM Evolve : 3DA統合製造工程管理ソリューション



EVOLVE Suite



KOTEM EVOLVE™
ワークフロー



QVIジャパン株式会社

- 約30年間に亘りCADモデルによる3次元測定機の自動化等のソフトウェア開発と技術サポートに従事する。
- 三次元精度校正（JCSS）サービス（ISO-10360準拠）



JCSS

当社校正室は認定基準に
ISO/IEC 17025 を用いる
JCSS認定(国際MRA対応)
事業者です。JCSS0279は
当校正室の認定番号です。

- 活動履歴：
 - 日本規格協会「JIS TC-213 Gr.B」原案作成委員 [JIS B 7440]（座標測定機の校正）
 - CMS国際標準開発委員会（ISO-10360-13原案作成: 3Dスキャナー校正規格）
 - 非接触CMMコンソーシアム法人会員（主催：産総研）
 - デジタルものづくり計測技術検討委員会（3DA/QIF）
 - JAMA - CAX 同一性検証ツール実用性確認タスク会議
 - 米国 DMSC QIF 4.0 Dev. WG / MBC Standards Committee member.
 - JEITA 三次元CAD情報標準化専門委員会 幹事長 / 幾何公差WGリーダー
 - ISO TC-213 Gr.A expert

QIF規格 開発の背景（デジタルものづくり品質保証）

設定データでは、古くから IGES/STEP/DXF のような中間C A Dフォーマットがあり、製造工程にも利活用されていた。

これに対して、「ものづくり」がグローバルに展開していくなか、メーカーとサプライヤーの間での測定データをやり取りする中間フォーマット規格が存在しなかった。

C M M測定ソフトウェアの測定データは、各社独自方式（標準化されていない）。

実際には、多くの企業が、EXCELなどを使用した検査表で測定結果を保存している。

オープンな測定データの標準フォーマットを規格化すべきと米国D M S Cに参加しているユーザー企業が提案し、開発をスタートした。（2012年頃の話）

これが、後にQ I F 規格となる。

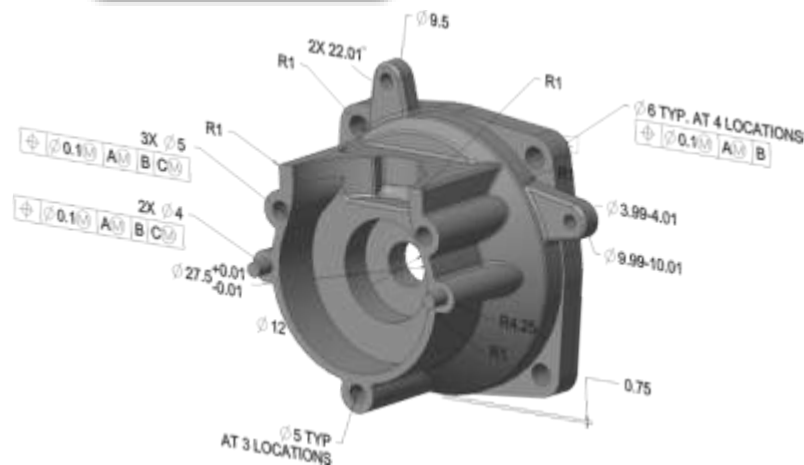
QIF (Quality Information Framework) 規格



QIF規格は、3次元CADモデルベースで、品質保証（測定）のために必要な情報をインターネットのデータ交換技術として普及している[XML]方式で定義するファイル形式（MBD規格）であり、米国の「DMSC」により作成され、「ANSI」から発行されている。

デジタルものづくりの設計～製造～検査までをセマンティックに繋げる実運用に適用できる有力候補である。

2020年7月31日、ISO規格としても正式に発行された。ISO-23952:2020.



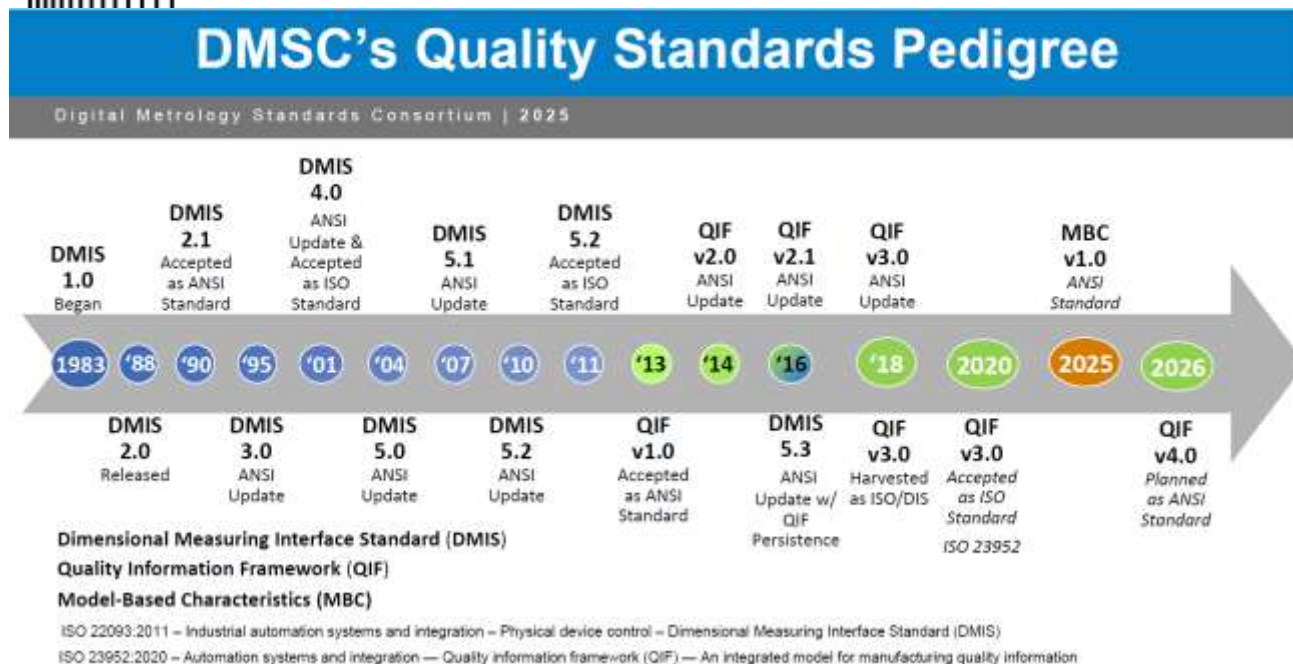
- 「DMSC」 Digital Metrology Standards Consortium (旧 : Dimensional …)
1983年に発足された非営利団体で、接触式3次元測定機CMMの標準プログラムである「DMIS」規格の作成及びメンテナンスと、先に紹介した「QIF」規格を開発している。
- 下記の法人がDMSCメンバーとして参加している。





QIFバージョン履歴

- **Ver. 3.0 : 2018 (ANSI) , ISO-23952:2020**
ID管理の仕様変更 (QIF外部との連携のため形体や特性情報などを「UUID」へ)
セマンティックなデータ容器、測定プランを「ルール」に追加、統計トレーサビリティ
の改良、生データの格納、規格、ソフトウェア、アルゴリズムの定義、
ISO幾何公差 (GPS) シンボルを追加し用語を変更 (ISO化へ向けて)



現在、開発中

2025

QIF v4.0

次期バージョンの完成予定

MBC 1.0

Model-Based Characteristics

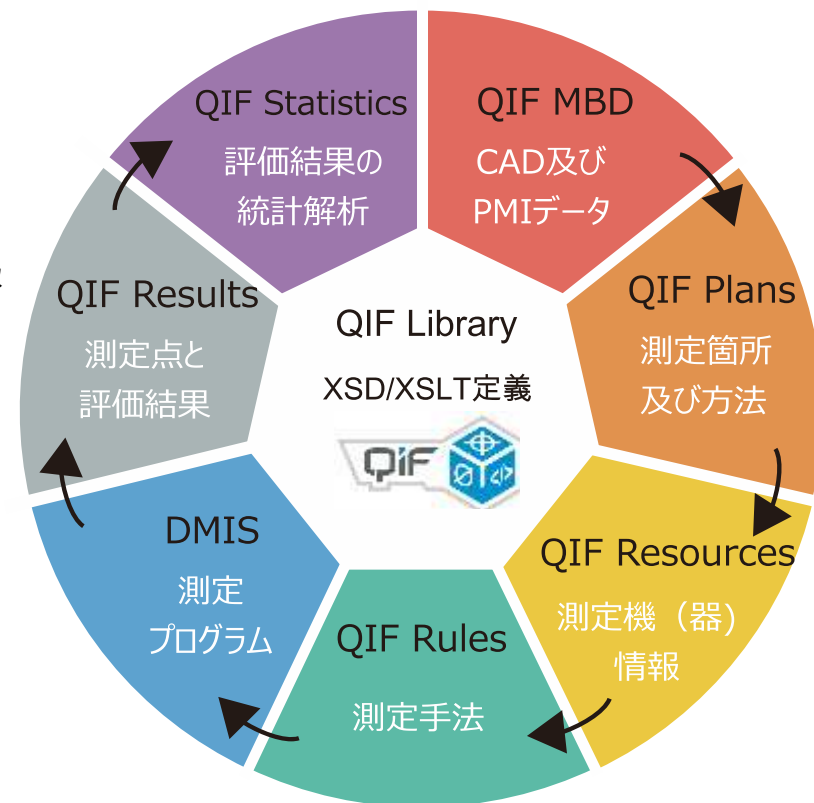
「モデルベース特性」

品質計画

シンボル 規格

「QIF」規格の概要

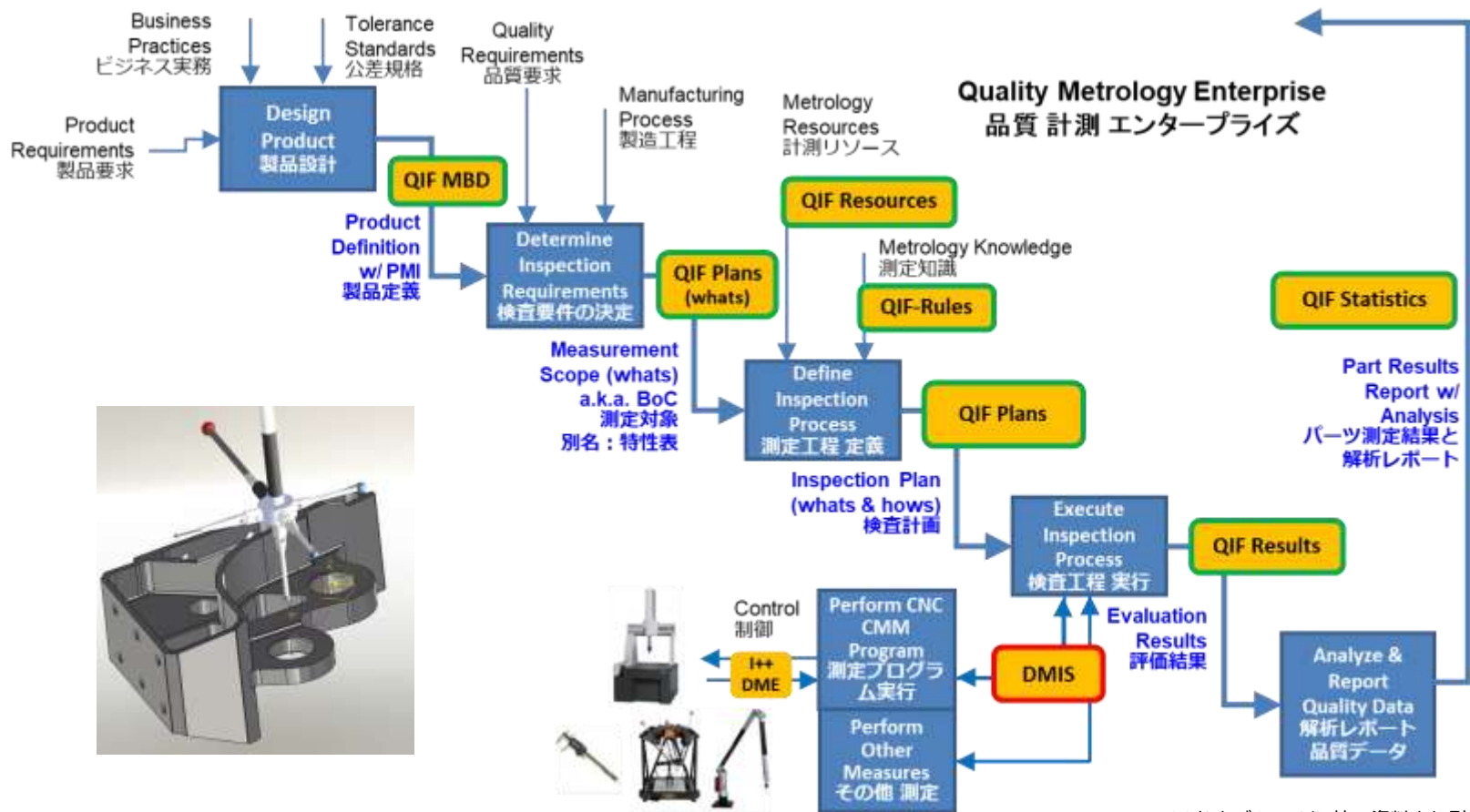
- 実運用の流れとして、3次元CADシステムにて、ネイティブCADモデルをQIF形式ファイルとして、規格値サーフェイスと公差（PMI）情報を書き出す。
- 各項目（形体）データには、CAD上には存在しない品質保証（検査）のための情報を追加する。
「重要度」「形状目的」「加工方法」「抜きテーパー角度」「測定機」など。
- 品質保証（検査）業務に必要な「プラン」「リソース」「ルール」「CMMパス」を定義し、測定を実施した「結果」「統計」も同じ1つのファイルに格納できる。
- 情報は、「QPid」（UUID）による管理でき、長期間保存や検索に対応可能。（LOTAR）



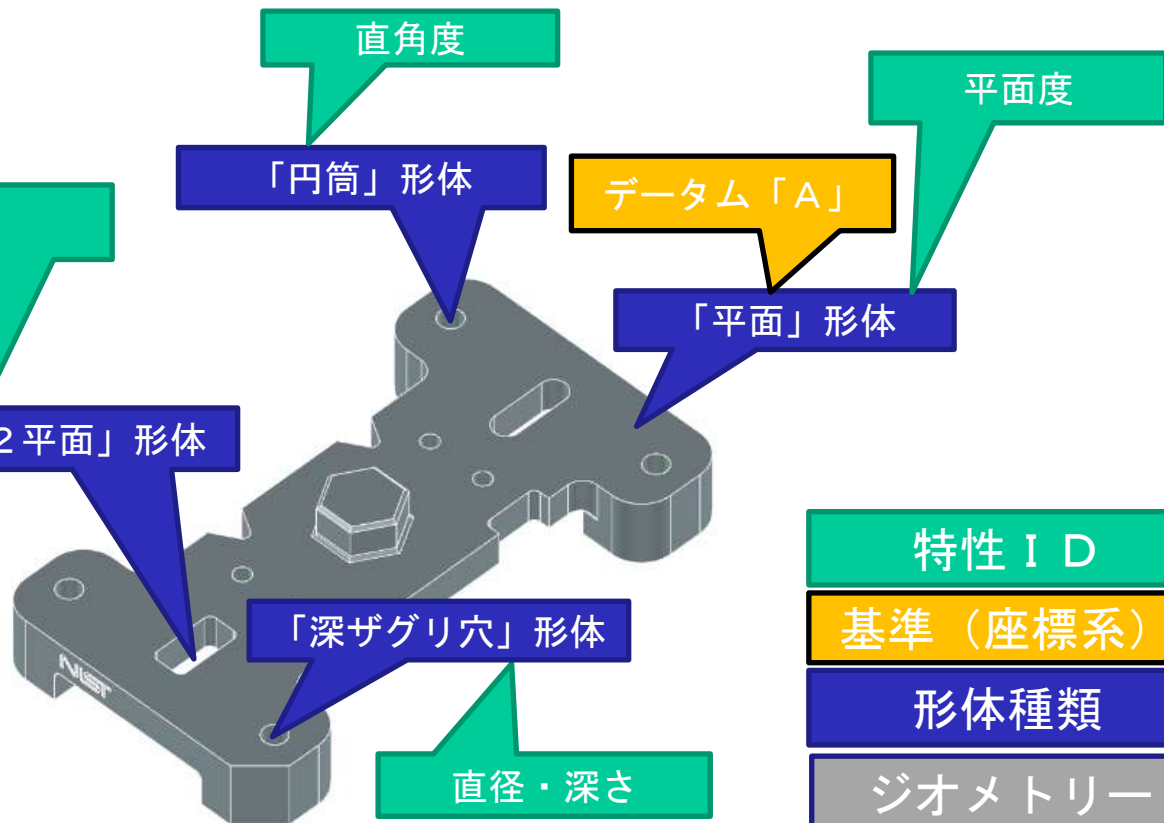
<QPid>6558F196-D952-4b80-8054-0A0756D60526</QPid>



QIF規格「品質情報ワークフロー」



QIF 規格「測定のための形体定義」



Q I F 形式データ例 (抜粋)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<QIFDocument xmlns="http://qifstandards.org/xsd/qif2" versionQIF="2.1.0" idMax="182">
  <QPLd>1d1342a7-f883-430a-b384-ce9804b3c9c7</QPLd>
```

```
<DatumDefinition id="84">
  <DatumLabel>A</DatumLabel>
  <FeatureNominalIds n="1"><Id>175</Id></FeatureNominalIds>
</DatumDefinition>
```

```
<PlaneFeatureNominal id="175">
  <FeatureDefinitionId>172</FeatureDefinitionId>
  <Location>-0 0 0</Location><Normal>-0 0 1</Normal>
  <PolyLine n="5">
    50 0 0
    0 0 0
    1.38777878078145e-14 -50 0
    50 -50 0
    50 0 0
  </PolyLine>
</PlaneFeatureNominal>
```

```
<CylinderFeatureNominal id="177">
  <FeatureDefinitionId>176</FeatureDefinitionId>
  <Axis>
    <AxisPoint>25 -25 -50</AxisPoint>
    <Direction>0 -0 1</Direction>
  </Axis>
</CylinderFeatureNominal>
```

```
<CharacteristicDefinitions n="1">
  <PositionCharacteristicDefinition id="91">
    <StatisticalCharacteristic>false</StatisticalCharacteristic>
    <ToleranceValue>0.1</ToleranceValue>
    <DatumReferenceFrameId>89</DatumReferenceFrameId>
  </PositionCharacteristicDefinition>
</CharacteristicDefinitions>
<PositionCharacteristicNominal id="92">
  <CharacteristicDefinitionId>91</CharacteristicDefinitionId>
  <FeatureNominalIds n="1">
    <Id>177</Id>
  </FeatureNominalIds>
  <Name>位置 1_円筒形 1</Name>
  <KeyCharacteristic>
    <Designator>1</Designator>
  </KeyCharacteristic>
</PositionCharacteristicNominal>
```

```
</QIFDocument>
```

ø25 ± 0.05
[1] ⊕ 0.1 A B

Calibration

Each Calibration element gives information about a calibration.

CalibrationType

CalibrationMaster

The optional CalibrationMaster element gives information about the calibration master.

Temperatures

The Temperatures element is a list of temperatures noted for the calibration.

CalibrationDate

The CalibrationDate element is the date and time that the calibration took place.

ExpirationDate

The ExpirationDate element is the date and time that the calibration expires.

B

C

CartesianCMMISO10360Test

The global CartesianCMMISO10360Test element gives information about Cartesian CMM accuracy based on an ISO 10360 Test CMM.

CMMAccuracyTestBaseType (extension base)

The abstract CMMAccuracyTestBaseType is the base type for CMM accuracy tests.

MaxErrorConstant

The MaxErrorConstant element gives the maximum error in measuring a distance as a constant.

LinearError

The LinearError element gives the maximum error in measuring a distance as a linear function of the distance measured.

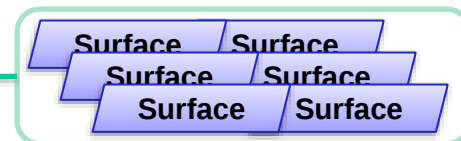
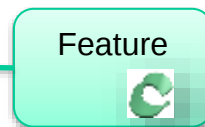
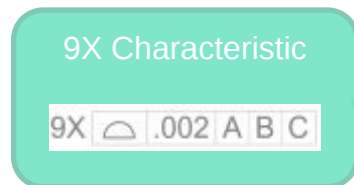
LesserError

The LesserError element gives the maximum error in measuring a distance as the lesser of a constant and the value of a...

The ISO 10360TestType is the CMM volumetric accuracy test specified by ISO 10360-2



Features in QIF



「特性」 Characteristic

```
<SurfaceProfileCharacteristicNominal id="4904">
  <Attributes n="4">
    <AttributeStr name="_3dv.TextPrefix" value="9X"/>
    <AttributeStr name="Id_name" value="gp0"/>
    <AttributeStr name="_3dv.PersistentId" value="32.0.ISLANDS2"/>
    <AttributeIi name="_3dv.FeatureCounter" value="9"/>
  </Attributes>
  <CharacteristicDefinitionId>4903</CharacteristicDefinitionId>
  <FastNominalId n="9">
    <Id>8087</Id>
    <Id>8088</Id>
    <Id>8089</Id>
    <Id>8090</Id>
    <Id>8091</Id>
    <Id>8094</Id>
    <Id>8092</Id>
    <Id>8095</Id>
    <Id>8093</Id>
  </FastNominalId>
  <Name>AE_GTOLB</Name>
  <KeyCharacteristic>
    <Designator>1</Designator>
  </KeyCharacteristic>
</SurfaceProfileCharacteristicNominal>
```



「形体」 Features

```
<GenericFeatureNominal id="8087">
  <Attributes n="2">
    <AttributeStr name="_3dv.DefaultFittingAlgo" value="LEASTSQUARES"/>
    <AttributeStr name="_3dv.TrueGeomAlgo" value="Y14.5-2009"/>
  </Attributes>
  <Name>Nominal 8087</Name>
  <FeatureDefinitionId>4891</FeatureDefinitionId>
  <EntityInternalIds n="120">
    <Id>1561</Id>
    <Id>2616</Id>
    <Id>2298</Id>
  </EntityInternalIds>
</GenericFeatureNominal>
```

「サーフェイス」 CAD Surfaces

```
<Face id="1561" label="Face 1561 id931" color="145 150 160">
  <Attributes n="3">
    <AttributeStr name="_3dv.CADFeatureId" value="3.678.ISLANDS2"/>
    <AttributeStr name="_3dv.PersistentId" value="5.931.ISLANDS2"/>
    <AttributeStr name="_3dv.SourceFeatureId" value="F21(EXTRUDE_2)"/>
  </Attributes>
  <Surface>
    <Id>1549</Id>
  </Surface>
  <LoopIds n="1">
    <Id>1560</Id>
  </LoopIds>
</Face>
```



ANSI 版 QIF 3.0 規格ダウンロード :
<https://qifstandards.org/>
ドキュメント & XML ライブラリー

on  **GitHub**

 Microsoft
Visual C#

 python

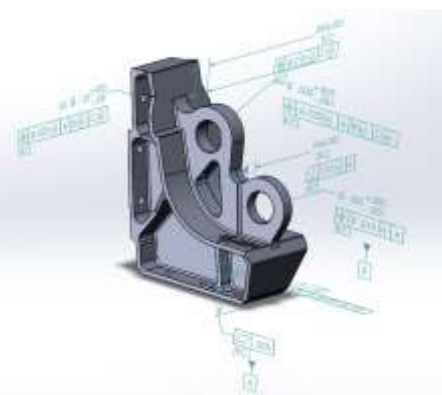
[https://github.com/
QualityInformationFramework/
QualityInformationFramework.github.io](https://github.com/QualityInformationFramework/QualityInformationFramework.github.io)

SIMULATION INSPECTION APP

- What is it?
 - Graphical User Interface (GUI) written in Python
 - Core framework for defining Sierra FEM models with custom entities
- What does it do?
 - Essentially a virtual inspection platform
 - Calculate quantitative GD&T from FEM results
 - Exports results to standardized reporting
- Why is it needed?
 - Reference frames and rules for inspecting characteristics are complicated
 - Manually identifying features is tedious
- Why not use other existing tools?
 - Not aware of existing libraries to do this
 - Must be specific to the Exodus FEM database
 - Features could write positions to QIF and let commercial software perform calculations



サンプル C# ソースコード
QIFResourcesEditor
QIFRulesEditor



- 製品仕様（設計意図）の明確化（幾何公差の導入も合わせ）。更に、普通幾何公差を採用し図面の簡素化。
- 見やすい（理解しやすい）セマンティック表示。T E D省略。
- マシンリーダブルデータの再利用による人的ミスの削減。
- 公差解析を用いた品質の向上。組立性の検証により試作回数の削減。
- P M I から生産承認や品質保証ドキュメントおよび検査表の自動生成。
- C M M測定プログラム（プローブパス）の自動作成による効率化。
- 技術スキルのデータベース化（技術者不足の対策、技術ノウハウ継承）。
- 豊富なツールを選択可能、オープンスタンダード。
（測定不確かさシミュレーション、溶接用ロボット、製造原価計算）
- 3D-HTMLなどの利用により動作環境を選ばない。
- 3 Dビューアーによる測定結果の見える化（公差%カラーマップ等）
- 効率化で得られた時間を、より高いレベルの仕事へシフトできる。

3DAモデル/DTPD (MBD/MBE) 運用事例

QIF: 3DAモデルを利用したCapvidia社顧客の効率化



Metrology

生産システム
におけるCMM
ワークフロー
を20%高速化



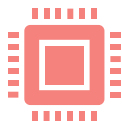
FAI/PPAP

初期品検査で
17.5時間→
2時間
- 88%短縮



Design
Engineering

MBDチェック
機能で3DA
エラーを
56%削減



Design
Engineering

MBDオーサリ
ング時間を
10%短縮



FAI/PPAP

検査書類の
作成を最大
80%自動化



Metrology

CMM プログラ
ミング時間を
81% 短縮
20→ 3 時間



Metrology

CMMプログラミ
ング時間を97%
短縮、測定不確か
さを75%低減



FAI/PPAP

PPAP作成時間を
60%以上短縮、
2,400部品を処理
した調査結果



Design
Engineering

MBDによる設
計時間15～
20%削減（図
面との比較）

公差（詳細）設計 = 約20%、製造・検査ドキュメント作成 = 80%、測定プログラム作成 = 80%
PPAP : Production Part Approval Process （生産部品承認プロセス）

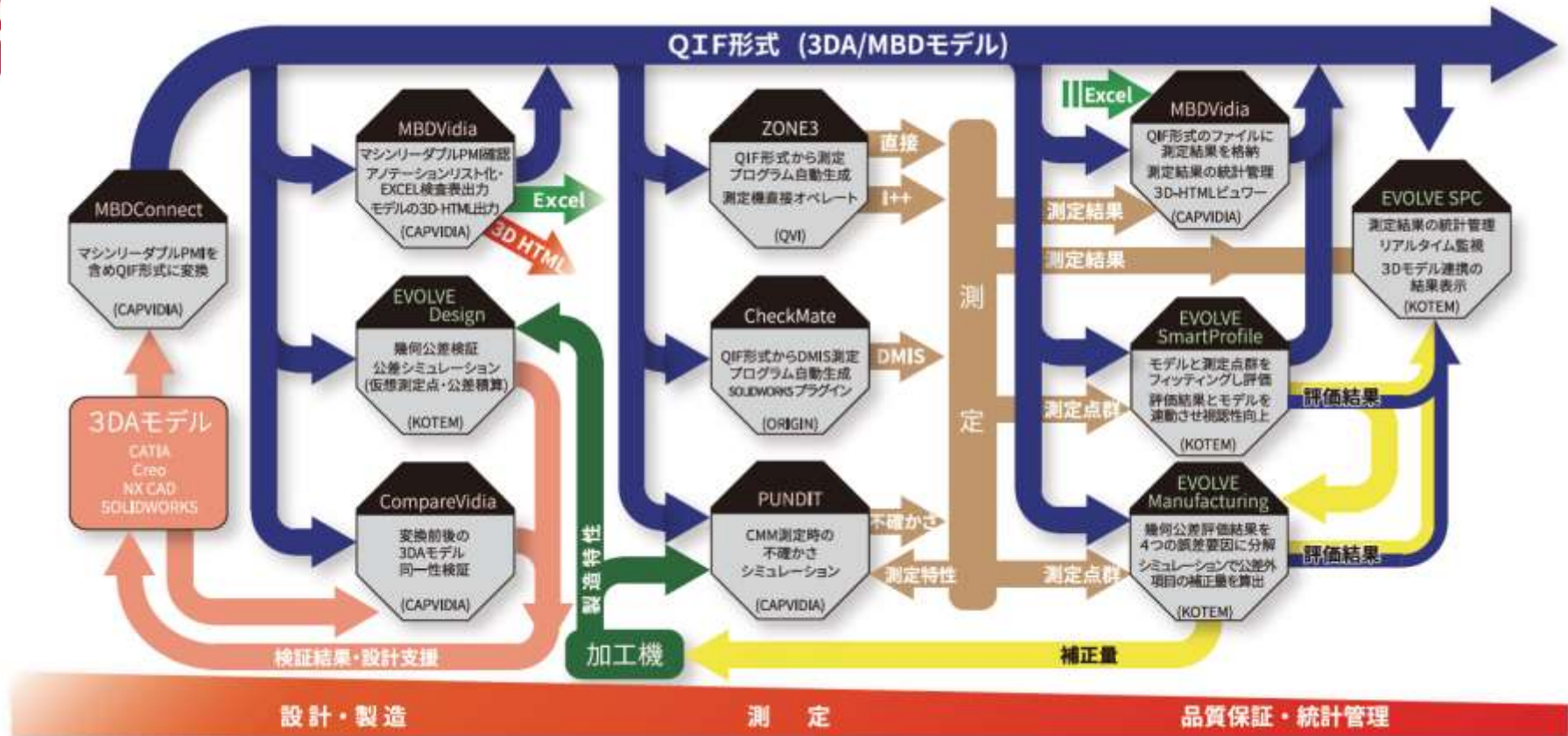
検査(品質保証)に利用する中間ファイル形式

Inspection File Format

<i>Format</i>	<i>PMI Support</i>	<i>Interoperability</i>	<i>Inspection Data</i>	<i>Human Readability</i>	<i>Machine Readability</i>	<i>Freedom of Access</i>
STEP AP242	✓	✓	✗	✗	✗	✗
JT	✓	✓	✗	✗	✗	✗
3D PDF	✗	✓	✗	✓	✗	✗
QIF	✓	✗	✓	✓	✓	✓

- ▶ Four well known neutral, PMI-enabled file formats were investigated
- ▶ QIF appeared to be the most suitable for the tasks we had defined in the workflow





ネイティブCADモデルからQIFファイルへの変換

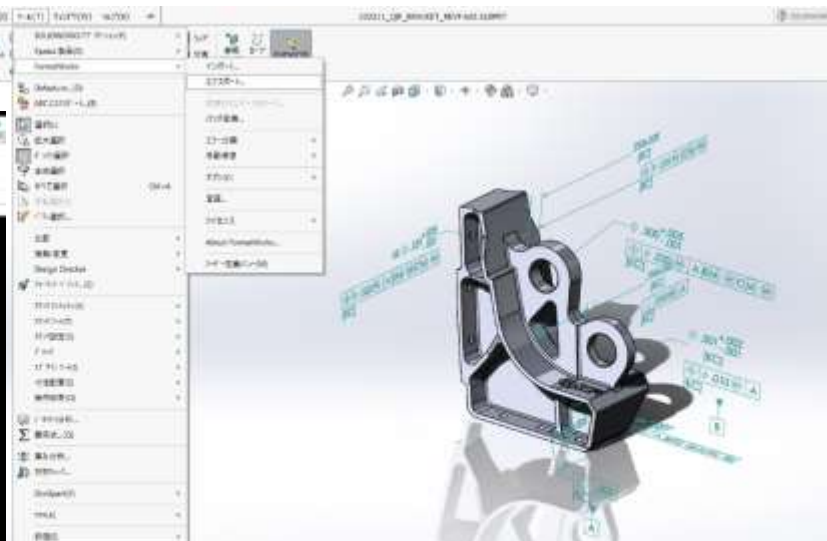
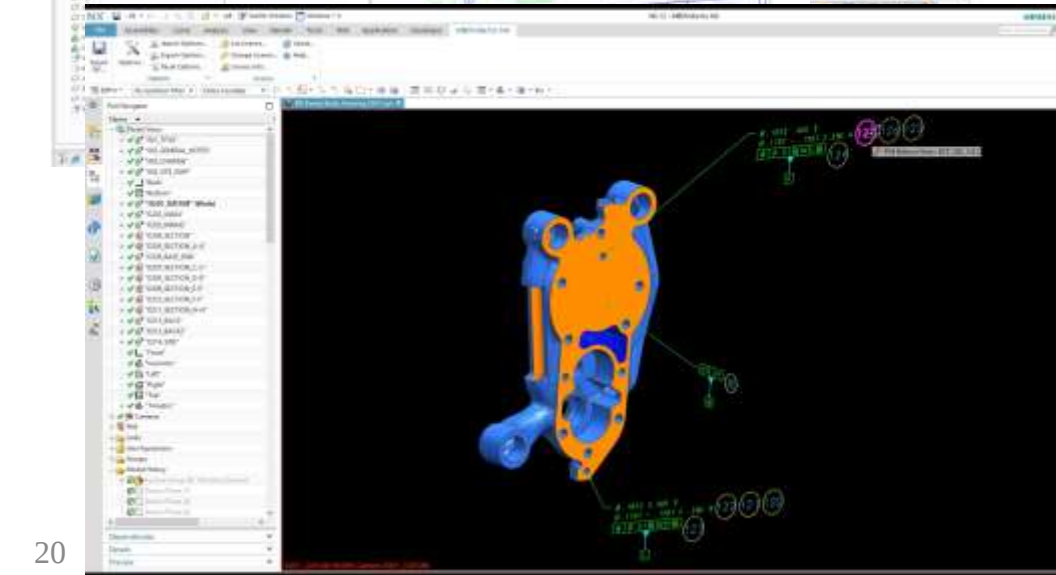
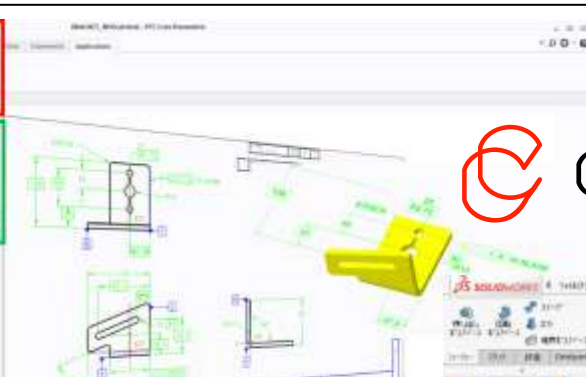
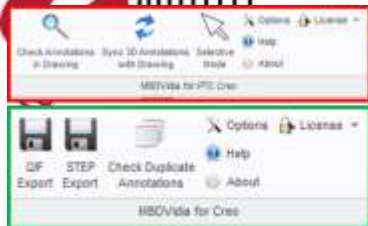
Creo / NX / CATIA / SolidWorks



CAPVIDIA



Elysium 3DxSUITE™



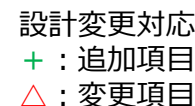
Autodesk, Inc. recently released AutoCAD
Inventor 2022 with a focus on collaboration
workflow and automation. **Quality
Information Framework (QIF) 3.0**



AUTODESK



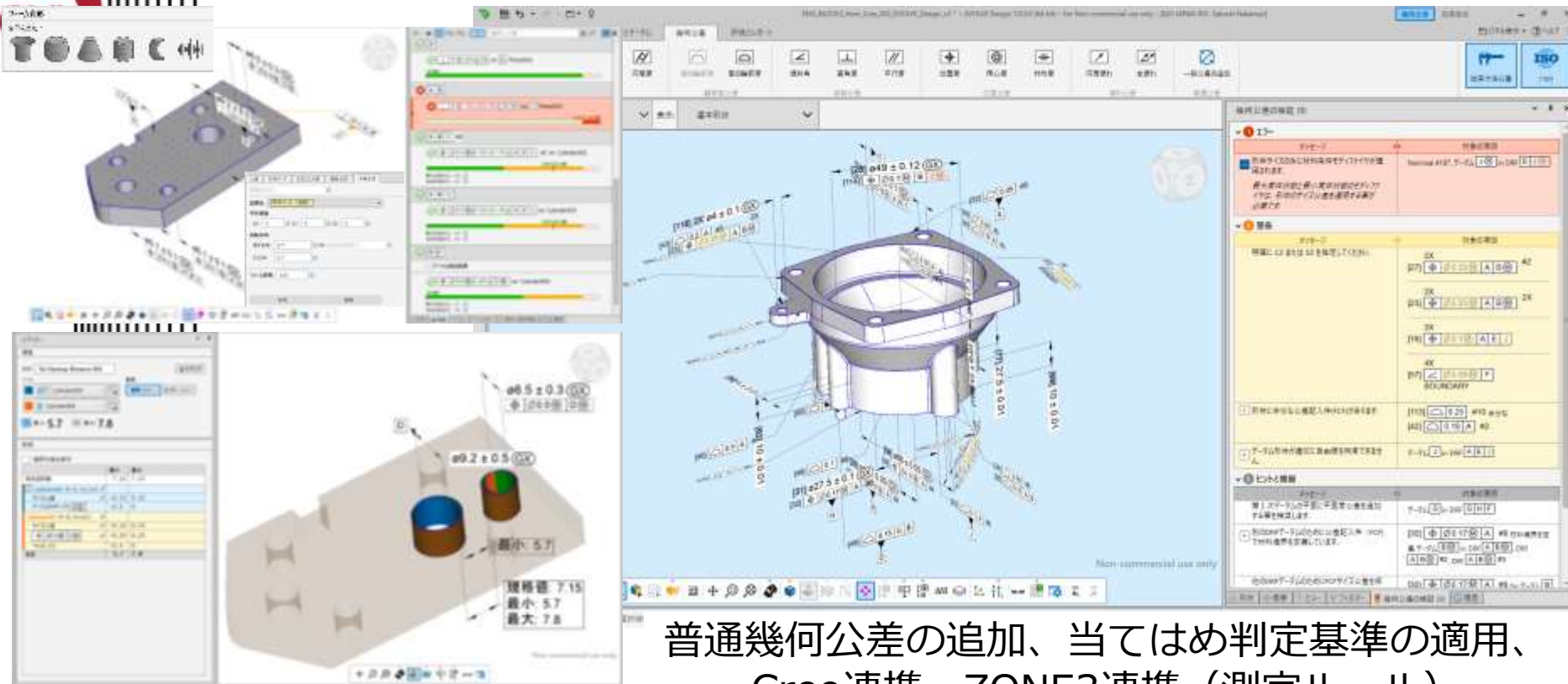
MBDVidia : マシンリーダブル修正、EXCEL検査表、PPAP、3D-HTML特性レポート生成





QIF対応：「幾何公差」設定支援

EVOLVE Design：幾何公差の検証、公差の積算、バーチャル点群生成



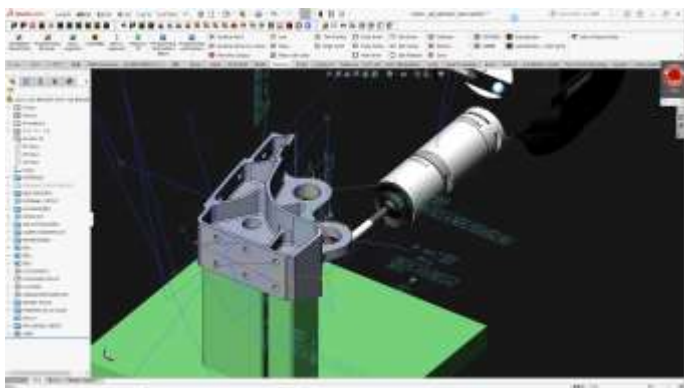
普通幾何公差の追加、当てはめ判定基準の適用、
Creo連携、ZONE3連携（測定ルール）

QIF対応：JEITA/ISO「普通公差」の追加

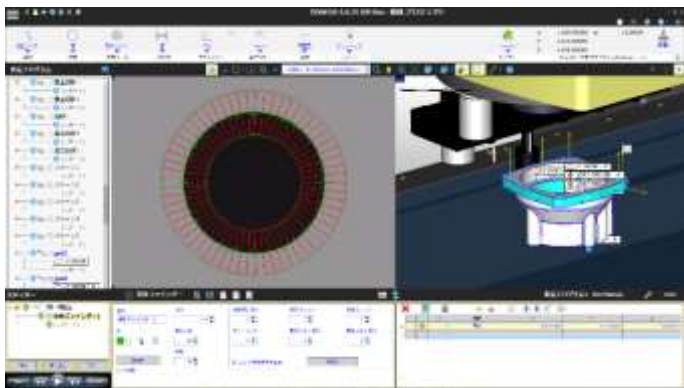
EVOLVE: 3 D Aモデルには、データムや重要形体に公差を付与している。ダウンストリームでの利用前に、普通公差 (ET-5102A) を追加。

QIF対応 : CMM測定ソフトウェアおよび3Dスキャン

Origin / CheckMate (SolidWorks) : DMIS



QVI / ZONE3 : I++DME



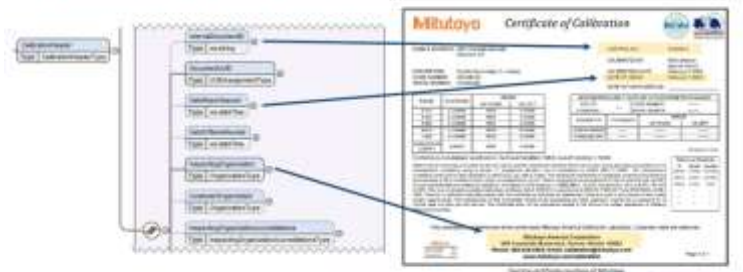
Metrolog / Silma



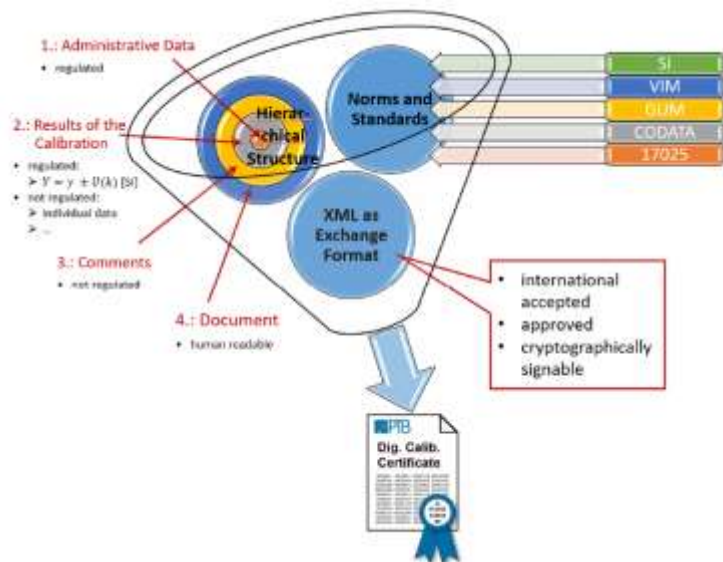
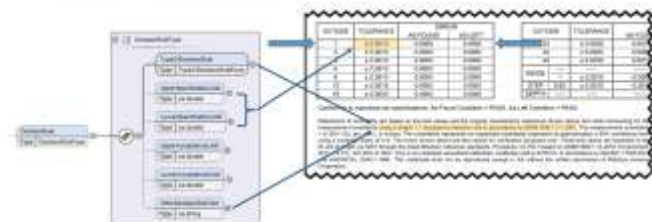
QIF:デジタル校正証明書 (Digital Calibration Certification : DCC)

- 測定機能力（精度）を把握するための校正証明書もXMLを用いたデジタル証明書と欧州では標準化が進んでいる。
- 部品検査に使用した測定機情報の管理は不確かさの算定においても重要。

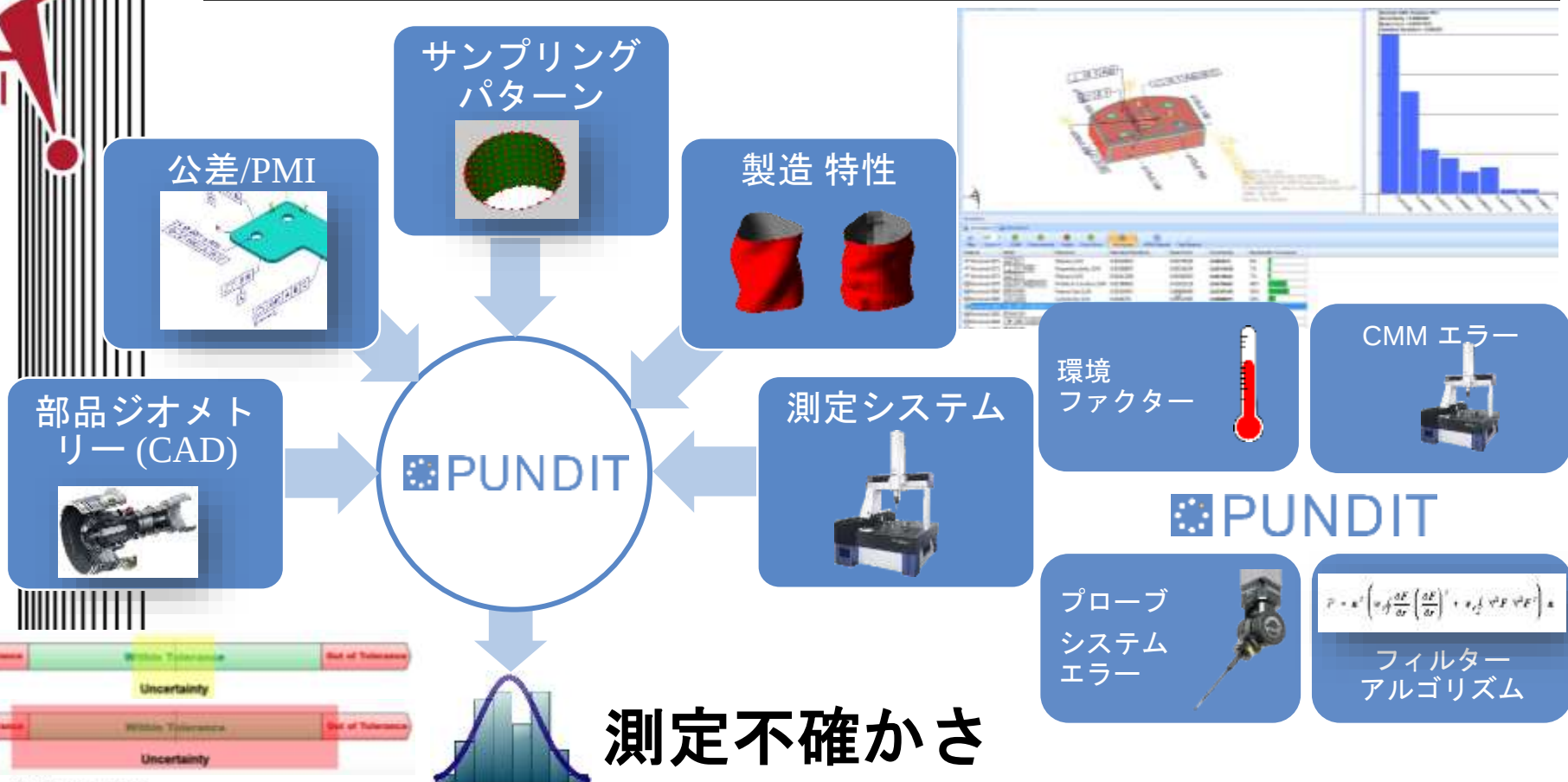
Model: CalibrationHeader



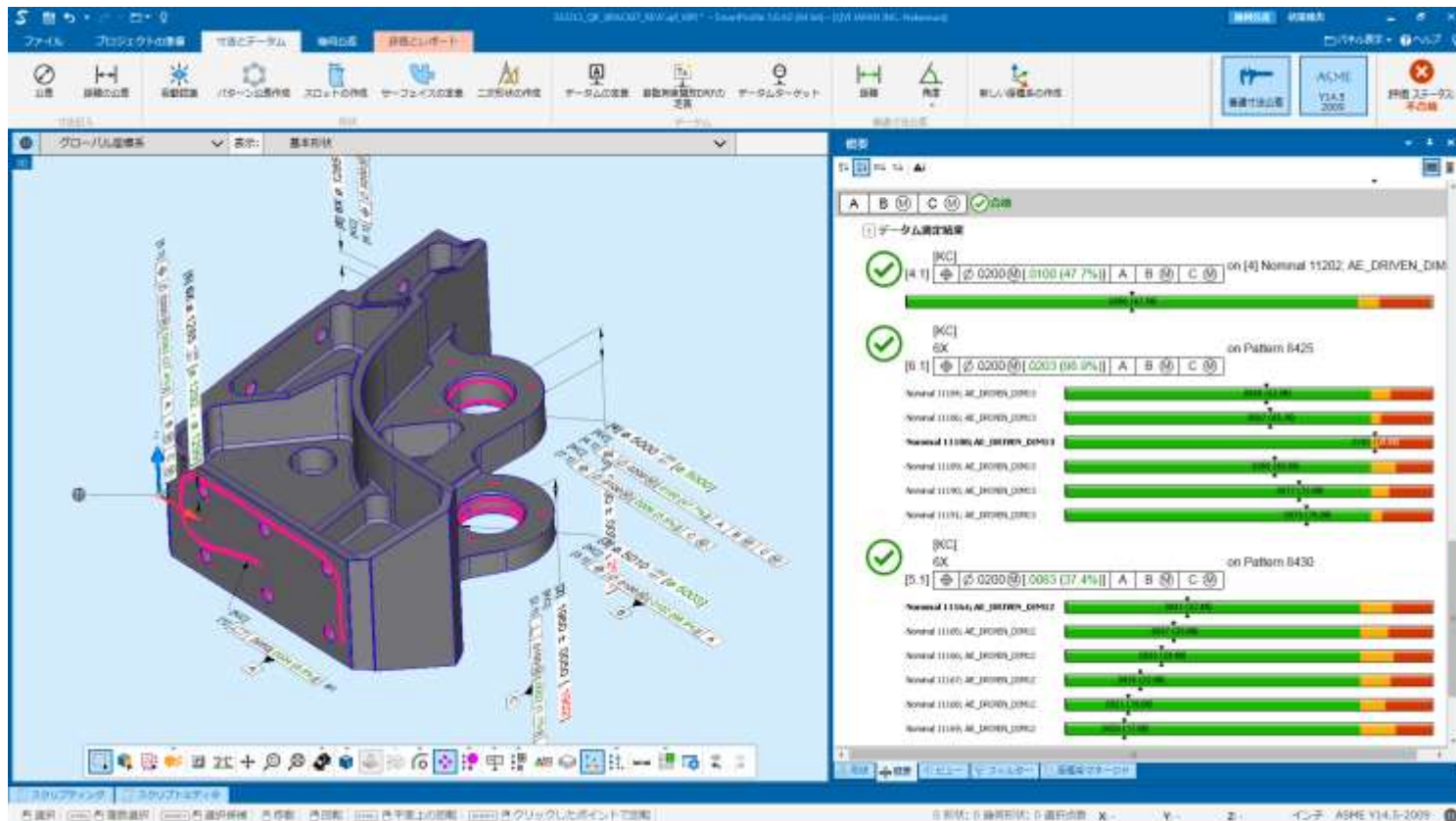
Model: CalibrationResult



QIF対応：CMM測定不確かさシミュレーション

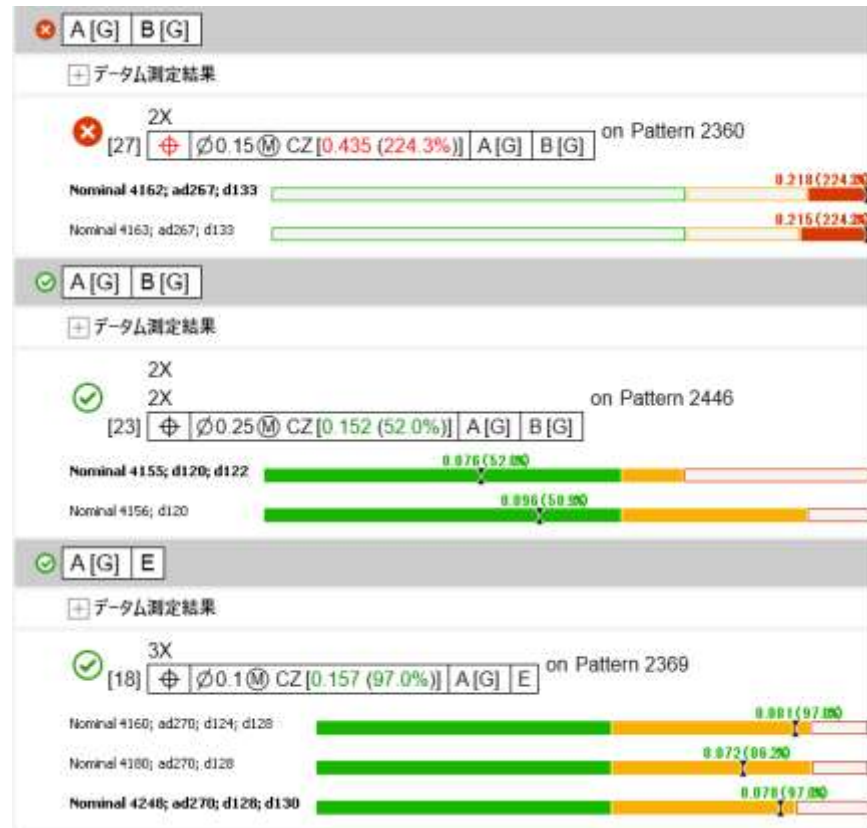
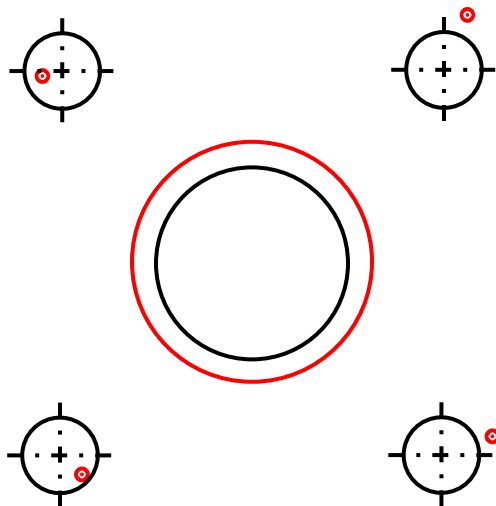


KOTEM Evolve SmartProfile



幾何公差の測定結果例

新しい付加記号や最大実体要求 $\textcircled{M}$ (通称：ボーナス公差) を使用した公差範囲バー表示。





INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
20170

First edition
2019-04

ISO規格：製造工程フィードバック（加工補正）

分解ステップ:

1. 製造座標系の定義
2. 実際の部品からデータム形体を抽出
3. 幾何公差の測得形体を求める
(GPS仕様データム系)
4. 異なる種類の偏差に分解
(製造座標系)
5. 収集した特性セット

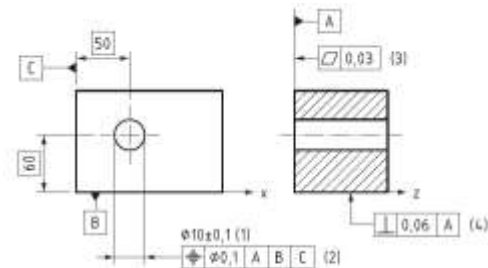


Figure 12 — Example of a set of GPS specifications

製品の幾何特性仕様(GPS):
製造管理のための幾何特性の分解

Table 4 — Collected characteristics related to the GPS specifications

		GPS Specification			
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
Collected characteristic	A {global result}	[+0,02;-0,03]	0,080	0,022	0,068
	G _F {form result}	—	0,030	0,022	0,04
	G _S {size deviation result}	-0,05	—	—	—
	G _O {orientation result}	—	0,022	—	0,028
	[R _X , R _Y , R _Z] {angles around X, Y and Z axis}	[—; —; —]	[+0,03°; -0,06°; 0°]	[—; —; —]	[+0,02; 0; +0,01]
	G _L {location result}	—	0,014	—	—
	[T _X , T _Y , T _Z]	[—; —; —]	[+0,010; +0,010; 0]	[—; —; —]	[—; —; —]

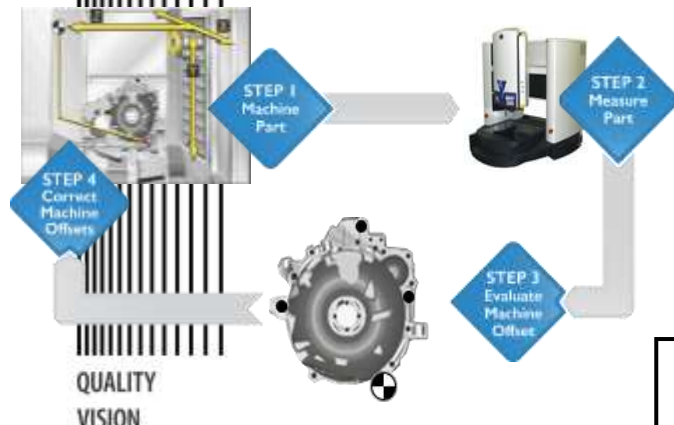
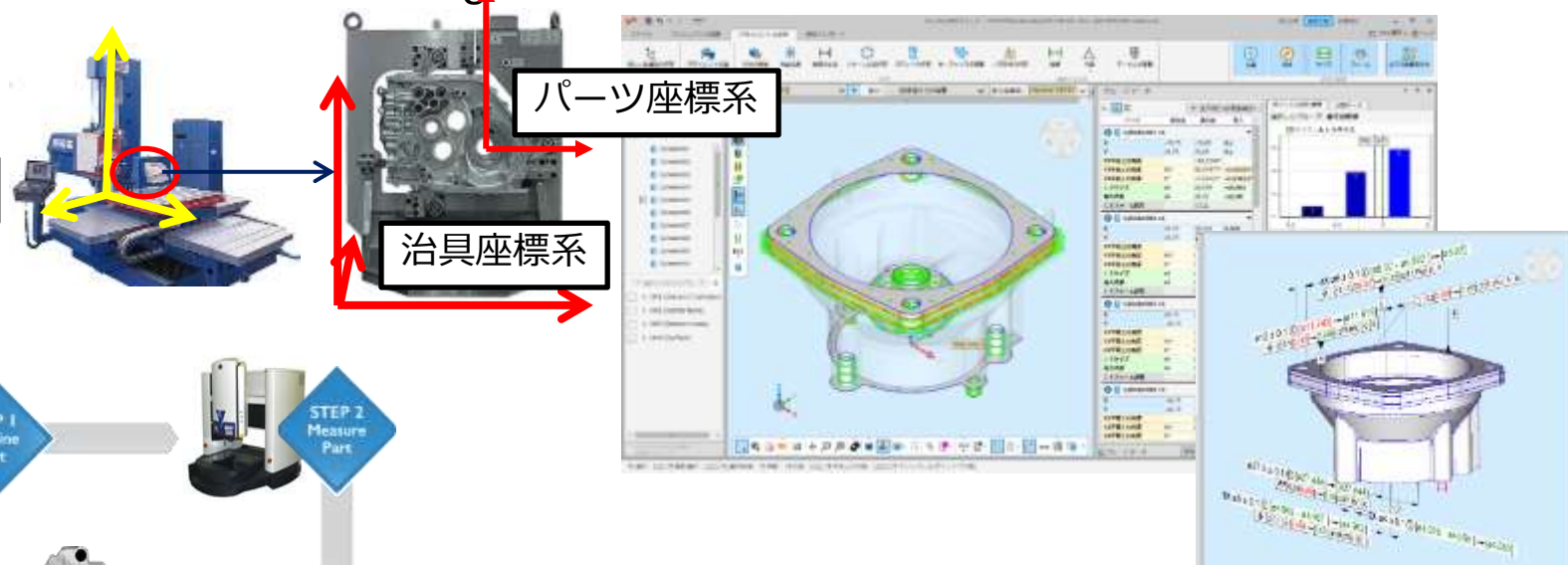
NOTE: "—" means "not applicable".

Geometrical product specifications
(GPS) — Decomposition of
geometrical characteristics for
manufacturing control



QIF対応：製造工程へのフィードバック

EVOLVE Manufacturing :測定結果による加工機の補正シミュレーション

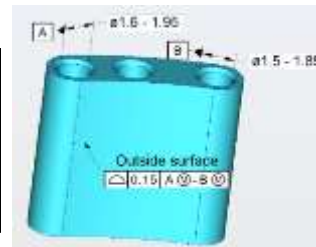


QUALITY VISION

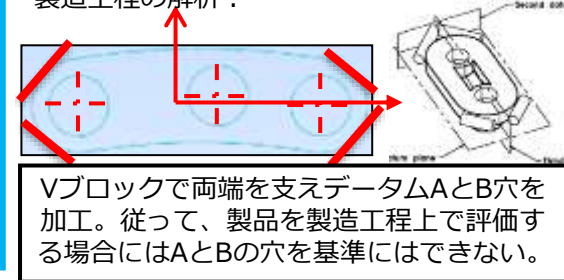
ΔX	ΔY	ΔZ
0	-0.050	+0.068

幾何公差=最終製品の機能性仕様：

データムとして用いられているAとBの穴は、機能としては重要だが、加工は最後に行なわれた。

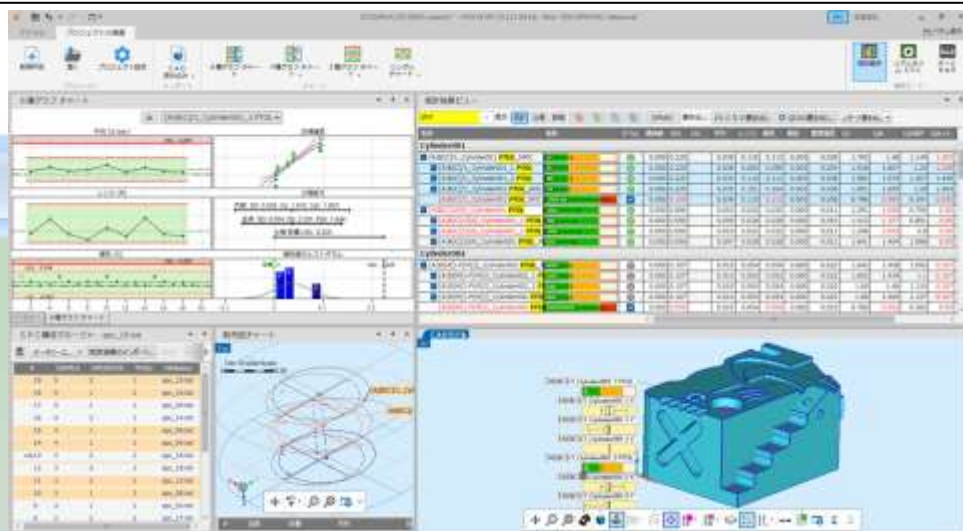
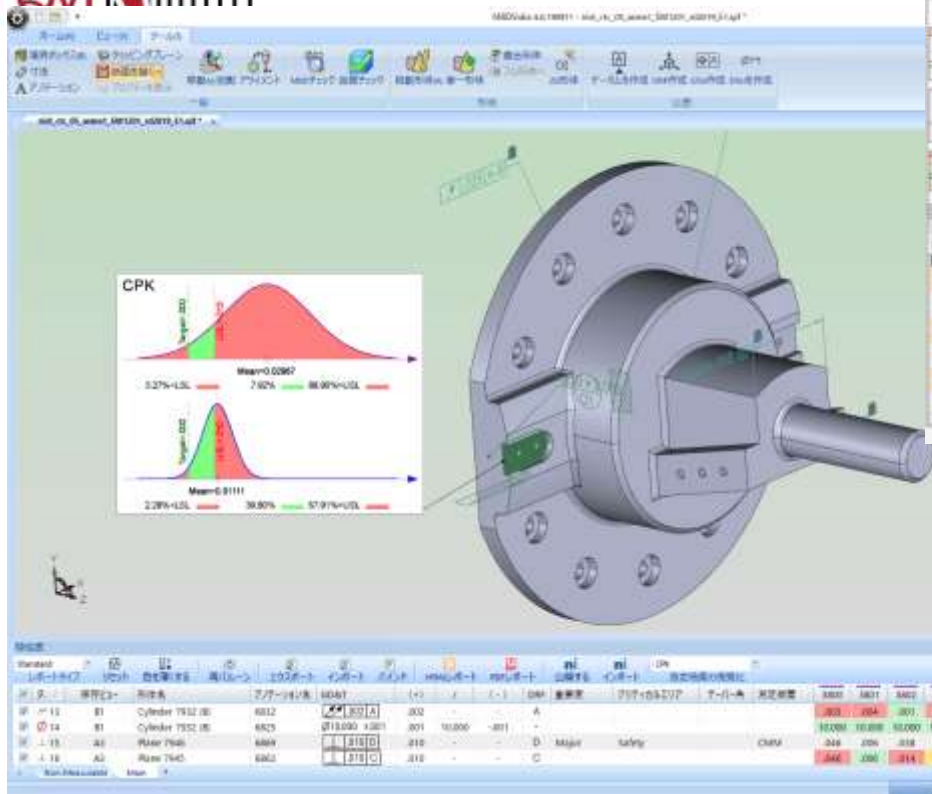


製造工程の解析：



QIF対応：検査レポート&SPC（統計管理）

MBDVidia

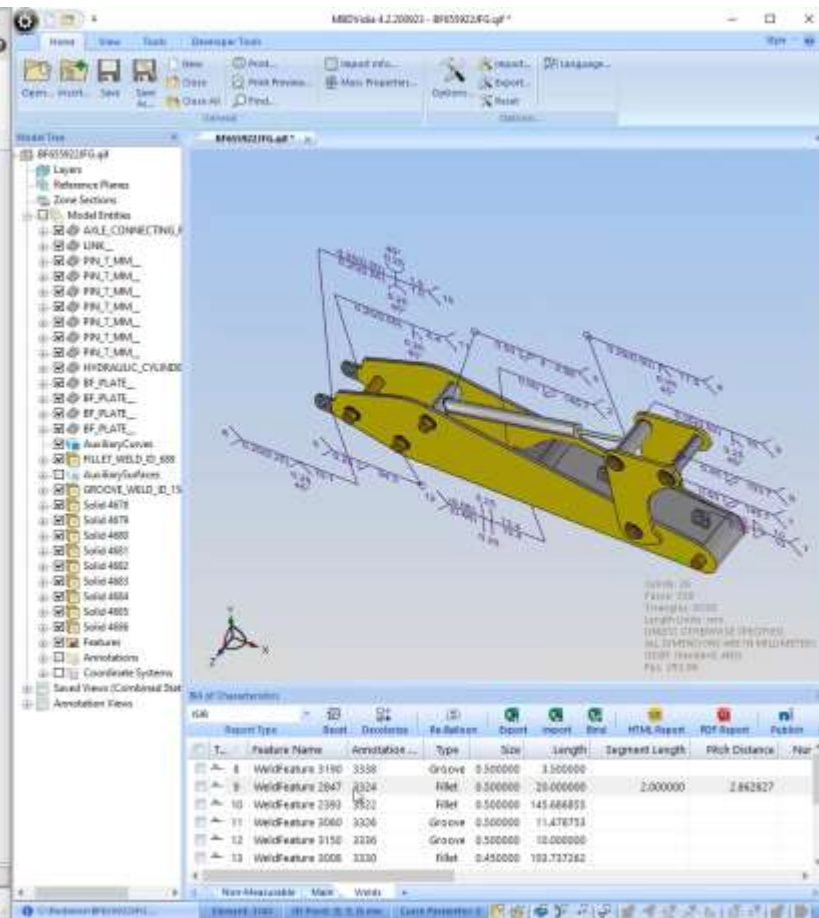
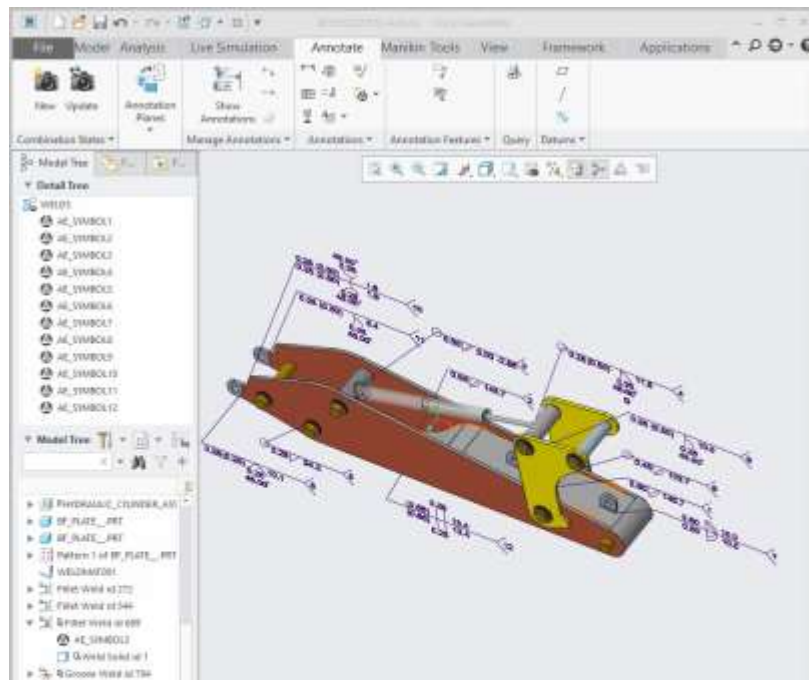


Evolve SPC





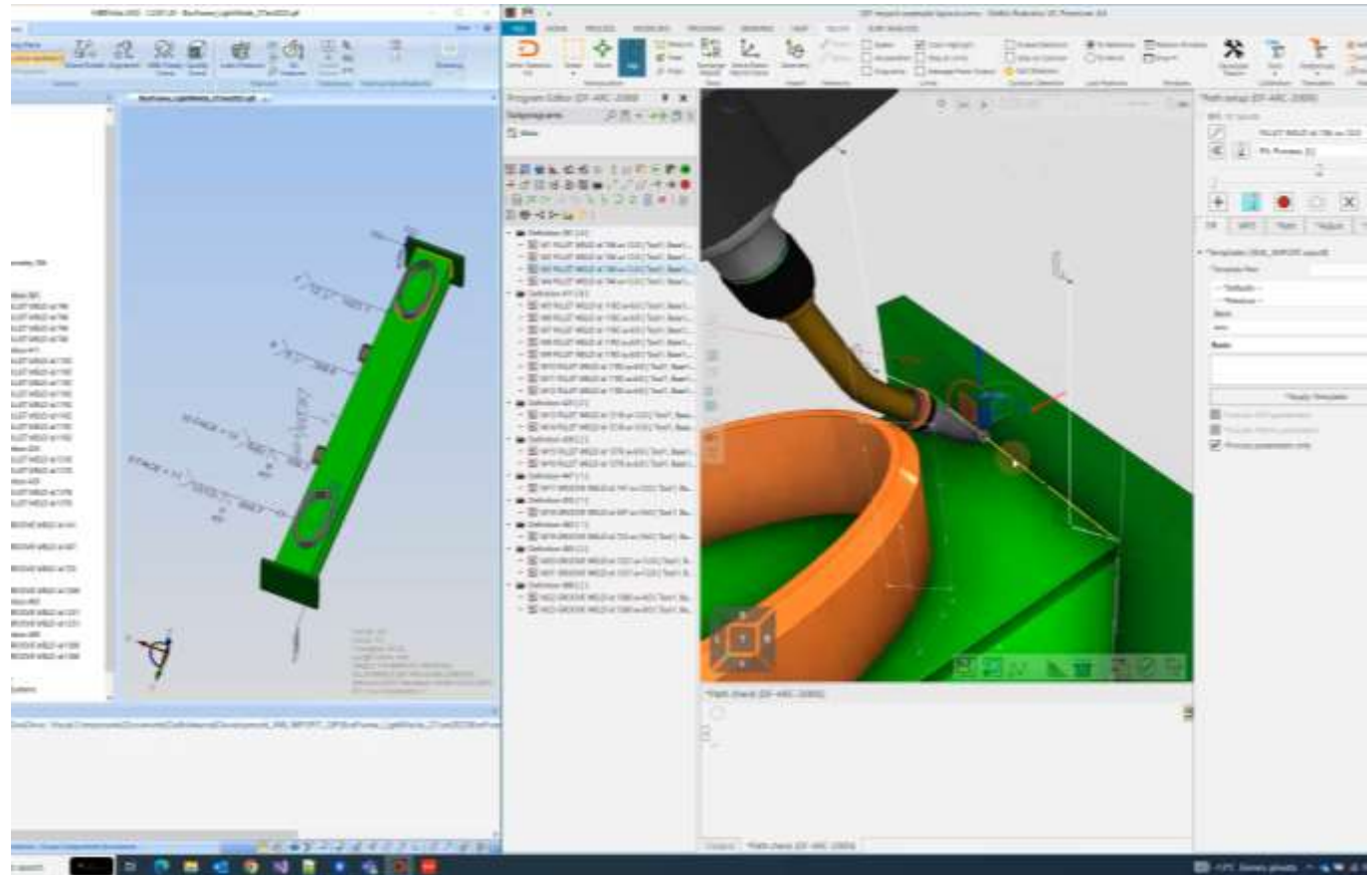
QIF対応ソフトの実例 11 : 溶接記号のサポート



- 製造原価計算
- 溶接の検査ドキュメント生成
- 溶接ロボット制御プログラム



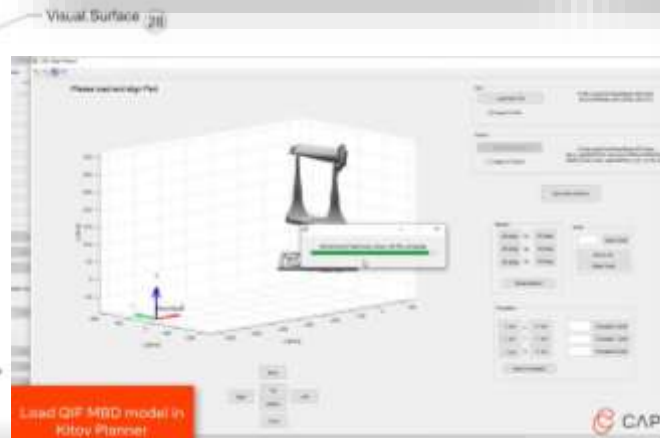
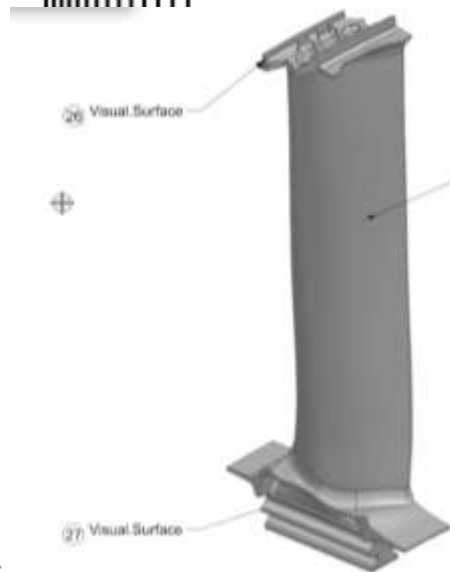
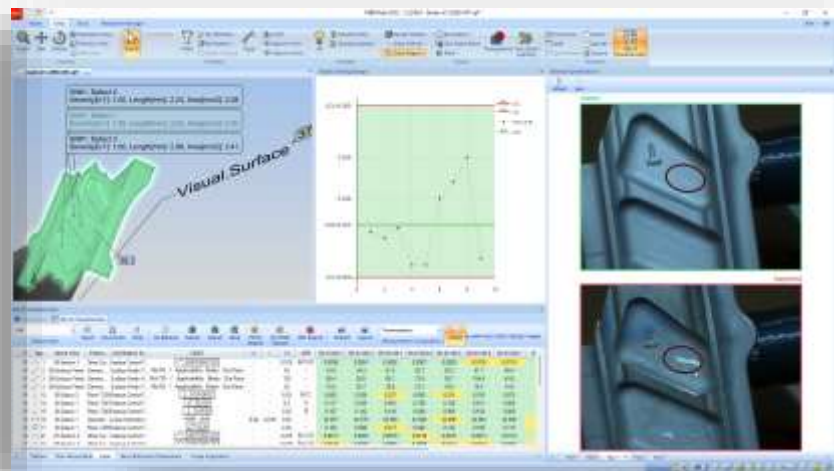
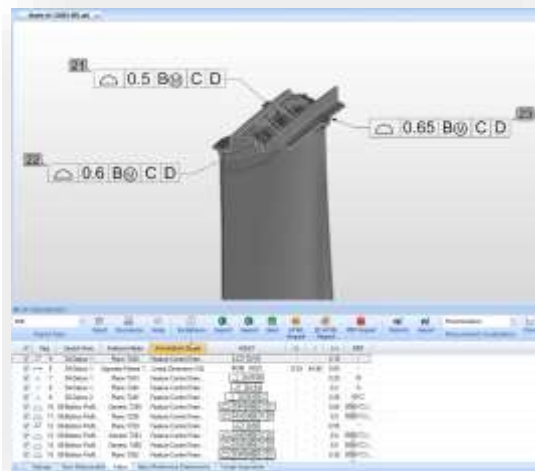
QIF - 溶接PMI: Delfoi Robotics / VISUAL COMPONENTS



QUALITY
VISION
INTERNATIONAL
INC.



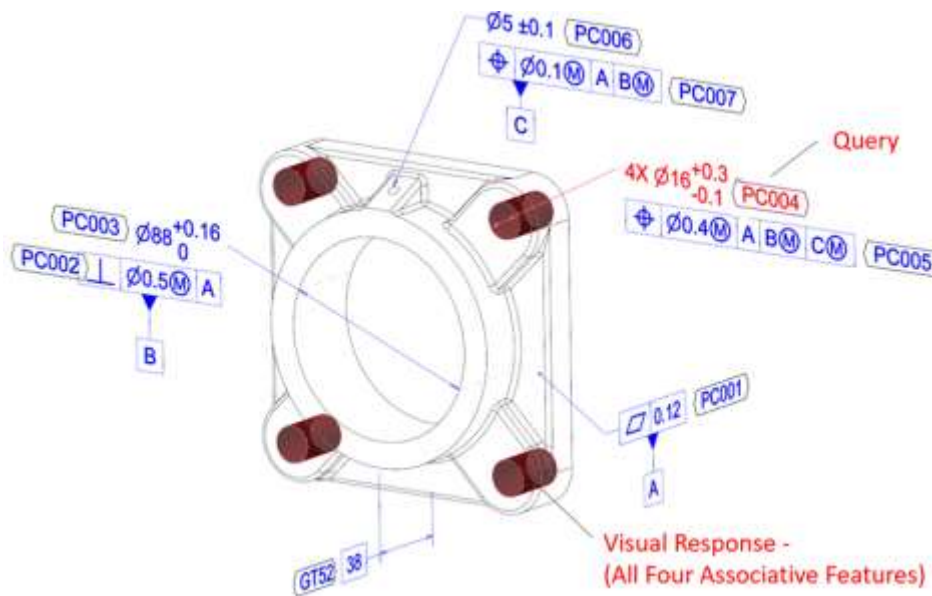
QIF対応ソフトの実例 12 : 外観検査 (傷など表面状態)



Visual inspection results with MBD:
Digital Twin in action

ANSI「MBC 1.0」(2025) モデル・ベース 特性 :1

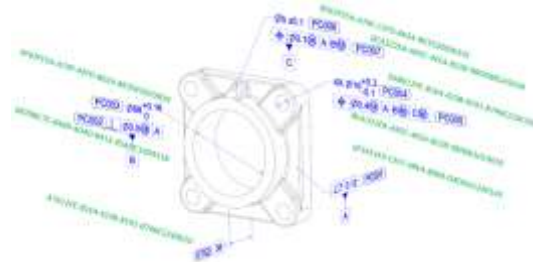
- このモデルベース特性 (MBC) 規格は、3DAモデルデータとサポート文書の両方を通じて、特性を識別、伝達、交換するための命名法、定義、シンボル、データ構造、および様々なオプションの補強する方法を定義する。
- この規格は、QIF 4.0 (2026) 仕様に取り込む予定。



ヒューマンリーダブル向けタグ :

- 製品特性 (PC)
- 重要度分類(CC)の追加
- 製品要求仕様 (PRA) の追加
- 検査計画要求(VPR)の追加

マシンリーダブルは、UUIDを使用





ANSI「MBC 1.0」(2025) モデル・ベース 特性 :2

製品要求仕様 (PRA) 製品特性 (PC) 重要度分類(CC) 検査計画要求(VPR)

Product
Requirement
Association

Product
Characteristic
Tag

Criticality
Classification

Verification
Plan
Requirement

REQ-ME-044

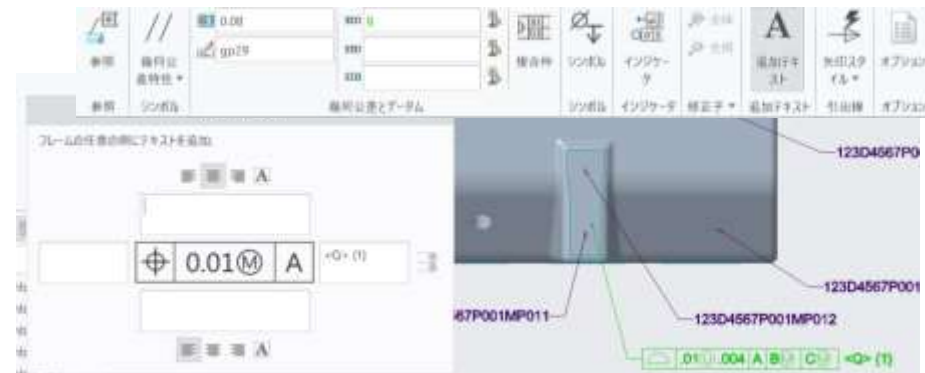
PC041

CR:S.2

CMM:100%

<REQ-ME-044< <PC041> >CR: S.2> /CMM: 100%/

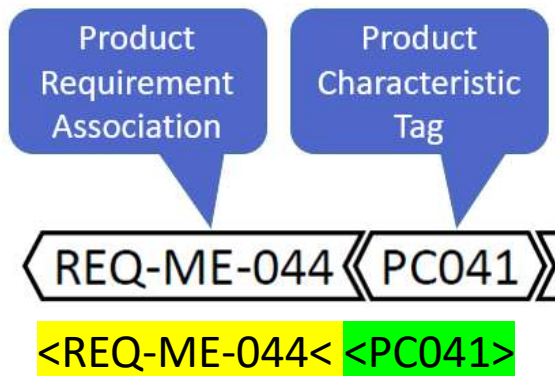
特性番号の「PC」文字は省略可。その他、「OC（製造特性）」「SC（保守特性）」がある。
参照寸法（TED）や補助寸法など検査対象管理外の項目には、「GT」（一般タグ）を使用する。





ANSI「MBC 1.0」(2025) モデル・ベース 特性 :3

製品要求仕様 (PRA) 製品特性 (PC)

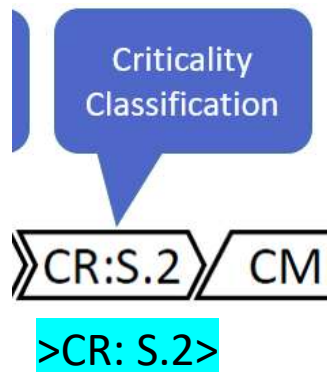


Tag (Base)	UUID (Base)	Description
PC763	215168B5-BE94-4A7E-8AE9-1E96ACB04EF3	Thread spec M6x1-5H6H on Hole 1
PC764	00E9BCD5-E654-4F61-A3E8-248BB4A1B699	Max Drill Depth9mm on Hole 1
PC765	03A0F8E3-986F-41BD-8A00-DD2C10DC5F05	Min Full Thd 6.3mm on Hole 1
PC766	EC346666-D854-4415-8E42-B34FC77CC054	PosTol w.r.t. DBmCm on Hole 1
PC763	215168B5-BE94-4A7E-8AE9-1E96ACB04EF3	Thread spec M6x1-5H6H on Hole 2
PC764	00E9BCD5-E654-4F61-A3E8-248BB4A1B699	Max Drill Depth9mm on Hole 2
PC765	03A0F8E3-986F-41BD-8A00-DD2C10DC5F05	Min Full Thd 6.3mm on Hole 2
PC766	EC346666-D854-4415-8E42-B34FC77CC054	PosTol w.r.t. DBmCm on Hole 2

PC Tag	With PC Prefix	Without PC Prefix
Within Graphical Symbol		
Within Textual Format	<PC42>	<007>

- ・【製品特性】番号の冒頭にある「PC」文字は省略可（数値のみ表示）。
- ・参照寸法（TED）や補助寸法など検査対象管理外の項目には、「GT」（一般タグ）を使用する。
- ・【製品要求仕様 (PRA)】は、製品特性に適用される拡張である。製品特性は、複数の製品要件仕様によって拡張することができる。製品特性は、製品要件仕様によって拡張されるコンテキスト内では、その製品特性は駆動特性と呼ばれることがある。製品要件は、製品の目的、特徴、機能および動作に対応する。
- ・製品要件仕様では、ヒューマンリーダブルのための識別子を記述する。

重要度分類(CC)



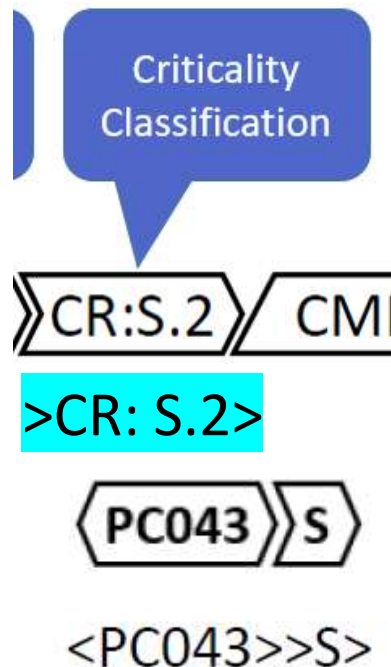
- 製品特性 (PC) には、複数の「重要度分類」(CC)を追加することができる。
- 各重要度分類は、その製品特性について考慮すべき重要度を示せ、「レベル」「カテゴリー」「Caveat (警告)」の3つで構成される。製品特性 (PC) が重要度分類 (CC) によって補強されている場合、その製品特性 (PC) は重要製品特性 (CPC) と呼ばれることがある。
- 重要度分類は通常、製品要件に基づいて設定され、製品定義の準備段階で追加される。

①【重要度レベル】：「公差管理外により発生する影響」

- CR: Critical (クリティカル) 致命的な欠陥の恐れ。安全上、主要機構。
- MJ: Major (メジャー) 製品ユニットの動作に及ぼす大きな影響。
- MN: Minor (マイナー) 軽微な影響。製品ユニットの動作や使用性に殆ど関係ない。
- KY: Key (キー) 製造工程のばらつきが、適合性や耐用年数に直接的な影響あり。
- SG: Significant (シグニフィカント) 顧客満足のために重要。生産を継続できない可能性。
- UD: "" User-Defined (ユーザー定義) 承認組織によって定義された重要度レベル。
- 空欄: 重要度なし、または組織の慣例に従ったデフォルト。

ANSI「MBC 1.0」(2025) モデル・ベース 特性 :5

重要度分類(CC)



②【カテゴリー】：

- A. Assembly (部品の組み立て関連)
- C. Cosmetic (外装)
- D. Design (設計)
- E. Environmental (環境)
- F. Fit (はめ合い)
- I. Interface (境界面)
- L. Life (耐用年数)
- M. Manufacture (製造)
- P. Process (工程)
- Q. Quality (品質)
- R. Regulatory (規制)
- S. Safety (安全上)
- T. Test (テスト)
- U. User-Defined (ユーザー定義)
- V. Service (サービス)
- W. Structural (構造上)
- X: Material (材料)
- Z: Performance (性能)

③【Caveat (警告)】：

- 重要度クラスのオプションで数値で参照番号で備考などの検索に利用する

検査計画要求(VPR)



CMM:100%

/CMM: 100%/

D: CMM: 100%

D-ALT: HAND: 100%

/GAGE: "CE53742"/

/D: CMM: 100%/

/D-ALT: HAND: 100%/

/P: CMM: SP: 67%/

/D: USRD:"GE1": 100%/

- 製品特性は、オプションの【検査計画要求】によって補強することができる。検査計画要求は、製品特性に関する製品検査情報を伝達する。検査計画要求によって製品特性が補強されるコンテキストでは、その製品特性は検査特性と呼ばれることがある。
- 検査計画要求（VPR）は、通常、品質技術活動中に決定され、完成すると、ソース製品定義（例えば、MBD モデル）を検査計画要求で補強し、これによって品質が修飾された派生モデルが生成する。

検査計画要求（VPR）には、① Verification Method（検査方法）を含める。更に、②Verification Context（検査対象工程）、③ Verification Alternative（代替え手法）、および ④Sampling Plan（抜き取り：統計管理）を任意で追加可能。各検証方法には、ダブルクォーテーションで囲った文字列で自由形式で詳細仕様を記述できる。

左の例（テキスト 2 行目と 3 行目）は、③代替え手法[ALT]で、本来はCMMでの測定を指定しているがサプライヤーなど設備条件により、ノギスマイクロのようなハンドツールを代用を許可している。

検査計画要求(VPR)



②【Verification Context】 (検査対象工程)

D: Development (開発)
F: First Article (初期品)
M: Maintenance (保守)
P: Production (量産)
R: Research (調査)
T: Tooling (金型)
U: User-Defined

①【Verification Method】 (検査方法)

CERT - Certificates: 3rd party documents (第三者証明書)
CMM - Coordinate Measurement Machine (3次元測定機)
COLR - Color Measurement & Appearance Eqpt. (色測定・色彩器)
CSMT - Cosmetic Evaluation (外装評価)
CUST - Customer Defined (ユーザー定義)
GAGE - Functional Gage (機能ゲージ)
HAND - Handheld Measurement Tools (ハンドツール)
LABT - Laboratory Test (ラボラトリーテスト)
MTRL - Material Validation (材料検証)
NVMR - No Verification Method Required (検査法の要求無し)
OPTC - Optical Measurement Equipment (光学測定機)
OTHR - Other Verification Method (その他の検査法)
PRBE - Probe Type Measurement Equipment (プローブ方式測定器)
SCAN - Scan Type Measurement Equipment (3Dスキャナー:CT)
SUPL - Supplier Discretion (サプライヤー裁量)
SURF - Surface Analysis Equipment (表面分析装置)
TBD - To Be Determined
UDF - User Defined Verification Method (ユーザー定義検査法)
ULTS - Ultrasonic Measurement Equipment
USRD - User Discretion (ユーザー裁量)
VISL - Visual Inspection (外観検査)



ANSI「MBC 1.0」(2025) モデル・ベース 特性 :8

検査計画要求(VPR)



ANSI/ASQ Z1.4による欠陥分類は以下の通りである：

- CD (Critical Defects) = 重大欠陥
欠陥は顧客に危害を及ぼす可能性がある。
- MD (Major Defects) = 主要欠陥
製品を故障させる可能性のある欠陥。
- mD (Minor Defects) = 軽微な欠陥
製品の機能や目的を低下させない欠陥。

類似規格：JIS Z 9015、ISO 2859

④【Sampling Plan (抜き取り：統計管理)】

検査方法 (VM) の後ろにサンプルリング計画を記述することが可能。

- 100%: 100% Sampling Plan (全数検査)
- AQL: Acceptable Quality Limit (ANSI/ASQ Z1.4 規格参照)
- LAS: Lot Acceptance Sampling Plan (ロット受入サンプリング計画)
- RSP: Referenced Sampling Plan (参照サンプリング計画)
- SCL: Statistical Quality Control Limit (統計的品質管理限界)
- USR: User Defined Sampling Plan (ユーザー定義サンプリング計画)

受入品質限度 (AQL) サンプリング計画には、「ANSI/ASQ Z1.4」に従って定義された許容品質限度に基づくロットサンプリング計画がある。

- - GI = 一般・簡略サンプリング・レベル
- - GII = 一般・通常のサンプリングレベル
- - GIII = 一般・厳格サンプリング・レベル
- - S1 = 特定サンプリング・レベル1
- - S2 = 特定サンプリング・レベル2
- - S3 = 特定サンプリング・レベル3
- - S4 = 特定サンプリング・レベル4

[AQL Limits]:

0.0,0.065,0.10,0.15,0.25,0.40,0.65,1.0,1.5,2.5,4.0,6.5

【例】 /CMM: AQL: GII, CD: 0.0; GII, MD: 2.5; GII, mD: 4.0/

【例】 /HAND: LAS:"15, 0"/ (サンプルサイズ数,許容欠陥数)

検査計画要求(VPR)



CMM:100%

/CMM: 100%/

【例】

- /CMM: SCL: "Cpk $\geq$ 1.33"/
- /CMM: SCL: "LCL $>$.100"/

【Statistical Quality Control Limits (SCL)】

- 統計的品質管理限界 (SCL) サンプルング計画は、検査方法に追加される統計的品質管理限界値を適用することができる。要求される検証方法と統計的品質管理限界による検証計画要件の書式を以下に示す。
- ACL = Acceptance Control Limit (受入管理限界)
- AOQ = Average Outgoing Quality (平均出荷品質)
- AOCL = Average Outgoing Quality Limit (平均出荷品質限界)
- Cp = Process Capability Index (工程能力指数)
- Cpk = Process Capability Index, Minimum (工程能力指数：カタヨリ)
- CpkL = Process Capability Index, Lower (下限工程能力指数)
- CpkU = Process Capability Index, Upper (上限工程能力指数)
- LCL = Control Limit, Lower (下限管理限界)
- LCU = Control Limit, Upper (上限管理限界)
- LQL = Limiting Quality Level (限界品質レベル)
- Pm = Machine performance Index (機械性能指数)
- Pmk = Machine performance Index, Minimum (機械性能指数：カタヨリ)
- PmkL = Machine performance Index, Lower (下限機械性能指数)
- PmkU = Machine performance Index, Upper (上限機械性能指数)
- Pp = Process Performance Index (工程性能指数)
- Ppk = Process Performance Index, Minimum (工程性能指数：カタヨリ)
- PpkL = Process Performance Index, Lower (下限工程性能指数)
- PpkU = Process Performance Index, Upper (上限工程性能指数)
- Qk = Process Variation Index (工程変動指数)
- UCL = Upper Control Limit (上限管理限界)
- UDL = User Defined Limit (ユーザー定義限界)

3DA取り組み成功への鍵

- 経営層または上級管理職の決断。（経営課題として認識）
 - 後工程での3DA再利用を理解する。（Interoperability：相互運用性）
 - 部門の枠を超えたチームの設立する。
 - 価値を証明するためにパイロット試験を実施する。
 - 産業界のワーキンググループに参加する。
 - 経営層や事業責任者のサポートを確保する。
 - 孤立しない。信頼できる専門家と緊密に連携する。
-
- Digital Trust Journey 「教育と文化の改革」