

JAMAEIC073

JAMA/JAPIA

CAxデータ変換における

同一性検証ガイドライン

V1.0

JAMA

Japan Automobile Manufacturers Association, Inc.

一般社団法人 日本自動車工業会

電子情報委員会

JAPIA

Japan Auto Parts Industries Association

一般社団法人 日本自動車部品工業会

IT 対応委員会

連絡先：一般社団法人 日本自動車工業会 総務統括部 電子情報システム担当
〒105-0012 東京都港区芝大門 1-1-30 日本自動車会館
TEL: 03-5405-6130
FAX: 03-5405-6136

Copyright：一般社団法人 日本自動車工業会

V1.0	初版発行	2014/9/1 JAMA DE 部会 PDQ タスク	2014/9/18 JAMA DE 部会
変更履歴	変更内容	作成	承認

作成者（一般社団法人 日本自動車工業会 DE 部会 PDQ 推進タスクおよび関係者）

多賀 和春 [Kazuharu Taga](#) ([Honda Engineering Co., Ltd.](#))

相馬 淳人 [Atsuto Soma](#) ([ELYSIUM CO., LTD.](#))

竹田 晴彦 [Haruhiko Takeda](#) ([KUBOTA SYSTEMS INC.](#))

田中 敬昌 [Takamasa Tanaka](#) ([DIGITAL PROCESS LTD.](#))

レビュー者

一般社団法人 日本自動車工業会 DE 部会 LTAR-WG

一般社団法人 日本自動車工業会 DE 部会 3D 図面活用 WG

一般社団法人 日本自動車部品工業会 DE 促進部会

目次 Index

1. はじめに.....	9
1.1. 発行に至るまでの経緯.....	9
1.2. 改訂内容.....	9
1.3. 謝辞.....	9
2. 本ガイドラインの目的と適用範囲.....	10
2.1. 目的.....	10
2.2. 適用範囲.....	11
(1) 想定する CAx データの範囲.....	11
(2) 想定するデータ変換処理の範囲.....	12
(3) 想定する利用者.....	12
3. Validation Class と Validation Criteria.....	13
3.1. Validation Class.....	13
3.2. Validation Criteria の一覧.....	14
4. Validation Criteria の定義.....	17
4.1. Geometry equivalence.....	18
(1) 重心 Center of gravity.....	18
(2) 曲面重心 Surface Centroid.....	18
(3) 曲線重心 Curve Centroid.....	18
(4) 体積 Volume.....	19
(5) 表面積 Face area.....	19
(6) 慣性モーメント Moment of inertia.....	19
(7) エッジ/曲線長 Edge/Curve length.....	20
(8) 点間最大距離 Maximum distance between points.....	20

(9)	エッジ間最大距離	Maximum distance between edges	20
(10)	フェース間最大距離	Maximum distance between faces.....	21
(11)	解析面定義	Analytical surface definition.....	21
(12)	パラメトリックス定義	Parametric definition.....	21
(13)	幾何拘束定義	Geometric constraints definition	22
(14)	フォームフィーチャ定義	Form feature definition.....	22
(15)	ヒストリツリー定義	History tree definition	22
(16)	2D 形状表示	2D wireframe display	22
4.2.	Assembly Structure equivalence.....		23
(1)	Assembly 定義	Assembly definition.....	23
(2)	Part Instances 定義	Part Instances definition.....	23
4.3.	Display attribute equivalence		23
(1)	Visibility 定義	Visibility definition.....	23
(2)	Color/Transparency 定義	Color/Transparency definition	24
(3)	Layer 定義	Layer definition.....	24
4.4.	Product characteristics equivalence		24
(1)	View 定義	View definition.....	24
(2)	ビューレイアウト定義	Drawing View layout definition.....	24
(3)	ビューレイアウト表示	Drawing View layout display	25
(4)	寸法公差定義	Dimensional tolerance definition.....	25
(5)	寸法公差表示	Dimensional tolerance display.....	25
(6)	幾何公差定義	Geometric tolerance definition.....	26
(7)	幾何公差表示	Geometric tolerance display.....	26
(8)	Surface Condition 定義	Surface Condition definition	26

(9)	Surface Condition 表示	Surface Condition display	26
(10)	溶接記号定義	Weld symbol definition	27
(11)	溶接記号表示	Weld symbol display	27
(12)	要素 Note 定義	Entity Note definition	27
(13)	要素 Note 表示	Entity Note display	27
(14)	Datum 定義	Datum definition.....	28
(15)	Datum 表示	Datum display	28
(16)	Datum Target 定義	Datum Target definition.....	28
(17)	Datum Target 表示	Datum Target display	28
(18)	部品属性定義	Part Attribute definition	29
(19)	図面 Notes 定義	Drawing Note definition	29
(20)	図面 Notes 表示	Drawing Note display.....	29
(21)	注記個数	PMI counts	29
(22)	2D 注記表示	2D annotation display	30
4.5.	Management data equivalence		30
(1)	部品番号名称派生定義	Part identification definition.....	30
(2)	設計変更バージョン定義	Part version definition	30
(3)	作成者承認者情報定義	Approval definition	31
(4)	標題表示	Drawing Title display	31
(5)	図面マーカ定義	Drawing Marker definition	31
(6)	図面マーカ表示	Drawing Marker display	31
(7)	知財定義	Intellectual property definition.....	32
(8)	知財表示	Intellectual property display	32
4.6.	Manufacturing process Information equivalence		32

(1)	Process Plan 定義	Process Plan definition	32
(2)	Process Operation 定義	Process Operation definition.....	32
(3)	Machining Feature 定義	Machining Feature definition.....	32
(4)	Mating Relationship 定義	Mating Relationship definition.....	32
(5)	Weld Feature 定義	Weld Feature definition	32
(6)	Measurement Feature 定義	Measurement Feature definition.....	32
4.7.	Analysis equivalence.....		33
(1)	Kinematics 定義	Kinematics definition.....	33
5.	付録.....		34
A)	用語集	Terminology	34
B)	参考資料	Reference documents	37

1. はじめに

1.1. 発行に至るまでの経緯

1980年代に、CADが実用化され複数のCADが業務の中で使われるようになってくると、データ授受のためのデータ変換が必要になってきてそこでの再現性の問題が多く発生していた。CADで扱う形状は、その表現式が近似計算のかたまりとならざるを得なかったため、再現性の問題は根深い問題として生じていた。従来は、利用システムのくせを知り尽くした設計者またはモデラーがノウハウを発揮して再現問題が起きないように予防していたり、問題が起きても手際よく対応していた。

しかし、データ量の流通が多くなってくると、そのような人手による対応では追いつかなくなり、JAMA（日本自動車工業会）では、1999年からPDQ（Product Data Quality）への取り組みがなされた。再現問題が発生しないように元のCADデータに求められるPDQとは何かを定めたもので、データ変換における再現性の問題への予防的な取り組みである。利用者側の取り組みと併行して、CADベンダーもPDQへの考慮をCADシステムに反映してきたことから、最近の流通するCADデータでは、PDQはかなり良いところになってきた。

昨今、3D図面と呼ばれる3D形状と3D寸法を正として扱う運用が展開、拡大してくると、3D図面をViewerフォーマットでデータ流通させることが本格的に検討され始めた。また、3D図面の長期保管においてはViewerフォーマットや中間フォーマットによる保管も視野に入れられてきた。このように作成されたCADからそれ以外のフォーマットに変換されたデータの流通、長期保管を実業務に適用するためには、変換データと元データの同一性が保証されていることが非常に重要になってきた。

そこで、自工会DE部会（デジタルエンジニアリング部会）のLTAR-WG（Long Term Archiving and Retrieval-WG）から、3D図面の再現性の保証に貢献できるように、その材料としてどのような検証結果を提供すればいいのかのガイドラインを用意してほしいとの要請があった。それを受けて、DE部会PDQタスクでは、2013年1月より検討を開始し、同年3月には、レビュー版を作成した。

今回、DE部会のPDQエキスパートメンバ、LTAR-WG、DEV-WG、JAPIA/DE促進部会、SASIGでのレビューを実施し、提出されたコメントを反映できたので、V1.0として発行するものである。

1.2. 改訂内容

ここには、承認版のV1.0以降の改訂概要を記載することとする。

1.3. 謝辞

本ガイドラインを直接策定する上で尽力されたJAMA PDQタスクのメンバー、本ガイドラインをレビューし建設的なコメントを提出されたDE部会におけるPDQエキスパートメンバ、LTAR-WG、DEV-WGのみなさん、JAPIAメンバー、SASIGメンバーには、ご協力に対して、ここに深く感謝を申し上げます。

2. 本ガイドラインの目的と適用範囲

2.1. 目的

CAD システムで取り扱うデータの変換処理は、CAD システムのバージョンアップ時におけるデータ変換、異なる CAD システム間でのデータ変換、CAD システムから STEP などのニュートラル形式へのデータ変換、CAD システムから Visualization data へのデータ変換など、広く行われる。扱うデータは、CAD に限らず、CAE、CAM、CAT および PDM システムで扱うデータにまで範囲が広がっている。そこで、これらのデータ変換を総称して、CAx データ変換と呼ぶこととする。

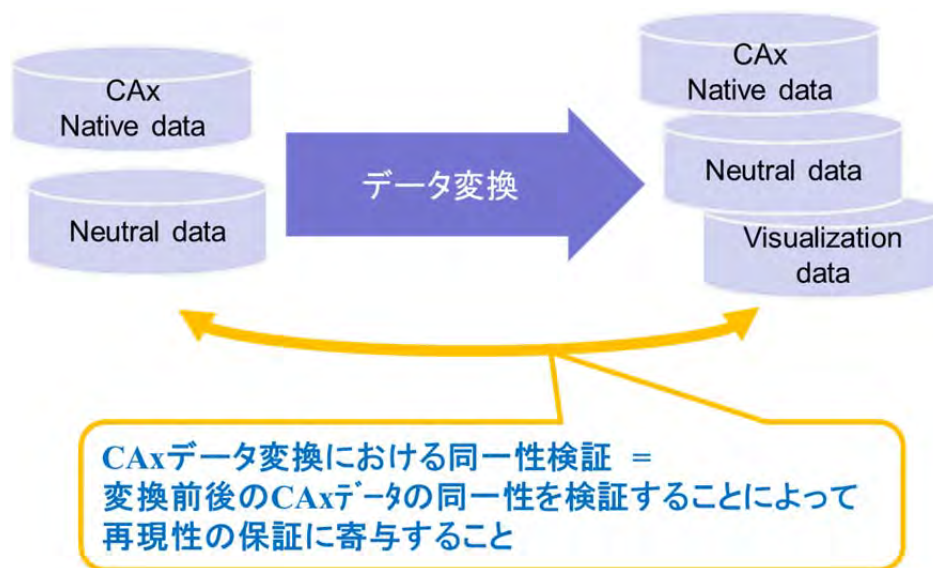


Fig 1 CAx データの同一性検証とは

CAx データ変換の変換前後において、いかにして、いかなる範囲の再現性を保証するかということは、重要な問題である。CAx データは、形状データを中心に各種情報が関連づけられていることを特徴としており、この形状処理では収束計算を伴う近似計算が不可欠なため、形状表現式の変換が伴うデータ変換では、完全な変換アルゴリズムは存在しなく、どうしても現実のデータの素性によって再現性が左右されてしまう。

そこで、本ガイドラインでは、CAx データの再現性の保証に寄与できるように、データ変換前後での CAx データを比較し、同一性を検証しようとするものである。

したがって、本ガイドラインでは、CAx データ変換の前後での再現性の保証を必要としている人に向けて、再現性とは何か、そのために何をチェックしておくことが必要か、システムやツールはその要件をどの程度満足しているのか、を検討、決定する上での指針提示を目的としている。

また、CAx データの再現性に関する用語を共通化することで、関係者間でのスムーズなコミュニケーションに寄与することも目的としている。

本ガイドラインは、代表的な利用場面を想定して定めており強制するものではない。個別の企業では、本ガイドラインを参考に、業務に適合するように、後述する Validation Class や Validation Criteria を取捨選択することを想定している。

CAx データの同一性 (CAx data equivalence) とは、具体的に何か。定説では、Fig 2 のように、表示上の同一性 (Visual equivalence) 、形状の同一性 (Shape equivalence) 、および意味の同一性 (Semantic equivalence) に分けられる。

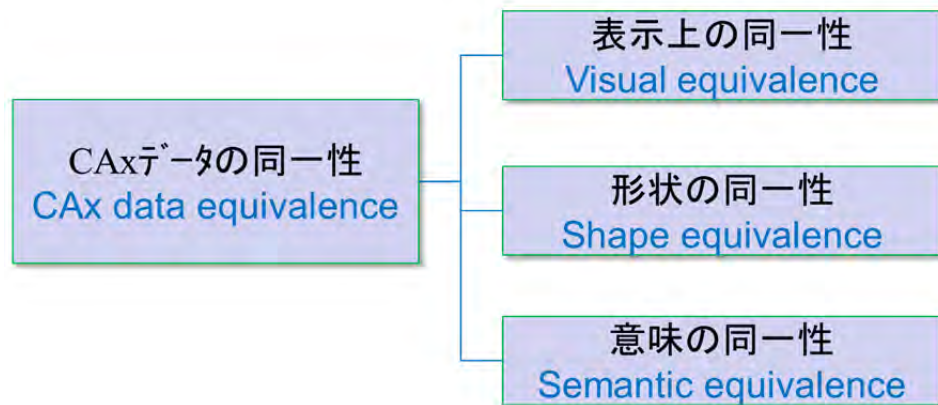


Fig 2 CAx データの同一性の構成要素

表示上の同一性 (Visual equivalence) とは、コンピュータ画面に表示された 3D 図面または 2D 図面が目視において同一であることである。

形状の同一性 (Shape equivalence) とは、部品の形状が許容精度内で完全に一致していることである。これは、各データで計算された、位置、距離、長さ、断面形状等の測定値が許容精度内で一致することを意味する。

意味の同一性 (Semantic equivalence) とは、要素間の関係や属性値などの内部による定義が同一であることである。

このように同一性を分解してとらえることにより、業務においてどの程度の同一性が必要なのが明確になる。

2.2. 適用範囲

(1) 想定する CAx データの範囲

- ・ CAx (CAD/CAE/CAM/CAT/PDM) システムにて扱う native data
- ・ 上記データの Visualization data (JT など)
- ・ 上記データのニュートラル形式データ (STEP/AP242 など)

(注) データフォーマットの詳細は、参考資料(4)の 2.3 Format classification を参照のこと

(2) 想定するデータ変換処理の範囲

- ・同一であることが要求されるあらゆる処理の前後のデータの比較検証。差異が検出されれば、同一にするための適切な対応が必要となる。

- (例)
- CAx native data, Visualization data, ニュートラル形式など、異なるフォーマット間のデータ変換
 - 同一 CAx システムの新しいバージョンへのデータ更新
 - データ変換、長期保管前の PDQ 修正前後

- ・差異が存在することが分かっている 2 つのデータ間での差分の網羅的検証。検出された差分情報は後工程で利用される。

- (例)
- 設計変更の前後
 - シミュレーションによる形状最適化の前後
 - CAE 用形状簡略化（フィレット外し、穴埋めなど）の前後

(3) 想定する利用者

- ・企業内で、長期保管、CAx データ変換するシステムを構築する担当者
- ・上記のシステムを運用する担当者
- ・企業内で、長期保管する上でのリスク責任者
- ・システムベンダでのツール開発者

上記を想定し、本ガイドラインでは、つぎのことを具体化する。

- ・同一性の内容を明確化（3.1 章）
- ・同一性の検証のために、チェックすべき判定項目の明確化（3.2 章）
- ・判定項目ごとの判定内容の明確化（4 章）
- ・その他、関連用語の共通化（5 章）

3. Validation Class と Validation Criteria

3.1. Validation Class

CAx データの同一性といっても、変換後の利用用途は多岐に亘り、それぞれに応じて同一性の検証の難しさが異なるので、利用目的に応じて、段階を設けるのが現実的である。

そこで、同一性の検証の程度を Validation Class とよび、Validation Class A、Validation Class B、Validation Class C として段階を設ける。Validation Class A は、表示上の同一性、形状の同一性、意味の同一性を満たすことにより、CAx システムでの再利用または定義情報の再現性確保を、Validation Class B は、表示上の同一性、形状の同一性を満たすことにより、部品形状、部品仕様の再現性確保を、Validation Class C は、表示上の同一性を満たすことにより、図面表現での目視上の再現性確保を、それぞれ目指している。

Validation Class A は、さらに、CAx で扱う全範囲のデータの再利用を目指す場合を Validation Class A1、3D 単独図の範囲でのデータの再利用を目指す場合を Validation Class A2、3D 単独図の範囲での定義情報の再現を目指す場合を Validation Class A3 として分割している。Validation Class A1 は、将来に向けての枠組みとして設定しており、今後、細分化されていくことを予定している。

Validation Class B は、部品形状の再現性を目指すことから、形状の同一性検証が必要となるが、形状の同一性検証をどの程度厳密に行うかにより、三つに細分化している。

部品形状全体に亘り厳密に形状の同一性検証を行う場合を Validation Class B1、エッジについては厳密な形状の同一性検証を行う場合を Validation Class B2、重心、表面積などによる簡易な方法による形状の同一性検証を行う場合を Validation Class B3 とした。

Validation Class は、詳しくは、Table 1 のように定義する。

Validation Class			利用目的	対象データ
A1	・意味の同一性 ・形状の同一性 ・表示上の同一性	・CAx データ全体	・CAx データの再利用を確保	
A2		・3D 単独図	・3D 図面の再利用を確保	
A3			・3D 図面の定義情報の再現を確保	
B1	・形状の同一性 ・表示上の同一性	・3D 単独図	・部品形状の厳密な再現を確保 ・図面表現での目視上の再現を確保	・フェース全体の厳密な再現を確保
B2		・3D 図+簡易 2D 図		・エッジ、曲線の厳密な再現を確保
B3				・形状特性値（重心等）の厳密な再現を確保
C	・表示上の同一性	・2D 図+3D 形状図 ・2D 図	・図面表現での目視上の再現を確保	・2D 図+3D 形状図 ・2D 図

Table 1 Validation Class definition

3.2. Validation Criteria の一覧

Validation Class に応じて、チェックすべき判定項目を Validation Criteria とよぶ。

Validation Criteria の一覧および Validation Class との対応は、Table 2 のようになる。

このリストは、考えられるチェック項目を網羅的に挙げたものであり、これを参考に、各社にて実務適用する項目が選ばれることを想定している。各社は、一つまたは複数の Validation Class を選び、その中の全ての項目をチェックする必要はなく、この表を参考に項目を選ぶと抜け漏れがなくなり、各項目を使用する際の留意点なども理解できることを意図している。

(注) なお、Validation Class A3 は、単独で使うのではなく、Validation Class B のどれかと組み合わせて使うことを想定している。

Validation Criteria				Validation Class						
No	分類	項目名	タイプ	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C
10		Geometry equivalent								
		重心 Center of gravity	形状の同一性 Shape equivalent	○	○		○	○	○	
		曲面重心 Surface centroid	形状の同一性 Shape equivalent	○	○		○	○	○	
		曲線重心 Curve centroid	形状の同一性 Shape equivalent	○	○		○	○	○	
		体積 Volume	形状の同一性 Shape equivalent	○	○		○	○	○	
		表面積 Face area	形状の同一性 Shape equivalent	○	○		○	○	○	
		慣性モーメント Moment of inertia	形状の同一性 Shape equivalent	○	○		○	○	○	
		エッジ/曲線長 Edge/Curve length	形状の同一性 Shape equivalent	○	○		○	○		
		点間最大距離 Maximum distance between points	形状の同一性 Shape equivalent	○	○		○	○		
		エッジ間最大距離 Maximum distance between edges	形状の同一性 Shape equivalent	○	○		○	○		
		フェース間最大距離 Maximum distance between faces	形状の同一性 Shape equivalent	○	○		○			
		解析面定義 Analytical surface definition	形状の同一性 Shape equivalent	○	○		○			

		パラメトリックス定義 Parametric definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○					
		幾何拘束定義 Geometric constraints definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○					
		フォームフィーチャ定義 Form feature definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		ヒストリツリー定義 History tree definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○					
		2D 形状表示 2D wireframe display	表示上の同一性 Visual equivalent							○
20		Assembly Structure equivalent								
		Assembly 定義 Assembly definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		Part Instances 定義 Part Instances definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
30		Display attribute equivalence								
		Visibility 定義 Visibility definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		Color/Transparency 定義 Color/Transparency definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		Layer 定義 Layer definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
40		Product characteristics equivalence								
		View 定義 View definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		ビューレイアウト定義 Drawing View layout definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		ビューレイアウト表示 Drawing View layout display	表示上の同一性 Visual equivalent	○	○		○	○	○	○
		寸法公差定義 Dimensional tolerance definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		寸法公差表示 Dimensional tolerance display	表示上の同一性 Visual equivalent	○	○		○	○	○	
		幾何公差定義 Geometric tolerance definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		幾何公差表示 Geometric tolerance display	表示上の同一性 Visual equivalent	○	○		○	○	○	

		Surface Condition 定義 Surface Condition definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		Surface Condition 表示 Surface Condition display	表示上の同一性 Visual equivalent	○	○		○	○	○	
		溶接記号定義 Weld symbol definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		溶接記号表示 Weld symbol display	表示上の同一性 Visual equivalent	○	○		○	○	○	
		要素 Note 定義 Entity Note definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		要素 Note 表示 Entity Note display	表示上の同一性 Visual equivalent	○	○		○	○	○	
		Datum 定義 Datum definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		Datum 表示 Datum display	表示上の同一性 Visual equivalent	○	○		○	○	○	
		Datum Target 定義 Datum Target definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		Datum Target 表示 Datum Target display	表示上の同一性 Visual equivalent	○	○		○	○	○	
		部品属性定義 Part Attribute definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		図面 Notes 定義 Drawing Note definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		図面 Notes 表示 Drawing Note display	表示上の同一性 Visual equivalent	○	○		○	○	○	○
		注記個数 PMI counts	表示上の同一性 Visual equivalent	○	○	○	○	○	○	
		2D 注記表示 2D annotation display	表示上の同一性 Visual equivalent							○
50	Management data equivalence									
		部品番号名称派生定義 Part identification definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		設計変更バージョン定義 Part version definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		作成者承認者情報定義 Approval definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		標題表示 Drawing Title display	表示上の同一性 Visual equivalent	○	○		○	○	○	○

		図面マーカ定義 Drawing Marker definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		図面マーカ表示 Drawing Marker display	表示上の同一性 Visual equivalent	○	○		○	○	○	○
		知財定義 Intellectual property definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○	○	○				
		知財表示 Intellectual property display	表示上の同一性 Visual equivalent	○	○		○	○	○	○
100	Manufacturing process Information equivalent									
		Process Plan 定義 Process Plan definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○						
		Process Operation 定義 Process Operation definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○						
		Machining Feature 定義 Machining Feature definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○						
		Mating Relationship 定義 Mating Relationship definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○						
		Weld Feature 定義 Weld Feature definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○						
		Measurement Feature 定義 Measurement Feature definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○						
110	Analysis equivalent									
		Kinematics 定義 Kinematics definition	意味の同一性 Semantic equivalent	○						

Table 2 List of Validation Criteria

4. Validation Criteria の定義

同一性検証におけるクライテリアの詳細として、カテゴリー毎に、検証項目、同一性判定基準、判定対象、同一性と判定されない場合に必要レポートを以下に記載する。

利用者は、同一性検証における保証目的（Validation Class）に応じて、対応するクライテリアを参考に取捨選択し実装するのが望ましい。

4.1. Geometry equivalence

(1) 重心 Center of gravity

設定概要：立体の重心の同一性を判定する。

形状の同一性を判定する上で、重心、表面積、体積、慣性モーメントの4項目は、もっとも簡易的なクライテリアである。しかし、これらの項目で同一と判定されても、「フェース間最大距離」等のより厳密な項目で差異が検出される可能性があるので注意が必要。

判定基準：ソリッドモデルの重心を、所定の計算精度にて計算し、両者の重心間の距離が、所定の許容精度内にあれば、一致とする。

判定対象：ソリッドモデル（アセンブリ部品のように複数のソリッドモデルの場合はそのすべて。この場合、材質が正しく変換されているかどうかは重心位置の計算に影響するので注意が必要）。閉じたファセットモデルは対象とする。ボリウム（サーフェスモデルが閉じている場合）は対象外としてもよい。

レポート：不一致があった場合には、不一致があったソリッドモデル、ファセットモデルについて、重心位置および差をレポートする。

(2) 曲面重心 Surface Centroid

設定概要：形状がサーフェスモデルの場合の曲面重心の同一性を判定する。

判定基準：サーフェスモデルの曲面重心を所定の計算精度にて計算し、両者の曲面重心の差が、所定の許容精度内にあれば、一致とする。

判定対象：閉じていないサーフェスモデル、単独サーフェス、閉じていないファセットモデルを対象とする。

レポート：不一致があった場合には、不一致のサーフェスモデル、単独サーフェス、ファセットモデルについて、曲面重心および差をレポートする。

(3) 曲線重心 Curve Centroid

設定概要：単独曲線の曲線重心の同一性を判定する。

判定基準：単独の曲線の曲線重心を所定の計算精度にて計算し、両者の曲線重心の差が、所定の許容精度内にあれば、一致とする。

判定対象：サーフェスモデルまたはワイヤーフレームモデルの単独曲線。ファセットモデルも対象とする。

レポート：不一致があった場合には、不一致となった単独曲線について、曲線重心および差をレポートする。

(4) 体積 Volume

設定概要：形状の同一性を判定する上で、重心、表面積、体積、慣性モーメントの4項目は、もっとも簡易的なクライテリアである。

判定基準：ソリッドモデルの体積を所定の計算精度にて計算し、両者の体積の差が、所定の許容精度内にあれば、一致とする。

判定対象：ソリッドモデル（アセンブリ部品のように複数のソリッドモデルの場合はそのすべて）。閉じたファセットモデルも対象とする。ボリューム（サーフェスモデルが閉じている場合）は対象外にしてもよい。

レポート：不一致があった場合には、不一致のソリッドモデル、ファセットモデルについて、体積および差をレポートする。

(5) 表面積 Face area

設定概要：形状の同一性を判定する上で、重心、表面積、体積、慣性モーメントの4項目は、もっとも簡易的なクライテリアである。

判定基準：ソリッドモデル、サーフェスモデルの表面積を所定の計算精度にて計算し、両者の表面積の差が、所定の許容精度内にあれば、一致とする。

判定対象：ソリッドモデル、サーフェスモデル、単独サーフェス、ファセットモデルを対象とする。

レポート：不一致があった場合には、不一致のソリッドモデル、サーフェスモデル、単独サーフェス、ファセットモデルについて、表面積および差をレポートする。

(6) 慣性モーメント Moment of inertia

設定概要：形状の同一性を判定する上で、重心、表面積、体積、慣性モーメントの4項目は、もっとも簡易的なクライテリアである。

判定基準：ソリッドモデルの慣性モーメント（慣性テンソル、慣性主軸）を所定の計算精度にて計算し、両者の慣性モーメント（慣性テンソル、慣性主軸）の差が、所定の許容精度内にあれば、一致とする。

判定対象：ソリッドモデル、閉じたファセットモデルを対象とする。

レポート：不一致があった場合には、不一致のソリッドモデル、ファセットモデルについて、慣性モーメント（慣性テンソル、慣性主軸）および差をレポートする。

(7) エッジ/曲線長 Edge/Curve length

設定概要：機械部品のように、曲面が問題にならないような形状の場合に、あるいは、フェース間最大距離を計算させることができるほどの多大な CPU 資源の投資ができない場合に、エッジ間最大距離と組み合わせれば、より厳密な形状の同一性の検証ができる。

判定基準：エッジの長さ、および単独の曲線の長さを所定の計算精度にて計算し、両者の長さの差が、所定の許容精度内にあれば、一致とする。

判定対象：ソリッドモデル、サーフェスモデル、単独曲線、ファセットモデルを対象とする。

レポート：不一致があった場合には、不一致となったソリッドモデル、サーフェスモデル、単独曲線、ファセットモデルについて、長さおよび差をレポートする。

(8) 点間最大距離 Maximum distance between points

設定概要：変換前後の点間の重なりを比較し、厳密に点の同一性を判定する。

判定基準：片方のモデル内の単独点と、他方のモデル内の単独点との距離の最大を所定の計算精度にて計算し、その最大距離が、所定の許容精度内にあれば、一致とする。

判定対象：モデル内のすべての単独点

レポート：不一致があった場合には、不一致の単独点について、座標値、差をレポートする。

(9) エッジ間最大距離 Maximum distance between edges

設定概要：変換前後のエッジ間の重なり、曲線間の重なりを比較し、厳密にエッジ/曲線形状の同一性を判定する。

判定基準：一方のソリッドモデル、サーフェスモデル、単独曲線、ファセットモデルの各エッジ/曲線形状が他方のモデルに所定の許容精度以内に重なっていることを、双方向で検証する。

判定対象：ソリッドモデル、サーフェスモデル、単独曲線、ファセットモデルを対象とする。

レポート：不一致があった場合には、不一致のソリッドモデル、サーフェスモデル、単独曲線、ファセットモデルについて、不一致位置および差をレポートする。

(10) フェース間最大距離 Maximum distance between faces

設定概要：変換前後のフェース間の重なりを比較し、厳密にフェース/曲面の同一性を判定する。

判定基準：一方のソリッドモデル、サーフェスモデル、単独サーフェス、ファセットモデルの各フェース/曲面形状が、他方のモデルに所定の許容精度以内で重なっていることを、双方向で検証する。

判定対象：ソリッドモデル、サーフェスモデル、単独サーフェス、ファセットモデルを対象とする。

レポート：不一致があった場合には、不一致のソリッドモデル、サーフェスモデル、単独サーフェス、ファセットモデルについて、不一致位置および差をレポートする。

(11) 解析面定義 Analytical surface definition

設定概要：円筒面や球などの解析面の定義値（半径、中心など）の同一性を判定する。大きな半径の円筒面などの場合には、フェース間の最大距離では半径の差を検出できない場合があるためである。

判定基準：解析面の定義値が、所定の許容精度以内で一致しているかを検証する。

判定対象：ソリッドモデルまたはサーフェスモデルを構成する解析面、および単独の解析面。

レポート：不一致があった場合には、不一致の解析面について、解析面および差をレポートする。

(12) パラメトリックス定義 Parametric definition

設定概要：変換前後のパラメトリックス定義の同一性を判定する。

判定基準：パラメトリックスの定義（関連要素、関連タイプ、パラメータ）が、両者の間で、許容精度内で同じであれば、一致とする。異なる CAD のデータ間の比較の場合には、一般的な比較方法がないので、ケースバイケースで工夫しながら比較することが必要である。

判定対象：フォームフィーチャ、スケッチ、アッセンブリ

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(13) 幾何拘束定義 Geometric constraints definition

設定概要：変換前後の幾何拘束の定義の同一性を判定する。

判定基準：幾何拘束の定義（関連要素、拘束タイプ、パラメータ）が、両者の間で、許容精度内で同じであれば、一致とする。異なる CAD のデータ間の比較の場合には、一般的な比較方法がないので、ケースバイケースで工夫しながら比較することが必要である。

判定対象：フォームフィーチャ、スケッチ、アッセンブリ

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(14) フォームフィーチャ定義 Form feature definition

設定概要：変換前後のフォームフィーチャの定義の同一性を判定する。

判定基準：フォームフィーチャ（タイプ、属性値）が、両者の間で、許容精度内で同じであれば、一致とする。異なる CAD のデータ間の比較の場合には、一般的な比較方法がないので、ケースバイケースで工夫しながら比較することが必要である。

判定対象：フォームフィーチャ

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(15) ヒストリツリー定義 History tree definition

設定概要：変換前後のヒストリツリーの定義の同一性を判定する。

判定基準：ヒストリツリーの定義（関連要素、定義タイプ、属性値）が、両者の間で、許容精度内で同じであれば、一致とする。異なる CAD のデータ間の比較の場合には、一般的な比較方法がないので、ケースバイケースで工夫しながら比較することが必要である。

判定対象：ヒストリツリー

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(16) 2D 形状表示 2D wireframe display

設定概要：変換前後の 2D 図面に表示されたワイヤーフレーム表示の同一性を判定する。

判定基準：2D 図面に表示されたワイヤーフレームの表示が、図面ビューにて見かけ上、両者が同じであれば、一致とする。

判定対象：2D 図面に表示されたワイヤーフレーム

レポート：不一致があった場合、または対応する要素がない場合には、その要素をレポートする。

4.2. Assembly Structure equivalence

(1) Assembly 定義 Assembly definition

設定概要：変換前後の Assembly relationship の定義の同一性を判定する。

判定基準：Assembly relationship の定義（関連 Part、配置情報）が、両者で同じであれば、一致とする。設計テーブルや柔軟アセンブリについては、異なる CAD データ間の比較の場合には、一般的な比較方法がないので、場合に応じて個別に比較することが必要である。

判定対象：Assembly relationship

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(2) Part Instances 定義 Part Instances definition

設定概要：変換前後の Part Instances の定義の同一性を判定する。

判定基準：Part Instance の定義（Part 情報）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：Part Instances

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

4.3. Display attribute equivalence

(1) Visibility 定義 Visibility definition

設定概要：変換前後の要素の可視属性 の定義の同一性を判定する。

判定基準：形状要素の可視性属性が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：形状要素の可視属性

レポート：不一致があった場合には、不一致の定義をレポートする。

(2) Color/Transparency 定義 Color/Transparency definition

設定概要：変換前後の要素の色、透過性 の定義の同一性を判定する。

判定基準：形状要素の色、透過性の定義が、STEP 形式で表現した場合に、両者で同じであれば、一致とする。対象要素は、表示されている要素だけでなく非表示の要素も含める。

判定対象：形状要素の色、透過性

レポート：不一致があった場合には、不一致の定義をレポートする。

(3) Layer 定義 Layer definition

設定概要：変換前後のレイヤの定義の同一性を判定する。

判定基準：レイヤの定義（レイヤ名称、関連要素）が、両者で同じであれば、一致とする。対象要素は、表示されている要素だけでなく非表示の要素も含める。異なる CAD のデータ間の比較の場合には、一般的な比較方法がないので、個別に比較することが必要である。

判定対象：レイヤ

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

4.4. Product characteristics equivalence

(1) View 定義 View definition

設定概要：変換前後の View の定義の同一性を判定する。

判定基準：View の定義（スケーリングを含んだビューイングマトリックス、クリッピングウィンドウ、要素の表示非表示）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：3D/2D 図面内の View

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(2) ビューレイアウト定義 Drawing View layout definition

設定概要：変換前後のビューレイアウトの定義の同一性を判定する。

判定基準：ビューレイアウトの定義（レイアウト枠、関連ビュー）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：3D/2D 図面内のビューレイアウト

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(3) ビューレイアウト表示 Drawing View layout display

設定概要：変換前後のビューレイアウトの表示の同一性を判定する。

判定基準：ビューレイアウトの表示が、図面ビューにて見かけ上、両者が同じであれば、一致とする。

判定対象：3D/2D 図面内のビューレイアウト

レポート：不一致があった場合、または対応するビューレイアウトがない場合には、そのビューレイアウトをレポートする。

(4) 寸法公差定義 Dimensional tolerance definition

設定概要：3D 寸法&公差の定義の同一性を判定する。

判定基準：3D 寸法&公差の定義（関連図形要素、タイプ、属性値）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：3D 図面内の 3D 寸法&公差

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(5) 寸法公差表示 Dimensional tolerance display

設定概要：3D 寸法&公差の表示上の同一性を判定する。

判定基準：3D 寸法&公差の表示が、図面ビューにて見かけ上、両者が同じであれば、一致とする。たとえば、注記の文字情報、引き出し線の始点、終点、注記の中心点が同じかをチェックする。

判定対象：3D 図面内の 3D 寸法&公差

レポート：不一致があった場合、または対応する 3D 寸法&公差がない場合には、その 3D 寸法&公差をレポートする。

(6) 幾何公差定義 Geometric tolerance definition

設定概要：幾何公差の定義の同一性を判定する。

判定基準：幾何公差の定義（関連図形要素、タイプ、属性値）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：3D 図面内の幾何公差

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(7) 幾何公差表示 Geometric tolerance display

設定概要：幾何公差の表示上の同一性を判定する。

判定基準：幾何公差が、図面ビューにて見かけ上、両者が同じであれば、一致とする。たとえば、注記の文字情報、引き出し線の始点、終点、注記の中心点が同じかをチェックする。

判定対象：3D 図面内の幾何公差

レポート：不一致があった場合、または対応する幾何公差がない場合には、その幾何公差をレポートする。

(8) Surface Condition 定義 Surface Condition definition

設定概要：Surface Condition の定義の同一性を判定する。

判定基準：Surface Condition の定義（関連図形要素、タイプ、属性値）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：3D 図面内の Surface Condition

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(9) Surface Condition 表示 Surface Condition display

設定概要：Surface Condition の表示上の同一性を判定する。

判定基準：Surface Condition が、図面ビューにて見かけ上、両者が同じであれば、一致とする。

判定対象：3D 図面内の Surface Condition

レポート：不一致があった場合、または対応する **Surface Condition** がない場合には、その **Surface Condition** をレポートする。

(10) 溶接記号定義 Weld symbol definition

設定概要：要素に関連づけられた溶接記号の定義の同一性を判定する。

判定基準：溶接記号の定義（関連要素、タイプ、属性値）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：3D 図面内の要素に関連づけられた溶接記号

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(11) 溶接記号表示 Weld symbol display

設定概要：溶接記号の表示上の同一性を判定する。

判定基準：溶接記号が、図面ビューにて見かけ上、両者が同じであれば、一致とする。

判定対象：3D 図面内の溶接記号

レポート：不一致があった場合、または対応する溶接記号がない場合には、その溶接記号をレポートする。

(12) 要素 Note 定義 Entity Note definition

設定概要：要素に関連づけられた注記の定義の同一性を判定する。

判定基準：注記の定義（関連要素、タイプ、属性値）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：3D 図面内の要素に関連づけられた注記

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(13) 要素 Note 表示 Entity Note display

設定概要：要素に関連づけられた注記の表示上の同一性を判定する。

判定基準：要素に関連づけられた注記が、図面ビューにて見かけ上、両者が同じであれば、一致とする。

判定対象：3D 図面内の要素に関連づけられた注記

レポート：不一致があった場合、または対応する注記がない場合には、その注記をレポートする。

(14) Datum 定義 Datum definition

設定概要：データムの定義の同一性を判定する。

判定基準：データムの定義（関連図形要素、タイプ、属性値）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：3D 図面内のデータム

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(15) Datum 表示 Datum display

設定概要：データムの表示上の同一性を判定する。

判定基準：データムが、図面ビューにて見かけ上、両者が同じであれば、一致とする。

判定対象：3D 図面内のデータム

レポート：不一致があった場合、または対応するデータムがない場合には、そのデータムをレポートする。

(16) Datum Target 定義 Datum Target definition

設定概要：データムターゲットの定義の同一性を判定する。

判定基準：データムターゲットの定義（関連図形要素、タイプ、属性値）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：3D 図面内のデータムターゲット

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(17) Datum Target 表示 Datum Target display

設定概要：データムターゲットの表示上の同一性を判定する。

判定基準：データムターゲットが、図面ビューにて見かけ上、両者が同じであれば、一致とする。

判定対象：3D 図面内のデータムターゲット

レポート：不一致があった場合、または対応するデータターゲットがない場合には、そのデータターゲットをレポートする。

(18) 部品属性定義 Part Attribute definition

設定概要：部品属性の定義の同一性を判定する。

判定基準：部品属性の定義（材料、表面処理、板厚など）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：部品に関連付けされた部品属性

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(19) 図面 Notes 定義 Drawing Note definition

設定概要：図面全体に関わる注記である図面 Notes の定義の同一性を判定する。

判定基準：図面全体の Note の定義（表示位置、タイプ、属性値）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：3D/2D 図面内の図面 Notes

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(20) 図面 Notes 表示 Drawing Note display

設定概要：図面 Notes の表示の同一性を判定する。

判定基準：図面全体の Notes の表示が、図面ビューにて見かけ上、両者が同じであれば、一致とする。

判定対象：3D/2D 図面内の図面 Notes

レポート：不一致があった場合、または対応する図面 Notes がない場合には、その図面 Notes をレポートする。

(21) 注記個数 PMI counts

設定概要：注記の個数の同一性を判定する。

判定基準：注記タイプごとの注記の個数が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：3D 図面内の注記

レポート：不一致があった場合には、不一致の注記タイプをレポートする。

(22) 2D 注記表示 2D annotation display

設定概要：2D 注記の表示の同一性を判定する。

判定基準：2D 図面内の形状に関連した注記が、図面ビューにて見かけ上、両者が同じであれば、一致とする。

判定対象：2D 図面内の形状に関連した注記

レポート：不一致があった場合、または対応する 2D 注記がない場合には、その 2D 注記をレポートする。

4.5. Management data equivalence

(1) 部品番号名称派生定義 Part identification definition

設定概要：Part を特定できる定義（部品番号、部品名称、派生情報）の同一性を判定する。

判定基準：Part を特定できる定義（部品番号、部品名称、派生情報）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：Part に関連づけられた部品番号、部品名称、派生情報

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(2) 設計変更バージョン定義 Part version definition

設定概要：Part の設計変更バージョンの定義の同一性を判定する。

判定基準：Part の設計変更バージョンの定義（日付、バージョン No、バージョン種類）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：Part に関連づけられた設計変更バージョン

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(3) 作成者承認者情報定義 Approval definition

設定概要：作成情報、承認情報の定義の同一性を判定する。

判定基準：作成情報、承認情報の定義（作成タイプ、作成者、作成日、承認タイプ、承認者、承認日）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：3D/2D 図面内の作成情報、承認情報の定義

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(4) 標題表示 Drawing Title display

設定概要：図面標題の表示の同一性を判定する。

判定基準：図面標題の表示が、図面ビューにて見かけ上、両者が同じであれば、一致とする。

判定対象：3D/2D 図面内の図面標題

レポート：不一致があった場合、または対応する図面標題がない場合には、その図面標題をレポートする。

(5) 図面マーカ定義 Drawing Marker definition

設定概要：3D/2D 図面のタイプを絵柄で表現する図面マーカの定義の同一性を判定する。

判定基準：図面マーカの定義（タイプ、属性値）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：3D/2D 図面内の図面マーカ

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(6) 図面マーカ表示 Drawing Marker display

設定概要：図面マーカの表示の同一性を判定する。図面マーカは、

判定基準：図面マーカの表示が、図面ビューにて見かけ上、両者が同じであれば、一致とする。

判定対象：3D/2D 図面内の図面マーカ

レポート：不一致があった場合、または対応する図面マーカがない場合には、その図面マーカをレポートする。

(7) 知財定義 Intellectual property definition

設定概要：3D/2D 図面に対する知財権の宣言をしている表記の定義の同一性を判定する。

判定基準：知財表記の定義（タイプ、属性値）が、両者で同じであれば、一致とする。

判定対象：3D/2D 図面内の知財表記

レポート：不一致があった場合、または対応する定義がない場合には、その定義をレポートする。

(8) 知財表示 Intellectual property display

設定概要：知財表記の表示の同一性を判定する。

判定基準：知財表記の表示が、図面ビューにて見かけ上、両者が同じであれば、一致とする。

判定対象：3D/2D 図面内の知財表記

レポート：不一致があった場合、または対応する知財表記がない場合には、その知財表記をレポートする。

4.6. Manufacturing process Information equivalence

製造プロセスに関するデータについては、データ変換前後において下記の項目の定義を比較し同一性判定を行う。各定義（名称、タイプ、属性値、関連要素など）が両者で同じであれば、一致とする。

(1) Process Plan 定義 Process Plan definition

(2) Process Operation 定義 Process Operation definition

(3) Machining Feature 定義 Machining Feature definition

(4) Mating Relationship 定義 Mating Relationship definition

(5) Weld Feature 定義 Weld Feature definition

(6) Measurement Feature 定義 Measurement Feature definition

4.7. Analysis equivalence

解析に関するデータについては、データ変換前後において下記の項目の定義を比較し同一性判定を行う。各定義（タイプ、属性値、関連要素など）が両者で同じであれば、一致とする。

(1) Kinematics 定義 Kinematics definition

5. 付録

A) 用語集 Terminology

索引	用語	説明
2	2D 図面	2D 図と「2D 図+3D 形状図」の総称。
3	3D 図面	3D 単独図と「3D 図+簡易 2D 図」の総称。
	3D 単独図	製品モデルと製品特性、管理情報を一定のルールで表現したもの。
C	CAD	Computer aided design の略。 コンピュータによる設計支援システム。
	CAE	Computer aided engineering の略。 コンピュータによる数値解析支援システム。
	CAM	Computer aided Manufacturing の略。 コンピュータによる製造支援システム。
	CAT	Computer aided test の略。 コンピュータによる製造検査支援システム。
	CAx	CAD、CAE、CAM、CAT、PDM の総称。 製品モデルと製品特性、管理情報などのデータを取り扱うことができるコンピュータ支援システム。
D	DEV	Digital Engineering Visualization の略。 CAD、CAE、CAM、図面などの 2D ならびに 3D モデル主体で表現された製品情報を、その情報を必要とする(使用する)利用者へ、流通させ活用させるプロセス、および製品情報を流通させ活用させるツール。
L	LTAR	Long Term Archiving and Retrieval の略。 3D 図面の長期保管のこと。
M	Machining Feature	加工用フィーチャ。 穴加工、ポケット加工などを形状と公差、面荒さ、加工方案などを属性としてもつフィーチャ。
	Mating Relationship	アッセンブリ部品において部品間の組み付けの関係を表現したもの。ボルト固定、溶接連結などの組み付け方法、組み付け部品、組み付け位置などの情報をもつ。
	Measurement Feature	測定用フィーチャ。 部品の寸法検査をするために、形状、測定位置、測定方法、公差と測定結果などを属性としてもつフィー

		チャ。
P	PDM	Product Data Management の略。 概念設計から製造全般にわたる各種のエンジニアリング・データを一元的に管理するというコンセプト、又は、それを実現するシステム。
	PDQ	Product Data Quality の略。 CAD 操作やデータ変換などのデータ処理する上で、データの素性が原因となる問題を起こさないようにするために、データの品質上必要とする要件をまとめたもの。 2008 年に、形状に関する PDQ が ISO/STEP 規格となり、2013 年に、非形状に関する PDQ に拡張された。
	Process Operation	製造工程計画を構成する工程。
	Process Plan	ボディ溶接工程計画、シリンダブロック加工計画、など製造工程計画を実現するための工程の集合。
S	STEP	STandard for the Exchange of Product model data の略。 ISO (国際標準化機構) で開発した、製品モデルの表現及び交換に関する規格全体の通称。
	STEP/AP242	航空と自動車用の製品モデルの表現及び交換に関する STEP 規格。 AP242 は、AP203 および AP214 の後継規格である。
V	Validation Class	変換前後のデータの同一性を検証する際に、どの程度の同一性を検証するかを定めたもので、Validation Class A、Validation Class B、Validation Class C に分けている。 Validation Class A は、CAx システムでの再利用確保を、Validation Class B は、部品形状、部品仕様の再現性確保を、Validation Class C は、図面表現での目視上の再現性確保を、それぞれ目指している。
	Validation Criteria	Validation Class に応じて、具体的にチェックすべき判定項目のこと。
	Visualization data	CAx がなくてもビューワにて、製品形状、製品特性、管理データを、表示、印刷、および測定ができることができるデータ形式。軽量データともいう。
W	Weld Feature	溶接用のフィーチャ。 溶接位置、溶接方向、溶接部品、溶接方法、溶接条件などを属性としてもつフィーチャ
い	意味の同一性	変換前後の CAx データの同一性を検証するための一つであり、要素間の関係や属性値などの内部に

		<p>よる定義が同一であることである。</p> <p>意味の同一性を検証するクライテリアでは、変換後のデータを CAx システムで処理する場合を想定している。しかし、利用者がフォームフィーチャなどの定義値を画面に表示させて利用する使い方も可能である。</p>
き	幾何拘束	<p>パラメトリック設計 CAD システムでパラメータを変更して形状を表す上で形状要素間の幾何関係(平行、連結など)を表す条件。</p>
け	形状の同一性	<p>変換前後の CAx データの同一性を検証するための一つであり、部品の形状が許容精度内で完全に一致していることである。</p>
	再現性	<p>変換後の CAx データの製品形状、製品特性、管理情報が、目視において変換前と同じ情報が再現されること。たとえば、文字がポリラインに変換されても、目視において同じ文字情報が読み取れる場合には再現性ありといえる。</p>
	再利用性	<p>変換後の CAx データを、CAx システムのどの操作でも再利用でき、変換前のデータと同じ結果を得られること。CAx データの要素間の関係や内部定義が正しく変換されていることが必要である。</p>
す	図面マーカ	<p>3D 図面の種類をシンボルで表現したもの。</p>
そ	ソリッドモデル	<p>3 次元形状を表現する方法の 1 つ。</p> <p>ワイヤーフレームは稜線と点の集まり、サーフェスモデルは面の集まりで形状を表現するので、中身が詰まった実体が境界のどちら側にあるか区別できない。</p> <p>これに対してソリッドモデルでは、点/稜線/面の実際の形状とともに、点/稜線/面の接続関係を持っているので、実体を伴った立体を完全に表現できる。</p>
ち	知財表記	<p>3D 図面の知的財産権を表現した注記。</p>
に	ニュートラル形式データ	<p>特定の CAx に依存しない CAx データの表現形式。STEP 規格はその代表例。</p>
は	パラメトリックス	<p>パラメトリック設計 CAD システムにおいて、形状の定義をパラメータ(変数)で表現し、変数の値を変えて異なる寸法の形状を生成する方法。</p>
ひ	表示上の同一性	<p>変換前後の CAx データの同一性を検証するための一つであり、コンピュータ画面に表示された 3D/2D 図面が目視において同一であることである。</p>
	ヒストリツリー	<p>CAD における操作オペレーションの履歴。</p> <p>同じ CAD 操作を再実行できるようにするための操</p>

		作を記録したもの。
ふ	ファセットモデル	形状モデルの表現形式の一つで、平面の集合体で近似表現したモデル。
	フォームフィーチャ	部品の特定の機能を表現するために、形状情報と属性情報をひとまとめにしたもの。

B) 参考資料 Reference documents

- (1) ISO 10303-59 Product data representation and exchange: Integrated generic resource: Quality of product shape and related data
- (2) ISO 10303-242 Product data representation and exchange: Part 242: Application protocol: Managed Model-based 3D Engineering
- (3) SASIG PDQ Guidelines V3.0
- (4) SASIG Long Term Archiving & Retrieval of Digital Product Definition Data - Format Recommendations V1.0
- (5) JAMAEIC037 JAMA/JAPIA DEV ガイドラインーDigital Engineering Visualization ガイドラインー V1.1
- (6) JAMAEIC046 JAMA/JAPIA 3D 図面ガイドラインー 3D 単独図ガイドラインー V1.1
- (7) JAMAEIC051 JAMA/JAPIA PDQ ガイドライン -基準編- V5.1
- (8) JAMAEIC059 JAMA 3D 図面長期保管ガイドライン 概要編 V1.0
- (9) Recommended Practices for Geometric and Assembly Validation Properties Release 3.1
- (10) Managing the Complexity of PMI Interoperability for 3D Model Based Engineering

索引

2D 図, 13

2D 図+3D 形状図, 13

2D 図面, 11, 22, 24, 25

2D 注記, 16

3D 図面, 9, 11, 13, 25

3D 寸法&公差, 25

3D 単独図, 13

Assembly relationship, 23

CAD, 9, 10

CAE, 10

CAE 用形状簡略化, 12

CAM, 10

CAT, 10

CAx データの同一性, 11, 13

DEV, 9

JAMA, 9

JAPIA, 9

JT, 11

Kinematics, 33

LTAR, 9

Machining Feature, 32

Mating Relationship, 32

Measurement Feature, 32

native data, 11

Part Instances, 23

PDM, 10

PDQ, 9, 12

Process Operation, 32

Process Plan, 32

SASIG, 9

STEP, 10, 24

STEP/AP242, 11

Surface Condition, 26

Validation Class, 11, 13, 14, 17

Validation Criteria, 11, 14, 17

View, 24

Visualization data, 10, 11

Weld Feature, 32

板厚, 29

意味の同一性, 11, 13, 15

解析面, 21

可視属性, 23

慣性主軸, 19

慣性テンソル, 19

慣性モーメント, 19	長期保管, 9, 12
幾何公差, 26	データム, 28
幾何拘束, 22	データムターゲット, 28
曲線重心, 18	透過性, 24
曲面重心, 18	日本自動車工業会, 1, 2, 9
形状の同一性, 11, 13, 14	日本自動車部品工業会, 1
形状要素の色, 24	ニュートラル形式データ, 11
材料, 29	派生情報, 30
作成情報, 31	パラメトリックス, 21
シミュレーション, 12	ヒストリツリー, 22
重心, 18	ビューレイアウト, 25
承認情報, 31	表示上の同一性, 11, 13, 15
図面標題, 31	表面処理, 29
図面マーカ, 31	表面積, 19
製造プロセス, 32	フォームフィーチャ, 22
設計変更, 12	部品属性, 29
設計変更バージョン, 30	部品番号, 30
体積, 19	部品名称, 30
知財表記, 32	溶接記号, 27
注記, 27	レイヤ, 24
注記タイプ, 29	図面 Notes, 29, 30