

JAMA電子情報フォーラム2020

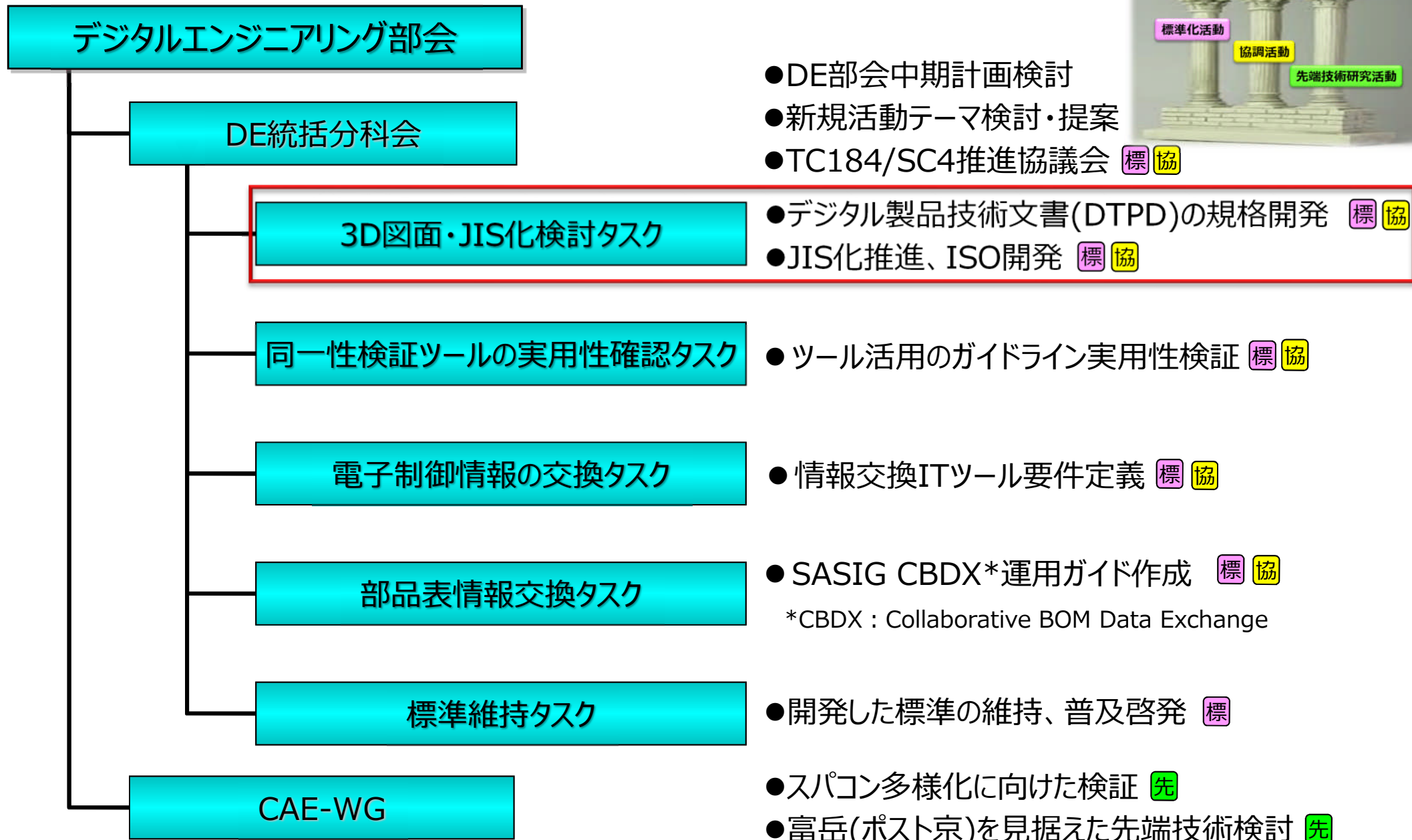
JIS DTPDに準じたJAMA 組立3DAモデル CAD/PDM機能ガイドラインの紹介

一般社団法人 日本自動車工業会

電子情報委員会
デジタルエンジニアリング部会
3D図面JIS化検討タスク
委員：皿海 慎也

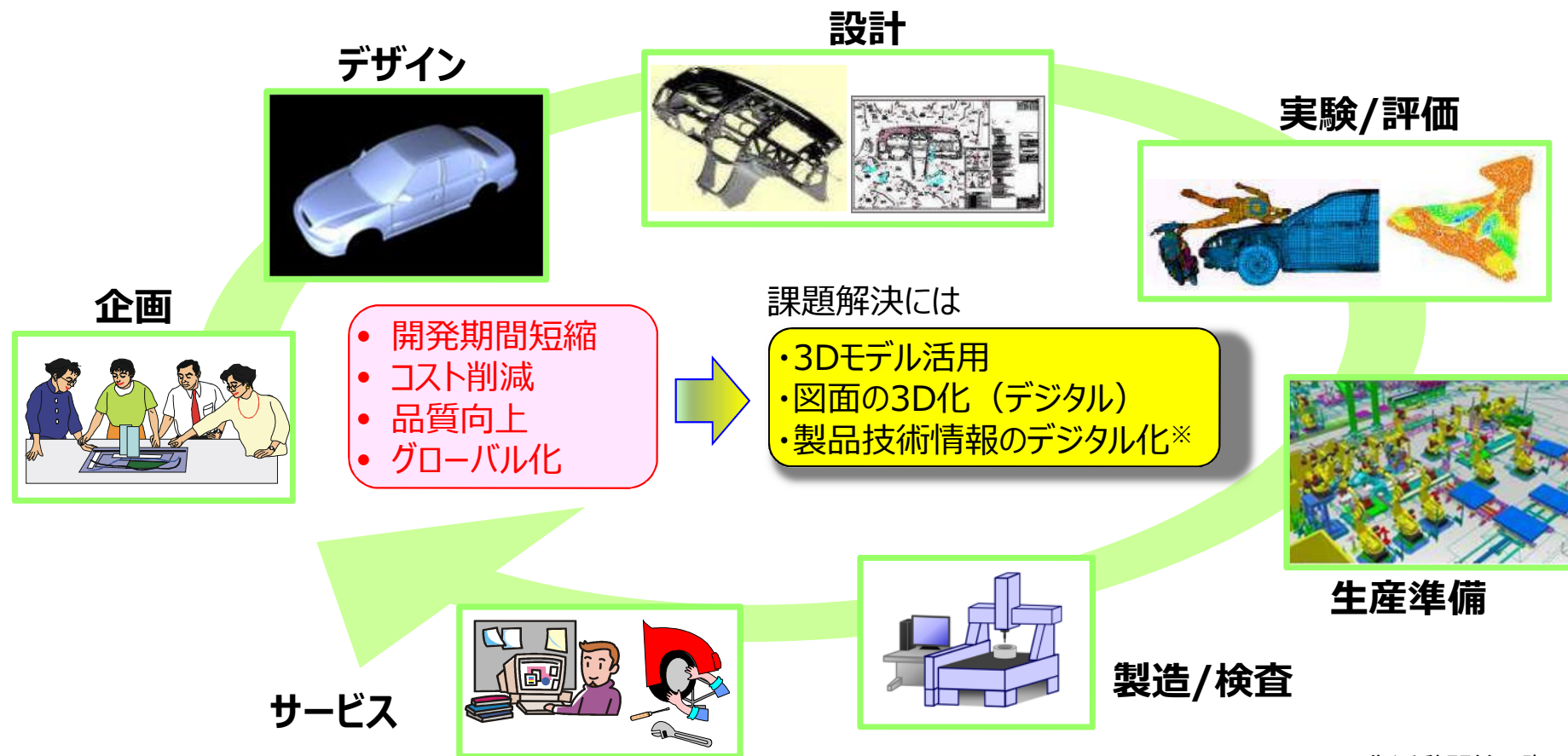
2020年2月13日

デジタルエンジニアリング部会活動概要



1	JAMAにおける3D図面標準化活動の経緯
2	JIS DTPD開発の状況
3	組立3DAモデル用CAD/PDM機能ガイドラインの紹介
4	まとめ

2003年からJAMAが3D図面標準化活動を始めた際の背景・現状認識

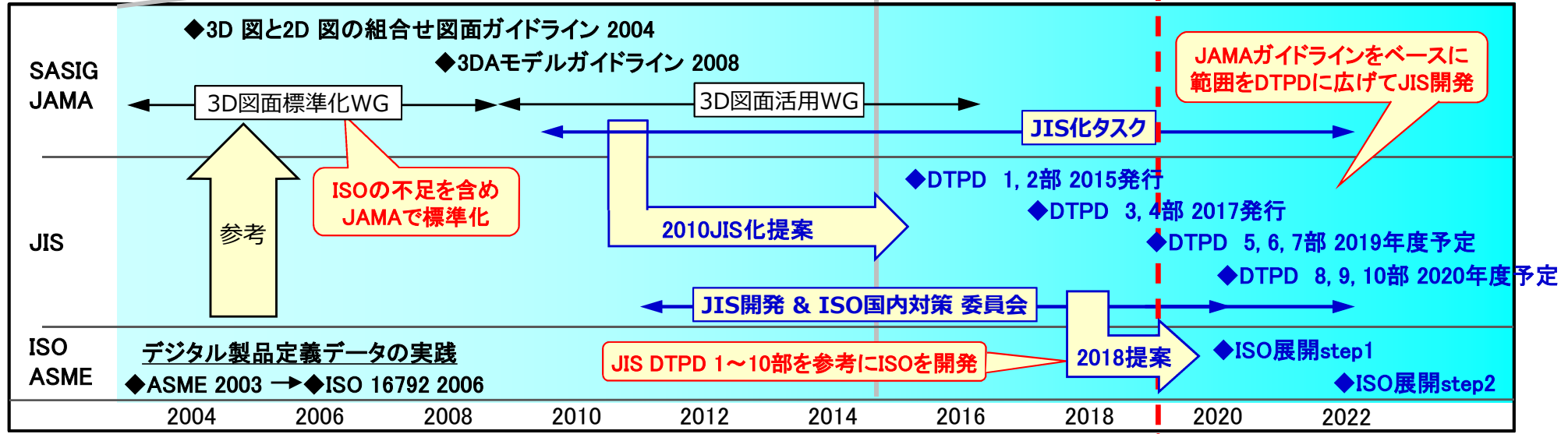
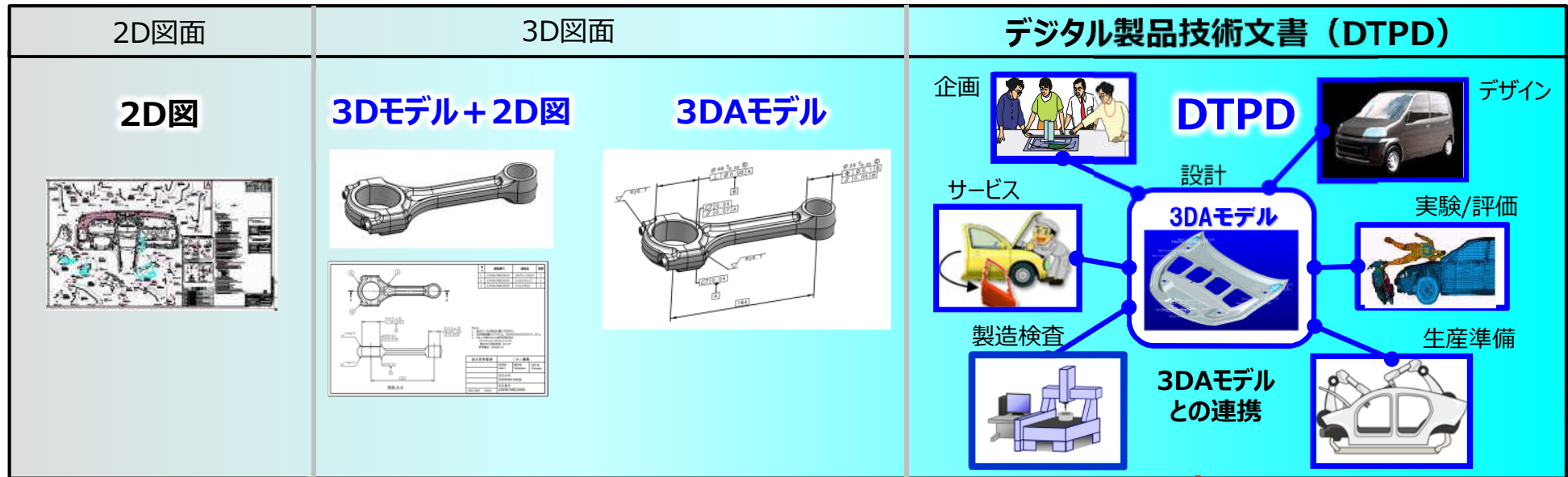


※JIS化活動開始の際に追加

課題解決のための標準化

JAMAの課題解決には3D図面の普及展開が必要なため、JAMAにおける3D図面の製図、及びこれを表すためのCAD機能の標準化を推進する。更にJAMAの課題解決を確実にするため、JAMAのサプライヤー及び関連する産業界への普及展開として、JIS/ISOにおける3D図面の標準化を推進する。

1-2 製品情報定義の進化と標準化

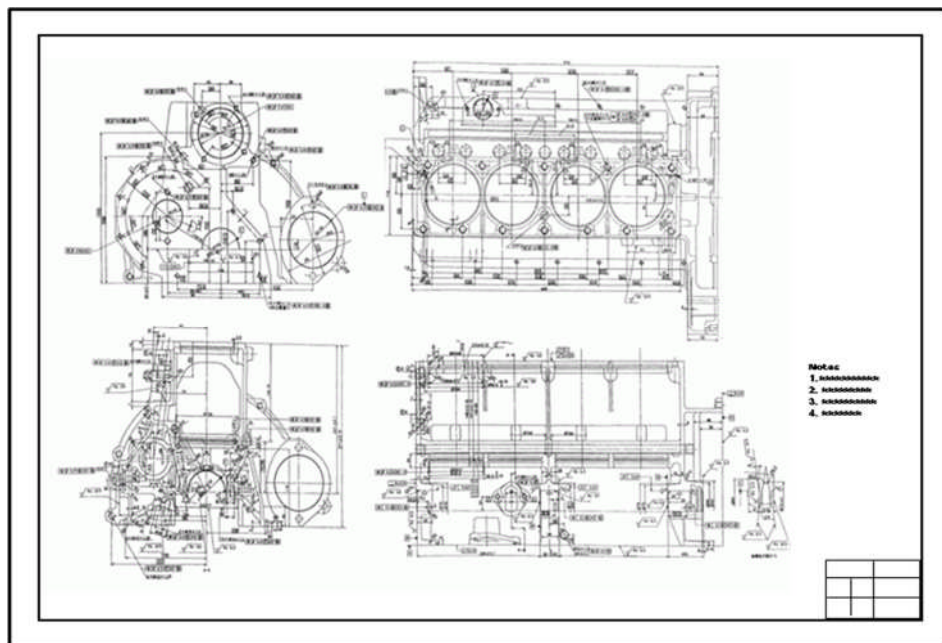


ISO 16792 : Technical product documentation – Digital product definition data practices

現時点 (Current Point)

単一部品

- 3Dモデルによる製品形状（3D形状）の表し方
- 寸法や幾何公差などの製品特性（文字や記号）及び管理情報の3Dモデル（設計モデル）に連携した表し方

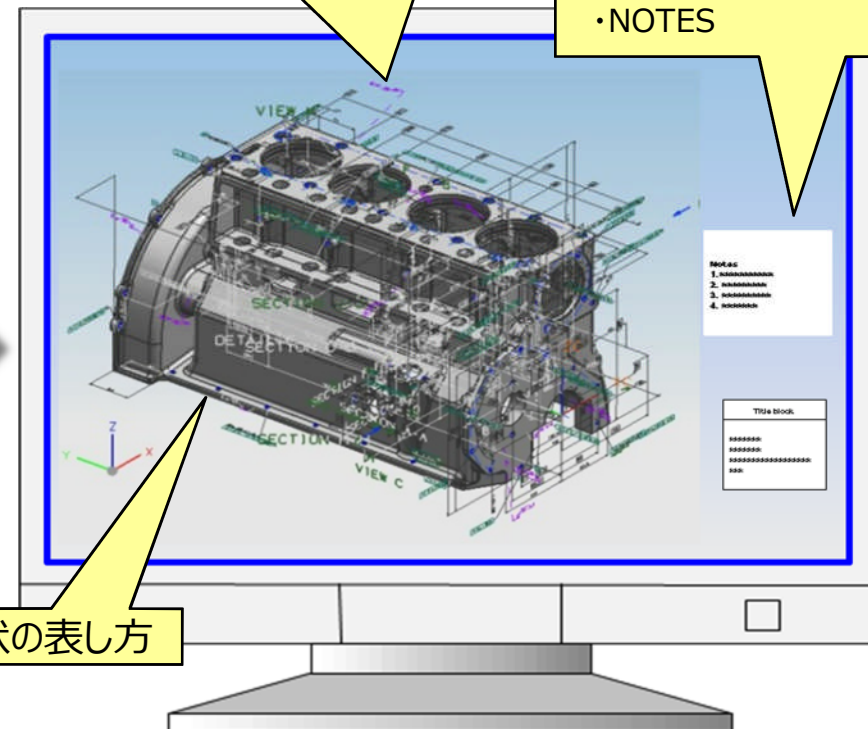


図面（2D図面）



製品特性の表し方
3D形状との連携の行い方

管理情報の表し方
・表題欄
・部品構成欄
・NOTES

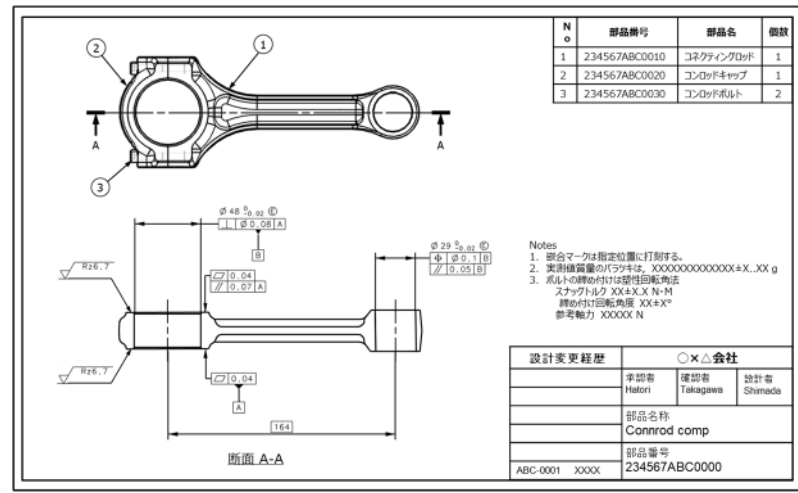


3D形状の表し方

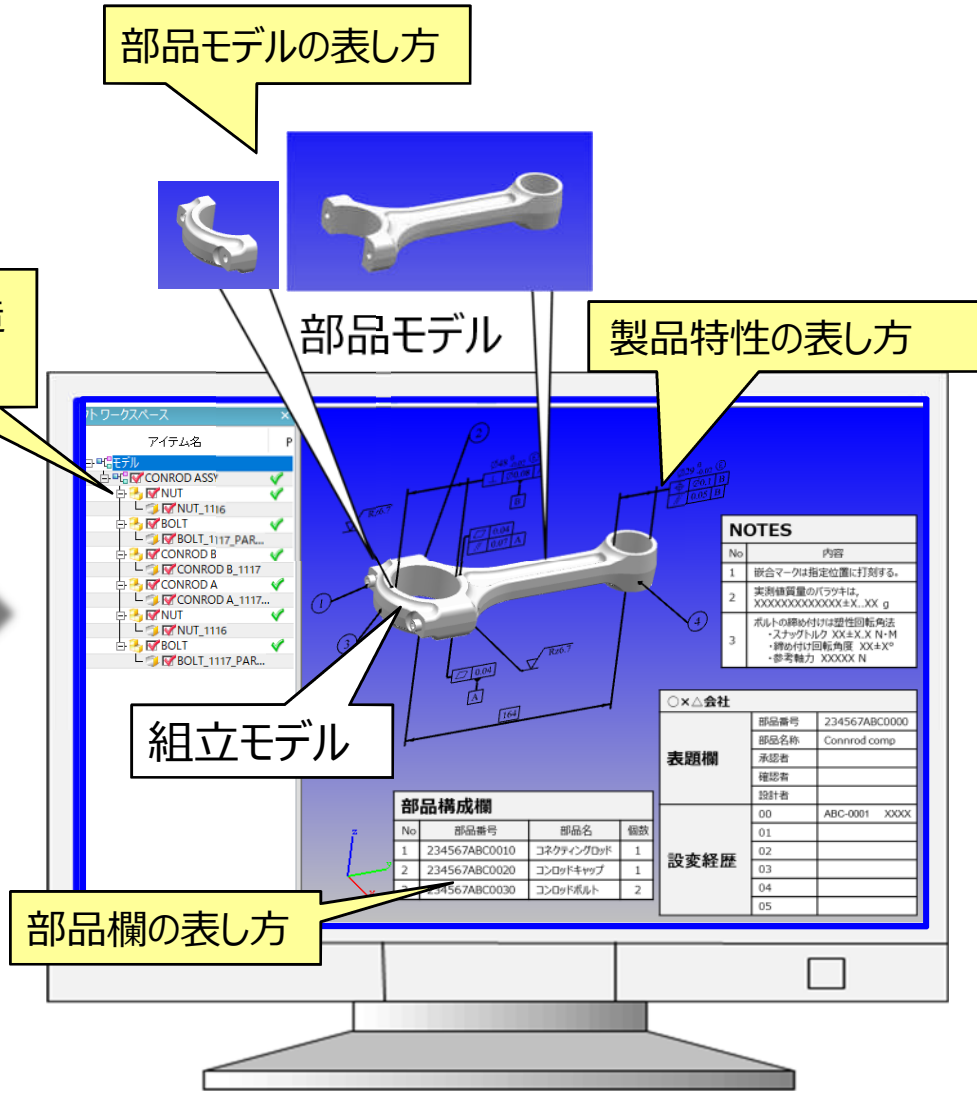
3DAモデル

組立品

- 組立モデルに構成する部品モデルの表し方
- 部品モデルを組立てるモデル構造の表し方
- 組立モデルに指示する製品特性の表し方
- 組立3DAモデルにおける部品欄の表し方



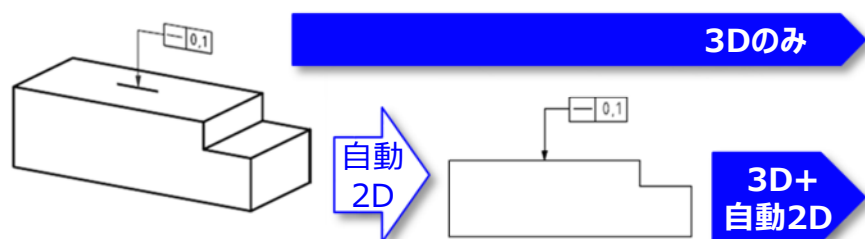
組立図面 (2D図面)



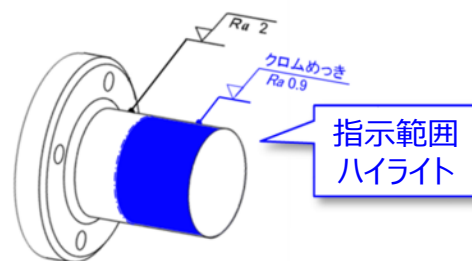
組立3DAモデル

1-5 3D図面化の効果

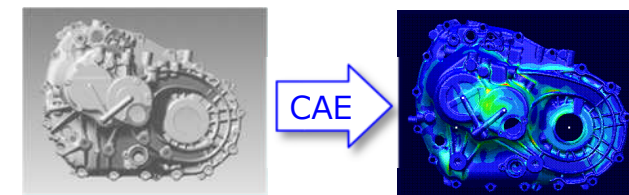
図面の3D化によって、設計のアウトプットがデジタル情報になり、設計及び後工程がデジタル情報を使うことによって、以下のような効果を期待できる。



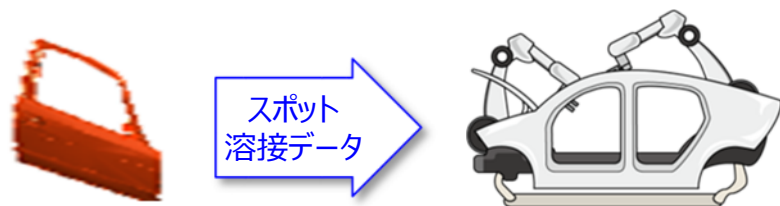
1 作図工数の削減



2 設計指示の正確な理解



3 製品設計検証への活用



4 ものづくりへのダイレクト活用



5 帳票作成へのダイレクト活用

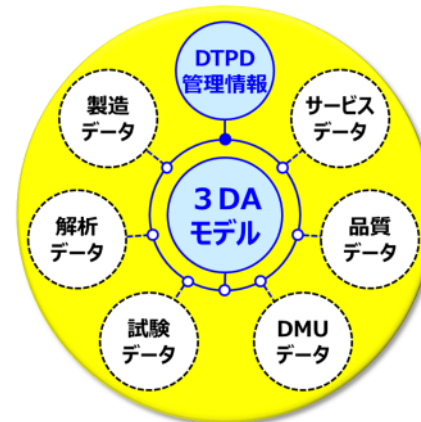
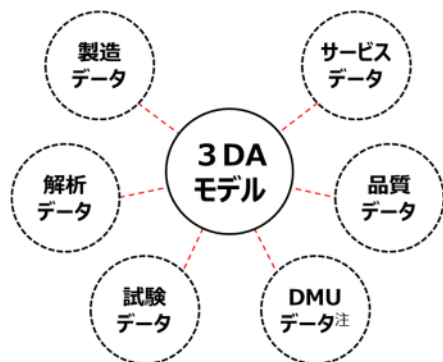
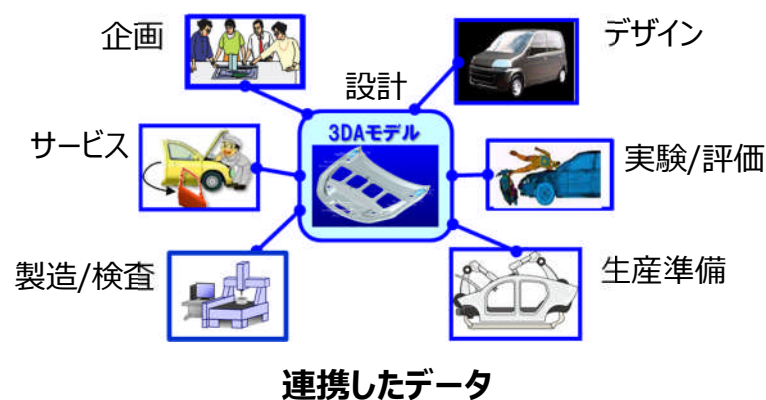
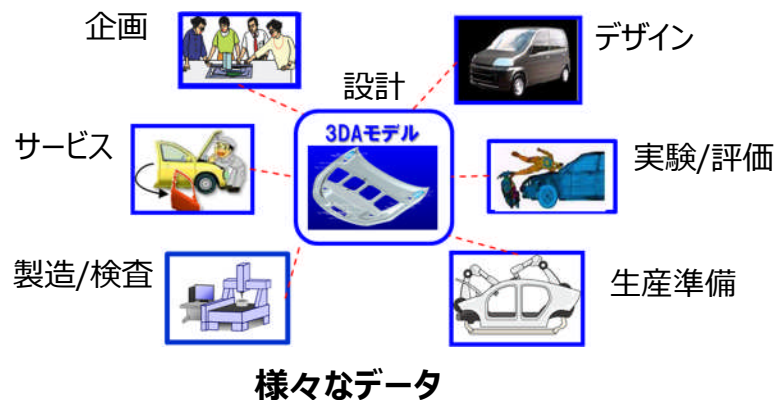
No.	主な業務	効果ができる理由
1	作図工数の削減	3DAモデルのみ及び、3DAモデルから2D図の生成による作図効率Up
2	設計指示の正確な理解	3D形状に結び付けた製品特性（公差など）の指示
3	製品設計検証への活用	様々なCAEへの3D形状及び製品特性（公差など）の活用
4	ものづくりへのダイレクト活用	3D形状及び製品特性（属性含む）を、金型、溶接及び機械加工等の生産準備（CAMなど）へ活用
5	帳票作成へのダイレクト活用	3D形状及び製品特性（属性含む）を、作業標準やサービスマニュアルなどの帳票の作成に活用

1	JAMAにおける3D図面標準化活動の経緯
2	JIS DTPD開発の状況
3	組立3DAモデル用CAD/PDM機能ガイドラインの紹介
4	まとめ

■デジタル製品技術文書情報（DTPD）の目的

この規格の目的は、製品をデジタル形式の情報で表現することで、従来に比べて更に精度よく、明確に、効率的に、その情報の作成者と使用者との間で要求事項を確実に伝達させようというものであり、その取扱いの標準を定めるものである。また、製品の研究開発・生産の各プロセス、更に顧客に関わる全てのプロセスにおいて、その情報を活用することにある。

ここで定義された情報は、情報媒体の種類を問わず、保存・検索・利用を確実に行うことができるように、管理した状態にしておかなければならない。国内外を問わず、今後の製品に関するデジタル情報の交流の促進及び統一を実現するために、この規格が利用できる。



3Dモデルを核に
 様々な文書を連携

DTPDのデータ体系

2-2 JIS DTPDの適用範囲と制定内容

■適用範囲

- ・3DAモデル（3D図面）の製図
- ・DTPDの運用に必要な3DAモデルの製図

■制定内容

1. 2D図面の表し方に対する3D図面での表し方
2. 3D図面の効果を出すための3D図面特有の表し方
3. 製品関連データと3DAモデルとを連携させるために必要な3DAモデルの表し方
4. ISO16792におけるJISに必要な表し方

表1 3D製図に関する一般工業規格の充足度

規格の分類		JIS DTPD (3DAモデル製図)		ISO 16792	ASME 14.41	JAMA/JAPIA ガイドライン	JIS 2D製図 (参考)
製図総則, 図面様式, 用語定義		1,2部	●	▲	▲	●	●
3D形状の表し方		3部	●	▲	▲	▲	●
製品特性の表し方 表示要求事項 (アノテーション) 非表示要求事項(アトリビュート, 属性)	寸法・公差	4部	●	×	×	▲	●
	幾何公差	5部	○	●	●	×	●
	溶接	6部	○	▲	▲	▲	●
	表面性状	7部	○	▲	▲	▲	●
非表示要求事項の表し方 / 一般事項		8,9部	○	×	×	×	対象外
組立図の表し方		10部	○	▲	▲	×	×

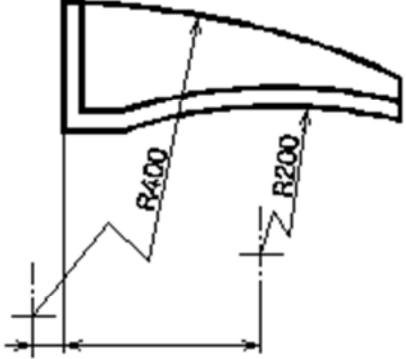
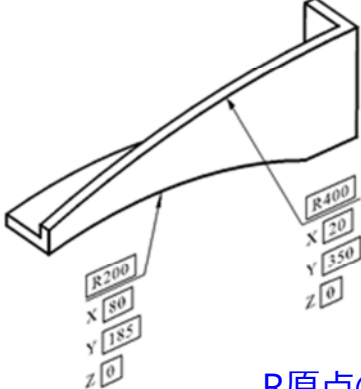
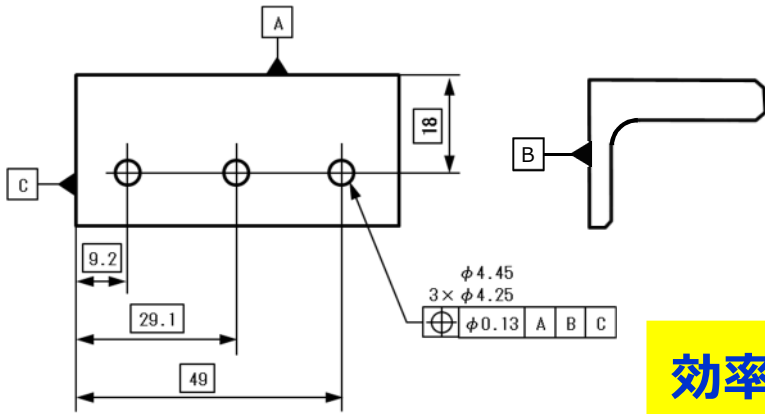
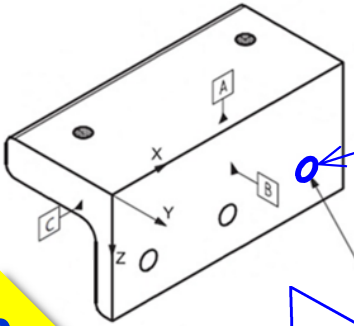
注記1 JAMA観点の規程の充足度 充分：●，○（予定），▲：不十分，×：なし又は一部のみ（用語や図例のみなど） '20.01.07時点

注記2 表1は，JIS DTPDシリーズが3D製図に必要な規格内容が備わったとし，他の標準と比較した表。

注記3 JIS 2D製図シリーズ（参考）は，規格分類に対する2D図面の規格内容が備わっていることを示すための参考。

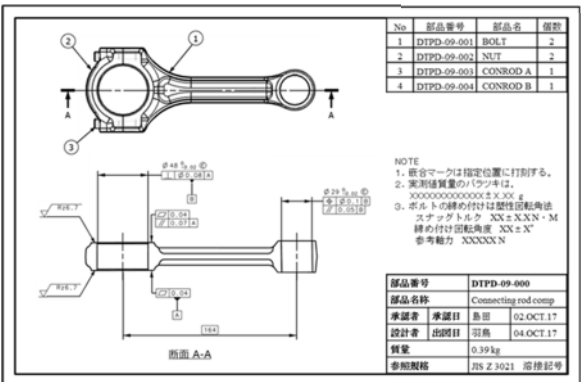
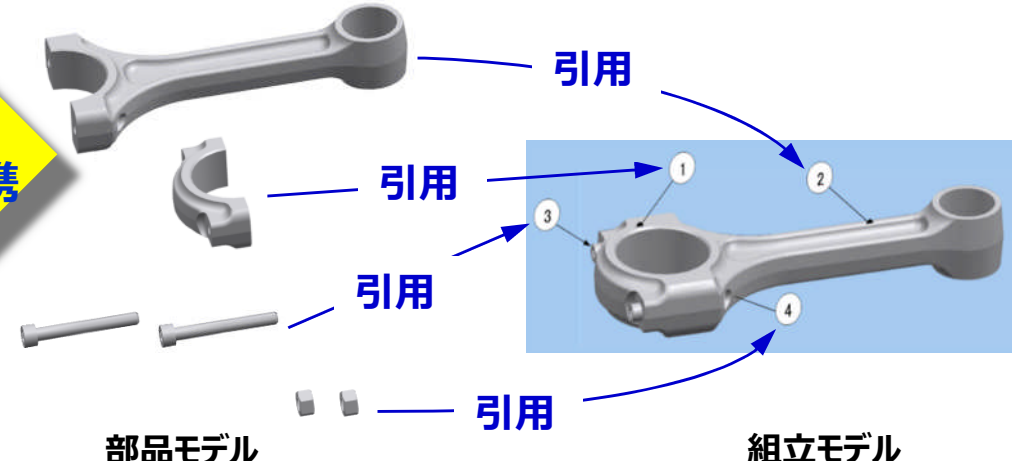
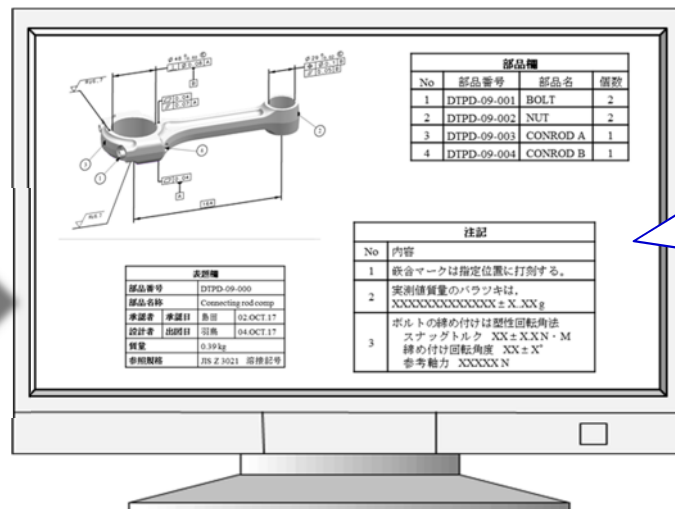
2-3 DTPDの制定内容の例 1

● 単一部品の場合

指示例	2D指示例	3D指示例																											
<p>大きい半径における原点指示</p>	 <p>R原点の簡略表記でR原点の指示なし</p>	 <p>R原点の座標値を指示</p>																											
<p>位置度の指示</p>	 <p>理論的に正確な寸法 (TED) の記入</p>	 <p>効率Up</p> <p>3DAモデルがシンプルになり視認性が向上</p> <p>TED記入が不要, 穴の位置や位置度など値の転用が容易</p> <table border="1" data-bbox="1747 949 2195 1220"> <caption>穴の非表示要求事項</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th colspan="3">座標</th> <th rowspan="2">穴径</th> <th rowspan="2">位置度</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H01</td> <td>9.2</td> <td>0</td> <td>18</td> <td>φ 4.45 - φ 4.25</td> <td>φ 0.13</td> </tr> <tr> <td>H02</td> <td>29.1</td> <td>0</td> <td>18</td> <td>φ 4.45 - φ 4.25</td> <td>φ 0.13</td> </tr> <tr> <td>H03</td> <td>4.9</td> <td>0</td> <td>18</td> <td>φ 4.45 - φ 4.25</td> <td>φ 0.13</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 非表示要求事項を表示させた例</p>	No.	座標			穴径	位置度	X	Y	Z	H01	9.2	0	18	φ 4.45 - φ 4.25	φ 0.13	H02	29.1	0	18	φ 4.45 - φ 4.25	φ 0.13	H03	4.9	0	18	φ 4.45 - φ 4.25	φ 0.13
No.	座標			穴径	位置度																								
	X	Y	Z																										
H01	9.2	0	18	φ 4.45 - φ 4.25	φ 0.13																								
H02	29.1	0	18	φ 4.45 - φ 4.25	φ 0.13																								
H03	4.9	0	18	φ 4.45 - φ 4.25	φ 0.13																								

2-4 DTPDの制定内容の例 2

● 組立品の場合

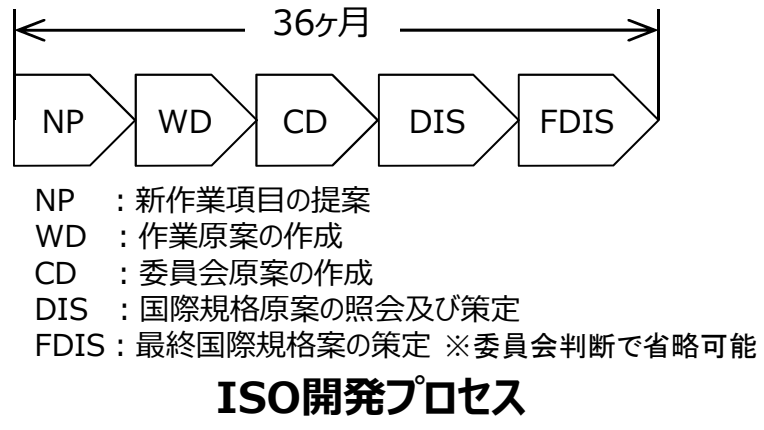
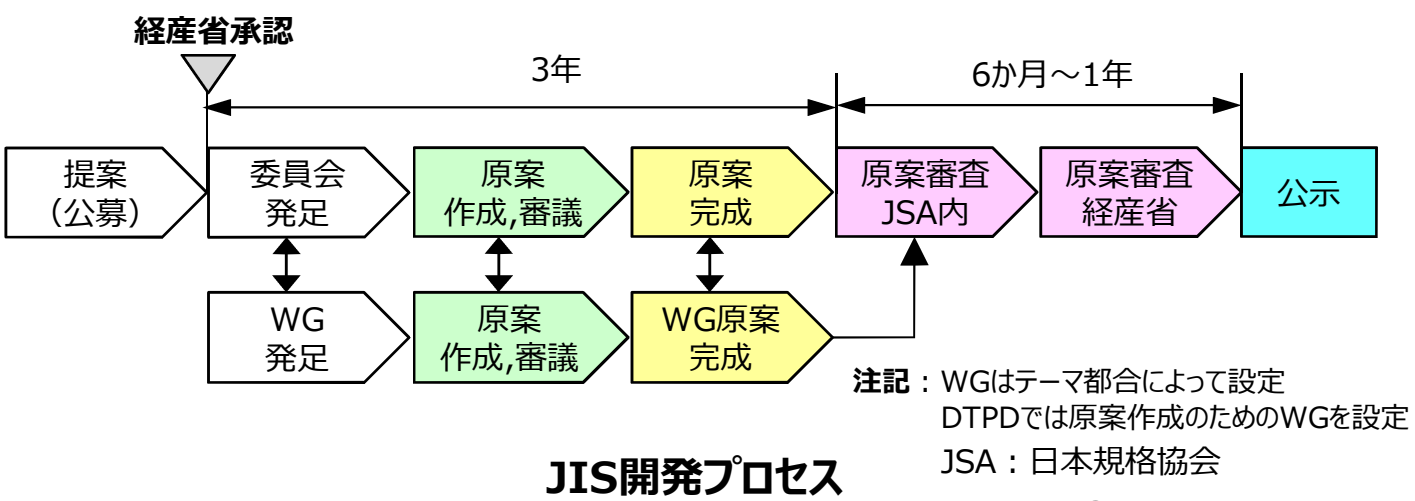
指示例	2D指示例	3D指示例
<p>組立品形状の 表し方</p>	 <p>部品と組立品とのデジタル連携</p>	 <p>部品モデル 組立モデル</p>
<p>組立品図面の 表し方 3DAモデル 表題欄 部品欄 Note欄</p>	<p>・部品図から組立図を作成 ・単一の2D図面に表題欄, 部品欄, 注記欄を記載</p> <p>管理情報の データ管理化</p>	 <p>表題欄, 部品欄, 注記ごとに データを管理</p> <p>注記：表題欄，部品欄，注記欄を個別に表示した例。</p>

2-5 JIS DTPDの開発状況

JIS DTPD シリーズ	JIS DTPD 規程名	JIS原案完成 (完成予定)	JIS公示完了 (公示見通し)	ISO開発状況	ISO公開完了 (見通し)
1部	総則	2014年3月	2015年10月	ISO化対象外	
2部	用語	2014年3月	2015年10月	DIS16792に反映審議中	(2020年)
3部	3DAモデルにおける設計モデルの表し方	2016年3月	2017年8月	DIS16792に反映審議中	(2020年)
4部	3DAモデルにおける寸法及び公差の指示	2016年3月	2017年8月	WG19で開発予定	未定
5部	3DAモデルにおける幾何公差の指示	2018年3月	(2019年度)	TC213に別途提案予定	未定
6部	3DAモデルにおける溶接の指示	2018年6月	(2019年度)	DIS16792に反映審議中	(2020年)
7部	3DAモデルにおける表面性状の指示	2018年6月	(2019年度)	DIS16792に反映審議中	(2020年)
8部	3DAモデルにおける非表示要求事項の指示	(2020年3月)	(2020年度)	2020年6月提案予定	未定
9部	DTPD における一般事項及び管理情報	2018年12月	(2020年度)	ISO化対象外	
10部	組立3DAモデルの表し方	(2020年3月)	(2020年度)	2020年6月提案予定	未定

標準化プロセスを推進中

注記 ISO開発は、ISOに無い部分をJISから提案。
 CD16792 : TC10 WG16 Committee Draft
 TC213 : 幾何公差関連のISO技術委員会
 WG19 : TC10の寸法及び公差関連の規格開発WG

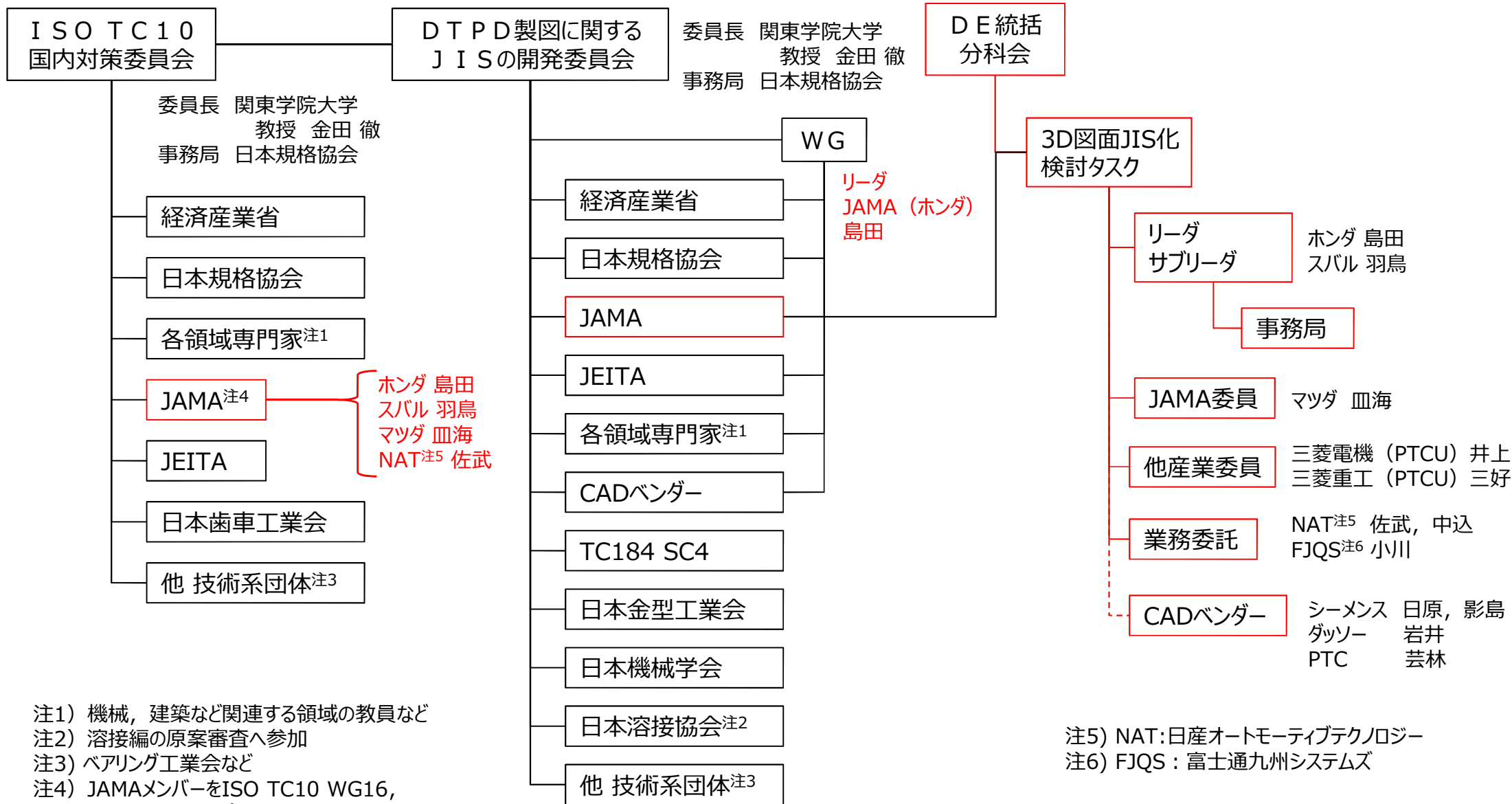


2-6 開発体制

■ ISO TC10国内委員会

■ JIS原案開発委員会 (2019年度まで)

■ JAMA 3D図面JIS化検討タスク



注1) 機械, 建築など関連する領域の教員など
 注2) 溶接編の原案審査へ参加
 注3) ベアリング工業会など
 注4) JAMAメンバーをISO TC10 WG16, WG19のエキスパートに登録

注5) NAT:日産オートモーティブテクノロジー
 注6) FJQS: 富士通九州システムズ

1	JAMAにおける3D図面標準化活動の経緯
2	JIS DTPD開発の状況
3	組立3DAモデル用CAD/PDM機能ガイドラインの紹介
4	まとめ

3-1 背景・目的

背景

OEMとサプライヤーとの間で、3D図面を用いた組立部品の製品技術情報交換が増えている背景から、「JIS B 0060 デジタル製品技術文書情報－第10部：組立3DAモデルの表し方」を、2020年公示を目標に、2017年4月からJIS開発の活動が始まった。

このJISの適用範囲を決めるため、JAMAでの組立部品における3D図面の運用実績から、ユースケース及びCADの役割を整理し、CAD機能要件を抽出して、JAMA OEMが用いるCAD（CATIA、NX、Creo）で、一部の検証ではPDMも考慮して、機能実装の検証を行った。

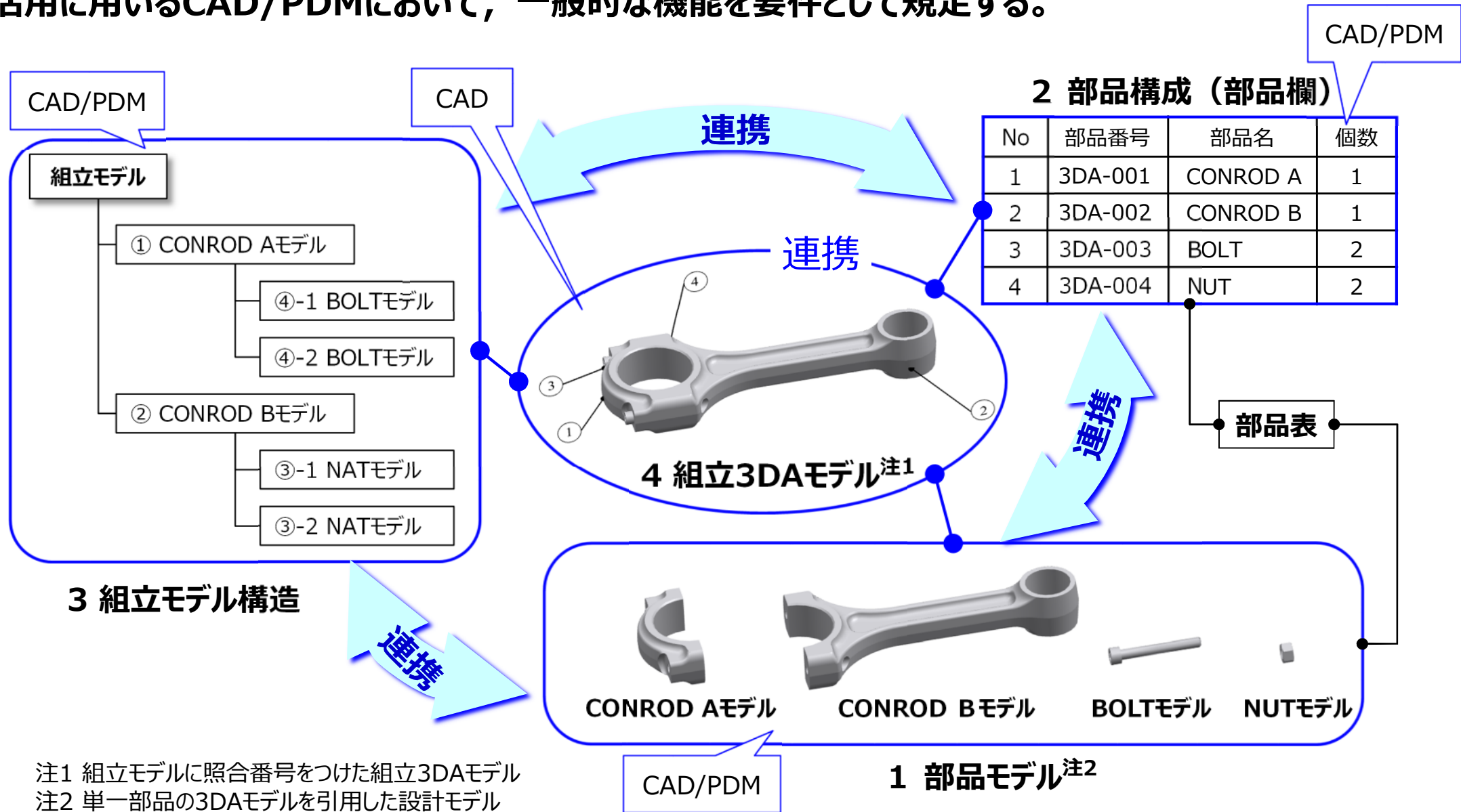
この検証結果を、組立3DAモデルの表し方（作成）と要素間連携（使い方）に整理して、2018年に「組立3DAモデルのCAD検証結果レポート」として発行した。

目的

組立3DAモデル作成に必要なCAD/PDM機能を一般的にするため、2018年に発行したレポートをもとにCAD/PDM機能要件を整理し、一般的なCAD/PDM機能要件の明確化をし、ガイドラインとして発行する。

3-2 ガイドラインの適用範囲

本ガイドラインは、組立モデルの作成、組立モデルへの製品特性及び管理情報の指示、またこれらの活用に用いるCAD/PDMにおいて、一般的な機能を要件として規定する。



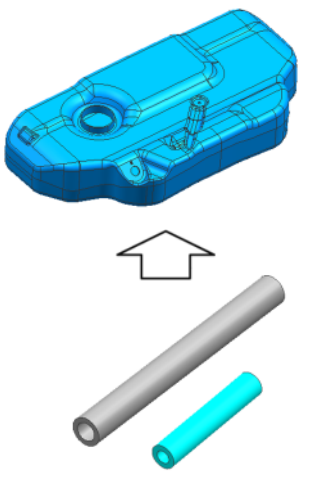
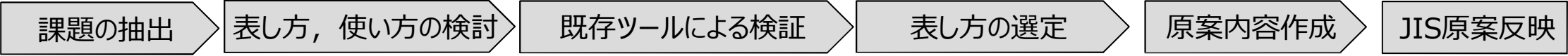
注1 組立モデルに照合番号をつけた組立3DAモデル
 注2 単一部品の3DAモデルを引用した設計モデル

組立3DAモデル用CAD/PDM機能ガイドラインの紹介

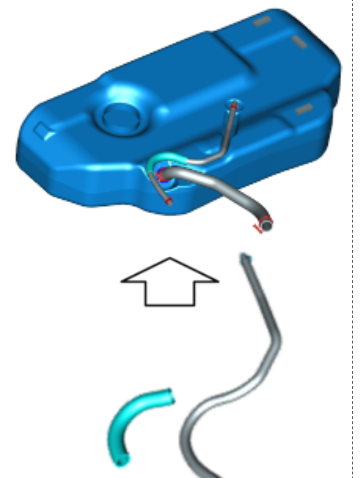
3-3 ガイドライン開発のプロセス

JAMA OEMの課題から、組立3DAモデルの作り方、表し方、使い方に関して、JAMA OEMで用いるCAD/PDM^注で検証を行い実現可能な方法を把握しレポートにまとめた。このレポートをもとに組立3DAモデルの表し方と使い方に用いる一般的なCAD/PDM機能の要件を、整理しガイドライン化した。またレポートの結果は、「JIS DTPD 第10部：組立3DAモデルの表し方」の開発に用いた。

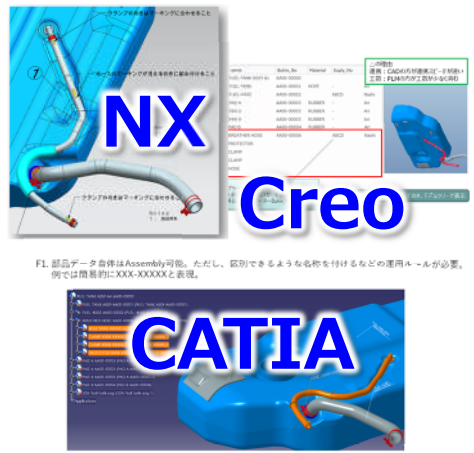
注 CADベンダーが持つ一般的なPDM



(例)変形部品の表し方
組立3DAモデル作成の課題



既存JISやJAMA実績を基に検討



JAMA OEM CADで検証

3大CADで実現可能な方法(人が見てわかる表し方)を選定

注記：人を介さずソフトウェアが読み取る要件は含まない



(例)納入形状の例
(例)組立形状例



3DAモデルに適した指示方法

CAD検証結果レポートを発行(2018年度)

組立3DAモデル用CAD/PDM機能ガイドライン(2020年度)

3-4 ガイドラインの内容

ガイドラインの内容は、1 組立モデル構造と部品構成、2 組立モデルの表し方、3 要求事項の指示、4 管理情報の4章構成とし、組立3DAモデルの作り方、表し方、使い方の観点で機能要件を説明する構成とした。また機能要件の対象がCAD又は／及びPDMであるのかを示した。以下に章と項を示す。

青字は次ページ以降で説明

章	項	
1 組立モデル構造と部品構成	1.1 組立モデルと組立モデル構造 1.2 組立モデル構造の種類 1.3 組立モデルと部品モデルとの連携 1.4 組立モデルと部品欄のバリエーション	1.5 組立3DAモデルからの部品図の表示 1.6 参考形状モデルの構成 1.7 付属品の表し方
2 組立モデルの表し方	2.1 組立品のバリエーションを指定した組立モデルの表示 2.2 部品モデルの配置 2.3 組立モデル内の簡易幾何形状モデル 2.4 ねじ結合部の作成 2.5 部品モデルの組立形状への修正及び管理	2.6 部品モデルの色の設定 2.7 可動部品の表し方 2.8 組立モデル内部の部品構成の確認 2.9 保存ビューの作成と表示
3 要求事項の指示	3.1 製品特性違いの表し方 3.2 部品モデルの配置情報 3.3 溶接の指示 3.4 接着剤の塗布の指示 3.5 組立モデルの複数部品にまたがる指示 3.6 測定情報の表示	3.7 参考形状モデルの製品特性指示 3.8 組立モデルにおける部品モデルの属性情報の参照 3.9 関連規格情報 3.10 組立モデルと規格との連携 3.11 組立モデルの組付け要領の指示 3.12 保存ビューの出力
4 管理情報	4.1 部品モデルの識別と部品欄 4.2 表題欄・部品欄情報 4.3 管理情報の非表示要求事項による指示	4.4 組立モデルからの部品欄の作成 4.5 設計変更情報の指示 4.6 組立モデルの設計変更に伴う部品欄の更新

(注)講演用のため2/2はありません。

分類
 1. 組立モデル構造と部品構成

CAD検証結果レポートNo.
 2-6-D2, 2-3-D1, 2-6-S1

要件 (Requirement) :

1.4.1 (詳細1及び2参照)
 組立モデル (図3,図4) 及び組立モデル構造(図1)は, 組立品の種別 (バリエーション) を表すことができる。

1.4.2 (詳細1及び2参照)
 部品欄 (図2) には, 組立品のバリエーション (タイプ) を表す欄を設定できる。

1.4.3 (詳細2参照)
 部品欄は, 部品の種別を表す欄を設定でき, 組立品のタイプごとに部品の種別を選択できる。

1.4.4 (詳細1及び2参照)
 部品欄は, 部品の適用個数違いを指示できる。

Use Case(使用事例):

・組立品のバリエーションに関して, 組立品のタイプと構成部品との組合せを, 部品欄を用いて明確に指示する。また部品欄に合わせた組立モデル及び組立モデル構造を作成し, 部品欄と連携した組立3DAモデルのバリエーションを作成する。

詳細(Specification)1

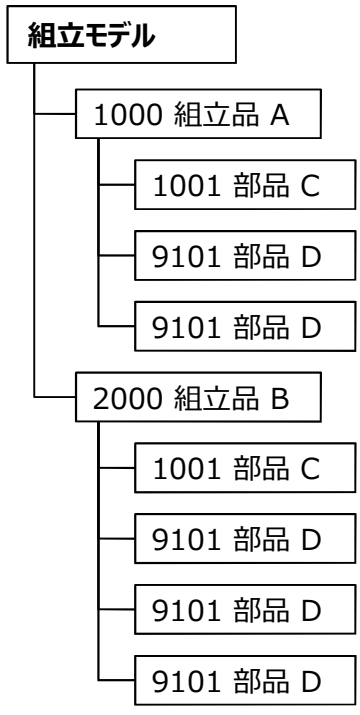


図1 組立モデル構造

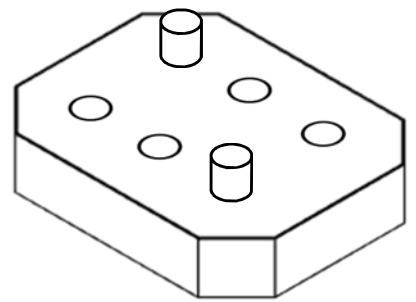


図3 組立モデル：組立品 A

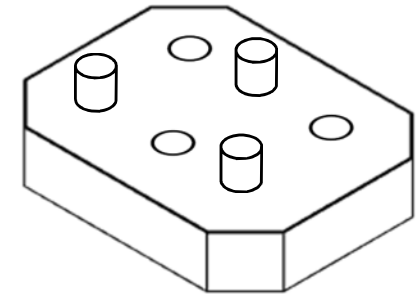


図4 組立モデル：組立品 B

部品番号	部品名称	組立品 部品番号	
		1000	2000
1001	部品 C	1	1
9101	部品 D	2	3

組立品 部品番号
 組立品名称
 個数

組立品のタイプ

個数と適用個所の違い

図2 部品欄

3-6 ガイドラインの位置づけ

組立3DAモデルCAD/PDM機能ガイドラインは、既存の3D図面関連ガイドラインを基に、組立3DAモデル用のCAD/PDM機能ガイドラインとして開発した。

●対象 ○一部対象

	3D図面の標準化関連公開文書	初版発行	適用範囲				表 し 方	ツール 機能 要件	ツール 検証	ツール 機能 要求
			3D+2D	3DA	組立品	DTPD				
一般 工業 規格	ASME Y14.41	2003	●	●			●			
	ISO 16792	2006	●	●			●			
	JIS DTPDシリーズ	2015	●	●	●	●	●			
JAMA	JAMA/JAPIA 3D図面の標準化ガイドライン -3D図と2D図の組み合わせ図面ガイドライン-	2004	●				●			
	JAMA/JAPIA 3D図面ガイドライン -3D単独図ガイドライン-	2008		●			●			
	JAMA/JAPIA CAD機能要求ガイドライン for 3DA Model	2009		●				●		●
	3D単独図CAD機能検証結果レポート	2009	●	●				●	●	
	既存JISを基にした3DAモデル製図検証結果レポート 機械製図編	2014			●			●	●	
	既存JISを基にした3DAモデル製図検証結果レポート 溶接編 注 非公開	2016			●	●		●	●	
	3DA組立モデルのCAD検証結果レポート	2018			●	●	○	●	●	
組立3DAモデルCAD/PDM機能ガイドライン	2020予定			●	●	○	●			

1	JAMAにおける3D図面標準化活動の経緯
2	JIS DTPD開発の状況
3	組立3DAモデル用CAD/PDM機能ガイドラインの紹介
4	まとめ

1)2019年度の成果

- ・JIS DTPD 10部 組立3DAモデルは、WG原案が完成した。
- ・JIS DTPD ISO展開ステップ1は、CD16792の審議まで完了した。
- ・JAMA 組立3DAモデルCAD/PDM機能ガイドラインは、最終の承認段階にあり、2020年度初め頃に発行予定である。

2)2020年度の活動

①JIS DTPDシリーズの普及展開

- ・JIS DTPDシリーズに準じるためのJAMA/JAPIA 3D図面ガイドラインの改訂、及びJAMA/JAPIA CAD機能要求ガイドライン for 3DA Modelの改訂の推進。
- ・3DAモデルの活用促進のため、マシンリーダブルにつながる要素間連携の標準化検討。

②DTPDのJIS・ISO化

- ・10部の2020年度公示に向けた審議・コメント回答、及び公示用原案の編集作業。
- ・JIS DTPD ISO展開ステップ1 - ISO16792改訂の2020年度発行に向けた審議・コメント回答。

JAMA 組立3DAモデルCAD/PDM機能ガイドラインの開発にあたり、CAD機能要件の検証などCADベンダー様に多大なご協力をいただきましたことに対して御礼を申し上げます。

また、この活動に興味がありご協力をいただけるようでしたら、是非活動にご参加ください。

ご清聴ありがとうございました。

引き続きJAMA活動へのご理解とご協力を
宜しくお願い致します。