

JAMAデジタルエンジニアリングセミナー2019

組立品用の3DAモデル作成に必要な CAD/PDM機能

一般社団法人 日本自動車工業会

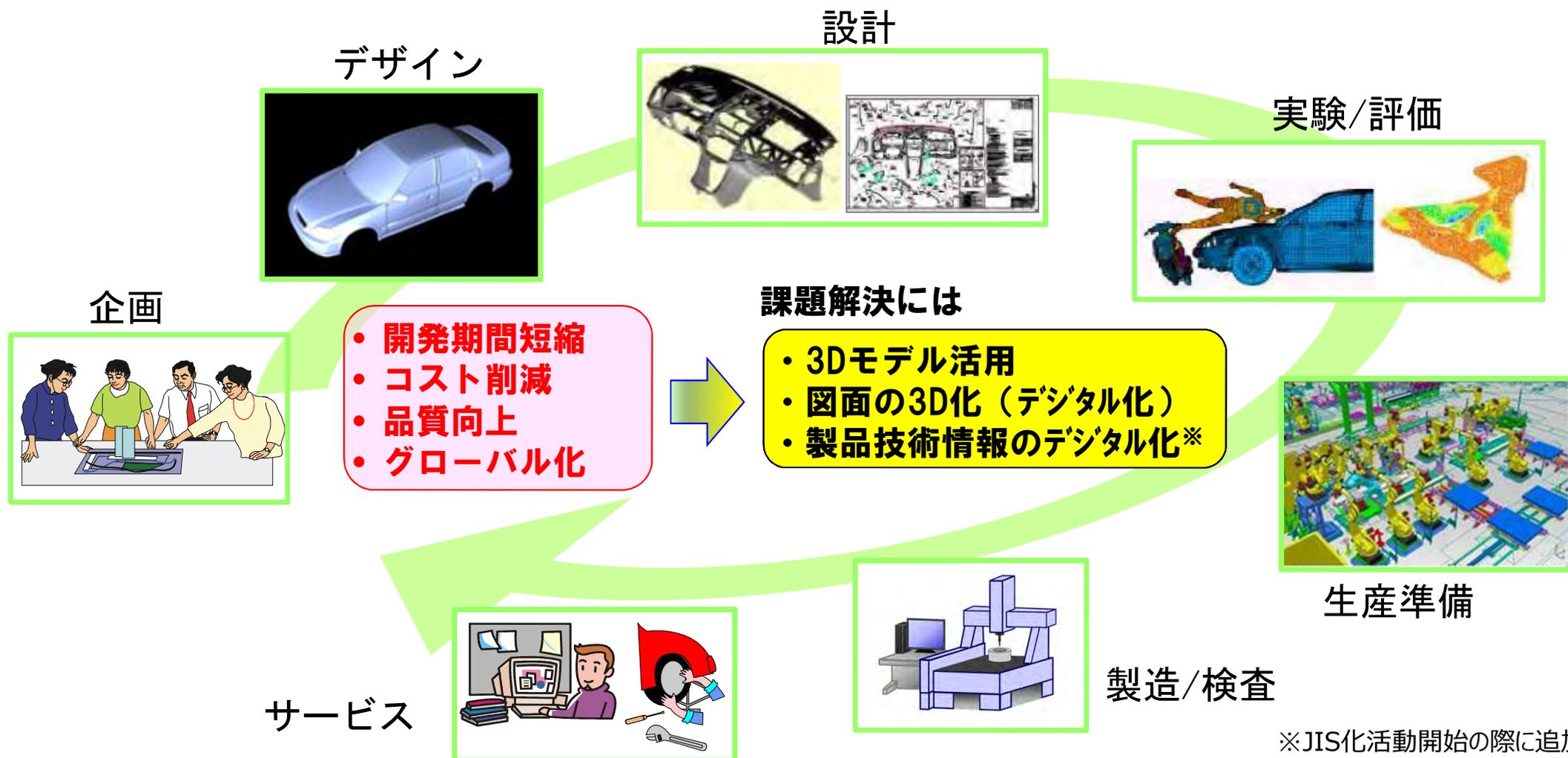
電子情報委員会
デジタルエンジニアリング部会
3D図面JIS化検討タスク
タスクリーダー：島田 宏美

2019年2月15日

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	組立品用3DAモデル作成に必要なCAD/PDM機能
4	組立3DAモデル用CAD/PDM機能ガイドラインの概要
5	まとめ

1 活動の経緯 / JAMAの共通課題

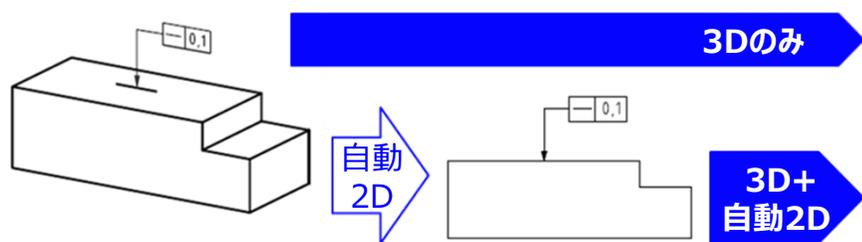
自動車開発における 開発期間短縮, コスト削減, 品質向上, グローバル化は, JAMA所属各社 (JAMA OEM) の共通課題。



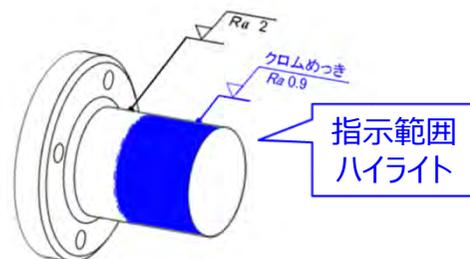
※JIS化活動開始の際に追加

1 活動の経緯 / 3D図面 標準化の狙い

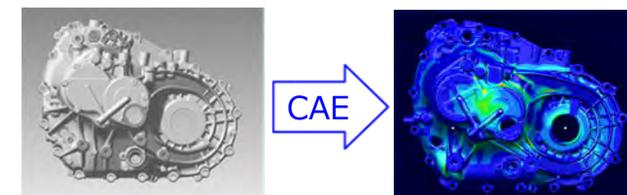
図面の3D化によって、設計のアウトプットがデジタル情報になり、設計及び後工程がデジタル情報を使うことによって、以下のような効果を期待できる。



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

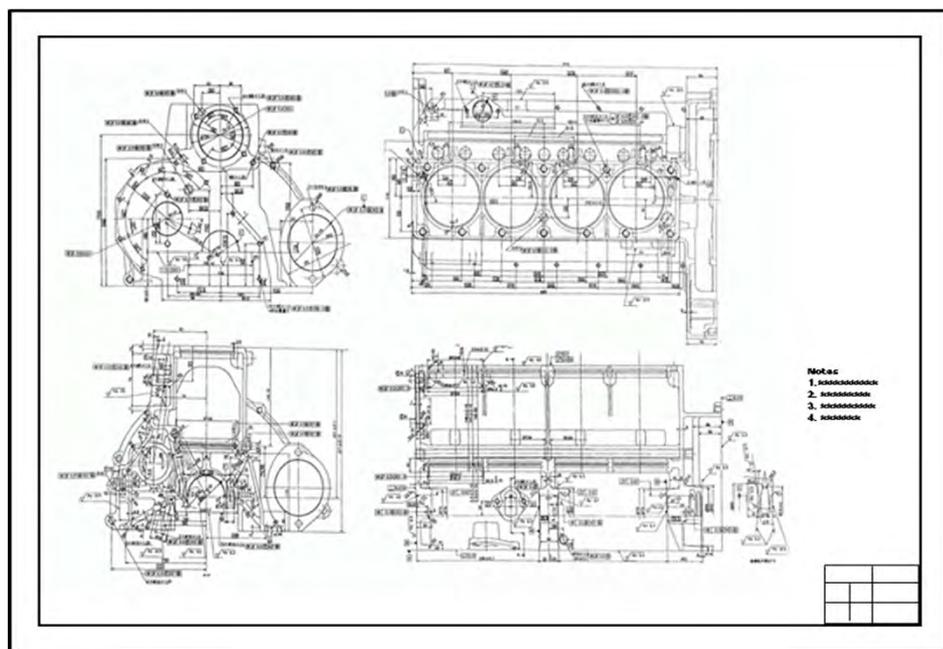


5 帳票作成へのダイレクト活用

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 活動の経緯 / 3D図面 標準化

- 3Dモデルによる製品形状の表し方
- 寸法や幾何公差などの製品特性（文字や記号）を、3D形状に結び付けた表し方。

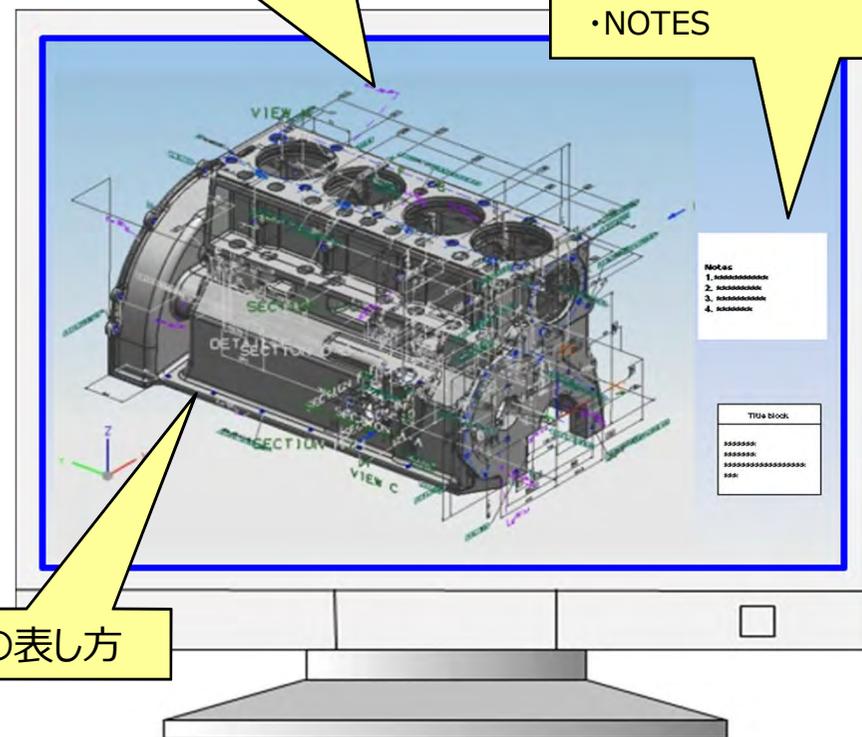


図面 (2D図面)



製品特性の表し方
3D形状との連携のし方

管理情報の表し方
・表題欄
・部品構成欄
・NOTES

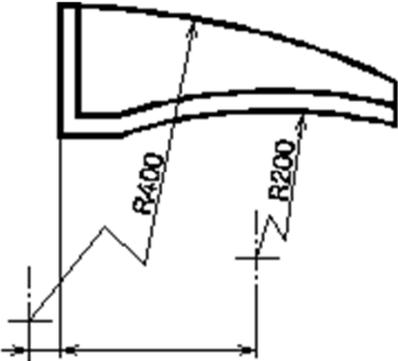
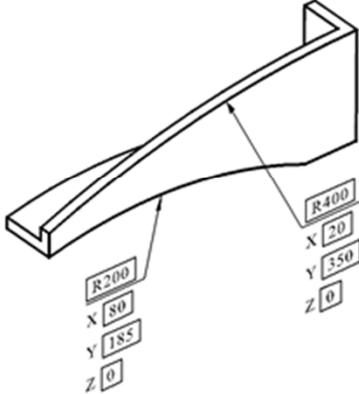
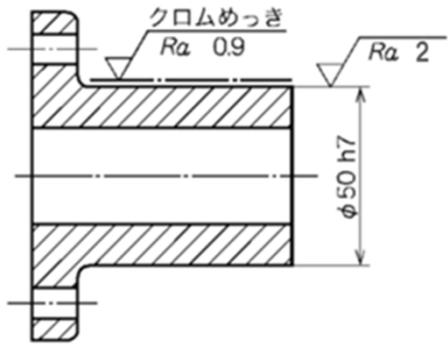
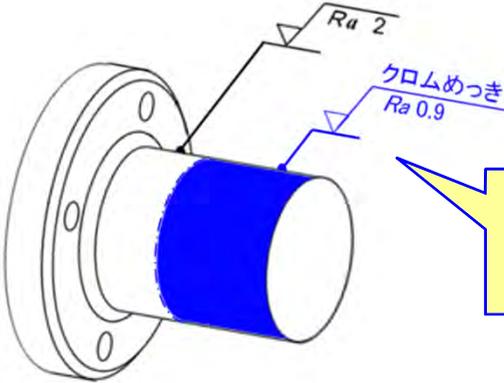


3D形状の表し方

3DAモデル

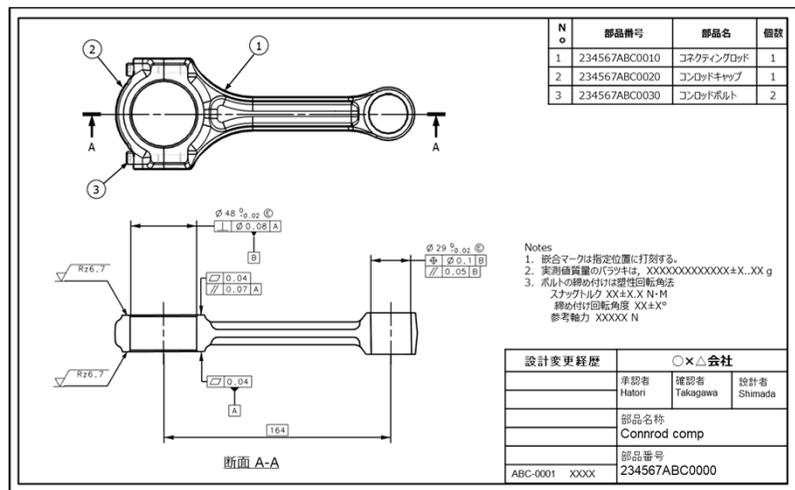
1 活動の経緯 / 3D図面 標準化の例 1

● 3DAモデルに適したな製品特性の表し方

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>設計指示に支障がない範囲で、現物ではありえないR原点の簡略表記でR原点の指示なしを許容。</p>	<p style="text-align: center; background-color: yellow;">正確な指示 →</p>  <p>R原点とR値の指示が必要なため、簡略表示した場合でも、R原点の座標値を指示。</p>
<p>表面性状の 範囲指示</p>	 <p>円筒面の限定範囲を、断面で、実際の面から離れた太い一点鎖線で指示。</p>	 <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: yellow;">アノテーションと限定範囲の連携によってハイライトした例</p> <p>3D形状円筒の指示範囲の面に直接指示。</p>

1 活動の経緯 / 3D図面 標準化の例 2

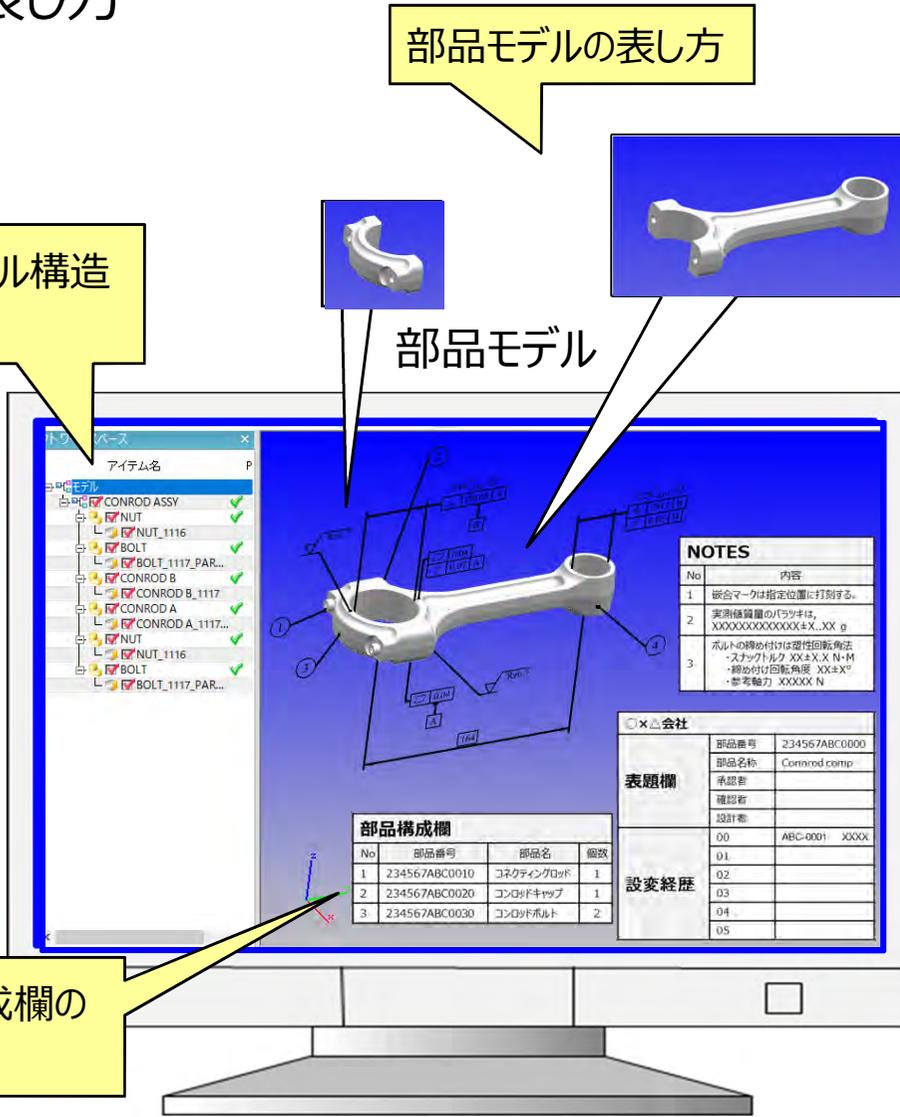
- 部品モデルを組み立てた3Dモデルのデータ構造の表し方
- 組立3DAモデルに組み立てる部品モデルの表し方
- 組立3DAモデルにおける部品構成欄の表し方



組立図面 (2D図面)

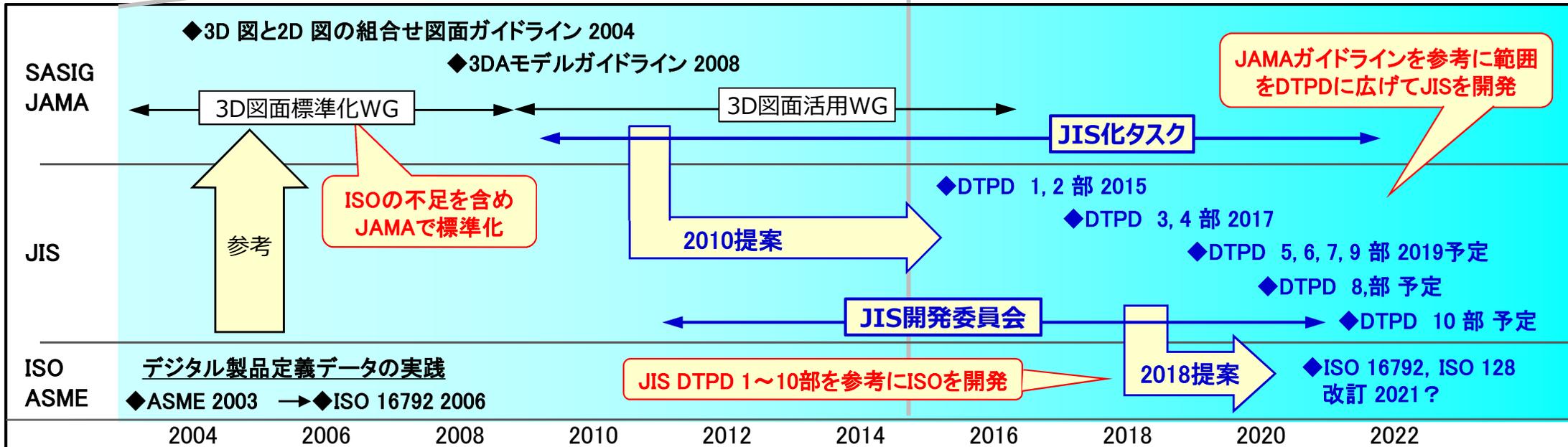
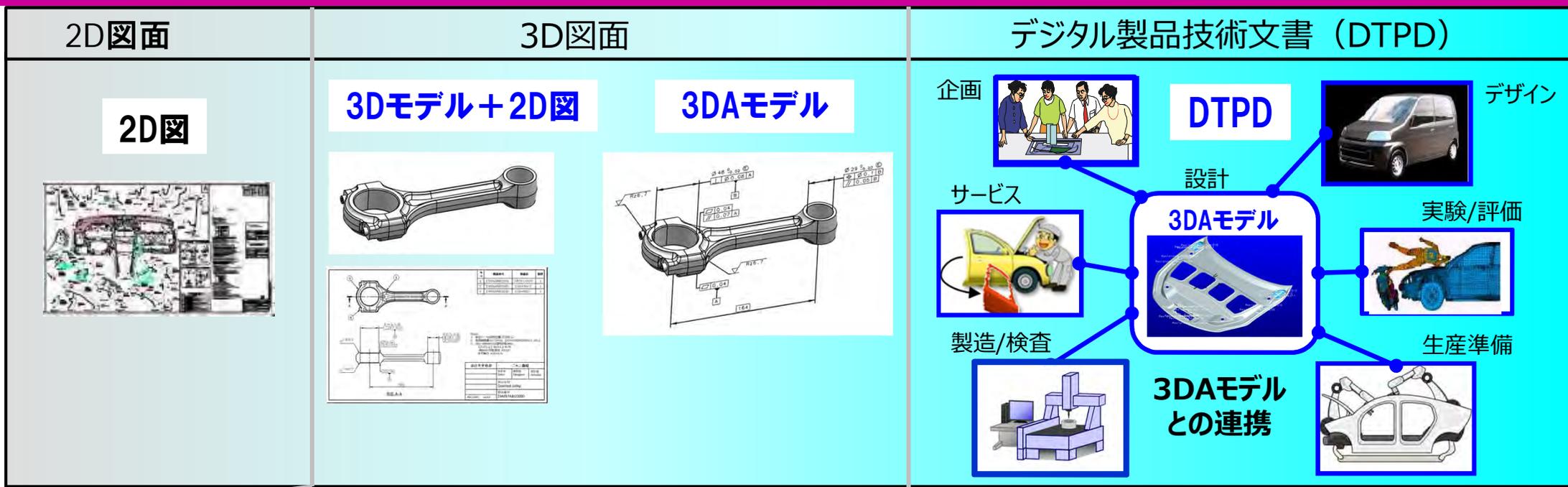


組立図の3D化



組立3DAモデル

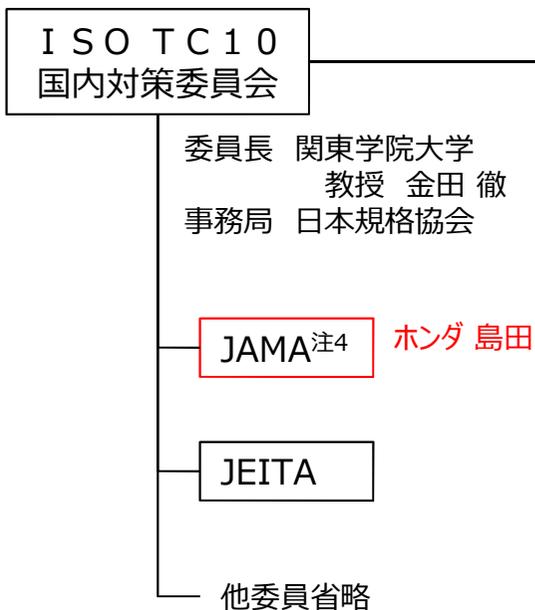
1 活動の経緯 / 製品情報定義の進化と標準化



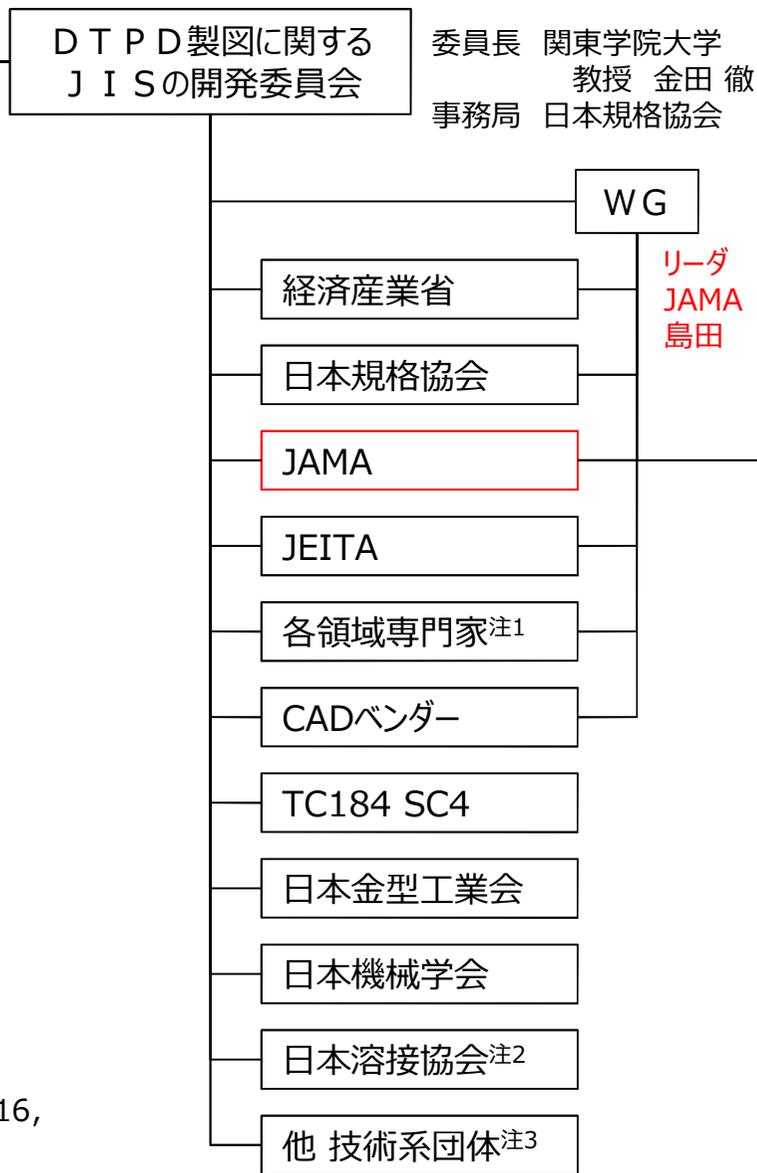
1	JAMAにおける3D図面標準化活動の経緯
2	JIS DTPD開発の状況
3	組立品用3DAモデル作成に必要なCAD/PDM機能
4	組立3DAモデル用CAD/PDM機能ガイドラインの概要
5	まとめ

2 DTPD開発の状況 / 開発体制

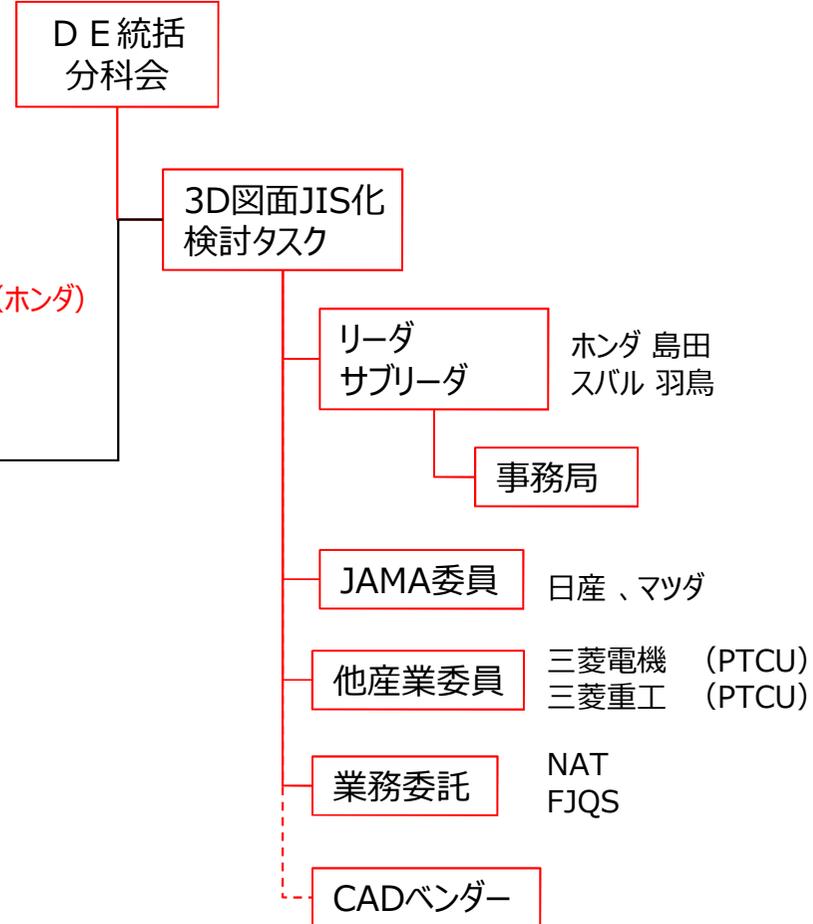
■ ISO TC10国内委員会



■ JIS原案開発委員会



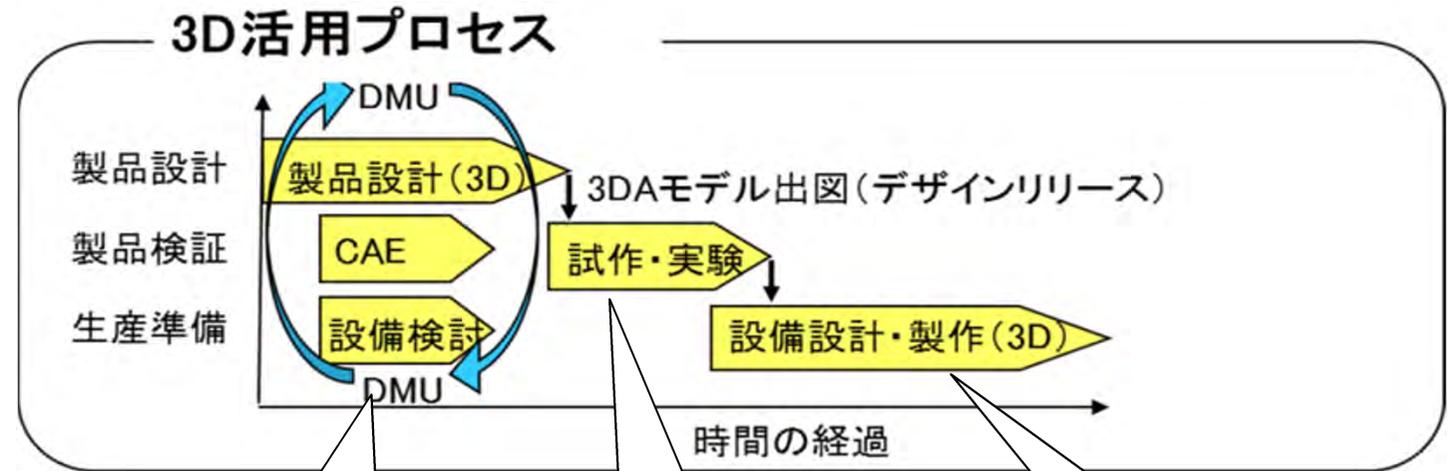
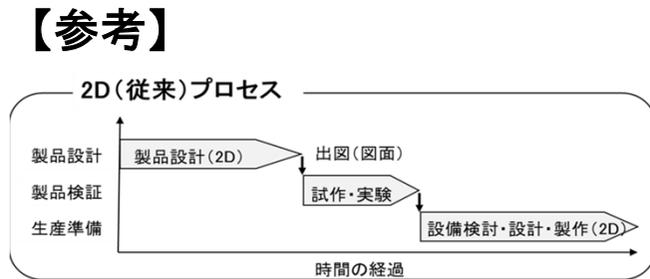
■ JAMA 3D図面JIS化検討タスク



注1) 建築など関連する領域
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

● 3DAモデルと関連文書の連携による、関連文書の管理と検索の容易化

製品の開発中に作成する様々な文書は、3D図面と関連がするものが多くあり、3DAモデルとデジタルに連携することによって、文書の履歴管理、文書間の連携、文書の検索が容易になる。



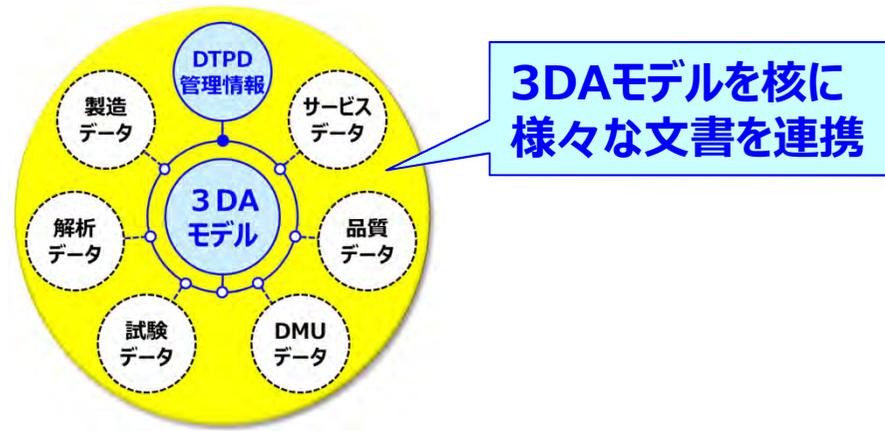
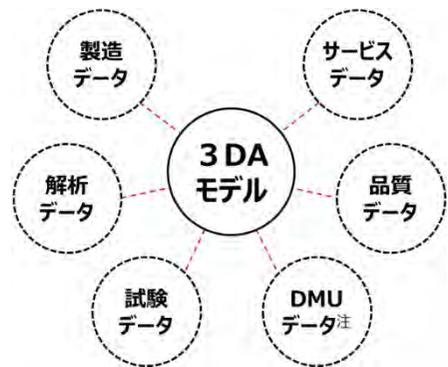
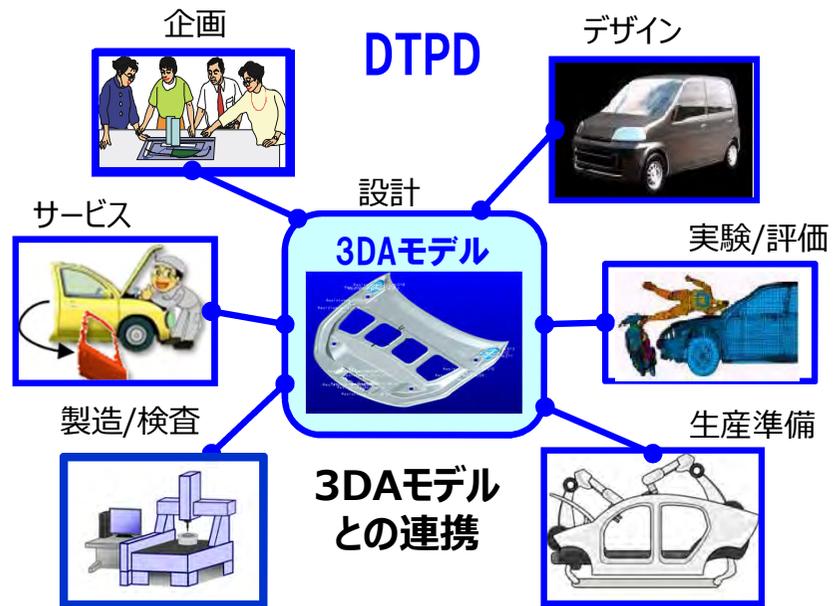
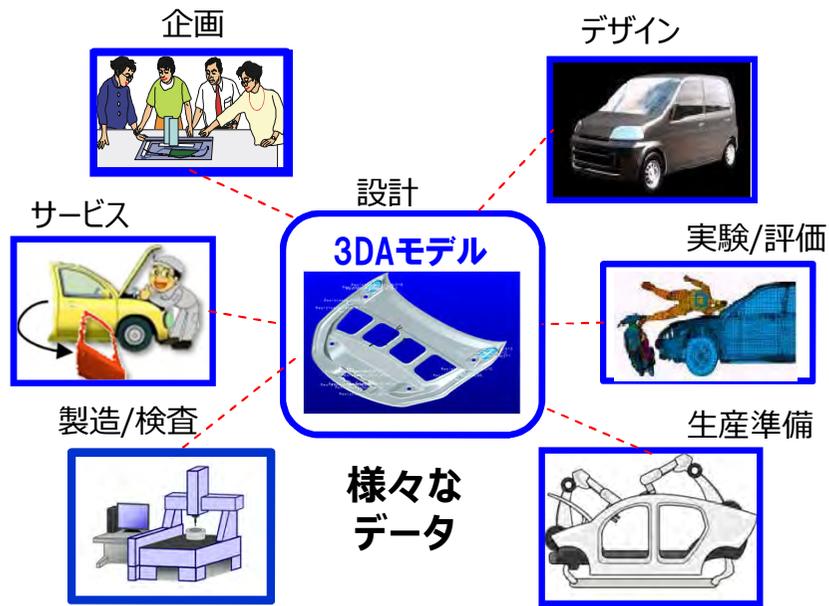
3DAモデルに関連する様々な文書

- 設計段階**
- ・設計検討レポート
 - ・CAE結果レポート
 - ・設計評価資料
 - ・設備検討レポート
 - ・原価検討評価資料
 - ・設備投資評価資料
 - 他

- 実機確認段階**
- ・製品仕様書
 - ・試作指示書
 - ・検査成績書
 - ・実験計画書
 - ・実験結果レポート
 - 他

- 生産準備段階**
- ・設備仕様書
 - ・金型図面
 - ・金型仕様書
 - ・工程設計評価資料
 - ・工程管理表
 - 他

2 DTPD開発の状況 / DTPDの概要



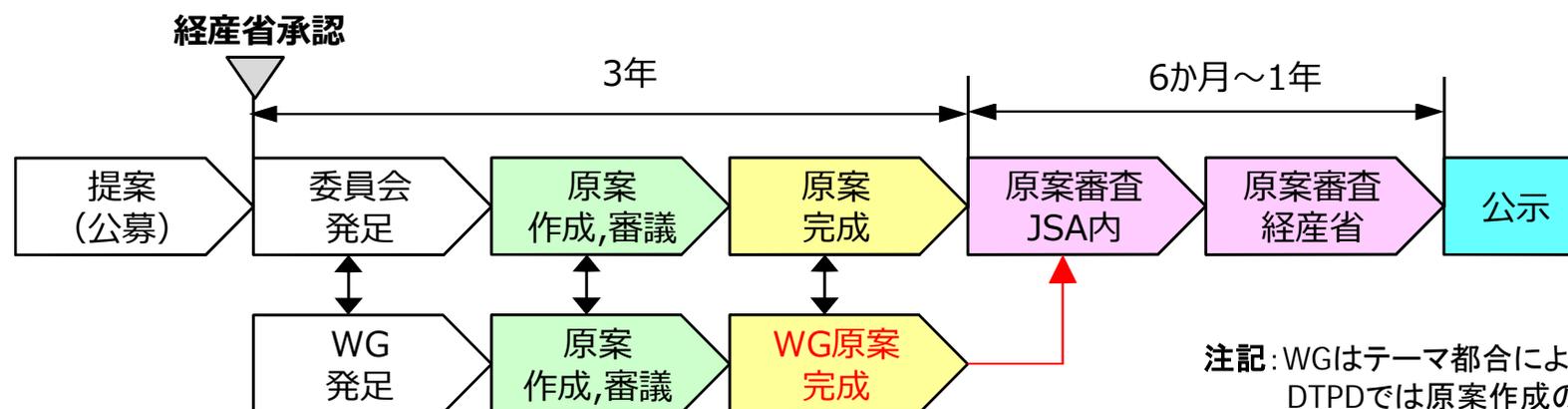
3DAモデルに関連する様々なデータ

DTPD
 (digital technical product documentation)

2 DTPD開発の状況 / JISの開発状況

DTPD シリーズ	規程名	原案完成 (完成予定)	JIS公示済み (公示見通し)
1部	総則	2014年3月	2015年10月
2部	用語	2014年3月	2015年10月
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
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
5部	3DAモデルにおける幾何公差の指示	2018年3月	(2019年)
6部	3DAモデルにおける溶接の指示	2018年6月	(2019年)
7部	3DAモデルにおける表面性状の指示	2018年6月	(2019年)
8部	3DAモデルにおける非表示要求事項の指示	(2019年3月)	(2019年)
9部	DTPD及び3DAモデル における一般事項	2018年12月	(2019年)
10部	組立3DAモデルの表し方	(2020年3月)	(2020年)

下記の開発
プロセスを推進中



JIS DTPD 原案開発プロセス

JSA: 日本規格協会

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	組立品用3DAモデル作成に必要なCAD/PDM機能
4	組立3DAモデル用CAD/PDM機能ガイドラインの概要
5	まとめ

組立3DAモデルを効率的に運用するには、部品モデルを構成する組立モデルの作成と管理に関する、以下に示すCAD/PDM機能の充実が必要。

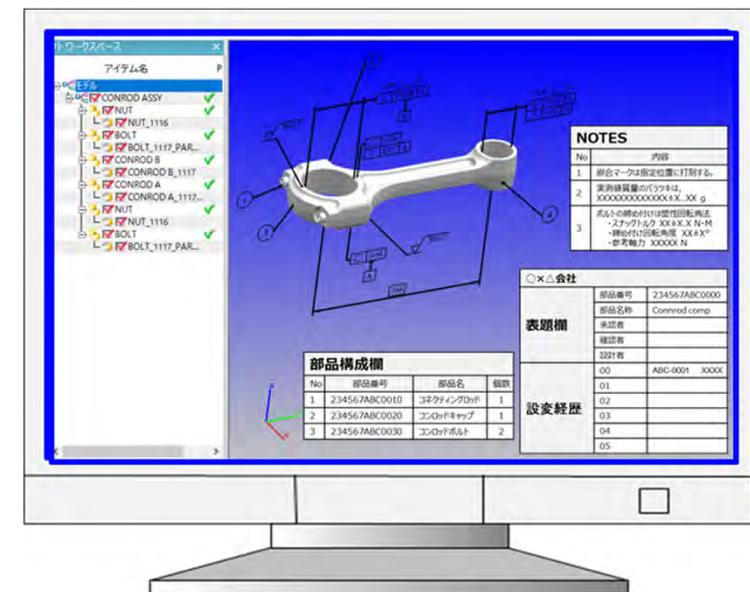
注) 2017年度 3DA組立モデルのCAD検証結果から、標準化項目を選択。

組立モデルと部品モデルとの連携

- 部品モデルの構成
- モデル変更履歴
- 組立モデルのバリエーション

組立モデルにおける部品モデルの編集

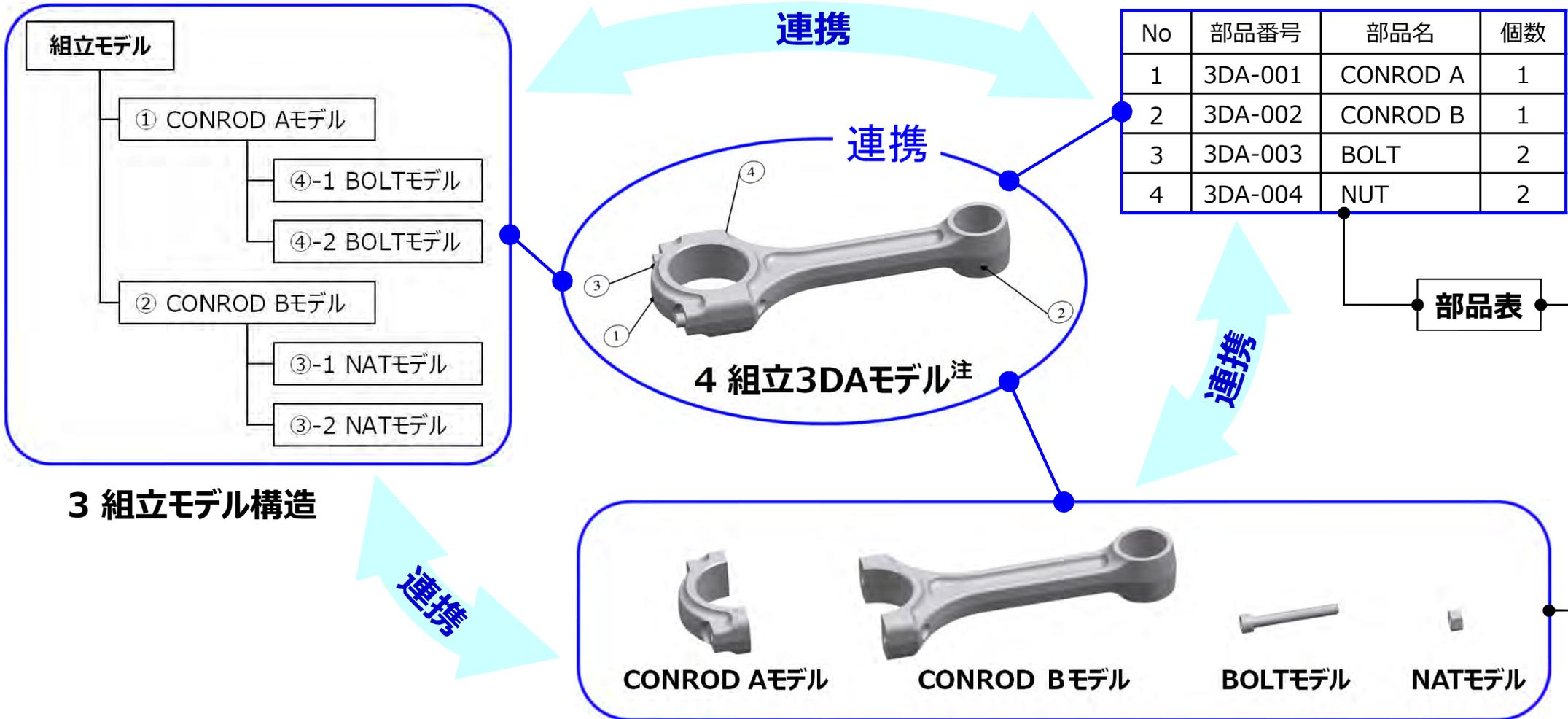
- 部品モデルのアノテーション非表示
- 部品モデルの配置
- 結合部の表し方
- 部品モデルから組立形状への修正
- 部品モデルの識別と部品構成との連携
- 部品モデルの可動状態の表し方



3 組立モデルと部品モデルとの連携 / 部品モデルの構成

2017年度
 CAD検証項目

部品モデルで構成する組立モデルの作成と管理及び、これら情報の連携。



3 組立モデル構造

2 部品構成 (構成欄)

No	部品番号	部品名	個数
1	3DA-001	CONROD A	1
2	3DA-002	CONROD B	1
3	3DA-003	BOLT	2
4	3DA-004	NUT	2

部品表

4 組立3DAモデル注

CONROD Aモデル CONROD Bモデル BOLTモデル NATモデル

1 部品モデル

注 図は、組立モデルに照合番号を付けた3DAモデル

3 組立モデルと部品モデルとの連携 / モデル変更履歴

2017年度
CAD検証項目

組立モデルと部品モデルとの変更履歴の連携

構成欄 / 組立モデル構造 / 組立モデル

変更経歴 / 部品モデル

- 組立モデル構造 00**
- ① COVERモデル
 - ③-1 BOLTモデル
 - ③-2 BOLTモデル
 - ③-3 BOLTモデル
 - ② CASEモデル

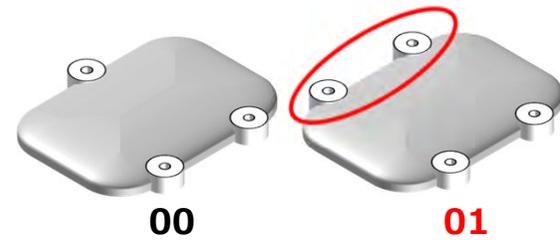


構成欄 - 00

No	部品番号	履歴	部品名	個数
1	3DA-01	00	COVER	1
2	3DA-02	00	CASE	1
3	3DA-03	00	BOLT	3

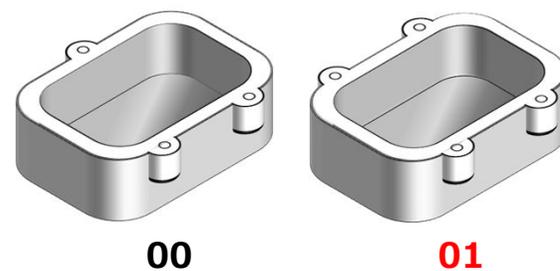
3DA-01 / COVER

履歴	出図日	承認	担当
00	xxxx/xx/xx	○○	△◇
01	xxxx/xx/xx	◇○	△◇



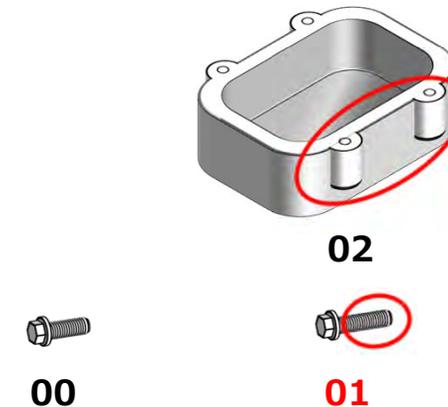
3DA-02 / CASE

履歴	出図日	承認	担当
00	xxxx/xx/xx	○○	△◇
01	xxxx/xx/xx	◇○	△◇
02	xxxx/xx/xx	◇○	△△



3DA-03 / BOLT

履歴	出図日	承認	担当
00	xxxx/xx/xx	○○	△◇
01	xxxx/xx/xx	◇○	△◇



部品構成を
変更した例

- 組立モデル構造 01**
- ① COVERモデル
 - ③-1 BOLTモデル
 - ③-2 BOLTモデル
 - ③-3 BOLTモデル
 - ③-4 BOLTモデル
 - ② CASEモデル



構成欄 - 01

No	部品番号	履歴	部品名	個数
1	3DA-01	01	COVER	1
2	3DA-02	02	CASE	1
3	3DA-03	01	BOLT	4

2017年度
CAD検証項目

部品モデル構成のバリエーション（種類）による組立モデル作成

構成欄 / 組立モデル構造 / 組立3DAモデル

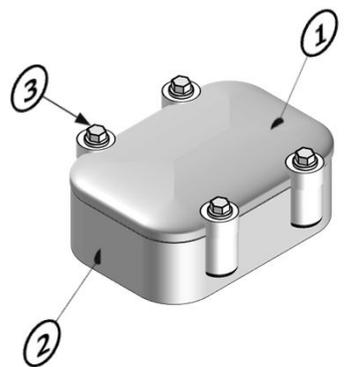
組立品のタイプに要求される性能，商品性を満たすため，部品の種類から部品を選択して構成。

部品モデル / (部品表)

単一機能に対する性能，商品性の違いによる部品のバリエーション（種類）

組立モデル構造

- ① COVERモデル
 - ③-1 BOLTモデル
 - ③-2 BOLTモデル
 - ③-3 BOLTモデル
 - ③-4 BOLTモデル
- ② CASEモデル



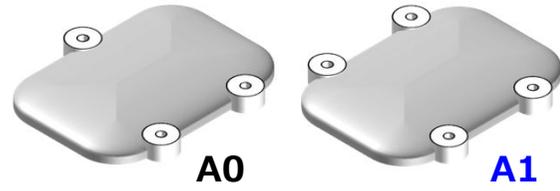
タイプ別の構成欄

No	部品番号	部品名	タイプ別の個数		
			A	B	C
1	3DA-A0	COVER	1		
1	3DA-A1	COVER		1	1
2	3DA-B0	CASE	1		
2	3DA-B1	CASE		1	
2	3DA-B2	CASE			1
3	3DA-C0	BOLT	3	4	
3	3DA-C1	BOLT			4

タイプCの例

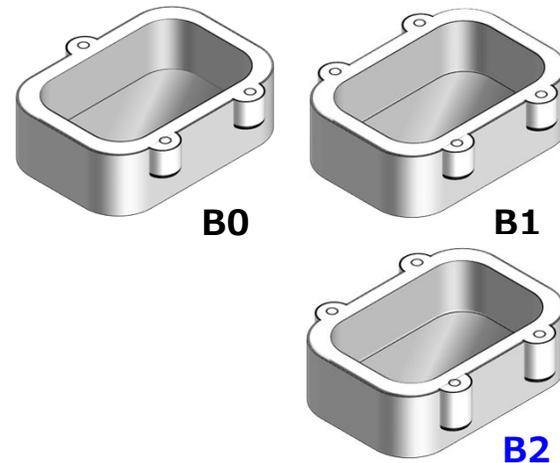
3DA / COVER

種類	出図日	承認	担当
A0	xxxx/xx/xx	○○	△◇
A1	xxxx/xx/xx	◇○	△◇



3DA / CASE

種類	出図日	承認	担当
B0	xxxx/xx/xx	○○	△◇
B1	xxxx/xx/xx	◇○	△◇
B2	xxxx/xx/xx	◇○	△△



3DA / BOLT

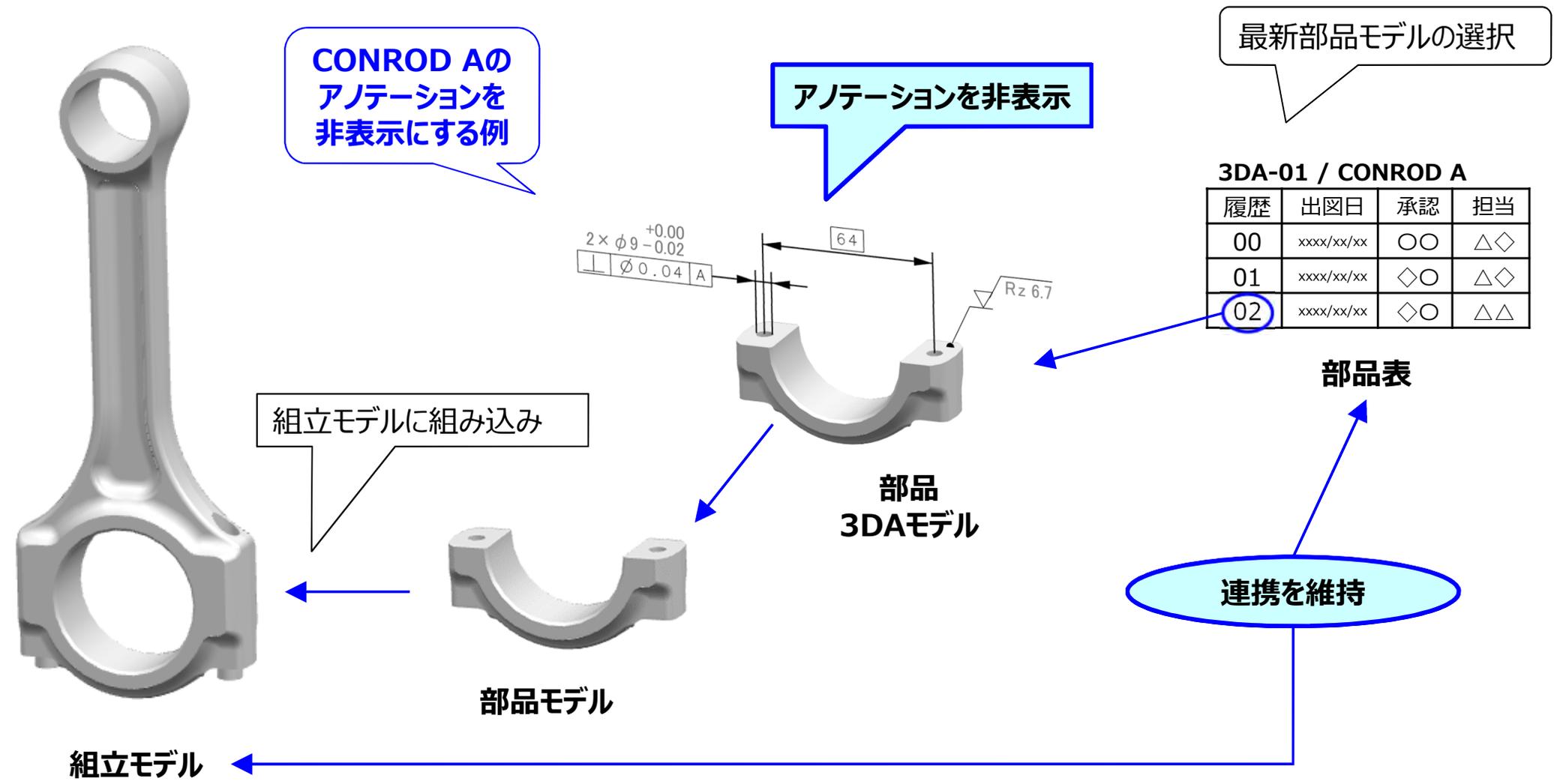
種類	出図日	承認	担当
C0	xxxx/xx/xx	○○	△◇
C1	xxxx/xx/xx	◇○	△◇



3 部品モデルの編集 / 部品モデルのアノテーションの非表示

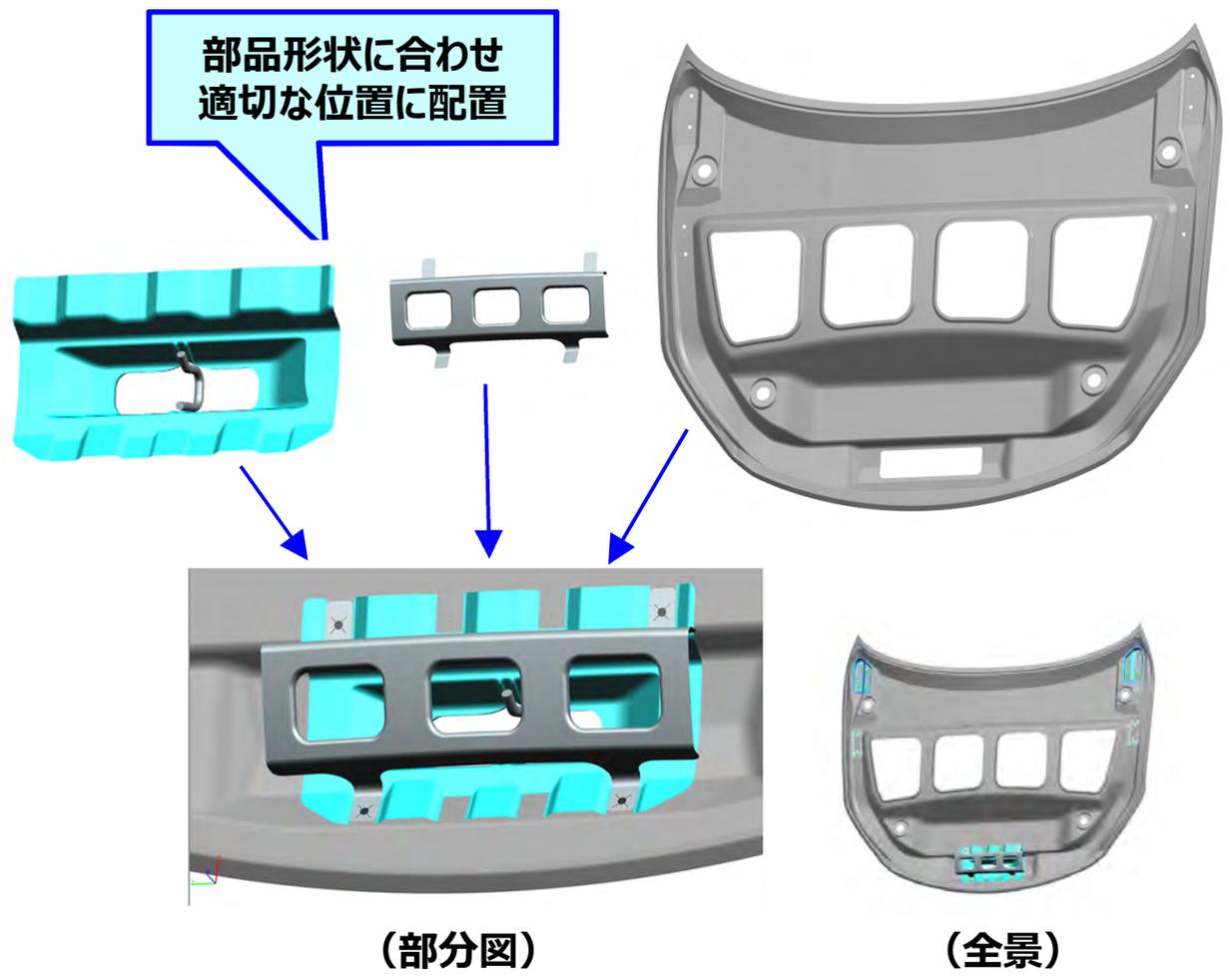
2017年度
 CAD検証項目

部品モデルのアノテーションを非表示にして，部品モデルを組立モデルに組み込む。



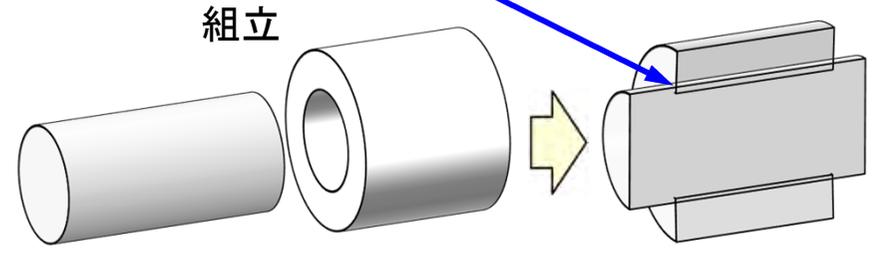
2017年度
 CAD検証項目

部品モデルを相手部品モデルとの関係を考慮して, 組立モデルを適切に配置。



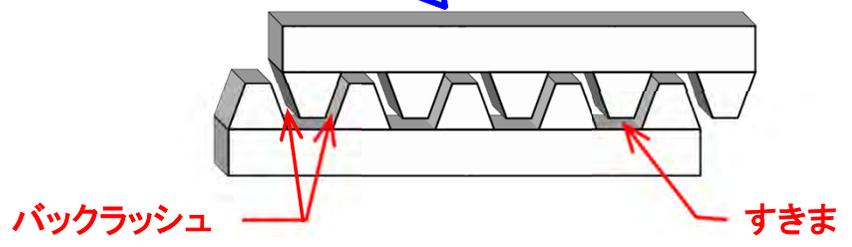
組立モデル (Hoodの例)

しめしろ (圧入部) は, 部分的に重ねる。
 特別な場合, 部分的な形状を変更も可。



組立モデル (軸ものの例)

部品形状に合わせ
 適切なすきまの位置に配置

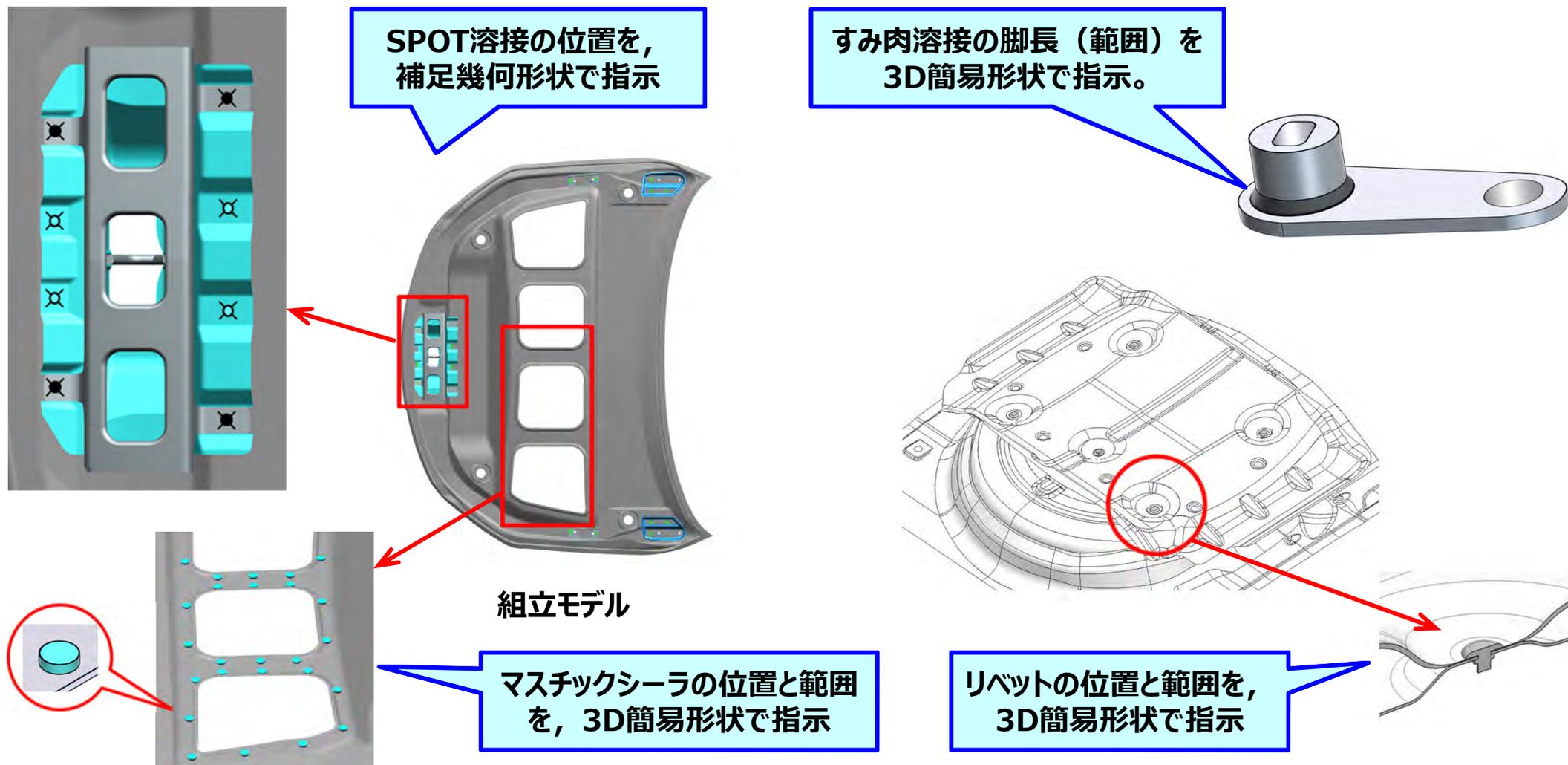


組立モデル (すきまが必要な例)

3 部品モデルの編集 / 結合部の表し方

2017年度
CAD検証項目

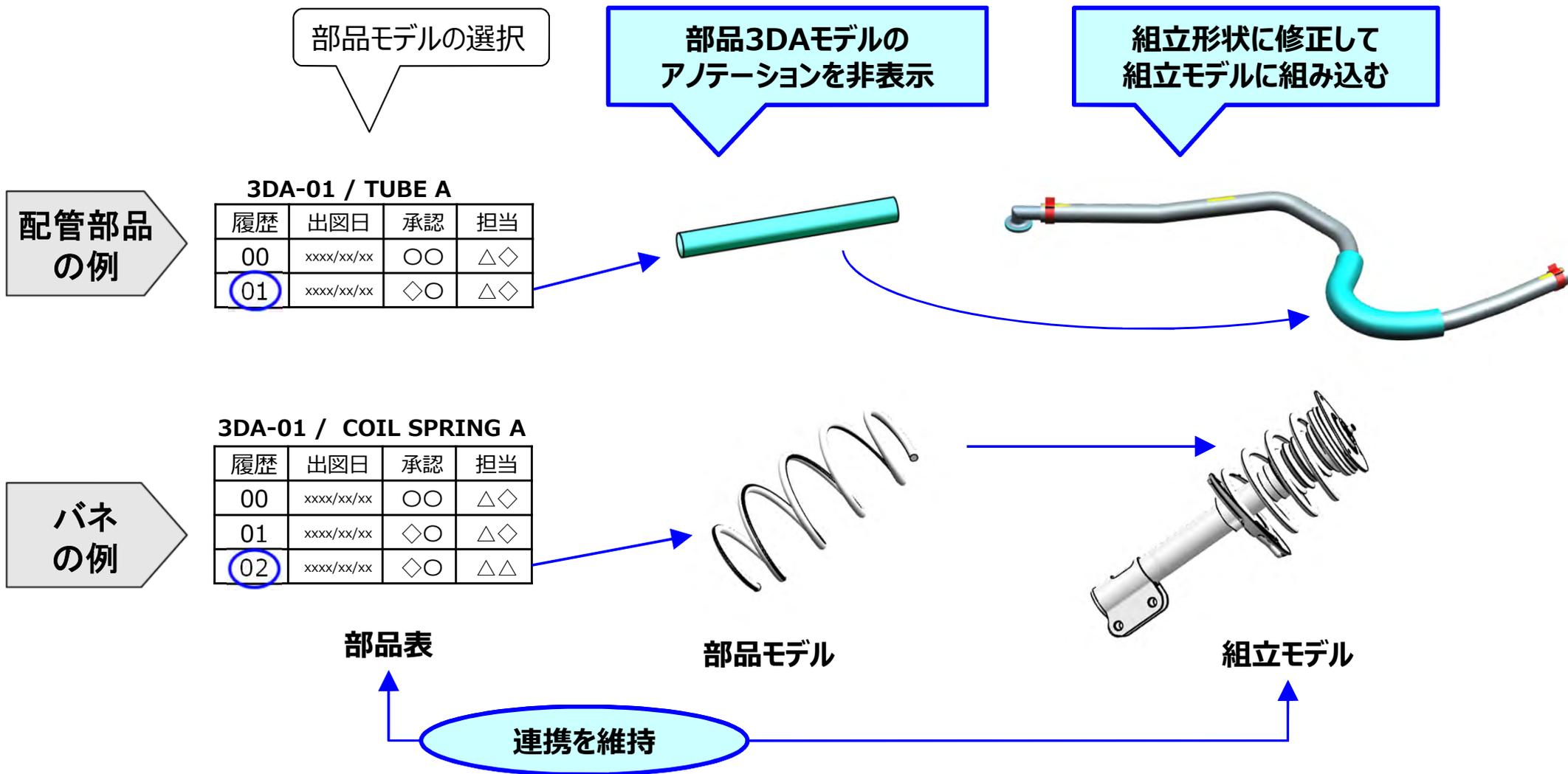
組立モデルにおける結合部（溶接，接着，リベットなど）の位置及び/又は範囲は，補足幾何形状又は3D簡易形状で表す。



3 部品モデルの編集 / 部品モデルから組立形状への変形

2017年度
CAD検証項目

部品モデルを、元の部品モデルとの連携を維持しつつ、
組立形状に修正して組み込む。



2017年度
CAD検証項目

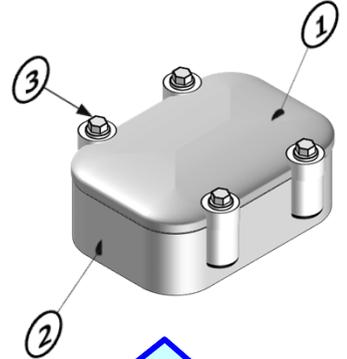
部品モデルの識別, 複数箇所適用部品, 部品モデルと部品構成情報との連携

ベースモデル

部品モデル識別

部品モデルと部品構成情報との連携

箱もの
部品の例



複数箇所部品がハイライト



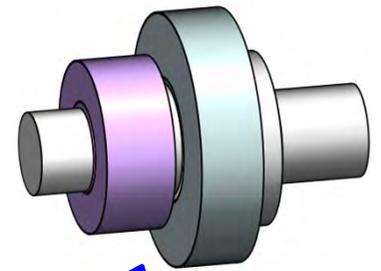
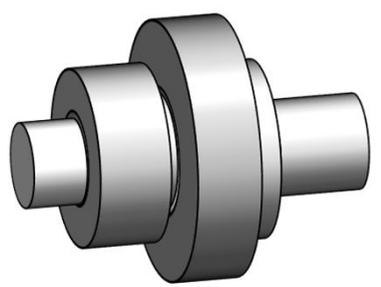
構成欄 (部品構成)

No	部品番号	経歴	部品名	個数
1	3DA-01	00	COVER	1
2	3DA-02	00	CASE	1
3	3DA-03	00	BOLT	4

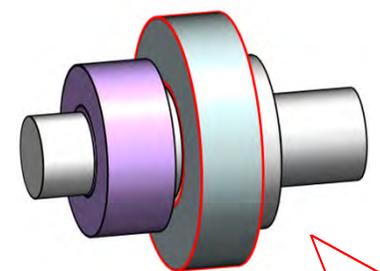
照合番号による識別

要素間連携による連携

軸もの
部品の例

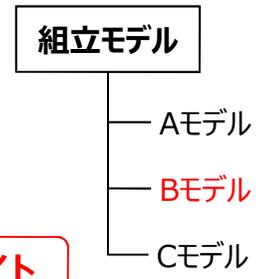


色付けによる識別



対象部品がハイライト

組立モデル構造 (部品構成)



3 部品モデルの編集 / 部品モデルの可動状態の表し方

2017年度
CAD検証項目

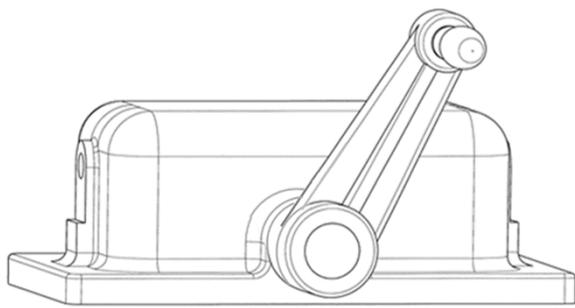
組立品の質量に影響を与えない，部品モデルの可動前後状態の指示。

可動前

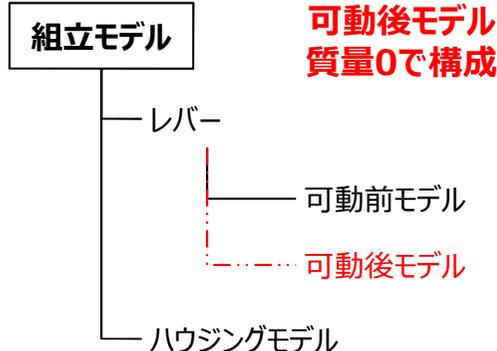
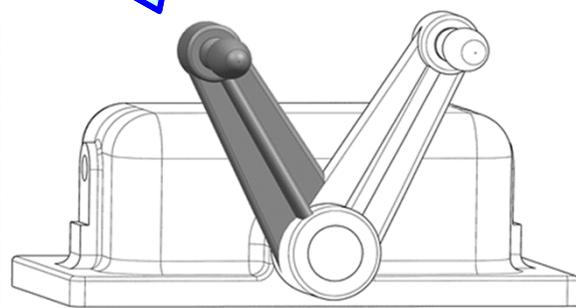
可動後

組立モデル構造

レバー
部品の例



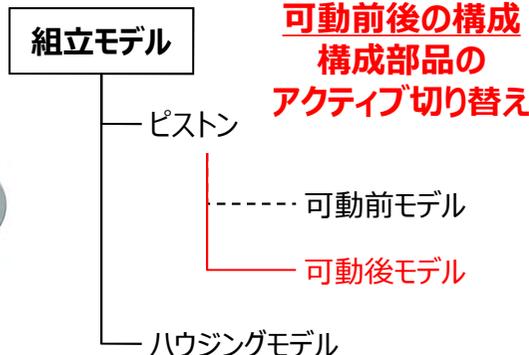
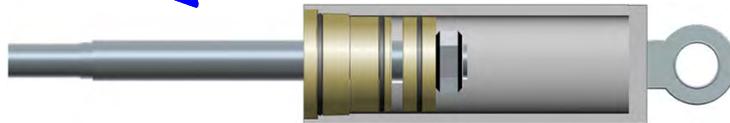
質量0で構成



シリンダー
部品の例



可動前後のモデル切り替え



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	組立品用3DAモデル作成に必要なCAD/PDM機能
4	組立3DAモデル用CAD/PDM機能ガイドラインの概要
5	まとめ

4 ガイドラインの概要 / 位置づけ

JAMA 3D図面標準シリーズの中で、単一部品用ガイドラインに加えて、組立3DAモデル用CAD/PDM機能ガイドラインを開発。

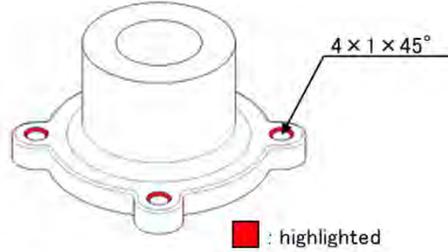
●対象 ○一部対象

	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モデル用CAD/PDM機能ガイドライン	2020予定		●	●	○		●		未定	

2018年度に公開した「組立3DAモデルのCAD検証結果レポート」を基に、3大CADで可能な方法の範囲で、以下のような目次（内容）案で開発中。

章	章の見出し	項の見出し
1	組立モデルと部品モデルとの連携	<ul style="list-style-type: none"> 組立モデル構造と部品モデル構成 モデル変更履歴 組立モデルのバリエーション
2	組立モデルにおける部品モデルの編集	<ul style="list-style-type: none"> 部品モデルのアノテーション非表示 部品モデルの配置 結合部の表し方 部品モデルから組立形状への修正 部品モデルの識別 部品モデルの可動状態の表し方 保存ビューによる明示
3	組立モデルにおける要求事項の指示	<ul style="list-style-type: none"> 表示要求事項 非表示要求事項
4	モデル管理情報の指示	<ul style="list-style-type: none"> モデル管理情報と組立モデル及び要求事項との連携 表題欄、部品欄、注記 設計変更箇所のみ示

機能ごとに要件定義, Use Case及び, 詳細説明を記載。

<p>分類 目次の章</p>	<p>Cont.No.: CR36</p>	<p>複数箇所へ同一製品特性を指示する方法</p>	<p>機能名</p>
<p>目次の項</p>	<p>Category: アノテーション</p>		<p>Specification (詳細)</p>
<p>機能要件</p>	<p>JAMA/JAPIA 3D単独図ガイドライン: 11章 SASIG 3DAMS Chapter No: 5</p>		 <p>図1</p>
<p>Use Case</p>	<p>Requirement:</p> <ul style="list-style-type: none"> 一つのアノテーションに複数のフィーチャを関連付けることができること。 アノテーション(寸法、注記、etc)が選択された時には、全ての関連付けられたフィーチャがハイライトされること。 		
<p>Use Case</p>	<p>Use Case(使用事例):</p> <p>形状が複雑で、アノテーションが複数ある場合、共通寸法の検索性が向上する。</p>		<p>図例を含む 詳細説明</p>

©copyright 2009,2010,2011 一般社団法人日本自動車工業会 40

注 上記の例は, JAMA/JAPIA CAD 機能要求ガイドライン for 3D Annotated Model V1.2から出典

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	組立品用3DAモデル作成に必要なCAD/PDM機能
4	組立3DAモデル用CAD/PDM機能ガイドラインの概要
5	まとめ

JIS DTPDの開発状況は、

- ・5部 幾何公差，6部 溶接，7部 表面性状，9部 一般事項は，2019年度上期のJIS公示予定で推進中。
- ・8部 非表示要求事項（属性）は，今期末のJIS原案完成予定。
- ・10部 組立は，今期末に素案を完成予定。

ISOの開発状況は、

2018年11月 ISO TC10 WG16において、
JIS DTPDの3部，4部，5部，6部，7部からISO化すべき内容を提案した。
採用された項目は，CD (Committee draft)へ反映され，WG16で審議中。
※JIS DTPD 8部，9部，10部は，2020年5月のTC10 WGで提案を予定。

JAMA 組立3DAモデルCAD/PDM機能ガイドラインの開発状況は、
今期末に目次，内容案を完成予定。

5 2019年度活動計画

		2019											2020				
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	上期	下期		
ISO	ISO TC 10		★ 中国/北京												★		
	ISO 16792 – デジタル製品定義 データの実践	CD	DIS作成と審議										FDIS作成と審議				
	ISO 128 / 129 – 製図 一般規定 / 寸法	提案	DTPD 4部から改訂提案 (WD作成)										WDの審議/CDの作成と審議				
JSA	JSA 3D-DTPD委員会			☆										☆			
	JSA WG	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽			
	DTPD 8部 – 非表示要求事項(属性)	審議/修正	★	原案完成					原案審査	★	公示						
	DTPD 10部 – 組立3DAモデル	素案 審議/修正					原案 審議/修正					★	原案完成	原案審査	★	公示	
JAMA	JAMAタスク	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽			
	組立3DAモデル CAD/PDM機能 ガイドライン													完成	★	公開	
	次中期計画の検討	ISO開発/既存ガイドライン改訂/3DAMの重要要素標準化										標準化活動					

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。