

デジタルエンジニアリングに関する標準化活動

アンケートへのご協力をお願い

日頃は格別のご高配を賜り厚く御礼申し上げます。

デジタルエンジニアリング分科会は、自動車メーカー13社のエキスパートが各社の知識を持ち寄り、協調領域におけるモビリティ開発のデジタル化検討・ガイドライン発行や最先端技術研究に取り組み、指針を定めることで国際競争力の底上げを図っています。

JAMA のデジタルエンジニアリング活動の普及・展開を図るため、各資料の活用状況を集計・把握しておりますので、お手数ではございますが、アンケートにご協力いただけます様、よろしくお願い申し上げます。

ご協力いただける方は、下記 URL または QR コードよりアンケートフォームへお進みください。

※アンケートの回答は無記名ですので、個人情報特定されることはありません。

<https://forms.office.com/r/3eKDzwJBcH>



【問い合わせ】

一般社団法人 日本自動車工業会

総合政策委員会 ICT 部会 デジタルエンジニアリング分科会

E-MAIL : ict-digitaleng@mta.jama.or.jp

JAMA/JAPIA CAD 機能要求ガイドライン for 3D Annotated Model

JAMAEIC061
V4.0
2026年1月



(社) 日本自動車工業会
総合政策委員会
ICT部会
DE分科会



(社) 日本自動車部品工業会
DX対応委員会
DE部会

改訂履歴

DE分科会 DEデータ流通改革タスク

| | 版 | 記述 | 作成日付 | 作成 | 承認日付 | 承認 |
|----|------|---------------|------------|-------------------------------------|------------|--|
| 新規 | V1.0 | 新規作成 | 2009.09.04 | JAMA/JAPIA 3D図面標準化 ワーキンググループ | 2009.10.13 | JAMA デジタルエンジニアリング部会 JAPIA CAD部会 |
| 2 | V1.1 | 要件の追加 | 2010.08.06 | JAMA 標準維持タスク | 2010.09.10 | JAMA デジタルエンジニアリング部会 JAPIA CAD部会 |
| 3 | V1.2 | 要件の 表現変更 | 2011.10.24 | JAMA 標準維持タスク | 2011.11.08 | JAMA デジタルエンジニアリング部会 JAPIA CAD部会 |
| 4 | V2.0 | 内容の見直し | 2021.12.10 | JAMA 3DAモデル標準化タスク | 2021.12.16 | JAMA ICT部会 DE分科会 JAPIA IT対応委員会 DE促進部会 |
| 5 | V3.0 | 要件の追加・見 直し | 2024.01.25 | JAMA DEデータ流通改革タスク 3D図面普及促進チーム | 2024.02.16 | JAMA ICT部会 DE分科会 JAPIA IT対応委員会 DE促進部会 |
| 6 | V4.0 | 要件の追加・ 見直し | 2026.01.26 | JAMA DEデータ流通改革タスク 3D図面課題検討チーム | 2026.02.19 | JAMA ICT部会 DE分科会 JAPIA IT対応委員会 DE促進部会 |

商標・登録商標について

本文中に記載されている会社名、製品名などの固有名詞は、各社の商標または登録商標です。

ガイドラインに関するお問い合わせ先

(社) 日本自動車工業会

総合政策委員会 ICT部会 デジタルエンジニアリング分科会

E-mail : ict-digitaleng@mta.jama.or.jp

改訂履歴 – 内容

| Date | Version | Note |
|------------|---------|--|
| 2010.08.06 | 1.1 | 7つの要求項目（CR48, CR54, CR55, CR56, CU19, CU30, CU33）に要件を追記した。 |
| 2011.10.24 | 1.2 | 5つの要求項目（CR7, CR8, CR9, CR18）の表現を修正、CR38の図を変更した。 |
| 2021.12.10 | 2.0 | 全要件について、要件の整備を実施した。 |
| 2024.01.25 | 3.0 | 要求項目の追加、表記内容の見直しを実施した。 |
| 2026.01.26 | 4.0 | 要求項目の追加、表記内容の見直しを実施した。 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

目次

| | |
|------------|------|
| I .はじめに | p.4 |
| II .ガイドライン | p.10 |

I .はじめに

V4.0検討委員

| | | | |
|----------|--------|---------------|-------------|
| チームリーダー | 大谷 史樹 | トヨタ自動車株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| チーム副リーダー | 皿海 慎也 | マツダ株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 嶋原 雄 | いすゞ自動車株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 岩波 広也 | カワサキモーターズ株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 池田 宜行 | スズキ株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 石川 晶規 | スズキ株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 山口 和博 | 株式会社SUBARU | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 松澤 真恒 | 株式会社SUBARU | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 徳永 賢 | ダイハツ工業株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 三上 寿夫 | ダイハツ工業株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 孝久 正信 | トヨタ自動車株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 大田 幸弥 | トヨタ自動車株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 小金 裕之 | トヨタ自動車株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 中島 由起彦 | トヨタ自動車株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 佐藤 光隆 | トヨタ自動車株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 山本 宗馬 | 本田技研工業株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 山上 真 | マツダ株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 瀬田 さなえ | マツダ株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 馬上 雄生 | 三菱自動車工業株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 木村 洋行 | ヤマハ発動機株式会社 | 3D図面課題検討チーム |

V4.0検討委員

| | | | |
|----|--------|-------------|-------------|
| 委員 | 三輪 俊一 | 株式会社デンソー | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 清水 秀伸 | 株式会社デンソー | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 加藤 雅之 | 株式会社デンソー | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 杉浦 誉規 | 株式会社デンソー | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 望月 翔 | 株式会社小糸製作所 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 山崎 洋平 | スタンレー電気株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 深見 早苗 | スタンレー電気株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 山田 健太郎 | 株式会社東海理化 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 牛木 伸一 | 豊田合成株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 後藤 喜明 | 豊田合成株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 森光 敏子 | ボッシュ株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 山越 則子 | 株式会社アイシン | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 中場 英之 | 株式会社アイシン | 3D図面課題検討チーム |
| 委員 | 桐山 敏治 | トヨタ紡織株式会社 | 3D図面課題検討チーム |

V4.0検討委員

DE分科会 DEデータ流通改革タスク

| | | | |
|--------|--------|-----------------------------|-------------|
| オブザーバー | 外山 寛之 | 本田技研工業株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| オブザーバー | 相馬 淳人 | 株式会社エリジオン | 3D図面課題検討チーム |
| オブザーバー | 佐川 裕一 | 株式会社エリジオン | 3D図面課題検討チーム |
| オブザーバー | 増山 惣一 | 株式会社エリジオン | 3D図面課題検討チーム |
| オブザーバー | 影島 友子 | シーメンス株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| オブザーバー | 小川 大志 | ダッソー・システムズ株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| オブザーバー | 芸林 盾 | PTCジャパン株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| オブザーバー | 寺田 晶太郎 | SOLIZE Ureka Technology株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| オブザーバー | 水間 博之 | SOLIZE PARTNERS株式会社 | 3D図面課題検討チーム |
| オブザーバー | 金田 徹 | 関東学院大学 | 3D図面課題検討チーム |
| オブザーバー | 鈴木 伸哉 | 関東学院大学 | 3D図面課題検討チーム |

本ガイドラインの目的・改訂の背景

本ガイドラインの目的

3D図面（3DAモデル）の実務展開には、3DAモデル作成の標準（ルール）に加え、CAD機能の充実が不可欠である。

本ガイドラインは、JAMA/JAPIAにて共通して必要な機能要求を、準拠規格を示し機能要件とユースケース（使用例）の構成で作成した。

CADベンダへは、CAD機能充実の必要性を理解していただくため機能要件として提示し、機能実装を検討いただけるよう要求すること、またJAMA/JAPIAの個社では、CADモデリング標準や3D図面の流通先での利用を想定した3D表現の検討などに参考にしていただく。

ガイドライン改訂の背景

ものづくりにおけるデータ流通の精度と効率の向上をさせるための基本として、2004年と2007年に「JAMA/JAPIA 3D図面ガイドライン」、及び2008年に「SASIG 3D Annotated Model Standard」が制定された。本ガイドラインは、これらに準拠した「CAD機能要求のガイドライン」として2009年に制定された。その後、3DAモデルによる製品定義情報規格として、「JIS B 0060 - デジタル製品技術文書情報（DTPD）」シリーズの1部から10部が制定された。これに合わせJAMA/JAPIAでは、「JAMA/JAPIA 3D図面ガイドライン」と本ガイドラインを2021年に改訂、また、新たな要望を織り込み2024年にも改訂した。

本改訂では、各社の抱えるCAD運用諸課題（作成/流通/活用面）を元に、厳選・議論した機能要求を織り込み、JAMA/JAPIA及びCADベンダへ展開をすることになった。

本ガイドラインは、主に設計工程における3DAモデル作成時のCAD機能要件をまとめたものである。しかし3DAモデルは、設計作業だけでなく、①製品定義データ流通の精度と効率の向上、及び②設計の後工程（製造、品質、サービスなど）の効率向上も期待できる。今後は、これらの観点でのCAD機能要求が重要になる。

①製品定義データ流通の精度と効率の向上

近年、デジタルトランスフォーメーション（DX）による製造業の業務改革が注目され、急務と言われている。3DAモデルによるデジタルな製品情報定義は、製造業において土台の1つであり、DX展開において重要なことである。

②設計の後工程（製造、品質、サービスなど）の効率向上

今後、3DAモデルをDX展開に貢献させるには、3DAモデルをPDM,CAMなど設計の後工程で用いるツールと連携・協調することが必要である。これを実現するためには、本ガイドライン以上の3D CAD機能の充実が必要である。

DX展開における3D CAD機能の充実は、自動車産業以外の他産業とも共通する課題であり、今後は自動車工業会での活動を主体に、他産業団体とも協働して、CADベンダに対して3D CAD機能要求を進めていきたいと考えている。

Ⅱ. ガイドライン

ガイドラインの目次

| | |
|------------------------|--------------|
| 適用範囲 | p.12 |
| 引用規格、参考文献 | p.13 |
| 用語 | p.14 |
| ガイドラインの読み方 | p.16 |
| CAD機能要求要件 | |
| 1. モデル管理情報・製品特性 | p.17 |
| 2. ビュー | p.29 |
| 3. 設計モデルの表し方 | p.49 |
| 4. アノテーション | p.55 |
| 5.1 寸法と公差 | p.82 |
| 5.2 幾何公差 | p.99 |
| 6. アセンブリ | p.117 |
| 7. 設計変更・検図 | p.131 |
| 8. データ活用 | p.135 |

適用範囲

本ガイドラインは、JAMA及びJAPIA各社における3D CADを用いて、3DAモデルを作成するためのCAD機能要件ガイドラインである。

注記

- ・図表は、例でありソフトウェアを特定するものではない。
- ・組立3DAモデルに関するCAD機能要件は、JAMA組立3DAモデルCAD/PDM機能ガイドラインも参照。

引用規格・ガイドライン

<JIS規格>

JIS B 0060-2 用語

JIS B 0060-3 3DAモデルにおける設計モデルの表し方

JIS B 0060-4 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法 - 寸法及び公差

JIS B 0060-5 3DAモデルにおける幾何公差の指示方法

JIS B 0060-6 3DAモデルにおける溶接の指示方法

JIS B 0060-7 3DAモデルにおける表面性状の指示方法

JIS B 0060-8 3DAモデルにおける非表示要求事項の指示方法

JIS B 0060-9 DTPD及び3DAモデルにおける一般事項

JIS B 0060-10 組立3DAモデルの表し方

<JAMA/JAPIAガイドライン>

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン

参考文献（規格・ガイドライン）

<SASIGガイドライン>

SASIG 3D Annotated Model Standard V1 (3DAMS V1)

<ISO規格>

ISO 16792:2021 Technical product documentation – Digital product definition data practices

ISO 1101:2017 Geometrical Product Specifications (GPS) - Geometrical tolerancing -

ISO 22081:2021 Geometrical product specifications (GPS) - Geometrical tolerancing -
General geometrical specifications and general size specifications

ISO 5459:2024 Geometrical product specifications (GPS) - Geometrical tolerancing – Datums and datum systems

用語

本ガイドラインで使用する主な用語は、JIS B 0060-2 デジタル製品技術文書情報－第2部：用語、JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン、及び以下による。

| 用語 | 定義 | 対応英語 |
|--------------------------|---|------------------------------|
| 3DAモデル (三次元製品情報付加モデル) | 三次元CAD(3D CAD)を用いて作成された設計モデルに、次の情報を加えたモデル －製品特性（表示要求事項、及び／又は非表示要求事項） －二次元図面 注記 二次元図面は、必要な場合にだけ構成する。 －モデル管理情報 | 3D annotated model |
| モデル管理情報 | 3DAモデルを確実に管理した状態にするための情報（例えば、部品番号、部品名称、設計変更履歴、部品欄、表題欄）。更に製品全体に指示する製品特性の情報（例えば、材質、普通幾何公差、表面処理、質量）を含める。 | model management information |
| 設計モデル | 3D CADを用いて作成されたモデル幾何形状及び補足幾何形状で構成されるモデル。 | design model |
| モデル幾何形状 | 設計モデルの中で点、線及び面（但し、このガイドラインではボディも含める）を表す幾何要素。 | model geometry |
| 補足幾何形状 | 設計モデルの中で点、線及び面（但し、このガイドラインではボディも含める）を表す幾何要素であり、設計要求事項をより詳細かつ正確に伝えるために補足的に作成されたもの。 | supplementary geometry |
| 製品特性 | 製品の寸法、公差及び幾何特性指示、表面性状、表面処理などの特性情報及び製造や検査に対する注意書きなどを表したもの。 | product characteristics |
| 表示要求事項、 アノテーション、注釈 | 設計モデルに関連付けて表示する要求事項（例えば、寸法、公差、表面性状、溶接、熱処理、注記）、及びモデル管理情報。 | annotation |

| 用語 | 定義 | 対応英語 |
|------------------------|---|--------------------|
| 非表示要求事項 アトリビュート、属性 | 設計モデルに関連付けて、通常は表示しないが、設計モデルに照会することで表示できる要求事項（例えば、寸法、公差、材料、表面処理、注記、記号）、及びモデル管理情報。 | attribute |
| 要求事項配置面 アノテーションプレーン | 表示要求事項を設計モデルに関連付けて指示する場合に用いる、実際には存在しない概念的な平面。形体の1つ以上の表面と完全に一致する平面か、又は形体に対して直角に交わる平面。 | annotation plane |
| 組立3DAモデル | 3D CADを用いて作成された組立モデルに、次の情報を加えたモデル －製品特性（表示要求事項、及び／又は非表示要求事項） －モデル管理情報 | assembly 3da model |
| 組立モデル | 部品モデルを、組立モデル座標系に配置し構成して組立てたモデル 注記 組立モデルは、部品モデルの配置及び構成の情報を持ち、形状の情報は連携する部品モデルにもつ。 | assembly model |
| 部品モデル | 組立モデルに構成する単一部品を表す設計モデル | part model |
| ボディ | 面またはソリッドで構成される幾何要素。 | body |
| モデル | 3D CADを用いて作成する3Dの情報全般を示すもの (3DAモデルからモデル管理情報を除いたものに相当) | model |

No.
1.3

モデル管理情報・製品特性の表示

Category

1. モデル管理

JIS B 0060シリーズ、JAMA/JAPIA
3DAモデルガイドラインの引用規格情報

JIS B 0060-9:

5.4 表題欄, 変更履歴欄, 注記及び部品欄の情報
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
8 モデル管理情報の表記方法

Requirement (機能要求)

1. 設計モデルと、テキスト・図表・グラフ等で表現されたモデル管理情報や製品特性が、同時に表示できること (図1及び図2参照)。

CAD機能要求要件

Note (補足・解説)

一括表示する方法には、下記の2方法がある。

1. 設計モデルの座標空間内の要求事項配置面 (アノテーションプレーン) に表示 (図3参照)。
例: 注記
2. 非表示要求事項で指示し、画面上に設計モデルと並べて表示 (図4参照)。
例: レイヤ活用や、別ウインドウでの表示

機能要件の補足事項、解説

Use Case (使用例)

要件の使用例



図1 (表を挿入した例)

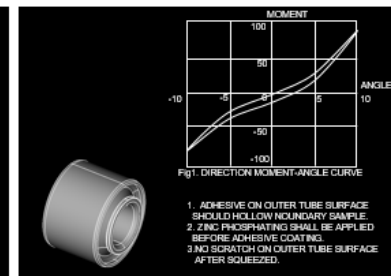
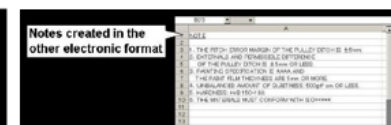
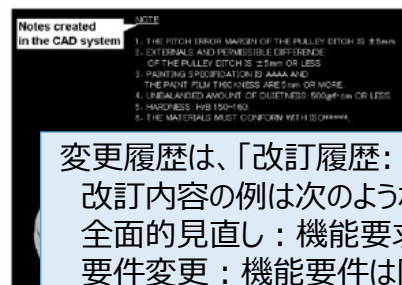


図2 (グラフを挿入した例)



変更履歴は、「改訂履歴: 改訂内容」で表記します

改訂内容の例は次のようなものである

全面的見直し: 機能要求、Use Caseなど全面的に異なる。

要件変更: 機能要件は同じだが、要求しているレベルを変更。

要件追加: 新しい機能要求を追加。

表記内容見直し: 機能要件・機能要求のレベルは同じだが、より明確に具体化、わかりやすい表現に変更。

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加

1. モデル管理情報・製品特性

Category

1. モデル管理情報・製品特性

JIS B 0060-9: 4.2 DTPD管理情報
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
8 モデル管理情報の表記方法

Requirement (機能要求)

1. 品番、品名、材質、板厚、バリエーションなどのモデル管理情報、製品特性を、CAD上に作成、修正、消去できること。
2. CAD上に作成した情報は編集できること。また、編集を許可しない項目については、編集不可に設定可能なこと。

Note (補足・解説)

CAD上でのモデル管理情報、製品特性の表示例

- ・ モデル構造 (図1参照)、履歴ツリー
- ・ 部品欄 (図2参照)

モデル管理情報、製品特性の主な情報の作成所在と表示状態 (図3参照)

Note (補足・解説)



図1 モデル構造の例

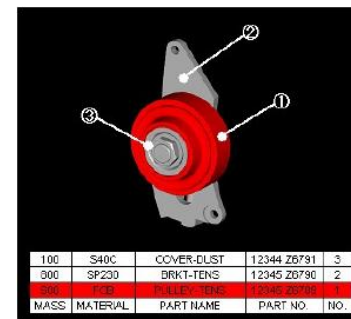


図2 部品欄の例

表 5.3.4-2 3D 図, 3D 単独図, 及びモデル管理情報に指示する主な製品定義情報

| 主な製品定義情報の種類 | 3D図, 3D単独図, モデル管理情報 | | | | 情報の例 |
|---|---------------------|------------|-------------|---------------------------|------------------|
| | 設計モデル 組立モデル | 表示 要求事項 | 非表示 要求事項 | モデル 管理情報 ¹⁾ | |
| 3Dモデル・履歴ツリー | | | | | |
| 用途 | 情報名 | | | | |
| 製品形状 | ● | ● | ○ | ● | リスト表示 (図2) |
| 軸線, 方向を示す線又は面 | ● | ● | ○ | ● | リスト表示 (図2) |
| 座標系 | ● | ● | ○ | ● | |
| 作成履歴 (モデル構造) | ● | ● | ○ | ● | |
| 指数位置, 角度 | ● | ● | ○ | ● | 座標値, 指数角度値 |
| 寸法, 公差 | ● | ● | ○ | ● | 正座標寸法の表 |
| 幾何公差 | ● | ● | ○ | ● | 普通幾何公差 |
| 表面形状 | ● | ● | ○ | ● | 表面形状仕様 |
| 寸法 | ● | ● | ○ | ● | 寸法仕様 |
| 熱処理 | ● | ● | ○ | ● | 熱処理仕様 |
| 表面処理 | ● | ● | ○ | ● | 表面処理仕様 |
| 注釈 | ● | ● | ○ | ● | 特定位置への注釈 |
| 3Dアネーション | ● | ● | ○ | ● | |
| 材質 | ● | ● | ○ | ● | 材質名 |
| 質量 | ● | ● | ○ | ● | 質量値 |
| Notes, 箇条書き注記 | ● | ● | ○ | ● | |
| Notesに含む情報 ・スプレッド表などの数値表 ・グラフ, ボタンなどの画像 | ● | ● | ○ | ● | 単独要素表 ばね特性グラフ |
| 品質管理基準 | ● | ● | ○ | ● | 品質管理基準の指定 |
| 製図規格 | ● | ● | ○ | ● | JISの管理番号, 規格名 |
| 仕向け地 | ● | ● | ○ | ● | 国名, 地域名 |
| 製品バリエーション | ● | ● | ○ | ● | 地域特定の製品グレード |
| 生産拠点 | ● | ● | ○ | ● | 工場名 |
| 取引先 | ● | ● | ○ | ● | 取引先名 |
| 部品欄 (組立図) | ● | ● | ○ | ● | |
| 部品名称 | ● | ● | ○ | ● | |
| 部品番号 | ● | ● | ○ | ● | |
| 使用回数 | ● | ● | ○ | ● | |
| 承認サイン/日付 | ● | ● | ○ | ● | |
| 設計変更履歴 | ● | ● | ○ | ● | |
| CAD及びP/Aの種類の及びそのバージョンなどのツール使用情報 | ● | ● | ○ | ● | |

●: 情報の定義, 定義情報の表示

○: 定義情報の表示

注: CAD 以外のデータ形式で表してもよい

図3 主な情報の表示状態の例

変更履歴

Ver.3.0: 表記内容見直し (機能要求1)、要件追加 (機能要求2)

Category

1. モデル管理情報・製品特性

JIS B 0060-9: 4.1 DTPDのデータ構成
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
8 モデル管理情報の表記方法

Requirement (機能要求)

1. 設計モデルと、モデル管理情報、製品特性との関連付けを作成できること (図1及び図2参照)。

Note (補足・解説)

- ・本項は、本ガイドラインのNo.4.2.1、No.4.8、No.4.9など、製品特性の関連付け (要素間連携) を、機能要求又は/及びUse Case (照会と応答の図例) で言及されている項目も対象。

Use Case (使用例)



図1 モデル構造の例

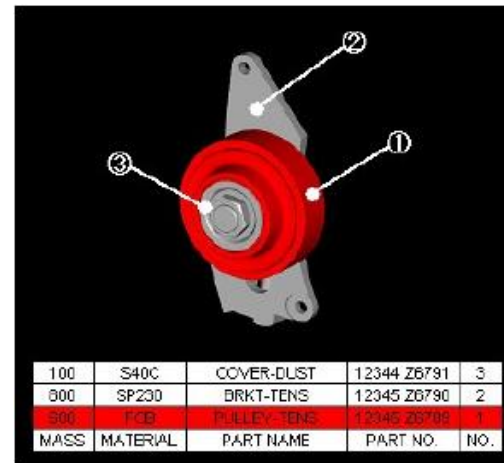


図2 表題欄情報の例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR7から変更なし

Category

1. モデル管理情報・製品特性

JIS B 0060-9:

5.4 表題欄、変更履歴欄、注記及び部品欄の情報

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

8 モデル管理情報の表記方法

Requirement (機能要求)

1. 設計モデルと、テキスト・図表・グラフ等で表現されたモデル管理情報や製品特性が、同時に表示できること（**図1**及び**図2**参照）。

Note (補足・解説)

一括表示する方法には、下記の2方法がある。

1. 設計モデルの座標空間内の要求事項配置面（アノテーションプレーン）に表示（**図3**参照）。
例：注記
2. 非表示要求事項で指示し、画面上に設計モデルと並べて表示（**図4**参照）。
例：レイヤ活用や、別ウインドウでの表示

Use Case (使用例)



図1 (表を挿入した例)

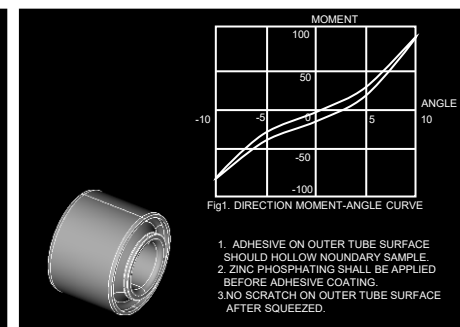


図2 (グラフを挿入した例)

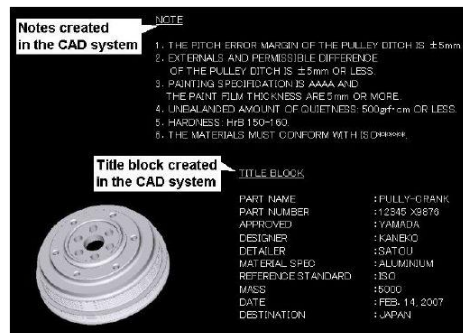


図3

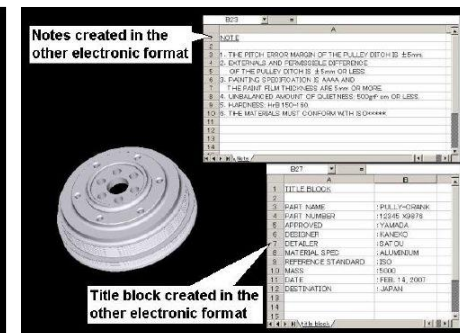


図4

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR1に要件追加

Category

1. モデル管理情報・製品特性

JIS B 0060-9:

5.4 表題欄、変更履歴欄、注記及び部品欄の情報

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

8 モデル管理情報の表記方法

Requirement (機能要求)

1. モデルを保存・終了後、再度、モデルを開いた時、モデル管理情報、製品特性は、保存時と同じ内容・位置関係で表示されること (図1参照)。

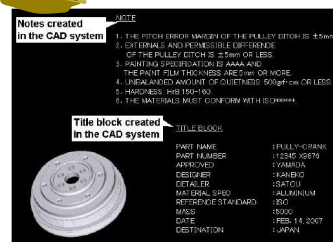
Note (補足・解説)

- ・後工程の参照者が、データを開いた際に、必要な情報を、CADのコマンドを使用して表示させる運用にすると、見落としが発生する恐れがある。また、そうした運用では、後工程参照者全ての方がCADのスキルを身に付ける必要が生じ、実運用が困難になる。
- ・設計から、後工程(生産技術・製造・仕入先)に、モデルを伝達する時に、設計意図と同じモデルが参照できる必要がある。

Use Case (使用例)



設計Aさん



設計が保存する。



後工程Bさん



後工程がデータを開いた時に、同じ画面が表示される。

図1 設計のモデルを後工程で開いた時に、各情報が同じ位置関係で表示される例

変更履歴

Ver.4.0: 表記内容見直し (対象のモデル表記見直し)

Category

1. モデル管理情報・製品特性

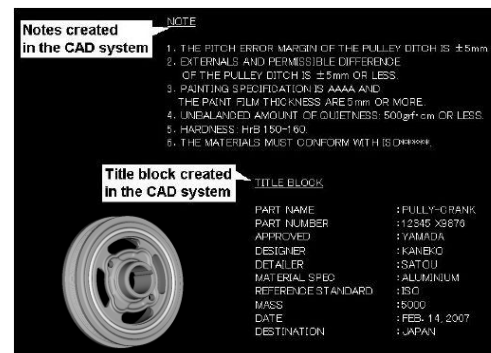
JIS B 0060-9: 5.3 3DAモデル管理情報
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
8 モデル管理情報の表記方法

Requirement (機能要求)

1. ユーザが設計モデルを回転させた時、モデル管理情報・製品特性は回転に同期せずに、コンピュータモニタ等の正面、すなわち常に画面に垂直に表示されること（図1参照）。
2. 設計モデル、モデル管理情報、製品特性は、それぞれ独立して、スケールの操作ができること（図1参照）。
スケールの操作は、モデル管理情報、製品特性がアノテーションプレーンに記載されている状態でも可能なこと。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)



設計モデルを動かす

モデル管理情報・製品特性は
モデルとともに回転しない。

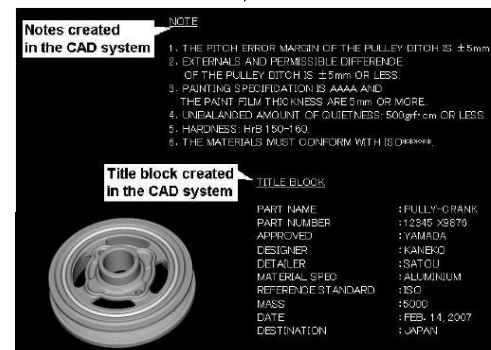


図1 設計モデルの回転やスケール変更に同期しない例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2のCR3,5,11,12,13を統合、表記内容見直し

Category

1. モデル管理情報・製品特性

JIS B 0060-9:

5.4 表題欄、変更履歴欄、注記及び部品欄の情報

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

8 モデル管理情報の表記方法

Requirement (機能要求)

1. 設計モデル、モデル管理情報、製品特性は、それぞれ独立して、表示/非表示の操作ができること（図1参照）。
2. 全てのモデル管理情報、製品特性は、重なって見えないように、複数の表示を選択し、一括して位置調整できること（図2参照）。

Note (補足・解説)

・アノテーションが重なってしまっている場合に、位置調整機能は必要である。その時に、それぞれを選択して位置調整するのではなく、操作コマンド1つで、画面上に表示されている全てのアノテーションが整列する機能もあるとよい。

Use Case (使用例)

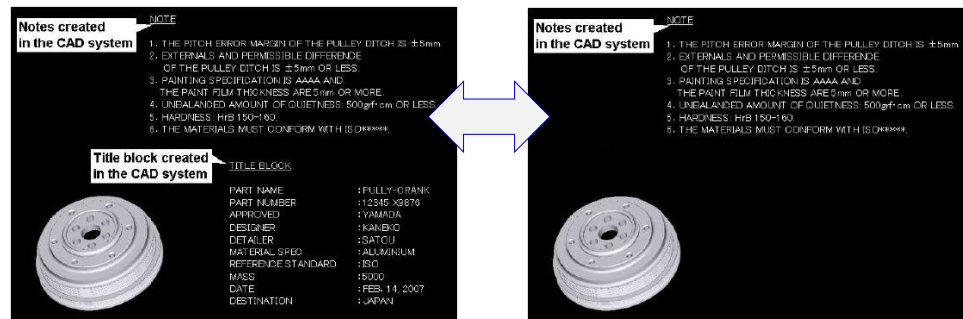


図1 アノテーションとして表示したモデル管理情報・製品特性を個別選択して表示/非表示をさせた例

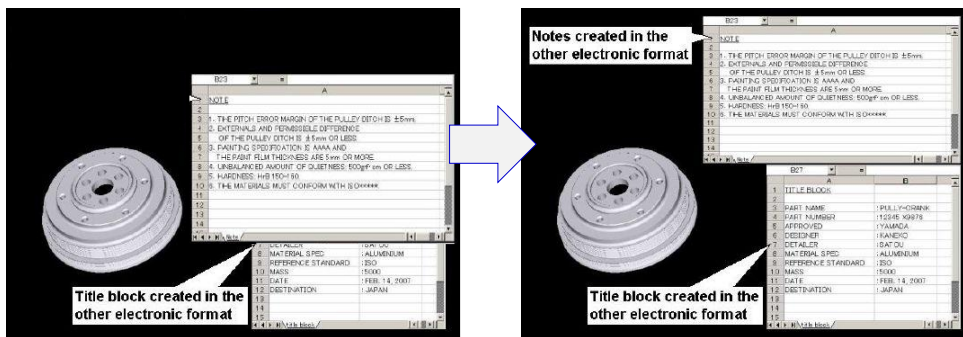


図2 シートタブで表示したモデル管理情報・製品特性を一括で整列させた例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2のCR4,CR6を統合、表記内容見直し

Category

1. モデル管理情報・製品特性

JIS B 0060-9: 4.2 DTPD管理情報
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
8 モデル管理情報の表記方法

Requirement (機能要求)

1. モデル管理情報・製品特性のうち、PDMで作成・管理されているもの以外は、CADの外部で準備した入力用ファイルを読み込み、管理情報を作成できること。また、複数のモデルに対して一括で管理情報を作成できること（図1参照）。
2. 入力用ファイルのフォーマットは、CSV、XML（STEP AP242）、Excelなどが選択できること（図1参照）。
3. 入力用ファイルをCADに入力するとき、入力する情報をユーザが選択できること（図2参照）。
4. モデル側に登録済みの情報がある場合は、入力時に「更新」あるいは「更新不要」などの判断をユーザが「更新」した場合の状態を確認しながら、選択できること（図2参照）。
5. ファイルのフォーマットによっては、入力用のファイルとCADから外部出力されたファイルのCSV、XML（STEP AP242）、Excelなどは互換性を持ち、CADの入出力機能で共用ができること（図3参照）。
6. 製品特性を定義した画像ファイルのTIFF、GIF、PNGなどは添付してCADデータに持たせることができる（図4参照）。

Note (補足・解説)

・入力用フォーマットはCADから起動できる、またはWebサイトからダウンロードするなど、簡単に入手できるとよい。

●業務シーン

<設計>

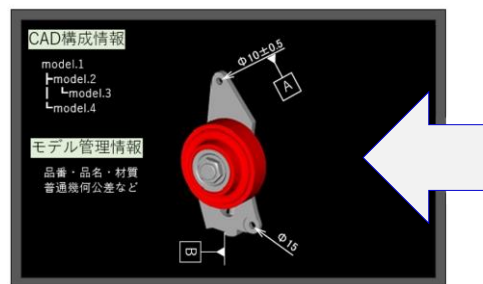
- ・設計モデルに複数の情報を一括して入力する。
- ・過去の図面情報を流用して新たにモデルを作成する。
- ・図面管理部署が図面経歴（設変の履歴）をモデルに反映する。
- ・社内関係部署や他社から受理した情報をモデルに反映する。
- ・CAD構成を外部ファイルに出力して管理情報を編集・入力後、再インポートする。

<後工程>

- ・工程固有の管理情報やアノテーションを作成しモデルに反映する。

Use Case (使用例)

複数のモデル（大規模）



入力用フォーマット：
CSV、XML（STEP AP242）、Excelなど

| No. | レベル | 名称 | 品番 | 部打 | 品名 | 材質 | 質量 |
|-----|-----|---------|-------------|----|----------------|---------|-------|
| ① | 1 | model.1 | 11200-10210 | A | PANEL ASSY | - | 1,200 |
| ② | 2 | model.2 | 11210-10150 | | PANEL.SUB-ASSY | - | 800 |
| ③ | 3 | model.3 | 11211-10060 | | PANEL.FR | SPC28B | 520 |
| ④ | 2 | model.4 | | | BRACKET | SECC580 | 80 |

| 寸法 | 値 | 公差 | データ | 関連要素 | コメント |
|------|-------|------|-------|---------|---------|
| 寸法1 | 10 | ±0.5 | | エッジ128 | 基準穴 |
| 寸法2 | 150 | - | | フェース361 | 取り付けトルク |
| データ1 | A | | | フェース184 | |
| 軸精度1 | - | 1.0 | A/B/C | フェース329 | |
| 注記1 | ○W基準穴 | | | | |
| | | | | エッジ432 | |

図1 複数のモデル（大規模）に一括入力する例

変更履歴

Ver.4.0: 表記内容見直し（対象のモデル表記見直し）

Use Case (使用例)



図2 入力する情報や処理方法をユーザが選択する例

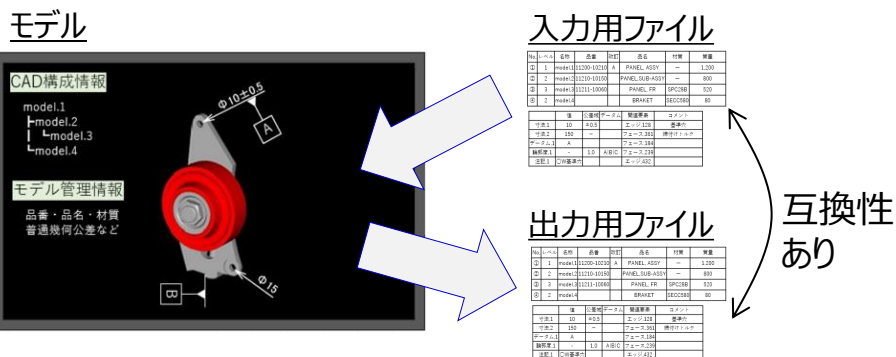


図3 入出力用ファイルが相互に互換性を持たせた例

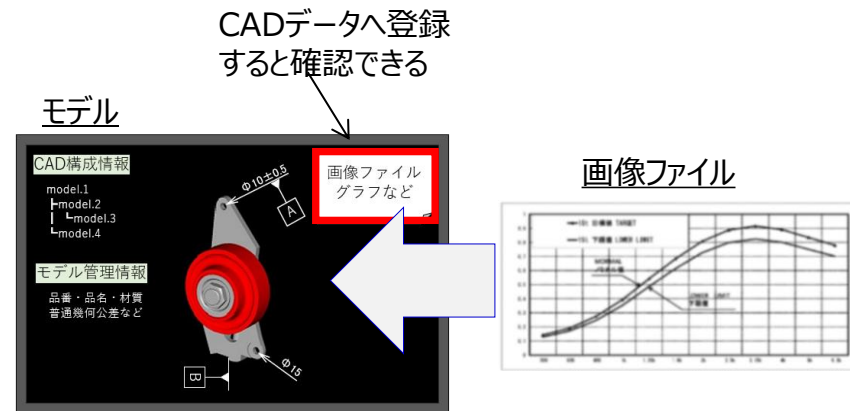


図4 画像ファイルを添付してCADデータに持たせることができる例

Category

1. モデル管理情報・製品特性

JIS B 0060-9: 4.2 DTPD管理情報
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
8 モデル管理情報の表記方法

Requirement (機能要求)

1. モデル管理情報と製品特性をCADの外部へ出力できる機能があること。組立部品のモデルを選択した場合は、その配下の全ての情報が出力できること（**図1**参照）。このとき、どの構成部品の情報であるか容易に判別できること。
2. 出力ファイルのフォーマットは、CSV、XML（STEP AP242）、Excel、PDFなどが選択でき、出力先としてPCの任意の場所を指定できること。また、グラフなどの画像ファイルは、元の拡張子のまま出力できること（**図2**参照）。
3. 出力対象モデルの選択は、設計モデルの直接選択とモデル構造から選択の両方が可能であること。また、一括出力時の一覧に加え、個別選択ができること（**図3**参照）。
4. 出力する属性情報は選択ができること。また、各情報はユーザが属性名を識別できる形式で出力されること（**図4**参照）。
5. アノテーション情報にはアノテーションが持つIDが割り当てられ、ファイルに出力された情報との関連が分かること。そのIDはCADの画面上でも確認することができること（**図5**参照）。また、アノテーションが関連付く要素の属性情報も出力できること（**図1**参照）。
6. 各情報がカテゴリごとに分類された状態で出力でき、カテゴリはユーザが定義できること（**図6**参照）。
7. ファイルのフォーマットによっては、出力ファイルと入力用ファイルは互換性を持ち、CADの入出力機能において共用ができること（**図7**参照）。

Note (補足・解説)

● 業務シーン

<設計>

- ・設計内での内容確認、新旧比較や流用可否の検証、検図などを行う。
- ・外部出力した情報を整理し、後工程に正式情報として渡す。
- ・設計段階（出図前）で製品特性を決めるために関係部署に情報を渡す。
- ・メタ情報ではない情報やグラフなどの画像をモデルや組立部品のモデルとセットで後工程に渡す。

<後工程>

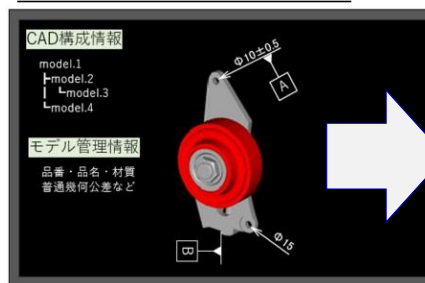
- ・受理したモデルが持つ属性情報の確認や修正を行う。
- ・検査帳票や工程計画の作成などで利用する。
- ・検証ツールへ読み込み利用する。

● 補足

- ・機能要求4の出力する属性を選択できるメリットは、出力情報の煩雑さを防ぐため、各後工程に必要な情報のみを提供可能となるものである。

Use Case (使用例)

モデルや組立部品のモデル



配下全ての情報

モデル管理情報・製品特性を含めた情報

| No. | レベル | 名称 | 品番 | 改訂 | 品名 | 材質 | 質量 |
|-----|-----|---------|-------------|----|-----------------|---------|-------|
| ① | 1 | model.1 | 11200-10210 | A | PANEL, ASSY | — | 1,200 |
| ② | 2 | model.2 | 11210-10150 | | PANEL, SUB-ASSY | — | 800 |
| ③ | 3 | model.3 | 11211-10060 | | PANEL, FR | SPC28B | 520 |
| ④ | 2 | model.4 | | | BRACKET | SECC580 | 80 |

アノテーションと関連要素

| | 値 | 公差 | データム | 関連要素 | コメント |
|--------|-------|------|-------|----------|--------|
| 寸法.1 | 10 | ±0.5 | | エッジ.128 | 基準穴 |
| 寸法.2 | 150 | — | | フェース.361 | 締付けトルク |
| データム.1 | A | | | フェース.184 | |
| 輪郭厚.1 | — | 1.0 | A/B/C | フェース.239 | |
| 注記.1 | ○W基準穴 | | | エッジ.432 | |

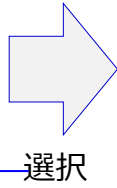
図1 外部ファイルに出力の例

変更履歴

Ver.4.0: 要件変更（機能要求1,5）

Use Case (使用例)

モデル



出力用ファイル

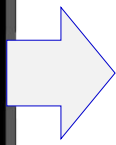
CSV Excelなど

XML (STEP AP242)

図2 出力パネルからフォーマットを選択する例

ID情報がCAD画面で確認できる

モデル

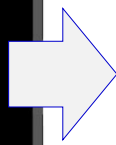
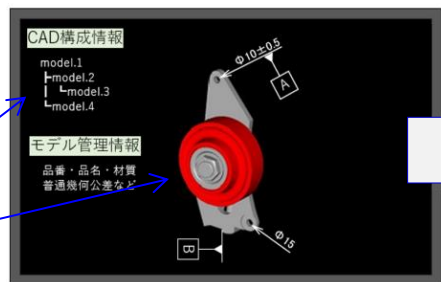


出力用ファイル

| ID | アノテーション |
|----|---------|
| 1 | φ15 |
| 2 | φ10 |
| 3 | φ12 |

図5 アノテーションのIDが出力ファイル情報として出力できる例

モデル



出力用ファイル

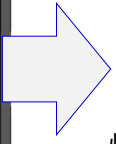
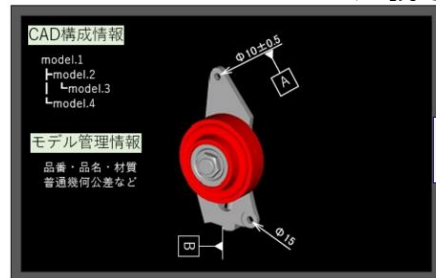
| No. | 名称 | 品番 | 単位 | 品名 | 材質 | 質量 |
|-----|---------|-------------|----|----------------|--------|-------|
| 1 | model.1 | 11100-10110 | A | PANEL_ASSY | - | 1,200 |
| 2 | model.2 | 11110-10150 | - | PANEL.SUB_ASSY | - | 800 |
| 3 | model.3 | 11111-10060 | - | PANEL.FR | EPC288 | 520 |
| 4 | model.4 | 11111-10080 | - | BRACKET | SEC288 | 80 |

どちらでもモデルの選択可

図3 出力対象を選択して出力する例

カテゴリはユーザが定義できる

モデル



出力用ファイル

| 部品番号 | 材質 |
|------|------|
| △△△△ | ○○○○ |
| △△△△ | ○○○○ |
| △△△△ | ○○○○ |

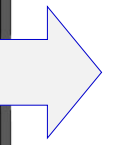
| 部品番号 | 板厚 |
|------|------|
| △△△△ | □□□□ |
| △△△△ | □□□□ |
| △△△△ | □□□□ |

| 部品番号 | ... |
|------|------|
| △△△△ | ●●●● |
| △△△△ | ●●●● |
| △△△△ | ●●●● |

情報が分類されている

図6 各情報がカテゴリ分けされた状態で出力できる例

モデル



出力用ファイル

材質情報の一覧

| No. | 名称 | 品番 | 単位 | 品名 | 材質 | 質量 |
|-----|---------|-------------|----|----------------|--------|-------|
| 1 | model.1 | 11100-10110 | A | PANEL_ASSY | - | 1,200 |
| 2 | model.2 | 11110-10150 | - | PANEL.SUB_ASSY | - | 800 |
| 3 | model.3 | 11111-10060 | - | PANEL.FR | EPC288 | 520 |
| 4 | model.4 | 11111-10080 | - | BRACKET | SEC288 | 80 |

出力用ファイル

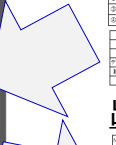
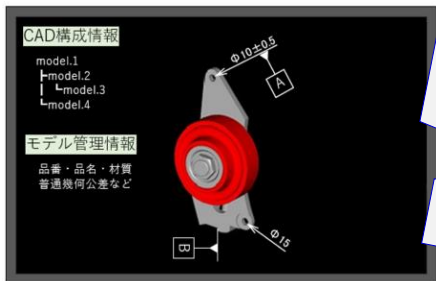
板厚情報の一覧

| No. | 名称 | 品番 | 単位 | 品名 | 材質 | 質量 |
|-----|---------|-------------|----|----------------|--------|-------|
| 1 | model.1 | 11100-10110 | A | PANEL_ASSY | - | 1,200 |
| 2 | model.2 | 11110-10150 | - | PANEL.SUB_ASSY | - | 800 |
| 3 | model.3 | 11111-10060 | - | PANEL.FR | EPC288 | 520 |
| 4 | model.4 | 11111-10080 | - | BRACKET | SEC288 | 80 |

属性の選択

図4 必要な属性情報を選択して出力する例

モデル



入力用ファイル

| No. | 名称 | 品番 | 単位 | 品名 | 材質 | 質量 |
|-----|---------|-------------|----|----------------|--------|-------|
| 1 | model.1 | 11100-10110 | A | PANEL_ASSY | - | 1,200 |
| 2 | model.2 | 11110-10150 | - | PANEL.SUB_ASSY | - | 800 |
| 3 | model.3 | 11111-10060 | - | PANEL.FR | EPC288 | 520 |
| 4 | model.4 | 11111-10080 | - | BRACKET | SEC288 | 80 |

出力用ファイル

| No. | 名称 | 品番 | 単位 | 品名 | 材質 | 質量 |
|-----|---------|-------------|----|----------------|--------|-------|
| 1 | model.1 | 11100-10110 | A | PANEL_ASSY | - | 1,200 |
| 2 | model.2 | 11110-10150 | - | PANEL.SUB_ASSY | - | 800 |
| 3 | model.3 | 11111-10060 | - | PANEL.FR | EPC288 | 520 |
| 4 | model.4 | 11111-10080 | - | BRACKET | SEC288 | 80 |

互換性あり

図7 CADから出力されたファイルと入力用ファイルは互換性を持ち、入出力機能で共用ができる例

Category

1. モデル管理情報・製品特性

JIS B 0060-8: 4 一般事項

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

11 3DAモデルにおける非表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

- 3DAモデルへモデル管理情報、及び、製品特性を指示する時、属性値・パラメータの文字数制限は1000文字以上のこと。
- 文字数は、最大入力可能文字数より少ない文字数を上限とするよう個別で設定できること。

Note (補足・解説)

- 各CADで文字数制限に違いあり。

| | |
|------------------|------------------|
| ・属性値、パラメータ | ・属性名 |
| CAD-A : 42,000文字 | CAD-A : 42,000文字 |
| CAD-B : 1156文字 | CAD-B : 133文字 |
| CAD-C : 80文字 | CAD-C : 31文字 |
- 参考
 - ・幾何公差内のデータムの区画やファイル名の文字数も各CADで違いはあるが、文字数不足の事例はなし。
- 業界の方向性
 - ・製品特性の一部を非表示要求事項（属性）として記載する検討は拡大中。これらを踏まえると、1000文字以上の制限が妥当と判断し、機能要求とすることとなった。

Use Case (使用例)

CAD-A : 入力可

属性名

属性値、パラメータ

Copyright:

このデータ及びこの品番に関連する技術情報(同一品番のCADデータ)は、〇〇〇〇△△株式会社が所有しており、当社の許可なく、その全部又は一部を問わず、第三者に開示してはならない。This text data, its related technical information, and CAD data, are the property of 〇〇〇〇 △△ CO.They shall not be disclosed, in whole or in part, to any third party without prior permission or our company.,LTD.

CAD-C : 入力不可 (80文字以降は入力できない)

属性名

属性値、パラメータ

Copyright:

このデータ及びこの品番に関連する技術情報(同一品番のCADデータ)は、〇〇〇〇△△株式会社が所有しており、当社の許可なく、その全部又は一部を問わず、第三者に

- ・文字数の多い属性情報が、パラメータにすべて入力できない。

図1 CADによる入力可否の例

例① : Copyright (299文字)

このデータ及びこの品番に関連する技術情報 (同一品番のCADデータ) は、〇〇〇〇△△株式会社が所有しており、当社の許可なく、その全部又は一部を問わず、第三者に開示してはならない。This text data, its related technical information, and CAD data, are the property of 〇〇〇〇 △△ CO.They shall not be disclosed, in whole or in part, to any third party without prior permission or our company.,LTD.

図2 文字数の多い属性情報の例

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加 (全て新規追加)

2. ビュー

保存ビューの作成と保存

Category

2. ビュー

JIS B 0060-3: 附属書A 設計モデルにおける断面の表し方
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

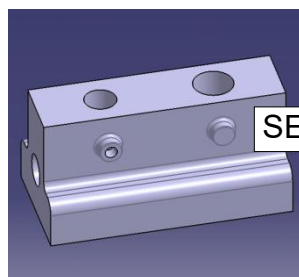
1. 矢示ビュー及び断面（セクション）を作成、またこれらに必要なに応じてスケールを設定でき、設定条件を保存できること（**図1**参照）。
2. 矢示ビュー及び断面の位置シンボル（枠）の大きさは、対象物の大きさに合わせて調整できること（**図2**参照）。

Note (補足・解説)

ビューや断面の対象例

- 全体又は部分的な形状
- 様々なアノテーション
- 座標系
- その他要素（記号、寸法線など）

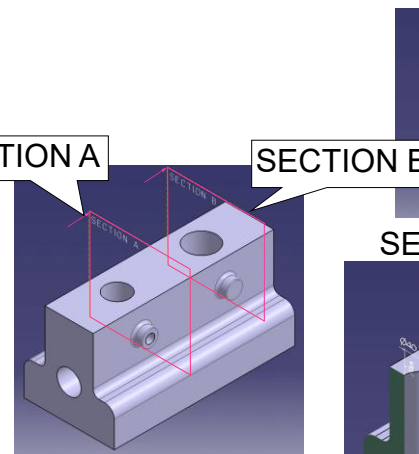
Use Case (使用例)



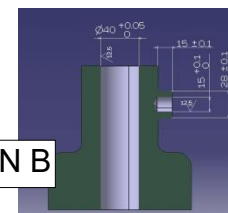
初期状態



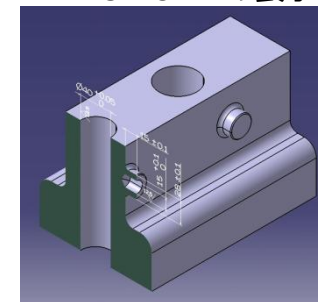
初期状態を
拡大した状態



等角投影図 (アイソメ図) の
表示

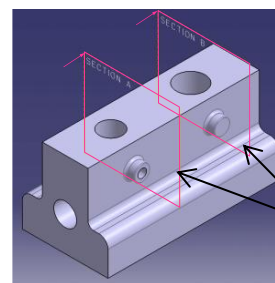


SECTION Aの表示



SECTION Aを
回転した状態

図1 様々なビューまたは断面の例



断面の位置シンボル（枠）

図2 断面の位置を示すシンボルの例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR14の要件変更、要件追加

Category

2. ビュー

JIS B 0060-3: 附属書A 設計モデルにおける断面の表し方
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. ビュー及び断面の作成時は、ビュー及び断面の位置シンボル（枠）が自動的にアノテーションプレーンとして定義され（**図1**参照）、アノテーションを付与できること（**図2**参照）。

Note (補足・解説)

- ・自動的にアノテーションプレーンとして定義される機能要求は、アノテーション方向を特定できないような場合（例えばオフセット断面など）は適用外。

Use Case (使用例)

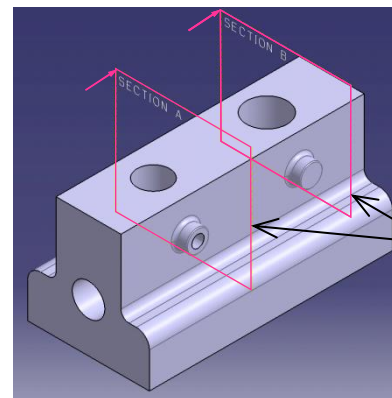


図1 断面の位置シンボル（枠）の例

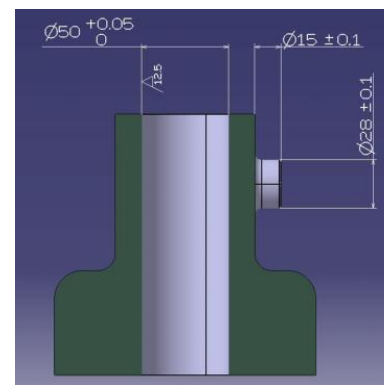


図2 断面内にアノテーションを付与した例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU14の表記内容見直し

Category
2. ビュー

JIS B 0060-3: 附属書A 設計モデルにおける断面の表し方
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 3D空間内に、保存ビューの下記シンボルを作成できること。

| | 指示内容 | CAD要素(シンボル) |
|-----|----------|-------------|
| ビュー | 名称 | 文字列 |
| | 投影方向 | 矢印 |
| | 範囲* | 有限の面 |
| | 切断面 | 有限の面 |
| 断面 | 保存ビューの名称 | 文字列 |
| | 切断面の名称 | 文字列 |
| | 投影方向 | 矢印 |

2. 指示内容は、アノテーションとして扱えること。
3. 指示内容は、他のアノテーションと独立して、表示/非表示、スケール変更できること。
4. 指示内容は、任意の場所に作成できること。

※ ビューの「範囲」は、部分投影図、部分拡大図の場合に使用する。

Note (補足・解説)

- シンボルにより、保存ビューの存在が明確になり、併せて見る方向が容易にわかる（**図1**及び**図2**参照）。
- 図面を見る人に対し、シンボルは、設計意図を伝えるために必要。
- **図1**では、矢印で見る方向を示し、平面で角度を示している。

Use Case (使用例)



図1 ビューの指示例

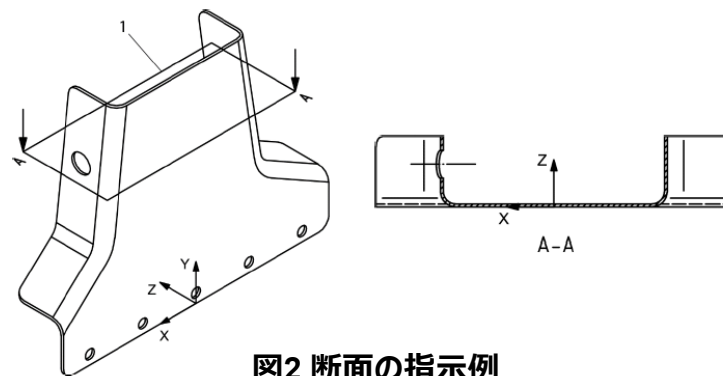


図2 断面の指示例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR33, CU13を統合、要件変更

Category
2. ビュー

JIS B 0060-3: 附属書A 設計モデルにおける断面の表し方

Requirement (機能要求)

1. 断面の方向、位置、範囲を指定してオフセット断面が作成できること (図1及び図2参照)。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)

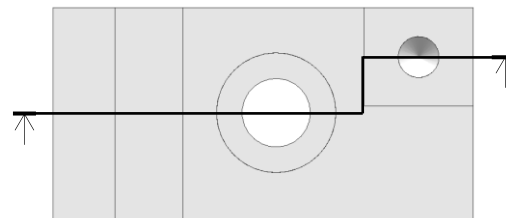


図1 オフセット断面 の方向と位置及び範囲の設定

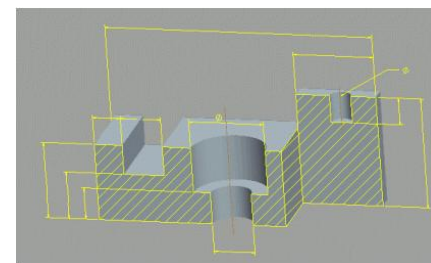
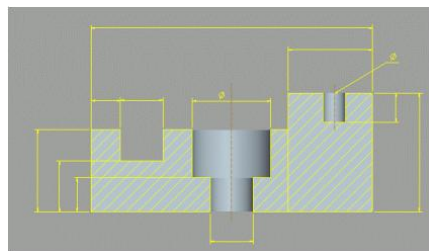


図2 オフセット断面ビューの表示例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR58の表記内容見直し

Category

2. ビュー

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. ユーザが各保存ビュー及び断面の保存ビューのリストなどに、フラグを設定できること (図1参照)。
2. このフラグの設定状態は、ビューリスト内のアイコンやビュー名の色を変更するなどの方法で容易に目視確認が可能なこと (図1参照)。
3. フラグを設定する際、ユーザが任意のコメントを設定できること (図2参照)。
4. フラグ及びコメントは、ユーザ指示により削除及びCADデータへ保存ができること (図3参照)。

Note (補足・解説)

・検図作業で、ビュー及び断面ごとに検図を行う際、既読のビュー及び断面に対しフラグを設定することによって、既読と未読を区別できる。

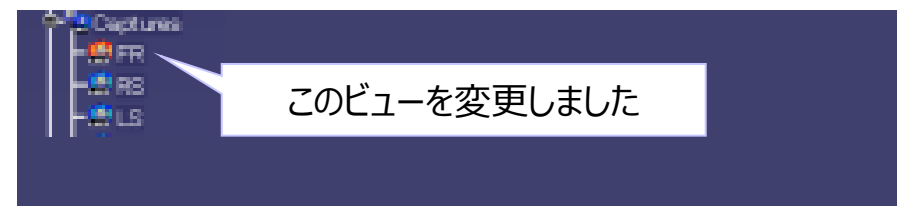
<効果>

ユーザによる検図漏れの防止に貢献。

Use Case (使用例)



図1 フラグの設定例



コメントは、アイコン上にカーソルを当てると表示される。

図2 任意のコメントを設定する例

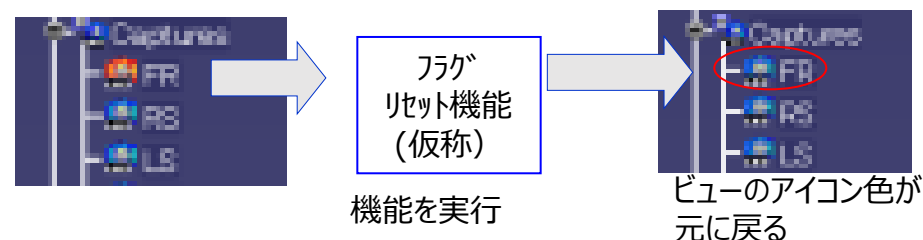


図3 フラグ設定を削除する例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU16の表記内容見直し

Category

2. ビュー

JIS B 0060-3: 附属書A 設計モデルにおける断面の表し方
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 保存ビューは、リストと作成履歴を共に表示できること（**図1**及び**図2**参照）。
2. 保存ビューは、下記的手段から選択し表示切替できること。
 - ・作成履歴
 - ・リスト
 - ・シンボル (要件No.2.3参照)

Note (補足・解説)

- ・ユーザがモデリング作業や検図などのシーンで保存ビューを一覧で把握でき、画面上から直感的に見たい保存ビューを選択して切り替えるときに有効。

Use Case (使用例)

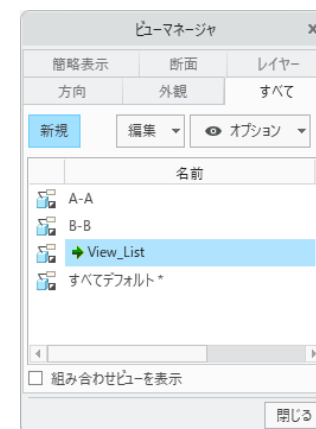


図1 保存ビューのリスト表示例

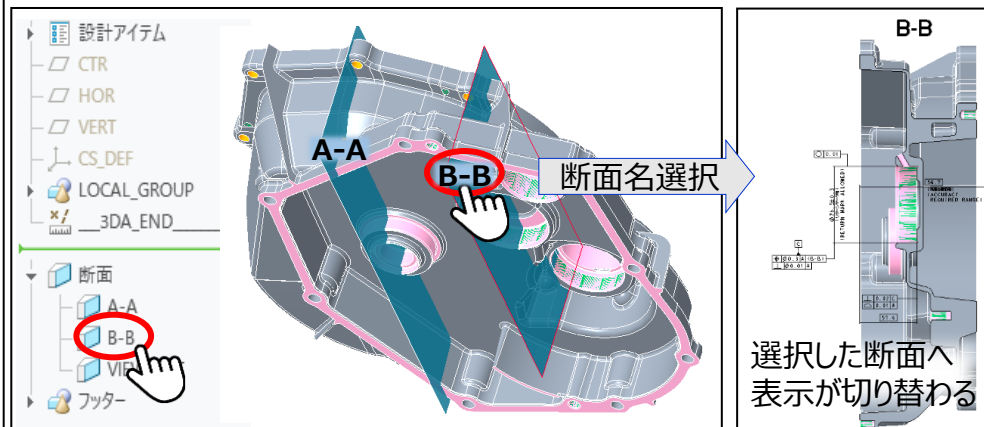


図2 作成履歴または設計モデル中の断面名からの選択例

変更履歴

Ver.4.0: 表記内容見直し（機能要求1 対象のモデル表記見直し）

Category

2. ビュー

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. ビュー及び断面をサムネイル表示できること (図1参照)。
2. サムネイルは一覧表示することができ、作成順、あいうえお順 (ABC順) で並べ替えができること。また、そこで選択したビュー及び断面を表示することができること (図2参照)。
3. サムネイル一覧上で、ビュー及び断面のソート、ビュー及び断面名の変更ができること。

Note (補足・解説)

・ビューや断面が多い場合、検索性の向上が期待できる。

例) トランスミッション：
30～40のビュー及び断面がある。

Use Case (使用例)

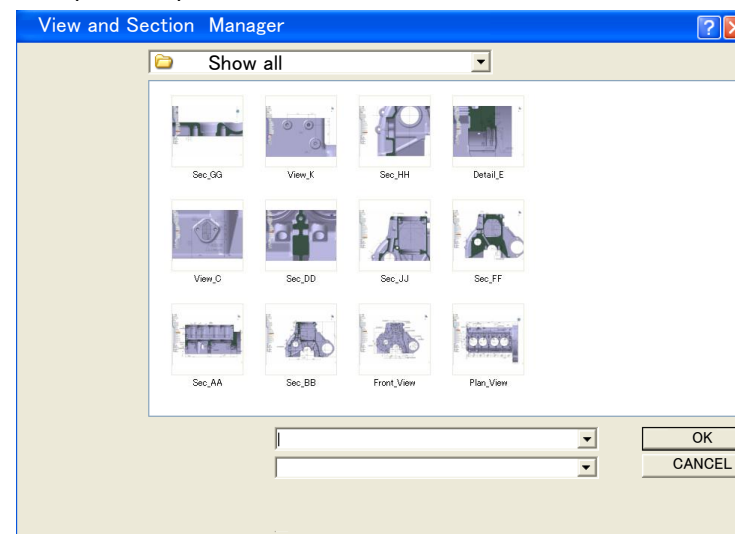


図1 サムネイルの表示例

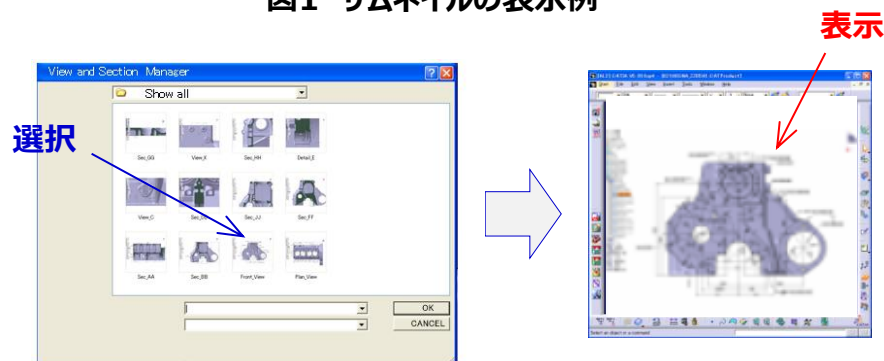


図2 サムネイルから選択したビューを表示させる例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU22に要件追加

Category
2. ビュー

引用規格なし

Requirement (機能要求)

- リストや作成履歴の中で、アノテーションプレーン及び保存ビューの並びを任意に変更できること（図1及び図2及び図3参照）。

Note (補足・解説)

- 設計者の意図を伝えるために、関連するアノテーションプレーンと保存ビューをまとめたり、アノテーションプレーンや保存ビューを優先順位に従って並べたいときに有効である。

Use Case (使用例)

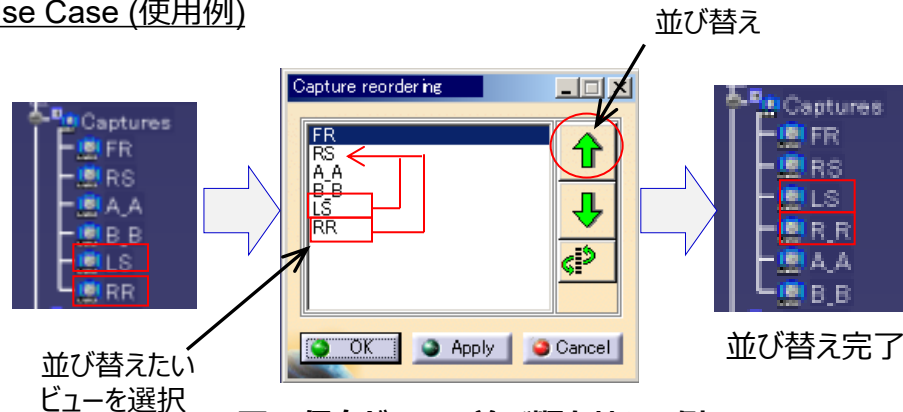


図1 保存ビューの並び順を替える例

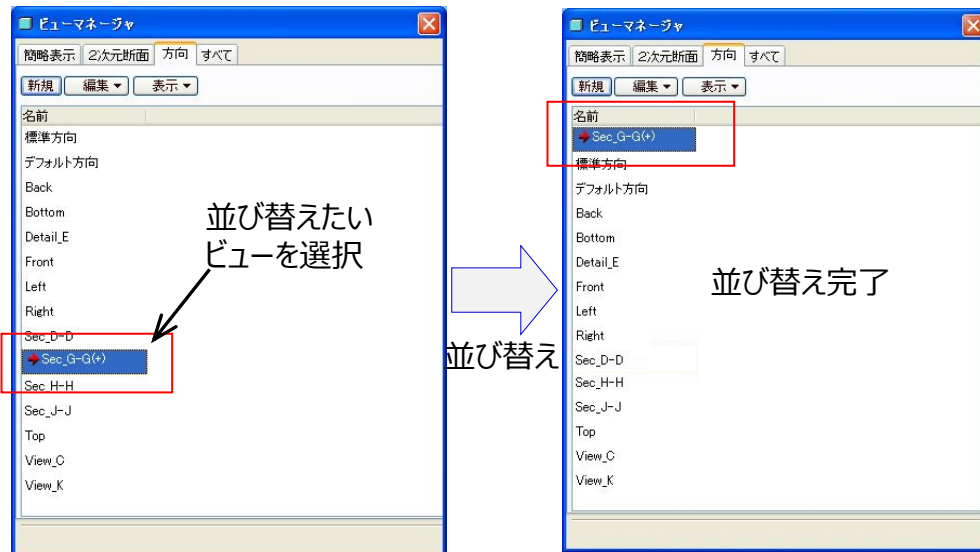


図2 断面ビューの並び順を替える例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU23から変更なし

Use Case (使用例)

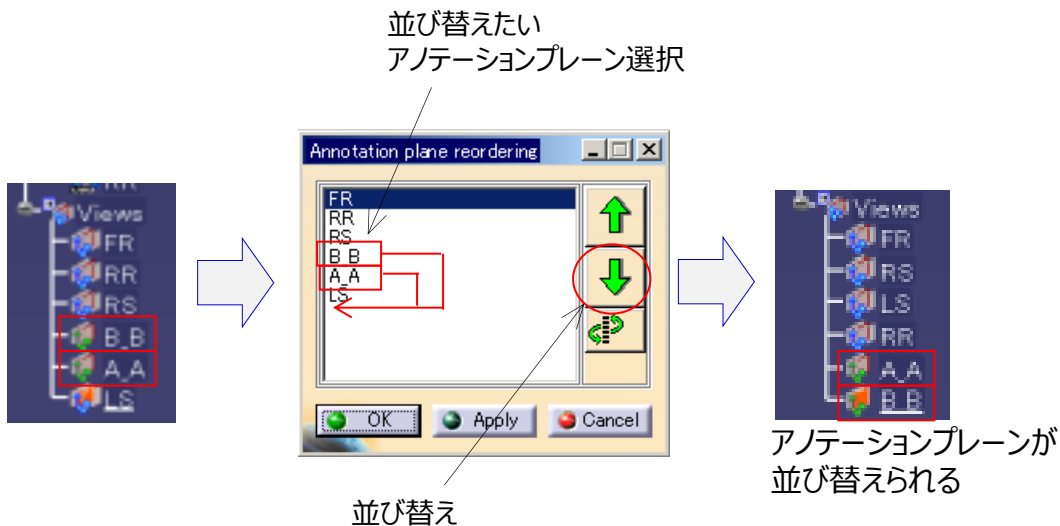


図3 アノテーションプレーンの並び順を替える例

Category

2. ビュー

JIS B 0060-3: 5 保存ビューの設定及び名称
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

- 異なるビュー及び断面に設定されたアノテーション（**図1**参照）を1つのビューに表示できること（**図2**参照）。
- 全てのアノテーションに対して一括で表示／非表示の切替えができること。

Note (補足・解説)

- 複数のビューや断面の表示を、1つのビューに集約することで、関連したサイズ公差や幾何公差などの検証が可能になる。

Use Case (使用例)



図1 異なるビュー毎に設定したアノテーションの表示例

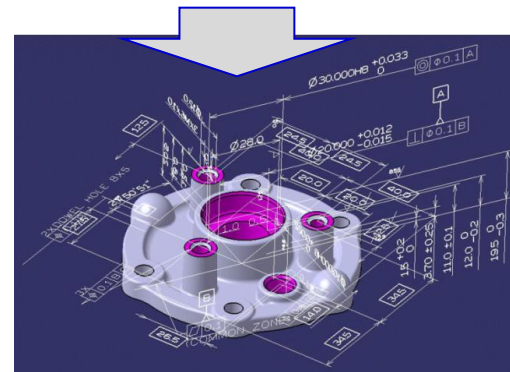


図2 複数ビューのアノテーションを同時に表示した例

変更履歴

Ver.3.0: 要件追加（機能要求2）

Category
2. ビュー

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 複数のビュー及び断面を同時に表示できること (図1参照)。
2. 表示させるビュー及び断面は、全て及びユーザが指示した任意のものを表示させることができること。
3. ビュー及び断面の表示レイアウトは、ユーザが任意に設定、変更できること。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)

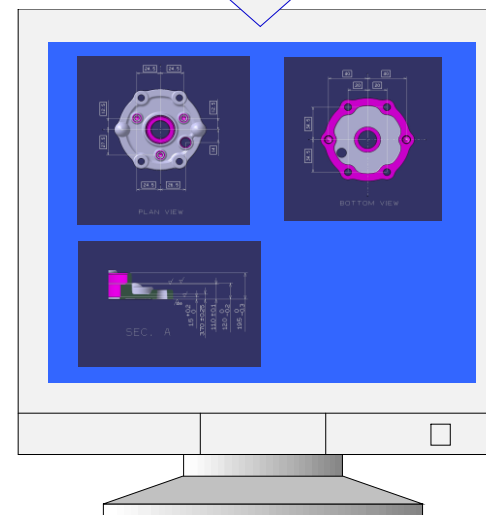
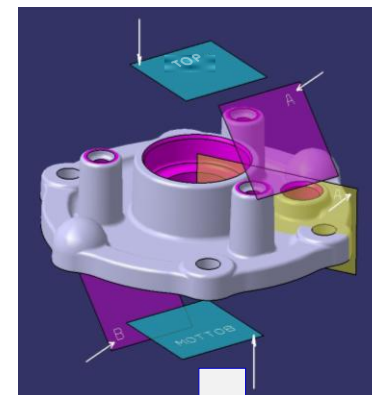


図1 複数のビューと断面を同時に表示させた例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU17から表記内容見直し

Category
2. ビュー

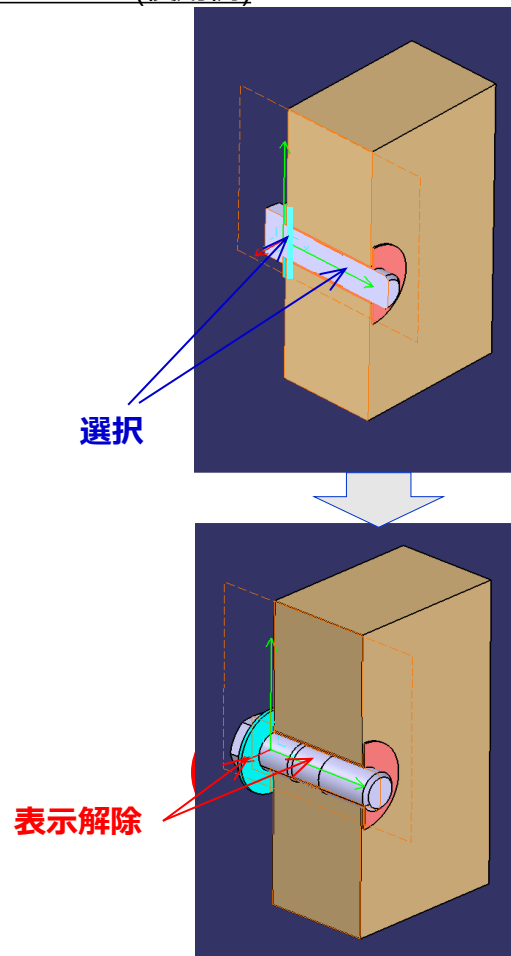
引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. 任意の部品モデルを選択して、断面表示から除外ができること (図1参照)。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)



指示した部品モデルは、
断面表示から除外される

図1 選択した部品モデルを断面表示から除外する例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR57から変更なし

Category
2. ビュー

引用規格なし

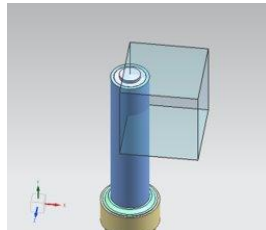
Requirement (機能要求)

1. ユーザが任意の表示領域を表す立体形状を設定し、指示した立体形状と重なる部分のみを残した状態、及びその部分を除去した状態で形状要素（点・線含む）を表示できること（**図1**参照）。
2. 立体形状は単純なボックス形状(縦、横、奥行き)の他、任意形状で設定できること。
3. 立体形状内と重なる部分について、除去の有無を切り替えできること。
4. 単純なボックス形状での領域を指示する場合は、画面上に表示された形状を直接操作（ドラッグ）してサイズの再定義ができること。
5. 切断された断面は断面線として利用することができ、断面線から作成された断面ビューに対して、寸法記入等のアノテーションの付与が行えること。

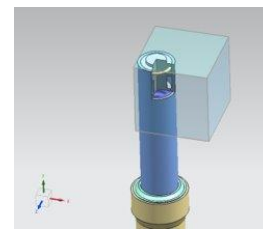
Note (補足・解説)

- ・断面や拡大図の視認性向上。
- ・部分拡大図
⇒ビューの拡大の操作でも対応可能だが
スケールの調整含めてビュー化することで見たい箇所の指示内容の明確化
- ・部分断面図
⇒内部の詳細を記載したい時の利用を想定
必要箇所の明確化による見やすさ向上
- ・折れ断面
⇒断面ビューを増やさずに1つのビューで指示が可能

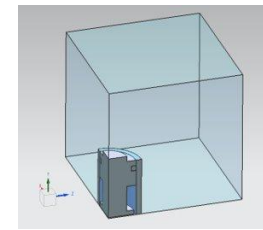
Use Case (使用例)



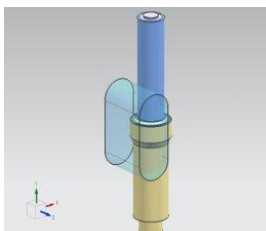
1-1) ボックスの定義例



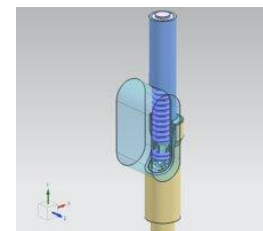
1-2) ボックスと重なる部分を除去した例



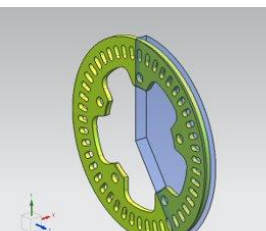
1-3) ボックスと重なる部分のみ残した例



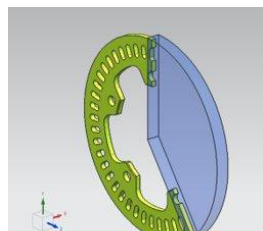
2-1) 任意形状の定義例



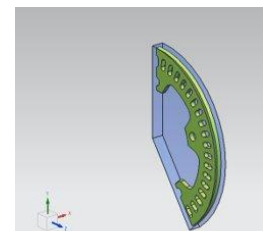
2-2) 任意形状と重なる部分を除去した例



3-1) 表示領域を指定する形状の定義例



3-2) 表示領域の形状と重なる部分を除去した例



3-3) 表示領域の形状と重なる部分のみを残した例

図1 特定領域を指定したボックス形状・任意形状の定義と表示例

変更履歴

Ver.3.0: 要件変更（機能要求1,2）、要件追加（機能要求3,5）

Category

2. ビュー

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. 断面の外形線が強調表示できること (図1参照)。
2. 設計モデルを選択した場合のような強調表示のさせ方とは、区別した強調表示ができること。

Note (補足・解説)

- ・断面形状をクリアに表示させる

Use Case (使用例)

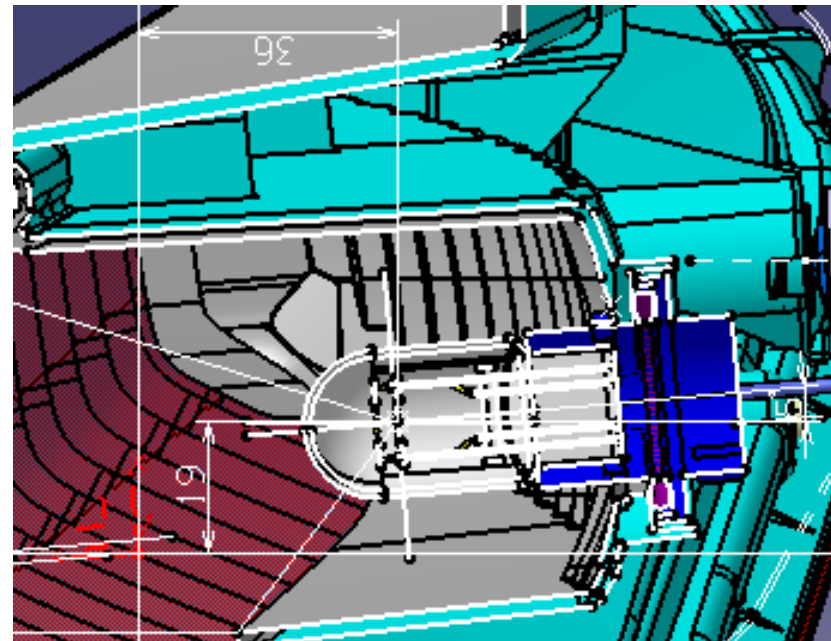


図1 断面の外形線を強調表示させた例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU20から変更なし

Category

2. ビュー

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. 保存ビューは、コンピュータモニタのサイズ、解像度、縦横比に関係なく、画面に対するズーム率は維持して表示できること（**図1**参照）。
2. コンピュータモニタのサイズ、解像度、縦横比に影響されず、コンピュータモニタ上に設計モデルが実寸で表示^注ができること。

注 コンピュータモニタ上に表示された設計モデルに対し、ものさしで長さを計測したときに、実際の設計モデルと同じ大きさである状態。

Note (補足・解説)

- ・画面比率16:9のコンピュータモニタで保存ビューの設定を行った図面を受取側が4:3のコンピュータモニタで見た時、表示内容が変わるべきではない。

Use Case (使用例)

画面比率が16:9のモニタで保存ビューを設定

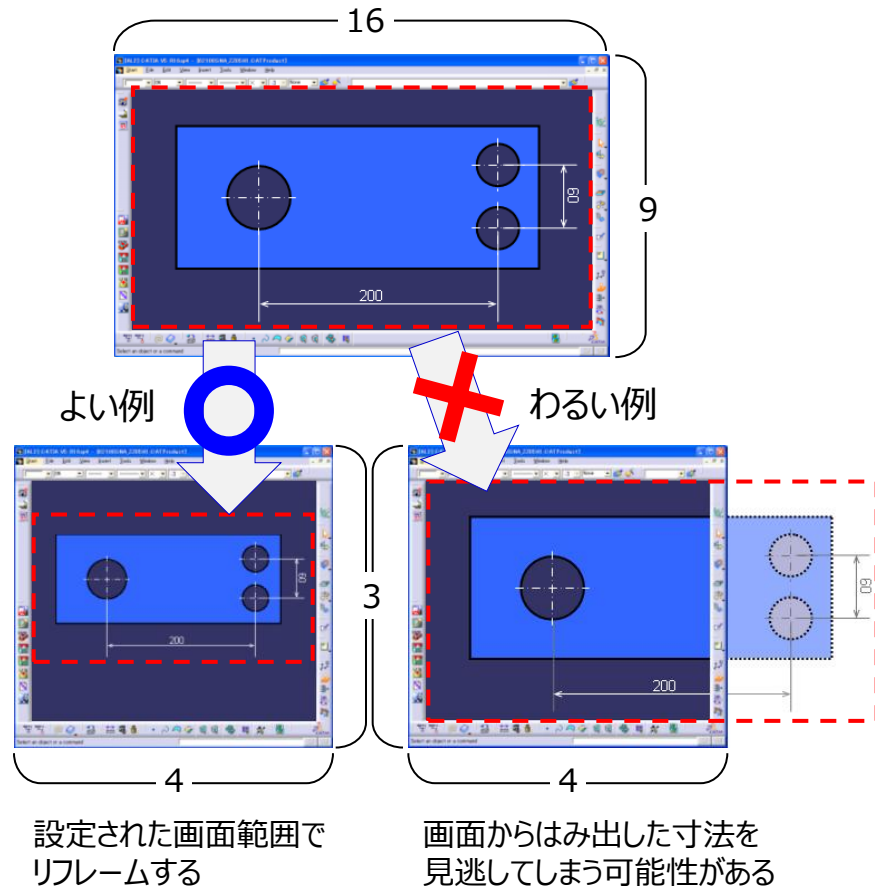


図1 保存ビューを画面比率が異なるコンピュータモニタで表示させたときの、よい例とわるい例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU21から要件追加

画面に垂直なアノテーションの非表示化

Category

2. ビュー

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. オプション設定により、画面に対して垂直なアノテーションは自動で非表示になること（**図1 b)**参照）。ただし、少しでも回転させた場合は、非表示にしていたアノテーションが表示されること。
2. 指定した閾値内の角度にあるアノテーションもオプション設定で非表示対象にできること。
3. 打点シンボルやカスタムシンボル類もオプション設定で非表示対象にできること。

Note (補足・解説)

- ・形状の視認性を向上させる。

Use Case (使用例)

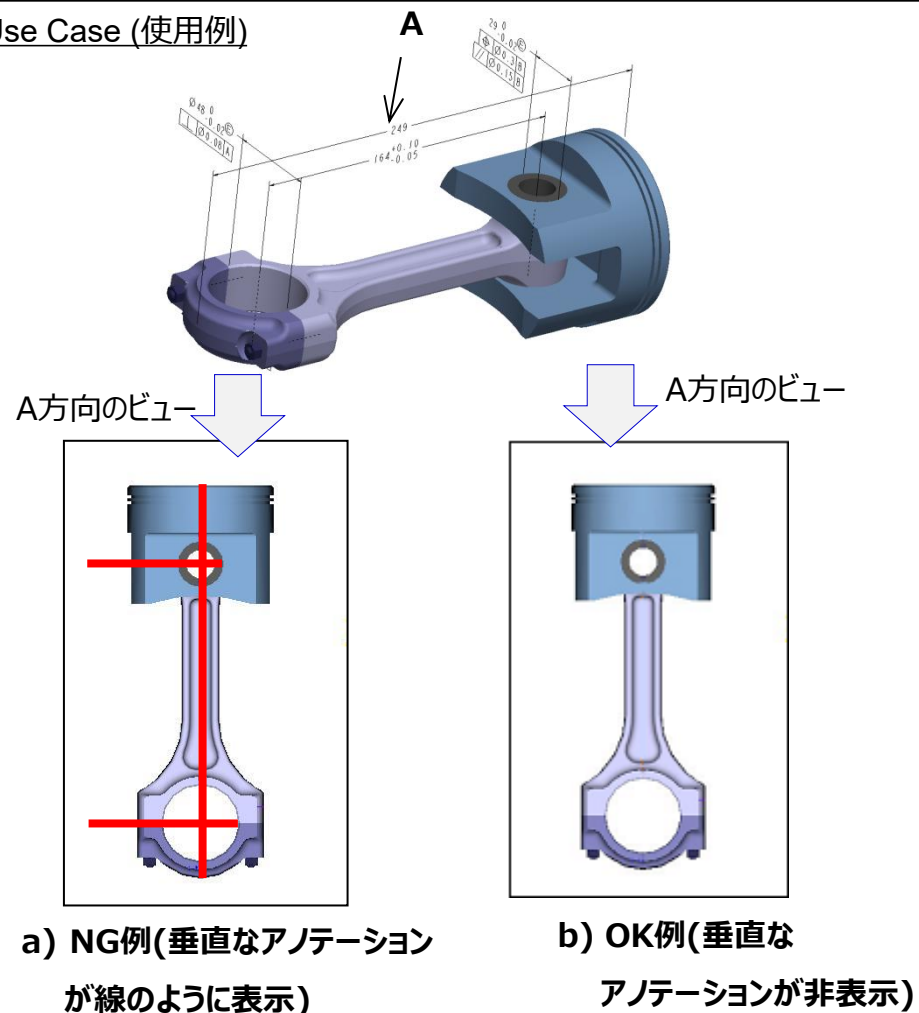


図1 画面に垂直なアノテーションを非表示にする例

変更履歴

Ver.3.0: 要件追加（機能要求2,3）

ユーザ指示による六面ビューの作成

Category

2. ビュー

JIS B 0060-3: 5 保存ビューの設定及び名称

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

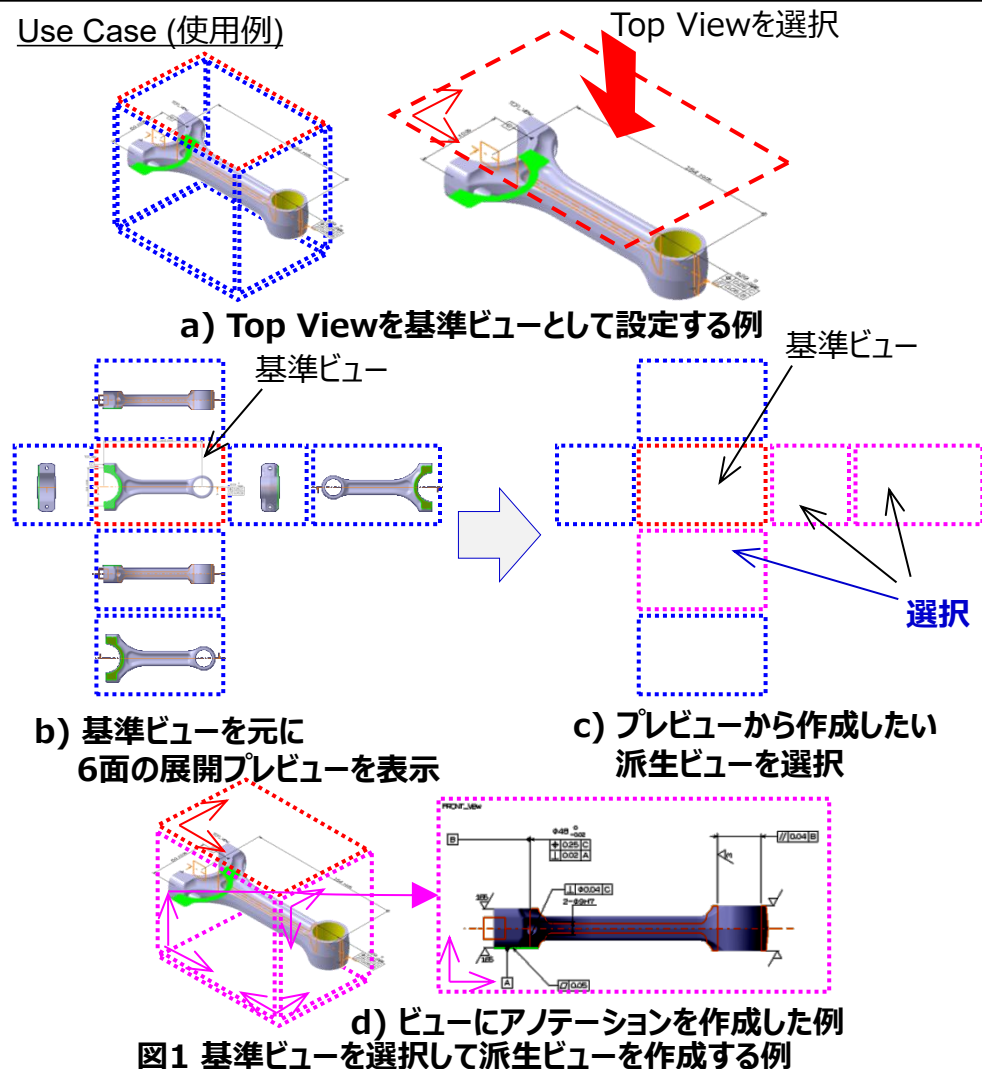
10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. ユーザが選択したビュー方向を基準として、6面の展開プレビューなどから作成したい派生ビューを選択し、容易にビューを作成できること (図1参照)。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)



変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU15から表記内容見直し

Category 2. ビュー

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. 3DAモデルに含まれる幾何公差のデータム組合せを、一覧で確認できること (図2参照)。
2. 一覧表から表示制御したい組合せを選択し、選択した組合せのデータムを持つ幾何公差と、選択した組合せに含まれているデータムのみが表示されること (図3参照)。また、全て選択や全てクリアなど、選択や表示変更の操作補助機能も備わっていること (図2参照)。

Note (補足・解説)

・大規模な3DAモデルなどは、全てのアノテーションを同時に表示すると、読みづらい場合があります (図1参照)、読みたい読ませたいアノテーションだけに表示を絞りたいニーズがある。現状、個々のアノテーションを選択し非表示にすることは可能だが、手番が多くなるため、作業補助するツールとして期待する。

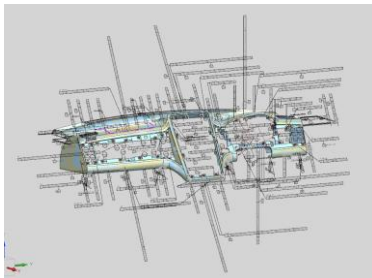
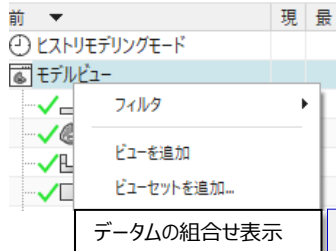


図1 アノテーションを全表示して読みにくくなった例

Use Case (使用例)

パートナビゲータ



3DAモデル内のデータムの組合せが一覧で表示される

幾何公差のデータム組合せ

| 選択 | 第1データム | 第2データム | 第3データム | 幾何公差数 |
|--------------------------|----------------|--------|----------------|-------|
| <input type="checkbox"/> | AG-AK | AJ-AM | AH-AL | 21 |
| <input type="checkbox"/> | CJ-CJ | CL-CM | CK-CN | 18 |
| <input type="checkbox"/> | BP-BT | BR-BU | BS-BV | 9 |
| <input type="checkbox"/> | BK-BN | BL-BP | BM-BQ | 2 |
| <input type="checkbox"/> | CJ-CJ-CV-CV | CK-CN | CL-CM-CW-C | 2 |
| <input type="checkbox"/> | C [Ⓜ] | A-A | B [Ⓜ] | 2 |

全て選択
 全てクリア

表示 非表示 中止

選択したものに対する表示操作をする

図2 データムの組合せ一覧と表示制御ボタンの例

対象を“選択”→“表示”ボタンを押すと、選択した組合せのデータムを持つ幾何公差と、選択した組合せに含まれているデータムのみが表示される。

幾何公差のデータム組合せ

| 選択 | 第1データム | 第2データム | 第3データム | 幾何公差数 |
|-------------------------------------|----------------|--------|----------------|-------|
| <input type="checkbox"/> | AG-AK | AJ-AM | AH-AL | 21 |
| <input type="checkbox"/> | CJ-CJ | CL-CM | CK-CN | 18 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | BP-BT | BR-BU | BS-BV | 9 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | BK-BN | BL-BP | BM-BQ | 2 |
| <input type="checkbox"/> | CJ-CJ-CV-CV | CK-CN | CL-CM-CW-C | 2 |
| <input type="checkbox"/> | C [Ⓜ] | A-A | B [Ⓜ] | 2 |

全て選択
 全てクリア

表示 非表示 中止

図3 選択した組合せを表示する例

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加 (全て新規追加)

Category

2. ビュー

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. モデルを閲覧する場面で、アノテーションなどの表示/非表示を行っても、初期状態（CADファイルをオープン時の表示状態）に戻せる機能があること（**図1**参照）。モデルを閲覧する場面は、モデルを開いた後だけではなく、保存ビューを切り替えた後なども含むものとして、本機能が実行できること。

Note (補足・解説)

・検討や検図などのシーンで、アノテーションなどを表示/非表示といった制御を駆使しながら閲覧するシーンが多くある。CADツールによっては、閲覧のために行った表示変更が戻せない事例も挙がっており、簡単にリセットして元に戻したいニーズから本機能要求となった。

Note (補足・解説)

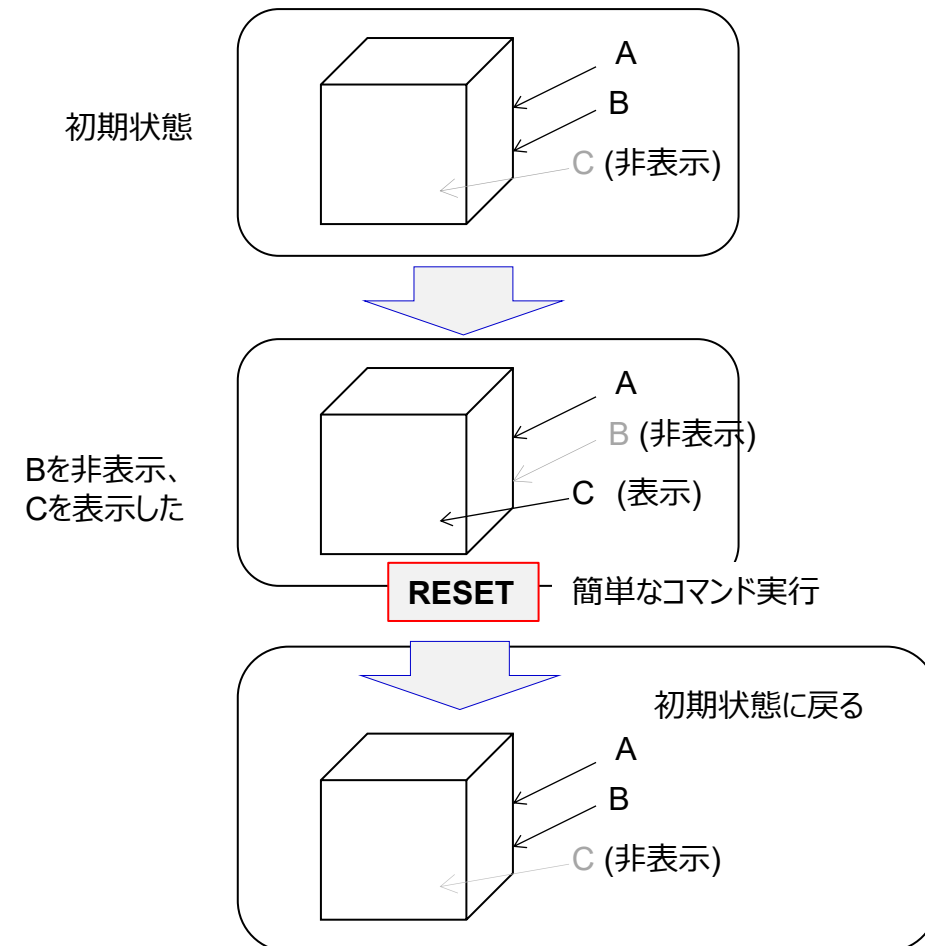


図1 アノテーションなどの表示変更したものを元に戻すコマンド例

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加（全て新規追加）

3. 設計モデルの表し方

線種及び太さの変更

Category

3. 設計モデルの表し方

JIS B 0060-3: 4.4 線

JIS B 0060-6: 4 溶接部の表し方

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン: 9 3Dモデルで使用する線

Requirement (機能要求)

1. 線種及び太さは、下記の表のように変更できること。

| | 太さ | | 線種 | | | | |
|---------------------|----|--------|----|----|------|------|--|
| | 太い | 細い(通常) | 実線 | 点線 | | | |
| 形状モデルのエッジ | | 細い(通常) | 実線 | 点線 | | | |
| アノテーション (矢印等) | | 細い(通常) | 実線 | | | | |
| 補助線 (穴中心線、断面等) | | 細い(通常) | 実線 | 点線 | 1点鎖線 | 2点鎖線 | |
| 注記内の記述 (注記の表等) | | 細い(通常) | 実線 | 点線 | 1点鎖線 | 2点鎖線 | |
| 区間の表示 (線要素による)(6.7) | 太い | 細い(通常) | 実線 | 点線 | 1点鎖線 | | |
| 溶接表示 | 極太 | 細い(通常) | 実線 | 点線 | 1点鎖線 | | |

2. 設計モデルのスケールを変更しても、線種が判別できること。

Note (補足・解説)

- ・線の色は、規定しない。
- ・実際の業務の様々な状況に対応できるように、上記表には、JIS B 0060-3の規定以外の線種も含まれている。

Use Case (使用例)

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR22～31から全面的見直し

ネジ穴の簡略表現

Category

3. 設計モデルの表し方

引用規格なし

Requirement (機能要求)

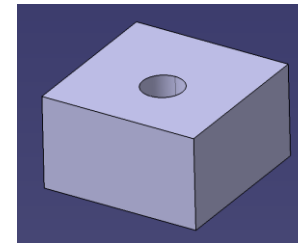
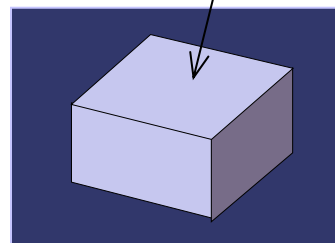
1. ネジ穴の位置と各サイズを指定して、ネジ穴の簡略形状を自動作成できること（図1参照）。
2. 1で作成した簡略形状を指定してサイズを手入力することなくアノテーションを寸法または引き出しにより表記できること（図2参照）。
3. ネジ穴の簡略形状のパラメータを編集して、形状、アノテーションの修正ができること。

Note (補足・解説)

- ・作図工数が削減できる。

Use Case (使用例)

ネジ穴の位置と
各サイズを指示

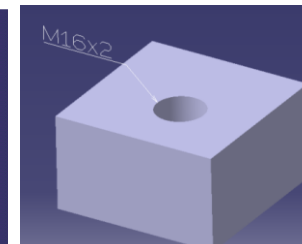
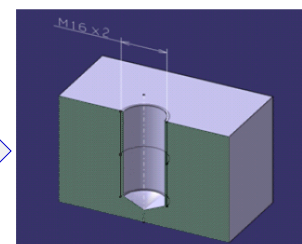
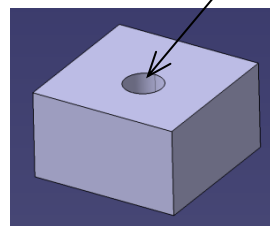


ネジの各サイズ

| 種類 | サイズ | 穴の深さ |
|------|---------|----------------|
| 並目ネジ | 呼び径 | ・完全ネジ部 ・下穴部 |
| 細目ネジ | 呼び径、ピッチ | |
| ... | ... | |

図1 ネジ穴の簡易形状を自動作成する例

ネジ穴を選択しアノテーション配置位置を指示



a)寸法の表現例 b)引き出しの表現例

図2 ネジ穴の情報を利用しアノテーションを作成する例

変更履歴

Ver.3.0: 表記内容見直し（機能要求1）、要件変更（機能要求2）、要件追加（機能要求3）

Category

3. 設計モデルの表し方

JIS B 0060-10: 4.6 仕様違いの組立モデル

Requirement (機能要求)

1. 類似部品間や部品内の類似形状で、形状とアノテーションを対象に共通/固有を指示しながらモデリングできること（**図1**参照）。
2. 共通部位と固有部位は、容易に把握できること。
3. モデリング後も、共通部位/固有部位の情報は保持しており、共通部位を修正する際には、共通部位が関係する部品をまとめて修正できること（**図2**参照）。
4. 共通部位の作成を省略した類似部品は、共通部位の情報も含め、手間を掛けずに完全な形で抽出・表示できること（**図3**参照）。また、類似部品を単体で開いた時も、同様に省略している共通部位の情報も含め、表示されること。
5. 本機能要求は、位置・姿勢が同一のもの（**図1,2,3**参照）だけでなく、ユーザーが指示する指定面に対して対称の部品・部位、及び位置違いの部品も対象とする（**図4**参照）。

Note (補足・解説)

- ・多品一葉図で表すような類似形状のモデリング作業の効率化と品質向上が期待できる機能として、JAMA/JAPIAのニーズが高い。

Note (補足・解説)

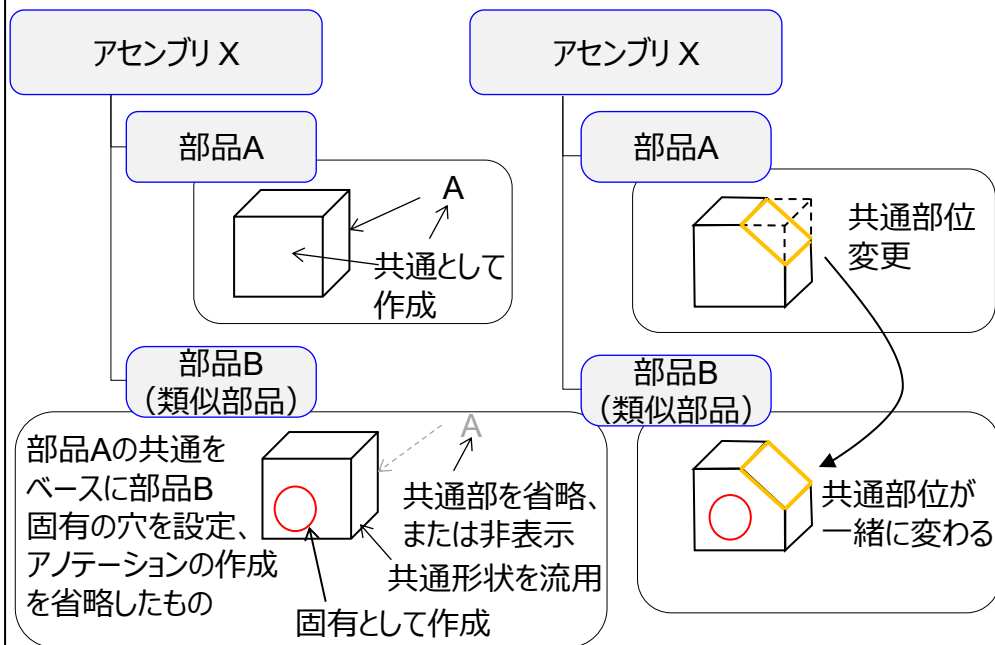


図1 共通/固有の指示例

図2 共通部位の修正例

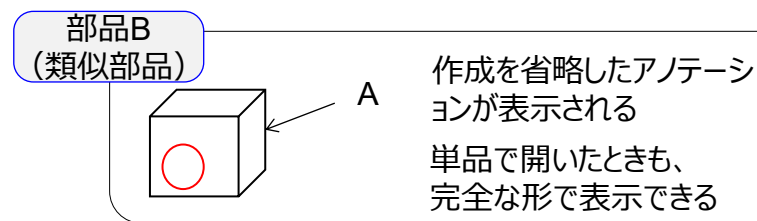
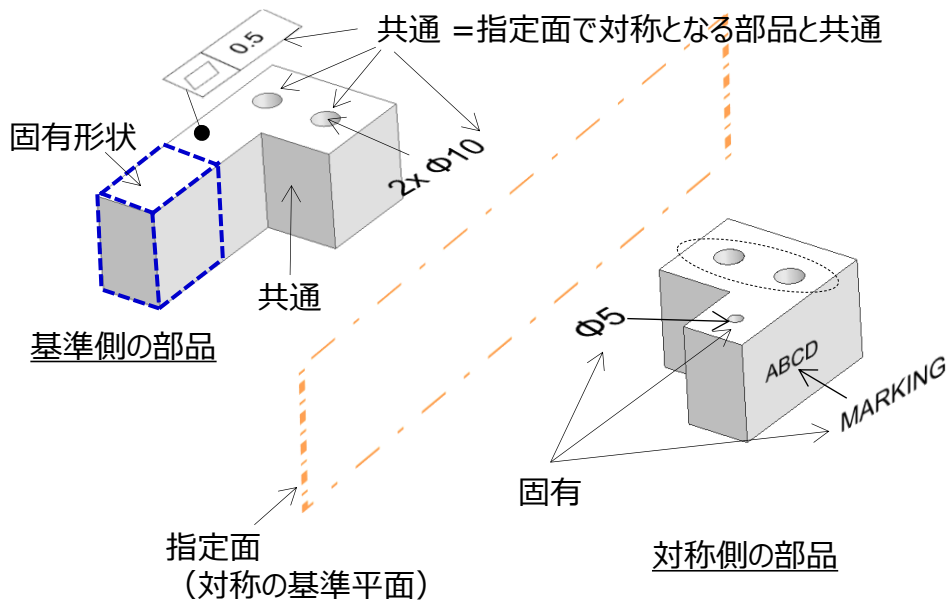


図3 類似部品のモデルを抽出したときの動作

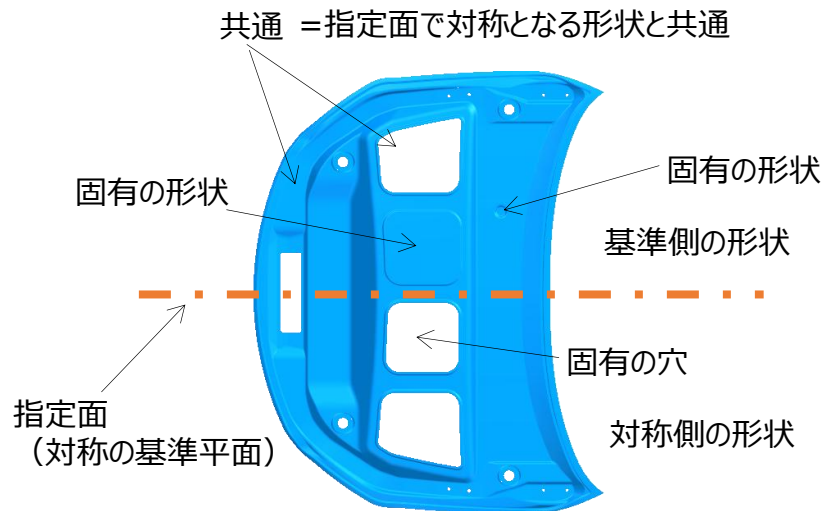
変更履歴

Ver.4.0: 要件追加（全て新規追加）

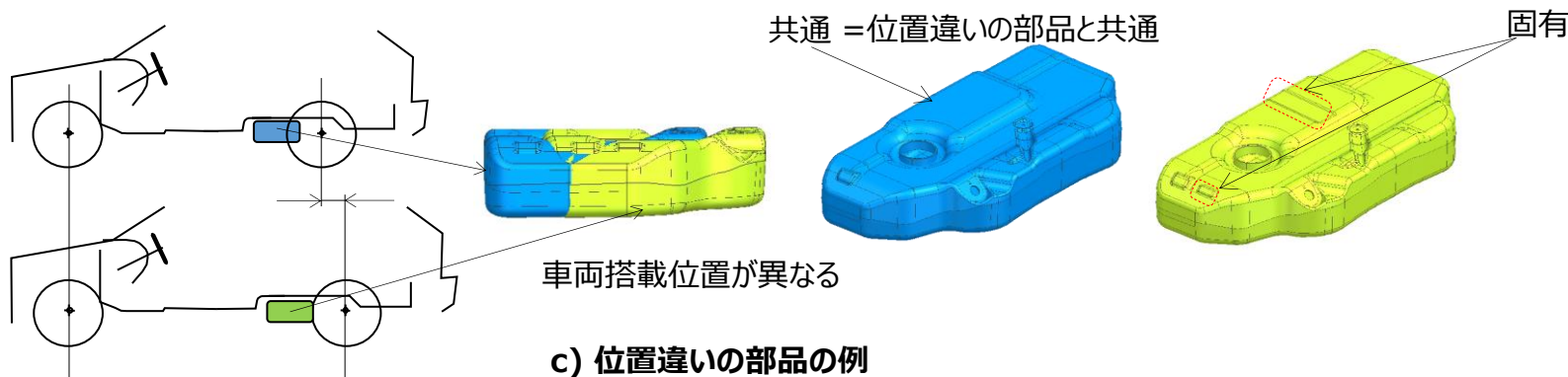
Use Case (使用例):



a) 指定面に対して対称な部品の例



b) 指定面に対して対称な形状の例



c) 位置違いの部品の例

図4 本機能要求の対象例

Category

3. 設計モデルの表し方

JIS B 0060-8: 4 一般事項

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

11 3DAモデルにおける非表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 設計モデル内の点・線・面・ボディ・座標系・アノテーションに対して、プロパティ情報が設定できること（図1参照）。
2. プロパティ情報は、テキスト・個数・URLなどが設定できること。

Note (補足・解説)

・大物部品などにアノテーションを用いて製品特性を指示することで、非常に多くのアノテーションでモデルの外殻形体自体の確認やアノテーションの検索や閲覧が難しくなり（ハリネズミ状態）、視認性が悪化する懸念がある。その対策として、設計仕様をプロパティ情報として非表示要求事項で指示するニーズあり。

Note (補足・解説)

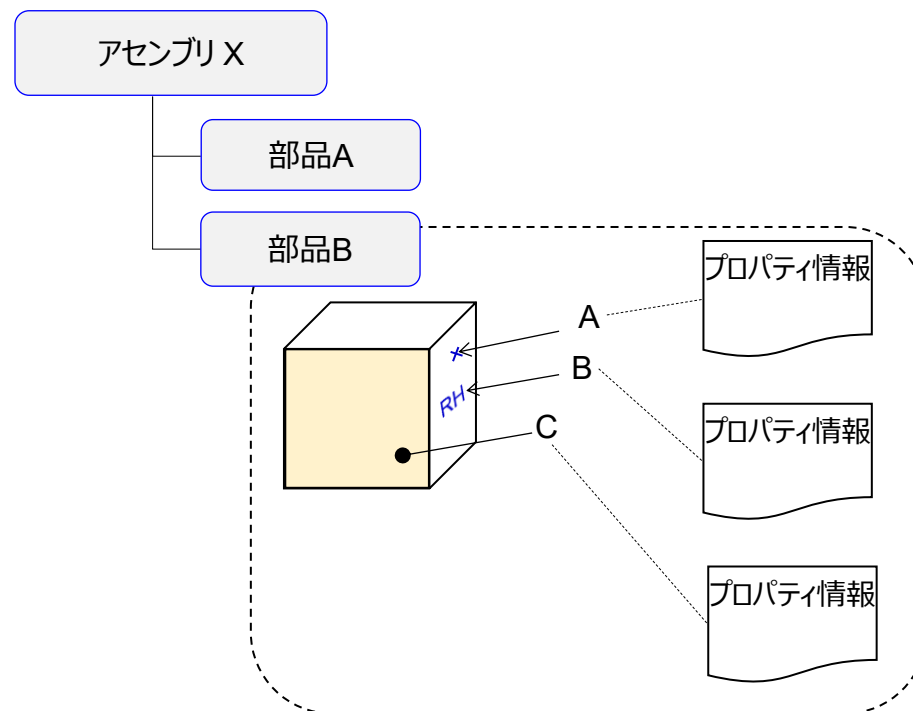


図1 設計モデルの各要素へプロパティを付与する例

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加（全て新規追加）

4. アノテーション

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-4: 6 寸法記入方法

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. アノテーションは、ユーザが意図した任意の箇所から引出線を出し加えることができること（**図1**参照）。

Note (補足・解説)

- ・設計者がアノテーションを付加するのに適切と判断した部位にアノテーションが付加できなければ、設計業務に支障をきたす可能性が有る。

Use Case (使用例)

ユーザが意図した適切な箇所からアノテーションを付加できること。

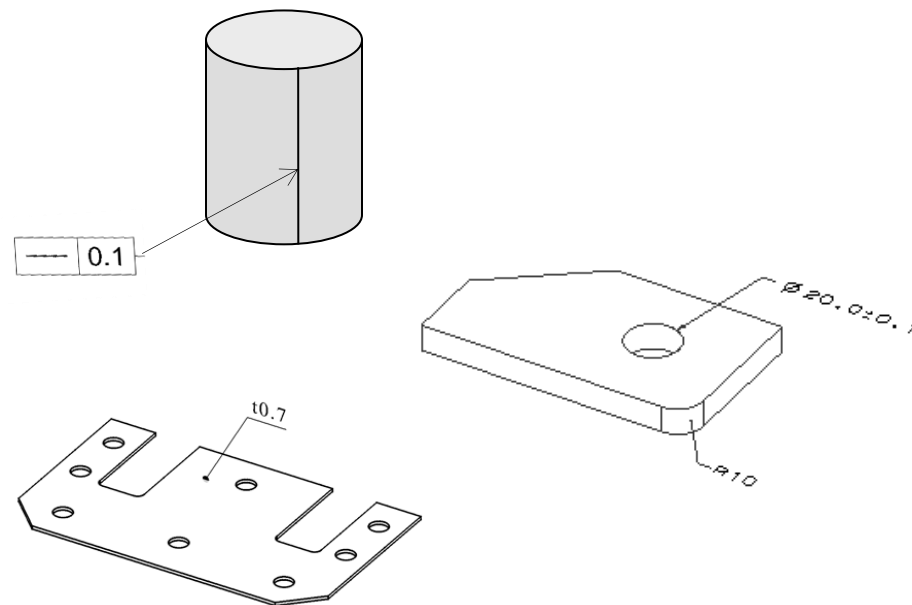


図1 任意の箇所から引出線を出した例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR32から変更なし

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-9: 5.1 3DAモデルの一般事項

JIS B 0060-4: 10 要素間連携

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン: 17 板厚指示方法

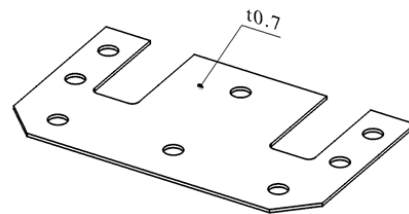
Requirement (機能要求)

1. 設計モデルの任意の位置に、板厚値のアノテーションを作成できること (図1参照)。また、サーフェスモデルの場合は、板厚方向も同時に表示できること (図1 b)参照)。
2. ソリッドモデルの場合は、設計モデル上で指示した部位の板厚が測定され、板厚値のアノテーションを作成できること (図2参照)。
3. 設計モデルごとに板厚情報を属性として設定でき、情報の照会により表示できること (図3参照)。

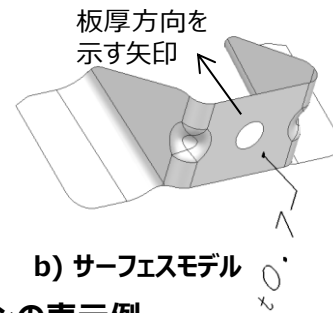
Note (補足・解説)

・1は、サーフェスモデルの場合、表裏のどちら方向に何mmの板厚が設定されているのかを、板厚値のアノテーションとともに板厚方向を目視で同時に確認したいニーズから要求する。

Use Case (使用例)



a) ソリッドモデル



b) サーフェスモデル

図1 板厚値のアノテーションの表示例

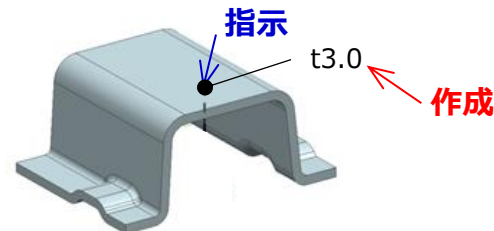
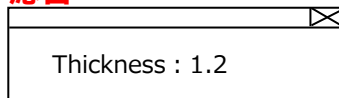


図2 ソリッドモデルの板厚を測定機能で表示する例

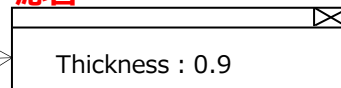
応答



板厚のAttributes

照会

応答



板厚のAttributes

照会

図3 差厚部品的设计モデルが保持した板厚値を表示させる例

変更履歴

Ver.3.0: 要件追加 (機能要求1,3)、要件変更 (機能要求2)

サーフェスモデルの板厚方向の指示

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-9: 5.1 3DAモデルの一般事項

JIS B 0060-4: 10 要素間連携

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン: 17 板厚指示方法

Requirement (機能要求)

1. 設計モデルに板厚方向を示すベクトルの設定ができること。
また、ベクトルの向きはユーザーが指定（反転）できること（**図1**参照）。
2. サーフェス上の任意の位置を選択して照会すると、ベクトルの方向を表示できること（**図2**参照）。

Note (補足・解説)

- ・自動車業界では、板金部品などを中心にサーフェスモデルで部品形状を表すことが多い。
- ・CAD上で部品の隙・干渉の検証をするときなど、板厚値に加え、板厚方向の情報も必要で、人と機械が可読できる表現で設定できることを望む。

Use Case (使用例)

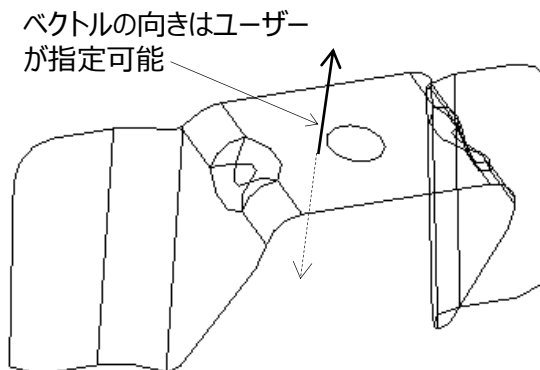


図1 板厚方向のベクトル設定例

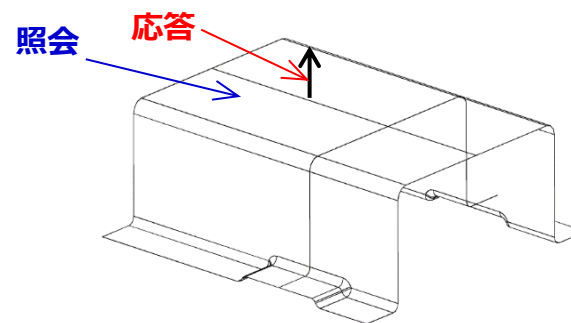


図2 板厚方向のベクトル表示例

変更履歴

Ver.3.0: Ver.2.0の4.2.5,4.2.6を分離し移動
(機能要求は変更なし)

寸法補助線への表面性状指示

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-7: 4.2 図示記号の指示位置及び向き

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

16 設計モデルへの表面性状指示

Requirement (機能要求)

1. 寸法補助線上に表面性状記号を指示できること (図1参照)。
2. 寸法補助線上に表面性状記号を指示した場合は、寸法と同一のアノテーションプレーン上に作成されること。

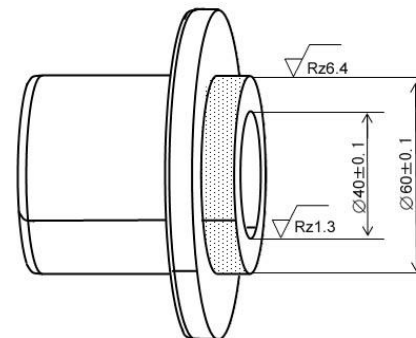
Note (補足・解説)Use Case (使用例)

図1 寸法補助線上に表面性状記号を指示した例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR42から要件追加

寸法の公差・幾何公差の間接・直接記入法

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-4: 6.6.7 面取りの表し方

JIS B 0060-5: 4.3.3 誘導形体への指示方法

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 寸法の公差・幾何公差のアノテーション指示は、下記が可能であること。

(a) 間接記入法

寸法線と寸法補助線による公差指示 (図1参照)。

(b) 直接記入法

引出線による公差指示 (図2参照)。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)

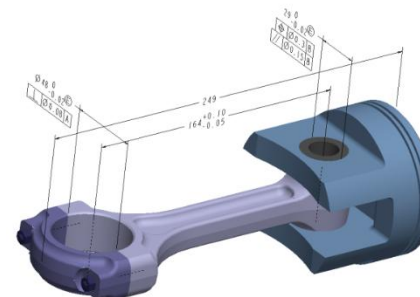


図1 寸法線と寸法補助線による寸法の公差、幾何公差指示例

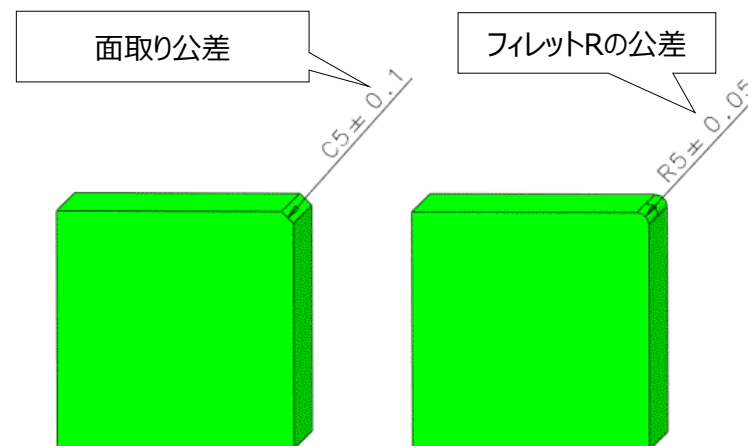


図2 引出線による公差指示例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR46から表記内容見直し

Category

4. アノテーション

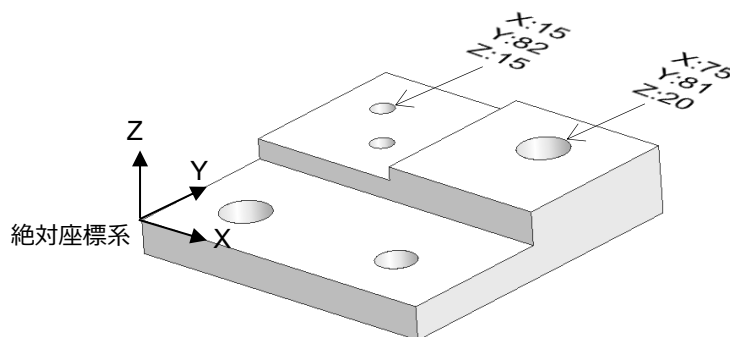
JIS B 0060-4: 6.5.4 正座標寸法記入法
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
22 座標と車体番線の表記方法

Requirement (機能要求)

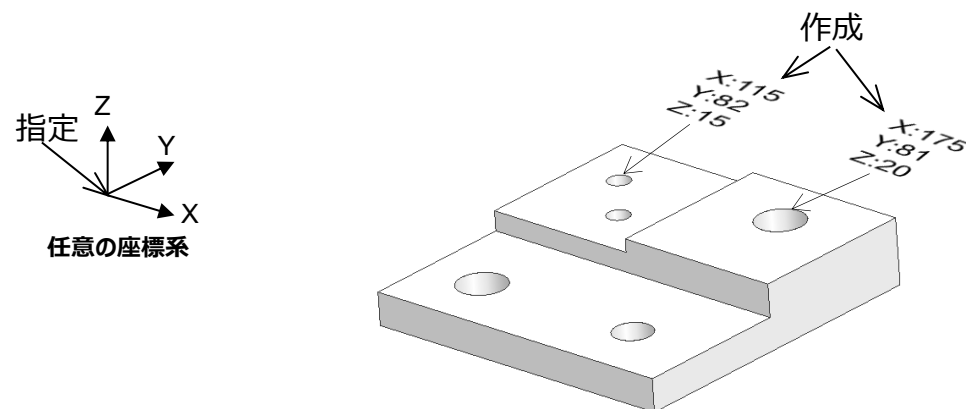
1. 円弧の中心、頂点など、任意の位置の座標値(X、Y、Z)をアノテーションで作成できること(図1 a)参照)。また、絶対座標系からだけでなく、ユーザが指定した座標系からの座標値(X、Y、Z)もアノテーションで作成できること(図1 b)参照)。
2. 円弧を選択した時は、その円の中心点の座標値を表示できること(図1参照)。
3. 穴形状には、座標値に加えて、穴サイズ、穴中心のベクトル値、穴の用途などを非表示要求事項として指示できること。また、非表示要求事項は、穴形状を選択することで、アノテーションや情報パネルなどで表示ができること。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)



a) 絶対座標系での座標値



b) ユーザ指定の座標系からの座標値

図1 円の中心の座標値をアノテーションで作成した例

変更履歴

Ver.3.0: 要件変更(機能要求1,2)、要件追加(機能要求3)

引出線による寸法指示

Category

5. 寸法と公差

JIS B 0060-4: 6 寸法記入方法

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 引出線を用いて寸法を表記できること (図1~5参照)。
例：穴・軸・面取り・フィレット等

Note (補足・解説)

- ・穴・軸・面取り・フィレット等は、設計モデルから直接寸法を引き出す方が簡単に表記できる。

Use Case (使用例)

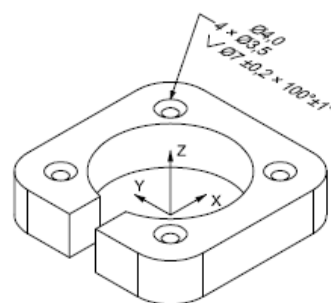


図1

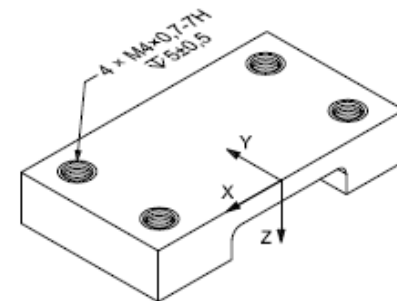


図2

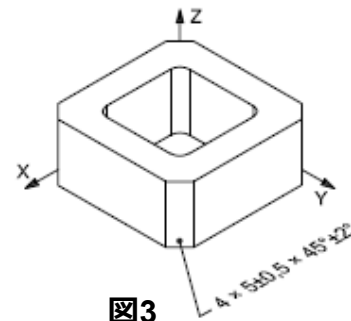


図3

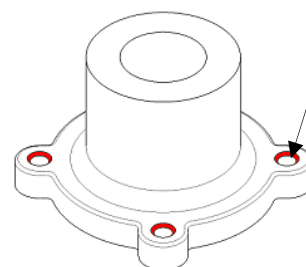


図4

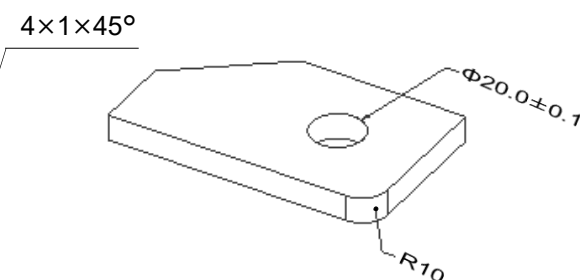


図5

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR40から表記内容見直し

Category

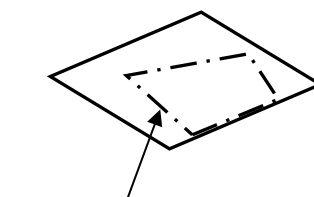
4. アノテーション

JIS B 0060-5: 6 限定した指示
 JIS B 0060-3: 4.10 領域の指示
 JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
 14 設計モデルの限定範囲の表記方法
 16 設計モデルへの表面性状指示

Requirement (機能要求)

1. 面要素を使用して、領域が指示できること。面要素とは、境界線で区切られた製品面と、その面を分割した面及び新たなサーフェスを貼り付けて示された要素のことである（**図1**及び**図2**参照）。
2. 領域に対して、シーラ、表面性状等の要求事項を指示できること（**図1**及び**図3**参照）。
3. 領域は製品形状の変形に追従すること。
4. 平面、曲面で構成される領域に対し、ハッチング・テクスチャマッピング及びベースのフェースとは異なる色が設定できること。
5. 領域と製品形状は、要素間連携がとれること。
6. 別要素を作成する事なく、製品面に対して直接、面要素を使用し領域が定義できること。
7. 複数の面で構成される領域面に対し、ハッチングやテクスチャマッピング貼付けを行う場合、構成面単位で貼付けるのではなく、領域面全体を1つの面として、貼付けられること。（オプション）
線要素を投影し、領域を設定できること（**図3**参照）。
8. 領域に対して、アノテーションを関連付けることができ、要素間連携がとれること（**図4**、**図5**参照）。

Use Case (使用例)



製品形状を表す面を分割、
または新たに作成されたサーフェス

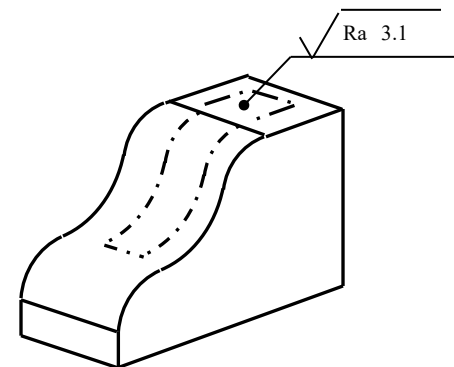


図1 部品の特定の領域に対して、表面性状を指示した例

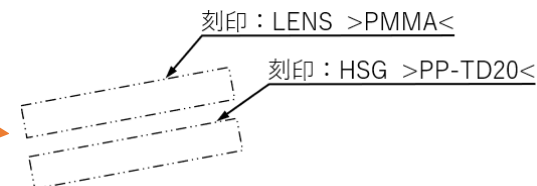
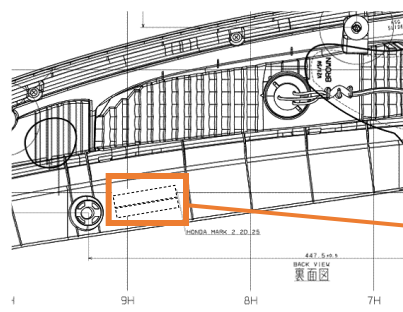


図2 刻印やマークを領域で指示した例

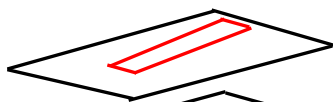
変更履歴

Ver.4.0: 要件変更（機能要求4）、要件追加（機能要求8）

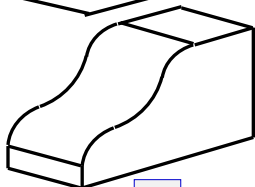
Specification(詳細)

(オプション)

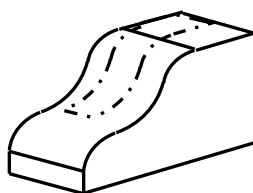
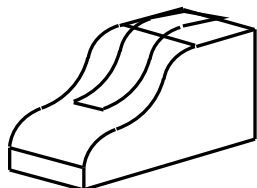
1. 領域面要素の作成
2. 1で作成された領域面要素を製品面上に投影
3. 投影された領域面要素を用いて製品形状を表す面を分割
4. 分割された領域面のエッジを一点鎖線に変換し、
限定された範囲を領域として設定



領域の元となる領域面要素（線/カーブ以外にテクスチャ等の絵も使えなければならない）を作成



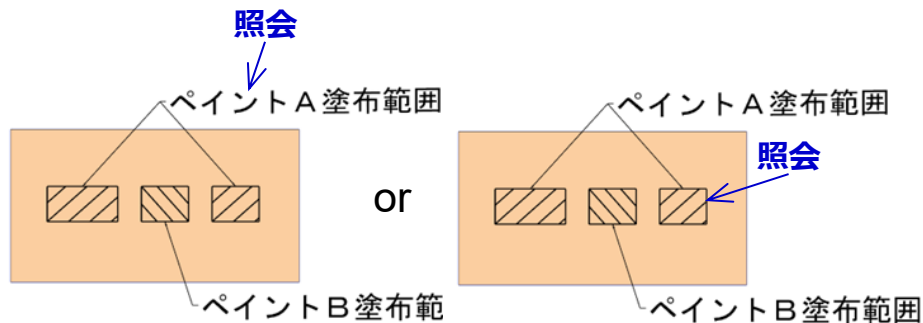
領域面要素を製品面上に投影



製品形状を表す面を分割、
または新たなサーフェスを作成して
領域を作成

図3

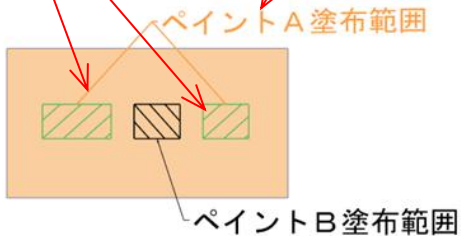
Specification (詳細)



a) アノテーションから照会

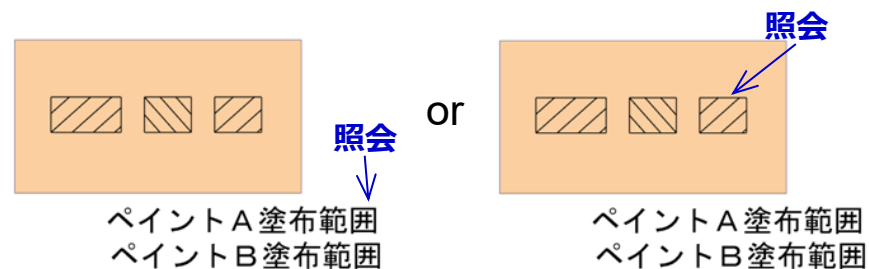
b) 領域から照会

a)の応答
関連付けされた領域がハイライトする



b)の応答
関連するアノテーションがハイライトする

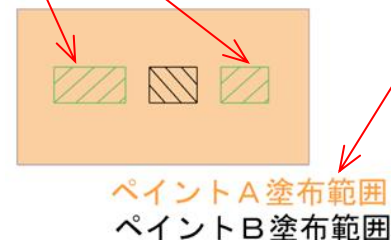
図4 引き出しタイプのアノテーションでの要素間連携の例



a) アノテーションから照会

b) 領域から照会

a)の応答
関連付けされた領域がハイライトする



b)の応答
関連するアノテーションがハイライトする

図5 アノテーションでの要素間連携の例

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-7: 4.3 要求事項の簡略指示
 JIS B 0060-8: 3DAモデルにおける非表示要求事項の指示方法
 JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
 16 設計モデルへの表面性状指示

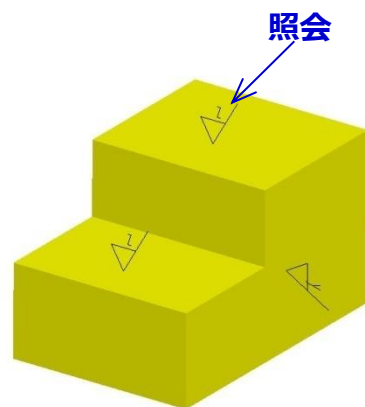
Requirement (機能要求)

1. 表面性状を簡略記号によって指示でき、モデル管理情報（リスト、表題欄など）で表した表面性状の仕様情報と連携がとれること（**図1**参照）。

Note (補足・解説)

- ・ 文字数の多い表面性状の指示が多数あると、視認性を下げたり、複雑になる。
- ・ 簡略記号と多数の特性を組み合わせることにより効率的になる。

Use Case (使用例)



表示応答

| 簡略記号 | 表面性状 |
|------|---------------------------|
| | “2RC” 0.8—8/Wa3 25 |
| | 0.008—/Pt max50 |

**図1 表面性状の簡略記号を選択して
表面性状の仕様情報をハイライトさせた例**

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU32から要件追加

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-4: 10 要素間連携
 JIS B 0060-7: 4.3 要求事項の簡略図示
 JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
 16 設計モデルへの表面性状指示

Requirement (機能要求)

- 1つの表面性状記号を、複数の面に対して指示できること (図1参照)。
- 表面性状記号と指示対象の複数面との要素間連携ができること (図2参照)。
- 表面性状が直接指示されていない形体を自動で検索し、一括して表面性状の指示ができ、要素間連携がとれること (図3参照)。

Note (補足・解説)

- 3の要求は、機械加工を含む鋳物部品など、非機械加工の大部分の表面が同じ表面性状を持つ場合に対して使用する。

Use Case (使用例)

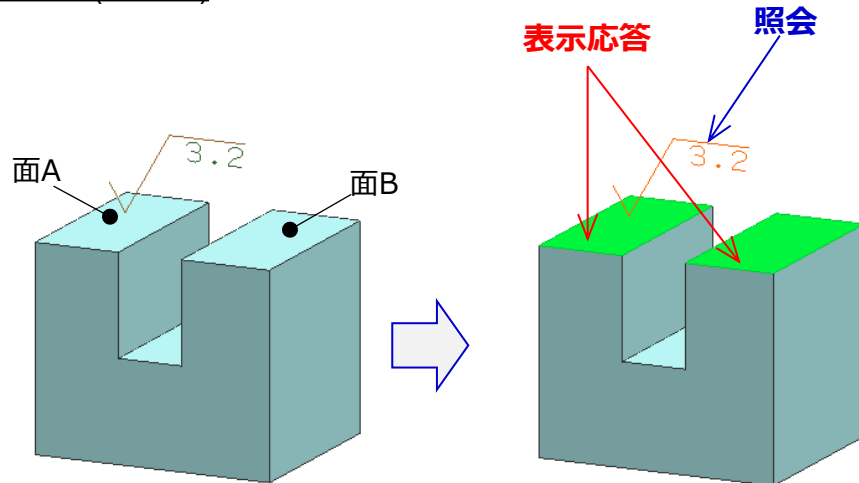


図1 表面性状を面Aと面B
に設定した例

図2 表面性状と要素間連携した
面をハイライト表示した例

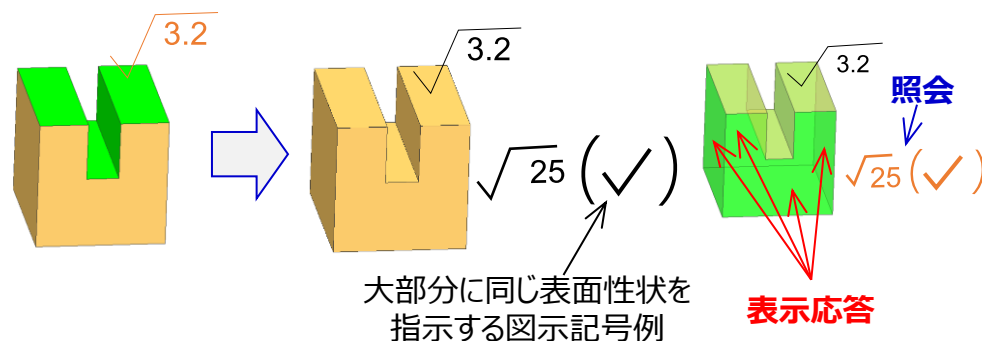


図3 表面性状を一括指示する例

変更履歴

Ver.3.0: 要件追加 (機能要求3)

アノテーション位置の修正

Category

4. アノテーション

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. アノテーションプレーン上でアノテーション及び寸法の各要素（矢先、リーダ、補助線、寸法線の節点など）をそれぞれ独立して修正できること（**図1**参照）。

Note (補足・解説)

- ・アノテーションの中の要素を個別に操作する。

例1（**図1 a**）参照）：

- A：矢先の位置をマウスで移動させる。
- B：曲げ点位置をマウスで移動させる。
- C：テキストボックス側のリーダ端を、
テキストボックスの枠上で移動させる。
- D：ボックス内テキストを選択しテキストを変更する。

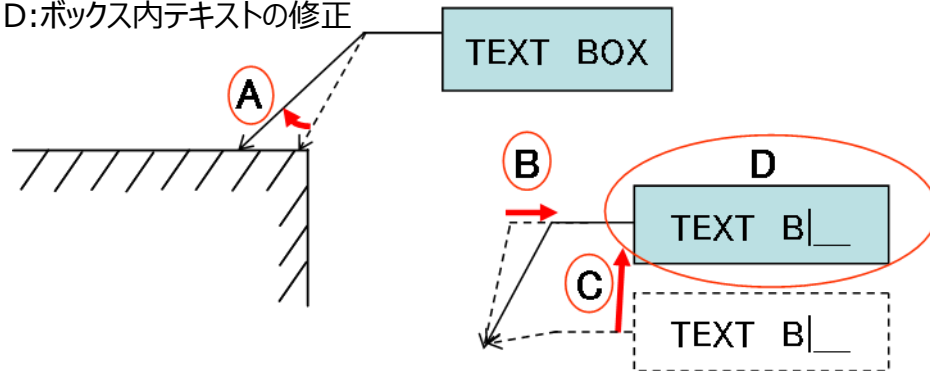
例2（**図1 b**）参照）：

- E：対象矢印を選択し矢印のマークを変更する（例●⇒→）。
- F：マウスで寸法を選択しFの寸法のみを動かす。
- G：マウスで寸法を選択しドッグレッグ（Offset Leader Line）を作成する（**図1 b**）黄枠内を参照）。

Use Case (使用例)

a) アノテーションの修正例

- A：接続要素の変更
- B：レッグ位置の修正
- C：ボックス位置の修正
- D：ボックス内テキストの修正



b) 寸法の修正例

- E：矢印マークの修正
- F：寸法線位置の修正
- G：寸法補助線の長さの修正

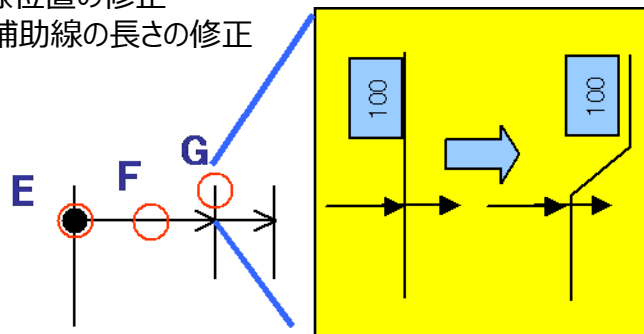


図1 アノテーションと寸法の修正例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU7から表記内容見直し

Category

4. アノテーション

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. アノテーション（表面性状、幾何公差、データム、接着剤指示など）作成時に、指定した面と同一平面上の面が検索できること（**図1**参照）。また、指示対象となる面を選択して要素間連携ができること（**図2**参照）。

Note (補足・解説)

- ・アノテーション作成で面を選択する時に、選択候補として同一平面上の面が検索されるので作業効率が向上する。

Use Case (使用例)

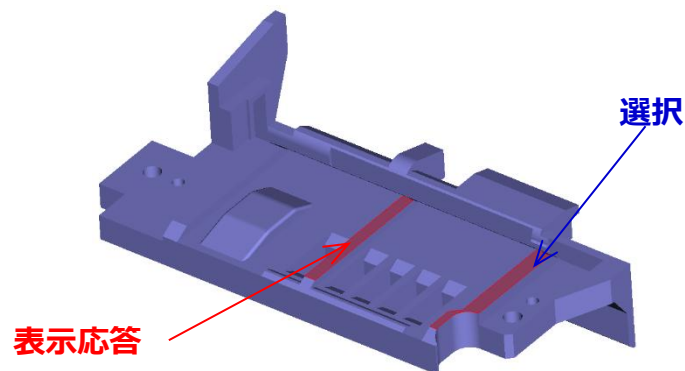


図1 選択した面と同一平面上の面が検索された例

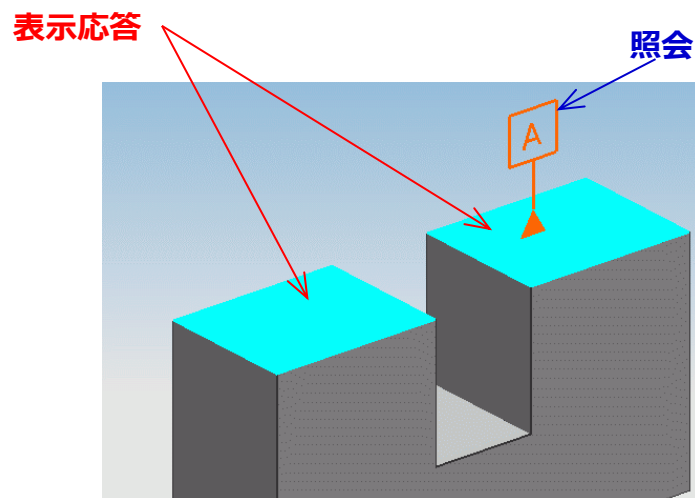


図2 データムを同一平面の面に要素間連携させた例

変更履歴

Ver.4.0: 要件変更（機能要求1はV3.0時の5.2.6を統合）

アノテーションの複数箇所への関連付け

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-4: 5 表示要求事項及び要求事項配置面

JIS B 0060-4: 10 要素間連携

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. アノテーションは、設計モデル内の複数の対象物（線、サーフェス、点など）と関連付けできること（**図1**、**図2**及び**図3**参照）。
2. アノテーションの引出線の数に関わらず、複数の対象物（線、サーフェス、点など）と関連付けできること（**図1**、**図2**及び**図4**参照）。
3. アノテーション（寸法、注記等）と対象物（線、サーフェス、点など）は要素間連携ができること（**図4**参照）。

Note (補足・解説)

- ・同じアノテーションを複数箇所へ指示する場合、1つのアノテーションで全箇所へ指示することで、図面作成の効率化とアノテーション管理の容易化を図ることができる。

Use Case (使用例)

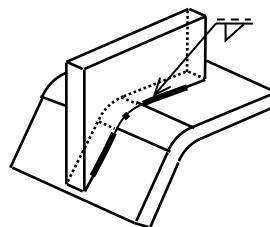


図1 複数箇所への指示例1

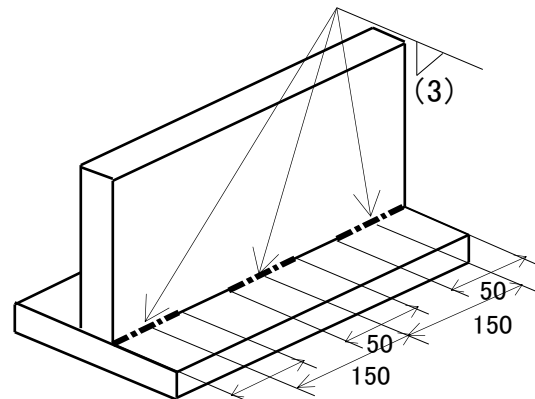


図2 複数箇所への指示例2

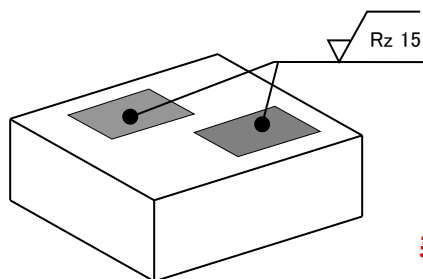
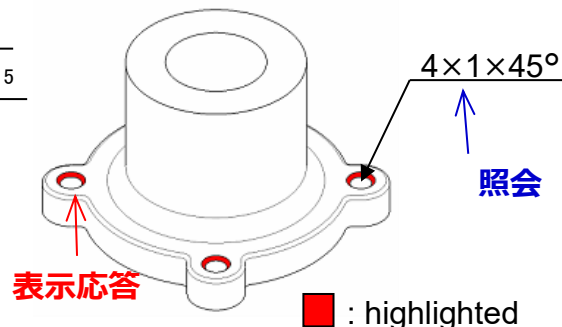


図3 複数箇所への指示例3

図4 アノテーションの要素間連携
ができています例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR20,36を統合、表記内容見直し

複数箇所に表示したアノテーションの目印

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-4 10 要素間連携

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 複数箇所に表示したアノテーションを作成した場合、要素間連携先にユーザが定義したシンボル（テキスト、画像^{注1}など）を付加できること（**図1**参照）。
2. シンボルの位置はユーザが調節できること。

注1 記号を画像で作成したものなど

Note (補足・解説)

- ・複数箇所へ要素間連携されている位置を、アノテーションの選択と照会先の確認といった追加操作なしで視覚的に特定させるためのものである。

Use Case (使用例)

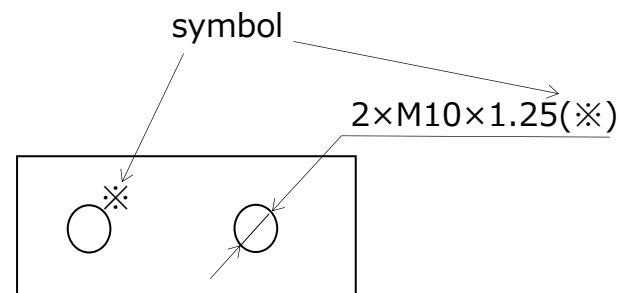


図1 複数箇所への要素間連携をシンボルで表した例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU3から変更なし

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-9: 5.3 3DAモデル管理情報

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. アノテーションの向きは、モデルを回転させた場合でも、自動的に変わらないこと（**図1・図2**参照）。
2. 表示されているビュー及び断面内のアノテーションは、読める方向に一時的に反転表示できること（**図3**参照）。
3. 一時的な反転表示の解除後は、元の表示状態（体裁）に戻る（**図1**参照）。
4. 一時的に表示切り替えした状態は、ファイルに保存されないこと。

Note (補足・解説)

- 右図の幾何公差のデータBは指示面との方向性を含めた指示のため、モデルが回転した場合でも、その関係を維持しなければならない。
- 上記要件に従わなければならないもの
 - ✓ サイズ公差
 - ✓ 幾何公差
 - ✓ 表面性状
 - ✓ その他、モデルに対して方向性を含めた製品特性指示。
- “ISO16792:2021 7.3.4 Annotation planes”に従った表示が可能となる。
- 要件2,3,4は、モデルの回転と同期して読みにくくなるアノテーションを、閲覧時のみ一時的に読みやすくしたいニーズから実装を期待するもの。

Use Case (使用例)

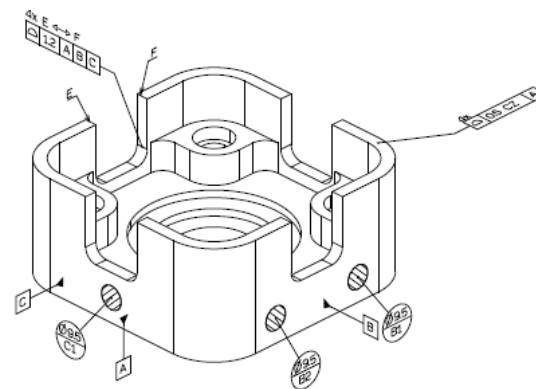


図1 回転前

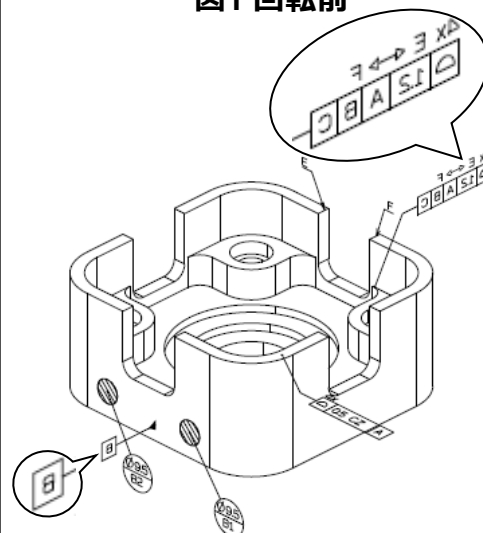


図2 回転後

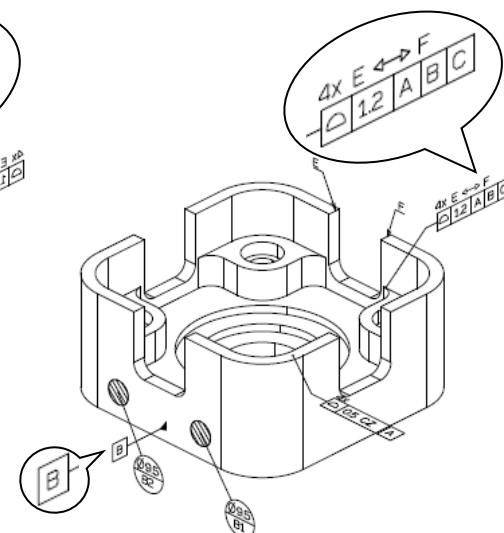


図3 一時的な反転表示

変更履歴

Ver.4.0: 表記内容見直し（対象のモデル表記見直し）

Category

4. アノテーション

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. 設計モデルの作成履歴が消えても、モデルの形状とアノテーションの間の関連付けは維持されること（**図1**参照）。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)

ニーズのある事例

- ・異なるCAD間でのデータ授受
- ・Viewer に変換した時
- ・ノウハウ流出防止のため
- ・ファイルサイズを小さくするため

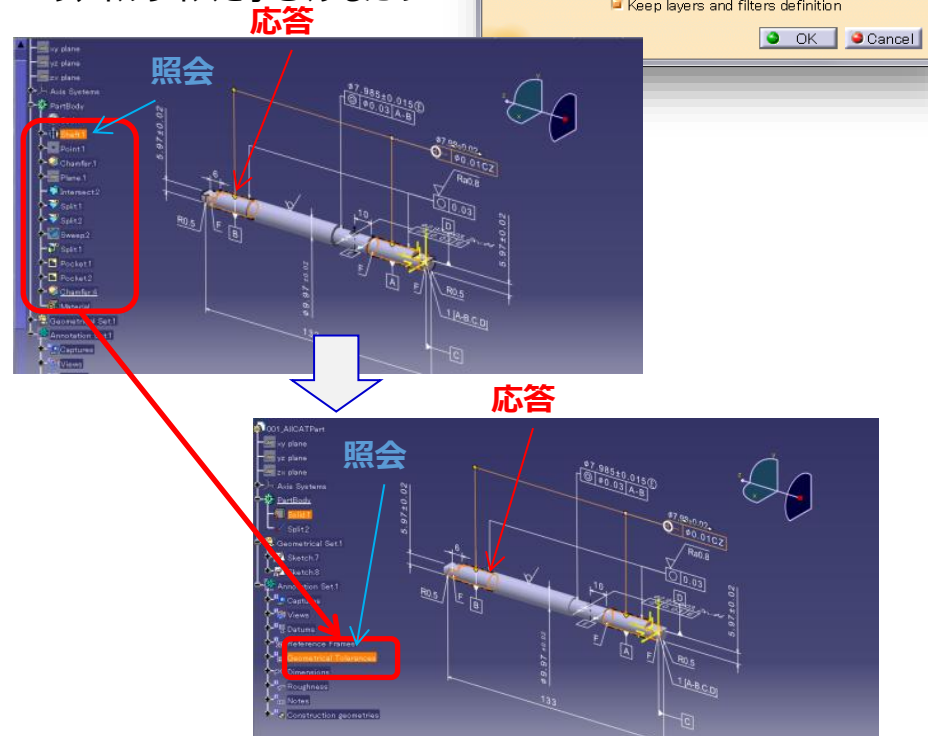


図1 モデルの作成履歴が消えても関連が維持される例

変更履歴

Ver.4.0: 表記内容見直し（対象のモデル表記見直し）

アノテーションのフォント指定

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-9: 5.1 3DAモデルの一般事項

Requirement (機能要求)

- 1つのアノテーションの中で、複数のフォント種類とサイズを設定できること（[図1](#)及び[図2](#)参照）。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)

寸法値:ゴシック 半角

補足注記:明朝 全角(2バイト文字)

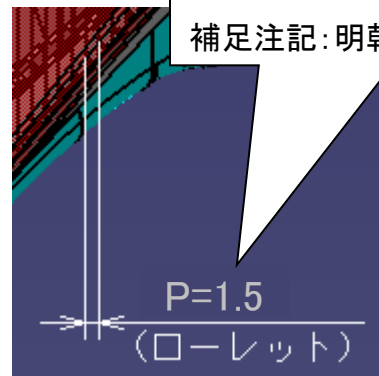


図1 複数のフォントでアノテーションを表現した例

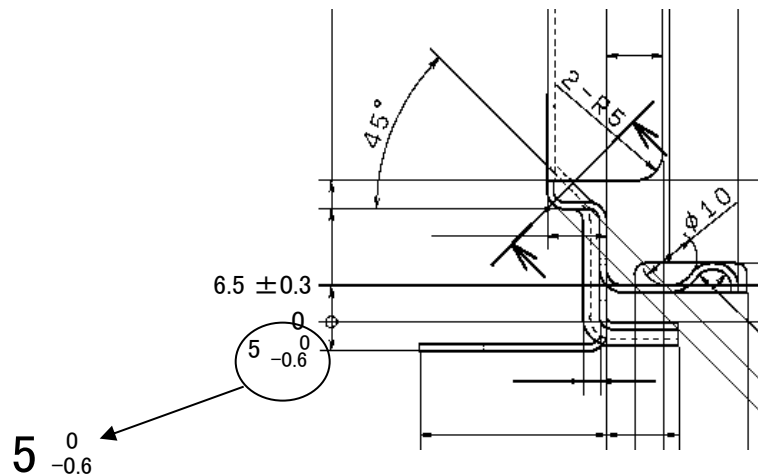


図2 寸法と公差を異なるフォントサイズで表現した例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU6から変更なし

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-9: 5.1 3DAモデルの一般事項
 JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
 7 3D単独図作成の一般事項

Requirement (機能要求)

1. アノテーションの表示サイズは、設計モデルのズーム時に連動する（図1参照）、連動しない（図2参照）が設定できること。また、この設定はオプションにより個別のCAD環境単位で切り替えができること（図1及び図2参照）。

Note (補足・解説)

- ・ 製品形状全体を見るため設計モデルを縮小表示した際に、アノテーションサイズは縮小せず、ユーザが読めるサイズを維持できる。
- ・ ある部位を拡大して見る際に、アノテーションは拡大せず、ユーザが読めるサイズを維持できる。

Use Case (使用例)

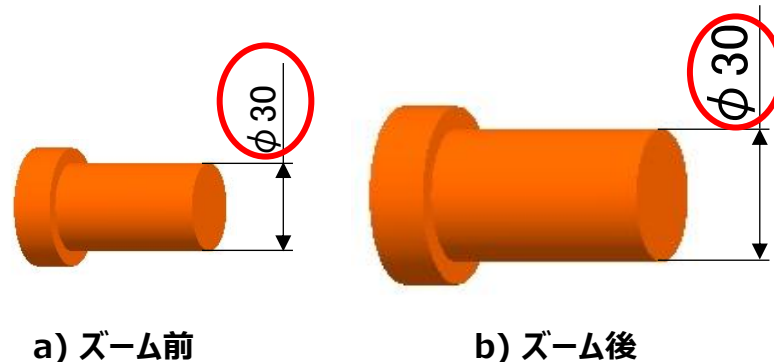


図1 設計モデルのズームにアノテーションの表示サイズが連動する例

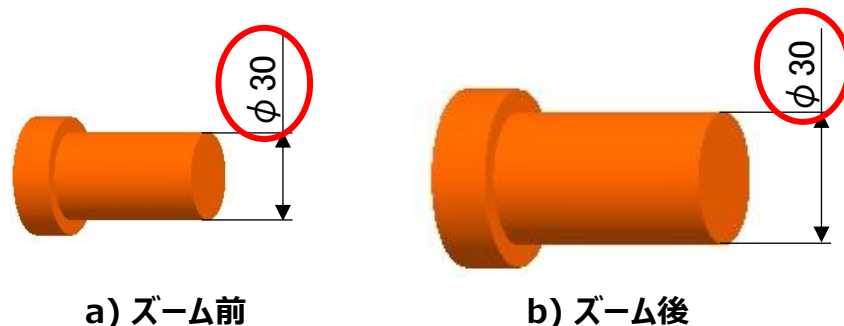


図2 設計モデルのズームにアノテーションの表示サイズが連動しない例

変更履歴

Ver.3.0: 表記内容見直し（機能要求1）

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-4 10 要素間連携

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

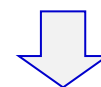
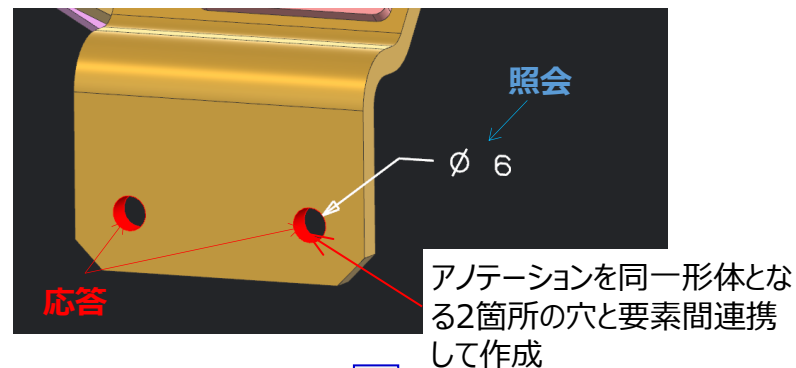
Requirement (機能要求)

1. 複数の同一形体に要素間連携したアノテーションを作成したとき、その同一形体の数 (n×) を自動で表示できること (図1, 図2参照)。また、要素間連携先の要素が接線連続する場合、接線連続する一連の要素を1つでカウント (図3 a)参照) と、一連の要素を構成する要素数でカウント (図3 b)参照) が切り替えられること。
2. 要素間連携する同一形体の数を変更した場合、それに合わせてアノテーションに表示されている個数や要素間連携の情報も追従して修正され、整合が保てること (図4, 図5, 図6, 図7参照)。
3. 表示される個数は、必要に応じてユーザが任意の値に編集できること。

Note (補足・解説)

- 1は目視による関連数の確認が容易にできる効果がある。しかし、手作業での関連数指示は誤記となる可能性が高いため、要素間連携された同一形体の数を自動的に表示させることで品質確保と作図効率化を狙っている。
- 2は設計モデルや要素間連携先を修正するケースを想定したもので、自動的に整合させることで品質面と効率面で効果あり。
- 同一形体の定義の判断が難しいものもあり、図3のような事例を追加した。しかし、同一面が複数の面に分割され、意図通りの個数が表示されない想定外のケースが発生することを考慮し、ユーザが手動で個数を変更できるような機能も必要である。

Use Case (使用例)



要素間連携した形体の数("2×")が自動作成される

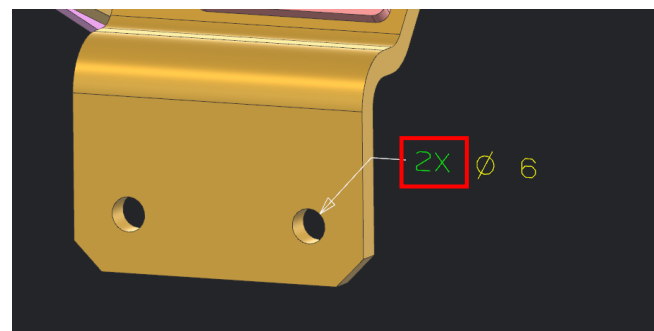


図1 要素間連携した同一形体の丸穴の数を自動表示させた例

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加 (全て新規追加)

Specification (詳細)

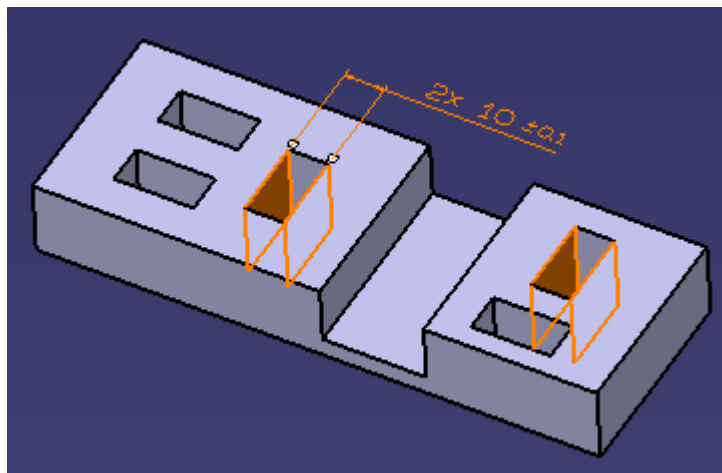
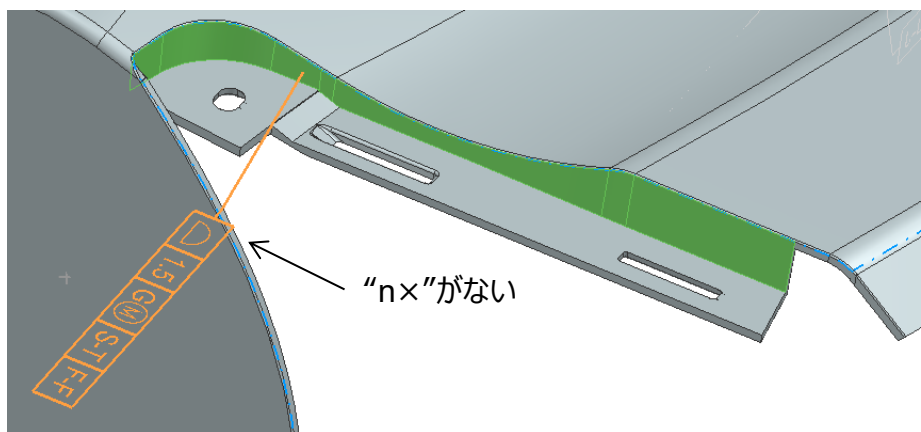
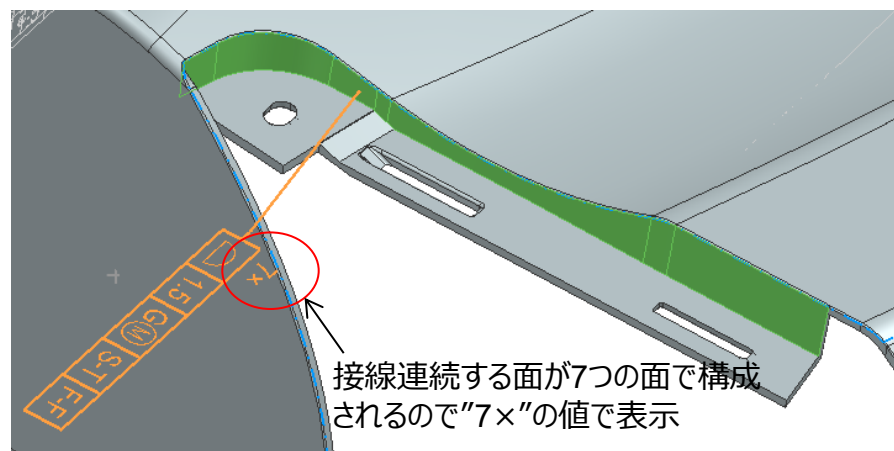


図2 要素間連携した同一形体の角穴の数を自動表示させた例



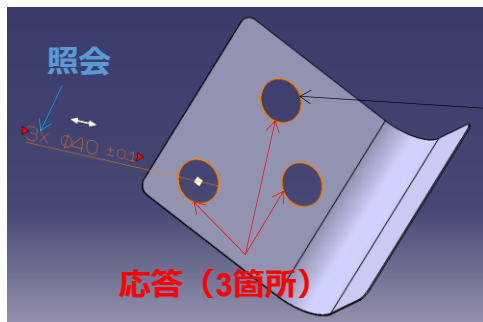
a) 一連の面を1つでカウントした例



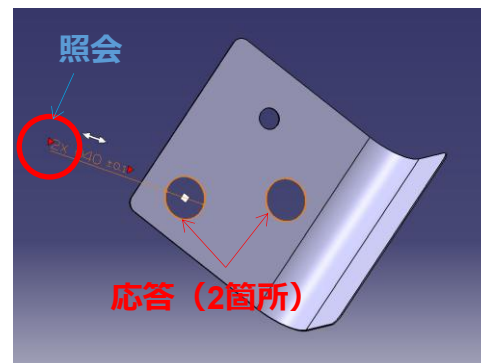
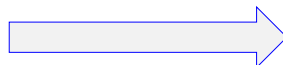
b) 一連の面を構成する面の数をカウントした例

図3 接線連続する面へ輪郭度を指示する例

“3×”の個数指示したアノテーションを3つの穴に要素間連携



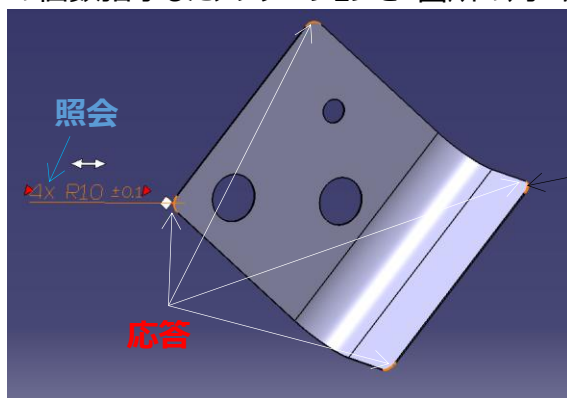
穴の大きさを変更



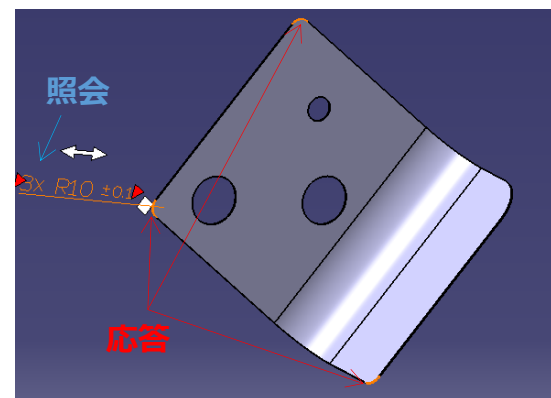
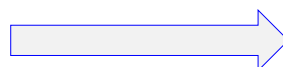
- ・“3×”の個数が自動で“2×”に変更される
- ・要素間連携先のハイライト表示も2箇所に自動で変更される

図4 穴の大きさ変更時の例

“4×”の個数指示したアノテーションを4箇所の角R部に要素間連携



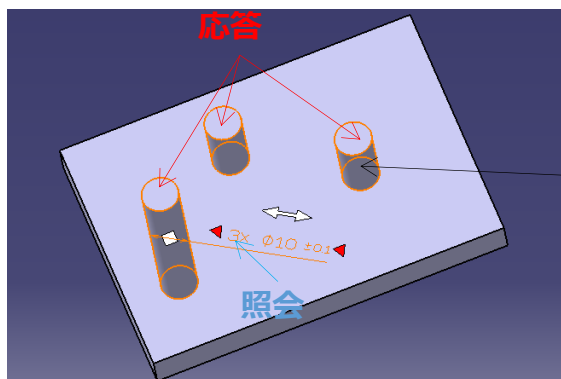
角R変更



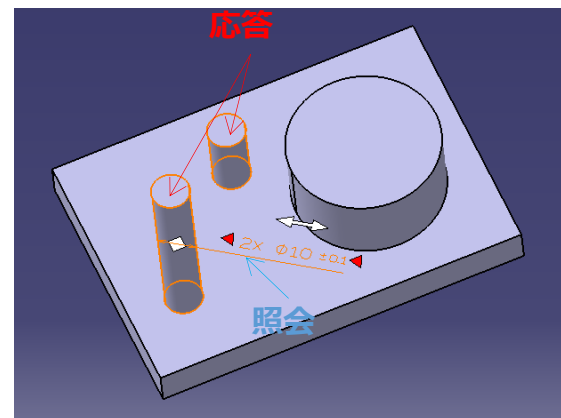
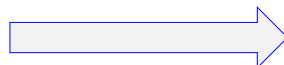
- ・“n×”の個数が自動で変更される
- ・要素間連携も自動で変更される

図5 角Rの大きさ変更時の例

“3×”の個数指示したアノテーションを3箇所の円筒面に要素間連携



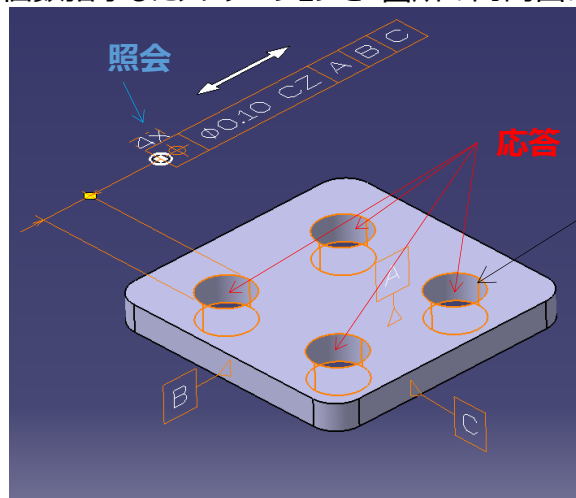
円柱大きさ変更



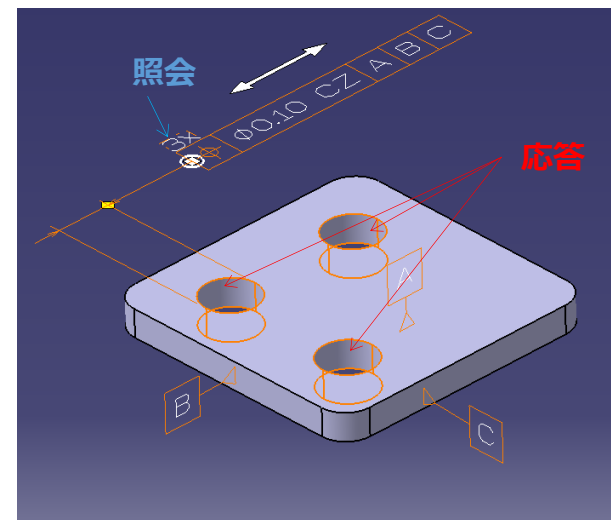
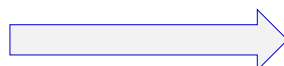
- “n×”の個数が自動で変更される
- 要素間連携も自動で変更される

図6 円柱の直径変更時の事例

“4×”の個数指示したアノテーションを4箇所の円筒面に要素間連携



幾何公差関連要素の変更



- “n×”の個数が自動で変更される
- 要素間連携も自動で変更される

図7 幾何公差の要素間連携先変更の事例

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-4 10 要素間連携

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. アノテーションを選択し要素間連携先をハイライト表示させるとき、要素の色が変わる（**図1**参照）だけでなく、点滅させるような表示（選択時の色と元の色を交互に繰り返す）ができること（**図2**参照）。要素間連携の要素が隣接する場合、要素毎に順番でハイライト表示できること。

Note (補足・解説)

- ・要素間連携先がハイライトされるが、関連要素が多い小さい線が細い、また、要素同士が離れている場合にはハイライト箇所が見えづらく、見落とす懸念がある。点滅表示させることで、関連先が強調され、視認性を上げることができる。

Use Case (使用例)

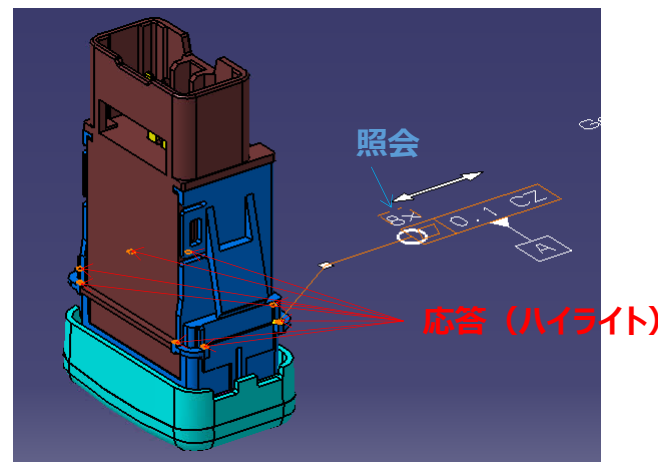


図1 要素間連携の要素をハイライトさせた例

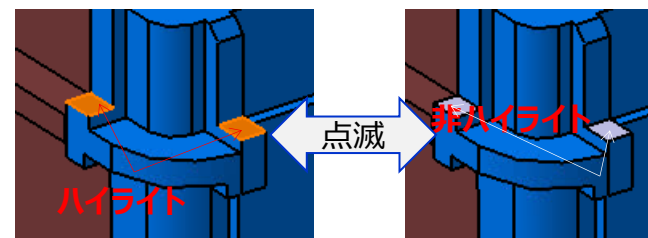


図2 要素間連携の要素を点滅表示させる例

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加（全て新規追加）

Category

4. アノテーション

JIS B 0060-4: 5 表示要求事項及び要求事項配置面
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

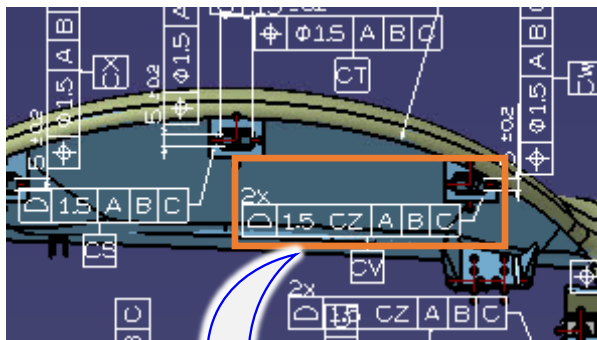
1. アノテーションの背景を一括で塗りつぶせること（図1参照）。
2. 機能のON/OFFができること。
3. アノテーションの色の濃淡を考慮し、塗りつぶしの色を選択できること。できれば、色は視認性のよい色に自動選択されること。

Note (補足・解説)

- ・アノテーションが設計モデルの形状要素と重なり見えにくくなることを防止できる（図1参照）。
- ・インパネなどの大物部品では、アノテーションを設計モデルと重ねないようにすることが難しい場合もあり、本機能が有効となる。

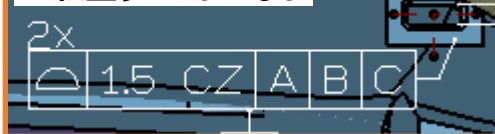
Use Case (使用例)

注釈が形状と重なっている



拡大

注釈塗りつぶし：なし



形状と重なって
見えにくい

注釈塗りつぶし「ON」

注釈塗りつぶし；あり



塗りつぶしされ
て見えやすい

図1 アノテーションの背景色を設定した例

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加（全て新規追加）

5.1 寸法と公差

Category

5.1 寸法と公差

JIS B 0060-4: 6.8.6 円筒穴の止め輪溝の表し方

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 寸法を断面上に表記できること (図1及び図2参照)。
2. 断面内の形状の任意の位置で、手動で特別な要素を作ることなく、寸法を表記できること (図3参照)。

Note (補足・解説)

- 断面上に記入された寸法を、回転したり、拡大して見ることによって、正確に理解できる。
- 図3内の「寸法86.8」は、「曲面の断面を切った曲線」上での任意の位置から寸法を表記している。

変更履歴

Ver.3.0: 表記内容見直し (機能要求2)

Use Case (使用例)

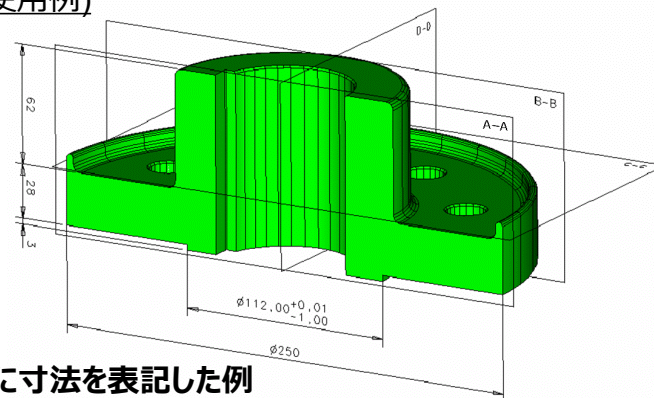


図1 断面上に寸法を表記した例

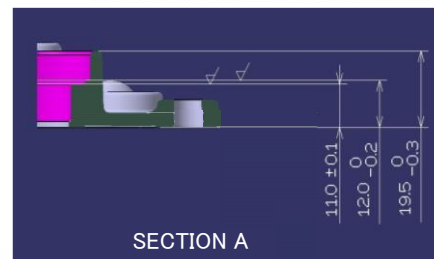


図2 断面ビューに寸法表記した例

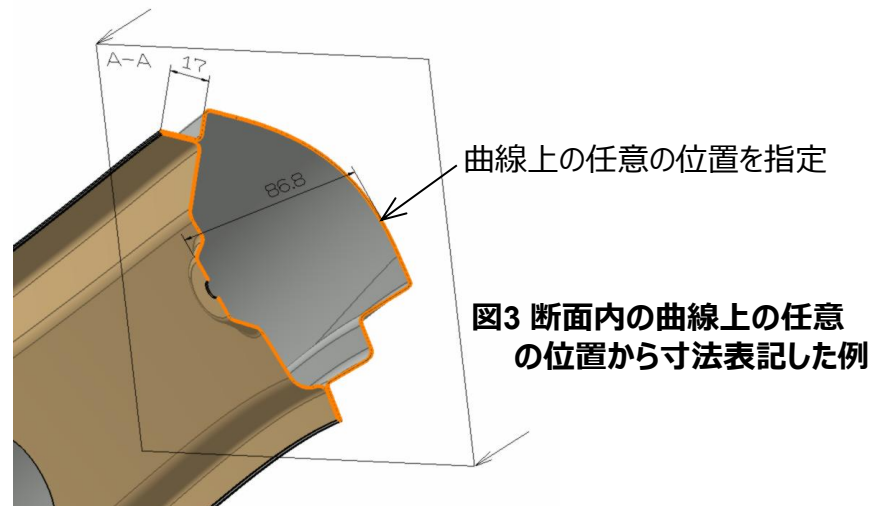


図3 断面内の曲線上の任意の位置から寸法表記した例

Category

5.1 寸法と公差

JIS B 0060-4: 6.6.3 直径の表し方

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

13 設計モデルのサイズと公差指示

Requirement (機能要求)

1. サイズ公差を表記する時に、+ - 公差、片側公差、許容限界サイズを選択できること（**図1**参照）。

Note (補足・解説)

- ・ JIS・ISOに従った表記ができるようになる。

Use Case (使用例)

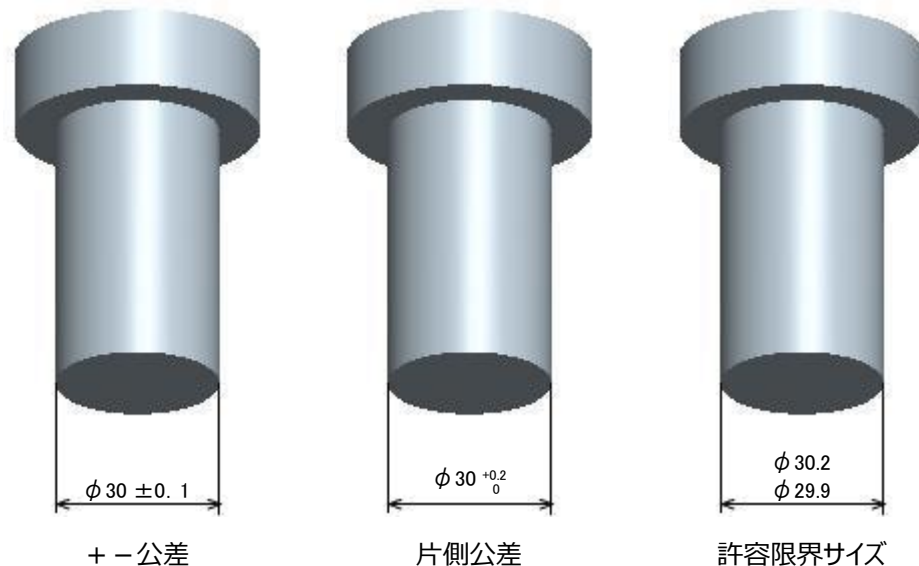


図1 サイズ公差の種類別指示例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 AN3から表記内容見直し

寸法補助線の補助線の表示

Category

5.1 寸法と公差

JIS B 0060-4: 6.2 寸法補助線

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

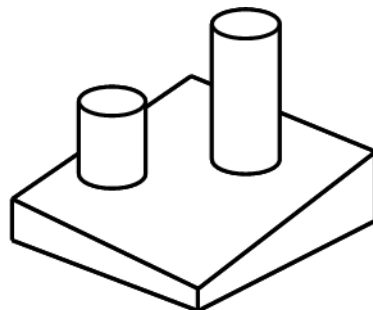
Requirement (機能要求)

1. 寸法を指示したい対象部位が離れていて、寸法補助線が設計モデルと接触しないような場合、その補助線に対する補助線が表示できること (図3参照)。
2. 寸法補助線の補助線の表示／非表示はユーザが選択できること。

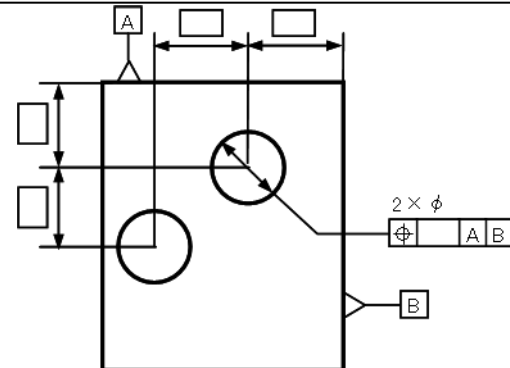
Note (補足・解説)

- ・ 2つの円筒があるモデルに、Top Viewで寸法を指示した時 (図1 b)参照)、モデルを回転させて寸法の指示部位を確認すると、寸法と指示部位が離れてしまい指示部位の把握がし辛い (図2参照)。このため、寸法と指示部位をつなぐ寸法補助線の補助線があると見易い (図3参照)。

Use Case (使用例)



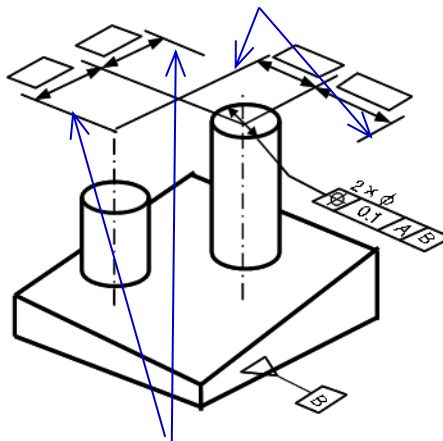
a) 寸法を入れる部品



b) Top Viewで寸法を記入

図1 寸法を入れる部品

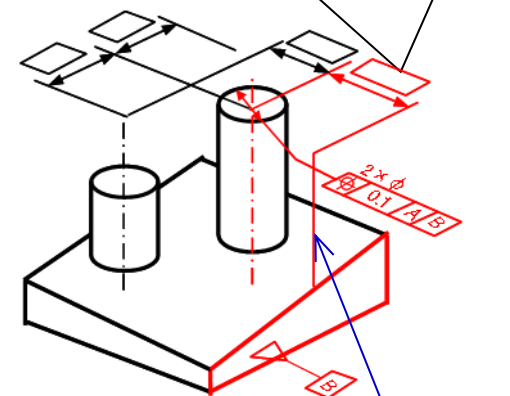
寸法は指示部位から離れてしまう



寸法は指示部位から離れてしまう

図2 モデルを回転させた状態

該当の寸法セットを選択し、
補助線の補助線も含めてハイライト



寸法補助線の補助線

図3 指示部位から離れた寸法補助線から補助線を出した例

変更履歴

Ver.2.0: Ver1.2 CU10から変更なし

Category

5.1 寸法と公差

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. 寸法作成で指示対象を選択するとき、その選択が困難な状況でも、確実に選択をサポートする機能があること（**図1**及び**図2**参照）。

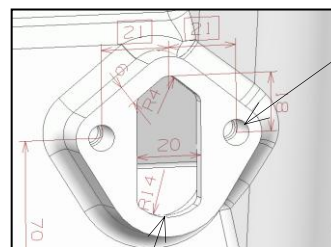
Note (補足・解説)

- ・寸法作成時に、指示対象がとても小さく選択が困難だったり、表示されているものが多く重なり選択しにくい状況などで、このようなサポート機能は有効である。

変更履歴

Ver.3.0: 表記内容見直し（機能要求1）

Use Case (使用例)



寸法作成の対象（穴センタ）

寸法作成の対象（円弧）

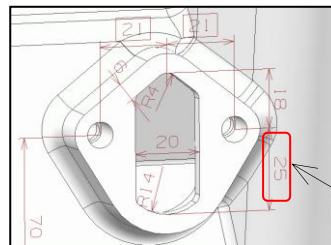
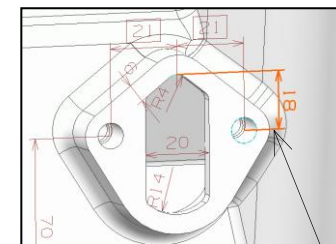
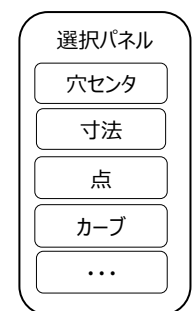
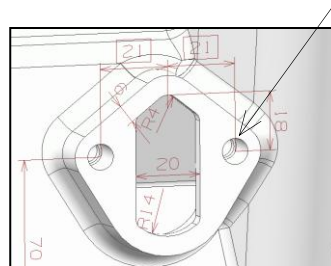
直接穴を触ることなく、
穴に対する寸法の作成が完了穴センタの代わりに
既存の寸法を選択できる

図1 穴センターの代わりに寸法補助線を選択する例

①指示対象付近の選択候補を出す



②指示対象を選択

図2 穴センタ付近の選択候補リストを出し選択する例

普通寸法公差の等級設定

Category

5.1 寸法と公差

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. 設計モデルに対する普通寸法公差等級を設定できること。その際、普通寸法公差表が表示され、必要な等級を選択できること（**図1**参照）。また普通寸法公差表は、ユーザーオリジナルの公差表として内容の設定ができること。

Note (補足・解説)

- ・検査時に寸法を選択した場合、その寸法に対応する普通寸法公差を表示する事で合否判定を容易にする。
- ・非接触式検査機に寸法値とそれに対応する普通公差値も渡して、その値を用いて合否判定を行うことができる。

Use Case (使用例)

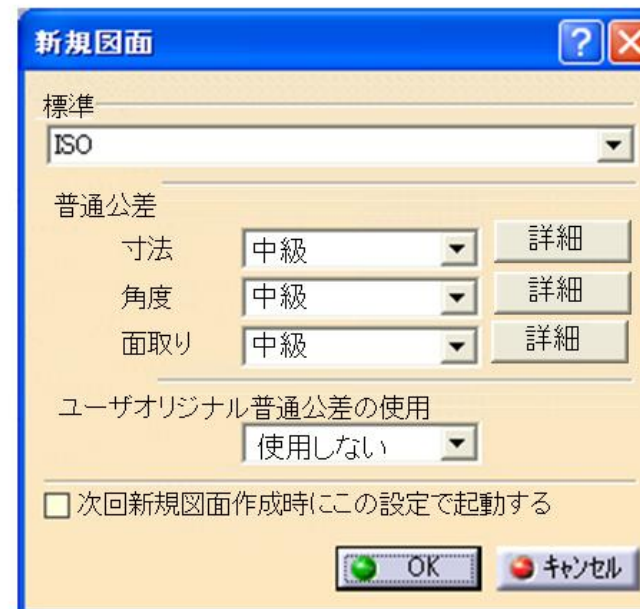


図1 寸法・角度・面取りなどの等級を組み合わせた普通寸法公差表の設定例

変更履歴

Ver.4.0: 表記内容見直し（対象のモデル表記具体化）

Category

5.1 寸法と公差

引用規格なし

Requirement (機能要求)

- 寸法を選択した時に、その寸法値に関連付けられている普通寸法公差値または普通寸法公差テーブルが表示され、対象の公差が確認できること（**図1**及び**図2**参照）。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)

公差テーブルに関連付けられている寸法値が変化した時、変化した寸法値に対応する公差の値が、公差テーブル上でハイライトされる例。

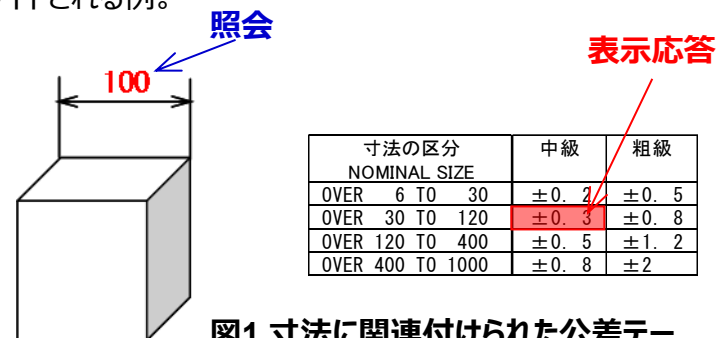


図1 寸法に関連付けられた公差テーブルがハイライトする例

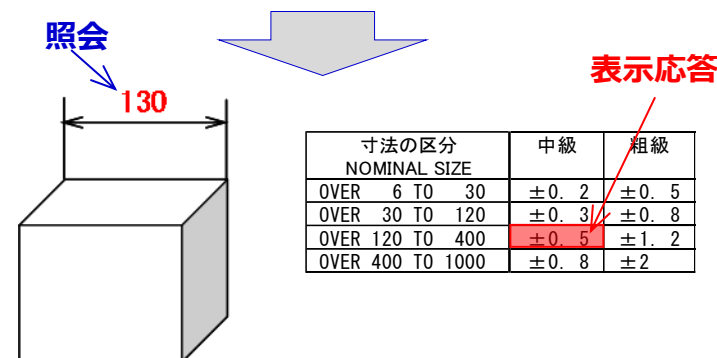


図2 寸法の変化に公差テーブルが追従してハイライトする例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR38とCU28の一部を統合、表記内容見直し

はめあい記号（公差クラス）の表記

Category

5.1 寸法と公差

JIS B 0060-4: 6.6.3 直径の表し方

JIS B 0060-9: 5 3DAモデルに関する事項

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

13 設計モデルのサイズと公差指示

Requirement (機能要求)

1. はめあい記号（公差クラス）を表記できること（**図1**参照）。
2. ユーザが基準寸法を公差域の中央値に切り替えられること（**図2**参照）。

Note (補足・解説)

- ・ JIS (JIS B0401-1, JIS B 0420-1)・ISOに従った表記ができるようになる。
- ・ モデルの寸法を中央値で作成した時に、JIS・ISOに従った表記ができる。
- ・ 基準寸法を中央値に一時的に切り替えることにより、設計モデルと差が生じるため、非比例寸法の扱いとなる（JIS B0001:2019 11.13 非比例寸法）。

Use Case (使用例)

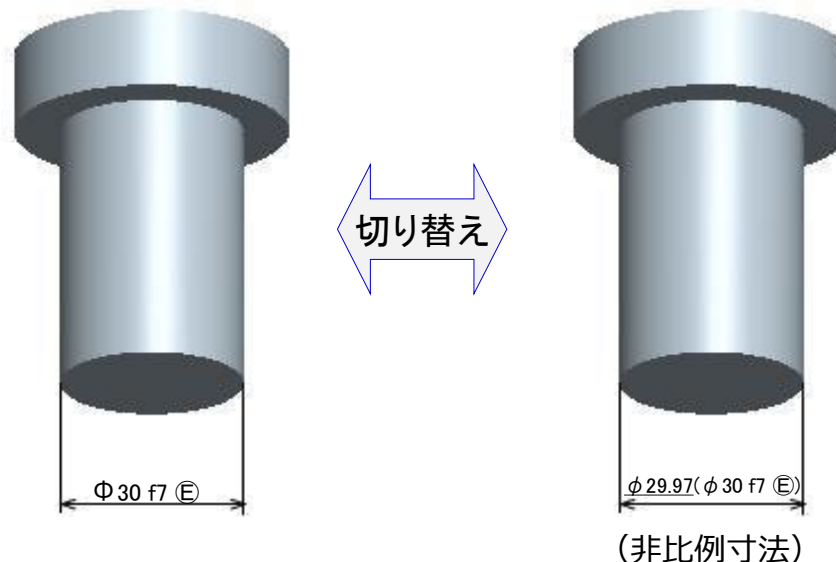


図1 はめあい記号の指示例

図2 寸法を公差域の中央値に切り替えた例

変更履歴

Ver.4.0: 表記内容見直し（図2の寸法を非比例寸法に変更）

はめあい記号（公差クラス）の指示

Category

5.1 寸法と公差

JIS B 0060-4: 6.6.3 直径の表し方

JIS B 0060-9: 5 3DAモデルに関する事項

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

13 設計モデルのサイズと公差指示

Requirement (機能要求)

1. 「寸法」と「はめあい記号」は、下記ができること。

- 関連付け (図1参照)
- グループ化 (図2参照)
- 寸法メモの追加 (図2参照)

Note (補足・解説)

- 図1は、「はめあい公差」を指示する軸を公差域の中央値で作成し、モデル値 (公差域の中央値) の後ろに「はめあい公差」を指示した例である。この時、モデル値と「はめあい公差値」が関連付けられていて、軸の直径を変更した場合、モデル値と「はめあい公差」指示のそれぞれの値が連動して変化することが望ましい。

Use Case (使用例)

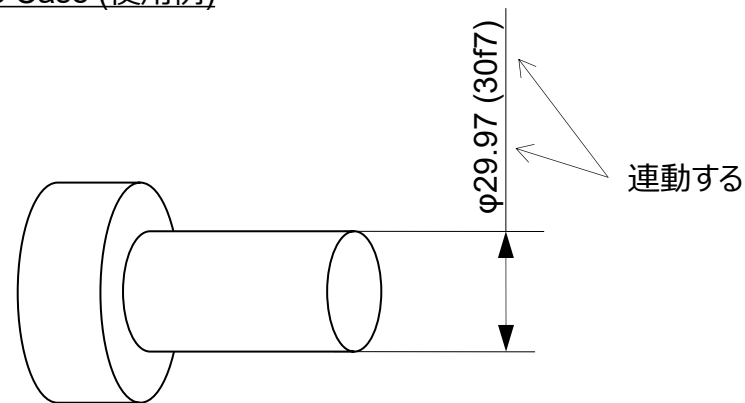


図1 はめあい記号の例

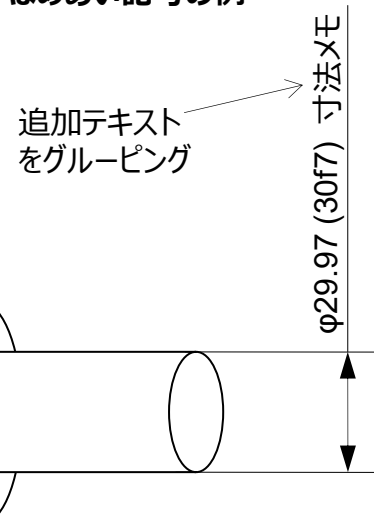


図2 寸法メモを追加した例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR19から表記内容見直し

寸法・寸法の公差数値の桁数あわせ

Category

5.1 寸法と公差

JIS B 0060-9: 5.1 3DAモデルの一般事項
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
13 設計モデルのサイズと公差指示

Requirement (機能要求)

1. 寸法と公差は、小数点以下の同じ桁数で四捨五入した状態で表示できること（**図1**参照）。ただし、小数点以下が0の場合は、寸法の桁数が公差の桁数と一致しなくてもよい。

Note (補足・解説)

- ・設計モデルから取得した寸法値で寸法を指示する時、公差の桁数で表示することができるようになる。

Use Case (使用例)

125.1 ±0.5



小数点以下の桁数を揃える

図1 寸法と公差の桁数合わせの例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR37から表記内容見直し

Category

5.1 寸法と公差

JIS B 0060-4: 6.4 寸法数値

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

- 複数の寸法や公差が表記されたモデルにおいて、見る方向からアノテーションが重なって見えている場合、ユーザがコマンドを実行することで、全ての重なっているアノテーションが重ならないように整列できること (図1参照)。
- ユーザが指定した複数のアノテーションを対象に重ならないよう整列もできること。

Note (補足・解説)

- アノテーションが多く複雑な単品図又は組立図を作成・参照する際に、作業者が寸法位置を変更する手間を削減する。

Use Case (使用例)

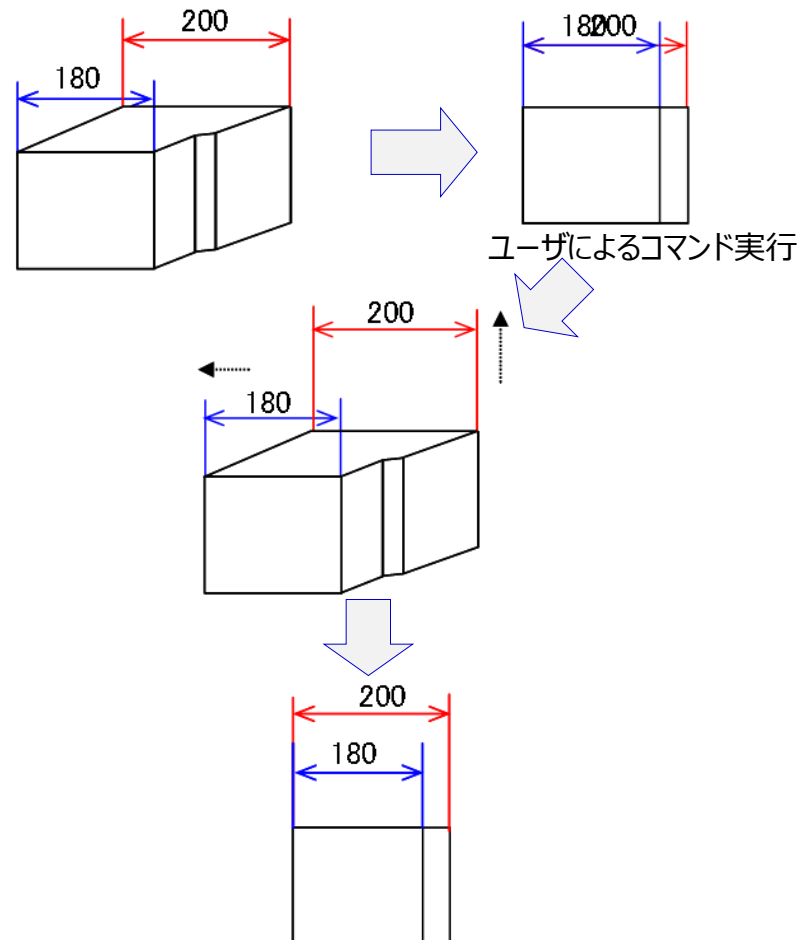


図1 アノテーションが重ならないよう整列させる例

変更履歴

Ver.4.0: 表記内容見直し (対象のモデル表記見直し)

Category

5.1 寸法と公差

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. 寸法作成時の寸法の整列ができること (図1及び図2参照)。
2. 複数の寸法を1つの累進寸法に切り替えができること (図3参照)。

Note (補足・解説)

- ・ 図面の判読性の確保

Use Case (使用例)

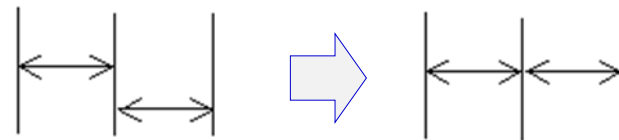


図1 複数の寸法を整列させた例

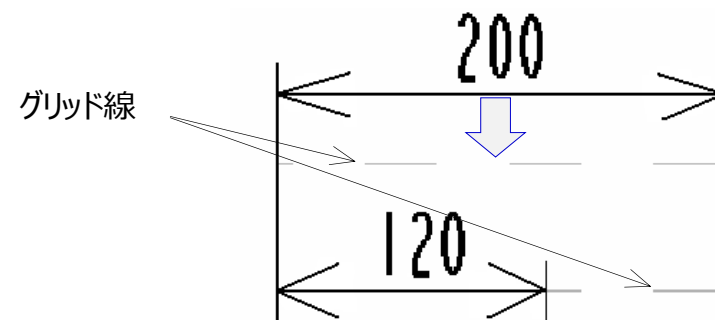


図2 グリッド線に寸法を整列させる例

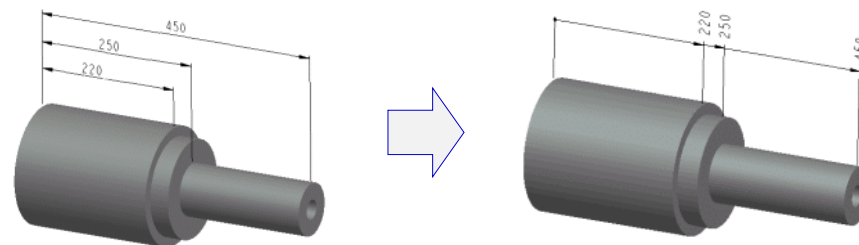


図3 複数の寸法を1つの累進寸法に切り替えた例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU24から変更なし

Category

5.1 寸法と公差

JIS B 0060-4: 9 3DAモデルの訂正・変更

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

15 3DAモデルの訂正・変更

Requirement (機能要求)

1. 寸法が関連付いている対象物が削除された場合、影響を受ける寸法を明示すること（**図1**参照）。
2. 寸法の対象物が修正された場合、ユーザが手を加えることなく、修正された値を持つ寸法として確定できること。
3. 他の対象物と、関連を付け直しができること（**図2**参照）。

Note (補足・解説)

- 自動的に更新された寸法の識別方法は、次のようなものがある。
 - ・更新されていない寸法とは違う色で表示する。
 - ・自動的に更新された寸法のリストを表示し、そのリストで寸法を選択すると、対象の寸法がハイライトされる。
 - ・履歴ツリーの中で更新された寸法をハイライトで示す。
- 寸法を付与した部分が削除されたり、別の物に置き換わったりしても、関連する寸法は残り、ユーザが寸法のリンク先を変更することで修正できる（**図2**参照）。

Use Case (使用例)

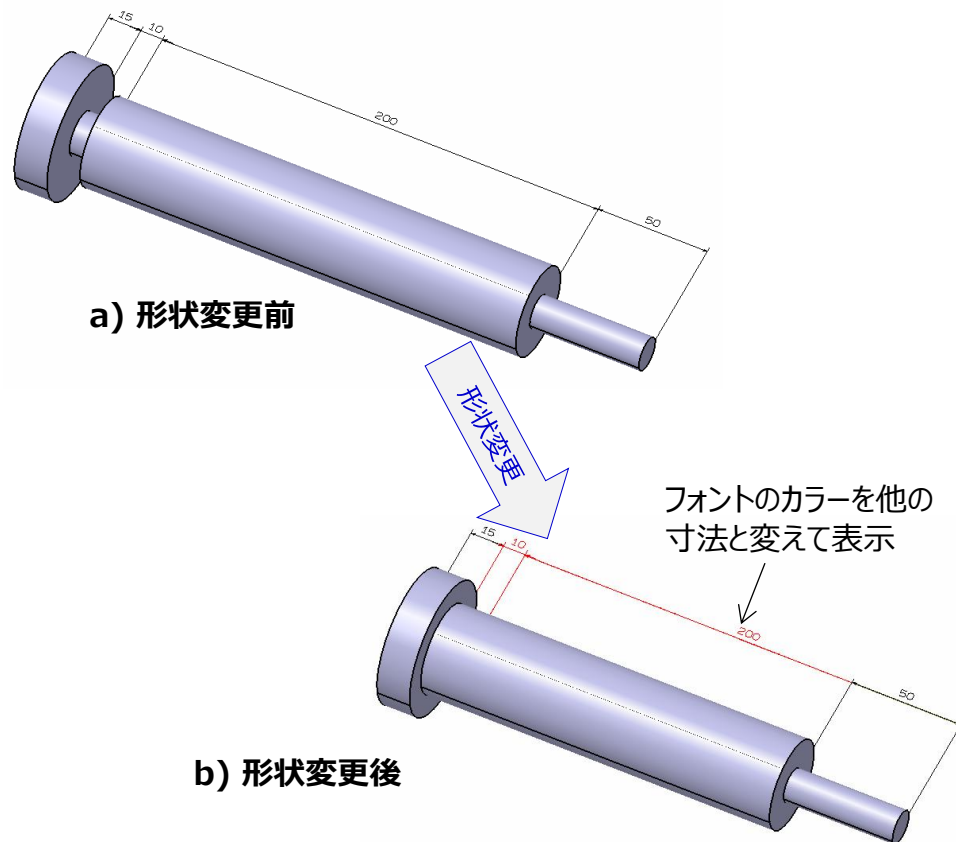


図1 対象物が削除された寸法を色の変更で明示した例

変更履歴

Ver.3.0: 表記内容見直し（機能要求1,2）

Use Case (使用例)

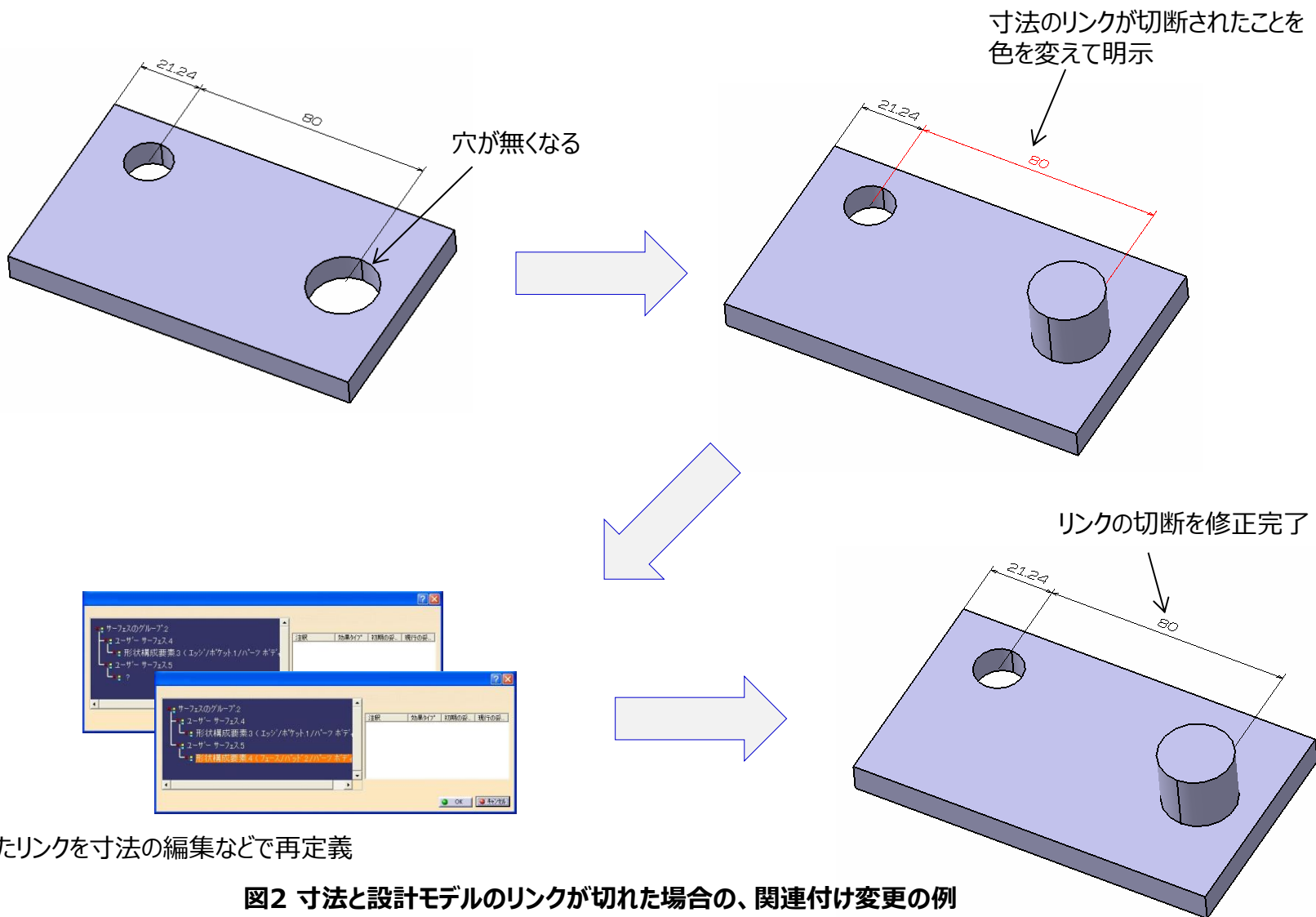


図2 寸法と設計モデルのリンクが切れた場合の、関連付け変更の例

Category

5.1 寸法と公差

引用規格なし

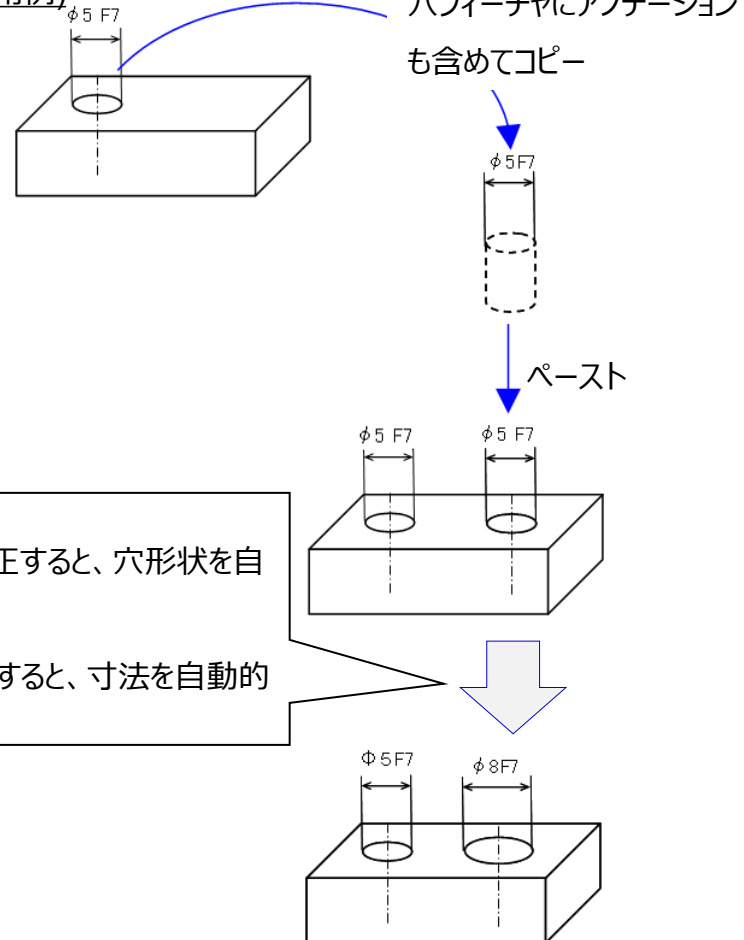
Requirement (機能要求)

1. フィーチャをコピーする際に、関係する寸法をコピーできること (図1参照)。
2. コピーした寸法は修正可能で、設計モデルとのリンクを維持できていること (図1参照)。

Note (補足・解説)

- ・既存の形状から新しいフィーチャを作成する時に、関連する寸法もコピーされるので、類似の形状と寸法の表記の作業効率向上する。

Use Case (使用例)



方法1

穴の寸法を修正すると、穴形状を自動的に修正

方法2

穴形状を修正すると、寸法を自動的に修正

図1 フィーチャのコピーと同時に寸法もコピーでき、寸法が設計モデルとのリンクを維持できている例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU26から変更なし

Category

5.1 寸法と公差

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. 寸法に付加したアノテーションをコピーし、他の寸法に貼り付けることができること（**図1**参照）。

Note (補足・解説)

- ・類似の図示方法を適用する箇所が多くある場合、上記機能があれば、設計者の作図効率が向上する。

Use Case (使用例)

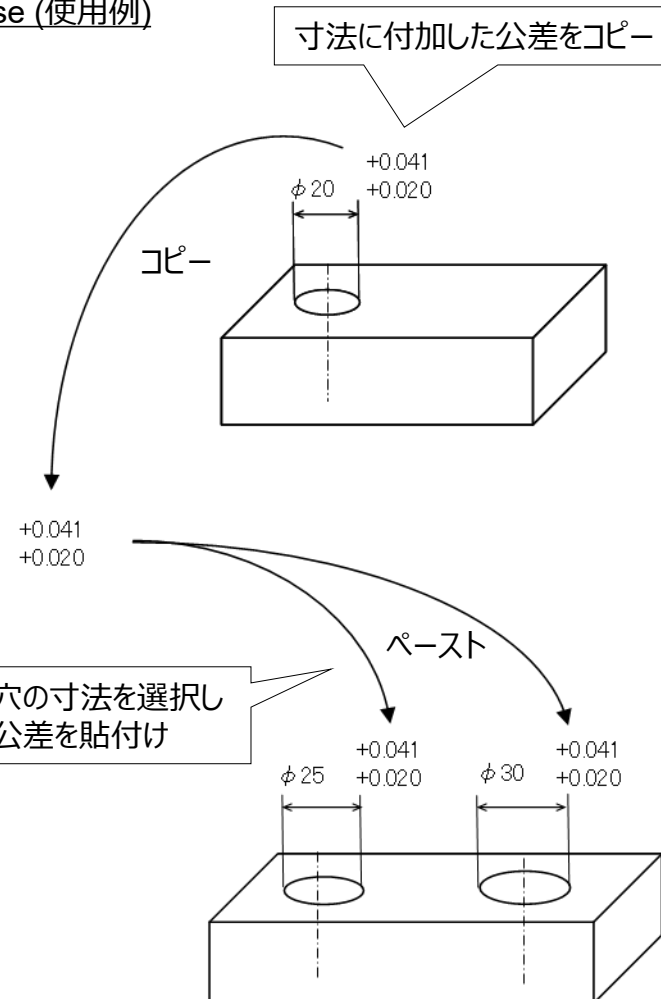


図1 公差を指示したアノテーションをコピー＆ペーストした例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU27から変更なし

Category

5.1 寸法と公差

JIS B 0060-4:2017

6.7 穴の寸法の表し方

JIS B 0060-5:2020

4.3.3 誘導形体への指示方法

Requirement (機能要求)

1. 穴の中心線を作成でき、アノテーションや寸法の記入に利用できること（**図1**参照）。
2. 穴の中心線を指示することで計算元となった幾何形状と要素間連携がとれること（**図2**参照）。
3. 穴の中心線と計算元となった幾何形状の要素間連携の情報は、外部システム（計測ソフトや異なるCADツールなど）にて利用できること。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)

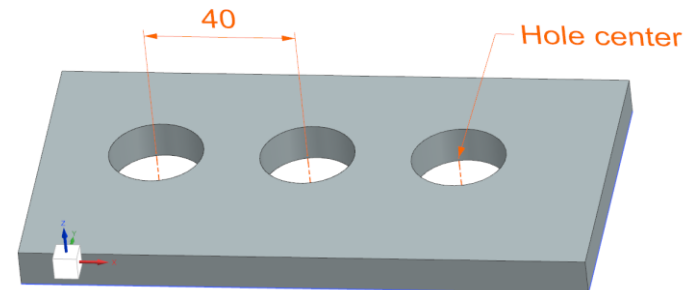


図1 穴の中心線の使用例

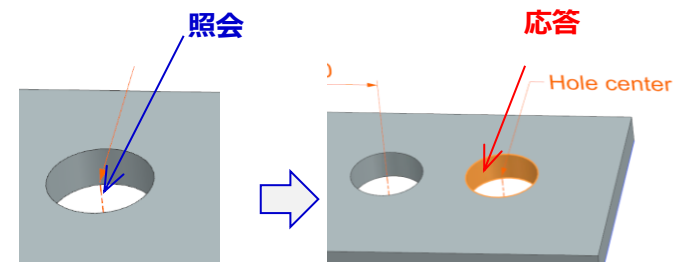


図2 穴の中心線の要素間連携の例

変更履歴

Ver.3.0: 要件追加（機能要求1,2,3）

5.2 幾何公差

Category

5.2 幾何公差

JIS B 0060-5: 5.2 データムターゲットの指示方法

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 幾何公差を指示する時は、モデルに定義済みのデータムのリストから対象を選択できること (図1参照)。
2. データムターゲットを追加する時、そのデータムターゲットのラベルに対し連番を自動的に付与すること (例:A1,A2)。
3. データム名を変更した時、参照先の幾何公差の記号が自動的に変更されること。

Note (補足・解説)

- ・ 幾何公差のデータム設定ミス防止
- ・ 作業効率向上
- ・ 設計変更時の作業効率向上

Use Case (使用例)

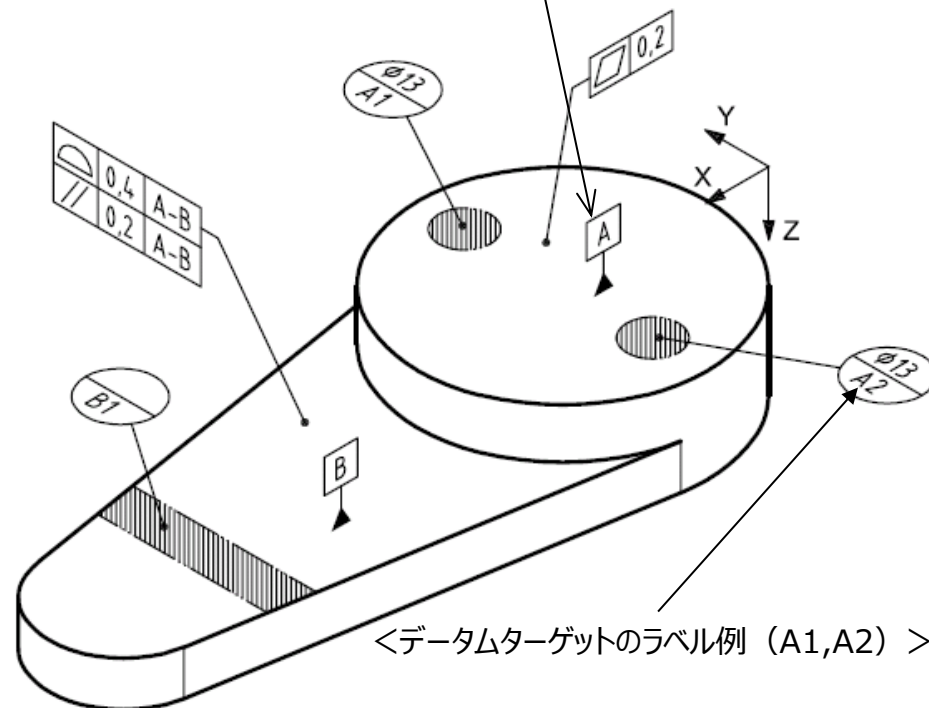
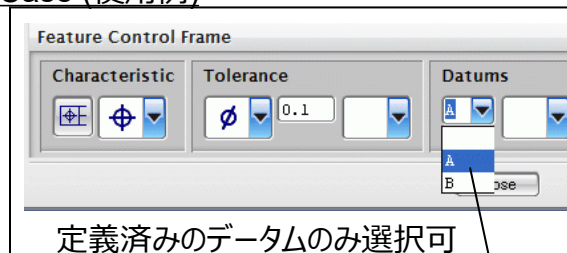


図1 データムのリストから対象を選択する例

変更履歴

Ver.4.0: 表記内容見直し (対象のモデル表記見直し)

Category

5.2 幾何公差

JIS B 0060-5: 5.2 データターゲットの指示方法

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. モデルの表面上の位置を限定した、データターゲットが設定できること (図1参照)。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)

データターゲット記入枠の引出線先端 (ドット) を、データターゲット領域にあてる。

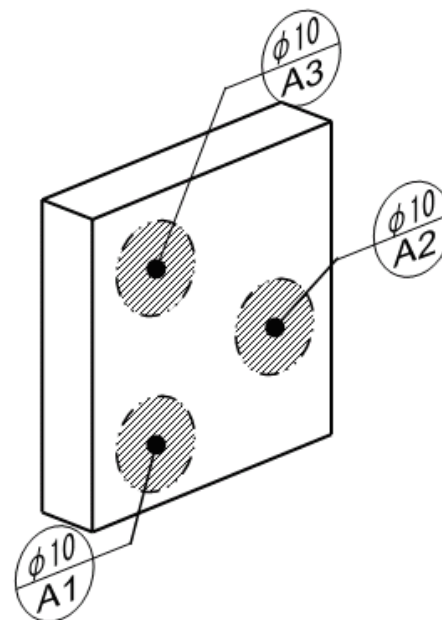


図1 データターゲットの指示例

変更履歴

Ver.4.0: 表記内容見直し (対象のモデル表記見直し)

公差記入枠へのデータム付加

Category

5.2 幾何公差

JIS B 0060-5: 4.1 一般事項

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 公差記入枠の下にデータムを付記できること (図1参照)。
2. 公差記入枠下のデータム記号は、データム設定された穴軸の中心及び面と要素間連携がとれること (図2参照)。

注 モデルにおける幾何公差の指示では、幾何公差枠 (幾何公差値、幾何公差枠で指示された寸法など)、データムターゲットを含むデータム記号と、幾何公差及びデータムが設定された形状要素とは、要素間連携ができること。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)

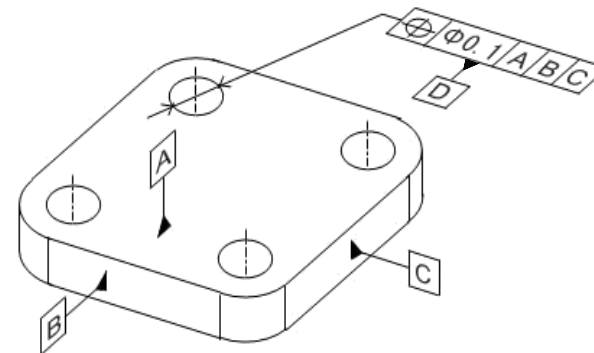


図1 公差記入枠にデータムを付記した例

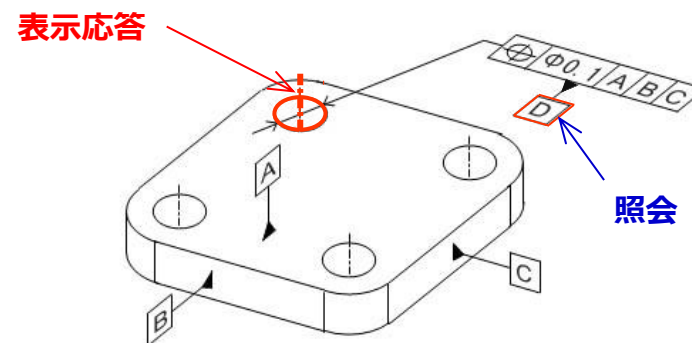


図2 要素間連携の例

変更履歴

Ver.2.0: Ver1.2 CR51から表記内容見直し

Category

5.2 幾何公差

JIS B 0060-5: 5.1データムの指示方法

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

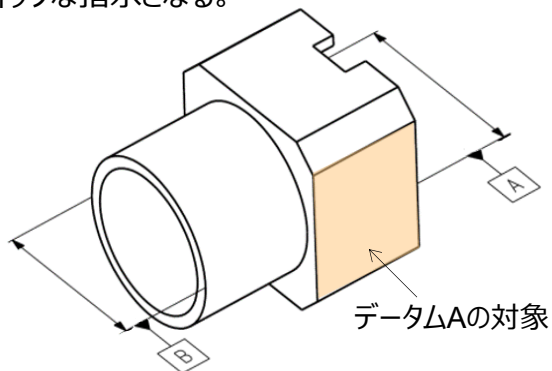
10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 寸法補助線にデータムを付与できること (図1参照)。
2. 寸法を移動させた場合、データムも追従して移動されること。

Note (補足・解説)

- ・ 形体のサイズ寸法がある部位で、形体の表面にデータムを設定したいときに有効。データムは対象面に要素間連携を持ったセマンティックな指示となる。



<参考> 寸法補助線へ付与したデータムの指示対象

Use Case (使用例)

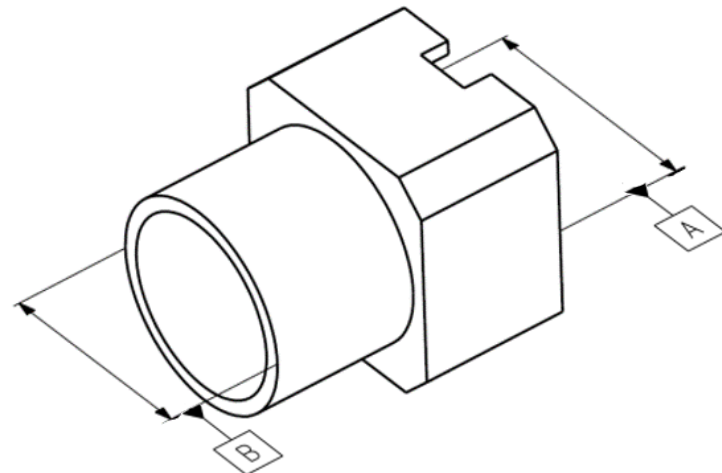


図1 寸法補助線へデータムを指示した例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR43から要件追加

Category
5.2 幾何公差

JIS B 0060-5: 4.3.3 誘導形体への指示方法
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 円筒面または円錐面にデータムを表記することで、その面と中心軸が指定できること (図1参照)。
2. 1.の場合、円筒面または円錐面とこれらの中心軸が、要素間連携ができること (図2参照)。

Note (補足・解説)

・2の機能要求は自動を要求しているものではない。

Use Case (使用例)

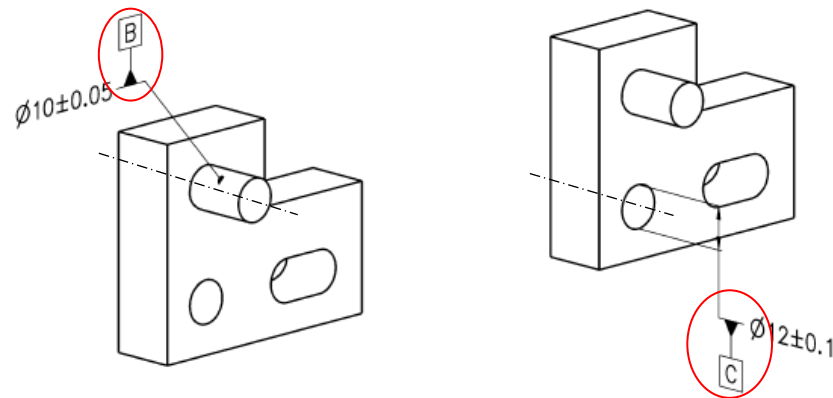


図1 円筒面に対してデータムを定義した例

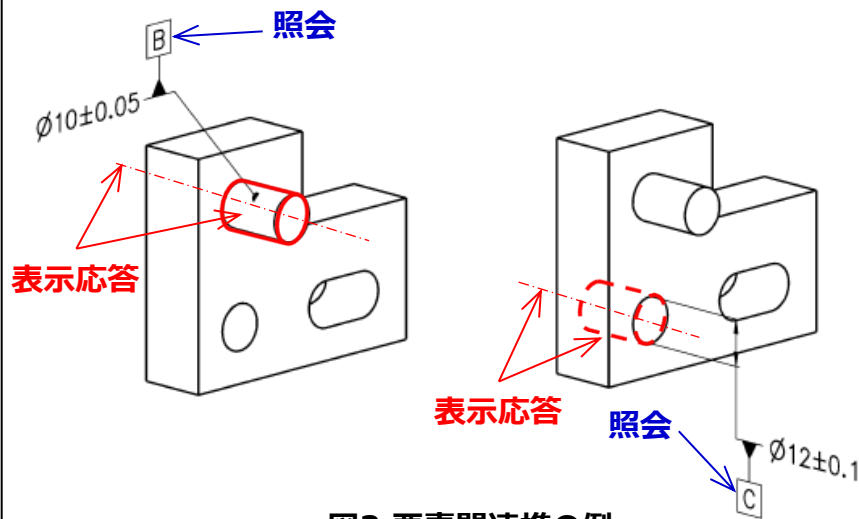


図2 要素間連携の例

変更履歴

Ver.4.0: 要件変更 (機能要求1,2)

複合位置度公差の指示

Category

5.2 幾何公差

JIS B 0060-4: 6.12 同一形状の寸法

JIS B 0060-5: 4.1 一般事項

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

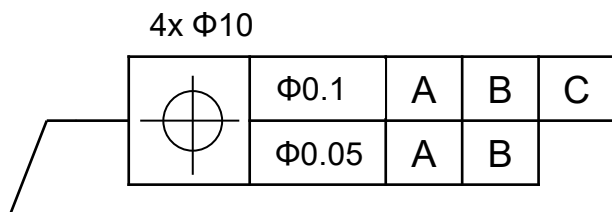
10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 複合位置度公差を指示できること (図1参照)。
2. 公差記入枠と、その対象となる設計モデルの部位に、要素間連携ができること (図2参照)。
3. 複合位置度公差指示から、その一部分を解除した場合には、個数表記の変更及び解除した位置度公差指示が、新たに独立した形で自動的に作成されること (図3参照)。

Note (補足・解説)

・複合位置度公差は、下記のように位置度公差を組み合わせた公差指示である。



Use Case (使用例)

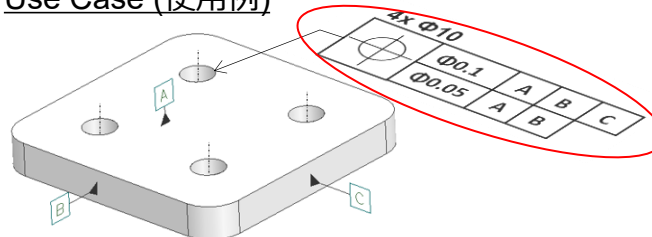


図1 複合位置度公差指示

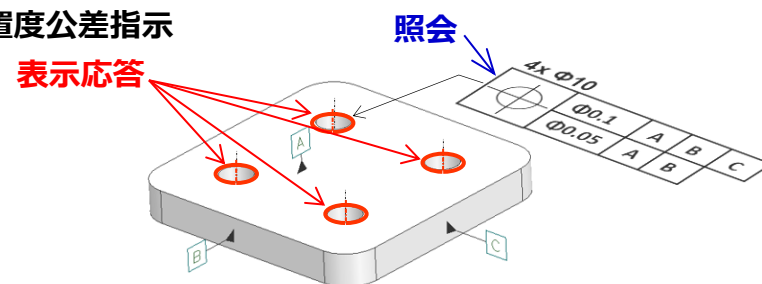


図2 複合位置度公差の要素間連携の例

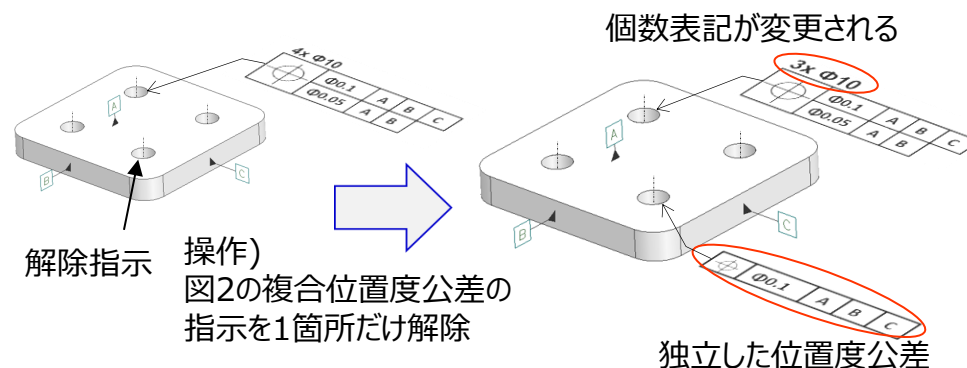


図3 複合位置度公差指示の解除と自動修正の例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR49から表記内容見直し

Category

5.2 幾何公差

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. データムの置き換えができること (図1参照)。
2. 置き換えは指定したデータムの記号だけではなく、関連する幾何公差枠の記号や要素間連携の情報も自動で更新されること。

Note (補足・解説)

・設計変更等でデータム基準を変更したい場合、新規に作成したデータムとデータム記号、及び、関連付け等を自動で置き換えを行うことで、変更作業の効率化とデータ品質の確保を目的とする。

・現状、一部のCADではデータム基準の変更をする場合に、幾何公差やデータムセット等の再作成など手作業が必要となっており、変更するための工数が増大している状況を踏まえ、本機能を要望する。

Use Case (使用例)

【やりたいこと】

データムCを別の基準面に変更したい。

【作業イメージ】

- ① 新しい場所にデータムDを新規に作成 (図1 a)参照)。
- ② データムCを選択し、置換えコマンドを実行 (図1 a)参照)。
- ③ 置換え先のデータムDを選択 (図1 a)参照)。
これにより、データムCとDの文字が入替り (図1 b)参照)、作成済みの幾何公差等と新しいデータムCとの関連付けも完了する。
- ④ 置換え後のデータムDを削除して作業完了 (図1 b)参照)。

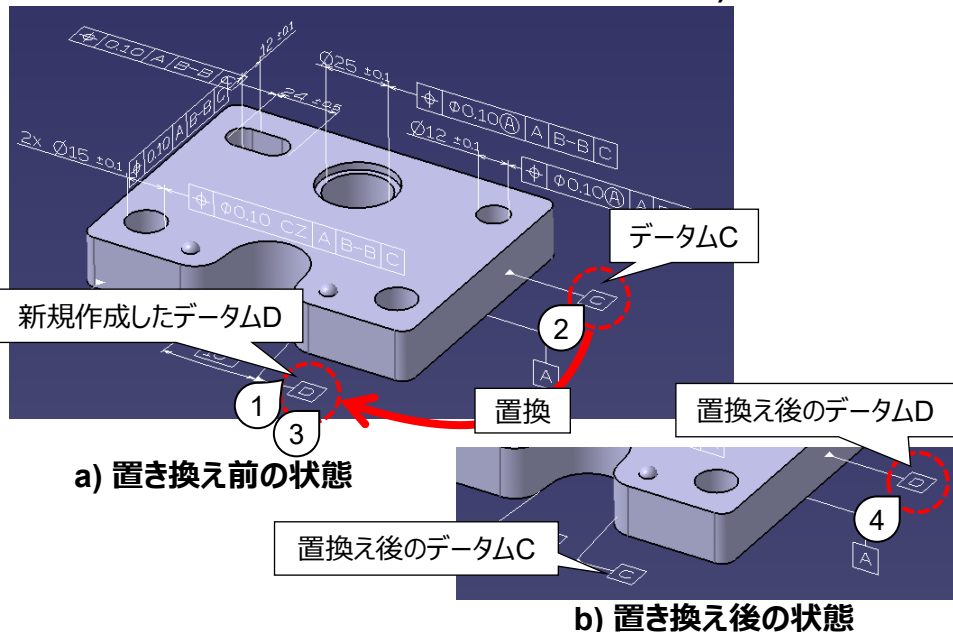


図1 データムを別の基準面に変更する例

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加 (全て新規追加)

Category

5.2 幾何公差

JIS B 0060-5: 7 突出公差域

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 穴を指定して突出公差の幾何公差を指示するとき、突出公差域の方向を指示できること (図1参照)。
2. 幾何公差枠を照会して想像形状が3Dで表示されること (図2参照)。

Note (補足・解説)

- ・突出公差域の定義
突出公差域の想像形状は、通常、設計モデル上は非表示である。

Use Case (使用例)

突出公差域の定義

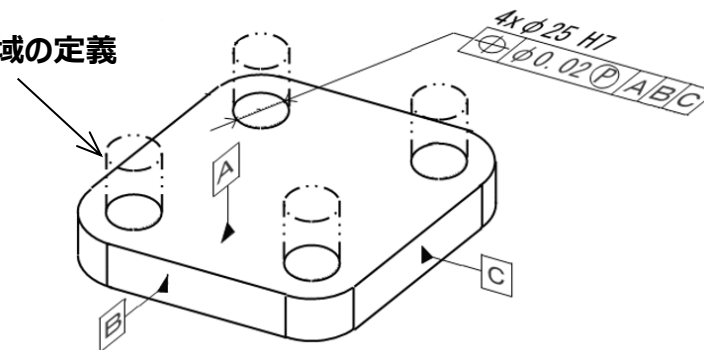


図1 突出公差の定義の説明

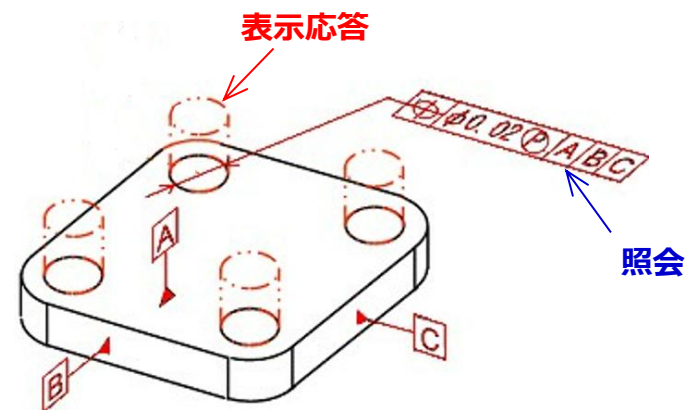


図2 突出公差域の想像形状が3Dで表示される例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR55から要件追加

Category

5.2 幾何公差

JIS B 0060-5: 4.1 一般事項

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 幾何公差枠を寸法に付与できること (図1参照)。
2. 寸法を上下に移動した場合は、幾何公差枠も位置関係を保ったまま一緒に移動すること。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)

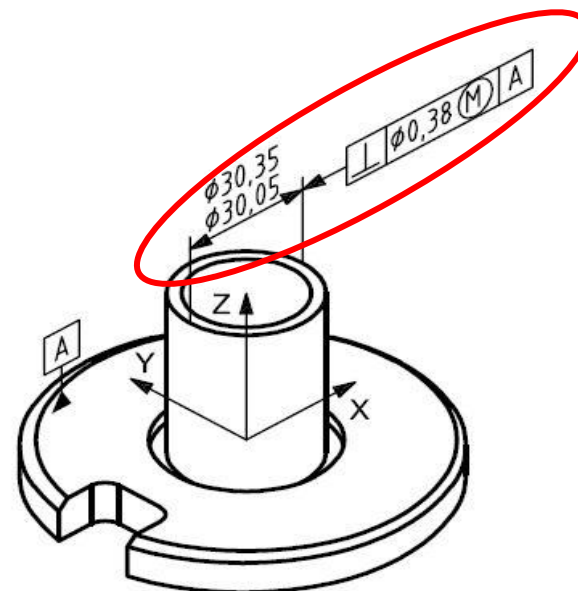


図1 幾何公差表記例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR52から表記内容見直し

寸法指示と幾何公差枠の統合

Category

5.2 幾何公差

JIS B 0060-5: 4.1 一般事項

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 寸法指示と幾何公差指示が、1つのアノテーションとして関連付き、引出線で指示できること（**図1**参照）。
2. どちらかの指示を移動させた際に、同時に2つが動かせること。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)

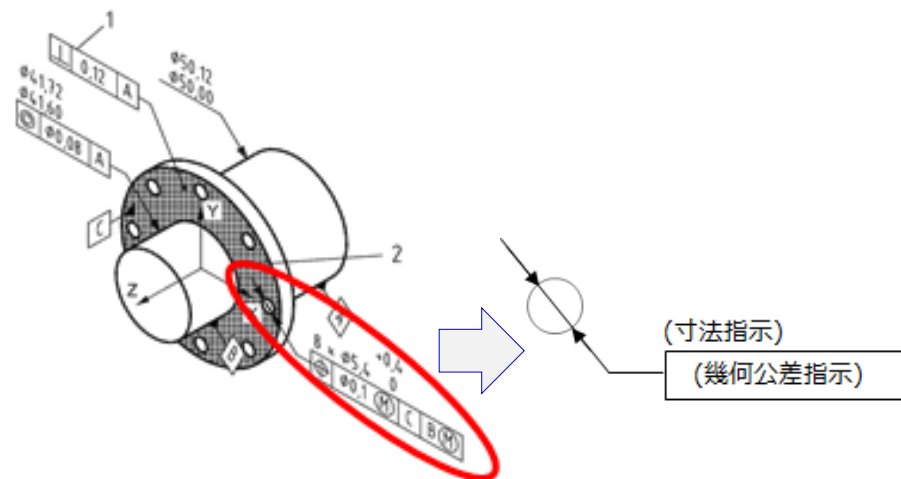


図1 穴に関する寸法指示と幾何公差指示を統合して表記した例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR53から要件追加

Category

5.2. 幾何公差

JIS B 0060-5: 4.3.3 誘導形体への指示方法

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

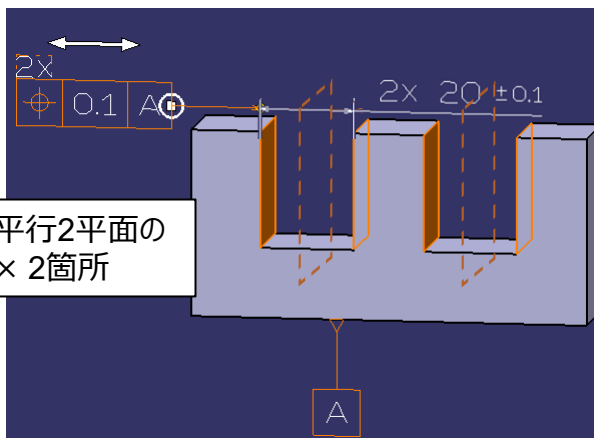
1. 平行な2平面を選択して幾何公差を付与する場合、対象を外殻形体か誘導形態か選択できること (図1参照)。
2. 外殻形体への指示で、寸法の引き出し線を用いる場合には、自動的に寸法線と明確に離せること (図2参照)。
3. 誘導形体への指示で、寸法の引き出し線を用いる場合には、自動的に寸法線と平行に一致できること (図3参照)。
4. 複数組の平行2平面に対して、一括で外殻形体、または誘導形体へ幾何公差を指示でき、さらに後から関連要素の平行2平面を追加/削除できる機能 (図1参照)。

Note (補足・解説)

背景

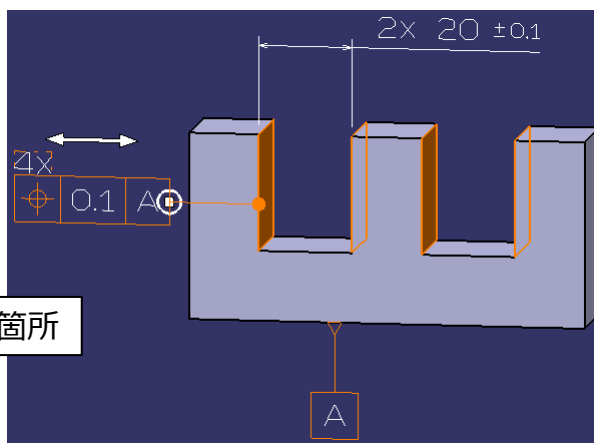
- ・幾何公差で誘導形体を指示する場合は寸法線と一致、また、外殻形体を指示する場合は寸法線とは明確に離すという2D図の規定がある (JIS B0021)。しかし、目視で判断するため、多少の一致のズレも一致と解釈してしまうことも起きていた。しかし、モデル上では、機械的に一致・不一致を判断するため、意図せず一致のズレがあった場合、設計者の意図と異なる解釈をされてしまう。
- ・円筒形状の誘導形体に対しては、寸法線との一致ではなく、 \textcircled{A} (誘導形体記号) での指示を推奨するが、平行2平面の場合は、 \textcircled{A} 指示が適用できないため (ISO 1101による)、CAD機能による作図支援機能が望まれる。

Use Case (使用例)



指示先：向かい合う平行2平面の
中心平面 × 2箇所

a) 2箇所の誘導形体への指示例



指示先：平面 × 4箇所

b) 外殻形体への指示例

図1 誘導形態への指示と外殻形体への指示の選択できる機能

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加 (全て新規追加)

Specification(詳細)

外殻形体への指示は寸法線の近くに配置できない・させない

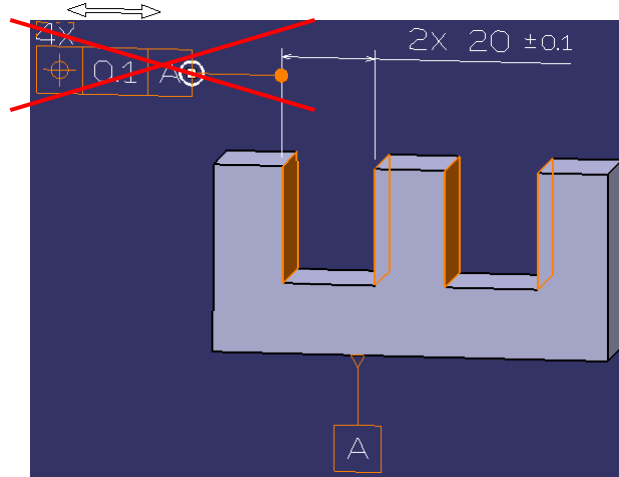
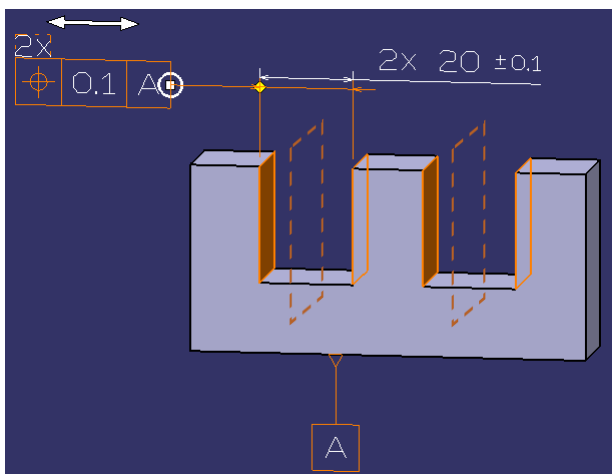


図2 4箇所の外殻形体への幾何公差を指示する例



寸法線に近づけると寸法線と平行に自動で一致させる

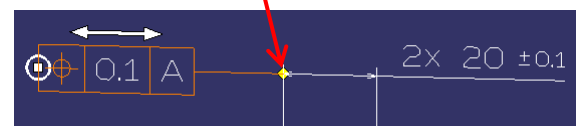
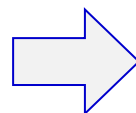


図3 2箇所の平行2平面の誘導形体への幾何公差を指示する例

Category

5.2.15 幾何公差

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. 普通サイズ仕様の公差を属性情報として定義できること（**図1**参照）。
2. 本機能で普通公差を指示すると、普通公差を示すアノテーションが自動的に作成されること（**図2**参照）。このアノテーションは、1つのファイルにつき1つだけ作成されること。
3. 要求2のアノテーションは、常に正面向きで表示され、サイズと位置が固定された状態で作成されること（**図3**参照）。
4. 設計モデルの表面に普通幾何公差の輪郭度を指示でき、ISO22081相当の指示とJAMAオリジナルの指示をユーザが選択できること（**図5**参照）。
5. 要求4で普通幾何公差を指示した面と、要求2のアノテーションは要素間連携されること（**図4**参照）。
6. 要求4を再実行して、普通幾何公差の情報を更新できること。
7. 普通幾何公差が指示された面に、ユーザが任意の幾何公差を指示して上書きできること。
8. 設計モデルに指示された普通幾何公差を、一括もしくは個別の面単位で削除できること。

Note (補足・解説)

検査などの後工程でのデータ活用のため、普通幾何公差をセマンティックに表現できるようにする。

Use Case (使用例)

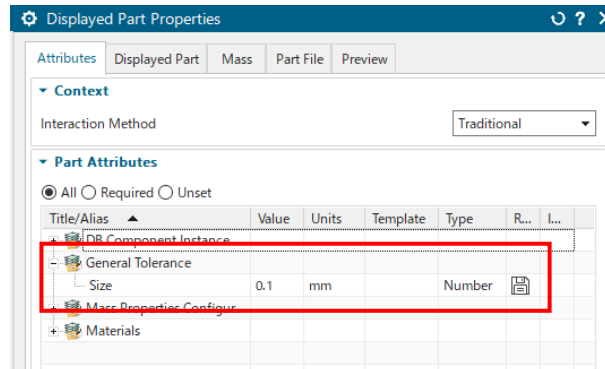


図1 普通サイズ公差の属性定義の例

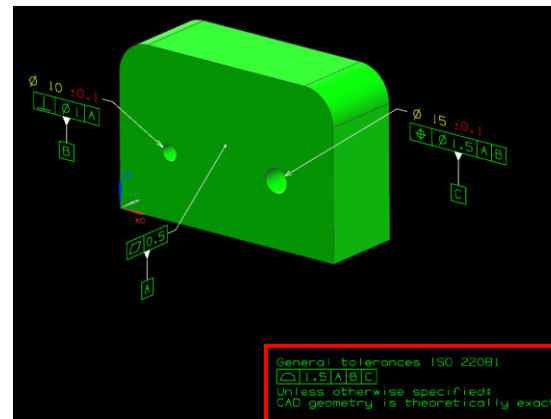
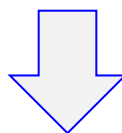
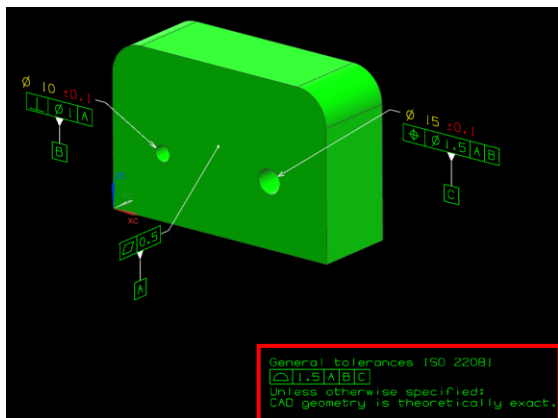


図2 普通公差のアノテーションを画面上に表示した例

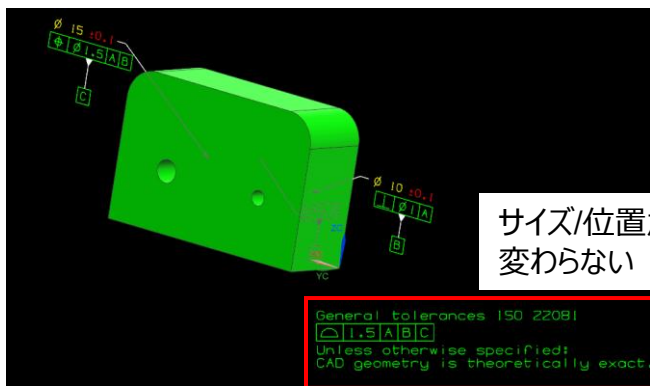
変更履歴

Ver.4.0: 要件追加（全て新規追加）

Specification (詳細)

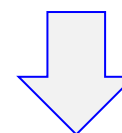
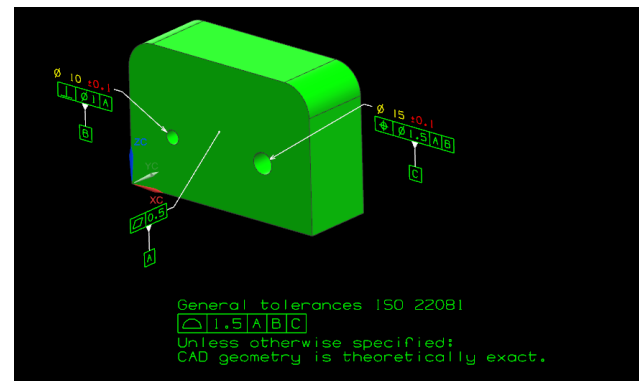


モデルを画面上で
回転表示

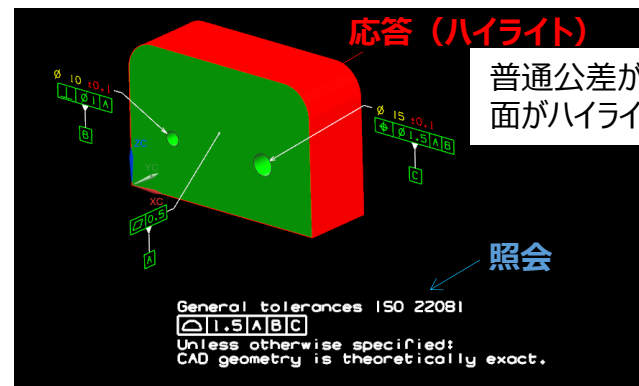


サイズ/位置が
変わらない

図3 アノテーションのサイズ/位置が常に固定されている例



普通幾何公差を選択



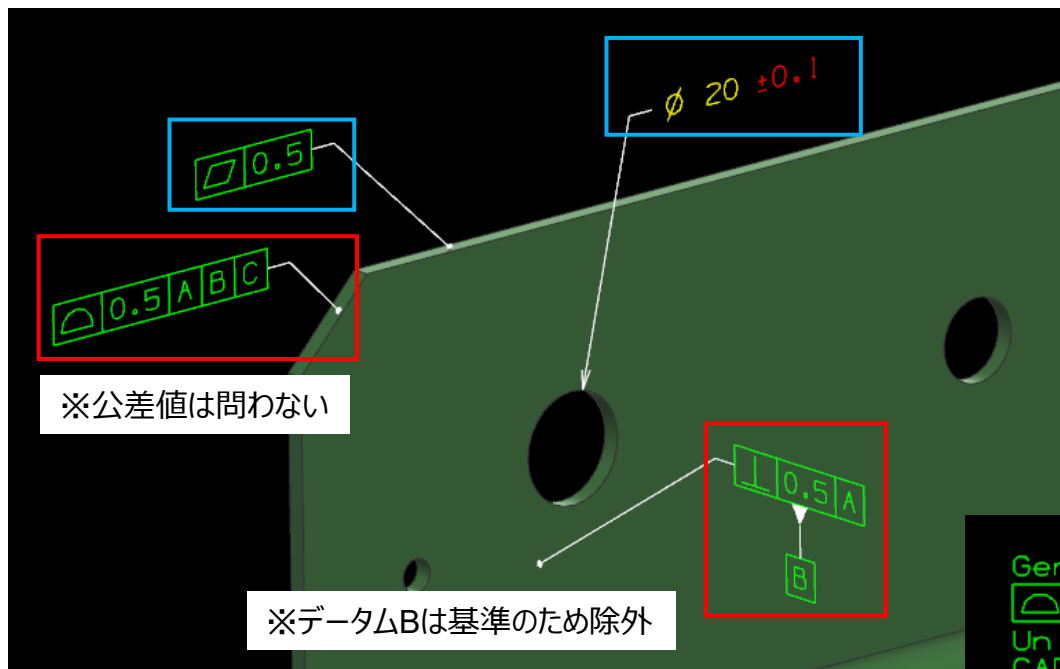
普通公差が指示された
面がハイライト(赤色部)

図4 アノテーションと普通幾何公差指示面が要素間連携した例

Specification (詳細)

次のようにISO22081に相当する指示(a)と、JAMAオリジナルの指示(b)をユーザーが切り替えられる。

- a) ISO22081相当：サイズ公差及び幾何公差が何も指示されていない面に適用
- b) JAMAオリジナル：設計モデル全面に普通幾何公差を適用。ただし、普通幾何公差と同じデータム系を参照する輪郭度が指示された面、及びそのデータム系自身は除く。



※公差値は問わない

※データムBは基準のため除外

普通幾何公差の適用判定



a) 適用対象外


b) 適用する



a) 適用対象外

b) 適用対象外

データムA,B,C基準の輪郭度を指示

General tolerances ISO 22081

 Unless otherwise specified:
 CAD geometry is theoretically exact.

普通幾何公差の指示内容

図5 ISO22081相当とJAMAオリジナルの違いを示す例

データムの区画の間接的な指示

Category

5.2 幾何公差

該当なし

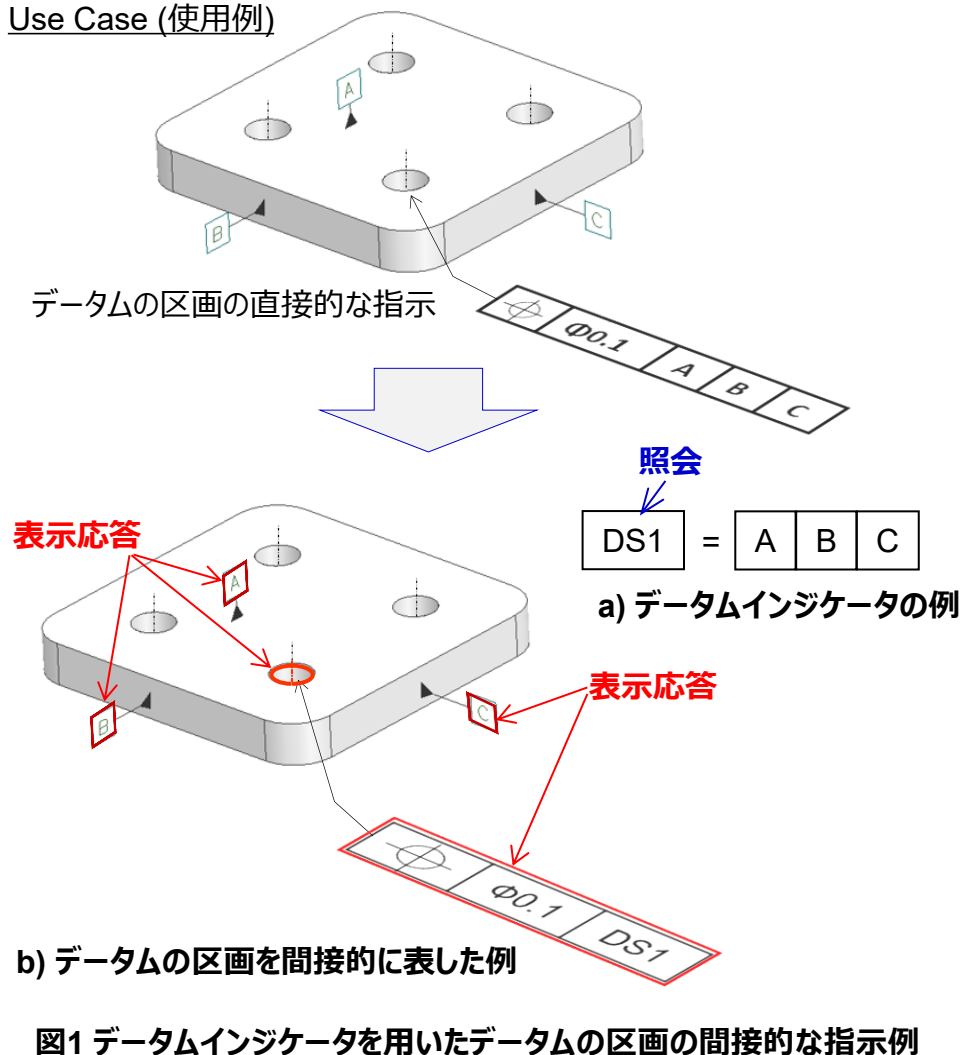
Requirement (機能要求)

1. ISO5459 2024(7.4.2.11)にあるデータムの区画を間接的に表すための、データムインジケータ (図1 a) 参照) を画面上に作成できること。
2. データムインジケータは、データムインジケータで表すデータム及び幾何公差と要素間連携がとれること (図1 b) 参照) 。

Note (補足・解説)

・大物樹脂部品など、自重によるたわみを防止するため複数点を治具で支持することがある。その状態をデータム・幾何公差で表現すると、複数のデータムを使用した共通データムで表現するが、幾何公差が長くなり、配置の自由度や視認性が悪化する。データムインジケータを用いて簡易的に表現することで、幾何公差の配置・視認性の問題が解決できる。

Use Case (使用例)



変更履歴

Ver.4.0: 要件追加 (全て新規追加)

幾何公差記入枠の向き変更

Category

5.2 幾何公差

JIS B 0060-5: 5.1データムの指示方法

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

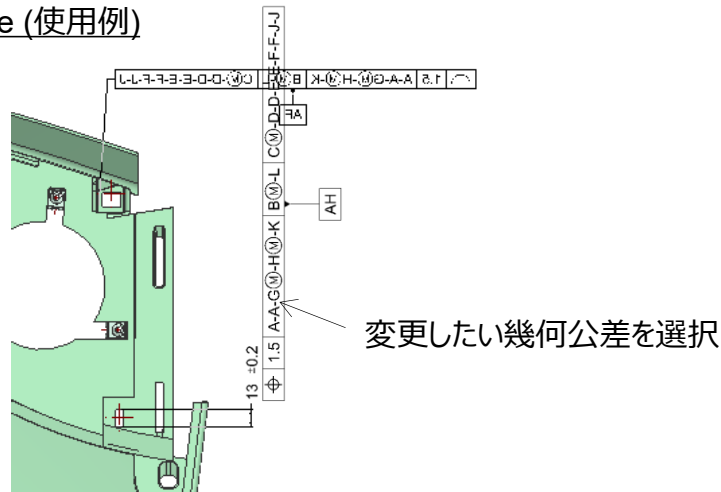
Requirement (機能要求)

1. モデルへ指示している幾何公差記入枠の向きを、簡単なオペレーションで任意の向きへ変更できること (図1参照)。
2. 変更前に設定している要素間連携の情報は、変異や欠落することなく追従できること。

Note (補足・解説)

・モデルに記載するアノテーションは、確実に設計・後工程部門へ伝達する必要がある。特に大物部品や複雑な機構を持つ部品では、アノテーションが多くなり、モデルの読みやすさに配慮した作図テクニックが求められ、簡単なオペレーションで向きを変更する機能が必要となる。

Use Case (使用例)



向き変更を実行

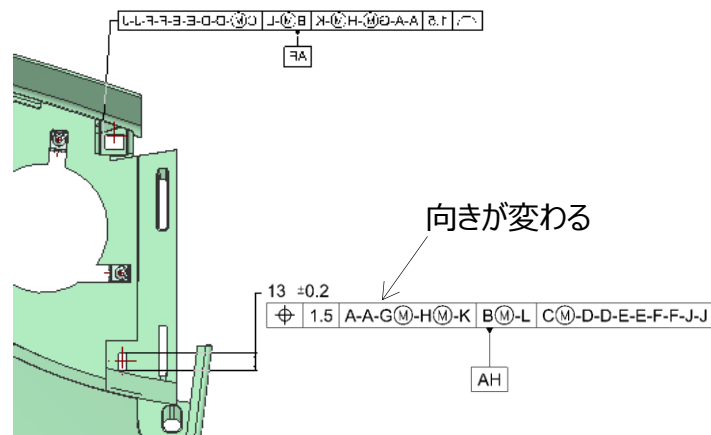


図1 幾何公差記入枠の向きを90度変更した例

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加 (全て新規追加)

6. アセンブリ

Category

6. アセンブリ

JIS B 0060-9:

5.4 表題欄、変更履歴欄、注記及び部品欄の情報

JIS B 0060-10: 4.7 表示要求事項

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

8 モデル管理情報の表記方法

Requirement (機能要求)

1. 全ての部品モデルと組立モデルは、管理情報として部品番号と部品名称を持たせることができ、モデル構造に表示できること。また、モデル構造と部品モデルの関連は要素間連携ができること（図1参照）。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)



図1 モデル構造を選択し、部品モデルをハイライトさせた例

変更履歴

Ver.4.0: 表記内容見直し（対象のモデル表記見直し）

照合番号の指示

Category

6. アセンブリ

JIS B 0060-4: 8 照合番号

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 組立3DAモデルに照合番号のアノテーションを指示できること (図1参照)。

Note (補足・解説)

- ・ 組立品の2D図で部品構成を表現する場合は、個々の部品に照合番号を付加して、部品表と対応させる表記が広く用いられる。
- ・ 組立3DAモデルでは、照合番号をアノテーションとして付加することで、組立品の2D図と同様に部品構成を表現できる。
- ・ Excel等の外部ファイルに出力した構成情報と組立3DAモデルを視覚的に照合するために使用する。

Use Case (使用例)

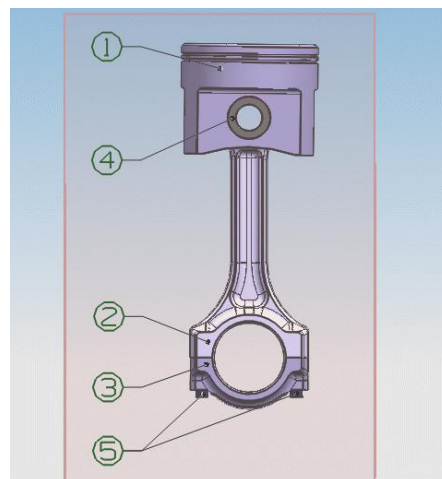


図1 照合番号の指示例

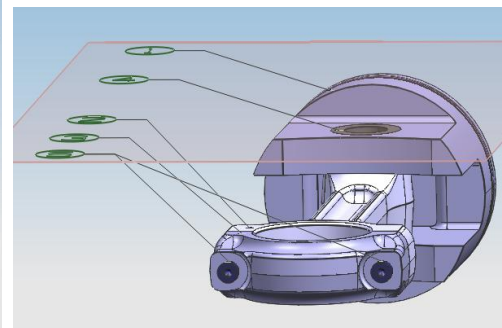


図2 照合番号の矢先と記入平面が同一平面に無い例

照合番号の記入手順の例を以下に示す。

1. 照合番号を記入するアノテーションプレーンを設定する。
この設定によって、自動的にその平面を画面に平行に表示する。
2. 照合番号と関連付けする部品モデルを選択する。
選択した部位から引出線を含む照合番号を自動的に作成し表示する。
アノテーションプレーンと選択した部位が同じ平面上に無い場合は (図2参照)、自動的に奥行きを調整して引出線を作成できなければならない。
3. 照合番号をテキスト入力する。

(補足) 照合番号は、記入平面上の平行移動のみを行えるものとする

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU2から変更なし

Category

6. アセンブリ

JIS B 0060-3: 4.7 可動部分

JIS B 0060-10: 5.5 可動部品

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

24 設計モデルの特殊な図示方法

Requirement (機能要求)

1. 部品の可動状態を表すため、始点・終点・包絡形状を表現できること。
2. 始点・終点・包絡形状に対してアノテーション（寸法、公差等）が付与できること（**図2**参照）。
3. 識別のため、可動前後の部品の見栄えは異なること。
4. 可動状態を部品として認識しないこと。

Note (補足・解説)

- 設計者及び製造技術者に対して以下の効果がある。
 - ・ 部品の可動状態と軌跡を確認しながら組立モデルの作図ができる。
 - ・ 動いた後の部品と初期位置の部品の区別ができる。
 - ・ 組み立ての検証に活用できる。

Use Case (使用例)

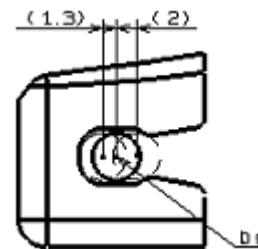


図1 2D図での指示例

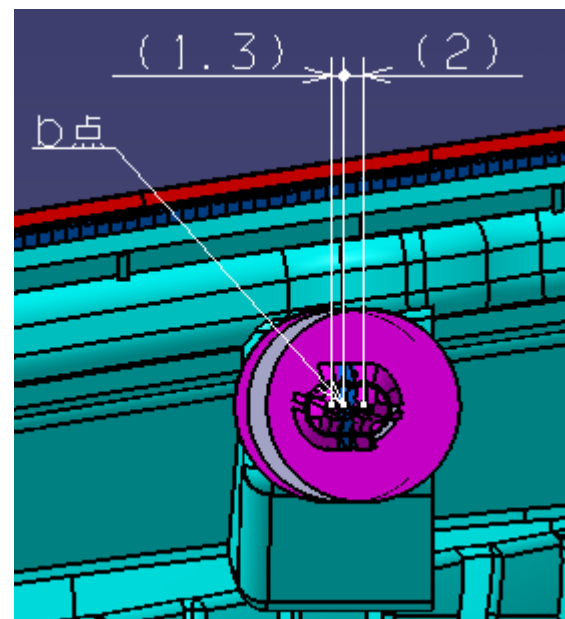


図2 ファスナの組付け軌跡を表現した例

変更履歴

Ver.2.0: Ver1.2 AN4から, 変更なし

部品の可動や展開前後の保存ビュー設定

Category

6. アセンブリ

引用規格なし

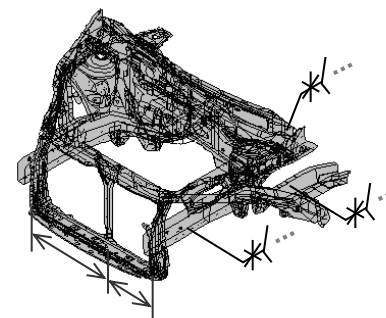
Requirement (機能要求)

1. 組立モデルにおいて、部品の可動、展開前後の状態を保存ビューに設定できること（図1参照）。また、元の組立モデルは変更、保存されないこと。

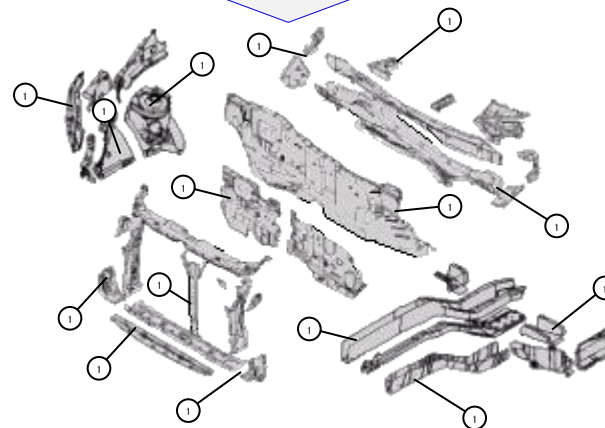
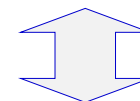
Note (補足・解説)

- ・部品表の作成、ドアを可動させた状態でのシーラの塗布部位を指示する際に有効に使用できる。

Use Case (使用例)



a) 展開前



b) 展開後

図1 展開前後の保存ビューを切り替える例

変更履歴

Ver.4.0: 表記内容見直し（対象のモデル表記見直し）

Category

6. アセンブリ

JIS B 0060-10: 5.4 納入及び組立における部品モデル

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

23 組立時に変形する部品の設計モデルの図示方法

24 設計モデルの特殊な図示方法

Requirement (機能要求)

1. 変形前と変形後の形状をパラメトリックに表現する部品モデルを作成できること (図1参照)。
2. 部品モデルを取付部に配置するとき、取付部のスペース (寸法値など) を指定して変形させて配置できること (図2参照)。
3. 変形に使用したパラメータを組立モデルに保持することにより、1つの部品モデルにて、変形前の形状と変形後の形状を表現できること (図3参照)。

Note (補足・解説)

- ・取り付け前後の複数の形状を表現できることにより、設計者の作図効率が向上する。

Use Case (使用例)

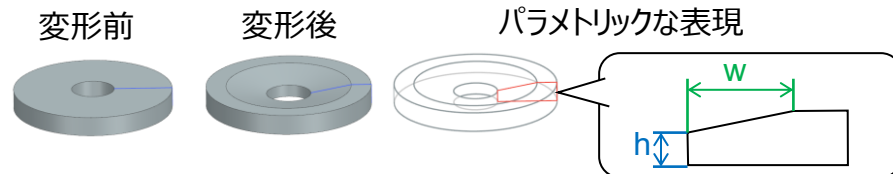


図1 変形前後の形状をパラメトリックに表現した例

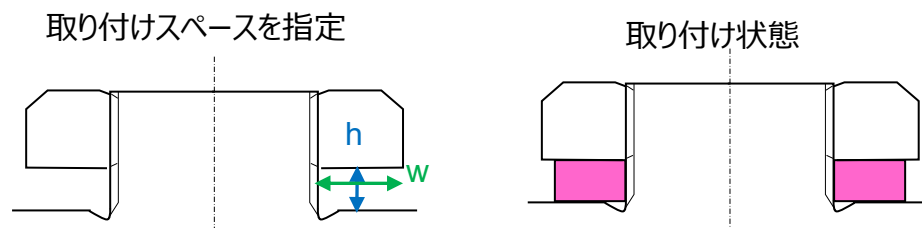


図2 部品の取り付けスペースを距離で指定する例

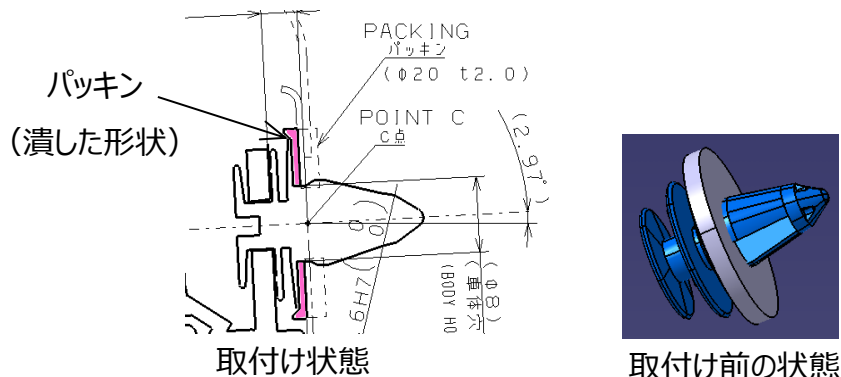


図3 部品モデルを変形させた例

変更履歴

Ver.3.0: 要件追加 (機能要求1)、表記内容見直し (機能要求2,3)

参考モデルの表現

Category

6. アセンブリ

JIS B 0060-3: 4.5 識別方法

JIS B 0060-10: 5.4 納入及び組立における部品モデル

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

24 設計モデルの特殊な図示方法

Requirement (機能要求)

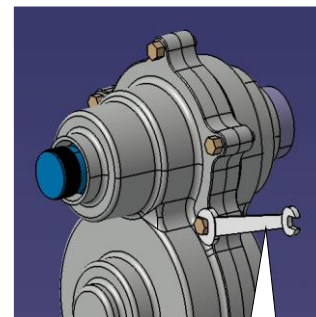
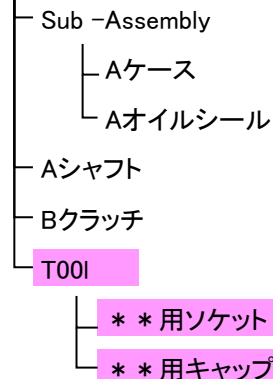
1. 工具や治具及び搬入用部品などの参考モデルは、区別して管理、表示ができること（**図1**、**図2**及び**図4**参照）。
2. 参考モデルは、3Dと2Dの2種類で表示の管理ができること（**図3**及び**図5**参照）。
3. 紙に印刷するときの参考モデルの外形形状は、2点鎖線で表現することができること（**図5**参照）。

Note (補足・解説)

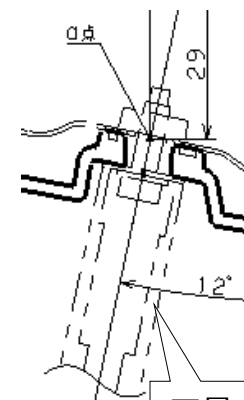
- ・部品と工具を明確に区別でき、製造工程に作業指示を行うことが容易になる。

Use Case (使用例)

Assembly



工具



工具

図1 モデル構造の例

図2 参考モデルの表示例

図3 断面ビューの表示例

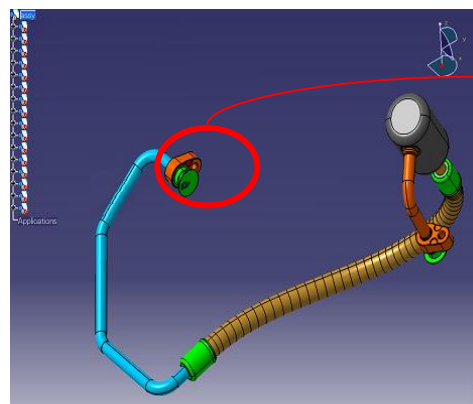


図4 搬入用の部品モデルの例

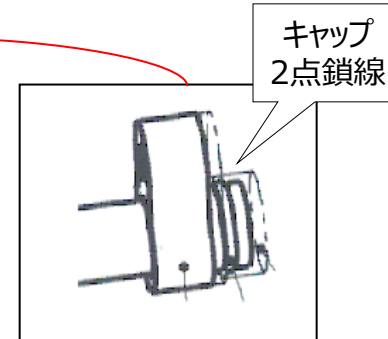


図5 2D印刷時

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 AN5から表記内容見直し

線要素を用いた溶接の指示

Category

6. アセンブリ

JIS B 0060-6: 4 溶接部の表し方

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

19 3DAモデルにおける溶接の表し方

Requirement (機能要求)

- 線要素を使用して、アーク溶接、シーラ塗布等の範囲が指示できること（**図1**参照）。
線要素とは、任意の線、サーフェス要素またはソリッド要素のエッジである。
- 範囲を示した線要素は、製品形状の変形に追従すること。
- 線要素は、本ガイドラインNo.3.1に基づいた太さ、線種に変更できること。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)

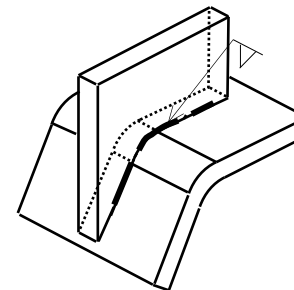


図1 すみ肉溶接の範囲を指示した例

その他の指事例

- 溝部にシーリング剤を塗布する時の塗布範囲の指示
- 接着剤塗布範囲の指示
- アノテーションにリンクされているライン又はエッジに関する指示

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CR47から表記内容見直し

線タイプ溶接の立体形状作成

Category

6. アセンブリ

JIS B 0060-6: 4 溶接部の表し方

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

19 3DAモデルにおける溶接の表し方

Requirement (機能要求)

1. 線タイプの溶接を指示した線要素を選択し（**図1**参照）、立体形状が作成できること（**図3**参照）。
2. 溶接される板組の要素を指示するだけで、線タイプの溶接指示と同等の意味を持つ立体形状が作成されること（**図3**参照）。
3. 作成した立体形状は、設計モデルの形状要素の一部になるのではなく、セマンティックなCADの溶接要素となること。
4. 作成される立体形状は、高さなどのパラメータを事前設定でき、少ない手数でモデリング可能なこと。また、作成後に変更可能なこと。
5. 複数の立体形状の溶接記号は、必要に応じて一連の括りの溶接として扱うこともできること（**図3**参照）。

Note (補足・解説)

背景

- 線タイプ溶接のモデリングをおこなう際に、設計が立体形状を作成するのは手間である。また、線要素で表現した場合は、表裏で透過表示となった時、溶接方向を誤って判断されてしまう。

望まれる姿

- 本来、アーク溶接等の線タイプの溶接指示は、立体形状であることが望まれる。
- 溶接跡は高さがあり、他部品との関係を検討する場合もあるため、設計の2D的な指示を立体形状にモデリングし直す機能や簡単に立体形状の溶接モデルを作成できる機能が有効となる。

Use Case (使用例)

従来の指示方法

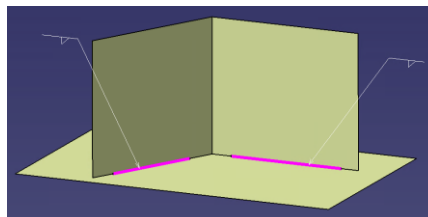


図1 溶接箇所をカーブで指示

溶接のカーブを選択し、
本機能を使用

本機能
実行

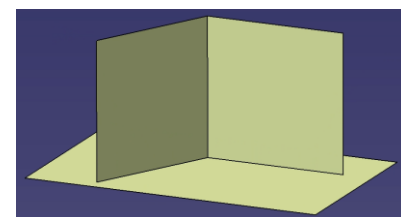


図2 溶接指示なし

溶接する要素（フェースなど）を
選択し、本機能を使用
(範囲の指示も可)

本機能
実行

立体形状の溶接指示が作成される。高さなどは事前設定可。

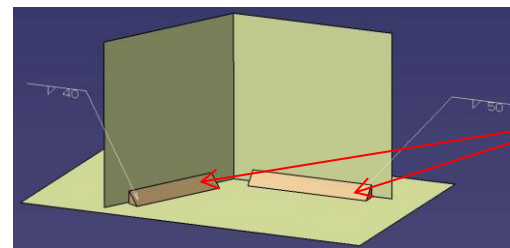


図3 本機能で作成した線タイプ溶接モデル

必要であれば、
複数の溶接指示を
一連の一体とした
溶接として扱うことも
可能とする

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加（全て新規追加）

Category

6. アセンブリ

JIS B 0060-10: 4.2 組立3DAモデルの構成
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 複数部品にまたがるアノテーションを組立部品直下に作成できること。また、要素間連携もできること（**図1**参照）。

Note (補足・解説)

・要素間連携したアノテーションを作ることで、組立や検査領域での活用を行いたいニーズがある。

Note (補足・解説)

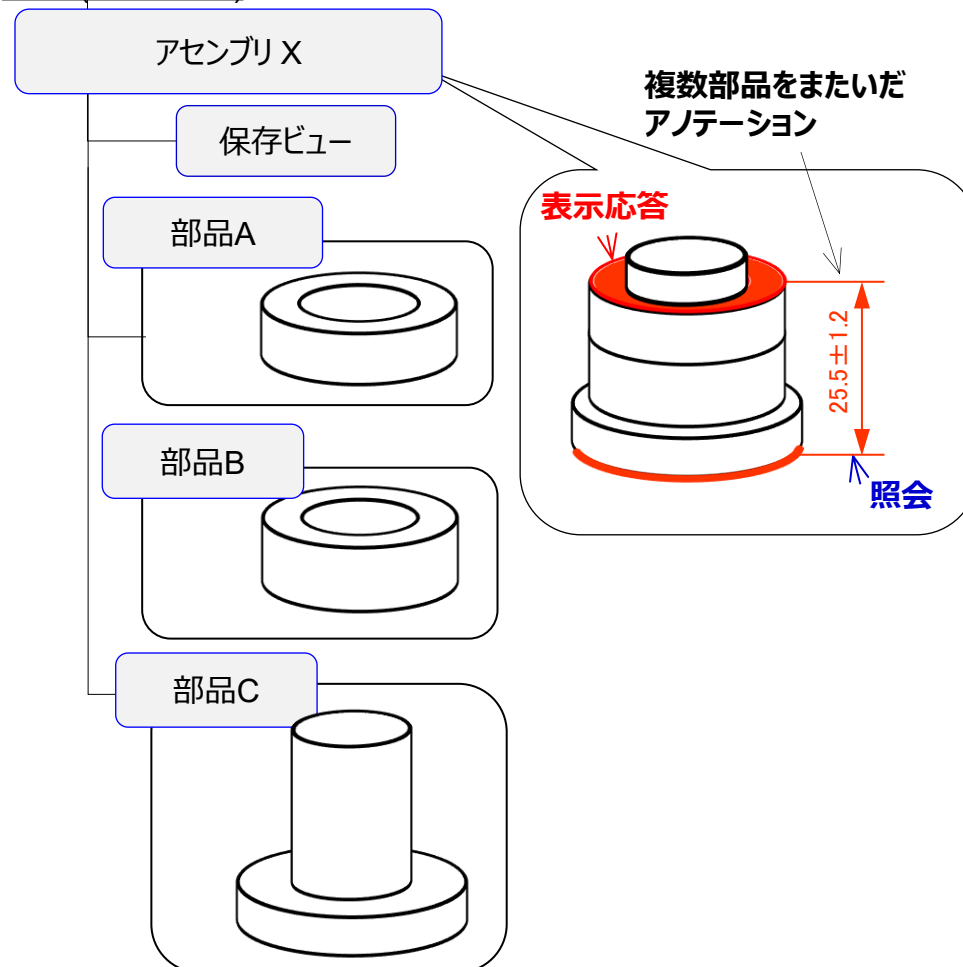


図1 複数部品にまたがるアノテーションを指示する例

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加（全て新規追加）

Category

6. アセンブリ

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. 組立モデルを表示させたとき、組立モデルや部品モデルに付随するアノテーションに対して、一括及び個別で表示/非表示の切り替えができること (図1参照)。
2. 表示/非表示の制御ができる範囲は、表示させている組立モデル及びその階層以下の末端階層まで対象であること。
3. 組立モデル・部品モデルともに、アノテーションに対する表示/非表示の切り替えは、モデル構造 (図2参照) からもできること。
4. 2または3の操作で表示/非表示されたアノテーションの状態は、組立モデルや部品モデル単体の表示状態に影響しないこと (図1参照)。

Note (補足・解説)

組立モデルに配下の階層にある組立モデルや部品モデルのアノテーションが全て表示されると視認性が悪くなるので、一括で非表示できると作業性が向上する。

Use Case (使用例)

部品モデルのアノテーション表示状態は影響されない

組立モデルでアノテーションを一部表示

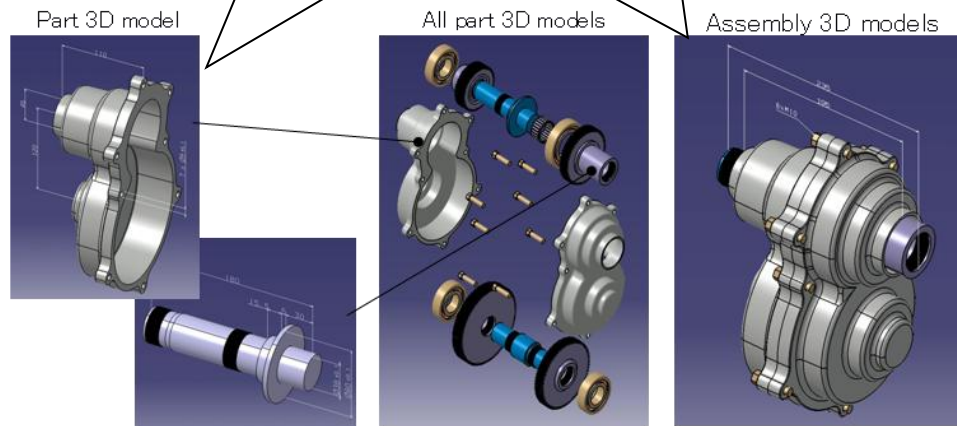


図1 組立モデルのアノテーションを一部表示させた例
Section of assembly 3D model

モデル構造

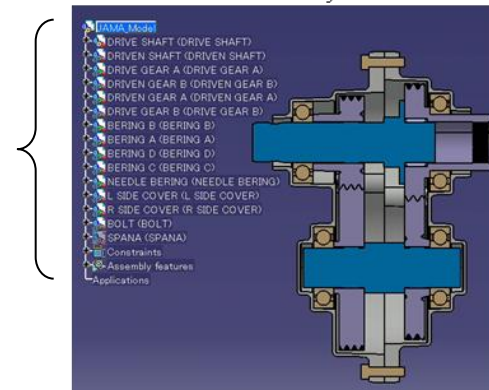


図2 モデル構造の表示例

変更履歴

Ver.4.0: 全てV3.0時の4.18から移動したものの要件変更 (機能要求1と機能要求2)

Category

6. アセンブリ

JIS B 0060-10: 4.2 組立3DAモデルの構成
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 組立部品直下に定義された保存ビューで、子となる個々の部品や、それらの部品に属する形状・アノテーション、保存ビュー等を個々に表示/非表示の制御ができること (図1参照)。

Note (補足・解説)

・現状は、要素単位で表示制御のコントロールができない。形状だけ表示したり、アノテーションだけ非表示にしたり、表示制御により設計作業や閲覧を効率的に行いたいニーズがあり必要な機能。

Note (補足・解説)

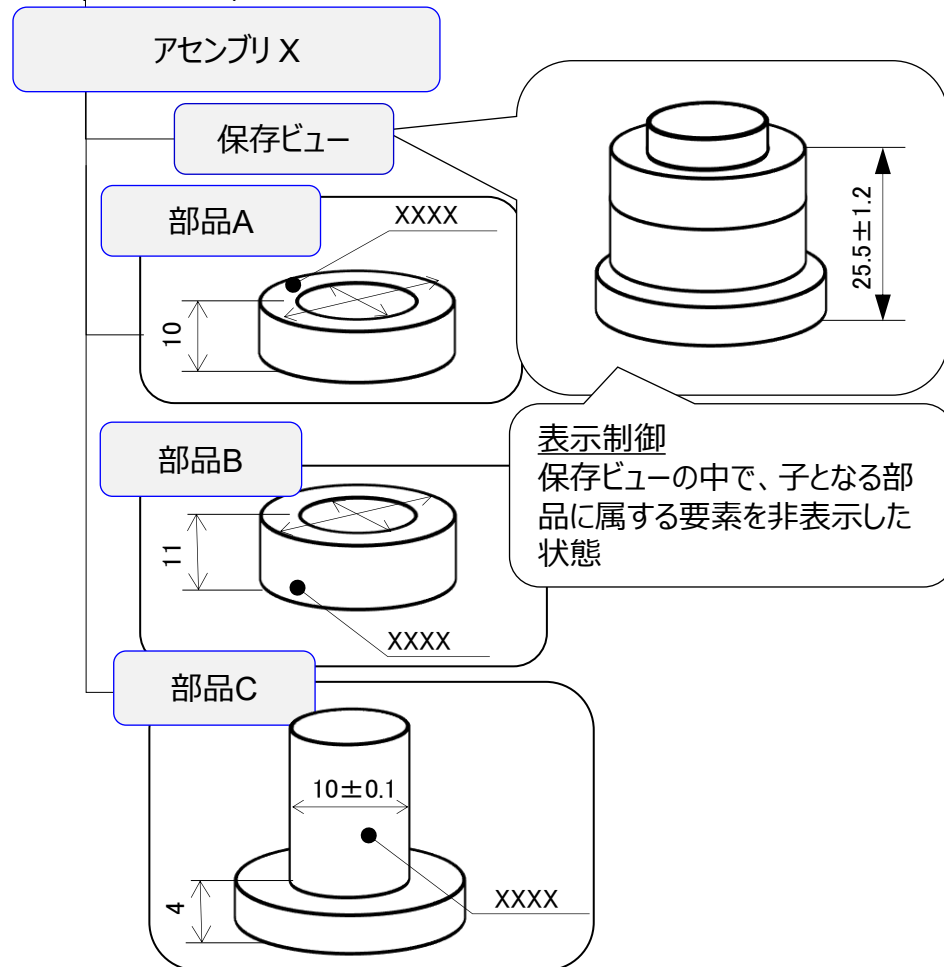


図1 子となる個々の要素を表示制御する例

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加 (全て新規追記)

組立部品中で異なる部品へのアノテーションのコピー

Category

6. アセンブリ

JIS B 0060-10: 4.6 仕様違いの組立モデル

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 組立部品中の異なる部品へ、アノテーション（寸法・注記・幾何公差）、保存ビュー（ビューやキャプチャ）をコピーできること（**図1**参照）。
2. コピーしたアノテーションは、コピー先の部品に対して要素間連携を持つこと。この関連付けは、コピー元のCAD要素（サーフェスなど）に対応するCAD要素に付与されること（**図1**参照）。
3. 要素間連携が、どの要素に関連付けされるかの情報は編集できること。

Note (補足・解説)

- ・ 作図の効率化を実現できる機能として期待する。

Note (補足・解説)

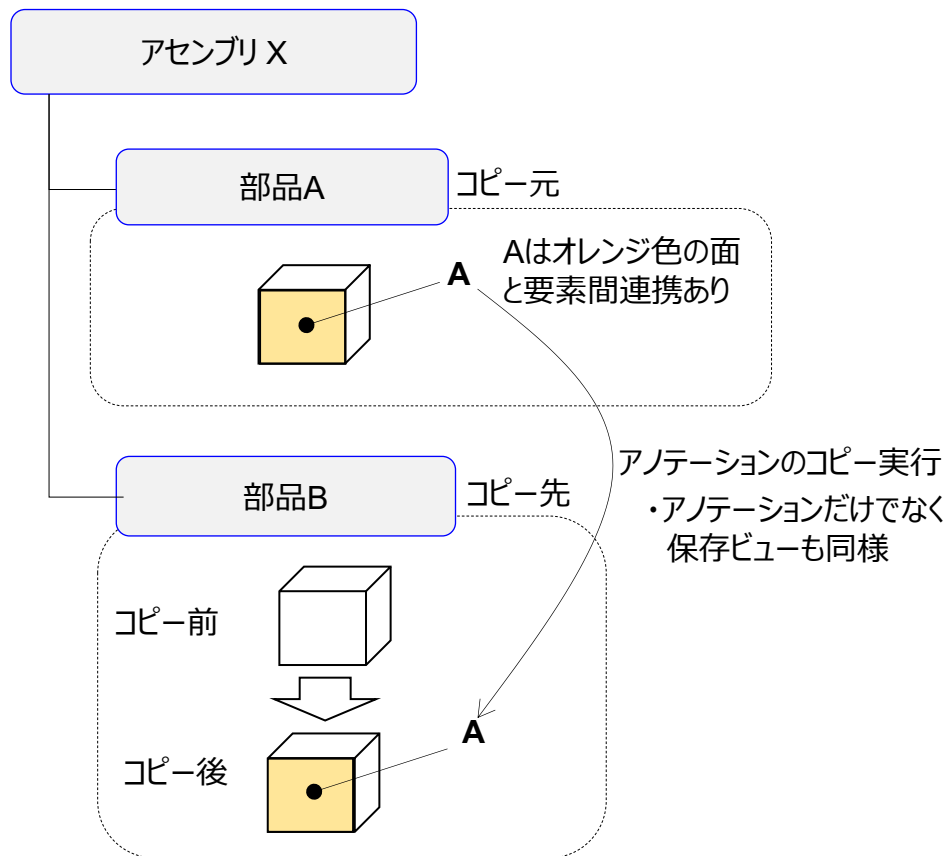


図1 組立部品間でアノテーションをコピーした例

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加（全て新規追加）

Category
6. アセンブリ

JIS B 0060-10: 4.2 組立3DAモデルの構成
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:
10 3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. 組立部品のアノテーション・保存ビュー（ビューやキャプチャ）を、他の組立部品にコピーできること。その場合は、No.6.12の機能要求要件を満たしていること（**図1**参照）。

Note (補足・解説)

- ・ 作図の効率化を実現できる機能として期待する。

Note (補足・解説)

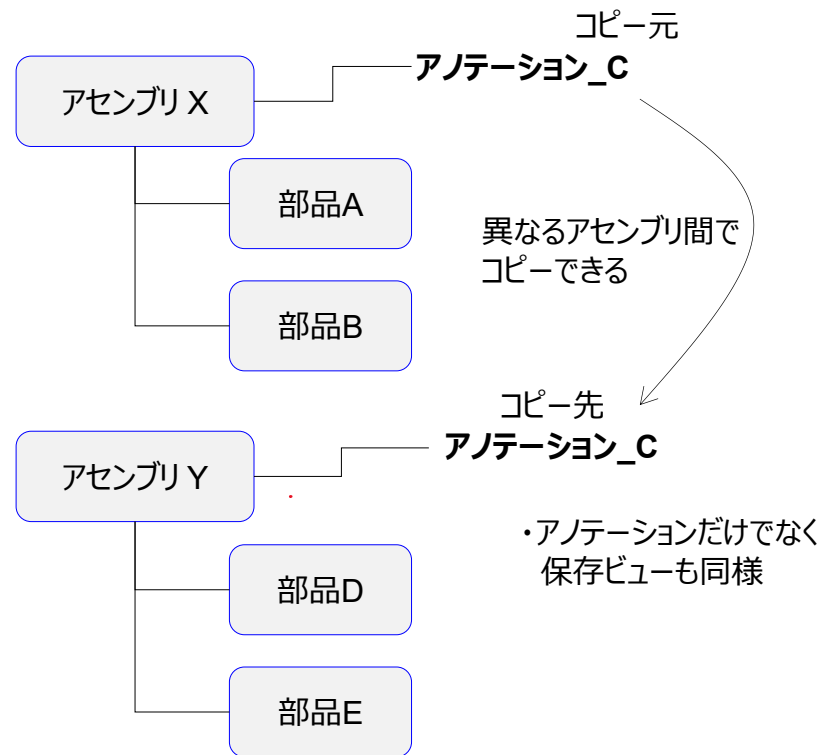


図1 組立部品間でアノテーションをコピーする例

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加（全て新規追加）

7. 設計変更・検図

Category

7. 設計変更・検閲

JIS B 0060-4: 9 3DAモデルの訂正・変更

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン: 15 3DAモデルの訂正・変更

Requirement (機能要求)

1. 設計変更前後のモデル（**図1**及び**図2**参照）の、形状、アノテーションを比較し、違いを表示できること（**図3**及び**図4**参照）。その時、アノテーションの違いの表示は、値や記号の変更など指示の意味が変わったものだけを表示できること。
2. 設計変更前後のモデルを比較して、非表示要求事項の違いを表示できること（**図5**参照）。

Note (補足・解説)

- ・自部品の隣接部品が設計変更された場合に、変化した形状 & アノテーションを視覚的に把握することで、自部品のどこに影響が及ぶかを大まかに検討できる。
- ・アノテーションの値は変わらないが、アノテーションと設計モデル相互の重なりを修正するために、アノテーションの配置場所を変更するケースがある。そのような変更は、本機能で設計変更箇所として検出して欲しくないため、機能要求1のようなアノテーション違いの表示条件を備えた機能の実装を期待する。

Use Case (使用例)

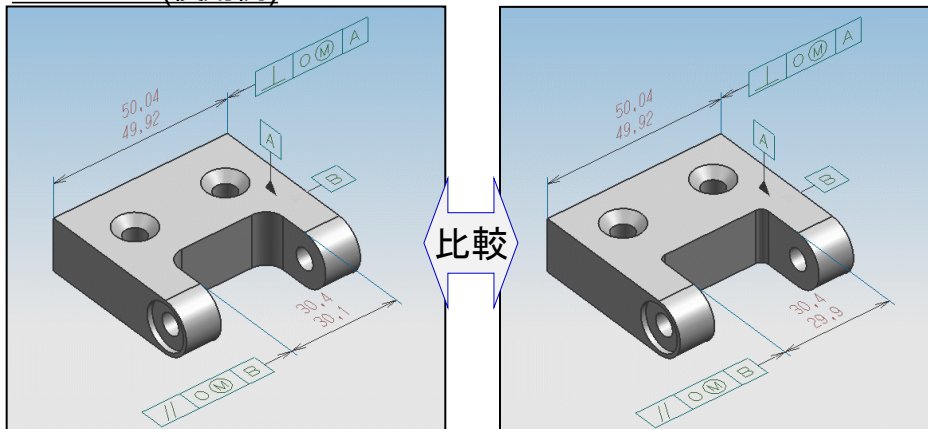


図1 設計変更前のモデル

図2 設計変更後のモデル

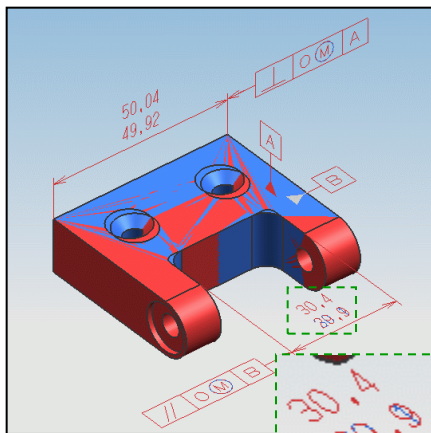


図3 色分けして違いを表示させた例

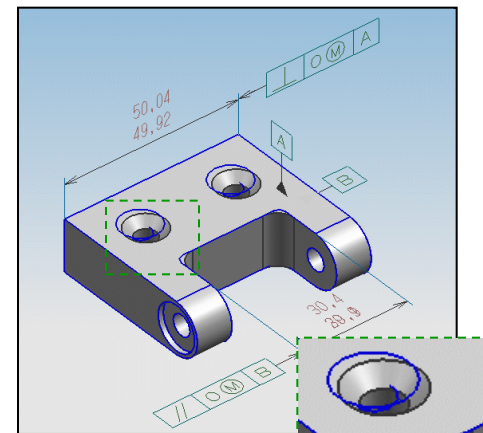
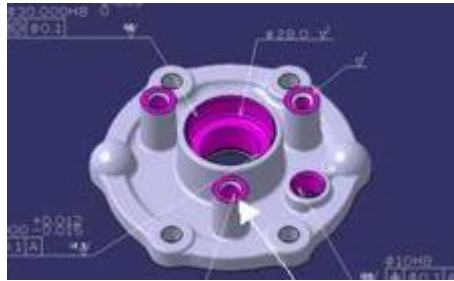


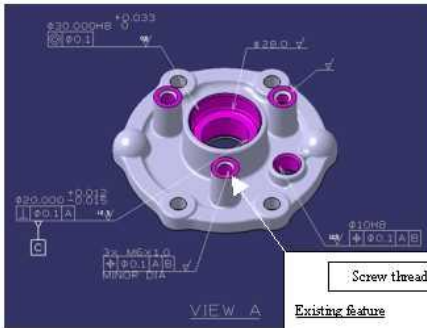
図4 一方をシェーディング、他方をワイヤフレームにして違いを把握させる例

変更履歴

Ver.4.0: 要件追加（機能要求1 アノテーション違いの表示条件）



NEW



OLD

新旧比較

外部ファイル(Excelなど)

| | OLD | NEW |
|-----------------------------|------|--------|
| ID | IS_2 | IS_2 |
| Tolerance grade | 6H | 6H |
| Screw thread lapping margin | 15mm | 15mm |
| DC hole type | DCA3 | DCA3 |
| Prepared hole depth | 25mm | 24.5mm |
| Chamfered hole type | C | C |

差異がある情報は色を変えて表示

Screw threads specification

Existing feature

ID : IS_2

Tolerance grade : 6H

Screw thread lapping margin : 15mm

DC hole type : DCA3

Prepared hole depth : 25mm

Chamfered hole type : C

モデルが持つ非表示要求事項

図5 新旧のモデルを比較し、ネジ穴の非表示要求事項を外部出力して非表示要求事項の差異を表示させた例

Category **7. 設計変更・検図**

JIS B 0060-4: 9 3DAモデルの訂正・変更
JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン: 15 3DAモデルの訂正・変更

Requirement (機能要求)

1. 設計変更前後のモデルを比較でき、比較結果から、設計変更後のモデルに、設計変更箇所を示す記号が自動付与、又は設定が可能なこと（**図1**参照）。また、変更内容を示すコメントも自動付与、又は設定が可能なこと（**図2**参照）。

Note (補足・解説)

- ・ 検図などのシーンで、設計変更したかどうかをチェックすることが容易になる。
- ・ 設計変更した箇所と内容を明確に、抜けなく伝達できるようにする。

Use Case (使用例)

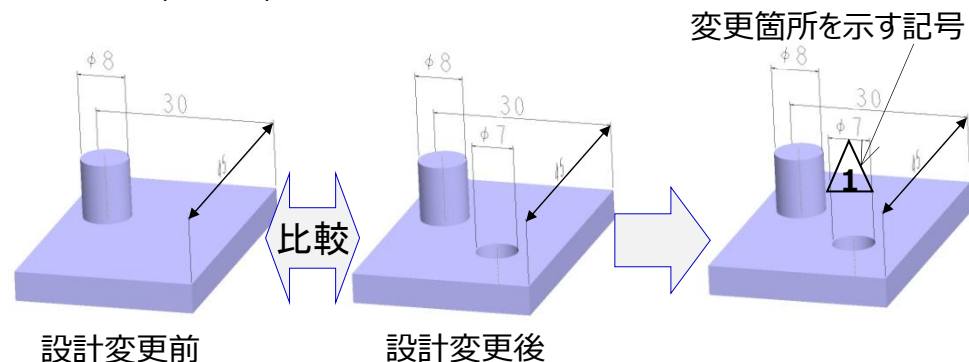


図1 設計変更された箇所に記号を付与する例

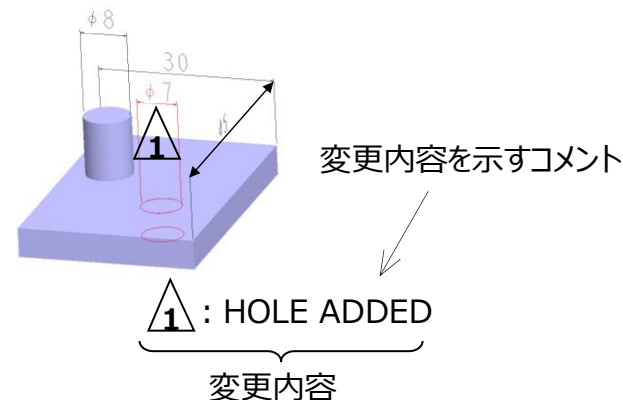


図2 変更内容を示すコメントを設定する例

変更履歴

Ver.4.0: 表記内容見直し（対象のモデル表記見直し）

8. データ活用

スポット溶接打点のリスト作成

Category

8. データ活用

JIS B 0060-6: 附属書C 3DAモデルにおけるスポット溶接の指示例

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

8 モデル管理情報の表記方法

11 3DAモデルにおける非表示要求事項の指示方法

19 3DAモデルにおける溶接の表し方

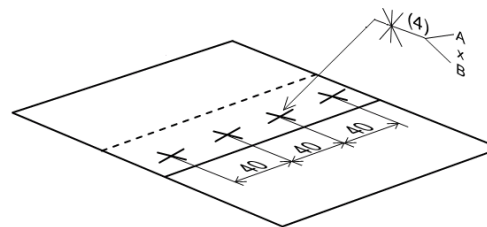
Requirement (機能要求)

1. スポット溶接の打点のリストを作成できること。また、このリストはCSVファイル出力ができること（**図1**参照）。
2. リスト項目として最低限以下の情報が含まれること。
ID、打点位置(X,Y,Z)、法線方向(u,v,w)、板打ち枚数、板組部品名（1~4）、溶接種類、溶接方法、グループ
3. ユーザが任意の項目を追加して出力できること。

Note (補足・解説)

- リストを使い、溶接ロボットのティーチング検証に活用できる。
- 溶接ポイントの検査にリストを活用できる。

Use Case (使用例)



溶接方法:抵抗溶接
溶接部形状:スポット
対象部品: A,B
数:4
グレード:None
コメント:None

溶接Attributes



Excel,CSVファイルの出力

| ID | 位置 | | | 法線方向 | | | 板打ち枚数 | 板組部品名 | | | | 溶接種類 | 溶接方法 | 注釈グループ | ピッチ(mm) | |
|------|----------|----------|---------|--------|--------|--------|-------|----------|----------|----------|----------|-------|------|--------|---------|----|
| | X(mm) | Y(mm) | Z(mm) | u | v | w | | 1st Part | 2nd Part | 3rd Part | 4th Part | | | | | |
| 0001 | 3383.108 | -444.202 | 270 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 655xx | 65aa7 | 65aa5 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 1 | - |
| 0002 | 3348.202 | -444.702 | 270 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 655xx | 65aa5 | 65aa7 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 2 | 60 |
| 0003 | 3238.202 | -444.702 | 270 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 655xx | 65aa5 | 65aa7 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 2 | 60 |
| 0004 | 3228.202 | -444.702 | 270 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 655xx | 65aa5 | 65aa7 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 2 | 60 |
| 0005 | 3168.202 | -444.702 | 270 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 655xx | 65aa5 | 65aa7 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 2 | 60 |
| 0006 | 3108.202 | -444.702 | 270 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 655xx | 65aa5 | 65aa7 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 2 | 60 |
| 0007 | 3048.202 | -444.702 | 270 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 655xx | 65aa5 | 65aa7 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 2 | 60 |
| 0008 | 2994.202 | -444.702 | 270 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 655xx | 65aa5 | 65aa7 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 3 | - |
| 0009 | 3385.975 | 444.202 | 268.25 | 0 | 0 | 0 | -1 | 3 | 655xx | 6ba15 | 6ba17 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 4 | - |
| 0010 | 3343.102 | 443.702 | 270 | 0 | 0 | 0 | -1 | 3 | 655xx | 6ba15 | 6ba17 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 4 | - |
| 0011 | 3288.202 | 444.702 | 270 | 0 | 0 | 0 | -1 | 3 | 655xx | 6ba15 | 6ba17 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 5 | 60 |
| 0012 | 3228.202 | 444.702 | 270 | 0 | 0 | 0 | -1 | 3 | 655xx | 6ba15 | 6ba17 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 5 | 60 |
| 0013 | 3168.202 | 444.702 | 270 | 0 | 0 | 0 | -1 | 3 | 655xx | 6ba15 | 6ba17 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 5 | 60 |
| 0014 | 3108.202 | 444.702 | 270 | 0 | 0 | 0 | -1 | 3 | 655xx | 6ba15 | 6ba17 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 5 | 60 |
| 0015 | 3048.202 | 444.702 | 270 | 0 | 0 | 0 | -1 | 3 | 655xx | 6ba15 | 6ba17 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 5 | 60 |
| 0016 | 2994.202 | 444.702 | 270 | 0 | 0 | 0 | -1 | 3 | 655xx | 6ba15 | 6ba17 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 6 | - |
| 0017 | 2913.859 | -363.783 | 196.863 | -0.306 | -0.773 | -0.556 | 2 | 655xx | 6ba78 | 6ba78 | 6ba78 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 6 | - |
| 0018 | 2906.459 | -339.111 | 166.631 | 0.306 | 0.773 | 0.556 | 3 | 655xx | 6ba51 | 6ba78 | 6ba78 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 7 | - |
| 0019 | 2743.582 | -274.304 | 224.937 | -0.518 | -0.719 | -0.469 | 3 | 655xx | 6ba51 | 6ba78 | 6ba78 | 65cc2 | Spot | 抵抗 | 7 | - |

図1 打点の情報をリスト出力する例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU39から変更なし

Category

8. データ活用

引用規格なし

Requirement (機能要求)

1. 要素タイプ（点、線、サーフェス、ソリッドなど）やアノテーション（寸法、データムなど）を指定して検索でき、検索結果からそれらを選択できること。
2. 要素検索は専用のウィンドウから選択でき（[図1](#)参照）、検索結果をリスト表示ができること（[図2](#)参照）。また、リストの中から選択（複数も可）された要素は、設計モデル上でハイライト表示されること（[図3](#)参照）。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)

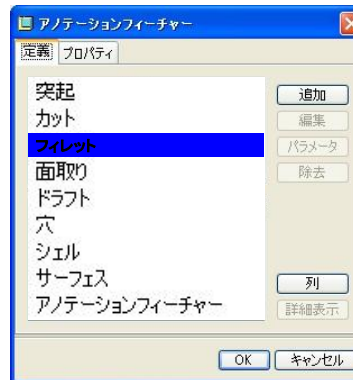


図1 要素選択ウィンドウの例



| 要素 | 数値 |
|----------|----|
| フィレット_01 | 3 |
| フィレット_02 | 5 |
| フィレット_03 | 10 |
| フィレット_04 | 2 |
| フィレット_05 | 3 |
| フィレット_06 | 2 |
| フィレット_07 | 3 |
| フィレット_08 | 5 |

図2 検索結果のリスト表示例

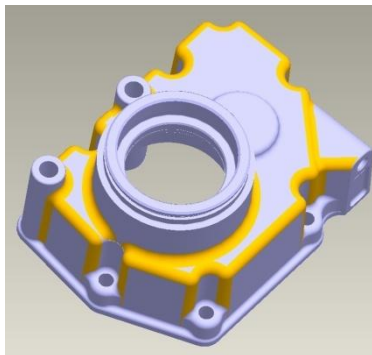


図3 リストで選択した要素をハイライトさせた状態

変更履歴

Ver.3.0: 表記内容見直し（機能要求1）

Category

8. データ活用

JIS B 0060-8: 4 一般事項

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

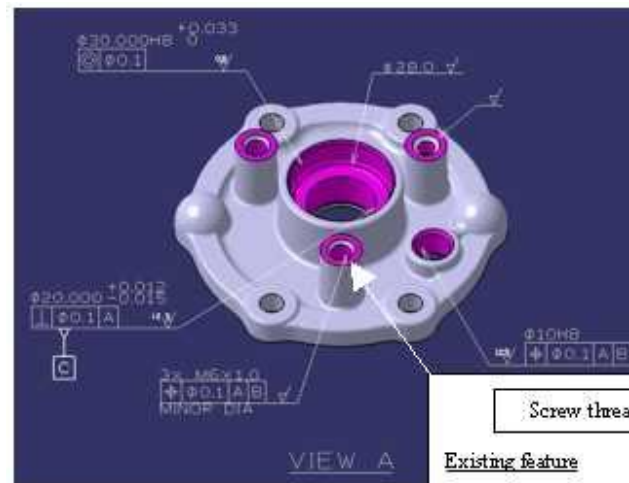
11 3DAモデルにおける非表示要求事項の指示方法

Requirement (機能要求)

1. モデル内のフィーチャのパラメータを表示できること (図1参照)。

Note (補足・解説)

Use Case (使用例)



Screw threads specification

Existing feature

| | | |
|-----------------------------|---|-------|
| ID | : | IS_2 |
| Tolerance grade | : | 6H |
| Screw thread lapping margin | : | 15mm |
| DC hole type | : | DCA3 |
| Prepared hole depth | : | 25 mm |
| Chamfered hole type | : | C |

図1 パラメータを表示した例

変更履歴

Ver.4.0: 表記内容見直し (対象のモデル表記見直し)

Category

8. データ活用

JIS B 0060-4: 8 照合番号

JIS B 0060-9:

5.4 表題欄、変更履歴欄、注記及び部品欄の情報

JAMA/JAPIA 3DAモデルガイドライン:

8 モデル管理情報の表記方法

11 3DAモデルにおける非表示要求事項の指示方法

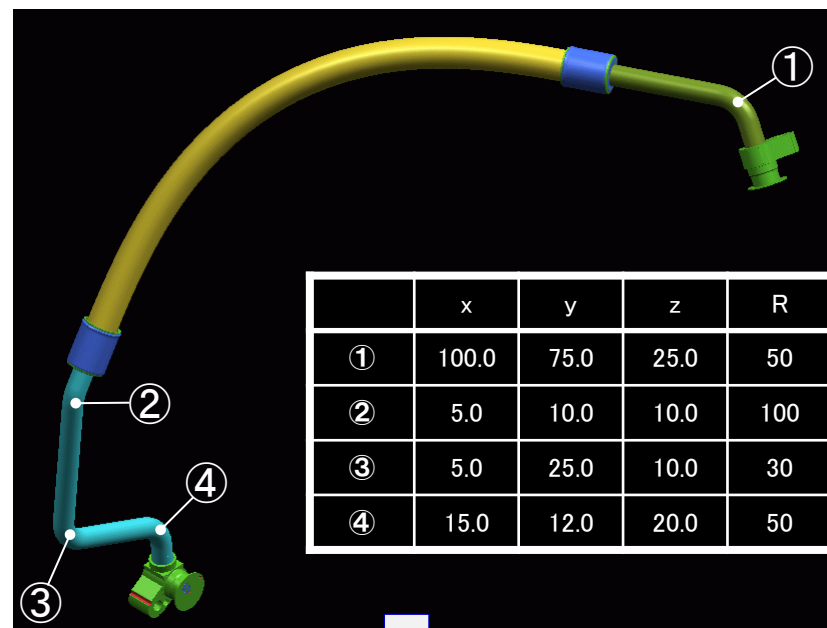
Requirement (機能要求)

1. 配管のデータを作成時に、各バンドRの値と座標値をリストアップすることができること（**図1**参照）。
2. リストアップされた座標値には、識別番号(No.)が付与されること。
3. リストは任意の内容をモニタに表示したり、CSVファイルやMicrosoft Excelファイルのようなテキスト形式のファイルとして出力することができること。

Note (補足・解説)

- ・リストをベンディングマシンに入力することで加工を行う。
- ・検査でもリストを利用できる。

Use Case (使用例)



| No. | x | y | z | R値 |
|-----|------|------|------|-----|
| 1 | 10.0 | 10.0 | 25.0 | 50 |
| 2 | 12.0 | 20.0 | 10.0 | 100 |
| 3 | 25.0 | 10.0 | 10.0 | 30 |
| 4 | 75.0 | 10.0 | 20.0 | 50 |

図1 配管のデータのバンドRと座標値をリストアップした例

変更履歴

Ver.2.0: Ver.1.2 CU41から変更なし

Category
8. データ活用

JIS B 0060-4: 6.4 寸法数値
JIS B 0060-8: 3DAモデルにおける非表示要求事項の指示方法

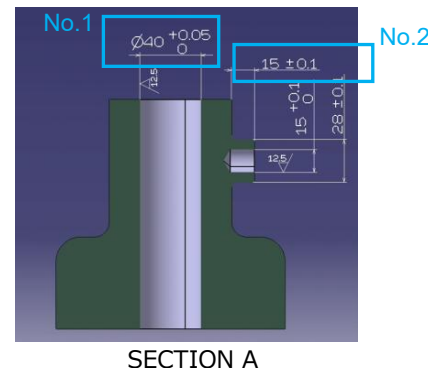
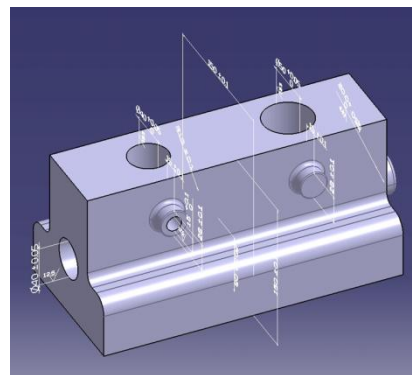
Requirement (機能要求)

1. サイズ公差、幾何公差の指示において、寸法、公差などの値、寸法を指示した場所など、指示内容をリスト表示できること (図1参照)。
2. サイズ公差、幾何公差の指示単位に、識別番号が割り当てられ、リストとアノテーション (寸法、幾何公差など) 及び形状要素との要素間連携ができること。
3. 2の識別番号はCADファイルを保存し、再び開いた際にも同じ番号であること。
4. 表示したリスト内容は、CSV、XML(STEP AP242)、Excel、PDFなどの形式にて外部出力ができること。
5. 寸法・注記が追加された場合、識別番号は最終番号が割り当てられること。
6. 識別番号を割り当てる順番は、表示されているビューや寸法の種類、公差値などに基づいて変更できること。

Note (補足・解説)

・リストに基づいて納入品の検査などに活用できる (図2参照)。

Use Case (使用例)



CSV/Excelファイルの出力

| No. | 図示サイズ | 上の許容差 | 下の許容差 | ビュー又は断面名 |
|-----|-------|-------|-------|-----------|
| 1 | Φ40 | 0.05 | 0 | SECTION A |
| 2 | 15 | 0.1 | -0.1 | SECTION A |

図1 サイズ公差をリスト出力した例

| No. | 図示サイズ | 上の許容差 | 下の許容差 | ビュー又は断面名 | 測定値 | 合否 |
|-----|-------|-------|-------|-----------|-----|----|
| 1 | Φ40 | 0.05 | 0 | SECTION A | | |
| 2 | 15 | 0.1 | -0.1 | SECTION A | | |

図2 リストを基に作成した検査成績表の例

変更履歴

Ver.3.0: 要件追加 (機能要求3,5,6)、表記内容見直し (機能要求4)

Category
8. データ活用

JIS B 0060-10: 4.6 仕様違いの組立モデル

Requirement (機能要求)

1. 作成したR/L図、多品一葉のモデルを全表示させ、選択したモデル要素をOpenできること (図1及び図2参照)。
2. 全表示の際、基本と派生が区別され、派生には個別の名称が与えられること (図1参照)。
3. 基本と選択した1つ以上の派生を同時に表示できること (図1参照)。
4. 派生形状によって、必要なアノテーションの表示/非表示が切り替わること。
5. 派生モデルの管理ができること。
6. 派生によって必要なアトリビュートの切り替えができること。

Note (補足・解説)

・作成したR/L図、多品一葉なモデルが一括表示されるため、不足の派生や不要な派生の把握が容易になり、新規作図及び設計変更の際の作業効率が向上する。また、これらのモデルを見て検討を行い、これらのモデルを転用する製造部門での作業効率が向上する (図2参照)。

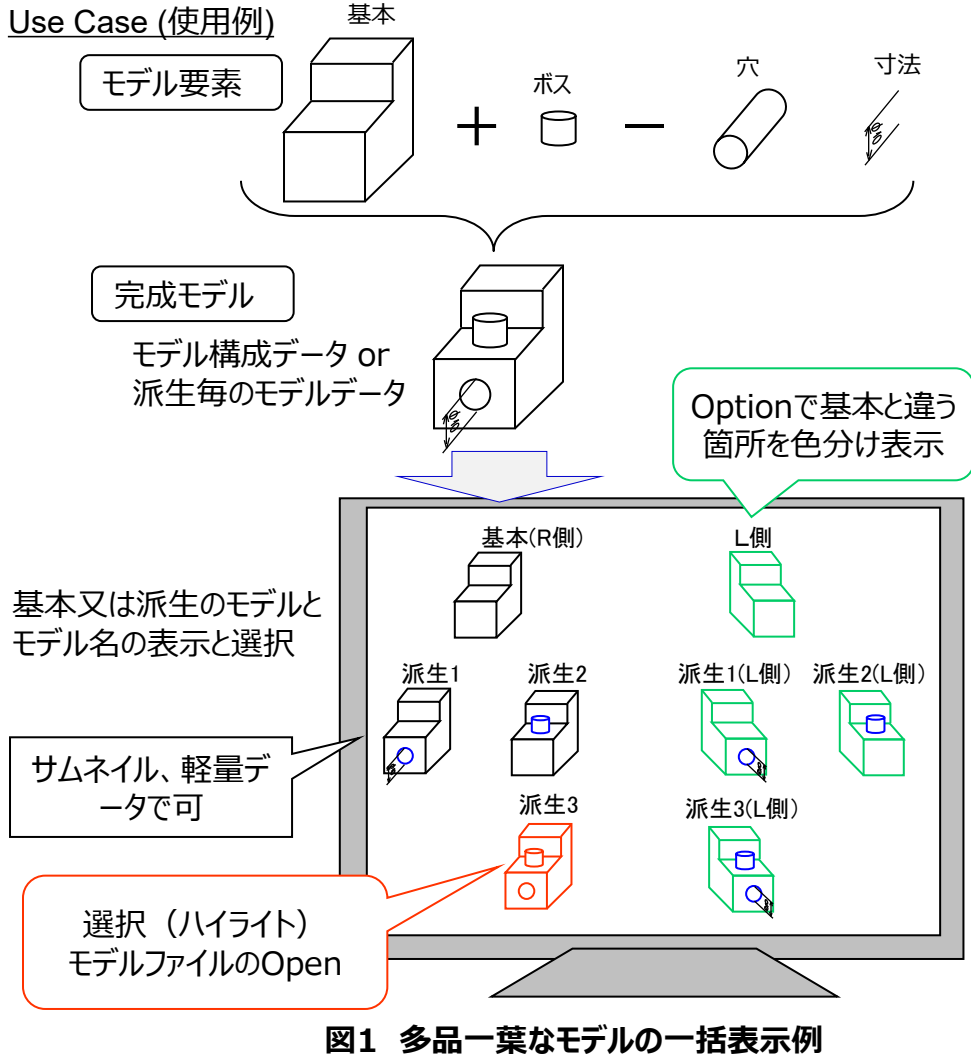


図1 多品一葉なモデルの一括表示例

変更履歴

Ver.2.0: Ver1.2 AN6から, 変更なし

Use Case (使用例):

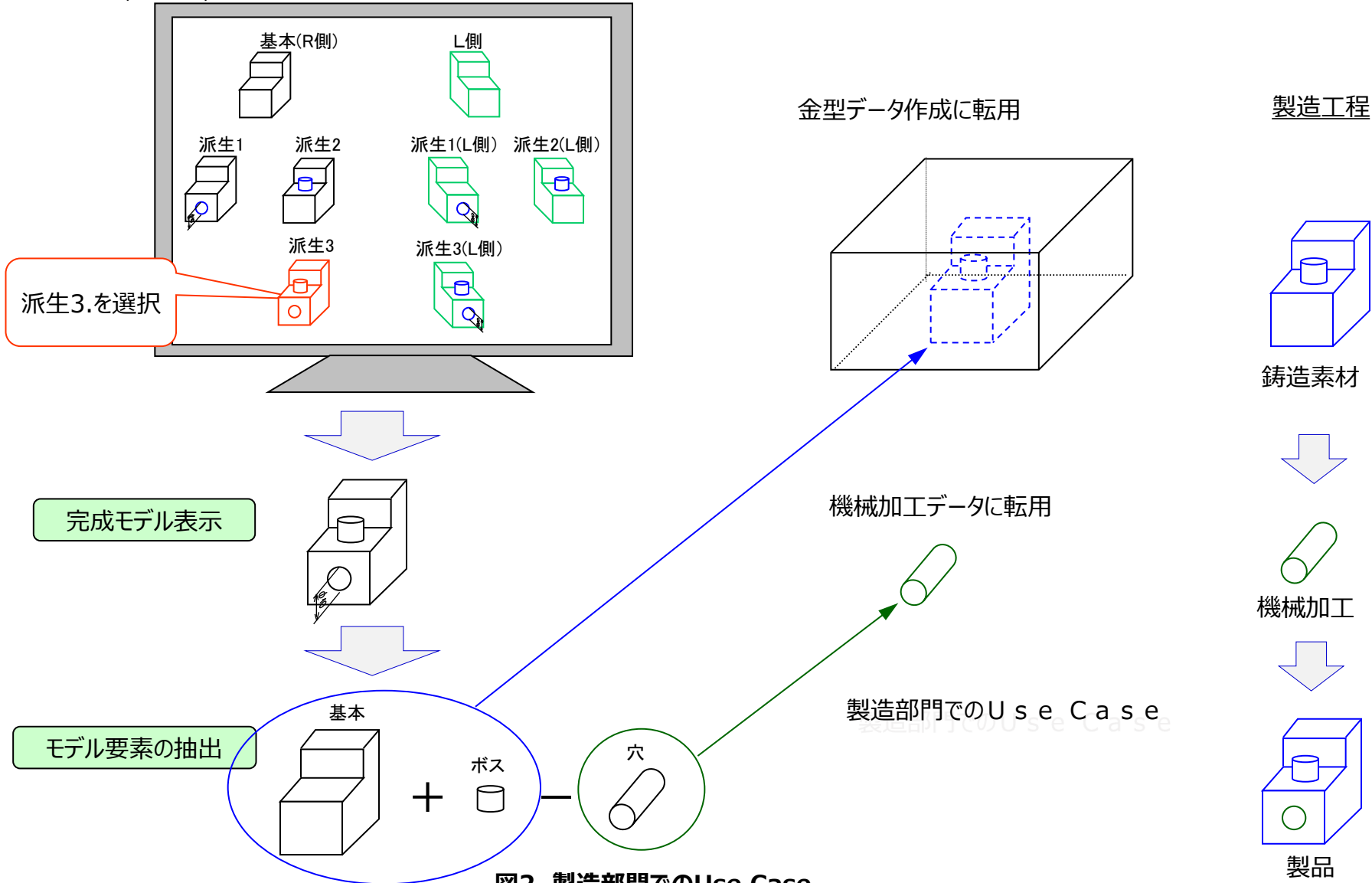


図2 製造部門でのUse Case

Category

8. データ活用

JIS B 0060-4:2017
6.2 寸法補助線

Requirement (機能要求)

1. 仮想要素として以下を作成でき、アノテーションの記入に利用できること。
 - ・2平面で決まる仮想交差線 (図1 a)参照)
 - ・3平面で決まる仮想交差点 (図1 b)参照)
2. 仮想要素を指示することで計算元となった幾何形状は要素間連携がとれること。
3. 仮想要素と計算元となった幾何形状の要素間連携の情報は、外部システム (計測ソフトや異なるCADツールなど) にて利用できること。

Note (補足・解説)

- ・設計意図として各面の交差位置を指示する場面で、型要件などで設定した抜き勾配やR形状の影響で指示したい図形要素が失われている場合があり、補助要素が必要となる。
- ・3次元測定器にて2平面を測定した結果から仮想交差線を推定する機能があり活用したい。

Use Case (使用例)

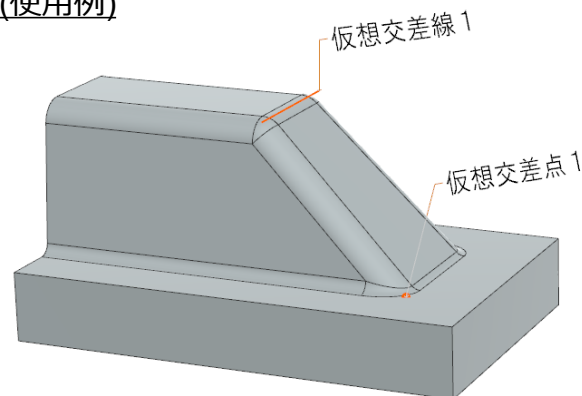
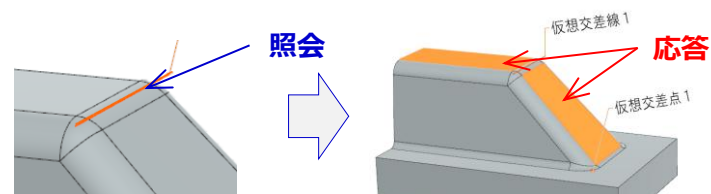
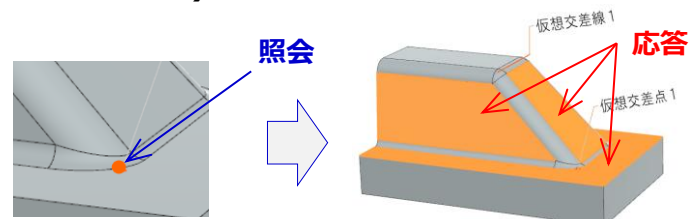


図1 仮想交差線、仮想交差点の使用例

仮想要素を選択すると計算元となった平面が確認できる



a) 2平面の交差線の場合



b) 3平面の交差点の場合

変更履歴

Ver.3.0: 要件追加 (機能要求1,2,3)

以上