

# 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

# 設計お作法集 ～3DAモデル～

2026年3月5日

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

DEデータ流通改革タスク 3D図面課題検討チーム

# 本書作成の目的と背景

## 【目的】

3DAモデルの運用諸課題や変換検証活動で抽出した3DAモデル作成上の課題に対し、正しいモデリング方法を概念的に定義し示した。一般的にも陥りやすい変換不具合や表現ミスを未然防止し、モデリング作業の一助とする。

## 【背景】

JAMAの3D図面課題検討チームの取り組みとして、以下の取り組みを実施した。

### ◇変換検証(CAD→中間フォーマット→CAD)

☞ 変換課題より、設計者がモデル化する際に気を付けることで、変換時のエラーを回避できる項目を抽出した。

### ◇3D図面固有表現

☞ 実用頻度の高いモデル固有の寸法や幾何公差、属性付与の表現方法をまとめた。

### ◇セマンティックな属性情報と幾何公差表現

☞ 後工程での活用を考慮した、セマンティックな属性情報と幾何公差の表現方法を議論した。

これらの内容を整理し、JAMA/JAPIAの設計者が作成するモデル作成の作法として本書にまとめました。

本書をJAMA/JAPIAへ展開させていただくことで、モデルの流通先での活用を期待します。

# 使用許諾事項・問い合わせ先

- 本資料の全ての著作権は、一般社団法人日本自動車工業会に帰属します。
- 本資料の内容を社内外の活動資料などへ転載していただいても構いません。  
その場合は、引用元を明示した上でご活用ください。
- 本資料の内容は、予告なく変更、公開停止をする場合があります。

## 本資料に関する問合せ先

(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  
[ict-digitaleng@mta.jama.or.jp](mailto:ict-digitaleng@mta.jama.or.jp)

# 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	委員	三輪 俊一	株式会社デンソー	オブザーバー	外山 寛之	本田技研工業株式会社
チーム副リーダー	皿海 慎也	マツダ株式会社	委員	清水 秀伸	株式会社デンソー	オブザーバー	相馬 淳人	株式会社エリジオン
委員	鳴原 雄	いすゞ自動車株式会社	委員	加藤 雅之	株式会社デンソー	オブザーバー	佐川 裕一	株式会社エリジオン
委員	岩波 広也	カワサキモーターズ株式会社	委員	杉浦 誉規	株式会社デンソー	オブザーバー	増山 惣一	株式会社エリジオン
委員	池田 宜行	スズキ株式会社	委員	望月 翔	株式会社小糸製作所	オブザーバー	影島 友子	シーメンス株式会社
委員	石川 晶規	スズキ株式会社	委員	山崎 洋平	スタンレー電気株式会社	オブザーバー	小川 大志	ダッソー・システムズ株式会社
委員	山口 和博	株式会社SUBARU	委員	深見 早苗	スタンレー電気株式会社	オブザーバー	芸林 盾	PTCジャパン株式会社
委員	松澤 真恒	株式会社SUBARU	委員	山田 健太郎	株式会社東海理化	オブザーバー	寺田 晶太郎	SOLIZE Ureka Technology株式会社
委員	徳永 賢	ダイハツ工業株式会社	委員	牛木 伸一	豊田合成株式会社	オブザーバー	水間 博之	SOLIZE PARTNERS株式会社
委員	三上 寿夫	ダイハツ工業株式会社	委員	後藤 喜明	豊田合成株式会社	オブザーバー	金田 徹	関東学院大学
委員	大田 幸弥	トヨタ自動車株式会社	委員	森光 敏子	ボッシュ株式会社	オブザーバー	鈴木 伸哉	関東学院大学
委員	小金 裕之	トヨタ自動車株式会社	委員	山越 則子	株式会社アイシン			
委員	中島 由起彦	トヨタ自動車株式会社	委員	中場 英之	株式会社アイシン			
委員	佐藤 光隆	トヨタ自動車株式会社	委員	桐山 敏治	トヨタ紡織株式会社			
委員	山本 宗馬	本田技研工業株式会社						
委員	山上 真	マツダ株式会社						
委員	瀬田 さなえ	マツダ株式会社						
委員	馬上 雄生	三菱自動車工業株式会社						
委員	木村 洋行	ヤマハ発動機株式会社						



# 対象のCAD

本取り組みは以下の3つのCADで実施した。

- CATIA
- NX
- Creo

設計お作法集の各ページに書かれているCAD名は、次のような意味があります。

共通

… 3つのCAD (NX / CATIA / Creo) で共通のお作法

CATIA

… CATIAのお作法

NX

… NXのお作法

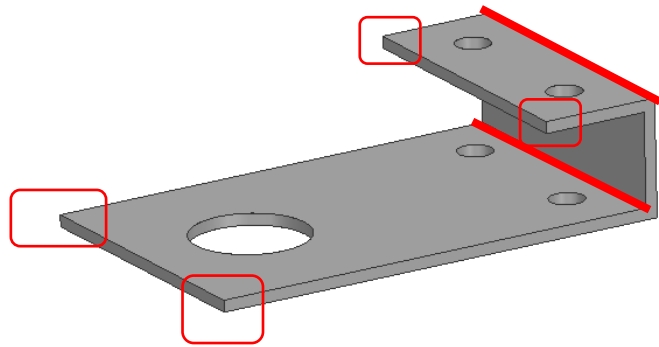
Creo

… Creoのお作法

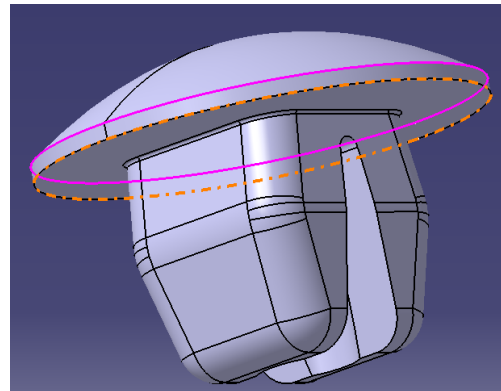
# 01: 設計モデルの作り込み 1/4

共通

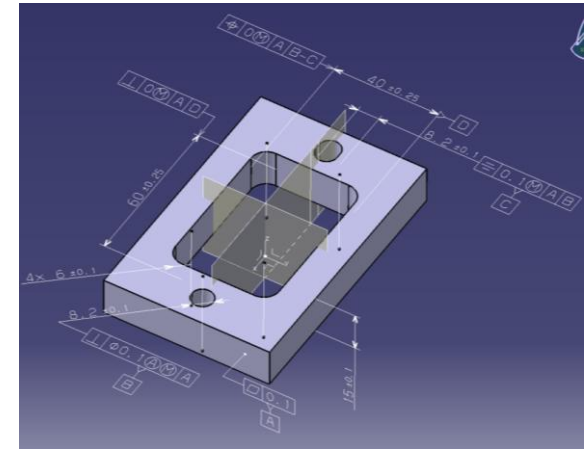
- 作法：実際の形状に近づけた設計モデルにすることを推奨する。  
但し、どこまで詳細に設計モデルを作り込むかは、3Dデータの活用を踏まえ、設計と情報の活用側で事前に話し合い取り決めること。
- 理由：干渉チェック・各種シミュレーション精度の向上や設計モデルによる仕様確認が容易になるなど、活用時の精度・幅が広がるため。活用のニーズをくみ取り適用していくこと。



板金部品の角部や板の曲げ部



樹脂部品のエッジ部



樹脂・鋳物部品の抜き勾配

図1 設計モデルの作り込みレベルの判断で迷いそうなケース

# 01: 設計モデルの作り込み 2/4

## 事例①板金部品の角部や板の曲げR部

共通

- 作法：設計モデルの面取り/角R/隅Rなどは、できるだけ実際の部品形状に近づけた処理をしておくことを推奨する (図1)。
- 理由：実際の部品との形状差を最小限に留めた設計モデルとすることで各種検証や仕様確認が正確となる。
  - ①周辺レイアウトの確認：異音対策や組付け性検証など部品間の隙や干渉の正確な確認 (図2)
  - ②コストの見積もり：質量見積もりの基となる正確な体積確認

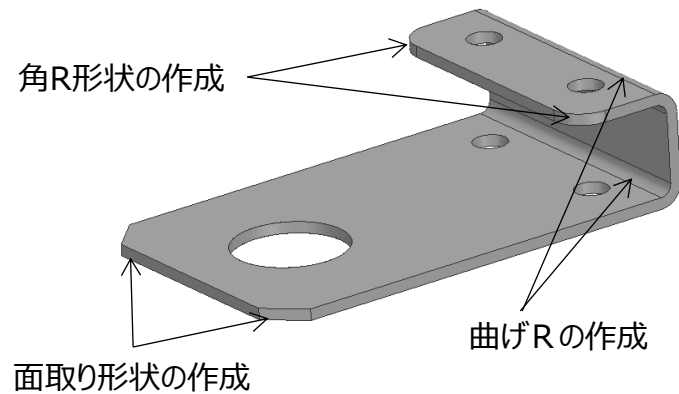


図1 形状の作り込みを推奨する部位

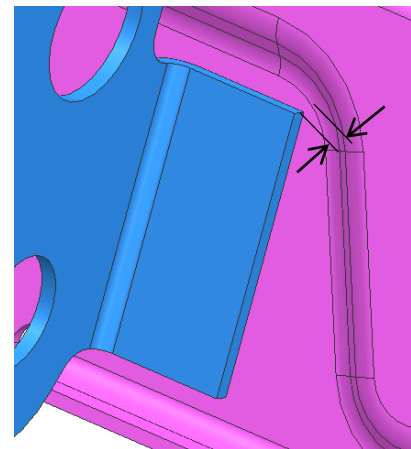


図2 部品間の隙の確認検証

設計モデルの角部に実際の部品形状に相当する角R処理をすることで、正確な検証ができる

# 01: 設計モデルの作り込み 3/4

## 事例②樹脂部品のエッジ部

共通

- 作法：型での成形部品は、P.L.<sup>※1</sup> (Parting Line)で指定した角部以外は、要求する仕様に応じた処理 (R付け/面取り)を形状へ反映したり、図面注記にて指示することを推奨する (図1,2)。もし、P.L.以外の箇所にエッジ指示して要求する場合は、「特殊指定線」を用いて要求仕様であることを明確に示す。
- 理由：実際の部品との形状差を最小限に留めた3Dモデルとすることで各種仕様確認が容易となる。
  - ①設計の要求仕様:完成品の機能・性能を発揮させるための形状。
  - ②生技性都合の仕様:金型加工・成型のVA/VE<sup>※2</sup>に寄与する形状。(加工の刃具選定、成型収縮影響)

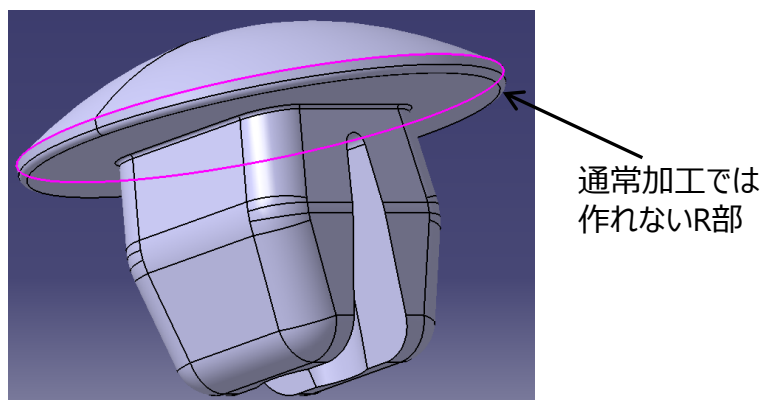


図1 P.L.以外のエッジ部のR形状を作成して仕様要求する例

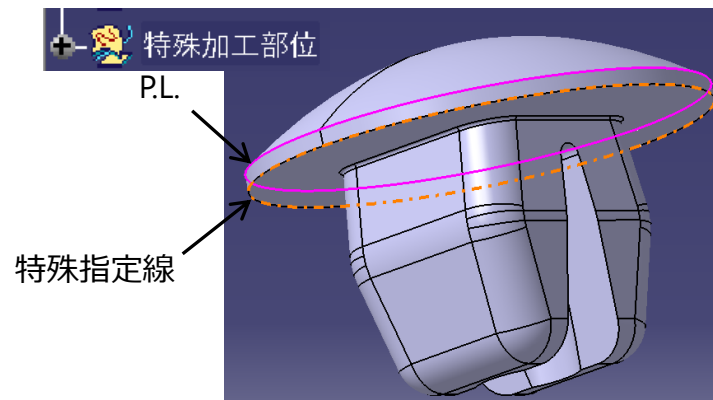


図2 P.L.以外のエッジ部に図面注記で仕様要求する例

エッジに仕様要求する場合、『特殊指定線』で設計の要求仕様であることを明確にする。

左図の場合、図面注記等に「特殊指定線箇所はエッジのこと」「特殊指定線箇所はRXXで加工のこと」などと記載される

※1 金型の可動側と固定側の『合わせ目』のことをP.L. (パーティングライン)という。金型は可動側と固定側の2つによって成り立ち、両者を閉じて樹脂を注入することで製品が形成され、開くことで製品を取り出せます。

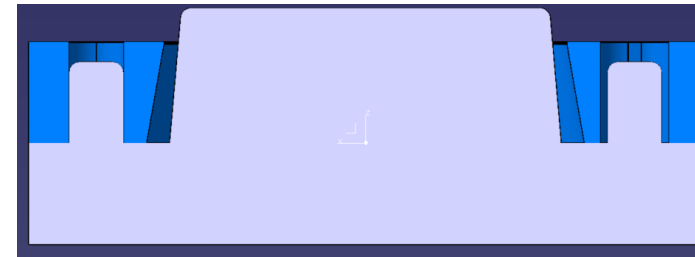
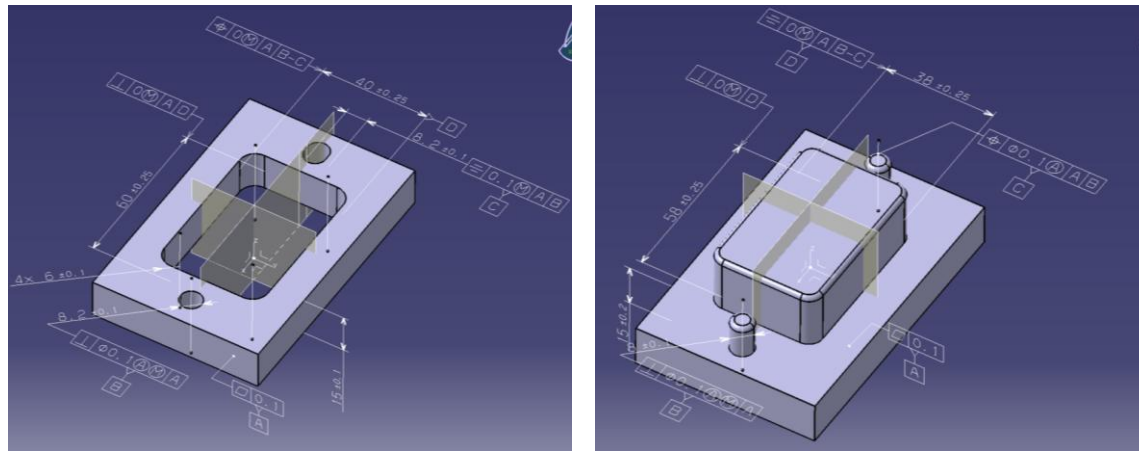
※2 VA (Value Analysis) ,VE (Value Engineering) 製品の機能とコストの関係を分析し品質を維持向上させながら低コスト化を図る手法。

# 01: 設計モデルの作り込み 4/4

## 事例③樹脂・鋳物部品の抜き勾配

共通

- 作法：金型で造る部品は、抜き勾配の形状を設計モデルへ反映することを推奨する。設計モデルへの反映は、作図工数、閲覧/検図のし易さ、および、後工程での活用し易さ等を考慮して決定すること。
- 理由：設計モデルの精度を向上させることで、設計モデルの活用の幅が向上する（図1）。

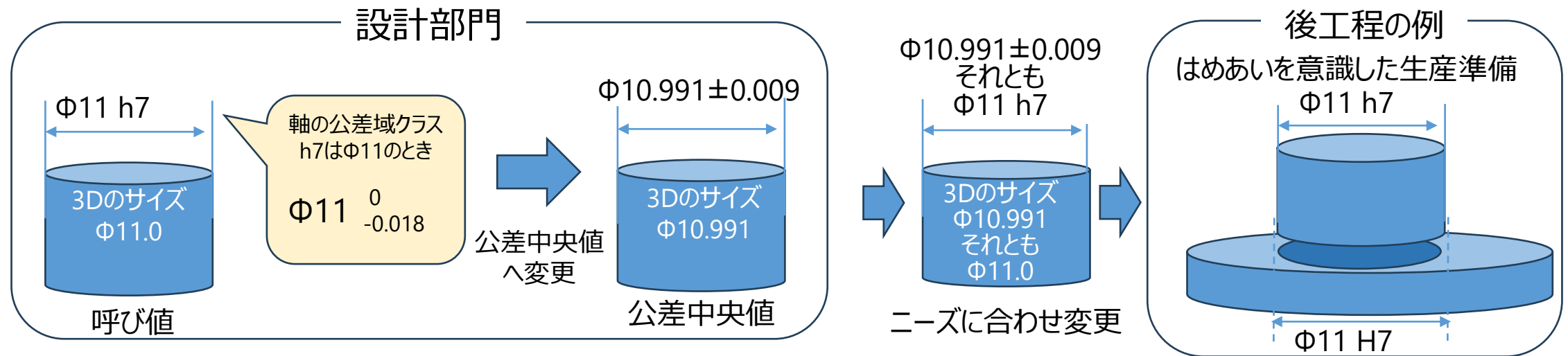


設計モデルに抜き勾配を反映することで、嵌め合い（組み立て）のしやすさを表現できる。

図1：嵌め合いの部品における抜き勾配をモデル反映した例

## 02: 設計モデルの作成基準(公差中央値/呼び値)

- 作法 : 公差中央値/呼び値のどちらでモデリングしたデータを渡すかは、モデルを使う後工程と決める。その際、寸法をどのように記載するかも後工程と決める。
- 理由 : 後工程によって使いやすいデータが異なり、どちらが良いか一概に言えないため。  
 公差中央値モデル : 3Dスキャナ測定など、公差中央値を直接利用する場合向き  
 呼び値モデル : はめあい検討など、設計意図を読取って利用する場合向き



設計部門にて公差中央値にしても、後工程のニーズと合わない場合は対応が必要

図1 公差中央値と呼び値それぞれの指示と解説

## 03: 方向・領域・刻印などの表現方法 1/6

- ・作法：形状だけでは表現しきれない設計指示（例 方向・領域・刻印など）をモデル上で表現する方法は、設計者の作図工数、閲覧/検図のし易さ、および、後工程での活用し易さ等を考慮して決定すること。
- ・理由：設計指示情報を確実に伝達・活用していただくため。  
基本的には設計者の作業工数増で、且つ表示の抜け漏れが生じるリスク回避上、保存ビューを増やす手法は推奨しない。  
伝達方法は下記例を参照。
- ・例：領域・エリアなど、2D図面で線やハッチング等により強調（分かり易く図示）して伝えていた情報をモデル上で表現する例として、次の2つを挙げる。
  - ① モデル構造ツリーで表現（シート2/6, 3/6, 6/6）：推奨
  - ② 保存ビューで表現（シート4/6, 5/6, 6/6）

次頁以降に例①,②の事例を記載

# 03: 方向・領域・刻印などの表現方法 2/6

## ①モデル構造ツリーで表現する事例

⇒ P.L.・抜き方向などの線で表現可能な情報の表し方

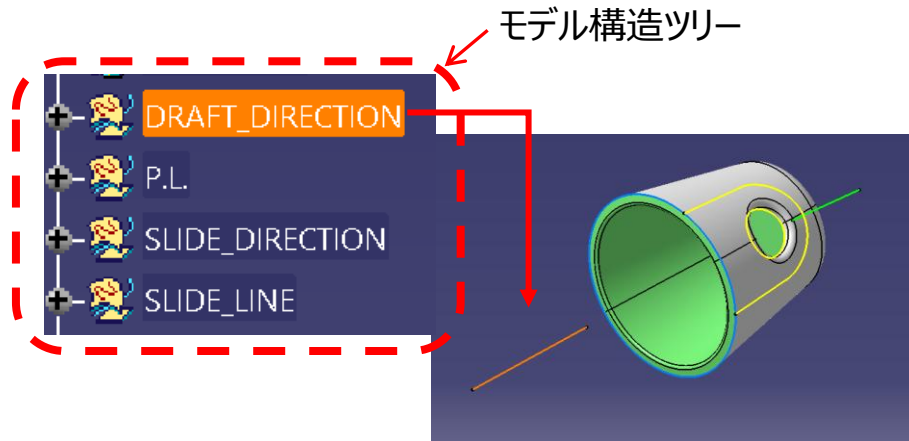


図1 型抜き方向表現方法

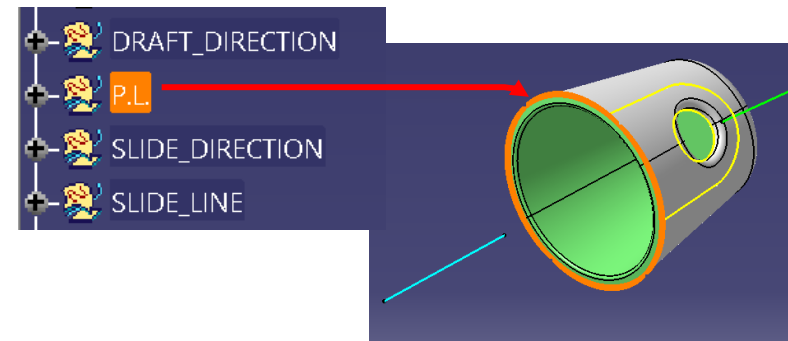


図3 P.L.表現方法

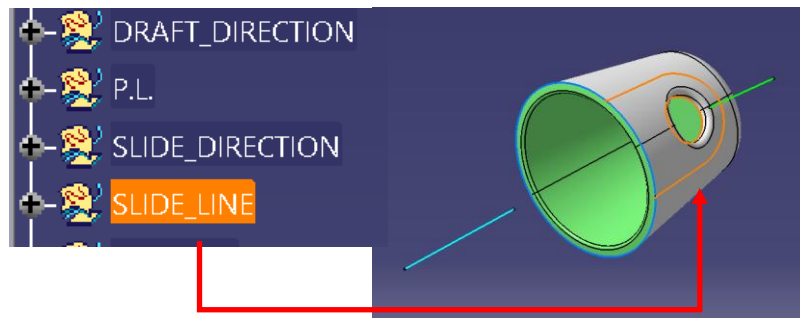


図2 スライドライン表現方法

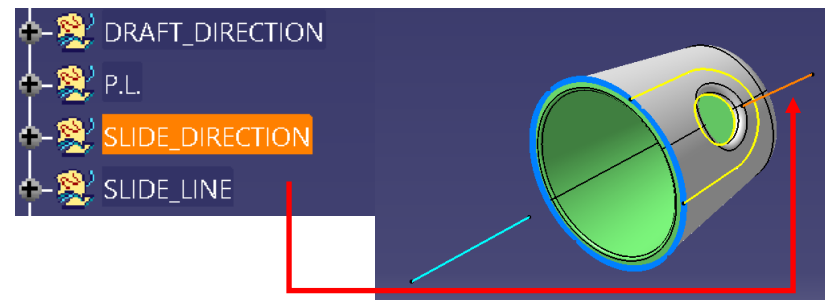


図4 スライド方向表現方法

## 03: 方向・領域・刻印などの表現方法 3/6

### ①モデル構造ツリーで表現する事例

⇒ シボ・ウェルドなどのエリアで表現可能な情報 (面・線等で表現)

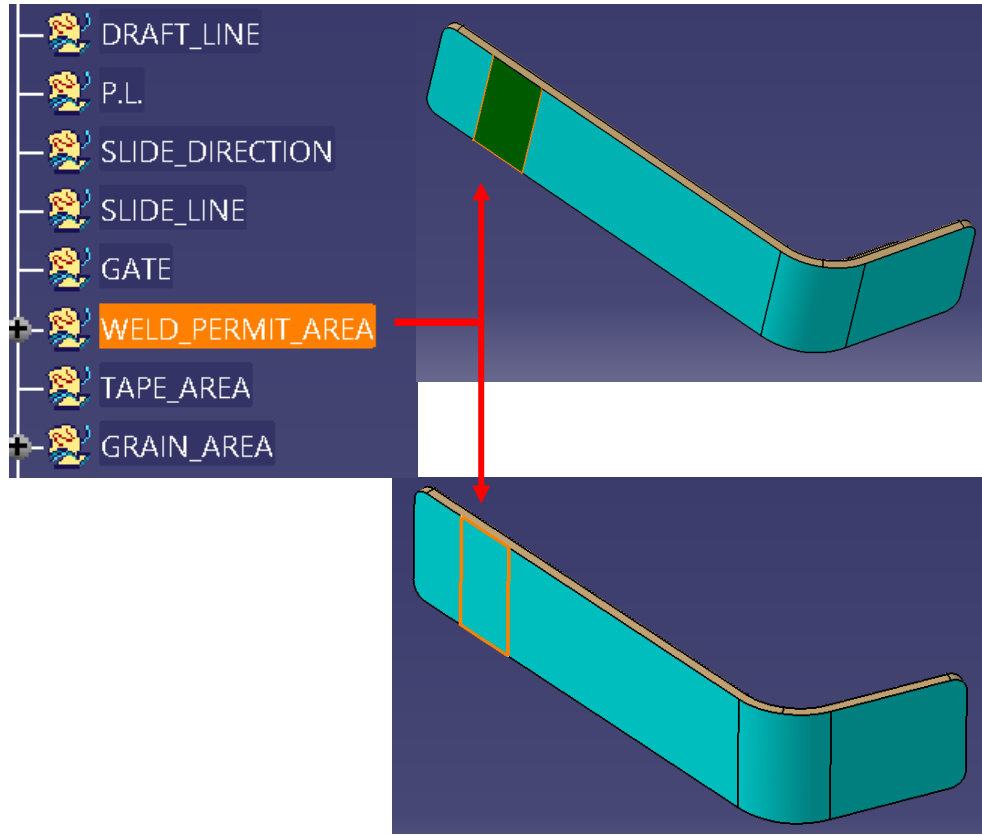


図5 ウェルド発生許可エリア表現方法

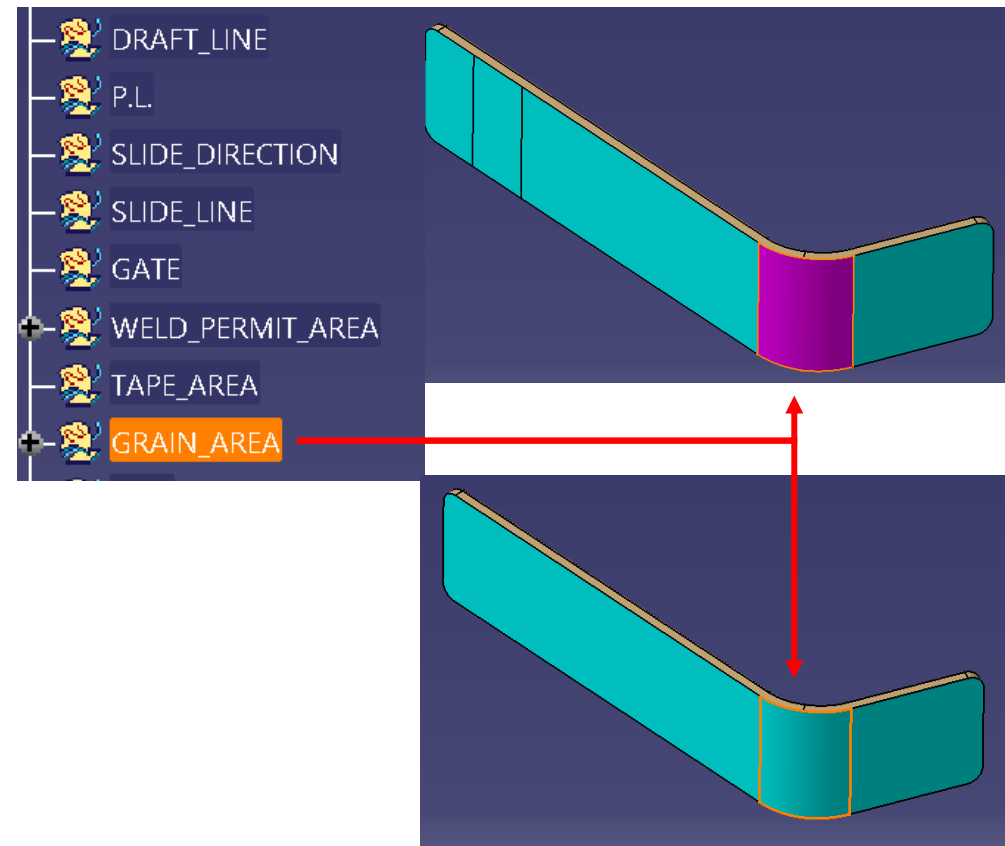


図6 シボエリア表現方法

## 03: 方向・領域・刻印などの表現方法 4/6

### ②保存ビューで表現する事例 ⇒ P.L.と抜き方向

P.L.および抜き方向を3D上で表現することで、金型成立性の確認や、実部品でのラインの発生箇所の確認が行えるようになる。

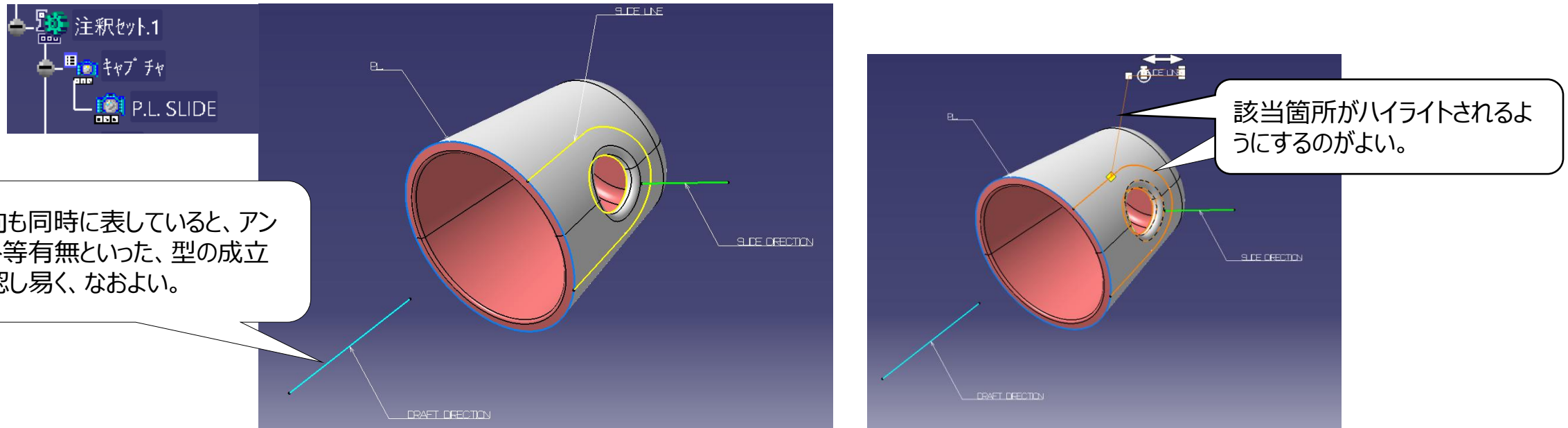


図7 P.L.・型抜き等方向表現方法

## 03: 方向・領域・刻印などの表現方法 5/6

### ②保存ビューで表現する事例 ⇒ウェルド、シボなどの範囲

意匠面に現れるウェルド、シボ等を3D上で表現することで、  
設計指示を後工程へ明確に提示できる

該当エリアを面などで表現。  
アノテーションと要素間連携をとり、ハイライトさせる。

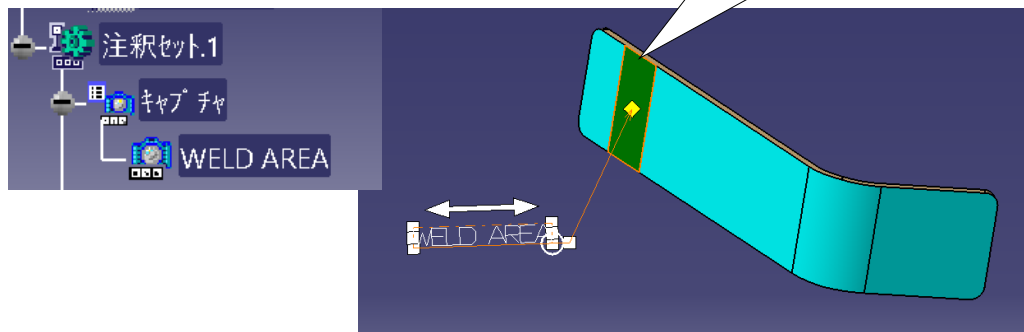


図8 ウェルドエリア表現方法

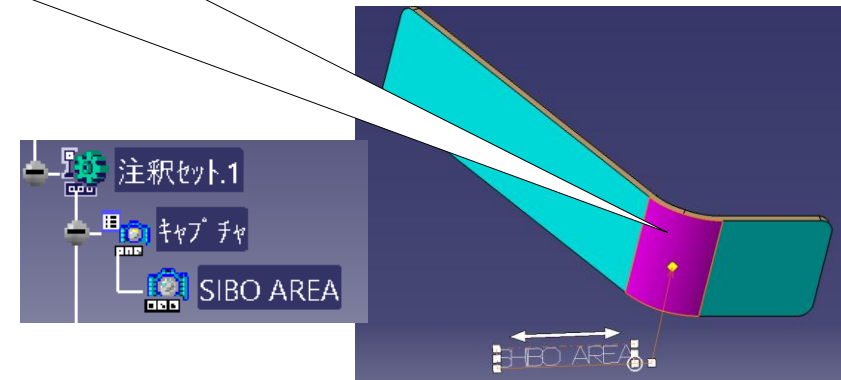
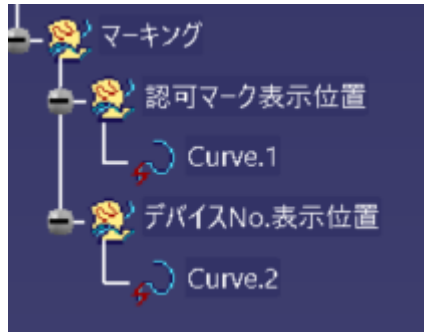


図9 シボエリア表現方法

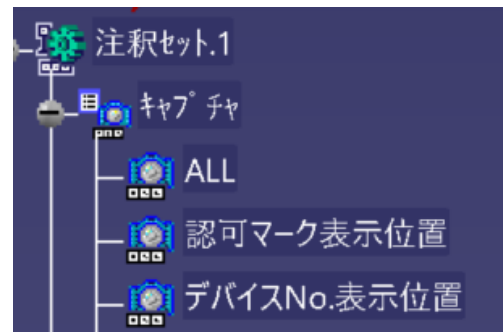
## 03: 方向・領域・刻印などの表現方法 6/6

①構成ツリーで表現する事例  
⇒法規対応等の指示



構成ツリー上に明示

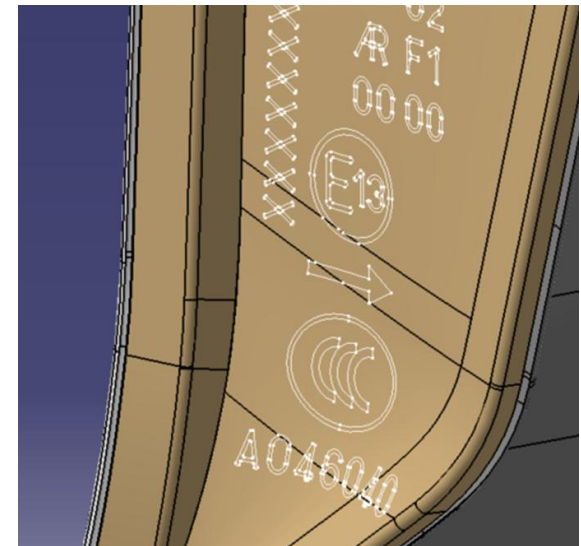
②保存ビューで表現する事例  
⇒法規対応等の指示



保存ビューを作成

検図時に、認可マーク・認可番号等の重要事項が正しく作成されているか確認し易くなる

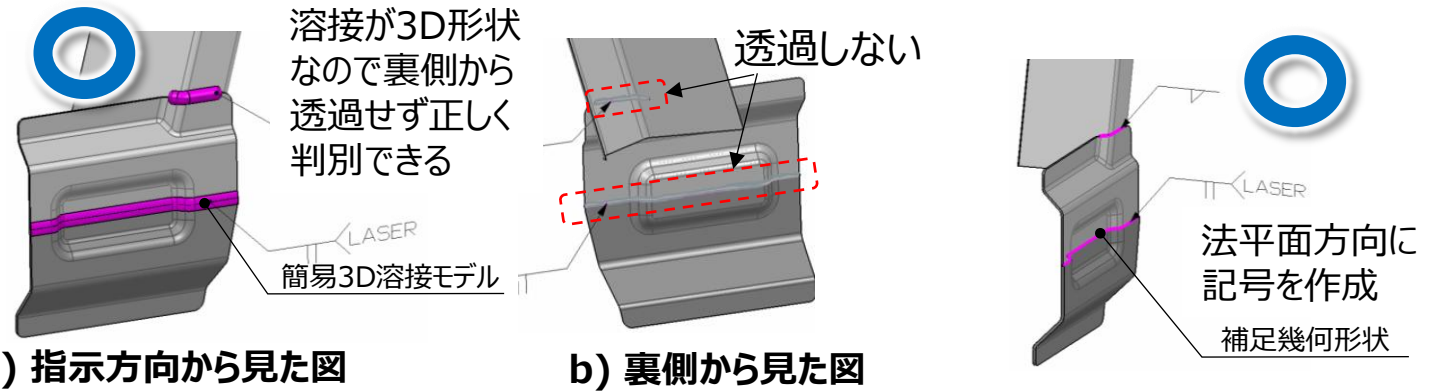
図10 法規対応の表現方法



参考)3D上に実際の法規マークを作成している例

# 04: アノテーション反転による溶接記号の誤認防止

- 作法：サーフェスモデルや薄板のソリッドモデルにおいて、溶接記号が基線の上で異なる指示をする場合 (図1、図2)、簡易3D溶接モデルによる指示を推奨する (図3)。また、補足幾何形状 (極太の実線) で表す場合、補足幾何形状の法平面方向に溶接記号を作成するなど、溶接方向を明確に指示すること (図4)。
- 理由：線要素の場合、モデルを回転させたときに裏側から見ると透過で表示され、溶接方向が製品の表・裏どちら側からなのかの判別で誤解を招く可能性があるため (図5)。



a) 指示方向から見た図

b) 裏側から見た図

図3 推奨する指示例

図4 推奨する指示例その2

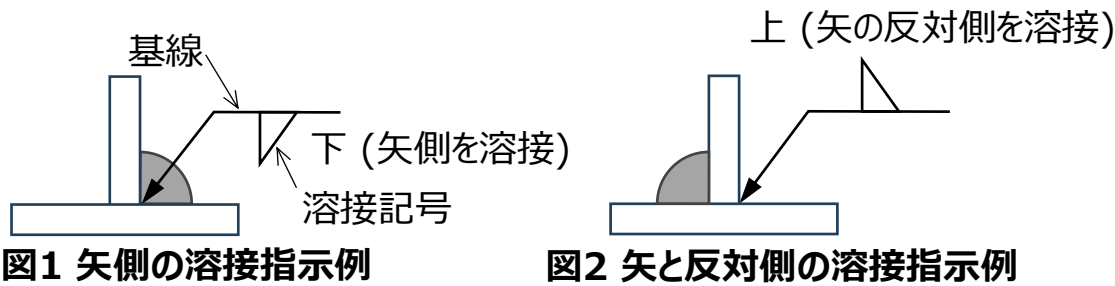
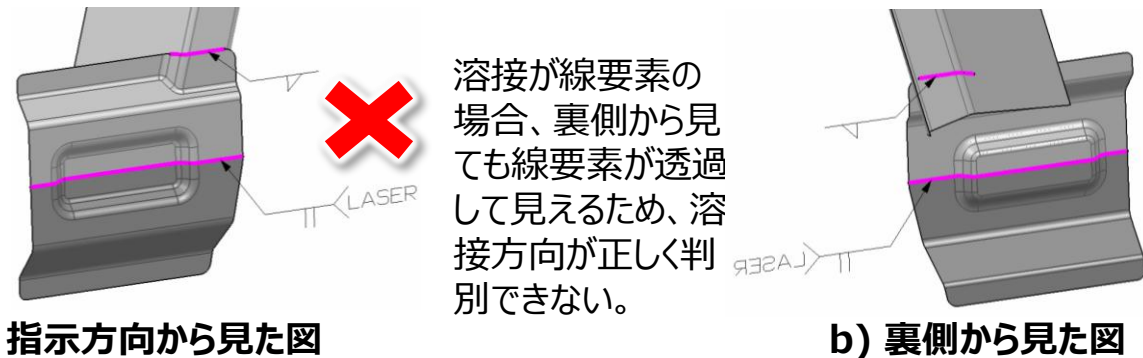


図1 矢側の溶接指示例

図2 矢と反対側の溶接指示例



a) 指示方向から見た図

b) 裏側から見た図

図5 誤解を招く指示例

## 05: アノテーションの視認性確保

- 作法：保存ビューにおいて、アノテーション及び設計モデルは、アノテーションや設計モデル同士で重ならないように見易く配置することを推奨する (図1)。ただし、アノテーションと設計モデルがあまりにも離れることで解り難くなったり、保存ビューを駆使して配置をすることで作成工数が膨大となる場合は、CAD機能などを活用し視認性を向上させた表現を推奨する (図2)。
- 理由：検図や後工程での図面閲覧時、視認性が重要なため。

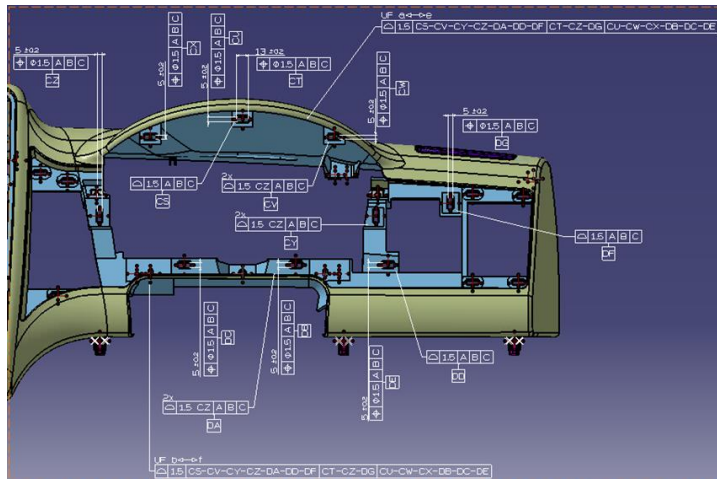


図1 アノテーションを重ねないように配置した例

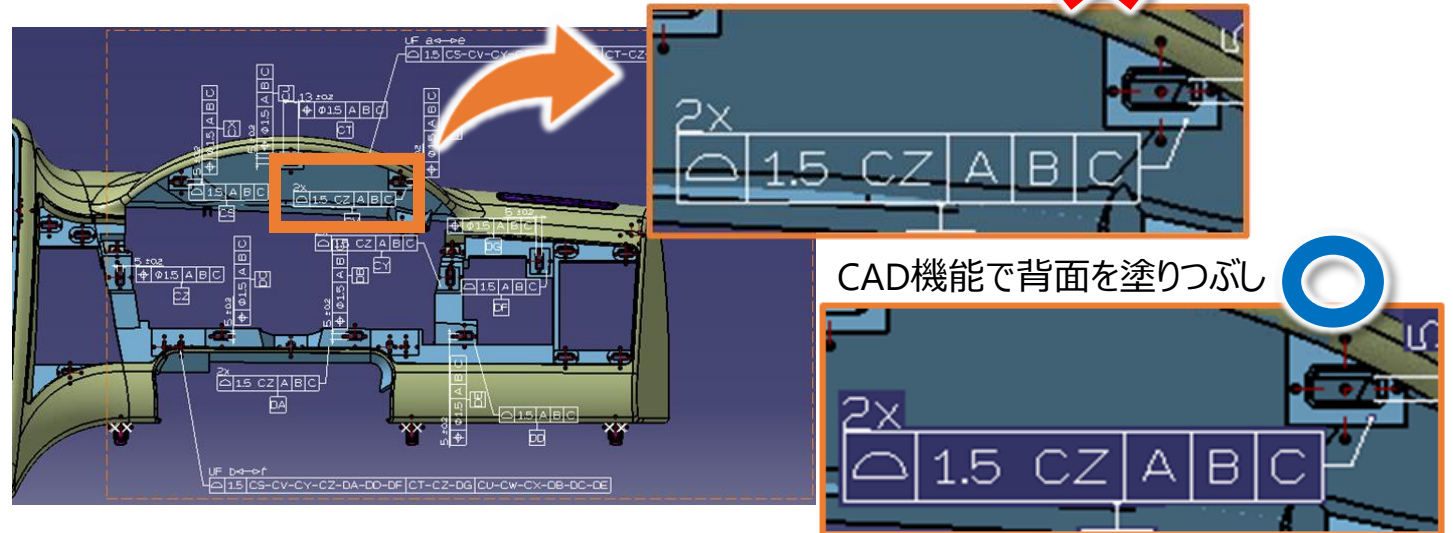


図2 アノテーションの塗りつぶし機能を使用した例

## 06: オフセット断面の変換課題を回避する方法

- 作法：オフセット断面は使用を控え、複数の断面を作成する (図2)。
- 理由：STEP等の中間フォーマットがオフセット断面に対応していないため、複数の断面として変換されたり、断面を選択しても参照できないことがある。それにより、設計意図が正しく伝わらないおそれがあるため (図1)。

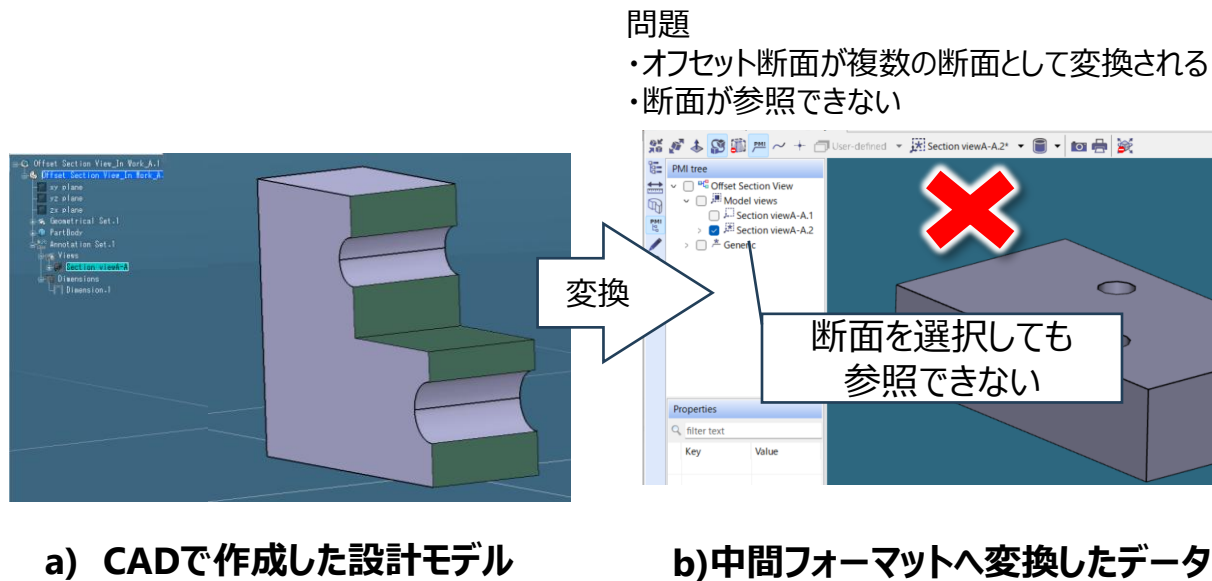


図1 NGとなる指示事例

- 複数の断面にわけて作成することで、変換が適切に行われる。それにより、設計意図を正しく伝えることができる

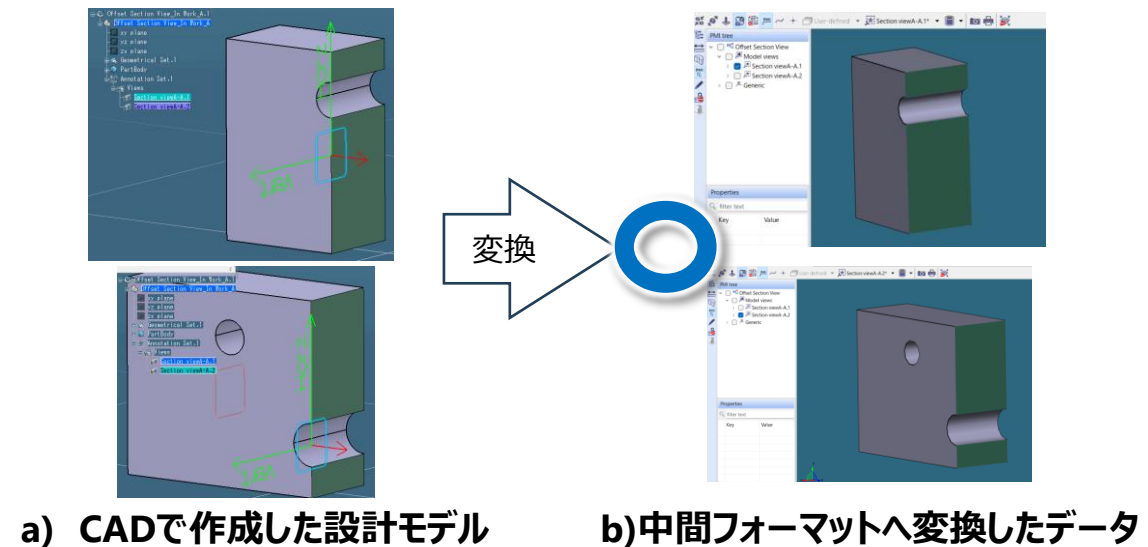


図2 OKとなる指示事例

## 07: 要素間連携のハイライト色を考慮した色の使用

- 作法：設計モデルには、アノテーションの選択時にハイライト表示される色と近似した色を使用しないこと (図1)。
- 理由：ハイライト箇所が分かりにくくなることによる、見落としや誤認を防ぐため。
- 例：CADによっては、アノテーションを選択したときにモデルがオレンジ色でハイライトする。ハザードスイッチの△マークは、実物と同じレッドで表現されることがあるが、23年度のお手本モデルでは、オレンジ色より見分けやすいホワイト系統とした。

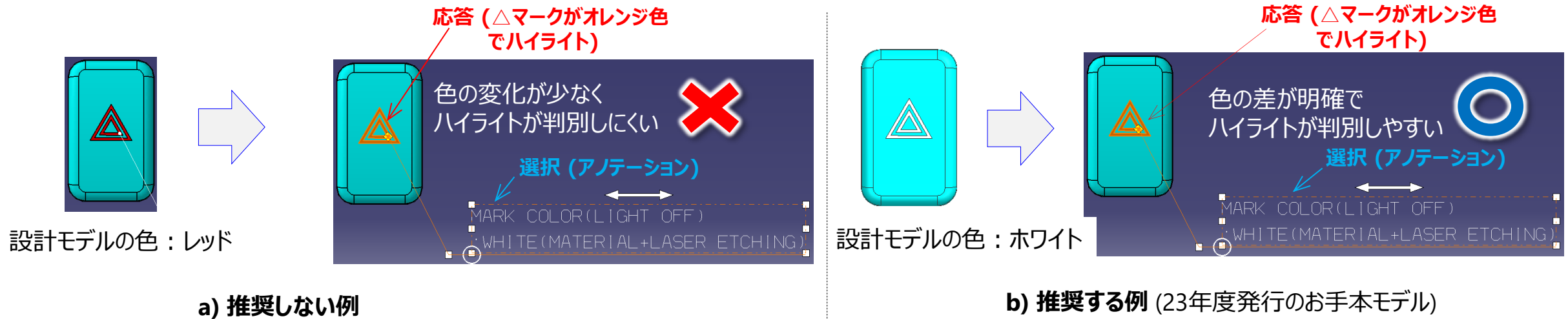
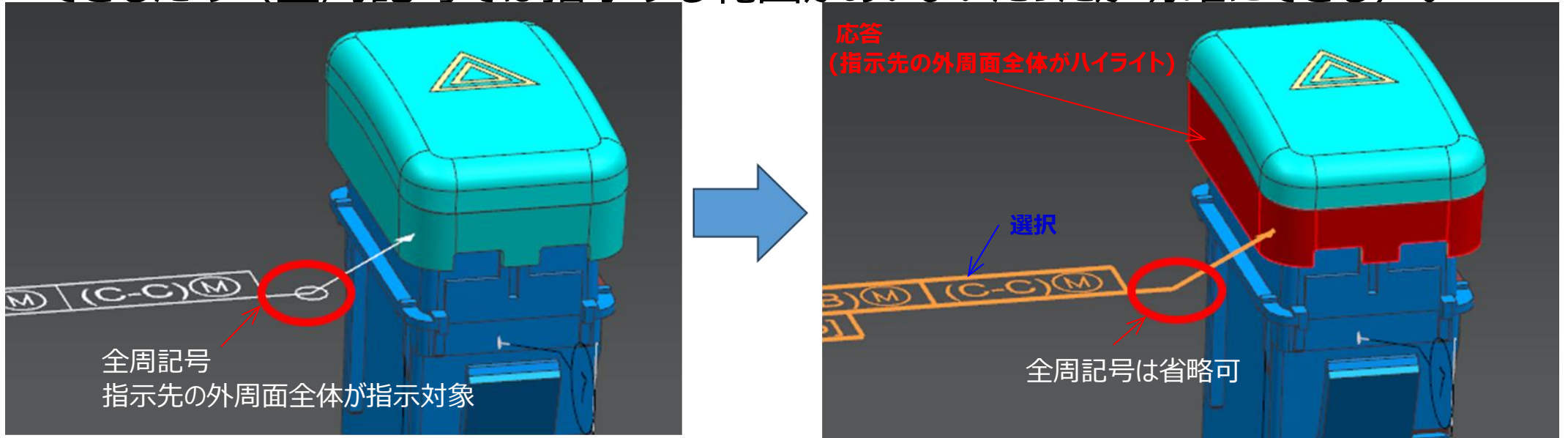


図1 ハザードスイッチの△マークを例にした色設定例

## 08: 要素間連携のハイライトを活用した範囲指示の明確化

- 作法：要素間連携のハイライト表示により、アノテーションが示す全周の形体が確認できる場合は、全周記号は省略可とする (図1)。  
但し、前提条件として、アノテーションと指示対象となる全ての形体へ確実に要素間連携できており、後工程で使用するビューアも対応していること。
- 理由：アノテーションの選択にて全周の形状がハイライトし、設計意図が全周と理解できるため（全周記号では指示する範囲があいまいだったが明確にできる）。



a) 幾何公差の全周記号を使って指示した例

図1 全周記号を省略する例

b) 幾何公差と全周面を要素間連携で指示した例

## 09: データムを用いた保存ビューの表現方法 1/4

### ・作法：

設計者の工数が増え、且つ後工程でも閲覧上で抜け漏れを抑止 (保存ビューでの表示抑制漏れ)すべく、むやみに保存ビューを増やすことは推奨しない。但し、データムが複数ある場合は、見易さ・検出し易さを鑑みて、以下作法を用いてもよい。

- ・作法①：保存ビューを見せたい順番をルール化し、設計者が見せたい順にビュー名に番号を付与し、保存ビュー名に、存在するデータムを記載する (シート2/4)。
- ・作法②：設計モデルとデータムだけを表示した保存ビューを作成する (シート3/4)。
- ・作法③：保存ビューでは幾何公差が参照しているデータムは非表示にせず表示させておく (シート4/4)。

・理由：アノテーションの情報が多く、検図者・後工程で図面を確認する際に、データムの位置を探す手間を削減し、データムの確認漏れを防止するため。

### <注意>

保存ビューの運用をする場合は、確認漏れ防止の対策もおこなうこと。全てのアノテーションを表示させたビュー設定や、閲覧上で非表示になった状態を初期状態にリセットする機能を運用する会社などもある。

## 09: データムを用いた保存ビューの表現方法 2/4

- 作法①：保存ビューを見せたい順番をルール化し、設計者が見せたい順にビュー名に番号を付与、保存ビュー名に、存在するデータムを記載する (図 1)。
- 理由：順番をルール化することで、検図時にルールに則った順番で作業することでデータム付与の間違い・抜け漏れなどを確認し易くするため。

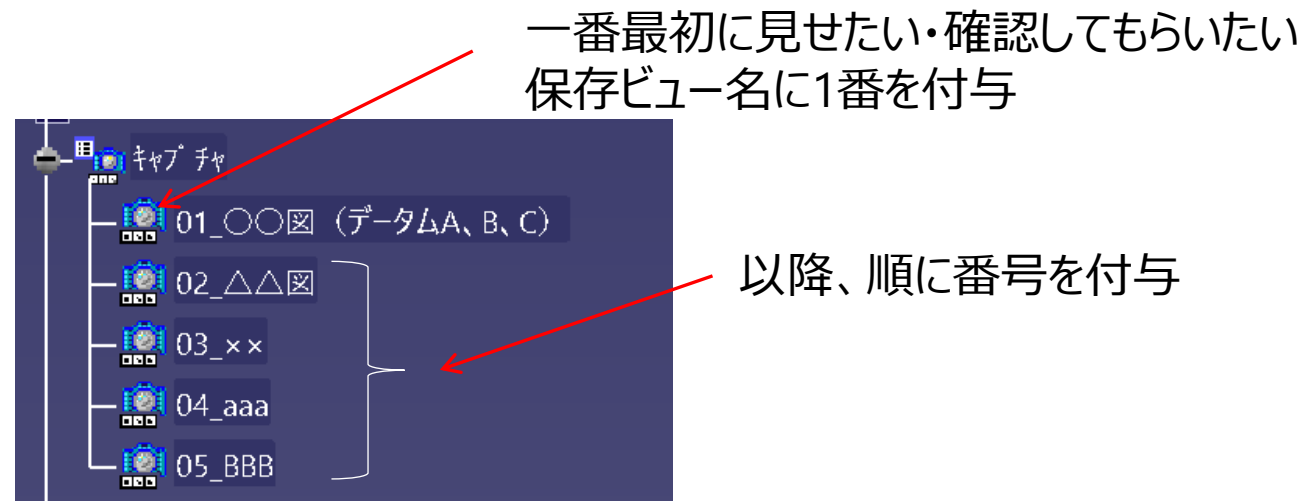


図1 保存ビュー名に見せたい順番の番号を付与した例

## 09: データムを用いた保存ビューの表現方法 3/4

- 作法②：設計モデルと部品全体のデータムのみを表示した保存ビューを作成する (図2)。
- 理由：製品に対してどこにデータムを付与しているか俯瞰的に確認でき、検図者や後工程での確認が容易になるため。

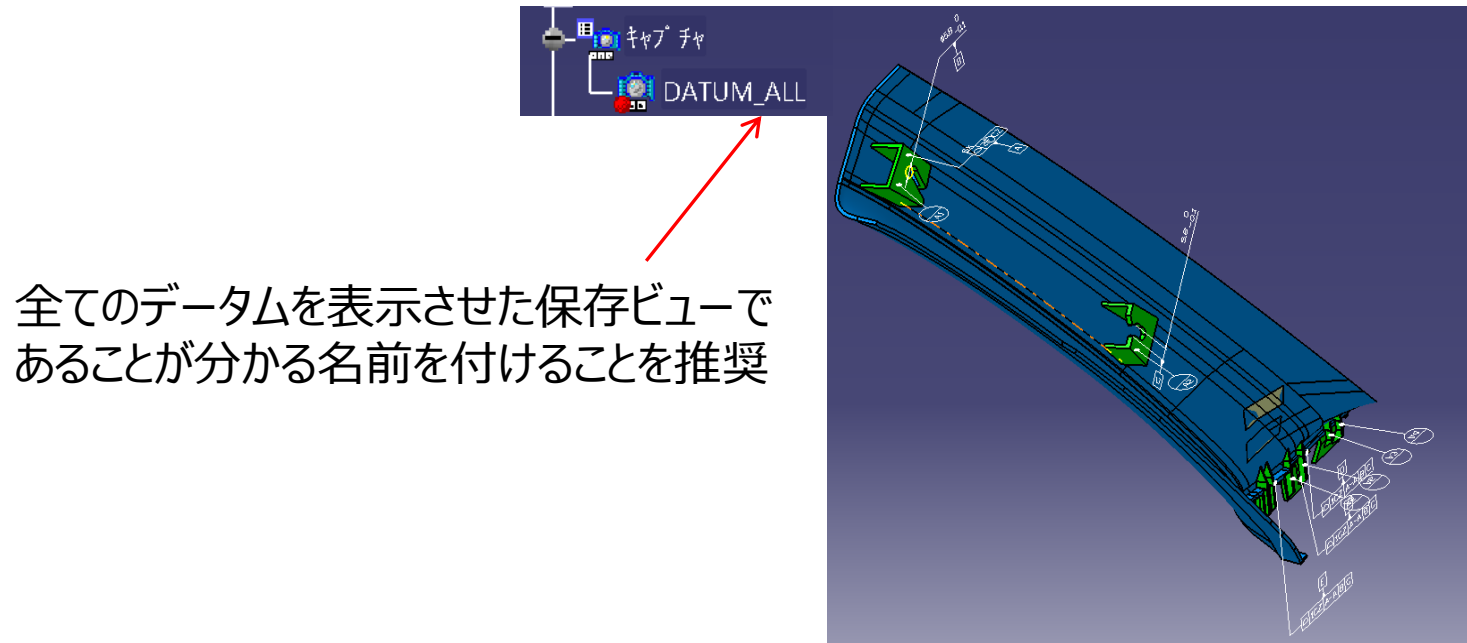


図2 部品全体のデータムのみを表示した保存ビューの例

# 09: データムを用いた保存ビューの表現方法 4/4

- 作法③：保存ビューでは幾何公差が参照しているデータムは非表示にせず表示させておく (図3)。

理由：参照されているデータムの場所を明らかにするため。

引いて全体を表示させると、参照データムが表示されている

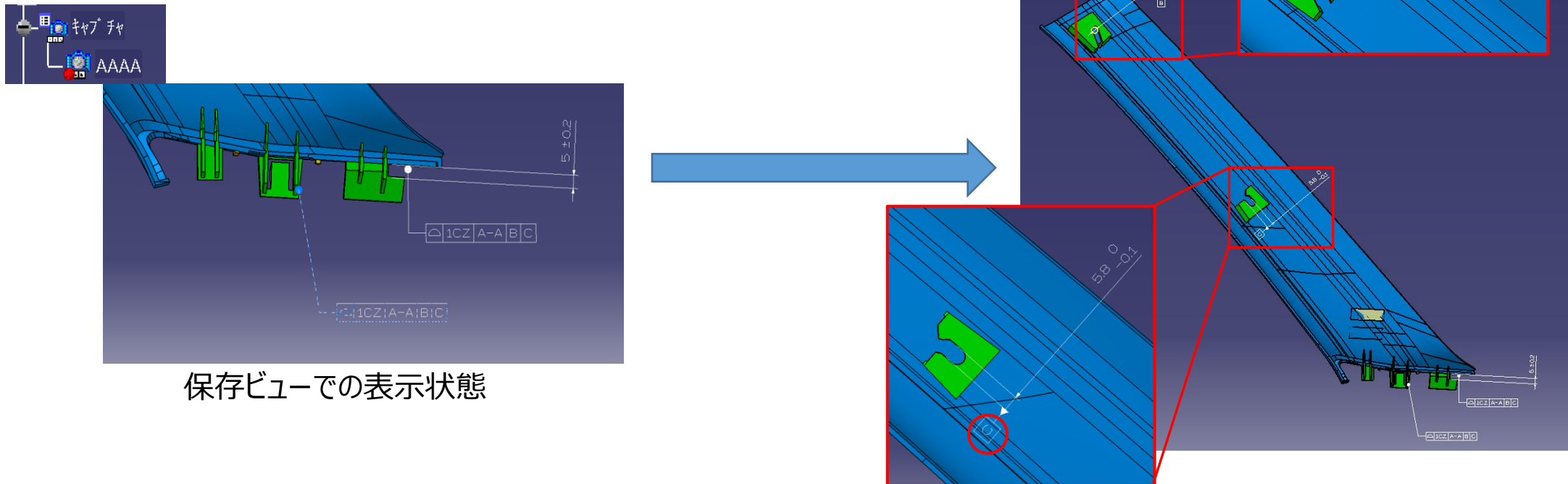




図3 保存ビュー作成時に表示を推奨する例

# 10: データム参照の入力方法

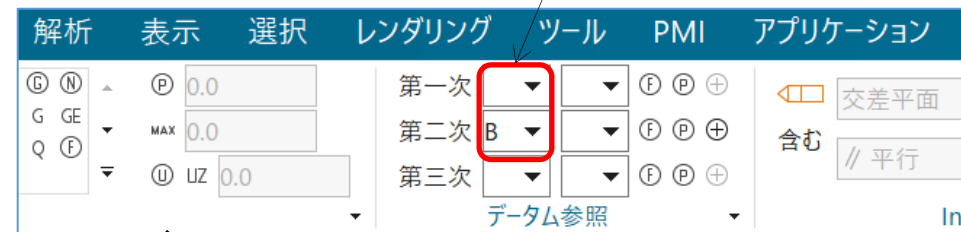
- 作法：幾何公差のデータムは第一次データムから入力する (図1)。
- 理由：CADによっては、第一次データムの空欄を正しく表現できず、変換前後で差異が出る可能性があるため(図1)。

 第一次データムから入力されている

 第一次データムが空欄のまま第二データムに値が入力されている

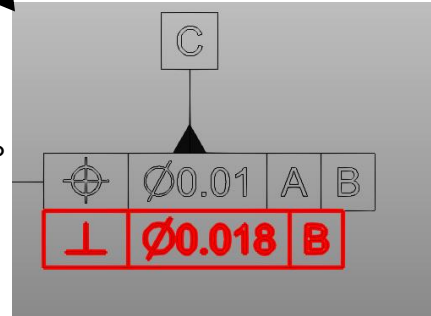


a) 正しく入力した例



b) 誤った入力の例

a, b どちらのやり方でも、cのように作成される。  
(幾何公差の表記は同じに見える)



c) 3D上での見え方

bの例の場合、第一次データムの入力エリアが空になっている状態は保持され、表示は空欄を詰める処理をおこなっている。

(この振る舞いはCADによる)

その状態で他CADへ変換したとき、変換先のCADで同様に表現できるとは限らないため、aのように第一次から詰めて記入すること。  
(同一性検証等で差異として検出される)

図1 データム入力順のCAD基本操作例

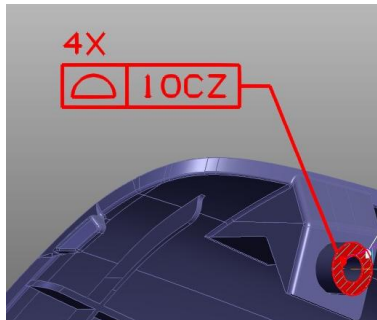
# 11: 公差記入枠内の幾何公差記号の設定①

- 作法：CADに実装されている幾何公差記号を選択して設定する (図 1)。幾何公差記号を公差値と同じ記入枠に手入力しないこと。
- 理由：セマンティックな情報(修飾子専用の属性)として入力することで後工程で利用するツール等で認識可能にする



公差値のみで入力している。

“組合せ公差域 (CZ)”を選択できている。



a) 正しい記入例



公差値と合わせて入力している。

“組合せ公差域 (CZ)”を選択していない。

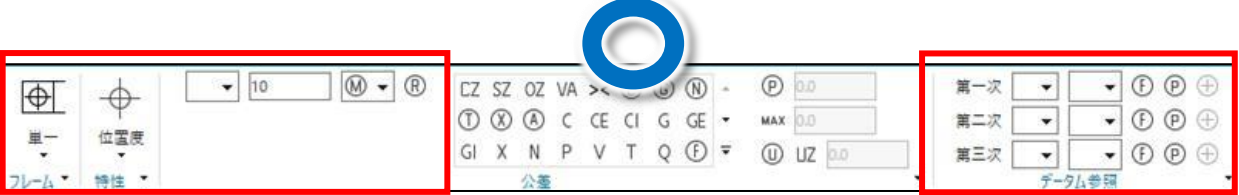
結果	プロパティ	カテゴリ	比較元の値	比較先の値
Diff	組み合わせ公差域修飾子	セマンティック情報	false	true
Diff	接尾辞 [1]	セマンティック情報	CZ	

b) 誤った記入例

図1 組合せ公差域(CZ)の記号入力 of CAD操作例

## 12:公差記入枠内の幾何公差記号の設定②

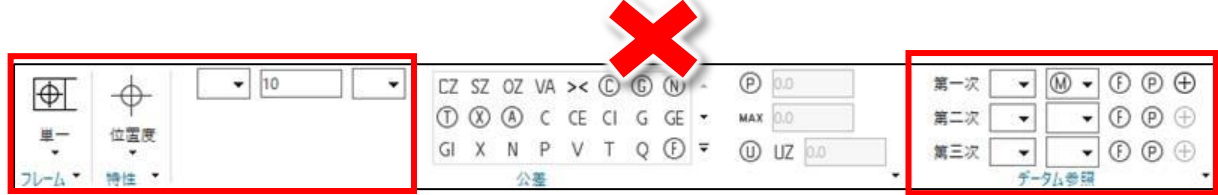
- 作法：幾何公差記号を単独でひとつの枠内に設定しないこと(図 1 b、誤った記入例)  
公差記入枠内に幾何公差記号を設定する場合は、公差値もしくはデータム記号と合わせて設定する。(図 1 a、正しい記入例)
- 理由：セマンティックな情報(修飾子専用の属性)として入力することで後工程で利用するツール等で認識可能にする



データム記入枠へ  
Ⓜを入れていない

【出力結果】

a) 正しい記入例



データム記入枠へ  
Ⓜを入れている

【出力結果】

b) 誤った記入例

誤り：枠内に単独で幾何公差記号が設定

図1 幾何公差記号(Ⓜ)設定の正誤の例

## 13: データターゲットと設計モデルの関連付け

- 作法：データターゲットをCADの“領域”機能で指定するには、設計モデル上の指定の面を選択し、設計意図を設計モデルと紐づけすること。
- 理由：関連付けがないと、指示が不明確になり後工程で活用できないなどが考えられる。また、CADの“領域”機能は、面を指定することが必須となっている。

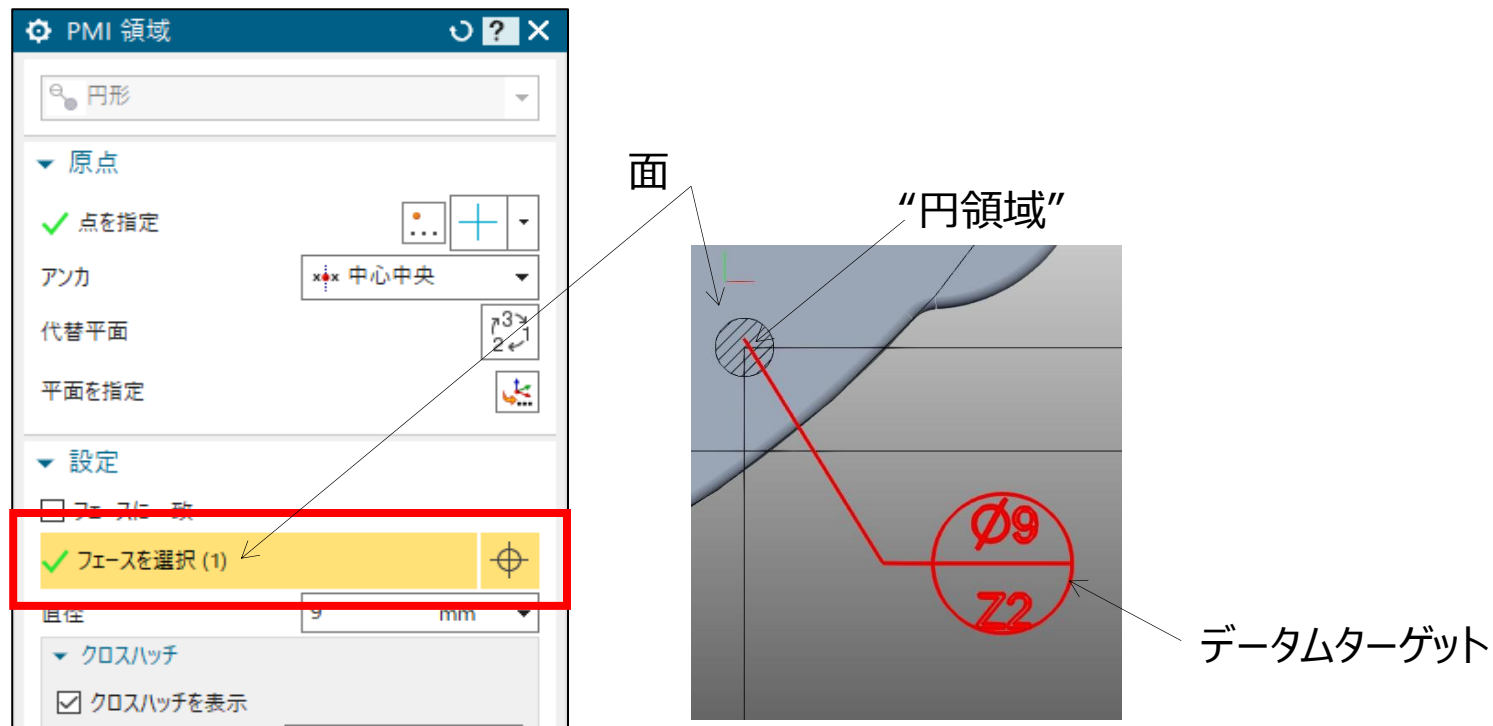


図1 “円領域”を面へ関連付ける例 (NXの“PMI領域”機能の例)

## 14: 対称指示/非対称部分の指示

- 作法：左右対称/非対称が混在するモデルで、左右共通部位の情報作成を省略してもよい。省略時は、事前に設計と情報の活用側で協議し取り決めること（後工程での活用考慮）。  
また、その内容は、モデル/図面/帳票などで後工程へ確実に伝えること。
- 理由：設計側のモデル化工数の低減のため。但し、省略した表現により、マシンリーダブルな活用に支障を及ぼす可能性があるため、事前の協議は重要。

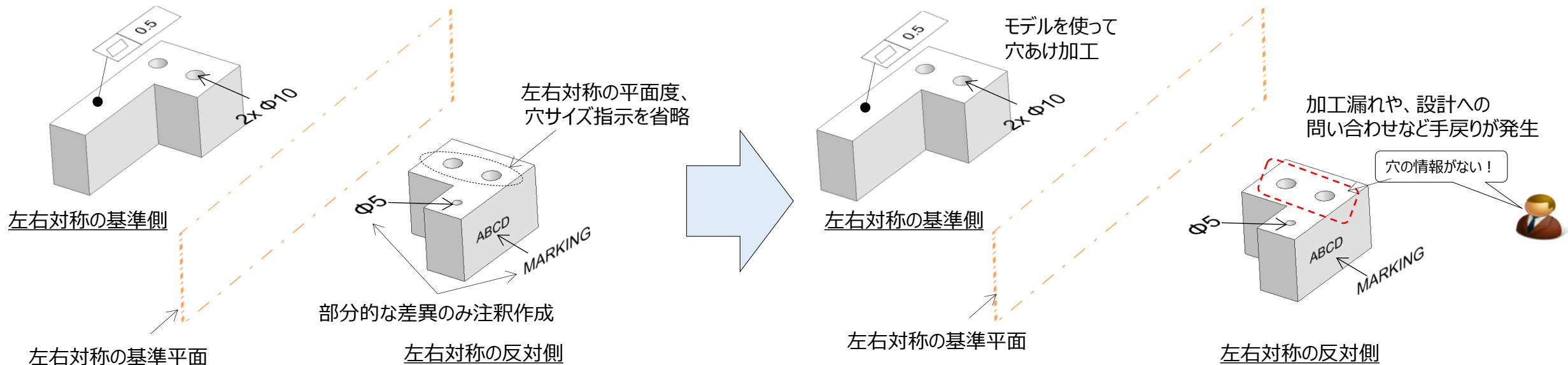


図1 設計側での左右対称部品のモデル作成例

図2 省略表現があるモデルを後工程で活用する場合の影響

## 15: 幾何公差の形体への直接指示

- 作法： 振れ、直角度、平面度等の幾何公差指示は、寸法補助線に対して設定せず、指示対象の形体へ直接指示することを推奨する。
- 理由： 寸法補助線に対し幾何公差指示を設定すると、CAD機能によっては指示対象と反対側の形体にも意図せず公差指示が適用されてしまうため。

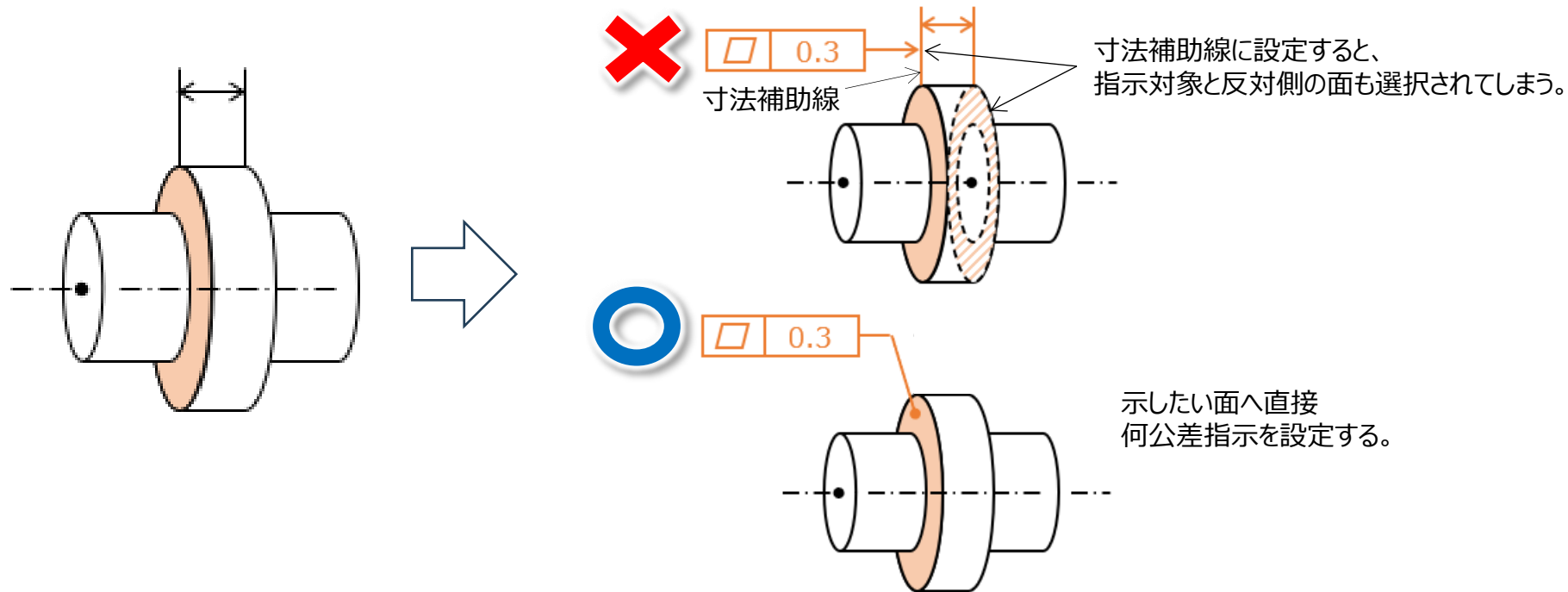


図1 面に平面度を指示する例

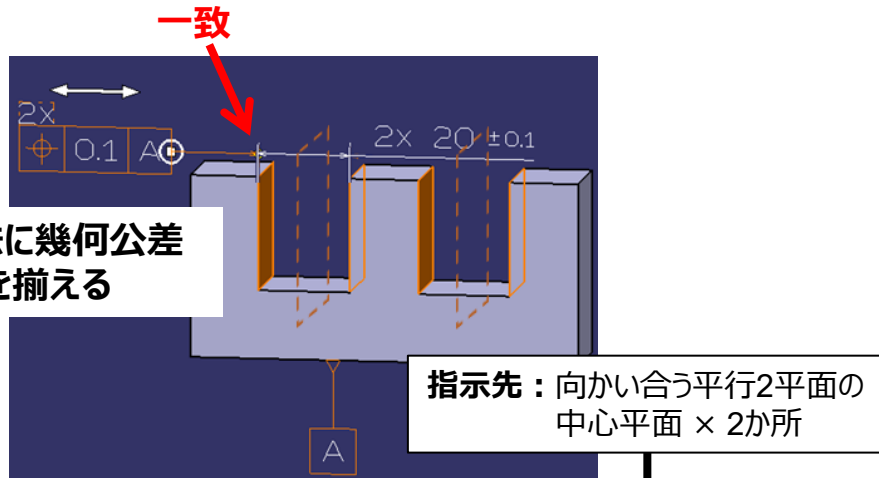
## 16: 誘導形体への幾何公差の指示 1/3

- 作法：誘導形体※に幾何公差を指示する場合、寸法線と幾何公差の指示線を揃える指示は避ける (図1,2)。
- 理由：2D図面では、寸法線と幾何公差の指示線が揃っているか否かで誘導形体への指示なのか判断する規格となっているが、3DAモデルではデータ変換等により、指示線の位置ずれが発生し、解釈が変化してしまう懸念があるため。

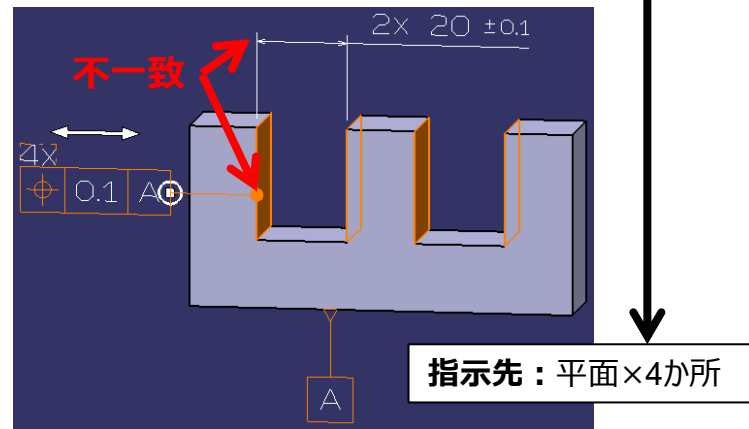
※誘導形体とは：円筒の中心線 (中心軸)や球体の中心点、平行な2平面の真ん中にある中心面など、  
実在する形体から導き出される架空の形体のこと。

# 16: 誘導形体への幾何公差の指示 2/3

✗ サイズ寸法に幾何公差の指示線を揃える

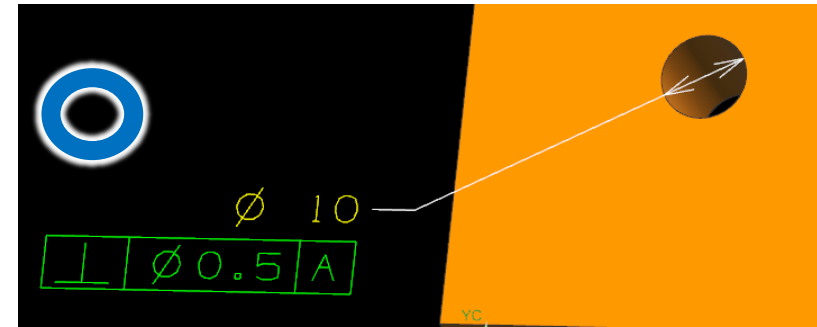


a) 誘導形体への幾何公差指示

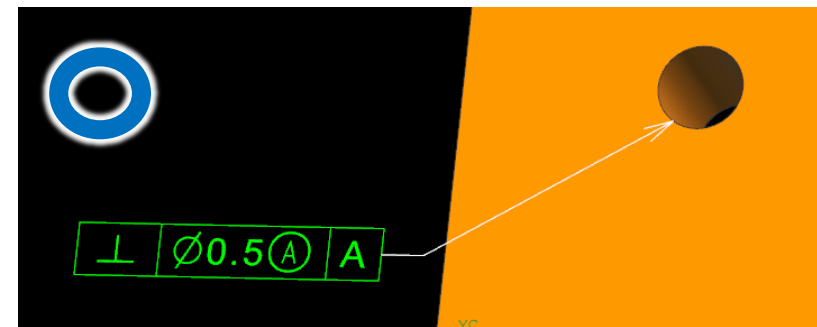


b) 指示線の位置ずれで指示先が変わる説明

図1 推奨しない指实例



a) サイズ寸法の下に公差記入枠を配置



b) 誘導形体記号“(A)”を公差値の後ろに追加(※)  
※円筒形体のみ使用可能

図2 推奨する指实例

## 16: 誘導形体への幾何公差の指示 3/3

- 作法：誘導形体に幾何公差を指示する場合、外殻形体と関連付けた補助要素(中心線など)を明示し、幾何公差と補助要素を関連付けることを推奨する(図3)。
  - ✓ 幾何公差のアノテーションと、幾何公差を指示したい誘導形体とを要素間連携する。
  - ✓ その誘導形体は、CAD要素として作成され、それを作るために使用した外殻形体と要素間連携されていること。
- 理由：3DAモデルでは、アノテーションと設計モデルを要素間連携することができる。幾何公差を誘導形体に要素間連携する方法が、現時点では不明確なため、お作法として提示する。また、幾何公差に限らず、誘導形体に指示する寸法などでも適用する。

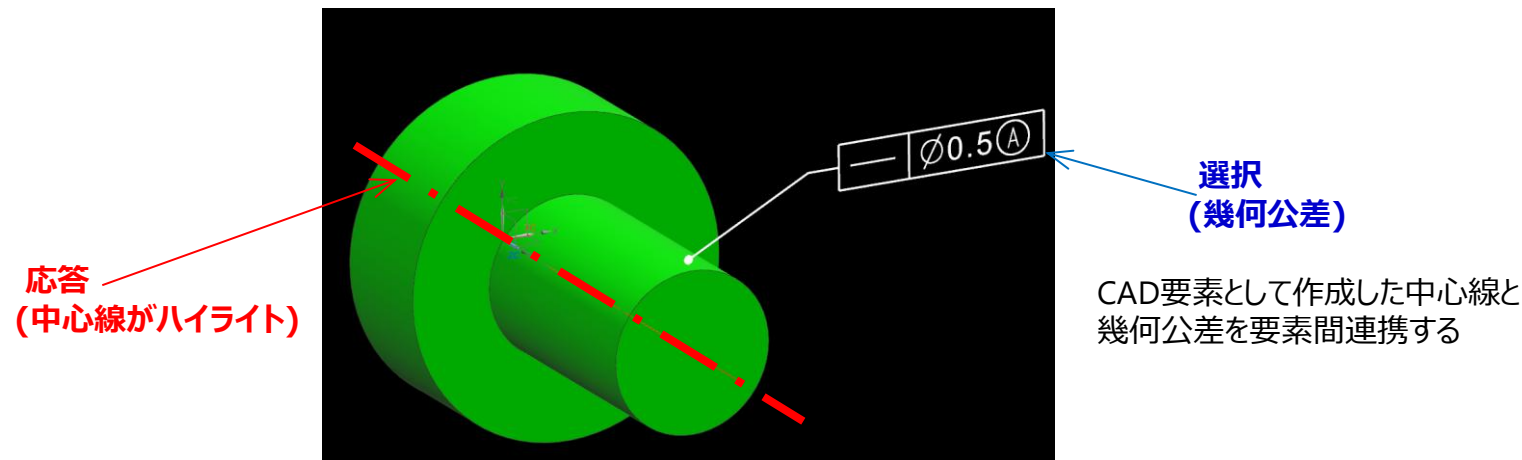


図3 幾何公差の誘導形体への要素間連携の例

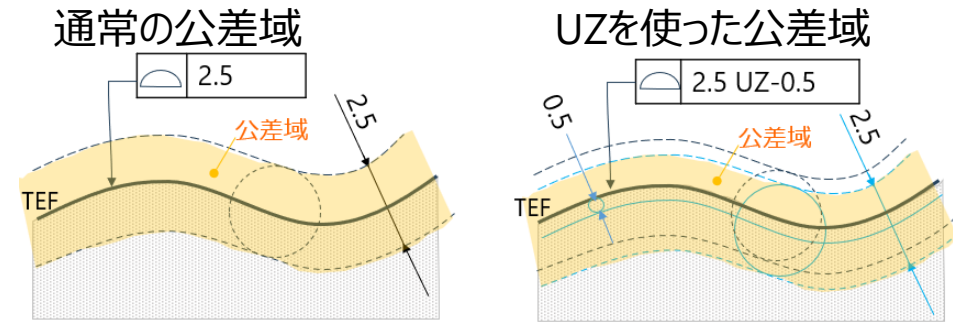
## 17: 設計モデルへ片側公差を指示する方法

- 作法：設計モデルへの片側公差指示は、ISO 1101:2017にあるUZ※を使い公差半値を指示することで実現できる (図1)。適用は各社にて判断する。

※UZ (unequal tolerance zone)

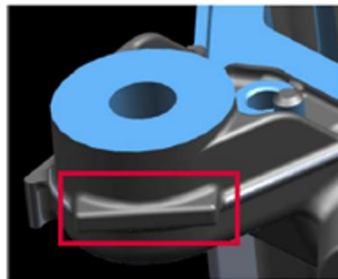
公差域を片側にオフセットさせるための指示方式。

通常、幾何公差の公差域は、TEF(理論的に正確な形状) に対して均等に設定されるが、UZを使用するとオフセット量を指定して公差域を設定できる。



- 理由：幾何公差に不均等な公差を指示する方法は、現状のJISにはないもののJIS B 0021へ片寄り公差域として取込みが計画されている。

ダイカスト部品のゲート残り部 (凸)



周辺部品との  
クリアランス確保のため  
凸側を規制したい。

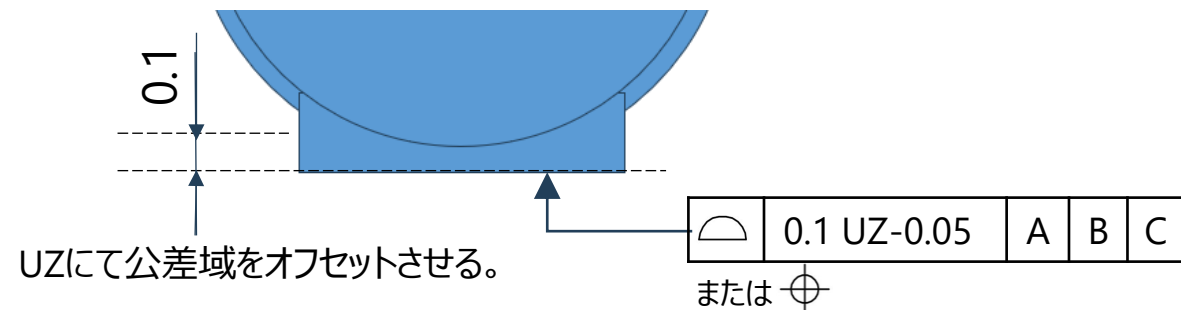


図1 設計モデルへの幾何公差を用いた片側公差指示の例

## 18: 偏りのあるバラつきを持つ形状への輪郭度指示 1/3

- 作法：バラつきを持つ形状に対し、外観上、形状の歪みを厳しく規制する場合は OZ※を付けた輪郭度を複合させて指示する (図1)。
- 理由：規制内容が2つあり、個別に指示が必要のため。
  - ①バラつきを考慮した広めの公差域としたい。
  - ②形状の歪みを同時に厳しく規制したい。
  - ①に従属した形で②を規制する。

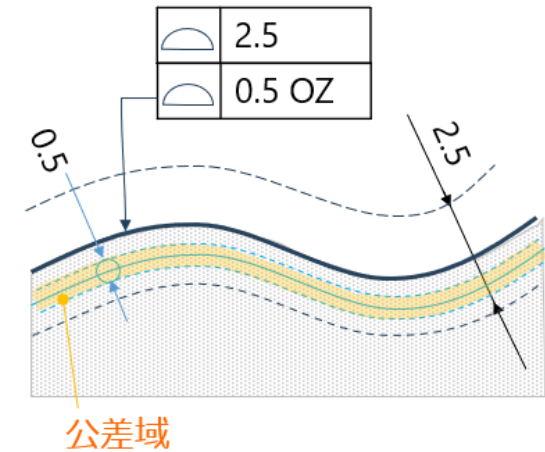
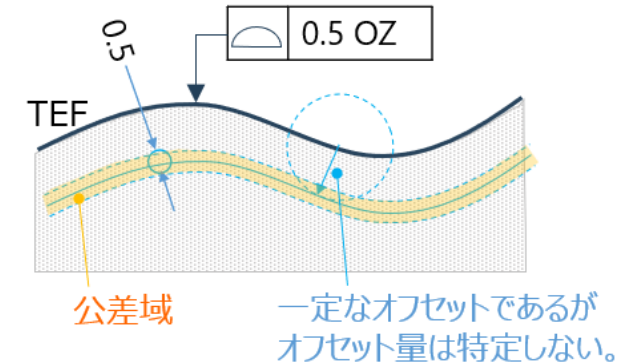


図1 推奨する指示例

### ※OZ

(Unspecified linear tolerance zone offset specification element)

TEF (理論的に正確な形状)からのオフセット量を特定せずに一定なオフセットである公差域を示す指示要素。



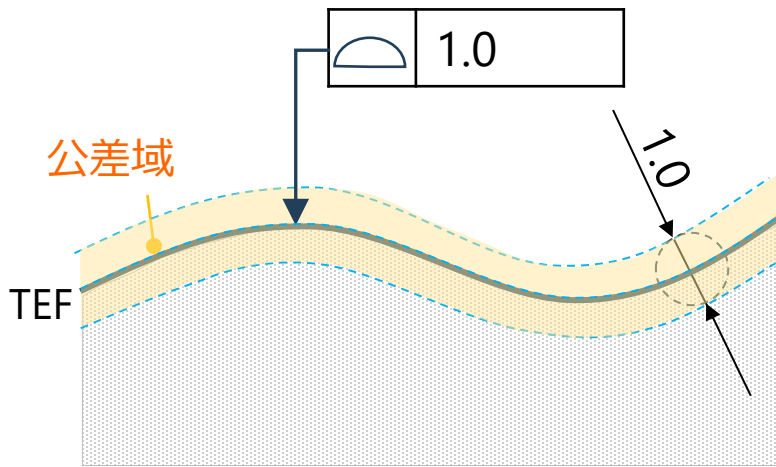
# 18: 偏りのあるバラつきを持つ形状への輪郭度指示 2/3

・注意 UZとOZの違い (図2)

UZは不均等な公差を表現し、

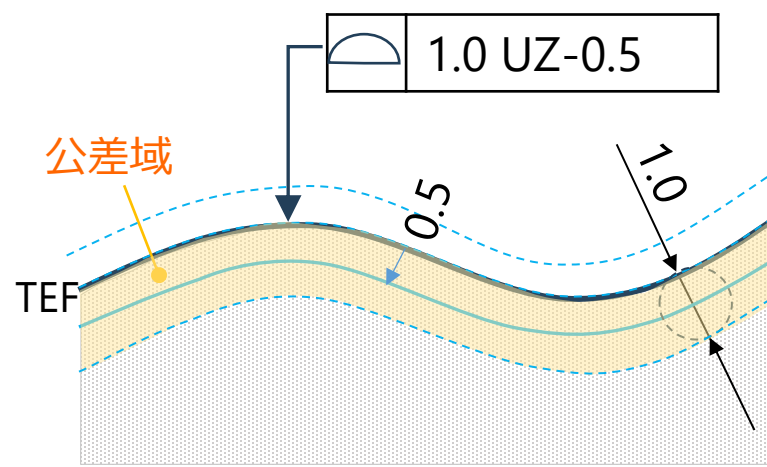
OZは (オフセット量は特定せずに)公差域が一定なオフセットであることを示す。

①単純な面の輪郭度



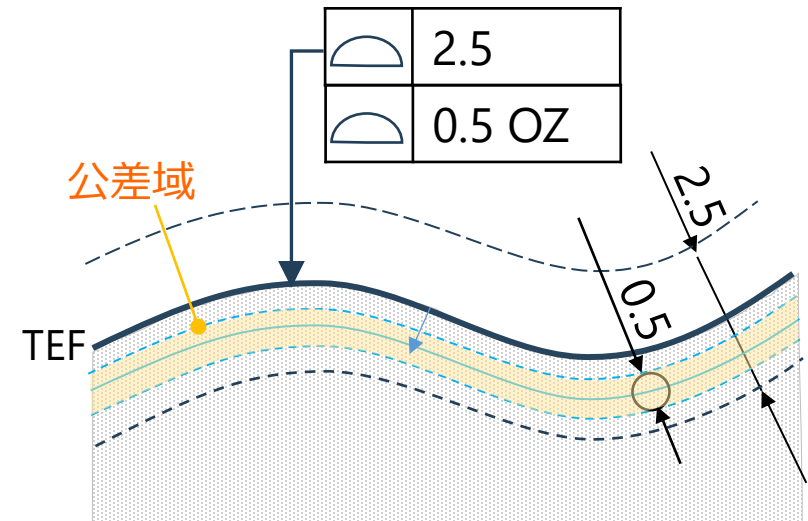
TEF (理論的に正確な形状)に対して均等な公差域

②UZを指定



TEFに対してオフセットした位置に均等な公差域

③OZを指定



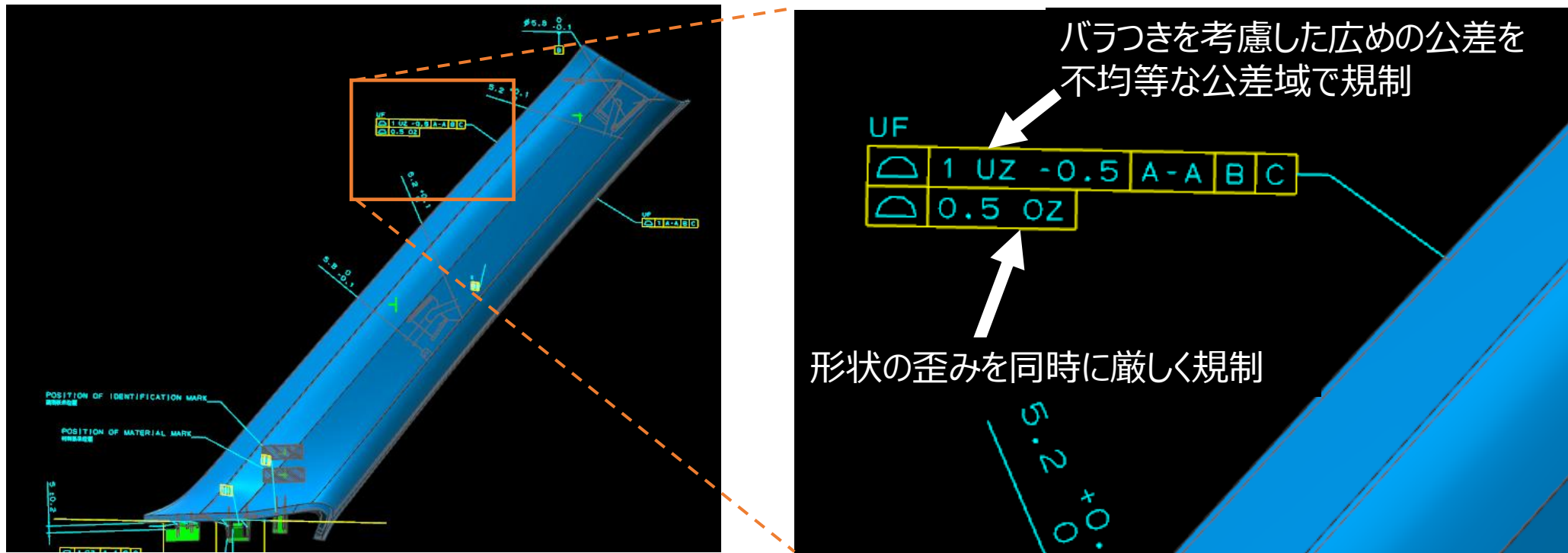
TEFに対して均等な公差域(2.5)の中で一定のオフセットに対し均等な公差域(0.5)を指示

図2 面の輪郭度にUZ、OZを指定した場合の公差域

## 18: 偏りのあるバラつきを持つ形状への輪郭度指示 3/3

### ・例 フロントピラートリム (図3)

樹脂製品は成型収縮のバラつきが大きく、広めの公差域を設定する必要がある。同時に、外周プロフィールの見栄えを良くするため、形状の歪みを厳しく規制したい。



エッジに対する「線の輪郭度」でも指示可能だが、エッジ部の測定の安定性を考慮し、板厚面 (端面) に対して「面の輪郭度」で指示する

図3 樹脂製品の外周プロフィールにおける「面の輪郭度」の指示例

## 19: 複数行の幾何公差 1/3

- 作法：複数の位置度の幾何公差を重ねて指示する場合は、それが設計意図通りの指示か確認すること。
- 理由：CAD機能の制限により、データ変換前後で位置度の表記が複合型 (図1) に変化することがある。複合位置度公差方式 (図1)と単純に幾何公差記入枠を重ねた指示 (図2)は、意味が異なる場合があり、設計意図が正しく伝わらない可能性がある。  
※複合位置度公差を使う場合とそうでない場合の解釈の違いを次ページ以降に示す。

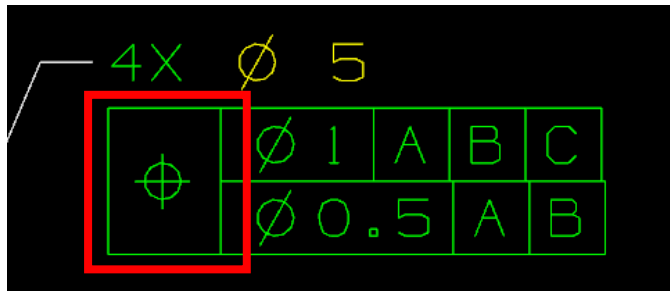


図1 複合位置度公差 (複合型)の指示例

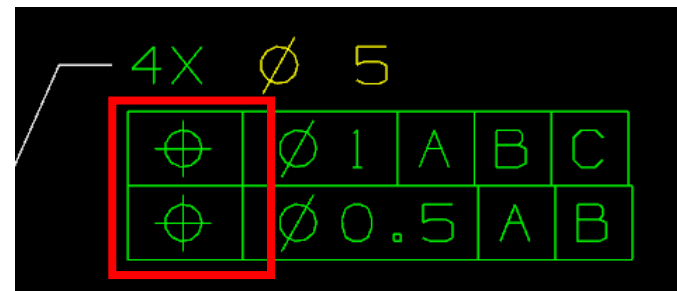
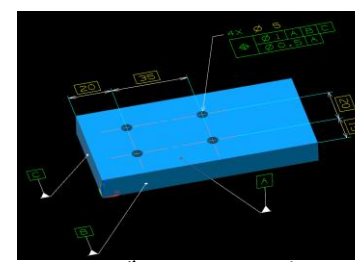


図2 複数の位置度公差を重ねた指示例

# 19: 複数行の幾何公差 2/3

## 複合位置度公差を用いたときの解釈の違い



モデルの全体像

2方向のずれを許す  
(ASME Y14.5-2018 Fig.10-40)

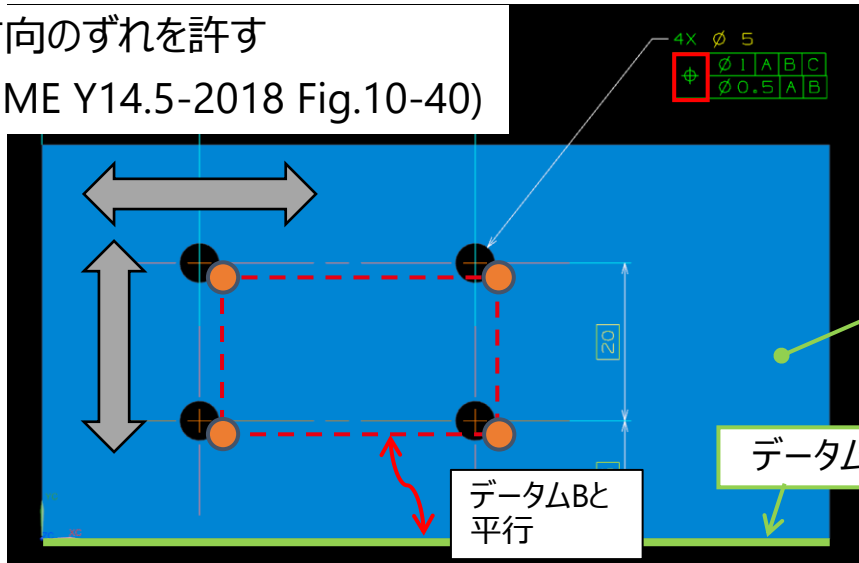


図1 複合位置度公差 (複合型)の指示例

### 公差の解釈

上段：4つの穴の位置を、データムA/B/C基準に公差値 $\phi 1$ で規制

下段：

- 4つの穴同士の距離を、公差値 $\phi 0.5$ で規制
- 4つの穴とデータムAとの直角度を公差値 $\phi 0.5$ で規制
- 左右の穴の中心線を結んだ線が、データムBと平行であることを要求

1方向のずれを許す  
(ASME Y14.5-2018 Fig.10-47)

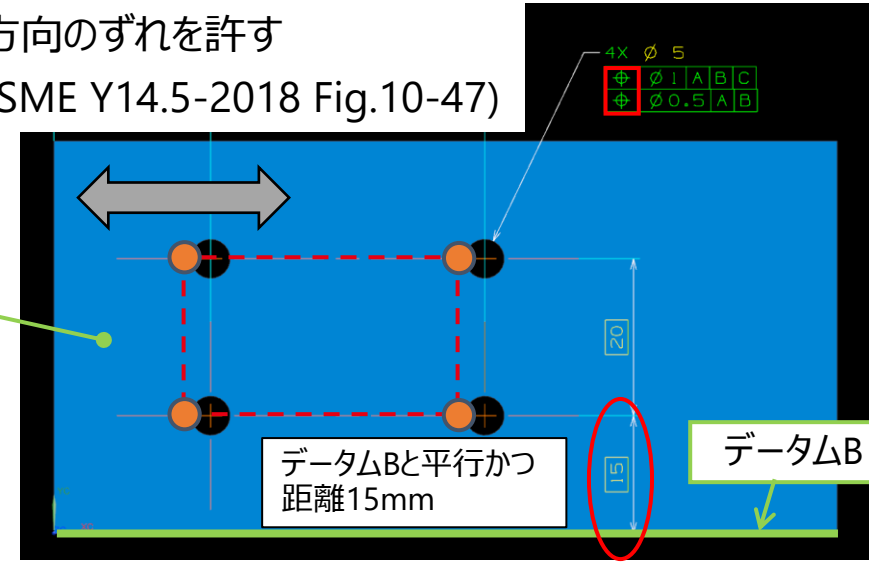


図2 複数の位置度公差を重ねた指示例

### 公差の解釈

上段：4つの穴の位置を、データムA/B/C基準に公差値 $\phi 1$ で規制

下段：

- 4つの穴同士の距離を、公差値 $\phi 0.5$ で規制
- 4つの穴とデータムAとの直角度を公差値 $\phi 0.5$ で規制
- 穴4つのグループとデータムBとの距離15mmを、公差値 $\phi 0.5$ で規制

# 19: 複数行の幾何公差 3/3

複合位置度公差を使っても解釈が変わらない例

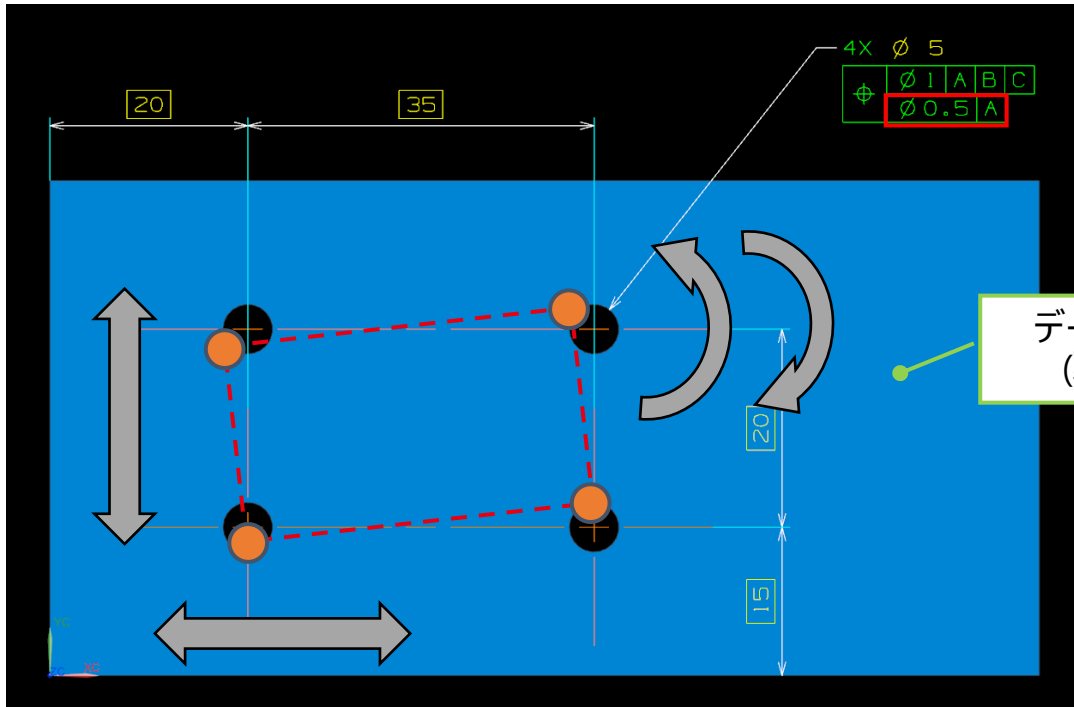
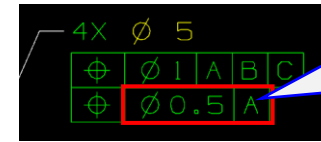


図1 複合位置度公差 (複合型)の指示  
JIS B 0025:1998での指示方法

データムA  
(裏面)



このような場合、  
解釈は同じ

図2 複数の位置度公差を重ねた指示例

公差の解釈

上段

- 4つの穴の位置を公差値 $\phi 1$ で規制

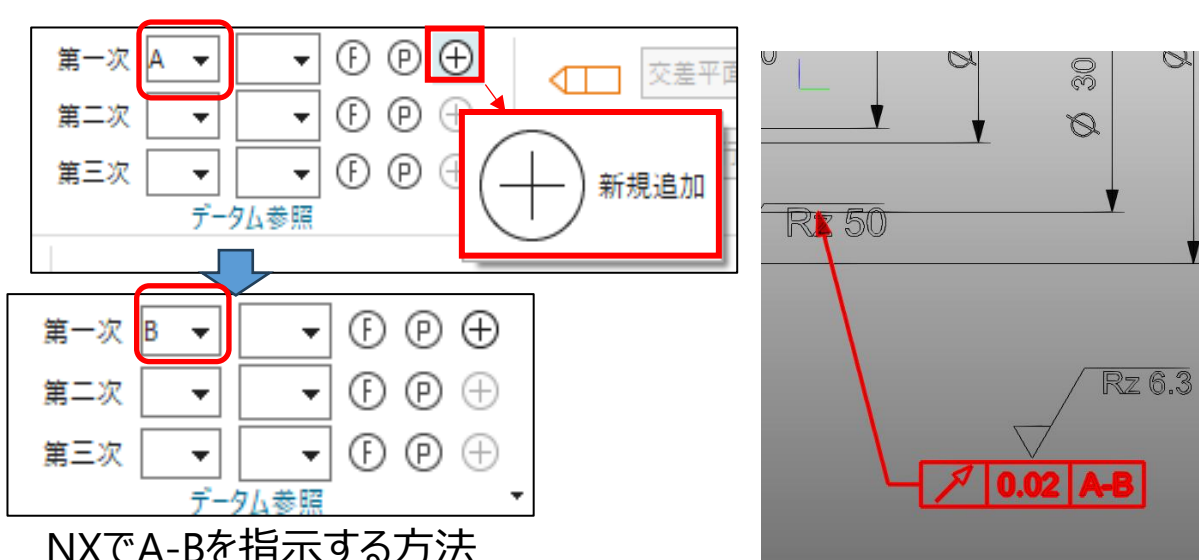
下段

- 4つの穴同士の距離を公差値 $\phi 0.5$ で規制
- 4つの穴とデータムAとの直角度を $\phi 0.5$ の公差で規制

JIS B 0021:202Xが発行されたら、図1の指示は消えていくため、図2の指示を推奨する。

## 20: 共通データムの指示

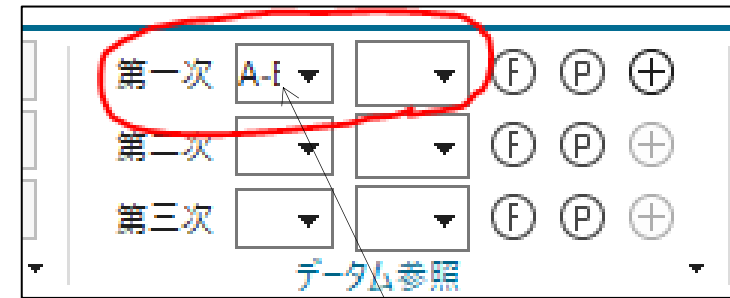
- 作法：共通データムは記入枠 1 つに対して、1 つのデータムを入力する(図1)。
- 理由：1 つの枠にデータム“A-B”を記入すると、変換で“A-B”をデータム“A”、“B”と解釈して変換できない。



NXでA-Bを指示する方法

- ① 第一次でAを指示
- ② 新規追加ボタンを押す
- ③ 第一次でBを指示

a) 正しい記入例



✗ 第一次データムの記入枠に A-Bと一括で記入している

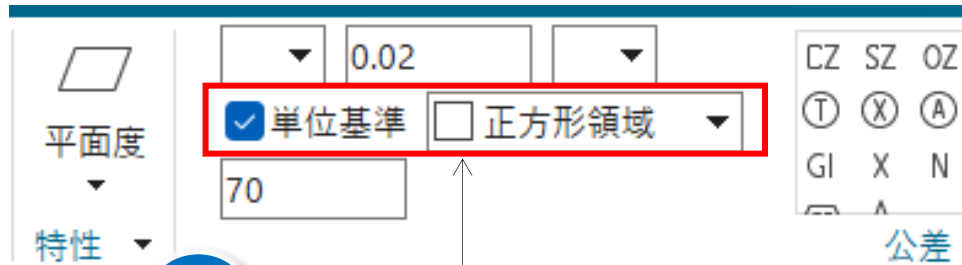
結果	プロパティ	カテゴリー	比較元の値	比較先の値
Diff	第1次データム [1]	セマンティック情報	A-B	A
Diff	第1次共通データム [1]	セマンティック情報		B

b) 誤った記入例

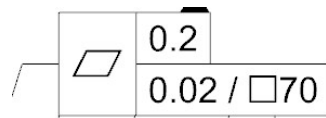
図1 共通データムの指示 CAD操作例

## 21: 公差値への付与記号(限定した指示)

- 作法：単位基準に☑を入れ、選択したい領域を設定し、寸法を入力する (図1)。
- 理由：単位ベース値が正確に反映されないため。  
また、指示が不明確になる、などが考えられるため。



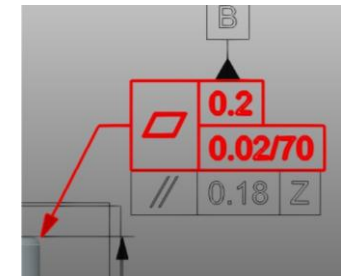
○ 単位基準に☑、領域の選択ができています。



a) 正しい記入例



✗ 単位基準に☑していないため、領域の選択ができていない。  
また、面積の記入方法も間違えている。



b) 誤った記入例

図1 限定した領域への指示のCAD操作例

## 22: データム文字の書式設定(半角/全角)

- 作法：データムで定義する文字と幾何公差のデータム指定文字は、「半角」で一致させる。
- 理由：「全角」をサポートしていないツールが多いのと、同じ値で「全角」と「半角」の混在（図1）があると、値として一致とみなされないことがあり、後工程で活用できない、指示が不明確になる、などの懸念があるため。

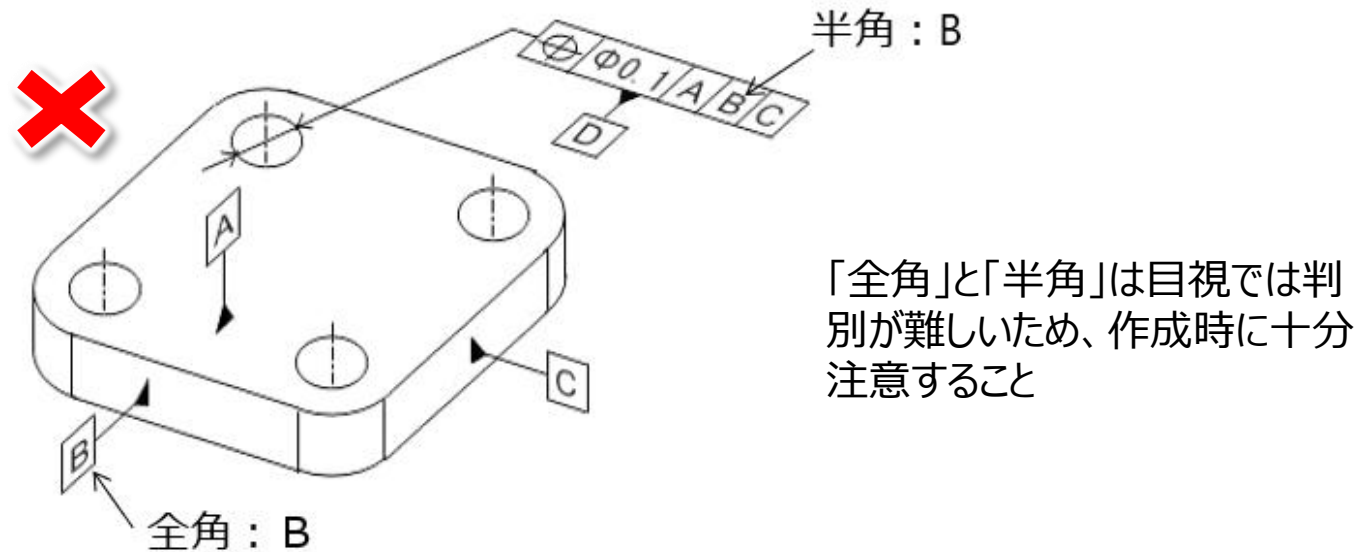


図1 データムBの全角/半角がアンマッチになっている例（誤った記入例）

## 23: 寸法と設計モデルの要素間連携

- 作法：寸法と設計モデルの要素間連携は、設計者の意図通りについているかを確認すること (図1)。
- 理由：設計意図に対する要素間連携の過不足や、要素間連携のリンク切れといった状態に気づかないままの状態では他フォーマットへ変換すると、変換データを受領した側で、リンク情報を用いた活用※ができないため。

※ 寸法を選択することにより、関連する設計モデルの要素を表示応答させるなど

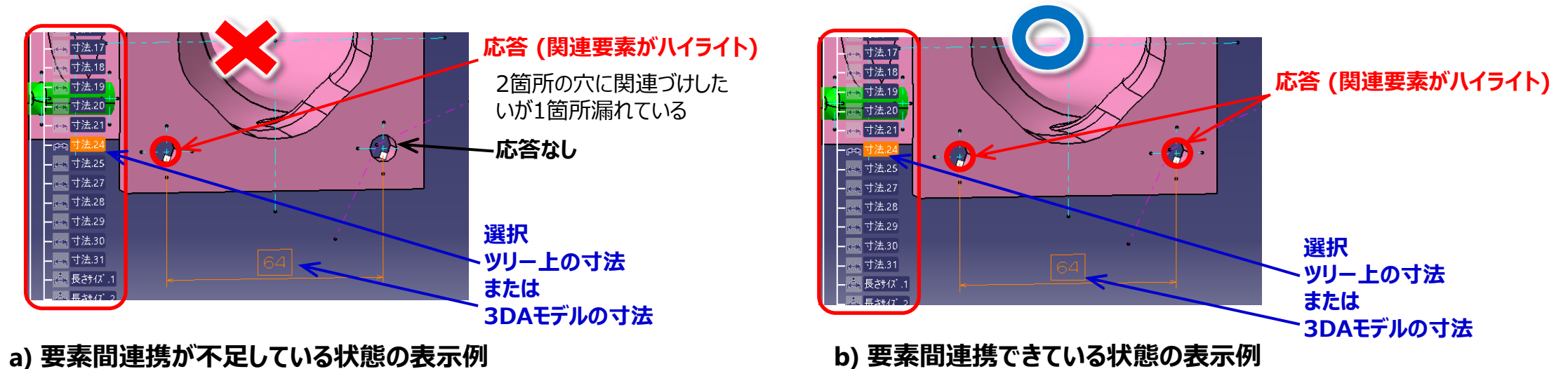


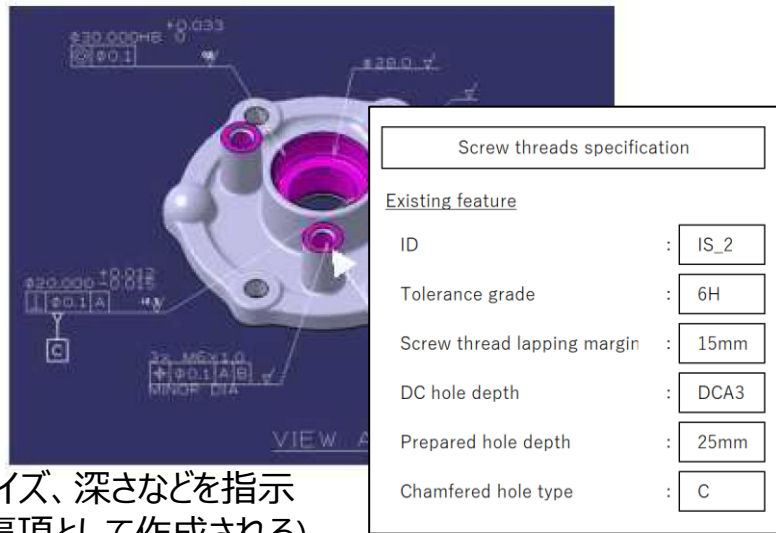
図1 寸法の要素間連携の状態の例

## 24: 非表示要求事項を使用した複数穴形状の寸法指示

- 作法：複数の穴の寸法指示方法として、非表示要求事項を使用してもよい(図1)。

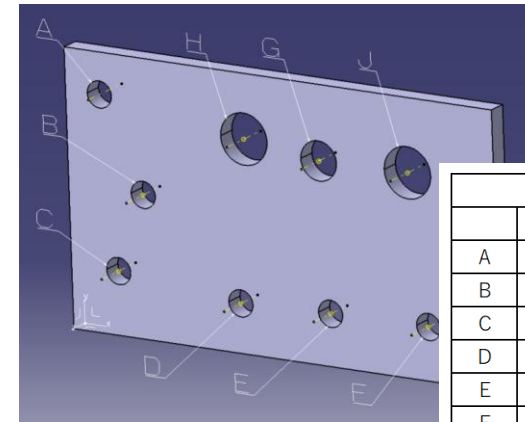
指示方法は、JIS B 0060-6,8,9,10のほか、3DAモデルガイドライン V2.0「11 3DAモデルにおける非表示要求事項の指示方法」による。

- 理由：情報量の多いネジ穴などが多数ある場合、寸法が煩雑になることで設計モデルが見えにくくなるのを回避するため。



ネジ穴のID、サイズ、深さなどを指示  
(非表示要求事項として作成される)

a) ネジ穴機能を用いた非表示要求事項の指示例



設計モデルには穴のIDのみ指示

穴が持つID、位置、サイズといった設計モデルが持つ非表示要求事項を用いて一覧表で表した例

正座標寸法一覧表				
	X	Y	Z	直径
A	19	118	0	13.5
B	42	72	0	13.5
C	26	32	0	13.5
D	95	25	0	13.5
E	145	25	0	13.5
F	200	25	0	13.5
G	141	101	0	20
H	100	107	0	26
J	191	105	0	26

b) 穴に関する表示要求事項の作成を省略した場合の表示例

図1 穴に対する非表示要求事項の指示例

## 25: 「設計モデルから取得した寸法数値」と「図示サイズ」の一致

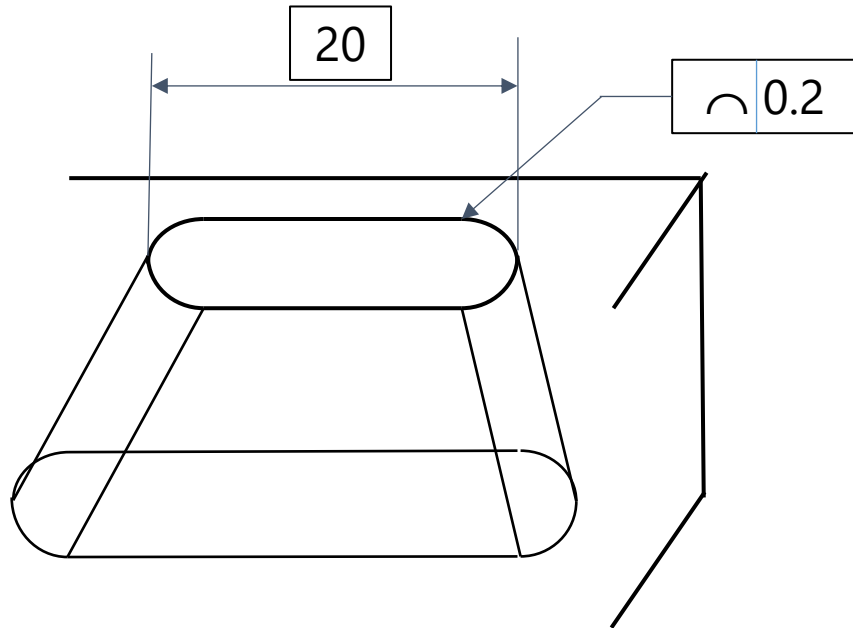
- 作法：設計モデルに寸法を指示する場合は、設計モデルから取得した寸法数値と図示サイズを一致させる (図1)。※ ダミー (疑似) 寸法を用いないこと。
- 理由：2D図面の時は、形体のサイズよりも指示寸法が正であったが、3DAモデルでは、セマンティックで形状に関連した寸法定義となり、後工程の活用上も設計モデルの寸法数値を正として運用する。  
 ※ ダミー(疑似)寸法だと設計モデルとアンマッチとなり、3DAモデルとしての活用が困難になる。

設計モデルのサイズ	 良い指示例	 悪い指示例
Φ8.0のとき		
Φ7.9のとき		

図1 設計モデルから取得した寸法数値と図示サイズの推奨例

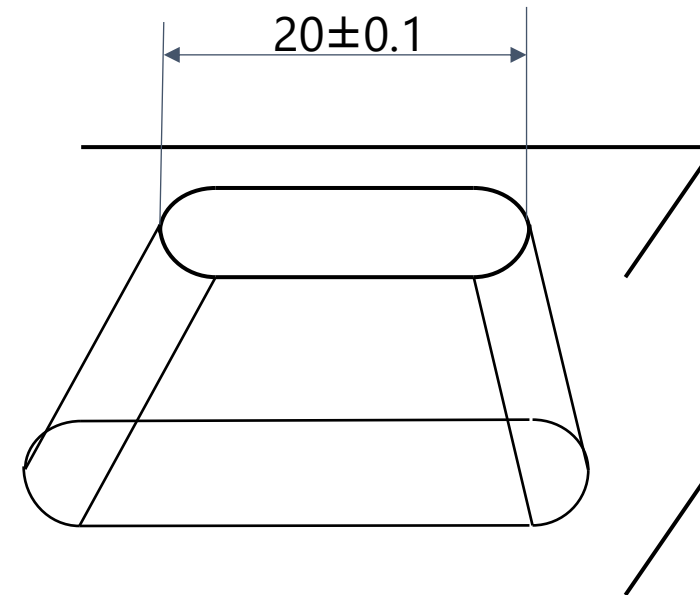
## 26: エッジ・テーパへの寸法指示 1/2

- 作法：「プラスマイナスのついた寸法の公差」は、後工程の検査による計測実情に応じて指示する (図1,2)。
- 解説



- エッジ全周で「線の輪郭度」を計測する必要があり、工数増のおそれあり。
- 測定自体が困難となる可能性もある。

図1 幾何公差を用いた例

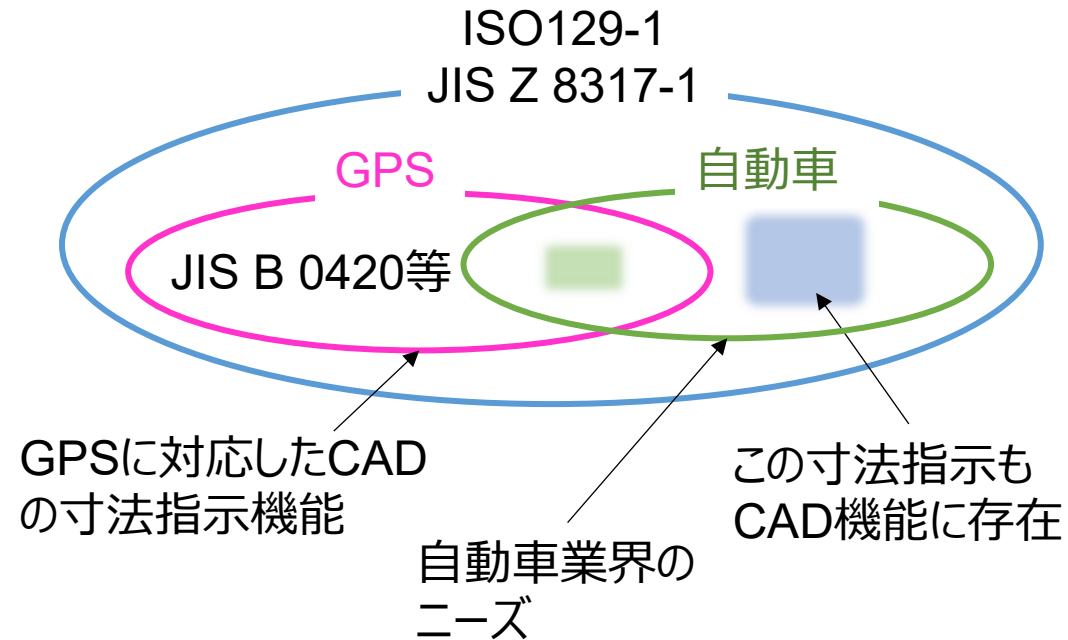


- エッジはサイズ形体ではないため、GPS規格では“サイズ公差”で指示しない。
- ノギス等で工数を掛けずに測定することが、要求精度も満たし合理的な作業の場合、こちらの指示を用いる。

図2 形体のエッジに±のついた寸法の公差を指示した例

## 26: エッジ・テーパへの寸法指示 2/2

### ・解説(続き)



- 「プラスマイナスのついた寸法の公差」(図示サイズ±許容差)は、本来、サイズ形体に付与されるべきもの(JIS B 0401-1、JIS B 0420-1 (GPS規格))。
- しかし、サイズ形体とは言い難い形状にも、「プラスマイナスのついた寸法の公差」が付与され、JIS B0401-1、JIS B 0420-1等のGPS規格の考え方とは異なるものの、実運用上、合理的である場合がある(前ページ図2の状態)。
- この場合の「プラスマイナスのついた寸法の公差」は、GPS規格ではなく、JIS Z 8317-1に基づいた指示となる。

## 27: 寸法の指示/省略

### ・作法：

- ・検査・品質保証が必要な寸法は、設計モデル上に指示するとよい。しかし、後工程と調整し合意できれば、それらの寸法を省略してもよい。その際、「例」に示したような分類を参考に、省略する/しないを検討してもよい。
- ・普通公差が適用される箇所は、寸法指示を省略して普通公差をアノテーション等で明示するのがよい。
- ・寸法を省略する場合は、設計モデルの形状を正とする旨を次のようなアノテーション等で指示するとよい。
  - 例1 “対象物の大きさ、形状、姿勢及び位置を示す寸法は設計モデルによる” (JIS B 0060-1)
  - 例2 “特に指示のない限り、寸法は3Dモデルによる。” (JIS B 0060-4)

### ・理由：

- ・3DAモデルでは設計モデルを参照することで、寸法を省略できる余地がある。しかし、寸法を省略することで、検査で必要な箇所が不明確になるなど、後工程で困る可能性があるため。
- ・各会社の保有する検査設備等の違いによって、寸法の要・不要の状況が異なることが想定されるため。

### ・例：

例えば、右のような項目に寸法を分類して、省略する/しないを検討するとよい。

**寸法の分類例** (必ずしもこの分類に従う必要はない)

- サイズの寸法
- 形体の形状・姿勢・位置を示す、理論的に正確な寸法
- 特定の位置に幾何公差を指示する場合に、その位置を示す理論的に正確な寸法
- データムターゲットの位置を示す理論的に正確な寸法
- 限定した領域のサイズと位置
- その他 検査を要求する寸法

## 28: 複数穴形状の個数表記の省略

- 作法：複数の穴形状は、同一形状がデータ的に関連付けられ、それが視認できれば、個数表記を省略してもよい(図2)。省略しない場合は、個数“n×”に間違いがないか確認すること。ただし、省略する/しないは穴個別に設定せず、モデル内で統一すること。
- 理由：対象形状がデータで定義されて明らかである際に、図面を簡略化するため。形状の誤認、および、増減した場合の個数不追従を防ぐため。

1つのアノテーションを選択すると関連付けされた穴形状がハイライトされることで 対象が視認できる

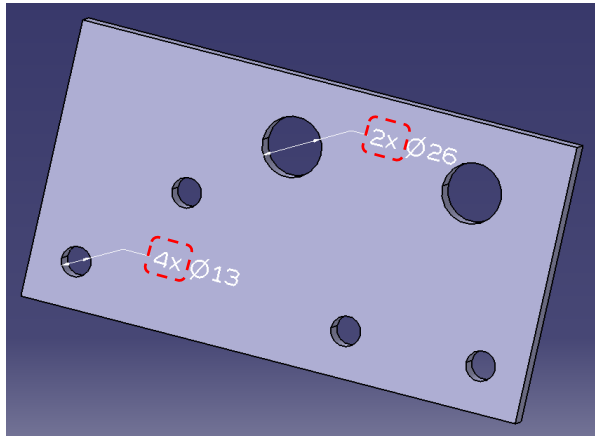


図1 個数表示“n×”を省略していない例

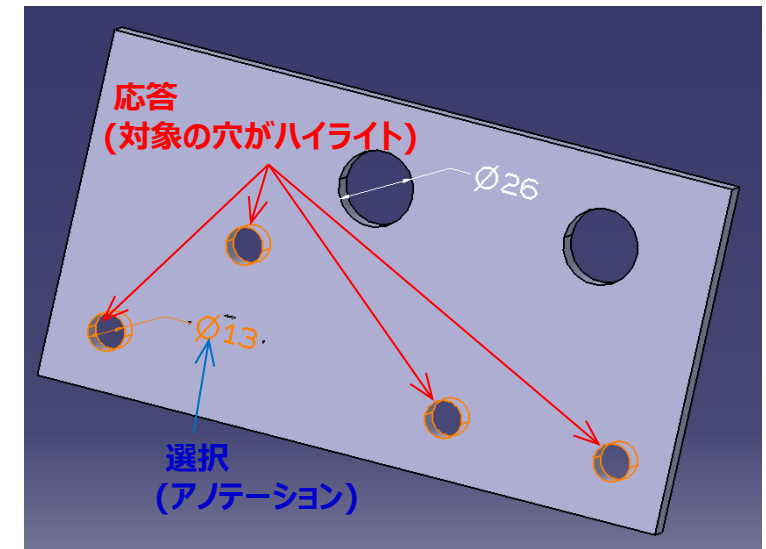
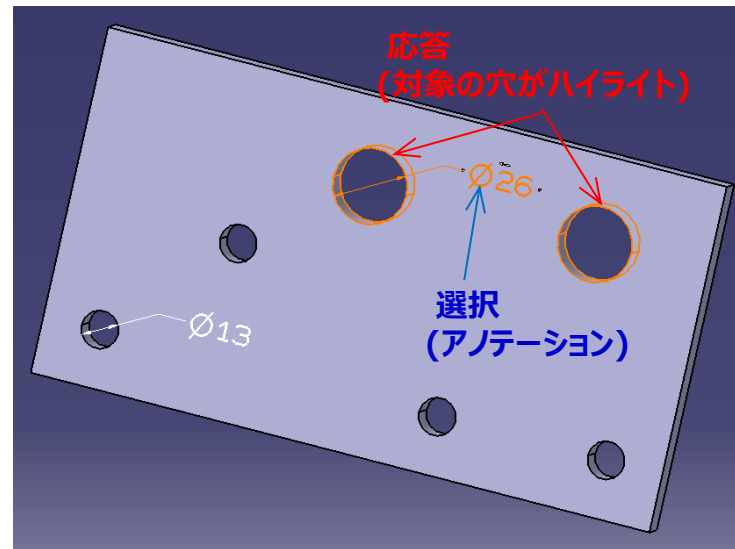


図2 要素間連携のハイライト機能を用いた個数表示の省略例

## 29: 属性の予約語を回避した入力

- 作法：ユーザー属性作成時、属性名に“PTC\_”から始まる名前を設定しない。
- 理由：“PTC\_”は、Creoにデータをインポートする際に、Creoの予約語とみなされてしまい、ユーザー属性として作成できないため。  
また、後工程で活用できない、指示が不明確になる、などが考えられるため。

## 30: 組立3DAモデルにおける照合番号の省略

- 作法：組立3DAモデルの照合番号の作成 (※)は、省略することができる。省略時は、事前に設計と情報の活用側で協議し取り決めること (後工程の活用考慮)。
- 理由：モデル構造ツリーで品番等が表記されている場合は、部品モデルやモデル構造ツリーを選択することによりハイライトするため、品番や部品名称を判別することができる (図1)。

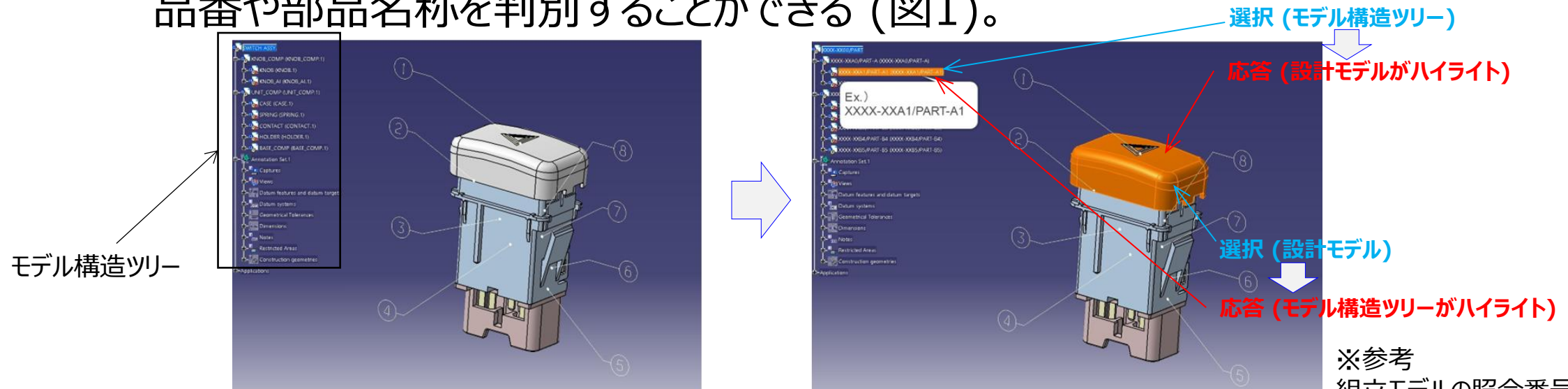


図1 CAD上でモデル構造と部品モデルの関係を確認する例

※参考  
組立モデルの照合番号の運用  
JIS B 0060-10 4.5 照合番号

注意：検図や後工程等でビューアを使用する場合は、ビューアでも同じように表示できるか確認する必要がある。

# 31: 表面性状指示の関連要素

- 作法：表面性状指示の関連要素には、面を指定する (図1、図2)。
- 理由：一部のCADの変換において、エッジを指定して表面性状を指示することができない。

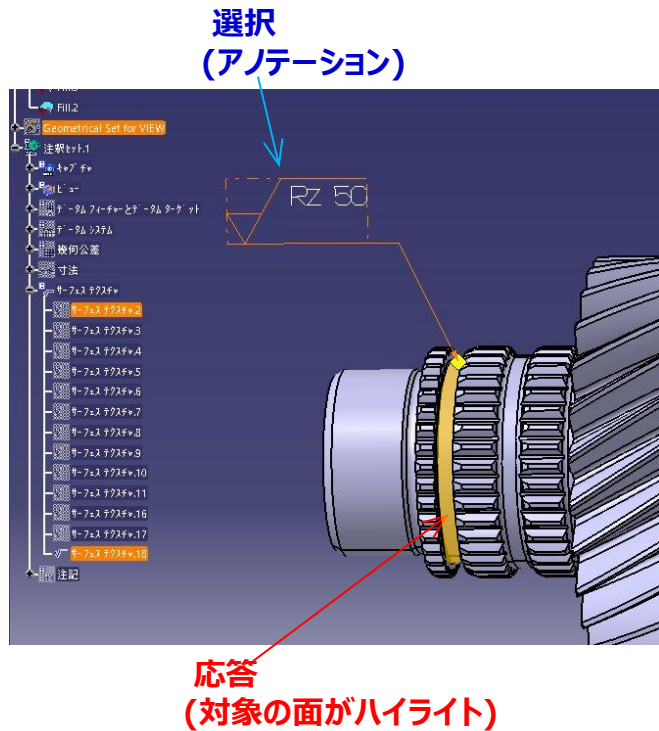
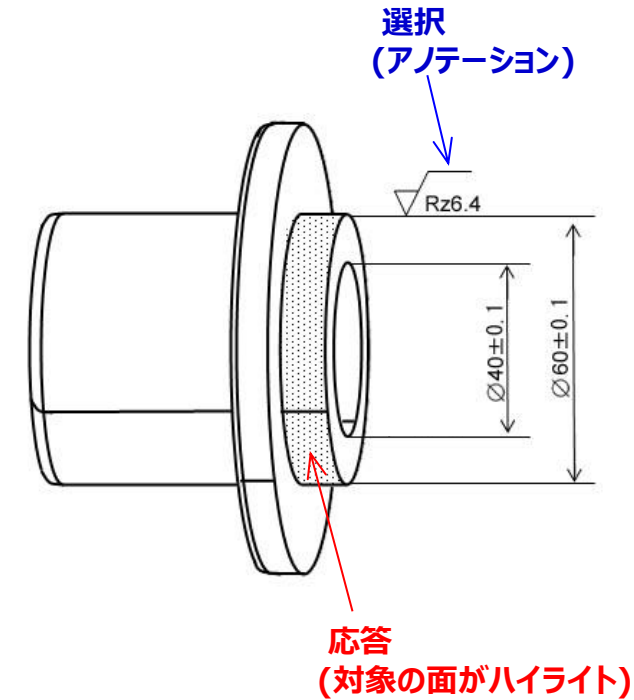


図1 表面性状を面に要素間連携して指示した例



表面性状に限らず、寸法補助線に付与する場合は、要素間連携の対象を確実に指定すること

図2 寸法補助線に指示した表面性状の例