

JAMA電子情報フォーラム2018

3Dデジタル情報の活用による車両開発から 生産までの効率化

同一性検証ツールの実用性確認

一般社団法人 日本自動車工業会

電子情報委員会

デジタルエンジニアリング部会

同一性検証ツールの実用性確認タスク

タスクリーダー：武田 健

2018年2月16日

| | |
|---|---------|
| 1 | 活動の背景 |
| 2 | タスクの概要 |
| 3 | 今期の活動実績 |
| 4 | 今後の計画 |
| 5 | 最後に |

| | |
|---|---------|
| 1 | 活動の背景 |
| 2 | タスクの概要 |
| 3 | 今期の活動実績 |
| 4 | 今後の計画 |
| 5 | 最後に |

1. 活動の背景 ～データ変換/同一性検証の必要性～

産業界での業容

企業間

DE領域での現状認識 JAMA 日本自動車工業会

DE領域での現状認識 JAMA 日本自動車工業会

今後の方向性

DE領域での適用範囲 JAMA 日本自動車工業会

想定される状況(近い将来)

OEM ↔ OEM
OEM ↔ サプライヤ

より柔軟なデジタルデータ(情報)の流通が不可欠

協調 = 標準化

Copyright (C) Japan Automobile Manufacturers Association, Inc.

開発工程間

ISO TC184/SC4 運営協議会 標準化戦略と“ものづくり”革新

産業界“ものづくり”の課題
・効率UP ・品質向上 ・コスト削減 ・時間短縮

上流から下流まで、双方向に“デジタルデータ(情報)”を流通/活用する事で課題に対応
全製造業にとって重要なテーマ

企画/デザイン ■ 設計 ■ テスト ■ 生産準備 ■ 生産 ■ 販売 ■ 保守/サービス

標準化は既に完了 (STEP等) 今後、標準化の価値が大きくなる領域 ⇒ “ものづくり”の領域

デジタルデータの活用推進とグローバルへの拡大を標準化施策と連携し実施

直近の対応課題

- ・メカ/電気/光学/ソフト融合による新デジタル検証技術による品質向上
- ・3Dデジタルデータを活用した“ものづくり”工程の自動化/効率化
- ・Viewer (軽量) データ流通促進による業務領域拡大とコスト低減

10年後の“ものづくり”をイノベートする為に
デジタルデータ活用技術開発と同期した標準化戦略が重要

ISO TC184/SC4 推進協議会 Copyright (C) Japan Promotion Council for ISO TC184/SC4 14

企業や工程を跨ぐ際にデータ変換は必須

データ交換の更なる効率化・自動化を実現するために、
変換後のデータ保証(同一性検証)が必要となっている。

1. 活動の背景 ~課題の把握~

2014年策定にガイドライン策定



同一性検証の目的 (Validation Class)
データの利用目的に合わせたクラスを定義

| Validation Class | 同一性の要素 | 対象データ | 同一性検証の目的 |
|------------------|---|---|---------------|
| Class A | <ul style="list-style-type: none"> 意味の同一性 形状の同一性 表示上の同一性 | <ul style="list-style-type: none"> データ 3D | データの再利用ができること |
| Class B | <ul style="list-style-type: none"> 形状 表示 | | |
| Class C | <ul style="list-style-type: none"> 表示 | | |

同一性検証の方法 (Validation Criteria)
同一性の対象データ毎に検証方法を定義
形状の同一性については数値の検証になるため、標準的な計算方法も定義

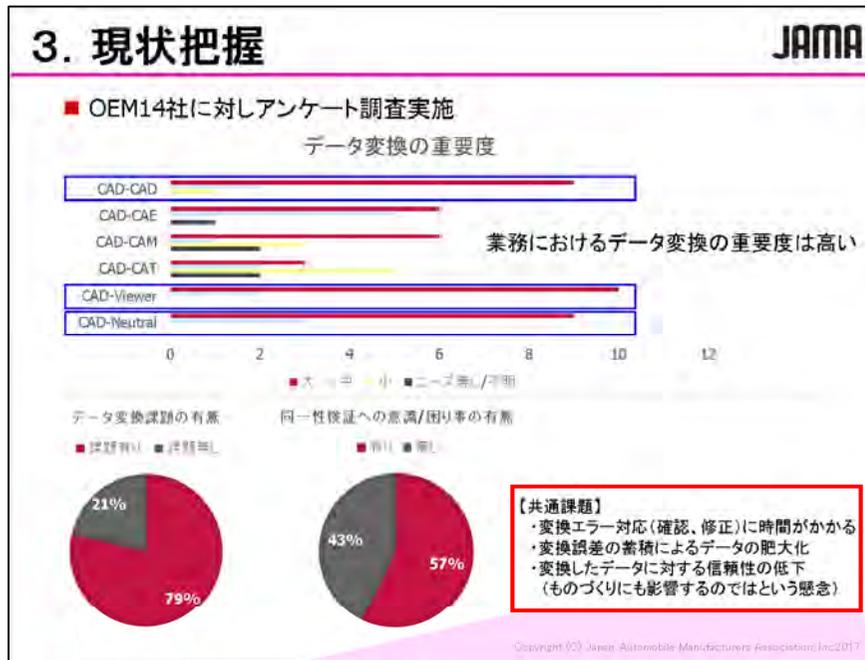
| 製品管理データ | 製品特性 | 表示属性 | アセンブリ | 形状 |
|---|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 標題表示 図面マープ表示 知財表示 | <ul style="list-style-type: none"> 幾何公差表示 表面処理表示 公差表示 レイアウト表示 シム表示 データ表示 タケリ表示 注記記号表示 図面Notes表示 注記個数 | <ul style="list-style-type: none"> 表示上の同一性 | <ul style="list-style-type: none"> 部品番号名称派生定義 設計変更バージョン定義 作成者承認者情報定義 部品属性定義 ジョイント定義 ヒュー定義 可視属性定義 色/透過性定義 レイアウト定義 アソシエーション定義 Part Instances定義 | <ul style="list-style-type: none"> 形状の同一性 意味の同一性 エッジ長 エンジ間最大距離 点間最大距離 表面積 解析面定義 重心 曲線重心 曲面重心 体積 慣性モーメント フェース間最大距離 |

フェース間最大距離 Maximum distance between faces
設定概要: 変換前後の曲面間の重なりを比較し、厳密に曲面の同一性を判定する
判定基準: 一方の各曲面が、他方のモデルに所定の許容精度以内で重なっていることを、双方向で検

データ変換前後における同一性検証ガイドラインを策定したが、
ツールの機能実装や実務展開には至ってない。
ツールの調査及び実用性確認をすると共に、適用場面に応じた
検証内容の深堀を行い、**実務展開につなげるための検討**を行いたい。

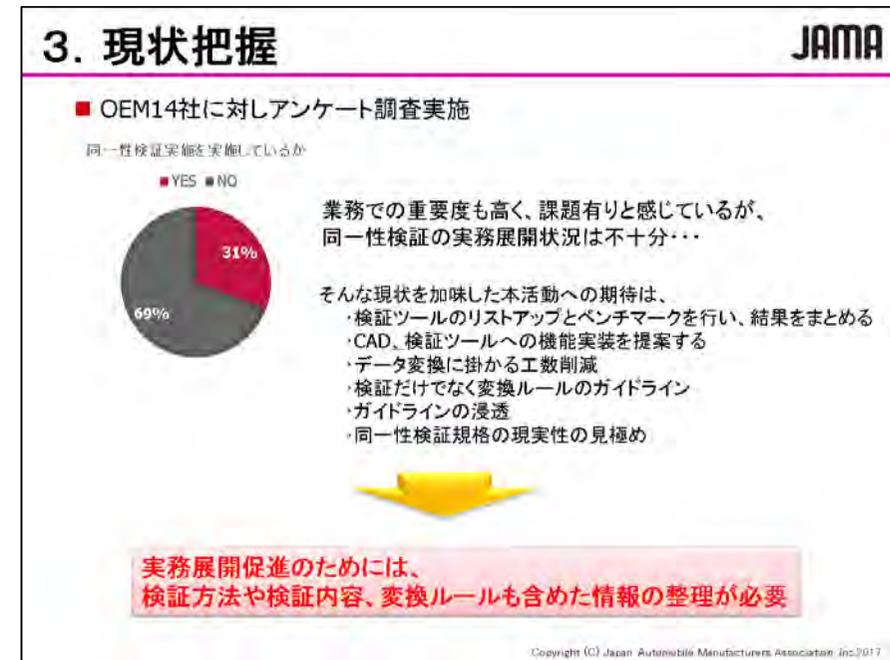
1. 活動の背景 ～課題の把握～

データ変換、同一性検証における課題調査



【共通課題】

- ・変換エラー対応(確認、修正)に時間がかかる
- ・変換誤差の蓄積によるデータの肥大化
- ・変換したデータに対する信頼性の低下 (ものづくりにも影響するのではという懸念)



データ変換および同一性検証において各社共通の課題認識がある事を確認。

>> 自工会として取り組む意義があると判断！

1. 活動の背景 ～課題の把握～

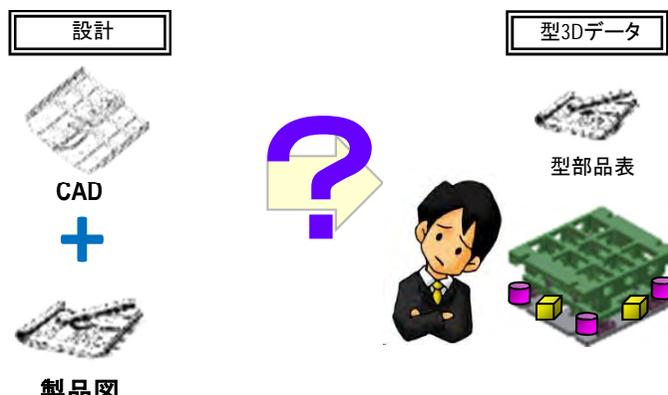
データ変換前後の同一性が担保できないことによる影響

データの長期保管でフォーマット変換をした場合、



再現、再利用する事が出来ない

設計者が社外(金型設計メーカー)に変換したデータを渡す場合、



情報の伝達漏れにより
手戻りが発生する

《タスクの課題》

同一性検証の実務展開を推進する。そのために、
ユースケースと利用目的に応じたクライテリアを具体的に示す。

| | |
|---|---------|
| 1 | 活動の背景 |
| 2 | タスクの概要 |
| 3 | 今期の活動実績 |
| 4 | 今後の計画 |
| 5 | 最後に |

2. タスクの概要

本タスクの狙い

各社で実務適用できるようにするための
地盤(方針、モノ)を提供する

目指す姿

- 変換後のデータの再現性、再利用性の保証ができる

データの長期保管でフォーマット変換をした場合、



- 企業間／社内業務工程(部門)間のデータ変換トラブルにより発生するロスを解消する

設計者が社外(金型設計メーカー)に変換したデータを渡す場合、



しかし、変換後のデータの利用目的によって要件は様々・・・

2. タスクの概要

《タスクの課題》

同一性検証の実務展開を推進する。そのために、ユースケースと利用目的に応じたクライテリアを具体的に示す。

対策手段

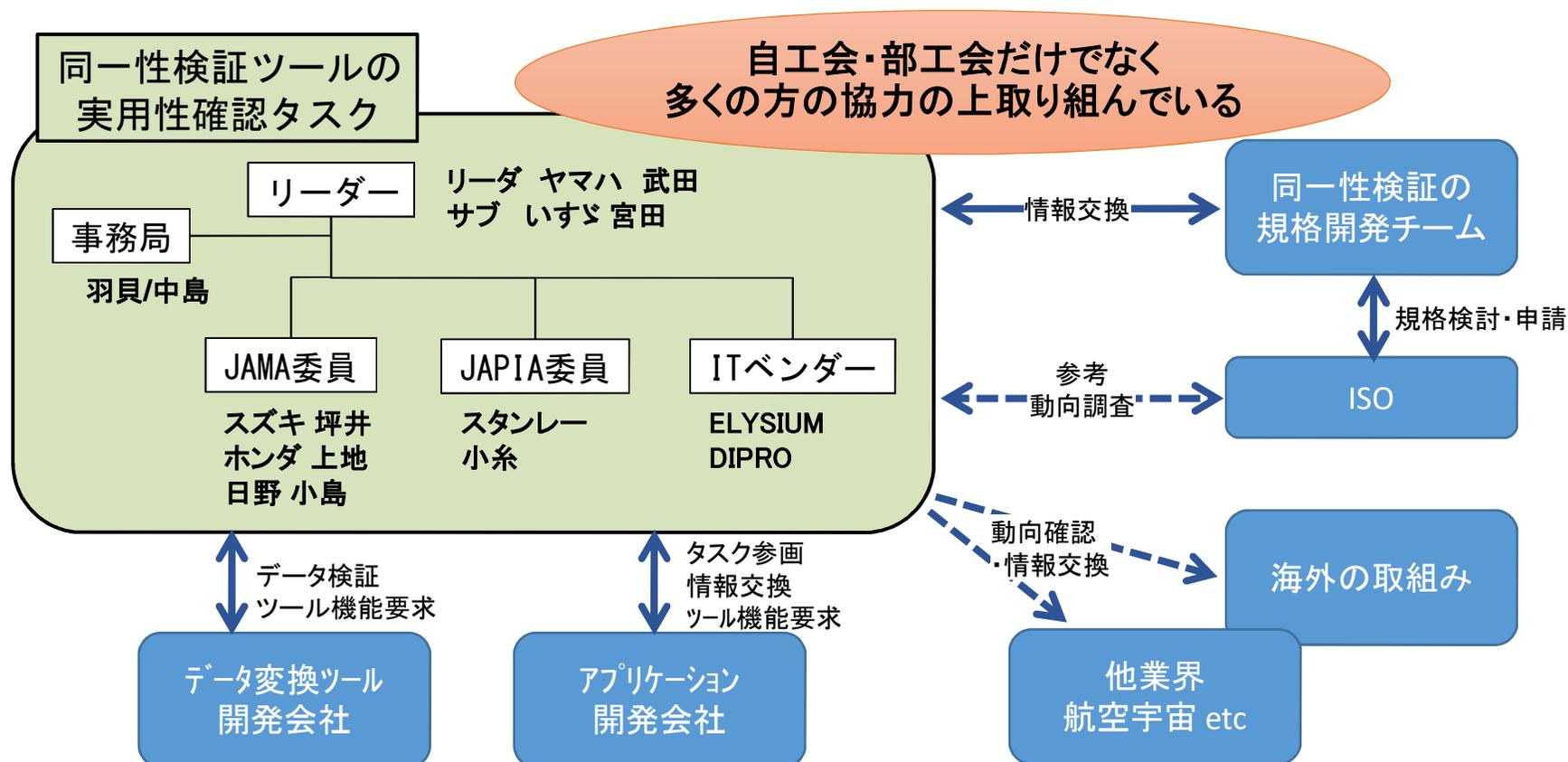
- 効果の大きい(各社共通課題)ユースケースを選定し、検証基準(項目・しきい値)を決める。
- ツールの機能検証を行い、必要な機能を実装するよう、ベンダーへ要求する。

| | 2017 | 2018 | 2019 |
|-------------|--|---|--|
| 状況調査と効果の具体化 | <ul style="list-style-type: none"> ・ユースケースの洗い出し ・効果の明確化 ・検証ツール機能まとめ | | |
| 検証ツールの対応 | <ul style="list-style-type: none"> ・ユースケース選定 ・検証クライテリア検討 | <ul style="list-style-type: none"> ・ツールの機能要件定義 ・ツールベンダーへの訴求 | |
| ガイドライン/資料作成 | | <ul style="list-style-type: none"> ・対応ツール一覧 | <ul style="list-style-type: none"> ・利用/活用ガイドライン※ ・適用/定着ガイドブック ・標準規格開発 |

※同一性検証ガイドラインの改訂
※PDQチェックとの関連性の定義

2. タスクの概要

タスクの位置づけ(関連する取組み)



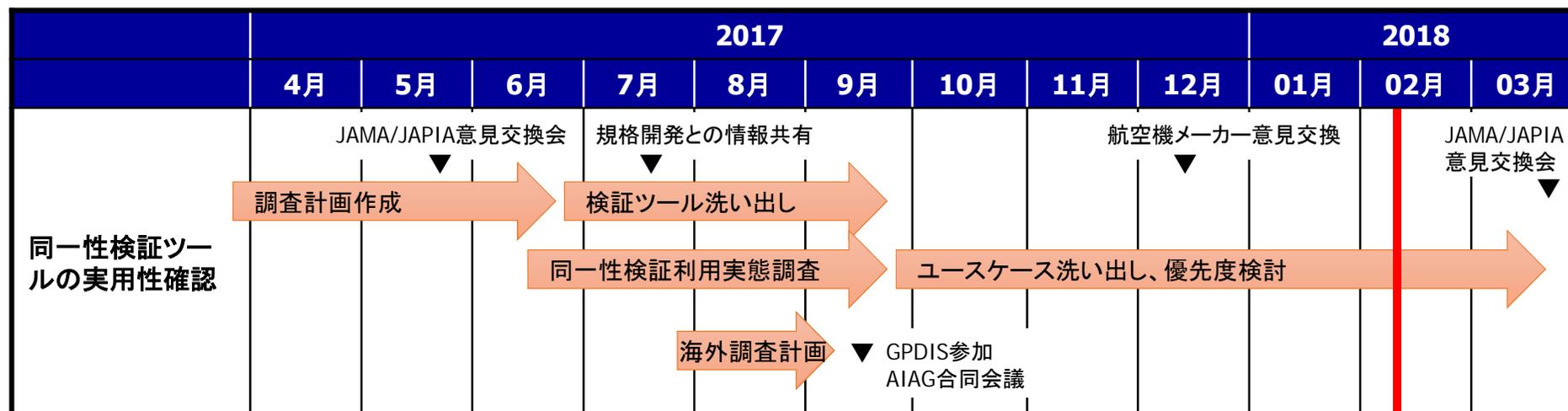
規格化、活用と言った国内外の関連活動や企業とも連携し、業務への利活用推進を目指す

活動指針

ツールの実用性確認という枠にとらわれず、より広い範囲で活動する。

| | |
|---|---------|
| 1 | 活動の背景 |
| 2 | タスクの概要 |
| 3 | 今期の活動実績 |
| 4 | 今後の計画 |
| 5 | 最後に |

3. 今期の活動実績



| | 方策 | アウトプット | 実績 |
|--------|---|--|----|
| 2017年度 | 状況調査と嬉しさ(効果)の具体化 ・ユースケースの洗い出し(JAMA/JAPIAとして優先度付け) ・検証による嬉しさ明確化 ・海外調査結果の反映 ・検証ツールの洗い出し、機能一覧まとめ ・標準規格開発へのインプット | ・検証ツール、機能リスト | ○ |
| | | ・海外調査結果報告資料 | ○ |
| | | ・ユースケース調査、検討結果報告資料 | △ |
| 2018年度 | 検証ツールの対応 ・ユースケースを元に検証ツール機能の洗い出し ・検証項目、クライテリアの要件定義 ・ツールへの訴求 ・対応ツールのレポート/一覧 ・標準規格開発へのインプット | ・ツールの検証結果報告資料 | — |
| | | ・検証項目、クライテリアの検討結果報告資料 | — |
| | | ・ツールに求める機能要件定義書 | — |
| 2019年度 | ガイドライン/資料作成 ・利用/活用に資するガイドライン 作成 ・データ変換前後の作業ガイド作成 ・標準規格開発へのインプット | ・ガイドライン 同一性検証ガイドラインの改訂 PDQチェックとの関連性の定義 | — |
| | | ・データ変換前後の作業ガイド 実務に定着させるための手順、推奨方法 | — |

3. 今期の活動実績 ~JAMA/JAPIA 合同意見交換会~

実施目的

各社が抱える課題を把握し、ユースケース検討する際の参考情報とする

参加

JAMA



JAPIA



Vendor



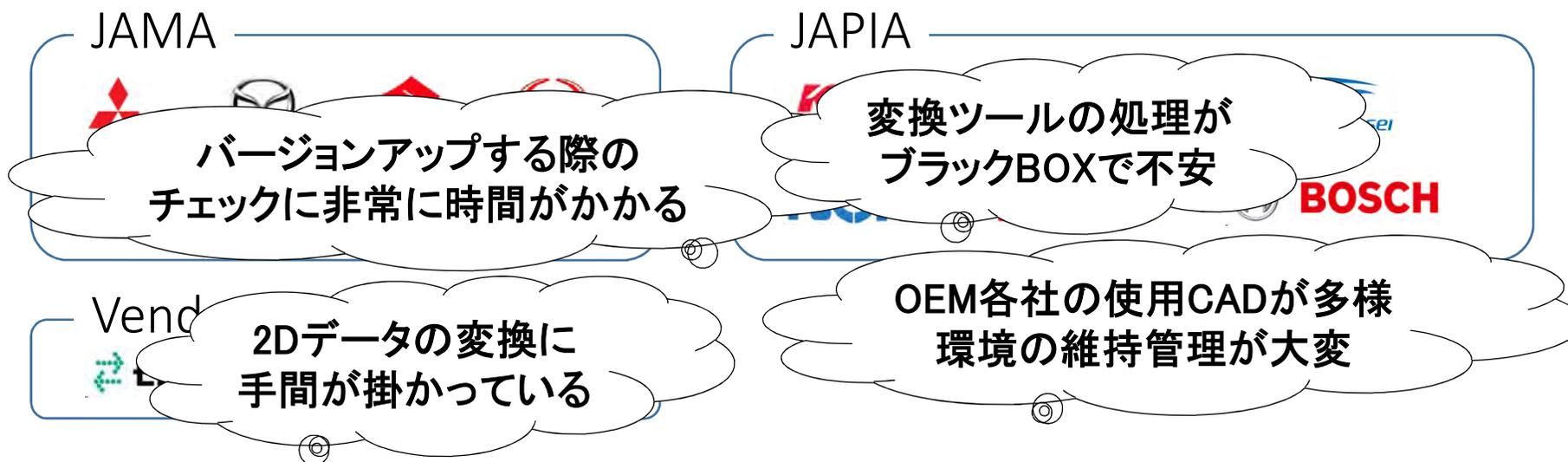
データ変換がJAMA/JAPIA共通の課題である事を確認できた。
双方にとって効果のある活動にする。

3. 今期の活動実績 ~JAMA/JAPIA 合同意見交換会~

実施目的

各社が抱える課題を把握し、ユースケース検討する際の参考情報とする

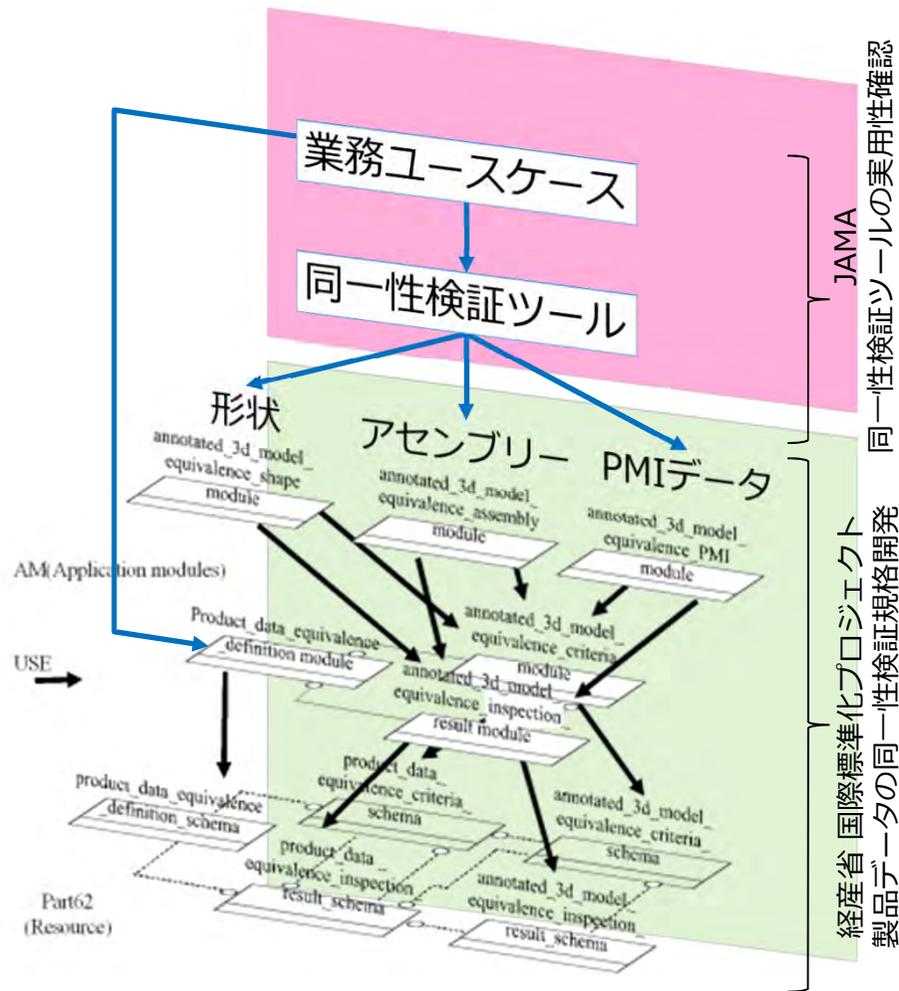
参加



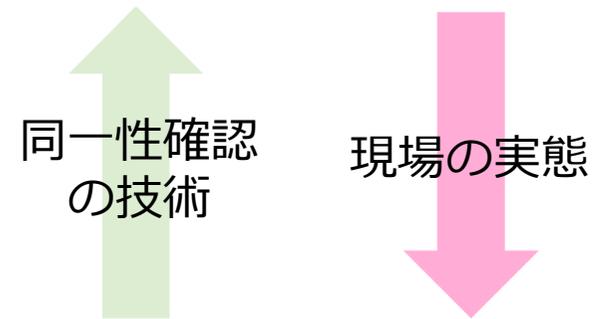
データ変換がJAMA/JAPIA共通の課題である事を確認できた。
双方にとって効果のある活動にする。

3. 今期の活動実績 ～規格開発チームとの連携～

経産省 国際標準化プロジェクトの製品データの同一性検証規格開発と連携して実用性の確認をする



●同一性検証ツールの実用性確認**タスクの役割**
業務上のユースケースを設定し、ユースケースに応じた実用的な同一性検証ツールの上手な使い方をガイドラインとして発行する



●製品データの同一性検証**規格開発の役割**
製品データを比較し同一性を確認するための規格作り

- 現在は第一段階として形状、アセンブリー、PMIデータの規格化を推進。
- 将来的に解析データや、生産準備データなどを追加し、製品データの構成要素で同一性検証が有用な全てのデータとしていく

3. 今期の活動実績 ～海外調査～

海外状況調査

アメリカでデータ変換、同一性検証に関する情報交換を実施。

インタビュー：航空機メーカー



内容

- サプライヤーとのデータ交換における課題意識は低い。CATIA V5でやり取り。
- 図面(2D)は全てPDFにしており、CADデータは流通しないためデータ交換の問題はない。
- 3Dデータには形状と最低限の公差情報のみをPMIとして付与するようにしている。CADデータに持たせる情報量は極力削減し、3DPDFに必要な情報をアタッチして流通している。
- 同一性検査は、CADのバージョンアップをする際に行う。長期保管も実施はしているが厳密な検査までは行っていない。
- Boeingでは、CATIA V5がメインだが、NX、Creo、SolidWorksも使っており、社内のデータ交換はSTEP AP242で行う。複数のデータ変換システムも保有しており、各システムを適材適所で利用しているとの事。
- データ変換で発生したトラブル対応には非常に多くの工数を費やしている。
- PDQチェックも行っている。STEPに変換した際に問題が発生しないようなデータ作成、チェック基準になっている。

3. 今期の活動実績 ～海外調査～

海外状況調査

アメリカでデータ変換、同一性検証に関する情報交換を実施。

インタビュー: AIAG (全米自動車産業協会)、NIST (アメリカ国立標準技術研究所)

OEMメーカー: GM(電話参加)、FIAT
部品メーカー/ITベンダー: DELPHI、他3社
NIST、AIAG事務局



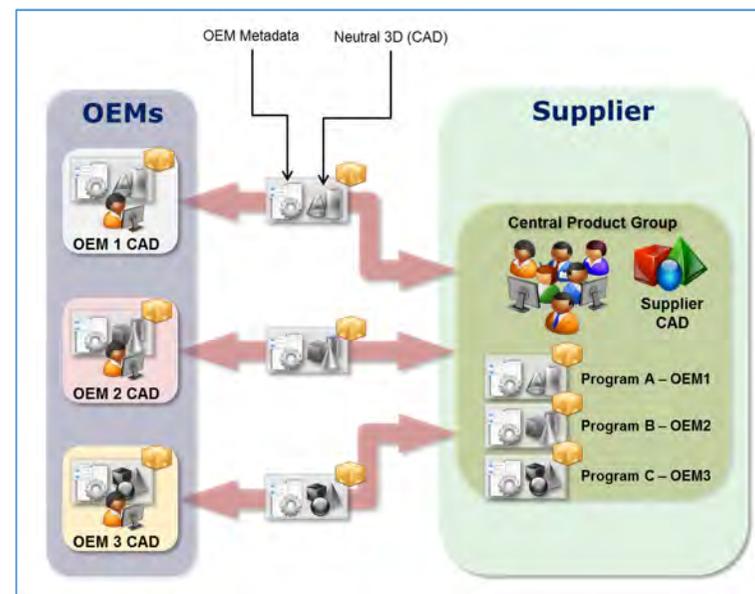
3. 今期の活動実績 ～海外調査～

1. JAMA(同一性検証ツール実用性確認タスク)活動の紹介

- OEMメーカーより部品メーカーからの質問や課題に同調するコメントが多かった。
- 同一性検証に関する具体的な事例を確認する事はできなかったが、各個社で課題対策を行っている現状との事。
- 長期保管は、どの会社でも取り組んでいるとの事。ユースケースとしては適当ではないかとのコメントあり。
- データの利用者は、設計者だけでなく品質管理、組立、購買、試作の担当者もいる。検査ではPMIも必要とする。

2. AIAGからの新規活動案を紹介頂く

- AIAGでもデータ交換課題を対策する活動を起こそうと準備している。JAMA、GALIAとも協働して活動を進めたい意向。
- Digital Package Concept(全ての情報を1つにまとめて流通する事)を推進する考え。フォーマット定義やシステムの機能拡張を検討していきたいとの事。優先度としてはMCAD→ECAD→CAE(具体的な内容はこれから検討を進める)OEM間、OEM-サプライヤー間、Tear1-Tear2間等複数のシナリオを想定している。

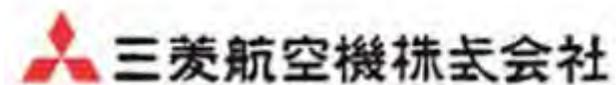


3. 今期の活動実績 ～航空機メーカーとの意見交換会～

目的

他業界のデータ交換課題を把握し、ユースケース検討する際の参考情報とする

インタビュー: 航空機メーカー



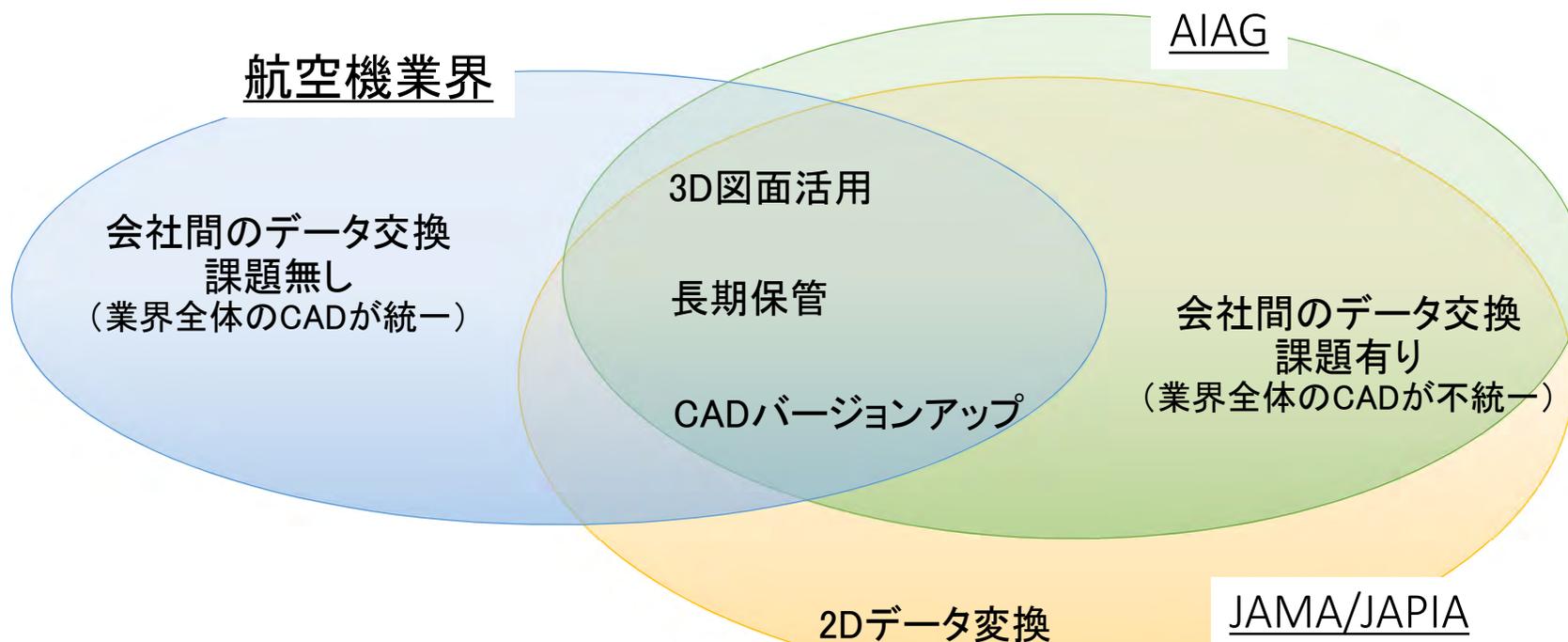
内容

- 航空機業界では、業界全体が殆どCATIA V5に統一されているため、CAD-CAD変換における課題意識は低い。
- サプライヤーに提示しているControl Drawing(要求仕様)の中で、データの形式やチェック基準なども定義している。
- 長期保管は現在検討中。STEPかJTを考えている。
- 3D図面も活用している。3D+Control Drawingでものづくりまで流れている工程もある。検図や検査工程などは泥臭く対応している部分も多い。
- CADのバージョンアップで大きな問題が発生した事は無い。バージョン間の変化点一覧を提示してもらい、項目を絞って重点的にチェックする。
- 3Dデータの作成は、履歴の構築の仕方などについても細かく手順化している。流用設計する際の再利用性を上げるため。実態の確認までは出来ていない。

3. 今期の活動実績

各所へのインタビューで分かったこと

- 3D図面、長期保管、CADバージョンアップは、共通のテーマであり、データ変換する際のトラブル対応が課題である認識も一致している。
… 同一性検証の実務適用の必要性を確認できた。
- 自動車業界では、会社間のデータ交換における課題意識が高い。
… 業界共通の課題として、協働することで相乗効果を生み出せる。
- 北米では、データ交換課題の対策として流通フォーマットの標準化を進める考え
… フォーマットの標準化だけでは、双方が見ているデータの一致性は確認できない。
やはり同一性検証は必要。



3. 今期の活動実績 ~ユースケース検討~

ユースケースの洗い出しと選定

自動車業界におけるユースケースの作成

JAPIAと協力の下、3次元データの同一性を確認したいユースケースを収集し分析

データ変換を伴う業務
207 scenarios

42 Use Case

現場における同一性確認のユースケースを抽出。
多くは人手による確認というのが現状

8 Pattern
Use Caseは業務シーンの観点で分類しツールの適用方法を検討していく

- ◎ 企業間のデータ交換
- ◎ アセンブリー設計
- ◎ CAEモデリング
- ◎ 製造業務
- ◎ システム変更
- ◎ 長期保管
- ◎ 軽量データ
- ◎ 形状差分比較

| | |
|---|---------|
| 1 | 活動の背景 |
| 2 | タスクの概要 |
| 3 | 今期の活動実績 |
| 4 | 今後の計画 |
| 5 | 最後に |

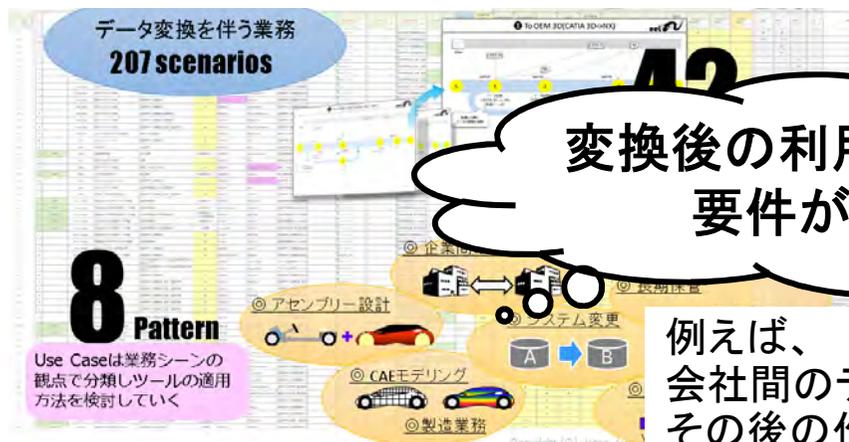
4. 今後の計画



| | 方策 | アウトプット | 実績 |
|--------|---|--|----|
| 2017年度 | 状況調査と嬉しさ(効果)の具体化 ・ユースケースの洗い出し(JAMA/JAIPAとして優先度付け) ・検証による嬉しさ明確化 ・海外調査結果の反映 ・検証ツールの洗い出し、機能一覧まとめ ・標準規格開発へのインプット | ・検証ツール、機能リスト | ○ |
| | | ・海外調査結果報告資料 | ○ |
| | | ・ユースケース調査、検討結果報告資料 | △ |
| 2018年度 | 検証ツールの対応 ・ユースケースを元に検証ツール機能の洗い出し ・検証項目、クライテリアの要件定義 ・ツールへの訴求 ・対応ツールのレポート/一覧 ・標準規格開発へのインプット | ・ツールの検証結果報告資料 | — |
| | | ・検証項目、クライテリアの検討結果報告資料 | — |
| | | ・ツールに求める機能要件定義書 | — |
| 2019年度 | ガイドライン/資料作成 ・利用/活用に資するガイドライン 作成 ・データ変換前後の作業ガイド作成 ・標準規格開発へのインプット | ・ガイドライン 同一性検証ガイドラインの改訂 PDQチェックとの関連性の定義 | — |
| | | ・データ変換前後の作業ガイド 実務に定着させるための手順、推奨方法 | — |

4. 今後の計画 ～クライテリア検討～

選定したユースケースを元に、クライテリアの具体化をする



変換後の利用目的により
要件が異なる

例えば、
会社間のデータ交換で、受取る側はデータを“見る”だけなのか、
その後の作業に“使う(流用)”するのか

利用目的を3つに分類し、ユースケースを詳細化

- “直す(改訂する)”
 - ・・・ 3D(BREP) , 2D , PMI , Parameter , History ...
- “使う(流用する)”
 - ・・・ 3D(BREP) , Material , Color , Weld ...
- “見る(確認する)”
 - ・・・ 3D , 2D, PMI , Color ...

4. 今後の計画 ~クライテリア検討~

選定したユースケースを元に、クライテリアの具体化をする

| データ変換を伴う業務 2017 scenario | “見る” | “使う” | “直す” |
|-----------------------------|------|------|------|
| 企業間の データ交換 | ○ | ○ | ○ |
| アセンブリー 設計 | — | ○ | — |
| CAEモデリング | — | ○ | — |
| 形状・構成差分 比較 | ○ | — | — |
| 軽量データ | ○ | — | — |
| システム変更 | — | — | ○ |
| ものづくり | ○ | ○ | — |
| 長期保管 | ○ | ○ | — |

ターゲットを選定し、
詳細要件の検討する

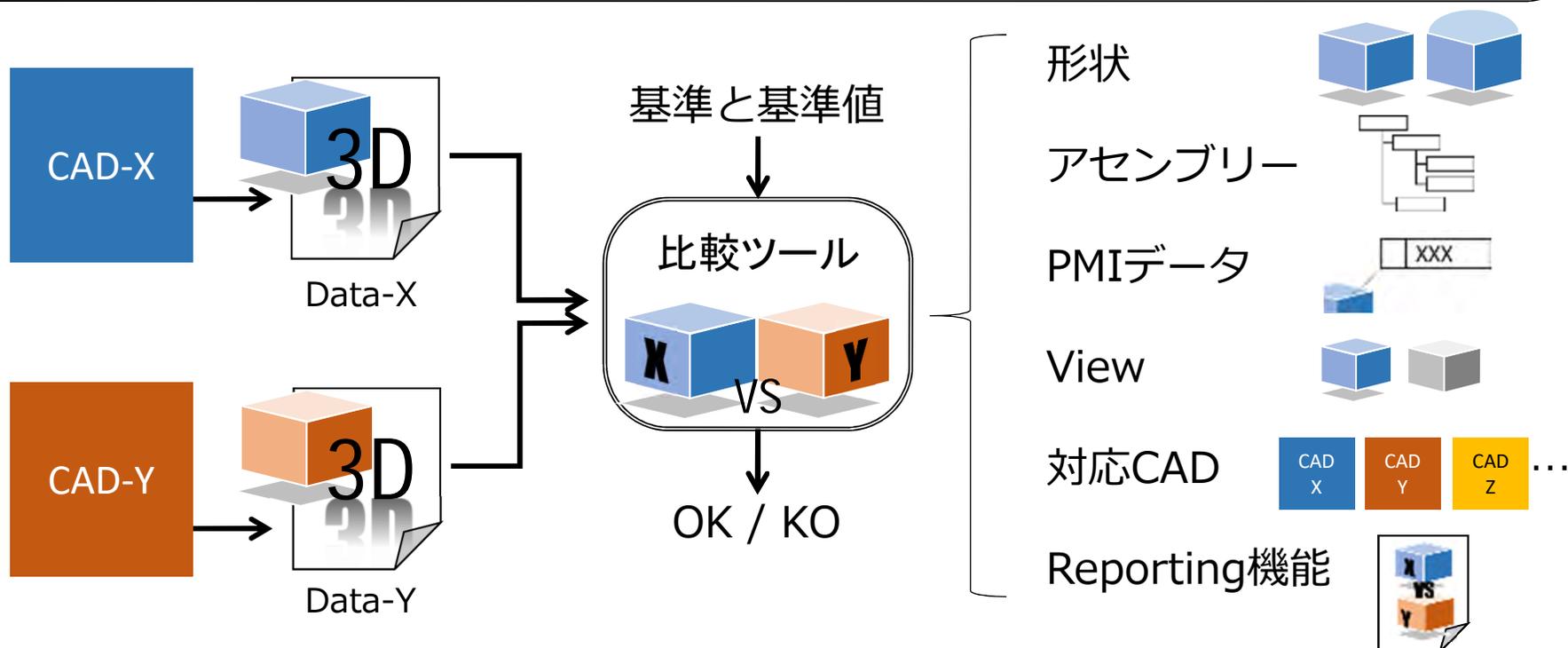
なのか、

クライテリアの検討結果を元に検証用のデータを作成する

4. 今後の計画 ~ツール調査、検証~

同一性検証ツールの洗い出しと機能検証

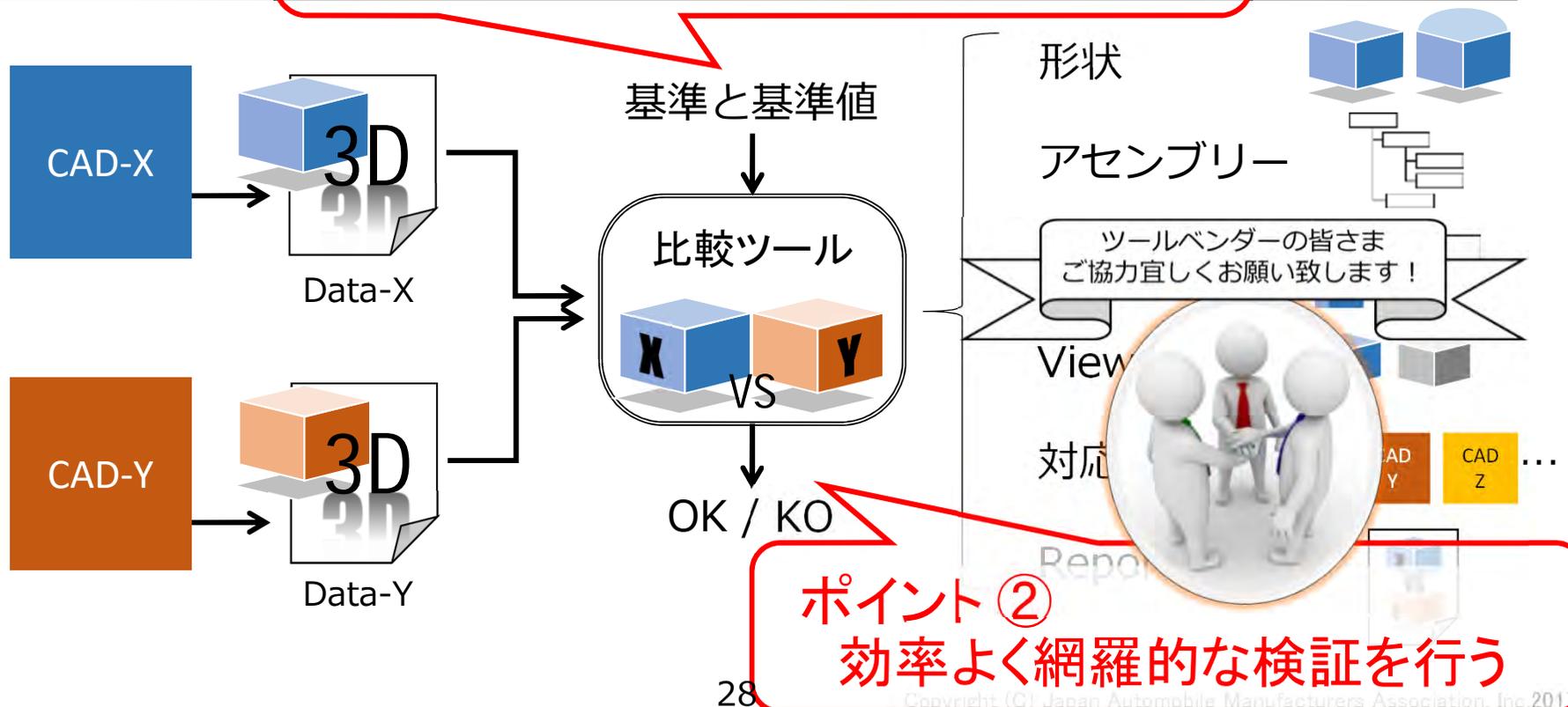
実在する同一性検証ツールの特性を調査



4. 今後の計画 ~ツール調査、検証~

同一性検証ツールの洗い出しと機能検証

実在する同一性検証ツールの特性を調査



| | |
|---|---------|
| 1 | 活動の背景 |
| 2 | タスクの概要 |
| 3 | 今期の活動実績 |
| 4 | 今後の計画 |
| 5 | 最後に |

5. 最後に

同一性検証は、
他の取組みの実現に無くてはならない基礎である



引き続きご協力を宜しくお願い致します。

ご清聴ありがとうございました。

引き続きJAMA活動へのご理解とご協力を
宜しくお願い致します。