



DevCon

# Manufacturing Data Model の概要

加藤 丈博

# 免責事項

本イベントでのプレゼンテーションには、当社の見通し、将来の実績および関連する仮定、獲得可能な最大市場規模、買収、製品および製品能力、戦略に関する将来の見通しに関する記述が含まれる場合があります。これらの記述は、現在判明している要因に基づく当社の最善の判断を反映したものです。実際の出来事や実績は大きく異なる可能性があります。当社の実績が将来の見通しに関する記述と異なる原因となりうる重要なリスクおよびその他の要因については、[www.sec.gov](http://www.sec.gov) で入手可能な最新の Form 10-K および Form 10-Q を含む当社の SEC 提出書類をご参照ください。

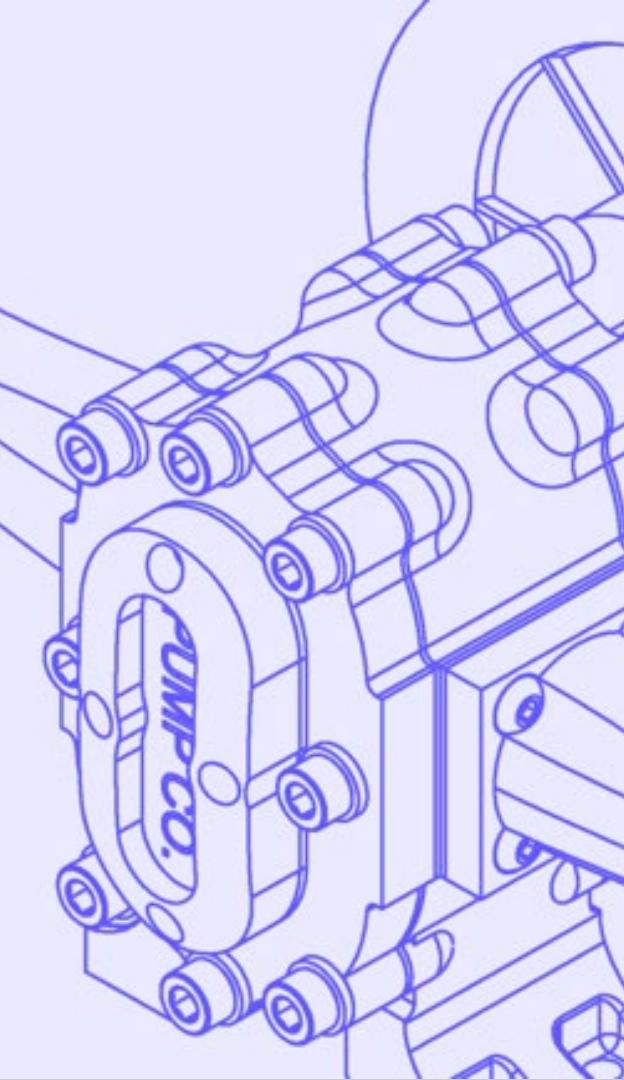
これらのプレゼンテーションにおける将来の見通しに関する記述は、プレゼンテーション実施日当日時点でのものです。これらのプレゼンテーションが実施日当日時点以降に見直される場合、たとえその後当社が当社の Web サイトその他で利用可能にしたとしても、それらのプレゼンテーションには最新または正確な情報が含まれていない可能性があります。当社は、将来の見通しに関する記述を更新または修正する義務を一切負いません。

当社の製品およびサービスに関する計画済みまたは将来的な開発努力に関する記述は、製品、サービス、または機能が将来利用可能になることを約束または保証することを意図したものではなく、単に当社の現在の計画を反映したものであり、現在当社が把握している要素に基づくものです。これらの記述に依存して購入の意思決定を行うべきではありません。

注意：すべてのオートデスクのコンテンツは所有権で保護されています。許可なくコピー、投稿、配布しないでください。

# アジェンダ

- 1 オートデスクのデータ戦略
- 2 Manufacturing Data Model API
- 3 GraphQLの概要
- 4 ロードマップ





# オートデスクのデータ戦略



自動化



コラボレーション



収束



粒状化



相互互換性



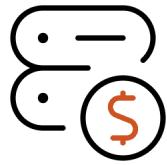
データアクセス  
し易さ



# ファイルベースのコラボレーションは苦痛...



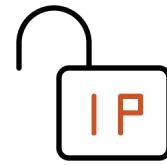
基準となる  
コラボレーション  
がない



コストのかかる  
転送・変換・保持



バージョン管理の  
オーバヘッド



機密データが関係者に  
漏洩

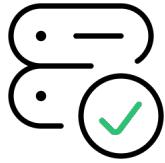
# 設計から製造までのデータ管理を改善する必要



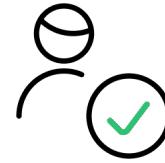
標準化された  
コラボレーション  
モデル



効率的なデータア  
クセスと操作



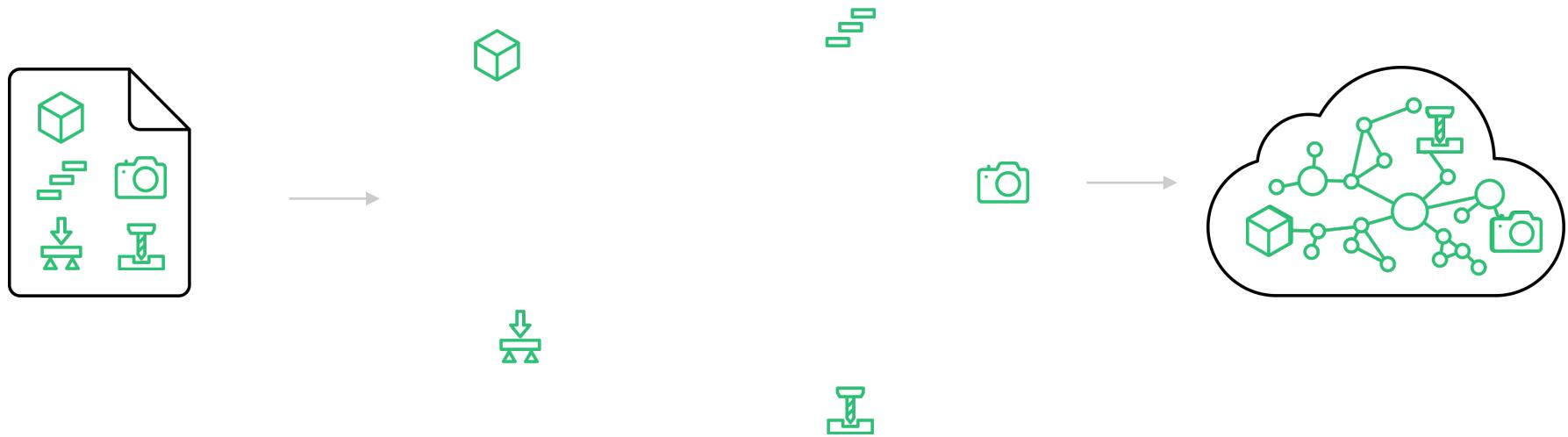
適切なデータを  
適切なタイミング  
で



適切なデータを  
適切な人に

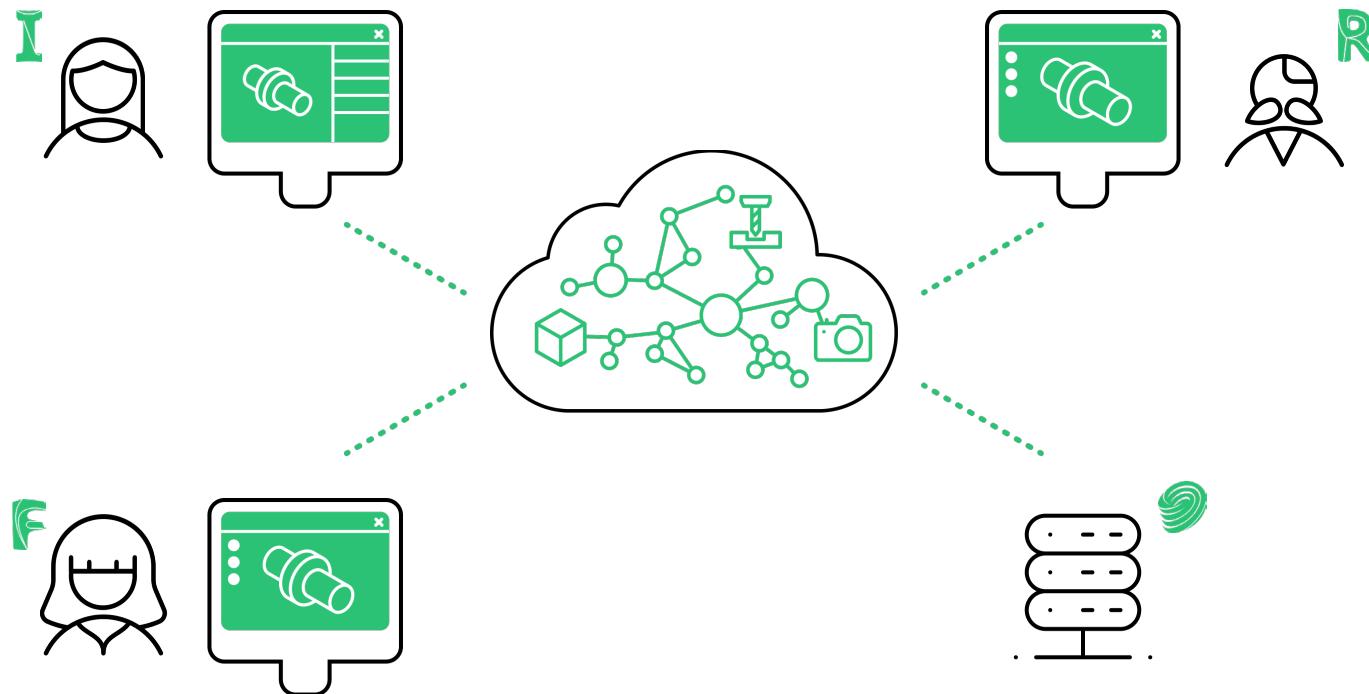
そう**Autodesk Data Models** ならね。

ファイルを価値あるデータ断片に分解...



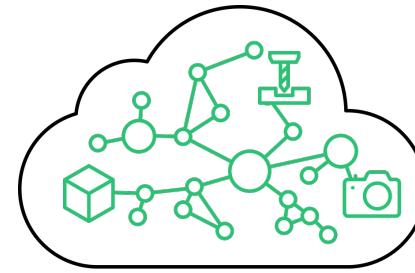
...そしてそれをクラウドに保管して管理

# 利用するアプリケーションの複雑さを減らす...



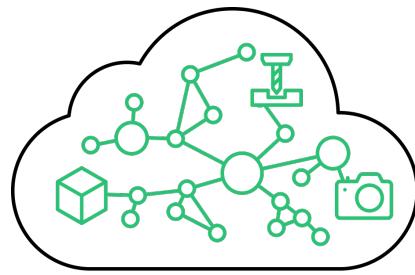
...すべてのアプリケーションがアクセス可能で  
信頼できる唯一の情報源により

# 生産性を向上...

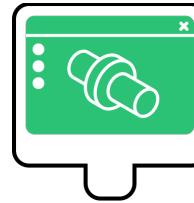


...データの断片のみを操作・アクセスすることにより

# 信頼を構築...

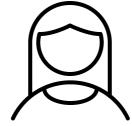
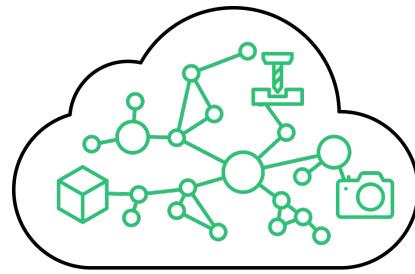
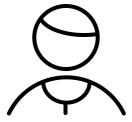


Latest Version



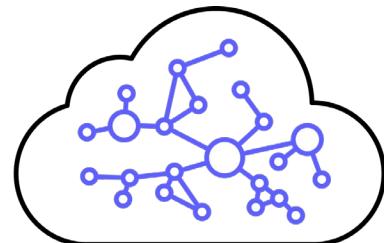
...正しいバージョンのデータを適切なタイミングで利用可能であることを保証することにより

# ユーザの不安を払拭...

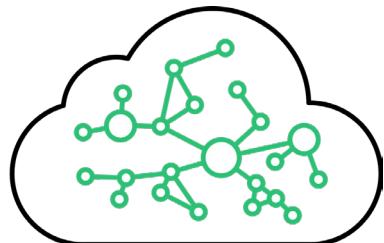


...権限のあるユーザが適切なデータにアクセスできるようにすること

# 我々のビジョンは、すべてのADSKインダストリーに Data Modelsを提供する事



Media & Entertainment



Manufacturing



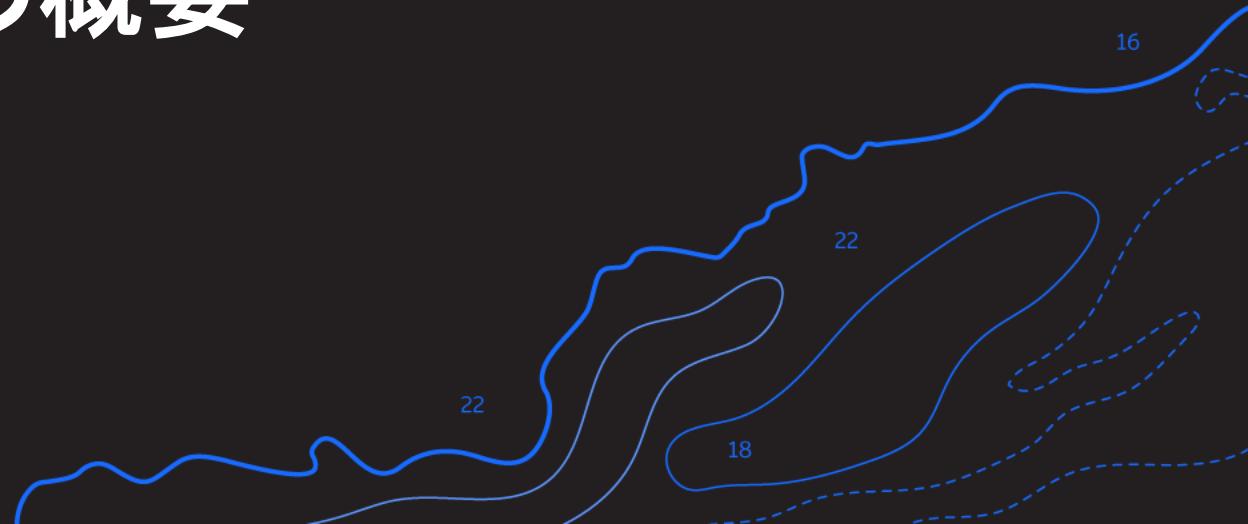
Architecture, Engineering  
& Construction

 **AUTODESK**  
Platform Services

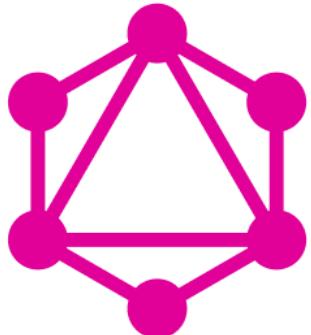
相互互換性のある、粒状化データへの容易なアクセス



# GraphQLの概要



# GraphQL



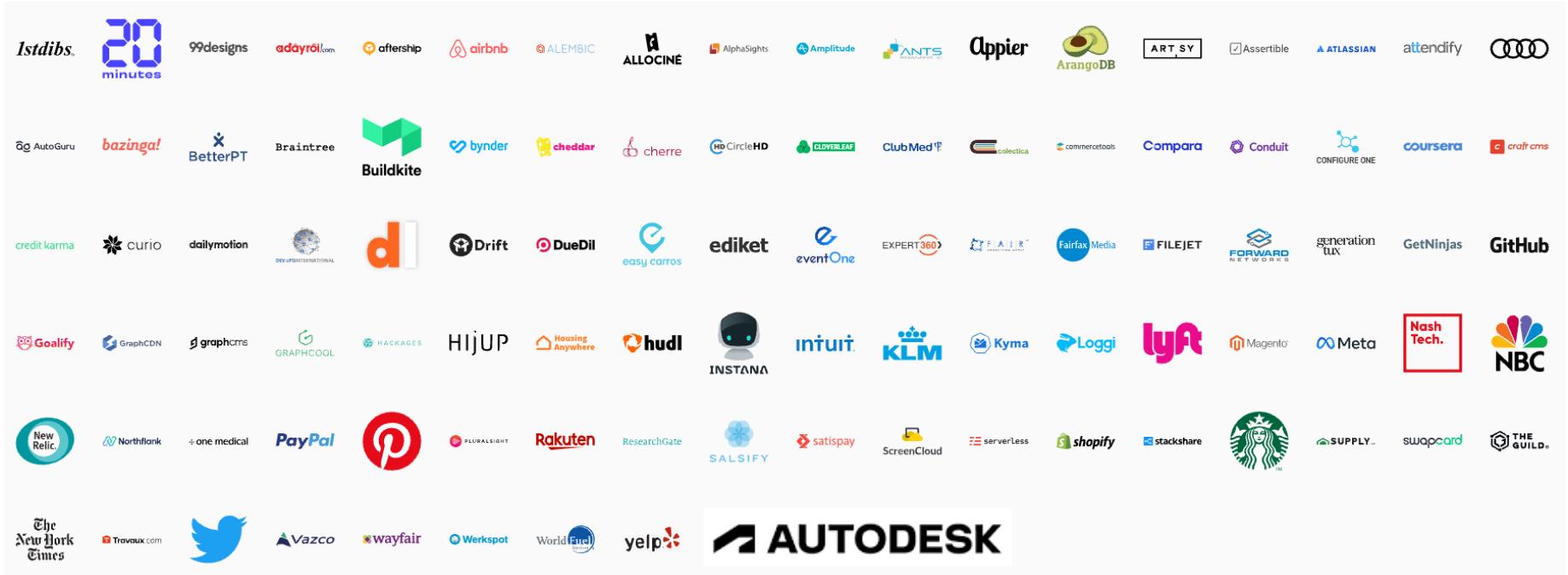
# GraphQL

<https://graphql.org/>

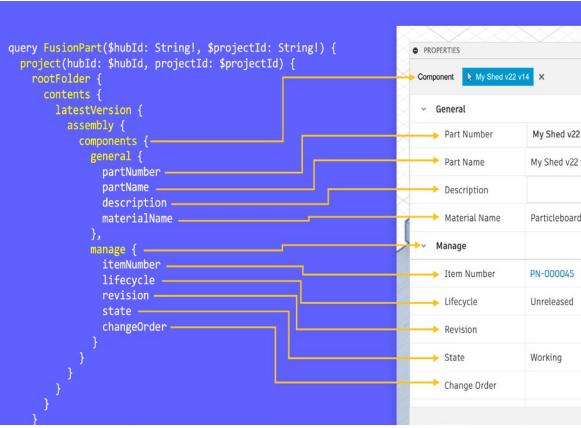


Developed: 2012 | Public release: 2015

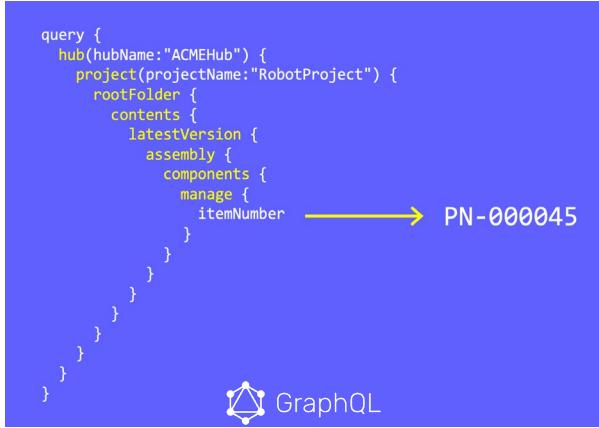
# GraphQL ユーザ



# GraphQL とは？



Fusion ユーザインターフェイスに類似したAPI構造



欲しいデータだけを取得



APSサービスAPIの呼び出し数を減らす

# GraphQL

## ドキュメント

<https://graphql.org/>



GraphQL

Describe your data

```
type Project {  
  name: String  
  tagline: String  
  contributors: [User]  
}
```

Ask for what you want

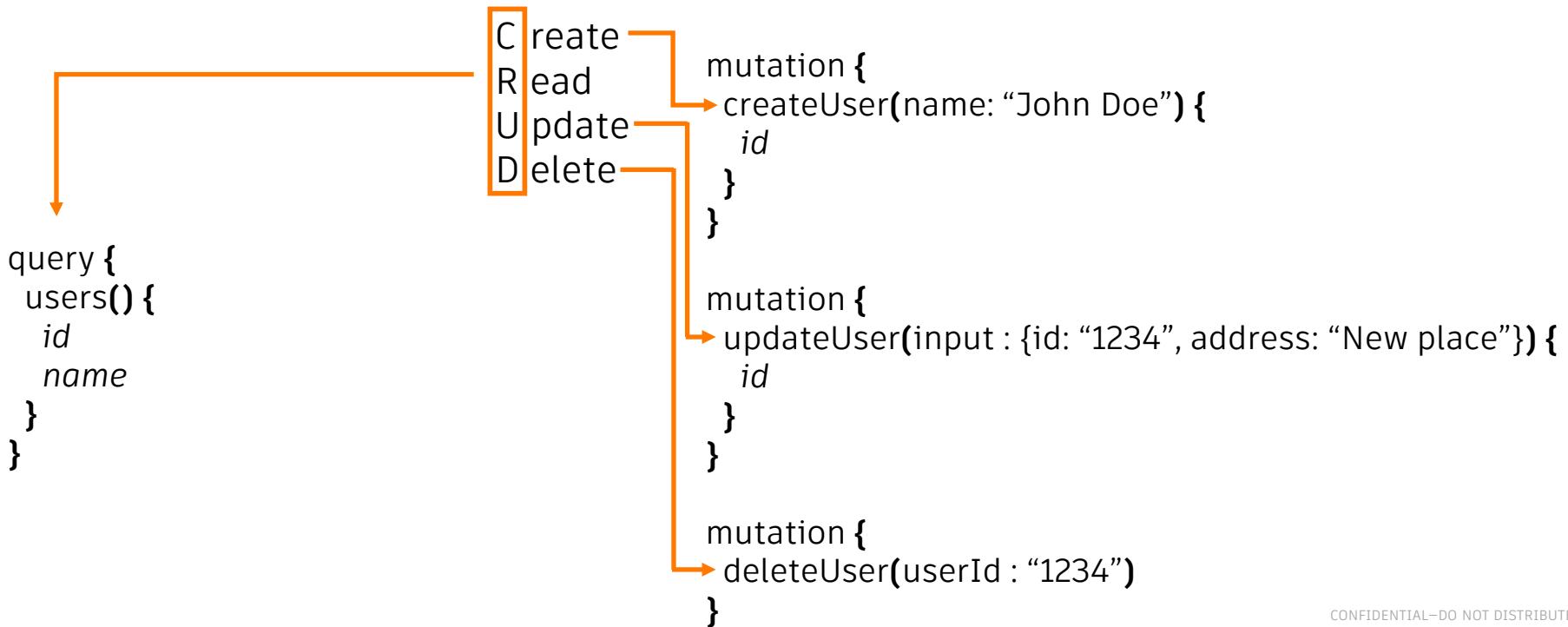
```
{  
  project(name: "GraphQL") {  
    tagline  
  }  
}
```

Get predictable results

```
{  
  "project": {  
    "tagline": "A query language for APIs"  
  }  
}
```

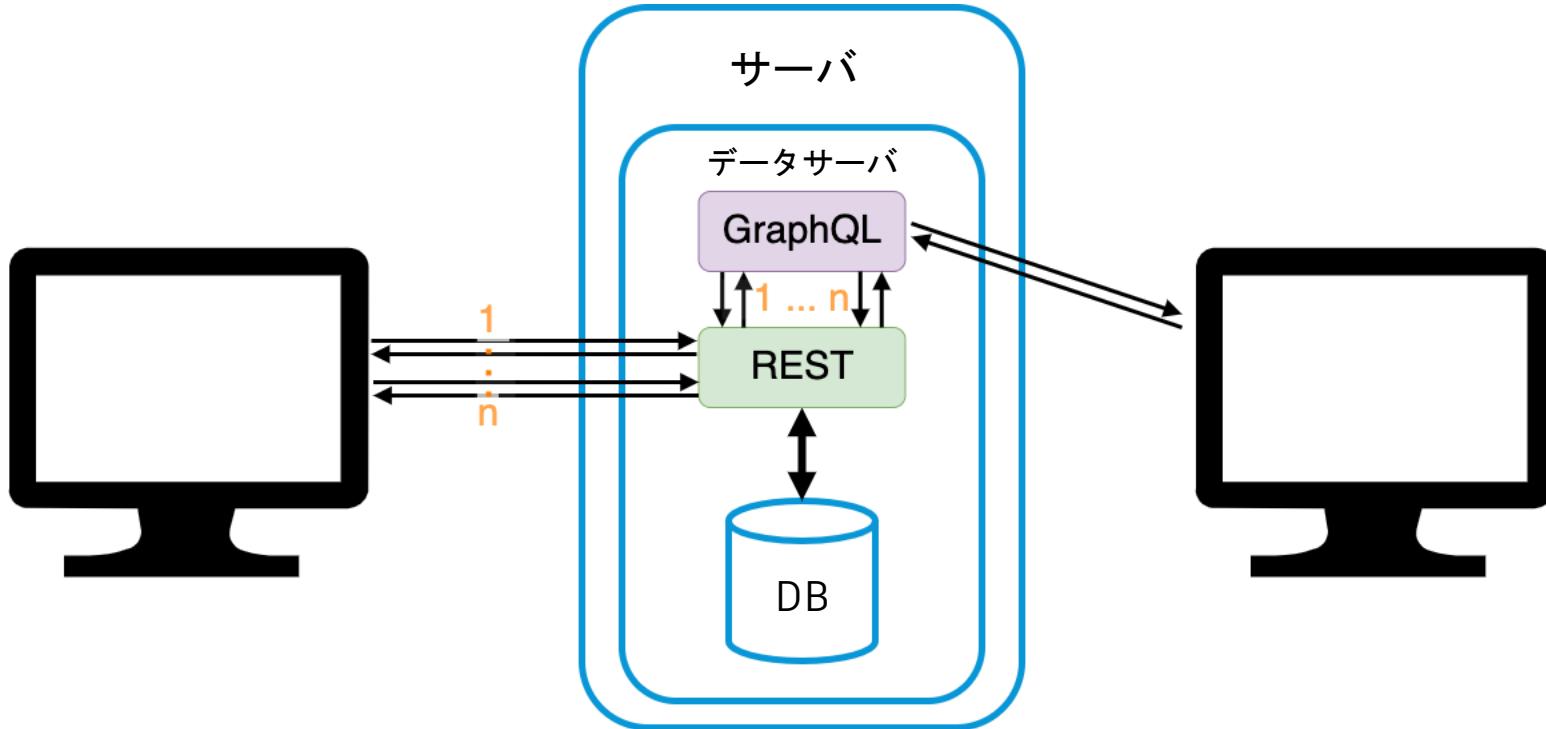
# GraphQL

## CRUD



# GraphQL

## GraphQL vs REST





# Manufacturing Data Model API

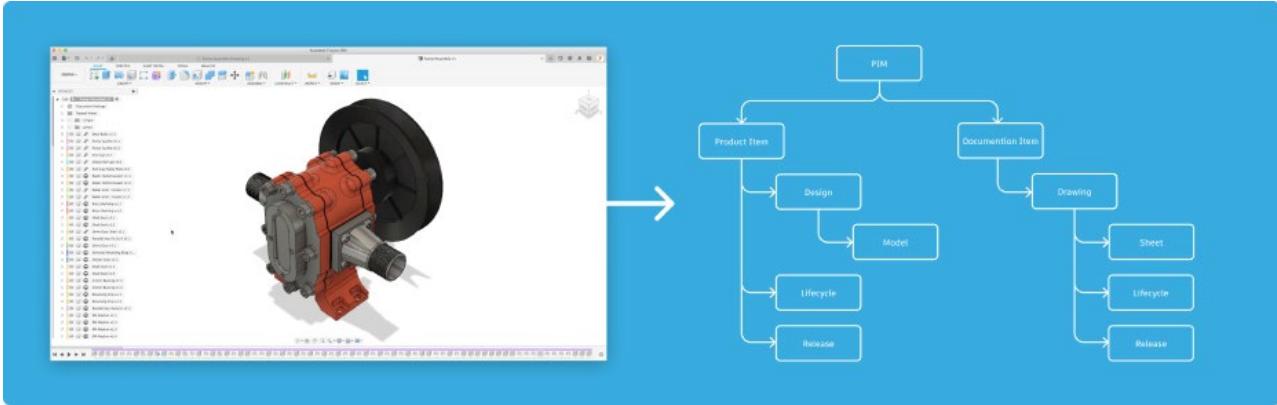


# MFG Data Model API

## 概要

### クラウド上の製造データ

- 細かい粒度で
- 容易なアクセス
- 読み込み/書き込み/拡張



# MFG Data Model API

## Overview

### クラウド上の製造設計データ

- 信頼できる情報源
- ワークフローサンプル



# MFG Data Model API

## 機能

- Data Management API access  
(hubs/projects/folders/files/versions)



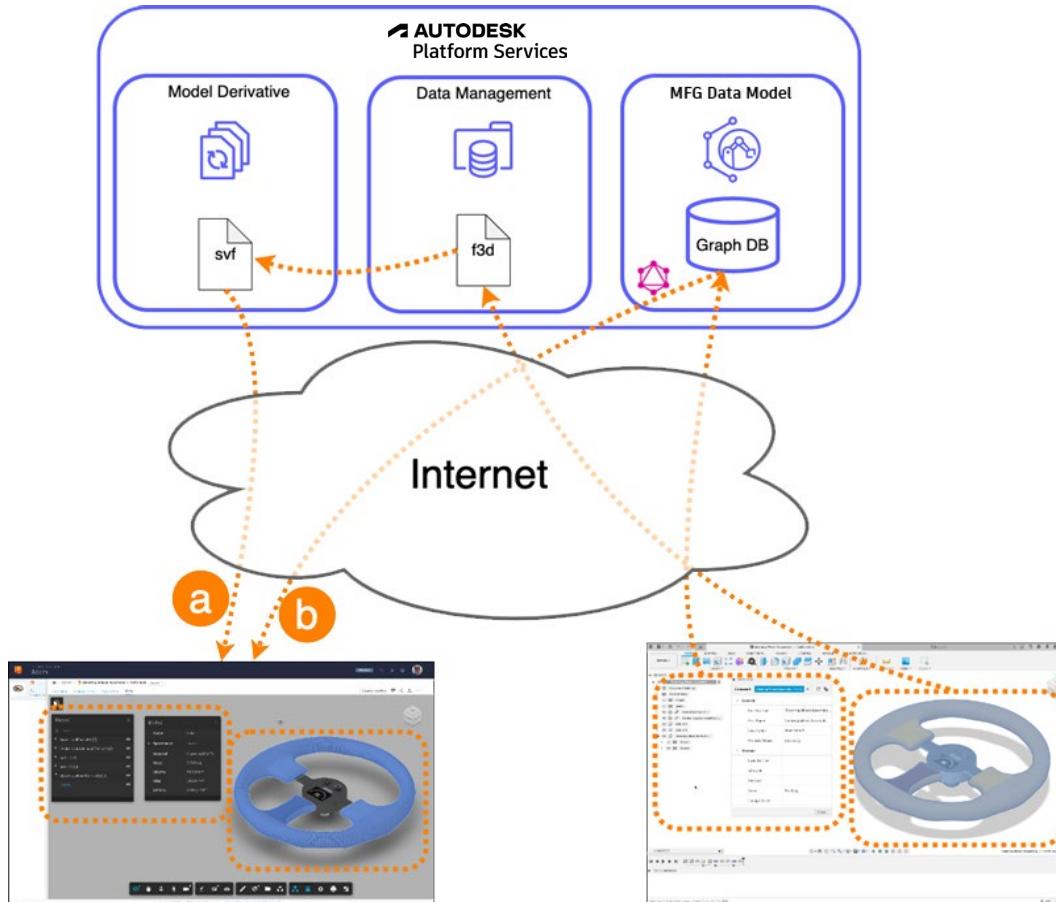
- モデルプロパティ
- モデルの階層
- ライフサイクルプロパティ
- サムネイル画像 (内部コンポーネントを含む)
- 物理プロパティ
- 派生生成物: STEP, OBJ



PROPERTIES	
Component	Steering Wheel Assembly - FoFDI
General	
Part Number	Steering Wheel Assembly ...
Part Name	Steering Wheel Assembl...
Description	New description
Material Name	(Various)
Manage	
Item Number	PN-000083
Lifecycle	Unreleased
Revision	
State	Working
Change Order	

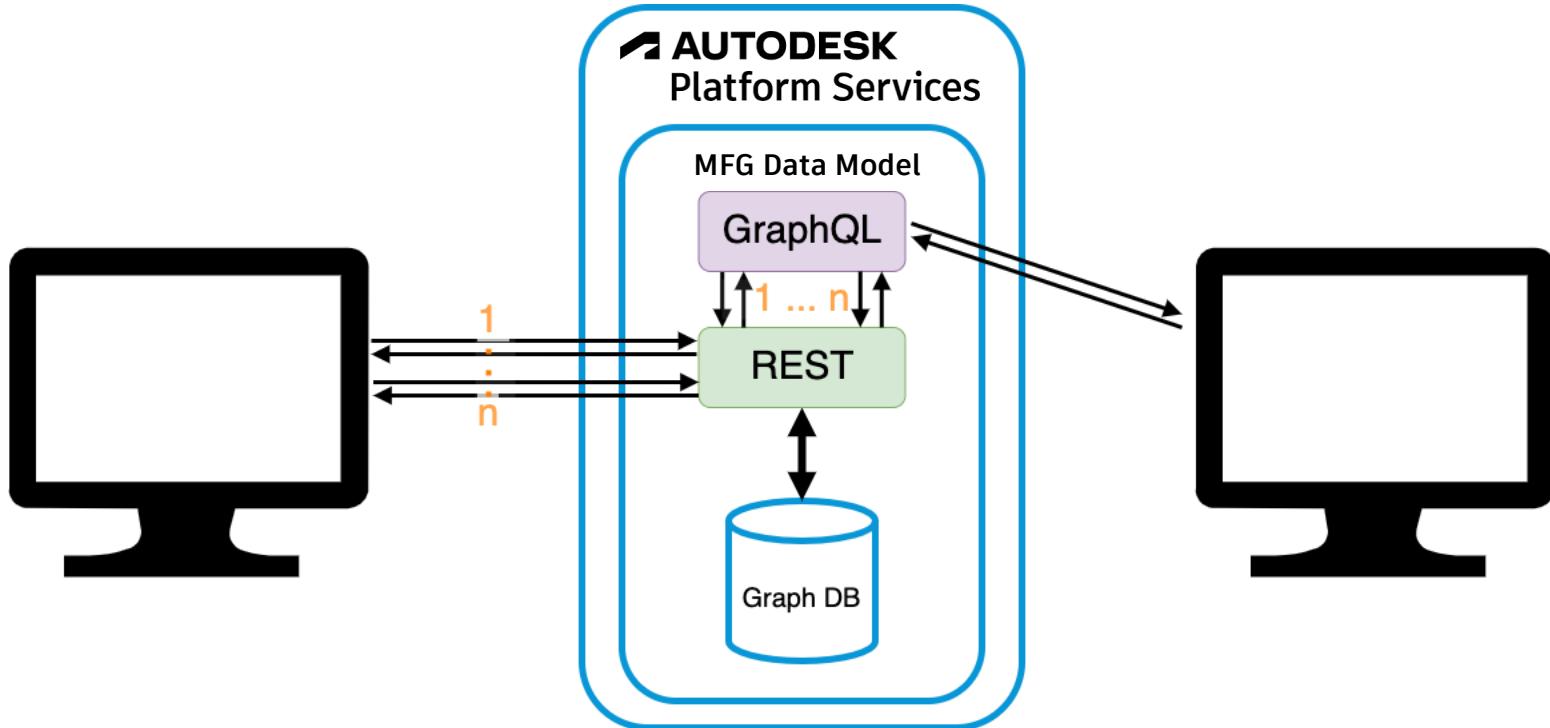
# MFG Data Model API

## ワークフロー



# MFG Data Model API

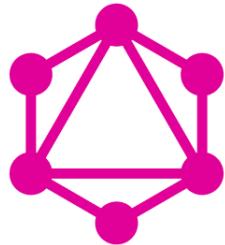
GraphQL API



# MFG Data Model API

## REST vs GraphQL

- 少ない呼び出し数
- 1回の呼び出しで複数のクエリ
- 不要なデータの削減



GraphQL

# MFG Data Model API

## GraphQL API

The screenshot illustrates the integration of a 3D CAD model with a GraphQL API interface.

**GraphQL Query:**

```
query ComponentVersion($thisId: String!) {  
  componentVersion(componentVersionId: $thisId) {  
    name  
    modelOccurrences(pagination: {limit: 20, cursor: null}) {  
      results {  
        componentVersion {  
          name  
        }  
        modelOccurrences {  
          results {  
            componentVersion {  
              name  
            }  
          }  
        }  
      }  
      pagination {  
        limit  
        cursor  
      }  
    }  
  }  
}  
  
QUERY VARIABLES REQUEST HEADERS
```

**GraphQL Response (highlighted in pink):**

```
{  
  "data": {  
    "componentVersion": {  
      "name": "Steering Wheel Assembly -- FoFD test",  
      "modelOccurrences": {  
        "results": [  
          {  
            "componentVersion": {  
              "name": "Base-modified"  
            },  
            "modelOccurrences": {  
              "results": [  
                {  
                  "componentVersion": {  
                    "name": "steering base"  
                  }  
                },  
                {  
                  "componentVersion": {  
                    "name": "PCB v1"  
                  }  
                },  
                {  
                  "componentVersion": {  
                    "name": "horn battery"  
                  }  
                }  
              ]  
            }  
          },  
          {  
            "componentVersion": {  
              "name": "Center-bracket-modified"  
            },  
            "modelOccurrences": {  
              "results": [  
                {  
                  "componentVersion": {  
                    "name": "Center bracket"  
                  }  
                }  
              ]  
            }  
          }  
        ]  
      }  
    }  
  }  
}
```

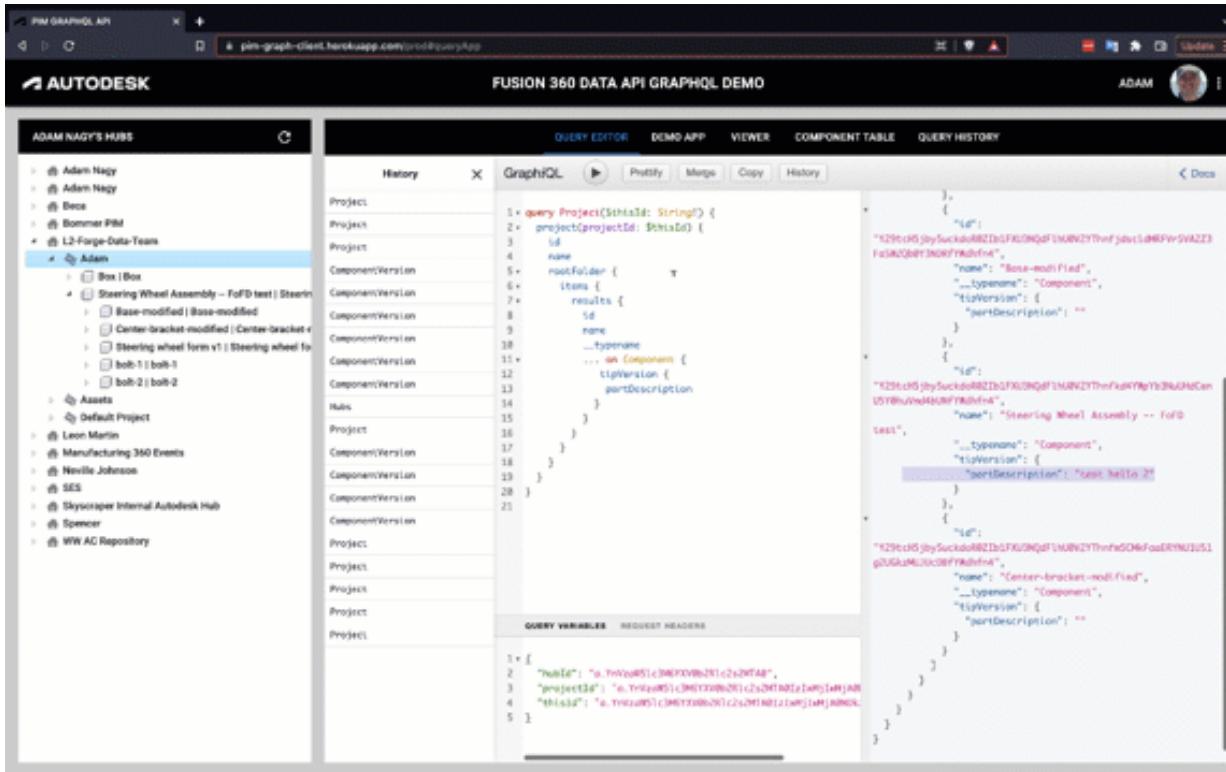
**BROWSER View:**

- Document Settings
- Named Views
- Origin
- Joints
- Sketches
- Assembly Contexts
- PCB v1:1
- horn battery:1
- steering base:1
- Center-bracket-modified v1:1
- Origin
- Joints
- Sketches
- Assembly Contexts
- LCD screen:1
- Center bracket:1
- Horn button:1
- bolt-1:1
- bolt-2:1
- Steering wheel form v1:1

**3D Model View:**

# MFG Data Model API

## ワークフロー



CONFIDENTIAL - DO NOT DISTRIBUTE

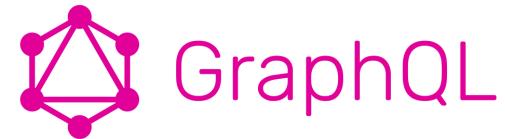
# MFG Data Model API

REST vs GraphQL – 少ない呼び出し数



1 x /project/v1/hubs

n x /project/v1/hubs/:hub\_id/projects



```
{  
  hubs {  
    results {  
      id  
      name  
      projects {  
        results {  
          name  
        }  
      }  
    }  
  }  
}
```

# MFG Data Model API

REST vs GraphQL –複数のクエリーを、1回のAPIの呼び出しに集約



n x /project/v1/hubs/:hub\_id/projects

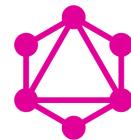


GraphQL

```
query {
  _1: hubs (filter: {name: "Fusion Data"}) {
    results {
      projects {
        results {
          name
        }
      }
    }
  },
  _2: hubs (filter: {name: "My Hub"}) {
    results {
      projects {
        results {
          name
        }
      }
    }
  }
}
```

# MFG Data Model API

REST vs GraphQL - 必要なデータのみを取得



GraphQL

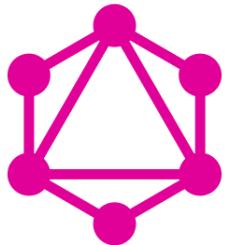
```
{  
  "type": "hubs",  
  "id": "a.cGVyc29uYWw6dWUy0WM4YjZi",  
  "attributes": {  
    "name": "Adam Nagy" // Yellow box  
  },  
  "extension": {  
    "type": "hubs:autodesk.a360:PersonalHub",  
    "version": "1.0",  
    "schema": {  
      "href": "https://developer.api.autodesk.com/schema/v1/versions/hubs:autodesk.a360:PersonalHub-1.0"  
    },  
    "data": {}  
  },  
  "region": "US"  
},  
"links": {  
  "self": {  
    "href": "https://developer.api.autodesk.com/project/v1/hubs/a.cGVyc29uYWw6dWUy0WM4YjZi"  
  }  
},  
"relationships": {  
  "projects": {  
    "links": {  
      "related": {  
        "href": "https://developer.api.autodesk.com/project/v1/hubs/a.cGVyc29uYWw6dWUy0WM4YjZi/projects"  
      }  
    }  
  }  
},  
}
```



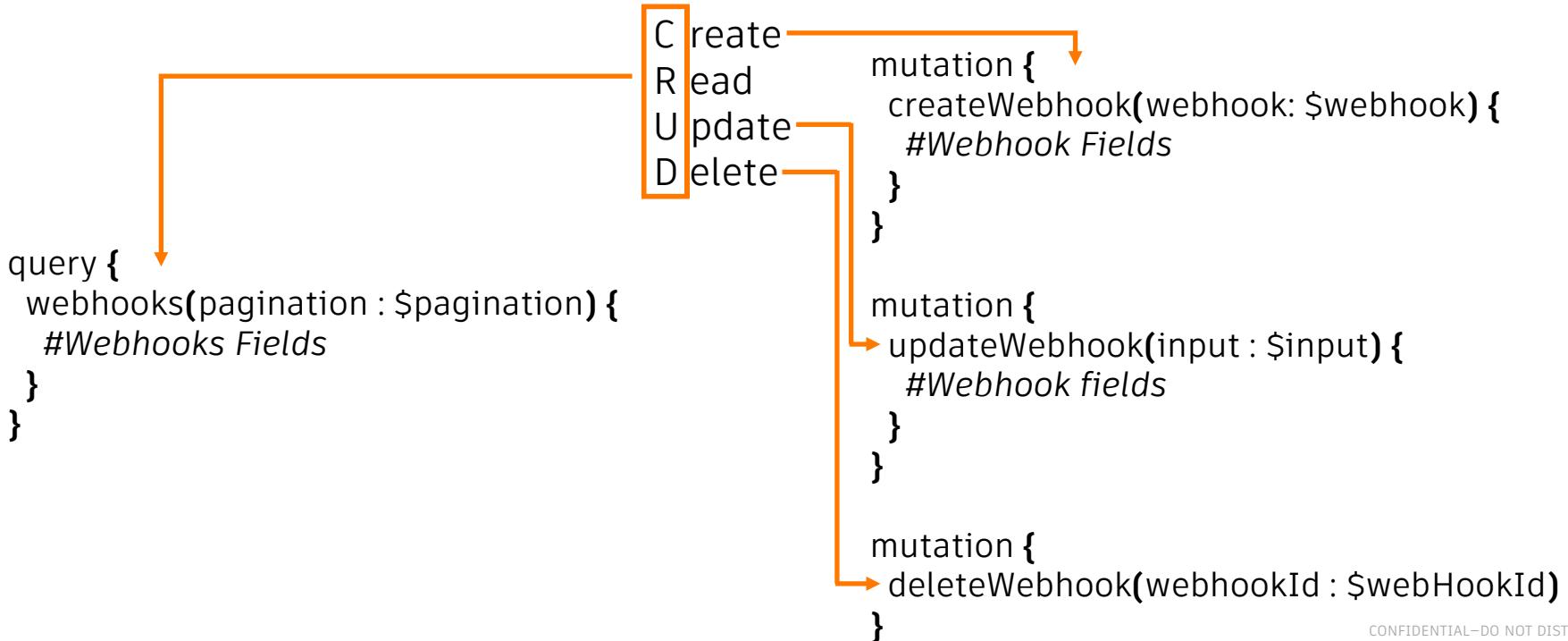
```
{  
  "data": {  
    "hubs": {  
      "results": [  
        {  
          "name": "Adam Nagy" // Yellow box  
        },  
        {  
          "name": "WW AC Repository"  
        },  
        {  
          "name": "Test Hub"  
        }  
      ]  
    }  
  }  
} // etc
```

# MFG Data Model API

CRUD



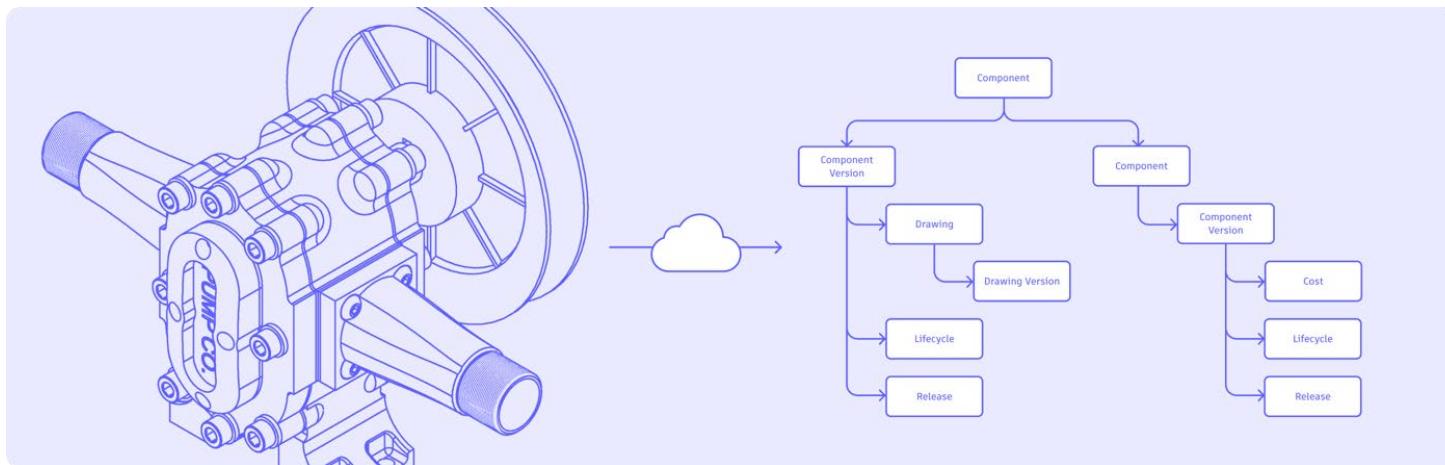
# GraphQL



# MFG Data Model API

## リソース

- ドキュメントとチュートリアル
  - <https://aps.autodesk.com/developer/overview/manufacturing-data-model-api>
- サンプル
  - <https://github.com/autodesk-platform-services/aps-fusion-data-samples>



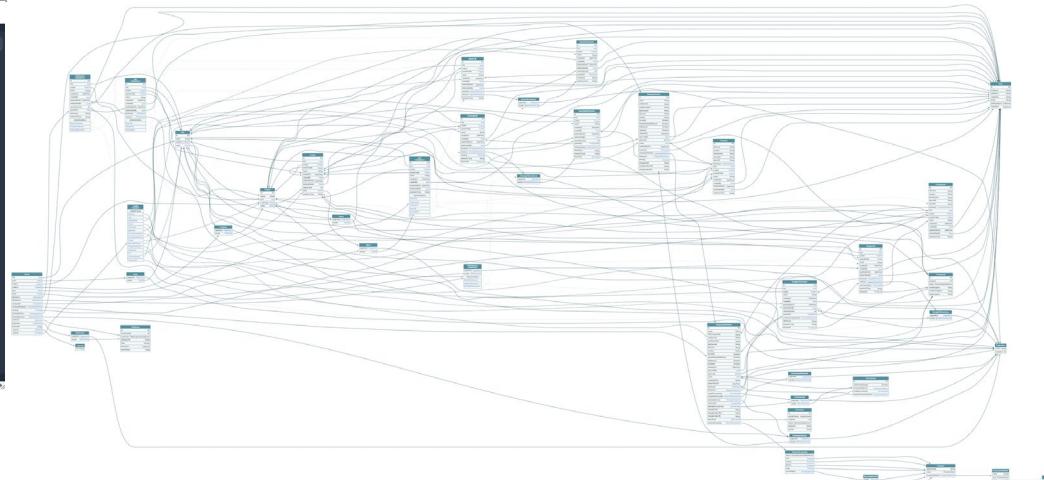
# MFG Data Model API – デモ

## データエクスプローラー - GraphQL

- <https://mfgdatamodel-explorer.autodesk.io/voyager> -スキーマ
  - <https://mfgdatamodel-explorer.autodesk.io/> - 容易なデータへのアクセス

```
1 // query GetPhysicalProperties({componentVersionId: String}) {
2   componentVersion(componentVersionId: $componentVersionId) {
3     name
4     partNumber
5     filterCriteria {
6       creationOn
7       lastModifiedOn
8     }
9     physicalProperties {
10       area {
11         area {
12           value
13           displayValue
14           propertyDefinition {
15             name
16             type
17             units {
18               id
19               name
20             }
21           }
22         }
23       }
24     }
25   }
26 }
```

Variables	Headers
1 { 2   "componentVersionId": "Y29tcm5b530C1000KQ1NNV2p0GJU7T1NUHrnfwUk1M3PUFY 3 } 4	5



# GraphQL Tools – その他のツール

- Postman
- Insomnia
- Apollo plugin for VS Code
- その他多くのVS Codeエクステンション



POSTMAN



Insomnia

50 Results

Showing: Programming Languages ▾ Sort By: Relevance ▾

 GraphQL Maxime Quandalle Syntax highlighting for GraphQL queries and schemas ★★★★★ FREE	 GraphQL Orsen Kucher GraphQL extension for VSCode adds syntax highlighting, validation, and... ★★★★★ FREE	 GraphQL mo36924 GraphQL syntax highlighting, linting, auto-complete, and more! ★★★★★ FREE	 GraphQL for VSCode Kumar Harsh Rich editor support for GraphQL client and server development that seamless... ★★★★★ FREE	 Apollo GraphQL Apollo GraphQL Rich editor support for GraphQL client and server development that seamless... ★★★★★ FREE	 GraphQL Language F... GraphQL Foundation GraphQL extension that adds autocompletion, validation, go to definition,... ★★★★★ FREE
 Relay GraphQL Meta Relay-powered IDE experience ★★★★★ FREE	 GraphQL: Syntax High... GraphQL Foundation Adds syntax highlighting support for graphql & embedded support for... ★★★★★ FREE	 GraphQL Language S... stpm GraphQL autocomplete, diagnostics, go to definition, and syntax highlighting... ★★★★★ FREE	 Artemis GraphQL sunny-mittal A fork of the official Apollo GraphQL extension with performance improvements... ★★★★★ FREE	 GraphQL Lambda Hlambda A GraphQL language server in a web extension ★★★★★ FREE	 vscode-graphql Lu Yizhi graphql extension ★★★★★ FREE
 GraphQL Client Kaitian Xie GraphQL client for Visual Studio Code ★★★★★ FREE	 Hestia GraphQL allison-williams A fork of the official Apollo GraphQL extension with performance improvements... ★★★★★ FREE	 GraphQL Script Tag panoply GraphQL Syntax highlighting support for html script tags using application/graphql... ★★★★★ FREE	 GraphQL eXtended L... Florian Rappi Provides language support for writing schemas using the GraphQL extended language... ★★★★★ FREE	 GraphQL for VSCode ! chris golding Fork of GraphQL for VSCode by Kumar Harsh GraphQL syntax highlighting, linting... ★★★★★ FREE	 GraphQL: Inline Oper... GraphQL Foundation Execute graphql operations from your code (revived!) ★★★★★ FREE

# GraphQL – どうやって作るのか?



サンプルはNode JS/Javascriptにより作成



.NETでのサンプルも公開予定

中身はREST API .NET appとほぼ同じ



Sign in



## Step-by-Step Tutorials

## Before You Begin

› Navigate through Hubs, Projects, and Components

› View Thumbnail

Export Geometry in STEP Format  
(Beta)

Generate Physical Properties (Beta)

› Use Project Admin Tools (Beta)

## Code Samples

[Read Model Hierarchy of a Design](#)

Get the Thumbnail of a Part

Know When a Milestone is Created

Generate STEP File for a Component  
(Beta)

Generate Physical Properties of a Component (Beta)

## API Reference

Using This API

› Queries

› Mutations

› Objects

› Inputs

› Interfaces

› GraphQL Types

## Change History

## Read Model Hierarchy of a Design

This code sample demonstrates the use of the Manufacturing Data Model API to read the complete hierarchy of the structure of a design. It takes in the name of the hub, the name of the project, and the name of the design (component) as inputs. Thereafter it extracts the hierarchical structure of how the different components occur in the design.

See this code sample on the [Manufacturing Data Model Samples Git Repository](#).

**Note:** This code sample requires Node.js version 16.13.2 or later.

### Before You Begin

1. If you do not have an app registered for the Manufacturing Data Model API, follow the procedure outlined in [Create an App](#) to sign up for an APS account (if required) and obtain a Client ID for your app.
  - Make sure that you add the following as the Callback URL: `http://localhost:3000/callback/oauth`
  - In the APIs section, verify that the *Manufacturing Data Model API* is selected.
2. Clone or fork the [Git Repository](#).
3. In the folder `1.Read the Complete Model Hierarchy of a Design`, install all dependencies by running:

```
npm i
```

### Setting up the Application

index.js:

```
// Replace the string Literal values with your own client id, client secret,  
// hub name, project name and component name.  
const clientId = '<YOUR CLIENT ID>';  
const clientSecret = '<YOUR CLIENT SECRET>'.
```



# ロードマップ



# ロードマップ

<https://aps.autodesk.com/manufacturing-data-model-roadmap>

## Safe Harbor Statement

Roadmaps are plans, not promises or guarantees. We're as excited as you to see new functionality make it into the products, but the development, releases, and timing of any features or functionality remains at our sole discretion. These roadmap updates should not be used to make purchasing decisions.

UNDER CONSIDERATION    IN PROGRESS    **RELEASED**

**Manage Extension properties (Public Beta)** A 0

**Perform API to fetch an entire assembly structure (Public Beta)** A 0

**Navigate Fusion 360 hub, project, folders, component/drawing and...** A 0

**Export STEP files for Fusion 360 components(Public Beta)** A 0

**Physical Properties of a Fusion component(Public Beta)** A 1

Category	Value
Physical	Mass: 0.907 g
	Volume: 900.001 mm <sup>3</sup>
	Density: 999.927 mm <sup>-3</sup>
Area	100.966 mm <sup>2</sup>
Scaling Box	Scaling Box: 25.00 mm
	Length: 25.00 mm
	Width: 25.00 mm
Bore	Bore: 0.00 mm

**Project Administration Tools (Public Beta)** A 1

# 登録方法!

QRコードをスキャンして、**Vanguard Program** へ参加することで、ベータプログラム等へアクセスができます。

ベータ プログラム:

- AEC DM プライベート + パブリックベータ
- MFG DM カスタムプロパティ プライベート ベータ
- Data Exchange SDK パブリックベータ
- ...





# AUTODESK