



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 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。

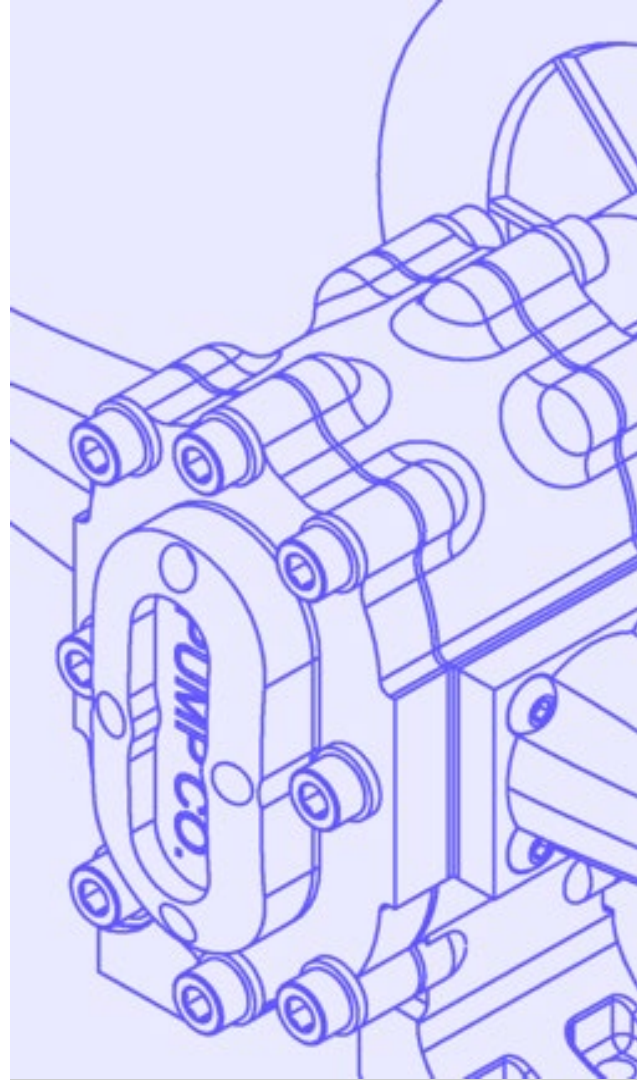
これらのプレゼンテーションにおける将来の見通しに関する記述は、プレゼンテーション実施日当日時点でのものです。これらのプレゼンテーションが実施日当日時点以降に見直される場合、たとえその後当社が当社の Web サイトその他で利用可能にしたとしても、それらのプレゼンテーションには最新または正確な情報が含まれていない可能性があります。当社は、将来の見通しに関する記述を更新または修正する義務を一切負いません。

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。

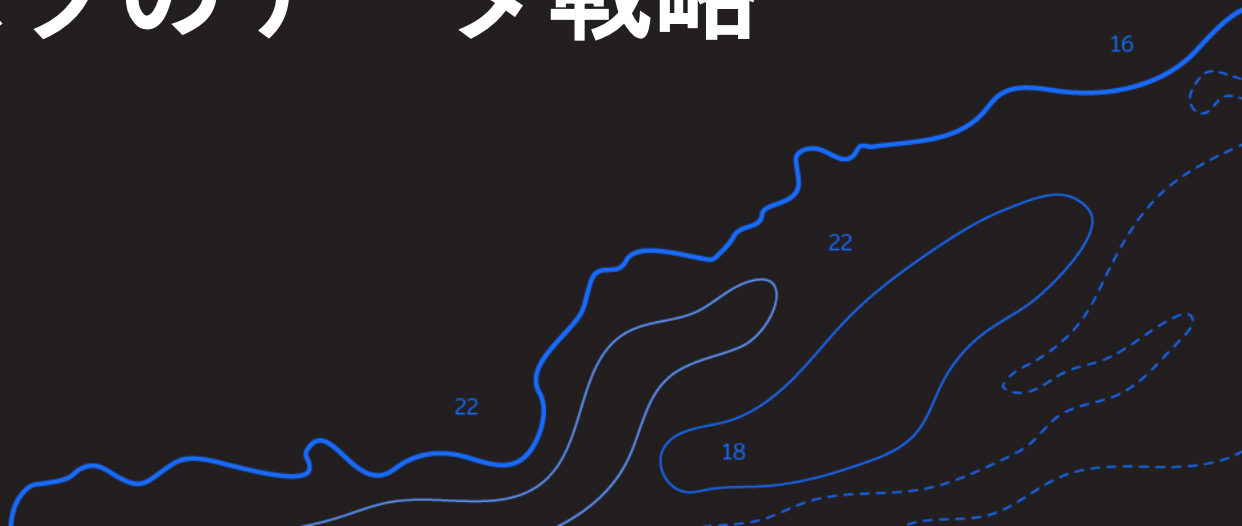
アジェンダ

- 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
オーバーヘッド

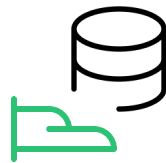


機密データが関係者に
漏洩

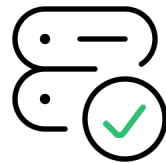
設計から製造までのデータ管理を改善する必要



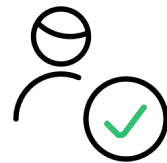
標準化された
コラボレーション
モデル



効率的なデータア
クセスと操作



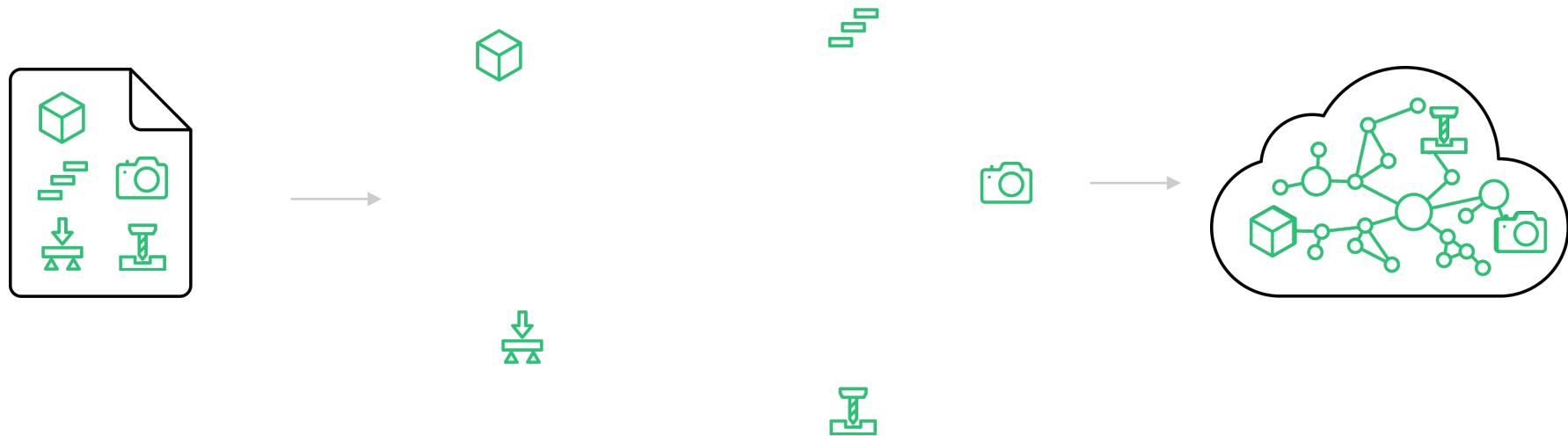
適切なデータを
適切なタイミング
で



適切なデータを
適切な人に

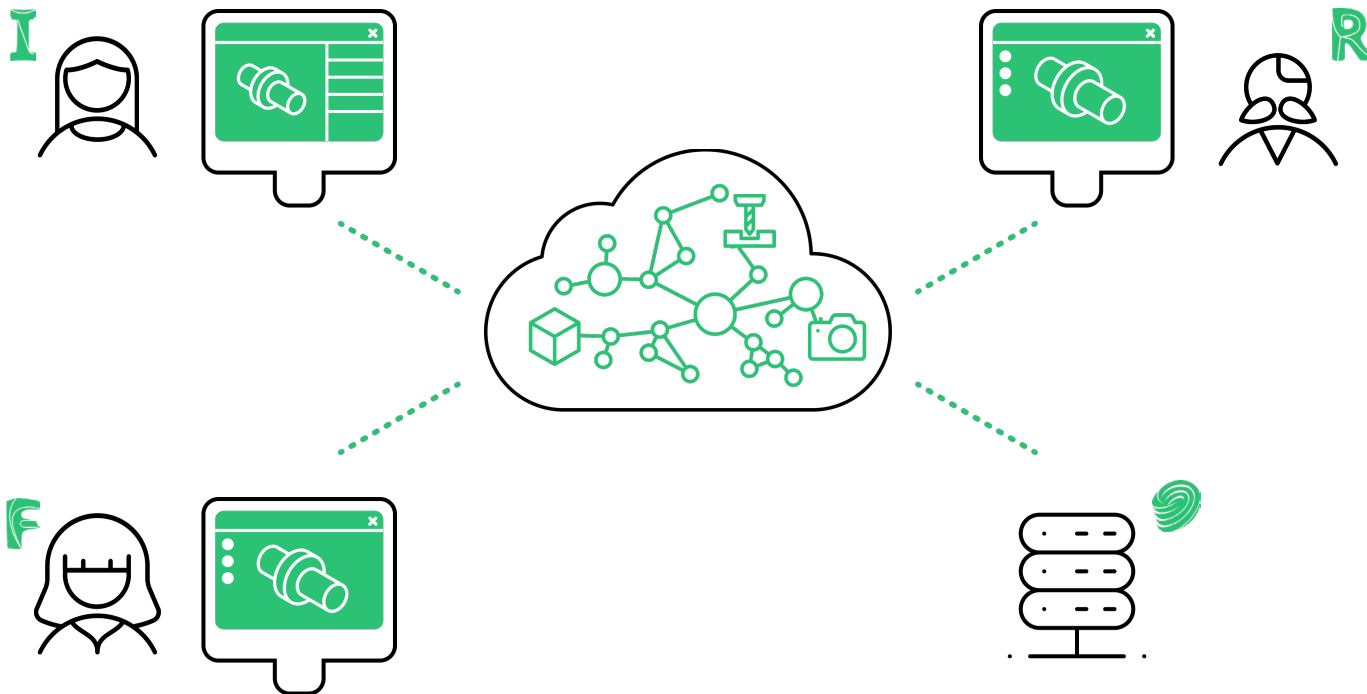
そう **Autodesk Data Models** ならね。

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



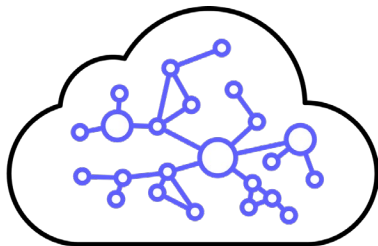
...正しいバージョンのデータを適切なタイミングで利用可能
であることを保証することにより

ユーザの不安を払拭...

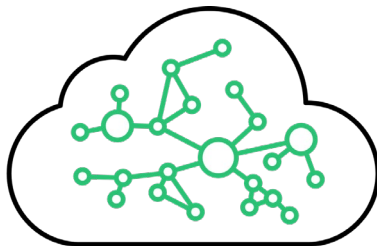


...権限のあるユーザが適切なデータにアクセスできるようにすることで

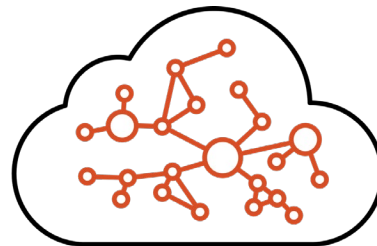
我々のビジョンは、すべての**ADSK**インダストリーに **Data Models**を提供する事



Media & Entertainment



Manufacturing



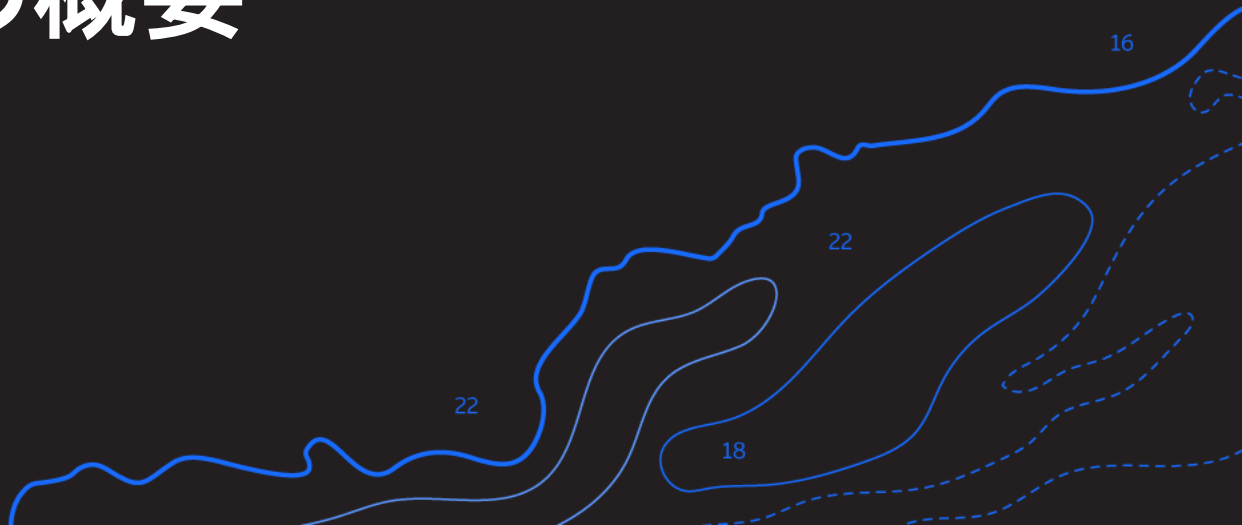
Architecture, Engineering
& Construction

 **AUTODESK**
Platform Services

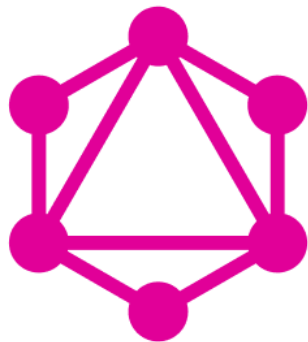
相互互換性のある、粒状化データへの容易なアクセス



GraphQLの概要



GraphQL



GraphQL

<https://graphql.org/>

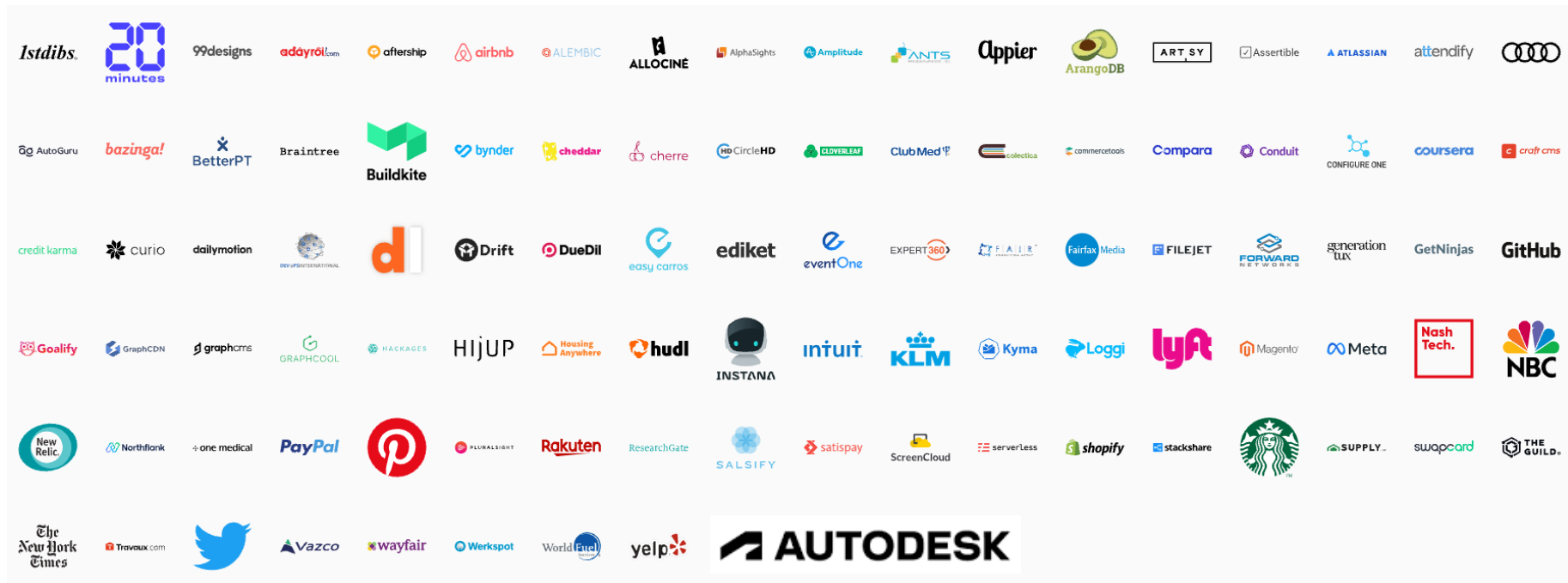


 Meta

Developed: 2012 | Public release: 2015

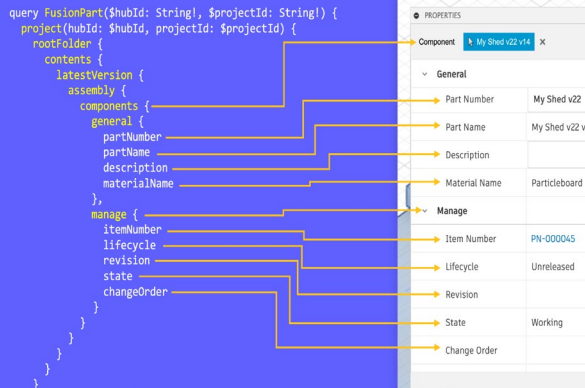
GraphQL

ユーザ



GraphQL とは？

```
query FusionPart($hubId: String!, $projectId: String!) {
  project(hubId: $hubId, projectId: $projectId) {
    rootFolder {
      contents {
        latestVersion {
          assembly {
            components {
              general {
                partNumber
                partName
                description
                materialName
              },
              manage {
                itemNumber
                lifecycle
                revision
                state
                changeOrder
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
```



PROPERTIES	
Component: My Shed v22 v14	
General	
Part Number	My Shed v22
Part Name	My Shed v22 v
Description	
Material Name	Particleboard
Manage	
Item Number	PN-000045
Lifecycle	Unreleased
Revision	
State	Working
Change Order	

Fusion ユーザーインターフェイスに類似したAPI構造

```
query {
  hub(hubName: "ACMEHub") {
    project(projectName: "RobotProject") {
      rootFolder {
        contents {
          latestVersion {
            assembly {
              components {
                manage {
                  itemNumber
                }
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

PN-000045



欲しいデータだけを取得

```
query {
  hub(hubName: "ACMEHub") {
    project(projectName: "RobotProject") {
      rootFolder {
        contents {
          latestVersion {
            assembly {
              components {
                manage {
                  itemNumber
                }
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

ForgeDM API

- GET hubs/hub_id/projects/project_id/topFolders
- GET projects/project_id/folders/folder_id/contents
- GET projects/project_id/versions/version_id
- GET hubs/hub_id

Forge Data Graph API

- GET v1/collections/{collectionId}/snapshots
- POST v1/collections/{collectionId}/assets:get-cls
- GET v1/collections/{collectionId}/{entityType}/{entityId}

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

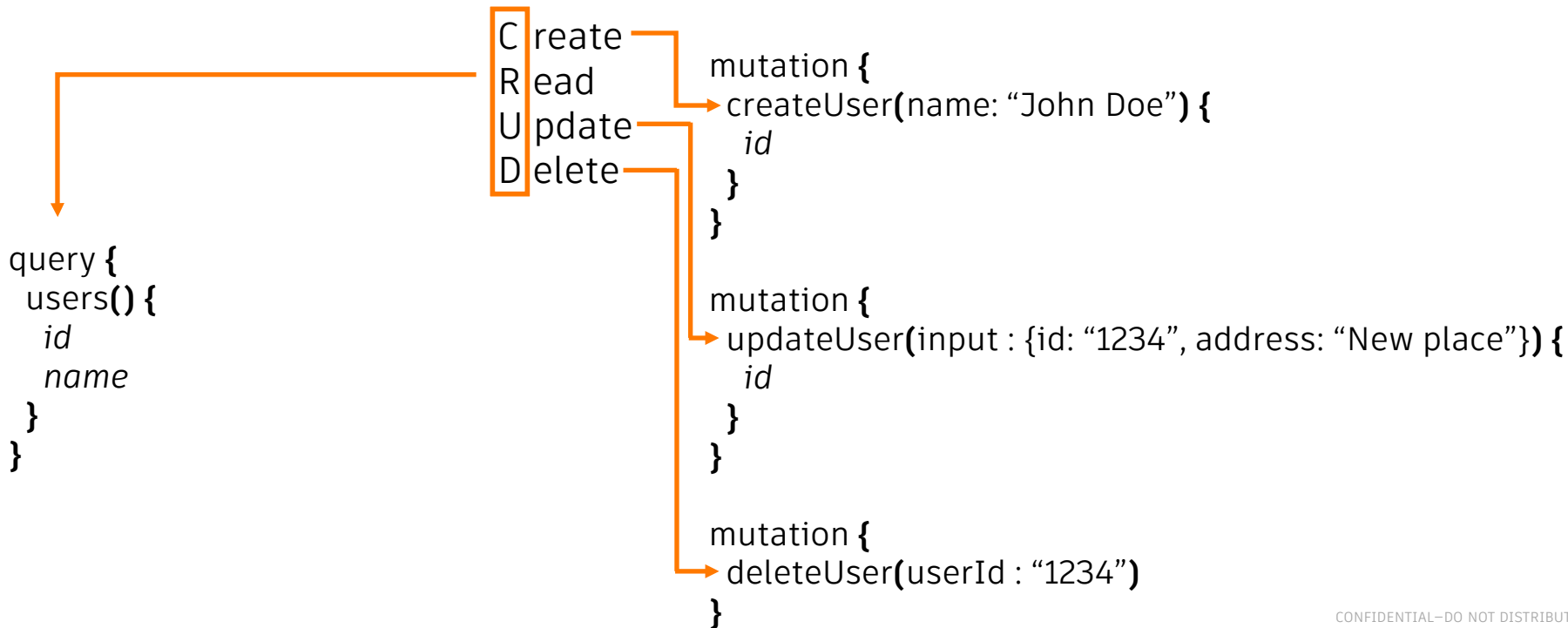
```
{  
  project(name: "GraphQL") {  
    tagline  
  }  
}
```

Get predictable results

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

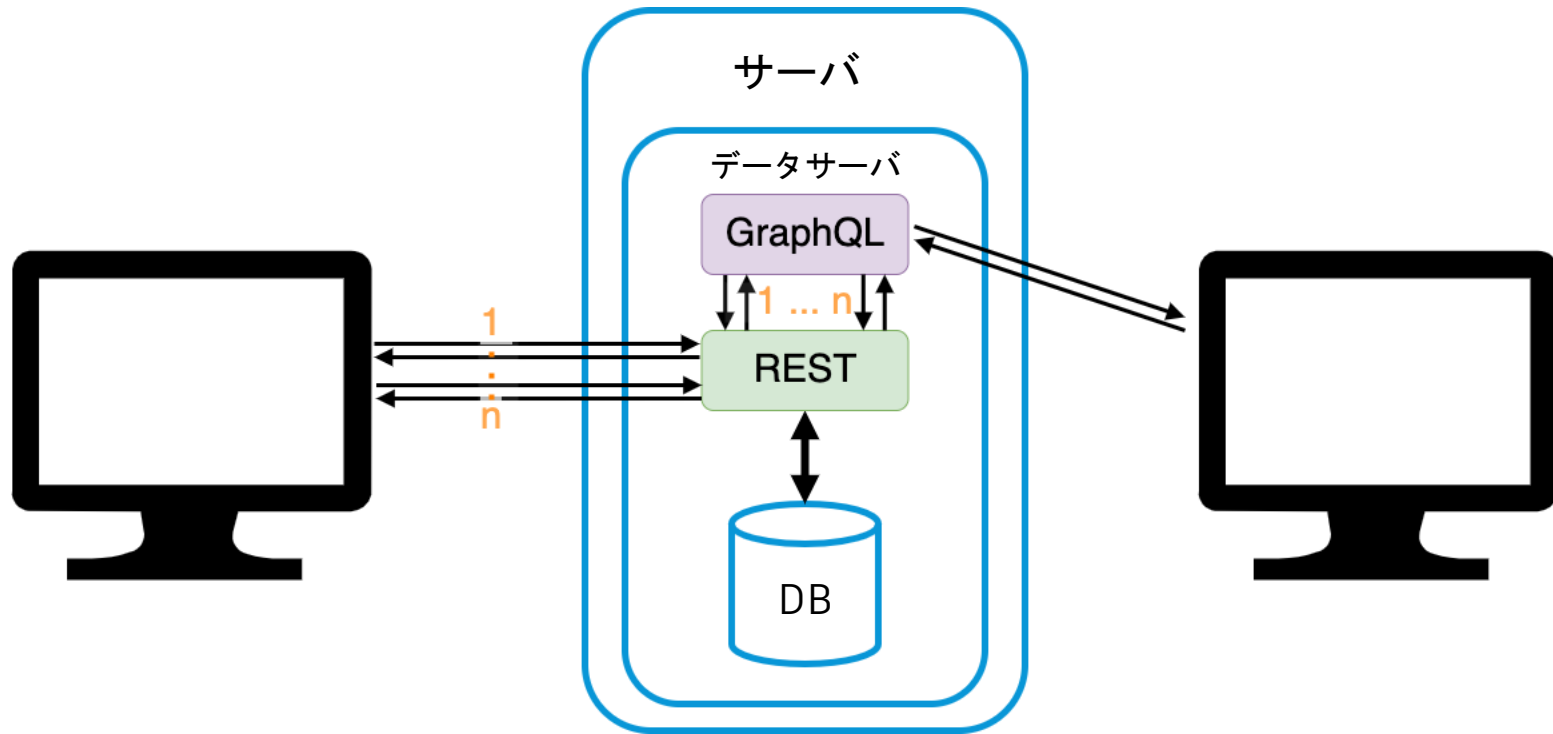
GraphQL

CRUD



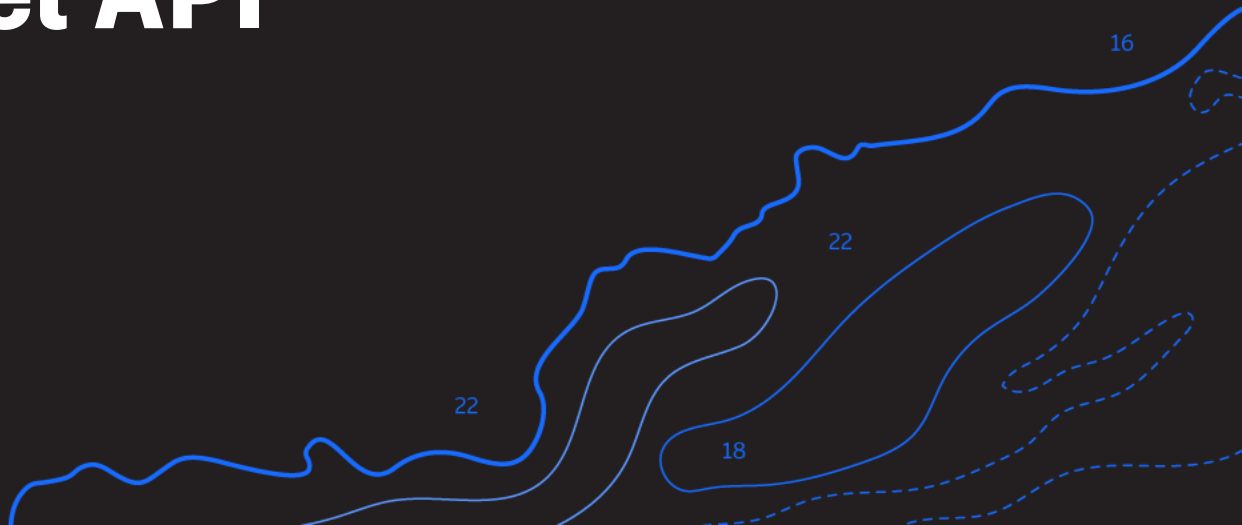
GraphQL

GraphQL vs REST





Manufacturing Data Model API

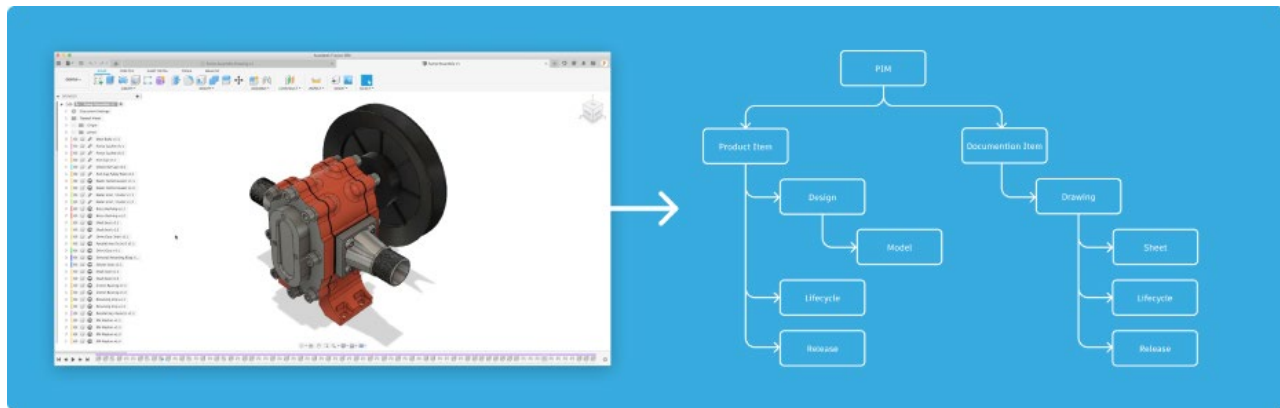


MFG Data Model API

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

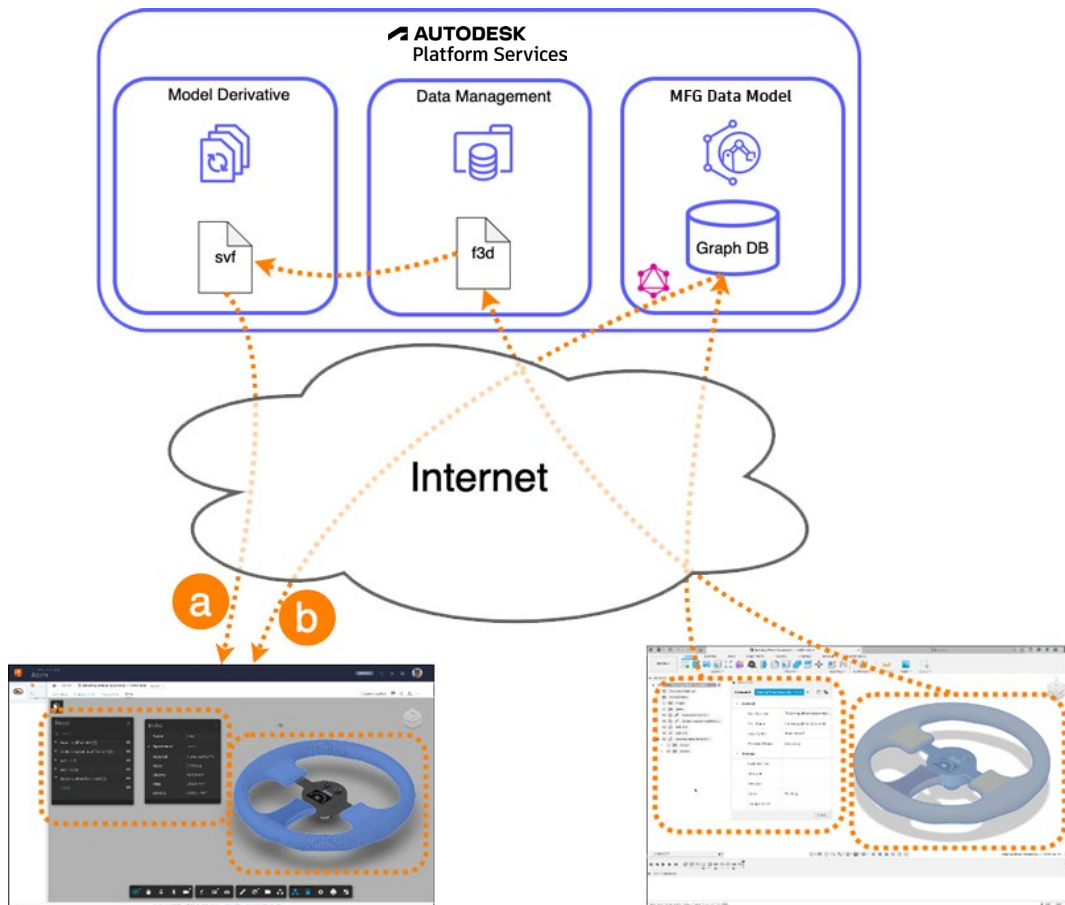
Component: Steering Wheel Assembly -- FoFD | x ↺ 📄

▼ 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	

Close

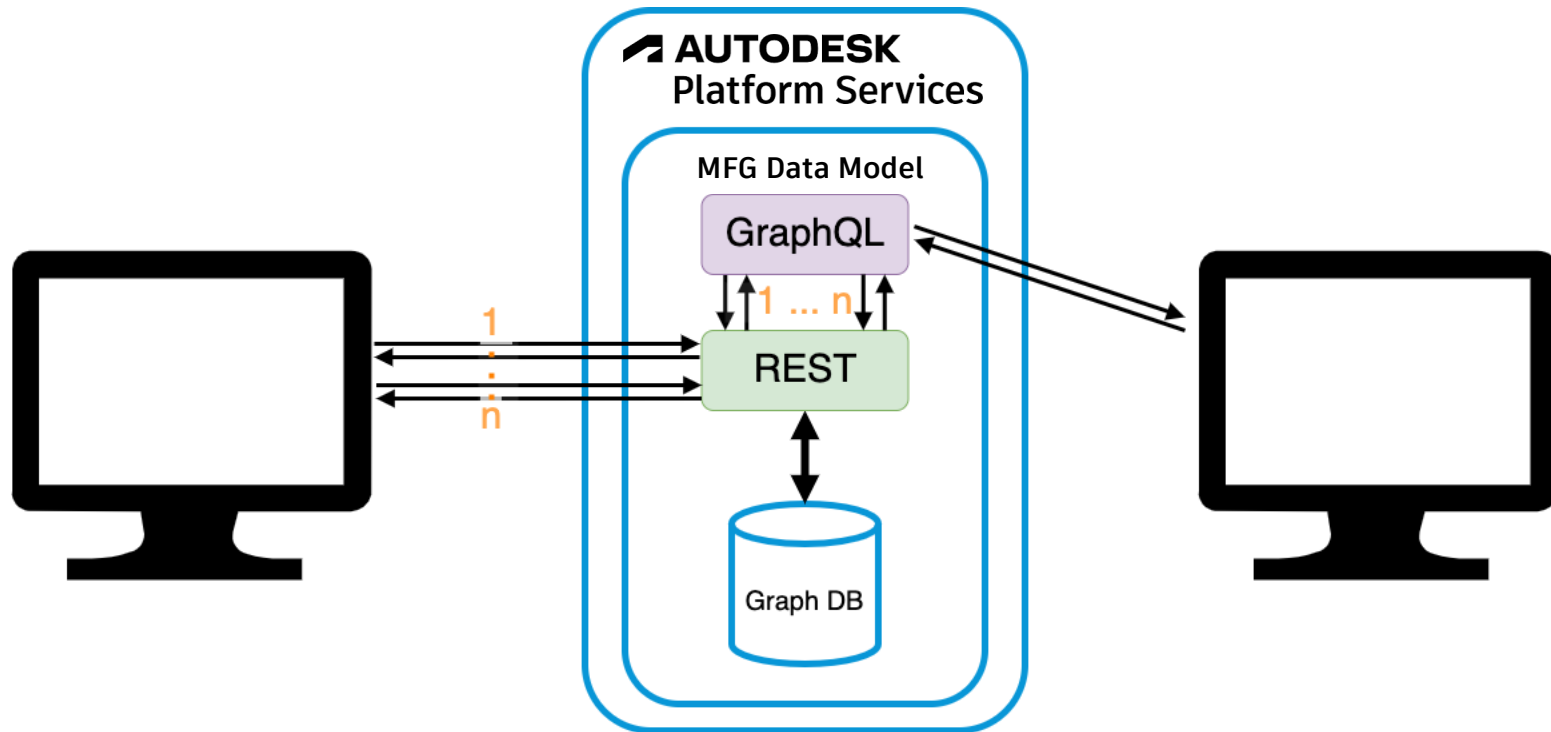
MFG Data Model API

ワークフロー



MFG Data Model API

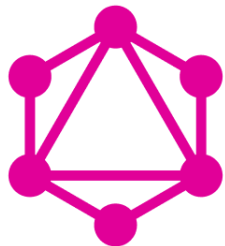
GraphQL API



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

GraphQL API



MFG Data Model API

ワークフロー

The screenshot displays the Autodesk Fusion 360 Data API GraphQL Demo web application. The interface is divided into several sections:

- Header:** Features the Autodesk logo, the title "FUSION 360 DATA API GRAPHQL DEMO", and a user profile for "ADAM".
- Left Sidebar (ADAM NAGY'S HUBS):** A tree view showing a hierarchy of projects and components. The "Adem" project is selected, showing sub-items like "Box | Box", "Steering Wheel Assembly -- FoFD test | Steering Wheel Assembly", "Base-modified | Base-modified", "Center-bracket-modified | Center-bracket-modified", "Steering wheel form v1 | Steering wheel form", "bolt-1 | bolt-1", "bolt-2 | bolt-2", "Assets", "Default Project", "Leon Martin", "Manufacturing 360 Events", "Neville Johnson", "SES", "Skyraper Internal Autodesk Hub", and "WW AC Repository".
- Query Editor:** The central area for writing and executing GraphQL queries. It includes tabs for "History", "Query", "Merge", "Copy", and "History". The "Query" tab is active, showing a query that fetches project details and component information. The query is as follows:

```
1 query Project($projectId: String!) {
2   project(projectId: $projectId) {
3     name
4     rootFolder {
5       items {
6         results {
7           id
8           name
9           __typename
10          __typename: "Component",
11          tipVersion {
12            portDescription: ""
13          }
14        }
15      }
16    }
17  }
18 }
19 }
```

Below the query editor, there are sections for "QUERY VARIABLES" and "REQUEST HEADERS".
- Right Panel:** Displays the JSON response of the GraphQL query. It shows the structure of the data returned, including project details and component information.

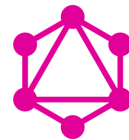
MFG Data Model API

REST vs GraphQL – 少ない呼び出し数



1 x /project/v1/hubs

n x /project/v1/hubs/:hub_id/projects

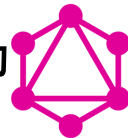


GraphQL

```
{
  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



GraphQL



n x /project/v1/hubs/:hub_id/projects

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

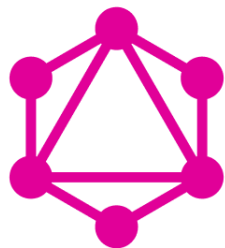
REST vs GraphQL - 必要なデータのみを取得



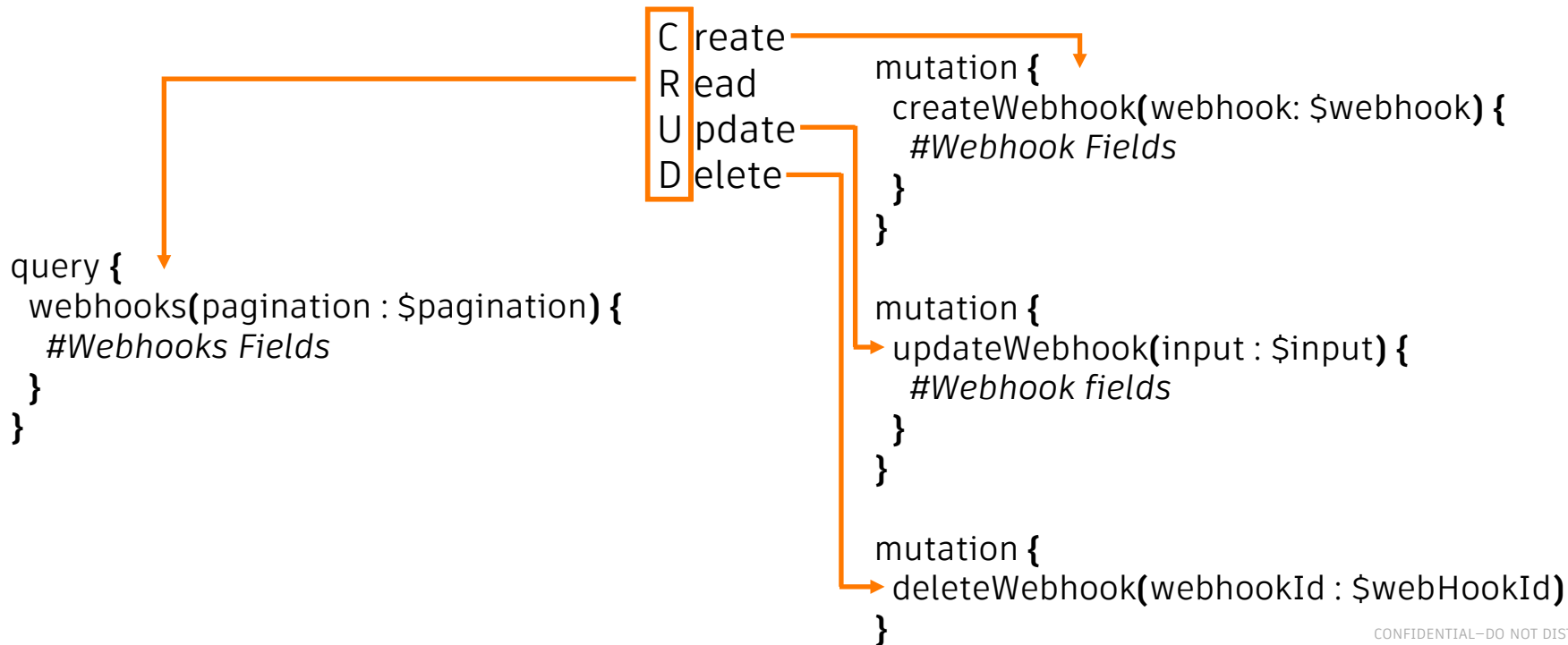
```
{
  "data": {
    "hubs": {
      "results": [
        {
          "name": "Adam Nagy"
        },
        {
          "name": "WW AC Repository"
        },
        {
          "name": "Test Hub"
        }
      ]
    }
  }
}
// etc
```

MFG Data Model API

CRUD



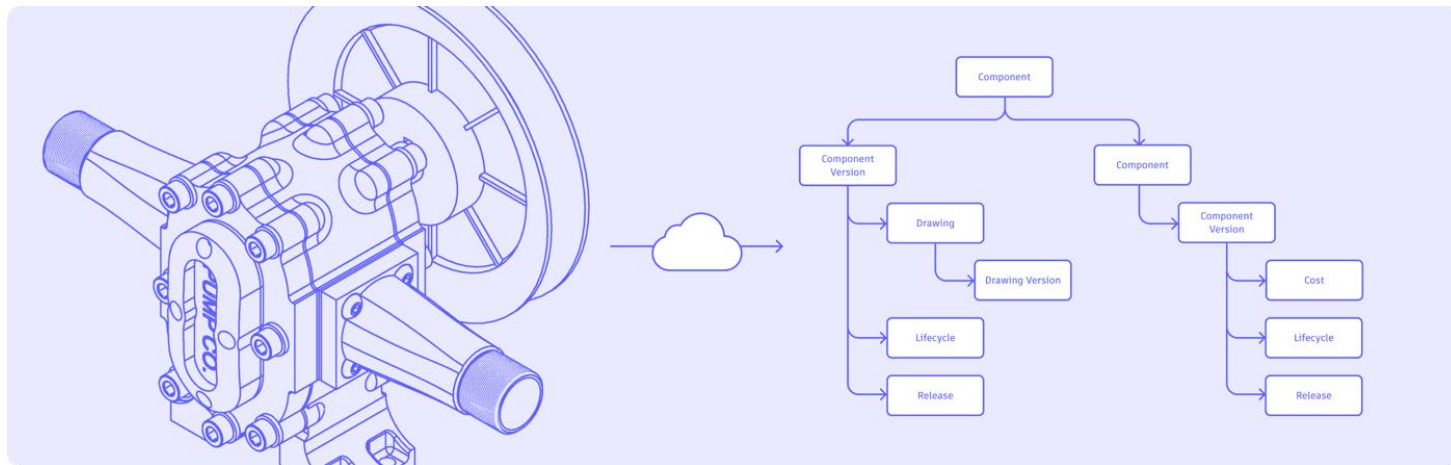
GraphQL



MFG Data Model API

リソース

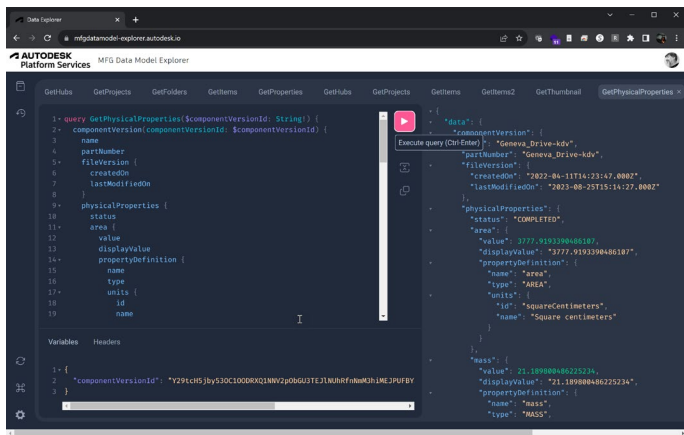
- ドキュメントとチュートリアル
 - <https://aps.autodesk.com/developer/overview/manufacturing-data-model-api>
- サンプル
 - <https://github.com/autodesk-platform-services/aps-fusion-data-samples>



MFG Data Model API – デモ

データエクスプローラー - GraphiQL

- <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



GraphQL Tools – その他のツール

- Postman

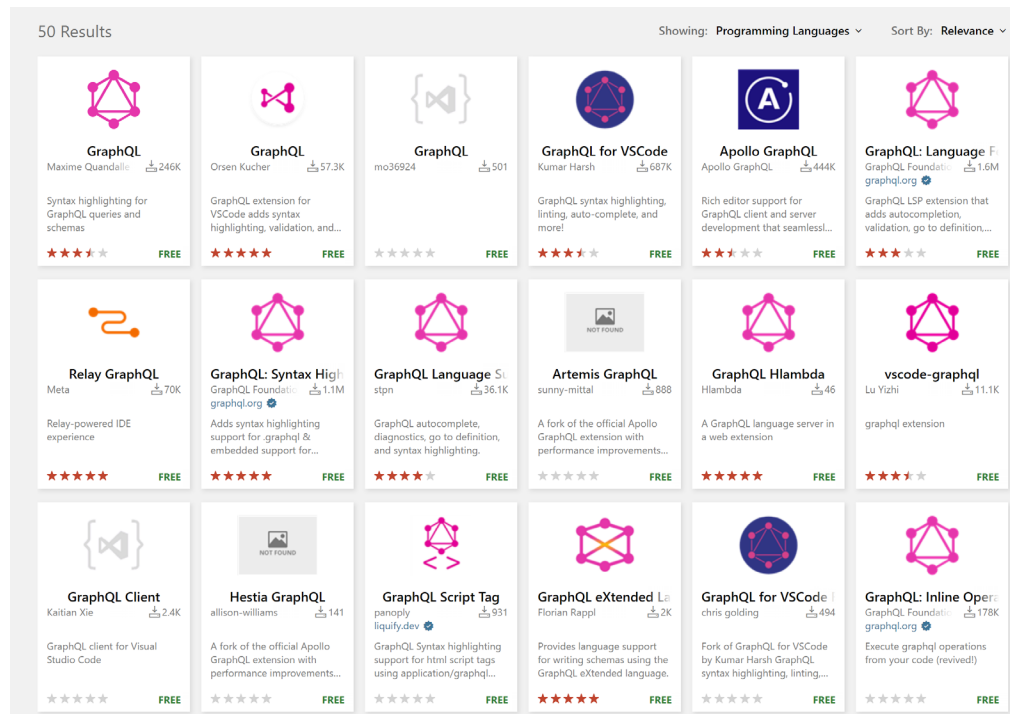


- Insomnia



- Apollo plugin for VS Code

- その他多くのVS Codeエクステンション



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

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

[Documentation](#) / [Manufacturing Data Model API](#) / [Code Samples](#)

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
```

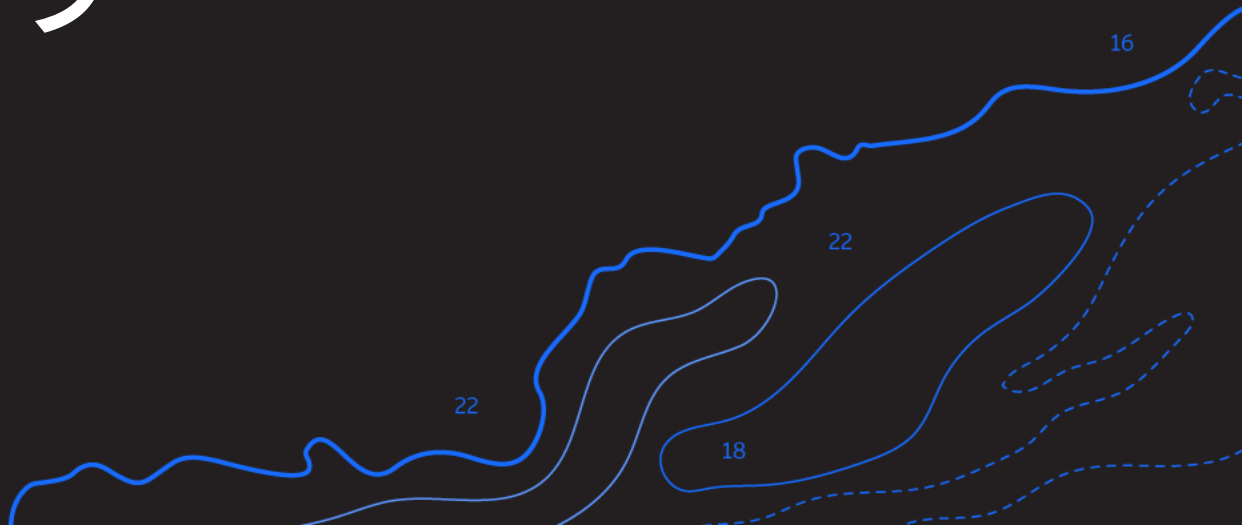
Setting up the Application

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

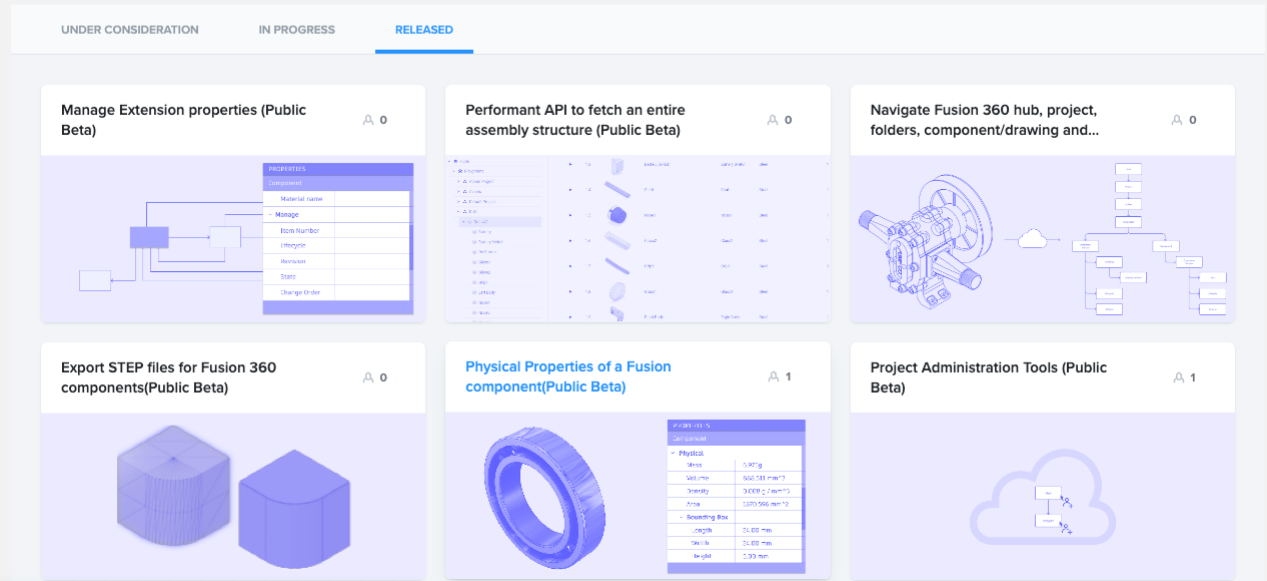


ロードマップ

<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.



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
- ...



