



DevCon

大規模モデルと Autodesk Viewer

さらなる飛躍を目指して

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。

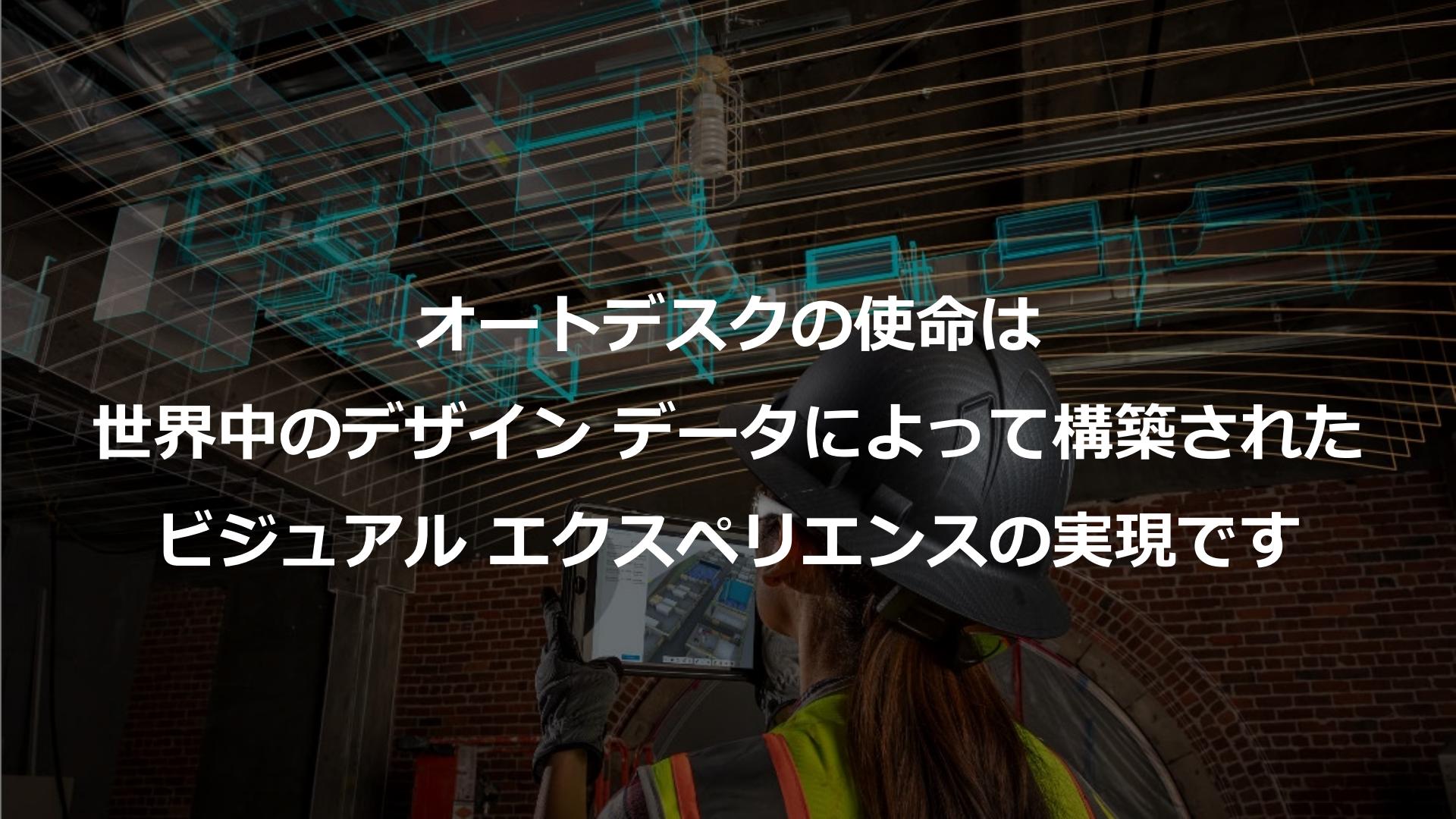
当社の製品およびサービスに関する計画済みまたは将来的な開発努力に関する記述は、製品、サービス、または機能が将来利用可能になることを約束または保証することを意図したものではなく、単に当社の現在の計画を反映したものであり、現在当社が把握している要素に基づくものです。これらの記述に依存して購入の意思決定を行うべきではありません。

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 LMV 概要
- 2 優先順位
- 3 パフォーマンス

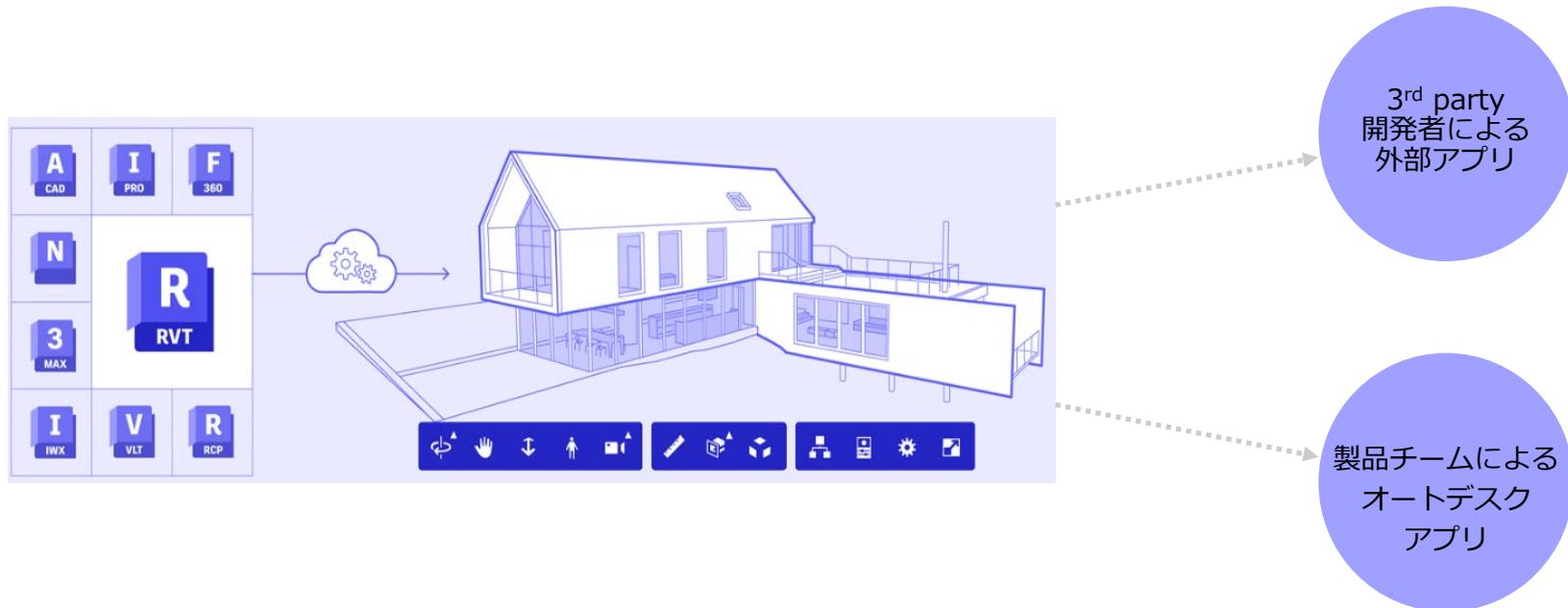




オートデスクの使命は
世界中のデザインデータによって構築された
ビジュアル エクスペリエンスの実現です

概要

Large Model Viewer (Viewer SDK) は 2D/3D の「デザインと創造」データを視覚化する JavaScript SDK



LMV 利用状況 – 2023年7月時点

3,042

総開発者数

270万

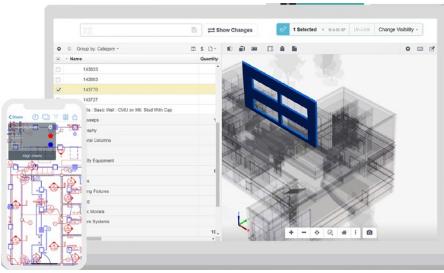
総エンドユーザ数

4,700万

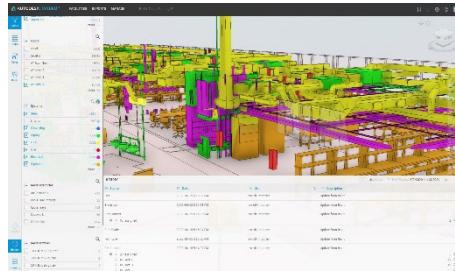
総モデル表示数

使用例: LMV ベースの Viewer

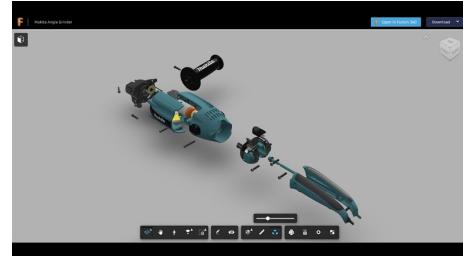
ACC / BIM360 Viewer



Autodesk Tandem



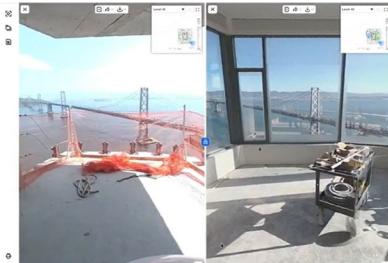
Fusion Team Viewer



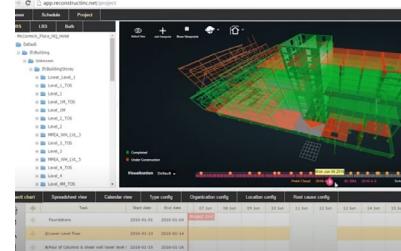
EPERMITHUB



OPENSPACE



RECONSTRUCT[®]



機能



クロス-プラットフォーム

- デスクトップ
- Web & モバイル

サポート ファイル形式

- 約70 ファイル形式をサポート
- 2D & 3D

プロパティ データ

- BIM データ
(要素プロパティ、部屋 & 床)
- アセンブリ
(論理階層)
- 視覚フィルタ
(HVAC, etc.)

カスタマイズ

- エクステンション
- UI
- Three.js
- IoT
- Power BI (WIP)



Point Cloud

Opacity
Size

BIM

Images

Opacity

Frustum Size

Show All Cameras

BIM Overlay

File Name

DSC01594-15196



Schedule

Organize & review images across work locations
over project timeline

Play

00:18

Sun Mar 26 2017



Point Cloud



最優先事項：大規模モデルの取り扱い



選択ロード

- クライアント側のフィルタリングで選択的な表示が可能
(すでに**利用可能**)



プロパティ データ

- プロパティ データの読み込みとアクセスの高速化
(作業中)



ダイナミック ストリーミング

- 大規模点群 (**作業中**)
- ストリーミング・ソリューションの検討 (**概念実証**)



選択ロード

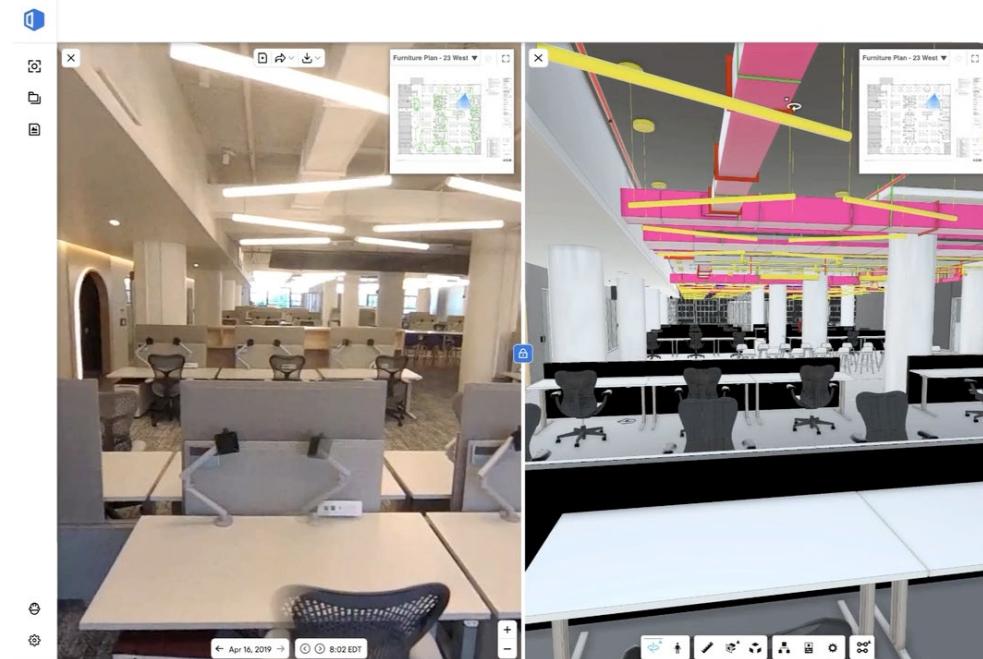
クライアント側フィルタリング



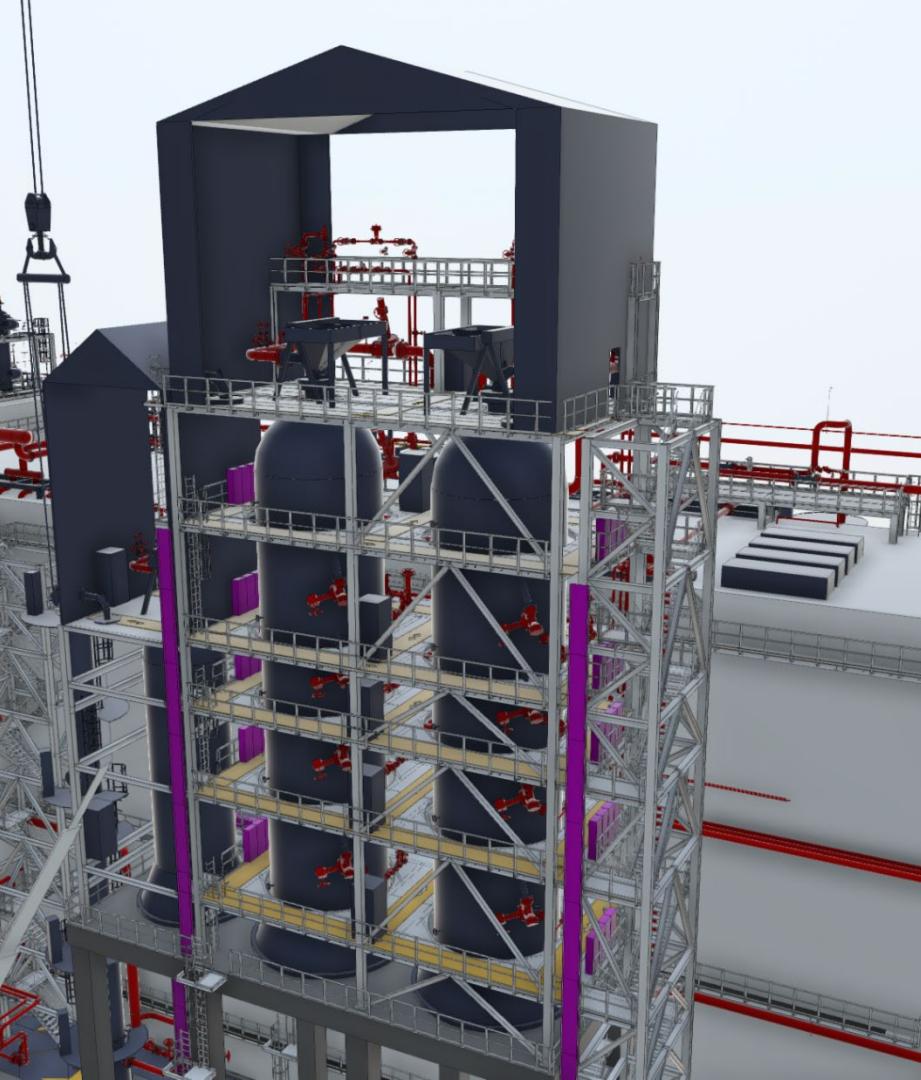
お客様の問題点：OpenSpace.AI



- Navisworks 大規模モデル
- ロードが遅い
- 凹凸を持つ不正メッシュ
- モバイル デバイスではクラッシュ
- 解決策 フロアへのフィルタ



DEMO

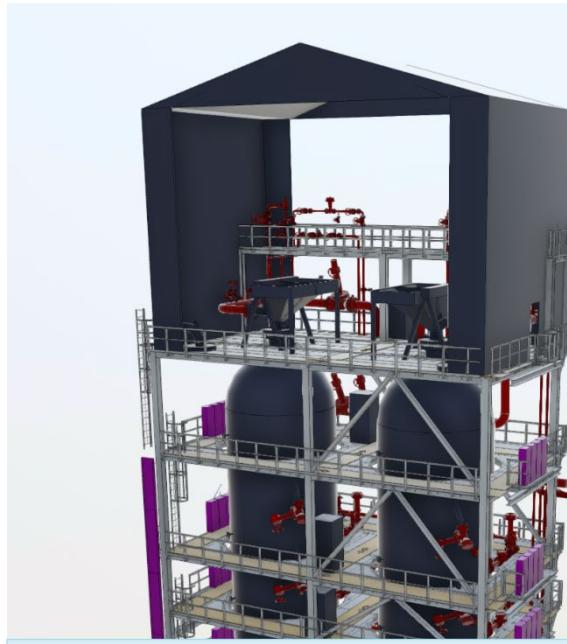
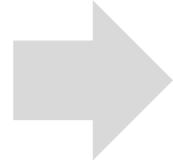
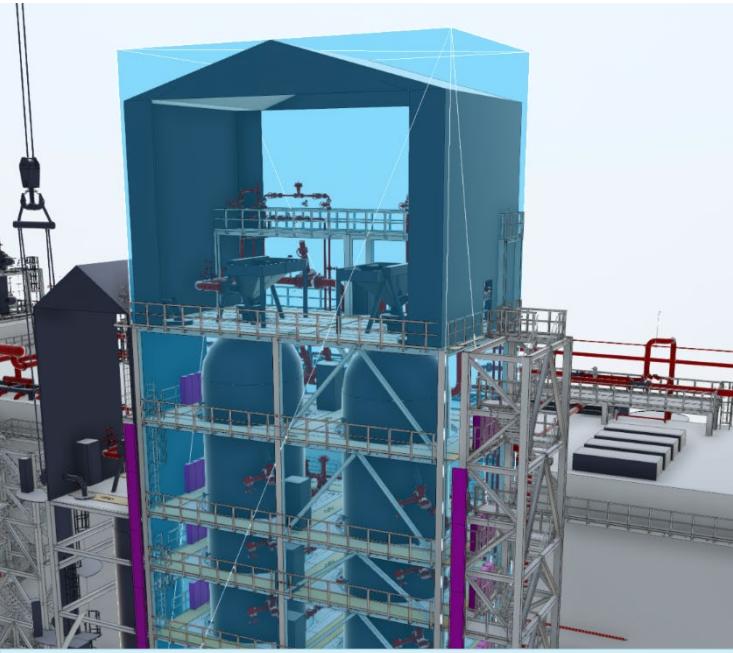


プロパティフィルタ

- Property Query Language
[Model Property Service Query Language](#):
- プロパティ クエリー例:

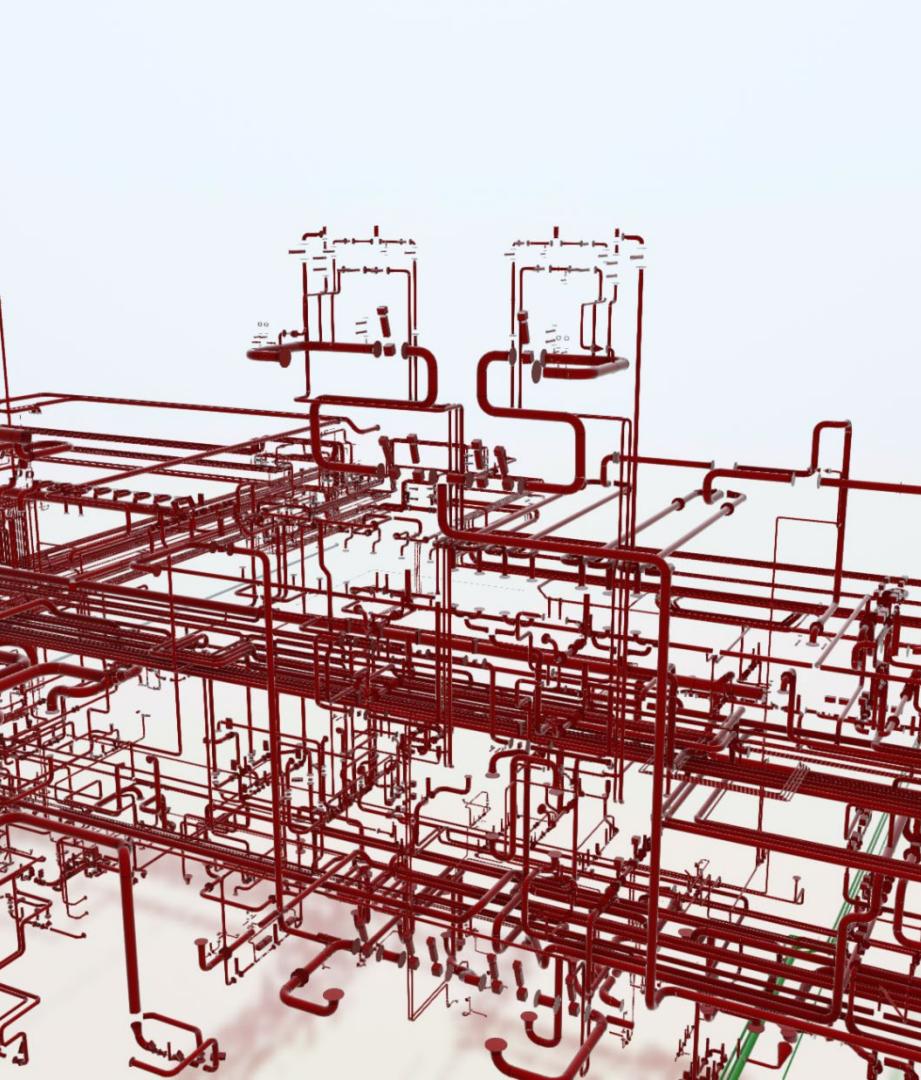
```
[ // or condition
  { "s.props.p4735026f": "VALV" },
  // p4735026f is the property hash for the attribute named
  // 'lcldrvm_props:lcldrvm_prop_element type'...
  { "s.props.p4735026f": "FBLI" },
  { "s.props.p4735026f": "TUBI" },
  { "s.props.p4735026f": "INST" },
  { "s.props.p4735026f": "ELBO" },
  { "s.props.p4735026f": "REDU" },
  { "s.props.p4735026f": "ATTA" },
  { "s.props.p4735026f": "FLAN" },
]
```

空間フィルタ : ロードタイム フィルタリング



```
{ "$encloses": [ // <scondition>
{ "aabox": [ // <primitive>: axis-aligned box
+165.6546, -281.5542, -20.3065, // max vec3
+181.5546, -272.3843, +14.5902 ] }, // min vec3
"aabbox", // <sproxy>: axis-aligned bounding box
1e-8 // <epsilon>
]
```

```
{ "$encloses": [ // <scondition>
{ "aabox": [ // <primitive>: axis-aligned box
+165.6546, -281.5542, -20.3065, // max vec3
+181.5546, -272.3843, +14.5902 ] }, // min vec3
"aabbox", // <sproxy>: axis-aligned bounding box
1e-8 // <epsilon>
]
```



プロパティ フィルタ

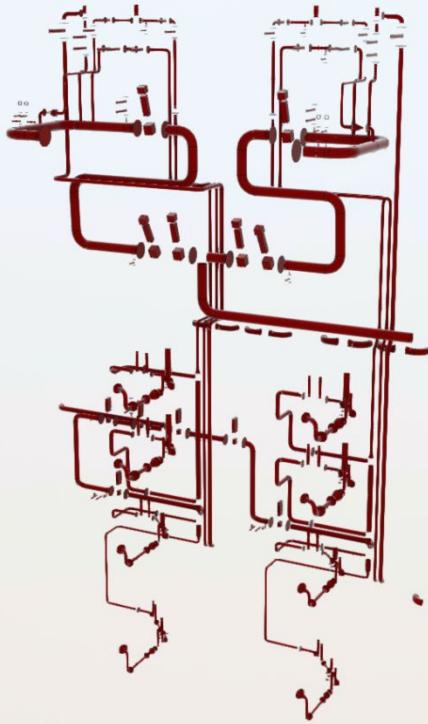
ロードタイム フィルタリング

プロパティ クエリー例:

```
[ // or condition
  { "s.props.p4735026f": "VALV" },
  // p4735026f is the property hash for the attribute named
  // 'lcldrvm_props:lcldrvm_prop_element type'...
  { "s.props.p4735026f": "FBLI" },
  { "s.props.p4735026f": "TUBI" },
  { "s.props.p4735026f": "INST" },
  { "s.props.p4735026f": "ELBO" },
  { "s.props.p4735026f": "REDU" },
  { "s.props.p4735026f": "ATTA" },
  { "s.props.p4735026f": "FLAN" },
]
```

複合フィルタ

ロードタイム フィルタリング



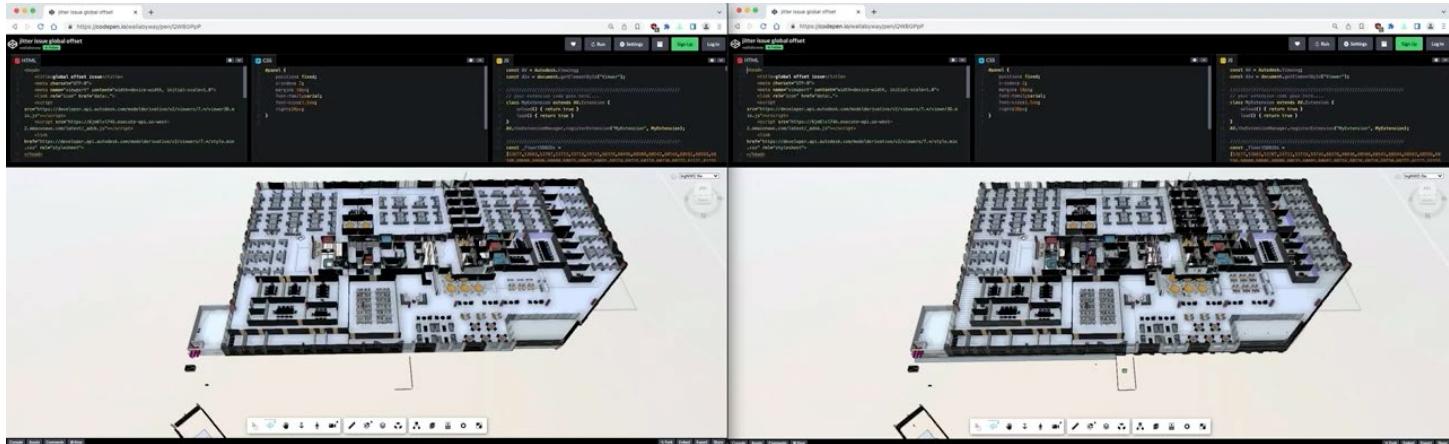
- 前の空間フィルタとプロパティフィルタを同時に使用 (既定値では \$and)。
- インスタンス ツリーがロードされるまで待機する必要 (全プロパティが使用可能である必要)

実験 フィルタリングのサーバーサイドへの移動

ロードの高速化
メッシュの凹凸を軽減

7秒

5分



<https://github.com/wallabyway/spatial-query-server>



クラウドデータへの移行

フィルタリングと SVF2



LMV のいま

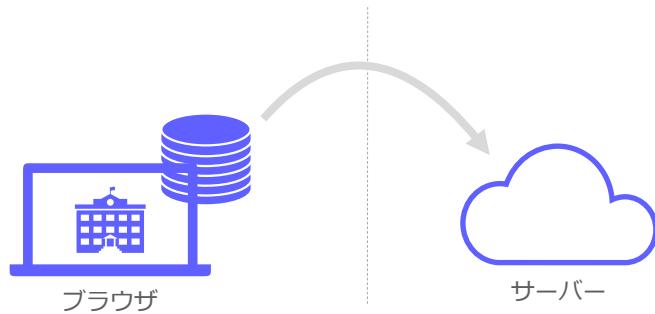
(SVF1 と SVF2)



- ブラウザはデータベースファイルをロード
- ブラウザが小型の BIM データベースとして機能
- **大量のメモリを消費**

現在の取り組みは？

プロパティを移動：クライアント -> サーバー

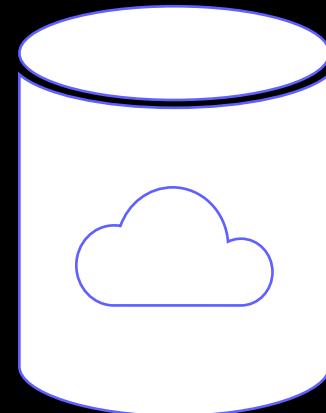


- ロード時間の短縮（高速化）、メモリ使用量低減、クラッシュ低減
 - LMV(Tandem Viewer) は Tandemデータベースにクエリ
 - LMV(SVF2) のクエリ ModelQuery(**Metadata?**) API または Data Exchange API
- ブラウザのメモリ負荷低減によりジオメトリに使える RAM が増加する結果に

データの選択

- Model Derivative. Query API
- ACC/BIM360 差分（比較）サービス
- Tandem データベース
- Data-Exchange の GraphQL 利用

クラウド上で利用可能な BIM プロパティ





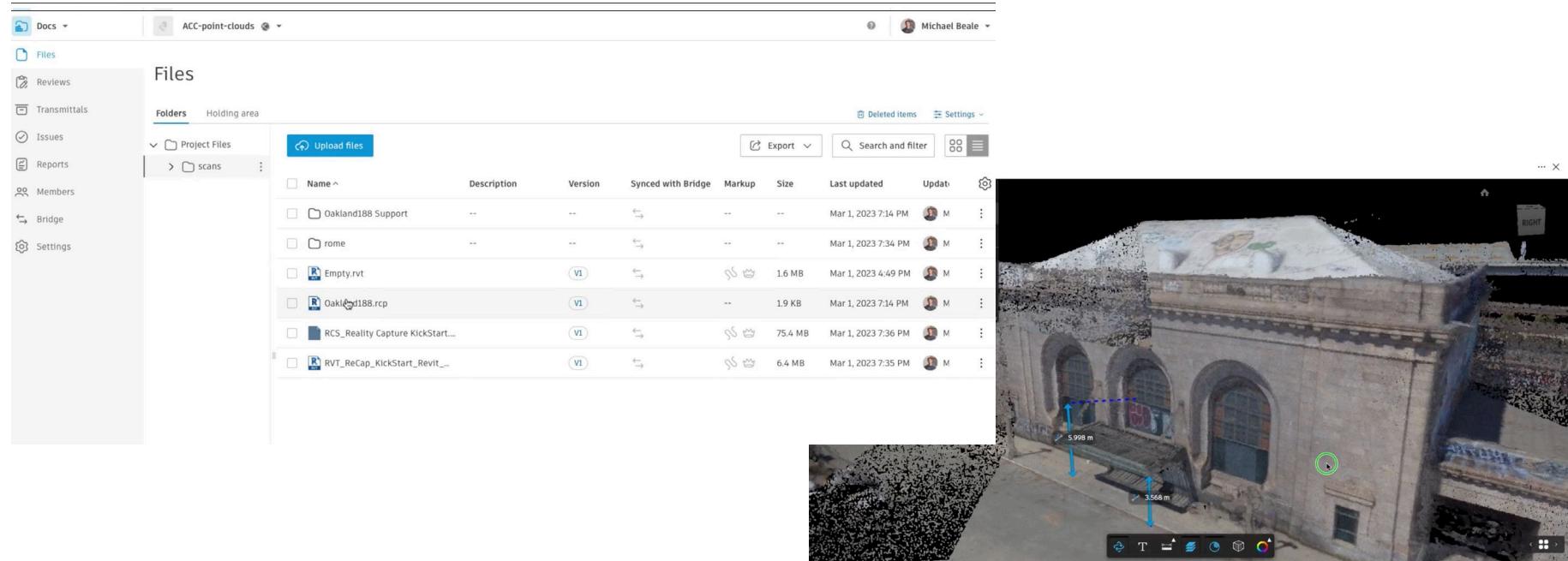
点群

LMV で大規模点群の有効化



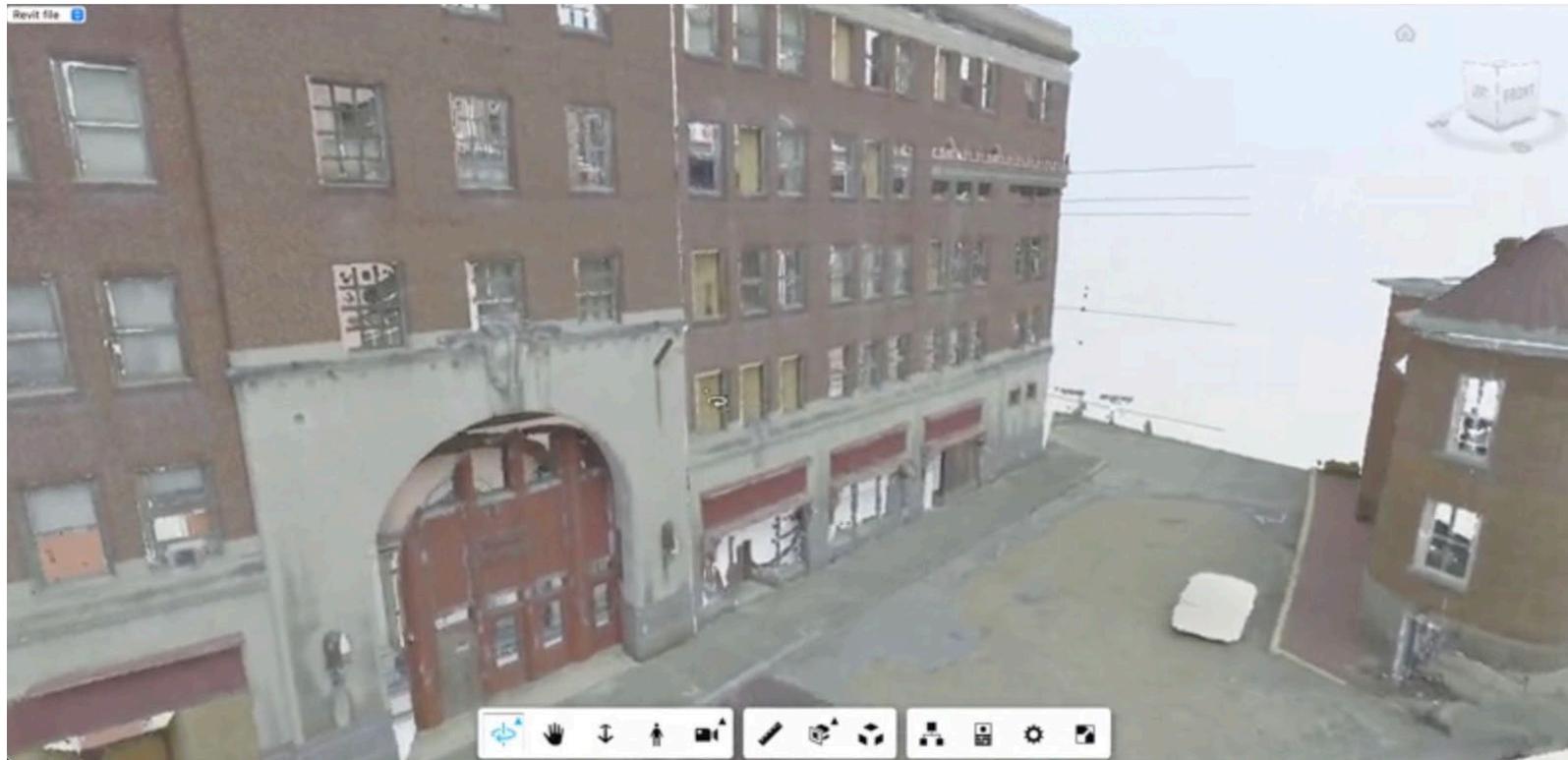
例：ACC と点群

動画参照



The screenshot shows the Autodesk RealityCapture software interface. On the left, there is a sidebar with various project management and file handling options: Docs, Files (selected), Reviews, Transmittals, Issues, Reports, Members, Bridge, and Settings. The main area is titled "Files" and shows a list of project files under the "scans" folder. The table includes columns for Name, Description, Version, Synced with Bridge, Markup, Size, Last updated, and Updated. Several files are listed, including "Oakland188 Support", "rome", "Empty.rvt", "Oakland188.rcp", "RCS_Reality Capture KickStart...", and "RVT_ReCap_KickStart_Ret...". To the right of the file list is a 3D point cloud visualization of a stone building with arched windows. A blue dashed line indicates a vertical measurement of 5.998 m between two points on the building's facade. Another measurement of 3.568 m is shown near the base of the building. The bottom right corner of the screen displays a toolbar with various icons for editing and measuring.

RCS/3D タイル点群によるLMVのカスタマイズ



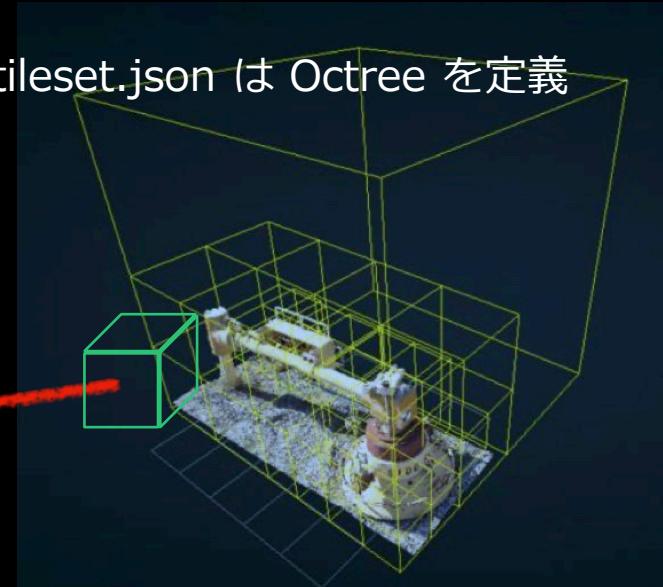
Tile metadata

The metadata for each tile - not the actual contents

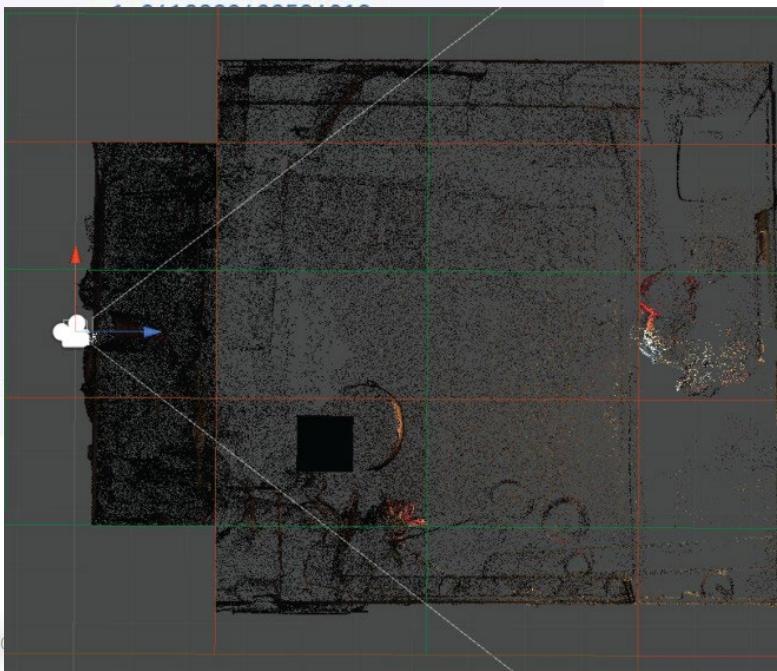
```
{  
  "boundingVolume": {  
    "region": [  
      -1.2419052957251926,  
      0.7395016240301894,  
      -1.2415404171917719,  
      0.7396563300150859,  
      0,  
      20.4  
    ]  
  },  
  "geometricError": 43.88464075650763,  
  "refine" : "add",  
  "content": {  
    "boundingVolume": {  
      "region": [  
        -1.2418882438584018,  
        0.7395016240301894,  
        -1.2415422846940714,  
        0.7396461198389616,  
        0,  
        19.4  
      ]  
    },  
    "url": "2/0/0.b3dm"  
  },  
  "children": [...]  
}
```

3D-タイルとは？

- 1 億ポイント獲得
- 多数の“タイル”からなる Octree に分割
- タイルは 10 万ポイントのファイル
- tilesheet.json は Octree を定義



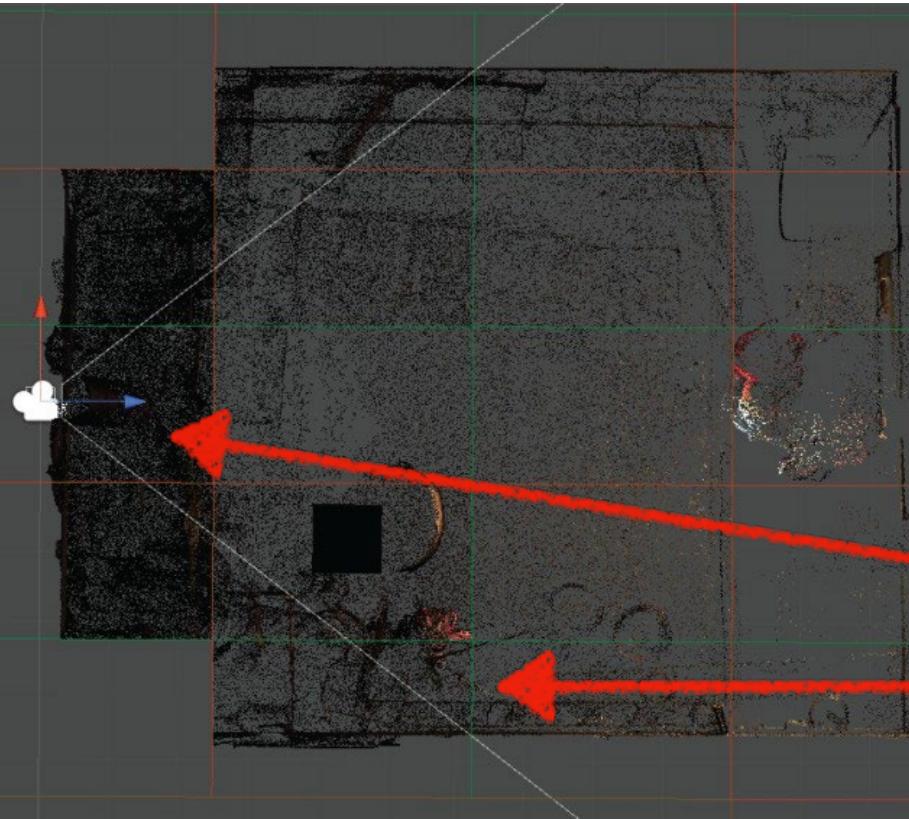
```
0.7395016240301894,  
-1.2415404171917719,  
0.7396563300150859,  
0,  
20.4  
]  
},  
"geometricError": 43.88464075650763,  
"refine" : "add",  
"content": {  
    "boundingVolume": {  
        "region": [
```



3D タイルのストリーミング

- タイルのロード
- タイルへのカメラ距離
- Geometric Error による定義

3D タイルのストリーミング



- タイルのロード
 - タイルへのカメラ距離
 - Geometric Error による定義
- 結果
 - カメラに近い密集ポイント
 - まばらな点 遠い点



今後の検証

CAD 用ストリーミング技術

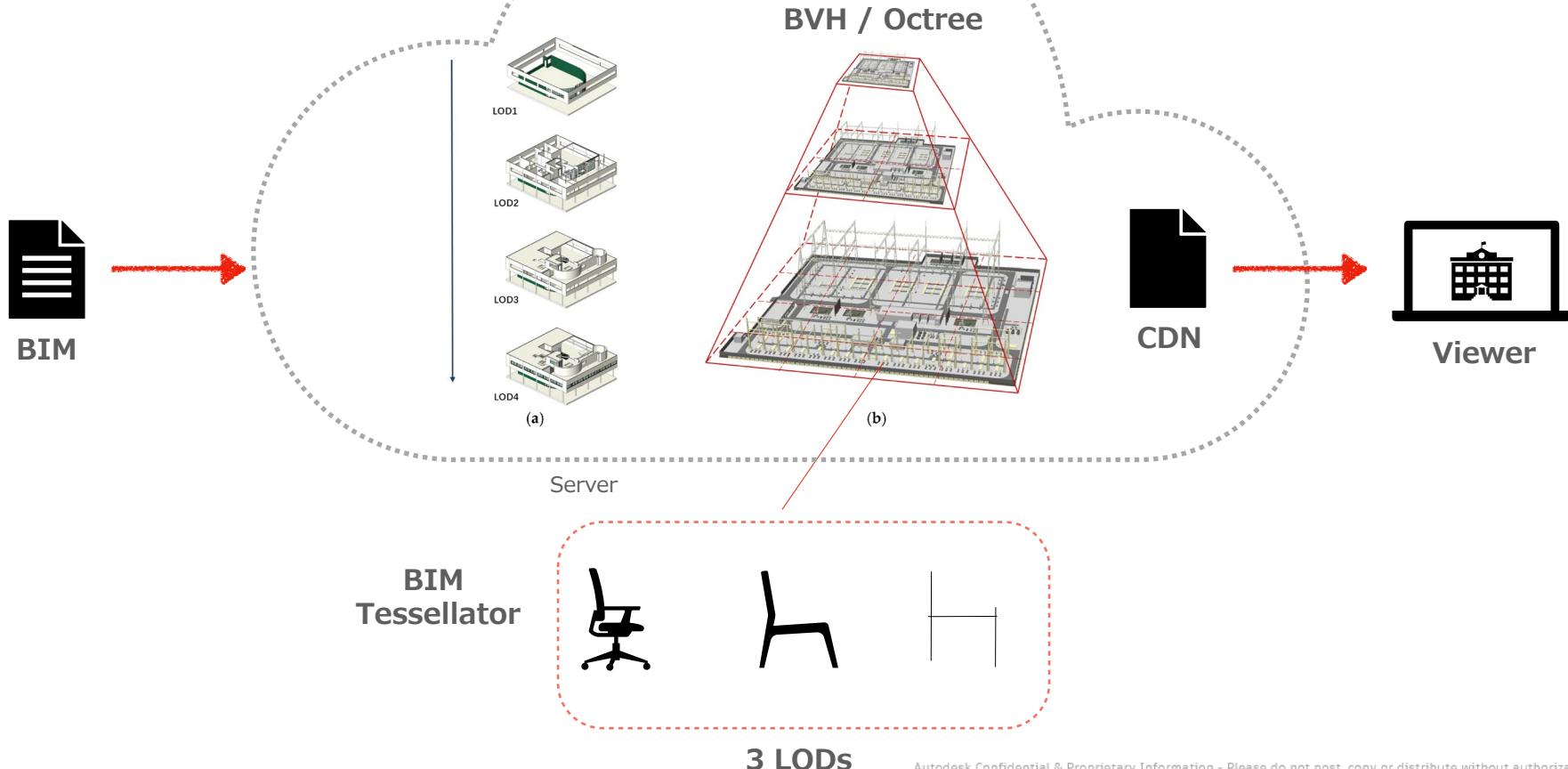


お客様の課題に対処

“Web／スマホで大規模モデルにアクセスしたい”

- “瞬時” のシーンロード
- クラッシュしない
- 良好なレンダリング エクスペリエンス（過剰なメッシュ凹凸/突出がない）
- オフライン表示 (SVF2)

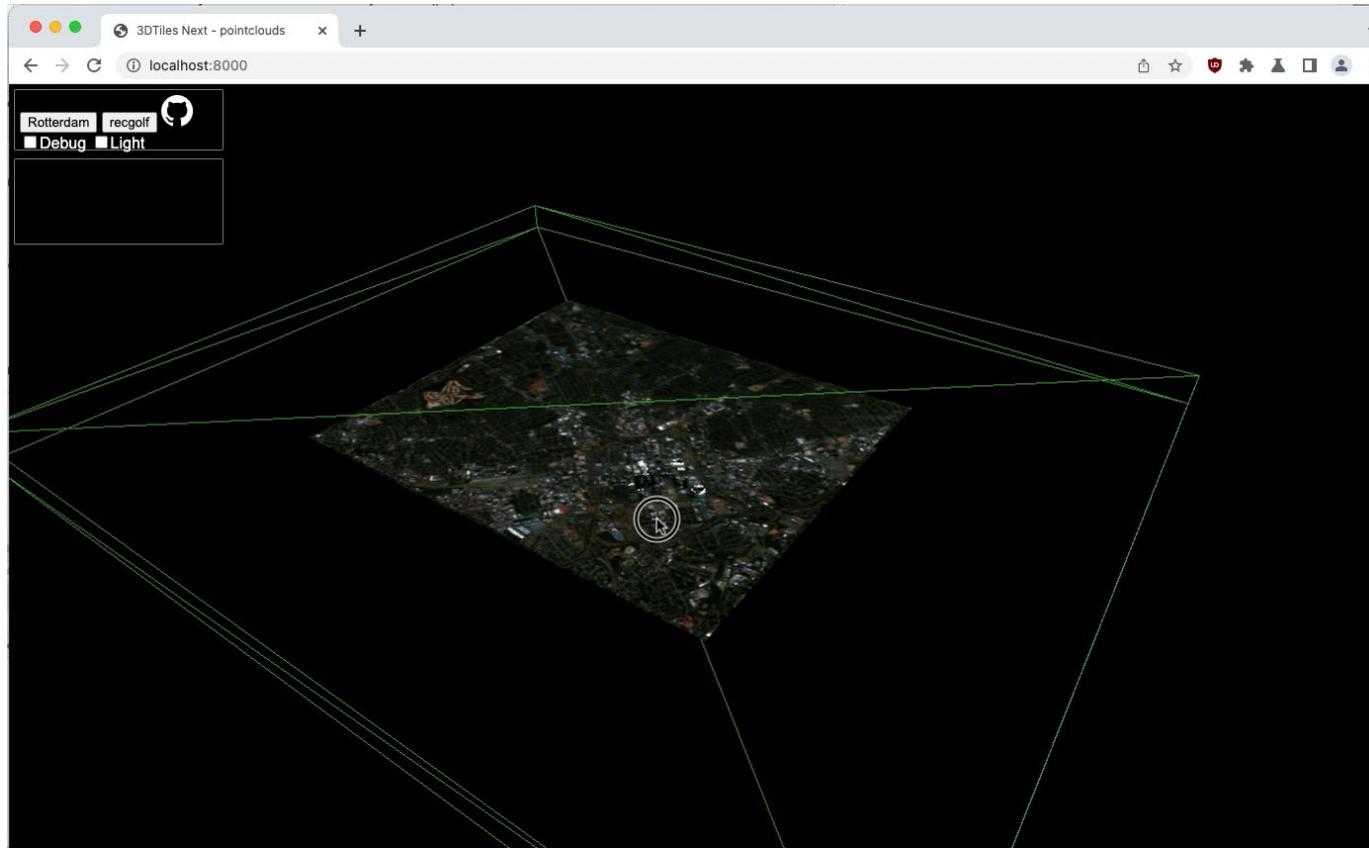
AEC Model



初期検証の結果

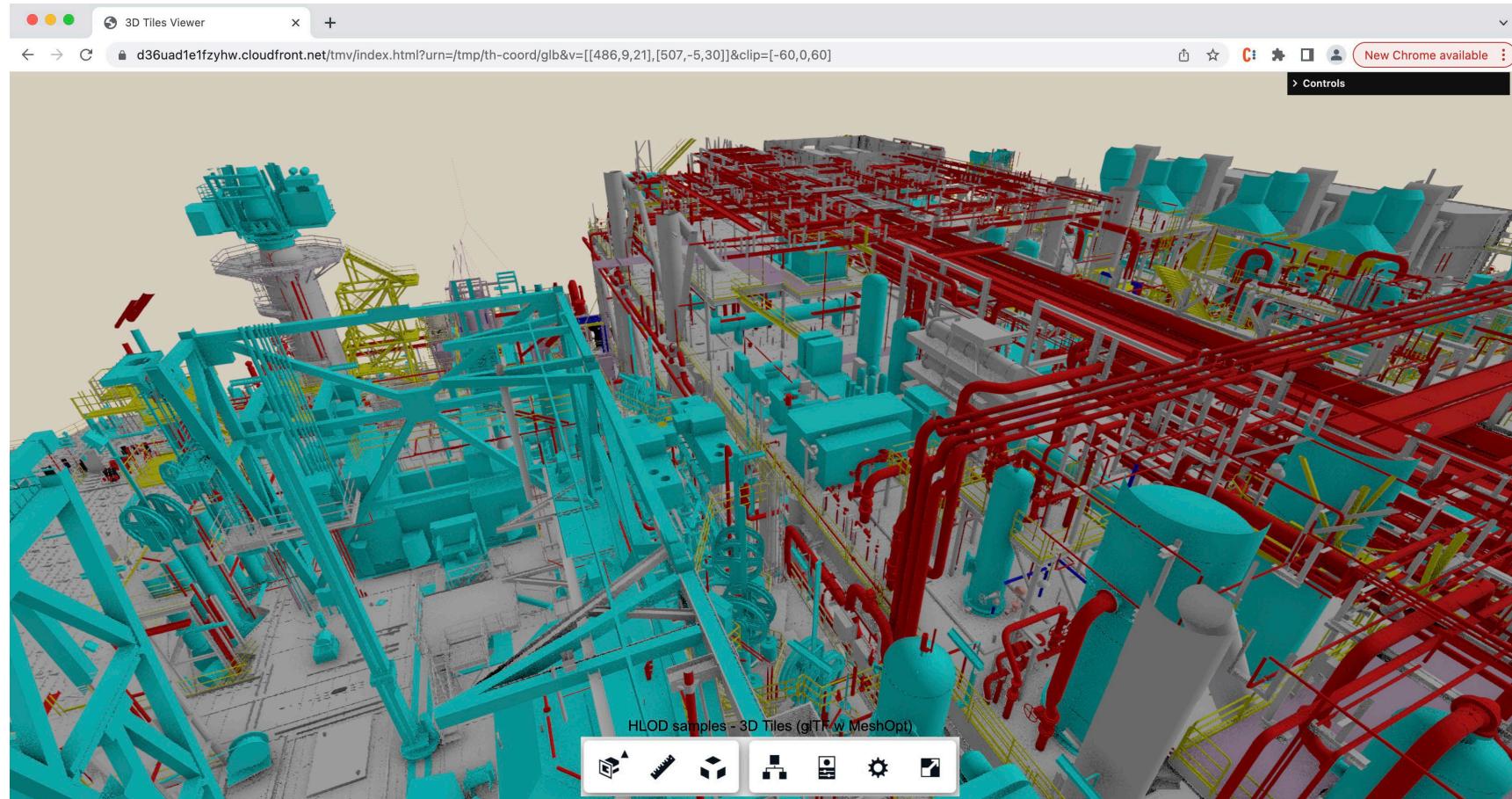


InfraWorks モデル例



[https://d36uad1e1fzyhw.cloudfront.net/tmv/index.html?urn=/tmp/th-coord/glb&v=\[\[486,9,21\],\[507,-5,30\]\]&clip=\[-60,0,60\]](https://d36uad1e1fzyhw.cloudfront.net/tmv/index.html?urn=/tmp/th-coord/glb&v=[[486,9,21],[507,-5,30]]&clip=[-60,0,60])

POC 例



まとめ

- パフォーマンスを最優先しています
- デベロッパーエクスペリエンスをより良いものにするために全力を尽力しています。
- 一緒にプラットフォームを構築しましょう



AUTODESK