

DAY2

建築・都市と AI 活用の未来 Architecture, Urbanism, and the Future of AI Utilization

2023 年 12 月 8 日（金）15:00 ～ 17:30 | Dec.8, 2023, 15:00 - 17:30

AI と人間をつなぐ BIM "BIM: Bridging AI and Humans"



石川 翔平
Shohei ISHIKAWA

オートデスク株式会社 日本地域営業統括 技術営業本部
建築・土木ソリューションエンジニア、DX スペシャリスト
Autodesk LTD. Japan
Technical Sales Japan, Japan Sales
AEC Solutions Engineer, DX Specialist

要旨

AI の活用がさまざまな業界で現実味を帯びてきた。建設業界でも自動設計や現場の検査など、多様な検討がされている。一方で AI の回答は必ずしも正しいわけではない。人間と AI が協働するためには、双方の認識を揃える重要性が分かってきた。この講演では建設業界での AI の取り組みを紹介しつつ、AI と人間のハブとなる役割として BIM を捉え直し、建設 DX のこの先の展望を紹介する。

略歴

2002-2010 東京工業大学建築学科(坂本・安田研究室)

2006-2007 スイス連邦工科大学 交換留学

2010-2012 清水建設 設計本部

2012-2019 web アプリケーション/IoT 製品の開発

2019- 現職

AIと人間を繋ぐBIM

第46回 情報シンポ AIJISA 2023

Shohei Ishikawa @Autodesk

© 2023 Autodesk. All rights reserved.

免責事項

- 本プレゼンテーションには当社の将来の経営成績、業績、実績、ならびにその他、年次報告書および四半期報告書の指針についての将来予想に関する記述が含まれています。
- さらに本プレゼンテーションには当社の既存または新規の製品およびサービスのために計画されている、または将来の開発努力に関する将来予想に関する記述が含まれています。かかる発表は、業績、製品、サービス、または機能の将来的な提供を約束または保証することを意図するものではなく、単にその時点でのオートデスクの計画を反映するものであり、その時点で判明している要因に基づくものです。かかる計画または将来の開発取り組みは予告なく変更が生じる可能性があります。したがって、購入および投資に関して決定する際にかかる発表を抛り所としないでください。
- かかる記述は現在入手可能な情報に鑑みてなされた当社の経営陣による現状の予想、予測、仮定を反映したものであり、将来の業績を保証するものではありません。重大なリスク、不確実性ならびにその他の要因が内在しており、実際の経営成績、業績、実績は、本プレゼンテーションの将来予想に関する記述で明示または暗示されたものと大きく異なる場合があります。
- 当社の将来の業績に影響を与える可能性のある要因（オートデスクならびに本プレゼンテーションの将来予想に関する記述に影響を与える可能性のあるリスク要因も含む）は、直近の会計年度末の年次報告書Form 10-K、ならびに四半期末のForm 10-Qに記載されており、これらは米国証券取引委員会に提出されています。本プレゼンテーションが作成日以降に修正され、その後オートデスクからやWeb サイトまたはその他の方法で入手可能になった場合、最新または正確な情報を反映していない場合があります。
- オートデスクは、かかる発表が行われた日以降に発生した出来事、もしくは存在または変化した状況を反映するために、かかる将来的な発表を更新する義務を負いません。

自己紹介

- 石川 翔平
- オートデスク株式会社 技術営業本部
 - 建設・土木ソリューションエンジニア / DXスペシャリスト
 - 主に建設業界向けクラウドソリューションを担当
- 経歴
 - 2002-2010 東京工業大学建築学科/建築学専攻
 - 2006-2007 スイス連邦工科大学 交換留学
 - 2010-2012 清水建設 設計本部
 - 2012-2019 webアプリケーション/IoT製品の開発
 - 2019- 現職



デジタル・トランスフォーメーションに関するウェビナー

2022



<https://youtu.be/2QeHyWwtFEo>



<https://youtu.be/TfQFcGhZdbA>



<https://youtu.be/jxLKFARpldw>

2023



<https://bim-design.com/infra/online-seminar/ai-bim-cim/>



<https://bim-design.com/infra/online-seminar/acc-db/>

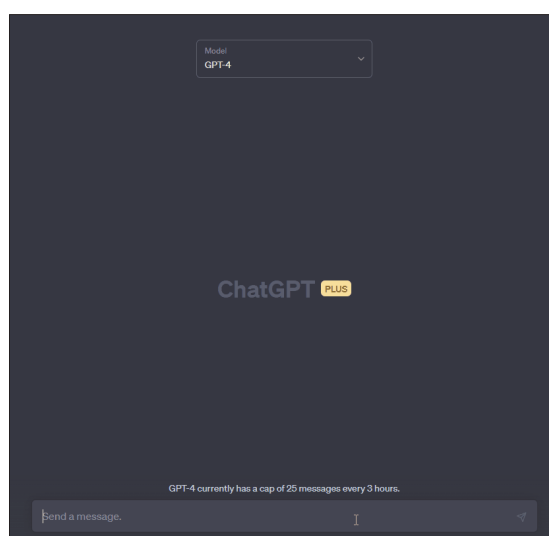


<https://bim-design.com/infra/online-seminar/bim-management/>

AI、流行ってますね



AIとチャットで会話する(ChatGPT)



GIFアニメーション

<https://chat.openai.com/>

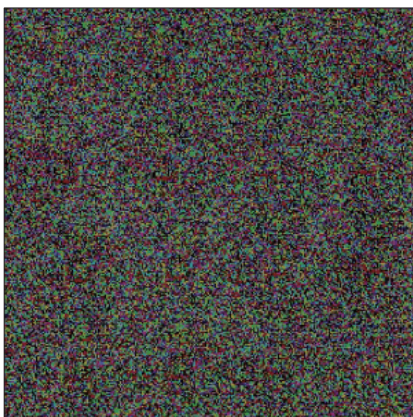
AIとチャットで会話する(Microsoft Bing)



<https://www.bing.com/new>

Text to 2D：テキストから2D画像を生成する(DALL-E2など)

A koala dunking a basketball



GIFアニメーション

A polar bear playing bass



GIFアニメーション

<https://openai.com/product/dall-e-2>

Text to Movie : テキストから動画を生成する(Phenaki)



GIFアニメーション

Prompts used:

A photorealistic teddy bear is swimming in the ocean at San Francisco
The teddy bear goes under water
The teddy bear keeps swimming under the water with colorful fishes
A panda bear is swimming under water



GIFアニメーション

Prompts used:

Side view of an astronaut is walking through a puddle on mars
The astronaut is dancing on mars
The astronaut walks his dog on mars
The astronaut and his dog watch fireworks

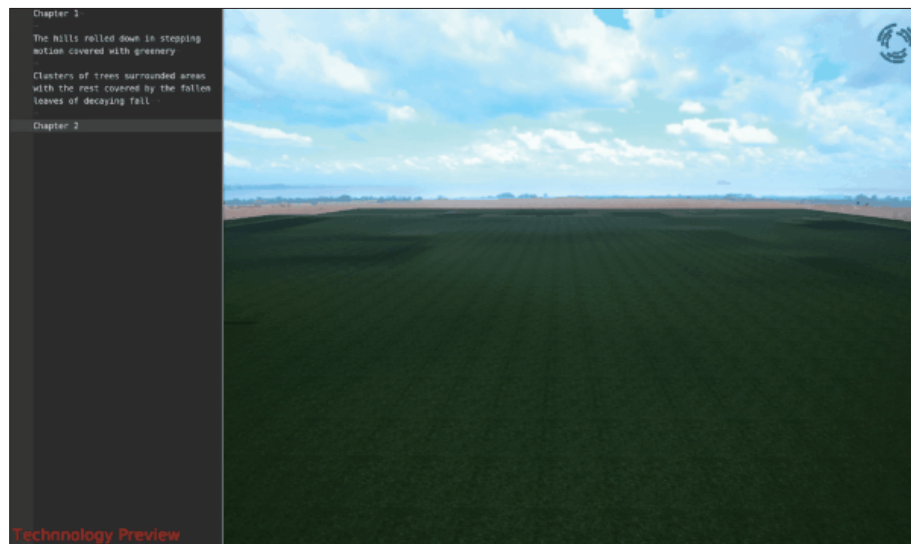
<https://phenaki.video/>

Text to 3D : テキストから3Dを生成する(Opus)



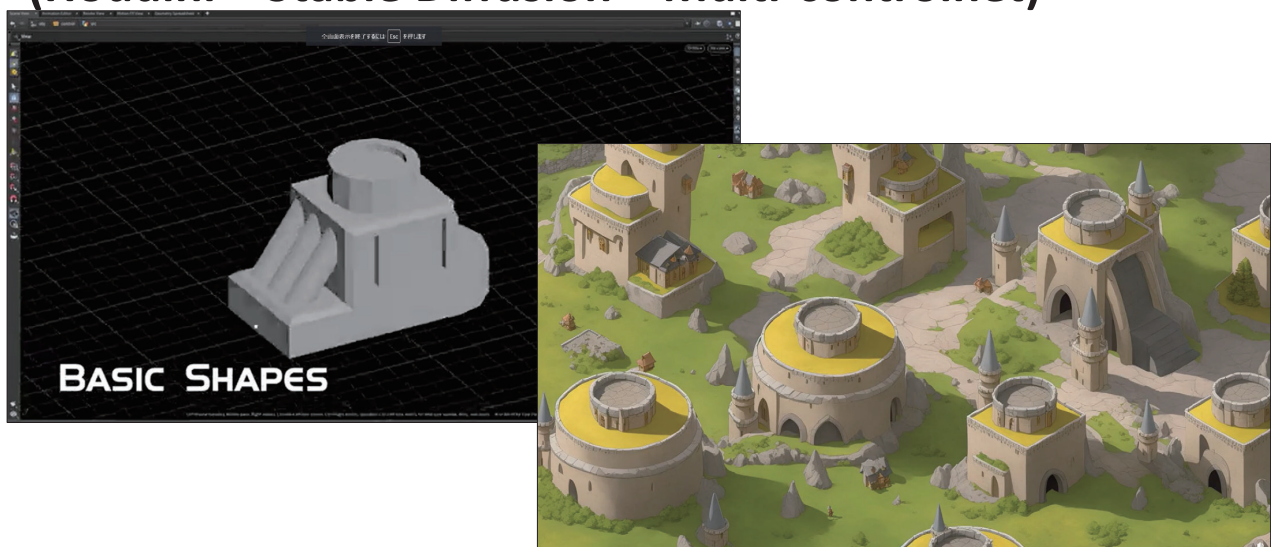
<https://opus.ai/>

Text to 3D : テキストから3Dを生成する(Opus)



GIFアニメーション <https://opus.ai/>

Stylization with Multi-controlnet (Houdini + Stable Diffusion + Multi-controlnet)



https://www.reddit.com/r/StableDiffusion/comments/11bkjyo/multicontrolnet_is_a_great_tool_for_creating/

Stylization with Multi-controlNet (Houdini + Stable Diffusion + Multi-controlNet)



https://www.reddit.com/r/StableDiffusion/comments/11bkjyo/multicontrolnet_is_a_great_tool_for_creating/

AI-Powered Building Design : ARCHITECHTURES

ARCHITECHTURES

Producto Tutoriales Precios Blog Contactar EN 15 días de prueba gratis Iniciar Sesión

AI-Powered Building Design

Diseña mejores edificios más rápidamente con IA

ARCHITECHTURES es una potente herramienta web de diseño asistido por inteligencia artificial para el sector residencial. Mejora la eficiencia del proceso de diseño optimizando el resultado y reduciendo el tiempo de diseño de meses a minutos.

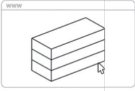
15 días de prueba gratis



De la Idea al Diseño en Tiempo Real

adapta a sus requisitos. Esto permite al diseñador tener un control total sobre los aspectos cuantitativos del diseño para poder centrarse en la toma de decisiones y mejorar su valor añadido.

INPUT



1.-Introducción de Criterios de Diseño y Modelado

El usuario introduce los criterios de diseño que debe cumplir el proyecto y modela y define online la solución de forma fácil e intuitiva en 2D y 3D.



2.-Desarrollo del Diseño Optimizado con IA

Nuestro sistema de IA en la nube produce en tiempo real la geometría que más se ajusta a los parámetros introducidos para cada iteración del usuario.

OUTPUT



3.-Generación de la solución BIM y Datos del Proyecto

La plataforma muestra en tiempo real la solución BIM resultante y todas sus métricas para ser posteriormente descargados en formato XLS, CAD y BIM.

El usuario evalúa los resultados geométricos y analíticos obtenidos y repite este proceso adaptando el diseño hasta su completa satisfacción.

<https://architechtures.com/>

AI-Powered Building Design : ARCHITEChTURES

ARCHITEChTURES
AI-Powered Building Design

GIFアニメーション

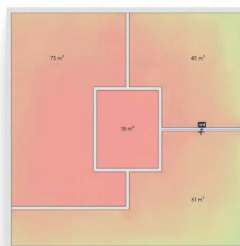
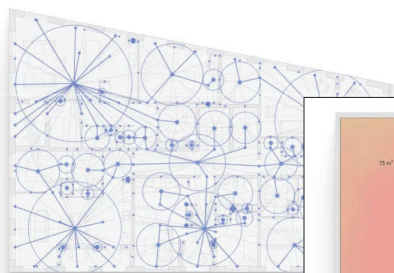
<https://architechtures.com/>

Finch : WHERE ARCHITECTS AND AI DESIGN TOGETHER.

OPTIMIZED ARCHITECTURE

Your design, optimized

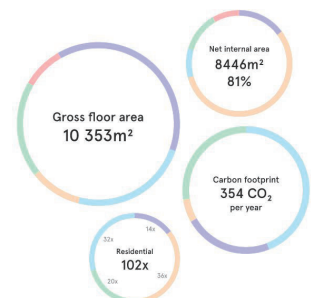
Finch utilizes AI, graph technology, and advanced algorithms to optimize and challenge your design - Taking it to the next level. It continuously enhances your input, allowing you to achieve the exact design you want. Optimized.



FAST TRACK DECISIONS

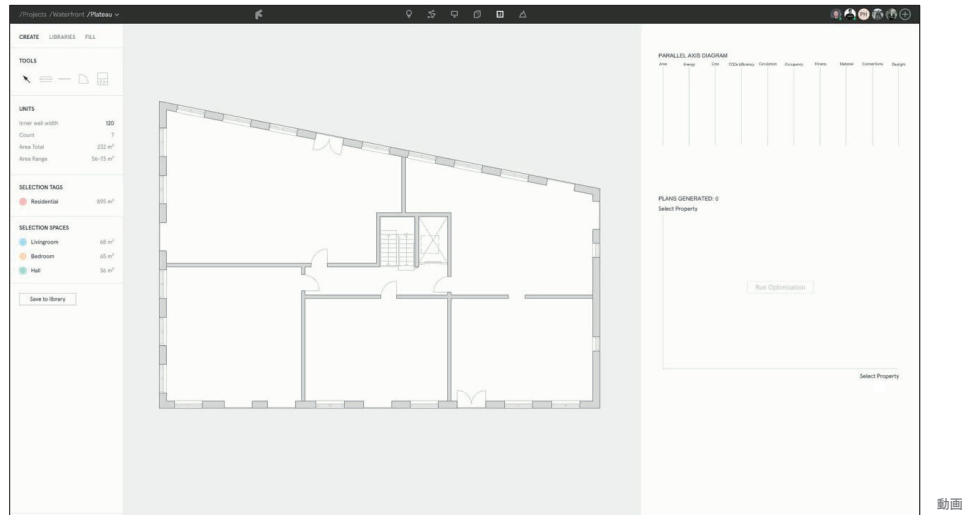
Be data-driven

Utilize the power of data to receive instant feedback on performance and guide design decisions. Streamline feedback loops and ensure informed choices backed by numbers.



<https://www.finch3d.com/>

Finch : WHERE ARCHITECTS AND AI DESIGN TOGETHER.



<https://www.finch3d.com/>

Veras® is an AI-powered visualization add-in

VERAS FOR SKETCHUP

Unleash your design potential with Veras for SketchUp, the revolutionary tool that lets you use AI directly inside your SketchUp models. Whether you're working on ideation for concept models or need lightning-fast visuals, Veras for SketchUp empowers you with designer superpowers you never knew existed.

But Veras for SketchUp is more than just a productivity booster. It's a game-changer for designers looking to push the limits of what's possible. With its advanced AI capabilities, Veras for SketchUp can help you unlock new design insights and create truly innovative solutions.

<https://www.evolveio/veras>

Veras® is an AI-powered visualization add-in



<https://www.evolvelab.io/veras>

REImagineHome

Download watermark free and high resolution images. [Buy credits](#)

REImagineHome

Coming soon API Sign In [Sign up](#)

REImagine your space

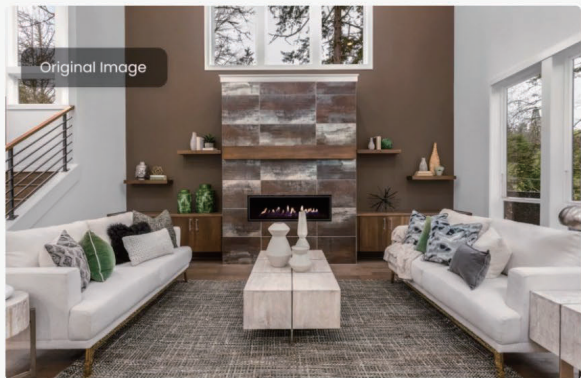
Redesign any space to match your vision, or let our AI show you inspiring designs in seconds.

[Sign up & upload image](#)

or

Try with a sample image





Unlock creative possibilities with REImagine

Our AI redesigns any space through evaluating architectural elements, detecting room type, understanding preferred design styles and adhering to your color preferences & text instructions.



<https://www.reimaginehome.ai/>

Getfloorplan

 **Getfloorplan**

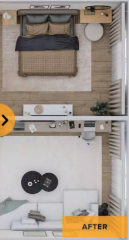
[Our service](#) [Your benefits](#) [How it looks](#) [How it works](#) [Ask a question](#)

Boost your sales in real estate

Up to 30% calls increase reported by our clients using 2D, 3D floor plans and virtual tours

[Upload a floor plan](#)

[Learn more about the service](#)



How it works?



Upload your floor plan

It takes you 1 minute to upload a plan or a sketch



AI works

Let the AI make all routine work for you



Quality Assurance

Your materials can be optionally checked by human

<https://getfloorplan.com/>

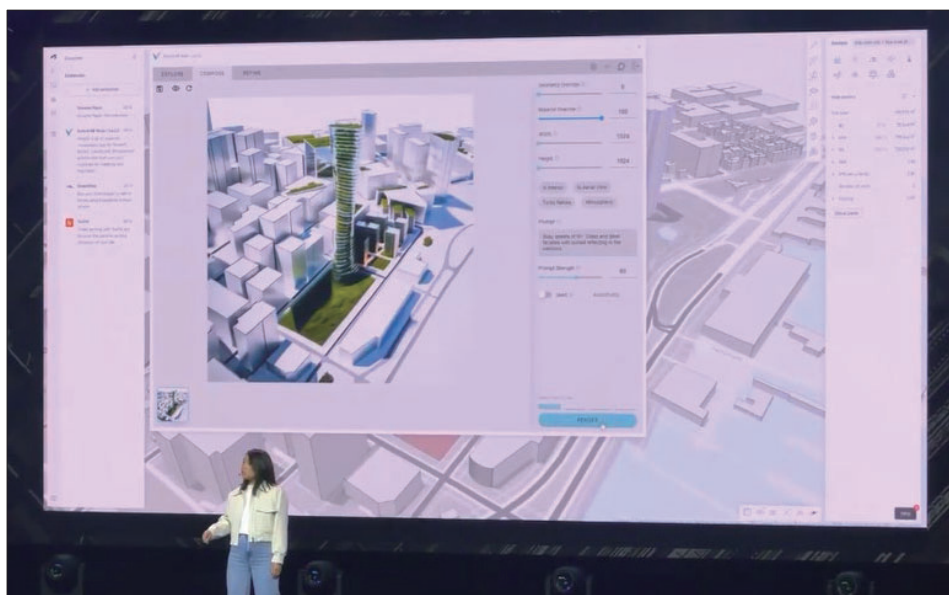
Autodeskの取り組み

Autodesk University 2023



検証中のAIテクノロジー

[Forma]簡単なボリュームからCGを生成



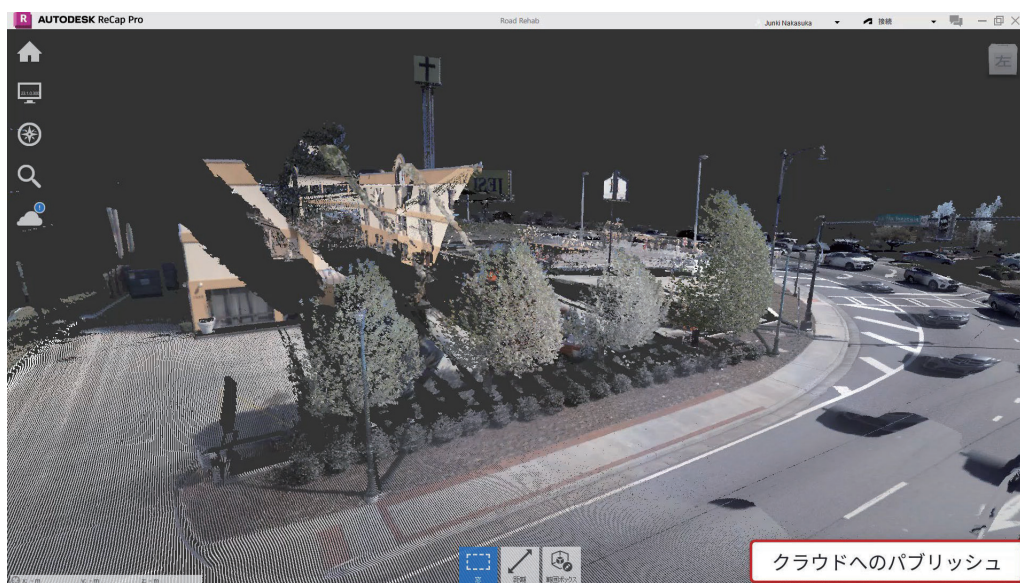
検証中のAIテクノロジー

[Forma]二酸化炭素排出量のリアルタイム推測算出



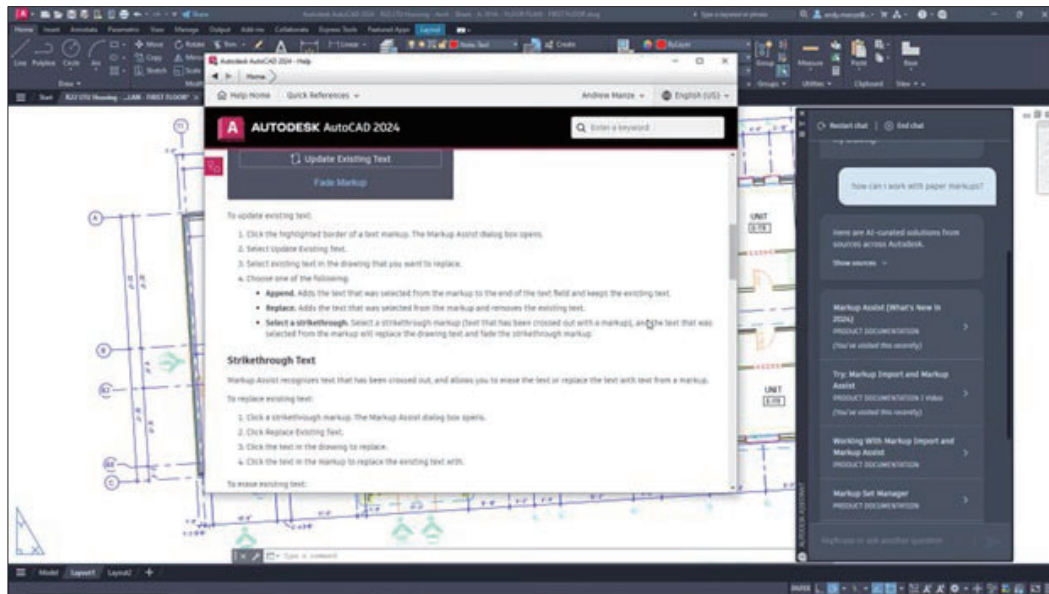
検証中のAIテクノロジー

[ReCap]点群からBIM/CIMモデルへの自動変換



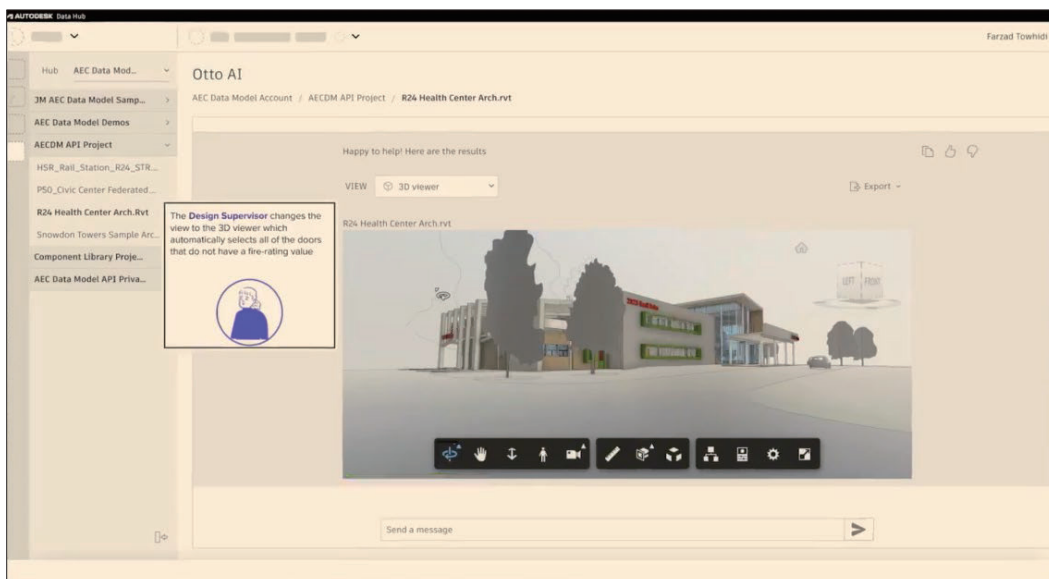
検証中のAIテクノロジー

[Autodesk Assistant]チャット型サポートドキュメント



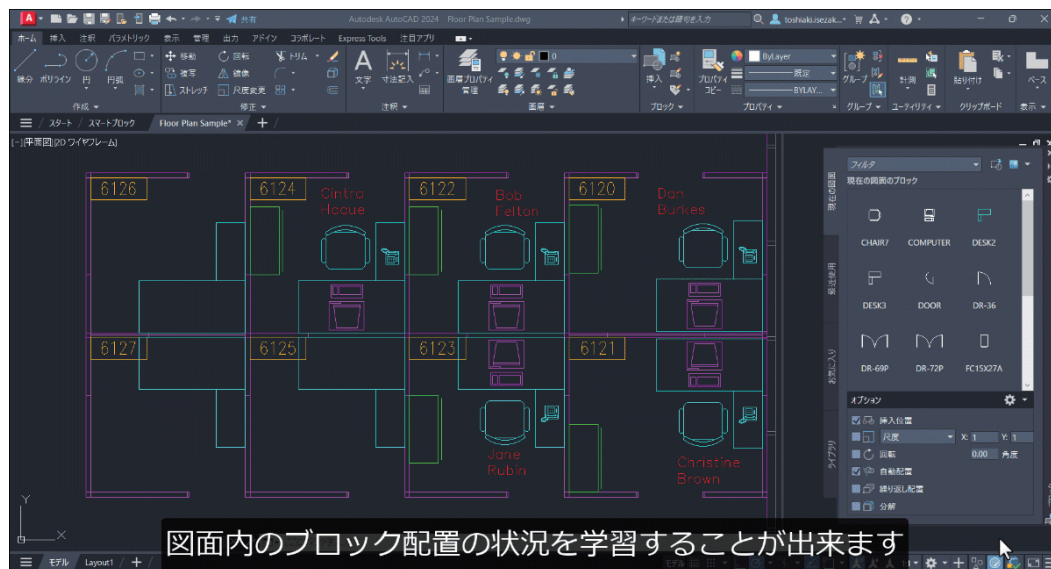
検証中のAIテクノロジー

[Otto AI]チャット型プロジェクト対話ツール



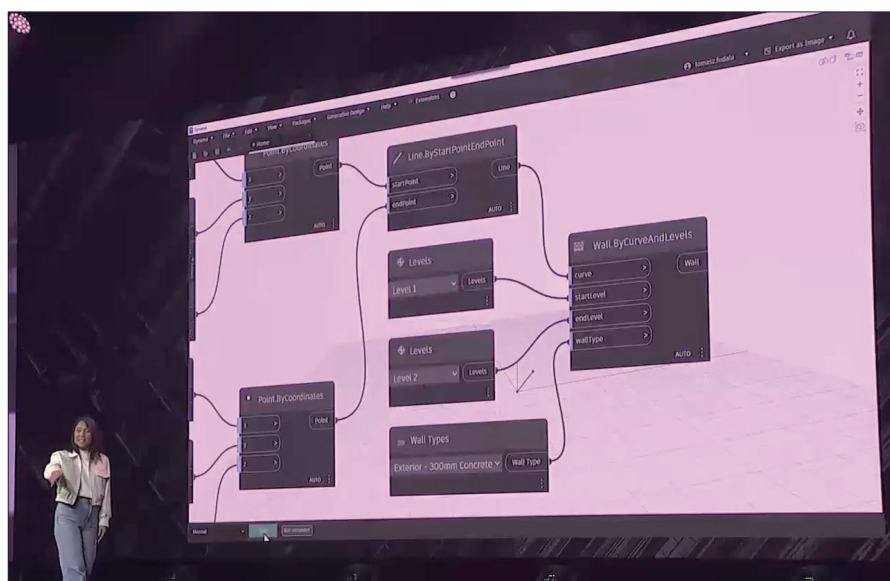
検証中のAIテクノロジー

[AutoCAD]スマートブロックの配置や置換の提案



検証中のAIテクノロジー

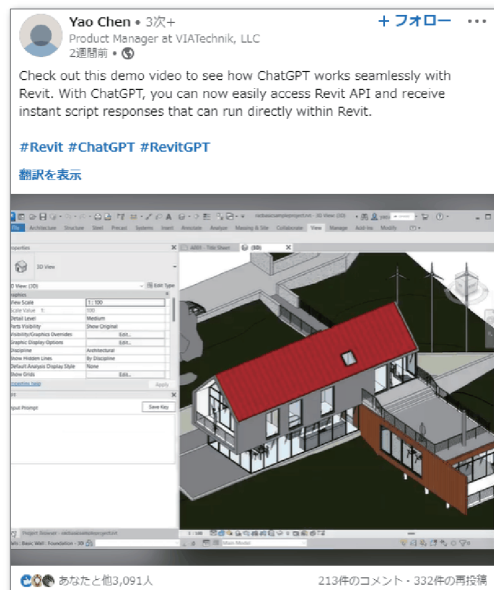
[Dynamo]ノードの自動補完機能、推奨ノードの表示



ユーザー/サードパーティによる取り組み

ChatGPT + Revit (Yao Chen氏)

- ユーザーによるカスタマイズ事例
- RevitにChatGPTを連携
- やりたい操作をチャットで問い合わせると、AIがRevit APIのコマンドを作成し、実行できる
 - 例えば、建物要素でドアだけを表示したい
 - 通常ならばさまざまな場所へのクリックが必要
 - AIならば、チャットで問い合わせるだけでよい
- ヘルプページ検索、簡易モデル入力などの応用が考えられる



<https://twitter.com/Fusion360Japan/status/1651388154061152257>

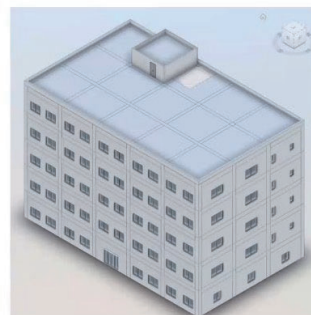
ユーザー/サードパーティによる取り組み

GPT+ Revit 「建物みえるくん改」(ホロラボ)

- BIM内の情報をデータベースとして取り出して、AIに学習させる
- 通常のChatGPTでは、OpenAI社がGPTに学習させた内容しか返答できないが、BIMモデル情報を学習させることでプロジェクトでAIを活用できる

OpenAI APIを組み込んだサービスの開発試行

• BIM + AI



BIMを学習



Copyright© HoloLab Inc. All rights reserved.

<https://confengine.com/conferences/hololab-conference-2023/proposal/18430/b73dpowerbi>

「AI」と一言でいってもいろいろあるよね？

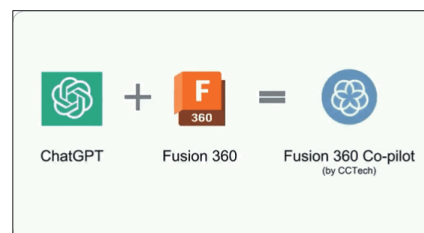


AIには大きく分けて2種類：自然言語系と画像生成系

自然言語系AI

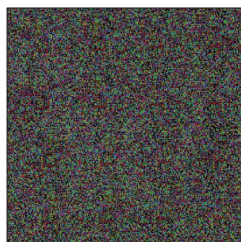


GIFアニメーション



GIFアニメーション

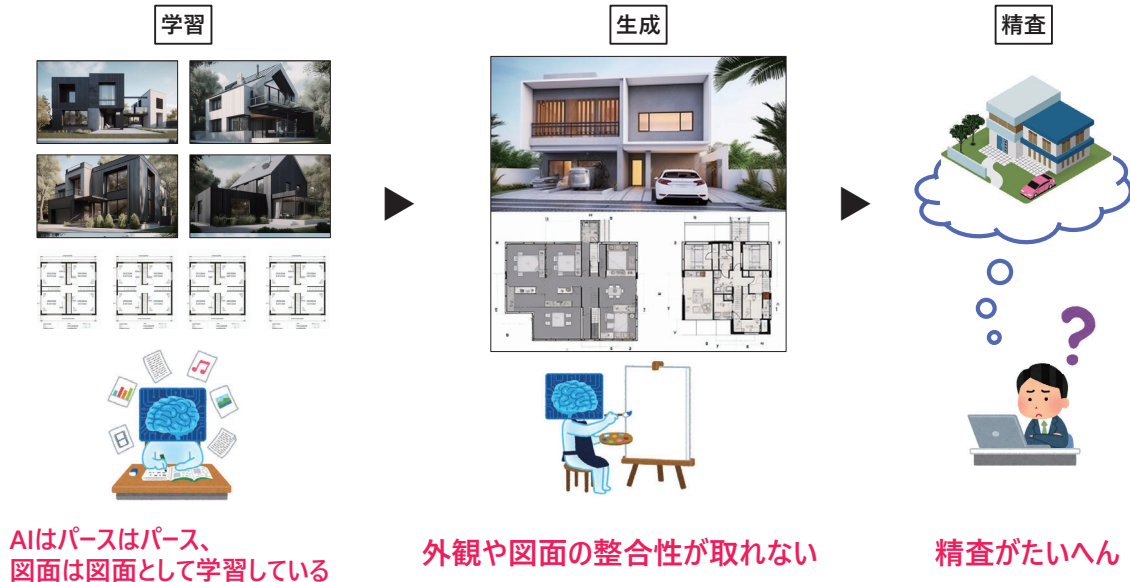
画像生成系AI



GIFアニメーション



画像生成系AI：図版は「画像」であって「建物」ではない



[AIが生成する建物] ≠ [プロジェクトの条件を満たす建物]



AIは生成コストが低い
→ 人間側で成果の精査が必要

- AIは問い合わせれば必ず成果物を返してくれるが、**正解は保証されない**
 - AIは正しさではなく「それっぽい回答」を返す
- **必ず成果の精査が必要**
 - 作るコストと確認するコストが釣り合わない
 - AIを利用することで、逆に生産性が下がる可能性がある



成果に対する精査の効率化が必要
→ プロジェクト・マネジメント

- 成果の正しさを保証するには2つのデジタル化が必要
 - AIとのコミュニケーションのデジタル化
 - AIの成果を人間が目視で確認しては遅い
 - プロジェクト条件のデジタル管理
 - 成果と照らし合わせる情報の管理のデジタル化が必要



AIと建物情報の意思疎通が必要

[参考]「建物のデジタル表現」から「業務のデジタル化」へ

建設DXの部分としてのBIM

建物をデジタルに表現

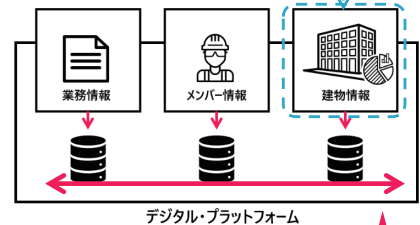
干渉チェック
CG、シミュレーション
4D & 5D(見積り&工程)

建設業で進められていた
デジタル化=BIM

2010's



2020's



デジタル・プラットフォーム

いつ
誰が
何した

他業界で進んでいた
デジタル化=DX



プラットフォーム・サービス

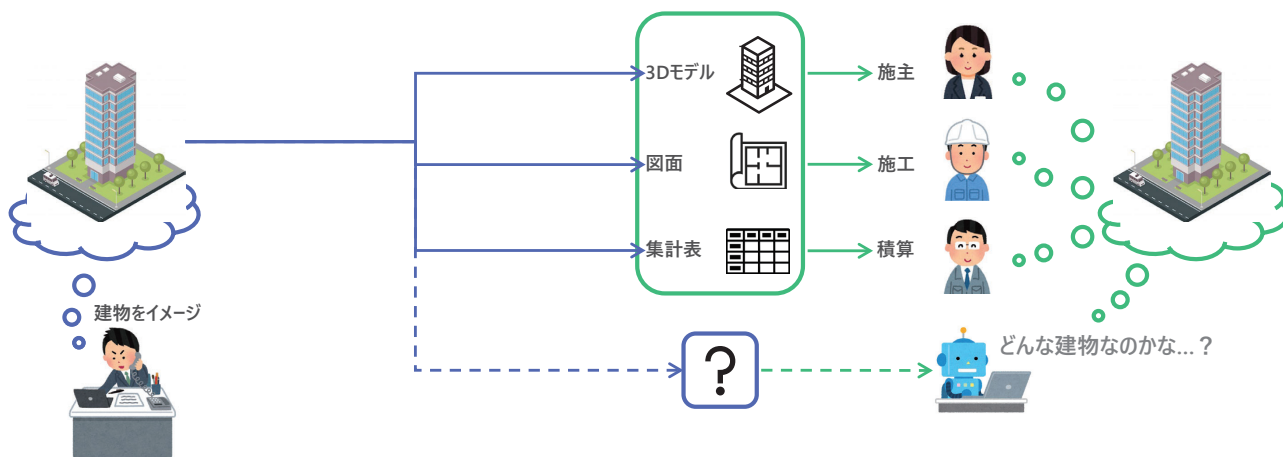
業務情報の管理をデジタル化

BIM = 「AI」とのコミュニケーションの手段



BIM = コンピュータと建物情報を意思疎通するための形式

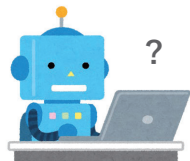
「コンピュータに建物を理解させたい」



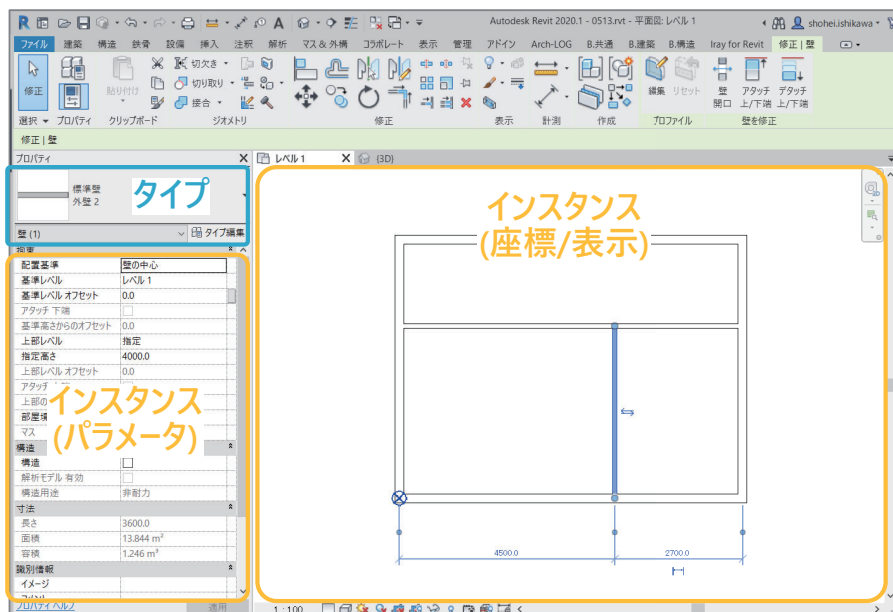
BIM = コンピュータと建物情報を意思疎通するための形式

Revitの作業の裏側

Revitで壁を6枚配置する。



↑ データベースなら理解可能



BIM = コンピュータと建物情報を意思疎通するための形式

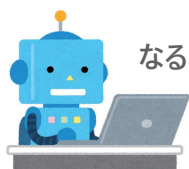
Revitの作業の裏側

タイプ(種類)のデータベース

壁	柱	床	屋根	天井	...
標準壁		カーテンウォール		重ね壁	
識別情報			形状情報		属性情報
ID	カテゴリー	名前	幅(mm)	機能	価格(¥/m2)
T1	標準壁	壁 1	200	外部	
T2	標準壁	外壁	200	外部	5000
T3	標準壁	内壁	90	内部	2500

インスタンス(実態)のデータベース

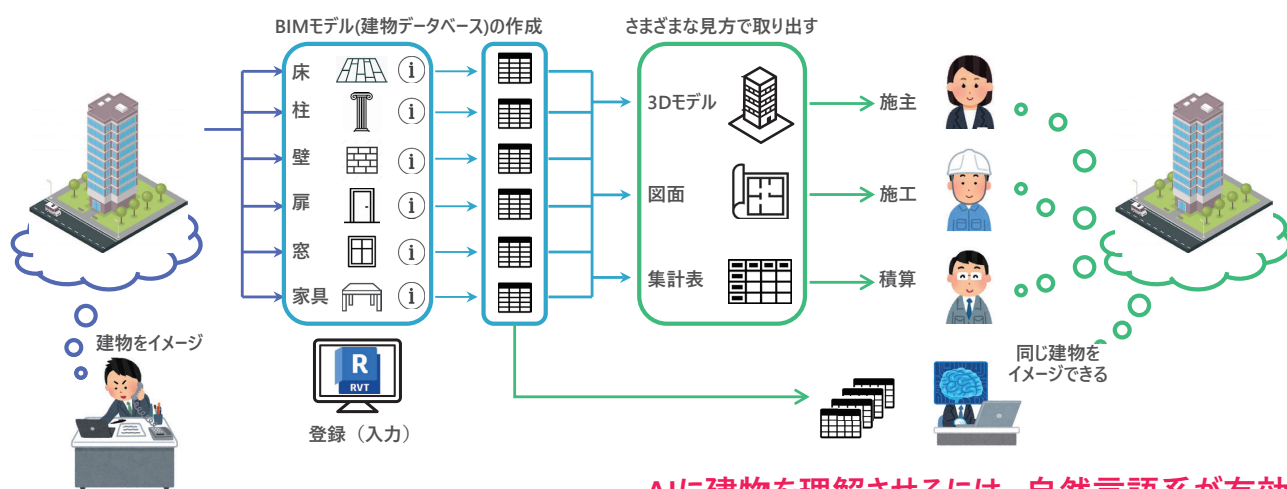
壁		柱		床		屋根		天井		...	
標準壁				カーテンウォール				重ね壁			
識別情報		種類	形状情報					属性情報			
ID	ID	始点	角度	長さ	高さ	設置階	フェーズ				
W1	T2	0,0	0	7200	4000	1F	新設				
W2	T2	7200,0	90	5400	4000	1F	新設				
W3	T2	7200,5400	180	7200	4000	1F	新設				
W4	T2	0,5400	270	5400	4000	1F	新設				
W5	T3	0,3600	0	7200	4000	1F	新設				
W6	T3	4500,0	90	3600	4000	1F	新設				



なるほど！壁は6枚あるのか。

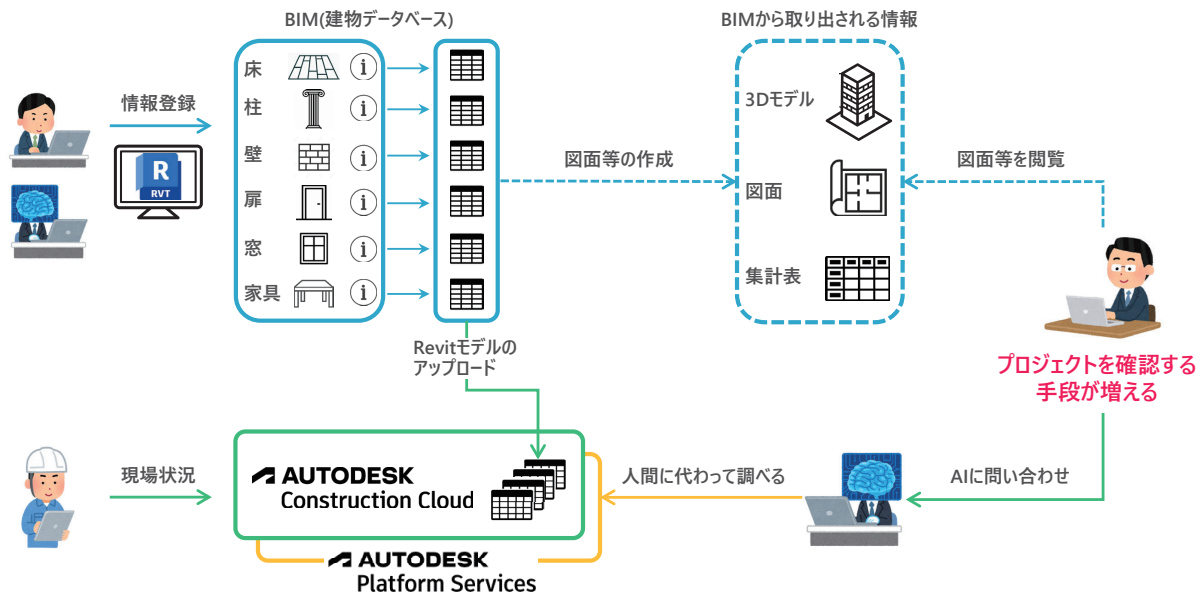
※イメージです

自然言語系AIにはBIM経由で建物情報をDBとして渡せる



AIに建物を理解させるには、自然言語系が有効

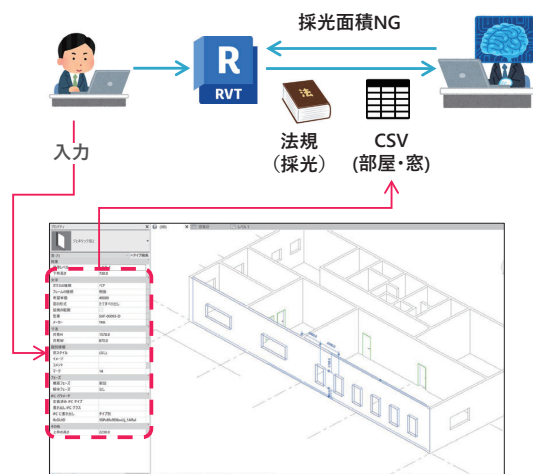
自然言語系AIにはBIM経由で建物情報をDBとして渡せる



[参考]法規チェック(採光面積計算)をChatGPTに確認

Revitの情報をAIに渡すことで
AIに法規チェックを行わせる

AIはデータと論理が得意



GIFアニメーション

「AIと人間を繋ぐBIM」まとめ

1 「AIを使う」には様々な水準がある

AIはすごい技術である一方、何でも解決するわけではない
活用する分野のデジタルな情報管理を合わせて進めないといけない

2 「AIの生成コストの低さ」はネック

建物を自動で生成するだけでなく、プロジェクト管理の視点が必要
AIの成果物を精査する仕組みも合わせて検討する

3 「AIとのコミュニケーション」をデザインする

建物情報をAIに伝達する手段としてのBIM
AIに伝達した建物情報を確認する手段としてのBI



Autodesk and the Autodesk logo are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product offerings, specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.
© 2023 Autodesk. All rights reserved.