

令和6年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」

最先端技術を活用して建築業務プロセスの変革や

サービス創出に貢献できる建築DX人材の育成

成果報告書

令和7年3月

一般社団法人 四十万未来研究所

本報告書は、文部科学省の教育政策推進事業委託費による委託事業として、一般社団法人四十万未来研究所が実施した令和 6 年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」の成果をとりまとめたものです。

目次

第1章 事業概要.....	1
第1節 事業の趣旨・目的.....	1
第2節 学習者のターゲット・目指すべき人材像.....	1
第3節 実施体制.....	1
第4節 教育プログラムの概要.....	3
第5節 事業年次計画.....	5
第6節 今年度の具体的な活動.....	8
第2章 実証講座実施報告.....	15
第1節 実証講座の実施概要.....	15
第2節 開発した教育カリキュラム・プログラム／調査研究結果の検証.....	30
付録 開発教材.....	31

第1章 事業概要

第1節 事業の趣旨・目的

建築分野では、建築確認申請等の行政手続きのデジタル化が始まっているなど、DX が推進されつつある。

また、建築現場においても最新技術の活用が進んでいる。例えば、360度カメラによる現場撮影は、1回のシャッターで部屋全体を撮影でき、現場の情報を漏らすことなくモデル化できる等のメリットがある。MR(複合現実)を用いた3Dモデルによる遠隔コミュニケーションでは、発注者や近隣住民へのスムーズな説明や、協議の工数や時間の削減、さらには建築の未来を示し3Kの払拭に期待できる等、様々なメリットが生まれている。

建築におけるDXには、例えば、5Gなどを活用した無人化施工、ドローンやAI技術を活用した施工管理、BIMの活用などが必要である。但し、DXは単にアナログをデジタルに置き換えるのではなく、現在の業務内容や進め方、組織構造などを根本的に見直し、再設計することが本来の姿である。

こうした状況を背景に、本事業では、建築関連の専門学校生を対し、5G、クラウド、IoT、AI、ビッグデータ等の最先端技術に関する知識やスキルを修得させ、それらを活用して建築業務プロセスの変革や関連サービスの創出を通して、生産性向上や顧客満足度向上に貢献できる建築DX人材の育成を目指す。

第2節 学習者のターゲット・目指すべき人材像

建築関連の専門学校生を主なターゲットとする。

目指す人材像は、AIやXR等の最先端技術を活用して、建築業務プロセスの変革や建築関連サービスの創出を企画できる建築DX人材である。

第3節 実施体制

本事業における実施体制は以下の通りである。

●実施委員会

一般社団法人四十万未来研究所を代表機関として、産学官連携による実施委員会を組織した。

実施委員会は、本事業の最高意思決定機関として、事業の基本方針・実施計画の策定を行い、事業の主要な活動である「実態調査の実施・分析」「教育プログラム開発」「実証講座の実施・検証」に関する重要事項の検討・決定を行った。併せて、事業活動全体のマネジメントも担当した。

●分科会

実態調査や教育プログラム開発などにおける実作業については、実施委員会の下部組織である分科会が担当する。具体的には、調査分科会、開発分科会、実証分科会を設置した。各分科会

は実施委員会の指揮管理の下で、それぞれの業務を遂行する。

調査分科会:

実態調査の詳細設計・実施・分析・とりまとめ等に係る実作業を担当する。

開発分科会:

スキル標準や教育プログラムの設計、開発等に係る実作業を担当する。

実証分科会:

教育プログラムの実証講座の企画・実施・検証等に係る実作業を担当する。

●**事務局**

事業全体の事務管理や連絡調整などを担当する事務局を配置した。

実施委員会の構成機関を以下に示す。

①**教育機関**

専門学校中央工学校(認定課程)
大阪工業技術専門学校(認定課程)
新潟工科専門学校(認定課程)
東京大学

②**企業・団体**

一般社団法人日本建築材料協会
日本建設職人社会振興連盟
全国工業専門学校協会
小柳建設株式会社
一般社団法人松岡拓公雄4年2組
Quincy Studio Inc
トレス建築事務所
株式会社シエナホームデザイン
ナカヒロハウジング株式会社
イトーピアホーム株式会社
ミツモト商事株式会社
SOSA 地域活性化センター
一般社団法人四十万未来研究所

③**行政機関**

新潟県 総務部 大学・私学振興課
栃木県 県土整備部 建築課

第4節 教育プログラムの概要

(1)教育プログラムの概要

・対象者:

建築関連の専門学校生を対象とする。

・内容:

建築業務プロセスの変革や建築関連サービスの創出に最先端技術を活用するために必要となる専門知識とスキルを学習する科目群で構成する。具体的には、5G、クラウド、IoT、AI、XR*12、ビッグデータ等の最先端技術の基礎や、これらの建築業務プロセス改善・建築関連サービスの創出への活用等に関する内容を想定している。また、建築のDXが進んでも、建築は施主の要望を十分に理解することから始まることは変わらない。そのため、建築の専門知識がなくても自由に建物のデザインを構築することができる「Minecraft*13」を用いて、建築技術者と施主及びその家族（特に子育て世代なら子供も含めて）と一緒に住宅のデザインを考えていくコミュニケーション手法も含める。このような内容で、300時間程度の学習時間を想定している。なお、本教育プログラムの運用例としては、2年制学科の卒業研究または卒業制作（平均で150～200時間実施）の一部にPBLを充当し、1年次に基礎科目135時間を、2年次にケーススタディの45時間を実施することを想定している。

・教育手法:

カリキュラムを構成する各科目には、講義・実習・eラーニング・ケーススタディ・PBLを組合せ、教育効果を高めるような工夫を行う。特にeラーニングは、講義で学習した内容の復習を自己学習として行うことは勿論、遠隔教育としても活用できるよう、講義映像を配信する形態の講義映像型eラーニングも活用する。受講者の使いやすさに配慮し、視聴デバイスはスマートフォン、PCの双方に対応したものとする。

さらに、仮想的なプロジェクトによる建築設計業務の実務的な演習として、PBLを取り入れる。PBLでは、教育プログラムの他科目で学習した内容を活かしつつ、建築業務プロセスの変革や建築関連サービスの創出を題材とする。グループによる調査や協議によって課題を解決し、最終的な企画をまとめるといった一貫したプロジェクトベースの学習を通して、実務現場で適用できる実践的なスキルの修得を図る。本教育プログラムでは、解決すべき課題やプロジェクトの進め方が講師から示される「シナリオ型PBL」と、課題の設定やプロジェクトの進め方の検討を学習者自身が行う「学習者主導型PBL」の両方を実施する。

・育成目標:

本教育プログラム履修後に、最先端技術を活用して、建築業務プロセスの変革や建築関連サービスの創出を企画できることを目指す。

(2)教育プログラムの科目構成と内容

教育プログラムとしては、以下に示す科目構成でカリキュラムの開発を実施した。

科目群	科目	概要	時間数
基礎科目	建築コミュニケーション	施主とのコミュニケーションを前提とし、Minecraftを活用した建築デザイン・プレゼンテーションの手法を講義や実習で学習する。	45 時間
	最先端技術 1	IoT、5G、クラウド、XR 等に関する基礎知識や活用方法を講義や実習で学習する。	45 時間
	最先端技術 2	AI、ビッグデータ等に関する基礎知識や活用方法を講義や実習で学習する。	45 時間
応用科目	建築業務プロセス ケーススタディ	最先端技術を活用した建築業務プロセスの改善を題材としたケーススタディにより、その手法や考え方を学習する。	22.5 時間
	建築関連サービス ケーススタディ	最先端技術を活用した建築関連サービスを題材としたケーススタディにより、その創出方法に関する考え方を学習する。	22.5 時間
	建築業務プロセス PBL	最先端技術を建築業務プロセスの改善に活用するスキルを修得する。営業・設計・見積・施工・点検等、住宅建築の一連のプロセスに DX をどう適用するかを立案する。	45 時間
	建築関連サービス PBL	最先端技術を建築関連サービスの創出に活用するスキルを修得する。施主等の顧客の満足度向上を達成する新たなサービスを立案する。	90 時間
		合計	315 時間

(3)教育プログラムの新規性

個別の建築業務に最先端技術を活用する内容の教育プログラムは実施されているが、本教育プログラムのように、業務プロセスの変革や関連サービスの創出といった建築 DX を扱うものは見受けられない。また、Minecraft や XR 等を実際の業務を想定した実習に活用する点が、本教育プログラムの特徴である。

第5節 事業年次計画

本事業の3年間における実施計画は以下の通りである。

【令和4年度】

1.事業推進体制の整備と活動推進

- ①実施委員会の組織化と開催
- ②調査分科会の組織化と開催
- ③開発分科会の組織化と開催
- ④実証分科会の組織化と開催

2.実態調査の実施

- ①実態調査Aの企画・設計・実施・分析
- ②実態調査Bの企画・設計・実施・分析

3.開発

- ①建築DX人材のスキル標準策定
- ②カリキュラム策定
- ③講義用教材開発
(建築コミュニケーション、最先端技術1)
- ④eラーニング教材開発

4.実証講座の実施計画策定

- ①実証講座実施計画の策定
- ②実証講座用教材開発

5.事業成果のとりまとめ

- ①事業成果報告書の作成
- ②事業成果の公開
- ③事業成果報告会の開催

【令和5年度】

1.事業推進体制の整備と活動推進

- ①実施委員会の開催
- ②開発分科会の開催
- ③実証分科会の組織化と開催

2.開発

- ①シラバス開発
- ②講義用教材開発
(最先端技術 2)
- ③ケーススタディ教材開発
(建築業務プロセス)
- ④PBL 教材開発
(建築業務プロセス)
- ⑤e ラーニング教材開発

3.実証講座の実施

- ①実証講座実施計画の策定
- ②実証講座の準備・運営
- ③実証講座実施結果の検証

4.事業成果のとりまとめ

- ①事業成果報告書の作成
- ②事業成果の公開
- ③事業成果報告会の開催

【令和 6 年度】

1.事業推進体制の整備と活動推進

- ①実施委員会の開催
- ②開発分科会の開催
- ③実証分科会の組織化と開催

2.開発

- ①ケーススタディ教材開発
(建築関連サービス)
- ②PBL 教材開発
(建築関連サービス)
- ③e ラーニング教材開発

3.実証講座の実施

- ①実証講座実施計画の策定
- ②実証講座の準備・運営
- ③実証講座実施結果の検証

4.事業成果のとりまとめ

- ①事業成果報告書の作成
- ②事業成果の公開
- ③事業成果報告会の開催

第6節 今年度の具体的な活動

(1) 事業推進体制の整備と活動推進

事業推進の体制として、実施委員会及び開発分科会・実証分科会を以下の通り組織化し、開催した。

委員会名	実施委員会	開発分科会	実証分科会
役割	本事業の意志決定機関として、事業の重要事項の検討と決定を行うとともに、事業活動全体のマネジメントを担当する。	実施委員会の指揮の下、スキル標準や教育プログラムの設計、開発等に係る実作業を担当する。	実施委員会の指揮の下、教育プログラムの実証講座の企画・実施・検証等に係る実作業を担当する。
今年度の活動	(1) 事業計画・活動の決定 (2) 各種教材の基本設計 (3) 実証講座の基本設計 (4) 事業終了後の計画検討	(1) シラバスの策定 (2) 各種教材の開発 (3) 開発報告書作成	(1) 実証講座の実施計画の策定 (2) 実証講座の準備・運営 (3) 実証講座実施結果の検証 (4) 実証報告書作成
開催回数	第1回 6月26日開催 第2回 12月17日開催 第3回 2月12日開催	第1回 6月26日開催 第2回 12月17日開催 第3回 2月12日開催	第1回 7月12日開催 第2回 9月4日開催 第3回 9月12日開催 第4回 12月17日開催

(2)開発

①ケーススタディ教材開発

今年度は、本教育プログラムにおける「建築関連サービス ケーススタディ」の科目を開発した。建築 DX によって業務プロセスを変革するための実務知識の修得を目的としたケースの説明と、それに関する設問から構成し、グループでディスカッションしながら設問に取り組めるよう構成。

開発したケーススタディは以下 4 テーマ

	ケーススタディ テーマ名
1	建築業務プロセスにおける言語生成 AI を活用したサービス
2	画像生成 AI を活用したコンセプトのビジュアライゼーション
3	3D モデリングツールや BIM を活用した設計プロセスでの施主とのコラボレーション
4	建築 DX の推進による設計業務の変革により設計者に求められる新たな能力や役割 ～『九間の家』を事例として～

ケース概要:

ある設計事務所は建築 DX を進めようとしています。

建築 DX の実現のために、デジタル技術を導入し、プロジェクトに関わるすべての人々の満足度が上がることを目指します。ここでは、建築プロセスの企画・計画における施主の要求分析に、言語生成 AI である ChatGPT を活用した施主、設計担当者へのサービスについて考えます。

設問:

- ①施主の建築への要望、整理は言語生成 AI を活用することで、どのように変化しますか？
- ②設計者が言語生成 AI を建築業務プロセスのどの場面で活用することで、これまでの業務がどのように効率化されるのかを考えてみましょう。それにより施主にはどのようなメリットがあるのかも考えてみましょう。
- ③ 建築業務プロセスの計画段階で、言語生成 AI を活用した設計コンセプト作成の具体的なワークフローを考えてみましょう

時間	4
コマ数	4

科目名	建築関連サービスのケーススタディ 建築業務プロセスにおける言語生成 AI を活用したサービス
授業目的	デジタル技術である言語生成 AI を活用した建築 DX の実現を探り、施主と設計者双方にメリットのある業務プロセスを変革するためのサービスについて、実務知識を学ぶ
内容概要	言語生成 AI(ChatGPT)を活用し、施主の要望を整理・分析しながら設計コンセプトを明確に施主と設計者との円滑な合意形成を目指す
使用テキスト・教材など	オリジナルテキストなど

②PBL 教材開発

今年度は、本教育プログラムにおける「建築関連サービス PBL」教材を開発した。プロジェクトに関するシナリオや課題、参考資料、課題に対する記入シート、講師用の指導の手引き等から構成した、学習者は、グループで討議しながらシナリオに沿って課題を進め、最終的にプロジェクト報告書を作成してプレゼンテーションを行い、建築業務プロセスや最先端技術の活用に関する知識やスキルの他、コミュニケーション力等も含めた、建築 DX によって業務プロセスを変革するための業務遂行能力の修得・向上を目的とした。

「事例シナリオ型 PBL 演習用教材」

「建築設計プロセスにおけるデジタル技術を活用したサービスによる DX の実現」

九間の家(3間×3間)プロジェクト編 (全 6 回)

対象 : 建築関連の専門学校 学生

仕様 : PowerPoint 77P (1 講座 10-15P)、動画 3 時間 (1 講座 30 分)

内容 : 建築業務プロセスに関するシナリオや課題、参考資料、課題に関する記入シートの組み込み、施主と設計者の両方の立場をロールプレイングで体験することにより、より実務に即して生産性向上や顧客満足度向上に貢献できる建築DX推進の理解を深める。

◇第1回: オリエンテーション

- 1-1 ガイダンス
- 1-2 『九間の家』の基礎知識
- 1-3 グループ分け
- 1-4 プロジェクトでの状況設定
- 1-5 課題

◇第2回

Phase1 企画・計画①

言語生成 AI を活用した

施主の要望を知るためのアンケートの作成・回答

- 2-1 進行計画
- 2-2 状況説明と作業手順
- 2-3 演習(チームワーク)
- 2-4 演習(グループワーク)
- 2-5 発表・まとめ

◇第3回

Phase1 企画・計画②

画像生成 AI によるデザイン案の提示とヒアリング

- 3-1 進行計画・作業手順
- 3-2 演習(チームワーク): 設計事務所
- 3-3 演習(チームワーク): 施主
- 3-4 演習(グループワーク)
- 3-5 発表・まとめ

◇第4回

Phase2 設計①

3D モデリングによるエスキス作成とヒアリング

- 4-1 進行計画・作業手順
- 4-2 演習(チームワーク): 設計事務所
- 4-3 演習(グループワーク)
- 4-4 発表・まとめ

◇第5回

Phase2 設計②

デジタル技術を活用したプレゼンテーションシートの作成

- 5-1 進行計画・作業手順
- 5-2 チームワーク①: 設計事務所
- 5-3 グループワーク
- 5-4 チームワーク②: 設計事務所

◇第6回

Phase3 プレゼンテーション

建築 DX により建築業務に求められるサービスとは？

- 6-1 進行計画
- 6-2 プレゼンテーション
- 6-3 グループワーク
- 6-4 演習のまとめ

教材より一部抜粋

令和6年度 文部科学省委託事業
最先端技術を活用して
建築業務プロセスの変革やサービス創出に貢献できる
建築 DX 人材の育成事業

DXにより建築業務がどのように変革できるか
求められているサービスとは？

**事例シナリオ型
PBL演習用教材**

建築設計プロセスにおけるデジタル技術を活用したサービスによるDXの実現
九間の家（3間×3間）プロジェクト編

第1回: オリエンテーション | 1-1 ガイダンス

演習計画

回	時間	項目	演習内容	評価
第1回	3時間	ガイダンス	演習の概要・課題説明 建築のDXとは 建築のDXとサービスについて グループ分け	建築 PBL演習
第2回	3時間	Phase1 企画・計画① 言語生成AIを活用したアンケートの作成	言語生成AIによるアンケートの作成 ヒアリング	PBL演習
第3回	3時間	Phase1 企画・計画② 言語生成AIによる設計条件の整理・コンセプトの作成 画像生成AIによるデザイン案の作成	言語生成AIによる設計条件整理 画像生成AIによるコンセプト作成 画像生成AIによるデザイン案の作成 ヒアリング	
第4回	3時間	Phase2 設計① 3Dモデリング・BIMによるエスキース作成	3Dモデリング・BIMによるエスキースの提示 ヒアリング	
第5回	3時間	Phase2 設計② 3Dモデリング・BIMによる設計案の作成	3Dモデリング・BIMによる設計案作成 ヒアリング プレゼンテーションシート プレゼンテーション準備	PBL演習 建築
第6回	3時間	Phase3 発表 プレゼンテーションと講評	設計者からの設計案のプレゼンテーション 施主からのフィードバック（満足度評価） 設計者の職能 サービス変革による建築DXの実現	

第2回 Phase1 企画・計画① | 2-1 進行計画

2-1-1 進行計画

実施項目	時間配分
今回の演習の目的と到達目標・作業内容・フローの把握	5分
言語生成AI（ChatGPT等）と建築設計プロセス	10分
チームワーク（設計事務所） 言語生成AI（ChatGPT等）を使って施主の要望を知るためのアンケートを作成	60分
チームワーク（施主） アンケートに回答	10分
グループワーク①: 第1回 施主と設計者の打ち合わせ 施主: 敷地情報と理想の家のアンケートの内容のプレゼンテーション 設計者: 施主からのヒアリングの実施	各25分
グループワーク② 言語生成AIを活用することで建築企画・計画はどのように変わるのかを考察	30分
発表・まとめ	15分

第3回 Phase1 企画・計画② | 3-2 演習（チームワーク）：設計事務所

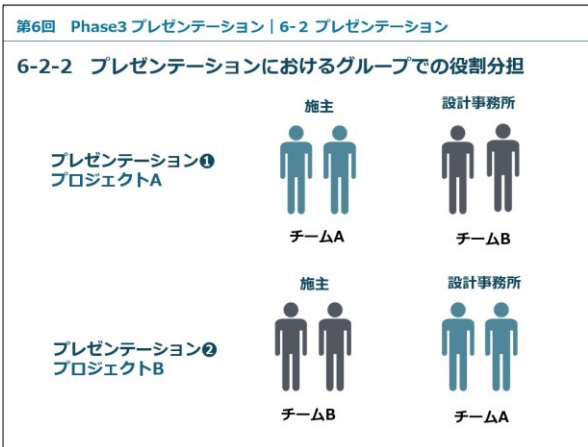
**3-2-1：チームワーク（設計事務所）
言語生成AI等を活用した設計条件整理
設計条件にまとめましょう**

設計をする際に必要な情報を整理しましょう
学校で課題で与えられる設計条件をイメージしてください
この条件が与えられれば、住宅の設計ができるようにしましょう

条件として必要と思われる項目例

- ・ 施主からの要望（ライフスタイル・ライフプラン、イメージなど）
- ・ 敷地（形状、道路との関係、方位等を含めた敷地図）
- ・ 構造
- ・ 人員構成（施主の情報）
- ・ 要求室等（室名等、室や空間への要望等の特記事項）
- ・ 屋外施設等（門構え、雰囲気、好みの外観・内観）

その他必要だと思う項目を考えてみましょう！



第6回 Phase3 プレゼンテーション | 6-3 グループワーク

**ステップ3
ワークシート②: 新しい建築サービスのアイデア**

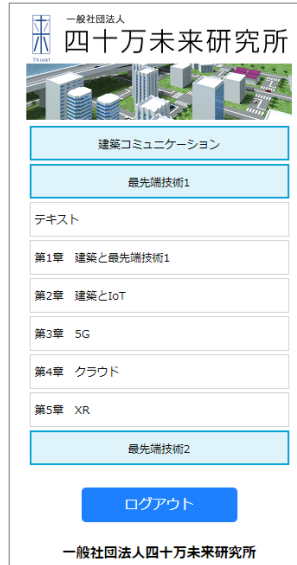
項目	内容
サービス名	
サービス内容	
目的	
満足度への価値	

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと

③ eラーニング教材開発

今年度開発する各種教材を基に、講義映像や確認テストを開発してeラーニング化した。

e ラーニング教材トップ・目次・テスト画面

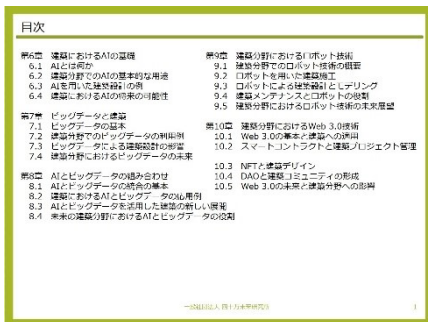


④ 令和5年度開発教材リメイク

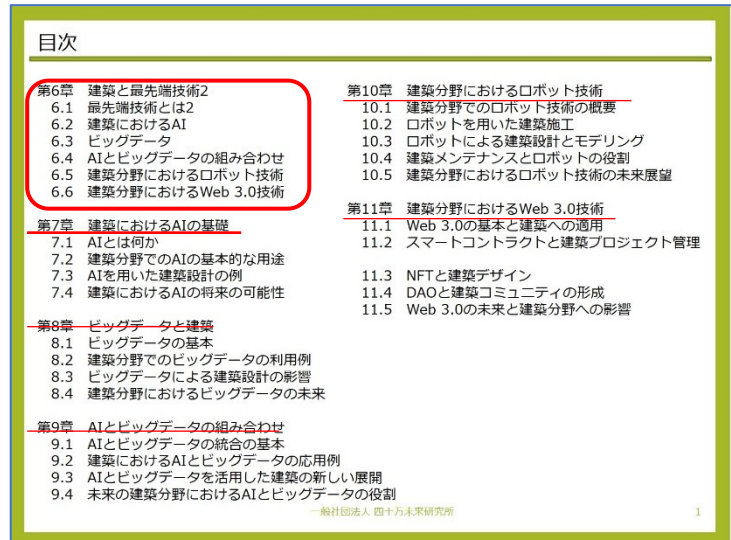
令和5年度に開発した「最先端技術2」、「建築業務プロセス PBL 教材」、「建築業務プロセスケーススタディ」について以下の通り、内容の増強や演習問題の追加リメイクを行った。

○最先端技術2のリメイク

昨年開発の「最先端技術2」プロトタイプにおいて、建築におけるAIの活用の理解をより深めるため全体の構成を改訂した。具体的には、第6章に第7章以降で触れる項目のサマリーを挿入し、以降の章でAIを含め各節で解説をするように再構成をした。



2023年度プロトタイプにサマリーの章をプラスし、以降各章で解説する構成とした



目次のみ抜粋

○建築業務プロセス PBL 教材のリメイク

昨年開発の「事例シナリオ型学内 PBL 演習用教材 住宅設計プロジェクト案件」に、「1.2.5 建築業務プロセス:コミュニケーションデジタル技術によるサポート」を追加挿入。指導ガイドもそれに伴い追加更新をした 1

事例シナリオ型
学内PBL演習用教材
住宅設計プロジェクト案件
【演習用教材】

1.1 ガイダンス
1.1.1 住宅設計プロジェクト演習
PBL教材概要

1.2 住宅設計プロジェクト演習
1.2.1 住宅設計プロジェクト演習の概要
1.2.2 建築業務プロセス:企画
クライアントの要求分析演習
1.2.3 建築業務プロセス:計画
設計案作成演習
1.2.4 建築業務プロセス:設計
設計図・3Dモデルの作成演習

1.2.5 建築業務プロセス:コミュニケーション
デジタル技術によるサポート ← 追加挿入

① 演習の概要

項目	内容
演習場面	プロジェクトでのクライアントとのコミュニケーション
演習課題	このプロジェクトで実施する、住宅の設計の際に、クライアントの要求を聞くこと、その要求が設計案に反映されているのか確認することなど、クライアントとコミュニケーションが必要となる場面で、デジタル技術の活用により建築業務プロセスはどのように変化するか、建築業務プロセスシートを利用して評価しなさい
作業内容	① 企画・計画・設計の各段階でのコミュニケーション方法の整理 ② 企画・計画・設計の各段階でのデジタル技術の活用の整理 ③ デジタル技術の評価シートの作成
事前情報	① 住宅企画書・設計条件整理シート ② 住宅コンセプトシート・設計案
アウトプット	① コミュニケーションとデジタル技術活用の整理 ② デジタル技術の評価シート
講師の役割	クライアント役
想定所要時間	1.5時間 (1.0時間×1.5コマ)

演習用教材

① 指導内容・指導目標

項目	指導内容・指導目標
実装	クライアントにわかりやすく建築業務プロセスの各段階を説明することができる。 クライアントとのコミュニケーションには難解な専門用語は用いない、自分たちの考えを明確に伝える。そのコミュニケーションにおいて、デジタル技術の活用によりコミュニケーションがよりよいものになるのであれば、デジタル技術の導入を考える必要がある。 クライアントが納得をするコミュニケーションのために、デジタル技術を活用したコミュニケーションツールを用いる可能性を考察し、実務に活かす。
チームワーク	クライアント要求を満たした住宅を設計するために、クライアントとのコミュニケーションについて、現在の方法の問題点・課題の抽出、デジタル技術活用の検討をチームで協力して行うことができる。
プロジェクトマネジメント	建築プロジェクトのプロセス、企画・計画・プレゼンテーションでのチームメンバーの役割分担から、それぞれの立場からスケジュールに従った作業を行うことができる。

指導用ガイド

○建築関連サービスのケーススタディのリメイク

BIM (Building Information Modeling) の導入が建築業界における DX の中核を担う技術として重要性を増していくことを事例で理解できるよう教材に組み込んだ。具体的には、「ケーススタディ④ BIM を活用した建築プロジェクトの管理 施主と設計者の双方にメリットのあるデジタル技術活用」を追加した。

スライドより一部抜粋

令和6年度 文部科学省委託事業
最先端技術を活用して
建築業務プロセスの改善やサービス創出に貢献できる
建築 DX 人材の育成事業

建築関連サービスのケーススタディ
講義資料

ケーススタディ④
BIMを活用した建築プロジェクトの管理
施主と設計者の双方にメリットのある
デジタル技術活用

Section1 BIMとは？
BIM (Building Information Modeling)

BIMとは？

- 3Dモデルで建物の設計・施工・管理を統合
- 設計の効率化と施工の正確さを向上
- 情報の一元管理によりコミュニケーションを円滑化

1. 設計検討・検証
2. 設計図書作成
3. CG・アニメーション
4. 平準チェック
5. シミュレーション
6. レーザー計測
7. VR・AR
8. 3Dプリンタ
9. ドローン

第2章 実証講座実施報告

今年度開発する「建築関連サービス PBL」科目を中核とし、PBL を実施するために必要な知識等を学習する講義やケーススタディを選定して、一つのまとまりのある講座を構成した。実証講座で使用する教材も、本事業で開発する講義用教材、ケーススタディ教材、PBL 教材、e ラーニング教材を再構成して利用した。

第1節 実証講座の実施概要

受講対象者

実証講座は2校の建築系専門学校生を対象とした。

実証講座① 新潟工科専門学校 一級建築士専攻科1年10名 2年11名

実証講座② 大阪技術工業専門学校 建築設計学科2年生15名 2年生1名

建築系専門学校生37名を対象に、計36時間実施した。実施結果を基に、後述する方法で評価・検証を行い、教育プログラムの改善を行った。

実施概要

実証講座① 新潟工科専門学校

テーマ：DXにより建築業務がどのように変革できるか、求められているサービスとは？

実施校	新潟工科専門学校
場所	デジタルスクエア室(6階)
日時	2024年10月25日(金)～12月6日(金)13:20～16:20 全6回

日時		講座内容	講師
10月25日(金)	3時間	講義 課題説明・PBL実習	松岡拓公雄 講師 四十万靖 講師 内川わか奈 講師
11月8日(金)	3時間	PBL実習	
11月15日(金)	3時間	PBL実習	
11月22日(金)	3時間	PBL実習	
11月29日(金)	3時間	PBL実習	
12月6日(金)	3時間	プレゼンテーション 評価	

10月25日(金)

時間	講座内容	講師	形態
13:20～13:35	オリエンテーション 講座の背景:建築のDXとサービスについて	四十万靖	講義
13:35～15:05	『九間の家』の作品について	松岡拓公雄	
15:10～16:20	「九間の家(3間×3間)」課題説明 建築のDXとは	内川わか奈	講義

	学習の概要・グループ分け・課題説明		
アンケート			
課題	・施主として家族構成、土地の選定など、要求に必要な条件をまとめる (3間×3間の平面を持つ家の事例研究を行う)		

11月 8日(金)

時間	講座内容	講師	形態
13:20～ 16:20	Phase1 企画・計画: 建築計画とコンセプト作成 建築計画の確認 住宅の要望書の整理 ヒアリング・コンセプトの作成 生成 AI によるブリーフの作成	内川わか奈	PBL 実習
アンケート			
内容	設計者: ヒアリング 施主: 住宅要求書の整理 生成 AI によるブリーフの作成		

11月 15日(金)

時間	講座内容	講師	形態
13:20～ 16:20	Phase1 企画・計画: BIMによるエスキス作成とヒアリング Revit によるエスキス・プレゼン Revit によるエスキス案の提示 建築業務における BIM の利点	内川わか奈	PBL 実習
アンケート			
内容	設計者: Revit によるエスキス案の提示 施主: エスキス案の理解と評価 今回の評価とまとめ(松岡拓公雄講師参加)		

11月 22日(金)

時間	講座内容	講師	形態
13:20～ 16:20	Phase2 設計: BIMによる設計案の作成とプレゼンテーション Revit による設計案作成 Revit によるプレゼン方法 建築業務における画像生成 AI の利点	内川わか奈	PBL 実習
アンケート			
内容	設計者: 設計案の作成・提示 施主: 設計案の理解と評価 今回の評価とまとめ(松岡拓公雄講師参加)		

11月 29日(金)

時間	講座内容	講師	形態
13:20～	Phase3 設計: BIM と生成 AI による設計案の比較と分析	内川わか奈	PBL

16:20	画像生成 AI による設計案の作成: BIM と画像生成 AI による設計案を比較・分析 プレゼン準備		実習
アンケート			
内容	設計者: BIM と生成 AI による設計案の比較と分析 施主: 生成 AI による設計案の作成 BIM と生成 AI による設計案の比較と分析		

12月6日(金)

時間	講座内容	講師	形態
13:20～ 16:20	Phase4 プレゼンテーション: プレゼンテーションと講評 設計者からの設計案のプレゼンテーション 施主からのフィードバック(満足度評価) DX によるサービス変革のまとめ	松岡拓公雄 内川わか奈 四十万靖	PBL 演習 講義
アンケート			
内容	施主・設計者それぞれの立場からプレゼン・評価を行う DX によるサービス変革のまとめ		

実証講座の様子を写真、その他制作物で報告する



施主と設計者に分かれてディスカッション



講師による講義

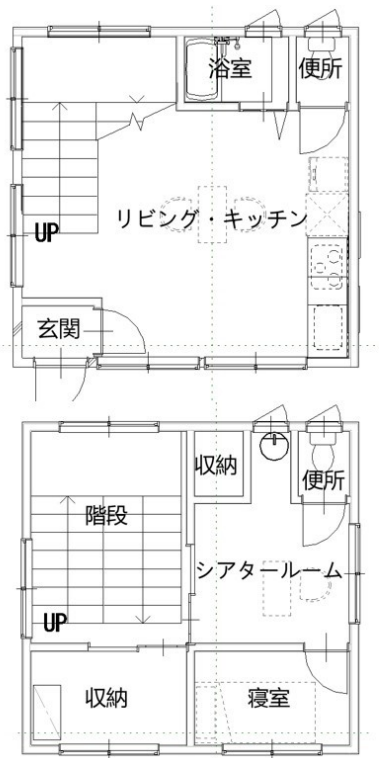


プレゼンテーション

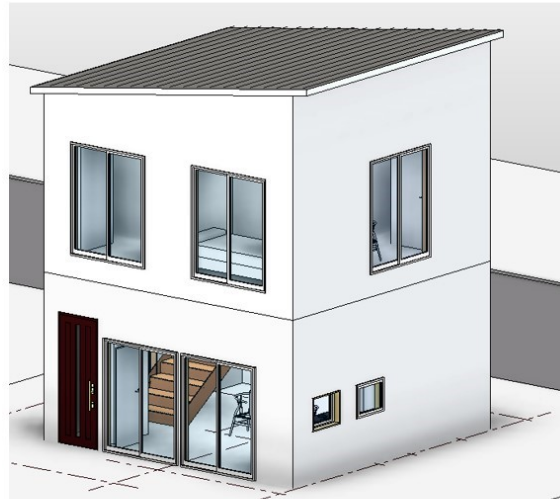


講師による講評

BIM を使ったエスキス



№840 / 2024年12月9日



※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入の

画像生成 AI によるデザイン案作成



実証講座② 大阪工業技術専門学校

テーマ:DX により建築業務がどのように変革できるか、求められているサービスとは？

実施校	大阪工業技術専門学校 16名(1年生15名・2年生1名)
場所	大阪工業技術専門学校 5号館 621室
日時	2024年12月17日(火)～2025年1月17日(金)

日時		講座内容	講師
2024年12月17日(火)	13:20～16:20	講義 課題説明	松岡拓公雄 講師 吉田 裕彦 講師 四十万靖 講師 内川わか奈 講師
2024年12月19日(木)	13:20～16:20	PBL実習	
2024年12月20日(金)	9:00～16:00	PBL実習	
2024年12月26日(木)	13:20～16:20	PBL実習	
2025年1月17日(金)	13:20～16:20	講評 評価	

12月17日(火)

時間	講座内容	講師	形態
13:20～14:00	オリエンテーション 建築DXとサービスについて	四十万靖 講師	講義
準備・休憩			
14:10～15:10	日本住宅論 一九間の家へ向けて一	吉田 裕彦 講師	講義
準備・休憩			
15:20～16:20	『九間の家(3間×3間)』課題説明 建築のDXとは グループ分け	内川わか奈 講師	講義
アンケート			
課題	・施主として家族構成、土地の選定など、要求に必要な条件をまとめる ・3間×3間の平面を持つ家の事例研究を行う		

12月19日(木)

時間	講座内容	講師	形態
13:20～16:20	建築計画とコンセプト作成 建築計画の確認 住宅の要望書の整理 ヒアリング・コンセプトの作成 生成AIによるブリーフの作成	内川わか奈 講師	PBL実習
内容	設計者:ヒアリング 施主: 住宅要求書の整理 生成AIによるブリーフの作成 今回の評価とまとめ		
アンケート			

12月20日(金)

時間	講座内容	講師	形態
----	------	----	----

9:00～ 12:00	SketchUp によるエスキス作成 SketchUp によるエスキス・プレゼン SketchUp によるエスキス案の提示 建築業務における SketchUp の利点	内川わか奈 講師	PBL 実習
内容	設計者: SketchUp によるエスキス案の提示 施主: エスキス案の理解と評価 今回の評価とまとめ		
休憩			
13:00～16:00	SketchUp による設計案の作成 SketchUp による設計案作成 SketchUp によるプレゼン方法 建築業務における画像生成 AI の利点	内川わか奈 講師	PBL 実習
内容	設計者: 設計案の作成・提示 施主: 設計案の理解と評価 今回の評価とまとめ		
アンケート			

12月26日(木)

時間	講座内容	講師	形態
13:20～ 16:20	BIM と生成 AI による設計案の比較と分析 生成 AI による設計案の作成: BIM と生成 AI による設計案を比較・分析	内川わか奈 講師	講義
内容	設計者: BIM と生成 AI による設計案の比較と分析 施主: 生成 AI による設計案の作成 BIM と生成 AI による設計案の比較と分析 今回の評価とまとめ		
アンケート			
課題	・SketchUp による設計案と生成 AI による設計案を完成しプレゼンに備える ・生成 AI でさまざま試みてこれから設計者に求められる能力について考える		

1月17日(金)

時間	講座内容	講師	形態
13:20～14:30	プレゼンテーションと講評 設計者からのプレゼン・満足度評価 施主からのプレゼン・満足度評価 DX によるサービス変革のまとめ	松岡拓公雄 講師 吉田 裕彦 講師 内川わか奈 講師	講義
内容	施主・設計者それぞれの立場からプレゼン・評価を行い、DX によるサービス変革のまとめ		
準備・休憩			
14:40～16:20	これまでの作品について —建築の DX の推進と設計者の役割—	松岡拓公雄 講師	講義
16:10～ 16:20	総括—これから求められる建築 DX 人材—	四十万靖 講師	講義
アンケート			

講座の様子

実証講座の様子を写真、その他制作物で報告する



講師による講義



施主と設計者に分かれてディスカッション



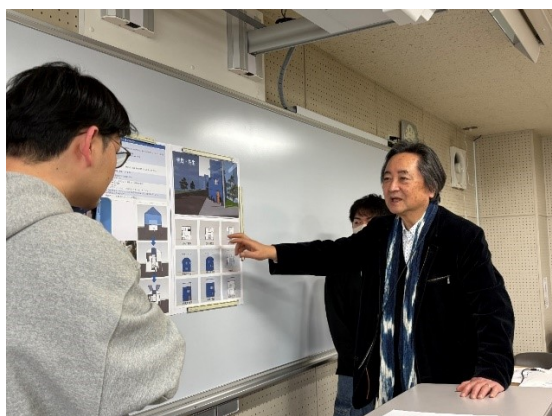
画像生成 AI によるデザイン提案



講師による事前審査



プレゼンテーション



講師による講評

プレゼンテーション作品(一部抜粋)

新田正樹建築空間
石川 達朗
町田 昌彦

ボーイフレンド



趣味が多い男二人の家。とても仲の良い二人。プライベート空間を極力無くし、いつでもどこにいても人の気配を感じられる家を考えて。



大川沿いの公園内の一等地。緑に囲まれており、隣には大きな長屋がそびえ立っている。天神祭の季節には屋台が立ち並び、賑わいを見せる。





Midjourneyで作成した設計者の画像
【プロンプト】趣味が多い二人のコートハウス



施主の画像



エスキス初期
最終



3階平面図

- ・ベッドは一つ。
- ・3階の外周は花壇になっているので、たくさん花や草木を育てることができる。
- ・すべて共有スペース。



南立面図



東立面図



1階平面図



2階平面図

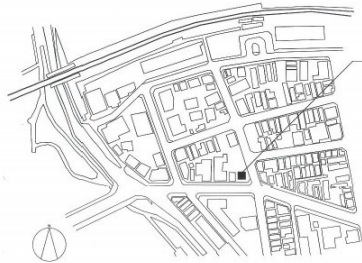


断面図

- ・家事動線。
- ・二階の芝生スペースでは友達を呼んでパーベキューをしたり、洗濯物を干したり、愛犬と遊ぶことができる。

カフェと暮らす

大阪・都ノ宮に立つ、護国館専門学校に通う高校生男女のための住宅。
 二人の将来の夢であるカフェ経営も見据え、1階にはカフェとしても利用可能な空間を設計しました。
 このカフェは、閑静な住宅街に隠れ家的な存在で、訪れる人々に静かな時間を提供します。温かみのある素材と色合いを使い、
 人々が自然と集まりたくなるような、心地よく寛ぐに満ちた空間を目指しました。
 日々の練習の合間に癒され、カフェ経営に向けたインスピレーションを得られるような場所となることを大切にしています。



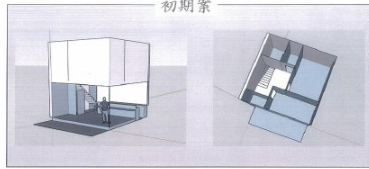
現地写真

業主プロンプト
 「広いキッチン狭いカフェ」

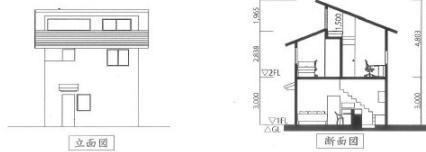
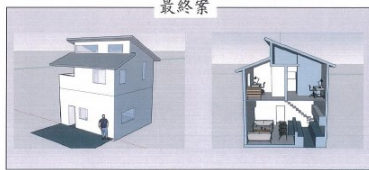
設計者プロンプト
 「隠れ家的なカフェとして兼用できるLDKを持つ
 5.4m×5.4m程度の温かみのある戸建て住宅、
 都市に立つ」



初期案



最終案



③実証講座実施結果の検証

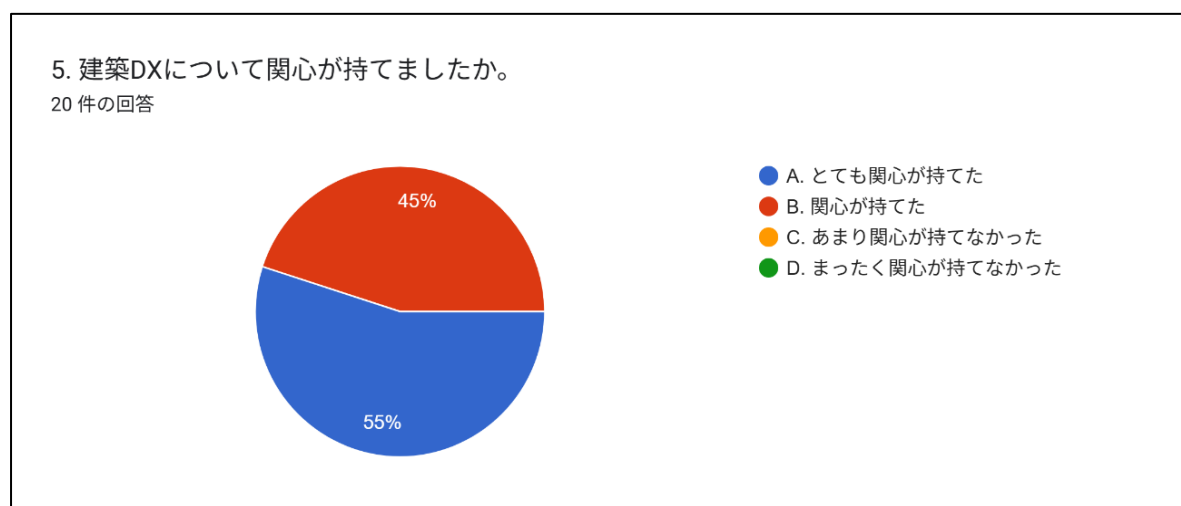
実証講座で実施したアンケートの結果を報告する。アンケートは講座毎に実施し、その結果を集計した。

実証講座① 新潟工科専門学校 アンケート集計

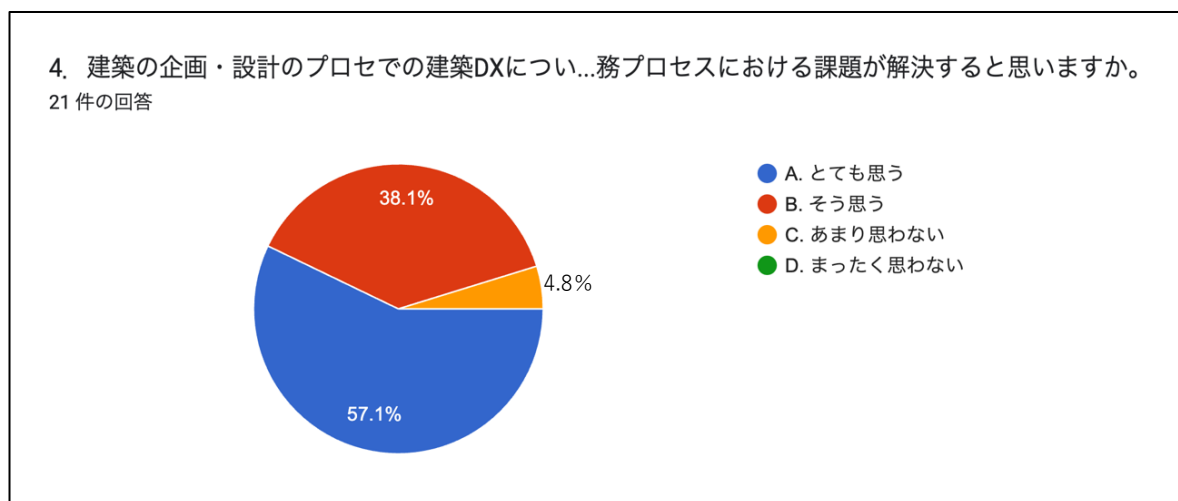
実施日	講座	回収数
10月25日	第1回	20名
11月8日	第2回	21名
11月15日	第3回	19名
11月22日	第4回	17名
11月29日	第5回	18名
12月6日	第6回	15名

以下に実証講座①の講座毎のアンケートより講座の成果が測れるものを抜粋して報告する。

建築DXについて関心が持てましたか。



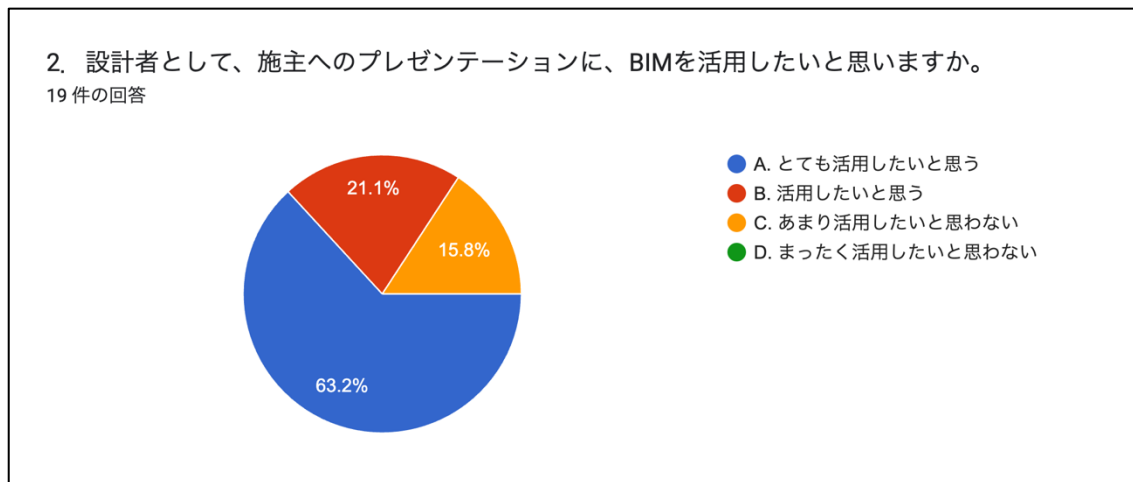
建築の企画・設計のプロセスでの建築DXについて、生成AIなどを活用することで、これまでの建築の業務プロセスにおける課題が解決すると思いますか。



現在、このプロセスにどのような課題があると思いますか。

- ・理解の違い
- ・人間の心
- ・意見の食い違い
- ・正確性
- ・相互の認識の違いを埋めるものになる
- ・事実かどうか確かめる必要があると感じた
- ・制限がある
- ・情報の正確性
- ・お互いに相手に説明するという行為は難しいと思うので、そこに AI を使用することで意見の食い違いなどに気づきやすくなる
- ・生成 AI への指示、質問の仕方など伝え方を工夫していくことが必要である

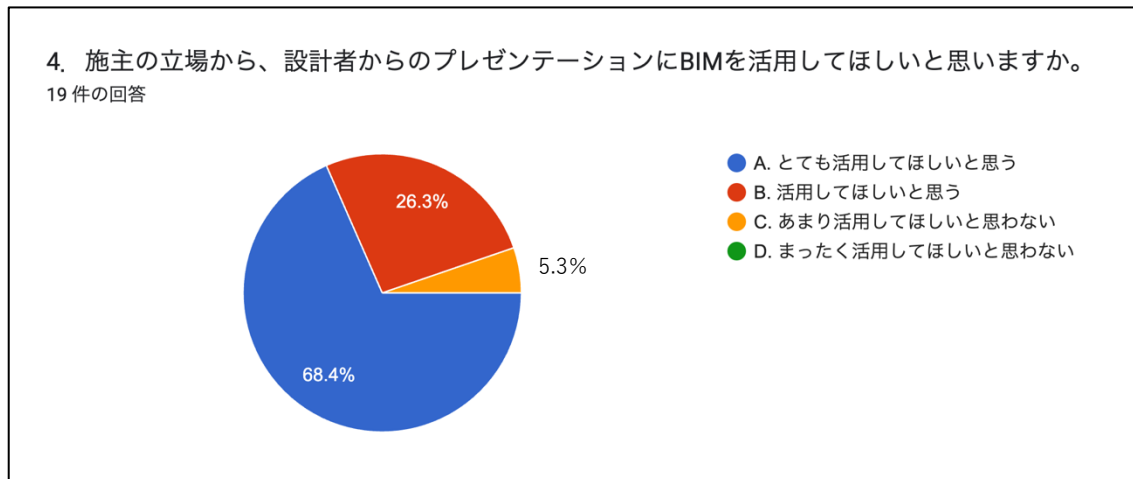
設計者として、施主へのプレゼンテーションに、BIM を活用したいと思いますか。



どうしてそのように思いましたか。

- ・時間がある時に限る
- ・いろんな角度で見られるから良い
- ・わかりやすかった
- ・建築を知らない人でも雰囲気をつたわりやすいから
- ・イメージの共有がスムーズに進むから
- ・施主は何もわからないから 3d などを利用して立体的な建物を見せるのがいい
- ・勝者の技術不足があるとむしろ非効率であった
- ・エスキスの様な段階での BIM はあまり活用せずに、紙などに描いた方が作業がスムーズに運べると感じた
- ・使い慣れていないと時間がかかる
- ・立体のほうが相手に伝わりやすい。見える化大事。瞬時の変更に優れる。
- ・プレゼンテーションには使えると思う

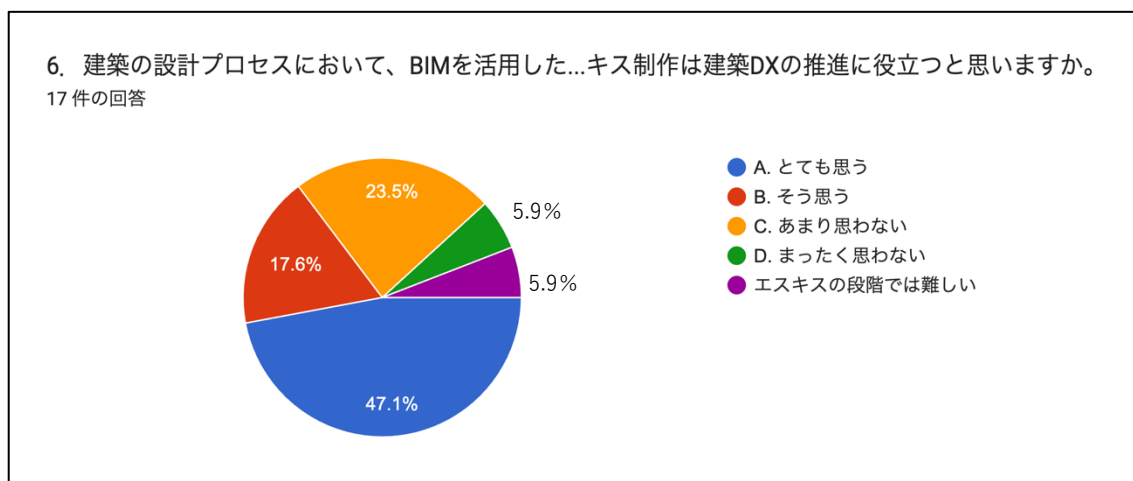
施主の立場から、設計者からのプレゼンテーションに BIM を活用してほしいと思いますか。



どうしてそのように思いましたか。

- ・理解がしやすい
- ・わかりやすいため
- ・イメージが形になりやすいと感じたから
- ・知識がないから(あまり活用してほしくない)
- ・施主のイメージを起こせる面で有効
- ・スケール感を感じ取りやすいと思った
- ・意見の反映が遅れる
- ・設計者の考えていることのイメージがわかりやすいから

建築の設計プロセスにおいて、BIM を活用したエスキス制作は建築 DX の推進に役立つと思いますか。



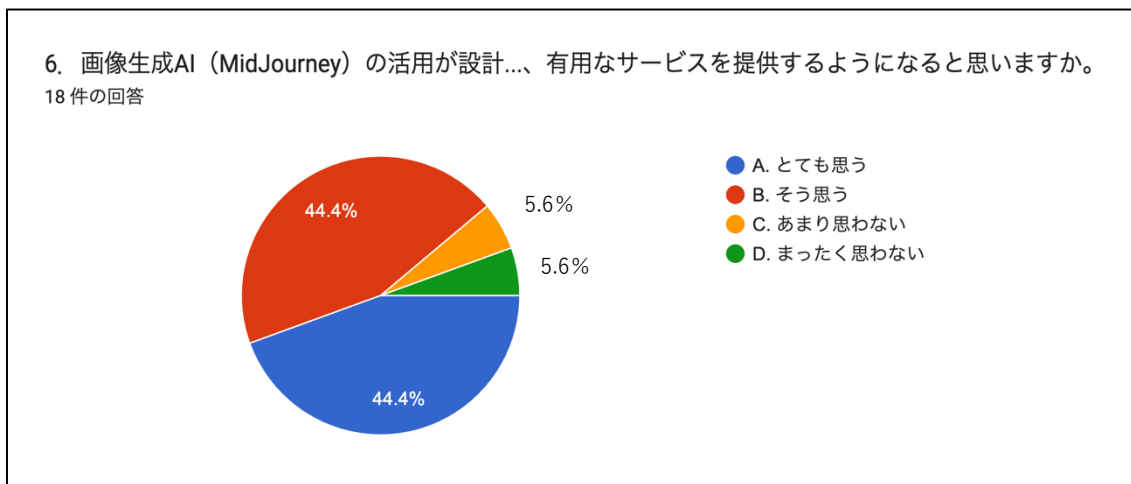
講座についてご感想や質問等ございましたらご自由に記入ください。

- ・今回は施主と設計者の立場で具体的に何が今後必要になってくるのかなどの考察ができた
- ・エスキスの段階では手書きの方が効率がいいがプランのプレゼンテーションの段階になるとアプリなど特に 3D のアニメーションを用いるとどちらにとっても効率がよいと感じた。そのために

は設計者がツールを使いこなす必要があると感じた。

- ・アイデアなどをヒントのように提示してくれて、自分で考えることもできてかつ、停滞していたところを解消してくれた
- ・ネオ 3 だと部屋を置くだけで、壁などをすぐに作成してくれるから、エスキスや、プレゼンテーションの最中の使用に向いている。実際に施工するとなった時に、ネオ 3 だと細かいところからわからず、部材の寸法などがわからないため、レビットの方がいいと思う。施工段階に入るまでであればネオ 3 の方が使いやすいと思う

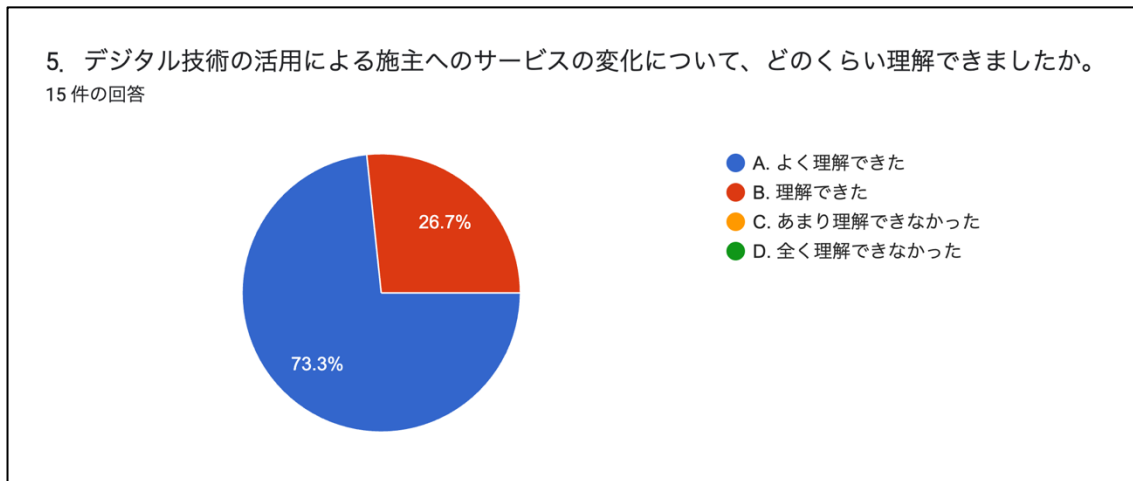
画像生成 AI(Midjourney)の活用が設計プロセスにおいて、有用なサービスを提供するようになると思いますか



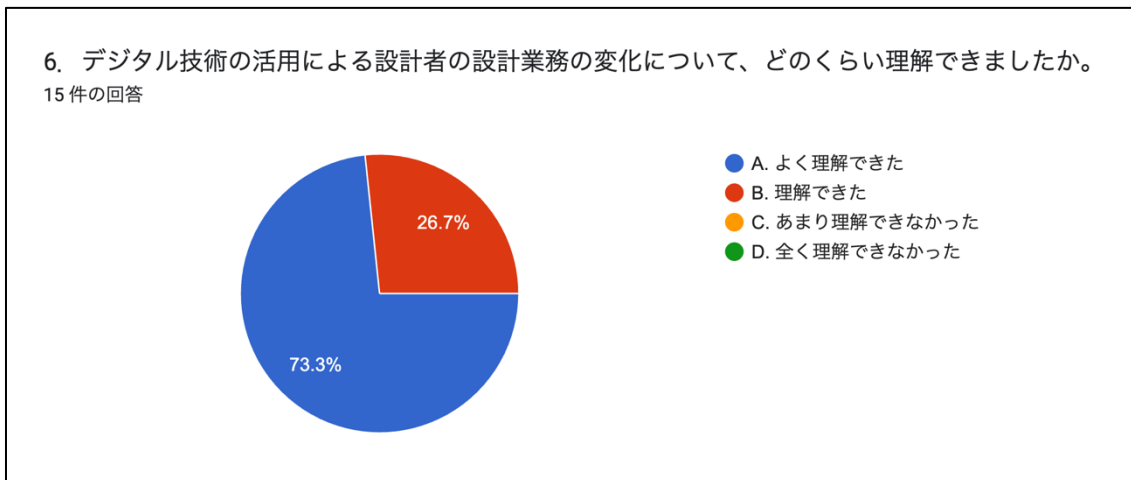
画像生成 AI(Midjourney)を活用したサービスについて、いま考えられるものを自由にご記入ください。

- ・イメージの共有
- ・初期の立案段階
- ・考えてる時間無駄すぎ(と感じた)
- ・最初の打ち合わせの段階で意見のすり合わせには使えると思う
- ・家の設計を依頼する前のアンケート的な使い方がいいと思った
- ・困ったら画像生成 AI を使って案を出すことができる
- ・チャット GPT みたいに文章を記憶してほしい
- ・施主にカタログの一種として自由に使ってもらえるツールを用意したらアイデアが膨らむと思う
- ・施主自身が画像生成 AI を使えるようにする、施主が思い描いているデザインを文章として起こせる
- ・画像生成 AI は娯楽の要素が強く、完全に業務に落とし込むにはまだまだ発展が必要だと考えました。画像生成 AI を活用したゲームなどが今後出てくると思う

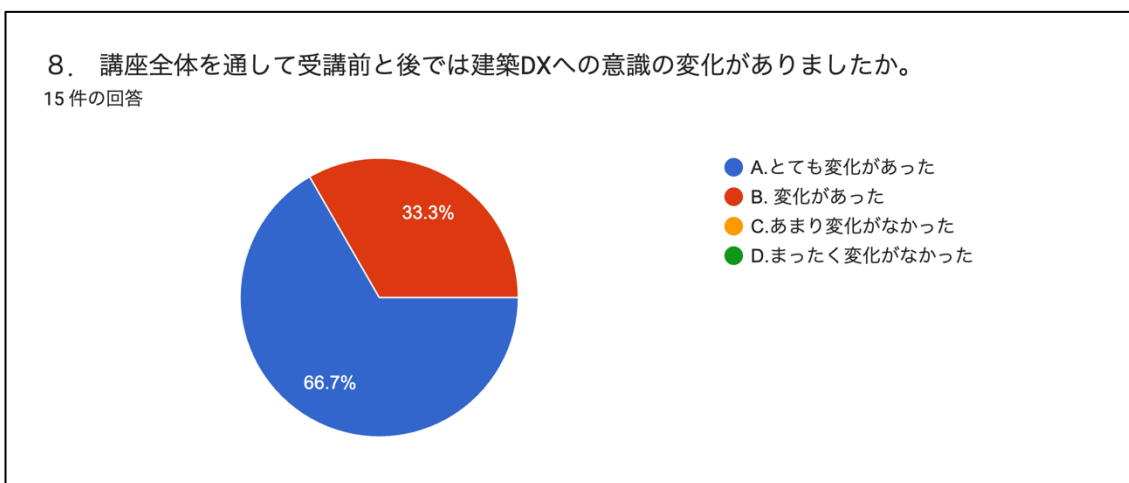
デジタル技術の活用による施主へのサービスの変化について、どのくらい理解できましたか



デジタル技術の活用による設計者の設計業務の変化について、どのくらい理解できましたか。



講座全体を通して受講前と後では建築DXへの意識の変化がありましたか。



なぜそう思われるのか理由を自由にご記入ください。

- ・様々なイメージを見ることができて面白かった。
- ・AIの限界が分かった
- ・画像生成AIについて洗脳されそうになった
- ・自由に作れたのがとても良かった
- ・画像生成AIの強みと弱みがわかりやすかった
- ・生成AIを使う貴重な体験ができた
- ・画像生成AIに対する知識が深まったから
- ・画像生成AIの存在は知っていたが、活用したのは初めてで関心した
- ・情報を増やしすぎると画像の精度が下がる事があると感じたため。

アンケート結果の総評

講座全体を通して受講と後では建築DXへの意識の変化に関し約7割が「とても変化があった」約3割が「変化があった」と回答しており、受講前と後での意識変化が高く表れている。多くの受講生が生成AIを初めて使用し、自由に作成できることを知ることができた一方で、画像生成AIの限界や強み・弱みを理解し、その可能性に驚きと関心を持ったと考えられる。生成AIの活用方法や知識を深める貴重な体験となり、生成AIをデザイン提案のツールとして効果的に活用することが最適であると感じた声もあった。全体的に、受講生は講座を通じて建築DXに対する理解を深め、有益な学びを得たと考えられる。特に、画像生成AIを使うことで創造性が刺激され、かつ作業も効率化できることを体験できたことで、今後の業務における活用方法についても具体的なイメージを持つことができたようだ。一部の課題については難易度が高かったものの、最終的には成果物を作り上げることができた点も好意的に受け止められた。今後は情報共有の改善と共に、更なる充実を図ることで、より建築DXへの理解と良い学びの場を提供できると考えられる。

第2節 開発した教育カリキュラム・プログラム／調査研究結果の検証

開発した教育プログラムから一部を抽出して実証講座を構成し、試行的に実施した。受講対象者は建築関連の専門学校生とし、実施内容、受講人数、授業時間数は以下のとおり。

年度	令和6年度
実施内容	建築関連サービス PBL を中核
受講人数	37 名程度
授業時間	36 時間程度

令和6年度の実証講座は PBL を中核とし、PBL を実施するために必要な知識等を学習する講義やケーススタディを選定して、一つのまとまりのある講座を構成した。実証講座で使用する教材も、本事業で開発する講義用教材、ケーススタディ教材、PBL 教材、eラーニング教材を再構成して利用した。

実証講座における評価には、以下のような手法を用いて実施している。

①受講者アンケート

最先端技術に関する興味や、その活用スキル向上に関する意識、今後の学習の方向性等について評価する。

②受講者の成績評価

講義内容に関する小テストや、ケーススタディ・PBL における議論への参加状況、PBL の最終成果物等によって、学習内容の理解度を評価する。ここでの評価には、事業内で開発したスキル標準の内容も取り入れる。

③講師による講評

実証講座の担当講師により、授業内容の難易度や授業時間の過不足、授業形式の妥当性等の評価を行う。

④実施委員等による講評

教育機関、企業、業界団体、行政機関といった各立場から、本教育プログラムの有効性や導入可能性、導入する際の課題等について評価を行う。

以上の評価結果を総合して本教育プログラムの課題を洗い出し、継続的に改善を図った。

付録 開発教材

目次

建築分野「最先端技術2」.....	32
PBL演習用教材.....	107
PBL演習指導ガイド.....	147
2023年度版 PBL 教材リメイク.....	196
建築関連サービスのケーススタディ.....	208
2023年度版ケーススタディ リメイク.....	254

建築分野「最先端技術2」

建築分野「最先端技術2」

一般社団法人 四十万未来研究所

目次

第6章	建築と最先端技術2	建築分野におけるロボット技術
6.1	最先端技術とは2	10.1 建築分野でのロボット技術の概要
6.2	建築におけるAI	10.2 ロボットを用いた建築施工
6.3	ビッグデータ	10.3 ロボットによる建築設計とモデリング
6.4	AIとビッグデータの組み合わせ	10.4 建築メンテナンスとロボットの役割
6.5	建築分野におけるロボット技術	10.5 建築分野におけるロボット技術の未来展望
6.6	建築分野におけるWeb 3.0技術	
第7章	建築におけるAIの基礎	第11章 建築分野におけるWeb 3.0技術
7.1	AIとは何か	11.1 Web 3.0の基本と建築への適用
7.2	建築分野でのAIの基本的な用途	11.2 スマートコントラクトと建築プロジェクト管理
7.3	AIを用いた建築設計の例	11.3 NFTと建築デザイン
7.4	建築におけるAIの将来の可能性	11.4 DAOと建築コミュニティの形成
		11.5 Web 3.0の未来と建築分野への影響
第8章	ビッグデータと建築	
8.1	ビッグデータの基本	
8.2	建築分野でのビッグデータの利用例	
8.3	ビッグデータによる建築設計の影響	
8.4	建築分野におけるビッグデータの未来	
第9章	AIとビッグデータの組み合わせ	
9.1	AIとビッグデータの統合の基本	
9.2	建築におけるAIとビッグデータの応用例	
9.3	AIとビッグデータを活用した建築の新しい展開	
9.4	未来の建築分野におけるAIとビッグデータの役割	

一般社団法人 四十万未来研究所

第6章の学習内容

- 第6章 建築と最先端技術2
- 6.1 最先端技術とは2
- 6.2 建築におけるAI
- 6.3 ビッグデータ
- 6.4 AIとビッグデータの組み合わせ
- 6.5 建築分野におけるロボット技術
- 6.6 建築分野におけるWeb 3.0技術



一般社団法人 四十万法律事務所

2

2

6.1 最先端技術とは2

○建築で使われる最先端技術2

- ・ AI (人工知能)
→建築設計の効率化、エネルギー効率の向上など
- ・ ビッグデータ
→建築現場管理、3D都市モデルなど
- ・ ロボット技術
→ロボットを活用した建築施工、建築設計、モデリングなど
- ・ Web3.0技術
→建築デザインの所有権の明確化、建築コミュニティの形成など

一般社団法人 四十万法律事務所

3

AI、ビッグデータ、ロボット技術、Web3.0技術など、近年、特に注目されているこれらの最先端技術が、建築分野でも活用されている。AIにより条件に合った画像を生成することで、建築設計の効率化を図ることができる。また、AIにより、建築物内のセンサーデータや気象データを分析することで、建物の使用パターンや外部の気象条件に基づいて、空調や照明などの設備の運転を調整し、無駄なエネルギー消費を抑制することができる。ビッグデータは、工事現場の写真や、場所、工期、材料、設計値、実測値などのビジュアルや現場情報（データ）を記録し、台帳の自動作成などの省力化や、多角的な参照や分析を実現するなど、建築DXを支える基盤となる技術である。また、AIとビッグデータの組み合わせも多く取り入れられている。ロボット技術は、自律走行型のロボットを活用することで、特に単純作業や危険な作業などから作業員を解放することができる。また、デザインプロセスを自動化することで、デザイナーはより効率的に複雑な構造や形状を探索することができる。Web3.0技術のひとつとしてあるNFT（非代替可能なデジタルトークン）を活用することで、建築デザインの所有権を明確にし、その価値を確保することができる。さらに、DAO（分散型自律組織）によって、透明性、分散性、および自律性が確保された、より公正で開かれた形で、建築コミュニティの運営が可能になる。

3

6.2 建築におけるAI

○AIとは、人工知能と訳され、コンピューターシステムが人間の能力を模倣し、認識、学習、推論、意思決定などのタスクを実行する能力を指す。

The infographic displays seven categories of AI application with corresponding icons:

- 建築 (Building)**: Icon of a skyscraper.
- フィンテック (Finance)**: Icon of a hand holding a coin with a yen symbol.
- クラウド (Cloud)**: Icon of a cloud.
- エンタメ (Entertainment)**: Icon of a person running.
- 医療診断 (Medical Diagnosis)**: Icon of a person with a stethoscope.
- 自動運転車 (Self-driving Car)**: Icon of a car.
- 農業 (Agriculture)**: Icon of wheat stalks.

一般社団法人 四十万未来研究所

4

AIの分野は、機械学習、ディープラーニング、自然言語処理、ロボティクス、画像処理、強化学習などがある。
AIの応用分野は、医療診断、自動運転車、フィンテック、クラウドコンピューティング、製造業、農業、エンターテインメントなど幅広い分野にわたる。

6.2 建築におけるAI

○建築分野におけるAIの主な役割は5つある。

The infographic displays five main roles of AI in construction with corresponding icons:

- 建築設計の効率化 (Efficiency of Building Design)**: Icon of a bar chart.
- エネルギー効率の向上 (Improvement of Energy Efficiency)**: Icon of a lightbulb.
- 建設プロジェクト管理の支援 (Support for Construction Project Management)**: Icon of a hard hat.
- 施工現場の安全管理 (Safety Management at Construction Sites)**: Icon of a warning triangle.
- 建物の保全管理 (Building Maintenance)**: Icon of a flame.

一般社団法人 四十万未来研究所

5

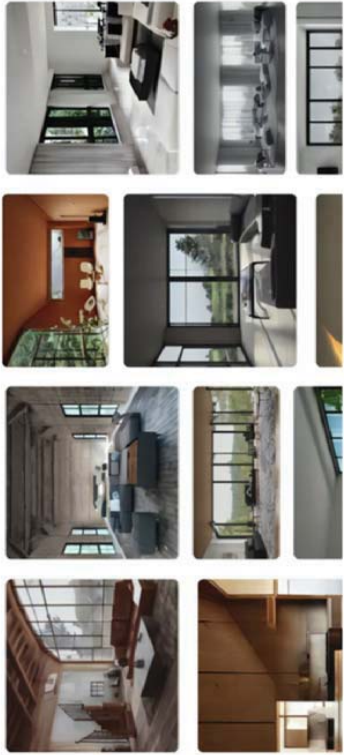
建築分野におけるAIの主な役割は5つある。

- ① 建築設計の効率化：AIは時間とリソースの節約、設計の品質向上、コストの削減などを実現する。
- ② エネルギー効率の向上：AIは建築のエネルギー消費を予測し、効率的な設計戦略を特定するためのシミュレーションを実行する。
- ③ 建設プロジェクト管理の支援＝AIは建設プロジェクトのスケジュール管理や資材調達などのタスクを自動化し、プロジェクトの効率性と正確性を向上する。
- ④ 建物の保全管理＝AIはセンサーデータを分析し、設備の状態を監視し、必要な保守作業を予測することで、建物の寿命を延ばす。
- ⑤ 施工現場の安全管理＝AIは労働者や関係者の安全を確保し、事故や怪我のリスクを最小限に抑える。

6.2 建築におけるAI

○建築設計の効率化

- ・画像生成AIを活用することにより、クライアントの要望に近い建築デザイン画像を自動で生成することができる。これにより、デザインやクライアントとのコミュニケーション時間を短縮することができる。



<https://chizazukan.com/news/3llGy9lwnv4Qp3aDijxM9/>

一般社団法人 四十万実業研究所

6

入力した画像やキーワードをもとに画像を作成し、生成した画像に類似する画像を検索エンジンからキュレーションすることで、クライアントの要望に近い建築デザイン画像を自動で生成する。

SNSや、Google Image Searchなどの類似画像検索システムからデザイン事例画像を画像生成モデルに学習させておくことで、自社ブランドに近いデザインを創れる。

こうしたAIによる画像生成を活用することで、デザインやクライアントとのコミュニケーション時間を短縮することができる。

※キュレーション

情報を選んで収集し、整理すること。あるいは収集した情報を特定のテーマに沿って編集し、そこに新たな意味や価値を付与する作業。

7

6.2 建築におけるAI

○エネルギー効率の向上

エネルギー消費の予測



建物の使用パターンや外部の気象条件に基づき空調や照明などの設備の運転を調整
無駄なエネルギー消費を抑制する

材料選択の最適化



建物の特性や断熱性能などを考慮
エネルギー効率を向上する

運用最適化



運用データを分析、建物内のシステムや設備の自動制御
エネルギーの節約や効率化を実現する

一般社団法人 四十万実業研究所

7

①エネルギー消費の予測：AIは建築物内のセンサーデータや気象データを分析し、建物のエネルギー消費パターンを予測。これにより、建物のエネルギー需要を正確に把握し、適切な時間帯にエネルギー供給を最適化する。例えば、AIは建物の使用パターンや外部の気象条件に基づいて、空調や照明などの設備の運転を調整し、無駄なエネルギー消費を抑制する。

②材料の選択を最適化：AIはビッグデータを活用して、建築物の設計や材料の選択を最適化。建物の特性や断熱性能などを考慮して、エネルギー効率の向上に貢献する最適な材料を選定する。

③運用最適化：AIは建物の運用データをリアルタイムで分析し、エネルギー消費のパターンや効率性をモニタリング。これにより、エネルギーの無駄遣いや異常な消費を早期に検知し、運用を最適化するための手段を提供する。例えば、AIは建物内のシステムや設備の自動制御を行い、エネルギーの節約や効率化を実現する。

6.3 ビッグデータ

○ビッグデータは、Volume(量)、Variety(多様性)、Velocity(速度あるいは頻度)、Veracity(正確性) Value(価値)の5Vと呼ばれる特徴を持っている。



一般社団法人 四十万未来研究所

8

ビッグデータは、ビッグデータとは、膨大な量のデータを指す言葉で、来のデータベースツールやデータ処理アプローチでは処理が困難なほど大規模で複雑。Volume(量)、Variety(多様性)、Velocity(速度あるいは頻度)、Veracity(正確性) Value(価値)の5Vと呼ばれる特徴を持っている。

Volume：データ量が膨大であること。情報の絞り込みや分析結果の精度向上には一定以上の量が必要。
 Variety：データの種類の多いこと。Excelに代表される「縦」と「横」の概念を持つ構造化データだけでなく、構造化されていないテキストや音声、画像や動画といった多様なデータがある。
 Velocity：最新情報を収集分析するスピードのこと。常に変化する環境に瞬時に対応するためにスピードは重要。

Veracity：データ量が増えたことにより、フェイクやデマ情報も紛れるようになった。いかに正確な情報を扱うかが結果を左右する。

Value：ビッグデータを活用して生み出される価値。企業の競争力を強化したり、災害など社会問題を解決したりできなければ意味がなく、ビッグデータはただの数字になってしまふ。

8

6.3 ビッグデータ

○ビッグデータが建築設計にもたらす主な影響

- ①設計プロセスの最適化
- ②持続可能な設計
- ③快適性の向上



- ④デザイン最適化
- ⑤施工プロセスの最適化
- ⑥メンテナンス計画の改善

一般社団法人 四十万未来研究所

9

ビッグデータが建築設計にもたらす主な影響には、以下の6つがある。

- ①設計プロセスの最適化
- ②持続可能な設計の推進
- ③快適性の向上
- ④デザイン最適化
- ⑤施工プロセスの最適化
- ⑥メンテナンス計画の改善

9

6.3 ビッグデータ

○建築現場管理

- ・工事現場の写真的ほか、場所や工種、材料や設計値、実測値といった「ビジュアル+現場情報（データ）」を記録。
- ・こうした記録を「ビッグデータ」としてクラウドに蓄積し、AIと組み合わせ、多角的な参照や分析を行うことで、現場管理に活用できる。
- ・このような技術が、建築DXを支える基盤となる。



<https://news.build-app.jp/article/11100/>

一般社団法人 四万五千建築研究所

10

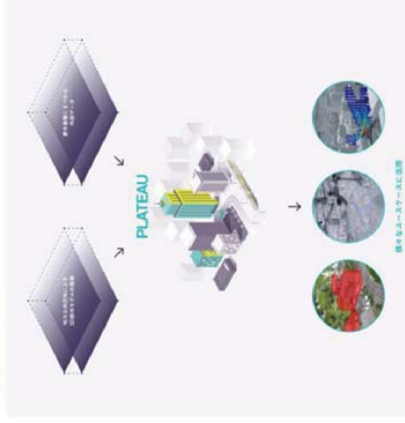
写真のほか場所や工種、材料や設計値、実測値といった「ビジュアル+現場情報（データ）」を記録。台帳の自動作成など省力化から、クラウドにビッグデータとして蓄積、AIと組み合わせる多角的な参照や分析を実現するなど、大きなポテンシャルを秘めている。

こうしたビッグデータを活用することは、建築DXを支える基盤となる。

6.3 ビッグデータ

○3D都市モデル

- ・都市に関する様々なデータを基に、建物等を3次元で生成した3D都市モデル。
- ・国土交通省が進めるプロジェクト「PLATEAU」（プラトール）（プラトール）などがある。
- ・まちづくりのDXを実現する。



<https://www.mlit.go.jp/plateau/start-guide/>

一般社団法人 四万五千建築研究所

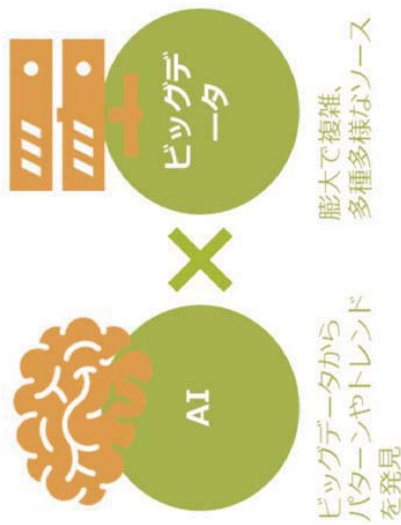
11

航空測量等に基づき取得したデータから、建物等の地物を3次元で生成した3D都市モデル。

誰もが利用できる「3D都市モデル」が広がっていくことで、これまで平面的に捉えられてきた都市が立体的に把握できるようになる。現実の都市空間を再現したデジタルツインのデータを利用することで、様々なシミュレーションやアプリケーション開発が可能になる。

6.4 AIとビッグデータの組合せ

○AIとビッグデータの統合は、大量のデータから意味を抽出し、洞察を得るための技術の融合。



一般社団法人 四十万実業研究所

12

AIとビッグデータの統合は、大量のデータから意味を抽出し、洞察を得るための技術の融合。AIはデータの解析と学習に基づき自己学習を行い、ビッグデータからパターンやトレンドを発見する。データドリフンのアプローチを可能にし、ビジネスや社会のさまざまな分野で革新的な進歩をもたらす。

ビッグデータは多種多様なソースから生成されるため、AIはデータのクレンジング、統合、前処理を行い、データの品質を向上させる。AIはデータの特徴抽出などの高度な処理手法を適用し、データの可視化や理解を支援する。

AIとビッグデータの統合は、医療診断、金融取引の予測、顧客行動分析などさまざまな分野で応用されている。これにより、より正確な予測や効果的な意思決定が可能となり、新たなビジネス価値が創出される。

6.4 AIとビッグデータの組合せ

○AIとビッグデータを活用した建築の新しい展開
①建築プロセスの完全自動化 ②予測精度の向上



一般社団法人 四十万実業研究所

13

AIとビッグデータを活用した建築の新しい展開を6つ紹介する。

① 建築プロセスの完全自動化：現在は、建築プロセスの一部が自動化されているが、将来的にはAIとビッグデータの統合により、建築プロセス全体が自動化される可能性がある。

② 予測精度の向上：将来的には、AIとビッグデータの統合により、将来の需要やトレンドなどに対する予測精度が向上する。

③ パーソナライズされた建築体験：AIとビッグデータの統合により、将来的には建築物の利用者体験が、利用者の好みやニーズを反映し、よりパーソナライズされたものになる。

④ 建築物の自己修復：将来的には、AIとビッグデータの統合により、建築物の自己修復能力が実現される可能性がある。

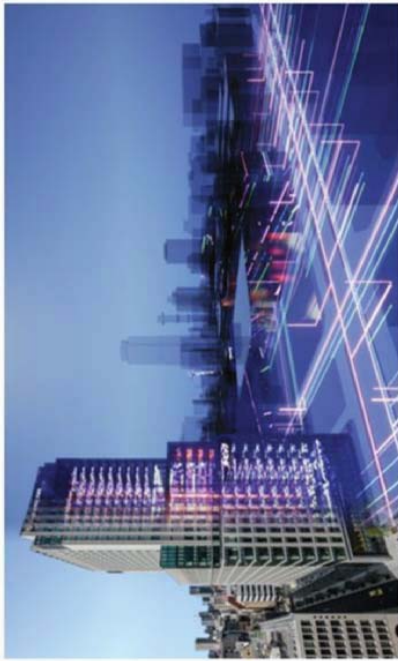
⑤ 環境との調和：将来的には、AIとビッグデータの統合により、建築物が自然環境と調和した生態系を構築することが可能となる。ビッグデータの解析を通じて、

⑥ 都市最適化：AIとビッグデータの統合により、将来的には建物の運用だけではなく都市全体が最適化される可能性がある。

6.4 AIとビッグデータの組合せ

○デジタルツイン

- ・建物の企画・設計から施工、竣工後の維持管理・運営までの各情報を全てデジタル化し、リアルタイムに再現。



<https://www.kojima.co.jp/news/press/202005/11ai-j.htm>

一般社団法人 四十万実業研究所

14

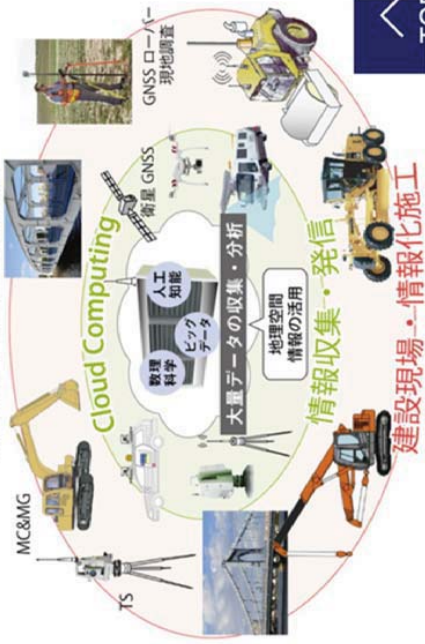
鹿島は、建物の企画・設計から施工、竣工後の維持管理・運営までの各情報を全てデジタル化し、それを仮想空間上にリアルタイムに再現する「デジタルツイン」を推進。各フェーズでは、以下のよう
に活用されている。

- ・企画・設計フェーズ：ビル風シミュレーションによる周辺環境への影響評価、各種設備構成のモジュール化の検討と設計（モジュールプランニング）など。
- ・施工フェーズ：設計段階で決定した各モジュールをプレファブ・ユニット化、工事プロセスのデジタル化ならびに進捗管理など。
- ・維持管理・運営フェーズ：日常点検から得られた情報や中央監視設備からの各種情報をFMプラットフォームへ集積のうえビッグデータ化。

6.4 AIとビッグデータの組合せ

○ビッグデータ解析の結果を現場にフィードバックすることで最適な結果を実現。

GPS for i-Construction



<https://www.forum8.co.jp/topic/ieiri-lb0132.htm>

一般社団法人 四十万実業研究所

15

土木設計やVR（バーチャルリアリティ）、BIM（ビルディング・インフォメーション・モデリング）・CIM（コンストラクション・インフォメーション・モデリング）などには、ビッグデータが関係する。

都市や国土のインフラを計画し、建設し、維持していくためには、ビッグデータ解析が不可欠。膨大な数の人やクルマなどのユーザー一面や、地震、水害などの防災面、そして建設やメンテナンスにかかるコストや労力などのリソース面を最適に満たすように優先順位や費用対効果を検討していくためには、膨大なデータをコンピューター之力によって解析するのが最も効果的である。

6.5 建築分野におけるロボット技術

○建築分野におけるロボットの導入は革命をもたらす可能性を秘めている。自動化、効率化、精度の向上が実現され、新しい設計や建設手法が探求される。



一般社団法人 四十万未来研究所

16

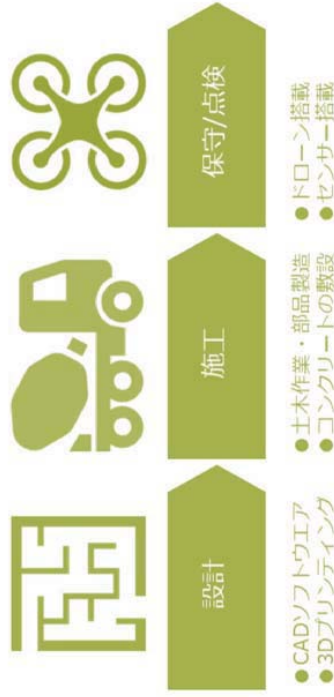
建築分野におけるロボットの導入は革命をもたらす可能性を秘めている。自動化、効率化、精度の向上が実現され、新しい設計や建設手法が探求される。

例えば、建設現場でのロボットによる土木作業やコンクリートの敷設など、様々な作業が自動化されているが、これにより、作業の効率が向上し、安全性が高まるとともに、人間の作業者が危険な環境から解放される。

また、建築物の設計段階から製造、保守に至るまで、ロボット技術が幅広く活用されている。3Dプリンティングロボットを使用して建築物の部品や構造物を効率的に製造したり、ドローンやセンサー技術を活用したロボットが建築物の監視や点検を行ったりするなど、様々な応用が見られる。

6.5 建築分野におけるロボット技術

○ロボット技術は建築のあらゆるプロセスで幅広く活用されている。



- CADソフトウェア
- 3Dプリンティング

- 土木作業・部品製造
- コンクリートの敷設

- ドローン搭載
- センサー搭載

一般社団法人 四十万未来研究所

17

ロボット技術は建築業界で幅広く応用されている。例えば、建築現場での作業効率化を図るために、自動化された建設ロボットが活用されており、これらのロボットは、土木作業やコンクリートの敷設、建築物の部品製造など、多くの作業を自動化し、作業時間の短縮や作業者の負担軽減を実現している。

また、建築物の設計段階では、ロボットがCADソフトウェアを用いて複雑な建築モデルを作成したり、3Dプリンティングロボットが建築物の部品や構造物を製造したりするなど、デザイナーや建築家の設計作業を支援している。さらに、建築物の保守や点検においても、ドローンやセンサー技術を搭載したロボットが活用され、建物の安全性や保全性を向上している。

6.5 建築分野におけるロボット技術

○建設現場特有の作業環境に適応可能な自律走行搬送ロボットシステム。

T-DiveX	
型式	TA-SPX10 (フォークリフト型ロボット)
ランダムピックアップ機能	○
製作	Raysu. (ラビュー)
ベース機製造会社	KurX (カルックス)
本体(ベース)重量	住友コフォークリフト (株) 1300kg(1200kg)
定積荷重	300kg(200kg)
運用対象	1600kg
操作方法	高層オフィスビルの基準階での仕上り材などの資材搬入、片付け、重量調整
	汎用搬入システムとのアプリケーション連携によりタラップレット等で容易に実装
	https://www.taisei.co.jp/about_us/wj/2023/230821_9622.html

18

一般社団法人 四十万未来研究所

大成建設株式会社は、建設現場特有の作業環境に適応可能な自律走行搬送ロボットシステムを開発。資機材の配置や障害物の位置が施工状況に応じて日々変化する建設現場の環境下において、自由度の高い自動搬送を行うことにより資材搬送の省人化を実現する技術で、フォークリフト型ロボットと軽量タイプのパレット型ロボットの2機種で構成されている。

建設業界では、社会の高齢化に伴う労働力確保への対応、長時間労働環境の改善が命題とされるなか、ロボット等のICTを活用して労働生産性の向上を図り、働き方改革を推進することが業界全体の急務となっている。建設工事の各工程の中でも、ロボット等の導入による省人化と作業効率の向上が求められる分野のひとつに建設現場での資材搬入がある。

例えば、工事用エレベーターで対象フロアに資材を上げると、待機していた本ロボットが資材をピックアップしてエレベーター付近の仮置き場への自動搬送を繰り返す。仮置き場からは夜間の時間帯などに複数のロボットが連携して必要な資材を作業場所近くの搬送先エリアまで自律走行で運搬する。

また、指定エリア内にある台車や資材をカメラによる画像解析で判別し、種別ごとに仕分けて別途指定したエリアに自動搬送し片付ける、という活用方法もある。

6.5 建築分野におけるロボット技術

○ロボットによる建築設計

①デザインの自動化 ②ニーズに対応する柔軟性 ③プリント/カットの迅速化



④複雑な形状と構造の実現 ⑤持続可能性 ⑥過去データからの洞察能力



一般社団法人 四十万未来研究所

19

ロボットによる建築設計について説明する。

①自動化されたデザインプロセス：ロボットによる建築設計では、自動化されたデザインプロセスが可能。これにより、デザイナーはより効率的に複雑な構造や形状を探索できる。

②柔軟性とカスタマイズ性の向上：ロボットによる建築設計は、柔軟性とカスタマイズ性を向上させる。

③高度な精度と速度：ロボットによる建築設計は高度な精度と速度を実現する。ロボットはCADソフトウェアを使用して正確なモデルを作成し、3Dプリンティングや建材のカットなどのプロセスを迅速に実行。

④複雑な形状と構造の実現：ロボットによる建築設計は、複雑な形状や構造を実現する。伝統的な手法では難しい曲線や不規則な形状も、ロボットによって効率的に作成できる。

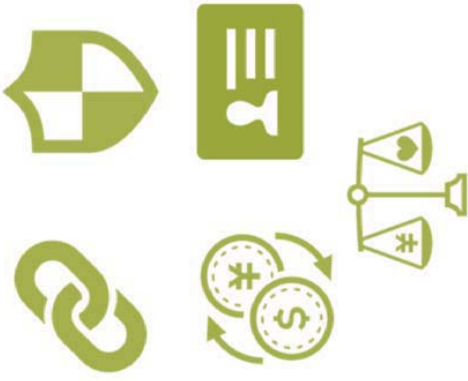
⑤持続可能性：ロボットによる建築設計では、持続可能性が重視される。デザインパラメータに持続可能性の要素が組み込まれ、建築物のエネルギー効率や資源利用を最適化する。

⑥データ駆動のアプローチ：ロボットによる建築設計では、データドリブンのアプローチが採用される。ビッグデータや建築に関する過去のデータから得られる洞察を活用し、設計に反映させることで、より効果的なデザインが可能となる。

6.6 建築分野におけるWeb 3.0技術

○Web 3.0は、より分散型、セキュア、プライバシー重視のウェブ体験を提供するインターネットの進化の次の段階を表す。

- ①分散型技術
- ②セキュリティとプライバシー
- ③ユーザー中心の体験
- ④デジタルアイデンティティ
- ⑤オープンなエコシステム
- ⑥スマートコントラクトと分散アプリ
- ⑦IoTとの統合
- ⑧データの権利と価値の再定義



一般社団法人 四十万未来研究所

20

Web 3.0は、インターネットの進化の次の段階を表し、より分散型、セキュア、プライバシー重視のウェブ体験を提供することを旨とするものである。Web3.0の基礎知識を説明する。

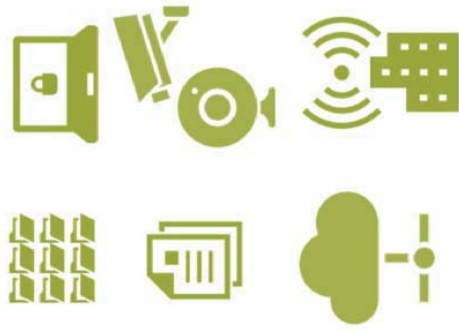
- ①分散型技術：Web 3.0では、分散型台帳技術（ブロックチェーン）や分散型データベースなどの技術が活用される。
- ②セキュリティとプライバシー：Web 3.0では、セキュリティとプライバシーが重視される。
- ③ユーザー中心の体験：Web 3.0では、ユーザー中心の体験が重視される。個々のユーザーが自身のデータを所有し、それにアクセスする権利を持つことができる。
- ④デジタルアイデンティティ：Web 3.0では、デジタルアイデンティティの重要性が増す。
- ⑤オープンなエコシステム：Web 3.0では、オープンなエコシステムの構築が目指される。
- ⑥スマートコントラクトと分散アプリ：Web 3.0では、スマートコントラクトや分散型アプリケーションが普及する。
- ⑦IoTとの統合：Web 3.0では、Internet of Thingsとの統合が進む。
- ⑧データの権利と価値の再定義：Web 3.0では、データの所有権と価値が再定義される。

20

6.6 建築分野におけるWeb 3.0技術

○Web 3.0の特性は、建築分野にも革新的な変化をもたらす可能性がある。

- ①建築プロジェクトデータの分散管理
- ②建築データアクセス権の強化
- ③建設契約や支払いの自動化
- ④建物のリアルタイムモニタリング
- ⑤建築物のデジタルツイン
- ⑥建築物内エネルギー分散管理



一般社団法人 四十万未来研究所

21

Web 3.0は、現在のインターネットの進化形であり、分散型のデータ管理やプライバシーの強化、機械間の直接的な取引などの特徴を持つ。これらの特性は建築分野にも革新的な変化をもたらす可能性がある。

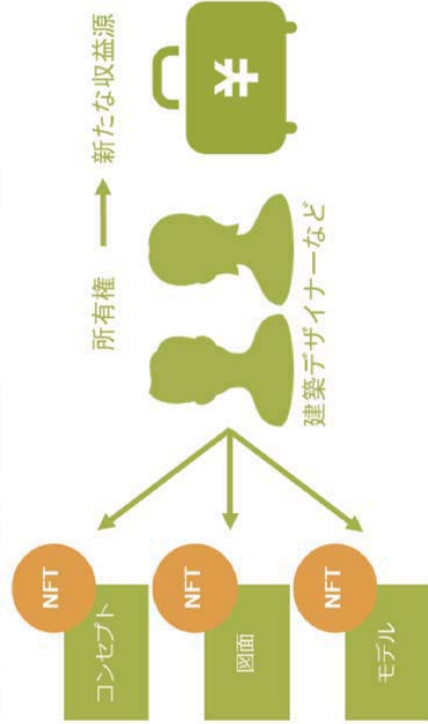
- ①建築プロジェクトデータの分散管理：Web 3.0の基本的な特徴の一つは、分散型データ管理であるため、建築プロジェクトに関連するデータや情報が中央集権的なサーバーではなく、分散されたネットワークに保存される。
- ②建築データアクセス権の強化：Web 3.0では、個人データのプライバシーが重視されるため、建築プロジェクトにおいても、個人のプライバシー保護が強化される。
- ③建設契約や支払いの自動化：Web 3.0の技術であるスマートコントラクトは、プログラム可能な自己実行型の契約であるため、建設契約や支払いの自動化に活用される可能性がある。
- ④建物のリアルタイムモニタリング：Web 3.0の発展により、建築物内には多くのセンサーやデバイスが組み込まれ、建物の状態やパフォーマンスをリアルタイムでモニタリングし、適切な管理やメンテナンスを行うことが可能になる。
- ⑤建築物のデジタルツイン：Web 3.0の技術を用いて、建築物のデジタルツイン（建物のデジタルなモデル）が作成され、リアルタイムで更新される。
- ⑥建築物内エネルギー分散管理：Web 3.0の技術を活用して、建築物内のエネルギー管理システムが分散型に移行する。

21

6.6 建築分野におけるWeb 3.0技術

○建築デザインの所有権の明確化

- ・NFT（非代替性トークン）により、建築デザインのコンセプトや図面、モデルなどに対して独占的な所有権を示すことができる。



一般社団法人 四十万未来研究所

22

NFT（Non-Fungible Token、非代替性トークン）は、ブロックチェーン技術を利用してデジタルデータの所有権を証明するための技術である。

建築デザインにおけるNFTの適用は、デジタルアセット（デジタルフォーマットで存在する財産や価値のあるもの）の独占的な所有権を示すために使用される。これは、デジタル建築デザインの図面、モデル、コンセプトアートなど、さまざまな形式のデジタルアセットに適用される。

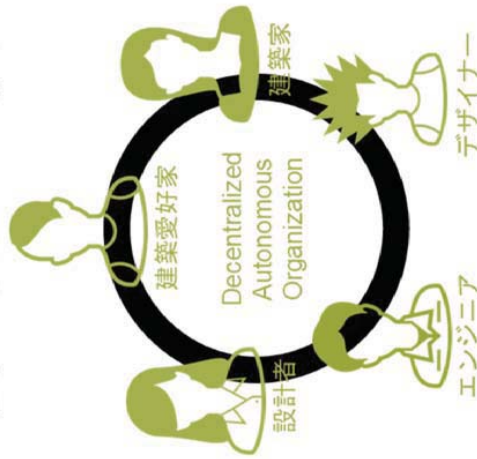
NFTの導入により、建築デザイナーは自らの作品に対する所有権を明確化し、その価値を確保することができる。これは、建築デザインの創造性とイノベーションを促進する新たな手段となる。

NFTのメリットは、建築デザイナーの作品に対する所有権を確立し、保護することと、建築デザイナーのデジタルアセットの価値が向上し、新たな収益源を生むことである。

6.6 建築分野におけるWeb 3.0技術

○建築コミュニティの形成

- ・DAO（分散型自律組織）は、建築業界においても新たなコミュニティ形成の手段になる。



一般社団法人 四十万未来研究所

23

DAO（Decentralized Autonomous Organization 分散型自律組織）とは、分散型の自治組織であり、ブロックチェーン技術を使用して組織の意思決定を行う方法。これは、中央集権的な組織ではなく、参加者全体が自律的に運営される。DAOは、透明性、分散性、および自律性を特徴としているため、建築業界においては、建築家、設計者、エンジニア、そして建築愛好家が集まり、建築コミュニティがより公正で開かれた形で運営されることが可能になる。

第7章の学習内容

- 第7章 建築におけるAIの基礎
- 7.1 AIとは何か
- 7.2 建築分野でのAIの基本的な用途
- 7.3 AIを用いた簡単な建築設計の例
- 7.4 建築におけるAIの将来の可能性



一般社団法人 四十万未来研究所

24

7.1 AIとは何か

○AIとは、人工知能と訳され、コンピュータシステムが人間の能力を模倣し、認識、学習、推論、意思決定などのタスクを実行する能力を指す。



一般社団法人 四十万未来研究所

25

AIの分野は、機械学習、ディープラーニング、自然言語処理、ロボティクス、画像処理、強化学習などがある。
AIの応用分野は、医療診断、自動運転車、フィンテック、クラウドコンピューティング、製造業、農業、エンターテインメントなど幅広い分野にわたる。

7.1 AIとは何か

○主なAIのメリットは、効率、予測、競争力、リスク管理である。

<p>効率性の向上</p>	<p>予測と分析</p>
<p>競争力の強化</p>	<p>リスク管理</p>

一般社団法人 四万葉未来研究所 26

AIの重要性、AIを使うメリットは何か。

- ① 効率性の向上：作業プロセスを自動化し、時間と労力を節約できる。
- ② 予測と分析：大量のデータからパターンや傾向を抽出し、将来のイベントを予測するのに役立つ。
- ③ イノベーションと競争力の強化：企業は新しい製品やサービスを開発し、市場競争力を高める。
- ④ リスク管理：ビジネスや社会におけるリスクを予測し、防止する。

7.1 AIとは何か

○AIの技術は急速に進化しており、将来的にはより高度な認識能力や意思決定能力を持つシステムが開発される可能性がある。

氏名によって特定の個人を識別できる情報
 (例)姓●●のみ→特定できない個人情報
 ▲▲居住●●●→特定できる個人情報
 第三者に公開されることを望まない情報

一般社団法人 四万葉未来研究所 27

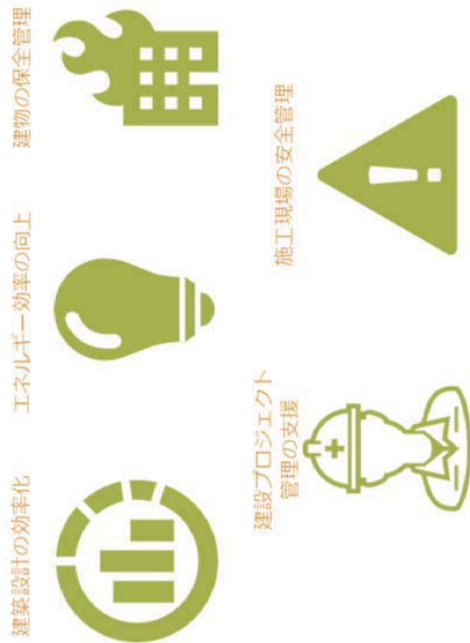
AIの技術は急速に進化しており、将来的にはより高度な認識能力や意思決定能力を持つシステムが開発される可能性がある。一方で、AIの進化には倫理的な問題や社会的影響が伴う。プライバシー保護などの問題が注目されている。

プライバシー権とは、他者に知られたくない私的な情報が保護される権利だが、法律に定められていない。個人情報とは、特定の個人を識別できる情報で、プライバシーとは異なる。

また、AIの発展には、専門家や技術者の育成が重要であるため、教育機関や企業は、AI技術の普及と活用に取り組む必要がある。このように、AIは現代社会において非常に重要な役割を果たしており、その発展と普及にはさまざまな潜在的な可能性や課題が存在している。

7.2 建築分野でのAIの基本的な用途

○建築分野におけるAIの主な役割は5つある。



一般社団法人 四十万未来研究所

28

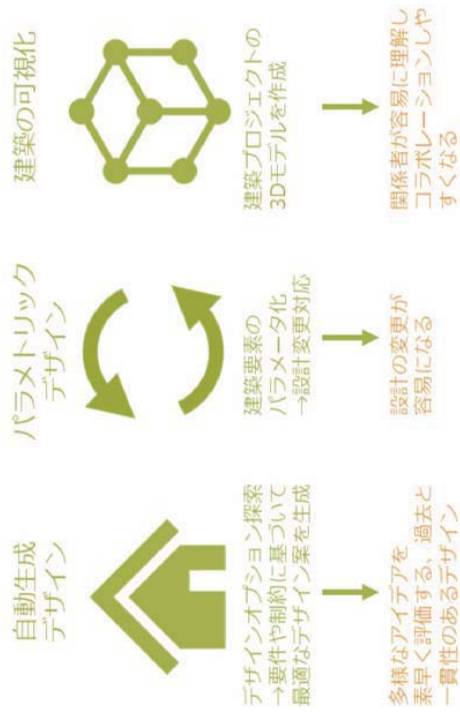
建築分野におけるAIの主な役割は5つある。

- ①建築設計の効率化：AIは時間とリソースの節約、設計の品質向上、コストの削減などを実現する。
- ②エネルギー効率の向上：AIは建築のエネルギー消費を予測し、効率的な設計戦略を特定するためのシミュレーションを実行する。
- ③建設プロジェクト管理の支援＝AIは建設プロジェクトのスケジュール管理や資材調達などのタスクを自動化し、プロジェクトの効率性と正確性を向上する。
- ④建物の保全管理＝AIはセンサーデータを分析し、設備の状態を監視し、必要な保守作業を予測することで、建物の寿命を延ばす。
- ⑤施工現場の安全管理＝AIは労働者や関係者の安全を確保し、事故や怪我のリスクを最小限に抑える。

28

7.2 建築分野でのAIの基本的な用途

○「建築設計の効率化」について具体的なAIの用途を説明する。



一般社団法人 四十万未来研究所

29

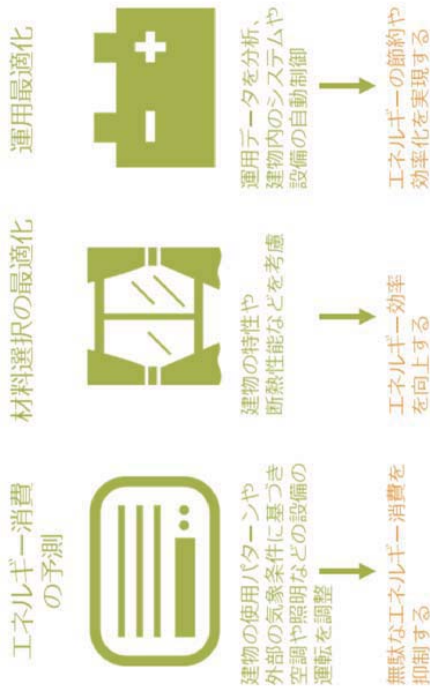
「建築設計の効率化」について具体的なAIの用途を説明する。

- ①自動生成デザイン：AIは膨大なデザインオプションを探索し、設計の要件や制約に基づいて自動的に最適なデザイン案を生成する。これにより、設計プロセスの時間を短縮し、多様なアイデアを素早く評価することができる。過去の建築プロジェクトのデータからパターンを抽出し、新しいプロジェクトに適用することで、設計の一貫性を高める。
- ②パラメトリックデザイン：建築要素のパラメータ化を行い、設計変更に対する柔軟性を高める。これにより、設計の変更が容易になり、設計プロセスの効率化が図られる。
- ③建築の可視化：AIは建築プロジェクトの3Dモデルを作成し、リアルタイムで変更を反映させる。これにより、設計者や関係者がプロジェクトを容易に理解し、コラボレーションしやすくなる。

29

7.2 建築分野でのAIの基本的な用途

○「エネルギー効率の向上」について具体的なAIの用途を説明する。



一般社団法人 四十万実業研究所

30

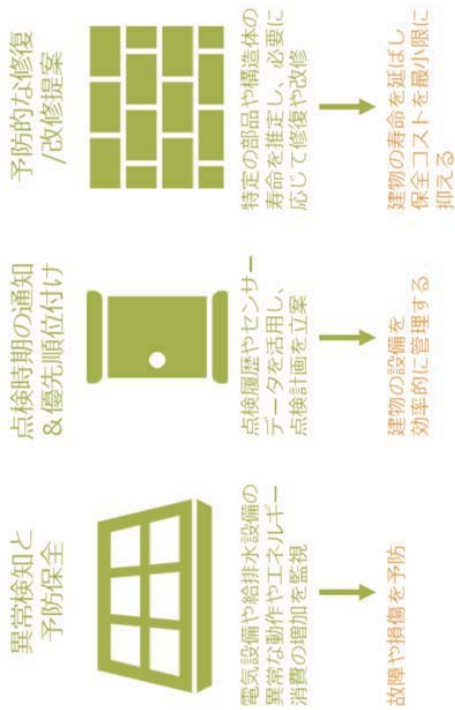
「エネルギー効率の向上」について具体的なAIの用途を説明する。

- ① エネルギー消費の予測：AIは建築物内のセンサーデータや気象データを分析し、建物のエネルギー消費パターンを予測。これにより、建物のエネルギー需要を正確に把握し、適切な時間帯にエネルギー供給を最適化する。例えば、AIは建物の使用パターンや外部の気象条件に基づいて、空調や照明などの設備の運転を調整し、無駄なエネルギー消費を抑制する。
- ② 材料の選択を最適化：AIはビッグデータを活用して、建築物の設計や材料の選択を最適化。建物の特性や断熱性能などを考慮して、エネルギー効率の向上に貢献する最適な材料を選定する。
- ③ 運用最適化：AIは建物の運用データをリアルタイムで分析し、エネルギー消費のパターンや効率性をモニタリング。これにより、エネルギーの無駄遣いや異常な消費を早期に検知し、運用を最適化するための手段を提供する。例えば、AIは建物内のシステムや設備の自動制御を行い、エネルギーの節約や効率化を実現する。

30

7.2 建築分野でのAIの基本的な用途

○「建物の保全管理」について具体的なAIの用途を説明する。



一般社団法人 四十万実業研究所

31

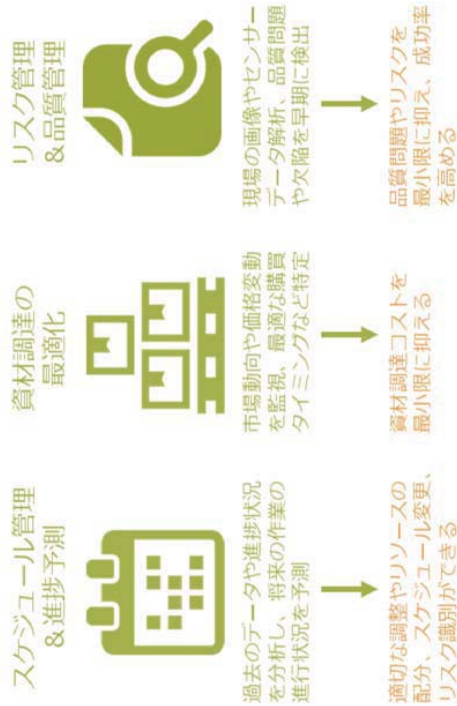
「建物の保全管理」について具体的なAIの用途を説明する。

- ① 異常検知と予防保全：AIは建物内のセンサーデータや過去のメンテナンス記録を分析し、異常な動作や機器の故障を検知する。例えば、電気設備や給排水設備の異常な動作やエネルギー消費の増加を監視し、故障の前兆を識別。これにより、故障や損傷を予防する。
- ② 点検時期の通知：AIは建物の設備や構造の状態をリアルタイムでモニタリングし、点検の必要性やタイミングを推定する。過去の点検履歴やセンサーデータを活用して、無駄や遅延のない計画を立案し、建物の設備を効率的に管理する。また、AIは点検作業の優先順位を設定し、リソースの最適配分を行う。
- ③ 予防的な修復/改修提案：AIは建物の設備や構造の劣化傾向を予測し、予防的な修復や改修の提案を行う。センサーデータや建物の利用状況を分析して、特定の部品や構造体の寿命を推定し、必要に応じて修復や改修を実施。これにより、建物の寿命を延ばし、保全コストを最小限に抑える。

31

7.2 建築分野でのAIの基本的な用途

○「建設プロジェクト管理の支援」について具体的なAIの用途を説明する。



一般社団法人 四十万実業研究所

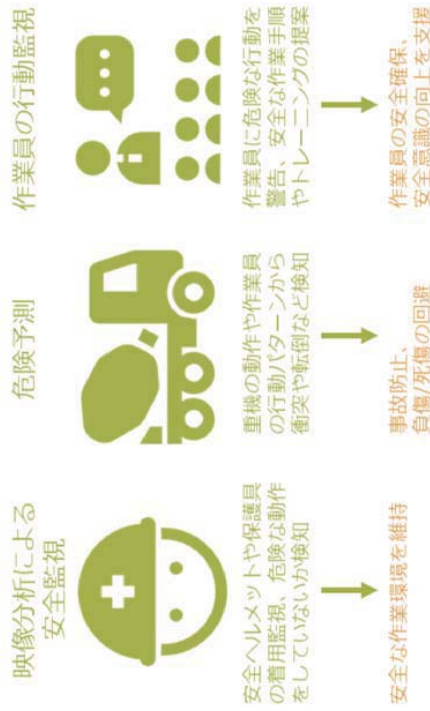
32

「建設プロジェクト管理の支援」について具体的なAIの用途を説明する。

- ①スケジュール管理&進捗予測：AIは過去のプロジェクトデータや現在の進捗状況を分析し、将来の作業の進行状況を予測する。この予測に基づいて、プロジェクトマネージャーは適切な調整やリソースの配分を行う。また、AIはスケジュールの変更やリスクの識別にも役立つ。
- ②資材調達の最適化：AIは建設プロジェクトに必要な資材の需要を予測し、最適な調達戦略を提案する。例えば、AIは市場動向や価格変動を監視し、最適な購買タイミングや供給元を特定することができる。これにより、資材の調達コストを最小限に抑える。
- ③リスク管理&品質管理：AIはリスク要因を分析し、プロジェクトの潜在的なリスクを特定し、それらに対する対策を提案する。また、AIは建設現場の画像やセンサーデータを解析し、品質問題や欠陥を早期に検出する。これにより、品質問題やリスクを最小限に抑え、プロジェクトの成功率を高めることができる。

7.2 建築分野でのAIの基本的な用途

○「施工現場の安全管理」について具体的なAIの用途を説明する。



一般社団法人 四十万実業研究所

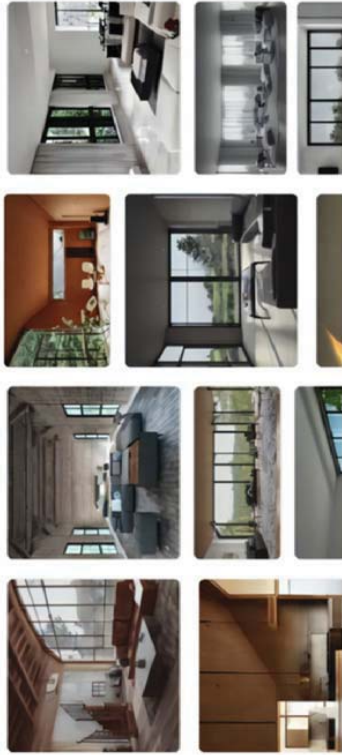
33

「施工現場の安全管理」について具体的なAIの用途を説明する。

- ①映像分析による安全監視：AIは監視カメラからの映像をリアルタイムで解析し、危険な状況や行動を検出する。例えば、建設労働者が安全ヘルメットや保護具を着用しているか、危険な動作をしていないかなどを検知。また、AIは施工現場の動線や障害物を分析し、安全な作業環境を維持するための提案を行う。
- ②危険予測：AIはセンサーデータや施工現場の履歴データを分析し、危険な状況や事故の可能性を予測する。例えば、重機の動作や作業員の行動パターンから、衝突や転倒などの危険を事前に検知し、警告を発する。また、気象データや作業スケジュールと組み合わせて、危険な天候や作業条件を予測し、安全対策を立案する。
- ③作業員の行動監視：AIは作業員の行動をリアルタイムで監視し、安全で適切な作業方法を促す。例えば、特定の作業において危険な行動を検知した場合、作業員に警告する。また、AIは作業員に対して安全な作業手順やトレーニングの提案を行い、安全意識の向上を支援する。

7.3 AIを用いた建築設計の例 mign/建築デザイン支援ツール(1/3)

○入力した画像やキーワードをもとに画像を作成し、生成した画像に類似する画像を検索エンジンからキュレーションすることで、クライアントの要望に近い建築デザイン画像を創出する自動デザイン生成ソフトウェア。



<https://chizazukan.com/news/3ll.Gy9lVnaV4Qp3eDjJxM9/>

一般社団法人 四十万未来研究所

34

株式会社mignは、画像生成AIの「Stable Diffusion」を組み込んだ建築デザイン支援ツールの提供を開始した。建築、土木、不動産などでのデザイン業務への応用を想定している。

入力した画像やキーワードをもとに画像を作成し、生成した画像に類似する画像を検索エンジンからキュレーションすることで、クライアントの要望に近い建築デザイン画像を創出する自動デザイン生成ソフトウェア。デザイナーが何度もイメージもイメージを重ね、クライアントの理想のプランに近づけていく手間とコミュニケーションコストを削減できる。

7.3 AIを用いた建築設計の例 mign/建築デザイン支援ツール(2/3)

○SNSや、Google Image Searchなどの類似画像検索システムからデザイン事例画像を画像生成モデルに学習させ、自社ブランドに近いデザインを創れる。



<https://chizazukan.com/news/3ll.Gy9lVnaV4Qp3eDjJxM9/>

一般社団法人 四十万未来研究所

35

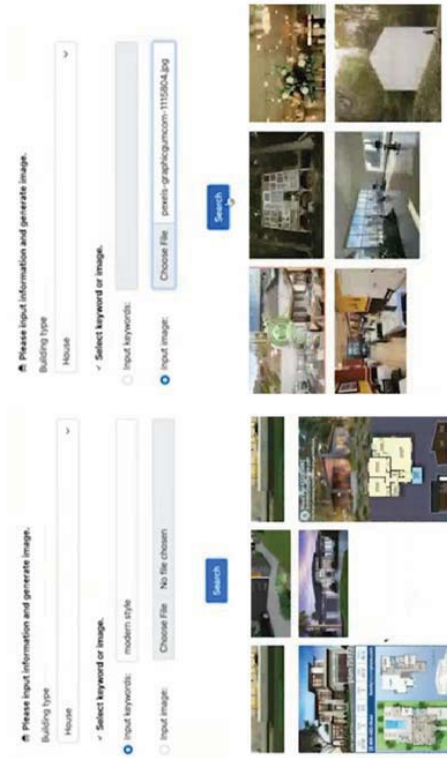
PinterestやInstagram、Twitter、AlibabaなどのSNSや、Google Image Searchなどの類似画像検索システムからデザイン事例画像を画像生成モデルに学習させることで、自社ブランドに近いデザインを創れることも可能。

例：建築設計の場合

- ① 設計者がクライアントに要望のヒアリングを行う。
- ② デザイナーやクライアントは、ニーズに合った画像やキーワードをソフトウェアに入力する。
- ③ 入力された情報から「studifuse」が様々な画像の生成や類似画像を取集し、一覧で画像を表示する。
- ④ デザイナーやクライアントが画像を見ながら打ち合わせをし、画像やキーワードの入力を修正する。
- ⑤ 上記を繰り返し行う。
- ⑥ 出力された画像から要望に近い画像をダウンロードし、基本設計などその後のプロセスで使用する。

7.3 AIを用いた建築設計の例 mign/建築デザイン支援ツール(3/3)

○画像生成を活用、デザイナーやクライアントとのコミュニケーション時間を短縮。



<https://www.mign.io/products/EyMu1E>

一般社団法人 四十万未来研究所

36

例：建築デザイン

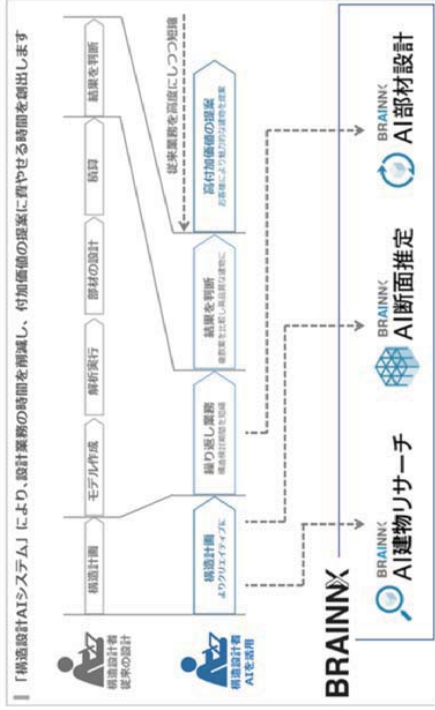
1. デザイナーがクライアントに要望をヒアリングする。
2. デザイナーは、クライアントのニーズを満たす画像やキーワードをソフトウェアに入力する。
3. ソフトウェアが様々な画像を作成する。
4. デザイナーとクライアントが画像を見ながら打ち合わせをし、画像やキーワードの inputs を修正する。
5. 上記のプロセスを繰り返す。
6. ソフトから画像をダウンロードし、詳細設計に使用する。

機能紹介

- 画像の種類を選択（家、マンション、店舗、オフィス、ホテル、レストラン）
- ジェネレーティブAIによる画像生成
- ChatGPT (gpt-3.5) を用いて入力画像を解析し、Stable Diffusion を用いて類似画像を自動生成する。
- ChatGPT (gpt-3.5) を用いてテキストを解析・要約し、その情報をもとにStable Diffusion を用いて画像を自動生成する。
- Google Images から類似画像を収集する
- 画像とキーワードを入力
- 収集した画像をダウンロードする

7.3 AIを用いた建築設計の例 竹中工務店/構造設計AIシステム(1/4)

○竹中工務店が開発した「構造設計AIシステム」



<https://www.takenaka.co.jp/news/2023/09/03/>

一般社団法人 四十万未来研究所

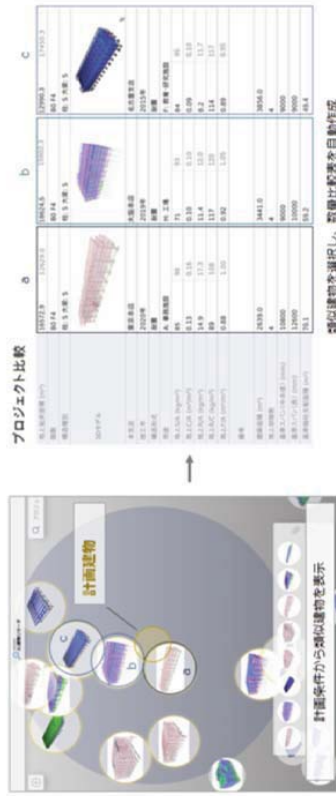
37

竹中工務店は、当社が20年以上蓄積してきた構造設計結果データを学習したAI建物リサーチ・AI断面推定・AI部材設計の3つから構成される「構造設計AIシステム」を開発し、全面導入した。

構造設計業務に2007年に自社開発した構造設計システムを利用して設計された建物約500件、30万以上の構造部材の諸情報は、社内の建設デジタルプラットフォームに集積されている。集積された構造部材の諸情報を「構造設計AIシステム」に学習させることで、設計業務期間における計算作業に使う時間を大幅に削減する。設計提案を迅速に行うことができ、新たな付加価値の提案に費やせる時間が増えることで、より高品質な建物設計を実現する。

7.3 AIを用いた建築設計の例 竹中工務店/構造設計AIシステム(2/4)

- 「構造設計AIシステム」の活用例①AIで建物をリサーチ



<https://www.takenaka.co.jp/news/2023/09/03/>
一般社団法人 四十万実業研究所

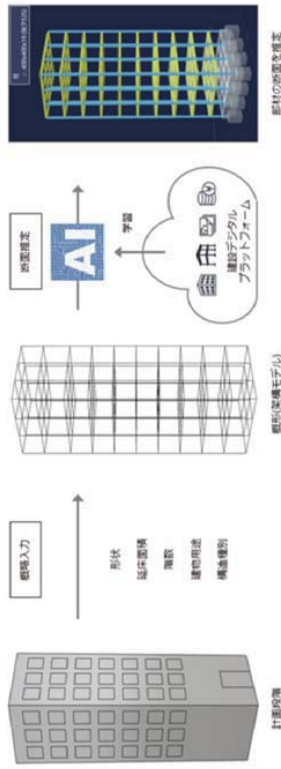
「構造設計AIシステム」の活用例①AIで建物をリサーチ

類似性の高い過去事例を自動探索し、最適な構造計画の提案を支援する。プロジェクト初期段階での構造計画を提案する。計画条件ごとに複数の類似建物が提示されるため、構造計画別の部材数量を容易に比較でき、合理的な構造計画の方針を決定できる。

比較情報例：延床面積、構造種別、建物用途、階数、部材量、柱スパンなど。

7.3 AIを用いた建築設計の例 竹中工務店/構造設計AIシステム(3/4)

- 「構造設計AIシステム」の活用例②AIで断面を推定



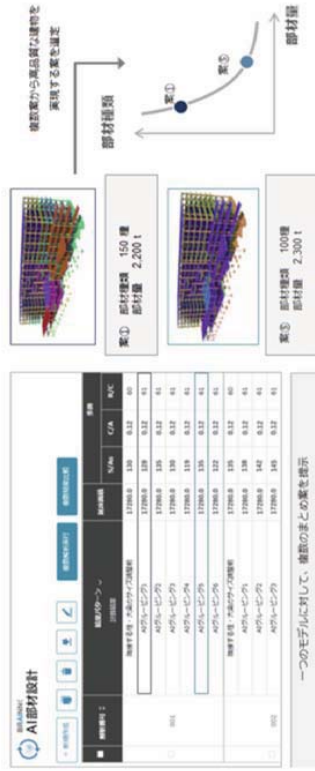
<https://www.takenaka.co.jp/news/2023/09/03/>
一般社団法人 四十万実業研究所

「構造設計AIシステム」の活用例②AIで断面を推定

部材の断面情報を迅速に決定、顧客との速やかなプラン検討を支援する。構造設計結果を学習したAIが、柱・梁などの配置条件や構造的特徴から必要断面寸法を推定する。設計初期段階で速やかにプランを検討できる。

7.3 AIを用いた建築設計の例 竹中工務店/構造設計AIシステム(4/4)

- 「構造設計AIシステム」の活用例③AIで部材を設計



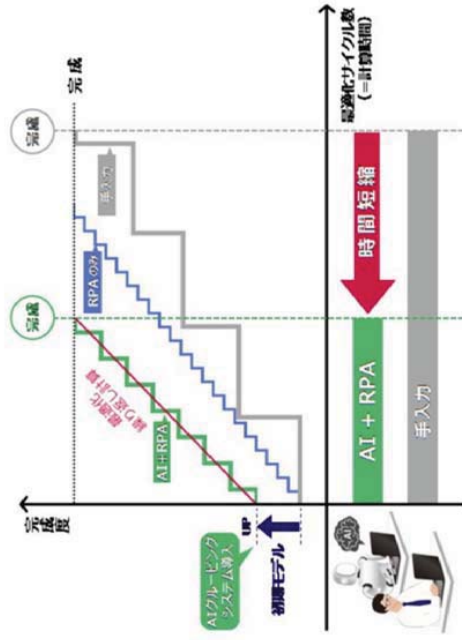
<https://www.takenaka.co.jp/news/2023/09/03/>
一般社団法人 四十万未来研究所

「構造設計AIシステム」の活用例③AIで部材を設計

時間のかかる繰り返し計算をサポート、効率的で高品質な設計を支援する。部材ごとに個別に算定された仕様をまとめ、より合理的に安全性や生産性の高い最適な構造設計をサポート。多数回繰り返し設計の検討業務を自動化することで、付加価値の提案に費やせる時間を確保し、より高品質な建物設計を実現する。

7.3 AIを用いた建築設計の例 安藤ハザマ/部材グループピングシステム(1/2)

- 従来の構造計算と比較して、計算結果を得るまでの時間が半分程度となる。



<https://www.ad-hzm.co.jp/info/2022/20220307.php>
一般社団法人 四十万未来研究所

安藤ハザマ、株式会社リバーネス、株式会社ヒューマノーム研究所、ソーラーテック株式会社は、有限時間内に誰もが最適な構造計算が可能な環境を構築するために、AIを活用した構造設計支援システム「部材グループピングシステム」を開発した。

AIグループピングシステムの活用により、従来の構造計算と比較して、計算結果を得るまでの時間が半分程度となる。迅速な対応ができるだけでなく、限られた期間内に複数の架構形式の検討ができることで、より良い提案をすることができ。また、本システムは担当者の知識・経験に依存しないため、成果品の完成度の標準化も実現する。

7.3 AIを用いた建築設計の例

安藤ハザマ/部材グルーピングシステム(2/2)

- RPAをベースに計算時間と施工性の問題を解決するAI「AIグルーピングシステム」を開発した。



<https://www.ad-hzm.co.jp/info/2022/20220307.php>

一般社団法人 四十万実業研究所

42

建築の構造設計では、一貫構造計算プログラムを用いて、柱部材や梁部材の大きさ等を決定しているが、さまざまな条件を満足させる必要がある。従来の設計方法では、構造計算プログラム上で部材情報を手入力で変更し、トライアンドエラーを繰り返すため、多大な時間を要する。また、成果品の完成度が、担当者の知識・経験による個人の力量に左右されることもある。

これらの課題解決のために、構造設計者の経験によらず、短時間で精度の良い構造計算結果が得られるRPA (Robotic Process Automation) を用いた自動計算システムを構築。しかし、対象建築物の部材の種類が多い場合には、RPAシステムの計算時間が膨大になること、施工性が考慮されない結果となることなどの問題がみえてきた。そこで、RPAシステムをベースに、計算時間と施工性の問題を解決するAI「AIグルーピングシステム」を開発した。

7.3 AIを用いた建築設計の例

大林組/ファサードデザイン提案AI(1/4)

- ファサードデザイン検討にAIを活用し迅速な設計提案を実現



スケッチからAICorbで生成したファサードデザイン案(左)とHyper上の3Dモデル(右)

https://www.obeyeshi.co.jp/news/detail/news20220301_3.html

一般社団法人 四十万実業研究所

43

株式会社大林組は、米国シリコンバレーのSRI International (SRI) と共同で、スケッチや3Dモデルからさまざまなファサードデザインを提案できるAI技術 AICorb (アイコルブ) を開発。設計者向けプラットフォームと連携することで、ポリュームデザイナーを含めて一貫通貫で設計する新たな手法を確立した。

建築設計の初期段階では、環境条件や顧客の要望から建築基準などに合わせて建物のボリュームや平面計画に加え、建物の顔となる魅力的なファサード設計案を用意し、顧客に提案し対話することによって、要望の反映や台意形成を進めていく。従来は、設計者がアイデアを出し、スケッチやCADを使用したデザイナー案の作成までをすべて手作業で行っていたため、準備に時間と手間がかかっていた。また、提案内容が顧客の要望に合わない場合は、同様のプロセスで再度検討し直す必要があるという課題があった。

7.3 AIを用いた建築設計の例 大林組/ファサードデザイン提案AI(2/4)

○AIを活用し、建物の形状を記したスケッチや3Dモデルから複数のファサードデザインを自動で生成し提案する技術を開発。



https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20220301_3.html

一般社団法人 四十万未来研究所

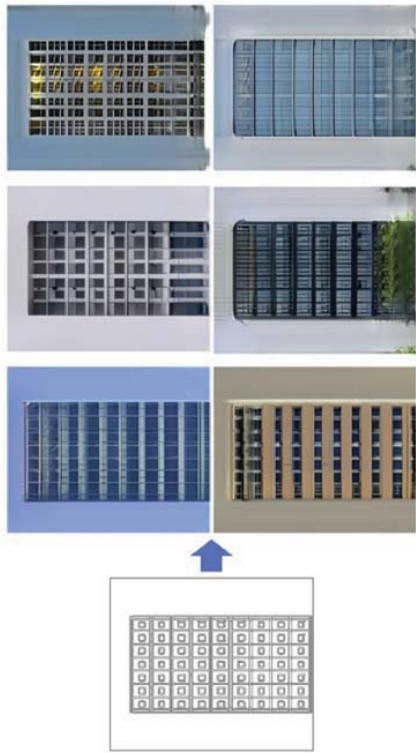
44

SRIと連携してAIを活用し、建物の形状を記したスケッチや3Dモデルから複数のファサードデザインを自動で生成し提案する技術AiCorbを開発。AiCorbは、スケッチや3Dモデルに対して、複数のファサードデザイン案を同時に提案するAIと、提案されたデザイン案を設計用プラットフォームであるHypar上で3Dモデル化する2つのAI技術が搭載されている。

AiCorbとHyparを連携した新たな設計手法では、ポリウムデザインからファサードデザインまでを一貫して実施でき、顧客からの要望をその場で具体化し合意形成を効率的に進めることができる。

7.3 AIを用いた建築設計の例 大林組/ファサードデザイン提案AI(3/4)

○特長①スケッチや3Dモデルのアウトラインからファサードデザインを生成



1種類のアウトラインをAiCorbに入力して生成された多様なファサードデザインの候補案

https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20220301_3.html

一般社団法人 四十万未来研究所

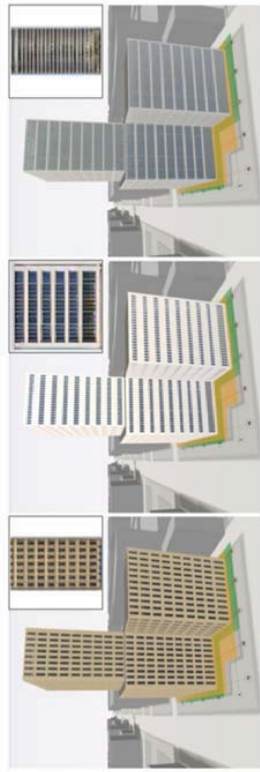
45

特長①AIによってスケッチや3Dモデルのアウトラインからファサードデザインを生成

さまざまなデザインをAIに学習させたことで、建物のアウトラインをスケッチしたデータなどを読み込ませるだけで、データごとに異なるファサードデザインを同時に何個でも生成。従来必要とした顧客の要望を聞き取り、イメージをすり合わせるための時間と手間が大幅に削減され、設計初期の迅速な合意形成につながる。

7.3 AIを用いた建築設計の例 大林組/ファサードデザイン提案AI(4/4)

○特長②AIによって得られたデザインの3Dモデル化



ファサードデザインに則した3Dモデル(格上げAIGenbで生成されたファサード案)

https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20220301_3.html

一般社団法人 四十万未来研究所

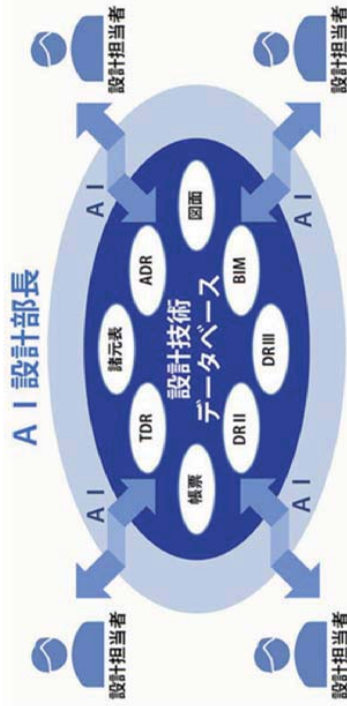
46

特長②AIによって得られたデザインの3Dモデル化

設計用プラットフォームと連携することで、生成されたファサードデザインをもとに必要な各種パラメータを推定し、3Dモデルを作成。スケッチから生成されたデザイン案を入力すれば、すぐにファサードデザインとボリュームデザインを兼ね備えた3Dモデルとして顧客に提示することができ、画像だけでは伝わりづらい、立体的な情報も活用して議論を進めることができ、合意形成をさらに効率化する。

7.3 AIを用いた建築設計の例 大成建設/AI設計支援システム(1/3)

○AIを活用した設計支援システムで、設計技術データベースを適用することで従来の設計業務が大幅に効率化。



https://www.taisei.co.jp/about_us/wri/2021/210311_5076.html

一般社団法人 四十万未来研究所

47

大成建設株式会社のAIを活用した設計支援システムで構築される設計技術データベースを適用することで従来の設計業務が大幅に効率化され、顧客に対して高付加価値な提案を迅速化かつ的確に実施することが可能。また設計担当者の働き方改革を推進させ、生産性向上を図れる。

現状の設計業務では、それぞれの設計案件で発生する、初期段階の与件分析、敷地に関する法律や条例情報整理、過去の事例検証などの定常業務に多くの作業時間を割く。これらの業務は設計者が持つ知見やノウハウなどが共有されにくいため、過去の業務で蓄積した知見やノウハウの共有など、属人化されたデータを効率的に集約化し、併せて設計品質の維持・向上が強く求められてきた。

過去の設計業務を通じて蓄積した知見やノウハウを統合・集積した設計技術データベースを構築し、各設計担当者が抱える問題に対して、AIが最適な情報をデータベースから抽出することで、設計担当者の業務を支援するシステムである。

7.3 AIを用いた建築設計の例 大成建設/AI設計支援システム(2/3)

○統合型AI活用ツールとして、付加価値の高い設計提案と共に、設計担当者の働き方改革を実現する。



https://www.taisei.co.jp/about_us/wj/2021/210311_5076.html

一般社団法人 四十万実業研究所

本システムは、次の3つのステップで構築し、AIを設計業務に活用しながら、段階的に開発を進める。段階的な開発を進め、統合型AI活用ツールとして、魅力的な空間を提供するために、付加価値の高い設計提案と共に設計担当者の働き方改革を実現する。

- Level1 分野別AI活用ハイロッド運用
- Level2 分野別レコメンドツール（社員が抱える課題をAIが分析して、最適な情報を提示するツール）
- Level3 統合型AIツール

7.3 AIを用いた建築設計の例 大成建設/AI設計支援システム(3/3)

○建築領域だとおよそ5年分、約4万5000件の基本設計や実施設計の資料から、役立ちそうなものを選別してパソコン画面に表示。



<https://xtech.nikkei.com/atd/nxt/column/18/09533/091300089/>

一般社団法人 四十万実業研究所


大成建設が蓄積してきた膨大な「設計技術データベース」とひも付いたAI設計部長は、設計者が調べたいことや悩みの解決に最適と思われる過去の資料をサツと提示してくれる。設計者には、自分が知りたいことをキーワードで入力してもらおう。建築領域だとおよそ5年分、約4万5000件の基本設計や実施設計の資料から、役立ちそうなものを選別してパソコン画面に表示してくれる。

「資料を探す手間が省ける」と、まずは設計者から好意的に受け入れられている。設計者が入力したキーワードに従って、AIが似たプロジェクトの資料を探ってきてくれる。特に「DR（デザインレビュー）」と呼ばれる設計時の検討資料は、大成建設のノウハウの固まりだ。

7.4 建築におけるAIの将来の可能性

○現時点ではAIが実現できないが将来的に可能性があること
①感性的な設計判断。

人間の感性



人間の創造性



人間の美的感覚



一般社団法人 四千万年未来研究所
50

建築分野において、現時点ではAIが実現できないが将来的に可能性があることを3つ挙げる。

①感性的な設計判断：現在のAIは、データやルールに基づいて論理的な判断を行うことができるが、人間の感性や創造性に基づく設計判断を模倣するのは難しいとされている。将来的には、AIが感性的な要素を理解し、人間のデザイン判断に近い意思決定を行うようになる可能性がある。例えば、建築家が建物の外観や内装のデザインを決定する際の美的感覚や直感的な判断をAIが模倣する。

7.4 建築におけるAIの将来の可能性

○現時点ではAIが実現できないが将来的に可能性があること
②社会的・文化的な要素の統合。

地域の文化



地域の歴史



地域の風土



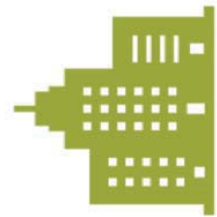
一般社団法人 四千万年未来研究所
51

②社会的・文化的な要素の統合：建築デザインには、特定の社会的や文化的背景に基づく要素が含まれることがある。例えば、地域の文化や歴史、風土などが建築物のデザインに影響を与える場合がある。AIがこれらの複雑な社会的・文化的な要素を十分に理解し、建築設計に統合することは難しいとされているが、将来的には、AIがさらに高度な自然言語処理や文化的なコンテキストを理解する技術を獲得し、より適切な建築デザインを提案することができるようになる可能性はある。

7.4 建築におけるAIの将来の可能性

- 現時点ではAIが実現できないが将来的に可能性があること
- ③倫理的な判断や社会的影響の考慮。

周囲への影響



アクセス問題



利益のバランス



一般社団法人 四十万未来研究所

52

③倫理的な判断や社会的影響の考慮：建築設計には、倫理的な問題や社会的影響を考慮する必要がある。例えば、建物が周囲の環境やコミュニティに与える影響、アクセス問題、公共の利益と私的な利益のバランスなどが挙げられる。現在のAIはこれらの倫理的な判断や社会的影響を考慮することができない場合がありますが、将来的には、より高度な倫理的な判断や社会的影響の予測を行うAI技術が開発される可能性がある。

第8章の学習内容

- 第8章 ビッグデータと建築
- 8.1 ビッグデータの基本
- 8.2 建築分野でのビッグデータの利用例
- 8.3 ビッグデータによる建築設計の影響
- 8.4 建築分野におけるビッグデータの未来

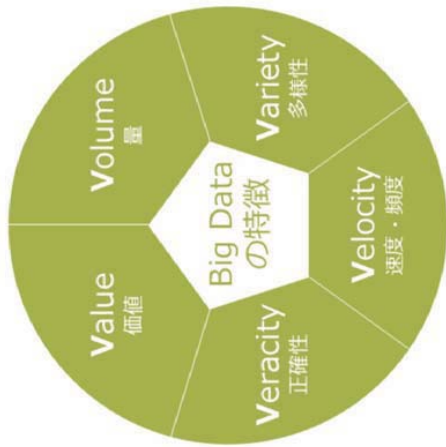


一般社団法人 四十万未来研究所

53

8.1 ビッグデータの基本

○ビッグデータとは、Volume(量)、Variety(多様性)、Velocity(速度あるいは頻度)、Veracity(正確性) Value(価値)の5Vと呼ばれる特徴を持っている。



一般社団法人 四千万事業研究所

54

ビッグデータは、ビッグデータとは、膨大な量のデータを指す言葉で、従来のデータベースツールやデータ処理アプローチでは処理が困難なほど大規模で複雑。Volume(量)、Variety(多様性)、Velocity(速度あるいは頻度)、Veracity(正確性) Value(価値)の5Vと呼ばれる特徴を持っている。

Volume：データ量が膨大であること。情報の絞り込みや分析結果の精度向上には一定以上の量が必要。
Variety：データの種類の多いこと。Excelに代表される「縦」と「横」の概念を持つ構造化データだけでなく、構造化されていないテキストや音声、画像や動画といった多様なデータがある。
Velocity：最新情報を収集分析するスピードのこと。常に変化化する環境に瞬時に対応するためにスピードは重要。

Veracity：データ量が増えたことにより、フェイクやデマ情報も紛れるようになった。いかに正確な情報を扱うかが結果を左右する。

Value：ビッグデータを活用して生み出される価値。企業の競争力を強化したり、災害など社会問題を解決したりできなければ意味がなく、ビッグデータはただの数字になってしまふ。

8.1 ビッグデータの基本

○ビッグデータの活用は、様々な分野で可能性を広げている。



一般社団法人 四千万事業研究所

55

ビッグデータの活用は、様々な分野で可能性を広げている。今後ますます活用分野が増えていくと予測される。

- ① ビジネスインテリジェンス (BI)：ビッグデータの分析により、経営者はデータ駆動の意思決定を行い、市場動向や顧客のニーズを理解できる。
- ② マーケティングと広告：ビッグデータを活用したマーケティング戦略やターゲティング広告は、顧客の嗜好や行動パターンをより効果的に理解し、ターゲットを正確にリーチすることができる。
- ③ ヘルスケア：医療機関はビッグデータを活用して、患者のデータを分析し、疾患の予防や診断、治療の最適化を行うことができる。

8.1 ビッグデータの基本

○ビッグデータの収集、分析、活用により価値が創出される一方で課題もある。



一般社団法人 四千万年研究所

56

ビッグデータは、適切に収集、分析、活用されることで多くの価値を提供する。しかし、ビッグデータにはいくつかの課題がある。

- ①データの品質と信頼性：ビッグデータは複雑で多様なため、データの品質と信頼性を確保することが難しい場合がある。
- ②プライバシーとセキュリティ：ビッグデータは個人情報を含むことがあり、そのプライバシーとセキュリティを保護することが重要である。
- ③適切な解析手法：ビッグデータを効果的に活用するためには、適切な解析手法やツールが必要である。

ビッグデータの理解と適切な管理は、今日のデジタルビジネスの成功において重要な役割を果たす。

8.2 建築分野でのビッグデータの利用例

大成建設/workato(1/3)

○データ管理基盤と4つのレガシーシステムを短期間で連携させ、リアルタイムでのビッグデータ活用を実現し、建設DXに向けて開発の内製化を進める。



<https://www.hitachi-solutions.co.jp/company/press/news/2023/0522.html>

一般社団法人 四千万年研究所

57

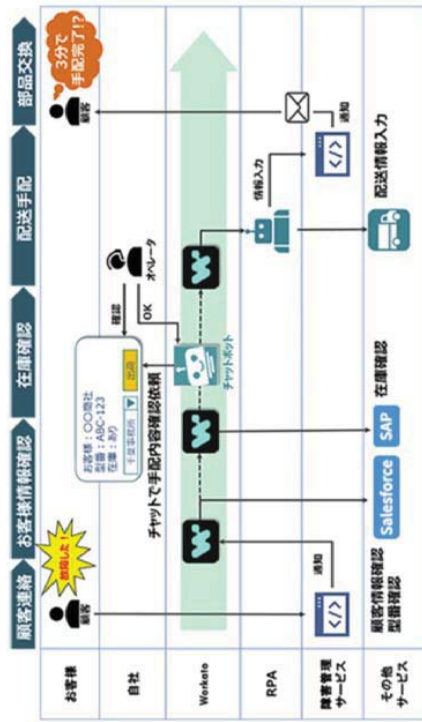
株式会社日立ソリューションズは、大成建設株式会社へ、低コストでスピーディーにシステム統合し、業務プロセス自動化を実現するクラウド統合プラットフォームを導入した。クラウド上に構築された新システム管理基盤とレガシーシステムを1~2週間でAPI連携させ、蓄積されたビッグデータのリアルタイム活用を可能にする環境を内製で構築。

大成建設は、図面や3Dモデル・写真などのエ事情報を保管した基幹システムを刷新し、それらの情報をビッグデータとして活用するための新たなデータ管理基盤をMicrosoft Azure上で構築。しかし、APIを持たない既存の4つのレガシーシステムとの連携が課題だった。リアルタイムなデータ活用のためには、連携ツールやバッチ処理ではなくAPI連携が必須であるが、その個別開発には数カ月の期間と技術者の増員が必要。

そこで、1,000以上の豊富なコネクタを提供し、ノーコード・ローコードで開発できる仕組みを導入することで、増員することなくデータ管理基盤とレガシーシステムを短期間で連携させ、リアルタイムなデータ活用を実現。さらなる建設DXに向けて開発の内製化を進めている。

8.2 建築分野でのビッグデータの利用例 大成建設/workato(2/3)

オペレーターが行うのは出荷情報の確認・承認だけなのでミスも起こらず、「迅速で正確」な業務の遂行が可能となる。



<https://www.hitachi-solutions.co.jp/rpa/sp/products/workato/>

58

活用例：故障部品交換の業務フローの場合

従来は、各サービスの情報の入出力に時間がかかる、人の判断を伴う作業だからRPA・システム化も難しいなどの課題があった。Workatoを活用した場合、人の判断も取り入れたうえで、すべての業務プロセスを自動化できるため、お客さまをお待たせすることがない。

障害管理サービスからの通知を受けて、自動でSalesforceやSAPに連携し、顧客確認から在庫確認を行う。チャットボットを介してオペレーターから出荷の承認を得れば、RPAを呼び出して配送手続きまで自動で完了。オペレーターが行うのは出荷情報の確認・承認だけなのでミスも起こらず、「迅速で正確」な業務の遂行が可能となる。

8.2 建築分野でのビッグデータの利用例 大成建設/workato(3/3)

○RPAはタスク単位の自動化に向いているが、Workatoは業務プロセス全体の自動化に適している。

RPAとWorkatoの比較

	RPA	Workato
自動化対象単位	アプリケーションごとのタスク単位	ワークフロー単位
自動化手段	人によるアプリケーション連携操作	アプリケーションAPIやDB/ファイル
対象アプリケーション	レガシー (運用時、API無し)	モダン (運用時、API有り)
処理スピード	遅い	早い
人の判断も入れられる	×	○

自動化手段	自動化対象
レガシーシステム	Excel連携
ERPシステム (API無し)	ERPシステム (API有り)
クラウドアプリケーション	クラウドアプリケーション
マイクロサービス	マイクロサービス
業務プロセスに人の判断が不可欠な業務	

<https://www.hitachi-solutions.co.jp/rpa/sp/products/workato/>

一般社団法人 四十万未来研究所

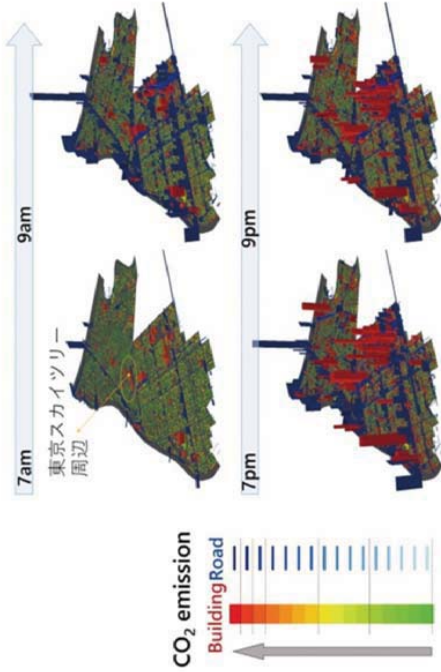
59

RPAもWorkatoも、どちらも業務自動化を実現するが、それぞれ向き不向きがあり、必要に応じて使い分けることが最適な自動化には必要。RPAはタスク単位の自動化に向いているが、Workatoは業務プロセス全体の自動化に適している。

また、RPAが人によるアプリケーションの画面操作を自動化するのに対し、WorkatoはAPIやDB連携によってワークフローを自動化。RPAはレガシーシステムやExcelのファイル連携向きで、WorkatoはAPI連携可能なモダンアプリケーションに向いている。

8.2 建築分野でのビッグデータの利用例 国立開発研究所/都市システム(1/2)

○建築物用途別に推計されたエネルギー消費量原単位などをを用いて地理情報システム上で統合解析し、CO2排出量の時空間変動について3次元でのマッピング。



<https://www.nies.go.jp/kankei/kankeyoji/70/10-11.html>

一般社団法人 四十万実業研究所

60

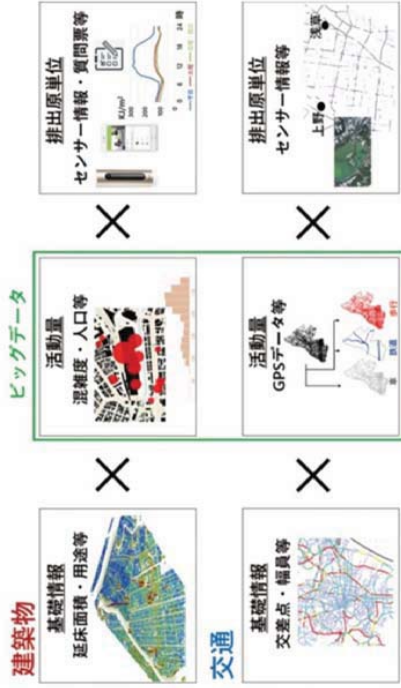
地球温暖化が進行する中、都市・地域単位でのCO2排出量の管理に関心が高まっている。2015年に採択された気候変動に関する国際的枠組み「パリ協定」では、温室効果ガスの削減目標が提示され、また世界中の228の都市が2020年までに計454ギガトン/年のCO2の削減を誓約するなど、国より詳細な単位でのCO2の管理・削減に向けた動きがある。

モバイルデバイスによって収集したGPSデータや、病院やオフィスなどの建築物用途別に推計されたエネルギー消費量原単位などをを用いながら、地理情報システム上で統合解析し、CO2排出量の時空間変動について3次元でのマッピングした。

各建築物、道路ごとの時間別CO2排出量の大小を色と高さで表す。通勤・通学の時間帯である午前7時台では建築物より道路のCO2排出量が大きい。出勤・登校後の9時台では転じて建築物からの排出が大きくなる。20時台では繁華街（特に錦糸町駅周辺）で排出量が大きくなる。

8.2 建築分野でのビッグデータの利用例 国立開発研究所/都市システム(2/2)

○国立研究開発法人国立開発研究所による、都市システム・デザインでは、建築物などの延床面積とビッグデータを掛け合わせCO2排出量を推計。



<https://www.nies.go.jp/kankei/kankeyoji/70/10-11.html>

一般社団法人 四十万実業研究所

61

建築物・道路別、時間別といった時空間的解像度の高いデータを収集することで、CO2排出量の時空間変動を推計する。建築物・道路別の基礎属性情報、自動車の位置情報、モバイルGPSデータといった詳細レベルの建築物・交通関連データが入手可能である。このようなビッグデータを活動量とみなすことで、時間的・空間的に詳細な排出量の推計に役立てることができる。

建築物、交通それぞれについて、基礎情報、活動量、排出原単位を掛け合わせることで時間別CO2排出量を推計。ビッグデータが得られるようになったことで、個別の建築物・道路単位での活動量を把握することができるようにきている。研究チームでは、ウェブ上の口コミサイトや地図アプリで公開されている店舗の平均的な混雑度や待ち時間をプログラムミ言語を用いて自動収集したり、スマートフォンから取得するGPSデータの軌跡から交通手段を機械学習手法を用いて分類したりすることで、詳細な単位ごとの活動量を推計している。

8.2 建築分野でのビッグデータの利用例 大和ハウス工業/電力ビッグデータ(1/2)

○電力ビッグデータを分析し、不動産の事業開発や脱炭素に活かす。

大和ハウス工業が今回利用する電力データ

	電力データ利用状況	電力データ利用なし
利用会員の 種別	利用会員A (独立特許会社系出資者) 利用会員B1 (上記以外)	標準統計の過去業績のみ利用
年会費	50万円/年 (年産電中の収入は5万円/月)	入会不要
利用できる サービス	・利用会員Aについて電気使用量等の問題を 解決するための利用 ・統計データの活用 (利用会員B2と関心)	・標準統計の利用 (過去年度業績のみ、 計測方法はファイルシステムへのデータのみ) ・利用期間期間は1年間
入会条件	・本会員の種別・対象等への同意 ・利用会員Aは個人・法人関係なく、 関係するスマートメーターへの連携 (必ず その場に設置可能な取得費、手続が容易 かつ低コストで個別協議) ・支払電力の検証	・本会員の種別・対象等への同意 ・支払電力の検証
備考	・入会前に利用条件等に関する説明会及び 「入会書、アンケート」を提出 予定	・過去業績が算出される期間が短いこと、 ・代金を支払った場合は今後検討

<https://xtech.nikkei.com/atd/nxt/column/18/02630/110800004/>

一般社団法人 四十万未来研究所

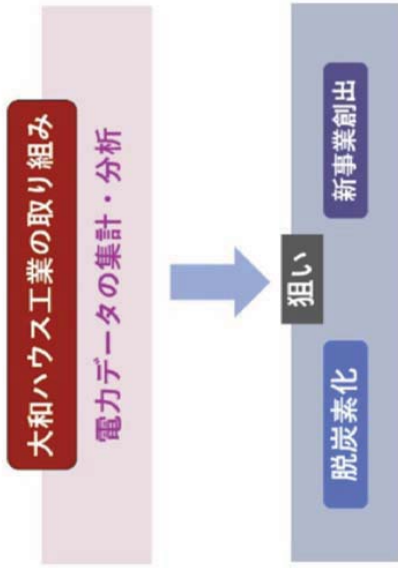
62

商業施設はオーナーが各テナントに電気代を請求しているため、電力データの把握できていたが、賃貸マンションは各家庭が電力会社と契約するため、電力使用量の把握が難しいという課題があった。

大和ハウス・アセットマネジメントが運用するレジデンス129棟で、電力使用量の把握を試みる。他の建物などでも電力データの集計・分析を進める。一般企業の利用が可能になった電力データは、全国に約8000万台ある「スマートメーター」が計測する電力使用量から取得する。各家庭の生活が鮮明に反映された、希少性の高い新たなビッグデータだ。

8.2 建築分野でのビッグデータの利用例 大和ハウス工業/電力ビッグデータ(2/2)

○電力ビッグデータを分析し、不動産の事業開発や脱炭素に活かす。



<https://xtech.nikkei.com/atd/nxt/column/18/02630/110800004/>

一般社団法人 四十万未来研究所

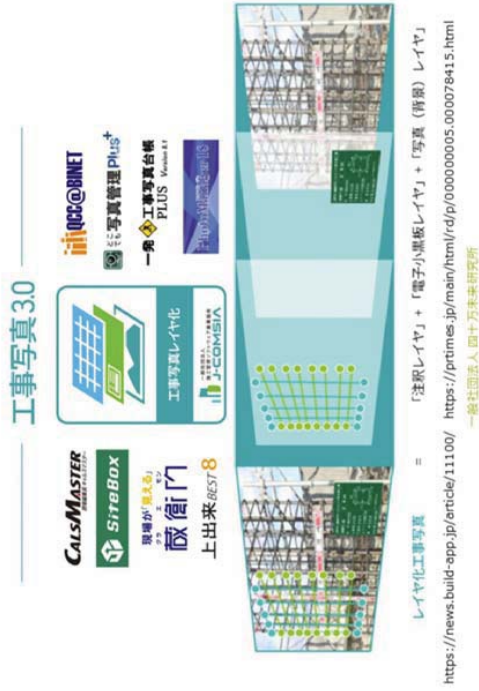
63

電力データはこれまでプライバシー保護などの観点から、一般企業には提供されてこなかった。しかし、ビッグデータ活用の重要性が高まる中、22年4月に改正電気事業法が施行された。同年5月には電力データを安全かつ適正に利用・提供できる環境を整備する目的で、一般社団法人電力データ管理協会が設立されている。一般企業は同協会の「データ利用会員」になることで、前日までの30分ごとの電力使用実績および受電実績を有償で取得できるようになった。

会員に提供される電力データには、「個データ利用あり」と「個データ利用なし」の2つがある。匿名加工された「個データ利用なし」はさらに、「統計データを利用」と「過去実績のみ利用」に分かれる。大和ハウスは前者の統計データを年間20万円で購入する。電力ビッグデータを分析し、新規事業開発や脱炭素に活かす。

8.2 建築分野でのビッグデータの利用例 J-COMSIA/工事写真3.0(1/3)

○工事写真レイヤ化とは、「写真レイヤ」「黒板レイヤ」「注釈レイヤ」の3つのレイヤで構成された第三世代（工事写真3.0）の工事写真フォーマット。



国土交通省「デジタル写真管理情報基準」が2023年3月23日に改定された。その主旨は、国土交通省が発注・管轄する工事・業務の記録ファイル形式の規定に、JPEG等従来のものに加え、工事写真3.0の標準規格「レイヤ化」で使用される「SVG形式」が明記されたこと。

工事写真レイヤ化とは、「写真レイヤ」「黒板レイヤ」「注釈レイヤ」の3つのレイヤで構成された第三世代（工事写真3.0）の工事写真フォーマット。ファイル形式は「SVGフォーマット」（拡張子は.svg）。「写真レイヤ」には従来の工事写真、「黒板レイヤ」には電子小黒板の情報、「注釈レイヤ」にはマグネットや寸法線といった電子マーカーや文字、手書き線などの情報を格納。従来と比べて配筋写真の撮影業務を省力化できたり、写真が持つ情報をクラウドやAIを介して他のアプリと連携できる。

8.2 建築分野でのビッグデータの利用例 J-COMSIA/工事写真3.0(2/3)

○工事写真3.0では、写真のほか場所や工程、材料や設計値、材料や設計値、実測値といった「デジタル+現場情報（データ）」を記録。



<https://news.build-app.jp/article/111100/>
一般社団法人 四千万年研究所

工事写真3.0では、写真のほか場所や工程、材料や設計値、実測値といった「デジタル+現場情報（データ）」を記録。台帳の自動作成など省力化から、クラウドにビッグデータとして蓄積、AIと組み合わせて多角的な参照や分析を実現するなど、大きなポテンシャルを秘めている。

工事写真3.0は、建設DXを強力に支える基盤となる技術であり、「レイヤ化」アプリ認定は、その一環として行うものである。

8.2 建築分野でのビッグデータの利用例 J-COMSLIA/工事写真3.0(3/3)

○サンプルのSVGファイルを使って各レイヤの内容確認や切り替えなど、工事写真レイヤ化の体験に加え、発注者への説明や提出写真の確認にも利用できる。



<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000005.000078415.html>

一般社団法人 四十九方建築研究所

66

J-COMSLIA公式サイト (<https://www.jcomslia.org/>) にて、工事写真レイヤ化 (SVGファイル) に対応したビューアアプリの無償提供している。

サンプルのSVGファイルを使って各レイヤの内容確認や切り替えなど、工事写真レイヤ化の体験に加え、発注者への説明や提出写真の確認にも利用できる。同じく無償で利用できる「信憑性チェックツール」で改ざんチェックも行える。SVGビューアは写真レイヤだけでなく、他のレイヤに記載された情報も閲覧できる。

8.2 建築分野でのビッグデータの利用例 国土交通省/データプラットフォーム(1/3)

○官民の保有する多様なデータをAPIにより連携し、同一地図上で表示・検索・ダウンロードを可能とする国土交通データプラットフォーム。



<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001341855.pdf>

一般社団法人 四十九方建築研究所

67

官民の保有する多様なデータをAPIにより連携し、同一地図上で表示・検索・ダウンロードを可能とする国土交通データプラットフォームを構築。インフラ (施設) の諸元や点検結果に関するデータ、全国のポータリング結果等の地図データに表示し、検索、ダウンロードを可能とした「国土交通データプラットフォーム1.0」を令和2年4月24日に一般公開。今後とも有識者や利用者からの意見・要望を聞きながら、データ連携の拡大やシステムの改良を推進していく。

8.2 建築分野でのビッグデータの利用例 国土交通省/データプラットフォーム(2/3)

○国土交通省/データプラットフォーム1.0では、国土交通省等が保有する施設情報と地盤データを同一地図上で検索・表示・ダウンロードできる。



<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001341855.pdf>

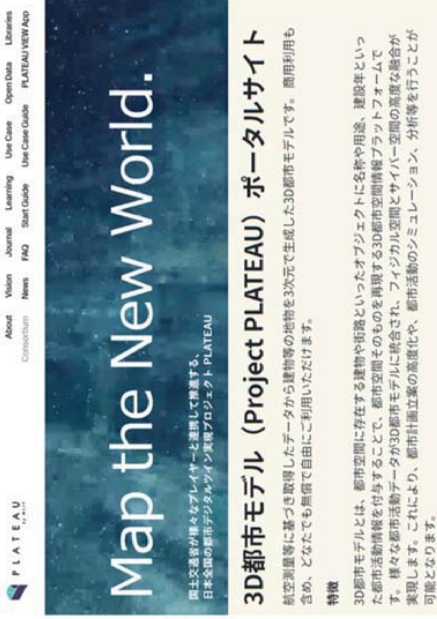
68

国土交通省/データプラットフォーム1.0の機能を紹介する。国土交通省等が保有する施設情報と地盤データを同一地図上で検索・表示・ダウンロードできる。ICT土工（工事成果）で取得した3次元データ（点群データ）を地図上で検索・表示する。

そのほか、オンライン電子納品システムとの連携を見据え、これまでに収集したICT土工の工事成果品に含まれる3次元データ（工事管理ファイル（点群データ）全国約250工事）などを扱う（表示・検索のみ）

8.2 建築分野でのビッグデータの利用例 国土交通省/データプラットフォーム(3/3)

○国土交通省都市局が進めるプロジェクト「PLATEAU」のデータ。航空測量等に基づき取得したデータから建物等の地物を3次元で生成した3D都市モデルを掲載。



<https://www.mlit.go.jp/plateau/> <https://www.geospatial.jp/cken/dataset/plateau>

69

国土交通省が進めるプロジェクト「PLATEAU」。航空測量等に基づき取得したデータから建物等の地物を3次元で生成した3D都市モデルを掲載。

3D都市モデル (Project PLATEAU) ポータルサイトでは、航空測量等に基づき取得したデータから建物等の地物を3次元で生成した3D都市モデルを利用できる。3D都市モデルとは、都市空間に存在する建物や街路といったオブジェクトに名称や用途、建設年といった都市活動情報を付与することで、都市空間そのものを再現する3D都市空間情報プラットフォーム。様々な都市活動データが3D都市空間とオーバーレイされた高度な融合が実現します。これにより、都市計画立案の高度化や、都市活動のシミュレーション、分析等を行うことが可能となります。

8.3 ビッグデータによる建築設計の影響

○ビッグデータが建築設計にもたらす主な影響

①設計プロセス最適化②持続可能な設計③快適性の向上

設計プロセス
最適化

持続可能な設計

快適性の向上



一般社団法人 四十万実業研究所

70

ビッグデータが建築設計にもたらす主な影響を挙げる。

- ①設計プロセスの最適化：ビッグデータの分析により、建築設計に関連する大量のデータを収集し、過去のプロジェクトから学習する。これにより、建物の設計や構造に関する洞察が得られ、設計プロセスが最適化される。
- ②持続可能な設計の推進：ビッグデータの分析により、建物のエネルギー効率や環境への影響を評価し、持続可能な設計戦略を立案することが可能。例えば、建物のエネルギー消費パターンや再生可能エネルギーの利用可能性を分析して、持続可能なエネルギーソリューションを探索できる。
- ③快適性の向上：ビッグデータの分析により、建物の利用者の行動パターンや快適性に関するデータを収集し、建築物の設計を最適化する。例えば、利用者の動線や照明、温度などのデータを分析して、快適性を向上させるための設計改善を行う。

70

8.3 ビッグデータによる建築設計の影響

○ビッグデータが建築設計にもたらす主な影響

④デザイン最適化⑤施工プロセスの最適化⑥メンテナンス計画の改善

デザイン最適化

施工プロセス
の最適化

メンテナンス計画
の改善



一般社団法人 四十万実業研究所

71

④デザイン最適化：ビッグデータの分析により、建築物のデザインパラメータを最適化することができる。例えば、建物の形状や配置、材料の選択などの設計パラメータを大規模なデータセットから学習し、効率的かつ持続可能な設計案を提案する。

⑤施工プロセスの最適化：ビッグデータの分析により、建築プロジェクトの施工プロセスを最適化する。例えば、建設現場での作業効率や資材の利用効率を向上させるために、過去の建築プロジェクトのデータを活用して施工スケジュールやリソースの配分を決定する。

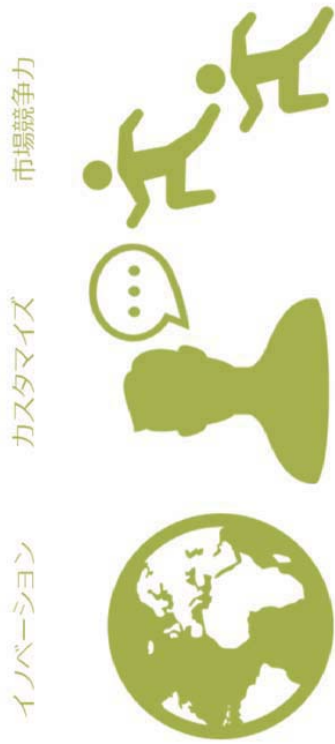
⑥メンテナンス計画の改善：ビッグデータの分析により、建物の利用後のモニタリングを行い、メンテナンス計画の最適化を支援する。センサーデータや利用者のフィードバックなどを収集し、建物のパフォーマンスや快適性を評価し、改善案を提案する。

ビッグデータの活用は、建築設計の各段階において、効率性の向上や品質の向上を促進する。データ駆動のアプローチにより、より持続可能で効果的な建築物の開発が可能。

71

8.3 ビッグデータによる建築設計の影響

○ビッグデータが建築業界に与えるインパクトは、イノベーションによる建物の効率化、顧客ニーズの理解とカスタマイズ、競争力の強化である。



一般社団法人 四十万実業研究所

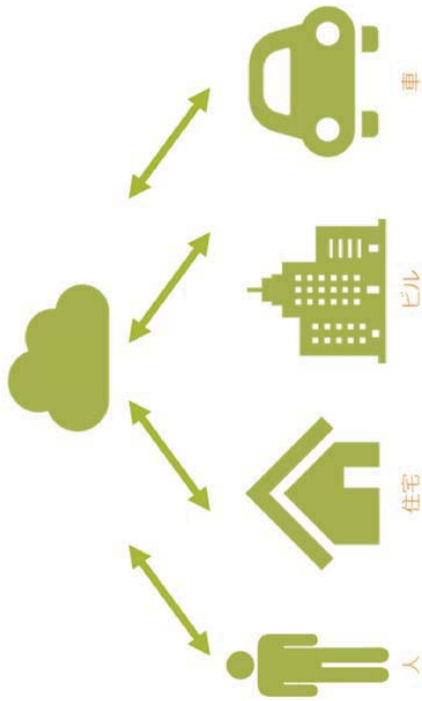
72

ビッグデータの活用により、建築業界に以下のようなインパクトがもたらされる。

- ①データ駆動のイノベーション：ビッグデータの分析と活用により、建築業界はイノベーションを促進し、より効率的で持続可能な建築物を開発する。
- ②顧客ニーズの理解とカスタマイズ：ビッグデータの分析により、顧客のニーズや要求をより深く理解し、建物の設計や提案をカスタマイズできる。
- ③市場競争力の向上：ビッグデータの活用により、建築企業は市場競争力を向上させ、顧客により価値を提供することができる。

8.4 建築分野におけるビッグデータの未来

○IoTの普及により住宅やビルなどの建築シーンでもビッグデータの活用が広がる。



一般社団法人 四十万実業研究所

73

将来的に、ビッグデータの重要性は今後さらに拡大すると予測されている。特にビッグデータの未来に影響を与える技術の発展を紹介する。

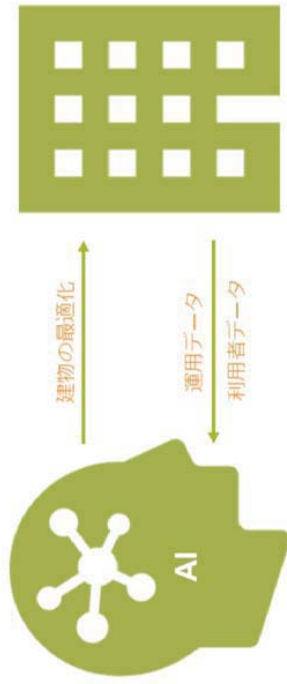
IoTの普及：Internet of Thingsの普及により、ますます多くのデバイスがデータを取得し、ビッグデータの規模が拡大する。

IoTは、モノ・人・動植物など、リアルな世界にものがインターネットにつながり、遠隔でそれらの情報を得たり、操作したりできる技術である。あらゆる物理的なモノがインターネットにつながるようになった結果、人々の生活は大きく変わり、住宅やビルなどの建築シーンでも広く活用される。

建築分野においては、物理的な構造物、室内の環境(温度、湿度)などアナログで数値化できないようなものを数値化(データ化)することにより、ビッグデータとして蓄積され、建築の企画設計から運用まで幅広く活用される。

8.4 建築分野におけるビッグデータの未来

○AIの進化により、ビッグデータの分析が高度化し、新たな価値が生まれる。



一般社団法人 四十万未来研究所

74

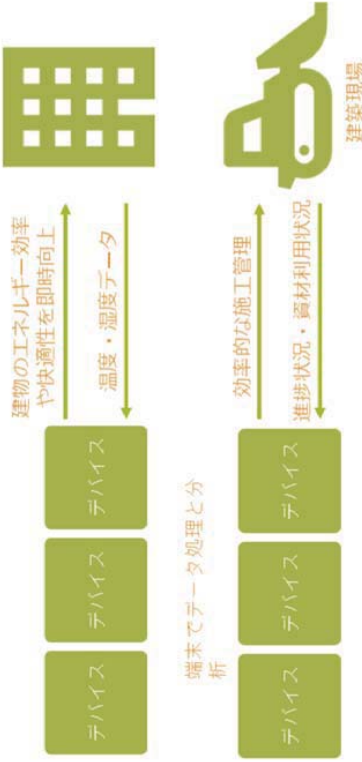
AIの進化：機械学習など人工知能（AI）技術・分析手法の進化により、ビッグデータの分析や活用がより高度化し、新たな洞察や価値が生まれる。

AI技術の発展と建築分野におけるビッグデータの未来は、革新的な進化をもたらず可能性がある。AIは建築分野での設計、施工、管理のあらゆる段階で活用され、ビッグデータの解析と組み合わせることとで、効率性や持続性が向上するからである。例えば、AIはデザイン最適化やエネルギー効率の改善、施工プロセスの最適化などに活用されているが、さらにその高度化が進むと推測される。

また、ビッグデータの活用により、建築物の運用データや利用者のフィードバックを集約し、AIがリアルタイムで建築物のパフォーマンスを最適化することも可能となる。このようなAIとビッグデータの統合は、建築業界における革新的な取り組みや持続可能な建築物の開発を推進し、より快適で効率的な都市環境の実現に貢献する。

8.4 建築分野におけるビッグデータの未来

○エッジコンピューティング技術の発展により、データ処理や分析がデバイスやセンサーなどの端末で行われるため、ビッグデータの処理速度や効率が向上する。



一般社団法人 四十万未来研究所

75

エッジコンピューティング：エッジコンピューティング技術の発展により、データ処理や分析がデバイスやセンサーなどの端末で行われるため、ビッグデータの処理速度や効率が向上する。

エッジコンピューティング技術の進展は、建築分野におけるビッグデータの未来に大きな影響を与え、従来のクラウドベースのデータ処理と異なり、エッジコンピューティングは、建物内のセンサーやデバイスなどの端末でデータ処理と分析を行う。これにより、建築物内でのリアルタイムなデータ処理や分析が可能となる。例えば、センサーが建物の温度や湿度をモニタリングし、エッジでリアルタイムでデータ処理を行うことで、建物のエネルギー効率や快適性を即時向上させることができる。

また、エッジコンピューティングは、建築現場での作業効率を向上させるためにも活用される。建築プロジェクトの進捗状況や資材の利用状況などをリアルタイムでモニタリングし、効率的な施工管理を行うことが可能。エッジコンピューティング技術の発展により、建築分野におけるビッグデータの活用がさらに進化し、よりスマートで持続可能な建築物の開発が実現されると期待される。

第9章の学習内容

- 第9章 AIとビッグデータの組み合わせ
- 9.1 AIとビッグデータの統合の基本
- 9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例
- 9.3 AIとビッグデータを活用した建築の新しい展開
- 9.4 未来の建築分野におけるAIとビッグデータの役割

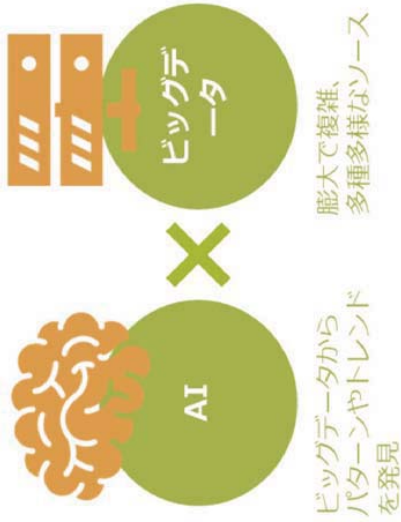


一般社団法人 四十万未来研究所

76

9.1 AIとビッグデータの統合の基本

○AIとビッグデータの統合は、大量のデータから意味を抽出し、洞察を得るための技術の融合。



一般社団法人 四十万未来研究所

77

AIとビッグデータの統合は、大量のデータから意味を抽出し、洞察を得るための技術の融合。AIはデータの解析と学習に基づき自己学習を行い、ビッグデータからパターンやトレンドを発見する。データドリフンのアプローチを可能にし、ビジネスや社会のさまざまな分野で革新的な進歩をもたらす。

ビッグデータは多種多様なソースから生成されるため、AIはデータのクレンジング、統合、前処理を行い、データの品質を向上させる。AIはデータの特徴抽出などの高度な処理手法を適用し、データの可視化や理解を支援する。

AIとビッグデータの統合は、医療診断、金融取引の予測、顧客行動分析などさまざまな分野で応用されている。これにより、より正確な予測や効果的な意思決定が可能となり、新たなビジネス価値が創出される。

9.1 AIとビッグデータの統合の基本

○AIとビッグデータの統合は、企業のデータ活用能力を向上させ、持続可能な競争力を確保する上で不可欠。

データ価値最大化 リアルタイムの洞察 効率的な問題解決



一般社団法人 四千万年未来研究所

78

データの価値最大化：ビッグデータは膨大で複雑だが、AIの力でデータから価値を引き出すことが可能。AIによるデータの解析やパターンの発見により、企業は競争優位性を獲得し、新たなビジネス機会を発見できる。

リアルタイムの洞察：AIとビッグデータの統合により、リアルタイムでの洞察が可能。これにより、企業は迅速な意思決定を行い、市場の変化に迅速に対応することができる。

効率的な問題解決：AIによるビッグデータの分析は、従来の手法よりも効率的で正確である。これにより、企業は迅速に問題を解決し、コストや時間の節約を実現する。AIとビッグデータの統合は、企業のデータ活用能力を向上させ、持続可能な競争力を確保する上で不可欠。

9.1 AIとビッグデータの統合の基本

○AIとビッグデータの統合における課題もあるが、将来的には解決される見込み。

データの品質 プライバシーと倫理 リソースの不足



一般社団法人 四千万年未来研究所

79

AIとビッグデータの統合における課題もあるが、将来的には解決される見込みである。

- ①データの品質と信頼性：ビッグデータはしばしば不均一で不完全であり、データの欠損やノイズなどが発生する。
- ②プライバシーと倫理：個人情報や機密情報の保護、データの収集と使用に関する倫理的な問題がある。
- ③スキルとリソースの不足：AIとビッグデータの統合には専門的なスキルと高度なリソースが必要である。

将来の展望

- ①新たなデータクリーニング技術やデータ品質管理プロセスの開発により、ビッグデータの品質と信頼性が向上。
- ②プライバシー保護技術が発展し、暗号化や匿名化などのプライバシー保護技術が進化、個人情報保護とデータ利用の両立が可能。
- ③AIとビッグデータの統合に必要なスキルや知識の普及を促進するための教育プログラムや訓練セッションが提供され、専門家の育成促進。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 スタートアップ/建築計画システム(1/4)

○不動産・建築関連ビッグデータをAIが分析した情報と建築計画を連動させて、短時間で賃貸住宅の建築計画および事業計画を自動作成。



<https://www.starts.co.jp/news/press/2019/6180/>
一般社団法人 四十万実業研究所

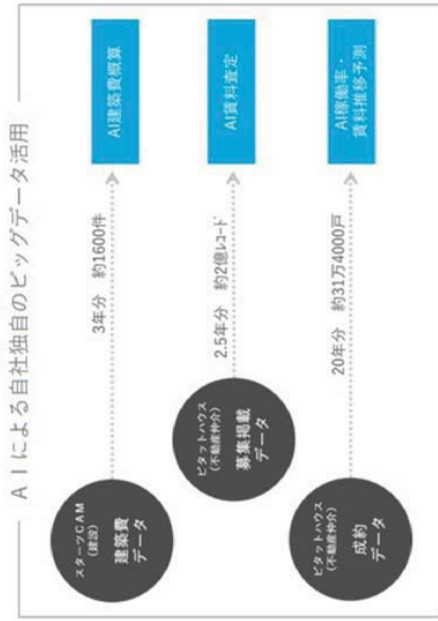
80

株式会社スタート総合研究所は、AIを活用してスタートアップが保有する不動産・建築関連ビッグデータを分析した情報と建築計画を連動させて、短時間で賃貸住宅の建築計画および事業計画を自動作成するシステムを開発。提携不動産会社や社外向けのWebサービスとしてもローンチ。土地所有者や不動産投資家に対するタイムリーな提案が可能になるとともに、システム利用者にとっては業務の省力・迅速化による生産性の向上が実現できる。

不動産・建築ビッグデータを外部リソースと積極的に連携させ、テクノロジーを用いた不動産・建築・金融を横断するサービスを通じて顧客満足の最大化を追求するとともに、不動産・建築情報の可視化と透明性向上を図る。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 スタートアップ/建築計画システム(2/4)

○AIによる独自のビッグデータ活用により、建築費データ3年分約1600件から、建築費概算を算出、募集掲載データ2.5年分約2億レコードから賃料査定など。



<https://www.starts.co.jp/news/press/2019/6180/>
一般社団法人 四十万実業研究所

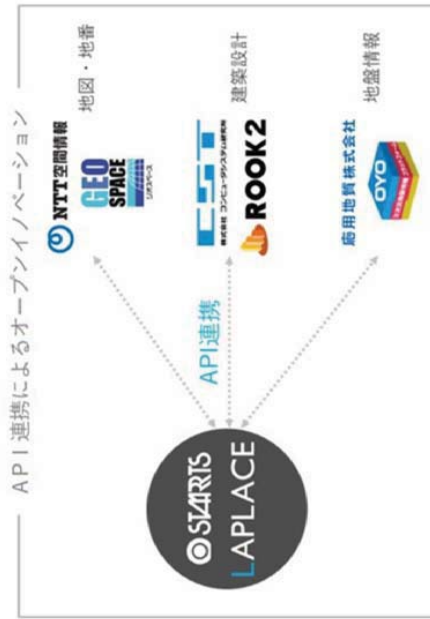
81

NIT空間情報株式会社、株式会社コンピュータシステム研究所、応用地質株式会社協力のもと、地図データベース、設計エンジン、3次元地盤モデルデータといった協力各社がもつリースと、スタート独自のビッグデータからAIが導き出した情報を連携させる新しいソリューションである。

地図データベースと設計エンジンを連携させた、賃貸住宅の「建築計画システム」として地理情報システムから計画地の敷地情報、都市計画法等の建築条件を取得し、設計エンジンが賃貸住宅の建築計画を作成する。また、賃貸住宅の収益評価をおこなう「事業計画システム」として、賃貸住宅の募集データ、物件管理データ、建築費データ等の分析から、AIが対象物件の建築費、賃料、空室率、経費等を推定し、収益評価および事業計画を作成する。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 スターツ/建築計画システム(3/4)

○API連携によるオープンイノベーションで、地図・空間情報、建築設計情報、地盤情報を連携。



<https://www.starts.co.jp/news/press/2019/0118/0/>

一般社団法人 四十万未来研究所

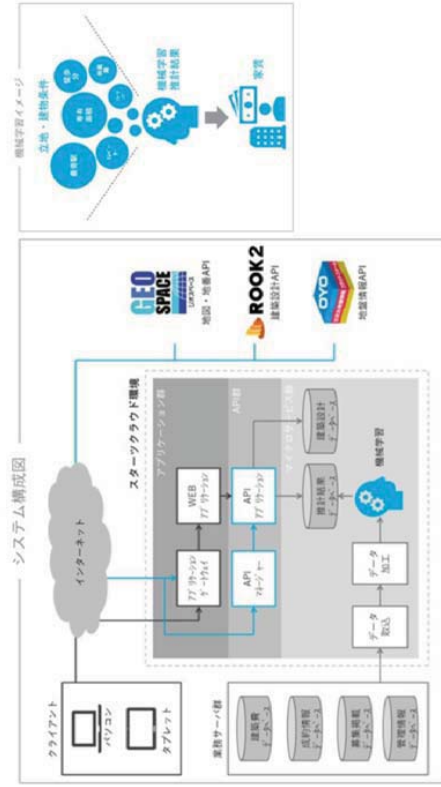
82

地図データベース、設計エンジン、3次元地盤モデルデータといった協力各社がもつリソースと、スタート独自のビッグデータからAIが導き出した情報をAPI連携させる、オープンイノベーションな発想から生まれた新しいソリューション。

APIとはApplication Program Interface(アプリケーション・プログラム・インターフェース)の略、部品化されたソフトウェアなどの機能を外部から呼び出して利用するためのシステムのこと。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 スターツ/建築計画システム(4/4)

○地図データベースと設計エンジンを連携させた「建築計画システム」と賃貸住宅の収益評価をおこなう「事業計画システム」



<https://www.starts.co.jp/news/press/2019/0118/0/>

一般社団法人 四十万未来研究所

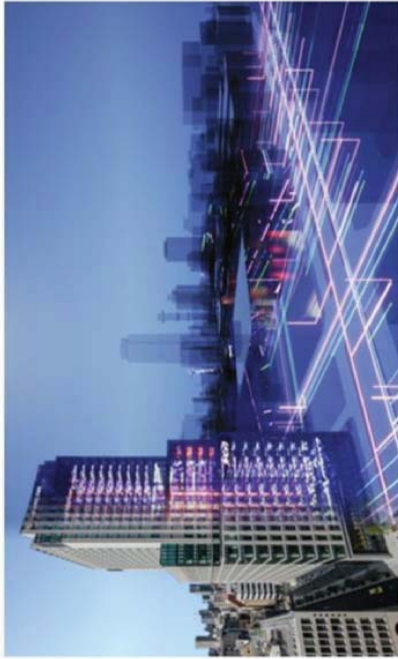
83

地図データベースと設計エンジンを連携させた、賃貸住宅の「建築計画システム」は、地理情報システムから計画地の敷地情報、都市計画法等の建築条件を取得し、設計エンジンが賃貸住宅の建築計画を作成する。

賃貸住宅の収益評価をおこなう「事業計画システム」は、スタートグループが保有する賃貸住宅の募集データ、物件管理データ、建築費データ等の分析から、AIが対象物件の建築費、賃料、空室率、経費等を推定し、収益評価および事業計画を作成する。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 鹿島/BIMデジタルツイン(1/4)

○鹿島は、建物の企画・設計から施工、竣工後の維持管理・運営までの各情報を全てデジタル化、リアルタイムに再現する「デジタルツイン」を推進。



<https://www.kajima.co.jp/news/press/202005/11ai-1.htm>

一般社団法人 四十万実業研究所

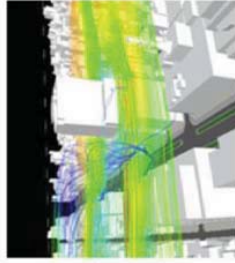
84

鹿島は、建物の企画・設計から施工、竣工後の維持管理・運営までの各情報を全てデジタル化し、それらを仮想空間上にリアルタイムに再現する「デジタルツイン」を推進。BIM推進モデルプロジェクトであるオービック御堂筋ビル新築工事において、各フェーズにおいて、建物データの連携を可能にするBIMIによるデジタルツインを実現した。

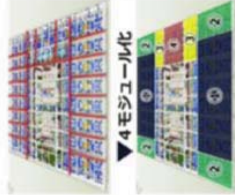
今後も、BIMデータの活用範囲をさらに拡大し、建築プロジェクトにおける様々な業務の効率化を図っていくとともに、建物オーナーや利用者の利便性・快適性と、建物資産価値のより一層の向上に寄与していく。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 鹿島/BIMデジタルツイン(2/4)

○企画・設計フェーズ：ビル風シミュレーションによる周辺環境への影響評価、各種設備構成のモジュール化の検討と設計（モジュールプランニング）など。



ビル風シミュレーション



モジュール化



気流シミュレーション評価と最適化

<https://www.kajima.co.jp/news/press/202005/11ai-1.htm>

一般社団法人 四十万実業研究所

85

高品質な建物を提供することはもちろんのこと、企画・設計から竣工後の維持管理・運営までの一貫した建物情報をデジタル化、建物資産価値のさらなる向上に資すると捉え、BIMの活用を積極的に推進。また、当社が推進中の「鹿島スマート生産」においても、「全てのプロセスをデジタルに」をコアコンセプトの一つに掲げ、BIMを基軸とした新たな生産システム構築に取り組んでいる。

企画・設計フェーズ：ビル風シミュレーションによる周辺環境への影響評価、各種設備構成のモジュール化の検討と設計（モジュールプランニング）、気流シミュレーションによる規格化したモジュールの評価・改善を行った。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 鹿島/BIMデジタルツイン(3/4)

○施工フェーズ：設計段階で決定した各モジュールをプレファブ・ユニット化、工事プロセスのデジタル化ならびに進捗管理など。



モジュールコンストラクション

工事プロセスのデジタル化

モジュールモデルとの整合を確認

<https://www.kajima.co.jp/news/press/202005/11a1-j.htm>

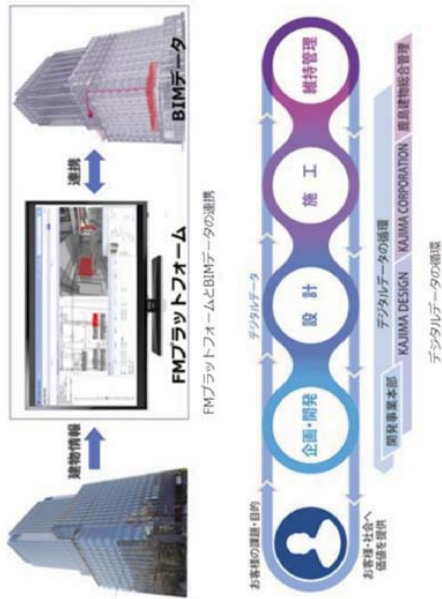
一般社団法人 四十万実業研究所

86

施工フェーズ：設計段階で決定した各モジュールをプレファブ・ユニット化（モジュールコンストラクション）、工事プロセスのデジタル化ならびに進捗管理、仮想空間と現実空間を複合させるMR（Mixed Reality）技術を活用したモジュールモデルと実際の施工状況の確認を行った。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 鹿島/BIMデジタルツイン(4/4)

○維持管理・運営フェーズ：日常点検から得られた情報や中央監視設備からの各種情報をFMプラットフォームへ集積のうえビッグデータ化。



<https://www.kajima.co.jp/news/press/202005/11a1-j.htm>

一般社団法人 四十万実業研究所

87

維持管理・運営フェーズ：鹿島建物総合管理株式会社が運営するファシリティマネジメントプラットフォームとBIMデータを連携。日常点検から得られた情報や中央監視設備からの各種情報をFMプラットフォームへ集積のうえビッグデータ化し、得られた知見を企画・開発へフィードバックした。

今後、BIMによるデジタルツインを全国の建築プロジェクトに展開することで、各フェーズにおける業務の効率化を図るとともに、高品質かつ高価な建物を提供していく。設備の最適調整による省エネ化、機器の長寿命化及び故障予測の組み合わせにより、建物のライフサイクルコスト低減に向けたトータルソリューションへと繋げていく。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 鹿島/危険予知システム(1/3)

○建設現場で今から行う作業の危険を予知。厚生労働省の労働災害事例を分析し、KY活動を高度化。



<https://www.kajima.co.jp/news/press/202110/14c1-1.htm> <https://unait.com/ksafenavi>
一般社団法人 四十万実業研究所

88

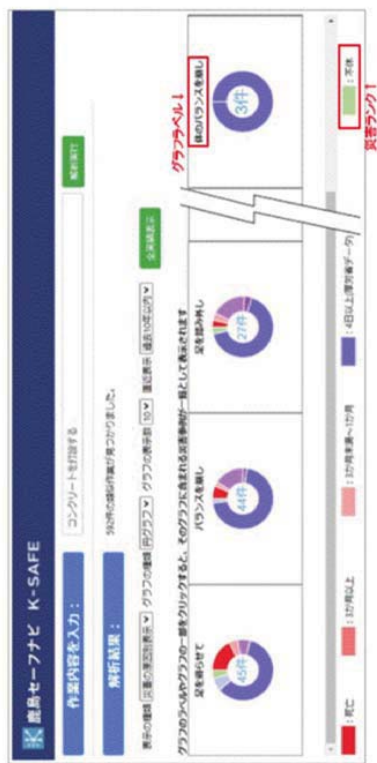
鹿島は、建設業・製造業のDXを支援する株式会社UNAIITと共同で、鹿島が保有する約5,000件の災害事例と、厚生労働省が運営する「職場のあんぜんサイト」に掲載されている約64,000件の災害事例をAIを用いて解析し、類似作業の災害事例を見える化するシステムを開発。本システムを活用することで、現場の安全担当者に対して各種作業の災害事例を多面的に提示できるようになり、危険予知活動の精度が飛躍的に向上する。

建設現場では作業前に必ず、作業担当者の経験・知識・感覚を基に、起こり得る災害を予測し対策を立案する「危険予知活動」を行う。このため、作業担当者が該当作業に関連する過去の災害事例を多く参照できれば、危険予知の精度向上につながるが、膨大な事例の中から該当事例を自ら選定することは多くの手間と時間がかかる。

また、災害事例に記載された作業内容、災害原因、災害状況は「自然言語（自由に記述された文章）」のため、どのような作業においてどのような原因で災害が起こったのかという「災害傾向」の把握には、災害事例をすべて読み解く必要があり、日々の危険予知活動における災害事例データの効率的な活用となっていた。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 鹿島/危険予知システム(2/3)

○災害事例は、鹿島が保有する約5,000件に加え、厚生労働省の運営サイトに蓄積された約164,000件のデータを取り込み、AIの「自然言語処理技術」を用いて解析。



<https://www.kajima.co.jp/news/press/202110/14c1-1.htm> <https://unait.com/ksafenavi>
一般社団法人 四十万実業研究所

89

システムの特長：災害事例は、鹿島が保有する約5,000件に加え、厚生労働省の運営サイトに蓄積された約64,000件のデータを取り込み、AIの「自然言語処理技術」を用いて解析することで、災害原因を特定。特定した災害原因をクラスターリング（分類）や代表的キーワードでラベリング（タイトル付け）。システム上で文章入力した作業内容を災害事例データと照合し、類似作業の災害傾向をグラフ表示。グラフ表示は災害の原因や状況別などに切り替えができ、それぞれの災害件数を一目で把握可能。

システムの機能：解析対象は、鹿島と厚生労働省の一方、または両方の災害事例を選択。作業内容の入力は単語（キーワード）入力に加え、文章での入力も可能。類似作業の災害事例を、災害の原因や状況別、時系列（年ごと）でグラフ表示。災害事例を直近10年、直近5年で絞り込み可能。災害事例の詳細が一覧表示され、CSV出力が可能。グラフラベルやグラフの一部をクリックすると、それに含まれる災害事例を一覧表示。グラフは災害ランク（死亡災害や休業4日以上など）ごとに色別で表示。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 鹿島/危険予知システム(3/3)

○構造化されていない労働災害の発生状況文から、作業表現、原因表現、災害表現を仕分けし整理することで、作業に対する災害を直感的に把握する。

01 厚生労働省データの活用

建設現場では、大小問わず様々な労働災害が発生しています。厚生労働省では、職場のあんぜんサイトにて日本全国の労働災害情報を公開しています。K-SAFEでは、厚生労働省のオープンデータ（約6万9千件）の情報を直感的に探索、分析、活用し、多面的に労働災害を捉えることができます。

小オプンションで、ユーザー毎の過去事例をK-SAFEに取り込むことが可能です。

02 独自の日本語解析手法を採用

K-SAFEでは、構造化されていない労働災害の発生状況文から、作業表現、原因表現、災害表現を仕分けし整理することで、作業に対する災害を直感的に把握する機能を有しています。

Ⓜ鹿島建設株式会社と当社で共同特許出願中

<https://www.kojima.co.jp/news/press/202110/14c1-1.htm>

<https://unait.com/ksafesnvi>

一般社団法人 四十万未来研究所

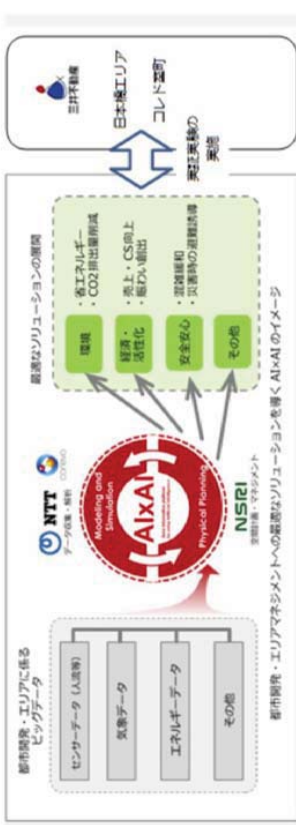
90

建設現場では、大小問わず様々な労働災害が発生している。厚生労働省では、「職場のあんぜんサイト」にて日本全国の労働災害情報を公開。厚生労働省のオープンデータ（約6万9千件）の情報を網羅的に搭載、分析、活用し多面的に労働災害を捉えることができる。

構造化されていない労働災害の発生状況文から、作業表現、原因表現、災害表現を仕分けし整理することで、作業に対する災害を直感的に把握する機能を有している。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 日建設計/情報活用プラットフォーム(1/2)

○都市開発エリアに係るビッグデータ（センサーデータ、気象データ、エネルギーデータなど）を活用したソリューション。



<https://techfuture-web.jp/headline/246.html>

一般社団法人 四十万未来研究所

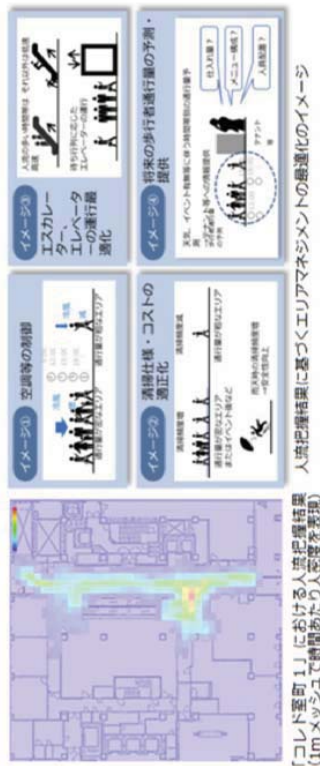
91

日建設計総合研究所とNTT、三井不動産は、都市のさまざまなビッグデータをエリアマネジメントに活かすため、東京・日本橋室町地区において、AI（人工知能）を利用したエリア情報活用プラットフォーム「AI×AI（アアイ）」（仮称）」の実証実験を開始。

同プラットフォームは、日建設計総合研究所のこれまでの都市開発に係る計画・マネジメントに係る知見と、NTTのデータ収集・解析に係る知見を組み合せ、都市開発・エリアのマネジメントに対して最適なソリューションを提供することを目指している。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 日建設計/情報活用プラットフォーム(2/2)

○空調の制御など、複数の分野におけるエリアマネジメントの最適化。



【コレド室町1】における人流把握結果
（1mメッシュで時間あたり人密度を表現）

<https://re.chifuture-web.jp/headline/246.html>

一般社団法人 四十万未来研究所

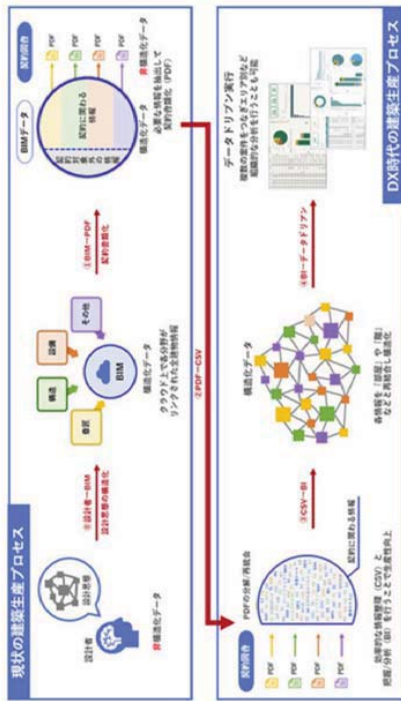
92

商業施設など不特定多数の人が集まる場の人の流れに着目し、事前調査として、コレド室町1で人流の測定と分析を実施。空調の制御など、複数の分野におけるエリアマネジメントの最適化のイメージを得た。

事前調査で得られたデータを基に、調査対象を日本橋エリアに広げ、同プラットフォームを実際の計画・マネジメントに活かすための実証実験に今後取り組む。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 大成建設/設計図書ダッシュボード(1/2)

○建物の設計、施工、維持管理一連のプロセスで必要な図面や仕様書からなる設計図書を構造化データに変換し、目的別に可視化できるプログラムを開発。



https://www.taisei.co.jp/about_us/wr/2022/220509_8718.html

一般社団法人 四十万未来研究所

93

大成建設株式会社は、建物の設計、施工、維持管理一連のプロセスで必要な図面や仕様書からなる設計図書を構造化データに変換し、目的別に可視化できるプログラムを開発。設計図書には、部屋名、面積、材料、法規、メーカーなど様々な情報があり、利用者毎に情報の優先順位が異なる。

構造化したデータを利用者毎に自在に抽出し、目的別に可視化できるBIダッシュボードの作成を複数のプロジェクトで実施した。これにより建設生産DXの基盤となるデータ構築が可能となり、設計図書の効率的なデータ活用が推進につながった。建設業界において、このような設計図書の構造化データとその活用は初めての試み。

これまで建設業界では、DXの推進にあたり、設計図などの情報をBIMなどにデータ化することを進めてきた。しかしながら、現状の建築基準法等の適用範囲は、設計図書を書面として印刷したもののみとされており、設計情報の要となるBIMデータがその対象に含まれていないため、BIMデータと設計図書は連携することができず、DX化における大きな課題とされていた。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 大成建設 設計図書データベース(2/2)

○建設会社に保存されている膨大な紙図面や設計図がビッグデータとして活用することが可能となり、設計情報が自動でデータベースとして再構築。



https://www.taisei.co.jp/about_us/wj/2022/220509_8718.html

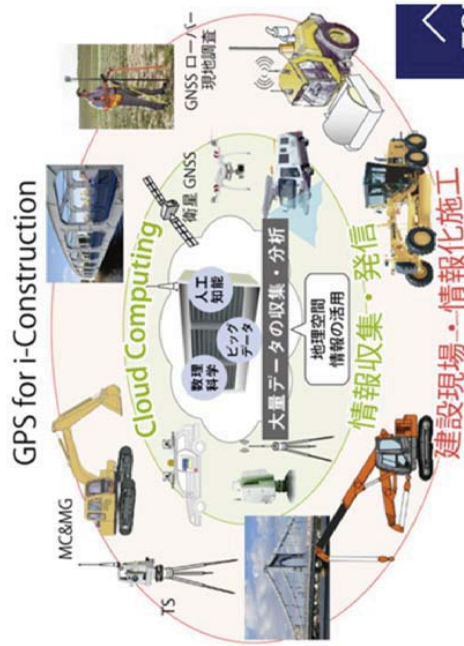
94

「AI技術を中心としたテクノロジーの活用による新たな価値を提供する」ことを標榜している東京大学発のスタートアップ企業、燦株式会社協力のもと、BIMデータから作られる法律に適合した設計図書をクラウドマッピングし、構造化データとすることでDXの実現に繋がった。これにより、建設会社に保存されている膨大な紙図面や設計図がビッグデータとして活用することが可能となり、設計情報が自動でデータベースとして再構築され、瞬時の比較・分析が可能となる。

ビッグデータのBIデータベース化は、点在していた情報を再構築し、見たい人が欲しい情報だけを瞬時に手に入れることができるため、生産性の飛躍的な向上につながる。また、設計者がBI化したデータベースの項目を選択し、設計者の意思伝達のコミュニケーションツールとしても捉えることで、ベテラン設計者の設計図書の捉え方を経験の浅い設計者へ伝える、ナレッジの継承ツールとして活用することもできる。過去のデータを効果的に活用し、データドリブンを実行しDXの実現に向け、積極的に活用・提案を推進する。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 フォーラムエイト/ビッグデータ解析(1/2)

○ビッグデータ解析の結果を現場にフィードバックすることで最適な結果を実現。



<https://www.forum8.co.jp/topic/ieiri-bb0132.htm>

一般社団法人 四十万実業研究所

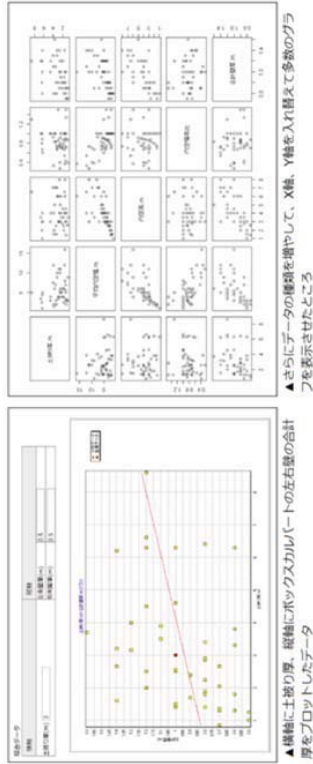
95

土木設計やVR（バーチャルリアリティ）、BIM（ビルディング・インフォメーション・モデリング）・CIM（コンストラクション・インフォメーション・モデリング）などのフォーラムエイト製品には、ビッグデータが関係する。

都市や国土のインフラを計画し、建設し、維持していくためには、ビッグデータ解析が不可欠。膨大な数の人やクルマなどのユーザー面や、地震、水害などの防災面、そして建設やメンテナンスにかかるコストや労力などのリソース面を最適に満たすように優先順位や費用対効果を検討していくためには、膨大なデータをコンピューター之力によって解析するのが最も効果的である。

9.2 建築におけるAIとビッグデータの応用例 フォーラムエイト/ビッグデータ解析(2/2)

○実際の土木構造物のデータを使って、ボックスカルバートの土被り厚と壁厚の関係ビッグデータを解析した。



<https://www.forum8.co.jp/topic/seri-lebo132.htm>

一般社団法人 四十万実業研究所

96

実際の土木構造物のデータを使って、ボックスカルバートの土被り厚と壁厚の関係をビッグデータ解析した。フォーラムエイトの設計成果チェック支援システムからデータを読み込み、ボックスカルバートのデータを抽出。

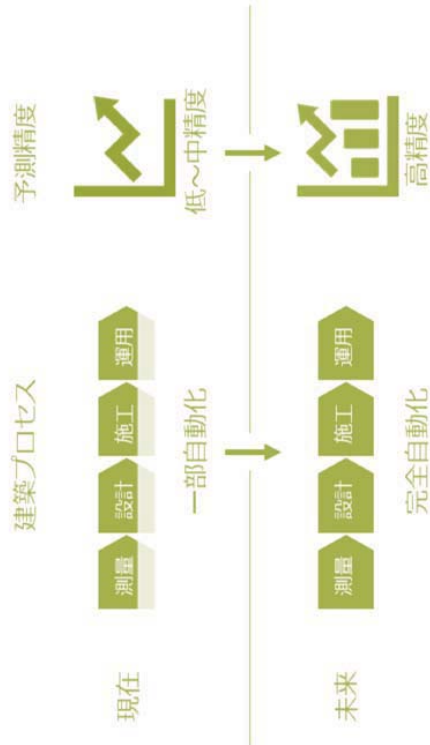
土被り厚と左右の合計壁厚のデータが2次元グラフとして表示された。さらに、R言語でデータを処理することにより、土被り厚や合計壁厚のほか、平均内空幅や内空高、内空幅高比をそれぞれ横軸、縦軸にとったグラフを一気に表示。多くのグラフを見ることで、データ間に相関関係がありそうかどうかを、視覚的に調べることができる。

※ボックスカルバート：鉄筋コンクリート製の矩形（箱型）の地下構造物。雨水や下水を通す水路や、地下道、電線や通信ケーブルを収容する共同溝などに使用される。

9.3 AIとビッグデータを活用した建築の新しい展開

○AIとビッグデータを活用した建築の新しい展開

①建築プロセスの完全自動化②予測精度の向上



一般社団法人 四十万実業研究所

97

AIとビッグデータを活用した建築の新しい展開を6つ紹介する。

- ①建築プロセスの完全自動化：現在は、建築プロセスの一部が自動化されているが、将来的にはAIとビッグデータの統合により、建築プロセス全体が自動化される可能性がある。AIによるデザイン生成、自己学習型システムによる施工プロセスの最適化、自律型ロボットによる建設作業などが想定される。
- ②予測精度の向上：将来的には、AIとビッグデータの統合により、予測精度が向上する。過去の建築データやプロジェクト履歴、市場動向などを分析し、将来の需要やトレンドを予測することが可能となる。これにより、よりの確かな意思決定とリスク管理が実現される。

9.3 AIとビッグデータを活用した建築の新しい展開

○AIとビッグデータを活用した建築の新しい展開
③パーソナライズされた建築体験④建築物の自己修復

The diagram illustrates the future of building experiences. On the left, '現在' (Present) shows '建築体験 万人向き' (Building Experience for all) represented by a group of people icons, and '修復 人+機器' (Repair with human and machine) represented by a person and a machine icon. On the right, '未来' (Future) shows '自分向き' (Personalized) represented by a single person icon, and '建物自体' (The building itself) represented by a house icon. A central arrow points from the present to the future. Source: 一般社団法人 四十万未来研究所

③パーソナライズされた建築体験：AIとビッグデータの統合により、将来的には建築物の利用者体験がよりパーソナライズされたものになる。利用者の好みやニーズを分析し、建物の設備やサービスをカスタマイズする。これにより、利用者の満足度が向上し、建物の価値が高まる。

④建築物の自己修復：将来的には、AIとビッグデータの統合により、建築物の自己修復能力が実現される可能性がある。センサーデータや画像解析技術を活用し、建物の劣化や損傷をリアルタイムで検知し、自動的に修復する。

9.3 AIとビッグデータを活用した建築の新しい展開

○AIとビッグデータを活用した建築の新しい展開
⑤環境との調和⑥都市最適化

The diagram illustrates the future of building design. On the left, '現在' (Present) shows '環境との調和' (Harmony with environment) represented by a tree icon and '部分的' (Partial) represented by a single person icon. On the right, '未来' (Future) shows '都市最適化' (Urban optimization) represented by a city skyline icon and '一部の自治体' (Some municipalities) represented by a person icon. A central arrow points from the present to the future. Source: 一般社団法人 四十万未来研究所

⑤環境との調和：将来的には、AIとビッグデータの統合により、建築物が自然環境と調和した生態系を構築することが可能となる。ビッグデータの解析を通じて、建物の環境への影響を最小限に抑える設計や運用が実現され、持続可能な生態系の形成が促進される。

⑥都市最適化：AIとビッグデータの統合により、将来的には建物の運用だけでなく都市全体が最適化される可能性がある。データのリアルタイムな収集と分析により、建物はもろろん都市全体の効率性が向上し、持続可能な社会の実現に貢献する。現在も「スマートシティ」としてプロジェクトが進んでいる事例はあるが、目指す姿の最終形が完全には実現されてはいないし、日本全国に広がっているわけでもない状況である。

9.4 未来の建築分野におけるAIとビッグデータの役割

○建築分野において、AIとビッグデータが担う役割として、将来的に考えられるテーマ、機能、機能の例、効果の例を挙げる。



一般社団法人 四十万未来研究所

100

① 建築プロセスの改善：AIとビッグデータは建築プロセス全体を自動化し、効率化する。自動化された設計ソフトウェアや建設ロボットにより、建築物の設計から建設までのプロセスが迅速かつ正確に実行される。これにより、人的エラーが減少し、プロジェクトのスケジュールと予算が最適化される。

② 人間とAIの共創：AIとビッグデータは建築家やデザイナーの創造性をサポートするために活用される。AIは大量のデータを解析し、建築家に新たな視点やアイデアを提供する。人間とAIが協力することで、より革新的で美しい建築物が生み出される。

③ 地域特性への適応：AIとビッグデータは地域の気候や文化に合わせた建築物の設計を可能にする。地域特性に関するデータの分析により、建物の外観や機能が最適化され、地域社会に適合した建築が実現される。

9.4 未来の建築分野におけるAIとビッグデータの役割

○建築分野において、AIとビッグデータが担う役割として、将来的に考えられるテーマ、機能、機能の例、効果の例を挙げる。



一般社団法人 四十万未来研究所

101

④ デザインとイノベーションの推進：AIは建築分野でのデザインプロセスを促進し、革新的なアイデアの生成を支援する。ビッグデータの分析により、建築家やデザイナーは過去のデータから学び、より持続可能な設計を生み出すことができる。AIは建築の限界を押し広げ、未来志向の建築物を実現する。

⑤ 持続可能性の向上：ビッグデータとAIの統合により、建築物の持続可能性が向上する。データの分析に基づいて、建築物のエネルギー効率や資源利用の最適化が行われ、建築材料の選択から建物の配置まで、持続可能な設計を実現するための洞察を提供する。

⑥ 予防保全：AIとビッグデータは、建築物のメンテナンスと運用に革新をもたらす。センサーとデータ収集技術により、建物の状態や利用状況がリアルタイムで監視され、必要なメンテナンスが予測される。これにより、建物の寿命を延ばし、運用コストを削減することが可能になる。

9.4 未来の建築分野におけるAIとビッグデータの役割

○建築分野において、AIとビッグデータが担う役割として、将来的に考えられるテーマ、機能、機能の例、効果の例を挙げる。



一般社団法人 四十万未来研究所

102

⑦セキュリティ: AIとビッグデータは建築物の安全性とセキュリティを向上させる。センサーテクノロジーやビッグデータの分析により、建物内外の安全リスクが監視され、予防措置が講じられる。これにより、災害や犯罪から建物を保護することが可能になる。

⑧建築物の環境への適応性: AIとビッグデータは建築物の柔軟性と適応性を高める。データに基づいた設計アプローチにより、建物は変化するニーズや環境条件に適応しやすくなる。これにより、建物のライフサイクル全体での機能性と価値が向上する。

⑨建築物の利用者エクスペリエンスの向上: AIとビッグデータは建築物の利用者エクスペリエンスを向上させる。建物内外のデータ収集により、利用者の行動や好みを理解し、建物のレイアウトやサービスを最適化する。これにより、利用者はより快適で効率的な空間を体験できる。

第10章の学習内容

- 第10章 建築分野におけるロボット技術
- 10.1 建築分野でのロボット技術の概要
- 10.2 ロボットを用いた建築施工
- 10.3 ロボットによる建築設計とモデリング
- 10.4 建築メンテナンスとロボットの役割
- 10.5 建築分野におけるロボット技術の未来展望



一般社団法人 四十万未来研究所

103

10.1 建築分野でのロボット技術の概要

○建築分野におけるロボットの導入は革命をもたらす可能性を秘めている。自動化、効率化、精度の向上が実現され、新しい設計や建設手法が探求される。



一般社団法人 四十万実業研究所

104

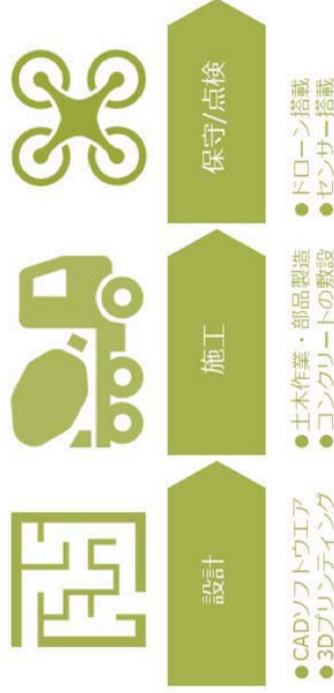
建築分野におけるロボットの導入は革命をもたらす可能性を秘めている。自動化、効率化、精度の向上が実現され、新しい設計や建設手法が探求される。

例えば、建設現場でのロボットによる土木作業やコンクリートの敷設など、様々な作業が自動化されているが、これにより、作業の効率が向上し、安全性が高まるとともに、人間の作業者が危険な環境から解放される。

また、建築物の設計段階から製造、保守に至るまで、ロボット技術が幅広く活用されている。3Dプリンティングロボットを使用して建築物の部品や構造物を効率的に製造したり、ドローンやセンサー技術を活用したロボットが建築物の監視や点検を行ったりするなど、様々な応用が見られる。

10.1 建築分野でのロボット技術の概要

○ロボット技術は建築のあらゆるプロセスで幅広く活用されている。



- CADソフトウェア
- 3Dプリンティング

- 土木作業・部品製造
- コンクリートの敷設

- ドローン搭載
- センサー搭載

一般社団法人 四十万実業研究所

105

ロボット技術は建築業界で幅広く応用されている。例えば、建設現場での作業効率化を図るために、自動化された建設ロボットが活用されており、これらのロボットは、土木作業やコンクリートの敷設、建築物の部品製造など、多くの作業を自動化し、作業時間の短縮や作業者の負担軽減を実現している。

また、建築物の設計段階では、ロボットがCADソフトウェアを用いて複雑な建築モデルを作成したり、3Dプリンティングロボットが建築物の部品や構造物を製造したりするなど、デザイナーや建築家の設計作業を支援している。さらに、建築物の保守や点検においても、ドローンやセンサー技術を搭載したロボットが活用され、建物の安全性や保全性を向上している。

10.1 建築分野でのロボット技術の概要

○ロボット技術の将来展望は非常に期待されているが、いくつかの課題もある。課題に対処しながら進むことで、持続可能な建築の実現が期待できる。



一般社団法人 四十万実業研究所

106

ロボット技術の将来展望は非常に期待されているが、いくつかの課題もある。技術の進化により、より柔軟で多機能なロボットが開発され、建築業界における自動化と効率化が加速されると予想される。一方で、ロボット技術の普及には、適切な教育やトレーニング、安全性の確保などが必要である。

建築現場の環境は複雑であり、ロボットが柔軟に対応することが求められる。安全性や倫理的な問題も考慮する必要がある。これらの課題に対処しながら、ロボット技術の発展と建築業界との統合が進むことで、より効率的で持続可能な建築の実現が期待できる。

10.2 ロボットを用いた建築施工

大成建設/自律走行搬送ロボット(1/3)

○建設現場特有の作業環境に適応可能な自律走行搬送ロボットシステム。

T-DriveX			
型式	TA-SPX10 (フォークリフト型ロボット)	TA-IC10 (パレット型ロボット)	
ランダムピッキング アップ機能	○	-	
名称	Rapylu (ラピュル)	KarX (カルックス)	
ベース機製造会社	株式会社フォークリフト (株)	東京機械テクノシステム (株)	
本体(ベース)重量	1300kg(1200kg)	300kg(200kg)	
定積重量	900kg	1600kg	
運用対象	高層オフィスビルの建築現場での仕上材などの資材搬入、片付け、壁面塗壁		
操作方法	汎用出入システムとのアプリケーション連携によりタブレット等で簡単に実施		

https://www.taisei.co.jp/about_us/wr/2023/230821_9622.html

一般社団法人 四十万実業研究所

107

大成建設株式会社は、建設現場特有の作業環境に適応可能な自律走行搬送ロボットシステムを開発。資機材の配置や障害物の位置が施工状況に応じて日々変化する建設現場の環境下において、自由度の高い自動搬送を行うことにより資材搬送の省人化を実現する技術で、フォークリフト型ロボットと堅量タイプのパレット型ロボットの2機種で構成されている。

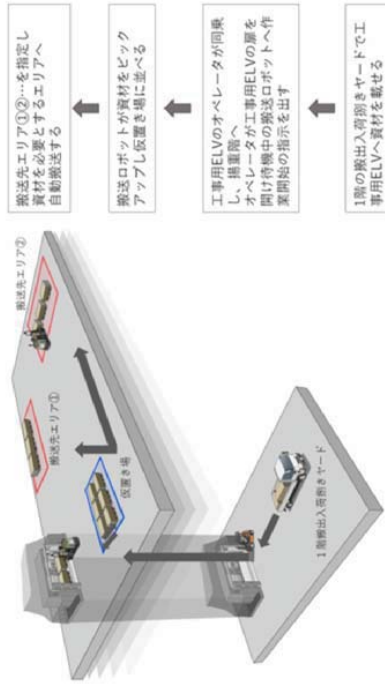
建設業界では、社会の高齢化に伴う労働力確保への対応、長時間労働環境の改善が課題とされるなか、ロボット等のICTを活用して労働生産性の向上を図り、働き方改革を推進することが業界全体の急務となっている。建設工事の各工程の中でも、ロボット等の導入による省人化と作業効率の向上が求められる分野のひとつに建設現場での資材搬入がある。

建設現場では搬入車両の荷卸しから各フロアへの資材搬送、フロア内指定箇所への資材ごとの運搬に至るまで多くの人手を必要とすることから、これまでも資機材の搬送を省人化する様々なシステムが導入が試みられてきたが、現状の普及型自動搬送システムは、搬送物が一定条件に基づいて置かれていることを前提としており、搬送対象となる資材の位置や向き、種別の判別、さらに資材の有無や保管場所の探索まで行えるような高度な機能は備えていなかった。

そこで当社は、これらの課題を踏まえ、従来のICタグやマーカーの配置などによる誘導を必要とせず、AIによる画像解析やマッピング技術を用いることで建設現場特有の作業環境でも対応できる自律走行搬送ロボットシステム「T-DriveX」を開発しました。このうちフォークリフト型ロボットに搭載されたランダムピッキング機能は、搬送物を探索しながら識別して自動搬送することができ従来にない高度な機能であり、建設現場だけでなく幅広い分野での活用が期待されます。(表1参照)

10.2 ロボットを用いた建築施工 大成建設/自律走行搬送ロボット(2/3)

○大成建設株式会社が開発した自動走行搬送ロボット①資材搬入/搬送の自動化



- 搬送先エリア④...を指定し
資材を必要とするエリアへ
自動搬送する
- 搬送ロボットが資材をピック
アップし搬送場所に並べる
- 工事用ELVのオペレータが同乗
し、積重ねへ
オペレータが工事用ELVの扉を
開け待機中の搬送ロボットへ作
業開始の指示を出す
- 1階の搬出入荷置きヤードで工
事用ELVへ資材を載せる

https://www.taisei.co.jp/about_us/wj/2023/230821_9622.html

一般社団法人 四十万実業研究所

108

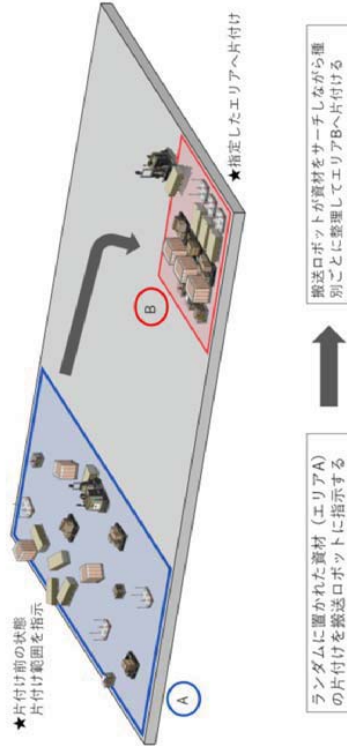
大成建設株式会社が開発した自動走行搬送ロボットシステムの機能①フォークリフト型、パレット型
搭載機能

工事用エレベーターで対象フロアに資材を上げると、待機していた本ロボットが資材をピックアップしてエレベーター付近の仮置き場への自動搬送を繰り返す。仮置き場からは夜間の時間帯などに複数台のロボットが連携して必要な資材を作業場所近くの搬送先エリアまで自律走行で運搬。

仮置き場への資材搬送は工事用エレベーターのオペレータがロボットに作業開始を指示するだけで行え、また、搬送先エリアへの資材ごとの搬送はタブレットから場所を指定するだけで行うことができ、一連の資材搬入作業の省人化、効率化が実現する。

10.2 ロボットを用いた建築施工 大成建設/自律走行搬送ロボット(3/3)

○大成建設株式会社が開発した自動走行搬送ロボット②仕分けの自動化



- ランダムに置かれた資材 (エリアA)
の片付けを搬送ロボットに指示する
- 搬送ロボットが資材をサーチしながら種
別ごとに整理してエリアBへ片付ける

https://www.taisei.co.jp/about_us/wj/2023/230821_9622.html

一般社団法人 四十万実業研究所

109

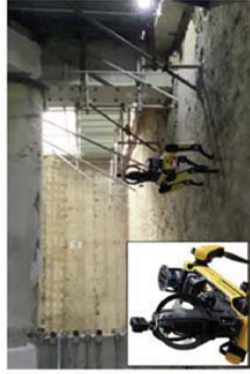
大成建設株式会社が開発した自動走行搬送ロボットシステムの機能②ピックアップ機能（フォークリフト型搭載機能）

指定エリア内にある台車や資材をカメラによる画像解析で判別し、種別ごとに仕分けて別途指定したエリアに自動搬送し片付ける。台車などの向きも認識できるため、台車の並べ直しやパレットの向きを揃える事前準備は不要で、搬入作業を進めながら裏側に隠れている台車も認識して対応可能。資材を効率的に搬送できる。建設現場での片付け・整理整頓や天井上げ前の台車と資材の移動など現場状況に応じて極めて自由度が高く、様々な局面に応用展開の可能性がある。

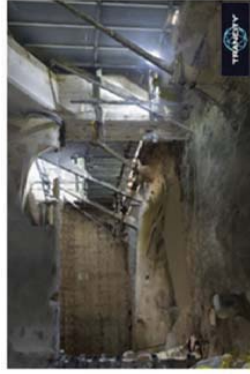
10.2 ロボットを用いた建築施工

竹中工務店/四足歩行映像撮影ロボット(1/2)

○竹中工務店が、四足歩行ロボットが建設現場内を巡回して撮影した映像を、実測図の作成用データとして用いて、映像撮影時間を最大30%程度削減。



カメラ搭載Spotによる映像撮影



Spot撮影映像を基に作成した実測図（点群データ）

<https://www.takenaka.co.jp/news/2023/07/03/>

一般社団法人 四十九方建築研究所

110

竹中工務店は、四足歩行ロボットが建設現場内を巡回して撮影した映像を、実測図の作成用データとして用いることで、大幅に業務を効率化した。建設現場巡回、施工状況の遠隔確認と記録、軽量資材の運搬への活用の効果がある。

活用シーンを建設現場における実測図作成の補助業務に拡大。階段や不整地においても障害物を回避しながら事前に指示されたルートを自律巡回できる機能を生かし、頭部に市販のカメラを搭載することにより、ブレや漏れのない映像撮影を行った。これにより、映像撮影に要する時間が最大30%程度削減された。

10.2 ロボットを用いた建築施工

竹中工務店/四足歩行映像撮影ロボット(2/2)

○実測図と設計図を重ね合わせ、新たに設置する配管等と既存構造物等との干渉を事前にチェックすることで、施工管理においても業務を効率化。



実測図（点群データ）と設計図（BIMデータ）の照合

<https://www.takenaka.co.jp/news/2023/07/03/>

一般社団法人 四十九方建築研究所

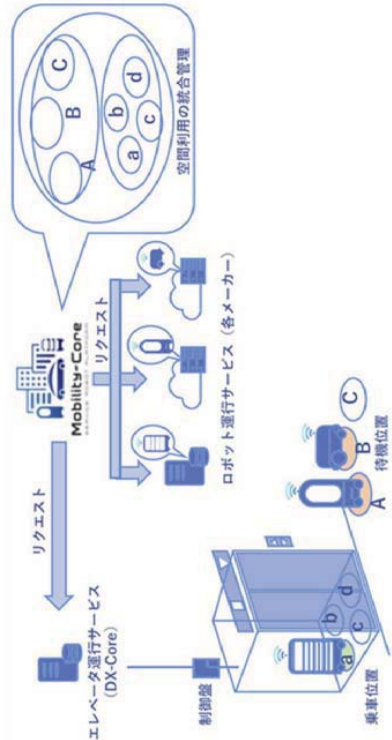
111

さらに、作成した実測図（点群データ）と、設計図（BIMデータ）を重ね合わせ、新たに建設する施設や設置する設備配管等と、既存構造物等との干渉を事前にチェックし、不具合が生じないことを確認する作業に活用し、施工管理においても業務を効率化した。

活用シーンはこれまでの建設現場巡回、施工状況の遠隔確認と記録、軽量資材の運搬に加え、実測図の作成補助にまで拡大。建設現場における作業空間のデジタル化技術や安全性向上技術など、更なる活用方法の実現を目指した研究開発、ならびに墨出しロボット、搬送ロボットなどRXを活用した生産性向上施策の普及展開を図る。

10.2 ロボットを用いた建築施工 清水建設/エレベータ同乗システム(1/3)

○清水建設株式会社は、複数のサービスロボットがエレベータを共用しながらそれぞれの目的階まで円滑に移動するためのエレベータ同乗技術を確立した。



<https://www.shimz.co.jp/company/about/news-release/2023/2023018.html>

一般社団法人 四十九方未来研究所

112

清水建設株式会社は、施設内で稼働する複数のサービスロボットがエレベータを共用しながらそれぞれの目的階まで円滑に移動するためのエレベータ同乗技術を確立した。

ホールでの待機位置や、かご内の乗車位置、乗降の順番など、エレベータ内外におけるロボットの空間利用を統合的に管理することで、ロボット同士の干渉による走行不全や膠着を回避し、タイムロスの少ない効率的なサービスロボットの運用を実現できる。

10.2 ロボットを用いた建築施工 清水建設/エレベータ同乗システム(2/3)

○混雑状態を考慮した待機位置および降車を考慮した乗車位置・順番の指示。



<https://www.shimz.co.jp/company/about/news-release/2023/2023018.html>

一般社団法人 四十九方未来研究所

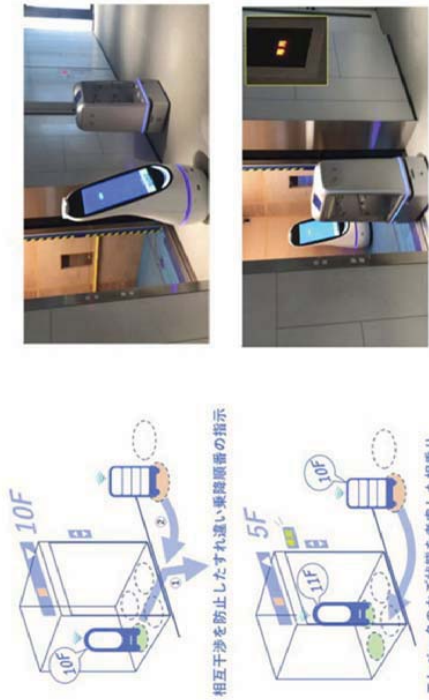
113

ロボットがフロア間を移動してサービスを提供する場合、エレベータとロボットを個別に連携させる従来の制御手法では、1台のロボットがエレベータを使用すると、フロア間を移動しようとする他のロボットは長時間待機しなくてはならない。エレベータ待ちのロボットでホールが混雑すると、近接したロボット同士が互いを障害物と認識してしまい、自律走行を阻害する。

しかし、このシステムでは複数のサービスロボットがエレベータを円滑に利用できる環境を構築しており、稼働中のロボットの走行状況やエレベータの混雑状況を踏まえて、各ロボットにホールでの待機位置やエレベータ内の乗車位置、乗降の順番、移動のタイミングなど指示でき、エレベータへの運行リクエストまで行う。

10.2 ロボットを用いた建築施工 清水建設/エレベータ同乗システム(3/3)

○相互干渉を防止したすれ違い乗降順の指示、エレベータ内を考慮した相乗り。



エレベータ同乗技術を実装したメブックス豊洲では、建物設備と各種アプリケーションの相互連携の基盤となる建物OSと、共通のAPIを介して複数のロボットを統合制御する仕組みを構築させ、複数のサービスロボットがエレベータを円滑に利用できる環境を構築。

ロボットとエレベータの運用・運行を統合制御することで、複数ロボットのエレベータの同時乗降や、乗車・降車をゆずり合うすれ違い乗降、ロボットが搭乗中のエレベータへの他のロボットの相乗り乗降などが可能になり、サービスロボットとエレベータの運行効率の合理化が図れるようになった。

10.2 ロボットを用いた建築施工 建ロボテック/協働型結束ロボット(1/3)

○鉄筋市販の手持ち電動工具をセットするだけで、鉄筋工事における単純作業である結束作業を自動化できる「人とともにはたらく」協働型ロボット。



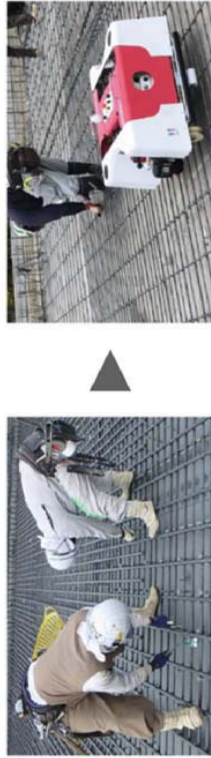
市販の手持ち電動工具をセットするだけで、鉄筋工事における単純作業である結束作業を自動化できる「人とともにはたらく」協働型ロボット。現場の職人は辛い単純作業の反復から解放され、より高度な技術が必要とする場で“職人力”を発揮することが可能になり、建設現場の生産性向上と作業者の負担軽減を実現する。

建築工事が主となる細径 (φ10~16mm) の鉄筋結束に対応したタイプに加え、土木工事やインフラ工事に使用される太径 (φ19~29mm) に対応した「鉄筋結束トモロボ (太径)」の2タイプがある。

10.2 ロボットを用いた建築施工 建ロボテック/協働型結束ロボット(2/3)

○土間・スラブなどの鉄筋交点を現場の職人が1つ1つ手作業で結束していく単純作業を高精度で行う。単純作業から職人を解放。

鉄筋結束作業をロボットで自動化



<https://kenrobo-tech.com/tomorobo/rebartying/>

一般社団法人 四十五方未来研究所

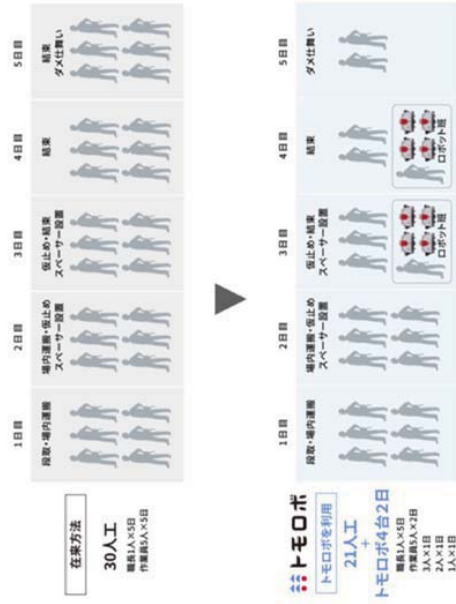
116

土間・スラブなどの鉄筋交点を現場の職人が1つ1つ手作業で結束していく単純作業を高精度で行う。単純作業から職人を解放し、より高度な作業への注力を可能にする。200mmピッチ、結束機2台使用時に1カ所当り2.7秒以下でスピーディに結束する。

また、鉄筋の交点を感知しながら、ピッチの変化に自動対応し、ピッチ誤差は±20mmの誤差。さらに、鉄筋の高さのずれ、傾きなど、様々な環境下でも確実に鉄筋の交点を感知し結束作業を行う。

10.2 ロボットを用いた建築施工 建ロボテック/協働型結束ロボット(3/3)

○従来方法では30人工かかっていた作業が、ロボット4台×2日+21人工になる。



<https://kenrobo-tech.com/tomorobo/rebartying/>

一般社団法人 四十五方未来研究所

117

単純作業の自動化により、作業員一人当たりの生産性を向上する。

例えば、28tの単純土間工事の場合、従来方法では30人工（職人1人×5日+作業員5人×5日）かかっていた作業が、ロボット4台×2日+21人工（職人1人×5日+作業員5人×2日+同2人×1日+同1人×1日）になる。

10.2 ロボットを用いた建築施工 ヒルティ/掘削ロボット(1/3)

- 高速・高精度・安全な半自動天井向け墨出し・穴あけ支援ロボット。



<https://www.hilti.co.jp/content/hilti/A1/JP/ja/business/business/trends/jabot.html>

一般社団法人 四十五工学研究所

118

半自動化された掘削技術をもつロボットは、施工プロジェクトにさらなる生産性を付加する。この革新的な建設支援ロボットは、プロジェクトの進捗状況をデータで把握しながら、施工を行う。デジタル図面を使用して、マーキングと穴あけを行い、建設作業員は頭上での激しい掘削作業から解放され、建設ロボットの操作に集中することができる。

機械、電気、配管、内装仕上げなどの設置作業のために設計された半自動の建設ロボットで、完全なコードレスシステムで、充電後最大8時間の作業が可能。粉塵除去システムを内蔵しているため、専門的な技術が必要とせず、簡単に使用できる。

10.2 ロボットを用いた建築施工 ヒルティ/掘削ロボット(2/3)

- ロボットを使うことにより、作業員の安全と健康を優先し、架台設置に伴う潜在的なリスクを取り除くことができる



<https://www.hilti.co.jp/content/hilti/A1/JP/ja/business/business/trends/jabot.html>

一般社団法人 四十五工学研究所

119

機械、電気、配管などの設置のための頭上作業は、建設作業員にとっては体力を消耗し、困難で、時間のかかる作業である。この業界では熟練労働者が不足している。

ロボットを使うことにより、作業員の安全と健康を優先し、架台設置に伴う潜在的なリスクを取り除くことができる。これにより、作業員はロボットの操作、ターゲットステーションのセットアップ、ロボットが正常に仕事を遂行できるようにすることに集中できる。

10.2 ロボットを用いた建築施工 ヒルティ/掘削ロボット(3/3)

○ロボットは自動的にシステムに同期し、プロジェクトの現在の状況を追跡して、リアルタイムに文書化することができる。



<https://www.hilti.co.jp/content/hilti/A1/JP/ja/business/business/trends/about.html>

一般社団法人 四十万未来研究所

120

機械設備、電気設備、配管設備には、様々な課題があり、複数の業者と異なるアプリケーションを調整するのは難しく、コストもかかる。また、工事の質が低いと、プロジェクトに支障をきたす。

建設ロボットがあれば、デジタルプランに従って自律的に掘出しと穴あけを行うため、高い生産性とスピードが期待できる。位置、穴の深さ、直径は掘削計画によって定義されるため、これまで以上にエラーが少なく、精度の高い、きれいな穴を実現。ロボットは自動的にシステムに同期し、プロジェクトの現在の状況を追跡して、リアルタイムに文書化することができる。

10.3 ロボットによる建築設計とモデリング

○①デザインの自動化、②ニーズに対応する柔軟性、③プリント/カットの迅速化



一般社団法人 四十万未来研究所

121

ロボットによる建築設計について説明する。

①自動化されたデザインプロセス：ロボットによる建築設計では、自動化されたデザインプロセスが可能。AIやアルゴリズムによって設計パラメーターが設定され、ロボットがこれに基づいて設計を行う。これにより、デザイナーはより効率的に複雑な構造や形状を探索できる。

②柔軟性とカスタマイズ性の向上：ロボットによる建築設計は、柔軟性とカスタマイズ性を向上させる。プログラミングによって、ロボットは異なるデザインや要件に対応。これにより、建物の目的や環境に合わせて設計をカスタマイズすることが可能。

③高度な精度と速度：ロボットによる建築設計は高度な精度と速度を実現する。ロボットはCADソフトウェアを使用して正確なモデルを作成し、3Dプリンティングや建材のファッディングなどのプロセスを迅速に実行。これにより、設計作業や製造プロセスの時間が大幅に短縮される。

10.3 ロボットによる建築設計とモデリング

○④複雑な形状と構造の実現、⑤持続可能性、⑥過去データからの洞察力



一般社団法人 四十万未来研究所

122

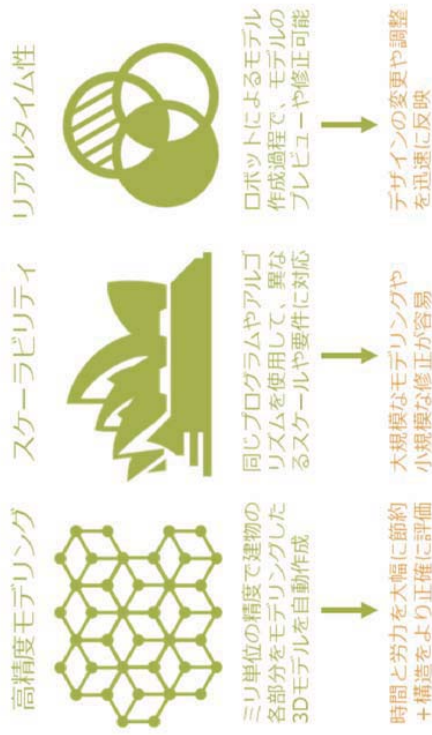
ロボットによる建築設計のポイントを挙げる。

- ④複雑な形状と構造の実現：ロボットによる建築設計は、複雑な形状や構造を実現する。伝統的な手法では難しい曲線や不規則な形状も、ロボットによって効率的に作成できる。これにより、建築家やデザイナーはより革新的なデザインを追求できる。
- ⑤持続可能性：ロボットによる建築設計では、持続可能性が重視される。デザインパラメータに持続可能性の要素が組み込まれ、建築物のエネルギー効率や資源利用を最適化する。これにより、環境への影響を最小限に抑えた持続可能な建築物が実現される。
- ⑥データ駆動のアプローチ：ロボットによる建築設計では、データドリブンのアプローチが採用される。ビッグデータや建築に関する過去のデータから得られる洞察を活用し、設計に反映させることで、より効果的なデザインが可能となる。これにより、建築物の機能性や利便性が向上する。

122

10.3 ロボットによる建築設計とモデリング

○①高精度モデリング、②スケラビリティ、③リアルタイム性



一般社団法人 四十万未来研究所

123

ロボットによるモデリングについて説明する。

- ①高精度モデリング：ロボットによる建築のモデリングでは、自動化された高度なモデル作成が可能。CADソフトウェアや特定のプログラミングに基づいて、ロボットが建築物の3Dモデルを自動的に作成し、ミリ単位の精度で建築物の各部分をモデリング。これにより、従来の手動作業に比べて時間と労力を大幅に節約できるだけでなく、デザインや構造をより正確に評価できる。
- ②スケラビリティ：ロボットによる建築のモデリングは、スケラビリティと柔軟性が高い。同じプログラムやアルゴリズムを使用して、異なるスケールや要件に対応することができる。これにより、建築物の大規模なモデリングや小規模な修正が容易になる。
- ③リアルタイム対応力：ロボットによる建築のモデリングでは、リアルタイムのフィードバックと修正が可能。ロボットがモデルを作成する過程で、設計者はモデルのプレビューや修正を行うことができる。これにより、設計者はデザインの変更や調整を迅速に反映できる。

123

10.4 建築メンテナンスとロボットの役割

○建築メンテナンスロボットができること、および、メリットを説明する。

コスト削減 安全性の向上 品質の安定

点検・監視 清掃 メンテナンス

自律性 効率性 正確性

定期的巡回 高所/外壁 配管/配線

異常/損傷検出 狭所/危険箇所 機器類の保守

一般社団法人 四十万実業研究所

124

建築メンテナンスロボットが実現していること、および、メリットを説明する。

- ① 自律的な点検と監視：ロボットによる建築メンテナンスでは、自律的な点検と監視が可能。センサーやカメラを搭載したロボットが建物の外観や内部を定期的に巡回し、異常や損傷を検出する。
 - ② 清掃：ロボットは高所や狭いスペースにもアクセスできるため、建物の外壁や窓ガラスなどのクリーニングや清掃作業を効率的に行える。
 - ③ メンテナンス作業の補助：ロボットは特定のメンテナンス作業を補助するために使用される。例えば、建物の配管や配線の点検、機器の保守作業など。
- メリット①安全性の向上：ロボットによる建築メンテナンスは、人間の作業者が危険な高所や狭いスペースに入る必要がないため、安全性が向上する。常に安全基準を遵守し、事故や怪我のリスクを最小限に抑える。
- ② 効率的な作業：ロボットは定期的なメンテナンス作業を迅速かつ効率的に行える。また、自動化されたプロセスにより、作業の品質が一貫して高く維持できる。
- ③ コスト削減：ロボットによるメンテナンス作業は、人件費や作業時間の削減によりコストを削減する。また、作業の正確性と効率性が向上することで、長期的なメンテナンスコストも低減される。

10.4 建築メンテナンスとロボットの役割

○建築メンテナンスロボットの性質や機能はどう変わっていくのか。

判断力 多機能性 リモート精度

一般社団法人 四十万実業研究所

125

建築メンテナンスロボットの役割はどう変わっていくのか。

- ① 判断力の向上：AI技術の進化により、ロボット自身がより高度な判断や予測が行えるようになる。これにより、メンテナンス作業の効率性や精度がさらに向上する。
- ② 多機能性の向上：より多機能性の高いロボットが開発される。例えば、複数のタスクを一度に処理できるロボットや、さまざまな環境に適応できる汎用性の高いロボットなどが実用化される。
- ③ リモート精度：リモート管理技術の発展により、建築メンテナンスロボットのより遠隔から正確に監視し、操作できる能力が高くなる。これにより、作業の効率化と柔軟性が向上し、建物の保守がさらに容易になる。

10.5 建築分野におけるロボット技術の未来展望

○未来=2050年という前提で、2050年には建築分野で活用されるロボットがどのような点で、どのように進化するかを予測する。



一般社団法人 四十万未来研究所

126

未来=2050年という前提で、2050年には建築分野で活用されるロボットがどのような点で、どのように進化するかを予測する。

- ① 自発的学習力：より高度な学習能力を備え、継続的に自己進化する。これにより、新しい環境やタスクに対応する能力が向上し、より複雑な建築作業にも柔軟に対応できるようになる。人間のミスや誤差が排除されるため、建築物の品質が向上し、設計通りの正確な仕上がりを実現される。
- ② 自律的行動力：より高度な自律性を発展させる。センサーやAI技術の進化により、ロボットは独自で作業を計画し、調整し、実行する能力が向上。これにより、人間の監督や介入が不要となる場面が増え、建築作業の効率性が飛躍的に向上。作業の計画から実行までの時間が短縮され、プロジェクトの完了までの期間が短縮される。
- ③ 人間との協働力：人間とロボットの協働がさらに発展する。ロボットは人間と共に作業することで、人間の能力を補完し、より複雑な建築プロジェクトを実現する。例えば、人間がロボットに作業の指示を与え、ロボット実行するといった協働の範囲がより広がる。

10.5 建築分野におけるロボット技術の未来展望

○未来に向かってロボットが進化する一方で、リスクもある。



一般社団法人 四十万未来研究所

127

未来に向かってロボットが進化する一方で、リスクもある。

- ① 雇用問題：ロボット技術の進化により、一部の建築作業は人間の労働者による手作業から自動化される可能性がある。これにより、一部の労働者の雇用が減少するリスクがある。
- ② 技術的問題：ロボット技術には、まだ解決されていない技術的な課題や問題が存在する。例えば、センサーの精度や信頼性、AIの誤動作などが問題となる可能性がある。
- ③ セキュリティ問題：ロボットが建築作業やデータの取扱いを行う際には、セキュリティの懸念がある。悪意のあるハッカーや攻撃者によるシステムへの侵入やデータの改ざんなどがリスクとなる。

10.5 建築分野におけるロボット技術の未来展望

○2100年には、建築分野におけるロボット技術は、2050と比較してどのようなように進化すると予想されるか。



一般社団法人 四十万未来研究所

128

では、2100年には、建築分野におけるロボット技術は、2050と比較してどのようなように進化すると予想されるか。

- ①意思疎通の高度化：2100年には、2050年に比べてロボットの意思疎通と共通能力が飛躍的に向上する。人間とのコミュニケーションや協働がより自然で円滑に行われ、ロボットとの作業がより人間らしいものになる。人間とロボットの協働がより深化し、より高度なパートナーシップが形成されることで、建築プロジェクトの計画から実行までの全段階で人間とロボットが密接に連携する。
- ②超人的な能力：2100年には、ロボットの能力と柔軟性が2050年からさらに拡大する。より高度な自己学習と進化により、ロボットは複数のタスクを同時に処理し、異なる環境や条件に適応する能力が向上。高度な問題解決能力を持つロボットが、より複雑で革新的な建築プロジェクトリーダーとなり人間をリードする。
- ③自我の目覚め：2100年には、ロボットが自己意識を持つようになる可能性がある。ロボットが自ら存在や役割を認識し、行動を自己決定する。建築分野に新たな創造性とイノベーションが生まれ、新たな建築スタイルやテクノロジーが導入されることで、都市の景観や生活環境が向上する。

128

第11章の学習内容

- 第11章 建築分野におけるWeb 3.0技術
- 11.1 Web 3.0の基本と建築への適用
- 11.2 スマートコントラクトと建築プロジェクト管理
- 11.3 NFTと建築デザイン
- 11.4 DAOと建築コミュニティの形成
- 11.5 Web 3.0の未来と建築分野への影響



一般社団法人 四十万未来研究所

129

11.1 Web 3.0の基本と建築への適用

○Web 3.0は、より分散型、セキュア、プライバシー重視のウェブ体験を提供するインターネットの進化の次の段階を表す。

<p>ブロックチェーン →信頼性</p> 	<p>セキュリティ →安全性</p> 
<p>ユーザー中心 →カスタマイズ性</p> 	<p>デジタルアイデンティティ →自己認識性</p> 

一般社団法人 四十万未来研究所 130

Web 3.0は、インターネットの進化の次の段階を表し、より分散型、セキュア、プライバシー重視のウェブ体験を提供することを目指すものである。Web3.0の基礎知識を説明する。

- ①分散型技術：Web 3.0では、分散型台帳技術（ブロックチェーン）や分散型データベースなどの技術が活用される。これにより、データの管理や処理が中央集権的なシステムから分散され、ユーザーによる自己管理や信頼性の向上が図られる。
- ②セキュリティとプライバシー：Web 3.0では、セキュリティとプライバシーが重視される。ブロックチェーン技術による暗号化やスマートコントラクト（後述）の使用により、データの安全性が向上し、ユーザーのプライバシーが保護される。
- ③ユーザー中心の体験：Web 3.0では、ユーザー中心の体験が重視される。個々のユーザーが自身のデータを所有し、それにアクセスする権利を持つことができる。また、ユーザーがコントロール可能なデータの流れが増え、カスタマイズされた体験が実現される。
- ④デジタルアイデンティティ：Web 3.0では、デジタルアイデンティティの重要性が増す。ユーザーは、分散型の認証やID管理システムを使用して、オンライン上での自分自身のアイデンティティを確立し、管理できる。

11.1 Web 3.0の基本と建築への適用

○Web 3.0は、現在のインターネットの進化形であり、分散型のデータ管理やプライバシーの強化、機械間の直接的な取引などの特徴を持つ。

<p>エコシステム →革新性</p> 	<p>スマートコントラクト →自動化</p> 
<p>IoTとの統合 →新ビジネスモデルの誕生</p> 	<p>権利と価値の再定義 →透明性</p> 

一般社団法人 四十万未来研究所 131

⑤オープンなエコシステム：Web 3.0では、オープンなエコシステムの構築が目指される。これにより、異なるサービスやプラットフォーム間のデータや価値の交換が容易になり、イノベーションが促進される。

⑥スマートコントラクトと分散アプリ：Web 3.0では、スマートコントラクトや分散型アプリケーションが普及する。これにより、中央集権的な機関やサービスに依存せず、取引や契約の自動化が可能になる。

⑦IoTとの統合：Web 3.0では、Internet of Thingsとの統合が進む。ブロックチェーンやスマートコントラクトを活用して、センサーやデバイス間でのデータの信頼性やセキュリティを確保し、新たなビジネスモデルやサービスが生まれる。

⑧データの権利と価値の再定義：Web 3.0では、データの所有権と価値が再定義される。ユーザーが自分のデータをコントロールし、その価値を認識し、それに対して報酬を得ることができる。これにより、データ経済がより公正で透明なものになる。

11.1 Web 3.0の基本と建築への適用

○Web 3.0の特性は、建築分野にも革新的な変化をもたらす可能性がある。



一般社団法人 四十万実業研究所

132

Web 3.0は、現在のインターネットの進化形であり、分散型のデータ管理やプライバシーの強化、機械間の直接的な取引などの特徴を持つ。これらの特性は建築分野にも革新的な変化をもたらす可能性がある。

- ① 建築プロジェクトデータの分散管理：Web 3.0の基本的な特徴の一つは、分散型データ管理であるため、建築プロジェクトに関連するデータや情報が中央集権的なサーバーではなく、分散されたネットワークに保存される。建築家、設計者、エンジニア、クライアントなど、関係者がリアルタイムでデータにアクセスし共有できるため、効率的な情報共有が可能になる。
- ② 建築データアクセス権の強化：Web 3.0では、個人データのプライバシーが重視されるため、建築プロジェクトにおいても、個人のプライバシー保護が強化される。例えば、建築データの共有やプロジェクトへのアクセスは、プライバシーを尊重する分散型のアプローチに基づいて行われることが期待される。
- ③ 建設契約や支払いの自動化：Web 3.0の技術であるスマートコントラクトは、プログラム可能な自己実行型の契約であるため、建設契約や支払いの自動化に活用される可能性がある。例えば、建設プロジェクトのマイルストーン達成時に自動的に支払いが行われるような仕組みなど。

11.1 Web 3.0の基本と建築への適用

○Web 3.0の特性は建築分野においてデータ管理、プライバシー、契約、IoT、デジタルツイン、エネルギー管理などの領域で幅広く活用される。



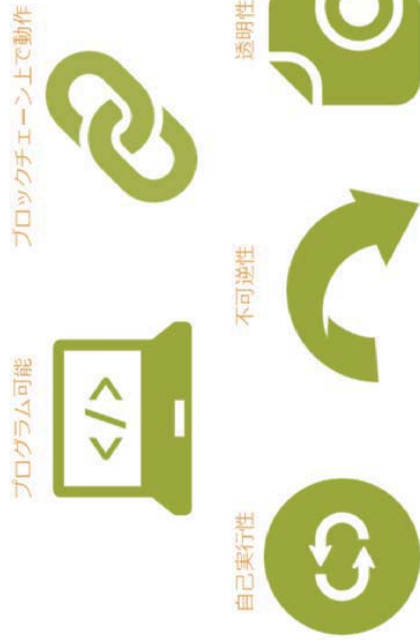
一般社団法人 四十万実業研究所

133

- ④ 建物のリアルタイムモニタリング：Web 3.0の発展により、建物内には多くのセンサーやデバイスが組み込まれ、建物の状態やパフォーマンスをリアルタイムでモニタリングし、適切な管理やメンテナンスを行うことが可能になる。また、建物のエネルギー効率や利便性が向上する。
- ⑤ 建築物のデジタルツイン：Web 3.0の技術を用いて、建築物のデジタルツイン（建物のデジタルなモデル）が作成され、リアルタイムで更新される。これにより、建物の設計段階から運用段階まで、建物の状態や挙動をリアルタイムで可視化し、最適化できる。
- ⑥ 建築物内エネルギー分散管理：Web 3.0の技術を活用して、建築物内のエネルギー管理システムが分散型に移行する。例えば、建物内の再生可能エネルギーの生成と消費者間でのエネルギー取引がブロックチェーン技術を用いて効率的に行われる。

11.2 スマートコントラクトと建築プロジェクト管理

○スマートコントラクトとは、ブロックチェーン技術に基づくプログラム可能な契約。一般的な法律契約と同様に、条件が満たされると自動的に実行される。



一般社団法人 四十万法律事務所

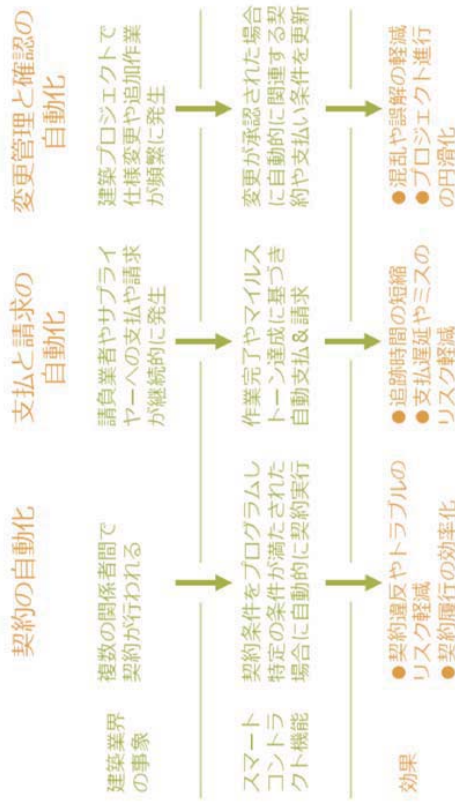
134

スマートコントラクトとは、ブロックチェーン技術に基づくプログラム可能な契約。一般的な法律契約と同様に、条件が満たされると自動的に実行されるが、ブロックチェーン上で動作するため、改ざんや不正が防止され、透明性が担保される。

特徴と仕組み：①プログラム可能＝プログラム可能なコードであり、条件をプログラムすることで契約の自動実行を可能にする。②ブロックチェーン上で動作＝ブロックチェーン上で実行され、不変の分散台帳に記録される。③自己実行性＝スマートコントラクトは条件が満たされると自動的に実行される。④不可逆性＝ブロックチェーン上で一度実行されると変更や取消ができず、透明性＝参加者全員がトランザクションを確認できる。

11.2 スマートコントラクトと建築プロジェクト管理

○スマートコントラクトは、建築プロジェクトにどのような影響を与えるのか。



一般社団法人 四十万法律事務所

135

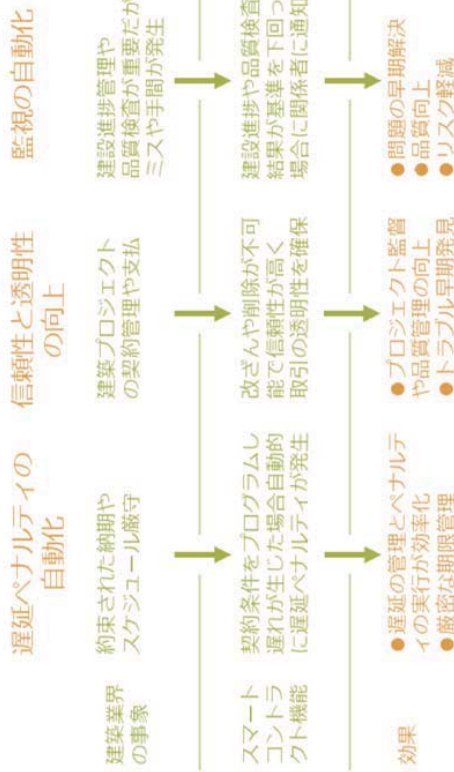
①契約の自動化：スマートコントラクトは建築プロジェクトにおける契約の自動化に役立つ。建築業界では、複数の関係者間で契約が行われるが、スマートコントラクトを使用することで契約条件をプログラムし、特定の条件が満たされた場合に自動的に契約が実行される。これにより、契約違反やトラブルのリスクが軽減され、契約の履行が効率化される。

②支払と請求の自動化：建築プロジェクトでは、請負業者やサプライヤーへの支払や請求が継続的に発生する。スマートコントラクトを使用することで、作業の完了や特定のマイルストーンの達成に基づいて自動的に支払いや請求が行われる。これにより、支払いの追跡や手続きの自動化が可能となり、支払い遅延やミスのリスクが軽減される。

③変更管理と確認の自動化：建築プロジェクトでは、仕様変更や追加作業が発生することがある。スマートコントラクトを使用することで、変更管理プロセスを自動化し、関係者間での変更の承認や確認を効率化する。また、変更が承認された場合に自動的に関連する契約や支払い条件を更新することも可能。これにより、変更に伴う混乱や誤解が軽減され、プロジェクトの進行が円滑になる。

11.2 スマートコントラクトと建築プロジェクト管理

○スマートコントラクトは、各種作業の自動化はもちろん、信頼性も向上する。



一般社団法人 国土方正業研究所

136

④遅延ペナルティの自動化：建築プロジェクトでは、約束された納期やスケジュールを守ることが重要。スマートコントラクトを使用することで、特定の納期やスケジュールに遅れが生じた場合に自動的に遅延ペナルティが発生するように契約条件をプログラムすることができ、遅延の管理とペナルティの実行が効率化され、プロジェクトのスケジュールが厳密に管理できる。

⑤信頼性と透明性の向上：スマートコントラクトはブロックチェーン上に保存されるため、改ざんや削除が不可能で信頼性が高く、取引の透明性が確保される。これにより、建築プロジェクトの契約管理や支払いプロセスがより信頼性の高いものとなり、関係者間の信頼関係が強化される。また、透明性の向上により、プロジェクトの監督や品質管理が向上し、トラブルの早期発見や解決が容易になります。

⑥監視の自動化：スマートコントラクトはプログラム可能な機能を持ち、特定の条件が満たされると自動的に実行される。これを利用して、建築プロジェクトにおける監視や品質管理を自動化できる。例えば、建物の建設進捗や品質検査結果が特定の基準を下回った場合に自動的に関係者に通知される仕組みを構築することができる。これにより、プロジェクトの進行状況や品質管理がリアルタイムで追跡され、早期に問題が発見されるため、品質向上とリスク軽減を図れる。

11.2 スマートコントラクトと建築プロジェクト管理

○セキュリティ、コンプライアンス、トレーサビリティの観点でも有効である。



一般社団法人 国土方正業研究所

137

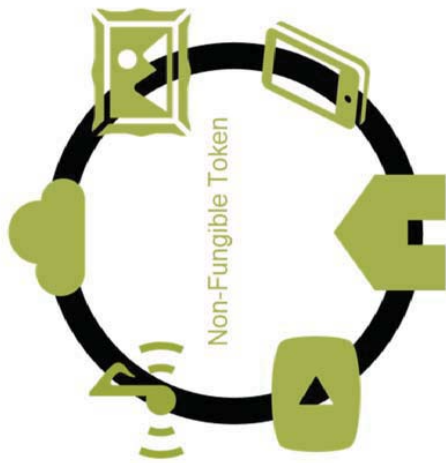
⑦セキュリティの向上：スマートコントラクトはブロックチェーン上に保存されるため、データの改ざんや不正アクセスが困難。これにより、建築プロジェクトにおけるデータの正確性とセキュリティが向上し、信頼性の高い情報を利用することができ、建築プロジェクトでは、設計図や施工記録などの重要な情報が安全に保管され、不正な変更やアクセスから保護されます。

⑧コンプライアンス：スマートコントラクトを使用することで、建築プロジェクトにおける法的規制やコンプライアンスの遵守が強化される。契約条件や支払い条件がプログラム可能な形で記述され、自動的に実行されるため、法的なトラブルや紛争のリスクが低減。また、税務や労働法などの規制に対する適切な処理が自動化され、コンプライアンスが強化される。

⑨トレーサビリティ：ブロックチェーン技術を利用したスマートコントラクトは、取引や契約の記録を不変的に保存する。これにより、建築プロジェクトにおける関係者間の信頼関係が強化される。また、ブロックチェーン上のデータは時間経過に伴い追跡可能であり、過去の取引や変更履歴を正確に把握できる。これにより、建築プロジェクトにおける記録の追跡と管理が容易になり、紛争解決や監査のプロセスがスムーズに行われる。

11.3 NFTと建築デザイン

○NFTは、ブロックチェーン技術を使用して作成される非代替可能なデジタルトークン。あらゆる種類のデジタルアセットに適用される。



一般社団法人 四十万未来研究所

138

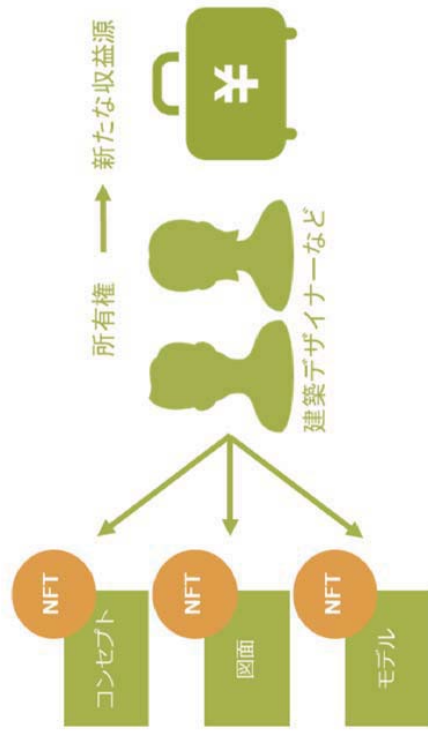
新しいテクノロジーであるNFTが建築デザイン業界にどのような影響を与えているかについて探る。NFT (Non-Fungible Token) は、デジタルアセットの独占的な所有権を示すトークンである。NFTが建築デザインにどのような変革をもたらすのか。

NFTの定義：NFTは、ブロックチェーン技術を使用して作成される非代替可能なデジタルトークン。デジタルアート、音楽、ビデオ、そして建築デザインなど、あらゆる種類のデジタルアセットに適用される。

NFTの特徴：NFTは、その独特性、所有権、および取引可能性によって特徴づけられる。他の同種のトークンと交換可能ではなく、一意であるため、作成されたアイテムの唯一性を確保できる。

11.3 NFTと建築デザイン

○建築デザインにおけるNFTの適用は、デジタルアセットの独占的な所有権を示すために使用される。



一般社団法人 四十万未来研究所

139

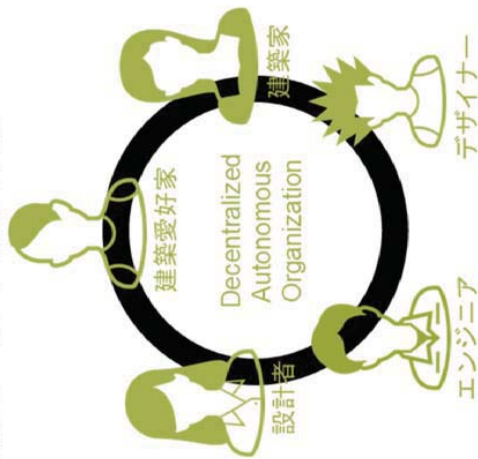
建築デザインにおけるNFTの適用は、デジタルアセットの独占的な所有権を示すために使用される。これは、デジタル建築デザインの図面、モデル、コンセプトアートなど、さまざまな形式のデジタルアセットに適用される。

NFTの導入により、建築デザイナーは自らの作品に対する所有権を明確化し、その価値を確保することができ、建築デザインの創造性とイノベーションを促進する新たな手段となる。

NFTのメリットは、建築デザイナーの作品に対する所有権を確立し、保護することと、建築デザインのデジタルアセットの価値が向上し、新たな収益源を生むことである。

11.4 DAOと建築コミュニティの形成

○DAOは、ブロックチェーン技術を活用して組織を運営する手法であり、建築業界においても新たなコミュニティ形成の手段。



一般社団法人 四十万実業研究所

140

DAO (Decentralized Autonomous Organization 分散型自律組織) が建築コミュニティの形成にどのような影響を与えているかについて探る。DAOは、ブロックチェーン技術を活用して組織を運営する手法であり、建築業界においても新たなコミュニティ形成の手段。DAOは、建築コミュニティの形成や運営に革新をもたらす。建築家、設計者、エンジニア、そして建築愛好家が集まり、プロジェクトの共同制作や意思決定を行うためのプラットフォームとして活用される。

DAOの定義：DAOは、分散型の自治組織であり、ブロックチェーン技術を使用して組織の意思決定を行う方法。これは、中央集権的な組織ではなく、参加者全体が自律的に運営される。

DAOの特徴：DAOは、透明性、分散性、および自律性を特徴としていたため、建築コミュニティがより公正で開かれた形で運営されることが可能になる。

11.4 DAOと建築コミュニティの形成

○従来型組織との比較は下記の通り。

比較項目	従来型組織	DAO
組織構造	ピラミッド型 階層構造	サークル型 フラット構造
意思決定方法	投票 or 決定権をもつ個人・グループ	メンバーによる投票
決定事項の実行方法	上記で決定された施策を 人がマニュアル実行	投票結果による施策を 自動実行
サービスの提供方法	手動処理 中央集権的システム	自動処理 分散型のシステム
情報の公開	原則非公開 例外的に一部公開	全て公開

一般社団法人 四十万実業研究所

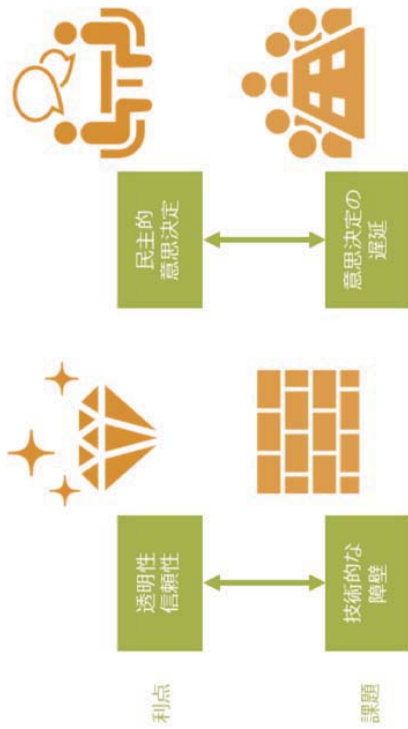
141

従来型組織の特徴が、ピラミッド型、決定権を持つ個人・グループに集中、手動実行、原則非公開であるのに対し、DAOは、サークル型、メンバー投票、自動実行、全て公開である。

このDAOの組織を支えている仕組みが、ブロックチェーン、スマートコントラクトである。建築業界はもちろん、幅広い業界で試行されている、未来型の組織といえる。

11.4 DAOと建築コミュニティの形成

○DAOは建築コミュニティの形成と運営に革新をもたらすが、その利点と課題を考慮することが重要。



一般社団法人 四十万法律事務所

142

DAOの導入により、建築コミュニティはより民主的で透明な形で運営される。プロジェクトへの参加や投票が容易になり、個々のメンバーが意思決定プロセスに参加し、コミュニティの方向性を共同で決定することができる。

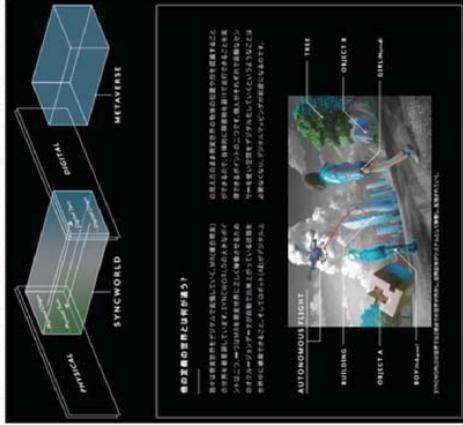
このように、民主的な意思決定（参加者全体がプロジェクトに参加し、意思決定に参加）、透明性と信頼性（ブロックチェーン技術を使用して運営されるため、透明性が高まり、信頼性が向上）という利点がある一方で課題もある。

課題①技術的な障壁：DAOの導入には技術的な知識が必要であり、参加者の一部にとってはハードルが高い。
課題②意思決定の遅延：大規模な建築コミュニティにおいては、意思決定プロセスが遅延する可能性がある。

DAOは建築コミュニティの形成と運営に革新をもたらすが、その利点と課題を考慮することが重要。建築業界におけるDAOの導入により、より多様で包括的なコミュニティが形成され、建築プロジェクトの進化と発展が促進される。

11.4 DAOと建築コミュニティの形成

○フィジカル世界で生きる私たちの情報はデジタルツイン化、デジタル世界で生きるAIやネットに接続された人間などはフィジカルツイン化されるDAO事例。



<https://www.axismg.jp/posts/2021/12/434085.html> <https://www.syncworldengine.com/pdf/pamphlet.pdf>

一般社団法人 四十万法律事務所

143

アイザワグループの一級建築士事務所ADAACIは、3Dデジタルコンテンツ開発のハニカムラボと提携し、フィジカルな都市空間とその空間の3Dデジタルモデルがリアルタイムに同期する、都市空間管理の理想となる自律分散型組織（DAO）の構築を目指す。

私たちが存在する空間において「フィジカルとデジタルの2視点での見え方がリアルタイムに重なり、同期（SYNC）し続ける世界」のこと。フィジカル世界で生きる私たちの情報はデジタルツイン化され、情報としてデジタル世界の見え方に再現される。

逆に、デジタル世界で生きるAIやネットに接続された人間などはフィジカルツイン化され、ロボットやプログラムなどを手段としてフィジカルの世界の見え方で再現される。あらゆる物体が地球上のどこに置かれているかという位置情報を管理する機能と、AIのディープラーニングなどで使われる大量の演算能力を提供する機能を備えている。

11.4 DAOと建築コミュニティの形成

○従来のスマートシティが、デジタルツインの3Dモデルを一度に表示・中央集権型であるのに対して、このDAOは、必要な範囲以外は表示しない・分散型。



144

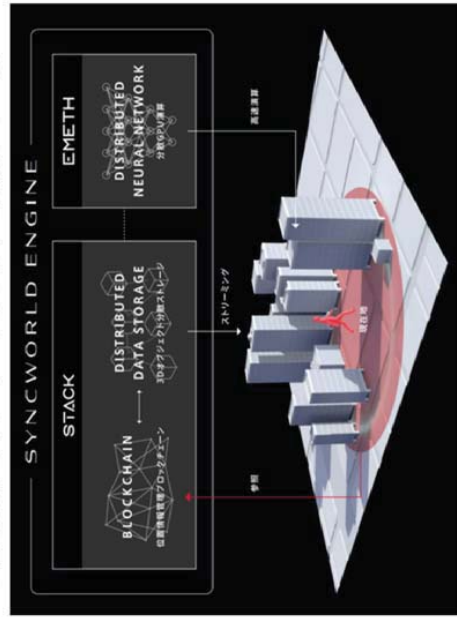
現実世界をデジタル拡張するMR（複合現実）の世界を最重視している。ポイントは2つある。一つは、MRを現実世界に正しく稼働させるためのデータが自動でできる状態を構築できること。もう一つは、AIがデジタル上の見え方のまま現実世界の物体の位置や形を認識できるため、自律的に障害物を避けて走行できること。

ブロックチェーンを開発のベースとしている。人間の個人情報や大量かつ安全に処理することを目的として作られている。世界中の人間の平均モデルを作成し、人生のログを加えることで歪ませてクローンを作るといった手法をとっている。

従来のスマートシティが、デジタルツインの3Dモデルを一度に表示・中央集権型であるのに対して、このDAOは、必要な範囲以外は表示しない・分散型(皆で管理する仕組み)である。

11.4 DAOと建築コミュニティの形成

○3Dオブジェクトを直接管理するのではなく、どのオブジェクトがどこに移動したのかという位置情報のスマートコントラクトを更新していく。



145

業界のルールに縛られず、業種を跨って共有することを可能にするため、位置情報にフォーカスする。都市空間管理を行う際に、世界中の3Dデータを同時参照する必要はない。3Dオブジェクトを直接管理するのではなく、どのオブジェクトがどこに移動したのかという位置情報のスマートコントラクトを更新していくことで管理することが可能になる。

また、高速な分散演算能力により、稼働アプリがディープラーニングなどを行えるようになり、今までは違うアプリ開発の可能性が広がる。

11.5 Web 3.0の未来と建築分野への影響

○Web 3.0は、新たなテクノロジーを統合し、より分散化された、信頼性の高いWeb体験を実現するが、建築業界にどのような変革をもたらすのか。



一般社団法人 四十万未来研究所

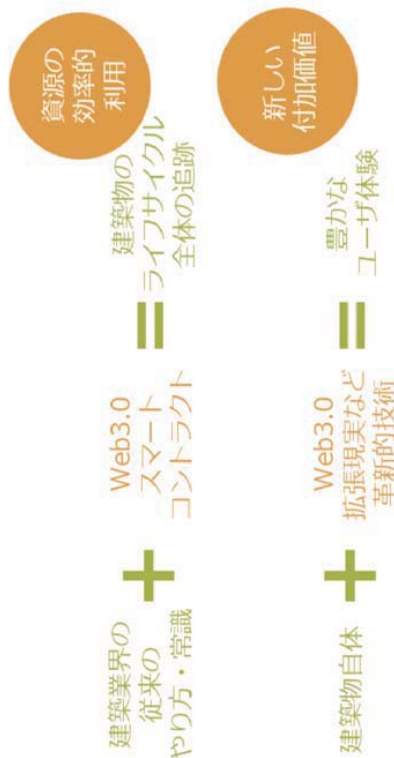
146

Web 3.0が建築分野にもたらす影響について探る。Web 3.0は、ブロックチェーン、デジタルツイン、AIなどの新たなテクノロジーを統合し、より分散化された、信頼性の高いWeb体験を実現するが、建築業界にどのような変革をもたらすのか。Web 3.0の建築分野への影響として考えられることを説明する。

- ① 建築デザインとデジタルツイン：Web 3.0の進化により、建築デザインプロセスがより効率化される。デジタルツイン技術を活用することで、建築物のデジタルモデルがリアルタイムで更新され、設計や変更が容易になるため、建築家やデザイナーはより効果的な意思決定を行うことができる。
- ② 分散型建築プロジェクト管理：Web 3.0の特徴である分散化と信頼性の高さは、建築プロジェクト管理にも影響を与える。分散型台帳技術を使用することで、プロジェクトの進捗状況や契約の実行が透明化され、信頼性が高まるため、建築プロジェクトの遅延や紛争のリスクが軽減される。

11.5 Web 3.0の未来と建築分野への影響

○デジタルツインや分散型台帳技術の活用により、建築業界のプロセスが効率化され、イノベーションが促進される。



一般社団法人 四十万未来研究所

147

③ 建築業界のイノベーションと持続可能性：Web 3.0の進化は、建築業界のイノベーションと持続可能性にも大きな影響を与える。分散型のデータ管理やスマートコントラクトの導入により、建築プロセスの効率性が向上し、資源の効率的な利用が促進される。また、建築物のライフサイクル全体にわたってデータが追跡され、持続可能な設計や運用が実現される。

- ④ クリエイティブなデジタルエクスペリエンス：Web 3.0の革新的なテクノロジーを活用することで、建築物自体がよりクリエイティブなデジタルエクスペリエンスを提供することが可能になる。建築物のデジタルツインや拡張現実（AR）技術を活用した、より豊かなユーザー体験が実現され、建築分野が新たなデジタル時代に進化する。

Web 3.0の未来は、建築分野に革新的な変化をもたらす。デジタルツインや分散型台帳技術の活用により、建築業界のプロセスが効率化され、イノベーションが促進される。また、クリエイティブなデジタルエクスペリエンスの提供により、建築物自体がより魅力的で持続可能なものとなる。今後もWeb 3.0の進化に注目し、建築分野の未来を見据えていく必要がある。

PBL演習用教材

令和6年度 文部科学省委託事業

最先端技術を活用して
建築業務プロセスの変革やサービス創出に貢献できる
建築 DX 人材の育成事業

DXにより建築業務がどのように変革できるか
求められているサービスとは？

事例シナリオ型 PBL演習用教材

建築設計プロセスにおけるデジタル技術を活用したサービスによるDXの実現 九間の家（3間×3間）プロジェクト編

建築設計プロセスにおけるデジタル技術を活用したサービスによるDXの実現

九間の家（3間×3間）プロジェクト編

第1回: オリエンテーション

- 1-1 ガイダンス
- 1-2 建築DXとは？
- 1-3 『九間の家』の基礎知識
- 1-4 グループ分け
- 1-5 プロジェクトでの状況設定
- 1-6 課題

第2回

Phase1 企画・計画①

言語生成AIを活用した
施主の要望を知るためのアンケートの作成・回答

- 2-1 進行計画
- 2-2 状況説明と作業手順
- 2-3 演習（チームワーク）
- 2-4 演習（グループワーク）
- 2-5 発表・まとめ

第3回

Phase1 企画・計画②

画像生成 AI によるデザイン案の提示とヒアリング

- 3-1 進行計画・作業手順
- 3-2 演習（チームワーク）：設計事務所
- 3-3 演習（チームワーク）：施主
- 3-4 演習（グループワーク）
- 3-5 発表・まとめ

第4回

Phase2 設計①

3Dモデリングによるエスキス作成とヒアリング

- 4-1 進行計画・作業手順
- 4-2 演習（チームワーク）：設計事務所
- 4-3 演習（グループワーク）
- 4-4 発表・まとめ

第5回

Phase2 設計②

デジタル技術を活用したプレゼンテーションシートの作成

- 5-1 進行計画・作業手順
- 5-2 チームワーク①：設計事務所
- 5-3 グループワーク
- 5-4 チームワーク②：設計事務所

第6回

Phase3 プレゼンテーション

建築DXにより建築業務に求められるサービスとは？

- 6-1 進行計画
- 6-2 プレゼンテーション
- 6-3 グループワーク
- 6-4 演習のまとめ

第1回 オリエンテーション

- 1-1 ガイダンス
- 1-2 建築DXとは？
- 1-3 『九間の家』の基礎知識
- 1-4 グループ分け
- 1-5 プロジェクトでの状況設定
- 1-6 課題

第1回: オリエンテーション | 1-1 ガイダンス

① 演習目標

建築の業務プロセスにおいて、施主と設計者、それぞれの視点から、デジタル技術を活用することで両者の満足度を向上させるサービスについて考察する。

② 演習テーマ

Phase1 企画・計画	施主の要望をヒアリングするための言語生成AIによるアンケートの作成 ヒアリングによる施主の要望・要求の分析 言語生成AIを活用した設計条件の整理とコンセプト作成 生成 AI を活用したミーティング
Phase2 設計	3Dモデリング・BIMによるエスキスとデザイン案作成 3Dモデリング・BIMによる設計案の作成 3Dモデリング・BIMを活用したミーティング
Phase3 提案	デジタル技術を活用したプレゼンテーションシートの作成 プレゼンテーションシートによるプレゼンテーション デジタル技術による建築サービスの変革の考察と建築DXの実現

③ 演習設定

大阪で家を建てたい**施主**とそれを依頼された**設計事務所の設計者**として、「九間の家」をデザインコンセプトに住宅の設計のプロジェクトに関わる設定で、学習者は施主と設計事務所の設計者、それぞれの立場で最新の技術を導入しながら住宅の設計をすすめる

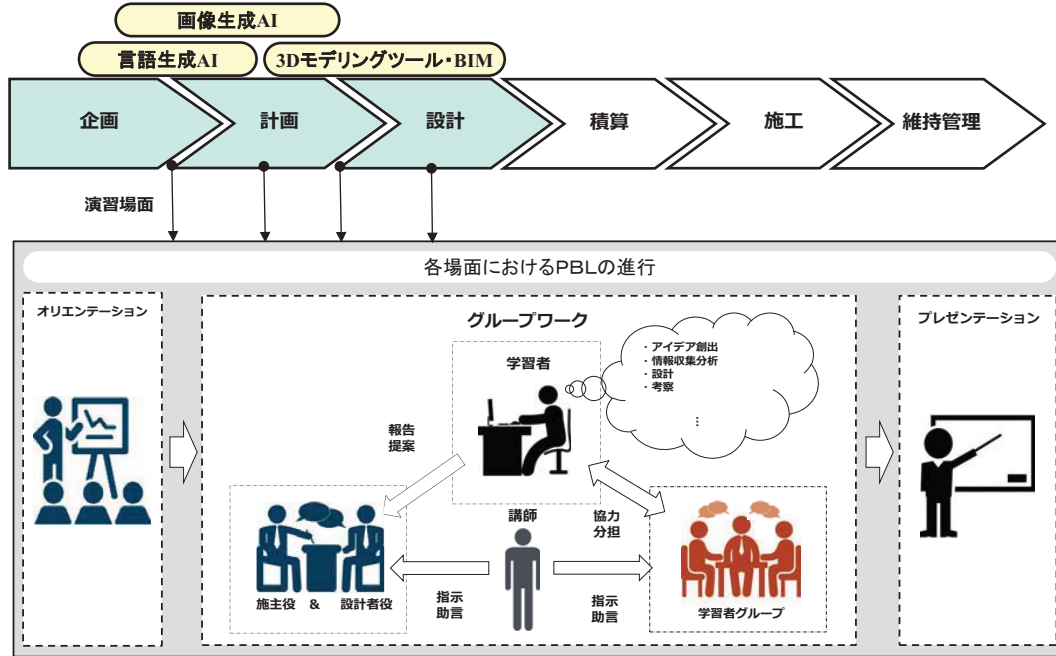
④ 演習時間

全18時間（3.0時間×6回）

第1回: オリエンテーション | 1-1 ガイダンス

PBL演習について

- ・住宅の計画・設計のプロセスで、設計者と施主の立場でワークを行う。
- ・適切なデジタルツールの実践的な使用を経験し建築業務でのサービスについて考察する。



第1回: オリエンテーション | 1-1 ガイダンス

演習計画

回	時間	講座	講座内容	形態
第1回	3時間	ガイダンス	演習の概要・課題説明 建築のDXについて 九間家の説明 グループ分け	講義 PBL演習
第2回	3時間	Phase1 企画・計画① 言語生成AIを活用したアンケートの作成	言語生成AIによるアンケートの作成 アンケートへの回答 ヒアリング・ミーティング グループディスカッション	PBL演習
第3回	3時間	Phase1 企画・計画② 言語生成AIによる設計条件の整理・コンセプトの作成 画像生成AIによるデザイン案の作成	言語生成AIによる設計条件整理 言語生成AIによるコンセプト作成 画像生成AIによるデザイン案の作成 ヒアリング・ミーティング グループディスカッション	
第4回	3時間	Phase2 設計① 3Dモデリング・BIMによるエスキス作成	3Dモデリング・BIMによるエスキス案の提示 3Dモデリング・BIMによるデザイン案の提示 ヒアリング・ミーティング グループディスカッション	
第5回	3時間	Phase2 設計② 3Dモデリング・BIMによる設計案の作成	3Dモデリング・BIMによる設計案作成 ヒアリング・ミーティング プレゼンテーションシートの作成 プレゼンテーション準備	PBL演習 講義
第6回	3時間	Phase3 提案 プレゼンテーションと講評	設計者からの設計案のプレゼンテーション 施主からの満足度評価 グループディスカッション サービス変革による建築DXの実現	

演習において体験するデジタル技術

- **言語生成AI (ChatGPT等)**
アイデアの整理と文章生成を支援するAIアシスタント

自然な対話形式で質問に答えたり、アイデアを整理したり、文章作成をサポート
設計プロセスでは、コンセプトの整理やクライアントへの提案書作成に活用

- **画像生成AI (MidJourney等)**
イメージコンセプトをビジュアル化するAI生成ツール

テキストを入力するだけで高品質な画像を生成し、デザイン案やコンセプトビジュアルの作成を支援
初期デザインのアイデア出しやプレゼン資料作成で活用

- **3Dモデリングツール・BIM (SketchUP、Revit等)**
建築設計や建設プロジェクトで使用される設計ツール

建築設計の初期段階で、ラフなアイデアや空間イメージを簡単に可視化
手軽な操作性が特長

1-2-1 デジタル化とは？

情報をデジタルデータと保持することで業務を効率化すること

たとえば建築の設計では？



デジタル化



DX = デジタル技術で社会の変化に対応すること

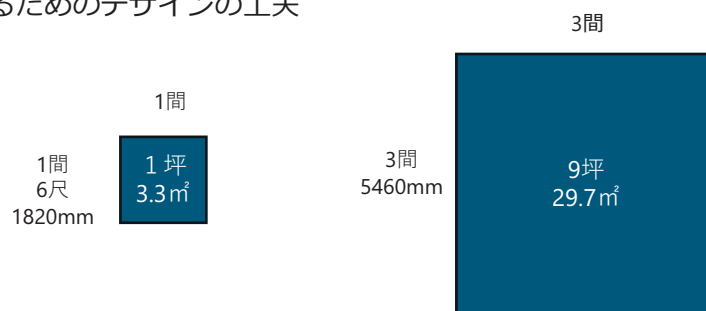
「デジタル化すること」がDXではない

1-3-2 『九間の家』とは？

九坪（3間×3間）の広さの家

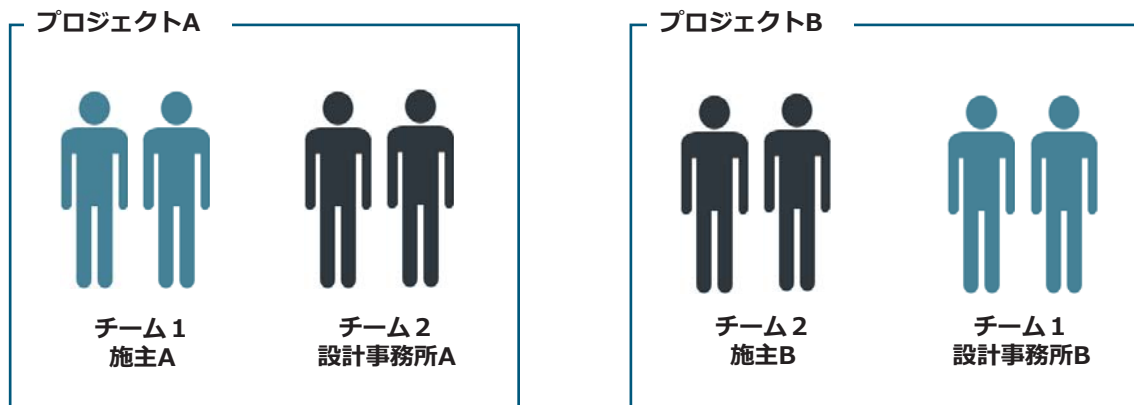
日本の伝統的な住居の規模を反映しつつ
限られたスペースを有効に活用する広さの家

- ・日本人の身体性と空間スケール
- ・小規模な住宅の設計
- ・効率的なスペース利用や合理的な動線計画
- ・生活に適応するためのデザインの工夫



1-4 グループ分けとプロジェクトの進め方

- ・4人1組のグループにわかれる
- ・ひとつのグループの中でさらに2人ずつのチームにわかれる
- ・プロジェクトAで施主役となったチームは、プロジェクトBでは設計者役
- ・施主と設計者、両方の立場で2つのプロジェクトに関わる
- ・演習の中で2つのプロジェクト同時進行する





1-5-1 施主の立場でプロジェクトに関わる状況説明

- **あなたたちはこの住宅のプロジェクトに施主として参加します**
 - ・ 現在、2人は大阪市の学校に通っています
 - ・ 2人で住む家をつくりたいと考えています
 - ・ 土地は、2人でここぞという場所を探してあります
 - ・ 都市部ではあまり広い土地を買えませんでした
 - ・ そこで3間×3間、九坪の家を建てようと考えています

→ **あなたたちの具体的な施主の情報を2人で話し合い、設定しましょう**
- **情報収集をしてA設計事務所に設計に依頼することにしました**
 - ・ 2人で住む家のイメージから設計事務所を探しました
 - ・ ここならどうだろうかという設計事務所があり相談をしました
 - ・ その設計事務所から過去の作品等の説明を受けて、設計を依頼しました
- **私たちの理想の家の設計が始まります**
 - ・ 私たちの理想の家への設計がスタートします
 - ・ 次回打ち合わせまでに、敷地の情報をシートに整理してくるように設計事務所から依頼されました



1-5-2 設計者の立場でプロジェクトに関わる状況説明

- **あなたたちはこの住宅のプロジェクトに設計者として参加します**
 - ・ あなたは大阪市にある設計事務所で設計者として勤務しています
 - ・ 大阪市の学校に通う2人を施主として家を設計する依頼がありました
 - ・ 敷地は施主の2人が探し、用意しています
 - ・ 施主は、その敷地の条件から、3間×3間、9坪の家を望んでいます

→ **あなたたちの設計事務所の名前を決めます**
- **あなたは2人から家の要望を聞き、設計を行います**
 - ・ 施主である2人には建築の専門的な知識はありません。
 - ・ 施主の要望をヒアリングするためにいつもアンケートを利用しています
 - ・ 親しみやすく取り組みやすいようにそのアンケートの名前を「あなたの理想の家アンケート」としています。
 - ・ それぞれの施主の要望を聴くために必要な質問事項を考えます
- **住宅プロジェクトを始めるために**

次回打ち合わせまでに、施主に敷地の情報を整理してもらうように依頼しました



課題：プロジェクトA

施主の立場：住宅を建てる敷地についての情報

大阪市内で自分たちの家、3間×3間（9坪）の広さの家にふさわしい敷地を探す敷地の情報をまとめる

- 計画敷地の情報① なぜこの土地を選んだのか
- 計画敷地の情報② 敷地図
- 計画敷地の情報③ 敷地周辺図



参考課題：九間の家、9坪の家など

日本の住宅の歴史からケーススタディを行う



ワークシート

課題1：住宅を建てる土地についての情報

- 計画敷地の情報① なぜこの土地を選んだのか
- 計画敷地の情報② 敷地図
- 計画敷地の情報③ 敷地周辺図

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと

第2回

Phase1 企画・計画①

言語生成AIを活用した施主の要望を知るためのアンケートの作成・回答

2-1 進行計画

2-2 状況説明と作業手順

2-2-1 チームワーク：設計事務所

2-2-2 チームワーク：施主

2-3 演習（チームワーク）

2-3-1 「あなたの理想の家アンケート」の作成

2-3-2 「あなたの理想の家アンケート」の回答

2-4 演習（グループワーク）

2-4-1 第1回 施主と設計者の打ち合わせ

2-4-2 生成AIによる建築企画・計画の変化の考察

2-5 発表・まとめ

第2回 Phase1 企画・計画① | 2-1 進行計画

2-1-1 進行計画

実施項目	時間配分
今回の実習の目的と到達目標・作業内容・フローの把握	5分
言語生成AI（ChatGPT等）と建築設計プロセス	10分
チームワーク（設計事務所） 言語生成AI（ChatGPT等）を使って施主の要望を知るためのアンケートを作成	60分
チームワーク（施主） アンケートに回答	10分
グループワーク①: 第1回 施主と設計者の打ち合わせ 施主：敷地情報と理想の家のアンケートの内容のプレゼンテーション 設計者：施主からのヒアリングの実施	各25分
グループワーク② 言語生成AIを活用することで建築企画・計画はどのように変わるのかを考察	30分
発表・まとめ	15分



2-2-1 : チームワーク（設計事務所）

設計者の立場で演習に関わる状況説明

施主の理想の家とは何かを一緒に考える

施主との対話：施主と設計者の関係性

- ・ 次回の打ち合わせはお二人の住宅の要望のお話を伺えたらと思っています
- ・ ここにお渡しする「あなたの理想の家アンケート」に記入をお願いします
- ・ アンケート以外にも伝えたいことがあればメモをしておいてください
- ・ 新しい家が、お二人にとって満足いくものになるように、
どんな家を望んでいるのか、それぞれの意向や、情報を整理してみてください
- ・ お二人がこれから家を建てる過程をぜひ楽しんでいかれるように、
設計者としてできることは何か、お二人とともに、様々な可能性を捉えながら、
このプロジェクトに関わっていかれたらと思っています

専門家としての立場として演習に参加する際の注意点

1. 設計を行っていく際に、必ず施主に聞いておかなければならないこと
必要な情報をえるために、質問内容を考えてほしいと思います
2. 施主が中心となる住宅づくりを心がけ、住宅の設計プロセスを理解していただきながら共に住宅をつくっていく姿勢を大切にしましょう



2-3-2 : チームワーク（施主）

施主の立場で演習に関わる状況説明

私たちの理想の家とはどんな家なのだろう？

「あなたの理想の家アンケート」に取り組みます

- ・ 設計事務所から、「あなたの理想の家アンケート」の回答を依頼されました
- ・ 「あなたの理想の家アンケート」に回答をしながら理想の家を考えます
- ・ 次回の打ち合わせでは、このアンケート以外に、私たちの理想の家について、話を聞きたいということを伝えられています。

私たちの理想の家をどのように伝えたらよいでしょう？

私たちは建築の知識がありません
どうすれば、私たちの理想の家を伝えることができるでしょうか？
アンケートにも答えてみましたが、このような家がほしいという答えはわかりません
設計事務所からの提案が、私たちの望みであるかどうかを判断はできません
ですが、もし、一緒にひとつひとつ確かめながら、一緒に設計ができるのならば
私たちも参加したプロジェクトとして、納得できるのではないかと考えています

私たちの理想の家を、どのように伝えたらよいのか
その理想の家について、このプロジェクトの最初から最後まで、家が完成するまで、
私たちと設計者が同じものを目指していることを共有したいと考えています



2-2-1 : 演習での作業手順 チームワーク（設計事務所）

STEP 1 言語生成AIを活用して「あなたの理想の家アンケート」を作成する

住宅のイメージや要望についてのヒアリング準備
設計に必要な情報をえるために、住宅の要望を整理するための
「あなたの理想の家アンケート」を言語生成AIを活用して作成する

STEP 2 「あなたの理想の家アンケート」をもとにヒアリング・ミーティング

施主に「あなたの理想の家アンケート」に回答を依頼
設計に必要な情報をえるために、施主とのコミュニケーションを大切に
施主の意向を理解し、確認していくようにする

STEP 3 グループディスカッション 言語生成AIの導入による新しい建築サービスの構想について考察する

設計者の立場から言語生成AI活用を評価する



2-2-2 : 演習での作業手順 チームワーク（施主）

STEP1 住宅のイメージや要望についてのヒアリング準備

「あなたの理想の家アンケート」に回答し、必要な情報を記入する

STEP2 「あなたの理想の家アンケート」をもとにヒアリングを受ける 言語生成AIを活用して、自分たちの要望を言語化する

設計者に要望を伝えるために、質問に答える、質問をする
アンケートに含まれない要望についてを伝える
言語生成AIを活用して、自分たちの要望を言語化する

STEP3 グループディスカッション 言語生成AIの導入による新しい建築サービスの構想について考察する

施主の立場から言語生成AIの活用評価する



2-3-1 : チームワーク (設計事務所) 言語生成AIを活用したアンケートの作成 「あなたの理想の家アンケート」を作成するために

状況設定

- ・あなたは建築の専門知識を持つ設計者です
- ・施主は建築の専門知識を持っていません
- ・言語生成AIを活用して、施主の要望を知るためのアンケートを作成しましょう
- ・アンケートの名前は「あなたの理想の家アンケート」としてあります

「あなたの理想の家アンケート」とは

- ・住宅の設計全般に必要とされる情報を網羅した内容とする
- ・施主の要望を理解して住宅の設計に必要な条件の整理をするためのアンケート
- ・施主の立場から専門用語は使わず、わかりやすく、答えやすい質問をする

アンケートの作成等に言語生成AIを活用するのが適していると考えられる理由

- ・情報の整理・要約が得意
- ・専門用語を使わないで、アンケートを作成するのをサポートする
- ・アンケートの結果を受け、施主の要望を論理的に分解し、優先順位付けを支援
施主の意図を解釈し、アイデアを発展させる



ワークシート① : 「あなたの理想の家アンケート」 住宅設計に必要な情報をえるため「あなたの理想の家アンケート」を作成する

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと



2-3-2 : チームワーク (施主) 「あなたの理想の家アンケート」に回答しよう！ 設計者に理想の家を理解してもらうために

状況設定

- ・ 私たちは建築の知識がない施主です
- ・ 私たちは設計事務所から依頼された「あなたの理想の家アンケート」に回答します
- ・ このアンケート以外に、次回の打ち合わせでは私たちの理想の家について、話を聞きたいということです

私たちの理想の家をどのように伝えたらよいでしょう？

- ・ まず、アンケートに回答して、それでは要望が伝えられなかったと感じたら、そのことを箇条書きでまとめておきましょう
- ・ もし、困ったら、言語生成AIを使って理想の住まいに関する要望を整理し、設計者に伝える準備を進めることができます

施主の家への要望整理に言語生成AIを活用するのが適していると考えられる理由

- ・ 施主の抽象的な希望を具体的な言葉や設計要件に変換できる
- ・ 施主の回答を分析し、本人も気づいていない潜在的なニーズを引き出せる
- ・ 設計者と施主とのコミュニケーションを言語により支援する



ワークシート②: 「あなたの理想の家アンケート」回答 「あなたの理想の家アンケート」に回答、回答以外に足りていないもの考える

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと



2-4-1 : グループワーク① 第1回 施主と設計者の打ち合わせ

施主として参加

敷地情報を伝える
設計者に住宅の要望を伝える
設計者のヒアリングに答える

設計者として参加

アンケートをもとに施主からのヒアリングの実施
施主の要望を聞く
施主の要望を設計に導けるように質問をする



ワークシート③: 第1回 施主と設計者の打ち合わせ 打ち合わせの内容を段階をおって記録しましょう

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと



2-4-2 : グループワーク②

言語生成AIの導入による新しい建築サービスの構想

言語生成AIができる設計業務の変革

施主とのコミュニケーション効率化と要望整理

デザインの早期段階でのコンセプト提案と方向性確認

個別対応サービスの実現に向けた柔軟なアイデア生成

言語生成AIを用いたサービス創出の背景

デジタル化による効率化が進む中、施主との接点やサービスの質が重視



ワークシート④ : 言語生成AIはここに使いそう！

言語生成AIの活用による建築業務プロセスの変化を考察しましょう

プロセス	施主 or 設計者	使い方

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと

第3回

Phase1 企画・計画②

画像生成 AI によるデザイン案の提示とヒアリング

3-1 進行計画・作業手順

3-2 演習（チームワーク）：設計事務所

3-2-1 生成AI等を活用した設計条件整理

3-2-2 生成AIを活用したデザインコンセプト・デザイン案の作成

3-3 演習（チームワーク）：施主

3-3-1 言語生成AI等を活用したデザインコンセプトの作成

3-3-2 理想の家のデザイン案を作成

3-4 演習（グループワーク）

3-4-1 第2回 施主と設計者の打ち合わせ

3-4-2 画像生成AIの導入による新しい建築サービスの構想

3-5 発表・まとめ

第3回 Phase1 企画・計画② | 3-1 進行計画・作業手順

3-1-1 進行計画

実施項目	時間数
今回の実習の目的と到達目標・作業内容・フローの把握	5分
画像生成AIの使い方	10分
チームワーク（設計事務所） 設計条件の整理 施主の要望をもとにデザインコンセプトを作成 画像生成AIによる設計アイデアの作成：AIを活用しデザイン案をつくってみる	30分
チームワーク（施主） 画像生成AIによる理想の家の作成：AIを活用しデザイン案をつくってみる	30分
グループワーク①：第2回 施主と設計者の打ち合わせ 施主・設計者共に作成した画像生成AIで作成したデザイン案をもとに打ち合わせ	各30分
グループワーク② 画像生成AIの建築の設計業務における利点についての考察	30分
発表・まとめ	15分



3-1-2 : 演習での作業手順 チームワーク（設計事務所）

STEP1 設計条件の整理・デザインコンセプトの作成

第1回の打ち合わせを受けて、住宅のデザインコンセプトを作成
施主の要望を言語生成AIを活用してまとめてみる

STEP2 画像生成AIによる設計アイデアの作成

画像生成AIにデザインコンセプトをプロンプトとしてデザイン案を作成
施主の要望に近づけるためにプロンプトを工夫して試行する

STEP3 デザインコンセプト・デザイン案をもとに打ち合わせをする

施主の作成したコンセプト・デザイン案と比較検討してみる

STEP4 グループディスカッション

画像生成AIの導入による新しい建築サービスの構想について考察する

設計者の立場から画像生成AI活用評価する



3-1-3 : 演習での作業手順 チームワーク（施主）

STEP1 デザインコンセプトの作成

第1回の打ち合わせを受けて、デザインコンセプトを作成
理想の家を言語生成AIを活用してまとめてみる

STEP2 画像生成AIによる設計アイデアの作成 : AIを活用しデザイン案作成

画像生成AIにデザインコンセプトをプロンプトとしてデザイン案を作成
理想の家に近づけるためにプロンプトを工夫して試行する

STEP3 デザインコンセプト・デザイン案をもとに打ち合わせをする

設計者の作成したコンセプト・デザイン案と比較検討してみる

STEP4 グループディスカッション

画像生成AIの導入による新しい建築サービスの構想について考察する

施主の立場から画像生成AI活用評価する



3-2-1 : チームワーク（設計事務所） 言語生成AI等を活用した設計条件整理

打ち合わせの情報を、言語生成AIも活用して整理しましょう

- 施主の要望やライフスタイルなどを言語生成AIに入力することで、複数の要望を体系化
- キーワードやテーマを抽出する
例： 「自然との調和を重視したい」
「シンプルで機能的な空間にしたい」
「家族が集まりやすいリビングが欲しい」
「エネルギー効率を高めたい」
「プライバシーを確保しつつ、開放感が欲しい」
- 言語生成AIによるテーマとキーワードの抽出例
テーマ： シンプルで機能的なデザイン
キーワード： ミニマリズム、機能的配置、無駄を排した美しさ、
すっきりとした動線、シンプルな色調
- 解釈：
視覚的にすっきりした空間
必要な機能にすぐアクセスできる設計を目指す
シンプルながらも利便性の高い空間を提供する。



3-2-1 : チームワーク（設計事務所） 言語生成AI等を活用した設計条件整理 設計条件にまとめましょう

設計をする際に必要な情報を整理しましょう
学校で課題で与えられる設計条件をイメージしてください
この条件が与えられれば、住宅の設計ができるようにしましょう

条件として必要と思われる項目例

- 施主からの要望（ライフスタイル・ライフプラン、イメージなど）
- 敷地（形状、道路との関係、方位等を含めた敷地図）
- 構造
- 人員構成（施主の情報）
- 要求室等（室名等、室や空間への要望等の特記事項）
- 屋外施設等（門構え、雰囲気、好みの外観・内観）

その他必要だと思う項目を考えてみましょう！



ワークシート①：設計条件の整理を整理しよう！

施主の要求を整理して、条件をまとめましょう

要 求	条 件

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと



3-2-2：チームワーク（設計事務所）

生成AIを活用したデザインコンセプト・デザイン案の作成

1. デザインコンセプトの作成（言語生成AI）

第1回の打ち合わせを受けて、住宅のデザインコンセプトを作成します
施主の要望を生成AI（言語）を活用してまとめてみてもよいでしょう

2. デザイン案の作成（画像生成AI）

デザインコンセプトをもとに画像生成AIを活用してデザイン案を作成します
（デザインコンセプトを画像生成AIのプロンプトとして使用します）



ワークシート②：
デザインコンセプトを言語生成AIなどを利用して作成しよう！
アンケートとヒアリングからえた施主の要望するデザインを言葉にする



ワークシート③：
施主の要望をもとにしたデザイン案を作成しよう！
デザインコンセプトをプロンプトとして画像生成AIを活用したデザイン案を作成

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと



3-3-1 : チームワーク（施主） 生成AIを活用したデザインコンセプト・デザイン案の作成

1. 理想の家のデザインコンセプトの作成（言語生成AI）

住宅のデザインコンセプトを作成します
理想の家について言語生成AIを活用してまとめてみるのもよいでしょう

2. 理想の家のデザイン案を作成（画像生成AI）

デザインコンセプトをもとに画像生成AIを活用してデザイン案を作成します
（デザインコンセプトを画像生成AIのプロンプトとして使用します）
理想のデザインになるまでプロンプトを工夫してみましょう



ワークシート④ : 理想の家のデザインコンセプトを作成しよう！ 打ち合わせを経て整理した理想の家のデザインを言語生成AIを活用して言葉にする

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと



ワークシート⑤： 理想の家のデザイン案を作成しよう！

デザインコンセプトをプロンプトとして画像生成AIを活用してデザイン案を作成

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと



3-4-1 : グループワーク① 第2回 施主と設計者の打ち合わせ

施主として参加

理想の家のデザインコンセプトの提示
理想の家のデザイン案の提示
デザインが理解できるか
要求に合っているか
提案をもとに理想の家を伝える

設計者として参加

施主の要望をもとにしたデザインコンセプトの提示
施主の要望をもとにしたデザイン案の提示
改めてデザインの方向性を見極める



ワークシート⑥ : 第2回 施主と設計者の打ち合わせ

打ち合わせの内容を段階をおって記録しましょう

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと



3-4-2 : グループワーク②

画像生成AIの導入による新しい建築サービスの構想

画像生成AIができる設計業務の変革

施主とのコミュニケーション効率化と要望整理
デザインの早期段階でのコンセプト提案と方向性確認
個別対応サービスの実現に向けた柔軟なアイデア生成

画像生成AIは建築の企画・計画において 「どのような新サービスが提供可能か？」

施主の要求を理解し、付加価値を与える新サービスを構想しましょう
どのようなプロセスやサポートが施主に満足を与えるか
具体的に考えましょう

第3回 Phase1 企画・計画② | 3-4 演習 (グループワーク)



ワークシート⑦ : 画像生成AIはここに使いそう!

画像生成AIの活用による建築業務プロセスの変化を考察しましょう

プロセス	施主 or 設計者	使い方

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと

第4回

Phase 2 設計①

3Dモデリングによるエスキス作成とヒアリング

4-1 進行計画・作業手順

4-2 演習 (チームワーク) : 設計事務所

3Dモデリングによるエスキスの検討・打ち合わせ準備

4-3 演習 (グループワーク)

4-3-1 第3回 施主と設計者の打ち合わせ

4-3-2 3Dモデリングの導入による新しい建築サービスの構想

4-4 発表・まとめ

4-1-1 進行計画

実施項目	時間数
今回の実習の目的と到達目標・作業内容・フローの把握	5分
3Dモデリングの使い方	10分
チームワーク：設計事務所 3Dモデリングを活用したエスキスの検討 3Dモデリングを活用した施主と打ち合わせの準備	60分
グループワーク①：第3回 施主と設計者の打ち合わせ 3Dモデリングを使ってエスキスを施主と共有しながら理想の家を設計する	各30分
グループワーク② 3Dモデリングの設計業務における利点についての考察	30分
発表・まとめ	20分



4-1-1：演習での作業手順 チームワーク（設計事務所）

STEP 1 3Dモデリングを活用したエスキスの検討

第2回の打ち合わせを受けて、住宅のエスキスを作成
施主の要望を3Dモデリングを活用してまとめてみる

STEP 2 3Dモデリングを活用して打ち合わせをする

3Dモデリングを使ってエスキスを施主と共有しながら理想の家を設計する

STEP 3 グループディスカッション

3Dモデリングの導入による新しい建築サービスの構想について考察する

設計者の立場から3Dモデリングの活用評価する



4-1-2 : 演習での作業手順 チームワーク（施主）

STEP 1 3Dモデリングを活用して打ち合わせをする

設計者の提案する3Dモデリングを使ってエスキスを共有、修正しながら理想の家を設計する

STEP 2 グループディスカッション

3Dモデリングの導入による新しい建築サービスの構想について考察する

施主の立場から3Dモデリングの活用を評価する



4-2-1 : チームワーク：設計事務所 3Dモデリングを活用したエスキス

- ・ 3Dモデリングの特性を理解し、設計プロセスの初期段階から活用する
- ・ 施主の要望を取り入れながらリアルタイムでエスキス（スケッチ）を作成する
- ・ 完成品を提示するのではなく、施主と共に形を決めていくプロセスを重視

3Dモデリングを活用したエスキス進め方

1. 施主の要望をヒアリング
3Dモデリングを操作しながら要望を整理し、空間のイメージを具体化
2. リアルタイムでデザイン調整
3Dモデルを修正しながら施主と対話し、デザインの方向性を固める
3. プレゼンテーションしながら設計を進める
設計途中の段階で3Dモデルを用いたビジュアル共有を行う
施主のフィードバックを即時に反映する



ワークシート① : 3Dモデリングを活用したエスキス

3Dモデリングの特性を理解した上でエスキスをする

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと



4-3-1 : グループワーク①

第3回 施主と設計者の打ち合わせ

3Dモデリングで設計しながら打ち合わせをしよう！

施主として参加

設計者から具体的な空間の提案をみながら検討する

設計者として参加

施主の要望を空間に立ち上げながら提案をする
3Dモデリングを活用
施主に確認、相談しながらエスキスをすすめる



ワークシート② : 第3回 施主と設計者の打ち合わせ

打ち合わせの内容を段階をおって記録しましょう

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと



4-3-2 : グループワーク②

3Dモデリングの導入による新しい建築サービスの構想

3Dモデリングができる設計業務の変革

施主とのコミュニケーション効率化と要望整理
デザインの早期段階でのコンセプト提案と方向性確認
個別対応サービスの実現に向けた柔軟なアイデア生成

3Dモデリングは建築の設計において 「どのような新サービスが提供可能か？」

施主の要求を理解し、付加価値を与える新サービスを構想しましょう
どのようなプロセスやサポートが施主に満足を与えるか
具体的に考えましょう

第4回 Phase2 設計① | 4-3 グループワーク



ワークシート③ : 3Dモデリングはここに使いそう !

建築のプロジェクトにおいてどの場面で誰がどのように使えるか

プロセス	施主 or 設計者	使い方

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと

第5回

Phase 2 設計②

デジタル技術を活用したプレゼンテーションシートの作成

- 5-1 進行計画・作業手順
- 5-2 チームワーク① : 設計事務所
3Dモデリングを活用した設計案の作成
- 5-3 グループワーク
第4回 施主と設計者の打ち合わせ
- 5-4 チームワーク② : 設計事務所
デジタル技術を活用したプレゼンテーションシートの作成

5-1-1 進行計画

実施項目	時間数
今回の実習の目的と到達目標・作業内容・フローの把握	5分
3DモデリングとBIM	10分
チームワーク①：設計事務所 3Dモデリングを活用した設計案の作成	60分
グループワーク 第4回 施主と設計者の打ち合わせ 3Dモデリングを使って施主と共有しながら最終設計案を確認	各15分
チームワーク②：設計事務所 デジタル技術を活用したプレゼンテーションシートの作成	90分
プレゼンテーションについて	5分



5-1-2：演習での作業手順 チームワーク（設計事務所）

STEP 1 3Dモデリングを活用した設計案の作成

第3回の打ち合わせのエスキスから住宅の設計案を作成
施主の要望を3Dモデリングを活用して設計する

STEP 2 3Dモデリングを活用して最終打ち合わせをする

3Dモデリングを使って施主と共有しながら最終設計案を確認する
変更点があれば変更をして設計を完成する

STEP 3 デジタル技術を活用したプレゼンテーションシートの作成

これまでの演習で作成したワークシート等を使い、設計案に至るまでの
プロセスを辿ることができるように、プレゼンテーションシートにまとめる



5-1-3 : 演習での作業手順 チームワーク (施主)

STEP 3Dモデリングを活用して最終打ち合わせをする

3Dモデリングによる提案を見ながら最終設計案を確認する
変更してもらいたい点等があればそれを伝える
変更点があれば変更をしてもらい確認をする



5-2 : チームワーク① (設計事務所) 3Dモデリングを活用した設計案の作成

- ・ 3Dモデリングを活用した設計案の作成
- ・ 第3回の打ち合わせのエスキスから住宅の設計案を作成
- ・ 施主の要望を3Dモデリングを活用して設計する
- ・ 完成品を施主に提示するのではなく、
そのプロセスを含めてを提案できるように活用する



ワークシート① : 3Dモデリングを活用した設計案の作成

3Dモデリングの特性を理解して設計をする
完成品を施主に提示するのではなく、そのプロセスを提案できるように活用する

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと



5-3 : グループワーク 第4回 施主と設計者の打ち合わせ

3Dモデリングを活用して最終打ち合わせをしよう！

施主 : 設計者から設計案を提示
具体的な空間をみせてもらいながら修正
最終案を確認する

設計者 : 設計案を提示
3Dモデリングを活用して、施主と相談して最終案を作成
最終案として施主の要望を空間に立ち上げながら確認をする



ワークシート② : 第4回 施主と設計者の打ち合わせ

最終案の確認をする打ち合わせの内容を記録します

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと



5-2 : チームワーク② (設計事務所)

デジタル技術を活用したプレゼンテーションシートの作成

デジタル技術を活用した設計プロセスを明確に伝える

- これまでの演習で作成したワークシートや3Dモデリングデータを活用
- 設計案に至るまでのプロセスを視覚的に整理、一貫したストーリーを構築
- 施主や関係者が理解しやすいように、図やテキストを適切に配置
- 設計の意図や提案内容を伝えるため、わかりやすく構成する

**プレゼンテーションシートは、次回のプレゼンテーションに使用
コミュニケーションを図るための重要なツールとして使用**



ワークシート③ : デジタル技術を活用したプレゼンテーションシートの作成

デジタル技術を活用し、設計のプロセスをプレゼンテーションできるようにまとめよう！

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと

第6回

Phase3 提案 (プレゼンテーション)

建築DXにより建築業務に求められるサービスとは？

6-1 進行計画

6-2 プレゼンテーション

6-3 グループワーク

6-4 演習のまとめ

建築DXにより建築業務に求められるサービスとは？

第6回 Phase3 プレゼンテーション | 6-1 進行計画

6-1 進行計画

実施項目	時間数
今回の実習の目的と到達目標・作業内容・フローの把握	5分
プレゼンテーションとまとめ 設計者からの設計案のプレゼンテーション 施主からのフィードバック（満足度評価） 講評：建築の DX の推進と設計者の役割	120分
グループワーク・発表 デジタル技術は建築の設計プロセスにおいて 「どのような新サービスが提供可能か？」	50分
演習のまとめ 建築DXにより建築業務に求められるサービスとは？	5分

第6回 Phase3 プレゼンテーション | 6-2 プレゼンテーション

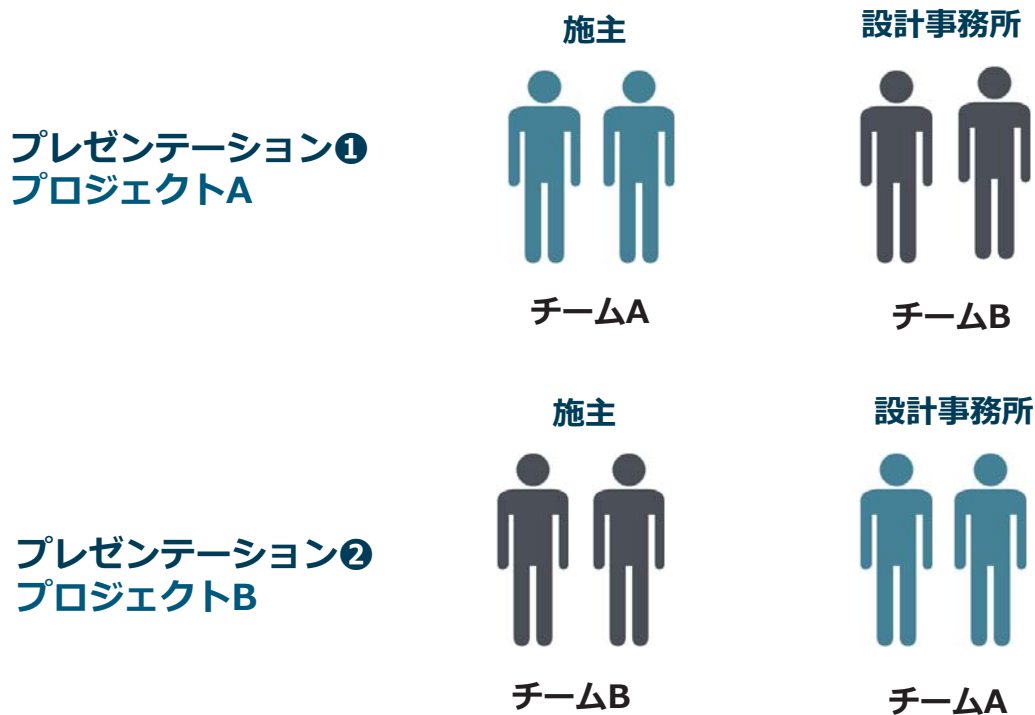
6-2-1 プレゼンテーションの手順

プロジェクトに対して、施主として、設計者として、プレゼンテーションを行う

1プロジェクト当たり15分程度で以下の手順でプレゼンテーションを行う
第5回で作成したプレゼンテーションシートを使用

- ① **施主** 敷地と要望の説明
- ② **設計者** 設計案のプレゼンテーション
- ③ **施主** 住宅の満足度評価とデジタル技術の活用の考察
- ④ **設計者** 設計プロセスにおけるデジタル技術の活用の考察
- ⑤ **講師** 建築DXの推進と設計者の役割についての講評

6-2-2 プレゼンテーションにおけるグループでの役割分担



6-3-1 グループワークの手順

デジタル技術は建築の設計プロセスにおいて
「どのような新サービスが提供可能か？」

施主の要求を理解し、付加価値を与える新サービスを構想しましょう
どのようなプロセスやサポートが施主に満足を与えるか具体的に考えましょう

STEP 1

ワークシート①でこれまで使ってきたデジタル技術について整理しましょう

STEP 2

参考課題①～⑤を考えながら、デジタル技術を活用して、建築の設計プロセス
にどのような新サービスが提供できるか、各設計事務所で構想してみましょう

STEP 3

新しい建築サービスのアイデアをワークシート②にまとめましょう

第6回 Phase3 プレゼンテーション | 6-3 グループワーク



STEP 1

ワークシート①：デジタル技術ここに使えそう！

デジタル技術の活用による建築業務プロセスの変化を考察しましょう

デジタル技術	施主 or 設計者	使い方

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと

第6回 Phase3 プレゼンテーション | 6-3 グループワーク



6-3-3 グループワーク STEP 2

参考課題①施主の要望を超える付加価値の提供

デジタル技術を用いることで、施主の潜在的なニーズや予想外の要望にも応えられる可能性があると考えられます。どのようなアプローチで、施主が気づいていなかった価値を提供できるでしょうか？

ポイント

デジタル技術を使って要望を分析し、施主のライフスタイルや好みから新しい提案を引き出す方法について具体的に考える。



6-3-3 グループワーク STEP 2 参考課題②:施主とのコミュニケーションの質向上

デジタル技術を用いることで、施主とのやり取りがどう変わるでしょうか？

よりスムーズで満足度の高いコミュニケーションのために、どのように使うと効果的ですか？

ポイント

施主の意図をより早く深く理解するための使い方や、デジタル技術で作成した資料を使って設計意図を視覚的に共有する工夫を検討する。



6-3-3 グループワーク STEP 2 参考課題③:業務プロセス全体の効率化と新しいサービスの創出

デジタル技術が設計プロセスにどのような効率化をもたらし、新しい建築サービスを生み出す可能性があるか考えてください。たとえば、コンセプト作成やプランニングのスピードアップ、または24時間対応の仮想アシスタントとしての活用は可能でしょうか？

ポイント

どのフェーズでデジタル技術がサポートできるかを特定し、それが業務の効率化や新サービス（たとえばリモートでの提案サポート、施主向けのコンセプト共有など）にどうつながるかを考察。



6-3-3 グループワーク STEP 2 参考課題④ 個別ニーズへの対応と柔軟なデザイン変更

設計中に施主からの急な要望変更があった場合、デジタル技術をどう活用して迅速かつ柔軟に対応できますか？このようなツールの活用で施主が得る満足度はどのように向上するのでしょうか？

ポイント

デジタル技術を使って要望変更に対応するプロセスや、施主がストレスを感じずに要望を反映できるようにするアイデアを探る。



6-3-3 グループワーク STEP 2 参考課題⑤ デジタルの限界と設計者としての判断力

デジタル技術が提供する情報に頼りすぎず、設計者自身のクリエイティブな判断が必要な場面も多くあります。デジタル技術の限界をどのように認識し、自分のデザインに役立てますか？

ポイント

デジタル技術の結果を鵜呑みにせず、設計者自身の専門性や経験をどのように活かしていくかについて考察。設計者としてのプロフェッショナルな判断が施主の満足度にどうつながるかも検討する。



STEP 3 ワークシート②: 新しい建築サービスのアイデア

項目	内容
サービス名	
サービス内容	
目的	
満足度への価値	

※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと

PBL演習指導ガイド

令和6年度 文部科学省委託事業

最先端技術を活用して
建築業務プロセスの変革やサービス創出に貢献できる
建築DX人材の育成事業

DXにより建築業務がどのように変革できるか
求められているサービスとは？

事例シナリオ型 PBL演習指導致引

建築設計プロセスにおけるデジタル技術を活用したサービスによるDXの実現 九間の家（3間×3間）プロジェクト編

最先端技術を活用した建築業務プロセスの変革とサービス創出を目指すPBL演習用のシナリオ型教材です。

「九間の家（3間×3間）」プロジェクトを題材に、建築設計プロセスにおけるデジタル技術の活用を通じたDXの実現について学びます。

この演習では、建築DXの視点から、デジタル技術がどのように業務プロセスを効率化し、新たなサービス創出に寄与するのかを探究します。

具体的には、設計の各段階においてDXがどのように活用されるかを考察し、建築業界に必要とされるサービスの在り方を模索することを目的としています。

建築設計プロセスにおけるデジタル技術を活用したサービスによるDXの実現	
九間の家（3間×3間）プロジェクト編	
第4回 Phase2 3Dモデリングによるエスキス作成とヒアリング	第4回 設計④ 3Dモデリングによるエスキス作成とヒアリング
1-1 ガイダンス	4-1 進行計画・作業手順
1-2 課題の提示	4-2 演習（チームワーク）：設計事務所
1-3 九間の家の基礎知識	4-3 演習（グループワーク）
1-4 グループ分け	4-4 発表・まとめ
1-5 プロジェクトでの状況設定	
1-6 課題	
第5回 Phase1 企業・計画① 建設現場AIを活用した 施主の要望を基にしたアンケータの作成・回答	第5回 設計⑤ デジタル技術を活用したプレゼンテーションの作成
2-1 進行計画	5-1 進行計画・作業手順
2-2 状況説明と作業手順	5-2 チームワーク②：設計事務所
2-3 演習（グループワーク）	5-3 グループワーク
2-4 演習（グループワーク）	5-4 チームワーク③：設計事務所
2-5 発表・まとめ	
第6回 Phase1 企業・計画② 建設現場AIによるサイン裏の提示とヒアリング	第6回 プレゼンテーション 建設現場AIにより建築業務に求められるサービスとは？
3-1 進行計画・作業手順	6-1 進行計画
3-2 演習（チームワーク）：設計事務所	6-2 プレゼンテーション
3-3 演習（チームワーク）：設計事務所	6-3 グループワーク
3-4 演習（グループワーク）	6-4 演習のまとめ
3-5 発表・まとめ	

PBL演習用教材

「建築設計プロセスにおけるデジタル技術を活用したサービスによるDXの実現」
九間の家（3間×3間）プロジェクト編の
目次です。

第1回 オリエンテーション

- 1-1 ガイダンス
- 1-2 建築DXとは？
- 1-3 『九間の家』の基礎知識
- 1-4 グループ分け
- 1-5 プロジェクトでの状況設定
- 1-6 課題

第1回オリエンテーションの目次です。

第1回: オリエンテーション | 1-1 ガイダンス

- ① **演習目標**
建築の業務プロセスにおいて、施主と設計者、それぞれの視点から、デジタル技術を活用することで両者の満足度を向上させるサービスについて考察する。
- ② **演習テーマ**
 - Phase1 企画・計画
施主の要望をリアリングするための要件生成AIによるアンケートの作成
リアリングによる施主の要望・要求の分析
言語生成AIを活用した設計条件の整理とコンセプト作成
生成 AI を活用したミーティング
 - Phase2 設計
3Dモデリング・BIMによるエスキスとデザイン製作
3Dモデリング・BIMによる設計案の作成
 - Phase3 提案
デジタル技術を活用したプレゼンテーションの作成
プレゼンテーションシートによるプレゼンテーション
デジタル技術による建築サービスの革新の考察と建築DXの実現
- ③ **演習設定**
大阪で家を建てたい**施主**とそれを依頼された**設計事務所の設計者**として、「九間の家」をデザインコンペに参加し、この過程で**設計者**は**施主**と設計事務所の設計者、それぞれの立場で最新の技術を取り入れながら住宅の設計をすすめる
- ④ **演習時間**
全18時間 (3.0時間×6回)

第1回オリエンテーションの演習目標・演習テーマ・演習設定・演習時間についてです。改めて、この演習は、建築業務プロセスにおいて施主と設計者の双方の視点を経験し、「九間の家」を題材とし、デジタル技術を活用した建築設計プロセスの変革を体験するPBL形式の学習を行います。

演習はPhase1（企画・計画）、Phase2（設計）、Phase3（提案）の3段階で構成され、それぞれのフェーズでAIやBIMなどの先端技術を活用します。施主の要望を言語生成AIを用いて整理し、コンセプトを立案した後、BIMを活用して設計案を作成し、デジタル技術駆使したプレゼンテーションへと展開します。また、施主からのフィードバックを得ることで、設計プロセスの最適化を学びます。学習者は、施主と設計事務所の設計者という2つの立場を体験し、それぞれの視点からプロジェクトを進めます。

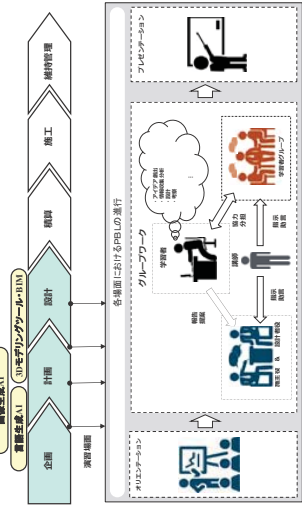
デジタル技術を活用した新しい住宅設計プロセスの実践を通じ、建築DXによる新たなサービスの可能性を探究します。

全6回で各3時間、計18時間を実施します。

第1回: オリエンテーション | 1-1 ガイダンス

PBL演習について

- ・住宅の計画・設計のプロセスで、設計者と施主の立場でワークを行う。
- ・適切なデジタルツールの実践的な使用を体験し建築業務でのサービスについて考察する。



第1回のオリエンテーションにおける住宅設計プロセスとPBLの進行概要を示しています。住宅設計において、施主の要求を満たすために、企画から設計、積算、施工、維持管理までのプロセスが示されており、3DモデリングツールやBIM、言語生成AI、画像生成AIの活用が組み込まれています。演習は、各段階においてPBL形式で進行し、学生は「施主」と「設計者」に分かれてグループワークを実施します。学習者グループ内でアイデアの発想や設計の検討を行い、最終的にプレゼンテーションを通じて成果を発表する流れとなっています。本演習を通じて、学生はデジタルツールの実践的な活用を体験し、設計業務における新たな可能性を探索します。

第1回: オリエンテーション | 1-1 ガイダンス

学習時間と使用する教材

学習内容	時間配分	使用教材
オリエンテーション	3.0時間	敷地情報
アンケートの作成・回答・ヒアリング	3.0時間	アンケートシート 打ち合わせシート 意見生成AI活用評価シート
デザインコンセプト・デザイン案作成	3.0時間	設計条件整理シート コンセプトシート 打ち合わせシート 意見生成AI活用評価シート
エスキス・ヒアリング	3.0時間	エスキス 打ち合わせシート 3Dモデリング活用評価シート
設計案の作成	3.0時間	設計案 打ち合わせシート プレゼンテーションシート
プレゼンテーション・まとめ	3.0時間	デジタル技術活用評価シート サービスのアイデア作成シート
合計	18.0時間	

この演習での学習時間の内訳と使用する教材です。各回、チームワーク、グループワークに対して、ワークシートを配布し、それに記入や資料を貼付けるようにして、提出するようにします。

第1回: オリエンテーション | 1-1 ガイダンス

演習計画

日	時間	内容	説明事項	講義 PBL演習
第1回	3時間	ガイダンス	演習の概要・目標説明 建築のODAについて グループ分け	講義 PBL演習
第2回	3時間	Phase1 企画・経費 建築生成AIを駆使したアンケートの作成	建築生成AIによるアンケートの作成 グループ分けによるアンケートの作成 グループ分けによるアンケートの作成	
第3回	3時間	Phase2 設計① 建築生成AIによる設計条件整理・コンセプトの作成	建築生成AIによる設計条件整理 建築生成AIによる設計条件整理 建築生成AIによる設計条件整理 建築生成AIによる設計条件整理	
第4回	3時間	Phase2 設計② 3Dモデリング・BIMによるスキーム作成	3Dモデリング・BIMによるスキーム作成 3Dモデリング・BIMによるスキーム作成 3Dモデリング・BIMによるスキーム作成	
第5回	3時間	Phase2 設計③ 3Dモデリング・BIMによる設計案の作成	3Dモデリング・BIMによる設計案作成 3Dモデリング・BIMによる設計案作成 3Dモデリング・BIMによる設計案作成	
第6回	3時間	Phase3 発表 プレゼンテーションと質疑	設計案からの設計案のプレゼンテーション プレゼンテーションの質疑 プレゼンテーションの質疑 プレゼンテーションの質疑	PBL演習 講義

これは、演習全体の演習計画を示しています。
 全6回の演習では、オリエンテーションから始まり、AIや3Dモデリングを活用した設計プロセスを段階的に学びます。
 第2回・第3回では、言語生成AIを用いた施主のニーズヒアリングやコンセプトの整理、画像生成AIを活用したデザイン案の作成を行います。
 第4回・第5回では、3DモデリングツールやBIMを活用し、設計案を具体化していきます。
 最終回では、設計案を施主にプレゼンテーションし、満足度評価を受けることで、デジタル技術を活用した建築設計の流れを実践的に学びます。
 このカリキュラムを通じて、学生は最新のデジタル技術の活用方法を体験し、設計業務がどのように変化するのか、その先にどのようなサービスがあるのかを考察します。

第1回: オリエンテーション | 1-1 演習の概要

演習において体験するデジタル技術

- **言語生成AI (ChatGPT等)**
アイデアの整理と文章生成を支援するAIアシスタント
 自然な対話形式で質問に答えるたり、アイデアを整理したり、文章作成をサポート。設計プロセスでは、コンセプトの整理やライアントの提案書作成に活用。
- **画像生成AI (MidJourney等)**
イメージコンセプトをビジュアル化するAI生成ツール
 テキストを入力するだけで高画質な画像を生成し、デザイン案やコンセプトビジュアルの作成を支援。初期段階でのアイデア出しやプレゼン資料作成で活用。
- **3Dモデリングツール・BIM (SketchUP, Revit等)**
建築設計や建設プロジェクトで使用される設計ツール
 建築設計の初期段階で、ラフなアイデアや空間イメージを簡単に図解化。手軽な操作性が特長。

この演習において活用されるデジタル技術を説明します。
 この演習では、言語生成AI、画像生成AI、3Dモデリングツール・BIMの3を体験します。
 言語生成AI (ChatGPTなど) は、アイデアの整理や文章生成を支援し、設計コンセプトの整理やクライアント提案の際に活用されます。
 画像生成AI (MidJourneyなど) は、入力したテキストから高品質なビジュアルを作成し、デザインコンセプトの視覚化やプレゼン資料の作成に役立ちます。
 3Dモデリングツール・BIM (SketchUp, Revitなど) は、設計初期段階で空間のイメージを視覚化し、ラフなアイデアを簡単に形にすることができま。

第1回: オリエンテーション | 1-2 建築DXとは?

1-2-1 デジタル化とは?

情報をデジタルデータと保持することで業務を効率化すること

たとえば建築の設計では?



デジタル化



DX=デジタル技術で社会の変化に対応すること

「デジタル化すること」がDXではない

デジタル化とは、情報をデジタルデータに変換し、業務を効率化することを指します。例えば、建築設計において手描きの図面をCADに移行することはデジタル化の一例です。しかし、これだけではDXとは言えません。DXは単なるデジタル化にとどまらず、デジタル技術を活用して業務プロセスやビジネスモデルを根本的に変革し、社会の変化に対応することを意味します。つまり、「デジタル化=DX」ではなく、「デジタル化はDXを実現するための第一歩にすぎません。DXの本質は、デジタル技術を活用して新たな価値を生み出し、業務やサービスを進化させることにあります。

第1回: オリエンテーション | 1-2 建築DXとは?

1-2-2 デジタル技術は課題を解決する道具

何のために使うのか具体化することが重要
例えば「切る」道具について考えてみると...



紙を切る



食材を切る

「何を」切るかで道具を選ぶ
↓
デジタル技術も目的・場面で適したものと進化
理想と現実のギャップを埋めていくために



木を切る



料理を切る

↓
デジタル技術も目的や場面に適したツールを
導入する必要

デジタル技術はあくまで課題を解決するための道具であり、目的に適したツールを選ぶことが重要であるという考え方を示しています。たとえば、「切る」という行為においても、紙を切るためのハサミ、木を切るためのノコギリ、食材を切るための包丁といったように、用途に応じた適切な道具を選ぶことが必要です。同様に、デジタル技術も、導入すること自体が目的ではなく、課題を解決し、理想と現実のギャップを埋めるために適したツールを選ぶことが重要になります。DXを推進する際には、単に新しい技術を取り入れるのではなく、「どの業務課題を解決するために、どのデジタル技術を活用すべきか」を明確にし、適切なツールを選択することが求められます。

第1回: オリエンテーション | 1-2 建築DXとは?

1-2-3 建築の業務におけるDXの目的とは

DXとは
データとデジタル技術を活用して、社会の変化に対応すること

DXの目的とは

稼働削減やコスト削減、その先にあるCXとEXの向上
業務プロセスや事業モデルを革新し、効率化や生産性向上を図る取り組み

具体的に国土交通省では…

↓
コミュニケーションデザイン
働き方改革

DXとは、データとデジタル技術を活用し、社会の変化に適応するための取り組みを指します。その目的は、単なる業務効率化やコスト削減にとどまらず、CX（顧客体験）やEX（従業員体験）の向上を目指すことにあります。具体的には、業務プロセスや事業モデルを革新し、建築業界の生産性向上と働き方の改善を図ることが求められています。国土交通省では、DX推進の重点施策として**「コミュニケーションデザイン」（デジタルツールを活用した関係者間の情報共有強化）と「働き方改革」**（自動化・遠隔管理による負担軽減と労働環境の向上）を掲げています。これらの施策を通じて、より効率的かつ持続可能な建築業務の実現を目指します。

第1回: オリエンテーション | 1-2 建築DXとは?

1-2-3 建築DXの実現とサービス

デジタル化の先にある施主と設計者の満足度の向上

施主のエンゲージメントを高めること CX「Customer Experience」顧客体験の向上

施主とのコミュニケーションを効率化し、ニーズにより迅速かつ的確に対応することが可能
施主の要望に即応するデジタル提案やリアルタイムでのプロジェクト状況のリアルタイム転写など、
より良い顧客体験を提供し、施主のエンゲージメントが高まる
→ プロジェクト成功率や顧客ロイヤリティが向上

設計者のエンゲージメントを高めること EX「Employee Experience」従業員体験の向上

設計者の作業効率を上げ、創造的な業務に集中できる環境を提供
BIMやAI、自動化ツールを使うことで、設計者の業務負担を軽減
コラボレーションやコミュニケーションの円滑化が促進
設計者の働きやすさやモチベーションが向上し、従業員エンゲージメント（EX）を高める
→ プロジェクト全体の集約パフォーマンスが向上

建築DXの目的は、単なるデジタル化を超えて、施主（CX）と設計者（EX）の満足度を向上させ、より質の高い建築サービスを提供することにあります。DXによって、施主に対しては、ニーズに即した設計提案やリアルタイムでのプロジェクト進捗共有を可能にし、サービスの透明性を高めることができます。これにより、施主の信頼感や満足度が向上し、より良いカスタマージャーニクス（CX）が実現されます。一方、設計者に対しては、BIMやAIなどのデジタルツールを活用して、業務負担を軽減し、創造的な業務に集中できる環境を提供します。これにより、業務効率が向上し、設計品質の向上とともに、より付加価値の高い建築サービスの提供が可能になります。DXの推進は、単なる効率化だけでなく、より魅力的で付加価値の高いサービス創出につながる重要な取り組みとなるのです。

第1回: オリエンテーション | 1-3 『九間の家』の基礎知識

1-3-1 施主の立場から家の設計を考える

施主と設計者との最適なコミュニケーションとは？

施主が家をつくるうと思い立ってから、新しい生活が始まるまで
施主が満足する家づくりとは、どのような家づくりでしょうか

施主と設計者の立場をそれぞれから家づくりを考えながら
家が企画され設計されるプロセスにおけるサービスについて考えます

家をつくりたい人が家をつくること
わからないこと



この演習の特徴は、設計者と施主、両者の立場でプロジェクトを進めることです。そのため、施主と設計者が家づくりを進める際に必要なコミュニケーションについてまず考えてみます。

施主が家を建てることを決意してから、新しい生活が始まるまでのプロセスには、様々な検討事項があります。

特に、「理想の家のイメージ」「スケジュール」「費用と予算」など、施主にとって不確定な点が多く、それをどのように明確にしながら設計を進めるかが重要です。

設計者は、施主の立場に立ってこれらの疑問を解決し、最適な提案をすることで、施主の満足度の高い家づくりを実現する必要があります。

この演習では家づくりのプロセスを俯瞰し、施主と設計者がどのように協力しながら理想の住まいを実現していくかを考える機会を提供しています。

第1回: オリエンテーション | 1-3 『九間の家』の基礎知識

1-3-1 施主の立場から家の設計を考える

施主にとって理想の家とは？

家をつくるため

理想の家

- なぜ家がほしいのか？
 - 現在の家の生活
 - 現在の住まいの事情
 - 新しい住むへの希望
- どんな暮らしがしたいのか？
 - 何を中心に暮らすのか
 - 未来のライフプランは何か
- だから、こんな家がほしい
 - こういう家が建てたい
 - あんな部屋がほしい
 - デザインはこんな家がいい

家をつくるまえ

どんな家に住みたいですか？



家をつくるために考えるべき施主の視点について整理しています。

施主は家を建てる前に、「なぜ家が欲しいのか」「どんな暮らしをしたいのか」を明確にすることが重要です。

例えば、現在の住まいの不満や、今後のライフプランを考慮しながら、理想の家の形を描いていきます。

その過程で、どのような間取りが必要なのか、どんなデザインが自分に合うのかを検討し、設計の方向性を決めていきます。

一方で、家づくりの初期段階では、「どんな家に住みたいか」という漠然としたイメージしかないことも多くあります。

施主と設計者の間でしっかりとした対話を行い、施主の理想を具体化していくことが求められます。

1-3-1 施主の立場から家の設計を考える

施主にとって設計者との理想の家づくりとは？

家をつくるために 設計をさく・みる

理想の家はつくり手に伝わりましたか？
思い通りの家が建ちましたか？
設計図、プレゼンテーションボードなど
設計者が伝えてくれた情報から
理想の家が実現しましたか？
実現できた場合は？

理想の家の要望をどのように伝える？
施主主体：言葉、写真、雑誌など
設計者主体：ヒヤリングシートへの記入
施主と設計者の合意：フリープランをつくる

家をつくったあと 理想の家は伝わりましたか？

設計者とのコミュニケーションの方法は？
思い通りの家が建ちましたか？
アイデアを伝えるアプリを使った方法は？
こうした家が欲しいという施主の希望は叶ったのか？
設計者は施主の希望を設計できたのか？
叶った場合
できなかった場合

叶わなかった場合
できなかった場合

それぞれに何が原因だったのか？

施主が理想の家を実現するための設計者とのプロセスと評価について考えています。家をつくるためには、施主の理想を設計者に適切に伝えることが重要です。そのために、これまでは言葉やスケッチ、写真、雑誌の切り抜きなどを活用し、施主のイメージを明確にする方法があります。

一方、設計者はヒヤリングやプレゼンボードを活用して施主に提案し、相互理解を深めながら設計を進めてきました。

そして、完成後、施主にとって理想通りの家ができたかどうか振り返り、施主の希望が設計者に正しく伝わったか、設計者の工夫が十分だったか。

理想が実現した場合と、そうでなかった場合を想定し、施主と設計者、それぞれが理想の家へと向かう設計コミュニケーションの在り方とはどういふものかをここでは考え、この演習でそれぞれの立場について、認識します。

1-3-2 『九間の家』とは？

九坪 (3間×3間) の広さの家

日本の伝統的な住居の規模を反映しつつ
限られたスペースを有効に活用する広さの家

- ・日本人の身体性と空間スケール
- ・小規模な住宅の設計
- ・効率的なスペース利用や合理的な動線計画
- ・生活に適応するためのデザイン工夫



より演習を実務に近い形で展開するために、「九間の家」をコンセプトとした住宅のプロジェクトを通して、施主と設計者、両者の立場からこの演習を行います。

今回のプロジェクトのコンセプトは「九間の家」で共通の条件としては九坪 (3間×3間) の広さを持つ家としました。

日本の伝統的な住宅の考え方、規模を反映しつつ、限られたスペースを最大限に活用する設計思想が取り入れられています。

具体的には、小規模住宅の設計を通じて、効率的なスペースの利用や合理的な動線計画を考慮し、施主の身体空間、生活空間に適応するための工夫を施すことが重要となります。

このようなコンパクトな住まいの設計は、都市部での限られた敷地条件に適応しながら、快適な住環境を提供するためのアプローチともいえます。

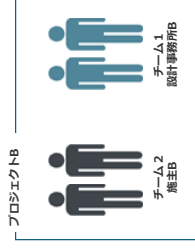
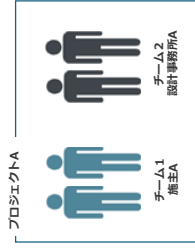
そのため、都市部に場面設定をするため、今回は大阪をその場面に選択して、学習を進めていきます。

ただし、都市部という条件については、地方都市でも問題はないため、この設定については自由に設定し展開することができます。

第1回: オリエンテーション | 1-4 グループ分け

1-4 グループ分けとプロジェクトの進め方

- ・ 4人1組のグループにわかれる
- ・ ひとつのグループの中でさらに2人ずつのチームにわかれる
- ・ プロジェクトAで施主役となったチームは、プロジェクトBでは設計者役
- ・ 施主と設計者、両方の立場で2つのプロジェクトに関わる
- ・ 演習の中で2つのプロジェクト同時進行する



この演習の特徴が施主と設計者、双方の視点からプロジェクトを体験することなので、施主と設計者の両者の立場からチームワーク・グループワークを行うことが必要となります。

そのためグループ分けと進行方法について説明します。

4人1組でグループを形成し、さらに2人ずつのチームに分かれて異なる役割を担います。各グループは「プロジェクトA」と「プロジェクトB」の2つを同時進行させ、一方で施主役を担当し、もう一方で設計者役を担当する形となります。

例えば、プロジェクトAで施主となったチームは、プロジェクトBでは設計者として別のチームの要望に応えることとなります。

これにより、学生は施主と設計者の両方の立場を経験し、双方の視点から建築プロジェクトの進め方を体験することができま

第1回: オリエンテーション | 1-5 施主: プロジェクトでの状況設定

1-5-1

施主の立場でプロジェクトに関わる状況説明

- ・ おなたたちはこの住宅のプロジェクトに施主として参加します
 - ・ 現在、2人は大阪市の学校に通っています
 - ・ 2人で住む家をつくりたいと考えています
 - ・ 土地は、2人でここをどこぞという場所を探してあります
 - ・ 都市部ではあまり広い土地を買えませんでした
 - ・ そこで3間×3間、九坪の家を建てようと考えています
- **あなたたちの具体的な施主の情報を2人で話し合い、設定しましょう**
- ・ 情報収集をしてA設計事務所に設計に依頼することにしました
 - ・ 2人で住む家のイメージから設計事務所を探しました
 - ・ ここならどうだろうかという設計事務所があり相談しました
 - ・ その設計事務所から過去の作品等の説明を受けて、設計を依頼しました
- ・ 私たちの理想の家の設計が始まります
 - ・ 私たちの理想の家の設計がスタートします
 - ・ 次回打ち合わせまでに、敷地の情報をシートに整理してくるように設計事務所から依頼されました

ここでは、この演習の第2回に向けて、施主の立場からプロジェクトに関わる状況設定について説明しています。

施主は「大阪の学校に通う2人組」であり、都市部で限られた土地の中で九坪（3間×3間）の家を建てようと考えています。

彼らはまず住みたいエリアを探し、理想の家づくりに向けて設計事務所へ相談することを決めました。

設計事務所では過去の作品説明を受け、自分たちの理想に合う設計が可能かを検討しました。

次回の打ち合わせまでに、施主は希望する住まいの情報を整理し、シートにまとめることが求められています。



1-5-2

設計者の立場でプロジェクトに関わる状況説明

- ・ あなたたちはこの住宅のプロジェクトに設計者として参加します
 - ・ あなたは大阪中にある設計事務所として勤務しています
 - ・ 大阪市の学校に通う2人を施主として車を設計する依頼がありました
 - ・ 敷地は施主の2人が探し、用意しています
 - ・ 施主は、その敷地の条件から、3間×3間、9坪の家を望んでいます
 →あなたたちの設計事務所の名前を決めます
- ・ あなたは2人から車の要望を聞き、設計を行います
 - ・ 施主である2人には建築の専門的な知識はありません。
 - ・ 施主の要望をヒアリングするためにつつとアンケートを利用しています
 - ・ 親しみやすく取り組みやすいようにそのアンケートの名前を「あなたの理想の家アンケート」としています。
 - ・ それぞれの施主の要望を聴くために必要な質問事項を考えます
- ・ 住宅プロジェクトを始めるために
 - 次回打ち合わせまでに、施主に敷地の情報を整理してもらおうように依頼しました

次に設計者の立場からプロジェクトに関わる状況設定について説明しています。設計者は、「大阪中にある設計事務所の設計者」として、大阪の学校に通う2人の施主から、3間×3間（9坪）の家の設計依頼を受けました。施主が用意した敷地条件をもとに、設計者はまず施主の住宅要望をヒアリングし、それを具体的な設計に反映させる必要があります。設計者は施主の理想を引き出しやすいアンケートを作成し、わかりやすく整理する工夫を行いました。この第一歩として次回の打ち合わせまでに、施主に敷地の情報を整理し、アンケートを通じて要望を明確にしてもらうよう依頼しました。



課題: プロジェクトA

施主の立場 : 住宅を建てる敷地についての情報

本館で自ら設計した家の家、3間×3間（9坪）の広さの家にかきわしい敷地を探す
敷地の情報をまとめる

計画敷地の情報① なぜこの土地を選んだのか
計画敷地の情報② 敷地図
計画敷地の情報③ 敷地周辺図



参考課題: 九間の家、9坪の家など
日本の住宅の歴史からケーススタディを行う

次に、第2回の演習までに取り組み課題について説明しています。施主の立場から課題にとり組み、余力があれば設計者の立場から参考課題に取り組みます。課題は、施主の立場から大阪市内で3間×3間（9坪）の住宅を建てるための敷地を選定し、その情報を整理します。具体的には、「なぜその敷地を選んだのか」「敷地図」「周辺環境」などをまとめることで、設計プロセスの出発点を明確にします。参考課題は、設計者の立場からは、九間の家、9坪の住宅に関するケーススタディを行う。これにより、施主の要望に応えるための知識を深め、より実践的な設計提案ができるようになることを目的としています。

第1回: オリエンテーション | 1-6 課題 ワークシート 敷地情報

【回答例】ワークシート
課題1：住宅を建てる土地についての情報
計画地の情報① 住宅の土地を選んだのか
 計画地の情報② 敷地周辺の
 計画地の情報③ 敷地周辺図



この課題に対して『ワークシート：住宅を建てる土地についての情報』を配布します。住宅プロジェクトにおいて施主が敷地の周辺環境を整理するためのワークシートです。これはその回答例です。

施主は、住宅を建てる予定の敷地だけでなく、その周囲の状況を把握し、設計に活かす必要があります。

具体的には、道路の幅や接道状況、近隣の建物の高さや用途、公園や商業施設の位置など、周辺環境が住環境に与える影響を考慮します。

縮尺を設定して敷地周辺図を作成することで、視覚的に分かりやすい資料となり、設計者とのコミュニケーションが円滑になります。

この作業を通じて、施主は敷地の特性をより深く理解し、快適な住まいを実現するための適切な判断を下すための基盤を築くことができます。

第2回 企画・計画①
Phase1 言語生成AIを活用した施主の要望を知るためのアンケートの作成・回答

2-1 進行計画

2-2 状況説明と作業手順
 2-2-1 チームワーク：設計事務所
 2-2-2 チームワーク：施主

2-3 演習 (チームワーク)
 2-3-1 「あなたの理想の家アンケート」の作成
 2-3-2 「あなたの理想の家アンケート」の回答

2-4 演習 (グループワーク)
 2-4-1 第1回 施主と設計者の打ち合わせ
 2-4-2 生成AIによる建築企画・計画の変化の考察

2-5 発表・まとめ

第2回 Phase1 企画・計画①言語生成AIを活用した施主の要望を知るためのアンケートの作成・回答の目次です。

第2回 Phase1 企画・計画① 2-1 進行計画	
実施項目	
実施項目	時間配分
今回の実習の目的と到達目標、作業内容、フローの把握	5分
言語生成AI (ChatGPT等) と建築設計プロセス	10分
チームワーク (設計事務所) 言語生成AI (ChatGPT等) を使って施主の要望を知るためのアンケートを作成	60分
チームワーク (施主) アンケートに回答	10分
グループワーク①: 第1回 施主と設計者の打ち合わせ 施主: 敷地情報と理想の家のアଙ୍କケートの内容のプレゼンテーション 設計者: 施主からのヒアリングの実施	各25分
グループワーク② 言語生成AIを活用することで建築企画・計画はどのように変わるのかを考察	30分
発表・まとめ	15分

これは第2回の演習 Phase1 企画・計画① | 2-1 進行計画です。
 施主の要望を理解し、設計に反映させるための企画・計画のプロセスを体験する演習です。
 この回の演習では、言語生成AIを活用し、建築の企画・計画におけるヒアリングや要件整理の効率化を探ります。
 まず、設計事務所は、言語生成AIを活用して施主の要望を把握するためのアンケートを作成し、それに施主が回答します。
 その後、グループワークを通じて、施主と設計者の視点からヒアリングを実施し、建築計画の方向性を検討します。
 最後に、言語生成AIを活用することで建築の企画・計画がどのように変わるかをグループで考察し、デジタル技術が建築業務にもたらす影響を体験的に理解します。

第2回 Phase1 企画・計画① | 2-2 状況説明と作業手順

2-2-1: チームワーク (設計事務所) 設計者の立場で演習に関わる状況説明

施主の理想の家とは何かを一緒に考える

施主との対話：施主と設計者の関係性

- ・ 次回の打ち合わせはお二人の住宅の要望の相談を向うたらと思っています。ここにお渡しする「あなたの理想の家アンケート」に記入をお願いします。
- ・ アンケート以外にも伝えてほしいことがあればメモをしておいてください。
- ・ 詳しい家が、お二人にとって満足いくものになるように。
- ・ どの家を望んでいるのか、それぞれの意向や情報を整理してみてください。
- ・ お二人がこれから家を建てる過程をぜひ楽しんでいけるように、設計者と一緒に行うことができます。今回は、お二人ともに、様々な可能性を捉えながら、このプロシミュレーションに関わっていかれたらと思います。

専門家としての立場として演習に参加する際の注意点

1. 設計を行っている際に、必ず施主に聞いておかなければならないこと
必要な情報をえるために、質問内容を考えてほしいと思います。
2. 施主が中心となる住宅づくりを心がけ、住宅の設計プロセスを理解していただきながら共に住宅をつつづくっていく姿勢を大切にしましょう。

設計事務所の設計者の立場でチームワークを行うにあたり、設計者が施主とどのように対話し、理想の住まいを計画するか状況の設定について説明します。
 設計者は、施主の要望を正確に把握するため、「あなたの理想の家アンケート」を作成し、その回答を活用しながらヒアリングを行います。
 施主がどのような家を望んでいるのか、その背景や意図を整理しながら、満足いく住まいを実現するためのサポートを行います。
 また、施主が家づくりの過程を楽しめるよう、設計者としてどのような提案ができるかを考え、共にプロジェクトを進めていく必要があります。
 さらに、設計者として必要な情報を的確に収集するために、事前に質問内容を整理し、施主に分かりやすく説明できるよう準備することが求められます。



2-3-2: チームワーク (施主)

施主の立場で演習に関わる状況説明

私たちの理想の家とはどんな家なのだろうか？

「あなたの理想の家アンケート」に取り組みます

- ・設計事務所から、「あなたの理想の家アンケート」の回答を依頼されました
- ・「あなたの理想の家アンケート」に回答をしながら理想の家を考えます
- ・次回の打ち合わせでは、このアンケート以外に、私たちの理想の家について、話を聞きたいということを伝えられています。

私たちの理想の家をどのように伝えたらよいでしょうか？

私たちは建築の知識がありません
どうすれば、私たちの理想の家を伝えることができるのでしょうか？
アンケートにも答えましたが、このような家が良いという答えはわかりません
設計事務所からの提案が、私たちの望みであるかどうかを判断できません
ですが、もし、一種にひとつの明確な答えがなくても、一緒に設計ができるのならば
私たちも参加したプロジェクトとして、納得できるのではないかと思っています
私たちの理想の家を、どのように伝えたらよいのか
その理想の家について、このプロジェクトの最初から最後まで、家が完成するまで、
私たちと設計者が同じものを目指していることを共有していきたいと考えています

施主の立場でチームワークを行うにあたり、施主が設計者に対して自身の理想の住宅をどのように伝えるべきかを考えるプロセスについて説明します。
施主は建築の専門知識を持っていないため、理想の住まいを言語化することが難しい場合があります。
そのため、「あなたの理想の家アンケート」を活用し、設計者に要望を伝えることが重要となります。
また、施主の理想が設計者の提案と一致しているかを確認し、双方の認識をすり合わせることでプロジェクトの成功につながります。
施主が納得できる家づくりを進めるためには、設計者の提案を理解し、意図を共有することが不可欠です。
施主と設計者が同じ目標に向かって協力し、満足度の高い住宅設計を実現するための基盤が示されます。



2-2-1: 演習での作業手順 チームワーク (設計事務所)

STEP 1 言語生成AIを活用して「あなたの理想の家アンケート」を作成する

住宅のイメージや要望についてのヒアリング準備
設計に必要な情報を集めるために、住宅の要望を整理するための「あなたの理想の家アンケート」を言語生成AIを活用して作成する

STEP 2 「あなたの理想の家アンケート」をもとにヒアリング・ミーティング

施主に「あなたの理想の家アンケート」に回答を依頼
設計に必要な情報を集めるために、施主とのコミュニケーションを大切に
施主の意向を理解し、確認していくようにする

STEP 3 グループディスカッション

言語生成AIの導入による新しい建築サービスの構築について考察する

設計者の立場から言語生成AI活用を評価する

第2回の演習で、設計事務所のチームとして進行するための手順となります。
手順1では、住宅のイメージや要望を整理するために、「あなたの理想の家アンケート」を言語生成AIを活用して作成します。
アンケートの作成にはさまざまな要素が複雑に絡み、それを整理して、質問を構成するのに時間を要してきます。
言語生成AIを活用することで、施主の希望を効率的にヒアリングでき、設計プロセスのスムーズなスタートが可能となるのか、ここではアンケートの作成を通して体験します。
手順2では、施主に、「あなたの理想の家アンケート」の回答を依頼、その回答をもとにヒアリングを行い、相互理解を促進します。
施主の意図を正しく把握することで、より満足度の高い設計案へと繋げられるのかを体験しながら考察します。
最後に、手順3では、言語生成AIの導入が建築サービスに与える影響について設計者の視点から考察し、新たなサービスを探ります。



2-2-2: 演習での作業手順 チームワーク (施主)

- STEP1** 住者のイメージや要望についてのヒアリング準備
「あなたの理想の家アンケート」に回答し、必要な情報を記入する
- STEP2** 「あなたの理想の家アンケート」をもとにヒアリングを要ける
言語生成AIを活用して、自分たちの要望を言語化する
設計者に要望を伝えるために、質問に答える、質問を要するアンケートに含まれない要望についてを伝える
言語生成AIを活用して、自分たちの要望を言語化する
- STEP3** **グループディスカッション**
言語生成AIの導入による新しい建築サービスの構想について考察する
施主の立場から言語生成AIの活用評価する

第2回の演習で、施主のチームとして進行するための手順となります。まず、手順1では、施主が「あなたの理想の家アンケート」に記入することで、住者のイメージや要望を明確に整理します。これにより、設計者が施主の希望を正確に把握しやすくなります。手順2では、記入したアンケートをもとに設計者とのヒアリングを受け、必要に応じて追加の質問をしたり、新たな要望を伝えるなどします。アンケートに含まれない要望についてを伝えるために、言語生成AIを活用して、自分の要望を言語化することも試みます。このプロセスを通じて、施主と設計者の間でより具体的な設計イメージの共有に言語生成AIがどのように活用できるかを考えます。手順3では、言語生成AIの活用について施主の視点から考察します。言語生成AIを活用することで、施主の要望を整理しやすくなり、設計者とのコミュニケーションがスムーズになる可能性があります。この流れを通じて、施主の立場から建築設計のDXの推進による新しい建築サービスについて体験的に考察します。



2-3-1: チームワーク (設計事務所) 施主の視点から考える建築企画

施主側の視点からみること、求めることを共有すること

施主側の視点からみること、求めることを共有すること

施主の満足度を高めるためには
施主の立場からもプロジェクト全体を見るのが重要
例えば...
設計者は専門家の視点で見て、設計を語っている場合が多い
施主側の設計者側からどちらの視点から捉えているかで完成する建築は大きく異なる

施主の側からのプロジェクトをみるためには
施主側の視点を聞くこと
施主の側の要求を知ることで
そして、それを設計者として共有すること

住宅としての答えは棚田にある
しかし、住宅を求める人、つまり施主こそが、住宅の問題を一番よく知っている
その声に耳を傾け、整理するには技術が必要

設計事務所の設計者としてのチームワークにあたり、設計者が施主の視点から建築企画を考へることの重要性について説明しています。設計者はしばしば専門家の視点から設計を語ることが多いため、施主がどのような期待を持ち、何を求めているのかを理解することが、施主の満足度を高める鍵となります。そのためには、施主の意見を徹底的に聞き、住宅への要望を明確にすることが重要です。そして、それらの情報を設計者として整理し、適切な形で共有することで、より施主の意向に沿った設計が可能になります。また、施主の要望は多様であり、無限に広がる可能性があるため、しつこく求められ、施主の要望はその意見を的確に整理し、現実的な設計へと落とし込む技術が求められます。



2-3-1: チームワーク (設計事務所)

言語生成AIを活用したアンケートの作成 「あなたの理想の家アンケート」を作成するために

状況設定

- ・あなたは建築の専門知識を持つ設計者です
- ・施主は建築の専門知識を持っていません
- ・言語生成AIを活用して、施主の要望を知るためのアンケートを作成しましょう
- ・アンケートの名前は「あなたの理想の家アンケート」としています

「あなたの理想の家アンケート」とは

- ・住宅の設計全般に必要なとされる情報を網羅した内容とする
- ・施主の要望を理解して住宅の設計に必要な条件の整理をするためのアンケート
- ・施主の立場から専門用語は使わず、わかりやすく、答えやすい質問をする

アンケートの作成等に言語生成AIを活用するの考慮していると考えられる理由

- ・情報の整理・要約が得意
- ・専門用語を使わずに、アンケートを作成するのをサポートする
- ・アンケートの結果を受け、施主の要望を論理的に分解し、優先順位付けを交際
- ・施主の意図を解釈し、アイデアを発展させる

設計者のチームワークの手順1、言語生成AI (ChatGPT等) を活用した「あなたの理想の家アンケート」の作成について説明します。

設計者は建築の専門知識を持っていませんが、施主は専門用語に精通していません。施主の要望を正しく理解するためには、わかりやすい質問形式で的確に情報を引き出すことが重要です。

そのため、言語生成AIを活用し、施主の要望を整理しやすく、答えやすいアンケートを作成します。

言語生成AIの利点として、情報の整理が得意であること、質問文の生成やアイデアの発展をサポートできること、施主の要望を論理的に分析し、優先順位付けを支援できること、言語生成AIを活用する、しない、それぞれの場合でアンケートの作成がどのように変化するか、

施主とのコミュニケーションをスムーズにするため言語生成AIがこれまでの業務の何をサポートできるのか、体験から考察します。



2-3-1: チームワーク (設計事務所)

【回答例】ワークシート①: 「あなたの理想の家アンケート」を作成する 住宅設計に必要な情報を集めるため「あなたの理想の家アンケート」を作成する

理想の家について考えてください

理想の家アンケートは以下の質問項目から構成されています

1. 理想の家について教えてください

2. 理想の家のイメージを教えてください

3. 理想の家のイメージを教えてください

4. 理想の家のイメージを教えてください

5. 理想の家のイメージを教えてください

6. 理想の家のイメージを教えてください

7. 理想の家のイメージを教えてください

8. 理想の家のイメージを教えてください

9. 理想の家のイメージを教えてください

10. 理想の家のイメージを教えてください

11. 理想の家のイメージを教えてください

12. 理想の家のイメージを教えてください

13. 理想の家のイメージを教えてください

14. 理想の家のイメージを教えてください

15. 理想の家のイメージを教えてください

16. 理想の家のイメージを教えてください

17. 理想の家のイメージを教えてください

18. 理想の家のイメージを教えてください

19. 理想の家のイメージを教えてください

20. 理想の家のイメージを教えてください

このステップでは「ワークシート①: 「あなたの理想の家アンケート」の質問を考える」を配布します。

これはそのワークシートの回答例です。設計者が施主の理想の住宅を設計するには、施主がどのような暮らしを求めているのか、どのような機能やデザインを重視しているのかを詳しく把握することが不可欠です。

そのため、このアンケートでは、施主が答えやすい形式で質問を設計し、生活スタイルや価値観を引き出せるように工夫することが求められます。

この作業に言語生成AIを活用し、それを参考にアンケートをより設計者としてヒアリングしたい内容へと近づけていきます。

最初は、一般的に家をつくるために必要な情報整理をしたアンケートが基本となります。このような一般的なアンケートの作成には特に言語生成AIの活用は有用であることを体



2-3-2: チームワーク (施主) 「あなたの理想の家アンケート」に回答しよう!

設計者に理想の家を理解してもらうために

状況設定

- ・あなたは建築の知識がない施主です
- ・私たちは設計事務所から依頼された「あなたの理想の家アンケート」に回答します
- ・このアンケート以外に、次回の打ち合わせでは私たちの理想の家について、話を聞きたいということです

私たちの理想の家をどのように伝えたいでしょうか?

- ・まずアンケートに回答して、それでは要望が伝えられなかったと感じたら、そのことを備考書きで書いておきます(目安)
- ・もし困ったら、言語生成AIを使って理想の住まいに関する要望を整理し、設計者に伝える準備を進めることができます

施主の事への整理に言語生成AIを活用するのが適していると考えられる理由

- ・施主の抽象的な希望を具体的な言葉や図形要件に整理できる
- ・施主の回答を分析し、本人も気づいていない潜在的なニーズを引出させる
- ・設計者と施主とのコミュニケーションを言語により支援する

主のチームワークの手順1、施主が設計者に理想の住まいを伝えるために「あなたの理想の家アンケート」に回答する演習についての説明です。
 施主は建築の専門知識を持たないため、自分たちの希望をどのように整理し、設計者に伝えるかが課題となります。
 もしアンケートに記入し、回答を通じて自分たちの要望を具体化します。そのため、まずアンケートに十分に伝えきれない場合は、簡単なメモや箇条書きを活用してその際、自分たちの知識だけでなく、言語生成AIを使って理想の住まいに関する要望を整理し、設計者に伝える準備を進めることができます。
 こうした準備を行うことで、次回の打ち合わせ時に設計者とのコミュニケーションがスムーズになり、施主の理想により近い設計提案を受けることができます。
 このプロセブは、施主と設計者が共通理解を深め、理想の住まいを実現するための重要なステップとなります。



2-3-2: チームワーク (施主) 「あなたの理想の家アンケート」に回答しよう!

「あなたの理想の家アンケート」に回答、回答以外に足りていないものを考える

- 家の広さについて
 - 小さい (20㎡以下)
 - ちょうど (30~50㎡)
 - 大きい (60㎡以上)
 - 広さの目安がわからない

理想の広さを記入してください: _____㎡
- 家のスタイル・デザイン
 - 和風
 - モダン
 - 洋風
 - その他 (具体的に: _____)
- 欲しい機能 (複数回答可)
 - 収納スペース
 - エントランス
 - その他 (具体的に: _____)
- どのような場所に建てたいか
 - 都心
 - 郊外の静かな場所
 - 山の近く
 - その他 (_____)
- 具体的なこだわりポイント (自由記入)
 - 自然素材の壁紙
 - 自然素材の使用
 - 防音性能
 - ペット対応
 - その他 (具体的に: _____)

ここでは、『ワークショップ②:「あなたの理想の家アンケート」回答「あなたの理想の家アンケート」に回答、回答以外に足りていないものを考える』を配布します。
 施主が「あなたの理想の家アンケート」に回答し、その内容を整理するプロセスです。施主はアンケートを通じて、自分たちの理想の住まいに関する要望を明確にし、設計者に伝える準備をします。
 また、アンケートの回答だけでは伝えきれなかった部分についても追加で考え、補足することで、より具体的な要件を整理することができます。
 この際に言語生成AIの活用が考えられます。



2-4-1: グループワーク① 第1回 施主と設計者の打ち合わせ

施主として参加

敷地情報を伝える
設計者に住宅の要望を伝える
設計者のヒアリングに答える

設計者として参加

アンケートをもとに施主からのヒアリングの実施
施主の要望を聞く
施主の要望を設計に導けるように質問をする

アンケートの作成、回答を終え、その次の段階である施主と設計者が行う第1回の打ち合わせ(グループワーク)について説明します。
施主は、自分たちが選んだ敷地情報を設計者に伝え、理想の住まいに関する要望を伝えます。また、設計者からのヒアリングに対して具体的に答え、自分たちのイメージを伝えることが目標です。
一方、設計者は施主が記入した「あなたの理想の家アンケート」をもとに、さらに詳細なヒアリングを行い、施主の希望を深く理解する役割を担います。
施主の要望が抽象的な場合は、具体的な質問を通じて、設計に落とし込める形に整理することが求められます。
この打ち合わせを通じて、施主と設計者の間で共通認識を持ち、今後の設計プロセスをスムーズに進めるための基盤を築くことが目的とされています。



2-4-1: グループワーク① 【回答例】ワークシート③: 第1回 施主と設計者の打ち合わせ 打ち合わせの内容を段階をおって記録しましょう

「あなたの理想の家アンケート」の回答をもとに施主の要望をヒアリング

1. 敷地の情報について (施主より説明)
敷地の所在地、周辺環境、隣地との関係を説明
道路との接続状況、方向 (白当たり、風通し) についての情報提供
2. 理想の家に関するアンケート結果 (設計者より提示)
施主が記入したアンケートの結果を提示し、
家づくりで重要なポイント/自然素材を活かしたナチュラルな空間
専門学校に通う友人や人/将来に向けて在宅ワークスペースが必要
趣味 (料理・読書) を楽しめる空間を希望

3. 打ち合わせ内容
設計事務所から施主の希望を反映した住宅の方向性を提案
アンケートの結果、プランニングと利用スペース
設計方針: 施主の希望を反映させたプランニングと利用スペース
敷地計画: 敷地計画を踏まえた上で、ヒアリング取柄の確保
取柄: 敷地計画を踏まえた上で、ヒアリング取柄の確保
施主から追加要望、疑問に土間取柄を促したい

このステップでは「ワークシート③: 第1回 施主と設計者の打ち合わせ、打ち合わせの内容を段階をおって記録しましょう」というワークシートを配布します。
これはそのワークシートの回答例です。
このワークシートには、打ち合わせで話し合われた重要なポイントを段階的に整理し、段階をおって記録することが求められます。
施主と設計者の理想の家とは何かを段階を追って記録することで、具体的な設計提案となっているのか、検証をすることができま



2-4-2: グループワーク②

言語生成AIの導入による新しい建築サービスの構想

言語生成AIができる設計業務の変革

- 施主とのコミュニケーション効率化と要望整理
- デザインの早期段階でのコンセプト提案と方向性確認
- 個別対応サービスの実現に向けた柔軟なアイデア生成

言語生成AIを用いたサービス創出の背景

デジタル化による効率化が進む中、施主との接点やサービスの質が重視

グループワーク②では、ここまでの演習を通して言語生成AIの導入による建築業務に提供されるサービスの新たな可能性について、ディスカッションを通して考察します。まず、言語生成AIができる設計業務の変革として、何が可能になるのか考えてみましょう。さらに、建築業界においてデジタル化が進む中で、より重要性が増してくるのは、施主との接点やサービスの質になります。言語生成AIを活用したサービス創出は、より高度な顧客体験の提供へとつながります。このように、言語生成AIが設計業務をどのように変革し、新たな価値を生み出し、施主満足度の向上に寄与するのか。言語生成AIの活用についてグループでディスカッションして考察、まとめます。



2-4-2: グループワーク④

【回答例】ワークシート④：言語生成AIはここに使えそう！
言語生成AIの活用による建築業務プロセスの変化を考察しよう

プロセス	施主 or 設計者	使い方
施主ヒアリング	施主・設計者	施主の要望を整理し、簡潔で明確な設計条件を作成する
コンセプト提案	設計者	施主の要望を基に言語生成AIでコンセプト文を作成し、デザイン の方向性を明確化する
設計条件の整	設計者	施主との打ち合わせ記録をAIで要約し設計条件を簡潔にまとめる
プレゼン資料作成	設計者	施主向けの提案資料を作成し、わかりやすい説明文を生成する
契約・申請文書作成	設計者	各種書類や契約書のドラフトを作成し、業務の効率化を図る

このステップでは「ワークシート④：言語生成AIはここに使えそう！言語生成AIの活用による建築業務プロセスの変化を考察しよう」を配布します。これはこのワークシートの回答例です。

建築プロジェクトにおいて、施主と設計者の間でのコミュニケーションや要望整理は重要なステップですが、言語生成AIを導入することで効率化が可能になります。例えば、施主は言語生成AIを使って理想の住まいに関する要望を整理し、設計者に伝える準備を進めることができます。一方、設計者は言語生成AIを活用して施主の要望を分析し、適切な設計コンセプトを提案することが可能です。また、設計の初期段階では、AIを使ってアイデアのブレインストーミングやデザイン案の言語化を行うことで、施主との認識のズレを減らし、スムーズな進行を実現できます。このワークシートでは、それぞれのプロセスごとに施主と設計者の役割を整理し、具体的なAIの活用方法を考えていきます。

2-5-1 言語生成AIの導入による新しい建築サービスへの構想

サービスのアイデア例

case1 「デジタル・ヒアリング・アシスタント」

言語生成AIを使った施主の要求についてのヒアリングサービス

目的：施主の言葉を整理・深掘りし、設計者と施主双方が要望を明確に把握できるサポート

価値：施主が具体的なイメージを持ちやすく、より満足度の高い提案が可能

case2 「デザインシミュレーション相談」

言語生成AIを用いた仮設プランの提案とそのシミュレーション

目的：施主とリアルタイムでのやり取りを通じて設計意図を共有、施主の参加型デザイン

価値：施主が自らデザインの意思決定に関わり、満足度が高まる

グループワーク②でのワークシートにまとめ、それをもとに、グループごとに発表を行います。

その際に講師として、言語生成AIの導入による新しい建築サービスの構想として、言語生成AIを活用した新しい建築サービスのアイデアの紹介をします。

Case1 「デジタル・ヒアリング・アシスタント」は、施主の要望をAIが整理・深掘りし、設計者と施主の相互理解を助けるヒアリングサービスです。

これにより、施主の希望が具体化され、より満足度の高い提案が可能になります。

Case2 「デザインシミュレーション相談」では、AIが仮設プランを作成し、施主とリアルタイムでやり取りを行いながら設計意図を共有します。

これにより、施主がデザインの意思決定に積極的に関わることができ、設計への満足度向上につながります。

どちらのアイデアも、AIを活用することで施主と設計者のコミュニケーションを効率化し、建築プロジェクトのスムーズな進行を支援することを目的としています。

2-5-2 言語生成AIを活用した建築サービスと今後の可能性

言語生成AIを用いたサービス創出の可能性

施主とのコミュニケーション強化
設計プロセスの支援
業務効率化とデータ活用 など

今後に向けて

設計プロセスへの本格的なAI導入
個別最適化された設計支援の高度化
クラウド連携によるチーム設計の効率化 など

言語生成AIを活用した建築サービスの実現性

施主の満足度向上・業務の効率化・設計の質の向上 を実現できる可能性
言語生成AIをどのように活用し、価値のある設計プロセスを提供できるか
言語生成AIが設計業務にどのように貢献できるか
新しい建築サービスの形を模索していくことが求められる

最後に、第2回のまとめとして、言語生成AIを活用した建築サービスの創出と、その今後の可能性をまとめます。

まず、言語生成AIを用いたサービス創出の可能性として、施主とのコミュニケーション強化、設計プロセスの支援、業務効率化とデータ活用が挙げられています。

言語生成AIの導入により、施主の要望をよりの確に反映し、設計の意思決定をサポートできる点が特徴です。

次に、今後に向けての展望として、本格的なAI導入による設計支援の高度化や、クラウド連携によるチーム設計の効率化が示されています。

そして、言語生成AIを活用した建築サービスの実現性では、施主の満足度向上・業務効率化・設計の質の向上を目指します。

AIをどのように活用すれば価値のある設計プロセスを提供できるのかを探求することが重要となります。

今後、言語生成AIの活用方法を実装により具体化し、新たな建築サービスの形を模索することが求められます。

- 第3回 Phase1 企画・計画②**
画像生成 AI によるデザイン案の提示とヒアリング
- 3-1 進行計画・作業手順
 - 3-2 演習 (チームワーク) : 設計事務所
 - 3-2-1 言語生成AI等を活用した設計条件整理
 - 3-2-2 画像生成AIを活用したデザインコンセプト・デザイン案の作成
 - 3-3 演習 (チームワーク) : 施主
 - 3-3-1 言語生成AI等を活用したデザインコンセプトの作成
 - 3-3-2 画像生成AIを活用した理想の家のデザイン案の作成
 - 3-4 演習 (グループワーク)
 - 3-4-1 第2回 施主と設計者の打ち合わせ
 - 3-4-2 画像生成AIの導入による新しい建築サービスの構想
 - 3-5 発表・まとめ

第3回 Phase1 企画・計画② 画像生成 AI によるデザイン案の提示とヒアリングの目次です。

第3回 Phase1 企画・計画② | 3-1 進行計画・作業手順
3-1-1 進行計画

実施項目	時間配
今回の演習の目的と到達目標・作業内容・フローの把握	5分
画像生成AIの使い方	10分
チームワーク (設計事務所) 設計条件の整理 施主の理想をもとにデザインコンセプトを作成 画像生成AIによる設計アイデアの作成；AIを活用しデザイン案をつくってみる	30分
チームワーク (施主) 画像生成AIによる理想の家の作成；AIを活用しデザイン案をつくってみる	30分
グループワーク① 第2回 施主と設計者の打ち合わせ 施主・設計者共に作成した画像生成AIで作成したデザイン案をもとに打ち合わせ	各30分
グループワーク② 画像生成AIの建築の設計業務における利点についての考察	30分
発表・まとめ	15分

これは第3回演習のPhase1 (企画・計画)②の進行計画です。画像生成AIを活用した建築設計プロセスの体験を目的としています。受講者は画像生成AIを用いたデザインアイデアの発想法を学び、施主と設計者の立場から実践的に設計に取り組みます。まず、設計者は施主の要望を整理し、それをもとに言語生成AIを活用してデザインコンセプトを作成します。同様に、施主も言語生成AIを使って理想の住まいのデザインコンセプトを作成します。その後、施主と設計者が作成したデザインコンセプトをプロンプトとして画像生成AIが作った画像をもとに、打ち合わせを行い、意見をすり合わせながら設計の方向性を定めます。グループワークでは、画像生成AIが建築設計業務においてどのような利点を持つのかを考察し、画像生成AIを活用することで設計プロセスがどのように変わるのかについて議論します。最後に、グループ発表を行い、画像生成AIを活用した建築設計の可能性を共有します。



3-1-2：演習での作業手順 チームワーク（設計事務所）

- STEP 1** 設計条件の整理・デザインコンセプトの作成
第1回の打ち合わせを受けて、住宅のデザインコンセプトを作成
施主の要望を画像生成AIを活用してまとめる
- STEP 2** 画像生成AIによる設計アイデアの作成
画像生成AIにデザインコンセプトをプロントとしてデザイン案を作成
施主の要望に近づけるためにプロンプトを工夫して試行する
- STEP 3** デザインコンセプト・デザイン案をもとに打ち合わせをする
施主の作成したコンセプト・デザイン案と比較検討してみる
- STEP 4** グループディスカッション
画像生成AIの導入による新しい建築サービスの構想について考察する
設計者の立場から画像生成AI活用評価する

第3回の演習で、設計事務所のチームとして進行するための手順となります。言語生成AIと画像生成AIを活用しながらプロジェクトを進めます。手順1では、施主の要望を整理し、言語生成AIを活用して設計条件やデザインコンセプトを言語化します。これにより、具体的な方向性を言語として明確にします。手順2では、言語化されたコンセプトをもとに画像生成AIで設計アイデアを可視化します。プロンプトの調整を繰り返して施主の希望に近づけます。手順3では、生成されたデザイン案を施主のものと比較・検討し、施主との合意形成を図ります。手順4では、設計プロセスにおける画像生成AIの活用を評価し、新たな建築サービスの可能性について考察します。



3-1-3：演習での作業手順 チームワーク（施主）

- STEP 1** デザインコンセプトの作成
第1回の打ち合わせを受けて、デザインコンセプトを作成
理想の家を言語生成AIを活用してまとめる
- STEP 2** 画像生成AIによる設計アイデアの作成：AIを活用しデザイン案作成
画像生成AIにデザインコンセプトをプロントとしてデザイン案を作成
理想の家に近づけるためにプロンプトを工夫して試行する
- STEP 3** デザインコンセプト・デザイン案をもとに打ち合わせをする
設計者の作成したコンセプト・デザイン案と比較検討してみる
- STEP 4** グループディスカッション
画像生成AIの導入による新しい建築サービスの構想について考察する
施主の立場から画像生成AI活用評価する

第3回の演習で、施主のチームとして進行するための手順となります。言語生成AIと画像生成AIを活用し、施主として理想の住まいを具体化するプロセスを学びます。手順1では、施主自身が言語生成AIを活用し、理想の家のデザインコンセプトを作成します。手順2では、希望やライフスタイルを整理し、具体的な要件を言語化します。手順3では、生成されたコンセプトをもとに画像生成AIを活用し、デザイン案を生成します。プロンプトの工夫を重ね、自分たちの理想のイメージに近づけていきます。手順4では、設計者が作成したデザイン案を比較・検討し、施主としての希望と設計者の提案をすり合わせます。手順5では、施主の立場から画像生成AIの活用を評価し、今後の建築サービスの可能性について考察します。



3-2-1 : チームワーク (設計事務所)

言語生成AI等を活用した設計条件整理

打ち合わせの情報を、言語生成AIも活用して整理しましょう

- ・ 施主の要望やライフスタイルなどを言語生成AIに入力することで、複数の要望を体系化
- ・ キーワードやテーマを抽出する
例: 「自然との調和を重視したい」
「シンブルで機能的な空間にしたい」
「家族が集まりやすいリビングが欲しい」
「エレクトーン効果音を流めたい」
「フライバシーを確保しつつ、開放感が欲しい」
- ・ 言語生成AIによるテーマとキーワードの抽出例
テーマ: シンブルで機能的なデザイン
キーワード: ミニマリズム、機能的配慮、無味を排した裏しさ、すっきりとした動線、シンブルな色調
- ・ 解説:
視覚的にすっきりした空間
必要な機能にすぐアクセスできる設計を目指す
シンブルながらも利便性の高い空間を提供する。

設計事務所の設計者の立場でのチームワークとして、言語生成AIを活用した設計条件、打ち合わせ情報の整理方法について説明します。
施主の要望やライフスタイルを言語生成AIに入力することで、多様な意見を体系化し、設計の方向性を明確にすることが可能です。
具体的には、施主の希望するコンセプトやデザイン要件からキーワードやテーマを抽出し、それをもとに設計の指針を定めます。
例えば、「シンブルで機能的な空間にしたい」という要望から「ミニマリズム」「機能的配置」といったキーワードを導き出します。
それを解釈して「帰線的にすっきりした空間」や「必要な機能にすぐアクセスできる設計」などの具体的な提案につなげます。
このように、言語生成AIを用いることで、施主の意図を整理し、設計条件として整理し、設計コンセプトを構築していきます。



3-2-1 : チームワーク (設計事務所)

言語生成AI等を活用した設計条件整理

設計条件にまとめましょう

設計をする際に必要な情報を整理しましょう
字句で課題で与えられる設計条件をイメージしてください
この条件が与えられる、住宅の設計ができるようにしましょう

条件として必要と思われる項目例

- ・ 施主からの要望 (ライフスタイル・ライフプラン、イメージなど)
- ・ 敷地 (形状、道路との関係、方位等を含めた敷地図)
- ・ 構造
- ・ 人員構成 (施主の情報)
- ・ 要求等 (室名等、窓や空間への要望等の特記事項)
- ・ 屋外施設等 (門構え、雰囲気、好み、外観・内観)

その他必要だと思ふ項目を考えてみましょう!

設計事務所の設計者の立場でのチームワークとして、住宅設計において必要となる設計条件を言語生成AI等を活用して整理します。

設計の過程では、施主の要望や敷地条件、建物の構造、人員構成、必要な要素 (部屋や空間の特定要件) など、多岐にわたる情報を明確にする必要があります。

一般化されない、施主のライフスタイルやライフプランを考慮し、設計条件とする必要ががあります。

また、敷地の形状や道路との関係、方位などの条件も重要であり、建物の配置や開口部の計画に影響を与えます。

さらに、屋外空間のデザインも含め、施主の好みに合った設計を検討することが求められます。

このような情報を体系的に整理し、設計条件としてまとめることで、よりスムーズな設計プロセスを実現することができます。



3-2-1 : チームワーク (設計事務所)
【回答例】ワークシート① : 設計条件の整理を整理しよう!
 施主の要求を整理して、条件をまとめよう

要求	条件
開放的なリビング空間がほしい	天井高3.5m以上、吹き抜けを設ける、大開口の窓を採用
自然光を多く取り入れたい	南向きの窓を最大限確保、採光計画を考慮したレイアウト
家事動線を効率的にしたい	キッチンと洗濯室の距離を最短にする、回遊動線を設計
収納を多く確保したい	狭小住宅のため、壁をなくし足せる収納ができるようにする
外観はシンプルでモダンなデザイン	モノトーンカラーを基調、フラットルーフを採用

このステップでは『ワークシート① : 設計条件の整理を整理しよう! 施主の要求を整理して、条件をまとめよう』を配布します。
 これはそのワークシートの回答例です。
 例えば、「開放的なリビングが欲しい」という要望があった場合、それを「天井高3m以上、南向きの大きな窓を設置する」などの具体的な条件に変換します。
 この作業を通じて、施主と設計者の認識をすり合わせ、設計の方向性を明確にすることができま
 す。
 また、デジタルツールや生成AIを活用することで、多様な要望を効率的に整理し、施主の理想に近い設計を実現することが可能になるのかを考察しながらまとめます。



3-2-2 : チームワーク (設計事務所)
生成AIを活用したデザインコンセプト・デザイン案の作成

- 1. デザインコンセプトの作成 (言語生成AI)**
 第1回の打ち合わせを受けて、住宅のデザインコンセプトを作成します
 施主の要望を生成AI (言語) を活用してまとめてみてみましょう
- 2. デザイン案の作成 (画像生成AI)**
 デザインコンセプトをもとに画像生成AIを活用してデザイン案を作成します
 (デザインコンセプトを画像生成AIのプロンプトとして使用します)

設計事務所の立場でのチームワークの次のステップは、生成AIを活用して住宅のデザインコンセプトとデザイン案を作成することです。
 まず、言語生成AIを用いて、施主の要望を整理し、言葉でデザインコンセプトとしてまとめます。
 この段階で、施主のライフスタイルや好みを反映し、設計の方向性を明確にすることが重要です。
 次に、作成したデザインコンセプトをプロンプトとして、画像生成AIを活用して具体的なデザイン案をビジュアル化します。
 これにより、言語情報を視覚的な形に変換し、施主とのコミュニケーションを円滑に進めることが可能になります。

第3回 Phase1.企画・計画② | 3-2 演習 (チームワーク) : 設計事務所



3-2-2 : チームワーク (設計事務所)

【回答例】ワークシート② : デザインコンセプトを言語生成AIなどを活用して作成しよう!
アンケートとヒアリングから与えた施主の要望するデザインを言葉にする

デザインコンセプト

「1Fの部」は、限られた空間を最大限に活用し、機能性と快適性を両立させたコンパクトな住まいです。都市部の狭小敷地に適応し、シンプルながら深遠されたデザインを採用。住む人のライフスタイルに寄り添う空間を実現します。

コンセプトのポイント

1. 開放感のある設計
・ 開放的な外観を演出し、開放的な空間を演出
・ 多機能空間の活用
・ フレキシブルな可動設備や折り畳み式家具で空間の使い方を最適化
2. 多機能空間の活用
・ フレキシブルな可動設備や折り畳み式家具で空間の使い方を最適化
3. 自然との調和
・ 木々を窓と壁内グリーンを取り入れ、自然を感じる設計
・ 自然素材 (無垢材・珪藻土など) を活用し、健康的で温かみのある住空間

ライフスタイルに寄り添う工夫

- ・ 住人の時間と業務の時間を両立：ワークスペースを確保し、在宅ワークにも対応
- ・ コミュニケーションを促進：開放的なリビングやダイニングを設け、家族のつながりを大切に
- ・ 癒やを促す：コンパクトながら開放的な空間がワークやリラックスを促し、リラックスを大切に

このステップでは『ワークシート② : デザインコンセプトを言語生成AIなどを活用して作成しよう!』アンケートとヒアリングから与えた施主の要望するデザインを言葉にする』を配布します。

これはそのワークシートの回答例です。

アンケートやヒアリングを通じて得た情報を基に、言語生成AIを活用してデザインの方

向性を言葉で明確にします。

施主が求めるライフスタイルや空間のイメージを的確に捉え、そこから施主の要望する

デザインをコンセプトとして言語化しています。

このプロセスで言語生成AIを活用することで、言葉の整理や表現の精度を高めていくこ

第3回 Phase1.企画・計画② | 3-2 演習 (チームワーク) : 設計事務所



3-2-2 : チームワーク (設計事務所)

【回答例】ワークシート③ : 施主の要望をもとにしたデザイン案を作成しよう!
デザインコンセプトをプロンプトとして画像生成AIを活用したデザイン案を作成



デザインコンセプトが完成したら、『ワークシート③ : 施主の要望をもとにしたデザイン案を作成しよう!』デザインコンセプトをプロンプトとして画像生成AIを活用したデザイン案を作成』を配布します。

これはそのワークシートの回答例です。

前のワークシートで作成したデザインコンセプトをプロンプトとして活用し、画像生成AIを用いて建築デザイナーのイメージを生成します。

これにより、施主の要望を視覚的に表現し、具体的なデザイン方向性を確認できます。

画像生成AIの活用によって、短時間で複数のデザイン案を試作し、検討することができ



3-3-1 : チームワーク (施主)
生成AIを活用したデザインコンセプト・デザイン案の作成

1. 理想の家のデザインコンセプトの作成 (言語生成AI)
住宅のデザインコンセプトを作成します
理想の家について言語生成AIを活用してまとめてみてみましょう
2. 理想の家のデザイン案を作成 (画像生成AI)
デザインコンセプトをもとに画像生成AIを活用してデザイン案を作成します
(デザインコンセプトを画像生成AIのプロンプトとして使用します)
理想のデザインになるまでプロンプトを工夫してみましょう

このチームワークでは施主の立場から生成AIを活用して住宅のデザインコンセプトとデザイン案を作成します。要望を基に理想の家のデザインコンセプトを作成し、それを視覚的なデザイン案に落とし込みます。
まず、言語生成AIを活用して、施主の希望を整理し、デザインコンセプトとしてまとめます。
次に、そのコンセプトをプロンプトとして活用し、画像生成AIを用いて具体的なデザイン案を作成します。



3-3-1 : チームワーク (施主)
[回答例] ワークシート④ :
理想の家のデザインコンセプトを作成しよう！

打ち合わせを経て整理した理想の家のデザインを言語生成AIを活用して言葉にする

自然と調和する、温かみのある開放的な家。大きな全面窓で光をたっぷり取り込み、室内と屋外がつながるデザイン。ナチュラルな素材を合わせたシンフルで落ち着いた空間。リビングから広いテラスへと続き、外の景色を眺められる。料理をしながら会話が増えるようなキッチン。温かみのある照明がリラックスできる雰囲気。心地よく、自然に寄り添った暮らしができる家。

キーワード:

- 大きな窓 × 自然光
- 室内と屋外のつながり
- 木材を活かしたナチュラルデザイン
- 開放的なリビングと広いテラス
- オーブンキッチン&アイランドカウンター
- シンプルで落ち着いた空間
- 温かみのある照明

このステップでは、『ワークシート④ : 理想の家のデザインコンセプトを作成しよう！』を打ち合わせを経て整理した理想の家のデザインを言語生成AIを活用して言葉にする』を配布します。

これはそのワークシートの回答例です。
施主の要望やライフスタイル、好みのデザイン要素を明確にし、それをコンセプトとしてまとめ、設計者が具体的なプランを作成しやすくなります。
言語生成AIを活用することで、要望を体系的に整理し、適切な表現に落とし込むことが可能になります。
デザインの方向性を明確にするため要望を整理して理想の家を言葉にしたコンセプトを作成しましょう。



3-3-1 : チームワーク (施主)

【回答例】ワークシート⑤ :

理想の家のデザイン案を作成しよう！

デザインコンセプトをプロンプトとして画像生成AIを活用してデザイン案を作成

デザインコンセプト (プロンプト) は、AIが生成したデザイン案に、理想のある木材をアクセントに取り入れ、色合いを調整することで自然な感じを取り入れる。



デザインコンセプトが完成したら、『ワークシート⑤ : 理想の家のデザイン案を作成しよう！』デザインコンセプトをプロンプトとして画像生成AIを活用してデザイン案を作成』を配布します。

これはそのワークシートの回答例です。

画像生成AIを活用することで、複数のデザイン案を建築知識のない施主の立場でも短時間で生成し、比較検討することが可能になります。

最終的には、これらのデザイン案をもとに、設計者の案と比較して、施主の要望に最も適した案を選び、設計に反映させていきます。



3-4-1 : グループワーク①

第2回 施主と設計者の打ち合わせ

設計者として参加

施主の要望をもとにしたデザインコンセプトの提示
施主の要望をもとにしたデザイン案の提示
改めてデザインの方向性を見極める

施主として参加

理想の家のデザインコンセプトの提示
理想の家のデザイン案の提示
デザインが理解できるか
要求に合っているか
提案をもとに理想の家を伝える

チームワークでデザイン案が完成したら、施主と設計者が行う第2回の打ち合わせ (グループワーク) を行います。

この打ち合わせでは、施主と設計者がデザインコンセプトとデザイン案を共有し、方向性をすり合わせます。

設計者は施主の要望をもとに作成したデザインコンセプトとデザイン案を提示し、施主の意見を確認します。

一方、施主も自分たちがまとめたデザインコンセプトとデザイン案を提示し、比較検討していきます。

提案されたデザインが自身の要望に合っているか、理解できるかを伝えます。
この対話を通じて、デザインの修正点を明確にし、より理想に近い住宅の設計へと進めていきます。



3-4-1: グループワーク①
【回答例】ワークシート⑥: 第2回 施主と設計者の打ち合わせ
 打ち合わせの内容を段階をおって記録しましょう

言語生成AI・画像生成AIを活用したデザイン後封
 内容: 施主と設計者がそれぞれのデザインコンセプトを画像生成AIに入力
 複数のデザイン案を生成
 施主の希望する要素を取り入れつつ、設計者の視点で技術的な確認
 画像生成AIの出力結果をもとに、理想のデザインになるようプロンプトを改良

デザイン案の比較

案	特徴	施主の評価	設計者のコメント
A	AIが生成したデザインがモダンでスタイリッシュ	◎ 施主のイメージに近い	コスト面を考慮し一部調整が必要
B	AIが生成したデザインが伝統的で落ち着いた印象	△ プロフェッショナルな印象になる	適切な位置にスクリーンや照明を配置
C	AIが生成したデザインがシンプルで洗練された印象	○ 使い勝手が良さそう	外観のデザイン性をもっと工夫

修正点: 案Aをベースにしつつ、プライバシー確保のための窓の配置を調整
 案Bの照明の位置を調整
 施主が理想の画像生成AIで修正プロンプトを作成

このステップでは『ワークシート⑥: 第2回 施主と設計者の打ち合わせ 打ち合わせ
 の内容を段階をおって記録しましょう』を配布します。
 これはそのワークシートの回答例です。

打ち合わせでは、施主と設計者がそれぞれデザインコンセプトやデザイン案を提示。
 それらの比較をしながら、それぞれ意見を述べ、それを受けて修正案をつくり
 施主の要望がどの程度反映されているか、修正が必要な点はどこかを明確にします。



3-4-2: グループワーク②
画像生成AIの導入による新しい建築サービスの構想

画像生成AIができる設計業務の革新

施主とのコミュニケーション効率化と要約整理
 デザインの早期段階でのコンセプト提案と方向性確認
 個別対応サービスの実現に向けた柔軟なアイデアを生成

画像生成AIは建築の企画・計画において
 「どのような新サービスが提供可能か？」

施主の要望を理解し、付加価値を与える新サービスを構想しましょう
 どのようなプロ세스やサポートが施主に満足を与えるか
 具体的に考えましょう

グループワーク②では、ここまでの演習を通して画像生成AIを活用した新しい建築サ
 ービスの可能性について、ディスカッションを通して考察しま
 ず、画像生成AIができる設計業務の革新として、何が可能になるのか考
 えてみましょう。

画像生成AIは、施主とのコミュニケーションを効率化し、設計段階での要望整理や方向
 性確認を支援するツールとして期待できるのか。
 個別対応が求められる建築設計において、柔軟なアイデア提案が可能となるのか。
 さらに、施主の要望を理解し、それに付加価値を加える新サービスの構築について、ど
 のようなプロセスやサポートが施主に満足を与えるか、グループでディスカッションし
 て考察、まとめます。

第3回 Phase1 企画・計画② | 3-4 演習（グループワーク）



3-4-2: グループワーク②

【回答例】ワークシート①：画像生成AIはここに使えそう！
画像生成AIの活用による建築業務プロセスの変化を考察しましょう

プロセス	施主 or 設計者	使い方
コンセプト提案	設計者	施主の要望を基に画像生成AIで初期デザインイメージを作成し、方向性を共有する
デザイン検討	設計者	素材や別種デザインのバリエーションを生成し、選択肢を増やす
プレゼンテーション	設計者	施主への提案資料にリアルなビジュアルを作成し、視覚的に理解しやすくする
設計修正・変更対応	設計者・施主	施主のフィードバックを基に、迅速にデザインの修正案を生成する
マーケティング・広報	設計者・施主	建築プロジェクトのビジュアルを作成し、広告やSNSで活用する

このステップでは『ワークシート①：画像生成AIはここに使えそう！画像生成AIの活用による建築業務プロセスの変化を考察しましょう』を配布します。
これはそのワークシートの回答例です。
建築設計において、画像生成AIは施主とのコミュニケーション支援、デザインの視覚化、アイデアの拡張など多岐にわたる役割を果たします。
例えば、施主がイメージを具体化する際に画像生成AIを活用すれば、より直感的な意思決定が可能になります。
また、設計者側では、コンセプトのビジュアル化やデザインのバリエーション生成に活用でき、プロジェクトの初期段階で方向性を明確にする手助けとなります。
このワークシートに、各プロセスにおいてどのように画像生成AIを活かせるかアイデアを交わしながらまとめたいと思います。

第3回 Phase1 企画・計画② | 3-5 発表・まとめ

3-5-1 画像生成AIの導入による新しい建築サービスの構想

建築における生成AIの未来

シラキユース大学建築学科教授Emily C.S. Pellicano氏

「本人が気付くかどうかはともかく、すべての建築家がAIを仕事に取り入れるようになると思うしています。」
「標準的なソフトウェアパッケージにAIが取り入れられるケースが今後ますます増えている、私たちがほとんど気付かないような、自立した形で、密かにAIが機能するようになるでしょう。」
「生成AIは建築設計プロセスの一部として切り離せないものになっていくでしょう。」
「生成AIテクノロジーが建築業の創造性やビジョンの延長として機能するようになり、これまでのテクノロジーがそうであったように、新たな分野の可能性を切り開くでしょう。定規とコンパスから製図機に変わり、さらにCADソフトウェアへと進化し、さらにその先へ進みます。」
「生成AIを活用したいと思う人には、興味を持ってこのテクノロジーに向き合い、多少コントロールできないことも受け入れることを勧めます」

情報源: 建築における生成AIの未来 <https://www.aedea.com/jp/products/franfy/discover/generative-in-architecture.html>

第3回の演習のまとめとして、画像生成AIの導入による新しい建築サービスの構想してみよう。
そこで、シラキユース大学建築学科教授のEmily C.S. Pellicano氏による建築分野における生成AIの未来についてを参考に考察します。
建築設計のプロセスにAIが自然に組み込まれ、標準的なソフトウェアにAI機能が統合されることで、建築家が意識しなくてもAIが支援する環境が整うと予測されています。
生成AIは、設計プロセスの一部として不可欠な要素となり、創造性やビジョンの拡張に寄与すると述べられています。
設計業務定規とコンパスから製図機に変わり、さらにCADソフトウェアへと進化してきました。
さらにその先にある生成AIテクノロジーが建築家の創造性やビジョンの延長として機能、新たな分野の可能性を切り開いていくなかで、新しい建築のサービスとは何かを考えていく必要があります。

3-5-2 画像生成AIを活用した建築サービスと今後の可能性

画像生成AIの活用による変革

迅速なデザイン提案、施主の要望を基にAIが複数のデザイン案を即座に生成
設計者と施主の認識ギャップを減らし、合意形成を円滑化
従来の設計プロセスでは試せなかった多様なスタイルを提案
施主の好みや要件に応じた最適なデザインの検討が可能

新しい建築サービスの創出

AIを活用した施主参加型デザイン
施主自身が画像生成AIを操作し、デザインの方向性を明確化
施主の要望を直接反映したカスタムデザインの実現
オンラインデザインコンサルティング・遠隔地でもリアルタイムで共有・修正
VR・ARと連携し、施主が仮想空間でデザインを体験

今後の展望

AIの進化によるさらなる精度向上
建築知識を持つAIが設計提案を自動生成し、設計者の補助ツールに
BIMとの連携で施工性を考慮したデザインの実現化
設計から施工・管理まで一貫してAIが支援
短期間・低コストでの建築プロセス実現

グループワーク②でのワークシートをもとに、グループごとに発表を行います。そして、第3回の演習のまとめとして、画像生成AIを活用した新しい建築サービスの創出と、その今後の可能性についてまとめていきます。
画像生成AIが即座に多様なデザイン案を生成することで、施主の要望をより具体的に即座に視覚化することが可能になります。
また、従来の設計プロセスでは試みなかったスタイル提案も実現できるようになります。新しい建築サービスの創出については、今回の演習で、施主も自身の理想の家を視覚化できることを体験しました。
施主自身が画像AIを操作しながらデザインをカスタマイズする新たな形の住宅設計の可能性があげられます。
さらにオンラインでのデザイン共有やVR・ARを活用した仮想空間での体験も、今後の可能性を広げるポイントとしてあげられます。
今後、画像生成AIの活用方法を実装により具体化し、新たな建築サービスの形を模索することが求められます。

第4回

Phase 2 設計①

3Dモデリングによるエスキス作成とヒアリング

- 4-1 進行計画・作業手順
- 4-2 演習 (チームワーク) : 設計事務所
3Dモデリングによるエスキスの検討・打ち合わせ準備
- 4-3 演習 (グループワーク)
4-3-1 第3回 施主と設計者の打ち合わせ
4-3-2 3Dモデリングの導入による新しい建築サービスの構想
- 4-4 発表・まとめ

第4回 Phase2 (設計) ① 3Dモデリングを活用したエスキス (スケッチ案) 作成とヒアリングの目次です。

第4回 Phase2 設計① 4-1 進行計画・作業手順	
実施項目	時間数
今回の学習の目的と到達目標・作業内容・フローの把握	5分
3Dモデリングの使い方	10分
チームワーク：設計事務所 3Dモデリングを活用したエスキスの検討 3Dモデリングを活用した施主と打ち合わせの準備	60分
グループワーク① ：第3回 施主と設計者の打ち合わせ 3Dモデリングを使ってエスキスを施主と共有しながら理想の家を設計する	各30分
グループワーク② 3Dモデリングの設計業務における利点についての考察	30分
発表・まとめ	20分

第4回のPhase2設計①の進行計画です。
3Dモデリングを活用したエスキス（スケッチ案）作成と施主との合意形成を体験します。
まず、3Dモデリングの使い方を理解し、設計プロセスにおけるに活用方法を学びます。設計事務所のチームワークでは、3Dモデリングを活用し、施主の要望を反映したエスキスを作成し、打ち合わせの準備を進めます。
その後、グループワークでは、施主と設計者が3Dモデリングで作成したエスキスを用いて設計を共有しながら、理想の住まいを具体化するプロセスを体験します。
その体験を経て、3Dモデリングが設計業務にもたらす利点について考察し、デジタル技術の活用が設計の効率化や施主との合意形成にどのような利点に寄与するのかを議論します。最後に、各グループの成果を発表し、3Dモデリングの設計業務における利点について、設計業務プロセスの改善の可能性を探ります。

第4回 Phase2 設計① 4-1 進行計画・作業手順	
実施項目	時間数
4-1-1：演習での作業手順 チームワーク（設計事務所）	
STEP 1 3Dモデリングを活用したエスキスの検討 第2回の打ち合わせを受けて、住宅のエスキスを作成 施主の要望を3Dモデリングを活用してまとめる	
STEP 2 3Dモデリングを活用して打ち合わせをする 3Dモデリングを使ってエスキスを施主と共有しながら理想の家を設計する	
STEP 3 グループディスカッション 3Dモデリングの導入による新しい建築サービスの構築について考察する 設計者の立場から3Dモデリングの活用評価する	

第4回の演習で、設計事務所のチームとして進行するための手順となります。
手順1として、施主の要望をもとに3Dモデリングを用いたエスキスを作成し、デザインの方向性を具体化します。
手順2として、施主と3Dモデルを共有しながら打ち合わせを行い、3Dモデリングを活用し、修正をその場で行いながら理想の住宅像をより明確にしていきます。
最終的に、設計者の立場から、3Dモデリングの導入が建築サービスにどのような新しい価値をもたらすかを評価します。



4-1-2：演習での作業手順 チームワーク（施主）

STEP 1 3Dモデリングを活用して打ち合わせをする

設計者の提案する3Dモデリングを使ってエスキスを共有、修正しながら理想の家を設計する

STEP 2 グループディスカッション

3Dモデリングの導入による新しい建築サービスの構想について考察する
施主の立場から3Dモデリングの活用を評価する

第4回の施主の立場からのチームワークの作業手順を説明します。施主が3Dモデリングを活用して設計プロセスに積極的に関与し、理想の住まいを具体化する流れを体験します。まず、設計者が提案する3Dモデルをもとに作成したエスキスを共有しながら修正を加えていきます。この段階で、施主は設計意図を理解できるかを判断し、具体的な要望の反映を行います。最後に、3Dモデリングを活用した新しい建築サービスの可能性について、施主の立場から画像生成AIの導入を評価します。



4-2-1：チームワーク：設計事務所 3Dモデリングを活用したエスキス

- ・3Dモデリングの特性を理解し、設計プロセスの初期段階から活用する
- ・施主の要望を取り入れながらリアルタイムでエスキス（スケッチ）を作成する
- ・完成品を提示するのではなく、施主と共に形を決めていくプロセスを重視

3Dモデリングを活用したエスキス進め方

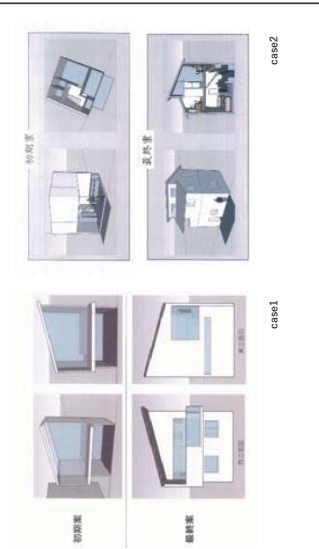
1. 施主の要望をヒアリング
3Dモデリングを操作しながら要望を整理し、空間のイメージを具体化
2. リアルタイムでデザイン調整
3Dモデルを修正しながら施主と対話し、デザインの方向性を固める
3. プレゼンテーションしながら設計を進める
設計途中の段階で3Dモデルを用いたビジュアル共有を行う
施主のフィードバックを即時に反映する

具体的に、設計事務所としてのチームワーク、3Dモデリングを活用したエスキスについて説明します。3Dモデリングを活用したエスキスのプロセスは、従来の設計手法と異なり、施主と設計者がリアルタイムで空間を確認しながらデザインを調整できる点が特徴です。従来の手描きスケッチや2D図面では伝えにくかった空間イメージも、3Dモデリングを通じて直感的に共有できるため、施主の設計への理解を深めることができます。さらに、デザインの方向性を施主と対話しながら決めることで、より施主の要望に合った最適な設計が実現できます。施主に設計の提案をしながら、施主のフィードバックを即時に反映することで、設計の精度が向上し、合意形成もスムーズに進めることが可能です。



4-2-1：チームワーク：設計事務所

【回答例】ワークシート①：3Dモデリングを活用したエスキス
3Dモデリングの特性を理解した上でエスキスをする



このステップでは『ワークシート①：3Dモデリングを活用したエスキス 3Dモデリングの特性を理解した上でエスキスをする』を配布します。
これはこのワークシートの回答例です。
エスキスは設計初期の段階で、施主の要望を反映しながら建築の方向性を探るための重要なプロセスです。
3Dモデリングを活用することで、立体的な視点から設計を検討し、空間の構成やボリューム感を直感的に把握できます。
これにより、施主とのコミュニケーションが円滑になり、設計の意図を的確に伝えることが可能になります。
施主のフィードバックを即座に反映し、より精度の高い設計に導くためのツールとして3Dモデリングを効果的に活用できます。



4-3-1：グループワーク①

第3回 施主と設計者の打ち合わせ
3Dモデリングで設計しながら打ち合わせしよう！

施主として参加

設計者から具体的な空間の提案をみながら検討する

設計者として参加

施主の要望を空間に立ち上げながら提案をする
3Dモデリングを活用
施主に確認、相談しながらエスキスをすすめる

チームワークでエスキスが完成したら、施主と設計者が行う第3回の打ち合わせ（グループワーク）を行います。
ここでは、3Dモデリングを活用して施主と設計者が具体的な空間設計を検討しながら打ち合わせを行います。
施主は設計者の提案を視覚的に確認し、自身の要望を反映させることができます。
一方、設計者は施主の意見をリアルタイムで反映しながら、空間の方向性を具体化していきます。
3Dモデリングを活用することで、施主と設計者の相互理解が深まり、より直感的で効果的な設計プロセスが実現できます。
施主の希望が反映されたエスキスを3Dモデリングを活用し、作成しながら、理想の住空間を共に作り上げていきます。



4-3-1：グループワーク①
【回答例】ワークシート②：第3回 施主と設計者の打ち合わせ
 打ち合わせの内容を段階をおって記録しましょう

3Dモデリングを活用した設計提案

内 容： 3Dモデリングを用いた初期設計案の提示
 施主の要望を反映し、提議的に確認しながら修正
 施主のフィードバックを受け、以下の修正点が決定

修正点

- リビングの吹き抜けをもう少し広げる
- 玄関周りに収納スペースを追加
- 窓の配置を調整し、採光を確保

このステップでは『ワークシート②：第3回 施主と設計者の打ち合わせ 打ち合わせの内容を段階をおって記録しましょう』を配布します。これはその議論を踏まえ3Dモデリングで設計案の具体化や、施主の要望に沿った修正点の確認が行われます。前回の議論を踏まえ3Dモデリングで設計案の具体化や、施主の要望に沿った修正点の確認が行われます。主な目的は、3Dモデリングを活用することで、打ち合わせの中で、施主が設計案を確認し、実際の使用感や空間のイメージを具体的に掴んでもらうことです。そして、設計者が施主のフィードバックを受け取り、調整が必要な点をその場で明確にすることです。最終的に、施主の満足度を向上させ、円滑な設計プロセスを実現するためのステップと考えられます。



4-3-2：グループワーク②
3Dモデリングの導入による新しい建築サービスの構想

3Dモデリングができる設計業務の革新

施主とのコミュニケーション効率化と要望理解
 デザインの早期段階でのコンセプト提案と方向性確認
 個別対応サービスの実現に向けた柔軟なアイデアを生成

**3Dモデリングは建築の設計において
 「どのような新サービスが提供可能か？」**

施主の要望を理解し、付加価値を与える新サービスを構想しましょう
 どのようなプロセスやサポートが施主に満足を与えるか
 具体的に考えましょう

グループワーク②では、ここまでの演習を通して、3Dモデリングを活用した建築設計業務の革新と新しい建築サービスの可能性について、グループディスカッションを通して考えます。まず、3Dモデリングができる設計業務の革新として、何が可能になるのか考えてみましょう。3Dモデリングの導入により、施主と設計者の間のコミュニケーションが効率化され、施主の要望をより正確に整理できるようになるか、設計の初期段階で具体的なコンセプト提案が可能になり、方向性の確認がスムーズになるのか。3Dモデリングを活用することで、個別対応型の設計サービスや柔軟なアイデアの創出が可能となり、施主の満足度向上につながる新たな価値を提供できるのか。グループワークでは、3Dモデリングを活用した際に提供可能な新しい建築サービスについて具体的に検討し、どのようなプロセスやサポートが施主に満足を与えるか、グループでディスカッションして考察、まとめます。



4-3-2: グループワーク②
【回答例】ワークシート③: 3Dモデリングはここに使えそう!
 建築のプロシエクトにおいてどの場面で誰がどのように使えるか

プロセス	施主 or 設計者	使い方
基本計画	施主・設計者	施主の要望をもとに初期の3Dスケッチを作成し、空間イメージを共有する
設計段階	設計者	設計の詳細化のため、3Dモデルを活用し構造や動線を検討する
プレゼンテーション	設計者	3Dモデルを施主向けのプレゼンテーションに活用し、視覚的に理解しやすい説明を行う
設計修正	設計者・施主	施主の要望変更に応じて、3Dモデルを修正しながらフィードバックを反映する

このステップでは、「ワークシート③: 3Dモデリングはここに使えそう! 建築のプロシエクトにおいてどの場面で誰がどのように使えるか」を配布します。これはそのワークシートの回答例です。建築設計において、3Dモデリングは施主とのコミュニケーション支援、デザインの視覚化などの役割を果たします。例えば、打ち合わせの段階で、施主に設計意図を伝えるために3Dモデルを活用し、視覚的に理解しやすい説明を行うことができます。設計修正では、施主のフィードバックをもとに3Dモデルを修正し、要望を的確に反映することができます。このように、3Dモデリングは単なる設計ツールではなく、施主と設計者のコミュニケーションを強化し、設計の精度を向上させるための重要な役割を果たします。このワークシートに、各プロセスにおいてどのように3Dモデリングを活かせるかデイスカッションしながらまとめていきます。

4-4-1 3Dモデリングの導入でどのような新サービスが提供可能か?

施主の要求を理解し、付加価値を与える新サービスを構想しましょう
 どのようなプロセスやサポートが施主に満足を与えるか具体的に考えましょう

例えば…
 リアルタイム設計協働：施主と設計者が同時に3Dモデルを操作しながら空間を検討
 オンライン設計ワークショップ：遠隔でも施主と協働、バーチャル空間で打ち合わせ

3Dモデリングを活用して施主と協働作業を行う利点と問題点は?

利点
 施主の要望をリアルタイムで反映し、設計の合意形成がスムーズ
 空間を視覚化することで、施主の理解度と納得感が向上
 設計変更の手戻りを削減し、時間とコストを最適化

問題点
 施主の操作スキルに依存するため、直感的なUIやガイドが必要
 施主の意識がリアルタイムで反映されずきと、設計の方向性がぶれてしまう可能性

グループワーク②でのワークシートをもとに、グループごとに発表を行います。そして、第4回の演習のまとめとして、3Dモデリングの導入が建築設計プロセスにどのような新しいサービスをもたらすのかについて考察します。施主の要望をよりの確に反映し、設計プロセスを円滑化するために、3Dモデリングを活用した協働作業の可能性を探ります。具体的には、どのようなプロセスやサポートが施主に満足を与えるか具体的に考えましょう。また、3Dモデリングを施主との協働に活用する際の利点と課題についても整理します。利点としては、施主の要望をリアルタイムで反映でき、合意形成がスムーズになることや、視覚化によって施主の理解度や納得感が向上することが挙げられます。一方で、施主の操作スキルに依存する点や、リアルタイムの修正が多すぎると設計の方向性がぶれてしまう可能性があることが課題として挙げられます。

4-4-2 3Dモデリングを活用した建築サービスと今後の可能性

新たな価値提供の可能性

- 施主の満足度向上にとどまらず、建築設計における新たな価値を創出
- 施主と設計者のコミュニケーションを円滑化し、リアルタイムでデザイン調整
- 合意形成のスピード向上、より的確な設計が可能に

今後の展望

- 遠隔地とのオンラインワークショップやコラボレーションの促進
- 3Dモデリングを活用した新しい建築サービスの試行・実証
- 実際の設計プロセスでの活用を進め、さらなる利便性向上へ

グループワーク②でのワークシートをもとに、グループごとに発表を行います。そして、第4回の演習のまとめとして、3Dモデリングを活用した建築サービスと今後はどうなるのか、その可能性についてまとめます。

デジタル技術の進化により、建築設計における施主と設計者の関係性が大きく変わろうとしています。

3Dモデリングを活用した新たな価値提供として、施主の満足度向上にとどまらず、リアルタイムでのデザイン調整やコミュニケーションの円滑化によって、合意形成のスピードが向上し、より精度の高い設計が可能になります。

また、オンラインワークショップや遠隔コラボレーションを活用することで、物理的な距離を超えた設計プロセスの最適化が期待されます。

今後、3Dモデリングを活用した新しい建築サービスの試行・実証を進め、設計プロセスのさらなる効率化と利便性向上が望まれます。

第5回 Phase 2 設計②

デジタル技術を活用したプレゼンテーションシートの作成

- 5-1 進行計画・作業手順
- 5-2 チームワーク①：設計事務所
3Dモデリングを活用した設計案の作成
- 5-3 グループワーク
第4回 施主と設計者の打ち合わせ
- 5-4 チームワーク②：設計事務所
デジタル技術を活用したプレゼンテーションシートの作成

第5回 Phase2設計②として、デジタル技術を活用したプレゼンテーションシートの目次です。

5-1-1 進行計画

実施項目	時間配
今回の実習の目的と到達目標・作業内容・フローの把握	5分
3DモデリングとBIM	10分
チームワーク①：設計事務所 3Dモデリングを活用した設計案の作成	60分
グループワーク 第4回 施主と設計者の打ち合わせ 3Dモデリングを使って施主と共有しながら最終設計案を確認	各15分
チームワーク②：設計事務所 デジタル技術を活用したプレゼンテーションの作成	90分
プレゼンテーションについて	5分

第5回の演習、Phase2設計②デジタル技術を活用したプレゼンテーションの作成の進行計画です。
3Dモデリングを活用した設計案の確定と、デジタル技術を用いたプレゼンテーションの作成に取り組みます。
施主と設計者の協働を通じて、設計の最終調整を行い、施主が納得できるプレゼンテーションの方法を探ります。
その後、設計事務所とBIMの違いを学び、設計プロセスにおける活用方法を理解します。その上で、設計事務所としては3Dモデリングを用いて設計案を作成し、施主との打ち合わせを通じて最終案を確認します。
施主との対話を通じて、3Dモデリングによる視覚的な合意形成のメリットを体験します。
次に、デジタル技術を活用したプレゼンテーションの作成に取り組みます。

5-1-2：演習での作業手順
チームワーク（設計事務所）

- STEP 1** 3Dモデリングを活用した設計案の作成
第3回の打ち合わせのエクセスから住宅の設計案を作成
施主の要望を3Dモデリングを活用して設計する
- STEP 2** 3Dモデリングを活用して最終打ち合わせをする
3Dモデリングを使って施主と共有しながら最終設計案を確認する
変更点があれば変更をして設計を完成する
- STEP 3** デジタル技術を活用したプレゼンテーションの作成
これまでの演習で作成したワークシート等を使い、設計案に至るまでのプロセスを辿ることができるように、プレゼンテーションシートにまとめる

この回での設計事務所の立場からのチームワークの作業手順を説明します。
設計事務所として、3Dモデリングを活用した最終的な設計案の作成と、施主との合意形成、さらにデジタル技術を用いたプレゼンテーションシートの作成に取り組みます。
手順1では、第3回の打ち合わせをもとにエクセスを発展させ、施主の要望を具体化した3Dモデリングを活用して住宅の設計案を作成します。
手順2では、施主と3Dモデルを共有しながら最終的な打ち合わせを実施します。
3Dモデリングを活用することで、空間の調整やデザイン変更が即座に視覚化し、必要に応じて変更を加えながら、最終設計を完成させます。
手順3では、デジタル技術を用いてプレゼンテーションシートを作成します。
これまでの演習で作成したワークシートや設計プロセスを振り返りながら、施主に伝わりやすい形でこのプロジェクトの提案をまとめます。



5-1-3：演習での作業手順 チームワーク（施主）

STEP 3Dモデリングを活用して最終打ち合わせをする

3Dモデリングによる提案を見ながら最終設計案を確認する
変更してもらいたい箇所があればそれを伝える
変更点があれば変更してもらい確認をする

この回での施主の立場からのチームワークの作業手順を説明します。
施主は、3Dモデリングを活用した設計提案を確認しながら、最終的な設計案を評価します。
ここで重要なのは、単に完成形を確認するのではなく、具体的な要望や修正点がある場合に、それを設計者に伝えることです。
3Dモデルを活用することで、施主は設計を視覚的に理解しやすくなり、修正の必要がある箇所を的確に指摘できます。
最終的な合意形成をスムーズに行うために、施主と設計者が3Dモデルを基にリアルタイムで修正を加え、反映された変更点をその場で確認します。

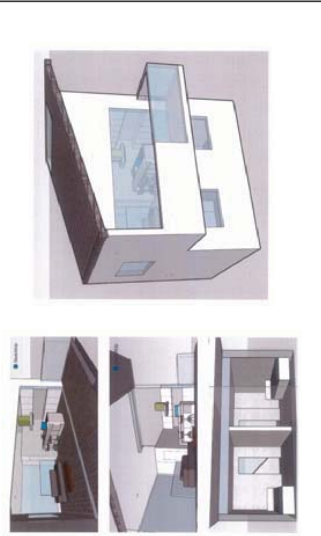


5-2：チームワーク①（設計事務所） 3Dモデリングを活用した設計案の作成

- ・3Dモデリングを活用した設計案の作成
- ・第3回の打ち合わせのエスキスから住宅の設計案を作成
- ・施主の要望を3Dモデリングを活用して設計する
- ・完成品を施主に提示するのではなく、そのプロセスを含めてを提案できるように活用する

設計事務所としてのチームワーク①による、3Dモデリングを活用した設計案の作成についてです。
第3回の打ち合わせで作成したエスキスをもとに、施主の要望を反映しながら3Dモデリングを活用して設計を進めます。
単に完成品を提示するのではなく、設計プロセスそのものを施主と共有できるように設計を行います。
さらに3Dモデリングを活用することで、施主が設計の過程を視覚的に理解しやすくなりなります。

5-2：チームワーク①（設計事務所）
【回答例】ワークシート①：3Dモデリングを活用した設計案の作成
 3Dモデリングの特性を理解して設計をする



このステップでは『ワークシート①：3Dモデリングを活用した設計案の作成 3Dモデリングの特性を理解して設計をする』を配布します。これは、そのワークシートの回答例です。3Dモデリングを活用した設計案の作成は、単なる完成品の提示ではなく、その過程を施主とできることを目的としています。3Dモデリングは従来の2D図面やスケッチでは伝えきれない空間の広がりやスケール感を、リアルタイムで確認しながら調整することが可能になります。施主にとっては、どのように設計が進んできたのか、それを一望できること、さらに、最終案へ向けて、要望を即座に反映し、その場で変更を加え、より迅速に設計を進めることができます。この手法は、施主との意思疎通を円滑にし、設計プロセスの透明性を高めるだけでなく、設計者自身のアイデアを柔軟に発展させるための重要なプロセスとなります。

5-3：グループワーク
第4回 施主と設計者の打ち合わせ

3Dモデリングを活用して最終打ち合わせをしよう！

施主として参加

設計者から設計案を提示
 具体的な空間をみせてもらいながら修正
 最終案を確認する

設計者として参加

設計案を提示
 3Dモデリングを活用して、施主と相談して最終案を作成
 最終案として施主の要望を空間に立ち上げながら確認をする

チームワークで設計案が完成したら、施主と設計者が行う第4回の打ち合わせ（グループワーク）を行います。この最終打ち合わせでは、施主と設計者が3Dモデリングを活用し、空間の詳細を確認しながら最終案を決定します。施主は設計者から提案された設計案を視覚的に理解しながら修正を加え、最終案を決定します。一方、設計者は施主のフィードバックをリアルタイムで取り入れ、必要な調整を行いながら最終的な設計案を確定させます。施主は、設計者から具体的な空間を視覚的に確認することで、自身の要望が適切に反映されているかを判断していきます。

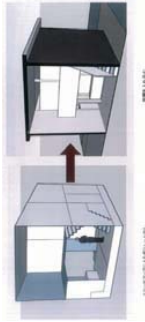


5-3：グループワーク
【回答例】ワークシート②：第4回 施主と設計者の打ち合わせ
 最終案の確認をする打ち合わせの内容を記録します

- 最終案の確認（施主との最終打ち合わせ）**
- ・3Dモデリングを使いながら最終案を確認
 - ・3Dモデリングを操作しながら、細部の最終調整
 - ・施主からの確認を得る

最終決定事項

- ・天井高を3.5mに設定
- ・玄関の扉の配置を調整
- ・玄関の扉の配置を調整
- ・作りつけの家具を増やす



このステップでは『ワークシート②：第4回 施主と設計者の打ち合わせ 最終案の確認をする打ち合わせの内容を記録します』を配布します。
 これはそのワークシートの回答例です。
 このプロセスでは3Dモデリングを活用した設計の最終確認を行う、施主の要望がどのように反映されているかを具体的に検証することが目的です。
 施主は、設計者から提示されるデザインやレイアウトをしながら、納得できる点や修正したい点を伝え、設計者はそれに対応しながら最適な形に調整を行います。
 打ち合わせの記録を整理し、双方の認識を一致させることで、設計の方向性が明確になり、最終設計案の決定へと進めることができます。



5-2：チームワーク②（設計事務所）
 デジタル技術を活用したプレゼンテーションシートの作成

デジタル技術を活用した設計プロセスを明確に伝える

- ・これまでの演習で作成したワークシートや3Dモデリングデータを活用
- ・設計案に至るまでのプロセスを視覚的に整理、一貫したストーリーを構築
- ・施主や関係者が理解しやすいように、図やテキストを適切に配置
- ・設計の意図や提案内容を伝えるため、わかりやすく構成する

**プレゼンテーションシートは、次回のプレゼンテーションで
 コミュニケーションを図るための重要なツールとして使用**

最終案の決定を受け、第5回までのまとめとして、チームワーク②（設計事務所）でデジタル技術を活用したプレゼンテーションシートを作成します。
 最終設計案に至るまでのプロセスを明確に伝えるため、ワークシートや3Dモデリングデータを活用し、一貫したストーリーとして整理することが重要です。
 施主や関係者が理解しやすいように、図やテキストの適切な配置を意識し、視覚的に伝わる構成を作成します。
 また、設計の意図や提案内容を正確に伝えるために、シートの分かりやすさにも配慮する必要があります。
 プレゼンテーションシートは、次回のプレゼンテーションでコミュニケーションツールとして活用するため、単なる資料ではなく、施主や関係者とスムーズに意見交換を行うための重要な手段となります。

第5回 Phase2 設計② | 5-4 チームワーク②：設計事務所

5-2：チームワーク②（設計事務所）
【回答例】ワークシート③：
デジタル技術を活用したプレゼンテーションの作成
 デジタル技術を活用し、設計のプロセスをプレゼンテーションできるよ！

このステップでは『ワークシート③』：デジタル技術を活用したプレゼンテーションシートの作成、デジタル技術を活用し、設計のプロセスをプレゼンテーションできるようにまとめよう！』を配布します。
 これは、そのワークシートの回答例です。
 設計のプロセスを可視化し、わかりやすく伝えることを目的としています。
 この演習を通して使用したデジタルツールを活用し、設計の意図や特徴を明確に表現します。
 また、このシートでは、これまでの演習のプロセスを辿ることができるとも重要です。

第6回 Phase3 提案（プレゼンテーション）
 建築DXにより建築業務に求められるサービスとは？

6-1 進行計画
 6-2 プレゼンテーション
 6-3 グループワーク
 6-4 演習のまとめ
 建築DXにより建築業務に求められるサービスとは？

第6回 Phase3 プレゼンテーション 建築DXにより建築業務に求められるサービスとは？の目次です。

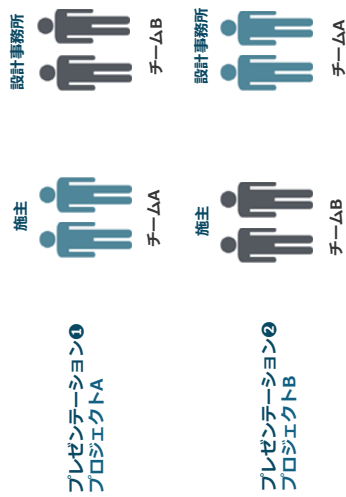
第6回 Phase3 プレゼンテーション 6-1 進行計画・手順	
実施項目	時間数
今回の演習の目的と到達目標・作業内容・フローの把握	5分
プレゼンテーションとまとめ 設計者からの設計案のプレゼンテーション （質疑応答を含む） 講師：建築のDXの推進と設計者の役割	120分
グループワーク・発表 デジタル技術は建築の設計プロセスにおいて 「どのような新サービスが提供可能か？」	50分
演習のまとめ 建築DXにより建築業務に求められるサービスとは？	5分

第6回Phase3 提案（プレゼンテーション）の進行計画です。
 この回では、この演習の総括を行います。プレゼンテーションとまとめの時間では、プロジェクトごとに最終的な設計案を発表し、施主からのフィードバック（満足度評価）を受けます。
 また、講師からは建築DXの推進と設計者の役割についての講評を行い、今後の建築業務におけるDXの展望を共有します。
 その後のグループワーク・発表で、これまでの演習を踏まえ、デジタル技術を活用した設計プロセスにおいて、どのような新しい建築サービスが提供可能かをグループで議論し、発表します。
 最後に、建築DXによって建築業務に求められるサービスの方向性を整理し、演習全体の振り返りを行い総括します。

第6回 Phase3 プレゼンテーション 6-2 プレゼンテーション	
6-2-1 プレゼンテーションの手順	
プロジェクトに対して、施主として、設計者として、プレゼンテーションを行う	
1プロジェクト当たり15分程度で以下の手順でプレゼンテーションを行う 第5回で作成したプレゼンテーションシートを使用	
① 施主	敷地と要望の説明
② 設計者	設計案のプレゼンテーション
③ 施主	住宅の満足度評価とデジタル技術の活用 の考察
④ 設計者	設計プロセスにおけるデジタル技術の活用 の考察
⑤ 講師	建築DXの推進と設計者の役割についての講評

プレゼンテーションの手順について説明します。
 施主と設計者がそれぞれの視点から説明を行い、デザインの意図やデジタル技術の活用について共有します。
 施主は敷地や要望を説明し、設計者はデジタル技術を活用した設計案を第5回で作成したプレゼンテーションシートを使用して提示します。
 その後、施主が住宅の満足度やデジタル技術の活用について評価し、設計者がプロセスにおけるデジタル技術の意義を考察します。
 この流れにより、施主と設計者が共に理解を深め、デジタル技術を活用した設計プロジェクトの進捗について評価を行います。
 講師からは建築DXの推進と設計者の役割についての講評を行います。

6-2-3 プレゼンテーションにおけるグループでの役割分担



プレゼンテーションについて、グループでの役割分担について説明します。設計者として、施主としてそれぞれ立場で2つのプロジェクトのプレゼンテーションを行います。

プレゼンテーションは、2つのプロジェクト（A・B）に分けて行われます。プロジェクトAでは、チームAが施主、チームBが設計事務所の役割を担当し、設計案の提案とフィードバックのやり取りを行います。

次に、プロジェクトBでは、役割を入れ替え、チームBが施主、チームAが設計事務所となり、同様のプロセスを進めます。

6-3-1 グループワークの手順
デジタル技術は建築の設計プロセスにおいて「どのような新サービスが提供可能か？」



施主の要求を理解し、付加価値を与える新サービスを構想しましょう
どのようなプロセスやサポートが施主に満足を与えるか具体的に考えましょう

STEP1
ワークシート①でこれまで使ってきたデジタル技術について整理しましょう

STEP2
参考課題①～⑤を考えながら、デジタル技術を活用して、建築の設計プロセスにどのような新サービスが提供できるか、各設計事務所が構想してみましょう

STEP3
新しい建築サービスのアイデアをワークシート②にまとめましょう

プレゼンテーションを終えてから、これまでの演習の振り返りとして、グループワークとして、デジタル技術を活用した建築設計プロセスの新たなサービスについてディスカッションしながら、考察していきます。

ここではその手順を説明します。

ステップ1、これまで利用してきたデジタル技術を整理し、それらが設計のどのプロセスで活用されているかを振り返ります。

ステップ2、参考課題をもとに、デジタル技術を活用することで施主にとって価値のある新しいサービスが提供できるかを議論し、各設計事務所ごとに具体的なアイデアを検討します。

ステップ3として、それらのアイデアをワークシートにまとめ、建築設計におけるデジタル技術の可能性を考察していきます。



6-3-2 グループワーク STEP 1
【回答例】ワークシート①：デジタル技術ここに使えそう！
 デジタル技術の活用による建築業務プロセスの変化を考察しましょう

デジタル技術	施主 or 設計者	使い方
言語生成AI	設計者	施主の要望を翻訳し、設計条件を整理する
BIM	設計者	設計案の3Dモデリングを作成し、可視化する
VR/AR	施主・設計者	設計プランの視覚体験を提供し、合意形成をスムーズにする
RPA	設計者	契約制作や工程管理のタスクを自動化し、業務効率を向上させる

ステップ1から具体的に説明します。
 ステップ1では『ワークシート①：デジタル技術ここに使えそう！デジタル技術の活用による建築業務プロセスの変化を考察しましょう』を配布します。
 これはそのワークシートの回答例です。
 まず、建築の計画・設計・プレゼンテーションなどの各段階において、施主と設計者のどちらがどのようなデジタル技術を利用するのかを明確にします。
 次に、建築の計画・設計・プレゼンテーションのように活用できるかを具体的に記入し、設計業務の効率化や施主とのコミュニケーション向上につながる方法を検討します。
 この作業を通じて、デジタル技術が建築設計の現場でどのように役立つのかをこれまでの体験をもとに整理し、新しい建築サービスの可能性を考えます。



6-3-3 グループワーク STEP 2
参考課題①施主の要望を超える付加価値の提供

デジタル技術を用いることで、施主の潜在的なニーズや予想外の要望にも応えられる可能性があると考えられます。どのようなアプローチで、施主が気づいていなかった価値を提供できるでしょうか？

ポイント
 デジタル技術を使って要望を分析し、施主のライフスタイルや好みから新しい提案を引き出す方法について具体的に考える。

ステップ2では、参考課題①～⑤を考えてみます。
 まず、参考課題①施主の要望を超える付加価値の提供についてです。
 デジタル技術を活用して施主の表面的な要望だけでなく、潜在的なニーズや新たな価値を引き出す方法を考えます。
 従来の設計プロセスでは、施主の要望をヒアリングし、それを形にすることが中心でした。
 しかし、デジタル技術を活用することで、施主自身が気づいていない生活スタイルの改善や、より利便性の高い設計提案が可能になります。
 例えば、AIを活用した要望分析により、施主の好みやライフスタイルに基づいた最適な提案を行ったり、BIMやシミュレーション技術を用いて予想外の利便性を提供したりすることが考えられます。



6-3-3 グループワーク STEP 2
参考課題②施主とのコミュニケーションの質向上

デジタル技術を用いることで、施主とのやり取りがどう変わ
 でしょうか？

よりスムーズで満足度の高いコミュニケーションのために、ど
 のように使ったと効果的ですか？

ポイント
 施主の意図をより早く深く理解するための使い方や、デジタル技
 術で作成した資料を使って設計意図を視覚的に共有する工夫を検
 討する。

次に参考課題②施主とのコミュニケーションの質向上についてです。
 従来の建築プロジェクトでは、施主の意図や要望を設計者が正確に把握することが課題
 となっていました。
 しかし、3DモデリングやBIM、VRなどのデジタル技術を用いることで、設計意図を視
 覚的に共有しやすくなります。
 例えば、施主が3Dモデルを確認しながら意見を述べることで、早い段階で設計の方向
 性をすり合わせる事が可能になります。
 結果として、ミスの削減や施主の満足度向上につながると考えられます。



6-3-3 グループワーク STEP 2
参考課題③業務プロセス全体の効率化と新しいサービスの創出

デジタル技術が設計プロセスにどのような効率化をもたらし、新し
 い建築サービスを生み出す可能性があるか考えてください。たとえ
 ば、コンセプト作成やプランニングのスピードアップ、または24
 時間対応の仮想アシスタントとしての活用は可能でしょうか？

ポイント
 どのフェーズでデジタル技術がサポートできるかを特定し、それが
 業務の効率化や新サービス（たとえばリモートでの提案サポート、
 施主向けのコンセプト共有など）にどうつながるかを考察。

次に参考課題③業務プロセス全体の効率化と新しいサービスの創出についてです。
 デジタル技術を活用した設計プロセスの効率化と、新しい建築サービスの可能性を考え
 ます。
 例えば、AIを活用したコンセプト作成の自動化や、VRを用いた遠隔提案の強化により、
 施主とのやり取りがスムーズになります。
 また、24時間対応可能な仮想アシスタントを導入すれば、施主がいつでも設計の進捗や
 アイデアを確認できる環境を構築できます。
 さらに、クラウド上での設計データ共有により、設計チームがリモートで作業を進めら
 れるため、業務の柔軟性が向上します。
 これらの技術の活用を通じて、設計プロセス全体の効率化と施主満足度の向上が目指せ
 ます。



6-3-3 グループワーク STEP 2
参考課題④ 個別ニーズへの対応と柔軟なデザイン変更

設計中に施主からの急な要望変更があった場合、デジタル技術をどう活用して迅速かつ柔軟に対応できますか？このようなツールの活用で施主が得る満足感はどう向上するでしょうか？

ポイント

デジタル技術を使って要望変更に対応するプロセスや、施主がストレスを感じずに要望を反映できるようにするアイデアを探る。

次に参考課題④個別ニーズへの対応と柔軟なデザイン変更についてです。デジタル技術を活用することで、設計の柔軟性を高め、施主からの急な要望変更にもスムーズに対応できます。また、BIMを活用すれば、設計変更がリアルタイムで反映され、即座に3Dモデルで確認できます。また、クラウド上での設計データ共有を行えば、施主と設計者がどこにいてもスピーディーにコミュニケーションをとることが可能になります。さらに、AIを用いた自動修正機能を導入することで、要望に応じたデザイン変更を迅速に行い、施主の満足度向上につなげることができます。こうした技術の導入により、施主がストレスを感じることなく、要望を反映したデザインへと調整できる環境を整えることが重要です。



6-3-3 グループワーク STEP 2
参考課題⑤ デジタル技術の限界と設計者としての判断力

デジタル技術が提供する情報に頼りすぎず、設計者自身のクリエイティブな判断が必要場面も多くあります。デジタル技術の限界をどのように認識し、自分のデザインに役立ちますか？

ポイント

デジタル技術の限界を御呑みにせず、設計者自身の専門性や経験をどのように活かしていくかについて考察。設計者としてのプロフェッショナルな判断が施主の満足度にどうつながるかも検討する。

最後に、参考課題⑤ デジタルの限界と設計者としての判断力についてです。デジタル技術は設計を効率化し、多くの情報を提供しますが、その情報をそのまま採用するのではなく、設計者の専門性や経験を活かした判断が求められます。AIやBIMなどのツールは強力なサポートを提供しますが、施主の意図や建築の文脈を正確に理解し、最適なデザインを導くのは設計者の役割です。そのため、デジタル技術の限界を認識しながら、設計者としての判断基準を明確に持つことが重要になります。技術に依存しすぎず、施主の満足度向上に向けてどのようなバランスを取るべきかを考えることが、よりよい建築デザインの実現につながるでしょう。

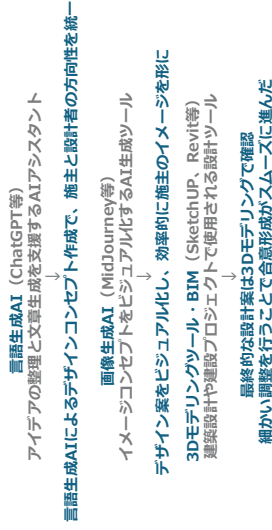


6-3-4 グループワーク STEP3
【回答例】ワークシート②：新しい建築サービスのアイデア

項目	内容
サービス名	AIコネクティブ設計支援サービス
サービス内容	施主の要望をAIが解析し、最適な設計提案を自動生成する。ヒアリング内容を整理し、BIMや3Dモデリングと連携し、リアルタイムで設計修正が可能。VRやARで視覚的なフィードバックを提供。
目的	施主の要望を迅速に整理し、設計の精度を向上させることで、施主と設計者のコミュニケーションのギャップを埋める。設計プロセスの効率化と施主の満足度向上を目指す。
満足度への価値	施主：納得のいく設計提案を短期間で得られる。 設計者：施主のニーズに沿ったプランを素早く作成し、設計変更への柔軟な対応が可能になる。さらに、VRやARによる体験を通じて、設計イメージの共有がスムーズになり、誤解を防ぐことができる。

ステップ3では『ワークシート②：新しい建築サービスのアイデア』を配布します。これはそのワークシートの回答例です。
新しい建築サービスについて、その名を決め、サービスの内容を明確にまとめます。また、そのサービスの目的を設定し、どのような課題を解決し、施主や利用者にとどのようなメリットをもたらすかを考えることが重要です。
最後に、施主の満足度向上にどのように貢献するのかを分析し、新しいサービスがどのような価値を生み出すのかを整理します。
これまでの演習を通して、実際に導入可能な建築サービスのアイデアを具体的にまとめましょう。

体験したデジタル技術と建築業務プロセスでの活用の利点

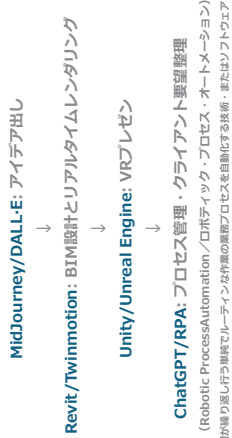


施主の希望を具体化し、短期間で理想の設計案を作成できた

最後に、この演習のまとめをします。
この演習を通して体験したデジタル技術を活用した建築業務プロセスの変革とその利点をまとめました。
各技術がどのように設計プロセスを支援し、施主と設計者の合意形成をスムーズにしたかを整理しています。
まず、言語生成AI (ChatGPT等) を活用して、アイデアの整理やコンセプトの文章化を支援し、施主と設計者の方向性を統一しました。
次に、画像生成AI (MidJourney等) によって、コンセプトを視覚化し、施主がデザインイメージをより具体的に捉えられるようになりました。
その後、3DモデリングツールやBIM (SketchUp, Revit等) を活用し、設計案を詳細に検討。
最終的なデザインの調整を行いながら、リアルタイムで修正を加え、施主との合意形成を迅速に進めることができました。
これらの技術の活用により、施主の希望を具体化し、短期間で理想の設計案を作成するプロセスを体験することができました。

デジタルツールによる連携の流れ

例示は…



これらのツールを組み合わせることで建築DXの実現が加速
設計の効率化と革新性を同時に達成できる

ここまで企画・計画・設計のプロセスで体験してきたデジタル技術ですが、建築プロジェクトのプロセス全体を通した建築DXにおけるデジタルツールの連携プロセスをまとめました。

設計のアイデア出しからクライアントとの調整まで、各種ツールを組み合わせることで、業務の効率化と革新性の向上が可能になります。

- ① MidJourney/DALL-Eでは、コンセプトビジュアルやデザインのアイデア出しを支援します。
 - ② Revit/Twinmotion を活用して、BIM設計とリアルタイムレンダリングを行い、設計の精度を高めます。
 - ③ Unity/Unreal Engine によりVRプレゼンを行い、施主とのコミュニケーションを向上。
 - ④ ChatGPT/RPA によって、プロジェクトの進行管理やクライアントの要望整理を自動化します。
- これらのツールを連携させることで、建築DXの実現が加速し、設計の生産性向上と新たな価値創出が同時に達成できる可能性が示されています。

建築DXによる新たなサービスの方向性
今後求められる建築サービスとは？

施主向けサービス

- ・個別最適化された提案 (AI活用によるパーソナライズ)
- ・バーチャル体験型プレゼン (VR・AR活用で実際の空間をシミュレーション)

設計者向けサービス

- ・デザイン自動化ツールの活用 (AIが基本プランを作成)
- ・リモートコラボレーション環境の強化 (クラウドBIMの活用)

顧客満足度を高めるサービス

設計案のリアルタイム可視化・AIを用いた設計案の提案

設計・施工の効率化を支援するサービス

Revitを活用したデータ連携・プロジェクト全体の一元管理

次に建築DXの実現によって今後求められる建築サービスの方向性について整理していきます。

- ① 施主向けサービス
AIによるパーソナライズされた提案や、VR・ARを活用したバーチャル体験型プレゼンが可能になり、施主はよりリアルなイメージを持ちながら設計に参加できるようになります。
 - ② 設計者向けサービス
AIを活用したデザイン自動化ツールが基本プランを作成し、クラウドBIMを利用することで、リモートコラボレーションが強化され、設計の効率化が図れます。
 - ③ 顧客満足度を高めるサービス
リアルタイムでの可視化や、AIを用いた設計案の提案により、施主の納得感を高めることができます。
 - ④ 設計・施工の効率化を支援するサービス
BIM (Revit) を活用したデータ連携により、プロジェクト全体の統合管理が進み、設計・施工の効率が向上します。
- 建築DXの導入により、施主と設計者双方にとって新たな価値を生むサービスが今後求められると考えられます。

建築DXにより建築業務に求められるサービスとは？

サービスとは人々のニーズや課題を解決し、満足や価値を提供する行為や仕組みサービスの質は「顧客満足度」と「提供側の効率性」の両方を高めることで向上

建築DXは、設計・施工・運用にわたる業務プロセスを革新し、新しい価値を提供する建築サービスの創出を促すデジタル技術の導入によって、効率性、施主満足度、創造的価値が向上建築業界における新しい働き方とサービス提供の形が求められる

施主とのコミュニケーションはコラボレーションへ

これまでも時代とともに新しい技術を活用し、設計の方法は変化何よりも求められる建築、求める建築が立ち上がるのが目的新しい技術に向き合い、知ることで、その選択はよりポジティブな選択へ建築DXにより施主と協働するサービス提供が可能になる

プロジェクトの目的やフェーズに応じて最適なツールを選ぶことが重要

この演習では、建築DX（デジタルトランスフォーメーション）が建築業務プロセスをどのように変革し、新たな建築サービスの創出につながるのかを学びました。各フェーズにおいて、デジタル技術を活用することで業務の効率化、施主の満足度向上、創造的価値の拡張を実現できることを実践的に理解しました。特に、施主とのコミュニケーションにおいて、従来の一方的な提案ではなく、コラボレーションという形に進化しつつある点が重要です。3DモデリングやAIなどのデジタル技術を活用することで、施主自身が設計に参加し、リアルタイムでアイデアを共有・修正できる環境が整いました。これにより、合意形成のスピードが向上し、満足度の高い設計が可能になることを体験しました。技術の導入は目的ではなく、あくまで施主のニーズを満たし、建築プロセスをより良いものにす手段です。プロジェクトの目的やフェーズに応じて最適なツールを選ぶことがDX実現の鍵となることでしよう。

2023 年度版 PBL教材リメイク

**事例シナリオ型
学内PBL演習用教材
住宅設計プロジェクト案件
【演習用教材】**

1.1 ガイダンス

**1.1.1 住宅設計プロジェクト演習
PBL教材概要**

1.2 住宅設計プロジェクト演習

1.2.1 住宅設計プロジェクト演習の概要

**1.2.2 建築業務プロセス：企画
クライアントの要求分析演習**

**1.2.3 建築業務プロセス：計画
設計案作成演習**

**1.2.4 建築業務プロセス：設計
設計図・3Dモデルの作成演習**

**1.2.5 建築業務プロセス：コミュニケーション
デジタル技術によるサポート**

【演習用教材】

**1.2.5 建築業務プロセス：コミュニケーション
デジタル技術によるサポート**

- (1) 演習計画**
- (2) 講義資料**

(1) 演習計画

- ① 演習の概要
- ② 演習の目標
- ③ 進行計画例

3

① 演習の概要

項目	内容
演習場面	プロジェクトでのクライアントとのコミュニケーション
演習課題	このプロジェクトで実施する、住宅の設計の際に、クライアントの要求を聞くこと、その要求が設計案に反映されているのか確認することなど、クライアントとコミュニケーションが必要となる場面で、デジタル技術の活用により建築業務プロセスはどのように変化するのか、建築業務プロセスシートを利用して評価しなさい
作業内容	① 企画・計画・設計の各段階でのコミュニケーション方法の整理 ② 企画・計画・設計の各段階でのデジタル技術の活用の整理 ③ デジタル技術の評価シートの作成
事前情報	① 住宅企画書・設計条件整理シート ② 住宅コンセプトシート・設計案
アウトプット	① コミュニケーションとデジタル技術活用の整理 ② デジタル技術の評価シート
講師の役割	クライアント役
想定所要時間	1.5時間（1.0時間×1.5コマ）

② 演習の目標

1. プロジェクトの各段階でのクライアントとのコミュニケーションの方法を見直すことができる。
2. クライアントの要求についてヒアリングを効率化できる。
3. クライアントが完成する住宅をイメージできるようにエスキスの段階から設計案を共有し、確認することができる。
4. クライアントの満足度を上げるコミュニケーションをプロジェクトを通して行うことができる。
5. 今後に向けて、デジタル技術の導入がクライアントとのコミュニケーションをどのように変化させるのか、ここまでの演習を踏まえて、比較・評価することができる。

5

③ 進行計画例

実施項目	時間数
課題、作業内容・流れの把握	10分
企画・計画段階でのデジタル技術の活用 事例：言語生成AIの活用	20分
設計段階でのデジタル技術の活用 事例：画像生成AIの活用	20分
建築業務プロセスにおけるデジタル技術の評価	20分
プレゼンテーション・講評	20分

6

(2) 講義資料

- ① 演習課題
- ② コミュニケーションとデジタル技術活用の整理シート
- ③ 建築DXを推進するデジタル技術の事例 生成AIとは？
- ④ デジタル技術の評価シート

7

① 演習課題

◆状況説明

- あなたたちは先日、クライアントの要望を分析し、住宅の設計条件をとりまとめた資料を作成した。
- あなたたちは、住宅の設計図と3Dモデルを作成して、より具体的に住宅を提示できるように、クライアントへのプレゼンテーションの準備・プレゼンテーションを行った。
- あなたたちは、これで一連のプロジェクトのプロセスを終了した。クライアントからデジタル技術を導入した設計業務を要望されていた。しかし、クライアントとのコミュニケーションについては導入できなかった。そこで、今後の設計業務に向けて、建築業務プロセス全体で必要となるクライアントとのコミュニケーションにデジタル技術の導入することで、設計業務がどのように変化していくのか、比較・評価することとなった。

8

① 演習課題

◆作業手順

手順1 作成した設計条件整理シート、設計コンセプトシート、設計案を参考に各段階でのクライアントとのコミュニケーションの方法を分析する。

手順2 クライアントが完成する住宅をよりイメージできるように、またそれを設計者が確認しながらプロジェクトを進行するために、デジタル技術がどのように役立つのか、手順1から考察する。

手順3 今後の設計業務に向けて、建築業務プロセス全体で必要となるクライアントとのコミュニケーションにデジタル技術の導入することで、設計業務がどのように変化していくのか、デジタル技術の評価シートを利用し、比較・評価しなさい。

9

講義資料：建築DXを推進するデジタル技術の事例 生成AIとは？

言語生成AI（ChatGPT、Claudeなど）

言語生成AIは、膨大なテキストデータから学習し、まるで人間が書いたかのような自然で文脈に沿った文章を生成することができる

テキスト生成AIの活用範囲は広く、ニュース記事の自動生成、外国語の自動翻訳、カスタマーサポートの自動応答など、様々な分野で実用化が進み、私たちの生活やビジネスを大きく変えてきている

画像生成AI（Midjourney、Stable Diffusionなど）

画像生成AIは、テキストの記述から画像を生成したり、既存の画像を編集したりすることができる革新的な技術画像生成AIは、デザイン支援やデータ拡張、エンターテインメントなど、様々な場面で活用

例えば、ゲームやVR/ARコンテンツの制作において、クリエイターの作業を効率化することができるAIが生み出すイメージは、私たちのクリエイティビティを刺激し、新たな価値を創造していく

音声生成AI（ReadSpeaker、コエステーション）

音声生成AIは、テキストから自然で人間らしい音声を生成することができる画期的な技術

動画生成AI（Synthesia、Sora）

動画生成AIは、テキストや画像から動画を生成することができる革新的な技術

その他の生成AI

音楽生成AI、コード生成AI、3Dモデル生成AIなど、様々な生成AIが存在

言語生成AI（ChatGPT等）

アイデアの整理と文章生成を支援するAIアシスタント

自然な対話形式で質問に答えたり、アイデアを整理したり
文章作成をサポート
設計プロセスでは、コンセプトの整理やクライアントへの提案書作成に活用

画像生成AI（MidJourney等）

イメージコンセプトをビジュアル化するAI生成ツール

テキストを入力するだけで高品質な画像を生成
デザイン案やコンセプトビジュアルの作成を支援
初期デザインのアイデア出しやプレゼン資料作成で活用されます

③ 【回答例】 デジタル技術の評価シート① クライアントとのコミュニケーションの方法 従来の方法と問題点

プロセス段階	方法	問題点

※項目構成は適宜、追加・変更等を行ってよい。
※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと。

③ 【回答例】 デジタル技術の評価シート②
 クライアントとのコミュニケーションの方法
 デジタル技術の導入によるコミュニケーションの評価

プロセス段階	方法	評価

※項目構成は適宜、追加・変更等を行ってよい。
 ※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと。

13

事例シナリオ型
 学内PBL演習用教材
 住宅設計プロジェクト案件
 【指導ガイド】

2.1 住宅設計プロジェクト演習 指導要領

2.1.1 住宅設計プロジェクト演習の概要

2.1.2 建築業務プロセス: 企画

クライアントの要求分析演習

2.1.3 建築業務プロセス: 計画

設計案作成演習

2.1.4 建築業務プロセス: 設計

設計図・3Dモデルの作成演習

2.1.5 建築業務プロセス: コミュニケーション

デジタル技術によるサポート

【指導要領】

2.1.5 建築業務プロセス：コミュニケーション デジタル技術によるサポート

- ① 指導内容・指導目標
- ② 指導のポイント
- ③ 【回答例】設計図・3Dモデル
- ④ 【回答例】デジタル技術の評価シート

15

① 指導内容・指導目標

項目	指導内容・指導目標
企画・計画	住宅設計に詳しくないクライアントが満足する設計を行うために、企画段階ではクライアントの要求を明確にし、専門用語は極力用いず、設計のプロとしての考え、情報を盛り込みながら、デザインコンセプトを提示する必要がある。また、住宅設計に詳しくないクライアントが満足する設計を行うために、この段階ではクライアントの要求する空間をどのような手順で実現するのか、そのプロセスを説明することも必要である。この段階でのコミュニケーションはどのように行われたのかを振り返り、デジタル技術の事例として、言語生成AIを活用した場合、このプロセスがどのように変化するのか、比較・活用を検討してみる。
設計	設計図は、クライアントに対して、これから建てられる住宅のを提案を伝えるものである。この場面で、クライアントの要求を満たす住宅ができているのか、確認するためのコミュニケーションはどのように行われたのかを振り返り、デジタル技術の事例として、画像生成AIを活用した場合、このプロセスがどのように変化するのか、比較・活用を検討してみる。

16

① 指導内容・指導目標

項目	指導内容・指導目標
実装	<p>クライアントにわかりやすく建築業務プロセスの各段階を説明することができる。</p> <p>クライアントとのコミュニケーションには難解な専門用語は用いない、自分たちの考えを明確に伝える、そのコミュニケーションにおいて、デジタル技術の活用によりコミュニケーションがよりよいものになるのであれば、デジタル技術の導入を考える必要がある。</p> <p>クライアントが納得をするコミュニケーションのために、デジタル技術を活用したコミュニケーションツールを用いる可能性を考察し、実務に活かす。</p>
チームワーク	<p>クライアント要求を満たした住宅を設計するために、クライアントとのコミュニケーションについて、現在の方法の問題点・課題の抽出、デジタル技術活用の検討をチームで協力して行うことができる。</p>
プロジェクト マネジメント	<p>建築プロジェクトのプロセス、企画・計画・プレゼンテーションでのチームメンバーの役割分担から、それぞれの立場からスケジュールに従った作業を行うことができる。</p>

17

③ 進行計画例

実施項目	時間数
課題、作業内容・流れの把握	10分
講義：建築DXを推進するデジタル技術の事例 生成AIとは？	15分
企画・計画段階でのデジタル技術の活用 事例：言語生成AIの活用	15分
設計段階でのデジタル技術の活用 事例：画像生成AIの活用	15分
建築業務プロセスにおけるデジタル技術の評価	15分
プレゼンテーション・講評	20分

18

② 指導のポイント

実施項目 1	時間数
課題、作業内容・流れの把握	10分
クライアントとのコミュニケーションを経験したことから課題を導き、その課題の解決にデジタル技術が活用できるのかを検討、建築プロジェクトにおけるクライアントとのコミュニケーションの今後について考える。	
建築DXを推進するデジタル技術の事例 生成AIとは？	15分
企画・計画段階では、住宅を設計する要件を検討、関連事例を調査・分析、住宅企画書と建築条件シートから、住宅のコンセプトを作成した。クライアントの要求に沿った住宅をつくること、それをクライアントと共有できることを意識させ、クライアントにわかりやすいように、専門用語やわかりにくい言葉は使わないでコミュニケーションを行うよう指導した。この経験から、企画・計画段階でのクライアントとのコミュニケーション方法に課題を見出す。事例として言語生成AIの特性を理解した上で、その課題の解決に活用できないかを経験的に考えさせる。	
企画・計画段階でのデジタル技術の活用 事例：言語生成AIの活用	15分
企画・計画段階では、住宅を設計する要件を検討、関連事例を調査・分析、住宅企画書と建築条件シートから、住宅のコンセプトを作成した。クライアントの要求に沿った住宅をつくること、それをクライアントと共有できることを意識させ、クライアントにわかりやすいように、専門用語やわかりにくい言葉は使わないでコミュニケーションを行うよう指導した。この経験から、企画・計画段階でのクライアントとのコミュニケーション方法に課題を見出す。事例として言語生成AIの特性を理解した上で、その課題の解決に活用できないかを経験的に考えさせる。	

19

② 指導のポイント

実施項目 2	時間数
設計段階でのデジタル技術の活用 事例：画像生成AIの活用	15分
設計段階では、建築事務所としてのコンセプトを実現すること、クライアントの要求を実現すること、クライアントにわかりやすい設計であることを目的として、クライアントが生活する住宅を、設計案で共有できるように、言葉によるコンセプトと形による設計案を、クライアントと共有することが必要となった。この経験から、設計段階でのクライアントとのコミュニケーション方法に課題を見出す。事例として画像生成AIの特性を理解した上で、その課題の解決に活用できないかを経験的に考えさせる。	
建築業務プロセスにおけるデジタル技術の評価	15分
クライアントとのコミュニケーションについて、「建築業務プロセスにおけるデジタル技術の評価シート」にまとめる。建築業務の各プロセスにおけるクライアントとのコミュニケーションについて、これまでの方法を評価、課題を提示し、デジタル技術の活用することで、クライアントの満足度を上げ、設計者の負担を少なくできるのかを評価する。	
プレゼンテーション・講評	20分
デジタル技術の導入によりクライアントとのコミュニケーションはどのように変化するのか。「建築業務プロセスにおけるデジタル技術の評価シート」を利用して、従来の方法の問題点とデジタル技術を導入した方法を評価したものをプレゼンテーションする。これに対する講評を行う。	

20

③ 【回答例】 デジタル技術の評価シート① クライアントとのコミュニケーションの方法 従来の方法と問題点

プロセス段階	方法	問題点
企画	設計に必要な情報をえるため、ヒアリングで聞き取る質問リストをつくる	<ul style="list-style-type: none"> 質問を整理するのに時間がかかる 設計に必要な情報を網羅しているかの確認に時間がかかる
企画・計画	企画・計画の情報をクライアントに説明する	<ul style="list-style-type: none"> 専門的な知識のないクライアントに対して、わかりやすく説明するために工夫が必要 説明が伝わったか確認できない
計画	クライアントにデザインコンセプトを説明し、それが設計にどのように反映しているのかを説明する	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイムのフィードバックが困難 クライアントの理解度がわからない クライアントの要求が反映された設計案となっているのか判断しにくい
計画・設計	クライアントに対して、設計図面やプレゼンテーションボードを使用してプロジェクトの概要やコンセプトを説明する	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイムのフィードバックが困難 クライアントの理解度がわからない クライアントの要求が反映された設計案となっているのか判断しにくい
設計	クライアントからのフィードバックを受け取り、設計案の修正を行う	<ul style="list-style-type: none"> 設計変更の反映に時間がかかる

※項目構成は適宜、追加・変更等を行ってよい。
※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと。

21

③ 【回答例】 デジタル技術の評価シート② クライアントとのコミュニケーションの方法 デジタル技術の導入によるコミュニケーションの評価

プロセス段階	方法	評価
企画	設計に必要な情報をえるため、言語生成AIを活用してアンケートを作成する	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な住宅の情報をベースにして、カスタマイズしていくことができる 全体像を把握するための情報を漏れなく聞き取ることができる
企画・計画	企画・計画の情報を言語生成AIを活用してわかりやすくクライアントに説明する	<ul style="list-style-type: none"> 専門的な知識のないクライアントの立場に立って、説明を分析、設計者の言葉をわかりやすくしてくれる。 施主の疑問点を把握できる
計画	クライアントにデザインコンセプトを説明し、それが設計にどのように反映しているのか、画像生成AIを活用して説明する	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイムのフィードバックが容易 設計変更のプロセスが見える化するので、クライアントの理解度を高めることができる クライアントの要求が反映された設計案となっているのか判断しやすい
計画・設計	クライアントに対して、生成AIを活用して、プロジェクトの概要やコンセプトを説明する	<ul style="list-style-type: none"> クライアントの言葉をひろいながら、デザインコンセプトをつくることができる プロジェクトの進行が見える化され、要求の反映され方も確認することができる
設計	クライアントからのフィードバックを受け取り、設計案の修正を行う	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイムのフィードバックが容易 クライアントの要求が反映された設計案となっているのか、クライアントとのうち安房での中で判断、合意形成ができる

※項目構成は適宜、追加・変更等を行ってよい。
※記入欄が不足する場合は、シートの複製等により記入のこと。

22

建築関連サービスのケーススタディ

令和6年度 文部科学省委託事業

最先端技術を活用して
建築業務プロセスの変革やサービス創出に貢献できる
建築 DX 人材の育成事業

建築関連サービスのケーススタディ
講義資料

ケーススタディ①

建築業務プロセスにおける 言語生成AIを活用したサービス

Section0 ケースの説明

- ある設計事務所は建築DXを進めようとしています。
- 建築DXの実現のために、デジタル技術を導入し、プロジェクトに関わるすべての人々の満足度が上がることを目指します。
- ここでは、建築プロセスの企画・計画における施主の要求分析に、言語生成AIであるChatGPTを活用した施主、設計担当者へのサービスについて考えます。
- 建築業務の初期段階では、施主が希望する建築の要望を具体化し、設計コンセプトを定めることが重要です。しかし、施主の要望は抽象的・漠然としていることが多く、設計者との認識のずれが発生しやすいという課題があります。
- 施主の要求を知るために、施主に寄り添うことは時間も労力もかかります。デジタル技術の活用により施主の要求を整理・分析するためのサービスがあれば、設計担当者の負担を減らすことができます。

**言語生成AI（ChatGPT）を活用
施主の要望を整理・分析しながら設計コンセプトを明確に
施主と設計者との円滑な合意形成を目指す**

Section1 言語生成AIとは？

言語生成AIについて

膨大なテキストデータから学習

人間の書いたもののように自然で文脈に沿った文章を生成することができる
言語生成AIにはChatGPT、Copilot、Gemini など
本ケースではChatGPTを使用

活用範囲は広い

文章の要約、外国語の自動翻訳、カスタマーサポートの自動応答など、様々な分野で実用化が進み、私たちの生活やビジネスを大きく変えてきている

例えば…

全く面識のない人にメールを送らなければならない
伝えたい内容は決まっているけれど、文面をどうしたらよいか？

建築の設計業務においてはどのような活用が考えられるか？

施主の要望の整理や設計コンセプトの言語化に活用され、施主と設計者との建築への認識を共有、確認する効果が期待されている

Section1 言語生成AIとは？

生成AIを活用における現在の課題

生成されたコンテンツの著作権問題やAIによる仕事の代替など

倫理的・法的・社会的な課題も浮上

生成AIの健全な発展のためには

技術的な進歩と社会的な議論のバランスが重要



生成AIは日々進化し続けており、その可能性は無限大

生成AIがもたらす変革を適切に受け入れ活用していくことを
私たち一人一人に求められている

私たちは生成AIにどのように向き合い、共に歩むべきか
その活用方法を模索していく必要がある

Section2 言語生成AI:ChatGPTを使ってみる

言語生成AI: ChatGPTの強み

ChatGPT の利点は？

24時間365日サポートしてくれる相談役

ChatGPTが得意とするタスク

1. ブレインストーミング（アイディア出しのための作業）
2. 文章の内容を添削
3. 下書きの作成
4. 文書の要約や説明
5. コーディングアシスタント
（プログラミングをサポートして効率化を助けるツール）

Section2 言語生成AI:ChatGPTを使ってみる

ChatGPTを使うために欠かせない2つの要素

プロンプト

指示／インプットする文字データ／質問、命令など

プロンプトエンジニアリング

最適な指示を与えて望む回答を引き出す技術

1. ChatGPTに対し**役割を与える**
2. **周辺情報、詳細な情報はできる限り記載する**
3. ChatGPTに**期待するアウトプットを明確に定義する**
4. アウトプットの**形式、数を指定してあげる**
5. アウトプットの**難易度を指定する**

Section2 言語生成AI:ChatGPTを使ってみる

ChatGPTの使いこなすための「対話」のポイント

対話を重ねる中で記憶を蓄積

質問と応答を繰り返すことで理解を深めるサポートを行う

対話のプロセス

- ①質問する 疑問や課題を問いかける
- ②回答を受け取る 返ってきた答えを読み、考える
- ③再質問する 追加の質問や、より深い理解を求める質問を行う
- ④対話を繰り返す 質問と応答をくり返す
内容が明確になり、互いの理解が深まる

この対話プロセスにより正確で具体的なサポートが提供されるようになる

Section2 言語生成AI:ChatGPTを使ってみる

ChatGPTの建築設計業務における使い方

例えば…

あなたは建築の専門知識を持つ建築家です
しかし、これからプレゼンテーションを行う施主は建築の専門知識を持っていません
施主とのコミュニケーションが円滑、かつ確実にを行うための準備が必要です
ChatGPTを活用して、施主に分かりやすい説明を準備しましょう

ChatGPTの活用例 ①

1. 建築家として伝えたい内容を、施主にもわかりやすく表現して作成
2. ChatGPTにその内容を入力し、施主に伝わりやすいかどうか、文章の添削を依頼

ChatGPTの活用例 ②

1. 建築家として伝えたい内容を専門用語も含めて作成
2. ChatGPTに以下のプロンプトを入力
『平易な言葉やメタファーを使って、施主向けにわかりやすく説明し直す』

**ChatGPTの活用することで設計者と施主の専門知識のギャップを埋め
理解しやすい言葉を使いながらコミュニケーションをとることができる**

Section2 言語生成AI:ChatGPTを使ってみる

ChatGPT たずねてみましょう！

「ChatGPTにとってアンケートの作成は得意？」



ChatGPTの答えは？

はい、ChatGPTはアンケートの作成が得意です！目的やターゲットに合わせて、質問の種類（選択式、記述式、リッカートスケールなど）や構成を工夫しながら、分かりやすく設計できます。

特に得意な点：

- ・ 目的に合った質問設計（例えば、ブランドの認知度調査、顧客満足度調査、社員の意識調査など）
- ・ バイアスを抑えた公平な質問（誘導的な表現を避ける）
- ・ 回答率を高める工夫（シンプルで分かりやすい質問、回答しやすいフォーマット）
- ・ データ分析しやすい設計（数値化しやすい選択肢、自由記述の工夫）

もしアンケートを作成したいテーマがあれば、具体的に教えてください！

🗨️ 🌟 🔄 🗑️ 📄

Section2 ChatGPTを使ってみる

ChatGPTを建築の業務プロセスで使用する際の注意点

1. 設計の最終判断は専門家が行う
2. クライアントとのコミュニケーション補助として利用する
3. 法規・基準の最新情報を必ず確認する
4. BIMや3Dモデリングとの連携を慎重に
5. クリエイティブな作業の補助にとどめる
6. 情報の信頼性を必ず確認する
7. クライアントの個人情報を入力しない
8. 過去のプロジェクトのデータと照らし合わせる
9. 生成AIの著作権・倫理的問題に注意
10. クライアントの期待値管理を適切に

Section3 グループディスカッション

以下の設問についてグループでディスカッションし、内容をまとめましょう

設問①

施主の建築への要望、整理は言語生成AIを活用することで、どのように変化しますか？

Section3 グループディスカッション

以下の設問についてグループでディスカッションし、内容をまとめましょう

設問②

建築業務プロセスにおいて、設計者にとって言語生成AIを活用することでどのようなメリット・デメリットが考えられますか？

Section3 グループディスカッション

以下の設問についてグループでディスカッションし、内容をまとめましょう
設問③

建築業務プロセスの計画段階で、言語生成AIを活用した設計コンセプト作成の具体的なワークフローを考えてみましょう

令和6年度 文部科学省委託事業

最先端技術を活用して
建築業務プロセスの変革やサービス創出に貢献できる
建築 DX 人材の育成事業

建築関連サービスのケーススタディ
指導ガイド

ケーススタディ①

建築業務プロセスにおける
言語生成AIを活用したサービス

Section1 グループディスカッション／回答例

設問①

施主の建築への要望、整理は言語生成AIを活用することで、どのように変化しますか？

回答例①施主が自身の要望を言語化しやすくなる

- ・AIが施主に質問を投げかけ、言語化をサポートすることで、抽象的なイメージが具体化される
例えば「落ち着いた空間がほしい」といった要望を、AIが「和モダン」「北欧風」「ミニマルデザイン」などの具体的なスタイルに整理できる
- ・施主が考えていなかった視点からの提案（例：動線を考えた設計、収納スペースの工夫）を受け取れるため、設計時の認識の違いを減らせる

回答例②設計者が施主の意図を正確に把握しやすくなる

- ・AIが施主の回答を整理し、カテゴリごとに要望をリストアップ（例：デザイン、間取り、素材など）
- ・設計者は、施主の要望をデータとして可視化できるため、初回の打ち合わせから具体的な提案が可能
- ・施主が「なんとなくいい」と思っていたアイデアを、生成AIにより言語化することで共有しやすくなる

回答例③設計プロセスの効率化とスムーズな意思決定

- ・AIが施主の要望を分析し、過去の事例や類似の建築プロジェクトを提示できるため、具体的な参考事例をもとに話し合える
- ・施主の要望をまとめたブリーフをAIが作成し、それを基に設計者がディスカッションを進められる
- ・設計者と施主の間での齟齬が減り、打ち合わせの回数が短縮される可能性がある

Section1 グループディスカッション／回答例

設問②

建築業務プロセスにおいて、設計者にとって言語生成AIを活用することでどのようなメリット・デメリットが考えられるか？

回答例①設計者にとってのメリット

業務の効率化

- ・施主の要望を自動で整理し、設計コンセプトの草案作成が短縮される
- ・設計資料の要約やプレゼン資料の作成をAIがサポートし、作業時間が削減される

施主とのコミュニケーション支援

- ・曖昧な要望を具体化することで、初期段階の認識の齟齬を減らせる
- ・専門用語を分かりやすく変換し、施主に伝えやすくなる

過去の事例との照合

- ・類似プロジェクトの設計データを参考にできるため、施主の要望に応じた提案の幅が広がる
- ・コストや施工性の課題を事前に予測しやすくなる

回答例②設計者にとってのデメリット

創造性の低下

- ・AIが提案する設計コンセプトに依存しすぎると、独自のアイデアを出す機会が減る可能性がある

施主の過度な期待

- ・「AIが考えたから正しい」と施主がAIの提案を絶対視し、設計者の判断と対立する場面が生まれる可能性がある
- ・AIの出力が施主の希望に完璧に合うとは限らないため、適切な説明と調整が必要

誤った情報のリスク

- ・AIが間違った情報を含む設計アドバイスを出す可能性があるため、最終判断は設計者が行うべき
- ・法規や施工方法の確認は必ず人間の専門家がチェックする必要がある

Section1 グループディスカッション／回答例

設問③

言語生成AIを活用した設計コンセプト作成の具体的なワークフローを考えてみよう。

回答例：言語生成AIを活用した設計コンセプト作成のワークフロー

Step 1：施主の要望ヒアリング

- ・施主から「理想の住まい」について自由に語ってもらう
- ・AIに要望を整理するためのキーワードを抽出させる
- ・設計条件（予算、立地、好みのデザインなど）をリスト化

Step 2：言語生成AIを活用した要望の整理

- ・施主の要望をAIに入力し、設計コンセプトの草案を作成
- ・抽出されたコンセプトを「デザイン」「機能性」「暮らし方」などのカテゴリに分類
- ・AIが生成した文章を設計者がチェックし、内容を調整

Step 3：施主との認識のすり合わせ

- ・AIが作成したコンセプト案を施主に提示し、意見をフィードバック
- ・施主の意見を反映し、追加の質問をAIに投げかけてブラッシュアップ
- ・言語化が難しい要望（雰囲気や感覚的なもの）を具体的な表現に変換

Step 4：設計コンセプトの最終決定

- ・施主の最終的なフィードバックを踏まえ、AIの出力を微修正
- ・設計者が専門的視点からコンセプトを整理し、建築設計に落とし込む
- ・施主に納得してもらえらる形で、設計の方向性を確定

Section2 言語生成AIの導入による新しい建築サービスの構想

ChatGPTができる設計業務の変革

施主とのコミュニケーション効率化と要望の整理ができる

デザインの早期段階でのコンセプト提案と方向性確認できる

個別対応サービスの実現に向けた柔軟なアイデア生成ができる

ChatGPTを活用した建築サービスの創出

デジタル化による効率化と共に施主とのコミュニケーションやサービスの質が重視されている

ChatGPTを活用した新しいサービスの創出により、施主の要望をよりの確に把握し、それを反映した設計が実現し、従来よりも迅速で顧客満足度の高い建築プロセスの提供が可能になる

令和6年度 文部科学省委託事業

最先端技術を活用して
建築業務プロセスの変革やサービス創出に貢献できる
建築 DX 人材の育成事業

建築関連サービスのケーススタディ
講義資料

ケーススタディ②

画像生成AIを活用した コンセプトのビジュアライゼーション

Section0 ケースの説明

- ある設計事務所は建築DXを進めようとしています。
- 建築DXの実現のために、デジタル技術を導入により、プロジェクトに関わるすべての人々の満足度が上がることを目指します。
- ここでは、建築プロセスの計画における施主と設計者の間で建築のイメージを共有に、画像生成AIであるMidJourneyを活用した施主、設計担当者へのサービスについて考えます。
- 建築業務の初期段階では、施主が希望する建築の要望を具体化し、設計コンセプトを定めることが重要です。しかし、施主は建築のイメージを言葉だけで伝えるのは難しく、設計者とイメージが共有できているか判然としないという課題があります。
- 画像生成AI（MidJourneyなど）を活用し、言語生成AIで作成した設計コンセプトを即座にビジュアル化することで、施主の理想をより正確に反映したデザイン提案が可能なサービスがあれば、施主と設計担当者双方にメリットになります。

**画像生成AI（MidJourney）を活用
施主の要望を視覚化して提案することで
施主と設計者との円滑な合意形成を目指す**

Section1 画像生成AIとは？

画像生成AIとは

主に完成形のイメージ等をテキストで与えると自動的にAIが画像を生成するサービス・ソフトウェアの総称
Image Creator、DALL・E 2、Stable Diffusion、Midjourney、etc…

- ・ インターネット上にある膨大な数の絵や写真を学習
- ・ 実写・アニメ・3Dモデルなどを選べるものも存在
コミックや絵本、広告などでの利用が既に始まっている
- ・ 誰もが簡単に精度の高い画像を作成することが可能
- ・ 指示文（プロンプト）から画像が生成される
 - ① 入力（テキストや参考画像）
 - ② 学習済みモデルが内容を解釈
 - ③ 出力（生成された画像）

Section1 画像生成AIとは？

画像生成AIがこれまでになかった建築のアイデアの扉を開く?!
建築における画像生成AIの可能性を探るには

画像生成AIの機能について知る



実際にプロンプトを試してみる



ひたすら実験を重ねる



予想もしなかった新しいアイデアから可能性を探る

Section1 画像生成AIとは？

画像生成AIを活用する際の注意点

実在の人物の使用に注意

→ 生成した画像が、実在の人物の中傷につながることもある

著作物の扱いに注意

→ キャラクター名などを指示文に入れると、キャラクターそのものを含む画像が生成されることがある

→ 画像生成AIに関する法律などがまだ整備されていないため、著作権や知的財産権を侵害する可能性

ex. 既存のキャラクターやイラストに酷似した画像を生成して利用していた場合

→ 著作権を侵害しているとしてトラブルに発展する可能性がある

整合性のない画像が生成される可能性

→ 整合性を確認して、手動で修正する必要

→ 精度が高いといってもそのまま利用できるとは限らない

Section2 画像生成AIツール

代表的な画像生成AIツール

以下のツールは、建築設計の分野で注目されている

MidJourney

特徴

テキストプロンプトを入力するだけで高品質な画像を生成可能

建築設計での活用

デザインの初期段階でのコンセプトビジュアル作成、建物外観のイメージ出し

DALL-E 3

特徴

OpenAIが開発。抽象的なアイデアからリアルな画像まで生成可能

建築設計での活用

内装や家具の配置提案、特殊な建材や照明効果のシミュレーション

Stable Diffusion

特徴

オープンソースでカスタマイズ性が高い

建築設計での活用

カスタムモデルを用いた特定のスタイル（和モダン、ミニマルデザインなど）のデザイン生成

Section2 画像生成AIツール

DALL・E 3

ダリスリー

- ・ DALL・E 3 は ChatGPT をベースに構築
- ・ ChatGPTを使用して、画像生成のプロンプト作成や調整をサポート。
- ・ テキスト生成能力を活用して、ユーザーが適切なプロンプトを簡単に作れる仕組みを提供。
- ・ 特定の画像が気に入っているが、ちょっとしっくりこない場合には、ChatGPT に微調整を依頼できる
- ・ DALL・E 3 で作成した画像は自由に使用でき、再印刷、販売、商品化するために当社の許可は必要はない



DALL・E 3 (ダリスリー) <https://openai.com/dall-e-3/>
OpenAI社が2023年9月21日に公開したtext-to-imageモデル

Section2 画像生成AIツール

Image Creator

イメージクリエイター

- ・ Microsoft社が提供する画像生成AIツール
- ・ 画像生成AIモデルDALL・E 3を利用
- ・ 基本的に無料で利用可能



当初は、ChatGPT 内で提供が開始される予定であったが、一足先に Microsoft の「Bing Image Creator」「Bing Chat」上での利用がスタート
2023年10月からは、ChatGPT Plus と Enterprise という2つの有料プランでも提供されている

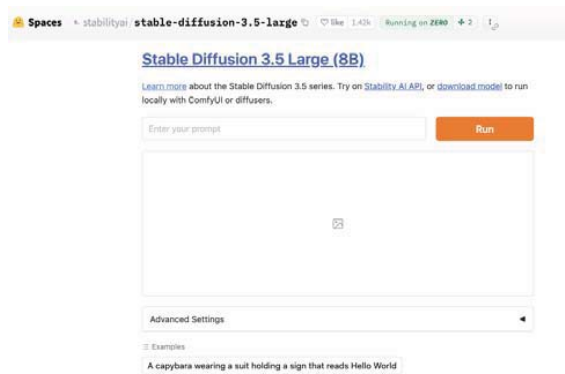
<https://www.bing.com/images/create/>

Section2 画像生成AIツール

Stable Diffusion

ステイブル・ディフュージョン

- ・英Stability AIなどが2022年8月に公表したtext-to-imageモデル
- ・ソースコードが無償公開・商用利用もOK
- ・一般向けサービス「DreamStudio」



<https://huggingface.co/spaces/stabilityai/stable-diffusion-3.5-large>などで試用できる

Section2 画像生成AIツール

Midjourney

ミッドジャーニー

文章から画像を生成

- ・Leap Motionの創業者、デイヴィッド・ホルツ博士が創業
- ・指示文（プロンプト）から、AIがクオリティの高い絵を描く
- ・2024年3月時点で登録ユーザー数は約1,926万人

Web上、もしくはDiscordで動作

- ・Midjourneyのウェブサイトでは画像生成が可能
- ・コミュニティアプリDiscord上でも動作

用途

- 絵画の制作
- 小説の挿絵
- コミックにおける絵の描画
- ロゴデザイン
- 画像素材の作成
- デザインの参考
- 趣味としての「AI絵画」

etc...



Section3 画像生成AI:Midjourneyを使ってみる

Midjourneyでのプロンプトの入力

日本語よりも英語のプロンプトの方が画像の品質が高い可能性

DeepL (<https://www.deepl.com/>) などの翻訳ソフトの利用して英語に翻訳したものを入力

DeepLは人間の脳の神経回路を模した「ニューラルネットワーク」というAI技術を使っている。この技術は、文章全体の文脈（内容のつながりや雰囲気）を理解し、それに基づいて翻訳を行う。翻訳の品質が高く、専門分野にも対応



Section3 画像生成AI:Midjourneyを使ってみる

プロンプトの自動生成：ChatGPT

正方形の平面を持つ理想的な家をデザインし、文章で説明してください。



上記をMidjourneyのプロンプトに落とし込んでください。英語をお願いします。

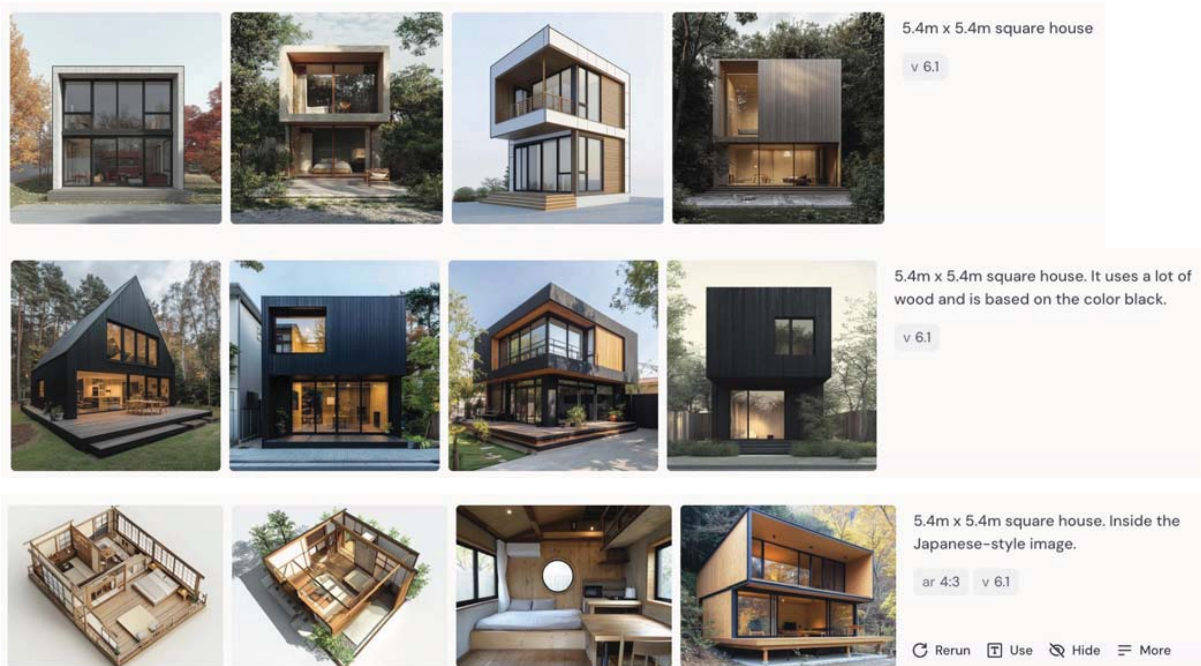


A modern square-shaped house with a central courtyard filled with greenery, surrounded by natural light and open living spaces. The exterior features clean lines, minimalistic design, and sustainable elements such as solar panels on the roof and rainwater collection systems. The interior showcases a seamless connection between zones: private bedrooms and bathrooms on the north side, a cozy home office on the east, a spacious and bright living-dining-kitchen area on the south, and functional storage spaces on the west. Large glass windows facing the courtyard create an airy and tranquil atmosphere, while the outer walls are sleek and private. The overall design emphasizes harmony, sustainability, and comfort, blending contemporary architecture with nature.

「中央に緑で満たされた中庭を持つモダンな正方形の家。自然光にあふれた開放的なリビングスペースが中庭を囲んでいます。外観は、シンプルなラインとミニマルなデザインが特徴で、屋根には太陽光パネルが設置され、雨水収集システムなど持続可能な要素が組み込まれています。内部はゾーンごとにシームレスにつながり、北側にはプライベートな寝室と浴室、東側には居心地の良いホームオフィス、南側には広々とした明るいリビング・ダイニング・キッチンエリア、西側には機能的な収納スペースが配置されています。中庭に面した大きなガラス窓が、開放的で穏やかな雰囲気を演出し、外壁はプライバシーを重視したスリムなデザインになっています。全体的なデザインは、調和、持続可能性、快適さを重視し、現代建築と自然を融合させたものです。」

Section3 画像生成AI:Midjourneyを使ってみる

Midjourneyを使ってみる



Section4 建築設計と画像生成AIツール

建築の設計での画像生成AIを活用する際の注意点

- AIの限界を理解する
- AIはあくまで補助ツールでデザインや構造的要素は建築家が専門的な知識や経験で判断
- 生成された画像が実現可能であるとは限らない
- 倫理的配慮
- 学習データに基づくため、他の著作物と類似したデザインが生成される可能性がある
- 著作権に注意
- 施主の要望と現実性の両立
→ 施主の要望に沿った形で、現実的な建築デザインを作成する視点が必要



Section4 建築設計と画像生成AIツール

画像生成AIは建築設計をどのように変革するか

建築設計の初期段階で大きな役割

建築家はアイデアを素早くビジュアル化し、さまざまなデザインの可能性を探索可能

1. イテレーション（反復改良）

AIが生成した画像を出発点として、必要な調整や変更を何度も繰り返す
→ 施主の要望やプロジェクトの条件に合ったデザイン案を洗練させていく

2. 設計オプションの検討

短時間で複数のバリエーションを生成し、それぞれの可能性を比較検討
→ 従来よりも効率的に幅広いアイデアを試すことができる

3. 施主とのコミュニケーション

ビジュアル化されたデザイン案を提示することで、施主が完成形をイメージしやすくなる
→ 施主から具体的なフィードバックを得やすくなり、さらに設計を改善する手助けとなる

設計初期段階では、抽象的なアイデアをわかりやすい形で提示
対話を通じてプロジェクトを発展させるスキルが必要



**AIツールはデザインを迅速に形にし、柔軟に改良する
そのプロセスを加速させる有力なパートナー**

Section5 グループディスカッション

以下の設問についてグループでディスカッションし、内容をまとめましょう

設問①

画像生成AIを活用することで、施主と設計者の設計における合意形成のプロセスはどのように変わりますか？

Section5 グループディスカッション

以下の設問についてグループでディスカッションし、内容をまとめましょう

設問②

画像生成AIによるアウトプットを改善するためのプロンプトエンジニアリングのポイントを考えてみましょう

Section5 グループディスカッション

以下の設問についてグループでディスカッションし、内容をまとめましょう

設問③

画像生成AIを活用した設計コンセプトのビジュアライゼーションについて、具体的なワークフローを考えてみましょう

令和6年度 文部科学省委託事業

最先端技術を活用して
建築業務プロセスの変革やサービス創出に貢献できる
建築 DX 人材の育成事業

建築関連サービスのケーススタディ
指導ガイド

ケーススタディ②

画像生成AIを活用した コンセプトのビジュアライゼーション

Section1 グループディスカッション／回答例

設問①

画像生成AIを活用することで、施主と設計者の設計における合意形成のプロセスはどのように変わりますか？

意見①施主との意思疎通が向上

画像生成AIを活用することで、言葉だけでは伝わりにくいデザインの方向性を具体的なビジュアルとして提示できます。施主が「モダンな雰囲気」「開放的な空間」と言っても解釈が異なることがありますが、AIを使うことで具体的なイメージのすり合わせがしやすくなります。

意見②合意形成のスピードが向上

従来はスケッチや3Dモデリングを作成するのに時間がかかりましたが、AIを使えば短時間で複数のデザイン案を生成できます。施主が気に入った方向性をすぐに確認できるため、設計の初期段階での合意形成が迅速化されます。

意見③施主の満足度向上

完成後の建築イメージが明確になるため、施主は設計段階から具体的な意見を出しやすくなります。結果として、最終的な仕上がりが施主の期待とズレることが少なくなり、満足度の向上につながります。

意見④新たなデザインの可能性の拡大

AIは施主の要望に沿いながらも、設計者が思いつかなかった新しいデザインを提案することができます。例えば、従来の手法では検討されなかった形状やマテリアルの組み合わせを提案し、施主がより魅力的に感じる選択肢を提供できます。

Section1 グループディスカッション／回答例

設問②

画像生成AIによるアウトプットを改善するためのプロンプトエンジニアリングのポイントを考えよう。

意見①具体的なプロンプトの記述が重要

「モダンな建築」ではなく、「木材とガラスを多用した開放的なモダン住宅、自然光が差し込むリビング、大きな吹き抜け」のように、具体的な特徴を盛り込むとより意図に沿った画像が生成されやすくなります。

意見②キーワードの選定がクオリティに影響

建築デザインでは、「照明」「質感」「構造」などのキーワードを適切に組み合わせることが重要です。「夕暮れの時間帯」「温かみのある照明」などの指示を加えることで、よりリアルな表現が可能になります。

意見③試行錯誤を重ねて精度を高める

一度のプロンプトで完璧な画像が生成されるとは限りません。生成された画像を評価し、不要な要素を除外する指示を追加したり、細かい条件を変更することで、理想のビジュアルに近づけることができます。

意見④フォーマットや構造の指定も有効

画像生成AIは曖昧な指示よりも、具体的なフォーマットやアングルを指定したほうが精度が上がります。「平面図」「立面図」「断面図」「パース」など、設計の意図に合った指定をすると、より使いやすいアウトプットが得られます。

Section1 グループディスカッション／回答例

設問③

画像生成AIを活用した設計コンセプトのビジュアライゼーションについて、具体的なワークフローを考えてみましょう

意見①設計コンセプトの整理とプロンプト作成

最初に設計コンセプトを明確にし、施主の要望や環境条件を整理します。その上で、AIに適したプロンプトを作成し、「モダンな木造住宅」「開放的なリビング」「和モダン×ミニマルデザイン」などのキーワードを組み合わせます。

意見②画像生成とフィードバックのプロセス

AIで生成した画像を共有し、デザインの方向性を確認します。施主にも初期案を提示し、フィードバックをもらいながら、より具体的な指示を加えた再生成を行います。

意見③精度の向上と手動調整

AIが生成した画像をそのまま使うのではなく、専門知識を持った設計者が細部の調整を行います。例えば、壁の素材感や光の入り方など、リアリティを増すために手動で補正を加えます。

意見④最終的なプレゼンテーションへの活用

AIで生成したビジュアルは、施主へのプレゼンテーションやマーケティング資料に活用できます。3Dモデリングと組み合わせることで、実際の施工に向けた詳細設計にもスムーズに移行できます。

Section2 画像生成AIの導入による新しい建築サービスの構想

画像生成AIが建築設計プロセスに与える影響

画像生成AIの特徴

- テキストやスケッチから瞬時に高品質なパースを生成
- 多様なデザインバリエーションの提示が可能

設計プロセスの変化

- 初期段階で発注者との合意形成が容易に
- 提案・修正の効率化で設計期間の短縮
- 高頻度な打ち合わせと提案により顧客満足度の向上

導入例

- 大林組の「AiCorb」：ファサードデザイン生成と3Dモデル作成
- MAP建築設計事務所：手描きスケッチやモデリングツールから即時パース化

生成AIによる建築設計の実験と試行錯誤

設計者たちは生成AIをさまざまな手法で実験、この分野における表現力の限界を試行錯誤

1. 設計者は、テキストから画像を生成するAIプログラムを使い、既存の画像やテキストコマンドから写実的なデザインコンセプトを素早く作成している
2. Midjourney、DALL-E、Stable Diffusionなどのプログラムが生成する2D画像を、設計者は改良を重ねより洗練させ、施主の承認を得たり、さまざまな設計オプションを検討したりしている
3. 将来のAIアプリケーションは、3Dモデルのスケールを生成レンダリングに反映させたり、地域の建築基準法を解釈したり、特定の状況や目的に応じた機能を備える可能性がある

Section2 画像生成AIの導入による新しい建築サービスの構想

画像生成AIが可能にする新たな創造性

1. 初期デザインのアイデア出し

画像生成AIは、曖昧なイメージを視覚化するのに役立つ。

例：「自然と調和した家」というテーマで、AIにプロンプトを入力して外観イメージを生成。

2. クライアントとのコミュニケーション

クライアントが伝える曖昧な要望をAIを用いて具体的なビジュアルに落とし込み、認識のズレを防ぐ。

例：「広い窓と和モダンのデザイン」をもとに、いくつかの案を提示。

3. デザインの選択肢を広げる

従来の設計プロセスでは思いつかないような斬新なデザインを生成し、新しい発想のきっかけにする。

例：「未来的な集合住宅」のイメージをAIで生成し、スタイルの方向性を検討。

4. 時間とコストの削減

手描きスケッチやCGレンダリングに時間がかかる場合、画像生成AIを活用して短期間で複数案を作成。

例：プレゼン前の短時間で複数のデザインパターンを作成。

令和6年度 文部科学省委託事業

最先端技術を活用して
建築業務プロセスの変革やサービス創出に貢献できる
建築 DX 人材の育成事業

建築関連サービスのケーススタディ
講義資料

ケーススタディ③

3DモデリングツールやBIMを活用した 設計プロセスでの施主とのコラボレーション

Section0 ケースの説明

- ある設計事務所は建築DXを進めようとしています。
- 建築DXの実現のために、デジタル技術を導入により、プロジェクトに関わるすべての人々の満足度が上がることを目指します。
- ここでは、建築プロセスの設計における、施主と設計者の間で設計イメージを共有に、3DモデリングツールであるSketchUpやBIMであるArchicadを活用した施主、設計担当者へのサービスについて考えます。
- 設計プロセスで施主の立場から「図面だけでは完成イメージがつかみにくい」「設計変更の影響が分かりにくい」また自分のイメージを言葉だけで伝えるのは難しく、設計者と完成イメージが共有できているのか、その確認ができない不安があります。
- 設計者の立場からは、熟練した設計者たちは、施主とのコミュニケーションの中で、施主の意向に合わせたスケッチを即座に描き、さらに自らの設計の方向性へと導く技術を持っています。ただし、そこに至るには多くの経験が必要となります。
- 設計プロセスでの施主とのコミュニケーションで、リアルタイムで空間を可視化し設計変更などを確認できるサービスを提供することで、スムーズな合意形成にとどまらず、施主とのコミュニケーションをコラボレーションへと変革する可能性を探ります。

**3Dモデリング (SketchUp) とBIM (Archicad) を使い分け
設計プロセスでの施主とのコミュニケーションではリアルタイムで空間を可視化
施主と設計者とのコラボレーションの可能性を探る**

Section1 3Dモデリングツールとは？

3Dモデリングツールの特徴

3Dモデリングツールとは

コンピューター上で3次元の形状を作成・編集・可視化するソフトウェア
建築・ゲーム・映画など幅広い分野で利用されている

特徴

リアルな空間可視化

2D図面では把握しにくい立体的な構造を視覚的に確認できる
施主と設計者が3Dモデルを同時に確認しながら、デザインの方向性を検討
ウォークスルー機能を活用し、実際の建築空間を体感可能

効率的なフィードバックと設計変更

設計を3Dで即座に修正・反映、施主のフィードバックを迅速に取り入れられる
設計変更の影響を視覚的に確認し、施主や設計者との合意形成がスムーズ

施主とのコミュニケーション

施主が3Dモデルを直感的に操作し、自らデザインのアイデアを試すことが可能
設計者と施主が共同で建築プロジェクトを進める新しいワークフローを提供

Section1 3Dモデリングツールとは？



SketchUpとは？

世界で高い人気を得ている3Dモデリングおよびデザインツール
ツリーハウスから複雑でエネルギー効率の高い建物まであらゆるものをモデル化することができる
テクノロジーを活用して世界の働き方を変えることに注力している起業家企業、Trimble Inc. (トリンブル) が所有する
あらゆる種類のプロフェッショナルやクリエイティブに使いやすさと強力な機能の両方をもたらすことができる

SketchUpの対象ユーザー

木工職人から映画や舞台のデザイナーまで、あらゆる経歴のクリエイターをサポート
主なユーザーのセクターは、建築、建設、エンジニアリング、インテリアデザイン

Section1 3Dモデリングツールとは？

3Dモデリングソフトウェア「SketchUp」

概要

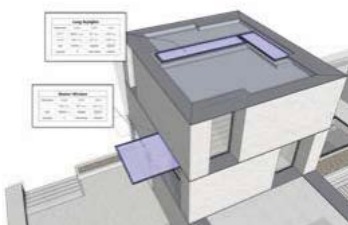
アイデアを視覚化し、伝達し、実現するのに役立つ、直感的でプロフェッショナルな 3D デザインソフトウェア

主に建築設計、インテリアデザイン、都市計画などの分野で広く使用

初心者からプロまで幅広い層に親しまれている



こういう家が欲しいという模型をつくって、それが自動で図面化されるようなツールを使うことで、平面から立体ではなく、家の空間を立体のままイメージできるようにする



モデルからレポートを直接エクスポート、コストの見積、パーツ合計その他を拾い上げることができる
そのプロセスが見えることで、見積書をわかりやすくする

SketchUpの利点

簡単にモデリングを開始可能。

使いやすい 3D 視覚化ツールでアイデアを形にしましょう。デザインの進展とともに SketchUp のエコシステムを深く掘り下げて、クリエイティブな表現を解き放ちましょう。

ワークフローをスピードアップ。

ネイティブ 3D デザインツールを使って有機的な形状を自由に生成したり、拡張機能を追加してプロセスを拡張したり、世界中から事前に構築されたモデルを入手して時間を節約したりできます。

合意形成を迅速に行う。

距離やデバイスを超えてチームとコラボレーションし、迅速に反復します。より広く共有する準備ができたなら、最先端のレンダリングテクノロジーで説得力のあるプレゼンテーションを作成します。

持続可能な思考。

手直しなしで卓越したデザインを提供することで、限界に挑みます。日照の最適化とネットゼロの目標を設計の中核に据えて、コンセプトからモデル開発へと進みましょう。

Section1 3Dモデリングツールとは？

3Dモデリングツールの建築分野での活用

建築設計プロセスでの活用シーン

1. 初期設計（コンセプトデザイン）

3Dモデリングを使いながら、施主の要望に沿った設計案を提案
言語生成AI・画像生成AIと組み合わせて活用可能

2. 基本設計

3Dモデルをもとに詳細設計を進め、構造・配置を検討
クライアントや施工業者との打ち合わせ時にビジュアル化して共有

3. 施工・管理

施工段階での干渉チェック（BIMと連携）
VRと組み合わせた建築施工シミュレーション
竣工後のメンテナンスシミュレーションにも活用

Section2 3DモデリングとBIM

3DモデリングとBIMの違いとは？

3Dモデリング

目的:

建築やデザインの形状や見た目を視覚化することが主目的

機能:

モデリングソフトは、デザインを素早く形にする直感的な操作性が特徴

適用:

コンセプト段階やデザイン検討に強い

BIM (Building Information Modeling)

目的:

形状の視覚化だけでなく、建築プロセス全体のデータ統合を図る

機能:

形状に加えて部材情報（材料、コスト、構造、設備など）を含むモデルを作成可能

適用:

建物のライフサイクル全体で利用される情報モデルとして、設計から施工、運用管理まで一貫してプロセス全体で活用

Section2 3DモデリングとBIM



Archicadとは？

1984年、GRAPHISOFT（グラフィソフト）は業界初の建築家向けBIMソフトウェアであるArchicadでBIM革命を起こした

GRAPHISOFTは、画期的なBIMcloud、世界初のリアルタイムBIMコラボレーション環境であるEcoDesigner STAR、世界で初めてBIMに完全統合されたGREENデザイン・ソリューション、および世界クラスのBIM視覚化モバイル・アプリケーションであるBIMxなどの革新的なソリューションで業界を牽引し続けている

対象ユーザー

データ・モデリング、属性管理、グラフィック・オーバーライドなどで設計会社と建築会社を支援する3Dアーキテクチャ・ソリューション

基本的な特徴

BIM対応:

設計、施工、運用を一貫管理可能

統合性:

モデルから設計図、数量表、スケジュールを自動生成

コラボレーション:

チーム設計に強く、リアルタイムでの共有・編集が可能

高度なレンダリング:

高品質なビジュアル表現が可能

注意点

初心者には学習コストが高い

初期アイデアのスケッチには柔軟性が劣る

Section2 3DモデリングとBIM

3Dモデリング (SketchUp) とBIM (Archicad) の比較

項目	SketchUp	Archcad
目的	デザインのコンセプトモデリングと視覚化	BIMの構築、建築設計プロセス全般の管理
操作性	直感的で簡単、初心者でも扱いやすい	学習曲線がやや急だが、BIMの機能が豊富
データの扱い	形状データ中心 属性情報の付加は限定的	BIMデータを含む情報モデルを作成
拡張性	プラグインや拡張機能が豊富 BIM対応も可能	プラグインもあるが、BIM機能が標準で強力
連携性	他のBIMソフトとの連携には手動調整が必要な場合が多い	IFC形式での他BIMツールとの高い互換性
対象者	初心者やデザイナー向け	BIMを活用する建築設計プロフェッショナル向け

Section2 3DモデリングとBIM

3Dモデリング (SketchUp) とBIM (Archicad) の操作性の違い

項目	SketchUp	Archcad
操作の直感性	非常に高い ドラッグ&ドロップや簡単なクリック操作でモデリング可能	中程度 建築要素（壁、柱、窓など）の操作に学習が必要
自由度	モデリングの自由度が高く、コンセプト設計やアイデアスケッチ向き	精密なモデリングが可能だが、設計ルールに基づく制約がある
視覚化のリアルタイム性	軽量で動作がスムーズ。モデルの変更を即座に確認できる。	高品質なレンダリング機能を搭載しているが、動作は重い場合がある
モデリングの精度	初期アイデアの形状を作成するには十分だが、詳細設計には限界がある	高精度なモデリングが可能で、設計から施工まで正確に反映できる
プラグインや拡張性	多数のプラグインでBIM対応やレンダリング機能を拡張可能	標準機能が充実しており、特定用途のプラグインを追加可能
対象プロジェクト	小規模プロジェクトや初期段階の設計スケッチに最適	中～大規模プロジェクトや詳細設計、施工管理に最適

Section2 3DモデリングとBIM

3Dモデリング (SketchUp) とBIM (Archicad) の活用方法 プロジェクトの目的や規模に応じて、選び使い分ける力

どのソフトを入口として選ぶかは重要ではなく、プロジェクトの目的やスケールに応じて柔軟にツールを選択・組み合わせる能力が求められる

ステップ1: SketchUpでモデリングに慣れる

初期段階ではスケッチアップを使用してモデリングの基本を学び、設計の自由度を体験

ステップ2: BIMの基礎をArchicadで学ぶ

プロジェクト全体の流れやBIMの概念（情報の統合、コラボレーション）をArchicadで学び、実務的なスキルを習得

ステップ3: 未来を見据えたスキルを身につける

AIやクラウド技術の進化に対応するため、1つのツールに固執せず、新しい技術やツールを柔軟に活用する姿勢を持つ

ツールにとらわれず**デザインの本質とDXがもたらす建築プロセスの変革**を理解することが重要

Section3 グループディスカッション

以下の設問についてグループでディスカッションし、内容をまとめましょう

設問①

3Dモデリングツールを活用すると、施主と設計者のコミュニケーションにどのような変化が起きるでしょうか？

Section3 グループディスカッション

以下の設問についてグループでディスカッションし、内容をまとめましょう

設問②

リアルタイムで設計変更が可能になることで、設計のプロセスやスケジュールはどのように変わるのでしょうか？

Section3 グループディスカッション

以下の設問についてグループでディスカッションし、内容をまとめましょう

設問③

施主とのコラボレーションを実現するために、3DモデリングとBIMを活用して、どのような新しいサービスが提供できるようになりますか？

令和6年度 文部科学省委託事業

最先端技術を活用して
建築業務プロセスの変革やサービス創出に貢献できる
建築 DX 人材の育成事業

建築関連サービスのケーススタディ
指導ガイド

ケーススタディ③

3Dモデリングツールによる リアルタイムでの設計シミュレーション

Section1 設問／回答例

設問①

3Dモデリングツールを活用すると、施主と設計者のコミュニケーションにどのような変化が起きるでしょうか？

回答例

1. 視覚的な理解の向上

3Dモデリングツールを活用することで、施主は完成形をより直感的に把握できる。平面図だけでは伝わりにくかった空間の広がりや高さ、光の入り方なども、リアルタイムで確認可能になる。

2. フィードバックのスピードと質の向上

従来の2D図面では、施主が完成形をイメージしにくく、設計変更の指摘が遅れがちだった。しかし、3Dモデルを使用することで、施主はその場でデザインの違和感を指摘し、即座に修正が可能になるため、プロジェクトの進行がスムーズになる。

3. コミュニケーションの効率化

3Dモデルをクラウド上で共有し、オンラインでの打ち合わせを行うことで、施主が遠方にいる場合でもスムーズな意見交換が可能となる。BIMやVRとの連携により、施主が実際に空間を歩くように体験しながら意見を述べることもできる。

4. 設計変更の影響が明確に

リアルタイムで3Dモデルを操作しながら施主と話し合うことで、「この壁をなくすとどのような影響が出るか？」といった設計変更の影響をその場で確認できる。これにより、変更後の問題点を事前に把握し、不要な手戻りを削減できる。

Section1 設問／回答例

設問②

リアルタイムで設計変更が可能になることで、設計のプロセスやスケジュールはどのように変わるか？

回答例

設計プロセスの効率化とスケジュール短縮

リアルタイムの設計変更により、施主や関係者との打ち合わせ中に即座に変更を加え、最終決定を迅速に行えるようになる。これにより、設計初期段階でのフィードバックループが短縮され、全体のスケジュールが前倒しされる可能性が高い。

手戻りの削減とコスト削減

従来の設計変更は、修正→確認→再調整の流れを何度も繰り返すため、時間とコストがかかっていた。しかし、リアルタイム変更が可能になれば、設計者と施主がその場で合意形成を行い、不要な手戻りを削減できる。結果として、プロジェクト全体のコスト削減にもつながる。

意思決定のスピード向上と透明性の確保

従来は、施主が設計内容を完全に理解するまで時間がかかり、何度も説明が必要だった。しかし、リアルタイムで3Dモデルを変更しながら確認できることで、施主の理解が深まり、迅速かつ納得感のある意思決定が可能になる。また、関係者間での情報共有が円滑になり、変更履歴の管理もしやすくなる。

柔軟な設計アプローチの実現

リアルタイムでの設計変更が可能になったことで、設計の方向性を柔軟に調整できるようになる。例えば、素材や仕上げの選定、光の入り方、家具配置などをその場で調整しながら最適解を導き出せるため、より施主の要望に合った設計が実現しやすくなる。

Section1 設問／回答例

設問③

施主とのコラボレーションを実現するために、3DモデリングとBIMを活用して、どのような新しいサービスが提供できるようになりますか？

回答例

3DモデリングとBIMを活用した新しいサービスの可能性

施主参加型デザインワークショップ

3Dモデリングツールを使い、施主自身がデザインアイデアを形にする場を提供
オンライン共有やVR技術と組み合わせることで、施主が設計に積極的に参加できる環境を提供

オンライン設計レビュー

クラウド上でBIMデータを共有
施主がどこからでもリアルタイムで設計を確認・フィードバック可能
施主・設計者・施工者のリアルタイムコラボレーションを実現

バーチャル・ライフスタイル・シミュレーション

施主の生活スタイルをBIMとVRで再現し、実際に生活するシミュレーションを体験できるサービス

例えば、家具の配置、生活動線、子どもやペットの安全性などをチェック

Section 2 3Dモデリングの導入による新しい建築サービスの構想

3Dモデリングを用いたサービス創出の可能性 設計者の視点

施主の意思決定スピード向上

視覚的なデザイン確認で合意形成が迅速化

設計変更のコスト削減

施工前に問題を洗い出し、修正コストを低減

遠隔コラボレーションの拡張

オンライン設計会議により、国内外の関係者が参加可能

今後に向けて

AI設計アシストを導入し、施主の要望を即座に3Dモデルに反映

クラウドBIMとの連携を強化し、設計から施工・管理までシームレスにデータを活用

Section 2 3Dモデリングの導入による新しい建築サービスの構想

3Dモデリングを用いたサービス創出の可能性 施主の視点：満足度向上に寄与する効果

デザインの視覚化による納得感の向上

施主が直感的に空間を理解し、イメージギャップを解消
マテリアルや照明のリアルな表現で、完成形が明確に

意思決定スピードの向上

変更案を即座に反映し、リアルタイムで確認可能
設計段階で修正が可能なため、手戻りコストの削減

インタラクティブな体験

VR・ARと連携し、施主が「体験しながら」設計を決定
遠隔地の施主でもオンラインでデザイン確認が可能

今後に向けて

AIとの連携でさらにパーソナライズされた設計へ

AIが施主の要望を解析し、最適なプランを提案
デザイン変更の自動提案機能の導入

令和6年度 文部科学省委託事業

最先端技術を活用して
建築業務プロセスの変革やサービス創出に貢献できる
建築 DX 人材の育成事業

建築関連サービスのケーススタディ
講義資料

ケーススタディ④

建築DXの推進による設計業務の変革により 設計者に求められる新たな能力や役割

— 『九間の家』を事例として—

Section0 ケースの説明

- ある設計事務所は建築DXを進めようとしています。
- 建築DXの実現のために、デジタル技術を導入し、プロジェクトに関わるすべての人々の満足度が上がることを目指します。
- ここでは、建築業務プロセスでデジタル技術が導入され、建築DXが実現していく中で、設計担当者が可能にするサービスについて考えます。
- 建築業務がデジタル技術の導入により設計者の負担が少なくなる中で、設計者に求められる職能とは何かを、「九間（このま）の家」をコンセプトとした住宅の設計する場合を事例に考えます。
- 設計者は設計にどのようなツールを導入し、業務プロセスが変革されたとき、設計者に必要とされる能力と提供できるサービスとは何か？

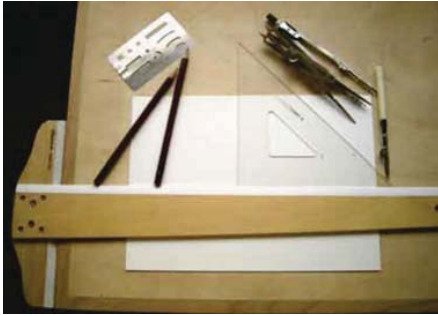
**デジタル技術が活用されていくその先に
設計者に求められる能力とはなにか
建築のDXの実現後の設計者に必要とされる能力を考える**

Section1 建築DXの実現と設計者の能力とは

デジタル化とは？

情報をデジタルデータと保持することで業務を効率化すること

たとえば建築の設計では？



デジタル化



DX = デジタル技術で社会の変化に対応すること

「デジタル化すること」がDXではない

Section1 建築DXの実現と設計者の能力とは

デジタル技術は課題を解決する道具？

何のために使うのか具体化することが重要

例えば「切る」道具について考えてみると…



紙を切る

「何を」切るかで道具を選ぶ



デジタル技術も目的・場面で適したものとして進化
理想と現実のギャップを埋めていくために



デジタル技術も目的や場面に適したツールを
導入する必要



食材を切る



木を切る



料理を切る

Section1 建築DXの実現と設計者の能力とは

設計×デジタル技術、建築DX実現のその先 専門家と素人の境界が曖昧になる中設計者の役割は？

1. デジタル技術によって建築設計の敷居が低くなる
2. 最終的なデザインの選択と洗練は人間の役割
3. DXの実現は創造性と専門性の需要が高まる
4. デジタル技術の導入は建築の役割やプロセスに影響を与える
5. シミュレーションによる客観的なデータをもとに設計の根拠を示すことが重要
6. 新しい設計ツールの導入や活用の必要性が高まっていく

Section2 『九間の家』住宅プロジェクトの概要

『九間の家』をコンセプトとした住宅プロジェクト

(1) 設計課題

『九間の家』をコンセプトに3間×3間（9坪）の広さの住宅の設計を行う

(2) 設計概要

施主： あなたはA市に住んでいます。
友人と共に住む家をつくろうと設計をB設計事務所に依頼しました
土地は、あなたがここぞという場所を探し、購入しています
『九間の家』をコンセプトに3間×3間（9坪）の広さの家を建てたい

設計者： あなたはA市のB設計事務所で設計を担当しています
A設計事務所に B氏から住宅設計について、次のような依頼がきました
① 友人と生活する家を建てたい。既にA市に土地を購入している。
② 『九間の家』をコンセプトに3間×3間（9坪）の広さの家を設計をしてほしい。

この依頼を受け、B設計事務所では、住宅設計の提案を行うことになりました。
あなたはこの住宅のプロジェクトの設計者として2つのプロジェクトに参加します

Section3 『九間の家』の設計に向けて—設計者の教養—

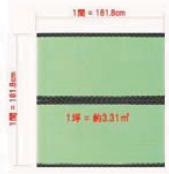
2024年12月17日実証講座講義資料 吉田裕彦

このま

九間って何？

日本の建築単位の復習

- 1寸 = 約3.03cm
- 1尺 = 約30.3cm = 10寸
- けん
1間 = 約181.8cm = 6尺 (間は、寸法でなく柱間を意味する場合もある)
- 1丈 = 約303cm = 10尺
- 1町 = 約109.1m = 36丈 = 60間
- 1坪 = 約3.31m² = 1間 × 1間
- 1m² = 約0.3025坪



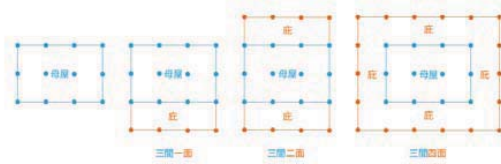
*業の大きさは地域、時代、建物種別によって異なる場合がありますので注意すること。他の単位についても同様。

けん

間は、寸法でなく、柱と柱の間という意味で伝統的に使われてきた。

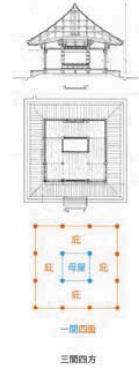
けんめんきぼう

間面記法——母屋の桁の間数と庇の数で建物の平面規模・構成を表記

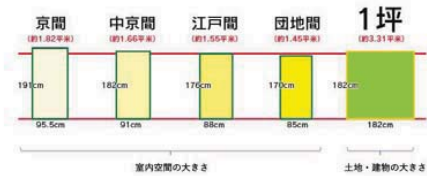


願成寺白水阿弥陀堂、1160

一間四面堂形式
阿弥陀堂形式



帖(畳の大きさ)と坪

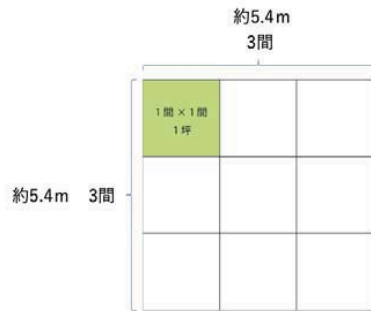


Section3 『九間の家』の設計に向けて—設計者の教養—

2024年12月17日実証講座講義資料 吉田裕彦

このま

九間は人間の尺度



九坪

このま
九間

さんげん しほう
三間四方

基準というわけではないけれど、ひとつの目安だね。人間にとって居心地のいい広さってどのくらいなんだろうって考えてきたから、旅行したりすると、そういう広さを注意して見て来たんだけどね。おもしろいもので、だいたい三間角、五メートル四、五十センチ四方ってところだったね。どこも、いい寸法っていうのがそうなるんだ。

『吉村順三・住宅作法』、p.63、1991



軽井沢の山荘：吉村順三、長野、1962



尖石遺跡 (長野県茅野市)

【尖石遺跡を見ての吉村順三の感想】

縄文時代の住居も九間に近いスケール

やっぱり、直径はだいたい五メートルなんだね。縄文人も現代人も今の大きさは変わらないからおもしろいねえ。真ん中で火が焚けて、あれでもう居心地のいい立派な住宅になっているじゃないか。

『吉村順三・住宅作法』、p.72、1991

Section3 『九間の家』の設計に向けて—設計者の教養—

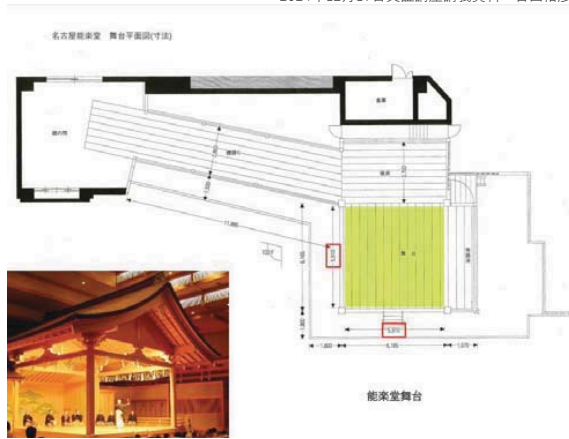
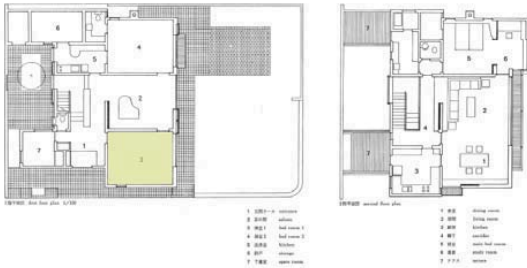
2024年12月17日実証講座講義資料 吉田裕彦

ここから

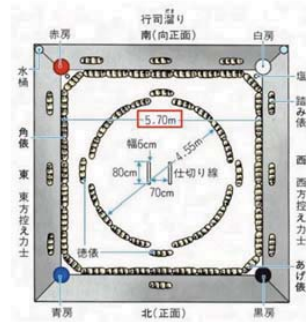
九間は人間の尺度



構想：横文彦、東京、1978



能楽堂舞台



相撲土俵

Section3 『九間の家』の設計に向けて—設計者の教養—

2024年12月17日実証講座講義資料 吉田裕彦

ここから

九間は人間の尺度

日本人が一番しっくり来る空間の広さは3間四方（3間×3間で九間）とのこと。

メートルであらわすと5.4m×5.4m。

何でも一人で居ても孤独感がある広さはなく、多人数でいても狭さを感じない広さ。

伝統的な日本の住宅にはこの広さのものが多い。「九間論」という立派な本まである。

たしかに3間四方あれば必要最小限度の住宅が設計できる広さであろう。

1952年に発表され、また現在においてリデザインされている増沢洵の自邸（9坪ハウス）も

まさに3間四方の家である。

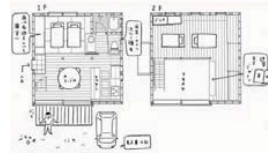
<https://thinkspace.exblog.jp/>



増沢洵、東京、増沢洵、1952

・建築面積（9坪：5.5m×5.5m）
・延べ面積（15坪：49㎡、3坪の吹き抜け）

- ・無理をせず、無駄を出さず、余計なことをしない
- ・簡単に手に入る安い材料をそのまま使う
- ・製品の寸法を尊重し、無駄を出さない
- ・少ない材料でつくる
- ・難しい技巧、手の込んだ仕事を避ける
- ・大壁、フラット天井、トラス構造。素地の美しさを評価
- ・ローコストだが格調高く気品がある
- ・生活に対する柔らかな目差しが感じられる
- ・科学的、工学的設計法。



スマリアオイハウス、東京、小泉誠、1999

Section3 『九間の家』の設計に向けて一設計者の教養一

2024年12月17日実証講座講義資料 吉田裕彦

このま 「九間論」を読む

神代 雄一郎 (1922- 2000)

建築史家・建築評論家。

専門：近代建築史。建築と環境の関係を研究。

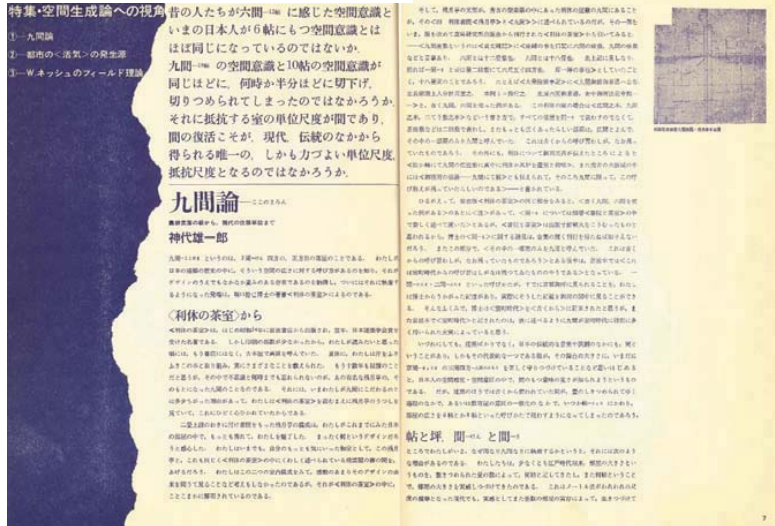
東京帝国大学工学部卒。大学院修了。

明治大学理工学部助教授。1962年教授。1993年名誉教授。

このま 九間論

こうじろゆういちろう
神代 雄一郎

1969年



Section3 『九間の家』の設計に向けて一設計者の教養一

2024年12月17日実証講座講義資料 吉田裕彦

このま 数寄屋と変化する九間

書院造 ⇒ 数寄屋造

茶室建築を取り入れた自由な書院による書院造



柱廊宮、17C、松琴亭

月波楼

松琴亭書院

型・格式

型の逸脱

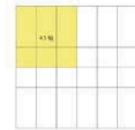
要素	書院造	守・破・離	数寄屋造
座敷誇り (床の間、付書院、欄)	一定の配列		自由な配列
床の間	押板 (板床)		畳床
欄	違い根、青楼欄		様々な欄
天井	小組格天井、格天井板造、平簾天井		ほとんどが平簾天井
柱	面取り柱 (四隅を45度に切った角柱)		様々な柱 (丸柱、筋丸太、面皮柱等.)
長押	角材の長押		なし or 半丸太の長押
釘隠し・横引手	鍍金した六葉など一定の形式		七宝や象嵌をはじめ様々な意匠
欄間	茂欄間、竹之節欄間、丸形彫欄間		様々な意匠
主要部材	ひのき		松、杉、とが、竹などのき以外の材

この九間は、数寄屋の発展のなかに消滅してゆくわけだが、しかしまた、残月亭の原型が九間にみられるように、数寄屋の自由なデザインは固い書院造風の九間の形を崩しながらも、なおその原型を九間に求め持っていたのではなかったろうか。

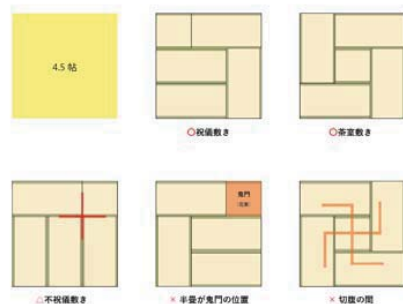
たとえば、(中略) 茶室の原型といわれる四帖半も、九間を四等分することで得られるのである。

九間とは実に、こうした人間の尺度を内包しているのである。千利休が九間に執着しながら、しかもそれを崩して残月亭の傑作を創ってゆく過程は、書院造主座敷の典型である九間の、人間的な再構成といった眼でみえないだろうか。

「九間論」、神代 雄一郎、「SD」、p.8、1969/6



村田隆光が九間を四等分して四疊半の茶室を造ったと伝えられている。



Section3 『九間の家』の設計に向けて一設計者の教養一

2024年12月17日実証講座講義資料 吉田裕彦

ここま 空間意識の縮小と九間

われわれの部屋は何時のまにか小さくなった。

大きさを守る尺度は何もない。

帖は、大きさを示す単位尺度としての意義を失ってしまっ

ているのである。

「九間論」、神代雄一郎、『SD』、p.8、1969/6

① 九間が現代の部屋のあるべき大きくなり、あるいは一人当たりの必要居住面積の

単位として具合のよいものであるということがわかっていただけだと思うが、

② それと同時に、とにかくわたしたち日本人の室空間の大きさがごく濃然とではあ

るが間から帖へと、何時の間にか半分に平価切下げされてしまったのだと考えて

よからうと思う。

「九間論」、神代雄一郎、『SD』、p.9、1969/6

昔の人たちが六間（12帖）に感じた空間意識と、いまの日本人が6帖にもつ空

間意識とは、ほぼ同じになっているのではないか。

九間（18帖）の空間意識と10帖の空間意識が同じなほどに、何時か半分ほどに

切下げ、切りつめられてしまったのではなからうか。

その切下げ、切りつめに抵抗する室の単位尺度が間であり、室の規準が九間で

あり、間の復活こそが、帖のたよりなくなった現代、伝統のなから得られる

唯一の、しかも力づよい単位尺度、抵抗尺度となるのではなからうか。

「九間論」、神代雄一郎、『SD』、p.9、1969/6

空間意識を失う現代人



2-5F

- ✓ スケール（寸法）のない図面
- ✓ 「帖」のスケールが不明
- ✓ 畳を敷くことを想定していない帖表記
- ✓ 「平米」・「坪」表記の空間感覚の不在
- ✓ 数字と空間感覚が一致しない。

空間意識を失わせようとしているかのよう

日本的空間意識の喪失

—戦後の住宅政策の功罪—



「55型」



「51C型」(40㎡)、吉武泰水研究室、1951

- ① 「台所・食事業」つまり「DK」の創出
- ② DKにステンレス製の流し台とイス座
- ③ 2室を壁で隔てて各室に押入⇒私室の独立
- ④ 浴室はないが、シャワー・洗濯場・物干し場の#
- ⑤ 洋式トイレ
- ⑥ メートル法の採用

すまいの民主化（欧米化）

- ✓ プライバシーの確保
- ✓ 家事労働の軽減
- ✓ 住宅不足の解消（健康で文化的な生活）

nLDKの普及

伝統的日本人空間意識の喪失

- ✓ 日本空間の作法の喪失
- ✓ 日本の寸法感覚の喪失
- ✓ 日本建築文化・教養の忘却

畳が日本人の空間感覚を育てていた

Section 4 『九間の家』の設計—設計者の役割—

2025年1月17日実証講座講義資料 松岡拓公雄

九間の家

Kokonoma House

松岡拓公雄

Section 4 『九間の家』の設計—設計者の役割—

2025年1月17日実証講座講義資料 松岡拓公雄

最

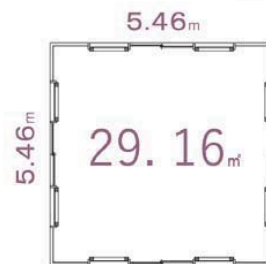
小限度

九間の家

Kokonoma House

たった2帖の茶室に宇宙の広がりを見た千利休

ル・コルビジェが最後に到達した住まい
わずか8畳間ほどの3.66m四方の小さな小屋。



日本人が一番やすらぐ空間の広さは、
三間×三間＝九間といわれています。

Section 4 『九間の家』の設計—設計者の役割—

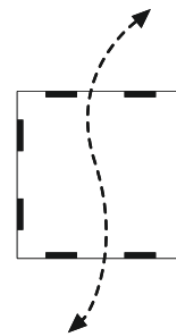
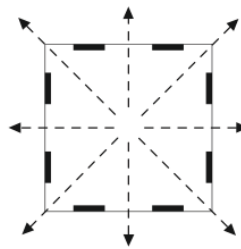
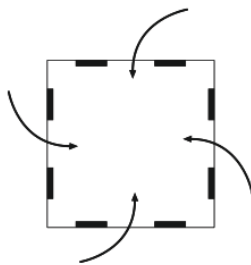
2025年1月17日実証講座講義資料 松岡拓公雄

開

放性

九間の家

Kokonoma House



光・風・視覚・動線の開放

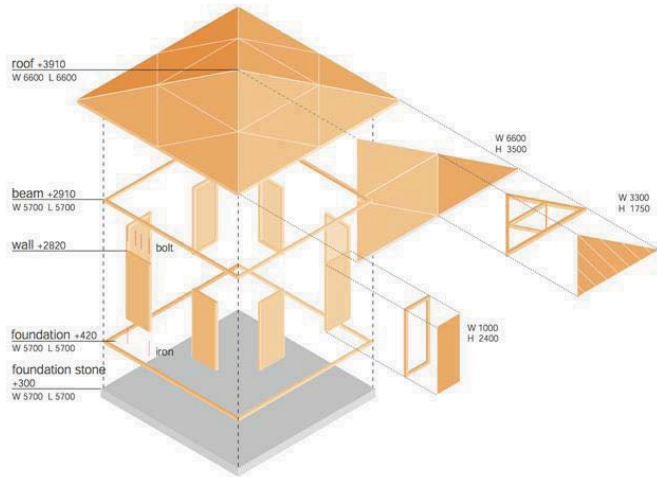
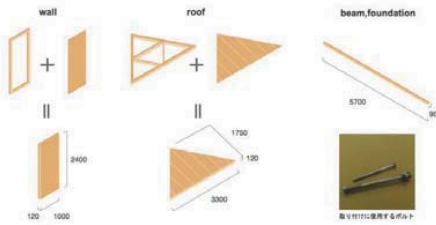
Section 4 『九間の家』の設計—設計者の役割—

2025年1月17日実証講座講義資料 松岡拓公雄

規格化

九間の家 Kokonoma House

3パーツ + 金物



Section 4 『九間の家』の設計—設計者の役割—

2025年1月17日実証講座講義資料 松岡拓公雄

多様性

九間の家 Kokonoma House

T字タイプ

2方向に間仕切り壁を設置し、公的空間と私的空間を保ったプランです。部屋の真ん中にT字の自立壁を置くことで、内部をゆるやかに区切ることができます。完全に区切ってしまうのではないので、家の内部の気配を感じることができます。



間仕切りによってゆるやかに場所が区切られる。



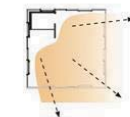
T字の間仕切りから外に向かう方向性があるため、それぞれの場所でもう空間感が生まれる。



外と内が1対1の関係を持ち、外との繋がり方が変化する。

片寄せタイプ

水廻りユニットと寝室スペースを最小限のスペースで片側に配置することで、リビング空間をより広く開放的に利用できるようになっています。広いひとつながりのこの空間は間仕切り壁もほとんどなく、風が通り抜けるとても心地のいい居場所をつくることができます。



水廻りを隅に寄せることで広いスペースを確保できます。



四方に開口を設けることができるのでどこからも風が取り込めます。



広い一室空間のため、部屋の内部に外部を取り込むことができます。

Section 4 『九間の家』の設計—設計者の役割—

デジタル技術に依存しない建築家の能力

1. 空間構成力と建築的思考

設計者は単なる図面作成でなく、空間の使い方や構成を直感的に理解し、設計に反映させる能力が求められる。例えば、光や風の流れ、動線計画、空間の広がりや圧縮など、身体的な感覚を基に設計を組み立てる力。

2. 創造力とコンセプトのアイディア

建築は単なる機能的な構造物ではなく、文化的・社会的背景を反映したデザインが求められる。設計者は、施主の要望や社会のニーズを的確に読み取り、それを建築の形として表現する能力が必要。デジタルツールは形を生み出す手助けはできますが、本質的なアイデアの発想は設計者の役割です。

3. 素材と構造の理解

実際に使用する素材や構造の特性を深く理解することが重要。例えば、木材・鉄・コンクリートなど、それぞれの特性や質感、耐久性を考慮し、最適な設計を行う知識は、現場での経験や観察を通じて身につけるべき能力。

4. プロジェクトのステークホルダーとのコミュニケーション能力

建築プロジェクトは、多くの関係者と協力しながら進行。そのため、専門知識をわかりやすく伝える能力や、異なる立場の人々と共にプロジェクトを進める調整力、人間的なスキルが必要。

5. 歴史・文化・環境への洞察力

伝統的な建築手法や地域の文化・環境との調和を考慮する視点を持つことが重要。伝統的なモジュールを理解し、現代建築に応用することは、人間の知恵と経験に基づく設計のあり方。

Section3 グループディスカッション

以下の設問についてグループでディスカッションし、内容をまとめましょう

設問①

建築DXの実現により建築の業務プロセスの変革された場合、設計者の役割の変化とは？

Section3 グループディスカッション

以下の設問についてグループでディスカッションし、内容をまとめましょう
設問②

施主、ひとりひとりが求めているサービスは異なります。設計者が施主とのコミュニケーションに手描きのスケッチを用いることが効果的だと思われる場面とはどのような場面でしょうか？

Section3 グループディスカッション

以下の設問についてグループでディスカッションし、内容をまとめましょう
設問③

デジタル技術によって、施主とのコラボレーションが可能になりました。その際のコミュニケーションとして、設計者が気をつけなければならないことは何か、考えてみましょう。

令和6年度 文部科学省委託事業

最先端技術を活用して
建築業務プロセスの変革やサービス創出に貢献できる
建築 DX 人材の育成事業

建築関連サービスのケーススタディ
指導ガイド

ケーススタディ④

建築DXの推進による設計業務の変革により 設計者に求められる新たな能力や役割

— 『九間の家』を事例として—

Section1 設問／回答例

設問①

建築DXの実現により建築の業務プロセスの変革された場合、設計者の役割の変化とは？

回答例

業務の自動化と創造的業務へのシフト

DXによって、BIMやAI設計支援ツールが普及し、反復的な作図や計算業務が自動化されます。これにより、設計者はデザインのアイデア創出や、空間の質を向上させる業務に集中できるようになります。例えば、AIが基本設計をサポートし、設計者は施主の要望を深く理解しながら、より個性的で価値のある空間を提案することが可能になります。

施主・関係者とのコミュニケーションの変化

DX技術の進展により、施主との合意形成の方法も変わります。従来の平面図や模型に加え、3DモデリングやVRを活用したプレゼンテーションが一般的になり、施主が直感的に設計を理解しやすくなります。設計者は、これらのツールを活用して、施主の要望を的確に引き出し、納得感のある設計を提供する「ファシリテーター」としての役割を強化する必要があります。

設計者の業務範囲の拡大

DXの導入により、設計業務は建築の枠を超えて、都市計画やスマートシティの開発、エネルギーマネジメントなどの分野とも連携していきます。設計者は、建物単体のデザインだけでなく、建築が社会や環境とどのように調和するかを考える「戦略的プランナー」としての役割を果たす必要があります。

Section1 設問／回答例

設問②

施主、ひとりひとりが求めているサービスは異なります。設計者が施主とのコミュニケーションに手描きのスケッチを用いることが効果的だと思われる場面とはどのような場面でしょうか？

回答例

施主が設計図や3Dモデリングを理解しにくい場合

施主の中には、専門的な設計図面や3Dモデリングでは完成イメージをつかみにくい人もいます。そのような場合、空間の広がりや光の入り方、動線のイメージを直感的に伝えることができます。

設計アイデアを即興で提示し、施主と共に作り上げる場面

打ち合わせの際に、施主の要望を聞きながら即座にスケッチを描くことで、施主の「こんなデザインはどうか？」という意見に対して素早く応答できます。「一緒にデザインを考えている」感覚を持ってもらえることで、施主の満足度や信頼感が向上する。

「未完成感」が施主の創造性を刺激する

3Dモデリングは完成度が高いため、「すでに決まったデザイン」として施主が受け取りやすい。手描きスケッチはラフな線や余白があるため、施主がアイデアを出しやすく、「一緒に作り上げている」感覚を持たせることができる。

デジタルツールでは伝わりにくい感覚的な要素の表現

3Dモデリングでは、素材の質感や空間のニュアンス、光の柔らかさなどを直感的に伝えるのが難しいことがある。手描きスケッチは、ラフな線や陰影を用いることで、空間の雰囲気や質感を感覚的に表現でき、施主の理解を助ける。

Section1 設問／回答例

設問③

デジタル技術によって、施主とのコラボレーションが可能になりました。その際のコミュニケーションとして、設計者が気をつけなければならないことは何か、考えてみましょう。

回答例

施主のリテラシーや理解度に応じた情報提供

施主の中には、BIMや3Dモデリングに慣れていない人も多いため、デジタルツールの活用が逆に混乱を招かないように配慮することが重要。施主が直感的に理解できるように段階的なプレゼンテーションを行うことが求められる。

デジタルツールの「利便性」と「柔軟性」のバランスを取る

デジタル技術によってリアルタイムでの設計変更が可能になったが、すべての要望に即座に対応することで、設計の方向性がぶれてしまうリスクもある。施主の意見を反映しつつも、設計者としての専門的な視点を持ち、適切な判断基準を持って設計の方向性をコントロールすることが大切。

「人間的な対話」とのバランスを取る

デジタル技術は便利だが、施主の本音や感覚的なニーズは、直接の対話や手描きスケッチなど、アナログな手法の方が引き出しやすい場合もある。デジタルツールに頼りすぎず、施主の意見や感情を丁寧にヒアリングしたり、手描きスケッチや模型を併用し、施主がイメージを共有しやすい環境をつくる。

デジタルとアナログの長所を活かし、より施主の満足度を高める設計プロセスが実現する。

デジタル化の先にある価値を考える

デジタル技術によるコミュニケーションデザイン

建設生産プロセス(設計・施工等)において、受発注者間や現場の受注者間等の関係者間で3次元等のデジタルデータやデジタルデバイスの活用によるコミュニケーションを促進することにより、**作業の効率化・高度化・省力化や作業員や住民等の安全性や利便性を向上させるとともに、従来以上の関係者間(例:受発注者間や地域住民等)の理解促進・合意形成の円滑化・効率化**を目指す。

デジタル技術による働き方改革

施工現場にいなくても建設機械が自動・自律施工をし、出来形・品質検査等も自動化、遠隔化を可能とすることで、**建設従事者の肉体的・精神的な負担軽減、省人化・従事時間の短縮**につなげる。また、工事を効率化し、**確実性や作業精度の向上**を図る。

こうした取組を通じて生産性向上や現場環境の改善(安全性向上)などにつなげるとともに、建設従事者の業務・働き方を新3K(給与・休暇・希望)に向けて変革し、**若手入職者の確保**に繋げていく。

デジタル化の先にある施主と設計者の満足度の向上

施主のエンゲージメントを高めること CX「Customer Experience」顧客体験の向上

施主とのコミュニケーションを効率化し、ニーズにより迅速かつ的確に対応することが可能
施主の要望に基づく設計提案や、進行中のプロジェクト状況の**リアルタイム共有**など、
施主との関わりを深め、**満足度や信頼感を向上**
より**良い顧客体験を提供**し、施主のエンゲージメントが高まる
→ プロジェクト成功率や顧客ロイヤリティが向上

設計者のエンゲージメントを高めること EX「Employee Experience」従業員体験の向上

設計者の作業効率を上げ、**創造的な業務に集中できる環境**を提供
BIMやAI、自動化ツールを使うことで、**設計者の業務負担を軽減**
コラボレーションやコミュニケーションの円滑化が促進
設計者の**働きやすさやモチベーションが向上**し、従業員エンゲージメント(EX)を高まる
→ プロジェクト全体の質やパフォーマンスが向上

2023 年度版ケーススタディ リメイク

令和6年度 文部科学省委託事業

最先端技術を活用して
建築業務プロセスの変革やサービス創出に貢献できる
建築 DX 人材の育成事業

建築関連サービスのケーススタディ
講義資料

ケーススタディ④

BIMを活用した建築プロジェクトの管理

施主と設計者の双方にメリットのある デジタル技術活用

Section0 ケースの説明

- ある設計事務所は建築DXを進めようとしています。
- 建築DXの実現のために、デジタル技術を導入により、プロジェクトに関わるすべての人々の満足度が上がることを目指します。
- 従来、設計・施工・運用のプロセスはそれぞれ独立して進められることが多く、設計時の情報が施工現場に十分に伝わらなかったり、竣工後の運用において設計データが活用されないケースがありました。このような情報の分断は、手戻りの発生や、施主にとってのコスト・品質管理の難しさにつながります。
- BIM（Building Information Modeling）を活用し、設計から施工、運用までのすべてのプロセスを統合的に管理することで、施主と設計者の双方にとって透明性が高く、効率的な建築プロジェクトを実現することを目指します。

Section1 BIMとは？

3DモデリングとBIMの違い

3Dモデリング

目的:

建築やデザインの形状や見た目を視覚化することが主目的

機能:

モデリングソフトは、デザインを素早く形にする直感的な操作性が特徴

適用:

コンセプト段階やデザイン検討に強い

BIM (Building Information Modeling)

目的:

形状の視覚化だけでなく、建築プロセス全体のデータ統合を図る

機能:

形状に加えて部材情報（材料、コスト、構造、設備など）を含むモデルを作成可能

適用:

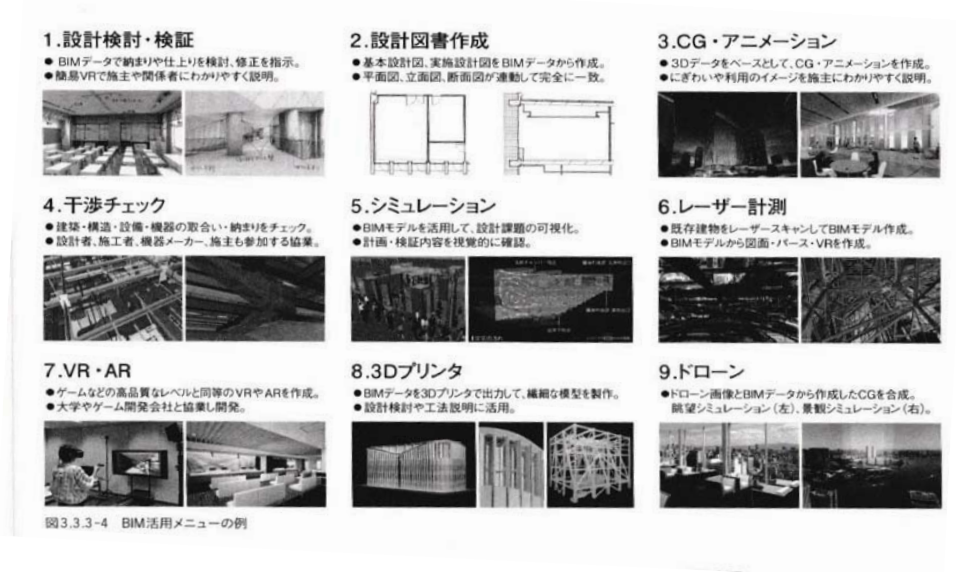
建物のライフサイクル全体で利用される情報モデルとして、設計から施工、運用管理まで一貫してプロセス全体で活用

Section1 BIMとは？

BIM (Building Information Modeling)

BIMとは？

- 3Dモデルで建物の設計・施工・管理を統合
- 設計の効率化と施工の正確さを向上
- 情報の一元管理によりコミュニケーションを円滑化



Section1 BIMとは？

BIMの導入事例

ユニクロ店舗がBIMを活用 ーファーストリテイリングとBIMの導入ー

ファーストリテイリング（ユニクロ、GUの親会社）が**2015年からBIMの導入を開始**

採用されたソフトウェアはAutodeskのRevit その採用理由は？

クラウドベースのBIM 360 Docsを活用して、設計データをグローバルで管理・共有
この切り替えにより、設計の効率が飛躍的に向上、作図時間は半分以下に短縮

Revitが採用された理由は…

世界で最もシェアが最も大きく、どの国でも活用できることなどが理由

BIMの活用

社内外の関係者との認識共有が容易になり、再工事やコスト増加が減少

FR-BIMプロジェクトは今後、施工段階やアセットマネジメントへの展開も計画

グローバルな店舗管理のベンチマークとなることが期待

BIMの効果

設計時間の大幅な短縮・品質の統一とばらつきの削減・コスト削減とリスクの低減

Section2 BIMの活用と建築プロセス

BIMを活用した建築プロセスの変革

BIMを導入することで、設計段階からデジタルモデルを活用し、施工中の管理、竣工後の建物運用まで一貫してデータを活用できる建築DXの形が実現可能

① 設計フェーズ（BIMによるリアルタイム設計）

設計者はBIMを活用して、3Dモデルを作成し、施主が完成イメージを視覚的に確認できる
VR・AR技術と連携し、施主が建築空間をバーチャルで体験可能に
AI解析により、建築コストやエネルギー消費の最適な設計を提案

② 施工フェーズ（デジタルツールを活用した施工管理）

施工業者と設計データをリアルタイム共有し、誤施工や手戻りを削減
クラウドベースの施工管理ツール（Autodesk Construction Cloud等）を導入
施工状況のリアルタイムモニタリング
ドローンやIoTセンサーを活用し、施工現場の進捗や品質をBIMと連携して管理

③ 運用フェーズ（BIM+IoTによるスマート建築運用）

竣工後のBIMデータを活用し、建物のメンテナンス計画を自動化
IoTセンサーとAIを連携し、エネルギー消費や設備の稼働状況をリアルタイムで最適化
施主はスマートフォンアプリを通じて、建物の管理情報を簡単に確認できる

BIMを活用するメリット

施主のメリット

設計段階から完成形を視覚化し、納得感の向上

→ 3DモデルやVRによる体験で、施主が設計内容を深く理解できる

施工プロセスの透明化で、進捗やコスト管理が容易に

→ クラウドでリアルタイムに確認できるため、不安を解消し、信頼性が向上

運用時の利便性向上

→ IoT+AIで設備管理の手間を削減し、長期的なコスト削減が可能

設計者のメリット

BIMによる設計の精度向上と業務効率化

→ 設計ミスや修正コストを削減し、手戻りを最小限に抑える

施主との合意形成をスムーズにし、プロジェクト進行を効率化

→ 設計内容を施主が直感的に理解でき、認識のズレを防ぐ

施工や運用フェーズのデータが設計にフィードバックされ、より優れた設計が可能

→ 施工段階や運用時のデータを活かして、次の設計に反映

設問①

BIMを導入により、設計・施工のプロセスにどのような変革がもたらされるか？

設計者・施工者・施主の関係性や、情報共有の在り方がの変化も考えてみよう。

グループでディスカッションをしながら取り組み、ここにまとめましょう

Section3 設問

設問②

BIMとクラウド・IoT技術を活用することで、施主にとってどのような新しい価値や利便性が生まれるか？

設計だけでなく、施工・運用フェーズまでを含めた視点で、施主の満足度向上につながる要素を考えよう。

グループでディスカッションをしながら取り組み、ここにまとめましょう

Section3 設問

設問③

BIMとAIを組み合わせることで、将来的にどのような建築DXが可能になるか？

設計・施工・運用のどの部分を自動化・最適化できるかを検討しよう。

グループでディスカッションをしながら取り組み、ここにまとめましょう

令和6年度 文部科学省委託事業

最先端技術を活用して
建築業務プロセスの変革やサービス創出に貢献できる
建築 DX 人材の育成事業

建築関連サービスのケーススタディ
指導ガイド

ケーススタディ④

BIMを活用による建築プロジェクトの管理

施主と設計者の双方にメリットのある デジタル技術活用による新たな建築サービス

Section1 設問／回答例

設問①

**BIMを導入により、設計・施工のプロセスにどのような変革がもたらされるか？
設計者・施工者・施主の関係性や、情報共有の在り方がの変化も考えてみよう。**

回答例

BIMの導入により、設計・施工のプロセスは大きく変化します。設計段階では、3Dモデルによる視覚化が可能になり、設計ミスや手戻りを最小限に抑えることができます。施工段階では、BIMとクラウド技術を活用し、施工の進捗や品質管理をリアルタイムで把握することができ、計画通りの施工が容易になります。

また、BIMの導入により、設計者・施工者・施主の間で情報の一元管理が可能となり、従来の紙ベースの図面管理と比べ、データの更新や共有がスムーズになります。施主も設計変更の影響を即座に確認でき、意思決定のスピードが向上するため、全体のプロジェクト効率が改善されます。

Section1 設問／回答例

設問②

BIMとクラウド・IoT技術を活用することで、施主にとってどのような新しい価値や利便性が生まれるか？

設計だけでなく、施工・運用フェーズまでを含めた視点で、施主の満足度向上につながる要素を考えよう。

回答例

BIM、クラウド、IoTを組み合わせることで、施主にとって大きな利便性と新たな価値が生まれます。設計段階では、BIMを活用することで、3Dモデルによる視覚的な理解が可能となり、施主はより具体的なイメージを持って意思決定ができます。施工段階では、クラウドを利用した情報共有により、施主はリアルタイムで工事の進捗を確認でき、不安の解消につながります。

さらに、運用フェーズでは、IoTを活用したエネルギー管理や設備の遠隔モニタリングが可能となり、効率的な維持管理が実現できます。たとえば、AIによるデータ分析を導入すれば、空調や照明を最適化し、エネルギーコストの削減も期待できます。これらの技術を活用することで、建築のライフサイクル全体を通して施主の満足度が向上し、より快適で効率的な空間が提供されます。

Section1 設問／回答例

設問③

BIMとAIを組み合わせることで、将来的にどのような建築DXが可能になるか？
設計・施工・運用のどの部分を自動化・最適化できるかを検討しよう。

回答例

BIMとAIを組み合わせることで、設計・施工・運用の各フェーズで建築DXが進化します。設計段階では、AIが施主の要望や制約を解析し、最適なプランをBIM上で自動生成。これにより設計の精度向上と時間短縮が実現できます。施工フェーズでは、BIMとAIが連携し、施工進捗をリアルタイムで管理。リスク分析やコスト最適化が可能になり、無駄のない施工計画を実現できます。

さらに、運用フェーズでは、IoTとAIを活用し、建物内のエネルギー消費や設備の異常を自動検知・最適化。例えば、AIが環境データを分析し、空調や照明を自動調整することで、快適な環境を維持しつつコストを削減できます。このように、BIMとAIの組み合わせにより、建築DXはより高度な自動化と最適化を実現し、効率的かつ持続可能な建築管理が可能になります。

令和6年度 文部科学省委託事業
「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」

最先端技術を活用して建築業務プロセスの変革や
サービス創出に貢献できる建築 DX 人材の育成

成果報告書

発行日：2025年3月

発行元：
一般社団法人 四十万未来研究所
東京都品川区西中延2-13-14 TEL 03-6451-3903

本報告書は、一般社団法人四十万未来研究所が実施した令和6年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」の成果をとりまとめたものである。