



目次

はじめに	03
結果を念頭に置いた設計	04
プロジェクト戦略のルールが変わる	0!
ワークフローの実装: ジェネレーティブ デザインの活用事例 自動化の活用事例	07
設計の未来がここから始まる	11
著者について	12

はじめに

建築設計者は、クライアントに価値を提供するために、設計プロセスの全体を通じてさまざまなトレードオフを検討しながらプロジェクトの優先順位を決定します。そして創造力と正確性をフルに発揮することで、機能的で美しく、最適化された設計を生み出しつつ、クライアントの期待を上回る成果を達成することを目指します。

しかし、プロジェクト コストの増加、クライアントの期待の高まり、人材のスキル格差といったさまざまな要因がある中で、こうした成果を常に達成することは困難です。建築設計者は今、設計プロセスを変革することでこうした課題を解決し、クライアントに対してさらに高い価値を提供することを目指しています。

この変革を後押ししているのが、ジェネレーティブ デザインや自動化などの新たなテクノロジーです。これらのテクノロジーを利用すると、最終的な成果を念頭に置きつつ幅広い設計案を検討することができます。設計プロセス全体にわたって、確実かつ迅速に意思決定を下せるようになり、設計の評価や最適化をスピーディーに行うことが可能になるため、設計者は複雑で難しい課題への取り組みにフォーカスする時間を得ることができます。

この eBook では、プロジェクトをさらなる成功へと導くために、ジェネレーティブ デザインと自動化でどんなことができるかをご紹介したうえで、これらのワークフローを実装し、クライアントに提供する価値を高める方法について解説します。

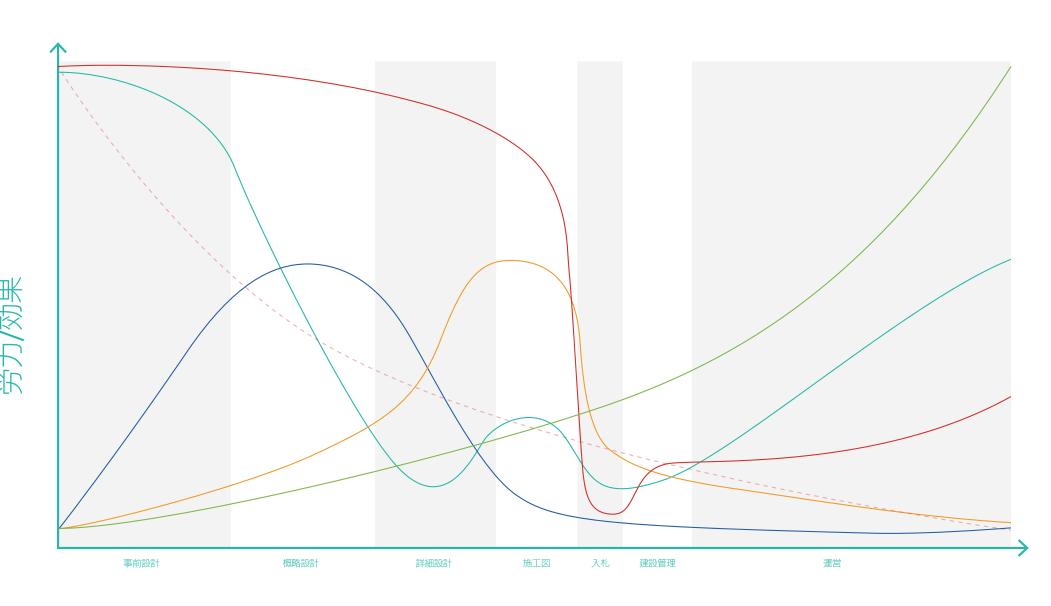


結果を念頭に置いた設計

結果を念頭に置いて設計する場合、設計を作り上げていくプロセスよりも、事前設計や概略設計のプロセスに労力を注ぐようになります。プロジェクトの初期段階から全フェーズを通してすべての関係者が連携し、各チームに何が必要かを事前に把握できるようになることで、プロジェクト内容が明確になり、成功率が高まります。結果を念頭に置いた設計では、チームのコラボレーションからデータの受け渡しまで、業務全体の効率改善にフォーカスするようになり、結果的に設計時間の短縮と作業負荷の軽減につながります。

自動化とジェネレーティブ デザインのツールセットで最適化された柔軟性の高いパラメトリック モデルを使用して設計を行うため、設計フェーズの後半でも設計に大きな変更を加えることができます。つまりコストと機能を改善できる機会が増えるばかりでなく、常にリアルタイムでプロジェクトを軌道修正できるようになります(図 1 を参照)。

自動化とジェネレーティブ デザインをプロセスに取り入れれば、 プロジェクトの価値をさらに高めることができます。たとえば高 品質なビジュアライゼーションを作成したり、持続可能な地域の 資材やシステムを調査・調達したり、プロジェクトの詳細をさらに 掘り下げて検討することに時間をかけることができます。







未来の労力



現代の労力



従来の労力



設計変更のコスト



成果ベースの設計

自動化とジェネレーティブ デザインを活用して情報を入力したパラメトリック モデルを使用することで、プロジェクトの結果をより明確に定義し、コストや機能に影響する性能を改善できます

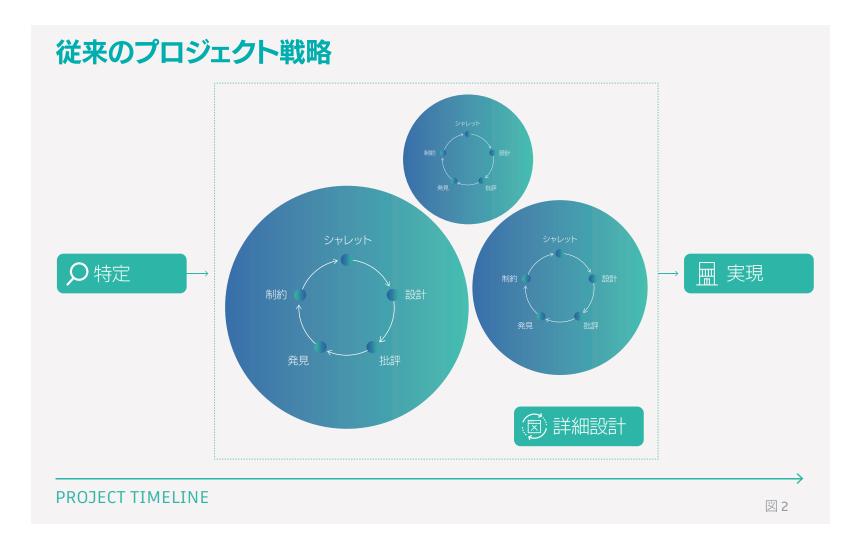
図 1: 設計にパラダイム シフトをもたらす自動化とジェネレーティブ デザイン

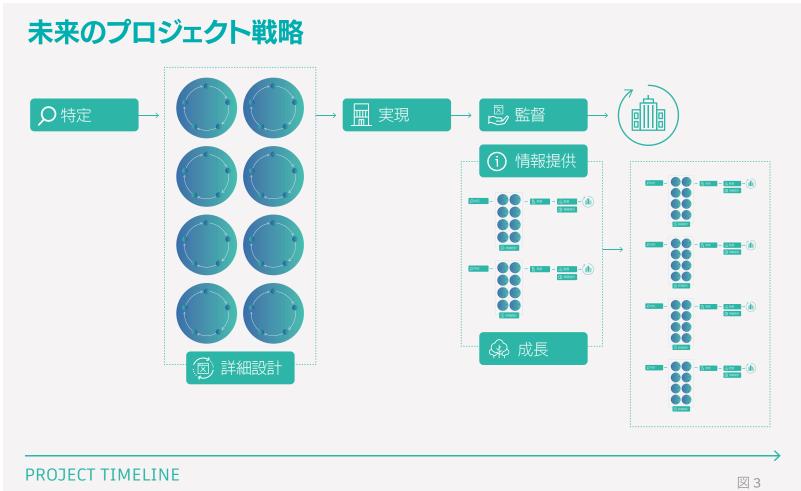
プロジェクト戦略のルールが 変わる

新しいテクノロジーは、設計プロセスを進化させ、価値や成果を 高めるだけでなく、まったく新しいアプローチのプロジェクト戦 略をもたらしています。

従来のプロジェクト戦略における設計プロセスは、プロアクティブな作業とリアクティブな作業を繰り返しながら1つの建物を設計するという、一方向的なアプローチでした。どんなアイデアがうまくいくか十分な情報が事前に得られないこともよくあるなかで、アイデアを1つずつ試しながら設計を進めていきます。そうしてアイデアを試した結果や、関係者の優先順位の変更に基づき、設計を調整していきます。限られた時間や予算で、ほんの少しのアイデアしか試せないまま意思決定を下し、プロジェクトを先に進める必要がある場合もあります(図2を参照)。

自動化とジェネレーティブ デザインは、従来のこうしたルールに 変革をもたらします。設計プロセスのワークフローを自動化およ び最適化するためには、プロジェクトの初期段階でプロジェクトと設計の目標を厳密かつ広範囲にレビューする必要があります。 そうすることで、初期段階からプロジェクトを明確化できるというメリットがあります。プロジェクトについて明確に把握し、確実 な決断を下すことが可能になります。これはプロジェクトで成功を収めるためには必要な要素です。さらに設計プロセスの柔軟性が高まり、プロアクティブに進めることが可能になります。プロジェクト前半に決定した設計内容に後からアイデアを反映させて変更することも可能になるため、プロセスのどの段階においても、チーム全体で有意義な話し合いを行い、設計内容に反映させることができます(図 3 を参照)。





5

ワークフローの導入

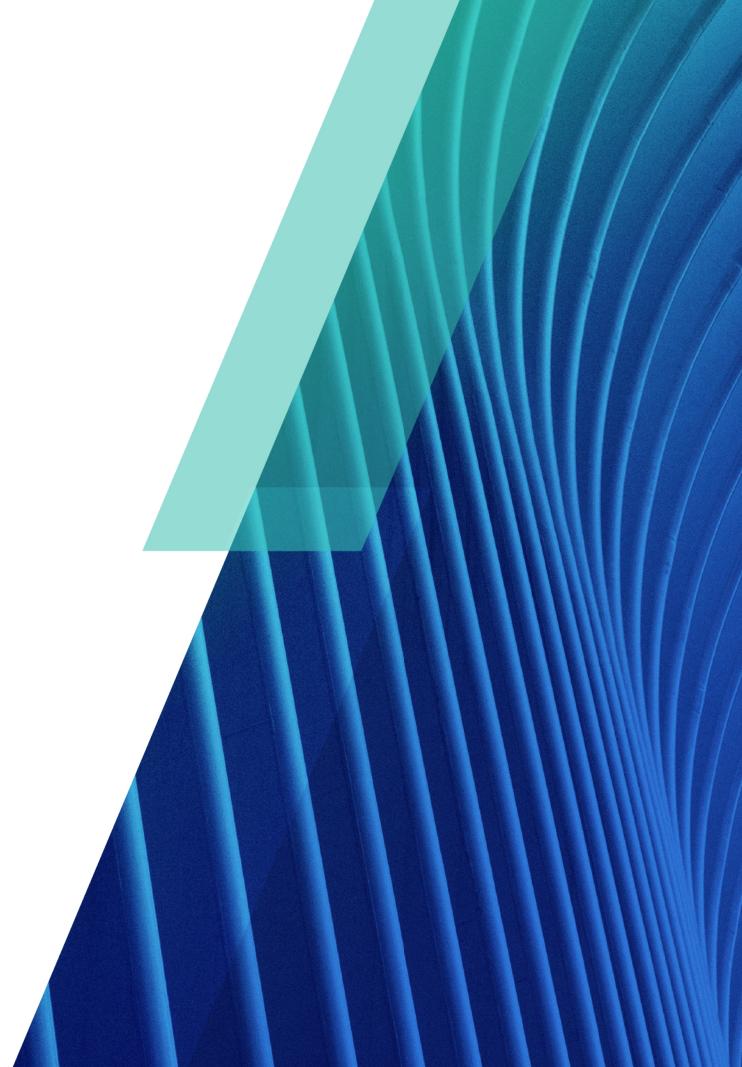
ジェネレーティブ デザインと自動化プロセスの活用例をご紹介しましょう。ジェネレーティブ デザインや自動化プロセスを活用すると、窓からの眺望に基づいて建物の形状を最適化したり、デスクの配置を一番良い方法でレイアウトしたりできます。設計プロセスに不可欠となりつつある、最適化を実現できるテクノロジーです。

ジェネレーティブ デザイン の活用事例

ジェネレーティブ デザインとは人工知能の一種で、より良い建物やシステムを生み出すために活用されています。アルゴリズム、機械学習、計算幾何学を駆使し、設計の課題に対して複数のソリューションを迅速に探索します。

建築設計者はジェネレーティブ デザインを活用することで、最も重要な条件に基づき、プロジェクトの目標達成に向けて最高のパフォーマンスを発揮する設計案を選ぶことができます。コンピューターを使用して数多くの設計案を検討し、可能性のあるすべての反復を行うことで、プロジェクトとビジネスで目指す成果を達成することができます。

Revit 2021 の Architecture, Engineering & Construction Collection には、ジェネレーティブ デザインをはじめとする最先端機能が搭載されています。そして今、このジェネレーティブ デザインの手法が建築設計者やデザイナーに広まりつつあります。Revit のジェネレーティブ デザインは、設計の最適化をサポートしてくれるアシスタントのようなものです。データをすばやく収集し、その情報に基づいて設計に関する意思決定を行うことができます。



ジェネレーティブ デザイン の活用事例

たとえば、新しいオフィスの設計で、デスクの数を最適化しつつ、 出口までの距離を最小限にする必要があるとします。Revit の ジェネレーティブ デザインを使えば、デスクの数と出口までの距 離などの最も重要な指標に基づいて設計案を生成できるため、 最適なソリューションをすぐに見つけることができます。図 4 の、 オフィス空間のレイアウトを最適化するスタディをご覧ください。

使用事例: ワークスペース レイアウトを最適化する

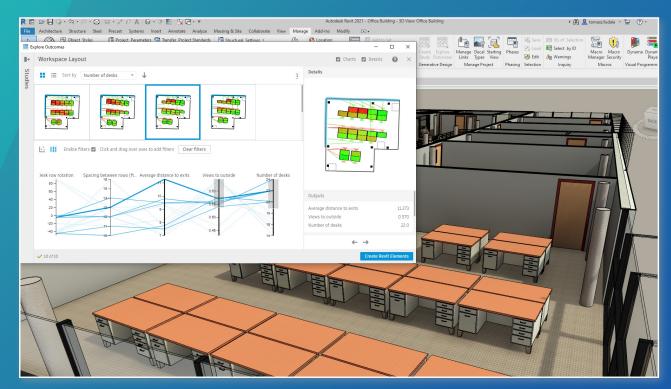


図 4: Revit のジェネレーティブ デザイン

タスク

新しいオフィスのレイアウトを 設計する

課題

出口までの距離を最小限にしつつデスクの数を最大限にする

ツール

Revit のジェネレーティブ デザインの「ワークスペース レイアウト」 スタディ

ジェネレーティブ デザインを使えば、デスク数、通路の幅、出口までの距離に基づいて、複数の平面図レイアウトの設計案を即座に生成できます。

平面図の最適化には、Revit の「ワークスペース レイアウト」のスタディを使用できます。変数を選択し、プロジェクトの目標を設定します。

設定後、ほんの数分で結果が生成され、Revit やその他のアプリケーションで自由に作業を続けることができます。 スタディの準備ができたら、設計案を検討してプロジェクトに最適なものを選択します。

スタディ機能の詳細な使用方法については、こちらを参照してください。

ジェネレーティブ デザイン の活用事例

建物の新棟を増築したいと、クライアントからリクエストされる場合もあるでしょう。レンタル可能なスペースを最適化する一方で、建設費を削減するために表面積を最小限に抑える必要があるとします。Revit のジェネレーティブ デザイン機能を使えば、この条件に最適な結果を見つけることができます。図5の建物のマススタディをご覧ください。

使用事例: レンタル可能なスペースを最大化する

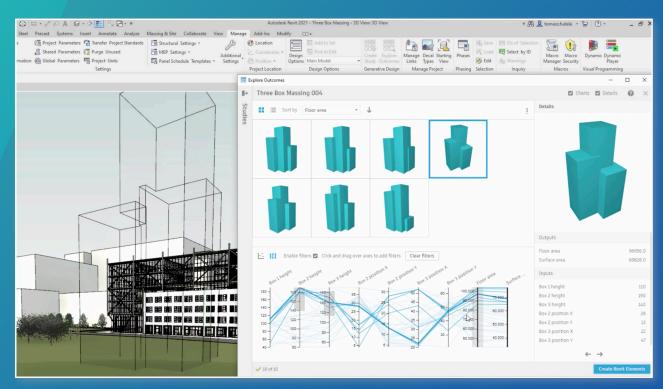


図 5: Revit のジェネレーティブ デザイン

タスク

クライアントのオフィス ビルの 新棟を設計する

課題

コストを最小限に抑えながら レンタル可能なスペースを最 大化する

ツール

Revit のジェネレーティブ デザインの 「3 ボックスのマス」 スタディ

スタディ機能を使えば、プロジェクトの目標に基づいて設計オプションを確認・分析できます。この例では、床面積を最大化すると同時に、表面積を最小限に抑えて建設費を削減することが目標です。

変数と目標を入力してオプションを生成すると、各オプションが 3D ビューとして生成されます。これを操作して適合性をテストします。 散布図を調整し、X 軸と Y 軸に使用する条件を変更しながら、簡単に設計案を確認していくことができます。

こうしてさまざまな結果を検討した後に、スタディを反復しながら設定を変更してさらに設計案を生成したり、特定 の結果を選択してモデルに組み込んだりすることができます。

スタディ機能の詳細な使用方法については、こちらを参照してください。

ジェネレーティブ デザイン の活用事例

さらに、テナントのオフィスから素晴らしい眺望が見えるようにしたいとクライアントからリクエストされた場合、Revit のジェネレーティブ デザインを使えば、窓から最高の眺望が見える家具の配置を特定できます。さまざまな視点を生成し、グラフを使用して、最も重要な条件に基づき設計をランク付けできます。窓からの最高の眺望を実現する方法については、図 6 を参照してください。

Revit のジェネレーティブ デザインで利用できる設定済 みのスタディのほか、Revit で Dynamo を使用して、スタ ディをカスタマイズしたり、独自のスタディを作成すること もできます。こうしたスタディを会社全体で共有すること で、会社特有の標準や課題に対応できます。

使用事例:窓からの最高の眺望を実現する

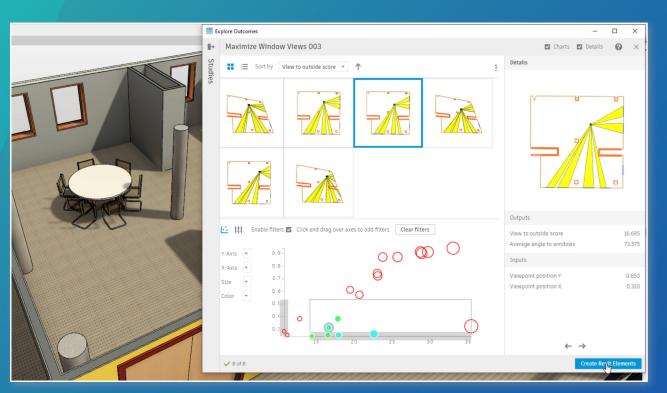


図 6: Revit のジェネレーティブ デザイン

タスク

クライアントがテナントのオフィスからすばらしい眺望が見え ることを要望

課題

窓から見える眺望を最適化するために最良の位置を決める

ツール

Revit のジェネレーティブ デザインの 「窓のビューを最大化」 スタディ

スタディ機能を使用して設計案を生成・分析し、窓からの眺望に対して室内の最適な位置を見つけることができます。まず、眺望を計算する基点となる、室内の移動可能な要素を選択します。次に、複数の窓やカーテンの要素と、眺望の妨げになる要素を選択します。最後に、目標を設定します。

設計の結果を検討する準備ができたら、窓に対する平均的な角度と、窓外の眺望を評価するスコアがツールに表示 されます。ジオメトリのビジュアライゼーションで図示されるため、結果を一目で確認できます。

スタディ機能の詳細については、こちらを参照してください。

自動化の活用事例

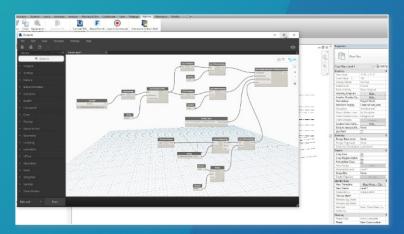
ジェネレーティブ デザインはあらゆる可能性を検討できる機能です。一方、ワークフローの自動化機能は、達成したい目標が明確な場合に使用します。設計ソリューションをあらかじめ想定できる場合、自動化によってそれを迅速に実現できます。

自動化を活用すれば、複雑な幾何学的課題を正確かつ迅速に解決できます。そうして作業時間が短縮した結果、建築設計者やデザイナーは、提供するサービスを拡大したり、プロジェクトに付加価値を付けることにフォーカスする時間を得ることができます。

建築設計者やデザイナーが、どんな結果を追求するかを決定し、解決すべき問題を定義したら、自動化の出番です。関連データを入力することで、Dynamo for Revit などのツールを使って、ソリューションを自動的に反復できます。

Dynamo はビジュアルプログラミングによって設計ツールの機能を拡張します。ユーザーはシンプルなデータ、ロジック、解析を使用してより洗練された設計ジオメトリをモデル化できます。たとえば、このタスクを実行する再利用可能なスクリプトをわずか数分で作成し、Dynamoを使って複数のビューのシート作成を自動化することができます。シート作成を自動化する方法については、図7と図8を参照してください。

使用事例:シート作成を自動化する



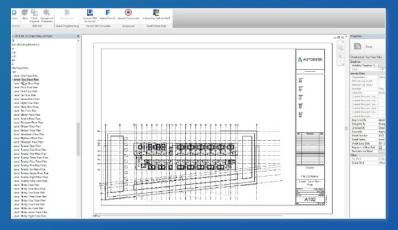


図7: Dynamo による自動化

図8: Dynamo でシートを作成

タスク

プロジェクト ブラウザで建築プロジェクトの 1 階から 40 階までの 39 のビューを作成し、各ビューを異なるシートに配置する

課題

最短の時間でシートを作成 する

ツール

シート作成用の再利用可能な Dynamo スクリプト

このタスクは通常であれば 30 分から 1 時間かかりますが、自動化機能を使えばボタンをクリックするだけで、わずか 5 分で完了できます。

Revit のアドイン ツールバーから Dynamo を起動して、タスクの実行に必要なスクリプトを用意します。 Excel のデータ でシート名と番号を駆動し、リストのフィルターを使用して、シートに配置するビューを指定します。

手動の実行プロセスを使用してスクリプトを実行すると、参照される Excel シートが開き、Revit と Dynamo がバックグラウンドで連携して動作し、タスクを完了します。実行が完了すると、シートは自動的に Revit 内のプロジェクトに追加され、シート上にビューが配置されます。



設計の未来がここから始まる

ここまでご紹介したように、結果を念頭に置いた設計へのパラダイムシフトが、設計の未来に向けた次のステップです。自動化とジェネレーティブデザインによって、建築設計者はスマートかつ迅速に作業できるようになり、設計の複雑な課題にかけられる時間が増えます。そうして建築サービスの成長・拡大につながり、現在はもちろん未来を見据えた課題を解決しながら価値を高めることができます。オートデスクを活用して設計の未来を形づくる方法についての詳細は、以下のリンクを参照してください。

ジェネレーティブ デザインは未経験ですか? <u>こちらで詳細をご</u> 確認ください

ひとつひとつの手順を解説するガイドを参考に、Revit でジェ ネレーティブ デザインを始めましょう

Revit のジェネレーティブ デザインは、AEC コレクションの Revit 2021 でご利用いただけます



著者について

Emily Bisaga Dunne は、オートデスクの建築設計部門でインダストリー アウトカム リードを務めています。

建設業界における数年間の経験から得た専門知識を活かして、グローバルな戦略と運営を担う役割です。建築・エンジニアリング テクノロジー分野のお客様にとって重要なビジネス成果についてオートデスクにアドバイスしています。Emily はBIM、ジェネレーティブ デザイン、クラウド ソリューションに情熱を注ぎ、革新的な次世代の設計テクノロジーを建設業界に導入する取り組みを進めています。この eBook の内容は、好評を博している Emily の AU クラス「The Business Value of Computational and Generative Design for Executives」(エグゼクティブのための計算設計およびジェネレーティブデザインのビジネス価値)から派生したものです。Emily のクラスはこちらで視聴できます



AUTODESK

Make anything...