

2023年9月19日
 株式会社 竹中工務店

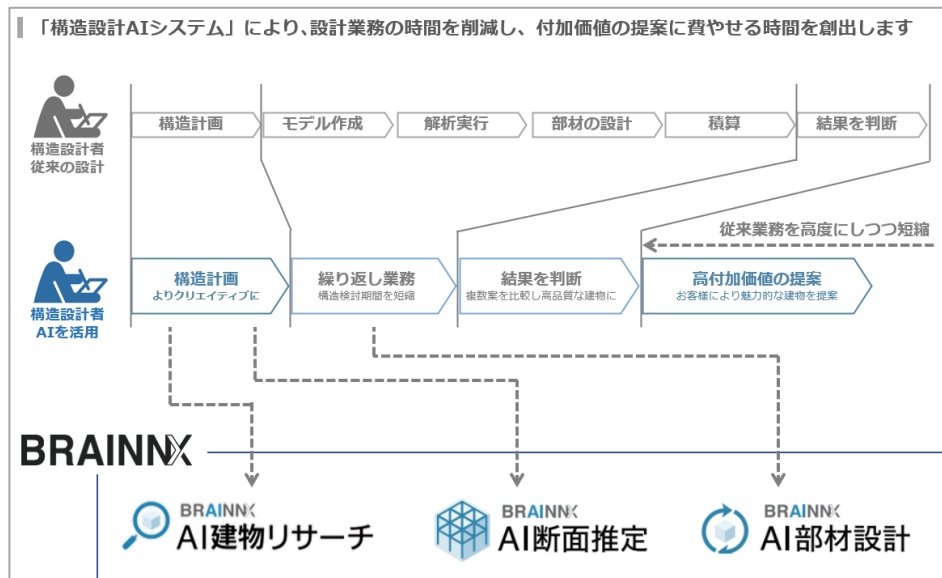
構造設計をクリエイティブに 「構造設計 AI システム」を開発
 ～お客様の意志決定をサポートし、より付加価値の高い建物を提案します～

竹中工務店（社長：佐々木正人）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、全面導入しました。

当社は、構造設計業務に2001年に自社開発した構造設計システム「BRAINN[®]（ブレインエヌエックス）」（※1）を利用しています。BRAINN で設計された建物約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（※2）に集積されています。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、「BRAINN」の機能として実装することで、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します。お客様への設計提案を迅速に行うことができ、これまで以上に速やかにプラン提案が可能となります。そして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します。

今後は AI の学習に必要な構造データを常に最新の情報に更新し、AI を進化させ続け、さらなるお客様の満足度向上を目指します。

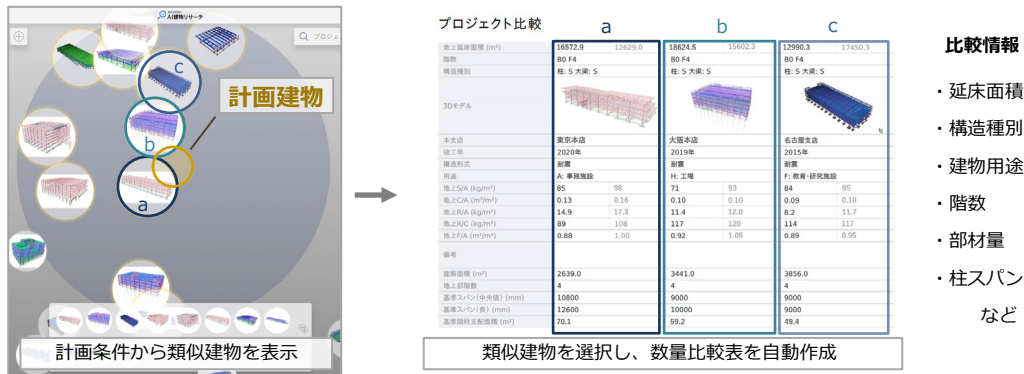
構造設計 AI システムは、HEROZ 株式会社と共同で開発・機能向上を行っています。






※1 BRAINN：建物モデルの入力を容易にする超概略入力機能や強力な断面設計機能、複雑な建物形状への対応機能、地震応答解析機能、く体積算機能、各種 BIM や CAD ソフトとの連携機能等を備えており、基本設計段階から詳細設計段階まで幅広く利用できる構造設計システム。
 ※2 建設デジタルプラットフォーム：当社が構築した、営業から維持保全に至る一連の建設プロセスにおけるプロジェクト業務や人事・経理など、事業に係わるすべてのデータを一元的に蓄積し、AIなどで高度に利活用するための基盤。2021年11月より運用開始。

「構造設計 AI システム」の活用例

1. AI 建物リサーチ：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
 プロジェクト初期段階での構造計画提案を支援します。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決定が可能となります。



プロジェクト比較

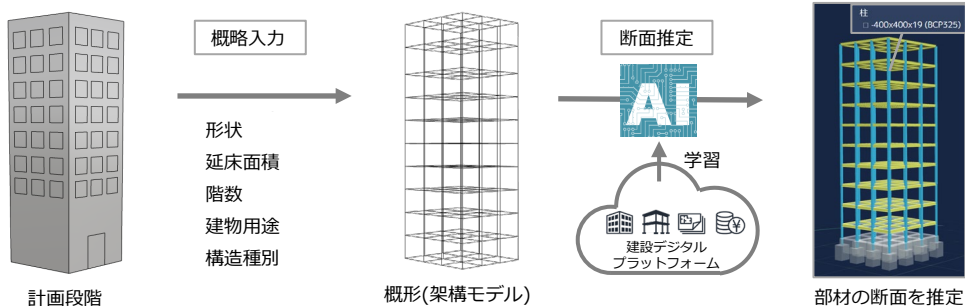
	a	b	c
地上延床面積 (㎡)	16872.9	12629.0	18624.5
階数	80 階	80 階	80 階
構造種別	柱・5 次梁・S	柱・5 次梁・S	柱・5 次梁・S
3Dモデル			
所在地	東京都港区	東京都港区	東京都港区
竣工年	2020年	2019年	2015年
構造形式	A: 専任施設	H: 工場	F: 教育・研究施設
用途			
地上1/A (kg/m ²)	85	98	84
地上1/B (kg/m ²)	0.13	0.16	0.10
地上1/C (kg/m ²)	14.9	17.3	8.2
地上1/D (kg/m ²)	69	108	137
地上1/E (kg/m ²)	0.88	1.00	0.92
階高			
延床面積 (㎡)	2639.0	3441.0	3856.0
地上部階数	4	4	4
基礎スパン(中央部) (mm)	10800	9000	9000
基礎スパン(長) (mm)	12600	10000	9000
基礎部材支間距離 (mm)	70.1	59.2	49.4

比較情報

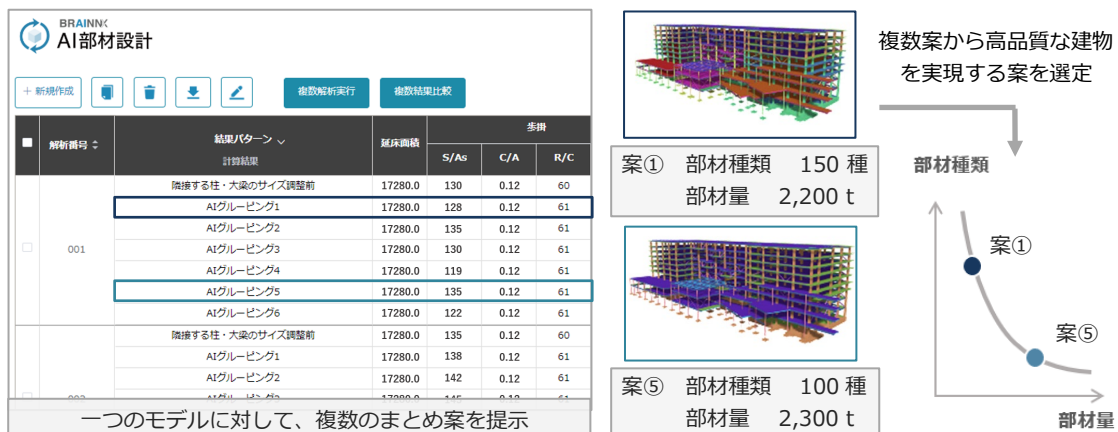
- 延床面積
- 構造種別
- 建物用途
- 階数
- 部材量
- 柱スパン など

計画条件から類似建物を表示
 類似建物を選択し、数量比較表を自動作成

2. AI 断面推定[®]：部材の断面情報を迅速に決定、お客様との速やかなプラン検討を支援
 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な特徴から必要断面寸法を推定します。設計初期段階のお客様の速やかなプラン検討を支援します。



3. AI 部材設計[®]：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
 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します。多数回繰り返し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します。



BRAINNC AI部材設計

解析番号	結果パターン	延床面積	歩掛		
			S/As	C/A	R/C
001	階接する柱・大梁のサイズ調整前	17280.0	130	0.12	60
	AIグレーピング1	17280.0	128	0.12	61
	AIグレーピング2	17280.0	135	0.12	61
	AIグレーピング3	17280.0	130	0.12	61
	AIグレーピング4	17280.0	119	0.12	61
	AIグレーピング5	17280.0	135	0.12	61
002	階接する柱・大梁のサイズ調整前	17280.0	122	0.12	61
	AIグレーピング1	17280.0	135	0.12	60
	AIグレーピング2	17280.0	142	0.12	61

一つのモデルに対して、複数のまとめ案を提示

複数案から高品質な建物を実現する案を選定

案① 部材種類 150種
部材量 2,200 t

案⑤ 部材種類 100種
部材量 2,300 t

部材種類 vs 部材量 比較グラフ