

生成 AI による非構造化データのナレッジ化と建設業務支援基盤構築

児 玉 健 英

建設業界では高齢化による熟練技術者の大量離職と、それに伴う技能継承の断絶、さらに若手不足や属人的な業務慣行による生産性の低迷が深刻な課題となっている。特に図面・議事録・契約書・写真などに含まれる非構造化データは、暗黙知として組織内に埋もれ、活用されていない。こうした状況は、設計ミスや情報伝達の遅延、人材育成の停滞を招き、業界全体の持続的発展を阻害している。本稿では、生成 AI を活用して非構造化データを構造化・ナレッジ化し、知識共有・業務効率・品質向上・人材育成を同時に実現する、建設業界向けプラットフォームの構成とその具体的な活用事例を紹介する。

キーワード：生成 AI、建設 DX、ナレッジマネジメント、構造化データ、人材育成

1. はじめに

建設業界は、2030 年までに世界の GDP の約 15% を占める成長分野である一方、日本国内では高齢化と若手人材の減少が深刻な課題となっている。2024 年時点で建設業就業者の約 37% が 55 歳以上、29 歳以下は 12% にとどまり¹⁾、今後 10 年で多くのベテラン技術者が引退を迎える見通しである。技能・知見の継承が進まないまま世代交代が進行すれば、設計品質や施工精度の低下、現場力の喪失が危惧される。

加えて、建設業務は属人化とアナログ運用が根強く残り、図面や資料の管理も紙ベースが多い。たとえば、特定の技術者しか使えないテンプレートや個人の経験に基づく作業判断が常態化しており、情報共有や教育の障壁となっている。その結果、設計ミスや長時間労働が発生しやすく、若手の育成や定着にも悪影響を与えている²⁾。

こうした課題を解決するには、個人に依存していた暗黙知を組織的に可視化し、誰もが参照・活用できる「形式知」として蓄積する仕組みが必要である。すなわち、建設業における DX（デジタルトランスフォーメーション）は、単なる業務効率化ではなく、知識の継承と産業の持続性を支える基盤づくりに他ならない。

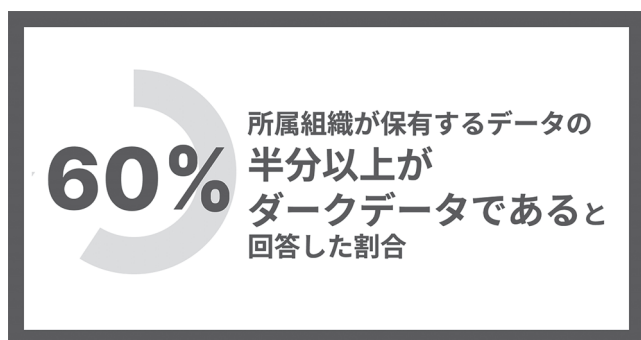
2. DX 推進における壁と非構造化データの課題

建設業界における DX は、設計品質の向上、生産性の改善、人材育成に向けた有力なアプローチとして期待されている。しかし、現場での実際の導入は進みにくく、複数の構造的な障壁が存在している。

その最大の要因の一つが、企業内に膨大に蓄積された非構造化データの存在である。図—1に示すような図面、議事録、現場写真、契約書といった資料は、



図—1 構造化データと非構造化データの違い



図一2 企業内データのうちダークデータの割合に関する認識

検索や集計、分析に適した形式では管理されておらず、デジタルシステム上での利活用が極めて困難である。このような活用されていないデータは、近年「ダークデータ」という概念で捉えられている。ダークデータとは「企業内で価値を生む可能性があるにもかかわらず、活用されていないデータ」を指し、ある海外の調査³⁾によれば、図一2のように世界の企業の60%以上が自社データの半分以上をダークデータと認識しており、3社に1社は75%以上が未活用であると回答している。建設業界では特にこの傾向が強く、「活用できないデータの山」がDXを阻害する最大の要因となっている。

また、こうした非構造化データの多くがベテラン技術者の個人ノウハウと密接に結びついており、属人的に扱われてきた。たとえば、特定の社員しか使えない定型化された入力様式や業務書式、紙図面に書かれた手書きメモ、断片的に保存された検討記録などがそれにあたる。

これらの情報が組織として共有されないままベテランの大量離職を迎えれば、暗黙知が失われ、設計品質・作業効率・教育効果のいずれにも深刻な影響を及ぼす。また、設計作業にかかる負担が増大し、若手技術者の離職にもつながる悪循環が生まれている。

したがって、建設業界におけるDX推進に向けては、非構造化データの構造化とナレッジ化を出発点とした、統合的かつ持続可能なナレッジ活用基盤の構築が不可欠である。次章では、その解決策となる業務支援プラットフォームの構成要素と具体的な仕組みについて詳述する。

3. 建設業界向けプラットフォームの概要

建設業界において、設計品質の向上やナレッジ継承の効率化を目指したデジタル変革（DX）は、もはや選択肢ではなく必然の取り組みである。しかし、その

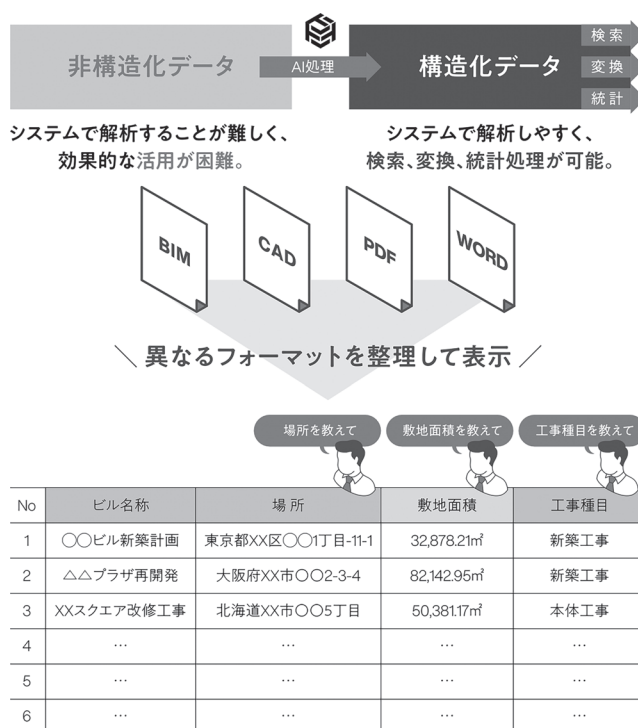
推進にあたっては「非構造化データの未活用」「属人性の強い専門業務」「点在するITツールの断片的導入」といった多層的な障壁が存在する。こうした課題に対し、建設業界向けプラットフォームは、単なる業務支援システムではなく、建設特化型ナレッジ活用基盤として、以下の3つの中核機能を軸に構成されている。

- ①ナレッジ特化型構造化エンジン：非構造化データからナレッジを抽出・構造化し、検索・再利用可能な形で蓄積するエンジンである。
- ②ナレッジ検索機能：蓄積されたナレッジを自然言語で検索し、ユーザーが設計判断や業務参照に即時活用できる仕組みである。
- ③法規・要件管理機能：設計要件をトピック単位で管理し、法規制・仕様との整合性を自動的に検証する支援ツールである。

この章では、それぞれの機能が担う役割と、建設業務における具体的な効果について詳述する。

(1) ナレッジ特化型構造化エンジン：非構造化データの構造化とナレッジ変換

建設現場に存在する図面、議事録、契約書、写真などの非構造化データは、検索や分析が困難であり、従来はそのまま社内には眠る「ダークデータ」と化していた。ナレッジ特化型構造化エンジンは、図一3のように非構造化情報をAI技術（OCR、自然言語処理、画像解析）によって構造化し、データベース化する仕



図一3 非構造化データをAI技術により構造化データ化する流れ

組みである。

(a) 特長：多形式への対応と属性付き蓄積

ナレッジ特化型構造化エンジンは、BIM、CAD、PDF、Word、Excelといった多様なフォーマットのファイルに対応している。これにより、設計に関するあらゆる情報資産を一元的に扱うことが可能である。また、抽出されたデータはプロジェクト名・物件種別・地域・項目といった属性情報と紐づけて格納されるため、後の検索や再利用において高い効率性を発揮する。

(b) 自然言語による柔軟なデータ抽出

ユーザーは、「敷地面積を教えて」「構造形式は？」など自然言語で指示するだけで、該当する情報が抽出され、整理された形で出力される。これにより、専門的なスキルや検索構文の知識がなくとも、誰もが直感的にデータの構造化プロセスを実行できる環境が整備される。

(c) 特長：設計判断と教育基盤への応用

蓄積されたデータは単なる記録ではなく、過去の図面や議事録を再編集・再解釈可能な「知識」として活用される。これにより、設計判断の根拠として提示できるほか、新人教育やナレッジ継承の基盤としても機能し、組織全体の設計力の底上げにつながる。

(2) ナレッジ検索機能：構造化ナレッジの活用を促す自然言語検索とAI検索技術

ナレッジ検索機能によって構造化されたナレッジは、それ自体が情報資産であるが、その価値を最大限に引き出すには「誰もがアクセスしやすく、再利用しやすい仕組み」が不可欠である。ナレッジ検索機能は、社内に蓄積されたナレッジベースに対し、自然言語とAIによる高精度な検索を可能にするインターフェースであり、設計判断や情報照会の高速化を実現する。

(a) 特長：自然言語による柔軟な問い合わせ

従来の検索システムでは、細かい条件指定ができない、図面単位での検索が困難、検索結果の確認に時間がかかるといった課題があった。これらの制約により情報取得が困難となり、結果として熟練者への“人づて”の問い合わせに依存する状況が生じていた。ナレッジ検索機能は、図4のように自然言語による柔軟な検索を可能とし、この問題を解消する。たとえば「敷地面積が1万平方メートル以上で、2020年以降、東京都内で竣工されたオフィスの平面図」といった人間が話すような文章での問い合わせにも対応し、AIが意図を理解して該当する図面や設計情報を即時に提示する。これにより、検索キーワードやファイル構造に精通していないユーザーでもスムーズに情報へアクセスできる。

(b) 特長：意味の揺らぎと非構造化データへの対応

ナレッジ検索機能は、自然言語処理技術と類義語処理エンジンを用いて、「トイレ」「便所」「UB」などの言い換え表現にも対応している。ユーザーが異なる語彙や業界用語を用いた場合でも、検索精度を損なうことなく目的の情報を抽出できる。また、OCRおよび画像解析技術により、手書き図面やスキャン文書、現場写真といった非構造化コンテンツも検索対象とすることで、過去資産に含まれる知識の再発見と活用が可能である。

(c) 特長：ナレッジ活用の習慣化と業務の属人性解消

ナレッジ検索機能は、単なる検索ツールにとどまらず、検索ログや閲覧履歴の分析により、業務に必要なとされる情報の傾向を可視化し、ナレッジベースの改善に貢献する。また、検索結果には過去プロジェクトや設計判断の背景情報も含まれるため、熟練者の知見を組織全体で再活用できる。これにより若手技術者の自律的な意思決定を支援し、業務の属人性を解消すると



図4 自然言語を用いたAI検索の流れ

ともに、判断のスピードと精度を向上させる環境を整備する。

(3) 法規・要件管理機能：設計要件の一元管理・確認と与件整理による設計品質の安定化

建築設計においては、国法・地方条例・顧客要求・社内基準など、さまざまな設計要件を正確に把握し反映する必要がある。関係者の数も多く、役割や担当の入れ替えも頻繁であるため、情報の共有や整合性確保が不十分だと設計ミスや見落としが発生しやすい。特に、要件が文書化された形式で分散・大量化している現場では確認作業に多くの時間を要し、設計品質や利益率に悪影響を与えている。

こうした課題に対し、法規・要件管理機能は設計要件の一元管理と効率的な参照・整理を支援し、ナレッジベースに基づく設計品質の安定化を図る機能を提供する。

(a) 特長：複雑な要件情報の一元化と効率的な参照
設計業務における要件確認には、建築基準法、地方条例、施主からの要求事項、社内設計ルールなど、多層的かつ膨大な情報の把握が必要である。たとえば東京都の高層ビル設計では、国法 465 ページ、都条例 135 ページと、600 ページ以上の文書を確認する必要がある。

法規・要件管理機能はこれらの情報をトピック単位で体系的に整理・分類し、設計担当者が迅速に必要な情報にアクセスできる環境を提供する。また、設計要件や与件の変更・追加もシステム上で反映されるため、常に最新状態に基づいた設計判断が可能である。顧客要求や社内基準もあわせて登録でき、プロジェクトごとの個別条件も一元的に管理できる点が特長である。

(b) 特長：AI による曖昧な表現の理解とナレッジ連携

法規・要件管理機能には自然言語処理エンジンが搭載されており、厳密な文言でなくともユーザーの意図を汲み取り、適切な設計要件や与件を提示できる。たとえば「屋上利用に関する規制は？」といった曖昧な表現にも対応し、関連する法令や社内基準へのリンクを提示する。

さらに、ナレッジ特化型構造化エンジンと連携することで、過去プロジェクトでの設計与件の整理や判断履歴を参照可能となり、判断の一貫性や知見の継承、属人性の排除にも寄与する。

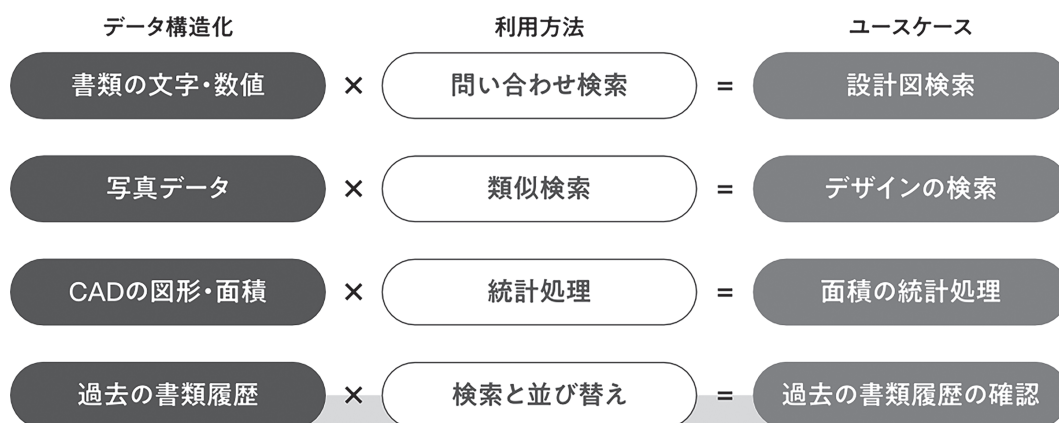
4. 構造化データによるユースケースの広がり導入事例

建設業界向け一元管理プラットフォームの中心機能であるナレッジ特化型構造化エンジンは、建設業務に関連するさまざまな非構造化データを構造化し、蓄積・検索・再利用可能なナレッジとして活用する基盤を提供する。この技術は、単に検索性を高めるだけでなく、業務知識を横断的に再活用できる知的基盤として機能している。

構造化の対象は、図—5 に示すとおり建築図面や設計書だけにとどまらず、施工写真、設備図面、内装デザイン事例などにも広がっており、従来は活用されにくかった暗黙知の再発見と有効活用が可能になっている。

(1) 多様なユースケースにおける知識の再活用

ナレッジ特化型構造化エンジンを活用したユースケースとして、以下のような事例がある。



図—5 構造化データの活用方法とユースケースの対応例

【導入事例】



図一六 ある大手建設会社による竣工図面の構造化と検索の活用事例

(a) 過去竣工図の検索と転用設計支援

ある大手建設会社では、図一六に示すように過去の建築プロジェクトに関する6万ファイルを対象に、150項目の属性で図面情報を構造化した。たとえば「2010年以降に竣工した中学校の意匠図面」といった自然言語による検索が可能となり、新規設計への応用が実現されている。

(b) 施工現場写真のデータベース化による施工ノウハウの社内共有

別の大手建設会社では、過去の施工現場写真に対して自動タグ付け処理を実施し、工法や材料、施工箇所などの分類情報を付与している。これにより、施工手法に関する社内ナレッジを部門横断的に参照・共有することが可能となっている。

(c) 内装・デザイン事例の蓄積と営業支援への展開

中堅建設会社では、内装写真を意匠カテゴリごとに構造化し、提案資料作成や事例共有のための検索基盤として活用している。これにより、営業部門と設計部門の連携が促進され、顧客対応の迅速化にもつながっている。

(d) 設備設計図面の長期保管と設備更新計画への利用

発電所をメンテナンスする企業では、20年以上前の設備設計図面を構造化対象とし、老朽化設備の更新時に活用できるリファレンス情報として再整備している。

このように、ナレッジ特化型構造化エンジンによるデータ構造化は、用途や組織を問わず柔軟に応用されている。設計、施工、維持管理、営業といった各フェーズにおいて、知識の検索性と再利用性を高めることで、業務効率と品質向上の両立を支援している。

(2) 法規・要件管理機能に関する今後の展開と活用可能性

一方、法規・要件管理機能については現在、設計要件の一元管理、確認、および与件の整理を支援する仕組みとしての活用に向けて、導入と運用設計の検討が進められている。法規制、施主要件、社内基準といった複雑かつ変動性の高い設計与件を、トピック単位で体系的に整理・共有する枠組みとして機能することが期待される。そのため、法規・要件管理機能に関する具体的な活用事例はまだ限定的ではあるが、今後の機能実装や実運用の進展に伴い、対象領域の拡大とともに知識活用の事例が蓄積されていくことが期待される。

このように、建設業界向け一元管理プラットフォームは、暗黙知の形式知化を軸に、建設業界におけるナレッジ活用の幅を着実に広げている。特に、ナレッジ特化型構造化エンジンによる構造化技術は、既存資産の価値を再定義し、業務に活用可能な知識資産として再構築するための有効な基盤として機能している。

5. 今後の展望

建設業界を取り巻くデジタル環境はここ数年で大きく変化しており、特に生成AIや大規模言語モデル(LLM)の進化は、知識の整理・抽出・照合といった、これまで人手に頼っていたプロセスを自動化する段階に達している。

今後は、こうしたAI技術を単に導入するのではなく、現場の実務と結びつけて「業務に落とし込む」ことが、DXの成否を左右する鍵となる。属人化・分断・非構造化といった業界特有の課題に対しては、AIによる支援を通じて、知識の共有・検索・判断を標準化

する取り組みが重要である。

特に、法規や設計要件との突合せ、ドキュメントの確認といった反復的な作業は、効率化が進みやすい領域である。これにより、設計者は確認作業に追われることなく、施主との対話や空間構成の検討といった、より創造的で人間にしかできない業務に集中できるようになる。AIはあくまで補助役であり、時間的なゆとりを創出することで、設計の質や顧客対応力の向上に寄与する。

本稿で紹介した建設業界向け一元管理プラットフォームは、こうした設計支援の高度化に向けた実践的な基盤として一定の実用性を有している。一方で、今後はより多様な実務に対応可能な柔軟性や拡張性が求められる領域も多く、現場との協調による継続的な改善が不可欠である。

6. おわりに

本稿では、建設業界における属人的な業務慣行やベテラン技術者の大量離職によって生じるナレッジの断絶という構造的課題に着目し、それに対応する知識活用型プラットフォームの構築可能性について紹介した。特に、図面・議事録・契約書・写真などの非構造化データを起点とし、暗黙知を組織で再利用可能な形式知として変換・蓄積・共有する枠組みは、技能継承・設計品質の維持・若手技術者の育成において極めて重

要な役割を果たすと考えられる。

DXの本質は、単なるツールの導入や業務効率化にとどまらず、知識と業務の関係そのものを再定義し、継続的に改善する仕組みを実装することである。今後も生成AIや大規模言語モデル（LLM）の技術進展により、ナレッジ変換や検索、照合といった業務プロセスのさらなる高度化が進むと見込まれるが、本稿で示した支援基盤は、現場実務に根差した属人性の解消と持続可能な知識継承の実現に向けた有効なアプローチとして、今後一層の発展が期待される。

JCMA

《参考文献》

- 1) 国土交通省, 「最近の建設業を巡る状況について」, https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_fr_000090.html (参照 2025 年 5 月)
- 2) 経済産業省, 「DX レポート～IT システム『2025 年の崖』の克服と DX の本格的な展開～」, 2018 年 9 月
- 3) Splunk Inc. (2019). The State of Dark Data. Research report by TRUE Global Intelligence.

【筆者紹介】

児玉 健英 (こだま たけひで)
㈱テクトム
ソリューション コンサルタント

