[共通セッション] 土木分野におけるAIの活用

2026年9月2日(水) 9:20 ~ 10:40 | 7号館6階D60（北海学園大学）

土木分野におけるAIの活用（その1）

座長：広瀬 知晃（エービーコンサルタント）

9:20 ~ 9:30

[CS14-01] AIエージェントによる特記仕様書からの業務内容抽出

*藤井 純一郎[1]、松本 拓也[1]、大沢 明瑠[1]、岡野 将大[1] (1. 八千代エンジニヤリング株式会社)

キーワード：特記仕様書、情報抽出、LLM、AIエージェント

官公庁が発注する土木設計業務等において，特記仕様書に記された業務内容は，受注者側における積算，業務計画の立案，執行管理，および成果品作成の判断基準となる最も基本的な情報である．本研究では，AIエージェントを活用して特記仕様書から業務内容を抽出する手法を提案した．業務内容や発注者の異なる14業務を対象として，実験により提案手法の有効性を確認した．その結果，提案手法はLLM単体よりも精度よく業務内容を抽出でき，人手による業務内容抽出の支援に活用可能であると考察した．

© 2026 Japan Society of Civil Engineers

AIエージェントによる特記仕様書からの業務内容抽出

八千代エンジニヤリング㈱　正会員　○藤井 純一郎
八千代エンジニヤリング㈱　非会員　松本 拓也，大沢 明瑠，岡野 将大

１．背景と目的

官公庁が発注する土木設計業務等において，その具体的な作業項目や制約条件は「特記仕様書」に記載される[1)]．特記仕様書に記された業務内容は，受注者側における積算，業務計画の立案，執行管理，および成果品作成の判断基準となる最も基本的な情報である．近年，建設業界における担い手不足を背景として，これらの業務プロセスの自動化による生産性向上が急務となっている．そのためには，非構造化データである特記仕様書から，必要な業務内容を正確かつ自動的に抽出する技術が不可欠である．

しかし，特記仕様書は自然言語で記述されており，発注機関や業務分野，担当者によって表現の揺らぎや形式の多様性が存在する．近年の大規模言語モデル（LLM）の発展により自然言語処理能力は飛躍的に向上したが，LLM単体で抽出を試みた場合，情報の一部が要約されたり，文脈が勝手に書き換えられたりする（ハルシネーションを含む）リスクがある．契約図書としての性格を持つ特記仕様書において，情報の欠落や変質は，その後の自動化プロセスにおいて致命的なエラーを招く恐れがある．

本研究では，複数の役割を持つLLMを連携させる「AIエージェント」の手法を用いることで，原文の整合性を保ちつつ，多様な形式の特記仕様書から正確に業務内容を抽出する手法を構築し，その有効性を確認することを目的とする．

２．関連研究

2.1. LLM

2020年のGPT-3登場以降，LLMは計算資源，モデル規模，およびデータ量の拡大に伴うスケーリング特性により性能向上を遂げてきた．特に近年のロングコンテキスト技術の進展により，Gemini 1.5 Pro等に代表される大規模な入力系列（100万トークン規模）を扱うことが可能となっている．これにより，従来は入力長制約への対応として分割処理が必要であった長大な文書についても，単一のコンテキスト内で広範な情報を参照することが可能となった．

土木分野においても，質疑応答などの一部のタスクにおいてLLMの一定の有効性が報告されている[2)]．一方で，特記仕様書からの業務内容抽出のようなタスクでは，より厳密な情報抽出が求められる．特記仕様書は専門用語や独特の構文を多く含むため，汎用LLMでは原文の微細なニュアンスを不正確に要約したり，ハルシネーション（虚偽情報の生成）を引き起こすリスクが懸念される．

2.2. AIエージェント

AIエージェントは，LLMを中核として外部ツールの利用や逐次的な推論過程を通じてタスクを遂行する枠組みとして研究が進められている．近年，AutoGenなどに代表されるように，複数の専門エージェントが協調するマルチエージェント型の手法に関する研究が活発化している．

土木分野においても，専門文書に関する質問応答にAIエージェントを適用する研究がある[3)]が，まだLLMやRAGに対するAIエージェントの明確な優位性は示されていない．

３．問題設定と評価指標

本研究では，特記仕様書のPDFから業務内容に該当する箇所を項目単位で抽出し，構造化したJSONファイルを出力する．業務プロセスの自動化の基礎情報として使うため，特記仕様書の項目構成（並び順・階層構造）や業務内容の文章を改変せずに，原文のまま抽出することを目標として，特記仕様書と抽出されたJSONの項目構成・文章が完全一致した場合のみ正解とする．業務内容抽出の抜け漏れを防ぐ観点から，以下の２つの精度指標で評価した．

項目再現率＝正解と一致した項目数/全項目数
文章再現率＝正解と一致した文字数/全文字数

４．提案手法

LLM単体で特記仕様書から構造化JSONの出力を行うと，①項目の階層構造が失われる，②サブ階層の複数項目が統合される，③業務内容の文章の一部が改変されるなどの問題が見られた．これらの問題を改善するため，AIエージェントを活用した業務内容抽出手法を提案する．**図-1**に本手法のフローを示す．

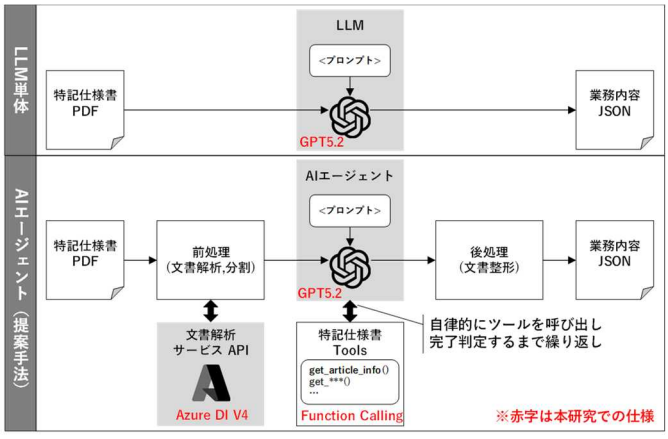


図-1 LLM 単体と AI エージェントの処理イメージ

キーワード　特記仕様書，情報抽出，LLM，AI エージェント
連絡先　〒111-8648　東京都台東区浅草橋 5-20-8 CS タワー　八千代エンジニヤリング㈱　TEL:03-5822-6563

© Japan Society of Civil Engineers

1）特記仕様書PDF前処理
文書解析サービスを活用し，特記仕様書PDFから章節や段落といった項目構成ごとに分割する前処理を行う．本研究では文書検索サービスとしてAzure Document Intelligence V4を採用した．
2）AIエージェント
事前に定義したプロンプトとツールに基づき，LLMが自律的にツールを活用しながら業務内容の項目構成・文章の抽出を繰り返す．本研究ではLLMにGPT5.2を採用し，ツールは特記仕様書に特化した条文体系取得や階層関係修復などの機能を独自に実装し，Function Callingで呼出す仕様とした．
3）業務内容JSON後処理
抽出結果の業務内容JSONのスキーマ整合性チェックや不要なスペース・改行削除などを行い，整形された最終の業務内容JSONを出力する．

5．実験

5.1.概要

土木設計業務の14業務分を対象に，特記仕様書PDFを収集し，人手により正解となる業務内容JSONを作成した．対象業務は河川，海岸，砂防及び地滑り対策，ダムに関する調査・計画・設計業務を，分野や発注者が偏らないように選定した．なお，本研究では道路の業務は選定していない．
これら14業務の特記仕様書PDFを入力として，LLM単体/提案手法のそれぞれで業務内容JSONを出力し，正解データと比較して評価指標を算出した．

5.2. 実験結果（定量評価）

精度評価結果を**表-1**に示す．LLM単体で業務内容を抽出した場合に比べて，提案手法では大きく精度が向上した．業務別に見ると，LLM単体で項目や文章をほとんど抽出できなかった業務についても，提案手法では一定程度抽出できている．
ただし，業務間で比べるとばらつきが大きく，完全に項目が取得できる業務は14業務中1業務に留まった．精度が最も低い12番の業務では，項目再現率0.388，文章再現率が0.263であった．

5.3. 実験結果（定性評価）

抽出した業務内容JSONと正解データを目視判読し，どのような違いがあるか定性的に確認した．提案手法により抽出結果が正解に近づいた例を**図-2**に示す．LLM単体では特記仕様書の階層構造が失われ，親階層と子階層の記述が統合された出力に書き変わっていたものが，提案手法では正しく抽出できている．
ただし，提案手法でも特記仕様書のページを跨いだ箇所で階層構造がずれる例や，業務内容ではない項目を業務内容として過剰に抽出する例が見られた．

5.4. 考察

特記仕様書は自然言語で記述され，業務内容や担当者によって書き方が変わることから，すべての業務に対して完全に抽出することは現実的に困難である．したがって業務内容抽出の完全自動化は難しい．一方で人手作業の支援による省力化には，提案手法が有効に活用できると考える．

表-1 精度評価結果

業務	LLM 単体		AI エージェント(提案手法)	
	項目再現率	文章再現率	項目再現率	文章再現率
1	0.345	0.385	0.792	0.672
2	0.158	0.287	0.972	0.918
3	0.778	0.842	1.000	0.898
4	0.400	0.478	0.650	0.651
5	0.538	0.639	0.538	0.728
6	0.278	0.353	0.838	0.706
7	0.000	0.000	0.667	0.345
8	0.296	0.384	0.615	0.757
9	0.714	0.663	0.786	0.826
10	0.750	0.787	0.750	0.723
11	0.750	0.785	0.818	0.826
12	0.111	0.110	0.388	0.263
13	0.143	0.187	0.833	0.401
14	0.429	0.509	0.833	0.871
all	0.411	0.458	0.745	0.685

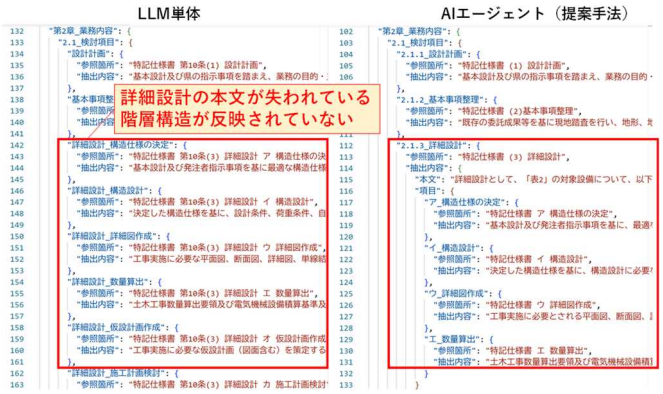


図-2 提案手法により改善した例（業務１）

6．まとめと今後の課題

本研究では，AIエージェントを活用して特記仕様書から業務内容を抽出する手法を提案した．業務内容や発注者の異なる14業務を対象として，実験により提案手法の有効性を確認した．その結果，提案手法はLLM単体よりも精度よく業務内容を抽出でき，人手による業務内容抽出の支援に活用可能であると考察した．
今後は，より多くの業務に提案手法を適用し，抽出がうまくいかない事例を収集した上で改善を継続する予定である．改善に当たっては，プロンプトの改良に加えて，多様な形式の特記仕様書に対応するためのツールの拡充が課題である．

参考文献

1) 国土交通省：公共土木設計業務等標準委託契約約款，2020.
2) 菅田大輔，箱石健太，一言正之：土木・建設分野における大規模言語モデルの利活用に向けた検証と考察，pp.670-676，AI・データサイエンス論文集，4巻3号，2023.
3) 緒方 陸, 大久保 順一, 岡野 将大, 藤井 純一郎：土木分野における LLM-based Agent 適用可能性の評価，pp. 188-198，AI・データサイエンス論文集，6 巻 2 号，2025.

© Japan Society of Civil Engineers