

令和6年度重要技術総合管理事業 (国際約束の履行等に係る貿易管理等におけるAI技術効果検証調査)

調査報告書（公開版）

2025年3月

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所

目次

I. エグゼクティブサマリ	… P.3
II. 背景、目的	… P.4
III. 作業内容	
1. 効果検証（PoC）	… P.5
1-1. PoC対象の選定	… P.7
1-2. PoC実施計画の作成	… P.8
1-3. PoC環境の構築、プロトタイプの開発	… P.10
1-4. PoCの実施	
1-5. PoCの結果分析、チューニング等	
1-6. 結果とりまとめ	… P.12
2. 貿易管理業務におけるAI技術を用いた業務の将来像	… P.44
2-1. 業務の将来像作成に向けた前提条件の整理	… P.46
2-2. 対象業務の選定	… P.53
2-3. AI技術を活用した業務の将来像の具体化（アプローチ①：現行業務の課題解決のためのAI技術活用）	… P.54
2-4. AI技術を活用した業務の将来像の具体化（アプローチ②：最先端AI技術を用いた業務変革）	… P.59
2-5. AI技術を活用した業務の将来像の取りまとめ	… P.64
2-6. ロードマップの作成	… P.67

エグゼクティブサマリ

目的

貿易管理業務におけるAI技術の適応可能性を効果検証（PoC: Proof of Concept）を通じて検証し、AI技術を活用した業務の将来像を策定する。

実施内容

1. AI技術導入可能性の高い貿易管理業務を対象とした効果検証（PoC）
2. 貿易管理業務におけるAI技術を用いた業務の将来像の作成

結果 (概要)

AI技術導入可能性の高い貿易管理業務を対象とした効果検証（PoC）

- 問合せ対応支援、書類形式審査の2ユースケースを対象にPoCを実施した。
- 問合せ対応支援では、マニュアル、ホームページ、過去の問合せ事例等をナレッジベースに登録し、新規の問合せに対してナレッジベースを参照し、回答案を作成するRAGを使用したプロトタイプを構築した。FAQと重複する質問やソースから簡単に判断できる質問は、定量スコアが高い回答案を作成できることが確認された。一方、比較的複雑な質問については回答できない場合や情報ソースの表示方法などの改善の余地を確認した。
- 書類形式審査では、書類の画像データをインプットとして、書類の特定、項目の一致確認などの形式審査を実施する生成AIモデルを使用したプロトタイプを構築した。形式審査の手順を細かく指定することで、項目の読取から形式審査までを生成AIモデルで実施できることが確認された。一方、情報量が多い書類の誤認識や文字読取の際に余計な意味解釈がされるなどの改善の余地を確認した。

貿易管理業務におけるAI技術を用いた業務の将来像の作成

- 業務の将来像作成に向けた前提条件の整理として、諸外国の輸出管理業務に関する施策を調査。その結果、「輸出管理業務のデジタル化」、「輸出管理業務・税関業務の統合プラットフォームの開発」は共通的なトレンドである一方で、「先端技術の導入」は諸外国によって取組状況等に差異が認められた。
- 申請書提出、形式審査、本審査を対象業務として、AI技術を活用した業務の将来像を作成した。具体的には、審査の効率化・均質化を目的とした「ルールベース審査機能」と、柔軟かつ幅広い審査の実現を目的とした「AI審査機能」を具備した貿易管理業務の将来像を作成した。
- さらに、上記将来像の実現に向けたロードマップを作成した。具体的には、上記PoC結果を踏まえた後続事業（問い合わせ対応、形式審査の本格導入）に関するロードマップ、上記ルールベース審査・AI審査の導入に向けたロードマップをそれぞれ作成した。

背景、目的

背景

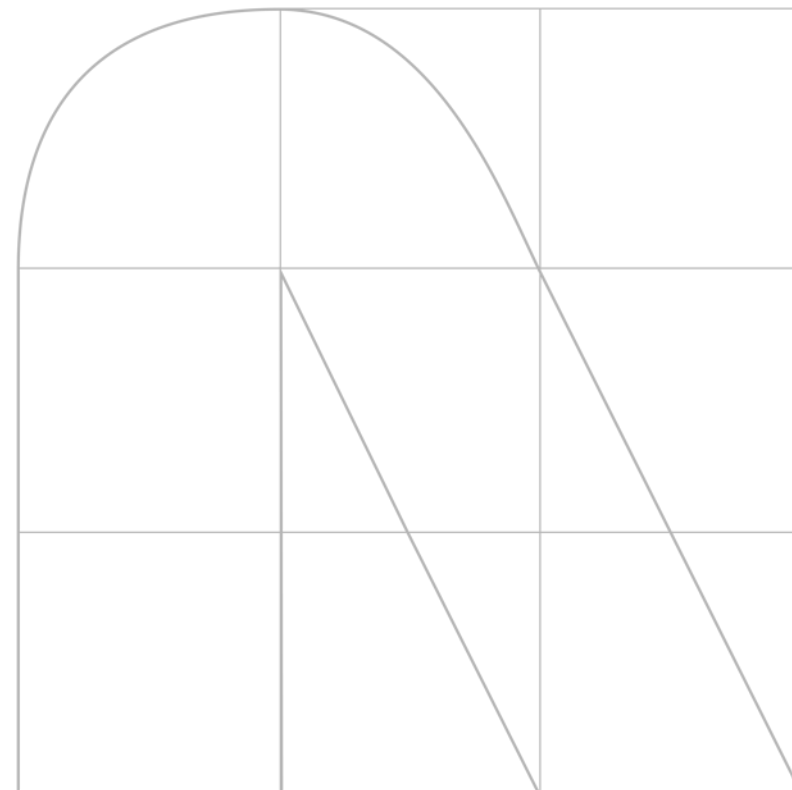
- 諸外国での紛争など世界を取り巻く安全保障環境は依然として厳しい状況にあり、貿易管理部としては、業務プロセスを見直し、新たな国際規制や経済連携の枠組みの推進、諸外国の動向や経済安全保障の観点を踏まえた新たな貿易ルールの策定といった、急速な変化への対応が求められている。
- また、これら急速な変化への対応として、これまでになく難度の高い量と質の審査・管理業務を確実かつ迅速に処理することが求められており、貿易管理業務における審査・管理業務の効率化・高度化の実現に向けて、有力な解決策の一つとなりうるAI技術に関連する動向並びに制度課題を調査した上で、貿易管理業務における具体的なAI技術活用の可能性について目指すべき方向性を確立することが求められている。
- 上記背景を踏まえ、令和4年度事業では貿易管理業務のDXビジョンの策定、令和5年度事業では貿易管理業務のAI導入可能性検討が実施された。これら過去事業の結果を踏まえ、本年度事業では、貿易管理業務におけるAI技術の適用可能性を具体的に検証するとともに、AI技術を活用した貿易管理業務の将来像のアップデートが求められる。

目的

- 本事業では、貿易管理業務におけるAI技術の適応可能性を効果検証（PoC）を通じて検証するとともに、AI技術を活用した業務の将来像を策定することを目的とする。

1

効果検証（PoC）



1. 効果検証（PoC）

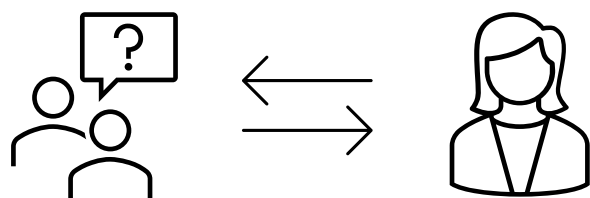
実施内容

貿易管理業務を対象とした業務分析ならびにAI技術活用検討（机上検証）を実施した令和5年度調査結果をもとに、効果検証（PoC）対象となる業務を選定した後、PoCのゴールや検証内容を定めた実施計画書を作成し、PoC環境の構築およびプロトタイプの開発を行う。その後、PoCの実施を経て、当該業務におけるAI技術の導入の有用性や課題等の分析を実施した。

#	作業	作業概要
1-1	PoC対象の選定	令和5年度調査結果を踏まえ、PoC対象業務ならびに活用するAI技術を選定した。対象は以下の通り。 - 問合せ対応支援（使用技術：生成AI、RAG） - 書類形式審査（使用技術：生成AI） 詳細は「1-1. PoC対象の選定」を参照。
1-2	PoC実施計画の作成	PoCの実施計画を策定した。 詳細は「1-2. PoC実施計画の作成」を参照。
1-3	PoC環境の構築、プロトタイプの開発	PoC実施計画をもとに、PoC環境を構築するとともに、プロトタイプを開発した。
1-4	PoCの実施	PoC実施計画をもとに、PoCを実施した。
1-5	PoCの結果分析、チューニング等	PoCの結果を分析する。分析結果を踏まえ、課題と改善策を洗い出し、チューニングを実施し、再評価を実施した。
1-6	結果とりまとめ	PoC結果の取りまとめを行う。 1-4～1-6をまとめて、詳細は「1-4. PoCの実施、1-5. PoCの結果分析、チューニング等、1-6. 結果とりまとめ」を参照。

1-1. PoC対象の選定

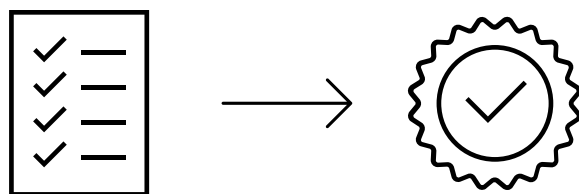
PoCの対象とするプロトタイプとしては、令和5年度調査で整理したユースケースの中から、①問合せ対応支援と②書類形式審査を選定した。対象業務選定の背景は下記の通り。



問合せ対応支援

Web上のQ&Aが体系化されていないことが一因となり、担当職員の電話等による問合せ対応時間が多く、非効率な業務推進となっている、また、規制業務でありながら、担当職員間で対応にばらつきがあることも課題となっている。加えて、問合せ履歴等が管理されておらず、Q&Aにおいても情報が精査されず、累積での情報提供となっている。

これらの課題を踏まえて、ユーザからの問合せに対し、検索拡張生成（RAG）を活用し、FAQから回答案を作成し、職員の負担軽減並びに職員間における対応のばらつきをなくすことを目的として検証を実施する。



書類形式審査

貿易管理業務について、申請者からNACCS※を通して提出される申請書類は、申請様式にもとづく申請書と関連する書類として添付される書類の2種類存在する。現状は申請された情報に基づき、この申請様式の記載内容と関連する書類の整合性確認を職員が目視で実施している。

添付資料の様式が多言語、非定型であることから、この形式審査に対して職員の稼働が非常に多くかかっており、本来の内容の審査になかなか入れない状況である。

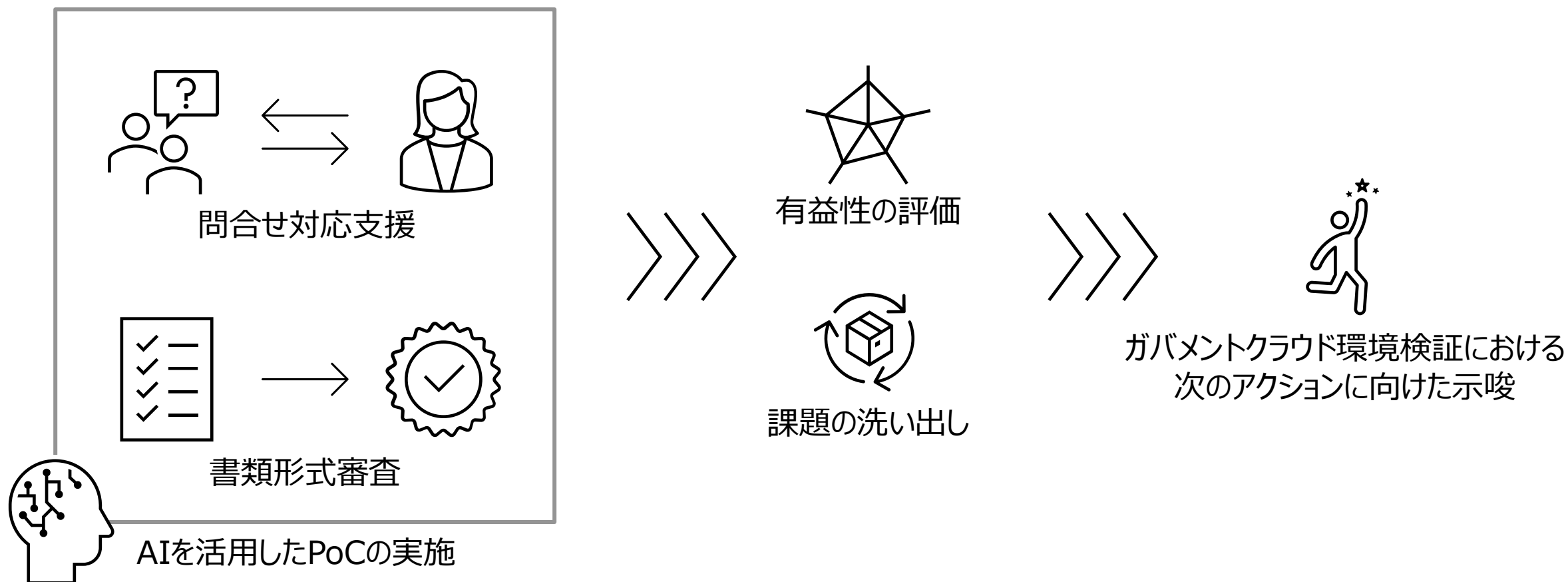
これらの課題を踏まえて、申請書と添付書類から項目を読み取り、突合処理を実施できるかを検証する。

※ <https://www.naccs.jp/>
貿易関連の行政手続きと民間業務をオンラインで行うシステム

1-2. PoC実施計画の作成

PoCの目的

本事業における効果検証（PoC）の目的は、貿易管理業務において、AI活用可能性が特に高いと考えられる業務を対象として、その有益性や課題を多角的に評価し、次年度以降のガバメントクラウド環境における検証等の“次のアクション”に向けた示唆を得ることとした。



1-2. PoC実施計画の作成

PoC実施スケジュール

本事業におけるPoCは、下記のスケジュールで実施した。

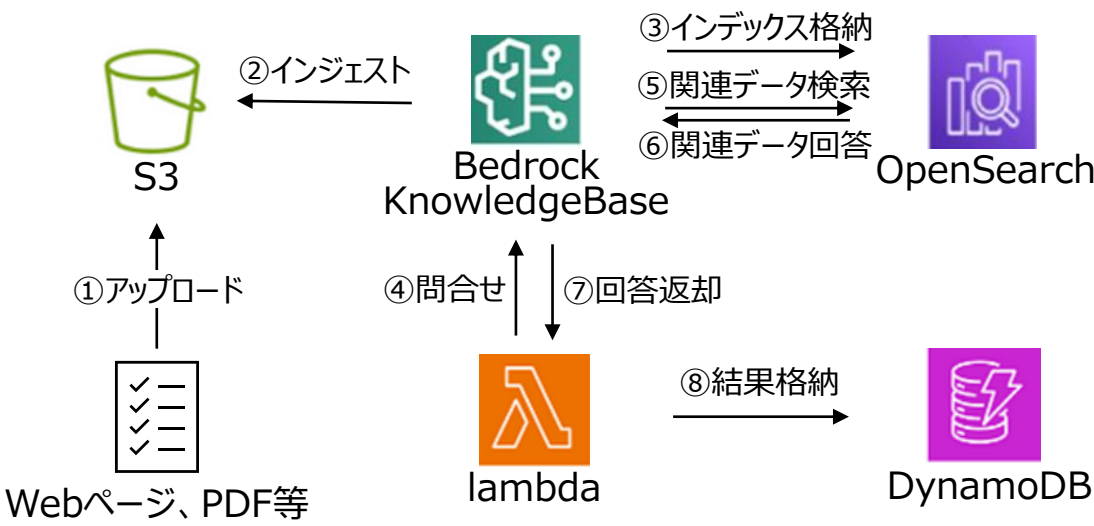
実施スケジュール

	2024/12/23					2024/12/30					2025/1/6					2025/1/13					2025/1/20					2025/1/27					2025/2/3					2025/2/10					2025/2/17					2025/2/24					2025/3/3				
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
タスク	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日						
1-3. PoC環境の構築、プロトタイプの開発																																																							
AWSアカウント作成																																																							
管理者アカウントのMFA設定																																																							
IAMユーザとIAMロールの作成																																																							
問合せ対応アーキテクチャの実装																																																							
書類の形式審査アーキテクチャの実装																																																							
セキュリティ設定の確認																																																							
1-4. PoCの実施																																																							
データ受領																																																							
問合せ対応のナレッジソース用データ準備																																																							
問合せ対応の評価用データ準備																																																							
問合せ対応のプロンプト準備																																																							
書類の形式審査の評価用データ準備																																																							
書類の形式審査のプロンプト準備																																																							
1-5. PoCの結果分析、チューニング等																																																							
問合せ対応の結果分析																																																							
書類の形式審査の結果分析																																																							
チューニング・課題洗い出し																																																							
1-6. 結果とりまとめ																																																							
結果のとりまとめ																																																							

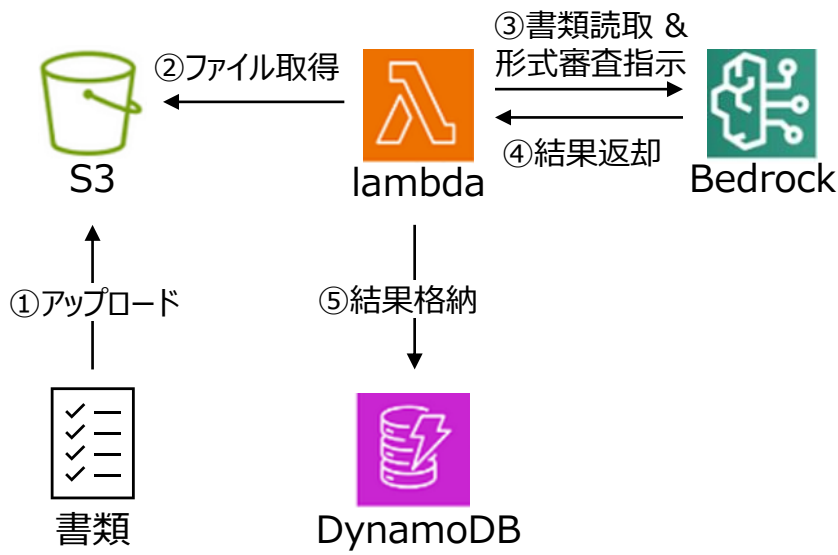
1-3. PoC環境の構築、プロトタイプの開発

本事業における効果検証（PoC）の実施環境は、次年度以降のガバメントクラウド上での実装を想定して、AWS上のマネージドサービスを中心としたアーキテクチャを検討した。本事業におけるアーキテクチャの概要は下図の通り。

問合せ対応支援におけるアーキテクチャ概要



書類形式審査におけるアーキテクチャ概要



PoC分析結果の全体像

本事業におけるPoC分析結果の全体像は下表のとおり。
詳細は次頁以降を参照。

PoC分析結果の全体像

ユースケース	初回実施	改善フェーズ	業務導入に向けての所感
問合せ対応支援	- 問合せデータに対して、ナレッジベース※1の検索性能、回答案の生成性能を定量評価した。 - ナレッジベースへのデータ格納手法※2（チャンキング手法）が起因して、正しく検索できていない傾向を確認した。 - ナレッジベースに関連情報が存在しない場合でも、一般常識などから冗長な回答を生成する傾向を確認した。	- データ格納手法の改善、データ格納容量の拡大を行ったことにより左記の傾向の改善を確認した。 - 冗長な回答の生成を抑制するプロンプトを検証したがうまく働かない場合が存在した。	- 問い合わせ支援対応において、FAQに存在する質問やソースから簡単に判断できる質問については一定の効果は期待できる。 - 一方、比較的複雑な質問については回答できない場合や情報ソースの表示などの改善の余地がある。
書類形式審査	- 書類形式審査に対して、書類の特定と項目間の一致確認の観点でKey-Value※3取得率や正解率を定量評価した。 - 読み取りにおいて、生成AIモデル内部での意味解釈がなされる傾向を確認した。 1ファイル目の読取結果が2ファイル目の読取結果に影響を与える傾向を確認した。	- 読取時の注意事項の付記、処理単位の分割により、左記の傾向の改善を確認した。 - 改善策により、Key-Value取得率は向上するものの、書類の画質や情報量の多さ次第では、正常に読み取れない例も存在した。	- 形式審査の観点ごとにチェックすべき書類と該当項目のおおよその記載箇所が特定できる前提で、生成AIモデルを使用した形式審査は一定の効果が確認できた。 - 一方、生成AIモデルによる文字読取の際に余計な意味解釈がされる課題の対応を検討する必要がある。

※1 ナレッジベース ... 特定のドメインにおける専門知識や経験を蓄積したデータベース。（本検証においては、マニュアル、Webサイトの情報、FAQのリスト等をデータベースに蓄積したもの）
※2 データ格納手法 ... システムが情報を検索できるように、チャンクと呼ばれるまとまりに区切ってデータを格納する手法。チャンキング手法と呼ばれることもある。
※3 Key-Value ... 項目名と値をセットで表現する形式。

1-4

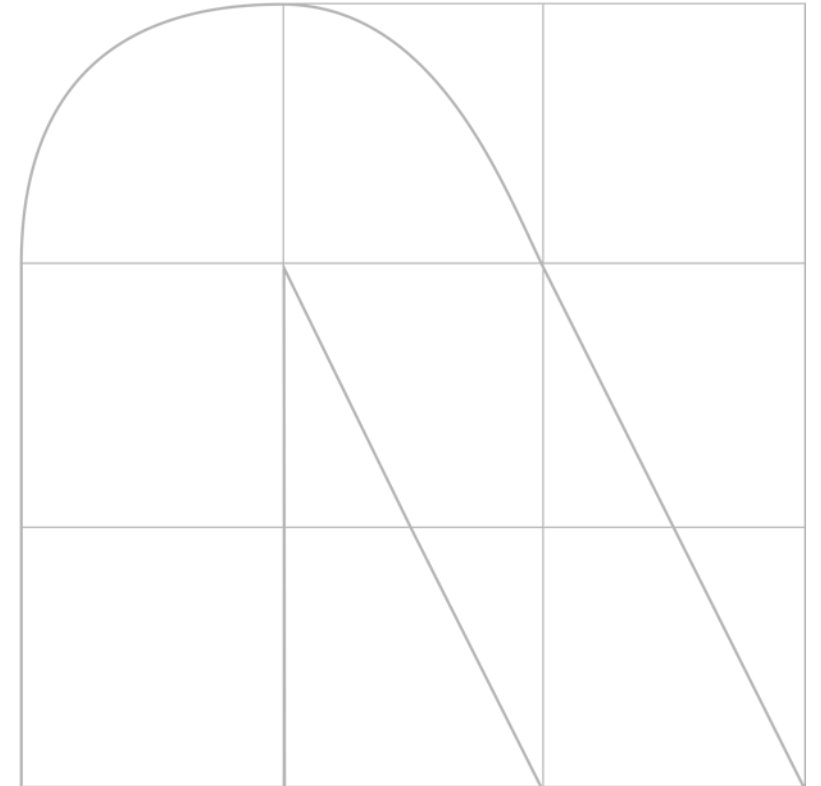
PoCの実施

1-5

PoCの結果分析、チューニング等

1-6

結果とりまとめ（問合せ対応支援）



評価データ

問合せ対応支援における評価データは、下記の質問文のパターンに合わせて、各課室ごとに合計30件及び追加受領したデータ11件とした。
なお、追加データについては改善フェーズでの検証を実施した。

問合せ対応支援における評価データ

#	質問文のパターン	課室				
		計	A室	B室	C課	D課
	計	131	35	34	30	32
1	FAQと完全一致	40	10	10	10	10
2	FAQと文意一致（単語や文章の順序を書き換え）	40	10	10	10	10
3	ソースから推論可能（FAQに一致する内容がない）	28	7	7	7	7
4	ソースから推論不可	12	3	3	3	3
5	追加受領データ	11	5	4	0	2

評価指標

問合せ対応支援における評価指標は、6つのRAGASによる包括評価スコアと処理時間とした。なお、RAGASによる包括評価は、検索結果に関連するスコアと回答生成に関連するスコアに大別される。

問合せ対応支援における評価指標

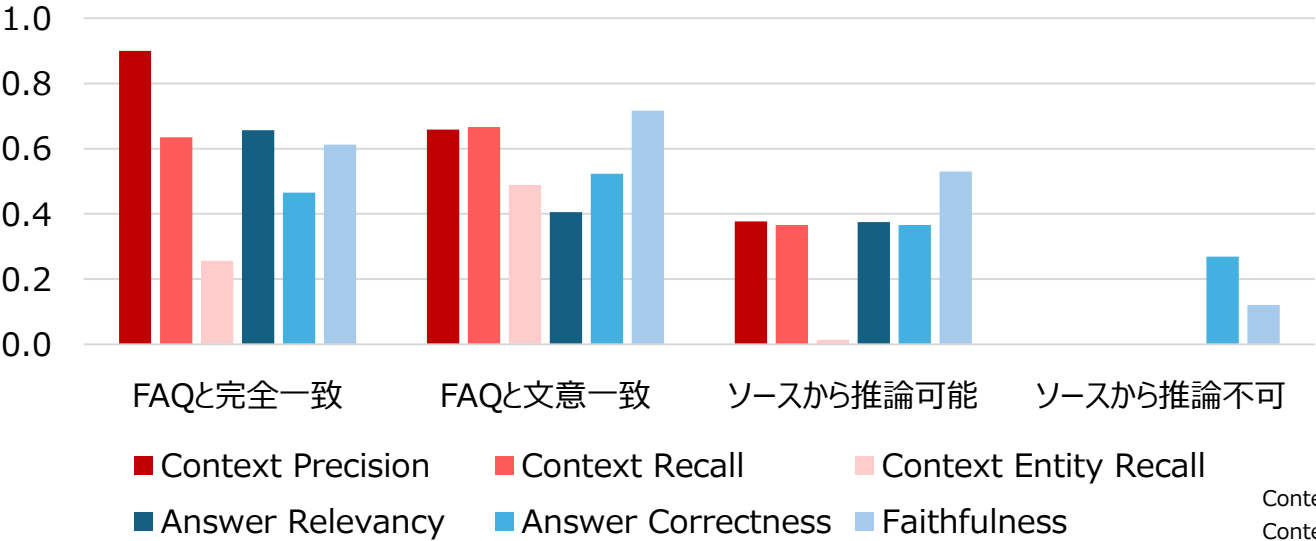
#	評価指標	解説	評価における着目ポイント			
			質問	検索結果	回答生成	正解
1	Context Precision	「検索結果」（コンテキスト）の中で、質問に関連する要素がどれだけ高くランクされているか	○	○	－	－
2	Context Recall	「検索結果」が質問に対する「正解」にどれだけ関連しているか	－	○	－	○
3	Context Entity Recall	「検索結果」と質問に対する「正解」とに含まれるエンティティ（単語）にどの程度相関があるか	－	○	－	○
4	Answer Relevancy	「生成された回答」が「質問」にどれだけ関連しているか	○	－	○	－
5	Answer Correctness	「生成された回答」が「正解」と比較して、どれだけ正しいか	－	－	○	○
6	Faithfulness	「生成された回答」が与えられた「検索結果」から導けるか ハルシネーションの発生度合いの確認	－	○	○	－
7	処理時間	各処理に要した時間				

※上記の評価指標のレンジは0.0～1.0であり、1に近いほど高精度であることを示す。
※RAGAS指標参考URL：<https://docs.ragas.io/en/v0.1.21/concepts/metrics/index.html>

評価結果（定量評価）_A室

- 評価スコア：検索関連スコア「Context Precision」「Context Recall」については、FAQに同一・類似の質問・正解のセットが存在する質問のパターンのスコアが高い。なお、「Context Entity Recall」は日本語かつ業界用語の特性によりエンティティ抽出が正しく出来ない可能性がある。
回答生成スコア「Answer Relevancy」「Answer Correctness」「Faithfulness」についても、FAQに同一・類似の質問・正解のセットが存在する質問のパターンのスコアが高い。
- 処理時間：1件あたり平均39.7秒で処理が完了している。バッチ処理の件数を増やすことで1件当たりの処理時間の短縮が見込める。

評価スコア A室



処理時間 A室

39.7秒/件

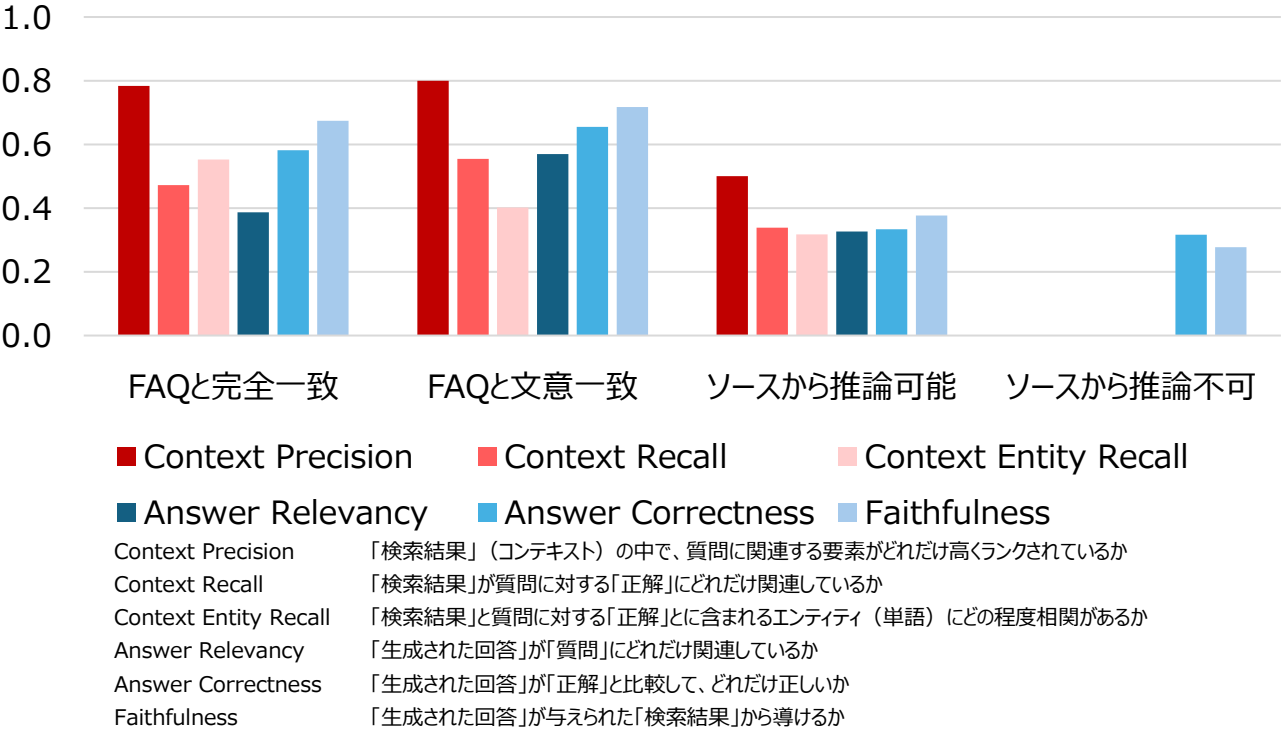
- ※ 10件ごとにバッチ処理を3回実施した結果を元に、1件あたりの平均処理時間を算出。
- ※ 処理時間には、Lambda関数のロード、データソースの検索、回答の生成、生成結果のRAGAS評価が含まれる。

Context Precision	「検索結果」（コンテキスト）の中で、質問に関連する要素がどれだけ高くランクされているか
Context Recall	「検索結果」が質問に対する「正解」にどれだけ関連しているか
Context Entity Recall	「検索結果」と質問に対する「正解」とに含まれるエンティティ（単語）にどの程度相関があるか
Answer Relevancy	「生成された回答」が「質問」にどれだけ関連しているか
Answer Correctness	「生成された回答」が「正解」と比較して、どれだけ正しいか
Faithfulness	「生成された回答」が与えられた「検索結果」から導けるか

評価結果（定量評価）_B室

- 評価スコア：検索関連スコア「Context Precision」「Context Recall」については、FAQに同一・類似の質問・正解のセットが存在する質問のパターンのスコアが高い。なお、「Context Entity Recall」は英語のQAの影響か他課室より高い可能性がある。
回答生成スコア「Answer Relevancy」「Answer Correctness」「Faithfulness」についても、FAQに同一・類似の質問・正解のセットが存在する質問のパターンのスコアが高い。
- 処理時間：1件あたり平均43.9秒で処理が完了している。バッチ処理の件数を増やすことで1件当たりの処理時間の短縮が見込める。

評価スコア B室



処理時間 B室

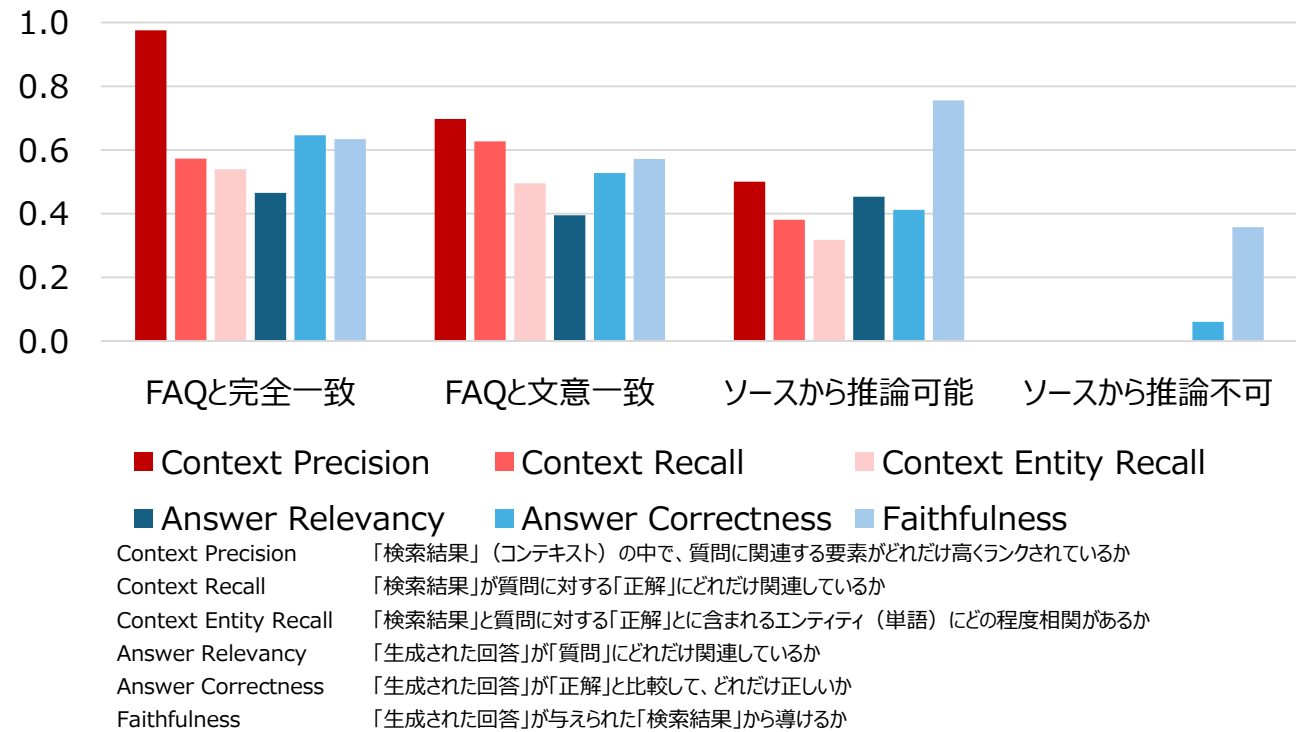
43.9 秒/件

- ※ 10件ごとにバッチ処理を3回実施した結果を元に、1件あたりの平均処理時間を算出。
- ※ 処理時間には、Lambda関数のロード、データソースの検索、回答の生成、生成結果のRAGAS評価が含まれる。

評価結果（定量評価）_C課

- 評価スコア：検索関連スコア「Context Precision」「Context Recall」については、FAQに同一・類似の質問・正解のセットが存在する質問のパターンのスコアが高い。
回答生成スコア「Answer Relevancy」「Answer Correctness」「Faithfulness」についても、FAQに同一・類似の質問・正解のセットが存在する質問のパターンのスコアが高い。
- 処理時間：1件あたり平均42.4秒で処理が完了している。バッチ処理の件数を増やすことで1件当たりの処理時間の短縮が見込める。

評価スコア C課



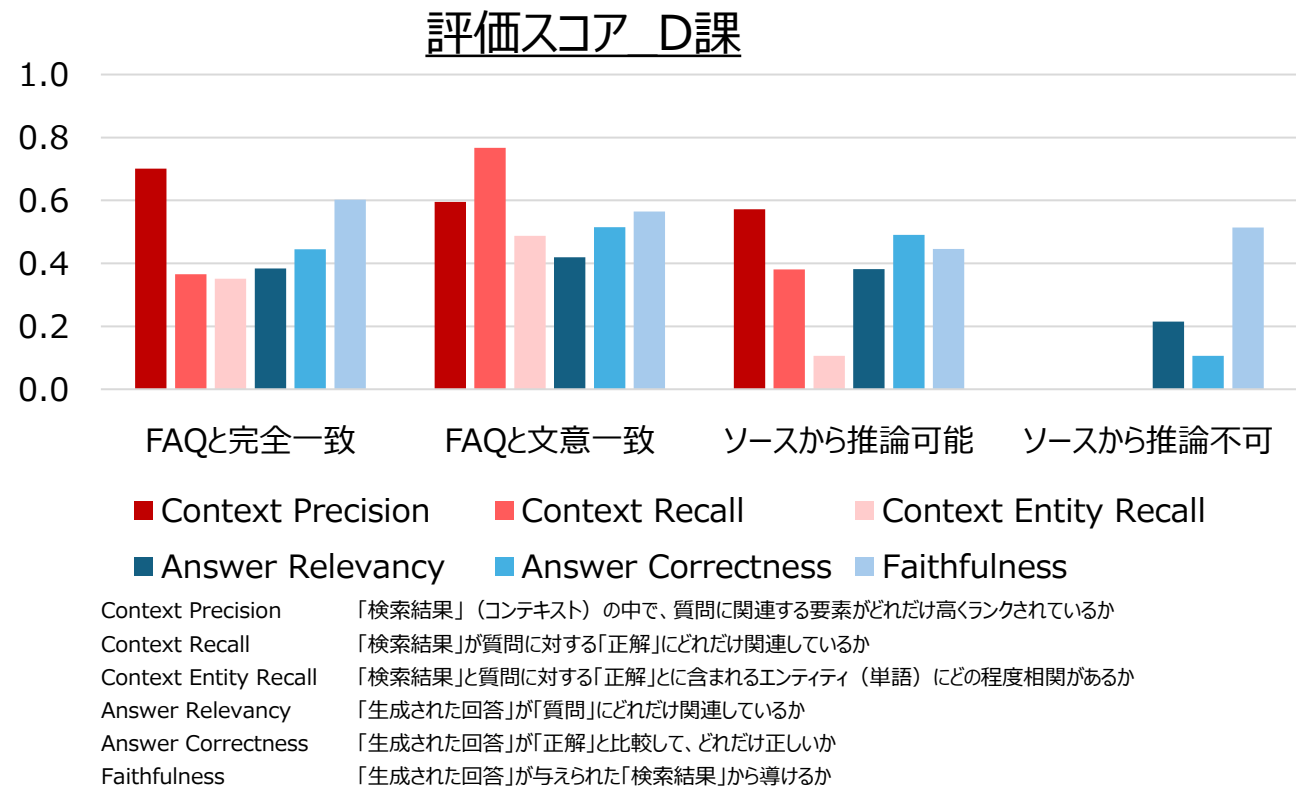
処理時間 C課

42.4 秒/件

※ 10件ごとにバッチ処理を3回実施した結果を元に、1件あたりの平均処理時間を算出。
※ 処理時間には、Lambda関数のロード、データソースの検索、回答の生成、生成結果のRAGAS評価が含まれる。

評価結果（定量評価）_D課

- 評価スコア：検索関連スコア「Context Precision」「Context Recall」については、FAQに同一・類似の質問・正解のセットが存在する質問のパターンのスコアが高い。なお、「Context Entity Recall」は日本語かつ業界用語の特性によりエンティティ抽出が正しく出来ない可能性がある。
回答生成スコア「Answer Relevancy」「Answer Correctness」「Faithfulness」についても、FAQに同一・類似の質問・正解のセットが存在する質問のパターンのスコアが高い。
- 処理時間：1件あたり平均45.2秒で処理が完了している。バッチ処理の件数を増やすことで1件当たりの処理時間の短縮が見込める。



処理時間 D課

45.2 秒/件

- ※ 10件ごとにバッチ処理を3回実施した結果を元に、1件あたりの平均処理時間を算出。
- ※ 処理時間には、Lambda関数のロード、データソースの検索、回答の生成、生成結果のRAGAS評価が含まれる。

1-4. PoCの実施、1-5. PoCの結果分析、チューニング等、1-6. 結果とりまとめ（問合せ対応支援）

改善検討

PoC結果を踏まえ、改善フェーズにおいてチャンキング手法の変更、プロンプトエンジニアリングを実施した。

#	確認された事象	課題	改善策	改善フェーズにおける取組
1	FAQの質問部分が検索結果に含まれているが、回答部分が検索結果に含まれておらず、検索関連スコアが低い例がある。	チャンキング手法※1の改善	デフォルトのチャンキング手法（300トークンの固定長）から、階層チャンキング手法に変更する。	階層チャンキングを用いた検証を実施
2	検索結果と正解には共通するエンティティが存在するものの、Context Entity Recallのスコアが0になる。	RAGASの評価メトリクス（Context Entity Recall）の改善	日本語の固有表現抽出※2が可能なモデル（Spacy の ja_ginza等）に変更する。	応答内容への影響ではなく評価の参考とするための部分となるため優先度を下げる
3	根拠が不明な場合がある	回答生成時の根拠提示	参考文書を末尾に示すよう方式変更する。	実現方法の検討を実施
4	わからないことを一文目で返しているものの不要な文章が続く	冗長な文章の抑制	わからないときに不要な文章を生成しないプロンプトエンジニアリングを実施する。	プロンプトエンジニアリングを実施

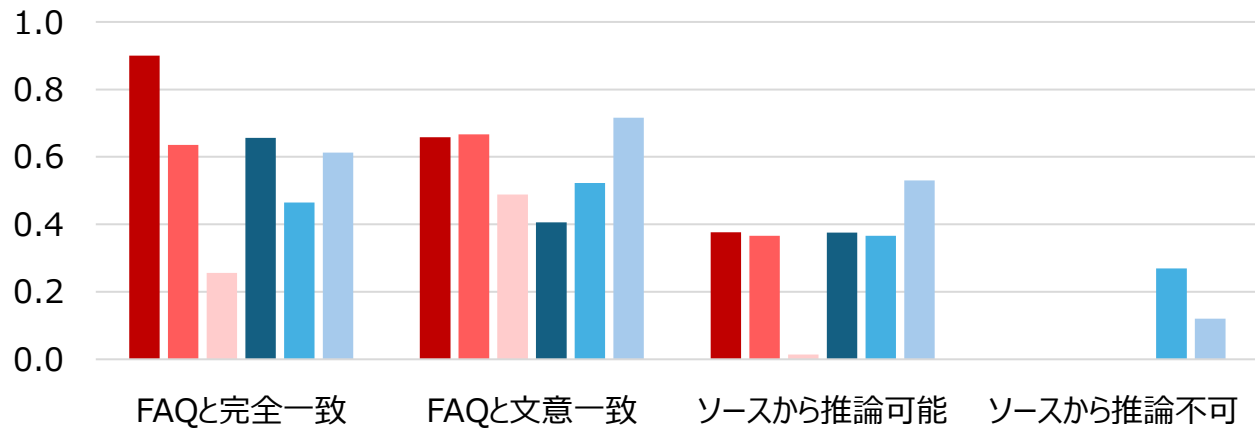
※1 チャンキング手法：<https://qiita.com/mitarashii/items/df55fe417fd21fc0cc16>

※2 固有表現抽出：<https://www.intellilink.co.jp/column/ai/2021/120700.aspx>

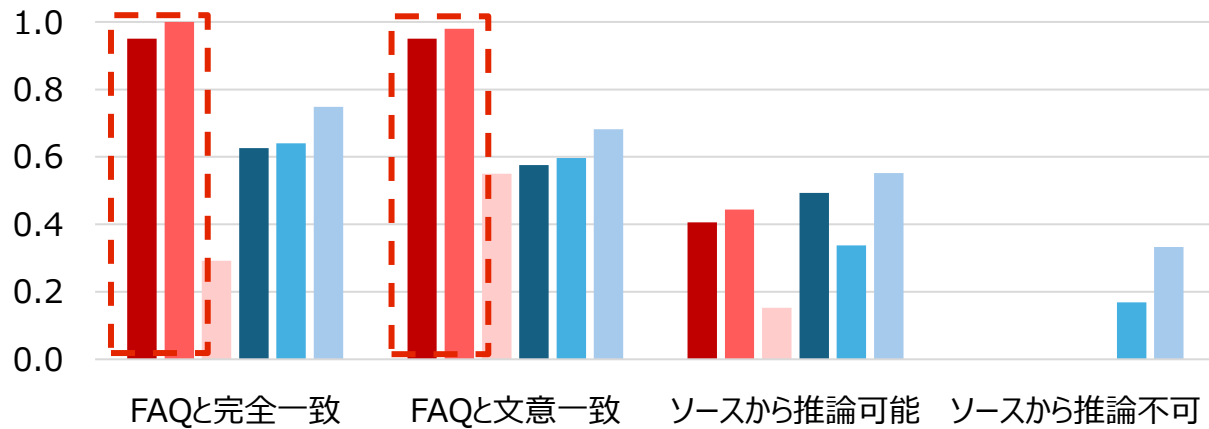
評価結果_改善後（定量評価）_A室

- 評価スコア：検索関連スコア「Context Precision」「Context Recall」については、改善後（右）ではチャンキング方法の改善の効果が表れかなりスコアが高くなった。
回答生成スコア「Answer Relevancy」「Answer Correctness」については、検索関連スコアの向上に伴い若干スコアが向上している。
- 追加データ：類似するようなFAQもなかった影響かソースから推論可能なデータと類似した結果となり、解答精度はあまり高くない結果となった。

評価スコア A室



評価スコア A室（改善後）



■ Context Precision ■ Context Recall ■ Context Entity Recall
■ Answer Relevancy ■ Answer Correctness ■ Faithfulness

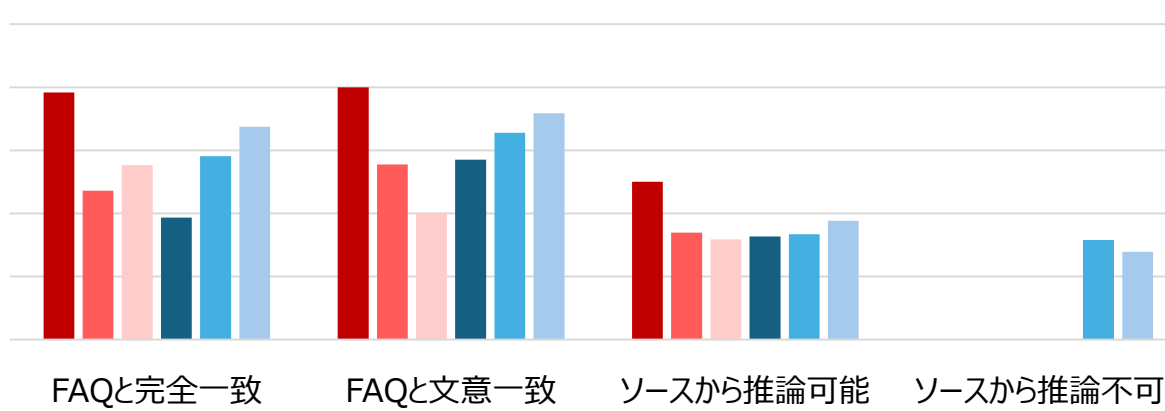
Context Precision 「検索結果」（コンテキスト）の中で、質問に関連する要素がどれだけ高くランクされているか
Context Recall 「検索結果」が質問に対する「正解」にどれだけ関連しているか
Context Entity Recall 「検索結果」と質問に対する「正解」に含まれるエンティティ（単語）にどの程度相関があるか
Answer Relevancy 「生成された回答」が「質問」にどれだけ関連しているか
Answer Correctness 「生成された回答」が「正解」と比較して、どれだけ正しいか
Faithfulness 「生成された回答」が与えられた「検索結果」から導けるか

■ Context Precision ■ Context Recall ■ Context Entity Recall
■ Answer Relevancy ■ Answer Correctness ■ Faithfulness

評価結果_改善後（定量評価）_B室

- 評価スコア：検索関連スコア「Context Precision」「Context Recall」については、改善後（右）ではチャンキング方法の改善の効果が表れかなりスコアが高くなった。
回答生成スコア「Answer Relevancy」「Answer Correctness」については、検索関連スコアの向上に伴い若干スコアが向上している。
- 追加データ：類似するようなFAQもなかった影響かソースから推論可能なデータと類似した結果となり、解答精度はあまり高くない結果となった。

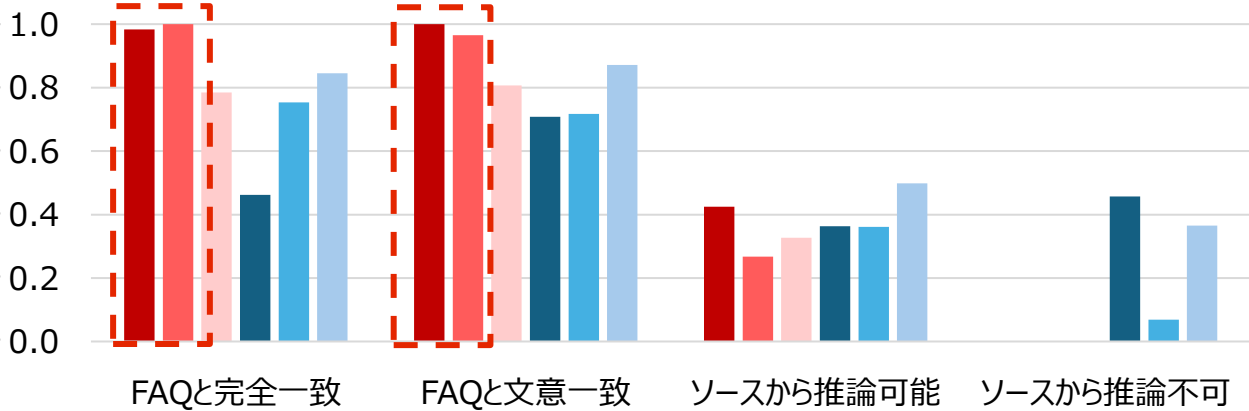
評価スコア B室



■ Context Precision ■ Context Recall ■ Context Entity Recall
■ Answer Relevancy ■ Answer Correctness ■ Faithfulness

Context Precision 「検索結果」（コンテキスト）の中で、質問に関連する要素がどれだけ高くランクされているか
Context Recall 「検索結果」が質問に対する「正解」にどれだけ関連しているか
Context Entity Recall 「検索結果」と質問に対する「正解」とに含まれるエンティティ（単語）にどの程度相関があるか
Answer Relevancy 「生成された回答」が「質問」にどれだけ関連しているか
Answer Correctness 「生成された回答」が「正解」と比較して、どれだけ正しいか
Faithfulness 「生成された回答」が与えられた「検索結果」から導けるか

評価スコア B室（改善後）

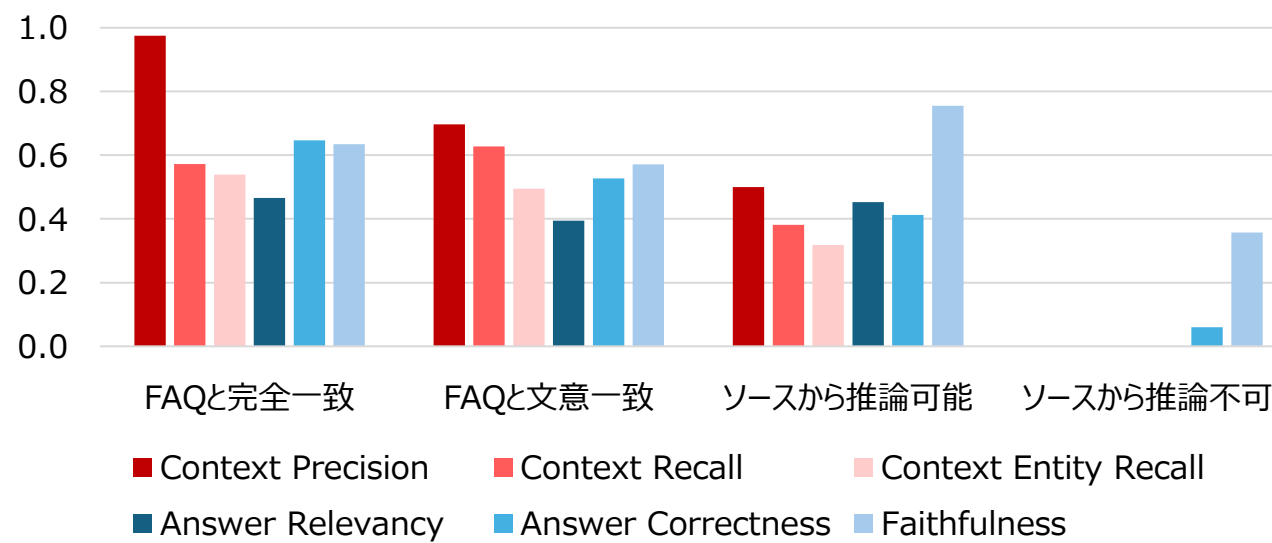


■ Context Precision ■ Context Recall ■ Context Entity Recall
■ Answer Relevancy ■ Answer Correctness ■ Faithfulness

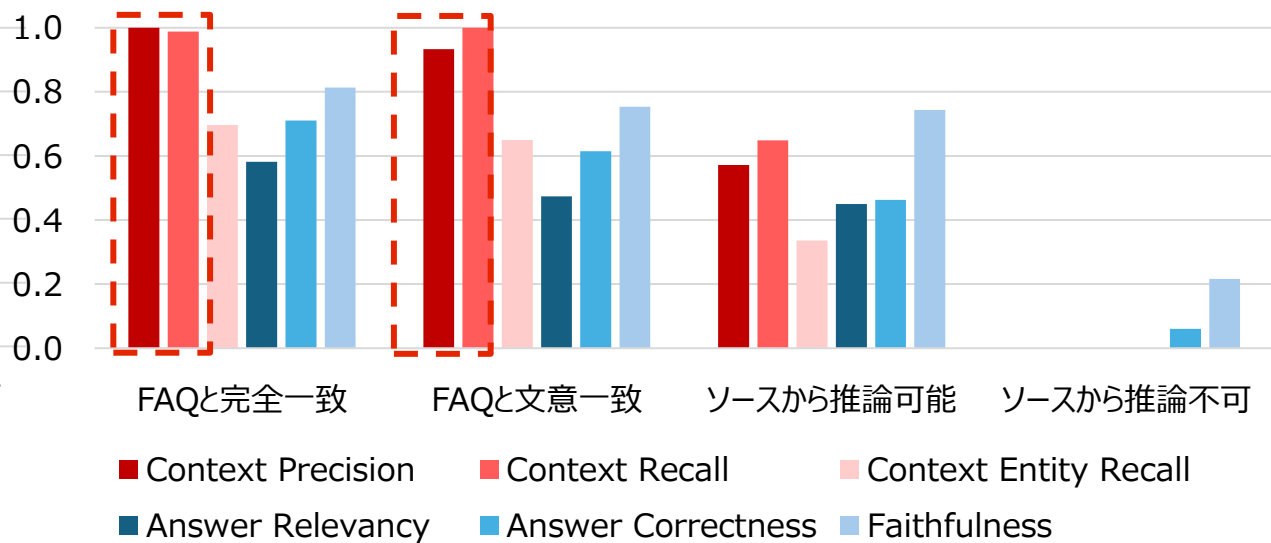
評価結果_改善後（定量評価）_C課

- 評価スコア：検索関連スコア「Context Precision」「Context Recall」については、改善後（右）ではチャンキング方法の改善の効果が表れかなりスコアが高くなった。
回答生成スコア「Answer Relevancy」「Answer Correctness」については、検索関連スコアの向上に伴い若干スコアが向上している。

評価スコア C課



評価スコア C課（改善後）

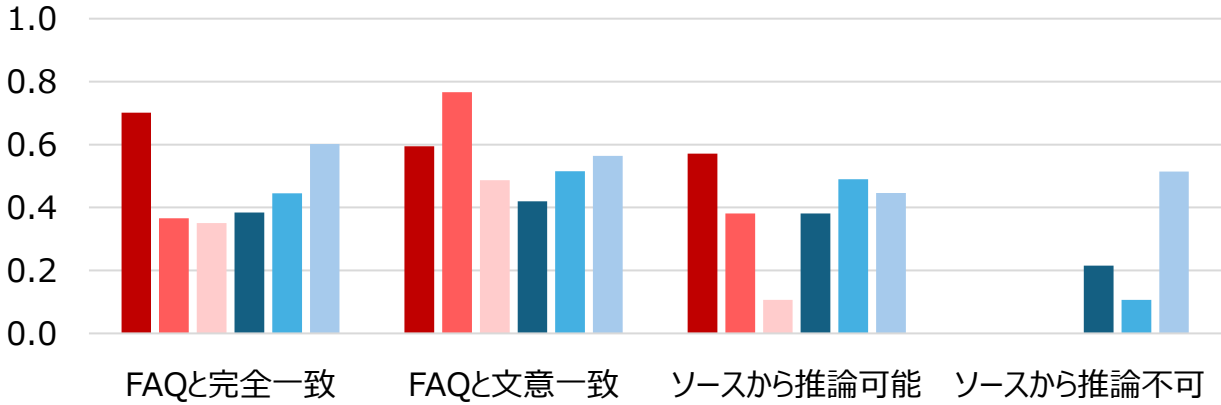


Context Precision 「検索結果」（コンテキスト）の中で、質問に関連する要素がどれだけ高くランクされているか
Context Recall 「検索結果」が質問に対する「正解」にどれだけ関連しているか
Context Entity Recall 「検索結果」と質問に対する「正解」とに含まれるエンティティ（単語）にどの程度相関があるか
Answer Relevancy 「生成された回答」が「質問」にどれだけ関連しているか
Answer Correctness 「生成された回答」が「正解」と比較して、どれだけ正しいか
Faithfulness 「生成された回答」が与えられた「検索結果」から導けるか

評価結果_改善後（定量評価）_D課

- 評価スコア：検索関連スコア「Context Precision」については、改善後（右）ではチャンキング方法の改善の効果が表れかなりスコアが高くなった。「Context Recall」はFAQの書き換えを行った検索において比較的短文な正解が多かった影響か検索結果に含まれているものの指標として低く出ている例が見受けられた。
回答生成スコア「Answer Relevancy」「Answer Correctness」については、検索関連スコアの向上に伴い若干スコアが向上している。
- 追加データ：類似するようなFAQもなかった影響かソースから推論可能なデータと類似した結果となり、解答精度はあまり高くない結果となった。

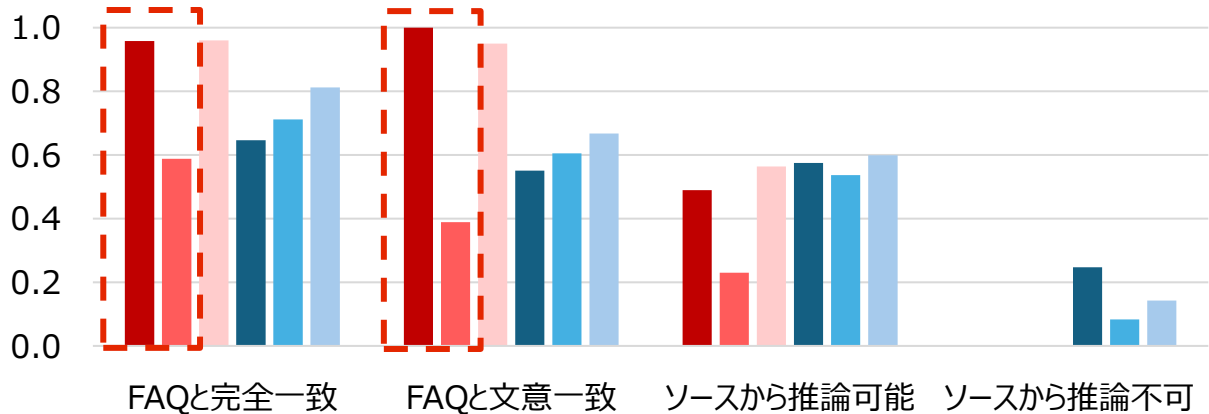
評価スコア D課



■ Context Precision ■ Context Recall ■ Context Entity Recall
■ Answer Relevancy ■ Answer Correctness ■ Faithfulness

Context Precision 「検索結果」（コンテキスト）の中で、質問に関連する要素がどれだけ高くランクされているか
Context Recall 「検索結果」が質問に対する「正解」にどれだけ関連しているか
Context Entity Recall 「検索結果」と質問に対する「正解」とに含まれるエンティティ（単語）にどの程度相関があるか
Answer Relevancy 「生成された回答」が「質問」にどれだけ関連しているか
Answer Correctness 「生成された回答」が「正解」と比較して、どれだけ正しいか
Faithfulness 「生成された回答」が与えられた「検索結果」から導けるか

評価スコア D課（改善後）



■ Context Precision ■ Context Recall ■ Context Entity Recall
■ Answer Relevancy ■ Answer Correctness ■ Faithfulness

評価結果_改善後 推論不可時の冗長な回答の防止

プロンプトの改善前後であまり違いがない結果となった。
生成AIが指示に従わないケースはたまに発生し、他のプロンプト内の指示と競合してこういった結果になっている可能性がある。
以下の対応方針が考えられる。

- 1. さらなるプロンプトエンジニアリングを実施
- 2. わからないという内容の回答の場合ルールベースで定型文を応答するように実装

質問	フェーズ	生成回答	正解
一般に民生利用及び販売実績がある貨物に、民生向けに利用及び販売実績がある（または、形状、属性等から客観的に判断してそれと同等といえる）改造・特別仕様を施した場合は、防衛装備移転三原則上の「防衛装備」に当たりますか。	改善前	提供された情報からは、この質問に直接答える具体的な内容が見つかりませんでした。一般的な民生用貨物に改造や特別仕様を施した場合の「防衛装備」としての扱いについては、明確な記述がありません。 ただし、輸出管理に関連する一般的な情報として、貨物の用途や最終仕向地、需要者の意図などが重要な判断基準となることが示唆されています。例えば、輸出許可の判断基準として、貨物が実際に需要者に到達する可能性や、申請内容にある需要者が貨物を使用する可能性が考慮されます。 また、貨物が他の装置に組み込まれている場合や、混合されている場合の扱いについても規定があります。ただし、これらの情報は直接的に「防衛装備」の定義や判断基準を示すものではありません。 したがって、ご質問の具体的なケースについては、関連する法令や規制を詳細に確認し、必要に応じて所管官庁に相談することをお勧めします。	わかりません
	改善後	提供された情報からは、この質問に直接答える具体的な内容が見つかりません。一般的な民生用貨物に改造や特別仕様を施した場合の「防衛装備」としての扱いについては、明確な記述がありません。 ただし、輸出管理に関連する一般的な情報として、以下のことが言えます： 輸出する貨物の最終仕向地や用途については、輸出者が把握している範囲で判断することが求められています。また、特定の用途や仕向地に向けて設計された貨物については、その設計目的に応じて規制が適用される可能性があります。 具体的な判断が必要な場合は、経済産業省や関連機関に直接相談することをお勧めします。個別の案件については、貨物の具体的な仕様や用途、輸出先などの詳細情報に基づいて判断する必要があるためです。	

評価結果_改善後 推論不可時の冗長な回答の防止

【参考】改善プロンプト

赤字部分が改善部分であり、不要な文の抑制が期待される

```
prompt_template = """
```

```
あなたは質問に答える経済産業省の審査官です。私は検索結果の一連のものを提供します。ユーザーは質問を提供します。
```

```
あなたの仕事は、検索結果からの情報のみを使ってユーザーの質問に答えることです。
```

```
検索結果に質問に答えられる情報がない場合は、質問に正確な答えを見つけられなかったと述べてください。
```

```
ユーザーが事実を主張したからといって、それが真実であるとは限りません。ユーザーの主張を検証するために、検索結果を再確認してください。
```

```
検索結果には、ユーザーの質問とは関係ないものが出力されている場合があります。
```

```
関係ないものが出力されている場合は、「正確な答えが見つかりません。」とのみ回答し、その他の文章は追加しないでください。
```

```
検索結果:
```

```
$search_results$
```

```
$output_format_instructions$
```

```
"""
```

改善検討(残タスク)

改善フェーズにおける評価の結果チャンキング部分は大きい改善が見受けられた。
一方冗長な文章の抑制についてはまた検討の余地があることが分かった。

#	確認された事象	課題	改善策	改善フェーズにおける取組・残タスク
1	FAQの質問部分が検索結果に含まれているが、回答部分が検索結果に含まれておらず、検索関連スコアが低い例がある。	チャンキング手法の改善	デフォルトのチャンキング手法から、階層チャンキング手法に変更する。	定量値の分析から検索タスクにおいて効果があることが分かったためなし。
2	検索結果と正解には共通するエンティティが存在するものの、Context Entity Recallのスコアが0になる。	RAGASの評価メトリクス（Context Entity Recall）の改善	日本語のNERが可能なモデル（Spacyの ja_ginza等）に変更する。 ただし、応答内容への影響ではなく評価の参考とするための部分となるため優先度を下げる	－
3	根拠が不明な場合がある	回答生成時の根拠提示	参考文書を末尾に示すよう方式変更する 実現方法の検討を実施。	出力フォーマットの最適化については今後の残タスクとする
4	わからないことを一文目で返しているものの不要な文章が続く	冗長な文章の抑制	わからないときに不要な文章を生成しない プロンプトエンジニアリングを実施。	効果が少なかったため以下の対応方針が考えられる。 1. さらなるプロンプトエンジニアリングを実施 2. わからないという内容の回答の場合ルールベースで定型文を応答するように実装
5	－	生成AIモデルの性能向上	Bedrockでデプロイされる生成AIモデルの中で最も高性能なモデルを採用する。	－

補足_プロンプトエンジニアリングの工夫点

今回実施したプロンプトは以下であり、プロンプトエンジニアリングの工夫点は下記の4点である。（①～④）

```
prompt_template = """
```

- ① あなたは質問に答える経済産業省の審査官です。私は検索結果の一連のものを提供します。ユーザーは質問を提供します。
あなたの仕事は、検索結果からの情報のみを使ってユーザーの質問に答えることです。
検索結果に質問に答えられる情報がない場合は、質問に正確な答えを見つけられなかったと述べてください。
- ② ユーザーが事実を主張したからといって、それが真実であるとは限りません。ユーザーの主張を検証するために、検索結果を再確認してください。
- ③ 検索結果には、ユーザーの質問とは関係ないものが出力されている場合があります。
関係ないものが出力されている場合は、「正確な答えが見つかりません。」とのみ回答し、その他の文章は追加しないでください。

検索結果:

- ④ \$search_results\$

\$output_format_instructions\$
"""

- ① **役割を定義する**
一般的なLLMではどういった立場に基づいて思考すべきか指示することで応答の精度が高まることが知られています
- ② **思考方法の指定**
どういった考え方をすべきか、注意点について明確にあらかじめ指示することで精度の向上が期待できます
- ③ **不要な文章を出さないような制限**
直接指示により不要な文の抑制が期待される
- ④ **プロンプトの構造化**
各種LLMに応じた期待するアウトプットの出力方法を指定しておくことで精度の向上及び後処理でのデータの扱いやすさの向上を期待できます

補足_Knowledgebaseの分岐検討

各課室毎に回答をしたい場合AWSでのKnowledge Baseの構成方法は2パターン考えられる（①、②）。

本PoCについては共通ファイルがないこと、タグの管理をしたい場合コード側にタグ管理用の機能実装が必要になること、分析しやすさを重視して分割案とした（①）。

①課室ごとにKnowledgebaseを分割（今回のパターン）

メリット

- データにタグ付けをすることが不要
- 分割がされているため分析がしやすい

デメリット

- 課室が増える場合KnowledgeBaseの数が増え管理が煩雑になる
- KnowledgeBaseをサーバレスではなく個別で建てる場合コストが増える

②全課室でKnowledgeBaseを統一し、タグフィルターなどのテクニックを駆使して使い分け

メリット

- データ投入がシンプル
- 課室ごとの共通ファイルが多い場合格納データの整理がしやすい

デメリット

- タグの付与/管理が煩雑

補足_Bedrockで使用可能な生成AIモデル（東京リージョン）

- 東京リージョンのBedrockで使用可能な生成AIモデルの一覧（2025/3/18時点）を記載する。

Bedrockで使用可能な生成AIモデル（東京リージョン）

#	プロバイダ - モデル名	モデル情報		
		入力モダリティ	出力モダリティ	特徴
1	Amazon - Titan Text G1 - Express	テキスト	テキスト、チャット	テキスト生成のための大規模言語モデル
2	Amazon - Titan Embeddings G1 - Text	テキスト	埋め込み	文章の意味をベクトルに変換する
3	Amazon - Titan Text Embeddings V2	テキスト	埋め込み	テキスト取得タスク用に最適化された埋め込みモデル
4	Amazon - Rerank 1.0	テキスト	テキスト	検索結果をユーザーの質問の意図に沿っているか順位付けする
5	Amazon - Nova Canvas	テキスト、イメージ	イメージ	テキスト情報から画像を生成するモデル
6	Amazon - Nova Reel	テキスト、イメージ	動画	動画生成モデル
7	Anthropic - Claude 3 Haiku	テキスト、イメージ	テキスト、チャット	処理が高速かつ格安
8	Anthropic - Claude 3.5 Sonnet	テキスト、イメージ	テキスト、チャット	処理が高速かつ高度な知能を持つ
9	Cohere - Embed English	テキスト、イメージ	埋め込み	テキストと画像から埋め込みを生成する基盤モデル。英語に対応
10	Cohere - Embed Multilingual	テキスト、イメージ	埋め込み	基本的に #9 と同様だが、100ヶ国の言語に対応している
11	Cohere - Rerank 3.5	テキスト	テキスト	基本的に #4 と同様だが、処理速度がやや速い傾向あり

※ https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/bedrock/latest/userguide/models-supported.html

1-4

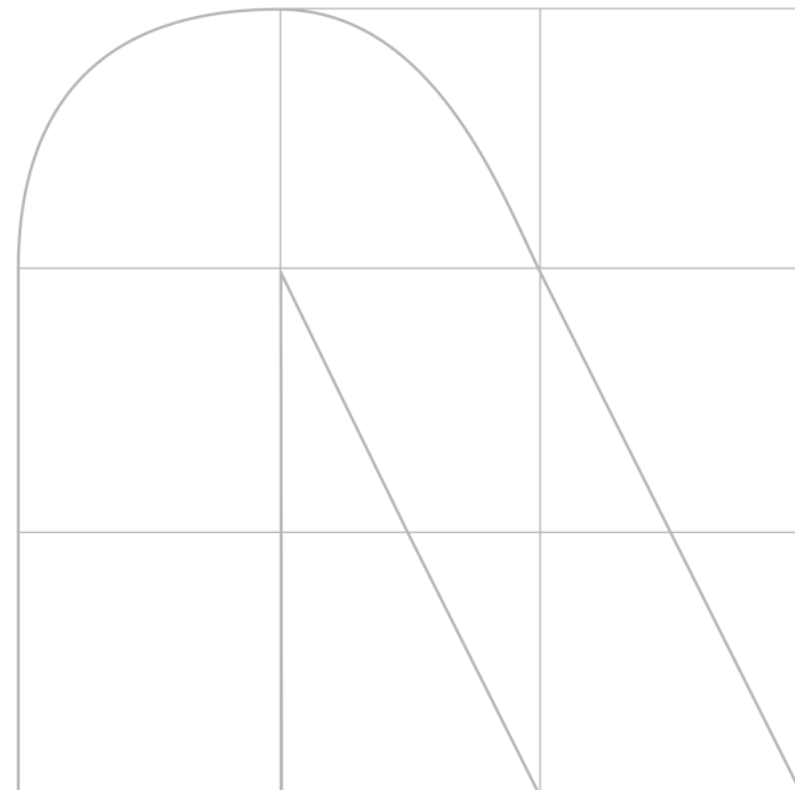
PoCの実施

1-5

PoCの結果分析、チューニング等

1-6

結果とりまとめ（書類形式審査）



評価データ

書類の形式審査における審査観点別の評価データは、下表のとおり。

書類形式審査における観点別の評価データ

#	形式審査観点	課室・手続き							
		計	B室		E室			D課	
			P1申請	P2申請	Q1申請	Q2申請	R申請	S申請	T申請
	計	455	50	53	50	14	29	185	74
1	書類の特定	76	0	0	13	2	4	46	11
2	1項目の記載内容確認	106	2	2	18	1	3	71	9
3	2項目間の記載内容一致	243	48	51	17	10	9	59	49
4	2項目間の記載内容一致（条件付き）	5	0	0	2	0	2	0	1
5	2項目間の記載内容確認	25	0	0	0	1	11	9	4

評価指標

書類の形式審査における評価指標は、下記の3つの指標とした。
また、評価指標による定量評価だけでなく、誤り傾向分析等の定性評価を実施した。

書類形式審査における評価指標

#	評価指標	説明
1	Key-Value取得率	形式審査に必要な項目の中で、Key-Value形式（項目名：値のセット形式）で正しく取得できた割合 ここで、“正しく取得できた”の定義としては、書類に記載された通りの文字読取ができたことと定義する。 例）書類の記載 申請者名：(株)ABC 取得成功例 申請者名：(株)ABC 取得失敗例 申請者名：株式会社ABC 書類の記載 国名：P.R.CHINA 取得成功例 国名：P. R. CHINA ※スペースの有無はOK 取得失敗例 国名：CHINA 取得失敗例 国名：中華人民共和国
2	審査項目ごとの正解率	審査項目ごとの正解数÷評価データの件数 Key-Valueの取得結果を元に、生成AIにて判定を実施
3	処理時間	各処理に要した時間

評価結果（定量評価）_B室_P1申請

■ 評価スコア：Key-Value取得率：

102項目中74項目の取得に成功し、スコアは0.725。

日本語が英語に翻訳される、1つの枠に複数項目が混在する場合に失敗する等が確認された。

1項目の記載内容確認

2件中2に成功し、スコアは1.000。

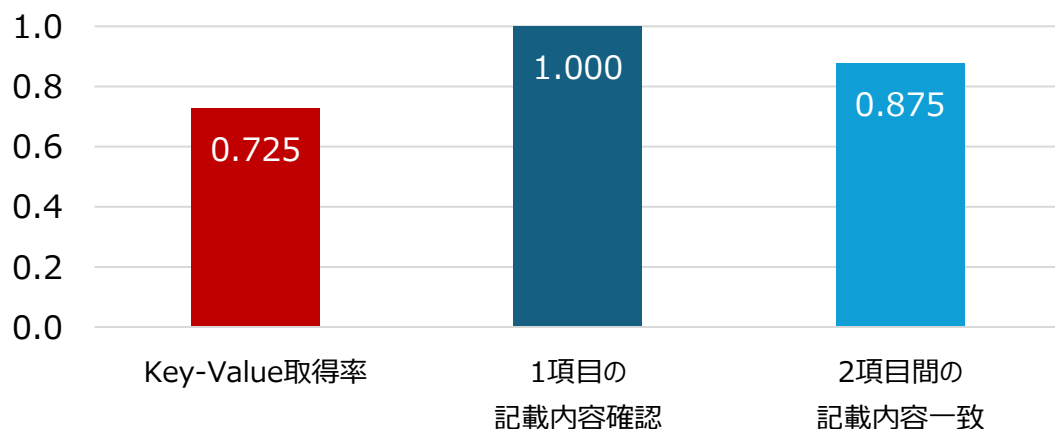
2項目間の記載内容一致

48件中42件に成功し、スコアは0.875。

失敗例としては、取得項目誤りに起因するものである。

■ 処理時間：1件あたり平均10.9秒で処理が完了している。

評価スコア B室 P1申請



処理時間 B室 P1申請

10.9秒/件

- ※ 1件ごとの処理を50回実施した結果を元に、1件あたりの平均処理時間を算出。
- ※ 処理時間には、Lambda関数のロード、回答の生成が含まれる。

評価結果（定量評価）_B室_P2申請

■ 評価スコア：Key-Value取得率：

104項目中72項目の取得に成功し、スコアは0.692。

日本語が英語に翻訳される、1つの枠に複数項目が混在する場合に失敗する等が確認された。

1項目の記載内容確認

2件中2に成功し、スコアは1.000。

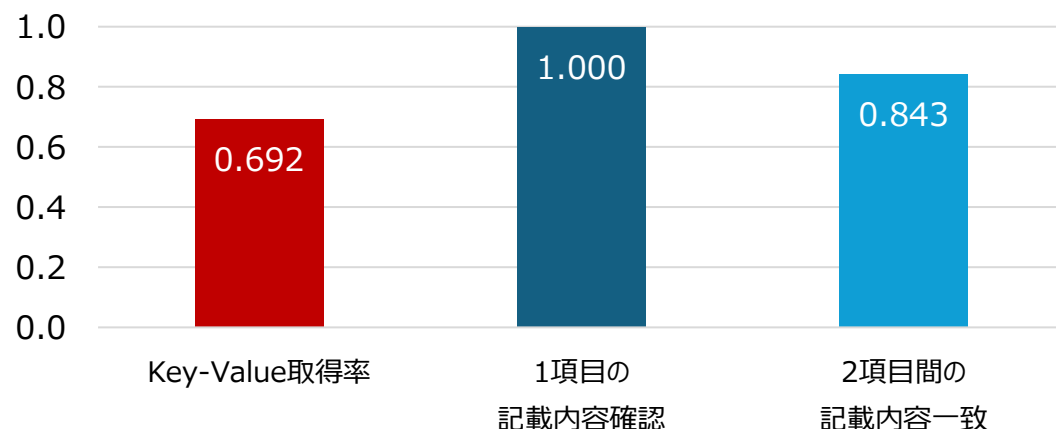
2項目間の記載内容一致

51件中43件に成功し、スコアは0.843。

失敗例としては、取得項目誤りに起因するものである。

■ 処理時間：1件あたり平均10.9秒で処理が完了している。

評価スコア B室 P2申請



処理時間 B室 P2申請

10.9秒/件

※ 1件ごとの処理を53回実施した結果を元に、1件あたりの平均処理時間を算出。

※ 処理時間には、Lambda関数のロード、回答の生成が含まれる。

評価結果（定量評価）_E室_Q1申請

■ 評価スコア：Key-Value取得率

56項目中15項目の取得に成功し、スコアは0.268。
社名の漢字の誤認識、“1”と“I”の誤認識が多く確認。

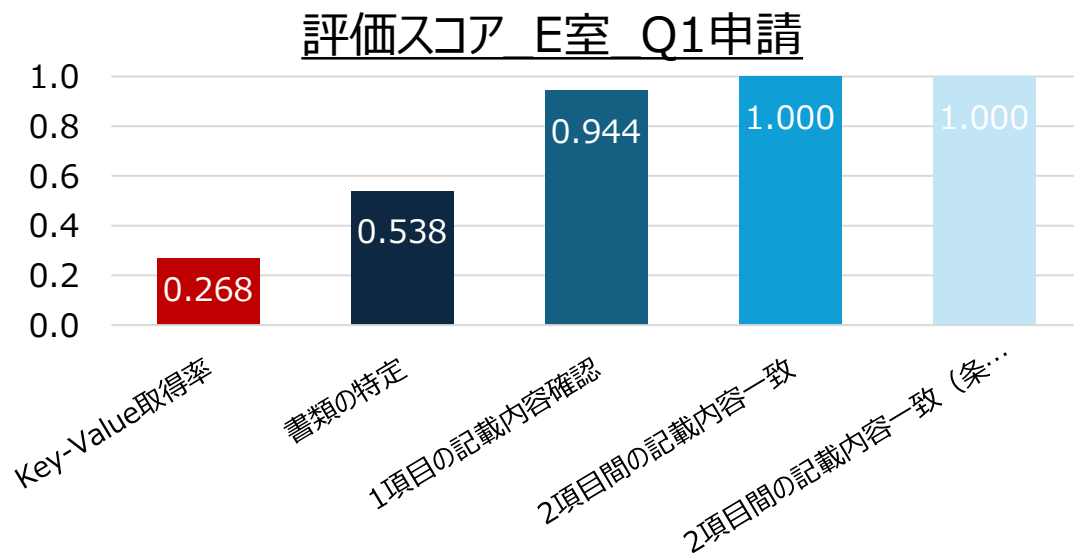
書類の特定

13ページ中7ページに成功し、スコアは0.538。
改善には、追加情報（含まれる項目の説明等）が必要。

1項目の記載内容確認

18件中17件に成功し、スコアは0.944。

■ 処理時間：1件あたり平均16.5秒で処理が完了している。



2項目間の記載内容一致

17件中17件に成功し、スコアは1.000。
2項目とも誤ったKey-Value取得をしており、
その値で記載内容一致を判定しているものが数例あった。
例）2項目とも社名の漢字を誤認識しているが、記載内容は一致と判定 等

2項目の記載内容一致（条件付き）

2件中2件に成功し、スコアは1.000。

処理時間 E室 Q1申請

16.5秒/件

- ※ 1件ごとの処理を50回実施した結果を元に、1件あたりの平均処理時間を算出。
- ※ 処理時間には、Lambda関数のロード、回答の生成が含まれる。

評価結果（定量評価）_E室_Q2申請

■ 評価スコア：Key-Value取得率

23項目中18項目の取得に成功し、スコアは0.783。
関税率表番号の、（点）が抜けるや住所の表記が変わることによる失敗例が確認された。

書類の特定

2ページ中2ページに成功し、スコアは1.000。

1項目の記載内容確認

1件中1件に成功し、スコアは1.000。

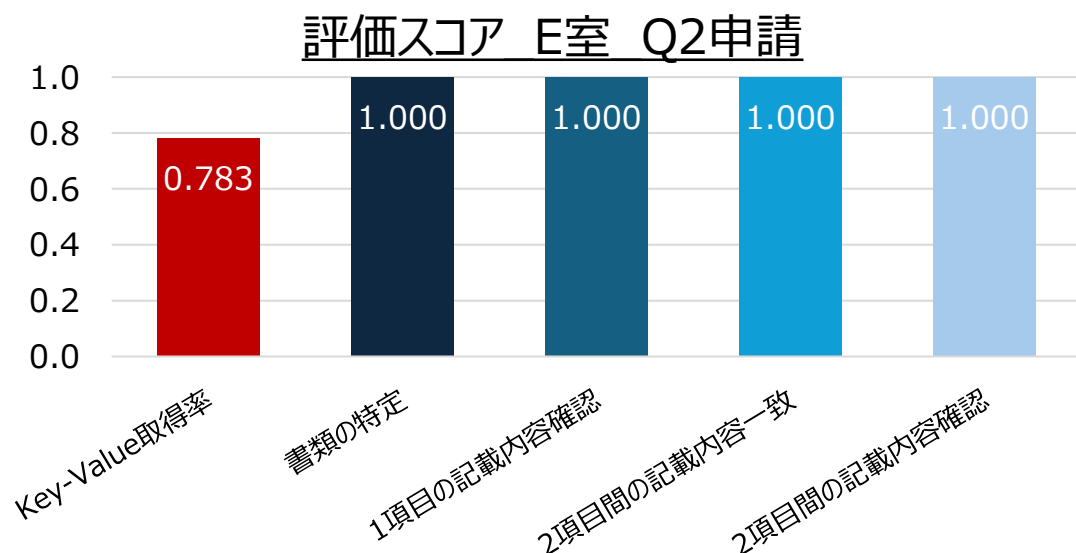
■ 処理時間：1件あたり平均12.4秒で処理が完了している。

2項目間の記載内容一致

10件中10件に成功し、スコアは1.000。
Key-Value取得は失敗であるものの、形式審査には影響がない例が数件あった。
例）住所の丁目がハイフンに変換される 等

2項目の記載内容確認

1件中1件に成功し、スコアは1.000。



処理時間 E室 Q2申請

12.4秒/件

- ※ 1件ごとの処理を14回実施した結果を元に、1件あたりの平均処理時間を算出。
- ※ 処理時間には、Lambda関数のロード、回答の生成が含まれる。

評価結果（定量評価）_E室_R申請

■ 評価スコア：Key-Value取得率

17項目中47項目の取得に成功し、スコアは0.362。
商品名の誤認識による失敗例等が確認された。

書類の特定

4ページ中4ページに成功し、スコアは1.000。

1項目の記載内容確認

3件中3件に成功し、スコアは1.000。

■ 処理時間：1件あたり平均10.6秒で処理が完了している。

2項目間の記載内容一致

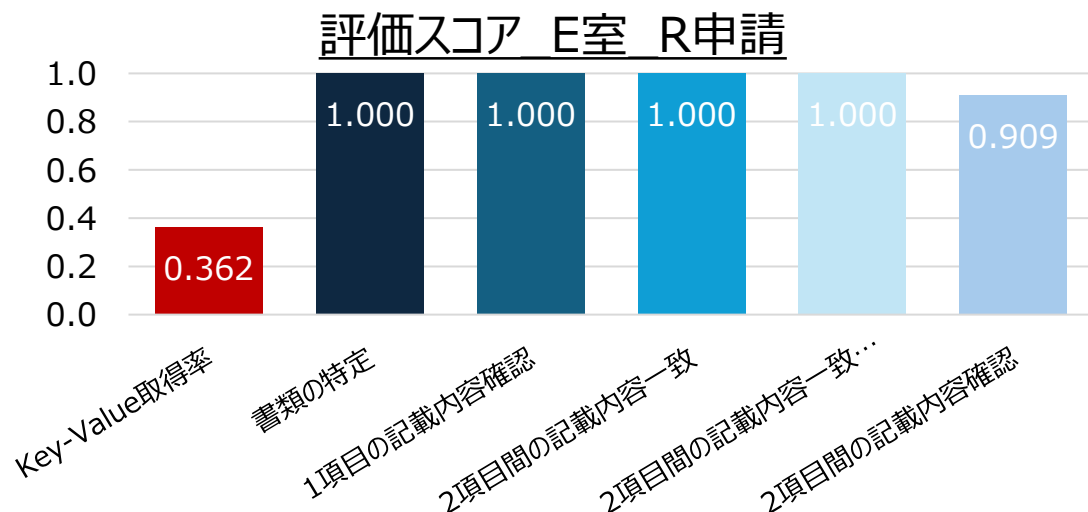
9件中9件に成功し、スコアは1.000。
2項目ともKey-Value取得で同じ誤認識をしたことにより、形式審査としては記載内容が一致していると判定する例が数件あった。

2項目間の記載内容一致（条件付き）

2件中2件に成功し、スコアは1.000。

2項目の記載内容確認

11件中10件に成功し、スコアは0.909。



処理時間 E室 R申請

10.6秒/件

- ※ 1件ごとの処理を29回実施した結果を元に、1件あたりの平均処理時間を算出。
- ※ 処理時間には、Lambda関数のロード、回答の生成が含まれる。

評価結果（定量評価）_D課_S申請

■ 評価スコア：Key-Value取得率

207項目中116項目の取得に成功し、スコアは0.558。
類似項目名の取得誤り、他言語変換による
失敗例等が確認された。

書類の特定

46ページ中46ページに成功し、スコアは1.000。

1項目の記載内容確認

71件中71件に成功し、スコアは1.000。

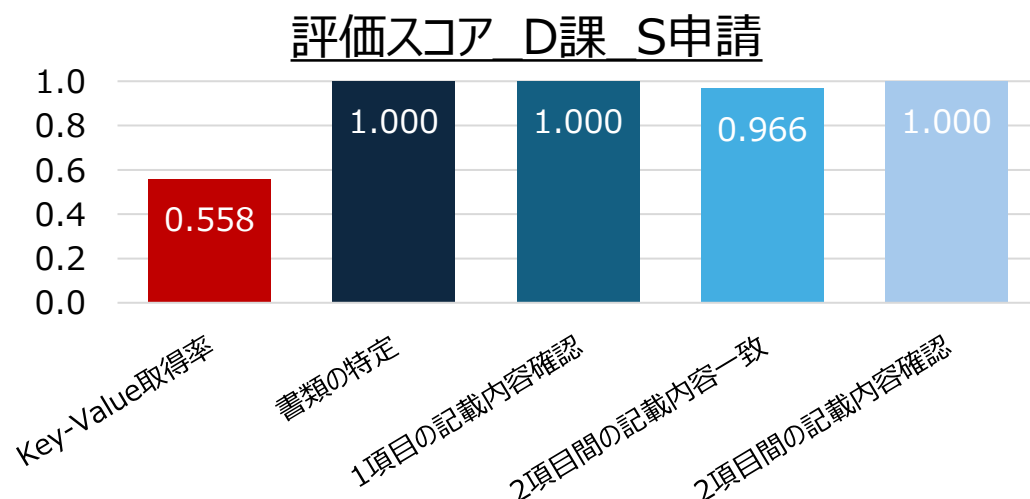
■ 処理時間：1件あたり平均17.8秒で処理が完了している。

2項目間の記載内容一致

59件中57件に成功し、スコアは0.966。
2項目ともKey-Value取得で同じ誤認識をしたことにより、形式審査
としては記載内容が一致していると判定する例などがあつた。

2項目の記載内容確認

9件中9件に成功し、スコアは1.000。



処理時間 D課 S申請

17.8秒/件

- ※ 1件ごとの処理を185回実施した結果を元に、1件あたりの平均処理時間を算出。
- ※ 処理時間には、Lambda関数のロード、回答の生成が含まれる。

評価結果（定量評価）_D課_T申請

■ 評価スコア：Key-Value取得率

117項目中92項目の取得に成功し、スコアは0.786。
類似項目名の取得誤り、国名の日本語変換による
失敗例等が確認された。

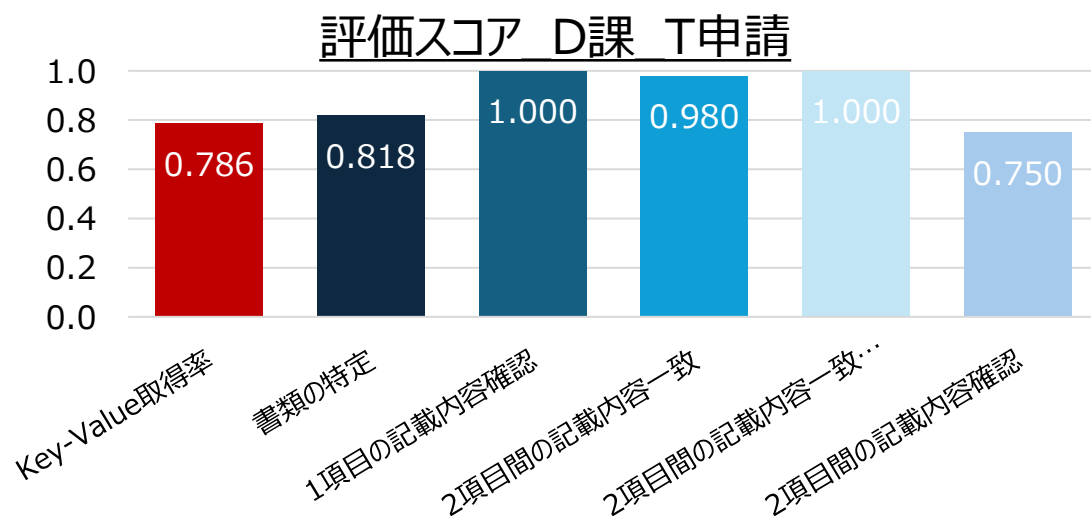
書類の特定

11ページ中9ページに成功し、スコアは0.818。

1項目の記載内容確認

9件中9件に成功し、スコアは1.000。

■ 処理時間：1件あたり平均12.0秒で処理が完了している。



2項目間の記載内容一致

49件中48件に成功し、スコアは0.980。
2項目ともKey-Value取得で同じ誤認識をしたことにより、形式審査
としては記載内容が一致していると判定する例が数件あった。

2項目間の記載内容一致（条件付き）

1件中1件に成功し、スコアは1.000。

2項目の記載内容確認

4件中3件に成功し、スコアは0.750。

処理時間 D課 T申請

12.0秒/件

- ※ 1件ごとの処理を74回実施した結果を元に、1件あたりの平均処理時間を算出。
- ※ 処理時間には、Lambda関数のロード、回答の生成が含まれる。

1-4. PoCの実施、1-5. PoCの結果分析、チューニング等、1-6. 結果とりまとめ（書類形式審査）

改善検討

各課室の評価において、確認された事象、課題及び改善策は下記のとおりである。

改善フェーズでは、#1, #2を対象に改善効果を確認した。

#	確認された事象	課題	改善策	改善フェーズにおける取組
1	Key-Value取得において、(株)が株式会社として読み取られる。	読み取りにおいて、生成AIモデル内部での意味解釈がなされる。	勝手な意味解釈をさせずに、読み取った値をそのまま出力させるための制御をプロンプトに加える。	指示文に注意事項を追加するプロンプトエンジニアリングを実施。
2	1ファイル目の読み取り結果に影響されて、2ファイル目の読み取り結果を補正しているように見受けられる。（逆も然り。）	1ファイル目の読み取り、2ファイル目の読み取り、読み取り結果の突合処理が生成AIへの1回のリクエストで実施されることで、各処理の結果が影響し合う。	各処理を分解し、1つの処理ごとに生成AIへリクエストを実施する。	1ファイル目のKey-Value取得、2ファイル目のKey-Value取得、取得した2つの値の突合チェックをそれぞれ独立したリクエストとして実施。
3	情報量が多い書類において、項目の取得誤りなどが発生する。	1ページ全体を1回の処理で対象にするため、当該形式審査には不要な項目も多く含まれる。	形式審査に必要な項目の出力位置が特定できる場合は、書類を上下・左右などで分割するなどの画像の前処理を実施する。	—
4	1項目の内容が2つのページに跨る場合がある。	「事業内容」など長文で出力される文章は2つのページに情報が跨り、1ページを対象とした処理では、必要な情報が取得しきれない。	形式審査に必要な項目の出力が途切れていることを判定する処理を追加し、その場合は後続のページも追加で読み込む処理を作り込む。	—

評価結果（定量評価）_改善後

■対象データ：初回検証において、Key-Value取得に失敗したが、記載内容は一致と判定した12例を選定。

■評価スコア：Key-Value取得率

スコアは0.208から0.583に改善。

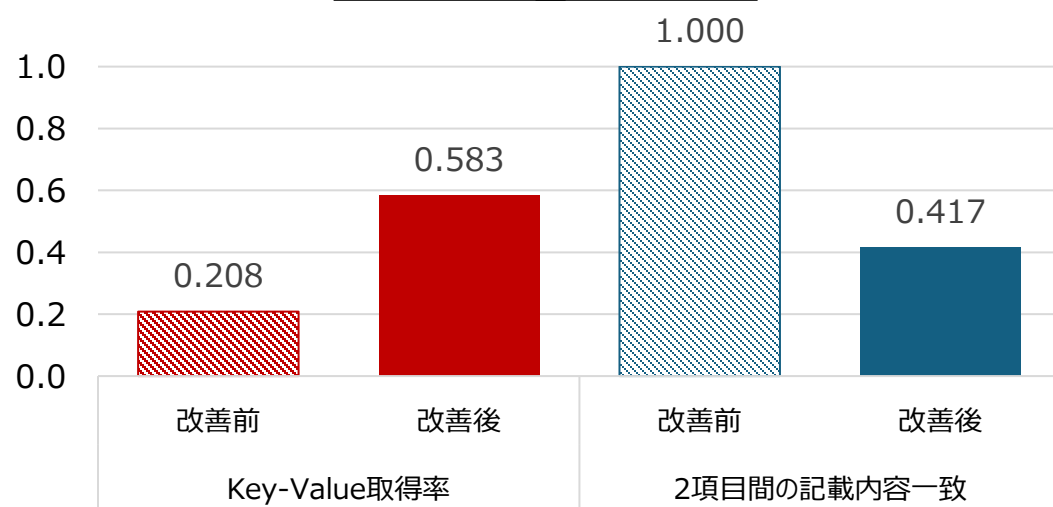
番号体系を与えることで、正しく値を取得できるように改善した一方、画質が粗いものや人手でも誤認するような例では改善が難しかった。

2項目間の記載内容一致

Key-Value取得と、項目一致の処理を個別の処理で分割したことにより、より実態に近いスコアを算出。

■処理時間：1件あたり平均処理時間は、10.8秒から14.5秒に増加しているが、これは処理を分割したことによる影響である。

評価スコア 改善前後



処理時間 改善前後

改善前

10.8秒/件 →

改善後

14.5秒/件

- ※ 1件ごとの処理を12回実施した結果を元に、1件あたりの平均処理時間を算出。
- ※ 処理時間には、Lambda関数のロード、回答の生成が含まれる。
- ※ 改善後は、1ファイル目のKey-Value取得、2ファイル目のKey-Value取得、突合処理の3つの処理時間の合計。

1-4. PoCの実施、1-5. PoCの結果分析、チューニング等、1-6. 結果とりまとめ（書類形式審査）

改善検討（残タスク）

改善フェーズにおいて、改善策#1, #2の一定の改善効果は確認できた。
一方、改善策#3, #4を実施することにより、さらなる読取性能の向上の余地がある。
さらに、改善策#5, #6を今後の課題として追加した。

#	確認された事象	課題	改善策	改善フェーズにおける取組・残タスク
1	Key-Value取得において、(株)が株式会社として読み取られる。	読み取りにおいて、生成AIモデル内部での意味解釈がなされる。	勝手な意味解釈をさせずに、読み取った値をそのまま出力させるための制御をプロンプトに加える。	指示文に注意事項を追加するプロンプトエンジニアリングを実施したが、完全に意味解釈をさせないようにすることは困難であった。生成AIモデルを使用したOCRの改善は今後の残タスクである。
2	1ファイル目の読み取り結果に影響されて、2ファイル目の読み取り結果を補正しているように見受けられる。（逆も然り。）	1ファイル目の読み取り、2ファイル目の読み取り、読み取り結果の突合処理が生成AIへの1回のリクエストで実施されることで、各処理の結果が影響し合う。	各処理を分解し、1つの処理ごとに生成AIへリクエストを実施する。	1ファイル目のKey-Value取得、2ファイル目のKey-Value取得、取得した2つの値の突合チェックをそれぞれ独立したリクエストとして実施し、効果を確認できたため、残タスクはなし。
3	情報量が多い書類において、項目の取得誤りなどが発生する。	1ページ全体を1回の処理で対象にするため、当該形式審査には不要な項目も多く含まれる。	形式審査に必要な項目の出力位置が特定できる場合は、書類を上下・左右などで分割するなどの画像の前処理を実施する。	—
4	1項目の内容が2つのページに跨る場合がある。	「事業内容」など長文で出力される文章は2つのページに情報が跨り、1ページを対象とした処理では、必要な情報が取得しきれない。	形式審査に必要な項目の出力が途切れていることを判定する処理を追加し、その場合は後続のページも追加で読み込む処理を作り込む。	—
5	複数回の試行により、回答が変わることがある。	生成AIモデルでは再現性を高めるパラメータ（temperature=0）を指定しても、複数回の試行で回答が変わることがある。	複数回の試行の結果、多数決で最も出力回数が多い回答を正とする。（ただし、コストが増加する。）	—
6	—	生成AIモデルの性能向上	Bedrockでデプロイされる生成AIモデルの中で最も高性能なモデルを採用する。	—

補足_プロンプトエンジニアリングの工夫点

今回実施したプロンプトエンジニアリングの工夫点は下記の5点である。

なお、⑤処理単位の分割は改善フェーズにのみ適用した。

- ① あなたの役割は審査官です。
2項目間の記載内容一致の形式審査を実施してください。

- ② ### 手順
1. まず、以下の2つのファイルを確認してください。
- （略）

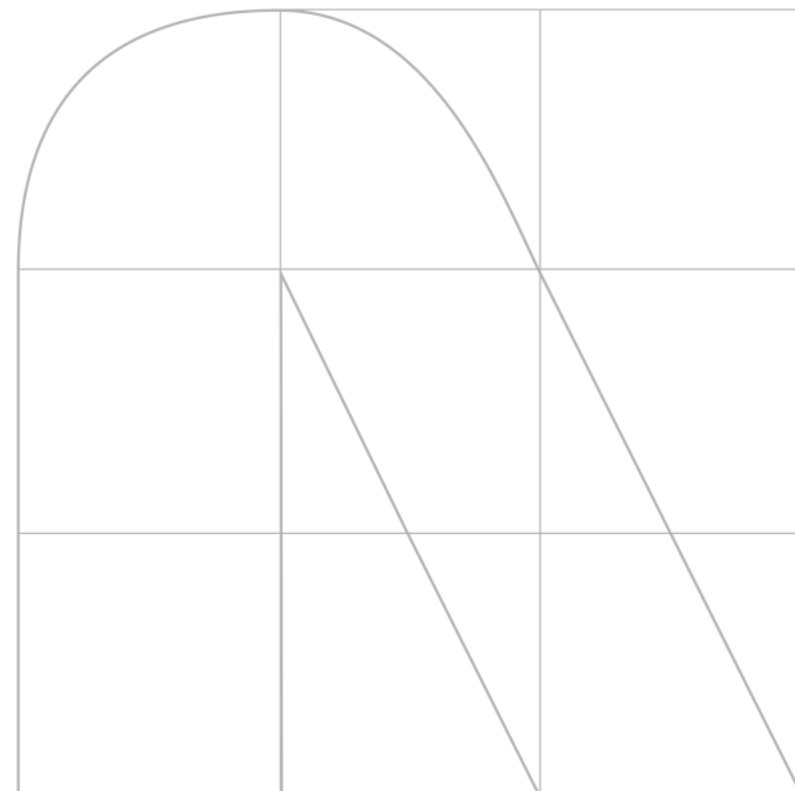
- ③ ### 出力フォーマット
以下の形式で必ず出力してください。
- （略）

- ④ ### 注意事項
・出力形式は厳密に守ってください。
- （略）

- ① **役割を定義する**
一般的なLLMではこういった立場に基づいて思考すべきか指示することで応答の精度が高まることが知られている
- ② **思考方法の指定**
こういった考え方をすべきかについて明確にあらかじめ指示することで精度の向上が期待できる
- ③ **出力形式の制限**
形式審査結果をデータベースに格納し、結果の確認・検索等の後続処理を容易にできる
- ④ **注意事項の提示**
Key-Value取得及び形式審査における注意事項を提示することで、精度向上が期待できる
- ⑤ **処理単位の分割**
Key-Value取得処理、突合処理を1回のリクエストではなく、個別のリクエストに分割することにより、実施すべきタスクが簡潔になり、精度向上が期待できる

2

貿易管理業務におけるAI技術を用いた業務の将来像



2. 貿易管理業務におけるAI技術を用いた業務の将来像

調査結果サマリ

貿易管理業務におけるAI技術を用いた業務の将来像の具体化に向けては、現行業務の課題解決のためのAI技術活用を志向するアプローチ（以下、アプローチ①）と、最先端AI技術を用いた業務変革を志向するアプローチ（以下、アプローチ②）の2つのアプローチから多角的に業務の将来像の具体化を行った。また、当該将来像の実現に向けたロードマップを合わせて作成した。

#	作業	作業概要
2-1	業務の将来像作成に向けた前提条件の整理	貿易管理業務におけるAI技術を用いた業務の将来像の具体化に向けた主たるインプット情報である令和4年度（貿易管理業務のDXビジョン策定）から現在に至るまでの間に生じた変化を整理し、業務の将来像作成に向けた前提条件を整理した。詳細は「2-1 業務の将来像作成に向けた前提条件の整理」を参照。
2-2	対象業務の選定	AI技術を活用した業務の将来像を作成する対象業務を選定する。具体的には令和4年度調査結果、令和5年度調査結果に基づいてAI活用の有効性が高いと考えられる業務を主たる対象とし、経済産業省様の意見を踏まえた上で決定した。詳細は「2-2 対象業務の選定」を参照。
2-3	AI技術を活用した業務の将来像の具体化 （アプローチ①：現行業務の課題解決のためのAI技術活用）	令和4年度調査結果（貿易管理業務のDXビジョン）、令和5年度調査結果（貿易管理業務のAI導入可能性検討）、前述の効果検証（PoC）結果を踏まえ、AI技術を活用した業務の将来像を具体化する。具体的には、AI技術を活用した業務内容、業務フローを作成した。詳細は「2-3 AI技術を活用した業務の将来像の具体化（アプローチ①：現行業務の課題解決のためのAI技術活用）」を参照。
2-4	AI技術を活用した業務の将来像の具体化 （アプローチ②：最先端AI技術を用いた業務変革）	令和4年度調査結果（貿易管理業務のDXビジョン）および最先端AI技術の動向を踏まえ、先端技術ベースでAI技術を活用した業務の将来像（業務変革像）を具体化する。具体的には、AI技術を活用した業務内容、業務フローを作成した。詳細は「2-4 AI技術を活用した業務の将来像の具体化（アプローチ②：最先端AI技術を用いた業務変革）」を参照。
2-5	AI技術を活用した業務の将来像の取りまとめ	上記アプローチ①②で作成した、AI技術を活用した業務の将来像の取りまとめを行った。詳細は「2-5 AI技術を活用した業務の将来像の取りまとめ」を参照。
2-6	ロードマップの作成	AI技術を活用した業務の将来像の実現に向けたロードマップを作成した。詳細は「2-6 ロードマップの作成」を参照。

2-1. 業務の将来像作成に向けた前提条件の整理

調査結果サマリ

貿易輸出額上位国を中心とした国・地域（中国、アメリカ、ドイツ、韓国、イギリス、EU）を対象とした調査の結果、各国・地域において輸出管理業務を取り巻く環境、課題や改善に向けた施策について共通性が認められた。一方で、AIをはじめとする先端技術活用については国・地域差が大きかった。

輸出管理業務を取り巻く環境、課題	輸出管理業務の改善に向けた施策	結果の取りまとめ ／貿易管理業務の将来像作成に向けた示唆
国際情勢の複雑化に対する対応 - 特定の国を対象とした輸出入規制 - デュアルユース品目の規制強化 - デュアルユース品目の審査の複雑化（使用用途が判別困難であること、技術進展が早いことなどが要因と考えられる） - 頻繁に変更されるEU規則・規制対応（対英貿易に関してはBrexitによる輸出入規則・規制対応を含む） 貿易量の増加 - 電子商取引の増加による貿易量の増加 デジタル化の遅れ - 電子化（ペーパーレス化）が進むものの、紙媒体での申請を認めるケースが多数 - 機密情報を取り扱うため、デジタル化やリモートワーク等の新しい働き方への対応が困難 情報の分散化 - 輸出入の申請・審査に必要な情報が分散管理されており、申請・審査が煩雑化	輸出管理業務のデジタル化 - 輸出管理業務の電子化（申請書、承認書等のペーパーレス化） - 輸出管理業務に関する情報のデータ化（データベース化） - 既存アプリケーション・システムを組み合わせた、国際情勢変化・技術変化に柔軟な貿易管理システムの開発 輸出管理業務・税関業務の統合プラットフォームの開発 - 貿易管理業務に関連するデータを一元的に管理するデータプラットフォームの構築 - 貿易管理業務に関連する手続きを一元的に実施する貿易プラットフォームの構築 先端技術の導入 - AI、ブロックチェーン等の先端技術の活用による貿易管理業務の更なる効率化・高度化 ✓ AI：申請書類等の自動読み取り、記載内容のチェックによる人為的ミスの防止等 ✓ ブロックチェーン：貨物の輸出状況のリアルタイム管理等	結果の取りまとめ - 左記「輸出管理業務のデジタル化」及び「輸出管理業務・税関業務の統合プラットフォームの開発」に関してはほぼすべての調査対象国にて言及がなされており、主要国における共通的なトレンドであると考えられる。 - 一方、「先端技術の導入」に関しては韓国、イギリスで具体的な言及がなされていた一方で、その他の国・地域では具体的な言及がなかった。したがって、先端技術の導入に関しては国家間における認識・取組状況に大きな差異があると考えられる。

2-1. 業務の将来像作成に向けた前提条件の整理

輸出管理行政業務に関する現状（中国）

中国では法律制度に関する諸問題を解決するため、2020年に輸出管理に特化した法律を施行。貿易管理業務の効率化・高度化に向けて電子化に関する言及があるが、詳細に関する情報は公開されていない。

国	輸出管理担当組織	輸出管理根拠法令	輸出管理業務を取り巻く環境、課題	輸出管理業務の改善に向けた施策
中国	国家国防科技情報局 - 核関連を担当。 商務部 産業安全・輸出入管理局 - 核関連以外を担当。 税関総署 - 輸出審査における輸出許可の取得確認などを担当。	中華人民共和国輸出管理法(2020年12月施行) - 中国初の輸出管理に特化した法律。 - 本法律を中心に、軍用品、核、デュアルユース製品の輸出管理体制を制定。 軍民両用のデュアルユース貨物等の輸出管制法規(2024年12月施行予定) - 輸出管理機関を明確化、監督措置を規格化し行政執行の効率化。 - 体系的な輸出管理措置の強化（輸出許可、エンドユーザーと最終用途の管理、管理リスト、ライセンス管理システムなどの管理措置を標準化、最適化）。	国際・地域の安全保障環境の悪化 - 中国国务院は、近年の緊迫した国際情勢を考慮し、国際条約の義務の履行、国際協力の促進のため、特にデュアルユース製品の輸出を規制する必要性が高くなっていると認識している。 輸出入管理関連法律・管理体制の分散化 - 中国は1995年以来、「核輸出管理条例」、「軍需品輸出管理条例」などの輸出管制法律があった。また、商務部はより実務的な「デュアルユース物品および技術の輸出入許可証管理規定」などを発表してきた。 - しかし、現行の法律制度が分散しており、以下の問題が存在していた。そのため、国際的な輸出入管理を参考にし、統一された輸出入管理制度、リスト、措置を制定する必要があった。 ✓ リストの規則不統一 ✓ 輸出管制の各部門の統制や協力体制が不完全 ✓ 管制物品の範囲と措置の他国との非対称 ✓ 監督や取り締まりが弱い - 新制定された「輸出管理法」の下、国务院より統一された「デュアルユース製品の輸出管制法規」が制定され輸出管理体制の構築が行われた。	貿易サービスの高品質な発展に向けての意見（2024年9月） - ネガティブリストの導入と実行について言及。ネガティブリスト管理に対応した境越貿易情報プラットフォームを研究・構築し、部門間の情報共有を強化を目指す。 - また、世界貿易機関の「サービス貿易の国内規制に関する参考文書」を参考に、サービス分野における許認可・資格・技術基準の標準化、認可手続きの簡素化、規制政策の透明性向上、国境を越えたコストの削減を図る。 「数字商务三年行动计划（2024-2026年）」 - 商務部発行。商業関連項目全体をデジタル化させていく取り組み。（※輸出入管理に関しては具体的な情報なし） 貿易制限の緩和 - 貿易の自由化、自由貿易試験区(FTZ)の設置と拡充。 一部の自由貿易試験区におけるデュアルユース品目の輸出管理に関連する試験作業の実施に関する商務省の通知 - 一部の化学品、航空部品、黒鉛の一時規制品目などのデュアルユース品目については、自由貿易試験区において一般許可がさらに実施される予定。 - デュアルユース品目の輸出許可審査のための電子システムの改善を継続。輸出事業者は、一般許可の範囲内で、自ら電子システムにより許可を申請する。デュアルユース品目の一般ライセンスの申請、審査、発行、通関の全プロセスは電子化されており、企業は申請の進捗状況をオンラインでリアルタイムに確認でき、地元の商務当局はデュアルユース品目の一般許可の使用状況を把握できるようになった。 「デュアルユース品目（軍事転用可能品）および技術の輸出入許可のペーパーレス化に関する商務省総局の通知」 2021年7月1日から発効。環境負荷の削減、貿易の利便性の向上に向けて、ペーパーレス管理の実行を決定。デュアルユース品目と技術に対する輸出入管理をすべてデジタル管理に移行を決定。 商務部管轄の貿易関連の統計データのデジタル化管理 - 商務部は国务院によるビッグデータの活用する方針を満たすため、情報のデジタル化、一元化に着手。商業関連のデータ統計を一元化して公開（※申請書などはなく、単純に既存情報をデジタル化したものだと思われる）。2011年から公開され、2016年に大幅リニューアルされた。 中国国際貿易単一窓口(China International Trade Single Window) - 通関手続き以外にも、輸出入申請手続き、輸出入許可管理をすべてオンラインかつ一元化して管理し、関係機関の間のデータ交換を効率化。同時に企業側も手間を省ける。 - 日本でいう税関、「国家口岸管理办公室」(GACC)が管理しているが、許可証申請などもここで申請するため、商務部とも協力していると考えられる。 「一站式サービス」システム - 商務部は、管轄する業務をすべて統一したプラットフォーム上に集約。同プラットフォーム上にログインすると、国内、国際貿易、外資投資、経済協力などの申請・申告をすることができる。 中国国際電子商取引センター - 主に商務部のサービスのデジタル化を担っており、商務部統一プラットフォーム「一站式サービス」を作成。同センターは商務部のデジタル化に関する取組を実施している機関と考えられる。 「単一窓口」(Single Window) - 近年、中国商務部は、国際貿易において“単一窓口”なる知能化申告システムをリリース。これは、以前は貿易内容、項目ごとに逐一“海関”(日本でいう税関)に申告する必要があったため大変時間と労力(申告側も税関側も)を要していたが、このシステムにより、複数の項目を一度にかつオンラインで申告できるようになった。深圳でこの機能が実装されて以降、深圳の税関の申告受理数は、全国の直轄税関(試験運用拠点)に対する申告の41.5%を占めるようになった。（商務部管轄の輸出入申請管理もこの窓口から実施）

2-1. 業務の将来像作成に向けた前提条件の整理

輸出管理行政業務に関する現状（アメリカ）

BIS（商務省産業安全保障局）が輸出管理業務を担う。業務の効率化に向けてCOTS、クラウド、ベースのテクノロジーソリューション採用。2025年度予算にAI関連業務の予算が計上されているが、その目的は輸出入品目としてのAIに関する調査研究だと考えられる。

国	輸出管理担当組織	輸出管理根拠法令	輸出管理業務を取り巻く環境、課題	輸出管理業務の改善に向けた施策
アメリカ	BIS (Bureau of Industry and Security) 商務省産業安全保障局。アメリカの輸出管理機関。輸出規制の認可や執行を担う。 CBP (United States Customs and Border Protection) 米国税関・国境警備局。アメリカの税関、入国管理、国境警備、農業保護等を担う。	ECRA (Export Control Reform Act) 2018年8月に国防総省の予算を使う国防授權法 (NDAA2019)の一部として成立した、輸出管理改革法。第1758条では、安全保障に関する技術「Section 1758 Technologies」も輸出管理対象に定めている。 EAR (Export Administration Regulations) - ECRAの下位規則である、輸出管理規則。米国政府が軍事転用リスクのあるデュアルユース品目に指定した製品を掲載するリストCCL(Commerce Control List)やエンティティリスト等を記載している。	輸出管理政策に関する現状 - 近年BISが重点的に取り組んでいる輸出管理政策は以下の通り。 ✓ デュアルユース貨物や米国原産品の輸出・再輸出に対する輸出管理。 ✓ ロシアとベラルーシに対する輸出規制。同盟国と共同での輸出規制も実施。 ✓ 従来の輸出規制政策の強化。 - 緊迫する米中関係。対中追加関税や輸出管理措置を継続・強化。特に、半導体関連の規制を強化。 輸出管理業務の現状 - BISは、2020年になっても数十年前のデジタルデバイスやアプリケーション・システムを使用していた。当時は、BISのテクノロジー環境に関する戦略や計画がなかった。 - 地球環境の変化（技術革新、ウクライナ紛争等）に伴い、BISの業務の増加と複雑化が進んでいる。従来の業務に新たな業務が加わり、輸出管理業務が急増し、輸出管理対象となる品目の範囲や規模も拡大している。 - 機密情報を扱うBISの業務の性質上、リモートワークが進まなかった。BISは、国家安全保障を担っており、機密情報隔離施設SCIF (Sensitive Compartmented Information Facility)というPCのマイクやビデオを使えない状況で働くこともある。職員が情報を漏らさずに、リモートでも柔軟に業務できる環境が求められていた。 - BIS組織内では、輸出管理業務に関するデータがシステムやプログラムごとに管理されており、有効活用できていない。 - BISは、顧客が使いやすいサービスを模索している。顧客対応業務を効率化するために、一般市民である顧客が輸出申請プロセスについて直感的に理解できるようなサービスとして、ガイドやビデオなどを作る必要がある。	OCIOのシステム開発方針：DevSecOpsとアジャイル手法を併用した迅速で安全なシステム開発 - BISの輸出管理業務を効率化するために、OCIO（※）がシステムの再構築を実施。 ✓ ※OCIO (Office of the Chief Information Officer)：BISが規制や業務に技術に応用できるように、BISのテクノロジー環境をサポート - BISは、国の安全保障のために、常に変化し続ける敵や技術に迅速かつ適切に対応しなければならない。このBISやその業務にあわせて、OCIOはただ最新技術を導入するのではなく、DevSecOpsとアジャイル手法を併用して迅速で安全なシステム開発を進めている。 - 民間企業が提供するサービスを主に利用し、適宜BISのニーズに合わせてカスタマイズする方針を採用。将来の技術革新等にも柔軟に対応できるシステム構築を目指す。 OCIOの具体的な施策 - COTS (Commercial Off-The-Shelf、すぐに使える市販品)、クラウド、SaaS (Software as a Service) ベースのテクノロジーソリューションを採用。 - Office 365やMicrosoft Teamsの導入。電子メールやオンライン会議システムをMicrosoft製品に統合することで、コスト削減や業務の効率化を実現。 - 省庁間のデータ共有を効率化するため、Snowflake（クラウドデータプラットフォーム）とAlteryx（ローコードデータ分析プラットフォーム）も試験的に導入。（※両サービス共にAI等を用いた機能も提供） - Microsoft製品と連携しやすく、データの管理や共有、分析が可能なPower Apps、Power BIなどのサービスを利用。 - OCIOスタッフの再編成。ITインフラやセキュリティを専門とする人材を適材適所で配置。 Automated Commercial Environment (ACE) - CBPが運営する貿易処理プラットフォーム。貿易に関する各種処理を一元的・自動的に実施することを目的とする。輸出入者は同プラットフォームからオンラインにて輸出入申請を実施する。 - ACE Secure Data Portal（利用者が用いるポータル）の改良を進めており、Phase1～Phase4までの改良を完了している。 Automated Targeting System (ATS) - BCPが運用するリスク評価システム。旅行者、貨物、輸送手段に関する情報を過去データ・外部データ（テロリストに関するデータベース等）と照合することで輸出入貨物のリスク評価を実施する。 AI関連業務への予算計上 2025年度予算に輸出管理の強化・アップデートを目的として2億2300万ドルを計上。そのうち、2025年度BIS予算にAI関連業務を行うための予算を計上（880万ドル）。 - AI関連業務の予算では、国内事業者（国内AI開発者、計算プロバイダー、IaaSプロバイダー等）のAI関連情報の収集（調査事業と推定）を実施予定。米国のAIが悪用されるのを防ぐこと、国内のAI技術を把握することを目的としており、BISは2024年中に新規規則を作成すると計画。 - 背景には、2023年のAIの安全性確保を目的とした大統領令がある。政府は、国防生産法 (Defense Production Act) に基づき、AI開発企業に対し、AI関連情報を政府と共有するよう義務付けている。（企業から情報を受け取る、政府側の窓口をBISが担っている）

2-1. 業務の将来像作成に向けた前提条件の整理

輸出管理行政業務に関する現状（ドイツ）

BMWK（連邦経済・気候保護省）が輸出入管理業務を管轄。EUの規則変更にも対応する必要があることから、情報収集・情報更新を頻繁に実施している他、申請者の入力支援システムや情報提供を実施。

国	輸出管理担当組織	輸出管理根拠法令	輸出管理業務を取り巻く環境、課題	輸出管理業務の改善に向けた施策
ドイツ	連邦経済・気候保護省 （BMWK：Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz） - 輸出入管理業務を管轄。 - ドイツおよびEUの経済政策の調整や実施を通じて国際的な貿易支援を担う。 連邦経済・輸出管理庁 （BAFA：Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle） - BMWKに設置。連邦政府の輸出管理政策の管理実施を担当。 連邦財務省関税局 （Generalzolldirektion） - 税関の運用管理、禁止および制限事項を遵守しながら商品の国境を越えた移動を監視。 連邦農業・食料庁（BLE：Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung） - 消費者に農産物の適正な価格を保証し、農家に公正な収入を保証することを目的とした組織。輸出入ライセンスの許可を発行。	EU規則 <u>連邦関税法（Unionszollexkodex – UZK）</u> - EU共通の関税法。輸入手続き、税金、関税、通関申告の方法などに関する規定。 <u>デュアルユースに関する規制（EU Dual Use Regulation）</u> - 民間および軍事目的の双方に使用可能な物品や技術についての輸出規制。 <u>銃規制（Firearms Regulation）</u> - 武器の所有、売買に関する規制。 <u>拷問防止規則（Anti-Torture Regulation）</u> - 使用目的が拷問のみである物品の輸出入の禁止、拷問に使われる可能性のある物品薬等についての輸出規制。 国内法 <u>対外経済法（AWG）</u> - ドイツの輸出入、経済取引における規制を統制する。国家安全保障、国際的な義務、経済制裁などを遵守するために、対外貿易活動を調整することを目的とする。 <u>対外経済法施行令（AWV）</u> - 対外経済法（AWG）を実施するための施行令。特に、デュアルユース品に関連する製品の輸出に関して詳細に規定されている。	規制の複雑さや規制の頻繁な変更 - 国際条約や、加盟している輸出管理機関（EU）が定期的に更新する規制項目に即座に対応する必要がある。 - 農産物については、品質規定のためにBAFAのみで完結せず、BLE独自の申請もあるため複雑である。 デュアルユース品の認可 - 主に民間目的で使用される一方、軍事目的にも使用でき、その使用方法は外からはすぐにはわからないため複雑であり、認可方法の規定には細心の注意を要する。[5] 国際情勢の影響による法的要件の複雑化 - Brexitによる対英国貿易の複雑化。 - ロシア・ベラルーシへの制裁の一環としての輸出規制。 輸出申請手続きの遅延 - 申請者による情報不備のために、処理時間の延長が多い。	輸出管理機関の会合への専門家派遣 - 規制の変更対応・デュアルユース品の認可の適切な国内適応のため、専門家とともに、輸出管理機関等の会合に参加し、最新の情報を入手および国内規制適応方法について調整を実施。 ウェブサイト上での情報更新 - 経済制裁対象国、輸出規制国や品目について、個別のページを作成。 - EU等、関連法の改正があった場合に即座にサイト上で更新。 国、商品によって、規制対象かどうか申請者が事前に確認できるウェブサイト「AGG-Finder」を公開。 電子許可証 - 輸出関連のすべての署名入り許可証の郵送を廃止し、電子許可証を導入（一部例外あり）。 - 輸出申請は輸出者が電子申請ポータルELAN-K2システムを通じてBAFAに提出。審査終了後、BAFAは申請者にELAN-K2システムを通じてライセンスをPDF文書で送信。 ELAN-K2システム - システムによって輸出に関わる事項の一括申請が可能。 - 規制への対応として、規制変化に合わせて記入欄を随時変更。 - 申請者起因の不備防止として、以下の機能を搭載。 - ERPシステムでELAN-K2システムと各企業内ソフトウェアとの連携可能。 - システム上の通知により、申請状況や他機関への申請必要についての申請者へ一元的情報提供。 - ドイツ関税ポータルELSTERと連携により情報入力簡略化。

2-1. 業務の将来像作成に向けた前提条件の整理

輸出管理行政業務に関する現状（韓国）

MOTIE（産業通商資源部）が輸出入管理を管轄。韓国は1990年代後半から貿易管理業務の電子化を推進。近年は同国のペーパーレス貿易プラットフォームであるuTradeHubにブロックチェーンやAI等の先端技術を活用した新サービスを発表している。

国	輸出管理担当組織	輸出管理根拠法令	輸出管理業務を取り巻く環境、課題	輸出管理業務の改善に向けた施策
韓国	産業通商資源部（Ministry of Trade, Industry, and Energy, MOTIE） - 韓国の輸出入管理機関。 - 前身の組織は知識経済部（Ministry of Knowledge Economy, MKE）。2013年にMOTIEに改編された。 戦略物資管理院（Korean Security Agency of Trade and Industry, KOSTI） - 企業の戦略物資輸出入業務と管理業務を効率的に支援するための機関。主に戦略物資に値するかの事前判断を行う。2007の法改正に伴って設立され、現在はyesTradeシステムを運営。 韓国関税庁（KCS） - 日本の税関に相当。	対外貿易法 - 輸出管理の原則を定めている法律。 対外貿易法施行令 - 輸出管理の運用原則を定めている法律。 戦略物資輸出入告示 - 具体的な輸出管理手続きを規定する法律。 その他 - 原子力、武器、CWC/BWC(生物・化学兵器禁止要約)関連の輸出は、それぞれの担当機関(原子力安全委員など)が許可、承認を行う。 ✓ MOTIE:デュアルユース製品 ✓ NSSC(Nuclear Safety & Security Commission): 核関連 ✓ DAPA(Defense Acquisition Program Administration): 軍需品	輸出管理業務の現状 - 韓国は1996年に情報化促進基本計画を策定し、「電子政府」を推進してきた。 2001年3月28日に「電子政府具現のための行政業務等の電子化促進に関する法律」（法律第6439号）が発表され、7月から施行されている。 - 貿易管理面でも韓国は1990年代から輸出入関連手続きの電子化を政府主導で行ってきた。そのため、2007年からオンライン上での貿易管理情報システムが運用されている。 1991年6月に設立されたKTNET（Korea Trade Network）は、1994年初頭にEDIベースの輸出入ライセンサービスなどを開始して以来、ペーパーレス化に向けた種々のサービスを提供している。 - また、貿易規模の拡大に適応するため、2007年までに「e-Trade プラットフォーム（電子貿易基盤施設）」を構築し、「電子貿易促進に関する法律」を施行した。	uTradeHub - MOTIEが所管し、KTNETが運営するペーパーレス貿易プラットフォーム。2003年より構築開始。 - 電子貿易サービスと輸出入関連の関連機関のサービスが統合されており、貿易手続き別の関連機関を連携させることで貿易関連業務すべてをシームレスに処理できる国家電子貿易ハブとして機能。 - 輸入承認申請書、通関、保険、船積などの手続きを一つのプラットフォームで完結できる。 - 貿易業者は本プラットフォームにアクセスすることで、金融機関、税関、ロジスティクス、MOTIEによる輸出入許可の取得など、すべての業務を行うことができる。（それぞれの機関のサイトなどにアクセスする必要がない） - 税関申告（UNI-PASS）、海洋水産省への入出港許可申請（PCS）、その他の公的機関への許可申請は、いずれも「UtradeHub」を介して行うことができる。2017 年時点で、輸出者の 39.9%、輸出貨物の 92.5%、輸出申告の 78.1%が UtradeHub を経由して行われている。 uTradeHub 2.0の新機能 - ブロックチェーン、AI、ビッグデータ、ロボティクスオートメーション、モバイルインターネットデバイス、ローカルディテクションを活用し、以下サービスを追加。 - また、AI貿易プラットフォームの高度化を推進するためにAI専門家のナ・ドンウォン・ビトゥエン理事をKTNET新任研究開発本部長（常務保）に迎え入れたと明らかにした。 デジタル物流（貿易業務でのブロックチェーン技術の活用） 2021年、KTNETとKISA（韓国インターネット振興院）は、韓国国内初となる「ブロックチェーン基盤の輸出入・内陸輸送プラットフォーム」を公開。貿易会社がKTNETのブロックチェーンプラットフォーム上で貿易契約を締結すると、契約者は貨物の輸送情報をリアルタイムで確認できるサービスである。 - 荷送人から依頼された貨物配送指示書（D/O）をKTNETのブロックチェーンプラットフォームにアップロードし、フォワーダーが承認すると、承認結果が荷送人および保税倉庫に即時共有される。フォワーダーは運送業者と通関情報を共有できる。運送業者は車両や運転手の情報を保税倉庫に登録することで、貨物の取り扱い時間を短縮することができる。 - 背景として、電子貿易により書類作成や決済がオンライン上で可能になったが、年間で260万件にも上る貨物配送指示書（D/O）など多数の書類が手作業によってメールやFAXで届けられていた。書類配送の関連費用は616億ウォンであった。 - 期待される効果として、ブロックチェーンシステムを貿易取引全体に適用すれば、貨物処理の処理時間が現在の1時間から10分に短縮、配送料や人件費など直接的なコスト削減も年間571億ウォンに達すると見込まれている。今後の展望として、「グローバル貿易物流電子文書配信サービス」を海外の物流企業身の拡大していくことが掲げられている。 電子商取引貿易：海外ショッピングモールから受け取った注文情報をもとに直接輸出申告書を作成し、関税庁に転送できる。販売と在庫管理、通関、運送管理など電子商取引貿易業務全過程をワンストップで支援できるようになった。 スマート貿易台帳：貿易企業が契約書または商業請求書の基礎データに基づいて出荷、通関、決済などの貿易書類を作成できるようにし、貿易書類管理の利便性を高めた。貿易書類をエクセルで管理する貿易業者に多くの役に立つと期待されている。 デジタル電子文書流通サービス：紙で流通していた各種実績証明書、試験成績書、検査書などをデジタル文書に送受信でき、試験成績書、検査書などの発行に2日以上かかったことが直ちに処理できるようになった。 yesTradeシステム(戦略物資輸出入管理情報システム) 2005年からサービス開始したオンライン貿易管理システム、現在はKOSTIが運営。インターネット、EDI(Electronic Data Interchange)に対応し、殆どの輸出管理業務をオンラインで実行できる。貿易取引業者が自ら行う自己判定と事前判定システムから構成される。 - yesTradeは戦略物資に特化しており、貿易一般を対象とするuTradeHubとはスコープが異なる。

2-1. 業務の将来像作成に向けた前提条件の整理

輸出管理行政業務に関する現状（イギリス）

DBT（ビジネス・通商省）が輸出管理業務を管轄。官民含め多様な貿易関連ソリューションが存在しており、ChamberCustomsやCustomsPlus等のAIを活用したソリューションも存在する。

国	輸出管理担当組織	輸出管理根拠法令	輸出管理業務を取り巻く環境、課題	輸出管理業務の改善に向けた施策
イギリス	ビジネス・通商省 (DBT:Department for Business and Trade) 2023年2月の省庁再編により、旧ビジネス・エネルギー産業戦略省(BEIS)と旧国際通商省(DIT)が合併して成立。 - ビジネスと政府間の連携強化、投資や貿易などを管轄。 歳入関税庁 (HMRC:His Majesty's Revenue and Customs) - 輸出入時にかかる関税や付加価値税 (VAT) の管理、輸出入申告書の受理を担当。 輸出管理局 (ECJU:Export Control Joint Unit) - ビジネス・通商省 (DBT) に設置。特定国や特定品目の輸出入ライセンス申請を管轄。 - 輸出入ライセンスが必要かどうかのチェックと申請受付の窓口を担う。申請受理とライセンス発行は品目によって担当省庁が異なる。 輸入ライセンス局 (ILB:Import Licensing Branch) - ビジネス・通商省 (DBT) に設置。特定国や特定品目の輸出入ライセンス申請を管轄。 - 輸入ライセンスが必要かどうかのチェックと申請受付の窓口を担う。輸出管理局と同様、申請受理とライセンス発行は品目によって担当が分かれる。輸入ライセンス局は軍事品にかかわる物専門。	制裁・資金洗浄防止法 (制裁法) (Sanctions and Anti-Money Laundering Act 2018) - 輸出入地域規制に関する法令。 - 制裁の権限や見直し、資金洗浄・テロ資金供与の防止などを定め、貿易制裁 (=輸出入) の導入方法などを規定。 - 制裁に関する施策全般は外務・英連邦・開発省 (FCDO) が担い、貿易制裁やその他の貿易制限はビジネス・通商省 (DBT) が実施する。 輸出入関税権 (防衛) 法 (Import, Export and Customs Powers (Defence) Act 1939) - 輸出入管理の基本を規定。制定時に規定していた緊急事態の存続に関係なく継続的に適用するため、1990年輸出入管理法 (Import and Export Control Act 1990) により一部改正。 物品輸入 (管理) 令 (Import of Goods (Control) Order 1954) - 物品輸入の禁止と当局の発行するライセンスによる輸入の許可などを規定。 輸出管理法 (Export Control Act 2002) ➢ 1939年輸出入関税権 (防衛) 法 (Import, Export and Custom Powers (Defence) Act 1939) の制約を取り除き、時代に即した輸出管理の目的や手段などを規定。 輸出管理令 (The Export Control Order 2008) ➢ 2002年輸出管理法に基づいて輸出管理を定めた二次法を統合した。	EU離脱 (Brexit) による規制の複雑化 - 英国は離脱協定に基づき2020年1月31日にEUを離脱。EUとの自由貿易協定 (FTA) を失ったことにより、英国はEU各国との貿易において新たな関税や手続きを負担することとなった。 - 新たに締結された英国EU間の通商・協力協定 (TCA) により、原産地規則を満たせばEU英国間の関税を回避できるが、手続きが必要となり、申請や管理などのプロセスが複雑化してしまった (例: 食品加工、生鮮食品などは原産地規則を満たさないものが多い)。製造業を中心にサプライチェーンが英国とEUを跨ぐケースも多く、EU以外の国との貿易にも影響が出ている。 - したがって、手続きの管理、国内の企業への申請サポート、各国への対応などが課題となっている。 通関手続きの遅延 - HMRCは、すべての輸出入における申告書の対応をしているため、業務負担が大きく、手続きの遅延も発生してしまう。 - Brexitの影響により、EU各国との貿易においても関税がかかるようになったことや、EU各国からの働き手を失ったこと (ならびにCOVID-19の影響、世界的な物流の業務逼迫) による人員不足などにより、通関手続きの遅延はさらに問題視されている。 - したがって、通関手続きに関連する業務の効率化が課題となっている。	Export Support Service - イギリス企業がヨーロッパに商品やサービスを輸出する際の疑問に答える無料のオンライン窓口。主にこのサービスでは、新しい市場への輸出方法、輸出に必要な書類、特定の国でのサービス提供規制などに関するアドバイスを受けられる。問い合わせには最大3営業日以内に回答。 ICMS:Import Case Management System - 輸出入ライセンスの申請や確認を行うためのプラットフォーム。輸出入品に関連するデータをデジタルで管理し、申告手続きの効率化を図る。 OGEL and Goods Checker Tools - OGEL (Open general export licences) は特定の商品や技術の輸出に必要なライセンスを簡略化するための仕組みであり、その対象であれば輸出業者が個別のライセンス申請をせずに輸出を行える。ユーザはこのシステムを使うことで、商品や技術がOGELの対象内であるかどうかを確認し、よりスムーズに輸出手続きを行うことができる。 SPIRE - 輸出に関連するライセンスの申請や管理を効率化するために設計されたオンラインプラットフォーム。そのほかにも申請状況のトラッキングや自身の輸出入品が規制に反しないかを確認する用途がある。 CDS:Customs Declaration Service - 税関申告書の作成・提出・支払いまですべてオンラインで行うプラットフォーム。2023年3月まで使用していた税関処理システム(CHIEF)に代わるもの。 ChamberCustoms - イギリスの商工会議所(British Chambers of Commerce)が運営するサービスであり、企業が輸出入手続きを効率的に行えるようにサポートするプラットフォーム。特に税関手続きや輸出入申告を専門としている。 - AIを使用した効率化について、インボイス情報の自動読み取り機能を搭載。ユーザがインボイスをアップロードするとAIが重要な情報 (品目コード、輸送先の情報など) を抽出し、人為的ミスを防ぐことができる。 CustomsPlus - 企業の国際貿易における税関手続きの効率化支援サービス。政府でなく、民間企業が運営。本サービスにより、キャッチアップの難しい関税規制や処理が複雑なコードや申告を含めた取引をミスなく、しかもコストも低一元管理できる。 - AIを使用した効率化について、税関申告の自動化、データ管理に活用。特に船舶輸送の際の書類の入力やその管理においてAIと機械学習を使用している。それにより、処理速度の向上、コスト削減、ミスマッチやエラーの削減などのメリットが見込まれる。

2-1. 業務の将来像作成に向けた前提条件の整理

輸出管理行政業務に関する現状（EU）

EU（欧州連合）において、輸出入の審査・承認は各加盟国が実施し、EUは主に税関機能を担う。同機能の効率化に向けた関連情報をデータベースとして公開する他、共通システムの開発・提供を実施している。

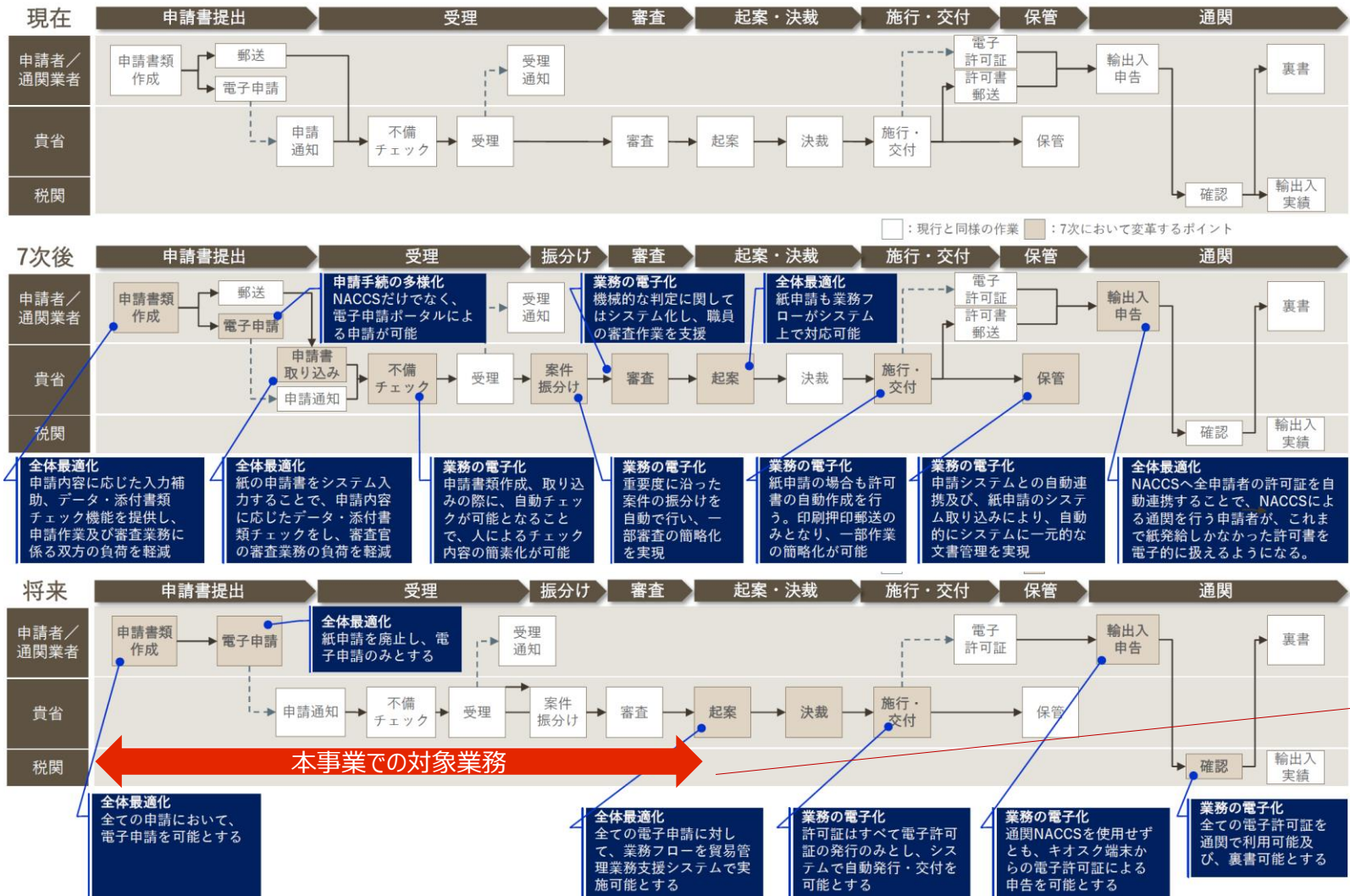
国	輸出管理担当組織	輸出管理根拠法令	輸出管理業務を取り巻く環境、課題	輸出管理業務の改善に向けた施策
EU 欧州連合	<u>欧州委員会 通商総局（Directorate-General for Trade, European Commission）</u> - EU域外諸国との貿易に関するEU政策を担当（EU内では加盟国間で自由貿易が行われている）。 <u>欧州委員会 税制・関税同盟総局（Taxation and Customs Union Directorate-General, European Commission</u> - 課税と関税に関するEU政策を担当。 - EU内の関税は無税。EU外の関税は、各国との協定に基づき関税率を設定。 <u>輸出入管理業務</u> - EU各国の輸出入申請や審査、関税を管轄している組織が対応する。 - 例：イタリア [4] ✓ 監督機関・輸出入許可：外務・国際協力省 ✓ 税関業務：経済・財務省、税関・専売庁 ✓ 品目や地域の規制、輸出入関連法についてはEU規則に準拠しているものがほとんど。	<u>共通輸出規則（適用法令：共通輸出規則に関する2015年3月11日付欧州議会・理事会規則2015/479）</u> - EUから第三国への輸出は自由（つまり、いかなる量的規制の対象ともならない）という基本原則に基づく輸出に関する規則を法典化したもので、特定の場合において要求される保護的な措置を導入するための手続きを定めている。 <u>新EU輸出管理規則（適用法令：デュアルユース物品の輸出、仲介、技術支援、トランジットおよび移送の管理に関するEU域内体制を確立する2021年5月20日付欧州議会・理事会規則2021/821）</u> - リストに記載の民生および軍事目的双方に使用可能な二重用途物品には輸出規制が適用されるが、リストに含まれない物品（サイバーセキュリティ関連など）でもEU加盟国は公衆の安全または人権上の課題を理由に輸出禁止・許可の対象とすることができる。	<u>EU関税同盟の改革案の発表（2023年5月）</u> - 欧州委員会は1968年の設立以来、最も包括的なEU関税同盟の改革案を発表。 - EUにおける貿易量の大幅な増加、特に電子商取引、国境でチェックしなければならないEU規格の急増、地政学的現実と危機の変化など、EU税関が現在直面している圧力に対応することを目的とする。 - 改革案のひとつにEU税関データ ハブ（EU Customs Data Hub）が含まれる。 <u>EU加盟各国での税関手続きにおける課題</u> - EU域内への輸入時の関税を回避するため、輸入申告書に記載する商品の価値を意図的に低くすることがある。 - 非合法または安全性に問題のある商品（偽造医薬品等）の密輸が増加。 - 人材や設備不足の要因から、加盟国間での税関検査のバランスが取れておらず、EU域外からの物品が検査の弱い地点に集中して持ち込まれる事態が発生。 <u>デュアルユース品などの輸出入規制</u> - EU加盟国を含む一部の国々が、新興技術等に関する新たな国内規制を多数導入しているため、EU域内で規制措置がつかぎはぎ状になり、単一市場が分断されるリスクがある。	<u>データベースの公開</u> - Access2Marketsポータル：EUの輸出業者が、関税、税金、手続き、手続きや要件、原産地規則、輸出措置、統計、貿易障壁など、第三国との貿易に必要な情報を入手できるプラットフォーム。 - EU加盟各国の税関担当機関の一覧：AEO事業者とAEO管轄税関当局の一覧（※AEO制度とは、貨物のセキュリティ管理と法令遵守（コンプライアンス）の体制が整備された事業者に対し、税関が承認・認定し、税関手続の緩和・簡素化策を提供する制度） - EBTI（欧州拘束的関税分類情報）の一覧：BTI制度とは、ある産品がどの品目コードに分類されるかについて、事業者からの書面による要請に対して当局が書面で回答する事前教示制度。 <u>CDS（Customs Decisions System）</u> 「UCC(The Union Customs Code)税関決定プロジェクト」を通じて開発された税関システム。EU全域にわたる申請・決定・認可データの標準化と電子管理を通じて、税関決定申請、決定、決定管理に関連するプロセスの調和を図ることを目的とする。 - CDSは以下から構成される。EU加盟国には、中央CDMSのみ利用している国と、中央CDMSと国家CDMSの両方を活用している国がある。 ✓ 中央CDMS：EUレベルで開発され、すべての加盟国が利用できるEU共通の電子システム ✓ 国家CDMS：作成した加盟国で利用可能な、国内レベルで開発された電子システム - CDSにアクセスするためのEUで展開された単一のアクセスポイントであるEUトレーダーポータルも導入し、今後はEU税関トレーダーポータルとの統合を予定。 <u>自動輸出システム AES（Automated Export System）</u> 2016年に発効されたUCCにて、税関当局同士での情報交換や、税関当局と事業者間（輸出業者・申告者）の情報交換は、電子データ処理技術を用いて行われるべきだと規定された。この規定を背景として、EU加盟国からEU領域外へ輸出される際の情報管理システムとして開発。 <u>新コンピューター通関システム（NCTS）</u> - EUおよび共通輸送における物品の管理と制御を向上させるために設計された、EU全体のデジタルシステム。このシステムには、すべてのEU諸国と共通輸送条約（CTC）の締約国が関与している。輸送申告に基づいて、NCTSは入国および出国手続きの安全性とセキュリティに関するデータを処理する。各国管理組織向けのシステム。 <u>加盟国ステータス証明システム（PoUS）</u> - 紙手続（書類や船会社が使う積み荷リストT2L/T2LF）を電子版に置き換えることを目的としたシステム。同システムにより、EU加盟国ステータスを持つ物品のEU加盟国間移動・EU加盟国外移動の際に、同ステータスを有することを証明する。 <u>輸入管理システム2（ICS2）</u> - 税関の安全・セキュリティ規制支援システム。同システムはEUに入国するすべての貨物について到着前にデータを収集する。事業者は、ICS2に安全・セキュリティーデータを申告しなければならない。 <u>EU税関データハブ（EU Customs Data Hub）（2028年～部分リリース、2038年～義務化）</u> - EU加盟国の既存の税関ITインフラに代わる新たな関税ITインフラ。年間20億ユーロの運用コストを削減する。 - EUに商品を持ち込むとする企業は、自社の製品やサプライチェーンに関するすべての情報を、EU税関データハブの単一のオンライン環境に記録。同データを編集し、機械学習、人工知能、人間の介入を経て、サプライチェーンと物品の移動に関する360度の概観を当局に提供する。同時に、事業者は税関情報を提出する際に1つのポータルにアクセスするだけでよくなる。また、税関当局はEU域内に流入する物品のサプライチェーンと生産工程を俯瞰できるようになる。 - すべての加盟国がリアルタイムでデータアクセス可能になり、情報を共有することで、リスクに対してより迅速かつ一貫した効果的な対応が可能となる。データの分析と監視には人工知能が使用され、商品がEUへの輸送を開始する前に問題を予測できるようになる。

2-2. 対象業務の選定

対象業務の選定

令和4年度・令和5年度調査研究事業において、AI技術の適用可能性が高いと考えられる申請書提出～本審査までを対象とした。

貿易管理業務の概要（令和4年度調査研究事業）



- 選定理由
- 令和4年度・令和5年度調査研究事業により、AI技術の適用可能性が高い業務であることが示唆されているため。
 - 業務プロセスの上流からアプローチすることで、後続業務の負担が軽減する可能性が高いため。

2-3. AI技術を活用した業務の将来像の具体化（アプローチ①：現行業務の課題解決のためのAI技術活用）

実施内容の流れ

以下の流れでAI技術を活用した業務の将来像(※)の具体化を行った。※2028年度以降の実現を目指す将来像を想定

#	作業	作業概要
2-3-1	AI技術を活用した業務の将来像（案）の作成	選定した業務を対象として、現行業務の課題解決に資するAI技術を活用した業務の将来像（案）を暫定的に作成し、同将来像（案）において活用されるAIの想定機能を具体化した。 ※「アプローチ①：現行業務の課題解決のためのAI技術活用」のみ実施
2-3-2 2-4-1	関連事例の調査	上記将来像（案）のブラッシュアップに資する知見の収集を目的として、上記にて具体化した想定機能をもとに、調査領域・分野を具体化し、既存の民間貿易管理サービスおよび学術文献の調査を実施した（ボトムアップアプローチ）。また、貿易管理の将来像に関する提言・提案を行う文献も併せて調査した（トップダウンアプローチ）。
2-3-3	AI技術を活用した業務の将来像の具体化	上記調査結果に基づいて、AI技術を活用した業務の将来像を具体化した。 ※「アプローチ①：現行業務の課題解決のためのAI技術活用」のみ実施

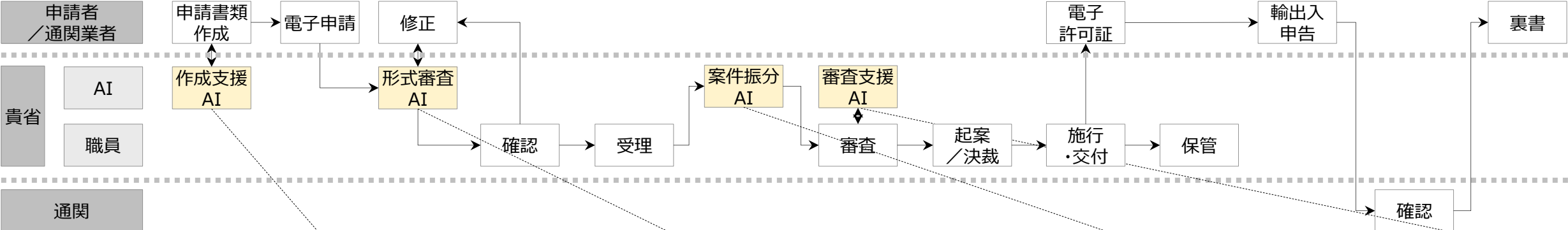
2-3. AI技術を活用した業務の将来像の具体化（アプローチ①：現行業務の課題解決のためのAI技術活用）

2-3-1 AI技術を活用した業務の将来像（案）の作成

令和4年度・令和5年度事業の結果をもとに将来像案および同案において活用されるAIの想定機能を具体化した。その後、当該AIに関する調査研究を実施し、当該AIの実現可能性を評価。当該結果をもとに将来像案をアップデートすることで、実現可能性を考慮した貿易管理業務の将来像を作成した。

貿易管理業務の将来像作成コンセプト（仮）

- 申請書類作成を支援するソリューションを提供。同ソリューションに形式審査・本審査で使用する機能を一部実装することで、申請書類の作成クオリティを向上し、修正・差戻の発生件数を低減。
- 申請書類作成、形式審査はAIによるほぼ完全代替を実現。複雑な判断が要求される本審査ではAIによる支援機能を提供。貴省職員の作業工数を低減。



想定機能

※将来像の前提として、全電子申請が実現していることとする。

申請書類作成支援AIインタフェース

- 申請書に必要な情報の提供、入力支援、問い合わせ対応を行うことで、申請書類の作成クオリティを向上し、修正・差戻の発生件数を低減。
- 以下機能と右記貴省職員が利用するAI機能の一部を利用する。

情報管理

- 申請に関する各種情報を一元的に蓄積・管理する。

インタラクティブ支援インタフェース

- 特定の目的・目標（特に文書作成）を達成するためにユーザとのインタラクションを通じて必要な情報収集等を行う。

入力支援

- 定型文・類似過去文書を参照し、文章の作成支援を行う。
- HSコード付与等の判断が困難な業務を支援する。右記「AIによる形式審査」等の機能
- 記載省略。

AIによる形式審査

- 以下機能を有するAI形式審査を実装。貴省職員による形式審査工数を削減。

法律・規則違反確認

- 文書中の記載が、既存の法律・規則・規制に抵触するか否か(そのリスクも含めて)判定する。

誤字・脱字確認

- 文章中の記載の誤字・脱字の有無を判定する。

整合性確認（文書間の記載の整合性）

- 複数文書を突合し、記載内容の整合性の有無を判定する。

記載ルール違反・矛盾確認

- 文書中の記載内容の記載ルール違反、論理的矛盾の有無を判定する。

リスク評価に基づく案件振分

- 以下リスク評価に基づいて案件のリスクを評価。リスクの高さに応じて審査リソースを調整することで、効率的な審査を実現。

物品の潜在リスク評価

- 過去データや、物品の物性、性質等から安全保障上の潜在的リスクを評価する。

法人・個人のリスク評価

- 過去データや公開情報、データベース等をもとに、当該法人・個人が実在するか否かを確認する。
- また、過去データや公開情報などから当該法人・個人と輸出規制国や危険性の高い団体・組織との関連の有無を確認する。

サプライチェーンのリスク評価

- サプライチェーン（流通経路）の観点から、リスクを評価する。

コンフリクトリスク評価

- 当該物品の輸出入によって、日本の同盟国・友好国の施策・取組とコンフリクトが生じるリスクを評価。

無形商材のリスク評価

- データ、コード、ソフトウェア等の無形商材の潜在的リスクを評価。

審査官の審査支援

- 「リスク評価に基づく案件振分」にて記載した各種リスク評価モデルを用いて、リスク評価を実施する。

同左（記載省略）

2-3. AI技術を活用した業務の将来像の具体化（アプローチ①：現行業務の課題解決のためのAI技術活用）

2-3-2 関連事例の調査：結果サマリ（民間貿易管理サービス調査）

主要国の民間貿易管理サービスの調査結果は以下の通り。多くのサービスでAIが搭載されていたが、前述の想定機能を全て搭載するサービスは無かった。

※物品の潜在リスク評価、サプライチェーンリスクの評価、コンフリクトリスク評価、無形商材のリスク評価については、該当事例無し													
#	製品名	企業名	所在国	AI言及有無	サービス概要	情報管理	インテリジェント支援	入力支援	法律・規則違反確認	誤字・脱字確認	整合性確認	記載ルール違反・矛盾確認	法人・個人のリスク評価
1	PORTNet	ヒューマンリソシア	日本		貿易販売管理	○		○					
2	TRADING-SD	サンフランソフ	日本		貿易販売管理	○		○					
3	Flax Scanner for 貿易書類	シナモン	日本	○	AI-OCR			○					
4	E2open Due Diligence Screening	e2open	アメリカ	○	取引先スクリーニング								○
5	E2open Customs Filing	e2open	アメリカ		通関申告書自動作成	○		○		○			
6	E2open Global Knowledge	e2open	アメリカ		貿易規制情報管理データベース	○		○	○				
7	ONESOURCE Global Trade	Thomson Reuters	カナダ		貿易業務総合支援	○		○	○				○
8	ONESOURCE Global Classification	Thomson Reuters	カナダ		品目分類支援	○		○					
9	ONESOURCE Denied Party Screening	Thomson Reuters	カナダ	○	取引先スクリーニング								○
10	Denied and Restricted Party Screening Solutions	Descartes Visual Compliance	カナダ	○	取引先スクリーニング								○
11	Export Classification Solutions	Descartes Visual Compliance	カナダ		品目分類支援			○					
12	Export Automation	Descartes Visual Compliance	カナダ		輸出業務書類作成支援	○		○	○				
13	Compliance Screening	AEB	ドイツ		取引先スクリーニング								○
14	Export Controls	AEB	ドイツ		品目・用途制限確認				○				
15	License Management	AEB	ドイツ		輸出ライセンス管理	○							
16	Risk Assessment	AEB	ドイツ		企業監査支援								○
17	Trade Hub	双日テックイノベーション	日本	○	AI-OCR			○			○		
18	Customs Management	iCustoms	イギリス		輸出入通関申告管理	○							
19	iDP	iCustoms	イギリス	○	書類作成支援			○	○				
20	iZap	iCustoms	イギリス	○	税関申告書作成支援			○					
21	iClassification	iCustoms	イギリス	○	HSコード分類支援			○					
22	iINCTS	iCustoms	イギリス		電子輸送申告書作成支援			○					
23	iENS	iCustoms	イギリス	○	ICS2申告書作成支援								
24	iAIS/iAES(Ireland Import & Export)	iCustoms	イギリス	○	通関・貿易業務管理	○							
25	DDIQ	Exiger	アメリカ	○	取引先リスク評価								○
26	TRADEMO SANCTIONS SCREENER	trademo	アメリカ	○	取引先スクリーニング								○
27	TRADEMO GLOBAL TRADE CONTENT	trademo	アメリカ	○	貿易規制遵守ワンストップソリューション	○		○	○				
28	TradePro AI 상담 (AI相談)	韓国貿易協会	韓国	○	AI対応相談窓口		○						
29	수출입 통관 시스템 (輸出入通関システム)	옵스네트웍스 (OPSNETWORKS)	韓国		輸出入申告書作成支援	○		○					
30	uTradeHub 전자상거래무역플랫폼 (eコマース取引プラットフォーム)	Korea Trade Network	韓国		eコマース販売管理	○							
31	TOSS-AI (Auto Invoice)	バイナル	日本		書類作成支援	○		○					
32	AI JIMY Paperbot	シー・システム	日本	○	AI-OCR			○					
33	TraydCheck	TRAYDSTREAM	イギリス	○	貿易書類自動チェック			○	○		○		
34	SAP Global Trade Services	SAP	ドイツ		貿易業務総合支援	○		○	○				○
35	Oracle Trade Management	Oracle	アメリカ	○	貿易業務総合支援	○		○	○				○
36	デジタル特許審判システム	韓国特許庁	韓国	○	書類作成支援	○		○					
37	Section 321 Data Pilot	CostomsCity	カナダ	○	書類作成支援 (代行)			○					
38	FDAPrior Notice	CostomsCity	カナダ	○	FDA事前申請書類作成支援			○					
39	Trade Classifier	デロイト トーマツ グループ	アメリカ	○	HSコード分類支援			○					
40	安全保障貿易管理ソリューション	日立ソリューションズ	日本	○	貿易業務総合支援	○		○	○				○
41	TradeWaltz	トレードワルツ	日本		貿易情報管理	○		○					
42	未定 (※調査時点でプレスリリースのみ)	NEC	日本	○	HSコード分類支援			○					
43	Fast-track logistics processes with supply chain automation	ABBY	アメリカ	○	書類作成支援			○				○	
44	KlearHub	KlearNow.AI	アメリカ	○	貿易情報管理	○		○					
45	KlearEngine	KlearNow.AI	アメリカ	○	通関申告・分析	○		○					
46	KlearCustoms	KlearNow.AI	アメリカ	○	通関業務管理	○		○					
47	MIC CCS	MIC	オーストリア	○	関税分類・輸出管理分類支援			○					
48	MAY IA	Yvea	フランス	○	AI対応相談窓口		○						

2-3. AI技術を活用した業務の将来像の具体化（アプローチ①：現行業務の課題解決のためのAI技術活用）

2-3-2 関連事例の調査：結果サマリ（想定機能に関する学術文献調査）（1/2）

民間事例では事例が殆ど存在しなかった誤字脱字確認、記載ルール違反・矛盾確認については限定的だが知見が認められた。一方で、整合性確認は学術文献においても事例が限定的であり、実現に向けては比較的時間を要すると考えられる。

#	機能案	研究事例
1	インタラクティブ支援インタフェース	ChatBotを用いた質問応答の事例は多数存在し、LLMを利用した事例も認められた。公共分野を中心とした事例を収集。 - インドにおいて、記入する制度の申請書のほとんどは英語で書かれており、英語しか話せない人はフォームにアクセスして記入するのが難しい。この論文では、特に高齢者、障害者、疎外されたコミュニティの人々が直面している課題に対処するために、カンナダ語用に特別に設計された「Dhvani」ボイスボットと呼ばれる対話型システムを作成。（Hegde, A. R. et al 2023 <i>Disability and Rehabilitation: Assistive Technology</i>） - セマンティック クラスタリングと柔軟な質問ツリーを適用した動的データ コレクションに基づいて、明確化質問を生成するソリューションを紹介。地方行政が提供するサービスに関連する質問に答えるためにカスタマイズされたチャットボット向けに、このアプローチを最適化して評価した。その結果、このアプローチにより、ユーザーが自然な会話で関連情報を効率的に見つけることができた。（Jannis Pilgrim et al. 2022 <i>CEUR Workshop Proceedings</i>）
2	入力支援	※民間サービスでの活用が多数確認されたため、対象外とした。
3	法律・規則違反確認	建築法、EU一般データ保護規則（GRPR）を対象とした研究において、AI技術を用いたコンプライアンスチェックの事例が存在。 - 建物を建築する際、建物設計の（建築法の）準拠性を審査し、行政機関から承認を得る必要がある。このコンプライアンスチェックは多くの時間を要し、エラーが発生しやすい。本研究では、ビルディング インフォメーション モデリングにおいて、建築基準法に準拠しているかどうか判断するため、自然言語を明示的に定義されたルールに変換し、建物行為文の動詞句を最小限の曖昧さで翻訳したり、建物オブジェクトの固有の特性を矛盾なく表現したりする方法を提案。（Jin-Kook Lee 2023 <i>Developments in the Built Environment</i>） - 個人データを収集する管理者と管理者の代理で個人データを処理する処理者の間の法的契約であるデータ処理契約（DPA）に焦点をあてた研究。GDPR条項から抽出された“shall”要件と、要件の法的概念を定義する用語集表 の2つの成果物を作成した。次に、NLPを活用して、特定のDPAがこれらの“shall”要件に準拠しているかどうかを確認する自動化ソリューションを開発した。このアプローチの平均精度は89.1%、再現率は82.4%、正確性は84.6%であった。（Muhammad Ilyas Azeem et al. 2022 <i>arXiv</i>）
4	誤字・脱字確認	近年の研究報告数は少なくやや古い事例が多い。日本語を対象とした研究は限定的。 異常検知のためにBidirectional-LSTM(RNNの一種)を使用し、原稿の誤字脱字を検出する方法を提案する。システムは①複数のBLSTMを用いて各文字に対して誤りが無いかの確を計算するパート②それらの出力を入力として、ランダムフォレストアルゴリズムで文全体で誤りがないかを判定するパートから成る。リクルートが保有するサービスの実データで学習を行い試験運用した所、誤字脱字のないデータが大多数を占める中で誤検出6%、適合率22%の結果を得た。また、想定していない誤字脱字パターンの検出が可能となり、検出後の候補文字の提案まで可能になった。（高橋 2019 人工知能学会全国大会論文集）
5	整合性確認	複数文書間の記載の整合性を確認する知見は現時点で確認されなかった。“文書の類似性”等の抽象化したキーワードでは知見が散見された。 2つの訴訟文書の類似性の推定のアプローチとして、テキストベースの類似性と引用ネットワークベースの類似性の2つのシグナルを組み合わせる方法を提案した文献。この文献で提案された方法は、専門家との意見との相関性を、テキストベースの最良の方法よりも11.8%、ネットワークベースの最良の方法よりも20.6%向上させた。（Bhattacharya, P. et al. 2022 <i>Information Processing & Management</i>） - DeBERTやBERTを含む4つの深層学習モデルを統合し類似性判定の精度を向上した“Ensembleモデル”と、新たな前処理技術を開発。許文書の類似性評価において有効であることが示された。（Liqiang Yu et al. 2024 <i>MLMI 2023</i>）
6	記載ルール違反・矛盾確認	テキストを対象とした矛盾検出技術は近年報告多数。 - トランスフォーマーを使用し、テキスト中の文のペアを矛盾のタイプに基づいて分類する技術を開発。（Rida Javed Kutty et al. 2023 <i>ICSTCEE</i>） - 制御された自然言語で表現された形式的要件に合わせた新しい自動矛盾検出システムであるALICE(Automated Logic for Identifying Contradictions in Engineering)について紹介する。ALICEは、形式ロジックを高度な大規模言語モデル(LLM)と統合することで、要件ドキュメント内の矛盾の特定と分類において大きな飛躍を遂げ、LLMのみのアプローチのパフォーマンスを著しく上回る。（Alexander Elenga Gärtner et al. 2024 <i>International Conference on Automated Software Engineering</i>） - 財務報告書の矛盾を検出する技術を開発。実際の財務矛盾データセットで 89.55% という矛盾検出スコアを達成。（Tobias Deußer et al. 2023 <i>Proceedings of the Northern Lights Deep Learning Workshop</i>）

※「情報管理」については、既に実装が進んでいるため、対象外とした。

2-3. AI技術を活用した業務の将来像の具体化（アプローチ①：現行業務の課題解決のためのAI技術活用）

2-3-2 関連事例の調査：結果サマリ（想定機能に関する学術文献調査）（2/2）

（前頁の続き）民間事例では事例が殆ど存在しなかった物品の潜在リスク評価に関して、限定的（化学物質）ではあるが実現可能性が示唆されている。一方、コンフリクトリスク評価に関する報告は限定的であった。

#	機能案	研究事例
7	物品の潜在リスク評価	化学物質のリスク評価へのAI活用に関する知見あり。一方、それ以外分野（材料等）については知見は確認されなかった。 - 化学物質のリスク評価におけるAIの可能性と課題を包括的に議論したレビュー論文であり、特にAI技術を現在の規制環境に適用するための方法論や技術的要件に関する洞察が書かれている。特にAIを用いた予測毒性学ツール「RASAR」はOECDの9つのテストで87%の制度を達成し、従来の動物実験を上回る再現性を示した。（Thomas Hartung 2023 <i>Frontiers in artificial intelligence</i>） - 潜在的に危険な化学物質を特定するための効率的な早期警告システム（EWS）の構築に向けて、現在の計算ツールをレビューし、アクセス可能で、新規および新興リスク化学物質（NERC）のスクリーニングに適したツールを評価。（Farina Tariq et al. 2024 <i>Toxics</i>）
8	法人・個人のリスク評価	法人、個人を対象としたリスク評価、信用リスク評価に関する知見は多数存在。 - 過去8年間の、機械学習やディープラーニングと信用リスクとを組み合わせた主要な76本の文献を対象にレビューを行った文献。レビューの結果、①ほとんどのディープラーニングモデルは、信用リスク推定において従来の機械学習および統計アルゴリズムよりも優れていること、②アンサンブル学習法は単一のモデルと比較して高い精度を提供することを示した。（Shi, S. 2022 <i>Neural Computing and Applications</i>） - 輸出入企業のリスク評価にファジー理論とニューラルネットワークを使用することの実現可能性を検証。その結果、ファジー論理とニューラルネットワークに基づくリスク評価モデルは、曖昧で不確実なデータを扱うことができ、適応能力と学習能力によってリスク評価の効率を向上させることができることが示された。（Luo, N. et al. 2023 <i>Journal of Data Science and Intelligent Systems</i>） - ソーシャルメディア上の偽アカウントの検出技術を開発。その結果、SVM は、偽のプロフィール検出データセットで 97.1% という最高の分類精度を達成した。（Ala Mughaid et al. 2023 <i>Multimedia Tools and Applications</i>）
9	サプライチェーンのリスク評価	ロジスティクス、在庫管理等のサプライチェーンリスク評価へのAIや機械学習に関する知見が確認された。 - サプライチェーンリスク評価におけるAIのレビュー。結果として、ランダムフォレスト、XGBoost、ハイブリッドなどの AI/MLモデルがサプライチェーンリスク評価の精度を大幅に向上させる可能性が示された。（Md Abrar Jahin et al. 2023 <i>arXiv</i>） - 最新の機械学習技術を活用したロジスティクス、在庫管理、輸送計画の予測、各種指標の数値化について効果を検証。結果として、従来技術と比較した場合、本論文で対象とした技術を活用することで各種パラメータの算出精度の向上や輸送計画の最適化が期待されると示された。（Vikram Pasupuleti et al. 2024 <i>Logistics</i>）
10	コンフリクトリスク評価	コンフリクトやハレーション等のリスク評価に関する有用な知見は確認されなかった。
11	無形商材のリスク評価	主な無形商材としてソフトウェア、ソースコード、データセットを対象として調査。その結果、ソフトウェア・ソースコードについてはLLMの活用を含む先端事例が多数報告されていた。一方、データセットを対象とした研究に関する知見は限定的であった。 - ソフトウェア：ML ベースのソフトウェア脆弱性検出システムのさまざまな特性を特徴付ける包括的かつ体系的な文献レビューを実施。（Nima Shiri Harzevili et al. 2024 <i>ACM Computing Surveys</i>） - ソフトウェア：LLM ベースのソフトウェア脆弱性検出を強化する、新しい脆弱性検出アプローチGRACEを提案。提案手法は最先端の脆弱性検出ベースラインを少なくとも 28.65%上回っていた。（Guilong Lu et al. 2024 <i>Journal of Systems and Software</i>） - ソースコード：ソフトウェアエンジニアリングタスクの12のカテゴリに属する研究と、それらを解決するために適用された対応する機械学習技術、ツール、およびデータセットをレビューした。その結果、ソースコード分析タスクでの機械学習技術の使用は着実に増加していることが示された。（Tushar Sharma et al. 2021 <i>arXiv</i>） - データセット：深層学習を用いたデータの脆弱性検出手法の評価を行った。具体的にはPytorch1.4.0（Cudaバージョン10.1）を使用して、VulDeePecker・SySeVR・Russellらの手法・Devign・本研究の提案手法（ReVeal）によって評価し、能力を比較した。その結果、現実問題として、トレーニングデータやモデル設計などの問題から脆弱性予測の精度は良くなかったが、本論文ではそれらの課題分析と改善により、ReVealでは精度が最大33%向上し、検出能力も最大128.38%も向上した。

2-4. AI技術を活用した業務の将来像の具体化（アプローチ②：最先端AI技術を用いた業務変革）

2-4-1 関連事例の調査：結果サマリ（貿易管理の将来像に関する提言・提案文献調査）

アプローチ②において、最先端AI技術を用いた業務変革に基づく貿易管理業務の将来像を描いたレポートや論文等を調査した。結果、最先端技術の利点やその活用アイデア等の情報は確認されたが、本事業のスコープとなる貿易管理業務の将来像作成に資する有用な知見は殆ど得られなかった。

最先端技術の利点/普及のために必要な取組	最先端技術の活用アイデア	出典
最先端技術導入による利点[1,2] ・ サプライチェーンの可視化、効率化 ・ 時間や金銭等の手続きコストの削減 ・ 取引の透明性の確保、コンプライアンスの強化 ・ 貿易業務関係者の生産性、体験価値の向上 ・ リアルタイムなデータ分析による情報提供、将来予測の精度向上による貿易政策の策定 等 貿易におけるAI活用のために必要な取組[2] ・ 貿易関連の業務において、AI技術を十分に活用するための必要事項は下記のように挙げられる。 ✓ ICT機器の貿易障壁を緩和、AI技術の活用に必要なハードウェアの展開 ✓ AI開発等に従事する専門家の国際間の移動により、知識や技術の普及を促進 ✓ 信頼性のあるデータ共有のための規制整備 等	AI技術を活用した物流と倉庫管理[1,2] ・ eコマースの急成長や国際的な配送量の増加により、物流業界では作業量が増大し、迅速かつ信頼性の高い配達に対する期待にも応えることが求められている。 ・ 物流と倉庫管理において、AIは在庫管理や最適な輸送時間の調整、将来のトレンド予測等で重要な役割を果たすと考えられている。 貿易業務におけるAI翻訳の活用[2] ・ 各国間の貿易業務では様々な言語が使用されており、使用する言語の違いは取引コストを引き上げ、貿易業務の障害となり得ることがある。 ・ AI翻訳技術の進展により、言語の翻訳品質が向上しているため、国際間の貿易にプラスの影響をもたらすことが示唆されている。 AI技術による貨物の異常検出[3] ・ AIは国際間の貨物の輸出入の効率と安全性を高める上で重要な役割を果たすとされている。取引の対象となる貨物に関する書類内容の異常検出によって、取引の正確性と安全性を確保し、リスクを低減することができると考えられている。 貿易輸送ルートの最適化[1,3] ・ 輸送ルートの最適化モデルを使用することで、天気、交通、GPS等のデータから安全で、最短で、コスト効率の高い適切なルートを決定できると考えられている。	・ [1] Blackthorne HP「The future of Record IOR Trends & Innovations」 (https://blackthorneit.com/blog/the-future-of-importer-of-record-ior-trends-innovations/) ・ [2] OECD (2022)「Artificial Intelligence and international trade」 (https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-and-international-trade_13212d3e-en.html) ・ [3] UNECE (2024)「White Paper on the use of Artificial Intelligence in Trade Facilitation」 (https://unece.org/trade/documents/2024/04/white-paper-use-artificial-intelligence-trade-facilitation)

2-4. AI技術を活用した業務の将来像の具体化（アプローチ②：最先端AI技術を用いた業務変革）

2-4-1 研究事例：Importer of Recordのトレンドとイノベーションの未来（1/2）

Blackthorne社は、AIやブロックチェーン技術等を用いたIORサービスを提供しており、最先端技術は貿易関係の様々な業務に影響をもたらすと示唆している。

Blackthorneについて

- Blackthorneは2009年法人設立のイギリス企業であり、IT製品を輸出入する企業のグローバルサプライチェーンの構築を支援している。メイン事業はIORサービスであるが、輸出ライセンスコンサルタントや貨物輸送なども行っている。

IORについて

- IOR（Importer of Record：登録輸入者）は、取り扱う貨物の輸入の際に現地の法律及び規制要件に準拠していることに対する責任を負う者のことを指す。また、IORは通関書類の提出や関税等の税金の支払いを行うことで、輸入関税と税金を支払う責任を負う。
- IORは欧米諸国の制度であり、日本にはIORの制度は存在しない。日本では税関事務管理人（ACP=Attorney for Customs Procedures）がおり、税関関連の手続きを行う際に輸入者の代理として、各種手続きや納税、還付金の受け取り等を行っている。[1]
- 例えば日本に貨物を輸入するには、その貨物に係る税金の支払いや、貨物に関する責任を負う輸入者が必要となり、その責任に対応するために輸入者は現地に拠点を持つ必要がある。日本に拠点を持たない外国法人でもIORやACPサービスを利用することで、輸入を行うことができるようになる。日本ではeコマース等の海外法人販売者はACPの利用が必須となっている。[2,3]

[1] SRK株式会社 HP

<http://srk-rk.co.jp/2023%E5%B9%B4%E6%9C%88%E3%80%80%E7%A8%8E%E9%96%A2%E4%BA%8B%E5%8B%99%E7%AE%A1%E7%90%86%E4%BA%BA%EF%BC%88acpattorney-for-customs-procedures%EF%BC%89%E3%83%BBior%EF%BC%88importer-of-record-%E7%99%BB/>

[2] SKアドバイザー株式会社「税関事務管理人（ACP）IOR輸入者 代理サービス」

https://skadvisory.jp/acp/acp_/acp_ior_importer_of_record/

[3] SKアドバイザー株式会社「IOR/輸入者代行サービス」

https://skadvisory.jp/ior_service/

技術トレンドがIORにもたらす利点

- Blackthorneは、AI等の技術トレンドがIORにもたらす影響を下記の通り整理している。
- サプライチェーンの可視化
 - 一元化された貿易管理システムにより、IORはリスクを管理し、供給元から目的地までの商品の安全性を確保できる。
- タスクの削減
 - AIや機械学習によるドキュメントの作成等の自動化により、作業時間の削減、ヒューマンエラーの減少等が期待される。
- トレーサビリティとコンプライアンスの強化
 - ブロックチェーン等の技術は、取引の監査証跡を提供し、透明性を高めることができる。また、HSコードの割り当てなどのタスクを自動化することで、正確な識別と規制への準拠が保証される。
- 顧客体験の向上
 - 貨物を発送元から目的地まで最短時間で輸送し、費用を最小限に抑え、投資利益率を最適化することで顧客は満足する。テクノロジーはその手段の一つとして役立つ。

Blackthorne HP「The future of Record IOR Trends & Innovations」

<https://blackthorneit.com/blog/the-future-of-importer-of-record-ior-trends-innovations/>

2-4. AI技術を活用した業務の将来像の具体化（アプローチ②：最先端AI技術を用いた業務変革）

2-4-1 研究事例：Importer of Recordのトレンドとイノベーションの未来（2/2）

Blackthorne社は、AIやブロックチェーン技術等を用いたIORサービスを提供しており、最先端技術は貿易関係の様々な業務に影響をもたらすと示唆している。

国際貿易における最近のIORの動向と革新

- Blackthorne社は、AIやブロックチェーン等の最新技術を用いた貿易業務を支援するサービスを下記の通り公開している。
- ① **AIと機械学習を活用したサプライチェーンの最適化**
- **HSコードの自動割り当て**：AIがHSコード分類の作業を担い、より正確なデータ提供を支援する。例えば、GPT-3.5等の大規模言語モデルが60%~90%の精度で製品を自動的に識別できることが明らかになっている。
 - **書類処理**：自然言語処理と高度な光学式文字認識を使用して、複雑な取引書類を自動的に検証し、処理する。この自動化により、詐欺やエラーのリスクが軽減され、時間とコストを節約できる。
 - **予測リスク評価**：機械学習を使用して申告データを評価し、詐欺の可能性のある輸入者を特定する。あらかじめリスクを予測することで、違法取引による罰則等の不必要なコストを回避できる。
 - **貿易輸送ルート最適化**：最適化モデルを使用すると、天気、交通、GPSなどのデータから最も安全で、最短で、コスト効率の高いルートを決定できる。
 - **港湾でのトラック輸送と船舶の管理**：AIと機械学習は輸送路の混雑やロックアウトの問題を軽減するのに役立っている。例えば、ロサンゼルス・ロングビーチ港では海上輸送データに関するデータベースである「Port Optimizer」を利用して港湾の状況をモニタリングして、将来の貨物量を6カ月先まで予測する。
- ② **ブロックチェーンによるソリューション**
- **安全性・透明性を担保した貿易関係の帳簿や書類の保存**：ブロックチェーンにより、請求書、証明書、契約、所有権記録等、あらゆるデータを保存できる。データは一元的に保存されているため、輸入取引に関係する参加者がアクセスでき、透明性が向上する。各取引を追跡して情報を確認できるため、情報の不一致や予定外のコストを検知できる。

国際貿易における最近のIORの動向と革新

- **決済メカニズムの簡素化(クロスボーダー決済)**：ブロックチェーンを用いた暗号決済は、暗号投資家が複数の銀行口座を登録せずに輸入取引を安全に決済できるため、支払いメカニズムを簡素化できる。
- ③ **取引サービスのためのデジタルプラットフォーム**
- デジタルプラットフォームの対応により、企業は新しい市場に参入し、より幅広く顧客を獲得できるようになる。企業と消費者はグローバルにつながっており、輸入業者はオンラインで潜在的な市場を調査し、潜在的な輸入先を特定できる。
- ④ **貨物追跡のためのモノのインターネット(IoT)**
- 通信ハードウェア、センサー、プロセッサ等のシステムをWeb対応のスマートデバイスに組み込み、スマートデバイスから取引に関するデータを収集することができる。
- ⑤ **ロボティクスと自動運転車**
- 自立走行車は人間の介入無しに作動するため、倉庫等での輸送作業において安全かつ効率的なソリューションとして機能している。

Blackthorne HP「The future of Record IOR Trends & Innovations」
<https://blackthorneit.com/blog/the-future-of-importer-of-record-ior-trends-innovations/>

2-4. AI技術を活用した業務の将来像の具体化（アプローチ②：最先端AI技術を用いた業務変革）

2-4-1 研究事例：人工知能と国際貿易(OECD)

経済開発協力機構(OECD)は2022年にAIと貿易との関係性を論じたレポートを発表しており、AIが貿易に与える影響に関する初期的な枠組みを提供している。

AI技術と貿易

- AI技術の導入と普及に関する内容として、本レポートでは貿易との関係性の観点からAI技術を論じている。

AI技術と貿易の関係性

- AIの開発、展開、実装はハードウェアへのアクセス、データセンサー、通信ユニット、ネットワーク機器に依存している。ICT機器の関税は低い傾向にはあるが、AIに使用されるハードウェアは高価であるため、比較的器の価格に大きな影響を与える可能性がある。AIソリューションが展開されるデバイスの価格低い関税でもICT機が高くなると、消費者の需要に影響を及ぼし、AIソリューションの需要が減少することがある。
- **関税率は地域によって異なるが発展途上国で高い傾向があり、発展途上国のAI技術の導入や独自のAI開発の障害ともなっている。**
- **AIの専門知識を持つ人材の雇用も重要な要素**である。高度なスキルを持つAI人材は依然として外国から採用されることが多いため、移民政策や入国政策による影響を受ける。
- **国を越えたデータの流通に関する状況は複雑化**している。プライバシー保護、サイバーセキュリティ、国家安全保障、規制の範囲、競争、産業政策等への懸念から、データに関する規制が強化されており、データの海外移転を制限したり、データの国内保存を義務付ける規制が増加している。そのため、AIシステムが十分に機能するために必要な多国籍データの流れが妨げられる可能性があり、AIの精度が低下することやAIの導入を遅らせることが懸念されている。
- AI技術は貿易において重要であり、**生産性の向上、サプライチェーンの管理の改善、貿易コストの削減等**を実現できる。AI技術を国際貿易で十分に活用するために必要なこととして以下のような事項を挙げている。
 - ✓ ICT機器の貿易障壁を緩和、AI技術の活用に必要なハードウェアの展開
 - ✓ AI開発等に従事する専門家の国際間の移動により、知識や技術の普及を促進
 - ✓ 信頼性のあるデータ共有のための規制整備 等

貿易におけるAIの応用

AI技術を活用した物流と倉庫管理

- eコマースの急成長や国際的な配送量の増加により、物流業界では作業量が増大し、迅速かつ信頼性の高い配達に対する期待にも応えることが求められている。AIは在庫管理や将来のトレンド予測、配達精度の向上等、多くの局面で重要な役割を果たす。
- 特に困難な作業は在庫管理と倉庫スペースの管理である。AIシステムはセンサー、コンピュータビジョン、そして自動化されたプロセスを使用して「スマート倉庫」を作成し、ストレージや物流に関連する意思決定をサポートすることが期待されている。

機械翻訳

貿易業務においては様々な言語が使用される。言語間の障壁は手続きコストを引き上げる要因となり、国際貿易の障害となることがある。過去の実証研究では、言語間の障壁を無くすことが貿易にプラスの影響を与えることを示しており、機械翻訳技術の応用が期待されている。[Lohmann, J. (2011)、Melitz, J. and F. Toubal (2014)]

金融業務におけるAI技術の活用

- AIは金融業界での資金管理を改善し、効率化するために活用されている。具体的には以下のような目的で金融業務にAIが活用されている。
 - ✓ クレジット審査の改善
 - ✓ リスク評価
 - ✓ オンラインバンキングサービスの向上

OECD (2022) 「Artificial Intelligence and international trade」
https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-and-international-trade_13212d3e-en.html

2-4. AI技術を活用した業務の将来像の具体化（アプローチ②：最先端AI技術を用いた業務変革）

2-4-1 研究事例：貿易円滑化のためのAI利用の白書(UNECE)

国際連合欧州経済委員会(UNECE)は、貿易円滑化のためのAI利用に関する白書を発表しており、AI活用における課題やリスク、将来の貿易業務における応用可能性について論じている。

UNECEとは

- ヨーロッパ地域を中心とする加盟国の経済における関係強化を目的とし、情報の交換や相互協力方法の立案などを行う。
- 現在はヨーロッパ諸国だけでなく、北アメリカ、西アジア、中央アジア諸国にまで加盟国が広がっており、加盟国数は56カ国。
- 日本やオーストラリアなどを除く先進国のほとんどが参加しているため、影響力は大きい。

構成

- 本白書は、下記7項目について論じている。（※太字記載の内容は本資料に掲載）
 - AIとは何か
 - AIに関する貿易政策
 - 倫理的で責任ある人工知能
 - AIの活用における課題とリスク
 - **ブロックチェーン技術とIoTとAIの併用**
 - **サプライチェーンにおけるAIの利用**
 - **eコマースにおけるAIの利用**

ブロックチェーン技術とIoTとAIの併用

現在のシステムにおける課題と解決策

- 統合されていないシステム：多くの企業は独自のデジタルシステムを使用しているが、これらのシステムは他のサプライチェーンメンバーと統合されていないことが多い。
- 不一致及び重複する記録：サプライチェーンの関係者は各自のデータベースで独自に記録を保持し、記録の重複や不一致を生じさせることがある。一方、ブロックチェーンはサプライチェーンの全てのメンバーがアクセス可能なデータを保存できる。
- 根本原因の特定：現在のシステムにおいて、各取引間の問題の原因を特定するのは難しいことがある。ブロックチェーン技術を使うことで、サプライチェーン全ての段階で取引履歴が可視化され、労働集約的な監査コストを削減し、問題の根本原因を特定しやすくなる。

ブロックチェーンは、IoTやAIと統合することで、商品の追跡やサプライチェーン管理、透明性を確信する可能性を秘めている。正確なデータの流れを確保し、重複や誤りを減らし、ほかのシステムとシームレスな統合を実現することで、サプライチェーンにおける一般的な非効率を解消する。

サプライチェーンにおけるAIの利用

サプライチェーンにおける課題・解決策

- 貿易は複雑で断片的であるため、サプライチェーンのすべてのステップを可視化し、プロセスを検証することが必要である。特に国際的な貿易は非常に伝統的で、主に小規模な企業によって地域ごとに処理されており、これが効率性を欠いている原因となっている。
- グローバルで相互運用可能かつ独立した環境を提供する、オープンで安全なプラットフォームが解決策となる。このプラットフォームは、サプライチェーンにかかわる全てのプレイヤーが利用できるもので、AI、機械学習、ブロックチェーン技術を活用して国際貿易のエコシステムに付加価値を提供することが可能と考えられる。具体的には以下の要素が期待される。
 - ✓ ライセンス、複雑な統合不要、特定のサービスプロバイダーと連携を強制しない。
 - ✓ サプライチェーンの全ての関係者が協力できるプラットフォームを提供する。
 - ✓ 文書がブロックチェーン技術で安全かつ不変の状態に保たれた後、AIや機械学習といった技術を活用して効果を最大化する。

eコマースにおけるAIの利用

異常の検出

- 貨物の出荷に関する書類をニューラルネットワークを用いて解析し、不正確なデータを検出する。このような異常を早期に発見することで、詐欺や誤り、虚偽の申告を防ぎ、貨物が適切に申告され、監視されることを保証する。これにより国境での管理が効率化され、貿易の関係者間での信頼も高まることが期待される。
- AIは国際貿易の効率と安全性を高める上で重要な役割を果たし、異常を検出してデータ処理の正確性を確保し、取引を円滑に進め、リスクを減らすことができる。

HSコード提案のための人工知能の活用

- AIは商品の説明、原産地、目的地、その他のパラメータを分析することによって、HSコードの提案を行うことができる。これにより誤ったHS分類による遅延や詐欺を防止するのに役立つ。活用事例としては商品の国境到着前に、出荷に関連する書類の税関要件を自動でチェックすることが考えられる。

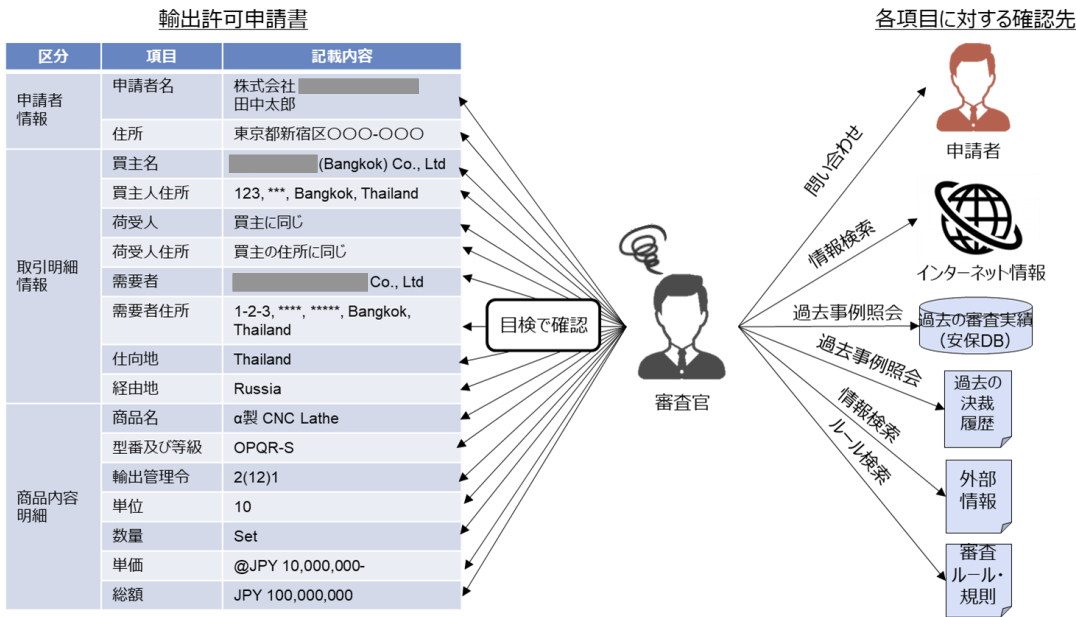
UNECE (2024)「White Paper on the use of Artificial Intelligence in Trade Facilitation」
<https://unece.org/trade/documents/2024/04/white-paper-use-artificial-intelligence-trade-facilitation>

2-5. AI技術を活用した業務の将来像の取りまとめ

本審査に関する課題及び解決の方向性

本事業を含む過去事業の結果を踏まえると、貿易管理業務の審査に関する主な課題は以下の2点が考えられ、それぞれに対する解決の方向性としては以下の通り「**効率的かつ均質的な審査**」及び「**柔軟かつ幅広い観点を踏まえた審査**」の仕組み作りが必要であると推察。

審査の効率化・均質化の必要性



課題

- ✓ 確認すべき項目が多く、確認先も多い。
- ✓ 審査官によって審査結果がぶれる。

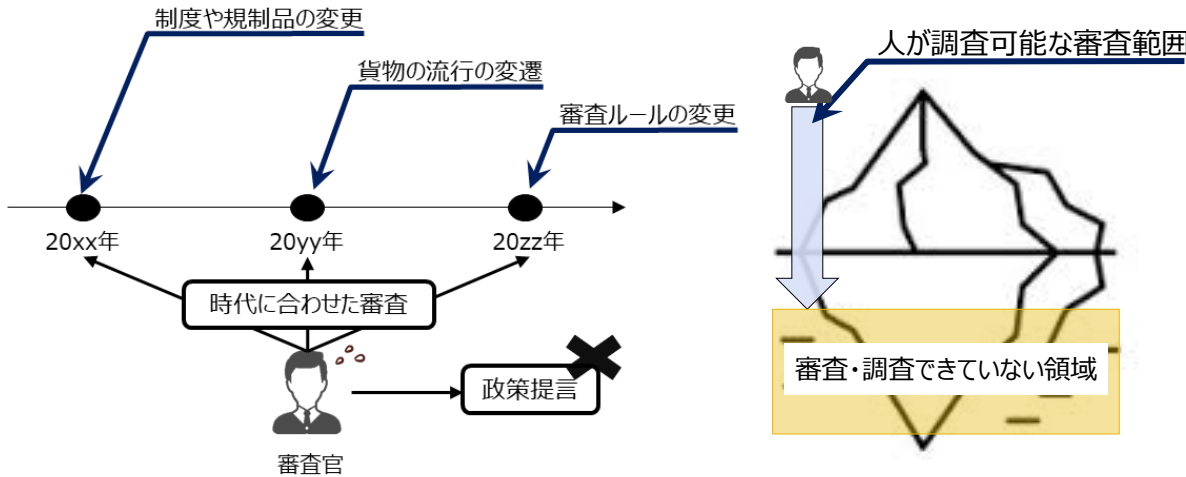
解決の方向性

確認すべき項目を減らす、絞る。確認先を自動的に判別し、誰が実施しても同じ結果となるような

効率的かつ均質的な審査

の仕組み作りが必要。

審査の柔軟性・深さ・幅出しの必要性



課題

- ✓ 制度変更や規制品リストの変更等、時代の潮流に合わせた審査が困難であり、政策提言などができていない。
- ✓ 人が調査できる範囲・深さには限界がある

解決の方向性

時代の流れに追従し、幅広い審査観点を網羅する（深い調査）ことができる

柔軟かつ幅広い観点を踏まえた審査

の仕組み作り必要。

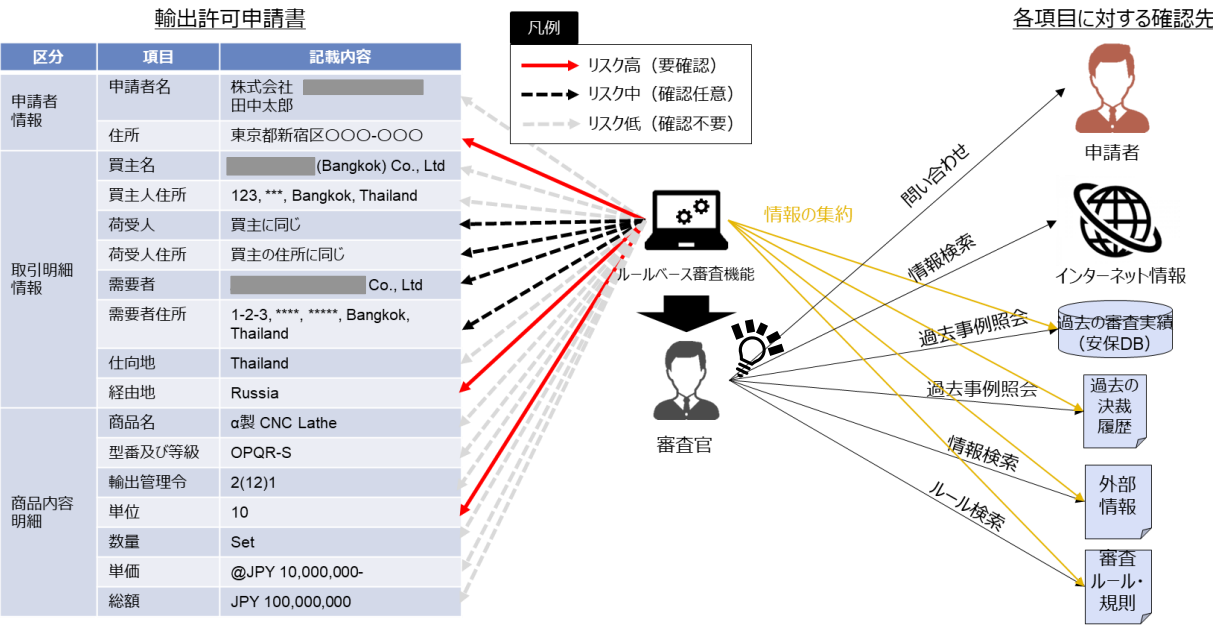
2-5. AI技術を活用した業務の将来像の取りまとめ

本審査に関する解決策案

前頁の課題を解決する仕組みとして、「ルールベース審査機能」、「AI審査機能」を提案。

審査の効率化・均質化の必要性への対応

ルールベース審査機能

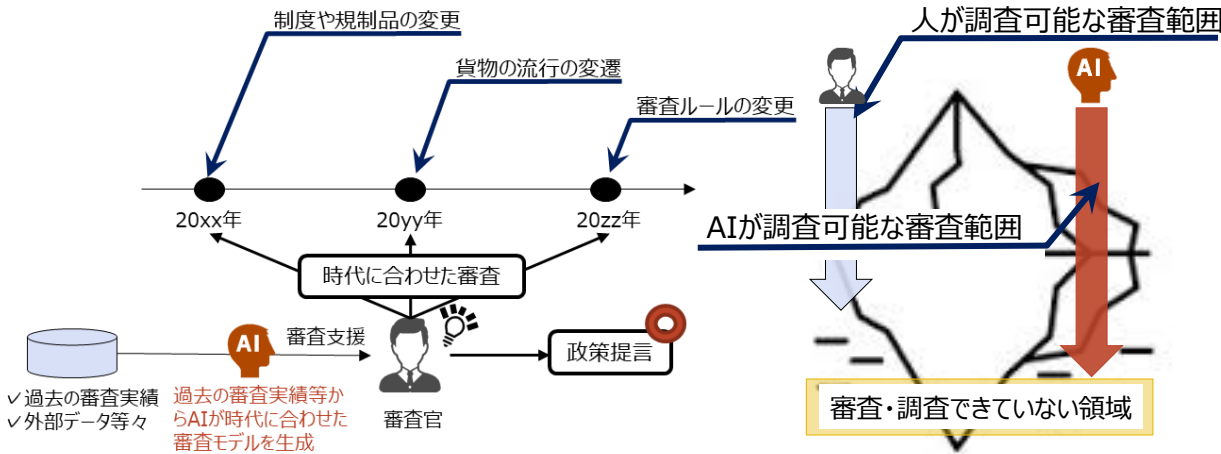


解決策

効率的かつ均質的な審査の仕組み作りに向け、「審査基準（ブラックリスト）」、「リスクの点数化」、「除外基準（ホワイトリスト）」の概念を取り入れた「ルールベース審査機能」の実装をご提案します。本機能を具備することで審査にかかる時間の短縮化や審査官における審査のぶれを低減することが期待できます。

審査の柔軟性・深さ・幅出しの必要性への対応

AI審査機能



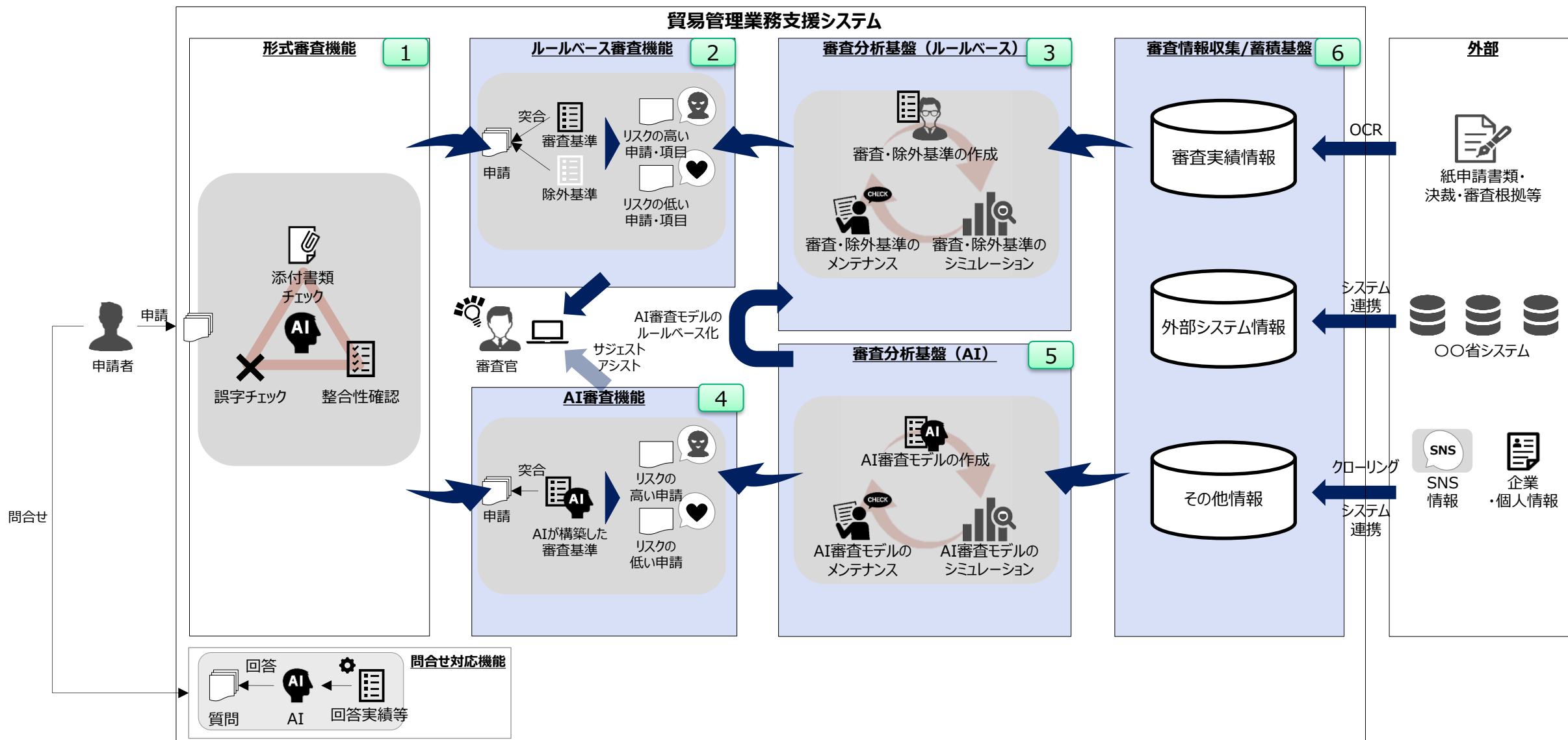
解決策

柔軟かつ幅広い審査の仕組み作りに向け、過去の審査実績や外部データを学習させたAI予測モデルの審査概念を取り入れた「AI審査機能」の実装をご提案します。本機能を具備することで時代の潮流に合わせた柔軟な審査、新しい審査基準の創生・経産省発信の政策提言、幅広く深い洞察を踏まえた審査に寄与することが期待できます。

2-5. AI技術を活用した業務の将来像の取りまとめ

AI技術を活用した貿易管理業務の将来像（全体像）

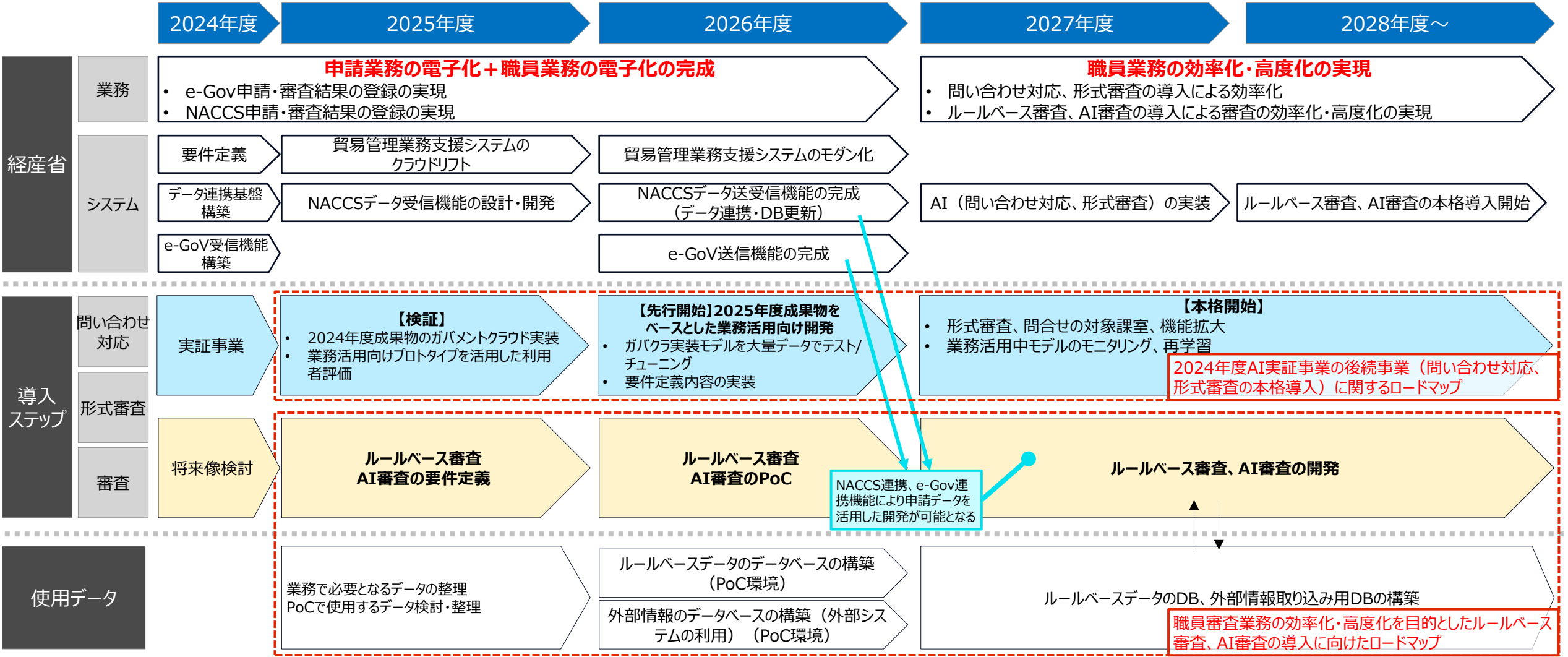
前述の結果を踏まえて取りまとめた、AI技術を活用した貿易管理業務の将来像は下図の通り。



2-6. ロードマップの作成

貿易管理業務の将来像・ロードマップ

貿易管理業務の将来像を経済産業省様の業務・システム、AI技術の導入ステップ、使用データの観点から整理した。



2-6. ロードマップの作成

2024年度AI実証事業の後続事業に関するロードマップ

2025年度に業務活用に向けた最終的な検証を実施し、業務活用が有効であると判断できた場合、2026年度に実運用に向けた開発を進める。2027年度以降は問い合わせ・形式審査の対象課室拡大や他ユースケースの開発を進める。

	ステップ1：検証	ステップ2：先行開始	ステップ3：本格開始
実施時期	✓ 2025年度	✓ 2026年度	✓ 2027年度以降
目的	✓ 本格開始に向け、モデル精度だけでなく運用体制、環境について必要条件を満たせるかを確認	✓ 商用向けの開発、運用まで実施できる運用体制、環境について必要条件を満たせるか確認	✓ 貿易管理業務改善に資するAI検討／実装（主はFY24～26構築モデルの対象拡大）
実施内容	必要部署に限定した体制での企画済サービス実証 ✓ ガバメントクラウドでのAI実装（FY24の焼き直し） ✓ オブジェクトとテーブルデータでの突合確認における精度検証（形式審査） ✓ 業務活用向けプロトタイプ開発（画面、処理） ✓ プロトタイプを通した利用者評価	必要部署に限定した体制での検証済サービス開発 ✓ FY25実装済みAIサービスを活用 ✓ 実データ（大量）での精度検証 ✓ 業務活用のためのアプリ開発（同時にNACCSの機能追加）	優先度に応じた継続的なAIサービス開発／運用 ✓ 現状想定している対象は以下 ・形式審査、問合せの対象課室、機能拡大 ・業務活用中モデルのモニタリング、再学習
達成基準	検証アプリケーションについて以下を達成 ✓ 精度目標達成（正解率：90%以上など） ✓ 効果目標達成（稼働削減：3h／件など） ✓ 利用者目標達成（7割が機能化賛成など）	実サービスについて以下を達成 ✓ 精度目標達成（正解率：90%以上など） ✓ 効果目標達成（稼働削減：3h／件など） ✓ 利用者目標達成（7割が好意的など）	業務活用AIモデルの拡大 ✓ 検証アプリケーション、実サービスを段階的に構築し、それぞれ精度、効果利用者目標を達成すること
撤退基準	✓ 形式審査、問合せのすべてのモデルが実開発に進めないと判断	✓ 目標が達成不可能（運用改善でも困難な見込み） ✓ 体制維持のコストが効果を上回る（モデル数増やしても困難な見込み）	✓ 目標が達成不可能（運用改善でも困難な見込み） ✓ 体制維持のコストが効果を上回る（モデル数増やしても困難な見込み）

※なお、ガバメントクラウドでのAI技術の利活用は、デジタル庁の検討状況やガイドライン策定状況等を注視する必要がある。

2-6. ロードマップの作成

ルールベース審査、AI審査の導入に向けたロードマップ

2025年度にルールベース審査機能及びAI審査機能の要件定義を実施し、必要な機能の洗い出し、選定を利用者ヒアリングを踏まえて決定する。2026年度にプロトタイプを構築し、その有用性を多面的に検証する。2027年度、2028年度にかけては必要機能を商用環境にて開発し、本格運用を行う。

	ステップ1：要件定義	ステップ2：PoC	ステップ3：本開発
実施時期	✓ 2025年度	✓ 2026年度	✓ 2027年、2028年度（2か年開発を想定）
目的	✓ PoC、本開発に向け、ルールベース審査及びAI審査に必要な要件定義を実施	✓ 本格開発に向け、機能の有用性、非機能要件、運用体制、環境等が実運用に耐えられるか確認	✓ ルールベース審査機能及びAI審査機能の商用環境における開発、運用の開始
実施内容	PoC及び本開発における実施内容の整理 ✓ 利用者へのヒアリング（利用者評価） ✓ PoCにおける実施内容の選定 ✓ 本開発における実装機能の選定 ✓ 必要なデータ（内部・外部）の整理・検討 ※想定機能：審査基準機能、除外基準機能、シミュレーション機能、メンテナンス機能、審査突合機能、AI審査機能等	プロトタイプ及び実データを用いた運用検証 ✓ ルールベース審査及びAI審査のプロトタイプの構築 ✓ 実データ/検証用データ/外部データ等を用いた審査基準、除外基準、AIモデルなどの構築 ✓ 実データ/検証用データを活用した機能面・非機能面・運用面・環境面での（精度）検証 ✓ プロトタイプを通した利用者評価（運用イメージの確認）	要件定義・PoCを踏まえた商用環境における開発 ✓ 実データを用いた審査基準、除外基準、AIモデルなどの作成 ✓ 要件定義・PoCの結果を踏まえた商用環境へのアプリ構築 ✓ 商用環境における利用者評価（運用確認）
達成基準	ヒアリングについて以下を達成 ✓ 利用者目標達成（7割が好意的など）	プロトタイプについて以下を達成 ✓ 効果目標達成（稼働削減：3h／件など） ✓ 利用者目標達成（7割が機能化賛成など）	実サービスについて以下を達成 ✓ 効果目標達成（稼働削減：3h／件など） ✓ 利用者目標達成（7割が機能化賛成など）
撤退基準	✓ 利用者要望がなかった場合 ✓ 費用対効果が出ないと判断した場合	✓ 目標が達成できない場合（運用改善でも困難な見込み） ✓ 費用対効果が出なかった場合	✓ 目標が達成できない場合（運用改善でも困難な見込み） ✓ 開発・維持等のコストが効果を上回る場合

NTT DATA

株式会社NTTデータ経営研究所

Lighting the way
to a brighter society