

LLMを含む自然言語処理技術の Governmentソリューションへの応用

テキスト情報からの価値抽出

Muhammad Haroon & Reo Narimatsu

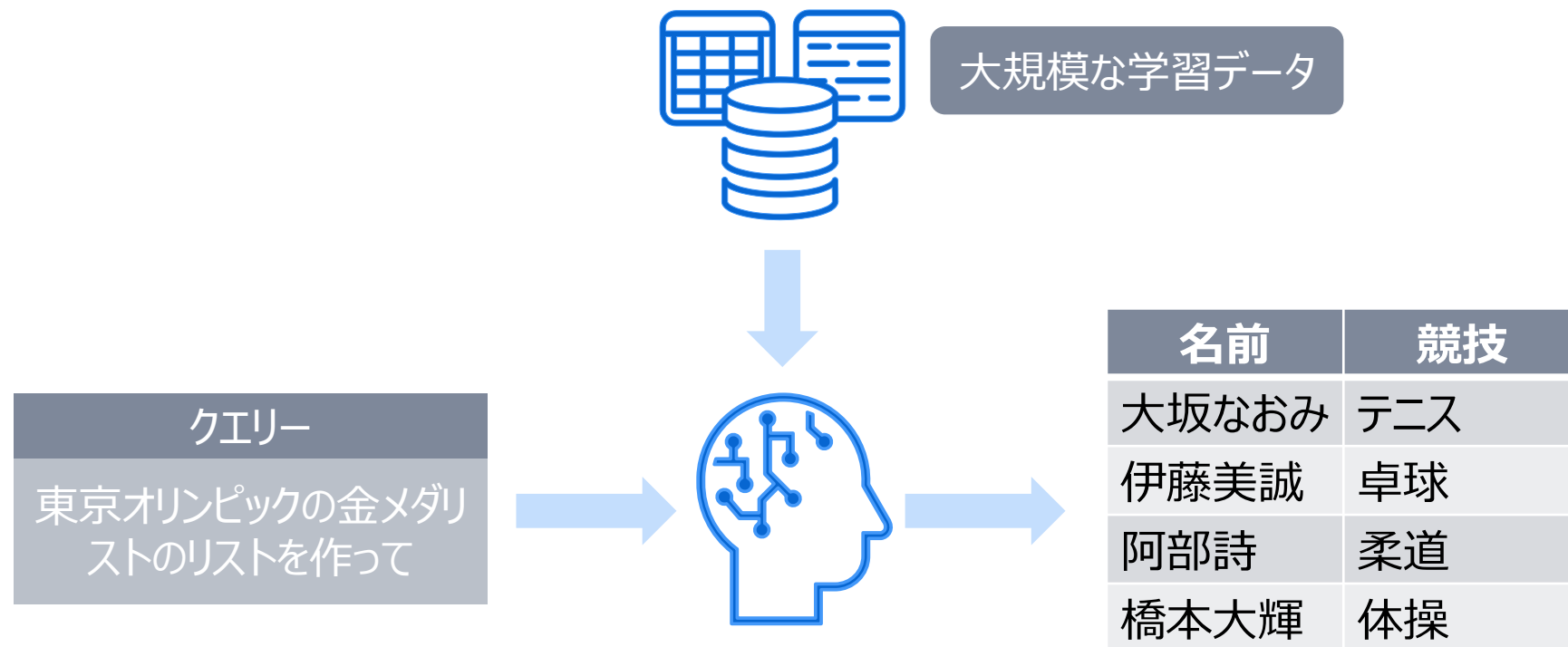
sas innovate
on tour 2024

テキスト情報からの価値抽出

- LLMの概要
- 違法薬物取引の検出・防止に向けたLLMの活用方法と課題
 1. 隠語を含むSNSポストから薬物売買の検知
 2. 蓄積した調査情報と連携した違法薬物犯罪の犯罪源の特定

LLMの概要

LLMの概要と主な利用例



LLM (Large Language Model)

- 10億以上のパラメータを持つ自然言語モデル
- 文脈をとらえた自然言語の解釈が可能
- 従来の自然言語モデルよりも豊かなベクトル表現が得られる
- 自然言語に限らない広い範囲のタスクに対して有用

主な利用例

- 文章の生成、構成、編集
- コードの生成
- 翻訳
- アイデアの壁打ち
- 絵の生成
- ...

一般に利用されているモデル

- OpenAI : ChatGPT-3, -4o
- Google : Gemini
- Facebook : Llama
- ...

違法薬物取引の検出・防止に向けたLLMの活用

1. 隠語を含むSNSポストから薬物売買の検知

流行語やスラング、隠語は常に変化している

- 既存の言語モデルをそのまま利用するだけでは、新しいスラングの検知は難しい
- 特に犯罪においては摘発を逃れるために、新しい言葉が使われることが多い

➡ LLMで時間的に意味が変動するデータをいかに扱うか

2. 蓄積した調査情報と連携した違法薬物犯罪の犯罪源の特定

内部・外部の調査情報に基づいた、さらにデータ間の関係性を考慮した、回答をLLM生成する必要がある

- SNSポスト、調書の情報、通話履歴等の非構造データを蓄積しても互いの関連が不明確
- 調査においては、事物間の関係が重要であり、RAGは情報を検索できるが、その関係性までは取れない。

➡ LLMで内部・外部データの情報をいかに連携するか？
とくにデータ間の関係性を踏まえた返答が可能か？

1. 隠語を含むSNSポストから薬物売買の検知

時間的に意味の変動する単語を文章から話題をいかに検出するか

想定シナリオ

インターネット上で行われている違法薬物の売買

例：リキッド入りました
野菜も1つ5からあります
量次第で安くもなります！

#野菜 #関東

例：緑 🌿 ハワイアン
色はちょっと悪いですがいい感じです
それなりに売れていますよ

テレグラムまで
#telegram #420



日々変化するネットスラングを捉え、
犯罪を未然に防止したい

課題

流行語やスラング、隠語は常に変化している

- 既存の言語モデルをそのまま利用するだけでは、新しいスラングの検知は難しい
- 特に犯罪においては摘発を逃れるために、新しい言葉が使われることが多い

アイデア

- 単語が変わっても、その単語が使われている文脈を分析することで意味を理解する。
(例：大麻の文脈で「緑」という言葉が使われている)
- 文脈からスラングの意味を把握することで、文章を適切にクラスタリングすることが可能

1. 隠語を含むSNSポストから薬物売買の検知

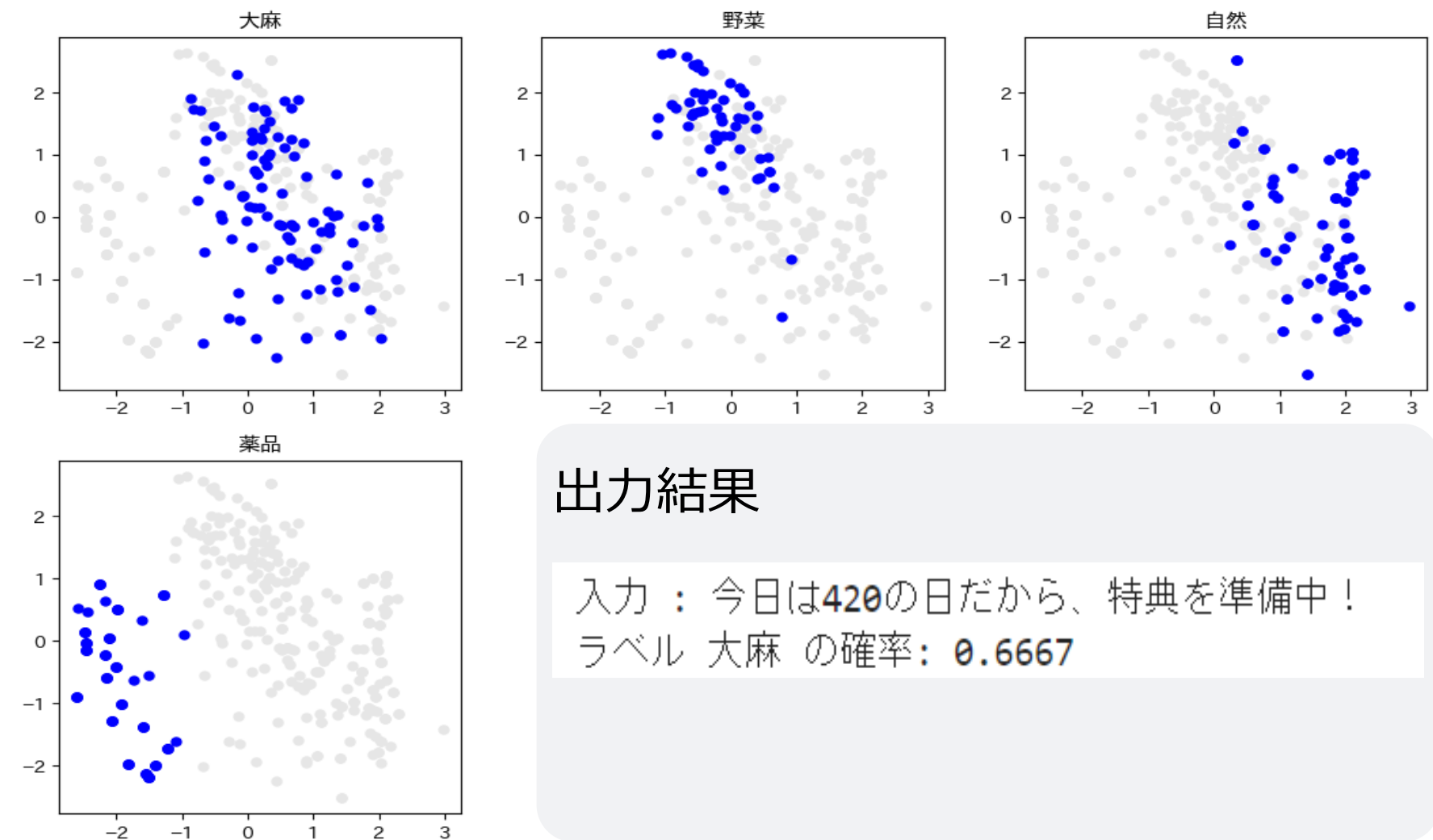
手法概要と出力結果のイメージ

新しい隠語が登場した際、関連ポストの発見が可能

手法概要

- 1 大麻に関する投稿データを収集
例：「緑、1つ5からあります。」
- 2 LLMのEmbeddingを用いて文章をベクトル化
例：[12.442, -6.332, -3.1, 92.1…………]
- 3 分類したいSNSポストと、ベクトル化した文章それぞれのcos類似度を計算
- 4 cos類似度が高い順にソートし、上位30このうち、出現回数が多いラベルを分類先にする

出力結果イメージ



2. 蓄積した調査情報と連携した違法薬物犯罪の犯罪源の特定

活用事例：調査情報から犯罪に関わった事物の関係性の抽出

想定シナリオ

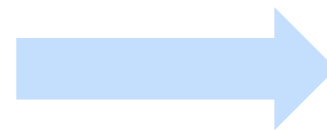
例：久しぶりに野菜取ったら体が元気になった！！

Aさん
大麻所持



内部・外部情報

- ・ 調査情報
- ・ 調書の内容
- ・ AさんのSNS情報



Cさん

中学校の同級生

Bさん

放火事件Xに関与

Aさん

大麻所持

放火事件Xに関与



SNSポストとこれまでの調査情報を組み合わせて、大麻を販売している大本を特定したい。

課題

- ・ SNSポスト、調書の情報、通話履歴等の非構造データを蓄積しても互いの関連が不明確
- ・ 調査においては、事物間の関係が重要であり、RAGは情報を検索できるが、その関係性までは取れない。

アイデア

Graph-RAGを応用して、蓄積データから事物の関係性を保持した応答を可能にする

例) Aさんが大麻を仕入れた人物はだれか？

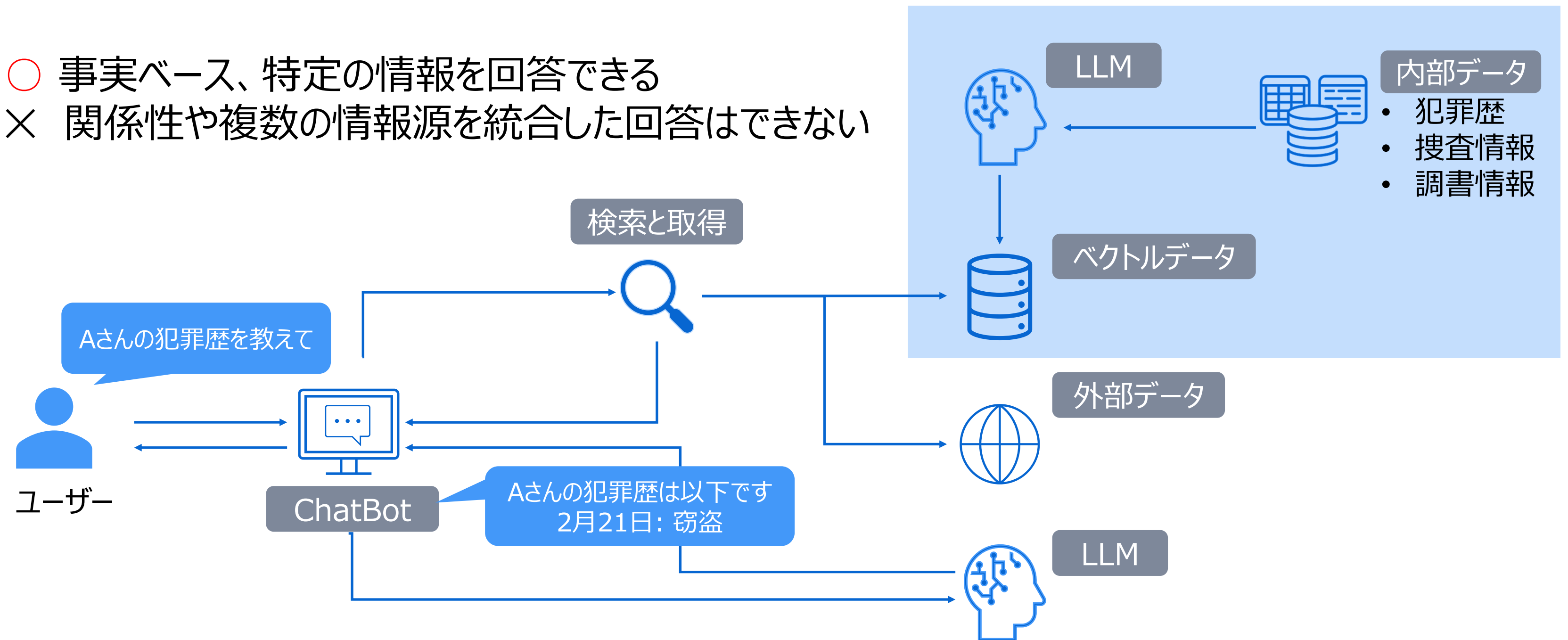
→ AさんとBさんは過去に放火事件Xに関与しており、Bさんの中学校の同級生のCさんは過去に大麻販売に関与している。BさんがAさんにCさんを紹介した可能性がある。

2. 蓄積した調査情報と連携した違法薬物犯罪の犯罪源の特定

RAGによる外部・内部情報のLLM活用

検索拡張生成(Retrieval Augmented Generation 通称: RAG)

- 事実ベース、特定の情報を回答できる
- × 関係性や複数の情報源を統合した回答はできない

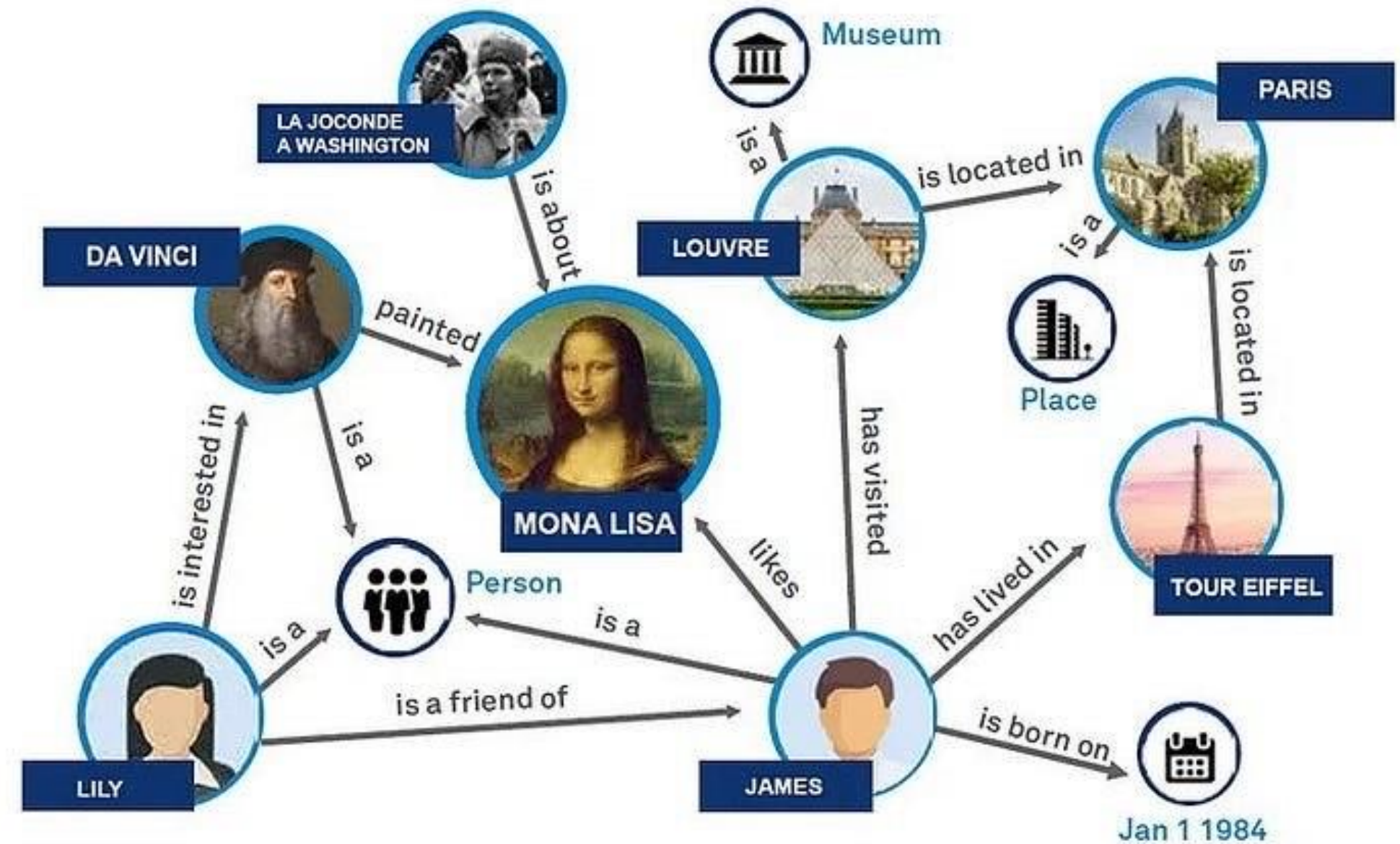


2. 蓄積した調査情報と連携した違法薬物犯罪の犯罪源の特定

Graph RAGにおけるナレッジグラフの一例

ナレッジグラフの作り方

- 1 データの共参照解決 (例: ジェームズはパリにあるルーブル美術館に行った。彼はそこにあるモナリザの絵を好きになった。)
- 2 固有表現抽出 (例: ジェームズ→人、ルーブル美術館→場所)
- 3 エンティティの曖昧性解消 (例: SAS→組織? 睡眠時無呼吸症候群?)
- 4 関係性抽出 (例: ジェームズ→好き→モナリザ)

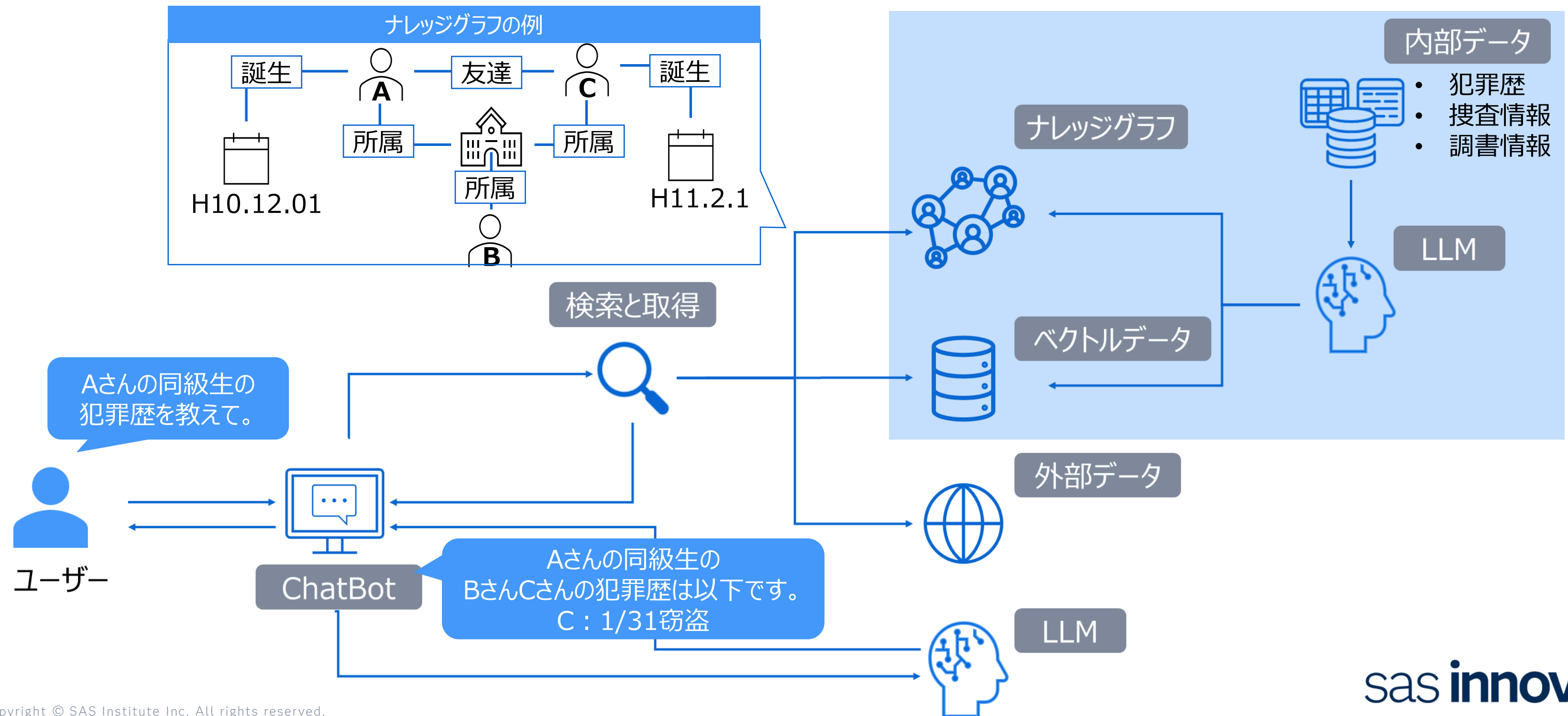


[Enhancing RAG-based application accuracy by constructing and leveraging knowledge graphs \(langchain.dev\)](https://langchain.dev)

2. 蓄積した調査情報と連携した違法薬物犯罪の犯罪源の特定

RAGによる外部・内部情報のLLM活用

Graph RAG



テキスト情報からの価値抽出

違法薬物取引の検出・防止に向けたLLMの活用

LLMの活用に向けた課題

1: 時間的に意味の変動するデータへの対応

語句の使われている文脈を捉えることで達成可能

LLMによる文章のEmbeddingを活用する技術

2: 内部や外部情報の連携

内部・外部データをベクトルで保持し、クエリのベクトルと類似性を比較することで達成可能

RAGの枠組みを利用した内部・外部データの検索

Graph RAGの枠組みを利用した内部・外部データのデータ間の関係性を保持した検索

EOF

sas **innovate**
on tour