

LLMと画像分析を活用した被災状況の把握

谷 真宏 寺尾 真 粉 尚弥 柴田 剛志 先崎 健太 ロドリゲス ロイストン

要旨

近年の豪雨災害の激甚化や近い将来における巨大地震発生への懸念を背景に、災害対策のより一層の強化が求められています。災害発生時には、避難誘導や救助活動などの初動を迅速に行い、被害を最小化できるよう、被災状況を素早かつ確に把握することが重要です。本稿では、災害発生時に集まる膨大な被災現場の画像を活用し、大規模言語モデル (Large Language Model, LLM) と画像分析により被災状況を把握する技術について紹介します。



大規模言語モデル/LLM/画像分析/画像検索/位置推定/クロスビュー照合/防災/災害対策/被災状況把握

1. まえがき

近年、豪雨災害の激甚化や巨大地震の発生など、世界の多くの地域で自然災害の頻度や深刻さが増しています。こうした災害発生時には、被災者の避難誘導や救助活動などの初動を迅速に行えるよう、被災状況を素早かつ確に把握することが極めて重要です。しかし、災害発生時に関係省庁が公開している降水量分布や震度分布、住民から寄せられる被害や安否についてのテキスト情報には、詳細な被災状況や場所の情報は十分に含まれておらず、迅速な初動の実現にはいまだ課題があります。一方、自治体などへ提供され

る被災現場の画像 (スマートフォン、ドライブレコーダー、街頭カメラなど) には、詳細な被災状況や場所の情報が含まれているため、現場画像の活用が期待されています。

本稿では、初動の迅速化に向けて、膨大な現場画像から被災状況の把握に必要な画像を素早かつ確に探し出し、それらを番地レベルの正確さで地図上に表示する被災状況把握技術について紹介します。

2. 技術の特長

被災状況把握技術により、膨大な現場画像から利用者



図1 被災状況把握技術の概要

が必要な画像を探し出し、地図上に表示することができず(図1)。第2章では、これを実現する画像検索AIと位置推定AIの特長を説明します。

2.1 画像検索AI

画像検索では、大規模言語モデル(Large Language Model、以下、LLM)による言葉の意味解釈と画像分析による画像の類似性判定を活用することで、膨大な現場画像の中から利用者の意図に合う画像を探し出すことができます。

従来、画像を検索するためには画像認識技術が広く用いられてきましたが、あらかじめ学習した特定の対象物しか認識できず、探し出せる画像が限られていました。そのため、災害の種類、規模や被災地域、事態の進行状況によって多様化する利用者の意図に応じて、的確に調査することが難しいという課題がありました。

本技術では、LLMを活用することで、利用者が自由に入力可能なフリーワードによってさまざまな対象物を現場画像のなかから探し出すことができます。更に、画像分析を併用することで、言葉では表現が難しい場面でも、利用者が探したい場면을画像で指定することによって類似した画像に絞り込むことが可能です。このようにフリーワードによる検索と画像による検索を組み合わせることで、利用者の意図に合う画像を的確に探し出すことができるため、さまざまに変化する被災状況に素早く対応することができます。

2.2 位置推定AI

位置推定では、被災場所が分からない現場画像につい

て、街の広い範囲をカバーする上空画像や地図データと照合(クロスビュー照合)することで、現場画像の場所を番地レベルの正確さで推定し、地図上に表示することができます。

災害時などの緊急時に提供される現場画像には、必ずしも位置情報が付与されておらず、被災場所の特定が難しい場合があります。これまでNECは、衛星画像や航空写真などの上空画像を活用して場所を推定する技術を開発してきました¹⁾が、今回、地図データの地理情報を合わせて活用することで、世界最高水準の照合精度を達成²⁾し、災害時の現場画像でも高精度に場所を推定することが可能になりました。

本技術は、現場画像から道路、建物、信号機などの領域を自動抽出し、地図のレイアウト情報(道路や建物などの形状や配置)と照合することで場所を推定します。これにより、地震の際は建物よりも損壊リスクの低い道路の情報を積極的に用い、水害の際は道路よりも冠水リスクの低い建物の情報を用いて照合することで、建物の一部倒壊や道路の一部浸水がある現場画像でも高精度に撮影場所を推定することができます。

3. アプリケーション

本技術を用いて大量の現場画像から被災状況を把握するアプリケーションを図2に示します。利用者とシステムとの対話的なやりとりによって画像が絞り込まれ(画面左)、絞り込まれた画像の場所が地図上に表示されます



図2 被災状況把握のアプリケーション

(画面右)。図2の例では、まず、フリーワード入力によって「倒壊した建物」の画像を探し出しています。更に、検索結果のなかから被害が大きい画像を選んで指定することで、被害の度合いのような言葉では表現しにくい状況まで考慮して画像を絞り込むことができます。検索された画像は、位置推定によって得られた情報に基づいて地図上に表示されます。このように、本技術を用いることによって、利用者が調べたいさまざまな被災状況を素早く把握することができるようになります。

4. むすび

本稿では、災害発生時の膨大な被災現場の画像を活用し、LLMと画像分析により素早く的確に被災状況を把握する技術について紹介しました。NECは今後、本技術を実用化し、災害発生時の避難誘導や救助活動をはじめとする初動の迅速化を目指します。また、LLMや画像分析技術の活用シーンを広げていくことで、社会の安全・安心、利便性の向上に貢献していきます。

参考文献

- 1) NEC プレスリリース：NEC、景観画像の場所を衛星画像や航空写真から推定する技術を開発、2022.2
https://jpn.nec.com/press/202202/20220210_03.html
- 2) Royston Rodrigues, Masahiro Tani : SemGeo: Semantic Keywords for Cross-View Image Geo-Localization, ICASSP 2023 - 2023 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2023.6
<https://ieeexplore.ieee.org/document/10094763>

執筆者プロフィール

谷 真宏

ビジュアルインテリジェンス研究所
ディレクター

寺尾 真

ビジュアルインテリジェンス研究所
ディレクター

粉 尚弥

ビジュアルインテリジェンス研究所
研究員

柴田 剛志

ビジュアルインテリジェンス研究所
シニアプロフェッショナル

先崎 健太

ビジュアルインテリジェンス研究所
プロフェッショナル

ロドリゲス ロイストン

NEC Laboratories Singapore
Senior Researcher

関連URL

NEC、大規模言語モデル（LLM）と画像分析により被災状況を把握する技術を開発

https://jpn.nec.com/press/202308/20230825_02.html

NEC 技報のご案内

NEC 技報の論文をご覧くださいありがとうございます。
ご興味がありましたら、関連する他の論文もご一読ください。

NEC技報WEBサイトはこちら

NEC技報（日本語）

NEC Technical Journal（英語）

Vol.75 No.2 ビジネスの常識を変える生成AI特集 ～社会実装に向けた取り組みと、それを支える生成AI技術～

ビジネスの常識を変える生成AI特集によせて
生成AI技術への取り組み ～基盤から応用、ルール作りまで～

◇ 特集論文

急速に広まる生成AIの市場適用

NECにおける生成AIの取り組みについて
電子カルテと医療文書の作成支援による医師業務効率化
映像×LLMによる報告書作成業務の自動化
映像分析と生成AIによるリアル世界の行動理解
サイバー脅威インテリジェンス生成自動化
生成AIの社内活用を進めるNEC Generative AI Service (NGS)
ソフトウェア・システム開発への生成AIの活用
LLMとMIで革新する素材開発プラットフォーム
LLMと画像分析を活用した被災状況の把握

生成AIの可能性を高める基盤技術

日本語性能に優れたNECの大規模言語モデル (LLM)
NECの生成AIを支える国内企業で最大規模のAIスーパーコンピュータ
より安全な大規模言語モデル (LLM) を目指して
データを秘匿したまま連携できる連合学習技術とLLMへの適用可能性
大規模言語モデル (LLM) によるFew-shotクラスタリングの可能性
オープンメイン常識推論のための知識拡張型プロンプト学習
AI連携とオーケストレーションのための基盤ビジョンLLM
クエリを考慮した新規手法により関連する企業データを減らしLLM APIの使用コストを最適化

AI技術が社会へ浸透するために

AI標準化・ルールメイクに関する動向とNECの取り組み
人権尊重に向けたNECのAIガバナンスの取り組み
RCModelを用いたAIリスクマネジメントのための人材育成事例

◇ NEC Information

2023年度C&C賞表彰式典開催



Vol.75 No.2
(2024年3月)

特集TOP