資料2－5

東京大学 先端科学技術研究センター　教授
廣井構成員　資料

消防技術戦略会議

消防防災研究の方向性

（都市防災・都市計画研究の立場から）

東京大学教授　廣井　悠

2025年7月1日(火)

消防・防災分野の技術導入の方針(私案)

① 最新技術導入の「検討手法」を確立する

→場当たり的ではダメ。

- 将来の社会像を想定して将来ニーズを「先取り」する。
- ニーズを類型化し、重みを付ける。例えば：判断支援，情報収集・情報伝達，教育・訓練，設備・道具，自動化，救急・救助，搬送・運搬，身体支援，消火，管理等をもっと細かく。
- 最新技術（シーズ）の収集と総当たりでマッチング。

② 検討にあたって考慮すべきこと

- 新技術の導入を定常的に議論する場づくり
- シーズ側への動機付けと市場づくり（ルールメイキング）
- 海外技術のキャッチアップと積極的導入
- 実災害や現場での検証方法を確立

③ 防災DXに関連する技術

- 災害対応の意思決定支援技術に関する研究
- 人流データを有効に活用する研究
- 生成AIを用いた訓練支援に関する研究　＋イメージ技術

話題提供：都市防災分野の新しい研究の方向性

「防災計画」から「災害制御へ」

災害対応の高度な意思決定支援技術

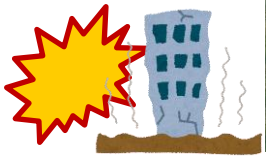
【これまで】

被害予測

被害想定など。激甚なものと現実的なものなど、数パターン

防災計画

これをもとにして各種計画を作る。



これに向けて災害対策を講じたり、災害対応をしていた

×数パターンしかひな形を持っておけない

→ 想定外や複合災害に対応できない

【これから】

被害予測

防災計画

過酷事象の根元を断つ「災害制御」

モニタリング

リアルタイム&一元的現状把握

近未来の予測

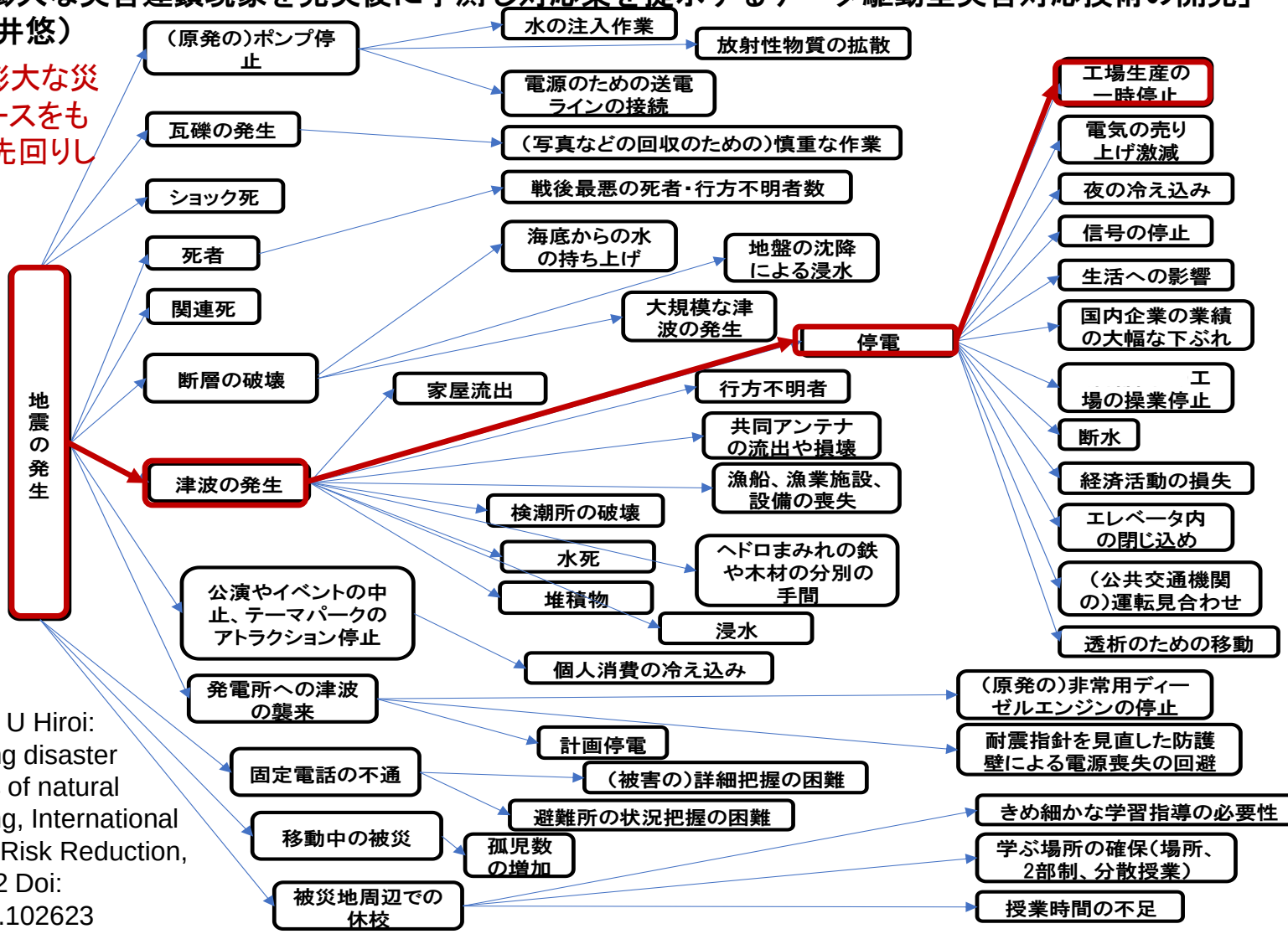
これまでの、事前に被害を想定してそれをもとに事前対策/災害対応を行う**決め打ち防災から**、何かあったらすぐに近い将来を把握して先回りで対応する**先手対応の「災害制御」へ**

防災計画から災害制御　を実現する技術①

東京大学の廣井らは、多量の新聞記事や過去のニュース原稿などから自動的に機械学習で膨大な災害の因果関係を抜き出し、災害発生後にそれを用いてリアルタイムで将来を予測し、災害対応に生かすための即時技術を確立しようとしている。

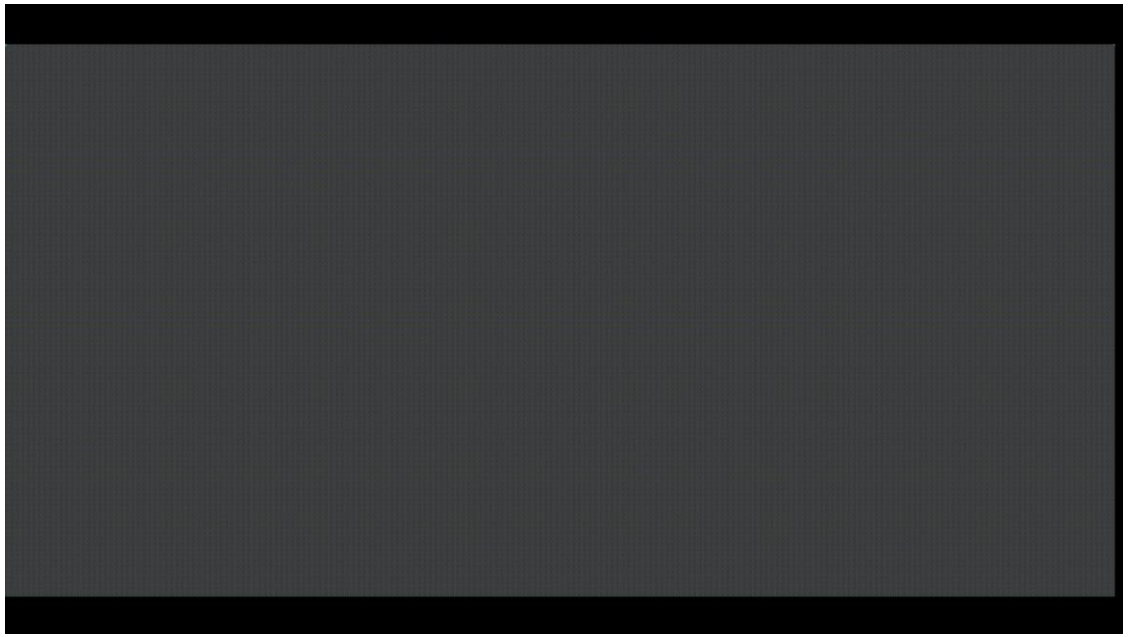
科研費基盤A:「膨大な災害連鎖現象を発災後に予測し対応策を提示するデータ駆動型災害対応技術の開発」（研究代表者:廣井悠）

事前に作成した膨大な災害連鎖データベースをもとに、AIを使って先回りして根元を断つ



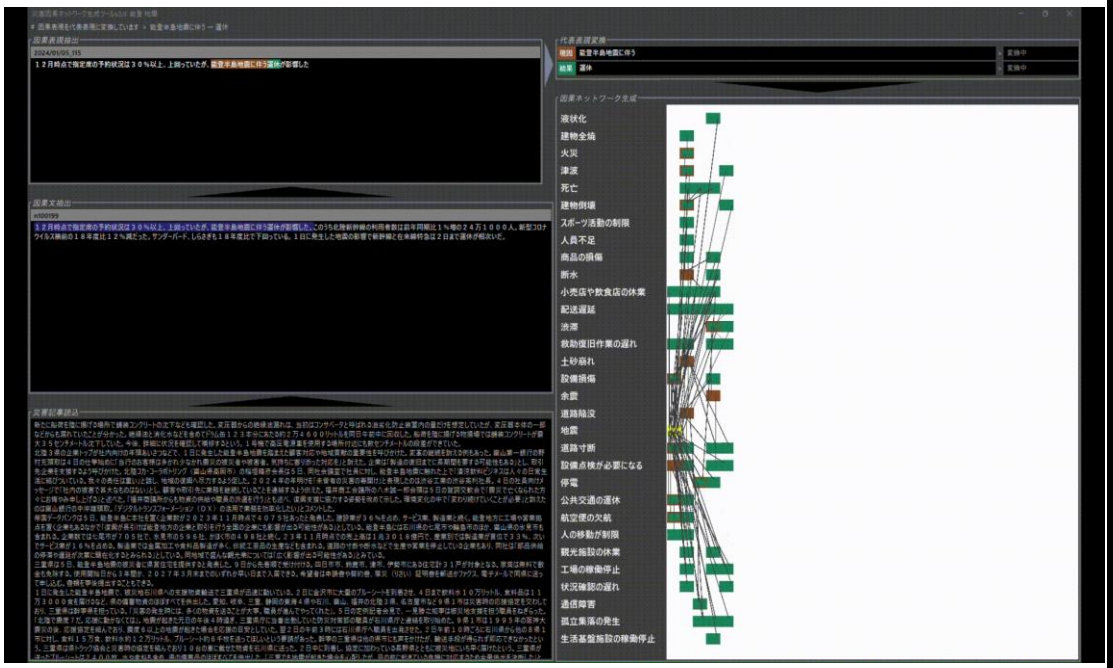
Fumihiko Sakahira, U Hiroi: Designing cascading disaster networks by means of natural language processing, International Journal of Disaster Risk Reduction, Volume 66, 2021.12 Doi: 10.1016/j.ijdrr.2021.102623

防災計画から災害制御　を実現する技術①



テキストデータを自動的に機械学習して災害因果ネットワークを自動的に作り、発災後にリアルタイムで将来の被害増を把握することが可能となった

そして最近は、日付や場所を自動的に抽出する技術も構築し、タイムラインのネットワークにすることができるようにもなった。



防災計画から災害制御　を実現する技術②

人流データと気象、地形、国土数値等の様々なデータを掛け合わせ、
データドリブン型の避難オペレーションを構築し、
災害制御型地域防災モデルの標準化を目指す

※NTT防災研究所との共同研究

①避難者数の予測モデルの構築

過去災害の調査（気象、地形、アンケート等）
＋
過去災害の**人流データ**等の解析
▶
回帰分析等による**避難者数の予測**モデル

②避難状況評価モデルの構築

避難者数予測モデル
＋
リアルタイム人流データ＋他
▶
避難状況を評価するモデル

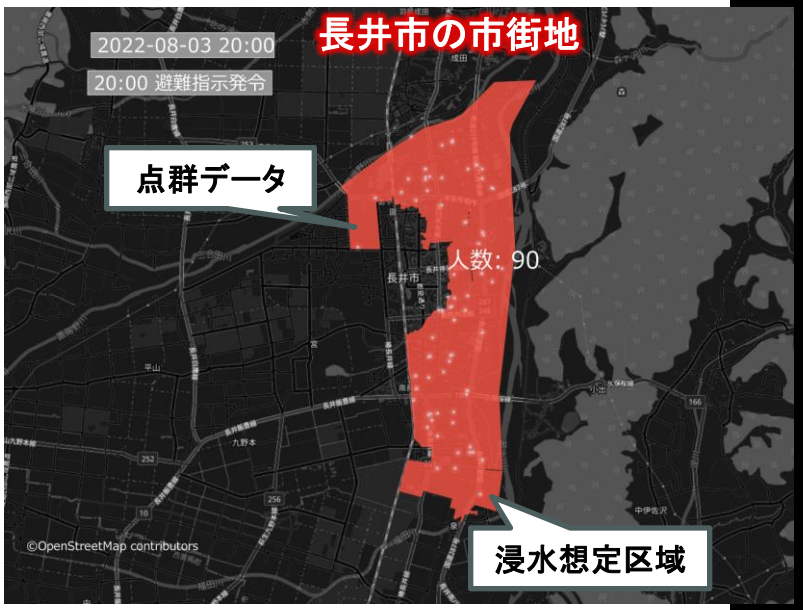
③避難情報発出モデル

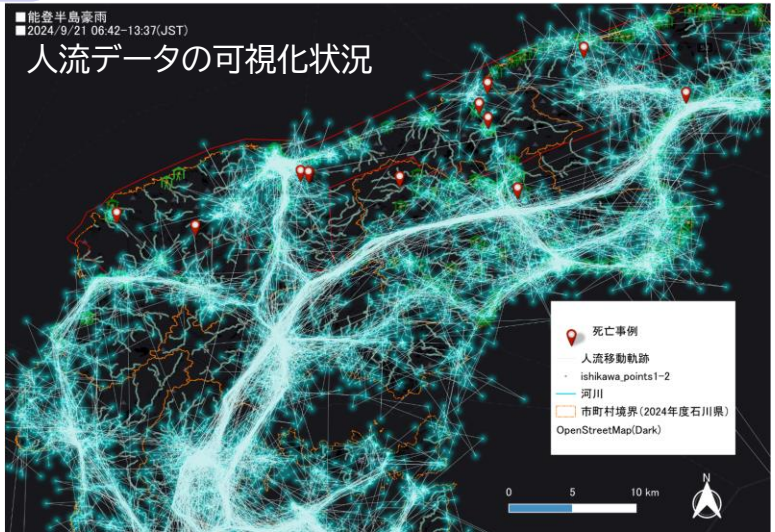
避難状況評価モデル
＋
レベル5
レベル4
レベル3
避難発令の時期、範囲、効果測定、再実施可否を支援

自治体が抱える課題

■背景
- **人手不足が深刻化**し、災害対応に追いつかない
- 異動で**職員の練度が毎年リセット**されてしまう
- どんな対応が正解だったのか**評価する指標がない**

■問題の発生
- 避難情報発令のエリアを広く設定し、避難が低調
- 避難情報を発令した後のケアが少なく、逃げ遅れが発生するなど対応が後手に回り、事態が悪化





- **奥能登豪雨災害**の被害の発生個所と人流データ、移動軌跡をGIS上で重ね合わせて表示し、行動を分析した結果、**犠牲者の多くが山間地の小規模河川の急激な氾濫**によるものと判明。さらに**自らそのエリアに向かった**ケースが大半。　→　人流制御が可能では？

ただし、最新技術の導入で気を付けたいこと

- 他分野では当たり前の科学技術の高度化は防災・減災分野でも当たり前に歓迎されるとは限らない。
  - 災害時に本当に使えるのか問題（FAXは、なんども検証された技術）。
  - 高度すぎて・詳細すぎて一部の住民が使えなくなる・理解できなくなる問題。これが分断や格差を生む可能性も。
  - 過去の経験を学習させる場合、未経験の事象には対応できない問題。
  - データ基盤の共通化やさらなる精緻化が必要問題。
  - 個人情報に関連する問題。
  - 地域性に伴う問題（携帯データは都市部専用？）
  - 科学技術が進めば進むほど、ぎりぎりを狙いすぎて、余裕を持たせることができず、経済優先主義の中で「無駄」と切り捨てられる問題。
    - ✓ その結果、設計外力を超えた（想定外の）ときの被害が甚大に。建物耐震性、ハザードマップ、、そしてDXの場合は人員削減。人間と機械の役割分担が重要。
  - DX技術は有用だがブラックボックスになってしまい、利用者が盲目的に従ってしまうことで、機械がちょっと間違うと大変問題。
  - 専門性が高いことによる、途中から使われなくなる問題（つまり行政側の人材育成が必要）。

先進技術がそのままの形で実装できる、とは限らない分野であることを理解した技術導入が必要。