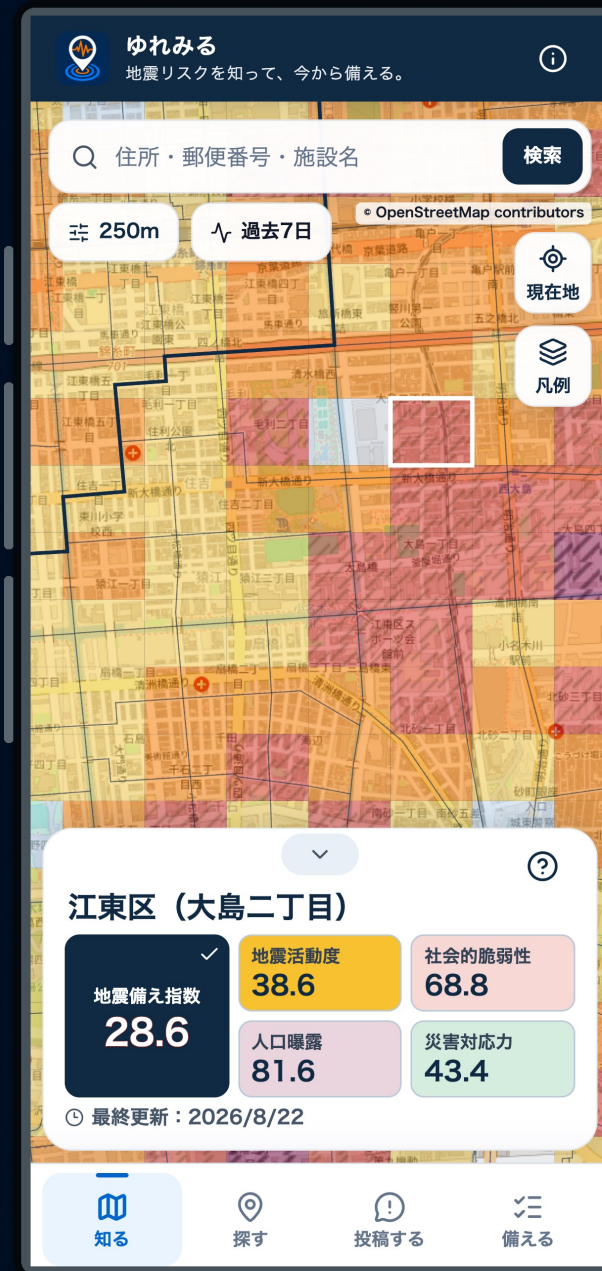




ゆれみる

揺れだけでは見えない
まちのリスクと備えを一元管理

Team 「にいがた」



TEAM & MEMBERS

チーム 「にいがた」

地震リスクの推定、GISによる可視化、アプリ開発の実装まで

01

STATISTICS

統計

Satake

新潟大学 経済科学部B3

- 時空間ETAS地震モデルの推定
- 統計分析全般

02

GIS & VISUALIZATION

データ可視化

Sato

新潟大学 経済科学部B3

- 250mメッシュGIS
- データ可視化全般

03

APP

アプリ開発

Honda

新潟大学 工学部B3

- アプリ機能の立案
- アプリ設計と作成

04

ADVISOR

アドバイザー

Cho

新潟大学 経済科学部 准教授

- データベース構築の指導
- 統計・データサイエンス



CONTEXT 背景

地震大国日本

約2,000回

年間の有感地震回数

5～6回

1日あたりの平均回数

10,681回

2011年の有感地震回数

出典：気象庁／日本地震学会

CONTEXT 背景

揺れそのものより、
二次被害の方が
大きい。

一次被害

揺れ・倒壊



二次被害

広域化・長期化

SECONDARY RISK 01



火災

SECONDARY RISK 02



津波

画像：OpenAI GPTにより生成

Hawkes点過程による地震・余震分析

時空間ETASは、観測された地震履歴をもとに、各地点・各時刻の発生リスクの変化を定量化する点過程モデルです（Ogata, 1988, 1998; Zhuang et al., 2002）。

CONDITIONAL INTENSITY

$$\lambda(t, x, y \mid \mathcal{H}_t) = \mu u(x, y) + \sum_{j: t_j < t} \kappa(m_j) g(t - t_j) f(x - x_j, y - y_j \mid m_j)$$

条件付き強度 = 背景地震活動 + 過去の地震が誘発する余震

$$\mu u(x, y)$$

背景強度

過去の地震による誘発効果とは独立した、背景地震活動の空間分布。

$$g(t - t_j)$$

時間減衰

地震発生から時間が経過するほど、余震への影響が小さくなる。

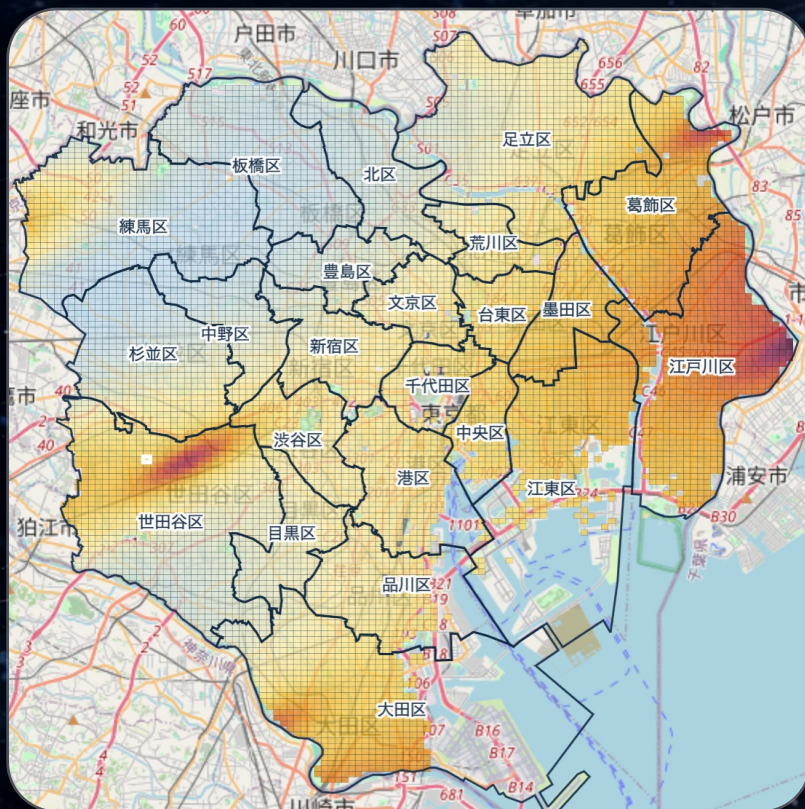
$$f(x - x_j, y - y_j \mid m_j)$$

空間減衰

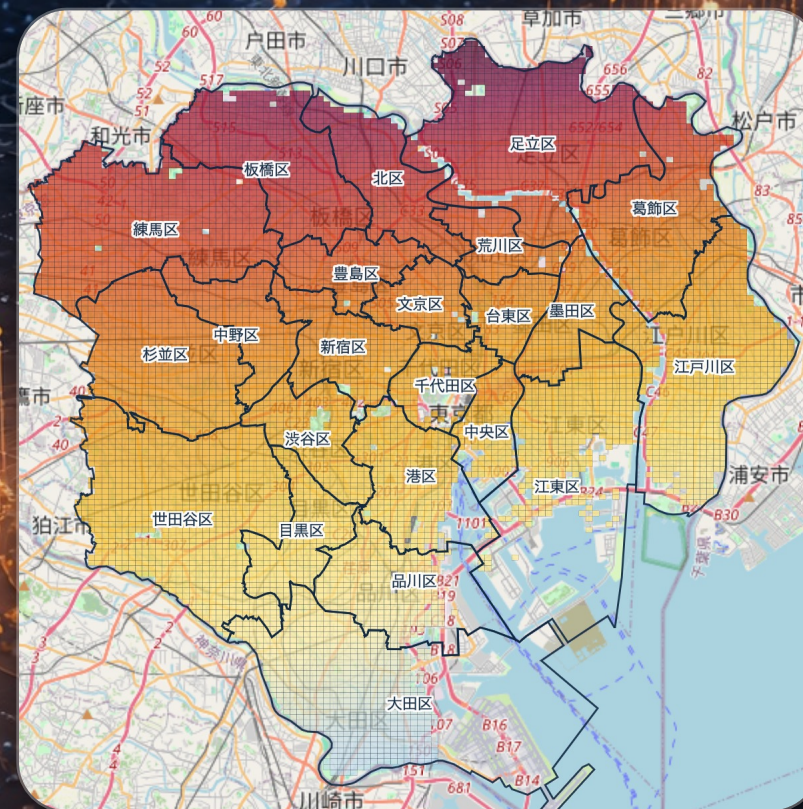
震源から離れるほど影響が小さくなり、規模の大きな地震ほど広い範囲に影響する。

地震の短期リスクはどう変わったか

BEFORE



AFTER



一元的な総合地震備え指数を構築

余震を考えた地震ETASモデル 使用データ・変数

気象庁 2000～2022年地震イベント
(5,384件)

- ・ M4以上／深さ100km未満
- ・ 東京中心300km以内
- ・ 発生時刻／緯度経度／マグニチュード
- ・ 連続時間地震ETASモデルを推定し、
250mメッシュに投影

社会的脆弱性 使用データ・変数

- ・ 高齢者／幼児などの年齢構成
- ・ 単身世帯／外国人住民
- ・ 失業率／非正規雇用割合

地震

人口曝露

地震備え
指数

社会的
脆弱性

災害
対応能力

人口曝露 使用データ・変数

- ・ 2020年国勢調査：250m 夜間人口
- ・ 2021年経済センサス：500m従業者数 +
在宅人口を昼間人口の代理
- ・ 昼夜の相対得点の最大値を採用

対応能力 使用データ・変数

- ・ 国土数値情報：消防／医療／道路
- ・ 東京都水道局：災害時給水拠点
- ・ 施設数／容量／最寄距離／道路条件の
4領域で評価

被害の総量は、まず「そこに
いる人の数」で決まる。



TIME-OF-DAY SHIFT

昼夜で変わる滞在人口

通勤・通学による人口集中で、被害と避難需要の分布は時間帯ごとに変化する。

FACTOR 01 — EXPOSURE 人口暴露

誰が、どこに
どれだけいるか。

01

夜間人口

夜間に区内に居住している人口

02

昼間人口

通勤・通学などを含む、昼間に区内に滞在する人口

避難のしやすさは 人によって違う。

01 要配慮者

高齢者、幼児など、避難に支援を要する人

02 社会的孤立・情報アクセス

単身世帯、外国人住民など

03 雇用の不安定性

失業率、非正規雇用割合など

支援の必要性は、
「一様ではない」。



SECONDARY IMPACT

支援ニーズの集中と長期化

要配慮者が多い地域では、避難所運営、医療、物資供給への負荷が増幅する。

最初の数時間が、
その後を決める。



SECONDARY IMPACT

初動72時間の可否

初期消火と救助・搬送の初動が遅れるほど、被害は連鎖的に拡大していく。

備えがあれば、 復旧は早くなる。

01

消防救助

消防署・消防団の配置と出動体制

02

医療

医療機関・病床の分布と受入能力

03

道路密度

緊急車両が通行できる道路網の密度

04

給水保障

応急給水拠点と配水管の耐震化



ゆれみる

地震リスクを知って、 今から備える。

地域の総合地震リスク・避難施設・
情報共有・備蓄チェックを
一つのアプリで確認できます。

- ✓ 250mメッシュ地域の総合地震リスクを確認
- ✓ 病院・避難所・給水施設を検索
- ✓ 地震による被害・不安を共有
- ✓ 防災チェックリスト

