

# 総合知の活用事例 災害デジタルツインプロジェクト Disaster Digital Twin 4 National Resilience

東北大学災害科学国際研究所  
災害レジリエンス共創センター  
副センター長・教授 越村 俊一



東北大学



International Research Institute  
of Disaster Science  
災害科学国際研究所

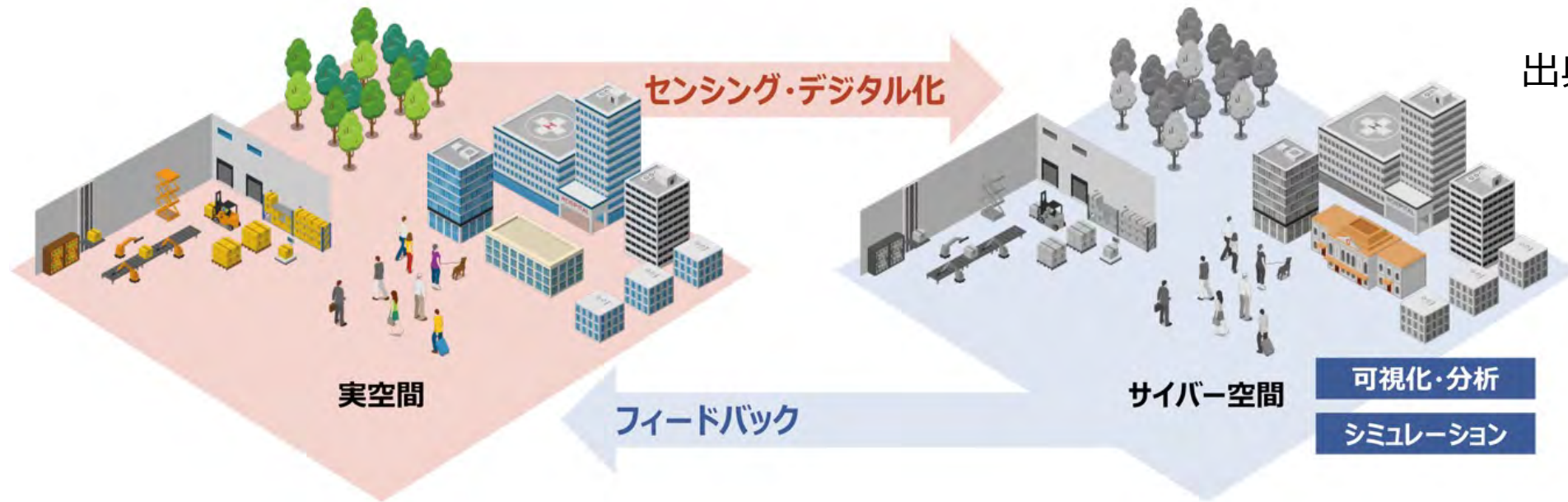


# 災害レジリエンス共創センター ミッション・ステートメント

多様な主体との連携により、レジリエンス向上のための「総合知」を探求し、社会に実装する。



# デジタルツインとは



出典：NTT



出典：General Electric

物理世界の情報・データのデジタルコピーを仮想空間上に作成し、仮想空間上でのデータ分析や将来予測などのシミュレーションを実行し、その結果に基づく最適な政策、方針、行動を物理世界にフィードバックすることで、社会の問題解決やビジネスを向上させる。

# DDT4NRとは

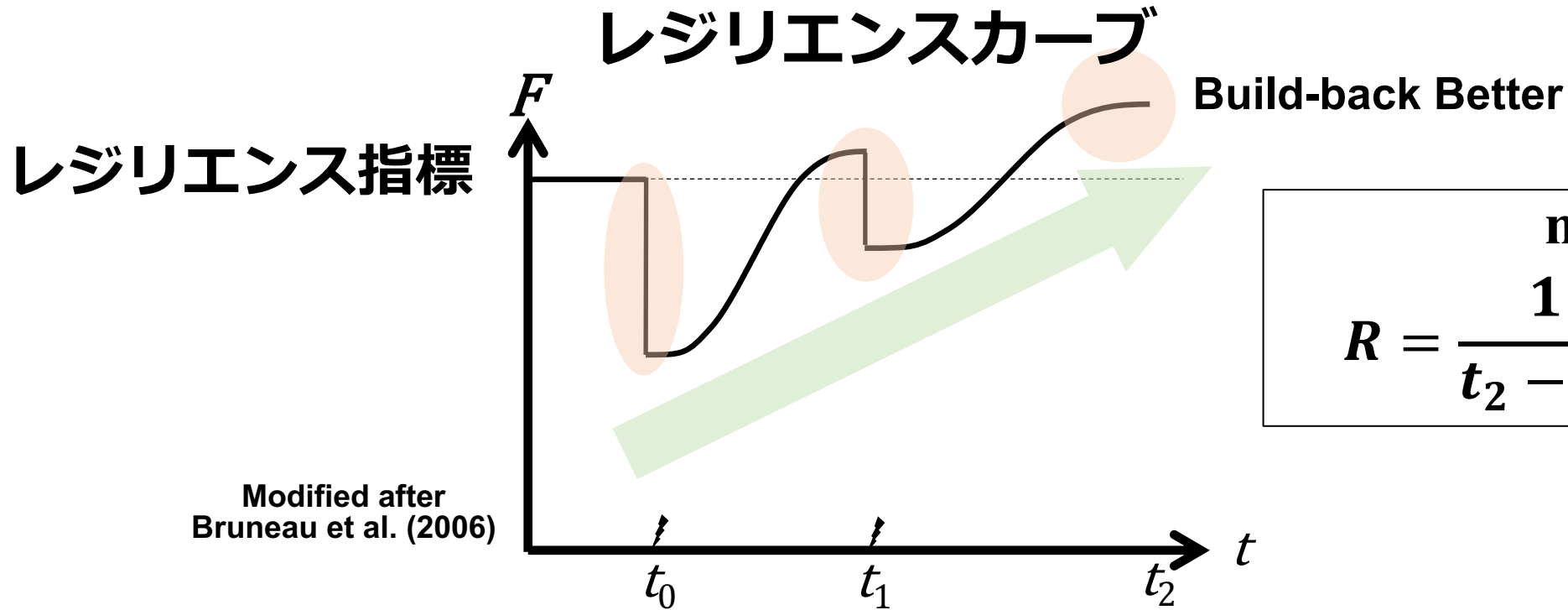
## Disaster Digital Twin for National Resilience

- 「デジタルツイン」とは、多様なセンサから**現実世界**の状況を**仮想世界**（コンピュータ上）にコピーして（=ツイン）、シミュレーションを実行し、その結果を**現実世界**にフィードバックするという考え方。
  - 例：航空機エンジンのデータを仮想空間に展開して劣化をシミュレーション予測、トラブル発生前に**先回り**で**対策**する
- **DDT4NR**は、日常・災害時の多様な**地球観測**データ、**社会基盤**のデータ、**社会動態**のデータを**リアルタイム**で取り込み、**シミュレーションとAIの融合**による分析を通じて、我が国が**レジリエント**であるための**方針**や**被災地の支援策**を提案する。

# 災害レジリエンス

(1)レジリエンス指標の数量化

(3)レジリエンス最大化施策の探索



$$R = \frac{1}{t_2 - t_0} \int_{t_0}^{t_2} F(t) dt$$

$\max R$

(2)レジリエンス目標の設定

(4)レジリエンス指標の継続的モニタリング

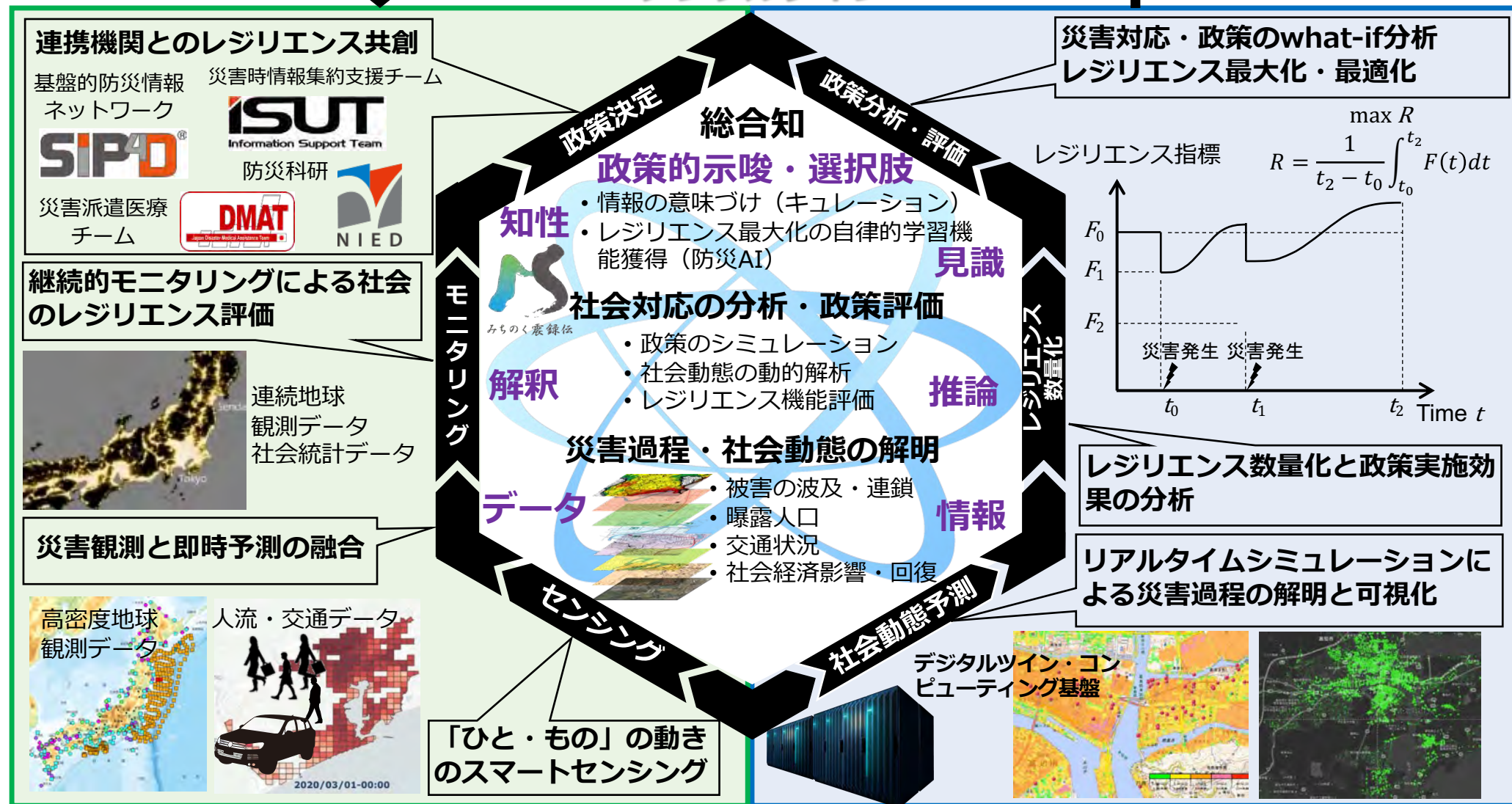
# 災害デジタルツイン

フィードバック

現実世界

デジタルツイン

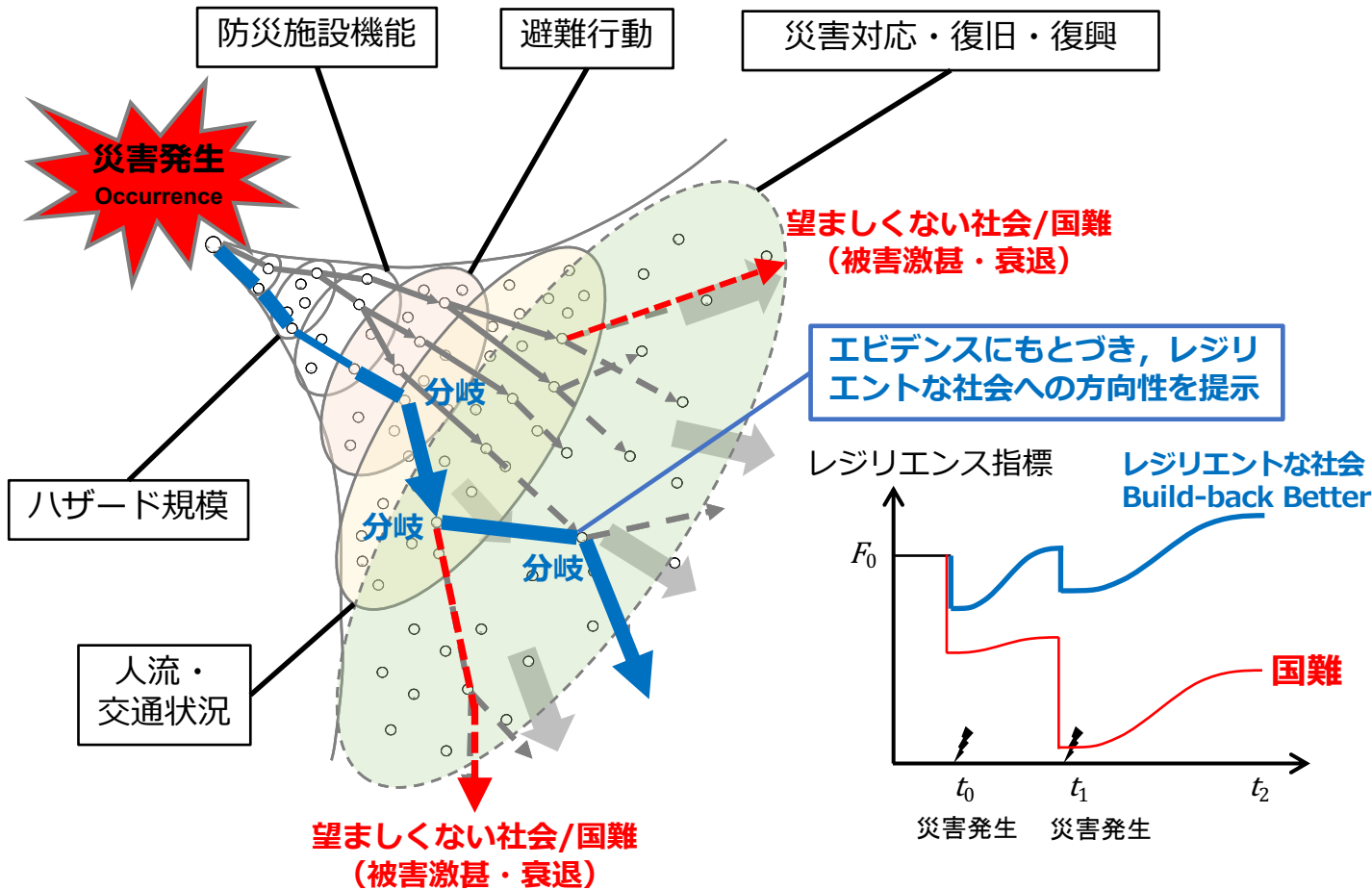
仮想世界



コピー (ツイン)

# レジリエントな社会に向けた総合知の活用

## 災害過程の進展とシナリオ分岐



エビデンスから導かれる多様な  
知の集合による総合知

人文・社会科学

暗黙知

経験知・伝承知

エビデンス

人間

形式知

観測・測定・実験  
分析・仮説・検証

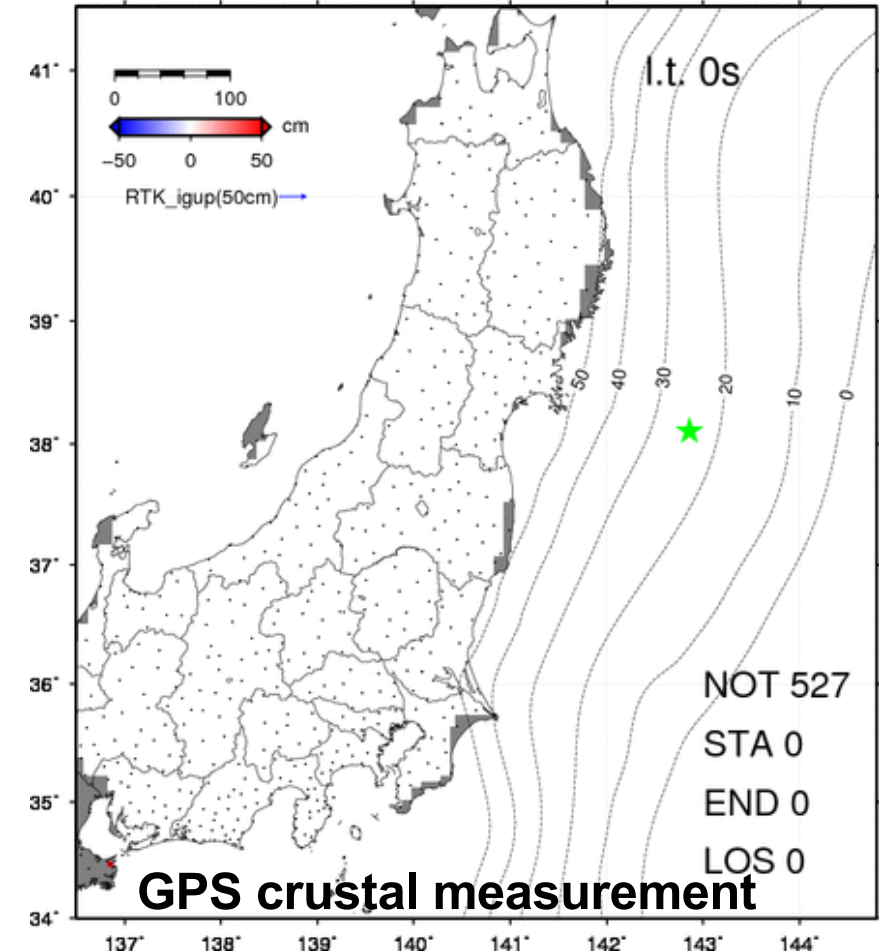
自然

AI  
Computer

自然科学

# リアルタイム津波浸水被害予測システム

Ing. lat. dep. len. wid. str. dip. rak. slp. opn.

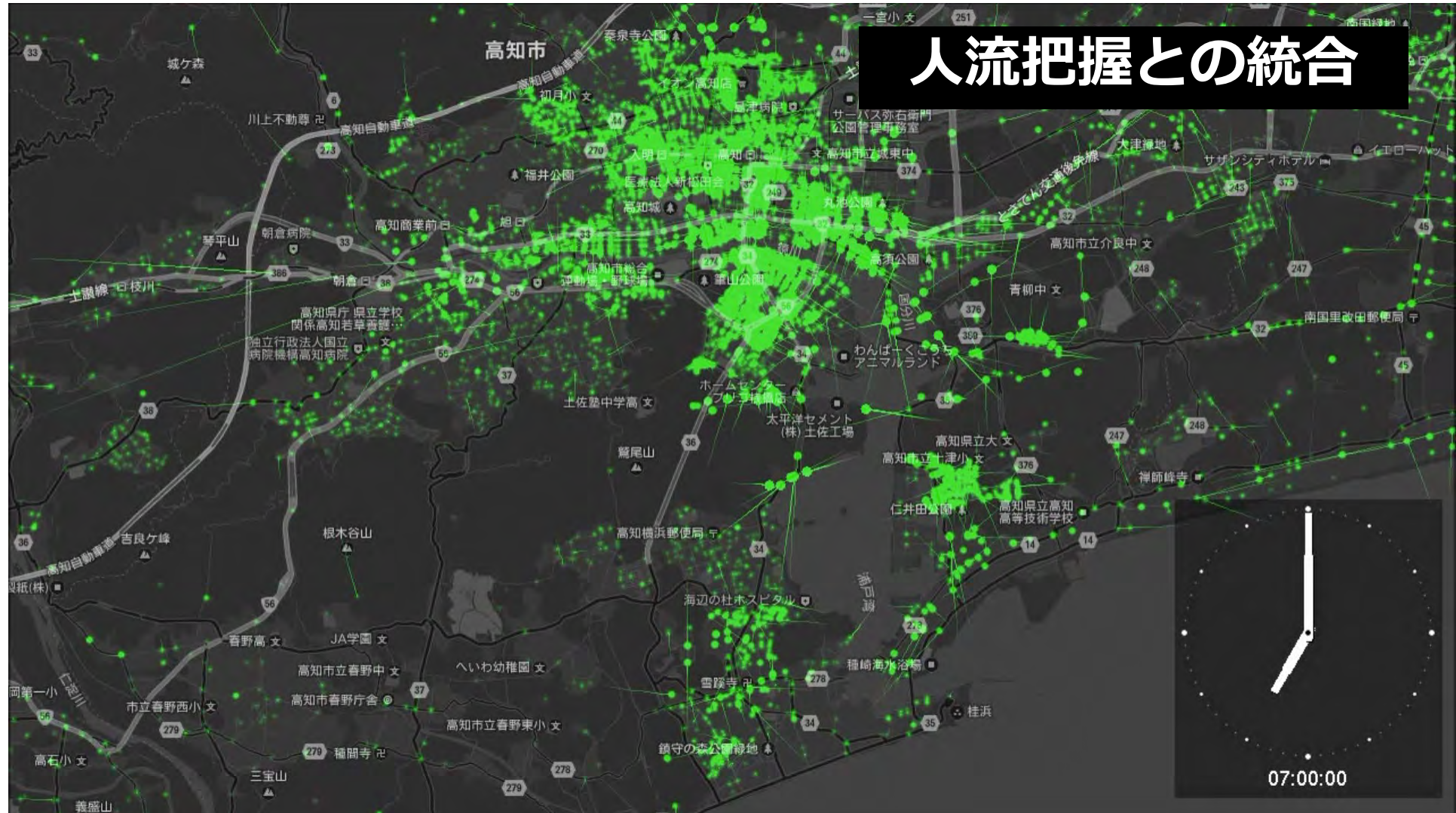


Ohta et al. (2012)

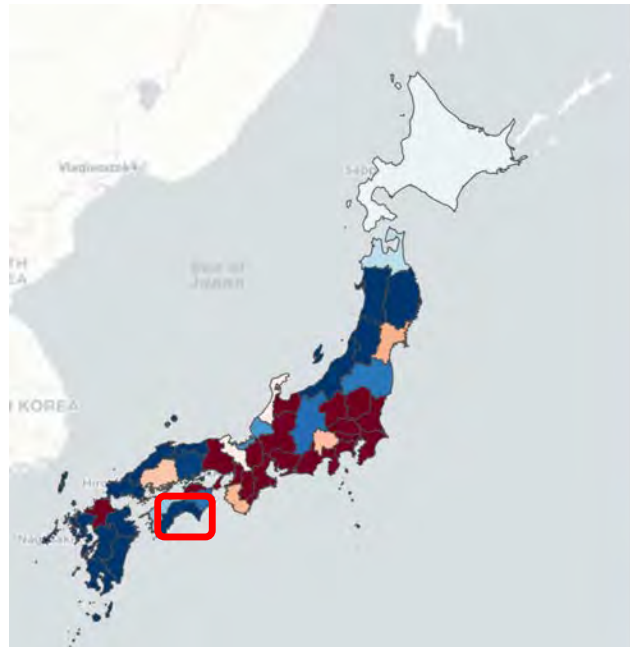


# Society5.0の予測システム

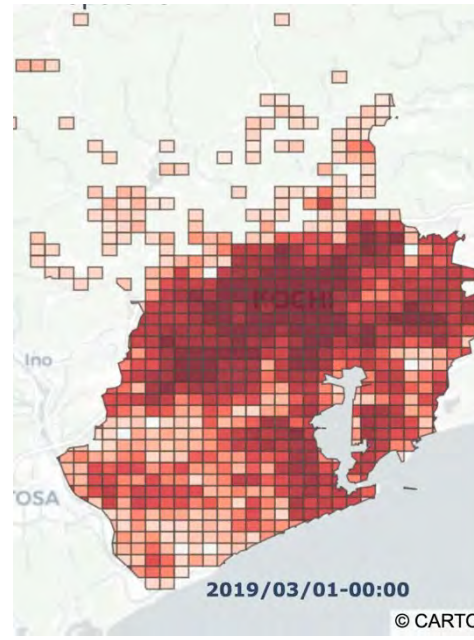
被害の予測から命を守る予測へと発展し人的被害ゼロへ



# 人の動きの把握



+1%  
Baseline  
(Rate of change in Population)  
-1%



- Population
- 1 - 10
  - 11 - 20
  - 21 - 30
  - 31 - 40
  - 41 - 50
  - 51 - 60
  - 61 - 70
  - 71 - 80
  - 81 - 100
  - 101 - 150
  - 151 - 200
  - 201 - 500
  - 501 - 1000
  - 1001 - 2000
  - 2001 and higher



2019 Kochi-shi

Mas & Koshimura (2022)

