

津波火災の定量的ハザード評価

マルチハザードリスク評価に基づく
南海トラフ地震防災対策の再考に向けて

西野 智研

(京都大学防災研究所 准教授)

(1) 流出



Taken by Keiichi Nakane

(2) 漂流・集積



Provided by a resident of Kesennuma city

(4) 延焼



Taken by Yomiuri Newspaper

(3) 出火



Provided by a resident of Yamada town

津波火災の延焼面積 (東日本大震災)

消防庁消防研究センター, 2011

県	市町村	地区	延焼面積 (ha)
岩手県	野田村		0.05
	大槌町	大槌小付近	11.60
		赤浜地区	1.40
	宮古市	田老地区	4.00
	山田町	山田町 陸中山田駅・役場前	17.00
宮城県	気仙沼市	鹿折地区	11.00
		内の脇地区	3.80
		二ノ浜地区	2.70
	石巻市	門脇小付近	5.80
		門脇三丁目冷蔵工場等	0.20
		門脇三丁目12アパート	0.03
		門脇三丁目鉄工所	0.04
		蛇田地区	0.05
	仙台市	宮城野区 川沿いの工場	0.88
		宮城野区 住宅	0.21
		宮城野区 アパート・工場	0.18
		宮城野区 倉庫	0.24
		宮城野区 駐車場	0.22
		宮城野区 倉庫	0.41
	名取市	閑上地区 ホーム前	1.25
		閑上地区 平田橋	4.20
福島県	いわき市	久之浜地区	1.84

15:30



Taken by the Japan Coast Guard

17:53



Provided by Ryosuke Onodera

LIVE

陸上自衛隊
東北方面隊



気仙沼市

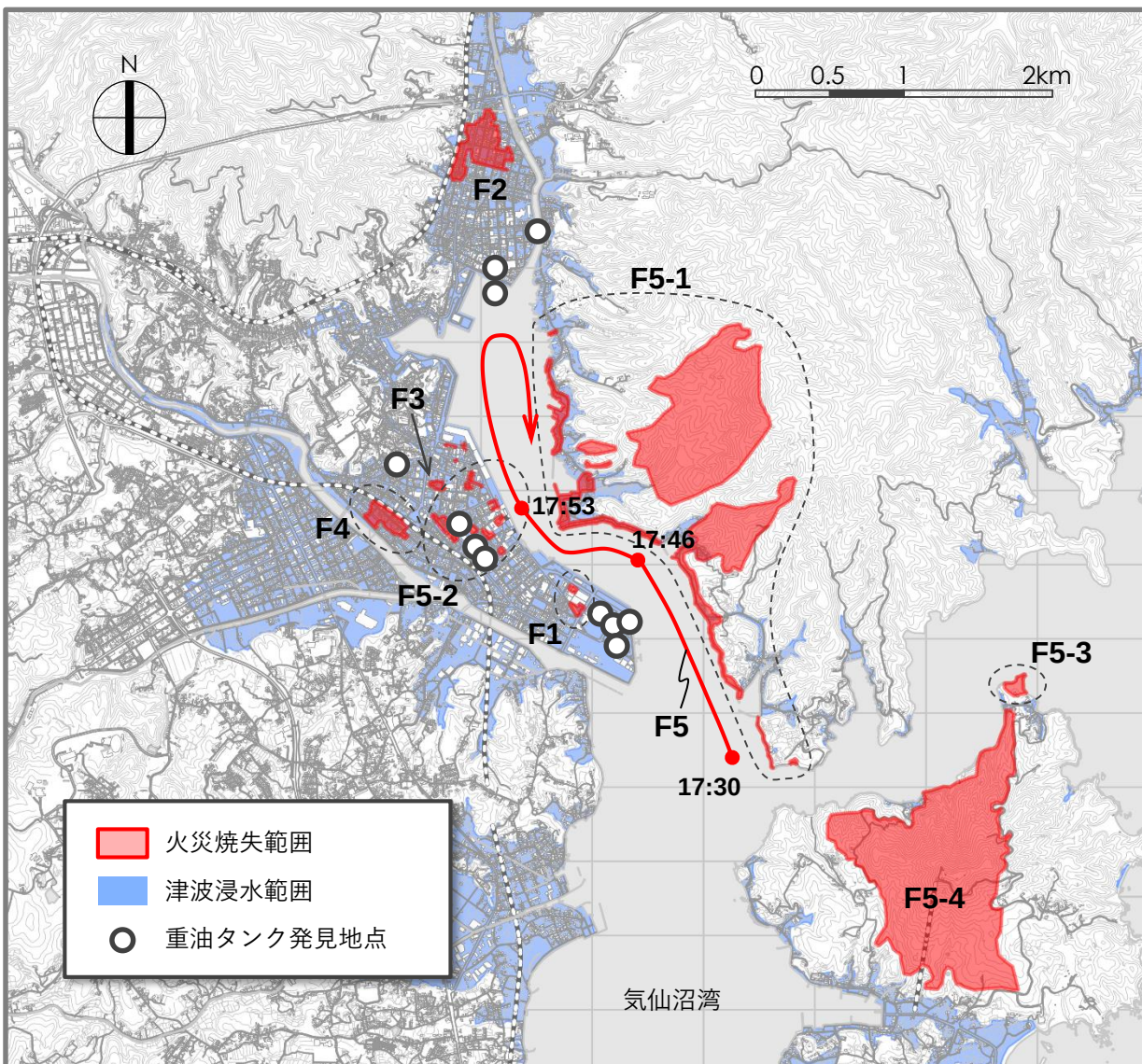
11-03-11 20:12:52

18:00



Provided by Ryosuke Onodera

気仙沼市の火災被害 (東日本大震災)



F1

: 建物火災 (0.2ha)

F2

: がれき集積火災 (10.2ha)

F3

: がれき集積火災 (0.5ha)

F4

: がれき集積火災 (3.6ha)

F5

: 石油流出火災 (-)

F5-1

: 林野火災 (114.1ha)
- 石油流出火災 F5 が林野に延焼.

F5-2

: 建物火災 (1.2ha)
- 石油流出火災 F5 が建物に延焼.

F5-3

: 船舶火災 (-)
- 石油流出火災 F5 が船舶に延焼.

F5-4

: 林野火災 (117.0ha)
- 石油流出火災 F5 が林野に延焼.

南海トラフ地震防災対策の課題

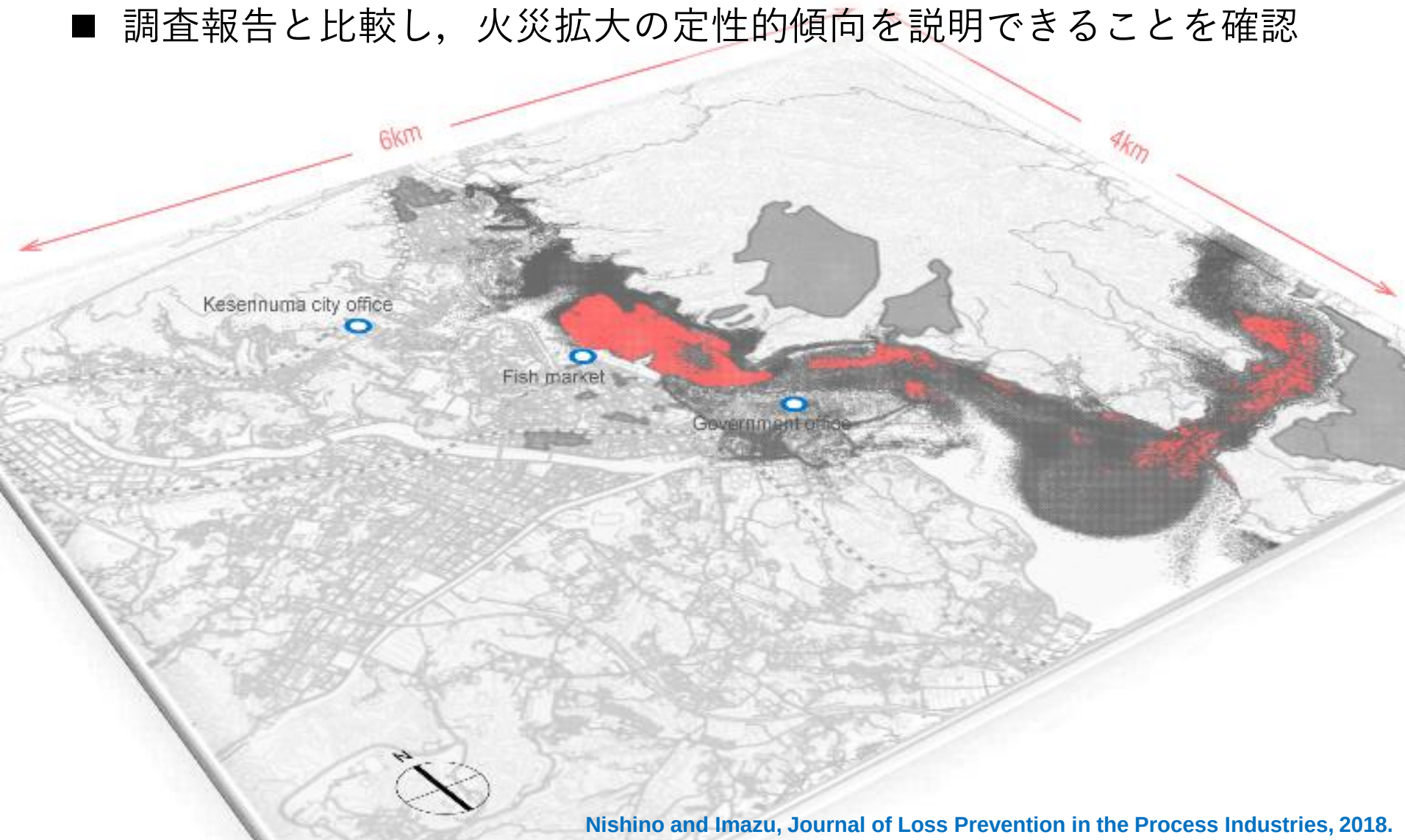
津波火災への備えの欠如

- 津波火災の定量的な被害想定
- 津波避難施設の津波火災に対する安全性



津波起因の石油流出火災の燃焼拡大モデル

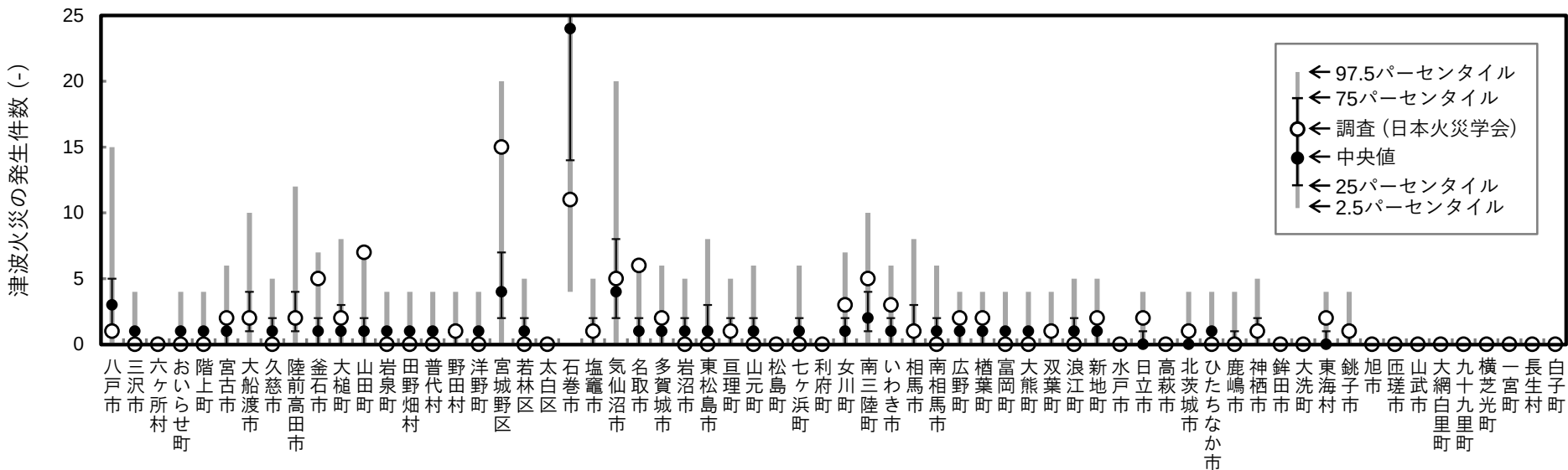
- 津波の伝播・石油の拡がり・石油の燃焼拡大の統合モデリング
- 調査報告と比較し、火災拡大の定性的傾向を説明できることを確認



津波火災の発生件数の統計モデル

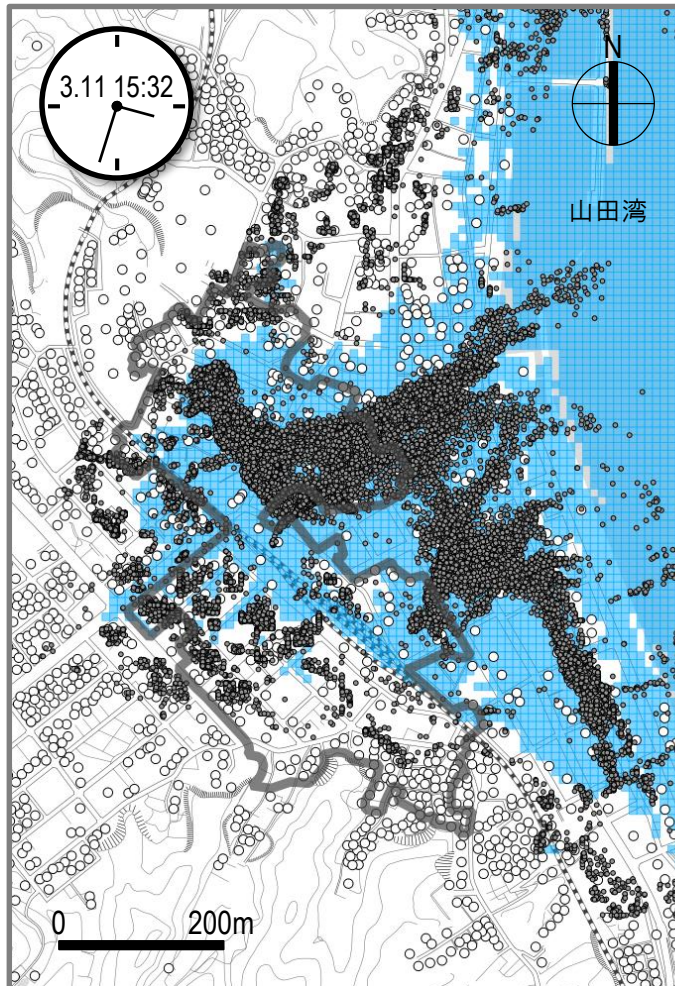
- 東日本大震災の出火記録を用いた統計モデリング
- 流失車両数・LPガスボンベ流失世帯数・浸水工業地域面積で説明
- モデル予測の95%区間に出火記録が収まることを確認

$$p(y_i | \lambda_i) = \frac{\lambda_i^{y_i} \exp(-\lambda_i)}{y_i!} \quad \ln \lambda_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + r_i$$

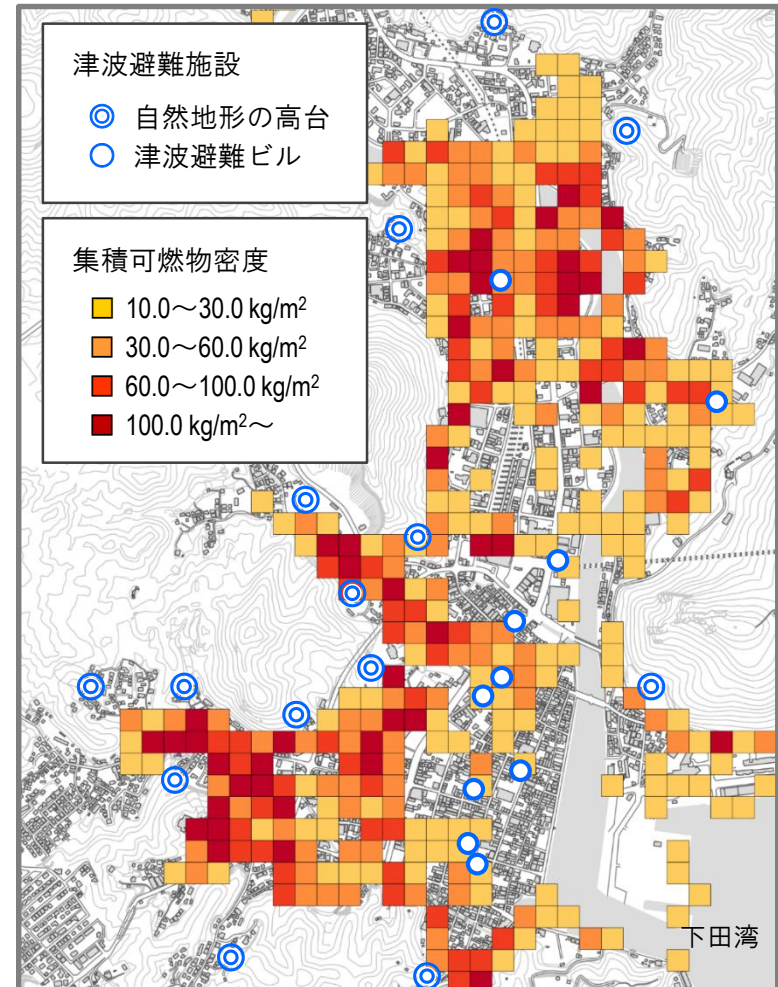


津波による建物瓦礫の漂流・集積モデル

- 建物からの瓦礫発生量・津波による瓦礫の漂流・漂着をモデル化
- モデル予測が津波火災延焼範囲に集中して瓦礫集積することを確認



Nishino and Imazu, Fire Technology, 2016.



西野他, 日本建築学会環境系論文集, 2017.

ユニットでの短期的な成果目標

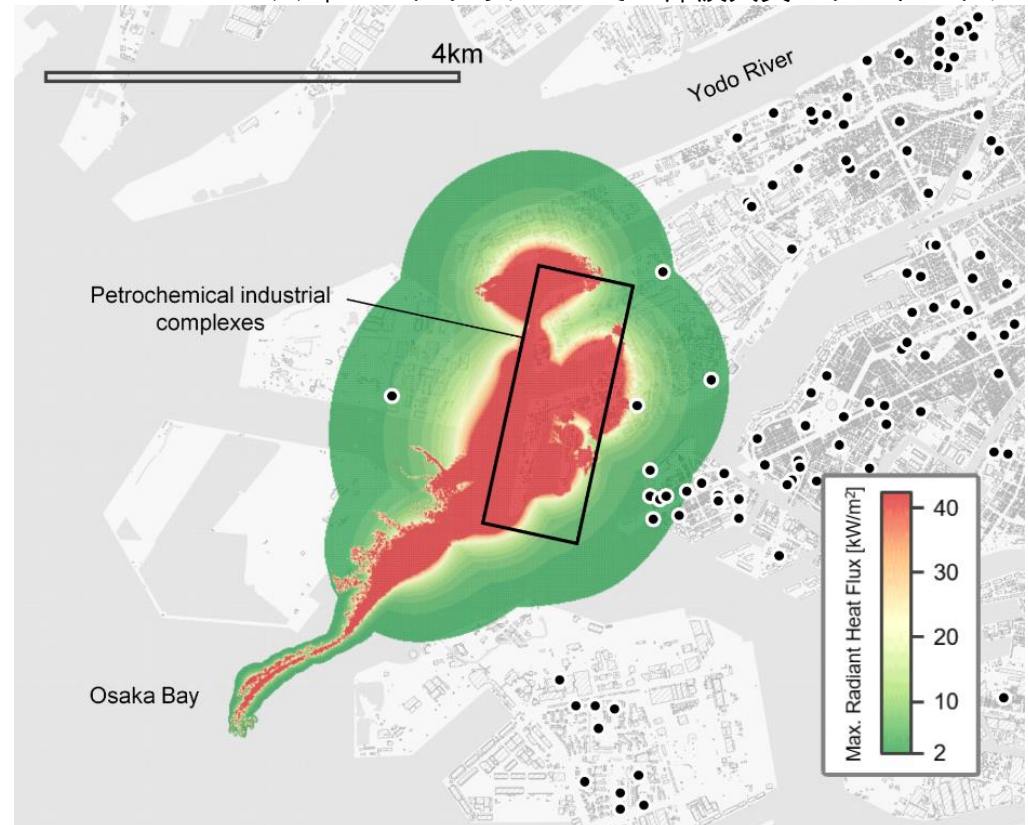
総合的津波火災ハザード評価手法の構築と応用

- 確率津波モデルと津波火災の被害予測モデルの結合
- 南海トラフ地震への適用と津波火災ハザードマップの提示

意義

- 津波火災の影響範囲の把握，津波避難施設の見直しに有用
- 手法・応用とも国内外に類例が全くない

※ 単一シナリオについての津波火災ハザードマップ

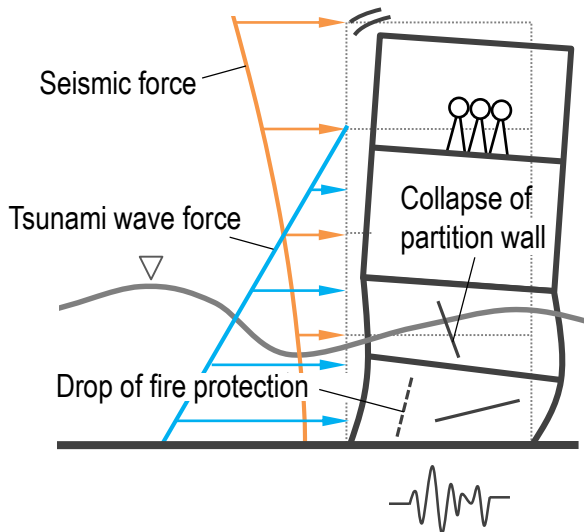


ユニットでの長期的な研究展望

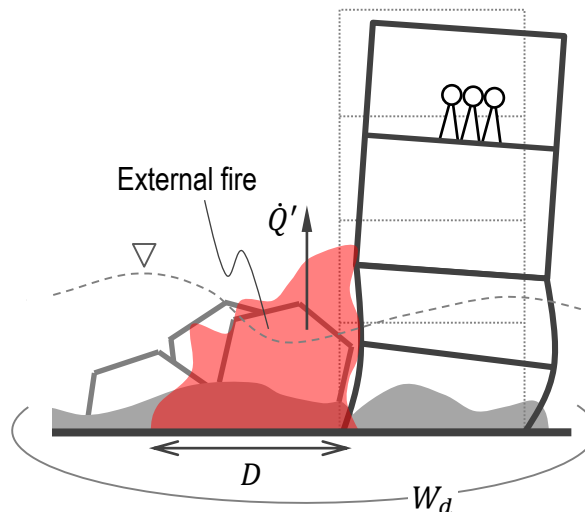
震災から10年を踏まえて

- 見落とされている観点からリスクを再評価し防災対策を見直す
- マルチハザードリスク評価 (地震動・津波・火災・・・)
- Natechリスク評価 (自然災害起因の産業事故)

A) Seismic and tsunami damage to a building



B) Ignition of combustibles accumulated around a building



C) Spread of an external fire to a building

