

上水道施設被害調査における 結果の概要について

令和6年能登半島地震における水道施設の被災・復旧状況と今後の課題
(能登半島地震オンラインセミナー)

2024年8月28日@保健医療科学院



名古屋大学減災連携研究センター
Disaster Mitigation Research Center, NAGOYA UNIVERSITY

平山修久

能登半島地震上水道施設被害調査

国土交通省上下水道地震対策検討委員会

- ・ **2024年4月11日， 12日**

- ・ 珠洲市役所， 珠洲市正院町， 熊谷污水中継ポンプ場， 珠洲市浄化センター， 下水管渠被害現場， 宝立浄水場（沈砂池）， 取水施設， 導水管
- ・ 輪島市上下水道局， 輪島浄水場， 輪島朝市付近， 輪島市第一配水池（SUSタンク， NS管）， 輪島浄化センター， 下水管渠被害現場

- ・ **2024年5月23日， 24日**

- ・ 氷見市， 氷見市内管路被害現場， 岩屋浄水場（仮設レンタル管）
- ・ 石川県手取川水道事業所（可とう管）
- ・ 内灘町役場， 西荒屋地区（液状化）
- ・ 金沢市企業局（ヒアリング）

珠洲市

2024.4.11



輪島市

2024.4.12



氷見市, 石川県手取川

2024.5.23



内灘町（西荒屋地区）

2024.5.24



水道における課題

R6能登半島地震

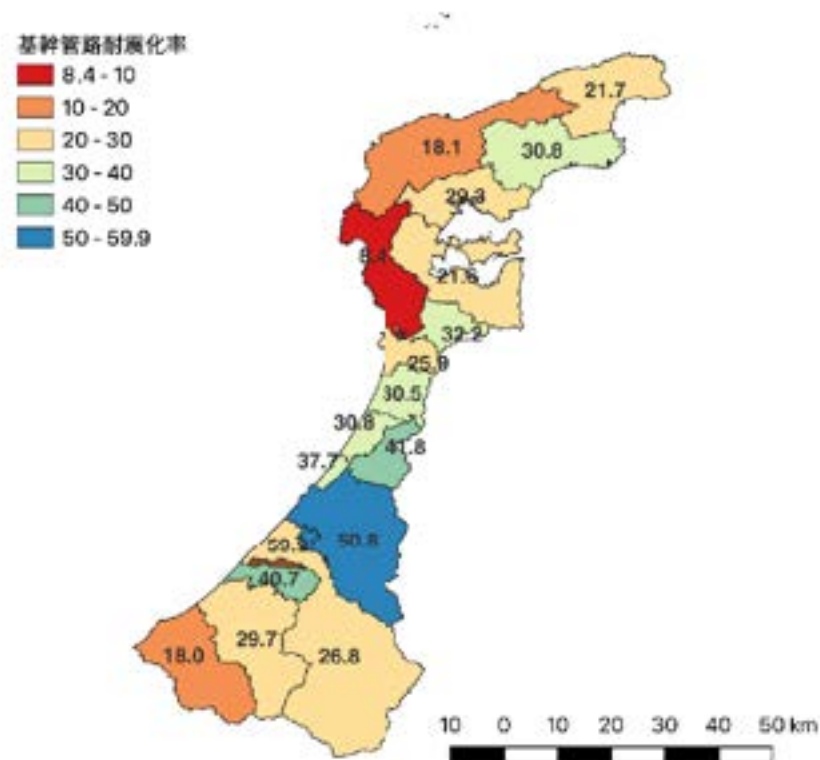
- ・ 浄水場・配水池・導送水管路と配水管の両方が**壊滅的な機能喪失**
- ・ **重要な施設・管路の耐震化**
- ・ **ライン（線）**としての耐震化
- ・ 耐震化率と**耐震適合率**の功罪
- ・ 耐震**性能評価**
- ・ **災害時の水運用（消防と応急給水）**，仕切弁の遠隔運用
- ・ **レベル2地震動**に対する設計思想
- ・ **応急復旧対応標準化（用語，仮設配管，露出配管，側溝活用）**
- ・ 圧倒的な**リソース不足**
- ・ 人口減少社会での**小規模分散地域自律型**水道
- ・ **復旧事業（原形復旧）**と復興事業における**水道の再構築**
- ・ **水道**応急復旧と**下水道**応急復旧との連携
- ・ **上下水道一体**での地震対策・災害対策（南海トラフ・首都直下地への備え）

R6能登半島地震の水道管路

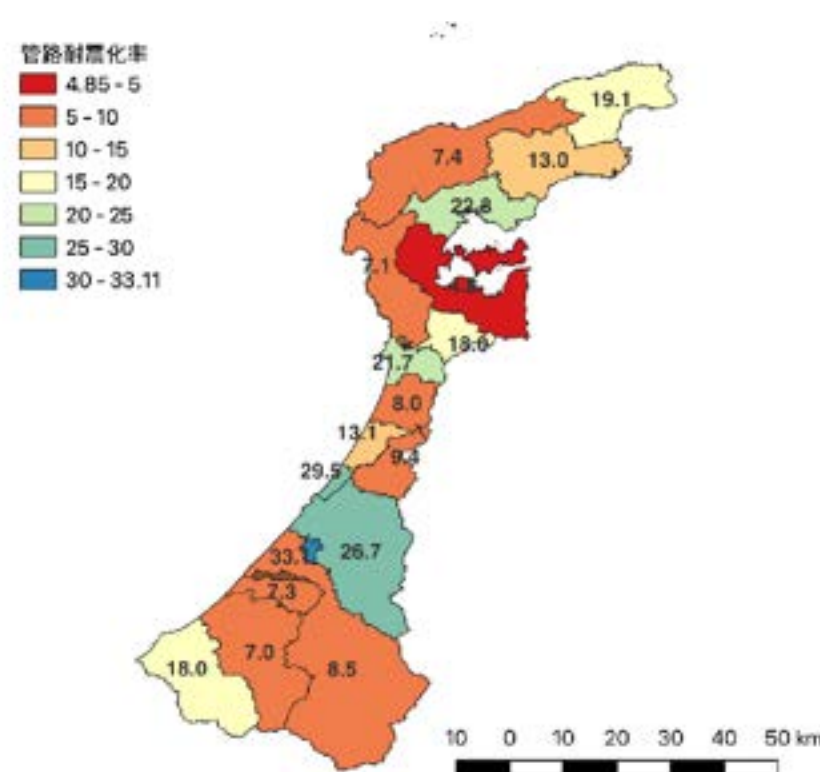
石川県における水道管路の耐震化

- ・ 輪島市：8.1%，珠洲市：19.6% → **重要管路の耐震化**
- ・ 穴水町22.8%【29.3%】，能登町13.6%【30.9%】：**ライン**としての耐震化
- ・ 耐震適合率は35%以上。→ **耐震機能**の確保？**耐震適合率の功罪**
- ・ NS形管路の被災 → 耐震管路の設計値（3DkN）

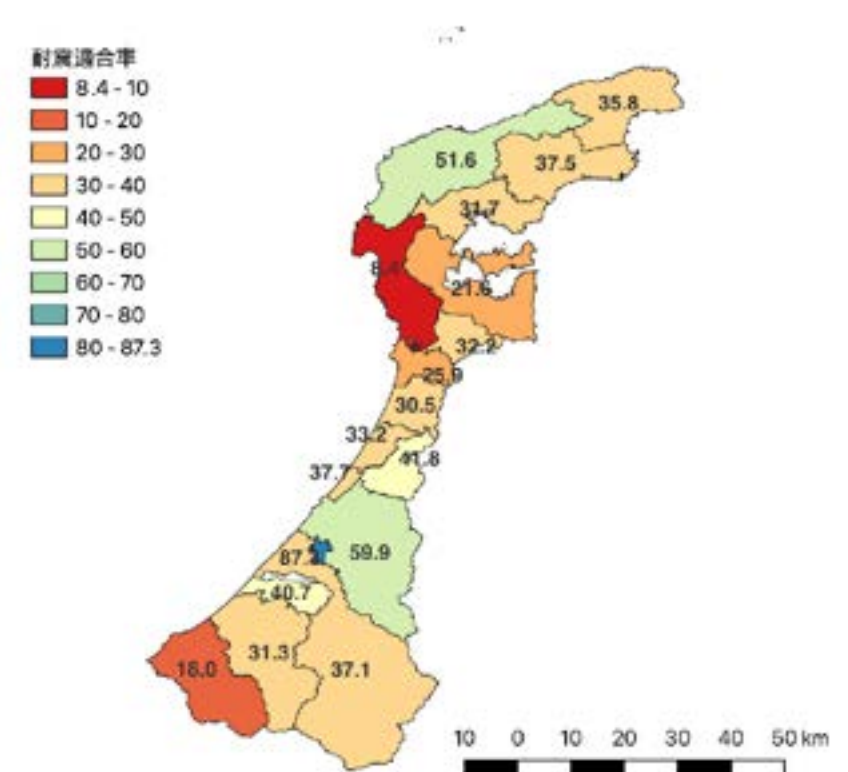
基幹管路耐震化率



全管路耐震化率



基幹管路耐震適合率



石川県水道用水供給事業



管路延長：193.1km

管路耐震化率：44.7%

技術職員：36名

技術職員一人当たり管路延長：5.4km/人

石川県の重要な管路

耐震化と更新

導水管・送水管の耐震化

- ・ 珠洲市：**26.4%**，輪島市：**12.4%**，能登町：**11.0%**，穴水町：**89.8%**，七尾市：**22.6%**，志賀町：**1.9%**

40年以上の管路

- ・ 珠洲市：27.9%，輪島市：－，能登町：14.5%，穴水町：3.1%，七尾市：20.9%，志賀町：24.0%

40年以上の導水管・送水管

- ・ 珠洲市：**33.9%**，輪島市：－，能登町：**39.0%**，穴水町：0% (0km)，七尾市：**33.5%**，志賀町：**48.0%**

重要な管路（導水，送水）の更新，耐震化

能登6市町の水道事業体

浄水，配水

L2対応浄水処理能力

- ・ 珠洲市：37.2%，輪島市：0%，能登町：0%，穴水町：100%，七尾市：95.5%，志賀町：0%

ランクA：L2対応配水池（有効水量）

- ・ 珠洲市：36.1%，輪島市：100.0%，能登町：0%，穴水町：84.8%，七尾市：65.8%，志賀町：34.2%

L2対応配水池（有効水量）

- ・ 珠洲市：36.8%，輪島市：100.0%，能登町：0%，穴水町：84.8%，七尾市：54.8%，志賀町：34.2%

災害時対応配水池（箇所）

- ・ 珠洲市：-(29)，輪島市：-(62)，能登町：-(37)，穴水町：1(13)，七尾市：1(54)，志賀町：-(22)

給水車台数 1台当たり約6.8万人/台 応援 92台 (2/12) 1,725人/台

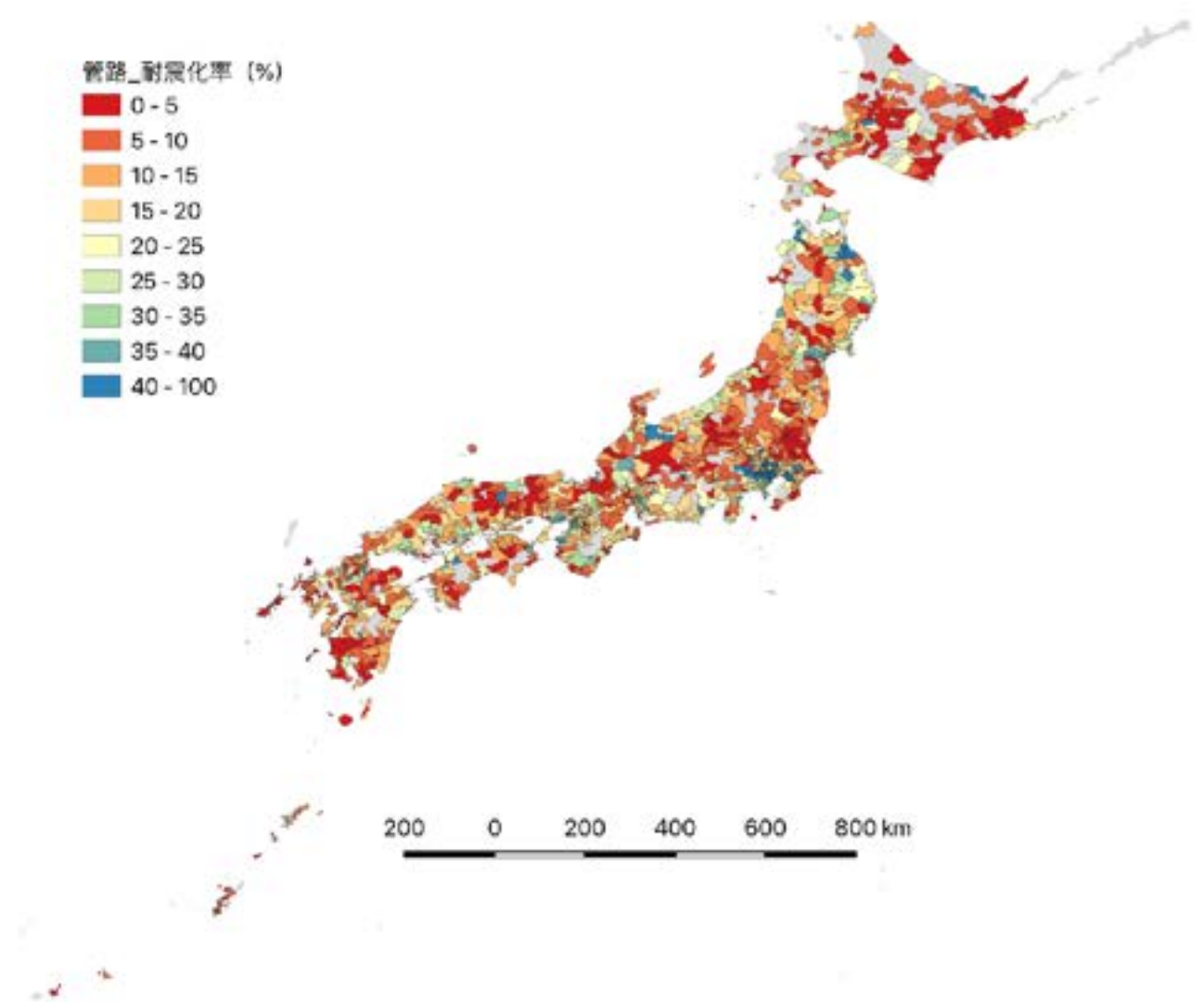
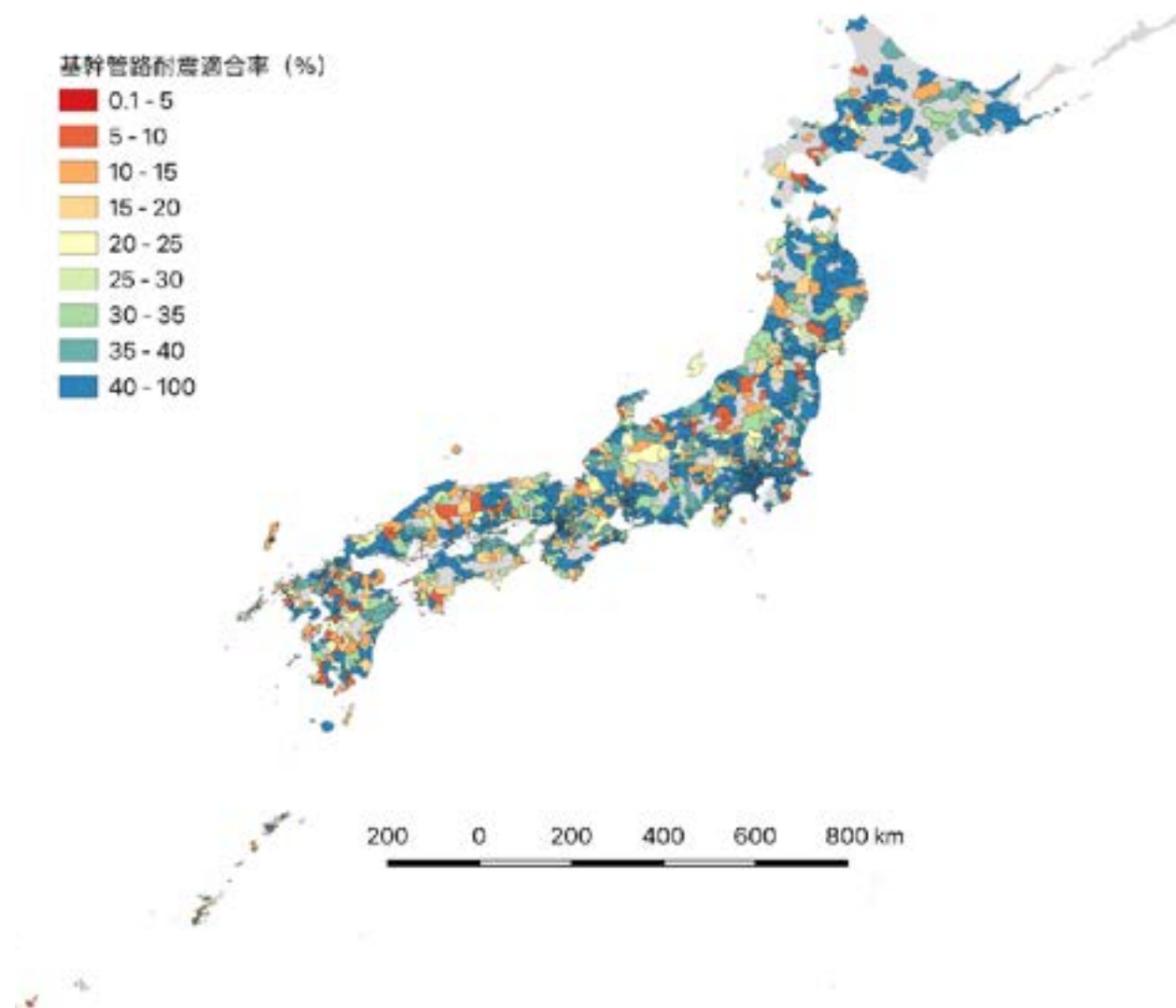
- ・ 珠洲市：0台，輪島市：1台，能登町：0台，穴水町：0台，七尾市：0台，志賀町：1台

耐震適合率と耐震化率

令和3年度水道統計

基幹管路（導水・送水・配水本管）
耐震適合率

水道管路
耐震化率



石川県の水道事業体

水道事業体職員の圧倒的な不足

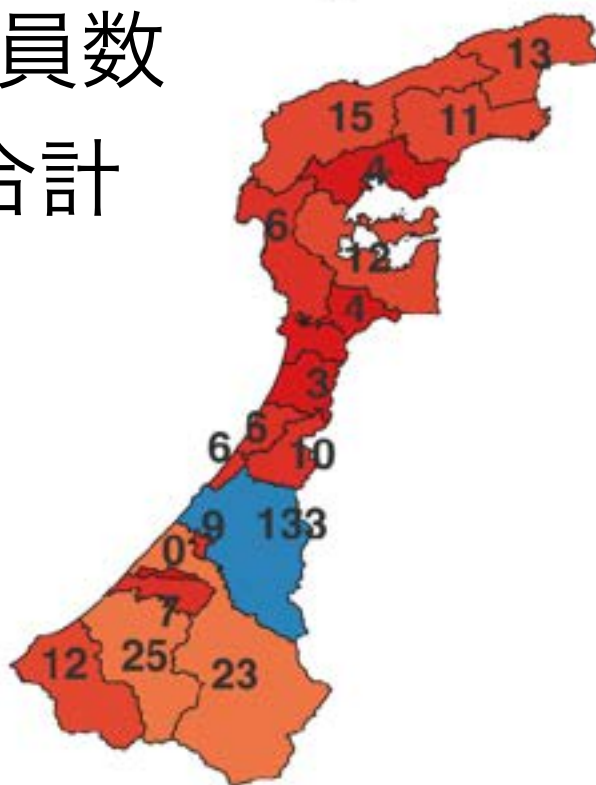
職員一人当たりの管路延長：東京都 7.7km (13.8km)

輪島市：27.5km (82.4km)， 珠洲市：22.8km (74.2km)， 能登町：38.2km
(**104.9km**)， 穴水町：34.6km (**138.5km**)， 七尾市：59.6km
(89.4km)， 志賀町：77.4km (**440.3km**)

水道事業体職員（技術職）の圧倒的な不足

能登6市町 応急復旧支援 69班, 278人 (2/28) **110.1km/人** → **8.0km/人**

職員数
合計



職員数
事務職

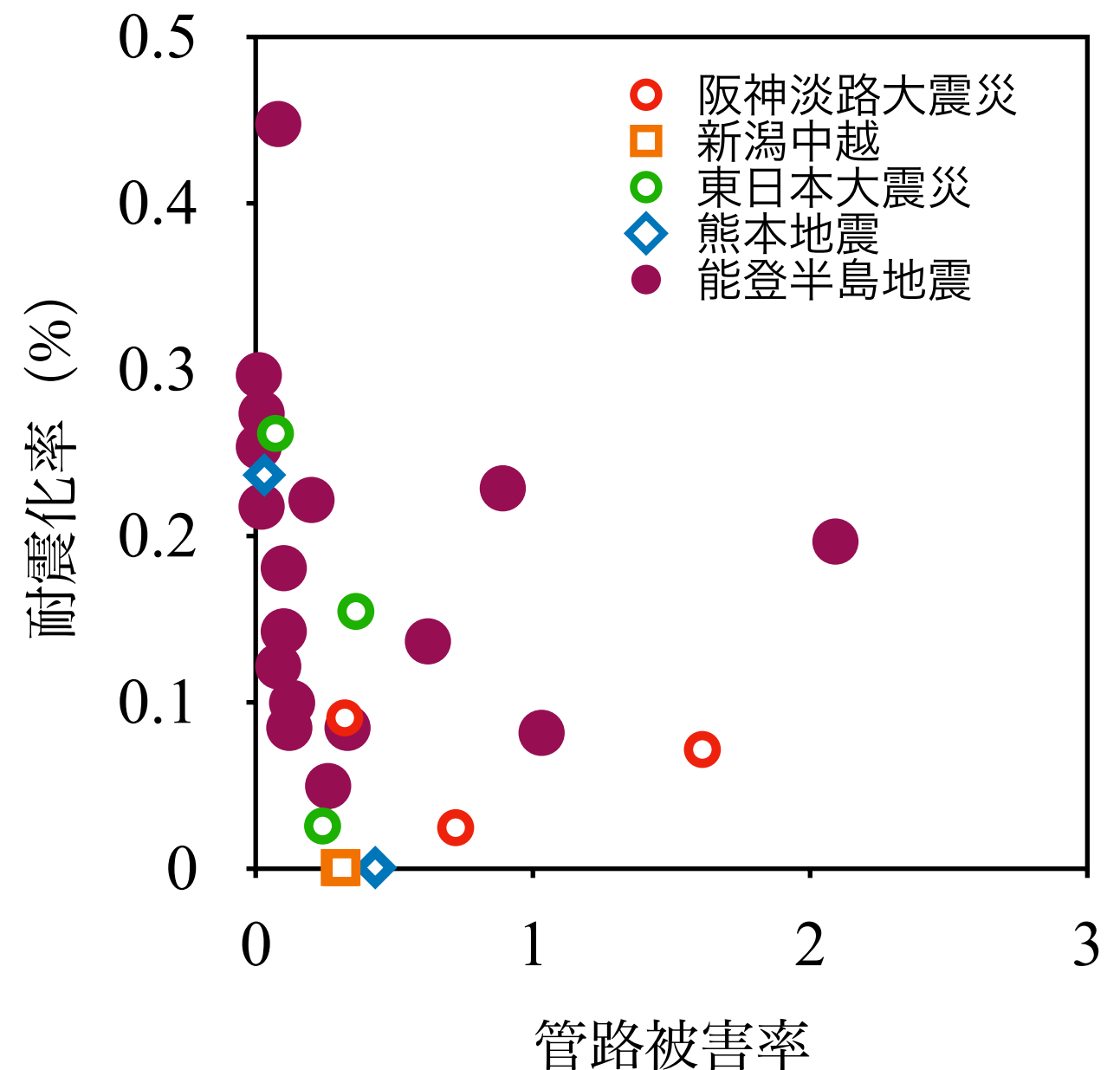
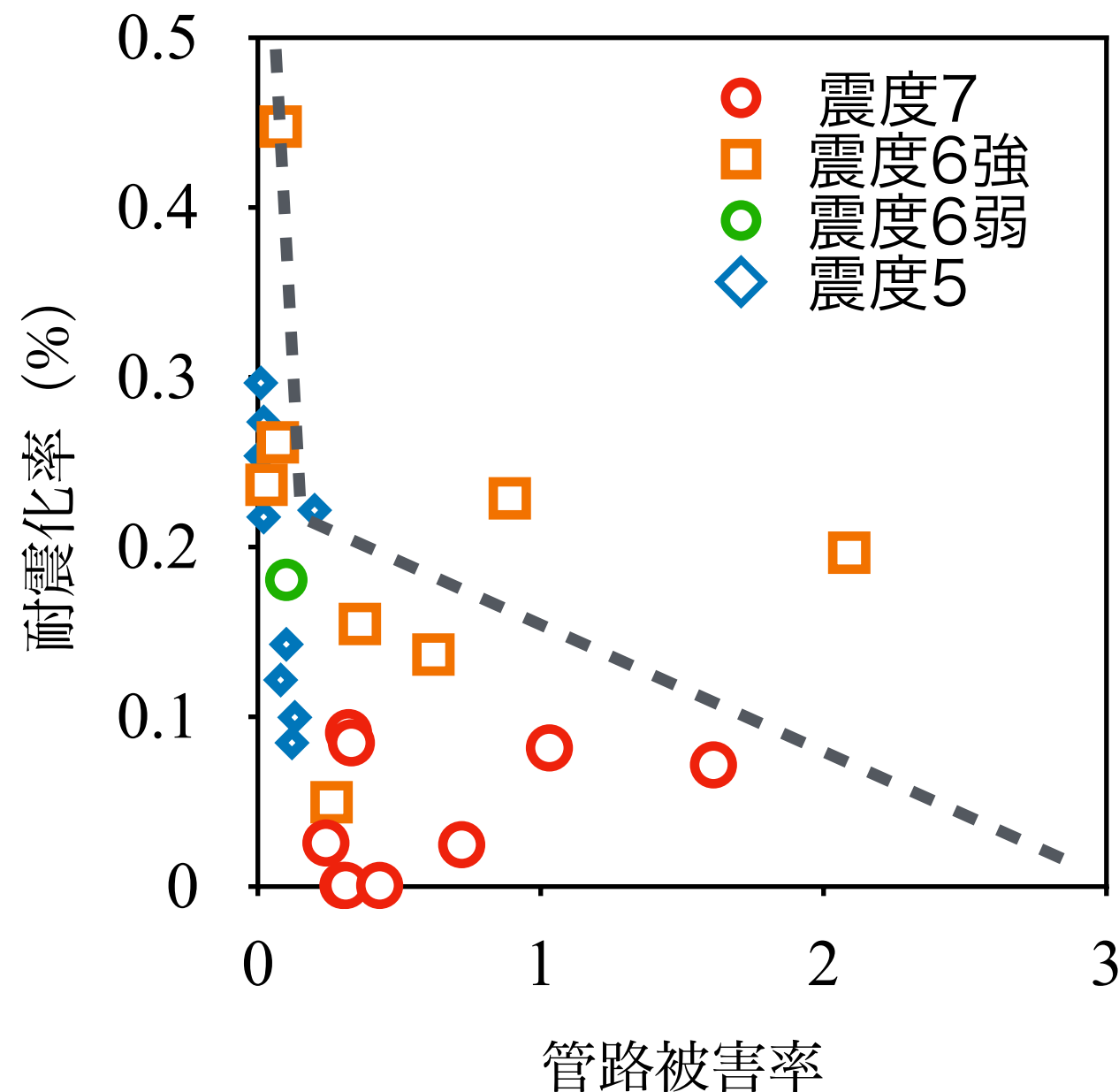


職員数
技術職



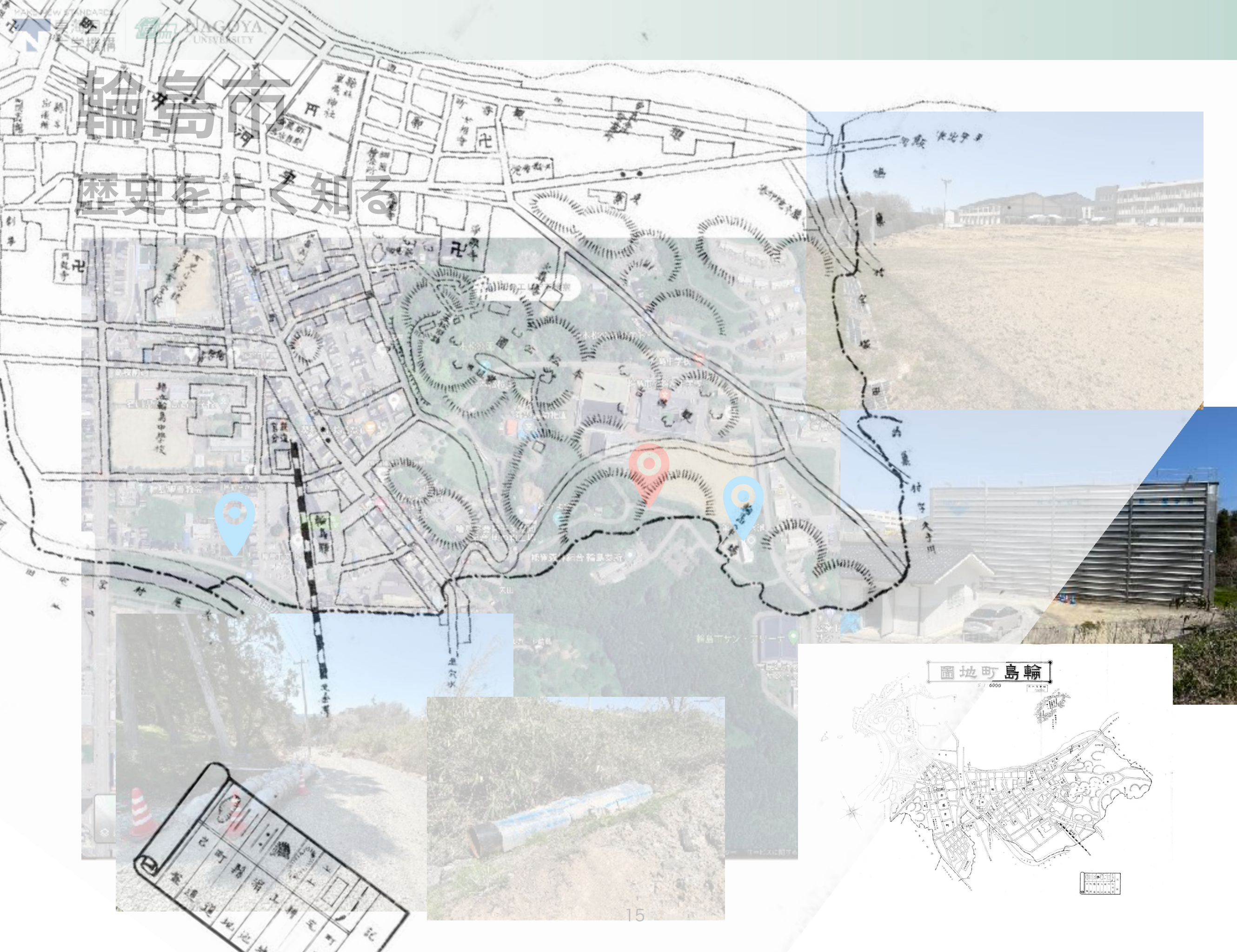
管路耐震化が「災害の相転移」を回避

管路耐震化→被害率傾向の変化→相転移発生を防ぐ



輪島市

歴史をよく知る



1923年9月1日関東大震災

倒潰，土砂災害，津波，火災

死者数：約10万5千

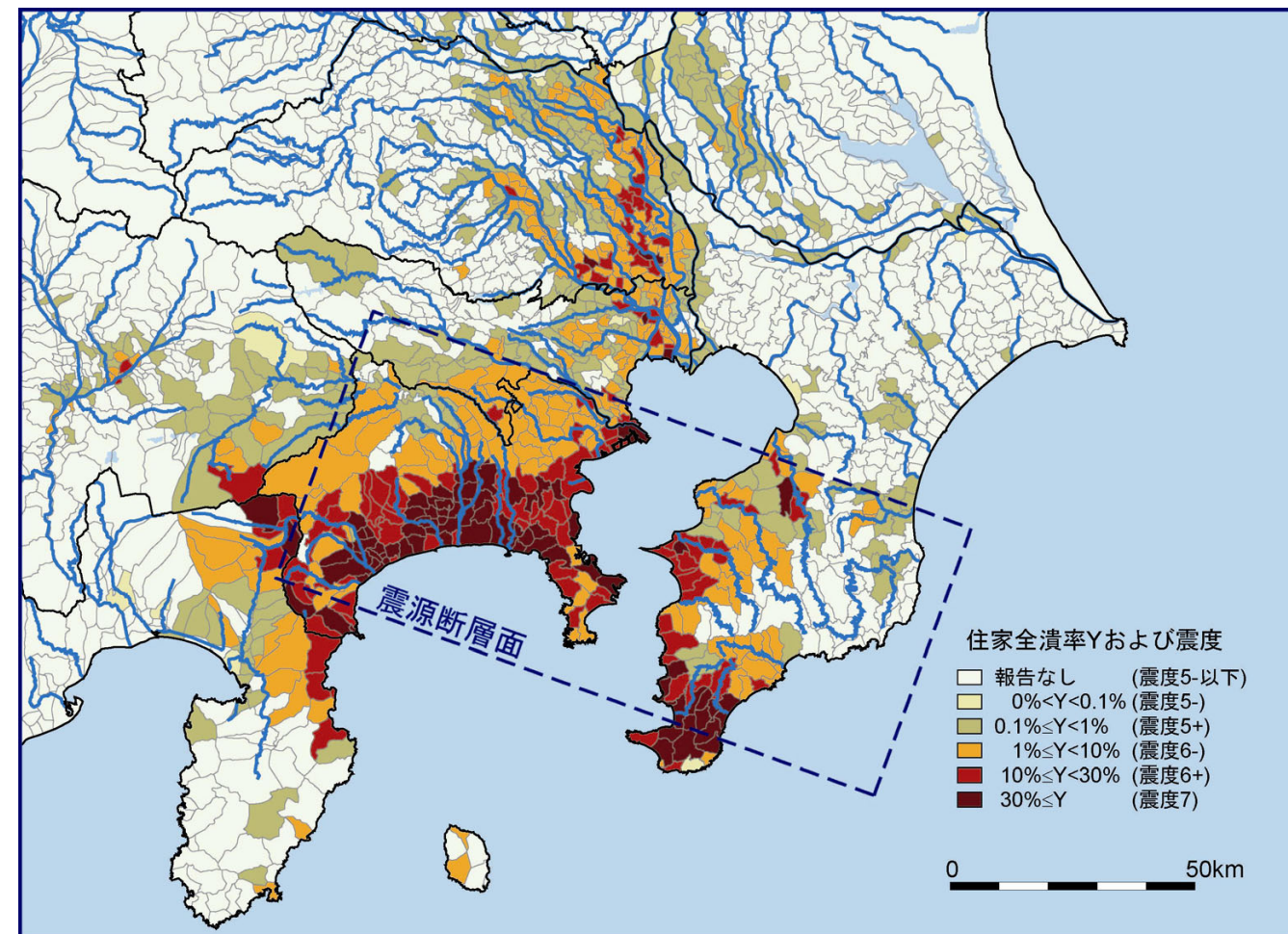
住家全潰：11,086名

火災：91,781名

住家被害：約37万3千

全潰：109,713戸（うち）非焼失79,733戸

焼失：212,353戸



関東大震災での水道施設被害

当時の水道施設は耐震ではなかった

東京市，横浜市の水道施設に甚大な被害

- 当時の構造物：石積，れんが積，無筋コンクリート造で**耐震的なものではなかった。**
- 地盤の**良好**なところ：**軽微な損傷**
- 地盤の**悪い**ところ：ほとんど破壊

配水管：普通鑄鉄管

- 管の破壊，継手の抜け出し，大半の継手は漏水が生じる

災害時における応急給水目標水量

1995年阪神淡路からの経験

地震発生からの 日数	1人当り水量 (L/日)	用途
地震発生～3日	3	飲料 (生命維持に最小限必要)
～10日	20	飲料，水洗トイレ，洗面など (日周期の生活に最小限必要)
～21日	100	飲料用，水洗トイレ，洗面， 風呂・シャワー，炊事
～28日	100～250	ほぼ通常的生活用 (若干の制約はある)

南関東大震災対策調査報告概要書

厚生省，昭和48年3月



耐震対策資材，工法 → 耐震管路，耐震設計

配水コントロールセンター → ？

大震災対策用特別設備

- ・ 1人1日2L程度でもよいが，**少なくとも10L**は確保したいところである。 → ×

早期復旧を考慮した施設計画 → ？

- ・ 構造物と管路との接点が弱点。施設の**機能破壊**を防ぐ。

応急復旧対策の検討 → ？

- ・ 設備補強，被害軽減，被害の早期発見，応急措置，応急復旧の優先順位，応急復旧の人，資材，応援体制の確保

能登半島地震における災害対応と課題

国土交通省上下水道地震対策検討委員会

- ・ 上下水道一体となった復旧支援体制
- ・ TEC-FORCE（水道支援チーム）による道路啓開に向けた調整
- ・ 地方整備局が保有する待機支援車の活用
- ・ 上下水道一体となった早期復旧の取組について
- ・ 下水道管路二次調査の優先順位と応急復旧のスピードアップ
- ・ 仮設配管の活用

これからのレジリエンスな水道

R6能登半島地震の経験を活かす

- ・ 浄水場・配水池・導送水管路と配水管の両方が**壊滅的な機能喪失**
- ・ **重要な施設・管路, クリティカルポイント（急所）の耐震化**
- ・ **ライン（線）**としての耐震化
- ・ 耐震化率と**耐震適合率**の功罪
- ・ 水源から蛇口までのシステムの**耐震性能評価, 機能評価**
- ・ **災害時の水運用（消防と応急給水）**, 仕切弁の遠隔運用
- ・ **レベル2地震動**に対する設計思想
- ・ **応急復旧対応標準化（用語, 仮設配管, 露出配管, 側溝活用）**
- ・ 圧倒的な**リソース不足**
- ・ 人口減少社会での**小規模分散地域自律型**水道
- ・ 上下水道**デジタル技術（見える化, 評価）の推進**, InformationからIntelligence
- ・ **復旧事業（原形復旧）**と復興事業における**水道の再構築**
- ・ **水道**応急復旧と**下水道**応急復旧との連携
- ・ **上下水道一体**での地震対策・災害対策（南海トラフ・首都直下地への備え）