

2019/5/14

## ライフラインに係わる都市減災対策技術の高度化に関する研究小委員会

### 2018年度活動報告および活動終了報告

東洋大学

鈴木崇伸

### 活動概要

- ◆ 委員長：鈴木崇伸 ◆ 副委員長：永田茂，片岡正次郎
- ◆ 幹事長：丸山喜久
- ◆ 委員数：28名（2018年度小委員会活動終了時点）
- ◆ 期 間：2015年9月～2019年3月（3年7ヶ月）

主要なテーマ

- (1) インフラ・ライフライン施設に関わる減災対策技術の最新動向調査
- (2) 経年劣化するインフラ・ライフライン施設の脆弱性評価技術及び更新技術の高度化
- (3) インフラ・ライフライン施設に関わるセンシング情報技術の体系化
- (4) コンパクトでスマートな都市再生に関与できるインフラ・ライフライン減災対策技術のあり方の提言

### 2018年度の活動報告

- 18年6月7日：東洋大学大手町サテライトにて、立野恵一様（共和電業）にインフラモニタリング、大樽勝利様（労働安全衛生総合研究所）に災害と労働安全、沼田委員に防災アプリに関する話題提供をもらった。
- 18年8月3日：弘前大学にて、有賀義明先生（弘前大）に3次元FEM、片岡俊一先生（弘前大）に振動モニタリング、大保直人様（REIC）に緊急地震速報に関する話題提供をもらった。
- 18年10月26日：土木学会にて北海道胆振東部地震に関する情報交換会を行った。
- 19年1月11日,12日：琉球大にてシンポジウム開催
- 19年3月8日：土木学会にて沖縄シンポジウムに参加できなかった委員から話題提供を行ってもらい、次年度以降の活動について打合せを行った。
- また小委員会以外に北海道胆振東部地震の調査に来日したアメリカ調査団（団長：Alex Tang氏）に資料提供するとともに、丸山先生が debriefingを行った。

### 研究成果と今後の予定

- この研究小委員会は2015年と2016年を庄司学先生、2017年と2018年を鈴木が委員長として運営にあたった。委員会期間中に2016年熊本地震、2018年大阪北部の地震、2018年北海道胆振東部地震などの災害があり、関連する研究者の情報交換の場として機能した。熊本と北海道の地震ではアメリカからきた調査団に協力することもできた。
- 特定のテーマについての報告書は作成していないが、3年7ヶ月の活動期間中にインフラ・ライフラインシンポジウムを4回開催して委員を中心に延べ151件の発表と302人のシンポジウム参加となっている。またシンポジウム講演集は研究成果の速報版として多くの研究者に役立っている。
- インフラ・ライフラインの防災研究者が一堂に会することのできる貴重な場であり、継続が望まれることを2019年3月の小委員会で確認し、2019年度から片岡正次郎氏（国土交通省 国土技術政策総合研究所）を小委員長として活動を継続する予定である。

### ライフラインに係わる都市減災対策技術の高度化に関する研究小委員会の活動総括

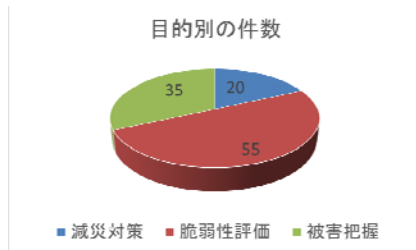
テーマ	総括と今後の課題
減災対策技術の最新動向調査	減災はここ10年のキーワードであり、被害を迅速に把握して適切に対処する仕組みづくりが進んでいる。改善サイクルがかぎになる
脆弱性評価技術及び更新技術の高度化	古い設備は性能が不十分で材料の劣化も進んでいることが明らかになってきた。事実を踏まえアクションにつなげる仕組みが不足している
センシング情報技術の体系化	被害の早期把握やインフラの状態監視の研究が進展しており、人手不足の分野から導入が進んでいる。更なる高度化が必要
都市再生の提言	4年間でこれといった研究が無かった分野。人口減少下のインフラの変革に防災の視点から積極的に情報発信する必要がある。

### インフラ・ライフラインシンポジウムの開催結果

回数	年月	開催場所	講演件数	参加者	トピック
第6回	2016.1	土木学会	35	79	東日本5周年
第7回	2016.12	熊本	40	72	熊本地震の8ヵ月後
第8回	2018.1	新潟	27	60	中越沖10周年 関東支部新潟会と共催
第9回	2019.1	沖縄	49	91*2	琉球大、断層変位小委員会、AI小委員会と共催

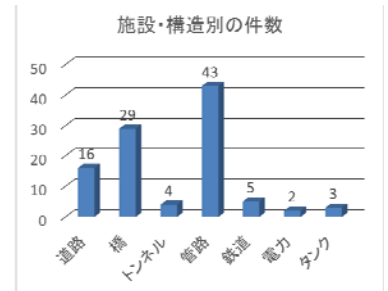
## 4年間の研究ジャンル(目的別)

- 脆弱性評価に関する研究発表が多い。地震被害の分析はいつになっても必要
- 被害把握技術は新しい分野であり、リモセンやスマートセンサなど
- 減災対策は技術だけではないので件数的には少ない。方向性は3区分とも減災



## 4年間の研究ジャンル (施設別)

- 管路がやはり多い
- 道路と橋の人も多く参加してくれた
- 別の委員会が動いている施設はあまり多くない



## 地震防災問題の多様化

- 科学技術だけでなく、社会の制度、経済性、合意形成など多くの分野の専門家が入らないと改善できない状況になってきた
- 特にインフラ老朽化は診断・補修・補強・更新などの技術の進展があっても数が膨大で簡単には対処できない。
- 老朽設備は耐震設計も不十分で被害になることがわかっていても受け入れるしかない状況
- 当面、南海トラフと首都直下に注目が集まるが、予想していないところでも起こるので全国の減災対策を底上げすることが望まれる
- 根本的な解決策はあるのか？

## 連携方策

- 国レベルでは東北震災を教訓に道路の被害把握技術と早期に啓開する準備が進んでいる (国総研)
- 県レベルの研究発表はないが、埼玉県では職員の参集と道路啓開の準備はしていると聞く。
- 市レベルでも、地元の建設会社と協定があると聞いている。
- 国道、県道、市道で多くの建設会社が重機を使って道路の啓開をすることになっているが、ボトルネックは無いのか？
- 重機と作業員が足りないとき啓開の優先順は誰が決めるのか？

制度的に見落としが無いチェックが必要  
鉄道や通信でも工事会社の奪い合いにならないか？

## 被害波及

- 東北震災以降、役所や民間会社でBCPの作成が進んだが、被害連鎖の分析が十分になされて予想外に対応できるのか不安がある。
- ライフラインの中で通信は高速大容量のデータ通信が主流になり、昔のような電話の輻輳はなくなってきた
- 電気、ガス、燃料のエネルギーインフラは施設の耐震化を進めているが、老朽化も進んでおり、供給が途絶える可能性がある
- 水道・下水道は制度改革の真っ只中で老朽設備の更新にはまだまだ時間がかかり、復旧にも相当の日数が必要となる
- 道路も早期復旧の準備はされているが、一定の時間がかかるため復旧作業や物流への影響は大きい

## 自明な脆弱性

- 古い管や橋は十分な地震力を見込んでいないため、被害率が高くなる
- 無対策の液状化地盤は十中八九液状化が起きるため被害率が高くなる
- 谷埋めした造成地は崩壊しやすい
- 性能保証が十分でない免震装置
- .....

自明の脆弱性が放置される状況には、技術、制度、経済性、合意形成などに何か見落としがあるのではないのか？

## 省インフラ

- 東洋大学PPP研究センターの根本祐二先生が提唱し始めた言葉で、財源不足の状況で公共サービスを維持するキーワード
- 物理的なインフラや大規模なネットワークインフラに頼らずとも生活の質を維持できるようにする技術、サービス、制度の総称

省インフラのキーテクノロジー

ネットワークインフラの物理的縮減手法

⇒コンパクト化・多機能化,

分散処理,

デリバリー・バーチャル化

物理的ライフサイクルコストの抑制

⇒ライフサイクルコスト縮減

(参考) 国会図書館の「国土の老朽化対策」に関する報告書

<https://www.ndl.go.jp/jp/diet/publication/document/2019/index.html#rm1227102>

## 未来技術の方向性

年代	科学技術の開発目標	インフラ技術	防災技術
1950-1970	重工業化, 大量生産	大きく早く造る	震度法
1970-1990	コンピュータ化, 省エネ	長く大事に使う, 列島改造	地震予知, 動的解析, 新耐震
1990-2010	ネットワーク化, ロボット	劣化を気にして賢く使う, 耐災害性	レベル2, 免震・制震,
2010-2030	自律化, 人工知能	長寿命化, 更新技術	減災, 危機耐性
2030-	夢の21世紀?	列島再改造, コンパクト化?	災害の監視と制御? 想定内の拡大