

# 防災セキュリティ技術教育研究センター 2021 年度活動計画・2020 年度活動報告

## 1. 研究開発・資金獲得計画

○2021 年度活動計画(年度当初に、個人の活動以外の、センターとして実施する技術・研究開発に関する活動計画について、計画名・実施概要・実施予定時期・実施体制を記載してください。)

### 1. 計画名 社会基盤を対象とした維持管理・防災技術に関する研究

#### (1)実施概要:

カーボンファイバや光ファイバセンサの耐久性と長寿命化について、両者の適合性と補完性に関するきめ細かい検討、装置の改良や、RC 橋脚モデルの振動実験、PC 橋桁モデルの腐食実験及び曲げ疲労試験、実橋梁への試験実装に関する研究を行う。

#### (2)実施予定時期: 2021 年 4 月～2022 年 3 月

#### (3)実施体制(注:外部の人も含む)

- 代表者: 呉 智深 教授(センター長)
- メンバ: 原田隆郎 教授(副センター長)、車谷麻緒 准教授(副センター長)、小林薫 教授、湊淳 教授、横田浩久 准教授、平田輝満 准教授、辻村壮平 准教授、井上凉介 特命研究員、黄璜 外国人研究者、岩下健太郎 准教授(名城大学)、石沢 孝(KSK)、足立 正二(光ファイバセンシング振興協会)

#### (4)資金獲得計画: 大型プロジェクト計画中

#### (5)実施における課題:

- ① 先進的なスマートセンサ、センサネットワークおよびセンシング技術
- ② インフラシステムのインテリジェンス
- ③ スマート及びエコマテリアル、高性能複合材料
- ④ スマートスフラ技術  
ー構造ヘルスマニタリング/管理、構造の自己診断および予測、知的損傷・構造制御、知的メンテナンス・修復・改造工学、地震直後の損傷評価、スマート複合構造
- ⑤ 知的防災システムおよび災害軽減技術  
ーリアルタイム自然災害評価システム、GIS によるリスクマネジメントシステム、リアルタイム地震学、地盤災害マップ、津波を受ける都市インフラ構造物の外力評価、老朽化したインフラ構造物の災害リスクを考慮した維持管理計画、強靱化維持管理システム構築

### 2. 計画名 維持管理・防災技術について既存基準に対する改修事業

#### (1)実施概要: 耐震工法指針の改正を推進する

#### (2)実施予定時期: 2021 年 4 月～2022 年 3 月

#### (3)実施体制(注:外部の人も含む)

- 代表者: 井上凉介(防災セキュリティ技術教育研究センター・特命研究員)
- メンバ: 坂井 藤一(土木学会地震工学委員会)

#### (4)資金獲得計画: 進行中

(5)実施における課題:

- ① 角形水槽のバルジング応答に対する耐震安全性に関する研究
- ② 水道施設の角形ステンレスパネルタンクの耐震工法指針の改正

3. 計画名 維持管理・防災技術についてフィリピンの大学や企業との連携事業

(1)実施概要: 国際的な共同研究のパートナーとして、フィリピンの大学・企業との連携事業を推進する

(2)実施予定時期: 2021年4月～2022年3月

(3)実施体制(注:外部の人も含む)

- 代表者: 呉 智深(防災セキュリティ技術教育研究センター)
- メンバ: Francis Aldrine 教授(Mapua University、USHER Technologies. Inc など)

(4)資金獲得計画:進行中

(5)実施における課題:

- ① フィリピンの社会ニーズに応え、維持管理・防災技術教育カリキュラムの開発
- ② フィリピンの産業ニーズに応え、モニタリングシステムの構築

4. 計画名 維持管理・防災技術についてエジプトの大学との連携研究

(1)実施概要: 中東の橋梁モニタリングツールを開発する

(2)実施予定時期: 2021年4月～2022年3月

(3)実施体制(注:外部の人も含む)

- 代表者: 呉 智深(防災セキュリティ技術教育研究センター)
- メンバ: Mohammed Ahmed Saifeldeen (外国人研究者・Egypt)、Nariman Fouad Anwar(外国人研究者・Egypt)

(4)資金獲得計画:進行中

(5)実施における課題:

- ① 中東の中小スパン橋におけるセンシング技術の適用
- ② 中東の中小スパン橋におけるモニタリングシステム技術の適用

○2020年度活動報告(中間報告時と年度末に、実施結果を記載してください。)

1. 計画名 知的で持続可能な社会基盤および防災セキュリティ技術創出事業に関する研究

(1)実施結果:

文部科学省 基盤研究(B),「カーボンファイバセンサネットワークによる腐食および洗堀の早期検知システムの構築」を申請した

(2)資金獲得の結果: 8,400千円(2020年度～2022年度)

(3)特筆すべき事項:

- 実施概要:  
カーボンファイバや光ファイバセンサの耐久性と長寿命化について、両者の適合性と補完性に関するきめ細かい検討、装置の改良や実橋梁への試験実装に関する研究を行う。

- 実施体制(注:外部の人も含む)

研究代表者:

呉 智深(工学部・教授)

統括 全体研究の方針決定取りまとめセンサーの高度化、構造物性能評価、システムの構築を担当

研究分担者:

原田 隆郎(工学部・教授)

構造物の性能評価法の構築に向けて、構造解析の検討を担当

車谷 麻緒(工学部・准教授)

各種実験の解析的検討、アルゴリズムの高度化を担当

岩下 健太郎(名城大学・准教授)

各種実験の検討、早期損傷検知の有効性の検討を担当

- 実施における課題:

本研究を細分化すると、

- ① 1年目は、カーボンファイバセンサを用いた水中用カーボンファイバセンサを製作するとともに、水中と陸上においてデータを取得できる分布型ワイヤレスセンシングシステムを開発すること;
- ② 2年目は、水中コンクリート構造物の動的ひずみ応答による各種物理量の算定手法および高精度損傷検知アルゴリズムを開発すること;
- ③ 3年目はマクロ的・ミクロ的の両方の視点から水中コンクリート構造物の各領域における分布センシングによる構造物の健全性モニタリングシステムを構築し、実構造物への実装による要素・システム技術の実証実験及び運用マニュアルを作成することの三項目に分類される。

## 2. 計画名 社会基盤システムの劣化予測及び超高寿命化シミュレーション技術開発

(1)実施結果: 文部科学省 基盤研究(B), 「V&Vに基づくコンクリート構造物の新しい評価体系の構築とその社会実装に向けた検討」を申請した

(2)資金獲得の結果: 8,820 千円(2020 年度~2022 年度)

(3)特筆すべき事項:

- 実施概要:

独自に定式化した破壊力学に基づく損傷モデルを3次元破壊シミュレーション手法を構築した。このシミュレーション手法は、内部構造の幾何形状を忠実にモデル化することにより、内部構造の影響を考慮した詳細な破壊挙動を再現できる。ただし、メッシュ分割を行った際に、要素数が膨大になるため、大規模シミュレーションへの対応が必要になる。本研究では、コンクリートの圧縮試験に対して、デジタル画像相関法の計測精度について検討を行う。ひずみの計測については、相関を評価する領域の大きさとその領域の重複有無が計測精度に与える影響を示す。また、3次元破壊シミュレーション結果の新しい立体可視化手法として、3Dプリンターによる造形化を試行し、基本的な検討を行う。

- 実施体制(注:外部の人も含む)

研究代表者: 車谷 麻緒(工学部・准教授)

### 3. 計画名 国内の企業との連携研究

(1) 実施結果: 共同研究を進める方向や研究計画を検討した

(2) 資金獲得の結果: 進行中

(3) 特筆すべき事項:

- 実施概要:

県内の企業との産学連携活動によって、工業用プラント設備へのスマートセンシングや補強技術を開発することを検討している

- 実施体制(注:外部の人も含む)

代表者: 呉 智深(防災セキュリティ技術教育研究センター)

メンバ: 株式会社三洋産業

- 実施における課題:

① 領域分布センシング技術の工業用プラント設備への応用

② バサルト繊維を使った補強技術の工業用プラント設備への応用

### 4. 計画名 国際学会との連携研究

(1) 実施結果: 構造ヘルスマonitoringの代表的な研究者との国際協力体制が整った

(2) 資金獲得の結果: 進行中

(3) 特筆すべき事項:

- 実施概要:

インフラストラクチャーのためのモニタリングシステムガイドライン(案)の準備が進められている

- 実施体制(注:外部の人も含む)

研究代表者: 呉 智深(防災セキュリティ技術教育研究センター)

メンバ: ISHMII(国際構造健全度モニタリング協会)

### 5. 計画名 フィリピンとの大学との連携研究

(1) 実施結果: 連携協定を締結した

(2) 資金獲得の結果: 進行中

(3) 特筆すべき事項:

- 実施概要:

国際的な共同研究のパートナーとして、フィリピンの大学と当センターの連携を推進する

- 実施体制(注:外部の人も含む)

研究代表者: 呉 智深(防災セキュリティ技術教育研究センター)

メンバ: Francis Aldrine 教授 (Mapua University, USHER Technologies. Inc)

6. 計画名 中国の橋梁管理局との連携研究

(1) 実施結果: 進行中

(2) 資金獲得の結果: 進行中

(3) 特筆すべき事項:

● 実施概要:

中国長江に架設の超大橋(1000m級)「蘇通大橋」,「潤陽大橋」を対象とした,光ファイバーセンサとカーボンセンサに関するセンシング技術と損傷検知システムの実用性を検証する

● 実施体制(注:外部の人も含む)

研究代表者: 呉 智深(防災セキュリティ技術教育研究センター)

メンバ: 中鉄大橋局

● 実施における課題:

①実橋梁への実装実験の準備

②橋梁の損傷検知と余寿命評価技術の確立

7. 計画名 エジプトの大学との連携研究

(6) 実施結果: エジプト大使館資金公募を申請した

(7) 資金獲得の結果: 進行中

(8) 特筆すべき事項:

● 実施概要:

中東の橋梁モニタリングツールを開発する

● 実施体制(注:外部の人も含む)

研究代表者: 呉 智深(防災セキュリティ技術教育研究センター)

外国人研究者: Dr. Mohammed Ahmed Saifeldeen (Aswan University, Egypt)

Dr. Nariman Fouad Anwar (Aswan University, Egypt)

● 実施における課題: 中東の中小スパン橋におけるモニタリング技術

その他(参考資料、報告書など)

(注)このページに収まらない場合は、必要に応じてページを追加する。

## 2. 人材育成

○2021 年度活動計画(年度当初に、個人の活動以外の、センターとして実施する人材育成に関わる活動計画について、計画名・実施概要・実施予定時期・実施体制を記載してください。)

### 1. 計画名 社会基盤を対象とした維持管理・防災技術に関する授業の学部生～院生(修士・博士)への展開

#### (1)実施概要:

学内の横断型授業実施、国際サマーコースやシンポジウム企画などを行い、研究で得た最新情報を学部や大学院学生～社会人再教育に向けて発信する

(2)実施予定時期: 2021年4月～2022年3月

(3)実施体制(注:外部の人も含む)

- 責任者: 呉 智深(防災セキュリティ技術教育研究センター)

(4)資金獲得計画: 特になし

(5)実施における課題:

- 学部学生に対する教育  
都市防災システム工学, 建築構造
- 大学院博士前期・後期課程学生に対する教育  
構造物の数値解析法特論, 維持管理工学特論, スマートインフラ工学に関する国際サマーコース
- 社会人(専門技術者向)に対する再教育  
国際サマーコースやシンポジウム開催
- その他: 小中高校への環境。防災教育の提供

### 2. 計画名 社会基盤を対象とした維持管理・防災技術に関する企業への展開

#### (1)実施概要:

博士前期課程・後期課程の院生の研究を活発化し、学会発表やオープンキャンパスを通じて社会に還元すること

(2)実施予定時期: 2021年4月～2022年3月

(3)実施体制(注:外部の人も含む)

- 責任者: 呉 智深(防災セキュリティ技術教育研究センター)
- メンバ: 光ファイバセンシング振興協会, 株式会社 KSK 等

(4)資金獲得計画: 進行中

(5)実施における課題:

- 企業・自治体等への技術展示・成果 PR を行う
- 領域センシング技術によるインフラの長寿命化に関する研究会の発足と活動

### 3. 計画名 社会基盤を対象とした維持管理・防災技術に関する海外大学への展開

(1)実施概要: 帰国外国人研究者・短期研究

(2)実施予定時期: 2021年4月～2022年3月

(3)実施体制(注:外部の人も含む)

- 責任者: 呉 智深(防災セキュリティ技術教育研究センター)

(4)資金獲得計画: 進行中

(5)実施における課題:

- 海外にいる修了した外国人留学生を招待する
- 最先端研究者や若手新進気鋭の研究者による招待講演を行う

4. 計画名 社会基盤を対象とした維持管理・防災技術に関する技術交流

- (1)実施概要:「工学部附属教育研究センターセミナー」の参加
- (2)実施予定時期: 2021年9月～2022年10月
- (3)実施体制(注:外部の人も含む)
  - 責任者: 呉 智深(防災セキュリティ技術教育研究センター)
- (4)資金獲得計画: 特になし
- (5)実施における課題:
  - 講演を行う

○2020年度活動報告(中間報告時と年度末に、実施結果を記載してください。)

1. 計画名 社会基盤を対象とした維持管理・防災技術に関する技術交流

- (1)実施結果:「工学部附属教育研究センターセミナー」の開催に伴う講演を行った
- (2)資金獲得計画: 特になし
- (3)特筆すべき事項:
  - 講演者: 呉智深 教授
  - 講演テーマ:「都市インフラストラクチャー強靱化のためのスマートセンシングおよび連続繊維補強材技術の開発」
  - 講演者: 原田隆郎 教授
  - 講演テーマ:「橋梁点検時における応急塗装の腐食抑制効果に関する検討」

2. 計画名 エジプトの大学との連携研究

- (1)実施結果: 帰国外国人留学生短期研究を申請した
- (2)資金獲得計画: 特になし
- (3)特筆すべき事項:
  - 外国人研究者: Dr. Ahmed Monier (Aswan University, Egypt)

3. 計画名 社会基盤を対象とした維持管理・防災技術に関する授業の学部生～院生(修士・博士)への展開

- (1)実施結果: 学内授業実施を行い、研究で得た最新情報を学生へフィードバックし、教育を通じて高度化する。
- (2)資金獲得計画: 特になし
- (3)特筆すべき事項:
  - ①学部学生に対する教育
    - 構造力学、都市防災システム工学
  - ②大学院博士前期課程学生に対する教育
    - 維持管理工学特論、構造物の数値解析法
  - ③大学院博士後期課程学生に対する教育
    - 防災・センシング関連の教育

その他(参考資料、報告書など)

(注)このページに収まらない場合は、必要に応じてページを追加する。