

要旨集

第4回

新たな「地域の未来」を創る

高専防災コンテスト

最終審査会 ON LINE

2022

2.18 FRI

13:30 - 17:00

高専防災コンテストとは

高専生が日ごろ培っている技術・知見・柔軟な発想力を地域の防災力・減災力向上に生かそうと、平成30年度から高専機構と防災科研の共催によりスタートした取り組みです。1stステージの書類審査を通過したチームが進出する2ndステージでは、進出校は、自らの提案に基づくアイデアの検証を行い、最終審査会において、検証成果をプレゼンテーション動画やアイデア検証報告資料などにより発表します。

YouTube
Live 配信




<https://youtu.be/g6sb3HOLRD0>

【主催】独立行政法人国立高等専門学校機構、国立研究開発法人防災科学技術研究所
【後援】一般社団法人全国高等専門学校連合会、気象災害軽減コンソーシアム
【協力】防災教育チャレンジプラン



 **KOSEN**
国立高等専門学校機構

生きる、を支える科学技術
 **防災科研**
NIED

プログラム

13:25	YouTube配信開始
13:30	開会にあたり(事務局から諸連絡)
13:32	開会挨拶
13:37	審査員紹介
13:40	プレゼンテーション
	●和歌山工業高等専門学校 「土砂災害啓発を目的としたRPG防災教育教材の開発」
	●福井工業高等専門学校 「新しい避難訓練を考えるGo To ドライブ避難の提案」
	●沼津工業高等専門学校 「知の防災教育の推進と高専間防災ネットワークの構築」
	●松江工業高等専門学校 「危険度を知るシステム」
	●木更津工業高等専門学校 「避難所運営をサポートするITシステム Shelter Management And Support System [SMASS]」
15:00	休憩
15:08	●奈良工業高等専門学校 「パイプハウスの台風対策」
	●沼津工業高等専門学校 「拡張現実を用いた避難支援アプリケーション」
	●奈良工業高等専門学校 「災害時用情報通信システム」
	●東京工業高等専門学校 「清掃ロボの環境認識地図を活用した 家屋内防災地図生成システム」
16:12	参加者による意見交換
16:27	Dr.ナグレンジャーの科学実験ショー
16:42	審査結果発表
16:57	閉会挨拶

第4回大会について

2021年8月10日(火)から10月8日(金)まで、地域や自治体の防災力・減災力の向上をテーマにアイデアの募集を行い、21チームの応募がありました。書類審査の結果、10チームが2ndステージに進出しました(※1)。2ndステージに進出したチームは、防災科研の研究者等によるメンターサポートを受けながら、試作・実験などを行い、自らのアイデアについて検証を行いました。また、地域住民や企業、自治体といったステークホルダーへのヒアリングを必須としており、高専生は、対話を通じて新たな課題やニーズに気づき、更なる改良を重ねることで、自らのアイデアを社会に実装するプロセスを経験しながら、多くの学びを得ました。2022年2月18日(金)の最終審査会では、2ndステージを通じて成長した高専生が、その成果を全国各地からネットワークで繋いで発表します。新型コロナウイルス感染拡大防止のため、オンライン開催となりますが、当日はYouTubeでライブ配信をご覧いただけます。

(※1) 採択後、1チーム辞退のため、9チームが2ndステージに挑むこととなりました。

コンテストの流れ

アイデア募集

募集期間:2021年8月10日~10月8日

テーマ:居住地域や訪問したことのある地域など、地域あるいは自治体の防災力・減災力を向上させるためのアイデア(「地域の防災力・減災力」を広い視点で捉えたアイデア)

チーム:国公立高専に修学している学生(個人、チームでも可)(※2)

(※2) 教職員がチームのメンバーに入ること可能。教職員がチームのメンバーに入らない場合には教職員が顧問として入ること。

1st ステージ:書類審査(21チーム応募)

結果発表:2021年10月21日

1stステージ書類審査の観点

- ①地域実装への期待
- ②地域の課題や特性をよく捉えているか
- ③着眼や発想のユニークさ

2ndステージ:アイデア検証(10チーム採択)(※3)

(※3) 1チーム辞退のため9チームが2ndステージ実施

期間:2021年10月22日~2022年2月4日

参加チームに活動経費のサポートあり(1チーム10万円)

防災科研の研究者等がメンターとして加わり、活動のサポートを行います。

試作 実験 試行 ヒアリング分析

最終審査(9チーム)

プレゼンテーション動画(10分以内)およびアイデア検証報告資料(15枚以内)を対象に審査します。

最終審査の観点

- ①地域への実装や他地域への展開の可能性
- ②課題検証のプロセスが明確
- ③ステークホルダーヒアリングの分析
- ④プレゼンテーション動画の工夫

最終審査会開催

高専生が2ndステージの検証成果を発表します。

- 最優秀賞
- 高専機構賞
- 防災科研賞
- 気象災害軽減コンソーシアム賞
- 特別賞

最終審査会は、茨城県つくば市の防災科研本所研究交流棟1F和達記念ホールでの開催(所内見学付)を予定しておりましたが、新型コロナウイルス感染症の状況を考慮して、オンライン開催となりました。

2022
2.18
FRI

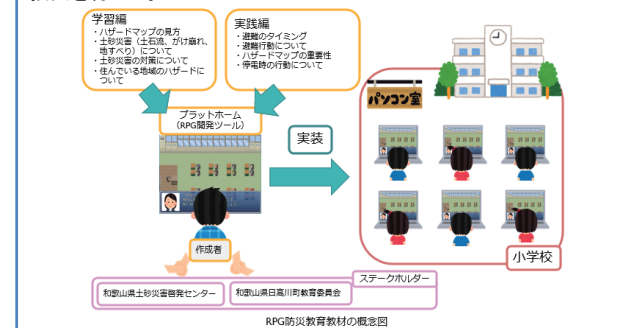
和歌山工業高等専門学校 土砂災害啓発を目的としたRPG防災教育教材の開発

提案者	西萩一喜(学生)、辻原治(顧問教員)
企画概要	2011年の紀伊半島大水害を契機に土砂災害についての防災教育の重要性が強く認識され、正しい知識と理解に関する教育が始まっている。小学校では、学習指導要領が改訂され、「自然災害に関する知識を得ること」や「災害から身を守ること」、「災害から人々を守る行動」などについて指導することが追記され、2020年度から全面実施されることとなった。そこで、小学校における土砂災害及び避難に関する授業の副教材としての利用を想定し、ゲームの要素を取り入れることで、生徒が能動的に学習できる環境を実現し、地元のハザードマップの大切さや避難行動のあり方について学習できるコンテンツの開発を目的とする。

取組内容

実証内容

小学校5・6年生の学習指導要領を参考に、対象の地域の画像やドローンの映像を用いて地域に特化したRPG防災教育教材の開発を行う。また、ステークホルダーの方々と連携し、小学校での実践を行った。その際にアンケート調査を実施し、教材の評価と改善点の抽出を行った。



取組成果・効果

目標とする取組成果

自然災害について、一般に被災体験や周辺知識がそれほど多くないと考えられる小学生を対象として、以下の(1)~(4)を狙いとしたRPG教材を開発し、提供する取り組みを行った。
(1)生徒が能動的に学習できる、(2)その後の学習の動機付けとなっている、(3)家庭への波及効果がある、(4)先生が授業などで使いやすい。→アンケート調査を行うことで検証。

取り組みの効果として、関係機関の協力が得られ、今回のモデル校以外の小学校への展開(横の展開)していくこととなった。

ステークホルダーヒアリングで得られた取組への期待

ステークホルダーによるヒアリング調査により、対象としている日高川町における防災教育の重要性が高く、日高川町独自の防災教育に関する副教材の開発が強く求められている。しかし、小学校の教員に副教材の開発を求めることは、昨今の働き方改革の観点から考えても困難である。このことから、是非開発してほしい旨の意見を頂戴した。また、横の展開として、今回対象とした小学校だけでなく、町内のすべての小学校をそれぞれ対象としたゲームコンテンツを作成してほしいという要望があった。

福井工業高等専門学校 新しい避難訓練を考える Go To ドライブ避難の提案

提案者	角屋 亘紀 鈴木 敬太 高木 健太 橋 弥志(学生) 芹川 由布子(教員)
企画概要	本提案の【Go To ドライブ避難】は、 自家用車など車両での避難 を選択肢の一つとして考えており、従来の徒歩避難とは異なる避難形態である。災害発生時に、 誰でも気軽に避難できる環境を作り上げるための避難方法 を提案する。東日本大震災での甚大な津波被害、頻発する豪雨による土砂災害・洪水からの逃げ遅れが、これまでに多くあったにもかかわらず、福井県をはじめ、 全国的に避難率が低いことが現状の課題 としてあげられている。また、コロナ渦において、大規模な密集避難は感染症拡大のリスクが伴うと考えられる。「コロナ渦だから避難所への 避難をためらう 」、「足がないから 避難を諦める 」、「自分の家は大丈夫だから 避難の必要はない 」…このような考え方を払しょくすることが最も重要であると考え、車を用いた新しい避難についての検討を行う。

取組内容

実証内容

実証内容としては以下の2点があげられる。

- 1) Go To ドライブ避難へ向けた仕組み作り
Go To ドライブ避難の可能性を質問するため、福井県内2市にステークホルダーとして、依頼をする。また、メンターの方々に、ドライブ避難の課題点への対応や知識を教えてください。課題解決に向けた資料や案を考察する。完成したドライブ避難マップを次に示す2)に適用して有効性の検討を行う。
- 2) Go To ドライブ避難の有効性について
ドライブ避難マップを用いて、避難訓練を行う。検証実験には、自家用車3台を用いて、それぞれの所要時間や選択経路を把握する。また、実証実験の結果を考察し、ドライブ避難の有効性について検討する。
今後の展望として、地区単位での実証実験を行い、ドライブ避難マップの今後の在り方について検討する。

取組成果・効果

目標とする取組成果

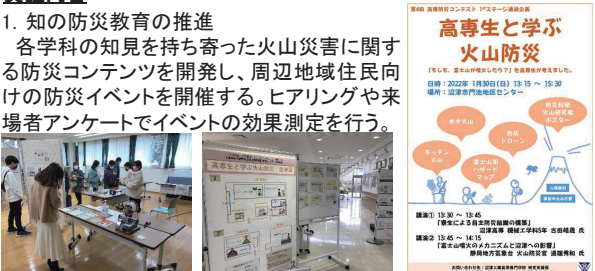
渋滞に遭遇しない避難方法として、Googleマップの渋滞情報を用いた**ドライブ避難マップの作成**を行う。さらに、そのドライブ避難マップを用いた避難訓練を実施し、**渋滞に遭遇せず安全な避難行動がとれる**という結果を得る。避難訓練を様々な地区で実施し、ドライブ避難の確立へ向けた課題の抽出を行い、さらなる改良案を提案していく。

ステークホルダーヒアリングで得られた取組への期待

自家用車を使った避難について、福井県福井市・越前市でのヒアリングを行った。両市とも、自家用車を使った避難は、各家庭の判断としながらも、自家用車を使った避難へ向けて、**駐車場の確保**であったり、各地区と地元企業間での**防災協定の締結**に向けた取り組みを行っているということを知っていただいた。さらに福井市では、ショッピングセンターと防災協定を結び約1600台の駐車場を確保し、さらに**駐車場を持つ避難所を増やしたい**と考えている現状であった。


沼津工業高等専門学校 知の防災教育の推進と高専間防災ネットワークの構築

提案者	古田皓晟、中野友暉、高津朗真、原賀紫織、石川侘奈、内田真菜、鈴木正樹(教員)、佐藤崇徳(教員)、佐藤美紀(職員)
企画概要	<p>知の防災教育とは「知る」ことに重点を置いた学習型の防災教育を指す。有事における適切な判断や行動には、まず災害を「知る」ことが重要と考え、災害について正しく「知る」ことができる防災教育を進めたい。また、高専が全国にあるという強みを生かして、それぞれの地域特性による知見を互いに提供し合える関係を築きたいと考える。</p> <p>本企画では、特に富士山噴火に着目し、学際的アプローチで火山・噴火に関する防災教育コンテンツを開発し、周辺住民向けの防災講座の実践、および本校学生会が周辺自治体とともに組織している避難所運営委員会の考えを全国高専に広め、平時・有事の両輪で相互に助け合える防災ネットワークの構築を目指す。</p>

取組内容	取組成果・効果
<p>実証内容</p> <p>1. 知の防災教育の推進 各学科の知見を持ち寄った火山災害に関する防災コンテンツを開発し、周辺地域住民向けの防災イベントを開催する。ヒアリングや来場者アンケートでイベントの効果測定を行う。</p>  <p>2. 高専間防災ネットワークの構築に向けて 火山防災イベントが実施できた背景には学生会と周辺地域住民とのこれまでの深い関係があったことが挙げられる。このような、学生×地域住民の活動(沼津モデル)を全国高専に広めたい。まずは、全国高専にアンケートを実施し、各高専の地域との繋がりを確認する。さらに、お互いに知見を提供できる関係を構築するための第1歩として、沼津からその取り組みを発信する。</p>	<p>目標とする取組成果</p> <p>1. 防災イベントでの目標 地域住民の火山災害に対する備えの意識付け、および富士山が噴火した際の被害状況の理解等を目標とする。また、普段からの地域との繋がりがこのようなイベントでも生かせることを確認する。</p> <p>2. 高専間防災ネットワークの構築に向けた目標 各高専の素と地域との関係を把握し、沼津高専のように地域と密接に繋がっている高専があるかを調査する。他に、高専間防災ネットワークについて関心がある高専と話し合いの場を持つ。</p> <p>ステークホルダーヒアリングで得られた取組への期待</p> <p>1. 防災イベントに関して 地域特性に合う防災コンテンツは、地域住民にとって有意であり、防災意識が大きく向上すると期待できる。</p> <p>2. 学生×地域住民との取り組みに関して 若年層の防災活動への参加促進の他、学生と地域の連携は全国自治体が模索しており、そのモデルケースとして紹介できる。</p> <p>3. 高専間防災ネットワークに向けての取り組みに関して 各地域特性を生かした防災教育の展開が期待できる。</p>

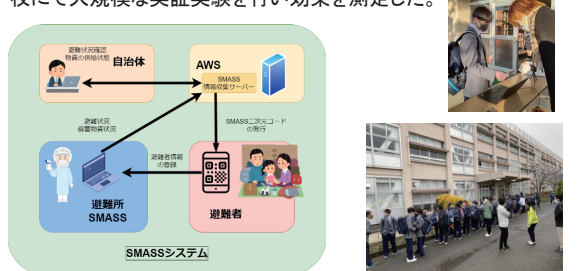
松江工業高等専門学校 危険度を知るシステム

提案者	三島由衣、小原雪奈、川上真子、広瀬望(教員)
企画概要	<p>私たちの住む島根県は、土砂災害危険箇所が全国で広島に次いで2番目の多さであるという課題がある。そこで、土砂崩れの危険度を実感し、防災に対する意識を向上することを目的とし、土砂災害の可視化に着目した「危険度を知るシステム」を提案した。</p> <p>「危険度を知るシステム」は、任意の場所がどれだけ土砂崩れの危険性があるのか知ることができるシステムである。アピールポイントは2つあり、一つ目は、土砂崩れの様子を見ることができる点である。実際に災害が起こる前にどれだけ危険か自分自身で予測ができる。二つ目は、危険度がわかりやすい点である。誰でも使いやすいシステムを目指した。</p>

取組内容	取組成果・効果
<p>実証内容</p> <p>システム開発に向けて、主に二つのことに取り組んだ。一つ目の取り組みは、山の急傾斜地の可視化である。傾斜角度30°以上は斜面崩壊の危険性があるとされているため、赤い色で示した。これにより、危険箇所が明らかになった。二つ目の取り組みは、斜面崩壊の映像を表現するためのモデルの作成である。複数枚の斜面の写真から点群データを作成した。</p> 	<p>目標とする取組成果</p> <p>「危険度を知るシステム」は、誰でも使いやすく、かつダイナミックな土砂崩れを画面上で体験することができるものを目標とした。</p> <p>まず土砂崩れのシミュレーションをしたい任意の場所の斜面の写真を何枚か撮影する。そこから斜面のモデルが作成され、3Dモデルに土砂崩れの様子が映し出されるシステムを目指した。</p> <p>このシステムによって、自分の住む地域の土砂災害の危険性を実感してもらい、防災への意識が向上することを期待している。</p> <p>ステークホルダーヒアリングで得られた取組への期待</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3次元モデルの危険箇所に色を付けた点について、土質や天候など、条件によって危険度が変わるはずなので、傾斜角度のみの条件で色を付けたというのは説得力に欠ける。 ・崩れる様子を映像化することについて、これも土質などの条件によって崩れ方が異なるはずなので、いかにリアルに仕上げるかというよりは、土石流や地すべりなど、こんな種類の崩れ方があるといった表現をするほうが需要があると思う。 ・2次元のハザードマップよりは3次元のほうが見やすい。


木更津工業高等専門学校 避難所運営をサポートするITシステム【SMASS】の提案

提案者	佐藤浩一郎、北野正樹、吉川祥生、米村恵一(教員)
企画概要	<p>現在の避難所では、紙媒体に基づいた運用が大半を占めている。その影響で、避難所運営者への負担の増大、避難受付の煩雑さ、情報の不統一性といった課題がある。また、新型コロナウイルスの感染対策により、さらに運営者は負担を強いられることになるだろう。</p> <p>そこで、避難者、避難所運営者の負担を軽減するためのシステムを開発する。システムは、避難所での避難者情報の管理、防災物資の管理をサポートする機能を備え、特に、「災害下での可用性」「災害への即応性」「全年齢への利便性」「非接触型」を重視した。従来の運営方式を大きく変えず、二次元コードを用いることで避難者にもシンプルで分かりやすいシステムとなった。</p>

取組内容	取組成果・効果
<p>実証内容</p> <p>木更津市の避難所運営マニュアルを分析し、従来の紙媒体での作業をより便利にする機能等を考えてシステム構築を行った。同時に、木更津市の危機管理課の方々へヒアリングを行いシステムの効果や、IT化したからこそその意見などをいただいた。</p> <p>これらの意見をもとに、システムの改修を行いつつ、地元中学校にて大規模な実証実験を行い効果を測定した。</p> 	<p>目標とする取組成果</p> <p>災害時に、避難所運営者も避難者もより楽に、スマートに避難することができるシステムを制作できた。</p> <p>見やすいUIにすることや、ネットワークが脆弱な場所でもシステムを運用できるようにした。さらに、実証実験を行い結果や感想、ステークホルダーからのヒアリングを踏まえ、社会的にも非常に有益なシステムであるということがわかった。このシステムが実際に避難所で使われるようになれば、避難の形を大きく変えることに繋がりが、より災害に強い社会を構築できるのではないかと期待する。</p> <p>ステークホルダーヒアリングで得られた取組への期待</p> <p>実際にシステムを使っていただきながら、お話を聞いたところ、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「非常に効率よく避難所運営を可能にしてくれる」 ・「完成したら是非とも導入を検討したい」 <p>とのご意見を頂いた。</p> <p>改善点としては、「ペット同伴避難への対応」や「スマートフォンを持っていない方への配慮」「世帯ごとの管理」などを頂いた。スマートフォンを持っていない方への配慮としては、個人情報等をまとめて、カードで印刷ができる機能を提案したところ、高評価を頂いた。</p>

奈良工業高等専門学校 パイプハウスの台風対策

提案者	森川建太、小川奈那子、須田敦(教員)
企画概要	<p>強風によるパイプハウスの浮き上がりを防ぐ構造として、棟部に突起をつけた新たなパイプハウス構造の提案を行った。そしてこの突起の付加による効果を調査するために、風洞実験による提案構造の評価方法を考案し、実験の準備を行った。また、ヒアリング調査として、パイプハウスメーカーとパイプハウスを利用した農家へのヒアリングを行った。</p> <p>風洞実験について、実験の準備として風洞実験に用いるパイプハウスの縮尺模型の製作を行った。この縮尺模型と力覚センサを用いた実験手法の考案により提案構造に作用する風の力を評価が可能となった。ヒアリング調査での成果としてアイデアの実現性や今後の展望を得ることができた。</p>

取組内容	取組成果・効果
<p>実証内容</p> <p>強風によるパイプハウスの浮き上がりを防ぐ構造として、棟部に突起をつけた新たなパイプハウス構造の提案を行った。この提案構造の浮き上がりを抑制する効果の評価方法として風洞実験による浮上力の測定方法を考案した。また、実験の準備として風洞実験に用いるパイプハウスの縮尺模型を製作した。この縮尺模型と力覚センサを用いた実験手法の考案により提案構造に作用する風の力を評価ができると考えられる。</p> 	<p>目標とする取組成果</p> <p>この取組を通じての目標は、強風によるパイプハウスの浮き上がりを防ぐ新たな構造の提案と実際のパイプハウスへの適用である。新たな構造の提案を行うために、提案構造の構造評価を風洞実験で行う。この風洞実験によってパイプハウスに作用する風荷重の測定を行い、従来の構造との比較から提案構造の浮き上がりを抑制する効果を調査し、調査結果から台風被害を防ぐ構造を明らかにし、取り組みでの成果とする。</p> <p>ステークホルダーヒアリングで得られた取組への期待</p> <p>ステークホルダーへのヒアリングとして、パイプハウスメーカーとパイプハウスを利用した農家へのヒアリングを行った。パイプハウスメーカーでのヒアリングより、今回提案した突起のある構造が、実際のパイプハウスに適用することができるということがわかった。また、パイプハウス農家でのヒアリングより、今回提案した構造の連棟ハウスでの効果の調査や提案構造の応用など今回の取り組みについての今後の展望が得られた。</p>

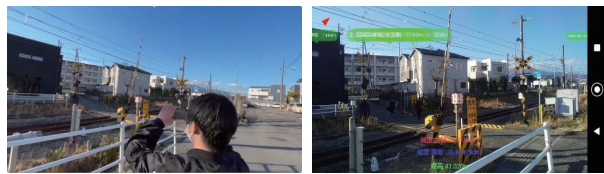
沼津工業高等専門学校 拡張現実を用いた災害時避難支援アプリケーション

提案者	高田拓実、佐藤有弥、西村賢治(教員)
企画概要	災害はいつ発生するか分からないものであり、通常の防災訓練が行われている屋間に自身が居住する地域で被災するとは限らない。つまり、通常の備えでは対応できないシチュエーションが存在するということである。そこで本研究は拡張現実の技術を用いて、モバイル端末のカメラをかざした方向にある避難場所の名称と現在地からの距離を、実際の風景の上に重ねて表示し、ユーザーの避難支援を行う。災害後の状況を考慮し、避難支援を行う機能についてはインターネットを使用せずとも機能する仕様とした。

取組内容

実証内容
以前までのアプリケーションでは仕様上非現実的であった対応可能領域の拡大について主に取り組んだ。

ヒアリング調査として、昼間と夜間の2つのシチュエーションに分けて本アプリケーションを用いた模擬避難を行ってもらい、本アプリの有用である部分とそうでない部分についてヒアリングを行った。また、沼津市の危機管理課 防災地震係の方とお話させていただき、本アプリの実用性に関わる問題点のご指摘と、今後の助言をいただいた。



取組成果・効果

目標とする取組成果
模擬避難によるヒアリング調査によって、ユーザーから見た本アプリに必要な機能を知ることにより、アプリを実用化に近づける。危機管理課の方とのヒアリングでは、防災の観点から見たアプリに必要な機能の実装を目指す。また、アプリのデータ格納方法を従来のものから変更することで、アプリの全国対応を目指す。

ステークホルダーヒアリングで得られた取組への期待
模擬避難によるヒアリングでは、ユーザーインターフェースの改善策や、安全確保に関する意見をいただき、今後はよりユーザーに寄り添ったアプリへと開発を進める。また、危機管理課の方とのヒアリングでは、本アプリを実用化するために、海や河川に対する対応や、避難場所までの経路選択の重要性を再認識することとなった。災害後、いかに安全な道にユーザーを誘導できるかが今後の課題となった。

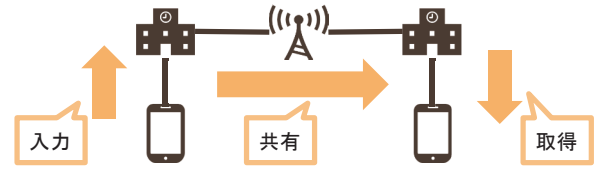
奈良工業高等専門学校 災害時用情報通信システム

提案者	菊田 一真、中山 淳、山崎 心、細見 吏(学生) 岩田 大志(教員)
企画概要	東日本大震災、北海道胆振東部地震、フンガトンガ・フンガハアパイの大規模噴火等、災害時に情報通信ネットワークの障害が発生する事例が数多く報告されている。その一方で災害時には被害状況、住民の避難の未完、復旧状況といった情報の伝達が必要となる。このため、災害発生に備えた情報通信ネットワークを構築することが必要である。ここで、災害発生時に設備が破損することを前提として考えると、既存設備の増強ではなく異なる形態のネットワークを別途構築することが望ましい。そこで、災害により既存のネットワークに接続できない際の通信手段として、920MHz帯無線ネットワークによる災害時用情報通信システムを提案する。

取組内容

実証内容
免許や申請が不要な920MHz帯特定小電力無線局を使用してインターネットと独立したネットワークを構築する。このネットワークを用いて避難所や防災拠点間で相互に情報共有するシステムを構築する。

ネットワークの構築にあたっては、データの転送を担う無線機の制御モジュールを作成する。システム全体としては、情報の入力・表示を行うソフトウェアの開発を行う。
以上のシステムが実際に動作するかを検証する。



取組成果・効果

目標とする取組成果
実証実験として、避難所や中継地点を模した地点に通信機器を配置し、模擬的な避難所間通信を行った。この結果、およそ250m離れた2地点において、避難者についての情報共有に成功した。ここで、通信した周囲や2地点の間には樹木が密集した地帯が存在したため、樹木が密集した山岳部などでの活用が期待できる。

ステークホルダーヒアリングで得られた取組への期待
自治体において災害時の通信手段は他にも存在するため、他のシステムと置き換える形でしか導入できない。このため、導入にあたっては差別化や特別な魅力が必要である。

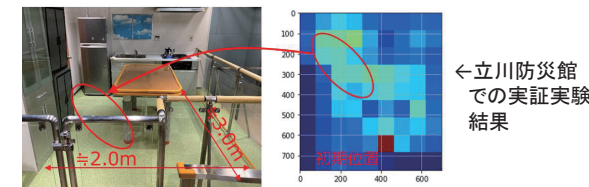
本システムには、柔軟な運用が可能という利点がある。また、構築が比較的安価であり導入にあたっての敷居が低い。よって、導入にあたって一定の意義はあると考えられる。

東京工業高等専門学校 清掃ロボの環境認識地図を活用した家屋内防災地図生成システム

提案者	木村 明香里、五十嵐 祥大、高田 宗一郎(指導教員)
企画概要	首都直下地震の発生が懸念されており、負傷者が14万人を超えるなどの甚大な被害が想定され、耐震対策が急がれている。内閣府による防災意識に関する世論調査によれば、個人が防災対策をしていない主な理由に「先延ばしにしている」、「面倒」、「自分ではできない」などの理由が多く挙げられている。コストや時間がかかる事、面倒くさがりが生じる対策には、導入に対する心理的ハードルが高くなる様子が読み取れた。そこで、災害時のみならず平時の生活になじむ、フェーズフリーな対策が求められている。本企画提案では、ルンパ7の環境認識地図生成機能を活用し、避難障害が生じる家屋内の危険場所をピックアップし、家屋内防災地図を生成するシステムの開発と基本機能検証に取組む。

取組内容

実証内容
清掃ロボの環境認識地図を活用した家屋内防災地図生成システムの開発に取り組んだ。家屋内防災地図生成システムで用いるアルゴリズムの検討をした。アルゴリズムは、清掃ロボから得た環境認識地図に画像処理を施し、清掃ロボと壁との衝突境界条件を抽出し、その後、清掃ロボの仮想軌道を解析する手法とした。実証は、①実験室内での原理検証、②立川防災館での機能検証、③個人宅でのフィールド検証の3ステップで実施し、開発したシステムの基本機能実証をおこなった。またステークホルダーヒアリングでは、本システムの導入に対する心理的ハードルの高さについてアンケート調査を実施するとともに、システムへの追加機能のご要望を頂戴した。



取組成果・効果

目標とする取組成果
・検知原理としてのアルゴリズムの提案と実装
→独自の清掃ロボの仮想経路解析法の着想に至った
・実際に動作ができるプロトタイプシステムの開発
→可搬型(清掃ロボ/スマホ/wifiルータ)のプロトタイプ開発完了
・実験室内、立川防災館、個人宅でのフィールド実証
→想定した実証を全て完遂
・ヒアリングによる提案システムの心理的ハードルに関する評価
→アンケート調査により心理的ハードルが低い事を確認

ステークホルダーヒアリングで得られた取組への期待
ステークホルダーヒアリングでは今後の技術展望に関する以下の期待が寄せられた。
・仮想地図に仮想の障害物を置くことによる、避難障害発生予測シミュレーションへの展開
・平面での解析に留まらず、立体的な危険箇所把握により転倒/落下/移動の全てが解析可能に
・家具のレイアウト変更など、具体的な対策のお知らせ機能
・避難という観点からルートの表示機能

審査員

審査員長：岩波越(防災科学技術研究所 国家レジリエンス研究推進センター長)
国立高等専門学校機構：小林幸徳(理事) / 佐藤貴哉(研究総括参事) / 鶴見智(教育総括参事)
防災科学技術研究所：上石勲(雪氷防災研究部門長) / 取出新吾(総合防災情報センター長補佐)
気象災害軽減コンソーシアム：坂下哲也(JIPDEC 常務理事) / 本多潔(中部大学教授) / 諸橋和行(中越防災安全推進機構執行理事)

メンター

阿部直樹(防災科研 客員研究員)
伊勢田良一(防災科研 客員研究員)
今井武(一般社団法人うごく街)
内山常雄(防災科研 客員研究員)
大塚理加(防災科研 災害過程研究部門)
黒川愛香(防災科研 火山研究推進センター)
河野裕希(防災科研 火山研究推進センター)
志水宏行(防災科研 火山研究推進センター)
中村一樹(防災科研 首都圏レジリエンス研究推進センター)
成末義哲(東京大学大学院 工学系研究科)
松川杏寧(防災科研 災害過程研究部門)
三重野敏幸(日本電産株式会社)
三木茂(防災科研 客員研究員)
宮島亜希子(防災科研 首都圏レジリエンス研究推進センター)
森山英樹(農研機構 農村工学研究部門)
横山仁(防災科研 水・土砂防災研究部門)
(五十音順)

メンターの役割とメリット

2ndステージへ進出した高専チームのメリットのひとつは、審査後に審査員からいただけるコメントだけではなく、アイデア検証をアシストする防災科研の研究者のメンターサポートがあることです。メンターは、オンライン会議やメール、電話で直接アドバイスを行うほか、関連する分野の防災科研の研究者へのつなぎの役割を果たし、さらには、ステークホルダーとのつなぎをアシストしたケースもあります。素晴らしいアイデアを持つ高専生と直接意見交換できるということで、学生と携わることがそれほど多くない防災科研のメンターにとっても非常に有意義なものでした。メンターサポートの利点としては、提案書類だけではわからないアイデア検証のニーズや課題が把握され、そのサポートが可能となることや、関係者との連携の構築が促進されることがあげられます。メンターサポートは高専1チームにつき2~3名の防災科研のメンターが担当する体制で行なわれ、内容によっては、外部の専門家の協力もいただきました。

これまでの取り組み

第1回

「地域の防災力向上」をテーマにアイデアを募集し、1stステージ書類審査には、33件の応募がありました。審査の結果、10件を2ndステージに採択いたしました。2ndステージでは、採択された提案について、防災科研の研究者等が各高専のメンターとしてサポートしながらアイデア検証を行い、その成果が、2019年3月27日に一橋講堂中会場（東京都千代田区）で開催された最終審査会で発表されました。最終審査会のプレゼンテーションでは、各校の担当者から、限られた時間の中でアイデアにあふれた発表が行なわれ、それぞれの防災への強い意気込みや熱心な取り組み、そして高い技術力を知ることができました。当日は、高専と一般の参加者、あるいは高専間のつながりを促進するため、会場でポスター発表を行いました。さまざまな分野から89名の参加者を迎えることができ、最終審査会は盛況のうちに終了いたしました。

最優秀賞

明石工業高等専門学校

「Take Action -風水害への備え意識啓発ゲーム-」

優秀賞

木更津工業高等専門学校

「気象データと公共交通機関の関連調査と影響予測システムの構築」

高専機構賞

阿南工業高等専門学校

「IoT技術を用いた川の水位の広域監視観測システム」

防災科研賞

豊田工業高等専門学校

「畳入れ選手権～伝統的治水方法である量堤を守る～」

第2回

「地域の防災力向上」をテーマにアイデアを募集し、1stステージの書類審査には、北海道から九州地方までの全国各地の高専から24件の応募がありました。技術開発だけでなく、地域振興に結び付く等の多岐なアイデアが寄せられました。審査の結果、10件を2ndステージに採択いたしました。2020年3月9日に予定されていた最終審査会は、コロナウイルス拡大防止の観点から、会場で参集する形式での開催を中止しました。そのため最終審査は、審査会当日に会場で発表するために作成したプレゼンテーションデータと、会場で予定していたポスターセッションのポスターデータを提出いただき、その2つを基に審査を実施しました。受賞したアイデアは、いずれも今後の地域防災力向上につながり、さらに発展するポテンシャルを秘めたものとなりました。

最優秀賞

木更津工業高等専門学校

「異種情報源の統合による令和元年千葉県激甚災害の被害状況の可視化」

優秀賞

東京工業高等専門学校

「Active Dynamic Measurement System (ADMS) による安価・高精度な土砂崩壊検知システム」

高専機構賞

熊本高等専門学校

「災害の発生初期対応時に避難所を助けるシステムの開発」

防災科研賞

仙台高等専門学校

「“みんな”でつかうモバイルキッチン」

第3回

学生部門と教職員部門の2部門に分けて、「地域の防災力向上」をテーマにアイデア募集を行いました。学生部門では、コロナ禍で変化していく地域・社会を見据え「New Normal」生活様式に対応する防災も募集テーマに加えしました。1stステージの書類審査には、学生部門11件、教職員部門6件の応募がありました。2ndステージに進んだ学生部門3件、教職員部門2件は、防災科研の研究者等のメンターサポートを受け、11月から2月までの約4ヶ月間試作・実験・試行などのアイデア検証を行いました。第3回高専防災コンテストの特徴のひとつは、2ndステージでのステークホルダー（例えば地域住民や行政、企業など実証を行う上での関係者）へのヒアリングのプロセスを明確化したことです。ヒアリングの分析を行った結果、自分たちとは違った視点から見た課題が明確になるなど、高専生が取り組みの中で気付きを得られるようなコンテストになりました。

最優秀賞

松江工業高等専門学校

学生部門

「THE BEST 10 ～多機能避難ベスト～」

最優秀賞

長野工業高等専門学校

教職員部門

「シリコンシートとヒーターによる農業用ハウスの除雪」

高専機構賞

木更津工業高等専門学校

「避難所における感染危険度算出システムの開発」

防災科研賞

東京工業高等専門学校

「地盤内部状態推定技術によるハザードマップの高度化～Next ADMS(Active Dynamic Measurement System) PJ～」

メンター賞

東京工業高等専門学校

「移動ロボティクス Samuel を用いた避難所運営支援の可能性検討」

気象災害軽減
コンソーシアム
賞

松江工業高等専門学校

「THE BEST 10 ～多機能避難ベスト～」



クラウドファンディングにより、ご支援をいただいた皆様

株式会社ICTサポート 代表取締役社長 田中征治 様
ESRIジャパン株式会社 様
株式会社エフェクト 代表取締役 光安淳 様
株式会社シーアンドシー・パートナーズ 様
一般社団法人civilユーザ会 様
中村正光 様
株式会社ビーアンドエス・エンタープライズ 様
(五十音順)
ほか20名様

今回は、本コンテストをより多くの方々に知っていただき、ご支援いただくことを目的として、クラウドファンディングを実施いたしました。ご支援いただきました寄付金は、クラウドファンディングサイトの利用手数料を除いて、最終審査会に臨む各チームへの活動経費に充てさせていただきました。心温まるご支援をいただき、ありがとうございました。

お問合せ

国立研究開発法人防災科学技術研究所
第4回高専防災コンテスト事務局

https://www.bosai.go.jp/labo/ExtremeWeather/contest/contest_2021.html

✉ nied-kosencon@bosai.go.jp