

新たな「地域の未来」を創る

第3回

高専防災 イベント 要旨集

最終審査会（オンライン）

2021年3月15日（月） 13:30～15:30

YouTube LIVE配信 <http://youtu.be/31Z0AZ0tnaA>



【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

高専防災コンテストとは

高等専門学校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向上に活かすために、高専機構と防災科研の共催により、2018年度からスタートした取り組みです。以下の4項目を目的としており、コンテスト終了後に産学連携や共同研究等に発展している事例も出てきています。

- 1 地域の防災力・減災力の向上
- 2 若い力とアイデアを育てる
- 3 新たな防災地域拠点の形成
- 4 全国に各地の防災の取り組みや技術を水平展開

本最終審査会では、防災科研の研究者等がメンターとなり、2ndステージの約4ヶ月間、各チームが試作・実験・試行などのアイデアの検証を行った成果が発表されます。

第3回高専防災コンテストの特徴のひとつは、2ndステージにステークホルダーヒアリングのプロセスを取り入れたことです。ヒアリングの分析を行った結果、自分たちだけでは気付かなかった違った視点から見た課題が明確になるなど、取り組みの中で高専生が気付きを得られるようなコンテストとなっております。

3月15日（月）最終審査会

プログラム

- 13:25 YouTube LIVE 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 審査委員紹介
- 13:40 学生部門(プレゼンテーション)
- 14:30 教職員部門(プレゼンテーション)
- 14:55 高専・メンターによる意見交換
- 15:10 審査結果発表
- 15:30 閉会挨拶

プレゼンテーション

学生部門（応募順）

～アイデア検証を通じた
“New Normal”生活様式に対応する防災～

- 松江工業高等専門学校
THE BEST 10 ～多機能避難ベスト～
- 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
- 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

教職員部門（応募順）

～地域への実装や他地域への展開の可能性～

- 長野工業高等専門学校
シリコンシートとヒーターによる
農業用ハウスの除雪
- 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～



第3回高専防災コンテストは、学生部門(代表者が学生)と教職員部門(代表者が教職員)に分けて募集し、1stステージへの応募は学生部門11件、教職員部門6件でした。書類審査を経て、2ndステージには学生部門3件、教職員部門2件が採択されました。両部門とも、地域の防災力・減災力を向上させるためのアイデアを募集しましたが、コロナ禍であることを踏まえ、学生部門は“New Normal”生活様式に対応する防災を募集テーマとしました。

松江工業高等専門学校 「THE BEST 10」～多機能避難ベスト～

提 案 者	森円花 荒木保乃香 石原千歳 片寄圭一郎 藤原滯 三島由衣 飯野愛未(学生) 芹川由布子(教員)
事業概要	高齢者でも着脱しやすいベストを開発する。このベストには、避難時に必要な機能が備わっており、高齢者のスムーズな避難行動および避難所での生活を支援する。 今回開発するベスト、「THE BEST 10(ザ・ベストテン)」は10個の機能を持つ。また、1)災害時にすぐに持ち出せる 2)軽量で多機能 3)高齢者のニーズに沿った避難グッズ 4)感染症拡大の防止の4つのメリットがある。 避難グッズが重い、移動時に身体にかかる負荷が大きいなどの声を反映し、過去の災害時に避難所で高齢者が感じた不満要素を解消するようなグッズをベストに収納していることが最大の特徴であり、「New Normal」へのアプローチも行っている。

取組内容

実証内容

試作品を作成し、高齢者の方々のニーズを調査するため、地域住民(使用者)に試着してもらい、意見を頂いた。また、指定避難所の備蓄品の把握、福祉避難所訪問で高齢者向け備蓄品の調査およびヒアリングを行った。



これらの意見をもとに、防災ベストの改善およびグッズの検討を行い、さらに試着による使用感の確認や課題点の抽出を使用者による試着と負荷実験により行った。



- | | |
|-----------|--------------|
| 1. 手持ちライト | 6. 折りたたみスリッパ |
| 2. ホイッスル | 7. 携帯スリッパ |
| 3. 非常食 | 8. アルミ寝袋 |
| 4. ラジオ | 9. エアーマット |
| 5. 充電器 | 10. 収納型立体マスク |
- +
- 防災手帳で自分に合わせてカスタマイズ!

取組成果・効果

目標とする取組成果

「THE BEST 10」を提案するにあたり、高齢者避難とコロナ対策の2面をサポートすることを目標とした。

着るだけで避難できるベストにすることで軽量化と避難行動の迅速化を図った。さらに、コロナ渦における避難所生活を支援するグッズとして、収納型立体マスク、充電スポットの混雑回避のための電池式充電器を収納した。災害から命を守ることはもちろんのこと、避難所での感染症拡大防止の機能を活用することで高齢者自身が感染症から命を守ることを期待している。

ステークホルダーヒヤリングで得られた取組への期待

地域住民との意見交換会では人によって必要とするものと優先順がかなり異なることがわかった。また、避難所訪問では、しっかりと備蓄がされていることから、自分で持ち出す防災グッズは「避難時に必要なもの」と「2～3日の避難生活ができるもの」があれば良い、福祉避難所にある備蓄品と一次避難所の備蓄品を比較して足りないものを補う必要があることが分かり、完成品に反映させることができた。

これらの取り組みは島根県防災士育成講座で取り上げられた。

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

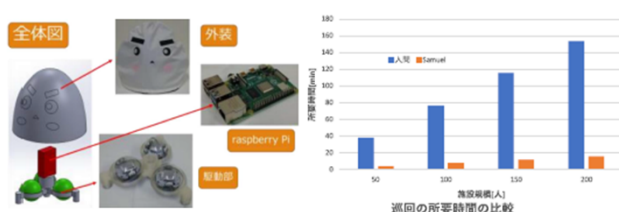
提 案 者	東京工業高等専門学校、渡辺智悠、重田康之、窪田修也
事業概要	技術シーズである移動ロボットSamuelを梃子に地域住民が避難所運営に携わることを念頭においた場合のロボの技術要件定義の抽出とプロトタイプングを同時並行しておこない、最終的に有志による避難訓練での動作実証を目標に、「New Normal」生活様式における避難所運営の方法を提案する。本提案では「New Normal」を人とロボットが共存するSocial Distancing社会と定義し、避難所運営ゲームHUGIによる仮説課題立案、ステークホルダー分析による仮説検証、要件定義とプロトタイプングを実施する

取組内容

実証内容

避難所運営ゲームによる仮説課題抽出、防災関連事業を手掛ける日本電気株式会社とのステークホルダーヒアリングおよび分析、上記によりブラッシュアップした要件定義、プロトタイプング、有志避難訓練によるロボット導入時の社会的インパクト評価を実施する。

特に、ロボ制御のサブ機能であるメール送信に注目。高度なセンシングは不要、避難所内外の移動型情報通信網としての利活用を新たな仮説課題として定義する。



取組成果・効果

目標とする取組成果

ステークホルダー分析により、「New Normal」生活様式における避難所運営の方法を模索する。具体的には、ロボットを移動型の通信端末とみなし、現状の防災業務のフローにおいて断絶されている、避難所における地域住民のお困りごとや声を災害対策本部や県や市区町村の他の場所の職員と共有することで、物資支援や食料輸送の優先配分などの大局的な業務に、避難所のミクロな声を役立てようとするものである。

ステークホルダーヒヤリングで得られた取組への期待

- ・ロボットは自ら移動することができるため、移動してはたせる機能の中からの価値出しを期待された
- ・困りごとをロボットに伝える、移動型通信網という機能だけでも価値がでるのではないかと、この期待を頂戴した
- ・現状の防災関係者間の情報共有や伝達は十分ではないといえるため、ロボットやICTによって貢献できることは大きいと考えられる

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

提 案 者	情報工学科 飯棲俊介 柿崎透真(学生) 大枝真一(教員)
事業概要	現在、コロナウイルス(COVID-19)の感染防止のため、様々な所で「三密」を避ける対策が取られている。災害時のための避難所の設営においても同様に、感染防止のため十分なスペースをとる対策が取られている。しかし大災害という生存の危機的状況では、避難所にスペースがあるならば現実的には避難者を受け入れざるを得ず、非常に難しい課題となっている。 そこで感染リスクを可能な限り低減させるため、客観データ(メディア報道、アンケート結果)と計測データ(CO2濃度、温度、湿度、人の会話量)から、避難所の感染危険度を算出し、避難者に健康行動を提示することによって、感染防止行動への意識を高めるシステムを開発した。

取組内容

実証内容

客観データと計測データから感染危険度を算出し、避難所に設置するデジタルサイネージに感染予防のための健康行動を表示する。また計測するCO₂濃度に対して、機械学習における変化点技術を用いて時系列予測し、CO₂濃度が上昇する前に警告できるようにした。



取組成果・効果

目標とする取組成果

感染危険度を客観データと計測データから算出し、デジタルサイネージに表示するシステムを構築した。避難所の状況を計測するハードウェアを安価に製作することができた。これにより各避難所に計測装置を設置し感染危険度を対策本部がモニタリングすることが可能となると思われる。避難所では健康行動を表示し、対策本部では感染危険度が低い避難所を案内や行動指示に利用することが期待される。緊急事態宣言解除後は、実際に避難所に設置し、有効性の検証を行う予定である。

ステークホルダーヒヤリングで得られた取組への期待

コメントとして、避難所は精神的に極限の状態であり、逃げ場のない状況下で感染危険度を示したら精神的に追い詰めてしまう可能性があるという意見をいただいた。

そこで、感染危険度をそのまま表示するのではなく、健康行動をテキストとイラストで優しく表示するように改善した。これにより、避難者に寄り添ったより良いシステムに改善できた。



長野工業高等専門学校 シリコンシートとヒーターによる農業用ハウスの除雪

提 案 者	長野工業高等専門学校 機械工学科 柳澤憲史(准教授)、吉村郁哉(学生)、宮寄拓真(学生)
事業概要	冬季の積雪によってビニールハウスの損壊被害が発生することがある。普段雪の少ない太平洋側などの地域では積雪対策が万全でなく、大雪時には被害が多発してしまう。屋根に多くの雪が積もる前に雪を簡単に滑落させられれば、損壊を防ぐことができると考えられる。本アイデアでは水や雪が滑りやすい表面を持ち、着雪対策への応用が検討されているシリコンゴムをビニールハウスのフィルムに適用する。農業従事者へのヒヤリングや積雪時にビニールハウスが加熱されることを想定した実験を行い、ビニールハウスへのシリコンゴム適用の実用性を検討する。

取組内容

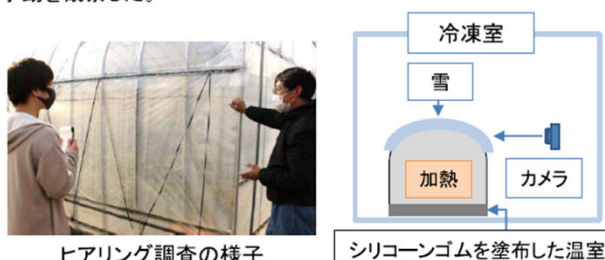
実証内容

ヒヤリング調査

農政部や農家の方の元を訪問し、積雪対策の実態などを調査した。調査内容から実験条件やシリコンゴムの適用方法を検討した。

ビニールハウスの屋根に積もった雪の挙動観察

屋根面にシリコンゴムを塗布した、ビニールハウスを模した小型の温室を作製し、雪を屋根上にふりかけ温室を加熱したときの雪の挙動を観察した。



ヒヤリング調査の様子

取組成果・効果

目標とする取組成果

ビニールハウスのフィルムへのシリコンゴムの塗布とわずかな加熱によって屋根上に積もった雪を簡単に滑落させることができるか調査する。積もった雪が滑りやすい表面を付与することでビニールハウスの損壊被害を防止する。

また、主な利用者であると考えられる農業従事者にとっても容易であるシリコンゴムの適用方法を検討する。

ステークホルダーヒヤリングで得られた取組への期待

従来の積雪対策のうち、雪を滑らせるためのものはハウス内の加温のみであり、融雪能力よりも降雪量が多くなるとビニールハウスの倒壊の危険がある。そのため屋根上に積もった雪が簡単に滑落することには必要がある。噴霧器のようなもので吹き付けるのであれば農業従事者もビニールハウスのフィルムにシリコンゴムを塗布することが可能であるため、社会実装も可能である。

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～

提 案 者	高田宗一郎(教員) 越石絢太郎 増田葵 岩切雅弥 國友佑一 荒木魅斗(学生)
事業概要	八王子市は一級河川である多摩川支流となる浅川が面する浅川流域には災害拠点となる八王子市役所が位置するが、都の浸水予想区域図見直しの結果、市役所が浸水する恐れが明らかとなった。また東京都内全域で約7800カ所ある土砂災害警戒区域のうち、2100カ所が八王子に指定される水害/土砂災害の対策モデル地域としてハザードマップの高度化が望まれる。本PJではActive Dynamic Measurement System(ADMS)という振動する杭を用いた地盤内部状態推定技術に関する研究開発をおこない特に、降雨時の地盤状態変化予兆検知実証と河川の適用実証をおこない、ハザードマップ高度化に向けた検討を実施する。

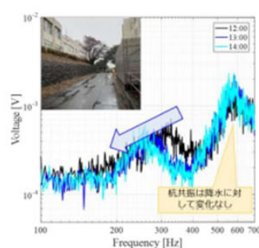
取組内容

実証内容

水害/土砂災害の対策地域として、地盤内部状態推定技術を活用したハザードマップ(‘水害’+‘土砂災害’)の高度化に取り組む。予兆検知および河川適用の二軸の検証により価値面積拡大を目指す。

コミットメント

降雨時の地盤内部状態変化の予兆検知基本動作実証
河川フィールド適用検証



取組成果・効果

目標とする取組成果

降雨時の地盤内部状態変化の予兆検知基本動作実証では、降雨時の経時的なADMSモードの固有振動数変化と降水量の関係についてのフィールドデータを収集し、降雨に伴う地盤内部状態の変化の予兆検知性能を実証する
河川フィールド適用検証では、実際の河川でのフィールド評価の許可/評価手法/実施のオペレーションを確立し、斜面と同様のADMSモードの固有振動が河川で発現する事を示す

ステークホルダーヒヤリングで得られた取組への期待

ステークホルダーヒヤリングより、これまでにない新しいセンシング手法への着想/チャレンジの姿勢、また社会実装を指向したプロトタイピングについての期待を頂戴。
高専連携型のプロジェクト、防災科研、関係自治体をも巻き込んだ、視座の高いプロジェクト活動への期待も頂戴した。
その一方で、事業化に向けた厳しい指摘と運用面を含めたサービスモデルや係る技術開発要素などの期待を頂戴。

防災科研 メンター紹介

本コンテストにおいて、2ndステージへ進出した高専のメリットは、アイデア検証結果発表の提供だけではなく、アイデア検証をアシストする防災科研のメンターサポートがあることです。メンターは、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。

コロナ禍であることから、オンライン会議やメール、電話でのサポートが中心となりましたが、それぞれ複数回にわたりコミュニケーションを図りました。

教職員だけでなく、素晴らしいアイデアを持つ学生とも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、各高専との連携関係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メインとサブの2人体制で行い、アイデア検証の内容によっては外部の専門家の協力もいただきました。

安達 聖

私は長野高専を担当させていただきました。東北地方でも今冬の大雪によりパイプハウスの倒壊被害が多数発生しています。シリコンの塗布は施工が容易かつ低コストな方法ということなので、今後の実用化に期待しております。

伊勢田 良一

私は、松江高専(12月までは中島広子メンターと共に担当)、東京高専、木更津高専を担当させていただきました。防災分野においてのセンシング、データ分析、ものづくり等、コロナ禍で活動が制限される中でも積極的な取組に感動しました。

内山 常雄

東京高専を担当させていただきました。企画立案から、機器製作、実験計画、実験、アンケート集計と分析、それに最後のプレゼンの制作に至るまで、多方面で素晴らしい能力を発揮されていることに感心いたしました。

宮島 亜希子

木更津高専を担当させていただきました。手探り状態で難しい課題でしたし、コロナ禍での制約も多い中、感染危険度の算出のみならず、ステークホルダーの行動変容にまで取り組めたことは素晴らしいと思います。今後も期待しています！

横山 仁

長野高専を担当させていただきました。主要な農業気象災害であるパイプハウスの雪害に対し、斬新なアイデアと現場を意識した取り組みに敬服しました。今後、実用化されることを期待します。

これまでの取り組み

第1回

1stステージ書類審査には、33件の応募があり、審査委員による採点に基づき厳正な審査を行なった結果、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、あるいは高専と高専のつながりを促進するため、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。

賞	高専名	タイトル
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	量入れ選手権～伝統的治水方法である量堤を守る～

第2回

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、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。審査委員による厳正な審査を実施し、2ndステージに10件のアイデアを採択いたしました。

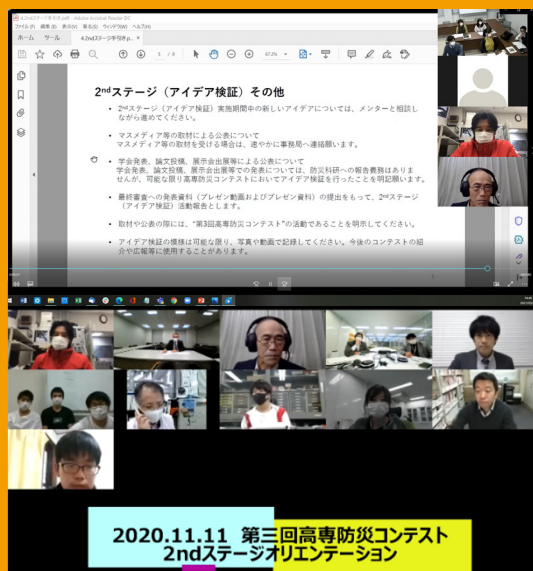
2020年3月9日に予定されていた最終審査会は、コロナウイルス拡大防止の観点から、会場で参集する形式での開催を中止しました。そのため最終審査は、審査会当日に使用するために作成したプレゼンテーションデータと、ポスターセッション時のポスターデータを提出いただき、その2つをもとに審査を実施しました。

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。

賞	高専名	タイトル
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回高専防災コンテストの活動

2020年11月11日に、第3回高専防災コンテスト2ndステージオリエンテーションを開催しました。2ndステージ進出の5チームが参加し、オンラインでメンターや各高専と交流しました。



▲ オリエンテーションの様子（オンライン）

▶ 記念撮影



▲ 事務局（東京）



▲ 事務局（つくば）

井上 光輝（国立高等専門学校機構 理事）

新型コロナウイルス感染症拡大を受け、経験したことの無い情勢のなか、令和2年度も高専防災コンテストが無事に開催できたことを大変喜ばしく思います。

本コンテストは、各地に存在する高専の強みを生かし、“地域の防災力・減災力”の向上にチャレンジする取り組みで、防災科学技術研究所と国立高等専門学校機構の共催として今年度で3回目となります。

今年度は、学生部門の募集テーマを「“New Normal”生活様式に対応する防災」とし、コロナ禍で変化していく地域・社会を見据えた防災のアイデアを募集しました。

書類審査を通過した優れたアイデアをもとに、防災科学技術研究所の皆様のご指導も頂戴しながら、地域でのステークホルダーへのヒアリングや、仮説・検証を幾度も繰り返し取りまとめを行ったもので、洗練された成果発表となっています。

ご覧いただく皆様にも、高専の学生・教職員が日ごろ培っている技術・知見・発想力、そして高専の教育・研究のレベルの高さを感じ取っていただければ幸いです。

末筆ではありますが、ご後援ご協力を賜りました関係団体の皆様、そして今回の高専防災コンテストにご支援いただきました皆様に心より御礼申し上げます。



岩波 越（防災科学技術研究所 第3回高専防災コンテスト審査委員長）

コロナ禍で緊急事態宣言が出され、学校の閉鎖により集合することができない等の大きな制約を受ける中でも、それぞれ工夫をこらしてアイデア検証や地域への実装課題に取り組み、素晴らしい成果を出された各高専チームに、まず敬意を表したいと思います。また、ご後援ご協力をいただきました関係団体の皆様、2ndステージに進んだ5チームの活動をご支援くださった皆様には、心より御礼申し上げます。

第3回高専防災コンテストでは、二つの新しい試みを取り入れました。一つは、必ずステークホルダーへのヒアリングと分析を行っていただいたことです。自分たちとは異なる視点からの考えを受け入れて、仮説や試作品の検証・改良を推し進め、あるいは大胆な方針転換を図る対応は見事で、ニーズ主導の研究開発を進めようとしている私たちにも大きな刺激になりました。もう一つは、最終審査資料として10分間動画を作っていただいたことです。5チームの動画は起承転結の明確なオーソドックスなものから、新しい技術を駆使したもの、ユーモアに富んだものまで個性にあふれ、楽しく拝見しました。

今後も、国立高等専門学校機構の皆様といっそう連携を深めて、高専防災コンテストを育てていきたいと考えております。引き続き、ご支援ご協力のほど、よろしくお願い申し上げます。



「私たちは全国の高専を応援しています」

株式会社ICTサポート
アールシーソリューション株式会社
一般社団法人Civilユーザ会
株式会社ビーアンドエス・エンタープライズ

株式会社アドデザイン
ESRIジャパン株式会社
京浜スチール工業株式会社
八千代エンジニアリング株式会社

(五十音順)

審査委員

審査委員長：岩波 越（防災科研 首都圏レジリエンス研究推進センター 副センター長）

国立高等専門学校機構：井上 光輝（理事） 鶴見 智（教育総括参事） 佐藤 貴哉（研究総括参事）

防災科学技術研究所：上石 勲 取出 新吾 中村 一樹（首都圏レジリエンス研究推進センター）

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理事）

お問い合わせ

国立研究開発法人防災科学技術研究所
第3回高専防災コンテスト事務局

https://www.bosai.go.jp/labo/ExtremeWeather/contest_2020.html

メール：nied-kosencon(at)bosai.go.jp

※ (at)は@に置き換えてください。



▲ 第1回高専防災コンテスト最終審査会の様子