

# 防災テックチャレンジ 課題一覧

## 課題一覧

- 1) 災害発生時等の市民とのコミュニケーション手段の開発
- 2) ローコスト IoT 水位計の開発
- 3) スマホ雨センサーの開発
- 4) 自動除雪ロボットの開発
- 5) ホワイトボード記入文書の自動ドキュメント化・タグ付けアーカイブシステム開発
- 6) 持ち運び容易な A0/A1 印刷可能なプリンターとスキャナーの開発
- 7) Twitter 等の画像を用いた 3 次元火山噴火状況把握ツールの開発
- 8) 雨傘への雨量観測付き IoT センター開発
- 9) 都市域でも安全に観測できるラジオゾンデの開発
- 10) 激しい風雨の中で必要な情報が伝わるコミュニケーション装置
- 11) 避難所のオープンデータ化のためのアプリケーション開発
- 12) 自由提案

- 1) 災害発生時等の市民とのコミュニケーション手段の開発

### 【背景・課題】

- ・ 防災無線が導入されていない地域では、市民に対して防災情報を届けるのが困難となっている。また防災無線が導入されている地域でも、風雨や戸締り時には家中では聞こえない等の問題もある。近年、スマートフォンのアプリなどで防災情報に関する民間サービスが増えているが、特に携帯電話やスマートフォンを所有していない高齢者層などに対してのコミュニケーション手段が求められている。

### 【得られる効果】

- ・ 災害等の緊急事態発生時に市民に対して平等で円滑なコミュニケーションを実施することで、市民に適切な行動をして頂くことができる。

### 【求められる要件】

- ・ ローコスト（初期費用、ランニングコスト）であること
- ・ インターネットに接続が困難な層に対してのコミュニケーションできること
- ・ 平時にも利用可能なものとして、日常的に使われるものが望ましい

- 2) ローコスト IoT 水位計の開発

### 【背景・課題】

- ・ 令和元年の台風 19 号では数多くの河川が氾濫しました。国が管理する河川には水位計は取り付けられているもののコストが非常に高いため、数多く取り付けられている訳ではありません。また都道府県が管理する中小河川には水位計が取り付けられていないことも多く、市町村管理の河川にはほ

とんど取り付けられていないため職員がパトロールをしていますが、行政の人手不足が深刻化しています。

#### 【得られる効果】

- ・ 人件費削減
- ・ 自治体避難情報の早期発信の実現

#### 【求められる要件】

- ・ 低電力（電池超寿命またはソーラー充電）
- ・ 低コスト（低導入コスト、通信費等の低ランニングコスト）

### 3) スマホ雨センサーの開発

#### 【背景・課題】

- ・ 現在、気象は、気象測器による観測以外にも、レーダー等で観測されている。観測には、測器コスト以外にも、場所の確保や維持等にもコストがかかる。
- ・ また、気象予報は、一般に数値(例：降雨量●mm/h)や強い雨という言語で表現されているが、気象になじみがないと雨の強さのイメージが湧きにくい。主観的な雨量イメージと実際の雨量イメージには差があることもわかっている。ディープラーニングやAIを用いて画像から降雨強度を求めることができれば、雨が降った時に、自分のスマホをかざして、目の前で降っている雨が何mmかその場でわかる。それによって、雨量へ対するリテラシーが向上し、また、シチズンサイエンスの要素も含み、スマホを介して一般人が得た雨量データを利用し気象予測に使用できる可能性もある

#### 【得られる効果】

- ・ 雨量や降雨強度へ対するリテラシー向上
- ・ シチズンサイエンスによる気象予測情報の向上
- ・ リアルタイムで目の前の雨量を知ることができる

#### 【求められる要件（機能要求・関連基準等）】

- ・ スマホレベルの画質での解析
- ・ 正確性(実際の雨量との比較)

### 4) 自動除雪ロボットの開発

#### 【背景・課題】

- ・ 例えば平成30年度の札幌市の道路除雪費は164億円（車道除雪費：31億円、歩道除雪費：6億円）とかなり高額な行政支出となっている。  
<https://www.city.sapporo.jp/kensetsu/yuki/jigyou/budget.html>
- ・ 雪国における除雪費用の負担軽減は大きな課題となっているため、自動で除雪が行われる機材の開発が望まれている。

#### 【得られる効果】

- ・ 行政支出の削減

#### 【求められる要件】

- ・ 雪道や凍った路面上でも安全に除雪作業が自動で行えること。

## 5) ホワイトボード記入文書の自動ドキュメント化・タグ付けアーカイブシステム開発

### 【背景・課題】

- ・ 災害対応の現場（府省庁、県庁や市町村の災害対策本部等）などでは、デジタルツールによる情報入力・共有が着々と進んでいるものの、いまだ従来のホワイトボード等による手書きでの情報整理が行われている。
- ・ 手書き入力は迅速かつ容易に情報整理ができるメリットがあるものの、情報共有の観点からはその場（ホワイトボードの前）に行かなければ情報を得ることができない。
- ・ ホワイトボードをスキャニングする技術は世の中に存在しているが、災害対応の現場ではスキャンした情報を整理して保存するだけの時間的余裕がない
- ・ 災害対応が収束した段階で調査しようと思っても、対応記録は散逸しがち。

### 【得られる効果】

- ・ 手書き情報が自動でデジタル化されることにより、災害対応中であっても会議のための資料作成にかかる負担や時間が軽減され、情報整理・共有の迅速化や、より重要な災害対応に着手することが可能となる
- ・ 自治体被害報の作成などがこのシステムにより支援できるようになると、行政による情報集約に係る負担が軽減されるのではないか
- ・ 散逸しがちな対応記録をデジタル形式で確実に保存することが可能となる。また、そのためのアーカイブ手法として有効性検証も可能（災害発生後から復旧復興に至るまでの対応サイクルの見直しを加速化する手法の開発も含む）
- ・ 現在進行形の災害対応における進捗状況を、国交省などが定める（理想的な）“災害対応タイムライン”と比較した場合の状況把握が可能となる「リアルタイム災害対応状況把握システム」の開発につながるのではないか

### 【求められる要件】

- ・ 都道府県や市町村の職員がホワイトボードに手書きで記入した災害時の各種情報を画像等で撮影・スキャンし、それらを自動でテキスト・画像判読して、Word、Excel、PowerPoint 等の任意のデジタル文書に落とし込むツールとすること。
- ・ デジタル化された資料もしくはスキャン資料に対して、資料の文字情報などからタグ付けが自動的に行われ、時系列順やキーワードによる検索が可能な形とすること
- ・ スキャンしたデータ（変換ドキュメントを含む）はクラウドサービスもしくはローカルサーバへの格納が自動的に行われる仕様とすること
- ・ 壁掛け型（垂直利用）、テーブル型（平面利用）、脚付き型（移動式）など、利用者のニーズに応じた多様な配置が可能な様式にすること

## 6) 持ち運び容易な A0/A1 印刷可能なプリンターとスキャナーの開発

### 【背景・課題】

- ・ 錯綜する災害対応の現場において適切な情報共有を行うためには、情報共有するべき主体（機関）に対して情報が届きやすい大判印刷（A0/A1 等）による情報の提供が有効である。（A4 資料などは錯綜

する現場において埋もれてしまい、うまく情報共有ができない可能性がある)

- しかし現状、こうした大判印刷機は自治体のなかでも特定部署のみが保有しており、外部から持ち込む際にもその大きさが障害となるなど、災害対応現場における有効かつ迅速な活用には至っていない。
- 防災科研が内閣府と共に ISUT (Information Support Team) として災害対応に入る場合、大判プリンターを被災地へ持ち込むことがあるが、災害発生時に配送が困難であることが多いため、容易に持ち運べるものが望ましい。
- 印刷した大判地図の四隅座標を指定することで、専用のシール等を貼ると位置情報を特定し、GIS データとして一覧に出力する機能も付与したい

#### 【得られる効果】

- 従来の大判印刷プリンターを容易に 1 人で持ち込めるものを開発する。これにより内閣府等の府省庁機関や ISUT 等が災害対応現場（おもに県庁・市町村役場）で活動する場合に、その支援をもって迅速な活動を展開できるようにする。

#### 【求められる要件（機能要求・関連基準等）】

- A0 もしくは A1 サイズ以上の大判カラー印刷ができること
- スキャナーはフルカラースキャナができること
- 有線 LAN、USB コネクタだけでなく、Wi-Fi もしくは Bluetooth 等による無線通信接続によるデータ転送も可能であること
- 通常の宅配便で発送できるサイズ縦・横・高さの 3 辺計 160cm 以内、25kg 以下（複数個に分割されて現地で組み立てできるものも可）、もしくはキャリーケースのような形をとり、一人で公共交通機関等を利用し搬送できる大きさであること。
- 充電バッテリー式で屋外でも稼働できることが望ましい

### 7) Twitter 等の画像を用いた 3 次元火山噴火状況把握ツールの開発

#### 【課題・背景】

- 火山噴火の状況はライブカメラなどによりリアルタイムで把握されているが、実際に噴火が発生した場合、その後の影響については平面的な画像からは判断が難しい。
- 噴火に伴う噴煙や降灰などは広範囲に影響を及ぼすため、火山噴火への対応を迅速に行うためには噴火の様相を立体的かつ広域的に把握できる仕組みが必要である。
- Twitter 等に投稿された写真や火山の定期監視カメラの動画・画像を用いて、その位置情報や撮影箇所から方向を判読し、複数の写真・動画を組み合わせることで 3 次元の立体的な火山噴火を視覚化するツールを開発する。

#### 【得られる効果】

- 噴火発生時には、災害の様相を詳細かつ具体的に把握することが可能となるとともに、平時には火山防災に関わる教育的効果を得ることが期待される。
- この 3 次元手法は火山噴火の可視化だけにとどまらず、様々な環境下（例えば、災害現場や被災現場、避難ルート等）の立体的視覚化などにも役立ち、利用者の理解を加速化させるとともに、現場の状況をよりリアルに情報として発信することが可能となる。
- ライブカメラでは 2 次元的にしか把握できない噴火の様子を、迅速に 3 次元で把握することが可能

となり、噴火後の影響などを考慮することが容易となる

#### 【求められる要件】

- ・ TwitterなどのSNS投稿情報をもとに、位置情報が付与された画像を収集する機能を有すること
- ・ 収集した画像データをアーカイブする機能を有すること（クラウドサービス等への自動保存機能）
- ・ 位置情報と方向性をもとに空間補正を行い、3次元モデルを構築する（標高データで立体化した3次元に写真を幾何補正して貼り付ける方法でも可）
- ・ 新たに入手した画像データをもとに、過去に入手した画像データも含めて3次元モデルが自動で補正される処理が行われること（ただし、補正する画像については人間が判断して選択できるようにすること）

### 8) 雨傘への雨量観測付き IoT センター開発

#### 【背景・課題】

- ・ 雨が実際にいつどこで降っているのかを局所的に知る方法は少なく。これを知ることは今後の気象研究において重要な基礎データとなる。
- ・ 雨傘に対して、センサーを設置することにより、誰がどこで傘を利用しているかを自動的に把握することが可能となり、より詳細な降雨箇所の判読を動的に実施することが可能となる。
- ・ センサーからの情報は sigfox (<https://www.kccs-iot.jp/service/>) などのネットワークサービスや、スマートフォンと Bluetooth 連動による取得などが考えられる。
- ・ 雨傘に降る雨の強さからその場の雨の強さを判読するとともに、気象予測の情報と重ね合わせて解析することで、より個人向けの雨量情報提供が可能となると考えられる。

#### 【得られる効果】

- ・ レーダーでは観測できない細かい雨の情報を収集することが可能となる
- ・ 人間が不快に感じる雨量の情報を個人レベルで収集可能
- ・ レーダーの精度向上（ゲリラ豪雨予測など）に向けた知見の収集

#### 【求められる要件】

- ・ 位置情報の検出（できればメートルオーダー以上の精度）
  - ・ 雨傘の開閉の状態の検出
  - ・ 雨の強さ（降雨強度）の検出
  - ・ 軽量であること。雨傘の重量に対して 10%以内が理想。
  - ・ 省電力（電池寿命数か月以上が理想的）
  - ・ 可能ならば、スマートフォンがもつセンサー情報を同時に収集できること
- 上記要件をすべて満たす必要はないが、可能な限り多く実現されることが望ましい。

### 9) 都市域でも安全に観測できるラジオゾンデの開発

#### 【背景・課題】

- ・ ラジオゾンデは気球に取り付けて飛ばし、上空の気温、気圧、水蒸気量、風向・風速等を観測する装置。その観測データは気象予測に使用される。通常、成層圏付近で気球は破裂し、その後、付属のパラシュートによりゆっくりと落下する。通常、日本付近では上空の偏西風のため、打ち上げ地点から

数百キロメートル離れた場所に落下する。

- ・日本付近では夏期に上空の偏西風が弱くなるので、都市域でラジオゾンデを上げるとそのまま都市域に落下することが多い。そのような状況では、道路への落下による交通事故の誘発、鉄道の架線や電線に引っかかるなど、直接的・間接的な被害が発生する可能性が高くなる。
- ・人や資産の集中する都市域では高精度な気象予測が求められているが、そのような事情から、夏期の都市域でラジオゾンデ観測を積極的に行うことは難しい。
- ・上がるときは普通のラジオゾンデだが、降りるときは羽が生えて数百キロメートルほど離れた山地や海上に落ちるラジオゾンデ。地上に落下する直前に、鉄道や道路などを避けて比較的安全な場所（たとえば、河川敷、公園、農地、学校の校庭など）に誘導できるラジオゾンデ、上空で木っ端みじんに分解し、どこに落下しても影響のないラジオゾンデ。そもそも使い捨てではなく、ドローンのようなもので上空（少なくとも5km程度、できれば15km程度まで）を観測して戻ってくるシステム。

#### 【得られる効果】

- ・都市域における気象予測の精度向上

#### 【求められる要件】

- ・現在のラジオゾンデと同程度の観測精度
- ・現在のラジオゾンデと同程度の安全性（たとえば、パラシュートが付いていて軽い）
- ・落下後の環境負荷が小さい
- ・経済性

### 10) 激しい風雨の中で必要な情報が伝わるコミュニケーション装置

#### 【背景・課題】

- ・2016年台風で、橋が崩落したことを知らずにわたろうとした車が川に転落し、死亡するという事故があった。災害の可能性を含む強い雨や多量の雨が降り出すと、目の前の危険を回避しなくてはならない緊急な状況も発生しうる。普段やり取りをしている相手以外への情報伝達やコミュニケーションが必要な場合がある。しかし、屋外や車中では、伝えられるべきメッセージが雨の音や川のうねり等にかき消され、ライトや身振りでも、十分な情報量が相手に届かないことがある。
- ・うねりの中でも必要な相手に聞こえる音声信号伝達や激しい風雨の中で視認できる光学的手段を活用して、豪雨時にコミュニケーションをとることができる技術が求められている。

#### 【得られる効果】

- ・激しい雨の中、自治体職員が屋外で誘導対応する。豪雨時でも聞こえる防災無線などといった活用が行われ、市民に対して適切な情報を提供することができる。

#### 【求められる要件（機能要求・関連基準等）】

- ・ゲリラ豪雨でも聞こえる・見える
- ・耐水機能
- ・各種媒体（スマホや車）に搭載可能

### 11) 避難所のオープンデータ化のためのアプリケーション開発

#### 【背景・課題】

- ・ 避難所は市町村が管轄しており、Web サイトや防災マップとして避難所情報を公開しているが、その公開形式はそれぞれ異なり、フォーマットや用語ですら統一されていない。
- ・ 防災科研は内閣府と 2019 年度に ISUT (Information Support Team) を作り、災害発生時に県庁等に入り災害対応のために必要な情報の集約を行い地理空間情報化 (GIS 化) し、災害対応機関と情報共有を図り、災害対応の迅速化・効率化を目指していますが、避難所の情報が整備されておらず毎回災害が起きるたびに情報の収集に困難しています。
- ・ 平時からの避難所情報等の整備のため、ボランティア組織 National Network for Emergency Mapping(N<sup>2</sup>EM、呼称「ネム」 <https://www.n2em.jp/>)を 2019 年 5 月に結成しましたが、2020 年 1 月時点では 47 都道府県のうち 5 県のみしか避難所情報のオープンデータ化 (<https://www.n2em.jp/opendata/>) ができていません。
- ・ 地理空間情報化 (GIS 化) のためには緯度経度情報が必要となりますが、住所ですら公開されていない場合もあり、かなりの人手を要する作業となっています。
- ・ 実際の作業は、市町村単位で行われ、市町村の Web サイトを閲覧し、その情報を元に Google スプレッドシートに共同作業で情報を入力していきます。

#### 【得られる効果】

- ・ 災害対応の迅速化

#### 【求められる要件】

- ・ 市区町村コード、施設名、住所、緯度経度、電話番号、避難所種別（指定緊急避難場所、指定避難所、福祉避難所）の情報が収集されること
- ・ Web クローリングにより自動的に情報収集されることが望ましいが、技術開発は非常に難しいため、N<sup>2</sup>EM メンバーが Web サイト等からの情報収集を行い緯度経度付与するにあたり、労力を軽減する入力支援ツールの開発が望まれる。
- ・ 緯度経度付与に関しては、商用のジオコーダーを用いると第三者への配布が行えないため、国土地理院等のものを用いること。

#### 1 2) 自由提案

- ・ その他、上記の課題にしばられずに、自由な提案を行っていただくことができます。
- ・ この場合は、提案者ご自身に【背景・課題】【得られる効果】を書いていただきます。

参考：防災科研 中期計画 <http://www.bosai.go.jp/introduction/pdf/chukikeikaku.pdf>

以上