

スマート防災 BOX

要求仕様書

Ver. 0.1 2019 年 10 月 29 日

4 班

AM：奥野，萬代

AE：奥村，深瀬

AI：北村

1. 本システムについて

日本は災害の多い国であり、災害は社会問題の1つとなっている。しかし、日本人は防災意識が低い傾向にあると思われる。そのため、防災意識を高めるようなシステムを考えた。考えたシステムは防災グッズ収納BOXである。このシステムは防災グッズを収納するだけでなく、災害発生時にスピーカーから警報音が鳴る機能がある。警報を止めると同時に収納された防災グッズを取り出すことで防災グッズを確実に避難所に持っていく事ができるようし、災害発生時の避難の意識を高め、冷静に避難させる目的がある。

2. 機能要件

本システムの機能要件を以下に示す.

A. 防災グッズを収納可能な容器をもつ.

- 「防災グッズ」：災害発生時に使用する製品や道具のことである。
最低限必要な防災グッズ（図1）は総務省消防庁データベースに準拠するものとする。
- 上記全ての物品を収納できるような大きさを製作することは予算的に難しいため、大きさの小さいプロトタイプを制作するものとする。
- 容器の上面を覆いふさぐ蓋を持つ。



図1 総務省消防庁による最低限必要な防災グッズ

参照元：<https://www.fdma.go.jp/publication/database/activity001.html>

B. 収納物を取り出しやすくする機構

- 底板昇降機能を備える。

C. 災害情報が取得可能

- 「災害」：自然災害の事をいう。
- 「災害情報」：災害発生についての情報または、災害発生が予想された情報。

D. 災害発生時の通知

- 音による通知, 光による通知, ディスプレイに取得した災害情報を表示することで行う.

E. 収納物の管理機能

- 蓋を開けなくとも収納物を確認できる.
- 飲食物の賞味期限・消費期限の確認が可能.

F. 連続動作を可能にする電源供給

- 家庭用電源 AC100V から供給可能.

G. 災害発生時の停電を備えた非常用バッテリーを搭載.

- 停電により家庭用電源が使用できなくなった状態でも本システムの動作可能にする.

H. 平時に使用可能な機能

- 時計機能を備える

.

3. システム構成

3.1 ハードウェア

ハードウェア構成について説明する. 全体図を図 2 に示す.

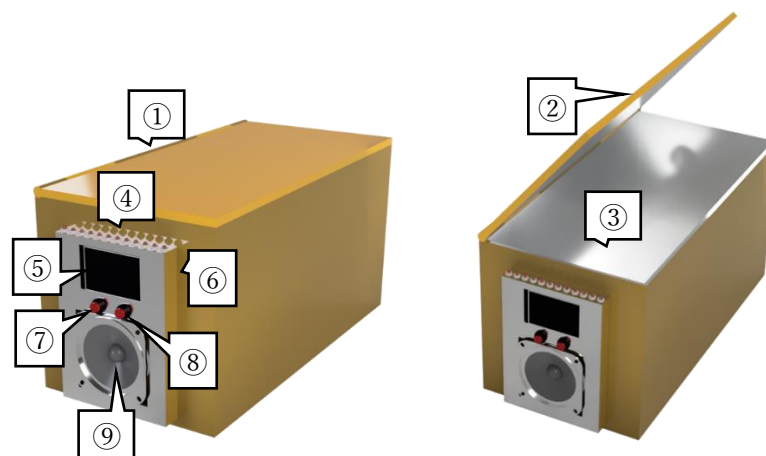


図 2 ハードウェア構成

図 2 の①～⑨について説明する

① 収納 BOX

防災グッズを収納するための BOX である. BOX は鉄板などを使用してすべて一から製作するのか, BOX を購入し加工することによって製作するのかは検討中である.

② 蓋, 蓋自動開閉機構

収納 BOX の上面を覆いふさぐもの. ⑦のボタン 2 を押すことで開閉が自動で行

われる．自動で開閉を行うための機構が必要となる．蓋自動開閉機構にはサーボモータを使用しようと考えており，検討中である．

③ 底板，底板昇降機構

収納物を昇降させるための底板．収納物を取り出しやすくするための機能である．底板を昇降させるためには機構が必要となる．底板昇降機構にはサーボモータを使用しようと考えており，検討中である．

④ LED

LED が点灯することにより本システムを発見しやすくする．単色光で複数の LED で構成される．

⑤ ディスプレイ

災害の情報や，収納物の情報を表示する．3 インチもしくは 5 インチの Raspberry Pi 用のディスプレイを使用する．

⑥ Raspberry Pi

防災グッズ収納 BOX の前面の裏側に取り付けられている．

蓋の自動開閉の制御，底板の自動昇降の制御，災害情報の取得，災害情報の通知，収納物の管理を行う．

Raspberry Pi のモデルは検討中である．

⑦ ボタン 1

⑧のスピーカーから鳴る警告音を止めるために用いるボタンである．押し戻り式のボタンである．

⑧ ボタン 2

②の蓋の開閉を行うためのボタンである．押し戻り式のボタンである．

⑨ スピーカー

警告音や災害情報を鳴らすために使用する．Raspberry Pi に接続して使用する．

3.2 ソフトウェア

Raspberry Pi を使用し，災害情報の取得，災害発生時の通知，蓋の自動開閉の制御，底板昇降機能の制御，収納物の管理を行う．

これらを実現するためのプログラムを作成する．

4. 底板昇降機能

底板昇降機能は底板が上昇し，収納物も上昇することによって収納物を取り出しやすくするための機能である．

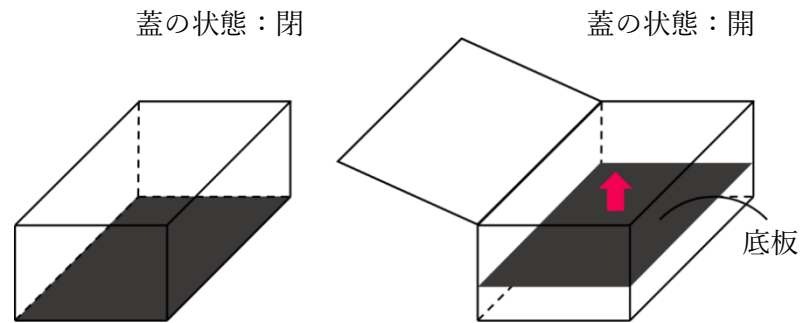


図3 底板昇降機能

図3のように蓋の状態に連動して底板が昇降する。
底板を昇降するための機構については検討中である。

5. 災害情報の取得方法

災害情報の取得は、センサ等を用いた方法の場合検知が難しい、確実性・信頼性がない、災害規模の判断が難しい、検知までに遅延が発生するなどの懸念点が予想される。そのため、センサ等を用いた方法で検知は行わないものとする。センサ等の代わりに災害速報取得 API を利用する。図4に API を用いた災害情報取得の流れを示す。

災害速報取得 API の例として気象庁緊急地震速報 EqCare Type-G がある。

地震だけでなくその他の災害の情報を取得するため、複数の災害速報取得 API を利用する。

使用する API には位置情報が必要となるため、Wi-Fi のアクセスポイントから位置情報を入手する。

「位置情報」：本システムが設置されている位置の情報のことをいう。

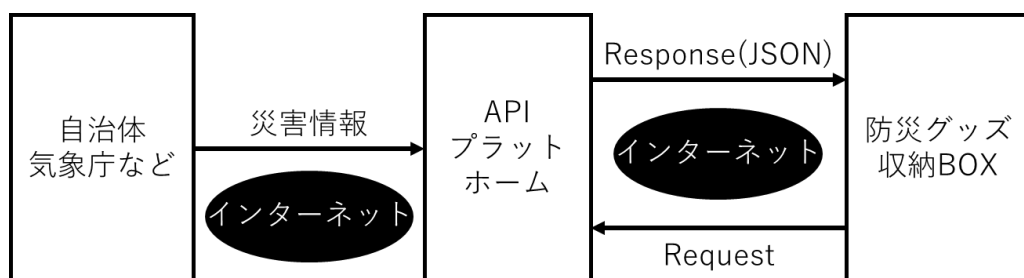


図4 災害情報取得の流れ

6. 災害情報の通知

■ 通知を行う条件

防災グッズが役立つときは、避難が必要な災害が発生したときである。そのため、通知は避難が必要な規模の災害の情報を取得した時のみ行う。

災害の規模は警戒レベルによって判断する。避難が必要な災害は警戒レベルが3以上もしくは4以上の災害のことをいう。

避難が必要な規模の時のみ通知を行うことで、警戒心を高める狙いがある。

「警戒レベル」：図5に示すように災害時に住民等が情報の意味を直感的に理解できるように、防災情報を5段階の警戒レベルにより提供しているものである。

警戒レベル (洪水、土砂災害)	住民がとるべき 行動	行動を促す 情報
警戒 レベル5	命を守る 最善の行動	災害の発生情報 (出来る範囲で発表)
警戒 レベル4	避難	・避難勧告 ・避難指示(緊急)
警戒 レベル3	高齢者等は避難 他の住民は準備	避難準備・高齢者等 避難開始
警戒 レベル2	避難行動の確認	注意報
警戒 レベル1	心構えを高める	警報級の可能性

図5 警戒レベルについて

参照元：http://www.bousai.go.jp/oukyu/hinankankoku/pdf/guideline_kaitei.pdf

■ 通知の方法

通知は以下の方法で行う。

● 音で通知

避難が必要な規模の災害情報を取得したら、スピーカーで警告音取得した災害情報の音声アナウンスを行う。

● 光で通知

避難が必要な規模の災害情報を取得したら取り付けられたLEDが光る。災害発生時に本システムを見つけやすくするために行う。

● ディスプレイに災害情報を表示

避難が必要な規模の災害情報を取得したら、ディスプレイに取得した災害情報を表示する。

7. 収納物管理機能

この機能は蓋を開けずとも収納物を確認できるようにする機能である。また、収納物の名前だけでなく、飲食物については、賞味期限・消費期限の確認が可能である。

収納物の情報は本システムに取り付けられたディスプレイに表示し、それを見ることで確認が可能である。

収納物の情報については使用者が手入力によって行う。

収納物の情報の手入力の方法は以下の2つの方法を検討中である。

① 入力デバイス（キーボードなど）から入力する方法

この方法では、システムに取り付けられた入力デバイスから収納物の情報を入力する方法である。

Webなどを介する必要がなく、本体のみで処理が可能である。管理機能のためのプログラムを作成し、ターミナルで動作させる。

※図2では入力デバイスが取り付けられていないため、取り付ける必要がある。

② 携帯端末から入力する方法

この方法では、携帯端末から収納物の情報の入力が可能となる。携帯端末から入力するため、webを介する必要がある。

Raspberry Piと携帯端末を同じWi-Fiに接続し、ネットワーク内部にwebサイトを公開する。

データの管理は、Raspberry Pi自体にデータベースファイルを持たせておく。

8. 電源供給

本システムは家庭用コンセント AC100V に接続して使用する。常時稼働が好ましいため、主電源に ON/OFF 機能はつけないものとする。接続された時点でシステムが起動し、終了するには電源への接続を切る必要があるものとする。

電源はメインユニットである Raspberry Pi が連続して動作できるものである。また Raspberry Pi から LED やアクチュエータ、ディスプレイに対して制御・出力を行う。

Raspberry Pi は、その他の部品と独立した電源供給を行うものとする。

具体的な使用物品が決まり次第詳しい電力計算を行い、電源供給システムを決定する。

9. 電源切り替え機能

災害時に停電が起きたことを想定し予備電源を確保するための機能である。

コンセントからの電源供給が途切れたとき、予備電源に切り替わるようにする。切り替え方式はフライバック方式などを検討している。

予備電源の容量は未定である。予算内に収まるようにする。

※予算的に予備電源の導入が厳しい場合は、システム本体に予備電源機能をもたせるのではなく、家庭に予備電源があると想定し、それに接続して用いるものとする。

10. 平時に使用可能な機能

災害発生時以外にも使用可能な機能を本システムに持たせる。ディスプレイに現在時刻を表示することで時計として使用する。

11. 制約事項

以下に本システムの制約事項を示す。

- ① 避難時に本システムを持ち運ぶことは想定していない。
- ② 本システムは、家庭用コンセント AC100V に接続可能で連続的に電源供給が可能な環境で使用するものとする。
- ③ 本システムは Wi-Fi 接続可能環境で使用するものとする。
- ④ 停電の発生は災害が起こってから発生するものとする。
- ⑤ 本システムは、予算内、期間内で製作可能なものとする。