SENDAI BOSAI TECH

# 実証実験サポートプログラム 2022年第2期
# 実証実験成果報告書

## コミュニティＦＭ放送の電波を利用した
## 遠隔解錠キーボックス

株式会社メディアトライ

Ⓒ City of Sendai All Rights Reserved.

# 要約

| | |
|---|---|
| タイトル | コミュニティＦＭ放送の電波を利用した遠隔解錠キーボックス |
| 会社名 | 株式会社メディアトライ |

## １．解決を目指す防災・減災課題と解決方法

災害時の避難所開設における人員不足及び、開設前の避難者集合による混乱の解消について

災害が発生し避難所を開設するにあたり時間がかかること、また他の対応をしている自治体担当者が多く人員を割けないがために、開設前に避難者が集合してしまうことが課題である。

そこで、コミュニティＦＭの電波を利用し信号を発信すると、「遠隔解錠キーボックス」が信号を受信し自動的に解錠されるシステムを開発した。

「遠隔解錠キーボックス」は避難所のカギを収納でき、避難所入口に設置し、避難者自身が避難所のカギを開け入所できるものである。

そのため、自治体担当者が現場に直接行かずとも避難所のカギの解錠が可能である。

## ２．実証実験の実施内容

エフエムベイエリアのラジオ電波を使用し、「遠隔解錠キーボックス」の解錠・施錠が行えるか検証。

解錠についての検証
- 信号による遠隔操作での解錠
- ランプの点滅などの確認

施錠についての検証
- スイッチ操作での施錠の確認
- タイマー機能での施錠の確認
- 信号による遠隔操作での施錠の確認

## ３．実証実験結果

実験1　スイッチ操作
(1)解錠信号によるキーボックスの解錠
(2)ボックス内スイッチ操作による施錠

実験2　制御信号
解錠信号によるキーボックスの解錠

実験3　制御信号
施錠信号によるキーボックスの施錠

実験4　タイマー機能
(1)解錠信号によるキーボックス解錠
(2)タイマー機能による自動施錠

上記4つの実験と各項目において、遠隔解錠キーボックスでの信号受信に問題なく、送出信号による電子錠の解錠・施錠も問題ないことがわかった。

## ４．今後の展開

実証実験後のヒアリングを通して改良すべき点がいくつかあった。

- 装置の仕様、部品選定。
- 「キーボックス」内の構造改良による耐水、防水対策
- 扉の開放時でも有効な、タイマー機能や遠隔施錠が行えるソフトの改良

この技術を利用して電灯、警告灯、デジタルサイネージなどの制御のON/OFFについて開発を進めていく。


© City of Sendai All Rights Reserved.

# 1．解決を目指す防災・減災課題と解決方法（1/2）

災害時の避難所開設における人員不足及び、開設前の避難者集合による混乱の解消について

## 避難所の鍵開けに対応する人がいない

- 災害対策で対応すべきことが多く、鍵を開けに行く人手が足りない。
- 早く開けに行きたいが、避難所まで時間がかかりすぎる。
- 鍵開けの自治会長が不在で連絡が取れない。
- 災害により道が閉ざされてしまい避難所まで職員が駆け付けられない。

災害が発生し避難所を開設するにあたり発生し得る課題として、避難所の鍵を開ける自治体や自治会長などの担当者の不在や、担当者の現場到着までに時間がかかること、災害などにより交通途絶下での解錠の対応などが挙げられる。

そこで、防災ラジオを自動起動する技術を応用し、鍵を保管しているキーボックスの解錠・施錠を行うことができれば、避難所開設までの時間短縮が可能となり、それにかかる担当者の作業量を減らすことができるのではないかと思い至り、緊急時にコミュニティFMの電波を利用し起動信号を発信すると、「遠隔解錠キーボックス」が信号を受信し自動的に解錠されるシステムを開発した。

「遠隔解錠キーボックス」は避難所のカギを収納でき、避難所入口に設置し、避難者自身が避難所のカギを開け入所できるものであるため、自治体担当者が現場に直接行かずとも避難所のカギの解錠が可能である。


© City of Sendai All Rights Reserved.

# 1．解決を目指す防災・減災課題と解決方法 （2/2）

## ■解決に向けたアプローチ

「遠隔解錠キーボックス」によるリモートでの解錠

ラジオからの解錠信号でリモートによる避難所キーボックスの解錠が可能

- 現場の担当者が不在の場合でも、担当者に限らず解錠可能。
- 開設連絡がない場合でも地域住民が判断して避難所へ向かえる。

災害時コミュニティFM局のラジオ放送から解錠信号が送出されると、「遠隔解錠キーボックス」が解錠され避難所のカギを入手できるため、避難者自身が避難所を解錠し入所が可能である。

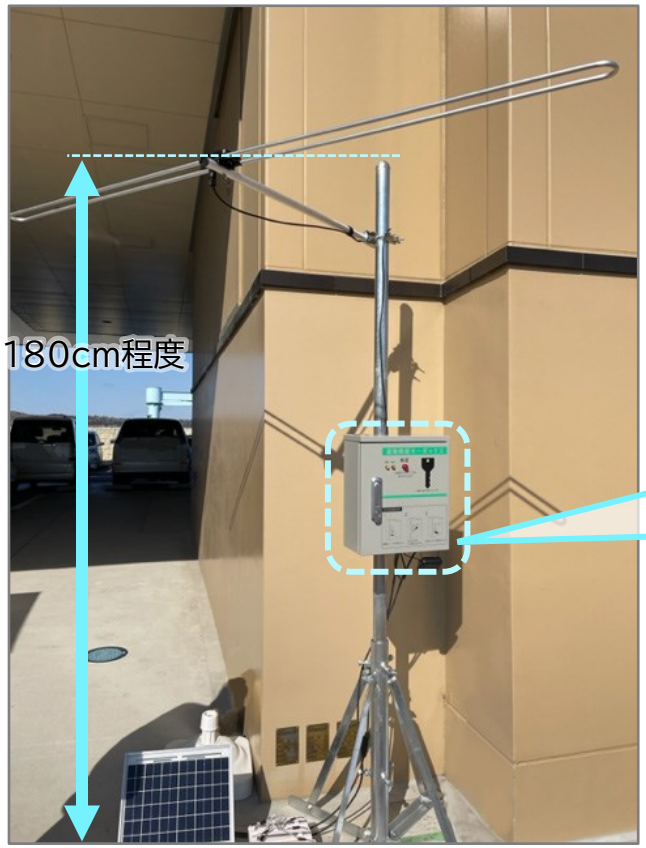
また、速やかな避難が求められる状況において、住民はラジオ放送からの解錠信号送出のアナウンスを確認でき次第で避難可能である。

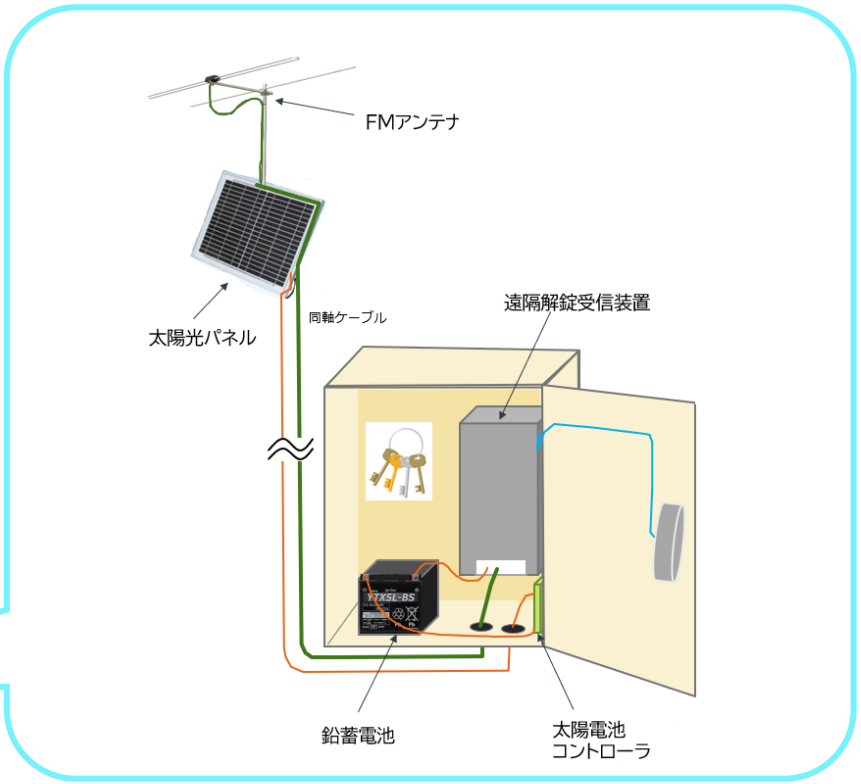
そのため、開設の連絡を受けてから避難所へ向かう場合よりも、ラジオ放送を自分で確認し避難に移れるため、避難できずに被災するリスクを軽減できる可能性がある。


© City of Sendai All Rights Reserved.

# 2．実証実験の実施内容（1/4）

## ■実証実験使用機器



検証方法

- 実証実験に使用する機器は開発品を用い、エフエムベイエリアの電波環境で使用するためのソフトウェアの製作・設定等をしたうえで使用する。
- エフエムベイエリアの実際の放送波に特定のDTMF信号を送出し、「遠隔解錠キーボックス」の解錠および施錠の試験を行う。
- 通常の避難所開設までの工程をヒアリングし、効果の比較・検証を行う。


© City of Sendai All Rights Reserved.

# 2．実証実験の実施内容（2/4）

## ■実施体制と役割

| | |
|---|---|
| 塩竈市様 | 実施会場提供、機器や運用課題などについて評価 |
| エフエムベイエリア株式会社 | スタジオからの操作（試験中の番組調整、信号送出など） |
| 株式会社メディアトライ | 機器設置、動作確認、試験<br>人員配置：進行（1名）、機器操作（1名）、FM局連携（1名）、撮影（1名） |

## ■日程・場所

| | |
|---|---|
| 月　日 | 2023年2月27日（月） |
| 時　間 | 14:00～15:00 |
| 場　所 | （会場）<br>塩竈市津波防災センター　1階避難所扉付近<br>〒985-0016　宮城県塩竈市港町1丁目4番1号 |
| | （送信所）<br>BAYWAVE 送信所<br>〒985-0075　宮城県塩竈市今宮町9-1 |


© City of Sendai All Rights Reserved.

# 2．実証実験の実施内容（3/4）

## ■具体的な検証作業・手順

遠隔解錠キーボックス　解錠信号による展開および施錠信号による施錠

**14:10**

実験 ① スイッチ操作による施錠

1. 解錠信号によるキーボックスの解錠
2. キーボックス内スイッチ操作による施錠

**14:20**

実験 ② 制御信号（解錠）

解錠信号によるキーボックスの解錠

**14:25**

実験 ③ 制御信号（施錠）

施錠信号によるキーボックスの施錠

**14:30**

実験 ④ タイマー機能

1. 解錠信号によるキーボックスの解錠
2. タイマー機能(5分)による自動施錠

※実証実験のためタイマーは5分で設定。実運用時には24時間後など任意で設定可能。


© City of Sendai All Rights Reserved.

# 2．実証実験の実施内容（4/4）

## ■準備事項、事前調整

### 使用機器

- 遠隔解錠キーボックス（メディアトライ開発品）
- マスト（購入品）
- マストベース（購入品）
- FMアンテナ（購入品）
- バッテリー（購入品）
- ソーラーパネル（購入品）

### 事前調整

| 担当 | 作業内容 | 2022/10 | | | 2022/11 | | | 2022/12 | | | 2023/01 | | | 2023/02 | | | 2023/03 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| メディアトライ | 機器調達 | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| | 遠隔解錠キーボックス設定<br>（ソフトウェア開発、エフエムベイエリア電波環境への調整） | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| | 工場検査、動作試験 | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| | 報告書作成、提出 | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | |
| エフエムベイエリア | 番組調整、試験放送の周知 | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| 塩竈市様 | 実証実験場所確保 | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |

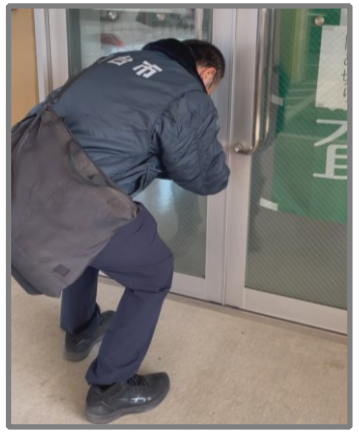

© City of Sendai All Rights Reserved.

# 3．実証実験結果（1/3）

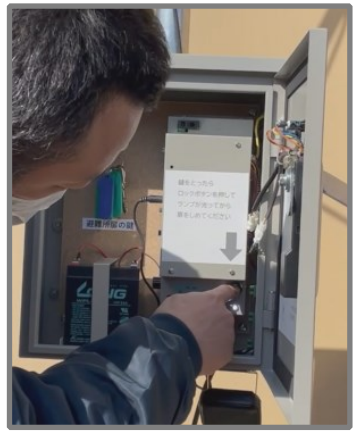
## ■実証実験風景

解錠確認、扉をあけてカギを取る

避難所の鍵を開ける



カギを戻して施錠



スイッチを押して扉を閉めると自動で施錠される

施錠されていることを確認


© City of Sendai All Rights Reserved.

# 3．実証実験結果（2/3）

## ■実証実験で得られた結果/新たに見えてきた課題

### 実験結果

**実験1　スイッチ操作**

1. 解錠信号によるキーボックスの解錠
2. ボックス内スイッチ操作による施錠

**実験2　制御信号**

解錠信号によるキーボックスの解錠

**実験3　制御信号**

施錠信号によるキーボックスの施錠

**実験4　タイマー機能**

1. 解錠信号によるキーボックス解錠
2. タイマー機能による自動施錠

上記4つの実験と各項目において、遠隔解錠キーボックスでの信号受信に問題なく、送出信号による電子錠の解錠・施錠も問題ないことがわかった。

### 課題

- 装置の仕様、部品選定。
- 「キーボックス」内の構造改良による耐水、防水対策
- 扉の開放時でも有効な、タイマー機能や遠隔施錠が行えるソフトの改良
- 解錠告知アナウンスの音量にかかる諸問題の解決
  （搭載アンプを再検討など）

上記を精査して標準化仕様の取り決め


© City of Sendai All Rights Reserved.

# ３．実証実験結果（3/3）

## ■ヒアリングでいただいたご意見

- ランプはフラッシュ型の目立つランプの方が解りやすい
- キーボックスの状態が確認できるような機能はないか
- 防災無線の端末でキーボックスを解錠することは可能か
- 電源は100Vとソーラーパネルの両方にて給電できるほうが良い
- 扉内部の機器類を目隠しするようにカバーで覆うようにしてほしい
- 扉が開けっ放しになった時を想定して防水・耐水性をもたせてほしい
- 扉の解錠パターンはグループ分けのようなことは可能か

  （地震、大雨、津波など用途に合わせて使い分けたいため）
- そのほか　遠隔での所属グループの書き換え方法など


© City of Sendai All Rights Reserved.

# ４．今後の展開

## ■社会実装・事業化に向けた可能性、今後の取り組み

今回の実証実験で得た結果により、FM波を使用した「音声告知放送システム」に新たに3つの可能性を確認した。

1. 防災ラジオ以外にも、より災害時に役立てるシステムとすることができる。
2. 装置において、シンプル機能から運用に合わせたオプション機能まで幅広い構築が可能である。
3. この仕組みを使って別の用途にも応用することができる。
   （水門の制御/電灯/デジタルサイネージの制御ON・OFF）

また、実験後のヒアリングでいただいた様々なご意見により、「遠隔解錠キーボックス」のハード面、ソフト面の改良すべき点が明らかになった。
実運用に向けて自治体様、使用する地域住民の皆様に寄り添う、使いやすい・わかりやすい製品の開発に取り組んでいきたい。


© City of Sendai All Rights Reserved.

# 5．APPENDIX 実証実験時の測定結果

## FM/電界強度測定表

2023年3月2日

| | |
|---|---|
| 工事名 | 仙台BOSAI-TECH 実証/実験 |
| 測定場所 | 塩竈市津波防災センター |
| 測定者 | 西村 武司<br>株式会社 メディアトライ |

| | |
|---|---|
| 測定年月日 | 2023/2/27(月) 11時 天候 快晴 温度 ℃ 湿度 % |
| 測定機器 | Digital Level Checker LCN3 (MASPRO)<br>633 FM放送監視チューナー |
| 測定項目 | ベイウェーブ 78.1MHz |
| レベル | 48dBμV / 58dBμV (Through the roof / Free) |
| VU | +3dB max (解錠(起動)信号) |
| 備考 | 実証/実験 鍵BOX FMアンテナ地上高: 1.8 m |

[判定基準] レベル: 35dBμV以上 VU: −10dB以上


© City of Sendai All Rights Reserved.

# THANK YOU!

SENDAI BOSAI TECH