

Man-Hold

～町を守る近未来マンホール～

課題部門

登録番号：10022

はじめに

災害発生！

...でも、避難できずに困ってる人がいます

- 子ども・高齢者・体が不自由な人
- 仕事、旅行などで初めて訪問した人
- 夜や雨のとき



逃げ遅れによる被害増加.....



誰でもいつでも安全に速やかに避難できるシステムを！

具体例^(*)

2011年東日本大震災において津波からの逃げ遅れが多数発生した。
死者2万人のうち**92.4%**が**溺死**



なぜ？

1. 避難ルートが瓦礫で塞がれていた
(死亡者の約2割)
2. 避難した場所が安全でなかった
(死亡者の約6～7割)
3. 警報や指示の内容が正しく伝わらなかった
4. 複数の伝達手段が同時に機能不全になった

そこで.....

私達は Man-Hold を発案します！

Man-Hold でここが変わる！

現在

1. 避難場所までがわかりにくい
どこの避難場所に行けば
2. 危険な道を避けて
避難しなければならない
3. 3G/LTE網が輻輳して 携帯端末
から災害情報がとれない

Man-Hold なら

- ★マンホールが
避難方向を矢印で表示
- ★マンホールの指示に従って
避難すればよい
- ★避難している人で危険な道を共有
- ★マンホールが
安全な道を示してくれるので安心
- ★マンホールに携帯端末を
タッチすることで情報GET



Man-Hold は緊急時に避難誘導をする近未来マンホールです。

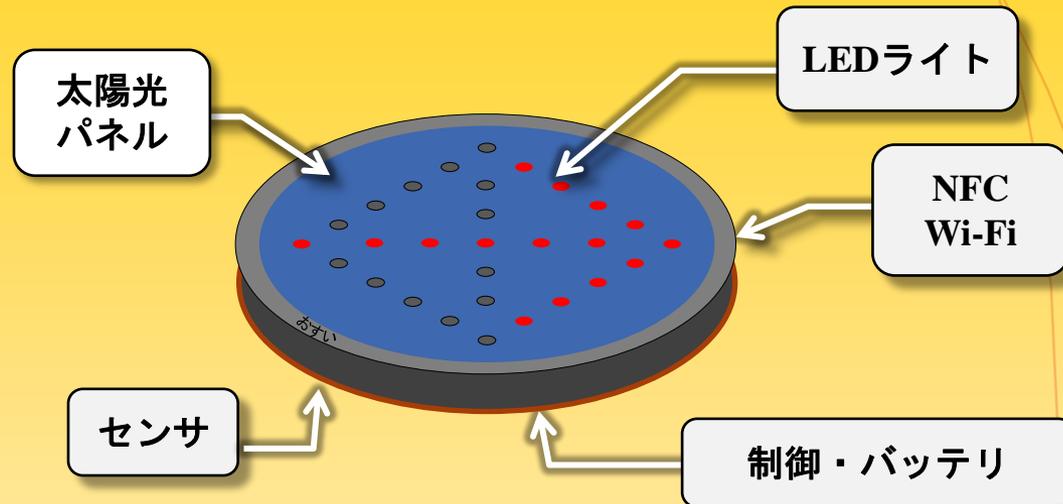
Man-Hold の構成図

● 概要

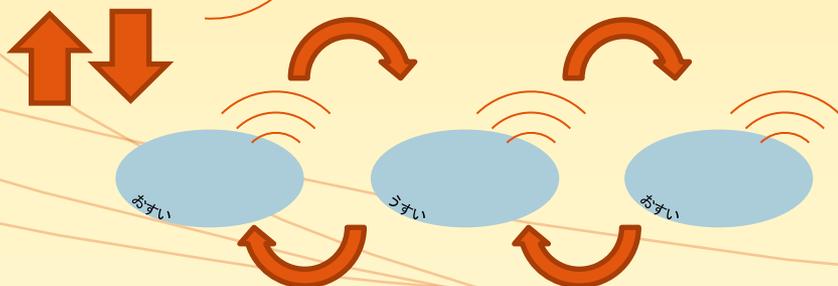
LEDライトで矢印表示
太陽光パネルで発電し、
バッテリーに蓄電する
センサ等をつける(後述)

● 通信機能

Wi-Fiでマンホール間通信を行う
NFCで携帯端末と通信



市・町規模でマルチホップの
アドホックネットワークを構築



● 避難所PC

マンホールへ避難所及び避難ルートの指示を行う
簡易災害情報をマンホールに送信する

● 各マンホール

避難所PCからの情報を元に 矢印の表示を行う
センサによる統計情報を避難所PCに発信
簡易災害情報を携帯端末に送信
携帯端末から通れない道情報を受信し、
避難所PCに送信

矢印で避難誘導！

対象：子供、高齢者、携帯端末非所持者

避難指示が出た！でも...

避難所まで行けるか不安...
暗くて道がわからない...
ネットが繋がらない...
避難所がわからない...

Man-Hold なら

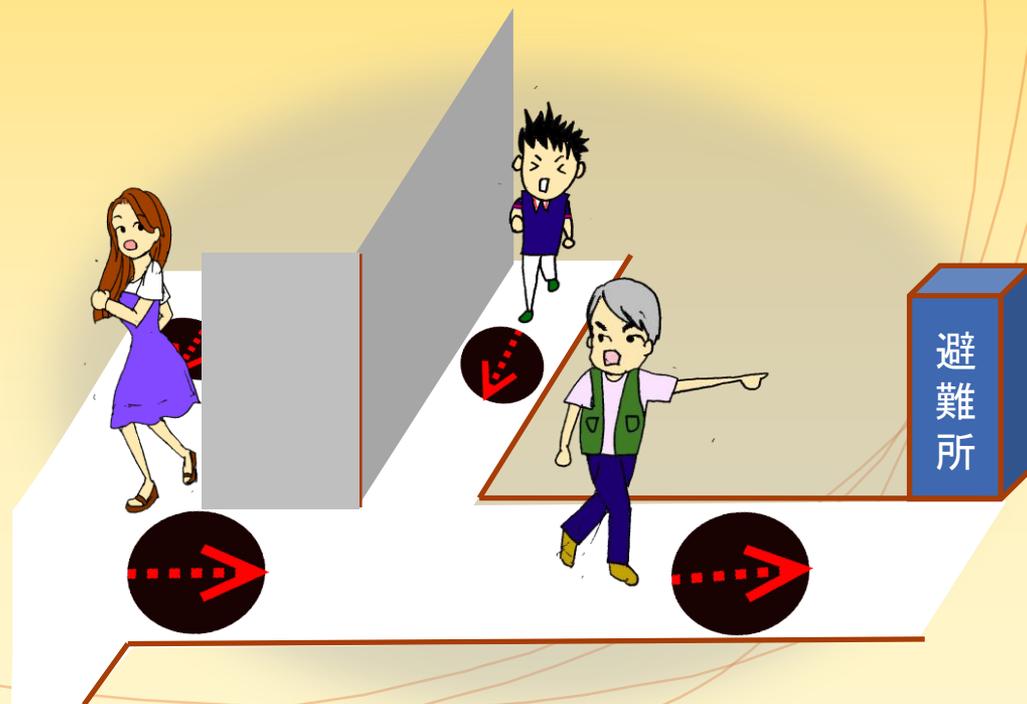
災害発生

マンホールに矢印表示

矢印を見て早急に避難

Man-Holdのここがすごい！

- マンホールなら身長に関係なく見やすい
→ **子供**でも **高齢者**でも安心
- 光って順路を表示
→ **雨**でも **夜**でも安心
- マンホールの矢印にそって動くだけ
→ **携帯端末等**を持ち歩く必要なし
→ **直感的**でわかりやすい
- 電子コンパス搭載
→ マンホールが回転しても、
矢印の向きを修正する



安全な道のみを誘導

対象：避難する人

避難のため外に出たが…
どの道が安全なの…？
避難経路が通れないように
なってないだろうか…？

Man-Hold
なら

誰かが危険な道を発見

避難所PCに通知

マンホールの
矢印の向きを変更

安全な道を案内！

通れない道を避難所PCに通知する方法

携帯端末のネットワークが使える場合

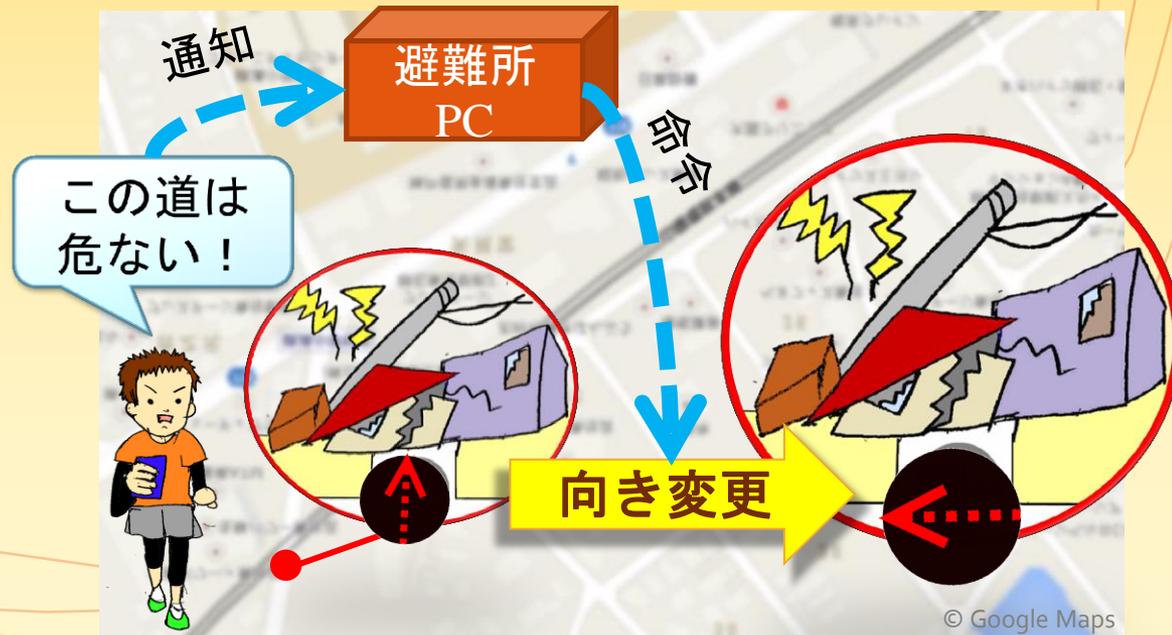
→3G/LTEを用いて通知

携帯端末のネットワークが輻輳している場合

→NFCによって、マンホール間の
ネットワークを経由して通知

直接口頭で避難所に通知も可能

みんなの情報を集約することで
安全な避難経路が完成する



手元に災害情報を

対象：携帯端末所持者



簡易災害情報

避難経路マップ

避難順序指示

避難したい！
使い慣れた携帯端末に
避難経路地図がほしい...
ネットが繋がらなくて情報が
入らない...

Man-Hold
なら



駅の改札のように...

マンホールに**携帯端末をタッチ**

NFCによって

マンホールから様々な**情報**を入手

表示例



日常生活や研究にも利用できる

- 様々なセンサを搭載

- 照度・紫外線(UV)・温度・湿度
→ 天気
- 超音波距離センサ
→ 交通量
- 加速度センサ
→ マンホールの振動(地震)

- データを集計

センサによるデータを集計し、サーバに送信

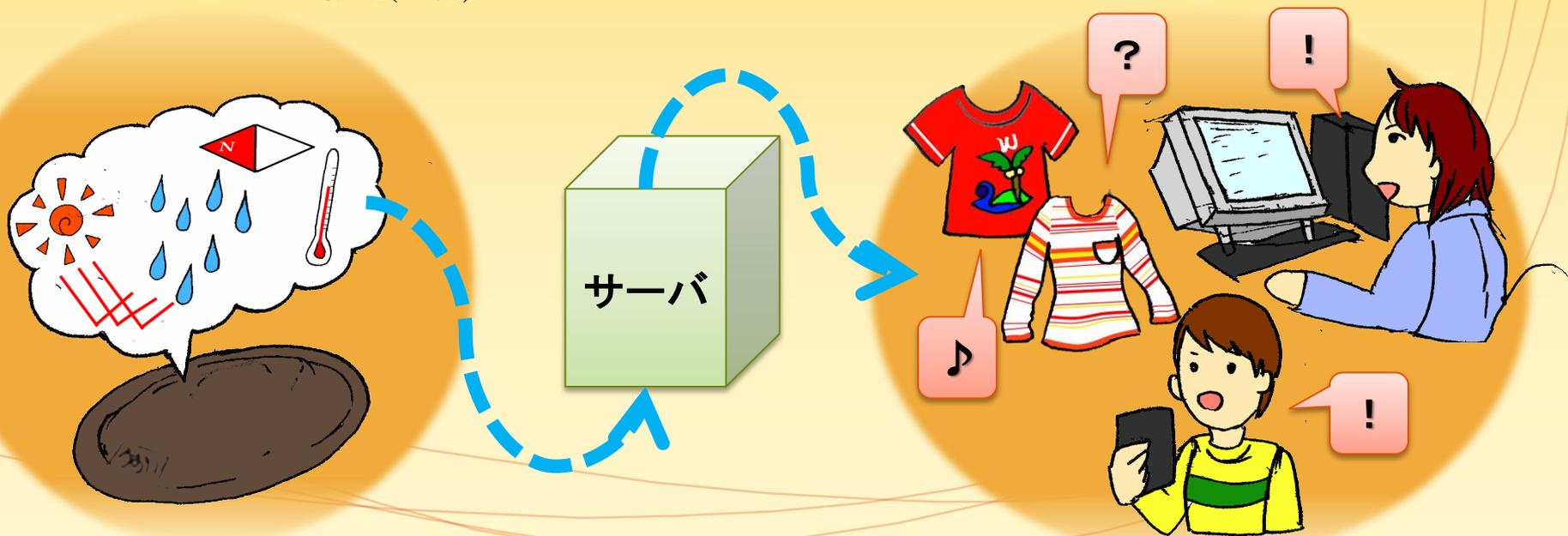


オープンデータ化

→ 右記の例以外にも、様々な視点からの利用を期待

- データ利用例

- 現在・過去の気象情報
住所を入力してそこに近いマンホールの情報を提示
→ 旅行先の服装を判断!?
- 夜道の明るさ
夜道の明るさをマッピング
→ 歩きやすい帰路を検索



独創的な点

2種類の避難指示

- ①マンホールで矢印を表示。
誰でも簡単に使える。
- ②携帯端末を見ながら避難。
さらに安全な避難が可能。

様々なユーザーに対応

マンホールに 組み込む

- 下にあるので
身長に関係なく見やすい
- マンホールがもともと
十字路にあることが多く
順路指示に最適である
- 非常に頑丈で
地震、液状化にも強い
- 設置・取り替えが容易

日常的使用

- 日頃から有効的に
活用してもらう
- Man-Holdのことを
日頃から知ってもらい
災害時にスムーズに
使えるようにする

独自ネットワークを 構築する

災害時にネットワークが
切断時されても、
情報が共有できる。

汎用性が高い

様々なセンサを追加すること
で研究への利用の幅が広がる。
例：放射線センサで住宅地の
放射線量など

集合知を使って 安全なルートを確立

混乱しやすい情報を集約し、
確実に安全な避難へ



類似サービスとの相違

- デジタルサイネージの災害時利用^(*)

公共的なスペースに置かれた大型モニターディスプレイと、携帯端末やタブレットといった端末間で、リアルタイムに、口コミや安否、行政の情報等のやりとりができる装置。

デジタルサイネージでは

- 1. 設置場所が限られている**
広報目的のため、日常生活において多数の目に触れる場所を中心に設置される。
- 2. 数量に限りがある**
単価が高いため、金銭的にも数量には限りがある。
- 3. Wi-Fi 通信**
Wi-Fi 通信は、長距離通信で、速度も速い。だが、初期接続のための手間がかかる。

Man-Hold なら

- 1. 町中にある**
道路の至る所で見られる。水道管の性質上、交差点に多く、建物を出ればすぐに見つかる。
- 2. 都市にも郊外にも多数存在**
既存のものに改良を加えるだけなので安く、大量生産も容易。
- 3. NFC 通信**
災害時、初めて通信するマンホールでも設定不要で瞬時に情報を入手できる。

ビジネスモデル

現在のマンホール

価格 : 通常4万円 / カラー7.5万円
耐久年月 : 3~15年



「Man-Hold」のマンホール

価格 : 33,200円+マンホール代
制御など部分的に再利用が可能

Man-Hold は、**付加価値が大きい**。
さらに、マンホールの単価は、
カラーマンホールと同等の予算
で実現可能。



初期投資としては開発費・避難所PC・設置費用などがかかるが長期的に見れば、

行政負担はあまり大きくない

「Man-Hold」のマンホール単価

品名	値段(円)
Raspberry Pi	4,500
ICカードリーダー・ライター	2,500
無線LANアダプタ	700
温湿度センサ	700
電子コンパス	3,000
UVセンサ(紫外線)	900
照度センサ	100
超音波距離センサ	1,300
加速度センサ	500
ADコンバータ	3,000
バッテリー	5,000
ソーラーパネル	10,000
LEDライト	1,000
合計	33,200

避難所PC	50,000
-------	--------

開発/実行環境・開発計画

実行環境

1. マンホール
Raspberry Pi
2. 携帯端末
Android端末
3. 避難所PC
Linux PC

開発環境

1. OS
Windows 7, Windows 8.1
Linux
2. 開発ソフトウェア
GNU Compiler Collection
Android SDK
3. 使用言語
C言語 / Java

開発計画

工程	～4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
概要整理	分析						
マンホール			設計	制作・開発		改良・調整	
携帯アプリ			設計	プログラミング	デバッグ	改良・調整	
避難所PC				独自ネットワーク		改良・調整	
テスト					確認・見直し		最終確認