

防災ARの試みと今後の可能性について

消防研究センター

細川 直史

阪神淡路大震災における“情報の空白”

阪神淡路大震災(兵庫県南部地震)

発生日時: 1995年1月17日、午前5時46分

被害が大きかった場所: 兵庫県神戸市、淡路島

地震の大きさ: マグニチュード7.3、最大震度7

被害: 死者・行方不明者6435人、

全部こわれた建物10万4906戸、

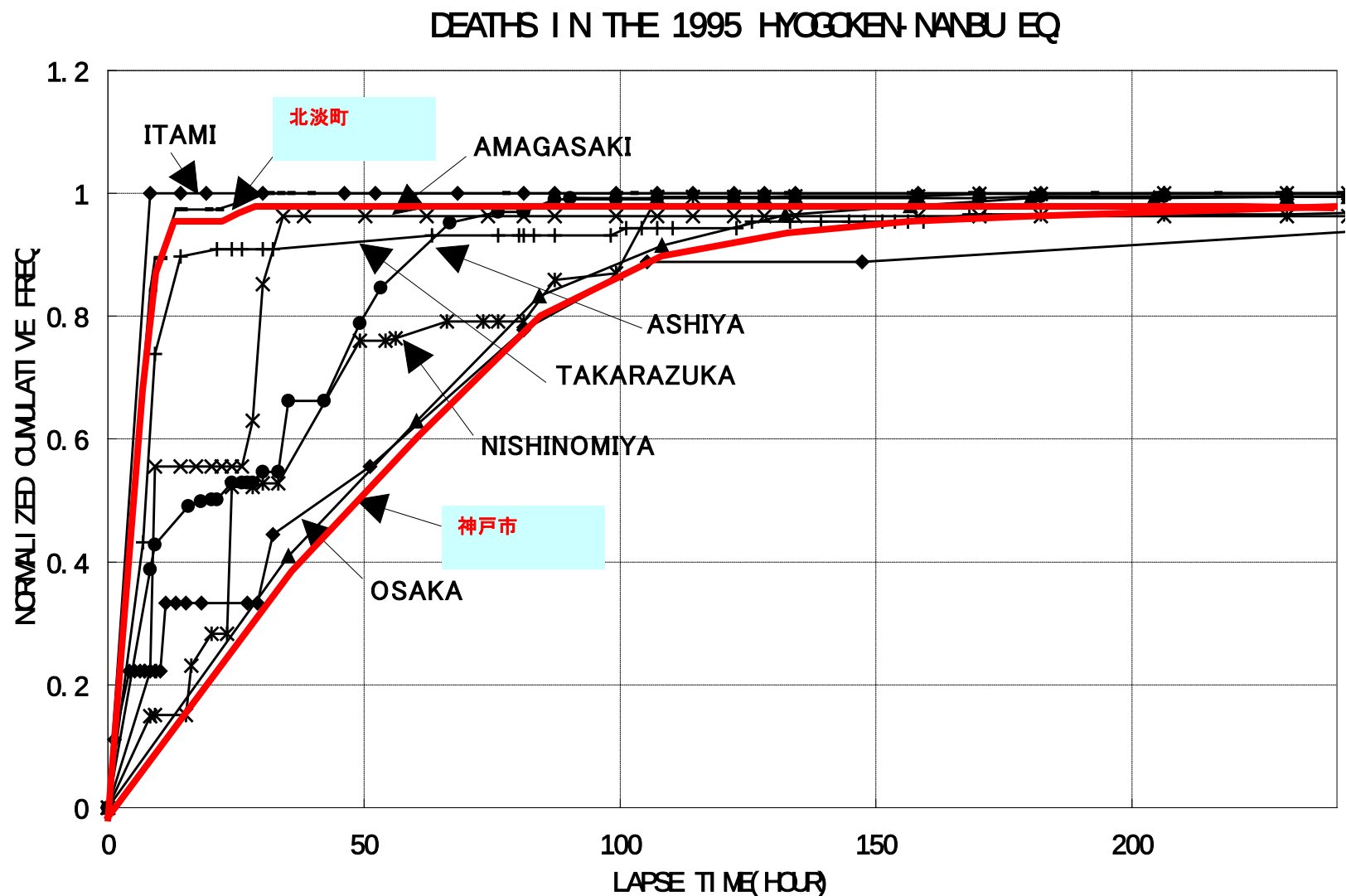
焼けた建物7483戸



- ・早朝のニュースで、家屋の倒壊、高速道路の倒壊、火災の発生は、テレビ中継されていた。
- ・初動の対応が遅れたのは、危機管理体制の在り方の問題



兵庫県南部地震での主な自治体による死者把握数の時間変化



→ 人口が多く、被害が大きいほど情報収集に時間がかかる



消防活動支援情報システムの基本理念

兵庫県南部地震のように極めて甚大な被害をこうむると、

- ・ 消防等公設防災機関にあっても十分な要員の確保が困難
- ・ 応急対策のための情報が殆どない情報の空白期間が生じる恐れ
- ・ 消防本部では、対策本部の設置、広域応援要請等の判断を早急に下す必要
- ・ 火災等消防活動案件に対しては迅速な対応
- ・ 火災件数、その他の被害の予測結果を考慮しつつ、できるだけ実被害を収集
- ・ 全体の火災等被害件数が消防力を大きく上回る可能性
- ・ 適切に消防力の運用方法を判断する必要

1. 情報の空白をいかに埋めるか
2. 災害情報をどのように収集するか
3. 情報を如何に確実に消防本部等へ伝達するか
4. 情報をどのように消防活動等に活用するか

(1)ハザード:市町村別震度(Intensity)

マッピング

プレゼンテーション

masafumi hosokawa

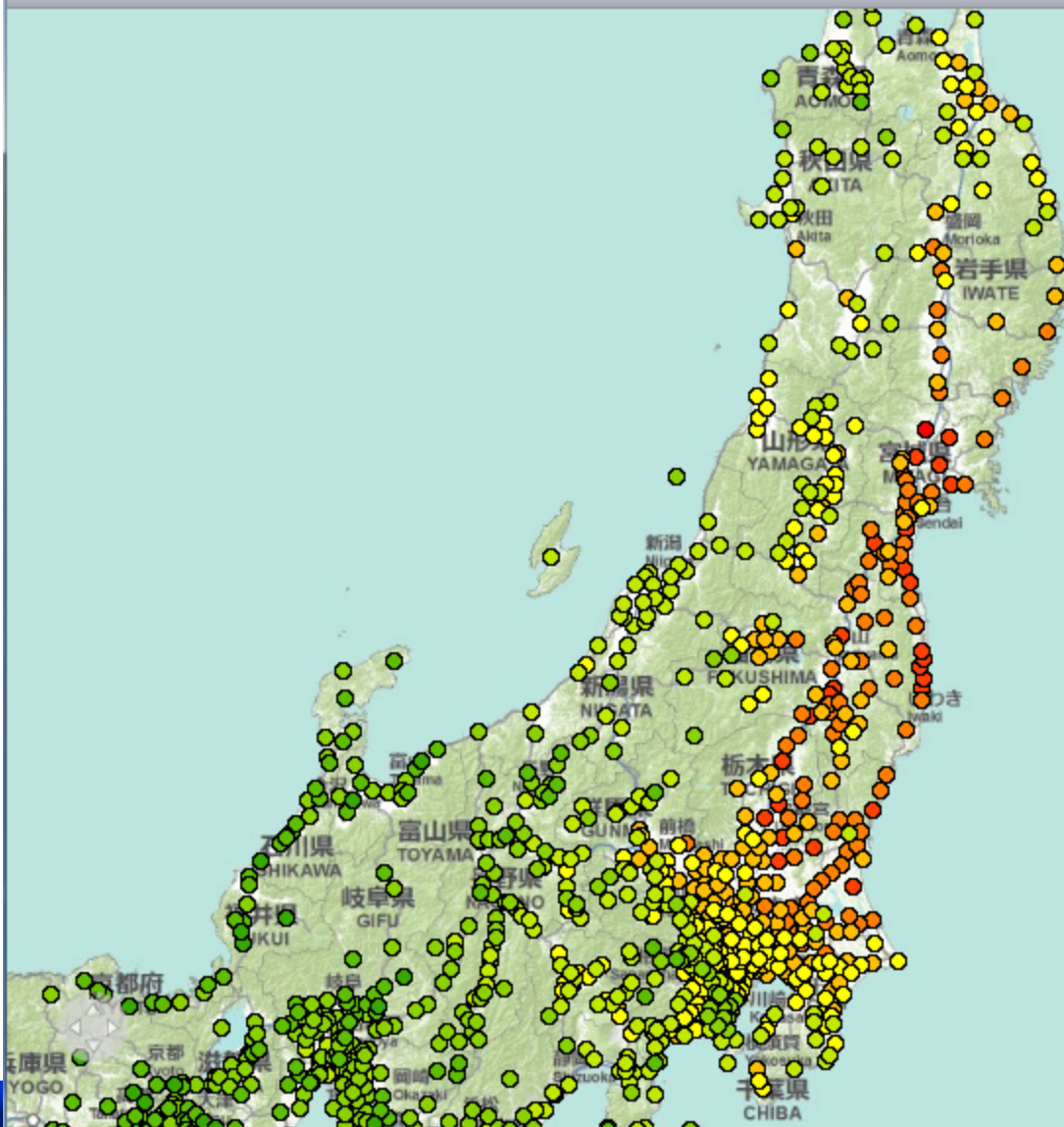
ヘルプ

マップ

詳細



場所の検索

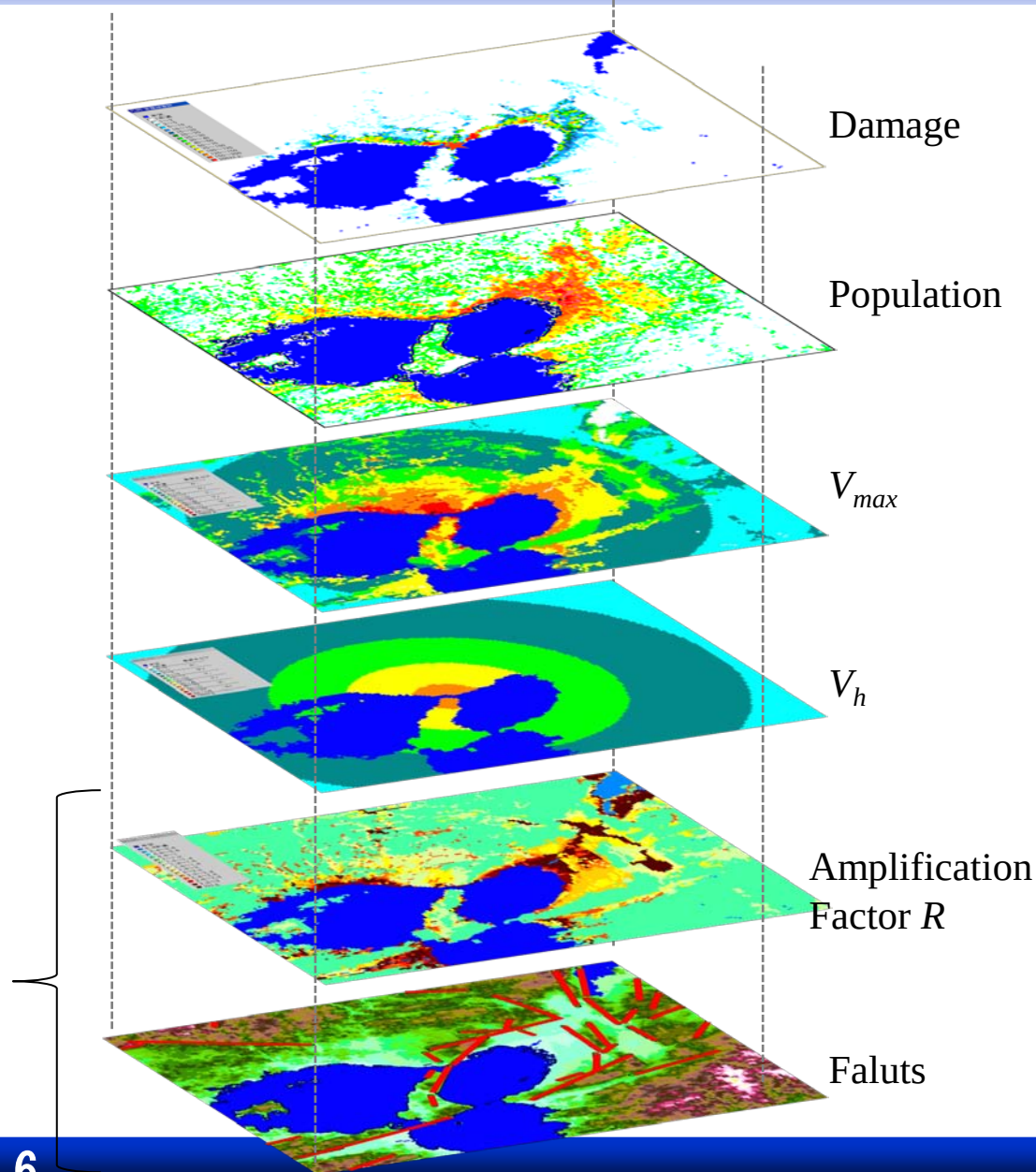


マップの凡例

▼ TohokuEq

震度

- 震度1
- 震度2
- 震度3
- 震度4
- 震度5弱
- 震度5強
- 震度6弱
- 震度6強
- 震度7



Estimated Various Damage

Ground motion

**Numbers of collapsed wooden houses,
fires and deaths.**



ESTIMATION METHOD

Point or fault model

Attenuation curve



DATA

Digital National Land Information (DNLI)

**Surface topography,
elevation**

National Census data

**Population,
Structures**

危機管理における対処能力(特に意志決定)の 向上にあたって

- ・情報の収集能力 → 初動の情報の空白をなくす
- ・限られた情報からの被害想定 → 空間的補間
- ・未経験の災害での被害規模の見積
→ 過去や他地域の災害に学ぶ (経験の無さを補う)



時間、空間、経験のブランク(空白)を埋めることが重要
情報システムが現在も貢献し、今後も大きな役割を果たす

- 大災害の記録や伝承を、復興後も、現場（AR空間）に残せるのでは？
- 防災情報メディアとしてのARの活用の可能性は？



火災警報の個別通知システム

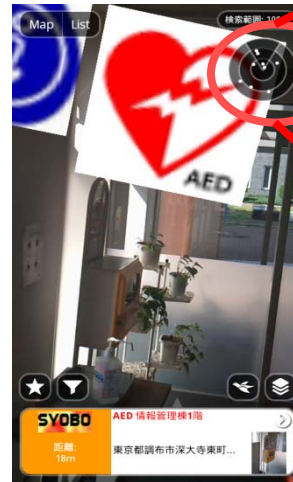
建物内や火災近傍の携帯端末（PDA）へBluetoothで通知

火災などの警報を、自分の位置から、どの方向に、どの距離に災害があるのかを、在館者や近接住居者に伝える仕組みは実現・普及していない。

防災ARの試みへ

自分が立っている位置を中心として、

- ・ どの方向に、
 - ・ どのくらい離れたところに
- 対象とする物があるか確認できる。



災害現場や地域に実際に立って、
ハザード、防災情報、警報、など
を確認できる**可視化ツール**の試作を試みた。

- GPS付きスマートホンの普及で、防災用のアプリケーションが普及するのでは？
- 現場での適切な防災行動につなげるために、ARが防災情報の伝達手段になりうるか？
（ジャイロやGPSの精度は？）
- 表示される情報の質と量を担保する方法は？

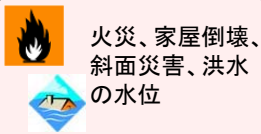
システムの構成

拡張現実空間への情報の登録

防災マップ



災害履歴、被害想定結果



火災警報



避難所



AED



消防署



病院

GAEサーバ



Layarサーバ



コンテンツ
データ

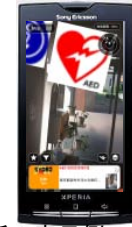
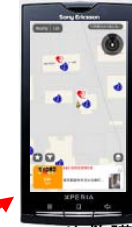
(GAE :Google App
Engine)

通報情報



地域や災害現場での確認

身の回りの防災施設の検索と表示



AEDや救護所の表示例

避難所やAEDなどが、どの方向に、どのくらい離れたところにあるか確認できる。

過去の災害状況を、その現場に立って確認

周辺の災害履歴の詳細を、画像やホームページに直接アクセスして確認できる。



過去の震災記録の表示例

災害警報の表示



火災警報の表示例

災害の発生場所、方向や距離を知ることができる

エアタグの入力インターフェース

IROHA

IROHA Manager

← → ↺

~yamanashi2.appspot.com/admin.html

★

xlsxファイルとしてダウンロード

全て削除

xlsxファイル:

xlsxファイルを指定してください

参照...

登録

防災警報

最終更新日時	ID	タイトル	詳細表示	緯度	経度	エアタグ種別	アイコン	住所1	住所2
11/02/09 01:02	171	甲府河川国道事務所							
11/02/03 09:00	156	26笛吹川左岸破堤							
11/01/07 17:20	155	25笛吹川に架かる三							
11/01/07 17:15	170	38中央市(旧田富町)							

Page 1 / 2

エアタグ詳細編集

タイトル: 38中央市(旧田富町)東花

緯度: 35.594432

経度: 138.526357

エアタグ種別: 災害履歴

アイコン番号: 水位

解説: 昭和58年台風5号・6号

画像のURL: http://lh4.ggpht.com/_DMFKmYocOAc/TRIz0w3Dk9I/AAf

住所1:

住所2:

電話番号:

ホームページ: http://lh4.ggpht.com/_DMFKmYocOAc/TRIz0w3Dk9I/AAf

タイトル: 田富北保育園

緯度: 35.619532

経度: 138.512481

エアタグ種別: 防災マップ

アイコン番号: その他

解説: 2010年12月19日、安心安全P実証実験、災害対策本部の
設定場所

画像のURL: http://lh3.ggpht.com/_DMFKmYocOAc/TRNkM_zQ-eI/AA

住所1: 山梨県中央市山之神

住所2:

電話番号:

ホームページ: http://lh3.ggpht.com/_DMFKmYocOAc/TRNkM_zQ-eI/AA

OK

キャンセル

削除

田富北保育園

1 - 100 / 177

地図 航空写真

甲府南

曽根丘陵公園

甲府メモリーデッキ

中道南小

円楽寺

敬泉寺

市役所 豊富庁舎

浅利与市

大塚小

市川三郷町役場

甲斐上野田

140

3

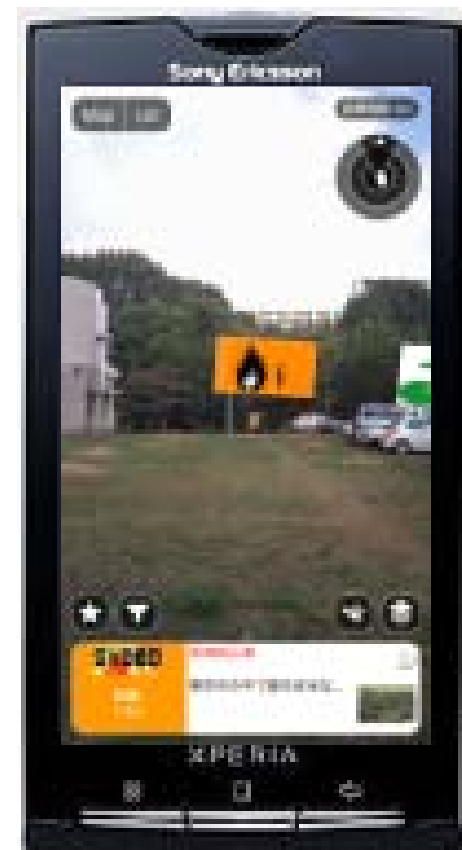
26

地図データ ©2011 ZENRIN - 利用規約



過去の災害状況を、その現場に立って確認

周辺の災害履歴の詳細を、画像やホームページに直接アクセスして確認できる。



過去の震災記録の表示例

災害警報の表示



火災警報の表示例

災害の発生場所、
方向や距離を知ること
ができる



中央市豪雨防災訓練(実証実験)について

訓練日時:平成22年12月19日(日) 9:00~12:00

訓練場所:田富北保育園(県、市、消防の災害対策本部が設置)

リバーサイド第1分館(地域の防災会の本部が設置)



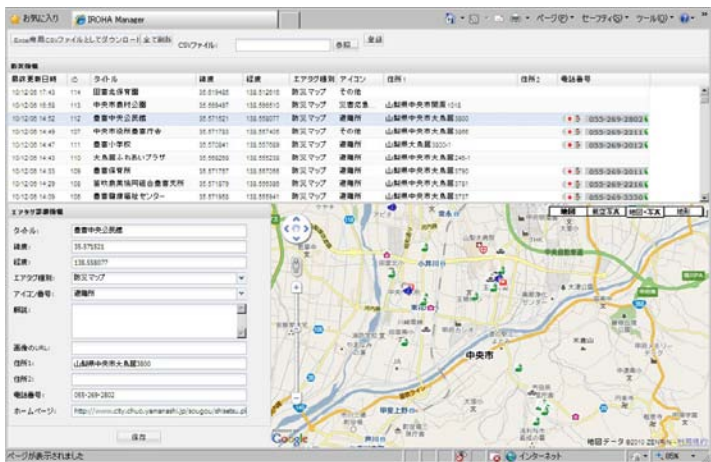
AR(拡張現実)を利用した防災情報提示実験

12月19日の中央市豪雨防災訓練

＜訓練想定＞要援護者の逃げ遅れが発生し、地域防災SNSによって救助要請の通報が入り、消防団が救助に向かう。

＜実験の手順＞要救助者の自宅位置を、地域防災SNSから取得したという想定で、サーバに入力・エアタグ化する。

要救助者の位置（救助チームから方向や距離）をAR端末（Galaxy Tab）で表示し、この表示情報だけで、要救助者を発見できるかを確認する。



IROHA防災マップ(エアタグ入力サーバ)



AR端末(現場での情報提示)



AR(拡張現実)を利用した要援護者の位置特定実験

スマートフォンのカメラで撮影される映像上に、要救助者までの距離や方向が表示される。その情報をもとに、目的地までたどり着けるかを確認した。

目標まで 1 1 8 m



目標まで55m



他の防災施設
の情報

55メートル



要救助者の
位置
(目的地)

端末の位置

要救助者まで 17m

＞ ほぼ目標地点の建物前



17メートル

結果

- 要救助者の位置や方向性については、GPSの精度が比較的保証されている屋外の実験であるので、的確に情報提示がなされ、速やかな現場到着ができた。
- 要救助者の位置特定が困難と考えられる、地域の地理不案内な救助隊員（特に都市部）の使用において有効であるとのコメントが得られた。



課題

- 方向と距離だけでは、途中の道路閉塞や遮蔽物があった場合には、目的地にたどり着けない。
(地図表示モードの併用やナビ機能も必要)
- 画面に注意が行き、足下がおろそかになる。
- 長時間スマートフォンを支え持っているのは困難。



さらなるUIの工夫が必要（たとえばHMDの適用）

防災情報共有ページ IROHA

Twitter でフォローしてください!

エアタグ種別 空なら全指定 アイコン番号 空なら全指定 検索範囲 ☒ 広い ☐ 狭い さがす 現在位置を表示

防災情報

ID	タイトル	エアタグ種別
166	35旧南部町島尻地先	災害履歴
169	37甲府市旧中道町下曽根(苗南…	災害履歴
163	33中央市(旧玉穂町豊枝橋北側)…	災害履歴
129	13熱河橋上	災害履歴
125	8南部町井出地区浸水	災害履歴
151	21石和水位観測所2	災害履歴
150	20石和水位観測所	災害履歴
149	18清水端水位観測所	災害履歴
146	16船山橋水位観測所	災害履歴
167	36-1旧富沢町万栄橋付近の水防…	災害履歴
168	36-2旧富沢町万栄橋付近の水防…	災害履歴
159	29身延町「旧中富町西島小学校…	災害履歴
158	28釜無川(韮崎市)武田橋流出	災害履歴
153	23身延町「旧中富町」切石地先と…	災害履歴
130	12砂原橋上	災害履歴
128	11 JR東海道線鉄橋流出	災害履歴
127	10 富士川橋(湯流流下)	災害履歴
124	7 南部橋(湯流流下)	災害履歴
123	6 身延町渡木井(堤防洗掘)	災害履歴
122	5 傾く月見橋	災害履歴
120	4 南アルプス東南湖地区浸水	災害履歴
118	3 甲斐市信玄堤湧流	災害履歴

エアタグ化された防災マップ（避難所、病院、消防署など）を、PCを使ってウェブブラウザで表示する機能

電子防災マップ機能について（災害履歴）

防災情報共有ページ

IROHA

Twitterでフォローしてください！

エアタグ種別 空なら全指定

アイコン番号 空なら全指定

検索範囲 ☒ 広い ☐ 狭い

さがす

現在位置を表示

防災情報

ID	タイトル	エアタグ種別
116	田富北保育園	防災マップ
133	要救助者	災害情報
132	市川三郷町「旧市川大門町」	災害履歴
131	市川三郷町「旧市川大門町」	災害履歴
130	笛吹川右岸の河岸洗掘防止水防活動	災害履歴
129	笛吹市「旧石和町」	災害履歴
128	橋脚と橋の流出	災害履歴
127	瀑流と富士川橋	災害履歴
126	静岡県芝川町長貫地先	災害履歴
125	南部町「旧富沢町」井出地先	災害履歴
124	富士川瀑流と南部橋	災害履歴
121	猊沢町船場	災害履歴
122	富士川の瀑流に傾く月見橋	災害履歴
120	南アルプス市「旧甲西町」	災害履歴
123	身延町渡木井地先	災害履歴
119	猊沢町船場地先	災害履歴
118	信玄橋上流高速濁流	災害履歴
117	山梨大学 B1号館 2階 232号室	防災マップ
115	山梨大学 B1号館 玄関	防災マップ

地図 航空写真 地図+写真 地形

ID:118
タイトル: 信玄橋上流高速濁流
エアタグ種別: 2
住所1:
住所2:
解説: 昭和57年台風10号(8月洪水)、甲斐市「旧竜王町」信玄堤(信玄橋上流高速濁流、釜無川左岸)
電話番号:
ホームページ: http://lh5.ggpht.com/_DMFKmYoc0Ac/TQmGq1aEh7I/AAAAAAAAAJE/6BlqkdEIDc/%E4%BF%A1%E7%8E%84%E6%A9%8B%E4%B8%A%E6%B5%81%E9%AB%98%E9%80%9F%E6%BF%81%E6%B5%81.jpg



POWERED BY Google

5 km 2 mi

過去の水害記録をエアタグ化し、詳細情報がインターネットで閲覧可能となっている。



スマートフォンで表示された災害履歴



(Layarのカメラモード)

- 防災ARアプリは、スマートフォンの防災マップアプリとして十分機能する。
- GPSとジャイロの計測精度は、屋外での防災目的使用であれば、十分であった。
- エアタグの登録については、Google (GAE) などの活用で、作業が容易であった。



今後、さらなる取り組みを
オブジェクトの3次元表示、高さ情報

消防活動が困難な地下空間等における消防活動支援情報システムの開発

○位置特定システム

- ・慣性航法装置を利用した自立測位
- ・電子タグを利用した位置補正

○位置表示システム

- ・警防計画図をデジタル化した3次元表示システム

○通信システム

- ・自動火災報知設備の電話線を使ったVDSL通信

迅速・効果的かつ実効性が高い消防活動が可能

現場指揮本部

位置表示システム

位置特定システム

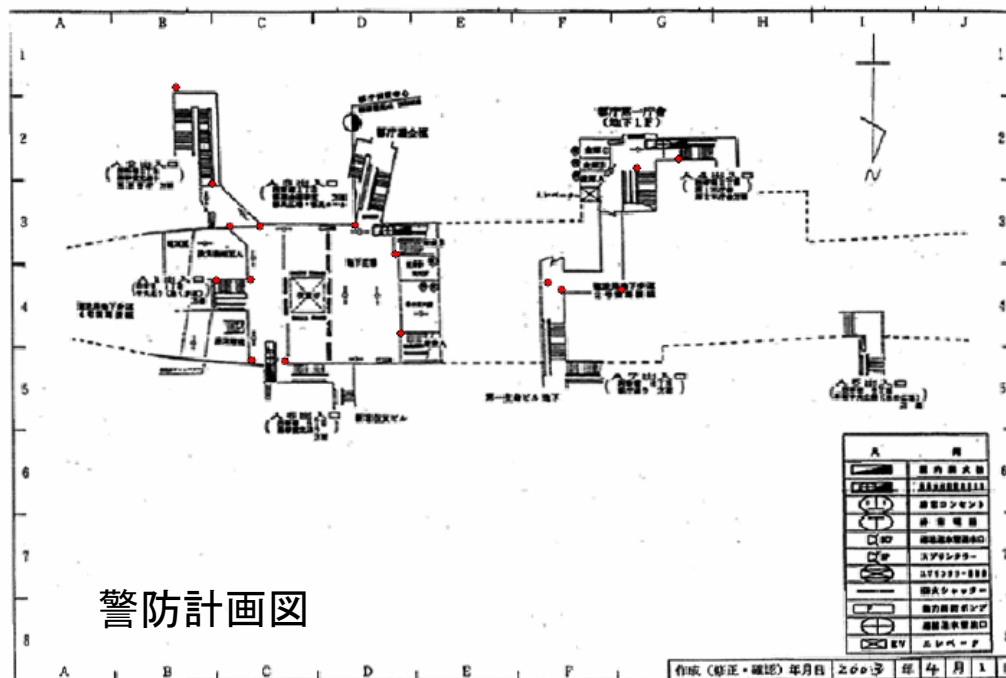
無線通信システム

進入隊員

電子タグ

CUPTボタンによる位置補正

位置特定装置
操作部を内蔵



ARの防災分野での活用について

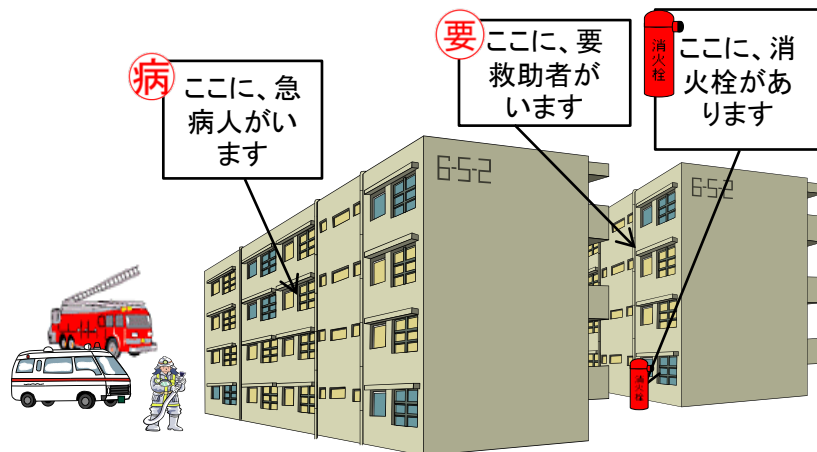
活動現場での情報提供



図上訓練(DIGなど)での活用



災害現場での誘導



地下街での情報提示

