

S2-2

災害用パーソナル・アラート (PAD) アプリ実証実験の報告

Report on the demonstration experiment of the Personal Alert for Disasters (PAD) app

○三宅貴之¹, 関太一², 浅井朋彦³, 山中新太郎¹, 五味悠一郎⁴

*Takayuki Miyake¹, Taichi Seki², Tomohiko Asai³, Shintaro Yamanaka¹, Yuichiro Gomi⁴

The Nihon University Disaster Research Society (NUDS) developed the "Personal Alert for Disaster (PAD)" and conducted a field test at the Funabashi Campus in September 2024. PAD collected data such as evacuation times and GPS location information, which were analyzed to understand evacuation behavior and congestion. The results showed delays in evacuation reports and congestion near the evacuation site. Additionally, a lack of IT literacy among some users was identified as a challenge. Future analysis will focus on understanding the causes of congestion to improve the system.

1. はじめに

日本大学災害研究ソサエティ (NUDS) では、災害時の適切な避難誘導と情報収集への活用に向けて「災害用パーソナル・アラート (PAD)」を開発している。2023 年度 9 月には、日本大学船橋キャンパスでの避難訓練において PAD を実証実験で使用し、避難訓練の方法[1]やアプリケーション[2]へのフィードバックを行った。本稿では 2024 年の実証実験について、実施概要を報告する。また、PAD により収集された避難時間や GPS による位置情報などのデータ分析を通して、今後の PAD や避難訓練の改善に向けた知見を得る。

2. 実施概要

実証実験は日本大学理工学部・短期大学部に所属する 1 年生を対象に、2024 年 9 月 13 日 (金) 午前 11 時から実施した。避難訓練当日の手続きを簡略化するため、PAD のインストールは可能な限り前学期中 (7 月下旬～8 月上旬) に行った。ただし、前学期中に時間が取れなかった一部の学科では、当日の避難訓練の開始直前にインストールを実施した。当日のスケジュールは表 1 のとおりである。

3. 結果

ここでは、PAD の機能である避難開始・終了報告に表 1 避難訓練当日のスケジュール

時間	内容
8 時 20 分～	実験スタッフ集合・準備
9 時～11 時	ガイダンスにてアプリインストールを実施
11 時	避難訓練開始の放送、避難訓練開始のプッシュ通知
11 時 15 分頃	避難場所 (交通総合試験路前広場) に到着開始
11 時 30 分頃	避難場所での点呼完了、終了後アンケートの実施
12 時頃	実験スタッフが本部に再集合し終了

より収集したデータ、および GPS による位置情報 (避難開始から終了まで概ね 10 秒ごとに計測された座標値) を使用する。

表 2 に PAD により得られた有効なデータ数を概観する。PAD をインストール後、利用登録まで行ったのは 1841 名であった。その内、避難訓練中に PAD を使用したとみられる数 (完了報告者数) は 1547 名、うち PAD 内で開始・終了の手続きをどちらも実行した数が 1260 名だった。アプリ内での操作が適切に行えなかった利用者が 2 割程度いることがわかった。また、GPS による計測結果が有効[注 1]だったものが 1221 名だった。インストール日による差をみると、完了報告者の割合が当日にインストールしたほうが高い傾向があった。

3. 1 避難時間

表 3、図 1 において、「アプリ報告」とは PAD 内で避難開始・終了の手続きを実行した際に記録された時間の差から避難時間を集計したものである。「GPS 記録」とは 11 時 00 分 00 秒以降に最初に座標値を記録した時刻と避難場所内に初めて到達した時刻の差をとったものである。平均値・最大値ともに GPS 記録のほうが短い。避難場所に到達後すぐに終了報告を実行しな

表 2 PAD 収集データの概要[注 2]

インストール日	登録者数	完了報告者数		GPS 計測者数
			うち終始報告あり	
事前	1046	818	703	670
当日	795	729	557	551
合計	1841	1547	1260	1221
割合		2078 ←避難誘導者の報告人数		
事前	1.00	0.78	0.67	0.64
当日	1.00	0.92	0.70	0.69
合計	1.00	0.84	0.68	0.66

1: 日大理工・教員・建築 2: 日大理工・研究員・物理 3: 日大理工・教員・物理 4: 日大理工・教員・情報

かった利用者が多くいたことが予想される。

3. 2 避難行動

GIS (ESRI 社, ArcGIS Pro 3.2.2) を利用して GPS の計測データを 5m サイズのメッシュに格納し, 10 秒ごとに各メッシュ内の人数を集計した。避難場所本部を中心に 50m 間隔の同心円を描き, 距離帯ごとの混雑状況を把握した。また, 避難開始から終了までの避難者の動きをトレースするアニメーションを作成した。図 2 はその一例である。

表 4 に時間を考慮せずメッシュ内の混雑状況を距離帯別に集計した。150m 帯で特に混雑するメッシュが多いことがわかる。図 2 より, 避難経路中の北西部の曲がり角付近で混雑していることがわかる。これは, 群衆が曲がるために歩行速度が一定でなくなることで, 曲がった先に避難経路の合流があるため, 前方の混雑状況が影響したことが考えられる。

4. おわりに

本稿では, 2024 年 9 月に実施した避難訓練における

図 1 避難時間のヒストグラム

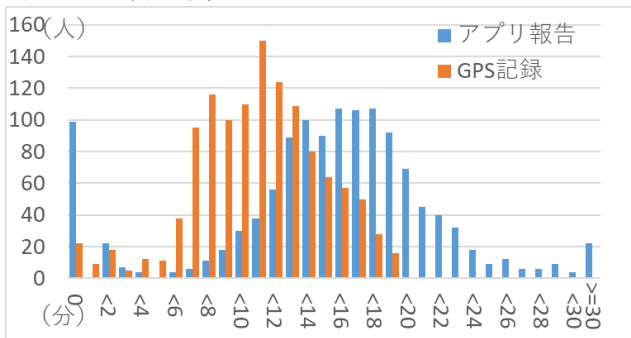


表 3 避難時間の概要

	平均値 (nim)	最大値 (min)	標準偏差
アプリ報告	15.63	52.00	5.50
GPS記録	10.58	19.48	3.61

表 4 距離帯別・混雑度別の累計メッシュ数

人数	<50m	<100m	<150m	<200m	<250m	<300m	<350m	<400m
<5	2,096	2,974	6,271	2,718	2,466	3,175	6,546	2,376
<10	138	270	339	156	98	155	506	152
<15	2	6	76	5	3	7	178	36
<20	0	0	26	0	0	3	75	16
<25	0	0	23	0	0	7	47	0
<30	0	0	10	0	0	3	17	0
<35	0	0	7	0	0	0	8	0
<40	0	0	8	0	0	0	2	0
<45	0	0	11	0	0	0	0	0
<50	0	0	11	0	0	1	0	0
<55	0	0	13	0	0	0	0	0
<60	0	0	10	0	0	0	0	0
<65	0	0	2	0	0	0	0	0
<70	0	0	1	0	0	0	0	0

PAD 実証実験の報告と PAD から得られたデータの分析を実施した。PAD を使用することで人の動きや混雑の把握, 避難時間の計測が簡易に行えた。インストールできても開始や終了の報告ができないなど, アプリの適切に使いこなせる IT リテラシーが必要であることがわかった。GPS より得られたデータから混雑状況を可視化することができた。

群衆の混雑の発生は, 移動速度や対象同士の間隔が関係することが知られており, 今後はそれらの指標も含めた分析を展開していきたい。

謝辞

本研究は日本大学特別研究の助成を受けたものである。参考文献

- [1] 宮脇健, 吉富望, 中林諒: 船橋校舎防災避難訓練における PAD 実証実験の概要, 第 67 回理工学部学術講演会, 2023
- [2] 五味悠一郎: PAD を用いた船橋校舎防災避難訓練でみられた被験者の動き, 第 67 回理工学部学術講演会, 2023
- [注 1] 11 時 00 分 00 秒~11 時 30 分 00 秒に記録があるユーザーのうち, 避難場所 (交通総合試験路前広場) に一度も到達していないものを除外した。
- [注 2] 本稿では, PAD で集計したデータのうち, 教員のアカウントと重複して登録されたアカウントを除外した値を使用した。ただし, 運営スタッフおよび教員が使用するダミーアカウントは集計に含まれる。

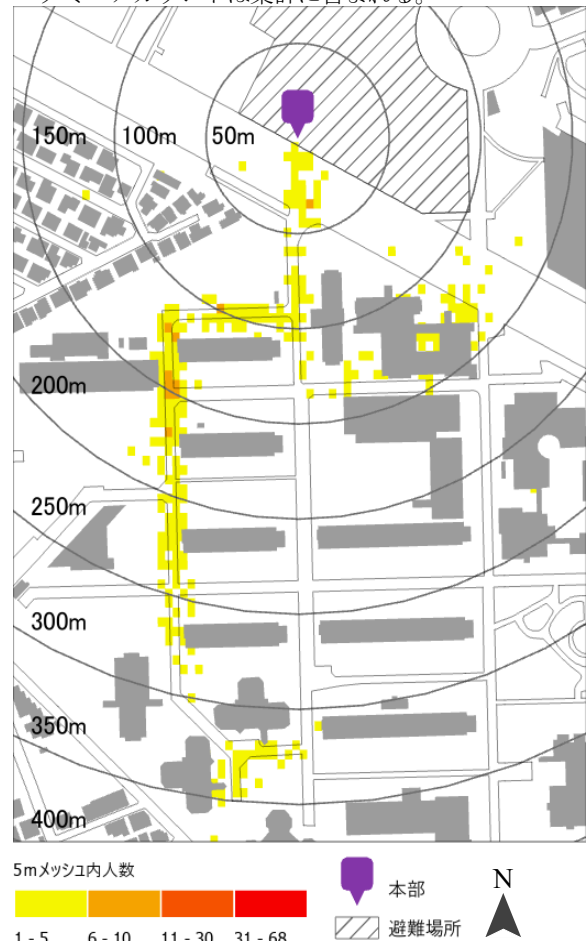


図 2 避難路の混雑状況 (11 時 13 分頃の例)