

災害時避難支援システムにおける 災害モードの平常時利用効果の検証

濱村 朱里^{1,a)} 福島 拓^{2,b)} 吉野 孝^{1,c)} 江種 伸之¹

概要：2011年に発生した東日本大震災後、次の大規模災害に備えてネットワークや情報技術を用いた研究が多数行われている。しかし災害発生後はネットワークが利用できない場合が多い。また、出先などの普段行かない場所で災害に遭うと、すぐに対処できない可能性が高い。さらに、災害時に利用する機能は使い慣れていない場合が多く、災害時にいきなり利用することは困難である。そこで、災害時の機能を平常時から体験可能な、日常的に利用する災害時支援システム「あかりマップ」の開発を行い、今回、災害時の機能が体験可能な災害モードの評価実験を行った。実験の結果より、以下の3点を明らかにした。(1) 浸水域を表示することで、安全な避難所を選択できる可能性がある。(2) 災害モードは、利用者が避難時に必要な情報を迅速に得られる可能性がある。(3) 災害モードで電池残量を表示することにより、電池残量を意識する可能性がある。

1. はじめに

2011年に発生した東日本大震災では、ネットワークと情報技術を利用した安否情報の確認や、被災地の情報伝達などが多く行われた。Google Person Finder[1]では安否情報の収集、提供を目的としており、災害直後からサービスが開始された。東日本大震災ビッグデータワークショップ-Project 311-では、震災後のデータから、今後起こり得る災害に備えて議論し、サービスの開発が行われている[2]。しかし、これらの研究やサービスは、ネットワークが利用可能という前提で設計が行われている。災害発生直後はネットワークが混雑し、輻輳が発生する場合や、通信基盤が故障したり、電力不足になったりする場合が多く[3]、ネットワークの利用が難しくなることも考えられる。また、東日本大震災時の携帯災害用伝言版サービスの利用率は、2011年の調査において関東・東北地方で4.5%にとどまっている[4]。携帯災害用伝言版サービスは、安否情報の登録や閲覧が可能であり、大規模災害が起こった際に臨時で開設され、ネットワークの混雑時には優先的に通信を行うように運用されている。災害発生前に練習が可能であるが、災害前における携帯災害用伝言版サービスの練習率は2011年の調査において関東・東北地方で6.5%と低い練習率であ

る[4]。これは、普段使い慣れていないサービスや機能を、緊急時にいきなり利用するのは困難なためであると考えられる[4]。

旅行先や出張先では、避難支援情報を把握していない場合が多い。ここで、避難支援情報とは、避難所や食糧のある位置情報などの、避難時に役立つ情報と定義する。避難支援情報を把握できていない場所で災害に遭うと、災害後の混乱した状態で避難所などを探す必要があり、すぐに対処できず大きな被害を受ける可能性がある。

これらのことから、災害発生後のネットワークが利用不可能な状態でも利用を可能とし、かつ平常時から災害時の機能を事前に体験できるシステムが必要である。そこで我々は、「あかりマップ」の開発を行ってきた[5]。本システムは、平常時から災害対応機能を体験する機能として、災害モードを備えている。

本稿では、「あかりマップ」の概要と、災害モードを用いた実験と考察について述べる。なお、本稿ではオンライン時・オフライン時という言葉を用い、ネットワークが利用可能な場合・不可能な場合という意味で用いる。

2. 関連研究

オフライン時に利用可能な避難支援システムとして、深田らのタブレットPCを用いた津波避難支援システムがある[6]。このシステムは、オフライン型GISを利用し、タブレットPC上に津波ハザードマップやユーザの位置情報・移動軌跡を表示することで、オフライン時の避難支援を可

¹ 和歌山大学

² 静岡大学

a) s155037@center.wakayama-u.ac.jp

b) fukushima@sys.eng.shizuoka.ac.jp

c) yoshino@sys.wakayama-u.ac.jp

能としている。また、災害に関する情報を共有する研究として、蛭田らの災害後に避難所で利用する災害情報共有システムがある [7]。このシステムは、避難者がスマートフォンを利用して災害情報を収集し、避難所で収集した情報をシステムに提供することで、避難所内で災害情報を共有するものである。スマートフォンをサーバとして利用することで、スマートフォン内に災害情報を蓄積しておく。よって、通信基盤が使えず、避難所にサーバが無い状態でも情報の共有が可能である。しかしこれらのシステムは、日常的に利用するための設計はされていない。

普段から利用可能な災害支援システムの研究として、藤川らの無線ネットワークを利用した、被災情報を収集し共有することができるシステムがある [8]。このシステムは、平常時は一般の SNS と同様に利用することができ、災害に関する情報の共有を行う。災害時には災害モードに切り替わり、自前のネットワークを用いて被災情報の交換を行う。しかし、この研究はシステムを日常的に利用する設計がなされているが、システムを継続して利用するための機能の提案はなされていない。

日常的に継続して利用していないシステムを、災害時にいきなり使うことは難しいと考えられるため、本システムでは災害モードを用いて災害時における機能の利用を容易にする。

3. あかりマップ

3.1 概要

本システムは、災害発生前のオンライン時と、災害発生直後のオフライン時の支援をそれぞれ行うことを想定した、Android 端末を用いた常時利用型災害時避難支援システムである。オンライン時の支援は地図画面とウィジェット機能、通知機能を用いて行う。平常時から災害時対応機能を体験するために、今回開発した災害モードで操作に慣れてもらう支援を行う。オフライン時の支援は、災害発生前の平常時に取得した避難支援情報を端末に保存し、それをもとに支援を行う。開発は、Java と PHP を用いて行った。

3.2 システム構成

図 1 に「あかりマップ」のシステム構成を示す。本システムは、避難支援情報を提供するサーバ、GoogleMaps と OpenStreetMap^{*1}の地図サーバ、各利用者が所持する Android 端末とその内部ストレージから構成される。また、(1) 災害発生前のオンライン時、(2) 災害発生後のオフライン時の、2つの状況で利用可能であることを設計方針としている。(1) の状況では、利用者がもつ Android 端末の GPS 機能を利用して位置情報を取得・保存し、避難支援情報の表示や、オフライン時に利用するデータの取得を

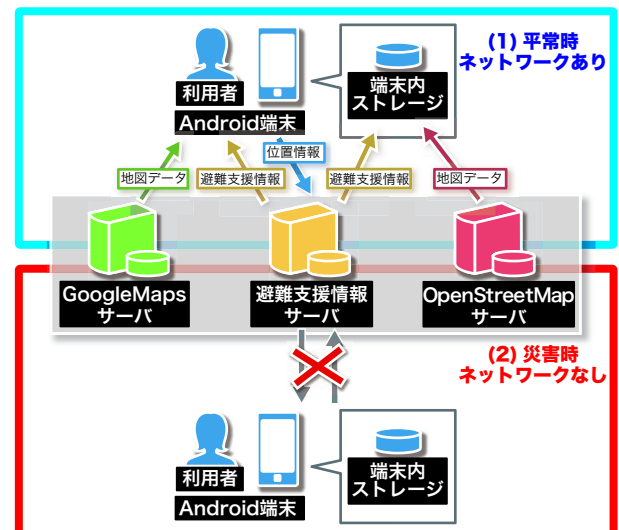


図 1 システム構成

行う。(2) の状況では、オンライン時に取得したデータをもとに避難支援を行う。

3.3 機能

3.3.1 地図機能

図 2 に、地図画面例を示す。本機能は災害前のオンライン時に利用する。本機能では、利用者の現在地情報をサーバへ送り、その周辺の避難支援情報をサーバから取得し、地図上にアイコン (図 2-(1)) で表示する。アイコンをタップすると避難支援情報の詳細情報として、避難支援情報の場所名、補足情報、現在地からの距離、標高が閲覧可能である。また、画像データがあれば表示する。図 2-(2) に地図上に浸水域^{*2}を表示した例を示す。浸水域の表示は、5章の実験に向けて追加した。よって 4章の実験ではシステムに実装していない。

3.3.2 ウィジェット機能

Android 端末には、ウィジェットと呼ばれる、ホーム画面に表示する簡単な機能を持ったアプリを配置することができる。本機能は災害前のオンライン時に利用する。本機能では、出先であっても手軽に避難支援情報を閲覧してもらうために、定期的に現在地の座標をもとに周辺の避難支援情報を提示する。このことから、アプリを開かなくても避難支援情報の閲覧を可能としている。また、ウィジェットから「あかりマップ」の起動が可能である。

3.3.3 通知機能

Android 端末には、通知バーと通知領域と呼ばれる、端末の状態や通知内容を表示する場所がある。本機能は、通知バーと通知領域を利用して、システムから利用者へ通知コメントと避難支援情報を通知する。位置情報は、ウィジェットが取得した情報を利用している。

*1 <http://www.openstreetmap.org/>

*2 平成 17 年に和歌山県が制作した南海・東南海・南海 3 連動地震における津波浸水予測データを利用している。



図 2 地図画面例

本機能は、初めて訪れた場所や、めったに訪れない場所では必ず通知し、利用者に避難支援情報の把握を促す。

3.3.4 データのキャッシュ機能

本機能は、災害発生後のオフライン時に利用する情報をあらかじめ取得する災害時対応機能である。本機能では、災害発生前のオンライン時に本システムの地図画面を閲覧している際、バックグラウンドで、避難支援情報および OpenStreetMap の地図データを取得する*3。また、利用者が保存しておきたい地域を指定し、選択した地域のデータを取得することも可能である。取得したデータは、Android 端末の内部ストレージに蓄積する。災害発生後のオフライン時には、あらかじめ蓄積しておいたデータをもとに利用者に避難支援情報を提示する。

3.3.5 電池残量を意識させる機能

図 2-(3) に、電池残量を表示した画面を示す。本機能は、災害発生後に利用する災害時対応機能である。本機能では、利用者に電池残量を意識してもらうため、画面上に端末の電池残量および電池の予測残り時間の表示と、ダイアログを表示する。ダイアログには、画面輝度の調整を促す内容と、バックグラウンドで動いている無駄なアプリケーションの停止を促す内容を表示している。端末によっては、画面輝度を下げる手順は複雑なので、普段から練習しておくことが必要であると考えた。

3.3.6 災害モード

災害時対応機能を、災害時にいきなり利用することは困難である。そこで、災害時に容易に災害時対応機能の利用を可能とするため、平常時に利用する「災害モード」を用意する。災害モードでは、3.3.4 項、3.3.5 項で述べた災害発生後に使用する災害時対応機能を、災害発生前の平常時に体験することができる。

4. 予備実験の概要

災害モードの予備実験として、大きな地震が起こったと想定し、「あかりマップ (災害モード)」を利用して避難所を選択するという実験を行った [9]。協力者は 5 名である。実験時に提示した避難支援情報は現在地と避難所、避難場所の標高および現在地からの距離である。本実験の結果、標高を考慮して避難所を決定した協力者は 5 名中 1 名のみであり、津波の危険を考慮せず安全でない避難所を選択してしまう協力者が存在することが明らかになった。

これらのことから、適切な避難所を選択してもらうため、浸水域を表示する機能を追加し再び実験を行った。

5. 実験

災害モードの実験として、「あかりマップ (災害モード)」を用いた避難支援に関する実験を行った。実験協力者は、大学生の男性 5 名、女性 7 名の合計 12 名である。実験協力者のうち、9 名が「あかりマップ」の利用経験があり、そのうちの 3 名が予備実験の参加者である。また、実験協力者 12 名を 6 名ずつ 2 グループに分けた。片方のグループは実験の際、地図画面上に浸水域を表示しており、もう片方のグループは浸水域を表示をしていない。浸水域を表示したグループを「表示グループ」、浸水域を表示しなかったグループを「非表示グループ」とする。出先での利用を想定し、実験は実験協力者があまり知らない和歌山市内の地域で行った。実験時はネットワークの利用が可能である環境とした。これは、平常時からシステムを利用し、端末内に保存しておいたデータがあれば、オフライン時でも、オンライン時と同等の避難支援情報を提示できるためである。利用する Android 端末は貸し出した。なお、実験開始時の電池残量は 30 % とし、実験開始後 1 分ごとに 1 % 減るよう設定した。これは、電池残量へ意識を向けるためである。実験終了後にアンケート調査を行った。

*3 地図画面で用いる GoogleMaps は地図データの保存を禁止しているため、地図データ保存可能な OpenStreetMap を併用した。

表 1 実験場所における各避難所の詳細

	避難所名	標高	距離	レベル*5
避難所 (1)	土佐町公園	1.9m	200m	1
避難所 (2)	牛町公園	3.4m	230m	1
避難所 (3)	雄湊公園	12.2m	430m	3
避難所 (4)	雄湊小学校	13.9m	470m	3
避難所 (5)	和歌山公園	32.9m	910m	3

本実験では、以下の3点について検証を行った。(1) 災害モードにおいて浸水域の表示の有無は、避難所の決定に影響するか、(2) 災害モードにおいて提供している情報は適切であるか、(3) 災害モードによって電池残量を意識するか。

5.1 実験場所について

本実験では、スタート地点周辺に避難所が複数ある。利用者は複数ある避難所の中から1箇所を選択する。表1に、本実験で利用者が選択した各避難所の詳細を、図3に、スタート地点および各避難所の位置関係を示す。表1、図3におけるレベルとは、和歌山県が設定した津波時の緊急避難先レベルである*4。レベルが3段階で設定されており、レベルが高いほど安全な避難所である。本実験時、緊急避難先レベルは協力者に提示していない。また、避難所の番号が小さいほど、標高は低い。

避難所(1)はスタート地点から1番距離が近く、標高が低い。また、浸水域内に位置している。避難所(2)はスタート地点から2番目に距離が近く、標高が低い。また、浸水域の近くである。浸水域を表示した場合、浸水域によってスタート地点から道が遮られるように設定した。避難所(1)および避難所(2)の緊急避難先レベルは1に設定されており、津波が来ると危険な避難所である。避難所(3)、(4)は、スタート地点から遠く、標高が高い。また、浸水域から遠い。避難所(5)は、スタート地点から1番距離が遠く、標高が高い。また、浸水域から1番遠い。避難所(3)、避難所(4)および避難所(5)の緊急避難先レベルは3に設定されており、津波が来ても安全な避難所である。

5.2 実験の流れについて

実験の流れについて以下に示す。

- (1) 実験協力者をあまり知らない地域へ連れて行き(スタート地点)、南海地震が起こったと想定して、「あかりマップ(災害モード)」を利用して避難所を決めるように依頼する。
- (2) スタート地点から決定した避難所まで、「あかりマッ

*4 <http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/011400/info/index5.html>

*5 レベルとは、和歌山県が設定した津波時の緊急避難先レベルである。



図 3 実験場所周辺の避難所

プ(災害モード)」の地図画面を見ながら移動するよう依頼する。

- (3) 避難所へ到着、もしくは15分以上経過で実験を終了し、アンケートへの回答を依頼する。

また、移動中に向かう避難所を変更しても問題ないことを伝えた。さらに、避難所へたどり着けるかの能力は実験では確認していないことも伝えた。

6. 実験結果と考察

表2に実験終了後のアンケート結果を示す。アンケートでは、5段階のリッカートスケール(以下「5段階評価」と表記する)を用いている。5段階評価では「1:強く同意しない」「2:同意しない」「3:どちらともいえない」「4:同意する」「5:強く同意する」の中から回答を依頼した。

6.1 浸水域情報の有無について

表3、表4に浸水域表示グループ、非表示グループの協力者が選んだ避難所と決定にかかった時間、および決定した理由をそれぞれ示す。決定にかかった時間については、両グループともに大まかに測った時間であるが、協力者によって大きな差はなかった。表3より、表示グループは全員が避難所を決定する際浸水域の情報を重視しており、災害時に浸水域となる避難所を選んだ協力者はいない。また、「『あかりマップ』で避難所を決定する際、津波が来る可能性を考えた(表2(1))という質問において、全員が津波が来ることを意識したと答えた。表4より、非表示グループの協力者Iおよび協力者Kは、災害時に浸水域となる避難所(1)を選んでおり、避難所の標高ではなく、現在地か

表 2 災害モードに関するアンケート結果 (5段階評価)

	質問項目	グループ	評価の分布					中央値	最頻値
			1	2	3	4	5		
(1)	「あかりマップ」で避難所を決定する際、津波が来る可能性を考えた。	表示	0	0	1	1	4	5	5
		非表示	1	1	0	1	3	4.5	5
(2)	「あかりマップ」で避難所を探す際、必要な情報を把握することができた。	表示	0	0	0	4	2	4	4
		非表示	0	0	0	6	0	4	4
(3)	「あかりマップ」で避難所を決定する際、すぐに避難所を決定した。	表示	0	3	0	0	3	3.5	2.5
		非表示	0	0	2	3	1	4	4
(4)	「あかりマップ」の画面を見て、電池残量を意識した。	両方	0	3	2	5	2	4	4

・評価項目 (1:強く同意しない 2:同意しない 3:どちらともいえない 4:同意する 5:強く同意する)
・評価の分布の単位は人である。

らの距離の近さを重視していたことがわかる。また、その2人は「あかりマップ」で避難所を決定する際、津波が来る可能性を考えた(表2(1))という質問より、津波が来る可能性を考えていなかったと答えている。

これらのことから、浸水域の情報を表示することにより、災害時に津波が来ることを意識させ、安全な避難所を選択することができる可能性があることがわかった。

表示グループの協力者 A, E は、浸水域内ではないが浸水域から近い避難所(2)を選択している。避難所(2)は津波時には危険な避難所であるとともに、避難所(2)までの道のりは浸水域となっている。協力者 A, E とともに避難所(2)までの浸水域となっている道のりを避けずに通っていた。これは、協力者 A, E は「避難所が浸水域でない」ということに重点を置き、標高が低い避難所であることと、避難所までの道のりが浸水していることに対して危機感を感じていないためである。避難所の標高を表示するだけでなく、標高の低いところは想定以上の津波が来た時に危険となる可能性があることや、避難所だけでなく避難所周辺の情報も提示する必要があると考えられる。

また、非表示グループの協力者 H は本研究の予備実験にも参加していた。予備実験において、協力者 H は避難所を決定する際「スタート地点からの距離」のみを考慮し、近い避難所を選んでいった。しかし本実験では、表4より、避難所を決定する際に、距離と標高を考慮している。これは、予備実験後に津波が来る可能性があることを知り、標高を考慮することが大事だと感じたためであると考えられる。

6.2 災害モードにおいて提供している情報は適切であるか

6.2.1 災害モードが表示した情報の効果

「あかりマップ」で避難所を探す際、必要な情報を把握することができた(表2(2))という質問を行ったところ、5段階評価で表示グループは中央値が4、最頻値が4、非表示グループは中央値が4、最頻値が4という結果が得られた。また、自由記述より、表示グループから「津波が来る可能性が高いため、避難所の標高と浸水域を知ることがで

表 3 浸水域表示グループが選んだ避難所と決定にかかった時間および決定の理由

	避難所	決定にかかった時間	決定の理由
協力者 A	(2) 牛町公園	約1分	・浸水域かどうか ・現在地からの距離
協力者 B	(3) 雄湊公園	約2分	・浸水域からの距離 ・道路の有無
協力者 C	(4) 雄湊小学校	約1分	・浸水域との標高
協力者 D	(3) 雄湊公園	約1分	・浸水域からの距離 ・現在地からの距離
協力者 E	(2) 牛町公園	1分未満	・浸水域かどうか ・現在地からの距離
協力者 F	(4) 雄湊小学校	約2分	・浸水域からの距離 ・標高 ・小学校であること

表 4 浸水域非表示グループが選んだ避難所と決定にかかった時間および決定の理由

	避難所	決定にかかった時間	決定の理由
協力者 G	(5) 和歌山公園	約2分	・標高 ・現在地からの距離 ・避難所周辺の環境
協力者 H	(4) 雄湊小学校	約2分	・標高 ・現在地からの距離
協力者 I	(1) 土佐町公園	1分未満	・現在地からの距離 ・道のわかりやすさ
協力者 J	(4) 雄湊小学校	約2分	・海岸からの距離 ・避難所の頑丈さ、高さ
協力者 K	(1) 土佐町公園	約1分	・目立つ建物の有無 ・目立つ道路の有無
協力者 L	(2) 牛町公園	約1分	・標高 ・現在地からの距離 ・自力で到着できるか

きた」、非表示グループから「避難所までの距離と標高を知ることができた」という意見が得られた。これらのことから、各グループともに「あかりマップ(災害モード)」で避難所の決定に必要な情報を得られていたことがわかる。

しかし、6.1節より、非表示グループにおいて適切な避難所を選択できなかった協力者が2名とも、「あかりマッ

プ』で避難所を探す際、必要な情報を把握することができた」(表2(1))という質問項目に対し、5段階評価で4を答えている。このことから、必要な情報(本実験では浸水域の情報)を得られておらず、適切な避難所を選択できなかった利用者であっても、利用者らにとっては必要な情報が得られたと感じていたことがわかる。よって、システム側から災害時に利用可能な情報は提供しておく必要があると考えられる。しかし、様々な情報をすべて表示することは、利用者にとって優先すべき情報がわからず避難所の決定時に迷わせてしまう可能性がある。そのため、情報の見せ方については閲覧しやすいよう工夫する必要がある。また、協力者の多くが避難訓練の経験があるにも関わらず、本実験において適切な避難所を選択できていなかった。そのため、避難時に考慮すべきことを、災害前の平常時から利用者に伝えておく必要がある。

災害時に避難所までの道のりをシステムが誘導する機能は搭載しない方針である。これは、災害時は利用者周辺の状況が複雑であり、端末では検出することが難しく、周辺の状況がわからないまま、利用者を誘導することは危険なためである。

6.2.2 避難所の決定方法

『あかりマップ』で避難所を探す際、すぐに避難所を決定した」(表2(3))という質問を行ったところ、5段階評価で表示グループは中央値が3.5、最頻値が2.5、非表示グループは中央値が4、最頻値が4という結果が得られた。

表示グループにおいて評価が5であった協力者3名の自由記述より、「浸水域が表示されており、それを基準に選んだため」「地図をパッと見た時、1番近い避難所を深く考えず選んだため」という意見が得られた。表3から、3名とも避難所を決定する理由としてスタート地点から近いこと、浸水域でないことを重視していた。この3名が重視した情報は「あかりマップ(災害モード)」においてすぐに閲覧可能な情報であった。

表示グループにおいて評価が2であった協力者3名の自由記述より、「浸水域から離れている場所が予想以上に遠かったため」「標高が高い所は距離があったので、時間がかかると思い迷った」という意見が得られた。避難所を決定する理由として表3から、以下の情報を重視していた。

協力者 B 浸水域からの距離、道路を渡るかどうかの有無
協力者 C 浸水域の標高

協力者 F 小学校であること、浸水域からの距離、標高

「あかりマップ(災害モード)」には、現在地から避難所までにかかる時間は表示されていない。そのため、スタート地点から遠い避難所を決定する際、何分程度かかるかを知りたい場合は、協力者自身が考えなければならない。浸水域の標高については、避難所および現在地の標高は表示しているが、浸水域の標高は表示していない。表示グルー

プの協力者Cが避難所を決定する際に重視していた「浸水域の標高」を把握するためには、浸水域にある避難所の詳細情報を表示させてから標高を確認するしかない。表示グループの協力者Fが避難所を決定する際に重視していた「避難所が小学校であること」については、「小学校であれば毛布などの物資がある可能性が高いため重視した」とアンケートで回答している。避難所が小学校であるかどうかについては、避難所のアイコンを押し、詳細情報を表示させてからでないかと確認ができない。

これらのことから、「あかりマップ(災害モード)」によって、迅速な避難所の決定が可能である可能性がある。しかし、利用者が、「あかりマップ(災害モード)」によってすぐに得られない情報(避難所までにかかる時間、建物の強度など)を必要とする場合は、迅速な避難所の決定ができない可能性がある。利用者によって必要な情報は異なるため、様々な情報をシステムに追加しておくべきである。また、情報を多く提示すると利用者を混乱させる可能性があるため、知りたい情報を利用者が切り替えて表示するなどして、適切に表示する必要がある。

6.3 電池残量への注意喚起

『あかりマップ』の画面を見て、電池残量を意識した」(表2(4))という質問を行ったところ、5段階評価で中央値が4、最頻値が4という結果が得られた。両グループの実験協力者の自由記述から、「電池残量が大きく表示されていたので、『あかりマップ』を見ない時は端末の画面を消しスリープ状態にしていた」「地図がないと不安なので、現在地は迷った時だけ取得していた」「目的地につくまでは大丈夫そうだったため気にしなかった」という意見が得られた。また、画面輝度を下げるとのダイアログを見て画面輝度を下げた協力者は1人であり、画面輝度の自動調節をしないようにするチェック項目を外していなかった。

これらのことから、「あかりマップ(災害モード)」は、電池残量を意識する可能性があるが、避難所が近い場合は、電池残量を気にしない可能性があることがわかった。

画面輝度の調整を促すダイアログに関しては、ダイアログに表示された文章を読まずにすぐ閉じてしまう協力者が多く、「あかりマップ(災害モード)」が画面輝度の調整を促していたことを把握している協力者は少なかった。日常的に災害モードを利用して、電池を残すために画面輝度を下げることや画面輝度を下げるとのダイアログが表示されることを知っていた場合は、災害時に正確に行動することができる可能性がある。よって、災害モードを日常的に利用し、複雑な手順である画面輝度を下げる方法を事前に練習しておける機能が必要である。また、利用者が災害モードを日常的に利用した上で、災害時を想定した実験を行い、災害時対応機能を使いこなせているかについての

実験を行う必要がある。

7. おわりに

本稿では、日常的に利用可能な災害時支援システム「あかりマップ」において、平常時から災害時の機能を事前に体験できる機能として災害モードの開発を行った。災害モードの検証実験を行った結果、以下のことがわかった。

- (1) 「あかりマップ (災害モード)」で避難所を決定する際、浸水域を表示することで、安全な避難所を選択できる可能性がある。
- (2) 「あかりマップ (災害モード)」は、利用者が避難時に必要な情報を迅速に得られる可能性がある。
- (3) 「あかりマップ (災害モード)」は、電池残量を意識させる可能性があるが、避難所が近い場合は、電池残量を気にしない可能性がある。

今後は、災害モードで表示するデータを収集することおよび、「あかりマップ」を長期利用し、災害モードの利用のされ方についての検証実験を行う。

謝辞 本研究の一部は、JSPS 科研費基盤研究 (A) (25242037) および和歌山大学平成 24-25 年度独創的研究支援プロジェクトの補助を受けた。

参考文献

- [1] 賀沢秀人：災害とインターネット東日本大震災からの教訓，平成 24 年度情報処理学会関西支部支部大会，特別講演 (2012 年 9 月 21 日)。
- [2] 東日本大震災ビッグデータワークショップ 運営委員会：東日本大震災ビッグデータワークショップ-Project 311-，入手先 (<https://sites.google.com/site/prj311/>) (2013 年 9 月 27 日)。
- [3] 齋藤晴加：東日本大震災に対する総務省の取組状況について，社団法人日本インターネットプロバイダー協会 (オンライン)。入手先 (http://www.jaipa.or.jp/IGF-J/2011/110721_soumu.pdf) (2013 年 9 月 6 日)。
- [4] 本條晴一郎，遊橋裕泰：災害情報共有システムの提案，災害に強い情報社会－東日本大震災とモバイル・コミュニケーション，NTT 出版株式会社 (2013)。
- [5] 濱村朱里，福島拓，吉野孝，江種伸之：災害直後の避難支援を目的とした常時利用型災害時支援システムの開発，情報処理学会第 75 回全国大会，4ZF-2，第 4 分冊，pp.815-816 (2013)。
- [6] 深田秀実，橋本雄一，赤渕明寛，沖観行，奥野祐介：タブレット PC を用いた津波避難支援システムの提案，情報処理学会，マルチメディア，分散，協調とモバイル (DICOMO2013) シンポジウム，pp.1938-1944 (2013)。
- [7] 蛭田瑞生，鶴岡行雄，多田好克：災害情報共有システムの提案，情報処理学会，研究報告モバイルコンピューティングとユビキタス通信 (MBL)，2012-MBL-62，vol2，pp.1-4 (2012)。
- [8] 藤川昌浩，亀川誠，松本佳昭，吉木大司，森信彰，松野浩嗣：災害発生時に防災システムの効果を最大限に高めるための地域コミュニティシステムの開発，情報処理学会第 74 回全国大会，1E-3，第 1 分冊，pp.45-47 (2012)。
- [9] 濱村朱里，福島拓，吉野孝，江種伸之：災害時の操作体験機能を備えた日常利用可能な災害時支援システム，人工知能学会合同研究会「社会

における AI」研究会 第 17 回研究会，pp.1-6，入手先 (<https://sites.google.com/site/jsaisigsai/meeting-2013-10>) (2013)。