

福岡工業大学 学術機関リポジトリ

Effects and Challenges of Developing a Koga City Version of the Bosai-Go! App

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2022-12-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 上杉, 昌也, 森山, 聡之, 小山, 和孝, 和田, 亨, 新山, 悠紀, 石本, 俊亮 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/11478/00001749

防災アプリ「古賀市版防災 Go!」の効果と課題

上杉 昌也 (社会環境学部社会環境学科)

森山 聡之 (社会環境学部社会環境学科)

小山 和孝 (株式会社 CTI グランドプランニング)

和田 亨 (株式会社 CTI グランドプランニング)

新山 悠紀 (株式会社 CTI グランドプランニング)

石本 俊亮 (株式会社 CTI グランドプランニング)

Effects and Challenges of Developing a Koga City Version of the Bosai-Go! App

UESUGI Masaya (Department of Socio-Environmental Studies, Faculty of Socio-Environmental Studies)

MORIYAMA Toshiyuki (Department of Socio-Environmental Studies, Faculty of Socio-Environmental Studies)

KOYAMA Kazutaka (CTI Ground Planning Co., Ltd.)

WADA Toru (CTI Ground Planning Co., Ltd.)

SHINYAMA Yuki (CTI Ground Planning Co., Ltd.)

ISHIMOTO Toshiaki (CTI Ground Planning Co., Ltd.)

Abstract

In an effort to prevent regional disasters in Koga City in Fukuoka Prefecture, in this study we developed a location-based smartphone application that is a Koga City version of the Bosai-Go! app. Based on gamification, players are provided with various regional hazard maps through their smartphone that allow them to score points from visits to specific sites, such as hazardous locations and evacuation shelters. Furthermore, we discussed the effects and challenges of developing and using a location-based mobile gaming app that can assist in regional disaster prevention.

Keywords : Regional disaster prevention, Gamification, Smartphone application, Koga City

1. はじめに

近年、日本各地において頻繁に豪雨や洪水が発生し、逃げ遅れなど自然災害に伴う被害が後を絶たない。根本的な問題として、地域住民が常日頃から地域で起こりうる災害の危険性への意識が不十分であることが挙げられる。特に日本では多くの自治体で、地震や洪水のハザードマップがインターネットや紙媒体を通じて公開されているが、住民が発災前に防災情報にアクセスしなかったり、そもそも知らなかったりする場合も多い。また、防災対策として住民の避難訓練や防災情報システムなども進んでいるが、避難訓練への慣れや、日ごろ使っていないものは発災時にすぐに使えないという課題もある。

このような課題を解決するために、著者らは災害リスクや避難所などの地域情報を提供し、現地に行ったり、そこで出されるクイズに正解したりするとポイントを獲得できるゲーム形式のスマホ向け防災アプリ「防災 Go!」(以下、本

アプリ)のプロトタイプを開発した(上杉ら 2020)⁽¹⁾。これまでも避難モチベーション向上のため、地域の防災訓練や防災教育にゲーミングを取り入れる取組みとして、矢守ら(2005)⁽²⁾、末澤ら(2012)⁽³⁾、谷岡・吉野(2017)⁽⁴⁾などが開発され、効果についても検証されてきた。また、スマホの位置情報を利用したものとしては、浦野ら(2013)⁽⁵⁾や濱村ら(2016)⁽⁶⁾なども挙げられる。これらに対して、本アプリは、自らの足で災害危険箇所や避難経路の確認などを行ってもらった動機づけとしてゲーミフィケーションを導入した現地散策型の防災アプリである点が特徴である(森山・上杉 2019)⁽⁷⁾。

本稿では、福岡県古賀市より提供されたハザードマップデータをベースとした「古賀市版防災 Go!」を開発し、その効果と課題について検討する。また、本アプリで出題される防災関連のクイズについては、福岡工業大学の学生がハザードマップをもとに作成しており、その防災教育における効果についても検討する。

2. 「古賀市版防災 Go!」

2.1 防災アプリ「防災 Go!」概要 本アプリは、災害リスク箇所や避難所などの地域の空間情報を提供し、現地に行ったり、そこで出されるクイズに正解したりするとポイントを獲得できるゲーム形式のアプリである。Pokémon GO に代表されるスマホ向け位置情報ゲームは、その人気が示すように、さまざまな世代のプレイヤーが現実世界でコミュニティを探索し、日常の中で自分の地域を理解する動機を与えている。このような背景から、本アプリは幅広い利用者に対して、普段の生活の中で地域やコミュニティの災害リスクを意識づける点で、従来の防災アプリや防災ゲームの効果を高めることが期待できる。

アプリ開発については、ESRI 社の GIS アプリケーションである ArcGIS Online をベースに画面レイアウト設計は分かりやすく統一されたデザインとし、処理フローに沿って開発を行った (図 1)。本アプリでは、スマートフォン本体の機能であるカメラ機能の呼び出しや、GPS を利用した位置情報の取得を行っている。

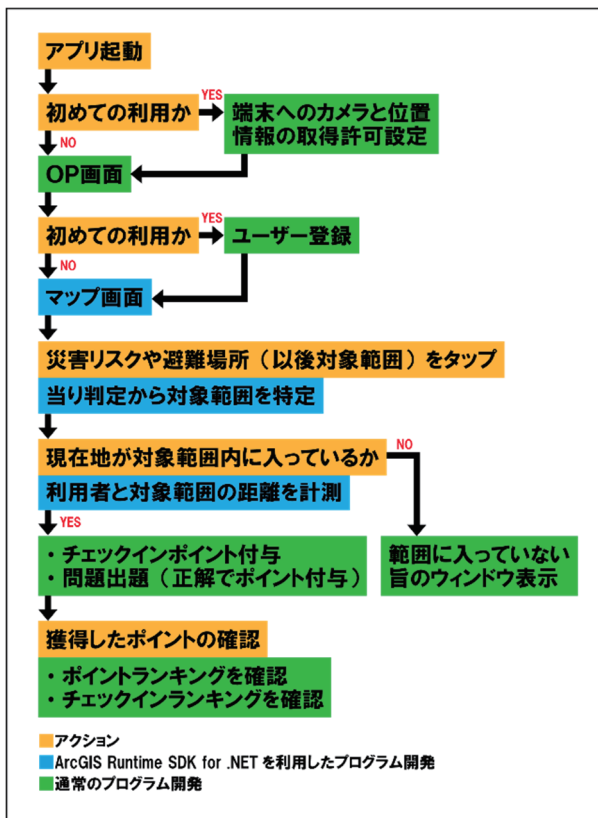


図 1 アプリの処理フロー
Fig. 1. Application process.

ゲームの具体的な流れは下記の 1) ~ 3) の通りであり、アプリでのゲームの流れを図 2 に示す。

1) 災害リスク箇所や避難所などのスポットに端末が入ると、回数とポイントがユーザに付与され蓄積される

2) スポットに入ると、そのスポットで災害や防災知識に関する四択クイズが出題され、正解すると追加でポイントが付与される

3) ユーザ情報や、スポットで獲得した回数・ポイントでランキングが表示される



図 2 ゲームの流れ
Fig. 2. Flow of games.

2.2 ベースマップとクイズ 本アプリを実装するためには、対象地域のハザードマップを用意し、それに含まれる災害リスク箇所や避難所などのスポットに対して、出題されるクイズを配置することが必要となる。本アプリでは、ベースマップとして、古賀市総務課から提供を受けた古賀市ハザードマップデータを利用した。古賀市では、最新の各種災害想定区域図を市のホームページ (<https://www.city.koga.fukuoka.jp/cityhall/work/somu/saigai/014.php>) で公開しており、今回は避難場所 (風水害、地震)、急傾斜地の崩壊 (特別警戒区域、警戒区域)、土石流 (特別警戒区域、警戒区域)、洪水浸水区域、津波災害警戒区域に関するデータをベースマップとして空中写真上に重ねた。また出題されるクイズに関しては、次節で詳細を述べる。

3. 防災クイズの作成

3.1 防災クイズ作成演習 地域のハザードマップに基づいてアプリで出題されるクイズを作成することも防災意識の向上につながると考え、大学生を対象とした防災クイズ作成演習を行った。図 3 は使用したハザードマップであり、演習の概要は表 1 の通りである。古賀市の中央部には二級河川大根川が流れ、その周囲に浸水想定区域が広がっているほか、西部の玄界灘に面した沿岸部には津波の警戒区域が指定され、東部などの山間を中心に急傾斜地の崩壊や土石流の危険なども点在する。

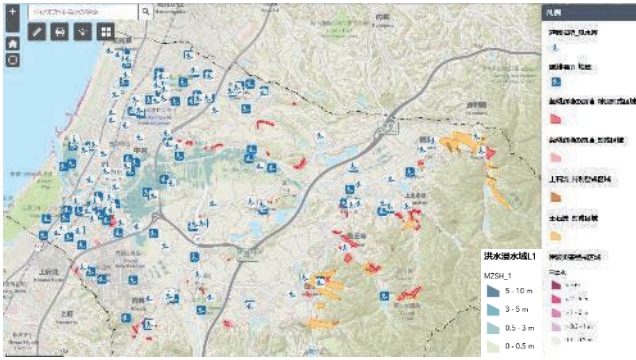


図3 古賀市ハザードマップ

Fig. 3. Hazard map (Koga City).

ArcGIS Online で表示 (古賀市提供データ)。

表1 クイズ作成演習の概要

Table 1. Outline of quiz preparation.

対象地域	古賀市全域
実施日	2021年5月10日(90分程度)
対象者	福岡工業大学社会環境学部「空間情報学I」受講生(110名、1年生中心)
実施方法	<ul style="list-style-type: none"> ・1人ずつ担当地域を指定し、予めハザードマップを見ながら四択クイズ案を考えてきてもらう ・担当地域ごとの数名のグループに分かれ、クイズ案を付箋には記入して印刷したハザードマップの該当箇所に張り付け ・グループで1問ずつクイズの適切性や表現などを検討→クイズの採用・不採用を決定
クイズ作成ルール	<ul style="list-style-type: none"> ・ポイント/ポリゴン1つにつきクイズ1個を配置 ・クイズは2タイプに分類 (A: その場所特有の問題、B: 他の場所でも適用可能な問題)

演習では計101問のクイズが作成された。表2にはそのいくつかの具体例を挙げた。割り当てられるクイズが無かったスポットに対しては、表1中に示すタイプBの問題をラインダムに割り当てた。

表2 作成されたクイズの例

Table 2. Examples of quizzes.

クイズの対象	種類	No	問題	選択肢				正解	タイプ
				①	②	③	④		
急傾斜地の崩壊		1259	急傾斜地とは角度が何度以上の土地を指す言葉か?	15°	30°	45°	60°	②	B
洪水浸水域		5030 4367	床上浸水は床上が何cm以上になる状態のことか?	10cm	20cm	50cm	70cm	③	B
避難場所		52	避難場所である鹿部山公園の収容人数は?	約5000人	約10000人	約20000人	約30000人	④	A
土石流		726	土石流発生時の行動として適切なものは?	山を登る	河川へ逃げる	家で待機	避難所へ行く	④	B

3.2 クイズ作成の効果 防災アプリで出題されるクイズの作成を通じた防災意識向上等への効果を検証するため、演習の前後に参加者にアンケートを行い、防災への関心、ハザードマップの利用歴、防災関心の変化、地域やハザードマップの理解度などについて尋ねた。主な結果としては、表3に示すように、過半数の参加者がクイズ作成を難しかったと評価しているものの、7割以上の参加者が(どちらかといえども含めて)防災への興味・関心や知識の獲得、ハザードマップの理解に対して肯定的な評価をしている。また事前アンケートによると、古賀市への土地勘が「ある」もしくは「どちらかといえばある」と答えた参加者は3%程度であったが、約4割の参加者が防災クイズ作成演習により古賀市についての理解が進んだとしており、地域理解に役立つことがみとれる。

表3 クイズ作成に関する参加者の評価

Table 3. Evaluation of creating quizzes from participants.

	とても そう思 う	そう思 う	どちら でもな い	そう思 わない	全くそ う思わ ない
Q1.防災に興味や関心は高まりましたか?	21 23%	46 51%	22 24%	0 0%	1 1%
Q2.災害や防災の知識が増えたと思いますか?	17 19%	50 56%	21 23%	2 2%	0 0%
Q3.古賀市について理解が進みましたか?	11 12%	30 33%	42 47%	6 7%	1 1%
Q4.ハザードマップの理解は進みましたか?	15 17%	52 58%	21 23%	1 1%	1 1%
Q5.担当地域内の災害危険性を十分把握できましたか?	20 22%	48 53%	20 22%	1 1%	1 1%
Q6.クイズ作成は難しかったですか?	21 23%	36 40%	24 27%	8 9%	1 1%
Q7.意外な災害危険性はありましたか?	7 8%	28 31%	46 51%	8 9%	1 1%
Q8.災害危険性以外の発見はありましたか?	4 4%	27 30%	34 38%	22 24%	3 3%

n=90

4. 現地実験

4.1 実験概要 古賀市提供のハザードマップとそれに基づいて作成された防災クイズを搭載した「古賀市版防災Go!」を実際に現地で使ってもらい(図4)、その効果と課題を検証した。現地実験の概要は表4の通りであり、参加者には実験後に本アプリの効果や課題に関してアンケート調査を行った。今回は本アプリの効果だけではなく、防災クイズ作成の効果との関連についても関心があったことから、参加者は地元の住民ではなく、本アプリの防災クイズ作成経験のある大学生を対象とした。



図4 古賀駅周辺での現地実験の様子

Fig. 4. Field test around Koga station.

表4 現地実験の概要

Table 4. Outline of field test.

対象地域	古賀駅周辺
実施日	2021年12月10日(60分程度)
対象者	福岡工業大学社会環境学部学生14名 (防災クイズ作成経験あり)
実施方法	<ul style="list-style-type: none"> 参加者には1人1台ずつ本アプリが搭載されたスマホ端末(iPhone SE)を貸与 古賀駅を起点に、本アプリを使用しながら自由に散策してポイントを競ってもらう(1時間) ポイントはスポットに入ると1点、そこで出題されるクイズに正解するとさらに1点追加

なお本実験では、貸与したスマホ端末のGPSを利用して、参加者の一部の移動ログを取得した。図5は現地実験での参加者の移動ログを可視化したものであり、参加者は数名のグループを形成して移動しており、移動のルートは多様であることも分かる。

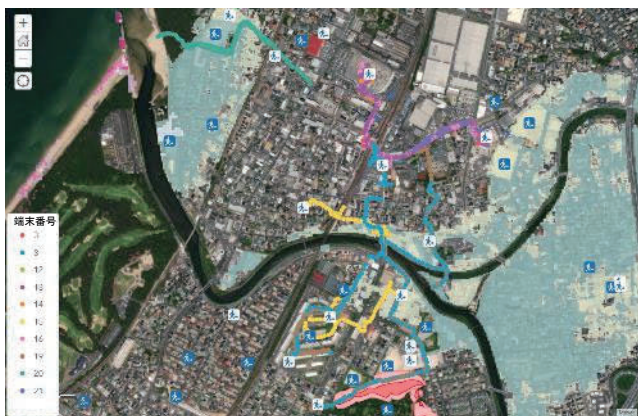


図5 参加者の移動ログ

Fig. 5. Movement records of participants.

4.2 アプリの効果と課題 防災アプリの効果と課題を検証するため、演習後には参加者にアンケート調査を行った。表5はその主な結果を示したものであり、本実験では参加者の人数が少ないことには注意する必要があるが、概ね肯定的

な評価が得られた。まず、防災への関心や地域への関心の高まり(Q1~Q2)については、いずれも7割以上の参加者が「当てはまる」「やや当てはまる」と回答しており、想定した効果は期待できる。一方、古賀市の災害危険性や避難所を十分把握できたか(Q3~Q4)についてそれほど評価が高くないのは、今回の実験が古賀駅周辺に限定されていたためと推察される。図5で示したように、古賀駅周辺においては、災害危険性に関しては洪水浸水想定区域や津波警戒区域は集中しているものの、急傾斜地の崩壊や土石流の危険性地域には指定されていない。

また、ゲーム面(Q5~Q8)への評価に関しては、よりシンプルなルールにとどめたことが分かりやすさや楽しさややすさにつながっていると考えられる。引き続きアプリを継続的に利用してもらうためには、まずはゲームを楽しんでもらうことが重要であり、ゲームを通じて他の参加者とコミュニケーションをとれることも重要な要因になると考えられる。クイズの内容や難易度(Q11)に関して適切だったといえるが、机上だけではなく、現地散策をした後でクイズを作成することで、より高い効果が見込める可能性もある。

表5 アプリに関する参加者の評価

Table 5. Evaluation of application from participants.

	当てはまる	やや当てはまる	どちらでもない	あまり当てはまらない	当てはまらない
Q1.防災への関心は高まった	4 29%	9 64%	0 0%	1 7%	0 0%
Q2.古賀周辺の地域への関心は高まった	4 29%	6 43%	3 21%	1 7%	0 0%
Q3.古賀周辺の災害危険性を十分把握できた	0 0%	6 43%	2 14%	5 36%	1 7%
Q4.古賀周辺の避難所を十分把握できた	1 7%	5 36%	4 29%	3 21%	1 7%
Q5.自分の住んでいる地域でも試してみたい	4 29%	9 64%	1 7%	0 0%	0 0%
Q6.ゲームは楽しむことはできた	3 21%	6 43%	2 14%	2 14%	1 7%
Q7.他の参加者とコミュニケーションできた	8 57%	5 36%	0 0%	1 7%	0 0%
Q8.ルールはわかりやすかった	9 64%	4 29%	0 0%	0 0%	1 7%
Q9.クイズ作成によりまちの見方が変化した	6 43%	6 43%	1 7%	1 7%	0 0%
Q10.まちの散策はクイズ作成に役立つ	8 57%	5 36%	0 0%	1 7%	0 0%
Q11.クイズの内容や難易度は適切だった	7 50%	5 36%	1 7%	1 7%	0 0%

n=14

この他には、災害危険性以外の発見についても尋ねている。参加者からは、「実際に見て回ることで、災害が起こりやすい場所の特徴などを見ることができた」「歩きながら避難所へのルートの危険箇所も確認できた」「カフェなど地域の特色が見れた」など表 5 のアンケート結果で見られたような防災関心や地域理解への向上につながるコメントがみられた。一方で、「歩きスマホで事故につながりそうだった」との指摘もあり、Pokémon GO など既存のスマホ向け位置情報ゲームでも指摘された問題点 (Alomar et al. 2019) ⁽⁸⁾ についても今後対応していく必要がある。

参加者の防災クイズ作成経験を踏まえての示唆も得られた (表 6)。参加者のコメントからは、実際にアプリのユーザとしての立場になることで、多様で魅力的なクイズを作成することの難しさが指摘された。また、防災教育の面からは、クイズ作成においても現地散策とセットで行うことや、それぞれのクイズについて解説などを付けることも効果をあげることに役立つと考えられる。

表 6 クイズ作成経験を踏まえての参加者コメント

Table 6. Participant comments on creating quizzes.

効果	<ul style="list-style-type: none"> ・実際に歩いてみてクイズの場所の雰囲気がわかったのでイメージが湧きやすかった。 ・クイズ作成時に、実際に歩いてみるとそこどのくらい危険な箇所で避難所にはどのくらいの人数が収容できるのかということが分かり、改めて防災への意識を見直すきっかけになった。 ・災害について考えて、しかも防災についても考察し問題を作るため、とても勉強になると感じた。 ・実際に自分でアプリを使用してクイズを解くのは、改善点も見つかるため必要だと思った。
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・似たようなクイズばかりだった。 ・魅力的なクイズを作るのは難しかった。
提案	<ul style="list-style-type: none"> ・ハザードマップなどをみながらクイズを作成するだけではあまりイメージが湧かなかったため、実際に現地に出て散策を行なった上でクイズ作成に取り組んだ方がより良いと思った。 ・クイズ内容は良かったがクイズ解答後に解説や豆知識みたいなものを表示したら、もっと「防災Go!」を通して知識が深まると思いました。

自由記述から一部抜粋。

表 7 は参加者から得られた本アプリ全体に関するコメントである。この他にも GPS の反応が悪いことや、起動後の画面遷移が遅いこと、端末の充電の消費が早いことなどの問題点も指摘されたが、表 7 では技術的な問題は省略している。具体的な課題として、小学校などの入ってはいけない場所にクイズが設定されていた点、分からない用語が使われていた点、さらに継続的に利用するような工夫が必要である点などが挙げられた。小学校などは避難所に指定されていることが多いため、敷地内に入らなくてもある程度近づ

けばクイズが出題されるようにするなどの対応が可能であろう。また、クイズで使用される用語や難易度についても、より多様なユーザを想定して調整することが必要である。さらにコメントではいくつかの提案も挙げられたが、ナビ機能や説明・解説の提示、子供も惹きつけるようなインターフェイスなどは防災教育の面でも有効であると考えられるため、今後の導入を検討していく必要がある。

表 7 アプリに関する参加者コメント

Table 7. Participant comments on application.

課題	<ul style="list-style-type: none"> ・クイズがあるのに行ってみると小学校だったためクイズに解答できなかった。クイズの答えでわかりにくい言葉が使われていた。 ・クイズをする際に建物の中に入らなければ回答できない箇所があり、そこがやりづらいと感じた。 ・ポケモン GO はポケモンというブランドがあったためあそこまで流行ったが防災では同じようなことをするのはとても難しいと思った。防災に興味がない人も取り入れる工夫が必要だと思う。
提案	<ul style="list-style-type: none"> ・クイズの場所まで案内するナビが付いたらまた良くなると思った。 ・アプリを起動した際に新規であればルールの説明の画面ができれば良いと思った。 ・クイズを正解していくことで特典があればそれを説明する画面があれば良いと思った。 ・航空写真でのマップを表示してその中のクイズに回答していくだけでは子供は興味を示さないと思うのもっとポップな画面のバージョンもあればより良いと思った。

自由記述から一部抜粋。

5. おわりに

本研究では、福岡県古賀市を対象として、普段からの地域住民の防災意識を高めるための防災ゲームアプリを開発し、その効果と課題について検討した。単にハザードマップを自宅で眺めるだけでなく、実際にスマホ上でハザードマップに示された危険スポットや避難所を訪れることで、途中の経路の危険性や災害以外の危険性に気付くきっかけになる。また、アプリで出題されるクイズ作成という作業を通して、普段あまりきっかけが無ければ目を通すことの少ないハザードマップにじっくりと向き合う機会を提供することで、防災意識の向上だけでなく、地域への理解も高まる効果があることも示唆された。

古賀市版アプリの有効性が示されたことにより、「防災Go!」の展開について、いくつかの意義を挙げることができる。まずは、本研究で示されたように、ハザードマップデータとクイズを用意することで、場所を問わずにアプリの拡張が可能となる点である。基本的なハザードマップデータは国土交通省の「国土数値情報」で公開されており、全国の

文 献

データも入手可能である。一方、それらに関するクイズを用意することは手間がかかるが、ワークショップ等を開いて地域住民に作成してもらうことなどが考えられる。また、近年では学校教育においても防災に関する内容が重視されており、ゲームを通じて防災意識を向上する取り組みはその導入としても貢献できる可能性がある。

今後の課題としては、地域の住民にもアプリを体験してもらい、より多様なユーザの効果について検証する必要がある。「防災 Go!」は古賀市以外にも、熊本県緑川流域（熊本市川尻地区）や長崎県島原市において現地版のアプリを開発し、住民を対象にした実証実験も行っている。これらの結果も合わせて精査し、効果や課題の地域的な違いについても検討していくことが求められる。

[謝辞] 本研究は、国土交通省河川砂防技術研究開発公募地域課題分野（河川）「避難促進のための防災 Go!プロトタイプの開発」の補助を受けたものであり、記して謝意を表す。

- (1) 上杉昌也・森山聡之・和田亨・新山悠紀・石本俊亮：「避難促進のためのスマホアプリ「防災 Go!」の開発：平常時からの地域防災に向けて」、地理情報システム学会講演論文集、Vol. 29、CD-ROM (2020 年)
- (2) 矢守克也・吉川肇子・網代剛：『防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション・クロスロードへの招待』、ナカニシヤ出版 (2005 年)
- (3) 末澤弘太・山城新吾・木村泰之・浜大吾郎・正部洋典・中野晋・佐藤章仁：「避難シミュレーションゲームを用いた防災啓発」、土木学会論文集 F6 (安全問題)、Vol. 68、No. 2 pp. I_193-I_200 (2012 年)
- (4) 谷岡遼太・吉野孝：「防災エッグ：日常的な防災対策を支援する防災ソーシャルゲームシステム」、マルチメディア、分散協調とモバイルシンポジウム 2017 論文集、pp. 1259-1264 (2017 年)
- (5) 浦野幸・于沛超・遠藤靖典・星野准一：「実環境における災害体験ゲームシステムの開発」、情報処理学会論文誌、Vol. 54、No. 1 pp. 357-366 (2013 年)
- (6) 濱村朱里・福島拓・吉野孝・江種伸之：「日常利用可能なオフライン対応型災害時避難支援システム“あかりマップ”の実環境における利用可能性」、情報処理学会論文誌、Vol. 57、No. 1 pp. 319-330 (2016 年)
- (7) 森山聡之・上杉昌也：「IoT 流域ネットワークとゲーミングを用いた地域防災構想」、信学技報 ICTSSL2019-30、Vol. 119、No. 226 pp. 79-82 (2019 年)
- (8) Alomar N., Alsaleh M., Alarifi A. “Behavioral consequences of Pokémon GO: The exaggerated picture”. *Computers in Human Behavior*, Vol.90, pp.223-245 (2019)