慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	台湾での場所を選ばない防災教育のためのスマホVRゲームの提案
Sub Title	The suggestion of a smartphone VR game for disaster prevention education in Taiwan that does not require a specific time and place
Author	朱, 雨辰(Zhu, Yuchen) 稲蔭, 正彦(Inakage, Masahiko)
Publisher	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科
Publication year	2017
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2017年度メディアデザイン学 第605号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40001001-00002017-0605

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

修士論文 2017年度（平成29年度）

台湾での場所を選ばない防災教育のための スマホVRゲームの提案

慶應義塾大学大学院
メディアデザイン研究科

朱 雨辰

本論文は慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科に
修士 (メディアデザイン学) 授与の要件として提出した修士論文である。

朱 雨辰

審査委員：

稲蔭　正彦 教授　（主査）

大川　恵子 教授　（副査）

植木　淳朗 講師　（副査）

修士論文 2017年度（平成29年度）

台湾での場所を選ばない防災教育のための スマホVRゲームの提案

カテゴリー：デザイン

論文要旨

本論文では、「台湾での場所を選ばない防災教育のためのスマホVRゲームの提案」について述べる。対象者は、台湾の小学校高学年の生徒に定めた。台湾は災害頻発として、防災に非常に力を入れている。小学校のみならず、近年、幼稚園からでも、学校での防災教育を非常に重視にされている。しかし、日本に近いため、防災教育に関して、教育方法はほぼ日本と同様になっている。

2004年から、台湾教育部が「防災教育白書」を公表し、防災教育に関する教育方法の人材育成、手段、計画、評価方法などを制定した。そこから、一部の学校がVRセットを普段の授業中に導入することができた。すなわち、授業中にひとクラスは全員同時にVRの体験ができる。しかし、遠方の学校は都会と違って、教育資源が充実されていないため、毎年通常の防災訓練でも必ず行うことができる訳ではない。経費の余裕がある場合のみ、生徒に防災知識を学ばせるために、防災教育に関するコンテンツが揃っている施設に見学に行かないといけない。

本研究では、移動距離を減らす、いつでも防災知識を学べるために、日本の状況を一方的に真似ではなく、日本版のスマホVR防災ゲームをリデザインし、実際に台湾の現状を合わせ、台湾版をデザインした。そこで、実際効果を検証するために、台湾でのフィールドワークとインタビューを行った。その結果を含め、制作物を進化し、実際に台湾の小学校を訪ね、台湾の小学生に体験していただいた。そして、先生方にも体験していただくことができ、その上、保護者に本研究の詳細を説明した後、意見をいただいた。その結果、このスマホVR防災ゲームを体験することで、台湾現状に合わせることの重要性の証明ができ、生徒たちが通常

の学校で行われる防災訓練より学習効果があったこと学習効果が高まったことが証明された。

キーワード：

防災教育, 学校教育, スマホ VR ゲーム, 学習手段, 普及

慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科

朱 雨辰

Abstract of Master's Thesis of Academic Year 2017

The Suggestion of a Smartphone VR Game for Disaster Prevention Education in Taiwan that does not Require a Specific Time and Place

Category: Design

Summary

This paper proposes a mobile VR game for disaster prevention education in Taiwan without requiring time and venue.

The targeted users for this game are students at upper elementary grade in Taiwan. Taiwan emphasizes lays emphasis on disaster prevention because as disasters occur frequently there. In recent years, education of disaster prevention has become a serious consideration for elementary school and kindergarten students.

However, the Taiwanese method becomes one like Japan education due tobecause of their geographical proximity. However, due to Taiwan ' s close geographical proximity with Japan, the Taiwanese education system has been influenced by Japan ' s system.From 2004, the Taiwanese Education Department announced "a disaster prevention white paper on education" and established personnel training for the education of disaster prevention methods, which includes, a plan and an evaluation method.From there, some schools were able to introduce VR peripheralsset in a typical study sessionduring an everyday class.Therefore, all students In other words, in the person class, all the members can experience VR at the same time. However, the situation is different between cityies and countryside. Many rural schools lack proper resources and have difficulties performing the basic

annual drill. They are requiredhave to go to the facilities that specialize onkeeping in contents about the disaster prevention education which require additional cost.for a visit to let you learn disaster prevention knowledge from a student only when I have enough the expense.

The purpose of this research is 1) to reduce travel distance; 2) to learn disaster prevention knowledge anytime, anywhere; 3) re-by smartphone VR disaster prevention game for Japan but not imitate the Japanese situation one-sidedly; 4) to properly implement a Taiwanese version of the game that refers to Taiwan ' s current situation.faithfully put the Taiwanese present conditions together, and designed a Taiwan version.

For this workTherefore, I interviewed the locals and performed made interviews with the locals, as well as, fieldwork studies in Taiwan. From which we have designed and improved the prototype, and brought them to the elementary schools in Taiwan to let the students to try it out for collecting feedback. Not only from the students side, we also invited the teachers and parents to try the game, and collected feedback and advice from them. As a result, this project has proved the significance of understanding local conditions, and has showed the potential of this game for improving the effects of disaster prevention education.

Based on Including the result, I evolved in the production things and I really visited the Taiwanese elementary school and had a Taiwanese primary schoolchild experience it.And I could have teachers experience it and, besides, had an opinion after having explained the details of this study to a protector. As a result, I proved the importance of matching it with the Taiwanese present conditions by experiencing this smartphone VR disaster prevention game, and students were normal schools, and it was proved that an effect to learn that there was a learning effect than a performed disaster prevention drill increased.

Keywords:

Disaster Education, School Education, Smartphone VR Game , Learning Re-

source, Spreading

Keio University，Graduate School of Media Design

Zhu Yuchen

目　　次

第 1 章　序論 **1**
1.1. 研究背景 1
1.2. 研究方向 2
1.3. まとめ 3
1.4. 研究目的 3
注 3

第 2 章　関連研究 **4**
2.1. STOP DISASTERS!（災害阻止） 4
2.2. 日本の防災教育 6
2.3. 東京防災 7
2.4. 日本の学校で VR 疑似体験 8
2.5. 防災教育理念（台湾） 9
2.6. 台湾の防災教育の影響と効果 9
2.7. 台湾の学校防災訓練計画について 10
2.7.1 高雄市明誠小学校 2014 学年度防災訓練計画 11
2.7.2 台南市市立永安国民小学校 2016 学年度防災訓練計画 . . 12
2.7.3 まとめ 14
2.8. 本研究の位置付け 15
注 15

第 3 章　デザイン **17**
3.1. コンセプト 17
3.2. コンセプト生成プロセス 18

発生の瞬間と発生時 18
3.3. 台湾フィールドワークについて 19
3.3.1 フィールドワークの目的 19
3.3.2 921 地震教育園区にて 20
3.3.3 台北市松山区民生国民小学校でのインタビュー 29
3.4. フィールドワークまとめ 38
3.5. 設計方針 39
3.5.1 台湾要素作りのプロセス 39
注 43

第 4 章 評価 44
4.1. 実験方法 45
4.1.1 実験目的 45
4.1.2 実験仮説設定 45
4.1.3 実装内容：ゲームの概要 45
4.2. 検証内容 56
4.3. 実験の様子 56
4.3.1 体験者 1：W さん 56
4.3.2 体験者 2：Z さん 59
4.3.3 体験者 3：Y さん 62
4.3.4 体験者 4：S さん 64
4.3.5 体験者 5：L さん 67
4.4. 実験結果のまとめ 69

第 5 章 結論・反省点・今後の展望 71
5.1. 結論 71
5.2. 反省点 71
5.3. 今後の展望 72
注 73

謝辞 74

参考文献 **75**

図　目　次

1.1　Taiwan Earthquake Model Group 出典:http://temblor.net/earthquake-insights/ taiwan-450/attachment/taiwan-9/ 2

2.1　地震のシチュエーション 出典:http://www.stopdisastersgame.org/en/home.html　5
2.2　津波のシチュエーション　出典:http://www.stopdisastersgame.org/en/home.html　5
2.3　文部省発行防災教育教材パネル　出典:https://page.auctions.yahoo.co.jp/jp/auction/j443
2.4　東京防災　出典：https://dentsu-ho.com/articles/3419 7
2.5　小学校庭の水没をリアルに再現した拡張現実 (AR) の画面
出典:http://www.asahi.com/articles/ASK3B6HHMK3BULBJ018.html　8
2.6　拡張現実（ＡＲ）を体験するゴーグルで廊下に充満する煙を疑似体験しながら、姿勢を低くして移動する児童ら　出典:http://www.asahi.com/articles/ASK3

3.1　921 地震教育園区ゲート 20
3.2　車籠埔断層保存館 21
3.3　地震工学教育館 21
3.4　元光復国中のゲート 22
3.5　校庭内 22
3.6　北側教室 22
3.7　一階：校内ショップ、二階：音楽教室 22
3.8　地震の注意事項 23
3.9　1. 火元を閉じる 23
3.10　2. 慌てて外に逃げずに、落ちものに当たらないように注意しましょう。 24
3.11　3. 頭を守るために、柱とかの丈夫なものを探しましょう。 24

3.12 4. すぐに扉を開けましょう。 25
3.13 5. 室内にいる場合、しばらくした後にエレベーターに乗らず、階段で逃げましょう。 25
3.14 6. 運転中地震が起きたら、緊急停車せず、前後の様子を見ながら減速して、高速道路を避けて車内で避難しましょう。 26
3.15 7. 外出中の場合、山や電柱などの物が落ちやすいところを避け、広い場所にいてください。 26
3.16 921 地震教育園区職員 A さん 28
3.17 一階の廊下 29
3.18 救急チーム 29
3.19 矢印は校庭を示している 29
3.20 学校の防災地図 29
3.21 某一年クラスの教室 31
3.22 防災頭巾 31
3.23 防災頭巾 32
3.24 防災頭巾 32
3.25 先生は Google Cardboard を管理している 32
3.26 Google Cardboard 32
3.27 Google Cardboard 33
3.28 教学用 Android 携帯電話 33
3.29 先生の指令で、生徒たちがすぐ机の下に隠した 34
3.30 ゲーム開始 35
3.31 障害物が現れた 35
3.32 警告が現れた 35
3.33 目線を変え、ユーザーが自分の判断で正解を選ぶ 35
3.34 正解！ 36
3.35 正解！ 36
3.36 真剣に説明を聴いている生徒たち 36
3.37 真剣に説明を聴いている生徒たち 37

3.38 921 地震教学園区断層館にある牛のキャラ 40
3.39 921 地震教学園区断層館にある牛のキャラ 40
3.40 921 地震教学園区にある牛のキャラ 40
3.41 本研究にある牛ちゃんのキャラ 41
3.42 道路を埋め尽くす大量のバイク 出典:http://mytaiwanlife.seesaa.net/article/442837369.ht
3.43 街にあるヘルメットの専門店 出典:http://www.gurugurutaipei.com/?itemid=33
& catid=1 42

4.1 時間以内学校から逃げましょう 46
4.2 Game Start 46
4.3 第 1 問：地震が起きた！どうする？ 47
4.4 机の下に隠す 47
4.5 第 2 問：しばらくした後に、どうする？ 48
4.6 第 3 問：揺れが少し落ち着いたので、どうする？ 48
4.7 Stage 1 のまとめ 49
4.8 Stage 1 クリア 49
4.9 時間以内、家から逃げましょう 50
4.10 第 1 問：地震が起きた！どうする？ 50
4.11 第 2 問：しばらくした後に、どうする？ 51
4.12 壁に沿って逃げる 51
4.13 第 3 問：揺れが少し落ち着いたので、どうする？ 52
4.14 Stage 2 のまとめ 52
4.15 Stage 2 クリア 52
4.16 時間以内逃げましょう 53
4.17 Game Start, 第 1 問：地震が起きた！どうする？ 53
4.18 第 2 問：揺れが激しい、どうする？ 54
4.19 第 3 問：揺れが少し落ち着いたので、どうする？ 54
4.20 クリアした 55
4.21 Stage 2 クリア 55
4.22 実験体験者 W さん 56

4.23 W さんは体験中 56
4.24 W さんがインタビューを受けている様子 58
4.25 実験体験者 Z さん 59
4.26 Z さんは体験中 59
4.27 Z さんがインタビューを受けている様子 61
4.28 実験体験者 Y さん 62
4.29 Y さんは体験中 62
4.30 Y さんがインタビューを受けている様子 64
4.31 実験体験者 S さん 64
4.32 S さんは体験中 64
4.33 S さんがインタビューを受けている様子 66
4.34 実験体験者 L さん 67
4.35 L さんは体験中 67
4.36 L さんがインタビューを受けている様子 68

表　目　次

2.1　高雄市明誠小学校 2014 学年度防災訓練計画 11
2.2　台南市市立永安国民小学校 2016 学年度防災訓練計画 13
2.3　台湾の小学校と「東京防災」のまとめ 14

3.1　本研究のゲームの中　日本と台湾の違い 18

第1章
序　　論

1.1. 研究背景

本研究は、台湾の交通大学と共同で実施した防災教育プロジェクトである。プロジェクトチーム合同で、VR コンテンツのデザインを行い、筆者は台湾の小学生向けにローカライズを行った。本研究で制作したスマホ VR ゲームは、台湾の現状に合わせており、台湾の小学校高学年生を対象とした、場所を選ばない防災教育の提案である。

1999 年 9 月 21 日深夜 1 時 47 分 18 秒に、台湾中部の南投県集集鎮付近を震源として発生した M7.6 の地震。921 大地震と呼ばれ、台湾では 20 世紀で一番大きな地震であった[1] 。被害は南投県や台中県を中心に 2 市 5 縣に及び、最大震度は日本の震度 7 に相当する揺れを記録した。震源から比較的離れた台北市と台北県（当時）でもビルが倒壊し、全壊家屋は 4 万戸以上、死者・行方不明者は台湾行政院の発表で 2,378 人に達した。

大震災で得た教訓を生かすため、台湾政府は 9 月 21 日を「国家防災日」と定め、全国で防災演習を行っている[2] 。また、交通部中央気象局（日本の気象庁に相当）による緊急地震速報訓練に合わせ、全国の小学校、中学校、高校では、地震を想定した避難訓練を行う。地域を問わず、学校は必ず 9 月 21 日に防災訓練を行う。学校によって、予習訓練を行う学校もあるが、都会の学校は地域と連携し、消防局や地震体験車も学校の防災訓練に参加する。

しかし地域によっては、教育資源が充実していない学校もある。学校では毎年、国家防災日に防災訓練を行っているが、毎年訓練の内容を更新せず、コンテンツも少なく、なかなかに古い。そして、学校と地域の連携も不十分である。生徒は

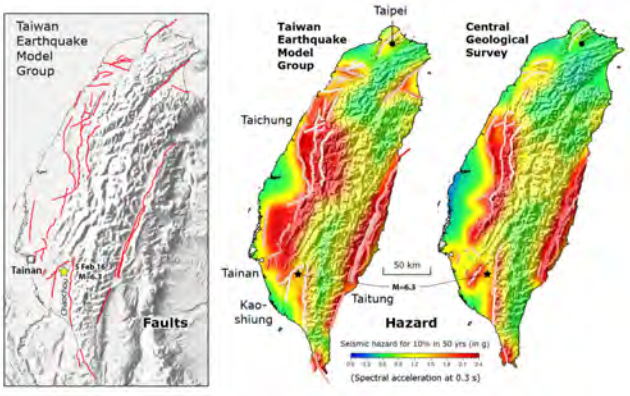

図 1.1: Taiwan Earthquake Model Group 出典：http://temblor.net/earthquake-insights/ taiwan-450/attachment/taiwan-9/

毎年、学校のコンテンツが少ない防災訓練にしか参加できず、防災学習が不十分だと予想される。

学校は、防災の学習や防災意欲向上のために、非常に重要な場である。しかし、2009 年防災意識調査結果によると、現在、教師の防災素養は不十分であると示されている。教師の防災意識を向上させるために、学校の防災教育の中で、人材育成は不可欠な要素である。しかし、多くの学校では、防災教育の担当者が配属されていない。その上、もともと担当する教員が他校に移動したら、防災教育の担当者がいなくなってしまう。

1.2. 研究方向

本研究では、研究背景を含め、本研究の目的を明らかにする為に、フィールドワークを行った。フィールドワークでは、台湾の台北市松山区民生国民小学校の先生と生徒、921 地震教育園の職員（921 地震の被災者）と雲林県忠孝国民小学校にインタビューを行った。そして、921 地震教育園区で展示している防災コンテンツも観察した。その結果、「より学習効果が高まり、場所の制限がない防災コンテンツを普及することが必要である」ことがわかった。

研究背景で記載しているように、本研究は台湾の交通大学との共同研究で、チー

ムメンバーと一緒に本プロジェクトを研究していたが、筆者は台湾側に集中して研究を行なっていた。

1.3. まとめ

以上を踏まえ、新しい形の防災教育の研究は、重要な課題となることが示された。VR 技術は様々な領域で生かされているが、防災教育での活用はまだない。また、地域ごとの普段慣れている防災訓練でも、コンテンツが少ない、生徒たちの積極性が足りない等の課題がある。日本で防災教育に VR 技術を導入することは、まだまだ普及されてない。台湾では、通常の防災教育さえ普及されておらず、VR 技術を防災教育に導入することもない。そして、台湾の現状に合わせたコンテンツを利用するスマホ VR ゲームは、場所に限らず、生徒がいつでも楽しく防災知識を学ぶことができ、非常に重要であることが明らかになった。

1.4. 研究目的

本研究では、台湾の小学校高学年生を対象として、場所を選ばず、自由に防災知識を楽しく学ぶことに着目して研究を行う。この目的を達成するには、まずゲームのコンテンツを現地の状況に合わせることが必要である。したがって、本研究に関する関連研究を調べた。まず防災知識を学ぶ関心を高め、そこから、コンテンツの実現性と生徒の積極性を高め、ゲームの魅力を感じることができるかを検証する。

注

1 https://ja.wikipedia.org/wiki/921 大地震

2 http://jp.taiwantoday.tw/news.php?unit=148,149,150,151,152&post=121827

第2章
関 連 研 究

本章では、本研究に関する先行研究や先行事例を調査していく。学校という集団環境とは異なり、場所を選ばない、より学習効果がある防災学習法を提案する。この学習法では、台湾の現地の状況に合わせて、ユーザーが従来の防災訓練で学んだことを検証でき、いつでも防災知識を学べることができる。本章では、関連研究として既存の世界中の防災ゲーム、日本の防災教育、そして台湾社会の防災に対する現状や台湾の現在の防災教育の問題点について述べていく。最後に、本研究の位置付けを明示する。

2.1. STOP DISASTERS!（災害阻止）

「STOP DISASTERS!」は、UNISDR[1]が提供した、災害模擬ゲームで、シリアスゲームの1つである。現在、英語、中国語、スペイン語、ロシア語、フランス語の5つの言語バージョンを提供している。

このゲームは、津波、台風、火災、地震、洪水（土砂災害）の5つのシーンを設計し、難易度をlow,medium,highに設定している。ゲーム時間はおよそ10分から20分までで、1つのシーンを完成する。ユーザーはゲームの中で、自分がいるシーンを設定し、国民により安全な環境を提供する。ユーザーの年齢層は9歳から16歳までに設定しているが、何歳でもゲームを通して防災知識を学ぶことができる。

しかし、シリアスゲームであると、エンターテインメント性のみを目的とせず、教育・医療用途（学習要素、体験、関心度醸成・喚起など）といった社会問題の解決を主目的とするコンピュータゲーム（エレメカも含まれる）のジャンルである。

このゲームの知名度や普及率も、公表されてはいない。ゲームの中でエンターテインメント性があるが、小学校高学年の生徒をターゲットとした適切なデザインだとは考えにくい。またゲームということを強調していないため、生徒たちは続けられないかもしれない。

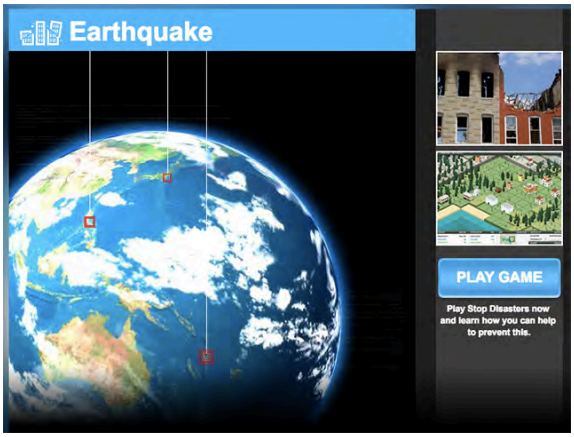

図 2.1: 地震のシチュエーション 出典：http://www.stopdisastersgame.org/en/home.html

図 2.2: 津波のシチュエーション　出典：http://www.stopdisastersgame.org/en/home.html

2.2. 日本の防災教育

ここから、日本の防災教育について、学校現場における防災教育を述べる。文部科学省からは防災教育についての教材が各学校に配布されている（小学校・防災教育教材パネル『考えようわたしたちのいのちと安全』『たった一つのいのちを守るために』、中学校・高等学校・防災教育教材パンフレット『防災は自分自身の手で』『防災について考えよう』、小学生用・中学生用・防災教育教材（CD- ROM、DVD）『災害から命を守るために』、小学校教職員用・学校安全資料（DVD）『子どもを事件・事故災害から守るためにできることは』）。

そして、「防災白書」によって、日本の防災教育は主に文部科学省が推進している。基本方針は、教育機関の中で、「先生と生徒の安全を確保する；教育研究活動の実施を確保する；学校の建築や関連設備の確保；防災関係科学研究の推進；避難者の救援に関する行動の推進」を行うことである。以上の方針を、災害防止システムを 2 つ分けて実行している。文部科学省は、災害緊急対応、災害通信システムと防災関係組織の連結を行う。学校は、学校災害管理システムの立ち上げ、学校災害防止計画作成、防災予防管理者の確保を行っている。[2]

図 2.3: 文部省発行防災教育教材パネル　出典:https://page.auctions.yahoo.co.jp/jp/auction/j443649935

2.3. 東京防災

図 2.4: 東京防災　出典：https://dentsu-ho.com/articles/3419

「東京防災」[3]とは、東京都が 2015 年 9 月 1 日に発行した、災害に対する事前の備えや発災時の対処法など、すぐに活用できる役立つ情報を分かりやすくまとめた防災ブックである。今後、東京都を襲う可能性がある南関東直下地震などへの対策について書かれている。都内各特別区および各市町村内の居住区域に合わせた避難地図、ドアや玄関ポストに貼るための「ACTION 東京防災ステッカー」が同封されている。同書は東京都向けの防災行動を中心に記載した本であるが、全国的にも共通する学習内容が多くある。そのため、同書から被災時に必要な行動を分析する。 必要な行動は学校・自宅・避難経路のシチュエーションに分け記載する。

2.4. 日本の学校でVR疑似体験

2.1 に記載している「STOP DISASTERS!（災害阻止）」は、防災教育をテーマにに製作したゲームであるが、国によって防災教育に対する政策や進捗などには違いがある。これから日本の現状について述べる。

VR で避難訓練を行うことによって、安全に避難するにはどのような行動をとればいいのかを体験から学び考えることができる。[4]小学校では実際にバーチャル避難訓練も実施された。東京都三鷹市の市立第七小学校での防災訓練で、生徒が AR を用いで疑似体験をした。そこで、学年によって、生徒たちの反応が異なることが判明した。洪水のシミュレーションでは、普段見ている街が浸水している状況がバーチャルで表示されていた。水面がリアルに反射しているため、実際に浸水を目の当たりにするような体験ができた。火災のシミュレーションでは、煙で画面の半分以上が覆われており、しゃがんで移動する必要があることが分かった。

図 2.5: 小学校庭の水没をリアルに再現した拡張現実 (AR) の画面
出典：http://www.asahi.com/articles/ASK3B6HHMK3BULBJ018.html

図 2.6: 拡張現実（ＡＲ）を体験するゴーグルで廊下に充満する煙を疑似体験しながら、姿勢を低くして移動する児童ら　出典：http://www.asahi.com/articles/ASK3B6HHMK3BULBJ018.html

2.5. 防災教育理念（台湾）

台湾の防災教育理念について述べる。

「2015 年台湾防災教育白書」によると、学校で防災教育を行うことによって、社会全体の防災レベルを効果的に向上することができるという。しかし、現在世界中の防災教育では、まだ厳密に評価基準ができていないため、学校の防災教育の効果を検証することは難しい。各国が防災教育を推進する際に、必ず各地の災害特性や種類、頻度を考えなければならない。実施内容を調整し、普段の学校教育や日常生活に防災教育を取り入れ、生徒が各国で現地の災害に対応できる力を付けていく必要がある。

2.6. 台湾の防災教育の影響と効果

台湾の防災教育の影響と効果について述べる。

防災教育を行うに当たって、注意しなければならないことが複数ある。それは主に、1. 安全文化を意識すること、2. 予防すること（危機感を持つこと）、3. 防災知識の伝播と使用、である。災害は予測ができず、いつ起きてもおかしくない。そのため、防災教育は防災知識の習得を強化し、実行に移すところまでを行う必

要がある。以上 3 つの大切にすべき点を、学校教育に徹底して導入し、そこから社会まで広めていくことが理想である。そのようにすれば、全員が防災に対する知識と対応力を持つことができるであろう。(陳; 他 2011)

2.7. 台湾の学校防災訓練計画について

学校の防災教育については、「台湾防災教育白書」などの様々な政策あるが、筆者は実行までの効果を調べた。ここで、2 つの学校の防災訓練について述べる。まず、台湾高雄市明誠小学校の 2014 学年度の防災訓練について述べる。

2.7.1　高雄市明誠小学校 2014 学年度防災訓練計画

表 2.1: 高雄市明誠小学校 2014 学年度防災訓練計画

訓練項目	訓練内容（設定）	担当者（部署）	時間
地震発生	墾丁（こうてい）断層で M6.0 の地震が発生した、高雄市内は震度 5、50 秒以上揺れていた	学校ラジオ部	9:21-9:22
第一行動	担任と生徒は全員教室内待機、同時に担任が生徒に自助について教える (机の下に隠れる、カバンを頭を上に載せる、安全な場所を探す,「お、か、し、も」)	各クラス担任	9:21-9:22(同時)
避難通路引率	小学部からアナウンス :「緊急！緊急！地震が発生した！学生は担任の先生の元に戻りましょう！」	各クラス担任	9:22-9:25
指定場所集合	指定場所に集合 : 集合場所で待機、指示を待つ、終了後教室に戻る	各クラス担任	9:25-9:35

2.7.2　台南市市立永安国民小学校 2016 学年度防災訓練計画

表 2.2: 台南市市立永安国民小学校 2016 学年度防災訓練計画

訓練項目	訓練内容（設定）	担当者（部署）	時間
地震発生	生徒全員は各自の教室に戻る	各クラス担任	10:00-10:03
第一行動	担任がクラスの人数を確認し、学校の避難指示を待つ、「おかしも」を強調する。同時に、引率先生が各フロアで待機	各クラス担任	10:03-10:10
避難通路引率	生徒を引率する。緊急事態になる各学年事情確認人数統計被災情報確認。全ての情報を各教室に報告する。	指揮官、副指揮官、各クラス担任	10:10-10:15
指定場所集合	救急はん、指揮官、副指揮官、引率はん、各学年の先生と生徒、校庭で集合、各クラスを確認	担当者全員	10:15-10:25
状況確認	人数、受傷状況確認	各クラス担任	10:25-10:30
指定場所集合	学校の厨房で火事が発生と設定。教室で生徒たちは消防士の指示に従い、受傷状況を確認した後、緊急消火訓練を開始	副指揮官、各クラス担任	10:30-10:40
指定場所に集合	集合場所で指示を待つ、終了後教室に戻る	各クラス担任	10:40-10:42

2.7.3　まとめ

以上の例を見ると、台湾の学校防災訓練の内容は形骸化していて、ほぼ日本と同様である。ほとんどの学校では、「地震発生 → 安全確保 (机の下に潜る/頭を守る) → 避難 (おかしも) → 点呼」という手順になっていることが明確となった。しかし、どちらの学校でも、訓練による効果を明らかにしていなかった。よって、従来の学校の防災訓練では不十分であることがわかった。ここで、台湾の小学校の防災訓練と「東京防災」の内容を含め、ゲーム中に必要なアクションについて述べる。

表 2.3: 台湾の小学校と「東京防災」のまとめ

	訓練内容（設定）
発生の瞬間	自らの身体を守る・頭を守る･机の下に潜る･揺れが収まってから行動する
発生時	火元を確認する・出口を確保する・ガラスや塀から離れる・ガス電気エレベーターを使用しない・靴を履く
避難時	火災時は煙から逃れる・水辺に近づかない・落下物から身を守る・危険物に近づかない・知人に伝言を残す

2.8. 本研究の位置付け

以上の関連研究を踏まえ、改めて本研究の位置付けを述べる。

本研究の新規性は「小学校高学年生に適用し、場所に限らず使え、台湾の現状に合わせたコンテンツを含めた、効果的な防災知識の学習ができる」という点である。

まず、2.1 で STOP DISASTERS!（災害阻止）は防災教育に対して、5 つの言語バージョンを提供し、ゲームとして 5 つのシーンを設計し、難易度も明確に分けている。ユーザーの状況に合わせて、年齢層も幅広く設定している。しかし、災害のシミュレーションをいくつ想定しても、大体の状況しか考えられない。地震のシミュレーションも含まれているが、場合によって、地震の程度によっても異なる場合がある。よって本研究のターゲットには合わないと言える。

続いて、2.2 では文部科学省からの防災教育についての教材、「防災白書」、「東京防災」は、日本政府が災害の頻度や過去からの経験を重ねた上で製作した防災専門資料である。それは日本の現状にきちんと合わせているものである。台湾も 2004 年から防災教育白書を公表しているが、日本と同一化になってしまい、台湾には適用してない。

そして、2.4 では、東京都三鷹市の市立第七小学校での防災訓練で、生徒たちが学校の防災訓練で AR を体験し、臨場感を感じることができた点を述べた。東京のみならず、これから日本各地の学校でも、こうした新しい防災教育の型を普及できると考えられる。本研究でフィールドワークを行なった台北市松山区民生小学校では、若手の先生たちが授業のために専用経費を申請し、Google Cardboard を入手し、学校に設置していた。しかしながら、まだ学校の防災訓練では応用されていなかった。既存の防災訓練の効果を向上させるために、Google Cardboard を防災訓練中にも利用できると考えられる。次章では、本研究のコンセプト及びデザイン手法、実装などについて述べる。

注

1　国際減災戦略組織 `http://www.unisdr.org/`

2　平成29年版 防災白書 http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h29/honbun/index.html

3　https://dentsu-ho.com/articles/3419

4　http://www.asahi.com/articles/ASK3B6HHMK3BULBJ018.html

第3章
デ ザ イ ン

3.1. コンセプト

台湾社会では、そもそも地震に対する意識は日本より高くない。なぜなら、台湾は地震が発生するが、頻度は日本よりかなり低い。地震より、台風や土砂災害の影響を多く受けている。災害対策だと、都会では政府が避難場所を指定しているが、都会から離れたら、施設や設備が充実に整備されていない。日本では、そもそも政府が国家予算をかけて防災に力を入れている。日本と違い、台湾は防災に対する資金は多くない。 (笹田敬太郎; 他 2015)

地震と同様に重要性を加えるために、本研究で、小学校高学年の生徒をターゲットとし、従来の防災教育と異なり、場所に限らず、現状に合わせるコンテンツを加え、一人でも自由により多くのコンテンツで防災知識を学べるスマホ VR ゲームをリデザインした。

3.2. コンセプト生成プロセス

本研究のスマホ VR ゲームを制作するために、まず地震に関して、日本と台湾の相違点をまとめた。

表 3.1: 本研究のゲームの中　日本と台湾の違い

	日本	台湾
ゲームの中のアイテム	防災頭巾	ヘルメット･カバン･本
キャラクター	ナマズ	牛
言語	日本語	中国語
防災訓練頻度	定期的行う	年に 1 回しか行わない
普及進捗	普及中	なし

第 2 章で、現在の日本の防災教育の 1 つの教材として使用されている「東京防災」を取り上げたが、ここで本研究で伝えたい災害時に必要なアクションについて述べる。本研究でデザインを考える際に、必要なアクションをゲームで学ばせることを重視している。それを以下にまとめた。

発生の瞬間と発生時

〇地震発生の瞬間
・地震発生の瞬間は適切な判断が難しい。
・火災の危険があるため、ブレーカーを上げて通電させない。

〇発災直後の行動
・揺れが収まってから行動する。
・火元を確認する。
・出口を確保する。
・ガラスや塀から離れる。

〇発災時の NG 行動
・ガスに引火して爆発する危険があるので、火をつけない。
・火災の危険があるので、ブレーカーを上げて通電させない。
・火災や爆発の危険があるので、電気のスイッチに触らない。
・閉じ込められる危険があるので、エレベーターは使わない。
・電話回線がパンクするので、発災直後に不要不急の電話の使用を控える。
・ケガをする危険があるので、部屋の中を裸足で歩かない。
・ケガをする危険があるので、救出活動は一人ではなく複数で行う。
・緊急車両の通行の妨げになるので、避難に車は使わない。

続いて、コンセプトを明確するために、フィールドワークを行った。その結果をもとに、予備調査を行った。また、ターゲットであるユーザーに本研究のゲームの概況説明用の映像を見てもらい、インタビューを行った。このコンセプトを検証しながら、アプローチ方法を修正した。

3.3. 台湾フィールドワークについて

3.3.1　フィールドワークの目的

今回のフィールドワークは、2017 年 10 月 24 日から 27 日まで、台北市松山区民生小学校と、921 地震教育園区を見学した。本フィールドワークの目的は、現在台湾の学校防災においてどのような防災教育活動が行われているかを調査し、また 921 大地震における、被災時に必要な学習内容を明らかにする事である。そこで、台北市内にある小学校の先生方や生徒にインタビューを行い、実際の防災事情を聞いた。

また、被災地の状況を調査するため、台湾台中市内にある 921 地震教育園区を見学した。その場で偶然出会った職員の方が、921 大地震の時に被災していたということで、お話を伺うことができた。さらに、防災知識を得るために、地方から台中に行った雲林県忠孝国小全校の先生方と生徒に会い、遠方の学校教育にお

ける防災教育の現状を調査した。

上述の点から、大きな災害を経験した事がない通常の小学校と、921 大震災で被害を受けた学校での体験をまとめ、台湾の防災教育において必要な学習内容を明らかにした。

3.3.2　921 地震教育園区にて

第 1 章で述べたように、筆者は既存のデザインを調べた。2017 年 10 月 26 日に、台湾台中市にある「921 地震教育園区」に行ってきた。[1]地震から 5 年後の 2004 年 9 月 2 日に開館した 921 地震教育園区は、台湾の台中市霧峰区光復新村に位置し、旧光復国中跡地に、地震に関する資料の展示と住民への防災意識啓蒙を目的として建設された博物館である。今でも、年間約 30 万人を超す人々が訪れている。

図 3.1: 921 地震教育園区ゲート

921 地震教育園区は、車籠埔断層保存館、地震工学教育館、映像館、防災教育館、再建記録館という 5 ヶ所から構成されている。図 3.2 は、校庭を横断する活断層を展示する車籠埔断層保存館がある。そこでは表面断層に加え、地下断層の説明が、災害の痕跡でもある活断層を用いて行われている。地震工学教育館では、耐震補修が施された倒壊した中学校校舎が視察できるようになっており、様々な耐震補修方法が紹介されている。(阪本真由美; 他 2010)

図 3.2: 車籠埔断層保存館

図 3.3: 地震工学教育館

ここの地下を車籠埔断層が横断しているため、921 大地震（台湾大地震）では校庭が隆起し、光復国中の校舎及び校庭は全壊の被害を受けた（隣接する光復国小は被害なし）。専門家で協議を重ねた結果、光復国中跡地に地震博物館を建設し、震災跡を保存すると共に、関係資料や映像、図書を収集して、地震に関する理解を深める教材として活用することが決定した。展示内容は地震科学に関する内容の他に、地震体験と防災教育施設を併設し、専門家の研究以外にも社会教育機関として利用される。次いで、地震工学教育館 (図 3.3) では、耐震補修が施された倒壊した中学校校舎が視察できるようになっており、様々な耐震補修方法が紹介されている。(Matsuta 2009)

図 3.4: 元光復国中のゲート

図 3.5: 校庭内

図 3.6: 北側教室

図 3.7: 一階：校内ショップ、二階：音楽教室

3.3.2.1　921 地震教育園区にあるコンテンツ

ここで、921 地震教育園区の防災教育館にあるコンテンツについて述べる。防災教育館には、自然災害（土砂災害、津波、台風など）、災害に関する基礎知識、防災観念、地震注意事項などが記載されたものがタッチパネルにて展示されている。参観者が指で画面にタッチし、自由に学びたいものを選択できる。

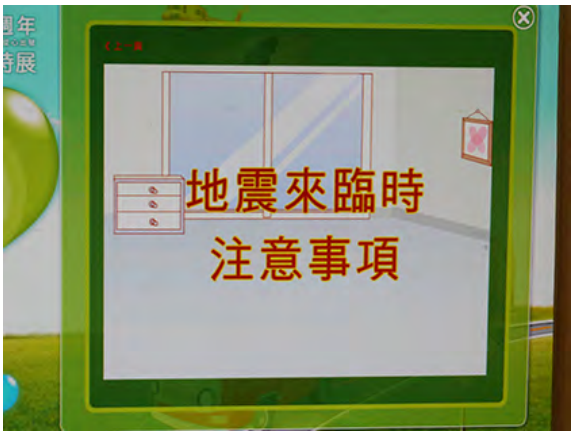

図 3.8: 地震の注意事項

図 3.9: 1. 火元を閉じる

図 3.10: 2. 慌てて外に逃げずに、落ちものに当たらないように注意しましょう。

図 3.11: 3. 頭を守るために、柱とかの丈夫なものを探しましょう。

図 3.12: 4. すぐに扉を開けましょう。

図 3.13: 5. 室内にいる場合、しばらくした後にエレベーターに乗らず、階段で逃げましょう。

図 3.14: 6. 運転中地震が起きたら、緊急停車せず、前後の様子を見ながら減速して、高速道路を避けて車内で避難しましょう。

図 3.15: 7. 外出中の場合、山や電柱などの物が落ちやすいところを避け、広い場所にいてください。

3.3.2.2　雲林県忠孝国民小学校　若手教諭・主任教諭

「921 地震教育園区」に行った日に、見学に来ていた雲林県忠孝国民小学校の先生方と生徒に会い、そこでインタビューを行った。先生方の話を伺い、その日は全校教師と生徒合計 57 人（先生 3 名、全校生徒 54 名）が、921 地震教育園区を見学しに来た。

・先生は兵役で教育施設に配属され、昨年の年末から忠孝国民小学校に移動し、ちょうど 9 月 21 日の防災訓練に間に合い、参加できた。

・政府から発信された震災警報が各学校に送られ、学校側は警報の指示に従って、まず机の下に隠れ、そこから廊下に集合し、指定避難場所に集合する。避難訓練は、毎度その決まった流れだけを行うと言う。ルーティン化しているため、学習効果がなくなっている。

・地元の方針により、防災訓練は学校から始まり、市役所や他の建物まで実行する。

・火災の訓練は、1、2 年に一回行い、消防局が学校に来て訓練に参加し、消火器の使い方などを教える。

・学校は都会から離れている所にあるため、防災教育資源はかなり不足しているという。さらに地域の防災訓練や避難訓練などは、回数がかなり少ないため、生徒は防災知識を保てているとは言い難い。学校で資金が調達できる際には、先生は必ず学生と共に 921 地震教育園区まで勉強をしに行く。しかし、教学資金が不足しているため、毎年行ける訳ではない。

3.3.2.3　921 地震教育園役員より

921 地震教育園区のオフィスでお話を伺い、そこで勤務している職員 A さんが台湾南投（なんとう）出身で、921 大地震の被災者だった。921 大震災の際に、高校生だった役員 A さんは高校一年生だった。そこで、お話を伺う機会を得て、インタビューをさせてもらった。

図 3.16: 921 地震教育園区職員 A さん

・寝ていたところで地震が発生した。

・地震当時は 16 歳高校一年生であり、被災して 1ヶ月くらい近くの公園で避難していた。

・地震のため、通っていた高校は半年以上休校になっていた。

・学生時代は防災訓練に対して真剣ではなかった。学校の先生の指導でも日本式らしかった。

・住んでいた地域（実家）の状況は、避難したが、ひどくはなかった。

・自宅の状況はひどくなかったが、住むことが承認されず、必要品を取るために戻ることができ、その状況が半年以上続いた。

・避難しながら、政府からの援助を受けていた（物資など）。

A さんの話によると、学校で真剣に避難訓練を行なっておらず、先生たちも地震に対して専門知識を持っていなかった。学校では普段防災訓練を行なっていたが、日本と同様に「おかしも」などの点を教わっていたという。避難訓練後、訓練の内容はあまり記憶に残らなかったそうだ。

3.3.3　台北市松山区民生国民小学校でのインタビュー

2017 年 10 月 25 日に、台北市松山小学校[2]を見学した。そこで、学校の蔡惠茹先生、許慧晴先生、5 年生の生徒に、学校の防災訓練についてインタビューさせていただいた。そして、本研究の予備調査をするために、5 年生の生徒に概況映像を見てもらい、意見やアドバイスなどをまとめた。

図 3.17: 一階の廊下

図 3.18: 救急チーム

図 3.19: 矢印は校庭を示している

図 3.20: 学校の防災地図

3.3.3.1　蔡惠茹先生より (台北市松山区民生国民小学校保健室教諭)

・保健室の先生として、支援組として参加する。

・民生小学校は地域と連携し、毎年定期的に防災訓練を行う。

・学校に防災教育の専門指導の先生が配属されていないため、防災訓練の効果が低い。例えば、一年生に CPR(心肺蘇生法) を練習させる際に、どうしても完全な遊びになってしまうため、訓練効果が低下している。すなわち、訓練内容が小学生に対して、不適切である。

・防災訓練の際に、先生として参加しなければならない。しかし、自分が持っている少ない知識しかないため、普段の仕事の中で自ら防災知識を学ばないといけない。普段、学校での防災教育における人材育成は何も行なっていない。先生の話によると、もし防災訓練の効果を向上させたいなら、防災教育に対する人材育成をしなければならないという。

・毎年防災訓練を行っているが、年に一回しかない。しかも、学年による学習効果が全く違う。

・先生はとにかく日本のやり方を褒める。しかし、台湾の状況は日本と異なるため、日本のやり方を完全に真似しているだけでは、効果が低下している。

3.3.3.2　許慧晴先生により (台北市松山区民生国民小学校美術先生）

許慧晴先生は松山小学校の美術の先生で、今回のインタビューは美術の授業から時間をいただき、インタビューを行った。許先生は防災訓練の際に、救急チームとして参加している。

・低学年の場合には、応用力がなく、指示をそのまま受け取る生徒もいる。例えば、避難場所の校庭にいた時に警報が鳴っても、わざわざ校庭から教室に戻って机の下に隠れていて、無駄である。

・松山小学校では一年生しか防災頭巾を持ってないので、高学年でも防災頭巾が欲しい。

・学校は台北市内にあるので、毎年の防災訓練はかなり勉強になると思う。しかし、こういう防災訓練は毎年一回しかないので、効果があまり見えない。高学年につれて益々効果がなくなる。

・保護者は教育熱心であるが、防災に関しては防災訓練の時しか学ばず、特に家庭で学ぶ機会はない。

3.3.3.3　学校設備

インタビューを行った後に、先生方に学校の施設を案内していただいた。まず、先生の話によると、一年生は防災に関する経費があるので、一人ずつ防災頭巾を持っている。普段防災訓練がない時、防災頭巾を紐で括り、教室にまとめて置いて、クラス担任の先生が管理している。防災訓練と予告訓練の際に、先生が生徒に配って使用する。しかし、実際に地震が発生すると、頭巾を紐で括るため、解くために時間がかかって、直ぐには使えない。高学年生は防災頭巾が配られていないため、本やカバンなどで頭を守って防災訓練に参加する。

図 3.21: 某一年クラスの教室

図 3.22: 防災頭巾

図 3.23: 防災頭巾

図 3.24: 防災頭巾

その後、先生方に学校の教学資源室を案内していただいた。先生の話によると、民生小学校は昨年秋ごろ、若手教員の提案で、教育部から「教育補足専門資金」を得て、Google Cardboard を購入した。合計 30 セットで、ほぼ 1 クラス全員同時に使える。普段は自然科学などの授業中に使われているが、一時期にかなり使われ、現在、何個も壊れている。しかも、民生小学校はすでに VR を教学にしているが、防災教育に繋がっていないため、学校の防災教育の学習効果は低下している。

図 3.25: 先生は Google Cardboard を管理している

図 3.26: Google Cardboard

図 3.27: Google Cardboard

図 3.28: 教学用 Android 携帯電話

3.3.3.4　先生方のインタビューのまとめ

先生にインタビューした上で、いままで学校の防災訓練について、次のような問題点が指摘される。

○参加者が固定化し、参加意識も低く、形骸化している。

○訓練のねらいがあいまいである。

○年に二回の頻度で防災訓練を行なっているが、まだ少ない。

○既存の教学資源を十分に利用できていない。

○訓練シナリオに沿って行動しているだけである。

○電気、通信等が停止した想定の訓練はしていない（学校による）。

○訓練の実態とマニュアル等とが合っていない。

○訓練で得られた教訓等の記録や、改善がされていない。

3.3.3.5　予備調査について

今回のフィールドワークでは、五年生の生徒たちが協力してくれた。本研究のゲームの概要説明用の映像を用意した。その前に、実際に地震に対する判断力を確認した。

仮に地震が発生することを前提にして、生徒たちの反応を観察した。観察の結果、生徒はかなり速く机の下に隠れることが出来ていた。またある生徒が少し頭を出して、「扉を閉めて欲しい」と指摘し、かなり意識が高いと判断される。

図 3.29: 先生の指令で、生徒たちがすぐ机の下に隠した

そしてその後、全員に映像を見てもらった。映像では、外を歩いている際に地震が起きる。ゲーム開始後、目線上で路上にある障害物を選ぶ。続いて、警告が画面に表示され、危険を示す。ユーザーが目線で最も正解と思う選択肢を選び、自分の行動を判断する。

図 3.30: ゲーム開始

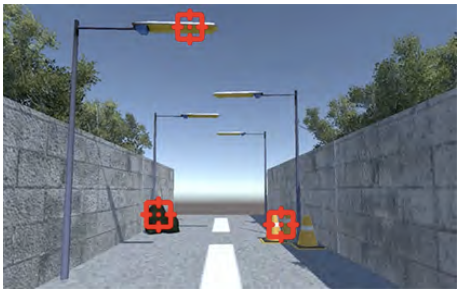

図 3.31: 障害物が現れた

図 3.32: 警告が現れた

図 3.33: 目線を変え、ユーザーが自分の判断で正解を選ぶ

図 3.34: 正解！

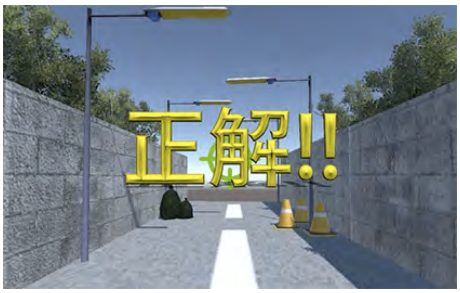

図 3.35: 正解！

この 3 つの障害物の中ではどれも危険性があるが、地震が起きる際に、激しい揺れが発生し、電球のガラスが落ちる可能性があるので、最も危険なのは電柱である。ユーザーが遊ぶことによって、自分で判断ができ、防災知識を学べると予想される。路上はステージの 1 つとして設計し、自宅や学校などのシチュエーションも選択できる。

3.3.3.6　学生からの注意点

ゲーム実施後、五年生のクラスの生徒にインタビューを行った。

図 3.36: 真剣に説明を聴いている生徒たち

1. ゲーム中、台湾の要素が欲しい。

2. 正解した時に、「正解」とは表示せず、「いいね」、「よくやったね」、「頑張ったね」という言葉で褒められたい。

3. 台湾では繁体字が使われているので、言語は繁体字に設定すべき。

4. ステージを分け、台湾の状況に合わせて設計すると良い。

5. ゲーム中、学習効果を向上するため、キャラクターが死んでしまった際に血が出ても良い、怖くない。

6. 日本版と違うところが欲しい。

７. 天気が良すぎる。曇りや雨などの天気も設定して欲しい。

8. 学校以外で自分がよくいるところ（バス、電車、トイレ、塾、自分の部屋、高層ビルの台北 101）のシチュエーションもあると良い。

9. 間違えたら理由を教えて欲しい。その方が勉強になる。

10. ゲーム中、風の音や BGM の音声を入れて欲しい。

11. ステージをクリアしていく形が良い。達成感を得られる。

12. ゲームを繰り返しやりたい。

図 3.37: 真剣に説明を聴いている生徒たち

12. ゲーム中、命を意識して、回数を制限すべき。

13. 難易度を分けて、ステージを設定する。

14. ゲーム中、正解したら褒美が欲しい。例えば、本をもらって次のステージで使える等。

15. 長時間続けたら、「ちょっと休みましょう」と提示すべき。
16. 無料バージョンがいい。
17. 間違えたら、石が上から落ちてきても面白い。なるべくリアルに近づけると良い。
18. アイテムを狙う時に、最大5秒までで選ばないといけないため、時間を意識する。
19. ステージを選べるようにするといい。
20. 危険から逃げられる選択肢を選ぶべき。
21. 最後にまとめとして正確なアクションを表示して欲しい。

3.4. フィールドワークまとめ

3.4.1 台北市松山民生国民小学校について

このフィールドワークを通じて、筆者は以下のようにまとめた。

・民生小学校はかなりレベルが高く、学校の設備は他校よりかなり整備されている。しかし、防災訓練はルーティン化になってしまっており、学習効果が低下している。

・防災訓練の資源や内容は充実しているが、学年に合わせていない。特に低学年に対する訓練内容は不適切である。

・民生小学校の防災訓練は地域と連携しているが、普段の防災知識講座などは行われていないため、教師も生徒も、他に防災知識を学ぶルートがない。

・高学年の生徒は、一年生と違って経費が調達できないため、防災頭巾は配られていない。訓練中、カバンや本を使っている。

・保護者たちが非常に教育熱心である。しかし、防災訓練は進学には役に立たないと思われており、態度は曖昧である。

したがって、民生小学校で本研究で提案したスマホ VR ゲームは最も効果的だと考えられる。民生小学校は、台北市内の小学校のため、防災訓練の回数も通常より多くなっている。予備調査中、生徒たちの話によると、いつも先生の指示に従

うだけで、生徒たちは防災訓練の効果に対して懐疑的な態度をとっている。防災頭巾が配られていないため、毎回の防災訓練中、本やカバンしか使えない。そして、Google Cardboard はあまり頻繁に利用されていない。よって、これからもっと利用できると考えられる。

3.4.2 921 地震教育園区について

・牛のキャラクターが多くあり、台湾での地震と因果関係が見られる。
・崩壊した建物は、ガラスや物が落ちてきていた。ひどいところは天井までも。
・かつての教室がそのまま残っており、悲惨さを物語っている。
・ジャンプして地震を起こし、模型によってシミュレーションする装置は、体の動きと模型の認知があり、面白い。
・地震クイズをするコンテンツがあり、アナログと連動していて、参考になりそう。内容も参考になると考えた。

3.5. 設計方針

3.5.1 台湾要素作りのプロセス

3.5.1.1 キャラクターデザインについて

台湾では、牛はかなり特別な存在である。昔から農家にとって、牛は普通の動物ではなく、仕事の仲間であるため、牛肉は食べない。(肖 2009). しかも台湾では、「地牛翻身」という、「牛が動いたら地震が起きる」という言い方がある。(陳 2008)(陳 2011)

図 3.38: 921 地震教学園区断層館にある牛のキャラ

図 3.39: 921 地震教学園区断層館にある牛のキャラ

図 3.40: 921 地震教学園区にある牛のキャラ

したがって、今回のゲームの中では、日本のナマズと異なり、牛のキャラクターを設計した。ゲームの進行中、牛は常に画面の右下にいるよう設定している。

図 3.41: 本研究にある牛ちゃんのキャラ

3.5.1.2 ヘルメットについて

台湾はバイク社会なので、フィールドワークで生徒たちの話によると、自宅にいる際に地震が起きたら、ヘルメットで頭を守るべき。

図 3.42: 道路を埋め尽くす大量のバイク 出典:http://mytaiwanlife.seesaa.net/article/442837369.html

図 3.43: 街にあるヘルメットの専門店 出典：http://www.gurugurutaipei.com/?itemid=33 & catid=1

しかも、2011 年に発生した 311 東日本大震災で、石巻市大川小学校で全校児童 108 人の 7 割に当たる 74 人が死亡、行方不明となった悲劇が起きた。新聞記事によると、「ヘルメットを被っていたため、頭が浮いて助かった子供も何人かいた。」という記載があったため、今回はヘルメットを道具としてゲーム中に使用した。

注

1 http://921emt.nmns.edu.tw/

2 http://www.msps.tp.edu.tw/

第4章
評　　価

本章では、実施した実験概要を述べていく。検証実験は、2017年11月29日に、台北市松山区民生国民小学校で行った。この実験では、当小学校の5年生5名、男性4人、女性1人に一人ずつ事前インタビューを行い、開発したスマホVRゲームを遊んでもらい、実験後にインタビューを行った。全部で3部構成となっており、その後評価を得た。

事前インタビューでは、防災知識の程度や、これまでの防災の学び方、学校の防災訓練に対する態度、VRゲームに対する経験などを聞いた。その後、制作した台湾バージョンのスマホVR防災ゲームを体験してもらった。加えて体験者の要望により、同チームのメンバーが製作した日本版のものも体験してもらった。体験後にもインタビューを行った。

今回の実験体験者は、小学校高学年生に設定した。フィールドワークの結果、小学校高学年の生徒は、学校の防災訓練や、スマホゲーム、VRコンテンツに対して、かなり意識が高いことが分かった。

4.1. 実験方法

4.1.1 実験目的

実験の目的は、小学校高学年の生徒が「スマホ VR 防災ゲーム」を通して、従来の防災訓練より効果的に防災知識を学べるか否かを検証することである。スマホ VR 防災ゲームを用いることで、生徒がより楽しく学習でき、学習意欲が高まることで、学習効果が上がると考えた。

4.1.2 実験仮説設定

本章では、実験の仮説設定について述べる。

今回の実験参加者は、小学校高学年の生徒とした。スマホ VR ゲームを通して、楽しみながら防災知識を学ぶことにより、学習に対する意欲を向上することができる。VR ゲーム経験の有無に関わらず、学習に役立てれば、学校で普及していくこともできる。さらに VR コンテンツを使用した防災ゲームは、従来の防災教育に比べ、より学習効果が高まり、危険に対する判断力も向上できる。

体験後の生徒たちに対して、上記のインタビューを行い、従来の防災訓練と比較してどのように感じたかを明らかにする。

4.1.3 実装内容：ゲームの概要

ここで、ゲームの概要について述べていく。このスマホ VR ゲームは、学校、自宅、路上の 3 つのステージを設定した。言語は繁体字の中国語。仮に地震が発生する際に、3 つのシチュエーションを想定する。1 つのステージに 3 つの質問があり、答えた後に次の問題が示される。正解を選択できたら、正解の音がし、ユーザーを褒める。逆に間違えたら、ゲーム時間が 10 秒短縮される。ステージをクリアした後に、学習効果を向上するため、答えた問題の最も正しい答えがまとめて表示される。

4.1.3.1 Stage　1：学校

第 1 ステージを学校に設定した（図 4.1）。2008 年中国の四川大地震と 2011 年東日本大震災は午後に発生したので、学校にいる可能性を考えた。学校にいる際に地震が発生したら、自助ができないといけない。また、普段学校の防災訓練で学んでいる知識を、学校のステージで復習できる。

図 4.1: 時間以内学校から逃げましょう

まず、「制限時間内に教室から逃げましょう」と表示される。ステージごとに 90 秒設定されているので、ゲームスタートから（図 4.2）、左下に質問が表示される（図 4.3）。その質問に対して、図 4.4 に選択肢が表示される。最も正解なのは、机の下に隠れることである。ユーザーが体を動かし、目線で画面中の机の下に移動する。そこから、後ろに向いて、第 2 問がでてくる（図 4.5）。

図 4.2: Game Start

第 2 問は「しばらくした後に、どうする？」という質問がでてくる。それに対して、選択肢を「本かカバンで頭を守ってから教室を出る」と「そのまま動かず

図 4.3: 第 1 問：地震が起きた！どうする？

図 4.4: 机の下に隠す

にいる」と設定している。最も正解なのは、「本かカバンで頭を守ってから教室を出る」なので、ユーザーがそれを選択し、教室から脱出する。そこから、廊下に移動した。

図 4.5: 第 2 問：しばらくした後に、どうする？

第 3 問は図 4.6 のように「揺れが少し落ち着いたので、どうする？」と表示される。「周りのクラスメイトと一緒に階段から逃げましょう」と「カバンを整理する」の選択肢が表示される。最も正解なのは、「周りのクラスメイトと一緒に階段から逃げましょう」なので、選択したら、ステージ 1 がクリアできる。1 ステージがクリアできたら、最も正解の 3 つの選択肢が画面中にある黒板に表示される。

図 4.6: 第 3 問：揺れが少し落ち着いたので、どうする？

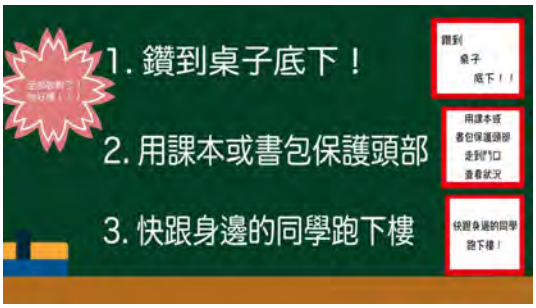

図 4.7: Stage 1 のまとめ

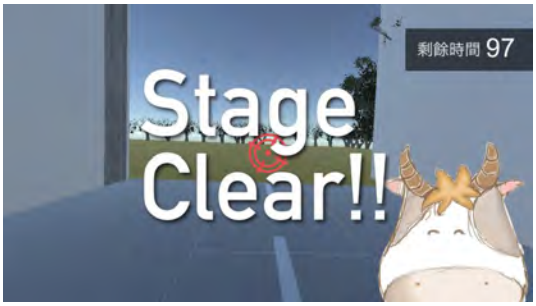

図 4.8: Stage 1 クリア

4.1.3.2 Stage　2：自宅

第 2 ステージを自宅に設定した。地震はいつ起きてもおかしくないので、放課後の可能性も想定した。そもそもこのゲームをデザインしたモチベーションは、「場所に限らず防災知識を学べる」ためのツールを作ることであるので、自宅のシチュエーションはかなり大事に設定している。

図 4.9: 時間以内、家から逃げましょう

まず、「制限時間内に部屋から逃げましょう」と表示される。ステージ 1 と同様に、ステージごとに 90 秒設定されている。図 4.10 のように、第一問の「地震が起きた！まず、どうする？」という質問から自宅のシチュエーションが始まる。自宅の場合でも、リビングに食卓があると予想されるため、第 1 問はステージ 1 と同じように設定している。最も正解なのは、机の下に隠れることである。ユーザーが体を動かし、目線で画面中の机の下に移動する。そこから、後ろに向いて、第 2 問が出てくる（図 4.11）。

図 4.10: 第 1 問：地震が起きた！どうする？

図 4.11: 第 2 問：しばらくした後に、どうする？

第 2 問は「しばらくした後に、どうする？」という質問がでてくる。ここでは、頭を守ることを前提に設定し、それに対して、選択肢を「ヘルメット」と「お布団」に設定している。台湾はバイク社会なので、通常家にヘルメットがある。頭を守るために、ヘルメットも布団も使えるが、布団は体積が大きすぎるため、地震の際にはヘルメットにすべきである。最も正解なのは、「ヘルメット」なので、ユーザーがそれを選択し、部屋から脱出する。そこから廊下に移動する。（図 4.12）

図 4.12: 壁に沿って逃げる

第 3 問は図 4.13 のように「揺れが少し落ち着いたので、どうする？」と表示される。次に、「階段から逃げる」と「エレベーター」の選択肢が表示される。地震が発生した際に、エレベーターを使ってはいけないので、最も正解なのは、「階段から逃げる」である。選択したら、ステージ 2 がクリアできる。ステージがクリアできたら、最も正解の 3 つの選択肢が画面中にある黒板に表示される。

図 4.13: 第 3 問：揺れが少し落ち着いたので、どうする？

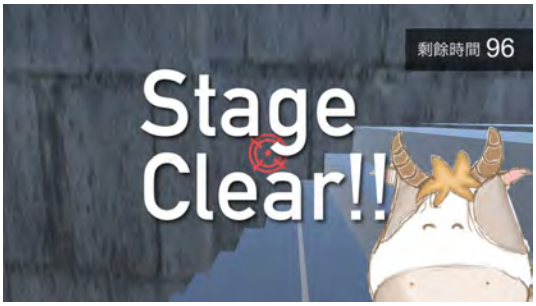

図 4.14: Stage 2 のまとめ

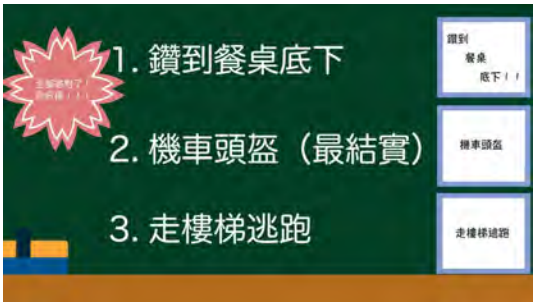

図 4.15: Stage 2 クリア

4.1.3.3 Stage　3：路上

第 3 ステージを路上に設定した。放課後の帰り道や休日など学校以外の場合は、路上も大事なシチュエーションになっている。

図 4.16: 時間以内逃げましょう

図 4.16 に「制限時間以内に学校に逃げましょう」と設定している。台湾でも学校が避難場所に設定されている。今回の実験参加者の子どもたちが学校の近くに住んでいると聞いて、地震が起きたら学校に避難する可能性がある。

図 4.17 に左下に「地震が起きた！どうする？」が表示される。その質問に対して、「徒歩で逃げる」と「バスで逃げる」の 2 つの選択肢が表示される。路上にいる際に、車に乗ってはいけないので、最も正解なのは、「徒歩で逃げる」となる。ユーザーが目線で画面中の机の下に移動する。そこから第 2 問がでてくる（図 4.18）。

図 4.17: Game Start, 第 1 問：地震が起きた！どうする？

第 2 問は「揺れが激しい、どうする？」という質問がでてくる。それに対して、選択肢を「人混みと一緒に逃げる」と「途中でまず近くの公園で避難する」に設

定している。広域場所に逃げるべきなので、最も正解なのは「途中でまず近くの公園で避難する」なので、ユーザーがそれを選択し、近くの公園に向かう。

図 4.18: 第 2 問：揺れが激しい、どうする？

図 4.19: 第 3 問：揺れが少し落ち着いたので、どうする？

第 3 問は図 4.19 のように「揺れが少し落ち着いたので、どうする？」に設定している。「学校で避難する」と「付近の高層ビルに逃げる」の選択肢が表示される。最も正解なのは、「付近の高層ビルに逃げる」なので、選択したら、ステージ 3 がクリアできる。ステージ 2、3 と同様に、1 ステージがクリアできたら、最も正解の 3 つの選択肢が画面中にある黒板に表示される。

図 4.20: クリアした

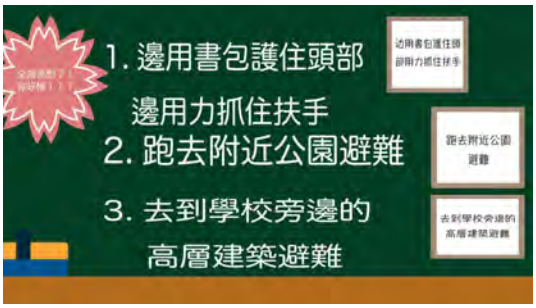

図 4.21: Stage 2 クリア

4.2. 検証内容

本研究の検証実験は以下のように設計した。

2017 年 11 月 29 日に、松山小学校の専用教室で、体験者 W さん、Z さん、Y さん、S さん、L さんの計 5 名の生徒に実験を受けてもらった。そして、松山小学校の学生指導の先生と、美術の許慧晴先生にも体験して頂いた。体験の内容は以下の方法で行った。検証は、事前インタビュー、体験の様子の観察、体験後のインタビューの 3 つを行った。

１、実験参加者に事前インタビューする。

２、本研究のスマホ VR ゲームを体験してもらう。

３、参加者の様子を観察する。

４、体験後にインタビューする。

５、体験後、全員に説明する。

本研究のスマホ VR ゲームは、ハコスコ（タタミ 1 眼）で、携帯電話をハコに入れてから体験する。筆者は、当日の様子は全て同意の元で録画し、本研究のデータとして保存した。

4.3. 実験の様子

4.3.1　体験者 1：W さん

図 4.22: 実験体験者 W さん

図 4.23: W さんは体験中

【事前インタビュー】

・普段はゲームで遊んでいますか？頻度はどのくらいですか？
いろんなゲームを遊んでいますが、最近自分の中でハマっているのはポケモンGO です。いつ新しいポケモンが出てくるのかわからないので、ほぼ毎日やっています。

・どんな時ゲームをしますか？
親が厳しいので、基本は放課後帰宅した後に、ゲームができます。晩ご飯が終わってから宿題をやる前までの間でもできます。しかし、たまにテストの成績がよくなくて、ゲームしたいってあまり言い出せないです。週末はもっと遊べます。

・VR ゲームで遊んだことはありますか？
あります。友たちの家で Play Station を遊んだことがあります。自分は持っていません。あと授業中もたまに VR Google Cardboard を遊べます。

・防災知識はどのように学びますか？学習に対してどのように思っていますか？
基本は学校の防災訓練の時しか学びません。
でも学校の防災訓練の内容は一年生の時と比べたら、内容は同じですし、面白くないです。でも防災訓練のおかげで、授業はないので嬉しいです。

・学校側は、どれくらいの頻度で防災訓練を行いますか？
学校は、毎年 9 月 21 日に防災訓練を行います。民生小学校では、本番の訓練の一週間前に、予告訓練も行っています。

【体験様子観察】

最初はまだゲームに慣れてなかったため、中々始まらなかった。スタートマークを見つけた時、嬉しそうに見えた。

牛のキャラクターを見た時、「ああ、牛ちゃん可愛い。台湾人は牛に親近感があるね。」と発言した。

・どんな問題に対しても、学校の防災訓練と比較していた。

・問題を解決するために、W さんはかなり大きく体を動かしていた。体験後、少し疲れた様子であった。

・選択を間違えて、「ああ、残念だ。」と言いながら笑った。

・警報音が鳴った際に、驚いて緊張感を感じていた。

・正解になった時に嬉しそうに見えた。

・体験後、少し疲れていたが、「もう一回やりたい」と自ら言い出した。

【体験後インタビュー】

図 4.24: W さんがインタビューを受けている様子

○感想を教えてください。

面白かったです。学校の従来の防災訓練とは全く違う感じでした。もちろん、学校は地域の消防局などと連結していろんな工夫をしているが、私たちはまだ小学生なので、真面目な訓練では楽しくないし、しかも毎年一回しかないですし、内容もほぼ同じで、一年後どのくらい覚えているのか自分もはっきり言えません。

○ゲーム内で印象に残った部分はありますか？

第 2 ステージと第 3 ステージの部分が印象に残りました。第 2 ステージは自宅のシーンなので、もし一人で家にいる際に、基本の自助の仕方を学べました。特に部屋にあるヘルメットはかなり台湾って感じました。学校の訓練では、たくさ

ん防災知識を学べますが、使えるとは思えません。もし本当に地震が起きたら、消火器の使い方をわかっても自助になるかどうかよくわかりません。

〇スマホ VR ゲームで学ぶ良いところ、良くないところを教えてください。

自分はスマホ VR ゲームで遊んだことがないし、勉強に繋がることも考えたことがなかったです。今回の実験で、そこまでできることにびっくりしました。学校にも普及できたら嬉しい。でも、ステージをもっと細かく設定して欲しいです。例えば学校の場合には、教室だけではなく、校庭や廊下など、室内から室外までのシーンが必要だと思います。外のシーンだったら、電車とかデパートとかの設定も欲しいです。

4.3.2　体験者 2：Z さん

図 4.25: 実験体験者 Z さん

図 4.26: Z さんは体験中

【事前インタビュー】

・普段はゲームで遊んでいますか？頻度はどのくらいですか？

普段はあまりゲームをしないです。放課後、両親はまだ帰ってないので、自分で本を読んだり宿題をしたり、平日は週に二回くらい塾に通っているので、ゲームする時間はあまりないです。週末には、たまに親の携帯でポケモン GO をやりますが、自分自身はそんなにゲームには興味ないです。

・どんな時にどのようなゲームをしますか？
ポケモン GO をやっています。自分は携帯を持ってないので、基本は週末に親の携帯でやります。

・VR ゲームを遊んだことはありますか？
授業中は VR Google Cardboard を遊べます。

・防災知識はどのように学びますか？それに対してどのように思っていますか？
親が勤めている会社は定期的に防災訓練を行いますので、大体親から学びます。もちろん学校の防災訓練からもたくさん学びましたが、恒例の学校行事だけなので、面白くないです。勉強しないといけないってわかってるんですけど、みんなはあまりやる気がなさそうです。しかも一年生から六年生まで、訓練の内容は一緒なので、自分が一年生の時、（訓練の意味が）わけわからなかったです。

・学校側はどのくらいの頻度で防災訓練を行いますか？
一年に二回です。毎年 9 月 21 日に防災訓練を行います。そして、本訓練の前に、予告訓練も行います。

【体験様子観察】

・普段あまりゲームをしないため、実験でもあまり上手ではなかった。
・警報音が鳴った際に驚き、「どうしようどうしよう」と言っていた。
・ゲームに慣れるまで時間がかかった。1 回目を実施している時に、時間を使い切ってしまったため、2 回目を実施した。
・ゲーム中少し騒ぎ出した。選択する際に必ず笑った。
・牛ちゃんのキャラクターを見たら、「牛だ！日本も牛？」と訪ねてきた。
・学校の防災訓練とかなり比較していた。
・ゲーム中、かなり体を動かしていた。
・体験後、少し疲れた様子を見せ、汗をかいていた。

【体験後インタビュー】

図 4.27: Z さんがインタビューを受けている様子

〇感想を教えてください。

1 回目はうまく遊べなくて恥ずかしかった。でも 2 回目になると、ゲームのペースになれてきたので、時間に間に合って、クリアできた。普段学校の防災訓練でもけっこう汗をかいていたけど、このゲームも学校の防災訓練に比べて、意外と汗をかいた。ちょっと疲れたけど面白かった。しかも、学校、自宅、路上、3 つのステージがあって嬉しかった。

〇ゲーム中気になったところはありますか？

やはり自分は最初から時間制限に間に合えなかったところが気になった。自分はほぼ全部ギリギリ間に合った。あまりゲームをしない人だったら、たぶんすぐには慣れないと思う。でも慣れたら普通にできる。もう一つ、台湾人にとって、牛は特別な存在で、食料ではなく、仕事仲間の存在。なので、牛肉を食べない人は少なくはない。しかも、台湾で「地牛翻身」という話があって、牛が動いたら地震が発生すると云われている。このゲームの牛のキャラが可愛くて、わかりやすく、親近感を感じた。

〇いいところ、よくないところを教えてください。

学び方としてはいいと思う、特にあまりゲームをしない人にとって、役に立てると思う。でも普段よくゲームをする人なら、たぶんつまらないと思われる。ス

テージは 3 つあるけど、もうちょっとあった方がいい。地震はいつ起きてもおかしくないから、他のステージも必要。例えば、店やレストランとか、バスや電車のシチュエーションも入れて欲しい。

4.3.3　体験者 3：Y さん

図 4.28: 実験体験者 Y さん

図 4.29: Y さんは体験中

【事前インタビュー】

・普段はゲームとか遊んでいますか？頻度はどのくらいですか？
いろんなゲームを遊んでいて、特に携帯ゲームをやっています。ポケモン GO とか Line ツムツムとか、ほぼ毎日やります。

・どんな時ゲームをしますか？
自分は携帯を持ってないので、親の携帯で遊んでます。放課後しか遊べないです。

・VR ゲームを遊んだことはありますか？
授業中しか遊んだことがないです。

・防災知識はどうやって学びますか？どのように思っていますか？

学校の防災訓練で学びます。でも訓練内容は毎年一緒なので、自分でも効果があるかどうかよくわからないです。

・学校はどのくらいの頻度で防災訓練を行いますか？
一年に二回です。毎年 9 月 21 日に防災訓練を行います。民生小学校では、本番の訓練も予告訓練も行っています。

【体験様子観察】

・第 1 ステージの時に少し焦った様子だったが、無事にステージをクリアできた。
・問題の判断は結構速いので、ステージクリアも早かった。
・画面の右下に牛ちゃんの画像があるので、ゲーム中ずっと「可愛い可愛い」と言い続けていた。
・どんな問題に対しても、学校の防災訓練と比較していた。
・ゲーム中かなり体を動かしていた。
・ゲームの BGM はステージごとに異なるが、それに臨場感を感じ、自分の目で見た問題を意識して、勉強になっていたように思われる。
・スマートフォンが揺れた時、かなり驚き、緊張感を感じていた。
・ステージをクリアできたら、笑顔を見せ、「もう一回やりたい」と自ら言い出した。

【体験後インタビュー】

〇感想を教えてください。
面白かったです。初めて楽しんで防災知識を学んだ。従来の防災訓練はかなり真面目な感じだが、一年経って学んだことはほぼ忘れた。このゲームでいつでも自分で防災知識を学べるため、学校の訓練にも導入させて欲しい。

〇ゲームでどこか気になりましたか？

図 4.30: Y さんがインタビューを受けている様子

第 2 ステージの自宅のシーンで、ヘルメットは選択アイテムとして選べて、自宅にもヘルメットがあるので、かなりリアルを感じた。

○いいところ、よくないところを教えてください。

いろんなステージがあってよかった。でも、学校のシーンで教室しかなくて残念。学校には教室だけではなく、実験室とか音楽の教室とかのシーンが欲しい。特に、台湾は暑いので、プールのシーンがあるべき。ゲームのキャラが牛でよかった。台湾人に牛は特別な存在なので、ゲームにもかなり親しく感じる。

4.3.4　体験者 4：S さん

図 4.31: 実験体験者 S さん

図 4.32: S さんは体験中

【事前インタビュー】

・普段はゲームで遊んでいますか？頻度はどのくらいですか？
ボードゲームだけする。最近は親の携帯でポケモン GO をしている。

・どんな時ゲームをしますか？
疲れたらまずゲームしたい。

・VR ゲームを遊んだことはありますか？
授業中しか遊んだことはない。

・防災知識はどうやって学びますか？どういうふうに思っていますか？
基本は学校の防災訓練の時しか学ばない。

・学校はどのくらいの頻度で防災訓練を行いますか？
予告訓練を含めて一年に二回行います。

【体験様子観察】

・3 つのステージでクリアするために、ほぼ全部ギリギリ間に合ったため、少し焦った様子が見えた。
・牛のキャラクターを見たら、「う。。別に牛は可愛いけど、あっちもこっちも牛なので、見飽きた。熊が大好きで特にくまモンが好き。」と発言していた。
・他の参加者と同様に、学校の防災訓練と比較していた。
・体験後、少し疲れた様子に見えた。
・バスで通学しているので、ステージ 1 のところで、「バスのシチュエーションが欲しい」を言い出した。
・警報音が鳴った際に、驚かされて、少し緊張感を感じた。
・体験後、少し疲れていたが、「もう一回やりたい」と自ら言い出した。

【体験後インタビュー】

図 4.33: S さんがインタビューを受けている様子

〇感想を教えてください。

面白かったですけど、牛はあまり好きではないので、熊にして欲しい。親が忙しいので、通学は自宅の車を使わず、公共交通機関で通学しているので、通学のシチュエーションがあるべき。

〇勉強になったと思いますか？

はい、勉強になりました。

〇ゲーム中どこが気になりましたか？

第 1 ステージの学校のシチュエーションが気になりました。学校では毎年防災訓練を行っていますが、実際に学習効果があるかどうか自分では分かりません。しかも普通の教室だけなので、例えば、音楽室とか理科の実験室を入れても良い。

〇いいところ、よくないところを教えてください。

自分はスマホ VR ゲームで遊んだことがないため、体調によって酔う時もあります。普段たまに授業中でも Google Cardboard を使うけど、それもたまに酔います。もちろん学校の防災訓練より面白いし、普及まで実行して欲しいですが、自分みたいに体調が崩れるかもしれないので、少し心配です。

4.3.5　体験者 5：L さん

図 4.34: 実験体験者 L さん

図 4.35: L さんは体験中

【事前インタビュー】

・普段はゲームとか遊んでいますか？頻度はどのくらいですか？
いろんなゲームを遊んでいますが、最近自分の中でハマっているのはポケモン GO です。いつか新しいポケモンが出てくるのかわからないので、ほぼ毎日やっています。

・どんな時ゲームをしますか？
親が厳しいので、基本は放課後帰宅した後に、ゲームができます。晩ご飯が終わってから宿題をやる前まで、20 分くらいできます。しかし、たまにテストの成績がよくなくて、ゲームしたいってあまり言い出せないです。週末はもっと遊べます。

・VR ゲームを遊んだことはありますか？
あります。友たちの家で遊んだことがあります。自分はゲーム機を持っていません。

・防災知識はどうやって学びますか？どういうふうに思っていますか？
基本は学校の防災訓練の時しか学びません。

・学校側がどういう頻度で防災訓練を行いますか？
民生小学校では予告訓練も行っていますので、本番を合わせて二回あります。

【体験様子観察】

・実験者のうち唯一の女の子で、かなりシャイだった。
・自分はVRに酔わないと言っていたが、少し酔っていた様子であった。
・正解を見つけられたら、嬉しそうに見えた。
・揺れている場面を見たら「本当みたい」と言った。
・普段はあまり本格的にゲームをしないので、なかなかゲームのペースに慣れなかった。
・牛ちゃんのキャラを見たら大興奮した。
・選択を間違えて、「ああちょっと！」と言いながら、少し焦ったように見えた。
・警報音が鳴った際に、緊張感を感じていた。
・普段ゲームはあまりしないということで、選択肢を選んでも自分の考えではないものを選んでしまって、進行は難しそうに見えた。

【体験後インタビュー】

図 4.36: L さんがインタビューを受けている様子

〇感想を教えてください。
面白かったです。自分は普段あまりゲームをしないので、ゲームで防災知識を学べると思わなかったです。BGMを聞いたら、急に緊張した。リアルみたい。し

かも、牛のキャラが可愛くて、かなり親近感を感じました。もし、学校側がこのゲームを訓練に合わせたら、もっと学習効果がでるかもしれないです。

〇ゲームで気になったところはありますか？

第3ステージの部分が気になりました。第3ステージは路上のシーンなので、よくお母さんのお手伝いするので、もし出かける際に地震が起きたら、第3ステージで学んだ知識を使えそう気がします。

〇いいところ、よくないところを教えてください。

各ステージはかなり大事だと思いますが、少し足りない部分もあります。例えば、第3ステージに道のシチュエーションしかないので、もし出かけたら、店とか電車とかバスとかの設定も必要です。自分は読書が趣味で、休日によく家の近くの図書館に行くので、できれば、図書館などのシーンも欲しいです。

親は教育熱心で、基本は週末しか携帯を触れないので、一人でこのスマホVEゲームで学べても、親がいないと遊べないです。

4.4. 実験結果のまとめ

多くの準備と協力があったため、本研究は2017年11月28日に検証実験ができた。その日撮った写真と映像から、スマホVR携帯ゲームで場所に限らず、いつでもより学習効果があることを示すことができた。

1. 多くの実験参加者は、従来の防災訓練と比較していた。

2. 全学年の訓練内容は同様のものになっている。現在5年生になっても、訓練項目の順番だけ変わって、内容が変わっていない気がした。

3. 学校の防災訓練は年に二回しかないので、回数が少ない。

4. 普段のゲームをする頻度に関わらず、あまりゲームをしない参加者でも、最後にうまくステージをクリアできた。

5. ゲーム中、参加者全員が緊張感を感じていた。

6. 多くの参加者は、学校の防災訓練の回数は少なくても、このゲームがあったら、学校で学んだ防災知識をゲームで繰り返して復習できると述べた。それによって、学習効果を高めることができると予想される。

7. 現在は3つのステージしかないが、かなりリアルで、台湾に合わせてある。

8. ゲーム中かなり緊張したが、台湾では牛に親しみがあるので、可愛い牛のキャラクターにより、少し気持ちが落ち着けた。

9. ゲーム中とにかく体を動かしていた。

10. 全員「もう一回やりたい」と自ら言い出した。さらに、一人が体験中に、他の参加者がずっとそばにいて励ましていた。

第5章
結論・反省点・今後の展望

5.1. 結論

本論文では、小学校高学年の生徒をターゲットとし、従来の防災教育と異なり、場所に限らず、台湾の現状に合わせたコンテンツを加え、一人でも自由により多くのコンテンツで防災知識を学べるスマホ VR ゲームについて述べてきた。このゲームの対象を小学校高学年の生徒に定めたのは、低学年の生徒より、高学年の生徒の方がゲームコントロールができ、判断力があり、学習意欲が高まっているためである。彼らは新しいものに対して、自ら考える事ができ、「遊びながら学ぶ」形に慣れていく。このゲームの学習効果を検証するために、まず既存の防災ゲームを調査し、分析した。そこから、実際に台湾の小学校に訪問し、フィールドワーク、予備調査、生徒へのインタビューを行った。得た結果を改善した後に、本研究の目的を達成できたかを評価するために、検証実験を行った。結果、コンセプトを実現するために、検証実験は、スマホ VR ゲームが従来の学校防災訓練より学習効果が高まったことが明らかになった。

5.2. 反省点

本研究の検証実験で、いくつかの問題を発見した。まず、台湾の小学校（特に台北の小学校）は近年から、若手の先生たちが毎年教学の授業案を提出し、Google Cardboard などの簡単に楽しく VR を体験できるものを導入されてきた。これからは遠方の学校でも、円滑に防災訓練を改善できることが予測されている。今回の研究で、台北市内の学校で実験ができたが、遠方の学校での実行までには至ら

なかった。短期間で教育資源が充実されていない学校でも、従来の防災訓練より学習効果を高められるかが今後の課題となる。

続いて今回の検証実験では、ハコスコだけで、実験参加者たちが従来の防災訓練より、楽しく体験ができ、より防災の学習効果が高まり、学習意欲もかなり高まったことが証明された。生徒たちの話によると、従来の防災訓練では、低学年から高学年までの訓練内容はほぼ変わっていないため、防災の学習効果が低下していると予想される。これからのスマホ VR ゲームを改善するなら、今後ゲームステージを設定する際に、その欠点を改善すべきであると考える。

そして、今回設計したゲームステージの中で、最も議論になったのは、第 3 ステージ路上中の第 3 問「歩いている際に、地震が発生し、どこに逃げるべき？」の質問である。最も正解なのは「付近の高層ビルに逃げるべき」に設定したが、考えてみると、今回実験を行った民生小学校は台北市内で最も中心の位置にあって、もし地震が起きたら、高層ビルに逃げるのは逆に危険かもしれない。筆者は関連研究を調査した際に、大川小学校で起きた大惨事を見つけた。その記事には、[1]「教師は、『学校の方が安全だから残った方がいい』、小学校 6 年男子は『山さ逃げだ方がいい』とそれぞれ訴えていた。その後の惨事だった。」と書かれていた。学校で待機するのか、高台へ避難すべきなのか、実際に会っていないため、誰もはっきりとは判断できない。地域によって状況が異なるため、状況に合わせた方法を選択して逃げるべきだと考える。

5.3. 今後の展望

本研究では、台湾の現状に合わせたスマホ VR ゲームを設計した。日本も台湾も、防災訓練や教育に関するコンテンツは多く整備されているが、台湾はほぼ日本のやり方を真似し、効果が低下している。現在の台湾の防災教育は充実しているとは言えない。まず、教育資源は充実されていない地域に防災コンテンツを充実させるべきである。そして、地域との連携も強化していくと。都会にある学校から中心に VR コンテンツを活用し、従来の防災訓練に合わせ、自分で判断し行動できる子どもを育成するため、より学習効果がある新しい形の防災教育を普及

すべきである。このコンテンツを長期間利用することにより、将来の防災教育の学習効果が高まることが見込める。

注

1 大川小学校を襲った津波の悲劇・石巻 http://memory.ever.jp/tsunami/higeki_okawa.html

謝　　辞

本研究の指導教員であり、幅広い知見から的確な指導と暖かい励ましやご指摘をしていただきました慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科の稲蔭正彦教授に心から感謝いたします。本当にお世話になりました。

研究において数多くの助言や指導をいただきました慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科の大川恵子教授と親切な様々な知見と経験からアドバイスをしてくださった植木淳朗先生に深く心から感謝いたします。

論文を書いている時に応援していただいた家族に心から感謝いたします。一人娘に海外に留学させてくださって、本当にありがとうございました。

続いて、フィールドワークの時にたくさんお世話になってもらい、協力してくださった台北市松山小学校の先生と生徒に感謝いたします。みなさんの協力がなければ、本研究の完成はありえませんでした。ありがとうございました。

また、日本語の修正においてお世話になっていただいた刑部友理さんに本当に感謝しています。何回も修正してくれてありがとうございました。

そして、入学してから友たちになってくれた大平瑞生さんに感謝しています。同じプロジェクトの仲間であり、親友であり、いつも支えてくれて本当ありがとう。もう一人、同じチームの仲間、たくさんの支援をくれた工藤隼平さんに感謝しています。研究の間、たくさん喧嘩したけれど、彼がいなければ、この研究は完成できていなかったでしょう。これからもよろしくお願いいたします。

参 考 文 献

Matsuta, Nobuhisa (2009) 「地震の記憶とその語り継ぎに関する国際比較研究，地震の記憶とその語り継ぎに関する国際比較研究—トルコ・台湾・インドネシアの地域間比較研究から—」,『京都大学防災研究所年報』，第 52 巻，181–194 頁.

阪本真由美; 他 (2010) 「災害ミュージアムを通した記憶の継承に関する一考察-地震災害のミュージアムを中心に」,『自然災害科学』，第 29 巻，第 2 号，179–188 頁.

笹田敬太郎; 他 (2015) 「台湾における山間部土石流危険区域に対するソフト対策の展開と日本への示唆」,『自然災害科学』，第 34 巻，第 3 号，189–211 頁.

肖 (2009) 「旺世牛年–台湾牛文化」,『台声』，第 1 号，42–43 頁.

陳 (2008) 「試論台灣地牛神話的形成與發展」,『中國學術年刊』，第 30_2 号，111–130 頁.

陳 (2011) 「試論中國地牛神話非台灣地牛神話形成的基礎」,『嘉大中文學報』，第 6 号，93–118 頁.

陳; 他 (2011) 「台灣坡地防災教育融入國小課程之研究」,『課程與教學,(TSSCI)』，第 14 巻，117–144 頁.