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

Title	『DPVR』東日本大震災の経験から学ぶシリアスゲームを用いた防災教育コンテンツの提案
Sub Title	"DPVR" proposal of disaster education content using serious game from the experience of the Great East Japan Earthquake
Author	工藤, 隼平(Kudo, Junpei) 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600号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40001001-00002017-0600

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）

『DPVR』東日本大震災の経験から学ぶ シリアスゲームを用いた 防災教育コンテンツの提案

慶應義塾大学大学院
メディアデザイン研究科

工藤 隼平

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。

工藤 隼平

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）

『DPVR』東日本大震災の経験から学ぶ シリアスゲームを用いた 防災教育コンテンツの提案

カテゴリー：デザイン

論文要旨

本論文は、東日本大震災での被災体験に基づいた小学校高学年向けシリアスゲーム防災教育コンテンツ『DPVR』について述べる。

『DPVR』は東日本大震災で被災した宮城県石巻市と、未災地の小学校の学校防災に対するフィールドワークから得た実践的な知識をVRゲームによって学習する防災教育コンテンツである。『DPVR』は「自ら判断し行動を選択する通して、実践的な防災知識を真剣に学習する小学校高学年向けシリアスゲームコンテンツ」をコンセプトに制作した。

本研究では、東日本大震災時に宮城県石巻市で被災された多くの人々の協力を受け、現地での調査を行い、その体験を基に『DPVR』を制作した。その後、未災地である神奈川県内にある小学校と防災の専門家に対して、『DPVR』を体験してもらった。その結果、実践的な知識を子どもたちが自ら判断する事と、遊びを通した真剣な学習が観察され、『DPVR』の効果が証明された。

キーワード：

防災, 教育, 東日本大震災, シリアスゲーム, VR

慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科

工藤 隼平

Abstract of Master's Thesis of Academic Year 2017

"DPVR"
Proposal of Disaster Education Content Using Serious Game from the Experience of the Great East Japan Earthquake

Category: Design

Summary

This paper describes the serious game disaster prevention educational contents "DPVR" for elementary school upper grades based on the disaster experiences of the Great East Japan Earthquake.

"DPVR" is the disaster prevention educational content that learns practical knowledge obtained from Ishinomaki City, Miyagi Prefecture and Miyagi Prefecture earthquake disaster, from the field work for school disaster prevention in a disaster area by VR game.

"DPVR" produced on the concept that "Serious game contents for elementary school higher grades who learn seriously practical disaster prevention knowledge by themselves judging and selecting actions ".

In this research, in cooperation with many people affected in Ishinomaki City, Miyagi Prefecture at the time of the Great East Japan Earthquake, we conducted a eld survey and produced "DPVR" based on the experiences. After that, we asked elementary schools in disaster area Kanagawa prefecture and disaster prevention experts to experience "DPVR". As a result, children were able to judge practical knowledge themselves and serious learning through play was observed, proving the effect of "DPVR".

Keywords:

Disaster Prevention, Education, the Great East Japan Earthquake, Serious Game, VR

Keio University Graduate School of Media Design

Jumpei Kudo

目　　次

第 1 章　序論 **1**
1.1. プロジェクト概要 1
1.2. 研究背景 2
1.2.1. 地震災害と日本 2
1.2.2. 東日本大震災と学校防災 3
1.3. 研究目的 3
1.4. 論文構成 4

第 2 章　関連研究 **5**
2.1. 学校防災 5
2.2. 遊びの条件 6
2.3. シリアスゲーム 7
2.4. 防災教育コンテンツの先行事例 7
2.4.1. 絶体絶命都市 8
2.4.2. クロスロード 9
2.4.3. バーチャル・リアリティを活用した災害想定没入体験によるレジリエンス教育 11
2.5. DPVR の位置づけ 13

第 3 章　デザイン **15**
3.1. デザインコンセプト 15
3.2. フィールドワーク 15
3.2.1. フィールドワークの目的と概要 15
3.2.2. 小学校防災訓練フィールドワーク 16

3.2.3. 宮城県石巻市フィールドワーク 20
3.2.4. フィールドワークまとめ 29
3.3. 文献調査 30
3.3.1. 東京防災 30
3.3.2. 東京防災まとめ 31
3.4. デザインコンセプトの改良 31
3.5. 本章のまとめ 32
注 32

第 4 章 Proof of Concept 33
4.1. DPVR 概要 33
4.1.1. 概要 33
4.1.2. ファシリテーション 34
4.2. 実装方法 34
4.2.1. 実践的な防災知識学習 36
4.2.2. 自ら判断し行動を選択する体験 38
4.2.3. 遊びによる真剣な防災体験 41
4.2.4. 実装まとめ 43
4.3. テスト 43
4.3.1. 概要と目的 43
4.3.2. テスト 1 防災知識学習の正当性テスト 44
4.3.3. テスト 1 のまとめ 47
4.3.4. テスト 2 児童体験テスト 47
4.3.5. テストの様子 48
4.3.6. テスト 2 のまとめ 56

第 5 章 結論と今後の展望 58
5.1. 結論 58
5.2. 今後の課題 59
5.3. 今後の展望 60

謝辞 **62**

参考文献 **64**

図　目　次

1.1 DPVR プレイ画面 2

2.1 絶体絶命都市 出典：http://www.jp.playstation.com/software/title.html 9
2.2 クロスロード 出典：http://www.bousai.go.jp/kyoiku/keigen/torikumi/kth19005.html 10
2.3 バーチャル・リアリティを活用した災害想定没入体験によるレジリエンス教育
出典：https://www.youtube.com/watch?v=3mU1VrTsFlM & list=PLGb2FPknObJgEM7bELJ3R0AalCNjk7xRa 12

3.1 K 小学校防災訓練 2016 年 11 月 17
3.2 K 小学校防災訓練 2017 年 1 月 18
3.3 大川小学校跡地 20
3.4 大川小学校教室跡 21
3.5 大川小学校裏山 22
3.6 大川小学校津波表記 22
3.7 鈴木先生インタビュー 23
3.8 門脇小学校校長室 (鈴木先生提供) 25
3.9 門脇小学校避難経路 25
3.10 門脇小学校 (2011 年 3 月 13 日撮影 鈴木先生提供) 26
3.11 K 君インタビュー 27
3.12 東京防災 http://www.bousai.metro.tokyo.jp/1002147/ 30

4.1 コンセプト実装モデル 35
4.2 ハコスコ一眼で VR 体験する様子 38
4.3 ふりかえりシート 40
4.4 カットシーン 42
4.5 パネル 43
4.6 専修大学 佐藤慶一准教授 45
4.7 門脇小学校元校長 鈴木洋子先生 46
4.8 体験者 1 M さん 48
4.9 体験者 2 T さん 50
4.10 体験者 3 H 君 52
4.11 体験者 4 H さん 54

第1章
序　　論

1.1. プロジェクト概要

本研究で制作した『DPVR』(図 1.1) は小学校高学年の児童を対象に、被災時に必要な実践的な知識を遊びを用いた真剣な防災教育によって学習する VR ゲームコンテンツである。本研究では、台湾の国立交通大学の支援のもと、日本と台湾の小学校の児童に対して新たな防災学習コンテンツを提案した。

台湾は日本と同様に地震災害の多い国である。同国は 1999 年に 921 大震災、2016 年に台南地震を経験し、大きな被害を受けた。地震における対策は両国共に重要であり、両国は共通の問題を抱えている。特に、子どもたちは災害弱者と呼ばれ、被災時における対策が成人以上に必要である。そこで、本プロジェクトでは、日台両国において、小学生の子どもたちを対象に、新た防災教育コンテンツ『DPVR』をデザインした。

本プロジェクトにおける筆者の貢献は、日本における防災教育コンテンツのデザインである。筆者は本プロジェクトにおいて、日本における既存の防災教育コンテンツや学校防災や被災地を調査し、新たな防災教育コンテンツを日本の小学生を対象にデザインし、効果を実証した。本論文では、筆者のプロジェクトにおける貢献である日本での活動内容について論じる。

図 1.1: DPVR プレイ画面

1.2. 研究背景

1.2.1. 地震災害と日本

本研究の背景に東日本大震災をはじめとする地震災害がある。日本は多くの地震災害を経験してきた。阪神淡路大震災、新潟中越地震、東日本大震災、熊本地震といった大きな被害を経験し、多くの犠牲を出した。特に、東日本大震災の被害は大きく、発生時間が平日の昼間であったことにより、多くの児童が学校で被災し、学校における防災のあり方を見直すきっかけとなった。

2011 年（平成 23 年）3 月 11 日、東北地方太平洋沖地震、東日本大震災により、日本は未曾有の災害を経験した。震災の被害は大きく、死者 19,475 人、行方不明者 2,587 人、負傷者人 6,211 人という多大な犠牲を日本は経験した (消防庁災害対策本部 2011)。なかでも、宮城県石巻市立大川小学校の悲劇があり多くの児童が犠牲となった。同校では、児童 108 人のうち 74 人、教職員は 13 人のうち 10 人が行方不明となった。この悲劇をきっかけに、学校防災が重要視され、小学生に対する防災教育の必要性が叫ばれる様になった。文部科学文部科学省『学校防災のための参考資料「生きる力」を育む防災教育の展開』(文部科学省 2013) では「平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災 (東北地方太平洋沖地震の発生による災害)

が学校現場に与えた衝撃は大きく、我が国において、改めて学校防災の在り方を考え直す機会となっているとともに、今後の復興に向けて心身ともにたくましい人材の育成が求められている」としており、学校防災に新たな提案を行うことの重要性は高まっている。

1.2.2. 東日本大震災と学校防災

東日本大震災の経験を受け、様々なケースを想定した危機管理として防災マニュアルやそれに則った訓練が学校で行われ、各学校においてはマニュアルの見直しや改善が行われている。2012 年 (平成 24 年)3 月には、文部科学省から「学校防災マニュアル（地震・津波災害）作成の手引き」[1]が配布された。同マニュアルでは学校の全職員が参加し、地域性を反映した学校独自のマニュアルづくりから避難訓練の実施・評価、改善まで、その作成手順が示された。

その一方で、学校防災において、児童が真剣に学習するという学習態度に目を向けた教育例は多くない。学校で行われる防災訓練は子どもたちの関心を削ぎ、真剣な学習効果があるとは言い難い。その理由に現在の防災教育は子どもたちに対して学習の遊びによる真剣な学習が無いことが挙げられる。防災教育は命に関わる重要な教育である。それゆえ、緊張感を押し付けられた学習によって子供たちは自主的に学ぶ意欲を持ちづらくなっている。

1.3. 研究目的

本研究の目的は実践的な防災の知識をシリアスゲームによって遊びながら学習する防災教育コンテンツを提供し、子どもたちに新たな防災教育体験を提案する事である。本研究でデザインした『DPVR』は既存の防災コンテンツと異なり小学生の児童に向けて、自主的で学習効果のある防災体験を提案する。

1 学校防災マニュアル（地震･津波災害）作成の手引き http://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/anzen/__icsFiles/afieldfile/2012/07/12/1323513_02.pdf

1.4. 論文構成

本論文は5章の構成である。続く2章では、『DPVR』に関連する先行研究をもとに、『DPVR』の位置付けを明らかにした後、仮のコンセプトをデザインする。3章では、フィールドワークを行い、未災地と被災地の現状を明らかにした後、コンセプトを改良する。4章では、コンセプトを実装し、『DPVR』をユーザに体験してもらい評価を行う。そして、5章では本論文の結論、および今後の展望について述べる。

第2章
関 連 研 究

本章では、『DPVR』に関連する先行研究や先行事例を調査し、『DPVR』の背景と位置づけを明らかにする。本研究では小学校の児童を対象に、被災時に必要な実践的な知識を遊びを用いたシリアスゲームによる防災教育コンテンツを制作した。そこで、本章では、既存の学校防災について述べた後、防災に対するシリアスゲームの先行事例を述べ、『DPVR』の新規性を明らかにする。

2.1. 学校防災

学校防災について述べる。前述の通り、東日本大震災以降、学校防災の見直しが行われた。本項では、「学校防災マニュアル（地震・津波災害）作成の手引き」[1]から、現在の避難訓練における指針について述べる。

同マニュアルによれば、避難訓練は、「揺れたら (初期対応)」と「揺れが収まったら (二次対応)」の場面を想定しており、その状況に合わせた対応を行う事で、地震の際の対応を行っている。

初期対応について、同マニュアルは「どのような状況でも「上からものが落ちてこない」「横からものが倒れてこない」「ものが移動してこない」場所に素早く身を寄せて安全を確保することです。教師の指示を待たずに児童生徒等が自ら判断し行動できるよう繰り返し訓練することが大切です。」としている。

また、二次対応についても、同マニュアルは「特に、津波の危険がある地域で

1 学校防災マニュアル（地震･津波災害）作成の手引き http://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/anzen/__icsFiles/afieldfile/2012/07/12/1323513_02.pdf

は、地震動を感知した場合はもとより、地震動を感知しなくても津波が到達することもあり得ることから、校内高所、校外高台等への避難訓練が必要です。」としており、地震における対策の必要性を強調している。このように、同マニュアルは避難訓練に対して学習すべき知識を記載し、学習の指針を明示している。

その一方で学習者である子どもたちが避難訓練に対して取り組む姿勢についての記載がない。そのため、現状の避難訓練は、子どもたちに対して真剣に取り組む為の学習方法が提示されていないという問題を抱えている。

しかし、現在子どもたちが真剣に学習を取り組む為の学習方法として、遊びを用いたシリアスゲームと呼ばれる学習スタイルが注目されている。

2.2. 遊びの条件

遊びの条件について述べる。遊びの研究者であるロジェ・カイヨワ (Caillois 他 1990) は遊びを「アゴン (競争)・アレア (運)・ミミクリ (擬態)・イリンクス (目眩)」4 つの分類 (表 2.1) に分けた。くわえて、遊びに対して秩序がなく定義付けされていないものをパイディアとし、一定の技能の習得が遊び手に必要なものをルドゥスと呼んだ。カイヨワはこのどれかに当てはまっていることが遊びの条件であるとした。そして、この遊びの楽しさによって真剣な学習を引き出す事が出来る、シリアスゲームと呼ばれる学習方法が近年注目を集めている。

	アゴン (競争)	アレア (運)	ミミクリ (擬態)	イリンクス (目眩)
パイディア	かけっこ 腕相撲	じゃんけん ビンゴ	ままごと 冒険ごっこ	メリーゴーランド 馬跳び
ルドゥス	スポーツ全般	パチンコ トランプ占い	模型作り 演劇	ジェットコースター バンジージャンプ

表 2.1: カイヨワによる遊びの分類

2.3. シリアスゲーム

シリアスゲームについて述べる。シリアスゲームとは『平成 19 年度シリアスゲームの現状調査報告書』によれば、「教育をはじめとする社会の諸領域の問題解決のために利用されるデジタルゲーム をさらに簡略化し、「社会の役に立つゲーム」。(日本機械工業連合会 2008) とされており、ゲームを通して学習を行う教育方法である。

シリアスゲームの研究者であるマーク・ブレンスキーは学習にゲームを使う事に対して、「とても退屈で単調だったり、極端に複雑だったり、あるいはその両方でしかもそれを独習しなければならないような、最も教育訓練が難しい科目や学習内容でもモチベーションを引き出す事ができるようになる」(Prensky, 藤本 2009) としており、シリアスゲームによって真剣な学習を引き出す事が出来るとしている。これは、多くの子どもたちに共通する事象であろう。学校や塾での学習に集中できない子どもであっても、ゲームをプレイする事に関しては、長時間の集中が可能であり、誰かに強制されるでもなく、強いモチベーションを持ってゲームをプレイする事ができる。この強いモチベーションを使ったシリアスゲームの実例に、株式会社任天堂から 2005 年に発売された『脳を鍛える大人の DS トレーニング』がある。本作は、東北大学未来科学技術共同研究センター川島隆太教授監修のもと、「脳を鍛える」事を掲げたゲームソフトであり、ゲームにおける遊びを通して、学習を行える事を世に広めたシリアスゲームの例である。

そして現在、シリアスゲームを用いた教育コンテンツは、感染症や自然災害、教育などの現実の世界で起こりうる問題を、ゲームによるシミュレーションを通じて遊びながら解決しており、その試みは防災においても行われている。

2.4. 防災教育コンテンツの先行事例

シリアスゲームによる防災教育コンテンツの先行事例について述べる。シリアスゲームによる防災教育コンテンツは複数ある。そこで、先行事例である『絶体絶命都市』『クロスロード』『バーチャル・リアリティを活用した災害想定没入体

験によるレジリエンス教育』について述べ、防災に関するシリアスゲームの現状を明らかにする。

2.4.1. 絶体絶命都市

災害をモチーフとしたシリアスゲームの先行事例である『絶体絶命都市』(図 2.1) について述べる。同作は株式会社グランセーラが 2002 年に発売した 15 歳以上向け、家庭用ゲームソフトである。同作は架空の都市である首都島を舞台としており、地震や崩壊した建物から脱出をするアドベンチャーゲームである。

同作は被災した状況で生き残る為に様々な謎解きをすることで、ゲームを進行させる。ゲーム内に起きる障害を防災に関する知識を用いる事でクリアするゲームであり、ゲームをプレイする事で防災に対する知識をに学習することが出来る。

同作は遊びの要素であるミミクリとイリンクスを用いることで、プレイヤーに真剣なゲーム体験を提供している。同作はゲームとしてのクオリティが高く、3DCG によるグラフィックによるリアルな街づくりや演出によってゲームの世界に真剣に取り組む事が出来る。これは、ルドゥスのミミクリに分類されプレイヤーになりきることで、ゲームの世界を演じ遊ぶ事が出来る。くわえて、地震や崩壊した建物から脱出をするアドベンチャー要素は、プレイヤーにショックを与えることから、パイディアのイリンクスの遊びに分類できる。

同作のゲーム演出のバランスと対象年齢について述べる。同作は防災に対する学習よりも、ゲームとしての演出に比重が置かれた作品である。同作では、危険地帯である建物の鉄骨を綱渡りの様に渡るシーンや、災害の黒幕であるテロリストから逃げる為に、間一髪でエレベータを使用するといった、災害時の NG 行動をゲームの演出として表現している作品でもある。そのため、防災に対する学習知識が部分的であるという側面を持つ。

また、同作は特定非営利活動法人コンピュータエンターテインメントレーティング機構のレーティングでは C 指定 (対象年齢 15 才以上) となっており、児童に対する学習は難しい。

同作は防災を学習する体験を部分的に持つが、実践的な知識学習よりも、ゲーム演出が優先されている事と、対象年齢が 15 才以上の先行事例である。

図 2.1: 絶体絶命都市 出典：http://www.jp.playstation.com/software/title.html

2.4.2. クロスロード

防災に関するシリアスゲームである『クロスロード』(図 2.2)(吉川, 矢守 2006) について述べる。『クロスロード』は防災の実践的な知識学習に特化した防災シリアスゲームコンテンツである。『クロスロード』は、チームクロスロード（矢守克也（京都大学防災研究所助教授)、吉川肇子（慶應義塾大学商学部助教授)、網代剛（ゲームデザイナー）によって制作された災害対応カードゲーム教材である。『クロスロード』では、ゲームの参加者が、カードに書かれた事被災時に起こりうる局面の例を自らの問題として考え、YES か NO かで自分の考えを示すとともに、参加者同士が意見交換を行いながら、ゲームを進めていく。『クロスロード』は阪神淡路大震災を経験した人々のインタビューの内容がもとになっており、実際の被災状況において神戸市職員が経験したジレンマの事例がカード化されている。その為、防災の知識学習として、実践的な知識学習が出来るという特徴がある。

同作の遊びを利用する事で、学習体験デザインしている。同作は、神戸市の職員の方が被災時に体験した事をゲームのルールに則り、擬似的に体験し、役割を演じる。その為、そのため、同作の遊びはルドゥスのミミクリに分類する事が出来る。

しかし、『クロスロード』はアナログゲームである事と大人向けのコンテンツである。同作は、アナログのカードゲームである為、被災の状況に対してビジュアルの強い表現がなく、真剣な学習としての機能が弱い。また、同作は神戸市の職員が体験したジレンマを元にしている為、行政における判断がゲームの選択肢になっており、子どもよりも大人向けの学習内容となっている。

『クロスロード』は阪神淡路大震災における実際の経験を元にゲームの問題を作っていることで、実践的な防災知識を得られるシリアスゲームの先行事例であるが、アナログゲームであることで没入体験が少ない事と、大人向けの先行事例である。

図 2.2: クロスロード 出典：http://www.bousai.go.jp/kyoiku/keigen/torikumi/kth19005.html

2.4.3. バーチャル・リアリティを活用した災害想定没入体験によるレジリエンス教育

没入体験を用いた防災シリアスゲームである『バーチャル・リアリティを活用した災害想定没入体験によるレジリエンス教育』(図 2.3) について述べる。同作は、真剣な防災学習と子ども向けコンテンツの先行事例である。

同作は、愛知工科大学板宮研究室が制作した洪水シミュレートコンテンツである。同作は、HMD による VR 体験によって、洪水を没入感を持って体験することが出来、VR を使うことで災害対策の必要性を強く喚起することが出来る防災コンテンツである。本作は VR の没入体験が防災に対して効果を発揮する事を証明した先行事例であり、真剣な防災学習に特化している。内閣官房による『国土強靭化 民間の取り組み事例』[2]によれば、「津波体験ドライビングシミュレーターを活用した実験では、591 人の体験者から聞き取り調査を行い、「災害没入体験」とハザードマップ、東日本大震災の際の車載カメラの映像の 3 種類の体験の比較を実施した。その結果、「災害没入体験」は実際の災害時の映像と同等レベルの危機感を体験者に感じさせ、ハザードマップに比べ、災害対策の必要性を強く喚起させることができることを確認した」としていおり、VR を使用した災害没入体験は災害対策の必要性を喚起し、真剣な防災学習を引き出している

この理由に、遊びによるミミクリとイリンクスが利用されている事が考えられる。同作は、防災シミュレータであるため、被災時の状況をシミュレータのルールに則り擬似的に体験する。この事は、ルドゥスのミミクリに分類できる。くわえて、VR で没入した状況での水没によるショック体験はルドゥスのイリンクスに分類できる。

また、『国土強靭化 民間の取り組み事例』[3]によれば、同作はドライブシミュレータではあるが、大人だけでなく子どもについても対象としており「当該研究室の

2　国土強靭化 民間の取り組み事例 https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kokudo_kyoujinka/h28_minkan/pdf/2353.pdf

3　国土強靭化 民間の取り組み事例 https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kokudo_kyoujinka/h28_minkan/pdf/2353.pdf

主研究課題として行っているため、イベント等における小学生等の反応により、研究の成果が感じられやすく、研究へのモチベーションの維持や、ニーズに合ったソフトの開発を行う教育的意義に関して効果があると考えている」としており、小学生向けの防災教育コンテンツとしての機能する事を明らかにしている。

しかし、その一方で、同作は実践的な知識学習に目を向けられていない。同作はシミュレータとしての性質上、没入体験をすることを目的としており、知識を学習するという点が少ない。そのめ、同コンテンツは水没する体験を VR によって、リアルに体験する事にとどまり、その対策といった防災知識が提示されない。

『バーチャル・リアリティを活用した災害想定没入体験によるレジリエンス教育』は VR を使うことで、防災の学習に対して没入体験があり、真剣な学習に効果があることを証明した点と、小学生向けの学習体験が出来る先行事例である。その一方で、実践的な知識学習よりも没入体験に特化した先行事例である。

図 2.3: バーチャル・リアリティを活用した災害想定没入体験によるレジリエンス教育
出典：https://www.youtube.com/watch?v=3mU1VrTsFlM & list =PLGb2FPknObJgEM7bELJ3R0AalCNjk7xRa

2.5. DPVRの位置づけ

『DPVR』の位置づけについて述べる。『DPVR』の新規性は「実践的な学習知識を遊びによる真剣な学習によって小学生に提供するシリアスゲームコンテンツ」である。

本章では 2.1 で既存の学校防災の指針について明らかに、学習内容が優先され、子どもたちが真剣に取り組む学習の為の、指針がないことを明らかにした。2.2 ではカイヨワによる遊びの分類について述べた。2.3 ではシリアスゲームは学習者に対してモチベーションを引き出し、ゲームの遊びにより真剣に学ぶ事が出来る事を明らかにした。2.4 では災害に対してゲーム性を用いたコンテンツの先行事例について紹介した。

1 つ目の『絶体絶命都市』はミミクリとイリンクスによって遊びを提供しユーザに真剣な学習を促す点が『DPVR』と共通している。しかし、同作は防災に対する NG 行動がゲーム内にあり、実践的な知識学習よりも、ゲーム演出が優先されている点が本研究と異なる。くわえて、対象年齢が 15 歳以上となっている点が『DPVR』と異る。

2 つ目の『クロスロード』は実際の災害の事例 (阪神淡路大震災での経験) を元にゲームを制作していることで、実践的な知識学習が可能である点が『DPVR』と共通している。くわえて、遊びの体験として、ミミクリを利用し、遊びにより真剣な体験を提供していることも共通している。しかし、同作はアナログゲームである事によりビジュアル面が弱く、真剣な体験が弱い点が本研究と異なる。くわえて、体験内容が神戸市の職員の方が実際に体験した経験を元にしていることから、大人向けの対象であるため、『DPVR』とは対象年齢が異なる。

3 つ目の『バーチャル・リアリティを活用した災害想定没入体験によるレジリエンス教育』は防災に対して VR を使う事で、遊びのミミクリとイリンクスを利用している点が共通している。さらに、小学生向けの防災教育としての利用が可能である事点においても、『DPVR』と共通している。しかし、シミュレータとしての要素が強く、実践的な知識学習という点において同研究とは異なる。

本章では、先行事例を挙げ、「遊びによる真剣な学習体験」「実践的な知識学習」「対象年齢」の観点から本研究における共通点と相違点を明らかにした。

『DPVR』はシリアスゲームによる子ども向け防災 VR 学習コンテンツであり、「実践的な学習知識を遊びによる真剣な学習によって小学生に提供するシリアスゲームコンテンツ」を仮のデザインコンセプトとした防災教育コンテンツとして制作する。

第3章
デ ザ イ ン

本章では、『DPVR』のデザインコンセプトについて述べる。先行研究の調査から提案したデザインコンセプトに対して、フィールドワークを通して未災地の防災教育と被災地の実情を明らかにした後、文献調査を行い『DPVR』のデザインコンセプトを改良する。

3.1. デザインコンセプト

前章で述べた通り、『DPVR』のデザインコンセプトは「実践的な学習知識を遊びによる真剣な学習によって小学生に提供するシリアスゲームコンテンツ」である。しかし、デザインコンセプトを設定するうえで、先行事例の調査のみでは不十分である。そこで、本章ではフィールドワークを行うことで、未災地と被災地の現状を観察し、デザインコンセプトを改良する。

3.2. フィールドワーク

3.2.1. フィールドワークの目的と概要

本フィールドワークの目的は、ゲームをデザインコンセプトを改良する事である。そこで、本研究では未災地の小学校と東日本大震災の被災地である宮城県石巻市のフィールドワークを行った。

小学校のフィールドワークでは、未災地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明らかにする事を目的に行った。このフィールドワー

クでは、神奈川県内にある小学校の防災訓練を二度観察し、未災地の防災教育の実情を見学した。

宮城県石巻市のフィールドワークでは、東日本大震災において、被災地の観察や被災体験を伺う事で、被災時に必要な行動を明らかにする事を目的に行った。フィールドワークでは、被災地での体験を伺う為に、宮城県石巻市を訪れ、石巻市立大川小学校跡地と石巻市立門脇小学校跡地を見学した。門脇小学校では、被災時に同校の校長先生であった鈴木洋子先生にお話を伺う機会を得た。くわえて、インタビューだけではなく、被災時に実際に避難した経路を共に歩き、当時の状況を伺った。

3.2.2. 小学校防災訓練フィールドワーク

3.2.2.1. 神奈川県内 K 小学校防災訓練フィールドワーク 2016 年 11 月

学校防災の現場を知る為に、2016 年 11 月に防災訓練の現場を見学し、現状の課題について担当の教員の方に話を伺った。(図 3.1) 見学には、神奈川県にある K 小学校にご協力を頂いた。K 小学校は、防災訓練を年に 3 度行っており、地震発生後火災が起きることを想定して防災訓練を行っている。生徒には、防災訓練を事前に告知しており、それによって迅速な対応を行うことを狙いとしている。防災訓練には、全学生と全教員で行っている。

図 3.1: K 小学校防災訓練 2016 年 11 月

防災訓練は、以下の順序によっておこなれていた。

1. 校内放送により、地震発生のアナウンスが起きる
2. 子どもたちは机の下に避難する
3. 子どもたちは防災頭巾をかぶる
4. 先生の指示に従い、教室内で整列
5. 廊下に出て「おさない・かけない・しゃべらない」で校庭へ向かう
6. 校庭で整列、点呼を行い人数を確認して終了

3.2.2.2. 防災訓練担当教員インタビュー

防災訓練の観察後、防災訓練担当の K 先生にインタビューを行い課題を伺った。K 先生によれば、防災訓練は高学年になるにつれて、慣れてきてしまい真剣味をなくしてしまうという課題があり、高学年の児童に向けて真剣な防災学習が必要である事が伺えた。

3.2.2.3. 神奈川県内某小学校防災訓練フィールドワーク 2017 年 1 月

防災訓練の現状を知る為に、K 小学校に協力を頂き再度フィールドワークを行った。今回の防災訓練では、事前に告知することはせずに、休み時間に先生のいない状況で突然行うことで、生徒たちが緊急時の対応を行うことが出来るかを目的としていた。告知がないことを除けば、訓練の内容は概ね同じであった。しかし、先生の監視の目がないことからか、学生たちのおしゃべりが多いことや、小走りで移動するといった問題点が見受けられた。また、訓練時間が休み時間中であったため、教室にいなかった生徒たちは、自己判断で校庭に避難した。

今回の訓練を通して、K 小学校校長先生から「避難時に走ったこと」「校庭にいた子達はそのまま遊んでいた子が多かった」「集合場所への集まりが悪かった」という 3 点が問題として指摘され、緊急時に「自己判断できる様になって欲しい」と生徒たちに指導があった。(図 3.2)

図 3.2: K 小学校防災訓練 2017 年 1 月

3.2.2.4.K 小学校フィールドワークまとめ

K 小学校フィールドワークについてまとめを述べる。K 小学校のフィールドワークで重要な点は、防災に対する学習内容と子どもたちの学習態度の 2 点である。

1 つ目の学習内容について述べる。K 小学校の学習内容では、被災時の行動が明らかになった。2.1 で述べた学校防災の指針通り、「揺れた際に机の下に潜る」「防災頭巾を被る」「おさない・かけない・しゃべらない」で避難する事が網羅されていた。

2 つ目に学習態度について述べる。二度のフィールドワークの中で、生徒の学習態度に違いが見られた。一度目のフィールドワークでは、防災訓練を事前告知し、先生の指導の元行った。しかし、二度目の訓練では事前告知はなく、児童に判断をさせる形式で行った。二度目のフィールドワークでは、先生の監視の目がない後者が「走ったこと・遊んだままであったこと・集合の集まりが悪かったこと」の 3 点が学習態度の問題として見受けられ、校長先生から「自ら判断し行動出来る様になって欲しい」と指導があった。

また、学習態度に関して、K 先生のインタビューによれば、高学年の生徒になるにつれて慣れが生じてしまい訓練に真剣味がなくなる事がある事が明らかになった。上記のことから、K 小学校のフィールドワークでは、防災学習内容と児童の学習態度が明らかになった。

3.2.3. 宮城県石巻市フィールドワーク

3.2.3.1. 大川小学校フィールドワーク

図 3.3: 大川小学校跡地

東日本大震災の被害時の実情を知るため、2017 年 10 月に宮城県石巻市立大川小学校を見学した。(図 3.3) 本フィールドワークは大川小学校を資料だけでなく、直に見ることで被災地の実情を知ることを目的に行った。大川小学校は石巻市釜谷山根に位置した小学校であり、東日本大震災において児童・職員合わせて 84 名の犠牲を出す不幸に見舞われた。

同校の被害は地震によって発生した津波が原因である。同校では、地震発生後二次避難として校庭に避難し、児童・教員共に校庭で待機した。しかし、同校に隣接する新北上大橋下流部付近から津波越流し、同校を飲み込み、多くの犠牲者が出る結果となった。

事故後、文部科学省大川小学校事故検証委員会の調査[1]によれば、「この事故の直接的な要因は、避難開始の意思決定が遅く、かつ避難先を河川堤防付近としたことにある。」また、津波に対する避難訓練に対して「津波を想定した避難訓練や児童引渡し訓練は行われていなかった」としている。

そこで、大川小学校を訪れ被災の現場を調査した。大川小学校は津波の被害に

あったため損傷が大きく、校舎の殆どが崩壊していた。(図 3.4) 二次避難した校庭のすぐ裏には、山があり (図 3.5) 津波の到達地点を示す表記があった。(図 3.6)

図 3.4: 大川小学校教室跡

3.2.3.2. 大川小学校フィールドワークまとめ

大川小学校フィールドワークのまとめを述べる。大川小学校のフィールドワークで重要な点は「被災時の判断」の重要性である。

大川小学校の悲劇は、文部科学省の調査が示す通り避難場所を校庭に指定したことで、津波の被害にあった事で起こった。フィールドワークによる現地の観察においても、校庭の目の前に裏山があり、津波到達地点が示す高さまで避難する事ができれば被害を減らせた可能性が伺える。文部科学省大川小学校事故検証委員会の調査によれば、大川小学校は避難訓練において、津波を想定した訓練を行っていなかった事が明らかになっている。そのため、津波を想定した避難訓練を行い被災時に判断を行えなかったことが同校の悲劇の一因だと言える。当然、学校の職員の方の判断は非難されるものではなく、全力を尽くして子ども達を守ろうとした事が想像できる。しかし、津波が起きた際に高台に避難する事を訓練する必要性がフィールドワークによって明らかになった。

図 3.5: 大川小学校裏山

図 3.6: 大川小学校津波表記

3.2.3.3. 石巻市立門脇小学校元校長鈴木先生インタビュー

図 3.7: 鈴木先生インタビュー

宮城県石巻市立門脇小学校元校長である鈴木洋子先生にインタビューを行った。(図 3.7) このインタビューでは、先生が被災時に学校で体験したことや、避難の為の指揮を取った事について伺った。門脇小学校は大川小学校と同様に被災し、校舎が崩壊するほどの被害を受けた。しかし、同校では鈴木先生の的確な判断によって学校にいたすべての学生と職員が無事避難することが出来た。インタビューで当時の経験を伺うと共に、当時の避難経路を先生と共に歩くことで、避難時の体験を伺う事が出来た。以下インタビュー内容を列挙する。

- 門脇小学校校長室で被災した。地震発生時、立っていられなかった (図 3.8)
- 300 人の児童が在籍しており、発生時 224 名が学校にいた。
- 学校にいた生徒たちは先生の避難に従い山へと避難した (図 3.9)
- 門脇小学校は地震の避難所であったが、津波の避難所ではなかった
- 門脇小学校では、津波を想定した避難訓練をおこなっており、日常的な訓練でも校庭の避難後高台に避難するところまで行っていた

- 引き渡し訓練を防災訓練の中で、日常的に行っていた。安全確認後、引き渡しを神社で行った
- 高学年の児童が低学年の面倒を見た
- 津波は轟音がなり、黒い壁が迫ってきた
- 二次避難ではとにかく早く逃げる必要があった
- 3 日目で携帯が繋がった
- 門脇小学校は地震と津波、火災に襲われた (図 3.10)
- 校庭へ避難 (災害発生次、放送は使えず、先生が駆け回り避難を促した)
- 日和山へ避難した (山へ逃げる訓練を普段からしており、迅速に対応できた)

また、地震の経験から、先生は以下の事が重要であると述べた。

- 日常の生活の指導の中で、
  1. 廊下は静かに歩く
  2. 朝礼や集会は静かに素早く集まる
  3. 先生の話をしっかり聞く

  この 3 点を普段からしてないと、いざという時に出来ない
- 強い地震の発生したら、高台へ避難する必要がある
- これからの防災教育は「自分で判断し、行動できる子どもたちの育成が必要」
- この経験を通して、子どもの命を守る真剣な防災教育が必要だとしている

図 3.8: 門脇小学校校長室 (鈴木先生提供)

図 3.9: 門脇小学校避難経路

図 3.10: 門脇小学校 (2011 年 3 月 13 日撮影 鈴木先生提供)

3.2.3.4. 鈴木先生インタビューまとめ

鈴木先生へのインタビューについてまとめを述べる。鈴木先生のインタビューから、「日常的な訓練」と「震災に対する心構え」が重要であった。

１つ目に日常的な訓練の重要性について述べる。門脇小学校では、津波を想定した避難訓練を行っており、緊急時において迅速な対応が出来た事が明らかになった。これは、前述の大川小学校と大きく異る点であり、日常的な訓練が緊急時のに身を守る事を明らかにした実例だと言える。

２つ目に震災に対する心構えについての述べる。インタビューの中で先生は これからの防災教育は「自分で判断し、行動できる子どもたちの育成が必要」と「子どもの命を守る真剣な防災教育が必要」であると述べられた。これは、前述の K 小学校でのフィールドワークと同様であり、防災の教育に対して真剣に取り組み、自己判断出来る事が重要である事を示してる。

3.2.3.5. 石巻市立門脇小学校卒業生インタビュー

門脇小学校の卒業生であるK君にインタビューを行い当時の話を伺った(図3.11)。K君は被災時に小学校1年生であり、被災の瞬間は友人と共に下校中であった。その後、自宅に一度戻ったが、自宅で待機せず、揺れが収まった後に友人と共に門脇小学校へ避難した。鈴木先生と合流した事で、無事避難した。以下、インタビュー内容を列挙する。

図 3.11: K君インタビュー

- 友人と帰宅中に被災。友人とともに、Kくんの家へ。津波が来ると思い、高いところを目指して山に行こうとした。しかし、山の行く道が車で混んでおり、友人と共に門脇小学校へ戻った。
- 学校へ戻る判断は友達と共にした。山よりも学校の方が親と合流できると考えた。その後、先生の指示に従い、山へ避難し津波を逃れた。
- 自宅では家の物が倒れて来るなどはあった。しかし、テーブルの下に逃げるなどして避難した。地震の瞬間は立っている事はできない程の揺れだった。
- 避難する際、車で逃げてはいけないと感じた。車は早いが、身動き取れなくなる。歩いたほうが絶対に良い。

- 日常的に避難を行っていたため、判断が出来た

3.2.3.6. 石巻市立門脇小学校卒業生インタビューまとめ

K 君のインタビューについてまとめを述べる。K 君のインタビューから重要であった点は「避難時の行動」と「自己判断」である。

K 君が体験した避難時の行動について述べる。K 君は被災時に自宅にいた際に机の下に逃げる事や高台を目指した事、歩いて移動した事が K 君の身を守った行動だと言える。

K 君の自己判断について述べる。K 君は当時小学校低学年ながら自己判断し身を守る事が出来た。自宅での被災後、自宅に留まらず、友人と話し合い、学校に避難する判断をしたことで門脇小学校で鈴木先生と合流し、無事避難した。K 君は被災時に親に頼ることが出来ない状況であっても自ら判断し行動する事で、身を守ることが出来たことが明らかになった。

3.2.4. フィールドワークまとめ

フィールドワークと文献調査のまとめを述べる。本研究では、K 小学校・大川小学校・門脇小学校へのフィールドワークを行った。

その結果、現在の防災訓練には「自ら判断し行動できる学生の育成」が必要であることがK 小学校と石巻でのフィールドワークで明らかになった。その顕著な例として、大川小学校と門脇小学校の違いがある。両校は東日本大震災において、大きな被害に合い校舎が全壊する被害を負った。しかし、両校の人的被害は対照的であった。この違いに日頃からの訓練による判断と行動があったと考えられる。

大川小学校は調査によれば、日常的な避難訓練は行っていたものの、津波を想定した訓練は行っていなかった。その一方で、門脇小学校は津波を想定した避難訓練を日常的から行っている事で、生徒たちの身を守る事ができた。特に重要な点としてK 君の対応がある。K 君は友人と共に帰宅中に被災し、一度は家に帰ったが学校に戻り無事に避難した。この判断は親によるものではなく、友人との話し合いの中で決めたという。

このことから、被災時において児童の身を守ることは、大人の保護下だけでなく、児童が自ら判断し行動する必要があるという事が明らかになった。

3.3. 文献調査

3.3.1. 東京防災

図 3.12: 東京防災 http://www.bousai.metro.tokyo.jp/1002147/

東京防災 (東京都総務局総合防災部防災管理課 2015) において、東日本大震災での門脇小学校の人々が経験した避難経路の中で必要な行動について記載する。東京防災とは、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。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り、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学習内容を補完した。

【学校】
・机の下に隠れる
・落下物から身を守る
・揺れが収まったら先生の指示に従う

【自宅】
・揺れが収まってから行動する
・出口を確保する
・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

【避難経路】
・一時集合場所へ向かう（小、中学校、近所の公園）
・避難場所に避難（大きな公園・広場）/ 一時集合場所で待機する
・海辺の津波避難場所を知る
・ガラスや塀から離れる
・落下物から身を守る
・緊急車両の通行の妨げになるので、避難に車は使わない

3.3.2. 東京防災まとめ

東京防災での避難行動をK小学校のフィールドワークと石巻でのフィールドワークから述べる。

東京防災では、避難時に必要な実践的な行動が記載されていた。そこで、石巻とK小学校での避難行動を照らし合わせて東京防災から抜粋した。くわえて、石巻とK小学校でのインタビューから詳細を伺えなかった避難経路での対応における「ガラスや塀から離れる」を追加した。

3.4. デザインコンセプトの改良

『DPVR』の改良デザインコンセプトについて述べる。『DPVR』は初期のコンセプトである「実践的な学習知識を遊びによる真剣な学習によって小学生に提供するシリアスゲームコンテンツ」から「自ら判断し行動を選択する通して、実践的な防災知識を真剣に学習する小学校高学年向けシリアスゲームコンテンツ」をコンセプトとする。その理由にフィールドワークでの体験がある。

フィールドワークでは、石巻でのインタビューにより、東日本大震災において生存した人々の体験を伺った。その中で、鈴木先生とK君の体験が特に重要である。鈴木先生はインタビューの中で、これからの防災教育には「自ら判断し行動できる学生の育成」が必要であるとした。その考えを体現したのがK君の体験であった。K君は友人と共に自ら判断し自宅から学校に戻った。その背景にインタビューの中で、日常的に訓練を行っていた事が重要であったと述べた。

そこで、K 小学校や石巻での体験、文献調査による知識を自ら判断し行動を選択する体験を遊びによる学習で真剣に行うことで、子ども達に新たな防災教育体験をデザインする。

3.5. 本章のまとめ

本章では、防災教育の実情と被災地の実情を知る為、フィールドワークと書籍による調査を行った。その結果から、子どもに対する防災教育コンテンツを制作するうえで、「自ら判断し行動を選択する通して、実践的な防災知識を真剣に学習する小学校高学年向けシリアスゲームコンテンツ」というコンセプトを決定した。

次章では、コンセプトを実装し、防災の専門家に『DPVR』を体験してもらい、防災学習としての評価する。くわえて、小学校高学年の児童に『DPVR』を体験してもらいインタビューと観察から学習体験を『DPVR』の評価する。

注

1　大川小学校事故検証報告書 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo5/012/gijiroku/__icsFiles/afieldfile/2014/08/07/1350542_01.pdf

第4章
Proof of Concept

前章までに『DPVR』のコンセプトを決定する為の要素の抽出した。本章では、コンセプトを実装し評価を行う。

4.1. DPVR概要

4.1.1. 概要

『DPVR』の概要を述べる。『DPVR』はスマートフォンVRゲームによる学校防災教育コンテンツである。『DPVR』は小学校高学年の児童を対象に、ファシリテーター立会のもと、学校でVRゲームとふりかえりの体験を行い、シートを自宅へ体験を持ち帰る。ゲームは、学校・自宅・避難経路・校庭の4つのステージから構成され、プレイヤーは各ステージ内で、正しい回答を選択する事でゲームを進行させ、ステージ内のゴールを目指す。各ステージの合間には、物語のカットシーンが挿入され、ゲームにおけるユーザの状況設定や、目的を説明し動機づけを行う。全ステージをクリアすると、エンディングのカットシーンが入りゲームは終了する。

ゲーム終了後、ファシリテーターの指示のもと、その場でふりかえりシートを記入し、ゲーム内の回答を復習する。ふりかえりシートをファシリテーターが採点し、ゲーム内の問題を正しく回答出来ていたかチェックを行う。

ふりかえりシートを記入後、ふりかえりシートを自宅に持ち帰る事で、既存の防災訓練とは異なり、ゲームでの防災教育体験が学校のみで終わらず手元に残す。以上の流れの中で、ユーザは『DPVR』を体験し、防災学習を行う。

4.1.2. ファシリテーション

『DPVR』はファシリテーター立会のもと、学校でプレイする事を想定している。シリアスゲームの研究者である為田裕行によれば、(池尻良平他 2016)「ゲームだけで学べるのかという意味では、間違いなく学べません。実際に体験してみるとよくわかることですが、ルール説明を受けて、ゲームをずっとやり続けても、ファシリテーターがいる場合といない場合では結果が大きく異なります。」としており、ファシリテーターの役割に関しても「ゲーム研修はゲームだけでは完結しません。ゲームを使った研修では、ゲームの前後に講義を入れて、知識を提供した上でゲームをプレイして、その後で振り返りを促すファシリテーションをします。(池尻良平他 2016)」としている。そのため、『DPVR』はファシリテーターによりゲームの説明とゲームのプレイ、そしてプレイ後に後述するふりかえりシートによって学習効果を高める。

4.2. 実装方法

『DPVR』の実装について述べる。『DPVR』ではコンセプトである「自ら判断し行動を選択する通して、実践的な防災知識を真剣に学習する小学校高学年向けシリアスゲームコンテンツ」を実装する。そこで、1 つ目に実践的な防災知識をフィールドワークと文献調査の内容から述べる。2 つ目に、自ら判断し行動する体験を VR のインタラクションとふりかえりから述べる。3 つ目に遊びによる真剣な学習を物語とゲームデザインから述べる。

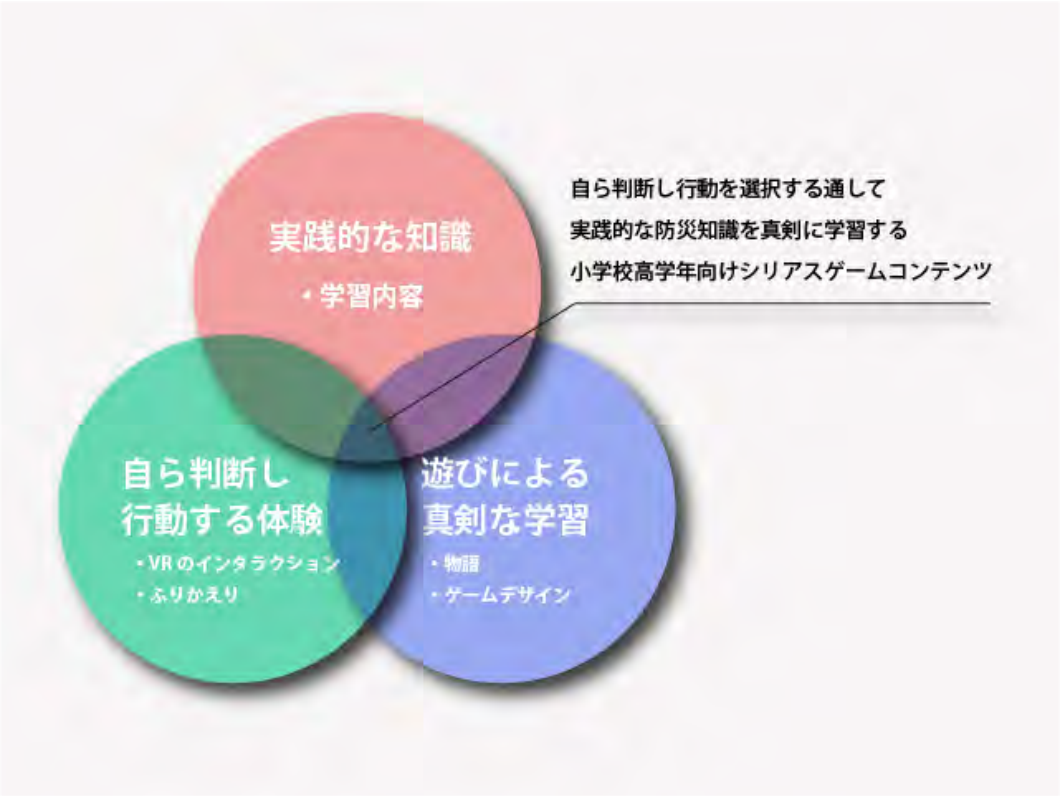

図 4.1: コンセプト実装モデル

4.2.1. 実践的な防災知識学習

4.2.1.1. 学習内容

『DPVR』での学習内容について述べる。『DPVR』では、フィールドワークと東京防災の中から被災時に必要な行動を抜粋し、二択問題として出題する。学習は、学校の教室・自宅・道・学校の校庭の 4 つのシチュエーションに分けて出題する。

Stage.1 学校の教室
Q.1 地震が起きたらどうしよう？
【正答】机の下に隠れる
【誤答】外に逃げる
Q.2 机から出る時どうしよう？
【正答】防災頭巾を被る
【誤答】そのまま出る
Q.3 避難する時どうする？
【正答】おさない・かけない・しゃべらないで避難する
【誤答】友達と話して避難する

Stage.2 自宅編
Q.1 地震が起きたらどうしよう？
【正答】机の下に隠れる
【誤答】外に逃げる
Q.2 揺れが収まったらどうしよう？
【正答】出口を確保する
【誤答】高い家具に近づく
Q.3 外に出る時どうしよう？
【正答】階段を使う
【誤答】エレベータを使う
Stage.3 道編

Q.1 避難する時どうしよう？
【正答】歩いて避難する
【誤答】車やバスに乗る
Q.2 歩いていく時どうしよう？
【正答】壁から離れて進む
【誤答】壁沿いに進む
Q.3 外で揺れたらどうしよう？
【正答】なにもない所でしゃがむ
【誤答】高いものがあるところに避難

Stage.4 学校の校庭
Q.1 津波警報が鳴ったらどうしよう？
【正答】山や高いビルに避難する
【誤答】学校で待機

4.2.2. 自ら判断し行動を選択する体験

自ら判断し行動を選択する体験の要素である VR のインタラクションとふりかえりについて述べる。

4.2.2.1.VR のインタラクション

VR とインタラクションについて述べる。『DPVR』では、ハコスコ一眼 (図 4.2) を用いた HMD によってヘッドトラッキングによるインタラクションを行う。その理由は 2 つあり、正しい判断をすることをデザインするためと HMD の年齢制限の為だ。

『DPVR』では、前述の様に行動が書かれたパネルを見つけて選択する。被災時に、安全な箇所を探し回りを見渡す行為をゲームのインタラクションとして体験する事を目的にヘッドトラッキングによるインタラクションを採用した。

ハコスコ一眼を利用する為、HTC Vive や Oculus Rift やハイエンド HMD と異なりコントローラーを使えない為、インタラクションに制限がかかる。ハコスコ一眼を利用した一番の理由に年齢制限がある。ハイエンド HMD は二眼のため、12 歳以上でないと利用できない。本研究は小学生向けの防災教育コンテンツである為、ハイエンド HMD ではなく、全年齢対象であるハコスコ一眼を採用した。

図 4.2: ハコスコ一眼で VR 体験する様子

4.2.2.2. 学習のふりかえり

学習のふりかえりについて述べる。『DPVR』ではゲームによる学習体験のみならず、ふりかえりシート (図 4.3) を回答する事で、復習を行う。

ふりかえりシートをデザインした理由に、ふりかえりが自発的な学習を促し、学習効果を高める事がある。ふりかえりに対して、和栗百恵は構成主義の立場から (和栗 2010)「「教員が何を教えるか」から「学習者が何を学びとるか」への視点の転換が主張されるのは、学習者自身が学んでいることを意識化し、確認していく作業（意味を構成＝construct する）自体があってこそ学習であるという立場からである。ふりかえりは、この意識化・確認作業と深く関連している。」としており、ふりかえりを作る事で、学習が意識化され、自発的な学習を導く事が出来、自ら判断し行動する体験をデザインできる。

くわえて、ふりかえりのデザインのための条件に和栗 (和栗 2010) は「当該科目の学習到達目標に基づく学習成果 : ○○ができるようになることが必要であり、そのためには「ふりかえりの方法やタイミング（課題）: ○○ができるようになることに寄与する方法とタイミング」と「課題の達成度評価の方法 : ふりかえり（課題）の達成度基準と評価方法（*直接的あるいは間接的に評価）」」が必要であるとしている。(中略) そのような学習活動の具体例は、導入しやすいものであればグループディスカッション（他の学生および教員と共に）やふりかえりペーパー／シート（ひとりで記入）が挙げられる」としている。

そこで、本研究では、ふりかえりシートをデザインする事で、「ゲーム内に出題される設問に対する正答が出来る様になる」ことを学習効果として設定する。課題の寄与する方法とタイミング関しては、「ゲームのプレイ後にふりかえりシートの設問を一人で回答し、学習をふりかえりをする」ことをデザインする。くわえて、達成度基準と評価方法については、ゲームプレイ中に設問に対して誤回答とした内容に対して、ふりかえりシート内で正答できたかを評価する。

図 4.3: ふりかえりシート

4.2.3. 遊びによる真剣な防災体験

遊びによる真剣な防災体験について述べる。本項では、物語によるルドゥスのミミクリとゲームデザインによるルドゥスのミミクリとイリンクスで、楽しく真剣な体験を設計する。

4.2.3.1. 物語

『DPVR』における物語について述べる。『DPVR』では、ゲームに物語を入れ、プレイヤーが役割を演じることで、ルドゥスのミミクリを引き出し、楽しむ体験をデザインする。『DPVR』学校にいるナマズの姉と自宅にいるナマズの弟が学校の校庭で落ち合い高台に避難する寓話として語ることで、楽しんで学習体験を行う。この物語は、東日本大震災における門脇小学校の体験を元にしている。東日本大震災では、発生時刻が 14:46 であった為、低学年の児童は下校途中や自宅にいた。また、上級生は学校で被災した事がフィールドワークによって明らかになっている。そこで、東日本大震災での体験を元に、学校・自宅・避難経路・高台への避難を物語にすることで、東日本大震災の経験を追体験する構造とした。

登場キャラクターには、人間ではなくナマズを採用した。ナマズは日本において地震の象徴である。その起源は古く、江戸時代にまで遡り、鯰絵と呼ばれる錦絵ががあり、地震とナマズの因果関係が語られている。そこで、本研究において、登場人物をナマズにする事で、寓話として語り、学習する。

物語は、紙芝居形式のカットシーン (図 4.4) として各ステージの前後に入れる事で、なぜ、どこに向かっているかの動機づけを行う。この様にプレイヤーがゲーム内のキャラクターを演じることで、『DPVR』はルドゥスのミミクリによる遊びを引き出し、真剣な学習体験をデザインする。

図 4.4: カットシーン

4.2.3.2.VR のゲームデザイン

楽しんで学習する体験をゲームデザインから述べる。ゲームデザインでは、ルドゥスのミミクリとイリンクスを利用し、ユーザに遊びによる楽しさをデザインする。『DPVR』のゲームデザインは、VR による没入体験の中で、制限時間内に障害を乗り越え、目的地に到達する事でゲームをクリアする事である。地震がおこり、画面が揺れる中、ステージの道中にある行動のパネル (図 4.5) からプレイヤーが正しく判断を選択する事でゲームを進める。正答する事で、サウンドと共に当たりの表記が現れ次のパネルの前へと移動する。また、誤答すると、サウンドと共にはずれの表記が現れ、制限時間から 10 秒マイナスされる。

『DPVR』では VR 空間の中で没入してこれらの体験を行うことで、ユーザがその場にいる感覚を引き出し、災害時に起こりうる状況を疑似体験する。これは、ルドゥスのミミクリによるものであり、VR 空間による没入した疑似体験によって遊びを引き出す事をデザインする。くわえて、ゲームデザインはルドゥスのイリンクスによるものであり、地震やサウンドによるショック体験と時間制限によってユーザにイリンクスを引き出す事をデザインする。

『DPVR』は VR 空間の中で、制限時間を設けてることで、ミミクリとイリンクスを引き出し、真剣で楽しい学習をデザインする。

図 4.5: パネル

4.2.4. 実装まとめ

本項ではコンセプトを実装するため、「実践的な学習知識」「自ら判断し行動する体験」「遊びによる真剣な防災教育」について述べた。

事項では、実装したコンセプトを防災の専門家と児童に体験してもらう事でデザインの評価を行う。

4.3. テスト

4.3.1. 概要と目的

テストについて述べる。本項では、2 つのテストを行う。1 つ目のテストでは専門家にコンテンツを体験してもらい「防災知識学習の正当性」を評価する。2 つ目のテストでは、小学校高学年の児童に対して、「自ら判断し行動を選択する体験」と「遊びによる真剣な学習」を得られたかを評価する。

防災の知識としての正当性を評価する為のテストでは、2017 年 12 月に防災の専門家である専修大学佐藤慶一准教授と石巻市立門脇小学校元校長先生である鈴木洋子先生にコンテンツを体験して頂き、評価を得た。テストでは、コンテンツ

を体験して貰った後に、学習内容についてインタビューを行い評価した。

2つ目のテストでは、2017年12月に神奈川県内にあるK小学校高学年の児童4名にコンテンツの体験を行った。テストは、まずインタビューを行いゲームに対する興味や知識を聞いた後に、防災に関するVRのコンテンツを体験してもらうということだけを児童に伝え、その一連の行動を観察と体験後にインタビューを行った。その後。ふりかえりシートをチェックしてもらい、児童の学習効果を測定した。

4.3.2. テスト1 防災知識学習の正当性テスト

学習内容テストについて述べる。防災知識学習の正当性テストでは専修大学佐藤慶一准教授と鈴木先生にコンテンツの体験を頂き評価を得た。テストの方法としてコンテンツを体験して貰った後にインタビューを行い。評価を得た。

4.3.2.1. 専修大学准教授 佐藤慶一先生

図 4.6: 専修大学 佐藤慶一准教授

防災の専門家から本コンテンツの「防災知識学習の正当性」についての評価を述べる。今回のテストにあたり、専修大学ネットワーク情報学部佐藤慶一准教授に学習内容の適正について伺った。佐藤慶一准教授は都市防災における研究者であり、その観点から『DPVR』における問題の内容について伺った。

佐藤准教授によれば、『DPVR』での学習内容は防災教育の観点から問題がないと回答頂いた。特に、学校防災おいて、災害時に机の下に潜ることや頭を守る事が重要であり、その点を学習内容として網羅出来ている点に評価を受けた。

また、「シチュエーションの多様化」と「共助」についての拡張性があると評価を受けた。ゲーム内のシチュエーションを増やする事で、都市での被災状況やさまざまな状況での防災学習を行う事が出来るという指摘を受けた。

都市防災においては、避難場所の天井が落ちるなどの問題点があり、都市での災害での死者は主に建物倒壊と火災によるものであるという。そのため、東日本大震災から学習内容を構成した本コンテンツではあるが、今後の拡張性として、都市での子ども達の防災教育が可能であるという指摘を受けた。

自分が逃げることも大事だが助け合いのコンテンツがあるとさらに良く、怪我した際の救助方法などの拡張性が指摘された。

4.3.2.2. 門脇小学校元校長 鈴木洋子先生

図 4.7: 門脇小学校元校長 鈴木洋子先生

被災体験を持ち、小学校教育の専門家である鈴木洋子先生からの「防災知識学習の正当性」の評価を述べる。鈴木先生の評価では「防災の学習知識の適正」について評価を頂いた。

防災の学習内容の適正について、鈴木先生は「ゲームのステージを教室や道や自宅といった場所を分けていること」「津波が起きたら高台に避難してくてはいけないこと」を防災の学習内容として評価を受けた。

その一方で、「ゲームにおける制限時間内という表現が難しく、何を持って制限時間とするかの評価が定義されていない為、わかりづらい。”素早く避難しよう”といった言葉に置き換えが必要」であると問題点を指摘された。また、問題点として「低学年向けの子ども達に学習してもらう事を考えた際に、文字にるびを振る必要がある」と指摘を受けた。

4.3.3. テスト 1 のまとめ

テスト 1 についてまとめを述べる。本項では、テスト 1 の「防災知識学習の正当性」について述べる佐藤先生と鈴木先生のインタビューを行った。
その結果、『DPVR』の学習内容は、佐藤准教授と鈴木先生のインタビューから、適切であったといえる。佐藤准教授によれば、防災の学習内容として問題ないとの評価を頂き、机の下に潜り頭を守る事といった身を守る術を学習出来る点に評価を得た。また、鈴木先生の評価においても、様々なシチュエーションにおける対応、特に津波における対応が組み込まれている点に評価を受けた。その一方で、佐藤准教授からはシチュエーションの多様化が拡張性として指摘され、鈴木先生から制限時間という表現と小学校低学年児童に向けて漢字にるびを振るといった表現の必要性の指摘を受けた。

4.3.4. テスト 2 児童体験テスト

本テストでは、2017 年 12 月に体験者 1,2,3,4 の児童にテストを受けて頂き、体験を観察した。テスト 2 では、筆者がファシリテーターとなり、ゲームの進行を促進した。体験のファシリテーションは以下の方法で行った。

1. ゲームに対するリテラシーのインタビューを行う
2. 『DPVR』を体験してもらう
3. 体験後、感想をインタビューする
4. インタビュー後、ふりかえりシートにチェックをしてもらい復習する
5. ふりかえりシートを採点し効果を評価する

4.3.5. テストの様子

4.3.5.1. 体験者 1 M さん 12 歳 (小学校 6 年生)

図 4.8: 体験者 1 M さん

【事前インタビュー】

体験者 1 M さんに対し事前インタビューを行い、ゲーム対するリテラシーを伺った。M さんは、小学校 6 年生の女子で、日常的にゲームをする為ゲームに対するリテラシーがある程度高い事が伺えた。ゲームは、コンシューマ機でのゲームもスマホでもする。コンシューマでは、WiiU の『スプラトゥーン』をやる。スマホでもゲームをする『Line レンジャー』をプレイする。自分用の iPhoneSE を持っている。ゲームは家で一人でやる事が多く、ゲームをする頻度は週に 1・2 回程度で、友達とはあまりプレイせず一人ですることが多い。ゲームをする理由は主に楽しみの為。VR でのゲーム経験はなく、今回が初めて。

【体験後インタビュー】

体験後のインタビューを行った。M さんの率直な感想は「ゲームで避難訓練ができるのが面白い。楽しかった。選択肢が当たると嬉しい。問題は簡単なところもあったけど、難しいところもあった」というものであった。

防災の知識の学習に対して、「防災知識は得られた。特に、誤回答した最後の問題 (津波における対処法) で知識が増えた」と回答した。

また、ゲームの良かった点として、「VR でやる事と、BGM が本格的で、ゲー

ム感覚で勉強になった」と回答した。くわえて、「ゲームで体験することで、真剣に出来た」と回答した。

【観察】

Mさんの体験状況での観察を述べる。Mさんの遊びに対する体験と自ら判断し行動する体験と学習についての観察を述べる。ストーリーを読んでいる時に笑顔があり物語による楽しさを引き出せた様に見えた。また、ゲームのプレイ場面に変わると驚きを見せた、またキャラクターの移動と共に前に歩く・足踏みするなど没入体験が伺えた。選択肢を間違えた際に、残念そうであったが、楽しそうな表情であった。プレイ後に笑顔があり、全体を通して学習の楽しさがあった様に伺えた

自ら判断し行動する体験では、選択肢を探すため、視点の移動など身体的な活動から笑顔が見られた。正解すると笑顔が見えた。

ゲームプレイ後、ふりかえりシートを手渡し、一人で回答してもらい、回答後に採点を行った。ゲーム中でStage1-1とStage4-1で誤回答したが、ふりかえりシートの際に正しい回答を選択していたことから、正しい判断を学習している様子が伺えた。

4.3.5.2. 体験者 2 T さん 11 歳 (小学校 6 年生)

図 4.9: 体験者 2 T さん

【事前インタビュー】

体験者 2 の T さんに対し事前インタビューを行い、ゲーム対するリテラシーを伺った。T さんは日常的にゲームをしており、スマホゲームの『ピアノタイム』という作品を 2 週間に 1 回くらいプレイする為、リテラシーが高い事が伺えた。ゲームをするタイミングは、勉強の合間や友達と遊んだ時にすることが多いと回答した。ゲームは、コンシューマよりもスマホですることが多く、自分の iPhone6S を持っている。中 2 のお兄ちゃんも持っていて、弟も Kids 携帯を持っている (クラスの半分がスマホを持っている)。VR の使用経験はなく、今回が初めてであった。ゲームをする理由は、主に暇つぶしの為にプレイするという事であった。

【体験後インタビュー】

T さんに体験後のインタビューを行った。T さんの率直な感想は、「楽しかった。普段の防災訓練で先生の話を聞くよりも、自分で考えてやるため楽しんで学べた」であった。防災の知識の学習に対して、「得られた。避難時に壁沿いを歩いては行けないという事は知らかなった」と述べた。またゲームの良かった点として、「リアルで音が良かった。実際に自分がその場でやっている感覚がした。」と述べた。ゲームで勉強している事に関して、「楽しかった。話を聞くよりも効果があると感じた。クリアしたことが嬉しかった」と述べ、真剣に学習できたと感想を述べた。

【観察】

Tさんの体験の観察を述べる。地震のシーンでこわばった表情を見せ恐怖を感じている様子が見えた。正解することで、笑顔があり楽しそうであった。没入しており、歩いたり、足踏みする様子が見られた。ゲームクリアの画面で喜んでいる様子が見られた。ゲームプレイの中で間違えることなく、全問正解していた。

ゲームプレイ後、ふりかえりシートを手渡し、一人で回答してもらい、回答後に採点を行った。ゲーム内で誤回答しなかったこともあり、ふりかえりシートで全問正答していた。インタビューによって、壁側を歩いてはいけないという事を初めて知ったとのことから、分からない事でも、自分で考え行動を選択した事が伺えた。

4.3.5.3. 体験者 3 H 君 10 歳 (小学校 5 年生)

図 4.10: 体験者 3 H 君

【事前インタビュー】

体験者 3 の H くんに対し事前インタビューを行い、ゲーム対するリテラシーを伺った。H 君はボードゲームはするが、ビデオゲームやスマホのゲームはあまりやらない事と VR でゲームをプレイしたことがない事がインタビューから明らかになった。携帯機やコンシューマのゲーム機を持っておらず、他の友だちは持っていることが多い。ビデオゲームをしないのは、親の指導ではなく、自分の趣味ではないため。自分用のスマホをもっていない。クラスの中にはスマホを持っている子もしいる。そういう事たちはスマホゲームをしていると述べた。ゲームをする際は、時間があって、リラックスして遊びたい時、将棋やオセロ、トランプ。本や折り紙の遊びが好きだと述べた。

【体験後インタビュー】

H 君はプレイ後のインタビューの中で、率直な感想として、「遊びながら防災について学べるので、いいゲームだと思った。避難しながらクイズになるので、学べると思った」と述べた。防災知識に関しては、得ることが出来た。悩むのはなかったけど、選択肢を見つけるのがたいへんだったと述べた。どんなところがよかったかという質問に対して、「可愛いいナマズが出てきて、一緒に避難している感じが冒険みたいで楽しかった」と述べた。学校の防災教育とくらべて、「普通の

防災訓練だと聞いているだけなので、遊びながら楽しんで出来てよかった」と述べた。また、ゲームを真剣にプレイできたかという質問に対して「真剣にプレイする事が出来た、クイズがあったので自分で考えて出来た。防災に関する関心は前からあったけど、これで興味が高まった。映像とか音で臨場感があって、真剣にプレイする事が出来た」と述べた。また、日常的にビデオゲームをしないH君であったが、『DPVR』をプレイした事で、「VRに興味を持った。ゲームを通して学べるものに関心をもった。ターゲットマークを合わせて回答するという事がわかりやすく、普段ゲームはしないけど、ルールはすぐに分かった」と述べた。

【観察】

物語のシーンで笑顔が見え、楽しさを引き出せた。インタビューの中でも、キャラクターに対する言及があり、世界観によってゲームへ入りやすくした様子が伺えた。ゲームのルールへの理解が早く、普段ゲームしなくてもプレイするのに支障がなかった。しかし、選択肢を探す事に手間取ったりという箇所が見受けられた。警告音のシーンで、服を直す動作があり、緊張感を持っている様に見えた。プレイ後に笑顔があり、ゲームとしての楽しさを感じてもらえたように見えた。

ゲームプレイ後、ふりかえりシートを手渡し、一人で回答してもらい、回答後に採点を行った。ゲーム内で全問正解しており、ふりかえりシートにおいても正しい回答を選択していた。

4.3.5.4. 体験者 4 H さん 10 歳 (小学校 5 年生)

図 4.11: 体験者 4 H さん

【事前インタビュー】

体験者 4 の H さんに対し事前インタビューを行い、ゲーム対するリテラシーを伺った。H さんは、日常的にゲームをあまりしないが、する際はスマホでマッチ棒のパズルのゲームをすると述べた。ゲームは塾の勉強が終わって休憩の時に。一回のプレイで 10 分位にすると延べ、お父さんのスマホでプレイする。自分のスマホは持っていない。クラスの子は　スマホを持っている子が多い。しかし、ニンテンドー DS 持っている、算数の計算をするゲームだけ持っていると述べた。ゲームはすごく好きってわけではないと述べた。また、VR のゲームをプレイした経験はないと述べた。

【体験後インタビュー】

H さんは体験後のインタビューの中で、「操作に戸惑い、自分の意思とは違う選択をしてしまった時があった。クイズの問題がその場で答えが出て、間違えかどうか分かるから良いと感じた」と述べた。楽しんで遊べたかどうかに関しては、「楽しんで遊べた。普通の防災訓練は逃げることとかしない体験だから。VR でやると立体的で本物みたい」と述べた。防災の知識を得られたかに関しては、「揺れた時に揺れた時に机の下に潜るなど、学校でやった学習の復習になった。」ゲームで勉強しているという事にたいして、「ゲームで勉強できたら、勉強がいやな子

でも出来ると思った」と述べた。真剣に出来たかという質問に対しては、「はい。ゲーム内で助からなきゃいけないという気持ちになった」と述べた。また「防災訓練は逃げたりするだけでつまらないけど、ゲームにすると楽しい。地震が起きた時の景色を見ることができて良かった。」と述べた。

【観察】

問題を間違えた際に、声を上げており楽しんでいる様に見えた。津波のシーンで驚きを見せ、対応をどうすればよいか考えており自分で考え行動する姿が見られた。

ゲームプレイ後、ふりかえりシートを手渡し、一人で回答してもらい、回答後に採点を行った。また、Stage1-1 と Stage2-1 で誤回答したが、ふりかえりシートの中で正しい回答を選択していた。普段ゲームはあまりしないということもあり、Stage3-2 で選択肢を自分の意思とは関係なく選んでしまった。ゲームの進行に難があったが、インタビューでは、問題なくプレイできたと回答した。

4.3.6. テスト 2 のまとめ

テスト 2 において.「子ども達は自ら判断し行動を選択できたか」「楽しい防災教育体験を提供したか」の評価を述べる。

4.3.6.1.『DPVR』を体験する事によって児童が自分で判断し行動を選択する事ができたか

今回のテストを通して、『DPVR』は VR のインタラクションとふりかえりの観点から、子どもたちに自ら判断し行動する体験を提供したと言える。VR のインタラクションに関して、今回のテストでは、ゲームの空間において自発的にパネルを見つけ出し、行動を選択するという様子が伺えた。また、観察の中で、子ども達が選択肢パネルを見つけてもすぐには選択せずに、他のパネルを見つけ出してから、正しいパネルを選択する様子が見られた。その理由として、ゲームの中で誤ったパネルを選択すると間違えのサウンドとグラフィックと共に持ち時間がマイナスされるペナルティがあった事が想定される。ペナルティを作ることで、正しい選択をするために自ら判断し行動する事ができた事が観察から伺えた。また、インタビューの中で、多く聞かれた回答に「既存の防災訓練と異なり、話を聞くだけでなく自分でやる点が良かった」「クイズがあったので自分で考えて出来た」という回答があり、自ら判断し行動する体験を引き出す事が出来た。

ふりかえりにより自分で判断し行動を選択する事が出来たと言える。本テストにおいて、体験者 1 の M さんと体験者 4 の H さんがゲーム内で誤った回答を選択した。しかし、ゲーム内で誤ったにも関わらず、ゲーム後のふりかえりシートの中で 2 名ともが誤回答した問題に対して正答を選択していた。この事から、ゲーム内で誤回答した設問であっても、ふりかえりによって正答する事が出来る様なった様子が伺え、ゲーム内に出題される設問に対して正答するという学習成果が伺えた事で、自ら判断し行動することに対してふりかえりが有効であった。

4.3.6.2.『DPVR』は児童に遊びによる真剣な防災教育体験を提供したか

今回のテストを通して、『DPVR』の物語とゲームデザインは防災訓練に慣れてしまった高学年の子どもたちでも、遊びによる真剣な体験を提供できたと言える。体験後のインタビューの中で、体験者 3 の H 君は「可愛いいナマズが出てきて、一緒に避難している感じが冒険みたいで楽しかった」と述べた。ゲーム内に設定したキャラクターによる物語により、子どもたちがゲームの世界観に入る事が出来た事がインタビューの中で伺えた。これは、ルドゥスのミミクリが機能した事が想定される。プレイヤーが物語の世界を自ら演じることで、ゲーム内の状況を疑似体験し、ミミクリを引き出せた事が分かる。

また、ゲームデザインに対して、体験後のインタビューの中で、すべての体験者の子どもたちが『DPVR』での防災教育を楽しいと答え、真剣に学習できたと答えた。その理由として、インタビューの中で、「VR でやる事と音楽リアルが本格的で勉強になった」という回答を得た。また、観察の中から、移動のシーンで足踏みしている様子が子どもたちから見られ、ゲーム空間に没入して楽しんでいる様子が見られた。このことから、ゲームに没入する事で疑似体験するルドゥスのミミクリを引き出し、遊びによる真剣な学習を促したことが分かる。

地震のシーンでこわばった表情を見せたことや、津波のシーンで驚きを見せていた事にくわえて、真剣に出来たかという質問に対して、「はい。ゲーム内で助からなきゃいけないという気持ちになった」と回答を得た。このことから、ゲームのショック描写により、ルドゥスのイリンクスを引き出し、遊びによる真剣な学習を促したことが分かる。

第5章
結論と今後の展望

5.1. 結論

本研究では、「自ら判断し行動を選択する通して、実践的な防災知識を真剣に学習する小学校高学年向けシリアスゲームコンテンツ」である『DPVR』について述べた。

本研究では、『DPVR』のテストを行い、「防災に対して学習知識の内容は適切であったか」「自ら判断し行動する事ができたか」「楽しさを感じ真剣に学ぶ事ができたか」の3点を評価した。

結果、学習の適切さに関しては、防災の専門家へのインタビューから、その学習内容が適切であると評価を受けた。佐藤先生、鈴木先生共に『DPVR』における学習内容について評価を述べられ、特に頭を守る事や津波の避難を想定している事が評価として挙げられた。

自ら判断し行動する体験を提供したかに関しては、子どもたちの体験の中で、「既存の防災訓練と異なり、話を聞くだけでなく自分でやる点が良かった」回答が得られた。また、観察の中で、子ども達が選択肢パネルを見つけてもすぐには選択せずに、他のパネルを見つけ出してから、どちらが正しいパネルを選択する様子が見られた。くわえて、ゲームプレイ後のふりかえりシートの中で、ゲーム中に誤った問題であっても正しく回答する事が出来ていたことから、学習成果が達成された。

楽しさによる真剣な学習を得られたかに関しては、インタビューにより「可愛いいナマズが出てきて、一緒に避難している感じが冒険みたいで楽しかった」「ゲームにすることで楽しく学べた」という回答を受けことから、物語とVRの没入体

験によってルドゥスのミミクリが引き出され、遊びによる楽しく真剣な学習が引き出せた。

くわえて、ゲーム内のショック描写により驚きを見せていた。真剣に出来たかという質問に対して、「はい。ゲーム内で助からなきゃいけないという気持ちになった」と回答を得た。このことから、ルドゥスのイリンクスを引き出し、遊びによる真剣な学習を引き出せた。 そのため、防災訓練に慣れてしまった高学年の子どもたちでも、遊びによる真剣な防災学習が有効である事が実証された。

5.2. 今後の課題

今後の課題は「拡張性を増す事」「ゲームにおける表現の調整」「ゲームの普及」の 3 点である。

今回、東日本大震災を元に制作した『DPVR』であるが、それ以外の多くの災害のシチュエーションを制作することで、拡張性があると考えられる。佐藤准教授の指摘から、様々なシチュエーションに対応することで、教育のコンテンツとして可能性を広げる事で多くのシチュエーションに対応する必要がある事がある。特に、都市の防災についての対応が必要である。佐藤准教授によれば、東京を大災害が襲ったケースは 1923 年の関東大震災まで遡る。日本は都市部に人口が集中しており、大都市に災害が訪れる事で、東日本大震災以上の大きな被害が想定される。今後、大都市に対する大災害は必ず来ると言われており、都市部での被災対応を学習する事で未災地に住む子どもたちの防災が必要となってくる。

ゲームの表現においても課題が見られた。ゲームを普段あまりしない子どもならではの問題があった。体験者 4 の H さんのケースでは、パネルに視点を合せてしまい、選択肢を自分の意思と反して選んでしまうことで、学習を飛ばしてしまう事が確認された。しかし、ゲームクリア後のふりかえりシートにより学習のふりかえりを行うことで、飛ばしてまった回答を補完することができた。くわえて、鈴木先生のインタビューから小学校低学年の子どもに対しての表現が拡張性がある事が指摘された。今回、K 小学校のフィードバックから高学年の児童になるほど、既存の防災教育に慣れてしまい真剣味がなくなることがから、高学年の児童

を対象に『DPVR』をデザインした。その為、今後の課題として、小学校低学年の児童に対する拡張性が想定される。

そして、最後にゲームの普及についての課題がある。本研究ではゲームを制作し効果を測定する事を目的に行った。今後の課題として、制作したゲームを多くの人々に触れてもらい、防災学習を行う為のデザインが必要である。そのために、ゲームの配信とファシリテーションの課題がある。

『DPVR』はスマートフォン向け VR ゲームコンテンツである。そのため、普及を想定した際に、各スマホアプリケーションのストアで配信する事が必要となる。くわえて、ふりかえりを行う為のふりかえりシートの配信が必要であり、ふりかえりシートが Web 上でアクセスできる形式で配信する事が課題として挙げられる。さらに、ファシリテーションの点での課題がある。本研究では、制作者である筆者がファシリテーターとなり児童にゲームを体験してもらった。今後の普及を考えた際に、学校の教員の教員の方にファシリテーションを行ってもらい、学校防災の一環として『DPVR』を体験してもらう事が想定される。その際に、ファシリテーションが円滑に行く様にファシリテーションのマニュアル化が必要である事が課題として考えられる。

5.3. 今後の展望

『DPVR』の今後の展望は、シチュエーションと年齢層へ拡張性の強化とゲームの普及である。本研究では、自ら判断し行動を選択する通して、実践的な防災知識を真剣に学習する小学校高学年向けシリアスゲームコンテンツである『DPVR』のデザインを提案した。今回、東日本大震災での経験を元に、『DPVR』を制作し、子ども達に体験をしてもらった。しかし、これからの防災を考えるうえで、東京の様な大都市に大きな災害が来る事が考えられ、大都市で被災した際にどの様に身を守るかという判断と行動を学習する必要がある。

今回はフィールドワークを元に小学校高学年の児童を対象に制作を行った。今後の拡張性として、小学校低学年の児童を対象に、難易度の低いバージョンを制作することで、コンテンツの対象を広くし、より多くの子ども達が防災に対して

楽しく学習出来る様になる必要がある。

普及の観点からゲームと配信ファシリテーションのマニュアル化が必要である。『DPVR』はスマートフォンゲームコンテンツである為、ゲームを配信する事やふりかえりシートを Web 上で配信する事で普及する必要がある。それによって、学校防災としての機能するだけでなく、自宅でゲームをプレイする事が出来、防災教育の範囲を家庭に広げる事が今後考えられる。その際に、ファシリテーションの方法をマニュアル化することで、学校の教員でなくても保護者がファシリテーションを行うことで、ゲームのプレイが成立する様に、ファシリテーションのマニュアル化が必要である。

東日本大震災の様な大きな災害は今後また訪れるだろう。日本で生活をする以上、災害を避ける事は不可能であり、来る災害に対してどの様な対策をするかが重要になる。また大きな災害が子ども達を襲った時に、『DPVR』を通して得た体験が彼らの身を守る役に立てば幸いである。

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致します。

研究の方向性について様々な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に心から感謝致します。

研究指導や論文執筆など数多くの助言を賜りました慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科の植木淳朗講師に心から感謝致します。多くの回数ご指導頂き、締め切りギリギリまで修正をして頂けた事に感謝の言葉もありません。また、個人的な事も含め、様々な話を聞いて頂き感謝しております。

本研究に伴いフィールドワークの依頼を受け、貴重なお話をして下さった石巻市立門脇小学校元校長の鈴木洋子先生に心から感謝したします。貴重なお話を伺い、門脇小学校を共に歩けた事は、私の人生の大きな糧となりました。また、インタビューを受けてくださった門脇小学校卒業生のＫ君に感謝致します。被災体験という非常に辛い体験にも関わらず、インタビューを快く受けて下さり、お話を伺えた事にお礼を申し上げます。

本研究のテストの為、協力を頂いたＫ小学校の学生の皆様、保護者の皆様、Ｅ教頭先生に心から感謝致します。皆様のご尽力により、本研究をやり遂げる事ができました。

本プロジェクトのきっかけを作ってくれた研究室の友人である林凱元君に心から感謝致します。公私ともに苦楽を共にし、友人になれた事を喜ばしく思います。

制作にあたりプログラミングの協力をして下さった熊谷佳那氏、楽曲の提供をして下さったセイノユウキ氏に心から感謝致します。学部時代から共にゲーム作りをしてきた、２人の協力がなければ、本研究の完成はありえませんでした。また

皆でゲーム作りを出来る日を楽しみにしています。そして、最後に本研究のパートナーである朱雨辰に感謝を述べます。

参 考 文 献

Prensky, Marc, 藤本徹 (2009) 『デジタルゲーム学習：シリアスゲーム導入・実践ガイド』，東京電機大学出版局.

Caillois, Roger, 多田道太郎, 塚崎幹夫 (フランス文学) (1990) 『遊びと人間』，講談社学術文庫，第 [920] 号，講談社.

吉川肇子, 矢守克也 (2006) 「災害対応ゲーミング「クロスロード (CROSSROAD)」の開発と実践」， *Japanese journal of risk analysis*，第 16 巻，第 2 号，39-45 頁，１２月.

消防庁災害対策本部 (2011) 『平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震 (東日本大震災) について（154 報）』.

池尻良平, 高橋興史, 為田裕行, 福山佑樹, 藤本徹 (2016) 『入門企業内ゲーム研修』，Ludix Lab.

東京都総務局総合防災部防災管理課 (2015) 『東京防災』，東京都.

日本機械工業連合会 (2008) 『シリアスゲームの現状調査報告書. 平成 19 年度』，日本機械工業連合会.

文部科学省 (2013) 『学校防災のための参考資料「生きる力」を育む防災教育の展開』.

和栗百恵 (2010) 「「ふりかえり」と学習－大学教育におけるふりかえり支援のために－ Reflection and learning: fostering reflective learning in Japanese higher education」,『国立教育政策研究所紀要』，第 139 巻，85-100 頁，3 月.