

防災教育を目的とした危機管理マニュアルのマルチメディア化と効果

Documentation of multimedia-based risk management manual and its application to education of disaster prevention

井面仁志*, 今井慈郎**, 堀幸雄***, 磯打千雅子****, 白木渡*****, 石田香織*****
Hitoshi Inomo, Yoshiro Imai, Yukio Hori, Chikako Isouchi, Wataru Shiraki, Kaori Ishida

*博(工), 香川大学教授, 工学部信頼性情報システム工学科 (〒761-0396 香川県高松市林町 2217-20)
** 博(工), 香川大学教授, 総合情報センター (〒760-8521 香川県高松市幸町 2-1)
*** 博(工), 香川大学助教, 総合情報センター (〒760-8521 香川県高松市幸町 2-1)
**** 博士後期課程, 香川大学大学院, 工学研究科 (〒761-0396 香川県高松市林町 2217-20)
***** 工博, 香川大学教授, 工学部信頼性情報システム工学科 (〒761-0396 香川県高松市林町 2217-20)
***** オリエンタルモータ株式会社, 高松カンパニーMS 事業部 (〒761-8012 香川県高松市香西本町 28-1)

In recent days, large-sized earthquakes are feared to occur and a lot of people will be damaged in Japan. It is very important to settle on the countermeasures to alleviate damage when various disasters occur. In Kagawa University, the risk-management manual is already settled on in 2006. Neither the greater part of students nor staffs know the risk-management manual was settled on. Because, only general disaster countermeasures are described in the risk-management manual, and then it is difficult to use it for the disaster prevention training in daily life. In this study, a new risk-management manual is proposed using multimedia techniques, and it is compared with the present one and the educative effect is verified. The document of multimedia-based risk-management manual for the disaster prevention training is proposed.

Key Words: Education of disaster prevention, Risk management manual, Multimedia-based

キーワード: 防災教育, 危機管理マニュアル, マルチメディア化

1. はじめに

2001年9月11日に発生した同時多発テロ以降、アメリカでは、従来の施設・設備の被害軽減というハード対策に加えて、被害を受けた施設・設備から迅速に人々を避難させるためのソフト防災対策が重視されるようになった。テロ攻撃のような想定外の事態に対応するための考え方として、LiveDesign¹⁾の概念が提唱された。このLive Designの考え方は、「災害時の安全性の確保」、「災害時の情報伝達と避難誘導」、「事前防災教育」を基本概念としており、特に、想定外の災害発生時に適切な対応を可能にするための「事前防災教育」の重要性を強調している。

一方、想定外の事態への日本の対応については、まだ従来の施設・設備の被害軽減というハード対策が重視されている。1995年1月17日の兵庫県南部を襲った「阪神・淡路大震災」以降、建造物の耐震設計基準が大幅に

変更され、新しい基準で設計される建造物は、地震に対してより安全で高い信頼性が担保されるようになった。しかし、旧基準で設計され建造物は依然多く存在しており、補強や補修されずに供用されているのが現状である。これら多くの建造物を補強・補修あるいは建替えるハード防災対策には、多額の予算と長期間が必要であり、その間の安全性を如何に担保するかが問われている。実際、阪神大震災以降も日本各地で、地震災害、豪雨災害等、想定外の災害を経験してきている。従って、耐震補強・補修等のハード防災対策と並行してLive Designの考え方に基づいたソフト防災対策が必要であり、その重要性が増してきている。

阪神大震災以降、企業、行政等では防災計画や危機管理マニュアルの見直しが行われ、防災訓練、防災教育が盛んに実施されるようになってきている。さらに、東海、東南海、南海地震等大規模地震の発生確率が増加するのに伴って、最近では、事業継続計画(BCP)の策定が推

進され²⁾、ソフト防災対策の充実が図られてきている。

国立大学でも、平成16年の独立行政法人化に伴い、リスク管理について自ら責任を負うことが求められ、平成18年度調査結果であるが、既に50%の国立大学において危機管理マニュアルが作成されている³⁾。香川大学においても、平成18年に危機管理マニュアルが作成された。しかし、作成された危機管理マニュアルなどがどこまで有効に活用されているか、という観点からいえば、問題が多い状況にある。例えば、教育の現場においても、防災訓練や防災セミナーが年単位で定期的開催される程度の頻度であり、防災マニュアルや危機管理マニュアルなどが、有効に機能しているという実感が無い点も懸念材料である。その理由として、作成されたマニュアルは、その必要性や重要性が十分理解された上で作成されたものでなく、使えるマニュアルになっていないことが挙げられる。

現時点における香川大学危機管理基本マニュアル⁴⁾の問題点としては、以下の4点が挙げられる。

- 1) 認知度が低く、特に学生には、マニュアルの存在すら知られていない。
- 2) 学生にとって理解が難しい記述となっている。すなわち、ユーザーのレベルに応じたマニュアルとなっていない。
- 3) 記述内容の順序や因果関係の説明がなされていない。すなわち、マニュアルを理解する側の知識の差によって、理解度が異なってくる。
- 4) ほとんどが文字ばかりで記述されている。

災害時において、大学関係者の人命保護、資産保全を目的とした防災対策は勿論、関連組織や地域の教育研究拠点としての役割を継続するための事業継続計画(BCP)の策定を進めていく必要がある。今後は大学においてもBCPの策定が求められる情勢を考えた場合、大学の危機管理マニュアルの認知度が低いことは非常に重大な問題であり、早急に危機管理マニュアルの内容や周知方法について検討する必要がある。

本研究では、危機管理マニュアルを利用者が防災意識を深め有効に活用可能にするための「マニュアルのマルチメディア化」について検討する。具体的には、ほとんど文字ばかりで記述された危機管理基本マニュアル(pdf化されたマニュアル)を、教材作成ツールを用いてマルチメディア化したコンテンツを作成し、学生を対象としてアンケートを実施し、マルチメディア化の効果を検証する。

2. 危機管理マニュアルのマルチメディア化の手法

危機管理マニュアルのマルチメディア化に際しては、以下に挙げる4点に関して考慮が必要である。

- 1) 誰もが簡単にマルチメディア化することができる。
- 2) 簡単に追加・修正を行うことが可能である。

3) パーソナルコンピュータで簡単に利用可能である。

4) 著作権等を考慮し、利用者が内容を変更できない。本研究では、「香川大学危機管理基本マニュアル⁴⁾」を対象とし、マルチメディア化のツールとしては、Microsoft社のPowerPoint⁵⁾とMedic Quest社のEduCanvas Infinity(以下EduCanvasと略)⁶⁾を使用する。以下にそれぞれの主な機能を示す。

PowerPointは、Microsoft Officeの中のプレゼンテーション用資料作成ソフトであり、一般的に普及している。プロジェクトで映し出す資料を作成できるソフトウェアで、カラフルな文字や写真、イラスト、図形、表、グラフ、動画などを効果的に盛り込んだ画面が、紙芝居のように次々と切り替わるプレゼンテーション資料を作成することが可能なソフトウェアである。主な機能としては、

- (a) プレゼンテーション作成機能
- (b) サウンド、ビデオ、ナレーション挿入機能
- (c) アニメーション機能
- (d) ハイパーリンク機能
- (e) マクロ機能

を有している。本研究では、PowerPointの(a)プレゼンテーション作成機能、(b)サウンド、ビデオ、ナレーション挿入機能、(c)アニメーション機能を用いる。

EduCanvas Infinityは液晶タブレットやタブレットPCを使用して書いた板書データ、背景として使用したPCのアプリケーション画面、マイクで話した音声などをすべて録画録音してコンテンツを作成できるソフトウェアである。電子黒板としての機能を実装しているため、講義や会議で使用する場合に便利な複数のツールを使用できる。また、ネットワーク機能を使用すると遠隔講義や遠隔会議まで可能となる。主な機能としては、

- (a) 電子黒板機能
- (b) コンテンツ作成機能
- (c) マルチメディア機能
- (d) ネットワーク機能
- (e) 編集機能
- (f) 再生機能

等を有しており、本研究では、(b)コンテンツ作成機能、(e)編集機能を用いる。また、(f)再生機能で作成コンテンツの再生を行う。

上記の2種類のツールを使用したマニュアルのマルチメディア化のイメージを図-1に示す。マルチメディア化の第一段階としては、香川大学危機管理基本マニュアル



Manual PowerPoint Scenario Multimedia Contents

図-1 マニュアルのマルチメディア化

ルの一部を抜粋し、PowerPointによりマニュアルの図式化を行う。次に、EduCanvas Infinityを用い、音声の付加及び内容の改ざん防止のための表示形式の変換を行う⁷⁾。

3. マルチメディア化の効果の検証

本章では、これまで述べてきたマニュアルのマルチメディア化の効果をアンケートにより調査し、防災教育への適用性を検証する。

3.1 アンケート調査の対象と質問項目

アンケート調査は、pdfで提供される香川大学危機管理基本マニュアル(図-2参照)と、それをマルチメディア化した文書(動画, 図-3参照)を対象として実施した。

アンケート調査項目は、

- 1) 過去に災害被害にあったことがある。(yes, no)
- 2) 防災について興味がある。(5段階)
- 3) 防災学習は必要である。(5段階)
- 4) 普段から何か防災対策をしている。(yes, no)
- 5) 香川大学危機管理基本マニュアルの存在を知っていた。(yes, no)

等の個人の防災に関する経験・意識の有無の調査およびpdfで提供される香川大学危機管理基本マニュアルとそれをマルチメディア化した文章に関して以下のa)~g)に示す7項目とした。なお、a)~g)に関しては、5段階評価でアンケートを実施した。

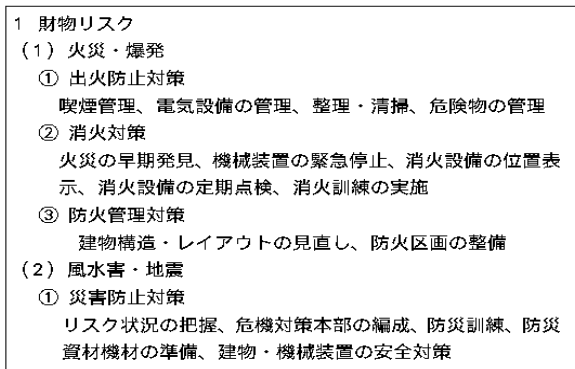


図-2 香川大学危機管理基本マニュアル(一部抜粋)



図-3 マルチメディア化されたマニュアル(一部)

- a) 内容の理解度。
- b) 内容が自身の知識レベルに適しているか。
- c) 防災について具体的な対策が理解できるか。
- d) 防災に対する意識が向上すると思うか。
- e) 印象に残るか。
- f) 火災が発生した場合の対処法が分かるか。
- g) わかりやすい危機管理マニュアルだと感じるか。

また、マルチメディア化した文章に対しては、上記の質問に加えて音声や図が内容の理解度を促進しているか否かの質問を行った。併せて、良い点・悪い点と感ずる点について自由記述で回答をもらった。

今後大学で防災教育を行うとすれば、学習効果の高い低学年が望ましいと判断し、アンケートは香川大学工学部1年生74名に対して実施した。なお、アンケート実施においては、pdf形式のマニュアルは被験者に黙読してもらい、擬似動画や音声を含むマルチメディア文書は他の被験者の障害とならないように、ヘッドフォンで視聴する方法で実施した。

3.2 アンケート結果の分析

(1) 被験者の防災に対する意識

図-4に災害経験及び意識、図-5に防災に対する興味、図-6に防災教育の必要性に関する結果を、それぞれ示す。

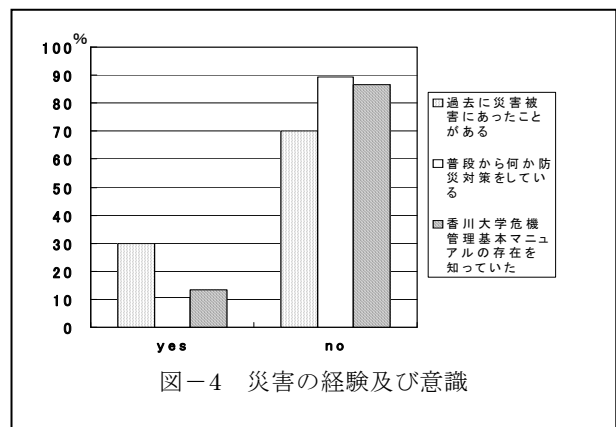


図-4 より、30%の学生が過去に何らかの災害の被災

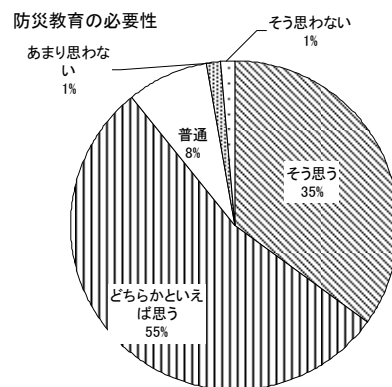


図-6 防災教育の必要性

経験があるのに対し、普段から何らかの災害対策を実施している学生は 10.8%，大学に危機管理マニュアルが整備されていることを知っている学生は 13.5%しかなく、ほとんどの学生は、防災に対する意識が低く、過去の体験も実際の行動に結びついていないことが分かる。この事は、図-5 から分かるように、防災に関して“興味がある”学生は 3%で、“比較的興味がある”を含めても 34%しかおらず、日常においては、ほとんど災害に対関心をもっていないことが分かる。一方で、図-6 から分かるように、防災教育に対しては約 7 割の学生が必要であると認識しており、防災教育の実施方法により、防災意識を向上させることが可能であると考えられる。

(2)マルチメディア化の効果

pdf とマルチメディア化した文章との効果の比較結果を、図-7 に示す。なお、評価結果は、頂点から時計回りに、①内容が理解できた、②自分の知識に適している、③具体的な対策がわかった、④防災意識が高まった、⑤印象に残るマニュアルである、⑥火災の対処法がわかった、⑦分かり易いマニュアルであるの 7 項目を示しており、pdf が香川大学危機管理基本マニュアル、EduCanvas がマルチメディア化されたマニュアルに対する結果を、それぞれ示している。

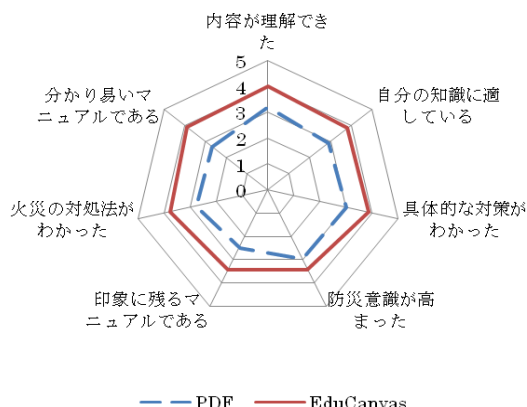


図-7 PDF 形式のマニュアルと EduCanvas 形式のマニュアル（マルチメディア化文書）との比較

図-7 よりすべての項目において、マルチメディア化されたマニュアルが高い評価を得ており、マルチメディア化を行うことにより、防災教育に使用する際によりわかりやすく、より印象に残り、防災に対する理解をより深めることができると考えられる。

さらに、音声と図に関する質問においても、

< 音声を聞くことで何を説明しているかがはっきり理解できるか >

という問に対して、「そう思う」「どちらかといえばそう思う」 61% (74 人中 45 人)

< 図があることでマニュアル内容を理解しやすいと感

じるか >

という問に対して、「そう思う」「どちらかといえばそう思う」 82% (74 人中 61 人)

という結果となっており、マルチメディア化の効果明らかである。

また、マルチメディア化されたマニュアルに対する良い点に関する自由記述の意見の中でも、「図や音声があるため理解しやすい」という意見が多く見られた。この結果より、香川大学工学部の 1 年生との限定はあるものの、文字のみのマニュアルに図や音声を付加するマルチメディア化することにより、より理解を深める効果があると考えられる。

一方、図-8 にマルチメディア文書の悪い点に関する自由記述形式に記載されて内容を整理し集計した結果（全 42 個）を示す。図-8 から分かるように、マルチメディア化文書の悪い点としては、“実際の写真があった方がよい”、“一般的な内容ばかり”等のコンテンツに関する意見が 33.3%，“インパクトに欠ける”、“同じ声のトーンなので、アクセントを付けて欲しい”等、ナレーションに関する意見が 31.0%，“少しテンポが速い”、“自分のペースで読み進められない”等、ペースに関する意見が 23.8%となっており、マルチメディア化を行う場合、コンテンツを十分検討する必要性は言うまでもないが、ナレーションおよびペースに関しても十分考慮する必要がある。

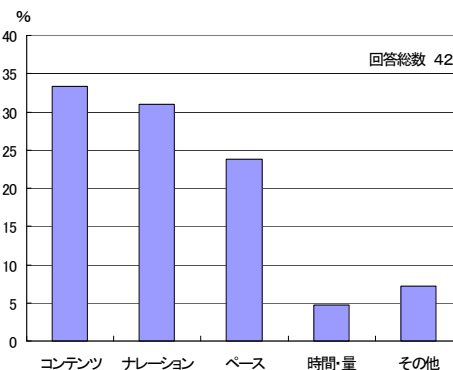


図-8 マルチメディア化自由記述（悪い点）

4. 個別対策マニュアルの検証

4.1 個別対策マニュアル

3 章において、香川大学危機管理基本マニュアルをマルチメディア化することにより、従来の紙に印刷して用いていた危機管理マニュアルがより解りやすいマニュアルとなり、防災教育に効果があることを示した。しかし、図-8 に示したように、悪い点として「コンテンツ」が第 1 番目に挙げられている。これは、香川大学危機管理基本マニュアルでは、今回マルチメディア化の対象とし

た火災による災害発生に対して、一般的な対処方法に関する記述がなされているのみで、利用者ごとに具体的などのような対応をすればよいかに関する記述がないことが原因と思われる。この問題点は、香川大学のマニュアルに限らずマニュアルの一般的な欠点である。

そこで、香川大学工学部 1 号館 11 階を対象としたマルチメディア化された個別対策マニュアルを作成した。個別対策マニュアルの主な特徴を以下に挙げる。

- 1) 11 階の部屋のレイアウトの説明
- 2) 11 階にある防災設備（非常口、消火設備、防火扉など）の位置をレイアウト図に表示
- 3) 防災対策の説明に 11 階の写真を使用
- 4) 災害発生時の行動の具体的に解説

上記の個別対策マニュアルと 2 章で使用したマルチメディア化された香川大学危機管理基本マニュアルを用い、香川大学工学部 3 年生、4 年生及び大学院生の合計 14 名の学生に対するアンケート調査を行い、2 種類のマニュアルに対する教育効果の検証を行う。

4.1 アンケート調査の質問項目と手順

本章で実施するアンケート調査は、一般的な対処法を示したのか、あるいは具体的な対処法を示したのかの違いはあるが、両方ともマルチメディア化されたマニュアルであり、工学部 11 階を対象としたアンケート調査であるため、アンケートの質問は、以下に示す 9 項目に対する 5 段階評価で行った。

- a) 内容の理解度。
- b) 内容が自身の知識レベルに適しているか。
- c) 防災について具体的な対策が理解できるか。
- d) 防災に対する意識が向上するか。
- e) 印象に残るか。
- f) 火災が発生した場合の対処法が分かるか。
- g) わかりやすい危機管理マニュアルだと感じるか。
- h) 音声により説明内容がはっきり理解できるか。
- l) 図があることで理解しやすいか。

なお、11 階の使用頻度、使用目的、レイアウト等 11 階に関する個人の履歴に関する項目を追加した。同時にマニュアルの教育効果を検証するために 11 階における「事前対策」と「火災発生時の緊急対策」に関する知識の確認を行う防災テストも実施した。アンケートの実施手順は、以下のとおりである。

- 1) 個人の防災意識に関する調査
- 2) 防災テストの実施
- 3) 香川大学危機管理基本マニュアルの視聴
- 4) 防災テストの実施
- 5) 11 階用詳細マニュアルの視聴
- 6) 防災テストの実施

なお、防災テストの内容は 3 回とも同じ問題である。防災テストの一部を図-9 に示す。

図-10 に 11 階をよく利用する学生の評価結果、図-

①平日昼間、先生方が 1 号館 11 階ラウンジで会議をおこなっています。あなたは、信頼性実験工学スペースで研究を行っていました。まわりにも何人か研究を行っています。そのときの出来事です。南側の非常口付近で火災が発生しました。火が壁伝いに燃え広がり、あなたが火災を発見したのは、天井に燃え移ってからのことでした。あなたは、どう動きますか？

図-9 防災テストの一例

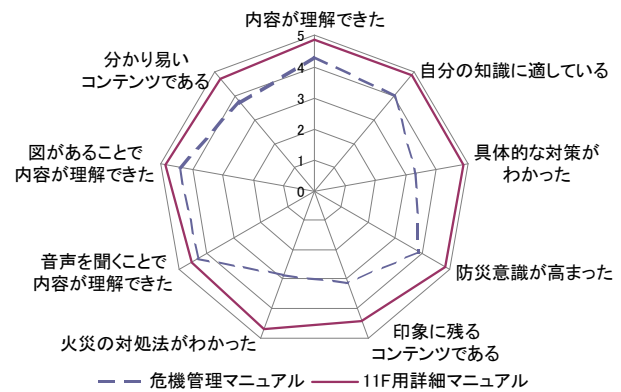


図-10 11 階をよく利用する学生の評価

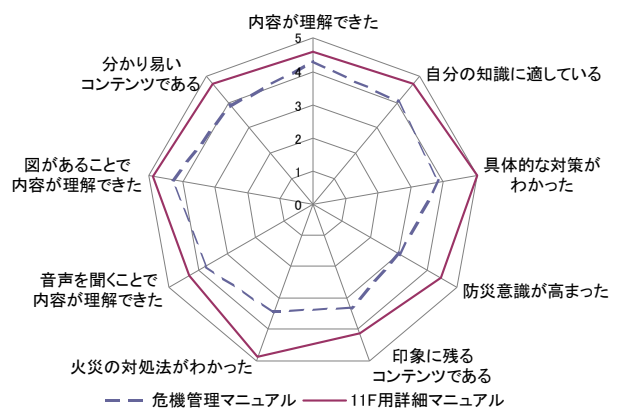


図-11 11 階をあまり利用しない学生の評価

11 に 11 階をあまり利用しない学生の評価結果、図-12 に 3 回実施した防災テストの得点結果を示す。

図-10、図-11 より、11 階の利用頻度に係わらず詳細なマニュアルの評価が高いことが分かる

11 階をよく利用する学生は、詳細なマニュアルを視聴することにより、11 階における災害に対する、より具体的な対策方法および火災に対する対処方法に対する理解が深まったものと考えられる。一方、11 階をあまり利用しない学生は、詳細なマニュアルを視聴することにより、より防災意識が高まり、火災に対する対処方法が具体的に理解できたことが分かる。

図-12 の防災テストの結果より、11 階の利用頻度と

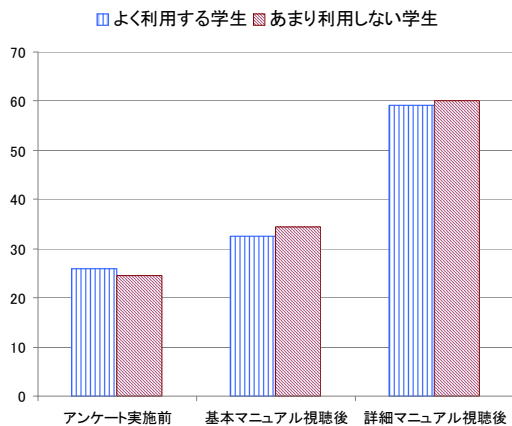


図-12 防災テストの結果

防災に対する知識、判断力に関係なく、詳細なマニュアルを視聴することにより、防災に対する知識深まり、災害発生時に正しい判断を行い行動することが可能になることが分かる。また、防災テストの問題には、11階の非常口や消火器の位置など、日ごろ11階を利用している学生ならば解答できるはずである問題に対しても解答できていないことがあり、防災に対する正しい知識やそれを深く理解させるためには、利用時間の多少にかかわらず、特定の場所に対応した防災教育を行う必要があると考えられる。

5. おわりに

本研究では、日頃あまり注目されることなくその存在すら知られていない防災や危機管理マニュアルが、利用者にとって使いやすかつ効果が発揮されるようにするために、マニュアルのマルチメディア化について検討した。具体的には、香川大学危機管理基本マニュアルを対象として、Microsoft社のPowerPointとMedic Quest社のEduCanvas Infinityを使用して、画像や音声を用いてマニュアルのマルチメディア化を行い、その効果をアンケートにより検証した。その結果、防災に対して理解を深めることが可能となることを確認した。また、災害発生時に正しい判断が可能となる防災教育を行うためには、一般的な記載しかない従来のマニュアルに、対象とする個々の施設・場所における詳細な情報の必要性を痛感し、それらを追加記載し、防災マニュアルの具体化を図った。その結果、マニュアルの防災教育効果が飛躍的に向上することを検証した。しかし、本研究において実施したアンケート調査は、大学生を対象とした調査であり、年齢、防災に対する意識・知識の違う立場が違う人に対しては、それぞれの属性にあった“コンテンツ”、“ナレーション”の検討が今後の課題である。

一般的に従来の防災対策マニュアルや危機管理マニュアルは、印刷された冊子の形で整備されている場合がほとんどである。しかし、このような従来のマニュアルに

おいては、一般の利用者には理解が難しい場合もあり、個々の特定の場所に対するマニュアルを作成するにつれてページ数が増大し、使用しづらいマニュアルとなってしまう。また、防災教育では、経営者レベル、現場指導者レベル、一般者レベルと、その立場、理解度に違いがあり、教育内容も異なるため、それぞれに応じたマニュアルの変更を行う必要がある。これは、マルチメディア化されたマニュアルにおいても同様である。従って、効果的な防災教育を実施するためにも、マルチメディア化された防災マニュアル、防災教育教材をデータベース化し、検索等の利用性にすぐれ、利用者の意見、施設・設備の変更に対して素早くフィードバックが可能な、情報システムの構築が重要である。特に、大学においては、危機管理マニュアルの整備だけではなく、大学の事業継続計画（BCP）の策定、さらには地域をも含めた地域継続計画（DCP）の策定が望まれており、BCP策定支援システムのサブシステムとして、危機管理マニュアルを基にした防災教育システムの開発が今後の課題であると考えている。

なお、本研究の実施においては、香川大学平成20年度地域貢献推進経費(A.危機管理に関する研究課題)の助成を受けた。関係各位にお礼申し上げる次第である。

参考文献

- 1) 有友春樹, 白木渡, 井面仁志: Live Design による参加型避難シミュレーションシステムの開発, 安全問題研究論文集 Vol.1, pp. 13- 18, 2006.
- 2) 内閣府防災担当:「事業継続計画ガイドライン第1版」, 民間と市場の力を活かした防災力向上に関する専門調査会,2005年8月.
- 3) 日本私立学術振興・共催事業団私学経営相談センター, 大学経営強化の事例集～大学経営を成功に導くために～, p.154, 2007.
- 4) 危機管理マニュアル策定WG「香川大学危機管理基本マニュアル」香川大学, 2006.
<http://www.kagawa-u.ac.jp/itwinfo/i1003/file/kikikanri-kihon-manual.pdf>
- 5) Micro office, <http://office.microsoft.com/>
- 6) EduCanvas Infinity,メディック・クエスト,
<http://www.mqsys.jp/index.asp>
- 7) 石田香織, 井面仁志, 白木渡, 堀幸雄, 今井慈郎: 危機管理マニュアルのアクティブ化に関する提案,平成20年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集 16-17, 2008.

(2009年8月7日受付)