

# 防災教育の実態からみたeラーニング導入の必要性と効果測定\*

Necessity and Effect of E learning Introduction into the Education for Disaster Prevention \*

飯塚陽子\*\*・外井哲志\*\*\*・末松孝司\*\*\*\*・梶田佳孝\*\*\*\*\*

By Yoko I itsuka\*\*・Satoshi Toi\*\*\*・Takashi Suemastu\*\*\*\*・Yoshitaka Kajita\*\*\*\*\*

## 1. はじめに

日本は地震や台風などの災害が発生しやすく、社会の高度化、複雑化に伴い災害脆弱性も高まってきている。そこで、これまで以上に防災・危機管理対応力の向上が必要であり、ハード面の対策のみならず、国民一人一人が災害時に自分の身を守ることができる知識や対応力を備えておくことが必要になってきている。

本研究では、施設利用者の防災・危機に関する知識や対応力の向上のための手法として、e-ラーニングによる防災教育の必要性について考察することを目的とする。このため、全国の大学と東京都内にオフィスのある企業を対象に、大学キャンパスやオフィスビルといった公的な施設の利用者に対して防災教育がどの程度実施されているのか、また、防災対策を行っている担当者側が現行の防災教育についてどのような意見を持っているのかに関する意識調査を実施し、防災対策の現状を整理した。また、大学・企業のほか、地方公共団体の庁舎・地下街の防災マニュアルを収集し、その内容や構成から防災マニュアルの問題点についても考察した。

さらに、これらの調査に加え、テキスト、イラスト、動画を組み合わせた教材を用いてインターネット上でのモニター実験を行い、動画を取り入れたeラーニングシステムの効果測定を行った。

## 2. 防災対策の現状

公的な施設の利用者および管理者に対して実施されている防災教育の実態を把握するため、大学と企業を対象として、規模と形態、防災対策の実施状況、防災訓練、防災マニュアル、eラーニングへの期待、の5つの内容から構成される意識調査を平成15年11月に

実施した。調査対象は、全国の大学136校（各都道府県で2校以上）と、東京都内の高層ビルにオフィスを持つ企業366社である。回収状況は、大学が68校で回収率は50.0%、企業は58社で回収率は15.8%であった。

調査対象が、防災に関してどの程度の対策を実施しているかについて表-1に示す。防災責任者への特別な防災教育以外の対策は、約7割以上の対象で実施されている。防災訓練は大学で約8割、企業ではほとんどで実施されているが、防災マニュアルは整備されていないところが3~4割程度ある。

## 3. 防災教育の現状と問題点

主要な防災教育は、防災訓練の実施と防災マニュアルの作成である。これらの実態を分析し問題点を考察した。防災訓練を実施している大学・企業に、緊急時に防災訓練どおり行動できると思うか尋ねた。回答を図-1に示す。絶対に大丈夫という回答はなく、安全だと思いと答えた対象も2割に満たない。実際には訓練どおりいかず、パニックの発生など不安に感じている場合が多い。不安と答えた理由を表-2に示す。現状からみた防災教育の問題点は次の4点にまとめられる。

防災訓練の実施回数・内容が不十分である。防災訓練は約7割の78対象が年1回の実施であった。予算や時間の面からも、年1回のみの実施が現状といえる。また、消火訓練や避難訓練を個々に実施している場合が多く、総合訓練として発見からの一連の訓練を実施している場合は少ない。

災害の想定が限定的である。訓練、マニュアルとも地震・火災への対応が主であり、その他の様々な災害の種類・発生時間帯・被害の規模への対応が不十分である。

教育の対象者が限定的である。防災訓練への参加は、約6割が一部のみの参加である。特に大学では学生の参加が少ない。また、大学では学部単位などで実施されて

表-1 防災対策の現状

	大学 (68校)	企業 (58社)
防災教育(利用者)	45 (66%)	43 (74%)
防災教育(責任者)	19 (28%)	29 (50%)
防災訓練	54 (79%)	56 (97%)
防災マニュアル	42 (62%)	40 (69%)

\*キーワード：防災計画、意識調査分析

\*\*学生員、工修、九州大学大学院工学府

(福岡市東区箱崎6-10-1、tel:092-642-3278、)

\*\*\*正員、工博、九州大学大学院工学研究院

\*\*\*\*正員、工博、株式会社ベクトル総研

\*\*\*\*\*正員、工博、九州大学大学院工学研究院

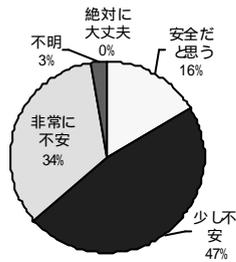


図 - 1 実際に訓練どおり行動できると思うか

表 - 2 不安と思う理由 (回答数)

訓練の内容が不十分 (8)
最悪な状況を想定しての訓練を実施していないため パニックになることを想定した訓練が必要 避難訓練はやや臨場感を欠いたものになっており、震災時に緊張感が出せるか不安 訓練事態が訓練の為に訓練になっていると思われるから どの時間に地震が発生するか分からないので、時間により任務班の対応が違うので
訓練の実施不足 (6)
本格的な防災訓練を実施していない 避難訓練が十分に行われていないのでパニックになりそうだ 日頃の訓練が不足している
訓練の参加者不足 (5)
学生を含めた訓練をしていないのでパニックになりそうだ 訓練の参加者が少ないため、緊急時にはパニックになる
計画の周知不足 (3)
計画の周知徹底がなされていないため 行動マニュアルの周知徹底が必要
防災意識が低い (3)
職員の防災に対する意識がうすいため、混乱すると思われる
マニュアルの不整備 (2)

表 - 3 e-ラーニングの活用効果

問題点	e-ラーニングの活用
訓練の実施が不十分である	1回の防災訓練を効率的・重点的に (訓練の事前に基礎的な知識を学んでおく) 災害の時間経過に沿ってストーリーを展開する
災害の想定が限定的である	訓練の実施が困難な災害への対応を学ぶ (過去の災害の映像などから災害の姿を学ぶ)
教育の対象者が限定的である	訓練不参加者への教育 (シミュレーションによる擬似体験) 対象者別に対応した幅広い対象への教育 (リンク等により幅広い知識を学ぶ)
行動基準が理解されていない	理解しやすい防災マニュアル (音声・動画の利用、受講者が自ら考え、操作する)

いる例が多く、全体での訓練は少ない。防災マニュアルも約4割が学生を対象としておらず、多くの大学において防災マニュアルは職員向けのものである。学生や教員は対象とされていないが、あるいは対象とされていても職員に重点を置いたものとなっており、全体としては機能するか疑問である。

防災マニュアルの内容が周知・理解されていない。防災意識の低さから周知活動が不足しており、また、周知活動を行っていても理解されていないのが現状である。理解の不足は、内容を理解しにくいことが原因の一つといえる。積極的な周知活動と理解しやすいマニュアルの作成の両方が必要である。

#### 4 . e-ラーニングの活用

##### (1) e-ラーニングへの期待

防災教育の手法としてe-ラーニングをどう思うかという問に対して、全体の約8割が是非試してみたい、あるいは試すかもしれないという回答であり、防災教育へのe-ラーニング導入の期待は高い。

e-ラーニングを導入する場合に、シミュレーションの活用を求める意見が最も多い。災害の状況別に対応できるような実践的なシミュレーションが期待されている。次に多いのが音声・動画の導入である。シミュレーションや音声・動画の活用はこれまでの防災教育には少なく、加えて学習意欲を高めるものとしても期待できる。

##### (2) 防災教育の課題とe-ラーニングによる改善

防災訓練と防災マニュアルの分析から得た現行の防災教育の問題点と、それに対するe-ラーニングの活用を表 - 3 にまとめる。

防災訓練については、訓練を実施するのが困難な全体での訓練や、夜間における災害や爆発といった特殊な災害への対応をe-ラーニングで学べるようにすることが効果的といえる。また、訓練の実施回数は現状から年2回程度が最大と考えられるため、実施回数を増やすよりも1回の防災訓練を効率的なものとするのが現実的な策といえる。つまり、e-ラーニングにより訓練の事前に基礎的な知識を学んでおくことで、訓練が効率的・重点的に行えると期待できる。

防災マニュアルについては、災害の状況別、対象者別に学べるシステムが効果的といえる。地域や施設により発生する危険の高い災害への対応を詳しく学べるものや、対象者にあった内容を効果的に学べるものが有効である。災害の種類や対象者を学習者が選択できることが必要である。また、音声や動画を使うことでマニュアルの内容を理解しやすくなることも期待できる。学習者が自分で考えながら学べるシステムにすれば、災害時のイメージが湧き知識が身につくと考えられる。

#### 5 . e-ラーニングの効果測定実験

防災教育にe-ラーニングを導入する場合、従来のものにはないシミュレーションなどの動的要素の利用が効果的であり、期待も高いことが分かった。従来からあるような文章だけで記述したマニュアルと、それにイラストや画像を付加したものとでは、受け手に対しての印象だけでなく、学習の成果にも違いが出るのが予想される。そこで、このようなマニュアルの表現手法の違いが、受け手の学習成果にどのように影響するかを探るため、以下の調査を実施した。

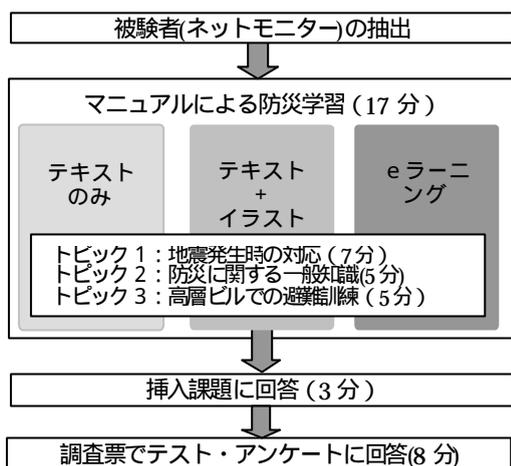


図 - 2 調査の概要

表 - 4 マニュアルの内容と質問内容

	具体的内容	質問内容
トピック1 地震発生時の対応	地震が発生したときの、高層ビルでの対応手順と、関連する知識の説明	地震直後の手順の並べ替え・正誤問題
トピック2 防災に関する一般知識	消火器の種類と使い方、屋内消火栓の使い方、災害に備えた物資の準備、その他の一般知識についての説明	消火器の使い方の手順 消火器・消火栓の使い方の手順 災害時に備えておく物の記述
トピック3 高層ビルでの避難方法	一斉避難の順次避難を対象させて、順次避難が適切であることを説明	一斉避難と順次避難の違いとその理由 高層ビルにおける避難イメージ 高層ビルにおける避難方法の説明の分かりやすさとその理由 説明方法に対する希望 学習した防災マニュアルに対する感想



図 - 3 トピック2の内容

### (1) 調査方法

3タイプの防災マニュアルを用意し、それぞれの学習成果を学習後のテストで定量的に比較するとともに、アンケートにより主観的な判断や印象も質問する。それらの分析によって、マニュアルの表現手法による学習効果の差異を、定量的かつ定性的に検討する。調査の概要を図 - 2 に示す。なお、今回は、eラーニング版マニュアルの使用も考慮し、調査全体をインターネット上で実施することとした。学習成果を図るためのテストおよびアンケートについても、マニュアルの学習後にインターネ

ット上で回答してもらう形式とした。テスト、アンケートでの質問内容を表 - 4 にまとめる。なお、テスト、アンケートの前に挿入課題を回答してもらい、被験者が十分に理解していなくても直前に見た内容について正答できてしまうことを防いだ。

本調査の被験者は、会社員および公務員、年齢 20~59 歳、大規模高層ビル (10 階以上) で勤務、または勤務経験がある人を条件として、インターネット調査会社のモニターから事前に抽出し、調査の対象とした。被験者は、3 タイプのマニュアル条件ごとに 50 人ずつ、合計 150 人とした。その内、回答に不備のあった者を除いた合計 140 名を分析対象とした。

### (2) マニュアルのタイプと表現方法

用意したマニュアルのタイプは以下の 3 つである。

#### a) テキスト (文章) だけによるマニュアル

印刷物のマニュアルを想定し、文字だけで表現したマニュアルである。

#### b) テキストにイラスト・静止画を付加したマニュアル

文字の点滅等の動的な要素は、まったく含まれていない。テキスト版と同様に白黒表示であり、イラスト・静止画もカラーではなく、グレースケール表示である。

#### c) テキスト・イラスト・静止画に加えて、アニメーションや動画、音声も付加したマニュアル

学習の開始とともに、個々の説明文が順次表示されていくようになっている。また、イラストには、吹き出しがアニメーション効果つきで付加されるなど、動的要素が考慮されている。説明文は、音声によるナレーションで復唱される。文字・イラスト・画像等は、カラー表示になっている。

3 タイプのマニュアルとも、説明内容は同一である。その内容は表 - 4 に示す 3 部分から構成される。トピック 2 における表現方法の違いを図 - 3 に示す。

### (3) 調査結果

テストの結果から、各マニュアルで学習したグループ間の平均点に有意差があるかどうか分散分析 (有意差水準 5%) で検定した。3 つのトピックごとに、調査の結果を示す。

#### a) トピック 1 ; 地震発生時の対応

グループ間に有意差はなかった。これは、トピック 1 の内容がさほど複雑でなかったことや、多くの被験者が防災訓練等で以前に学習・体験している内容であったことが関係していると思われる。しかし、合計点は、図 - 4 に示すように、テキスト < テキスト + イラスト < eラーニングの順になっており、eラーニングで学習したグループの得点が高い結果が得られた。被験者をさらに多くすれば、統計的な有意差が生じる可能性も考えられる。

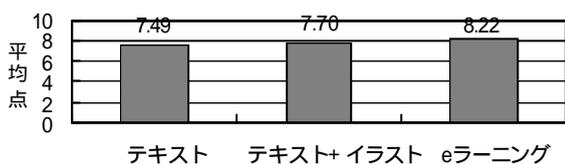


図 - 4 トピック 1 の合計点 (10点満点)

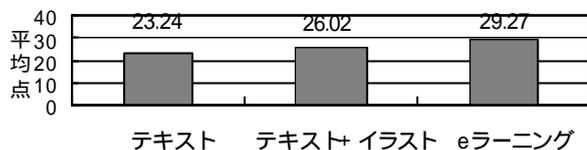


図 - 5 トピック 2 の合計点 (40点満点)

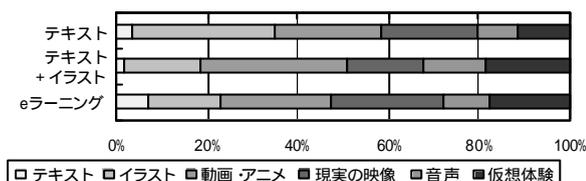


図 - 6 避難行動の望ましい説明方法

#### b) トピック 2 ; 防災に関する一般知識

トピック 2 では全体として、グループ間に明確な差がみられた。とくにeラーニング版マニュアル学習者の得点はテキスト版マニュアル学習者よりも有意に高かった。特に大きな有意差のみられた内容は、消火器および消火栓の操作手順や災害に備えた物資のリストである。アニメーションつきのイラストと手順にそった音声の説明が、相乗的に機能することによって学習の効果を高めたと考えられる。平均点を図 - 5 に示す。

#### c) トピック 3 ; 高層ビルでの避難方法

トピック 3 では、高層ビルにおける避難行動を題材にした。

一斉避難と順次避難のどちらが適切かを問う質問では、内容の簡単さからマニュアル間に差はみられなかった。次に、避難行動を説明する場合に、どのような方法が適切かをたずねた。回答は、1~3位までの順位をつけて、3つ選択させた。そこで、1位を3点、2位を2点、3位を1点として各項目を点数化し集計した。各グループの結果を図 - 6 に示す。テキスト版マニュアルの被験者は、イラストをはじめ、動画・アニメーション、映像への要望が高くなっている。つぎに、テキスト+イラスト版マニュアルの被験者では、動画・アニメーションへの要望が最も高い。この点から、静的なイラストだけでなく、動的な要素を望んでいることがわかる。eラーニング版マニュアルの被験者も、動画・アニメーション、現実の映像といった動的要素への要望が高い。しかし、今回利用した動画部分に対しては以下のような点から分かりにくいという意見もあった。

- ・今回の動画部分は、ハードウェアへの負荷が大きかったこと (被験者側PCの性能・設定にも依存)
- ・動画部分の表現内容が、被験者によっては理解しにくい面があったこと

このような点で、トピック 3 の学習効果においてグループ間で有意差が現れなかったものと思われる。

## 6 . 結論と今後の課題

防災教育に関するアンケート調査から、次の問題点が明らかになった。防災教育は多くで実施されており、主な内容は防災訓練と防災マニュアルの作成である。災害の想定や、訓練参加者、防災マニュアルの対象者が限定的であることや、内容そのものが施設利用者全員に周知されていない。実際には機能するかは不安をもつ担当が多い。

本論文では、こうした問題をeラーニングの活用により改善できる可能性を示した。特に、文書のみ防災マニュアルに比べ、音声やアニメーション、写真などの利用によりこれまでのものより分かりやすく、利用者の防災教育への関心を高めることが期待できる。

このことを実証することを目的としてeラーニングの効果測定実験をインターネット上で実測した。実験結果をまとめると、次のようになる。トピック 1 では、結果に有意差はみられなかった。トピック 2 では、eラーニング版マニュアルがテキスト版マニュアルよりも有意にすぐれていた。トピック 3 の結果から、動的要素を用いた説明への要望が大きかった。以上より、eラーニング版マニュアルはいくつかの面において、テキスト版マニュアルよりも学習効果が高いことが明らかになった。また、それ以外の点でも、少なくとも効果が低いことはなかった。このことから、総じて、防災学習におけるeラーニングの有効性が示されたといえる。今後の課題としては、eラーニングを実際に導入する場合に、どういった形での導入があるか、現在のeラーニングの普及状況等から考えることがある。また、動的要素を用いた説明への要望は高いが、ハード面での負荷をおさえ、理解しやすく、インパクトのある表現手法を探っていく必要もある。

## 参考文献

- 1) 消防庁：「防災・危機管理教育のあり方に関する調査懇談会」の報告書、平成15年3月
- 2) 先進学習基盤協議会 (ALIC) 編：e-ラーニング白書2003/2004年版、オーム社出版、平成15年7月25日
- 3) 飯塚陽子、外井哲志、末松孝司、梶田佳孝：防災教育へのeラーニング導入の必要性に関する研究、土木情報利用技術講演集、Vo. 129、2004