

四国大学における津波被害の 3 DCG 可視化

鈴木直美・藤尾 望・村井 礼

3 DCG Visualization of the Tsunami Disaster in Shikoku University

Naomi SUZUKI, Nozomi FUJIO and Hiroshi MURAI

ABSTRACT

Recent advances in information technology are remarkable. Multifarious local content is being shown to the whole world on the internet. Further, local content is required of many people.

In this paper, we would like to examine the notion of “Glocal contents” and its influence on contents. We propose a virtual campus of Shikoku University and build an interactive Web system. Furthermore, we made a simulation 3 DCG video of the Tonankai and Nankai Earthquake. Finally, we investigated and described the effects of the simulation video.

KEYWORDS: グローカル化, 3 DCG, 四国大学, バーチャルキャンパス, 防災

1. はじめに

近年の 3 DCG 技術の発展はめざましく、映画産業だけでなく、テレビ・建築・プロダクトデザイン・グラフィックデザインなどあらゆる分野で使用されており、ICT を介して多種多様なグローバルコンテンツが全世界に向けて発信されている。コンテンツを世界に向けて発信できるインフラが整ったことから、ユビキタス化も伴い、地域コンテンツなどの対象となる地域特有の情報や、逆に対象地域に在住する人間にとっては珍しくない情報も、他の地域から見れば貴重な情報として配信されている。つまり、逆に地域性の高い、ローカルなコンテンツが受け入れられるのである。

2010年 3D 元年として日本国内でも多くのメディアで取り上げられた。3D は非常に身近な存在となりつつある。3 DCG の開発は、情報設計によるコンテンツ制作・開発が可能である。芸術的感性と芸術センスに優れたコンテンツやヒューマンインターフェイスを製作でき、非常に伝達効果の高いコンテンツを制作することができる。情報テクノロジーを実践的に応用し、3 DCG コンテンツ制作を駆使したヒューマンインターフェイスを介して、伝達効果の高いコンテンツを動的に制作・配信する方法は、

多様な利用方法が提案されている。

本論文では、四国大学という地域を限定した 3 DCG コンテンツの制作と活用手法について、2 種類のコンテンツを制作・提案し、その効果について述べる。1 つは 3 DCG を用いたバーチャルキャンパスである。実際にキャンパスを訪れることが困難である学生を対象にしたコンテンツとして捉えると共に、キャンパス内情報を視覚的に表現する方法としても活用することができる。もう 1 つは学内の防災意識を向上させることを目的とした、3 DCG を用いた防災意識向上のための映像制作、およびその検証を行った。

2. コンテンツのグローバル化

2.1 インターネットメディアの発達

ICT の普及に伴い、近年では多種多様なグローバルメディアが発達している。YouTube などの動画共有サイトや Ustream などのリアルタイム映像配信サイトの普及は、これまで映像を見る側にいた視聴者が情報を発信する側に回るという転換を実現しつつある。PC やビデオカメラや Web カメラなどの機器および映像編集用ソフトなどが低廉化したおかげで、映像を編集できるユーザが増加している。クリ

エイタの卵達が新しいメディアに参加し、コンテンツ爆発の時代を迎えている。

表1 コンテンツ別メディアの例

コンテンツの種類	サービスを提供するメディア
動画共有（録画）	YouTube, ニコニコ動画, Dailymotion
動画共有（ライブ配信）	ニコニコ生放送, Ustream
音声共有	こえ部
複合型	myspace, amebaVision, FC2

表1に、取り扱うコンテンツ別の主なインターネットメディアを示す。動画共有サービスはこの数年で大きく進歩を遂げたと言える。世界最大規模のYouTubeを運営するGoogle社は、2011年度の第一四半期決算で2桁の増収増益を記録した。営業利益は約28億ドル、純利益は約23億ドルとなっている。主力となるネット広告が好調だったからである。

インターネットが普及した影響で、世界中の人々が外国の文化に触れることが容易になってきている。動画共有サイトを利用すれば、海外のユーザが投稿した動画を見て、その国の文化などを知ることができる。昨年3月に発生した東日本大震災では、津波などの震災の様子が相次いでインターネットメディア上に公開され、世界中からの関心が寄せられた。情報を選別するフィルタがかかっている分、リアリティが増したのも効果的であったと言える。メディアのグローバル化を示す一例である。

ただし、メディアのグローバル化と共に、情報を受け止めるユーザ側にも変化が顕著となってきている。そのひとつが嗜好の多様化である。情報を発信するメディアが少ないほど、受け手側が受ける影響もある程度の幅に収まる。ところが、見るのが追いつかないほどのコンテンツが溢れている現在では、「自分の見たいもの、知りたい情報」を優先することになり、多様化が生まれることとなる。

また、2011年はiPadやiPhoneなどの携帯型情報端末の普及が加速し、メディアのユビキタス化が浸透した年でもある。ユーザは「いつでも、どこで

も、好きなコンテンツ」を楽しめる時代になってきている。既存の地上波を中心とするTVメディアは、視聴率の低下に歯止めがかからず、特に10代を中心とする若者層のTV離れが進んでいる。コンテンツ配信をオンデマンドに対応すると共に、視聴率ではなく、ユーザの満足度を評価する他の基準を導入することが重要である。「インターネット白書2011」¹⁾によると、マイクロブログであるTwitterの利用率が前年9.2%から16.2%、SNSの利用率も同21.3%から32.1%と急増している。これらのソーシャルメディア上にはコンテンツへの感想などが気軽に載せられており、視聴率とは違った尺度での評価が可能になっている。今後はコンテンツを配信するサービスとソーシャルメディアの複合型サービスが増えてくるものと思われる。

2.2 地域コンテンツの発信

2.1節で述べた通り、コンテンツを世界に向けて発信できるインフラが整ったことは、逆にユーザの多様化を後押しする結果となっている。今後のコンテンツ制作に重要なのは、グローバルなスペースの中でも他と区別される独創性を築くことである。多数のユーザに支持されなくとも、たとえ少数であっても何度も見てくれるコンテンツであれば、結果として同じである。

地域コンテンツは、対象となる地域特有の情報であり、独創的なコンテンツのひとつになり得る。対象地域に在住する人間にとっては珍しくない情報も、他の地域から見れば貴重な情報となるからである。観光情報を翻訳し、海外向けに情報配信した結果、海外からの観光客が増加し、村おこしに成功した事例もある。メディアがグローバル化している以上、逆にローカルなコンテンツが受け入れられるのである。これをコンテンツのグローカル化と呼ぶ。

3. 3 DCGによるバーチャルキャンパスの制作

バーチャル（Virtual）という言葉は、本来は「実質的な」という意味を持ち、一般的に訳されている「仮想」「擬似」といった言葉は日本語独特の言い

換えである。近年、各大学のHP上で開設されている「バーチャルキャンパス」は疑似的または仮想的にキャンパスを見ることができるシステムを指している。一例として、きめ細かなキャンパスイラストと大胆な写真が目を引く内容充実のコンテンツや学生が登場し大学生活を紹介する演出、ユニークなキャラクターがキャンパスを案内し、キャンパスの俯瞰図や建物の外観だけでなく、内部まで細かく紹介するシステムなど多岐に渡る。

本章では、3DCGを用いたバーチャルキャンパスの制作・提案を行った。制作にはキャラクターアニメーションや映像、建築関係に関して意識され開発された3DCG制作ソフトウェアである「3DSMax」を使用する。

3.1 バーチャルキャンパスの制作

本節では、メディア情報学科内におけるバーチャルオープンキャンパスを想定し、メディア情報学科が実際の講義で最も使用する情報メディア館の制作について述べる。情報メディア館は全体的に白い壁とコンクリートの柱、多くのPCに加え、色彩豊かな椅子が特徴的であり、これらを実物と同形状でモデリングし配置することにより、情報メディア館に実際に訪れたような臨場感を得ることができると考えられる。

柱や床には図1に示すような素材画像となるテクスチャを制作し適用した。図2に素材画像を適用前の画像と素材画像を適用後の画像を示す。素材画像は実際の建築物を被写体として撮影した画像を編集し、用いた。実際の建築建材の画像を用いることにより、モデリングした物体を実写的に表現することが可能である。

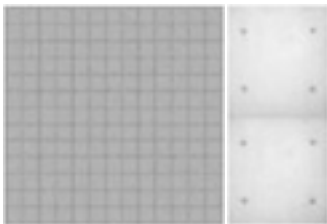


図1 素材画像の一部

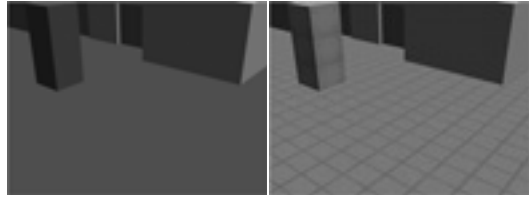


図2 (左) 素材画像を適用前の画像と (右) 素材画像を適用後の画像

次に情報メディア館内に設置されている椅子やインテリアの制作を行う。図3にパスとシェイプを用いた椅子制作 (左:パスとシェイプ、右:椅子の原型) 画像を、実際に作成した椅子を図4に示す。

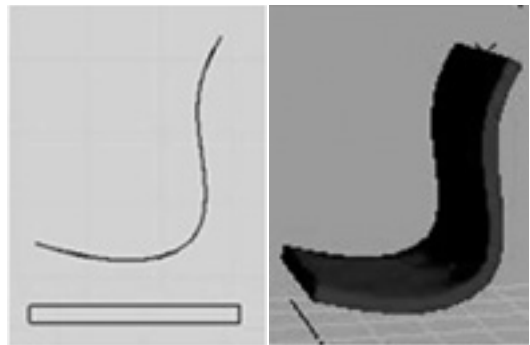


図3 パスとシェイプを用いた椅子制作 (左:パスとシェイプ、右:椅子の原型)



図4 完成した椅子

図5に制作したパーツを建物内に設置した情報メディア館1階CG画像を示す。設置するには、実際に建物内で撮影した写真画像から、掲示板や床面

等のテクスチャを適用することにより、より現実味を感じることができる。



図5 情報メディア館1階 CG 画像

このように建物の形だけでなく、館内に設置されているものをリアルにモデリングすることによって、画面に色味やにぎやかさが加えられ、画面全体の雰囲気を変えることができ、より興味を引く臨場感のある画像を制作することが可能である。

3.2 静止画像と動画映像制作

今回制作したバーチャルキャンパスの動画案内映像およびインタラクティブコンテンツの制作を行った。映像制作にあたっては、3DCGではカメラの位置を変えることによって、物体を好きな角度か

ら見ることができるため、本来ならば見ることができないような俯瞰画像を制作することができる。一例として、図6に館内3階を見下ろした俯瞰画像を示す。

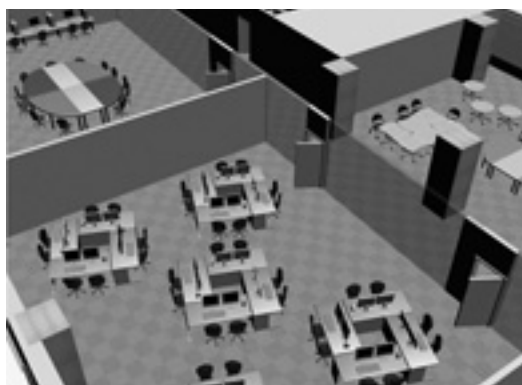


図6 俯瞰画像

また、俯瞰画像の一部を選択することによって、各教室の案内を示す映像が再生されるように設計した。図7に情報メディア館1階俯瞰画像と表示される映像の一部を示す。現在は教室風景映像が中心となっているが、教師の椅子を選ぶと実際の教師が指導している内容を簡潔にまとめて提示したり、受講した学生の意見などを表示したりすることによって、より情報を効果的に伝達することができると考えられる。

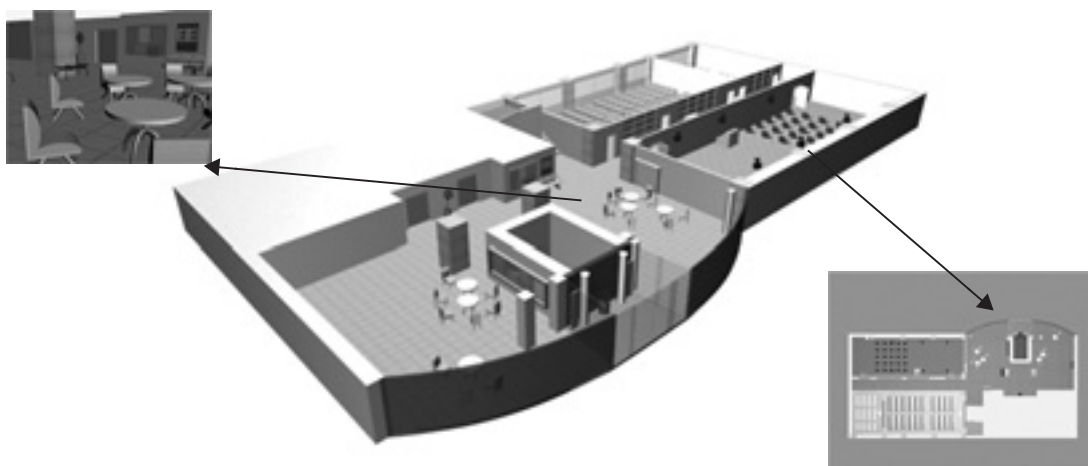


図7 情報メディア館1階俯瞰画像



図8 情報メディア館U209 (左) 実写画像と(右) CG画像

図8に実際の教室内を学生の目線で撮影した写真と制作したCG画像を示す。実際の演習室の風景に近いCG画像を制作し、その内部を移動することにより、学生生活を体験することができる。また、以上のシステムを構築することにより、3DCGによるバーチャルキャンパスを構築し、大学に来学できない学生や、新たに来学する機会を見出すことができるのではないだろうか。

4. 東南海・南海地震における防災意識向上のためのコンテンツ制作

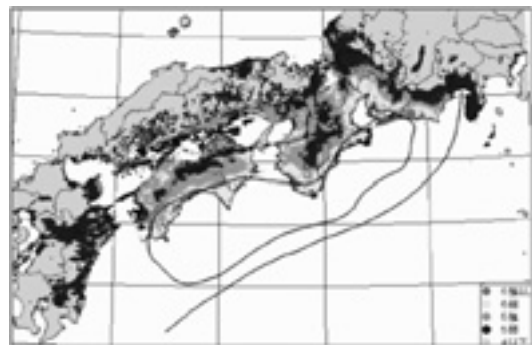
平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、巨大な地震と津波により、多くの人命が失われ甚大な被害を広範囲にもたらしている。このため、国では文部科学省の「地震調査研究推進本部地震調査委員会」において、南海トラフの長期評価のための想定震源域に係る検討が進められている。さらに、中央防災会議の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」においても、南海トラフの巨大地震である東海・東南海・南海3連動地震について新たに想定震源域・波源域を設定する予定である。本会議では、過去に南海トラフのプレート境界で発生した地震に係る科学的知見に基づく各種調査について防災の観点から幅広く整理・分析し、想定すべき最大クラスの対象地震の設定方針の検討が進められている。

以上のことから、徳島県は2011年12月21日に防災拠点施設や避難場所・避難路の整備など緊急的な対

策をいち早く実施するための「津波高暫定値」を算出し発表を行っている⁵⁾。ただし、本稿内容は東北地方太平洋沖地震発生以前に制作したCG映像であるため、平成16年発表の防災情報を基に述べる。

平成16年に発表した内閣府防災情報の『東南海・南海地震対策の概要』によると、東海から南海地域では、過去の歴史から100年～150年間隔でマグニチュード8クラスの地震が発生し、東南海・南海地震は今世紀前半にも発生するおそれがあるとしている。今後30年以内に地震の発生する確率は60%であり、神奈川県から宮崎県までの範囲で震度6弱以上の揺れに見舞われ、高知県では10メートルを超える大津波が押し寄せると想定されている。図9に内閣府発表の東南海・南海地震の震度分布を示す²⁾。

火災や地震などの災害から身を守るための手段の一つとして、事前に様々な想定下での避難訓練を適



(出典：内閣府防災情報『東南海・南海地震対策の概要』)

図9 東南海・南海地震 震度分布

切に実施することが挙げられる。しかし様々な状況を設定することは困難であり、また年に何度も避難訓練を行うことは現実的に難しい。さらに非難の想定を個々に想像し、想定にあった避難行動を起こすことが必要である。

本研究では、地震により発生する被害を仮想的に体験し避難行動への意識を向上するため、地震と津波の影響について平成18年度に発表された津波被害情報を基に3 DCGを用いた災害シミュレーション映像を制作した。

4.1 東南海・南海地震

平成16年度徳島県地震動被害想定調査【震度予測、建物被害予測、人的被害予測の結果】によると、東南海・南海地震発生時の死者数は約17,800人、建物全壊棟数は約35万棟、経済的被害は最大57兆円、さらに東海・東南海・南海の三地震が同時に発生すると死者が2万人を超えると予想されている。表2に東南海・南海地震の主な被害想定を示す。

表2 東南海・南海地震による主な被害想定

	想定項目	東海・東南海	東海・東南海・南海
死者数(人)	溺死	6,600	12,200
	津波	8,600	3,100
	崖崩れ	2,100	2,600
	火災	500	900
	合計	17,800	24,700
全壊件数(棟)	揺れ	170,200	308,500
	液状化	89,100	89,700
	津波	40,400	42,300
	崖崩れ	21,700	27,200
	火災	31,900	47,200
合計	346,700	514,900	
経済的被害	直接被害	43兆	60兆
	間接被害	14兆	21兆
	合計	57兆	81兆

(出展：平成16年度徳島県地震動被害想定調査【震度予測、建物被害予測、人的被害予測の結果】)

徳島県では、沿岸周辺で震度6強、内陸部においては震度5強～震度6弱の揺れが2～5分と長く続くと想定されている。全壊棟数は約15,000棟、死者数は約1,000人と想定されている。さらに、東南海・南海地震は、海と大陸の接するプレートによる海溝型地震であることから、津波の被害が懸念されてい

る。表3に平成16年に発表された徳島県の津波浸水深予測を示す⁴⁾。

表3 徳島県津波浸水深予測

津波浸水深(m)	主な地域
～1.0	鳴門市北灘
1.0～2.0	小松島市小松島湾、徳島市沖洲
2.0～4.0	阿南市伊島、阿南市蒲生田岬、阿南市那賀川町、小松島市小松島湾、徳島市吉野川河口付近、板野郡松茂町、鳴門市岡崎海岸付近
4.0～6.0	海部郡美波町由岐、阿南市橘湾
6.0～8.0	海部郡美波町木岐
8.0～	海部郡海陽町穴喰浦、海部郡牟岐町、海部郡美波町日和佐

(出展：平成16年度徳島県地震動被害想定調査【震度予測、建物被害予測、人的被害予測の結果】)

徳島市吉野川河口付近で2～4mの浸水が予想されている。ただし、津波については地震発生後5分以内に高台に避難すれば被害を減らすことが可能であり、避難率の向上により東南海・南海地震の被害想定を約5千人減少させることができるという想定もなされている。

4.2 防災シミュレーション3 DCG映像および意識の変化に関する調査結果

大地震発生時における四国大学構内の状況について3 DCGおよび映像の制作を行った。平成16年発表の津波浸水深予測によると、本大学の在る徳島県徳島市応神町古川では堤防が決壊した場合、2m以上の波が押し寄せるとされている。本研究ではそれらの情報から地震による揺れと津波の被害についても映像制作を行った。

制作にあたり、四国大学の建物を現状の建築物に沿って作成した。図10に制作した四国大学中央棟と情報メディア館の画像を示す。また、図11に示すようにカメラを軌道に沿って移動させることによって揺れの表現を行った。

津波により建物が浸水しているCG制作は、図12に示すように、大学の建築物と空、波、水面に反射

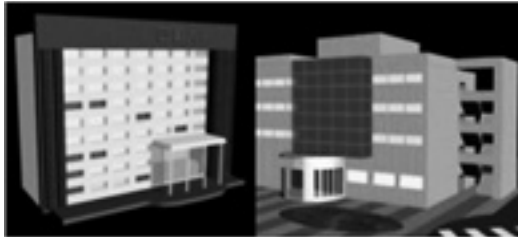


図10 四国大学中央棟（左）情報メディア館（右）

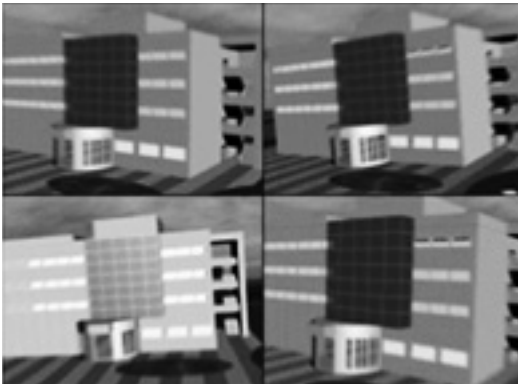


図11 カメラ動作による揺れの表現

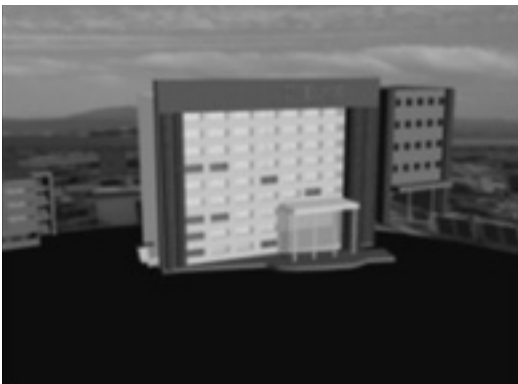


図12 テクスチャ適用前の画像

投影された建造物や空を用いて表現した。図13に制作画面、図14に水面を設置した画像を示す。

荒れた波を表現するにあたって水しぶきの制作を行い、臨場感を向上させた。図15、図16に完成画像を示す。

自然災害は、一瞬のうちに人の命や生活を奪ってしまう。中でも近い将来起こるとされる東南海・南海地震は、私たちの生活に大きく影響を与える可能

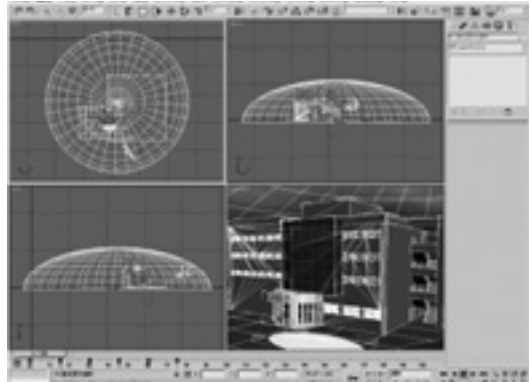


図13 制作画面

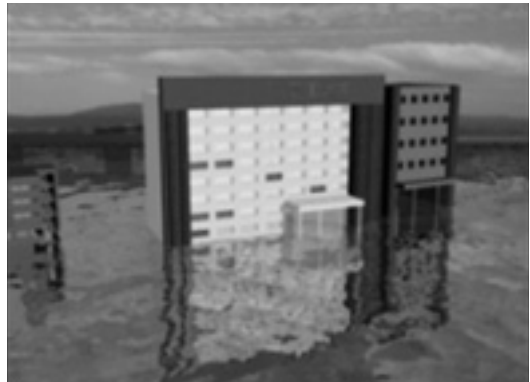


図14 テクスチャ適用後の画像

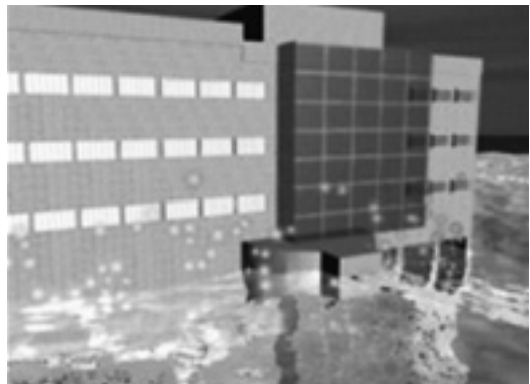


図15 完成画像1

性がある。地震を止めることはできないが、震災を減らすため正確な情報を知り考えていくために防災に関して興味を持つ必要がある。本研究では東南海・南海地震の被害想定に基づき、四国大学におい



図16 完成画像 2

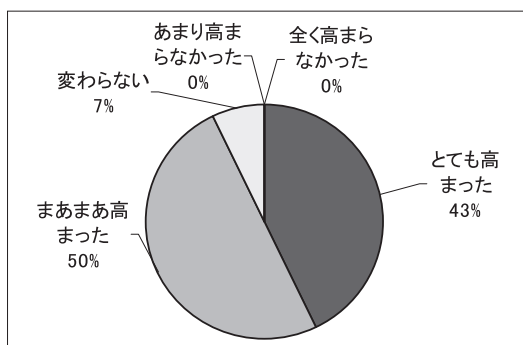


図17 東南海・南海地震への危機感の変化

て防災が発生した場合の可視化映像の制作を行った。またアンケートを実施し、防災意識の向上に関して検証を行った。アンケート結果を図17に示す。「映像を視聴して防災意識が向上したか」という問いに対し、93%の対象者が高まったという回答を行った。このことから、映像を視聴することにより防災意識が向上したことが分かる。

5. おわりに

本論文では、コンテンツのグローバル化およびローカルコンテンツの今後について述べ、実際に四国大学という非常に狭義な地域におけるコンテンツの制作を行った。その結果、バーチャルキャンパスの場合には、広く学内の情報を伝達する方法の一つとなることが分かった。また、防災意識向上のための映像においては、実際に防災意識を向上されることができた。今後は、コンテンツの多角化を行うことによって、ユーザビリティの向上と効果の向上について検討を行いたい。

引用・参考文献

- [1] インプレス R&D, インターネットメディア総合研究所, インターネット白書2011, 2011年7月
- [2] 内閣府 防災情報, 内閣府,
http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_nankai/pdf/gaiyou/gaiyou.pdf
- [3] 中央防災会議 東南海・南海地震等に関する専門調査会, 内閣府,
http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/nankai/index_nankai.html
- [4] 徳島県防災・危機管理情報 安心とくしま, 徳島県,
<http://anshin.pref.tokushima.jp/normal/earthquake/index.html>
- [5] 徳島県防災・危機管理情報 安心とくしま『津波高暫定値報告書』, 徳島県,
http://anshin.pref.tokushima.jp/data/normal/earthquake/earthquake_damage/2011/12/AO0ne6OF.pdf