

電子黒板・タブレット端末等の活用による防災無線LAN学習 —光インターネット回線とスーパーWiFi無線通信併用による防災遠隔授業—

米盛 徳市*1 波平 宜敬*2

<概要> 本研究では急速に教育現場で利活用が進んでいるICT機器の電子黒板 (IWB) とタブレット端末が、如何に琉球大学の島嶼防災研究センター (波平センター長) の光ファイバーインターネット回線とホワイトスペース通信によるスーパーWiFi無線通信を用い、島嶼地域の遠隔防災教育に役立てるかを模索するものである。本稿では、全学部の組織的な取組、防災遠隔教育の概念や構想が中心となることから電子黒板、タブレット端末、PC等の詳細な利活用の内容には触れていない。琉球大学が沖縄県の唯一の国立大学法人としての大規模な地域貢献活動の一環と位置付けている。

<キーワード> 電子黒板、タブレット、スーパーWiFi無線通信、防災遠隔教育

1. はじめに

2011年の東日本大震災以降、日本国内では、南海トラフをはじめとする大地震による津波の脅威がクローズアップされている。沖縄県も例外ではなく、むしろ、津波、集中豪雨、台風等の自然災害に備えた防災システムの整備は、地元の強い社会的要求である[1]。

島嶼防災研究センターは、平成25年度より、これまでの研究成果を基に、全学部 (工学部・医学部・農学部・理学部・教育学部・観光産業科学部・法文学部等) の協力体制で、島嶼県沖縄における自然災害や不測の事態に備えて、住民や旅行者等に、宿泊設備や医療設備等ハードウェア機能、安否情報、復興・支援情報等ソフトウェア機能、災害時の備える災害・防災教育や啓蒙活動といったヒューマンウェア機能等を整備し、実装するための研究を推進している[1]。その一環として、防災遠隔教育コンテンツを、高速通信と、高精細な電子黒板、タブレット、PCを活用して、近隣の地方自治体、家庭、個人、離島教育現場に、高品位な遠隔授業を実現する必要がある[1]。

著者の米盛は教育学部を代表し遠隔教育教授の視点から、波平は島嶼防災研究センター長の立場から研究を行うことになった。

各学部は各々の専門領域において課題研究を推進する。工学部では、①防災、②災害時電源機能、③災害時通信機能、③データバックアップ機能、④建物・設備・交通等生活インフラ等、医学部では、①防災・災害時医療体制の整備、②災害救急遠隔医療、③防疫・感染症対策等、農学部では、①土砂崩れ・流

水対応、②屋内植物工場等、理学部と教育学部では、①防災・災害時における住民や旅行者等に対する防災・災害教育支援、②島嶼遠隔防災教育、③災害・防災情報共有ポータル等、観光産業科学学部では、①災害時の旅行者の受け入れ、②旅行者情報の管理等、法文学部では、①災害・防災時における法的考察、②個人と公共の権利等について研究している[1]。

2. 光ファイバ+スーパーWiFi無線通信による防災遠隔授業[2-6]

島嶼部を抱える沖縄県において、離島教育格差解消に資する防災遠隔授業の実現するには以下の点が重要となる。図1に、島嶼防災研究システムの組織図を、図2に、島嶼防災システムの遠隔授業用教育メディアを示す。

- (1) 防災システムの通信機能を、日常的に、島嶼部の遠隔授業に利活用する。島における遠隔授業は、教育学部に蓄積した成果がある。
- (2) 光ファイバ+スーパーWiFi無線通信をハイブリッドに活用して、低コストで高機能通信を遠隔授業に提供する。
- (3) スーパーWiFi通信、蓄積した教育コンテンツと、電子黒板やPCを活用した遠隔教育法により、島嶼部の遠隔授業を効果的に推進する。
- (4) 動画を含む教育コンテンツは、琉球大学内のデータバックアップセンターで一括管理して、全国の教育機関に配信する。
- (5) 光ファイバとスーパーWiFi無線通信で、琉球大学と離島間の分校・家庭間を結ぶ。光ファイバを利用できない島嶼部や山間部では、

*1 Yonemori, Tokuichi : 琉球大学教育学部 e-mail: yonemori@edu.u-ryukyu.ac.jp *2 Namihira, Yoshinori : 琉球大学島嶼防災研究センター e-mail: namihira@eee.u-ryukyu.ac.jp

石垣島—西表島—与那国島間は、テレビ用としてUHF帯が、電話用としてマイクロ波帯の無線通信が使用されている[9]。

光ファイバによる有線通信も携帯電話などの無線通信も、同様にマックスウェルの方程式を用いるので、有線通信か無線通信かの違いはあるが、例えるなら車の両輪の技術である[9]。

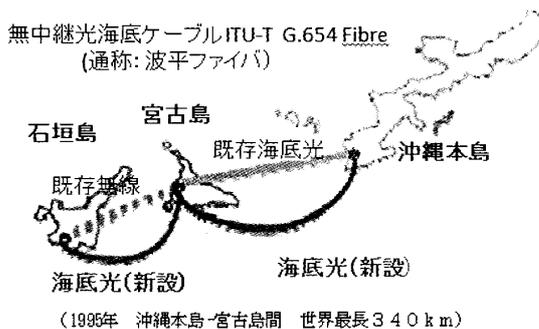


図3 NIT西日本光ファイバ回線(波平ファイバ)

5. 電子黒板を利用と併用のビデオ会議

電子黒板は教師陣各々が教育目的に応じて対面型少人数グループ向けに講演・講義に活用できる。しかし遠隔地域に対してはテレビ会議システムを併用して行う必要がある。

テレビ会議は映像発信が中心となる。ネットワークセキュリティ(ファイヤーウォール)の条件設定が高く、全国の全ての教育現場で映像受信に制限が発生し、ビデオ会議としての映像の双方向での通信が実現できないケースが頻繁に起きている。この問題を解決するために、ファイヤーウォールをトンネリングするサーバー機能追加とシステムの充実を図る必要がある[2-6]。

6. タブレットPCを用いたe-Learning

タブレットPCやタブレット端末を利用するe-Learningは、通常の電子教材と映像がシンクロナイズし、利用者の理解が円滑にシステム上で促進される必要がある[2-6]。

理解しやすいe-Learningコンテンツの制作には、ビデオ会議機能、ビデオ再生機能、聞きやすい音声再生機能、高精細度静止画再生機能等、コンテンツ利用には大きなデータも円滑に送受信できるインターネット回線が必要となる[2-6]。

安心してe-Learningを実現できる環境を構築するためには、全国的な学校に接続されて

いるインターネット回線のブロードバンド(広帯域)化が不可欠である。

またe-Learningの日常化のためには、コンテンツの充実が非常に重要である。しかし、コンテンツ充実には教授陣の個人的協力を依存している。コンテンツ充実のためには、制作側の作業とコストの低減が不可欠である。教授陣にとって学習場面の映像記録が自動的に生成できるようにする必要がある(ビデオ・オン・デマンド教材に利用)[2-6]。

7. 島嶼防災研究センターの検討課題[1]

島嶼防災システムの通信機能の日常的な活用事例であり、所要経費の多くを島嶼防災システムに依存する。

電波送受信に関して、総務省の認可が必要であり、地元自治体の協力が求められる。

琉球大学は、長崎大学・鹿児島大学と、離島教育について研究を進めており、学外展開を併せて検討する。膨大な量の教育コンテンツの管理と、クラウドアプリケーションについても研究する必要がある。

システムの維持管理には、経年してコスト負担が必要である。

沖縄県は島嶼地域の宿命として、津波災害は避けることができない、予見できない災害に際して、人命や財産に対する被害を最小限にとどめる防災・減災・免災システム構築を考える。

8. 災害時に必要な情報を提供する機能[1]

(1) 災害時に喪失しない電源の確保

- ・建物に備える非常電源(再生エネルギー、コージェネ発電装置)
- ・各装置に備える非常電源(72時間稼働, 太陽光電池、リチウム蓄電池等)

(2) 独自の通信システム実装

- ・コグニティブ通信制御(光回線とハイブリッド運用、最適通信路確保)
- ・IPアドレス管理による独自通信網(キャリア依存なし、内線化による通話)
- ・リモートパワーオン機能(強制的に情報端末の電源を立ち上げる)
- ・72時間稼働自主電源(太陽光電池、リチウム蓄電池等の導入)

(3) 失われない情報

- ・災害時にも機微な情報を保全
- ・安全なデータバックアップセンター(災害時に安全が担保されるデータバックア

- ップ、建物の立地、構造等)
- ・各自治体とミラーリング
- ・強固なセキュリティ機能（個人情報や被災状況等情報を保護する。）
- ・必要な情報を必要な者に提供、地域防災SNSを構築して実現する。

(4) 平常時における通信機能の活用

島嶼における遠隔授業、地域防犯：監視カメラ+通信機能+モニター、地域における生活支援が考えられる。

9. おわりに

本研究は、既存研究成果を具現化する事業、継続中の課題を深耕する研究、新たな課題に取り組む研究を通じて、民間企業、他大学、国権機関と連携することにより、中堅・若手研究者を育成して地域社会に貢献する事や、その成果を東アジア圏をはじめとする国々に供与することにより、国際貢献を目指すことも重要な目的と位置付けられる[1]。

沖縄県において自然災害、とりわけ津波災害に備えることは重要な社会的課題・要求であり、本学は海拔100M以上に位置しており、地域社会と共生するという見地からも、住民や旅行者の総合避難所インフラの整備が期待されている[1]。

各学部が蓄積した研究成果、既存化技術、或は深耕中の研究や新しい課題研究の中から、総合避難所に必要な機能を、民間企業や国権機関と産学官連携を図りながら実装する[1]。

これらの過程において、要素研究や技術を最適化して融合する方法論を確立して、学外への波及を図る[1]。

沖縄県は地政学的背景から、他の都道府県からの支援が受け難く、再生可能エネルギー発電、化石燃料発電、電気自動車発電、スマートグリッド等を融合したハイブリッド無停電電源や、災害時に独自にインターネットアクセスや音声通話を確保するために、旧アナログテレビ電波を活用するホワイトスペース通信システムの研究は重要な課題であり、産学官連携を推進しながら取り組む[1]。

更に、総合避難所はハードウェア機能だけではなく、QOL（クオリティ・オブ・ライフ：生活の質）の充実を図り、災害・防災時医療体制、災害時の情報共有ポータル、あるいは災害に備えて定期的実施される住民向けや遠隔離島における災害・防災教育・災害緊急遠隔医療等は、総合大学が取り組むべき課題

である[1]。

これらの取組みの成果は、災害時に住民や旅行者の安全を担保するだけでなく、産学官連携を通じて、派生研究や製品化を推進し、地域に貢献する人材を育成し、地元の活性化に貢献する。

<参考文献>

1. 波平宜敬：「島嶼防災・災害復興研究所(仮称)設立に向けたハイブリッド型無断続・無停電々源システム及び災害防災通信システム構築による総合避難所体制確立の研究」、琉球大学平成25年度中期計画達成戦略的推進研究プロジェクト、7月、2013.
2. 米盛徳市： 移動型インターネット簡易中継システムの研究—総合学習を支援する映像コンテンツの作成、平成16年度沖縄県マルチメディア教育研究会研究紀要、pp30-33、平成17年2月(2005)
3. 米盛徳市： e-Learningを用いた離島・へき地学校教育に関する研究、鹿児島大学多島圏研究センター、南太平洋海域調査研究報告No. 45, 57-64, 2006 ISSN 1345-0441
4. 米盛徳市 編著：「三大学(鹿児島・長崎・琉球大学)連携による離島教育プロジェクト、離島・へき地の複式学級を支援するe-Learning」琉球大学教育学部e-Learning部会・附属教育実践総合センター、全255頁 平成18年3月(2006)
5. 米盛徳市他6名：三大学の連携による離島の複式学級を結ぶ遠隔共同学習の実践、日本教育工学会論文、31(Suppl.), pp. 137-140, 2007.
6. 米盛徳市：新しい時代の要請に応える離島教育の革新 e-Learningによる離島教育の充実・発展に関するプロジェクト報告書、pp. 10-17, 2007. 鹿児島大学教育学部実践総合センター紀要特別号3号、pp. 1-8, 2007.
7. 波平宜敬編：「DWDM光測定技術」、オプトロニクス社、3月、2001.
8. 那賀、前田、船津、松岡、片岡：沖縄本島一宮古島間に導入した海底遠隔励起光増幅システムの開発、電子情報通信学会、神学技法、OCS-2005-25、pp. 79-82, 2005.
9. 波平宜敬：無線通信と有線通信は車の両輪の技術、電波受験界、一般財団法人 情報通信振興会、pp. 10-12, 4月、2012.