

## 遠隔ICTを活用した附属学校と学部の連携教育研究

高木由美子・西原浩・佐々木信行・尾崎忍・高橋智香・磯田誠・高橋尚志・青木高明・大浦みゆき・末廣喜代一・松本一範・篠原渉・稗田美嘉・松村雅文・寺尾徹・鈴木万喜・北林雅洋・笠潤平・八木健太郎\*・吉井雅英\*・高橋正人\*\*・小早川覚\*\*・山地正樹\*\*・橘慎二郎\*\*・長谷川忍\*\*\*・若林教裕\*\*\*・樽本導和\*\*\*\*・二神朋人\*\*\*\*・森真佐純\*\*\*\*

760-8522 高松市幸町1-1 香川大学教育学部

\*761-8082 高松市鹿角町394 香川大学教育学部附属高松中学校

\*\*760-0017 高松市番町5-1-55 香川大学教育学部附属高松小学校

\*\*\*762-0037 坂出市青葉町1-7 香川大学教育学部附属坂出中学校

\*\*\*\*762-0031 坂出市文京町2-4-2 香川大学教育学部附属坂出小学校

### A Collaborative Research of Primary and Higher Education Using Tele-communication Equipments

Yumiko Takagi, Hiroshi Nishihara, Nobuyuki Sasaki, Shinobu Ozaki, Chika Takahashi, Makoto Isoda, Naoshi Takahashi, Takaaki Aoki, Miyuki Ohura, Kiyokazu Suehiro, Kazunori Matsumoto, Wataru Shinohara, Mika Hieda, Masafumi Matsumura, Toru Terao, Maki Suzuki, Masahiro Kitabayashi, Jyunpei Ryu, Kentaro Yagi\*, Masahide Yoshii\*, Masato Takahashi\*\*, Satoru Kobayakawa\*\*, Masaki Yamaji\*\*, Shinjiro Tachibana\*\*, Shinobu Hasegawa\*\*\*, Noriyasu Wakabayashi\*\*\*, Michikazu Tarumoto\*\*\*\*, Tomohito Hutagami\*\*\*\* and Masazumi Mori\*\*\*\*

*Faculty of Education, Kagawa University, 1-1, Saiwai-cho, Takamatsu 760-8522*

*\*Takamatsu Junior High School Attached to the Faculty of Education, Kagawa University,  
394 Kanotsuno-cho, Takamatsu 761-8082*

*\*\*Takamatsu Elementary School Attached to the Faculty of Education, Kagawa University,  
5-1-55 Ban-cho, Takamatsu 760-0017*

*\*\*\*Sakaide Junior High School Attached to the Faculty of Education, Kagawa University,  
1-7 Aoba-cho, Sakaide 762-0037*

*\*\*\*\*Sakaide Elementary School Attached to the Faculty of Education, Kagawa University,  
2-4-2 Bunkyo-cho, Sakaide 762-0031*

**要 旨** 香川大学教育学部では、模擬教室「二十四の瞳」を中心に学生が自学自習できる環境を確保したICTの整備をすすめている。附属学園の校内LAN整備、香川大学教育学部と附属学園間での遠隔会議システムの導入・紹介、大学との連携による実践事例の可能性について検討した。

**キーワード** ICT 事例検討装置 e-learning

## 1. はじめに

社会の情報化の急速な発展に伴い、情報通信技術を最大限活用した21世紀にふさわしい学びと学校が求められている。平成23年には、教育分野におけるICT利活用推進のための情報通信技術面に関するガイドラインが作成され、教員のICT活用指導力の基準の具体化・明確化に関する検討等が順次なされてきた<sup>1)</sup>。しかし、教員養成機関である大学への組織的なICT、e-learning教材の導入は社会の期待に応えるには十分ではないように見受けられる。例えば、平成21-22年度放送大学による文部科学省先導的大学改革推進委託事業「ICT活用教育の推進に関する調査研究」報告書によると、e-learningまたはICT活用教育における共通推進組織を設置していると回答した大学は半数に及ばず、e-learningまたはICT活用教育の導入推進計画の立案を組織全体で行っている機関は2～3割程、導入推進のための人材については、学内兼任者が主であり、人材の確保ができていない機関が2～4割あることが指摘されている<sup>2)</sup>。中国四国地域では距離の大小はあるものの分散キャンパスを持つ大学が多い。香川大学も分散キャンパスを有しており、大学におけるICT活用のために様々なプロジェクトが進行中であり、遠隔会議システムおよび遠隔講義システムが導入され、ネットワークの活用、サーバの導入が進んでいる。例えば、平成20年10月には「e-Knowledgeコンソーシアム四国」が設立され<sup>3)</sup>、この事業と関連して各コンソーシアム大学に遠隔講義システムが導入、このうち教育学部関連施設にはPolycom HDX8004、VSX6000が導入された。また、平成24年にはアクティブラーニング型教室の整備（共通教育522教室）もなされている。しかし、附属学園には、香川大学からの支援による遠隔講義システムは導入なされておらず、その計画も現在の所は進行していない。

香川大学教育学部では、学生の模擬授業演習や、教材開発に役立てるように模擬教室『二十四の瞳』（「二十四の瞳」・「教材開発研究室」

「学生自習室」からなる）を整備し、平成23年5月から学生が有効に活用できるように使用規程を定めて公開している。学生の自学自習、模擬授業の遠隔指導、有効なe-learningまたはICT活用教育に資するよう、平成23年度、24年度に実施した附属学園の校内LAN整備や、香川大学教育学部と附属学園間での遠隔会議システムの導入のための事例研究の例を元に<sup>4)</sup>、附属学園・大学との連携による実践の展開について検討した内容について報告する。

## 2. 文部科学省施策・民間団体からのアプローチ

### 2-1. 文部科学省施策から見える情報戦略

学校教育におけるICTの導入はここ近年加速している。平成18年には、教員のICT活用指導力の基準の具体化・明確化に関する検討会<sup>5)</sup>が開催され、その検討会において、教育の情報化は、情報活用能力の育成を目指した情報教育の充実及びICTを効果的に授業で活用することによる「わかる授業」の実現を目的としており、目的を達成するためには、ICT環境の整備および、教員のICT活用指導力の向上は必要不可欠であること、そのために教員のICT活用指導力の基準の具体化・明確化を図り到達目標を明らかにするとともに、その普及・活用方策等について検討することが提言された。また、検討会では、(1) 教員のICT活用指導力の基準の具体化・明確化について (2) 教員のICT活用指導力の基準の普及・活用方策等について審議された。

次いで、平成20年10月には、新学習指導要領における教育の情報化が円滑かつ確実に実施されるよう、教員の指導をはじめ学校・教育委員会の具体的な取組みの参考になる手引の作成が必要であるという観点から「教育の情報化に関する手引」作成検討会により、平成14年の学習指導要領改訂時に作成した「情報教育の実践と学校の情報化－新『情報教育に関する手引』－」の内容が大幅に見直され、教育の情報化に関する手引が作成された<sup>6)</sup>。平成22年4月には、今

後の学校教育（初等中等教育段階）の情報化に関する総合的な推進方策について検討を行う「学校教育の情報化に関する懇談会」が開催された。その中で、デジタル教科書の導入、ICT、e-learning教材の開発などが活発に議論されている<sup>7)</sup>。

平成23年4月、総務省は、教育分野におけるICT利活用推進のための情報通信技術面に関するガイドライン（手引書）2011」を公表した<sup>8)</sup>。これは教育分野におけるICT環境の構築やICTを利活用する際の情報通信技術面に関わるポイントや留意点について、学校・教育委員会等教育関係者が具体的な取り組みの参考とするために策定されたものである。

予算的な措置も検討されている。文部科学省の平成24年度概算要求のうち文教関連予算は、4兆2,776億円であり、その中でICT関連のものは、情報通信技術（ICT）活用実証研究、総合的な教育の情報化推進体制の構築学びのイノベーション事業、国内の情報通信技術活用好事例等の収集・普及・促進、教育の情報化の実態に関する調査、被災地における情報通信技術（ICT）を活用した学習支援事業等に総額38億が計上されている。

## 2-2. 民間団体・学術団体による取り組み

デジタル教科書教材協議会（DiTT）は、全ての小中学生がデジタル教科書を持つという環境を実現するために設立されたコンソーシアム（現在は任意団体）で、2010年7月27日に発足した。2012年6月の段階で幹事19社と一般94社、計113社が参画している。DiTTは、2012年6月、シンポジウム「これからのデジタル教科書の話をしよう～成果発表と2012年提言～」を開催した。また、2012年12月19日にも「地域から広がるデジタル教科書～先端自治体が描く未来～」というタイトルでシンポジウムを開催予定である。先のシンポジウムでは「デジタル教科書法案」これは法の改正により、「デジタル教科書」を、現行の紙の教科書と同等のものとして、検定及び無償配布の対象とさせるとともに、現行と同等の著作権法上の特例を受け

ることができるようにした内容を含んでいる。DiTTでは2015年度中の「超高速無線LANの整備率100%、全小中学生への端末配布、全教科のデジタル教科書教材の用意」達成を目指し、実証実験や政策提言を行っている。

社団法人日本化学会では、一般社団法人情報処理学会、社団法人日本数学会、日本化学会化学教育協議会、日本統計学会、社団法人日本動物学会、日本物理教育学会、一般社団法人日本地球惑星科学連合とともに、デジタル教科書導入の報道が平成22年4月になされた後、7月に意見徴集を行い、12月に「デジタル教科書」推進に際してのチェックリストの提案と要望を行った。リストを以下に掲載する。

- 事項1：「デジタル教科書」の導入が、手を動かして実験や観察を行う時間の縮減につながらないこと。
- 事項2：「デジタル教科書」において、虚構の映像を視聴させることのみで科学的事項の学習とすることが無いこと。
- 事項3：「デジタル教科書」の使用が、児童・生徒が紙と筆記用具を使って考えながら作図や計算を進める活動の縮減につながらないこと。
- 事項4：「デジタル教科書」の使用が、児童・生徒が自らの手と頭を働かせて授業内容を記録し整理する活動の縮減につながらないこと。
- 事項5：「デジタル教科書」の使用が、穴埋め形式や選択肢形式の問題による演習の比率増大につながらないこと。
- 事項6：「デジタル教科書」の使用が、児童・生徒どうしが直接的に考えや意見を交換しながら進める学習活動の縮減につながらないこと。
- 事項7：「デジタル教科書」の使用により、授業の「プレゼンテーション化」や、児童・生徒に対するプレゼンテーション偏重・文章力軽視意識の植え付けが起きないようにすること。
- 事項8：「デジタル教科書」の導入に際して、

教員の教科指導能力が軽視されることがないように、また教員の教材研究がより充実するように配慮すること。

事項9：「デジタル教科書」の導入に際しては、少なくとも当面の間は、現行の紙の教科書を併用し、評価や採択においては紙の教科書を基準とすること。

### 3. 香川大学教育学部での取り組み

香川大学教育学部では子どもの発達と発達障害に関する確かな理解を基盤として、生徒指導、特別支援教育、教科教育に強くICT機器を活用した教材開発と教育実践が出来る教員養成を行うことを目的に学校現場の今日的課題に即応できる教員養成機能の充実に向けた改革を実施している。この取り組みではそれぞれ4つの領域を設け、学内LAN環境を改善し、模擬教室を中心に電子黒板、事例検討装置を含むICT機器を設置し、教科教育領域と連携してICTの活用法について取り組んでいる。

「総合的な教育の情報化推進体制の構築学びのイノベーション事業」では、公立校に対しての支援であり、附属学園には摘要されていない。そこで、香川大学教育学部では、平成24年度予算で、附属高松中学校を除く全ての附属学園に教育学部と同じ環境のLAN環境の整備を行うことを計画・実施した。学生の模擬授業演習や、教材開発に役立てるように模擬教室「二十四の瞳」と「教材開発室」を整備し、平成23年5月から学生が有効に活用できるように使用規程を定めて運用を開始している。また、学生の自学自習、模擬授業の遠隔指導、有効なe-learningまたはICT活用教育に資するよう、研究活動の一環として、先行的にモニター一体型（附属高松小学校）と、パソコンWebカメラ型の遠隔講義システム（附属高松中学校、附属坂出中学校、附属坂出小学校）を導入し、教科実践研究並びに遠隔教材の開発に着手することを計画した。

これらの機器の設置に先立ち、平成24年2月に、平成23年度予算で校内LANの整備が終

わっていた附属坂出小学校と、香川大学教育学部2教室をつないで、遠隔会議システム（事例検討装置）のデモンストレーションを行い、香川大学教職員、附属学園教員に公開した。中心となる遠隔会議システムはPolycom HDX 8000であり、平成20年に香川大学の他の学部に先行して、文部科学省委託研究経費を活用して設置されたものである。その後四国内の八大学（徳島、鳴門教育、香川、愛媛、高知、四国、徳島文理、高知工科の各大学）が、連携して「e-Knowledgeコンソーシアム四国（eK4）」が設立され、本学関係者が組織代表となってe-Knowledgeの開発に努め、複数のPolycom<sup>®</sup> HDX 8000が導入された。eK4では、オンデマンド型の非同期型遠隔講義だけでなく、ライブ型の同期型遠隔講義も実施している。連携大学では、設置されたテレビ会議システムなどを利用して、実際に行われている大学の講義をリアルタイムで別の大学に配信し、質問やディスカッションなど、双方向コミュニケーションを行い、提供された講義は所定の認定基準でそれぞれの大学で履修者に対して単位認定している。遠隔会議システムは講義だけでなく、全学共通で実施されるテレビ会議の際にも使用している。その特徴を以下に示した。

- ・業界最高レベルの映像性能を実現
- ・1080p, 30fps/720p, 60fps高品質映像に対応
- ・30fpsフルモーションコンテンツに対応
- ・カメラ、マイクを標準添付
- ・HDX 8000-1080 : EagleEye 1080カメラ
- ・HDXデジタルマイクを最大3個接続可能（標準添付1個）
- ・高品質な遠隔コミュニケーションをサポート
- ・最大6Mbps通信
- ・データ共有機能「Polycom People + Content<sup>™</sup>」標準対応
- ・ポリコム独自の映像合成機能「Polycom People On Content<sup>™</sup>」標準対応
- ・最大4拠点接続が可能な内蔵多地点接続機能（HDCP対応）

Polycom<sup>®</sup> 遠隔会議システムは、一度に4地

点しか同時接続できず、それ以上多くなると一番最初に繋いだ地点がはじき出されてしまう。たとえば、教育学部「二十四の瞳」教室で学生が授業分析をしている時に附属坂出小学校、附属高松小学校、附属高松中学校、附属坂出中学校の4附属では同時に参加できないということになる。あるいは、特別支援教室「すばる」で、何か質問があるときに、Polycom HDX 8000は、教育学部に一台しかないため、本体を通して配信する場合には後一地点しか接続できないということになる。そこで、附属学園同時に4つ以上参加して授業分析等が出来るようにするために2つ以上のシステムを併用して多地点接続が出来るように考えた。ポリコムと同時接続できるシステムも本学に導入されているものなかにも数種あるが、既に導入実績があるFLCS (Flash Live Communication Service)を活用することにした(図1)。FLCSとは、インターネットに接続したパソコン相互間でテレビ電話、ホワイトボード、パワーポイント

のスライドなどを利用してWeb会議、webセミナー及びWebサポートを行うことができる映像コミュニケーションサービスである。FLCSシステムは、Window 7のみならず、MacOS, iPad, iPhoneなどの機器を情報端末として使えることを確認しており、単独でも様々な教材提示システムとして活用できる。附属坂出小学校と、香川大学教育学部で遠隔会議システムが作動することを確認し、平成24年2月に附属学校園、香川大学教職員対象に実施例を公開した。当日の様子を下記に示す(図2)。

#### 4. 理科領域での取り組み

新学指導要領の完全実施と関わって検討され、開発されてきたデジタル教科書に関する検討は、国語科、英語科などでサンプルとして配布されたデジタル教科書を用いて検討されている。これらのサンプルの試行分析は、「動機づけ機能」と「学習でのつまずきの問題への対応」

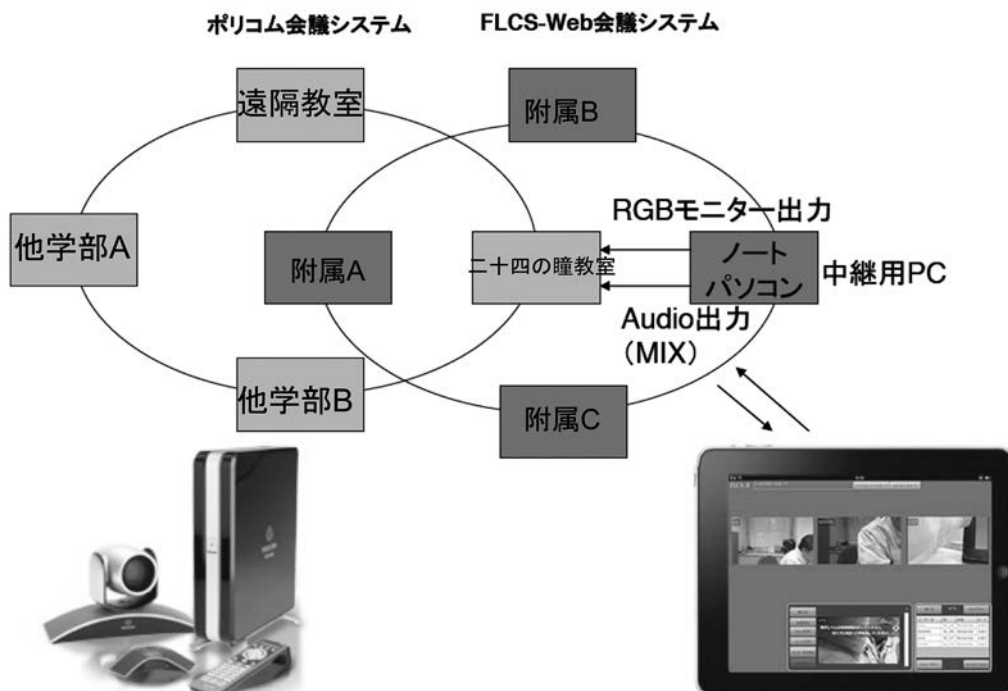


図1 Polycom-FLCS構成図



図2 A. 左上Polycom<sup>®</sup> HDX 8000TVモニター画面，3地点で接続している場合。それぞれの画面の表示はコントローラーで調節できる。B. 左下FLCSモニター画面に映った文字も十分に判読可能。C. 右上カメラとして使用しているiPad。D. 右下 会議室で視聴した場合の提示例。

を軸に試行分析調査が試みられている。それらの検討結果として①ユニバーサルデザインへの配慮，②螺旋的な学習，見通しの付与，関連事項の意識化への配慮，③授業の準備と授業中での効果的な利用への教授支援機能の強化があげられている。また，学部と，附属学園が遠隔会議システムで結ばれていれば，学部教員が附属学園で本学学生が実施している授業を気軽に視聴したり，これらの試行検討を行うなど附属学園教員が研究交流を行ったりする際により円滑な研究交流が実施されると予想される。

研究活動の一環として，先行的にWebカメラ—テレビモニター—一体型Polycom<sup>®</sup> HDX 4000シリーズ（附属高松小学校）と，パソコンWebカメラ型の遠隔講義システム（附属高松

中学校，附属坂出中学校，附属坂出小学校）を導入し，教科実践研究並びに遠隔教材の開発を着手することを計画した。

遠隔会議システムを活用した化学分野の取り組みはすでに授業実践をおこなっている<sup>9)</sup>。他教科の取り組み例（案）を以下に示す。

#### 実践例案・物理

「学部学生と附属児童・生徒との通信授業」

遠隔講義システムを利用することで，一か所に集まって話し合うことが時間的に困難な教育学部学生と附属の児童・生徒との間で，気楽な科学会話を実現することで，附属児童・生徒の科学，理科のリテラシーに資するとともに，学部学生に対しては理科（物理）教育の実践的体

験と自らの理科の力や教師力の育成にも資する。

#### 内容

- 1) 附属に児童・生徒からの自然科学（物理）関連の質問（新聞・テレビ等で知った疑問）を提出してもらう。
- 2) 理科（物理）領域の学生で、手分けして、1つの質問に数人が担当し、質問に対する回答を作成する。もし、実験をして見せるのであっても、遠隔システムを用いれば可能である。
- 3) 児童・生徒回答し、遠隔システム内で議論する。必要に応じて、これらプロセスを繰り返す。

質問内容は、昨今では、「ヒッグス」「クォーク」「自発的対称性の破れ」「超伝導」「ディラック粒子」などが挙げられるのではないかと予想される。

#### 実践例案・生物

遠隔講義システムを用いて、遠く離れた地域の生物相を観察してその違いを把握し、グローバルなスケールで生物多様性に関する理解を進める。例としては、

- (1) 動物相の様子：高松と沖縄の海岸部で、海に棲む動物を比較し、緯度の違いによる動物相の違いを理解する。
- (2) 海から遠い山間部にある学校の生徒に、海に生息する生物を提示して、それらの理解を深める。
- (3) 緯度や標高が異なる地域間で植物を同時に観察し、植物の季節応答に対する反応のずれを理解する。例えば沖縄、香川、東京、北海道である植物種の開花状況を同時に観察することで、開花が南から順に北に向かっておこることが理解できる。

#### 実践例案・地学

遠隔講義システムを用いて、遠く離れることによって判りやすくなる自然現象（視差や、地球が丸いことにより生じる諸現象）を観察し、その現象の理解や、グローバルなスケールの自

然理解を進める。例としては、

- (1) 雲の観察：数km程度離れた地点（幸町と附属高松中など）で、同時に、同じ雲を観察する。これから、見える方向や角度などが異なることを理解し、更にこれから雲の距離や高度などを求める。
- (2) 空の様子：数百km程度離れた地点（高松と東京など）で、日暮時、空の様子を較べる。東ほど、日没が早いことを実感し、地球が丸いことを理解する。
- (3) 季節の様子：北半球と南半球（高松とクライストチャーチ）で、
  - ・ 室外の様子を較べて、季節が反転していること、
  - ・ 太陽の南中高度やその方向が違うこと、

を実感する。これらから、更に、地球の自転軸が公転軸に対して傾いていることにより季節が生じることを、理解する。などが考えられる。

#### 5. おわりに

香川大学教育学部で進めているICTの整備と、それを取り巻く環境について概説した。附属学園の校内LAN整備は、おおむね順調に実施されており、最後の附属高松中学校に關しても改修工事と並行して完了予定である。香川大学教育学部と附属学園間での遠隔会議システムの導入ならびに大学との連携による実践事例の可能性についても検討した。デジタル教科書や教材に関しては、日本では、学校教育法により、小・中・高等学校等の教科書について教科書検定制度が採用されている。学校現場、学協会、政府、推進団体それぞれのデジタル教科書に対する対応にもかなりの温度差があることも明らかになった。たとえば、理科の授業では児童を教卓付近にあつめ、演示実験をすることが多く実施されているが、デジタル教科書推進に関するシンポジウムでは、教師の手元は見づらいので、手元を大きく見せることの出来るデジタル教材のよい活用例である、あるいは、家庭

科教材での包丁の使い方の指導に関して、包丁の使い方の指導は危ないので、デジタル教材が有効であるという例示がある。学協会の提言で教員の教科指導力の軽視がなされないように明記してあるが、どの程度有効であろうか。学協会では、紙媒体の教科書とデジタル教科書の併用が望ましいという提言をしていても米国での実施例ではデジタル教科書とは別に書籍版を購入した学生は12%だけであり、教員らは、メモの共有や学生の行動把握のようなデジタル教科書の高機能を使っているとは報告せず、教員が使っていないため、学生らも、他の学生や教員と協働作業ができる点についてほとんど利点を感じていなかったことが指摘された<sup>10)</sup>。ICT教育について教員養成系大学、附属学園の共同の立場からより慎重に検討していく必要があることはまちがいないといえよう。

#### 引用文献

- 1) 教育分野におけるICT利活用推進のための情報通信技術面に関するガイドライン（手引書）2011，平成23年4月8日，総務省  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/1292783.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1292783.htm)
- 2) 文部科学省先導的大学改革推進委託事業「ICT活用教育の推進に関する調査研究」2011，平成23年3月，放送学園大学  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/itaku/1307264.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/itaku/1307264.htm)
- 3) 四国内の八大学（徳島，鳴門教育，香川，愛媛，高知，四国，徳島文理，高知工科の各大学）が，連携して設立したコンソーシアム  
<http://www-ek4.cc.kagawa-u.ac.jp/>
- 4) 香川大学教育学部附属教育実践総合センターニュース，No. 35，pp 3，2012.3.
- 5) 教員のICT活用指導力の基準の具体化・明確化に関する検討会について，2006，平成18年9月12日 初等中等教育局長発表，  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/039/index.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/039/index.htm)
- 6) 「教育の情報化に関する手引」について，2010，平成22年10月29日 文部科学省  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/1259413.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1259413.htm)
- 7) 「学校教育の情報化に関する懇談会」の開催について 2010，平成22年4月22日，文部科学省  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/22/04/1292706.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/22/04/1292706.htm)
- 8) 「教育分野におけるICT利活用推進のための情報通信技術面に関するガイドライン（手引書）2011」の公表，2011，平成23年4月8日，総務省  
[http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/index.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/index.html)
- 9) Y. Takagi, KUIO Journal, 2010, 1, 1.
- 10) Internet2 eTextbook Spring 2012 Pilot Final Project Report, pp2, 2012.  
<http://www.internet2.edu/netplus/econtent/docs/eText-Spring-2012-Pilot-Report.pdf>