

DiTT 第一次提言書

改訂版

2011 年 4 月 25 日

デジタル教科書教材協議会



目次

はじめに	1
背景	1
委員会とワーキンググループ	2
第 1 章 現代に求められている人材像と教育	5
1.1 時代の変化と求められる人材	5
1.2 日本における新卒採用と人材像	6
1.3 PISA が示すもの	7
1.4 生きる力と新学習指導要領	8
1.5 授業の 3 つの形態と ICT の活用	9
第 2 章 2015 年のあるべき教育の姿	11
2.1 あるべき姿 = 「教員」「子ども」「地域社会」の相互連携	11
2.2 学校内での学びとコミュニケーション	12
2.2.1 個別学習	12
2.2.2 一斉指導	14
2.2.3 協働学習	16
2.2.4 学習に困難のある子どもにもたらす恩恵	19
2.3 学校外の学びとコミュニケーション	19
2.3.1 家庭や地域	19
第 3 章 機能仕様と課題	21
3.1 ソフトウェア	21
3.1.1 ソフトウェアの定義	21
3.1.2 ユーザビリティ	22
3.1.3 教育市場におけるユーザビリティの条件	23
3.1.4 標準ユーザビリティの要件	24
3.1.5 デジタル教科書・教材に想定される基本機能	25
3.1.6 ソフトウェアの配信とセットアップ方法	26
3.1.7 学習者用プラットフォームの必要性和効果	28
3.1.8 パーソナライズの範囲と端末の初期化	30
3.1.9 最適な学習環境を実現するためのシステム基盤	31
3.2 セキュリティ	32
3.2.1 有害情報のフィルタリング	32
3.2.2 デジタル教科書・教材向けフィルタリングの要件	34
3.2.3 個人情報の漏えい対策	37

3.3 ハードウェア	38
3.3.1 ハードウェアの定義	38
3.3.2 情報端末の要件	38
3.3.3 その他のデジタル機器の要件	42
3.3.4 什器の要件	46
3.3.5 ハードウェアによる健康への影響	47
3.4 通信・ネットワーク	48
3.5 学習に困難のある子どもに有効な機能と課題	48
3.5.1 読み書きや行動に困難のある子どもに有効な機能	48
3.5.2 病気などにより登校が難しい子どもに有効な機能	51
3.5.3 肢体不自由の子どもに有効な機能	52
3.5.4 聴覚に障害のある子どもに有効な機能	53
3.5.5 全盲の子どもに有効な機能	53
3.5.6 弱視の子どもに有効な機能	54
3.5.7 試験における課題	55
3.5.8 学習に困難のある子どもが使用するハードウェア、ソフトウェア、コンテンツ における課題	56
3.6 ID 認証	57
第4章 制度と課題	58
4.1 教員・人材	58
4.1.1 教員の ICT 能力に関する課題	58
4.1.2 校務負荷の軽減	59
4.1.3 ICT 支援員の拡充	61
4.1.4 教員 OB・OG 人材の活用	62
4.1.5 ICT 利活用を促すインセンティブ制度の導入	62
4.2 学校と家庭と地域の連携	63
4.2.1 学校と地域ボランティアのマッチングの仕組み	63
4.2.2 企業が行う学校サポート(学校と企業をつなぐ仕組みづくり)	63
4.3 導入・維持・運用・効果測定の課題	65
4.3.1 ICT を教育に根付かせるための仕掛け	65
4.3.2 新たな学習環境導入・維持・運用などに関する課題	67
4.3.3 環境が変わる場合の情報端末・データの引継ぎに関する課題	68
4.3.4 効果測定指標	68
4.4 コンテンツ開発	70
4.4.1 オープンな製作環境	70
4.5 著作権	72

4.5.1 第 33 条について.....	72
4.5.2 第 23 条について.....	73
4.5.3 第 33 条 2 項について	73
第 5 章 国内・諸外国の状況	75
5.1 国内の利活用事例	75
5.1.1 千葉県柏市における子ども一人一台の情報端末実証実験	75
5.1.2 東京都中央区における子ども一人一台の情報端末実証実験.....	78
5.1.3 北海道北広島市教育委員会におけるプロジェクター導入例	81
5.1.4 ワークショップを活用した総合学習	84
5.1.5 デジタル表現ツールを使用した総合学習	86
5.1.6 プロジェクト体験授業.....	89
5.1.7 英国-中国間の言語協働学習	90
5.2 海外の利活用事例	92
5.2.1 ペンシルベニア州フィラデルフィア Science Leadership Academy....	92
5.2.2 カリフォルニア州 Central 小学校.....	94
5.2.3 ノースカロライナ州 Green 郡公立中学、高等学校	95
5.2.4 韓国政府	97
5.2.5 シンガポール政府	97
5.2.6 ポルトガル政府	98
5.2.7 イギリス政府	98
5.2.8 アメリカ / フィラデルフィア州	99
5.2.9 アメリカ / カリフォルニア州.....	99
第6章 政策提言.....	101
Appendix A:「デジタル教科書教材協議会」発起人	105
Appendix B:「デジタル教科書教材協議会」役員.....	106
Appendix C:「デジタル教科書教材協議会」アドバイザー	108
Appendix D:各委員会・ワーキンググループリーダー企業.....	109
Appendix E:会員一覧と WG 参加状況	110

はじめに

背景

デジタル教科書教材協議会（Digital Textbook and Teaching, 以下 DiTT）は、2015 年までに全ての小中学生がデジタル教科書・教材を持つ環境を実現し、それを活用することによって教育を豊かにすることを目的に設立された、民間の任意団体である。Appendix A に示す 7 人の発起人の呼びかけにより、2010 年 5 月 27 日に設立準備会、7 月 27 日に設立総会が行われて発足した。企業を中心とする会員数は 2011 年 3 月末段階で 115 社を数え、教育関連の民間組織としてすでに有数の規模となっている。教科書・教材会社など学校教育の分野を本業とする企業に加え、情報機器メーカーやソフトウェア会社、出版社や新聞社、放送局やコンテンツ制作会社、民間の教育サービス提供会社など、多種多様な分野の企業が、デジタル教科書・教材の開発と普及を目的に集まり活動している。

現在世界のさまざまな国で、デジタル教科書・教材や生徒一人一台端末、電子黒板などの ICT を活用した教育の改革の試みが行われている。日本においても文部科学省の「学校教育の情報化に関する懇談会」¹において活発な議論が行われており、デジタル教科書・教材の活用を含む「教育の情報化ビジョン」がまとめられようとしている。DiTT はこれらの政府の活動と連携してビジョンの具現化、現実化に貢献することにより、教育の情報化を促進することを目指している。

DiTT はすでに昨年 12 月 10 日に、学校教育におけるデジタル教科書・教材の普及に向けた計画を示す「DiTT アクションプラン」²をとりまとめて発表している。アクションプランに示した 2015 年に向けた工程表のとおり、この「第一次提言書」は、DiTT のこれまでの活動をまとめると共に、デジタル教科書・教材を開発し普及させるための方策を示すことを目的としている。内容は、活動の進展に伴い毎年アップデートすることを予定している。

DiTT の会員企業にとって、この活動に参加することは 3 つの側面を持つ。ひとつは、企業の社会的な責任を果たすことである。教育という、社会的に極めて重要な分野に対し、自社の強みを生かして貢献し、社会の発展と日本の将来に寄与したいと切に願っている。一社では実現が難しいことであっても、得意分野を異にする多くの企業が結集し共に活動することによって、新たな力を生み出せると考える。

¹ 学校教育の情報化に関する懇談会、

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1292783.htm

² 「DiTT アクションプラン」発表のお知らせ、<http://ditt.jp/news/1213>

ふたつ目は、自社の社員を含む将来の人材の育成である。学業を終え社会に出る人の多くは、企業に職を求める。企業の日々の活動の中で、現代のニーズにマッチした能力と資質を持つ優秀な人材の重要性は切実に感ずるところである。日本の国際競争力に関してさまざまな議論が巻き起こっている今、企業から見た望ましい人材像を教育関係者と議論し、育成策を現実化して行くことは大いに意義のあることと考える。

そして最後の側面は、各社にとっての新しいビジネスの模索である。資本主義社会で企業を営む者として、自社の製品やサービスをより多くの方々にお使いいただきたいと望み活動することは当然の行為である。各社それぞれの観点から、デジタル教科書・教材に関する分野に対して新しいビジネスの可能性を見いだしている。

われわれの姿勢は、世界各国の公共部門において近年盛んに試みられている、民間のノウハウと活力を生かして公益に資する活動に合致すると考えている。日本におけるひとつの新しいモデルを提示できることを望んでいる。

委員会とワーキンググループ

各会員は、DiTT 全体の活動に参画すると同時に、それぞれの得意分野や動機に即したワーキンググループ（以下 WG）に所属して活動を行っている。会員と所属している WG の一覧を Appendix D に示す。現在、2 つの委員会の下に次の 6 つの WG が置かれている。

未来モデル委員会：デジタル教科書・教材に求められるモデル及び教育環境の検討
コンテンツ WG

ソフト WG

ハード WG

コミュニケーション WG

アクセシビリティ WG

普及啓発委員会：学習者用情報端末一人一台配布の普及方法と、それを用いての学習方法の検討

協働学習 WG

WG の活動は 2010 年秋に始まり、WG ごとに月に 1-2 度、2 時間程度の会合を開き、活発な議論を行なってきた。またゲストスピーカーを迎えての勉強会も数多く行なわれた。これら会合の総数はわずか半年ほどの間に 60 回を超え、延べ 1000 人を優に超える会員の参加を得て、それぞれのテーマに関する理解と議論を深めてきた。各 WG は今年度の活動のまとめとしてのアウトプットドキュメントを制作し、それが本ドキュ

メントの基になっている。

本ドキュメントには、現時点での方向性と認識がまとめられているが、多くの未解決の課題が残されている。DiTTは2011年度に、学校に協力を得て実証実験を行うことを予定しており、それらを通じて検討を深めていく。また、検討の成果を、毎年このドキュメントに反映して更新して行く予定である。

第1章

現代に求められている人材像と教育

1.1 時代の変化と求められる人材

近年、グローバル化と情報化の進展により、社会の多くの側面でさまざまな変化が起きている。その影響の大きさは産業革命にも匹敵するとして、情報革命という言葉を使う人も多い。企業の活動の様相は、インターネットなどの情報通信技術によって大きく様変わりし、これらを利用しない企業活動を探す方が難しい状況である。また、為替、資源、関税など国際的な問題の高まりの影響により、多くの企業活動は世界の中の日本を意識して行う必要が生じている。社会を取り巻くさまざまな事柄が複雑化し、人々の立場や意見も多様化した結果、あらゆる課題において合意を形成することは以前に比べて難しくなっていると言える。さらに変化のスピードは速くなり、知識の陳腐化も進む。これらの変化は、現代に求められている人材像にも影響を与えている。

教育は本来、人を育てるという長い時間のかかる営みであり、決まりきった正解がある単純な行いでもない。社会の制度としての教育は一朝一夕に変わっていくべき性格のものではなく、中長期的な視野から徐々に変化して行く。本質的に、社会の変化が先に起こって教育に対する新たな要求が生まれ、それに対応する形で変わる性質のものと言える。そしてその教育に、社会の変化は大きな波として押し寄せつつある。

近年、アメリカやヨーロッパ、オーストラリアなどの国々を始めとして、現代社会に生きる人々に求められる資質を21世紀型スキルと呼び、それらを定義して、評価する仕組みを作ろうという動きが盛んである。Assessment & Teaching of 21st Century Skills (ATC21S.org)³ や Partnership for 21st Century Skills (p21.org)⁴ などの組織で活発な議論が行われており、ATC21Sには日本からも委員が参加している。まだ明確な定義は定まっていないものの、従来の知識や思考力をベースにした学力観に加えて、自ら問題意識をもって課題を探し出し、必要な情報を集めて分析し、意見を異にするさまざまな人たちと議論して解決策を求め、実際に実行して解決するという一連の活動に必要な能力や知識、技能をスキルセットとして定義しようとしている。具体的には、創造性やクリティカルシンキング、情報リテラシーやICTリテラシー、コミュニケーションスキルやコラボレーションスキル、市民としての意識やグローバルな視点、さらに自己の学びのプロセスに対するメタ認知などが含まれる。DiTTで活動するわれ

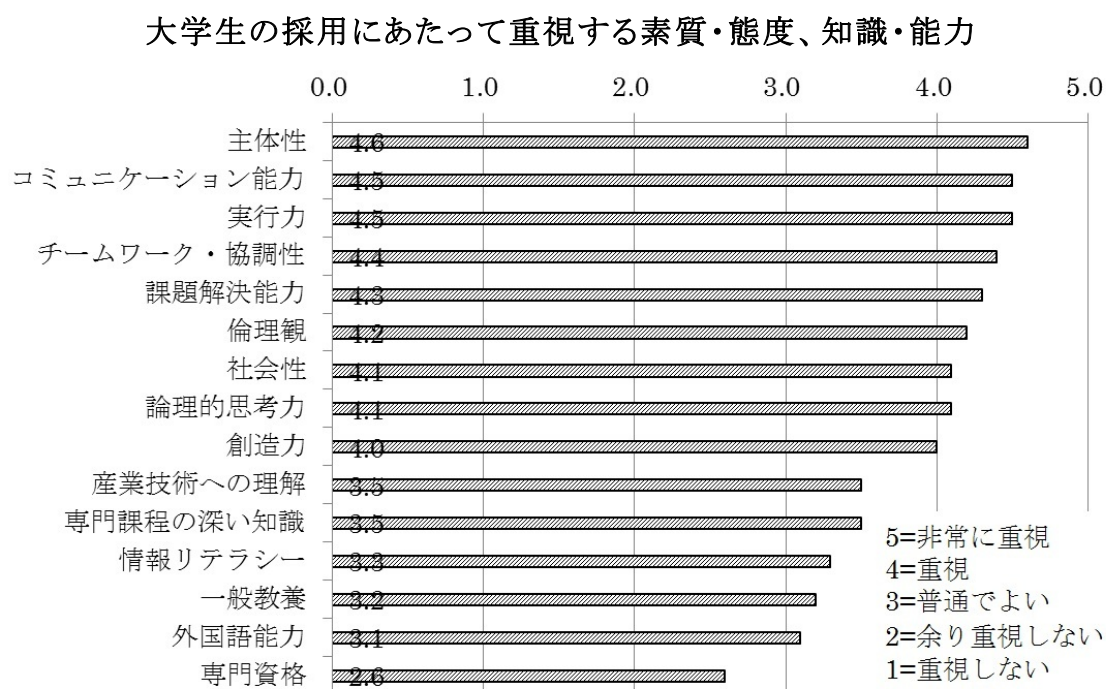
³ Assessment & Teaching of 21st Century Skills, <http://atc21s.org/>

⁴ Partnership for 21st Century Skills, <http://www.p21.org/>

われは、教育学的な観点から 21 世紀型スキルを論じる立場にはないが、企業の日々の活動から得る印象として、これらの団体が定義する 21 世紀型スキルを身に付けた人材は、これからの社会に有用であるという考えに強い納得感を覚えている。

1.2 日本における新卒採用と人材像

日本において、民間の側から社会に必要な人材を論じている例として、経団連が毎年行っている調査が挙げられる。通年は大卒者の採用に関する調査の形で行われているが、今年度は「産業界の求める人材像と大学教育への期待」⁵として、経団連会員企業だけでなく地方別経済団体加盟企業も対象にアンケート調査が行われた。その調査における「大学生の採用にあたって重視する素質・態度、知識・能力」という質問に対する結果は次のようになっている。



重視する点として上位に並んでいるのは、主体性や実行力という態度に関するものや、コミュニケーション能力やチームワーク・協調性という対人関係スキルに関するものであり、一般教養や専門課程の深い知識、外国語能力や専門資格といった項目は相対的に重視されていないことが分かる。大卒者の就職内定率が社会的にも大きな話

⁵「産業界の求める人材像と大学教育への期待に関するアンケート結果」, (社)日本経済団体連合会, 2011/1/18 <http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2011/005/honbun.pdf>

題になっているが、少なくとも企業が目で見ただけの場合、社会に重要だと目されるスキルは、大講堂の講義を真面目に聞いているだけで身に着くとは考えづらい項目ばかりである。これは大学教育への期待に関する調査であり、DiTT が主に扱おうとしている初等中等教育とは状況が異なるが、教育の現状と社会の要請のギャップの一例として注目に値すると考える。

1.3 PISA が示すもの

日本の学力論争は、OECD が3年ごとに行うPISAで、2003年調査の結果が2000年に比べて低下したことがメディアに大きく取り上げられたことが一つのきっかけになった。2006年度調査の結果を発表するとき、OECDは発表の場所として東京を選び、当時のグレア事務総長が自ら来日し発表を行なっている。その時の会見⁶でグレア氏は、「PISA調査は、各国の教育システムが明日の世界のための若者をどれだけ育成できているのかを測るものである」と解説したうえで、その回の主要な調査対象であった科学的リテラシーの結果について次のように述べている。

「科学的証拠を用いる能力、つまり知識を再現し、証拠を解釈することにより、結論を導き、その基礎となる論拠を特定する能力の評価では、日本の生徒はきわめて良い成績を収めている。それとは対照的に、科学的な疑問を認識すること、つまり科学的に探ることができる問題を認識し、科学的探求に必要な要素を見つけ出すという課題では、日本の生徒は苦労している。つまり、日本の生徒は、初めて出会う状況で、知識を応用する必要がある場合、困難に直面するということである。

これは重要な点である。なぜなら、もし生徒が単に科学的知識を記憶し、その知識とスキルを再現することだけを学習しているのだとすれば、彼らは将来の労働市場に出たときに必要とされるスキルを身につけていないからだ。日本で現在行われている教育改革は、こうした問題意識にたった上で、科学的問題を特定し応用する力を育成することに重点を置いている。この分野で成功を収めているフィンランド、ニュージーランド、オーストラリア、オランダ、カナダの例は、これに関する有益な参考になるはずである。」

この指摘は、鉱物資源や広大な国土を持たず、人材が最大のリソースである日本にとって非常に重要な示唆に富む。日本の国際競争力の低下が叫ばれる今、広範囲な層で議論すべき点であると考ええる。

⁶ Launch of PISA 2006, PISA 2006 年調査 結果発表, 2007/12/4,
http://www.oecd-tokyo2.org/pdf/theme_pdf/education/20071204sg_speech.pdf

1.4 生きる力と新学習指導要領

日本は、このような世界の動きに呼応していなかったわけではなく、むしろ世界に先駆けて議論を進めていた。中央教育審議会はすでに 1996 年時点で、「21 世紀を展望した我が国の教育の在り方について」の第一次答申⁷の中で、教育は「時代を超えて変わらない価値のあるもの」と「時代の変化とともに変えていく必要があるもの」の両方に対応して行かなければならないとした上で、「21 世紀に向けて、急激に変化していくと考えられる社会の中であって、これからの社会の変化を展望しつつ、教育について絶えずその在り方を見直し、改めるべきは勇気を持って速やかに改めていくこと、とりわけ、人々の生活全般に大きな影響を与えるとともに、今後も一層進展すると予測される国際化や情報化などの社会の変化に教育が的確かつ迅速に対応していくことは、極めて重要な課題と言わなければならない。」としている。15 年後の現在から振り返ると、インターネットがようやく民間に普及し始め、携帯電話が現在の形に近づきつつあった時に、実に先見性に富む、重要な指摘が行われていたと言える。そして同じ答申の中で、今回の学習指導要領の改定の考え方のベースとなった「生きる力」が初めて定義されている。

「我々はこれからの子供たちに必要となるのは、いかに社会が変化しようと、自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力であり、また、自らを律しつつ、他人とともに協調し、他人を思いやる心や感動する心など、豊かな人間性であると考えた。たくましく生きるための健康や体力が不可欠であることは言うまでもない。我々は、こうした資質や能力を、変化の激しいこれからの社会を「生きる力」と称することとし、これらをバランスよくはぐくんでいくことが重要であると考えた。」

小学校では今年 4 月から完全実施される新学習指導要領では、この「生きる力」という理念の共有が改めて強調されている。そこでは、「変化の激しい時代を担う子どもたちには」、「基礎的・基本的な知識・技能の習得とこれらを活用する思考力・判断力・表現力等をいわば車の両輪として相互に関連させながら伸ばしていくことが求められている」⁸とされている。

⁷ 文部省 審議会答申等（21世紀を展望した我が国の教育の在り方について（第一次答申）），1996/7/19，http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/12/chuuou/toushin/960701e.htm

⁸ 「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について（答申）」，http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2009/05/12/1216828_1.pdf

1.5 授業の3つの形態とICTの活用

生きる力に含まれる「思考力・判断力・表現力等」、あるいは21世紀型スキルとして定義されているような新しい時代に求められる力を育むには、ものの見方や意見の多様性をベースにした創造性が重要になる。そのためには、主に知識の伝達を行う一斉授業の形態だけでは不十分で、個別学習や協働学習の時間を相対的に増やしていく必要がある。個別学習や協働学習の授業はこれまでも行なわれてきているが、効率的に行うには多くのノウハウと準備を必要とし、教員の負担も大きい。そこで、子どもが一人一台の情報端末を持ち、それに合わせた適切な教材が用意されることにより、これらの授業の教育的効果を向上させる方策は、大いに模索されるべきである。この点は、文部科学省の「学校教育の情報化に関する懇談会」でも議論されている通りである。

実際にこれまでも、全国のさまざまな学校でICTを活用した先進的な授業の取り組みは行われてきているが、それらの成果を横に展開する活動は不十分であると言わざるを得ない。例えば和歌山市は、公立の小中学校におけるICTの活用が日本で最も進んでいる自治体の一つであるが、すでに2007年の段階で市内の全52小学校に1300台のタブレットPCを配備し、学力の向上を目指すWプロジェクト⁹を実施している。一人一台環境が用意された研究協力校では、漢字の学習や算数の計算の授業で個別学習を行った。それぞれの子どもが自分のレベルとペースで学習できるだけでなく、手書き認識による漢字の書き順のチェック、自動採点による無駄な時間の削減、ログが残ることによる過去の自分との比較による進歩の実感など、ICTの強みを生かした授業が展開され、学習効果が有意に向上すると共に、子どもの意欲や教員のICT指導力の向上も成果として現れている。また、校内LANを生かしたデジタルの共有ノートを使った授業では、一つのノートを複数の子どもが共有して書き込むことにより、観点や意見の違いを理解して考えを深める協働学習が展開されると共に、普段の授業ではあまり発言しない子どもも多く書き込みを行うなどの効果も見られている。

また東京の港区にある西町インターナショナルスクール¹⁰は、国際的で斬新な方法を取り入れた教育で知られる。近年は子ども中心の授業を目指し、教員の役割をdirectorからfacilitatorへ再定義しようとしており、そのためのツールとしてさまざまな情報機器とネットワーク上のサービスを活用している。各授業の内容やそこで使う資料は、すべてあらかじめオンライン上のツールに登録されていて、子どものみならず保護者もログインして内容を確認できる。授業の進行も、自分でテーマを決めて情報を集め、レポートにまとめて発表を行う調べ学習に留まらず、授業の終わりにその授業で理解したことを自分の言葉でしゃべって録音し、後で教員のチェックを受けたり、授業で

⁹ NEXT プロジェクト

http://www.microsoft.com/japan/education/next/lesson_report02.msp

¹⁰ 西町インターナショナルスクール、<http://jp.nishimachi.ac.jp/>

制作した作品をネットワーク上にアップロードして、子どもだけでなく保護者や地域の人たちにも見てもらいフィードバックをもらったりなど、21 世紀に必要なスキルを育む、さまざまな工夫が凝らされた授業が展開されている。

これらの例が示すように、教育に ICT を活用し教育を豊かにする試みは、日本でもすでに多くの成果が上がっているが、他国に比べて十分なスピードであるとは言い難い。DiTT はこれらの成果をさらに発展させ、2020 年までに 21 世紀にふさわしい学校教育の実現としている政府目標の達成に賛同し、これを支援するため 2015 年までにデジタル教科書・教材を日本のすべての小中学校に普及させることを目指している。

第2章

2015年のあるべき教育の姿

2.1 あるべき姿 = 「教員」「子ども」「地域社会」の相互連携

我々日本の企業が直面しているグローバル化、国際競争力を高めるためには、今からこれからの子どもたちに 21 世紀型学力を身につけさせ、向上させる必要がある。そのために我々は、ICT の利活用による「教育の質の向上」のために取り組みを加速させなければならないと考えている。

DiTT が考える、あるべき姿は以下の通りである。

「教員」

ICT 利活用に加えて人材面・制度面でのサポートにより教員の校務負担が軽減され、子どもと向き合う時間が増大し、1人ひとりに対応したきめ細やかな指導がなされている。

「子ども」

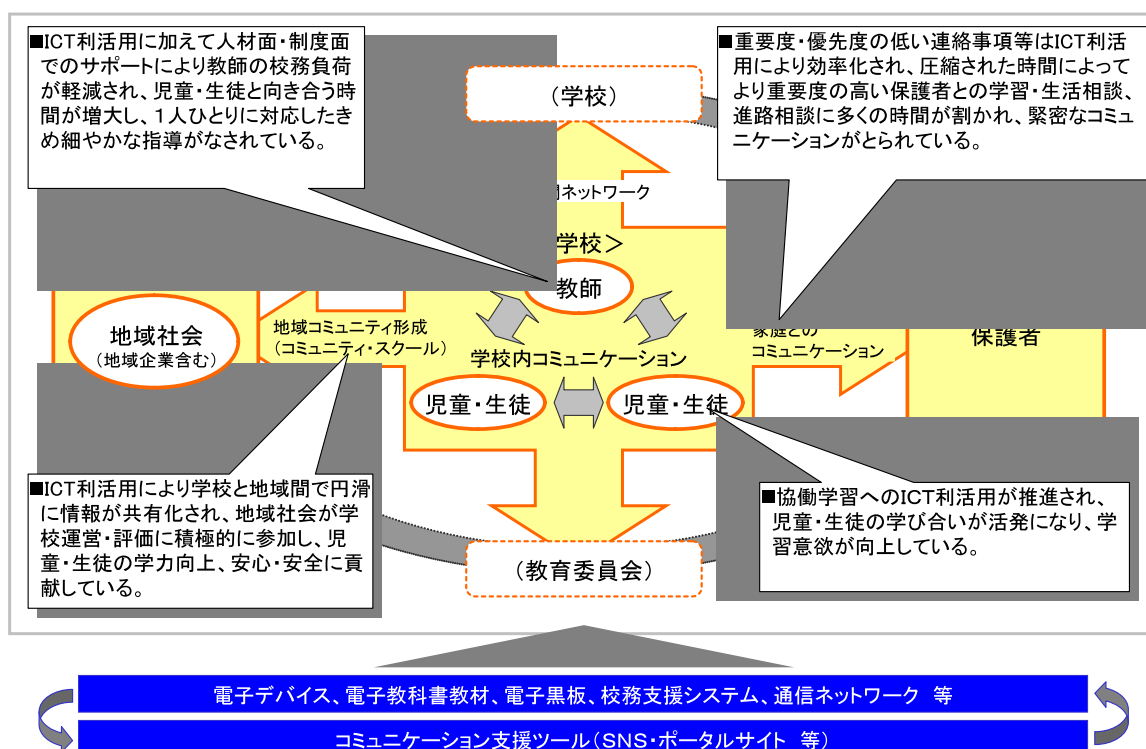
子ども個々の理解度に応じた個別学習が可能となり、教員からの的確な指導がなされることで、弱点の把握とその克服が可能となり、更に先に進もうというモチベーションにつながる。また、協働学習への ICT 利活用が推進され、子どもの学び合いが活発になり、学習意欲が向上している。

「地域社会」

ICT 利活用により学校と地域社会との間で円滑に情報が共有化され、地域社会が学校運営・評価に積極的に参加し、子どもの学力向上、安心・安全に貢献している。

この「教員」「子ども」「地域社会」の3つの要素が相互に連携し、三位一体となって円滑にコミュニケーションが可能となる仕組みを早期に構築することで、真の国際競争に勝つこれからの子どもたちを育成することになると考えている。

＜教育におけるコミュニケーションのあるべき姿＞



2.2 学校内での学びとコミュニケーション

全ての子どもたちが情報端末を持ってデジタル環境で学習する学びを実現する。しかし、情報端末やデジタル教科書・教材を配ることが目的ではない。重要なことは子どもたちが豊かな環境で知り、考え、共有し、発信する世界を実現することにある。新しい環境で、どのような授業が行われ、それが今よりどのように豊かなものになるのか。本章では、デジタルで広がる学びとコミュニケーションの可能性を様々な視点から考察する。

2.2.1 個別学習

新学習指導要領では、「生きる力」を育てることがますます重要になっており、課題を解決するための思考力・判断力・表現力等及び主体的に学習に取り組む態度を育成することが重要視されているが、それらの基盤となるのは、基礎的・基本的な知識の習得や主体的に必要な情報を収集・判断・編集・処理する基礎学力である。この基礎学力の育成においても、デジタル教科書・教材は子どもたちに対してより効率的で主体的な個別学習を実現するツールとなる大きな可能性を秘めている。また、教員の負

荷を減らすと同時に、より一人一人の理解度に応じたきめこまやかなフォローが可能になる。

○反復学習

たとえば、京都の八幡市立男山東中学校では、DSを使ったモジュール学習の実践により単語学習などの暗記面で大きな成果が実証されている。モジュール学習とは、短時間の繰り返し学習のことを指し、反復学習による基礎学力の定着を目的とする短時間の集中トレーニングである。本モジュール学習では、「スピード」「テンポ」「タイミング」に重点を置いて、単語学習をメインに毎朝 20 分行われたが、実施前後の生徒グループの平均語彙量が 35%近く増えたことが調査により判明している。また、生徒のアンケート結果では、7割の生徒が「語彙量が増えた」と実感し、半数の生徒が「アクセントやイントネーションの学習に効果がある」と感じていることもわかった。その他に、「褒めてもらえるところがうれしい」や「飽きずに続けられる」などの感想も挙げられた。

このように、人間の記憶が定着するメカニズムは科学的にも解明されており、短期的な忘却と記憶を機械的に繰り返すことを支援するデジタル教科書・教材は、従来のプリント型の学習と比べても、非常に効率的な記憶の定着が可能になる。また、算数における単純な計算問題や、国語の漢字の習得などにも大きく資するであろう。

○進捗・理解度に応じたレコメンド

子どもたちの日々の反復学習における学習履歴や正解・不正解のデータを集積・分析することで、デジタル教科書・教材が子どもたちの弱点や理解度を把握して、それぞれの進捗に応じた問題を繰り返しレコメンドするような自動学習も可能である。自動的にレベルが変わる等、必要に応じてステップアップできるようなアルゴリズムも可能である。また、こういった機能により教員はより効率的にひとりひとり成績や理解度を把握することができるようになると同時に、今まで事務作業に囚われていた教員たちにも余裕が生まれ、その分それぞれの子どもたちの進捗に合わせたよりきめこまやかな対面のフォローも可能になる。

○インターネットや辞書等の検索による主体的な情報収集と編集

学年・教科に関わらず、何かわからないことが生じたときに、興味を持って情報を調べたりなどする機会はある。インターネットや辞書等による検索機能はそういった子どもたちの”知に対する自主的な探究心”を強力にサポートし、無限の知の海へアクセスできる機会を提供することで、子どもたちの無限の可能性を引き出すことに資する。

また、インターネットを介して世界中の知識や多様な価値観を知ったり、美術アーカイブや音楽を目や耳、将来的には触覚なども通じて感じたりすることで、創造性の源

泉となる豊かな感受性や多様性が育まれることにもなるだろう。

2.2.2 一斉指導

教員・子ども間の情報端末が相互通信したり、電子黒板やプロジェクターを通したグラフィカルな指導を可能にしたりするデジタル環境は、教員を中心とした従来型の一斉指導においても大きな可能性を生み出す。

○電子黒板やプロジェクターを活用したグラフィカルな指導

指導者用デジタル教科書・教材と電子黒板やプロジェクターは、よりビジュアライズされた印象的かつ体験的な指導が可能になり、今までつまずきが生まれやすかった抽象的な概念の説明が必要とする局面や、月の満ち欠けなどに代表される3次元的な把握が必要とする学習に大きな効果を生む。

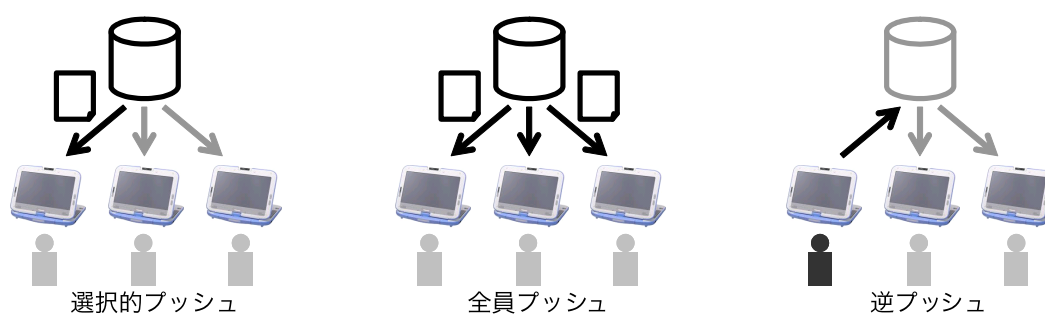
○一斉指導における双方向コミュニケーション・レスポンスシステム

今までの一斉指導では、子どもたちが途中でわからないことが生じる局面でも、授業を遮って質問するなどが事実上難しかった。また、授業内で子どもたちの理解度を把握しながら授業をすすめることが難しく、ランダムに個別で子どもたちを指名するなどの方法しか無かった。しかし、一人一台の情報端末が実現すれば、教員は電子黒板で問題を出題し、子どもは手元の情報端末で回答し、その結果を再び教員の情報端末に通信することで、リアルタイムに回答結果を把握しながらの双方向的な一斉指導が可能になる。また、個別の子どもにつまずきが生じた局面でも、手元の情報端末を通してその意思を教員に伝え、のちに教員がそれを把握することで個別のフォローが可能になるようなレスポンス型一斉指導も可能になる。もちろん、つまずきが多い箇所では、授業後ではなく授業中にリアルタイムにフォローするような教員の臨機応変な判断にも対応する。

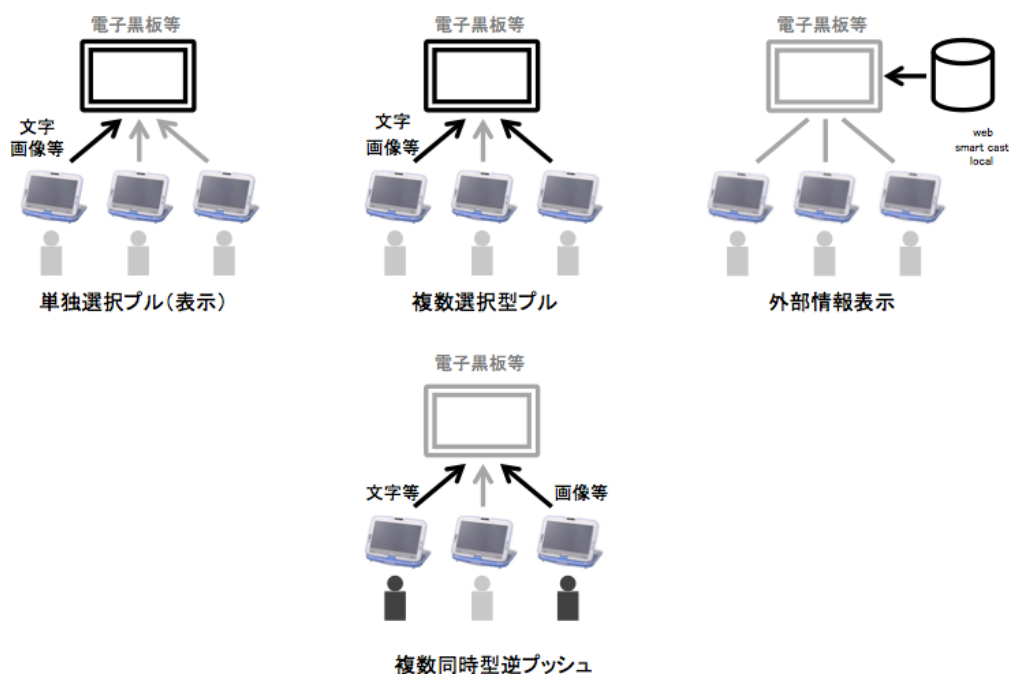
○一斉指導で多彩化するコミュニケーションの類型

一斉指導においては、従来どおりの「教員と子ども」という関係が維持され、教員を主体とした独自の「監督・管理」「選択的コミュニケーション」が行なわれているとも言える。上記で述べたように、ここにネットワーク環境が提供されることで、これまで以上に多様なコミュニケーションが、教員による管理・監督のもとに可能となれば、新たな教育現場でのコミュニケーションにつながると思われる。

こうしたコミュニケーションを仮に「プッシュ表示(他者に対して強制表示するもの)」「プル表示(他者の情報を主として電子黒板に、時には端末画面に表示するもの)」という視点から見ると、以下のような多彩なコミュニケーションが可能になる。



- 選択的プッシュ
教員が特定の子どもに対して、メッセージやデータを強制的に送るもの。
- 全員プッシュ
教員が、その時対応している子ども全員に、メッセージやデータを強制的に送るもの。電子黒板の内容と同じ場合、その一部である場合、異なる場合などが考えられる。
- 逆プッシュ
子どもから教員の端末に対して、メッセージなどを送るもの。授業に関する質問等を随時行なうスタイルが可能になる。



- ・ 単独選択プル表示
教員が、ひとりの子どもの画面や情報を選択し、電子黒板などに表示するもの。
- ・ 複数選択プル表示
教員が、複数の子どもの画面や情報を選択し、電子黒板などに表示するもの。
- ・ 外部情報プル表示
教員が、自分や子どもの情報ではない、それ以外の情報を表示するもの。
- ・ 複数同時逆プッシュ表示
子どもたちが電子黒板などに対して、情報を表示する。いろいろな意見を「同時に書き込む」という行為を通じ、瞬間的な反応力を育成する。書き込まれた情報は蓄積できると効果的。

2.2.3 協働学習

協働学習は個別学習に比べてまだ事例が乏しいものの、協働学習の範疇においてもICTの積極的な活用は、より効果的な学習をデザインするのに役立つ可能性がある。学校現場におけるいくつかの実証事例から、学習効果の高い協働学習のデザインには一定のプロセスが存在すると我々は考える。具体的には、以下のようなプロセスを持つ協働学習が望ましいだろう。

1. 思考を深める
2. 他者とつながる／他者と協力する
3. ゴールを決める(課題について熟考／調査／計画する)
4. ゴールに向けて作業する(調査・制作・試行)
5. 作業実績を表現する(発表・説明・共有)
6. 作業実績を振り返る／内省する

※なお、各プロセスの順序は、授業のデザインによって決まるため、必ずしも上記の番号順で行われるものではない。

そのプロセスのうち、特に

- ・「他者とつながる／他者と協力する」
- ・「ゴールに向けて作業する(調査・制作・試行)」
- ・「作業実績を表現する(発表・説明・共有)」
- ・「作業実績を振り返る／内省する」

の4つについては、ICTの活用によって大きく可能性が広がると考えられる。

○他者とつながる・他者と協力する

ファイル共有システム、TV 会議システム等、Web ベースのコミュニケーションツールを学習の場に取り入れることで、以下のような可能性が広がる。

- ・ 教室にいない子どもともコミュニケーションをとりながら協働学習を進めることが可能となる。子ども同士が協力する場面において、学習のパートナーは教室内に限定されなくなり、より多様なバックグラウンドを持つ者同士の協働学習を実現することができる。
- ・ 地理的な制約等から、これまで協働学習が十分に実施できなかった学校でも、他地域と連携することで、望ましい協働学習の実施が可能になる。
例) 過疎地の複式学級であるために、同学年同士の協働学習に取り組めなかった環境でも協働学習を行うことが可能となる。
- ・ 子ども同士のつながりだけではなく、学習の相談役となる校外の人物等とのつながりも促進される。学校外の人物とのコミュニケーションがより容易に行われることが期待される。
- ・ さらに、Web に接続できるデバイスとネットワーク環境が学校外で整うと、上記の作業が学校外(帰宅後など)でも可能となる。

○ゴールに向けて作業する(調査・制作・試行)

Web 上の検索エンジンを学習の場で利用可能にすることで、以下のような効果が期待される。

- ・ 既成の教材に縛られることなく、子ども一人一人が課題解決に必要な情報を能動的に収集できるようになる。結果、各子どもが違う情報を持ち寄り、それを基に活発に発表・議論を行う協働学習が可能となる。与えられた情報に基づいて学習することが多い従来の学習方法とは異なり、子どもの自発性および情報リテラシーが醸成されると期待される。

ゴールに設定された成果物を制作・編集するためのデジタルツール類(デジタル模造紙や電子ノート、テキスト・音声・画像・動画等の制作・編集ソフト、プログラミングソフト等。特に、共同作業が可能なソフトウェアであると望ましい)を取り入れることで、以下の効果が期待される。

- ・ 各子どもが協力しつつ、設定したゴールに向けて主体的に創造的な作業を行えるようになる。協調性、自発性、創造力の向上が期待される。
- ・ 作業の過程で失敗しても(Undo機能で)元の状態に戻すことが可能であれば、失敗を恐れず試行を繰り返すことができる。自発性の向上が期待される。また、試行錯誤しながらの取り組みが促進される結果、思考力の向上が期待される。

○作業実績を表現する(発表・説明・共有)

プレゼンテーションソフトや、テキスト、音声、画像、動画等の編集ソフトを学習に取り入れることで、以下の効果が期待される。

- ・ 各子どもがプレゼンテーションに利用できる様々なツールを使いながら、効果的かつ適切な発表ができるように工夫をするようになる。結果、他者への意思伝達や表現方法に関する意識が高まり、コミュニケーション能力の向上につながる事が期待される。

ファイル共有システム・TV 会議システムに代表されるような Web 上の情報共有の仕組みを利用することによって、一度に多くの人と発表内容を共有することが可能となる。

- ・ 教室の中だけではなく、多くの人に発表することを想定して作業を行うので、子どもの意思伝達に関する意識がより高まると想定される。

○作業実績を振り返る／内省する

各子どもの作業実績や学習履歴を保存できる環境を構築することで、以下が期待される。

- ・ 自身の学習履歴を振り返ることで、子どもは自分の考え方が経時的に変化していく様子を把握し、子どもは自分自身の成長を実感することが可能となる(例:授業の開始時から終了時の変化、年間を通じた変化など)。
- ・ 自分と同じ作業を行った子どもがどのような実績を残したかを知ることができ、自分の学習を客観視することが可能になる(同学年の他の子どもが残した実績の他、前年度に同内容を学習していた子どもの実績なども確認できる)。

2.2.4 学習に困難のある子どもにもたらす恩恵

デジタル教科書・教材を用いた学習は、成績のいい児童生徒の学習をさらに向上させるものではあることはもちろん、学習に遅れのある子どもや、従来の方法では学習に困難のあった子どもの学習を助けることができるという側面も、見逃してはならないものでもある。

文部科学省が行った調査¹¹によると、通常学級に在籍し、知的発達に遅れはないものの、学習面や行動面で著しい困難を持っていると担任教員が回答した子どもの割合は6.3%で、40人の学級に2.5人在籍することになる。このような子どもにとっても、デジタル教科書教材を活用し効果があるケースが認められている。もちろん通常学級でなく、特別支援学校・学級に在籍する視覚や四肢などに障害をもつ子ども、適切なデジタル化をされた教科書教材での学習を効果的に進められるケースが認められている。例えば視覚に障害のある子どもが点字にされた教科書・教材だけでなく、デジタルデータを音声で聞くことを学習に取り入れれば、世の中にある多くの情報を取得することが容易になる。

社会におけるデジタル書籍の急速な普及に向けた流れのなか、適切なデジタル化がされれば大変有効な学習ツールになるデジタル教科書・教材が、学習に困難のある子どもを置き去りにしたものになってはならない。この第一次提言書では、通常学級、特別支援学校・学級の区別なく、従来の方法では学習に困難のあった子どもに恩恵をもたらすよう、教科書・教材の適切なデジタル化と、適切な環境づくりの推進を目指していく。

近年多くの企業では、企業をより成長させ社会に貢献するために、社員それぞれが持っている強みを最大限に発揮できるよう、社員の特性や働き方の多様性への理解が推進されてきている。教育においても、子どもの多様性を尊重し、それぞれにあった学習方法により、子どもの可能性を最大限に引き出すことが重要であると考ええる。

2.3 学校外の学びとコミュニケーション

2.3.1 家庭や地域

○宿題

教員はデジタル教科書・教材データベースの中から自由にデジタル宿題を選ぶことができるし、独自にカスタマイズすることもできる。子どもにはメール等で配信を行い、反復演習等の問題は自動採点し、子どもは家庭にしながら結果を見ることができる。

¹¹ 通常の学級に在籍する特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する全国実態調査」、
http://www.mext.go.jp/b_menu/public/2002/021004c.htm

教員はその宿題の採点結果を確認し、フィードバックをメール等で送ることも出来るようなデジタル宿題システムが可能である。

○欠席または通学が困難な子どもがいる家庭へのバーチャル授業

家庭に居ながら学校の授業を受けることもできる。授業がはじまる朝に家の机の上で情報端末を開くと、教室の授業が中継されている。みんなと同じ教材で同じタイミングで授業を遠隔で共有できる。見逃したときはアーカイブ動画を見ることもできる。授業中につまずきが生じて、レスポンスシステムを使えば遠隔にしながらリアルタイムで教員とコミュニケーションを図ることもできる。

○読書

デジタル図書館は 365 日 24 時間やっている。全ての本はデータベース化され、本でも電子書籍でも借りられるようになっている。学校にいるときは図書室で本棚に並ぶ本をゆっくりと眺めながら好きな本を発見したり、読みたい本が決まっているときは検索をして自分の情報端末にダウンロードをする。家にいながらも借りることができる。借りれば借りるほど、デジタル図書館はさらに面白い本を自動的にレコメンドしてくれ、“新たな知”との出会いを演出してくれる。今までの卒業生の読書感想文や全国の優秀な読書感想文は全てポータルサイトで共有されていて読むことができる。自分が書いた感想文をアップロードすれば日本中の人に読んでもらう機会も生まれる。

○課外学習

たとえば、社会科で自分の住んでいる地域を調べる夏休みの課外学習では、まずインターネットで検索をして自分の地域の人口、名産物、名所等を調べ、調査項目をワープロソフトでまとめる。そして、地図をプリントアウトし、明日の天気を調べ、見学に向かう。見学先では、地域の人とのインタビューを録音し、カメラで写真や動画を撮影する。今まで来たことのない場所に行っても、GPS を活用しながら現在位置を把握する。帰宅したら、調査をまとめ、動画を編集して、ひとつのレポートに落としこむ。そして、お世話になった見学先の人に御礼のメールを送る。これらの全ての作業が一台の情報端末で可能になる。

第3章

機能仕様と課題

3.1 ソフトウェア

3.1.1 ソフトウェアの定義

2010 年から普及し始めた電子書籍は、単に紙の書籍をそのまま画像にしたものから、挿絵が動き音が鳴るマルチメディアまで様々な形態が存在する。更に入力を受け付けて、それに反応して動作するようなものまである。このような電子書籍とソフトウェアとを明確に切り分けて議論することは無意味である。

デジタル教科書・教材とソフトウェアの関係においても同様である。そこでこの第一次提言書では、次の条件を満たすものを全てソフトウェアとし、議論の対象とする。

1. 教科書以外の学習用電子書籍
2. 言語処理ソフトウェア*
日本語入力
3. 基本的なアプリケーション・ソフトウェア*
日本語ワードプロセッサ、プレゼンテーション、インターネット閲覧、情報セキュリティ、等
4. 学習用ソフトウェア*
ドリル学習型、問題解決型、シミュレーション型、教材作成、資料・データ集、プログラミング言語、等
5. 教務用ソフトウェア
授業支援システム、評価・成績処理、等
6. 管理・メンテナンス用ソフトウェア

次のソフトウェアはこの第一次提言書では対象としない。

ICT 機器に初めから組み込まれているソフトウェア、OS、校務用ソフトウェア、家庭向けの学習ソフトウェア

* 文部科学省「教育の情報化に関する手引き」2010 年 10 月,P183

3.1.2 ユーザビリティ

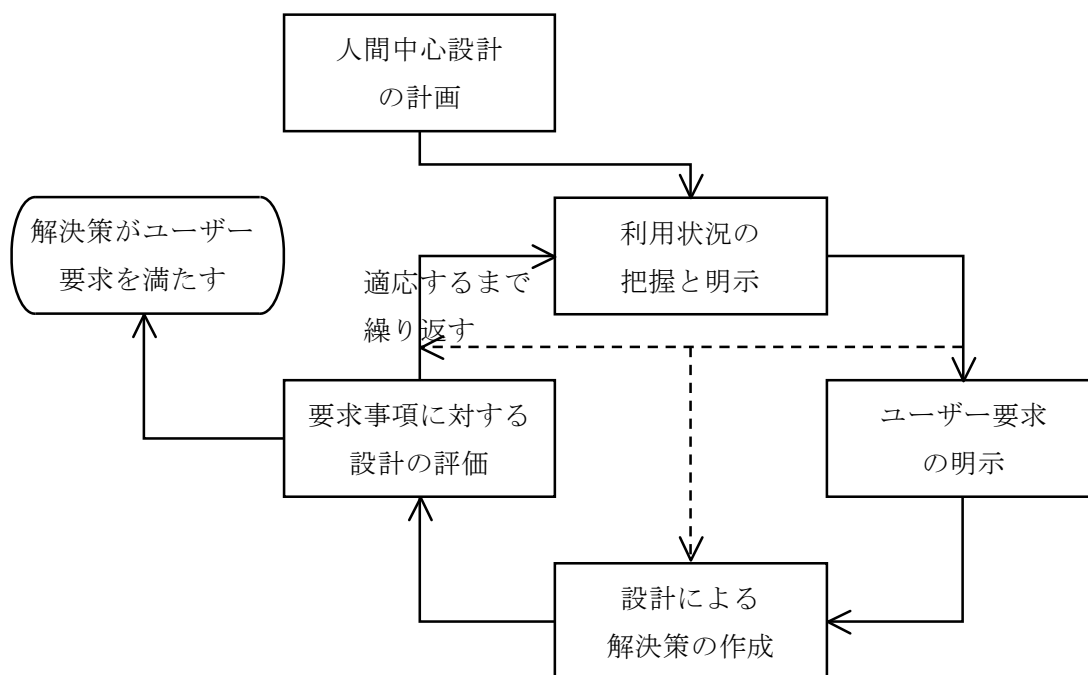
○ユーザビリティとは

ユーザビリティとはJIS8521により「ある製品が、指定された利用者によって、指定された利用の状況下で、指定された目標を達成するために用いられる際の有効さ、効率及び満足度の度合い」と定義されている。デジタル教科書・教材については、「教育者・学習者がデジタル教科書・教材を学習目的で使用する際に、悩むことなく快適に使用することができ、学習の効率を高め、また使いたい・また学習したいという気持ちを喚起する利便性」と規定する。

○ユーザビリティを向上させるプロセス

デジタル教科書・教材をはじめとする、コンピューターシステム対してのユーザビリティを向上させるためのプロセスは、ISO 9241-210 インタラクティブシステムのための人間中心設計(Human-centered design for interactive systems)として定義されている。ISO 9241-210 は ISO 13407 インタラクティブシステムのための人間中心設計プロセス(Human-centered design process for interactive systems/翻訳規格はJIS Z 8530)が2010年3月に改訂されたもので、下図のようなプロセスによって活動が規定されている。

人間中心設計活動の相互関係 (ISO 9241-210)



ISO 9241-210 の対象はインタラクティブシステムであるが、このシステムにはソフトウェアとハードウェア、そしてサービスも含まれる。

また ISO 9241-210 では、設計の原則として「全体的なユーザー体験 (User Experience: UX) をもたらす設計」を挙げており、「人間中心設計の目的は、設計プロセス全般にわたって UX を考慮することにより、よい UX を達成することである」と述べている。

ISO 9241-210 では、設計の進め方、人間中心設計の4つの活動に対応した成果物(ドキュメント)についても言及されており、人間中心設計を導入するための手引きとしても活用ができる。デジタル教科書・教材を企画・制作する場合、本規格で定められている規格を適用することが望ましい。

なお、ISO 9241-210 について、2011年2月現在まだ日本語訳、翻訳 JIS 規格は存在していないが、内閣府が策定した「電子政府ユーザビリティガイドライン」¹²は、本規格の元になった ISO 13407 (JIS Z 8530) に基づいて定義されているため参考にされたい。

3.1.3 教育市場におけるユーザビリティの条件

デジタル教科書・教材の使用目的は学習であり、使用者が発達段階の子どもであることを考慮し、次の3つの条件をユーザビリティの指針とする。

① 使用環境が異なる場合でも直感的に使用できる

- ・ 進学・転校等で情報端末やコンテンツが異なっても直感的に使用できる
- ・ 異なる教科、コンテンツ間でも共通の操作性が提供される

② 操作に手間取って学びが阻害されてはならない

- ・ 操作は直感的にわかるようにし、マニュアル等の参照は不要とする
- ・ エラーは致命的なもの以外発生させない
- ・ エラーが発生した際のリカバリーには専門知識を不要とする

③ 発達段階や習熟度に応じた操作性が提供される

- ・ 入力方法や表示方法、ナビゲーションの方法など、発達段階や習熟度に応じて無理なく操作できるものとする

¹² 電子政府推進員について、電子政府の総合窓口 e-Gov [イーガブ]
<http://www.e-gov.go.jp/doc/member/index.html>

3.1.4 標準ユーザビリティの要件

前述のユーザビリティの指針を踏まえ、学習用標準ユーザビリティ要件を提案する。

○表示

- ・ 読みやすい字形、サイズ、色を採用する。
- ・ 教科書体など学習に適切なフォントを使用する。
- ・ 教科や用途に合わせて、文章の縦書き横書き表示を配慮する。
- ・ 表示する用語や文言を統一し、一般的な言葉にする。
- ・ 交ぜ書きは学年を配慮し習得漢字に対応する。

○入力

- ・ キーボードとマウスのほかに、スタイラスペン、指のタッチ操作、音声入力に対応し、発達段階や習熟度に応じて選択できる。
- ・ マウスや指のタッチ操作による入力は極力シングルクリックとする。
- ・ かな入力は、五十音入力、ローマ字入力、手書き入力ができる。
- ・ 漢字入力は、かな漢字変換入力、手書き入力ができる。
- ・ かな変換漢字は、各学年での習得漢字を配慮する。
- ・ ローマ字入力では、学校で教える訓令式とヘボン式の表記とする。
- ・ 教育現場で不適切・不快な表現を入力したときは指摘する。

○ナビゲーション

- ・ 操作は常に受け付けられるようにする。操作を受け付けない状態では、カーソルや画面を変化させるなど確認できるようにする。
- ・ メニューやボタンの配列等の基本的な画面レイアウトは統一する。
- ・ 全体を表示できないプルダウンメニューなどは極力使わない。
- ・ アプリケーションや画面階層を深く複雑にしない。ユーザーが意識せず、階層間の遷移が直感的にわかる。
- ・ 作業の途中でも、先頭の画面やひとつ前の作業を終えた状態に戻る。

○操作支援

- ・ エラーメッセージは事象だけでなく、対処法も記載する。
- ・ エラーが起こっても、教員に頼らず簡単な操作で復帰できる。
- ・ 誤ってアプリケーションを終わらせたり、アプリケーションが異常終了したりしても、データは保存されている。
- ・ 異なる情報端末間または、異なるアプリケーション間でデータの共有を可能とする。
- ・ アプリケーションの起動/終了/切替えは極力短時間で行う。

3.1.5 デジタル教科書・教材に想定される基本機能

紙の教科書をデジタル化することにより広がる新たな活用方法と、それを支える学習環境に求められる機能を提案する。

○表示

- ・ デジタル教科書・教材の内容を適切かつ必要に応じた形で表示する為には、文字や画像等の拡大機能、見開きページ表示と単ページ表示の切替機能といった、画面表示に関する機能が求められる。
- ・ 学習場面に応じて、デジタル教科書・教材の特定部分につき、表示・非表示を切り替えるといった、教員側からの制御機能も必要である。

○入力

- ・ 従来の情報端末で使用されているキーボードとマウスに加え、タブレットペン・タッチパネルによる入力に対応した機能が求められる。入力内容としては、メモ・ノート・付箋・ハイライトといった書き込み機能が必要である。
- ・ 文字等の入力に加え、語学の発音練習や音楽の歌唱・演奏といった場面で利用できる音声録音、写真や動画といったファイルの取り込みといった機能も、情報端末への入力機能として必要である。

○移動

- ・ 目次、アウトライン、サムネイル、しおりといった表示から、デジタル教科書・教材内の特定の位置に、簡単な操作で素早く移動することができる機能が求められる。
- ・ 複数のデジタル教科書・教材を横断的に移動する為には、いわゆる本棚の役割を果たす機能が必要である。

○検索

- ・ デジタル教科書・教材内のコンテンツや、添付されたマルチメディアの情報を検索できる機能が求められる。
- ・ インターネットを利用して、外部のコンテンツを検索・取得できる機能も必要である。
- ・ デジタル教科書・教材上で、分からない言葉の意味を調べたり、外来語の本来の発音を聞く機能も求められたりする。

○出力

- ・ デジタル教科書・教材の内容やメモ等の書き込みを印刷できる機能、子どもの情報端末の画面をモニターや電子黒板機能付き大画面表示装置などへ外部出力

する機能が求められる。

- ・ 教員側の端末で子どもの画面をモニターしたり、子ども間で同じ画面を共有したりするような協働作業ができる機能も必要である。

○マルチメディア

- ・ 音声・動画コンテンツの再生や、2D/3D グラフィックといった、マルチメディアコンテンツを表示できる機能が求められる。
- ・ 英語の聞き取り、体育で動きの確認、植物の成長観察などで、音声や動画の再生速度を簡単に換えられる機能も必要である。

○学習支援

- ・ 教員と子ども間で、資料やコンテンツを配布、または相互に取得できる。
- ・ 子どもの学習理解度に応じて、学年を越えた関連単元を参照できるようリンクできる。
- ・ 辞書引きならびに、頻出語句や用語などを定義できる。
- ・ 採点の支援(自己採点、自動採点、教員側からの採点)。
- ・ 学習進捗や理解度を確認できる学習履歴を記録しレポートを表示する。

○アンケート

- ・ 学習場面の必要に応じて、教員と子ども間、子ども同士の間で、アンケートの回収、集計、履歴管理ができる機能が必要である。

○セキュリティ

- ・ 誤操作やいたずらによって、コンテンツやデータが消滅することを防止する機能が必要である。
- ・ 学習履歴ほか、子ども個人の情報が流出することを防止する機能も必要である。

3.1.6 ソフトウェアの配信とセットアップ方法

学校に配布された後の情報端末にソフトウェアをセットアップする場合、1台ずつ作業していたのでは多大な工数が発生する。極力時間と手間を書けずに運用できるよう予め検討しておく必要がある。

- ・ セットアップする情報端末台数が約 10 倍になる
- ・ 必ず校内にあるとは限らない
- ・ 電源が入っているとは限らない
- ・ 電源ケーブルに繋がっているとは限らない

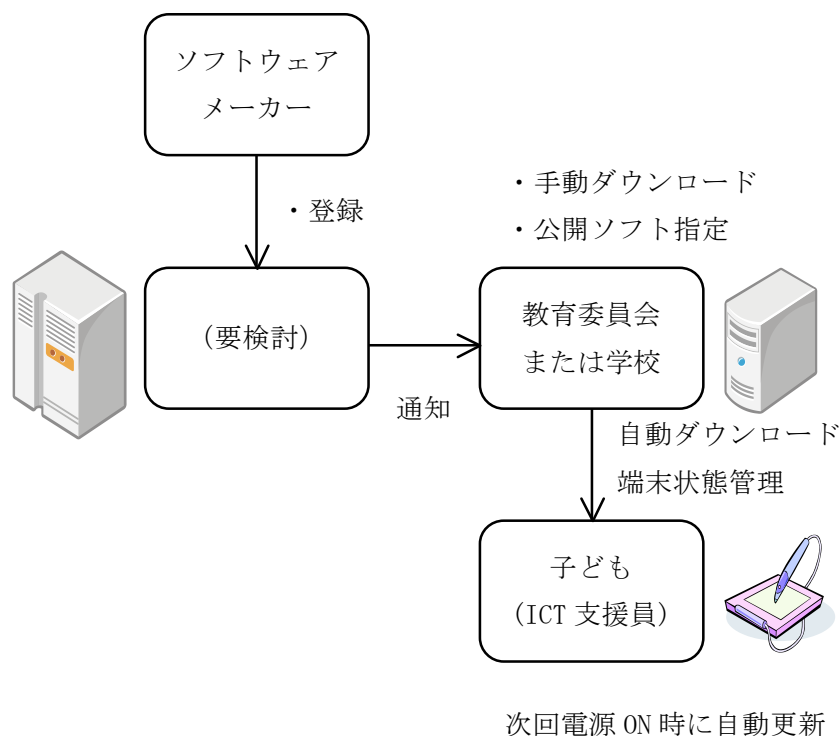
○シンクライアント環境の有効性

学習用に導入する情報端末は、台数は多くても一元管理されているため、運用管理の負荷やセキュリティ対策を考慮するとシンクライアント環境が望ましい。しかし、校庭や地域・家庭など無線 LAN の繋がらない場所で使用する可能性も高いため、情報端末に閉じた環境で使えなければならない。また、シンクライアント環境が全てのアプリケーションに対応しているわけではない。このことから子ども用の情報端末本体に主要なアプリケーションとデータがセットアップされている必要がある。

一方、今後はモバイルルーターを利用して校外でもシンクライアントを利用できる環境が整ってくると予想される。シンクライアント環境とアプリケーションの動作対応も進むだろう。技術やサービスの発達に応じて最適な環境を適宜選択していくべきである。

○ソフトウェアの配信・セットアップ

子ども用の全情報端末環境を統一しておくためには、一斉にセットアップすることが望ましい。子ども一人一人が勝手に更新しては統一できないので、教育委員会または学校がセットアップを制御できる仕掛けが必要である。セットアップするソフトウェアを教育委員会または学校でサーバーに保持しておき、指定したソフトウェアだけを子ども用の情報端末にセットアップする方法が現時点では妥当と思われる。各情報端末でのセットアップ方法は、情報端末起動時に教育委員会または学校のサーバーをチェックし、ダウンロードすべきモジュールがあれば自動でダウンロードして更新する仕掛けが望ましい。サーバーでは、どの子ども機が更新されているか管理しており、全情報端末がセットアップを終えるまで提供し続ける。



○検討課題

文教市場向けのソフトウェア・メーカーは何十社もあり、各社バラバラの方法でソフトウェアを配信すると、学校現場では管理が煩雑で最新状態を把握できなくなる。一方、学校現場の負荷軽減を考慮し統一ルールで運用すると、ソフトウェア・メーカー間の横断的な取り組みに頼ることとなる。どのような方法が学校現場に最適で、かつ全体コストが抑えられるか今後の検討課題とする。

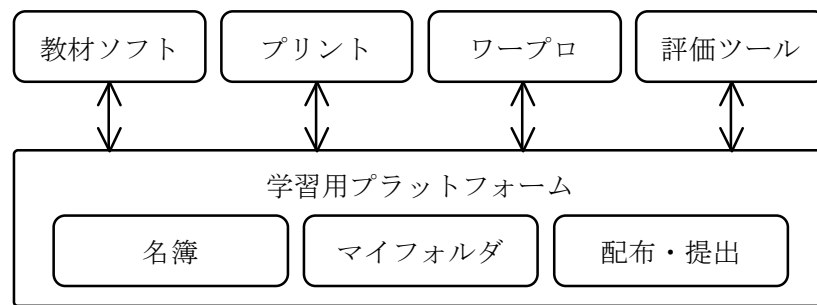
3.1.7 学習者用プラットフォームの必要性と効果

様々なソフトウェアを一緒に導入すると、ソフトウェア間で重複している機能や、連携して欲しい機能があり、教育現場のニーズと合致していないことが度々起こっている。この問題を効果的に解決する学習用プラットフォームについて、効果と課題を検討する。

○学習者用プラットフォームの機能

学習目的を最優先で考えると、各ソフトウェアが共通で利用できる部分を括り出しプラットフォームとするのが効果的である。例えば以下の機能をプラットフォームにすることで、子ども・教員・文教向けのソフトウェア(教材含む)メーカーにも利便性がアップする。

- ・ 名簿
ユーザーID/パスワードを忘れると授業が止まってしまうので学校では学年/組/氏名でログインする。必要ならばパスワードとして出席番号か誕生日を設定できる。ログインすることで各ソフトウェアの個人環境を共用できる。
- ・ マイフォルダ
ログインすると、文教用アプリケーションはマイフォルダを標準に読み書きする。子どもはファイルをどこに保存したか分からなくなるので、マイフォルダに統一させられる。
文教用アプリケーション以外の標準フォルダは、OSの推奨するフォルダとする。
- ・ 配布・提出
授業で使うテンプレートなどを教員からクラス全員へ配布する。
成果物は子どもから教員へ提出する。教員は一覧参照でき、コメントを付け再配布する。



○検討課題

学習用プラットフォームは利便性を向上させるためには有効だが、共通部分の標準化は各企業間で調整する必要がある、開発し直さなければならないケースも起こりえる。その影響で、このプラットフォームを利用するアプリケーションが少なくなってしまうと効果も上がらない。標準化の可否や程度は今後の検討課題とする。

3.1.8 パーソナライズの範囲と端末の初期化

本端末に搭載されたソフトウェアは、盗難・紛失時の情報漏えいや端末故障時の代替機利用の際に障害となるなどの観点から、直接的なパーソナライズはされるべきではないと考える。

パーソナライズデータはセキュアな環境に保管され、利用者がソフトウェアにログイン¹³するたびに呼び出し適用される方式の運用が望ましい。ただし保管先に接続できない状況を想定し、端末内にも同様のデータを保管し保存先と接続時に同期を取るなど、利用状況によって制約を受けないことが望ましい。

○パーソナライズの範囲

パーソナライズの範囲としては以下のデータが該当する。

- ・ 配布物や利用者が作成したデータ
- ・ ドリル等により蓄積される成績データ
- ・ マーキング・付箋等のソフトウェア上に追加された情報
- ・ アイコンやフォントサイズなどの操作性に関する情報
- ・ ペン入力の書き癖などのシステム情報

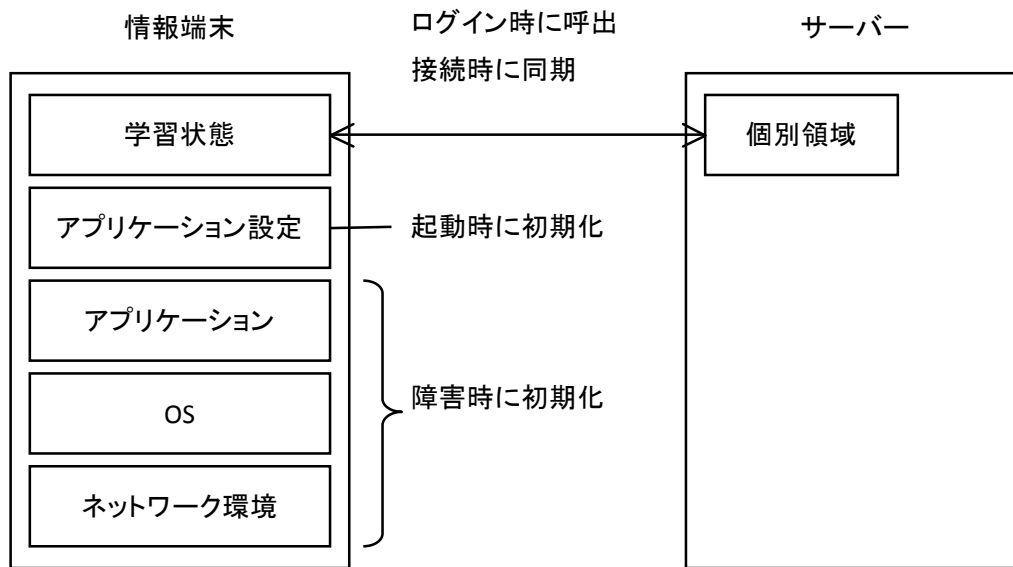
○端末の初期化

端末の初期化は以下の条件で実行する。

- ・ 端末は起動時に環境設定(通信設定等)を除き初期状態¹⁴に戻る事が望ましい
- ・ 環境設定は管理者のみが変更できる
- ・ 利用者のシステム(OS 等)へのログイン操作は必要としない

¹³ 例:学年/組/名前をプルダウンで選択し出席番号か誕生日をパスワードとするなどの仕組み。

¹⁴ 初期状態とはユーザー情報などのない初期設定の状態。



○検討課題

ここでは、子どもたち一人一台の情報端末環境をあくまでも前提にはしているが、例外的に情報端末を紛失したり、盗難されたりした際には情報端末を使い回しができるよう、ログインにより各個人の環境が呼び出される仕掛けを示した。ネットワークの負荷軽減や授業準備の効率化を考慮し、なおかつ管理が煩雑にならないよう一元的に設定できることが重要である。

3.1.9 最適な学習環境を実現するためのシステム基盤

現在の学校現場に目を向けると、PC 教室と職員室のネットワーク環境が別個に整備されていたり、普通教室では教育用 PC と校務用 PC が別個に設置されていたりするなど、セキュリティや運用管理の簡便性を配慮した構成となっている。

一方、使用者である先生や子どもにとっては、それぞれ独立したネットワークやシステムや教育端末を個別に扱わなければならない、負担を強いているケースが見受けられる。

ここまでソフトウェアの配信方法、学習用プラットフォーム、パーソナライズと初期化について提案してきた。いずれもソフトウェアだけの仕組みではなく、ネットワークやサーバー、その運用管理まで含めた統合的な仕組みであり、ハードウェアやミドルウェアを相互共用できる部分もある。相互共有することで利便性を高め、コスト削減できることもある。

実際にシステム構築する際には、各システムを個別に構築していかずに、セキュリティや使い勝手を考慮したうえで全体最適な「学びの推進基盤」構築できるよう検討していかなければならない。

3.2 セキュリティ

3.2.1 有害情報のフィルタリング

インターネットは学習に役立つ豊富な情報源であるとともに、有害情報も沢山ある。子どもが有害情報にアクセスすること無く、安心・安全にインターネット利用できる環境を提供することは必須である。

○学校における Web フィルタリングの現状

文部科学省「学校における教育の情報化の実態等に関する調査(平成 21 年度)」(平成 22 年 7 月 9 日公表)によると、学校におけるインターネットの利用状況は、初等・中等教育で 36,376 校が接続可能であり、その内 34,357 校(94.4%)がフィルタリングを既に導入している。また文部科学省「教育の情報化手引き」(平成 22 年 10 月 29 日公表)の第 8 章では、“児童生徒が自主学習などで使用することを想定し、安全の観点から、違法・有害情報にさらされないようフィルタリングを設定する。”と記載があるように、学校現場において Web フィルタリングは必要不可欠な状況にある。

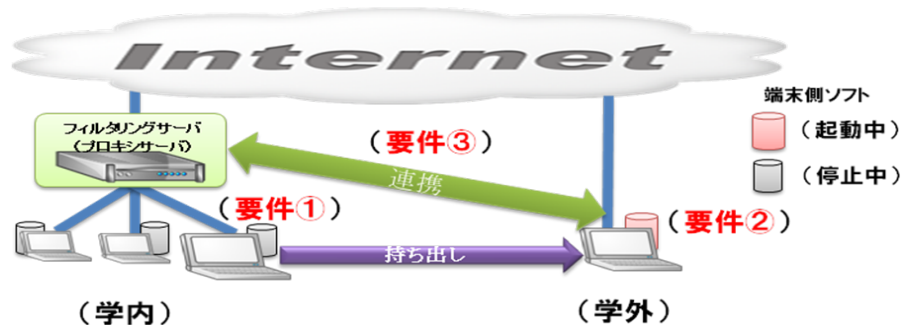
2009 年 4 月に、青少年が安心して安全にインターネット利用を行えるよう、いわゆる「青少年インターネット環境整備法」が内閣府により施行された。本法律は、保護者はもちろん、インターネット関連事業者や行政を含む多面的な取組みを行うことを特徴とし、その施策の中心に Web フィルタリングの普及・活用が据えられている。

上記より、デジタル教科書・教材向けの望ましい Web フィルタリングの在り方には、学内と学外(家庭など)がシームレスで、かつ安心・安全に使えるインターネット利用環境を提供する必要がある。

○デジタル教科書・教材向けフィルタリングの要件

デジタル教科書・教材向け Web フィルタリングは以下の要件を満たすことが望ましい。当然ながら、端末や Web フィルタリングソフトや設備は日々進歩しているため、その進展に合わせて、要件が変化しうることが留意が必要である。

デジタル教科書・教材向け Web フィルタリングの要件 (概念図)



①情報端末向け Web フィルタリングソフトの導入

デジタル教科書・教材向けに採用される情報端末にフィルタリングソフトウェアを導入する必要がある。その際、管理者(ICT支援員など)に負担をかけずに Web フィルタリングソフトウェアを情報端末に導入するため、ドメイン内の指定した情報端末への自動インストール、もしくはプリインストールを可能とする必要がある。なお、情報端末毎の状況を容易に識別できるようにするため、情報端末の要件に記載した端末の識別情報を読み取れるような配慮が必要である。

②情報端末向け Web フィルタリングソフトウェアの動作

デジタル教科書・教材向け端末は、学内での利用のみならず、学外での利用を想定している。このため、学外であっても子どもたちが、インターネット上の違法・有害情報を閲覧しないよう、いつでも、どこでも Web フィルタリングが適用される必要がある。特に、管理者が常に子どもたちの所在を知りえることは困難であるため、管理者の手を煩わせずにその運用ができることも、Web フィルタリングソフトウェアの重要な要件である。これらより、学外あるいは学内利用かを自動的に検出し動作する、情報端末向け Web フィルタリングソフトが必要である。また、子どもの安全管理面で重要な Web 閲覧履歴も、学外にて情報端末が使用された際に記録できるようにすることも必要である。

③既存 Web フィルタリング設備との連携

学内と学外がシームレスかつ安心・安全に使えるインターネット利用環境の提供を実現するためには、既存の Web フィルタリング設備と情報端末向け Web フィルタリングソフトとの連携が欠かせない。なお、既存設備との連携に際しては、各学校等の既存設備の状態や各学校に配備されるデジタル教科書・教材の台数などに依存するため、既存設備自体の見直しも必要になってくる可能性もあることには留意が必要である。現状で最低限必要となる事項について提示する。

- ・ 学校の Web フィルタリングポリシーを、情報端末側の Web フィルタリングソフトへ連携させる

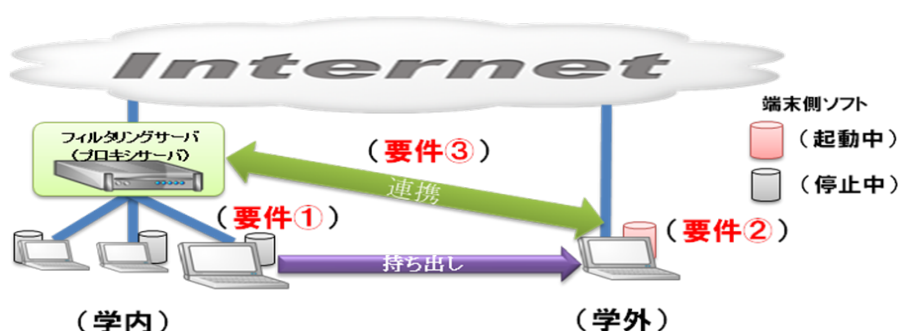
- ・ 学外にて情報端末が使用された際の Web 閲覧履歴を、既存フィルタリング設備に集約する
- ・ 上記の Web フィルタリングポリシーの連携および Web 閲覧履歴の集約は、自動化して管理者の負担を軽減する

3.2.2 デジタル教科書・教材向けフィルタリングの要件

Aに示した留意事項、特に導入が進んでいる既存 Web フィルタリング設備の状況を踏まえ、デジタル教科書・教材向け Web フィルタリングは以下の要件を満たすことが望ましい。

当然ながら、端末や Web フィルタリングソフトウェアや設備は日々進歩しているため、その進展に合わせて、要件が変化しうることは留意が必要である。

デジタル教科書・教材向け Web フィルタリングの要件 (概念図)



要件の概要

要 件	概 要
要件①	・ 端末へのフィルタリングソフトウェアの導入
要件②	・ 学外利用の場合は、端末側ソフトウェアによるフィルタリング ・ 学内利用の場合は、学内設備によるフィルタリング
要件③	・ 導入した端末側ソフトと学内設備との連携

注意： デジタル教科書・教材向け Web フィルタリングの要件であり、本来の Web フィルタリングが備えられるべき要件ではない。

以下より、上記要件について具体的な内容を記載する。なお、各要件を満たすためには、デジタル教科書・教材を導入する学校の意向が重要であることはもちろんのこと、フィルタリング事業者とデジタル教科書・教材向け端末製造事業者との連携が必須である。

○端末向け Web フィルタリングソフトウェアの導入

既存設備や法律等を勘案した上で、端末向け Web フィルタリングソフトウェア導入に際し留意すべき要件を、「端末」および「ソフトウェア」に区分けし以下に記載する

(端末の要件)

前記の表の要件①を満たすために、端末に Web フィルタリングソフトウェアの導入が必要であるため、端末側には当該ソフトウェアがインストール可能な領域を予め確保しておく必要がある。そのための領域としては、現在のパソコン向け Web フィルタリングソフトウェアの状況を鑑み、50～200Mbyte をその目安として提示する。また、各端末には学外利用における Web 閲覧履歴を記録する領域も合わせて確保することが望ましく、10Mbyte をその目安として提示する。なお、端末毎の状況を容易に識別できるようにするため、端末の識別情報を Web フィルタリングソフトウェアによって読み取れるような配慮が必要である。

前記の表の要件②を満たすために、Web フィルタリングに利用するブラウザ以外の利用制限を行うための機能を設ける必要がある。これは、学外利用の際にはブラウザから送出されるクエリ情報(URL)を端末内の Web フィルタリングソフトウェアが利用するため、当該情報を利用できないブラウザの導入を防ぐためである。

(ソフトウェアの要件)

前記の表の要件①を満たすために、デジタル教科書・教材向けに採用される端末の仕様の鑑み、端末に導入可能な Web フィルタリングソフトウェアを提供する必要がある。特に、端末のオペレーションシステム(OS)種別や Web フィルタリングソフトウェアを導入可能なアプリケーションエリア(領域サイズ)には留意が必要である。なお、OSについては採用される端末に依存するため提示しないが、ソフトウェアのサイズについては、端末への要件に前述したとおり、50～200Mbyte をその目安として提示する。

また、管理者(教員など)に負担をかけずに Web フィルタリングソフトを端末に導入するため、ドメイン内の指定した端末への自動インストール、もしくはプリインストールを可能とする必要がある。なお、端末毎の状況を容易に識別できるようにするため、端末の要件に記載した端末の識別情報を読み取れるような配慮が必要である。

○端末向け Web フィルタリングソフトの動作

デジタル教科書・教材向け端末は、学内での利用のみならず、学外での利用を想定している。このため、学外であっても子どもが、インターネット上の違法・有害情報を閲覧しないよう、いつでも、どこでも Web フィルタリングが適用される必要がある。特に、管理者(教員など)が常に子どもの所在を知りえることは困難であるため、管理者(教員など)の手を煩わせずにその運用ができることも、Web フィルタリングソフトウェアの

重要な要件である。これらより、前記の表の要件②を満たすためには、学外あるいは学内利用かを自動的に検出し動作する、端末向け Web フィルタリングソフトウェアが必要である。また、子どもの安全管理面で重要な Web 閲覧履歴も、学外にて端末が使用された際に記録できるようにすることも必要である。

○既存 Web フィルタリング設備との連携

学内 ⇄ 学外(家庭など)となるシームレスかつ安全に安心して使えるインターネット利用環境の提供を実現するためには、既存の Web フィルタリング設備と端末向け Web フィルタリングソフトウェアとの連携が欠かせない。なお、既存設備との連携に際しては、各学校等の既存設備の状態や各学校に配備されるデジタル教科書・教材の台数などに依存するため、既存設備自体の見直しも必要になってくる可能性もあることには留意が必要である。しかしながら、本稿では、前記の表の要件③を満たすために現状で最低限必要となる事項について提示することとする。

第一点目は、学校の Web 閲覧の方針、いわゆる Web フィルタリングポリシーを、端末側の Web フィルタリングソフトウェアへ連携させることである。この Web フィルタリングポリシーの連携は、既存フィルタリング設備において、管理者(教員など)が選択した分野(カテゴリ)を端末の Web フィルタリングソフトウェアに引き継ぐことで主に実現する。よって、既存フィルタリング設備(学内設備)と端末向け Web フィルタリングソフトウェアは、同一の制限リスト(ブラックリスト)により Web フィルタリングが行われることが望ましい。

第二点目は、学外にて端末が使用された際の Web 閲覧履歴を、既存フィルタリング設備に集約可能なようにすることである。これは、子どもの安全管理面のみならず、Web 閲覧履歴より子どもの興味や端末の利用実態を知る重要な情報となりうるためである。

第三点目は、上記の Web フィルタリングポリシーの連携および Web 閲覧履歴の集約は、管理者(教員など)の負担を軽減するための配慮をすることである。たとえば、Web フィルタリングポリシーの連携はドメイン内の指定した端末へ自動的に引き継がれるようにすることがあげられる。また、Web 閲覧履歴情報には、B-1 記載の端末の識別情報と関連づけておく配慮も必要である。

○まとめ

これまで提示してきた要件を、「端末」および「ソフトウェア」に区分けし以下に表記する。

端末の要件

要 件	概 要
要件①：Web フィルタリング ソフトウェア導入	・ 端末ソフトウェア向けインストール領域の確保 ・ Web 閲覧履歴の記録領域の確保
要件②：Web フィルタリング ソフトウェアの動作	・ フィルタリングに利用する以外のブラウザの利用制限機能
要件③：既存設備との連携	特になし

ソフトウェアの要件

要 件	概 要
要件①：Web フィルタリング ソフトウェア導入	・ 端末ソフトウェア向けインストール領域の確保 ・ OS に合わせたソフトウェアの提供 ・ メイン内の指定した端末への自動インストールもしくはプリインストール
要件②：Web フィルタリング ソフトウェアの動作	・ フィルタリングに利用する以外のブラウザの利用制限機能 ・ 学外利用を自動で認識し、Web フィルタリングを実行 ・ Web アクセスの記録(保存)
要件③：既存設備との連携	・ Web フィルタリングポリシーの連携 ・ 記録した Web アクセス記録の集約

3.2.3 個人情報の漏えい対策

子ども1人1人に情報端末が配布され校外へ持ち出すようになった場合、紛失・盗難などは当然起こりえる。そのようなときでも、情報端末から情報漏えいをさせてはならない。

○個人情報の取り扱いに関する考え方

小学校では年/組/名前でログインするため、容易にログインされてしまう。このような状態で情報漏えいを防止するため、3段階の運用を提案する。

- ・ 1段階目は、みんなの意識で対策する。
情報端末で個人情報や他人に見られて不利益になる情報は扱わない。これは情報モラル教育を行い、子ども用の情報端末を使うときの約束事としておく。
- ・ 2段階目は、運用ルールで対策する。
例えばサーバーにマイフォルダを設定しておき、ファイルは全てサーバーに保存する。ネットワークに繋がらない環境で作業する場合のみ、予めローカルハードデ

ィスクにファイルをコピーしておき使用する。

- ・ 3段階目は、システムの仕組みで対策する。

例えば年/組/名前/誕生日の情報で情報端末のハードディスクを暗号化しておくことで、悪意を持って盗難されない限り中身を見られることはない。また悪意を持って子どもの作品を盗み見る人もいるとは思えない。

○セキュリティ導入・運用の最適化

セキュリティ対策では、一般的に強度を上げすぎると使いにくくなり、強度を下げるとリスクが高まるという二律背反の性質がある。上記以外にも情報漏えい対策の具体的手法は幾つかあるが、各地域のニーズに合わせて適切な方法を選択すべきである。

また、情報は紙や USB メモリから漏洩するほうが多く、情報端末の情報漏えい対策だけ強化しても効果は薄い。教育委員会と共にセキュリティポリシー等も一緒に決めて導入することが大事である。

3.3 ハードウェア

3.3.1 ハードウェアの定義

ハードウェアの定義は、「子ども、教職員一人一台が持つ情報端末に加え、電子黒板や実物投影機等、デジタル教科書・教材を活用するうえで必要な周辺機器およびインフラ(ネットワーク機器・什器等)」とした。なお、教育環境を考えるにあたり、文部科学省の「教育の情報化ビジョン(骨子)」¹⁵および同懇談会のWGから提示された「デジタル教科書・教材、情報端末 WG「検討のまとめ」」¹⁶を参考とした。

3.3.2 情報端末の要件

○情報端末

情報端末は、発達段階、学校種によって求められる学習内容や機能が異なることから、子ども用は発達段階別に機器を変えることが望ましいと考える。

¹⁵ http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/22/08/1297089.htm

¹⁶ <https://jukugi.mext.go.jp/archive/489.pdf>

○情報端末に必須な要件

- ・ 「一斉指導」「個別学習」「協働学習」に対応し、デジタル教科書・教材の閲覧、インターネットの閲覧、スタイラスペンでの手書きによる電子教材学習に対応できる処理能力を持っていること。
- ・ 低学年の子どもが利用する際にも負担にならない重さとする。情報端末の質量はおおよそ 600 グラム以下を目安とする。但し、発達段階や学校種によって求められる機能や重さが異なることも考慮する。
- ・ 次の生活防水、堅固性を備えていること。
 - 防水： 多少の雨に濡れても壊れないこと。(JIS 規格 4 級、防沫型)
 - 強度： 学校用家具・教室の机の JIS 規格における机面の最高値 76 センチの高さから、鉄板又はコンクリート床上に最も不利な方向から落としても OS 起動ができること。
 - 安全： ディスプレイ等が破損した場合でも破片が飛び散り子どもに傷害を与えない筐体であること。
- ・ デジタル教科書・教材の内容が明確に表示し、従来の学習コンテンツの資産を生かすため、ディスプレイは有効表示領域の対角線が7インチ～12 インチ程度で、画素数は 1280×800 以上、24 ビットカラー以上の表示が可能であること。また、直射日光が入る教室内の通常の使用で普通に読む事ができる視認性、及び机上に平置きしても通常の姿勢で読むことができる視野角を持っていること。もしくはディスプレイが見やすいよう、角度をつけることができるようにすること。
- ・ ディスプレイに表示されている内容を、外部ディスプレイやプロジェクターに表示可能であること。HD 画質で表示可能であること、ワイヤレスで表示可能であることが望ましい。
- ・ 学年毎の教科書・教材・辞書、及びセキュリティ機能を実装するソフトウェアが全て納まる機能(半導体メモリ、ストレージ)を内蔵していること。もしくは補完するためのクラウド上のデータエリアが確保されていること。また、端末紛失時に学習や授業に影響が少なくなるよう即座にリストア可能な状態にすること。また、進級時にコンテンツの変更が容易に可能であること。
- ・ マウスまたは、指もしくはスタイラスペンを使用して表示画面に直接入力可能な機能を備えていること。なお、スタイラスペンでの入力は鉛筆で紙に書く感覚(太さ・

書き味・スピード)と同等に対応すること。

- ・ 小学校中学年以上の入力手段としてキーボードが使えること。キーボードは情報端末に内蔵、有線接続しているか、Bluetooth などの無線通信機能を利用して使えること。
- ・ クラウドサービスをいつでもどこでも利用し学習できるよう Wi-Fi、LTE、WiMAX、3G などの高速無線通信機能を内蔵していること。
- ・ 様々な学習方法を実現するため、各種センサー類(加速度、地磁気、照度、GPS 等)を備えること。
- ・ 様々な学習方法を実現するため、静止画、動画を撮影できるカメラ、音声録音用のマイクを有すること。
カメラは前面方向・背面方向を映し出すことができるように設置し、対象物の撮影だけではなく自画像を映し出すことにより、テレビ電話が可能であること。
- ・ 動画の視聴など音声を利用した学習で利用できるようにするために、マイクで録音した音を聞くためのスピーカを内蔵していること。
- ・ 満充電で1日の授業時間中利用できることが必要である。そのため、JEITA 動作時間測定法 Ver1.0 に準拠した計測方法によりバッテリーでの動作が10時間以上可能であることが望ましい。
- ・ 電池への充電は無接点充電が可能なことが望ましい。また、家庭での充電や学校での充電時間を短くするため、電池容量がゼロの状態からフルまでに必要な充電時間は、2011 年現在よりも半分程度の時間で完了すること。
- ・ 電池劣化による連続使用時間の低下に対応するため、ユーザーによる電池交換が可能であること。
- ・ 大量の端末の管理を容易にし、管理コストを下げるため、汎用性、メンテナンス性が考慮されている OS を使用すること。
- ・ 電子メールや、インターネット閲覧、動画視聴等インターネットを介したサービスを享受するためのアプリケーションが動作すること。

- ・ 情報端末は、電気用品安全法の定める基準を考慮していること。
- ・ 情報端末の障害や故障により授業に対する影響や、子どもの学習進捗に影響を与えないため、適切な時間内で復旧できるような運用・体制を整えることが望ましい。

○指導者用端末

- ・ 子ども用端末が利用できる機能を、全て備えること。
- ・ 授業中及び学校外での、子どもの学習進捗状況の管理を行うアプリケーション等を利用する上で、十分に対応できる処理能力を持っていること。

○教育委員会、又は学校指定により子ども用情報端末が対応する要件

- ・ 高速無線通信網を使って学外からインターネットに接続できる通信装置を内蔵できること。そして、学内ネットワーク・学外ネットワークへの切り替えを意識せず行えること、あるいは容易に行えること。
- ・ 運用・保守性を高め、運用コストを低減するために、OS 及びアプリケーションについて、各学習者用情報端末の内容を管理用サーバーから統合的に以下の管理運用できること。
 - リモートから利用制限等のセキュリティロックをかけられること
 - 紛失及び盗難時にリモートから情報端末内の情報を消去できること
 - Wi-Fi やカメラなどのデバイス機能を統合制御できること
 - 基本ソフトウェアの更新管理及びリモート配布ができること
 - ホーム画面制御ができること
 - インストールしてもよい(ホワイトリスト)もしくはインストールしてはいけない(ブラックリスト)管理ができることが望ましい
 - 情報端末の故障診断結果をサーバーへ送付できること
 - サーバーから情報端末の現在位置を検出できること
 - 定期的にバックアップを取り、故障時や紛失時に即座に環境を復元することができること
- ・ 学習の際の閲覧性および作業性を高めるため、一つの端末に複数枚のディスプレイを搭載でき、各ディスプレイで別々のアプリケーションを動作できることが望ましい。

3.3.3 その他のデジタル機器の要件

一人一台の情報端末の整備完了もしくは利活用が浸透するまでの間、大画面表示装置、実物投影機などのデジタル機器を配備し教育の情報化を進めることは有益である。

○出力装置

・ 大画面表示装置

デジタル教科書・教材や実物投影機を使用し、子ども全員の理解度をより向上させるために、大画面表示装置の活用は非常に効果的である。大画面表示装置としては、プロジェクター一体型電子黒板、大画面フラットパネルディスプレイ一体型電子黒板、電子黒板機能内蔵プロジェクター、プロジェクター、フラットパネルディスプレイが想定される。

大画面表示装置は次の 2 つに層別される。

1) 主大画面表示装置

デジタル教科書・教材を使用するために主に使用される大画面表示装置で、従来の黒板と同様に活用される機器。

2) 補助大画面表示装置

主大画面表示装置で表示される映像を補助するような映像を表示するための機器。デジタル教科書・教材を補足する関連映像や、教員と子ども、あるいは子ども同士の情報端末の映像を比較、一覧するための機器。

・ 大画面表示装置が備えるべきハードウェア要件

1) 主大画面表示装置、補助大画面表示装置共通要件

➤ 画面サイズ¹⁷

大画面表示装置は、教室内的子ども全員に見やすく理解しやすい映像を提供するため、黒板と同程度である 100 インチ前後の画面サイズを実現することが望ましい。

(1280x800 以上の解像度、16:10 または 16:9 のワイド画面を前提)

例) 中学校向け: 113 インチ

¹⁷ JIS S0032 に基づく、7M の距離から視力 0.7 で視認できる文字サイズからの試算(画面解像度 1280x800 時)。画面サイズの違いは、各学年向けに使用される文字フォントサイズの違いによる。(視認できる文字サイズは同一、低学年ほど使用される文字フォントサイズが大きく文字数が少ない)

➤ 接続性

- ・ 様々な情報機器が接続できるインターフェースを有すること。
- ・ 解像度が異なる様々な情報機器が接続された場合も、適切に表示できること。
- ・ 無線 LAN による映像表示ができること。
- ・ 無線/有線 LAN による遠隔操作、管理ができること。
- ・ 様々な映像教材にも対応できる音声出力機能があること。
- ・ 定められた色空間規格を遵守した高い色再現性があること。

2) 主大画面表示装置固有のハードウェア要件

➤ 電子黒板機能

- ・ 接続された様々な情報機器の映像に対して、電子黒板機能が使用できること。
- ・ ユニット型等、後付でも電子黒板機能が実現できること。

3) 補助大画面表示装置固有のハードウェア要件

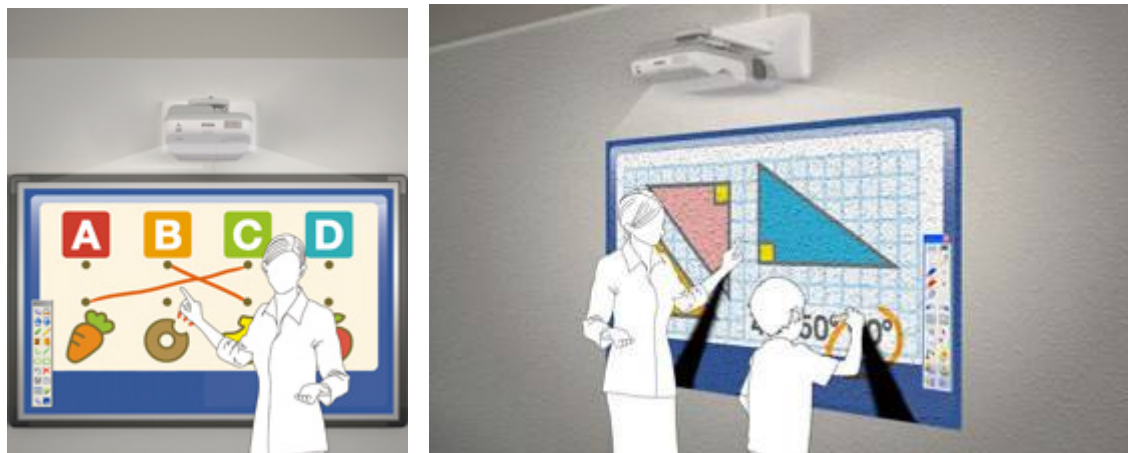
- ・ 移動が簡単にできること。
- ・ ユニット型等、後付でも電子黒板機能が実現できること。

プロジェクター¹⁸

- ・ 黒板・壁等、投射面を選ばない表示機能を備えていること。
(高光束、自動色補正)
- ・ 設置後、すぐに使用できる自動台形補正機能、オートフォーカス機能を備えていること。
- ・ 影が写りこまないよう、また教卓に設置できるよう、超短焦点であることが望ましい。
- ・ カーテン等がない普通教室でも利用できるよう、小型で 3000 ルーメン以上で、省電力であること。

¹⁸ プロジェクターについては、教育現場で必要とされるスクリーンサイズ(70～80型)を実現するには、従来はプロジェクターのレンズとスクリーンの間の距離(投写距離)を2m以上とる必要があった。投写距離が2m以上になってしまうと、教員の影がスクリーンに映りこんでしまい映像が見にくくなる、子どもがスクリーンの前で発表する場合にランプ光が直接目に入ってしまう眩しい(安全性の懸念もある)といった課題が生じている。このため、従来型に比べて投写距離が短い「短焦点プロジェクター」を導入し、投写距離を1m未満に抑えることで上記問題をできるだけ発生させないようにすることが望ましい。

プロジェクター例



- ・ プリンター
 - デジタル教科書・教材、プリント等は殆どカラーであることが想定されるため、フルカラー印刷ができること。
 - 教室内の子どもが同時に利用しても快適に利用できるよう、高速印刷処理ができること。
 - 重複印刷を防止できること。
 - 教室が変わっても、設定を変えることなく印刷ができること。
 - 無線を活用し、校内ネットワークインフラに接続でき、ネットワークを通じた印刷ができる機能を備えていること。
 - 印刷した作品や成果物を長期間(学期間・年間等)掲示可能にするため、耐候性(色落ちしにくい)を持たせた印刷が可能であること。
 - 学校で必要とされる十分な視認性を確保できる、模造紙サイズをサポートしていることが望ましい。
 - 様々なサイズの印刷をサポートするため、多段トレイを有することが望ましい。
 - 手書きや既存の出力物を、簡単にフルカラー拡大できるコピー機能を有すること。
 - 簡易製本機能(中綴じ製本)を持つ機器が望ましい。これは紙類を簡易製本で紙をまとめることにより配布手間の軽減、子ども側での整理や紛失などを防ぐ目的でも有効となる。
 - 視覚障害(色盲)子どもへの配慮のため、カラーユニバーサルデザイン対応機能を有することが望ましい。
 - 「生体認証」「IC カードやパスワード認証」などのセキュリティ機能を有することが望ましい。

- ・ 実物投影机
 - 100 万画素以上の解像度を有すること。
 - 小さな物体を拡大して見せることができるよう、適度な倍率の光学ズームまたは高画質な電子ズーム機能を有すること。
 - 子どもが簡単に利用できるよう、オートフォーカス・オートホワイトバランス・オートコントラスト機能を有すること。
 - 内部メモリ、外部メモリ、サーバーへの静止画・動画保存機能を有すること。
 - 動体物をスムーズに見せることができるよう、動画表示機能(少なくとも 10fps 以上、30fps が望ましい)を有すること。
 - 定められた色空間規格を遵守した高い色再現性を有すること。
 - 保存した静止画、動画を様々なソフトウェアで活用できる汎用性の高いフォーマットに対応できること。
 - 容易に持ち運ぶ事ができる形状、大きさであること
 - グループの成果発表時などにも使えるよう、無線通信によって電子黒板、プロジェクターに投影できることが望ましい。
 - 顕微鏡として利用できることが望ましい。
 - 情報端末との連携により、投影した画像に書き込みができることが望ましい。
 - カメラとの連携により、テレビ電話ができることが望ましい。
- ・ スキャナー
 - 構内ネットワークインフラに常時接続(有線/無線問わず)できるネットワーク機能を有すること。
 - 連続スキャン機能を有すること。
 - 指導者用情報端末、子ども用情報端末から簡単に操作できること。
 - 定められた色空間規格を遵守した高い色再現性を有すること。

○入力装置

- ・ 情報端末等タッチ入力デバイス
 - 主に教員用入力機器として教科書教材の操作及び書込みを行う
 - プロジェクター、実物投影机、電子黒板、テレビまたは大型表示モニターと連携した表示・操作・書込み機能を有すること
 - 常設できない場合に、事前準備が即できるような接続方式を実現すること(映像・入力情報のワイヤレス接続等)。

＜タッチ機能＞

- 平均的な小学 1 年生の子どもの指で感知する感度を有すること。
- 2本指以上のマルチタッチ機能を有すること。
 - ☆ 対応必要なマルチタッチ本数はコンテンツ側の仕様に準拠すること。
- 汗などのある程度の水分に対する誤動作を防止する機能を有すること。
- タッチ機能の有効・無効の切替え機能を有すること。
- コンテンツ側の指定により、部分的なタッチエリアの有効・無効の指定機能を有すること。

＜ペン機能＞

- 鉛筆で紙に書く感覚相当のユーザビリティを有すること。
 - ☆ 最低筆圧感知荷重は鉛筆相当の 20g 程度を目標とする。
 - ☆ 512 段階以上の筆圧感知性能を有すること。
 - ☆ 表示面処理及びペン先処理にて、紙に極力近い書き心地を実現すること。
 - 汗などのある程度の水分に対する誤動作を防止する機能を有すること。
 - ペン機能の有効・無効の切替え機能を有すること。
 - コンテンツ側の指定により、部分的なペンエリアの有効・無効の指定機能を有すること。
- ・ 教室内カメラ
 - 授業を録画し、欠席・忌引き・インフルエンザ等の感染症による出席停止等登校できなかった子ども、保護者、入院中の子ども、あるいは遠隔地の子どもなど授業を受けられなかった人間に対してネット経由で配信する。
 - 遠隔地とつないだテレビ電話授業としても活用する。
 - セキュリティには十分配慮する必要がある。

3.3.4 什器の要件

- ・ 小さな机でも場所を取らないような仕組みを机に備えることが望ましい。(例えば、情報端末用の立てかけ台を備えた机など)
- ・ 普通教室、共有スペース等、どこにいても電源が確保できるコンセント、電気設備の設置を検討することが望ましい。(OA フロアなど、タブレット側のバッテリーの改善)
- ・ プロジェクター、スピーカ、書画カメラ、情報端末の接続口が常設できる、かつ教卓周辺におけるサイズの可動式ワゴンの活用。

- ・ ケーブルでの躓きや、情報機器の破損を防止するため、各子どもの机には、無接点など容易に電源供給できる装備が望ましい。
- ・ 従来の普通教室で、これまで通りの子どもの人数でも、ノート PC と紙資料が同時に使用できる十分な机のサイズを備えること。
- ・ 不慮のバッテリー消耗に即座に対応できる予備バッテリーパークの設置を検討することが望ましい。
- ・ エコスクール(太陽光発電)と連携し、情報端末などの機器への充電や電源供給に際して環境負荷の低減の実現できる保管庫。
- ・ 学校の大規模な電源工事が発生しないような、低電力の保管庫。
- ・ 情報端末などの電子デバイスの、各種ソフトウェア自動インストールやアップデートが可能なサービスステーション。
- ・ 情報端末などの画面への映り込みの少ない、人体に優しい室内照明装置。
- ・ 学習シーンごとに、適切な種類の灯りに容易に変更できる室内照明装置。
- ・ 長時間の情報端末の使用でも人体に負担のかからないエルゴノミクスに基づいた学習机と学習椅子。
- ・ 情報端末など各々の電子デバイスが個人管理でき、使用ログも取れる安全配慮の保管庫・保管スペース。

3.3.5 ハードウェアによる健康への影響

情報端末を使用することは、視覚等の子どもの健康に影響を与える可能性は現時点では否定できない。デジタル教科書・教材を実現した後は、従来以上に端末を利用する時間が長いために、端末が体に及ぼす影響も検証することが重要である。例えば目への負担に関しては、電子ペーパーや半透過型液晶、あるいは MEMS を利用した表示装置などの積極的な採用が考えられるが、現時点では、コストや性能などとのトレードオフの側面もあるので、今後の技術動向をみて最適な技術を採用していく必要がある。

○健康への影響の課題

- ・ 情報端末等から発せられる電磁波等の影響
- ・ 長時間ディスプレイを見ることによる眼への影響
- ・ 長時間情報端末を活用し学習することによるストレス
- ・ 情報端末から発せられる発熱による身体への影響
- ・ 情報端末活用による姿勢への影響

3.4 通信・ネットワーク

総務省より報告された実証実験結果やガイドライン等を基本とし、それらを踏まえた上で、多様な民間企業の知見や経験を結集し、更に発展させることを検討する。

教室内の通信環境としては、円滑なコミュニケーションのために、子どもの安全性や移動性、また教員も自由に移動できることを考慮して、無線 LAN を基本として構築すべきである。新設校舎等で机もしくはその近傍にコンセントやハブ等が用意でき、固定的な使われ方をする場合には、有線 LAN で構築する方法も考えられる。教員は子どもより特別な権限を有することが想定されるため、LAN のセグメントを分ける等明確に分離すべきであり、学校外に公開しない情報を有する場合はその情報も明確に分離することが求められる。インターネットに接続できる環境にはフィルタリング機能やウィルス対策が必須である。また、特定のキーワードを検知し、教員・保護者に注意を促す等、子どもの保護を目的とした対策も検討すべきである。

尚、授業で使用する情報機器、及びネットワークには、信頼性、可用性が求められる。限られた時間で行われる授業において、ICT を活用することが、授業の進行を妨げる要因となってはならない。そのため、ネットワークは冗長構成を組む、情報機器が故障した場合のバックアッププランを用意する等の措置を検討する必要がある。

これらの課題を踏まえ、国と民間とで役割分担しつつ、相互に連携しながら、検討していく必要がある。

3.5 学習に困難のある子どもに有効な機能と課題

デジタル教科書・教材を活用することは、学習に遅れがある子どもや、従来の方法では学習に困難のあった子どもの学習を助けることができる点も、大きな利点である。子どもにとっての学習における困難にはどのようなものがあるか、デジタル教科書・教材を活用することでどのように困難に対応することが可能になるのか、それぞれの困難別にみていくとともに、課題についてもみていく。

3.5.1 読み書きや行動に困難のある子どもに有効な機能

文部科学省が 2002 年に行った全国の小中学校 41,579 人を対象とした調査¹⁹によ

¹⁹ 「通常の学級に在籍する特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する全

ると、通常学級に在籍し、知的発達に遅れはないものの、読み書きなどの学習面や行動面で著しい困難を持っていると担任教員が回答した子どもの割合は下記のようになる。

- | | |
|----------------------|------|
| ・ 学習面か行動面で著しい困難を示す | 6.3% |
| ・ 学習面で著しい困難を示す | 4.5% |
| ・ 行動面で著しい困難を示す | 2.9% |
| ・ 学習面と行動面ともに著しい困難を示す | 1.2% |

学級単位で考えると、学習面か行動面で著しい困難を示す子どもは一学級に 2.5 人在籍することになる。

これらの困難がある子どもは、目が見えない、車椅子を利用しているといった目に見えてわかる身体的障害ではないが、学習障害（LD=Learning Disability）、注意欠陥/多動性障害（ADHD=Attention Deficit / Hyperactivity Disorder）といった障害である可能性が高く、障害に応じた配慮や支援が必要である。ただ「勉強ができない」「落ち着きがない」として、画一的な指導を行うのではなく、デジタル教科書・教材を活用した柔軟な学習方法で効果をあげている例がある。

○学習における困難の例

- ・ 読むことに時間がかかる
- ・ 文章を正しく読み取ることが難しい
- ・ 漢字の一部を間違える

○デジタル教科書・教材の活用例

- ・ 文字の拡大
- ・ 単語ごとにスペースを空けたり行間を広げたりするなどのレイアウト変更
- ・ 読んでいる部分の色を変えるなどの強調表示
- ・ ルビふり
- ・ 書かれている文章の読み上げ
- ・ 文字の一部の色を変更したり、アニメーションをつけたりする

画面の拡大やレイアウト変更が自在なデジタル教科書・教材を用いることで、それぞれの子どもにとって読みやすい画面で学習し、理解を進めることができる例が認められている。また視覚からの情報だけでなく、人の声であらかじめ録音された音声や、音声合成エンジンを用いて読み上げられた音声を聞くことによって文章の内容をより理解でき、学習効果をあげる例も認められている。間違いやすい部分の色を変えたりア

ニメーションをつけたりすることで注意をひくことも、学習に有効であるとされる。

○学習における困難の例

- ・ じっとしているのが難しい。気が散りやすい

○デジタル教科書・教材の活用例

- ・ 教室の前方でデジタル教科書・教材を大きく投影させ教室全体で共有
- ・ グループに一台や子ども一人ずつ、動きのあるデジタル教科書・教材を持たせて使用

教室の前方でデジタル教科書・教材の一部を大きく投影して教室全体で共有することで、多くの子どもの注意をひきやすくなる。グループごとや一人一人がデジタル教科書・教材を持つ場合でも、アニメーションなど動きのあるコンテンツで注意を向かせることができる。

3.5.2 病気などにより登校が難しい子どもに有効な機能

病院で療養中の子どもが在籍する病院内の院内学級を含めて、特別支援学級には、病弱・虚弱な子どもが下記の人数が在籍している。²⁰

小学部:1282 人、中学部:455 人

これ以外にも、自宅などで療養し登校が難しい子どもは多数いると思われ、一人で学習する、ベッド上で学習するなどの状況から下記のような困難が見られる。

○学習における困難の例

- ・ 鉛筆での書字が難しい
- ・ ページをめくるのが難しい
- ・ 本を適切な位置に保つことが難しい
- ・ 長時間同じ姿勢での学習が困難
- ・ 一人での学習が難しい、学習の進度が適切かわからない

○デジタル教科書・教材の活用例

- ・ 姿勢など応じた入力補助機器、ソフトウェアを利用した文字入力や、任意のページへの移動
- ・ 位置を固定しやすい機器や設置器具の利用
- ・ 書かれている文章の読み上げ
- ・ 学校での授業の様子を中継したり、録画したものを再生したりして学習する
- ・ 学校の授業で板書された内容、示された資料、行ったテスト等を、手元のデジタル教科書・教材で表示させる

²⁰ 「特別支援教育の現状」, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/002.htm

学習に適さない姿勢や、長時間同じ姿勢での学習を余儀なくされる場合は、姿勢などに応じた入力補助機器やソフトウェア、設置器具を使い、文章を読んだり、書き込み可能なデジタル教科書・教材に書き込んだりして学習を行うことができる。長時間同じ姿勢で読むことが難しい場合は、録音された人の声や、合成音声エンジンにより読み上げられた文章を聞くことで学習を行うことも有効になる。一人離れて学習を行う場合も、インターネット回線を利用して、手元で授業の中継や録画された授業を見たり、板書などの内容を共有してもらったりして、確認することもできる。

3.5.3 肢体不自由の子どもに有効な機能

肢体に不自由のある子どもは下記の数に在籍している。

- ・ 特別支援学級: 小学部 3024 人、中学部 893 人
(一部は知的障害を合併していると思われる)
- ・ 特別支援学校: 小学部 7811 人、中学部 4455 人
(重複障害を合併している子どもが多数いると思われる)
- ・ 通常学級: 人数は不明だが、近年は多くの子どもが通常学級にも在籍していると思われる

これらの子どもにも、デジタル教科書・教材を使うことにより、学習効率を上げることができるケースが認められている。

○学習における困難の例

- ・ 鉛筆での書字が難しい
- ・ ページをめくるのが難しい
- ・ 本を適切な位置に保つことができない
- ・ 長時間同じ姿勢での学習が困難
- ・ 多くの教科書教材を持ち歩くことが難しい

○デジタル教科書・教材の活用例

- ・ それぞれの障害に応じた入力補助機器を利用した文字入力や、任意のページへ移動
- ・ 位置を固定しやすい機器や設置器具の利用
- ・ 書かれている文章の読み上げ
- ・ 軽量のハードウェアに複数の教科書教材のデータを搭載

鉛筆を持ったり、鉛筆で上手に字を書くことが難しくても、子どもがそれぞれの身体的困難に応じたスティックやトラックボールなどの入力機器やソフトウェアキーボードな

どのソフトウェアを使い、書き込み可能なデジタル教科書・教材の問題に回答したり、自身の考えを表すことができることも、デジタル教科書・教材を使用する利点となる。紙の教科書教材では取り扱いが難しかった子どもも、アクセシビリティに配慮されたデジタル教科書・教材と、それぞれの子どもの困難に応じた機器などで、学習の効率をあげることができる。

長時間同じ姿勢で読むことが難しい場合は、録音された人の声や、合成音声エンジンにより読み上げられた文章を聞くことで学習を行うことも有効になる。

3.5.4 聴覚に障害のある子どもに有効な機能

聴覚に障害のある子どもは下記的人数在籍している。

- ・ 聾学校：小学部 2210 人、中学部 1279 人
- ・ 特別支援学級：小学部 822 人、中学部 354 人

○学習における困難の例

- ・ 教員や他の子どもの発言を聞くことができない、聞くことが難しい

○デジタル教科書・教材の活用例

- ・ 教員が話す内容をあらかじめ文字や手話のデータで用意し、手元のデジタル教科書・教材で確認
- ・ ノートテイクや手話通訳、音声認識機能の活用

聴覚障害の子どもが、教員の説明を聞くことが難しい際に、あらかじめ教員が話す内容のポイントを文字や手話のデータで用意し、手元のデジタル教科書・教材で確認しながら授業に受けることで、理解を促進できる。また支援者が、教員や他の子どもの発言内容を聞き取ってコンピューターなどに入力して聴覚障害のある子どもに見せるノートテイクや、インターネット回線を利用しての遠隔手話通訳、発声された音声を認識して自動的に文字で表示させるコンピューターの音声認識機能などと、デジタル教科書・教材を組みあわせての活用も考えられる。

3.5.5 全盲の子どもに有効な機能

全盲の子どもは下記的人数在籍している。

- ・ 盲学校：小学部 678 人、中学部 448 人
(重複障害のある子どもが多いと思われる)
- ・ 通常学級：人数は不明だが、それほど多くないと思われる

○学習における困難の例

- ・ 紙に印刷された教科書教材を読むことができない
- ・ 板書された文字を読むことができない
- ・ 点字教科書が通常の検定教科書と同様に無償給与されるが、製造には時間と費用がかかり、種類は全国で一種類のみ
- ・ 無償給与される点字教科書以外の教科書教材は、教職員などが作成する必要がある
- ・ 点字の教科書教材は大変かさばる
- ・ 子どもが試験や課題に点字で回答をする場合、点字を理解できない教職員は判読に時間がかかる

○デジタル教科書・教材の活用例

- ・ デジタル教科書・教材の内容を音声で聞く
- ・ デジタル教科書・教材の内容を点字で読む
- ・ デジタル教科書・教材にキーボードを使って入力することで、多くの人にすぐに理解できる手段で、問題の回答をしたり、自身の考えを表したりすることができる

視覚のない子どもにとって触覚で書籍を読んだり情報を入手したりすることがきる点字は非常に重要だが、全ての情報を点字で入手することは難しい。一方、文字データを音声にするソフトウェアや、触ってわかる凹凸の点字に変換する機器が存在し、それらとデジタル教科書・教材を組み合わせる使用することにより、多くの情報を全盲の子どもも入手することができるようになる。

点字教科書は、点字を理解できる子どものみが対象になり製造費用が問題になるが、デジタルデータは障害がある子どもに限って有効なものではないため、データ作成費用は安価に抑えることができるはずである。点字は文字文化による学習効果があると言われており、おろそかにしていいものではないが、必ずしも点字の資料などが提供されるわけではない将来の就労環境などを考えると、点字以外のコミュニケーションに長けることも重要であると考えられる。

3.5.6 弱視の子どもに有効な機能

弱視の子どもは下記の人数在籍している。

- ・ 特別支援学級：小学部：252 人、中学部：83 人

また、弱視等の小中学生 4990 人の子どものうち、学校としてのどのような教科書を使用することが望ましいかの調査結果²¹は下記の通りである。

- ・ 点字教科書が望ましい子ども：295 人
- ・ 拡大教科書が望ましい子ども：1525 人
- ・ 通常の検定教科書が望ましい子ども：1636 人

○学習における困難の例

- ・ 紙に印刷された教科書教材や板書された文字が小さかったり、まぶしかったり、一部が欠けるなどして、見るのが難しい
- ・ 拡大教科書が通常の教科書と同様に無償給与されるが、弱視の見え方は様々なため制作が難しく、利用者数も少ないため製造費用が高額
- ・ 拡大教科書は通常の教科書に比べかさばる

○デジタル教科書・教材の活用例

- ・ デジタル教科書・教材を自身の見やすい文字の大きさに変更して見る
- ・ デジタル教科書・教材を自身の見やすいコントラストに変更して見る
- ・ デジタル教科書・教材を自身の視野にあわせて文字などの場所を調整して見る
- ・ 板書された内容をデジタル教科書・教材に同期して手元で確認する

弱視といっても、単に教科書教材を拡大すれば全ての子どもが見えやすくなるわけではなく、見え方は様々である。アクセシビリティに配慮されたデジタル教科書・教材ならば、子どもの見え方に応じて、個々に見やすいように調整することができる。拡大教科書は製造費用が問題になるが、デジタルデータは障害がある子どもに限って有効なものではないため、データ作成費用は安価に抑えることができるはずである。また板書など離れたところの文字や図を、手元のデジタル教科書・教材に投影させて見ることで、学習効率を高めることもできる。

3.5.7 試験における課題

普段の学習ではデジタル機器を用いているが、入学試験をはじめとした試験ではデジタル機器の使用が認められず回答に苦勞し、実力通りの結果をだせないケースがある。試験は本来の学力をはかるものであり、学習に困難のある子どもがデジタル機器等を用いて困難を克服することができるのであれば、デジタル機器等の使用が制限されるのはおかしい。例えば鉛筆を持つのが難しく、情報端末にキーボードで文字を

²¹ 「小・中・高等学校等に在籍する弱視等児童生徒に係る調査の結果について」

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/21/12/1287566.htm

入力することで学習している子どもが、試験の際だけ情報端末の使用が認められず鉛筆を持つように強要されるのは、おかしい話である。

学習時のみならず、試験においても合理的な配慮がなされるべきである。

3.5.8 学習に困難のある子どもが使用するハードウェア、ソフトウェア、コンテンツにおける課題

従来からある多くの情報端末は基本的なハードウェア、OS のレベルで、あらゆる人にとって利用しやすいように、JIS で定められているアクセシビリティ要件を満たしており、基本的なアクセシビリティが確保されている。しかし、電子ブックリーダーなど新しい情報端末においては、視覚障害や肢体不自由の人などに対する配慮がなされていないものも多く、新規でハードウェアを製作する際は、JIS で定められているハードウェアの該当部分に準拠する形での配慮や、それを補う周辺機器の開発・提供が必要である。

例：麻痺ある子どもが電源スイッチに手が届かない、ボタン操作する力が弱い

不随意運動のある子どものタッチスクリーンの誤操作が多い

また、画面の情報を任意の大きさに変更できる機能、画面上の文字などの情報を音声で読み上げる機能、読み上げている箇所を強調表示する機能などがソフトウェアやコンテンツに備わっていることは、学習に困難のある子どもだけでなく、多くの子どもに有効だと思われる。これらの機能の設定の仕方、ソフトウェアやコンテンツの配布のされ方や入手の用意さ、配布システム自体のアクセシビリティも重要な問題であり、適切な配慮がされるべきである。

また、学習に困難のある子どもに向けてコンテンツを加工する必要があるケースも多いため、コンテンツの提供者には、データの加工や変換に際して、無駄な手間やコストが発生しない形でのデジタルデータの提供が求められる。

一方で、全ての機能を搭載し、全ての困難や障害に対応するハードウェア、ソフトウェア、コンテンツを目指すことは、多くの子どもにとって不必要に大きなシステムになり、開発に時間と費用がかかり、必要なタイミングで必要な子どもに届けられない可能性が高くなってしまうと考えられる。最新のテクノロジー動向を注視しつつ、全ての機能が確保されていなくても、柔軟で拡張性のある形を目指すべきであると考えられる。

3.6 ID 認証

認証のための ID は、子ども個人に括り付けられ、少なくとも義務教育の間9年間は不変であることが望ましい。これにより、蓄積された個々に属する情報(ノート、メモ、アンダーライン、マークや成績等)は一元的に管理されることで、いつでも振り返り確認することが可能であり、今後多様化が予想される学習管理や成績管理への対応も可能となる。

更に言えば、情報端末の紛失を考慮し、IC カードとの連動ができると良い。また、蓄積された情報は常に暗号化されており、特定の ID だけが解読できる仕組みも必要と考える。ただし、高コストになる恐れがあるので、費用とのバランスが重要と考える。

また、子ども、教員だけではなく、その保護者にも同様に ID を付与する必要がある。教員や学校との連絡において、この ID を利用し、セキュリティ等を担保できる。保護者用 ID の有効期間は少なくとも子どもの在学中は利用可能にするのが望ましい。

第 4 章

制度と課題

4.1 教員・人材

4.1.1 教員の ICT 能力に関する課題

利用者に負担をかけないシステムを目指すことは言うまでもないが、情報端末を活用し、充実した教育・授業を行うためには、教員にはより一層の ICT 能力の向上が求められる。そのため、必要に応じて研修を行うことで個々の能力をさらに高めるとともに、ICT を活用したノウハウ共有できる場を構築することによって現場レベルで物事を解決できる枠組みを用意することが重要である。

また、教員免許更新制度を有効に活用し、指導方法を充実させるための課程の一つとして ICT を活用した新たな教育手法の習得を必須にするなど、すべての教員が ICT を活用できる能力を身につけることが望ましい。さらに、大学の教員養成課程で ICT を活用した指導方法習得の場を充実させるとともに、大学生と教育現場との交流をさらに活性化することも考えられる。これにより新規教員は ICT リテラシーを持った人材になるとともに、学生時代から教育現場に触れる事は大きな経験として蓄積され、また現職の教員としては ICT リテラシーを持った学生との交流は日々の業務に良い影響を与えると考える。さらに現在文部科学省が推進しているように、学校だけで閉じた世界ではなく、学校外の大学生・保護者・教育委員会・地域住民など多くの人により支えられ作り上げられる学校作りによって ICT を活用した新たな学習環境を実現できる体制にするのが好ましいと考える。

○協働学習における人材

ICT を活用した協働学習は、その普及推進に際してもいくつかの導入段階を踏むことが必要である。普及にあたっては、人的なサポートが必要であると想定されるが、そのサポート体制に関しても、導入段階別に検討する必要があると考えられる。ここでは、短期的な観点と中長期的な観点から記述する。

(ア) 短期的な観点

当面、教室で ICT を活用した協働学習型の授業を成立させるためには、トレーナーによる支援体制の確立が必要になると考えられる。トレーナーについては、以下の 2 種類が必要になると想定される。

- ・ 教員の ICT 機器の活用能力向上を目的とした ICT トレーナー
- ・ 教員のファシリテーション能力育成を目的としたファシリテーショントレーナー

なお、これらトレーナー自体についても育成体制の確立が必要である。また、現状では教員は放課後に必要な事務作業のための時間を割いて研修を受けたり、週末・休暇中に研修を受けたりしている。たとえば、一般企業のように同僚のフォローを受けて通常業務時間に研修を受けるような環境が教員にも用意されることが望ましい。

(イ) 中長期的な観点

最終的には、教員に必要なスキルセットの1つとして、ICT 活用能力やファシリテーションスキルが存在する形が良いと考えられる。そのためには、「教職課程の中で ICT 活用能力、ファシリテーションスキルを学ばせる。教員免許を取得するための必修科目とする。」のような体系作りが進むことが望ましい。

4.1.2 校務負荷の軽減

○デジタル教科書・教材によって蓄積された各種データを活用した校務負荷の軽減

教員が、子どものコミュニケーション能力向上の為に1人ひとりと向き合う時間を確保するには、負荷となっている校務関連業務を軽減させる必要がある。例えば、現状教員への負荷が高いとされる成績処理業務に関しては、ICT を活用した授業によって蓄積された子どもに関する各種データを、観点別評価等に活用することで成績処理を自動化し、業務負荷を軽減することが望ましい。但し、子どもの意欲や関心等の定性的評価については、データによる自動処理が困難であるため、自動化すべき評価項目を見極める必要がある。

成績処理業務において、定量的評価については従来の予備校や模擬試験のような1人ひとりの成績管理は可能である。一方、子どもの意欲や関心等の定性的評価については、各種データの「評価基準」や「管理基準」を閾値とすることにより可能と思われる。ただし、これらの基準をどのように定めるかが重要な鍵であり、検討する必要がある。

その他の校務負荷軽減策としては、子ども(情報端末)、教員(情報端末)、家庭等からあげられた情報を統合的に蓄積することで、子どもの学習・行動履歴、性格や交友関係、家庭の状況等を把握してすることもできる。

教員間情報共有ツールとして、学校行事等の予定、連絡事項、教材データ、校務文書、施設・備品情報の共有を教員－教員間で共有することにより、作業の効率化を図ることも考えられる。また、会議の連絡、事務連絡や教員間の情報伝達、教員間の情報の回覧を効率的に行い、更には、子どもに関する情報共有、成績、出席、保健、

DiTT 第一次提言書

名簿情報、子どもに関する気づきを共有するなども考えられる。

○重要度・優先度の低い連絡事項の ICT による効率化

連絡帳の記入等で保護者とコミュニケーションを取る場面が多くあり、負荷がかかっている。また、連絡事項を黒板に書いても、書き写さない、親に見せない子どもがいて、情報が滞ることがある。重要度が高い連絡事項は直接(面会や電話で)やりとりすることが必須であるが、そうでない連絡事項は ICT により効率化することにより校務負担を減らすことができる。

家庭・学校間の連絡事項を保護者も閲覧可能とする情報伝達システムも望ましい。広域的な情報(学校行事・地域行事)から個別的な情報(子ども個人への連絡)等をカテゴリ別に連絡することが可能で、親や第三者の閲覧設定により情報伝達の漏れをなくすることが期待できる。また、専用端末よりどこからでもリアルタイムに閲覧ができるようにすることが望ましい。

尚、情報によっては、可能な限り早く多くの保護者に伝える必要のあるものや到達確認が必要なもの等があるため、伝達する情報の種別(重要性、緊急性、確実性等)を考慮し、適したメディアを選択できるよう検討する必要がある。

○ICT を活用した授業設計支援、教員同士の指導案共有化

ICT を活用した授業にノウハウが教員に不足しているため、電子黒板等を使うように促されても効果的な活用方法がわからない教員が多い。そのため、ICT を活用した効果的な授業デザインをサポートする等、ICT による効果的な指導方法を教員同士で情報共有するような仕組みを構築することが望ましい。

具体的には、次のようなことが考えられる。

- ・ ICT サポートサイトのようなものを用意し、ICT 活用方法や指導案のサポートを充実させる。サイト上で定期的な研修を実施することにより、ICT スキルの向上が可能になる。また、研修をインターネット上で行うことで研修費の削減が見込める。更に、教員同士で ICT による指導方法や教材に関する参考情報等の情報交換できるサイトも用意し、教員同士の学びの場を提供することもできる。
- ・ 教員間で補助教材を共有する「補助教材共有システム」のようなシステム。従来の紙ベースの補助教材の共有が可能であり、将来的には各種デジタル教材も共有できる。このシステムでは、教員間で補助教材に関する意見交換ができ、教材作成の発展を支援する。また、ダウンロード数や閲覧数をカウントし、人気ランキングを表示する等、優秀な教材を容易に検索できる。

4.1.3 ICT 支援員の拡充

授業における ICT 活用が進まない理由について「ICT 活用をサポートしてくれる人材がいない」との回答が、小中学校、高等学校ともにほぼ7割にも達している。また、授

業における ICT 活用の支援について「学校または地域単位で、授業における ICT 活用を支援する専門家を確保し、彼らを派遣する体制を確立してもらいたい」との回答が、同様に8割を超えている。

しかし、こうしたニーズに対し、学校における外部の ICT 人材の活用状況は、平成 19 年3月時点で、授業支援のために外部人材を活用している学校、研修支援（講師、補助者）のために外部人材を活用している学校とも、小中学校全体の2割にも満たない。ICT 支援員の質・量をともに増やしてサポート体制を強化することが望ましい。

習うより慣れることを目的とした支援環境・学習システムの導入や ICT 教育専門の教員を採用することにより、まずは現場の教員のスキルアップを目指したり、電話、リモートログイン、WEB カメラ等を通じたりして問題点の切り分けや問題解決を実現できるリモート ICT サポートシステム（教員向けヘルプデスク機能）を構築するなどの対策が考えられる。また、ICT 支援員には ICT 機器やソフトウェアの設定、及び操作のサポートだけでなく、教育における有効な ICT 活用を推進し、教育の効果・効率・魅力を高めるような授業設計をサポートする能力を有していることが望ましい。

4.1.4 教員 OB・OG 人材の活用

学校では退職者の増加や少人数学級の導入等に伴い教員の数が必要になり、正規の教員だけでは足りなくなるため、学校教員の OB・OG を活用することが大きな課題となっている。教員の負荷軽減のためにも、教員 OB・OG が活躍できるような体制づくりが望ましい。地域ボランティアの募集と同様に、教員 OB・OG が簡便に応募できるシステムを構築、運用するなどが考えられる。尚、地域コミュニティや人材マッチングに配慮することは必要である。

4.1.5 ICT 利活用を促すインセンティブ制度の導入

教育の質を向上させる為には教員の ICT 利活用を活性化が必要であると考えますが、ICT を積極的に利活用しても教員に対する評価には明確に反映されないため、教員の ICT リテラシーや各個人の取り組む姿勢等により、教員間で利活用の程度に差が生じているのが現状である。今後 ICT 利活用を活性化させる為には、教員に対するインセンティブ（評価制度）の導入や、都道府県単位での利活用状況の公表等により各自治体間で競争する状態を創出することが必要と考える。

但し、ICT 利活用はそれ自体が目的ではなく、あくまでも子どもの学力向上に資することが第一であり、評価制度はその点に十分留意する必要がある。

具体的には、ICT 研修の資格の取得に応じた評価設定を導入し、ICT 活用の活性化を図ったり、教員免許更新において、ICT 対応能力への評価項目を設け、更新の際に受講する講習に ICT 活用を組み込むなどの対策が考えられる。

4.2 学校と家庭と地域の連携

4.2.1 学校と地域ボランティアのマッチングの仕組み

地域住民や保護者が、学校運営の基盤である教育課程や教育現場に直接かわり、地域ぐるみで学校を見守ることで子どもの精神的な安定、安全・安心への効果、学習の集中力を高めることに繋がっている。こうした社会貢献意識の高い大人と触れ合うことで、大人の生き方や対話力を直接学び取ることができる効果がある。また、授業の中で指導補助として参画する学習支援ボランティアの活用は、習熟度別学習における個に応じた細やかな学習指導を実現させている。

こうした地域住民が学校組織運営の基礎知識を持って参加することで、より多様性ある学校運営を着実に進めることができる。より幅広い地域住民に学校運営に参加してもらうためには、学校運営や学習指導要領について学習できる仕組み(e-learning等)認定制度が望まれる。

現状は学校が開校している時間帯に参加可能な地域住民を中心に運営されているが、より多くの意見を取り入れ、幅広い見識を学校に取り入れるためには、遠隔コミュニケーションが可能となるような、地域住民がいつでも学校運営に参加できる仕組みも望まれる。

また、教員は、授業に合わせた地域有識者の募集や選出に時間や手間を要している。有識者とスムーズにコミュニケーションが取れる仕組みを持つことで、地域住民の持つ様々な見識・技術を授業に取り入れ、多様性のある授業を創出することも可能にする。

学校の様子が入トラを介してネットワーク化されることにより、遠隔でも子どもの様子をリアルタイムに近い状態で見守ることができる。肖像権の許諾等もこうした入トラ上で承認できるようになれば、学校と地域のコミュニケーションがより活性化していくことが期待できる。

そのためには、地域ボランティアが簡単に学校運営に参加する仕組みを提供する必要がある。たとえば、各学校等から地域ボランティア募集の情報提供および受付を行い、一般の人々がボランティア募集に対する応募ができ、当落結果の通知するような機能が考えられる。そして、ボランティア活動の結果を報告でき、その活動報告が皆で共有できるとさらに望ましい。

4.2.2 企業が行う学校サポート(学校と企業をつなぐ仕組みづくり)

企業が提供するワークショップにおいて、学校側はダイレクトメール等で個々に送られてくる断片的な情報をもとに学習指導要領に合うようプログラムを選定し、企業へ依頼している。

教員は企業が提供するワークショップを積極的に取り入れたいとの思いがあるが、ワークショップを学習指導要領のどの領域に位置づけて子どもに教えるべきか苦慮しているケースや、欲しいときに欲しいワークショップ情報が届かないという問題が生じている。企業側も教育を通じた社会貢献に意欲があっても、意欲のある教員に情報を行き渡らせるのに苦慮している。国が学習指導要領に準拠したプログラム開発をサポートし、企業プログラムの活用をインターネット等で公開することによって、教員が授業に取り入れやすくする環境整備が望まれる。

教員が企業ワークショップを採用するためには、信頼感・安心感を醸成し採用を促進させる必要がある。企業は、企業ワークショップを通して学ぶことの意義、子どもに身につけさせたい職業観等、教員側の意図を理解する必要がある。また、企業は、子どもに接する一定のスキルを証明する認定制度、企業側が学習指導要領や企業ワークショップの意義等、基礎となる知識を学べる仕組みを創出することが望ましい。

現在、企業ワークショップに参画できているのは、人材面、資金面が潤沢な企業がほとんどである。企業ワークショップに経営資源を投下できない中小企業においては、教育による地域社会貢献ニーズがあっても十分に対応することは難しい。中小企業の中には高い技術を保有する地元優良企業が数多く存在しており、就職希望者と中小企業との雇用ミスマッチが社会問題となる中、小・中学校の時期に地元企業での就業を体験することで、将来の職業選択においても重要な意味を持つと考えられる。従って、ICT 利活用による学校と企業とのニーズをマッチングさせる仕組みを構築すると共に、企業ワークショップへの積極的参加を促すための資金面、人材面での支援制度を整備することが望ましい。

職業体験やキャリア教育においては、子どもが自ら人生の将来設計を描けるよう、30～40 年後を見据えた生き方・キャリア教育が望まれる。自ら課題を発見し、解決策を考えるまでの過程を学ぶことができるよう、地域や企業が職業体験プログラムを積極的にサポートする仕組みを期待したい。

職業体験やキャリア教育を実施するには、教員は受け入れ先企業の開拓、受け入れ人数・スケジュール調整、受け入れ前の依頼事項の確認等に大きな負荷がかかっている。ICT の利活用により、学区の枠を越え、学校と企業のニーズを円滑にする仕組みの構築が望まれる。これにより、教員は子どもに向き合う時間を持つことが可能になると考える。

企業と学校(教員)をつなぐ場の仕組みとしては次のような機能が考えられる。

- ・ 企業側から「提供するワークショップ/職業体験」「提供可能エリア」「実績」等を登録する。

- ・ 教員は希望する条件で、「ワークショップ/職業体験」を検索し、希望と合致した場合に、その「ワークショップ/職業体験」を選択する。その結果、選択されたことが企業に通知され、以降企業と教員間で詳細の調整を実施する。
- ・ 受講した子ども、及び教員が、そのワークショップや職業体験の模様をレポートし、評価をサイトより登録する。(アンケート形式、学校で報告様式が決まっていればそれに合わせ帳票出力できる)
- ・ この評価を元にランキング表示し、サイトを参照する他校の教員に対するレコメンドを行う。また、評価されるため、企業側の努力も期待できる。

検討課題としては、企業側の登録制限は必須と考える。誰でも登録できるとすると、悪用され問題になる可能性がある。誰が登録の可否を判断するかは検討の必要がある。

また、ワークショップは協働学習のひとつでもあり、学校に導入されることによって、より良い学びの機会を子どもたちに提供し「21 世紀型スキル」の伸長にも有効である。さらに、上記のように学校の外からワークショップを持ち込むことで、子どもたちは社会との関わりを持ちながら学習すること自体が「生きる力」を磨くことにもつながるとも考えられる。また、教員の校務負担軽減の観点からも、ワークショップを外から調達するほうが合理的であるとも言える。したがって、これらの施策の推進するためには、学校は地域や社会との今まで以上の強い連携を図っていくことが望まれる。

4.3 導入・維持・運用・効果測定の課題

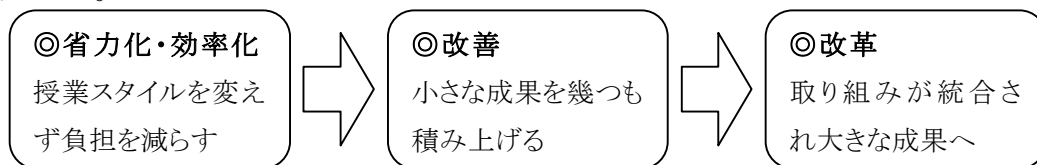
4.3.1 ICT を教育に根付かせるための仕掛け

民間企業では、システム導入をしたものの上手く活用できずにいるケースが見受けられる。今後 ICT 化が進む学校でも同様の事態に直面することが想像できる。導入するシステムの質は違っても、業務スタイルや授業スタイルを変える面では同じである。学校現場で上手く ICT 活用できるために、民間企業の過去の失敗から学ぶべき点は少なくない。

導入後に使われないシステムの大きな原因は、利用者に負担を強いるためである。この点について注意しなければならないことが大きく2つある。

ひとつは、最初から最終形を目指さずに、使用者に合わせて段階的に導入することである。授業スタイルが一気に変わると、教員も子どもも学習以外の負担が増え授業

が疎かになってしまう。最初は今の授業スタイルを変えないよう作業を楽にする、次に小さな改善を少しずつ積み上げていき、最終的に大きな改革へとつながるのが理想的である。



ふたつ目はユーザビリティである。必要な機能が最適に配置されストレスなく操作できることが最低条件である。機能が豊富でも、起動や動作が遅かったり、欲しい機能が抜けていたり、複雑で分かりにくい操作性では逆効果である。

個人学習では積極的に使いたくなる仕掛けも必要である。キャラクターを使い対話型にしたり、学習進捗を見える化したり、クラス内ランキングを表示したり、励ましたり褒めてくれる機能などは有効である。ただし、ゲーム性が強くなりすぎて学習面が疎かにならないよう、バランスに注意しなければならない。

4.3.2 新たな学習環境導入・維持・運用などに関する課題

新たな教育環境は、教育の機会均等の考えから、全国のどの自治体、教育委員会、学校の子どもが等しくある一定以上の情報端末・サービスを享受できる必要がある。そのため環境導入に対しては導入・運用コスト、そしてその維持管理を行うための人材の確保が重要となる。これらの費用を誰がどれだけ負担するのか、各自治体およびサービス提供者がともに継続的に成り立ち成長できる事業モデルの議論が必要である。

そのため企業においては、学校で求められる機能を有しつつ、コストを低減するための努力を行うことが重要である。さらに事業モデルの構築、学校環境の充実を図るためのビジネスエコシステム作りを官民一体となって進めることが望ましい。

情報端末や周辺機器が利用する電力消費の増加とそれに伴う電力費の増加が教育委員会の負担増となる可能性がある。太陽光発電やスマートグリッドなど先端的な技術を教育現場へ導入し子どもに技術的な興味を持ってもらうとともに公共性を持つ教育現場を地域のハブにするような仕組み作りを盛り込む。未来の日本・世界を築く子どもへの投資のため、企業の努力はもちろんであるが、政府・関係省庁との多大な協力体制を期待する。

なお新たな学習環境導入の際には教育委員会の人的負担も増加すると考えられる。検討すべきビジョンや課題は多岐にわたり専門的な知識が必要となるため、現在の教育委員会の組織だけでは対応できない可能性がある。これらの導入を支援するための第三者的な組織等を検討すべきである。

デジタル教科書・教材が実現した環境における情報端末は、授業・学習において毎日使用し欠かすことができないものとなる。そのため故障や紛失時においても子どもの学習に支障を与えてはいけない(支障を回避できない場合、支障を最低限に抑えなければいけない)。そこで代替となる環境を教育現場で保持しておき、即日・翌日程度で通常の学習環境を提供できるようにしておくことが必要と考える

4.3.3 環境が変わる場合の情報端末・データの引継ぎに関する課題

複数のメーカーによる情報端末・コンテンツが教育現場へ導入された場合の課題として、小学校から中学校への進学、あるいは学校を転校した場合に、情報端末・コンテンツデータや学習データをどのように新しい環境へ移行等、情報の保全と移行性の確保が重要である。

そこで情報端末・コンテンツメーカーとして、端末の OS プラットフォームに依存しないもしくはあるガイドラインにのっとり汎用的なコンテンツ制作を検討する必要がある。ガイドライン作成においては、文部科学省や総務省、自治体、教育委員会、有識者および DiTT 等の業界のグループと連携し、上記課題に関してどれほどの許容度をもち運用させるか方針を決める必要がある。

4.3.4 効果測定指標

ICT を活用した学習効果をどのように測定・評価するか、及び、ICT がその効果測定にどのように資するかというのは重要な論点である。本項では、特に客観的・定量的な効果測定指標を定めることが難しい協働学習の効果測定指標について論じるが、細かな手法の定義ではなく、効果測定を行う際の考え方や考慮すべき点について記述する。なお、現在、研究領域においてもこの点に置いては統一的な見解は形成されていない。

協働学習の性質上、効果の測定・評価に関しては以下の事項を考慮する必要があると我々は考えている。

- 1、協働学習は必ずしも1つの答え、正解を求める学習ではない。学習は、最終結果の正誤による評価ではなく、各学習者が行う学習の過程で辿ったプロセスをどう評価するかが重要となる。
- 2、学習の過程においては、常に成功しつつけることが必ずしも良いわけではない。「失敗の経験から学ぶ」事も十分に意味のある学習である点にも配慮しつつ、評価する仕組みを構築する必要がある。

○効果測定の対象

効果測定にあたってはまず、その測定対象となる「協働学習型の授業を通じて身につけて欲しいスキルセット」を定義する必要がある。

先述の通り、我々は 21 世紀型スキルの習得を協働学習に期待している。

身につけて欲しいスキルセットの定義方法については、『学習のレベル』『内容』『行動目標』を一覧化するのが効果的と考えられる。

能力の習得時期について、学年ごとに明確に定義するのは困難と思われる。「小学校を卒業するまで」「中学校を卒業するまで」といった粒度での段階的な定義が望ましい。

○指標(評価項目)の設定

前述のとおり、21 世紀型スキルに対して、客観的・定量的な効果測定指標を定めることは難しい。

能力の習得については、学習者である子どもの行動特性から判断されるものであるため、協働学習を通じて、子ども個人の行動変容が認められるかどうかを見ることのできる指標が重要となる。

したがって、期待する各能力において、行動変容につながる項目(例えば「子どもは、この学習を通じて、今まで出来なかった行動が出来るようになったか」「子どもの今後の活動に影響を及ぼすような行動変容が見られたか」といった点)を指標として設定するのが望ましいと考えられる。

○データの収集

上記で述べた指標「子どもの行動変容」を把握できるようなデータを取得することが望まれる。

データの収集方法としては、①授業における子どもの行動ログを取得する方法、②子どもへのアンケートを実施する方法、の2通りが考えられる。

①授業における子どもの行動ログを取得する

「授業中に、ある子どもがどのような行動をどれだけ行ったか」を行動ログとして記録する。行動ログの具体例としては、子ども自身が学習中に作成したデータ(学習中の作業成果物)の他、第三者がデジタルビデオカメラや IC レコーダーなどを使用して子どもの活動を記録した画像・映像、音声等のデータが考えられる。

②子どもへのアンケートを実施する

授業の事前と事後に子どもに対するアンケートを実施することで、子ども個人の主観的な感想を収集し、学習前と学習後で意識に変化があったかを調査する。この方法は、行動変容調査に関する研究で頻繁に用いられる手法でもある。

○データの分析

データの収集方法を問わず、収集したデータから各子どもの行動変容を見出し、意味づけを行い、評価する過程には、教員による内容の確認作業が必要となると考えら

れる。

こうした作業のうち、データの定量的分析が必要な場面については、ICT の活用により効果的にサポートが行えると考えられる(例:取得されたテキスト・画像・映像、音声から、学習者の発話内容や表情の変化などの傾向を分析するソフトウェア等が想定される)。

なお、現段階では効果測定に関して方法論が定まっていないため、取得した行動ログから回帰分析的なアプローチで各教育現場に適した指標を発見し、カスタマイズしていく手法・考え方も有効に働く可能性がある。

○評価

評価基準については、段階的に能力習熟度を確認できる内容とするのが望ましい。

例]コミュニケーション能力に関する習熟度の場合:

1、初歩的な能力として、コミュニケーションの初期段階として、適切な言葉使いや礼儀作法が身につけられていること。

2、次の段階の能力として、自分の意見を伝えられるスキルがみについていること(話すときに「私はこういうふうに思います。なぜならば…」という言いまわしを使う、など)。

3、さらに高度な段階の能力として、ファシリテータスキルと言われるようなスキルが身につについていること(例えば、「相手がどういった理解度にあるかを判断して、相手に合わせた話ができる」など)。

4.4 コンテンツ開発

4.4.1 オープンな製作環境

非スタンダードな規格やビューアーの指定は、コスト高を招くとともに、コンテンツ内容以外の要素による競争回避や寡占など、利用者の不便や関係者への負荷増大に留まらず、現在発展の端緒にある教科書・教材コンテンツの進化・発展や市場の拡大を阻害する可能性がある。

一方で、独自の工夫は重要な進化の要素であり、そのために必要となる独自のプログラム等を制限することは本来の趣旨に反する。しかしながら、作成されたデジタル教科書・教材は、「一般的な範囲で機種依存しない」ことが必要と考えられる。

将来的には教員や子ども自身が教科書・教材を作成・加工する想定からも、「誰もが容易に制作環境を手にし、誰もがコンテンツの加工・制作ができる」ものとしたい。

さらに、既存のデジタルコンテンツ制作事業者にとって一般的なツール及び環境により教科書・教材コンテンツ製作が行なえるのであれば、コストやスピードといった面でのメリットにも直結する。

また今後可能性が想定できる、他メディアとの連携に関しても、他の業界の対応方法を利用・活用するなど、円滑で安価な対応が行なえることとなる。

4.5 著作権

4.5.1 第 33 条について

教科書には通常、文学作品や文化財の写真など、第三者が著作権を持つ、多くの著作物が使われる。初等中等教育で使われる従来の印刷物としての教科書に対しては、著作権法第三十三条に、「公開された著作物は、学校教育の目的上必要と認められる限度において、教科書用図書に掲載することができる」と、教科用図書として著作権の制限が規定されている。すなわち、公表された著作物は、著作者に通知し、文化庁長官が毎年決める掲載料（補償金）を納めることにより、教科用図書に掲載することができる。また、教科書会社が教科書と一緒に発行する教員用指導書と、高校の通信教育用学習図書にも、この規定が準用される。

一方、学校教育で使われるものであっても、ほかの教材に対しては特別な規定はなく、著作権法上は、営利目的の通常の商品と全く同じに扱われる。つまり、デジタル教科書・教材を制作する上で最も単純なケースである、印刷物としての検定済の教科書を、内容を全く変えずにデジタル化してデジタル教科書とする場合であっても、第三者著作物が含まれる場合は、すべての権利処理を最初からやり直さなければならない。これは、次の 2 つの問題を引き起こす。

- ・ 著作者には掲載を不許可にする権利があり、印刷物としての教科書に掲載されているものが、デジタル教科書に含めることができない場合があり得る
- ・ 権利処理の交渉に関わる人的リソースが必要になると共に、印刷物としての教科書の場合に比べて、通常は大幅に割高な掲載許諾料を支払う必要があり、デジタル教科書教材の製作コストを大きく押し上げる要因になり得る

また、例えば寺社仏閣の写真や歴史上の人物の肖像画などを掲載する場合、すでに設計者や画家など著作権者が亡くなってから長い年月を経て、著作権としての権利は消滅している場合であっても、通常は著作権に準じた権利処理が行われる。この著作権などの権利処理にかかるコストが、企業にとっての損益分岐点を引き上げ、現在日本において教育用のデジタル教材の開発が活発にならない要因の一つになっている。

海外においては、例えばアメリカ合衆国では、著作権の制限の規定が、日本のように（教科用図書などの）条件を列挙する方法ではなく、利用の目的や利用された部分の量や重要性などの判断の指針を示すことで行う、いわゆるフェアユースの考え方で行われている。この方法では、デジタル化などの新たな要素が出てきた場合でも援

用が容易であり、社会の要請の変化に柔軟に対応できる。また韓国においては、著作権問題に限らず、プロジェクトを行う時に法改正を伴う事例がある。

したがって、紙の教科書を前提としている著作権法33条に、電子媒体も含む場合は法改正の必要がある。

4.5.2 第23条について

また、電子教科書はインターネットでの提供が想定されるため、著作権法第23条（公衆送信権等）の改正も必要になると考えられる。

4.5.3 第33条2項について

33条第2項では、教科書用拡大図書等の作成のための複製についても規定されており、障害を持つ子どもが使用する教科書にかかわる改正の検討も必要である。

第5章

国内・諸外国の状況

5.1 国内の利活用事例

国内における一人一台教育端末の利活用における研究としては、次のような取り組みが挙げられる。

- 2007 年 マイクロソフト
NEXT プロジェクトによる子ども一人一台環境の実証実験
- 2008 年 内田洋行/インテル
千葉県柏市立小学校 2 校での子ども一人一台環境の実証実験
- 2009 年 内田洋行/インテル
東京都中央区城東小学校でのクラスメイト PC を用いた子ども一人一台環境の実証実験
- 2010 年 和歌山県教育庁/放送大学/インテル
和歌山県内の小学校におけるクラスメイト PC を用いた子ども一人一台環境での実証実験

その他 PDA やゲーム機、タブレット端末等の携帯型情報端末を一人一台用いた実証も多数実施されてきた。さらに 2011 年は大手通信キャリアによる一人一台教育端末実証実験等が予定されている。

また、総務省の研究事業として、2010 年に全国 10 校による協働教育の推進を目的としタブレット情報端末を利用したフューチャースクール事業が開始された。国として将来のデジタル教科書の整備をふまえ、一人一台教育端末に向けた整備研究が行われている。ここではその事例のうち、5.1.3 までは3つの事例を紹介する。

5.1.1 千葉県柏市における子ども一人一台の情報端末実証実験

○導入背景

日本国内では、ICT 教育の普及率が低く、教育現場に必要なインフラ整備も大幅に遅れていることから、ICT 教育の重要性を訴求することを目的とし、その普及へとつなげるべく実証実験を実施した。

○実証概要

公立小学校2校の子どもを対象に、タッチパネル機能搭載の小型ノートブック PC を提供し、子ども一人に一台の情報端末を取り入れた実証実験を展開。国語と算数の学習ソフトを授業時間に利用し、タッチパネルを使った反復学習を実践。

○プロジェクト主体者

インテル株式会社／株式会社内田洋行

○協力者

千葉県柏市教育委員会

○実施期間

2008 年 9 月～1年間

・整備内容

■旭東小学校	■手賀東小学校
子ども用情報端末:50 台 + 予備2台	子ども用情報端末:23 台 + 予備2台
教員用情報端末: 4台 + 予備1台	教員用情報端末: 3台 + 予備1台
合計:57 台	合計:28 台
無線 AP:2台+予備2台	無線 AP:2台+予備2台
ノート PC 充電カート:3台	ノート PC 充電カート:1台
通信回線:既存教育インフラ光回線	通信回線:既存教育インフラ光回線

・情報端末スペック

OS	Windows Vista Business
CPU	Intel A110(800MHz)
チップセット	Intel 945GU Express
液晶	5.6 型 WSVGA 感圧式
メモリ	1GB
HDD	20GB

○学校種

柏市立小学校2校(柏市立旭東小学校・柏市立手賀東小学校)

○対象学年

4年生・5年生・6年生

○利用シーン



タブレット PC で学習している様子



タブレット PC を活用し学習している



タブレット PC を収納ラックに収め

○効果

- ・ タブレット情報端末導入前後で漢字まとめテストを行った結果、点数上昇が認められた。
- ・ 算数の小テストを定期的に5回実施し、点数の上昇傾向が見られた。

○評価

- ・ 教員からは、子どもが字を丁寧に書くようになったとの評価があった。
- ・ 子どもからは「使うのが楽しい」、「結果が見えて楽しい」などの感想が寄せられた。

○課題

- ・ 教員の ICT 操作スキル向上が必要。
- ・ 利用を常態化するには ICT 機器を常設しておくことが必要。
- ・ いつでも操作問い合わせができる仕組みが必要。

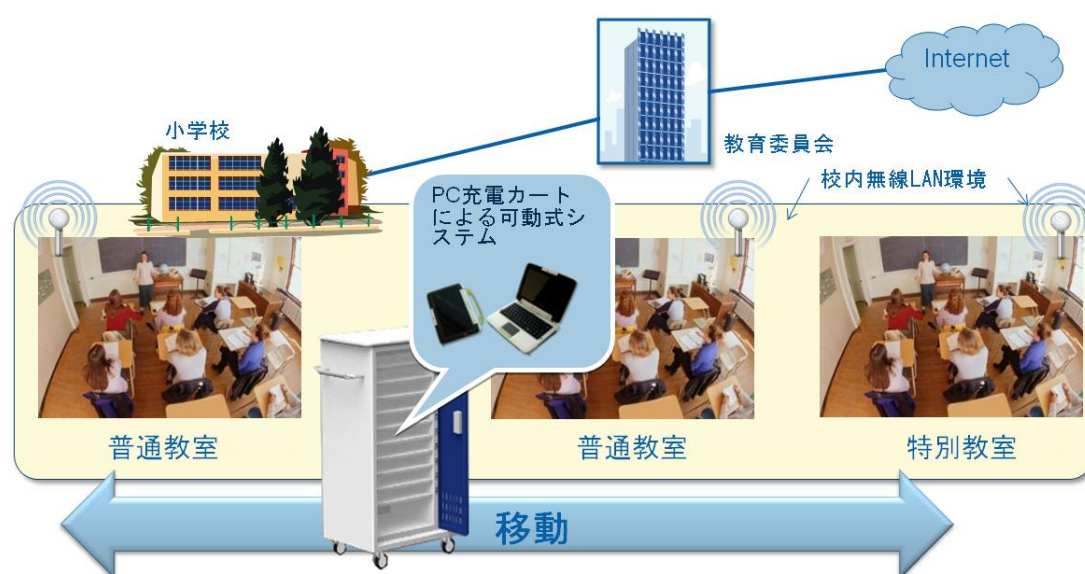
5.1.2 東京都中央区における子ども一人一台の情報端末実証実験

○導入背景

子ども用に最適化されたクラスメイト PC²²を採用し、反復学習型手書きドリルや他教科のソフトウェアに加え、授業支援システムを導入し、普通教室での ICT 活用の有効性を検証することを目的に実証実験を実施。

○実証概要

- ・ タブレット型情報端末を利用した子ども向け徹底反復学習ドリルソフトの活用
- ・ 学習履歴の管理、学習進捗管理
- ・ 情報端末の機能を活用したインタラクティブ英語学習システム



実証概要

○プロジェクト主体者

インテル株式会社／株式会社内田洋行

○協力者

東京都中央区立城東小学校

²² インテルが教育用途に必要な機能を有した教育専用用途 PC としてリファレンス設計を提唱したもの。現在クラムシェル型、タブレットとのコンバーチブル型がラインナップされており、このリファレンス設計を基に各国の OEM メーカーがそれぞれのブランドでクラスメイト PC を製造・販売している。現在全世界 60 カ国以上で 250 万台以上 (2010 年末現在) が出荷されている。

○実施期間

2009 年 10 月～1年間以上

・整備内容

子ども用情報端末：27 台
教員用情報端末：3台
合計：30 台
無線 AP：2台
ノート PC 充電カート：2台
50インチ地デジユニット+ユニット型電子黒板：4セット
天吊プロジェクター+ユニット型電子黒板：2セット
通信回線：新設光回線

※各普通教室に全てに電子黒板配備。

・情報端末スペック

OS	Windows XP Home
CPU	Intel Atom N270(1.6GHz)
チップセット	Intel 945GSE
液晶	8.9 型 WSVGA 感圧式
メモリ	1GB
SSD	16GB

○学校種

中央区立城東小学校

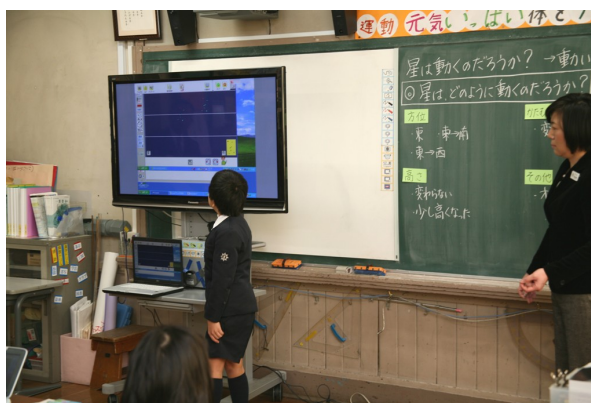
○対象学年

4 年生・5 年生・6 年生

○利用シーン



クラスメイト PC で学習している様子



大型表示装置を活用し発表している様子



クラスメイト PC で学習している様子

○効果

子どもの授業への興味・関心が高まった。

○評価

- ・ 教員からは、子どもが意欲的に授業に参加しているとの評価を得られた。
- ・ 教員から電子黒板があると、非常に便利だとの声が多かった。
- ・ マウスやキーボード操作を前提としたソフトウェアが多く、クラスメイト PC では操作しづらいとの評価も得られた。

○課題

- ・ 授業支援システムを導入した環境では、子ども以上に教員の情報端末スキルが必要になる。
- ・ 手書きドリル以外に子ども一人一台情報端末に特化した教育用コンテンツがほとんどなく、最適化されたコンテンツの開発が待たれる。
- ・ 無線 LAN の帯域も考慮して利用するシステム・コンテンツを選定する必要がある。

5.1.3 北海道北広島市教育委員会におけるプロジェクター導入例

○導入背景

H21 年度スクールニューディール推進事業において、全普通教室へ地デジ対応テレビの入れ替えを検討。

しかし、学校現場からの意見を集約し、テレビではなくプロジェクターを中心としたシステムの導入に踏み切る。

さらに、「すぐに使えて、すぐに映せる」スピード感に拘り、全教室に常設することで、ICT の日常化を目指す。

○学校意見

- ・ 黒板へ直接投影できるので従来の板書型授業との親和性が高い。
- ・ 70 インチ以上の大画面で投影ができるので、一番後ろの子どもまで良く見える。
- ・ 実際の授業では、リアルタイムにテレビを観ることが少ないため、テレビである必要性が無い。

○導入概要

ICT 機器を活用すると、学力向上に繋がることは文部科学省の調査で実証されている。教育委員会として、学力向上に繋がる ICT をより活用されるよう以下の取り組みを行っている。

- ・ 全学校のプロジェクター利用頻度の調査を学期ごとに実施。(年3回)
- ・ 利用頻度を、学校別、学年別、教室別に数値化し分析。

DiTT 第一次提言書

○プロジェクト主体者

メイン: 北広島市教育委員会 教育部教育総務課

協力: 大丸藤井株式会社、エプソン販売株式会社

○整備内容

- ・ プロジェクター＋電子黒板（壁掛け、天吊）
- ・ 地デジチューナー
- ・ DVD レコーダー
- ・ マグネットスクリーン

○学校種

小学校 10 校、中学校6校、分校1校 全 17 校 264 教室

○対象学年

小学校1～6年、中学校1～3年

○利用状況

小学校

学年別利用状況

学年	設置台数		合計点灯時間		平均点灯時間	
1年生教室	19	台	1,773	時間	93	時間
2年生教室	20	台	2,118	時間	106	時間
3年生教室	18	台	1,455	時間	81	時間
4年生教室	16	台	1,178	時間	74	時間
5年生教室	18	台	850	時間	47	時間
6年生教室	17	台	696	時間	41	時間
特別学級	8	台	282	時間	35	時間
集計	116	台	8,352	時間	72	時間

特別教室利用状況

教室名	設置台数		合計点灯時間		平均点灯時間	
会議室	1	台	18	時間	18	時間
家庭科室	3	台	136	時間	45	時間
音楽室	5	台	308	時間	62	時間
理科室	4	台	282	時間	71	時間
図工室	2	台	88	時間	44	時間
活動室	4	台	53	時間	13	時間
視聴覚室	1	台	0	時間	0	時間
PC室	2	台	156	時間	78	時間
集計	22	台	1,041	時間	47	時間

中学校

学年別利用状況

学年	設置台数		合計点灯時間		平均点灯時間	
1年生教室	18	台	511	時間	28	時間
2年生教室	18	台	796	時間	44	時間
3年生教室	17	台	1,428	時間	84	時間
特別学級	5	台	116	時間	23	時間
集計	58	台	2,851	時間	49	時間

特別教室利用状況

教室名	設置台数		合計点灯時間		点灯平均時間	
会議室	2	台	106	時間	53	時間
家庭科室	4	台	85	時間	21	時間
音楽室	4	台	116	時間	29	時間
理科室	11	台	620	時間	56	時間
図工室	4	台	218	時間	55	時間
活動室	2	台	27	時間	14	時間
視聴覚室	11	台	414	時間	38	時間
図書室	3	台	211	時間	70	時間
集計	41	台	1,797	時間	44	時間

*使用期間：H22年4月～12月



プロジェクターが設置された教室



プロジェクター設置例

○分かったこと

- ・ 学校、学年、教室間での利活用の差が顕著。
- ・ 小学校では、低学年のクラス、逆に中学校では高学年の利活用頻度が高い。
- ・ 特別教室の利用状況は、小学校では理科・音楽、中学校では、理科・技術で活用されている。
- ・ 大規模校の中学校では、各学年のクラス間に使用時間の差があまりなく、全体的に使用されている。教科毎に専門の教員がおり、同じ内容の授業を複数の教室で行うため、プロジェクターを活用し授業の効率化を図っている。
- ・ 特別支援学級では、以前は視覚の弱い子どもにも見えやすくするため、ワークシートは模造紙で大きく書かせており時間がかかっていた。通常のサイズのワーク

シートをプロジェクターで拡大表示することにより、子どもたちの作業が効率化し授業をスムーズに進められ、効果的に活用されている。

○今後の展開・構想

- ・ 活用頻度の多い学年の利活用調査・分析
- ・ 活用頻度の多い教科の利活用調査・分析
- ・ 学力テストの結果と大型表示装置の利用頻度データを組み合わせ、学力向上と ICT 機器との関連性分析
- ・ 教育コンテンツの整備検討

5.1.4 ワークショップを活用した総合学習

○導入背景

社会や企業が求める人材像としてコミュニケーション能力、創造力、協調性などの 21 世紀型スキルが重視されている。ロボット制作を行うワークショップを通じて 21 世紀型スキルが育まれること、学習に対する意欲や意識が向上したことを確認する。

○実施期間

2011 年 2 月～1 ヶ月間

○学校種

東京都内 公立小学校

【対象学年】

6 年生、4 年生

○概要

6 年生と 4 年生が二人一組でチームを作り、プログラムによってモーターやセンサーを制御可能な小型コンピュータ「ピコクリケット」を用いて、動くおもちゃの制作を行ない、発表を行なう。動くおもちゃの制作の要素を理科、技術・家庭、図画工作などの学習指導要領における学習目標に読替えて授業に導入する。

○ICT 活用

パソコンとブロック型でグラフィカルなインターフェースを持つプログラミングソフトウェア＝PicoBlocks を使用し、モーター、サウンドボックス、カラーランプなど、各種センサーを制御するプログラムを作成する。

○学習効果

協働して制作を進めることで、意見を出し合うことや相談して意思決定する力を育む。

ロボットの完成に向けて、計画を立てて実行する力を育む。

身の回りの素材を使って、試行錯誤しながら動くおもちゃを制作することにより創造性を育む。

作品発表を通じて、他者との思考の違いや新たな気づきを得ることが可能となる。

○学校意見

6年生は4年生を気遣いながら、非常に積極的に取り組んでいた。

コミュニケーション量が多いグループほど作品に創意工夫が見られた。

PCの活用がプレゼンソフトなどの操作教育ではなく、プログラムでクリケットを制御することに使えたことが今までの情報教育と大きく異なる。

作品制作の過程で今までの知識を活用し、自ら考え主体的に判断することを繰り返して問題解決能力の向上が見込めると考えられる。

今回の授業を通して、4年生が6年生に対して「あんな上級生になりたい」という憧れの感情を抱くようになり、貴重な体験となった。

○課題

ワークショップ実施の前後に実施したアンケート結果を比較して、学習に対する意欲の向上が見られた。今後は21世紀型スキルの伸長を客観的に評価する手法を取り入れていく必要がある。



プログラミングを教えあう様子



制作したおもちゃにプログラミングで動きをつける様子

5.1.5 デジタル表現ツールを使用した総合学習

○導入背景

児童のコミュニケーション能力の育成には、情報をインプットするだけでなく、感じたことや考えたことを自分なりに表現することが重要である。

「表現すること」と「表現されたもの」を媒介に、感受性に根ざした豊かな対話が学習者の間に生まれることを目的として、学習の課題や対象を題材として視覚表現するプログラムを協働型授業として導入した。

○プロジェクト主体者

多摩美術大学 CREST 須永チーム(media exprimo メディア・エクスプリモ)
「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」領域、科学技術振興機構(JST)
戦略的創造研究推進事業(CREST)

○実施期間

2010 年 9 月(中学校)、2010 年度(小学校)

○学校種

北海道 公立中学校、神奈川県 公立小学校

○対象学年

中学校 3 年、小学校 4 年、6 年

○概要

中学校3年の授業では、「世界」をテーマにした総合学習において、半年間の学習成果を視覚的に表現し、その表現物を利用する発表を行った。

小学校4年生は、「秋の生き物」をテーマとして、校庭の生き物のスケッチし、それらスケッチを視覚的に分類・構成し、物語を創作して発表する理科の授業を実施した。

小学校6年生は、半年間の「ビオトープづくり」を記録した写真を視覚的に構成し、自分たちの総合学習の学びを表現した。また、その表現物を利用し、学校フェスティバルでの発表会を行った。



写真 1: 生き物をスケッチした個人作品



写真 2: グループでの構成作品の創作

○ICT 活用

多摩美術大学が中心となり進めている研究プロジェクトで開発された、「参加型プラットフォーム:Zuzie(ズージー)」を利用した。プラットフォームは、複数画像による構成(コンポジション)作品を創作する表現活動プログラムと、その創作を支えるデジタル表現ツールからなる。

「Zuzie」の「表現活動プログラム」は、1)個人による表現物(スケッチや写真や作文)

の制作、2)それら表現物の共有、3)表現物を集合させた構成作品の創作、4)同一の表現物集合で異なる構成作品創作の繰り返し、5)4で創作された複数構成作品の発表とふり回り、からなる。

「Zuzie」の「表現ツール」は、上の表現活動プログラムの3項を支える「カード」と「シート」機能、4、5項を支える「シート切替」機能などをもつソフトウェア・アプリケーションである。

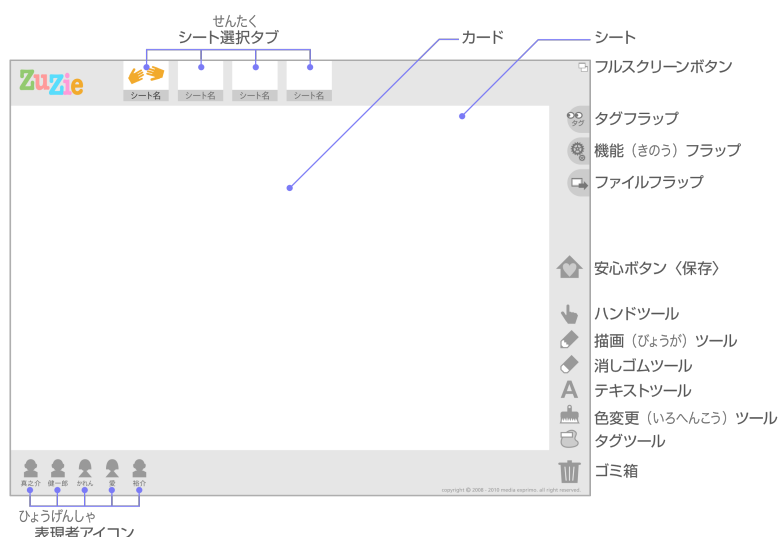


図 1:Zuzie の画面



図 2:創作された構成作品の一部

○学習効果

学習対象を視覚表現することを通して、対象と児童の直接的なかわり合いが生まれる

そのかわり合いの結果として、表現物(作品)が生まれ、それら作品群を集合させる共同的な表現活動が可能となる。

それら共同的な表現活動において、真偽に基づく知識だけではなく、善さや美しさに基づいた対話が生まれる。

それらの対話から、学習対象に関するより深い対話と理解そして創造する力が育成される。

○参考文献

高見知里、小早川真衣子、敦賀雄大、須永剛司、Zuzie:市民の表現活動を支える参加型プラットフォーム、デザイン学研究作品集、第16巻第16号、pp.38-43、2010年
敦賀雄大、須永剛司、表現活動プログラムのデザイン:情報システムの社会的な着地、デザイン学研究特集号17巻4号通巻68号、pp.73-82、2010年

Zuzieを利用した表現活動と作品の公開ウェブページ

http://www.mediaexprimo.jp/zuzie_ws/

5.1.6 プロジェクト体験授業

○導入背景

知識を教員から児童へ一方向で伝達する従来の一斉学習スタイルから、協働作業を通してチーム全員で目標を達成する力、問題解決をする力を育む学習スタイルの導入が求められている。児童が関心を持って取り組むことができるテーマを設定してプロジェクト型学習を授業に導入した。

○実施期間

2007年11月～2008年03月

○学校種

和歌山県 公立中学校

○対象学年

3年生

○概要

班をゲーム開発会社に見立てて高校受験対策ドリルソフトの開発を行なう。社長、デザイン、開発、宣伝、BGMなどの担当を決め、作業スケジュールを作成して各個人で作業を行なう。個人の成果物を持ち寄ってゲームの動作を確認し、プロジェクトで相談

と改善を繰り返しながら、ゲームを完成させる。

○ICT 活用

パソコンとプロジェクト型学習ソフトウェア(株式会社ジャストシステム製「ジャストジャンプ@フレンド」)を使用する

○学習効果

スケジュール設定することにより計画をたてる力と遂行する力が育まれる

役割分担することにより責任感と連帯感が生まれる

役割を果たすことで自信と評価に繋がる

作業完了後にプロジェクトで苦勞した点や成功事例を発表し、プレゼンテーション能力を育む

○学校意見

普段の授業と違い、大人しい児童がハイセンスな画像を作ったり、音作りに一生懸命になったり、意外な才能を発揮する児童がいて驚いた。

・昼休みや放課後に集まって作業するなど、集中して取り組んでいた。

協働で作品作りを行い、完成した時は達成感があつた。

○課題

・プロジェクト経験が多くない先生が大半であり、プロジェクト運営が上手くいかない場合に、個別に推進のアドバイスを与えることが難しい。

5.1.7 英国-中国間の言語協働学習

○導入背景

次世代を担う子供たちにとって外国語学習は他国の言語や文化についての理解を深め、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成する上で重要となってきた。ネイティブスピーカーの助けを借りることでより効果的な外国語学習が期待できる。

○実施期間

2008 年 6 月 5 日

○学校種

Lambeth Academy(英国 Clapham)および Houhai 小学校(中国 深セン市)

○対象学年

2nd Year (6 歳 : Pre-Preparatory School 2 年目) ~ 9th Year (13 歳 : Senior School 3 年目) : Lambeth Academy 小学校 1 年生 (6 歳) ~ 初等中学校 1 年生 (13 歳) : HouHai 小学校

○概要

英国と中国の 6~13 歳の児童が互いに英語と中国語の図形名 (丸、三角、四角) の発音について教えあったり、最近発生した地震とその影響について議論したりする。

○ICT 活用

電子黒板 (Activboard)、およびウェブ会議システム (Elluminate) を用いてリアルタイムに音声・映像・板書の共有を行う。

○学習効果

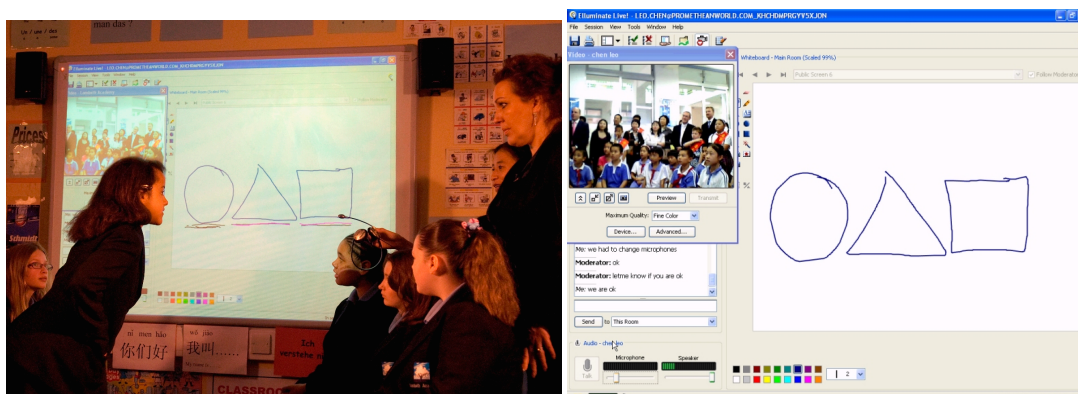
言語をネイティブスピーカーに直接教えてもらうことが可能となり、すべての児童にグローバルな教育を提供できた。

他国の子供たちと交流することで、コミュニケーション能力や異文化への理解を深める効果が得られる。

○学校意見

インタラクティブなソリューションによって学習におけるバリアを壊して子供たちが新しい言語を使い、他の国の仲間たちとの交流が可能となった。

多くの他国の学校との交流学习を構築でき、子供たちに興味関心を持ち続けさせることができる。



(左) 図形の発音を教えあう様子

(右) Houhai 小学校の教室の様子が Lambeth Academy 側の電子黒板上に映されている様子

	ICT が有効に活用されるプロセス			
	他者につながる	ゴールに向けて 作業する	作業実績を表 現する	作業を振 返る
ワークショップを活用した総合学習		○	○	○
デジタル表現ツールを使用した総合学習		○	○	○
ドリルソフト開発ツールを用いたプロジェクト体験授業		○	○	○
英国-中国間の言語協働学習	○		○	

5.2 海外の利活用事例

海外の取り組み例として、学校を中心として推進した事例および政府・自治体が主体となり推進した事例をとりあげる。

5.2.1 ペンシルベニア州フィラデルフィア Science Leadership Academy

○プロジェクト全体概要

子ども全員への Mac 1to1 (一人一台) の実施

○導入背景

高い落第率をはじめとする学区全体の慢性的な様々な問題を解決するためにプロジェクトを実施した。

○プロジェクト主体者

Science Leadership Academy 創立者、校長 Chris Lehmann

○学校種

公立高校

○対象学年

9-12 年生

○利用シーン

子ども一人一台の Mac を配布し、下記のシーンで Mac を利用した学習活動を行った。

- ・ 学習内容の発表(テキスト、ビデオ、サウンドを盛り込んだ、洗練された Keynote²³、Pages²⁴、iWeb プレゼンテーション、iMovie²⁵や Final Cut Pro²⁶で編集した精巧なムービー、GarageBand²⁷で作った表現力豊かな Podcast やサウンドトラック)。
- ・ インターネットで課題について調べる。
- ・ iChat²⁸でプロジェクトについて話し合う。
- ・ 学校のウェブサイトで宿題を提出する。
- ・ 学校のオンライン掲示板「SLA Talk」で情報交換する。
- ・ 教育関連のソーシャルネットワーキングサイトで子どもたちがブログや Podcast を公開す²⁹。

○効果

ペンシルバニア州の高校2年生全員が毎年受ける一斉試験では、Science Leadership Academy の子どもたちは市と州の平均を常に上回った。2010年度の卒

²³ Apple 社製プレゼンテーションアプリケーション

²⁴ Apple 社製ワードプロセッサアプリケーション

²⁵ Apple 社製動画編集ソフト

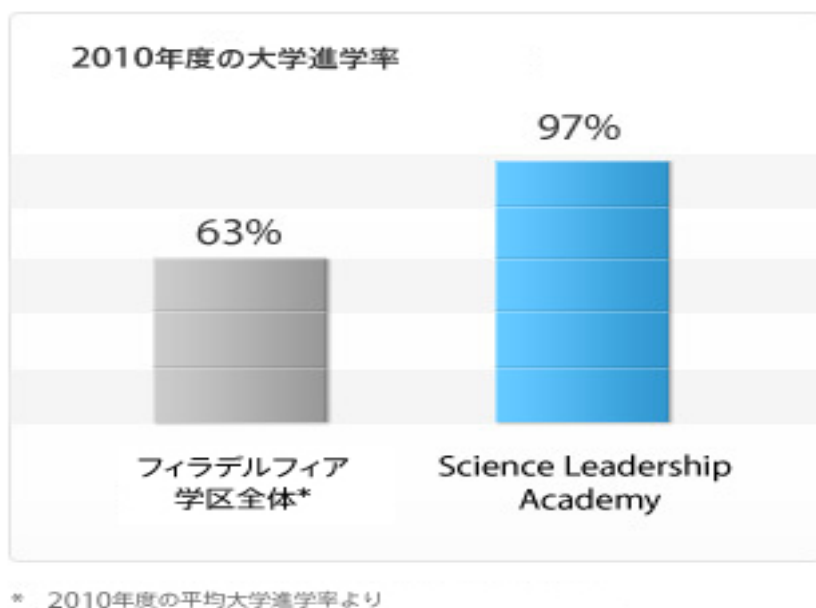
²⁶ Apple 社製動画編集ソフト

²⁷ Apple 社製作曲ソフト

²⁸ Apple 社製メッセージアプリケーション

²⁹ <http://www.apple.com/jp/education/profiles/science-leadership-academy/#video-sla>

業生の 97 パーセントが現役で大学に合格した。



大学進学率の差

5.2.2 カリフォルニア州 Central 小学校

○プロジェクト全体概要

4 年生への iPod touch を一人一台に配布

○導入背景

英語を母国語としていない子どもの英会話力を高めること

○プロジェクト主体者

エスコンディード学区のテクノロジー／メディアサービス担当ディレクター Kathy Shirley

○学校種

公立小学校

○対象学年

4年生

○利用シーン

iPod touch を利用し、一定の時間、文章を音読させ、録音し聞き直させる。単語スペルチェックアプリケーションでドリル型学習を行う。³⁰

○効果

6週間で子どもたちの英語の流ちょうさ(1分間に話することができる語彙数)は通常の6倍アップ。6か月後には、子どもたちは約2年分の読解力を習得した。



1. 結果は学区によって異なります。
2. 6週間の試験プログラムに基づくデータです。
3. データはEUSDのITBSの得点からの引用です。

導入後の効果

5.2.3 ノースカロライナ州 Green 郡公立中学、高等学校

○プロジェクト全体概要

中学校、高等学校の子どもへ Mac を一人一台配布し、学力向上を目指したプロジェクト。

○導入背景

財政的に困難な地域を変革させるため、教育の水準をあげ大学進学率を 高めること。

³⁰ <http://www.apple.com/jp/education/profiles/escondido/#video-escondi>

○プロジェクト主体者

Green 郡の副教育長、Patricia F. MacNeill 博士

○学校種

公立中学校、高等学校

○対象学年

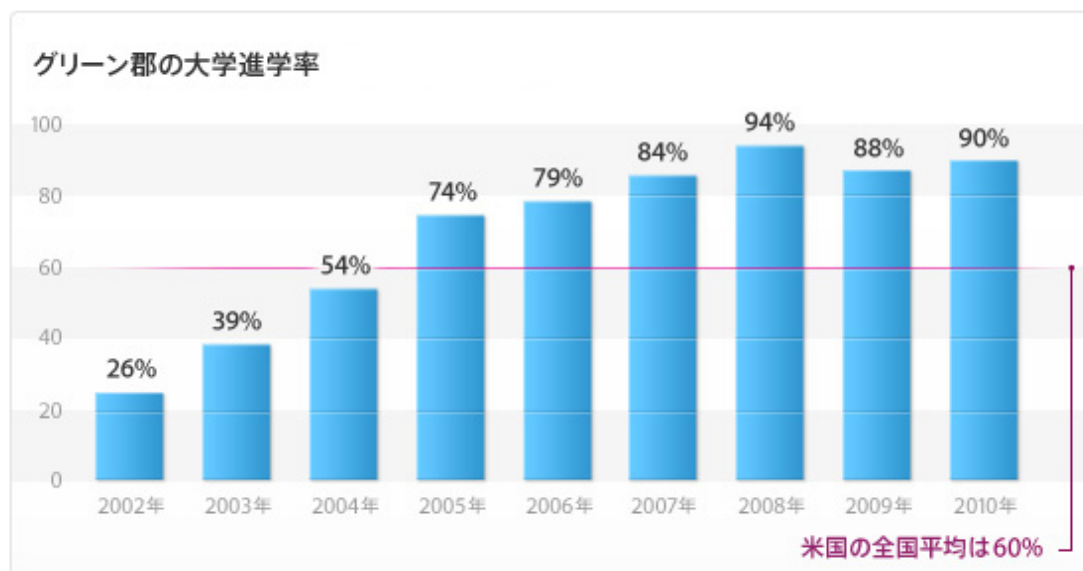
全学年(9-12 年生)

○利用シーン

当プログラムを実施するにあたって、学校のカリキュラムを子ども自身が学習に責任を持つグループで取り組む対話型の研究プロジェクトに参加して学習するスタイルに変更。教員によるデジタルを使った授業を受けた後、子どもたちはグループごとにトピックを選び、プロジェクトの計画からレポートの作成と発表までをすべて Mac を使って行う。子どもは学習した内容をムービー、Podcast、Wiki、ブログなどでアウトプットを作り出し、iChat でプロジェクトの打ち合わせを行った。

○効果

2003年にMacBookプログラムがスタートして以来、Green 郡学区の大学進学率は 26 パーセントから 90 パーセントに上昇した。



大学進学率の変化

以降は、ハードウェア WG が調査した各国の情報化への取り組み内容である。出典が多岐にわたり内容の正確性に差異があるため、参考として記載する。

5.2.4 韓国政府³¹

韓国では全ての子どもに等しく教育の機会を与えるため政府が教育の情報化とデジタル教科書をおし進めており、最も義務教育現場の ICT が進んでいる国の一つである。

韓国の教育現場の ICT 化は用意周到に進められた。1990 年代に既に教員の ICT 研修を義務化、2000 年代中盤に小中学校の普通教室に情報端末やプロジェクターが常設され、教員がデジタル教材をインターネットから無料でダウンロードできるサービスがあった。その後、2007 年から一部の小学校・教科でデジタル教科書の実証実験を開始、徐々にその規模を拡大させており、2011 年にデジタル教科書を義務化、数年内に全小中学生にタブレット端末を配布・デジタル教科書商用化を目指している。加えて、単に端末・デジタル教科書を普及させるのではなく、健康被害を考慮した実装実験や 2010 年には教員能力評価制度を導入するなど環境整備にも力を入れており、全体として子ども・教員・保護者の満足度は非常に高い。一方、コンピューターを使用できる環境にいる学生の割合は世界トップクラスであるものの、実際に学習に利用している割合は高くないとの報告もあり課題も残る。

5.2.5 シンガポール政府

シンガポールでは資源にとらわれない国家戦略を重要とし、1990 年代に情報教育のための基盤整備を開始しており、教育現場への ICT 導入が進んでいる国の一つである。

2002 年までに小中学生の2人に1台の割合で情報端末を配置、学校カリキュラムの30%を IT に関わる内容にすることが目標とされ、2006 年に全小中学校の普通教室に情報端末やプロジェクターが常設された。数年内に全小中学生にデジタル教科書環境が配布される計画である。

³¹ 韓国学生の PC 学習活用、OECD で最下位

<http://japanese.joins.com/article/article.php?aid=72062&servcode=400>

【韓国教育 IT 事業-2】熱血教育ママに学ぶ教育と ICT・・・教育情報化編

<http://resemom.jp/article/2010/11/02/204.html>

韓国のデジタル教科書モデル事業

http://www.japet.or.jp/Top/Cabinet/?action=cabinet_action_main_download&block_id=12&room_id=66&cabinet_id=1&file_id=108&upload_id=550

5.2.6 ポルトガル政府

ポルトガルでは教育の向上が最優先課題となっており、海外の IT 企業と協力し教育現場への「マゼラン」PC³²の導入を進めている。最初の年となる 2008 年、政府助成金を投入することで家庭の所得に応じ家庭負担額を0から最高 50 ユーロ(約 7,700 円)に抑える形で、50 万台を各家庭へ届けた(ちなみに市場価格は 285 ユーロ)。このプロジェクトでは、情報端末だけでなく 50 以上の教育コンテンツ・ソフト・トレーニング・各種サービスやサポートも提供しており、6・11 歳の子どものコンピューター教育向上に役立つ事が期待されている。翌 2009 年には、約 100 万人の小中学生にも広げられた(小学校:90%、中学校:40%、高校:50%)。2010 年までに全子どもの 2 人に 1 人の割合で配備する計画である。

5.2.7 イギリス政府³³

イギリスでは世界における競争には ICT リテラシーが必要との考えのもと、政府主導で ICT 化が進められた。まず各学校に電子黒板を1台ずつ配置、また校長など管理職に対して情報端末配布・研修などを行った。これにより管理職が ICT の重要性を認め予算を割くようになり、教育現場の ICT 化が進んだ。政府は特に公立学校の子どもや保護者などの学力・生活の底上げが重要と考え、子どものやる気と自立心を高めるとともに保護者を含めた家族全体を成長させる狙いのもと、全子どもに自宅からインターネットアクセス環境下の教育機会を提供する事にした。

実際には、情報端末とブロードバンド環境の提供に3億ポンド(425 億円)投入計画を発表し、2008 年から BECTA(英国教育工学通信協会)が運用、必要に応じ(情報端末+データプラン、情報端末のみ、データプランのみの)3タイプのパッケージで提供した。2008 年から翌年にかけての半年で 7,500 世帯が試験運用に参加、子ども・保護

³²

http://www.microsoft.com/japan/athome/magazine/special/kids-navi/overseas_case/default.aspx#case01

³³ ホームアクセスプログラム: 英国のインターネットアクセス支援プログラム, http://www.microsoft.com/japan/athome/magazine/special/kids-navi/overseas_case/default.aspx#case02

Next steps for Becta, <http://about.becta.org.uk/display.cfm?page=2137>

Becta's research assets, <http://news.becta.org.uk/display.cfm?resID=42504>

第 11 回海外調査ヨーロッパ(イギリス・フランス・ドイツ)教育事情視察報告書より(JAPET), <http://www.eeaj.jp/public/doc/kouka-england.pdf>

者の能力向上が確認され、2010年に27万世帯に及ぶ低所得者世帯への普及を目指し全国展開を目指したが、2010年12月BECTAは政府の財政緊縮方針により閉鎖された。

5.2.8 アメリカ / フィラデルフィア州

アメリカ フィラデルフィア州では2006年に次世代の教育環境構築を目指した公立高校を建設、75%の子どもは学校周辺から登校し、その85%は低所得層家庭である。学校が貸与する一人一台のノートPC(その後タブレット情報端末へ変更)は6:30から22:00の開校時間は全校内で無線LAN接続可能、全教室に無線LANプロジェクター配置、スマートカードによる個人ロッカー管理・図書館利用・カフェテリアでの食事などが実現されている。また、生徒や教職員だけでなく、保護者や地域住人がアクセスできるポータルサイトを構築しており地域コミュニケーションにも配慮している。

また、実験の際などは天井に設置されたカメラを使う事で実験を行う教員の手元を全生徒に見せられるようにしたり、主にデジタルコンテンツを扱う図書館では場所を問わずコンテンツへアクセス可能にしたりするなどICTを利用した新しい試みを積極的に取り入れている。

5.2.9 アメリカ / カリフォルニア州

アメリカ カリフォルニア州は財政悪化が問題になっている州であり、紙の年間教科書代約6億ドルも財政圧迫の要因となっていた。その折、州の財政破綻により教育費が削減・学校の統廃合が行われた結果、教員一人あたりの受け持ち児童数が増えた。またカリフォルニア州と言う場所柄、英語以外を母国語とする子どもも多いため教員の負荷も非常に高まった。そのため、州は教員の負荷と教科書代を抑えるため、紙の教科書からe-learning(デジタル教科書)へ移行した。

アメリカには日本のような厳格な教科書検定制度はないが、以前からデジタル教材作りに取り組んでいた教育関連財団などが無料で教材提供を始めており、州がその内容を審査している。

第6章 政策提言

政府及び関係機関は、下記のとおり措置を講ずるよう提言する。

1 目標の前倒し

「21世紀にふさわしい学校教育の実現」の達成スピードを高め、一人一台の情報端末の配備、全教室への超高速無線LANの整備、デジタル教科書・教材の開発が2015年に達成できるよう取り組むこと

政府が2010年8月に教育の情報化ビジョン(骨子)で策定した2020年度までに「21世紀にふさわしい学校教育の実現」としている政府目標には賛同する。しかし、海外諸国の教育の情報化に対する取り組みは日本に先行して早く、また昨今の日本の国際競争力の低迷、2050年には3人に1人が65歳以上となる超高齢化社会の到来、そして急速に広がる情報化社会・グローバル社会の中で日本が競争していくためには、できるだけ早くICT環境の中で子どもたちが学ぶ環境の実現を図るべきである。そこで政府は、DiTTが2015年までに目標として掲げている「1人1台の情報端末・全教室への超高速無線LANの整備、全教科のデジタル教科書・教材の開発」の共有と、その時点で全授業の3割程度でデジタル教科書・教材が利用される状況を実現することを求める。

2 教育の情報化に関する政府予算の大幅増額

教育の情報化対策に関する地方財政措置(H23.約1,673億円)を2015年度まで段階的に単年度3,000億円程度まで増額するか、または次年度より実質措置率を100%近くまで高めるように図るとともに、長期的な予算措置と財源確保策を政府全体で早急に検討すること

予算が仕分けにあうなど政府・与党の姿勢に不安がある。政治リーダーシップ強化と、関係省庁・民間のタテヨコ連携を深め、強力に推進することがまずは求められる。

同時に、学校教材の整備その他教育情報化を推進する予算措置には数々の課題がある。積算段階での金額が最盛期の英国に引けを取らないものの実行されるのは半分以下であったり、ソフトウェア予算やサポート・研究等に必要な予算がなかったりすること等が挙げられる。ASPやSaaSのような月額ライセンス型のクラウド型ソフトウェアに対応していないとの指摘もある。地方交付税措置のみでは効果的な推進や地域間格差の解消等に限界があるため、一定程度用途を限定した何らかの支援措置も求められる。

同時に、2011年までの「教材整備緊急3カ年計画」を引き継ぐ形で、教育の情報化の位置づけを高めた新たなデジタル教材整備計画が求められ、合わせて、学校や教育委員会が導入の際に基準となるような教育の情報化整備指針も必要である。

さらに、長期的な財源の確保策も検討すべきであり、政府全体の予算論議の中で本件の優先順位を高めるべきである。

特に、現在日本に小中学生は約1,000万人存在しており、まずその初期導入のコストを官民共同で見積もり、その財源措置をどうするかという検討を開始すべき時期である。また、毎年新たな小学生が約100万人入学するため、継続性のある財源措置を考えねばならない。

3 官民共同実証実験の拡大

政府が進める実証実験と民間の取組とを協調・連動して行い、国全体の重複回避、実験規模の拡大を図ること

「学びのイノベーション事業」「フューチャースクール」など政府が進める実証実験と民間の取組とを協調・連動して行い、国全体の重複回避、実験規模の拡大を図るべきである。

教育情報化の実証実験に関する政府予算(2011年度約14億円)を年内に100億円程度まで増額するとともに、長期的な予算措置と財源確保策を政府全体で早急に検討することが求められる。

まず、教育の情報化を実現するために今後取り組んでいくべき項目をリスト化し、文部科学省と総務省と民間がそれぞれの知見と強みを活かし、どこが何をどういう順番で取り組んでいくべきかという、2015年及び2020年から逆算したロードマップを官民で策定・共有する必要がある。そして、各実証実験間の役割・目的を明確にして重複を回避し、同時に、全ての課題を網羅した効果検証サイクルを加速するために、官民共同の実証実験をより拡大していくことが望まれる。

4 連絡協議会の設置

官民連携による教育情報化を進めるため、国、自治体、DiTTその他関係団体による連絡協議会を設置すること

連絡協議会設置の目的は2つある。まず、教育情報化は、政府でも複数の官庁が関わり、自治体、教育委員会、学校、保護者など多くの関係者が関わりをもつ。民間企業もDiTTのほか、JAPET(日本教育工学振興会)、CEC(コンピューター教育開発センター)など関係団体を形成しており、これら全体の情報共有化と意思疎通が重要となっている。

二つ目は復興対策である。今回の東日本大震災において、我々DiTT会員も独自の情報のもと、支援策をすでに多く行っているが、今後の復旧そして復興フェーズに向けて、我々

民間企業がどのようなことを協力していけるか、復興の先にある子どもたちの学びの未来をどのように描いていくべきか、を官民ともに議論することが肝要であり、そのための被害情報の把握を含む情報・意見交換の場を早急に設けることも望ましい。

5 教育クラウドの早期導入

政府と民間は、教育クラウドの標準化・普及を推進する戦略を協議・立案すること

2010年6月に閣議決定された新成長戦略では、教育分野におけるクラウドなどの情報通信技術の徹底した利活用による生産性の向上に取り組むことが急務であるとされている。また、情報化ビジョンでも将来的にはクラウド技術の利活用について言及されている。

クラウド・コンピューティング技術は、自治体や学校の運営・校務の効率化だけでなく、膨大な情報や知識、教科書教材、学習履歴の集積・共有・解析を図ることが可能となり、きたる「知識基盤社会」において、特に教育分野に資する効果が非常に大きい。

コスト面においては、たとえば電子政府議論では政府がクラウドに移行した場合、3～5割の運用コストが削減されるという試算もあり、それは教育分野でも同様であろう。また、現場の教師達の校務が効率化されることで生まれる時間を活用することで、教師は新たなICT能力の習得に時間を当てたり、子どもたちと接したりする時間も増えると考えられる。

さらに、教育の情報化ビジョン案でも言及されているとおり、教科書教材DBとの連動だけではなく、地域や図書館などとも知の連携も視野に入れ、APIやSDKを公開することで教育分野への革新的なベンチャー企業の参入を促し、プラットフォームを軸としたエコシステムの形成を目指す必要がある。将来的には日本の教育コンテンツとクラウド基盤の融合を、アジア新興諸国と協働していくことも望ましい。

このため政府は、教育クラウド普及に向けた予算・税制支援等を図り、クラウド基盤の設置場所と導入範囲、自治体間の相互運用性を図る標準化を早急に推し進める戦略を民間と協議しながら立案すると同時に、教育委員会が導入する際の指針となるガイドラインを早急に作成することが必要である。

6 復興対策との連動

防災や緊急時対策に資するべく、学校を軸とした地域情報共有体制を設計するなど震災復興対策と学校情報化との連動策を検討すること

今回の震災によって、被災地では多くの学校がその耐震性と収容性から避難所として活躍した。同時に、従来の通信方法に先んじて、インターネットやSNSが避難民の情報入手経路・連絡手段として活躍した。

他方、被災地では63万冊の教科書がなくなり、手書きの指導要録も流されるという事態が発生した。早急に多様な教育機会を復旧するために教育のデジタル化、クラウド化が重要課題として注目される。

したがって、これからの学校は防災対策として耐震工事などの建物の物理的な対策をするだけでなく、地域も含めた情報共有体制の軸となるような設計も検討すべきであり、今後の震災復興対策と災害時の拠点となるよう、有線だけでなく無線も含めた通信環境を整備するような学校情報化を連動させることが望ましい。まずは被災地の教育環境の被害把握、インフラ復旧、被災した子どもの心のケアが先決であるが、今回の被災地及び全国の子どもたちに対して、安全で安心できる教育環境を復興していくべきである。

7 海外展開の促進

機器、情報システム、教材などを民間企業が海外でも展開しやすくするよう、国際共同調査や国際共同実験などに取り組むこと

少子高齢化先進国である日本では、今後の教育需要は限定的となる可能性があるが、一方、日本が長年蓄積してきた教育ノウハウやコンテンツの質は海外からも評価が高い。デジタル教科書の整備が世界的に急速に進む中で、アジア諸国・新興国に対しては、今後、日本の教育の情報化システムそのものの需要が高まることが見込まれる。市場が拡大することは、コストの低下、サービスの向上につながり、結果的に国内への子どもたちへのより豊かな教育環境に還元されるので、政府は国際共同調査や国際共同実験などを企画して、日本の教育モデルの積極的な海外展開を支援することが望ましい。

8 教育情報化臨時措置法の制定

各種施策を推進するための支援法を策定すること

教育情報化に関する施策は、情報端末やネットワークの整備、デジタル教科書・教材の開発・普及、教育現場の体制整備、授業の開発、教員の養成及び支援、検定・教科書無償給与・著作権など制度的な課題の解決、予算・税制等の措置など多岐にわたる。これを総合的かつ強力に推進するためには、目標や計画を設定し、必要な措置を講じていくための法的担保が有用である。時限立法として臨時措置法を制定することが望ましい。

Appendix A:「デジタル教科書教材協議会」発起人

「デジタル教科書教材協議会」発起人（50 音順）

陰山 英男	立命館大学教育開発推進機構教授
川原 正人	NPO 法人 CANVAS 理事長、元日本放送協会会長
小宮山 宏	株式会社三菱総合研究所理事長 元東京大学総長
孫 正義	ソフトバンク株式会社代表取締役社長
中村 伊知哉	慶應義塾大学メディアデザイン研究科教授
樋口 泰行	日本マイクロソフト株式会社代表執行役 社長
藤原 和博	東京学芸大学客員教授

Appendix B:「デジタル教科書教材協議会」役員

「デジタル教科書教材協議会」役員

会長

小宮山 宏 株式会社三菱総合研究所理事長 元東京大学総長

副会長

陰山 英男 立命館大学教育開発推進機構教授

藤原 和博 東京学芸大学客員教授

中村 伊知哉 慶應義塾大学メディアデザイン研究科教授

理事

川原 正人 NPO 法人 CANVAS 理事長、元日本放送協会会長

樺山 資正 アップルジャパン株式会社 エデュケーション本部 本部長

竹元 賢治 インテル株式会社 事業開発本部 公共事業統括部
教育事業開発部長

藪内 康一 株式会社AZホールディングス 代表取締役社長

馬場 覚志 エヌ・ティ・ティコミュニケーションズ株式会社

法人事業本部第二法人営業本部 u-Japan 推進部長

藤 勝之 株式会社エフエム東京 執行役員マルチメディア放送事業本部長

宮林 淳一 学校法人信学会 事務局ゼネラルマネージャー

佐々木 節夫 京セラコミュニケーションシステム株式会社
専務取締役ICT事業統括本部長

山田 純 クアルコムジャパン株式会社 代表取締役会長兼社長

高橋 誠 KDDI株式会社 代表取締役執行役員専務
グループ戦略統括本部長

鈴木 正彦 株式会社CSK 専務執行役員

黒川 和彦 株式会社小学館 取締役

星野 泰也 数研出版株式会社 代表取締役社長

久保田 孝一 セイコーエプソン株式会社 業務執行役員 映像機器事業部長

嶋 聡 ソフトバンク株式会社 社長室長

道具 登志夫 デジタルアーツ株式会社 代表取締役社長

末澤 光一 東芝情報機器株式会社 代表取締役社長

清水 隆明 日本電気株式会社 執行役員

土谷 健太郎 株式会社ピアソン桐原 教育ソリューション事業部事業部長

新井 健一 株式会社ベネッセコーポレーション
ベネッセ教育研究開発センター センター長
ミシュラ マニッシュ 日本マイクロソフト株式会社 パブリックセクター・業務執行役員
文教ソリューション本部長
増田 耕一 株式会社毎日新聞 執行役員 デジタルメディア局長

監事

遠藤 由紀子 奥野総合法律事務所 パートナー弁護士

Appendix C:「デジタル教科書教材協議会」アドバイザー

「デジタル教科書教材協議会」アドバイザー（50 音順）

阿部 和広	サイバー大学教養科目客員教授、東京学芸大学非常勤講師、 米 Squeakland Foundation Education Team メンバー
石坂 芳実	コンサルタント
今田 晃一	文教大学教育学部心理教育課程准教授、 文教大学越谷情報センター長
苅宿 俊文	青山学院大学社会情報学部教授
黒須 正明	放送大学教授、総合研究大学院大学教授・学長特別補佐、 NPO法人人間中心設計推進機構理事長
桑山 裕明	NHK制作局第1制作センター青少年・教育番組部 チーフ・プロデューサー
角田 佳隆	和歌山市教育委員会学校教育部教育研究所 (和歌山市立教育研究所)専門教育監補
田原 総一郎	ジャーナリスト
中川 一史	放送大学 ICT 活用・遠隔教育センター教授
原 克彦	目白大学社会学部メディア表現学科教授
藤村 裕一	鳴門教育大学大学院学校教育研究科准教授
三宅 なほみ	東京大学大学発教育支援コンソーシアム推進機構副機構長

Appendix D: 各委員会・ワーキンググループリーダー企業

2010 年度における各委員会・ワーキンググループのリーダー企業

未来モデル委員会

- ・東芝情報機器株式会社
- ・株式会社ピアソン桐原

普及啓発委員会

- ・アップルジャパン株式会社
- ・日本マイクロソフト株式会社

コンテンツ WG

- ・株式会社博報堂

ソフト WG

- ・株式会社ジャストシステム

ハード WG

- ・日本電気株式会社

コミュニケーション WG

- ・エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社
- ・凸版印刷株式会社

アクセシビリティ WG

- ・日本マイクロソフト株式会社

協働学習 WG

- ・株式会社 CSK

提言書編集協力

- ・野村 友成 DiTT 事務局
- ・石坂 芳実 DiTT アドバイザリー

Appendix E: 会員一覧と WG 参加状況

「デジタル教科書教材協議会」会員一覧と WG 参加状況

(2010 年度末現在, 50 音順, ★は各委員会または WG のリーダーを示す)

会員名	未来モデル委員会	コンテンツ WG	ソフト WG	ハード WG	コミュニケーション WG	アクセシビリティ WG	普及啓発委員会	協働学習 WG
(株) アップ	✓							
アップルジャパン(株)	✓			✓			★	✓
イースト(株)	✓	✓						
(株) 育伸社	✓	✓						
インテル(株)	✓	✓	✓	✓	✓			
(株) ウィザス	✓	✓						
(株) 内田洋行	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
(株) 栄光	✓				✓			
(株) AZ ホールディングス	✓	✓	✓	✓		✓		
エヌ・アール・アイ・ネットワークコミュニケーションズ(株)	✓							
(株) NHK エデュケーショナル	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ(株)	✓				★	✓	✓	
(株) NTT データ	✓			✓	✓		✓	✓
(株) NTT ドコモ	✓	✓					✓	✓
エヌ・ティ・ティ ラーニングシステムズ(株)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
(株) エフエム東京	✓				✓		✓	
エプソン販売(株)	✓			✓			✓	✓
エレコム(株)	✓		✓	✓			✓	
(株) 旺文社	✓	✓					✓	
沖コンサルティングソリューションズ(株)	✓		✓		✓		✓	✓
オンキヨー(株)	✓						✓	
カシオ計算機(株)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
(株) 学研教育出版	✓	✓				✓		

会員名	未来モデル委員会	コンテンツWG	ソフトWG	ホームページWG	コミュニケーションWG	アクセシビリティWG	普及啓発委員会	協働学習WG
(株)加藤文明社	✓	✓	✓				✓	
(株)角川書店	✓	✓			✓		✓	✓
教育出版(株)							✓	
(株)教育出版センター	✓		✓					
(株)教育同人社							✓	
京セラコミュニケーションシステム(株)	✓		✓		✓			
京セラ丸善システムインテグレーション(株)	✓	✓					✓	
クアルコムジャパン(株)	✓			✓	✓			
(株)公文教育研究会	✓	✓		✓				
KDDI(株)	✓	✓		✓	✓		✓	
元気(株)	✓	✓	✓			✓	✓	
(株)KOUZIRO	✓	✓	✓	✓				
(株)講談社	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
コニカミノルタビジネスソリューションズ(株)	✓			✓			✓	
(株)サードウェーブ								
(株)サイテック								
(株)佐賀新聞社							✓	
(株)CRI・ミドルウェア	✓	✓	✓				✓	
(株)CSK	✓	✓	✓		✓		✓	★
(株)J ストリーム	✓				✓			
(株)ジャストシステム	✓	✓	★					✓
(株)ジャパンエフエムネットワーク	✓							
(株)小学館	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
(株)湘南ゼミナール	✓	✓					✓	
学校法人 信学会	✓	✓					✓	✓
(株)新学社	✓		✓				✓	
数研出版(株)	✓	✓					✓	✓

DiTT 第一次提言書

会員名	未来モデル委員会	コンテンツWG	ソフトWG	ハードWG	コミュニケーションWG	アクセシビリティWG	普及啓発委員会	協働学習WG
(株)スパイスワークス	✓	✓	✓					
(株)スプリックス	✓	✓	✓		✓		✓	✓
セイコーエプソン(株)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
(株)セガ	✓	✓	✓			✓	✓	✓
積水化学工業(株)	✓	✓						
(株)ゼンリン	✓	✓					✓	
ソニー(株)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
ソフトバンク(株)								
ダイワボウ情報システム(株)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
チャイルド・ラボ	✓	✓			✓	✓	✓	✓
(株)ティースクウェア	✓		✓					
(株)帝国書院	✓	✓						
デジタルアーツ(株)	✓		✓	✓				
デジブックジャパン(株)								
(株)電通							✓	
(株)電脳商会	✓	✓	✓		✓		✓	
東京書籍(株)	✓	✓	✓				✓	
東京法令出版(株)	✓	✓	✓					
東京メトロポリタンテレビジョン(株)	✓						✓	
東芝情報機器(株)	★	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
凸版印刷(株)	✓	✓	✓	✓	★		✓	
(株)七音社	✓	✓	✓		✓			
(株)ナノオプト・メディア								
(株)ナリカ	✓		✓				✓	✓
日本電気(株)	✓	✓	✓	★	✓		✓	
(株)日本標準	✓	✓	✓				✓	
日本文教出版(株)	✓	✓	✓					
日本ベリサイン(株)	✓				✓		✓	
日本マイクロソフト(株)	✓	✓				★	★	✓

会員名	未来モデル委員会	コンテンツWG	ソフトWG	ホームページWG	コミュニケーションWG	アクセシビリティWG	普及啓発委員会	協働学習WG
練馬区立関町北小学校							✓	
パイオニアソリューションズ(株)	✓							
(株)博報堂	✓	★					✓	
パナソニックシステムソリューションズジャパン(株)	✓		✓	✓	✓		✓	
(株)浜島書店	✓	✓	✓				✓	
(株)ピアソン桐原	★	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
日立コンシューマエレクトロニクス(株)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
(株)日立製作所								
日立電子サービス(株)	✓				✓		✓	✓
(株)ファンワークス								
富士山 BB 教育情報化研究会	✓	✓	✓				✓	
富士通(株)	✓						✓	✓
(株)富士フイルムメディアクレスト	✓				✓		✓	
(株)文溪堂	✓	✓	✓		✓		✓	✓
(株)文理	✓	✓					✓	
(株)ベネッセコーポレーション	✓							✓
(株)放送映画製作所	✓	✓	✓				✓	
(株)毎日新聞社	✓	✓					✓	
丸善(株)								
(株)丸文	✓		✓	✓			✓	✓
三菱製紙(株)	✓							
(株)三菱総合研究所							✓	
(株)ミヤプロ	✓	✓	✓					
牟禮印刷(株)	✓	✓						
明治図書出版(株)	✓	✓	✓				✓	
(株)明昌堂	✓	✓						
名鉄局印刷(株)	✓	✓					✓	✓
メルシー・ネットワークス(株)	✓			✓	✓			

DiTT 第一次提言書

会員名	未来モデル委員会	コンテンツWG	ソフトWG	ハードWG	コミュニケーションWG	アクセシビリティWG	普及啓発委員会	協働学習WG
(株)モリサワ	✓	✓	✓		✓		✓	
(株)リコー	✓						✓	
(株)両毛システムズ							✓	
ルーセント・ピクチャーズエンタテインメント(株)	✓	✓					✓	
ルネサンス・アカデミー(株)	✓	✓	✓				✓	
レゴ エデュケーション	✓	✓					✓	✓
(株)ワオ・コーポレーション	✓	✓			✓		✓	✓
(株)ワコム	✓			✓			✓	