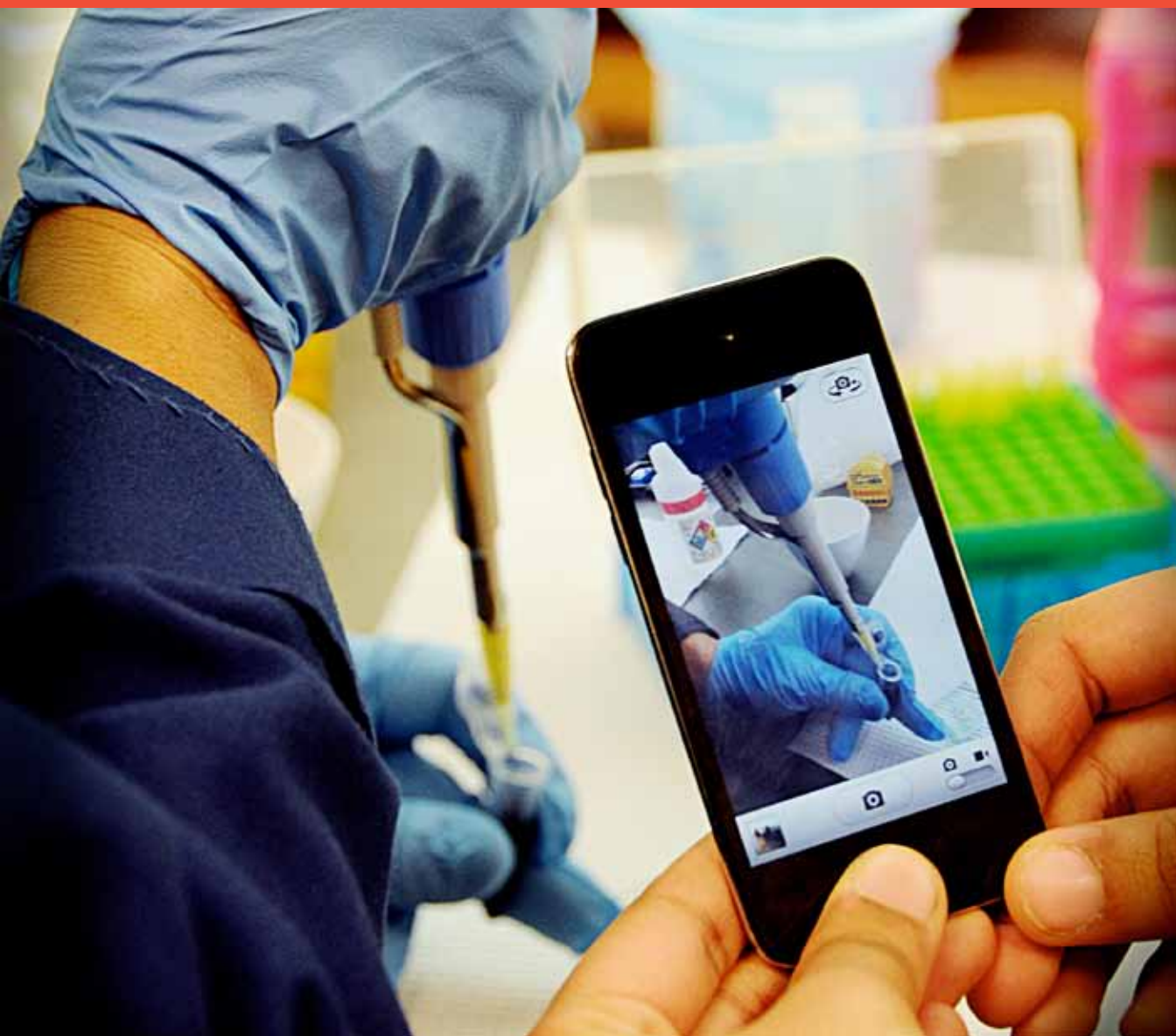


NMC

ホライズン・レポート > 2012年 高等教育版



国際的に知られているNMCホライズン・レポート・シリーズと地域的なNMCテクノロジー・アウトックは、世界中の教育に今後5年先に多大な影響を与えるであろう新しい技術を特定し記述する、という2002年に立ち上げられた総括的研究プロジェクトであるNMCホライズン・プロジェクトの一環として行われたものである。



目次

> トピックの題目、またはページ番号をクリックすると、そのページに行きます。

要旨	3
導入ホライズン:1年以内	
> モバイル・アプリ	10
> タブレット・コンピューティング	14
導入ホライズン:2年から3年	
> ゲーム型学習	18
> ラーニング・アナリティクス	22
導入ホライズン:4年から5年	
> ジェスチャーベースコンピューティング	26
> インターネット・オブ・シングズ(IOT)	30
調査手法	34
NMCホライズン・プロジェクト:2012年高等教育版審議会	36



これらの新技術トピックに関心がありますか?フェイスブックの[facebook.com/newmediaconsortium](https://www.facebook.com/newmediaconsortium)にある詳細を読んで「いいね!」をクリックしよう。または、ツイッターでtwitter.com/nmcorgをフォローしよう。



NMCホライズン・レポート:2012年高等教育版は、ニューメディア・コンソーシアムとEDUCAUSE 学習イニシアチブ・EDUCAUSEプログラムの協働で作成されました。

NMCホライズン・レポート:2012年高等教育版の背景となった調査は、ニューメディア・コンソーシアム(NMC)とEDUCAUSE 学習イニシアチブ(ELI)・EDUCAUSEプログラムの協働で行われました。このレポート作成におけるELIの貢献と支援は、大変重要なものです。ELIについての詳細な情報は、www.educause.edu/eliを、NMCに関する詳細な情報はwww.nmc.orgをご覧ください。

© 2012, The New Media Consortium.

ISBN 978-0-9846601-3-1

クリエイティブ・コモンズ表示ライセンスのもとで、原(著)作者が下記引用元に従って表示されることを条件として、本レポートを自由に複製、複写、頒布、展示すること、または本レポートの二次的著作物を作成することができます。本ライセンスの詳細については、creativecommons.org/licenses/by/3.0/ をご覧いただくか、Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USAまで書面にてお問い合わせください。

引用元

Johnson, L., Adams, S., and Cummins, M. (2012).
The *NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition*.
Austin, Texas: The New Media Consortium.

NMCホライズン・レポート:2012年高等教育版は、HPの助成金により可能となりました。

HPは、個人、企業、政府や社会のために革新的なテクノロジー・ソリューションを創り出しています。HPのオフィス・フォー・グローバル・ソーシャル・イノベーションはHPの世界的な販売網、幅広い製品とサービス群、従業員の専門知識を利用して、教育、医療、世界のコミュニティのイニシアチブをサポートしています。HPは世界有数のテクノロジー企業として、印刷からパーソナルコンピューティング、ソフトウェア、諸サービスやITインフラにまで及ぶ幅広い業務を総合してお客様の問題を解決しています。HPについての詳細情報はwww.hp.comをご覧ください。

表紙写真撮影:ペンシルバニア州立大学リーハイ・バレー・キャンパスの大学広報担当ディレクター、Kate Morgan。同大学モバイル・メディアのパイロットテストの一環として、2名の優秀な生物学専攻学生がiPod Touch 4Gのみを用いて実験手順の文書化、編集およびアップロードを行い、同キャンパスで生物学を学ぶ110名の学生が参照できるようにしている。詳細は<http://mediacommons.psu.edu/mobilemedia>を参照されたい

表紙写真

© Ohmega1982/Shutterstock

裏表紙写真

© Jordan Rose Grulke

Design by emgusa.com



要旨

ニューメディア・コンソーシアム(NMC)ホライズン・レポートシリーズおよび、各地域をテーマとするテクノロジー・アウトLOOKは、NMCがホライズン・プロジェクトの一環として刊行しているレポートであり、国際的に高い評価を得ている。ホライズン・プロジェクトとは、NMCが2002年に設けた包括的な調査プロジェクトであり、今後5年間で世界の教育に大きな影響を与えると予測される新たなテクノロジーを特定し、説明するものである。今回の2012年高等教育版ホライズン・レポートも、EDUCAUSE学習イニシアチブのEDUCAUSEプログラムとの協力により作成され、新しいテクノロジーが、高等教育という環境の中で教育、学習および創造的探求にどのような影響を与えるかを検証している。

本レポート作成のため、教育、テクノロジーその他の分野の専門家を世界各地から集めた審議会が開かれた。審議会は重要な傾向と課題を浮き彫りにするとともに、多岐にわたる潜在的テクノロジーの特定に向けた一連の調査項目に基づいて議論を行った。幅広い多様な資源、最新の調査、およびNMCのコミュニティと審議会メンバーの属するコミュニティがもつ専門知識を利用した実践などによって、議論は充実したものとなった。審議会におけるこうした意見の交流こそがホライズン・レポート調査の核となる部分であり、本号では、これら専門家の意見が大いに一致した分野について詳述する。

ホライズン・レポートが世界に向けて発表している3種類のレポート—高等教育、初等・中等教育、博物館教育—では、今後5年間のうちの3段階の導入ホライズンの期間内に、各レポートが焦点を当てている教育分野において主流として利用される可能性が高い新たなテクノロジーまたは実践を6つ取り上げている。同期間中に、現行の実践に影響を与えられると思われる主な傾向と課題が議論の骨格となった。審議会は2011年の晩秋のわずか数週間で、2012年高等教育版ホライズン・レポートで取り上げる6つのテーマについて意見の一致

をみた。トピックごとに、実際のモデルと共に、詳細情報へのアクセスを提供するための実例と文献を示した。レポート作成にあたって採用された調査手法については、本レポートの末尾で詳述する。

レポートの形式は毎年、3種類のレポートで一貫している。まず、審議会が向こう5年間でもっとも重要なものとなると特定した傾向や課題を冒頭で論じる。高等教育版の中心となる章の形式は、ホライズン・プロジェクトそのものの主眼をしっかりと反映し、本版の場合に

NMCホライズン・レポートで特集されているテクノロジーは、高等教育分野と世界一般の現実を反映している現代の文脈の中で組み込まれているものである

は高等教育環境への新たなテクノロジーの適用に重点を置いている。各章は、トピックの概観に始まり、次にトピックと教育、学習、および創造的探求との特定の関係性に関する議論へと続く。新テクノロジーが現在どのように利用されているかについて具体例をいくつか提示した後、章の最後に、レポートにおける議論についてさらに詳説する推薦文献および追加実例の注釈付きリストを示す。こうしたリソースと共に、他に数えきれないほどの有用なプロジェクトや文献のすべてを、ホライズン・プロジェクトのオープン・コンテンツ・データベース - NMCホライズン・プロジェクト・ナビゲーター (navigator.nmc.org) で検索することができる。調査データ、中間結果、トピックのプレビュー、およびホライズン・レポートの本号を含めて、2012年高等教育版ホ

ライズン・レポートの寿命の短い資料はすべて、iTunes U(go.nmc.org/itunes-u)から無料でダウンロードすることができる。

主な傾向

ホライズン・レポートの各版で取り上げられるテクノロジーは、教育界および一般社会双方において時代の現実を反映しており、現在という状況の中に組み込まれている。こうした状況が十分理解されるようにするために、審議会は最新の記事やインタビュー、論文、新たな研究を幅広く検討した。そして、高等教育における教育、学習と創造的探求の実践に目下影響を及ぼしている傾向を特定し、列挙した傾向リストを、向こう5年にわたって教育におよぼすと予測される影響の度合いに従ってランク付けした。最もランクが高かった傾向は、審議会メンバーの間で大きな意見の一致を見たものであり、メンバーはこれらの傾向が、2012年から2017年までの期間において教育にテクノロジーが採用される主な推進要因になると考えている。以下、審議会のランク付け順に示す。

1 人は、自らが望む時間および場所で働き学べることを期待する。学習者は、家庭、仕事、学校、家族からの様々な要求に対して、バランスをとりながら応えていかなければならない。こうした益々多忙化する世界において、今日のようなモバイル利用度が高い学生に投げ掛けられる問題は、いかにロジスティクス面の課題に対処するか、ということである。仕事と学習は、同じコインの表と裏であることが多く、人々はネットワーク上で情報だけでなく、ツールやリソース、最新の分析や解説にも簡単かつ適時にアクセスすることを望む。こうしたニーズだけでなく、ソーシャルメディアやネットワークへのアクセスがますます不可欠になっていることが、そうした期待の度合いを引き上げている。現代社会における非公式学習の機会は豊富かつ多様であり、「ジャスト・イン・タイム学習」または「発見学習」などのかつての概念を踏まえて大いに広がっている。

2 我々が利用するテクノロジーはますますクラウド基盤となり、ITサポートに対する我々の考え方は分散化されてきている。クラウド基盤のアプリケーションとサービスの受け入れが進み、採用されていることにより、ソフトやファイル保存の構成法や利用法だけでなく、こうした機能の概念も変化しつつある。自分たちの作業内容がどこに保存されるかが重要なのではなく、どこにいても、どのような機器を選んで利用しても、情

報にアクセスできることが重要になっているのである。世界的に見ても、非常に多くの人々が、機器に依存しない、ブラウザベースのソフトウェアに慣れ親しむようになってきている。いくつかの課題、特にプライバシーと国の管轄権に関する課題はなお残るものの、多大なコスト削減が得られる見込みが大きいことが、ソリューションを模索する上で重要な推進力となっている。

3 実業界ではコラボレーションの傾向が強まっており、学生のプロジェクトの構築方法についても変化をもたらししている。雇用主は、不可欠なスキルとしてコラボレーションに高い価値を与えているため、職場でも学校でも集団的知力が好まれ、一人で机に向かう仕事方法は消えつつある。様々なプロジェクトにおいて、チームワークやグループ・コミュニケーションの拡大を促進するために、wiki、Google Docs、Skypeなどのツールや、Dropboxなどのファイル共有が容易なファイルストレージサイトに頼るようになってきている。学生評価についても、総合的な成果だけでなく、グループ・ダイナミクスの成功に基づいて評価される傾向が強まっている。オンライン・コラボレーション・ツールの使い方も同様に、重要な成果である場合が多い。本レポートの作成に用いられているwikiをはじめ、上に挙げた各種サイトには、最終的な成果に至るまでのプロセスや、様々な見解が保存されている。

4 インターネットを介して容易にアクセスできるようになった豊富なリソースや人とのつながりによって、以前にも増して、教員としての自身の役割を見つめ直すことを迫られている。教育機関は、様々な情報にあふれた現代社会に、自分たちがどのような独自の付加価値を与えられるか検討する必要がある。こうした世界においては、センスメイキング(意味形成)と情報の信頼性に対する評価能力が最も重要である。自分たちが暮らし、働くことになる世界に向けて学生に助言を与え、準備をさせることが、再び教員にとって最も重要な課題となっている。大学はこれまで常に、教育の資格認定に関して最も信頼できる基準と見なされてきたが、大学以外の機関による新たな認証プログラムにより、資格認定という大学の使命のもつ価値は侵食されつつある。

5 オンライン学習、ハイブリッド学習やコラボレーションモデルを含む方向へと教育のパラダイムが移行しつつある。予算削減により、教育機関は自らの教育戦略を再評価し、対面式を専らとする学習モデルに代

わるものを見つけ出すことを求められてきた。学生はすでに、自由な時間の多くをインターネット、新情報の学習や交換に充てており、ソーシャルネットワークを介してそうした活動を行うことが多い。対面式/オンラインのハイブリッド学習モデルを採用する教育機関には、学習者が学究的世界とは無関係に育んできたオンラインスキルを活用できる可能性がある。オンライン学習に関しては、より強固なデジタルスキルを学生に身に付けさせつつ、コラボレーションを増やす機会を含めて、物理的なキャンパスとは異なる有用な情報を提供していく、という展開が見え始めている。ハイブリッド学習モデルの設計と実施に成功すれば、一部の活動のためにキャンパスに出かけるが、他の活動のためにはネットワークを利用するなど、学生がキャンパスとネットワークの双方の環境を最大限活用できるようになる。

6 教室の授業では、チャレンジ・ベース・ラーニング (CBL) による積極的学習に新たな重点が置かれている。CBLや類似の方法は、教室の内外の双方において、より積極的な学習経験を促進する。タブレットやスマートフォンには、今や高等教育機関も認めるアプリケーションがあるため、教育者は、カリキュラムと現実生活での問題点を結び付けるために、学生も使用しているこれらのツールを活用している。この積極的な学習アプローチは、明らかに学生中心型学習の度合いが高く、テーマへの取り組み方を学生自身がコントロールし、切迫している地域の問題やグローバルな問題についてブレインストーミングを行い、ソリューションを提供することを可能にする。教材と、学習者の生活や自らを取り巻くコミュニティ、そして世界全体とを結び付けることができれば、学習者はより興味を持ってテーマについて学び、集中できるようになるものと期待される。

重要課題

テクノロジーの採用についての議論では、重要な制約と課題をも検討する必要がある。審議会は、最新の事象、論文、記事その他類似の情報源についての慎重な分析とともに、教育機関が新たなテクノロジーの採用に際して直面する課題の膨大なリストの詳細をつめた際の個人的経験をも大いに利用した。重要課題を以下にいくつか詳述するが、それらすべての背後に、特定の技術を採用する一あるいは採用しないという決定において最も重要な要因になると思われるのは、個々の組織の制約であるという感覚が広がっていたことは明らかであった。

新たなテクノロジーの採用に熱心な教育機関であっても、自らのアイデアを実現するにあたっては、必要な人的資源や財源が不足していることが足かせとなり、大きな制約を受ける場合がある。また、教育機関によっては、校舎がワイヤレス・テクノロジー導入に必要な無線高周波の透過性を考慮していない設計であるという単純な理由から、多くのテクノロジーを選べない場合もある。このような、テクノロジーの採用に関するローカルな障害が数多くあることは認識しつつも、審議会では、高等教育界全体にとって一般的である課題に議論を集中した。審議会が特定した課題の上位を、審議会のランク付けした順に以下に挙げる。

1 経済的圧力と新たな教育モデルが、高等教育の伝統的なモデルに対してこれまでにない競争を突き付けている。教育機関はおしなべて、コストを抑えつつ質の高いサービスを提供する方法を模索している。これまでより少ない資源と人員で、一定の一あるいはさらに多くの一学生をサポートしなければならないという課題を負っているのである。その結果、クリエイティブな教育機関は、ネットワークで入門課程のストリーミングを行うなど、学生のニーズに応える新たな方法を開発している。上記の圧力が続けば、従来とはかけ離れたモデルが出現するかもしれない。ただし、新たなテクノロジーを活用するだけでは十分でない。新たなモデルは、こうしたツールやサービスを利用して、より深いレベルで学生に魅力を感じさせなければならない。

2 新たな研究、研究成果の発表、および論文出版の学術形態が登場しているが、それらを評価するための適切な指標が遅れをとっている。引用回数に基づく指標など、学術評価に対する従来のアプローチは、ソーシャルメディアを介して流布または実施される研究には適用しにくいことが多い。読者による順位付け、影響力のあるブログへの取り込みやブログでの言及、タグ付け、被リンク、リツイートなど、同分野の専門家が行っているレビューや承認の新たな形態が生まれているが、これらは世界の教育者コミュニティからの自然な反応であり、徐々に妥当かつ興味深い結果が出つつある。こういった学術的コラボレーションの形式が、主流派の教員や学術面での意思決定者の間でよく理解されていないために、「可能であること」と「受け入れられる」この間にギャップが生じている。

3 すべての学問・職業において、デジタルメディアリテラシーの主要スキルとしての重要性が増し続け

ている。デジタルメディアリテラシーの重要性は広く認められているものの、これをサポートするスキルや技術のトレーニングは、教員養成課程ではめったに行われておらず、ほとんどの大学の教員就任前研修にも取り入れられていない。講師や教授陣の間で、学生がカリキュラム全般にわたってデジタルメディアリテラシーのスキルを育み、活用するのを支援しなければ、学生の能力を制限することになる、という認識が広がるにつれて、公式のトレーニング不足が専門能力開発や非公式学習によって補われるようになってはいるものの、デジタルメディアリテラシーが、学術的専門職に求められる基準のひとつとなり、学位プログラムの重要な一部とみなされるようになるまでには時間がかかるだろう。

4 制度的な障壁が、建設的に新たなテクノロジーを推進していく上で大きな課題となっている。新たなテクノロジーの幅広い採用を制限しているのが、教育そのもののプロセスや実践であることが非常に多い。変革に対する多くの抵抗は、現状が心地良いからに過ぎないが、昇進や終身地位の保証の見直し、明らかに革新的なテクノロジー応用の実験や採用などが、研究者または科学者の役割の埒外のことと見なされている場合も多い。

5 学問の新たな様式が、図書館や大学の所蔵品、学問の文書化の方法、およびこうした活動を支えるビジネスモデルに対して大きな課題を投げかけている。大学の図書館は伝統的に、学術資源の所蔵品を収容してきたが、ソーシャルネットワークやオープン・コンテンツなどの出版の新たなパラダイムが、所蔵品管理者としての図書館の役割に大きな課題を投げかけている。学生や教員は、自分の機器を用いて、ウェブ上で重要な歴史的研究にアクセスすることができるようになってきている。このため、図書館は、どのような形で学問を支援し、キュレーターとしての役割を果たしていくか、新たな方法を開発せねばならないという、きわめて大きな圧力を受けている。

以上の傾向と課題は、我々の生活のほぼすべての面に及んでいるテクノロジーの影響力の大きさを反映している。我々がコミュニケーションを行い、情報にアクセスし、仲間や同僚とつながり合い、学習し、さらには社交までも行う方法の性質が変わりつつあることを示しているのである。審議会はこれらを総合して、2012年版ホライズン・レポートに含めるべきか否かを分析し、議論した50項目近くの新テクノロジーとそれに関連す

る実践の及ぼす潜在的影響を検討するための枠組みとした。以下に示す6つのテクノロジーは、ランク付けを何度も繰り返して選ばれたものである。以下にその要約を示し、レポートの主要部で詳述する。

注目すべきテクノロジー

2012年版高等教育版ホライズン・レポートで取り上げる6つのテクノロジーは、教育、学習、または創造的探求のために主流として利用されるようになるまでの予測期間を示す3つの導入ホライズンに分けられている。当該テクノロジーの使用が高等教育機関において主流となるまでの期間を、短期ホライズンは12カ月以内、中期ホライズンは2～3年以内、長期ホライズンは4～5年以内と想定している。ただし、ホライズン・レポートは予測ツールではない、ということに留意すべきである。その目的はむしろ、教育と解釈という我々が注目している領域にとって、多大なる可能性を秘めた新テクノロジーに光を当てることにある。6つの新テクノロジーのいずれも、世界各地の数多くの革新的機関ですでに作業対象となっており、本レポートで我々が示すプロジェクトは、より広範な影響力を持つ見込みの高さを明らかにするものである。

短期ホライズン

短期ホライズン—すなわち12カ月以内—に該当するのは、モバイル・アプリとタブレットである。この2つのトピックは、少なくとも先進国においては日常生活に浸透しており、大学生は、時と場所を選ばず、こういった機器を利用して学べることをますます期待するようになってきている。今年、タブレットは、明確に区別されるカテゴリーとしてモバイルから分離され、モバイルは、電話をかけるための典型的な携帯電話を意味する記述子として残されている。

➤ **モバイル・アプリ**は、現在高等教育におけるモバイル空間で急速に成長している分野であり、公式学習以外の生活のほぼすべての側面に対して、そして大学におけるすべての学科に対して、一層大きな影響を及ぼすようになってきている。3Gや類似のセルラー網を利用して、インターネットに常時接続し、内蔵センサーやカメラ、GPSといった機能を備えたモバイル・機器で、何十万個ものアプリが利用可能になっている。モバイル・アプリは、こうした機器ツールの最近の進化を活用し、また、電子出版や、検索技術と位置認識の収れんなどの進歩とも相まって、高等教育環境において実に興味深いカテゴリーとなっている。現在、高

等教育機関は、カリキュラム全般にわたり、教育と研究のニーズに合わせたアプリケーションの設計を進めている。

- **タブレット・コンピューティング**は、他の機器では全くできないような方法で学習経験を高める、新たな機会を提供する。高解像度スクリーンにより、iPadなどのタブレットユーザーは、他人と簡単にコンテンツを共有し、スクリーン上で画像や映像をゆっくり鑑賞することができる。タブレットはスマートフォンの代替物ではなく、スマートフォンを補完するものとして使用される傾向があり、電話やテキストメッセージによって作業が中断されることが少ないツールと見なされているため、学習機会には理想的なツールとなっている。タブレットは、モバイル・アプリが小型機器にもたらす優位性をすべて活かすことが可能であるが、より大型であるために、高等教育機関にとっては、1対1の学習における手頃なソリューションでもある。さらに、フィールドワークや研究室での作業に適した機能も豊富なツールとして、はるかに高価で煩雑な機器や装置に取って代わることも多い。

中期ホライズン

第2の導入ホライズンにおいては、今後2～3年で、高等教育界の中で関心が高まりつつある2つのテクノロジーが広く採用され始めることが予測される。この2つのテクノロジーとは、ゲーム型学習とラーニング・アナリティクスである。教育用ゲームは、学生にとって学習経験をより魅力的なものにする見込みが高まるのと同時に協調力、創造力、批判的思考力といった重要なスキル向上にもつながる。この1年で、ラーニング・アナリティクスは大いに注目を集めた。リアルタイムにデータを総合できるということは、学習ダイナミクスの構造を変え、教育者がデータを利用して、よりよく学生のニーズに応えられるよう教授方法を調整できるという意味で、非常に刺激的である。

- **ゲーム型学習**は、その有効性が近年の研究で次々と立証されるのに伴い、成長を遂げてきた。教育用ゲームには、1人または小規模なグループでプレイするカードゲームやボードゲームから、オンライン上で膨大な数のプレイヤーが対戦するゲーム、代替現実ゲームまで、様々な種類がある。一部は、カリキュラムに統合しやすく、多くの教育機関で随分前から選択肢のひとつとなっているが、学習用ゲームの最大の可能性は、コラボレーション能力を養い、学生を学習の過

程に深いレベルで取り組ませることにある。教育用ゲームの提供事業者が、消費者志向型ゲームの量と質に匹敵するレベルに達することができさえすれば、ゲームはより多くの注目を集めるようになる。

- **ラーニング・アナリティクス**は、多種多様なデータ収集ツールと分析手法をゆるやかに結合させて、学生の取り組み、成績、実践面での進歩を調査するも

NMCホライズン・レポートは、予言ではなく、教育と解釈に焦点をおいた領域でかなりの可能性を秘めていると思われる新しいテクノロジーを特定するものである

のだが、学んだ内容を利用してカリキュラム、教授法を修正し、リアルタイムで評価を行うことを目標にしている。ラーニング・アナリティクスはGoogle Analyticsやその他類似のツールによって生み出されるような情報を土台にして、ダイナミックな学習環境が生み出すことのできる情報の複雑さ、多様性、量の多さを受け入れながら、学習のためにデータマイニング・ツールのもつ力を結集することを目指している。

長期的ホライズン

長期的ホライズンは、テクノロジーが幅広く採用されるまでの期間を4～5年先と見ており、これに該当するのがジェスチャーベースコンピューティングとインターネット・オブ・シングズ(IOT、モノのインターネット)である。ジェスチャーベース・テクノロジーは、学生が行動によって学ぶことを可能にしてきた。接触、動き、音声、顔の表情に反応するインタフェースにより、我々と機器との相互作用がより自由になるのである。IOTは、インターネットのアドレススペースを拡大するためにIPv6に移行すべき数多くの理由の1つとして、ヴァinton・サーフ氏が初めてその概要を示したものだが、現在はスマートオブジェクトと収れんしつつあり、機器同士、あるいはヒトと機器との通信方法における多くの革新が活

発化している。スマートオブジェクトは商業部門ですでに十分確立されており、その幅は、RFID(無線ICタグ技術)センサーから近距離無線通信(NFC)まで網羅している。これらのテクノロジーについては、高等教育現場でのプロジェクト報告書がいくつもまとめられている、という段階には至っていないが、教育界と商業分野の双方で高い関心が寄せられていることから、今後も詳しく追っていく価値があるだろう。

タッチや身体動作、音声、または表情などで行えるインターフェイスは、我々がデバイスともっと自由にインタラクトすることを可能にする

- **ジェスチャーベースコンピューティング**は、新たなインプット機器により、コンピュータをコントロールするものをマウスやキーボードから体の動き、顔の表情や音声認識へと移行させ、コンピュータとの相互作用をこれまでよりずっと直感的で身体化されたものにする。スマートフォンのタッチスクリーンから最新のゲームシステム(XBOX KinectやNintendo Wii)の音声認識やバーチャルアシスタントまで、ジェスチャーベースコンピューティングはユーザーが動きによって学ぶことを可能にし、ユーザーの思考と動きの一体化を促進する。大型のマルチタッチ・ディスプレイがコラボレーション作業をサポートし、複数のユーザーによるコンテンツの同時使用を可能にしている。
- **インターネット・オブ・シングズ(IOT)**は、スマートオブジェクトの進化における最新の動きである。あるオブジェクトに固有の識別子を割り当てられる小型機器または方法のカテゴリーである。オブジェクトができてからの経過時間や貯蔵期間といった些細な情報や、オブジェクトに関する温度や湿度その他の環境データ等を内包しており、光学的あるいは電磁周波数を介して、オンデマンドでその情報の現状を通信する。新たなIPv6の出現により、現在、こうしたスマ

ートオブジェクトにIPアドレスを付与することが可能であり、ウェブ画像にアクセスするのと同じ方法で、オブジェクトの蓄積情報にアクセスすることが可能になっているのである。同時に、近距離無線通信などの新たなワイヤレス戦略により、スマートオブジェクトのネットワーク接続が容易になっている。これが意味することはまだ明確でないが、今後、デリケートな実験用装置から冷蔵庫、次世代家庭用セキュリティシステムに至るまで、何千億という機器がそうした接続を活かすよう設計されるのは間違いないだろう。

上記テクノロジーのそれぞれについて、本レポートの本文で詳しく説明し、テクノロジーの実態、そしてテクノロジーと教育、学習および創造的探求との関連性の理由も論じる。本レポートは実践面を主眼としているところから、特に高等教育機関で利用されているテクノロジーの実例を示すことが、6つの主要トピックについて述べる各章の主要部分となる。我々の調査からは、これら6つのテクノロジーが総合的に見て、今度5年間で学習重視型の教育機関に多大なる影響を及ぼすようになることが示されている。

NMCホライズン・プロジェクト

本レポートは2002年3月に始まった、新テクノロジーについての長期的研究調査の一部を成すものである。以来、ニューメディア・コンソーシアムと調査パートナーはホライズン・プロジェクトの旗印のもと、今や30カ国を上回る国々から集まった450名以上のテクノロジー専門家、大学キャンパスに属する科学技術者、大学教員のリーダー、博物館専門家、教員その他の学校専門家や主要企業の代表者などによって構成される審議会と、継続的に一連の会話・対話を行ってきた。この話し合いをもとに、10年以上にわたり、毎年刊行されるホライズン・レポートのシリーズで新テクノロジーに関する考察を発表してきた。

シリーズ10年目の第1作となる本レポート、2012年高等教育版ホライズン・レポートでは、世界の高等教育における教育、学習、および創造的探求のための新テクノロジー事情を描き出すことに注力している。2008年、NMCは、1)より細かな視点でテクノロジーがどのように活用されているか理解する、2)テクノロジー利用の地域ごとの違いに焦点を当てる、という2つの目標を掲げて、メインとなる3種類のホライズン・レポートに加えて、地域とセクター別の研究を扱った「テクノロジー・アウトLOOK」シリーズの刊行を開始した。現在まで

に、オーストラリア、ニュージーランド、英国およびイペロアメリカにおけるテクノロジーの採用についての研究を実施し、今後中欧、インド、シンガポールおよびアフリカへと研究を広げていく予定である、ホライズン・プロジェクトの旗艦的刊行物である本レポートは、毎年複数の言語に翻訳されている。すべての版を総合すると、読者は世界で百万人を上回り、読者を擁する国はおおよそ100カ国に達すると推定されている。

今年の審議会のメンバー47名は、非常に幅の広い高等教育部門を網羅できるよう選出した。主要な著述家、思想家、科学技術者に加え、教育やビジネス、産業界に属する未来派による構成となっている。メンバーは研究、記事、論文、ブログやインタビューなどについて包括的なレビューと分析を行い、既存の活用方法について論じ、新しい活用方法についてブレインストーミングを行い、最終的に、教育、学習と創造的探求にとっての潜在的関係性という観点から、テクノロジー候補のリスト項目のランク付けを行った。この作業は全面的にオンラインで行われ、プロジェクトのwiki (horizon.wiki.nmc.org) でその経緯を見ることができる。

2012年高等教育版ホライズン・レポートの作成は2011年11月に始まり、レポートが発表された2012年2月に完了したが、その期間はわずか3カ月強であった。最終的なランク付けで上位につけた6つのテクノロジーとその活用方法—各導入ホライズンについて2つずつ—について、以下の各章で詳述する。

各章の内容は、詳細な説明、アクティブなデモンストレーション・プロジェクトへのリンク、そして本レポートで取り上げて詳細を示す6つのテクノロジーに関連した豊富な追加リソースとなっている。これらの詳細説明が2012年高等教育版ホライズン・レポートの要であり、2012年を通じてのホライズン・プロジェクトの活性化につながるものである。ホライズン・レポートシリーズの作成プロセス(多くは進行中)に関する追加情報については、調査手法に関する最終章を参照されたい。

今年度の47名の審議会メンバーは、高等教育分野の幅広い範囲を代表するよう選ばれた人たちであり、教育、ビジネス、そして企業で働く、ライター、思想家、テクノロジスト、未来予想者といった人たちである



モバイル・アプリ 導入ホライズン:1年以内

音楽・出版・小売業界で近年起こっている変化に並行するかたちで、ソフトウェア開発の分野でも革命が起こっている。大量市場がニッチ市場に取って代わられつつあり、それとともに高価で大規模な統合ソフトウェアの時代から、ソフトウェアとは何かが問われる新たな視点で物事を見る時代へと移行しようとしている。iPhoneやAndroidなどのスマートフォンの登場により、モバイルコンピューティングの定義そのものが変わってしまい、ここ3~4年の間に、そうした機器のソフトウェア拡張機能として、アプリ(apps)と呼ばれるものが開発の温床となった。アプリは小さく、(多くの場合)単純で、低コストである。この新しいツールは無料か、有料でも99セントと安価であり、誰もが開発者になることができる。人気のアプリはダウンロードが短期間に数百万件もある。この潜在市場は創造性を豊かに生み出す源泉となっている—アプリ・ストアにずらりと並んだ様々なアプリを見れば、それは一目瞭然だろう。アプリ自体が、配信とマーケティングのコストを大幅に低減する新たなソフトウェアの配信方法なのである。Appleのアプリ・ストアは2008年7月に、Googleのアプリ・ストアは同年10月にオープンした。以来、単純だが有用なアプリが、日々の生活のほぼ全ての場面に浸透していった。

概観

モバイル・アプリの出現で、ソフトウェアについての考え方自体が変化しつつあり、あらゆる業界が、高性能ながら単純なこのツールが普通に99セントで売られる新しい世界に適応しようとしている。フリーサイズの中にとありとあらゆる機能を詰め込む手法のデスクトップ・アプリケーションとは対照的に、モバイル・アプリは小さく、シンプルで、エレガントだ。一般に、アプリが行う作業は1つのみ、あるいは関連性の高い一連の作業に限られているが、非常に上手くできている。コストはごくわずかで、体験版も不要である。通常のデスクトップ・ソフトウェアよりも遥かに安いコストで、タブレット・コンピュータまたは携帯電話に欲しいぴったりの機能を簡単にインストールできる。AppleとGoogleのどちらも豊富な

種類のアプリを開発して取り揃えており、安価だけでなく、使用する機器へのインストールも簡単にできる。

アプリ・ソフトウェアの商業モデルが機能していることは明らかである。ABIリサーチによると、Appleマーケットプレイスでは2011年10月までに180億以上、Android・マーケットプレイスでは同年12月までに100億以上のアプリがダウンロードされた。こうした数字は、モバイル・アプリに見込まれている成長の全体像から見れば、序の口にすぎない。Distimoが行った最近の調査では、2016年までにダウンロードされるアプリの数は440億(あるいは、地球の全人口で1人あたり約7つ)に達すると予測されている。

装置についているカメラやセンサーの機能を拡張するもの(「Seismometer(地震計)」、「Hipstamatic」、「360」)、新しい形態の新聞や雑誌(「McSweeny's」)、ジェスチャーを巧みに利用するゲーム(「Angry Birds」)、新しい形態のマッピング・ツール(「StarWalk」)、ユーザーの所在地からお勧めのレストランを提案するアプリ(「Urbanspoon」)など、入手できるアプリの品揃えは幅広い。アプリというカテゴリーを興味深いものに行っている要素として、主に次の2点が挙げられる。第1は、選択肢が非常に多いことである。興味の対象であれ作業であれ、カバーされていないものはほとんどなく、可能性は日毎に広がっている。第2は、安価なこと。携帯に1.99ドルを超えるアプリがインストールされていることは稀である。これらの要因が重なった結果、自分の興味に合うように機器を完全にカスタマイズすることが容易かつ安価にできるようになっている。

最良のアプリは、機器そのものの機能としっかり一体化し、位置データ、動きの検知、ジェスチャー、ソーシャルネットワークへのアクセス、ウェブ検索を使用し、あらゆる機能をフルに活かす経験をシームレスに創り出してくれるものである。一例を挙げると、ユーザーの所在地の関係でフォアグラウンド処理された記事を読めるよう

にただだけでなく、自分の属するソーシャルネットワークと共有したり、コメントを付けたり、画像をスワイプして詳細を見たり、後日読むために特定のコンテンツを保存したりできる。こうした操作がすべて、普通の新聞アプリで行える。

昨年、モバイル・オペレーティングシステムに新機能が追加された結果、新聞、雑誌、その他の講読形式の刊行物のモバイル機器への移行が容易になった。『タイム』、『ワイヤード』、『マッシュャブル』など、印刷版とオンライン版のある刊行物は、新しい記事を定期的に配信し、新版や最新情報が出たり、ユーザーが関心を持ちそうなストーリーがあると、時折アラートを送信したりする。タブレット・コンピュータ用に設計されたモバイル・アプリは、従来型・印刷式の多くの刊行物に新たな可能性をもたらしたのである。また、iBook Authorなどの新ツールにより、メディアを駆使した対話式のコンテンツを誰でも大変容易に制作・出版できるようにつつある。iBookの最新バージョンは双方向の教科書を読む機能を充実させている。また、KindleやAndroidをプラットフォームとする電子書籍端末も同じ方向を目指しているようだ。

モバイル・アプリ・マーケットプレイスを見ると、掌に収まるリソースの世界が広がりつつあることが理解できる。アプリの採用はコンシューマー部門で特に顕著だが、実用的な応用もできるツールを使って科学的なコンセプトや関連コンセプトを図解するアプリも大いに関心を呼んでいる。学習支援アプリは当たり前になっており、料理人、天文学者、物理学者、芸術家、音楽家、書籍愛好家、作家志望者まで、あらゆる対象者向けに楽しく使い易いツールが用意されている。いずれも、どこにでも持っていきことができ、画面をタップするだけで利用できる。高等教育部門は、モバイル・アプリをカリキュラムに組み込んで利用し始めており、教材やキャンパスマップを組み込んだ独自のアプリを開発しようとしている。

教育、学習、または創造的探究との関係性
モバイル・アプリには、注釈ツール、制作・組み立て用のアプリケーション、ソーシャルネットワーク・ツールなど、教育用として役立つ複数のテクノロジが収斂されている。GPSとコンパスにより、高度な位置確認・位置決めが可能になる。加速度計とモーション・センサーにより、アプリにまったく新しい設計と用途が可能になる。デジタル・キャプチャー / 編集により、ビデオ、音声、

イメージング用の高度なツールがもたらされる。モバイル・アプリはそれらをすべて網羅しており、モバイル機器開発の技術革新は空前の速度で進行している。

モバイルコンピューティングの潜在力は、高等教育機関で行われた数百のプロジェクトですでに実証されつつある。2009年以来、アビリーン・クリスチャン大学は各学生にiPhoneまたはiPod touchを提供し、教授にはモバイル機器に関する研修とサポートを実施してい

モバイルアプリのマーケットプレイスは、手の中に納まるリソースの世界が広がっていることを反映している

る。同大学では、教室外での学習を拡充するためのアプリを開発しており、モバイル学習に関する年次調査結果の中にこれまでの結果を記録している。最も基本的なレベルでは、多くの大学が、在学生向けにキャンパス内の移動に役立つように、また、入学希望者向けに、インターネットでの学内見学、または実際に足を運ぶときの体験を充実させるために、地図と要覧のアプリを開発している。

教育機関は、アプリの潜在力に気づき始めるにつれて、学生が自分の成績をチェックしたり、スポーツの進行状況やキャンパスの最新情報を受信したりできる機能を組み込んでいる。オハイオ州立大学のモバイル・アプリには、キャンパス・ディレクトリのほかに、図書館資料と各学生のIDに関連付けられた個人情報が含まれている。また、数々の高等教育機関が、教室での学習体験をより充実させるためのアプリも設計している。英国のウォリック大学では、ビデオや音声のクリップを使って、医学生に人体構造や研究室でのさまざまなシナリオに関する小テストを出すアプリを作成している。

教育機関は独自のアプリを急ピッチで開発する一方で、外部のアプリも利用している。学生や教員が学習内容を常に整理しておいたり、研究成果やアイデアを学生同士、教員同士で交換したりするのに役立つアプリの人気の高い。多くのアプリは、デジタル教科書と併用すれば、印刷書籍に慣れている学生の移行が容易にな

る。例えば「Good Reader」というアプリでは、e-ブックに印刷本と同じようにハイライト、注釈、スケッチ、脚注を付けることができる。「JotNot Pro」というアプリでは、教授が教えるコースの文献を電子配信し、学生は印刷された文献を直ちにスキャンして機器に保存することができる。

モバイル・アプリがビジネスの世界で重要な定番ツールになるにつれて、多くの大学は、アプリの設計・開発・マーケティング方法を学生起業家に教えるための専修科や特別プログラムを展開している。ヴァンダービルト大学では、学生にハイテク関係の職に就く備えとなるよう、2009年にヴァンダービルト・モバイル・アプリケーション・チームを設立した。同チームができて以来、チームに参加した学生が開発したアプリは3度表彰された。開発した作品はすべてオープンソースであるため、他の教育機関で学習モデルとして利用可能である。ウイスコンシン大学マディソン校では、ジャーナリズム・マスコミ学部の客員教員が、雑誌業界でモバイル機器が重要な役割を担うようになるという認識から、雑誌出版のクラスにアプリ開発を組み込んだ。

ネットワークへのアクセスがますます容易になれば、成長を続けるモバイル機能を利用できる学生が年々増え、利用できる場所も増えることになる。世界中の教育機関が、モバイル・アクセスを支えるインフラに投資し、まだ持っていない学生に機器を提供するプログラムに出資し、コミュニティに奉仕するためにカスタム・モバイル・アプリケーションを発注している。

学際的なモバイル・アプリのアプリケーションの例には、以下のようなものがある。

➤ **マルチメディア・プロダクション** ペンシルベニア州立大学の「教育システム」プログラムで学ぶ学生は、ビデオ民族誌学者が現地でビデオを録画して注釈をつけるためのモバイル・ビデオ・アプリの開発に取り組んでいる。このアプリでは、ビデオ映像と同時に表示される文字注釈をユーザーが追加・編集・削除できる。go.nmc.org/waxvi

➤ **プロジェクト管理** 学生は、「MindJet」というモバイル・アプリを使用して、マインドマップやアウトラインを作成し、特定のトピックに注を付けたり、共通テーマに基づいて自動的に配列したりできる。このアプリには、プロジェクト計画を学生間で共有できる機

能を組み込まれている。go.nmc.org/qnquw

➤ **大学サービス** ミシガン州オークランド大学のキャサリン・チール教授は、スマートフォンにインストールされた「SCVNGR」というアプリを使って、学生を5箇所のキャンパスに送ることができる。学生は各現場でスマホを操作しながら、画像と文字で表現された場所に関する問いに答を入力する。教室に戻った学生は、学習管理システムのレポートを書くための背景知識を身につけている。go.nmc.org/hochw

モバイル・アプリの実例

高等教育の環境でモバイル・アプリがどのように利用されているか、実例へのリンクを以下に示す。

バークレー・モバイル国際協力(Berkley Mobile International Collaborative)

go.nmc.org/pramk

「バークレー・モバイル国際協力」では、学生が制作したモバイル・アプリがビジネスモデルと実用性に基づいて審査され、ファイナリストに選ばれた10大学のチームがバルセロナで決戦する。

クリーブランド・ヒストリカル・アプリ(The Cleveland Historical App)

go.nmc.org/aeue

「クリーブランド・ヒストリカル」はGPSが組み込まれた双方向型のアプリで、市内にある特定の場所にまつわる歴史情報を画像、音声、ビデオ・クリップの形で提供してくれる。「クリーブランド・ヒストリカル」は、「Center for Public History and Digital Humanities」が管理しており、情報コンテンツは地域住民、教員、教授、学生が寄稿している。

iPrinceton

go.nmc.org/oadc

プリンストン大学のフリーアプリ「iPrinceton」では、スポーツや学界のニュースが配信されるほか、蔵書目録の閲覧、大学のソーシャルメディア・ページへの接続ができる。また、「Blackboard」と接続して、いつでもコースのサポートを受けることが可能。

スタンフォード大学によるiPhoneとiPadのアプリ・コース

go.nmc.org/tvlvs

スタンフォード大学によるiPhoneとiPadのアプリケー

ション開発コースのレクチャーとスライドにiTunes Uからオンラインで自由にアクセスできるようになった。この教材が登場したことで、7週目でダウンロード100万件というiTunesの記録を達成。

ミシガン大学のモバイル・アプリ・センター

go.nmc.org/sewzg

ミシガン大学のモバイル・アプリ・センターでは、アプリの設計リソースと説明書を集め、学生と教員が有用なアプリを制作してミシガン大学のコミュニティに配信できるようにしている。

バージニア大学によるiPhoneとAndroidのアプリ

go.nmc.org/xaess

バージニア大学はキャンパス・アプリの開発にWillowTree アプリを使用した。現実感を与える機能が補強されており、ユーザーは各自の地図をカスタマイズできる。このアプリには卒業生にも役立つコンポーネントが多数あり、スポーツ・イベントのライブ視聴ができるほか、バージニア大学のクラブや連絡先に簡単に接続できる。

推薦文献

モバイル・アプリについてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

モバイル・アプリ開発について知っておくべき7項目

go.nmc.org/velrd

(『EDUCAUSE』、2011年4月19日)アプリ開発時に考慮すべき有用な情報を高等教育機関に提供するガイド。アクセスの容易性に関する基準や、企業のシステムに組み込む機会についても説明されている。

iPhoneは高等教育を救えるか？

go.nmc.org/abuoc

(John Cox著、『NetworkWorld』、2010年3月23日) デジタル機器が教育と学習にもたらす効果について研究してきたアピリン・クリスチャン大学は、携帯電話に焦点を当て、携帯電話が教室という学習空間をどのように変えつつあるかを取り上げている。教員と学生がどこからでも平等に情報にアクセスできるようになった今、講師対学生というモデルは、双方向性と共同作業の面により力点を置くモデルに変化しつつある。

大学のモバイル・アプリケーションの作り方:ベストプラクティスと洞察

go.nmc.org/qnbcv

(Karen Eustice著、『The Guardian』、2011年12月8日) さまざまな大学がモバイル・アプリの制作と更新で採用している方針を比較し、開発者の視点から、それぞれの選択肢の背後にある効率と論理を紹介している。

キャンパスにおけるスマートフォン:「キラー」アプリの探究

go.nmc.org/wskke

(Jeffrey R. Young著、『The Chronicle of Higher Education』、2011年5月8日) 万能サイズのアプリは存在しない。なぜなら、教員もコースもそれぞれ異なるため、モバイル・アプリの使用法やその頻度も様々であるからである。この記事では、アプリが教員と学生の役に立っているさまざまな例を検討し、アプリが教室からコミュニティへのリンクをどのように提供しているかを紹介している。

モバイル・アプリケーションをクラウド・コンピューティングに取り入れる

go.nmc.org/zrzut

(Mary Grush著、『Campus Technology』、2011年8月31日)モバイル機器の能力は限られているため、研究者たちは、豊富なリソースが利用できるクラウドベースのサービスに注目している。モバイル・アプリと組み合わせたときに携帯電話からアクセスできる情報の深みが増し、機能の範囲を拡大できるようなサービスである。

モバイル・アプリを活用して学生の常時接続を図る大学

go.nmc.org/ehjiw

(Jeff Goldman著、『Mobile Enterprise』、2011年10月17日)Pyxis Mobileを利用したインディアナ州立大学のモバイル・アプリについて。この記事では、アプリの設計プロセスにおけるさまざまな課題とそこで下された決定事項、および完成品のマーケティングとモニタリングについて解説している。



タブレット・コンピューティング

導入ホライズン:1年以内

過去1年、タブレット・コンピュータの進歩は世界中の教育専門家の心を捉えた。2011年の第4四半期に月間300万台以上の売れ行きを見せたiPadの空前の成功に続けとばかりに、Samsung Galaxyやソニーの Tablet Sといった類似機種も、この新しい急成長市場への参入を開始した。その過程で、タブレット(タブレットPCとは一線を画する形式)は単にモバイル機器の新カテゴリーというだけでなく、それ自体が新たなテクノロジーと見なされるようになった。つまり、ラップトップ・コンピュータ、スマートフォン、以前のタブレット・コンピュータの機能にインターネットへの常時接続と用途に応じたカスタマイズを可能にしてくれる無数のアプリを加えたテクノロジーなのである。こうした新しい機器は、使用され、理解されるにつれて、スマートフォン、電子書籍端末、タブレットPCといった他のモバイル機器とははっきり区別されることが明らかになった。スマートフォン以前のモバイル機器と比べて画面がかなり大きくなり、きめ細かいジェスチャーベースのインタフェースが採用されており、コンテンツ、ビデオ、画像、プレゼンテーションを共有できる理想的なツールとなっている。誰でも簡単に使用でき、視覚的にも魅力があり、携帯性に優れているからである。

概観

タブレットというひとつのカテゴリーを確立したApple iPadに導かれるようにして、本年のNMC ホライズン・レポートにおいて、タブレットはモバイルとは完全に区別され、ひとつの項目として記載されることとなった。comScoreが最近行った調査によると、iPadは現在、米国でタブレットによるウェブトラフィック全体の97%、モバイルウェブトラフィック全体の46.8%を占めている。同様の統計によると、タブレットはウェブ閲覧のみならず、ソーシャルネットワークのツールとしてもニュースを読むツールとしても、最適な機器となりつつある。MotorolaのXoomやSamsungのGalaxy Tabなどの競合機種はまだiPadほどの成功を見ていないが、タブレットは両社のお陰で、注目すべき新たな製品群としての地位を固めた。

携帯性に非常に優れたタブレットは、雑誌やe-ブックにとってすでに重要な流通要素となっている。iOS 5には「ニューススタンド」と呼ばれる機能も備わっており、新聞・雑誌に簡単に素早くアクセスできる。タップするだけで新規購読もできる。タブレットは、モバイル・アプリを全種類揃えて機能を拡張しなくとも、巨大なコンテンツ・ライブラリに直ちにアクセスできる申し分ないサイズのプロジェクター、書籍、雑誌、新聞が読める電子端末、リアルタイムの双方向テレビ電話、容易に共有できるフォトビューアー、カメラ、高速で簡単な電子メールとウェブのブラウザ、フル機能の高度なゲームプラットフォームとして使える。これだけの機能を備えていながら、ハンドバックやブリーフケースに収まる軽量・薄型で携帯性に優れたパッケージとなっている。しかも、従来のキーボードが省略されている点が画期的である。こうしたデザインを選択と、デザインが機器とのかかわりに与える影響こそが、タブレットが新種の軽量ラップトップ・コンピュータではなく、まったく新しいコンピューティング・デバイスとなっている主たる理由なのである。

普通のコンピュータの場合は「前かがみ」になるのに対して、iPadが登場すると、これを手にすると「のけぞる」と言われた。タブレットでもワイヤレス・キーボードは利用できるが、タブレットの革新性は、その使用方法にある。スワイプ、タップ、ピンチといった指先の動きを使うまったく新しい方法で機器を操作するが、非常に直感的で単純なため、説明書の類はまったく不要である。機器自体がさまざまな機能を試してみる気持ちを起こさせてくれる。このことは、小さな子どもに触れさせるだけですぐに明らかになる。キーボードが必要なときには、特別仕様のソフトウェア・キーボードが表示されるが、設計の優れたアプリの場合はほとんど、あるいはまったく使う必要がない。

タブレットの画面技術は、写真、書籍、ビデオなどのビジュアル・コンテンツをきわめて効果的に表示できるところまで進歩している。また、ジェスチャーベースコンピューティングも同様に進歩しており、タブレットはタッチ

スクリーンのポイント&クリック機能を遥かに凌駕している。タブレットは、直感的に使える魅力的な機器である。こうした機能の組み合わせは、あらゆるレベルの教育機関にとって非常に魅力的であり、K-12(幼稚園から高校3年生まで)の多くの教育機関は、学生の数だけ機器を揃える計画を立てる際、ネットブックに代わり、費用効率の高いツールとしてタブレットを検討している。それ以外のグループ設定においても、大型スクリーンは、画像の角度が観る人の向きに自動調整される機能と相まって、コンテンツをグループで観るのに好都合である。

おそらく、タブレットの最も興味深い側面は、デスクトップからではなく携帯電話から遺産を引き継いでいる点である。タブレットは、OSがiOSとAndroidのどちらであっても、アプリモデルをしっかり念頭に置いて設計されており、タブレットの機能拡張には数十万もの専門アプリが利用できる。タブレット用のアプリには、位置認識、ネットワーク接続、その他の内蔵センサーがシームレスに使えるなど、モバイル・アプリと共通の機能が数多くある。だが、大型スクリーンという物理的な利点により、インターフェースや表示画面を充実させる余地がある。また、スマートフォンのアプリと同様、タブレット用のアプリも安価で、機器への追加も同じツールとオンライン・ストアが使って非常に簡単である。

教育、学習、または創造的探究との関係性
携帯性、大型ディスプレイ、タッチスクリーンという特性をもつタブレットは、フィールドワークのみならず、一对一の学習にも理想的な機器となっている。多くの教育機関が、扱いにくい実験装置、ビデオ機器、およびその他のさまざまな高価なツールの代わりに、タブレットを使い始めている。従来のツールは携帯性の点でとても比較にならず、交換も安価にできないからである。

例えば、iPadはカリフォルニア大学アーバイン校の死体解剖室で不可欠な機器となっている。人体構造の画像やレントゲンフィルムを簡単に調べ、画面上で処理できる。また、「Epocrates Essentials」といったアプリを使うと、薬や疾病を学生が指先を動かすだけでモバイル参照できる(go.nmc.org/epeif)。同様にデューク大学では、世界中の医療研究の成果を集める効率的な方法としてiPadを利用する可能性を検討している(go.nmc.org/fqxp)。

教材、デジタル教科書、その他の有用な資料をパッケー

ジングしたiPadを学生に提供する教育機関が次第に増えている。例えば、シートンヒル大学の「グリフィン・テクノロジー・アドバンテージ」プログラムでは、全日制の学生全員にiPad 2が配布される。同様に南ミシシッピ大学では、Blackboard Mobile™ Learnを搭載したGalaxy Tab 10.1を最多で1,000名の学生に試験的に配布する予定である。学生と教授が同じハードウェアとソフトウェアを使い、オーディオ、ビデオ、その他の学習教材を経験し、共有する。

この種のタブレット・プログラムは比較的新しいため、多くの大学が成果を測定するために綿密な研究を実施している。アビリーン・クリスチャン大学、オーバーリン・カレッジ、ミズーリ工科大学をはじめとする多数の大学で研究が行われた結果、タブレットをカリキュラムに組み込むことが学生の取り組みと学習体験の向上につながったという結果が概ね得られている。だが、高等教育機関では、印刷版教科書のe-ブックへの切り替え、専門

携帯性、大きなスクリーン、そしてタッチスクリーンのインターフェースにより、タブレットは独学やフィールドワークの理想的なデバイスである

アプリの幅広い活用、機器の内蔵センサー、GPS、ジェスチャーインターフェース、カメラ、ビデオ・音声ツール、その他の使用拡大など、タブレットのさまざまな使い方の一部について周辺的な精査をようやく開始しようとしている段階である。

機能の強化が進むタブレットは、ラーニング・アナリティクスをサポートするのに必要なリアルタイムのデータマイニングを容易化するのに加え、大量のゲームベースの学習アプリを提供するなど、他の教育工学を牽引している。タブレットがこれほど有力なツールになっているのは、学生がタブレットやこれに非常に似た機器を教室の外で既に使用し、アプリをダウンロードし、ソーシャルネットワークに接続し、非公式の学習体験にどっぷり漬

かっているからである。したがって、学生はすでに、学習と社会生活の両面でタブレットをかなり使い慣れている。

学際的なタブレット・コンピューティングのアプリケーションの例には、以下のようなものがある。

- > **化学** イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校の有機化学研究室では、壁掛け式のiPadにキオスク・アプリをインストールして、学生が最も必要とする実験技法を映像で見ることができるようになっている。学生はまた、化学のコース全体を通じて、実験のセットアップを説明したり、その他の手順に関する質問に答えたりするためにiPadを使用する。go.nmc.org/hjjvi
- > **講義の取り込み** コロラド大学、ジョージア工科大学、フォーダム・ロースクール、その他多くの教育機関で、教室の講義を録画・配信するための学内ソリューションとしてMcGraw Hillの「Tegrity」などのタブレット・アプリが使用されている。go.nmc.org/zmgnp
- > **数学** 3大学（オーストラリアのスウィンバーン、アイルランドのリマリック、英国のラフバラ）の数学サポートセンターによる共同プロジェクトとして、「MathsCasts」がある。これは、タブレットに書き込んで記録した数学の説明映像である。映像は、学部生が苦勞することが多いトピックを網羅している。「MathsCasts」の全映像にはCreative Commonsのライセンスが付与されており、スウィンバーン大学のウェブサイトとiTunes Uから無料で入手できる。go.nmc.org/igmlf
- > **レポート作成** クイーンズランド大学が設計・開発したUQMarkupは、学生のレポート作成課題で、文脈に合わせた音声とテキストによるフィードバックを一体化する作業に役立つように開発されたiPadアプリである。アプリからのフィードバックはカスタマイズされ、レスポンスは、わかりやすく、短い固定フォーマットで提供される。go.nmc.org/hwzcu

タブレット・コンピューティングの実例

高等教育の環境でタブレット・コンピューティングがどのように利用されているか、実例へのリンクを以下に示す。

iPadがウォールストリートにデビュー

go.nmc.org/swnbt

ドリュー大学の「ウォールストリート・セメスター」プログラムでは、財務情報にアクセスして解釈するアプリがインストールされたiPadが学生に提供される。学生は書籍を持ち運ぶ代わりにiPadで教材を読むことができ、文書、スプレッドシート、プレゼンテーションを電子的に作成できる。

大学の教科書に代わるiPad

go.nmc.org/vblpb

アデレード大学では、「サイエンス」プログラムを履修する1年生に、教科書の代わりにApple iPadを配布している。同大学ではこれを、個々の学生の成長を支援するために学習環境を画期的に変える一つの方法と見ている。

太陽電池式のiPad機器

go.nmc.org/ctjzq

ジンバブエ政府は、電力不足のためにこれまでコンピュータへの常時アクセスできなかった（または全くアクセスできなかった）アフリカ中の農村の教育機関に、Appleと提携して太陽電池式のiPadを導入しようとしている。

デイトン大学の学部生のViewbook

go.nmc.org/wdcwm

デイトン大学が入学希望者に無料で提供するViewbookアプリは仮想オリエンテーションのプログラムで、ビデオコンテンツ、スライドショー、双方向のデータ入力により、大学の施設、プログラム、学習機会、学生生活を閲覧できる。

バルパライソ工科大学がiPadアプリをリリース

go.nmc.org/yqqhw

最近、バルパライソ大学の大学院生がiPad用の新しい双方向デジタル雑誌を開発した。ビデオとフォトギャラリーが記事に組み込まれており、学生、教員、卒業生のほか、関心のある人は誰でも、学内のニュースや出来事を閲覧できる。

推薦文献

タブレット・コンピューティングについてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

タブレットが教室で使用できる6つの理由

go.nmc.org/lcrin

(Vineet Madan著、『Mashable』、2011年5月16日) iPadが学生の現在のライフスタイルに合っている、という発言を取り上げ、パイロット・スタディに参加した教室からのレポートに基づいて、高等教育にタブレット・コンピュータを応用する可能性を検討している。

ビジネススクールのケーススタディがデジタル版に

go.nmc.org/delwj

(Erin Zlomek著、『Bloomberg Business Week』、2011年7月25日) ビジネススクールのカリキュラムで中心となるのは、ビジネスケーススタディである。この記事では、ケーススタディにアクセスして双方向のやりとりをする操作が、タブレットを使うと便利になることを実例で示している。

キャンパスツアーにもiPad

go.nmc.org/hszrt

(Jody S. Cohen著、『Chicago Tribune』、2011年10月9日) ブラッドリー大学は現在、キャンパスツアー中にiPadを配布している。入学希望者にキャンパス各所を案内する際に、年間を通じてその場所で行われたイベントのビデオを見せることができるようにするためである。入学希望者が休日や夏休み中に訪問した場合でも、使用中の研究室や講堂を見せることで、普通の学生生活がどんなものかを伝えることができる。

教育専門家 iPadの学習メリットを評価

go.nmc.org/whlnr

(Ian Quillen著、『Education Week』、2011年6月15日) この記事では、iPadを学習ツールとして使用することについて論じ、iPadが一人のソリューションにより適しているのか、または共有する一群の装置の一部として使う方が良いのかについて、目下行われている議論を掘り下げている。

iPad 大学: 伝統大学のチャレンジ

go.nmc.org/zxqiy

(Lena Groeger著、『Wired』、2011年7月22日) 南カリフォルニア大学がTouchAppMedia and 2tor, Inc. と協力して、iPadやモバイル機器から十分にアクセスできるオンライン通信教育を実現した。クラスメートとのビデオチャットのような人間関係づくりや、履修コースの掲示板やフォーラムでノートやアイデアを共有する機能が用意されている。

Kindle Fire: 高等教育のあり方を変えるか?

go.nmc.org/hdoru

(Vineet Madan著、『Geek Wire』、2011年11月15日) この記事では、新しいKindle Fireとその競争相手のiPadを比較評価している。学生は画像やビデオのようなマルチメディアにアクセスして読むことを期待しているため、Kindle Fireの画面が小さいことが教育用に使う際の主な短所だとしている。

タブレットは、新しいカテゴリーのモバイル機器ではなく、ノートブックコンピュータ、スマホ、そして初期のタブレットコンピュータの特徴に、インターネットの常時接続と、数限りないアプリによるパーソナリゼーションを可能とした、全く新しいテクノロジーとしてみなされ始めている



ゲーム型学習

導入ホライズン:2年から3年

ゲーム型学習は、ゲームをすることが認知発達に及ぼす影響をJames Geeが記述し始めた2003年以降、かなりの人気を得てきた。それ以来、学習におけるゲームの潜在力についての研究—および関心—が急激に高まったが、シリアスゲームというジャンルの出現、ゲーム用プラットフォームの急増、モバイル機器でできるゲームの発展などによってゲームそのものの多様性も同様に増した。目的指向のゲーム、ソーシャルゲームの環境、制作とプレイの簡単な非デジタルゲーム、特に教育のために開発されたゲーム、それにチームスキルやグループスキルの向上に役立つ商業的ゲームを含めて、ゲーム型学習のあらゆる領域で開発者と研究者が作業を行っている。ロールプレイング、コラボレーションによる問題解決やその他の形式の模擬経験がさらなる研究のテーマとなっているが、広範囲に及ぶ学問分野にまたがって幅広い適用性があることが認められている。

概観

『Trip Wire Magazine』によると、オンラインソーシャルゲームに参加した人数は、2011年には6190万人と、2010年から900万人近く増えている。ゲーマー(すなわち、ゲームプレイヤー)の40%が20~34才である。アメリカ人ゲーマーの平均年齢は現在35才。これは、最初の家庭用コンピュータと共に最初のデジタルゲームが登場した1980年代初期の歴史と符合している。10年後にウェブが誕生し、ゲームはインターネット経由で配信され始めた。現在に近い3つのコホート群(1980年代初期、1990年代初期、2000年代初期に生まれた世代)は、デジタルゲームが常に生活の重要な部分を占める世界で育っており、何百時間ものゲーム経験を経て高等教育機関に入学するか卒業している。

コンシューマゲームに関する初期の研究は、男女を問わずさまざまな年齢層のプレイヤーにとって特に魅力的なゲームの要素を特定するのに役立った。その要素とは、目標に向かって努力しているという気分、目覚しい成功を達成できる可能性、問題解決、他人とのコラボ

レーションや付き合い、面白い筋書き、その他の特性である。こうした性質は、優れた設計をすることは難しいとしても、教育的内容に変えても同様に実現可能なものである。ゲーム型学習が常に中期ホライズンに置かれる一つの理由は、この課題である。

最新のNETP(National Education Technology Plan)では、ゲームにはプレイヤーにフィードバックを直ちに与える機能があることを挙げ、学生の知識理解度を評価する理想的方法とされている。能力を高め、次のレベルに進み、成功したいという意識が働くので、学生が引き付けられるのである。また、ゲームの支持者は、遊びが持つ生産的な役割を強調する。遊びの中では、実験的に何かを試みたり、アイデンティティを模索したり、時には失敗も許されるのである。

近年、「シリアスゲーム」ムーブメントにおいて、有意な教育コンテンツと遊びを結び付けることが重視されている。このジャンルのゲームは、社会問題をゲームと重ねることにより、プレイヤーが積極的に取り組むことで新たな物の見方が身につくようにできている。学習教材との関連付けを行えば個人的に有意な目標を達成できる、とわかれば、プレイヤーは進んでそうするということが、調査結果で判明している。パデュー大学の「シリアスゲームセンター」は、仮想環境における本格的なゲームとのコラボレーションの新たな手段を探究・発見することに専念する多くのプログラムの一つにすぎない。

高等教育機関が次第に関心を抱いているゲームのもう一つの分野が、シミュレーション型ゲームである。世界中の軍隊が、技能訓練の全領域にゲームとシミュレーションを導入しており、これまでに制作された大量のゲームやシミュレーションから得られたゲーム設計の見識は、医学などの特定の学科で学習・トレーニングを行う大学院生用のシミュレーションにも情報を提供しはじめている。「Emergency Room: Code Red」はそうした人気ゲームの一つである。

本レポートの2011年版では、多人数同時参加型オンライン(MMO)ゲームが学習用に使われるのはまだ数年先のことだが、関心度が高まりつつあると見ていた。今年は、このジャンルのゲームの周辺に関心が増している。「Minecraft」や「World of Warcraft」などのオンラインゲームがコース・カリキュラムに組み込まれており、教育専門家や教育工学関係の記者は、そうした情報や成果を頻繁にレポートしている。この種のゲームは、多くのプレイヤーを引き合わせて、共同での問題解決を必要とする活動に取り組ませてくれる。そうした活動は複雑で、単独やグループで取り組む内容に加えて、ストーリー展開やテーマと関連する目標もそこに含まれている。教育とのリンクは、相互交流の最高レベルの部分にある。そこでは、ゲームプレイにチームワーク、リーダーシップ、発見が必要とされる。

教育、学習、または創造的探究との関係性
ゲーム型学習には、高等教育機関が学生に身につけさせようと努力するいくつかの重要なスキルが反映される—コラボレーション、問題解決、コミュニケーション、批判的思考法、デジタルリテラシーである。今日、教育ゲームが魅力的なのは、関連するジャンルとアプリケーションが豊富なためである。ロールプレイングゲームからオンラインソーシャルゲーム、より優れたゲーム設計を教えることを中心につくられた全コースに至るまで、ゲームの構造におけるさまざまな側面は、高等教育のカリキュラムに十分に組み込まれている。

コースの内容と明確に関係しているゲームは、学生が教材を新たな視点から見一助となり、その内容により複雑に、かつきめ細かく関わるきっかけともなり得る。代替現実ゲーム(ARG)とは、ゲームと実生活の間の境界線を曖昧にする経験の中で、ヒントを見つけ問題を解決するゲームである。これは、コースの内容とゲームプレイに重なる部分のある好例と言えよう。大規模なARGの最近の一例として、Jane McGonigalの「EVOKE」がある。これは、現実のグローバルな問題をシミュレートすることで、新たな画期的ソリューションを見いだす力をつけさせようというソーシャルネットワーク・ゲームである。プレイヤーが提案したアイデアは、世界中のソーシャル・イノベーターやビジネスリーダーとの実務研修、および自らのベンチャーのための奨学金または財源を通じて、自らの提案を実用化する機会の獲得につながった。スタンフォード大学が制作した「Septris」は、敗血症(Sepsis)の識別、トリアージ、管理について、意思や看護師の実務を教えるHTML5モ

バイル・シミュレーション・ゲームである。学習者は容態が悪化していく患者の主治医の役を務める。学習者は病歴を読み、検査室に指示を出し、処置を決定するが、これを複数の患者に同時に行う。

「Ikariam」は、古代文明の生物をシミュレートするブラウザベースのゲームで、プレイヤーは、仮想の島で経済を構築し、住民の世話をすることで、経済学と市民の責任について学習する。高等教育機関によっては、社会

支持者は、試行錯誤、アイデンティティの探求、そして失敗をも許すゲームプレイの建設的役割について強調している

意識の強いゲームの採用を一步進め、それを中心にコース全体を設計しているところもある。セント・エドワード大学では最近、ソーシャルメディアと経験学習アプローチの使用を重視する「文化基礎論」必須コースの予備セクションを開始した。同大学の「グローバル社会問題」コースは「Heroic Gaming」の戦略を使用して構築された。コースアクティビティはすべて、共通の英雄的価値観(heroic values)に根差しており、各学生のプロフィールに「性格の特徴(character traits)」として示された。

オープンエンドで、課題型かつ本当の意味でのコラボレーションが求められるゲームは、高等教育に特に適すると思われる新たなゲームカテゴリーである。この種のゲームには、オンラインと非デジタルの両方の形式があり、調査、レポート作成、コラボレーション、問題解決、話術、リーダーシップ、デジタルリテラシー、メディア制作のスキルを必要とする場合がある。カリキュラムに組み込まれた時には、学生がテーマをマスターし、本当に自分のものにすると共に、その教材を用いてどのように学習するかを道筋も示す。こういったゲームはカリキュラムの内容に役立つだけでなく、問題解決のために知識を発見し、組み立てることを学生に要求する。巧みにデザインするのはなかなか難しいが、その成果は、状況を変える力をもつものになり得る。

教育ゲームにつきものの課題—中期ホライズンに置かれる理由がこれで良くわかる—は、普通にゲームをする場合と比べて違和感がないように、従来の教育コンテンツを組み込むことである。教職員は、具体的なコースの内容とゲームの目的を明白につなげることを難しいと感じるかも知れない。しかし、ゲームが学生の関心に火をつけて、学習をゲームの外側にまで広げてくれるものであることはわかっている。例えば、Games+Learning+Society Initiativeの創立仲間であるConstance Steinkuehlerは、平均的な

結末を自ら選べ、チャレンジ型で、グループで楽しむゲームは、高等教育における活用に特に適している新しいカテゴリーのゲームである

MMOゲーマーが、ゲームに関連するオンラインリサーチに週10~15時間を費やしていることを調査で知った。デジタルリテラシーとコミュニケーションリテラシーはゲームプレイと密接な関係にある。教育専門家がゲームに大きな関心を持ち続けるのは、このためである。

学際的なゲーム型学習のアプリケーションの例には、以下のようなものがある。

➤ **音楽** マギル大学の「Open Orchestra」シミュレーション・ゲームでは、高解像度のパノラマビデオとサラウンドサウンドを備えたワークステーションが使われており、音楽家はオーケストラで演奏したり、オペラを歌ったりしているような経験ができる。譜面台のタッチスクリーンには楽譜とシステム制御の電子版が表示されるのに加えて、学生の演奏をプロモーションの演奏と視覚的に比較する機能も備わっている。go.nmc.org/udrgw

➤ **オンライン学習** ブリティッシュ・コロンビア大学の学部生対象「成人教育」オンラインコースの履修生は、ロールプレイングゲームに参加し、『成人教育

ウィークリー』という架空の専門誌に記事を書くレポーターの役を演じる。また、「読者」としてコメントを投稿し、ベスト記事の投票も行う。結果的に、専門誌への投稿は学習管理システム(LMS)のディスカッション・フォーラムのときよりも多かった。go.nmc.org/yvrzz

➤ **科学** ノースカロライナ州立大学が開発した「MicroExplorer3D」は、顕微鏡検査ラボに足を運ぶことができない学生に複合顕微鏡の部品について学ぶ手段を提供する。学生はクリック(ウェブ)またはタッチ(モバイル)で複合顕微鏡の3Dモデルを操作し、ズームインして部品の詳細図を表示し、メニュー項目を開き、写真やビデオの例が載っている説明を読むことができる。go.nmc.org/kwgmgb

ゲーム型学習の実例

高等教育の環境でゲーム型学習がどのように利用されているか、実例へのリンクを以下に示す。

3D GameLab

go.nmc.org/vedmb

ボイシ州立大学が開発した3D GameLabは探索をベースにしたユニークな学習プラットフォームで、どんな教室をも活発なゲームに変えることができる。教員は3D GameLabによって画期的な学習活動を基準に関連付けることができる。学習者には、能力ベース(competency-based)カリキュラムを通じゲームを進めていく過程で、様々な選択肢が与えられる。

認知学習、予想、スキーマのサイクル

go.nmc.org/gcogy

アルバニー大学の研究チームが、「不完全な情報しかなく時間が切迫しているという特殊な状況下では、意思決定のプロセスにどんなマイナス面があるか」を示してくれるビデオゲームを開発中である。

ラドフォード大学のGAMES Lab

go.nmc.org/qlohz

ラドフォード大学のGAMES (Games, Animation, Modeling and Simulation) Labは、インタラクティブ・モバイルゲームを設計し、それが学生の取り組みや学習に与える影響について研究することを目的としている。GAMES Labは、バージニア州南西部の地方にある学校を対象にiPod touchとiPadのゲームを設計し、有志の教育専門家の協力を得て、既存のカリキュラ

ムにそれらのゲームを組み込む最善の方法を模索している。

アースワーク・ビルダーと会う

go.nmc.org/cyaow

全米人文科学基金(NEH)から資金提供を受けたコンテンツの専門家とゲーム開発者のチームが、オハイオ州ニューアークにある古い月面観測所、Newark Earthworksに関するビデオゲームの試作品を制作している。ゲームを通じて、月面観測所について学び、さまざまな文化の違いについてグローバルな理解を深めることができる。

SciEthics Interactive

go.nmc.org/khreb

HPと国立科学財団(NSF)から資金提供を受けたこのプロジェクトは、科学と倫理に焦点を合わせた仮想シミュレーションの制作を目的としている。上級レベルの学部生と大学院生が仮想環境という安全な場で現実世界の状況を経験できるシミュレーションである。

simSchool

go.nmc.org/dkbb1

教員版フライト・シミュレータ、simSchoolは、上手な授業を行うために必要な知識とスキルの開発を目的とする、高度な指導シナリオを提供してくれる。このシミュレータを使ってトレーニングを行うと、教員の自己効力感とコントロールのフォーカス感(sense of the focus of control)が大幅に向上することが、調査でわかっている。

推薦文献

ゲーム型学習についてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

教えるためのヒント5つ — ビデオゲームから

go.nmc.org/lssnv

(Jeffrey R. Young著、『The Chronicle of Higher Education』、2010年1月24日) 大学カリキュラムへのゲームの取り込みに成功したベストプラクティスを紹介した記事。ゲーム型学習が全科目に有効なソリューションではないこと、ゲームは即効薬ではないこと、成功を確かなものにするには教員側の調査と教室でのテストが必要なことが力説されている。

ゲームと学習:教えることと設計

go.nmc.org/cooat

(James Gee著、『The Huffington Post』、2011年4月) James Geeは、ゲームが学習において対話、創造性、批判的思考法を促すための触媒であるという持論を展開している。成功するためには「ルールシステム」を理解しなければならないことから、ゲーマーを設計者に警える考え方を提唱する。

ゲームのライブラリ

go.nmc.org/fmtam

(Anastasia Salter著、『The Chronicle of Higher Education』、2011年12月13日) この記事では、ゲーム型学習をロジスティクスの観点から捉えている。さまざまな学生がいる大教室にゲームの経験を広めることの難しさに着眼し、ゲームライブラリをつくって、アクセスと情報を提供し、目録リストを追跡調査することが良案であるという。

ビデオゲームモデルを学習ツールとして使う—ある神経学者の提案

go.nmc.org/rqvxp

(Judy Willis著、『Edutopia』、2011年4月14日) この記事を書いた神経学者は、ゲーム型学習が成功することとドーパミンの放出を同一視している。ドーパミンの放出とは、成功をもたらす選択や行動に対する生理学的反応である。さらに、この自然な学習プロセスの各段階を概説している。

高等教育はゲーム型学習から何を得られるか?

go.nmc.org/qcuno

(Justin Marquis著、『OnlineUniversities.com』、2011年10月14日) この記事では、ゲーム設計者Jane McGonigalの仮説を分析することで、大学レベルでのゲームのメリットを検討する。同仮説では、ゲーマーが持つ具体的なプラスの属性が教室の内外で生産性に転換できることを認めている。



ラーニング・アナリティクス 導入ホライズン:2年から3年

ラーニング・アナリティクスとは、学力の向上を評価し、将来の成績を予測し、潜在的な問題を突き止めるために、学生が生み出し、学生のために収集された広範囲のデータを解釈することを指す。データは、課題の完成や試験などの明白な学習活動に加え、学生の教育的な進歩の一部として、直接的には評価されないオンラインでの社会的関与や課外活動、ディスカッション・フォーラムへの投稿、その他の活動を含む潜在的な行動からも収集される。ラーニング・アナリティクスの目標は、教員と学校が、教育の機会を各学生のニーズや能力のレベルに合わせてリアルタイムに近いタイミングでカスタマイズできるようにすることである。ラーニング・アナリティクスは、データマイニング、解釈、モデリングにおける進歩の力を活かして、教育と学習に対する理解を深め、教育を個々の学生に合わせてより効果的にカスタマイズすることを果たすものである。ラーニング・アナリティクスはまだ始まったばかりではあるが、キャンパスでのアカウントビリティの要求に応えるものとして、学生が学習活動で生み出す膨大なデータの活用を目指している。

概観

ラーニング・アナリティクスとは本来、学校が、複雑なデータの中に何らかのパターンを見いだす新たな手法を利用して、学生の学習体験に対して十分な情報に基づいた調整を施すことができるように、学生に関する豊富な知識を分析することをいう。この種の介入は新しいものではない。スクールカウンセラーや学生支援部の専門家は、脱落のおそれがある学生を見極めるために、学生の出席簿、成績、教員の所見、テストの成績などの情報を昔から使ってきた。ラーニング・アナリティクスはこの遺産に立脚したものであるが、そうした実証済みの戦略よりも遥かに先へ進むことを目指している。すなわち、ばらばらの情報源から集めた情報をまとめてあげて、遥かに強固で、きめ細かな意味合いを持ち、教育と学習環境の双方の改善に使える学習の全体像をつくることである。

ラーニング・アナリティクスは、2011年高等教育版ホライズン・レポートにおいて、長期ホライズンとして取り上げた。今年、このトピックは中期ホライズンに移動され、「コンセプト」から「実践」へと移行する態勢になっている。変更の主な理由は、このトピックに関する改良を目的とする大きな計画が発生したことである。2010年、EDUCAUSEは次世代学習イニシアチブ (Next Generation Learning Initiatives) に基づいて、Gates Foundation との協力で、ラーニング・アナリティクスを開発の5領域の1つとする大型プログラムを発表した。同年、カーネギーメロン大学主導によるHP Catalyst Initiativeが、学習測定コンソーシアム (Measuring Learning Consortium) を設立した。同コンソーシアムでは、複数の大規模な国際的ラーニング・アナリティクス・プロジェクトが、共通のソリューションに向かって動いている。こうしたプロジェクトや、いくつかの高等教育機関に設置されている他のプロジェクトは、ラーニング・アナリティクスを支える科学を推進しているだけでなく、関心も引き起こしている。ラーニング・アナリティクスの科学的・技術的な面が解決されれば、キャンパスにラーニング・アナリティクス戦略が導入されていくにつれて、大きな開発活動が期待できる。

McGraw Hill ("Connect") や Pearson ("MyLabs") といった大手出版社はこれを見逃さず、ラーニング・アナリティクス・ソリューションを独自に確立する動きに出ており、新たな技術の出現時にラーニング・アナリティクスの専門知識を提供する専門スタッフを雇用した。ラーニング・アナリティクスの取り組みにおいてまず焦点が当てられるのは、既存のLMSとの統合である。しかし、そうした統合は、総合的なソリューションには不可欠であるものの、それだけでは不十分だと主張する研究者もいる。むしろ、ラーニング・アナリティクスを進めていくには、LMSデータ以上のものを含める必要があると唱える声が多いだろう。学習環境 (特にオンライン環境だが、物理的環境も含む) が与える影響、非公式の学習から得られる知識、および創造性、リーダーシップ、イノベーションなどのスキルの測定基準といったその他

の要素も、学生の学業成果の総合的な質を示す、等しく重要な指標と考えられている。

教育、学習、または創造的探究との関係性

最近まで、高等教育の学習に関する調査は、コースやプログラムで落第の可能性がある学生を特定し、教科学習の障害になっていると思われる短期的な問題に対処する介入策を考案することが主体だった。パデュー大学の「Signals」プロジェクトは、そうした使い方の典型例である。2007年に開始された「Signals」プロジェクトでは、学生管理システム、コース管理システム、コース成績簿から情報を収集し、そこから学生の危険水準値をはじき出す。そして、脱落のおそれありとされた学生は救済プログラムの対象となる。同様に、メリーランド大学ボルチモアカウンティ校では、「ブラックボード」というコース管理システムを補うために、「チェック・マイ・アクティビティ」と呼ばれるセルフサービスのフィードバック・ツールを学生と教員に提供している。

だが、ラーニング・アナリティクスでは、さらに手厚い内容が約束されている。正しく適用・解釈すれば、教員は学生の学習ニーズをより正確に理解でき、現在可能な水準よりも遥かに正確かつ迅速に、教育を適切にカスタマイズできるようになるというのだ。この影響は、単に個々の学生の学業成果にとどまらず、教育、学習、評価のプロセスに対する教員の捉え方にも及ぶ。ラーニング・アナリティクスは、情報をリアルタイムで提供することで、リアルタイムの調整をサポートし、より流動性が高く、変化に対応可能なカリキュラム・モデルを提案できるのである。

ラーニング・アナリティクス・ツールには、他の目的を視野に入れた商用アプリケーションも見込まれている。ここでは、ラーニング・アナリティクスの使用事例をサポートできるようにアレンジされる可能性がある。また、ラーニング・アナリティクスの課題達成に限定して開発されるツールも考えられる。専門ツールを目的とするこのテクノロジーのライフサイクルにおいてはまだ少し早いですが、リアルタイムのデータ視覚化を実現するMixpanelアナリティクスなどのアプリケーションは、ユーザーがウェブサイト上の教材とどうかかわっているかを記録するもので、ハイブリッドやオンラインのコースに使える可能性があることは明らかである。同様に、使い易さのテストを目的に設計されたUserflyでは、ウェブサイト上の訪問者の行動を記録しておき、後で再生しながら分析することができる。

用途の広い分析ツールは、ラーニング・アナリティクスに適用できる範囲も広い。Gephiはその好例である。インタラクティブな視覚化と探索ができるこのプラットフォームは、無料で提供されており、オープンソースである。複雑なデータを簡単に目視で探索できるだけでなく、ソーシャルネットワーク分析のようなツール、スケールフリー・ネットワークにおけるリンク関係、その他多数のツールや機能が備わっている。

ラーニング・アナリティクス専用として開発されたツールのひとつに、Socratoがある。これは、個別指導、トレーニングセンター、学校を対象にカスタマイズされた診断やパフォーマンスのレポートを設計してくれるオンライン・ラーニング・アナリティクス・サービスで

ラーニング・アナリティクスの目標は、ほぼリアルタイムで、教員や大学が、各学生のニーズや能力に合わせて学習機会をカスタマイズできるようにすることである

ある。オーストラリアのウロンゴン大学が開発したSNAPP(Social Networks Adapting Pedagogical Practice)は、LMS内で収集した基本情報を拡充することを目的としている。この情報群では、投稿されている教材に学生がかかわる頻度と時間を調べることに重点が置かれている。SNAPPは視覚分析を使用して、学生がディスカッション・フォーラムの投稿記事にどうかかわっているかを示す。TeachscapeのClassroom Walkthroughプログラムでは、教員がモバイル機器を使用して学生の知識理解度に関するデータと分析を収集することができる。ただし、全体的に見て、ラーニング・アナリティクス・ツールのフル機能の実現がまだ少し先になりそうなことは間違いない。

高等教育機関がラーニング・アナリティクスの理論と実践に今後も磨きをかけていく過程で、特に独自のプラットフォームを設計段階に入ると、データのプライバシー問題に早期に取り組む必要が生じる。そして、どの範囲

の情報を学生や他の教育機関と共有すべきかを判断しなければならなくなる。

学際的なラーニング・アナリティクスのアプリケーションの例には、以下のようなものがある。

- > **ビジネスとコミュニケーション** プリティッシュ・コロンビア大学の学生は、人間行動の有意な傾向を解説するためのウェブとソーシャル・アナリティクスについて調査している。go.nmc.org/ugtei
- > **医学** ラーニング・アナリティクスは、ウロンゴン大学医学部で臨床重視の新カリキュラムを作成する際に使われた。その手法には、学生に臨床実習を課す際のカリキュラムの内容、学生の取り組み、公平さがいずれも適切であることの証拠が示されている。go.nmc.org/zgxnk
- > **科学、技術、数学、工学 (STEM)** ミシガン大学では、大規模な入門STEMコースでECoachと呼ばれるシステムを使用している。ECoachでは、学生の経歴、モチベーション、最近の成績に関する情報を用いて、各学生にカスタマイズされたフィードバック、激励、助言を与える。go.nmc.org/vvoqp

ラーニング・アナリティクスの実例

高等教育の環境でラーニング・アナリティクスがどのように利用されているか、実例へのリンクを以下に示す。

実践的技能的共同評価プラットフォーム(ビデオ)

go.nmc.org/rhyfmf

アマリタ大学は、言語教育、適応学習の推進、仮想実験を遠隔で行える多言語共同作業プラットフォームを介して、インドの農村部にいる学生へのサービスを拡大している。同プラットフォームには、レポートと手続きに関する評価を行うためのフレームワークが加えられる予定である。それが実現すれば、学生は修得が必要な教科分野により集中的に取り組むことができるようになる。

CoreDogs

go.nmc.org/bypup

CoreDogsは混合学習コースに使用するデジタル教科書を制作するためのプラットフォームである。学生が教科書の演習に取り組む間に、知識理解度に対する形成的なフィードバックと評価が与えられる。また、教員に

は学生の行動に関するデータが提供される。

成績格差是正プロジェクト

go.nmc.org/lfbnu

ミネソタ大学は、コース管理システムからのデータを利用して、オンライン成績簿を使うことが、成績不振の学生が自らの最終成績をより正確に予測できるように支援し、成績改善に役立つかどうかを判断しようとしている。目標は、学生が期末試験、論文、研究課題に備える指針となるように、より良い情報を提供することにある。

Learning Catalytics

go.nmc.org/myymtv

ハーバード大学のMazurグループが開発したLearning Catalyticsは、ピアツーピアの教育をサポートし、教室でリアルタイムのフィードバックを提供するプログラムである。教員は教材に関する問いと数字、代数、テキスト、またはグラフィックの回答によって学生の興味を引くことができる。そこで、Learning Catalyticsのプラットフォームが、フォローアップ・ディスカッションのための学生のグループ分けを支援する。

SoLARのオープン・オンライン・ラーニング・アナリティクス・コース

go.nmc.org/pntpb

アサバスカ大学がSoLAR(Society for Learning Analytics Research)のために主催しているこの無料オンラインコースは、ラーニング・アナリティクスに加えて、このアプローチが知識の発展に果たす役割について学習するための入門篇である。ラーニング・アナリティクスのプラットフォームと情報の流れを最適に整理する方法の概要も含まれている。

推薦文献

ラーニング・アナリティクスについてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

データマイニングとオンライン学習

go.nmc.org/nyhsn

(Jim Shimabukuro著、『Educational Technology & Change Journal』、2011年8月7日) 教員がラーニング・アナリティクスを活かすには、それを日々のワークフローに組み込む必要がある。これは時間の掛かる作業である。著者は、自らが実施しているタイムリーな分析と応答の方法を説明している。

データとアナリティクスによって教育を改善するには？

go.nmc.org/btans

(Audrey Watters著、『O'Reilly Radar』、2011年7月25日) デジタル・プラットフォームとプログラムによって取り込んだデータとアナリティクスは、教員のみならず学習者がアクセスしても役立つものになり得る。教育理論家George Siemensへのインタビューをまとめたこの記事では、ラーニング・アナリティクスにおけるプライバシーの問題の重要性と影響が取り上げられている。

ラーニング・アナリティクス:押し寄せる第三の波

go.nmc.org/mknvy

(Malcolm Brown著、『EDUCAUSE Learning Initiative』、2011年4月) 教育におけるラーニング・アナリティクスの現在の位置について論じ、サードパーティによるアプリケーションにより、このツールの費用効率が向上しつつある状況を説明している。また、ラーニング・アナリティクスのプラットフォームを展開する際の倫理についても論じている。

学生の学習ペース(PACE)を監督する:リオ・サラド・カレッジでのアナリティクス

go.nmc.org/apwgj

(Mary Grush著、『Campus Technology』、2011年12月14日) リオ・サラドのPACE(Progress And Course Engagement)自動追跡システムでは、所定のコースでどの学生に脱落のおそれがあるかを教員が容易に判別できるように、コース開始から8日目にレポートが生成される。対策を講じるのにまだ十分な時間があるタイミングである。

ソーシャル・ラーニング・アナリティクス:テクニカル・レポート

go.nmc.org/nvbjg

(Simon Buckingham Shum & Rebecca Ferguson共著、『Knowledge Media Institute』、オープン大学、英国、2011年6月) このレポートは、オンラインの大学教育の場に正確なラーニング・アナリティクスを導入するための技術的なニーズについて研究したものである。オンラインのソーシャル・プラットフォームから空前の量のデジタルデータが入手できるようになったが、教育上意味のある情報のみ限定できるようにアナリティクスを絞り込むことが目標である。

ラーニング・アナリティクスとは何か？

go.nmc.org/nqxvg

(George Siemens著、『eLearnspace』、2010年8月25日) この記事では、ラーニング・アナリティクスの概要を紹介し、教育機関での応用の可能性について論じている。ラーニング・アナリティクスのプロセスを示すチャートが掲載されている。

リアルタイムの情報を提供することで、ラーニング・アナリティクスは、即座の修正を可能とし、流動的で変化に対してオープンなカリキュラムモデルを提供する



ジェスチャーベースコンピューティング

導入ホライズン:4年から5年

自然な動きやジェスチャーだけで新たな機器を操作するのは、もはや珍しいことではなくなっている。Microsoft SurfaceやAppleのiOSデバイス(iPad、iPhone、iPod Touch)その他のジェスチャーベースシステムは、タップ、スワイプ、その他さまざまなタッチ手法によるインプットを理解する。Nintendo WiiやMicrosoft Kinectは、これを手や腕の動きまたは身体全体の動きにまで拡張した。これらは、コントロール手段として自然な身体的ジェスチャーをコンピュータに認識させ、解釈させる代替インプット装置として成長を続ける商品群の最初の立役者である。ジェスチャーベースコンピューティングにより、ユーザーは、現実世界で行う動作や動きを仮想的に行い、コンテンツを直感的に扱うことが可能となる。シンプルなジェスチャー、自然で心地よい動きを使ってコンピュータを操作できるというアイデアは、キーボードやマウスとは非常に異なる形や感覚のインプット機器が数多く誕生することにつながるものである—そして、動きやジェスチャーから意味を推測できる機器がますます増加していくのを可能にする。

概観

ジェスチャーベースの機器は既にありふれたものになっている。毎日、何百万というモバイル・ユーザーが画面をタップしたりスワイプしたりしている。iPhone、iPadの画面、Androidベースのタブレットやスマートフォンはどれも、圧力、動きや、機器にタッチする指の本数や向きなどに反応する。振動、回転、傾きや空間内での機器の移動に反応する機器もある。

ここ数年の間、ゲームシステムは、ますます新しいジェスチャーベースのテクノロジーを取り入れて続けている。例えば、Xbox KinectやNintendo Wiiはゲームプレイにおける人間の動作の可能性を追求し続けている。Wiiは、加速度計ベースのハンドヘルド型コントローラと固定赤外線センサーを一体化させて、位置、加速度および方向を判断する。Kinectシステムは、ハンドヘルド型コントローラを使わず、視覚的に分析することで

コマンドとインプットを識別している。この分野における開発の中心となっているのは、最小のインタフェースを創り出すこと、そして、手と身体がインプット装置そのものになったという感覚をもたらすような、直接的なインタラクション経験を生み出すことである。このようなシステムは、身体の動きや顔の表情といった全体的な動きからパターンを認識し、解釈している。プレイヤーは、ジャンプしたり踊ったり、指し示すだけであり、これらの動きが、画面上の操作に変換される。

前年までのNMCホライズン・レポートでは、ジェスチャーベースコンピューティングにおける主な発展の方向性として、メーカーベースとメーカーレスという2つの道筋を示してきた。両方とも依然発展が続いている一方、今年のジェスチャーベースコンピューティングを面白くしているものは2つの要素である。1つは、ジェスチャーとその微妙な違いを認識する高精度なシステムの出現である。これらは、手や腕の非常に微妙な動きや、表情までもを認識して、これを機器のコントロールに使用する。

2つ目は、普通の会話のようにユーザーが機器に話しかけることによる音声認識をジェスチャー認識テクノロジーに取り込み、ジェスチャーと音声によりユーザーの意思を機器に伝えようとする集合型のものである。iPhone 4Sに組み込まれている仮想アシスタント機能であるSiriは、今や当然のこととなったタップとスワイプ機能に、音声インタフェースをシームレスに並列させた、集合型として特に成功している一例である。また、LGとSamsungの両社は最近、ジェスチャー・音声認識コントロールを備えたスマートTVを発表している。

ジェスチャーベースコンピューティングは、物理的にも機械的にも、我々がコンピュータを操作する方法を変えつつある。このため、変革力があると同時に混乱をも引き起こす。研究者や開発者は、ジェスチャーベースコミュニケーションがもつ認知的、文化的側面に気付き始めたばかりであり、高等教育においてこのテクノロジー

一のもつ潜在力を全面的に実現するには、幅広い学際的なコラボレーションと、教育、学習とコミュニケーションのもつ性質そのものについての革新的な考え方が必要になる。

教育、学習、または創造的探求との関係性

ジェスチャーベースコンピューティングがゲームやモバイル機器から自然に生まれたものであることは明白だが、潜在的な使用はここにとどまらない。特定の言語ではなく、すべての文化に共通の自然な人間の動作に基づくソフトウェアは、例えば、30もの言語が混在し、各言語につき百万人以上の話者が存在するインドなどの国では、特に有用性が高いだろう。自然な動作に基づくインタフェースは、ユーザーとマシンとの障壁を取り払う。2歳児でもジェスチャー認識機器を手に入れば、マシンと対話することが可能になる。

ユーザーが触ったり動かしたり、または手段として遊ぶことを要求する機器は、特に学校にとっては魅力的な存在である。このような機器は、現在は主にAndroidやAppleのスマートフォンやタブレット、Microsoft Surface、PrometheanのActivPanel、またはNintendo Wii、Microsoft Kinectなどによって実証されているに過ぎないが、今後、学習者にとっては可能性をより広げるものと言える。ジェスチャー認識機器は、コラボレーション、共有、およびグループ作業に大きく貢献するだろう。

ジェスチャーベースコンピューティングが消費者にとって魅力的であることは明らかだが、広く見渡しても、高等教育における特定場面で現在適用されているジェスチャーベースのソフトウェアや機器の例を多く挙げることはできない。ただし、行為支援的なテクノロジーという立場でのジェスチャー認識テクノロジーは、既に、特殊なニーズそして障がい者にとっては大きな意義をもつものとなっている。例えば、ジェスチャーコントロール機器は既に視覚障がい、失読症、その他の障がいを抱える学生にとって、キーボードへの依存を軽減できるという利点をもたらしている。マギル大学の研究者は、視覚障がい者がタッチの精度を利用して、より多くのフィードバックを得ることのできるシステムを開発中である。ジェスチャーベースコンピューティングのアルゴリズムにより、ボディランゲージ、さらには手話も解釈されるようになるだろう。

一方、実験的手段という立場としては、最先端のジェスチャー認識を進めるプロジェクト、特にナチュラルユーザーインタフェース・アプリケーションでの音声認識を扱うプロジェクト例を挙げることはたやすい。機器と完全に自然なインタラクションができるという考えは新しいものではないが、その可能性は十分に実現されているわけではない。しかし、これらがベースとするテクノロジーにおける最近の広範囲にわたる発展は、家電分野での強い関心とも相まって、このカテゴリーのテクノロジー

ジェスチャーベースコンピューティングは、ユーザーが実際に使うであろう動作や動きでバーチャルな活動に従事することを可能とし、コンテンツを直感的に操作することを可能とする

一が新しい魅力的な発展を続けていくと予測するに十分な根拠となっている。

学際的なジェスチャーベースコンピューティングのアプリケーションの例には、以下のようなものがある。

> **アートとファッション・デザイン** ボール州立大学の学生たちが創り出したMorp Holuminescenceは、ジェスチャーを利用して室内の照明を調整し、最適な視覚状態を生み出すものである。ファッション業界での利用を目的とするこのシステムは、照明とセンサーシステムを統合したものとなっており、その多くがオープンソースのプロトタイプ製造プラットフォーム、Arduinoを利用して作られた。go.nmc.org/bnikw

> **音楽** オレゴン大学のEyeMusicプロジェクトは視線追尾センサーを利用して、ユーザーの目の動きに基づいてマルチメディア作品を制作している。パフォーマーが物理的な場所を見ると、これが視覚的に処理されるか、サウンドが生成される。EyeMusicは、

この2つの誘因から、知覚運動調和を生み出す。go.nmc.org/hmhxq

- **科学と医療** スウェーデンのノルチェピング・ビジュアルライゼーションセンターと医療画像科学・ビジュアルライゼーションセンターの研究者は、マルチタッチ・テーブルを使用した仮想解剖システムを作成した。生体あるいは死体から詳細なCTスキャンを撮り、これをテーブルに転送する。そこで、ジェスチャーにより、法

ジェスチャーベースコンピューティングは、身体的にまた、機械的に、我々がコンピュータとインタラクトする仕方を変えている。そういう意味で、変容的であり破壊的である

医学者は仮想的な解剖を行い、肌、筋肉、血管、骨を含む各層を表示できる。go.nmc.org/edaic

ジェスチャーベースコンピューティングの実例

高等教育の環境でジェスチャーベースコンピューティングがどのように利用されているか、実例へのリンクを以下に示す。

3ギア・システム

go.nmc.org/tahttr

MITの大学院生の2人組が、市販のコンピュータ用カメラとLycra生地のできた手袋を利用して、製作費1ドルでジェスチャーベースのインタラクションシステムを創り出した。このお金のかかっていないユーザーインタフェースの進歩により、コンピュータとデジタル装置のインタラクションはより自然なものへと向かっている。

LZIテクノロジー

go.nmc.org/ophom

欧州の会社であるExtreme Realityは、ユーザーの手のジェスチャーと動きにより、コンピュータプログラム、ゲーム、モバイル機器をコントロールできるソフトウェアを作成中である。このテクノロジーは、コンピュータやモバイル機器に既に組み込まれているメカニズムを利用するため、追加が必要となるハードウェアは発生しない。

Mogees: コンタクト・マイクロフォンによるジェスチャーベース認識

go.nmc.org/kepyk

2人の研究者が、コンタクト・マイクロフォンを使用して、リアルタイムに音を処理し、どんな表面でもタッチスクリーンにしてしまうシステムに接続した。これは、接触から転送される振動をコンピュータが認識できる波形に変換するシステムである。

MudPad

go.nmc.org/xjtek

RWTHアーヘン大学のメディア・コンピューティング・グループの研究者たちは現在、タッチ動作によりスクリーンともっと微妙な方法でインタラクションを行うために、流動物が入っている画面の一部にタッチすると能動的なフィードバックを行う、MudPadと呼ばれるインタフェースを開発中である。

Zero Touch

go.nmc.org/xpsge

テキサスA&M大学の研究者が、高度なインタラクションを提供する赤外線センサーからマルチタッチ・システムを開発した。ユーザーは、センサー枠内に入って、手、肘、腕、頭、その他ペンなど物を使用して、コンピュータ画面上にさまざまな画像を描くことができる。

推薦文献

ジェスチャーベースコンピューティングについてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

Kinectが重要な役割を果たすことのできる、ゲームを超えた7つの領域

go.nmc.org/yskco

(Alex Howard著、『O'Reilly Radr』、2010年12月3日) この投稿は、Microsoftが出しているジェスチャー

ベースのKinect Systemが、ゲームのプラットフォームとしての所期の用途を超えて幅広く利用できることを考察している。用途には、アート、保健や教育での応用が含まれている。

ゲームを超えたジェスチャー認識の動向

go.nmc.org/auimq

(Steve Sechrist著、『Software Quality Connection』、2011年5月23日) ジェスチャー認識での主要な発展において、Kinectスタイルのナチュラルユーザーインターフェースの可能性が議論されている。

LGがグーグルとテレビを合体、スマートTVは音声・ジェスチャーコントロールで操作

go.nmc.org/eilfc

(James K. Willcox著、『Consumer Reports』、2011年1月9日) LG Electronicsは、コンピュータ・モニタとしての役目も果たすテレビを発表した。ユーザーはテレビからAndroidマーケットにアクセスしてアプリケーションをダウンロードしたり、ネットサーフィンしたりできる。また、スマートTVプラットフォームには音声・ジェスチャーコントロールが付き、Wi-Fi内蔵により、ノートブックからテレビに音楽、写真、ビデオなどのコンテンツを転送できる。

SoftKineticが描く次世代ジェスチャーインターフェース(ビデオ)

go.nmc.org/qhjle

(SoftKinetic、youtube.com、2011年3月29日) 2011年コンシューマー・エレクトロニクス・ショー用にSoftKineticが用意したこのビデオで、次世代ジェスチャーインターフェースが語られている。SoftKineticは、幅広い機器やプラットフォームに対応する3Dジェスチャーコントロール・ミドルウェアを開発中である。

ユーザーを取り込むには、ガジェットはタッチャブルにならざるを得ない

go.nmc.org/lagrp

(Claire Cain Miller著、『New York Times』2011年9月1日) この記事では、特にスマートフォンやタブレットを代表とするモバイル機器など、コンピュータとのインタラクト方法として、ジェスチャーベースコンピューティングがいかにしてその潮流となりつつあるかが解説されている。

デバイスがまったく自然に操作できるという考えは新しいものではないが、その可能性がとことん追求されたこともない



インターネット・オブ・シングズ(IOT、モノのインターネット)

導入ホライズン:4年から5年

インターネット・オブ・シングズ(IOT、モノのインターネット)は、現実の世界と情報の世界を結びつけるネットワークを意識したスマートオブジェクトの一種の省略表現である。スマートオブジェクトは、次の4つの重要な特性がある。小型であるため、ほとんど何にでも簡単に取り付けられる。固有の識別子を有している。データや情報の小型の保存場所である。そして4つ目は、要求に応じて外部機器に情報を伝達する方法を有していることである。IOTは、情報伝達手段としてTCP/IPを使用してオブジェクトをインターネット上でアドレス指定を可能(発見可能)にして、そのコンセプトを広める。情報を運ぶオブジェクトは、精密機器や精密素材のモニタリング、店頭での商品購入、パスポートの追跡、在庫管理、身元確認、およびその他の同様の用途で長年にわたり使用されてきた。スマートオブジェクトは、こうした技術の次世代技術であり、コスト、年齢、温度、色、圧力、または湿度等のある種の情報を「知っており、その情報を簡単にかつ即座に伝達できる。スマートオブジェクトは、物理的なオブジェクトをデジタルで管理し、その状態をモニタリングし、その寿命が尽きるまで追跡し、オブジェクトが損傷もしくは役に立たなくなる可能性がある場合には誰かにその旨を警告するために使用できる。さらには説明、指示、保証、指導、写真、その他のオブジェクトへの接続、およびその他の考えられる限りの意味のある情報をオブジェクトに付加するために使用できる。モノのインターネットを使用すれば、こうしたデータに簡単にアクセスできるようになる。

概観

IOTは、IPの創生者の1人であるヴィントン・サーフが提案した概念であり、スマートオブジェクトの進化における次の段階と言える。IOTは、は、現実世界の物理的なオブジェクトとそのオブジェクトのデジタル情報の間の境界線を曖昧にする相互接続のアイテムである。IPv6の登場により、インターネットのアドレス空間は大幅に拡大されて、現在のウェブカメラや共用プリンタで行っているように、どのようなオブジェクトにもインターネッ

ト経由でオブジェクトや機器の一部とデータや情報の送受信を行う手段が提供される。サーフは、我々がすでにインターネットへの接続が可能な電話、電化製品、電子フォトフレーム、およびオフィス機器を使用していることを指摘している。インターネットへの接続が可能な電気計器が、スマートグリッドを使用して電力の最大負荷を調整するために、温度を一度上げるよう自宅に知らせる—このような想像も、特に大きな進歩というものでもない。実際、サーフは、スマートグリッドIOTを加速するものと捉えている。

IOTが展開していく中で、どのような形をとっていくだろうか。スマートグリッドなどの実例が存在するものの、今はまだ、現実というよりはコンセプトの段階である。同時に、IOTを可能にする基盤技術(環境や状況をモニタリングするために日常のオブジェクトに簡単に取り付けられるスマートセンサー、センサーが無線または電線でネットワークハブに情報を送信できるようにする低エネルギーの無線伝送、およびインターネット用の拡大されたアドレス空間など)は、すべて充分理解が進んでおり、量産も容易でコストも低い。

スマートオブジェクトは、過去のNMCホライズンレポートにも何度か取り上げられており、多くの場合ステッカーのように取り付けが容易であり、固有の識別子を有し、小型のデータストアであり、そのデータストアからの読み取りおよび書き込みの手段があるという特性を有しているものとして、レポートの冒頭で紹介している。在庫管理に広く使用されているシンプルでユビキタスなRFID(無線ICタグ技術)アプローチからNokiaのNFC(近距離無線通信)技術経由で可能になる近接度に基づいた安全なデータ交換まで、複数の無線ベースの技術が、送信の第1ポイントとして研究されている。NFCは、ユーザーがスマートフォンを使用して、キオスク、ガソリンスタンド、自動販売機で安全に支払いを済ませられるよう考案されたものだが、同時にNFCはスマートオブジェクトが近距離で安全に通信することを可能にしている。NFCは現在、支払データのために最

適化されており、数インチの距離で機能するが、距離が数フィートに拡張されても、現在のRFIDのように、同じ部屋内およびワイアレスハブ内でのオブジェクト間の安全なワイアレス通信は可能である。

教育、学習、または創造的探求との関係性

エネルギー資源の効率的な管理におけるスマートグリッド技術の優位性は、どのような組織にとっても明確なメリットをもたらすものであり、インターネット経由の同様のリモートモニタリングやコントロールも既に研究対象になりつつある。高価な資源をこのような形で共有することは、長年にわたり、複数の組織が協力する手法のひとつであった。スマートオブジェクトは、同様のアプローチをあらゆる種類の材料や精巧な加工品に適用できる。スマートオブジェクトに求められるのは、小型で、バッテリーや外部電源を必要とせず、無線通信が可能で安価な機器である。こうした機器類は、個別にオブジェクトに取り付けて、オブジェクトの追跡、モニタリング、保守、およびその記録の維持に使用することができる。

人類学や史学では、オブジェクトの状況を確認するインスタントウィンドウを設けるとともに、管理下にあるオブジェクトや保存しているオブジェクトの現在位置、環境、およびその動きをリアルタイムでモニタリングするためのメカニズムとしてのインターネットを使用するようになるだろう。一旦こうした情報が利用できるようになると、オブジェクト自身とそれに関するコンテンツの間の壁を無くすようなやり方で、こうした情報にその他の種類の情報を付加できるようになるのは想像に難くないだろう。例えば、アロサウルス属の恐竜の骨格のすべての骨には、情報がある。いつ発見されたか、骨格内の場所、保存温度、起源に関する情報などである。IoTが利用できれば、物理的なオブジェクトに関する情報を連続的なモニタリングするIP使用のスマートオブジェクトを経由して、こうした骨自体にすべての情報を直接付加することが簡単に実現できるようになる。

教育の現場では、IPアドレスの指定が可能なプロジェクターが既に利用されている。教員は動画で授業を配信しているので、物理的に教室での授業に出席できない学生は、どこにいてもプレゼンテーションや教材を見ることができる。同様に、学校中の教室に小型のスマートセンサーを設置すれば、ネットワークを通じてどの教室が使用されているかに関する最新情報をリアルタイムで提供できる。レンタル機器の中にセンサーを設置すれば、レンタル中の高感度カメラや装置の一部が外れ

ていないか、もしくは危険な状態になっていないかを大学管理者に知らせることができる。野外の作業では、IPアドレスを利用できるセンサーを科学の標本に取り付ければ、インターネットを使用して標本の質や有用性を損なう可能性のある条件を科学者や研究者に警告できる。

IPv6の登場は、インターネットアドレスのスペースを拡張し、インターネットを介してもデータや情報を発信したり、他のものや機器から発信されたデータや情報を受信したりすることを可能とした

学際的なIoTアプリケーションの例には、以下のようなものがある。

- > **授業の出欠** 北アリゾナ大学は、学生の授業の出欠を追跡するRFIDタグのついた学生カードを使用している。手作業で行っていたプロセスを自動化することにより、受講生の多い授業を担当する教員の手間を省いている。go.nmc.org/jvhzg
- > **海洋生物学** 研究者は、海水中でも海洋生物の行動を追跡するRFIDシステムを使用している。このシステムは、一定のエリアにアンテナのネットワークを設置して、生命体がアンテナのそばを通る際に生命体に取り付けた極小のトランスポンダーからデータを読み取ることができる。go.nmc.org/cikkq
- > **リソースのマネジメント** テキサス工科大学のエルパソ健康科学センターは、大学全体にRFIDシステムを適用して、科学研究室の装置とリソースの位置を

追跡している。システム内蔵の報告ツールは、チェックインおよびチェックアウトの最新情報をユーザーに提供する。また、ユーザーは、システムを利用してオンラインリソースを移動できる。同センターは、在庫を明確にするために費やす時間が劇的に減少したと報告している。go.nmc.org/qlq3x

IOTの実例

高等教育の環境でIOTがどのように利用されているか、実例へのリンクを以下に示す。

Amarino

go.nmc.org/uyl1x

MIT(マサチューセッツ工科大学)が開発したAmarinoは、ユーザーが室内光を調整できるツールキットである。また、スマートフォンを通じて放射能への被ばくレベルやその他の有害である可能性のある環境要因を検知する。

ニューヨーク大学のビルを「スマート」にするクラス

go.nmc.org/nhqfj

ニューヨーク大学のITPプログラムは、学生が都会の住人としてスマートな居住環境を創造するコースを提供している。学生は、センサー管理システムがどのように機能するのかを学習し、デジタル製品で独自のプロトタイプを制作する。

オタゴ博物館の無線追跡システム

go.nmc.org/pj0uu

オタゴ博物館は、セキュリティを強化の一環として、博物館のすべてのオブジェクトをモニタリングする無線追跡システムの導入を伴うプロジェクトを開始した。各オブジェクトにはそれぞれタグが付けられており、オブジェクトが館内を移動するとRFIDリーダーがそれを追跡する。

ペンステイト大学ベレンド校のRFID COEプログラム

go.nmc.org/kxw1h

ペンステイト大学ベレンド校のRFID COEプログラムでは、RFID技術の研究および支援活動を行い、経営学大学院のカリキュラムに対するRFID技術のより高度な組み込みをはじめ、RFIDの専門知識を習得するITプロバイダーへの支援、カスタマイズされたアプリケーション用サービスを試験するプロトタイプ提供を行っている。

2011年のスマートグリッドの発展(PDF)

go.nmc.org/zlszm

エネルギーマネジメント企業のKEMAが作成するこの年次報告書は、世界中のスマートグリッドの発展状況を追跡している。KEMAは、スマートグリッドの発展状況を評価する際に、技術の進歩、発展の追跡記録、および政策と法規の推進力が3つの重要な要因になると考えている。

アイケン・センターがエネルギーの星として生まれ変わった

go.nmc.org/leeue

環境および天然資源学部ルビンシュタイン校の学生と教員は、同学部のAiken校舎を「再生」した。この校舎は現在、いつ窓を開閉すれば良いかを教えてくれる温度センサー、およびCO2レベルが高くなりすぎた際に教室を換気する二酸化炭素センサーを装備している。

推薦文献

IOTについてさらに詳しく学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

「インターネット・オブ・シングス」はいかにして都市を有機体に変えつつあるか

go.nmc.org/cxmqs

(Christopher Mims著、『Scientific American』、2011年12月6日) 都市システムがクラウドに保存された情報に反応できれば、都市は暴風雨などの環境条件に即座に対応する「仮想の神経系」になることができる。

存在感を増すインターネット

go.nmc.org/yirhc

(Steve Lohr著、『The New York Times』、2011年12月17日) スマート機器は、人と人を結びつける上で既に大きな役割を果たしているが、省エネ、輸送、健康管理、食品流通などにメリットをもたらす方法で、人と環境の結びつきも一層強めている。

なんでも、どこでも、いつでもインターネット

go.nmc.org/tgyqn

(Cherise Fong著、CNN.com、2008年11月2日) ウェブページとスマートオブジェクトがさらに普及すれば、あらゆるオブジェクトが同じことをできるようになる。この記事は、オブジェクト、生物、およびデータがチームレスに相互作用する「IOT」をスマート関連の技術

がいかにも実現しつつあるかについて現在の事例を概説している。

Sprintの協力によりGoogle Walletを始動

go.nmc.org/hurhd

(Google Mobile Blog, 2011年9月19日.) Google Walletの説明。Google Walletは、eコマースの新しい手法であり、ユーザーの支払情報を保存および送信する安全なメカニズムとしてNFC (近距離無線通信) を搭載した携帯電話で電子決済が可能になる。

NFC技術: 日々の暮らしを変える6つの方法

go.nmc.org/lumcp

(Sarah Kessler 著, Mashable, 2010年5月6日). この記事では、NFC (近距離無線通信) の最も実現可能性の高い革新的な2つの特徴として、非接触型の支払いおよび予定表や通知事項を取り込む情報タグについて述べている。

人類学と歴史学において、研究対象の現在の位置や環境、そしてモノの動きなどが、インターネットを介してリアルタイムでモニターすることができるため、研究対象の状態を即座に知ることができるようになる



調査手法

2012年高等教育版NMCホライズン・レポートの調査と作成において用いたプロセスは、NMCホライズン・プロジェクトにおいて実施された全調査を通して使用された手法にほぼ完全に基づいたものである。NMCホライズン・レポートはどの版についても、一次調査および二次調査の双方からの情報に基づき慎重に構築されたプロセスを経て作成される。何十ものテクノロジー、有意な傾向、重要な課題のうちどれを各版に含めるかが精査される。国際的に著名なメンバーから成る審議会が、幅広い範囲の重要な新しいテクノロジー、課題、および傾向から開始し、それぞれを漸次精査し、最終リストの作成に至るまでこれらを絞り込んでいくというプロセスを経て、すべてのレポートが作成される。

本プロセスはオンラインで行われ、NMCホライズン・プロジェクトwikiにて実施、保存されている。このwikiは、完全な透明性を保ち本プロジェクトを実施するためのものであり、各版における調査の完全な記録媒体にもなっている。

2012年高等教育版NMCホライズン・レポートで使用されたwikiセクションはhorizon.wiki.nmc.orgで参照できる。

修正デルファイ・プロセスを含む、レポート・トピック選択プロセスは、過去何年にもわたるNMCホライズン・レポートの作成の過程で改良が進められ、審議会の招集により開始した。審議会は、幅広い背景、国籍、関心を持ちながら、優れた関連専門知識を有する専門家により構成される。何十年ものNMCホライズン・プロジェクト調査において、450人を超える国際的に著名な実践者や専門家が審議会に参加しており、毎年、メンバーの3分の1を入れ替えてフレッシュな視点を確保するようにしている。審議会メンバーの選出に関しては、推薦が奨励されている。詳しくはgo.nmc.org/horizon-nominateをご覧ください。

審議会が構成されると、まず、新聞や雑誌の記事、報告

書、エッセイおよびその他の資料といった新テクノロジーに関する文献の体系的な調査が開始される。審議会のメンバーには、プロジェクトの開始と同時に膨大な参考資料が渡され、次に、それら資料についてコメントし、さらに、特に検討の価値があると思われるもの、また資料に追加したほうがよいと思われるものについて特定するよう求められる。新テクノロジーにおける既存の適用法について議論し、新たなものに関してはブレインストーミングを実施する。トピックとしてレポートに含めるかどうかは、高等教育における教育、学習、創造的探求との潜在的関連性が焦点となる。関連性のある数多くの出版物から慎重に選びぬかれたRSSフィードにより、プロジェクトの進行中、常に背景リソースの最新状態が保たれるようになっている。これらのRSSフィードは、プロセス期間中にメンバーに情報を供給するために使用される。

文献調査に続いて、審議会はNMCホライズン・プロジェクトの核である研究命題への取り組みを開始する。これらの命題は、審議会が興味をひくテクノロジーや課題、傾向に関する包括的リストを引き出すことが出来るよう考案されている。

1 NMCホライズン・レポートリストに載っている主要テクノロジーのうち、今後5年の中で教育、学習または創造的探求に関連して最も重要なものはどれか。

2 我々のリストから抜け落ちてしまっている主要テクノロジーは何か。以下の関連する命題を検討する。

> **現在複数の教育機関が採用している既に確立したテクノロジーの中で、教育、学習または創造的探求のサポートまたは向上のためにすべての教育機関においてその利用が広がるべきと考えられるものはどれか。**

> **消費者、エンターテインメント、その他の産業において既にユーザー基盤を確立しているテクノロジーのうち**

ち、教育機関が積極的にその適用手法を探るべきものはどれか。

- 今後4年から5年の間に教育機関が注視すべきところまで進展しつつあると思われる主要な新テクノロジーとはなにか。

3 我々の中心的使命である教育、研究およびサービスに対して教育機関がとるアプローチに重要な影響を与えらると思われる傾向にはどのようなものがあるか。

4 今後5年間で教育機関が直面すると思われる、教育、学習または創造的探求に関連した重要課題にはどのようなものがあるか。

審議会の最重要任務のひとつは、これらの命題に可能なかぎり体系的に答え、関連トピックに幅広く取り組むことにある。数日間で手早く同プロセスを終了した後、審議会は、デルファイ方式をベースとした反復的手法を用いて、独自の合意判別プロセスに移行する。

第一段階では審議会各メンバーにより、研究命題に対する回答が体系立ててランク付けされ、導入ホライズン内に位置付けられる。ここではメンバーが自らの選択を加重評価できる複数投票システムが使われる。また、各メンバーは、当該テクノロジーが主流となる、つまり約20%の機関がそのテクノロジーを採用している時間的枠組みを特定するよう求められる。この20%という数字は、ジェフリー・ムーアの研究に基づくものであり、ある技術が普及段階に入る機会を持つのに不可欠な採用度合いを意味する。これらのランク付けの結果は、ひとつの回答の集合体にまとめられる。当然ながら、最も大きな合意が得られたものから、すぐに明らかになる。

当初検討されたテクノロジーの中から、最初のランク付けプロセスにおいてトップ12に選ばれたもの(各導入ホライズンに4つ)に関して、さらなる調査が行われる。この「一覧表」が特定されると、NMC スタッフおよび専門知識を持つ実践者は、これら12の重要なテクノロジーが教育、学習または創造的探求に利用される方法についてさらに検討を重ねる。実践者にとって役に立つ各分野における実際の適用法、または潜在的な適用法に関する調査には相当の時間が割かれる。

各版について、作業が完了すると、これら12のトピックのひとつひとつについて、「一覧表」がNMCホライズン・レポートの形式で執筆される。各トピックがレポート内でどのように映るか、全体像を得た上で、「一覧表」を再度ランク付けする。ただし、今回は逆ランキング法が採用される。そこで浮かび上がった6つのテクノロジーと適用法が、NMCホライズン・レポートにおいて詳述される。

この高等教育版で、どのトピックを入れるかという決定の重要な基準となっているものが、高等教育における教育、学習、そして創造的探求の潜在的関連性である

本プロジェクトの手法についてより詳しい情報を望まれる方、あるいは本レポートにおける実際の測定ツール、ランク付け、中間成果物のレビューを精査されたい方は、horizon.wiki.nmc.orgを参照頂きたい。



NMCホライズン・プロジェクト:2012年高等教育版審議会

Larry Johnson

Co-Principal Investigator
New Media Consortium
United States

Malcolm Brown

Co-Principal Investigator
EDUCAUSE Learning Initiative
United States

Samantha Adams

New Media Consortium
United States

Bryan Alexander

National Institute for Technology
in Liberal Education (NITLE)
United States

Kumiko Aoki

Open University of Japan
Japan

Neil Baldwin

The Creative Research Center,
Montclair State University
United States

Helga Bechmann

Multimedia Kontor Hamburg
Germany

Michael Berman

CSU Channel Islands
United States

Melissa Burgess

American Public University System
United States

Gardner Campbell

Virginia Tech
United States

John Cook

London Metropolitan University
United Kingdom

Crista D. Copp

Loyola Marymount University
United States

Douglas Darby

Consultant, Guidhall at SMU
United States

Eva de Lera

Universitat Oberta de Catalunya
Spain

Veronica Diaz

EDUCAUSE Learning Initiative
United States

Kyle Dickson

Abilene Christian University
United States

Barbara Dieu

Lycée Pasteur, Casa Santos
Dumont
Brazil

Gavin Dykes

Cellcove Ltd.
United Kingdom

Julie Evans

Project Tomorrow
United States

Allan Gyorke

Pennsylvania State University
United States

Tom Haymes

Houston Community College
United States

Deborah Heal

University of Oregon
United States

Paul Hicks

New Media Consortium
United States

Phil Ice

American Public University
System
United States

Helen Keegan

University of Salford
United Kingdom

Vijay Kumar

Massachusetts Institute of
Technology
United States

Joan Lippincott

Coalition for Networked
Information
United States

Phillip Long

University of Queensland
Australia

Jamie Madden

University of Queensland
Australia

Damian McDonald

University of Leeds and University
of York
United Kingdom

Glenda Morgan

University of Illinois at Urbana-
Champaign
United States

Javier Nó

UPSA
Spain

Nick Noakes

Hong Kong University of Science
and Technology
China

Olubodun Olufemi

University of Lagos
Nigeria

David Parkes

Staffordshire University
United Kingdom

Lauren Pressley

Wake Forest University
United States

Ruben Puentedura

Hippasus
United States

Dolors Reig

El Caparazón
Universitat Oberta de Catalunya
Spain

Jochen Robes

HQ Interaktive Mediensysteme/
Weiterbildungsblog
Germany

Jason Rosenblum

St. Edward's University
United States

Rolf Schulmeister

University of Hamburg
Germany

Wendy Shapiro

Case Western Reserve University
United States

Bill Shewbridge

University of Maryland, Baltimore
County
United States

Paul Signorelli

Paul Signorelli & Associates
United States

Paul Turner

University of Notre Dame
United States

Jim Vanides

HP, Inc.
United States

Alan Wolf

University of Wisconsin – Madison
United States

NMCホライズン・レポートは、国際的に著名なメンバーから成る審議会が、幅広い範囲の重要な新しいテクノロジー、課題、および傾向を特定することから開始し、それぞれを漸次精査し、最終リストの作成に至るまでこれらを絞り込んでいくというプロセスを経て作成される。





ISBN 978-0-9846601-3-1

T 512-445-4200
F 512-445-4205
E communications@nmc.org

nmc.org

New Media Consortium
6101 West Courtyard Drive
Building One, Suite 100
Austin, Texas USA 78730

NMCホライズン・レポート 毎週刊行しています



iPadとiPhone用のNMCホライズン・エドテック・ウィークリー・アプリです。教育技術に関する最新のニュースを毎週お届けします。日々拡大している教育・学習におけるイノベーションに関するプロジェクト、レポート、ニュースのデータベースを探してみてください。どこでもNMCホライズン・レポートをダウンロードして共有することができます。go.nmc.org/appにあるアップルのアプリ・ストアで見つかります。