

## 高等教育におけるゲーム開発の理論と実践: Global Game Jam を例として

山 根 信 二<sup>†1</sup>

近年, 世界各国で高等教育機関におけるゲーム開発の導入が進んでいる. 本発表では日本国内での導入の一事例として, IGDA が ACM の協力の下で全世界で開催する Global Game Jam について報告し, 学びにおける各要素の分析および今後のローカライズと評価に向けた検討点を述べる.

### Global Game Jam: a case study in the theory and practice of game development in higher education in Japan

SHINJI R. YAMANE <sup>†1</sup>

This paper try to figure out the game development in higher education especially in the computer science and localization into Japan. Global Game Jam, the largest annual game development event provided by IGDA in co-operation with ACM, provides a typical example to introduce the game development into the different higher education courses. We provide a brief review Global Game Jam and discuss some points that Global Game Jam bring into the traditional education. Finally we paper take a preview of Global Game Jam 2011 in Japan and future plan.

<sup>†1</sup> 青山学院大学総合研究所 e-ラーニング人材育成研究センター: Aoyama Gakuin University Research Center for e-Learning Professional Competency(eLPCO) <http://elpc0.a2en.aoyama.ac.jp/>, 国際ゲーム開発者協会日本 アカデミック専門部会: International Game Developers Association (IGDA) Japan chapter SIG-Academic <http://www.igda.org/japan>

#### 1. はじめに

Global Game Jam (グローバルゲームジャム)<sup>\*1</sup>は, 48 時間という短期間でのゲーム開発を経験することでプロトタイピングやコラボレーションを学ぶ世界規模のイベントである. 主催者である IGDA(国際ゲーム開発者協会) は毎年 1 月に本イベントを開催しており, 2011 年 1 月末開催の Global Game Jam 2011 は ACM も協賛団体に加わり, 過去最大規模のイベントになると見られている.

以下の本論では, まず第 2 節で Global Game Jam についてその歴史や地域性も含めて紹介する. 第 3 節では, Global Game Jam にはどのようなチャレンジがあるのかを主にコンピュータサイエンスの立場から検証する. 第 4 節では Global Game Jam 基調講演に注目し, その背景となるゲーム開発の現状について分析する. また教育機関における高度専門家人材育成についても考察する. 第 5 節では Global Game Jam の日本の文脈での検討事項を提示する. 以上の取り組みを通じて, 本論では Global Game Jam の現在の状況を報告し, 主にコンピュータサイエンスの観点から注目点と今後の各会場の評価に向けた検討点を述べる.

#### 2. Global Game Jam について

##### 2.1 シンプルなルールによる世界同時開発イベント

Global Game Jam のルールはシンプルである. 世界各地の会場にゲーム開発者・愛好者が集まって開発チームを組み, 力をあわせて 48 時間以内にひとつのゲームをつくる. 主催者は毎年のテーマを選んで課題を与える. それ以後は参加者に特別な制限はない. この短期間での開発によって, 小さくてもモノパーティブなゲームをつくるための創造的な思考を働かせることが目指されている. 2 日間の期間が終わると, すべてのゲームは Global Game Jam のウェブサイトアップロードされ, 誰でもゲームを体験することができる.

参加者の開発経験の有無は問わず, たとえコンピュータを使わない参加者でも参加可能である. これは, ゲーム開発を様々な職種からなる協調プロセスととらえているためで, 過去にもサウンド, グラフィックアーティストからマネージャーまでいろいろな職種が登場している.

第 2 回目となった昨年 2010 年には, 世界 139ヶ所に 4,000 人以上のゲーム開発者が集ま

<sup>\*1</sup> <http://globalgamejam.org/>

り、900以上のゲームが制作された。まず日付変更線に近いニュージーランド、そして日本、アジア、中近東、ヨーロッパ、南北アメリカの大西洋沿岸から太平洋へと、時差と共に東から西へと順次各地の会場でゲーム開発が展開される。開発現場からはチャットも交えてインターネットビデオ中継が流れ、それらが世界同時多発型のグローバルイベントを形成していた。

第3回目となる今年2011年1月のGlobal Game Jam 2011では、さらにコロンビア、ロシア、ポーランド、ヨルダン、インド、パキスタン、フィリピン、台湾、中国といったこれまで参加がなかった国でも新たに会場が用意され、ゲーム産業が定着しているかどうかに関わらず地球上にゲーム開発が広がっていく「イノベーションの民主化」<sup>1)</sup>を実感するイベントに成長している。

## 2.2 Global Game Jam の歴史

Global Game Jam はデンマークで行われていたゲーム開発イベント Nordic Game Jam<sup>\*1</sup>が国際 NPO 団体の IGDA を通じて各地に拡散し、やがて世界同時開催を呼びかけて実現したイベントである。IGDA は世界各地のゲーム開発者個人を支援する草の根団体だが、ゲーム開発者教育のためのカリキュラムフレームワーク<sup>2)</sup>を策定するなどして開発者のみならず世界各地のゲーム教育に対して強いイニシアティブをもっていた<sup>3)</sup>。

原型となった Nordic Game Jam は現在でも活発に活動しており、—あ Global Game Jam 2010 でも最大の 300 人が実施された。参考のために表 1 に Nordic Game Jam のプログラムを示す。

Global Game Jam の 48 時間イベントをローカルイベントではさんであり、開始前には産官学のローカルイベント、終了後にはプレゼンテーション会場でのデモンストレーションとパーティーが設けられた大規模なものになっている。コペンハーゲンでこのような大規模なゲーム開発イベントが開発されたのは、発起人の Gorm Lai(IGDA デンマーク支部)の活躍に負うところが大きい。また Nordic Game Jam が独力でイベントを企画運用できる背景には、会場となるデンマーク IT 大学にいち早くゲーム研究機関が設立されていたこと<sup>4)</sup>、もともと IT 企業を軸とした産学連携が進んでいたこと<sup>5)</sup>をあげることができる。また Participatory design(第 3.5 節参照)のような北欧でのゲームデザインワークショップ活動が活発だったことも考慮すべきだろう。こうした地域の産業蓄積は他の地域が簡単には真似できない優位性を持つ。このように、Global Game Jam の大規模会場を検証することは

表 1 Nordic Game Jam 2010 進行プログラム

Table 1 Nordic Game Jam 2010: Program

金曜日:		
13:00—	参加者受付開始	
14:00—17:30	セミナー (パラレルセッション)	(local event)
18:00—	デンマーク文化省による式辞	(local event)
18:20—	キーノートスピーチ	(local event)
19:20—19:40	Global Game Jam キーノートスピーチ配信	
19:40—20:00	軽食	
20:00—	グループ編成	
土曜日:		
09:00—10:00	朝食	
13:00—14:00	昼食	
18:00—19:00	夕食	
日曜日:		
09:00—10:00	朝食	
12:00—13:00	昼食	
15:00	提出期限	
15:40—16:00	あいさつ	
16:00—18:00	プレゼンテーション & 評価	
18:15—19:00	夕食	
19:00—21:00	プレゼンテーション & 評価	
21:00—	打ち上げパーティー	

世界各地のゲーム産学連携の拠点を検証することにもつながる。今後は世界各地の開催地独自の地域優位性を生かした試みが期待される。

## 3. Global Game Jam のローカライズ

Global Game Jam には詳細な仕様は定められていないので、各会場での柔軟なローカライズを許している。ローカルルーツとして優秀作を決めて賞を与える会場もあれば、コンペティションよりもプロセスを重視して相互評価のみ行う会場もある。イノベティブな作品に賞を与える会場もあれば、完成度を重視する会場もある。また学生だけで行う会場もあれば産学連携で実施する会場もある。

このため、何を目指しその過程で何を学ぶのかという目標を明確にしないとただのゲーム開発体験イベントやゲームコンテストになってしまう。以下では、Global Game Jam を学びの場としてとらえ、特に本会と関連するコンピュータサイエンス教育の面から学びの要素を分析する。

\*1 <http://nordicgamejam.org/>

### 3.1 ACM 協賛の背景

Global Game Jam 2011 に ACM が協賛団体に加わったのは驚きと同意をもって受け入れられた。Global Game Jam には学術的な厳格さはないが、ACM がゲーム研究教育に関わるのは唐突ではない。ACM はゲーム専門の SIG こそないものの、コンピュータサイエンスの土台に基づいたゲーム研究については、これまでに SIGGRAPH, GDCSE(International Conference on Game Development in Computer Science Education, のちに FDG に再編), ACE, MindTrek, FuturePlay, I3D, NetGames などの多様なカンファレンスでの集積に加え、ゲーム研究教育についても会誌特集などで積極的に取り上げてきた<sup>6)</sup> ためである。

以下の節では、コンピュータサイエンス教育の観点から Global Game Jam を検証してみたい。

### 3.2 開発サイクルの経験

まず、48 時間という短期間のうちに開発サイクルをはじめからおわりまで経験できることに意味がある。この極端に短い開発サイクルをまわすことで、学校教育でも実社会(あるいはインターンシップ教育)よりも濃密な学習を経験できる可能性がある。

起業でのゲームタイトルの開発が大規模化したこと<sup>7)</sup>、ゲーム企業ではタイトル開発を最初から最後まで経験する場数を重ねることが難しくなっている。そしてゲーム開発のプロセスの一部しか経験できずにその分野のベテランになってしまいかねない。

### 3.3 プロトタイピング

詳細な仕様なしにプログラミングに着手することは教育上望ましくない、という立場も存在する。そのような立場からは Global Game Jam の極端な短期開発はとても教育的とは思えないだろう。

その一方で、評価用のプロトタイプをつくり、そこで得られた知見をもとに実際のシステムを構築する「プロトタイピング」は開発手法として認められてきた<sup>8)</sup>。Global Game Jam はまさにプロトタイプ開発を学ぶ場所だと呼べるだろう。したがってコンピュータサイエンスにおけるラピッドプロトタイピングやスパイラル型開発(の最初のイテレーション)の考え方にもとづいた教育設計が望ましい。

### 3.4 OOP 教育

ACM OOPSLA(Object-oriented Programming Systems, Language, and Applications)カンファレンスでは、1995 年からプログラマがチームを組んで現実世界の課題を一日で解決する「DesignFest」(<http://designfest.acm.org/>)を開催している。このプロセスはカンファレンス参加者の参観やコメントを受けながら進められ、1998 年からは CodeFest

も併催されるようになった。混成チームによる短期開発を通じて問題解決能力やオブジェクト指向プログラミングのスキルを磨くこの試みは、アジャイル開発スキルを普及させる上でも重要な役割を果たしてきた。このアプローチは高度な専門家に限らず学校教育でも試みられており、学部生のオブジェクト指向ソフトウェア開発の授業の一環として学期中の週末に DesignFest/CodeFest を実施する事例も存在する<sup>9)</sup>。

また先駆的な OOP 教育を実施していた CMU のコンピュータサイエンスでは、入門教育においてオブジェクト指向の考え方を教えるオブジェクト・ファースト(Objects-First)教育<sup>10)</sup>、ラピッドプロトタイピング<sup>11)</sup>、ストーリーテリングによるプログラミング教育<sup>12)</sup>といった先進的なコンピュータサイエンス教育をすべて VR・ゲーム開発環境 Alice を使って実施してきた<sup>13)14)</sup>。ゲーム開発と先進的なコンピュータサイエンス教育とが両立しうる好例であろう。

### 3.5 Participatory design

Participatory design(参加型デザイン)は CPSR などによってコンピュータサイエンスで提唱される以前から北欧で展開されていた手法である。そして北欧ではゲームデザインでも導入が試みられてきたという並行性がある<sup>15)</sup>。参加型デザインは一つの根拠となる理論や原典がなく、ムーブメントとして進められてきたために概念的な把握が難しい側面がある。それに対して、参加型デザインからの影響をうけているコンピュータサイエンスとゲームデザインとに共通するアプローチを理解することで、双方の理解を深めることができる。

### 3.6 オープンソース開発

Global Game Jam では作品を提出する際に、開発者自らが作品をアップロードし、Creative Commons License での配布を許可するよう求めている。これは開発者が著作権を保持しながら参加者がお互いの作品から学びあい相互評価をすることための措置だが、通常のソフトウェア開発の授業では共同制作の成果物に対する開発者の権利やソフトウェアライセンスの適用手続きについて学ぶことは少ない。しかしクリエイティブ人材の育成のためには社会に出て問題に直面する前にこうした手続きについて考えるのは非常に教育的と言える。

### 3.7 協調学習(CSCL)

Global Game Jam の世界同時ゲーム開発という考え方は、協調学習(CSCL)のための特徴的なモデルも提供している。インターネット上の公式サイトを通じたグローバルなコラボレーション、そして混成チームのなかでのコラボレーションという二つのコラボレーションを意識させるこのモデルは、ローカルな開発イベントとは異なる効果を持つことも考えられ

る。このメリットデメリットについても今後も検証を進めたい。

#### 4. Global Game Jam のメッセージ

##### 4.1 ロールモデル

ラピッドプロトタイピングをめざす Global Game Jam において、お手本となるゲームやロールモデルとなるゲーム開発者はどのような存在だろうか。

前述したように Global Game Jam には詳細な仕様がないため、公式ウェブサイトの FAQ やネットワークで配信される動画が重要な情報源となっている。とりわけ、YouTube で配信される講演動画<sup>\*1</sup>は特に強いメッセージ性をもっている。

##### 4.2 キーノートスピーチの背景

Global Game Jam 2009 のキーノートビデオで主役を務めるのが『グーの惑星』<sup>\*2</sup>開発者の Kyle Gabler、その脇を固めるのが『クレヨンフィジクス』<sup>\*3</sup>の Petri Purho、『Audiosurf』<sup>\*4</sup>の Dylan Fitterer といったインディーゲーム開発者である。

教育サイドは不安を覚える顔ぶれである。なぜベテランのヒットメーカーではなく、若手開発者なのか。大企業の人材育成で訓練されたわけでもなく、ヒット作を一本出したばかりの若手ゲーム開発者が基調講演に招かれた背景には明確な理由がある。

Kyle Gabler らは大学院の修士課程でゲームのプロトタイピングを修めた第一世代である。2005年に Kyle Gabler らはこのプロジェクトを振り返って、開発者情報サイト *Gamasutra* に “How to Prototype a Game in Under 7 Days” という報告を寄せており<sup>16)</sup>、ゲームのプロトタイプを7日以内で作成し、4人の院生が一学期に50本のゲームを作るという成果を紹介している。この記事は「就職前に数十本の開発キャリアを積んで、ゲーム開発について論陣を張る大学院生が登場した」と注目を集めることになる(この記事が掲載された時に Gabler は EA-Maxis に就職していたが、そこで事業パートナーを見つけてゲームベンチャーを起業することになる)。

続く2006年には同テーマで GDC(Game Developer Conference) で講演し<sup>17)</sup>、さらに ETC メンバーの一人は SIGGRAPH'07 のパネルディスカッション<sup>18)</sup> でもゲームのプロトタイピングについて発表している。そしていよいよ院生時代のプロトタイプの一つをもとに

したゲーム『グーの惑星』(*World of Goo*) の製品版が完成し、Independent Game Festival 2008 では商業リリース前にも関わらず「デザイン・イノベーション賞」と「テクニカル・エクセレンス賞」を受賞して注目を集めた。

Galber が Global Game Jam 2009 のキーノートスピーチを行うまでには以上のような背景がある。ここまで見たように彼らは商用タイトルがリリースされる以前のカーネゲームロン大学 ETC でのプロトタイプ開発の時点から、新世代のエクストリーム開発者として一部では知られた存在だった。彼らは従来のゲーム開発者のキャリアパスとは違う道を開拓し、プロトタイプを公表しさらに GDC や SIGGRAPH での著述活動によって影響力のある存在になっていたのである。

Global Game Jam のキーノートスピーチでインディーゲーム開発者たちがプロトタイピングについて語ったのは、こうした大学院で高度専門家教育を修めたゲーム開発者勢力の登場を反映している。彼らは大手企業に属さず自分の作りたいゲームをつくり、スター開発者として脚光を浴びているが、大学・大学院でのゲーム教育がただ既存の産業界が求める人材を育成するだけでなく、新しい世代の高度専門家人材の育成も視野に入れていることはあまり知られていない。この点で、Global Game Jam は参加するのに専門的な教育を要求しないが、それ自体が新しいゲーム教育のプロモーションの役割を果たしていると言える。

Global Game Jam が、なぜ他のコンテンツ開発ではなくゲーム開発でなければならないのか、コンピュータサイエンスの教育者がなぜ他でもないゲーム開発に取り組むのか、という理由もこのような新たな担い手の存在に負うところが大きいと考えられる。

#### 5. 国内会場のチャレンジ

日本での Global Game Jam は一部でしか知られていなかったが、2010年から一般メディアにも登場し<sup>19)</sup>、Global Game Jam 2011 では北は北海道から南は九州まで、過去最大のスケールで実施されることになった。本論の執筆時点ではそれぞれの会場でデジタルでもアナログでもゲームに関心のある人はプロアマを問わず参加申込を受けつけている。

それぞれの会場の開催に至る経緯も多様で、文部科学省の支援も受けて専門学校と大学とが連携して開催する会場<sup>20)21)</sup>、国際交流によって海外のゲーム開発拠点の Global Game Jam を経験した学生が主体となって開催する会場<sup>22)</sup>、そして同人・インディーゲームシーンで活動する学生のプロポーザルに大学側が応えて開催される会場と、それぞれの地域が持つ人的資本によって多様な形態をとって実現されている。Global Game Jam の参加国によっては、Nordic Game Jam をはじめとしてゲーム研究開発の拠点校一校に全国の参加者

\*1 <http://www.youtube.com/user/globalgamejam>

\*2 <http://www.2dboy.com/games.php>

\*3 <http://www.crayonphysics.com/>

\*4 <http://www.audio-surf.com/>

が集まるという形態が珍しくない。それに対して日本では、エリート校が拠点になるのではなく、複数の大学のクラスターや最新動向に関心を持つ学生そして同人・インディーズが Global Game Jam をリードしているとも言える。この形態が日本独自のゲーム開発スタイルの構築につながるのかどうかは今後の検討課題である。

Global Game Jam の日本ローカライズの検討課題として、以下の点をあげることができる。

#### 5.1 大学の壁を越えた教育プログラム

現代におけるゲーム開発は、異なる分野の訓練を受けた専門家が協調して取り組むプロセスである。しかし、従来の学校教育ではゲーム制作をとりいれても「同じ学科」で「同じ学年」の学生だけで「担当教員が一人で授業設計できる一科目の範囲」の実習に取り組むことが一般的だった。こうした学校教育は本物のゲーム開発とは同じではありえず、学校教育よりも企業で仕事をしながら学ぶ OJT が重視される理由になっている。そこでゲーム教育の先進校では、学校の壁を越えた高度な教育プログラムを模索している。たとえば MIT GAMBIT や USC Gamepipe Lab は、ゲーム音楽については学外のパークリー音楽院の映画音楽コースと提携している<sup>23)</sup>。このような学校ごとの壁を越えた学びの場をつくるのは日本の学校が苦手とするところだが、今回の東京会場では、ただ企業からの参加者を募るだけでなく、大学のみならず大学院から専門学校、そして留学生も交えた実践的なジャムセッションが計画されている<sup>20)</sup>。

#### 5.2 集中的な学びと長期的な学び

日本の大学では、1週間毎に短い授業時間で一つの科目を学ぶのが一般的である。しかしゲームのデザインからリリースまでを学ぶには、週一コマの授業で扱うのではなく、より集中的な体験が望ましいと言える。そのためには、複数の授業担当者が協力して一つのプロジェクト型授業をデザインするか、もしくは他の授業の休講日に集中した実習時間を確保する必要がある。CodeFest や Global Game Jam は後者の試みだが、一回限りの学習に終わることなく、準備やふりかえりをとりいれて集中的な学習をくりかえし意識できるような長期的な学習計画も検討すべき課題である。

#### 5.3 世界中の参加者との相互学習

Global Game Jam では、2日間でゲームのプロトタイプを開発し、公式サイトにゲームをアップロードする。そして参加者はポイントやコメントをつける相互評価を経験できる。一過性のイベントに終わることなく、オンラインでの相互評価からいかに学ぶのかというスタイルはまだ確立されていない。学生のうちから世界各地の学生や IGDA の開発者とコメ

ントしあうことでどのような経験が得られるか、開発中および完成後の学びについても追跡する必要がある。

#### 5.4 産学のクラスター評価

上記検討事項では Global Game Jam をコンピュータサイエンスの要素から検討したが、社会的産業論的な見方も可能である。たとえば前述のアメリカ東海岸の MIT (マサチューセッツ工科大学) の会場には、地元からパークリー音楽院, Irrational Games, Turbine, Harmonix といった多くの参加者があった。あるいは、デンマークのコペンハーゲンの Nordic Game Jam 会場には、地元企業 Unity の開発者をはじめとして学内外から 300 人もの開発者が集まった。このように Global Game Jam の拠点会場を通して地域のゲーム産業ネットワークを可視化することができる。

日本国内の会場においても企業からの参加者が予定されているが、さらに海外では企業に Global Game Jam のスタイルが持ち込む事例が報告されている。たとえばゲーム開発スタジオ BioWare Austin では社内ゲームジャムを実施しており、あえて通常業務とは異なる役割で即席の開発チームを組むことで社内の創造性と意欲をもたらすことができると発言している<sup>24)</sup>。今後はこうしたゲーム産業サイドの分析を進める必要がある。

## 6. おわりに

本論文ではこれまで日本に紹介されなかった Global Game Jam の全体レビューを行い、分析を試みた。この分析において、ゲーム開発におけるコンピュータサイエンス教育上の要素について確認した。今後、日本での実施事例をさらに検証しつつさらに新たな学びの実現を進めたい。

謝辞 Global Game Jam の国内導入を検討する過程で、国内会場の運営者および協力者の方々に多くの示唆を頂いた。なお本論の内容は IGDA 日本 アカデミックブログ (<http://igdajac.blogspot.com/>) での著者の執筆記事と一部重複する部分がある。

## 参 考 文 献

- 1) von Hippel, E.: *Democratizing Innovation*, MIT Press (2005). 邦訳はサイコム・インターナショナル監訳『民主化するイノベーションの時代: メーカー主導からの脱皮』(ファーストプレス, 2005).
- 2) IGDA Education Committee: IGDA Curriculum Framework, Online document (2008). Version 3.2 beta. [http://wiki.igda.org/index.php/Game\\_Education\\_](http://wiki.igda.org/index.php/Game_Education_)

- SIG/Curriculum (visited November 9, 2010).
- 3) Gold, S.: The International Game Developer Association (IGDA) Education Special Interest Group (EdSIG), *Entertainment Computing — ICEC 2009*, Lecture Notes in Computer Science, Vol.5709, Springer, p.336 (2009). Keynote speech. Slides also available online at <http://www.slideshare.net/goldfile/icec>.
  - 4) 伊藤憲二, 井上明人: [研究動向]—発展するゲーム学—, 智場, No.108, pp.87–94 (2006). Online version also available at <http://www.glocom.ac.jp/j/chijo/108/index.html> (visited April 10, 2009).
  - 5) 安岡美佳: デンマークでの研究生活と考察, 人工知能学会誌, Vol.23, No.1, pp.85–88 (20080101).
  - 6) 山根信二: コンピュータサイエンスにおける大学教育改革: 米国のゲーム研究の導入事例から, 情報処理学会研究報告, Vol.2009-CE102-4 (2009). Also published in 信学技報 Vol.109, No.330. pp.17–21.
  - 7) Blow, J.: Game development: Harder than you think, *Queue*, Vol.1, No.10, pp.28–37 (2004). ACM magazine article available online at <http://queue.acm.org/detail.cfm?id=971590>.
  - 8) Weinberg, G. M.: *Quality Software Management: Anticipating Change*, Vol. 4, Dorset House, New York (1997). 邦訳は大野洵郎監訳『ワインバーグのシステム変革法』(ソフトウェア文化を創る 4) 共立出版 (2000).
  - 9) Clyde, S.W. and Crane, A.E.: “Design-n-Code Fests” as Capstone Projects for an Object-Oriented Software Development Course, *Computer Science Education*, Vol.13, No.4, pp.289–303 (2003).
  - 10) Cooper, S., Dann, W. and Pausch, R.: Teaching objects-first in introductory computer science, *Proceedings of the 34th SIGCSE technical symposium on Computer science education*, ACM, pp.191–195 (2003).
  - 11) Pausch, R., Burnette, T., Capehart, A.C., Conway, M., Cosgrove, D., DeLine, R., Durbin, J., Gossweiler, R., Koga, S. and White, J.: Alice: Rapid Prototyping for Virtual Reality, *IEEE Computer Graphics and Applications*, Vol.15, No.3, pp.8–11 (1995).
  - 12) Kelleher, C. and Pausch, R.: Using storytelling to motivate programming, *Communications of the ACM*, Vol.50, No.7, pp.58–64 (2007). Japanese version also available at <http://doi.acm.org/10.1145/1272516.1272540>.
  - 13) Pausch, R.: An Academic’s Field Guide to Electronic Arts: Observations based on a residency in the spring semester of 2004, Online document available at [http://www.etc.cmu.edu/about/press\\_articles/EAFfieldGuide.pdf](http://www.etc.cmu.edu/about/press_articles/EAFfieldGuide.pdf) (visited November 9, 2010). (2004).
  - 14) Pausch, R. and Marinelli, D.: Carnegie Mellon’s Entertainment Technology Center: Combining the left and right brain, *Communications of ACM*, Vol.50, No.7, pp.50–57 (2007). 邦訳は鈴木豊太郎訳「カーネギーメロン大学エンターテイメント技術センター: 『左脳と右脳の結合』」。Japanese version also available at <http://doi.acm.org/10.1145/1272516.1272539>.
  - 15) Magnussen, R., Misfeldt, M. and Buch, T.: Participatory Design and opposing interests in development of educational computer games, *Level Up Conference Proceedings: Proceedings of the 2003 Digital Games Research Association Conference* (Marinka, C. and Joost, R., eds.), University of Utrecht (2003). DiGRA, [http://www.digra.org/dl/display\\_html?chid=05150.36589.pdf](http://www.digra.org/dl/display_html?chid=05150.36589.pdf).
  - 16) Shodhan, S., Kucic, M., Gray, K. and Gabler, K.: How to Prototype a Game in Under 7 Days, Online feature article available at [http://www.gamasutra.com/features/20051026/gabler\\_01.shtml](http://www.gamasutra.com/features/20051026/gabler_01.shtml) (2005).
  - 17) Gabler, K. and Gray, K.: Build a Game in Seven Days, Game Developer Conference 2006 presentation (2006). GDC Radio podcast available at [http://cmpmedia.vo.llnwd.net/o1/gdcradio-net/GDCR/gdcr\\_018.mp3](http://cmpmedia.vo.llnwd.net/o1/gdcradio-net/GDCR/gdcr_018.mp3).
  - 18) LaBounta, H., Gingold, C., Townsend, J., Gray, K., Buchanan, J. and Caballero, V.: Rapid prototyping: Visualizing new ideas, *Sandbox '07: Proceedings of the 2007 ACM SIGGRAPH symposium on Video games*, ACM, pp.157–158 (2007).
  - 19) 新清士: 「48 時間以内にゲームを 1 本作る」イベントの狙い, 日本経済新聞 電子版 (2010). December 1 2010. <http://www.nikkei.com/tech/personal/page/p=9694E3EAE3E0E0E2E2EBE0E4E2E7>.
  - 20) Mikami, K., Watanabe, T., Yamaji, K., Ozawa, K., Ito, A., Kawashima, M., Takeuchi, R., Kondo, K. and Kaneko, M.: Construction trial of a practical education curriculum for game development by industry-university collaboration in Japan, *Computers & Graphics*, Vol.34, No.6, pp.791–799 (2010).
  - 21) 三上浩司, 中村陽介, 渡辺大地, 山路和紀, 小澤賢侍, 伊藤彰教, 川島基展, 竹内亮太, 近藤邦雄, 金子満: 日本における産学連携によるゲーム制作の実践教育, 情報処理学会研究報告, Vol.2011-CG-142, No.7 (2011). 情報処理学会 第 142 回グラフィクスと CAD 研究発表会. 2011 年 2 月 8 日, Forthcoming.
  - 22) 金子晃介: 海外での参加体験談を基にした 国際イベント Global Game Jam の紹介, CEDEC(CESA Developers Conference)2010 ポスター発表 (2010).
  - 23) Kahn, J.P.: Why Berklee is teaching its students to compose scores for video games, *The Boston Globe* (2010). [http://www.boston.com/news/education/higher/articles/2010/01/19/berklee\\_is\\_teaching\\_students\\_to\\_compose\\_scores\\_for\\_video\\_games](http://www.boston.com/news/education/higher/articles/2010/01/19/berklee_is_teaching_students_to_compose_scores_for_video_games) (visited March 14, 2010). January 19, 2010.
  - 24) Nutt, C.: MIGS 2010: Game Jam Your Studio!, Gamasutra (2010). November 10, 2010. Online article available at <http://www.gamasutra.com/view/news/31476/>.