

プロジェクト活動のための ラーニング・デザインの概念から評価まで

江見圭司[†] 甲斐信行^{††} 後藤洋信^{†††} 坂本雅洋^{††††}

最初にプロジェクト活動を行うことの重要性を指摘する。「情報の共有化」と「知識の底上げ」という2つの概念で説明していく。「情報の共有化」はチームで仕事をするをさしてあり、プロジェクトマネジメントの重要性をのべる。「知識の底上げ」はインストラクショナル・デザインが重要になる。

それらを統合する形で、問題解決をおこない成果物を仕上げるための概念としてラーニング・デザインをとらえることとした。この論文ではラーニング・デザインの概念から評価までを報告する。

Learning Design for Project Activities, from Concepts to Evaluation

Keiji Emi[†], Nobuyuki Kai^{††}, Hironobu Gotoh^{†††}, and
Masahiro Sakamoto^{††††}

For the first time, we insist on the importance of project activities. "Getting more knowledge" and "Information sharing" are important to complete a project. "Getting more knowledge" is learning of knowledge and technology in project. "Instructional design" is necessary to achieve "Getting more knowledge".

Combining them, "leaning design" is supposed to be a new and important concept for problem-solving and product-completing. We report learning design from concepts to evaluation.

1. はじめに

1.1 仕事のパラダイムシフト ~第四の波~

アルビン・トフラーは、農具の登場による農業社会の登場を、「第一の波」、蒸気機関の発明を起源とする産業革命から始まった工業社会を「第二の波」と呼び、情報化社会の到来が「第三の波」であると著書「第三の波」[1]で述べた。これは、歴史の変化とともに仕事の形態が変化したことを表現している。

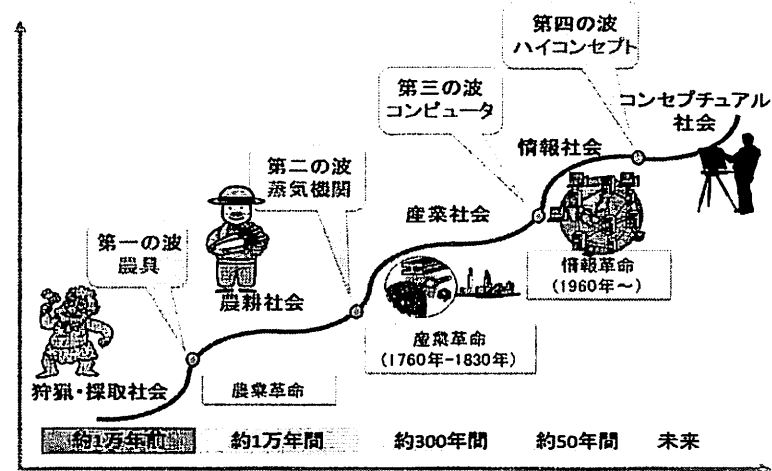


図1 仕事の変化

また、ダニエル・ピンクによると、本人の著書「ハイコンセプト」の中でその情報化社会の次には、「第四の波」が到来すると提唱している[2]。

[†]京都情報大学院大学
The Kyoto College of Graduate Studies for Informatics

^{††}株式会社 恵飛
Sohi Co. Ltd.

^{†††}富士通株式会社
Fujitsu Co. Ltd.

^{††††}合同会社 京朋社
Keihousha

第四の波(図1)とは、コンセプトual社会を意味し、コンピュータやインターネットによって実現可能な情報を処理する仕事は終焉し、人間にしかできない仕事のみが残る社会のことである。現在、これまで知的労働者といわれる人々が行ってきた仕事が、コンピュータやインターネットによって実現されてきつつある。例えば、会計士の仕事はSAP[3]などのERPパッケージソフトによって行えるようになり、学校などの講義もインターネットを通じての公開が行われはじめている。もし有名な著者がインターネットを通じて動画配信の講義を行えば、その著書の輪読会を行っていた大学の教授は職を失うことになる。つまり「反復性のある」仕事はすべてコンピュータやインターネットによって実現され、現在人間が行っている労働の大半が不要となる。そんな「第四の波」が到来しつつある現在においては、コンピュータやインターネットを最大限に利用し、人間にしか行えない仕事の条件である「反復性のない」仕事によって新しい成果物を生産することが重要である。今後、人間がこの先、生き残るには、より一層プロジェクト活動の手法を改善することが求められるであろう。

そのために情報共有して複数人で仕事をするためのプロジェクト活動とそのマネジメントについて述べる。つぎに新しい知識を習得しながら仕事を行う必要があり、インストラクショナル・デザインに基づいた学習形態をのべる。そのあと、成果物を生み出すために学習する形態をラーニング・デザインと呼び、プロジェクトマネジメントとインストラクショナル・デザインを統合した概念を明らかにしながら、その実践例も含めて報告する。以上のことから本稿で扱う内容は、単に学校教育でだけではなく企業内教育も含めた内容である。

1.2 情報共有してみんなで仕事 ～プロジェクトマネジメント～

仕事の形態の変化により、「反復性のない」仕事が求められるようになった。反復性のない仕事は「プロジェクト」と呼ばれるが、プロジェクトには、その他にも様々な定義があり、PMBOK などプロジェクトを行う手法についての体系付けも行われている。また、プロジェクトを遂行する上でのリーダーシップや組織のケーススタディに関する書籍が出版され、それらを参考にしながら新たなプロジェクトが行われている。それらの事例の多くは米国などにおけるものが多いが、日本独自の文化ではプロジェクト活動を行うことは困難である。しかし国際化を見据えると、日本でも体系づけたプロジェクトの遂行が求められる。それらプロジェクト活動を支援するための概念としては、「情報の共有」をするための円滑なプロジェクトマネジメントに加えて、「知識の底上げ」を支援するインストラクショナル・デザインに基づいた教育や教材の提供が必要である。

1.3 勉強して知識の底上げ ～インストラクショナルデザイン～

前述のオルフェウス交響楽団のような「エリート集団」のプロジェクトメンバーであれば、メンバーへの育成はほぼ不要であり、新しい仕事を教わる時間、教える時間を充てる必要はない。しかし、エリート集団であっても仕事の質を高めるためには常

に「学び」が必要である。また、ITプロジェクトにおいては、常に最新の技術を学びつつ、仕事に応用していかなければならない。現在は開発規模が大きくなり、開発プロジェクトに携わる人員が増えている。その多くの人員の中で、それぞれが役割を持って仕事に取り組む必要がある。それぞれの役割をこなすためには、効率の良い仕事を行う必要があり、1人でも仕事が出来なければ全体の作業が滞ってしまう場合がある。1人の勉強不足がその仕事全体に、時間やコストなどの面で不利益を与えてしまう。

1.4 仕事と勉強の両立で成果物の完成 ～ラーニングデザイン～

プロジェクトに必要なものは単なる知識ではなく、実践的に役立つ知識でなければならない。プロジェクトを行う上で求められる知識は、質やプロジェクトに対する専門性であり、ただ知識量だけが豊富であることは、多くの場合プロジェクトを遂行するための能力とは関係が無いと言えることは明瞭である。また実際には知識の習得だけでなく、仕事をする能力も高めなければならないという問題がある。

たとえば、文部科学省の中央教育審議会が提示している学士力という考え方が現在注目されている。学士力は大学を卒業する際にどれだけの力を身につけたかを社会的な観点から評価するものである。評価されるものは学力だけではなく、「知識」、「技術」、「態度」、「創造的思考力」の4つの分野からなる13の評価項目で評価される。プロジェクトを行うために、プロジェクトに対する知識と、仕事をするための能力が必要である、と述べた。

逆に言うならば、プロジェクトの成果物の質を高めるために、勉強と仕事の両方をバランス良く行うことが必要である、と述べることもできる。知識×プロジェクトの経験=プロダクトとなるといえるここでいうプロダクト(product)とは、掛け算の意味であり、プロジェクトの成果=製品の意味も併せ持つと考えるとよい。

2. 基礎概念

2.1 PMBOKによるプロジェクトの定義とプロジェクトマネジメント

プロジェクトとは、PMBOK (Project Management Body Of Knowledge)[4]によると独自の成果を創造するための有期的な活動を指すとしており、一般的には以下の5条件がある。

- (1) 有期性がある…明確な開始日と終了日がある
- (2) 独自の成果物がある…以前に作成されたことがない独特な製品やサービスを開始する
- (3) 繰り返し性がない…同じプロジェクトを2度以上行うことはない
- (4) 段階的な詳細化…作品される製品やサービスは徐々に段階を追って詳細化される

(5) 複数のメンバー…プロジェクトマネージャと複数のメンバーによって実行するプロジェクトには、リーダーだけではなく、プロジェクトを管理するプロジェクトマネージャが存在する。プロジェクトマネージャは、主にプロジェクトを管理する責任者である。

PMBOK のプロジェクトの定義の1つは「繰り返し性がない」は第四の波に通じる。「複数のメンバー」はプロジェクトマネジメントの重要性を意味し、「独自の成果物」はラーニング・デザインにおける評価の対象の一つになる。ここで留意すべきことは、PMBOK ではプロジェクトの評価に関しては言及しておらず、プロジェクト遂行者などが評価基準を決めておこなうことになる。

2.2 リーダーとマネージャ

プロジェクトにおけるリーダーやマネージャの位置づけについては、様々な理論が開示され、大学の講義などでも扱われるようになった。それらの講義は主に経営系の大学院で開講される場合が多く、「リーダーシップ理論」や「リーダーシップセオリー」などの講義名で開講されている。米岡などの著名なリーダーシップ論などが参考にされる場合が多い。ここでは、オルウェウスプロセス、ジョン・P・コッター[5]の事例に加えて、PMBOK で定義されている内容を調査し、抜粋する。他にも多くの事例があるが、特にリーダー不在のリーダーシップである「オルウェウスプロセス」、リーダーとマネージャを別にするという点や、抵抗への対策について述べている点によって、ジョン・P・コッターの“リーダーシップ論”を参考にした。

2.3 オルウェウスプロセス

ピーター・ドラッカー[6]は、「情報化時代の大企業は、従来の製造業よりもむしろ、病院や大学や交響楽団に近い形になるだろう」と述べているが、米国には「指揮者がいないオーケストラ」という特徴を持つオルウェウス交響楽団[7]がある。オーケストラにおいて、指揮者はリーダーの役割を担うことから、指揮者が不在であるオルウェウス交響楽団は、リーダーのいないオーケストラであるといえる。オルウェウス交響楽団では、ピラミッドや階層構造の組織のように、一人のカリスマリーダーが、一方的に采配を振るったり、メンバーのやる気を引き出したりするといったことはない。全員がリーダーシップを持つ（マルチリーダー型組織）という方法がオルウェウス交響楽団の組織構造であり、この手法は民間企業や様々な運営組織で応用されているが、これは新知識を吸収しながら仕事を進めなければいけない場合のプロジェクト活動には不向きである場合もあるがここでは詳細は言及しない。

2.4 プロジェクトマネージャの役割

プロジェクトマネージャ(前述の J. P. コッターのリーダーとマネージャを包含する)は、プロジェクトを達成するために組織が任命する人物である。主な役割として、プロジェクトの目標を達成するため人材・資金・設備・物資・スケジュールなどをバランスよく調整し、全体の進捗状況を管理する責任者である[8]。また、プロジェクトマネ

ージャは、プロジェクトに必要な知識や技術はもちろん、他分野の知識や技術も必要である。プロジェクトマネージャは、多面的な視野を持たなくてはいけない。またプロジェクトマネージャは、以下の特性を身につける必要がある。

1. 知識…プロジェクトマネージャがプロジェクトマネジメントについて知っているもの。次節に関係する。
2. 執行能力…プロジェクトマネージャがプロジェクトマネジメントの知識を活用して、処理や遂行を可能とするもの。プロジェクトマネジメントの重要性をさす。
3. 人間性…プロジェクトマネージャが、プロジェクトまたは関連するアクティビティを行う際の特性。優れた人格には、基本姿勢、中核となる個性、リーダーシップがあり、つまりプロジェクト目標を達成し、プロジェクトの制約条件のバランスをとりつつ、プロジェクト・チームを統率する能力が含まれる。

2.5 ここで用いたインストラクショナル・デザインのモデル

教育効果や学習の効率化、魅力向上を図る方法論としてインストラクショナル・デザイン(Instructional Design : ID)がある[9](a)(b)(c)。インストラクショナル・デザインは、教育活動の効果・効率・魅力を高める方法を集めたモデルや研究分野であり、それらに応用した学習を支援するモデルを実現するプロセスのことを指す。

インストラクショナル・デザインに関しては様々な理論があるが、基本的なプロセスは、分析(Analyze)、設計(Design)、開発(Develop)、実施(Implement)、評価(Evaluate)である。この5つの構成要素から頭文字をそれぞれ取り、ADDIE モデルと呼ばれている。

ADDIE モデルは、ID のプロセスの1つであるが、ADDIE モデルは、直線的に流れる手続き型のプロセスではなく、評価をベースに、それぞれの項目に戻ることによって教育を改善する考え方を持つ。また、Lee & Owens によると、教材の提供を、分析、設計・開発、実施・評価の3段階に時間軸で分割した場合、それぞれに全体の3分の1の時間を要するべきと提唱している[10]。

2.6 インストラクショナル・デザインではニーズ分析を重視した

大学などの教育機関において、教員や職員、学生が学習の教材の開発に携わるケースがあるが、教員の下請けという状態にとどまっている。鈴木克明は、質の高い教材コンテンツを開発するためには、主題専門家(=教員)のいうとおりにコンテンツをデジタル化するためだけではなく、職員や学生のスタッフもニーズ分析に関わるべきという指摘をしている[11]。これは、教員が教えたいことをそのまま教材コンテンツ化することが必ずしも良い教材とか限らず、学習目標は何なのか、コンピュータを必要とする現状の問題点は何なのかを開発者が取材すべきということを意味する。

以上のように、教員が教えたいことを分析し、それにもなった教材の設計、開発、授業などの実施を行うのではなく、学習者が学びたいことおよび学ぶべきことを分析する必要がある。ニーズとは状況の望ましい状態と現在のギャップである。インスト

ラクショナル・デザインにおける「分析」とはニーズ分析(needs analysis)であり、ウォンツ分析(wants analysis)ではないのであることを認識しなければならない。

2.7 ラーニング・デザインとは

プロジェクト活動の遂行でインストラクショナル・デザインに基づいた学習が必要なことは述べた。プロジェクトを担当する部分によって学習すべき内容やその達成度は変化し、同一プロジェクト内のメンバーによっても異なる。学習内容や達成度はプロジェクト遂行者つまり学習者自身で決めることになる。これをラーニング・デザインととりあえず言うことにする。

現在 IMS が取り組んでいる Learning Design について紹介する。原文は英文であるので、原文と著者らによる訳文を併記する。世界の教育会の専門家が設立した IMS Global Learning コンソーシアムはラーニング・デザインのシステムの標準化を狙い IMS Learning Design Practice and Implementation Guide[12]を発表している、これはラーニングシステム全体のインフラを整え、教育分野全体の効率化を図ることを目的とし、IMS Learning Design によって生み出されたシステムとが相互に連携が取れることを目指している。その文中で IMS が標準化に際して目指す 10 の項目があげられている。

1) describe and implement different kinds of learning approaches

異なる種類の学習方法を学習者に示し、実行すること。

2) enable repeatable, effective, and efficient units of learning

学習を繰り返すことができ、効果的効率的な学習ができるということ。

3) provide access to, and interchange of, units of learning between learning systems

各ユニットへのアクセス、やりとりがシステム上で相互に出来ること
教材同士の連携やシステムの参照が簡単に行え、また学習者の学習状況をすぐに参照できるということをさすと考えた。

4) support multiple delivery models

複数の配信モデルをサポートすること。

動画、音声、画像や特殊文字、数式表記などあらゆるメディア、あらゆる表現方法に対応したマルチメディアな配信が行われることが望ましいと考えられる。また、プラットフォームに依存しない、またはマルチプラットフォームソフトウェアであることが求められる。

5) support reuse and re-purposing of units of learning or their component elements

各ユニットやそれらの構成要素の再利用をサポートすること。

6) support the reuse or repurposing of the framework and components of a unit of learning

各ユニットの構成や枠組みの再利用をサポートすること

7) leverage existing specifications and standards

既存の標準化された企画、仕様を利用すること。

8) be culturally inclusive and accessible (internationalization)

グローバル（国際的）に通用するシステム。

宗教や、人種差別につながる用語を使用していないこと。

9) support multiple learners and multiple roles in a learning activity, reflecting learning experiences that are collaborative or group-based

共同作業による学びをサポートすること。

共同作業による学びをサポートすること。

プロジェクトを通じた学習において、複数の人間が複数の役割を持つこと、または与えることをサポートしなければならない。

10) support reporting and performance analysis

報告、パフォーマンス分析をサポートすること。

我々は以上のことに留意してシステムやツールを用意した。次節で述べる。

2.8 ラーニング・デザインにおける評価をどう考えるか

一般的な授業における学習者の学習評価は、図 2(a)に示すように学習者（学生）1人につき、1人の教員が1つの評価を行う形式となる。

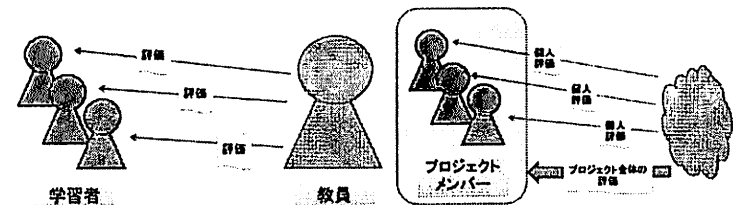


図 2 (a)授業における学習者の学習評価 (b)プロジェクトにおける評価

これらの多くは、学習者各々に対するレポートの出来具合、テストの点数などを合計して求められる。最終的には、1つの授業に対して、1つの成績が評価されるのである。また、複数の授業の合計点数を求める場合もある。

いっぽうで、プロジェクトの場合は、図 2(b)のようにプロジェクトの参加メンバー各々に対する評価と、プロジェクト全体の評価が必要である。プロジェクト各人の評価は会社においては人事評価であり、プロジェクト全体の評価は仕事の質の評価である。また、プロジェクト評価を行う人物も一般的な授業のように教員とは限らない。その評価を行う人物は、プロジェクトリーダーやメンバーの全員ないしは一部、人事担当者など様々である。

なお本研究では、実践したプロジェクトの評価を行ったが、人事評価や成績評価な

どの、個人評価の必要性がないため、プロジェクト全体の評価のみを扱った。

3. 開発または利用したラーニング・デザイン支援ツール

3.1 設計したラーニング・デザインの全体像

IMS Learning Design Practice and Implementation Guide には、構築すべき e-ラーニングシステムの詳細と、その実現を容易にするための 3 つの異なる概要が書かれており、その実現に向かって研究や開発を行っている。その概要はレベル A、レベル B、レベル C と 3 つの部分にわかれ、XML で記述されている[13]。レベル A についてのべる。第一の仕様として e-ラーニングによって様々な教師の幅広い用途での使用をサポートしていることである。第二の仕様として、協調学習における一人のユーザーの学習モデルを構築、再構築でき得る設計である。第三の仕様として、より汎用性の高いシステムを設計するためには、設計の段階で学習者の役割、リソースを考慮した設計をしてはならない。つまり、活動と役割を完全に切り離して考えなければならない。これはメソッドの概念に基づいて設計されており、またオブジェクト指向のポリモルフィズムのような考え方もいえる。第四の仕様として、e-メール、会議、アナウンスサービスのような機能を供給する。

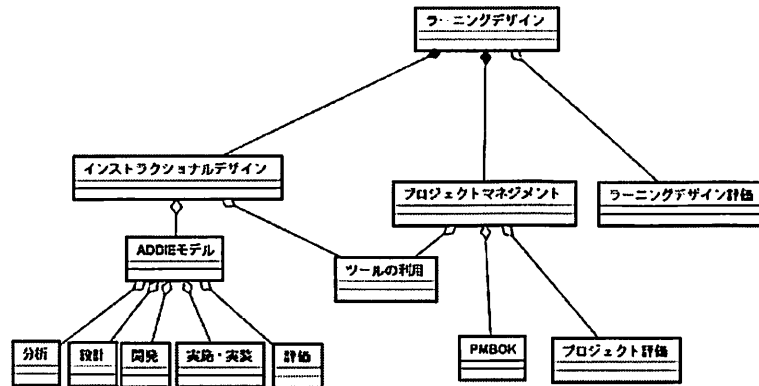


図 3 ラーニング・デザイン

重要なことは、ラーニング・デザインで多面的な役割を、多面的なユーザーに同時に与えることが必要となる。これはプロジェクトの訓練と教育の範囲に気づくことの重要性を考慮している。

レベル B では学習者の個人の情報をサポートしている。学習者の前提知識や好み、システムへのアクセス状況など、これらの情報は教育システムの設計で考慮されるべき仕様である。また、学習者の評価に関しては、学習量やテストベースの評価ではなく、むしろ学習者の制作物の質、ポートフォリオによって評価される必要がある。ラーニング・デザインはプロジェクト活動を支援するための勉強であることは前述の通りである。我々の考えでは、ラーニング・デザインを実現するためには、様々なツールを活用することができる。ツールが実現すべき役割は、「情報共有」と「知識の底上げ」に大分されるが、それぞれ別のツールを用いなくとも、ほとんどの機能が同じツールによって実現できることは我々の実践では明らかになった。

レベル C のイベントドリブンプラックワークやラーニングフローをサポートし、学習者の活動の結果に応じて、次の活動を動的に決定できること。それはラーニングフローがあらかじめ計画されているというよりも、学習者それぞれのタスクの完了によって実行されるのである。

そこで我々の解釈では、問題を解決して成果物をつくるためには、「情報の共有」と「知識の底上げ」を重視する必要がある。「情報の共有」はプロジェクトメンバー同士でのディスカッション、成果物の共有、進捗管理を文書で明確にし、いつでも閲覧できる状態にすることである。「知識の底上げ」とは、プロジェクトメンバーが、プロジェクト運営に必要な知識を習得することである。これらの概念は、ラーニング・デザインと呼ばれるが、我々が設計した全体像を(図 3)に示す。既存のシステムで利用できるものは利用して、存在しないシステムは我々が開発して利用した。

3.2 利用した無料情報共有ウェブサービス

Google グループ[14]は、Google の提供するサービスである。Google グループは、Gmail のアカウントを使って、メンバーリスト、掲示板、データのアップロードが可能である。特に、このメンバーリスト機能は動作は安定しており、他のアカウントにも転送ができるので、メンバーに情報を伝達する上で有効である。ファイルのアップロード機能であるが、フォルダ分けができないため、大量のデータの保存などには不向きである。

一方 Microsoft 社の Windows Live[15]が提供しているサービスがある。成果物のアップロードとしては、SkyDrive を使い、メンバーでの伝達は Windows Live のグループ機能を用いることができる。SkyDrive[16]は 25GB までのファイルをアップロードや、フォルダごとの管理が可能なので、Google グループよりも有効な成果物の共有が可能であるといえる。また、この SkyDrive にアップロードしたデータは、コメントを数件

付けることができるので、アップロードしたデータの状況などを共有することが可能である。例えば複数人で、1つのドキュメントを作成する場合において、進捗状況をメモするなどの使用方法が挙げられる。

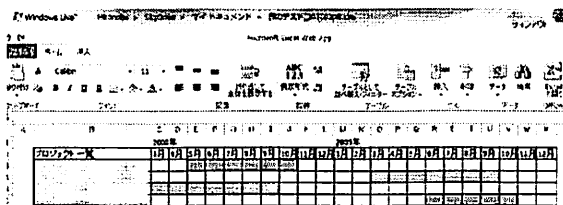


図 4 Office Web Apps で進捗管理表 (ガントチャート)

筆者らの大学院では、中国人留学生が夏休みや春休み中に実家の中国に帰ることが多い。加えて、日本人学生や教員が数週間から数ヶ月の間中国の大学で教えることも日常茶飯事であるため、プロジェクト遂行中に中国に滞在することを配慮することも絶対条件になる。そこで、中国国内での実証実験の結果、Google の提供するサービスは中国ではアクセス制限されている場合がある。いっぽうで、Microsoft 系のサービスは中国においてもアクセス制限の対象とならない場合が多いので、有効な手段といえる。Microsoft は Office Live Workspace[17] というサービスも提供している(図 4)。

3.3 利用あるいは開発したコミュニケーションツール

主要なコミュニケーションシステムとして Skype[18] を使用した。文字ベースのチャットや、音声通話が可能で無料のツールである。Skype のインターフェイスは多言語に対応しているため、OS の言語が異なった環境同士でも使用が可能である。

2つ目に、数式コミュニケーションシステムを作成した[19](図 5)。既存の数学教材を提供するウェブサイトでは、ウェブコンテンツ内に、PDF や画像を使って数式を表示し、コミュニケーションシステム内ではテキストを使うケースが多い。コンテンツを作成する場合は、ワープロソフトで作成した文書を HTML 形式で保存し、数式部分が画像データとして保存される。この場合、のちに修正箇所が発生した場合の編集に問題が生じる。また、文書全体を PDF 形式で保存し、ウェブで公開する場合、印刷媒体として使用する場合は視認性が高いが、編集をする場合の工程が増え、作業効率が悪い。

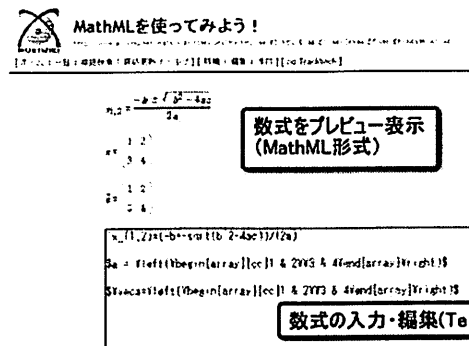


図 5 MathML による数式の表現

3つめに言語グリッド (京都大学と共同研究) をもちいた多言語コミュニケーションシステムも開発して活用した。プロジェクトメンバーに日本人以外のメンバーが増えると、多言語を扱い相互に翻訳することの出来るシステムが必要となる。言語グリッドシステム[20]はその要求を満たしてくれるオープンソースのウェブサービスである。そして、この言語グリッドシステムの最大の特徴は言語資源や機能に Java, PHP などでアクセスすることが出来、様々なソフトウェアや端末に組み込んで利用することが推奨されていることだ。チャットや掲示板、Web 検索などのツールと組み合わせることで、外国人 (特に中国人が多い) とのコミュニケーションをサポートすることが容易にできるであろう。

3.4 利用した進捗管理ツール

進捗管理は、プロジェクト活動において、複数のメンバーがお互いの状況を把握するために使用する。よって、進捗管理はウェブなど全員が閲覧可能な状況にする必要がある。ここでは進捗管理のツールとして、ガントチャートが作成可能なフリーソフト「ガントプロジェクト」を挙げる。ガントチャートは、作業計画のスケジュールを棒グラフで表現し、作業項目と担当者の予定と進捗状況を記録する。ガントプロジェクト[21]は、ガントチャートを作成するためのフリーソフトウェアである。このソフトウェア単体ではオンライン上での使用はできないが、前述の Google グループや Skydrive などの情報共有ツールを併用することで、オンラインでの使用ができる。プロジェクト内の作業項目ごと、担当者ごとの進捗状況を表示することができる。

さらに我々は組織要員管理を簡易にできるシステムも開発して、プロジェクトメ

ンバーの日程の管理を行えるように改めた。

4. ラーニング・デザインの実践例から評価まで

実践例はたくさんあり、それぞれのプロジェクトでラーニング・デザインについて実践して評価したが、ここでは紙面の都合で組込み技術協会主催の ET ロボコン 2009[22]に参加した実践を報告する。このロボコンではモデル図を用いた評価と走行評価の2つで大会を競い合う。

4.1 インストラクショナル・デザインの概要

2009年度 ET ロボコンでは2008年度の大学院チーム及び駅前校チームの失敗を分析し、2009年度 ET ロボコンの目標を決めた。まず、2008年以上の成績を出すことを条件とし、コンセプトである「より早く、より短く、目的地へ」を実現すること、コースを完走すること、ソースコードとUMLが正確であることを掲げた。次に成果物は、モデルと説明が入ったポスター6枚、ソースコード(C言語)、大会の基準に合ったマシンとする。また、成果物には、チームで決めたファイル名でGoogleグループに保存することした。また目的として来年度の ET ロボコンに向けて、非経験者の人材育成をおこなった(図6)。内容は、ET ロボコン事前講習会に参加し、ET ロボコンに必要な技術と知識を教えることした。この際にGoogleグループに資料や教材を置いて、インターネットで見られる環境を整えた。また、参考図書の出し入れや購入もおこなった。



図6 ET ロボコン 2009 プロジェクトに必要な知識と技術

4.2 プロジェクトマネジメントの概要と評価

まずは人的資源マネジメントである。ET ロボコン 2009 では、酒井(専修学校京都コンピュータ学院教職員, 以下 KCG 教職員), 坂本(KCG 非常勤講師), 上川(KCG 学

生)が本プロジェクトに参加した。メンバーが3人のため、このプロジェクトで必要な知識、技術からメンバーの能力を調査し、得意な分野に役割を決め、配置した(表1)。

表1 ET ロボコン 2009 メンバーの役割

所属	名前	プロジェクトリーダー	プロジェクトマネージャー	モデリング	プログラマー(C++)	DTP	電子回路
KCG(教職員)	酒井	○			○		○
	坂本		○	○		○	
KCG(学生)	上川				○		

これらの人的資源にしたがって学習するための学習内容を分担した。

ET ロボコン 2009 年度プロジェクトでは、2008 年度プロジェクトでのコミュニケーションのあり方を見直した。ET ロボコン 2009 プロジェクトの全体会議として毎週金曜日、オフラインの会議に参加することを義務づけた。これは、昨年度プロジェクトで情報共有ができていないことを反省して、全員が集合できる日と時間、非経験者への学習、情報共有の点からこの日を毎週集まることとした。また、休日やメンバー個人事情などで参加できない場合、Skype でのミーティングもおこなった。さらに Google グループで情報やファイル共有、スケジュール管理をおこない、更新された情報は、すぐに Google メールで各メンバーに報告することした。

スケジュールに関して、モデル提出日(ポスター等)から2日前を納期とし、開発に余裕のあるスケジュールを組んだ。しかし、プロジェクト開始が、遅れたこと、人材不足にプロジェクトに遅れが生じたため、スケジュールの修正が数回おこなわれたが、結果として ET ロボコン 2009 では昨年度を上回る競技部門3位に入賞することができた。

本プロジェクトは、前プロジェクトの問題点を学び、細かく目標を立てた。結果から少人数で競技部門3位に入賞し、多くの目標をやり遂げることができた。本プロジェクトは、成功したといえる。しかし、人的マネジメントの人材不足とタイムマネジメントに問題がある。これを改善すれば、より大きな成果が出たはずだ。

4.3 ラーニング・デザインとしての成果物の評価

目標に関して「より早く、より短く、目的地へ」を実現すること、「コースを完走すること」、「ソースコードとUMLが正確であること」を掲げていたが「より早く、より短く、目的地へ」は、目標達成したといえる。モデル図の評価はあまり良いとはいえなかった。

これまでのインストラクショナル・デザインの考えでは図6の4つの学習分野がそれぞれ達成できればよかったが、ラーニング・デザインでは成果物で評価するため、モデル図の評価をもって評価することになる。そうなればこのプロジェクトの評価は

高いとは言えない。

目標の評価に関して「2008年以上の成績を出すこと」、コンセプトである「より早く、より短く、目的地へ」を実現すること、「インコース、アウトコースをリタイアしないこと」、「ソースコードとUMLが正確であること」を掲げていた。この中で「2008年以上の成績を出すこと」、コンセプトである「より早く、より短く、目的地へ」は、目標達成したといえる。しかしアウトコースは、結果からリタイアしてしまい、モデルもあまり良いとはいえない。

ソフトウェア開発のレベルとしてはCMMI (Capability Maturity Model Integration, 能力成熟度モデル統合) [23]による評価がある。

CMMIの評価として本プロジェクトは、ドキュメントの詳細化、目標の明確化、少ないメンバーでも組織として対応している点からレベル3つまり「定義された」レベルという評価になる。

PMBOKの定義を用いて本プロジェクトを評価した。特に独自の成果と段階的な詳細化に関しては、ドキュメントや教材などを作成し、メンバーで共有したことが本プロジェクトの良い点である。5段階評価で以下のとおりであると考えているが、大変主観的であるが以下のように評価した。

- (1) 有期性がある… 4
- (2) 独自の成果物がある… 3
- (3) 繰り返し性がない… 3
- (4) 段階的な詳細化… 4
- (5) 複数のメンバー… 4

5. おわりに

5.1 成果物の評価

成果物の評価の善し悪しは、評価軸によって全く異なってくるので、目標の設定は重要となる。例えば、飛行船プロジェクト[24]において「大会の楽しみ」が目標だった場合、大会に参加してメンバーが楽しいと思えば、目標は満たすことになるので、良いプロジェクトといえる。大会の結果を残した場合は十二分といえる。

いっぽうで、情報の共有や後輩メンバーへの引き継ぎなどを行うことを目標にした場合は、大会の結果が良かったとしても目標が達成できていないので、プロジェクトは成功とはいえない。また、「情報の共有」と「知識の底上げ」は、どちらか片方だけを強めれば良いのではなく、両面を高めなければならない。ラーニング・デザインはその両方をバランスした新しい学習形態というよりは人間の仕事スタイルの新しい形態を提示したモデルと考えることができるであろう。

5.2 プロジェクトの経験量×勉強量の積でプロダクト

ここまで述べたことをまとめるために、縦軸にプロジェクトの経験量、横軸に知識量をとって、その囲まれた四辺形を成果物あるいはプロダクトと考えることにしたい(図7)。

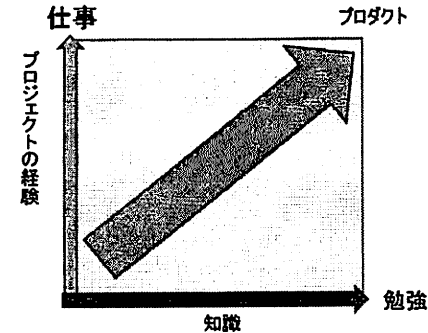


図7 仕事と勉強の積でプロダクトになる

ここで言うプロジェクトの経験とは、実際のプロジェクトの経験及び、PBL (Project Based Learning) によって積み重ねられる経験、仕事量、時間、などもろもろのことである。PBLによる経験とは単なるチームによる活動経験の事を指すわけではない、プロジェクトマネジメントの知識を習得し、その知識を活用した上で行うプロジェクトマネジメントを意識した協調学習の事を指す。しかし、実際のプロジェクトを行う上では有期性があり、知識や経験を積むために勉強する時間をただ割くわけにはいかない、勉強すると同時に仕事をこなしていかなければならない。そのため限られた期間の中で仕事と勉強を両立させることが必要となってくる。そのような問題を解決すると共に充実した教育を行うための手法として、現在、ラーニング・デザインの研究が進められている。

さて、プロジェクトの経験量×勉強量の積で評価している。ほかには、和あるいは相加重平均、重み付け平均、ベクトルの長さなどがあるが、本研究では積つまり相乗平均を採用した。

ラーニング・デザインとは、問題を解決する・仕事を遂行するための学びを、サ

ポートするシステムデザインである。コンピュータを用いた学習産業において、eラーニングに関するシステムや教材をまとめあげ、一つの優れた教育の手法を生み出すことは、eラーニング産業のキーとなる挑戦となっている。

そして、ラーニング・デザインでは、教育の目的・目標を明確にし、結果から学ぶということを重要視する。その上でeラーニングを用いた教育そのものの戦略や、教育システムの設計について定義しようとしている。

また、プロジェクトを通じて勉強をすること (Project Based Learning)が目的でなく、仕事の達成や課題の解決を行うことが最終的な目的となっている。そのため、単なる人材教育の育成だけではなく、時間や、人的資源、プロジェクトを管理し成熟させ得るシステムの設計が求められる。

謝辞 本研究において、ETロボコンの例を提供して下さった上川氏、酒井氏に例を申し上げます。

参考文献

- 1) アルビン・トフラー, "第三の波", 日本放送出版協会, 1980.
- 2) Daniel H. Pink, "A Whole New Mind: Why Right-Brainers Will Rule the Future", Riverhead Tradem, 2006.
- 3) SAP ジャパン 公式ウェブサイト <http://www.sap.com/japan/index.epx>
- 4) Project Management Ins, "プロジェクトマネジメント知識体系ガイド第4版", 2009
- 5) Jon P. Kotter, 黒田由貴子 (訳) "リーダーシップ論", ダイアモンド社, 1999.
- 6) Drucker, P.F. (1988), "The Coming of the New Organization", Harvard Business Review January-February, 1988.
- 7) Harvey Seifler, Peter Economy, 鈴木 主税(訳) "オルフェウスプロセス—指揮者のいないオーケストラに学ぶマルチ・リーダーシップ・マネジメント", 角川書店, 2002.
- 8) IT用語事典 e-Words プロジェクトマネージャ
<http://e-words.jp/w/E38397E383ADE382B8E382A7E382AFE38388E3839EE3838DE383BCE382B8E383A3.html>
- 9) (a) Robert M. Gafne, Walter W. Wager, Katharine C. Golas, John M. Keller (著), 鈴木克明・岩崎信(監訳), "インストラクショナルデザインの原理", 北大路書房, 2007.
(b) 鈴木克明, "教材設計マニュアル—独学を支援するために", pp.1-188, (北大路書房, 2002)
(c) 内田実, "インストラクショナルデザインワークショップ in 京都実践報告", NAIS ジャーナル Vol.3 pp.3-7.
(d) 江見圭司, "KCGの学科編成とインストラクショナル・デザイン", NAIS ジャーナル Vol.3 pp.8-13.
- 10) William W. Lee, Diana L. Owens, "Multimedia-Based Instructional Design: Computer-Based Training, Web-Based Training, Distance Broadcast Training, Performance-Based Solutions".

- 11) 山本敏幸, 加原智彦 "金沢工業大学のeラーニングの取組み" 2003年度SEA教育ワークショップ http://www.sea.jp/SIGEDU/2003_17thws_rpt.htm
- 12) IMSGlobal Learning Consortium, IMS Learning Design Best Practice and Implementation Guide, http://www.imsglobal.org/learningdesign/dv1p0/imsld_bestv1p0.html
- 13) IMSGlobal Learning Consortium, IMS Learning Design Best Practice and Implementation Guide 1.2 Benefits of the Learning Design Specification http://www.imsglobal.org/learningdesign/dv1p0/imsld_bestv1p0.html
- 14) "Google グループ", <http://groups.google.co.jp/>
- 15) Microsoft, "Windows Live", <http://home.live.com/>
- 16) Microsoft, "SkyDrive", <http://skydrive.live.com/?showunauth=1&mcid=HomeliveMerchBox1>
- 17) Microsoft, "Office Live Workspace", <http://workspace.officelive.com/ja-JP/>
- 18) "Skype", <http://www.skype.com/intl/ja/welcomeback/>
- 19) (a) 江見圭司 「数式表示可能な数学のeラーニングシステムの構築と実践」, JSiSE 研究会, vol.21, No.1, pp.49-52, 2006.
(b) 江見圭司, 田代拓也 (金沢工業大学), 黒川和哉, 富田佳秀, 松川修三 (もと金沢工業大学) 「数式表示可能なeラーニング環境」 JSiSE 研究会, vol.20, No.1, p.57 2005.
- 20) 言語グリッドプロジェクトポータルサイト <http://langrid.nict.go.jp/>
- 21) "Gantt Project", <http://ganttproject.sourceforge.net/>
- 22) "ETロボコン公式サイト", <http://www.etrobo.jp/>
http://www.ertl.jp/ESS/2008/mdd/file/MDDchallenge2008_system-regulation_sheet.pdf
- 23) Mary Beth Chrissis, Mike Konrad, Sandy Shrum, JASPIC CMMI V1.1 翻訳研究会(訳), "CMMI 標準教本 プロセス統合と成果物改善の指針", pp.1-680, (日経 BP 社, 2005)
- 24) MDD ロボットチャレンジ競技仕様書
http://www.ertl.jp/ESS/2008/mdd/file/MDDchallenge2008_system-regulation_sheet.pdf