

ビジネスゲームによる 情報システム企業の経営感覚の醸成

樋地 正浩^{†1} 浜田 良樹^{†2} 戸澗 宏太^{†2}

社会環境の大きな変化により、情報システム企業においても新技術や新事業の創出に十分な基礎学力を持ち新しい分野の開拓を担える人材が求められてきている。この要求に応えるため、PBLなどの取り組みが行われ成果をあげているが、PBLは資金繰りや人材戦略といった経営的視点に乏しく、新技術や新事業の創出に必要な経営感覚を習得するには不十分である。そこで、情報システム企業の特徴をふまえ、その経営感覚を学ぶためのビジネスゲームを開発し、それをを用いた教育を行っている。開発したビジネスゲームは、資金繰りを考慮した案件の受注や外部人材を利用した情報システム構築をゲーム形式で進めていくものである。これにより、情報システム企業の経営的視点からプロジェクト管理の必要性を学ぶことができる。開発したビジネスゲームを用いた演習により、経営的視点やプロジェクト管理における費用管理の必要性についての知識を深められることが確認できた。

Training through a Business Game for Engineers and Students to Foster Management Skills

MASAHIRO HIJJI,^{†1} RYOJU HAMADA^{†2} and KOTA TOMA^{†2}

Under the changing environment, IT companies are required to have competent people who understand both innovative technology and business management. In order to raise their competency of responding the changing requirement, some companies have been using PBL so far to train their employees. Although PBL has turned to be effective to some extent, it is insufficient to transfer management skills such as cash flow management and business strategy. To solve this problem, we developed a business game incorporating characteristics of actual IT companies. In this game learners experience business operations and decision-making including order placement, cash flow management, and IT system development using external resources. We found that learners effectively acquired the viewpoint of managers at IT companies through this business game.

1. はじめに

国際競争の激化や少子化といった社会環境の変化により、新技術や新事業の創出に十分な基礎学力を持ち新しい分野の開拓を担える人材の必要性が増大している。このような人材を育成するためには、学生や若手技術者に対し、専門基礎知識に加えてそれを実践できる能力や実社会で必要になる実務能力を習得させることが重要になる^{1),2)}。

情報システム分野で専門知識の実践能力や実務能力を習得させる手法として、PBL (Project Based Learning) がある^{1),2)}。しかし、PBLは、利用してもらえる情報システムを完成させる“ものづくり”に必要な能力の習得に重点がおかれ、資本戦略、人材戦略、資金繰りとといった経営感覚の習得に乏しい。

そこで、我々はPBLに不足している経営感覚を習得させるため、情報系の学習者に身近な情報システムの受託開発企業（以下、情報システム企業と呼ぶ）の経営感覚をゲーム形式で学習できるビジネスゲームを開発した。学習者は、情報システム企業の経営者となり、ビジネスゲームのルールを通じて資金繰りとそれをふまえた受注の選択や外部人材の利用方法、プロジェクト管理における費用管理の必要性を学ぶことができる。

本論文では、2章で実践的教育としてこれまで情報システム分野で行われてきている取り組みについて述べる。3章では、我々がビジネスゲームを開発するときの方針とそれを実現するために取り入れた情報システム企業の経営上の特徴について述べる。4章では、開発したビジネスゲームの内容について説明する。5章では、開発したゲームを用いた演習とその効果について述べる。6章はまとめである。

2. 情報システム分野における実践的教育の取り組み

情報システム分野では、実践的教育として仮想的な顧客の要望に基づくシステム構築を題材にした数多くのPBLが行われている^{3),4)}。たとえば、顧客と開発者の間に安易な妥協が生じ、実際に利用される情報システムの構築まで進まないという問題を解決するために、ボランティアとして実際の顧客に参加してもらい、現実の情報システム構築で発生する構築

^{†1} 株式会社日立東日本ソリューションズ
Hitachi East Japan Solutions, Ltd.

^{†2} 東北大学大学院情報科学研究科
Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

期間と構築目標の間のトレードオフを含む、より現実に近いPBLもある⁴⁾。これらのPBLでは、さまざまな知識を総合的に利用するだけでなく、コミュニケーションを含めた実践的な学習を行うことができ、大きな成果をあげている。

その一方で、これらのPBLは利用してもらえる情報システムを完成させる能力の育成に重点がおかれているため、プロジェクト管理の重要な要素である費用管理の必要性や人材育成を学ぶことは難しい。これらを正しく理解するためには、プロジェクトの予算が守れないときの企業経営への影響や各プロジェクトへの人員の配置、人材育成がプロジェクトに与える影響といった企業組織全体からの視点、すなわち情報システム企業における経営の3要素である“ヒト”、“モノ(プロジェクト)”、“カネ”の関係の理解が不可欠である。さらに、これらの内容はさまざまな状況の変化とその対応を経験する中で学ぶ必要がある。しかし、PBLは比較的長期間にわたるため、限られた時間や人的資源の中でさまざまな状況を経験することは難しい。

限られた時間の中でさまざまな状況の変化とその対応を経験し、学習する方法にビジネスゲームがある⁵⁾⁻¹³⁾。ビジネスゲームは、体験型学習の1つで、仮想の会社を設定し、さまざまな意思決定をしながら他のプレイヤーと競争し、目標を達成するゲームであり、以下の特長を持つ。

- ゲームの世界では時間の進行を自由に設定できるため、短期間で学習できる。
- 教えたいことだけをゲームのルールとして定義し、さまざまな状況を作ることができる。
- 学習者自身が能動的に意思決定をしなければならないため、成功の喜びを体感でき、モチベーションの向上が期待できる。

ビジネスゲームは、ソフトウェアで実現されているゲームとボードゲームとして実現されているゲームがある。ソフトウェアとして開発されたゲームは、自由な時間にどこでも学習できる。従来、課題であった参加者間のコミュニケーションの希薄化や学習者の状況の把握の困難さを解決する研究もさかんに行われている¹¹⁾。ボードゲームは特定の時間に特定の場所に集まる必要がある点が大きな問題である。しかし、1カ所に集まって行われることから参加者間のコミュニケーションは促進され、教員が学習者の状況を把握し、適切な指導を行いやすい。これらの特徴から学習内容に応じたさまざまなゲームが開発、活用されている。中野らは、事業活動の中のさまざまな経営意思決定を学ぶケースメソッドとビジネスゲームを組み合わせた方法を提案し、ビールメーカーの経営意思決定を例にしたゲームを開発している⁵⁾。中野らはサプライチェーンの中で製造業の経営意思決定を学習するゲームを開発している⁶⁾。これらのゲームは、いずれもソフトウェアとして開発されている。小室ら

は、環境問題が経営に与える影響を学習するためのゲームをボードゲームとして開発している⁷⁾。浜田らは、病院経営やデザインが経営に与える影響を学習するボードゲームを開発している⁸⁾⁻¹⁰⁾。情報システム教育の分野では、Martin¹²⁾やGarratt¹³⁾が情報システム開発におけるプロジェクトチーム内のコミュニケーションや品質、納期、費用を管理するプロジェクト管理の重要性やその方法を教育するためのソフトウェアゲームを開発している。

このようにさまざまなビジネスゲームが開発されているが、顧客の情報システム開発を受託する会社の経営を学ぶためのビジネスゲームは、まだ存在していない。情報系の技術者や学生は、業務やPBLを通して情報システム開発のスキルはある程度身につけていると考えられる。そこで、彼らに不足している情報システム企業の経営、すなわち資金繰りと受注の関係や人材育成と受注、資金繰りの関係、を学ぶことができるビジネスゲームを開発することにした。情報システム企業は多種多様であるが、地元が多い、顧客の情報システム開発を受託する中小規模の情報システム企業の経営を学ぶことを対象にした。これは、ゲームをとおして学習した内容を地元企業で活かしてほしいと考えているためである。ビジネスゲームは、企業や大学の講義の中で使用する予定であり、1カ所に集まってゲームを行うことは問題とならないが、学習者のレベルに差が大きいことが予想される。そこですべての学習者の状況の把握が容易で、適切な助言が行いやすいボードゲームとして開発することとした。また、ゲームのプレイ時間は、8時間から14時間(1日から1.5日)で倒産させることなく会社を成長させる中で情報システム企業の経営を学ぶことを目標とした。

3. 情報システム企業の特徴分析によるビジネスゲームの開発

3.1 情報システム企業の事業の流れ

本論文の対象になる顧客の情報システム開発を受託している情報システム企業が情報システム開発を受注する基本的な流れは次のようになる。企業は、顧客からの引き合いを受け、受注を望む場合にはシステムの内容と価格を顧客に提案する。提案内容と価格が顧客に了承されると受注が決定する。基本的に、最も優れた提案内容と価格を提示した1社だけが受注できる。受注した企業は、提示した価格内で要求分析から概要設計、内部設計、プログラム作成、テストを行い、顧客に納品する。顧客は、納品されたシステムの受入テストを行い、問題がなければ検収する。検収後、企業は顧客からシステム開発費を受け取る。

3.2 情報システム企業の経営の特徴

地元の5社の企業の協力を得て、どのような経営が行われているかをヒヤリングし、それに基づき情報システム企業の経営の特徴を以下のように整理した。

(1) 設備投資額はきわめて少ないが、費用の大部分は人件費であり、資金繰りが重要である。情報システム企業は、製造業に比べ設備投資費用がほとんどいらない反面、費用の大部分は人件費であり、毎月現金で支払わなければならない。そのため、情報システム企業は顧客からシステム開発費を受け取るまでの間、システム開発にかかる現金支出をまかなう資金繰りが重要になる。そこで資金繰りを考慮した受注を行わなければならない。

(2) プロジェクト遅延時は原価より納期を優先する。

情報システム開発には不確定要因があるため、プロジェクトが遅延することがある。経験豊富で優秀なプロジェクト管理者がプロジェクトを担当している場合は遅延する確率を減らすことができる。しかし、万が一、プロジェクト管理に失敗した場合、原価増や納期遅延を引き起こすが、情報システム企業は原価を守るよりできるだけ納期を遵守する傾向が強い。

(3) 情報システム開発に必要な作業量や技術、経験があり、受注時はそれを満たさなければならない。

情報システムの提案では、受注したときにそれを開発できる技術や経験、スキル（以降、これらを総称して能力と呼ぶ）を持つ人員が用意できることが前提になる。要求される作業量や能力にたいし、自社だけでは人員が不足する場合、外注により不足している人員をまかなうが、情報システムの完成責任は、受注した企業が負う。

(4) 情報システム企業は得意な業種や業務がある。

情報システム開発案件は、業種、業務ごとに多種多様であるが、人材は限られている。そのため、企業により業種や業務に得意、不得意が生じる。情報システム開発経験のある業種や業務は、能力が企業内に蓄積されるため、優れた提案を行うことができ、能力を持つ人員を集めやすく、プロジェクトの成功する可能性が高くなる。これらの能力は、教育や情報システム開発を通して技術者が習得し、そのレベルを向上させる。企業の技術者が持つ能力の総和が企業の能力になる。個々の技術者の能力を向上させることは、受注の拡大やプロジェクトの円滑な推進の面で企業にも利点があり、教育に投資する根拠になる。

(5) 外注は、不足する人員の補充、人件費の変動費化の点から活用されている。

システム開発の工程により作業量は異なるため、最も多い作業量にあわせて社員を確保すると固定費である人件費が資金繰りを圧迫することになる。そのため、作業量に応じて外注を利用することにより、人件費を変動費化することが重要になる。提示した価格内で社員と外注を含めてシステム開発のメンバを構成し、開発を円滑に進めることがプロジェクト管理における原価管理になる。

(6) 継続受注が得られる顧客を持つ企業がある。

情報システム企業が特定の顧客の情報システムを継続して受注している場合、顧客独自の知識や要求レベルを的確に知ることができるようになり、提案内容や構築する情報システムが良いものになる。その結果、顧客の満足度が高まり、さらに継続してその顧客から受注が得られる好循環ができる。

4. 情報システム企業のビジネスゲーム

本章では、3章で述べた情報システム企業の経営の特徴をふまえて開発したビジネスゲームの内容とルールについて説明する。

4.1 概要

学習者は原則として2名1組で1つの会社を運営し、4~5社の間で競争する。ゲームは、会社全体の状況を把握するカンパニーボード、個々の案件の内容を記入した案件カード、カンパニーボード上で技術力や経験値を表す“星”、営業員や技術社員、派遣技術者を表す“駒”、プロジェクトの進捗を決める“サイコロ”、各情報システム案件の進捗を管理するガントチャート、資金繰りを管理する資金繰り表で構成されている。学習者は、資本金を与えられて情報システム企業を創業し、情報システム開発案件を受注、開発、納品し、検収後に収入を得ながら会社を運営する。検収から支払いまでの期間は2カ月である。受注案件の選択、各プロジェクトや社員研修への人員の配置、資金繰り管理などの経営意思決定や受注案件の進捗は1カ月単位で行う。

4.2 カンパニーボード

このビジネスゲームの最大の特徴は、学習者が全社的視点から受注案件を管理することを、図1のカンパニーボードとして可視化した点にある。

図1の(1)は案件取得エリアである。このエリアの任意の場所に営業員を置くことで、その場所に合ったレベルの案件カードを引くことができる（引き合いに相当）。案件カードは、受注金額や納期、工数、要求される技術や経験のレベルにより“初級”（Lower），“中級”（Middle），“上級”（Upper）に分けられる。(2)は、企業が保有する技術や知識のレベルを星の数で表現するスキル置き場である。“技術力”（Tech. Level）は企業の所有する技術のレベルを表す。“銀行系経験値”（Skill in Bank），“卸売り系経験値”（Skill in Wholesale），“公共事業系経験値”（Skill in Public）は、それぞれ銀行、卸売り、公共の各業種の情報システム開発経験を表している。企業が情報システム開発を通して技術や各業種の経験を蓄積したときに星を増やすことができる。(3)は、顧客の検収は完了したが、まだ顧客からの入

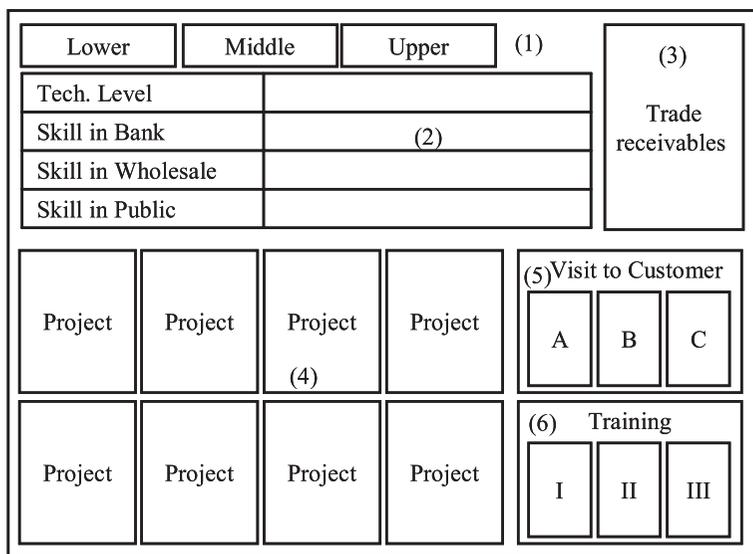


図1 カンパニーボード
Fig.1 Company board.

金は行われていないプロジェクトを置く売掛債権置き場 (Trade receivables) である。(4) は、受注した案件を置くプロジェクトエリアである。受注した情報システム開発プロジェクトは、納期までこのエリアに置かれる。(5) は、営業員が顧客を訪問していることを表現する取引先訪問エリア (Visit to Customer) である。このエリアの任意の会社 (A 社 (A), B 社 (B), C 社 (C)) の場所に営業員を置くとその会社の信頼度を1つ上げることができる。これは、顧客を訪問することで信頼関係を強化していることを意味している。(6) は、研修中の人員を置く研修エリア (Training) である。研修は“研修 I (I)”, “研修 II (II)”, “研修 III (III)” の3段階あり、1カ月に1段階ずつ研修を進めることができる。“研修 III” が修了するとプロジェクト管理者やスーパーエンジニアとなる。研修中は受注した案件に従事することはできない。プロジェクト管理者がいるプロジェクトは作業工程の進捗が安定し、スーパーエンジニアがいる会社は技術レベルが高いと評価され、大型案件を受注しやすくなる。

4.3 案件カード

案件カードは個々の情報システム開発案件の内容を表すカードである。案件カードは、“初級”, “中級”, “上級” の3種類が用意されている。初級は、納期数カ月、報酬数百万円で技

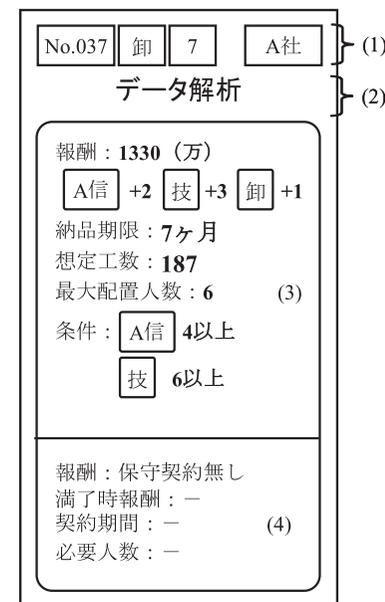


図2 案件カード-中級
Fig.2 Item card-Middle level.

術力や経験値が10以下の小規模で誰でも開発できる案件である。中級は、納期半年前後、報酬1,000万円から3,000万円、技術力や経験値が10~20の案件であり、上級は納期半年以上、報酬3,000万円以上、技術力や経験値が20以上の案件である。また、上位の案件ほど利益率が高いが、要求される技術力や経験値も高く、長い納期に対応できる手持ち資金が必要になる。図2に実際に使用している“中級”カードの一例を示す。

図2の(1)は、ヘッダ部であり、左から個々の案件を識別する識別子、案件の業種、納期、情報システム開発の依頼元を表している。図2の例は、識別子がNo.037、業種が卸売り業、納期が7カ月、依頼元がA社であることを表している。(2)は案件名である。(3)は個々の案件の具体的内容が記載される部分である。報酬は受注した案件が完了したときに得られる報酬(受注金額)、納品期限は受注した案件の納品までの期間、想定工数は受注した案件の開発に必要な工数、最大配置人数は受注した案件に従事できる最大人数、条件は受注した案件の開発に必要な条件である。工数は、プロジェクト管理の失敗による工数増を表現する

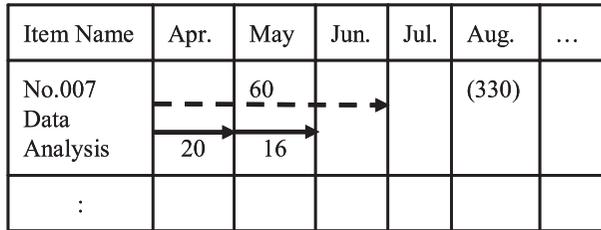


図3 ガントチャート
Fig.3 Gantt chart.

ため、1人が1カ月で10工数行えることを基準とし、一定の確率で遅延する方向に変動する。報酬欄の下部分は、案件を完了したときに得られるポイントである。図2の例では、A社の信頼度が2つ、技術力が3つ、卸売り業の経験値が1つ、増加することを意味している。条件欄は、受注にはA社の信頼度が4以上、技術力が6以上必要であることを表している。条件を満たさない案件を受注することはできない。これにより、情報システム開発の受注には要求された能力や顧客の信頼関係が必要であることを実現している。(4)は保守契約欄であり、案件の完了後に顧客から保守契約の要求があるか否かを表している。保守契約がある場合、報酬欄に月額保守契約金額、満了時報酬欄に保守契約期間終了時に得られる信頼度や技術力などのポイント、契約期間欄に保守契約期間、必要人数欄に保守契約作業に必要な人員数が記載される。保守契約の要求があっても契約を結ばないこともできる。

4.4 ガントチャート

受注した案件の進捗は、図3に示すガントチャートで管理する。

ガントチャートは、Item Nameに個々の案件の識別子と案件名を、各案件の開始と終了を破線の矢印で、月ごとの進捗を実線の矢印で記入する。破線上部の数値は案件の想定工数であり、実線下部の数値は月ごとの進捗工数である。カッコ内の数値は、開発で受け取れる金額(報酬)であり、入金予定月に報酬額を記入する。図3は、No.007のデータ分析(Data Analysis)システムの案件で、納期が3カ月、想定工数が60工数(1人で10工数が基準なので6人月)、報酬が330万円の案件を4月(Apr.)に開始し、納期が6月(Jun.)、4月に20工数分(2人で担当していれば順調)、5月に16工数分(2人で担当していればやや遅延)進んでおり、報酬は8月(Aug.)に330万円得られることを表している。プロジェクト管理者がいるプロジェクトは想定工数どおりに進む。

表1 資金繰り表
Table 1 Financing sheet.

	前期	期首	4月	5月	...
売上					
収入					
売掛金回収額					
保守案件報酬					
借入金					
支出					
人件費(社員)					
人件費(残業)					
人件費(派遣)					
人件費(営業)					
家賃					
支払利息					
借入金返済					
税金					
現金残高					

4.5 資金繰り表

資金繰りは、表1に示す表形式に記入し、管理する。

売上欄は、その月に完了した案件の報酬額の合計を記入する。売掛金回収額欄はその月に顧客から入金があった金額の合計を、保守案件報酬欄はその月に入金された保守案件の報酬の合計をそれぞれ記入する。今回は、情報システム開発完了と同時に納品、検収が行われ、その2カ月後に入金があることとしているため、売上と売上の2カ月後の売掛金回収額が同額になる。借入金欄は借入をした場合にその金額を記入する。人件費(社員)、人件費(残業)、人件費(派遣)、人件費(営業)は、その月の正社員の人件費総額、残業代の総額、派遣社員の人件費総額、営業人員の人件費総額をそれぞれ記入する。家賃欄は毎月の家賃を記入する。支払利息欄は借入金がある場合にその利息を、借入金返済欄は借入金を返

済したときにその金額を記入する。税金欄は、税金の支払いがあった場合にその金額を記入する。現金残高欄は、その月の現金の残高を計算（前月の現金残高 + 収入 - 支出）で求め、記入する。現金残高がマイナスになると資金繰りがつかずに倒産したことを意味する。いいかえれば、現金残高がマイナスにならないように案件から得られる収入と人件費をはじめとする支出を考え、受注する案件や社員と派遣人員を調整し、受注した案件を開発しなければならない。これらをよく考えないと自転車操業に陥る。

4.6 ビジネスゲームの実施手順

ビジネスゲームは、毎月、下記の(1)から(8)を行い、進めていく。6月と12月の後に、同じグループの他の企業と手持ちの案件カードを交換したり、不要な案件カードを返却したりできる。これにより、自社の得意な情報システム構築に特化する機会を与えている。

(1) 営業員を案件取得エリア、もしくは取引先訪問エリアの任意の場所に配置する。

案件取得エリアの任意の場所に配置した場合は、配置場所のレベルの案件カードを引くことができる。これは、顧客からの案件の引き合いを意味する。取引先訪問エリアの任意の場所に配置した場合、その配置場所の会社の信頼度を1ポイント増加させることができる。これは、顧客との信頼関係が強化されたことを意味する。

(2) 手元の案件カードの中からシステム構築に着手する案件カードをプロジェクトエリアに置く。

配置できる案件カードは、案件カードの条件欄の条件を満たしているカードだけである。これは、その案件を受注する能力が企業にあり、案件を受注してシステム開発ができることを意味する。

(3) 各プロジェクトを担当する人員を配置する。

同時に既存のプロジェクトの担当人員を変更することもできる。プロジェクトを担当する人員は、少なくとも1名は正社員で、外注は正社員の3倍以内でなければならない。これは、プロジェクトの完成責任は、受託した企業が負うことを意味している。

(4) 必要であれば研修エリアの“研修Ⅰ”レベルに自社の社員を配置する。

人材育成のため、研修を行う必要があると判断した場合は、“研修Ⅰ”に社員を置く。1度研修を開始した場合は、研修の終了である“研修レベルⅢ”になるまで“研修”エリアにとどまる必要がある。いいかえれば、研修が終了するまで継続しなければならず、研修の途中でシステム構築に従事することはできない。

(5) サイコロを振る。

サイコロの出た目により、プロジェクトが進行する。プロジェクトは、仕様の誤解や追

加・変更、担当者の能力不足など、さまざまな理由によりある一定の確率で進捗の遅れが生じる。本ビジネスゲームでは、これをサイコロの目に応じた進捗工数で実現している。すなわち、サイコロの目が3以下の場合は予定どおりの進捗になるが、4以上の場合は目の数により10%から30%の遅れが生じる。そのため納期を守るには、人員の追加投入や残業が必要になる。これにより、実際のプロジェクトで遅延が発生したときに追加の人員投入や残業で納期を厳守する企業行動を表現している。

(6) ガントチャートを記入する。

まず、新たにプロジェクトエリアに配置した案件カードの案件名、当月から納期までの破線矢印（構築期間）とその工数、報酬金額をガントチャートに記入する。これは、受注した案件のプロジェクト計画を作成し、開発に着手したことを意味する。次に、各案件の進捗度を図3の実線矢印のようにガントチャートに記入する。納期までに作業が終了しない（残工数がある）場合、残業により強制的に納期に完了させる。この残業は実線矢印の下に進捗工数 + 残業工数の形式で工数を記入する。

(7) 完了した案件があればその案件カードを売掛債権置き場に移動させる。

完了した案件の担当人員は翌月から他のプロジェクトを担当できる。また、案件カードの報酬欄にあるポイントを得る。順調に作業が進み、計画より早い月に残工数が0になった場合も納期を変更することはできない（売掛債権置き場に移動できない）。ただしその作業を担当していた人員を翌月から他のプロジェクトに移動させることはできる。たとえば、3カ月の納期で60工数のプロジェクトがあり、1カ月目に30工数、2カ月目に30工数進めば2カ月目でプロジェクトは完了する。この場合でも完了時点で売掛債権置き場に移動させることはできず、プロジェクトエリアに案件は配置したままである。ただし、担当していた人員を3カ月目に他のプロジェクトに移すことはできる。ある月の残工数より進捗工数が大きい場合に他のプロジェクトにその差分を移すことはできない。たとえば、ある月の残工数が25工数で進捗工数が30工数になった場合、その差の5工数は無駄になる。

(8) 資金繰り表を記入する。

当月に完了し、売掛債権置き場に移動したプロジェクトの報酬額の総額を売上欄に、入金された報酬額の総額を売掛金回収額欄に記入する。また保守案件を受注するならばその総額を保守案件報酬欄に、借入金があればその金額を借入金欄に記入する。次いで、正社員、派遣社員、営業の人件費と残工数から求めた残業代をそれぞれの該当する人件費欄に、家賃を家賃欄に記入する。借入金があればその利子を支払利息欄に、借入金の返済を行った場合はその額を借入金返済欄に、税金の支払いがあればその額を税金欄に記入する。最後に、

前月の現金残高に収入総額を加え、支出総額を引いて当月の現金残高を求める。正社員と営業の件費は、毎年、逡増する。派遣の件費は一定であり、2年目以降の正社員より低く設定している。プロジェクト管理者やスーパーエンジニアの件費はそれぞれの件費に一定額を増額し、残業代は1工数あたり派遣社員の件費の70%増しである。家賃は、人件費と同様、毎年、逡増する。家賃以外の一般管理費はないものとしている。利子は毎月2%である。3月が終了した時点で決算処理を行い、損益計算書と貸借対照表を作成する。

ビジネスゲームを進めていく中で、学習者は、資金繰りと自社の能力、顧客との信頼度をふまえて受注する案件を選択しなければならない。同時に、将来どのような能力を強化するか、や顧客との関係も考慮しなければならない。正社員と派遣では件費が異なるだけでなく、固定費と変動費の違いがあることに加え、通常の件費より残業代は高く設定されているため、進捗をふまえながら残業で対応するか、人員を増強するか、増強する場合は正社員を使うか派遣を使うかを決めなければならない。また、プロジェクトを計画どおりに進めるためにはプロジェクト管理者を育成する必要があり、難易度の高い高額案件の受注にはスーパーエンジニアが必要になる。そのため、これらの人材をいつ育成するかも重要な意思決定になる。ビジネスゲームを通して学習者は、このような個々のプロジェクトでは学ぶことができない情報システム企業の経営を学ぶ。

5. ビジネスゲームを用いた演習の効果

5.1 演習の実施

開発したビジネスゲームを使用し、これまで学ぶことが難しかった経営感覚を学んでもらうため、経済産業省の産学人材育成パートナーシップ事業「産学連携を担う創造型IT・エレクトロニクス人材育成体系の形成」の中の「戦略デザイン・基礎講座」の受講生にビジネスゲームを使った演習を行った。受講生は、経営に関する知識はほとんどないが、経営に興味があり、この講座の中で会計や技術経営など、経営について学んでいる人たちである。受講生は、情報関連企業から参加している社会人7名、大学の学部・大学院の学生13名の計20名である。社会人と学生の2名1組で1つの企業を経営するように編成した。ただし、人数構成の都合上、学生だけの企業も3社ある。このようにして編成した企業10社を5社ずつのグループに分け1グループ5社でゲームを実施した。

演習にあたっては、まず2時間ほどビジネスゲームのルールや進め方、資金繰り表の記入方法を学習し、1週間後にビジネスゲームを使ったゲームを実施した。上級の案件を開発できる規模に会社を成長させることをゲームの経営目標とした。1日8時間ゲームを行い、

表2 アンケート結果
Table 2 Result of questionnaire.

質問	前	後
(1) 黒字であっても倒産する	3.20	4.35
(2) 現金残高が乏しくなると会社は自転車操業に陥る	3.50	4.90
(3) 固定費は仕事量にかかわらず一定であるから、案件を多くこなすほど一件あたりのコストは下がる	4.45	4.90
(4) 外部の人材を使うと人件費が大幅に圧縮できる	3.42	4.80
(5) 会社が個々の社員の得意分野と関係ないプロジェクトへの参加を命じることがある	3.75	4.50
(6) 自転車操業においては長期的な経営戦略が不在になりがちである	3.60	4.50
(7) 能力の高い社員を雇えばその分経費もかさむ	3.70	4.80
(8) 技術力やノウハウ、顧客の信頼は容易に得られないが、非常に重要である	4.85	4.55
(9) メンバを管理して仕事をさせ、納期までに必ず終わらせるために工程管理は必要である	4.50	4.95
(10) 人を育てることにはお金と時間がかかる	4.70	4.85

各社は会社設立後、3年間の経営を行った。この3年間で各社とも会社を倒産させることなく、上級の案件を開発できる規模まで会社を成長させた。

5.2 ビジネスゲームの効果

2つのグループのプレイを観察すると、自社の能力や顧客信頼度と数カ月先の入金までの資金繰りを考えながら受注する案件を選択すること、案件の進捗に応じて開発者をやりくりすることに大部分の時間を費やしていた。この点は、学習してほしい経営感覚そのものであり、大きな学習効果が得られたといえる。また、参加者全員が経営感覚を学ぶことができたかという質問に「学べた」が「少し学べた」と回答していることもそれを裏付けている。その一方、当初想定していた以上にこれらの意思決定に時間を要しており、今後は演習時間を延ばすといった改善が必要である。

ビジネスゲームによりどの程度経営感覚を身につけたかを評価するため、ビジネスゲームの前後に無記名のアンケートによる主観的評価を実施した。アンケートは、各質問の内容や理由が自分なりに分かるかどうかを“5よく分かる、4少し分かる、3少し考えれば分かる、2よく分からない、1分からない”の5つの選択肢から選択する形式である。数値が大きい(5に近い)ほど、その内容について自分なりに理解していると回答したことを意味する。各質問に対し、回答した人の平均値を表2に示す。ビジネスゲームを実施する前の値

が“前”，ビジネスゲームの終了直後の値が“後”である．

(1) と (2)，(7) は資金繰りの重要性を認識できたかどうかの質問である．(3) から (5) は資金繰りを良くするためには固定費の削減が必要であり，固定費の削減をどのようにして実現できるかを理解できたかどうかの質問である．(6) は，資金繰りが厳しくなるとどのような状況が生じるかを理解しているかどうかの質問である．これらの理解度がいずれも大きく増加していることから，ビジネスゲームは資金繰りの重要性をその影響も含めて理解し，さらに資金繰りを良くするための方法を学習する有効な手段といえる．

(7) の“能力が高い社員”は，本ビジネスゲームではプロジェクト管理者やスーパーエンジニアを指す．ビジネスゲームの進行を観察した中では，プロジェクト管理者を育成していた会社が大部分であった．経費がかさむことが分かっているにもかかわらずプロジェクト管理者を育成したのは，その効果，すなわちプロジェクトが遅れ，原価が増加することを回避できるためである．(9) のプロジェクト管理の重要性は，一般的知識として納期を守るためにはきちんと工程の管理をする必要があるという知識を持っている人が多いため，ビジネスゲーム前から理解度が高い．それにもかかわらず，ビジネスゲーム後に一段と理解度が高まりほぼ最高レベルの理解度まで到達したのは，納期が守られず残業代が発生すると資金繰りが苦しくなるという経営的視点からの新たな知見を得たためと考えられる．(4) や (7)，(9) の結果から，ビジネスゲームによりプロジェクト管理における原価管理の必要性を理解し，これまで PBL に欠けていた原価管理や人的資源の調達必要性を学ぶことができているといえる．

(10) の人材育成についても一般的に耳にする機会の多いことであり，事前に知識として得ていたと考えられる．ビジネスゲームでは，人材育成のためには研修を受け，その期間はプロジェクトに従事して報酬を得ることができない．この知識を得たことがわずかではあるが理解が深まった点であると思われる．

(8) だけは，ビジネスゲーム前よりビジネスゲーム後で理解度が低下している．これは，ビジネスゲーム前から理解度が高く，理解度が向上する余地が少ない中で 2 名ほど大きく理解度の評価を下げた人がいたためである．ビジネスゲームでは，技術力や経験値，信頼度が不足していると案件の条件を満たすことができず，受注できないため，これらの重要性は理解できていると思われる．その反面，プロジェクトを完了すると技術力や経験値，信頼度をあげることができるため，これらは容易に得られるものと誤解され，容易に得られないというからには他に何か容易に得られない要因があり，それを理解できていないと判断された可能性がある．この点に関しては，このような誤解が生じないように技術力や経験値，信頼度を簡単にあげられないようにルールを改善する必要がある．

このように本ゲームは，Martin¹²⁾ や Garratt¹³⁾ のゲームほどプロジェクト管理に必要な能力は学習できないものの，限られた技術者をプロジェクト間で移動させることで手持ち資金を確保しつつプロジェクトを進めることや，技術力や経験値といった企業の特徴を持つことの利点という企業経営上，有用な視点を学ぶことができる．

6. おわりに

実践能力や実務能力を習得するために行われている PBL で学習することが困難な経営感覚を学習できるビジネスゲームを開発した．開発したビジネスゲームは，情報システム企業の資金繰りや顧客信頼関係と能力を考慮した受注の選択や人員の活用が経営に与える影響といった経営感覚を短期間で学習できる．さらにプロジェクトの遅延が資金繰りに与える影響を知ることによって遅延を発生させないためのプロジェクト管理の重要性を知ることができる．この経営とプロジェクト管理の関係を理解できたことは，これまでの PBL では学ぶことができないことであり，個々のプロジェクト管理にも良い影響を与えようと考えられる．

今回開発したビジネスゲームでは，短期間で初歩的な経営感覚を学習することに重点を置いている．そのため，確実に受注がとれる点やプロジェクト遅延時のペナルティが小さく，追加費用に限定される点など，実際の情報システム企業の経営から見ると現実とかけ離れた部分が残されている．これらの点は，上級編のビジネスゲームを開発する中で改善していきたい．そして，今回のビジネスゲームで基礎を学んだ後，より現実に近い条件やルールを設定した上級編で能力を段階的に向上させていくことを予定している．さらに，ビジネスゲームは短期間で経営的視点を学習できるため，これを核に関連する講義やビジネスプランニングを組み合わせることで経営感覚を持つ技術者の早期育成が期待できる．そのための教育内容の充実とその評価は今後の課題である．

謝辞 本研究の一部は，経済産業省の産学人材育成パートナーシップ事業「産学連携を担う創造型 IT・エレクトロニクス人材育成体系の形成」として行われている．

参考文献

- 1) みずほ情報総研株式会社：経済産業省産学協同実践的 IT 教育レポート (2007)．
- 2) 経済産業省大学連携推進課：[産学連携人材育成事業]産学人材育成パートナーシップ事業取組集，事業推進取組編 (2009)．
- 3) 亀田弘之，中村太一，駒谷昇一，神沼靖子，黒田幸明：産学協同による PBL の実践報告と評価，情報処理学会研究会報告，Vol.2007, No.25, pp.63-70 (2007)．
- 4) 松澤芳昭，杉浦 学，大岩 元：産学協同の PBL における顧客と開発者の協創環境

- の構築と人材育成効果, 情報処理学会論文誌, Vol.49, No.2, pp.944-957 (2008).
- 5) 中野健次, 松山科子, 寺野隆雄: ケースメソッドとビジネスゲームを融合する学習システム, 教育システム情報学会誌, Vol.24, No.2, pp.95-105 (2007).
 - 6) 中邨良樹, 坂元克博: バランスト・スコアカードを導入した教育用 SCM シミュレータの設計, 教育システム情報学会誌, Vol.26, No.3, pp.227-239 (2009).
 - 7) 小室達哉, 松本俊之: 環境と経済の関係を教育するためのボードゲーム “エコポリー” の開発, 教育システム情報学会誌, Vol.26, No.4, pp.339-348 (2009).
 - 8) 浜田良樹: ビジネスゲーム開発による起業教育 (上)—東北大学 BASE プロジェクトの挑戦, 産学官連携ジャーナル, Vol.4, No.9, pp.4-5 (2008).
 - 9) 及川雅稔, 日高青志, 万城目聡, 細谷多聞, 酒井正幸, 浜田良樹, 金子友海: デザインマネジメントゲームの開発 (1)—基本構想, 第 11 回日本感性工学会大会予稿集, 2F-1 (2009).
 - 10) 細谷多聞, 酒井正幸, 及川雅稔, 日高青志, 万城目聡, 浜田良樹, 金子友海: デザインマネジメントゲームの開発 (2)—試作と試行, 第 11 回日本感性工学会大会予稿集, 2F-2 (2009).
 - 11) Faria, A.J., Hutchinson, D., Wellington, W.J. and Gold, S.: Development in Business Gaming A Review of the Past 40 Years, *Simulation & Gaming*, Vol.40, No.4, pp.464-487 (2009).
 - 12) Martin, A.: The design and evolution of a simulation/game for teaching information systems development, *Simulation & Gaming*, Vol.31, No.4, pp.445-463 (2000).
 - 13) Garratt, P.W.: The SOFTWARE MANAGEMENT GAME, *Simulation & Gaming*, Vol.26, No.1, pp.105-108 (1995).

(平成 22 年 5 月 18 日受付)

(平成 22 年 11 月 5 日採録)



樋地 正浩 (正会員)

(株)日立東日本ソリューションズ. 1986 年山形大学理学部卒業. 同年日立東北ソフトウェア(株)(現(株)日立東日本ソリューションズ)入社. 1997 年東北大学大学院情報科学研究科システム情報科学専攻博士後期課程修了. 博士(情報科学). 2005 年より東北大学大学院経済学研究科教授を兼任. リスク管理モデル, 経営意思決定支援技術の研究開発に従事. 電子情報通信学会, ソフトウェア科学会, IEEE 各会員.



浜田 良樹

東北大学大学院情報科学研究科. 1995 年東北大学法学部卒業. 2001 年東北大学大学院情報科学研究科人間情報科学専攻博士後期課程修了. 博士(情報科学). 2003 年東北大学大学院情報科学研究科講師. 個人情報保護法, MOT, 起業教育の研究開発に従事.



戸潤 宏太

東北大学大学院情報科学研究科. 2009 年東北大学工学部機械知能・航空工学科卒業. 同年東北大学大学院情報科学研究科システム情報科学専攻博士課程前期に入学. 現在, 同博士課程前期に在学中. 高速プロジェクタ・カメラシステムを用いた三次元物体との実時間インタラクションの研究に従事.