

PSS ビジネスゲーム普及のためのファシリテーションツールの開発

首都大学東京 ○山本啓示, 前園健, 三竹祐矢, ◎下村芳樹

要旨

EDIPS は製品サービスシステム (PSS) のビジネスコンセプトの理解を支援するビジネスゲームである。しかし EDIPS の使用に際しては熟達したゲームマスタによるファシリテートが必要であり、このことは EDIPS の使用状況を限定し、普及を妨げる障壁となっている。本研究は、熟練ゲームマスタの同席を必要としない EDIPS の使用を可能とし、EDIPS の普及を促すツールを開発する。

1. 序論

近年、製造業において、製品とサービスの高度な統合により価値提供を行うビジネスモデルである製品サービスシステム (PSS: Product-Service-Systems) が注目を集めている^[1]。PSS の設計に際しては、製品とサービスとの組み合わせから成るシステム全体で実現される価値に着目することが必要である^[2]。すなわち、今後の製造業を担う技術者には、物理的製品の機能や品質といった製品単体の価値向上を主目的とした設計のみならず、「製品とサービスの統合による総合的な価値増幅」という、従来とは異なる観点に基づく設計が求められている。一方で、純粋な工業技術のみを習熟してきた技術者や学生が、このような横断的な観点を習得するのは容易ではなく、その「理念教育」のための方法論やツールの確立が求められている。このような背景のもと植井らは、容易に PSS ビジネスコンセプトを理解することができるビジネスゲーム EDIPS^[3]の開発を行った。

しかしながら、既開発の EDIPS はその使用に際してゲームシステムに対する習熟が必要であり、実際のプレイには熟達したゲームマスタ (GM) によるファシリテートが必須である。このことは、EDIPS 使用可能な場を限定し、その普及を妨げる障壁となっている。本研究は、この問題を解決するために、経験の乏しい参加者のみでの EDIPS の使用を可能とし、その普及を促すためのファシリテーションツール (FT) を開発する。

2. 先行研究と本研究の位置づけ

2.1 EDIPS 用ファシリテーションツールの開発

EDIPS は、「現実のビジネス (実ビジネス)」とプレイヤーが選択する行動 (アクション) やボード上の動き (事象) 等の「ゲームシステム」の対応関係を通じて PSS ビジネスコンセプトの理解を支援するボードゲーム形式のビジネスゲームである。例えば PSS 提供者への移行やプレイヤー同士で協力体制を結ぶアライアンスのメリットとして、製品のリユースや製品とサービスの組み合わせによる競争優位性を表現する。また、製品の流通量の増減に伴う市場における価格変動を表現するなど、実世界で起こり得る事象の影響も踏まえたビジネスの展開方法についても体験可能とする。

一方で、そのゲームシステムの煩雑さから、ゲームを熟知した GM の同席が必須であり、EDIPS 使用可能な場に限られてしまい、このことが EDIPS の普及を妨げている。前園らは上記の EDIPS 普及障壁を解消することを目的として、ゲームの熟達者が GM として担う機能を明確化し、その機能を代替する FT を開発した^[4]。前園らが開発した FT は、GM が担う「ゲームの処理」と「プレイヤーへの対応」の 2 つの大別機能のそれぞれを、アプリケーションとガイドブックの 2 つのツールにより代替する。アプリケーションではまずプレイ前の準備として EDIPS 解説動画を再生し、プレイ中においては、プレイヤーが行うべき処理をアクションごとに指示する。プレイヤーがその指示に従うことにより、EDIPS をプレイすることが可能である。ガイドブックはイラスト付きのルール説明と Q&A によりプレイ中の疑問点の解決を支援する。これら二つのツールは、熟達 GM が同席しない場合でも EDIPS をある程度使用することを可能とした。

2.2 本研究の位置づけ

先行研究の FT は EDIPS の普及障壁をある程度解消した。一方で、その有効性を検証した結果、「ゲームの処理」に関しては十分な効果が得られたが、「EDIPS のルール理解度」と「EDIPS による PSS ビジネスコンセプトの理解度」に関しては、熟達者が GM を担当する場合に比べて大幅に評価が下回るという結果となった。分析結果を精査した結果、先行開発 FT は、GM の「EDIPS のルール説明」と「EDIPS における PSS ビジネスコンセプトの理解の支援」の機能を十分に代替できていないことが判明した。

本研究は、上記の「EDIPS のルール説明」と「PSS ビジネスコ

ンセプトの理解の支援」の機能を強化することにより先行開発 FT の問題を解決し、EDIPS の普及に係る障壁を解消する。

3. ファシリテーションツールの開発

3.1 GM の機能モデルの再構築

先行開発において「EDIPS のルール理解」に関する低評価が生じた理由の一つは、プレイ前のルール解説動画の解り辛さにある。EDIPS においてプレイヤーに求められる各アクションはボード上の動きが複雑で解り辛く、容易な理解を促すためには、各アクションの詳細を説明する機能を追加することが必要である。

上記に加えて、質問対応の機能が十分でないことがもう一つの原因であると考えられる。先行開発における質問対応は、紙上の Q&A が提供されていることに留まっており、プレイヤーにとっての利便性が低い。プレイヤーが自身の疑問を解消するのに手間がかかることが円滑なプレイを阻害していた。本問題を解決するためには、より円滑な質問対応を可能とする機能の追加が必要である。

「PSS ビジネスコンセプトの理解」に関しては、アンケートにおいて「ゲーム内のアクションや事象が現実のビジネスとどう対応しているのか分からない」という意見がゲーム体験者から寄せられていた。本問題を解決するためには、「実ビジネスとゲームシステムの対応」のより明快な理解を促す機能の追加が必要である。

本研究では上記の先行開発 FT が内包する課題の分析結果に基づいて、不足すると想定される機能の追加を念頭に GM の機能モデルを再構築した (図 1)。図 1 の GM 機能モデルにおいて、「各アクションの説明」は従来 GM がチュートリアル中に説明していた内容であるため、これをチュートリアルの下位機能に追加し、さらに「迅速な質問対応」を質問対応の下位機能に追加した。また、「実ビジネスとゲームシステムの対応説明」に関しては、従来は GM がプレイ中に質問対応することにより実現していた機能であるため、これをチュートリアル・質問対応両方の下位機能として追加した。

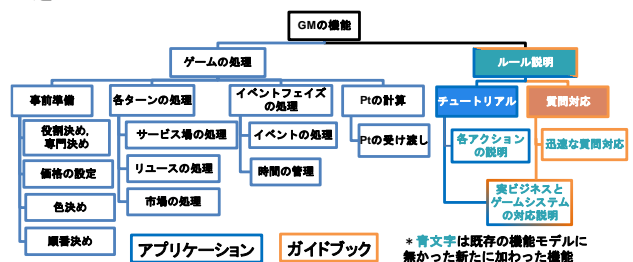


図 1 再構築した GM の機能モデル

3.2 チュートリアルモードの開発

本研究では、GM 機能モデルの再構築結果に基づき、「各アクションの説明」と「実ビジネスとゲームシステムの対応説明」の 2 つの機能をチュートリアルモードとしてアプリケーションに追加実装した。チュートリアルモードでは、ルール説明中に実際にアクションを行う様子を表す動画が再生され、各動画間にテストプレイを挟むことにより、EDIPS のゲーム進行の過程とルールの視覚的で直観的な理解を促し、その定着を促進させることが可能である。図 2 にチュートリアルモードの実行例を示す。プレイヤーは説明動画によってルールの解説を受けると同時に (図 2 左)、対応するアクションを実ゲーム上で選択することを促す等の指示を受ける (図 2 右)。このように、動画と実ゲームの同時インタラクションにより、実際のプレイ中の振る舞いを体験しながらシステムを理解することが可能である。

また、チュートリアルモードの説明動画では、ルールの説明と並行してゲームシステムが実ビジネスとどのように対応している

のかを説明する。本機能により、プレイヤーがゲームボード上で行う各アクションと実ビジネスの対応関係についてのプレイヤーの理解が促される。



図2 チュートリアル画面 (左: 説明動画, 右: ゲーム支援)

3.3 質問検索ツール

開発した FT は、「迅速な質問対応」と「実ビジネスとゲームシステムの対応説明」の機能をガイドブック内の Q&A を電子化することにより実装し、プレイヤーの疑問解決にかかる時間を短縮した。本ツールは、質問を 12 のジャンル (EDIPS の意義, 各アクションの説明など) に分類し、プレイヤーが入力するキーワードに関係する質問の回答を提示する (図 3)。回答可能な質問はルールに関する内容のみでなく、ビジネスとゲームシステムの対応に関する内容も含む。



図3 質問検索ツールの実行例

5. 検証

5.1 検証方法

開発 FT を用いたテストプレイを実施し、提案内容の有効性を検証した。本研究で開発した FT を使用するグループ (A グループ) と先行研究の FT を使用するグループ (B グループ) に分け、テストプレイ後にプレイヤーに「EDIPS のルール理解」と「PSS ビジネスコンセプトの理解」に関する 8 つの設問を問い、それぞれの正答者数を比較することにより提案ツールの有効性を評価した。「EDIPS のルール」に関する設問はプレイヤーが疑問に持つ頻度が高い質問から代表的なものを抽出し構成した。「PSS ビジネスコンセプト」に関する設問は、EDIPS 開発段階で想定された学習の狙いから抽出し構成した。構成した設問項目を表 1 に示す。

表 1 検証用設問項目

ルール理解 に関する設問	Q1	市場のサービス競争力
	Q2	製品の価格変動のルール
	Q3	アライアンスのメリット
	Q4	製品の在庫管理
ビジネスコンセプト に関する設問	Q5	製品の市場での動き
	Q6	PSS提供者になるために必要なコストについて
	Q7	PSS提供者のサービス競争優位性が高い理由
	Q8	リユースを行うことによるメリット

5.2 検証結果

EDIPS のルール, PSS ビジネスコンセプトに関する設問に対する正解者数を図 4 に示す。図 4 において、まず EDIPS のルール理解に関して、A グループが B グループの評価を上回った設問は Q2, Q3, Q4 となった。特に Q3 に関しては A チームの正解が大幅に上回った。一方, PSS ビジネスコンセプトの理解に関しては、Q5, Q6, Q7, Q8 の全ての設問において A チームが B チームの正解者数を上回る結果となった。以上の結果より、本研究が開発した FT は先行開発 FT に比して、プレイヤーの「EDIPS のルール」、「PSS ビジネスコンセプト」に対する理解度の向上を促したことを確認した。

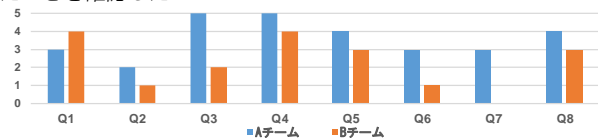


図4 テストの正解者数

6. 考察

検証結果を分析することにより、開発した FT がプレイヤーの「EDIPS のルール」、「PSS ビジネスコンセプト」に対する理解度の向上を導いた要因を考察する。

まず、開発した FT がルールの理解度を促進させた要因を考察する。Q3 に関して、A グループの全プレイヤーがチュートリアル時にプレイヤー間における戦略的同盟 (アライアンス) の締結を体験できたことが要因であると考えられる。このことが、アライアンスの体験がチュートリアルに組み込まれていない B グループとの違いとして Q3 の正答数に差が生じさせたと分析する。Q4 に関して、B グループでは、動画による説明の解り辛さと質問対応用ガイドブックの不便性にプレイヤーが混乱してしまい、プレイヤーがリユースを実行可能な状況までゲームを進行することができなかった。それに対し A グループでは、1 ターンあたりにかかる時間が B チームの 60% 程度であったことが確認された。これにより、リユースをプレイヤー全員が実際に経験できたことが、評価を向上させた要因であると考えられる。

次に開発した FT が PSS ビジネスコンセプトに関する理解度を促進させた要因を考察する。Q5 に関しては、A グループ、B グループ双方の正答率が高かった。これは、製品ライフサイクルについての解説を双方のガイドブックに記載していたためであると考えられる。他方 Q6 に関しては、A グループの参加者は、検索ツールの使用により、サービス提供者が PSS 提供者になるためには膨大な設備投資費がかかる理由を確認していた。このことが A グループの正答率に寄与したと考えられる。Q7 に関して、A グループが B グループを大幅に上回ったが、これは、開発 FT が提供する動画により、A グループが製品とサービスの統合によりビジネスのロバスト性を向上させる PSS のコンセプトをより明確に理解できたことが要因と考えられる。また Q8 に関しては、チュートリアルがプレイヤーにリユースの意義の説明と、その体験を与えたことがプレイヤーの理解を促進したと考えられる。

以上より、プレイヤーの理解を促すには、EDIPS のファシリテートにおいてチュートリアルや質問対応による現実のビジネスとの対応関係を十分に認識させることが重要であることを確認した。またルール理解の促進により、1 ゲームターンあたりにかかるプレイ時間が短縮され、ゲームのより円滑な進行が可能となったことも、EDIPS の普及促進上の有効な作用であると考えられる。

一方で、今回の検証により、未だ解決されていない課題の存在も明らかとなった。Q1 に関して、B グループの正答者数が A グループを上回ったが、これは先行開発 FT がガイドブック内に競争力に関するイラスト付きの説明を記載していたのに対して、今回開発した FT はそれを省き、動画による説明のみに代替した影響であると考えられる。また、Q2 に関しては、2 グループの正答率とも低かった。これは、製品流通量に伴う価格の変動をアプリケーションで自動化したことが、プレイヤーがその仕組みを理解しないままゲーム進行がする状況を生んだためである。これらの課題解決にあたり、イラスト付きのルール説明を検索、確認可能にする電子化ガイドブックを開発することが有効と考えられる。

7. 結論

PSS の理念教育ツール EDIPS の普及を支援することを目的に同ツール用のファシリテーションツールを改良した。本ツールにより、熟練ゲームマスタの同席を必要としない EDIPS の使用が可能であることを確認した。

謝辞

本研究の一部は、JSPE 科研費 16K12667 の助成を受けた。

参考文献

- [1] Shimomura Y, et al., A unified representation scheme for effective PSS Development, CIRP Annals –Manufacturing Technology, 5(1), pp.379-382, 2009.
- [2] Meier H, et al., Industrial Product-Service Systems-IPS2, CIRP Annals –Manufacturing Technology, 59(2), pp.607-627, 2010.
- [3] 植井健太郎, 加澤頭, 根本裕太郎, 赤坂文弥, 下村芳樹, 製品サービスシステム設計教育のためのビジネスゲームの開発, 2013 年度精密工学会春季大会学術講演会第 20 回「精密工学会学生会員卒業研究発表講演会」論文集, pp.25-26, 2013.
- [4] 前園健, 湯浅健人, 久保田陽介, 下村芳樹, PSS 理念教育用ファシリテーションツールの開発, 第 25 回「精密工学会学生会員卒業研究発表講演会」論文集, pp.41-42, 2018.