

Stakeholder Value Network を用いた ビジネスシミュレーションモデルの検証方法

Method to Verify a Business Simulation Model by Stakeholder Value Network

宇野 健介¹ 笈田 佳彰¹ 岡田 伊策¹ 高橋 裕² 稗方 和夫³

Kensuke Uno¹, Yoshiaki Oida¹, Isaac Okada¹, Yutaka Takahashi², and Kazuo Hiekata³

¹ 富士通株式会社

¹FUJITSU LIMITED

² 専修大学商学部

²School of Commerce, Senshu University

³ 東京大学大学院新領域創成科学研究科

³Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

Abstract: In the analysis of business problems using simulations, even experienced users who are familiar with the target problems and systems may overlook necessary elements and structures depending on their individual abilities. We propose a method of describing knowledge about stakeholders by means of a stakeholder value network (SVN) and supporting the creation of simulations by checking the correspondence of each element in the diagram. We show an example of its application in a real case in the manufacturing industry.

1 緒言

企業において業務改善・改革を行うには、定量的な分析・評価が必要であり、その手法の1つとしてシミュレーションが用いられる。例えば製造業では、生産ラインの改善、リソース配分計画などにシミュレーションが用いられる。シミュレーションを用いたビジネス課題の分析では、一般的に以下のプロセス[1]を経る。

- (1) 対象とするシステムのふるまいから解くべき問題を同定
- (2) 要素間の因果関係の循環構造を仮定
- (3) 定量的モデルを作成
- (4) モデルの検証とシミュレーションを実行
- (5) 提言や実装を実施

定量的モデルを作成する前の段階はいわばアートである。対象とする課題やシステムに精通した者であっても適切な要素や構造を見落とさないという保証はない。これはビジネスシミュレーションモデルに習熟したモデル作成者においても同様であり、どのようなリソースがモデルに取り入れられるべきかを確認することは、属人的技術に依存している。この困難を完全に排除することは困難であるが、軽減することは可能である。その1つとして、前報[2]で

提案した Stakeholder Value Network (SVN)を使ったモデルの検証方法を発展させた方法を提案する。

2 提案手法

2.1 概要

本稿では、図1に示すように、準備、比較、修正の3つのステップを経て、ビジネスシミュレーションモデルの重要な要素、因果関係の循環構造、整合性を体系的に確認する。



図1 提案手法概要

2.2 Stakeholder Value Network (SVN)

SVNとは、システムエンジニアリングで用いられる図式[3]で、ステークホルダー間で交換される「価値」に着目し、その価値の流れを図示したものである。SVNは、システムに関わるステークホルダー間

の直接的、間接的な関係を適切に評価するためのプロセスである。ステークホルダーは長方形で表され、価値は価値の提供者から受益者へと引かれた矢印で表される。

2.3 ビジネスシミュレーションモデル

本稿では、ビジネスシミュレーションモデルとしてシステム・ダイナミクス (SD) を用いる。SD は分析対象をシステムとしてとらえ、システム内で相互に影響し合うフィードバック・ループの構造を調べ、その振る舞いをシミュレーションで分析していく手法[4]である。SD ではストック・フローダイアグラム (SFD) を用いてシミュレーションを行う。SFD はシステム内の要素のある時点での蓄積量を表すストック、要素の単位時間当たりの流入・流出量を表すフロー、ストックとフロー以外の定数や変数を表す補助変数から構成される。

2.4 モデルの修正方法

SVN を用いたビジネスシミュレーションモデルの具体的な検証方法を図 2 に示す。準備ステップでは、ビジネスシミュレーションモデルを利害関係者に基づいて分割し、ビジネスシミュレーションモデル内の利害関係者間の相互作用を確認する。

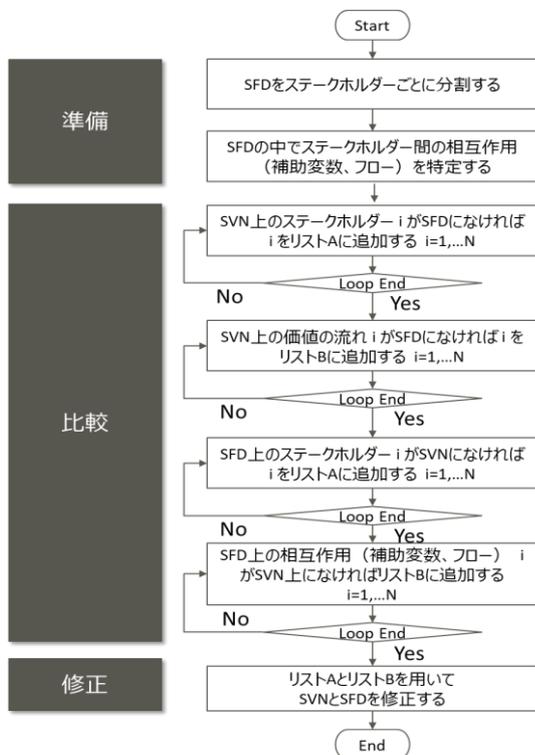


図 2 モデルの修正方法

比較ステップでは、ビジネスシミュレーションモデルと SVN の比較を行う。まず、SVN に含まれるステークホルダーがビジネスシミュレーションモデルにも存在するかどうかを確認し、ビジネスシミュレーションモデルに存在しないステークホルダーをチェックリストに追加する。次に、SVN のフローがビジネスシミュレーションモデルに存在するかどうかを確認し、ビジネスシミュレーションモデルに存在しないフローをチェックリストに追加する。次に、ビジネスシミュレーションモデルのステークホルダーが SVN に存在するかどうかを確認し、SVN に存在しないステークホルダーをチェックリストに追加する。最後に、ビジネスシミュレーションモデルの相互作用が SVN に存在するかどうかを確認し、SVN に存在しない相互作用をチェックリストに追加する。

修正ステップでは、チェックリストのステークホルダー、フロー、インタラクションに基づいて、SVN とビジネスシミュレーションモデルを修正する。

3 ケーススタディ

ケーススタディとして、我々の提案手法を製造業のケースに適用する。作成した SVN を図 3 に示し、作成したビジネスシミュレーションモデルを図 4 に示す。

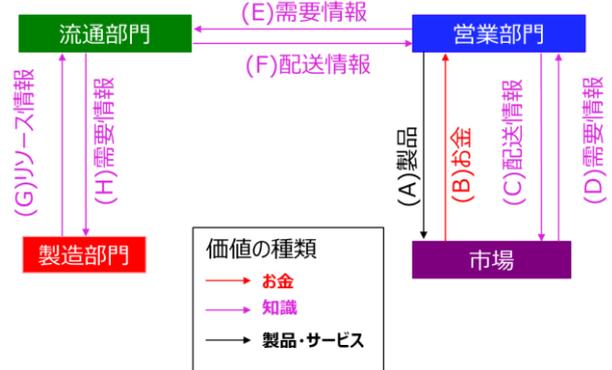


図 3 製造業の SVN

ビジネスシミュレーションモデルは Sterman が作成した SFD[5]をもとに、著者らが修正を加え作成した。ビジネスシミュレーションモデルでは(A)Product と(B)Money が表現されていないことは明らかである。また、(C)納品情報は SVN では営業部門が与えるが、ビジネスシミュレーションモデルでは生産部門が与えることが明らかになった。この結果を利用して、SFD に(A)Product と(B)Money を追加し、

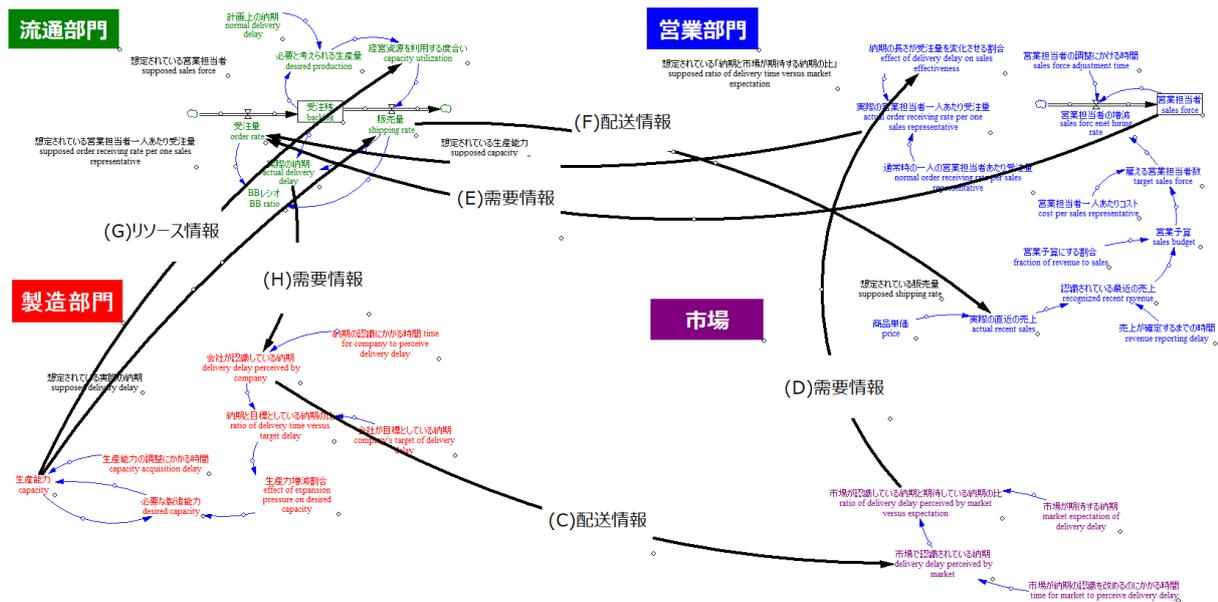


図 4 製造業のビジネスシミュレーションモデル

(C)Delivery 情報を修正するかどうかを検討することができる。ビジネスシミュレーションモデルと SVN の違いを考慮することで、シミュレーションモデルを修正するためのヒントを得ることができる。

4 結言

本稿では属人的なモデリングプロセスの困難性を取り除く方法論として、Stakeholder Value Network を用いたビジネスシミュレーションモデルの検証方法を提案した。提案手法を製造業のビジネスシミュレーションモデルに適用し、シミュレーションモデルを修正するためのヒントを得ることができることを確認した。

参考文献

- [1] Martinez-Moyano, I. J. and G. P. Richardson. "Best practices in system dynamics modeling." *System Dynamics Review*, 29 (2), pp. 102-123, (2013)
- [2] Kensuke Uno, Yoshiaki Oida, Isaac Okada, Yutaka Takahashi, and Kazuo Hiekata. "Proposal of a Method to Verify a Stock Flow Diagram Using Stakeholder Value Network". *The Proceedings of International System Dynamics Conference 2021*, <https://proceedings.systemdynamics.org/2021/>, Accessed on Nov. 18th 2021
- [3] Cameron, B. G., Crawley, E. F., Loureiro, G., and

Rebentisch, E. S. "Value flow mapping: Using networks to inform stakeholder analysis." *Acta Astronautica*, 62(4-5), pp. 324-333, (2008)

- [4] 田中伸英, 高橋裕. "システム・ダイナミクス-フィードバック思考による問題解決-", サンウェイ出版, pp.5-9, (2017)
- [5] J. Sterman. "Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World", Irvin McGraw-Hill, Chapter 15, (2000)