

# 授業「システム思考入門」が 目指すこと

— ISECON 2012 審査員特別賞を受賞して—

児玉公信

情報システム総研

筆者は、本会情報システム教育委員会が主催する情報システム教育コンテスト 2012 (ISECON 2012) において、審査員特別賞「システム思考教育の将来性」をいただいた。本稿では、受賞作品である「システム思考入門」の授業概要と背景を紹介する。

## “システム”の意味

システムとは、「多数の構成要素が有機的な秩序を保ち、同一目的に向かって行動するもの (JIS Z8121)」である。システムが同一目的に向かって行動するとき、構成要素が相互作用することによって相乗効果が現れる (創造性が高まるなど) ことがある。これが創発である。要素として“人”が加わったシステムを人間活動システム<sup>1)</sup>と呼び、そのシステムの振舞いの予測はきわめて難しいとされる。一方、問題状況も創発される。このような問題の原因を特定することは困難であり、原因が特定できたとしてもそれを除去することで問題は解決しない。このような特性を持つシステムを、“ソフトシステム”と呼ぶ。情報システムをソフトシステムと捉えたとき、その企画、分析、設計、施工、運用はいかなるものとなるか。これが情報システム学におけるシステムアプローチのテーマである。

## 応募のいきさつ

「システム思考入門」は、実は、ISECON 2008 に

応募し優秀賞を受賞した。そのときにさまざまなアドバイスをいただいた。ISECON 2012 への参加は、その後の改善結果を報告することが目的であった。

まず、改善前の授業の概要から述べよう。

## 当初の授業設計

この授業は、2008 年度に専門職大学院での情報システムの開発に関する授業のオファーをいただいたことに始まる。その専門職大学院では、データモデリング教育を強力に推し進めていた<sup>2)</sup>。そこで、それと響き合うように超上流と言われる問題認識の手法を扱うことを提案することにした。その手法は、以前から筆者の本業のコンサルテーションの現場で行っていたし、企業教育でも扱っていたからである。

その軸となるのは、Brian Wilson の「システム仕様の分析学—ソフトシステム方法論」<sup>3)</sup> である。Wilson の主張は、一般に顧客は表層的な問題にしき気づいていない。ソフトシステム方法論 (SSM)<sup>4)</sup> を用いることで、合意のプロセスを経てシステム的に問題を取り出し、そこから導出される本質的な要求 (これを筆者は「原要求」と呼ぶ) を基にシステムを設計しようというものだ。ただし、これに対する筆者の考えは、その後の 5 年間の実践の中で変わっていく。

この授業では、情報専門学科カリキュラム標準 J07-IS<sup>5)</sup> に述べられている LU (Learning Unit)

の0401 (システム思考), 0402 (システムダイナミクス), 0403 (グループダイナミクス), 0404 (問題構造) を筆者なりに実装した。授業の中では、**図-1** で四角で囲った3つの手法に加えて、パタン・ランゲージと、これらと対照するためのために非システム思考である問題点ネットワークの手法を取り上げた。

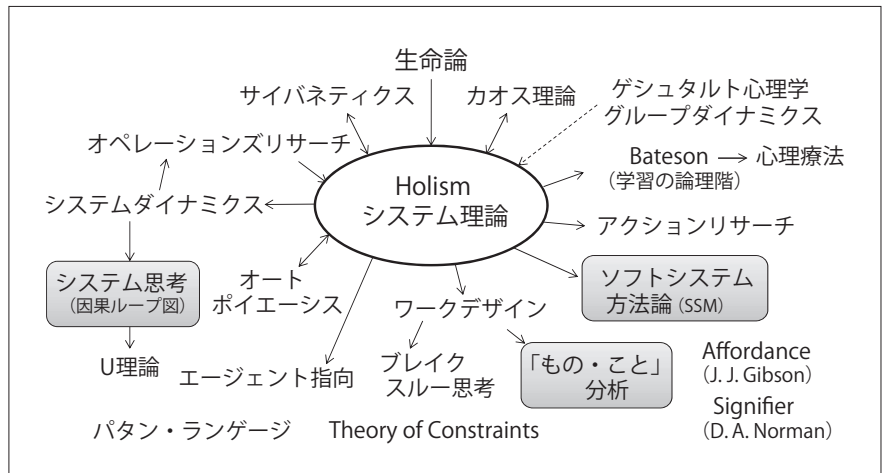


図-1 システム思考の系譜

## ISECON 2008 で得られた気づき

ISECON 2008 でアドバイスされたことの1つは、この授業を学部向けに展開することであった。この授業は「組織(つまりシステム)は常に問題を抱えている」ことを前提としている。社会人や企業人はこの前提を暗黙に受け入れているが、学部学生向けに授業を展開する際には、この常識を前提としないことが必要だった。

もう1つは、システム思考によって何が得られるのかを明らかにすることであった。当初は情報システムの原要求が得られ、これを基に情報システムの設計を行うと考えていたが、実際のところ学生が取り上げる原要求は、筆者がプロフェッショナルとして納得できるものではなかった。

## 学部への展開で得られた気づき

幸いなことに、2009年度からの2年間、ある大学で3~4年生向けの授業をする機会をいただいた。そこで、前期は「システム思考入門」を、後期は「概念モデリング」を講義することにした。SSMの手法自体は、小さなステップを設定し、理解を確認しつつ進めた。グループ演習で取り上げるテーマは、最初は大学院の授業と同じものをういたが、議論が進まず、学部向けに身近で小さな世界、たとえば学生

食堂における問題状況などを扱うようにした。当然、パタン・ランゲージや問題点ネットワークなどを扱う余裕はない。また、情報システムの企画や設計にも踏み込まずに、解決策の提案でとどめるようにした。このような工夫は並行して進めていた専門職大学院でも有効と思われたので、すぐに取り入れた。

小学校以来、理論的に分析して正解を求めるといった問題の扱い方しか教わってこなかった学生にとって、システム思考はパラダイムの転換を迫る。それが新鮮だったのか、各年度の終わりには学生から感謝の寄せ書きをもらった。それまでの非常勤先で、このようなことはなかったのも、とてもうれしかった。

## JAAR との接触

解決策の導出がしっくりくるものにはなりにくかった点については、たまたま、他大学でSSMを取り上げている例<sup>6)</sup>を知っていたので、解決策の導出について確認すべく日本アクションリサーチ協会(JAAR)と接触した。

JAARは実社会でも長期にわたってSSMの実践を積み重ねており、その主張は大いに参考になった。曰く、思いの共有プロセス(accommodation)が何よりも重要、現実世界と概念世界の行き来、ハードシステム思考よりもその場に主体的にかかわる自己感を求める、などである。これらの主張は、JAARの

回	2008 年度	2012 年度
1	情報システムサイクル	情報システムの有効性評価
2	シナリオとスクリプト	ソフトシステム方法論 1
3	ソフトシステム方法論 1	ソフトシステム方法論 2 (グループ演習)
4	ソフトシステム方法論 2 (グループ演習)	ソフトシステム方法論 3 (グループ演習)
5	因果ループ図 1「ビールゲーム」	因果ループ図 1「ビールゲーム」
6	因果ループ図 2 (グループ演習)	因果ループ図 2 (グループ演習)
7	問題点ネットワーク 1	因果ループ図 3 (グループ演習)
8	問題点ネットワーク 2 (グループ演習)	ソフトシステム方法論 4 (グループ演習)
9	パタン・ランゲージと原要求の記述	「もの・こと」分析 1「プロセス設計ゲーム」
10	「もの・こと」分析 1「プロセス設計ゲーム」	「もの・こと」分析 2 (グループ演習)
11	「もの・こと」分析 2 (グループ演習)	「もの・こと」分析 3 (グループ演習)
12	要求の設計	機能の設計 (ユースケース記述)
13	総合演習 1 (グループ演習)	業務シナリオ (Concept of Operation)
14	総合演習 2 (グループ演習)	原要求分析 (SysML 要求図) (グループ演習)
15	まとめ	情報システムとシステム思考の現場

表-1 授業構成の変化

シンポジウムなどで実践例を聞いたり、Checklandらの文献(文献7)などを読んだりする中で、さらに納得することができた。

こうして、授業内容は原要求を形成することから、システム性を認識した上で、自分が現実世界にどうかかわるかを考えることを主題とするように変わっていった。これは、システムを認識し、自らが行動することでシステムを変えようとするサイクルが中期にわたって継続されていくことを意味する。この結果として導出された解決策が、情報処理システムの原要求として展開されるならば、それはそれでよい。

## 授業「システム思考入門」の概要

こうして改良された2012年度の授業計画を2008年度と比較したものが表-1である。

まず明らかな変化は、問題点ネットワークとパタン・ランゲージの回がなくなり、ソフトシステム方法論、因果ループ図、「もの・こと」分析の回が増えている点である。また、ソフトシステム方法論は因果ループ図の3回が終わった後で、振り返って演習をやる。これは動的視点を入れたりリッチピクチャを書いてもらうためである。

ほかにも、2012年度版では、12回以降はそれま

でのシステム思考の訓練を受けて、問題解決策を設計していくという授業のストーリーが明確になっている。授業の構成は大学院と学部とで違わない。扱うシステムの大きさだけが異なる。

## 学生による授業評価

専門職大学院の2012年度の授業評価から、学生から得た自由記述のコメントを2つ紹介する。

- 業務構想を築き上げる一連のプロセスを、小さいテーマでありながら、ほぼすべてをワークショップ形式で実践することで、理解が深まりました。それにも増して特筆すべきは、講師が受講者への徹底的なフィードバックを行っていることです。
  - ・中略・このフィードバックプロセスが講義の理解を進めるとともに、受講者が講義へのコミットを深めるのに役立っています。
- この講義で取り上げているのは、施主の意図に沿った情報システムを構築するためのアプローチの1つであると理解しています。戦略コンサルタント的な競争戦略等から導き出される業務改革、情報システム構築とは一線を画す内容ですが、目指すところは同じです。
  - ・中略・この講義の内容は、情報システムに携わる人々にもっと広く伝えられるべきです。

ありがたい評価だと思う。最初のコメントのとおり、フィードバックには力を入れている。2つ目はビジネスモデルの授業と受け取ったようだが、それは意図していない。ただ、討議の中でその広がりを感じられたとしたら、それはSSMのポテンシャルによる。

## この授業が目指すもの

情報システム人材で最も必要とされているのは、ビジネス改革、業務改革を主導できる人材だろう。その鍵は創造力にある。この授業の狙いは手法そのものの獲得ではない。手法はこれからもどんどん作られていくだろう。狙っているのは、学生がBatesonのいう「学習III」に到達することだ。

図-2はBatesonの「学習とコミュニケーションの論理階」<sup>8)</sup>についてのEngeströmによる解釈を筆者が図にしたものだ。ゼロ学習は学習がない段階で、外部の刺激に対する反応は反射である。学習Iは、問題と解答の対連合学習で、報酬によって強化されている段階だ。我々は、子供のころからずっと親や教師から“正しい”ことを教わり、それを間違いなく再生することに対し、賞賛という報酬をもって条件付けられてきた。多くの人はこの段階にとどまっている。学習IIは、それまで“正しい”とされていたことが、ある文脈でのみ成立することに気づく段階である。ここに到達するには、文脈の問題に気づいて、条件付けから解放される必要がある。学習IIIは、さらにその文脈を揺るがす問題を自ら創造する段階だ。文脈を揺るがす際には、簡単には解消できそうもない内部矛盾を伴うが、その解決が見出された瞬間はまさに“天啓”と感じる。SSMのaccommodationがこの天啓に相当する。この授業の目指すところは、このような“天啓の瞬間”を経験し、共有することだ。これが創造力の養成にかかわると考えている。

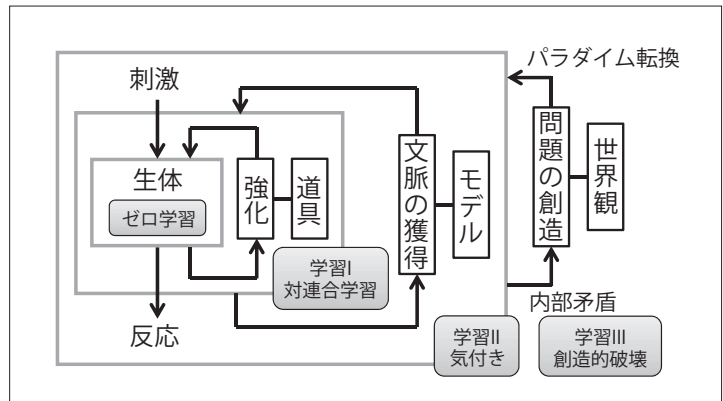


図-2 学習とコミュニケーションの論理階

## システム思考教育の将来性

最後に、受賞理由になったシステム思考教育の将来について述べておこう。このテーマで教科書を書いてはどうかという話もいただいたが、インストラクションよりもグループ演習によるフロー体験<sup>9)</sup>と気づきを学びの中心としているので、書き物にはしにくい。教師向けの指導書なら書けるかもしれないが、採用してくれそうな先生は今のところいない。この記事を読まれて、興味を持っていただければ幸いである。

### 参考文献

- 1) Checkland, P. (高原康彦ほか 監訳) : 新しいシステムアプローチ : システム思考とシステム実践, オーム社(1985).
- 2) 加藤由花, 南波幸雄 : 概念データモデリングによる情報システム上流工程教育, 情報処理学会論文誌, Vol.50, No.2, pp.626-636 (Feb. 2009).
- 3) Wilson, B. (根来龍之 監訳) : システム仕様の分析学—ソフトシステム方法論, 共立出版(1996).
- 4) 情報処理学会 IS 研究会編 : ISBOK, IS デジタル辞典, 情報処理学会(2012), <http://ipsj-is.jp/isdic/1074/>
- 5) 神沼靖子 : 情報専門学科カリキュラム標準 J07 : 3. 情報システム領域 (J07-IS), 情報処理, Vol.49, No.7, pp.736-742 (July 2008).
- 6) 内山研一 : 現場の学としてのアクションリサーチ—ソフトシステム方法論の日本的再構築, 白桃書房(2007).
- 7) Checkland, P. and Scholes, J. : Soft Systems Methodology in Action, John Wiley & Sons (1990).
- 8) Bateson, G. (佐藤良明 訳) : 学習とコミュニケーションの階層型, in 精神の生態学, pp.382-419, 新思泉社(2000).
- 9) Csikszentmihalyi, M. (今村浩明 訳) : フロー体験 : 喜びの現象学, 世界思想社(1996).

(2013年7月28日受付)

児玉公信 (正会員) kodamak@isken.co.jp

情報システム総経取締役副社長 / モデラー。基幹情報システムの再構築におけるモデリングとアーキテクティングに従事。技術士(情報工学), 博士(情報学)。