

## ソフトウェア工学を学ぶ卒研究生と大学院生を対象とした哲学ゼミの開講とその効果について

栗山次郎（共通講座人間科学）

橋本正明（知能情報工学科）

廣田豊彦（知能情報工学科）

片峯恵一（知能情報工学科）

井本祐二（知能情報工学科）

### はじめに

九州工業大学情報工学部で主としてソフトウェア工学を教育研究している講座では1997年4月から哲学のゼミナールを開いている。本稿ではそのゼミナールの概要を説明し、その効果について述べる。

アメリカの哲学教授アルバート・ボーグマンは1999年10月ドイツで開催された学会において、「20世紀の哲学は現実の意味喪失と意味の空洞化をセマンティックによって克服しようとした。（・・・）現在の世界像における空虚を確認し続けてきたのは哲学ばかりではない。自然科学は世界の法則的構造を常に深く、明確に解明してきたとは言え、物質とエネルギーの現実秩序には何かが欠けていると思われていた。すなわち、構造化し、意味を付与する要因があるのである。」<sup>1)</sup>と述べ、哲学と自然科学が共有する根底を指摘している。

二千年、三千年と思索を続けてきた哲学と近年になって成立し、急速に発展しているシステム論とは、時には接するチャンスもある。例えば、自然科学の中では新しい学問である人工知能を哲学の側から批判したヒューバート・L.

1) Albert Borgmann: Information und Wirklichkeit. In: Juergen Mittelstrass (Hg.): Die Zukunft des Wissens. Akademie Verlag, Berlin, 2000, S.104.

ドレイファスの『コンピュータには何ができないか』<sup>2)</sup>の初版が出版されて約30年経った。人間の思考や行動とコンピュータの機能とを論じた『Understanding, Computer, and Cognition』<sup>3)</sup>が「理解と存在論」に一章を割いてから十数年が経とうとしている。情報システムの分野では、モデルのためのフレームワーク構成論において存在論は避けて通れない<sup>4)</sup>。しかし、概して言えば、哲学とソフトウェアは互いを遠くに眺めながら、それぞれの道を進んでいる。

## 1. 哲学ゼミについて

筆者たちは、学部卒業または大学院修了後ソフトウェアの実務にたずさわる情報技術者の教育を行っている。筆者たちの経験によれば、多くの卒業生、終了者は数年、又は十数年間は技術の習得や目の前の作業に夢中であるが、ある時点になると上に見たような著作が扱っている問題性に直面せざるを得ない。彼らがその時点で採用する対応によって、本人のシステム技術者としての本質的な仕事の広がりや深さに差が生じてくる。その対応は各人の経験と知識及び置かれた状況と、それに対する当人の判断などに左右される。その判断に一つの視点を提供したいと思い、1997年から橋本と廣田の研究室において研究を行う4年生と大学院生を対象として哲学ゼミを開いてきた。

両研究室では週に1回合同ゼミを開いている。その合同ゼミでは卒論や修士論文の方針や進捗状況を発表して、相互に意見を交換している。このゼミの最初の1時間を哲学ゼミに当てている。哲学ゼミで取り上げるテーマや書籍は橋本と廣田と栗山が相談して決定している。1回のゼミで1章を終える。長い章

2) ヒューバート・L・ドレイファス著、黒崎政男、村若修 共訳：『コンピュータには何ができないか』産業図書、1992年。

3) Terry Winograd and Fernando Flores: Understanding, Computer, and Cognition. Addison-Wesley publishing, 1986. P.30.

4) Peter Bernus, Kai Mertins and Guenter Schmidt (Eds.): Handbook on Architectures of Information Systems. Springer, 1998. P.29.

は2回に分ける場合もある。担当者と栗山は当該章の内容を要約して、各ゼミの最初に配布する。両者は事前に相談してはいない。学生、院生の配布資料は当該章の忠実な要約又は抜書きが多く、栗山の資料は作品全体における当該章の位置や重要な概念の説明に及ぶ場合もある。

各ゼミの最初に担当者が資料により10分か15分間にわたって当該章の内容を説明する。参加者は必ず資料に関して質問したり、コメントを述べなければならない。多くの場合、質問は使用されている用語や概念に関する。質問に対しては、基本的には担当者が答える。その回答が不十分であったり、間違っている時には筆者たちが補助質問を出したり、答えたりする。最後に当該章の内容とソフトウェア工学との接点に関して、橋本と廣田がコメントを付す。

1年間に一つの作品を終えるので、学生にとってはゼミの進行は非常に早い。担当（発表）者はかなりの時間をゼミの準備に割かなければならない。ゼミの参加者も漫然と聞いていては質問を思いつかないし、コメントも出来ないので、集中が求められている。

## 2. オブジェクトとは何か - アリストテレス『形而上学』

ソフトウェア技術者は仕様を作り、プログラムを書くことによって実装をする。顧客の目に見えると共に評価されるのは実装レベルのみである。ソフトウェアを学ぶ者は、システムをコンピュータ上で動かす手段であるプログラムを学習する。しっかりしたプログラムを書くのはソフトウェア技術者の必要条件であるから、先ずプログラムを学習するのは十分に理解できる。しかしプログラムの学習がある程度進んだ学生には、プログラム言語が表現しようとしている対象を見る視点を深化させる必要がある。少なくとも、プログラム学習の先に横たわる広い世界を知ってもらいたいし、その世界を分析する必要性について認識してもらいたい。

柳生孝昭氏は CAD (Computer-Aided Design) におけるデータモデルの重要な要素として事物 (もの) 主義を取り上げ、その代表としてアリストテレスを論じている (「アリストテレスは、・・・質料と形相を備えた個物を最も実体の名に値すると考えていたようである」<sup>5)</sup>)。最近の仕様化技術の中心をなしているオブジェクト指向方法論の考え方は、存在論との類似性が高い。

学生にはシステムが対象とする世界を分析するプロセスとしての仕様の位置を確認してもらいたいと思い、「アリストテレスにおいてオブジェクトとは何であるのか」と言う視点から、哲学ゼミの最初の作品としてアリストテレスの『形而上学』をとりあげた (出隆訳『形而上学』(岩波文庫)<sup>6)</sup>)。合同ゼミの発表では「これを Entity と考えて・・・」などと言っている学生は、『形而上学』によって、その Entity に関わる最初の体系的な作品に接したのである。すべての学生にとって (翻訳であるとは言え、) 本格的な哲学書を手にするのは始めてであった (一人の学生は、当時よく読まれたヨースタイン・ゴルデル著、須田朗監修、池田香代子訳『ソフィーの世界』(NHK 出版) を持っていた)。筆者たちにも難解であったから、学生にはきわめて難解なゼミであったと想定される。

ゼミの時間中には形而下、形而上学、メタ、アイデアなどの概念についても解説を行い、実体や形相などについても説明している。以下では、配布された要約資料に書き込んだ栗山のメモでコメントや質疑の一端を述べる。両研究室には建築の CAD を研究テーマにしているグループがある。第 3 巻第 2 章 (997a 27) には「たとえば立体をかりに或る種の実体であるとし、同様にまた線や平面もそうであるとすれば、・・・」とある。CAD においては多量の「線」が

5) 柳生孝昭: CADのためのdata metamodel. UNIVAC TECHNOLOGY REVIEW, 第6号, Feb. 1984, P.19.

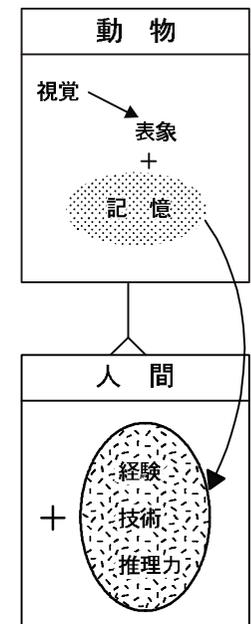
6) 但し、第1巻~第7巻を17回にわたって読んだ。

使用されている。CAD の線は方向や場所によって、柱の一部であり、梁とも読めるし、壁とも解釈出来る。アリストテレスにおいては「線はそれとして実体である」かもしれないが、CAD においては「線」は柱でもあり、梁でもあり、壁でもある。学生は、何を実体とみるのかを決定しなければならない経験をするのである。

第 7 巻第 7 章 (1032b16) には「生成や運動の過程には推理と呼ばれる過程と制作と呼ばれる過程とがあって、その出発点なる形相からの過程は推理であり、この推理の結論から始まる過程は制作である」とある。この箇所では学生には、ソフトウェアではプログラムを制作する、プログラム作成は「ありのまま」から始まるのではなく、推理をして初めて手をつけるのだ、この場合の「推理」とは (現在のソフトウェア工学で言えば)「分析」と考えてみたらどうか、などと学生に語りかけている。

第 1 巻第 3 章 (983a25以下) は事物の四つの原因 (実体、質料因、始動因、目的因) について述べている。ゼミでは、要求分析をする際には始動因と目的因に注視しながら作業を進める視点について言及されている。OMT (Object Modeling Technique) では、これらの諸因の意味が捨象され、オブジェクト相互間に何等かの対応があると言う視点に、すなわち数学的な「関係」に抽象化されている。その表現がアソシエーションであり、リンクである。ER モデルなどでの「関係」を、この視点から認識して欲しいとコメントしている。

第 1 巻第 1 章の発表担当者は内容の一部を OMT で書いてみようという努力している (図参照)。



### 3. オブジェクトの決定 - ハイデッガー『存在と時間』

1998年度の哲学ゼミではハイデッガーの『存在と時間』を読んだ。システム研究者が「個体を個体たらしめる、すなわち他の個体から識別する根拠を、(・・・)個体が関る何等かの事態の内に求めようとするのは、すでにアリストテレスにおいて手に負えない代物であった<sup>7)</sup>と断定している視点をハイデッガーに探るためでもある。筆者たちは、学生に、存在を固定的なモノとしてではなく、存在を存在たらしめている根拠について思考をめぐらしてもらいたいと望んだ。

哲学ゼミは存在論や認識論を論じるのが目的ではなく、発表と質疑を重ねる中で、ソフトウェアを考える際のヒントや視点を哲学から学びたいと考えている。この年のゼミでは20世紀初頭における諸科学の大きな転換の説明、ハイデッガーにおける世界内存在の意味や現存在の解説なども行った。学生がハイデッガーの本文(桑木務訳『存在と時間』岩波文庫)から自分と「もの」との関係を見直す契機を引き出せたら、それで目的の半分は達したと言える。自分と「もの」との関係を整理する視点は、システムの構築をする際により広い地平を導くに違いない。しかし、「(ハイデッガー)の分析は非常に抽象的なものにとどまっている。(・・・)ハイデッガーにとっては、解決されるべき問題の詳細リストは存在しえない<sup>8)</sup>ように、私たちの哲学ゼミにとっては、ハイデッガーは余りにも抽象的であったし、解決されるべきシステム問題リストとの接点も希薄に思えた。

ハイデッガーの挙げる例は、しばしば極めて具体的であり20世紀的なので、学生に分かり易い箇所も多くあった。第1編第3章第17節には「記号にとって

7) 柳生孝昭：前掲書、21頁。

8) ヒューバート・L・ドレイファス：前掲書、472頁。

の範例として(・・・)自動車に赤い、回転できる矢がとりつけられていて、その矢の位置は(・・・)車がどの道を選ぶのかを示しています。(・・・)この記号はひとつの道具であって、これは運転手の配慮のうちだけで、手もとにある(ツーハンデン)のではないのです」とある(岩波文庫『存在と時間』上 152頁)。ここを読むと、日々自動車に乗っている学生は、ハイデッガーの言う「配慮」、「ツーハンデン」、「フォアハンデン」及びそれらの関係を理解できた。学生は自動車を道具として見るレベルにおいてはハイデッガーの説明を理解していた。

ハイデッガーは事物について「「まずもって与えられた」存在するものを事物と名づけることでは、(・・・)存在論的には誤っているのです」と述べている(第1編第3章第15節 132ページ)。ここはソフトウェア工学の観点から明快に解釈出来る。日常生活においては各自の立場によって見方が異なるように、システム分析においては分析する人の立場によって仕様が異なってくる。「常に正しい」分析が存在するのではなく、「正しい」仕様も存在しない。分析者の見方によって分析が成立するのであり、仕様が書かれる。すぐれたシステムエンジニアになるためには、このような立場が求められる。これが、この部分に関する筆者たちの観点であった。

ハイデッガーの生きた時代と現在とは諸分野において大きな変化が見られる。学生はハイデッガーの記述を忠実に理解しようとはしたが、ハイデッガーの表現(更には、思考)の広がりには思い至らない場合が多い。上に上げた自動車の例はハイデッガーと学生が共通に使用する機械、技術であるから、その機械から導かれた「道具」観も理解できた。しかし、コンピュータはハイデッガーにとっては想像できない機械であったが、学生にとっては自動車にもまして日常的に出会う機械である。

私たちはディスプレイをみながら、「ツール」という単語を使っている。ハ

イデッガーは「配慮の働きにおいて出会う存在するものを道具と名づけます」として、例として文房道具、裁縫道具、工作道具、乗物道具、計量道具を挙げている(同上 133頁)。(ハイデッガーの言う)配慮から見た「道具」と私たちが使っている「ツール」とは遠く隔たっているのではあるだろうか? 第1編第3章第22節の発表を担当した学生は、道具の場所性に関して、ハイデッガーの言う「道具が(・・・)備え付けられ、保管され、配置され、用意されて」(同上 196頁)いる空間的な場所を「いくつかの道具が使われる場所(たとえば工場?)」と解釈して発表を始めた。彼はハイデッガーの挙げた「道具」のカテゴリーから抜け出せなかったのである。ハイデッガー解釈において、彼は無意識のうちに現在にではなく、ハイデッガー的時代に立っていると見える。彼がコンピュータの上で日常的に使用している「ツール」を「道具」と訳し、且つ自分が「ツール」を置いているディスプレイ上の場所を考えれば、ハイデッガーの「道具の場所性」も彼の発表とは別の様相を呈していたと思われる。それを考えながら、筆者たちはひとつの「ツール」をひとつの実体と解し、「ツールを置く場所」の視点を学んでいけば、ハイデッガーが身近に感じられるのではないだろうか、コメントした。

#### 4. 抽象的概念の位置 - レヴィ＝ストロース

1970年代にはデータの整理法として ER モデルが生まれている。その後、複雑になりすぎたプログラムへの対応策が求められ、概念や行動を整理する技法としてオブジェクト技法が提出されている。その他種々のモデルに接するにしても、事象を抽象化するプロセスを学ぶ必要がある。そのような学習の一環として、1999年にはレヴィ＝ストロースの考え方を解説書(吉田、板橋、浜本:『レヴィー＝ストロース』清水書院)によってたどった。

構造主義では集団の中に個人の行動を見るのではなく、個人相互の関係や個

人相互間での関連しあう秩序、系統に視点を置こうとする。同書では「(レヴィ＝ストロース)は人類学において、従来の機能主義が特定の現象の説明に不適当であることを示し、親族組織、分類の論理、神話などの研究を通じて、構造主義的方法の有効性を明らかにしようとし」(8頁)たとされている。ソフトウェア工学においては、機能階層法やモジュール化設計法で要求を分析する段階から、システムが適用される現実の状態を要求分析の対象とし、そこでの抽象的な構造を探ろうとする方向へ変化している。哲学とシステムとを同列には論じられないが、機能主義的対応から抽象的な構造の視点へと変化したシステム論の立場から構造主義を対比、検討する基盤は充分にあると言える。

文化人類学者は未開社会を分析して、そこで考えられているもの、生きられているものの構造を探ろうとする。システムエンジニアは依頼者の立場を考慮しながら、依頼者が生きている状況や、そこでの振る舞いを分析し、依頼者の求めているシステムの構造を探ろうとする。比喩的に言えば、依頼者は情報未開者(人)であり、システムエンジニアはその行動を分析して、その行動の構造を探る情報文化学者である。

この哲学ゼミでは、最初の数回にわたって戦後の様々な考え方、特にマルクス主義の上部構造、下部構造論、パラダイム論、フロイトによるオイディプス神話分析の概略を解説した。構造主義における二項対立は上部構造と下部構造を知らなくても理解できるが、科学の相対的な位置を自覚するにはマルクス主義は今なお一つの視点を提供していると私たちは考えている。パラダイム論を説明したのは、これを通して学問のダイナミズムを学生に知ってもらいたかったからである。フロイトの解説は文化相対主義者レヴィー＝ストロースの位置を浮き上がらせるためである。

9) パース著、上山春平、山下正男 共訳:『論文集』中央公論社「世界の名著」48巻 135頁以下。

使用した解説書の56頁に「「体系」はむしろ演繹的にしか到達できない」とある。この個所では、パース<sup>9)</sup>を参照しながら、帰納法、演繹法、推定法を説明した。要求分析に際しては、一つの見通しを立てるばかりではなく、自分なりの方針から対象を再構成してみる経験が必要である。それらは実地で経験せざるを得ないとは言え、「演繹的に到達する」という見方を覚えておれば思考の回り道を幾分かでも短縮できるのではあるまいかと、筆者たちは考えている。

同書118頁には「(構造分析では)コードを整理してメッセージの構造を分析し、そのあとその意味を読みとる」とある。要求分析においては、依頼者の要求そのものの意味を解するだけでは不十分である。要求の背後には依頼者の錯綜した知識と体験が存在している。それに気付かないまま要求分析を終れば、極めて表面的なシステムしか得られない。依頼者の知識や体験を整理して抽象化していかない限り、依頼者の実態に合ったシステムは構築され得ない。筆者たちは、レヴィ＝ストロースが婚姻と言う極めて日常的且つ複雑な振る舞い(関係、行動)に規則性を見出そうとし、その規則性を抽象代数における群論に依拠して記述した事実を学生に追体験してもらい、システムエンジニアにとって依頼者の知識や体験を整理し、抽象化するプロセスの重要性を、学生に知ってもらいたかったのである。

## 5. 効果

この哲学ゼミは今年度で4年を経過した。このゼミの受講生は(本稿(1)の冒頭で述べた)システム技術者としての深刻な問題性に直面する時期にはまだ至っていないと推測される。とは言え、このゼミが受講生にどのような影響を残しているのかを知るために、大学院在學生と修了者を対象にしたアンケートを実施した。この間の橋本・廣田研究室の修士課程修了者は6名だった。その中には、現在はソフトウェアに関係しない部署に在職している人もいた。ま

た回答をしていない項目もある。これらを考えると、数値化するほどの回答者数ではないので、アンケートの文と回答を列挙して、両研究室修了者の哲学ゼミへの印象を記す。回答には、回答者の体験や率直な意見が読み取れる。

以下がアンケートの質問と回答である。

A. すべての方にお尋ねします。

1. 現時点から見て、哲学のゼミで取り上げてもらいたかったテーマ、思想家、著作などがありますか？
  - ・ありません。
  - ・技術書以外の書籍を読む余裕がないのが現状です。
  - ・今まで哲学というものに本格的に触れる機会がなかったので「ない」です。
2. 哲学のゼミでの討論、発表経験などが現在の仕事の上で役立ったと思う点がありますか？
  - ・あります。
  - ・顧客に対し、製品のバグを製品の仕様として認識してもらう際の話の順序だてなど。
  - ・哲学ゼミに限ったことではありませんが、各個人で研究の成果を資料にまとめ、発表し、討論すると言うプロセスは実際の仕事へも、そのまま適用されます。仕事の進め方を身に付けると言う点で、ゼミや日々のミーティングが多少は役に立ったのではないかと思います。
  - ・仕事はまだしていないので何とも言えませんが、よく悩みの相談を受けるので、その時の考えかたの手助けにはなったような気がします。具体的にといわれると、ちょっと難しいのですが...。
3. 哲学のゼミでの学習内容が現在の仕事を進める上で、またはシステム

やソフトウェアを考える際にヒントになった点がありますか？

- ・ありません。ただし、各エンジニアが担当しているプロダクトや、かかわっている階層（ケーブル、OSまわり、ルータ製品、サーバ製品、アプリケーションなど）によって、注目する「もの」が異なる点に早期に気付くことができた点が役に立ちました。

- ・「存在と時間」は難しく、何がヒントになるのかもあまりつかめなかった。

4. 現時点から見て当哲学ゼミへの感想や評価がありましたら、お書き下さい。

- ・現時点で「哲学ゼミが役に立った」と思ったことは、正直に言って無いです。但し、ものの見方や考え方に無意識のうちに影響を受けているかもしれません。

- ・結果だけを見ると余り肯定的な成果はあがっていませんが、哲学ゼミそのものは肯定的にとらえています。自分で興味を持たなければ、なかなか哲学に触れる機会はないので、ゼミで哲学に触れたのは良かったと思います。

- ・顧客や、ほかの技術を持ったエンジニアとコミュニケーションを図りながら仕事を進めていく必要がある私にとっては、議論のしかた（へりくつのこねかた）を得ることができて、とても参考になったと感じています。

B. アリストテレスの「形而上学」では、主として「もの」や「存在」について学習しました。皆さんが世の中の事柄や世界を見る時、考える時に、この学習が役に立ったり、ヒントになったりした経験がありますか？

- ・ありません。

C. ハイデッガーの「存在と時間」では、主として「もの」との関係、「配慮」について学習しました。皆さんが世の中の事柄や世界を見る時、考える時に、この学習が役に立ったり、ヒントになったりした経験がありますか？

- ・エンジニアや顧客など、各個人が注目しているものを判断するためのヒントを得ることができたと思います。

- ・ヒントになっていると思うんです。でも、内容が難しくて…。

D. レヴィ＝ストロースでは、主として知識の抽象構造の位置などについて学習しました。

皆さんが世の中の事柄や世界を見る時、考える時に、この学習が役に立ったり、ヒントになったりした経験がありますか？

- ・レヴィ＝ストロースは、物事の抽象化という点では、システムにも密接に通じる点があるのでヒントになりました。

- ・はい。これは実際に何かのドメインを分析していく上で重要だと思いました。実世界とシステムの世界の中にも類似構造があることが理解できました。

以上がアンケートの質問と回答である。このアンケートを見る限り、哲学ゼミから得られた効果は二点ある。一つはゼミにおける討論の体験が有益であったと判断している人がいる。二点目は「モノ」への視点や抽象化と言う概念が実生活でも有益と感じられている。システムを考察する場合への具体的な裨益は指摘されてはいないが、実生活での（観察眼や抽象化要請の）感覚（感性）がシステムエンジニアとしての活動を豊かにする日が来るように願わざるを得ない。