

連載 オブジェクト指向と哲学

第 88 回 デカルト、炉部屋の夢(7)- 科学と工学

河合 昭男

<http://www1.u-netsurf.ne.jp/~Kawai>

デカルトは学問の体系化の方法を模索し、1619年の冬「明証性／分割／順序／枚挙」の4つの単純な規則にたどり着きます。様々な場面で使えるようなこれらの規則を用いて3つの試論を完成させ、この方法と合わせて1637年発表します。その書籍の正式タイトルは、

『理性を正しく導き、学問において真理を探究するための方法の話（方法序説）。加えて、その試みである屈折光学、気象学、幾何学。』（Wikipedia）

と、長いですが分かりやすいです。本編となる3つの論文よりもその前書き的位置付けの「方法序説」の方が有名になり、切り離されて出版され今日まで読み続けられています。

●科学と工学

科学と工学は目的の方向が反対です。科学の目的は自然を分析し、世界に存在する万物を分解していったら最後はどうなるのか、自然現象はどのような数式で表すことができるかなど直接的有用性は考えません。なんのためにそんなことをするのか、生まれつきの好奇心が動機です。アリストテレスは「形而上学」の冒頭で『すべての人間は、生まれつき、知ることを欲する。[1]（英語版で“By nature, all men long to know.” [2]）』と言っています。形而上学はここから始まり、科学も然りです。

西周の「百学連環」には「學術」の英語“Science and Arts”はラテン語からきており、ラテン語で『学では、知ルタメニ知り、術では、ツクルタメニ知ル』[3]と言うとあります。

工学の目的は、必要なものをうまく作り上げる方法を見つけることです。科学の実践は analysis であり工学の実践は design です。科学は既に存在する森羅万象からスタートしますが、工学はまだ概念としてしか存在しないものを製品として作り上げることです。

我々が生活している3次元物質世界をリアル世界と呼ぶなら、科学はその世界の森羅万象、自然に生成されたものや現象を分析し、モデルや数式を仮説としてバーチャル世界に組み立てるこ

とです。これはその時点での仮説なので将来変更されるかも知れないものです。

逆に、工学はニーズを概念化し、それをバーチャル世界にモデルとして固めてゆき、最終的にリアル世界に人工物として製品化してゆきます。

●ソフトウェア開発

ソフトウェア開発はこの工学の範疇です。ユーザーのニーズから作るべきソフトウェアの概念をモデルとして固めてゆきます。初めはモヤモヤしていますが、それをユーザーと開発者で共有できるような形でモデルとして可視化してゆきます。このバーチャル世界の論理モデルあるいは分析モデルから設計モデルを作り、実装し、リアル世界に製品化します。

デカルトの4つの規則は工学にも応用できそうです。ソフトウェア開発で考えて見ましょう。第1ステップはニーズの抽出です。ニーズは多数の利害関係者からたくさん挙げられ、開発コストと納期の縛りから削らなければなりません。ここに「明証性の規則」を適用するなら、本当に絶対必要な機能に絞り込んでゆくために優先順位をつけることです。デカルトの規則は「私」が主語ですが、開発ではメンバー間の調整が必要になります。「明証的に真である」は、このニーズ自体の真偽ではなく優先順位と考えます。「枚举の規則」によりニーズの見落としを確認します。

次のステップは、オブジェクト指向開発ならニーズからユースケースモデルを作成するという作業と、問題領域から主要な抽象概念を抽出し概念モデルを作成することです。前者には「枚举の規則」により全ての機能要求がユースケースに落とし込まれているかの確認をします。後者には「分割の規則」が適用できそうです。問題領域を適切な粒度を持つクラスに分割し、その概念構造体をクラス図として作成します。クラスの粒度には凝集度と結合度の指針が適用できます。

●プラトン、アイデアが見える人と見えない人

プラトンの「国家」第10巻に、大工と画家の比較があります。[4] アイデア界には神が作った寝椅子がただ一つある。大工はアイデア界にある寝椅子を何らかの方法で感じとって製作する。画家は大工が製作した寝椅子を眼で見てその絵を描く。大工の「明証性」の根拠はアイデアであり、画家の根拠は大工が製作した寝椅子の実物です。

ソフトウェア開発はまず概念があり、そのモヤモヤしたものをアーキテクトがモデルとして固めていって設計図を描き、プログラマが設計図をもとに実装する。さしずめアイデア界から引き出す大工の役割は要求をモデル化してゆくアーキテクトで、大工の製作物を絵にする画家は、モデルを実装するプログラマなのでしょうか。しかし何か変です。大工はアイデアを見てリアル世界に

寝椅子を製作するのに、アーキテクトの製作物はモデルであり最終製品ではない。画家はリアル世界の寝椅子をバーチャル世界の絵にするのに、プログラマはバーチャル世界のモデルを見てリアル世界に存在するコンピュータで動くソフトウェアを作る。

プラトンにとってはアイデア界こそ本当の实在界であり 3次元物質世界はその影にすぎません。3次元物質世界をリアル世界と呼ぶのは紛らわしいので、プラトンの話をするときにはリアル世界という言い方はやめて 3次元物質世界と呼ぶことにします。プラトンはアイデア界にあるものを 3次元物質世界に作り出すのは大工であり、その一部を眼で見て不完全な絵にするのは画家であると言った。アーキテクトは概念という目に見えないものをモデルとして可視化し、プログラマがモデルを 3次元物理世界に製品化する。ならばこの 2人を合わせてプラトンの大工ということになる。建築の世界ならアーキテクトとビルダーが一つになったアーキテクト・ビルダーがプラトンの大工になる。画家はいない。

科学とは 3次元物質世界の一面をモデルという絵にしてアイデアを推測するということか。ならば科学者とはプラトンの画家なのか。そう単純でもない。

●数学

科学の中でも数学は 3次元物質世界を分析するわけではないので少し違う。「数学は発明か発見か？」という議論（当連載第 63 回～66 回）で、数学はアイデア世界にあるという説を示した。

--

数学は、プラトンの概念世界のどこかにそびえ立つ、壮麗な城である。(数学者たちは) 献身的な努力によって、畏れ多くもその城を発見するのである。(発明するのではなく) [5]

--

数学者はアイデア世界を垣間見てモデルを数式で表現する。画家が絵を描いているようであるが、3次元物質世界にあるものを写生しているのでなく大工のようにアイデア世界が見えたのである。

●ガリレイ裁判の影響

デカルトは 1633 年「世界論 (Le monde)」を完成させ出版の準備をしていたところでガリレイ裁判を知った。バイエのデカルト伝には、

--

彼がその「世界論」を、メルセンヌ神父のもとに送り、国王の允許を得てパリで印刷させるために、見直していたときであったが、たまたま彼は、ガリレイの身に起こった事件の消息に接した。この数学者は宗教裁判所の判事たちによって、みずからの地動説を正真正銘の異端として公

に誓絶することを強いられて、宗教裁判所の牢獄に幽閉されていたのであった。[6]

--

方法序説第 6 部に、

--

今から 3 年前、これらすべてを述べた論文を書きあげて、出版社の手に渡すために見直しはじめていたときであったが、私がうやうやしく従い、私自身の理性が私の思想に対してもつ權威に劣らぬ權威を私の行動に対してもつ人々（ローマ法王庁の人々）が、少し前に、ある人（ガリレイ）によって発表された自然学上の一意見を非としたことを知った。[7]

--

デカルトは世界論の出版を取りやめ、死後 1664 年出版されます。1637 年発表される方法序説と 3 つの試論も慎重に見直します。自分が「明晰にかつ判明に」判断したのも時の權威の前には無力です。真偽とは別の判定が下されます。

以下次回...

参考書籍

[1]アリストテレス、[訳]出隆、形而上学、1959、岩波書店

[2]Aristotle, The Metaphysics, 1998, Penguin Classics

[3]山本貴光、「百学連環」を読む、2016、三省堂

[4]プラトン、[訳]藤沢令夫、国家、1979、岩波書店

[5]エドワード・フレンケル、[訳]青木薫、数学の大統一に挑む、2015、文藝春秋

[6]アドリアン・バイエ、[訳]井沢義雄／井上庄七、デカルト伝、1979、講談社

[7]デカルト、[訳]野田又夫／井上庄七／水野和久／神野慧一郎、方法序説ほか、2001、中公クラシックス