

## 動的過程の不確定要素とオートポイエーシス

小林泰三  
帝京大学・九州大学

### 概要

70兆の細胞からなる我々の身体は、生きている間絶え間なくおびただしい数の自身の細胞を入れ替えている。それでも我々は何十年も自分自身であり続けている。多細胞生物は、常に自分自身を構成しているシステムを変更しながら日々の営みを同時にこなしている。この広く知られている現象は科学研究の対象として古くから存在しており、特に、その動的な状態遷移に立脚した概念としてマトウラーナらが1974年に提唱を始めたオートポイエーシス<sup>1,2)</sup>がある。この概念は、生物学などの自然科学分野にとどまらず、社会科学や哲学にも広がってはいるものの、数理科学分野での現象解明・理解するための思考ツールになるまではまだ距離がある。

一方で、ビッグデータやクラウドコンピューティングに見られるような大規模広域分散情報システムは、それが社会インフラ化するほど、生体に似た可動条件を要求されるようになってきている。すなわち、1) 止められない、2) 状況の大きな振れ幅にも応じて機能・動作を変更できなければならない、3) ハードウェアトラブルやソフトウェアの不具合への対応を on-the-fly で行う必要がある。しかし、現在のソフトウェア工学は、アルゴリズムをハードコードする手法に基づいており、上記の3つの問題に対応するには動作しているプログラムを一旦停止して、然る後に更新されたプログラムを起動し直す必要がある。従って、上記の3つの問題に対応するには、プログラムの動作法を根底から変更しなければならない。そこで、我々は計算機の上に動的なプロセスを司る最小単位として仮想化されたチューリングマシン (VTM) を実装することを提案している。この機構とオートポイエーシスの関連を議論する。

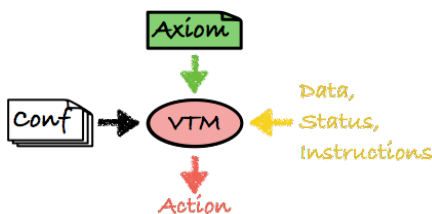


図1：Self-Referential Computation

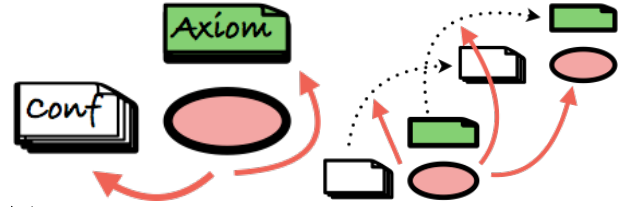


図2：on-the-fly-update and on-the-fly-move-and-copy

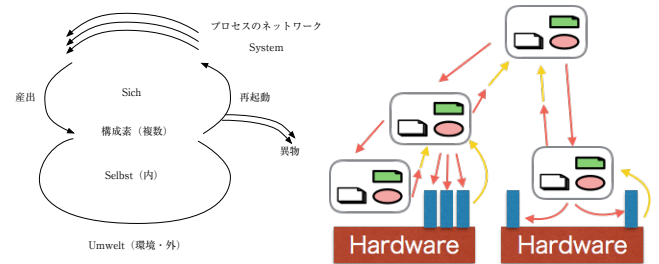


図3：Autopoiesis and its Computing,

### 参考文献

- 1) Francisco J. Varela, Humberto R. Maturana, and R. Uribe: *Autopoiesis: The organization of living systems, its characterization and a model*. In: *Biosystems*. 5, 1974, S. 187-196. doi:10.1016/0303-2647(74)90031-8
- 2) 河本英夫 『オートポイエーシス — 第三世代システム』 1995、青土社、ISBN 4791753879
- 3) T. Kobayashi, "Uncertainty and Dynamical Process on Computation", International Workshop on Advanced Future Studies, March 14-16, 2016
- 4) 小林泰三, 森江善之, 高見利也, 青柳睦, 「過渡現象数値計算のボトルネックとポスト処理連携」, 情報処理学会研究報告 [アーキテクチャ], 2013-ARC-207(23), 1-7, (2013)
- 5) 小林泰三, 天野浩文, 青柳睦, 合田憲人, 「大学間連携グリッド基盤の運用」, 情報処理学会誌, 情報処理 51(2), 134-143, (2010)
- 6) 小林泰三, 「UBIM：シンプル且つコンパクトな広域分散環境の管理運用機構」, アカデミッククラウドシンポジウム, 北大, 2012