

『見えざるシステムの伸びゆく手』

中島震 (国立情報学研究所)

- 1 ソフトウェアによるイノベーションの時代
英語 innovate : ラテン語 in (into) + novare (make new)
新たな展開 : CPS (NSF, 2006) から Industrie 4.0 (acatech, 2013) へ
『オープン&クローズ戦略』(小川統一, 2014)
第2次経済革命 : 産業革命 (18世紀半ば~20世紀初)
イギリス : 分業・知財権、アメリカ・ドイツ : 自然法則の産業化
第3次経済革命 : 伸びゆく手、論理系 (規則) の産業化
「標準化 (規約、プロトコル、フレームワーク)」を支配
「ソフトウェア開発は発想から」(J. Offutt, 2008)
「ソフトウェアは自然法則ではなく複雑さに支配」(M. Shaw, 2011)
- 2 ソフトウェア工学のそもそも
1960年代 : 多人数・複数バージョン開発のプログラム作成技術体系
工学的アプローチ : 対象問題を解決する標準的な方法・ツールの整備
ソフトウェア工学の基礎 => コンピューティングの科学
「有用なコンピューティングシステムは外界と作用」(M. Jackson, 1999)
複雑さへの対応 : 開発生産性の向上、信頼性の保証
- 3 コンピュータ・リスク
信頼性 (期待の機能を果たす) と安全性 (機能を失っても低リスク)
正しさは相対的 : V字開発モデル (構築と検査)、西暦2000年問題
「プログラム・テストでの検証は不可能」(E.W. Dijkstra, 1972)
「複雑かつ大規模化によるリスクの増大」(ACM, 1982)
「リスクを低減する技術は一步出遅れる」(P. Neuman, 2008)
リスク低減の2つの側面 : 事象の発生確率、影響の深刻さ
「当たり前の事故」(C. Perrow, 1999) : 泣き面に蜂
予防の規制を十分かつ適切に設計・配置・動員

4 要求 (Requirements)

「要求はシステムの外側」(M. Jackson, 1995)

ソフトウェア工学は与えられた要求から出発

要求は変化 : ソフトウェア進化発展、自己適応システム

5 システム思考

システム : 多数の構成要素からなる全体

人工システム (装置)、自然界のシステム (神経系)、規則 (10進数)

システムズ工学 (Systems Engineering) : 宇宙・航空工学

(ロケット打ち上げ) 「失敗は必然、成功は偶然」、(失敗の) 歴史に学ぶ

アリアン5の事故 (1996年) : 楽観的な想定から失敗

システムはハードウェア・ソフトウェア・運用規則・(法律) 規制

ロケットの例 : 「プログラム依存を減らすことで信頼性向上」

プログラムよりもハードウェアのほうが「予測」可能

6 コネクティビティ

Industrie 4.0 再考 : つながることの利便性、全体最適化

システムから System of Systems (SoS) へ : 関係の部分性、複雑さの増大

「過剰結合」(W.H. Davidow, 2012) : つながることの弊害、ドミノ倒し

リスク : 外界・自然界への持続的・破滅的な影響

7 ソフトウェア工学の行く路

現在 : Engineering with Software or Programming Technologies

今後 : Engineering for Software-Enabling Eco-Systems

エコシステムとしてのソフトウェアを対象とするエンジニアリング

外界 (運用・規制) との切り分け・役割分担、要求・安全性

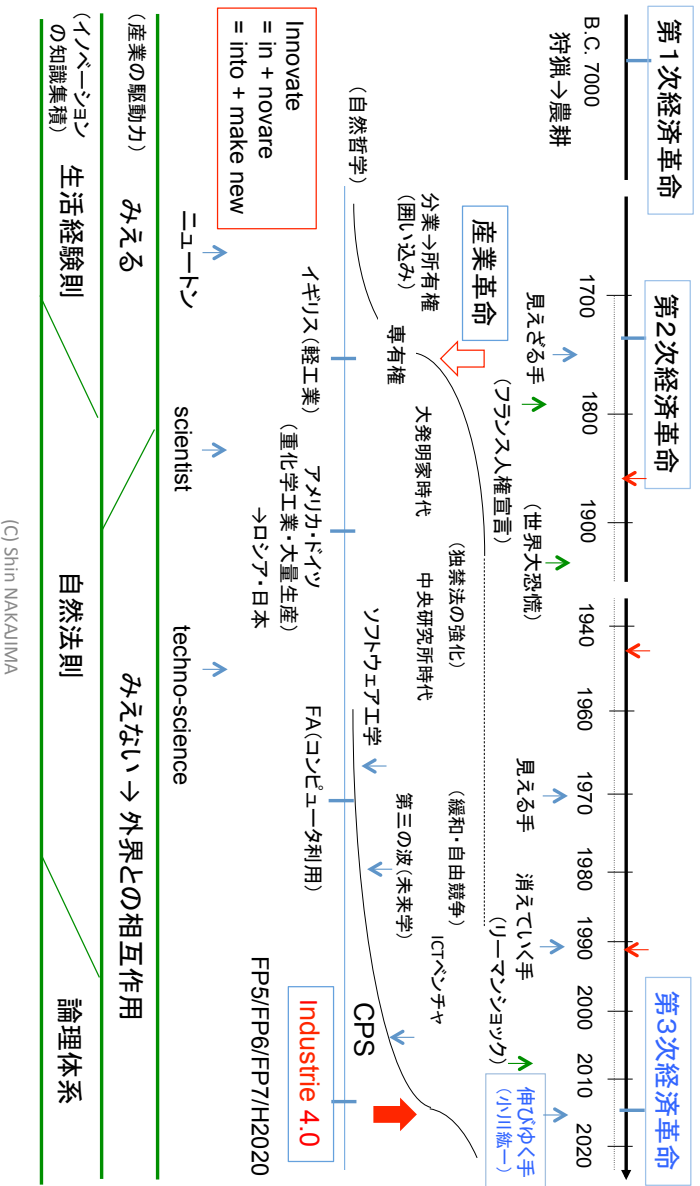
8 おわりにかえて : 我々の活動

with : リスク低減に数理論理を役立たせる → ポスター展示

for : 「2つの文化」(C.P. スノー) の協働、文理融合の研究会

以上

ソフトウェアによるイノベーション



参考文献

- [1] 小川絏一：オープン&クローズ戦略 - 日本企業再興の条件、翔泳社 2014
- [2] D.C. ノース：経済史の構造と変化、大野一訳、日経 BP 社 2013
- [3] 村上陽一郎：科学・技術の二〇〇年をたどりなおす、NTT 出版 2008
- [4] C. Perrow：Normal Accidents、Princeton University Press 1999
- [5] 高橋哲哉：犠牲のシステム 福島・沖縄、集英社 2012
- [6] M. ジャクソン：ソフトウェア博物誌、玉井哲雄・酒匂寛訳、トッパン 1997
- [7] W.H. ダビドウ：つながりすぎた世界、酒井泰介訳、ダイヤモンド社 2012
- [8] 中島震・みわよしこ：ソフト・エッジ、丸善出版 2013
- [9] C.P. スノー：二つの文化と科学革命、松井卷之助訳、みすず書房 2011