

ソフトウェアの進化と 仮説管理

岸田孝一

k2@sra.co.jp

for

SEA 西安Forum

簡単に自己紹介

- Programmer from 1960, SRA from 1967
- Involved in ICSE since 1979
- 1985: SEA kicked off
- 1986: First visit to China (北京, 西安, 上海)
- 1987: International Symposium/Workshop in China started.
- Major concern: Promote Technology Transfer
 - SEA (1985~), SERC (1990~), JASPIC (2000~)

プロセスへの意識

- プログラム実行プロセス
- 開発(および保守)プロセス
- 技術移転プロセス
- システム進化のプロセス

システム要件定義

- 矛盾のない完璧な要件の開発を目指すことはナンセンスである.

B.Nuseibeh & S.Easterbrook
“Requirements Engineering:
A Roadmap”

Proceedings of ICSE2000

ガイドライン

1. 要件のモデル化や分析は、そのシステムの運用組織あるいは社会環境と独立に行うことはできない。
2. 要件定義にさいしては、システムの機能仕様を確定することよりも、その運用環境における動作特性に注目すべきである。
3. 各要件項目間の矛盾を明らかにし、さまざまな関係者間のコミュニケーションに役立てることを重視しよう。

2種類のソフトウェア

- S-type
 - S は Specification の S
 - 仕様は確定し, 変化しない.
- E-Type
 - E は Embedded あるいは Evolving の E
 - 絶え間なく変化する現実世界のアプリケーションに組み込まれている.

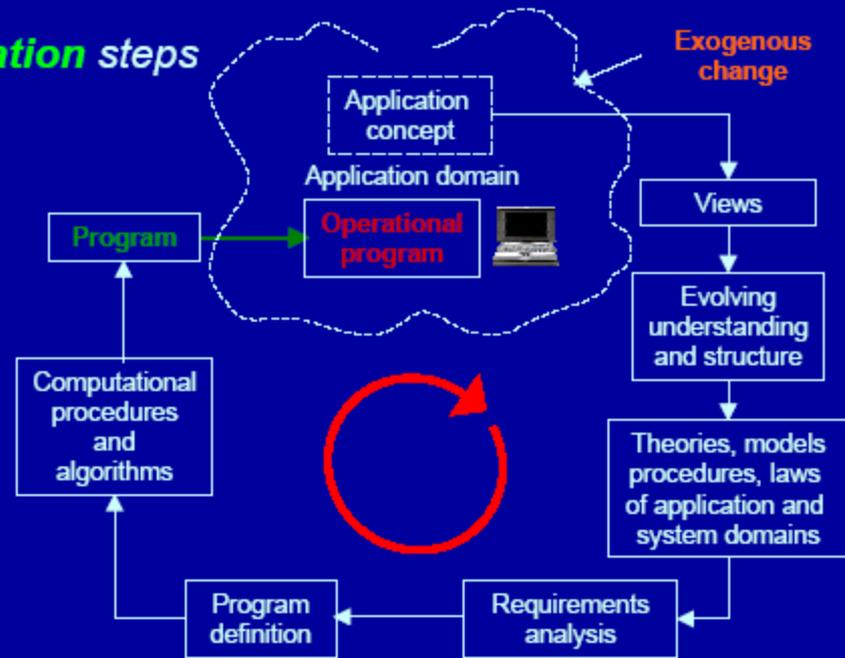
M.M.Lehman

Software Evolution Dynamics

High Level View of E-type Process

Series of **development** and **implementation** steps

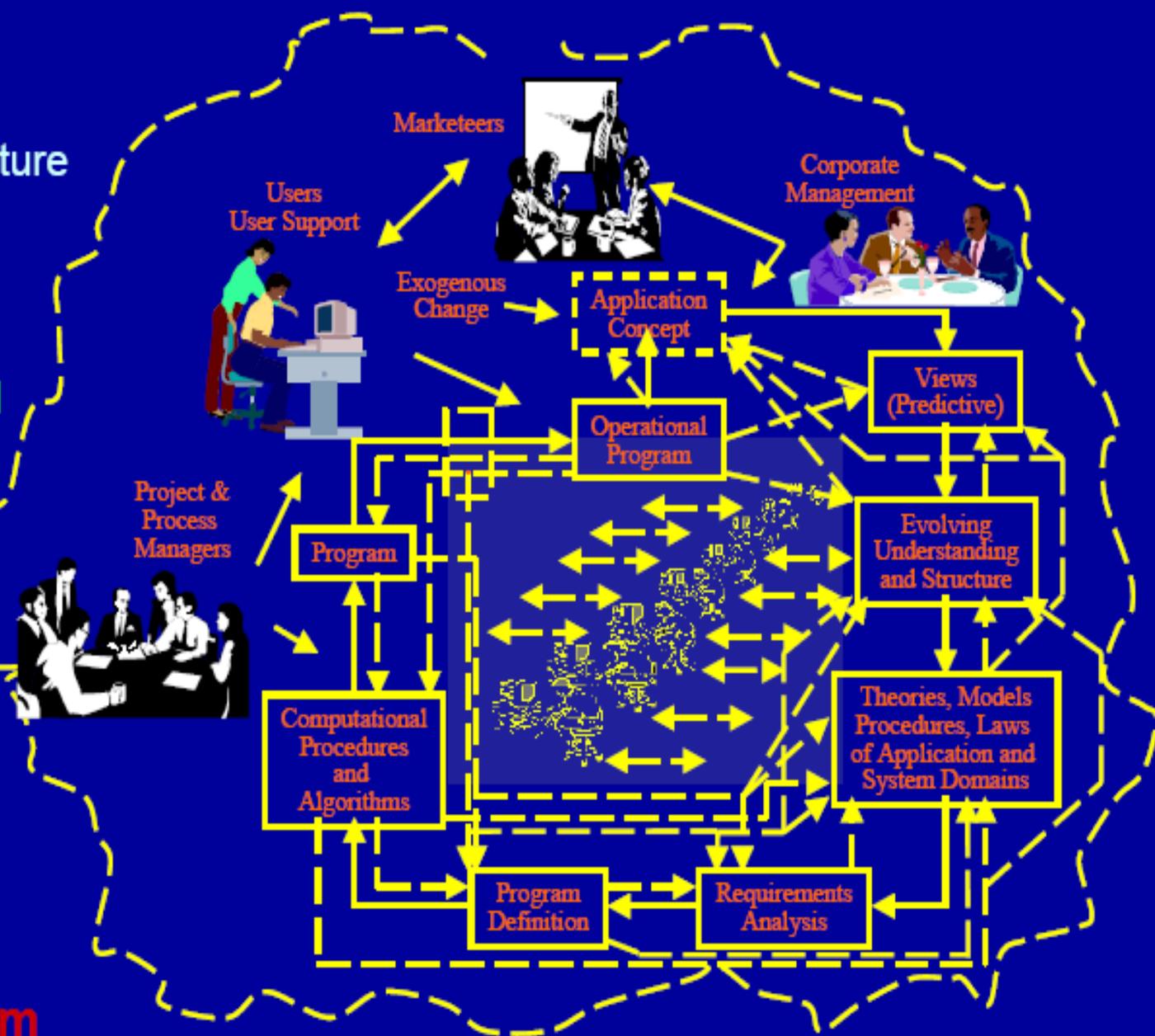
- Culmination: **validated program**
- Final step: **installation** which changes **domain** and **operation** which changes **application**
- All in **changing real world** domain
- **Installation** and introduction into **usage** closes major **feedback loop** that drives **iterative process** to **release** sequence of **upgrades** to users



Driver of **continuing** software **evolution**

More Realistic Picture

- Previous diagram a **fiction**
- More **realistic** picture
- Process **not sequential**
- Not just **technical development**



Global process, in general, a **multi-level multi-loop multi-agent feedback system**

ソフトウェア進化のプロセス

- その本質はフィードバック・システム
 - マルチ・レベル
 - マルチ・ループ
 - マルチ・エージェント

現実世界とソフトウェア

- ソフトウェアは現実世界のモデルである.
- 世界は無限のパラメータを含んでいる.
- しかし, ソフトウェアの要求仕様は, どんなに詳細に記述したとしても, 有限でしかない.
- そこで, とりあえずモデル化に無関係と思われるパラメータを, 何らかの仮説にもとづいて省略(無視)することが必要になる.

メンテナンス(保守)

- ハードウェア・メンテナンス
 - 劣化した部品を修理または交換して, 工場出荷時に状態に戻す.
- ソフトウェア・メンテナンス
 - ユーザ要求の変化あるいは運用環境の変化に対応して, ソフトウェアを改造する.
 - それにともなって, ソフトウェアの構造が劣化することが多い.

もうひとつの V-Model

アプリケーション

ソフトウェア

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

要求仕様

システム要件と仮説

- 要件確定のために必要とされる仮説とは？
- 無限のパラメータを有限にするためにシステム設計者が必要とするもの。それは：
 - 前提
 - 想定
 - あるいは
 - 思いこみ

仮説の妥当性

- 現実世界の変化をどこまで予想できるか？
- 想定外の変化にどう対処するか？

想定内の仮説破綻

- 西暦2000年問題
 - あらかじめ想定されていたが忘れられていたシステム設計時の前提

想定外の仮説破綻

- 欧州宇宙衛星 Ariane V
- CERN 加速器
- 最新鋭駆逐艦 Sheffield 号撃沈
 - これらはいずれも何らかの思いこみ

ソフトウェア・メンテナンス

- メインテナンスの主対象はソフトウェアそれ自体ではない。
- ほんとうの対象は：
 - 要求仕様の前提となっている仮説群の妥当性
 - そして、システム運用に関係する人びとの満足度の2つである。

仮説管理

- 仮説群は、明示的にあるいは暗黙のうちに、システム要求仕様に埋め込まれている。
- 定期的に、独立チームによって、仮説を発見し、その妥当性を、現実世界の変化に対応して検証することが重要である。

仮説検証のために

- 仮説の(フォーマルな)文書化, データベース化を行うことが望ましい.
- それにどのようなツールが利用できるかを考えよう.

パラダイム・シフト

- プロダクト指向からプロセス指向へというシフトが、1970年代後半からゆっくりと、しかし確実に進行している。

Christiana Floyd

“Outline of a Paradigm Change in Software Engineering”

ACM/SIGSOFT Newsletter, April, 1988.

たとえば「品質」とは

- プロダクトの属性
 - バグの数
 - 処理速度
 - etc
- プロセスの属性
 - アプリケーションとの適合度
 - プロセス進化への対応の容易さ
 - etc

「プロセス」!?

- 従来のプロセス論議は、「開発プロセスの改善問題」が中心であった。
 - ISO, CMM, etc.
- しかし、ソフトウェアの進化という観点からすれば、開発が終わった後の運用および保守のプロセスのほうが重要である。

メトリクス

- これまでの研究開発
 - 自然科学的アプローチによるプロダクト・メトリクスの研究と定量的分析
- これからの必要性
 - 社会科学的アプローチによるプロセス・メトリクスの提案と分析(定量的&定性的)

プロセスの進化

- プロセスもまた一種のソフトウェアである。
 - Lee Osterweil
 - “Process Programming”
 - Keynote @ ICSE-9 (1987)
- したがって、プロセス自体の進化を観察し、それにどう対応するかを考えることが必要である。

無形労働の視点

- イタリアの社会学者マウリッツィオ・ラッツァラートが提唱した Immaterial Labor（無形労働）の概念をソフトウェアに適用すれば、ソフトウェア工学に新しい視野が開けるだろう。
- 添付資料
 - “Through the Looking Glass of Immaterial Labor”