

ソフトウェアメトリクス ーソフトウェア開発データの分析技法

平成27年度シラバス

2015年1月9日

国立情報学研究所

トップエスイープロジェクト

代表者 本位田 真一

1. 科目名

ソフトウェアメトリクスーソフトウェア開発データの分析技法

2. 担当者

野中 誠、阿萬 裕久、水野 修

3. 本科目の目的

本科目の目的は、ソフトウェア開発における「事実にもとづく管理」の実現である。「事実にもとづく管理」は品質管理の基本であり、プロジェクト管理やプロセス改善における処置(action)の根拠としてデータが示す事実を基本とするという考え方である。プロダクトやプロジェクトの定量的な把握は、組織的なプロセス改善を進める上での原動力となる。

ソフトウェア開発データを正しく分析するには、それに必要な知識とスキルが求められる。例えば、複雑度、凝集度、結合度などのプロダクトメトリクスに関する知識に加えて、レビュー指摘率など定量的管理の勘所となるプロセスメトリクスの知識が必要である。加えて、仮説検定、相関分析、回帰分析などの統計分析手法に関する知識とスキルも求められる。ただし、高度な統計分析手法を使えばよいということではなく、データの可視化方法を工夫すれば十分な場合もある。分析手法にとらわれすぎず、目的を見誤ることなく、意思決定に必要な情報を得ることが何よりも大事である。本科目では、このような知識とスキルを修得するために、ソフトウェア開発に関する様々なデータを、統計分析ソフトウェアを用いて実際に分析していく。

加えて、ソフトウェア開発データ分析に関する最近の研究成果も紹介し、受講生とともに議論する。これにより、ソフトウェア開発データ分析における視野を広げてもらうことを狙いとしている。

4. 本科目のオリジナリティ

ソフトウェア開発に関するデータを用いて統計分析を行うという点が、本科目のオリジナリティである。

5. 本科目で扱う難しさ

ソフトウェア開発マネジメントの実務において、「事実に基づく管理」「データに基づく意思決定」は容易ではない。そもそも信頼できるデータが収集できていなかったり、せっかくデータを収集しても分析されずに放置されていたりすることが一因である。本科目では、これらの課題に対処すべく、ソフトウェア開発データに対して適切な分析技法を用いて、意思決定に役立つ有益な情報を得るプロセスを扱う。

6. 本科目で習得する技術

本科目で習得目標とする技術は次の通りである。詳細は「8. 講義計画」を参照。

- ・ ソフトウェアプロダクトおよびプロセスに関するメトリクスの基礎知識
- ・ 統計分析の基礎知識
- ・ ソフトウェア開発データの分析技法
- ・ 統計分析ソフトウェア R および R コマンダーの利用スキル

7. 前提知識

次の項目について、概要を理解した上で受講することが望ましい。

- ・ 基本的なプロダクトメトリクス（ソースコード行数、サイクロマチック複雑度）
- ・ オブジェクト指向設計の基本概念（クラス、インスタンス、メンバ変数、メソッド等）
- ・ 統計学の基礎（基本統計量、相関と回帰、正規分布、検定）

8. 講義計画

第1週：イントロダクション 一定量のソフトウェア品質管理の基本

第2週：基本的なデータ分析 ー基本統計量，平均値の差の検定など

第3週：相関分析，重回帰分析

第4週：ソフトウェア開発工数モデルの構築 ー重回帰分析による方法

第5週：ロジスティック回帰分析

第6週：fault-proneモジュール予測(1) ーロジスティック回帰分析・分類木による方法

第7週：計数データの回帰分析

第8週：不具合検出数モデルの構築 ー計数データの回帰分析による方法

第9週：主成分分析

第10週：プロダクトメトリクスの次元分析 ー主成分分析による方法

第11週：判別分析

第12週：fault-proneモジュール予測(2) ー判別分析による方法

第13週：機械学習

第14週：fault-proneモジュール予測(3) ーリポジトリマイニングによる方法

第15週：まとめ

9. 教育効果

データを実際に分析しながら各種技法を学ぶことで、理解を深めることができる。また、演習で用いるデータはいずれもソフトウェア開発に関わるデータであるため、実務での応用に結びつけることができる。

10. 使用ツール

- 統計分析ソフトウェア R（フリーソフトウェア）
- R コマンダー（フリーソフトウェア）
- Microsoft Excel：表計算ソフトウェア

11. 実験及び演習

ノートパソコンに使用ツールをインストールし、実際にデータを分析する。

12. 評価

出席日数とレポート課題への取り組み状況を総合して評価する。

13. 教科書/参考書

教科書は指定しない。

参考書は次の通り。

- Linda M. Laird and M. Carol Brennan, 野中誠・鷲崎弘宜訳, 演習で学ぶソフトウェアメトリクスの基礎, 日経 BP 社, 2009.
- 野中誠・小池利和・小室睦, データ指向のソフトウェア品質マネジメント, 日科技連出版社, 2012.
- Norman E. Fenton and Shari Lawrence Pfleeger, Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach, 2nd edition, Course Technology, 1998.
- Katrina D. Maxwell, Applied Statistics for Software Managers, Prentice Hall PTR, 2002.