

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | A Programmer Performance Model and its Measurement Environment                  |
| Author(s)    | 松本, 健一  |
| Citation     |   |
| Issue Date   |   |
| Text Version | ETD   |
| URL          | <a href="https://doi.org/10.11501/3052207">https://doi.org/10.11501/3052207</a> |
| DOI          | 10.11501/3052207  |
| rights       |   |
| Note         |   |

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

|         |   |          |          |         |
|---------|---|----------|----------|---------|
| 氏名・（本籍） | まつ<br>松   | もと<br>本  | けん<br>健  | いち<br>一 |
| 学位の種類   | 工   | 学        | 博        | 士       |
| 学位記番号   | 第   | 9 3 7 8  | 号        |         |
| 学位授与の日付 | 平成 2 年 10 月 18 日  |          |          |         |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 5 条第 2 項該当  |          |          |         |
| 学位論文題目  | A Programmer Performance Model and its Measurement Environment<br>(プログラマ性能モデルと計測環境に関する研究) |          |          |         |
| 論文審査委員  | (主査)<br>教授 鳥居 宏次  |          |          |         |
|         | 教授 嵩 忠雄   | 教授 都倉 信樹 | 教授 谷口 健一 |         |
|         | 教授 宮原 秀夫  |          |          |         |

## 論文内容の要旨

本論文は、ソフトウェア開発におけるプログラマ、及び、チームの能力を定量的に評価する技法に関する研究成果をまとめたもので、8章から構成されている。

第1章では、ソフトウェア工学分野におけるソフトウェアとその開発過程の定量的な計測技術の重要性、及び、現状での課題について述べている。

第2章では、計測の対象であるソフトウェアとその開発過程について述べている。特に、ソフトウェア開発におけるプログラマの生産活動とチームによるソフトウェア開発について述べている。

第3章では、エラー寿命と呼ばれる新しい概念を導入し、プログラマの生産活動を計測するためのプログラマ性能モデルを提案している。次に、チームによる生産活動を計測するためのチーム性能モデルを、プログラマ性能モデルを拡張して定義している。更に、チーム性能モデルの下で、チーム性能を最大にするチーム内での作業の配分方法について議論している。

第4章では、大学における学生実験、及び、あるコンピュータメーカーの新人研修において実施したモデルの適用実験の結果に基づいて、提案するモデルの妥当性と有効性について議論している。また、モデル適用に必要な労力や時間を軽減するために開発した、エラー寿命の自動計測方法についても述べている。

第5章では、ソフトウェア開発プロジェクトを管理する上で最も重要な機能の一つである制御の役割や手法について詳細に述べている。また、制御対象の一つであるプログラマの生産活動を定量的に表す尺度として“プログラマ生産性”を定義している。

第6章では、計測環境GINGERのシステム構成とその基本機能について述べている。GINGERはソフトウェア開発過程から定量的なデータを自動収集、分析する機能に加え、プログラマ生産性の向上を目

的としてプログラマに分析結果をフィードバックする機能を持っている。

第7章では、プロトタイプシステムの適用実験の結果に基づいて、GINGERがソフトウェアとその開発過程全般の計測と制御に必要な基本機能を備えていることを確認している。

第8章では、結論として本研究で得られた主な結果を総括して述べると共に、計測環境に関する今後の研究課題について述べている。

## 論文審査の結果の要旨

ソフトウェア生産にかかわる諸々の活動には人間的要素が非常に多いにもかかわらず定性的議論にとどまっている。人間も一つの資源とみなし、個人の能力をはじめとして諸属性の定量的取扱いは殆んどなされていない。本論文はプログラムを作る人間に関する“プログラマの性能”という概念ならびにその定量的モデルを提案するとともに、それに基づく計測環境の実現方法と実験結果を用いてそれらの有効性について述べている。

まず、各プログラマの個人的能力の定量的、かつ、客観的な計測法について検討し、個人プログラマ性能モデルを提案している。次に、複数のプログラマから構成されるチームによるソフトウェア開発での生産活動の計測法について検討し、チーム性能モデルを提案している。これら二つの性能モデルはいずれも、エラーがプログラム中に存在していた時間である“エラー寿命”に基づいて定義されている。更に、実際のソフトウェア開発過程から収集したデータに基づいて、提案したモデルの実験的評価を行い、その妥当性、及び、有効性を示している。

後半では、プログラマへの情報のフィードバックを行うことによって、プログラマの生産活動を支援する方法について検討し、計測環境GINGERを提案している。GINGERはプログラマの生産活動に関するデータの自動収集、分析のための計測機能を具備している。また、分析結果をプログラマにフィードバックする制御、管理の機能も具備している。プロトタイプシステムを利用した適用実験によって、提案する計測環境の妥当性と有用性を実験的に確認している。

以上の様に、本研究は、ソフトウェア開発におけるプログラマ生産活動の定量的モデル、それにかかわるデータの計測とその支援に関して新しい方法を提案し、それらの有効性を実験的に示したという点で、この分野における貢献が大きく、工学博士の学位論文として価値あるものと認める。