

平成29年 2月10日

学位論文の審査要旨

学位論文申請者氏名： 中上 京治

論文題目： シミュレーション駆動による問題分析手法へのアプローチ
An Approach for the Method of Simulation Driven Problem Analysis

論文の概要及び判定理由

シミュレーション駆動による問題分析は、組み込みソフトウェア分野のモデルベース設計手法の対象を従来の人工物から自然物に拡張したもので、モデリングツールを用いて対象をシミュレート分析して対象を理解するパラダイムである。そのアプローチ方法は、データ取得、モデル化、シミュレート分析の3ステップを順次遂行し、これによって研究が次段階にスパイラルアップするものと考えた。異なるテーマに対してではあるが、各ステップの実践を行った。第1のデータ取得は、「鉛バッテリーの内部抵抗測定器の開発」で実践を行った。IoTタイプの測定器を開発し、従来は短期間しか行われなかった自動測定を半年以上に渡る長期間の測定・データ取得を行った。第2のモデル化は、「リチウムイオンキャパシタのモデル化」で実践を行った。既存モデルは端子間電圧に依存する容量値を持つ可変容量による複雑なものであった。これに対して、充放電電流に依存する可変容量と、それへの直列抵抗と並列抵抗から成る簡素なモデル化を提案した。充放電特性の精度評価で、相関係数0.9986以上の高精度を確認した。第3のシミュレート分析は、「循環器シミュレータの開発」で実践を行った。大動脈が単一管モデルのシミュレータは研究室にあったが、これをCampbell'90の非対称T字管モデルに置き換えた。Murgó'80分類の血管タイプでの動作検証を行った後、脈波を前進波と後退波に分解する解析を行い、大動脈端部の血圧を前進波と後退波の合成で求められることを確認した。この結果から圧伝達関数によって、大動脈端部血圧から中心部血圧を推定する見通しを得た。これを契機に「ウェアラブルな容積脈波測定器を用いた中心血圧測定システム」の開発が開始され、研究段階が次段階へスパイラルアップした。上記のように、題目記載の問題分析へアプローチした。以上より、博士(理工学)の学位に値するものと判定した。

審査年月日 平成29年 2月10日

審査委員

主査	群馬大学学術研究院	教授	小林 春夫	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	鳶島 真一	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	魏 書剛	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	松浦 勉	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	白石 洋一	印

関連論文

- 1 著者名 Kyoji Nakajo, Shinji Aoki, Takashi Yatsuda, Shuji Takahashi, Kazuhiro Motegi, Yasuhiro Kobayashi, and Yoichi Shiraishi
論文題目 Modeling of a Lithium-Ion Capacitor and Its Charging and Discharging Circuit in a Model-Based Design
(モデルベース設計におけるリチウムイオンキャパシタとその充放電回路のモデリング)
雑誌名 Scientific Research, Circuits and Systems, Vol.7, No.1,
11 頁～22 頁 2016 年 1 月.

参考論文

- 1 著者名 高橋修司, 宮島雅弥, 堀口敦史, 中上京治, 茂木和弘, 白石洋一, 須田高史
論文題目 機械学習を用いた打音による鋼管柱の非破壊欠陥推定
(A Non-Destructive Defect Estimation Method for Metal Pole based on Machine Learning Approach)
雑誌名 日本応用情報学会, NAIS Journal, Vol.10,
9 頁～15 頁 2016 年 9 月.