

回転機器故障診断システムの開発

201112040 渡部雄貴
回転機器の保守体制が、故障が発生してから修理する事後保全から、故障する前に点検を行う状態監視保全へと移行しつつある。この変化に伴って診断の機会が増加し、設備診断技術者の需要が高まっているが、育成に多くの費用と時間が必要になるため要求に十分応えられていないという問題がある。これを軽減するために、本研究では設備診断技術者を支援するための故障診断システムを開発してきた。このシステムでは、設備診断技術者の経験や勘を取り入れた診断を行うために、ファジイ測度とファジイ積分を用いて故障原因の可能性を求めている。

本研究は、昨年度提案されたファジイ測度を評価して診断精度の向上を図ることを目的としている。ここではモータと機型単段オーバハングの機器にガタ傾向故障が発生した時のフィールドデータをを用いて評価を行った。まず加重平均法、旧ファジイ測度、及び新ファジイ測度の3通りの方法で可能性を求めた。次に偏相関係数の変化による各可能性の変化を求めて評価を行った。その結果、大部分の機種では、新ファジイ測度を用いることによって、診断精度を最大で2倍程度に向上できることが明らかになった。また、偏相関係数の増加に比例して可能性が減少することが明らかになった。しかし中には可能性が変化しない機種もあるため、更なる検討が必要である。

ファジイ測度とファジイ積分を用いた評価方法に関する研究

201112023 成田 康孝
私たちの日常生活は多くのIT機器に囲まれており多くの機器が存在するが、これらは各々一長一短があるためユーザーに合う製品を選ぶことは容易ではない。一方製品を評価するために種々の方法が研究されてきたが、メーカーが製品の問題点を改善するためのものがほとんどであり、ユーザーの視点に立ち個人の主観を取り入れた評価方法に関する研究はほとんどなされていない。

本研究はファジイ測度とファジイ積分を応用して、ユーザー個人の主観を考慮した製品評価方法を開発することを目的としている。昨年度の修士研究において、一機種のカーナビを対象とし、ネット上のユーザーレビューとSPSSのText Analytics for Surveysを用いて評価項目を抽出すると共に、その重視度と相関係数の決定を行った。今年度はこれをもとにして、複数機種のユーザーレビューを収集しテキストマイニングを実施することによって共通な評価項目を作成した。

まず昨年度評価した一機種に加えて合計4機種のポータブルナビを評価し、共通に使える評価項目を決定した。昨年度の8個の項目を4個に削減して、汎用的な評価項目を作成することができた。

組み込みシステムの制御対象仮想化に関する研究

家電製品や自動車等に組み込まれて制御を行うマイクロコンピュータシステムを組み込みシステムと呼んでいる。組み込みシステムを設計する技術者教育の重要性が広く認識されつつあるが、ハードウェアとソフトウェアが密接に関連している組み込みシステムの教育環境が十分整備されていない。その理由の一つに、組み込みシステムの教育や開発のために制御対象が必要であるが、準備に多大なコスト、場所及び時間を必要とする点が挙げられる。また組み込みシステムが広い分野で用いられるようになるに従って安全性が注目されつつあり、安全な機器を設計するためにには組み込みシステムや機器に故障が

発生した時の動作を評価する必要がある。しかし、操作者に危害を及ぼす恐れのある故障を実機で評価することは困難であるという問題がある。本研究ではこれらの問題を解決するために、制御対象を仮想化し実際の組み込みシステムと組み合わせた教育環境を構築することを目的としている。また、あわせて仮想化された制御対象に任意の故障を挿入することによって、システムの安全性を評価するための方法を開発することを目的としている。

—データ変換部の開発—

201112015 小林 聖也
仮想化された制御対象を表示する表示部と、それを制御する組み込みシステム及び操作部を表示部に接続するデータ変換部の実現を目的として研究を行った。

まずXilinx社のFPGA統合開発ツールISE Foundationの使用法とハードウェア記述言語VHDLの基礎を学習し、エンコーダ回路の設計及び作成を行った。次にアイ・エル・シー社のEAPL-Trainer(液晶表示付きマイコンボード)を用いて構成した操作部を使って、FPGAとの接続及び動作の確認を行った。最後にH8マイコンを介して示部への入出力方法を変更し、FPGA(エンコーダ回路)とEAPL-Trainer表示部を接続して動作の確認を行った。また、エンコーダ回路を通して制御データを表示部に送り、表示部の制御対象を制御できることを確認した。

—表示部の開発—

201112030 堀沢翔太
組み込みシステムの制御対象を仮想的に表示すると共に、仮想的な制御対象や組み込みシステム等に任意の故障を挿入するための研究を行った。ここでは3D-CADデータを用いて制御対象を構成し、正確なタイミングで動作をシミュレーションでできるシミュレーションエンジンであるVmechを用いてシステムを構築した。今年度はルームランナーを制御対象とし、Solid Worksを用いて3D-CADデータを作成してVmech上でシミュレーションを行い動作を確認した。この時Visual Studio (Visual C++)を用いて制御プログラムを作成しVmechとの関連付けをして、シミュレーションを行なった。また、操作部で指定した動作をデータ変換部を介して表示部の制御対象に反映するためのプログラムを作成し、ルームランナーに挿入する故障についても検討を行なった。

状態遷移モデルに基づく組み込みシステム教育用教材の開発

201112014 小泉 博賢
組み込みシステムの用途が拡大するにつれて、システムの設計や保守を行う技術者がますます多く求められている。しかし、組み込みシステムはハードウェアとソフトウェアが密接に関連しているため、十分理解している技術者が少なく要求に応えられていない。

本研究は、組み込みシステムの設計及び保守に必要な基礎を理解するための教育用教材の開発を目的としている。先ず本研究で用いる制御対象である自走ロボットmOway及び開発ツールmOway Worldの使用法を学習し、次に具体的な動作を想定して状態遷移モデルを構築した。最後にこれに基づいてC言語によるプログラムを作成した。しかし、プログラムをmOwayにダウンロードして動作を確認すること、及び作成したプログラムのテストを行うことは出来なかったため今後実装を進めることが必要である。