

氏名（本籍）	元山 厚 （ 東京都 ）	
学位の種類	博士（システムズ・マネジメント）	
学位記番号	博甲第 6783 号	
学位授与年月日	平成26年 3月25日	
学位授与の要件	学位規則第 条第 項該当	
審査研究科	ビジネス科学研究科	
学位論文題目	ソフトウェア開発における設計書の欠陥検出手法に関する研究	
主査	筑波大学准教授 博士（学術）	中谷 多哉子
副査	筑波大学教授 理学博士	久野 靖
副査	筑波大学教授 博士（工学）	吉田 健一
副査	筑波大学准教授 博士（システムズ・マネジメント）	木野 泰伸
副査	法政大学教授 工学博士	玉井 哲雄

論文の内容の要旨

ソフトウェア開発では、様々な不具合がテスト工程で発見されている。これらの不具合を、テスト工程よりも前の段階で発見することができれば、開発の手戻りと呼ばれる作業のやり直しも減少し、誤った修正による成果物の品質の低下も避ける事が可能となる。ソフトウェアの不具合を、テスト工程よりも前の段階で発見するための研究は、これまでも数多く行われている。また、一つの仕様書の修正が、他の成果物に及ぼす影響を追跡する研究も、ソフトウェア工学における大きな研究テーマの一つである。本研究は、これらの研究の一つとして位置づけることができる。ただし、本研究が着目しているのは、基本設計書と、それを詳細化して作成される詳細設計書との間の不整合である。

基本設計書も詳細設計書も、開発者によるレビューなどによって、その正しさが検証され、もしも誤りが発見されれば修正されることになっている。このような、誤りを発見し修正するプロセスは、ソフトウェア開発で一般的に行われている。しかし、著者の調査によると、基本設計書と詳細設計書の項目間の不整合は、テスト工程まで発見されないことも少なくなかった。そこで著者は、この問題を解決するために、レビューが設計項目の対応関係を把握できるようにするための機構を開発した。さらに、この機構によって、設計項目間の対応関係を検証するためのチェック事項を、レビューチェックリストに追加することを目指した。

本研究では、基本設計書と詳細設計書に記述されている項目間の関係を把握するための機構として、これらの設計項目の構造を構造モデル、および関連モデルとして可視化した。さらに、これらのモデルの構造に基づいて、レビューのためのチェックリストを開発した。これまでも、設計書をはじめとした仕様書の構造をモデル化し、追跡可能性を議論する研究は行われている。しかし、構造モデルに基づいて、仕様書間の不整合を発見するためのチェックリストを生成する試みは、本研究の新規性のあるところである。以下に、各章の内容を示す。

本論文の背景および課題，目的が示されていた1章に続き，2章では，設計書の構造モデル，レビューなどの設計項目間の不整合の検出手法，および不整合検出システムに関する関連研究が紹介されている。また，これらの関連研究に対して，本研究の新規性も明確にされている。

3章では，設計書の設計項目間の不整合を発見する本研究の重要性を示すために，あるプロジェクトで発見された欠陥に関する調査の結果が示されている。この調査結果によると，設計書の項目間の不整合が，発見された欠陥の中で，最も多くの割合を占めていた。

4章では，設計書のテンプレートに基づいて，設計項目の対応関係を可視化するための，設計書の構造モデルの開発手法が示されている。また，構造モデルを構成する基本構造を5種類に分類し，これらの分類に基づいて，構造モデルからレビューチェックリストを生成する手法も示されている。

5章では，本研究で開発した手法を検証するために，ある企業で使用されている設計書のテンプレートを用いて開発した設計書の構造モデルと関連モデルが示されている。さらに，事例を用いて行われたレビューチェックリストの作成実験の結果によって，本手法の有効性が議論されている。実験の結果，本手法を適用した方が，設計項目の対応関係をレビューするための項目を，多く抽出することができた。

6章では，設計書の項目の中でも，特に，同じ値を持っていない設計項目間の不整合を検出するために，ツールを開発し，実際のプロジェクトに適用した結果が示されている。適用結果によると，設計項目間の不整合をテスト工程前に発見できるようになったことが示されている。

7章では，本研究の成果をまとめると共に，今後の課題が述べられている。

審査の結果の要旨

【批評】 研究で解決すべき課題を，実際のプロジェクトで発見された欠陥の分類に基づいて位置づけている点は，博士課程の研究テーマの設定としての的確である。また，この課題を解決するために手法を開発し，実験によって評価を行うだけでなく，支援環境を開発し，その有効性を評価している点は，課題解決型の研究枠組みに則っている。さらに，本研究の成果は，ソフトウェア品質向上というテーマにも適合しており，今後のソフトウェア開発の期待に応える研究であると言える。特に，特定の企業の設計テンプレートに基づいているという問題があるにしても，実際に設計書の構造モデルを明らかにすることで，設計仕様書間の項目間の関係を可視化した点は，評価に値する成果である。

設計テンプレートが特定の企業で使われているものを使用しているため，事例で示された構造モデルの汎用性は，今後の検証に依ることになるが，業務アプリケーションという分野に特化した構造モデルとしては，他の企業でも十分参考になるであろう。この研究で得られた成果を生かし，今後も，著者が，ソフトウェア品質向上，プロジェクト管理に関する研究に寄与することを期待する。

【最終試験】 平成26年2月6日，審査専門委員全員出席のもとで最終試験を行った結果，全員一致で合格と判定した。

【結論】 上記の論文審査および最終試験の結果に基づき，著者は，博士（システムズ・マネジメント）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。