

氏名・（本籍）	さか 酒	い 井	さん 三	し 四	ろう 郎
学 位 の 種 類	工	学	博	士	
学 位 記 番 号	工博甲第	22	号		
学位授与の日付	昭和59年	3	月	28	日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当				
	電子科学研究科 電子応用工学専攻				
学 位 論 文 題 目	文書情報の差を利用する版管理支援エディタ：DIFF				
論文審査委員	(委員長)				
	教 授	山 田	稔		
	助教授	落 水 浩 一 郎	教 授	鈴 木 久 喜	
	教 授	松 本 欣 二	助教授	阿 部 圭 一	
	助教授	鈴 木 淳 之	助教授	宮 尾 正 大	

論文内容の要旨

ソフトウェアは機能拡張や利用環境の変化などから生ずる情報処理システムへの変更要求を吸収し、システムの陳腐化を防ぎ、その寿命を延ばすために変更されるという他の工業製品にはみられない特質を有する。このため、変更設計方式を定め、また結果として生ずる多くの版を管理する必要がある。とくに、本研究では開発直後の初期故障の発生による改訂、および、その後に起こる比較的単純な機能変更、機能拡張等による改訂に依存して発生する多くの版を対象にしている。

このとき、現状では次のような問題がある。①変更設計時に、ソースコードのどこをどのように変更すべきかを判断する上で、ソースコードとの対応関係が明確な文書が有効であるが、多くの文書がそのような形になっていない。②たとえ良質の文書が開発時に作成されたとしても、たびかさなる変更によって、ソースコードとの矛盾が広がり不正確になる。③改訂時にはいりこんだバグを発見する時、または改訂した版を理解する必要が生じた時に、その改訂の内容を効率よく把握できる方法がない。

本論文は、上述の問題に対して、プログラムの詳細設計・コーディング局面を対象とした変更設計支援の方式を定め、それに基づいて開発した支援システム DIFF に関する成果をまとめたものである。対象とした局面では、詳細設計書およびソースコードが作成されるが、これらは変更頻度が

高く、量も膨大であり、また、プログラムの理解に直接に影響する特徴があり、計算機支援による効果は大きい。

この分野の技術現状としては、ソフトウェアに加えられる変更を体系的に管理し、任意の時点でその構成（各種文書、ソースコードなど）を明確にすることを目的としたソフトウェア構成管理技術がある。具体例としては、ソースコードを対象にした効果的な著積・検索技術が開発されているが、上で述べたような問題点を解決するためには、開発時の文書（本研究の対象としては、詳細設計書）を管理対象に加える必要がある。

一方、プログラムの開発時から変更設計のことを考慮する接近法があり、保守指向技術と呼ばれる。本研究では、構造化プログラミング技法をこの観点から応用し、この手法でプログラムを開発する過程で作成者から、変更設計時に役に立つ文書に必要な情報を収集する。このような研究を背景にして、本研究では以下の特長を持つ変更設計支援の方式を提案した。

- (1) 被変更プログラムの設計過程を把握し得るような設計文書を開発時に残すために、まず、抽象のレベルに応じたプログラムの動作（抽象アルゴリズム）を記述できるように設計した階層記述言語とその処理能力を有した会話型エディタにより、構造化プログラミング技法を用いたプログラム設計作業を支援する。その結果、作成時および作成後の論理構造の把握が容易で、論理的正しさの確認しやすいプログラムを作成するとともに、設計者の設計上の意思決定過程に関する情報（段階的詳細化により形成される階層構造）を、プログラム作成と同期して収集する。そして、ソースコードとの対応を保ちつつ管理する。
- (2) 変更設計時には、(1)で収集した情報を用いて、改訂者がそのプログラムの作成過程を容易に把握でき、また、プログラムの変更をその階層構造に従って、意思決定の一部を再決定する形で実施できるようにする。この変更方式によれば、意思決定の変更からはじまって、ソースコードが連続的に変更されるので、文書とソースコードの間に矛盾が生じにくい。
- (3) 改訂時に行われた変更の内容を、2つの版の階層構造を再現した上で比較することによって、作成過程の意思決定の違いとして把握できるようにする。比較にあたっては、層自身の変化（層の削除、追加、抽象アルゴリズムの変更など）と他の層との関係の変化（上位の層との間に層が追加されるような変化など）を区別して検出することによって階層構造の見かけ上の変化の影響を少なくする。その結果、従来ならば「ソースコード上の違い」でしかわからなかった変更の内容を容易に把握できる。

上記(3)の有効性を検討するために実施した評価実験の結果、以下の点が確認された。すなわち、文書情報の差を利用して、注意深く読むべきソースコード部分を変更箇所限定させること。さらに、変更箇所に対応する文書情報を用いて、改訂内容を確認する作業を容易にした。

本方式——管理する文書情報を開発時に設計者の意思決定として収集し、変更設計時には、それを再現して変更する方式、および、改訂内容を2つの版の意思決定過程を再現した上で、それらを比較することで把握する方式——は、初期設計局面にも拡張できる一般性を有し、変更設計支援に関するひとつの知見を導入した。また、支援システムの実現により、その実用性も確認している。