

氏名(本籍)	にし もり たけ とし 西 森 丈 俊 (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 5996 号		
学位授与年月日	平成 24 年 3 月 23 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	ビジネス科学研究科		
学位論文題目	ビデオゲーム記述をドメインとするプログラミング言語		
主査	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)	猿渡 康文
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	工学修士	大木 敦雄
副査	大阪電気通信大学教授	博士(システムズ・マネジメント)	兼 宗 進

論文の内容の要旨

ビデオゲームソフトウェア産業は、家庭用ビデオゲーム機の普及とともに急速に発展してきたが、ビデオゲーム機ハードウェアの能力増強につれてソフトウェアの規模も大きくなり、その開発は難しくなっている。とくにビデオゲームソフトウェアの場合、その目標である「面白さ」は予測することが難しく、実際にソフトウェアを構築しつつ試行しなければ評価しづらい。このため、開発に際しては多くの試行錯誤を繰り返す必要がある。

ビデオゲームの面白さの中核部分となるゲームシステム(ゲームの規則やキャラクタ等の動作規則)の設計はゲームデザイナーによって行われるが、ゲームデザイナーは必ずしもソフトウェア開発の専門家ではないため、旧来の開発プロセスではゲームデザイナーによる設計をプログラマが実装してはじめて動作の評価が可能となっていた。このような開発体制では、迅速に多数の試行を行うことは難しい。そこで近年では、ゲームデザイナーがある程度のソフトウェア開発技能を持つことを前提として、デザイナーが直接ゲームシステムを記述・実装できるようなツールを提供する方法が広まってきている。しかし現状では、それらのツールはまだ十分な記述能力を持たず、デザイナーによる迅速かつ自由な試行は難しいのが現状である。

本論文はこのような課題に対する解決策を提示することを目指し、ビデオゲーム記述をドメインとした新たなプログラミング言語の設計・実装・評価を行った過程について報告している。

本論文の第1章では、研究の目的や背景について整理した後、著者のビデオゲーム開発者としての経験に基づき、ゲーム記述ツールに求められる重要な機能の要件として「状態遷移の記述機能」「時間に沿った処理の記述機能」「並行処理の記述機能」「キャラクタ間通信の記述機能」の4つを提示し、既存のプログラミング言語ではこれらの記述が容易でない点について解説している。

第2章では、既存のゲーム記述ツールを、ゲーム記述用言語、統合開発環境、専用記述ツール、他分野の開発ツールの4種類に分類した上、それぞれについてサーベイを行い、既存のツールでは1章で挙げた4要件をすべて満たすものは無いと結論づけている。また、とくに現状で十分なものが提供されていない「通信機能」について、既存の通信モデルのサーベイとそれらのゲームに対する適用の検討を行っている。

第3章では、2章までの検討に基づいて開発したゲーム記述用プログラミング言語 S540 を取り上げ、その設計・実装・評価について述べている。S540 はゲームキャラクタ単位での記述をサポートし、各キャラクタ間およびキャラクタ内部の動作における並行記述、キャラクタ内部の状態遷移記述および時間に沿った動作の記述をサポートしている。また、キャラクタ間の通信に対しては Tuple Space に基づく機能を提供している。S540 を実際のゲーム開発において使用した結果、既存の開発プロセスと比較して、ゲームデザイナー自身による試行が容易となり、少ないプログラマ数で開発が行えたとの結果を得ている。一方で Tuple Space に基づく通信機能は低レベルであり、複雑さや間違いの起きやすさが問題であるとの結果も報告している。

第4章では、3章の結果をふまえて、新たな通信モデルとして Join Token 機構を提唱し、この機構を組み込んだプログラミング言語 Mogemoge による評価を行っている。その結果、Join Token 機構を用いることで、ゲーム規則が直接的かつ平易に記述でき、既存のプログラミング言語と比較して優位性があるとの結果を得ている。

最後に第5章では、ここまでの内容の総括を行い、今後の課題についてまとめている。

審査の結果の要旨

本論文は、大規模化するゲームソフトウェア開発の課題を指摘し、その課題を解決する方向としてゲームデザイナー自身による記述を可能とするようなプログラミング言語の必要性とそれが持つべき要件を提示した後、実際にそのような要件を持つ言語や具体的な言語機構を設計し、実装・評価している。

1章におけるゲーム記述向け言語が持つべき要件の検討、2章における既存のツールの分類とそれぞれのサーベイ、および通信モデルの記述は、この分野における課題や体系を整理して示しているという点で価値が認められる。

また、3章の S540 言語については、実際のゲーム開発に使用して一定の成果をあげている点、4章の Join Token 機構についても実験用の言語に組み込んでゲーム記述を行った結果、記述性の向上について具体的な評価が行えている点で価値が高いと考えられる。

5章で述べているように、Join Token を組み込んだ本格開発向け言語による評価は課題として残されているものの、本論文は全体としてゲーム記述をドメインとするプログラミング言語に関する有用な提案を多く含むものとなっているものと評価できる。

平成24年1月28日、審査専門委員会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。

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）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。