

Title	時間制約を考慮したソフトウェアプロセスの実行方式に関する研究
Author(s)	藤井, 一郎
Citation	
Issue Date	1997-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1005
Rights	
Description	Supervisor:片山 卓也, 情報科学研究科, 修士

時間制約を考慮したソフトウェアプロセスの 実行方式に関する研究

藤井 一郎

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

1997年2月14日

キーワード: ソフトウェアプロセス、オブジェクト中心型プロセス、フェーズ中心型プロセス、時間制約、実行可能グラフ.

ソフトウェアの大規模、高品質化が求められている。従来のソフトウェア開発過程は、複雑かつ高度な技術を要求される思考中心の作業であり、熟練したプロジェクトマネージャの頭の中だけに漠然とした状態でのみ存在し、明文化されていなかった。これを形式的に記述し、実行するための方法(ソフトウェアプロセス)の研究が活発化している。

ソフトウェアプロセスの記述モデルとしては、様々なものが提唱されているが、中でも対象物に注目したモデル(オブジェクト中心型プロセス)と作業手順の構成法に注目したモデル(フェーズ中心型プロセス)に関しては、多くの研究が行われている。これらは形式的な定義が与えられたモデルであり、前者に対してオブジェクトの詳細化の段階としてチェックポイントを与えることで、後者を形式的に得る方法が確立されている。しかしながら、このモデルは時間の制約に関して形式的に定義されていない。制約を定義することにより、実際のソフトウェア開発における時間の制約に関係するスケジューリングのような問題に 응용が可能であると期待される。

本研究では、時間制約を形式的に記述したモデルに基づく実行方式を提案する。オブジェクト要素とは、ソフトウェアプロセスの実行過程で作成または修正される生成物のことである。アクティビティとは、オブジェクト要素を作成する作業のことであり、フェーズとは、ある段階のオブジェクト要素を作成するためのアクティビティの集合である。

実行可能モデルの作成にあたっては、最初にアクティビティにその実行に必要なだと考えられる時間量である要求時間をそれぞれ定義する。要求時間の見積りはプロジェクトマネージャや作業員が蓄積してきた経験をもとに行うことにする。これらを基にフェーズの実行に必要な時間を決定する。

また、オブジェクト要素に対する要求制約についても述べる。高性能、高機能なプロダクトを作成するには時間と労力を大量に必要とするというトレードオフが起こる。そこで、プロジェクトの期間が納期に間に合わないとき、開発期間を優先し、性能や機能の要求を低下させることによって作業時間を短縮することにする。この場合には、プロダクトの品質に対する制約(要求制約)の基で全体の実行時間を最小とする実行順序の定義(スケジューリング)を求める必要がある。ここで要求制約はそのトレードオフを決定するための制約条件として定義され、オブジェクト要素の作成に必要な時間を決定するための重要な要素となる開発プロジェクトのスケジューリング問題は要求制約の問題であると定義できる。

次に時間と作業員の制約をフェーズ中心型プロセスに付加した実行可能グラフを導入する。実行可能グラフは、時間情報を含み実際のソフトウェア開発の実行順序を示したグラフである。実行可能グラフを形式的に定義し、その実行可能グラフを求める手順を示す。この手順において、複数のグラフを作成する。その手順に従って求められた複数の実行可能グラフの中で最短時間で実行できる実行可能グラフを最短時間実行グラフとして採用し、これがあらかじめ与えられた期間内で実行することが可能であるかを調べる。もし、最短時間実行グラフの実行時間が与えられた期間より大きい場合には、作業員の再割り当て、要求の縮小あるいはチェックポイントの変更による時間短縮を行う。このとき、実行可能グラフの作成手順では作業員の割り当ては一度しか行わないので、最初の割り当てがその実行可能グラフに適しているかわからないという問題が生じる。このため、作業員の割り当てを繰り返すことにより、要求される期間内に終了することのできる最適な割り当てを求める必要がある。このとき最適な割り当てとは、フェーズ中心型プロセスで並行に実行できる部分には異なる作業員を割り当てることによって求めたものである。また、要求の低下に対して作業時間の短縮やチェックポイントの変更によりフェーズ中心型プロセスおよび実行可能グラフの再構成する方法について議論する。多くのチェックポイントを設定すると各フェーズ構成要素での作業量が減少するが、手戻りの発生の可能性がそれだけ多くなるというトレードオフが発見された。

オブジェクト中心型プロセスとフェーズ中心型プロセスを基にして時間制約を形式的に示し、時間制約と作業員制約をフェーズ中心型プロセスに追加した実行可能グラフを提案した。また、要求される時間内にプロジェクトが終了できないときのための対処法を示した。作業員の再割り当ておよびチェックポイントの変更はコストがかかるがプロダクトの品質を低下させずにすむ。一方で、要求の低下はコストがかからないもののプロダクトの品質の低下を発生させる。これら3つの方法を使って、品質を最大にしたまま時間を最小にする実行の決定方法について議論する。