

第 52 章 ソフトウェア開発のスケジュールとコスト

この章の内容と目的

第 3 章でソフトウェア危機について考えた時、ソフトウェア危機の症状としてスケジュール遅れと開発費用の超過があることを見た。そしてそのスケジュールの遅延は当初決めたスケジュールからの遅延であり、費用の超過は当初決めた予算からの超過であることを確認した。その意味で、プロジェクトの立ち上がり段階で決めるスケジュールと予算はたいへんに重要である。もしここで適切なスケジュールと予算が決められたらスケジュール遅れも予算超過もなく、「開発は成功した」との評価が得られるかもしれない。

それでは、「適切なスケジュール」と「適切な予算」とは何か。これまでの開発実績から見て、「妥当な」スケジュールと予算が「適切な」スケジュールと予算ということになる。

この章では、これまでの開発実績に基づいたスケジュールと予算を基に、次の開発でのスケジュールと予算を決める方策を議論する。その後で、進行中のプロジェクトで作業の進捗や経費などを管理する方法についても議論したい。

ソフトウェア開発のコストモデル

バリー・ベーム (Barry W. Boehm) は多くのプロジェクトでのソフトウェア開発の実績を集めて分析し、1つのソフトウェア開発のコストモデルを発表した。1981年のことで、そのモデルはCOCOMO (constructive cost model) と呼ばれている¹[BOE81]。細かい話は割愛するが、一言で言えばCOCOMOは、「開発するソフトウェアの規模が大きくなると、開発のコストが増大する」という当然のことを数式で表したものである。

このコストモデルをベースにして、自社内でソフトウェア・メトリクス²を適用してプロジェクトで開発するソフトウェアの規模と開発費用を蓄積し、その結果を使用して次にプロジェクトの予算策定に応用しようとする活動が活発に行われている。

またカーパス・ジョーンズ (Capers Jones) は、社内でのデータの蓄積が充分ではない企業は、プロジェクトの規模見積り用のツールを使うことで、そのツールが持っている標準的なデータを活用できることを示している[JON07]。

またCOCOMOはコストについて述べているだけだが、この考え方は当然開発期間、つまりスケジュールにも適用可能である。

EVMの概要

プロジェクトの実績を管理する方法として、アーンズ・バリュー・マネジメント (Earned Value Management : EVM) がある。EVMとは、予算および予定の観点からプロジェクトがどのように遂行されつつあるかを定量的に評価するプロジェクト管理の技法である[Wiki1115]。

EVMの立ち上げは、1967年の米国国防総省の調達規則に遡る。その後1990年代にクリントン大統領政権での国家的プロジェクトのパフォーマンス改善を通じて見直しがなされ、発展してきた。PMBOKには、2000年版で初めて取り上げられた。進捗の進み/遅れのようなス

¹ 発表された時期から、当然のことながらCOCOMOはメインフレーム用のソフトウェア開発モデルである。その後1997年にベームはCOCOMOを改良し、クライアント・サーバ型のシステムを対象にしたCOCOMO IIを発表した。

² ソフトウェア・メトリクスについては、第9章で議論した。

スケジュールに関わる指標を日数/時間という単位ではなく、コストを単位として求められる点に特徴がある[Wiki1115]。

日本でも、経済産業省が実証プロジェクトを通じてアーンド・バリュー・マネジメントのガイドラインを発行した。このガイドラインは、インターネットから入手することができる[IPA03]。

EVM では 4 つの基本的な数値を基に、その後で述べる 6 つの情報を求める。3 つの基本的な指標とは、以下のものである[PMI13]。

- プラント・バリュー (Planned Value : PV) : スケジュールされた作業に割り当てられた、認可済みの予算。ある時点において PV は、スケジュール上それまでに完了しているべき作業から求められる。つまり作業の半分が終了しているべきタイミングでは、PV は元の予算の半分になる。
- アーンド・バリュー (Earned Value : EV) : 実施した作業の割合を、認可された予算で示したもの。つまり作業の 4 分の 1 が終了した状態では、EV は元の予算の 4 分の 1 になる。EV は、予算額より大きくなることはない。
- アクチュアル・コスト (Actual Cost : AC) : 終了した作業に対して実際にかかったコスト。
- 完成時総予算 (BAC) : 全ての作業が終了した時点での PV。全ての作業が終了した時点では、 $BAC = PV = EV$ になる。

仮に EVM を毎週適用するとすれば、BAC 以外の数値は毎週その時点での作業の進捗などに応じて変わることになる。

これらを基に、次の 6 つの指標を求めることができる[PMI13]。

- スケジュール差異 (SV)
- コスト差異 (CV)
- スケジュール効率指数 (SPI)
- コスト効率指数 (CPI)
- 残作業のコスト見積り (ETC)
- 完成時総コスト見積り (EAC)

これらの 10 個の中のいくつかの基本的な数値と指標の関係を、図表 52-1 に示す。

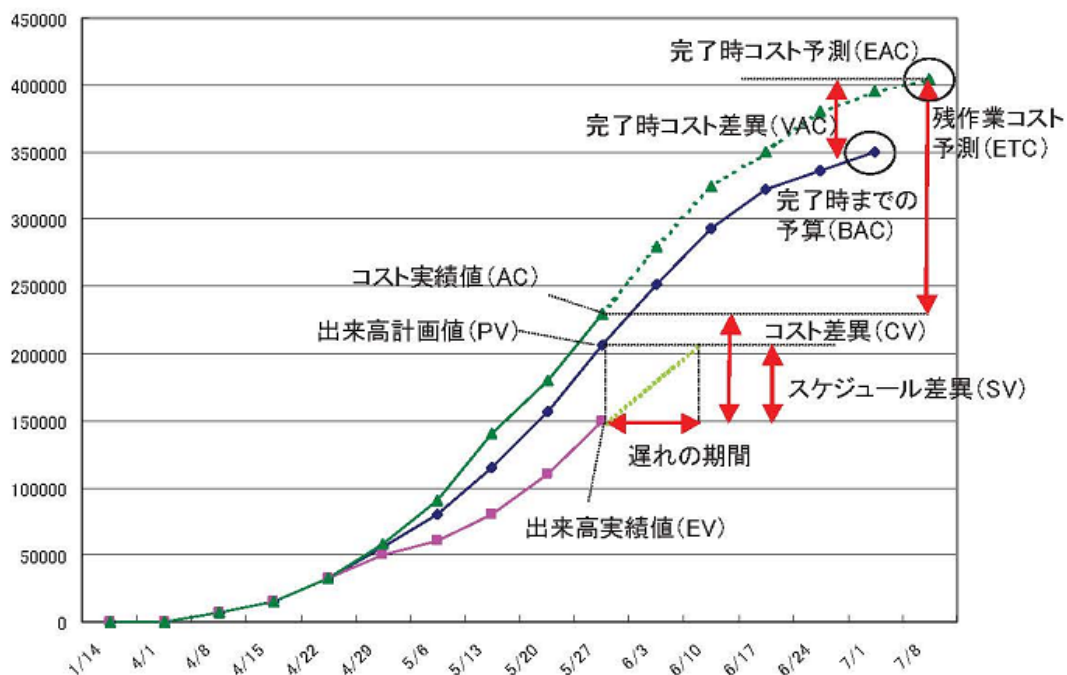
以下で、これらの指標について見てみたい。

スケジュール差異

スケジュール差異 (Schedule Variance : SV) とは、ある時点でプロジェクトが計画されたスケジュールより進んでいるか、送れているかを示す指標である。これは、次式で計算される。

$$SV = EV - PV$$

この数値が 0 より小さければ、スケジュール遅れがあることになる。この指標は、クリティカル・パス法 (CPM) やリスク・マネジメントと併せて使用すると効果が大きい[PMI13]。



図表 52-1 PV、EV、AC の推移 ([IPA03]より)

コスト差異

コスト差異 (Cost Variance : CV) とは、その時点での予算の赤字／黒字を示す指標である。この指標は、次式で計算される [PMI13]。

$$CV = EV - AC$$

この値が 0 より大きければ、プロジェクトが赤字にはなっていないことを示す。

スケジュール効率指数

スケジュール効率指数 (Schedule Performance Index : SPI) とは、プロジェクトチームがどれぐらい効率的に時間を使っているかを示す指標である。この指標は、次式で計算される [PMI13]。

$$SPI = EV / PV$$

この値が 1 以上であれば、完了した作業が計画より大きいことを示し、プロジェクトの時間の使い方が良いことを示している。

コスト効率指数

コスト効率指数 (Cost Performance Index : CPI) とは、完了した作業についてのコスト効率を示す指標である。この指標は、次式で計算される [PMI13]。

$$CPI = EV / AC$$

CPI が 1 以上の場合は、それまでに完了した作業のコストが計画コストを下回っていることを示している。この指標は EVM での最も重要な尺度とされており、この指標を見ることでプロジェクトの状況判断ができ、コストとスケジュールを見積もる基礎としても役立つとされて

いる。

残作業のコスト見積り

残作業のコスト見積り (Estimate To Completion : ETC) とは、これまでのペースでこれ以降の作業も進めるとすれば、プロジェクトの終了までにこれからいくらコストがかかるかを見積もった数値である。この指標は、次式で計算される[PMI13]。

$$ETC = (BAC - EV) / CPI$$

完成時総コスト見積り

完成時総コスト見積り (Estimate At Completion : EAC) は、文字通り完成時の総コストの見積もり数値である。これまでの総コストは AC で求められ、これ以降の作業で必要となるコストは前述の残作業のコスト見積りを使用する。つまりこの指標は、次式で計算される[PMI13]。

$$EAC = AC + ETC$$

キーワード

ソフトウェア開発のコストモデル、COCOMO、アーンド・バリュー・マネジメント、EVM、プランド・バリュー、アーンド・バリュー、アクチュアル・コスト、スケジュール差異、コスト差異、スケジュール効率指数、コスト効率指数、残作業のコスト見積り、完成時総コスト見積り

略語

COCOMO : constructive cost model
 EVM : Earned Value Management
 PV : Planned Value
 EV : Earned Value
 AC : Actual Cost
 SV : Schedule Variance
 CV : Cost Variance
 SPI : Schedule Performance Index
 CPI : Cost Performance Index
 ETC : Estimate To Completion
 EAC : Estimate At Completion

人名

ケーパース・ジョーンズ (Capers Jones)、バリー・ベーム (Barry W. Boehm)

参考文献とリンク先

[BOE81] Barry w. Boehm, "Software Engineering Economics," Prentice-Hall, 1981.
 [IPA03] 情報処理振興事業協会、「EVM 活用型プロジェクト・マネジメント導入ガイドライン」、2003 年 05 月 07 日。

この資料は、次の URL からダウンロードできる (確認日 : 2017 年 (平成 29 年) 2 月 24

日)。

http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/tyoutatu/evm-guideline.pdf

[JON07] Capers Jones 著、「ソフトウェア見積もりのすべて－現実に即した規模・品質・工数・工期の予測－第 2 版」、構造計画研究所、2009 年。

この本の原書は、以下のものである。

Capers Jones, “Estimating Software Costs Bringing Realism to Estimating Second Edition,” The McGraw Hill, 2007.

[PMI13] Project Management Institute 著、プロジェクト・マネジメント協会東京支部訳、「プロジェクト・マネジメント知識体系ガイド (PMBOK ガイド) 第 5 版」、Project Management Institute、2014 年。

この本の原書は、以下のものである。

Project Management Institute, “A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) Fifth edition,” Project Management Institute, 2013.

[Wiki1115] 「アーンド・バリュー・マネジメント」より。このページは、次の URL からダウンロードできる。(確認日：2016 年 (平成 28 年) 11 月 15 日)

<https://ja.wikipedia.org/wiki/アーンド・バリュー・マネジメント>

(2016 年 (平成 28 年) 11 月 16 日 新規作成)

(2017 年 (平成 29 年) 2 月 24 日 一部追加)

