

逐次完成型 EVM の狙いと手順

2005 年 11 月

(株)レンタコーチ 中村

1. はじめに

定量的な進捗管理の技法である EVM は、プロジェクト完了までの作業項目が展開され、それぞれのスケジュールとコストが見積もられ、出来高計画が完成していることを前提とする。それゆえに、仕様がなかなか決まらない、あるいは途中で仕様がよく変わるという開発プロジェクトでは、適用が難しいと考えられ、敬遠されてきた。しかし、開発が進行するにつれて見えてきた作業項目を順次、WBS に追加し、出来高計画を逐次完成させていくことにすれば、適用の壁は低くなり、多くのプロジェクトで EVM の利点を享受できると考える。

出来高計画を逐次完成させていくやり方を筆者は、逐次完成型 EVM と命名した。この文書ではその狙いと手順を説明する。

2. 用語定義

EVM 関連の用語は英語であり、各種の訳語もあるので、ここでは、理解を容易にするため、次の用語で統一する：

- 出来高 作業がどれだけ進んでいるか、完了しているかを金額で表現したもの。
- 出来高計画値 該当作業の出来高の計画値であり、コスト計画値に同じ。
- 出来高計画 計上法に従って出来高計画値を時間軸上に展開したもの。
- 計上法 作業開始から完了までの間の途中の出来高を決める方法。
- 実績コスト ある期間に実際に消費されたコスト。
- コスト計画値 該当作業の完了に必要なコストの計画値(見積値)。
- 総コスト計画値 プロジェクト全体のコストの計画値。
- 総コスト予測値 プロジェクト完了までの総コストの予測値。
- 残コスト予測値 プロジェクト完了までの残りコストの予測値。
- 作業要素 WBS 上に展開された作業項目。
- 作業単位 作業定義を行う作業項目。WBS の末端に位置付けられる。
- 監視単位 進捗管理を行う作業要素。WBS 上では中間階層。

3. EVM の利点

まず、進捗管理に EVM を使うことによる利点を考える。第一として、すべての作業項目の進捗に同じ尺度が使われるので、特定の部分や全体の進捗をつかみやすい。この共通の尺度が出来高であり、通常、金額が使われる。

たとえば、ある作業項目の所要コストと所要期間を見積もったとする。このとき、この作業が完了したときの出来高をその所要コストとし、途中の出来高を完成比率に応じて配分する。進捗は完成比率に対応する出来高で測られる。ある期間において、すべての作業項目の出来高を加算すれば、全体の進捗がわかるということになる(これを進捗の加法性と呼ぶ)。

第二として、進捗データにコストを使っているから、コスト実績が把握できる。第三として、計画と

実績の差を分析することで、完了時期と完了までのコストを予測できる。たとえば、出来高の累積値が実績コストの累積値より小さければ、コスト超過の状態にあることがわかる。この状態が続くとすれば、残作業にも同じコスト効率をかけて、完了までのコストを予測することができる。

ここで、利点を整理してみると：

- 全体の進捗をつかみやすい(進捗の加法性)
- コスト実績を把握できる
- 完了までの見通しが立てやすい

これらの利点は信頼できる出来高計画を前提とする。進捗データの測定の手間が増えることより、信頼できる計画を作るほうが適用の壁となる。そこで、出来高計画を逐次完成させていき、それでも EVM の利点を享受しようとするのが、逐次完成型 EVM の狙いである。

4. EVM の概要

逐次完成型 EVM の説明の前に EVM そのものの概要を振り返る。まず、基本的な考え方は次の 2 点になる：

- 作業項目の分解に WBS を使う。
- 作業項目の進捗をコストで表現する。

(1) WBS 手法による作業項目の分解

プロジェクトのすべての作業を洗い出すために WBS という手法を活用する。いくつかの分解ルールがあり、これを参考にして、成果物を分解し、作業を分解していく。WBS 階層構造の末端の作業は、要素成果物を直接、作り出す作業で、ワークパッケージと呼ばれる。

このワークパッケージをさらにアクティビティと呼ばれる作業に分解し、このアクティビティで作業内容を定義する。

(2) 出来高

出来高とはコストで表現された進捗データである。ある作業の出来高計画値は、その作業のコスト見積値とし、途中の出来高は、出来高計上法に従って割当てられる。割当てられた結果を出来高計画と呼ぶ。複数の作業の出来高計画は、すべての出来高計画の総和となる。

出来高計上法は次のとおりであり、作業の正確に応じて適切に選ぶ：

- 0/100 法：完了時にだけ 100% 計上する。要件定義などのやり直しの起きる作業に適する。
- 30/70 法：着手時に 30%、完了時に 70%、それぞれ計上する。設計などの手戻りがありうる作業に適する。
- 完成比率法：完成比率に応じて出来高を計上する。テストなどの工数に応じて完成する作業に適する。
- マイルストーン法：マイルストーンを設定し、それぞれに出来高を配分する。期間の長い作業に適する。

(3) 進捗分析指標

進捗は、すべての作業項目の実績コストと出来高を測定し、プロジェクト全体で集計することによって分析する。主要な分析指標は次のとおりである：

- コスト効率指数 $\text{出来高} / \text{実績コスト}$
- スケジュール効率指数 $\text{出来高} / \text{出来高計画値}$

ともに、その時点までの累積値が用いられる。これらの指標の推移を追い、危険水域に入っていないかを見張ることによって進捗監視ができる。一般的に、スケジュール効率指数は、プロジェクトの完成が近づくにつれて、100%に接近してくるが、コスト効率指数は、一度悪くなると、その回復が難しいと言われている。

もうひとつの分析が、完了までの見通しである。完了までにどれだけのコストがかかるかは、出来高の残りとこれらの効率指数から予測することができる。予測値の候補としては：

- 残コスト予測値 1 総コスト計画値 - 出来高の累積値
- 残コスト予測値 2 残コスト予測値 1 / コスト効率指数
- 残コスト予測値 3 残コスト予測値 2 / スケジュール効率指数

プロジェクトの性質によるが、一般的には、残コスト予測値は、予測値 2 と予測値 3 の間になる。プロジェクトの初期に(たとえば、15%経過時に)、この残コスト予測値を求めてみると、プロジェクトの完成のために予算追加が必要かを判断できる。これが EVM を有名にした、その効果のひとつと言われている。

5. 逐次完成型 EVM の手順

(1) スコープ定義

逐次完成型だからといって避けられないのが、プロジェクトの主要な成果物及び要素成果物の定義。詳細に定義されていなくてもいいが、漏れがあってはならない。完成までの総コスト計画値もここで設定しておく。

スコープ定義をやることによって、計画詳細化と計画変更を区別することができるという利点が生まれる。

(2) WBS 作成

スコープ定義された成果物及び要素成果物を作成するために必要な、すべての作業項目を WBS 手法を活用して洗い出し、WBS を作成する。このとき、アクティビティをワークパッケージの下位に位置づけ、WBS の中に組み込む。この WBS に組み込まれたアクティビティを作業単位と呼ぶ。

作業分解において不明な作業項目があれば、無理に展開せず、未完成のまま残す。

(3) 作業単位と監視単位

進捗管理を末端の作業単位で行ってもいいが、もう少し上位階層の作業要素に対して実施するのが实际的である。この監視の対象となる作業要素を監視単位と呼ぶ。

監視単位は、進捗測定がやりやすく、適切に進捗管理できるという観点から設定する。同様に不明部分に対しては無理に設定しない。監視単位を設定するときには、総コスト計画値の中からその監視単位のコスト計画値を割当てる。

(4) 出来高計画作成

作業内容を検討し、作業単位のコストとスケジュールが決まると、この作業単位の出来高計画値は、該当作業単位のコストとして決まる。途中の出来高は出来高計上法に従って決まり、その結果、作業単位の出来高計画が決まる。

監視単位の出来高計画は、そこに含まれるすべての作業単位の出来高計画の合計となる。同様に、プロジェクトの出来高計画はすべての監視単位の出来高計画の総和となる。これが進捗の加法性による利点である。

作業単位ごとに出来高計画を作成し、それを監視単位で集計するとき、次のルールに従う：

- 未設定の出来高計画値はゼロとして扱う。
- 監視単位で集計した出来高計画値はそのコスト計画値を越えてはならない。
- コスト超過状態にある監視単位に作業単位を追加してはならない。
- 割当て済みの監視単位のコスト計画値を変更してはならない。

プロジェクトの出来高計画も同様に集計する。このとき、すべての監視単位のコスト計画値の総和は、プロジェクトの総コスト計画値を超えないように調整しなければならない。

(5) 計画詳細化

進捗を測るときに、新たに進行した又はこれから着手を予定している作業項目が増えていれば、これらを WBS に追加して、出来高計画を更新するためにステップ 2 からやり直す。

ここで重要なことは、すでに割当てた監視単位の出来高計画値を変更してはならないということである。これを変更せざる得ないときは、計画変更の処置を取らなければならない。

(6) 進捗測定と分析

進行中のすべての作業単位に対して、実際にかかった実績コストと完成した出来高を測定し、監視単位ごとに及びプロジェクト全体で、それらを集計する。その結果を実績推移表と出来高分析表として表現する。

実績推移表は、進捗報告時点までの出来高計画値、出来高、実績コスト、コスト差異、スケジュール差異、二つの効率指数の推移を示す。逐次完成型 EVM では将来の計画はまだ詳細化されていないので、報告時点からプロジェクト完成までの出来高計画値の推移は必要ない。

理解を助けるため、二種類の推移図を併用する。ひとつは、出来高計画値の推移に出来高と実績コストの推移を重ねた出来高推移図。もうひとつは、効率指数の推移図。

出来高分析表は、すべての監視単位の出来高の報告時点での状況を表す。この表は、総コスト計画値が監視単位にどのように配分されているかも示し、計画詳細化と計画変更の状況を確認する材料となる。計画詳細化が残っている場合、監視単位の一つとして残作業という項目を置いておく。

(7) 計画変更

コスト超過かつスケジュール遅れの状態が続くようだと、計画の見直しが必要となる。この見直しの一環として、総コスト計画値が変更され、それぞれの監視単位のコスト計画値が変更される。

一度割当てた監視単位のコスト計画値を変えてはならないから、監視単位のコスト計画値の残りが少なくなり、新しい作業単位に必要なだけの出来高計画値を割当てられなくなると、計画変更の処置を取る必要がある。逐次完成型 EVM の適用に当たっては、このルールが重要であり、歯止めの役目を果たす。

6. 留意事項

(1) コストの見積と測定

出来高はコスト見積をもとに計画され、測定される実績コストを用いて進捗が分析されるから、コストの見積とコストの測定に整合性が必要となる。次の点に留意する必要がある：

- 人件費コストは単価 × 工数として計算する。
- 作業単位にひとつの単価を定義し、これを見積と測定に使う。
- 外注している場合、作業単位ごとに実績工数の報告を求める。

(2)出来高の計上法

作業単位の出来高計画値はそのコスト計画値となるが、途中の出来高を計上する方法を計画時と測定時とで合わせておく必要がある。計上法は、作業の性質によって次のいずれかを選ぶ：

- 要件定義などのやり直しの起きる作業 0/100 法
- 設計などの手戻りがありうる作業 30/70 法
- テストなどの工数に応じて完成する作業 完成比率法

完成比率法の場合、進捗度合いは主観的になり、あいまいになるが、これは仕方がない。その影響を小さくするには、作業単位を小さくすればよい。作業単位が小さければ、マイルストーン法を使う必要はない。

英語略語：

AC: Actual Cost(実績コスト)

BAC: Budget At Completion(総コスト計画値)

CAP: Control Account Plan(監視単位)

CPI: Cost Performance Index(コスト効率指数)

CV: Cost Variance(コスト差異)

EV: Earned Value(出来高)

EVM: Earned Value Management

PV: Planned Value(出来高計画値)

SPI: Schedule Performance Index(スケジュール効率指数)

SV: Schedule Variance(スケジュール差異)

WBS: Work Breakdown Structure

添付図表：

- 実績推移表, 出来高分析表
- WBS における監視単位と作業単位
- 出来高推移図, 効率推移図

参考図書：

- EVMを極める, 日経 IT プロフェッショナル誌, 2004 年 12 月号
- アーンドバリューによるプロジェクトマネジメント, PMI 日本支部監訳, 日本能率協会マネジメントセンタ
- 実務で役立つ WBS 入門, G.Haugan, 翔泳社

以上

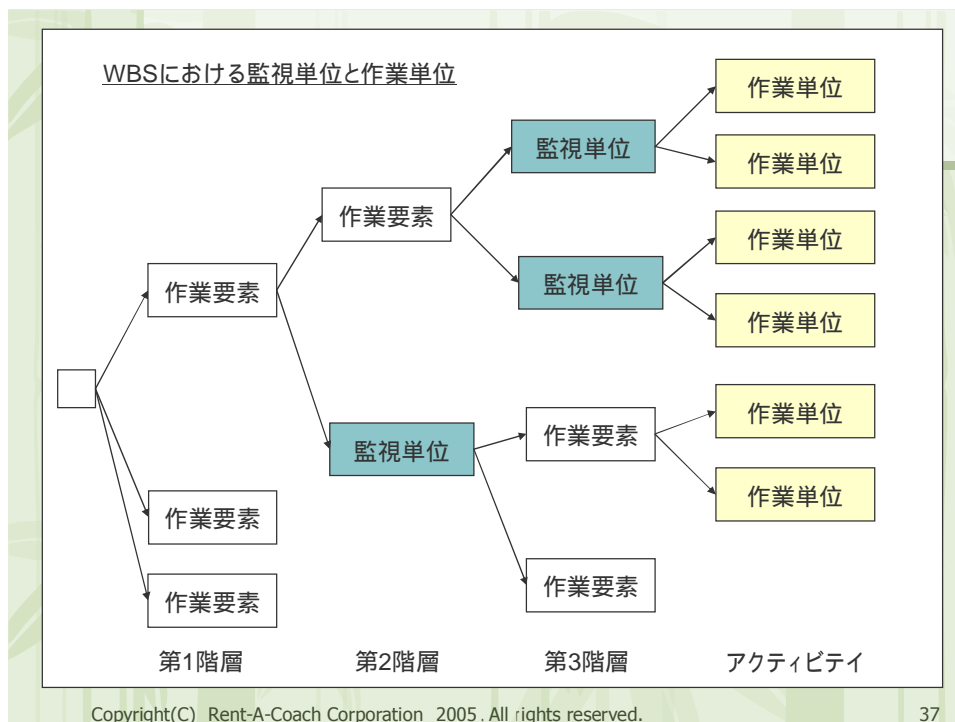
実績推移表

	1W	2W	3W	4W	5W	6W	-----
PV	10	20	35				
AC	10	20	40				
EV	10	15	30				
CV	0	- 5	- 10				
SV	0	- 5	- 5				
CPI	1	0.75	0.75				
SPI	1	0.75	0.86				

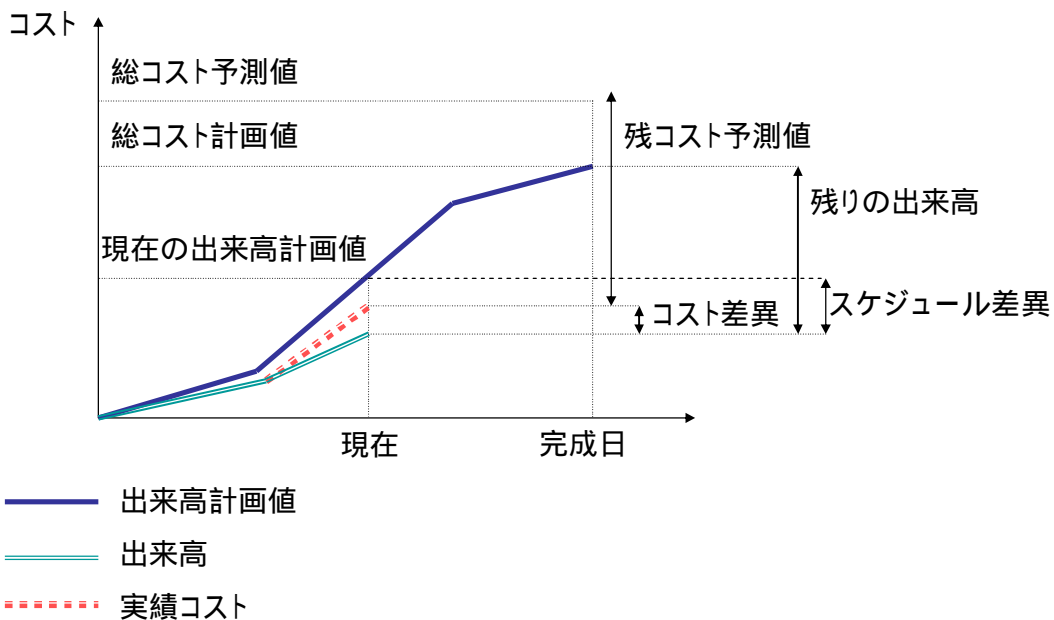
ただし、進捗報告日は第3週目。

出来高分析表

	PV	AC	EV	CV	SV	CPI	SPI	BAC
監視単位 1								
監視単位 2								
残作業								
プロジェクト全体								



出来高推移図



効率推移図

