

EVMの基礎

for ProjectExceller

2024/04/12



Excelベースの本格的なEVMプロジェクト管理ツール

関連資料

本資料の最新版および説明で使用しているサンプルプロジェクト、およびその操作動画が下記にありますので、ご利用ください。

https://projectexceller.com/doc/evm_basic/

目次

1. はじめに
2. EVM分析とは
3. グローバルに実績のあるプロジェクト管理手法。
4. 進捗をコスト単位で定量的に把握する
5. 次の簡単なプロジェクト例で説明します
6. PV（計画値）はある時点の計画コストの累計値です。
7. AC（実コスト）はある時点の実際のコスト累計値です。
8. EV（出来高）とは
9. EV（出来高）はプロジェクトの出来高コストの累積値です。
10. コスト、スケジュール進捗を定量化：SV, CV, SPI, CPI
11. 現時点（5日目）の進捗状況の評価
12. プロジェクト完了時のコストを予測ができる
13. ES手法により時間単位でも定量的に把握、予測できる
14. ES手法で分析、予測する
15. ES手法の算出例
16. ES手法の算出例の結果
17. EVM, ES 指標値のまとめ

1. はじめに

EVM(Earned Value Management)分析は、優れたプロジェクト管理手法ですが、実践できているプロジェクト管理者はごくわずかです。その理由は、手軽にEVM分析ができるツールがなく、実際に行うには、多くの手間と知識が必要なためです。

ProjectExcellerは、この課題を解決するために開発されました。

タスクの計画日と終了日を入力するだけで誰でも簡単にEVM分析ができます。

この資料に記述されているすべてEVM指標値をサポートしています。

2. EVM分析とは

- グローバルに実績のあるプロジェクト管理手法
- 進捗をコスト単位で定量的に把握する
- 将来をコストを予測ができる
- ES手法により時間単位でも定量的に把握、予測できる

3. グローバルに実績のあるプロジェクト管理手法。

- 1967年に最初に米国国防省で導入されました。
- 現在ではプロジェクト管理の世界標準体系である [PMBOK](#) でも推奨され、グローバルに広く実践されています。
- さらに、EVMを補足強化するためES（アーンドスケジュール）手法が追加されました。（[PMI EVM標準 2019-11](#)に記載）

4. 進捗をコスト単位で定量的に把握する

プロジェクトの進捗（進み、遅れ）度合いを次の3つの基本データで管理します。

- PV 計画値
- AC 実コスト
- EV 出来高 または、アーンドバリュー

メモ：一般的に「コスト」には、プロジェクトの工数、または、金額を用います。

5. 次の簡単なプロジェクト例で説明します

製品組み立てプロジェクト

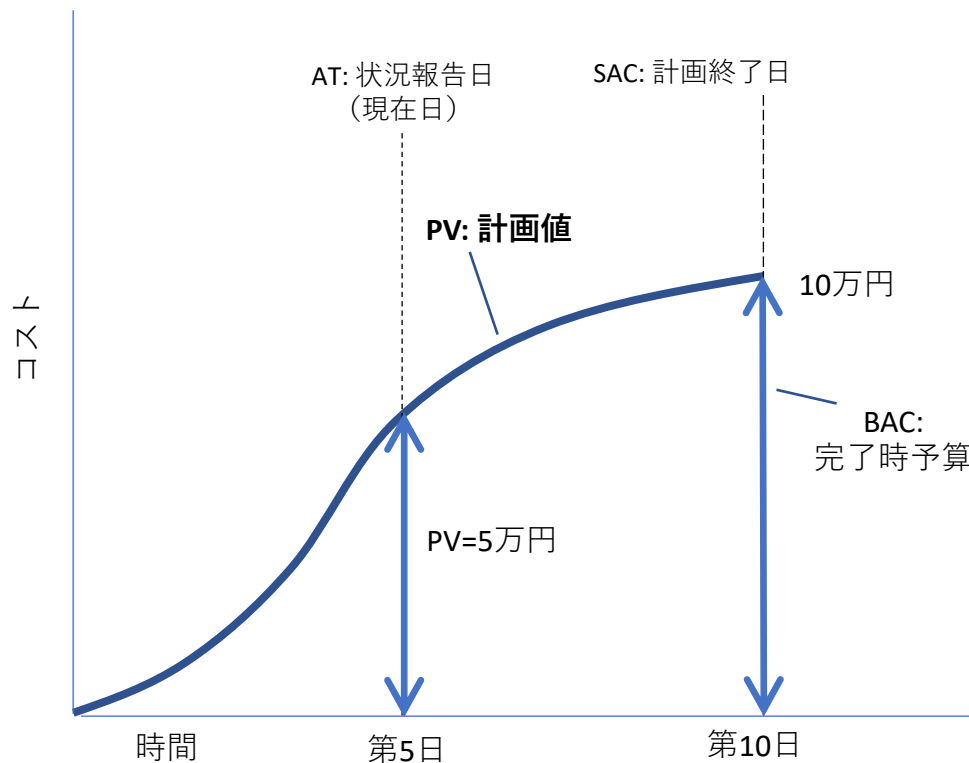
- ある製品を1日1台組み立て、10日間で10台作成します。
- 組み立てコストは1台当たり1万円で計画予算は10万円とします。
- スケジュール

タスク	第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日	第7日	第8日	第9日	第10日
製品No.1										
製品No.2										
製品No.3										
製品No.4										
製品No.5										
製品No.6										
製品No.7										
製品No.8										
製品No.9										
製品No.10										

このプロジェクトファイル、およびそのEVM分析の動画は、下記を参照ください。

https://projectexceller.com/doc/evm_basic/

6. PV（計画値）はある時点の計画コストの累計値です。

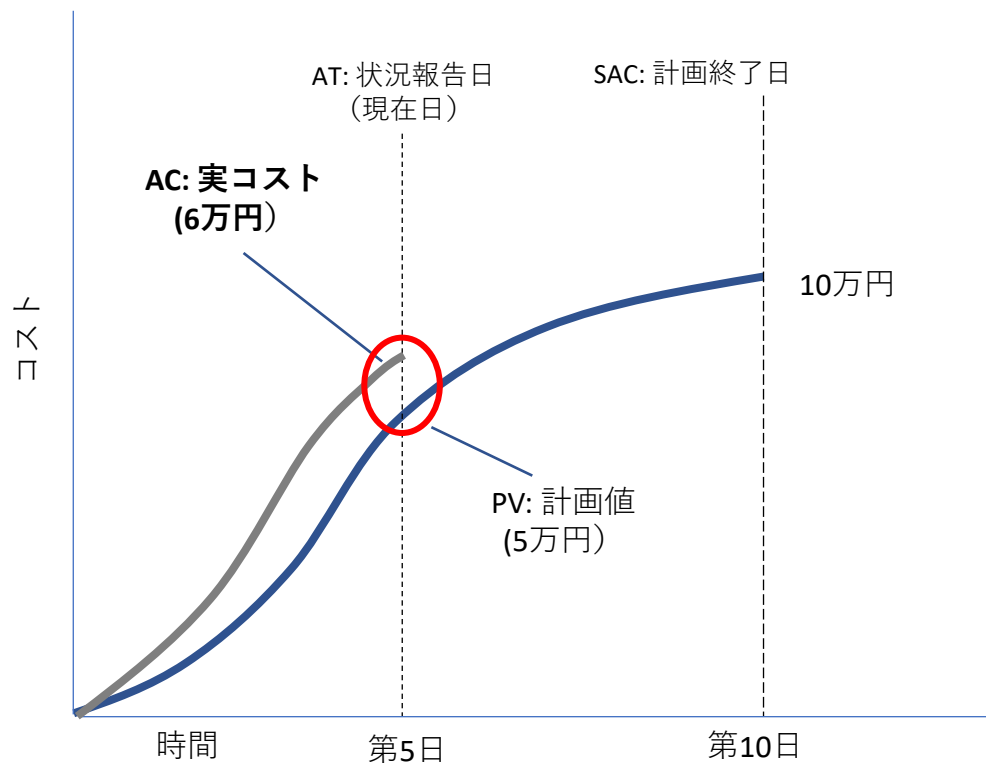


EVMグラフを作成してみましょう。
縦軸をコスト、横軸を時間として、
プロジェクトの計画コストの累積
値をプロットします。

現在時点をAT、計画終了日をSAC、
そして、プロジェクトの完了時予
算をBACと呼びます。

今日が5日目の場合、PV（計画値）
は5万円となります。BAC（完了時
予算）は10万円です。

7. AC（実コスト）はある時点の実際のコスト累計値です。



EVMグラフ上に実際に要したコストの累積をプロットします。

今日までに5万円分の作業を完了する予定でしたが実際には6万円かかりました。

ACがPVを上回っています。この場合、コストは計画をオーバーしていますが、プロジェクトは計画より遅れているのでしょうか？

答えは、「わかりません」が正解です。

そこで、次にEV（出来高）が登場します。

8. EV（出来高）とは

EV (*Earned Value*)は、「出来高」または、英語のまま「アーンドバリュー」と呼びます。EVMの中で最も重要な概念ですのでしっかり理解してください。

出来高とは、ある時点の**完了した作業の価値**です。

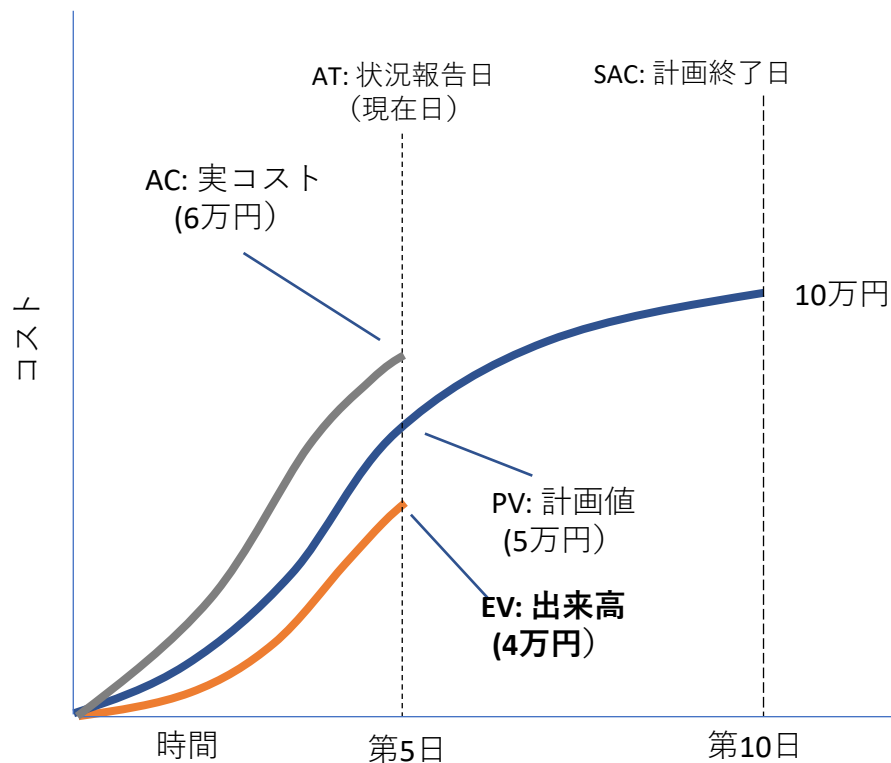
たとえば、プロジェクトの5日目のPV(計画値)は、製品5個分の5万円ですが、実際には4個しか完成できなかったとします。この場合、完了した作業の価値は、製品4個分の4万円となります。。

$$\text{出来高} = 1\text{万円/個} \times 4\text{個} = 4\text{万円}$$

または、

$$\text{出来高} = \text{計画値 (PV)} \times \text{達成率} = 5\text{万} \times 4\text{個}/5\text{個} = 4\text{万円}$$

9. EV（出来高）はプロジェクトの出来高コストの累積値です。



EVMグラフ上にEV値をプロットします。

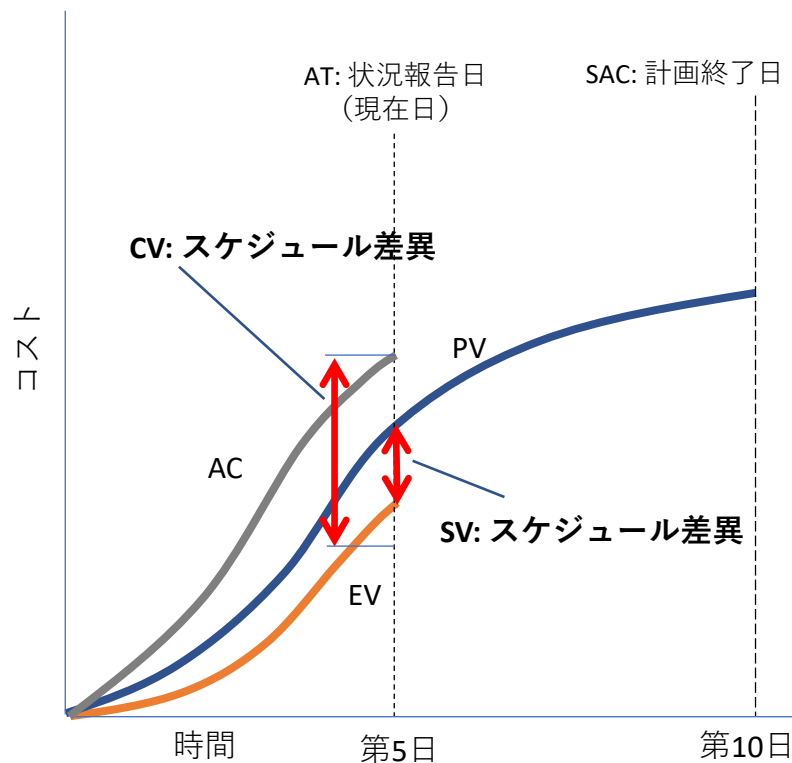
このグラフから5日目の進捗状況がわかります。

$AC > EV$ であるため、コストは計画よりオーバーしていることがわかります。

$PV > EV$ であるため、完了した作業価値が計画コストを下回っていることがわかります。つまり計画スケジュールより遅れています。

次にこれらを定量化する指標値を学びましょう。

10. コスト、スケジュール進捗を定量化： SV, CV, SPI, CPI



次の4つの指標で進捗状況を定量化できます。

■ SV：スケジュール差異

$$SV = EV - PV$$

SV<0の場合、ある時点で計画スケジュールより遅れている。

■ CV：コスト差異

$$CV = EV - AC$$

CV<0の場合、投入コストがその時点の計画コストをオーバーしている。

■ SPI：スケジュール効率指数

$$SPI = EV/PV$$

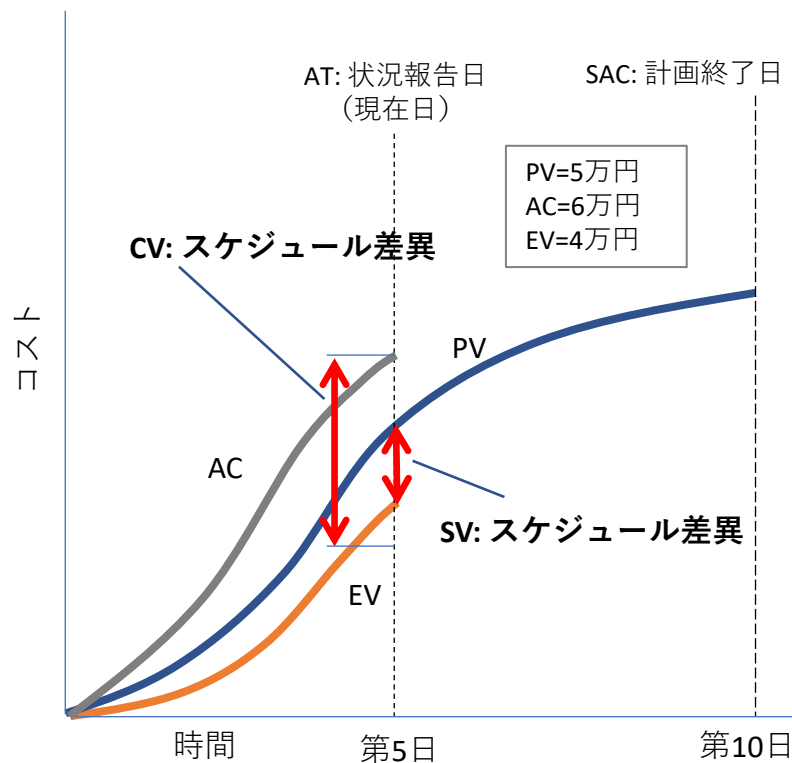
SPI<1の場合、スケジュール効率が計画を下回っている。

■ CPI：コスト効率指数

$$CPI = EV/AC$$

CPI<1の場合、コスト効率が計画より下回っている。

11. 現時点（5日目）の進捗状況の評価



5日目の時点の各指標値を実際に計算してみましょう。

■ SV：スケジュール差異

$$SV = EV - PV = 4 - 5 = -1 \text{万円}$$

考察：1万円分の作業量の遅れが発生しています。

■ CV：コスト差異

$$CV = EV - AC = 4 - 6 = -2 \text{万円}$$

考察：計画より2万円余分に費用が発生しています。

■ SPI：スケジュール効率指数

$$SPI = EV/PV = 4/5 = 0.8$$

考察：スケジュールが作業量で計画の80%しか達成できていません。

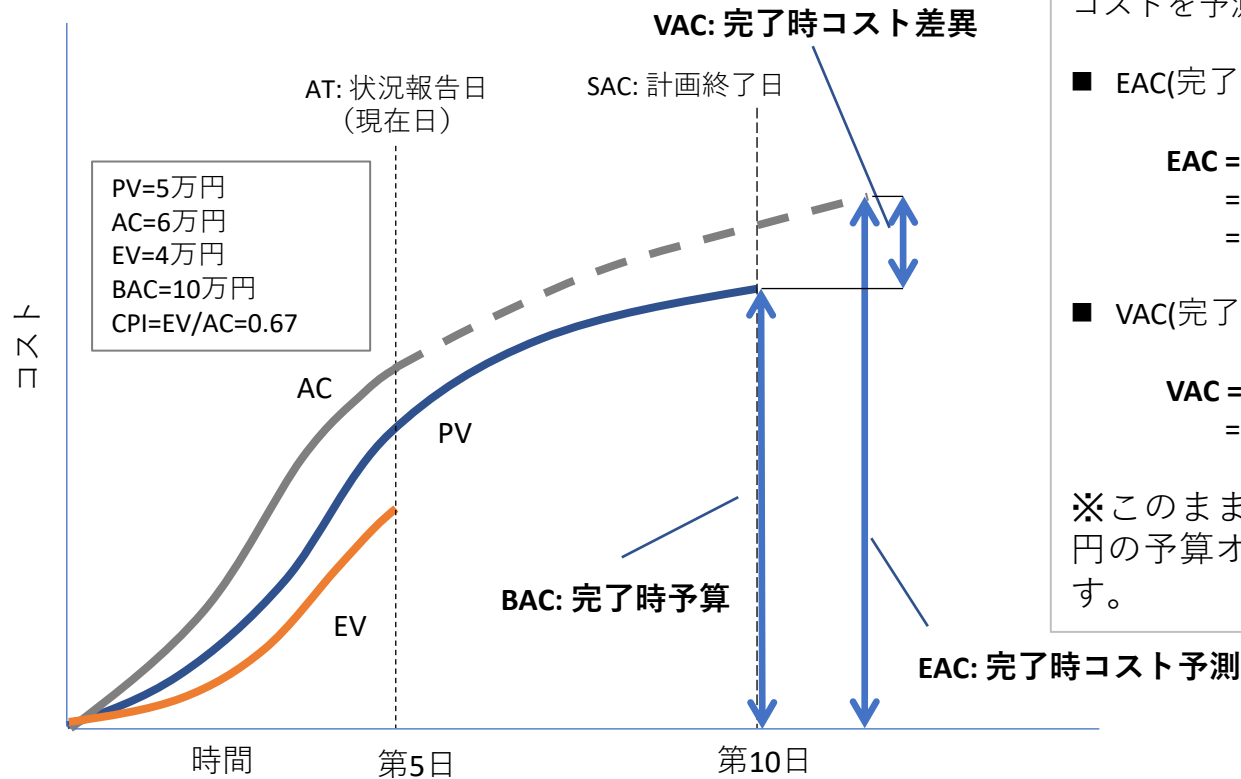
■ CPI：コスト効率指数

$$CPI = EV/AC = 4/6 = 0.67$$

考察：予算目標の67%としか達成できていません。

結論：スケジュール、コストの両面ともに計画どおり進んでいません。

12. プロジェクト完了時のコストを予測ができる



次の式でプロジェクトが完了したときの総コストを予測できます。

■ EAC(完了時コスト予測)

$$\begin{aligned} \text{EAC} &= \text{AC} + (\text{BAC} - \text{AC}) / \text{CPI} \\ &= 6 + (10 - 6) / 0.67 \\ &= 11.97 \text{ 万円} \end{aligned}$$

■ VAC(完了時コスト差異)

$$\begin{aligned} \text{VAC} &= \text{EAC} - \text{BAC} \\ &= 11.97 - 10 = 1.97 \text{ 万円} \end{aligned}$$

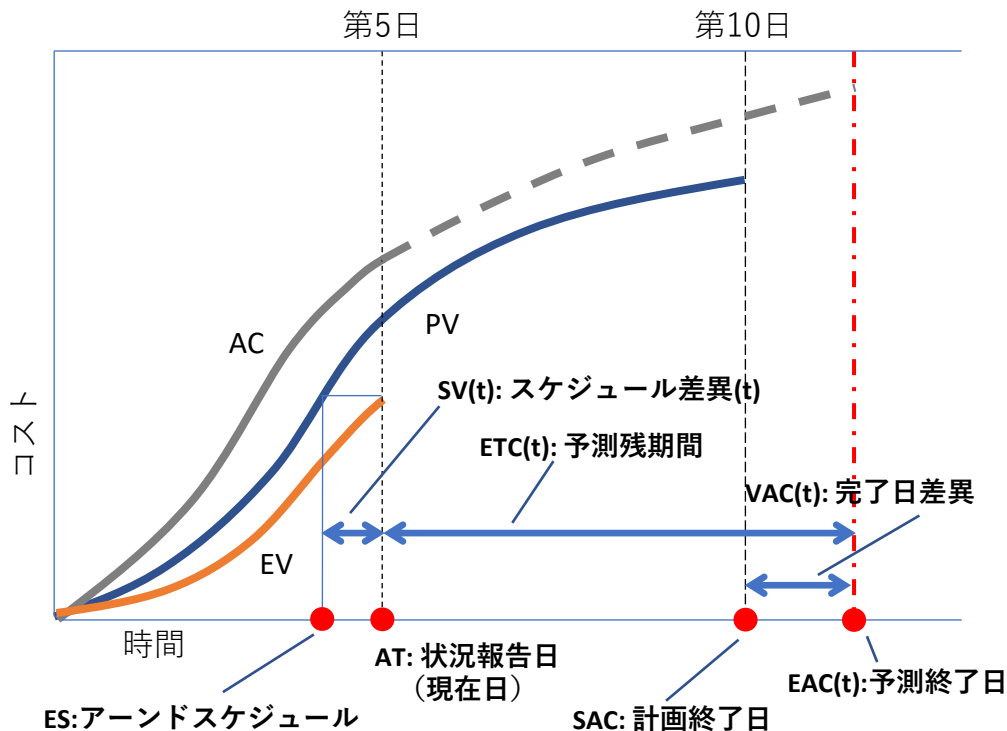
※このまま状態で進めた場合、1.97万円の予算オーバーになると見込まれます。

13. ES手法により時間単位でも定量的に把握、予測できる

- 従来のEVMでは、プロジェクトの進捗や予測を「コスト単位」で行うことができましたが、時間で把握することはできませんでした。
- ES（アーンドスケジュール）手法により、時間単位でも把握することができるようになります。

メモ：ES手法については、プロジェクト管理の世界標準体系である [PMBOK](#) で推奨され、PMIの[EVM標準](#)(2019年11月)に記載されています。

14. ES手法で分析、予測する



EVMを補足するES（アーンズスケジュール）手法による次の指標値が算出できます。

■ **ES: アーンズスケジュール**

ある時点のEV値に一致するPV値の日時。

■ **SV(t): スケジュール差異(t)**

$$SV(t) = ES - AT$$

■ **SPI(t): スケジュール効率指数(t)**

$$SPI(t) = ES / AT$$

■ **ETC(t): 予測残期間**

$$ETC(t) = (SAC - ES) / SPI(t)$$

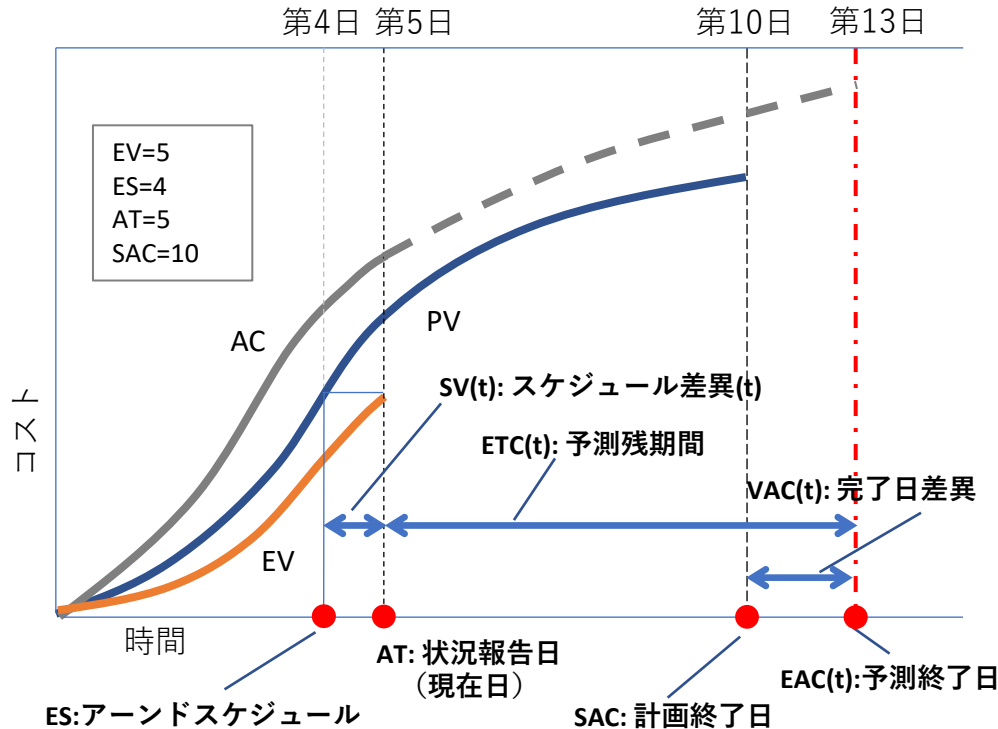
■ **EAC(t): 予測終了日**

$$\begin{aligned} EAC(t) &= AT + ETC(t) \\ &= AT + (SAC - ES) / SPI(t) \end{aligned}$$

■ **VAC(t): 終了日差異**

$$VAC(t) = EAC(t) - SAC$$

15. ES手法の算出例



説明用の「製品組み立てプロジェクト」に適用してみましょう。

■ ES: アーンドスケジュール

ES=4

現在(5日目)のEV=4、対応するPVの日時は、4日目です。

■ SV(t): スケジュール差異(t)

$$SV(t) = ES - AT = 4 - 5 = -1$$

■ SPI(t): スケジュール効率指数(t)

$$SPI(t) = ES/AT = 4/5 = 0.8$$

■ ETC(t): 予測残期間

$$ETC(t) = (SAC - ES)/SPI(t) \\ = (10 - 4)/0.8 = 7.5$$

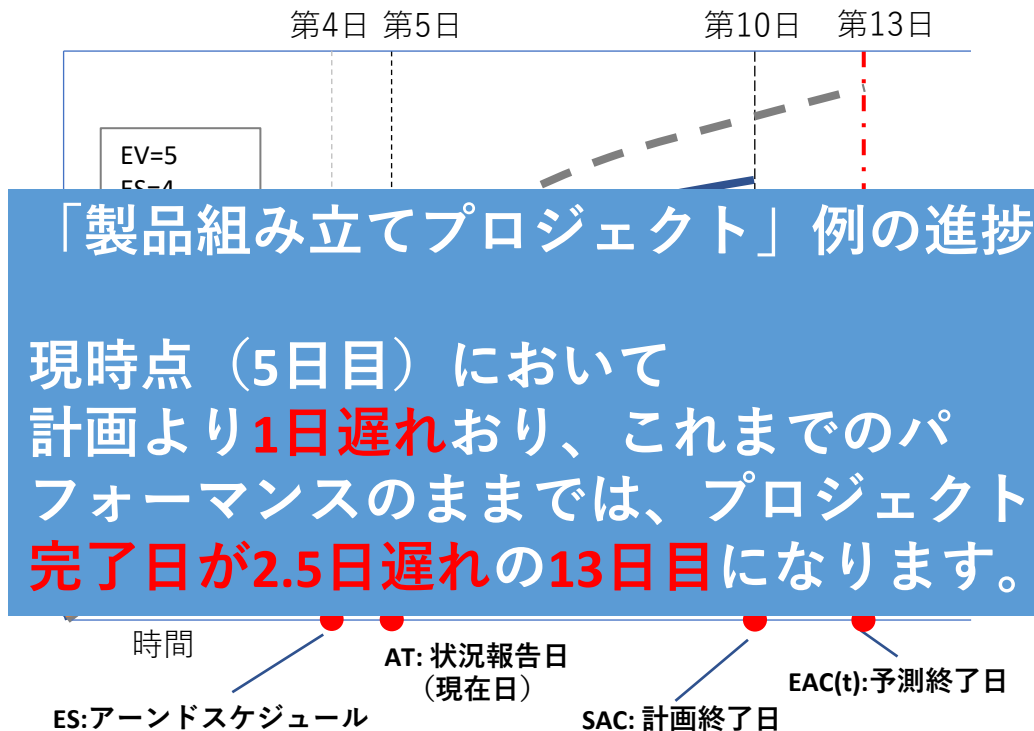
■ EAC(t): 予測終了日

$$EAC(t) = AT + ETC(t) \\ = 5 + 7.5 = 12.5 = 13 \text{日目}$$

■ VAC(t): 完了日差異

$$VAC(t) = EAC(t) - SAC = 12.5 - 10 = 2.5$$

16. ES手法の算出例の結果



説明用の「製品組み立てプロジェクト」に適用してみましょう。

■ ES: アーンドスケジュール

ES=4

現在(5日目)のEV=4、対応するPVの日時は、4日目です。

■ SV(t): スケジュール差異(t)

$$SV(t) = ES - AT = 4 - 5 = -1$$

■ SPI(t): スケジュール効率指数(t)

$$SPI(t) = ES / AT = 4 / 5 = 0.8$$

■ ETC(t): 予測残期間

$$\begin{aligned} ETC(t) &= (SAC - ES) / SPI(t) \\ &= (10 - 4) / 0.8 = 7.5 \end{aligned}$$

■ EAC(t): 予測終了日

$$\begin{aligned} EAC(t) &= AT + ETC(t) \\ &= 5 + 7.5 = 12.5 = \text{13日目} \end{aligned}$$

■ VAC(t): 完了日差異

$$VAC(t) = EAC(t) - SAC = 12.5 - 10 = 2.5$$

17. EVM, ES 指標値のまとめ

Earned Value Management (EVM)			Earned Schedule (ES)		
指標	名称	式	指標	名称	式
PV	計画値		AT	状況報告日	
EV	出来高 (アーンド・バリュー)		ES	アーンド・スケジュール	
AC	実コスト				
SV	スケジュール差異	$EV - PV$	SV(t)	スケジュール差異(t)	$ES - AT$
SPI	スケジュール効率指数	EV / PV	SPI(t)	スケジュール効率指数(t)	ES / AT
CV	コスト差異	$EV - AC$			
CPI	コスト効率指数	EV / AC			
BAC	完了時予算		SAC	計画完了日	
EAC	完了時コスト予測	$AC + (BAC - EV) / CPI$	EAC(t)	予測完了日	$AT + (SAC - ES) / SPI(t)$
VAC	完了時コスト差異	$EAC - BAC$	VAC(t)	完了日差異	$EAC(t) - SAC$

END

