

# EVMの基礎 for ProjectExceller

2021/01/25



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/](https://projectexceller.com/doc/evm_basic/)

# 目次

- はじめに
- 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
- 次の簡単なプロジェクト例で説明します
- PV（計画値）はある時点の計画コストの累計値です。
- AC（実コスト）はある時点の実際のコスト累計値です。
- EV（出来高）とは
- EV（出来高）はプロジェクトの出来高コストの累積値です。
- コスト、スケジュール進捗を定量化：SV, CV, SPI, CPI
- 現時点（5日目）の進捗状況の評価
- プロジェクト完了時の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
- ES手法で分析、予測する
- ES手法の算出例
- ES手法の算出例の結果
- EVM, ES 指標値のまとめ

# 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。

# 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

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）

# 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。

次の簡単なプロジェクト例で説明します

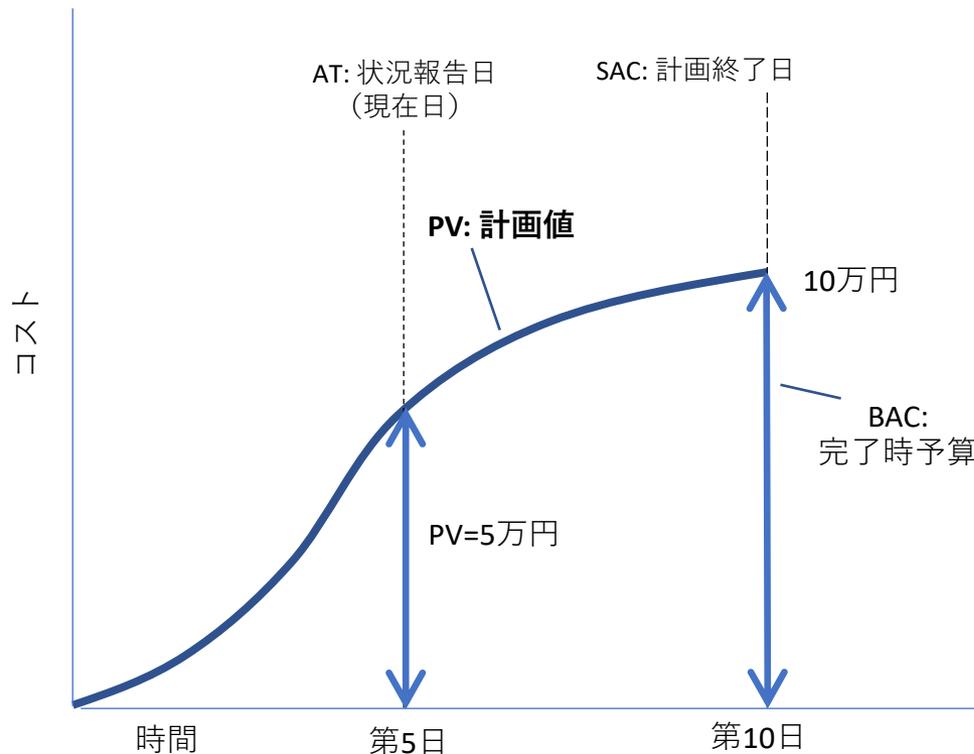
## 製品組み立てプロジェクト

- 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/](https://projectexceller.com/doc/evm_basic/)

PV（計画値）はある時点の計画コストの累計値です。

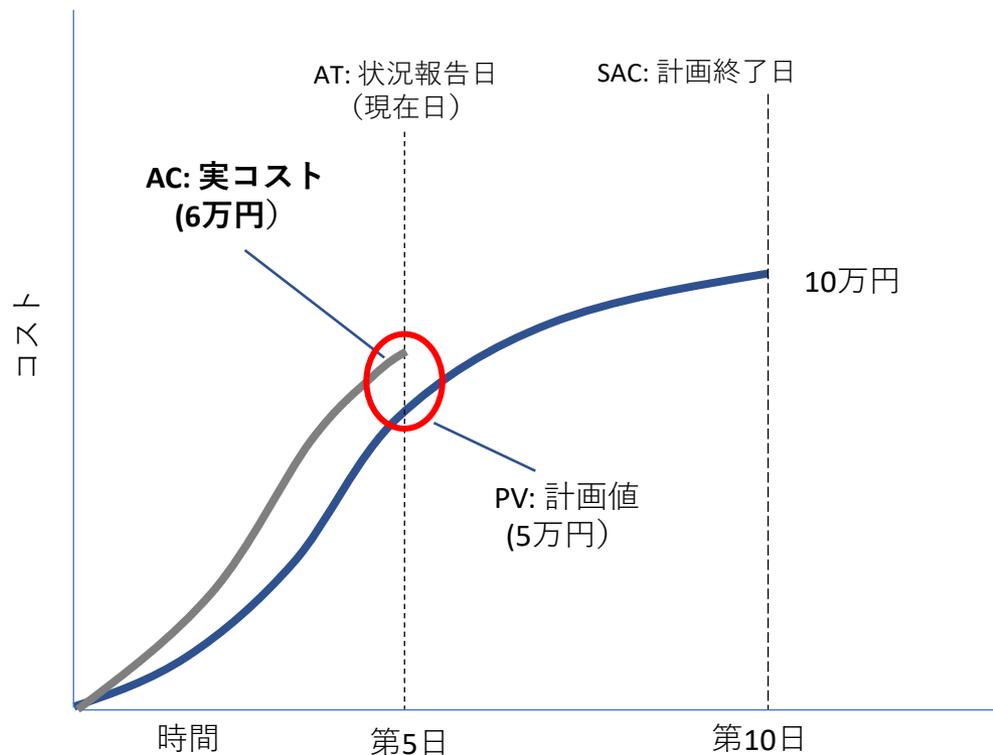


EVMグラフを作成してみましょう。  
縦軸をコスト、横軸を時間として、  
プロジェクトの計画コストの累積  
値をプロットします。

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。

# 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。

# 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。

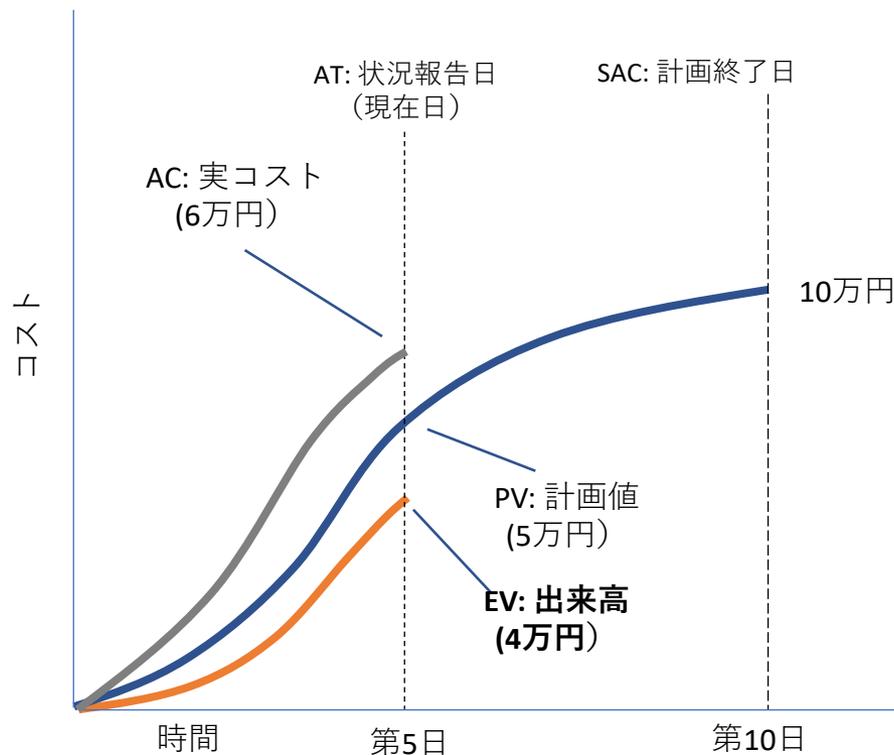
たとえば、プロジェクトの5日目のPV(計画値)は、製品5個分の5万円ですが、実際には4個しか完成できなかったとします。この場合、完了した作業の価値は、製品4個分の4万円となります。

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

または、

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

# 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。

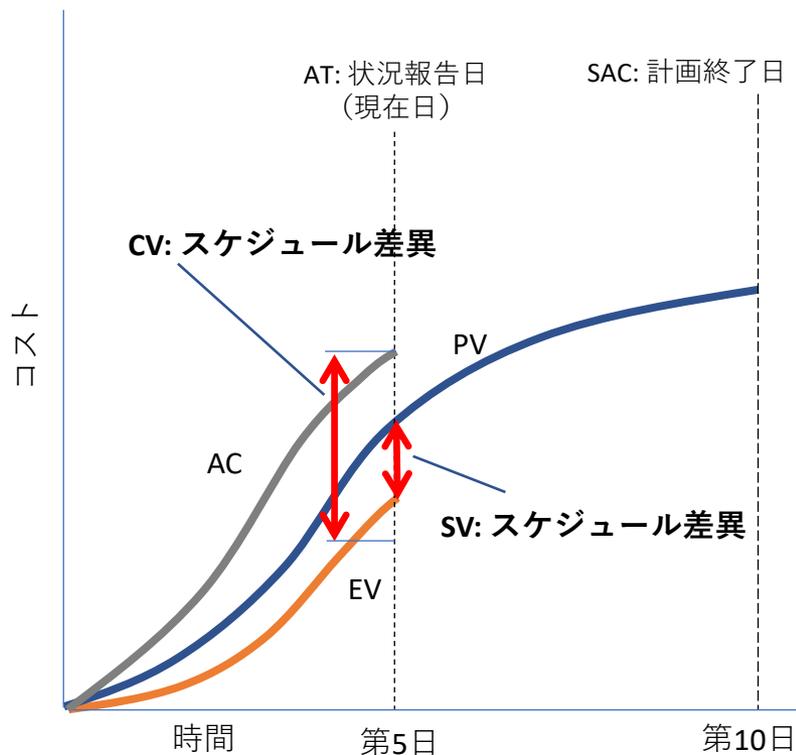
このグラフから5日目の進捗状況がわかります。

$AC > EV$  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。

# 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

$$SPI = EV/PV$$

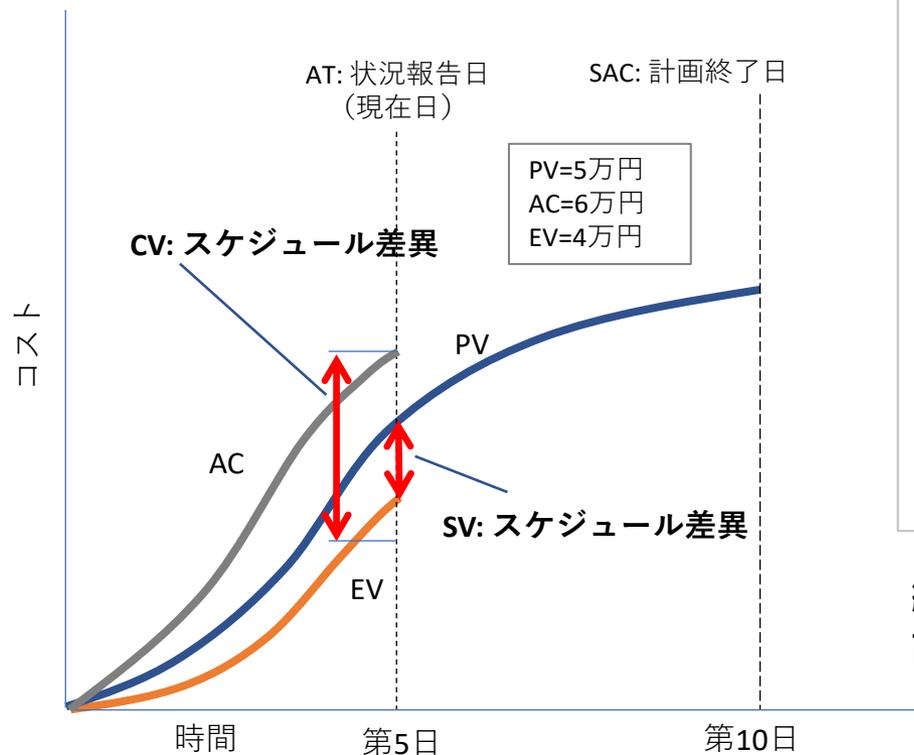
SPI<1の場合、スケジュール効率が計画を下回っている。

## ■ 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。

# 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。

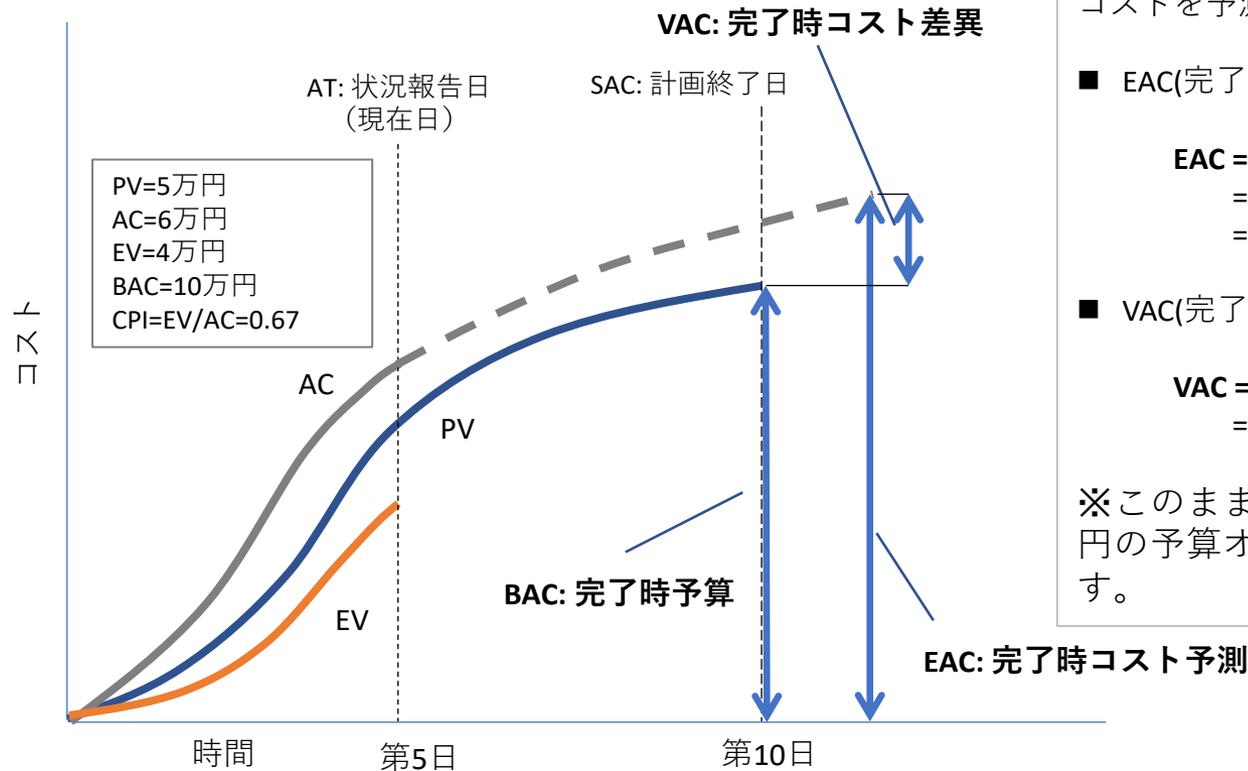
## ■ CPI：コスト効率指数

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

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。**

# 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)

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

## ■ VAC(完了時コスト差異)

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

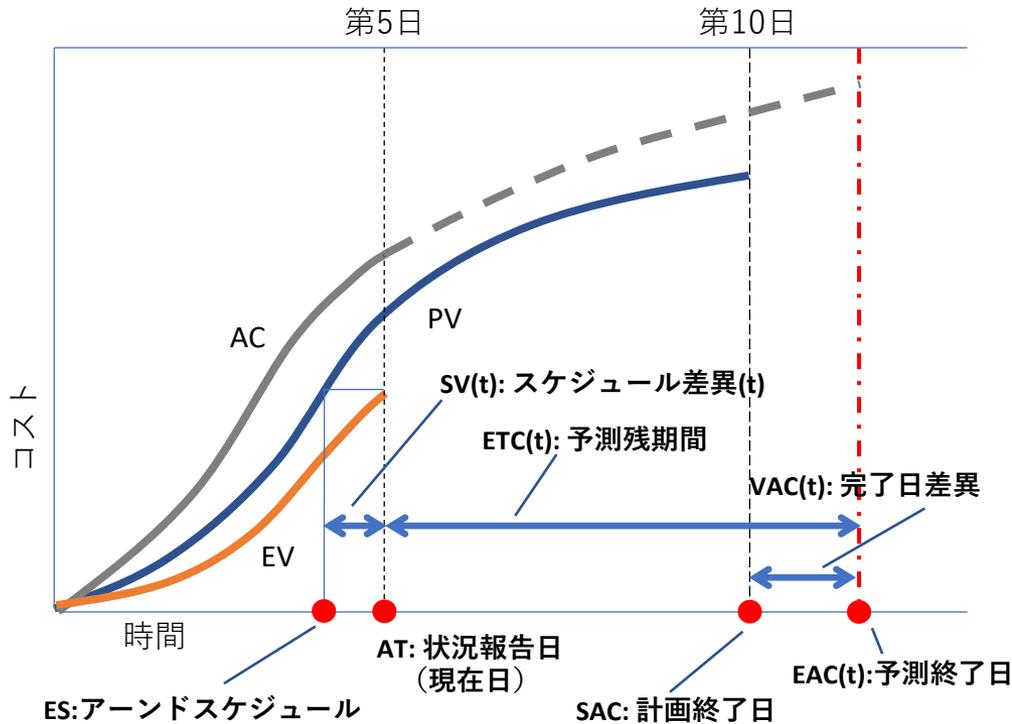
※このまま状態で進めた場合、1.97万円の予算オーバーになると見込まれます。

# 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。

# ES手法で分析、予測する



EVMを補足するES（アーンドスケジュール）手法による次の指標値が干出できます。

■ **ES: アーンドスケジュール**  
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)**  
 $SV(t) = ES - AT$

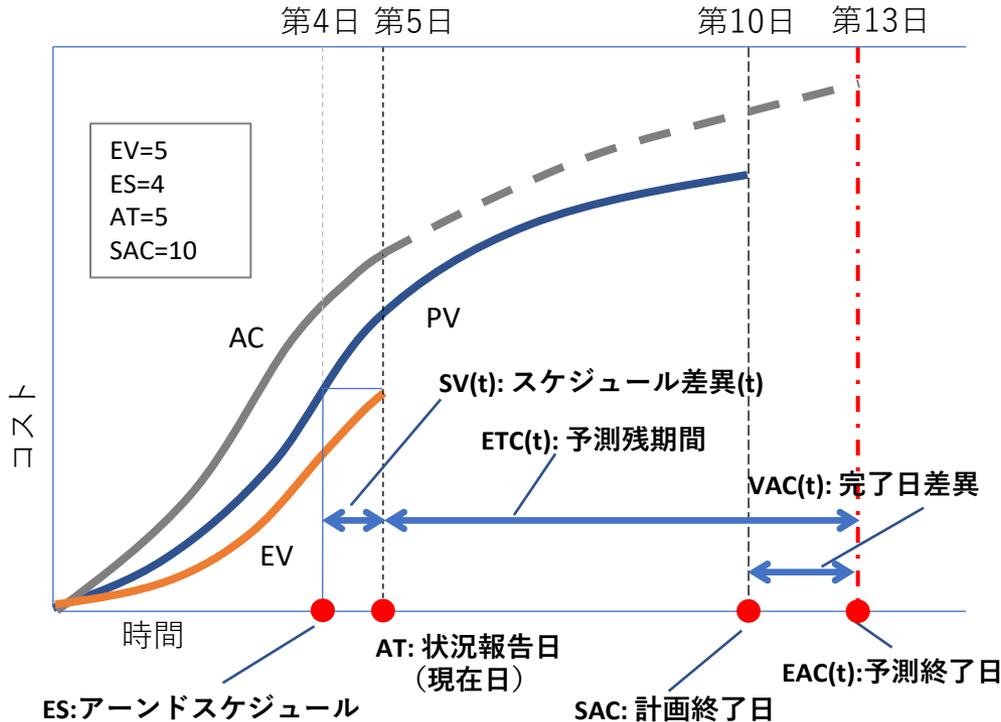
■ **SPI(t): スケジュール効率指数(t)**  
 $SPI(t) = ES / AT$

■ **ETC(t): 予測残期間**  
 $ETC(t) = AT + (SAC - ES) / SPI(t)$

■ **EAC(t): 予測終了日**  
 $EAC(t) = AT + ETC(t)$   
 $= AT + (SAC - ES) / SPI(t)$

■ **VAC(t): 終了日差異**  
 $VAC(t) = EAC(t) - SAC$

# 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

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

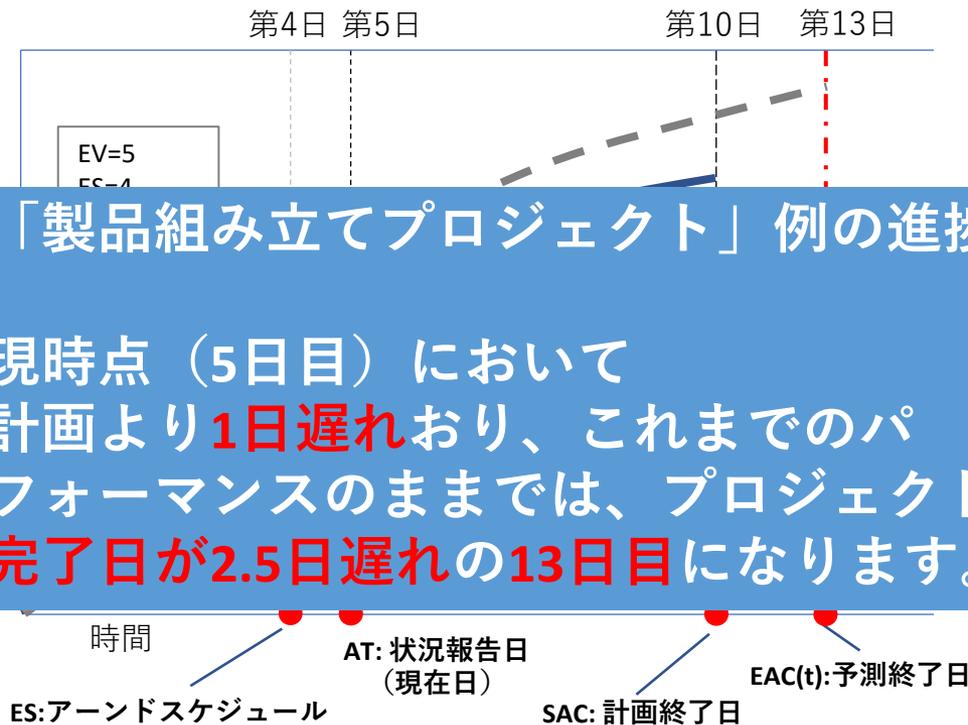
## ■ EAC(t): 予測終了日

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

## ■ VAC(t): 完了日差異

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

# 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

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

## ■ VAC(t): 完了日差異

$$VAC(t) = EAC(t) - SAC = 12.5 - 10 = \mathbf{2.5}$$

# 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

