

# 第十章

## 軟體專案的監控

執行單位：國立臺灣科技大學  
軟體工程學程中心

# 大綱

- 軟體專案監控的定義
- 軟體專案監控的問題
- 產值分析
  - 基本名詞
  - 計算工作進度的方法
- 軟體專案監督的進行
- 軟體專案控制的進行
- 結論

# 學習目標

- 瞭解專案監督時常遇到的問題。
- 為何需要產值分析，產值分析的內容為何？
- 衡量工作進度的方法。
- 學習如何進行軟體專案監控。

# 導論

- 軟體專案執行過程中，工作進度與時程常與規畫出入甚大。
- 使用產值分析的方式，並結合預算S曲線與甘特圖，以有效地瞭解專案執行的情形。
- 單元開發資料夾如何處理90%症候群？

# 軟體專案監控的定義

- 在專案執行的過程中
  - 蒐集時程、成本與品質的相關資料。
  - 與原先的規畫或以往專案的資料作比對與分析。
  - 藉此作出適當的修正動作。

# 軟體專案監控的問題 (1/2)

- 專案監控的基礎來自於：專案執行過程中，正確且有效的資料蒐集。
- 監控過程常發生的錯誤有：
  - 規劃時未考慮細節；專案執行後期，才發現因細節延誤進度。
  - 最後期限前才發覺進度落後。

# 軟體專案監控的問題 (2/2)

## ■ 不正確的資料常導因於：

- 來自於個人的直覺；過度樂觀往往忽略了末期的少量工作，才是勝敗的關鍵。
- 背景知識差異影響判斷；例如：會計部門與業務部門對成本的認知不同。
- 呈報者心態偏差；員工常因擔心受到處罰而虛報進度。
- 衡量的工具無法反映真正的進度；仰賴經驗與各種資料蒐集準則改善。

# 產值分析

- 為什麼需要「產值分析」？
- 產值分析的基本名詞
  - 預算、獲得價值、實際成本、時程差異、成本差異、成本績效指數、時程績效指數、預估完成專案所需的成本。
- 計算工作進度的方法
  - 百分法、設定里程碑、50/50 法則、0/100 法則。

# 為什麼需要「產值分析」？

- 產值分析（Earned Value Management, EVM）
- 當面臨較複雜的專案時，提供管理者更加精確的方法來衡量專案進度的績效。

# 產值分析的基本名詞 (1/7)

## ■ 預算

- 又稱「已排定工作的預算成本」(Budget Cost of Work Scheduled, BCWS)
- 用以預估專案在某一期間內所使用的成本。
- 計算方式為： $BCWS = \text{計畫預估的時數} \times \text{預估單位時間所需的成本}$

# 產值分析的基本名詞 (2/7)

## 獲得價值

- 又稱「已執行工作的預定成本」(Budget Cost of Work Performed; BCWP)
- 用以表現實際進度所耗用的預估成本。
- 計算方式為： $BCWP = \text{實際進度的時數} \times \text{預估單位時間所需的成本}$

## 實際成本

- Actual Cost of Work Performed; ACWP
- 即某一期間中執行工作的實際花費。

# 產值分析的基本名詞 (3/7)

## ■ 時程差異 (Scheduled Variance ; SV)

- 用以決定實際的工作時程與規劃的時程之間的差異。
- 可藉此看出工作落後預估進度與否。
- 計算方式為： $SV = BCWP - BCWS$
- SV 值為正，表示工作時程超前原定計畫；SV 值為負，表示工作時程落後原定計畫。

# 產值分析的基本名詞 (4/7)

## ■ 成本差異 (Cost Variance ; CV)

- 用以判斷預算的使用是否超支。
- 差異來自於：預估所使用的單位時間成本，與實際執行時平均單位時間成本的不同。可以藉此顯示團隊工作效率的高低。
- 計算方法為： $CV = BCWP - ACWP$
- CV 值為正，表示預算在控制範圍內；CV 值為負時，表示預算超支。

# 產值分析的基本名詞 (5/7)

## CV 與 SV 值所代表的專案執行現況

	SV大於0	SV小於0
CV大於0	工期提前、預算結餘、最佳狀態	工期落後、預算未超支、專案應儘快執行
CV小於0	工期提前、預算超支、可能因為趕工	工期落後、預算超支、最壞的狀態

# 產值分析的基本名詞 (6/7)

## ■ 成本績效指數 ( Cost Performance Index ; CPI )

- 計算方法為： $CPI = BCWP / ACWP$
- CPI 愈高，代表團隊的工作效率越好。
- 用於預測完工時的專案成本。

## ■ 時程績效指數 ( Scheduled Performance Index ; SPI )

- 計算方法為： $SPI = BCWP / BCWS$
- 用於預測專案完工的日期。

# 產值分析的基本名詞 (7/7)

## ■ 預估完成專案所需的成本 (Estimate At Completion ; EAC)

- 考慮團隊實際工作時的效率，將原先預估的總成本作一調整。
- 計算方式為： $EAC = (ACWP / BCWP) \times$  原先預估的總成本

# 計算工作進度的方法 (1/4)

## ■ 百分法

- 依據評估者的經驗，對某一工作項目所完成的產值百分比作估算。
- 評估的結果常因人而有較大的差異
- 傾向在專案計畫初始時，即針對各工作項目的產值計算方式作明確定義。

# 計算工作進度的方法 (2/4)

## ■ 設定里程碑

- 類似於百分法，仰賴專家的經驗。
- 在計畫之初，即在工期中訂定里程碑，並設定各里程碑的產值。待進度達到里程碑時，即給予先前設定的產值。

# 計算工作進度的方法 (3/4)

## 50/50 法則

- 將專案開始工作前的準備工作視作 50 % 的產值；未完成的工作亦佔 50 % 的產值。
- 省去百分法中，需要隨時蒐集資料作為評估的依據。
- 不宜使用在工期較長的專案中，以降低誤差。

# 計算工作進度的方法 (4/4)

## 0/100 法則

- 符合軟體具備「沉沒成本」的特性。對於軟體而言，未完成的程式並不具有任何剩餘價值；必須待整體完成後，才能回收成本。
- 工作開始時並不認定有任何的產值，直到工作結束才認定具備 100% 的產值。

# 軟體專案監督的進行 (1/5)

- 監督的目的在於發覺專案執行過程中的問題。
- 「時程」、「成本」與「品質」是決定專案成敗的主要因素，也是監督時的重點項目。
- 資料蒐集是專案監督的基礎。

# 軟體專案監督的進行 (2/5)

## 整合成本與時間的監督

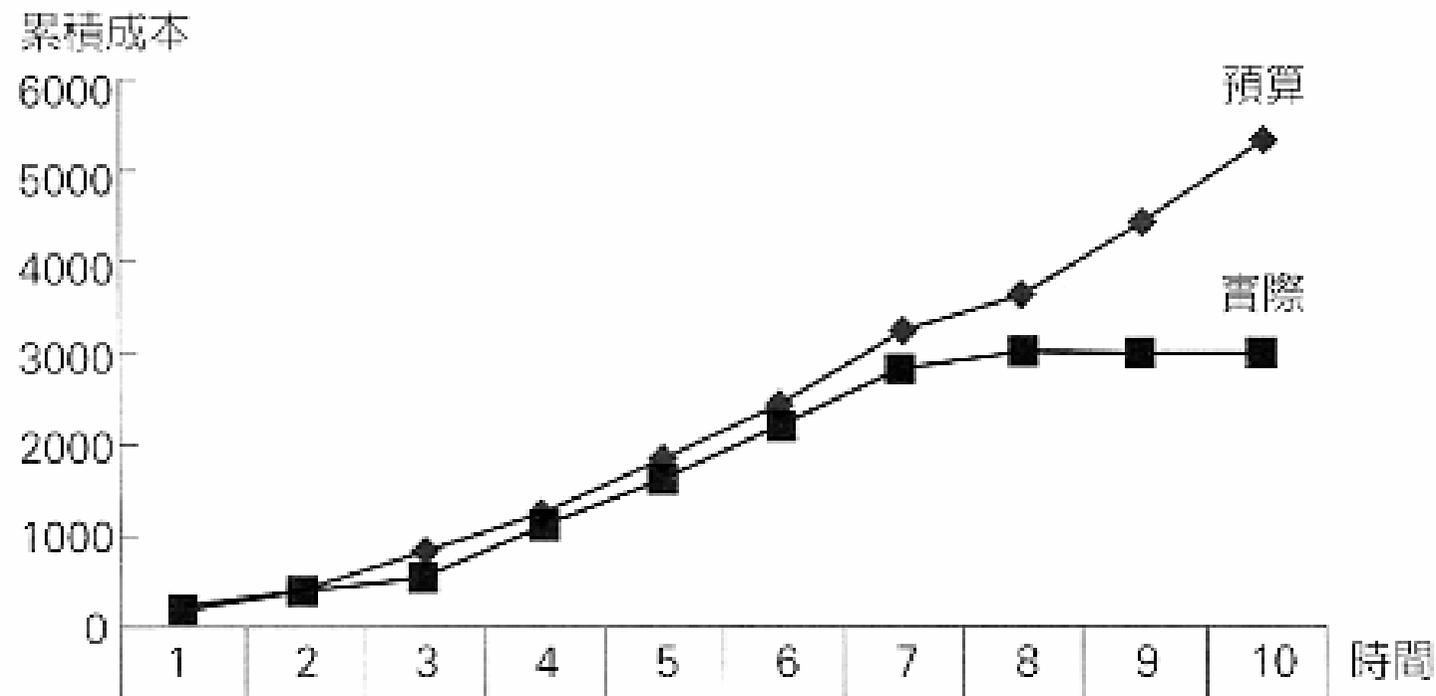
### ● 成本與時程關係密切

	工期超前	工期落後
預算剩餘	執行有效率	執行落後
預算超支	加班或趕工	出現重大問題或效率不彰

# 軟體專案監督的進行 (3/5)

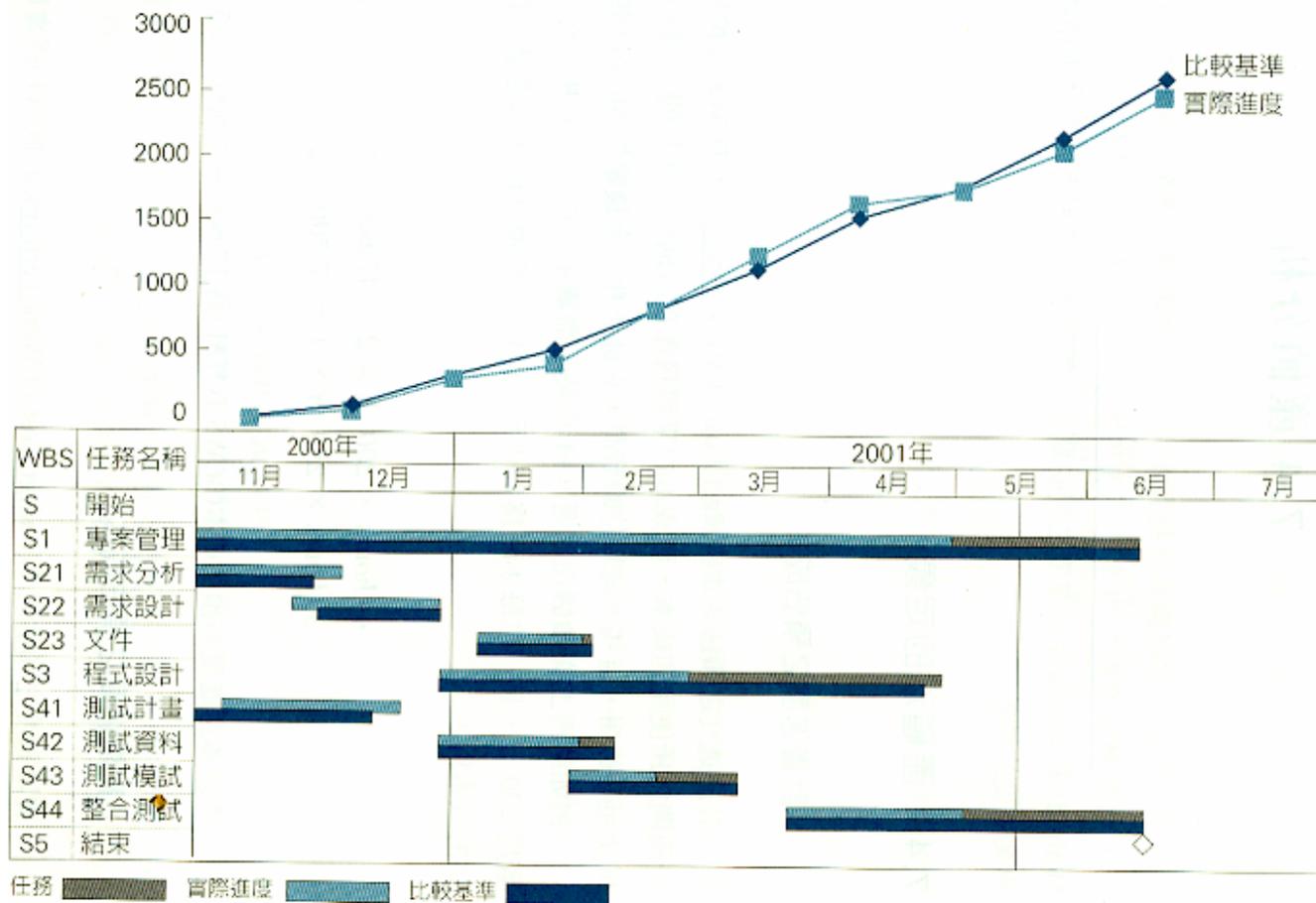
- S曲線能看出預算執行情況，但無法了解專案執行情形。

預算執行落後的 S 曲線圖



# 軟體專案監督的進行 (4/5)

## 結合S曲線與甘特圖



# 軟體專案控制的進行 (5/5)

- 軟體開發的初期，修正錯誤所需成本較少且效果好；後期常造成專案延誤甚至無法補救。
- 專案落後時程的補救與專案進行的階段相關。
- Norden：回復極限函數
  - 專案可回復的落後時間，與已進行的部分成反比關係。

# 軟體專案控制的步驟 (1/2)

## ■ 設定比較的基準

- 過去類似專案的紀錄
- 專家顧問的意見
- 一般常用的規範

## ■ 蒐集專案執行過程中的資料，衡量專案進度。

## ■ 差異分析：比較實際執行與專案規畫進度上的差異。

# 軟體專案控制的步驟 (2/2)

## ■ 現況報告

- 又稱「狀態報告」 (Status Reporting)
- 記述專案目前的執行情況。
- 無論專案的成功或失敗，其報告都是往後類似專案開發時的重要參考資料。

## ■ 針對錯誤進行修正

# 達成專案控制的要件

## ■ 首重人員的專業與經驗

- 資訊的評估要儘可能客觀，迅速找出問題所在並作出決策。

## ■ 與外包廠商訂訂契約時必須詳細規範

- 避免外包資源供應上的不確定性。

## ■ 制定簡明的標準

- 務使所有管理人員都能適應並遵守，以達到準確衡量的目的。

# 執行專案控制時常見狀況

## 90% 症候群

- 專案規畫初期採巨觀的方式，使得軟體能在短時間內開始開發。
- 執行末期整合時，發現無法精確配合。
- 解決方案：單元開發資料夾（Unit Development Folder, UDF）

# 單元開發資料夾(UDF) (1/2)

■ 以更微觀地方式深入各項工作

- 專案末期常面臨複雜的整合問題

- 詳細紀錄各工作項目的設計、編碼、測試、整合所必須完成的步驟與規範。

# 單元開發資料夾(UDF) (2/2)

UDF總表：

專案名稱：

單元：

負責人：

範圍：

項次	內容	預定完工日期	實際完工日期	設計者	審核者
1	工作需求				
2	設計明細	2a.			
		2b.			
		2c.			
3	單元測試計畫				
4	單元編碼				
5	測試結果				
6	問題報告				
7	備註				
8	複審建議				

# 結論

- 專案監控必須注意資料蒐集的正確集有效性，避免受下列因素干擾：
  - 個人主觀或直覺的想法
  - 不完備的進度評估方法
- 產值分析是評估時有效的工具，其成本包含BCWS、BCWP、ACWP。
- 專案規畫常以巨觀方式進行，使用UDF可以改善整合的困難，解決90%症候群。

# 自我評量

- 專案監控中常見的問題為何？
- 產值分析的作用為何？其中BCWS、BCWP、ACWP、CV、SV各代表什麼意義？
- 如何以CV與SV瞭解於專案執行現況？
- 何謂90%症候群，如何解決？