

國立臺灣大學工學院工業工程學研究所



碩士論文

Institute of Industrial Engineering

College of Engineering

National Taiwan University

Master Thesis

瀑布式專案管理與敏捷式專案管理之專案管理情境探  
討-以 S 公司為例

Exploring the Project Management Context of Waterfall  
and Agile Project Management: A Case Study of S Firm

劉宗奇

Tsung-Chi Liu

指導教授：黃奎隆 博士

Advisor: Kwei-Long Huang, Ph.D.

中華民國 112 年 06 月

June 2023

# 口試委員審定書



## 國立臺灣大學碩士學位論文 口試委員會審定書

論文中文題目：瀑布式專案管理與敏捷試專案管理  
之專案管理情境探討-以 S 公司為  
例

論文英文題目：Exploring the Project Management  
Context of Waterfall and Agile  
Project Management: A Case Study  
of S Firm

本論文係劉宗奇君（學號 P10546016）在國立臺灣大學工業工程  
學研究所完成之碩士學位論文，於民國 112 年 6 月 16 日承下列考試委  
員審查通過及口試及格，特此證明

口試委員：

黃奎隆  
(指導教授)

黃奎隆

洪一薰

洪一薰

連勇智

連勇智

系主任、所長：洪一薰

洪一薰

## 致謝

時光飛逝，轉眼間，兩年的研究生生活也將接近尾聲，我要衷心感謝所有的人對我完成這篇論文的支持與幫助，首先是感謝我的指導教授黃奎隆老師一路上的陪伴與指導，無論是在學術上的提攜或生活上的照顧，黃老師總是毫無保留的關懷，學生有心可以追隨老師求學，不僅在研究態度及方法上啟發良多、受益非淺，在此向黃老師至上我最崇高的敬意，也想跟黃老師說一聲!老師謝謝你。

另外也感謝一路一起辛苦奮鬥努力的工工所 110 同學們，從不認識到分享工課，一路上謝謝有你們的陪伴，雖然課業充滿了挑戰，但是我們還是走到了最後一哩路也熬了過來，同學們謝謝你們。

最後，要感謝我親愛的家人，因為有你們一路的支持與鼓勵，才能讓我無後顧之憂的朝目標挑站，努力向前，給予我持續努力的動力。

## 中文摘要



為什麼要學習專案管理，了解專案管理知識，因為專案是沒有背景、沒有資源的人，可以在職場中 fastest 嶄露頭角的機會。在二十一世紀的知識經濟時代，學習專案管理和了解專案管理知識的重要性越來越凸顯。隨著環境充滿挑戰和科技的快速發展，專案管理流程不斷進化，為個人和企業帶來了經濟和機會。

過去的研究主要集中在瀑布式專案管理和組合管理的研究，其中包括決策分析或描述性專案選擇模型等，然而對於實際敏捷式專案組合的研究相對較少，因此本研究通過個案公司的學習，以一家大型外商企業為例，探討專案管理流程的組合和影響力。研究中介紹了不同類型的專案、專案管理生命週期和專案管理方法，進一步對比瀑布式專案管理流程和敏捷式專案管理流程，提出了一套產品專案管理系統架構，供企業在產品研發時參考。同時研究深入探討了專案管理流程在實際情境中的優缺點，通過實際個案分析、研究範圍、資料收集和分析方法，以及適用性和效益評估等，提出了實施策略方法和管理創新，並有助於提升企業在產品研發專案績效方面的表現，同時也應用於企業的知識管理，以培養智慧資本。

研究結果顯示，敏捷式專案管理不僅適用於軟體產業，瀑布式專案管理也不局限於硬體產業。相反，混合式專案管理可以更好地滿足企業專案組合決策的需求，提高獲利。善用兩者的專案管理知識，可以使專案流程更加順暢並成為成功的關鍵。

關鍵字：專案管理、瀑布式與敏捷式專案管理、管理流程、獲利

# ABSTRACT



Why should we learn project management and understand project management knowledge? Project managements provide individuals without background and resources with the fastest opportunity to stand out in the workplace. In the 21st century's knowledge economy, learning project management and understanding project management knowledge have become increasingly important. With the environment full of challenges and rapid technological development, project management processes continue to evolve, bringing economic and opportunistic benefits to individuals and organizations.

Most of the recent research has primarily focused on waterfall project management and portfolio management, including decision analysis and descriptive project selection models. However, there has been relatively less research on actual agile project managements for the hardware design. Therefore, this study explores the combination and impact of project management processes through a case study in a world large multinational corporation. It introduces different types of projects, project management life cycles, and project management methods. Furthermore, it compares the waterfall project management process with the agile project management process and proposes a product project management system architecture for reference in product development within enterprises. The case study also delves into the advantages and disadvantages of project management processes in practical contexts, utilizing case analysis, research scope, data collection and analysis methods, as well as applicability and benefit evaluation, to present implementation strategies and management innovations. This research aims to enhance the performance of organizations in product development projects and facilitate knowledge management, thereby cultivating intellectual capital.

The research findings indicate that agile project management is not only applicable to the software industry, and waterfall project management is not limited to the hardware industry. On the contrary, a hybrid project management approach can better meet the needs of project portfolio decision-making in organizations and improve profitability. By leveraging the knowledge of both project management approaches, project processes can become more streamlined and be key to success.

Keywords: project management, waterfall and agile project management, management processes, profitability

# 目 錄



口試委員審定書 .....	i
致謝 .....	ii
中文摘要 .....	iii
ABSTRACT .....	iv
目 錄 .....	v
圖目錄 .....	vii
表目錄 .....	viii
<b>第一章 緒論 .....</b>	<b>1</b>
1.1 研究動機 .....	1
1.2 研究目的 .....	2
1.3 研究範圍 .....	2
1.4 探討研究方法與流程 .....	3
<b>第二章 文獻回顧與探討 .....</b>	<b>5</b>
2.1 專案管理瀑布式專案組織 .....	5
2.2 專案管理專案開發流程 .....	8
2.3 專案管理需考慮因素 .....	12
2.4 專案管理所碰到問題 .....	14
<b>第三章 研究方法 .....</b>	<b>17</b>
3.1 個案研究法 .....	17
3.2 研究範圍與步驟 .....	17
<b>第四章 個案探討 .....</b>	<b>19</b>
4.1 個案公司背景 .....	19
4.2 PMP 外商企業瀑布式專案流程介紹 .....	20
4.3 Agile 外商敏捷式專案管理 .....	24
4.4 案子比較瀑布式與敏捷式數據分析 .....	27
4.5 小結 .....	34
<b>第五章 研究結果與分析 .....</b>	<b>36</b>
5.1 公司導入專案作業方式的改革效益分析 .....	36

5.2 混合式專案管理流程整體對個案公司可能產生效益分析與探討..... 37

第六章 參考文獻..... 39



# 圖目錄



圖 1 研究架構 .....	4
圖 2 弱矩陣組織架構圖 .....	6
圖 3 平衡矩陣組織架構圖 .....	7
圖 4 強矩陣組織架構圖 .....	7
圖 5 專案報表應用圖 .....	11
圖 6 瀑布式專案管理流程 .....	11
圖 7 敏捷式專案管理流程 .....	12
圖 8 基本原則範疇三角形 .....	13
圖 9 專案管理成功基因 .....	16
圖 10 專案成本流程 .....	20
圖 11 S 公司流程計畫 .....	21
圖 12 S 公司專案與組織關係圖 .....	23
圖 13 S 公司敏捷式管理應用圖 .....	24
圖 14 S 公司敏捷式管理關係圖 .....	27
圖 15 S 公司成本圖 .....	30
圖 16 S 公司專案組織圖 .....	31
圖 17 S 公司投資報酬率 .....	32
圖 18 S 公司投資報酬率 .....	33
圖 19 S 公司專案組織圖 .....	33
圖 20 S 公司投資報酬率 .....	34
圖 21 各類專案管理比較 .....	38

# 表目錄



表 1 矩陣組織摘要 .....	8
表 2 專案管理知識體系指南 PMBOK .....	9
表 3 風險管理因素 .....	15
表 4 S 公司專案比較圖 .....	29
表 5 S 公司專案費用比較表 .....	30



# 第一章 緒論

## 1.1 研究動機

二十一世紀是知識經濟的時代，環境充滿了挑戰，科技演進一日千里，本研究的動機在於探討瀑布式專案管理和敏捷式專案管理兩種不同方法在企業專案執行中的適用性和效益。國際專案管理協會 (下簡稱 PMI) 所推行的國際專案管理瀑布式專案管理和敏捷式管理認證的研究架構趨勢及其比較。專案管理師認證長期以來在各個領域和企業中受到重視，也是具有較高薪資水平的認證之一，瀑布式專案管理是傳統的、順序式的專案管理方法，強調規劃、執行和交付的線性流程。敏捷式專案管理則強調靈活性、迭代開發和持續改進。近年來，敏捷式專案管理在軟體開發領域獲得廣泛應用並取得成功，但在硬體設計開發領域的應用相對較少。研究以國際外商企業和臺灣的電子企業硬體設計開發專案為基礎，比較和評估瀑布式專案管理和敏捷式專案管理在硬體設計開發中的優、缺點。透過檢視這兩種方法在專案執行過程中的效率、溝通和協作、風險管理、變更控制等方面的差異。同時也將探討敏捷式專案管理在硬體設計業的應用挑戰和解決方案，以及如何在企業中有效運用敏捷式管理的策略和實施方法，並通過研究探討深入了解企業決策者和專案管理人員執行瀑布式和敏捷式專案管理的實際差異，並為硬體設計開發專案中找出適切的管理方法選擇，進一步促進專案管理領域的發展和創新。

本研究以 S 公司為例，該公司是一家法商跨國企業，且為全球五百強企業之一。該企業面臨跨國和跨時區的管理挑戰。在 2021 年之前，該企業主要採用瀑布式專案流程作為主要的專案管理方法。主要範疇包括確保專案的一致性、控制產品設計質量、管理專案開發費用和時程控制，並建立可重複執行的流程以符合 ISO 精神。儘管敏捷式管理在軟體開發領域得到廣泛應用，但在電子硬體產業的應用相對較少。然而一些大型外商企業，如：Google、DELL、Amazon、NVIDIA、HP 和 Meta Platforms 等，已開始廣泛採用敏捷管理方法來專案管理硬體設計。本研究將分享這兩種方法在企業中的優、缺點，並提供實際數據來比較它們在效率和架構方面的差異。



## 1.2 研究目的

隨著大型國際企業越來越注重效率和人力資源的節約，正確的專案管理組織和流程可以幫助企業縮短開發時程、確保專案品質、降低風險和提高效率。對於產品開發專案，追求快速上市是一個重要原則，這導致企業對於硬體規劃開發流程的需求增加，也使得引入敏捷式專案管理制度和流程控管成為必要。敏捷式專案管理注重以人為本、客戶至上、迭代開發和持續交付等原則，使得專案能夠隨時根據市場需求進行調整和優化。企業高階經理人已經意識到舊有的制度無法應對縮短專案開發時程的需求，透過敏捷式專案管理，企業可以更快速地研發和上市產品，更好地滿足客戶需求，提高市場競爭力。本研究目的在探討敏捷專案管理方式在企業管理中的應用性、效益分析，以及對專案的成果，並探討敏捷專案管理在不同環境和情境下的適用性和限制。

## 1.3 研究範圍

本研究探討方式主要以個案研究為主，選擇一家國內重要的大型外商企業作為研究對象，研究的主要目的包括方法比較和評估、適用性和效益評估、實施策略和方法、管理創新和發展，及應用案例分析。

- 方法比較和評估：比較和分析傳統 PMP 瀑布式專案開發流程和敏捷式開發專案流程之間的交付差異、特點、原則、方法論和流程。
- 敏捷式管理是否適用於硬體研發開發流程：探討敏捷式管理在硬體研發開發流程中的適用性。透過個案研究，將深入分析和評估這兩種不同管理方法在企業專案執行中的應用情況。
- 實施策略和方法：研究提供相關企業和管理者關於如何有效實施瀑布式專案管理和敏捷式專案管理的策略和方法。探討組織文化轉變、團隊組建、溝通協作、風險管理、變更控制等方面的重要考量和實施指導。
- 管理創新和發展：研究探討瀑布式專案管理和敏捷式專案管理在專案管理領域的創新和發展。分析新興趨勢、最佳實踐、工具和技術的應用，以推動專案管理領域的進步和創新。
- 應用案例分析：以實際案例為基礎，研究探討瀑布式專案管理和敏捷式專案管理在企業專案執行中的應用情況。分析成功案例和挑戰，探討不同管理方法在專案成果、團隊效能、客戶滿意度等方面的影響。

研究範圍主要聚焦於瀑布式專案管理和敏捷式專案管理兩種方法在專案執行中的比較和應用，並探討它們對企業成效和競爭力的影響。



#### 1.4 探討研究方法與流程

本研究將透過實際應用流程比較、理論運用和文獻回顧，尋求有效的系統解決方案，本研究的方法和流程如下：

- 實際應用流程比較：進行實際專案的瀑布式和敏捷式專案管理流程比較，觀察其差異和效果。
- 理論運用和文獻回顧：運用相關理論和回顧相關文獻，了解瀑布式和敏捷式專案管理的理念和實施方式。
- 尋求有效的系統解決方案：基於比較和文獻回顧的結果，尋找適合組織的系統化解決方案，以提升專案管理效能。
- 得出研究結論：根據比較結果、理論運用和系統解決方案的綜合分析，預計得出以下三點的研究結論：
  - (1) PMP 瀑布式專案管理制度需獲得公司利害關係人的共同認可，以順利推行於組織內。
  - (2) PMP 專案管理制度應根據不同專案類型進行分類，針對不同規模和性質的開發專案，採用相應的標準和作法，避免一刀切入的應用。
  - (3) 專案管理的成功導入與「人」有關，需要高階主管的支持、專案團隊的認同以及顧問的協助，使專案管理成為工作環境的一部分，才能實現成功的導入。

本研究方法與流程架構參考圖 1 說明。

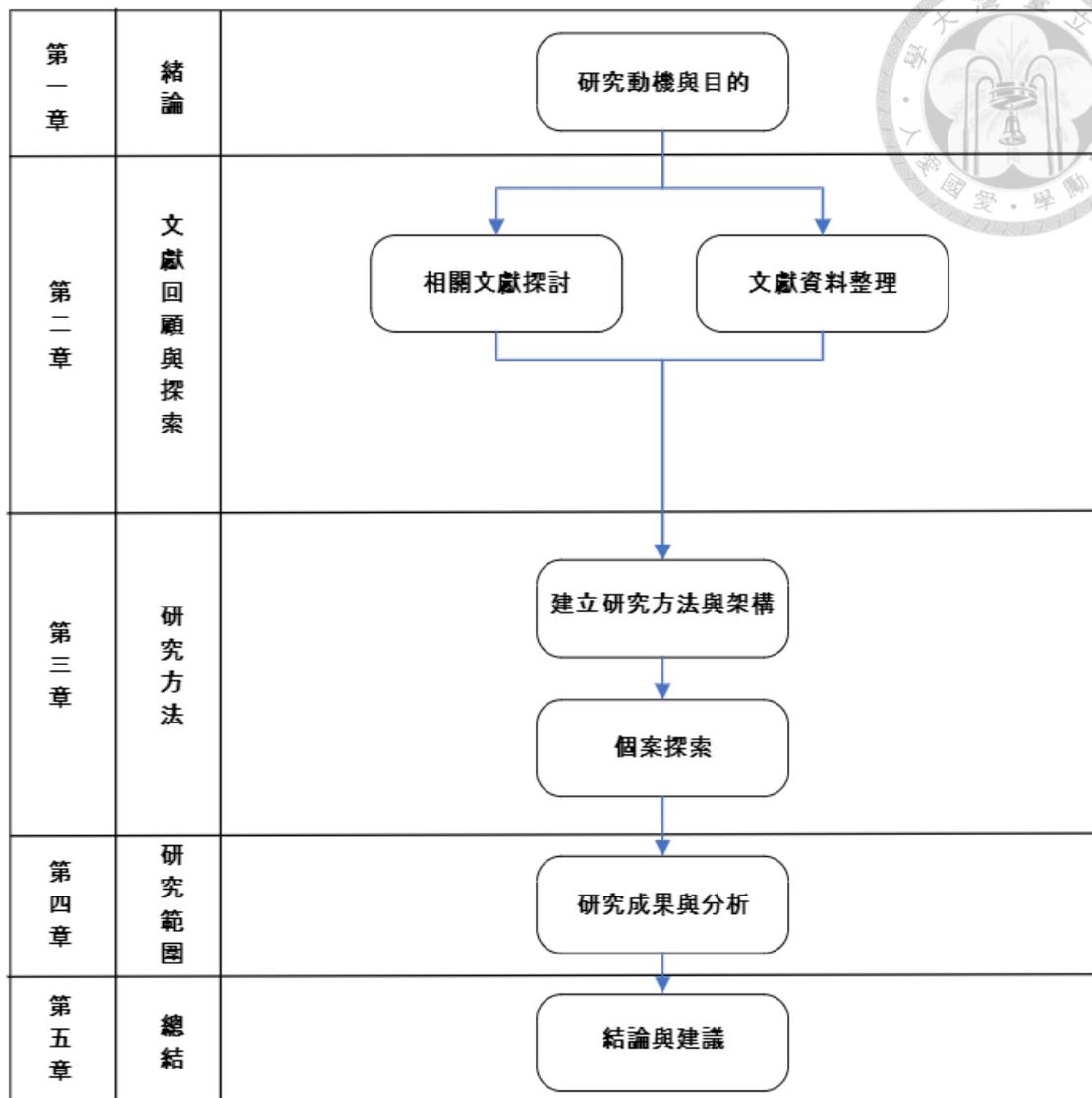


圖 1 研究架構

## 第二章 文獻回顧與探討

專案管理主要目的即透過專案計畫管理、組織專案、執行和監控，在預算範圍內，最終實現更高效的協作，確保專案能夠按時完成，符合質量要求達到預期目的。而如何做好專案管理，可以借助專案管理工具流程，讓團隊可以在同一個組織處理全部的工作細節，分享回饋進度、實踐專案。本研究係針對專案管理結合不同的工具流程作業成本及提升企業獲利之研究，在進行個案研究前，本研究首先針對在專案管理的定義、流程與準則等相關文獻做討論，第二部分是專案管理獲利或成本等非量化影響因素探討，第三部分則再進一步探討並彙整專案管理評估之非量化相關因素。

### 2.1 專案管理瀑布式專案組織

隨著大型企業不斷增加，專案的執行也變得越來越複雜，因此專案管理變得越來越重要，PMP 為 Project Management Professional 的簡稱，中文的翻譯為國際專案管理，是專門負責專案管理認證和培訓的機構，其目的是為了給專案管理人員提供一個行業標準。在 PMI 於 1969 年成立之前，大多數企業並沒有專門負責專案管理的人員，因此專案管理的方法和實踐方式各有不同，缺乏統一的準則。即使現在有了專案管理認證和培訓，不同企業和個人的管理方法仍然存在差異，因此需要根據實際情況進行調整和應用，以提高專案管理的效率和成效。

在現實的企業組織中，常出現人力不足的現象，又需要處理大量的事務，同時可能還需要多工處理多個不同規模的平行專案，常會出現橫向連貫不夠、溝通效率不高等問題，往往會導致一些專案成功，一些專案失敗收場的情況。企業高層管理者通常期望專案能執行順利、迅速完成，且不會遇到任何問題，但卻往往忽略了風險等因素的存在，這樣就會導致執行結果與預期有很大的偏差。為了避免上述現象，要解決這類的問題，需要適當使用專案流程，提高橫向溝通效率，並充分考量因應適當風險因素及因地制宜相關對策，企業管理高層必須建立專案評估會議，並採用有系統的方法、流程處理，確保專案的目標品質，以及準則的一致性，訂定明確的專案目標和範圍，確保團隊在同一個方向上一起工作。

典型的瀑布式專案組織主要以三種架構來成立專案團隊，包括職能型、專案型和強矩陣型。這三種主要的架構可以單獨存在，也可以其中兩個或三個同時存在於一個組織中。

圖 2 為解釋弱矩陣組織架構的運作方式。弱矩陣組織通常適用於小型專案、效益較少、重要性較低，及參與人員通常專業種類較少的專案。在這種架構下，專案經理通常具有較低的權限，主要負責協調溝通工作。其他權限，如：資源分配、指派工作、資源分配、考核績效和預算編列核准，則是歸屬於部門經理。因此專案經理通常須遵循部門經理的指示。行政人員和專案經理大部分都是兼職而非專職的。

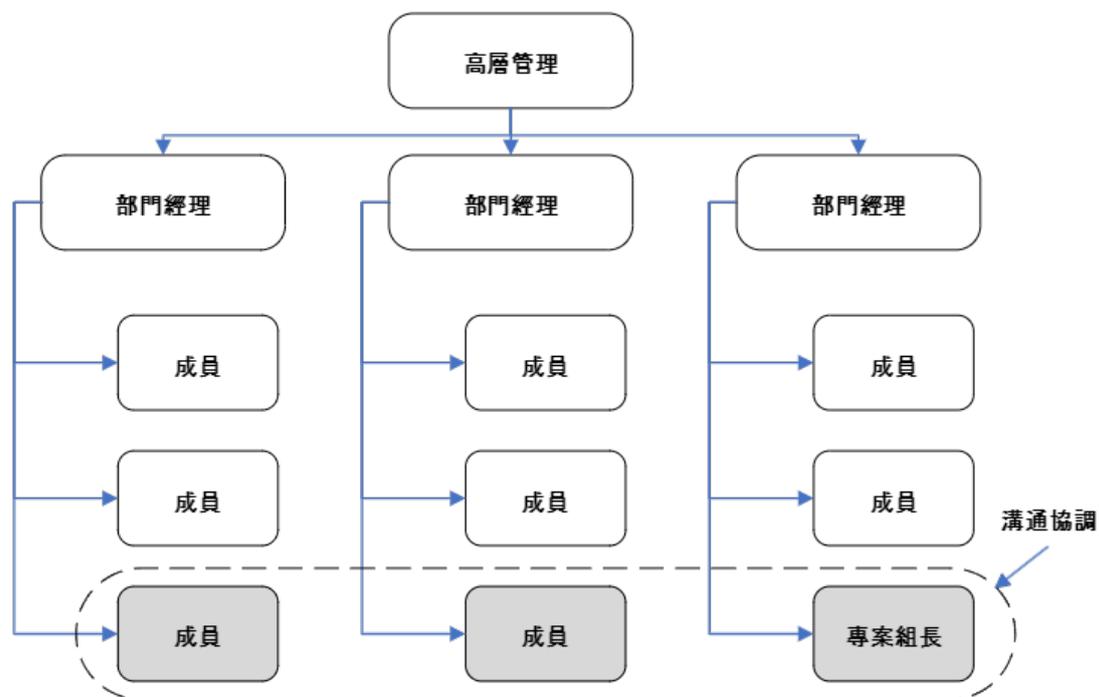


圖 2 弱矩陣組織架構圖

平衡矩陣組織適用於規模較大的專案管理，這類的專案管理通常效益較高、人員專業較為豐富。在這種組織架構下，部門經理的權力與專案經理相當，稱為平衡矩陣組織。專案經理和部門經理需共同協調和決策人員指派、資源分配、績效考核等事項。專案經理大多是全職人員，並具有豐富的專案管理經驗，而行政管理人員則大多為兼職，並不會對單一專案服務。圖 3 為平衡矩陣組織運作架構。

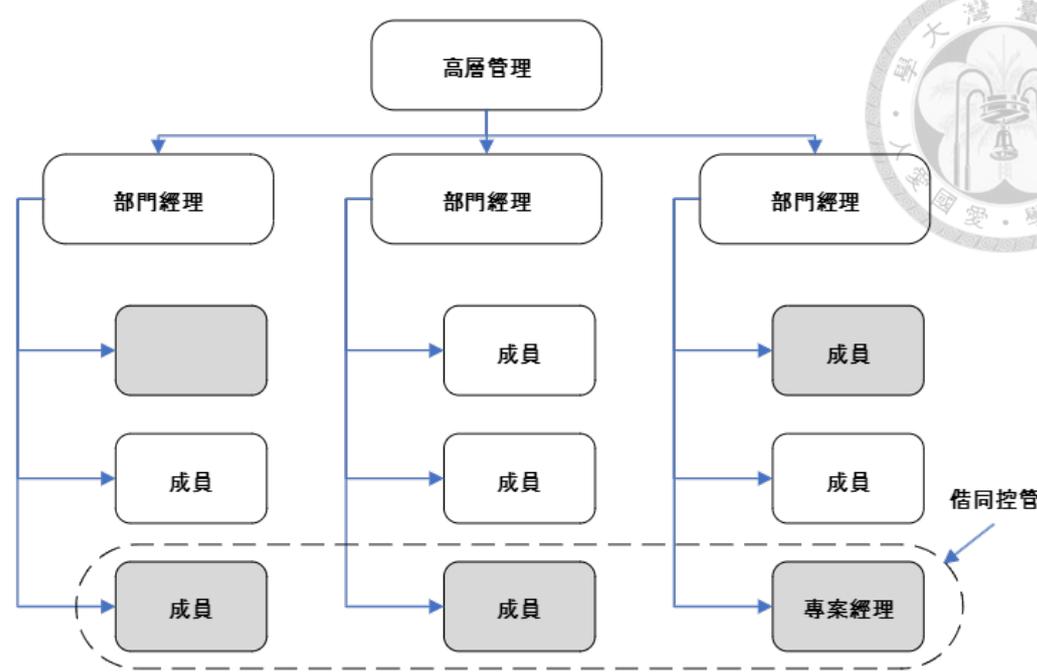


圖 3 平衡矩陣組織架構圖

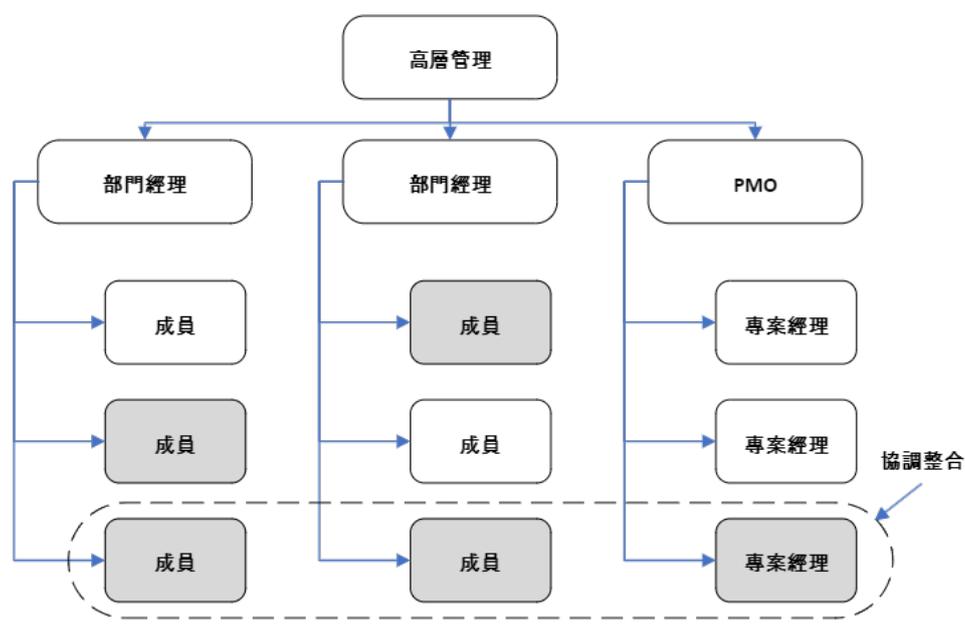


圖 4 強矩陣組織架構圖

強矩陣組織適用於以專案為導向的公司企業，尤其是在內部進行大型專案時，這些專案對於組織的營運策略目標非常重要。圖 4 為強矩陣組織運作架構。王宇峰(2008)的研究探討了專案管理的原則是否適用在各種不同類型或不同產業別的專案並藉由訪談方式，針對個案公司具有代表性的成員進行分析，並得到了結論。

專案組織不能一體適用於所有類型的專案，各企業必須針對企業本身的特質，量身訂做適合企業推行的專案管理標準流程。

這類的組織在大型企業中通常會建立一個專業的獨立專案部門，為了有效整合和專案管理所需的有限資源，並負責統籌所有專案的共同策略利益、目標、管理方法和執行政策。在強矩陣組織架構下，專案經理通常擁有較強的權利，及主導權包括了人員指派、資源分配、預算核准、人員績效考核等主要決策權限，而部門經理則只有具備部分參考和建議權限，專職在技術相關人員管理上並給予專業上的支援。在這類的專案架構下，專案經理和行政管理人員通常是全職人員，並屬於專案管理部門。

總結上面所敘述的重點以及它們的主要特性，專案經理的權責與專案本身對專案組織的重要性成正比例。對於不同組織架構下的專案經理，需要清楚自己的角色和權限，以便有效地與主管及專案成員進行互動和溝通，避免權力爭奪和衝突。下表 1 是矩陣組織摘要總結了各種組織架構的特點以及專案經理的角色和權限。

表 1 矩陣組織摘要

組織架構	特點	專案經理角色	專案經理權限
弱矩陣組織	專案管理行政人員負責專案管理，部門經理主導資源分配	資源協調者	一定程度的決策權限
平衡矩陣組織	適用於大型專案，專案經理和部門經理須共同協調及決策	決策者	較強的決策權限
強矩陣組織	以專案為導向的公司，專職的專案部門統籌所有專案	專案決策者	完全的決策權限

## 2.2 專案管理專案開發流程

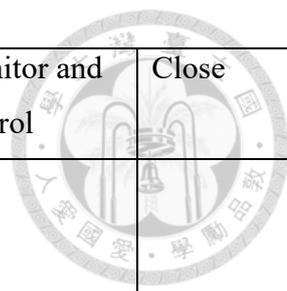
除了專案組織外，另一個重點即是專案的開發流程。一個專案可以是一個階段就完成，而大的專案可能會切成好幾個階段，而瀑布式專案管理大多分為十個知識領域及五大流程，確保開發過程中有完整的規劃、分析、設計、測試等管理與控制，因此能有效的確保系統品質。十大知識領域即：範圍管理、時間管理、

成本管理、品質管理、人力資源管理、溝通管理、採購管理、風險管理、利害關係人和整合管理。五大流程包含：確認規範、計畫編制設計確認、執行專案、監控與控制和專案結束。共有 14 個章節與 47 個子流程分布在專案管理知識領域。

熟悉專案管理流程可以幫助專案經理和專案團隊了解合作的重要性，也可以使團隊成員掌握專案管理的方法和工具，提高專案成功率，增強協作能力和職業素養。下列表 2 專案管理知識體系指南為 PMI 所發布的專案流程聖經 PMBOK 7<sup>th</sup> Edition (2021 July) 進行了架構與內容更新。

表 2 專案管理知識體系指南 PMBOK

Process / Knowledge	Initiate	Plan	Execute	Monitor and control	Close
Integration	4.1 Develop Project charter	4.2 Develop Project Management Plan	4.3 Direct and Manage Project work 4.4 Project Management Knowledge	4.5 Monitor and Control Project work 4.6 Perform Integrated Change Control	4.7 Close Project or Phase
Scope		5.1 Plan Scope Management 5.2 Collect Requirement 5.3 Develop Scope Baseline 5.4 Create WBS		5.5 Verify Scope 5.6 Control Scope	
Time		6.1 Plan Schedule Management 6.2 Define Activities 6.3 Sequence Activities 6.4 Estimate Activities 6.5		6.6 Control Schedule	
Cost		7.1 Plan Cost Management 7.2 Estimate cost 7.3 Develop Budget			
Quality		8.1 Plan quality Management	8.2 perform QA		
Human Resources		9.1 Plan HR Management	9.2 Acquire Team 9.3 Develop Team		
Communications		10.1 Plan communications management	10.2 Perform communications		



Process / Knowledge	Initiate	Plan	Execute	Monitor and control	Close
Risk		11.1 Plan Risk Management 11.2 Identify risks 11.3 Perform qualitative analysis			
Procurement		12.1 Plan procurement management	12.2 Conduct Procurements		
Stakeholders		13.1 Plan stakeholders management	13.2 Manage stakeholders engagement		

瀑布式管理，又稱為瀑布式專案管理手法，涉及的專案本質上是重複的。專案經理負責在組織內協調工作分配。工具可以提高效率，但無法取代人的智慧。瀑布式專案流程是 PMI (1969) 最初的工具開發，是一種順序性的開發模型，強調開發過程中需要完整規劃、分析、設計、測試等管理與控制，每個階段完成後才會開始進行下一個階段，有效確保系統品質。瀑布式開發流程模型，強調開發過程中的管理與控制，因此可以有效地確保系統品質，從而達到提高客戶滿意度的目標。然而，瀑布式流程開發模型也有其缺點，最主要的是無法適應變化。一旦需求或規格發生變化，整個開發流程都需要重新開始，這可能會導致時間和資源的浪費。總結，瀑布式流程開發模型在適當的情況下仍然是一個有效的硬體及軟體開發工具，但需要適度地運用其優勢，同時警覺其缺陷，以達到最好的效果。

專案報表應用圖是一種工具可分享專案經理對於專案報表的應用圖，可用於統一整合里程碑進度報告或是一頁紙專案報告呈現目前專案執行概況。面對專案進度需要掌控時，則可以使用「專案甘特圖」或是「工作燃燭圖」報告，而面對團隊成員需要進行對下管理時則可以使用「工作看板管理」的方式來運作。

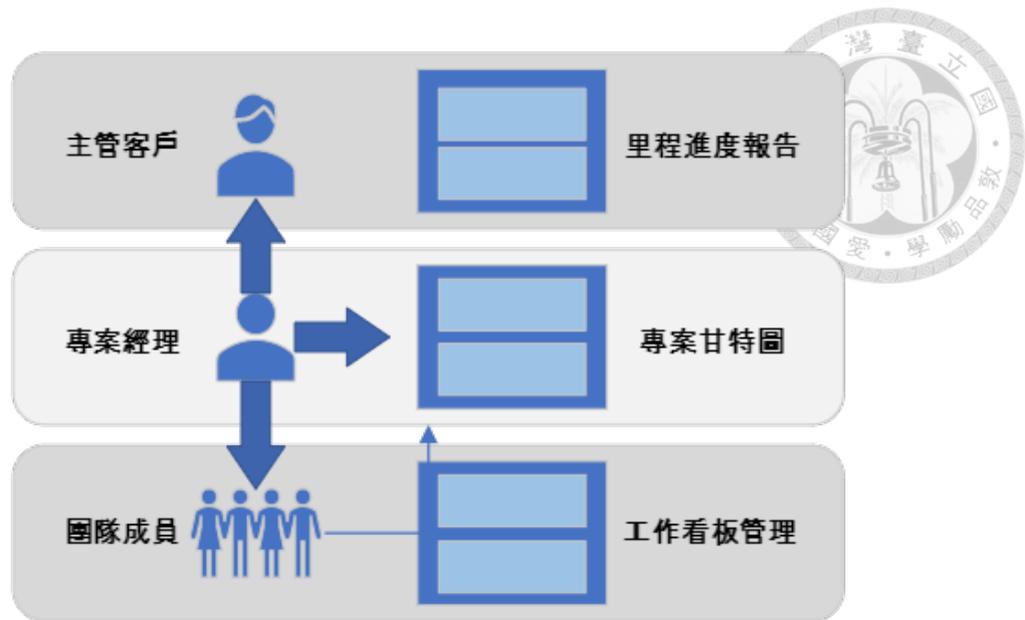


圖 5 專案報表應用圖

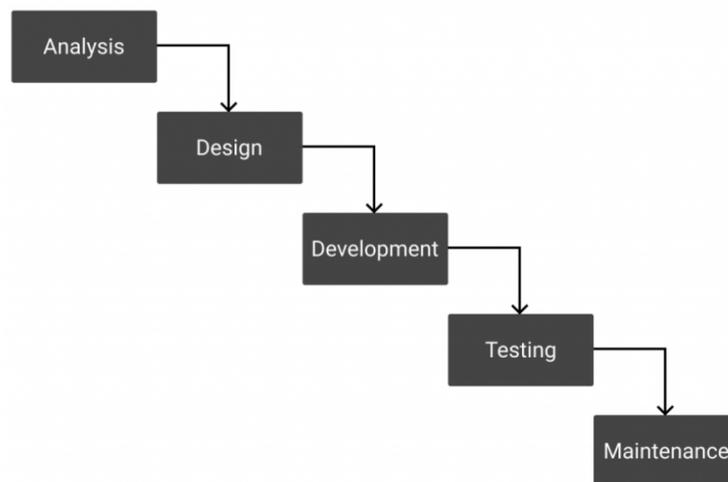


圖 6 瀑布式專案管理流程

敏捷式管理是另一個專案流程管理工具，其實源自於軟體工程，專案的目標可能明確也可能不明確，但沒有一個一定清晰的解決方案，因為一個軟體在實際做出之前總是有很大的想像空間。如果軟體開發的結果不符合客戶或市場需求，那麼從前面的系統分析、系統設計，到程式撰寫、測試等等所花費的時間，最後可能又會重工，所以才發展出敏捷式開發的做法。PMI ACP (1969)於 2017 首次將敏捷專案管理思維納入在 PMP 敏捷式管理中，主要不是在結構上的改變，而是將敏捷專案管理思維納入傳統專案管理方法中，以更靈活、快速地應對變化和需求，提高專案的成功率和效率。專案的開發過程是持續不斷的迭代和循環，透過

快速交付產品原型、持續優化需求、快速反饋和改進等方式，讓專案團隊更容易理解和滿足客戶的需求。同時在專案中及時調整、控制進度、成本、品質等方面的風險。相較於傳統的 PMP 專案瀑布式管理，PMP 敏捷式管理更加注重團隊合作、客戶參與、快速反饋和持續優化等方面。它適用於需要快速適應變化和需求的專案，例如軟體開發、新產品開發、數位轉型等領域。現實環境需要快速反應的敏捷實務應納入專案管理中。林楚橋 (2019)同時提到，敏專式專案管理最重要的進行方式是以固定循環工作週期，達到專案靈活適應及需求變化的迭代調整，最重要的是敏捷管理法如何成功。就像 Fowler & Highsmith (2001) 發表了敏捷宣言而有了不同的思維探討並且發表了敏捷管理方法和框架，以下是其中三種較為常見的方法，包含：Scrum、Kanban 和 XP。Scrum 是一個較為流行的敏捷框架重點在於強調團隊的自我管理、持續交付和快速反饋，透過 sprint 短期開發週期的方式進行產品開發。Kanban 是以視覺化方式管理工作流程，著重在流程優化和持續改進。XP (Xtreme Programming)則是強調軟體工程的技術實踐，包括持續整合、自動化測試和代碼重構等，以確保高品質的產品交付。每種方法和框架都有其特點和適用範圍，但都強調團隊合作、快速迭代和持續優化。

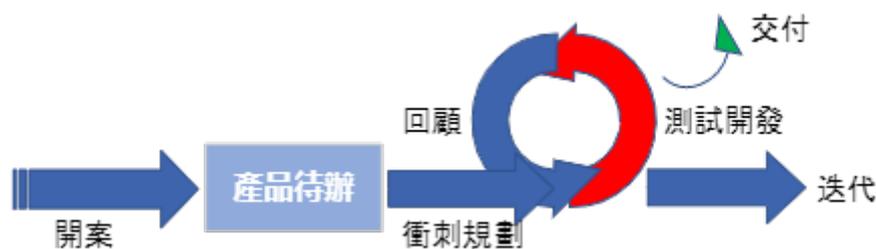


圖 7 敏捷式專案管理流程

### 2.3 專案管理需考慮因素

外商企業大多是以強矩陣組執行專案，而專案經理顧名思義工作內容是以專案導向，負責在專案組織內協調工作交辦分配，時程控管，及其他相關監督業務。主要的範疇在產品經理將需求開出之後，領導產品研發專案、掌控產品開發流程，確保產品可以如期完工，為了讓專案可以如期推進，使產品可以在時間與預算內如期誕生。林楚橋 (2019) 提到全球的專案數量不斷地再提高，使用的團隊也一直再增加，但同時間失敗的案列也不斷的成長，問題並不是技術挑戰，而是出現在橫向溝通。林東清 (2006) 跨組織溝通是一門學問，若能有效整合和促進團隊間的

溝通，就能減少知識分享的障礙，提升組織間的信任，並實現專案的成功目標。專案經理為部門間協調的要角，需集結公司各路工程研發開發好手整合資源，達成縱效。專案經理在專案中扮演領航員的角色，他們負責確定方向航線、制定航行日程，並確保順利達到目的地，交付符合企業需求的商品。專案經理的工作涵蓋了多個方面，包括：制定專案時程和進行大量的溝通工作。通常需要處理多個專案，因此需要具備良好的多任務處理能力，並了解公司不同部門中的慣用模式和行為語言，以利最大化資源分配。專案經理的角色至關重要，能夠確保專案成功完成並符合公司的目標。陳建良 (2009) 所提到的多重專案管理方法，允許同時管理多個專案，基於一種專案組合的概念，即具有相似特徵的專案項目，例如：共享資源、目標、風險和利益、專案選擇、專案排成、資源管理、風險管理、績效管理。多重專案模型可以提高專案管理效率和資源利用率，並能夠更好地協調和管理不同專案之間的關係。在實施多重專案模型時，需要建立相應的管理流程和系統，並且需要進行持續的監測和評估，以確保其有效性和可持續性。

敏捷式管理方法在當今企業界越來越受到關注和應用，但並不一定適用於所有的公司或專案執行。林楚喬 (2019) 的研究報告提出「專案要如何成功，使用敏捷式方法」的專案探討。許多專案雖然按照計畫和預算執行，但結果卻常常以失敗告終。因此，此文獻的目的在於探討專案團隊如何使用敏捷方法實現專案成功，並了解敏捷式專案方法對於專案成功的影響程度。專案成功的定義指的是，當專案完成時，專案結果應滿足成本、時間和範疇利益，其中包括：專案實施效率、利益相關者的滿意度和專案未來發展潛力等三個重要因子。敏捷法強調快速迭代、持續改進和團隊合作，對於快速變化和需求不斷變動的專案，例如：軟體開發、新產品開發等，通常能夠產生良好的效果。此外，公司本身對專案的觀念和方式，以及公司內部的治理模式也可能影響敏捷方法的實施。透過線性結構處理、路徑分析和驗證各概念之間的關聯性，可以更加深入地了解在臺灣各類專案實施敏捷法時對專案成功的影響程度，以及公司內部治理模式是否會影響敏捷式專案成功。

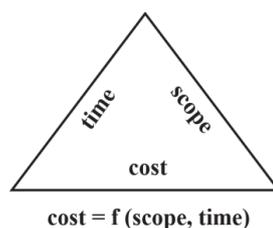


圖 8 基本原則範疇三角形



張玉輝 (2019) 隨著行動思維的崛起，不同類型的產品透過物聯網的整合，結合智慧裝置和雲端管理，產生了強而有力的應用，產品廠商為了應對軟硬體整合的轉變，面臨著很多內部管理與服務結構的改變，並間接影響了新的成本管理問題，並提到了在中小企業居多的台灣，智慧物聯網趨勢的發展是重要的議題之一，因此必須從過去大量生產的硬體製造思維轉變為少量多樣的軟硬體整合和顧客服務導向的系統，並採用多重專案管理模式，探討專案組合管理對個案公司的影響和效益。研究結果顯示，專案組合管理結合作業基礎成本制度是可以協助企業在專案組合決策方面提高獲利性，當企業面臨不同專案時，導入專案組合管理流程，通過策略、技術、財務和商務等不同面向和關鍵因素進行討論，可以有系統地管理各個專案，提供更精確的成本資訊，讓專案管理團隊全面了解各個專案面臨的問題，並尋找可能的替代方案或改善方法提升獲利。

## 2.4 專案管理所碰到問題

傳統的瀑布式專案管理並不一定適用於所有公司和專案情境，尤其是在電子硬體研發與傳統產業中，因為硬體和軟體研發部門設計有不同的需求和目標。饒彰年 (2012) 面對市場快速變遷與競爭環境的挑戰，公司企業需要快速的開發新商品，以搶得市場上市先機。為了提升商品研發效率，專案的進程掌控與專案小組的審查把關，就成為企業內研發部門相當重要的管理方式。因此，出現了不同的專案方法，挑戰傳統專案管理方法。Johnson (2019)，瀑布式專案管理已經存在很長時間並被廣泛應用，流程的一致性一直被視為瀑布式專案管理的黃金準則，但卻又往往缺乏彈性。專案的難易度與傳統的瀑布式專案管理目前主要面臨下列問題：計畫剛性、風險管理不足、長時間的交付週期以及有限的客戶參與。計畫剛性意味著在專案開始之前制定的計畫難以適應變化和調整，瀑布式方法通常需要在專案開始之前制定詳盡的計畫，包括所有工作項目和里程碑的確定，但在實際執行中，需求和情境可能會隨時發生變化，這使得原先的計畫變得僵化和不靈活，這可能導致無法適應變化和調整專案方向的困難，可能限制了專案的靈活性和應對能力。風險管理不足則表示在專案執行過程中，或後期才發現的風險可能無法及時處理，增加了專案失敗的風險，當然這也包含了專案小組成員的組織、專案的衝突、小組成員與專案進程的不同所造成不同的便因，專案團隊對於執行流程的熟練度，可能會造成長時間的交付週期，導致專案無法快速適應市場變化

或客戶需求，影響專案的成功。此外吳耀庭 (2007) 也提到了不同專案組織團隊成員對於流程的熟練度，有很大的機會會直接影響專案的成功，當然這也取決於產業別，並以營建業、通訊服務業、流通零售業、非營利組織作來探討專案的成功之路。有限的客戶參與可能導致專案的交付產品與客戶期望不符，因為客戶的需求無法及時反映和調整，因此專案敏捷法的出現旨在解決這些問題，提供更靈活、快速且客戶導向的專案管理方法。它強調持續的溝通和合作，快速迭代和調整，以確保專案能夠更好地應對變化和達到客戶期望。

表 3 風險管理因素

計畫剛性	瀑布式方法通常需要在專案開始之前制定詳盡的計劃，包括所有工作項目和里程碑的確定。在實際執行中，需求和情境可能會發生變化，這使得原先的計劃變得僵化和不靈活
風險管理不足	瀑布式方法中的風險管理通常發生在專案開始階段，並且較少在後續階段進行評估和處理。這可能導致在專案後期才發現的風險無法及時應對，增加了專案失敗的風險
長時間的交付週期	瀑布式方法的特點是將專案分為不同的階段，每個階段按順序執行，並且每個階段的結果都要等到前一個階段完成後才能進行。這可能導致較長的交付週期，使得專案無法迅速響應市場變化或客戶需求
有限的客戶參與	瀑布式方法中，客戶通常在專案初期參與需求定義和驗收，但在後續階段的參與相對較少。這可能導致客戶對於專案的需求變化無法及時反映，造成最終交付的產品與客戶期望不符

表 3 解釋了四個主要風險，這些風險可能會對專案執行產生影響，並可能導致專案執行失敗。

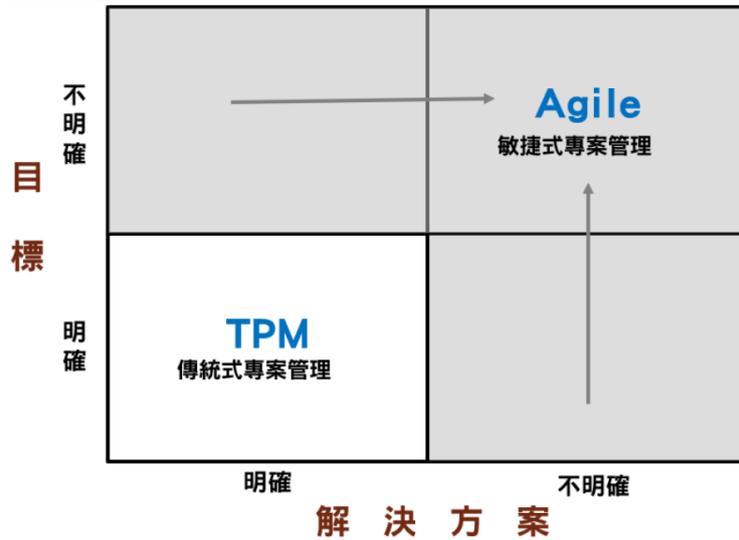


圖 9 專案管理成功基因

圖 9 為專案手法的差異解釋，游振昌 (2023) 詮釋了瀑布式專案管理可能是個蓋大樓的概念，又或是一個重複性產品的專案執行，運作上或許不需要創新。敏捷式專案管理沒有清晰的解決方案，開發過程會因環境而改變。如果深入的探討專案管理本質，就會發現其實這兩種手法的核心目標是一樣的，都是著重於管理專案中的範疇、時間、成本以及人力資源等等，只不過對於應對“變更”的態度有所不同。傳統式專案管理手法，是透過收集需求以確認專案範疇；相對的，敏捷專案管手法上擇是固定時間與成本限制專案的範疇。這樣的好處用在固定頻率的交付時間，每次產出的成果就比較好預估，同時還可因應市場變化立即進行修正。因此，如果遇到的專案需要處理“人”的問題，也就會變更較多，那麼敏捷性專案管理手法會比較適用。手法很重要在於運作專案時，不同的手法會影響完成專案所需要的時間成本，當用錯手法時，有機會造成專案交付失敗，就像從台北到金門，選擇開車永遠無法到達目的地，專案手法一樣會影響專案的成功與否。

游振昌 (2023) 提出的混合式專案管理方法是否適用於未來的專案，在實執行專案時，大多數從業人員需要具備專業能力，但更關鍵的是跨領域整合的能力。每家企業的專案都可能面臨不同部門或公司之間相互交錯的情況。因此，針對專案的特性，彈性地結合傳統和敏捷的方法成為一種挑戰，考驗著專案經理對專案管理方法的理解深度。不同的專案特點需要採用不同的管理模式來應對，因為專案經理的核心職責始終只有一個：確保專案成功交付。在不斷變化的環境中保持靈活性，將成為未來競爭的關鍵要素。

## 第三章 研究方法



### 3.1 個案研究法

過往的文獻對於電子產業硬體研發開發領域中的敏捷式專案管理探討相當的少，大部分的研究和資源分享都集中在軟體相關開發領域。因此對於硬體研發專案的實際執行方式、效果和決策因素等方面的了解相對有限。基於這個情況，本研究選擇採用個案研究方法，深入研究一家實際個案公司在敏捷式專案管理方面所面臨的問題和決策過程，並探討敏捷式專案管理對該公司的影響和效益。這樣的研究方法能夠提供更深入、具體的了解敏捷式專案管理使用情境，並對實際情境下的硬體研發專案管理提供實用的洞察。

關於研究對象的選擇，為一間大型外商企業，市值為全球 500 大，全球有多個研發團隊，在多個研發領域與大型機電市場占有率都是領先的狀態，2020 年以前大部分的研發團都是使用瀑布式專案管理來開發專案，隨著市場快速的變動，使用老舊的瀑布式管理，已經無法快速滿足客戶需求。本研究將探討實踐執行上的三個不同規模的案例，從專案成本、專案流程的使用比較、專案毛利率、以及專案交付時間做為主要探討，故本研究透由個案公司的專案組合決策過程與改革內容之探討，理解特定個案、提供豐富的資料和細節、將有助於瞭解專案組合決策時所應考量的因素與決策之間的具體關係，提供豐富的資料和細節，探索新的理論觀點等。

### 3.2 研究範圍與步驟

本研究以 2020 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日期間個案公司所立案的專案項目為研究範圍。本研究除了第一章研究動機、目的與第二章文獻的回顧與整理，後續第四章分別為個案背景研究與實證分析，第五章為結論與建議，研究之步驟說明如下：

1. 關於個案公司產業與競爭環境概要說明
2. 針對個案公司因應專案管理方式所遭遇交付問題說明
3. 個案公司長期以來的專案管理模式與專案成本問題與探討
4. 個案公司採用實施敏捷式專案作業成本與原始瀑布式專案成本之差異比較並探討可能獲得之效益與分析

5. 透由專案作業成本採集之較正確成本並逐一導入個案公司專案管理流程，嘗試協助找出保留或停止之個別專案
6. 對於個案公司專案組合管理效益說明外，嘗試找出問題改善，並以不同情境下之專案組合的策略組合探討與分析



## 第四章 個案探討



### 4.1 個案公司背景

在當前商業環境中，全球化不再是企業唯一的解決方案。特別是在疫情後時代，疫情影響和全球供應鏈斷鏈因素使全球貿易量在 2020 年前兩季度下降了 18.5%，全球電子業系統整合商的總銷售量下降了 20.5%。不僅疫情帶來影響，終端消費者和市場需求的變化也對電子產業帶來了很大的衝擊。因此提高企業彈性和適應性，改善企業體質，並提升專案管理已經成為企業當前最重要的課題。本個案研究的主要目的是探討本地企業和外商企業如何執行專案管理，有何工具可以輔助優化專案以及分析哪些企業表現較為優異。

個案公司(簡稱 S 公司)是一家跨國企業，總部位於法國里昂，業務涵蓋全球 100 多個國家和地區。該公司主要從事能源管理和自動化控制領域的研發、製造和銷售。其產品和服務範圍包括低壓電器、中壓電器、高壓電器、工業自動化、建築自動化、安防、能源管理等領域。S 公司在全球擁有約 13 萬名員工，並與全球各地的客戶、合作夥伴、學術機構和社區合作，致力於創建可持續的未來。適當的執行專案管理是成功的關鍵，其專案管理方法採用全球通用的專案管理標準，例如 PMBOK（專案管理知識體系）、ISO 9001（品質管理系統）、ISO 14001（環境管理系統），這些認證是評估企業品質管理、環境管理和職業健康安全管理体系的國際標準。通過這些認證，使該公司能夠不斷提升其業務運營效率、產品品質、環境保護和員工福利。

此外，S 公司也發展了自己的專案管理方法論，名為專案管理體系（S Project Management System, SPMS），應用於所有的專案管理過程中。以下是 S 公司在專案管理的些特點和方法：

專案管理流程：S 公司採用了統一的專案管理流程，該流程包括專案啟動、計劃、執行、監控和收尾等不同階段，以確保專案能夠按時按費用預算完成。專案管理工具：S 公司使用了各種專案管理工具，如 Microsoft Project 和 Primavera 等，以便監控專案進度、成本和資源分配等。

專案管理團隊：S 公司專案管理團隊由具有豐富經驗的專業人士組成，他們負責確保專案達成目標，同時也確保專案與客戶需求相符。跨國合作：由於 S 公

司是一家跨國企業，其專案管理需要在全球範圍內進行協調。該公司使用了全球統一的專案管理流程和工具，以確保所有國家的專案管理都能夠保持一致。

S 公司在專案管理方面非常重視流程的標準化、工具的運用以及人才的培養，S 公司的專案管理方法論旨在確保專案按時按預算完成，同時達成高質量和客戶滿意度。通過運用全球通用的專案管理標準和自己的 SPMS，S 公司在各種專案管理方面取得了成功，從而提高了效率、降低了風險和成本，並滿足了客戶對品質、進度和預算的要求以確保其專案管理的高效性和成功率。

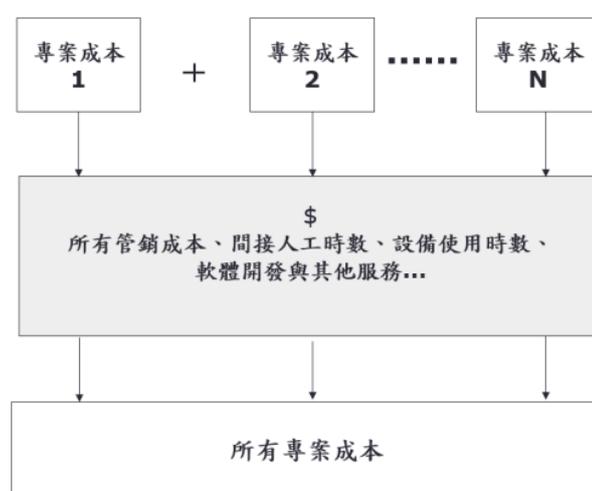


圖 10 專案成本流程

## 4.2 PMP 外商企業瀑布式專案流程介紹

專案經理(Program Manager)的職位定義與常見工作內容，專案經理顧名思義工作內容是以專案導向，負責組織內協調工作分配，專案時程管理，及其他專案監控作業。主要的範疇在產品經理將需求開出之後，領導產品研發專案、掌控產品開發流程，確保產品可以如期完工，為了讓專案可以如期推進，使產品可以在時間與預算內如期誕生。專案經理為部門間協調的要角，需集結公司各路工程研發開發好手，整合資源、達成縱效。專案經理可以說是航海王的角色，負責確定方航行方位、制定航行日期，確保團隊順利達到目的地，交付符合需求的商品。專案經理的工作涵蓋了多個方面，包括制定專案範疇及時程，以利最大化資源分配角色至關重要，須確保項目成功完成並符合公司的目標。

一個專案可以是一個階段就完成，而大的專案可能會切成好幾個階段，以 S 公司為列專案組合瀑布式流程管理為例，可劃分為五大線性階段流程，按照順序進行，每個階段的工作必須在前一階段完成後才能開始進行，並且在每個階段完成後進行驗收，以確保各個階段的工作正確無誤。六大流程為開案、專案開始、計畫規範、設計確認、產品量產、產品銷售、專案結束。

### S 公司流程

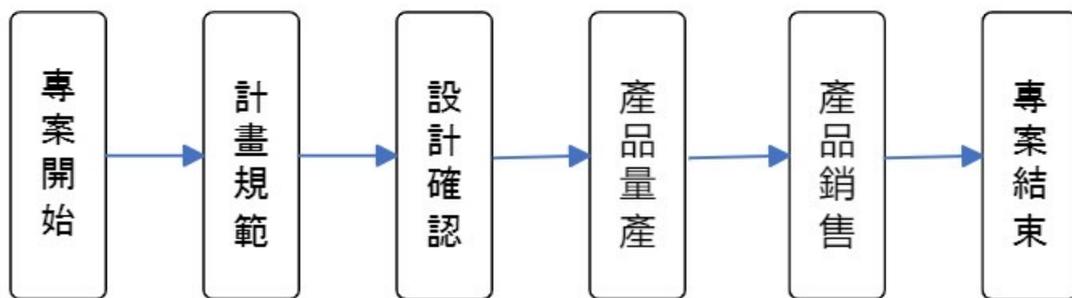
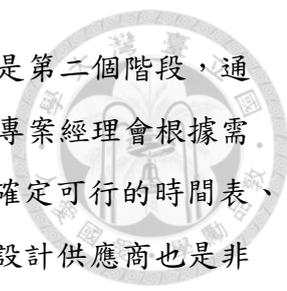


圖 11 S 公司流程計畫

專案開始、需求規劃，在 PMP 專案管理中的瀑布式管理中，需求階段是專案生命週期的第一個階段。而 S 公司在這個階段，專案團隊通常會進行收集需求、定義範疇、分析需求，建立需求所需的文件。需求規劃是瀑布式管理中非常重要的一個階段，因為在這個階段中，專案團隊需要確定專案的方向和目標，並且為後續的設計、開發和實施階段奠定基礎。

- 收集需求：團隊需要從利益相關者收集所有相關需求，包括產品功能、性能要求、界面需求、法律和法規等。
- 定義範圍：基於收集到的需求，團隊需要明確定義專案的範圍，確定哪些需求將被包括在專案中，哪些需求不會被包括在內。
- 分析需求：一旦收集到所有的需求，團隊需要仔細地分析每個需求，以確保其可行性、可實現性和符合客戶需求。
- 建立需求文件：最後，專案團隊需要將所有的需求和範圍定義記錄在需求文件中，以便在後續階段中使用 Bottom of Form。



計畫規範，在 PMP 專案管理瀑布式管理中，計畫規範階段是第二個階段，通常在需求收集和分析之後進行。以 S 公司為例，在這個階段，專案經理會根據需求和目標來制定專案計畫，包括評估可行性、定義專案範圍、確定可行的時間表、預算和資源，並制定相應的計畫書。在這個階段，確認專案的設計供應商也是非常重要的一環。此階段也包括風險管理計畫、溝通計畫、品質管理計畫、範圍管理計畫、時間管理計畫、成本管理計畫、資源管理計畫、採購管理計畫等，以確保專案能夠在預算、時間和範圍內成功完成。在計畫規範階段，專案團隊成員也需要進行初步的訓練和規劃，以確保他們對專案目標和計畫的理解和執行能力。評估結束後，所有的利害關係人都需要表決，確認設計供應商。

簽約、確認執行規範在 PMP 專案管理瀑布式管理中，執行階段是專案中的第三個階段，也是進入實際實施的階段。此階段通常在計畫規範階段之後進行，此時產品的細節規畫基本上都已經完成。在執行階段中，專案團隊會開始執行專案計畫中所制定的各項任務，進行資源調配，管理專案進度和監督工作進展情況。此階段的目標是實現專案計畫，按照所設定的時間表和預算完成各項工作，並確保工作質量符合要求。在執行階段中，專案經理需要與團隊成員緊密合作，管理和協調各項工作，解決可能出現的問題和挑戰。同時，他們還需要與利害關係人保持緊密聯繫，監督專案進度，提供必要的專案進度報告和更新。在執行階段中，風險管理和品質管理也是非常重要的任務。專案團隊需要監測和評估風險，並制定應對措施，以確保專案能夠按照預期品質水準完成。在執行階段中，專案團隊也需要進行持續的溝通和協調，以確保專案能夠順利進展。此階段還包括專案文件的維護和更新，以及確保所有工作符合專案計畫的要求。一旦執行階段完成，專案進入驗收階段，以驗證專案是否符合最初的需求和目標。

設計確認階段，在 PMP 專案管理瀑布式管理中為專案中的第三個階段，也是執行階段的一部分，它是所有可行性研究、設計、開發、確認的階段。在這個階段中，專案團隊需要確認所有產品細節，並進入試產和設計驗證階段，以確保產品能夠按照設計要求正常運作。此階段還需要與利害關係人進行溝通和協商，以確定是否進入下一階段。這個階段的目標是將設計方案落實到實際產品中，以便在下一階段進行製造和測試。專案團隊需要密切合作，以確保產品能夠按時交付，並符合預期的品質標準。

產品量產階段，為 PMP 專案管理瀑布式管理中為專案中的第四個階段，專案進入到實際生產或開發產品的階段，即將進入到實現專案計畫的實施階段。在這個階段，專案團隊會開始進行各項生產或開發工作，並確保工作進度和產品品質符合要求。此階段的重點是生產出高品質的產品，並且在預算和時間表內完成各項任務。

產品銷售、完成產品階段，為 PMP 專案管理瀑布式管理中為專案中的第五個階段。在 PMP 專案管理瀑布式管理中，以 S 公司的”Sell”階段通常是指將已經完成的產品或服務正式交付給客戶或使用者的階段。在這個階段中，專案團隊會對交付的產品或服務進行最後的測試和驗收，並準備交付文件和培訓材料，以便客戶或使用者能夠使用產品或服務。此階段的目標是確保交付的產品或服務符合客戶或使用者的需求和期望，並且可以正常運作。專案結束階段則是整個專案的最後一個階段，它涉及到專案的正式結束和關閉。在這個階段中，專案團隊會進行最後的評估和檢討，撰寫專案報告和交付文件，並確保所有的專案文件和知識得以妥善保存和傳承。此階段的目標是確保專案能夠順利地結束，並從中獲得經驗和教訓，以便對未來的專案有所啟示。



圖 12 S 公司專案與組織關係圖



### 4.3 Agile 外商敏捷式專案管理

Agile 即是專案管理中的敏捷管理也是一個靈活的方法論，強調迭代開發、自我組織、持續反饋和改進，使團隊能夠快速適應變化的需求和環境。在敏捷管理中，重視團隊的合作和自我管理能力，讓成員能夠更好地發揮自己的專業能力和責任感。以 S 公司為例的敏捷管理中，每個專案都會被劃分為一個或多個迭代週期，稱為 Sprint，每個 Sprint 通常持續 2 到 4 週，在這個週期中，團隊會集中精力完成一個特定的任務，並且在每個 Sprint 結束時進行回顧 Retrospective 和改進。透過迭代開發和持續反饋，團隊能夠快速適應變化的需求和環境，提高產品交付的效率和質量。除了開發流程之外，敏捷管理還注重團隊之間的溝通和協作。在敏捷團隊中，敏捷開發 Scrum 團隊中的腳色與分工定義也不完全一樣，主要有三種腳色，分別產品負責人(Product Owner)、指導教練(Scrum Master)，和開發團隊 Developer Team。通常一個 scrum team 只會有一位 Scrum Master 負責協調團隊的工作和溝通，並且每天固定時間進行 Stand-up Meeting 來了解每個成員的進展和問題。得更具彈性與效率，並在流程上透過快速的迭代，調整作業工作內容達成目標。六大流基本上沒有大變化，但是在每個知識領域上導入了 Agile 的概念並且執 Daily Scrum、Scrum Demo、Scrum refinement, Scrum Retrospective and Scrum Planning。

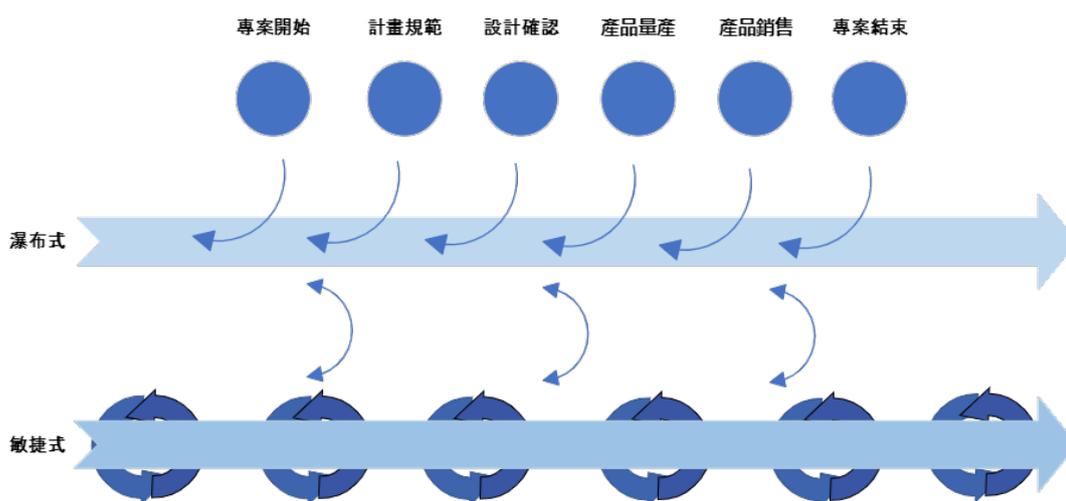


圖 13 S 公司敏捷式管理應用圖

產品負責人，主要負責管理產品的發展和交付，是 Scrum 團隊的唯一對產品負責的人，負責為團隊提供清晰的產品愿景和需求，並在整個項目期間保持對產

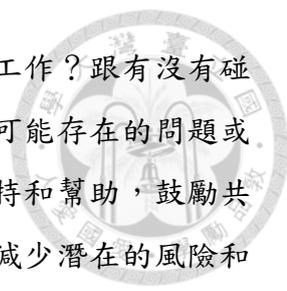


品的控制和所有權。工作內容包含了，制定產品愿景和產品路線圖、收集和分析需求、向利害關係人收集需求、瞭解客戶需求和市場趨勢，並將這些需求轉化為產品需求、管理產品待辦清單、確定產品交付的範圍、確保產品質量，確保產品在開發過程中符合所有利害關係人的期望，決定產品發布時間。S 公司為例，產品負責人，對於案子有最高的主導權，並經由迭代快速調整所需需求及規格，即時反應。

指導教練，主要的工作為協調與指導 Scrum Team 的團隊開發，確保開發過程能夠正確順暢符合 Scrum 架構並協調團隊成員間的合作與專案執行。其中包含了 Scrum 框架的實施、移除障礙團隊協調、會議組織與管理、開發過程的監督。以 S 公司為例，指導教練需要為執行中的專案進程負責，如有任何障礙，須及時協調作先對應的升級，解決障礙，但也是有相對應的壓力，每日都需要召開組織會議。總之指導教練需負責確保 Scrum 開發團隊能夠高效地進行開發工作，並協調團隊成員之間的協作，使整個團隊能夠順利地完成。

開發團隊，S 公司為例是由主管分配所組織的開發人員所組成，他們大部分來自不同部門，專職於在相對應的產品線上，而主要的工作負責實現產品的功能並進行測試。人員包含了軟體工程師、測試工程師、硬體設計師、資料庫管理員等。開發團隊擁有絕對的責任實現產品需求，產品需求：開發團隊負責根據產品待開發的功能需求進行編碼和測試、產品測試：開發團隊負責測試產品功能是否達到了預期效果，並在需要時進行修正，自我組織和自我管理：開發團隊需要自我組織和管理，確保團隊能夠按時完成任務並且保持高效率，參與”短衝計畫”會議：開發團隊需要參加”短衝計畫”會議，以確定在下一個短衝中要完成的工作，參與 Sprint Review 會議：開發團隊需要參加 Sprint Review 會議，以展示在 Sprint 中已經完成的工作，並接受相關利害關係人的反饋，參與 Sprint Review 會議：開發團隊需要參加 Sprint Review 會議，以展示在 Sprint 中已經完成的工作，並接受相關利害關係人的反饋，參與 Sprint Retrospective 會議：開發團隊需要參加 Sprint Retrospective 會議，以討論 Sprint 中的問題，提出改進措施，並確定在下一個 Sprint 中的改進方向。

團隊站會 (Daily Scrum)，是 Scrum 框架的一個重要活動，也被稱為每日站會。以 S 公司一般為 15 分鐘的短會議，會議通常在同一時間和同一地點進行，每個開發團隊成員、指導教練、產品負責人都必須參加。在團隊站會中，團隊成員基本



上要簡潔回答三個問題，昨天做了什麼工作？今天我要做什麼工作？跟有沒有碰到問題須及時幫助及解決？以便整個團隊了解工作進度，發現可能存在的問題或障礙，並尋找解決方案，通過每日站會團隊成員也可以相互支持和幫助，鼓勵共同學習和成長。團隊站會有助於提高團隊協作和溝通的效率，減少潛在的風險和延誤，以確保產品能夠按時交付。

團隊交付，在敏捷流程中團隊交付是指一個會議，也稱為迭代回顧會議，S 公司的做法是向利害關係人展示敏捷團隊在當前迭代周期(Sprint)完成的所有工作，也為利害關係人提供機會在此基礎上進行評估和提供反饋。在團隊迭代回顧會議中，敏捷團對會展示他們在當前迭代周期間創建的所有新功能和功能，並演示這些功能如何工作。此外小組還會討論他們遇到的任何挑戰，以及他們在下一個 Sprint 中計劃實現的目標。產品負責人會要求參加迭代回顧會議，以便能夠評估工作提供反饋，並確定下一個迭代週期工作的優先順序。利害關係人還可以參加 Scrum Demo，以便更好地了解 Scrum 小組的進展情況，以及對其工作提供反饋。Scrum Demo 是 Scrum 框架中非常重要的一部分，它幫助小組和利害關係人保持同步，確保小組在產品開發方面取得成功。

Scrum Retrospective（回顧會議）是 Scrum 敏捷開發中的一個重要事件，通常在每個 Sprint（短週期開發週期）完成後進行。該會議旨在回顧過去的 Sprint，找出在過程中發生的問題，為未來的 Sprint 改進流程和做出相應的行動。Scrum Retrospective 需要 Scrum Team（Scrum 團隊）全體成員參加，包括 Product Owner、Scrum Master 和 Develop Team。在會議中，團隊成員應該坦誠地討論 Sprint 過程中遇到的挑戰和問題，分享他們的成功和失敗經驗，並提出改進和下一步的行動計劃。收集數據：整理有關過去 Sprint 的所有數據和信息，例如：Sprint 的目標、工作量、時間表、成果等等。回顧過程：回顧整個 Sprint 過程中遇到的挑戰、成功、失敗、教訓和發現的問題、確定改進項目：討論並確定要改進的項目和行動計劃、確定改進項目：討論並確定要改進的項目和行動計劃，制定行動計劃：團隊成員應該確定下一步的行動計劃，包括誰負責執行、何時執行以及如何測量結果，Scrum Retrospective 的目的是提高 Scrum 團隊的效率和產品品質，並確保未來的 Sprint 能夠更好地完成。

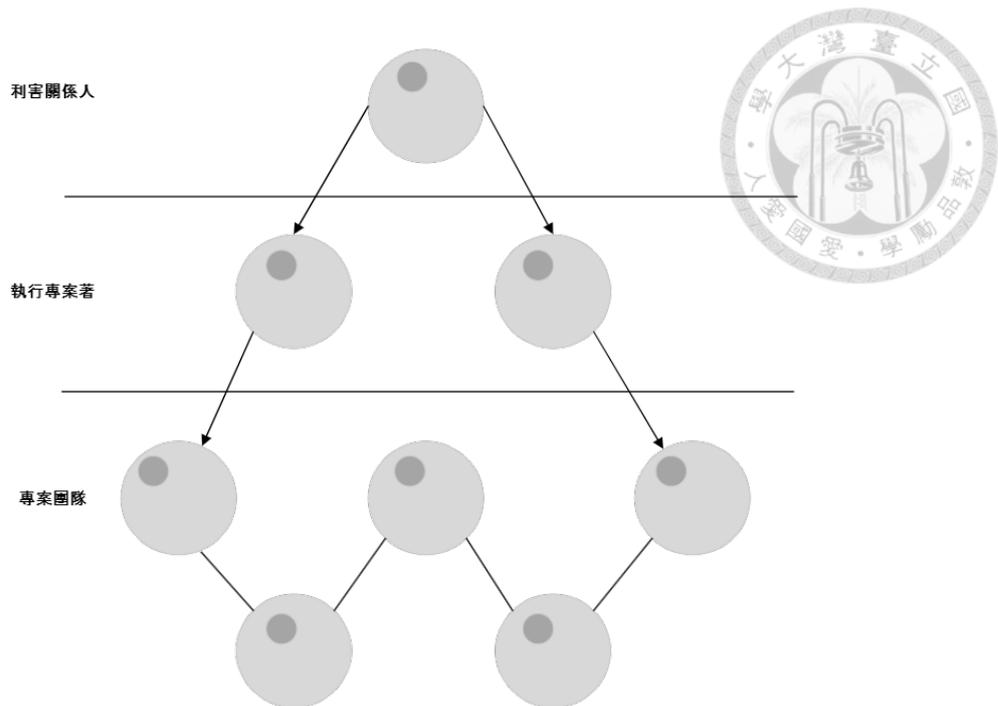
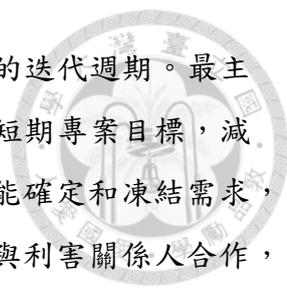


圖 14 S 公司敏捷式管理關係圖

#### 4.4 案子比較瀑布式與敏捷式數據分析

專案管理專業的瀑布式管理法和敏捷法在專案執行方面存在差異。適用的方法取決於專案的特性、需求的變動性、團隊的能力和利害關係人的期望。在 S 公司中，瀑布式管理方法和敏捷方法之間最大的差異是開發思維的改變以及專案腳色的重新定義。在敏捷開發中，舊有的專案腳色需要重新映射到敏捷開發腳色，並賦予新的職責。這種轉變旨在鼓勵團隊成員扮演更成熟和自主的角色。在瀑布式管理中，專案經理通常扮演主要的管理和監督角色，指導團隊成員的工作。然而，在敏捷開發中，團隊成員被視為成年人，被賦予更多自主決策和責任。敏捷團隊更加自組織，成員之間共同協作並參與決策過程。這種改變體現了對團隊成員能力和責任的更高期望。專案管理人員需要促進團隊成員的成長和發展，並創造一個支持自主決策和協作的環境。這種轉變有助於提高團隊的效率和品質，並激發團隊成員的創造力和才能。因此，對於 S 公司而言，在採用敏捷方法時，重要的是重新定義專案腳色，並確保團隊成員有足夠的資源和支持，以履行他們的職責並達成專案目標。除了心態方面，團隊的規模也被重新定義，通常組織人數為 9 人內，以利提升團隊技術的效率及品質。其中比較可以分為下列五大項：開發方式、需求管理、團隊合作、變動管理、交付時間等。如就開發方式來比較瀑布式管理方法使用順序式的開發方式，將專案劃分為預定的階段，並按照順序進行。



而敏捷方法則採用迭代和增量的開發方式，將專案劃分為短期的迭代週期。最主要的差異在於目標導向，敏捷方法能夠讓團隊快速溝通，明確短期專案目標，減少不必要的時間浪費。瀑布式管理方法要求在專案開始前盡可能確定和凍結需求，而敏捷方法則接受需求的不斷變化和調整。敏捷方法鼓勵持續與利害關係人合作，能夠靈活地應對需求的變化。相比之下，瀑布式管理方法缺乏彈性，無法快速調整專案方針。因此，敏捷方法在 S 公司擾入夏在需求管理方面具有絕對的優勢。團隊合作在瀑布式管理方法中，專案經理通常擔任主要的管理和監督角色，指導團隊成員的工作。而在敏捷方法中，團隊成員更具自組織能力，並且在迭代中共同協作、做出決策，相比起來每位個團隊成員都是所謂的成年人對自己專業負責。在瀑布式管理方法中，專案經理通常擔任主要的管理和監督角色，指導團隊成員的工作。在敏捷方法中，團隊成員更具自組織能力，並且在迭代中共同協作、做出決策。相比之下，敏捷方法對於 S 公司鼓勵團隊成員承擔責任並對自己的專業領域負責，每位成員都是自我管理的成年人。交付時間，瀑布式管理方法在開始前就要制定詳細的計畫，並按照計畫進行工作，這可能導致較長的交付時間。

敏捷方法具有較短的迭代週期，每個迭代都可以交付可用的增量，更有助於更快地交付透，過下列提表數據分析，瀑布式管理方法在專案開始前就要制定詳細的計畫，並按照計畫進行工作，這可能導致較長的交付時間。相比之下，敏捷方法通常具有較短的迭代週期。透過下列提供的數據分析，可以看出敏捷方法在交付時間方面的優勢。



表 4 S 公司專案比較圖

專案代號	客戶代號	內容概要說明	複雜難易度	專案方式	交付時間
FC1	In House	First High power rating with 1U online UPS for NAM	超大	瀑布式	657d
FC3	In House	First High power rating with 1U online UPS for EMEA	超大	敏捷式	438d
FC2	In House	First midle power rating with 1U online UPS for NAM	超大	敏捷式	420d
NG1	In House	Midle power rating with 2U line interactive UPS for NAM	大	瀑布式	766d
NG2	In House	Midle power rating with 2U line interactive UPS for NAM	大	敏捷式	657d
CB1	ODM	Midle power rating with 2U line interactive UPS for EMEA	中	瀑布式	547d
CB2	ODM	High power rating with 2U line interactive UPS for EMEA	中	敏捷式	474d

未導入敏捷管理之前，S 公司通常採用瀑布式專案管理方法來進行產品交付。不論是自行開發的產品還是委託協力廠商進行外包開發，專案的難易程度都不影響所需的交付時間，從專案計劃階段到實際執行階段，所需的時間都比導入敏捷式專案方法更長。然而自從 2020 年後，S 公司開始引入敏捷式管理方法，專案執行週期大致上縮短了 10%。這意味著敏捷式方法能夠在專案時間上提供優勢，但要注意的是，即使有再好的設計，如果無法完成銷售上市或公司倒閉，所有的努力也將徒勞無功。因此產品的成功還需考慮到市場銷售和企業收入的因素。

所有的開發案例中，人力成本通常是最昂貴的一項。因此，縮短專案執行時間相應地降低了成本。以 S 公司為例，每個月的人事費用很高，但透過實施敏捷管理，包括優化毛利率和產品財務相關數據，所有這些費用都能得到降低，並讓利害關係人早期獲得價值，並有助於提早實現專案的回報，降低風險和成本。在深入探討一點，專案交付時間方面的差異確實會對專案的財務狀況產生影響，敏捷方法在交付時間方面具有優勢，可以提升專案的財務效益，尤其是在快速變化的市場環境與人力的調配使用下，然而每個專案都是獨特的，專案管理人員需要根據具體情況選擇適合的方法，並進行風險評估和成本效益分析，在 S 公司而言，專案開始到專案人員配置的每個步驟都非常繁瑣，對於這樣的個案，瀑布式方法可能更適合，因為它強調詳細的計劃和控制。這可以確保整體範疇的設計被細緻地規劃，從而減少風險。然而瀑布式方法的長交付時間可能會對專案的財務狀況

產生負面影響，因此對於快速發展和變化迅速的個案，敏捷方法更具優勢，因為它強調快速交付可用增量，並能夠快速適應變化。這有助於提高專案的財務效益和客戶滿意度，總而言之，專案管理人員應該在選擇專案管理方法時仔細考慮專案特性，並進行風險評估和成本效益分析，以確定最適合的方法。無論是瀑布式方法還是敏捷方法，都有其優勢和限制，關鍵是根據具體情況選擇適合的方法並加以使用。

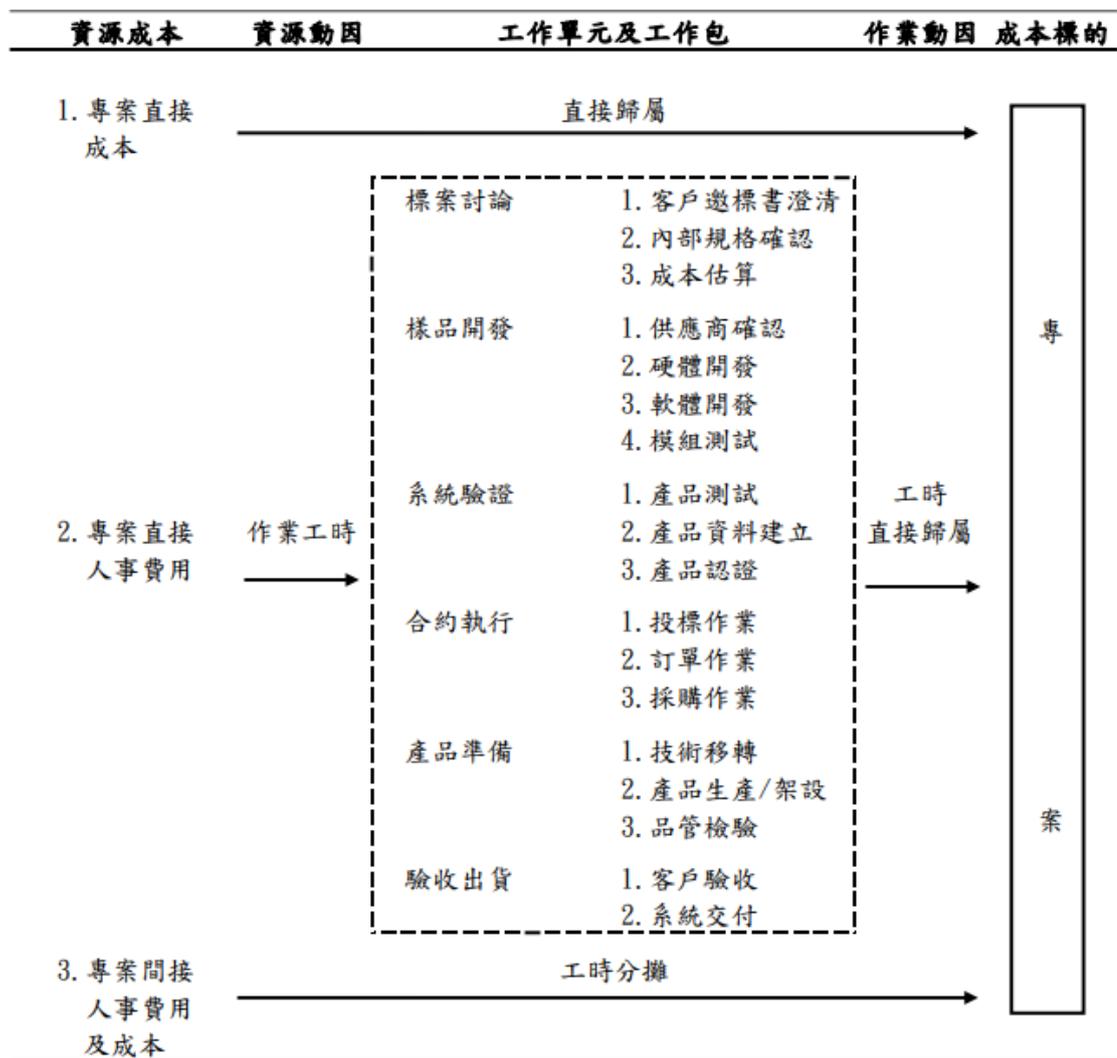


圖 15 S 公司成本圖

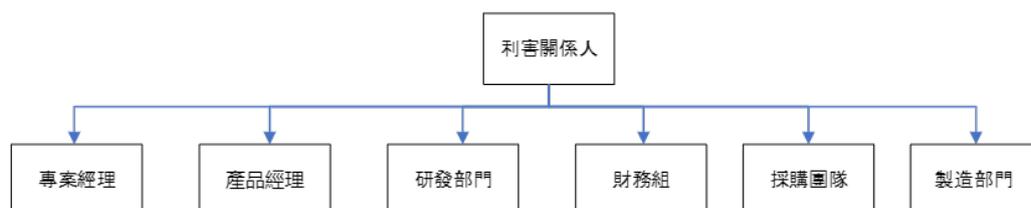
表 5 S 公司專案費用比較表



SE 公司實施專案成本概況

專案代號	專案方式	實施專案作業成本 作業成本	專案人員投入工時	專案難易度	交付時間
FC1	瀑布式	5,700,000.00 EUR	46532 Hr	超大	657d
FC3	敏捷式	4,100,000.00 EUR	32264 Hr	超大	438d
FC2	敏捷式	3,500,000.00 EUR	33120 Hr	超大	420d
NG1	瀑布式	3,700,000.00 EUR	36219 Hr	大	766d
NG2	敏捷式	2,900,000.00 EUR	31672 Hr	大	657d
CB1	瀑布式	580,000.00 EUR	10672 Hr	中	547d
CB2	敏捷式	420,000.00 EUR	7672 Hr	中	474d

根據表 5，我們可以從幾個方面進行分析。專案的難易度可以通過專案人數來衡量。如果專案人數介於 10-15 人之間，則專案被視為非常困難。如果專案人數為 7-10 人，則專案被視為較大的難易度，相反，如果專案人數為 5-3 人，則專案被視為較小的難易度，也可以稱為 ODM（原始設計製造）案子，其介入範圍較小。根據專案的難易度，對於專案的方式所需的投入工時也會有所不同。



FC1	V	V	V	V	V	V
FC3	V	V	V	V	V	V
FC2	V	V	V	V	V	V

圖 16 S 公司專案組織圖

個案探討一：根據對大型開發案 FC1、FC2 和 FC3 的分析，這些案子的整體團隊開發成員超過 10 人，包括專案經理、產品經理、研發團隊、財務組、採購團

隊和製造部門等。在比較瀑布式和敏捷式專案開發模式時，可以觀察到以下結果：在案子的規模和難易度不變的情況下，導入敏捷式開發管理可以稍微減少專案開發時間，同時減少了員工的投入，相對的投資報酬率也跟著增加。這意味著敏捷式開發方法在這些大型案子中可能更有效率。

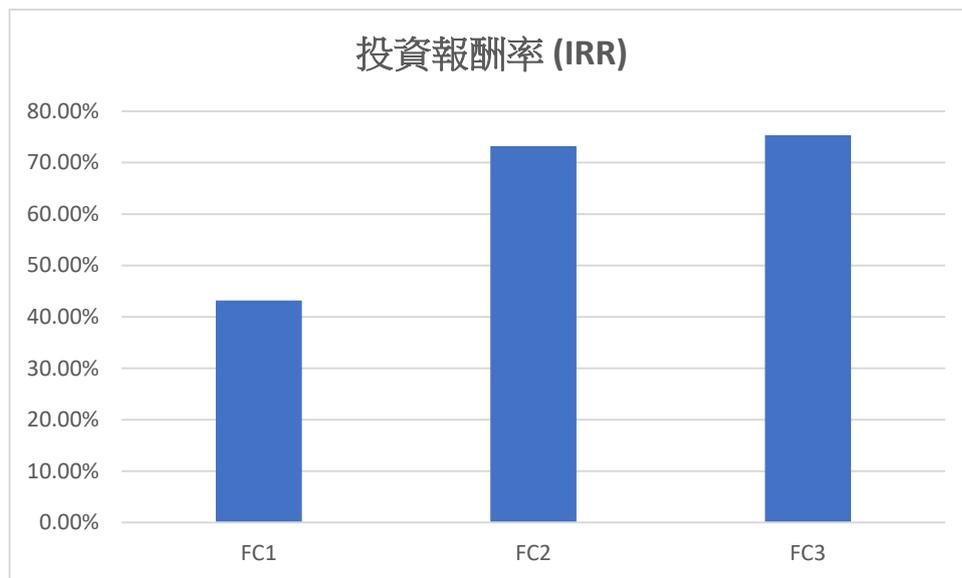
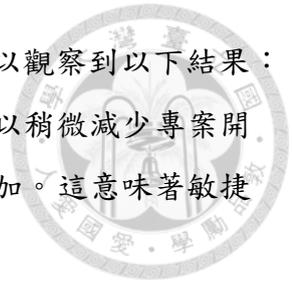


圖 17 S 公司投資報酬率

圖 17 根據對大型開發項目 FC1、FC2 和 FC3 的投資回報率分析，我們未考慮預期銷售量、固定製作成本和最近的預售價格，僅比較了投資回報率。

個案探討二：根據對大型開發案 NG1 和 NG2 的分析，這兩個案子的整體團隊開發成員為 7 人左右，包括專案經理、產品經理、研發團隊、財務組、採購團隊和製造部門等。在比較瀑布式和敏捷式專案開發模式時，可以觀察到以下結果：在案子的規模和難易度不變的情況下，導入敏捷式開發管理可以稍微減少專案開發時間，同時減少了員工的投入，相對的投資報酬率也跟著增加。合理推論敏捷式開發方法在這些大型案子中可能更有效率。而進一步數據分析投資報酬率相對的也是較低的。

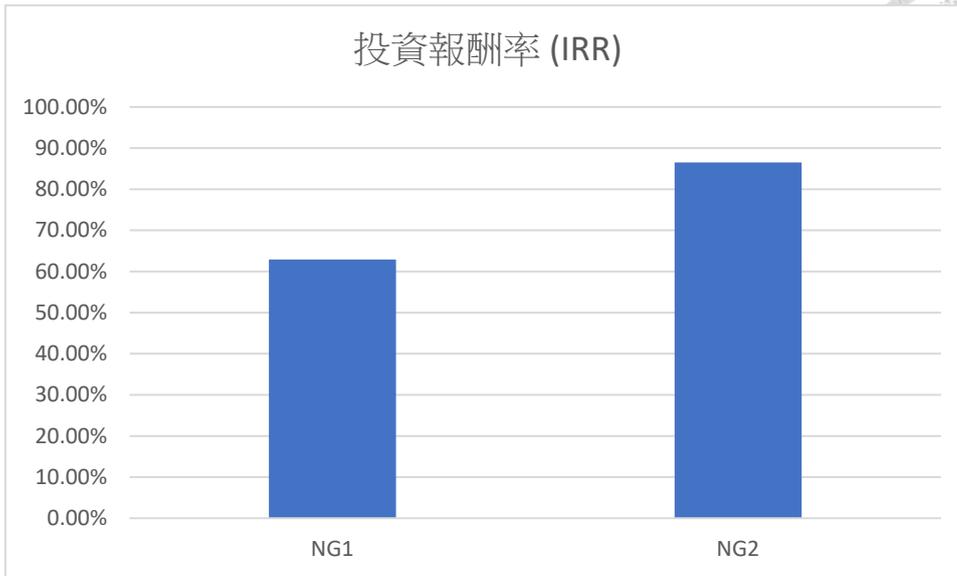


圖 18 S 公司投資報酬率

個案探討三：根據對大型開發案 CB1 和 CB2 的分析，這兩個案子的整體團隊開發成員少於 5 人。作為 ODM 專案，團隊成員僅包括專案經理、產品經理、財務組和採購團隊。在這種小規模專案中，比較了瀑布式和敏捷式專案開發模式，並觀察到以下結果：在案子的規模和難度不變的情況下，引入敏捷式開發管理可以稍微減少專案開發時間，同時減少了員工的投入，從而增加了投資回報率。然而，由於是小型專案，效益並不明顯，而且敏捷式方法只適用於內部溝通，外包商無法有效了解他們的執行效益。

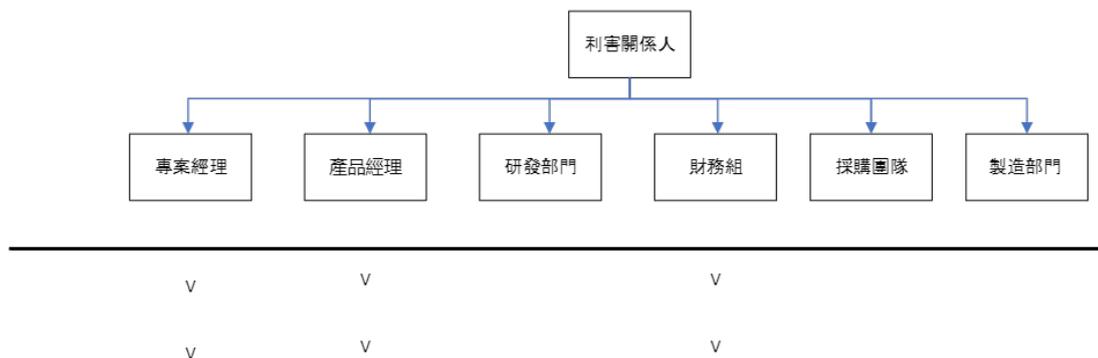


圖 19 S 公司專案組織圖

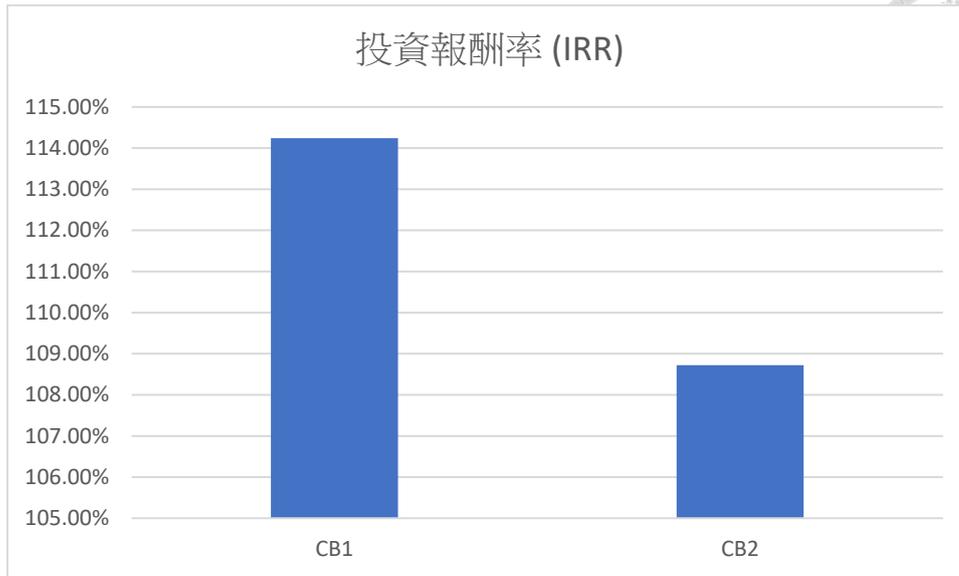


圖 20 S 公司投資報酬率

#### 4.5 小結

在現代的專案管理實踐中，敏捷方法比瀑布式方法更為廣泛地使用。這是因為敏捷方法能夠更好地應對變化和快速變動的需求，以及更有效地進行團隊合作和溝通。許多組織和團隊已經轉向敏捷方法，尤其是在軟體開發和創新領域。敏捷方法的特點使得團隊能夠更靈活地處理專案，提供更快速、高品質的交付。然而，瀑布式方法在某些情況下仍然有其應用價值，特別是在對預期結果有明確定義且需求相對穩定的項目中。從實際的公司案列分析，當使用敏捷式管理的時候交付時間有著些微差距的改善，在所有的開發案例中，人力成本通常是最昂貴的一項。因此，縮短專案執行時間相應地降低了成本。

下列為實際案列優點分析說明：

- 靈活性：敏捷方法注重快速反應和變更應對能力，在專案進行過程中靈活調整需求和計劃，快速修正規格，避免錯誤發生。
- 透明度：敏捷方法通常強調團隊合作和透明溝通，利於成員之間的互動和信息共享，快速整合團隊結節奏與一致性。
- 產品優先：敏捷方法著重於提供價值給產品負責人，注重持續交付可用的產品或功能，有助於及早滿足需求和反饋。

然而敏捷式管理也有一些限制缺點：

- 
- 對溝通和協作的要求較高，敏捷方法要求團隊成員密切合作，這對於分散地理位置的團隊或跨部門合作的組織來說非常的挑戰，常常需要對區的時差要有所相對策。
  - 可能需要更多的資源，由於敏捷方法強調持續交付和快速反應，這需要更多的資源和人力投入來實現這種高度靈活性，現在一般會是比較重要的案子需求相對應的應用。

相比之下，瀑布式管理的優點包括：

- 確定性和可控性：瀑布方法注重事前規劃和階段性執行，有利於確定明確的目標和計劃，並按計劃進行執行。
- 清晰的階段性結構：瀑布方法具有明確的階段性結構，使項目進展易於追蹤和管理。

瀑布式管理也存在一些限制：

- 靈活性較差：瀑布方法通常較難應對變更和調整需求，因為它們需要在前一階段完全完成後才能進入下一階段。
- 風險管控困難：由於瀑布方法的順序性，如果在早期階段出現問題或錯誤，可能需要付出更大的代價來進行修改和修正。

## 第五章 研究結果與分析

第四章節以 S 公司的問題背景介紹與面臨難題之探討，並以導入專案敏捷法與瀑布式專案組和管理流程之說明，本章節分為兩部分，第一部分就個案公司導入專案作業方式的改革效益分析，以及以個案公司進行之專案導入專案組合優化流程逐一說明，第二部分是進一步對專案組合流程整體對個案公司可能產生效益分析與探討。

### 5.1 公司導入專案作業方式的改革效益分析

專案經理的職能定義與常見的工作內容顧名思義工作內容就是以專案導向，負責在組織內，協調工作分配。在這部分中評估導入敏捷式和瀑布式專案組和管理流程對公司組織的影響。目前分析為四個大方向，專案執行效率、團隊合作和溝通、風險管理、資源利用效率。

專案執行效率：比較敏捷式和瀑布式方法對專案執行時間的影響，包括對專案的進度控制，里程碑的達成情況和交付時間的準確性，以實際 S 公司為例，在敏捷式方法中，專案的工作項目和內容可以透過迭代方式加速進行。相較於瀑布式方法，敏捷式方法的專案執行階段更具有快速導正目標的特性，並能夠有效地傳達給所有的團隊成員。透過敏捷式方法，團隊可以更靈活地調整和重新安排工作項目，以適應專案執行中的變化和需求。這種快速反應能力有助於加速專案的進度控制，使得團隊能夠更早地識別和解決問題，並及時調整目標和策略。敏捷式方法還強調里程碑的達成情況和交付時間的準確性。透過迭代的方式，團隊可以定期進行檢討和評估，以確保里程碑的達成和交付時間的準確性。這種審慎的監控和評估有助於減少延誤和錯誤，並確保專案按計劃進行。因此根據實際的 S 公司案例，敏捷式方法可以加速專案的執行，提高專案的進度控制能力，確保里程碑的達成和交付時間的準確性。這對於提高專案執行效率和成果的品質非常重要。

團隊合作和溝通：評估了敏捷式和瀑布式方法對團隊合作和溝通的影響。這包括團隊成員之間的協作和信息交流的效率，對 S 公司的流程是一大加分，以往常常會發生專案團隊各做各的，沒有溝通平台可以互相交換訊息，導入敏捷後所有的溝通都快速處理平行討論。



敏捷式和瀑布式方法對團隊合作和溝通的影響是值得評估的，特別是對於 S 公司來說，這些方法對流程的改進有著重要的加分作用。在過去，專案團隊常常各自為政，缺乏溝通平台來進行信息交流。然而，導入敏捷式方法後，所有的溝通都可以快速進行並平行處理，敏捷式方法鼓勵團隊成員之間的協作和互動。團隊成員可以通過日常的站立會議、迭代會議和持續的溝通渠道來共享信息、討論問題和協調工作。這種即時的溝通和協作提高了團隊成員之間的效率和協調，有助於更快地解決問題並做出適應性的調整，此外，敏捷式方法還強調透明度和可見性，確保所有團隊成員都能夠了解專案的進展和狀況。這種開放的溝通環境促進了信息共享和互相學習的機會，提高了整個團隊的效能，因此，根據 S 公司的經驗，敏捷式方法對於團隊合作和溝通有著積極的影響。它提供了更高效的協作平台，加速了信息交流和問題解決的速度，並促進了團隊成員之間的互動和學習，這對於增強團隊合作能力和提高工作效率非常有價值。

風險管理：我們將探討敏捷式和瀑布式方法在風險管理方面的效果。這包括風險識別、風險評估和風險應對策略的制定。

資源利用效率：我們將評估敏捷式和瀑布式方法對資源利用的影響。包括時間、人力和財務資源的分配和利用效率，透過對這些方面的分析，我們將能夠獲得導入專案敏捷式和瀑布式專案組和管理流程的效益情況，並能提供基於數據和實證的意見和建議。

從結論談討來看，並不是所有的公司都有在使用敏捷式管理方法在當今企業界越來越受到關注和應用。

## 5.2 混合式專案管理流程整體對個案公司可能產生效益分析與探討

混合式專案管理流程將敏捷和瀑布兩種專案管理方法結合，根據個案公司的情況產生以下效益。

靈活性與快速響應能力：混合式專案管理結合了敏捷和瀑布的特點，能夠在專案執行過程中靈活調整和應對變化。這使得個案公司能夠更迅速地響應市場需求和客戶要求，提供更具競爭力的產品和服務。

風險管理與控制：混合式專案管理流程可以更好地管理風險，透過瀑布式的計劃和風險評估，能夠在專案初期就識別和處理風險。同時，敏捷的迭代和反饋機制使得風險能夠及早被發現並加以處理，降低風險對專案的影響。



資源優化與效率提升：混合式專案管理流程能夠更好地優化資源的利用，確保資源的合理分配和利用效率。瀑布式的計劃和預測性特點可以幫助個案公司更好地規劃資源需求，而敏捷的迭代和優先級管理則能夠確保資源在最重要的任務上得到優先使用。

團隊合作與溝通：混合式專案管理流程強調團隊合作和溝通，促進不同部門和角色之間的協作。透過敏捷的迭代進行和持續的溝通，可以促進團隊間的協作和知識分享，提高專案團隊的效能和工作滿意度。

混合式專案管理流程對個案公司可能帶來靈活性、快速響應能力、風險管理與控制、資源優化與效率提升，以及團隊合作與溝通等多方面的效益。然而，實施混合式專案管理流程需要根據個案公司的特定情況進行風險評估和成本效益分析，確定最適合的管理方法和流程。

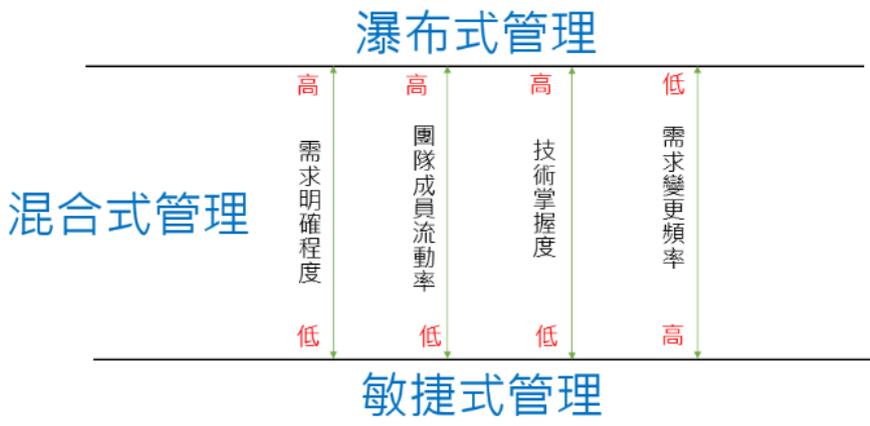


圖 21 各類專案管理比較

## 第六章 參考文獻



1. 蔣曜安(2020)、敏捷 Scrum 流程管理工具開發設計之研究、國家圖書館期刊文獻資訊網。出版之碩士論文
2. Project Management Institute 國際專案管理學會 (1969) 上網日期:2023/5  
<https://www.pmi.org/>
3. Project Management Institute 敏捷管理 PMI ACP (2011) 上網日期:2023/5  
<https://www.pmi.org/certifications/agile-acp>
4. PMI 專案流程聖經 PMBOK 7th Edition (2021 July) 上網日期:2023/5  
<https://www.pmi.org/>
5. Martin Fowler、Jim Highsmith、the agile manifesto (2001) 上網日期:2023/5  
<https://agilemanifesto.org/>
6. 周孟柔(2021)、Scrum Master 特質對敏捷式開發方法成功的影響—以專案認同為調節變數、國家圖書館期刊文獻資訊網。出版之碩士論文
7. 陳建仲(2015)、台灣地區採用 SCRUM 敏捷法之專案與專案成功之關聯、國家圖書館期刊文獻資訊網。出版之碩士論文
8. 蘇義雄(2013)、由瀑布式開發轉變至敏捷式開發對專案管理的影響—以 TDC(Taiwan Development Center) 個案研究為例、國家圖書館期刊文獻資訊網。出版之碩士論文
9. 林楚橋(2019)、專案要如何成功?以敏捷管理法探討、國家圖書館期刊文獻資訊網。出版之碩士論文
10. David Johnson(2019)、Managing Risks in Waterfall Project Management for Electronic Hardware Development, Reach Gate 上網日期:2023/6  
[https://www.researchgate.net/publication/224402072\\_Managing\\_Risks\\_in\\_Distributed\\_Software\\_Projects\\_An\\_Integrative\\_Framework](https://www.researchgate.net/publication/224402072_Managing_Risks_in_Distributed_Software_Projects_An_Integrative_Framework)
11. 林東清(2006)、跨組織知識分享模式之研究-以資訊專案委外為例、國家圖書館期刊文獻資訊網。出版之碩士論文
12. 吳耀庭(2007)、專案管理成熟對專案經理人與專案成功關係之研究、國家圖書館期刊文獻資訊網。出版之碩士論文
13. 張玉輝(2019)、採用作業基礎成本制度之專案組合管理研究-以中小型通訊設備公司為例、國家圖書館期刊文獻資訊網。出版之碩士論文

- 
14. Ghorbani, H., Mousakhani, M., & Ghorbani, H. (2016) Matrix organizational structure, role ambiguity, and job performance: An empirical investigation in the construction industry. *International Journal of Project Management*, Research Gate  
上網日期:2023/5  
[https://www.researchgate.net/publication/222560147\\_Implementation\\_and\\_performance\\_of\\_a\\_matrix\\_organization\\_structure](https://www.researchgate.net/publication/222560147_Implementation_and_performance_of_a_matrix_organization_structure)
15. 王宇峰(2008)、金融軟體專案管理導入國際專案管理師 (PMP) 專案管理機制之效益分析國家圖書館期刊文獻資訊網。出版之碩士論文
16. Wang, Z., & Wang, N. (2015) The effect of matrix organizational structure on project success in China: The moderating role of managerial  
上網日期:2023/5  
<https://psycnet.apa.org/fulltext/2014-48907-001.html>
17. Michael Brown、Adapting Waterfall Project Management for Agile Development in the Electronics Hardware Industry" 上網日期:2023/5  
Google Scholar
18. 游振昌(2023)、Project club 為什麼傳統式專案管理行不通 上網日期:2023/6  
[https://www.projectclub.com.tw/hard-power/gibson\\_projectmanagement.html](https://www.projectclub.com.tw/hard-power/gibson_projectmanagement.html)
19. 郭迪賢(2020)、合作組織與時俱進的專案與專案管理，合作經濟、國家圖書館期刊文獻資訊網。出版之碩士論文
20. 陳建良；吳振聲；谷中昭；李鴻宇；趙國榮，(2009)，「企業專案組合決策模型研究」，機械工業雜誌，315 期，pp.97-111315: 97-111。
21. Maxwell, K. D. & Kusters, R. J. (2000). Software Project Control and Metrics. *Information and Software Technology*, 42(14), 963-964