

## 摘要

土木水利工程發展攸關國家民生基本建設及人民生活環境，然因國家政策、研究分工及少子化等因素，導致土木水利學門研究資源偏低及研究人員減少等。故本工作報告分析近 5 年（110 至 114 年）土木工程學門大批專題研究計畫、一般產學計畫及新進人員隨到隨審等，透過以跨處室跨領域等合作方式，提出 4 點推動建議，並歸納出 3 項研究主題供學門未來規劃參考。提出透過跨處式合作方式等提出 4 點推動建議

**關鍵字：**土木水利工程、學門管理、發展規劃

## 一、前言

土木水利工程發展攸關國家民生基本建設及人民生活環境，其涵蓋領域包括：結構工程、大地工程、水利工程、工程材料、交通與運輸工程、建築與都市計畫、測量工程、營建管理、生態工程等 9 個子領域。故各大專院校基本上均會有土木水利相關科系，如土木、水利、營建管理、建築、測量及交通工程等科系；故在職的認知裡，土木水利學門在會內應屬學門人數眾多之「大學門」。然而，在現代講求分工細緻化，研究領域也細緻化的同時，可以想見學門人數會因此而減少。再者，過往土木應屬熱門科系，學生人數眾多，相對的研究人力也相對較多。但隨著國家政策改變，開始以半導體及資通訊領域為首要科技發展主軸後，許多科系學生人數開始減少，甚至連帶影響造成除半導體及資通訊領域外之相關研究人才減少，當然土木領域亦遭受影響。

另外，職在管理土木水利學門 1 年來，深感土木領域的研究內涵在工程處內，因與半導體、資通訊、機器人等技術領域之差異甚大，數於少數孤單的學門。且並非國家目前發展重點，故屬於科技研發之資源與其他工程技術研究資源相較下比重偏少。

因此，本年度工作報告分析近 5 年（110 至 114 年）土木工程學門大批專題研究計畫、一般產學計畫及新進人員隨到隨審等，說明學門現況，並提出相關建議及展望。

## 二、大批專題計畫近 5 年申請、核定情形

土木水利學門近 5 年(110 至 114 年)大批專題計畫(大批專題計畫包含一般型、新進人員、優秀年輕學者、特約研究計畫等)，每年平均申請件數為 337 件，然申請件數卻有下降之趨勢，114 年與 110 年相比約減少 13% (47 件)(圖 1)。大批專題計畫通過率以 55±5% 為原則，近 5 年學門平均通過率(含預核案)約為 57.7%(圖 2)；若扣掉預核案，新申請案平均通過率約為 45.3%。

通過件數包含新申請案與預核案(多年期)。依統計資料顯示，預核案平均佔通過件數的 39.2%。然而，預核案佔通過件數所佔比率從 110 年 37.9%到 114 年提升至 41.4%。相對地，已影響到新申請案通過率，導致新案通過率降低。

另外，在會內提升學術經費政策下，在每案平均經費部分，學門新申請案整體平均經費從 110 年的 73 萬元提升至 114 年的 103 萬元，預核案平均經費亦從 110 年的 83 萬元提升至 114 年的 106 萬元(圖 3)。新申請案與預核案平均經費差距亦從 110 年的 1 萬元，至 114 年減少僅差 2 千元。

工程處 109 至 113 年大批專題申請件數，除智慧計算學門略有增加之外，其餘學門均呈現逐年減少之趨勢。新申請案平均通過率為 45.7%；若加上預核案平均通過率可達 56.7%。補助經費部分，新申請案補助經費每案平均 1,024 千元，若加上預核案每案平均經費則可增加至 1,088 千元(趙益群，2024)。雖然，學門新申請案通過率略低於全處的新申請案通過率的 0.1%；但整體而言，學門整體通過率仍高於全處通過率。

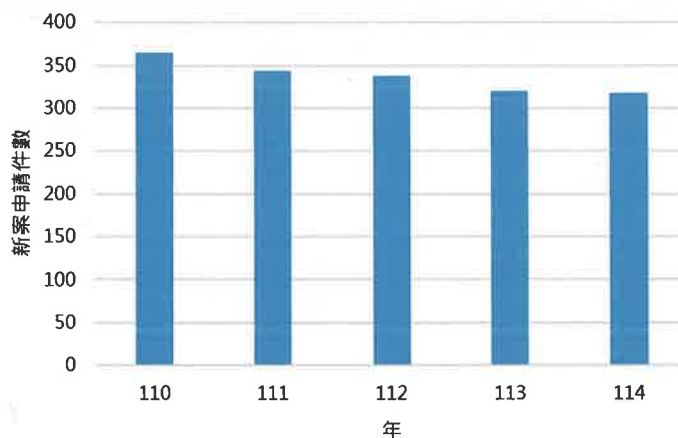


圖 1 土木水利學門近 5 年大批專題計畫申請情形

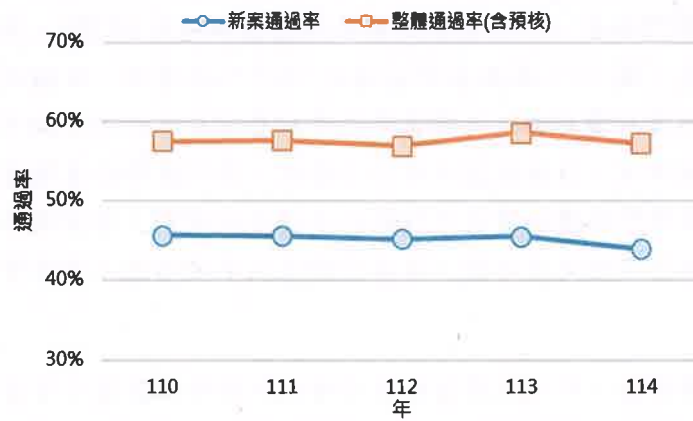


圖 2 土木水利學門近 5 年大批專題計畫通過情形 (含預核案)

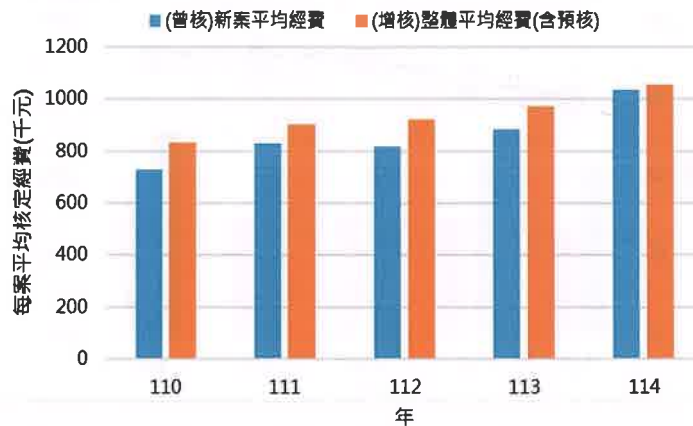


圖 3 土木水利學門近 5 年大批專題計畫平均經費

### 三、一般產學計畫近 5 年申請、核定情形

為了促使科技研發技術於產業落地使用，故本會推動產學計畫（國科會，2007；趙益群，2022），而工程處協助一般產學計畫的審議。審議部分，一般產學計畫以向本會申請補助金額 120 萬為界，分為 A、B 兩類。單年度 120 萬元以上為 A 類、餘為 B 類；A 類較偏向過往先導及開發類產學，需要較多資金進行研發，故以領域別進行審議（民生化材、機電能源及電子資通），B 類則偏向應用型產學，技術成熟度較高，所需經費較低，故透過學門進行審議序（工程司，2020）。

土木水利學門近 5 年一般產學計畫申請案件每年介於 32 到 39 件之間，平均一年約有 34 件產學案件申請（圖 4），約為學門大批專題計畫每年新申請案的 10%。然而，申請件數有上升之趨勢，代表學門所研發之技術成果可落地於業界應用，促進產業發展。

為鼓勵研發技術能於產業落地，故一般產學計畫通過率高於大批專題計畫通過率。以土木水利學門而言，一般產學計畫平均通過率約為 67.9%，遠遠高於大批專題新申請案的通過率（圖 4）。雖然產學通過率 55±5 % 為原則，B 類則以學門為主，故通過率則依照當期度經費而訂。A 類產學則係以整個民生化材申請案件一起評比，故各學門通過件數則不定。另外從圖 4 中亦可發現，學門產學計畫通過率高於全處產學計畫通過率；代表學門計畫品質及可行性遠高於其他學門，值得讚許。另外，由於產學計畫之預核案為分年核定多年期，每案均須重新申請並進入實質審查，故均以新申請案計。

產學計畫經費部分，平均經費益有逐年增加之趨勢，且近 5 年會內核給平均經費約 91 萬元，倘若再加上一般產學計畫企業配合款至少 25 萬；平均經費約為 116 萬元。每年學門產學計畫申請比率約為學門大批專題計畫之 10%，但通過率及可使用經費較大批專題計畫高且多，故建議學門主持人可多申請產學計畫，讓技術研發成果可落地使用。

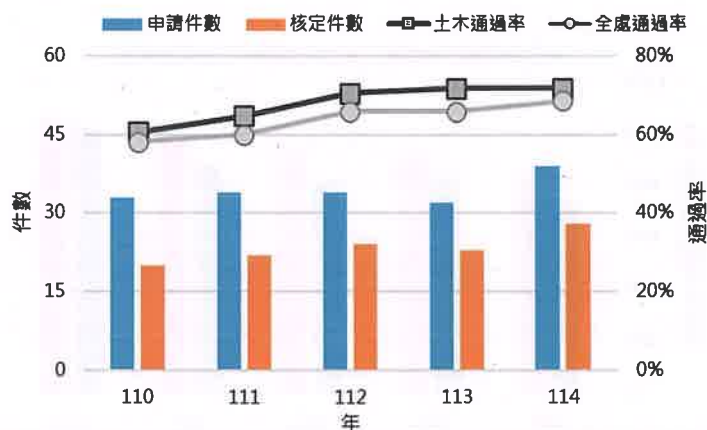


圖 4 土木水利學門一般產學計畫近 5 年申請及通過情形

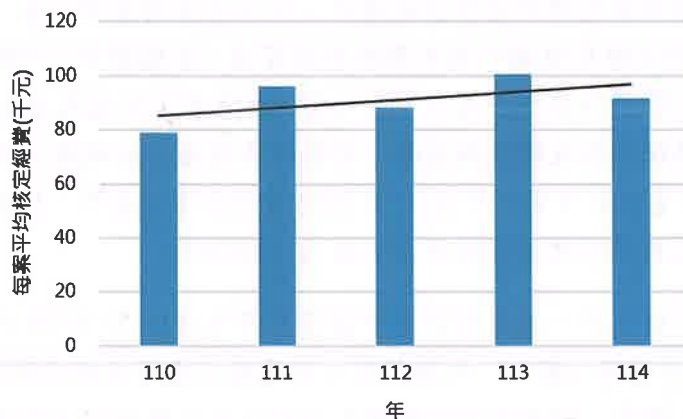


圖 5 土木水利學門一般產學計畫近 5 年平均經費

#### 四、新進隨到隨審近 5 年申請、核定情形

土木水利學門近 5 年新進隨到隨審總申請件數為 71 件，每年平均申請件數約 14 件。依統計數據顯示，112 年度申請件數最少僅 9 件；114 年度最多，結至今年 9 月底已有 19 件申請案。然，為鼓勵新進教師能夠建立儘快研究能量，政策上放寬新進人員計畫通過門檻，故平均通過率高達 90.5% (圖 6)。在所有的申請件數中，僅有 55 件 (約 77.5%) 計畫申請多年期；經審查後獲多年期案件為 13 件 (約 23%)。經費核定部分，近 5 年新進隨到隨審平均核定經費為 828 千元，約較學門近 5 年平均核定經費少 11%。

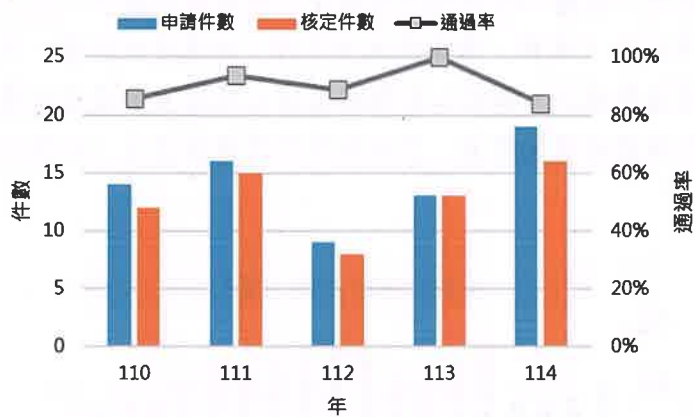


圖 6 土木水利學門新進隨到隨審近 5 年申請及通過情形  
(114 年資料統計至 9 月 30 日止)

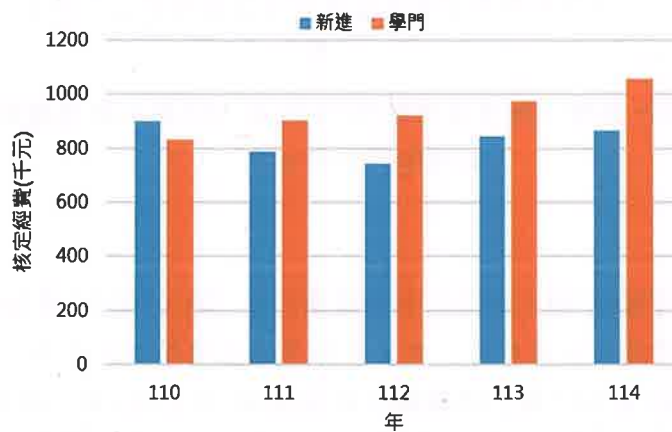


圖 7 土木水利學門新進隨到隨審及學門整體近 5 年平均經費核定情形  
(114 年資料統計至 9 月 30 日止)

## 五、學門所面臨問題

### 1. 研究人才減少

有感於近年來土木水利學門大批申請件數明顯下降，從 95 年的 808 件逐年下滑至 114 年的 318 件，這 20 年來共減少 490 件計畫（圖 8）。除了主要面對少子化趨勢對高等教育體系的衝擊外，自然處的永續發展與研究（簡稱永續）、防災科學與技術（簡稱防災）及空間資訊科技（簡稱空間）等學門設立後，開始有學門主持人將大批專題計畫轉投自然處相關學門。由於自然處永續及防災屬跨領域，故僅討論與工程技術相關之次領域，相關次領域如表 1。

然而，土木水利學門申請數加上永續、防災及空間學門申請件數，除了 99 年申請件數達到 966 件外，就屬 104 年 957 件最多；然後逐年減少，至 114 年申請件數為 670 件，近 20 年來減少 138 件，每年約減少 7 件，尚屬合理範圍。因此，土木水利學門大批專題件數雖逐年減少，但因土木領域主持人跨處室申請相關學門案件，故整體而言，仍維持每年相當的研究能量，並未因學門申請數件少，而降低研究能量。

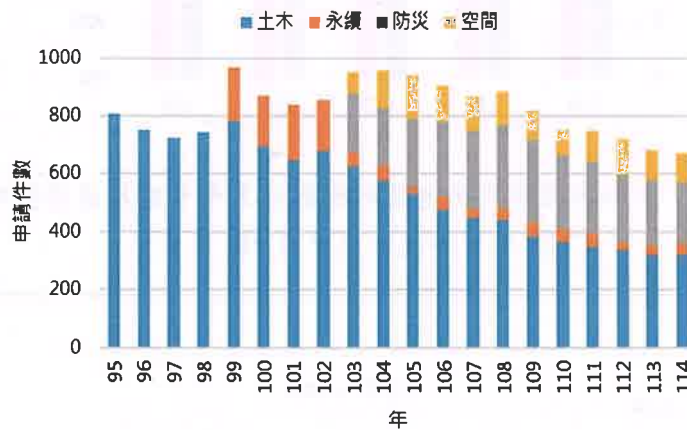


圖 8 土木水利、永續、防災及空間學門 95 至 114 年大批專題計畫申請情形  
(統計學門資料如表 1)

另外，圖 8 中可發現 99 (2010) 年永續學門及 103 (2010) 年防災及空間學門設立後，申請件數有突然增加之趨勢；並且在防災及空間學門設立後，永續學門案件從原本平均 180 件 (99 至 102 年) 明顯減少至平均 41 件 (103 至 114 年)。空間學門除了 103 年申請件數較少為 74 件外，104 至 114 年每年平均申請件數約 114 件。防災學門案件數則於 103 年 200 件開始逐年增加至 108 年 284 件最多後開始下降，至 114 年為 209 件；平均件數約 241 件。

表 1 自然處永續、防災及空間學門與土木水利學門相關領域

學門	學門次領域		相關領域
永續發展與研究	M2010	自然科學	
	M2020	生物科學	
	M2030	工程技術	○
	M2040	人文及社會科學	
防災科學與技術	M1710	防災氣象	
	M1720	防災坡地	○
	M1730	防災洪旱	○
	M1740	防災地震	○
	M1750	防災體系	○
	M1760	防災跨域 (106 年度專題計畫適用)	
空間資訊科技	M2150	空間資訊理論與技術	○
	M2160	空間資訊與觀測系統	○
	M2170	空間資料處理分析	○
	M2180	空間資訊整合應用技術	○
	M2190	衛星科學研究	○

## 2. 研究資源分配不均

土木水利學門之技術研發成果均投入國家重大基礎建設中。此外，因臺灣地理環境特殊，常因地震、颱風或豪雨所引發的天然災害，如今（114）年的 0403 花蓮地震及馬太鞍堰塞湖等，造成人民生命及重大財物損失。

然而，目前我國發展重點均著重於半導體及製造業等。如工程處近 10 年來所推動的大型政策專案，大部分集中於電子資通領域如半導體射月計畫（2018 年啟動）、Å 世代半導體計畫（2021 年啟動）及晶創臺灣（2024 年啟動）及太空科技等。機電能源領域則有智慧機械與智慧製造、自駕車、機器人、及無人機等專案。民生化材領域則有精準醫療等跨生科處專案，而淨零科技則包含氫能、海洋能、智慧電網、碳捕捉再利用及碳封存等議題。

工程處學門主題式專案部分，111 及 114 年土木水利學門推動了「精緻多元水資源利用策略之技術發展」與「氣候變遷與永續發展下的智慧交通安全創新解決方案」（表 2），其內容以水資源規劃、極端降雨及道路安全等，故主要為水利工程、交通運輸及大地工程領域老師參與為主。

整體而言，不管政策專案計畫或主題式計畫，其主題與土木水利專業背景相差甚遠，故學門老師難以參與其中。然而，土木水利學門若再加上自然處防災、空間及永續學門主持人，其研究能量應足以肩負重大具前瞻性、挑戰性的當代關鍵議題。

表 2 工程處學門主題式專案歷年推動主題（彙整自簡志洪，2025）

年度	學門	主題式主題
109	光電工程	極限雷射工程
109	智慧計算	訊息科技
110	自動化、工工、機械、 化工	具虛實整合之數位製造技術
110	控制	無人飛行載具技術研發及場域應用驗證
111	高分子與纖維	有機無機奈米混成材料之界面工程與前瞻應用
111	土木、環工	精緻多元水資源利用策略之技術發展
112	材料	結合製程、結構與材料基因學開發先進工程材料
113	自動化	綠色智慧製造與自動化技術之整合與開發
113	控制	生成式人工智慧機器人控制之整合與應用
114	電信	整合感測與通訊技術與應用
114	土木	氣候變遷與永續發展下的智慧交通安全創新解決方案

## 六、學門推動建議及展望

雖然目前學門面臨研究人員短缺及政策因素導致的研究資源分配不均等，但土木水利學門未來將持續秉持「基礎應用」與「應用基礎」之研究原則，力求「學術基礎化」、「產學在地化」與「技術國際化」之目標。針對民生與經濟方面議題，結合「大數據、人工智慧與資訊技術」與「新材料與工程技術」等主軸，創造新穎且務實的研究主題。故提出下列幾點推動建議提供學門參考。

- 鼓勵學門資深且具研究能量教授，組成跨領域跨世代團隊，申請學術攻頂計畫。
- 扣合政策極力爭取學門主題式計畫。
- 規劃推動跨處跨領域專案計畫。
- 積極參與產學計畫，讓研發成果落地運用。

另外，在考量國內近年所發生的天然災害如地震、淹水、堰塞湖等，在參考學門發展（工程處，2025）及相關資料（ASEC，2022；洪志銘，2021；建築研究所，2023）等，整理歸納出下列議題，提供未來學門推動相關專案使用。

### 1. 智慧化與永續營建

**BIM/CIM 與數位轉型：**應用建築資訊模型 (BIM) 和城市資訊模型 (CIM)、數位孿生 (Digital Twin) 於工程生命週期管理。

**智慧營建技術：**導入 AI、IoT、機器人、自動化施工等，提升施工效率與安全。

**永續材料與新工法：**開發低碳、再生、高性能的土木工程材料，結合奈米技術、生物啟發設計，如高性能混凝土、循環經濟材料等。

### 2. 智慧水資源與韌性水利

**智慧水資源管理：**應用大數據、AI 於水庫操作、供水系統最佳化、缺水預警及管理。

**極端氣候與水患調適：**針對複合型災害的韌性水利設施設計、極端事件下都市淹水模擬與調適策略。

### 3. 先進交通與韌性臺灣

**先進運輸與交通系統：**智慧交通系統、無人載具與共享運輸的基礎設施整合。

**地震工程與結構健康監測(SHM)：**結構物的耐震、隔震、制震研究；利用感測器與 AI 進行結構物老化與損傷的即時監測與評估。

**複合型災害風險評估：**針對地震、颱風、坡地災害（如土石流、崩塌）等複合風險的評估與預警系統。

**韌性基礎設施：**確保橋梁、隧道、港灣等重要基礎設施在災害後的快速恢復能力。

## 參考文獻

ASCE (2022), Future World Vision, <https://futureworldvision.org/>.

工程司 (2020), 「科技部工程司產學合作研究計畫審查作業程序」, 科技部。

工程處 (2025), 土木水利學門網站：  
<https://www.etop.org.tw/dsp/E09.php?c=dsp12220&p=5371>

行政院國家科學委員會 (2007), 「學與致用」, 行政院國家科學委員會。

建築研究所 (2023), 「驅動建築產業創新之數位轉型先導研究計畫—以社會住宅應用為例」, 內政部建築研究所業務委託成果報告。

洪志銘 (2021), 「國際水利產業發展趨勢與台灣水利產業推動策略」, 土木水利, 第 48 卷, 第四期, 第 33-38 頁。(DOI: 10.6653/MoCICHE.202108\_48(4).0005)

國科會專題計畫管理系統：<https://www.nstc.gov.tw/> (最後資料存取時間：2025.10.27)

趙益群 (2022), 「近年工程領域產學合作研究發展趨勢概述」, 國科會 111 年度工作研究報告。

簡志洪 (2025), 「115 年度工程處學門主題式計畫主題申請簡報審查會議」, 會議簡報。