



向政府建言 —

推動防災產業 振興土木 刺激經濟

105 年度全體會士會議紀錄

105 年 10 月 21 日下午 6 時 30 分至 8 時 30 分 國立臺灣大學【土木系館二樓 203 會議室】

召集人呂良正理事長致詞：

今天由本學會召開這個會議，我們希望向政府建言如何來推動防災產業、振興土木、更刺激經濟。非常感謝政府部會貴賓蒞臨，包括行政院張景森政務委員、經濟部楊偉甫常務次長、國家發展委員會產業發展處詹方冠處長、水利署綜合企劃組張廣智組長、以及農委會水土保持局土石流防災中心尹孝元主任。今天會議有三大主軸：(1) 綜觀我國土木產業與經濟現況、(2) 建議推動防災產業化，以振興土木及刺激國內經濟、以及 (3) 推動防災科技輸出，創造海外市場。



首先請四位簡報人提出專題報告，接著請會士發言，再由政府部門回應。

專題報告：

發展防災產業 救生命、救地球、也救經濟



周南山常務監事 / 中國土木水利工程學會

- 梅姬颱風在燕巢泥岩地區發生土石流，造成三人死亡。這是一個警訊：氣候變遷帶給台灣的土石流災害未來只會更為嚴重。
- 南部連月大淹水，突顯了傳統河川排水的缺失。單靠疏導（排水）有其限制，還必需搭配圍圈（滯洪池）才能相輔相成。
- 防災產業包括：防災型都更、耐震、土壤液化、土石流、落石、滑坡、防洪、防火、水庫淤泥處理等產業，是必要的內需產業。

向政府建言

- 全面盤查各種災害之嚴重程度、防災之需求與經費，並盤點防災之產業鏈與人才庫。
- 編列足額預算，將防災列入國家重要發展經濟之主軸，是極低風險的投資。
- 將成熟的防災技術行銷東南亞各國。
- 最近台經院景氣預測中心主任孫明德即表示，為刺激經濟，基礎建設才應是這二三年的主旋律。
- 我們建議：政府在亞洲矽谷、生技醫藥、智慧機械、國防產業、綠能科技之外，將具有節能減碳功能的防災產業列入發展經濟的主軸，有一石三鳥之功效：救民眾生命、救地球暖化、更救國內經濟！

雲端防災監測預警技術研發

張國鎮主任 / 國家地震工程研究中心



前言



- 近10年來天然災害造成1百多萬人死亡、2.5兆美元直接損失，暴露多重災害中的面積與人口，**台灣排名世界第一**。(資料來源：聯合國)
- **投資1元的防災可減少4-7元的損失**，全球防災產業存在**200億美元/年**的潛在商機。

以台灣完整防救災研究成果，加上優勢的ICT產業，提供全方位防災解決方案，創造台灣防災新產業，進一步爭取國際龐大商機。

計畫構想

整合產學研能量，發展**耐久耐候感測元件及監測技術**，建構即時防災安全預警系統，縮短產學落差，創造**防災服務新產業**。



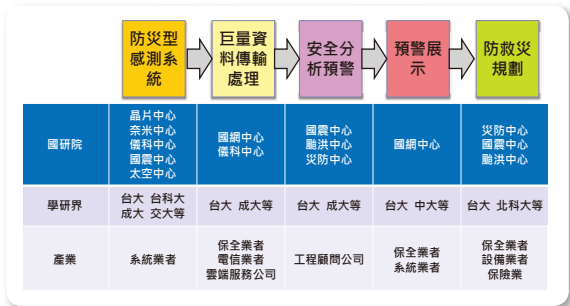
利基

- 學研機構防災研發成果豐碩，所發展之離型系統已可提供防救災初步對策，但落實應用尚待加強。
- 國研院**防災研究機構完整**，再加上晶片、奈米、儀科國網等**ICT相關研究單位**，可形成良好之整合平台。
- 台灣**ICT產業**居世界領先群，工程顧問公司亦具備國際競爭力，利於發展防災產業。
- 台灣為**天然災害實驗場**，所研發之軟體元件或模組透過現地驗證，可望使防災科技產業立足台灣、邁向全球。

建構新興防災產業 - 以橋梁安全為例



關鍵技術研發參與單位

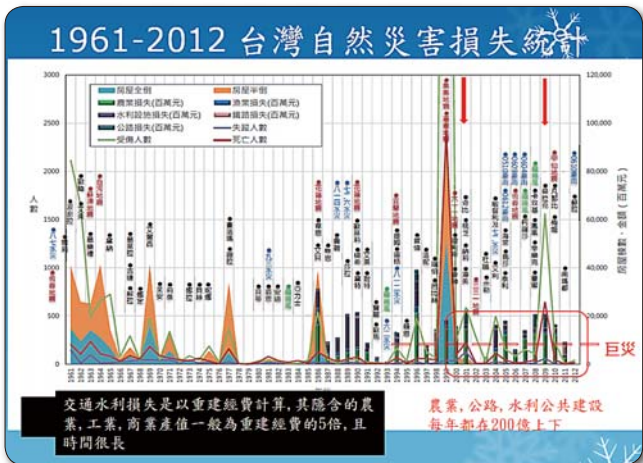


創造產業價值

- **保全公司**：可結合防災預警訊息提供**自動化服務**，並可結合分布各地之大量保全**人力資源**，提供防災主管機關就近之**應變服務**。
- **設備業者**：可具備生產防災系統設備相關**元件**之能力。
- **資通訊公司**：可提供大量防災監測資料儲存及**雲端服務**。
- **工程顧問公司**：可提供防災主管機關代為管理橋梁等重要設施之服務，負責處理監測資料，提出**預警及改進措施**。
- **保險業**：可提供各項資產之**災害保險/再保服務**。
- **未來**，國研院可協助上述產界結合，形成可提供完整防災服務之公司，並外銷世界。

風雨災害的防治與產業

劉格非教授 / 台大土木系、
土水學會防災委員會主委



災害防治觀念一

- 災害損失是長期的（至少必須考慮兩年），只計算政府部門修復支出，是超低估災害損失。
- 連續災害或巨災會嚴重影響全面經濟。

災害防治觀念二

- 極端氣候下風雨災害頻率增加，會壞的會壞的更快、更頻繁。
- 必須加強災害潛勢區域概念，考慮避開、加強維護、或改變設計。
- 尊重大自然。
- 加強循環性資源利用，可以有短期性避減災措施，不該有長期性改變或悖逆大自然作為。

災害防治觀念三

- 防災應該是全民運動，僅靠中央絕無法達成。
- 我國目前已經完成強而有力的中央與資訊系統，是時候把全民防災觀念推廣，以建立更安全的國家、與更蓬勃的防災產業。

未來災害防治方向

- 極端或跨行政區域事件才由中央處理。
- 資訊公開，教導民眾利用。
- 一般性災害或小面積事件 → 地方自行處理（協力機構，開口廠商）。
- 地方亦可自行結盟處理特殊災難。
- 居民可以自行應對 → 潛勢區域公告後的安全處理區。
- 以民眾盡力降低自身環境的災損為目標。

防災產業預備工作

- 經濟部資訊開放小組 → 加速 big data 之建立與開放。
- 防災產業輔導與監督小組（學 → 產，產（學））
→ 建立產學界互相協助機制。
→ 建立產學界協助民眾機制。
- 鼓勵民間參與條例。
- 鼓勵人民自救方法研究。
- 建立 ISO 檢校單位（保障品質與出口）。

防災產業全面推動

- 目前以專家為發展防災唯一對象，政府為防災研發成果施用主要對象。會讓民眾誤以為，防災是政府的責任，民眾只要等待被救，地方政府只要申請救災與補助。
- 全民發展防災產業，必須有鼓勵措施。
例如經濟部給予中小企業（或產學）發展防災產品，必須評估緊急時或災後，能有多少防災救災效益，然後給予最佳產品或公家通路等獎勵。

我國產業轉型之未來展望 - 推動創新產業發展策略

詹方冠處長 / 國家發展委員會產業發展處



當前課題

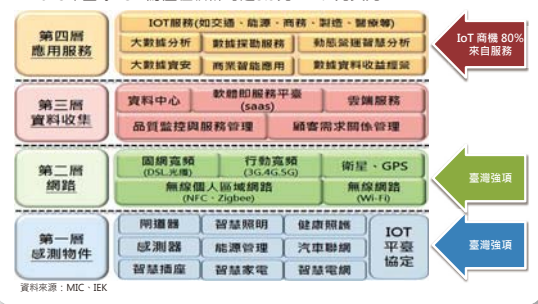


策略思維



創新產業政策 以亞洲·矽谷為例

- 鏈結亞洲，連結矽谷，創新台灣，從IT到IoT的全面轉型升級發展計畫
- 2025年全球IoT總產值估計可達3.9兆~11.1兆美元



會士發言：

洪如江 / 國立臺灣大學土木工程系名譽教授

- 重大災害在歷史上，多次因重大災害導致改朝換代。
- 莫拉克颱風豪雨災難之初，災區的災情不明，影響救助時機。本人多次建議可在衛星上裝設雷達，使之在夜間或豪雨之時，災區狀況也能夠一目了然。
- 台灣地震測報系統世界第一，921地震後102秒就發佈地震的震央、規模、震度分佈等資料；美國主管機關在眾院聽證會中自嘆不如，承認需要3個小時。
- 根據美國幾百年的實地調查研究，在山區砍伐森林所引起的坍方（數量及體積）約為自然坍方的10倍，開路



上山所引起的坍方為自然坍方的100倍。台灣山地坍方（數量及體積）極為嚴重，原因開闢太多山路，方便濫墾、濫伐、濫建。

- 每次颱風豪雨，東部公路往往因坍方而中斷；反觀鐵路則相對安全，係因鐵路用地遠較公路者狹小。增加鐵路運能，才是解決東部交通問題的正途。
- 921地震，凡倒塌並導致人命傷亡的高樓，其高度多在49.5公尺左右；原因就是：逃避超高樓結構外審。凡超過50公尺的高樓（必須通過超高樓結構外審），沒有倒塌者。
- 最低標決標，常導致履約爭議，拖延工期，更埋下工程結構物災損的禍根。
- 世界經濟論壇（World Economic Forum）對全球142個國家在2016-2017年的競爭力研究報告（Global Competitiveness Report）中，台灣排名第14。基礎建設（Infrastructure）土木工程類之中，台灣道路品質排名第8，鐵路基礎建設品質排名第10，空運基礎建設品質排名第33，供電品質排名第35。空運基礎建設品質及供電品質不夠理想，影響國際貿易（包括觀光事業）與工商發展。
- 賣掉成熟且賺錢的產業，將所得資金投入更有利基的創新產業。
- 2008北京奧運，近在咫尺，十多件曠世巨大的土木工程，台灣竟無一個建築師事務所拿到設計案，也沒有一個工程顧問公司拿到結構分析案。台灣有一流的建築師與土木工程師。但建築與土木壁壘分明，在專業上無法互補互利，難以在國際服務業中揚眉吐氣。
- 台灣服務業之中的土木工程行業（工程顧問公司，營造廠），數量太多，規模太小，缺乏國際競爭力。建議將幾家國營工程顧問公司合併，以增進在國際土建市場中的競爭力。

張培義會士 / 臺北市政府工務局局長退休

- 防災在台灣非常重要，防災需要落實應用。
- 過去政府各部門在防災這個區塊確已付出很大心力，也具相當成效。未來應加強落實，必可減少人員傷亡，保障生命財產安全。



廖慶隆會士 / 中華顧問工程司董事長退休

- 贊成洪如江教授的發言。
- 應加強數位式防災監測，如大規模土石流的災情控制。
- 防救災應在第一時間內解除孤島效應，以減少人員財產之損失。
- 高齡化專業人才如何成為助力，期待經驗傳承後進，以使其能繼續貢獻專業。



陳振川會士 / 國立臺灣大學土木系特聘教授

- 和人口老化嚴重一樣，公共設施的高齡化問題非常嚴重，如圓山橋已經使用 40 年，北部地區賴以為生的翡翠水庫也已經運轉 30 年，當災損或老舊後，現均沒有可替代的方案，針對全國關鍵老舊公共設施之維安應變是政府當務之急。
- 政府需要投資基礎建設，依據過去莫拉克風災復建經驗，當時諸多考慮防災救災因素及相關之配套措施，於後續的災害中證實是經得起考驗的。但應該對全國基礎建設進行防災提升，預防重於善後。
- 防災重建政府必須和民間整合，落實善用資源，這些資源能力平時就要加以整備，包括如何整合這些力量，多利用 NGO 單位之垂直水平整合分工可提高效率。
- 綠能推動，因受陽光風力及土地限制，目前設置地點多集中在中南部，能源如何北送是個問題。此外，台灣颱風地震多，海域地質水土資料缺，相關設計規範亦不健全，匆促大量推動應慎重為之，設施本身必須考慮防災及抗災因素。



周南山會士 / 國立臺灣大學土木研究所兼任教授

- 剛聽國發會產業發展處詹處長的簡報，我們推動的創新產業，包括生技 … 等均屬於高風險產業。反觀防災是低風險產業。萬一產業推動不成功，我們仍保障了人民生命財產安全，應該要在五加二之外再增加一個防災產業。

陳清泉會士 / 國立臺灣大學土木系名譽教授

- 建請政府針對都市更新、老屋健檢的技術與法令，應予以積極推動法令更新與修訂及工程技術之創新改進。以縮短都市更新程序，加速都市經濟繁榮及美化。
- 建請政府應設法增加公共工程之投資建設，以促進全國經濟繁榮。應著重公共工程建設之計畫執行效力，減少法律糾紛。
- 建請政府仍應繼續重視材料科技及土木工程相關科技，如應用於：防災、耐震、新材料及新工法以及耐久性等，應繼續加強推廣及研究發展。
- 建請政府應體恤退休年長者的生活品質及尊嚴，應善用他們尚存之智慧及能力，令其有機會於餘年對社會仍有所貢獻，請勿僅作減少其輔助打算。



政府部門代表發言：

張景森政務委員 / 行政院

- 我最近才了解到，很多土木人才外移，國內需要振興土木，刺激經濟，傳統基礎行業沒落。
- 防災的議題非常重要，行政院會對防災政策的系統與規劃深入了解，檢討、擬定，並將召集相關部會進一步追蹤討論。
- 政府也將發動新一波的基礎建設投資，並將防災納入。
- 預報技術的提升也是重要的議題。如放錯颱風假，一天損失有經濟學家說是 4、5 百億，或許估算有些太保守，經過評估 200 億的損失應屬合理。
- 剛才劉格非教授所言災害的損失平均是 200 億，我們也統計過是如此。災害最容易發生的地區都是偏鄉山地。我們曾請國發會統計，山地鄉全部的年產值大約是 80 億，也就是說，這 200 億發給山地鄉的居民，或許他們可以都不需要工作。因此新政府也將推動國土復育條例，減少國土之過度開發。
- 土木人才的流失，以及合併相關國營公司或顧問公司，以提高及擴大競爭規模。會請負責此部份的吳政務委員再做研議。
- 最後也要報告，政府組織改造，未來將成立建設部，將幾個部門整合，如水利署，營建署，工程會，水保局等交通部之外的相關單位整合。



許俊逸會士 / 行政院公共工程委員會主任委員退休

- 政府施政是一棒接一棒，希望新政府的施政要有延續性。
- 關於採購法必須澄清，採購法是一個工具法，其中有規定各種招標方式，法本身沒有問題，要探討的是為什麼大家都選擇用最低標的方式。主辦單位如何引用相關條例，需謹慎為之。
- 防災一定要做，但是我們要防的災害是指，災害損失？災害規模？還是災害發生？以高速公路為例，它必須達到全天候的公路機制要求，在湖口遇到地質條件不適合開發，恐造成邊坡滑動，最後是以退後 40 公尺造路的方式興建，我們應該以順應自然的方式做安全適度的開發。
- 法令盡量不要太多，法令最大的限制其實是對公務員。建議非針對工程計畫本身法令，應盡量鬆綁。
- 產業必須開放，才会有進一步發展。



楊偉甫會士 / 經濟部常務次長

- 簡報中提到的智慧防災、智慧城市等，政府都有積極持續進行，只是還沒有辦法很快看到成果。未來累積一定成果後如擬推動技術輸出，建議參考目前最有成效的 ETC，亦即從設計開始，到後面的設備及廠商等都可以向國際輸出。經濟部現階段努力的方向，是要把部內各單位的防災業務整合起來，為未來輸出提早做準備。
- 民間推動水利產業的業務由經濟部督導，據悉台灣水利產業發展促進協會將進一步協助政府整合各相關水利防災產業，以提高整體防災成效。
- 政府採購法非惡法，惟有些不合時宜的規定，會限縮營造廠及顧問公司的發展。
- 今天諸多議題中，最重要的應是公共設施高齡化，如各個水庫的運轉延壽等，都將是急迫且重大的議題。
- 防災產業配合政府新南向政策輸出的部分，目前較缺乏的是整合，政府將會邀集相關業者進一步加強合作。
- 有關 PM2.5 的問題，經過調查目前由境外移入的污染可能高達五成，解決方案也需要更多元的思考，政府持續努力中。

**詹方冠處長 / 國家發展委員會產業發展處**

- 剛才簡報中所提新創產業，非指政府目前只推動這些產業，例如長照法案與推動長照服務業有關，雖不在五加二中，但確是政府的重要政策。
- 有關風險性高低與推動新興產業，其實並無絕對關係。有些產業風險高，但如是趨勢，政府應提供配套措施加以協助。
- 未來產業要推向國際發展或購併等，常需要引入資金，如簡報中所示，政府在這方面將提供金融協助。

張廣智組長 / 水利署綜合企劃組

- 剛才幾位老師的簡報所提內容，在水利署最近向科技部申請中的「創新產業旗艦計畫」中已有涵蓋，尤其是透過 IoT 對防災科技的應用，我們希望藉由此計畫的爭取，能夠更進一步加強及深化防災科技。
- 防災技術中關於水利設施的設計、施工及營運管理，不只在東南亞，甚至美國都想向我們取經，今年美國工兵署就來台觀摩我們水庫的防淤排砂技術，我們的技術已領先美國。
- 推動水利產業，目前的重點在上下游間的聯結。透過科技部的計畫，將在智慧防汛網、區域動態地下水營運管理、水庫智慧營運操作及精進農業灌溉等四個主軸計



畫，希望能將有關水利方面的治水、蓄水功能更加落實。

尹孝元主任 / 農委會水土保持局土石流防災中心

- 在此向各位報告水保局近年在防災技術、國際交流業務的進展。台灣土石流最嚴重的地區屬南投縣神木村，該區已廢校廢村，水保局未來將與台灣大學及南投縣政府合作，打造此區為國際級的土石流觀測站，這是天然的災害實驗場，觀測站成立後將提供開放式的平台，同時歡迎各產官學界引進新興觀測技術及設備，在此進行現場試驗，同時將觀測所得的寶貴資料開放給各界進行相關研究。
- 農委會與各國長期都在推動農業合作，過去國際間的農業合作協定主要以產業及生物科技方面為主，近年來由於氣候變遷造成災害增加，因此已有改變。如 2011 年水保局開始協助泰國及越南推動山崩、沖蝕與土石流防治等防災工作。另外要提的是，我們發現這些國家需要的技術不是最新的，而是台灣二十年前的傳統農地水土保持技術，因此我們今年也與屏科大簽訂 MOU，建立國際水土保持示範場域的計畫。同時今年我們也已開始帶領國內學術研究單位將台灣的無人飛機與土石流觀測技術輸出至越南等國家。
- 台日兩國在水土保持方面已交流多年，並於 2010 年簽訂土砂災害合作協議，其在今年有突破性的成果，台日雙方同意將兩國在砂防技術交流的成果共同推展至東南亞國家，符合目前我國政府推動之新南向政策。
- 為加強我國於友邦之投資活動，政府於民國 84 年投資成立海外工程公司，未來可考慮結合目前我國大型工程顧問公司共同參與國際上大型土木工程相關計畫。

**主席總結：**

今天非常謝謝大家的踴躍發言，討論十分熱絡。很難得有這個機會與政府對談，而且獲得共識，防災相關議題是國家的根本，非常重要，刻不容緩。政府以及產學各界，在現有的基礎上要一起努力，一起來推動防災。未來應如何推動，土水學會很願意成為一個平台，做進一步的討論、諮詢，並向政府建言。學會將結合更多力量，為土木產業做一些事情，希望大家繼續支持學會。再次感謝各位今晚蒞臨指教，謝謝大家！



會議簡報歡迎上學會網站下載

