



# 110年年會大會 盛大舉行 光彩奪目

110年11月27日



新北市政府  
New Taipei City Government

共同主辦

## 大會主席開幕致詞

宋裕祺理事長



各位貴賓與會員先進，大家好！

中國土木水利工程學會（CICHE）自1973年成立迄今已有48年，在所有前輩、理事長與理監事們的辛勤耕耘下，學會已成為產官學研的有效聯繫平台，致力於學術提升、技術精進、政策研議與國際交流等工作。本學會為台灣土木水利工程領域的最大專業學會。在國際土木專業領域中，CICHE也是亞洲土木工程聯盟的創始會員，對亞洲甚至是全世界土木工程也有相當貢獻。

這一年來，因應全球新冠肺炎疫情的發展並配合政府相關管制措施，學會在活動的舉辦方面相較於去年減少很多，但學會仍積極善盡職責，無論是法令研議、技術創新、政策建議與國際交流等面向，在社會各界賢達鼎力相助之下，仍有一些作為，茲略舉數端如下：

- (1) 辦理「2021年電子計算機於土木水利工程應用研討會」，邀請國內外學者專家發表專題演講，並舉行16場次之論文報告，會議為期2天，成果豐碩。
- (2) 辦理「2021年防災科技線上研討會」，邀請國內產官學各界專家發表專題演講。
- (3) 辦理「工程環境與美化獎評獎」活動，國內各工程主辦機構報名踴躍。
- (4) 與各大專院校相關土木系合作辦理多場「培力土木新青年系列活動」校園開講活動。
- (5) 與中工程教育機構（IEET）及中華民國工程技術顧問商業同業公會辦理「2021全國大專院校學生工程創意競賽」活動。
- (6) 與台北市捷運局辦理「臺北捷運萬大一期及信義東延段施工經驗暨南環段設計理念成果發表會」。
- (7) 與台北市捷運局辦理「捷運工程技術優化與知識資產創新價值」研討會。
- (8) 與財團法人台灣非破壞檢測協會（SNTCT）及日本非破壞檢測學會（JSNDI）合辦為期兩天的「第十一屆（2021）公共工程非破壞檢測技術研討會暨2021台日非破壞檢測研習會」。



- (9) 與中工會辦理「第二屆青年工程師聯誼交流」。
- (10) 與社團法人台灣循環經濟、財團法人臺灣營建研究院辦理「BIM 資訊管理與循環營建之推動實務研討會」。
- (11) 與中華鋪面工程辦理「智慧道路與運輸研討會」。
- (12) 持續自主辦理技術顧問機構有關設計與監造費率改善建議案。為求客觀，學會特別邀集不同規模的數家相關業者參與研究，續能對政府提出具體建議。
- (13) 出版【土木 401 -110】「混凝土工程設計規範與解說」，並辦理多場講習會。
- (14) 辦理亞洲土木水利工程聯盟第40屆執行委員會，利用視訊方式與各國代表就全世界土木工程相關議題進行討論。
- (15) 增加會員的互動與聯誼，凝聚土木水利工程同業的向心力。

此外，針對2021/05/11經濟部公布「離岸風電區塊開發選商規劃」草案，其中產業關聯審查中有關「工程設計」僅列為佔比相當低的加分項目而非必選工作，將無法落實離岸風電工程設計本土化之問題，本學會對經濟部、能源局、工業局與工程會提出五次陳情文，提出具體建議改善方法，亦與相關官員與業者代表開過數次協調會議，目前經濟部尚在重新研議修正辦法中。

以上種種，都是學會近年來默默耕耘的成果，感謝各會員及相關單位的大力協助，懇請大家持續給予學會支持與鼓勵，如有服務不周之處，也請不吝鞭策與指教，讓我們一起為開創土木水利工程的新里程碑而努力！



110 年年會大會貴賓合影

## 貴賓致詞

陳純敬副市長 / 新北市政府

開幕貴賓由新北市政府陳副市長純敬代表致詞。陳副市長台大農工畢業後赴美國北卡州立大學攻讀土木營建管理碩士及博士，2002 年再獲東吳大學法學碩士學位。陳副市長曾第一線參與國內多項重大工程建設，如翡翠水庫、第二高速公路等等，蒞臨大會有如回娘家般的親切，陳副市長也代表主辦單位之一向所有會員表達歡迎之意。



## 大會專題演講

數位科技時代下的人文思維演變

黃榮村院長 / 考試院

### 演講摘要

歷史上與社會中常因為定見與不當情緒，迫害或不尊重人與學術主張，進入數位科技時代後，人文與倫理違犯仍然一再重演，當前人類社會集體行為中的負面情緒與溝通不良，以及在自私與圖利之下違犯倫理情事，四處可見，教養與人文關懷顯然需要一再強調。理性是感性的僕人，如何讓善的力量成長，以培養良善面的感性，是醫學教育中經常強調的人文元



素，也是大學的通識教育在推動典範學習與實踐的過程中，需要研議提出有效方案的困難所在。工程倫理與人才養成，當然會面對同樣的問題。

本次演講以此為基礎，提出若干具體實例加以說明，最後並以全球暖化在不確定下做決策、基因科技世代的人性看法、與孤獨社會的共感互動為例，說明心中一定要對這些問題有感覺有認同有關懷，才能在當前技術基礎之上找到出路。正如要成功經營流域文化與海洋文化，首先心中對流域文化要先有感覺要先有憧憬，而且需要與土地、人、及山水多作接觸，之後才能找出最合適的工程方案。

## 演講簡報

進入數位科技時代後，  
人文與倫理違犯  
仍然一再重演，  
教養與人文關懷  
顯然需要一再強調。

### 歷史上常因為定見與不當情緒 迫害或不尊重人與學術主張

1. 19世紀Paul Broca在社會成見引導下，認定女性腦容量小於男性，因此較不聰明。歷史的吊詭是：Broca的腦容量低於平均水準。

2. 時至今日，歷史仍然重演。James Watson的失言風波，再掀黑人智能的先天與後天爭議。

3. 最嚴重的則是德國納粹的politics is biology主張，在1943年提出與實施消滅猶太人的□最終處理方案□。

### 集體行為中的(不良)情緒與溝通

很多人都說台灣的選舉太過感性，情勝於理，反映的是台灣的民主政治尚未深化。但是依據 Drew Westen (2007) . The political brain. New York: PublicAffairs.

天下烏鴉似乎一般黑：

1. 選民投票給有感總統候選人，而非最會論理之人。
2. 政黨感情決定了投票行為，對候選人的情緒感覺遠比其人格與能力重要，候選人的政策主張祇有小部分影響。

3. 投票行為中情感與理性的比重大約是 80：20。叛逃者主要是有焦慮感的投票者。
4. 驅使行動的力量，往往來自情緒（包括對公平正義之渴求），而非認知因素。

### 鐵板一塊的情緒作用

#### 核四與統獨爭議

若事件以情緒為主（如不安全感、不信任），或誘發出情緒（如社會正義感、悲觀、恐懼）之時，則難以溝通，此所以為什麼核電與統獨鐵板一塊：

- (1) 不隨時間而變化， $\frac{d}{dt}(\text{信念})=0$ ；  
不因證據或資訊而變化，  
 $p(\text{信念}/\text{data})=p(\text{信念})$ 。
- (2) 情緒誘發下的信念難改變，如核四建廠，溝通一年後，依然故我。
- (3) 精神疾病中的偏執與妄想症狀，皆有此特性。

### 自私與圖利下的倫理現身

塔斯基吉梅毒實驗計畫(The Tuskegee Syphilis Experiment, 1932-1972)，是一項前美國衛生署(PHS)在阿拉巴馬州Tuskegee所進行的臨床實驗計畫。

實驗開始之初（1932年），梅毒還是無藥可醫的絕症，但1943年醫學界發現青黴素可有效醫治梅毒後，研究人員為了使該實驗繼續進行，故意不對患者施以有效治療手段，甚至企圖阻止參與實驗的梅毒患者去接受有效治療。後被揭發，成為醫界之恥。

美蘇冷戰時期，心理學家曾協助CIA發展各種偵訊技術，包括使用幻覺誘發藥物與催眠術。

2001年911恐攻後，APA在2005年開始與國防部及CIA合作，未能遵守相關的研究倫理，替CIA發展偵訊與折磨技術，反向製造受拘押者的沮喪狀態，以獲取資訊。

美國醫界與精神醫學界，以違犯研究倫理加以抵制。

RIKEN (日本理化研究所)是一間年度預算超過十億美金的日本高等研究機構。一位剛拿到博士學位的小保方晴子(Haruko Obokata)，在2014年1月Nature同一期上發表兩篇論文。

她們主張體細胞經由外界刺激環境誘發(如微酸液體，就像把體細胞放入柳丁汁中一樣)，即可表現出類似胚胎幹細胞的功能(簡稱為STAP)。

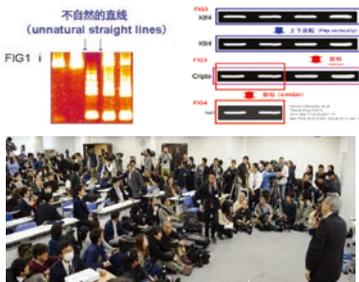
10

### Haruko Obokata 事件

假作真時真亦假。



11



< RIKEN 野依良治的道歉 >

12



13



14

### 理性與情緒如何均衡

David Hume：理性是感性的僕人，讓善的力量成長。感性leads, 理性隨之實踐。但不好的情緒會帶來不好或致命的結果。

情緒/感性與IQ不同，可以後天培育。  
良性的感性可以培養，如醫學教育強調的人文元素。

15

先從兩件事談起：台大與東海的通識(科技學人文、人文學科技)、醫學人文(認同生信心)，常以調理知性與感性為主軸。

這是古老的教育手段，是否還適合用在數位科技時代？

16

### 五十多年前大一的左傳與史記課

--- 台灣通識教育的雛形

大一國文課上，共讀左傳與史記，左傳寫春秋寫到鄭伯克段於鄆，母子為親情反目弄到「不及黃泉，無相見也」的困境，最後才想到可以挖地道闢地及泉，母子隧而相見之類的記述，故事性十足，怪不得古文觀止會將其放在篇首。

17

- ▶ 史記寫說在呂后夷韓信三族後，漢高祖回來後見信死，且喜且憐之，問：「信死亦何言？」呂后曰：「信言恨不用蒯通計。」高祖曰：「是齊辯士也。」乃詔齊捕蒯通。蒯通至，上曰：「若教淮陰侯反乎？」對曰：「然，臣固教之。豎子不用臣之策，故令自夷於此。如彼豎子用臣之計，陛下安得而夷之乎！」上怒曰：「亨之。」通曰：「嗟乎，冤哉亨也！」-----。
- ▶ 一提起這一段，就想到在那個時代當為一位真英雄的宿命，韓信若個性如張良說不定可以保身，但卻可能當不了被百般惋惜與懷念的開朝英雄。

這是一個浪漫的通識校園

推不推動通識教育已是次要問題

- ▶ 另外則是無意中經營出來的通識校園，如台大與東海大學。

## 在兩種理念下擺盪的台灣通識教育

### 1. 博雅教育

文藝復興時期，強調人的教養、自由與解放、經典作品、核心課程。

von Humboldt 在1810年創建柏林大學（之後改稱Humboldt大學）時，即標舉大學之功能在於做好科學（取其廣義說法）與教養的教育。

### 2. 現代化的通識教育

- ▶ 有鑑於大學生知識基礎普遍不足，為期人才培育不致偏頗，主張修習人文社會科學為專業者，亦應修習較簡單之自然科學與生命科學基礎課程。
- ▶ 同理，修習理工者，亦應兼修人文學與社會科學之基礎課程。



台大文學院 / 行政大樓軸線東側：茄冬、鳳凰花木、樟樹、正榕



東海大學文理大道

### 醫學人文中，經常是感性先行，理性隨之

不忍人之心：公平與正義觀的人性關懷  
將解剖學習當為第一個專業與人文介面的起點  
先學做人再做醫生  
典範學習：重返史懷哲之路（重返南丁格爾之路、重返中醫的鑑真與張仲景之路）  
毋忘初衷，job、career、與calling  
建立醫療奉獻傳統

將選舉惡質影響下，洩漏病人隱私，當為警惕。  
將生醫研究的違犯倫理案件，當為警惕與知恥架構。

To do good or to do no harm

### 通識教養中的典範學習

史懷哲何以決定到非洲行醫  
(因此在30歲時開始讀Strasbourg醫學院)

年少求學時經常到阿爾薩斯省Colmar市一處公園  
深深被Bartholdi所雕刻一座非洲年輕人雕像上的  
悲苦表情所感動。



影響史懷哲到非洲行醫的Bartholdi黑人雕像

26

(1) 在2008年6月14日一場聖嚴師父與  
單國璽樞機主教的對談中，我以主持  
人身份提出一個假設性問題：

「有一群你信得過的科學家，他們來  
說技術已經成熟了，大家都景仰你  
的能力、智慧、與品格，而且你也已  
經成就了燦爛的一生，不知是否能夠  
同意以基因科技來複製你，繼續陪伴  
與引領大家走過下一個世代？」

30

### 獻身與墓園



27

(2) 他們的回答都是清楚的“No”。理由：

- ① 沒有必要讓複製人活在「原版者」的陰影之下。
- ② 身體短暫，精神與靈性才是久遠的。身體也許可以複製，但靈性、品格、教養、與信仰是難以複製的。
- ③ 不可能複製出一個與我完全一樣的人。
- ④ 生死是自然過程，能走完一生已是無上的恩寵。

若科技予以干預進行複製，會引起很多難以預測且不能控制的風險。

31

### 常持警惕之心

#### 十八世紀康德道德律的第三種表述

在任何情形下，無論是對待自己或對待別人，總是要把人當作目的，而不要把人當作工具。

28

(3) 他們的回答，相當程度呼應了基於 Francis Crick 所提出 Central Dogma 的引申：「後天性狀（如品格、教養、靈性與信仰）無法反轉錄到 DNA，並遺傳給下一代或複製的人。」

32

「人類複製」：  
聖嚴師父與  
單國璽樞機主教的對話



39

全球暖化  
與不確定下做決策



33

全球暖化在沿海大都會、海島國家、海岸區（如雅加達、台灣西海岸）、窮困國家、與南北極的相對模擬，與COP26以降的國際協議，各有不同的不確定存在。

如21世紀末海平面上升的估計，從0.5-2.0 m，可見不確定性甚高，但也表示人的警覺性與努力的空間大。現在的科學演算，基本上應是decision under risk的問題；但國際協議如何進行與是否實踐，則偏向decision under uncertainty。

決策時有不同類型，包括：

1. 確定性下做決策 (Decision under Certainty)
2. 風險(Risk)下做決策 (已知機率與後果)：

全球氣候變遷中之西海岸規劃與搬遷方案如何研擬？為提升工程或技術品質，如何採用限制性招標或最有利標？

### 3. 模糊不明下做決策 (Decision under Ambiguity)

全球暖化與能源配比，以及兩岸互動，係擺盪於第二與第三種決策類型之間，一般是走「不確定性消滅」(uncertainty-reduction)路線，從 ambiguity 降為 risk 再降為 certainty，比較能解決問題。

各類型決策難度各有不同，第一種需要執行力；第二種是在已知的機率與後果(outcome)下計算，以求損害極小化與利益極大化；第三種則顯然資訊不足不明，富含情緒強度(包括公平正義問題)，需要在多重指標下尋找共識以求最適化，或延時解決。

### 河流、海域、與關鍵通道的歷史地景

但是以上都是理性方案，最重要的還是要對地球與所居住地有感覺。就像做河流工程的人，心中對流域文化要有感覺與憧憬。我們需有土地、人、與山水的接觸。

流域文化的經營，包括泰晤士河、塞納河、萊茵河等，還有好幾個可以壯遊可以憧憬的地方，如蘇伊士運河、直布羅陀、巴拿馬運河、好望角、Cape Hoorn 等地。

想想黃河、長江、濁水溪、淡水河，就知道情感上的認同，在改善或重建工程上扮演了非常重要的角色。同理，對地球的情感認同如何建立，才是難題。

### 心中流動一生的河流與海峽

幼發拉底河與底格里斯河(兩河流域，蘇美與巴比倫文化、亞述帝國、肥沃月灣，農業緣起)

博斯普魯斯海峽與拜占庭文化以及君士坦丁堡(歐亞分界線)的遺跡

神話故鄉萊茵河  
文人與藝術家輩出的Times River與塞納河

庶民的密西西比河(馬克吐溫的母親河)

黃河長江與濁水溪淡水河流動的是什麼？

### 心中流動一生的河流、海域、與關鍵通道



同理，數位時代一直標榜網路、虛擬空間、meta-verse、AI、社會性機器人，若未能引入感性與人文接觸，則與人的世界關聯性低，異化的程度將愈來愈高。

英國首相梅伊於2018年1月接受下議院Jo Cox Commission on Loneliness 2017年12月提出總結報告之建議，首設孤獨大臣Minister of Loneliness，協調政府各部門的孤獨減降策略與方案。

過去Karl Marx在倫敦提出異化(alienation)說，可能也與英國工業革命以來的社會發展有關，並非專指老年，而是普遍之社會現象。Loneliness的一部份原因來自異化。

日本內閣於2021年在COVID-19與自殺率上升之後跟進，由於孤獨(solitude)與自殺、貧窮、「齟齬」等社會議題，設置孤獨事務大臣，負責「孤獨、孤立對策担当室」。

但是要將人的元素與數位時代中的high-ends結合，還需要新的心智科學。

Eric Kandel (2012)：腦部的掃描可能發現了憂鬱的神經訊號，但貝多芬交響樂則展現了對該一憂鬱狀態的真正感覺。這類情感經驗，在藝術音樂中經常出現，但affective neuroscience難以回答，若勉強做也有太過簡化與不當的化約論問題。

如何處理共感、1st-person experience、感動、內在情緒經驗、與自我意識？我們的理解還相當有限，有待下一個50年的研究，也將深刻影響下一代AI與機器人的面貌！這也是數位時代必須補上的人文思維。



### 頒獎典禮

## 110 年度「土木水利 工程獎章」終身成就類 得獎人：陳吉紀先生



陳吉紀先生

宇泰工程顧問有限公司董事長 國立中山大學兼任教授  
台灣海洋大學榮譽講座教授 國立臺灣大學兼任教授級專技人員

### 特殊事蹟：

宇泰：

1. 榮獲第一、二、八、十五、二十屆行政院公共工程金質獎（七座）
2. 第十二屆國家磐石獎
3. 中國工程師學會「傑出事業機構獎」
4. 交通部工程特優獎、中國工程師學會工程優良獎…等多座
5. 海洋工程學會、海下技術協會技術獎章、榮譽獎章

個人：

1. 海洋界最高榮譽「第六屆海洋貢獻獎」（民國 108 年）
2. 國立臺灣大學教學優良獎（民國 109 年）



評獎委員會張蕙薇主任委員報告評獎經過



大會於新北市政府舉行

陳吉紀先生率領宇泰顧問工作團隊負責之國內外重大港灣工程：

- 台灣水泥（股）公司和平工業區用港工程
- 長榮海運（股）公司巴拿馬箇朗貨櫃轉運中心
- 台中港務局 921 地震 1~4A 碼頭災後重建工程
- 台中港務局第二期擴建工程 – 北防波堤延伸工程
- 台灣電力（股）公司興達電廠外海卸煤碼頭與連絡棧橋工程
- 萬海航運（股）公司高雄港 63-64 號碼頭改建及浚深工程
- 台灣港務公司高雄港 #68、#69 碼頭加深改建工程

## 110 年度當選會士 柯武德先生



柯武德先生

正修科技大學土木與空間資訊系副教授兼國際事務處副處長

### 成就簡述：

1. 2016 年取得日本土木學會（JSCE）會士，JSCE 國際活動合作獎首位得獎人。
2. 中華民國隧道協會「潛盾隧道設計及施工準則」研訂小組召集人與中華民國大地工程學會「沉箱設計施工準則」編修小組召集人。
3. 擔任本學會國際關係委員會委員與亞洲土木工程聯盟委員會委員，對會務推動助益良多。



各類獎牌琳瑯滿目



北科大研究生彬彬有禮、井然有序

## 110 年中國土木工程學會論文獎

### Investigation of the internal stability and active earth pressure distributions of superimposed geosynthetic reinforced earth walls

(本文刊載於：中國土木工程學刊第 32 卷第 2 期第 171-186 頁)

洪汶宜 / 國立中央大學土木工程學系教授

范日方 / Graduate Engineer - Transport & Water GHD Pty Ltd

王信偉 / 勁鋁企業有限公司經理

#### 論文摘要：

近年來大地工程結構物的發展日益興盛，以擋土系統的發展來說，依據結構類型及勁度大小可將加勁擋土結構物分成重力式擋土牆、堆疊式石牆、預鑄牆面擋土牆、蛇籠及加勁擋土牆等。加勁擋土牆可用來保護及穩固高速公路、碼頭或軍事基地等重要的結構物，且基於牆面坡度設計考量，加勁結構物可以分為單階或多階式擋土牆，而雙階式加勁擋土牆因施工容易且承載性能優異，近十幾年來也被廣泛使用。雙階式加勁擋土牆多依據現場幾何條件與理論或經驗的土壓力分布進行設計，本研究的目的為釐清雙階式加勁擋土牆中的力學機制、破壞行為以及其內部穩定性分析，基於內部斷裂破壞行為的條件下，提供建議的修正側向土壓力法，以及加勁擋土結構物穩定分析法，應用於設計雙階式擋土牆的尺寸與穩定性評估。

### 能耗最佳化之鐵路班表調整模式

(本文刊載於：中國土木工程學刊第 32 卷第 2 期第 201-210 頁)

李宇欣 / 國立成功大學土木工程學系教授

盧立昕 / 研究員

#### 論文摘要：

鐵路是一種高效率的運輸系統，具有高度之計畫性，必須在事前規劃班表及諸多計畫。然而實務上班表多僅考慮旅客需求、機車性能等因素，而未考慮執行所需之能耗，過往文獻亦多聚焦於極小化單一列車的能耗。為此本研究提出有系統之方法，在維持列車既有順序的前提下調整班表，以降低整體能耗。本研究首先使用多目標最短路徑模式求得列車的能源曲線，再以線性回歸歸納能耗與運行時間關係式，據以利用線性規劃模式調整班表。以臺鐵班表測試結果顯示，微幅增加列車運行時間，可有效降低班表能耗，顯示本研究具有實務運用價值。

### 氫氧化鈉和矽酸鈉溶液對爐石基無機聚合物工程性質之影響

(本文刊載於：中國土木工程學刊第 32 卷第 4 期第 351-358 頁)

張大鵬 / 國立臺灣科技大學營建系特聘教授

翁子軒 / 臺北市政府捷運工程局第一區工程處工程員

陳柏翰 / 國立臺灣科技大學營建工程系碩士

#### 論文摘要：

本研究探討氫氧化鈉或矽酸鈉激發溶液對爐石基無機聚合物漿體工程性質之影響，以激發劑溶液之鹼爐比、莫爾濃度以及矽鈉比等三項配比因子作為配比設計之主要變數，試驗結果顯示：(1) 鹼爐比對新拌性質工作性影響最大，隨後依序為矽鈉比及莫爾濃度。(2) 模數 1.0 矽酸鈉溶液及氫氧化鈉溶液之莫爾濃度對凝結時間之影響最大，模數 2.0 矽酸鈉溶液之鹼爐比影響最大；(3) 矽鈉比對抗壓強度之影響權重最大，隨後依序為莫爾濃度及鹼爐比，最高 28 天抗壓強度為 109.38 MPa；(4) SEM 影像顯示氫氧化鈉激發後之聚合物呈現塊狀組織，而矽酸鈉激發之後聚合物呈現片狀結構。

### 以深度學習與建築資訊模型及虛擬實境技術探討室內聲音定位

(本文刊載於：中國土木工程學刊第 32 卷第 5 期第 383-392 頁)

張智雄 / 國立中央大學土木所博士候選人

談家成 / 國立中央大學土木所博士候選人

王如觀 / 國立中央大學土木所博士候選人

吳佰餘 / 國立中央大學土木所 博士候選人

周建成 / 國立中央大學土木系教授兼教務處註冊組組長

#### 論文摘要：

在救災時於建築物室內可快速定位為相當重要的需求。隨著軟體技術演進，應用建築資訊模型與虛擬實境技術已能模擬真實世界建築物之 3D 視覺場景與聲響效果，例如人物在虛擬世界漫遊可感受到聲音吸收、散射、傳輸與距離等特徵。因此，本研究旨在將某建築空間建構虛擬複本，前處理虛擬空間各點聲音資料，以深度學習法進行聽音辨位，將來能以實際空間任一點聲音值，透過演算法預測室內位置。最後總結研究成果在室內定位應用與未來方向。

### 台灣 BIM 指南應用成本分配方式之研究

(本文刊載於：中國土木水利工程學刊第 32 卷第 6 期第 531-542 頁)

余文德 / 朝陽科技大學特聘教授  
張憲寬 / 朝陽科技大學博士後研究員  
王明德 / 台賓科技公司資深顧問  
邱奕聖 / 桃園市住宅發展處副處長

#### 論文摘要：

過去有關 BIM 應用成本之估算原則和分配方式之研究極為少見，若沒有這樣的原則，業主很難在有限的預算下選擇最適當的 BIM 應用項目，在 BIM 專案執行過程中也缺乏進度付款的依據。為解決上述問題，本研究應用層級分析方法 (AHP)，以內政部建築研究所「台灣 BIM 指南」中所定義的 25 項 BIM 應用為對象，蒐集桃園市 10 件公營住宅之實際 BIM 應用案例資料，並訪談 50 位業界實務參與者，作為分析 BIM 應用所需之相對成本估算與預算編列依據。本研究依據問卷分析出成本分配結果，據以在 BIM 應用服務預算編列方面提出設計階段及施工階段編列直接工程費之比例建議。本研究所提出方法對於業主單位之專案承辦人員，在編列 BIM 應用服務預算時，提供了一套實用之預算分配與編列方式參考。

### 110 年中國土木工程學會學生獎學金

#### 曾養甫獎學金

陳冠亦 / 國立臺灣大學土木工程學系  
黃奕宸 / 國立成功大學土木工程學系

#### 家源獎學金

李詠微 / 逢甲大學建設學院水利工程與資源保育學系

#### 朱光彩獎學金

邱譯瑩 / 淡江大學土木工程學系  
廖姿渝 / 國立中興大學土木工程學系



### 中興社程禹紀念獎學金

蔡尚恩 / 國立陽明交通大學土木工程學系  
黃翰萬 / 國立臺灣海洋大學河海工程學系  
徐昊安 / 國立臺灣科技大學營建工程系  
黃冠智 / 國立臺北科技大學土木工程系  
曾彥宇 / 國立高雄科技大學土木工程系  
吳莉甄 / 國立雲林科技大學營建工程系  
鄧宇雯 / 中原大學土木工程學系



### 中國土木工程學會獎學金

賴俊嘉 / 國立暨南國際大學土木工程學系  
劉震野 / 國立高雄大學土木與環境工程學系  
馮馨柔 / 國立中央大學土木工程學系  
黃炳翔 / 國立嘉義大學土木與水資源工程學系  
林庭安 / 國立宜蘭大學土木工程學系  
李若縉 / 國立屏東科技大學土木工程系  
張旻軒 / 淡江大學水資源及環境工程學系  
林琦珍 / 建國科技大學土木工程系  
許嘉雯 / 朝陽科技大學營建工程系  
郭彥合 / 中華大學土木工程學系  
蔡佳勳 / 陸軍專科學校土木工程科  
劉明維 / 陸軍軍官學校土木工程學系



## 2021 年工程數位創新應用獎「競賽頒獎

興達電廠燃氣機組更新改建計畫冷卻循環水系統工程

泛亞工程建設股份有限公司

台灣電力股份有限公司核能火力發電工程處南部施工處



台北都會區捷運系統

萬大 - 中和 - 樹林線 (第二期工程) 細部設計

台北市政府捷運工程局



出火橋下游野溪整治工程

行政院農委會水土保持局台南分局



161kV 大潭新 - 林口線地下電纜管路統包工程 (第二工區)

中興工程顧問股份有限公司

台灣電力股份有限公司輸變電工程處北區施工處



新北市 3D 智慧管線查詢及管理系統建置

亞新工程顧問股份有限公司

新北市政府養護工程處



桃園捷運綠線 GC01 標高架段土建統包工程

美商同棧國際工程顧問股份有限公司台灣分公司

桃園市政府捷運工程局



桃園市共同管道設施設備管理系統行動裝置智慧化應用

桃園市政府養工處



109 年度道路預約式契約維護修繕工程 (第 1 標)

聖東營造股份有限公司

台北市政府工務局新建工程處



## 「110 年工程環境與美化獎」競賽頒獎

### 【工程美化與景觀類】

#### 首獎工程

##### 國立政治大學指南山莊校區達賢圖書館新建工程

業 主：匯弘投資股份有限公司  
 設計單位：羅興華建築師事務所  
 監造單位：羅興華建築師事務所  
 承攬廠商：潤泰營造股份有限公司  
 營運管理：國立政治大學



#### 特優工程

##### 高雄港第三船渠大港橋新建工程

業 主：臺灣港務股份有限公司  
 設計單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司  
 監造單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司  
 承攬廠商：宏華營造股份有限公司  
 營運管理：臺灣港務股份有限公司



##### CJ930 臺中捷運烏日文心北屯線 G10 至 G17 站及全線電梯 / 電扶梯區段標工程

業 主：臺北市政府捷運工程局第二區工程處  
 設計單位：中興工程顧問股份有限公司  
 監造單位：臺北市政府捷運工程局第二區工程處土木第六工務所、  
 臺北市政府捷運工程局第二區工程處水環第二工務所、  
 臺北市政府捷運工程局機電系統工程處電扶梯工務所  
 承攬廠商：大陸工程股份有限公司  
 營運管理：臺中捷運股份有限公司



##### 臺北市立大學圖書館改建工程

業 主：臺北市政府工務局新建工程處  
 設計單位：王正源建築師事務所  
 設計監造：王正源建築師事務所  
 承攬廠商：遠碩營造股份有限公司



##### 台 14 線 40K-45K 景觀改善工程

業 主：交通部公路總局第二區養護工程處  
 設計單位：榆園環境設計有限公司  
 監造單位：交通部公路總局第二區養護工程處南投工務段  
 承攬廠商：昌興營造有限公司  
 營運管理：交通部公路總局第二區養護工程處



##### 光復馬太鞍吉利潭周邊環境改善工程

業 主：行政院農業委員會水土保持局花蓮分局  
 設計單位：創源工程技術顧問有限公司  
 監造單位：創源工程技術顧問有限公司  
 承攬廠商：東新營造有限公司



##### 大園區橫山書法公園暨書法藝術館興建工程

業 主：桃園市政府新建工程處  
 設計單位：潘天壹建築師事務所  
 監造單位：潘天壹建築師事務所  
 承攬廠商：志偉營造股份有限公司



## 優等工程

### 臺鐵林口線路廊活化工程

業 主：桃園市政府捷運工程局  
 設計單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司  
 監造單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司  
 承攬廠商：尚谷營造有限公司、日富營造股份有限公司、  
 稻田營造股份有限公司



### 環狀線 CF640 區段標工程

業 主：臺北市政府捷運工程局第一區工程處  
 設計單位：中興工程顧問股份有限公司  
 監造單位：臺北市政府捷運工程局第一區工程處土木第一工務所、  
 臺北市政府捷運工程局第一區工程處水環第一工務所  
 承攬廠商：皇昌營造股份有限公司  
 營運管理：臺北大眾捷運股份有限公司



### 台 8 線南勢至天輪公路景觀改善工程

業 主：交通部公路總局第二區養護工程處  
 設計單位：交通部公路總局第二區養護工程處谷關工務段  
 監造單位：交通部公路總局第二區養護工程處谷關工務段  
 承攬廠商：錦澄企業有限公司



### 淡海輕軌運輸系統計畫第一期統包工程（藍海線）

業 主：新北市政府捷運工程局  
 專案管理：中興工程顧問股份有限公司  
 設計單位：中國鋼鐵 / 聯鋼營造工程股份有限公司  
 監造單位：亞新工程顧問股份有限公司  
 營運管理：新北大眾捷運股份有限公司



### 臺北市文山區永建國民小學遷校校舍新建工程

業 主：臺北市政府工務局新建工程處  
 設計單位：戴嘉惠建築師事務所  
 監造單位：戴嘉惠建築師事務所  
 承攬廠商：世久營造探勘工程股份有限公司  
 營運管理：臺北市文山區永建國民小學



### 新店區中央新村北側社會住宅新建統包工程

業 主：新北市政府城鄉發展局  
 專案管理：中興工程顧問股份有限公司  
 設計單位：九典聯合建築師事務所  
 監造單位：王正源建築師事務所  
 承攬廠商：皇昌營造股份有限公司



### 花蓮南濱海岸改善計畫

業主：經濟部水利署第九河川局  
設計單位：經濟部水利署第九河川局  
監造單位：經濟部水利署第九河川局  
承攬廠商：友上營造有限公司  
運營管理：經濟部水利署第九河川局



### 大湖鄉石門水環境體驗周邊環境改善工程

業主：行政院農業委員會水土保持局臺中分局  
設計單位：泰禹工程技術顧問有限公司  
監造單位：泰禹工程技術顧問有限公司  
承攬廠商：營豐營造有限公司



### 109 年度臺北水源特定區 2 號集水區治理工程

業主：經濟部水利署台北水源特定區管理局  
設計單位：紘業水土保持技師事務所  
監造單位：紘業水土保持技師事務所  
承攬廠商：承盈營造有限公司  
運營管理：經濟部水利署台北水源特定區管理局



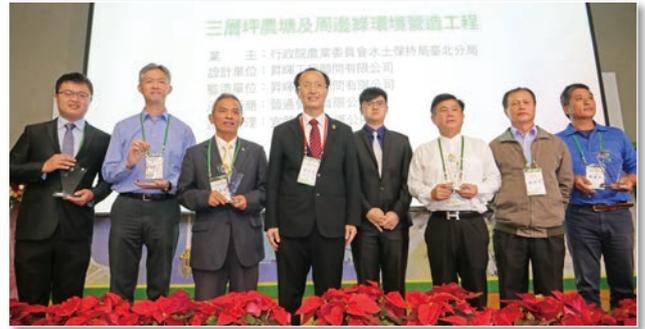
## 「110 年工程環境與美化獎」競賽頒獎

### 【工程生態與景觀類】

#### 首獎工程

#### 三層坪農塘及周邊綠環境營造工程

業主：行政院農業委員會水土保持局臺北分局  
設計監造：昇暉工程顧問有限公司  
承攬廠商：晉通營造有限公司  
運營管理：宜蘭縣員山鄉公所



#### 特優工程

#### 台 9 線南迴公路安朔至草埔段 C1 橋梁標新建工程

業主：交通部公路總局西部濱海公路南區臨時工程處  
設計監造：台灣世曦工程顧問股份有限公司  
承攬廠商：根基營造股份有限公司  
運營管理：交通部公路總局第三區養護工程處



#### 出火橋下游野溪整治二期工程

業主：行政院農業委員會水土保持局臺南分局  
設計監造：剴盛工程顧問有限公司  
承攬廠商：啟輝營造有限公司



### 四角林野溪整治工程

業 主：行政院農業委員會水土保持局臺中分局  
 設計監造：亞際工程技術顧問有限公司  
 承攬廠商：高振營造有限公司  
 營運管理：東勢林場



### 福德坑溪上游野溪災害防治二期工程

業 主：行政院農業委員會水土保持局臺北分局  
 設計監造：山立工程顧問有限公司  
 承攬廠商：正芳營造有限公司



### 優等工程

#### 雙溪區牡丹溪五分橋上游災害防治工程

業 主：新北市政府農業局  
 設計監造：豐華工程顧問股份有限公司  
 承攬廠商：唯峰營造股份有限公司



#### 打鐵坑溪櫻花隧道旁野溪治理工程

業 主：行政院農業委員會水土保持局臺北分局  
 設計監造：森堡工程技術顧問有限公司  
 承攬廠商：勇翔營造有限公司



### 桃園市楊梅區人本示範道路 - 校前路 (秀才路至環南路段) 道路多目標改善工程

業 主：桃園市政府養護工程處  
 設計單位：和建工程顧問股份有限公司  
 監造單位：和建工程顧問股份有限公司  
 承攬廠商：傑瀚營造有限公司



### 卑南溪卑南堤防環境改善工程

業 主：經濟部水利署第八河川局  
 設計單位：黎明工程顧問股份有限公司  
 監造單位：經濟部水利署第八河川局卑南工務所  
 承攬廠商：鴻程營造有限公司  
 營運管理：經濟部水利署第八河川局



### 三芝樂天社區田心子農田漫遊改善工程

業 主：新北市政府農業局  
 設計單位：紘業水土保持技師事務所  
 監造單位：紘業水土保持技師事務所  
 承攬廠商：富國營造有限公司  
 營運管理：新北市三芝區公所



### 麗太溪東富田橋上游整治工程

業主：行政院農業委員會水土保持局花蓮分局  
設計單位：台典工程顧問股份有限公司  
監造單位：台典工程顧問股份有限公司  
承攬廠商：東誠營造有限公司



### 南科高雄園區滯洪池 B 綠化及生態營造二期工程 (L28 標)

業主：科技部南部科學園區  
設計監造：台灣世曦工程顧問股份有限公司  
監造單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司  
承攬廠商：旭德營造工程有限公司  
營運管理：科技部南部科學園區



### 新店區雙峰路電信桿 (青潭幹 150 支 23) 旁道路災害復建工程

業主：新北市政府農業局  
設計單位：銘美工程技術顧問有限公司  
監造單位：銘美工程技術顧問有限公司  
承攬廠商：振崧營造有限公司



### 2021 全國大專院校工程創意競賽

**金獎** 抱歉喔！沒注意到鐘聲

#### 國立成功大學土木工程學系

團隊成員：江皓榮、許正道、王竣平、王柏華、鄭琨瀧、吳柏霆  
指導教授：黃忠信 教授



**銀獎** 以獎金微生

#### 國立台北科技大學土木工程系

團隊成員：李思穎、黃詩涵、蕭琮敬、廖芝萸  
指導教授：陳立憲、杜敏誠 教授



**銅獎** Apollo Window

#### 國立台灣科技大學營建工程系

團隊成員：孟哲霆、Ulf Erik Strübing Moreno、Daniela Bogarin、Joquin Maldonado  
指導教授：楊錦懷 教授



**銅獎** 梅花火雞肉飯

#### 國立嘉義大學土木與水資源工程學系

團隊成員：吳峻毅、陳炯亘、林珈汝、劉品呈、陳晉笙  
指導教授：劉玉雯 教授



## 110 年土木水利工程論壇

## 論壇一

## 土木工程論壇



主持人：朱惕之 副秘書長 / 新北市市政府

## 專業簡述

建築計畫、營建管理、使用管理、道路工程

## 新北市城市翻轉人本環境改善計畫

詹榮鋒  
新北市市政府工務局局長

簡報公開

## 摘要

隨著時代演進與都市發展，城市時常衍生許多交通壅塞與空氣汙染等問題，因而世界各大先進國家開始推動人本環境與綠色運具，亦呼應著政府應朝向「人本環境」概念發展，不應再侷限以車行為交通主軸的既定印象，改變以「人」作為城市建設之核心根本。

新北市透過「城市加減法」，以「減法」作為主軸，在建設的同時將城市不該存在與不必要的空間進行整理，包含五股垃圾山整頓、低度使用妨礙人行環境的陸橋拆除等案件，再以「加法」推動建設，給市民更安全的居住空間，達到宜居城市目標。

侯市長上任後，先從翻轉市政團隊內在思維，以五股「夏綠地」為例，改變垃圾山的沈痾，化不可能為可能，將大破大立的新思維，塑造行政團隊的新文化，形成推動翻轉市政的新力量。

新北市近期美學概念導入，分別於市區北端「淡水亮點計畫」、核心區「板橋美學示範基地」及市區南端「三鶯文創整合計畫」開始綻放新城市美學的魅力，將城市美麗外在的改變，並透過市政資源盤點、分工合作實現及全體齊心合力，以人本新思維，打造新北宜居城市。

## 金門大橋海上施工技術與挑戰

柯明佳  
台灣世曦工程顧問股份有限公司計畫經理

簡報公開

## 摘要

金門大橋銜接大、小金門島，為台灣首座大規模跨海橋梁，橋址地質為花崗岩地盤堅硬，岩盤深度變化大，大口徑基樁貫入岩盤，且水深達 23 m，又金烈水道海流快速、東北季風強勁，施工面臨艱鉅挑戰。又鋼箱圍堰為台灣首見水下工法，過程中須克服浮力與滲水問題。

金門大橋主橋高梁穗心造型墩柱由於線條複雜、結構線形變化大；而橋塔呈現內外不同斜率直線漸變收頭，結構需搭配外置預力鋼殼及內置預力鋼棒等複雜界面。如何準確呈現整體橋型結構之優美線條，並在海上環境的背景管理作業空間得以完美呈現此造型橋墩柱，為工程一大挑戰。

大橋目前已進入最後橋塔及節塊外置預力鋼索上纜併行作業階段，整個施工過程中除了工程技術與環境因素的困難克服外，有關大型船機、設備之選用及工法規劃實為本工程成敗之關鍵。本議題主要分享金門大橋之施工規劃與挑戰，期透過金門大橋工程經驗，未來可作為其他海域工程之參考。

## 離岸風電土建之施工挑戰

蔡殿豐  
台電海域風電施工處經理

簡報公開

## 摘要

為響應政府綠色能源政策，台電公司於 103 年獲得能源局離岸風電示範獎勵資格，於 104 年底完成海氣象觀測塔、110 年完成離岸示範風場 21 部風力發電機組，本演講就示範風場施工階段在土建部分所遭遇的問題作扼要的概述，包括 Covid-19 疫情嚴峻，海上工作船外籍人員由商履申請、隔離直至出境期間的掌控回報等防疫管制措施；

鋼管樁打設時因地質軟弱發生滑樁之處理及探討；我國試驗室對連結鋼管樁與套筒桁架之超高壓無收縮水泥砂漿強度試驗能量問體之探討；水下灌漿應注意事項及遙控潛水無人載具（ROV）之水下監控問體之探討。

我國離岸風電仍在萌芽階段，藉此論壇經驗回饋並相互交流，以期離岸風電永續發展。

### 台南圖書館及桃園美術館之結構設計



張盈智

築遠工程顧問有限公司負責人兼總經理



簡報公開

#### 摘要

◆ 台南市立圖書館總館結構體採用鋼骨造二元系統（韌性抗彎矩構架 + 挫屈束制斜撐），地下室結構為鋼筋混凝土及鋼骨混合構造。藉由完整之立體梁柱構架來傳遞垂直力；以抗彎矩韌性構架與 BRB 斜撐來抵抗側力（地震力與風力）。而支撐建物之柱是由 4 支圓鋼柱所組成，結構分析與一般單柱不同，運用專業結構程式 ETABS 分析得各柱承受之軸力、彎矩及剪力，再各別檢核組合柱及單柱之強度是否滿足需求。

由於建物量體由下至上逐層加大，因此外圍有 12.1 ~ 17.5 長之細長組合柱，為使鋼梁端應力能平順傳至鋼圓柱，設計時在組合柱梁翼板處，設置外加勁板，避免鋼圓柱太過細長造成軸力強度折減太多，將四支圓鋼柱連結，使柱有較佳之迴轉半徑。

◆ 桃園市立美術館新建工程，主要包含本館、兒童美術館及連接空橋三個部分。美術館地上結構體採用鋼造特殊同心斜撐配置鋼骨與鋼筋混凝土邊界構材（剪力牆），地下室則採用鋼筋混凝土結構系統。

系統以立體鋼結構梁柱構架傳遞垂直力，而美術館核心展覽空間則以密集桁架系統達成大跨距無柱空間；同心斜撐及鋼筋混凝土剪力牆則作為抵抗側向力（地震力及風力）之用，結構短向結構屋頂板呈現 30 度斜率坡度，由地表面開始朝向高側抬升，除承擔垂直向載重外亦須視為側力系統之一部分。

同時藉由上述各種高勁度側力系統最大限度分擔地震力，外露之結構圓柱可將外尺寸減小至法規限度，藉此得到空間通透感及建築師表現意象。

## 論壇二

### 水利工程論壇：防汛智慧化的運用與思維



主持人：陳純敬 副市長 / 新北市政府

#### 學歷

東吳大學法學碩士

美國北卡州立大學土木工程系營建管理碩、博士  
臺灣大學農業工程學系學士

#### 經歷

台灣世界展望會會長

內政部、交通部政務次長

行政院公共工程委員會副主任委員

安信商務律師事務所資深顧問

安信國際風險管理公司經理

交通部國道新建工程局主任秘書、第二、第三區工程處處長

交通部北部第二高速公路工程處副處長

交通部南宜快速公路工程籌備處副處長

國立臺灣科技大學營建系副教授

### 氣象預報新進展



賈新興

台灣整合防災顧問公司總監



簡報公開

#### 摘要

聯合國政府間氣候變遷專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）於 2021 年 8 月 9 日公布氣候變遷第六次評估報告（IPCC AR6）- 第一工作小組報告。報告指出極端高溫、豪雨、部分地區的乾旱的發生頻率與強度增加、強烈熱帶氣旋比例增加。世界氣象組織（WMO）指出，這次 2021 年西歐國家在 2 天內降下相當於 2 個月的雨量，極端氣候變化事件造成嚴重洪水災情。今年 6 月 4 日午後大雷雨，台大公館 3 小時驚人雨量。2019 年 7 月 22 日、2018 年 9 月 8 日及 2015 年 6 月 15 日，雙北均因午後熱對流旺盛下起暴雨，造成雙北多處成汪洋。另外，8 月 6 日盧碧颱風引進西南氣流，造成中南部嚴重災情。然而，去年梅雨季後至今年 5 月底前，卻遭逢百年來最嚴峻乾旱。

面對全球暖化問題日趨嚴重，極端天氣和氣候事件發生頻率與強度增加，強烈熱帶氣旋比例增加等問題。氣象科學的進展，要如何面對及解決這些棘手的問題呢？在大數據、AI、數位分身（Digital Twins）及元宇宙（Metaverse）的大浪來襲下，氣象預報的新進展到底是如何呢？

## 韌性城市防汛新思維



宋德仁

新北市政府水利局局長

### 重要事蹟

1. 服務經濟部水利署水源特定區管理局時期（74.12 ~ 99.1）：使翡翠水庫歷年來「平均年淤積量約 40 萬立方公尺」，遠低於「年計畫淤積量 117 萬立方公尺」，大幅增加水庫蓄容量並延長水庫壽命；另水庫「水質優養指標」歷年來均維持在「貧養與普養之間」，有全國最佳水質美譽，使「共飲翡翠水」為大台北都會區民眾最大期盼。
2. 服務新北市政府時期（99.1 ~ 迄今）：以打造「六水新北 嚮居水都」為目標，已完成及推動的各項工作成果概述如下：
  - (1) 水安全（治水）
    - 完成新北市「四大黑龍江」三重溪美大排、新莊中港大排、蘆洲鴨母港溝、板橋湳仔溝之積淹水整治與河川環境營造工程。
    - 完成 126 件排水改善工程、127 公里雨水下水道建置及多項重大積淹水改善，包括新店區大鵬堤防及橫移門、三峽區、樹林區、中和區排水改善工程，解決新店溪最後一個防汛缺口及北大特區、中和環球購物中心等 62 處積淹水問題。
    - 首創「市區抽水站預抽」、「提早起抽」機制，可增加市區排水約 10 萬 6,000 立方公尺蓄洪空間，大幅降低積淹水機率。
    - 108 年領先各縣市首創成立新北市偵水志工隊，並增設強化三級開設機制，有效應對突發降雨事件。
  - (2) 水清淨（清水）
    - 督導完成新北市一百萬用戶接管里程碑，全國用戶接管數第一名、污水處理率達 89.77%。大幅改善淡水河系水質及民眾居家環境衛生，顯著提升市民生活品質。
    - 完成日處理量 2 萬 8,500CMD 之江翠礮間處理廠及日處理量 6000CMD 之光復礮間處理廠，利用大自然生態工法輔助淨化新店溪水體水質。
    - 完成土城、新海、華江、沙崙、西盛、塔寮坑等 6 處污水截流站，總計可截流 4 萬 85,000CMD 晴天污水，改善大漢溪水體水質。
    - 完成三峽 MBR 薄膜污水處理廠，每日可處理 5,500CMD 生活污水，解決北大特區生活污水問題。
    - 完成三鶯水資中心新建與淡水水資中心擴建，每日處理 4 萬 2,000CMD 生活污水，提升三鶯、淡水地區居住環境衛生及改善淡水河之水質。

- 完成大漢河流域城林、浮洲、新海第三期及華江等 4 處人工溼地，可處理 5 萬 5,500CMD 晴天污水量，改善大漢溪水體水質。
  - 協助推動完成板二供水改善計畫，改善新北市民用水穩定度及品質。
  - 推動新店區花園新城自來水上山，解決社區 1280 戶長期飲用簡易自來水問題。
- (3) 水育樂（親水）
    - 完成開闢新北市河濱公園 8 大主題園區共 1,382 公頃，建構 202 公里長河濱自行車道路網，48 處休閒場地、282 座運動設施、15 個自行車租借站，提供多元服務滿足民眾需求，使新北市轄河濱公園使用人次每年高達 2 千 6 百萬人次以上，提供大台北都會地區民眾平日通勤及假日休憩新去處。
    - 完成等 5 座以人本考量，專供人與自行車通行景觀橋，成為當地地景地標，並完成跨堤 12 座友善電梯，打造無障礙環境，讓民眾便利安全享受河濱公園建設成果。
    - 新北都會公園利用堤坡發揮創意完成地景溜滑梯、滑草場等設施，提供民眾不同河濱體驗，扭轉早期二重疏洪道藏汙納垢的印象，並於 108 年榮獲全球卓越建設獎公部門基礎建設 / 環境示意工程類銀獎的肯定。
  - (4) 水滲透（透水）：
    - 全國首創制定「新北市透保水自治條例」，法規標準「80mm/hr 零流出」全國最高，自 100 年起審查及核發約 7000 件開發建案，共增加 140 萬立方公尺透保水量（相當 560 座標準游泳池），有效提高都市抗洪能力。
    - 完成 7 處透保水示範工程，合計 1 萬 8,100 立方公尺貯留水量，並以每年 2 座為目標，帶頭示範公有建物設置透保水設施，以向公、私部門推廣透保水經驗，成效卓越。
  - (5) 水生態
    - 都市型河川大窠坑溪、藤寮坑溝，均為三面光混凝土的溝渠，透過近自然河川營造方式，期能逐步恢復生態功能。自然型河川有大屯溪、八連溪以及公司田溪，改善護岸及固床工落差，符合洄游生物需求及棲地營造，期為市民營造優質的河川生態環境與優質親水空間。
  - (6) 水文化
    - 在基礎水利建設達成階段性目標後，率先啟動水文化倡議，並融入新北河川治理工程，讓水文化反應在水環境與住民意識中。目前正執行的淡水公司田溪，沿途盡是淡水開發史的遺跡，其中滬尾水道工程，為台灣帶來了第一次的自來水經驗。位於樹林的後村圳，去年調查出深埋地下已久的舊引水箱涵，成功引進清淨水源，為水環境的營造增添新元素；今年將持續深化相關文史的盤點外，並進行貴子坑溪、瓦寮溝以及湳仔溝等水文化的重新認識，融入水環境營造的具體行動，讓市民更認識家園、更增加對新北市的認同感。

## 水資源物聯網 - 為水利產業注入豐沛永續能量



賴建信  
經濟部水利署署長

### 專業簡述

賴博士擔任經濟部水利署署長，綜整全國水利業務，拓展學術研究，致力人才培育；為因應氣候變遷挑戰，以建構永續與韌性臺灣為目標，完成再生水資源發展條例、用水計畫審查與逕流分擔及出流管制等法制作業，推動前瞻水環境建設計畫、促成水利署與各農田水利署管理處、中科院、氣象局、國家災害防救科技中心及台積電等單位，發展合作夥伴關係，並落實行政透明、資訊公開、公私協力及水利產業永續發展等工作。此外，賴署長致力推動國家各項重大水利建設計畫，注重工程品質及工地良好職業安全環境的提升，屢獲行政院公共工程金質獎及勞動部金安獎的肯定。賴署長並於 2021 年榮獲中國工程師學會傑出工程師獎。

## 論壇五 工程教育論壇



主持人：宋裕祺 理事長  
中國土木水利工程學會  
臺北科技大學特聘教授

### 專業簡述

橋梁工程、地震工程、結構最佳化設計、人工智慧在結構工程之應用

## Our World Our Work 我們的世界，我們的工作



莫仁維  
亞新工程顧問股份有限公司董事長

### 摘要

「我們的世界，我們的工作」演講的主旨在於探討以工程教育培養未來的工程師因應氣候變遷、科技擾動、以及技術服務商業化等全球性挑戰時，知識、技術、態度及價值的重要性及需求。演講部分內容擷取了 ASCE 出版的「The Vision for Civil Engineering 2025」及「Civil Engineering Body of Knowledge Preparing the Future Civil Engineer Third Edition」、ICE 發行的「Engineering Rebellion」、IEA 出版的「Graduate Attributes & Professional Competencies」，以及 the Chronicle of Higher Education 的評論紀要「Holistic Engineering」等文件或文章的重點。對廣博的知識、批判性的思考、溝通技巧與領導技術的強調，以及對自覺、同理心、職責、專業倫理、以及持守核心價值，不因誘惑或壓力而妥協，不以利益決定自己的言行等道德基礎的重要性說明構成本演講的主軸。本演講最後以面對複雜的全球性挑戰以及由常態性的波動與不確定性所形成的新常規時，培養未來的土木工程師所涉及議題的行動需求作為結論。

## 工程教育的未來想像



謝尚賢  
國立臺灣大學土木工程學系教授兼系主任



簡報公開

### 摘要

過去 20 多年的科技發展突飛猛進，人類在地球上的居住環境也受到持續加速的氣候變遷的嚴峻挑戰，社會經濟的發展也隨之變動加劇，未來 30 年的世界雖難預知，但可確定的是，一定會與今天的世界非常不同，屆時回頭看今天，很可能就像我們現在回頭看 60 年前的世界一樣。而教育是培養未來所需人才的關鍵投資，必須要有足夠的前瞻性與多元性，才能讓人類社會克服未來危機並永續進步，工程教育當然也不例外。在本演講中，演講人試圖提出對人居环境與社會經濟的未來可能的一些想像，及相對應所需面對的挑戰，來檢視未來世界對工程人才的需求，並藉以討論工程教育該如何做出因應與準備，期待關心工程教育的論壇參與者們能集思廣益，為更前瞻及更優質的工程教育提出建言。

## 工程人的人文素養



顧寶鼎

立恩威國際驗證股份有限公司首席工程師



簡報公開

### 摘要

生物學之父達爾文在他的自傳中說：「一直到三十歲，各體的詩都使我感到甚大愉快，在學校時我對莎士比亞曾發生濃厚興趣，尤其是他的歷史劇，但現在許多年來我不能忍受再讀一行詩。最近讀莎士比亞，竟令我作嘔。我的心變成了一架機器，何以我欣賞藝術的腦趨於貧弱，我真是莫名其妙。」這樣的大科學家如此走火入魔，很值得同情。我是學理工的，大概知道達爾文的心路歷程。我們作艱深研究時，全副心思不得不放在課題上，這是自己作不了主的，必然如此，實在是無任何閒情。他的課題又是當世第一等的難題，他應該是幾十年無休止的作研究，所以變成了他口中的「莫名其妙」。達爾文等於是自殘，把他的詩情切掉了。

以上是許多工程人面對之共同問題，太專注於自身工作而對人文素養不知如何著手。敝人閒暇之餘以寫作文史部落格「一言九鼎文史筆記」為興趣，目前有粉絲一萬五千餘人，此次演講將分享我對人文素養的理解。藝術對人生的影響從嬰幼兒即始，音樂如「寶寶的莫扎特」可幫助幼兒腦部發展眾所周知，音樂對人生之影響可見一斑。演講中將對東西方歷史文化作一簡略概括性描述，配合工程人熟知之科學思維模式，對人類目前面臨之大氣暖化問題作一探討。科技發展至今，雖對人類福祉有不可磨滅之貢獻，但也對永續發展造成重大威脅。工程人應從公式、運算之中擴大出來，對世界整體培養出人文關懷。如此，工程人不僅能對工業發展奉獻，更應有知識分子之原本擔當，以人文面向關懷世界，對人類做出更大贡献。

## 論壇六

### 先進技術論壇



主持人：高宗正 副董事長  
亞新工程顧問公司  
先進技術委員會主任委員

### 專業簡述

工作生涯持續推動資訊科技於土木水利工程應用，北捷局成立之初除負責建立捷運建設管理資訊系統外，並率先推動 GIS、CAD、GPS 等應用於公共工程規劃設計與施工等作業，民國七十八年帶領北捷資訊團隊自力開發完成國內第一套中文化工程專案管理系統，自民國八十年起即參與營建自動化相關推展工作。近年積極推動公私部門營建工程的 BIM 及各項資訊科技與數位化工程應用領域之發展。

### 從工人智慧到人工智慧 — 看土木產業之發展方向



韓仁毓

國立臺灣大學土木工程學系教授

國震中心與臺大土木系合設 AI 中心副主任



簡報公開

### 摘要

土木工程為國家重要產業，於經濟發展初期在國家基礎設施建設上扮演重要角色。然而隨著國家基礎建設漸次完善，加上土木工程產業長期以來所提供為高度客製化產品，相當仰賴專業人員之經驗累積，對於新技術之導入較無迫切需求，也因此整個工業化過程中逐漸落後其它產業，並加深大眾對於土木產業之傳統刻板形象。反觀其它工業領域，隨著自動化與資訊化的腳步，早已營造出科技產業之新氣象，而在人才有限且自由市場機制下，落後的薪資水準與產業形象正成為土木產業吸引人才與永續經營的最大危機。然而這樣的危機或許可視為土木工程認真面對產業技術創新提升最好的動力來源，配合近年逐漸成熟的人工智慧技術，其特性與土木工程強調經驗傳承不謀而合，倘若能將土木工程人員長期累積經驗的過程轉移給電腦進行訓練學習，將能利用智慧化資訊技術取代許多重複且繁瑣的工作，讓土木工程人員更有效率且精準的執行業務。本演講透過人工智慧技術現況與特性的簡介，並配合幾個土木工程智慧化應用案例分享，希望可以讓土木人思考探索土木工程領域更多的創新技術發展方向，並重新檢視土木工程產業對於人才培養以及技術發展的策略，讓這個逐漸老化且人才嚴重流失的重要產業能有機會扭轉大環境劣勢，在提高待遇以吸引優秀年輕人才的同時，並妥善利用智慧新科技為土木產業累積能永續經營成長的技術價值。

## 營建業循環經濟的永續發展思維



何曉菁

弼達營建科技整合公司董事長  
慧築營建科技公司副總



簡報公開

### 摘要

2021 年此時回頭看，全球經歷氣候變遷帶來的巨大災害，所引致的生命財產損失可觀。2021 年 6 月，國際組織樂施會 (Oxfam) 和瑞士再保險研究所 (Swiss Re Institute) 發布報告指出，如果 G7 經濟體沒有積極應對氣候變遷，致氣溫上升 2.6°C，則在 2050 年前每年將平均損失 8.5% 的 GDP，這將是新冠肺炎造成 GDP 損失的 2 倍。

歐盟於 2020 年中頒布永續分類標準 (Taxonomy) 定義「永續經濟活動」，主要旨在將金融市場資金導向永續經濟，並避免企業「漂綠」行為。其中 6 大環境目標框架之一即為「轉型至循環經濟」。

營建產業是屬於高耗能、高碳排、高度使用資源與廢棄物的產業，故我們對環境永續實在肩負著高度當責性。營建產業是否該共同思考提升對抗氣候變遷的方向和力道，在營運中積極布局及投入環境永續技術與人力，協助對抗氣候變遷和環境污染。

因應國際淨零排放或是再生能源 (綠電、風力發電...等) 的永續發展趨勢產業，不論從各項土木、建築基礎設備設施著手，營建產業可以積極運籌帷幄於如何運用策略及管理的手段，從規劃設計開始納入循環經濟的設計思維，以創新科技進行技術提升、進行跨領域的整合，從人才、供應鏈、施工面投入循環經濟思維應該是未來產業的新面貌與機會所在。

本次先進技術論壇中，提出可以國際標準的方法檢視與盤點，提供國際的循環經濟作法供參，希望能對營建產業循環經濟在永續發展下有所幫助，集結業界、學界及政府力量讓我們生存的環境更好。

### 統包工程智能化



韓榮裕

中鼎工程公司顧問與總經理特別助理  
兼任創新研發長

### 摘要

在工業 4.0 的浪潮下，全球各產業紛紛引入先進的製造技術，結合物聯網、雲端運算、大數據、人工智慧等新一代資訊科技，將生產過程環節高度客製化及智慧化，以即時因應市場的快速變化。統包工程智能化的研究與開發，打造數位化、智能化工程平台，透過持續導入各種高科技的運用，在全球的工作串連愈來愈優化，專案的執行也更快、更好、更精準、更有競爭力。

### 統包工程智能化能帶來什麼優勢？

大幅改善統包工程執行各階段的工作模式，包括將設計、採購、建造、試車各階段獨立系統自動串連，並立即更新各階段的變動資訊，使工作串連更為優化，提升工作的效率、品質與安全性，同時輔助決策與管理、優化工程人員的工時配置，有效降低成本並避免工期延宕。

### 統包工程智能化為客戶帶來附加價值

統包工程智能化在提升工作品質及效率的同時，也可為客戶帶來附加價值。例如，在專案進行時之數位化工程資訊，除可讓客戶於專案規劃階段，透過虛擬工廠檢視工程細部設計，減少日後營運維修成本，也可提供客戶更佳的工程服務體驗。再者，將這些資料與 3D 模型做連結，還可建立 EPC 執行階段的數位雙生 (Digital Twin)；也就是建廠完成後，除了交付客戶實體工廠 (Physical Plant)，還可以數位交付 (Digital Handover) 方式移交虛擬工廠 (Virtual Plant)，並連結到客戶的維修保養及操作系統，打造工廠的數位雙生。此外，若客戶將後續維修保養工作交給我們，還可以利用 AR 及行動裝置等技術及工具，輔助工作進行，為客戶節省成本。

### 數位化創新工程應用與願景



游中榮

亞新工程顧問公司數位工程發展部經理  
資訊委員會委員



簡報公開

### 摘要

近年來，營建產業競爭相當激烈，不符預期的預算與節高漲的原物料與缺工現象，如何提升效率一直是一個重要課題。數位創新、數位轉型是近年來各個產業積極推動的解決方案，大多數的產業都已經朝向數位轉型的方向前進，但營建產業的腳步卻遠遠落後於數位科技展業的發展。本次演講除了說明營建產業未來數年發展的可能趨勢、思考數位創新的主要關鍵之外，另外以顧問公司角度闡述營建工程數位創新的可能的應用，並以實際的應用成果與與會先進分享。

## 感謝 110 年年會 贊助、籌備及執行單位

## 感謝 贊助單位 (依筆劃排序)

|                   |                    |                   |
|-------------------|--------------------|-------------------|
| 工信工程股份有限公司        | 行政院農業委員會水土保持局      | 財團法人中興工程科技研究發展基金會 |
| 中華民國土木技師公會全國聯合會   | 行政院農業委員會農田水利署石門管理處 | 財團法人中興工程顧問社       |
| 中華民國結構工程技師公會全國聯合會 | 行政院農業委員會農田水利署屏東管理處 | 財團法人臺灣營建研究院       |
| 中興工程顧問股份有限公司      | 行政院農業委員會農田水利署瑠公管理處 | 高雄市結構工程工業技師公會     |
| 內政部建築研究所          | 利德工程股份有限公司         | 華光工程顧問股份有限公司      |
| 日勝生活科技股份有限公司      | 邑菴工程顧問有限公司         | 新北市政府工務局          |
| 世鼎工程設計有限公司        | 亞新工程顧問股份有限公司       | 新北市政府新建工程處        |
| 台北市土木技師公會         | 和建工程顧問股份有限公司       | 新北市政府養護工程處        |
| 台北市結構工程工業技師公會     | 東和鋼鐵企業股份有限公司       | 新亞建設開發股份有限公司      |
| 台南市土木技師公會         | 林同棧工程顧問股份有限公司      | 經濟部水利署            |
| 台南市結構工程技師公會       | 泛亞工程建設股份有限公司       | 經濟部水利署南區水資源局      |
| 台灣世曦工程顧問股份有限公司    | 社團法人台灣省結構工程技師公會    | 經濟部礦務局            |
| 交通部公路總局           | 社團法人新北市土木技師公會      | 福清營造股份有限公司        |
| 交通部高速公路局          | 社團法人臺灣省土木技師公會      | 臺北市政府捷運工程局        |
| 交通部鐵道局            | 品興營造股份有限公司         | 遠揚營造工程股份有限公司      |
| 交廣工程顧問有限公司        | 皇昌營造股份有限公司         | 築遠工程顧問有限公司        |
| 宇泰工程顧問有限公司        | 桃園市土木技師公會          | 聯合大地工程顧問股份有限公司    |
| 安固工程股份有限公司        | 財團法人中華顧問工程司        | 駿宏工程顧問有限公司        |

## 感謝 現場花藝布置贊助 (依筆劃排序)

|                   |                    |               |
|-------------------|--------------------|---------------|
| 大彥工程顧問股份有限公司      | 安固工程股份有限公司         | 皇昌營造股份有限公司    |
| 中華民國土木技師公會全國聯合會   | 行政院農業委員會農田水利署桃園管理處 | 桃園市土木技師公會     |
| 中華民國工程技術顧問商業同業公會  | 行政院農業委員會農田水利署彰化管理處 | 桃園市結構工程技師公會   |
| 中華民國結構工程技師公會全國聯合會 | 邑菴工程顧問有限公司         | 泰興工程顧問股份有限公司  |
| 中華民國結構工程學會        | 亞新工程顧問股份有限公司       | 財團法人中興工程顧問社   |
| 中興工程顧問股份有限公司      | 和建工程顧問股份有限公司       | 財團法人臺灣營建研究院   |
| 世鼎工程設計有限公司        | 林同棧工程顧問股份有限公司      | 高雄市土木技師公會     |
| 台北市土木技師公會         | 泛亞工程建設股份有限公司       | 高雄市結構工程工業技師公會 |
| 台北市結構工程工業技師公會     | 社團法人中華民國大地工程技師公會   | 凱巨工程顧問有限公司    |
| 台南市土木技師公會         | 社團法人台灣工程技術顧問企業協會   | 揚盛工程顧問股份有限公司  |
| 台南市結構工程技師公會       | 社團法人台灣省結構工程技師公會    | 新北市結構技師公會     |
| 台聯工程顧問股份有限公司      | 社團法人新北市土木技師公會      | 臺中市結構工程技師公會   |
| 台灣世曦工程顧問股份有限公司    | 社團法人臺中市土木技師公會      | 臺灣區綜合營造業同業公會  |
| 巨廷工程顧問股份有限公司      | 社團法人臺灣省土木技師公會      | 遠揚營造工程股份有限公司  |
| 合肇工程設計有限公司        | 社團法人臺灣省水土保持技師公會    | 築遠工程顧問有限公司    |
| 宇泰工程顧問有限公司        | 金粟科技工程顧問有限公司       | 麗明營造股份有限公司    |
|                   | 柱中柱科技股份有限公司        |               |

## 感謝 年會籌備及執行

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 新北市政府                | 新北市政府 水利局 宋局長德仁 及 同仁 |
| 陳副市長純敬               | 新北市政府 秘書處 饒處長慶鈺 及 同仁 |
| 朱副秘書長惕之              | 臺北科技大學 SYC 宋裕祺研究室    |
| 新北市政府 工務局 詹局長榮鋒 及 同仁 | 臺北科技大學 羅元隆教授研究室      |