



## 目錄：

會務報導：-----	1
台灣工業與應用數學會 2016 年會報-----	4
年會論壇：應用數學與跨領域教育論壇-----	4
學生園地：國立成功大學 SIAM Student Chapter 介紹-----	6
學生園地：國立交通大學 SIAM Student Chapter 介紹-----	7
學生園地：2016 SIAM Annual Meeting 與會心得-----	8
學生園地：Student Workshop on COSINE-----	13
第九屆大陸有限元會議 陳正宗副理事長主講大會特邀報告-----	16
書評：-----	22

TWSIAM: <http://www.twsiam.org>

E-mail: [twsiam@math.nctu.edu.tw](mailto:twsiam@math.nctu.edu.tw)

Tel: 03-5131220

Fax: 03-5131207

Address: 300 新竹市大學路 1001

科學一館 309 室

總編輯：陳宜良

編輯：鄧君豪、胡偉帆

執行編輯：王美玉

## ◎會務報導 / 王美玉彙整 2016.09

### (一)理監事會議

105 年度召開會議

- 105 年 05 月 28 日：召開第二屆第三次理監事聯席會議
- 105 年 08 月 24 日：召開第二屆第四次理事會議

### (二)會員大會：105 年 05 月 30 日召開第二屆第一次會員大會

### (三)2016 年台灣工業與應用數學會年會

- ◆ 時間：2016 年 5 月 28 日(星期六)至 5 月 29 日(星期日)
- ◆ 地點：惠蓀林場(網頁)
- ◆ 主辦單位：台灣工業與應用數學會、中興大學應用數學系
- ◆ 活動網站：<http://www.amath.nchu.edu.tw/TWSIAM2016/>

### 大會主講人

[Hans Kaper](#)

SIAM Fellow, Adjunct Professor, Department of Mathematics and Statistics, Georgetown University, USA

Research interest : Development of analytical and numerical methods for differential equations, application of dynamical systems techniques to the Earth's climate

### 大會主講人

#### [Yen-Hsi Richard Tsai](#)

Simons Fellow, Professor, Department of Mathematics, University of Texas at Austin, USA  
Professor in Numerical Analysis, Department of Mathematics, KTH Royal Institute of Technology  
Research interest : multiscale modeling and computations, computational interface problems, computational inverse problems, robotic path planning problems, numerical high frequency wave propagation, image processing

### 大會論壇：應用數學與跨領域教育論壇

主持人：陳宜良教授、吳金典教授

- 王寶貫主任(中央研究院環境變遷研究中心)
- 吳宗明教務長(國立中興大學材料科學與工程學系)
- 郭鴻基教務長(國立台灣大學大氣科學系)
- 盧鴻興教務長(國立交通大學統計學研究所)
- 戴念華教務長(國立清華大學材料科學工程學系)
- 簡榮富董事長(皮托科技股份有限公司)

### 迷你論壇

1. Climate and Mathematics — 郭鴻基教授
2. Mathematical Biology — 蔡志強教授
3. Numerical Optimization — 陳鵬文教授
4. BEM — 陳正宗教授、范佳銘教授、李應德教授
5. Numerical Linear Algebra — 王辰樹教授
6. Numerical PDE - dedicated to Prof. C.-S. Chien on the occasion of his retirement  
— 施因澤教授
7. Machine Learning — 李育杰教授
8. Computational Vision and Geometry — 吳金典教授
9. Computational Engineering and Physics — 吳宗信教授
10. 工程應用 — 許文翰教授
11. 數理經濟 — 曾正男教授
12. Mathematics in Taiwanese Industry — 陳宏教授、王偉仲教授
13. Data Science — 盧鴻興教授
14. 應用統計 — 黃文瀚教授
15. 反問題 — 王振男教授

### 壁報論文展 — 黃聰明教授、舒宇宸教授

會議公開徵求海報論文 (poster paper)，歡迎工業與應用數學領域相關之學術及工程應用論文投稿。  
海報論文投稿經大會初步格式審查通過後，將以海報方式於會場張貼發表。

徵稿對象：

1. 一般組：各大專院校教師、博士後及工業界相關研究人員。
2. 博士生組：各大專院校 2015/01/01 後之博士畢業生及目前在學之博士生。
3. 碩士生組：各大專院校 2015/01/01 後之碩士畢業生及目前在學之碩士生。
4. 大學生組：目前在學之大學生。

活動詳情請參考年會專頁：<http://www.amath.nchu.edu.tw/TWSIAM2016/>

NTOU/MSV Newsletter 中華民國 105 年六月三日出刊 (2016 年) 刊載〈2016 TWSIAM 年會活動紀錄〉：<http://msvlab.hre.ntou.edu.tw/bem/ntou-msv-newsletter-5-2016.pdf>

#### (四) 數學應用推廣活動

為推廣數學應用之活動，鼓勵大學生於課外時間進行數學應用延伸學習，本會自 104 年度起辦理數學應用推廣活動作業。105 年度補助了海洋大學工程數學學生應用社群(由范佳銘教授及李應德教授指導)、及 SIAM 國立中央大學學生分會(黃楓南教授指導)的數學推廣活動。

數學應用推廣活動每年分兩期辦理：第一期自每年九月一日起至翌年一月三十一日止，固定於同年五月公告；第二期自每年二月一日起至同年七月三十一日止，固定於前一年十一月公告，申請類別共分兩類。第一類屬於開放軟體之學習與推廣活動補助，第二類屬於學生社團為推廣數學應用的活動補助，學生可自組以推廣數學應用為宗旨的學生社團，由學生社團負責人提出申請。補助金額為每案陸仟元整，項目為活動所需之材料費(壁報)、演講費及雜支等，並優先受理本會永久會員、普通會員及學生會員且其所屬單位加入本會團體會員者提出之申請案。凡獲補助之單位，應報名參加本會最近期之年會學生壁報展，展示相關研究成果。申請方式為於公告之期限內依規定格式與內容，以電子郵件寄至本會信箱 [twsiam@math.nctu.edu.tw](mailto:twsiam@math.nctu.edu.tw) 提出申請，相關辦法及申請格式皆公告於本會網頁，竭誠歡迎會員多加利用。

我們期盼藉由提倡數學應用活動，能讓學生由實作中學習，養成研究的能力，並提供平台，期望達成推廣數學之效。日後本會將持續對會員及團體會員所屬學生相關學習與推廣活動進行補助，誠摯歡迎相關系所加入 TWSIAM 團體會員行列，並鼓勵所屬師生組織學生社群進行研究活動。

#### (五) TWSIAM 招募會員

歡迎您加入 TWSIAM 的行列，申請入會相關說明及流程皆公告於本會網頁 <http://www.twsiam.org/tw/member.php>，歡迎多加利用。

## ◎台灣工業與應用數學會 2016 年會

### TWSIAM 2016 Annual Meeting

台灣工業與應用數學會 陳宜良理事長 美國喬治城大學教授 Hans Kaper  
黃楓南秘書長翻譯

台灣工業與應用數學學會於 5 月 28 日至 29 日假惠蓀林場舉行第四屆年會。本次會議吸引了研究人員、教師、學生，以及工業界人士，約有 240 人參與。兩場大會邀請演講為蔡彥希教授（美國德州大學奧斯汀分校與瑞典皇家理工學院合聘教授）和 Hans G. Kaper（美國喬治城大學教授），並包含 15 場迷你論壇、海報論文競賽，以及「應用數學與跨領域教育」論壇。

本屆迷你論壇含蓋的主題十分廣泛，從傳統應用數學領域，如：數學建模、演算法和科學計算。也包含許多因應國家所面臨實際挑戰，所產生的新興課題，例如，半導體產業為台灣的重要經濟產業，其中蘊含許多有趣的數學議題。另外數據科學逐漸成為應用數學界的新重點領域。而當前台灣學界因感於全球變遷，氣候與生態領域逐漸受到矚目與重視，颱風、地震造成頻繁的土石流，也成為數學建模和風險評估的重要挑戰。

在會中，除了頒發最佳博、碩士海報論文獎外。值得一提的是，還有一個特殊的競賽組別，是由大學部學生，以團隊合作的方式，完成研究工作。學生研究的主題十分多元：從常見的科學計算到訊號與影像處理，同時也有一些別出心裁的題目，例如：餅乾烘焙的數學模型或是超級聖嬰年研究。部分海報論文以中文撰寫，但多數海報論文以英文完成。另外，與會者透過「讚」貼紙，選出心目中的最佳論文。最後，由題目為『藉由延遲性波分解估計動脈硬度指標』的作品獲得最佳人氣獎。

透過三個新成立 SIAM 中大、成大與交大學生分會的參與，展現台灣應用數學界生氣蓬勃，充滿朝氣與活力的發展現況。

## ◎年會論壇：應用數學與跨領域教育論壇

國立中興大學應用數學系 胡偉帆助理教授

本場座談會的與談人有：國立中興大學材料科學與工程學系吳宗明教務長、國立交通大學統計學研究所盧鴻興教務長、中央研究院環境變遷中心王寶貫主任、皮托科技股份有限公司簡榮富董事長、TWSIAM 陳宜良理事長，主持人為交通大學應用數學系吳金典教授。

首先，吳金典教授引用了 UCLA 數學系 Mark Green 教授在 Academies Reports for the National Science Foundation 的演講內容（主題為 The Mathematical Sciences in 2025），指出大學正逐漸地



認同：跨領域科學家往往能產出高品質的研究，及提供較佳的教學。為了培養跨領域人才或鼓勵年輕學者加入跨領域研究的行列，大學對於年輕學者的升等年限制度可再重新評估。

吳宗明教務長分享了自身從事跨領域研究的經驗。吳教務長博士論文的工作，為利用 molecular dynamics 數值方法模擬高分子結晶之結構，目前則是協助學校建立教務系統，研究主題轉向於以數學方法分析中興大學的學生來源，來瞭解學生分佈情形；另一方面透過學生來自的地區及家庭經濟狀況，探討學生在校表現與畢業後求職之關聯性。透過此教務分析系統，可協助學校招生規劃，並有助於招生狀況。

盧鴻興教務長則分享自己在求學過程中的跨領域經驗，由於熱衷於數學，電機系畢業後轉攻讀統計領域。盧教務長認為大學生在求學過程中，若有機會接觸不同領域的科學，一定有助益於學生將來的發展，並指出科系間的隔閡，目前的趨勢是正在逐漸地消失。國立交通大學的風氣相當鼓勵學生至外系修課，該校將在下學期提出二十多個跨領域課程。目前已於教務會議正式通過，將暑假期間訂為第三學期，讓學生也能在暑期修業，使學生在時間管理上有更大彈性。在第三學期，學校規劃開設生醫領域的課程供學生修習，並邀請他校學生共同修課，增加來自不同背景學生的交流機會，已達到跨領域合作學習之目的。

王寶貫主任與大家分享結合數學、物理、與大氣科學的跨領域研究經驗。在 1970 年代，因為隨者電腦科技的進步，使得數值氣象預報快速發展。英國的應用數學家 Lewis Richardson 為歷史上第一次嘗試進行數值預報的先驅者，在二次大戰時期，Richardson 向英國政府提出說若是能夠精準地預測天氣，那麼在與德國的戰爭上可取得上風地位，英國國防部因此提供了約六萬四千人供 Richardson 進行有限插分方法 (finite difference) 運算，雖然第一次的預報結果完全失準，但站在現在的角度來看，實為一件軼事。數值預報發展至今，當日的氣象預測已達百分之八十至八十五的準確率。在大氣雲模式數學模型中，包含了流體力學、熱力學、及微物理方程式，由於計算量非常龐大，氣象科學家們可說是超級電腦公司最大客戶呢！王主任展示了數值模擬暴雨雲與雲朵形狀 breaking wave 的非線性現象動畫，與現實觀察到的結果具有高度相似性。天氣預報集合了數學、物理、及大氣科學，讓人深刻地體認到跨領域科學的重要性。王主任最後也鼓勵學者們可以加入大氣科學行列，將會有許多意想不到的發現！

簡榮富董事長來自於科技業，其創立之公司致力於運用 PDE based Multiphysics 數值模擬，解決來自業界各種不同需求的問題。簡董事長於二年前參訪 Google 公司，提到 Google 著重於創新，雇用來自各領域優秀人才，彼此激盪創新能量。製造高科技產品更是需要跨領域的合作，舉例來說，智慧型手機的硬體包含電池（電化學模擬）、元件（熱傳模擬）、天線（電磁波模擬）、及觸控面板（結構與電性模擬）。簡董事長指出，在業界中頂尖的研究，都是以數學為核心，與其他科學領域相互結合，因此可讓我們更深刻地體會數學的重要性及其價值。

陳宜良理事長在本論壇闡釋了對於建立跨領域研究文化與教育見解。真正的實用問題都是屬於綜合性問題，若要解決一個綜合性的問題就必須要透過跨領域的研究。陳理事長在參訪 IBM

公司過程中，發現各部門之間都是連通在同一個空間內，在開放的環境下，員工可彼此自然認識與交流。值得一提的是，IBM 設置一個名為「未來學」部門，其用意在於探索科技可能帶來的改變，分析未來世界中，科技與社會走向的關聯性，並嘗試激盪、醞釀出一些可行的方案。另外，陳理事長也提到 Google 建立了一個特別的公司文化：只要員工在原單位待滿一年半，便可要求轉換至其他團隊。其目的為讓員工進入到新的環境，更有機會增長自身能力。建立跨領域文化的元素必需含有共同理想、專注並目標長遠、且要能互相尊重與包容。在許多跨領域科學中，都需要數學背景，如數據分析、數學建模、數值分析、數學分析等。跨領域能力的養成需求為：扎實的數理基礎、善用電腦、並持開放的態度與分享和尊重的胸懷，最重要還是要培養獨立思考能力。最後，陳理事長也強調跨領域科學需要建立分享的文化，科學知識應是可分享的，而不是社會之外的象牙塔內。

## ◎學生園地 / 國立成功大學 SIAM Student Chapter 介紹

國立成功大學數學系 梁一心、洪郁晴

NCKU SIAM student chapter 由梁一心及洪郁晴在 2015 年 7 月發起並號召同學共同向 SIAM 申請成立，並於九月通過。在王辰樹老師及舒宇宸老師的指導下，主要發展方向為高效能計算與應用數學。在高效能計算上，我們組織了每個月的定期討論會，共同討論快速傅立葉轉換及 GMRES 等演算法的平行化研究，每次研討會學生報告近期平行化計算的進度，王教授與舒教授針對我們的報告提出他們的建議及問題，我們從中學到了如何編寫程式使 GPU 做平行計算並且有效的提升計算速度。

此外，為了吸引更多學生參與，我們在四月中，經由 TWSIAM 的理事長——陳宜良老師的促成之下舉辦了企業參訪，邀請了 20 幾位大學生共同到台北 Google 辦公室參訪。希望藉由此活動學習到應用數學與生活的相關性，並且激發他們對應用數學的熱情。

我們也在五月底參與 TWSIAM 在惠蓀林場的年會，並於會中介紹我們這一年來的活動喔！



## ◎學生園地 / 國立交通大學 SIAM Student Chapter 介紹

國立交通大學應用數學研究所 徐士軒

工業與應用數學會國立交通大學學生分會(NCTU Student Chapter of SIAM)成立於2016年3月，參與的成員來自不同領域的學生，主要是希望能促進各領域學生之間的交流，分享彼此的研究主題、研究經驗，除了聯絡情感，更可在學術上切磋琢磨。學生分會以推廣應用數學與跨領域的交流為宗旨，希望邀請不同系所的同學一起參與，並舉辦下列活動：

### 1. 跨領域工作坊：

邀請學會的成員分享個人的研究工作，達到推廣研究領域、增進口語表達能力的目的，並幫助學會成員拓展跨領域的視野、促進跨領域之間的學術交流。

### 2. 讀書會：

目前成立四個主題，包含成像光學 (Imaging optics)、數據分析 (Data Analysis)、計算流體力學 (Computational Fluid Dynamics)、三維影像處理 (3D Image Processing)。目的是讓有興趣的同學能夠聚在一起，傳授相關知識、分享研究主題與經驗，達到教學相長的目標。

### 3. 專題演講：

針對成員感興趣的主題，邀請相關人士進行演講與討論。專題包含但不限於學術研究，亦規劃邀請畢業校友，分享職場心得。

### 4. 企業參訪：

預計將舉辦企業參訪的活動，增加學生與企業之間互動機會，可以使研究生對就業市場有進一步的瞭解，並提早生涯規劃。

2015年9月在吳金典教授的鼓勵下，由光電所博士班學生蔡玉麟與數學建模與科學計算研究所碩士班學生劉鈞庭開始進行籌備計畫。並在10月底召開籌備會，廣邀有興趣的同學一同參與，由蔡玉麟博士生主持並介紹SIAM學生分會的理念。完成SIAM會員請願書和簽名聯署後，於2015年12月底向SIAM提出申請，並在2016年2月審核通過，最後於3月正式成立。4月舉辦第一次的例行會議，會中由吳金典教授分享經驗，提出分會未來的期許，亦針對分會的理念和活動詳加說明。會議中舉辦第一次的學會投票，最終由應用數學系博士班學生徐士軒，擔任學會會長。5月舉辦第一次的「跨領域應用與計算數學迷你工作坊」，由應用數學所碩士生劉鈞庭主講「Point Cloud to Mesh Using Poisson Surface Reconstruction」、光電工程學系博士班學生蘇建嘉主講「Obstacle Detection Using Optical Flow」。而目前正著手規劃於7月舉辦第二場的迷你工作坊

SIAM 國立交通大學學生分會目前有來自計算數學、應用數學、光電工程、統計、資料科學、財務金融等不同領域 21 位碩、博士生及大學部學生的加入，期望未來能吸引更多來自不同系所的同學



一同加入，創造豐富多元的互動與交流。如果對於我們的活動有興趣想加入，以下是我們的聯絡方式：

Facebook 粉絲團：

<https://www.facebook.com/nctusiam/>

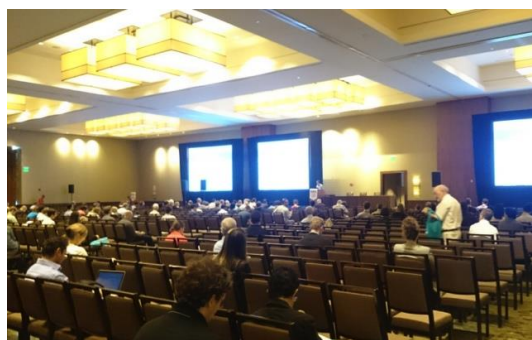
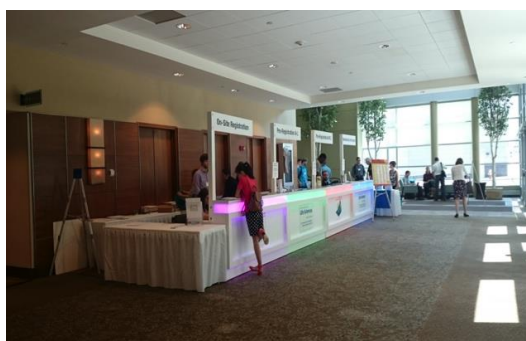
聯絡信箱：[nctusiam@gmail.com](mailto:nctusiam@gmail.com)

## ◎學生園地 / 2016 SIAM Annual Meeting 與會心得

國立中央大學學生分會財務長 劉明音

### SIAM Annual Meeting 簡介

SIAM Annual Meeting 為 SIAM (美國工業與應用數學會) 主辦的年會，也是國際應用數學界的重要盛會。第 16 屆年會於今年 7 月 11 日至 7 月 15 日在美國波士頓 Westin Boston Waterfront 飯店盛大舉行。大會內容精彩萬分，豐富多元，除了每日三至四場受邀演講外，另有超過三百場次的分場演講，每場次均包含四至五位講者報告，超過千名來自世界各地的學術研究人員在此充份交流。



上左：大會歡迎投影片  
下左：大會主場會議廳

上右：與會人員報到登記處  
下右：中場茶敘交流

除此之外，主辦單位更結合了新時代的工具，提供手機 App 予與會者下載安裝，與會議相關的所有訊息均可在該應用程式中取得，而且即時更新，免於印製大量厚重的議程紙本，環保又方便。若



有任何建議與反饋，也可於應用程式中直接回覆。主辦單位也在年會中提供工作機會的媒合，為即將畢業的學生提供選擇工作的機會，也給企業徵得合適人才的管道，創造雙贏的價值。

### 學生活動

在 SIAM 的支持下，全球共有近 150 個 SIAM Student Chapter (SIAM 學生分會) 於各大專院校中成立，包括台灣的國立中央大學、國立成功大學與國立交通大學。SIAM 每年都會邀請部分分會一名學生代表參與年會，並給予 700 美元的旅費補助。NCU Student Chapter of SIAM (SIAM 國立中央大學學生分會) 於 2015 年 7 月成立，是台灣第一個成立的分會，今年非常榮幸受邀，並由本人作為分會代表，參加本屆年會。

本屆年會安排了許多學生活動，主要包括 Chapter breakfast with SIAM leadership 以及 Student Day。“Chapter breakfast with SIAM leadership” 於 7 月 12 日早餐時間舉行，本人非常開心能夠於聚會中與各分會代表交流，分享各分會於過去一年舉辦的研究活動與各相關研究推廣、交流合作。全球有許多成立多年的分會，其無私分享自己的分會如何運作以及推廣學生活動，經驗寶貴盡收囊袋。

另全球各分會受邀代表均有於 Student Day 中給予 15 分鐘演講的機會，分享於學術研究上的成果，研究議題非常多元豐富有趣，令人大開眼界。而我分享近期研究的重心：睡眠紡錘波的自動檢測方法，並介紹如何最佳化算法與評估的方法，與其他學校代表與聽眾在問答時間裡進一步討論與交流，收穫良多。



Student Day 報告。(2016/7/13)

### 其他交流

除了正式的活動外，年會期間也有不少非正式場合，可以認識來自世界各地的老師、學生們。例如，年會第二天晚上 SIAM 於波士頓最早的酒吧 Bell in Hand Tavern 舉行卡拉 OK 之夜供與會人員參加，增進交流機會。



SIAM 於 Bell in hand tavern 舉辦的卡拉 OK 之夜。(2016/7/13)

另外，波士頓是一學術氣息濃厚的城市，Harvard、MIT 等名校林立，年會前後也有不少老師、學生結伴前往參觀，也是意外的增廣見聞與交流的機會



本人與其他與會人士參觀哈佛大學校園。(2016/7/16)

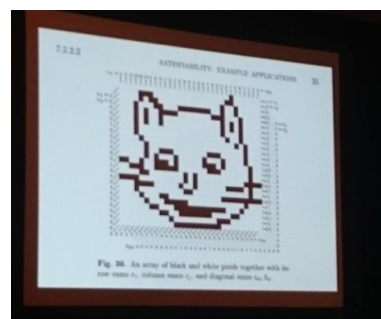
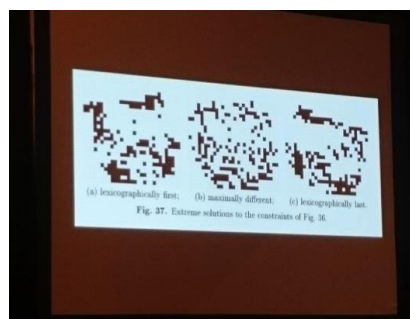
## 結語

本人非常推薦有興趣參與 SIAM Annual Meeting 的同學，極力爭取難得的機會，與國際交流合作，必能豐收滿溢回國。2017 年 SIAM Annual Meeting 將於明年 7 月 10 日至 14 日於美國賓州 David Lawrence Convention Center (DLCC) 舉行，應該從現在開始期待這場盛會了。

## 附錄：演講心得節錄

### 1. Donald Ervin Knuth 教授演講

有幸聆聽 1974 年 ACM 協會圖靈獎得主 Donald Ervin Knuth 於 7 月 12 日給的講演，講題為 “The John von Neumann lecture: satisfiability and combinatorics”，精彩絕倫，座無虛席。其著作 “The Art of Computer Programming” 為計算機科學領域非常重要的參考書籍之一，短暫一小時的講演時間裡，其幽默風趣的個人色彩，不時贏得觀眾的共鳴笑聲。講者提出最新計算方法對解決可滿足性的問題 (Satisfiability (SAT) Problem) 帶來希望。而 SAT 問題是在要求一個給定的布林公式情況下，是否能夠滿足其變量的一些值，長期被認為是無法解決的問題，但計算法的突破使得這個問題，在許多重要且特殊情況，將可以有效地解決。而該計算法也可以幫助我們解決各種組合數學上的問題。Knuth 院士專心致力於學術研究的精神非常值得後輩學習，是一種態度，研究明顯已是其終身的志業。

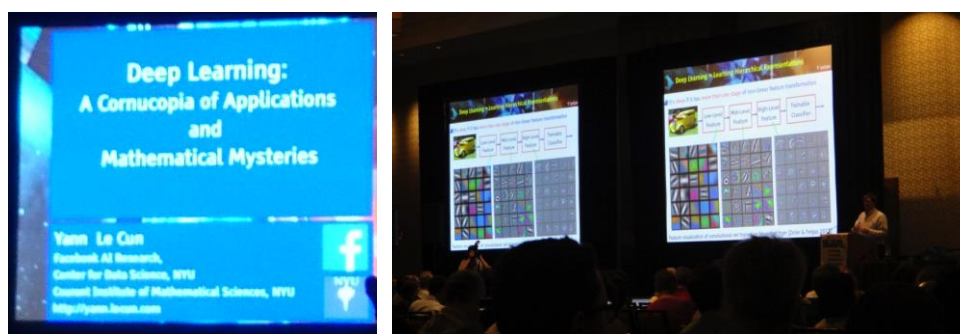


Donald Ervin Knuth 教授演講 (2016/7/12)



## Yann LeCun 教授演講

應用數學領域充滿著非常多的挑戰，紐約大學的 Yann LeCun 教授提出了深度學習，在由計算機視覺和聽覺感受革命性進步的根源下，推動此領域的自然語言理解、對話系統和語言翻譯的狀態。深度學習系統的使用，現在已應用在自動駕駛汽車、社交網絡內容過濾、搜尋引擎排名和醫學圖像分析領域發展。深度學習系統表示成一種典型的幾近可微函數，由多個高度非線性的步驟組成，其中包含高維度數值向量，而對一個樣本求值需要龐大的數值運算。典型的應用需要  $10^8$  的樣本點，目標函數是一個有  $10^8$  未知數的函數，算其梯度需要  $10^{17}$  個運算，像這樣計算資源高需求的工作如何完成，而如何才能提高深度學習系統的計算效能？這些問題均構成了應用數學界的挑戰。



Yann LeCun 教授演講 (2016/7/12)

## 2. Tanya Y. Berger-Wolf 教授演講

另外令人留下深刻印象的是伊利諾大學的 Tanya Y. Berger-Wolf 教授，她長期致力於動物行為研究，於演講中介紹如何利用計算方法理解動物的社會性，採集到的數據如何制定假設，提供科學化觀察斑馬、狒狒和人類的集體行為。而新的數據採集技術，如 GPS、高清攝像頭、無人機、基因分型等等，都使得收集到的野生動物的相關數據比以前更豐富、更多元、更多群數量級數。隨著科技技術日新月異，研究人員也緊跟著精進研究精確性，Berger-Wolf 教授給了最好的示範，其熱愛交友的個性也讓研究分享更具教育意義。



Tanya Y. Berger-Wolf 教授演講 (2016/7/12)

## ◎學生園地 / Student Workshop on COSINE

SIAM 國立中央大學學生分會會長 邱匯吟

### 緣起

創立剛滿一年的 SIAM 國立中央大學學生分會 (NCU Student Chapter of SIAM)，為推動國內學生的應用與計算數學交流，首度於今年 6 月 24 日在國立中央大學鴻經館舉辦跨校、跨領域之學生研討會 — **2016 Student Workshop on COmputation, SImulation and Equation** (2016 Student Workshop on COSINE)，希望透過不同專業互相地分享激盪，彼此都能有所提升與收穫。

### 籌備過程

很高興我們的想法獲得 TWISAM 理事長陳宜良老師及分會指導老師黃楓南老師的支持，並開始了一連串的籌備活動。研討會的首要目標為邀請校內、外各領域的學生投稿演講摘要，獲錄取者將可在研討會中發表 15 分鐘的演講。其次，我們也希望聽眾中能有來自不同學校、領域的老師和同學，以達到良好的交流效果。因此，除了校內網頁、海報等宣傳管道外，我們也透過 5 月底於國立中興大學惠蓀農場舉辦的 TWSIAM 年會，上台和與會的老師、同學們分享此資訊。



TWSIAM 年會上的介紹分享

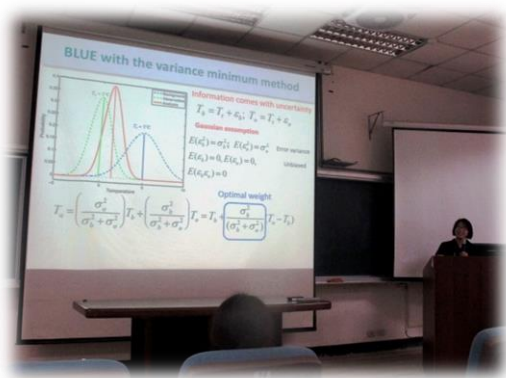
從每次的會議討論、確認相關事項和進度、整理資料、寄發邀請信、張貼海報與學校網站公告，到收齊投稿者題目摘要、安排議程、確認當天各個細節與流程，整個過程花了兩個月的時間。雖然同時還要兼顧自己的課業與研究，但看著研討會從無到有，有一股令人開心的成就感，大家都滿心期待會議的到來。

## 會議內容

為了讓與會的老師、同學們有更豐富的收穫，會中除了學生演講外，我們也特地邀請到兩位透過應用和計算數學而在專業領域上有卓越研究表現的跨領域學者——國立海洋大學河海工程學系終身特聘教授、同時也是 TWSIAM 副理事長的陳正宗老師，以及國立中央大學大氣科學系副教授楊舒芝老師，蒞臨會場進行演講。陳正宗老師有豐富的資歷，對於教學也相當用心，在會場以「數學力學與計算」為題，深入淺出地分享多年來的教學與研究心得，內容相當精采。楊舒芝老師自美國學成歸國後，帶回先進的資料同化技術及相關研究工作，致力於發展台灣本土的區域系集資料同化系統，藉由即時觀測資料與氣候模式數值模擬的結合，提升天氣預報的精準度，是相當具有啟發性的計算數學應用。

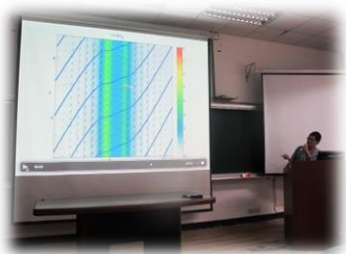


陳正宗老師演講



楊舒芝老師演講

在兩位老師之外，整場會議總共有 12 位投稿的學生講者，分別來自台灣大學、中央大學、中興大學、成功大學，橫跨數學、大氣、地科、太空、生醫、電信、工管等各個領域。台下也有來自各界的老師和研究生齊聚一堂，甚至還有遠從高雄大學來的夥伴共襄盛舉，增加研討會的多樣性。最後為了鼓勵表現優秀的同學，經由聽眾投票的方式選出兩位講者——成功大學數學系博士班梁惟捷同學與台灣大學電信工程研究所博士班楊惠雯同學，由黃楓南老師頒予獎狀，讚許其努力與表現。



擔任講者的同學樂於分享研究成果，其餘同學也勇於發問

比較特別的是，為了在接連的演講中，為與會嘉賓安排一些不一樣的內容，我們特定邀請了國立桃園高中的地球科學教師、同時也是中央大學大氣系校友的許啟群學長，在午餐過後帶領大家利用



Kahoot (<https://kahoot.it>) 網站進行科普問答的遊戲。使用者利用手機或電腦，透過網路連上 Kahoot 網站，即可回答老師設定好的問題並統計分數，是一項利用網路科技來輔助教學的好工具。



同學們透過手機參加「科普金頭腦」線上問答遊戲

### 結語

非常感謝 SIAM、TWSIAM 以及國立中央大學數學系的經費補助，讓 2016 Student Workshop on COSINE 得以順利舉辦，也要感謝陳正宗老師、楊舒芝老師、12 位投稿同學以及其他老師、同學們的參與，讓會議得以圓滿落幕。我們也希望未來台灣能有更多的學校創立 SIAM 學生分會，提升互相交流的機會，讓更多研究成果可以回饋、貢獻給社會。



2016 COSINE 全體大合照

## ◎第九屆大陸有限元會議 陳正宗副理事長主講大會特邀報告

轉載自 NTOU/MSV 團隊 June 3 2016 電子報

NTOU/MSV Newsletter

No. 7 2016

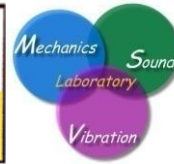
中華民國 105 年八月三十日出刊 (2016 年)



科技龍



TWSIAM



### 【學術】海洋大學陳正宗終身特聘教授受邀到第九屆大陸有限元會議 進行 40 分鐘大會特邀報告-NTOU/MSV 報導

2016年8月，奧運大會在巴西里約舉辦，這是一個受全球矚目的運動盛事，在各項競技比賽進入尾聲之際，中國大陸的第九屆全國有限元會議於西南交通大學峨眉校區盛大展開。此會議與奧運一樣，每隔四年舉辦一次，是中國從事計算方法之研究學者的交流盛會。今年是由中國科學院數學與系統科學研究院主辦，西南交通大學數學學院和四川大學數學學院聯合承辦，而石鍾慈院士擔任本屆會議的主席。此次會議，報名註冊逾300人，而實際出席會議亦有200多人，來自美國、加拿大與兩岸三地的學者齊聚一堂，場面浩大。這般熱烈的學術交流風潮，值得台灣參考與省思。

8月19日，報告人在西南交通大學數學學院余國朱教授的安排之下，勞煩其兩位學生，張笑與韓毅輝接機，直接從成都雙流機場驅車前往西南交通大學的湖山賓館。感謝諸位的热情幫忙，讓報告者能順利抵達，並可以在九點就到下榻的湖山賓館休息，萬分感謝。次日，在開幕式由四川大學數學學院謝小平教授主持，在石鍾慈院士致詞後開始此次研討會的交流活動。承蒙此次組織委員會的主席石鍾慈院士與組委會成員的推薦，本人能有幸成為大會特邀報告之唯一台灣代表。而參與會議者大多數是數學背景，僅少數為工程領域，而工程出身的我能有機會以『BEM development in Taiwan personal point of view』為題進行大會特邀報告，藉由此次機會讓大陸計算數學界的研究同好了解台灣邊界元素法之發展，實乃對報告者研究的肯定。報告者以『有限元邊界元無單元峨眉相聚，特別解基本解徑向解兩岸合解，橫批：一統江山』與『特別解基本解徑向解由奇至簡千般好，有限元邊界元無單元從有到無萬事通，橫批：為學最樂』分享『計算數學本一家，研究學問是無價』的想法。會後，石鍾慈院士更請科學出版社王麗文副主編與報告人洽談，有意將台大洪宏基教授與本人在台灣出版的『邊界元素法』在大陸發行，這更是莫大的肯定。此次研討會不難發現，受到數學家馮康教授開創有限元方法的影響，研究主題大多涉及超收斂、後驗誤差。此次大會中亦發現，中國大陸在計算數學領域中，有限元與邊界元是其大宗，反觀台

灣，此處卻是少有學者投入研究，反是少數。此外，石鍾慈院士，陳傳森教授與郭本琦教授等研究前輩們幾乎是全程參與，如此典範，值得台灣學界參考與省思。為應重慶大學祝家麟教授之邀，拜訪其課題組(研究團隊)，故在會議活動結束後的峨眉山參訪活動(22日)便未能參與。為補此憾，便就近到報國寺與伏虎寺一遊。所謂無巧不成書，報告人在介紹BEM具有將三維問題簡化為二維之優點時，引用鄭板橋書齋聯的『刪繁就簡《三》秋樹 領異標新《二》月花』的詩句，而在報國寺又見到鄭板橋等歷史名人之墨跡，豈不妙哉。在短暫參拜後，報告人即搭乘高鐵轉往重慶大學。

在回到重慶大學虎溪校區的途中，經過一座橋，計程車的師傅說道，在此橋下的白市驛機場便是1949年衣復恩將軍架著專機『美齡號(中美號)』，載著蔣委員長、夫人與蔣經國先生離開重慶的機場。這讓我憶起那段求學時領『立青獎學金』的往事。『立青獎學金』是衣復恩將軍創立亞洲化學公司發跡後，因感念其母親所創立的『立青文教基金會』所頒發。因為有此5萬元的獎學金補助，報告人在求學時期才能無經濟的壓力，專心於求學作研究上面，才能奠定扎實的基礎，作出一點成績。當年蔣委員長離開重慶轉往成都，在由成都來到台灣，今日我卻從台灣抵達成都參與全國會議，再轉往重慶進行學術訪問與交流。路線正好相反，而心境也迥然不同。蔣先生是抱著失望、無奈的心情離開，67年後，我則是懷著興奮、期待的心情過來，兩者心境大不相同。回到台灣後，重拾衣復恩將軍的贈書『我的回憶』，箇中滋味更是感觸良多。

與祝家麟教授結緣是在2002年Beteq於北京清華大學舉辦的紫光會議上，隔年(2003年)重慶大學學術團隊訪台，祝教授擔任團長，藉此難得的機會，報告人邀請學術團隊到海洋大學與NTOU/MSV研究團隊進行學術交流。今日回訪，以『數學力學與計算』為題進行交流。李小林教授則以『挑西瓜』作為回應，邊界元素法僅用其邊界訊息便可以求解問題，如同挑西瓜一樣，拍打西瓜表面(邊界)便可以知道其好壞。這回應正巧與本人2014年在數學傳播的『可聽出鼓的形狀嗎?』文章呼應，透過其自然頻率來判斷鼓的外形。而有一位本科是學力學而現在正攻讀數學碩士的學生提問，如何發揮自身力學的基礎知識，扮演好現在自己的角色。我則以北大張平文院士的話作為回應，他在2016年7月舉辦的海峽兩岸計算數學研討會曾這樣表示，雖然他自己目前著重在數學的應用層面的研究，但是心裡面還是希望能保持數學的真與美，所以要守住數學的陣地，發展應用的天地。而我則是要守住工程與力學的陣地，期望再注入數學的活水，發展出有個人特色的研究。而在台灣的工學院中，科技部傑出獎的得主大多是有好的數學功底。所以，工程需要數學，而數學也需要應用，結合工程與數學，才是最佳化。會後參訪的世界文化遺產—大足石刻，也是將宗教生活化的一種表徵，不論是怎樣的研究，唯有生活化，科普化，才有機會源遠流長。這與我們NTOU/MSV團隊今年執行的科技部科普計畫『台北101制震系統說物理』如出一轍。當晚，在祝家麟教授的陪同下遊覽嘉陵江與長江交會的朝天門碼頭景色，祝教授分享一段往事，在1947年，母親帶他到漢口初見朝天門碼頭，而鄧小平的留學之路便是由此展開。在交通不易的年代，鄧先生是由此搭船離開中國，開啟其法國留學之路。祝教授贈我一本自己的攝影集，在其揮筆署名之際，我才發現了另一個巧合，祝家麟教授是8月23日出生，與我生日相同，而斯洛伐克國家科學院士 J. Sladek 教授亦是823出生，能與兩位大師同月同日生，與有榮焉。而本人亦回贈台灣花蓮出品的『玉見台灣』的玉石予以留念，並以此作為邀請



卡，歡迎來台再遇(玉)。

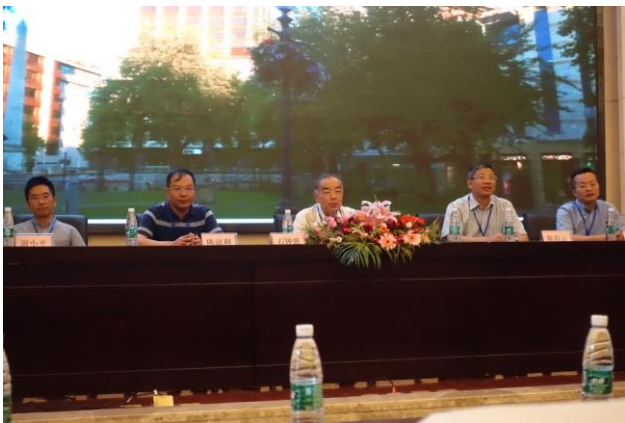
此行，感謝石鍾慈院士夫婦的邀請，再度相逢，見到賢伉儷心寬體健，感到十分高興。而在得知郭本瑜教授不幸辭世的消息，也感到相當不捨，這絕對是計算數學界的一大損失。感謝余國朱教授的貼心安排，張笑與韓毅輝的接機服務，讓身處他鄉的我倍感窩心。與會期間，巧遇2013年在台灣清華大學『邊界元素法與人工邊界法之暑期課程』一同開課的上海交通大學應文俊教授，感謝應教授的邀約，期待下次上海的學術交流。此外，還請成都電子科技大學黃晉教授與西南科技大學袁衛峯教授見諒，因為行程安排之故此次無法前往拜訪兩位的大學與課題組(研究團隊)。並感謝祝家麟教授與其課題組(徐立偉院長、李小林教授、張守貴博士、李茂軍博士、王坤博士等人)的邀約與熱情款待，2003年一人在台灣招待重慶大學代表團十餘位學者，今日由眾人接待我一人，受寵若驚。最後感謝科技部計畫結餘款的補助，讓此次交流能以成行。



海洋大學陳正宗終身特聘教授於西南交大峨嵋校區留影



會議開幕式



石鍾慈院士開幕致詞

### 邊界元源於有限元的離散思路



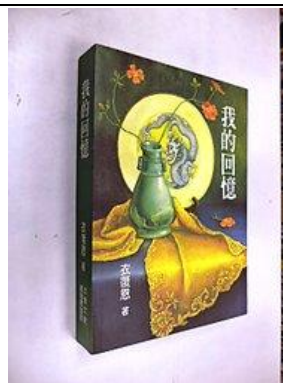
邊界元有限元無單元峨嵋相聚



大會合影



於報國寺合影(左起 王坤博士, 陳正宗教授, 李茂軍博士)



衣復恩將軍贈書《我的回憶》

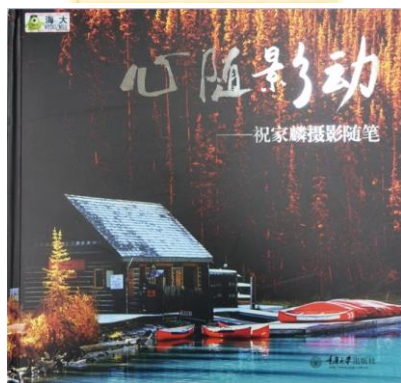


大足石刻留影  
(左起為張守貴博士, 李小林教授, 陳正宗教授, 李茂軍博士)



2003年重慶大學學術團隊訪問海洋大學





祝家麟教授贈書《邊界元分析與心隨影動攝影集》



海洋大學陳正宗教授贈重慶大學祝家麟教授『玉見台灣』合影



陳正宗教授與祝家麟教授課題組(團隊)於朝天門碼頭合影

(圖文/海大 MSV 實驗室提供) 更多訊息詳見 NTOU/MSV 網頁 <http://msvlab.hre.ntou.edu.tw/index1.htm>

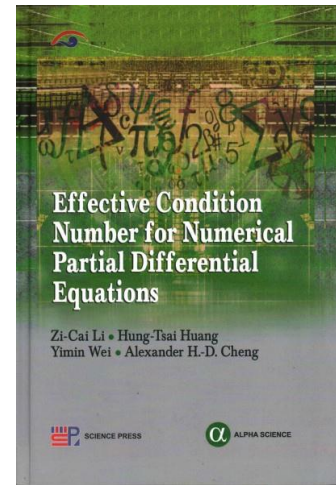


◎書評

陳正宗 國立臺灣海洋大學河海工程系 終身特聘教授

## Effective Condition number for Numerical Partial Differential Equations

By Zi-Cai Li, Hung-Tsai Huang, Yimin Wei and Alexander H.-D. Cheng  
Science Press, Beijing, 2015 (second edition)  
ISBN 978-7-03-036753-2



**This** book reviewed the traditional condition number first and then summarized the recent development of effective condition by the authors. The stability in numerical analysis is a crucial issue in the sense that the unstable numerical methods can not be accepted in practical applications. A stable and robust approach is required in engineering applications. Although the history of condition number is long, mathematicians and engineers did not pay too much attention to the effective condition number.

This book can fill the gap. For the algorithm of PDE (partial differential equation), the stability proof is always difficult and challenging. It provides an easier way to answer the question of stability. There are many numerical methods considered in this book. For example, collocation Trefftz method, finite difference method and finite element method. Besides, truncated SVD and Tikhonov regularization are also addressed. In this book, different numerical methods for various applications demonstrate the advantages of the effective condition number over the traditional condition number.

From the engineering point view, the effective conditional number considered the loading vector (the forcing vector) but the traditional one does not. For the FEM and FDM practice, the traditional condition number  $Cond$  is large. However, the effective condition number may be small to display a better stability of numerical methods. It is particularly useful for the local refinements for singularity problems. Therefore, ECN reveals the condition number in a more useful index for engineering applications. This is the reason why some numerical results are acceptable even though the traditional conditional number is very large. In structural dynamics using the mode superposition approach, the modal participation factor is an important idea for determining the dynamic response. It is interesting to find that this factor also depends on the forcing vector. Based on this point of view, it is possible that students and professors in the engineering

background can enjoy this book with physical sense.

Linear algebraic equations obtained from the FEM can be solved by using Gaussian elimination, the conjugate gradient methods, or the multigrid methods. Since the significant decimal digits is not unlimited, the final numerical solutions must have rounding errors. Even for the computer symbolic software Mathematica, more working digits can be provided but it is also finite in real computation. Stability is the problem that we can not avoid in calculation.

First, the effective condition number is a new index for numerical stability of numerical PDE, and this book covers the newest results on this subject. This idea can be connected to modal participation factor by engineers. The second characteristics is the hybrid disciplines of PDE and numerical analysis. Although there are various books on error analysis, only a few combine it with stability analysis. Stability focus is the third characteristics of this book.

This book contains 14 chapters, appendix and epilogue. Each chapter is based on the authors' published papers. The new edition adds three chapters, MFS, singularly perturbed differential equation and small sample statistical condition estimation for the generalized Sylvester equation. This book is not only useful for mathematicians but also for engineers. Besides, either undergraduate or graduate student can read it if he has some basis on linear algebra and numerical PDE.