

邀請中華民國斐陶斐榮譽學會榮譽會員演講成果報告

主辦單位	國立臺灣海洋大學
時間	111 年 09 月 30 日
地點	國立台灣海洋大學 工學院一樓視聽室
講題	數學力學與計算學思歷程與近期成果分享
講者	國立台灣海洋大學 陳正宗 特聘講座教授
主持人	國立台灣海洋大學 辛敬業 副教授

演講摘要

本次演講，除了同學參加之外，尚有辛敬業老師參與。陳正宗特聘講座教授係數學與力學兩大領域中的研究翹楚與權威，也是台大所推薦的 Phi Tau Phi 榮譽會員。憑著對數學力學的熱情以及融會貫通，在這三、四十年間皆帶領著海大的學生們，透過用心培養、鼓勵與栽培，踏上一流的學術平台，而今受海大造船系教授邀請，以傳福音的心情上台做分享，願更多的海大學生們也能一同體會數學力學的樂趣。

演講主要分三部分：Chapter 1：好玩的靜力學，Chapter 2：有趣的工程數學，Chapter 3：有用的工程分析數值方法。陳正宗老師首先為了拉近講者與學生間的距離，特別自掏腰包添購一些飲料與小禮品，炒熱現場氣氛，提供實際操作酒架平衡和易開罐平衡，感受靜力平衡的奧妙，透過互動學習、有獎徵答、師生同樂，展現教學與娛樂效果。在師生間熱絡的互動開場後，緊接著透過鮑亦興院士的「計算尺」與海大河工系測量研究室「求積儀」點出數學算則之重要性。在進入主題前，陳老師先介紹中華民國斐陶斐榮譽學會，成立於 1921 年民初的北洋大學結構專長的愛樂斯教授，讓到場的師生們都對於學會有更多的了解，體認到學會對於鼓勵學術研究與作育英才的用心，以「MM Chocolate 巧克力」引出「Mathematics, Mechanics, Computation」之主題，開始今日的演講內容。

演講的第一個部分，陳教授透過自身在搭乘麗星郵輪時看到的人體平衡表演與澳大利亞的創意酒架點出力學的應用，並展示日本九州工業大學、宜大原住民班與海大暑期計畫的成果，除了傳統的木頭製品外，還有 3D 列印機及混凝土成品，充分體現力學理論與生活應用。而後以 $1+2+3+\dots+100$ 的算則，求積儀的用法說明高斯的智慧，引出邊界元法的關鍵理論。接著再介紹有關計算力學的軟硬體以及從計算力學來看各國對於學術研究的重視，能夠深刻地感受到陳正宗老師對於計算力學教學研究長久以來所建立出來的思想體系。演講投影片中，以三首詩體現了邊界元素法的學習過程與心境變化。

首先是鄭板橋的「刪繁就簡三秋樹 領異標新二月花」詩句，比擬當初利用邊界積分方程搭配 Gauss' theorem、Green's identities、Somigliana identity，將 3D 體積分化簡為 2D 面積分。

再來是以「菩提本無樹 明鏡亦非台 本來無一物 何處惹塵埃」偈詩，讓我們明白邊界積分方程就像「菩提本無樹 明鏡亦非台」，然而在過程中會碰上的退化邊界、退化尺度、虛擬頻率以及假跟根等問題，每個方法均有其盲點，並以「本來無一物 何處惹塵埃」來形容。最終應透過「時時勤拂拭 勿使惹塵埃」，一步一腳印踏實的去釐清其中關係並解決問題。就比如能以線性代數的角度去剖析當退化邊界或退化尺度發生時，為何只在邊界密度函數的求解上受到影響，最終所解出的場解卻皆能一致，這便是 Null space of influence matrix in the BEM 所導致的結果。

最後是以蘇東坡的「廬山煙雨浙江潮 未到千般恨不消 到得還來別無事 廬山煙雨浙江潮」一詩，道出了陳老師這四十年來的心境轉變，就如同蘇東坡訪錢塘江或廬山一樣，在初次聽聞邊界元素法的當下，會由於它的壯闊它的聲勢而對其美麗的景緻感到嚮往或渴望，若有生之年不能一窺究竟、不能學會都會覺得扼腕，而當你真正到達該地又或者抵達了那高度後，美景也確實是美景、壯麗也依舊壯麗，似乎卻也不過如此罷了。然而，若能具備平常心，體驗了生活禪，你在實現了自己朝思暮想的目標時，在看到「廬山煙雨浙江潮」時，便能會心一笑，淡定地道：「正是如此！」

最後陳老師透過從小到大求學過程中所接觸的高斯智慧，帶入有限元素法、邊界元素法與無網格法基本概念，利用簡單的生活案例(開刀、把脈與針灸療法)，讓大家更了解鞭辟入裡法的核心概念(旁觀者清當局者迷)，並講述邊界元素法在台灣四十年的發展與應用，再以陸海空三軍武器研發所進行的相關數值模擬來展現邊界元素法的好處。並以自身大學學習的例子，說明今昔學生學習態度的差異；更以 NTOUMSV 團隊學生的成功案例，勉勵在場師生，只要願意付出便有機會展露頭角，也有成為斐陶斐榮譽會員的可能，會後回答學生提問。最後以鼓勵大家現在就要開始積累學問，隨著少子化，學生分配到的資源也變多，因此只要肯用心學習，定能有出人頭地的機會，來結束今日的演講。

演講結束後，陳老師更審閱了聽課同學的心得報告並做批閱，以下附上一份張芸綺同學的心得供大家欣賞。



國立臺灣海洋大學
National Taiwan Ocean University

數學力學與計算學思歷程與近期成果分享

- 主講人：陳正宗 特聘講座教授
科技部產學小聯盟 土機海領域召集人
海大河工系 機械系 海工系 台大土木系 成大土木系 三校五系合聘教授
STAM & TwSIAM Fellow 數學與力學雙會士
- 演講主題：數學力學與計算學思歷程
- 演講時間：111年09月30日（星期五）10:20 – 12:00
- 演講地點：工學院一樓視聽室 海大造船系主辦



NTOU-naval-20221.ppt

1

簡報封面



專題演講

邀請中華民國斐陶斐榮譽學會榮譽會員演講



演講者： 國立臺灣海洋大學特聘講座教授
中華民國斐陶斐榮譽學會榮譽會員
陳正宗

題目： 我的學思歷程
-力學計算與數學

時間： 2022.09.30 (星期五)
10:20 -- 12:00

地點： 工學院一樓 視聽室

主辦單位： 系統工程暨造船學系

演講海報



陳老師研究心境分享

大學生SCI論文成功案例(NTOU/MSV 1984-2022) 小兵立大功



鄭岳世	Dual series representation and its applications to a string subjected to support motions (1996)	ADV
陳桂鴻*	Analytical study and numerical experiments for Laplace equation with overspecified BCs (1998)	AMM
劉立偉**	On the free terms of the dual BEM for the two and three-dimensional Laplace problems (2000)	JMST
林盛益	A new point of view for the polar decomposition using singular value decomposition (2002)	IJCN
李應德***、葉謙婷	A meshless method for free vibration analysis of circular and rectangular clamped plates using radial basis function (2004)	EABE
蔡明宏	Conformal mapping and bipolar coordinate for eccentric problems (2008)	CAEE
高堂凱	Waves in string using diamond rule and Mathematica software (2008)	CAEE
謝正昌	Derivation of stiffness and flexibility for rods and beams by using dual integral equations (2008)	EABE
吳國翰	Regularized meshless method for Cauchy problems (2008)	CM
李家璋****	On the spurious eigensolutions for the real-part boundary element method (2008)	EABE
余尚儒	Equivalence between Trefitz method and method of fundamental solution for the annular Green's function (2008)	EABE
蕭宇志	Analysis of water wave problems containing single and multiple cylinders by using the degenerate kernel method (2010)	ISOPE
高怡穎	Eigenanalysis for a confocal prolate spheroidal resonator using the null-field BIEM in conjunction with degenerate kernels (2014)	Acta Mechanica
涂雅靜	A self-regularized approach for deriving the free-free flexibility and stiffness matrices (2014)	CS
黃乙玲	Revisit of the degenerate scale for an infinite plane problem containing two circular holes using conformal mapping (2019)	AML
邵程祥、呂政軒	On the linkage between influence matrices in the BIEM and BEM to explain the mechanism of degenerate scale (2021)	JOM
周彥廷	On the path independence and invariant of the J-integral for a slant crack and rigid-line inclusion using degenerate kernels and the dual BEM (2021)	EABE
鄭煒宸	An indirect BIE free of degenerate scales (2021)	CPAA
邵程祥、鄭煒宸	On the role of singular and hypersingular BIEs for the BVPs containing a degenerate boundary (2021)	EABE
高浩真	Support motion of a finite bar with an external spring (2022)	JLFNAC

*: 陳桂鴻現任於國立宜蘭大學土木工程學系副教授

** : 劉立偉現任於國立台灣大學土木工程學系(國立成功大學工程科學系助理教授)

*** : 李應德現任於國立台灣海洋大學河海工程學系助理教授

**** : 李家璋現任於淡江大學土木工程學系助理教授

一個教授的養成教育都是從大學部就一點一滴的栽培方能奏功



以 NTOUMSV 團隊過去大學部學生成功經驗勉勵應力所碩博士班同學(1984-2022)



NTOU/MSV 創意平衡酒架櫥窗

數學力學與計算學思歷程與近期成果分享 By. 陳正宗教授

造船碩二

11051008

張芸綺

溫故知新 (1986-2022)

* 在大學時即可多多找老師做計劃, 雖現在為研究生仍可鼓勵大學部的學弟妹。

△ 大學生 SCI 論文成功案例 (NTOU / MSV 1984-2022)

→ "有為者, 亦若是。"

△ 以學生為榮 → 以自己為榮

→ 用英文寫碩博論文的好處! → 從現在開始把英文練好! [1986 碩士論文 → 2003 聖彼得堡]

→ 走入學術研究之路的貴人 - 自應力所開始 → [Global MSV Family] → [斐陶斐榮譽學會]

1986 台大應力所 2022 NTOU / MSV Phi Tau Phi 台=漢分享會
Phi Tau Phi

* 冥打定理 (數學與力學) * 生涯影響力 & 學術影響力 ⇒ "窮則獨善其身, 達則兼善天下。"

* NTOU / MSV Research Gate = 41.12 Highly Read (Oct. 27, 2021) "教育" & "學術"

* Taiwan BEM / Meshless Meeting

△ 數學·力學·計算「三位一體」
(M) (C) (MS)

△ 人才學術階梯

學士 → 碩士 → 博士 → 助理教授 → 副教授 → 科技部吳大猷獎 → 教授

→ 科技部傑出獎 × 2 次 → (終身) 特聘教授 → 教育部學術獎 → ... → 總統科學獎!

△ Chapter 1 = 好玩的靜力學

→ 力學平衡 [尋找與蒐集世界各地的有趣力學玩具]

△ Chapter 2 = 有趣的工程數學

→ 計算硬骨體 capability 與計算軟體 efficiency

* 算則的重要 [求積儀 (Gauss 定理: 從邊繞來算面積分 >>> 線積分)]

[Overview of numerical methods]

[裂縫成長 Crack growth] ⇒ 世界各地的 BEM 歷史

* 研究 40 餘年, 教授的心得可以蘇東波的心境比擬

* 廬山煙雨浙江潮, 未到千般恨不消, 到得還來別無事, 廬山又見浙江潮。

心得: 以前大學時曾上過陳教授的工程數學課程, 今天有幸再次聆聽教授的

演講, 十分開心! 陳教授雖已舉世聞名、擁有許多具有非凡影響力的學術

著作, 但教授卻仍然保有初心、熱愛每天, 帶著謙卑的心與獨特的教

學方法, 持續燃燒自己、照亮他人, 真心覺得臺灣能有陳教授這樣的學

者, 真的很幸運! 期許未來的自己也能習得陳教授的處世態度, 成為對社會、

國家、世界有正向影響力的人!

張芸綺同學心得分享

備註:

一、請於活動結束後一個月內將成果報告寄中華民國斐陶斐榮譽學會

二、請將電子檔傳送 phitauph@ms48.hinet.net

團體會員學校校長簽章:

2022 年 10 月 03 日