

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	淡江大學學校財團法人淡江大學(以下簡稱淡江大學)
時 間	113 年 10 月 22 日
地 點	淡江大學 工學院 E302
講 題	數學力學與計算-邊界元走過四十年(1984-2024) 海大河工三十年回顧展(1994-2024)
講 者	國立台灣海洋大學 陳正宗 特聘講座教授
主 持 人	淡江大學 土木系 李家瑋 副教授

演講摘要

陳正宗特聘講座教授與淡江大學的緣分源自於一次由淡江大學張建邦前校長所主持的一次斐陶斐會員之餐會，所以特地在此次演講前參訪了淡江大學的校史館，藉此進一步了解淡江大學的歷史發展及多元成就，也親身感受到淡江大學在教育創新方面的努力與貢獻。

本次演講除了土木系同學參加之外，也有淡江土木 MSV 實驗室的學生一同參與，由土木系李家瑋老師親自主持。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。憑著對數學力學與計算的熱情，在這三、四十年間皆引領著海洋大學的學生們，透過用心培養、鼓勵與栽培，追求卓越的學術成就。此次受淡江大學土木系李家瑋老師邀請，並分享他的學術經驗，願更多的淡江學生們也能一同體會數學力學與計算的樂趣。

陳正宗老師首先為了拉近與學生間的距離，同時為了寓教於樂，所以提供河工系的求積儀與鮑亦興院士所用過的計算尺，透過實際行動感受數學的奧妙與樂趣。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。

演講中以 $1+2+3+\dots+100$ 的高斯求和公式則與求積儀的用法，說明高斯的智慧，引出邊界元法的關鍵理論。而陳正宗老師也分享了 5 個有關求積儀應用的實例，分別是 1.台大土木系的大二測量實習算醉月湖面積，2.台大造船系的大四繪製船圖時，進行各種幾何特性計算，3.海大輪機系的輪機課時計算船體指示馬力，4.台大數學系的 Mechanical calculation 課程，以及 5.台大農藝系的磯永吉教授紀念室，使同學們雖未接觸過求積儀，但也仍更加了解求積儀的一些生活實用。也正因為從邊界的資訊著手就可以問題得以解決，陳正宗老師將他的青春歲月都投入於邊界元素法的研究，並且在這三四十年間，有機會將所發展的對偶邊界元素法應用在土木、機械、電機與航空方面，讓超奇異積分方

程與 Hadamard 有限部(finite part)不再那麼不可親近。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里法的核心概念(觸類旁通、旁觀者清、當局者迷、旁敲側擊、旁徵博引)，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。

再來是以邊界元素法中在求解過程中會碰上的退化邊界、退化尺度、虛擬頻率以及假根等問題，說明每個方法均有其盲點。以蘇東坡的〈觀潮〉「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，沒有學會都會覺得扼腕。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！」

接著再從數學力學與計算的角度檢視四十年來邊界元呈現的 Paradise, Parasite 與 Paradox 的三種角色和個人感受與體會，所謂 Paradise 就是邊界元在很多工程問題上均能有所發揮而且前處理簡單，只須對邊界做離散。但天下沒有白吃的午餐，邊界元所使用的邊界積分方程會有解非唯一或無解的可能，計算上會出現數值不穩定。這些理論或數值現象伴隨數學模式而來，如同方法本身的寄生蟲 (parasite)，發現 parasite 了解發生病態機制後如何將這似是而非或似非而是的 paradox 釐清，更是一路探討的問題。一路走來從 paradise 經 parasite 到 paradox 一晃四十年。這種心路歷程更是呼應了蘇東坡的那首詩〈觀潮〉。

在最後的提問環節，有同學提問：「在陳老師的演講中都是以成功的經驗分享，是否在做研究的過程中有失敗的經驗？」。陳老師提到說在他海大的團隊中確實有過少數的失敗經驗，並提到說在研究過程中失敗是無可避免的，當遇到問題時更應要去解決問題而不是去逃避問題，且要在失敗中不斷學習、調整，找到最終解決方法，他也鼓勵同學們在研究過程中不要害怕失敗，而是要以開放的心態去接受挑戰，並從每一次的挫敗中找到學習的機會。這也是他三、四十年來在學術道路上堅持不懈的心路歷程。因為台下的同學正值大四，是在考量是否就讀研究所與找適合的指導教授的階段，所以有同學提問關於研究所的一些問題，對此問題陳老師依靠著自身豐富的經驗一一為同學解惑，同時也強調淡江土木系優秀的師資並鼓勵學生留下來讀研究所。



斐陶斐演講海報



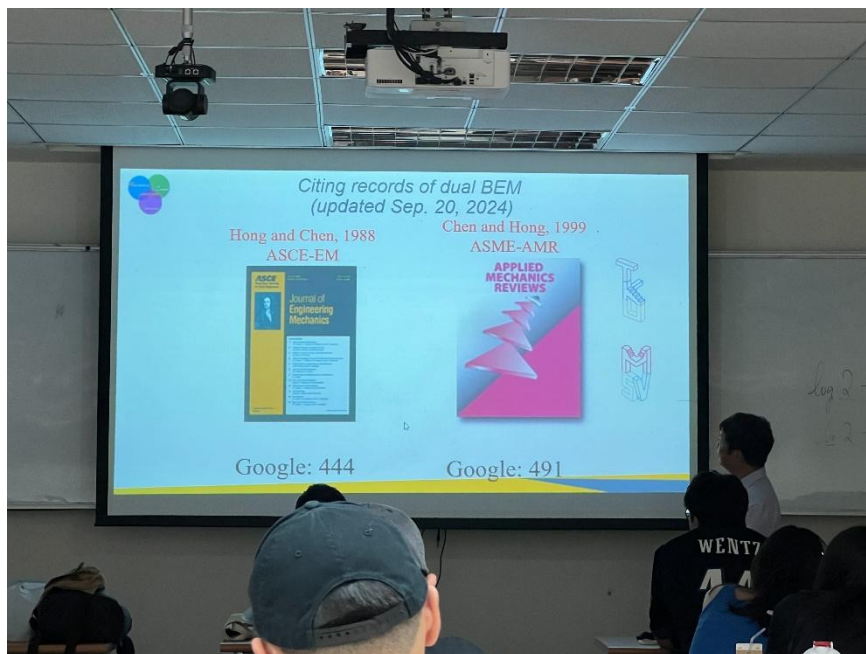
斐陶斐學會演講封面



斐陶斐學會簡介



分享 NTOUMSV 團隊師生得獎紀錄



分享 NTOUMSV 團隊論文引用數

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：

2024 年 10 月 22 日