

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	113 年 09 月 20 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—邊界元素法走過四十年
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 高瑞祥 主任

演講摘要

此次演講除了有海大造船系大四，以及研究所的同學以外，還有高瑞祥主任，黃盛煒助理教授，沙希達爾助理教授共同參與。陳正宗特聘講座教授係數學和力學領域中的箇中翹楚，也是斐陶斐榮譽學會榮譽會員的其中一員。講者在學術研究四十年，海大教研奉獻了三十年的歲月，一直帶領著海大河工系前進，透過用心栽培學生，並給予最大的鼓勵，來讓學生能夠發揮出最大的潛力。講者今天受到海大造船系的邀請，要來帶給海大造船系的學生數學和力學相關的知識。本次演講分享講者在海大規劃的研究人才培養計畫和有關邊界元素法的前世今生跟應用。

演講內容分為兩個部分：首先，介紹斐陶斐榮譽學會（Phi Tau Phi Scholastic Honor Society）的名稱來源，具有以下象徵意義：

斐（Phi， ϕ ）：代表哲學（Philosophia），即對知識和智慧的追求。

陶（Tau， τ ）：代表工學（Technology），即實用技術和創新。

斐（Phi， ϕ ）：代表理學（Physiologia），即自然科學和對宇宙規律的探索。

講者雖然是本土學校畢業，但是透過自己的努力和認識了許多有本事的朋友，在應用數學和電腦計算都有極高的成就。藉由這方面的成就，講者成功地獲得台大的推薦，進入了斐陶斐榮譽學會。透過這個故事，講者勉勵造船系的學生不要只侷限在某幾個領域，應該要多去探索未知的領域，不畏懼失敗。接著介紹 NTOU/MSV 人才計畫，透過循序漸進的方式來讓學生可以階梯式的成長，避免學生面對過多挫折而產生放棄的念頭。

第二部分引用鄭板橋的詩「刪繁就簡三秋樹，領異標新二月花」作為開頭，巧妙地比擬他在研究中運用數學方法化繁為簡的過程。這句詩的意思是，秋天的樹木經過剪裁變得簡約有力，二月的花朵則綻放出獨特的美麗。講者將此詩喻為他在利用邊界積分方程搭配高斯定理（Gauss's theorem）、格林恆等式（Green's identities）、以及索米里亞納定理（Somigliana identity）時，將複雜的三維問題簡化為二維問題的過程。這樣的簡化，不僅提升了問題的可解性，也展現了數學理論中「以簡馭繁」的深刻哲理，類似於詩中表達的「從繁複中提煉出簡約的美」的意境。並將他手中的求積儀傳閱下去給同學們操作，讓同學們能夠親身體會高斯定理是如何運作，求積儀是透過 Gauss 定理，用邊繞的方式來算面積分，這種方式能快速算出不規則面的面積。接下來，帶出邊界元素法的精神，即

當局者迷(Domain)，旁觀者清(Boundary)觸類旁通(boundary to boundary)，鞭辟入裡(Boundary to Domain)，旁敲側擊(Trace)，這些生動的描述讓在場同學們都彷彿醍醐灌頂，再接下來講者將邊界元素法比喻成把脈，有限元素法比喻成開刀，無網格法則為針灸般的存在，以簡單的生活案例，讓大家更能了解有限元素法的核心概念。再用陸海空三軍測試武器的參數來展現邊界元素法的實際應用。

最後，講者再以自身的例子，提出以下兩點送給造船系的學生，首先，研究需要跨領域，並且需要多學習數學，研究的路才能走得更遠。第二點，盡量簡化問題，高斯計算從 1 加到 100 就是一個好例子。



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)



- 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(客座) 成大土木系(合聘) 三校五系教授
STAM & TwSIAM Fellow 數學與力學雙會士
- 報告時間：113年 09月20日 (星期五) 10:10 – 11:40
- 報告地點：海洋大學工學院一樓視聽室



海大造船2024-sep20.ppt

1

簡報封面



國立臺灣海洋大學 系統工程暨造船學系

斐陶斐專題講座 邊界元走過40年

演講者

陳正宗 特聘講座教授

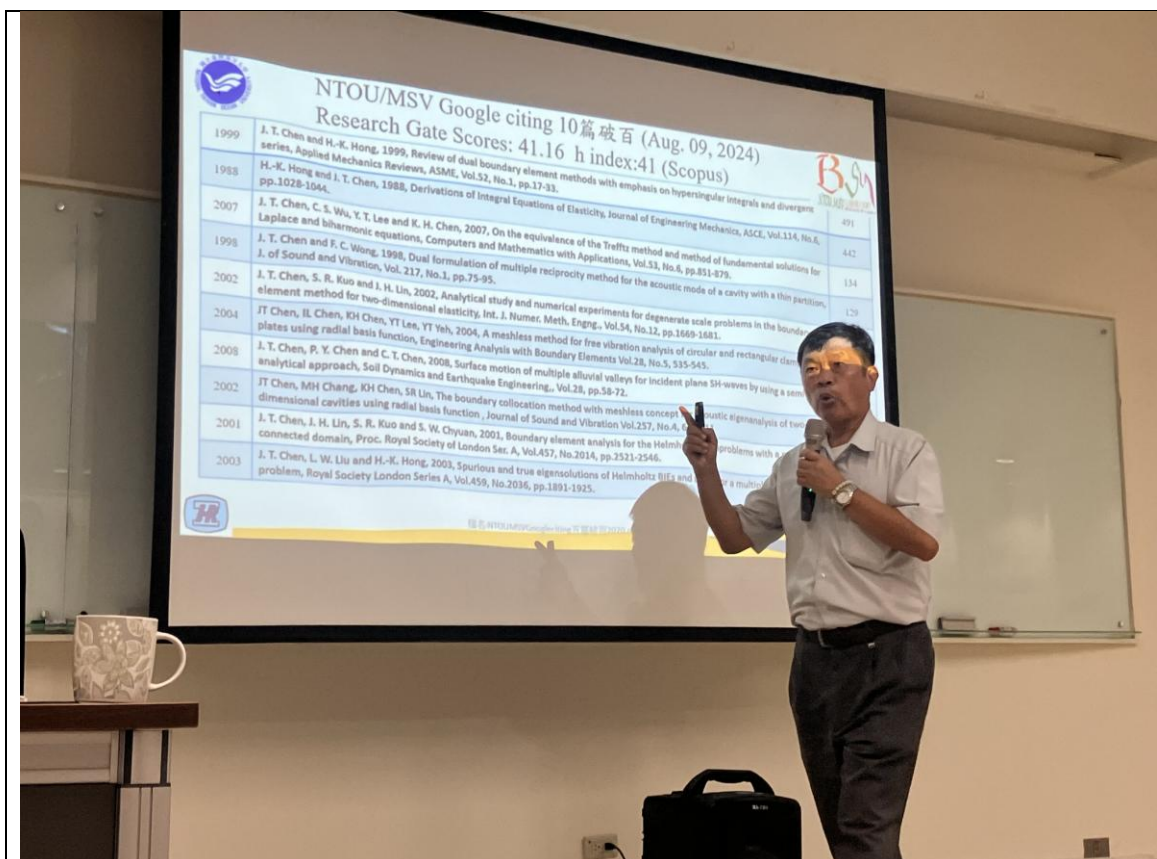
國立台灣海洋大學 河海工程學系

主辦單位：系統工程暨造船學系

時間：2024/09/20(星期五) 10:20

地點：工學院一樓 視聽室(CE101)

演講海報



分享 NTOUMSV 團隊所投稿的論文總數



國立臺灣海洋大學系統工程暨造船學系

專題演講

講 題	數學力學與計算—邊界元走過 四十一年(1984-2024) 陳正宗特聘講座教授 河工系	學生姓名	鄭鈺衡
		學 號	11351017

內容概要: 斐陶斐榮譽會員 (Phi Tau Phi) BEM, FEM 各有千秋

哲學 工學 理學 第一名單業 感恩的心

邊界元素法, Green's Function, loading 是因, 反應是果.

求積儀 (Gauss 定理, 從邊繞來算, 面積分 $\rightarrow$ 線積分, 土農工商都用
開刀, 把脈, 針灸也是邊界元素法的一種應用.

裂縫成長 crack growse, FEM = remesh, BEM 較快.

防波堤, 隔音板, 隔音牆都可以用 BEM, 薄薄一片的都可以.

海, 陸, 空三軍都有應用, 多國都使用 結果也較準.

V-band structure (Tien-Gen missile) FEM = 6400 elements, BEM = 64 elements

心得:

做研究要認真, 努力才可能有收穫是講者今天一直強調的重點, 陳正宗教授真的是一位很厲害的教授, 帶過的學生與獲得的獎項不計其數, 聽教授自豪的分享他的教學經歷, 也讓我有了要更醉心於做研究的動力, 教授也提到很多的大專計畫, 獎學金等等, 非常實用, 在專業領域方面, 陳教授也有一套自己的傑作, 邊界元素法的應用, 也讓陳教授發表的期刊可以有上百次甚至上千次的引用, 非常驚人. 感謝陳正宗教授今天的分享, 讓我學到很多方面的知識.

國立臺灣海洋大學系統工程暨造船學系

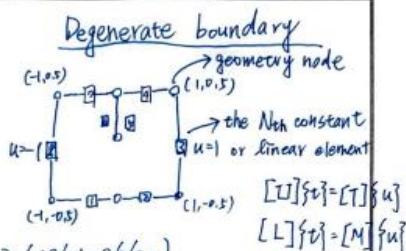
專題演講

講 題	邊界元走過 40 年	學生姓名	張秉弘
	陳正宗 特聘講座教授	學 號	1251003

內容概要:

研究人才培育

1. 海大大暑案 NT\$10,000 (07/01~08/31)
2. 中研院大暑案 NT\$16,000 (07/01~08/31)
3. 理論中心人才培育計畫 NT\$48,000 (10/01~06/30)
4. 中央大學大暑案 NT\$16,000 (07/01~08/31)
5. 海委會大暑案 NT\$50,000 (04/01~11/30)
6. 國科會大暑案 NT\$48,000 (07/01~02/28)



求積儀 - 為量度不規則的平面面積而設

運用 → 格林公式: $\oint_C Mdx + Ndy = \int_S \left(\frac{\partial N}{\partial x} - \frac{\partial M}{\partial y} \right) dxdy$

$$\Rightarrow \int_S \left(\frac{\partial [x]}{\partial x} - \frac{\partial [-y]}{\partial y} \right) dxdy = \int_S 2dA$$

心得:

聆聽了陳教授的演講後，對於邊界元的發展歷程及其在數學和物理學的應用有更深入的理解。邊界元方法的優勢在於它將高維轉低維，對於解決複雜工程和物理問題尤為重要。總而言之陳教授的演講不僅增進了我對邊界元方法的理解，也激勵我在未來的學習和研究中，勇於探索和應用這些先進的工具，期待能夠在未來旅程中，深入研究邊界元在各個領域中的應用，為解決實際問題。

張秉宏同學心得

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 03 日