

第一屆計算力學會議 1st Association of Computational Mechanics Taiwan (ACMT) Conference

第一屆台灣計算力學研討會 (1st Association of Computational Mechanics Taiwan (ACMT) Conference)，於2015年10月22-23日於台大集思會議中心舉行。本次會議共吸引約200位學者與專家共聚一堂，討論計算力學於各領域內的最新研究成果。

本次會議特別邀請4位國際知名學者發表plenary speeches，除了特邀演講外，並邀請了36位國內計算力學專家共同主持16場minisymposia，總計有152篇論文的發表。此次會議相當成功，讓許多國內及國際人士讚賞有加，對台灣在計算力學的研究與其應用在其他各方面的發展，都留下了相當好的印象。

歡迎您



四位大會主席的誠摯歡迎

計算力學是數值方法的演進與電腦工程的突破下的產物，用以解決許多工程及科學上遇到的問題，大致上可以分為計算固體力學與計算流體力學兩個核心領域。計算力學不僅僅是土木系擅長的項目，同時也是土木系的學者能夠跨足其他工程領域的橋梁，許多本系的老師也在此領域有

非常重要的貢獻。國際計算力學學會對此領域的定位做了一很好的詮釋，簡單摘錄如下：

Computational Mechanics is the development and application of numerical methods and digital computers to the solution of problems posed by Engineering and Applied Science with the objectives of understanding and harnessing the resources of nature.

While Computational Solid Mechanics (CSM) and Computational Fluid Dynamics (CFD) are at the core of our activity, such subjects as Thermodynamics, Electro Magnetism, Rigid Body Mechanics, Control Systems and some aspects of Particle Physics fall naturally within the scope of the definition. Indeed the provision of a common forum for discussion, education and research information transfer between the diverse disciplines represented is the main "raison d'etre" of IACM. (www.cimne.com/iacm/main.htm, web, 2015.11.3)

本次會議發表的演講充分反應此定位，四場精彩的plenary talks更深入的勾勒出計算力學在計算固體力學及計算流體力學領域的最新發展與前瞻思維。大會特意安排兩個領域交叉演講，讓不同領域可以互相激盪、學習。第一場plenary speaker是普度大學榮譽教授Prof. Edward C. Ting 丁承先教授，針對向量式計算力學與其發展做一闡述，對三維柔性結構分析、大變形及破碎結構問題做非常深入的討論。Prof. Edward C. Ting 學問淵博，源古溯今將向量式力學的歷史演進與承先啟後做了一個概述，但同時也仔細地描述了計算向量式力學的各個計算細節，並將期與傳統的有現元素法做一個比較，將整個向量式力學的架構與理論作一個完整總結。



普度大學榮譽教授Prof. Edward C. Ting 丁承先教授的Open Plenary

第一天第二場plenary speaker是國際非常知名計算流體力學學者，香港大學的Prof. Kun Xu徐昆教授，針對不同尺度下非平衡傳播過程的計算與模擬提出創新的看法。多尺度多物理 (Multiscale/Multiphysics) 議題一直是近年來最熱門的議題，我們對particle mean free path and mean collision time scale modeling (e.g., Boltzmann equation) 與 hydrodynamic scale modeling (e.g., Navier-Stokes equation) 的研究雖然不斷的有創新突破，但時至今日為止，仍然沒有一個成功的模型能夠同時涵蓋這兩種尺度的模擬。Prof. Kun Xu提出以離散空間為主的模擬方法，因為在離散空間中我們能自由選擇離散空間距離與時間長度；此類型的模擬演算法是此這場plenary talk關心的重點。Prof. Kun Xu以其豐富的學養與經驗，提出以取代傳統解決數值偏微分方程式的方法，在離散空間直接構築離散演進模型，而離散尺度 (空間與時間) 扮演著模擬過程的動態角色。Prof. Kun Xu寄望能以此框架，利用離散尺度與 local particle mean free path的比率，處理並捕捉不同尺度下不同的流體物理行為。同時此類型演算法不僅能應用在氣體動態傳播過程，也能夠應用在輻射熱傳導及電漿物理。



香港大學的Prof. Kun Xu徐昆教授的Plenary Speech

第二天第一場plenary speech由國際知名學者，美國加州大學聖地牙哥分校Prof. Juin-Shyan (JS) Chen陳俊賢教授針對多尺度破裂與破壞力學模擬做深入的探討，Prof. JS Chen首先介紹了破壞以及破裂力學的歷史脈絡與發展，並比較兩者物理模型的異同與優缺。傳統上破壞與破裂行為看似接近，但在物理及數學模型上卻有相當大的不同，破裂力學描述了材料破裂離散過程，但是破壞過程僅僅牽涉到材料大變形，唯一連續過程，這使得同時模擬兩者的物理模型有著相當大的困難度。Prof. JS

Chen提出了以小尺度的破壞模型去逼近大尺度的破裂力學，讓兩者的物理性質同時保有，利用微尺度的implicit gradient regularization 和 scaling laws 去解決微尺度破壞下mesh dependent的議題。同時Prof. JS Chen利用Reproducing Kernel Particle Method (RKPM) 對物理模型進行離散，解決物理模型空間離散的穩定性問題並且保持L2 norm的二階精度，取代以往有限元素法使用高微度的差值方程式的問題。最後Prof. JS Chen展示此類型模擬的傑出成果，同時表示希望能持續耕耘，在未來能有更多突破。



美國加州大學聖地牙哥分校Prof. JS Chen的Plenary Speech

第二天第二場plenary speech由計算流體專家，台灣交通大學Prof. Jong-Shinn Wu針對Unstructured Direct Simulation Monte Carlo (DSMC)方法應用於稀薄氣體流場的進展做一非常深入的發表。Prof. Jong-Shinn Wu深耕於非平衡稀薄氣體的動態過程已經超過20年以上，並且發展並建立了一套完整的電腦演算程式，能夠模擬超音速流體，真空腔室動態學，微奈米級流體，以及低壓材料演進，甚至能到氣體(砂體)噴射流；Prof. Jong-Shinn Wu針對傳統的DSMC方法，輔以各式不同的先進演算法諸如variable time-step (VTS) scheme、transient adaptive sub-cell (TAS) method、conservative weighting scheme (CWS), domain re-decomposition, statistical convergence scheme, parallel computing technique等來解決DSMC應用在不同領域內問題遇到的挑戰。此次演講除了發展相當有效率的DSMC方法外，Prof. Jong-Shinn Wu也依據傳統DSMC方法延伸發展hybrid DSMC-NS演算法，來解決更多在計算流體力學會遇到的問題。Prof. Jong-Shinn Wu同時也期許與會的教授與學生們能投入計算流體的領域，研發更創新先進的演算法以及應用到實際的工程問題。



台灣交通大學Prof. Jong-Shinn Wu的Plenary Speech

在為期兩天的計算力學會議中，與會者不僅僅受plenary speech的啟發，同時在各個Minisymposia中，各領域內的學者也相互熱烈討論，強化彼此合作。我們也看到許多老師都親自發表演講，並熱切與聆聽的老師與學生交換看法。我們希望這次的會議為深耕台灣在計算力學的發展埋下重要基石，冀望台灣能夠在計算力學這個領域上發光發熱。承計算力學會議主席陳俊杉教授的話：要辦好計算力學有三個要素，第一是傑出的大會演講、第二是熱心的Minisymposium (MS)主持人、第三是熱情的參與者。我們在這次會議中充分的感受到上述三點要素的重要性，演講者創新且深入的演講，MS主持人針對各領域議題的深入討論，以及所有參加的人的熱情回應，讓第一屆台灣計算力學會議有一個完美的結束。



第一屆台灣計算力學會議演講後熱烈討論情景



第一屆台灣計算力學會議所有人專心聆聽台上報告



台灣計算力學會會議主席以及plenary speakers



台灣計算力學會晚宴陳俊杉教授主席發言