

邊界元素技術(BETECH 93) 第八屆國際會議

陳正宗

台灣大學土木工程學研究所博士候選人

一、參加會議經過

邊界元素技術第八屆國際會議 (8th International Conference on Boundary Element Technology), 簡稱 BETECH 93, 為期三天, 由1993年11月9日到11日, 在葡萄牙南部的 Vilamoura 舉行。會議主席由葡國的H. Pina 教授與英國的C. A. Brebbia 教授擔任。籌辦單位為里斯本工業大學與衛謝斯理工學院(WIT), 贊助單位有國際邊界元素學會(ISBE)、葡國國家科學委員會與葡國基礎研究院。共有來自世界十三國約五十位專家學者與會, 總共提出 33 篇論文, 分屬 8 個領域:

1. 流体動力(fluid dynamics), 3 篇
2. 流体流動(fluid flow), 6 篇
3. 熱傳(heat conduction), 2 篇
5. 電學問題(electrical problems), 4 篇
6. 應力分析(stress analysis), 6 篇
7. 容損分析(damage tolerance), 4 篇
8. 計算方面(computational aspects), 8 篇

此外每天下午大會並安排特定主題的研討會:

1. 流體力學(fluid mechanics)
2. 容損分析(damage tolerance)
3. 國際邊界元素學會(ISBE) 會員會議

以及相關雜誌書籍展示。

二、與會心得

邊界元素技術第一屆國際學術會議(BETECH 85) 於1985年在澳洲舉辦, 轉眼至今已第八屆。相關會議本人曾參加在1989年於MIT舉行的邊界元素法第十一屆國際會議(BEM 11), 而在1990年的第五屆BETECH 90會議本人因故無法參加, 但有一邀請文章刊登於該論文集, 本次承教育部之補助, 能夠參加此會, 更覺珍惜。經過這麼多年學術界的努力, 邊界元素法已有不錯的口碑, 也漸漸應用於工業界, 目前也有商用程式問世。邊界元素法由於方法本身強調要

先將問題經過轉換，使問題由原來佔有的領域轉換到領域的邊界來，使解題 工作只要在邊界進行即可，這種只要在邊界工作就能把整個問題解開的方法，當然聽起來相當吸引人。然而並不是所有問題都很好轉換，也因此邊界元素法 的研究題材始終相當充沛。我想這也是目前邊界元素法 的文章 比有限元素法多的一個原因。

另外本人與洪宏基教授所發表的文章也甚受重視，這也是個人研究邊界元素法將滿十年的成績單。自1984年，我們就嘗試以邊界元素法解決退化邊界的問題，首先提出對偶邊界積分式，將原來的奇異積分式加上新導得的超奇異式聯立應用，可以解決很多以前令學者深感困擾的問題，如裂縫問題、阻水牆，遮音屏等，對問題的了解也深入許多，如什麼時候需要對偶積分式，以及它所代表的角色為何皆一一釐清。我們這次提出的是嶄新的對偶級數式，在動態模式分析上很重要，尤其是具時變的基本邊界條件問題。本次發表論文即是將此理論應用在熱傳問題上。對偶級數式可看作是對偶積分式的譜展開。這在地震工程的多支承運動的模態動力問題上有其應用的價值。所謂超奇異積分(發散積分)一旦譜展開就成了發散級數，都需要適當的正規化處理，這也是首次以對偶積分式的架構將超奇異積分(發散積分)與發散級數作一連結。可預期地，這將是邊界元素法的另一新發展。這就如同今年有將近十篇文章論及超奇異積分式，而這早在1986年即由洪宏基教授與本人完成其理論架構。更值得欣慰的是，葡國Portela博士以我們的對偶積分模式為基礎，發展一套對偶邊界元素法(dual boundary element method)，可計算含裂縫彈性體的應力強度因子，並放入邊界元素法的商業軟體BEASY程式中，最近更推廣到裂縫成長的預估，在工業界已普遍使用。這種學術界與工業界的結合是很值得我們學習的。

三、建議

就研究題材而言，本人參加這次會議，有些感觸，這裡提出幾點意見：

1. 大矩陣對稱化問題與稀疏化處理，此次有位獨立國協的學者提及，其方法與wavelet技巧有些類似，值得注意。
2. 發散級數與發散積分問題可以繼續深入探討，而且也要將之平民化，讓大部份學界的人弄懂，甚至工業界的人也能懂，也能應用。尤其在模態動力應用的潛力不可忽視。
3. 非線性問題可以分成數種類型，設法轉換成線性，或設法把領域積分展開轉到邊界。
4. 國內從事邊界元素法研究的學者已日益增加，然本次我國僅有一篇文章發表，且僅一人參與，無法適度反應我國在此方面研究的實力與陣容，殊為可惜。
5. 本次會議參加人數雖然不多，但因僅有一個會場，參加者幾乎均能聽到所有文章的發表，且會議討論熱烈，在最後一場仍有八成以上聽眾，實屬難得，此為國內會議所罕見，值我

們反省與學習。

四、攜回資料

本次大會印有論文集一冊：

1. H. Pina and C. A. Brebbia(eds.), Boundary Element Technology VIII, Computational Mechanics Publications, Southampton, 1993.

此書共有382 頁。有興趣的學者可借閱或向上述書商購買。

portugal.ctx