

國際第十七屆邊界元素法會議(BEM 17)

陳正宗

台灣海洋大學河海工程學研究所副教授

一、參加會議經過

國際第十七屆邊界元素法會議 簡稱 BEM 17, 為期三天, 由 1995 年 7 月 17 日 到 19 日, 在美國威斯康辛大學麥迪遜分校 (Madison) 舉行。會議主席由 威斯康辛大學麥迪遜分校化工系主任金教授 (Kim) 與英國衛謝斯理工學院 Brebbia 教授擔任。籌辦單位為 美國威斯康辛大學麥迪遜分校與英國 衛謝斯理工學院(WIT), 贊助單位有國際邊界元素學會(ISBE)。共有來自世界近二十國約百位專家學者與會, 總共提出近 80 篇論文, 分屬 10 個領域, 於兩個會場同時舉行:

1. 界面流(interfacial flows), 13 篇
2. 流体動力(fluid dynamics), 11 篇
3. 熱傳(heat conduction), 4 篇
4. 工程應用(industry applications), 4 篇
5. 應力分析(stress analysis), 6 篇
6. 容損分析(damage tolerance), 6 篇
7. 數值計算方面(numerical and computational aspects), 19 篇
8. 大地工程(geomechanics), 5 篇
9. 動力(dynamics), 5 篇
10. 勢流(potential flows), 6 篇

二、與會心得

國際第一屆邊界元素法會議 於1978 年第一次在英國舉行, 轉眼至今已第十七屆。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 會議的邀請文章, 本人因故無法參加, 但 文章仍刊登於該論文集。而在1993 年的第八屆BETECH 93 會議在葡萄牙舉行, 本人亦有幸與會。本次係承英國的 Brebbia 教授與希臘 Karabalis 教授之邀請, 參與此會。因此, 本次能承國科會之補助, 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。

此次國內與會者，除本人之外，成功大學造船系趙儒民教授 亦發表一篇邊界元素法在破壞力學的應用。另外本人與陳立言博士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已滿十年的成績單。自1984 年，我們成功地 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。經過十年的努力，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。本次發表論文即是將此理論應用在地盤反算的反問題上。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二十篇文章論及 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，英國Aliabadi 博士與巴西 Sollero 博士 分別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)，已應用到可計算 含裂縫彈塑性體與異向彈性體的應力強度因子，並擬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. 邊界元素法的研究由此次參加學者專家的背景而言，已打破學門疆界，諸如河海、土木、海洋、化工、數學、機械、造船、電機與地質等均有人與會，此點值得國內學者注意。
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。尤其在反算問題應用的潛力更不可忽視。
3. 國內從事邊界元素法研究的學者已日益增加，本次我國已有 二篇文章發表，且二人參與，已和日本 (2人與會) 相庭抗禮，適度反應我國在此方面研究的實力與陣容，值得繼續努力。
4. 本次大會將本人安排在最後一個 section 發表，但因縮成一個會場，參加者 在最後一場仍有五成以上 聽眾，實屬難得，此為國內會議所罕見，值得我們反省與學習。

四、攜回資料

本次大會印有論文集一冊：

1. C. A. Brebbia, S. Kim, T. A. Osswald and H. Power, Boundary Elements XVII, Computational Mechanics Publications, Southampton, 1995.

此書共有676 頁。有興趣的學者可借閱或向上述書商購買。

madison.te