

## IUTAM/IACM/IABEM 邊界元素法研討會

陳正宗

海洋大學河海工程研究所教授

### 一、參加會議經過

IUTAM/IACM/IABEM 邊界元素法研討會，係由國際理論及應用力學學會 (IUTAM)、國際 計算力學學會 (IACM) 與 國際邊界元素法學會 (IABEM) 所共同主辦，為期五天，自1999年 5 月30 日到 6 月 3 日，在波蘭南部的古城 Cracow 舉行。會議主席由波蘭 Silesian 大學 Burczynski 教授擔任。籌辦單位為 Silesian 與 Cracow 大學。共有來自世界 各國約六十位專家學者與會，總共提出 45 篇論文，主要分屬 4 個領域：

1. 超奇異積分
2. 對稱化邊界元素法
3. 雙倒易法 (Dual reciprocity BEM)
4. 其他

### 二、與會心得

IUTAM/IACM/IABEM 邊界元素法研討會 議，係由國際理論及應用力學學會主辦，本次承蒙國科會之補助，能順利參加此會，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能順利轉換，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。而本次會議一大特色，乃是有多位數學背景的學者參與，如德國 Wendlend 教授與 義大利 Guigiani 教授等。相信會為邊界元素法的研究起了作用。

這次本人與郭世榮博士與研究生黃川夏 所發表的文章也甚受重視，這也是海洋大學邊界元素法研究群所交出的漂亮成績單。自1984年，申請人就 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 的是對偶架構，在動態模式分析中所扮演的角色。當僅使用實部邊界元素法求解特徵問題時，會有假根問題，本論文除了數值驗證外，並以解析方式找出真假特徵值所發生的位置。最後並以對偶架構配合奇異值分解法 (SVD) 技巧，有效過濾假根。本次會議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就已完成其理論架構。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

今年 我們亦有一篇碩士論文探討此問題。

### 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, 值得繼續開發。
2. 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。
3. 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。
4. 此次會議主辦單位很用心, 精心安排一個參觀旅程到 地下 135 米的 Wieliczka 鹽礦坑, 令人印象深刻, 經驗難得。
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, 值得 我們反省與學習。
6. 本次會議有多位大師級人物參加, 並從第一場聽到最後一場, 非常敬業, 從不缺席。實為國 人與會者表率與借鏡。
7. 本次申請人雖有申請 Poland 簽證, 然而在 Amsterdam 轉 Vienna 時, 過不了機場 的 C terminal, 因需 檢查深根簽證, 而致整個行程受到影響, 此點往後國人到歐洲時需特別 注意。

### 四、攜回資料

本次大會印有論文集一冊 :

1. Program and abstracts, IUTAM/IACM/IABEM symposium on advanced mathematical and computational mechanics of the boundary element method, 1999.

此書共有四十五篇論文。有興趣的學者可借閱。或向海洋大學圖書館借閱。

(filename: cracow.ctx)