

以退化核函數及循環矩陣探討偶邊界積分方程之仿微分運算子

On the pseudo-differential operators in the dual boundary integral equations using degenerate kernels and circulants

J.T. Chen Y.P. Chiu

Engineering Analysis with Boundary Elements

-----  
背景概述：

近十年來邊界元素法廣被工程界所接受，其理論基礎不外乎積分方程與勢能理論，而勢能理論的核心即為核函數。有鑒於工程師對邊界元素法的數學基礎涉入不深。本文即針對此點，探討積分方程的數學性質。對於解圓形場之拉普拉斯方程式及霍姆赫茲方程式來說，對偶邊界積分方程式中的六個核函數(連續系統)，或六個影響係數矩陣(離散系統)，瞭解它們頻譜的特質是必須的。基於單層勢能及雙層勢能的法向導微、切向導微及六個核函數的兩點函數，我們可以退化核函數來展開拉普拉斯方程式及赫姆赫茲方程式。當一個圓形場在離散的系統下採用常數元且均勻切割架構時，我們亦可利用循環矩陣解析的性質清楚的瞭解這些頻譜的特性。若考慮一離散系統具無限自由度，則可得到連續系統頻譜的特質，然後可以清楚的明白內域和外域問題兩者的係數矩陣之間的關係，而且矩陣的條件數及仿微分運算子的階數也可以計算出來。最後可以用圓形場數值算例來導出 Calderon projector 離散公式的性質，並且也可以使用對偶邊界元素法來證明這個公式的恆等性。

宗衛 製表