

第五章 結論

本研究為提出一簡單有效的共旋轉有限元素法及數值計算程序，以探討旋轉滑動梁的幾何非線性動態反應。為了正確的描述及預測旋轉滑動梁的動態反應，本研究考慮了在稜柱形導槽內外梁的運動。

在本研究中將梁元素分為二種，第一種為普通梁元素。第二種梁元素為本研究提出的一個特別元素，稱為轉接梁元素。本研究將元素座標建立在該元素當前的變形位置上，並在元素座標上以完整的非線性梁理論及利用虛功原理推導普通梁元素及轉接梁元素的節點內力和剛度矩陣。本研究在導槽當前的位置上建立一導槽座標系統，並在該座標系統建立旋轉的運動方程式。本研究使用基於Newmark直接積分法和Newton-Raphson法的增量迭代法來求解非線性運動方程式。

本研究在第四章以數值例題探討旋轉滑動梁在受不同既定位移及旋轉的動態行為，並將分析的結果與文獻的結果及旋轉滑動梁的等效系統的結果作比較。由例題一至例題五可說明本文所提出之數值方法與程序的正確性。由例題六可知，旋轉梁的端點的側向動態反應之週期與其單一自由度等效系統的動態反應之週期非常接近，且旋轉梁之動態反應與其等效系統的解析解非常接近，所以本文分析之旋轉梁之動態反應接近其第一振態的振動。由例題七、八可知具阻尼之旋轉滑動梁的動態反應及週期與等效系統之解析解差異不大。由例題七-例題十二可知，旋轉滑動梁受相同的驅動位移且以相同的加速時間旋轉的動態反應的變化很大，初始位移的大小對其動態反應有很大的影響，但此現象可由單一自由度之等效系統的解析解來解釋。由本文之例題可知，以不同加速時間旋轉之旋轉滑動梁的動態反應與其轉速、初始位移的大小有很大的關係，但因其動態反應之週期接近第一振態的週期，所以受不同初始條件之旋轉滑動梁的側向動態反應可由其單一自由度之等效系統來預測或解

釋。當側向位移較大時軸向位移不可忽略，其單一自由度的等效系統雖能相當準確的預測其側向振動，但無法預測其軸向振動。

