

# 彈性機構向前動力學含支點作用力之數值分析探討

陳精一, 鄭人豪

機械工程學系

工學院

meching@chu.edu.tw

## 摘要

本篇論文主要的目的在研討具有拘束條件的多體彈性機械系統，基於偶合剛體與彈性變形的理論基礎，在已知驅動外力情況下(向前動力學)，其數值分析方法的探討。同時可解得各支點的作用力，這是以以往多體彈性動力學甚少提及的問題，事實上彈性體各支點的作用力，在機械設計中佔有相當的重要性，例如軸承。單連桿機構將被選為動態系統進行數值分析探討。系統運動方程式採用連續系統法，利用拉格蘭日乘子法來推導系統運動方程式，再配合系統的彈性限制條件，組成一個微分代數方程式。其運動方程式解法為使用直接積分法、QR 分解(decomposition method)、加速度投影法，並配合穩定數值投影法，強迫位置與速度限制方程式階滿足，再以數值分析阮奇-庫特法(Runge-Kutta Method)求得相對應於時間點的反應值，再將其數值代回限制方程式中，求得其限制式誤差值，以更加了解具有拘束條件的多體彈性機械系統的動態現象。

關鍵字：微分代數方程式、拉格蘭日乘子法、  
加速度投影法、多體彈性動力學