

出國報告（出國類別：國際會議）

## 機器系統動力分析與發展

服務機關：國立虎尾科技大學

姓名職稱：謝秋帆 副教授

派赴國家：克羅埃西亞

出國期間：102 年 6 月 26 ~ 7 月 6 日

報告日期：102 年 11 月

## 摘要

ECCOMAS (European Community on Computational Methods in Applied Sciences) 研討會為歐盟指標性的學術活動之一，今年的主辦國為羅埃西亞 (Croatia)。本次會議主題涵蓋了航太應用(Aerospace Application)、生物力學 (Biomechanics)、車輛動力及模擬(Vehicle Dynamics and Simulation)、電控與機器 (Mechatronics and Robotics )…等十四個專題。本人發表的主題為”三角轉子引擎機構的動力特性”(Dynamic Property of the Triangle Rotary Engine Mechanism)。本文主要針對裝置有彈簧密封條的三角轉子引擎來進行研究及探討。為了了解三角轉子引擎運轉時零組件所產生的速度和應力變化，先是利用腔體曲線的理論及算式繪製出轉子引擎腔體及三角轉子曲線，接著建構各個轉子零件以便最後的組裝。此外，本研究也利用了動力分析模型來進行三角轉子引擎的動態分析與結構應力分析，探討三角轉子引擎在轉速的不同下，引擎運轉的情形與其承受的應力變化。研究發現，在高轉速下的轉子引擎運轉情況較為穩定，不但轉速的震動減少，其應力的波動也較規律。本次參加會議的目的在於加強與歐洲國家間的交流，了解目前歐洲地區的學術潮流以及相關技術的進展。本人認為，機器系統動力在國外頗受重視，算是一種整合學科，在未來有很大的發展空間，同時也可提升為國內的研發能量。

# 目次

|            |   |
|------------|---|
| 目的.....    | 1 |
| 過程.....    | 1 |
| 心得與建議..... | 2 |
| 附錄.....    | 3 |

## 目的

轉子引擎發源於德國，長久以來，引擎或車輛零組件始終是德國以及其他歐盟國家的研究重點。因此，希望透過參與 ECCOMAS 會議，能更進一步地了解當前歐洲在引擎研究上的現況以及其他相關的研究。

## 過程

本次會議地點在克羅埃西亞(Croatia)，由於國內無直航班機，因此必須先後在泰國及德國轉機。因班機之緣故，本人須提前於 6 月 27 日出發。此次會議時間為 7 月 1 日-3 日，於首都 Zagreb 大學舉辦。

此次的會議共分十四個子題，會議時間從上午八點半到下午五點，本人發表的場次為七月三日上午第一場，主持人為 Claude Lacoursiere 博士，Lacoursiere 博士目前在瑞典 Umea 大學服務，其研究主要是流體及動力方面的分析。本次發表的內容主要著重在高低不同轉速下，轉子引擎的運轉情況。本文以 10 倍的速度差異(1200、120RPM)作比較，分別探討各個零組件的速度和應力，並觀察在不同轉速下的情形。運動分析的結果顯示，在高轉速運轉下的轉子引擎，其零件的運轉情況零件較低轉速好。不論從震動、速度、加速度和應力來看，轉子引擎在高轉速的運轉皆優於低轉速，且能夠改善低轉速時所產生的各種問題。本文的研究結果可以作為開發新轉子引擎的參考。此外，現場交流的部分，有學者向我建議了引擎密封條的洩漏以及強度問題，這些建議都將作為未來改良的方向。

除了自己的報告外，我也聽了幾場相關的議題簡報。例如七月二日由 Escalon 發表的” Description of track Dynamics using the moving modes method with Krylov subspaces for model order reduction”.其內容主要利用空間演算法來分析動態軌跡，此研究主要應用於鐵路軌道上。七月三日則是聽了同場次由 Bounab 所發表” Dynamics Simulation and Control for Robotic Manipulation of Planar Objects with Rolling”.此研究主要在做動態模擬的過程分析。整體來說，會議場次的安排不算緊湊，加上討論主題的熱門程度不一，導致很多場次因而提早結束，算是美中不足之處。這次的文化活動(social program)訂在七月二日，因為是臨時通知，所以參加人數不多。當日晚間六點在耶拉齊查廣場集合，雖然幾近傍晚，可是當地的天色依舊像白天一樣，通常得到晚間九點天色才會漸漸轉暗。文化活動由校方帶領大家參觀市中心，雖然只有短短的兩小時，我們也因而對克羅埃西亞的歷史及文化有更進一步的認識。

## 心得與建議

此行為本人第一次造訪歐洲，與會人士多為歐洲學者，其中又以德國學者人數最多，反觀我國學者參與的比例並不高。另外，從與會的名單上可以看出各國對於車輛的重視，除了德國外，美國、日本及韓國皆出席發表。歐洲國家不管在科技或教育上的發展，有許多值得借鏡的地方，特別是對基礎理論的重視。機器的好壞與否，其中零件設計是一大重點。零件的改良是必須透過精密的計算，而這些計算的過程則是需要有紮實的理論基礎和訓練。目前國內從事系統動力的研究並不多，建議國家未來能多扶植多體動力(multibody dynamics)的發展，此領域將有助於機器的研發。

## 附件



會議入口  
(Zagreb 大學機械系館)



會場車輛展示



模型車機械構造



仿古船模型展示



仿古船模型展示



耶拉齊查廣場