

出國報告（出國類別：參加研討會）

# 參加 2019 國際太空科技與科學研討會 心得報告

服務機關：國防大學理工學院機械及航太工程學系

姓名職稱：中校助理教授羅明忠

派赴國家：日本福井

出國期間：108 年 6 月 14 日至 6 月 22 日

報告日期：中華民國 108 年 7 月 5 日

## 摘要

2019 國際太空科技與科學研討會於 2019 年 6 月 15 至 22 日，假日本福井縣 AOSSA 與 Happiring 複合式商辦大樓招開，由宇宙航空研究開發機構(Japan Aerospace Exploration Agency, JAXA)主辦；由於今年適逢 JAXA 成立第 60 周年，故本次研討會特別增設專區介紹日本未來 10 年太空發展的規劃，並將本次研討會主題訂為「如同鳳凰般航向太空」(Fly like a phoenix to space)做為未來期許，而日本政、學界亦大力支持本次活動。

整個活動於 6 月 15 日以國際太空展覽拉開序幕，人員報到及開幕式則是分別從 6 月 16 日 1400 時與 6 月 17 日 0900 時開始進行，值得一提的是，本次研討會的日程表與各時間點進行事項，均是透過「ISTS 2019」APP 來進行推播通知，而各場次論文發表之全文亦可透過該 APP 進行閱讀、下載。

在 6 月 17 日 0900 時的開幕式後，進行的是由主辦單位所邀請來的專家學者所進行的專題講演，本次講演的壓軸是由前 NASA 太空人 Sandra Magnus 女士所發表關於未來太空工業展望(Navigating to the Stars : The Challenges and Opportunities for the Space Industry in the Coming Decades)的演講，透過主講者在太空出勤 4 個任務，與曾任美國美國航天航空學會 (American Institute of Aeronautics and Astronautics, AIAA) 執行長的觀點，來看未來太空工業的發展，著實令我們擁有不小的收穫。而當晚亦是開幕式歡迎晚宴，透過當地政要對地方進行特色介紹，與主辦單位的悉心規畫，我們與日本及來自世界各地的專家學者進行了一次豐富的文化交流。

本次研討會的論文發表是從 6 月 18 日至 21 日間進行，其進行方式為每場次進行 4 至 8 篇投稿論文發表，每篇論文簡報時間為 15 分鐘(含提問及討論)，同一時段最多進行 12 場次論文發表，而本研討會所有的活動於 6 月 21 日 2030 時結束，為這次豐富且精彩的研討會內容畫下句點。

# 目次

封面 .....	1
摘要 .....	2
目次 .....	3
壹、會議目的 .....	4
貳、會議過程 .....	5
參、會議心得 .....	7
肆、建議事項 .....	9
伍、附件 .....	10

## 壹、會議目的

本次發表論文主題為：Direct Simulation Monte Carlo Method for Very-Low Earth Orbit Satellites Aerothermodynamics Simulation (直接蒙地卡羅法應用於極低地球軌道衛星之氣熱動力模擬)，研究範圍為極低地球軌道 (VLEO) 衛星於軌道運作之氣熱動力模擬，其研究目的在於透過模擬，找出會影響衛星運作之氣熱動力因子，並據以提供衛星設計人員參考應用。

由於極低地球軌道 (如 CubeSat，立方衛星，一種尺寸、重量與一公升水相當的衛星) 運作於 120-250 公里的高度地球軌道。這種微型衛星與傳統的衛星相比，具有製造、開發成本較低，且能於單次進行多顆部署，並以群集運作的優點，但受限於自身尺寸、重量限制級運作軌道高度，其所遭受之空氣阻力較其他軌道衛星大，故其服役壽限較傳統衛星短少許多；因此，如何從熱氣動力學觀點進行分析，以增加其使用壽限便是十分重要的工作。

由於從事實體實驗負擔大量經費及實驗風險，故藉由許多可靠的研究模擬，可減少相關成本支出；本研究使用了平行直接模擬蒙地卡羅法 (PDSC++)，它是一種基於 C++ 程式語言發展出來的直接模擬蒙地卡羅法 (DSMC)，可處理在稀薄氣體動力學領域中許多具有挑戰性的問題。

透過 PDSC++ 模擬實際運行在 VLEO 運行的立方衛星二維與三維之高超音速流場，我們發現衛星運行攻角 (AOA) 與其表面壓力和溫度分佈之關係；透過模擬結果，我們可發現當空氣密度隨軌道高度降低而增加時，VLEO 衛星將遭受相對較大的阻力，故可藉由相關模擬結果來作為衛星外型設計之參考依據。

## 貳、會議過程

本次研討會期程為 6 月 15 日至 22 日，為受限於小松機場每周直航固定航班班次，遂規劃提早於 6 月 14 日搭乘長榮航空 BR158 航班抵達該地，並趕赴大會建議之旅店下榻；由於入住旅店與會場僅有一街之隔，遂於抵達、用完餐後先行至會場參觀，以了解整個議程之場地規劃，恰好適逢會場進行開幕前整備工作，故向現場工作人員詢問詢問相關事宜，而工作人員亦熱情向我們進行場地、行程介紹，與大會 APP 使用說明。

依前日工作人員之建議，我們於 6 月 15 日、16 日當日先行參觀會場精心準備的太空展覽，並與研究生實施英語簡報練習，6 月 17 日上午 0830 時至會場進行報到、檢錄，並按時參加當日 0900 時的開幕式行程與後續之專題講座；而當晚大會亦與縣政府在具當地特色之飯店舉辦開幕歡迎晚宴，席間亦有多場當地團體進行表演，以介紹當地特色，並邀請當地書法名家現場揮毫，寫下宇宙二字並祝福本次大會圓滿成功。而在晚宴上，我們亦與多位來自日本、美國、南非、比利時的微衛星、立方衛星研究專家進行交流，收穫甚多。

由於被安排到 6 月 18 日上午 1100 時進行論文發表簡報，當日我們先行至簡報會場就位，並藉由與負責提報之教授、學者互動了解日本現階段的太空模擬發展現況，本次簡報是由個人所指導的碩士班研究生謝忠竣負責提報，經過多次的模擬練習，使得本次的報告非常的流暢順利，學員針對在場先進提問的問題回覆也很適切。研討會期間亦與來自日本名古屋大學的 Kikuko Miyata 教授，及來自日本東北大學的 Tomomasa Shibuya 教授進行交流，了解雙方太空模擬發展的現況、不足及相互補之處，並寄望後續能藉由學術合作，來讓彼此學術發展能有更進一步的突破。



開幕式留影



開幕式致詞



太空展參訪



日本之火星探測計畫



開幕式晚宴文化表演

## 參、會議心得

本次會議讓我覺得受益良多的，莫過於大會邀請之 Sandra Magnus 女士的專題演講，透過 Magnus 女士自身實際的工作經驗，來為大家說明未來太空發展的走向，而在當中讓民間自發性參與相關研究，便是一種無法阻擋的趨勢，尤其是在大會太空展覽看到許多來自福井當地企業與政府、大學合作所生產應用於救災衛照的立方衛星，便可足以說明此種趨勢未來之發展，而官、民共同開發相關技術，亦會長足增進地區產業鏈技術的發展，並帶動地區性的經濟刺激；與此同時值得關注的便是如何引起大眾的注意去加入相關發展行列，而主講者亦提出 1950 年代民航、車輛安全發展的案例，這中間相關過程，並不僅是靠現有從業人員推廣，而是需要政府的魄力與發展決心，才能獲得未來卓用之發展，並享用高科技所帶來之附加效益。

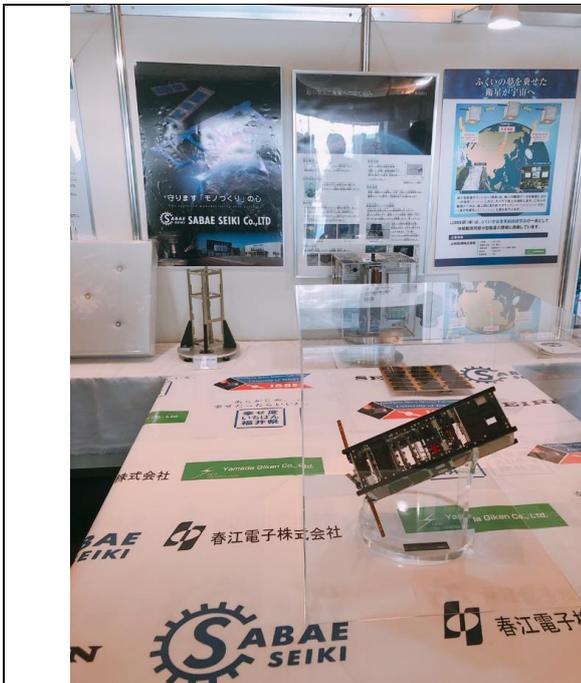
此外，透過本研討會參與，我們可發現國內、外研討會之差異；舉例來說，本研討會透過手機 APP 的方式，為大會活動進行宣傳，而各場簡報之論文，亦可透過該 APP 進行全文閱讀，無需另行下載、或透過紙本發放閱讀，大幅增加參與者資訊獲得之便利性，同時節省一次性消耗品之應用；而主辦單位與地區政府良好的搭配關係，亦是讓本研討會順利進行之關鍵，希望相關優點能應用於後續之國內研討會。



大會專題演講(Sandra Magnus 女士)



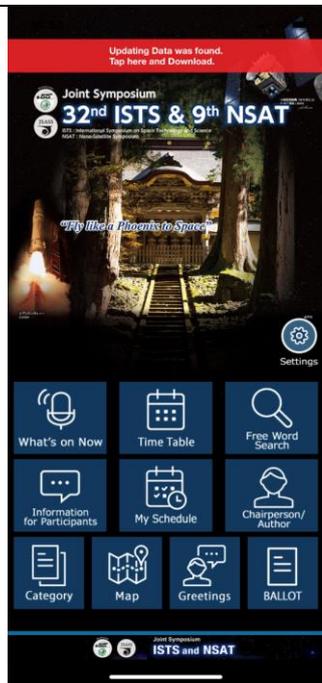
晚宴學生與 Sandra Magnus 女士合影



當地企業自製立方衛星



福井縣產學合作之偵照衛星



研討會 APP 畫面



研討會議程概要示意圖

## 肆、建議事項

本次是個人執教來第一次與指導的研究生至國外發表論文，其實比起之前獨自參加所付出心力還要來的更多，從半年前的投稿，出國前準備，上台前的叮嚀等等，同時也讓我回想起自己第一次參加國際會議時緊張與羞澀的模樣，但是看到學生在這段時間的進步，還有當日穩定的表現，總覺得之前的一切辛苦都是值得的，由於這也是學生第一次出國發表研究成果，會後除給予學生肯定，也鼓勵他能好好專心作研究，學生也非常期待能有下次出國參加研討會的機會。

其實每一次參加國際會議，都讓我深感英文的重要性，由於個人並未曾於國外進修，所以英文表達能力尚顯薄弱，而國際型相關研討會，學者們皆使用英語來溝通。個人覺得對於英語的學習，需持續不間斷，它是溝通的一個媒介與橋樑，亦是國際語言。此外各研究領域最新的資訊絕大部分都是以英文呈現，因此為能掌握新知，並把握每次與國外學者交流與學習的機會，似乎也在提醒自己必須要再更努力地學習英語。

本次研討會還讓我深深的體驗到學術交流與國際視野開拓的重要性，各國學者在不同專業領域均有其獨到之處，並透過現場提問與答辯或是會後的討論，不僅能更充分的在科研上進行交流，更可透過研討會期間的互動，建立私人情誼，甚或亦可為未來之學術合作奠定基礎；此外，透過參加國際研討會，亦可瞭解國際間整體研究趨勢與脈動，將有助於個人對於相關領域的後續研究方向有所啟發。因此，在此強烈建議科技部能持續支持國內教師及研究生(博、碩士生)踴躍參與國際學術會議，開拓其國際視野，並拓展國際外交。



簡報現場整備



主持人簡介



進行簡報



簡報提問回答

## 伍、附件

與會後攜回的主要資料為大會所印發之本次研討會議事手冊，其內容包含本次論文發表場次規畫、所有參與發表之論文題目、作者及單位與所有參與人員名冊等相關資料。



2019 ISTS 議事手冊



2019 ISTS 人員識別證及太空展參觀印記