

出國報告(出國類別:學術研討會)

赴日本參加 ISTS 2017 - 「第三十一屆太空科技與科學國際研討會」  
返國報告

服務機關：海軍軍官學校

姓名職稱：黃釗輝助理教授

派赴國家：日本

報告日期：106年7月21日

出國時間：106年6月1日-6月8日

# 摘要

第三十一屆太空科技與科學國際研討會(The 31st International Symposium on Space Technology and Science, ISTS 2017)，於 2017 年 06 月 03 日至 2017 年 06 月 09 日在位於日本四國愛媛縣松山市 (Japan, Matsuyama, Ehime)的縣民文化會館舉辦。本人今年之研究論文“Maintenance Strategy Analysis of a Multi-State Redundant System for Satellite”獲選為該會議的海報論文，遂赴日本四國松山市參加會議，進行海報會議報告並藉此機會與相關領域專家學者討論互動。

ISTS 2017 國際學術研討會為太空科技與科學等相關議題之年度重要會議，與會的人員包含歐、亞、美等各國 1000 多位對於相關議題進行研究的學者與研發人員，以找出在太空科學及技術議題方面重要和具有挑戰性的問題，並共同努力找到這些問題的未來方向與可發展的研究。本次研討會涵蓋太空技術，太空科學，太空醫學和太空政策法律等領域的最新研究和發展情況的信息，並促進各專家之間的合作。除了藉此會議將個人研究展現於國際會議與各國學術界分享外，與會期間亦聽取其他與會國際學者發表之研究內容，不但獲得相當多的研究發展新資訊外，更進一步對於國際研究趨勢有所了解，並經由與學者的問題討論，交換研究心得與吸收研究經驗。此次會議為個人第一次參加屬於太空領域相關國際研討會，太空領域相關設備屬高單價系統，可靠度議題亦更顯得重要，故參加此次會議不僅是一個相當寶貴的經驗，更對於後續研究發展能夠引發新的觀點與議題維，未來將利用教學授課時機與學生分享。

# 目次

一、目的	1
二、會議過程	1
三、心得與建議	4
四、附錄	
附錄一：發表論文英文摘要	5
附錄二：活動照片	6
附錄三：大會議程截錄	8

# 出席國際會議心得報告

## 一、目的：

此行主要目的為出席由松山市愛媛縣縣民文化會館於日本愛媛縣松山市(Japan, Matsuyama, Ehime)所舉辦之 2017 年第 31 屆太空科技與科學國際研討會(The 31st International Symposium on Space Technology and Science, ISTS 2017)，並於該會議中發表學術研究成果，與國際學者專家進行討論與交換研究心得。另外，該會議為太空技術與科學研究之年度重要會議，參與人員包括來自歐、美、亞等世界各國對於相關議題進行研究的優秀學者與研發人員。藉此與會時機聆聽國際專家學者發表論文，汲取相關研究之最新發展與現況。

## 二、會議過程：

2017 年第 31 屆太空科技與科學國際研討會(The 31st International Symposium on Space Technology and Science, ISTS 2017)，於日本愛媛縣松山市(Japan, Matsuyama, Ehime)的縣民文化會館舉辦，研討會時間為 2017 年 6 月 3 日至 6 月 9 日，為期共計 7 天。主持人於 2017 年 6 月 1 日上午由桃園國際機場出關前往日本松山市，於當日到達日本關西國際機場，並搭乘巴士船舶前往愛媛縣松山市辦理住宿事宜，6 月 2 日及先行至文化會館研討會會場，進行場地確認與相關整備。隔日依會議議程至會議地點參加相關會議前活動，並於 6 月 4 日辦理報到手續，領取研討會論文集與議程資料，參加本次 ISTS 2017 國際學術研討會。

此次大會包含專題講座、有關最新研究課題、小組討論、控制系統設計比賽、學生會、展覽會以及第 26 屆 ISSFD(國際研討會太空飛行動力學)和第八屆奈米衛星研討會。特別歡迎青年學生加入本次研討會，成為航海探險的新成員。大會主題為「開拓發現太空的新時代」，特別主題有：化學推進和空氣進氣發動機(Chemical Propulsion and

Air-breathing Engines)、電力與先進推進(Electric and Advanced Propulsion)、材料與結構(Materials and Structures)、天文動力學及導航控制(Astroynamics, Navigation Guidance and Control)、流體動力學及空氣熱力學(Fluid Dynamics and Aerothermodynamics)、小衛星(Small Satellite)、太空運輸(Space Transportation)、微重力科學與技術(Microgravity Sciences and Technology)、熱控制(Thermal Control)、衛星通訊、廣播及導航(Satellite Communications, Broadcasting and Navigation)、人與機器人空間探索科學與技術(Science and Technology for Human and Robotic Space Exploration)、探空火箭及氣球(Sounding Rocket and Balloon)、地球觀測(Earth Observation)、太空生命科學(Space Life Science)、太空動力系統(Space Power Systems)、太空環境與碎片(Space Environment and Debris)、系統工程與信息技術(Systems Engineering and Information Technology)、太空教育及外展對所有人的利益(Space Education and Outreach for the Benefit of All People)、太空法律政策與國際合作(Space Law, Policy and International Cooperation)、安全及任務確保(Safety and Mission Assurance)等議題，另外還包括學生會議(Student Session)及海報會議(Poster Session)等議程，參加的學者與業界研究人員包含歐、亞、美等世界各國。本人今年之論文“Maintenance Strategy Analysis of a Multi-State Redundant System for Satellite”，獲選為該會議的海報論文，遂於大會海報論文報告的議程中進行報告，並藉此機會與國際學者交換研究心得。主要內容為提出一個多狀態複連衛星系統的維修策略構想探討，並以模擬案例來驗證本模型之有效性和實用性。報告後獲得其他學者提出問題討論及經驗交流，並對後續相關議題的研究都有所助益。

6月5日至6月9日進行包括上百場次的論文報告，個人除了進行海報論文報告外，主要參加安全及任務確保等相關的場次，並參與了研討會週邊的展覽及相關活動，場次包含：

#### 6月3、4日參加活動

International Space Exhibition(國際太空展覽)

一般民眾可參加的太空科普活動(人類太空歷史、日本太空活動歷史、太空照片及電影、太空相關繪畫比賽得獎作品展覽、日本學界與業界合作開發的相關模型與組件、太空文物展及研討會相關物品販售等活動。

## 6 月5 日參加場次

### “ISS Expedition 48/49 Mission Report and the Future of Human Spaceflight”

#### “ISS遠征48/49使命報告與人類太空飛船的未來”

主講人Mr. Takuya Ohnishi為國際空間站遠征48/49的機組人員，他介紹一些在太空期間進行的實驗和活動，並談論人類航太的未來。

## 6 月6 日參加場次

### Safety and Mission Assurance

這一個序列的場次共有九篇相關論文的發表，均與安全及任務保證之相關場次，包括安全之規則、標準(Principles and Standards)及軟體的保證(Software Assurance)等議題，其中印象較為深刻為2017-w-12場次主題為：“嚴重性”和“概率”量表在定性風險矩陣中的運用(The Utilization of the Metrics of Scale of “Severity” and “Probability” in a Qualitative Risk Matrix)，及2017-w-18獨立驗證和驗證活動的轉型和成熟時期的精煉概念(Transition of Independent Verification and Validation Activity and Refined Concept at the Mature Age)等2場，其中有多個實例的相關發表，可以了解相關議題於實務上的應用。此外研討會期間配合主辦單位參觀了該文化會館及造訪松山市相關風景區，如3000年歷史的道後溫泉，為這次的研討會畫下句點。

研討會期間聆聽各國學者與業界研究員發表研究成果及相關設備，進行討論與學術交流，除可了解與吸收國際上之發展現況與趨勢，並與一些國際學者教授討論與交流關於衛星可靠度與維護度應用等議題，吸取研究經驗與實務做法。另外，大會也邀請來自不同領域傑出學者與業界精英進行精采的演講與討論會，分享自己的研究成果與研究經驗，與會人員針對各研討主題發表相關之研究心得，進行熱烈討論與經驗交換，皆深入相關議題的最新發展與前瞻性的研究方向，有助於本人未來研究方向的突破，多了另一面向的省思。

### 三、心得與建議：

International Symposium on Space Technology and Science (ISTS 2017)年度會議，是從事太空科學與技術之研究領域，具代表性的年度會議，此研討會每兩年舉辦一次，吸引國際學術研究者以及實務工作者積極參與此會議，個人此次參加這個會議主要目的，是希望在評估多狀態系統維修策略分析，可以獲得一些新的啟發與創新的想法，以延伸後續的研究於實務上，從參加此次的場次中，經由參與相關論文的發表與現場學者提問的回答，在本人研究的相關主題上，皆有一些新的想法，此外也了解了有關太空現況發展上所遇到的問題及未來的趨勢，期許可以藉由如衛星等重要裝備的安全規範與管理上，作為後續研究議題的延伸，以擴大研究的廣度與深度。

感謝中華民國科技部的專題研究計畫補助，能夠參加此次 ISTS 2017 國際學術研討會，除了在會議中發表學術研究成果，更藉由這個場合與國際學者及專家交流，進行學術討論與研究心得交換；另外，也藉此與會時機聆聽國際專家學者演講與論文發表，吸收研究經驗與了解國際相關議題的研究現況與方向。另外出國參加國際研討會議後，深深覺得我們應鼓勵年輕學者以及學生，爭取出國參與國際研討會的機會，避免閉門造車，以便在學術交流的過程中受到啟發，而且藉由參與國際學術會議，聽取各國與會國際學者教授發表與分享自己的研究成果，除針對各研討主題發表相關研究進行熱烈討論與經驗交流外，更能夠了解與吸收國際上之研究發展現況，亦有助於掌握及開拓未來其他研究方向，進而增加國際交流之目的，所獲得的資訊與經驗亦可利用課堂教學時機與學生分享。

# 附錄一：發表論文英文摘要

論文英文摘要：

## **Maintenance Strategy Analysis of a Multi-State Redundant System for Satellite**

Chao-Hui Huang,<sup>1\*</sup> Chun-Ho Wang,<sup>2</sup> and Yo-Yang Lin<sup>3</sup>

<sup>\*</sup><sup>1</sup>Department of Applied Science, R.O.C. Naval Academy

<sup>2</sup>Chung Cheng Institute of Technology, National Defense University

<sup>3</sup>National Chung-Shan Institute of Science and Technology

### **ABSTRACT**

For important equipment, such as a satellite system needs a high reliability, so it should have complex redundancy structure. Standby components are extensively used in a redundant system to enhance the system reliability and system availability and thereby ensure the system function properly. This study aims at the multi-state complex redundant system consisted of aging multi-state components with cold standby and warm standby mixed designed. One preventive maintenance (PM) models are established from the viewpoint of components given performances of system can be monitored continually. Mathematically, this study employs the non-homogeneous continuous time Markov models to evaluate the system availability with the instantaneous probabilities distributions of multiple intermediate states obtained, while using non-homogeneous continuous time Markov reward models to evaluate the total system maintenance cost. The system availability and total maintenance cost are then substituted into genetic algorithm (GA) to optimize the PM model. Finally, a simulate case and sensitivity analysis verify the efficacy of the proposed approach.



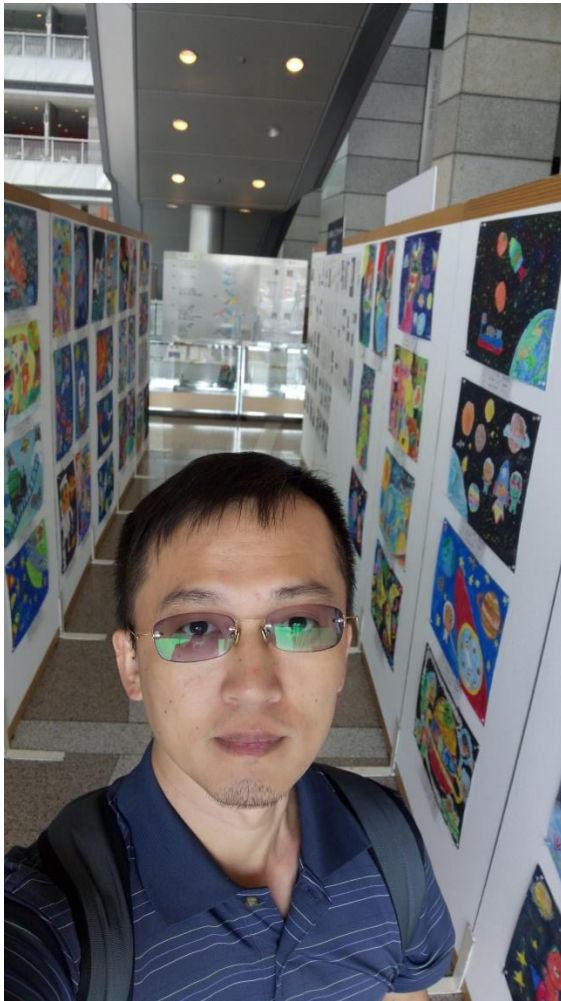
## 附錄二：活動照片



ISTS 2017 國際學術研討會會場



主持人成果報告議程會場



參觀研討會會場展覽

# 附錄三：大會議程截錄

---

2017-r-68p

## 3D hybrid Particle-In-Cell Simulation of the Magnetic Shield for Protecting a Spacecraft from Cosmic R

Kouki Fukui<sup>1</sup>, Daiki Tanaka<sup>2</sup>, Yoshihiro Kajimura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Technology Akashi College, Advanced Course Department of Mechanical and Electrical System Engineering, Japan, <sup>2</sup>Department of Electrical and Computer Engineering, National Institute of Technology Akashi College, Japan

---

---

2017-r-69p

## Forecasting Solar Activity from Background and Sunspot Magnetic Field Variations Using Neural Netwo

Alejandro Macario Rojas, Katharine Lucy Smith

School of Mechanical, Aerospace and Civil Engineering, University of Manchester, UK

---

---

2017-r-70p

## On-orbit Results of the Photoelectron Current (PEC) Measurement System On-board Horyu-IV Satellite

Essien Ewang<sup>1,2</sup>, Horyu IV Team<sup>1</sup>, Kazuhiro Toyoda<sup>1</sup>, Mengu Cho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Spacecraft Environment Interaction Engineering (La SEINE), Kyushu Institute of Technology, Japan, <sup>2</sup>Department of Research and Development, ARCSSTE-E, O.A.U. Campus Ile-Ife, Osun, Nigeria

---

---

2017-r-71p

## Measuring 5.8 GHz-band Microwave Emission from Hypervelocity Impacts of Different Combinations of Projectile and Target Materials

Yuki Mando<sup>1</sup>, Ryouhei Sakamoto<sup>2</sup>, Eriko Soma<sup>3</sup>, Ichiro Shiota<sup>4</sup>, Takayuki Hirai<sup>5</sup>, Hiroki Kurita<sup>6</sup>, Masatake Kawada<sup>7</sup>, Koji Tanaka

<sup>1</sup>The Graduate University for Advanced Studies, Sagamihara, Kanagawa, Japan, <sup>2</sup>Hosei University, Koganei, Tokyo, Japan, <sup>3</sup>The Institute of Space Astronautical Science, JAXA, Sagamihara, Kanagawa, Japan, <sup>4</sup>Kogakuin University, Hachioji, Tokyo, Japan, <sup>5</sup>JAXA, Chofu, Tokyo, Japan, <sup>6</sup>Shizuoka Hamamatsu, Shizuoka, Japan, <sup>7</sup>Tokushima University, Tokushima, Tokushima, Japan

---

---

2017-w-20p

## Key Points of Lean Satellite Safety Design and Verification

Takashi Yamauchi, Daiki Yamaguchi, Sangkyun Kim, Hirokazu Masui, Mengu Cho

Department of Laboratory of Spacecraft Environment Interaction Engineering, Kyushu Institute of Technology, Japan

---

---

2017-w-21p

## Maintenance Strategy Analysis of a Multi-State Redundant System for Satellite

Chao-Hui Huang<sup>1</sup>, Chun-Ho Wang<sup>2</sup>, Yo-Yang Lin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>R.O.C. Naval Academy, Taiwan, <sup>2</sup>CCIT, National Defense University, Taiwan, <sup>3</sup>National Chung-Shan Institute of Science and Technology, Taiwan

---