

出國報告（出國類別：考察）

低軌衛星技術發展與臺日產業合作 訪日團

服務機關：經濟部產業技術司

姓名職稱：周崇斌副司長

派赴國家：日本（東京都、茨城縣）

出國期間：113年7月7日至7月12日

報告日期：113年8月2日

摘 要

隨著全球太空科技的不斷往上發展，衛星通訊技術的應用，在過去以偏遠地區提供緊急通訊、科學探勘為主要面向，目前則是朝向寬頻服務、高頻段發展，在科學研究、國防科技、交通、航空、地理資訊系統（GIS）等領域有非常廣泛的商業應用。其中，由於低軌衛星的製造具備研發時間短、建置成本低、發射升空快、低通訊延遲、高傳輸量等優點，近年來包含日本在內的世界先進國家，皆積極搶進攻佔全球的低軌衛星市場。為了深度瞭解日本目前正在積極發展太空產業的技術課題、日本產業界對於日本政府提出的「宇宙基本計畫」相關看法，以及日本產學研界如何攜手拓展低軌衛星市場，爰據以規劃安排此行與日本當地產學研界交流，討論未來產業合作方向，拜訪了一般社團法人日本經濟團體連合會、筑波大學、株式會社筑波研究支援中心、株式會社 i-space、完美天空 JSAT 控股株式會社、宇宙服務創新實驗室（SSIL）等單位，對於本次訪問主題進行深度交流討論，並且嘗試討論未來在此一領域臺日合作的可能面向，以作為未來經濟產業政策規劃與國內低軌衛星產業推動之重要參考。

目 錄

壹、前言	4
貳、團員名單.....	5
參、行程表.....	7
肆、工作內容.....	10
伍、心得與建議.....	27

壹、前言

隨著全球太空科技的不斷往上發展，衛星通訊技術的應用，在過去以偏遠地區提供緊急通訊、科學探勘為主要面向，目前則是朝向寬頻服務、高頻段發展，在科學研究、國防科技、交通、航空、地理資訊系統（GIS）等領域有非常廣泛的商業應用。其中，由於低軌衛星的製造具備研發時間短、建置成本低、發射升空快、低通訊延遲、高傳輸量等優點，且低軌衛星科技能夠有效突破地形限制，補足高山、海洋、沙漠、偏遠地區等不利於基地台架設的死角，以確保順暢無阻的網路訊號，使其在通訊網路、軍事行動、災害救援和產業發展等應用層面上更豐富。又因低軌衛星發展之高覆蓋、高寬頻率等應用趨勢，能夠強化通訊連網功能、彌補 5G 通訊盲點並發揮穩健 6G 通訊發展等關鍵作用，與智慧城市、智慧家庭、自動駕駛、元宇宙等新興科技應用相輔相成，一舉掀起全球通訊革命與衛星網路星系發展熱潮。不僅帶動了衛星系統研發、衛星服務、地面發射設施增建等軟體產業的研發商機，更促動了衛星製造、地面設備、衛星晶片、陣列天線等硬體產業的投資發展。

為了深度瞭解日本目前正在積極發展太空產業的技術課題、日本產業界對於日本政府提出的「宇宙基本計畫」相關看法，以及日本產學研界如何攜手拓展低軌衛星市場，爰據以規劃安排此行與日本當地產學研界交流，討論未來產業合作方向，拜訪了財團法人資訊工業策進會台日產業推動中心東京辦公室、一般社團法人日本經濟團體連合會、筑波大學、株式會社筑波研究支援中心、株式會社 i-space、完美天空 JSAT 控股株式會社、宇宙服務創新實驗室（SSIL）等單位，對於本次訪問主題進行深度交流討論，並且嘗試討論未來在此一領域臺日合作的可能面向，以作為未來經濟產業政策規劃與國內低軌衛星產業推動之重要參考。

貳、團員名單

編號	姓名	服務單位	職稱
1	何美玥	臺灣日本關係協會科技交流委員會	主任委員
2	周崇斌	經濟部產業技術司	副司長
3	吳宗信	國家太空中心	主任
4	蕭慈飛	財團法人工業技術研究院	院士
5	邱仁鈿	碩網資訊股份有限公司	總經理
6	瞿志豪	創新工業技術移轉股份有限公司	總經理
7	林萬益	資騰科技股份有限公司	董事長
8	蕭陳泳	安傑特科技股份有限公司	副董事長
9	許仁源	財團法人工業技術研究院	組長
10	王俊傑	財團法人金屬工業研究發展中心	副執行長
11	陳龍	財團法人資訊工業策進會	副院長
12	高育偉	財團法人資訊工業策進會	副規劃師
13	黃振煌	國立清華大學化學工程學系	副教授兼副系主任
14	葉茂榮	長興材料工業股份有限公司	技術長
15	徐澄欽	量測科技股份有限公司	董事長
16	羅友謙	國家太空中心	總監
17	劉兆敏	國家太空中心	區域經理
18	陳維鈞	國家太空中心太空技術應用處	處長
19	蕭學文	國家太空中心	顧問
20	林蓓好	台灣太空產業發展協會	執行秘書
21	蔡孟男	財團法人工業技術研究院	副組長
22	林子傑	財團法人工業技術研究院	業務副理

編號	姓名	服務單位	職稱
23	鍾宏彬	互宇向量股份有限公司	執行長
24	張尹奕	仁寶電腦工業股份有限公司	業務總監
25	陳文江	円通科技股份有限公司	董事長兼總經理
26	楊秉叡	攸泰科技股份有限公司	助理副總
27	蔡忠旺	星相科技股份有限公司	執行長
28	顏伯勳	張量科技股份有限公司	執行長
29	邱南璋	台杉投資管理顧問股份有限公司	投資協理
30	翁謙松	佳世達科技股份有限公司	執行長特助
31	楊馬田	財團法人工業技術研究院日本辦公室	代表
32	施虹宇	財團法人工業技術研究院日本辦公室	部長代理
33	謝勛丞	張量科技股份有限公司	商業開發長
34	徐健邦	仁寶電腦工業股份有限公司	資深經理
35	林桓億	中華經濟研究院日本中心	主任
36	朱佑聆	中華經濟研究院日本中心	輔佐研究員
37	江汶珊	中華經濟研究院日本中心	輔佐研究員

參、行程表

日期	行程內容													
7/7 週日	松山機場→羽田機場													
7/8 週一	09:30-13:00	<p>【參訪】財團法人資訊工業策進會台日產業推動中心東京辦公室 交流議題：日本政府太空政策規劃與宇宙航空研究開發機構（JAXA）的研發動向，藉以深化我國與日本在太空前瞻技術合作研發及產業交流的認識。</p>												
	14:00-16:00	<p>【拜會】一般社團法人日本經濟團體連合會 日本經濟團體連合會（經團連）是由 1,542 家日本代表性企業、106 個製造業和服務業等日本全國性團體以及 47 個地區經濟團體所組成（截至 2024 年 4 月 1 日）。其使命是激發企業以及支持企業之個人和地方活躍，為日本經濟的自主發展和人民生活改善做出貢獻。其業務包括廣泛彙整工商界意見，促進與廣泛的利害關係人的對話，包括政治、政府、工會和公民。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">議程</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13:45-14:00</td> <td>入場、報到</td> </tr> <tr> <td>14:00-14:05</td> <td>開幕致詞（何美玥主任委員）</td> </tr> <tr> <td>14:05-14:15</td> <td>臺灣太空產業概況介紹（陳維鈞處長）</td> </tr> <tr> <td>14:15-14:45</td> <td>日本太空產業發展政策及對政府的建言（經團連代表）</td> </tr> <tr> <td>14:45-15:00</td> <td>意見交流</td> </tr> </tbody> </table>	議程		13:45-14:00	入場、報到	14:00-14:05	開幕致詞（何美玥主任委員）	14:05-14:15	臺灣太空產業概況介紹（陳維鈞處長）	14:15-14:45	日本太空產業發展政策及對政府的建言（經團連代表）	14:45-15:00	意見交流
議程														
13:45-14:00	入場、報到													
14:00-14:05	開幕致詞（何美玥主任委員）													
14:05-14:15	臺灣太空產業概況介紹（陳維鈞處長）													
14:15-14:45	日本太空產業發展政策及對政府的建言（經團連代表）													
14:45-15:00	意見交流													
7/9 週二	09:00-11:20	<p>【參訪】筑波大學 與談對象：中內靖副校長、池田潤副校長、龜田敏弘教授、東宏充 CEO、橫田茂教授</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">議程</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>09:30-09:35</td> <td>開幕致詞（中內靖副校長）</td> </tr> <tr> <td>09:35-09:50</td> <td>臺方致詞（何美玥團長、吳宗信主任）</td> </tr> <tr> <td>09:50-10:29</td> <td>演講（龜田敏弘教授、東宏充 CEO）</td> </tr> <tr> <td>10:29-10:40</td> <td>閉幕致詞&紀念合影</td> </tr> <tr> <td>10:40-11:20</td> <td>筑波大學太空產業實證試驗場域參訪&團體交流</td> </tr> </tbody> </table>	議程		09:30-09:35	開幕致詞（中內靖副校長）	09:35-09:50	臺方致詞（何美玥團長、吳宗信主任）	09:50-10:29	演講（龜田敏弘教授、東宏充 CEO）	10:29-10:40	閉幕致詞&紀念合影	10:40-11:20	筑波大學太空產業實證試驗場域參訪&團體交流
議程														
09:30-09:35	開幕致詞（中內靖副校長）													
09:35-09:50	臺方致詞（何美玥團長、吳宗信主任）													
09:50-10:29	演講（龜田敏弘教授、東宏充 CEO）													
10:29-10:40	閉幕致詞&紀念合影													
10:40-11:20	筑波大學太空產業實證試驗場域參訪&團體交流													

日期	行程內容																												
	14:30-17:00	<p>【參訪】株式會社筑波研究支援中心 (TCI) 筑波產業支援中心成立於 1988 年 2 月，資本額為 28 億日圓，由茨城縣、日本發展銀行、三井物產及其他私人公司共同出資。主要目的為支援新創企業的發展，創造商機，促進當地企業的商業創新，以振興區域經濟。主要合作夥伴:筑波大學、筑波技術大學、產總研、JAXA、茨城縣、地方銀行等。</p> <table border="1" data-bbox="456 465 1442 837"> <thead> <tr> <th colspan="2">議程</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14:30-14:40</td> <td>雙方開場致詞</td> </tr> <tr> <td>14:40-14:55</td> <td>TCI 業務介紹</td> </tr> <tr> <td>14:55-15:10</td> <td>NanoBridge Semiconductor 方案介紹</td> </tr> <tr> <td>15:10-15:25</td> <td>Thermalytica Inc 方案介紹</td> </tr> <tr> <td>15:25-15:40</td> <td>SteraVision 方案介紹</td> </tr> <tr> <td>15:40-15:55</td> <td>意見交流</td> </tr> <tr> <td>15:55-16:00</td> <td>紀念拍照、贈送禮物</td> </tr> </tbody> </table>	議程		14:30-14:40	雙方開場致詞	14:40-14:55	TCI 業務介紹	14:55-15:10	NanoBridge Semiconductor 方案介紹	15:10-15:25	Thermalytica Inc 方案介紹	15:25-15:40	SteraVision 方案介紹	15:40-15:55	意見交流	15:55-16:00	紀念拍照、贈送禮物											
議程																													
14:30-14:40	雙方開場致詞																												
14:40-14:55	TCI 業務介紹																												
14:55-15:10	NanoBridge Semiconductor 方案介紹																												
15:10-15:25	Thermalytica Inc 方案介紹																												
15:25-15:40	SteraVision 方案介紹																												
15:40-15:55	意見交流																												
15:55-16:00	紀念拍照、贈送禮物																												
7/10 週三	10:00-12:00	<p>【參訪】株式會社 ispace 株式會社 ispace 以活用太空資源，創造一個地球與月球合而為一的生態系的永續世界為目標，主要事業包括月球表面數據調查支援與銷售、前往月球軌道及月球表面的高頻運輸服務、太空資源研究開發等。</p> <table border="1" data-bbox="469 1099 1442 1520"> <thead> <tr> <th colspan="3">參訪流程</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Group 1</th> <th>Group 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10:15-10:20</td> <td colspan="2">開場 (ispace)</td> </tr> <tr> <td>10:20-10:50</td> <td colspan="2">ispace 企業介紹</td> </tr> <tr> <td>10:50-11:10</td> <td>MCC TOUR</td> <td>ispace 報告</td> </tr> <tr> <td>11:10-11:30</td> <td>ispace 報告</td> <td>MCC TOUR</td> </tr> <tr> <td>11:30-11:40</td> <td colspan="2">Q&A / 自由討論</td> </tr> <tr> <td>11:40-11:50</td> <td colspan="2">閉幕 (周崇斌副司長)</td> </tr> <tr> <td>11:20-12:00</td> <td colspan="2">合照</td> </tr> </tbody> </table>	參訪流程				Group 1	Group 2	10:15-10:20	開場 (ispace)		10:20-10:50	ispace 企業介紹		10:50-11:10	MCC TOUR	ispace 報告	11:10-11:30	ispace 報告	MCC TOUR	11:30-11:40	Q&A / 自由討論		11:40-11:50	閉幕 (周崇斌副司長)		11:20-12:00	合照	
參訪流程																													
	Group 1	Group 2																											
10:15-10:20	開場 (ispace)																												
10:20-10:50	ispace 企業介紹																												
10:50-11:10	MCC TOUR	ispace 報告																											
11:10-11:30	ispace 報告	MCC TOUR																											
11:30-11:40	Q&A / 自由討論																												
11:40-11:50	閉幕 (周崇斌副司長)																												
11:20-12:00	合照																												
	14:30-17:15	<p>【參訪】完美天空 JSAT 控股株式會社 完美天空 JSAT 控股株式會社為亞太地區最大的衛星營運商，擁有 17 顆衛星。</p> <table border="1" data-bbox="456 1653 1423 2024"> <thead> <tr> <th colspan="2">議程</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14:30</td> <td>開場 (周崇斌副司長)</td> </tr> <tr> <td>14:35-14:50</td> <td>JSAT 介紹</td> </tr> <tr> <td>14:50-15:10</td> <td>衛星運作和地面設施介紹</td> </tr> <tr> <td>15:10-15:35</td> <td>NTN 相關活動介紹</td> </tr> <tr> <td>15:35-16:00</td> <td>Space Compass 介紹</td> </tr> <tr> <td>16:00-16:35</td> <td>臺灣航太產業：現況與未來展望</td> </tr> <tr> <td>16:35-17:15</td> <td>自由交流</td> </tr> </tbody> </table>	議程		14:30	開場 (周崇斌副司長)	14:35-14:50	JSAT 介紹	14:50-15:10	衛星運作和地面設施介紹	15:10-15:35	NTN 相關活動介紹	15:35-16:00	Space Compass 介紹	16:00-16:35	臺灣航太產業：現況與未來展望	16:35-17:15	自由交流											
議程																													
14:30	開場 (周崇斌副司長)																												
14:35-14:50	JSAT 介紹																												
14:50-15:10	衛星運作和地面設施介紹																												
15:10-15:35	NTN 相關活動介紹																												
15:35-16:00	Space Compass 介紹																												
16:00-16:35	臺灣航太產業：現況與未來展望																												
16:35-17:15	自由交流																												

日期	行 程 內 容													
7/11 週四	09:30-16:00	<p>【參訪】宇宙服務創新實驗室 (SSIL) 宇宙服務創新實驗室安排至少四家會員廠商進行簡報介紹，同時也請台方廠商進行簡報，而後互相交流，以促進台日雙方宇宙新創產業的日後合作。</p> <table border="1" data-bbox="453 322 1442 667"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="453 322 1442 367">議程</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="453 367 644 412">09:30-09:45</td> <td data-bbox="644 367 1442 412">歡迎致詞</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 412 644 524">09:45-12:00</td> <td data-bbox="644 412 1442 524"> 臺日廠商發表 (每間廠商各 15 分鐘) • 日方廠商 4 家 • 臺方廠商 5 家 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 524 644 568">12:00-13:30</td> <td data-bbox="644 524 1442 568">午餐交流會</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 568 644 613">13:30-15:00</td> <td data-bbox="644 568 1442 613">講演 1：東京大學大學院工學系研究科 中須賀真一教授</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 613 644 667">15:00-16:00</td> <td data-bbox="644 613 1442 667">講演 2：東京大學大學院情報學環 越塚登教授</td> </tr> </tbody> </table>	議程		09:30-09:45	歡迎致詞	09:45-12:00	臺日廠商發表 (每間廠商各 15 分鐘) • 日方廠商 4 家 • 臺方廠商 5 家	12:00-13:30	午餐交流會	13:30-15:00	講演 1：東京大學大學院工學系研究科 中須賀真一教授	15:00-16:00	講演 2：東京大學大學院情報學環 越塚登教授
議程														
09:30-09:45	歡迎致詞													
09:45-12:00	臺日廠商發表 (每間廠商各 15 分鐘) • 日方廠商 4 家 • 臺方廠商 5 家													
12:00-13:30	午餐交流會													
13:30-15:00	講演 1：東京大學大學院工學系研究科 中須賀真一教授													
15:00-16:00	講演 2：東京大學大學院情報學環 越塚登教授													
7/12 週五	羽田機場→松山機場													

肆、工作內容

本次出國訪問行程的工作內容重點如下：

- 一、拜會一般社團法人日本經濟團體連合會，瞭解其「宇宙開發利用推進」委員會之任務、對於日本政府「宇宙基本計畫」之建言，並針對台日太空產業之合作管道建立，與日本企業代表交流對話。
- 二、拜訪筑波大學、新創業者株式會社筑波研究支援中心，瞭解筑波大學積極培育太空產業人才並鼓勵產學合作的相關作為，以及如何利用筑波科學城的優勢扶植相關新創業者。
- 三、拜訪株式會社 i-space、完美天空 JSAT 控股株式會社、宇宙服務創新實驗室（SSIL），透過各家公司關鍵技術及重點業務相關簡報，掌握日本太空產業界最新動向。
- 四、訪視財團法人資訊工業策進會台日產業推動中心東京辦公室，聽取其對日本政府太空政策規劃與宇宙航空研究開發機構（JAXA）的研發動向，藉以深化我國與日本在太空前瞻技術合作研發及產業交流的認識。

以下詳細說明本次出國訪問行程各單位介紹以及討論重點內容：

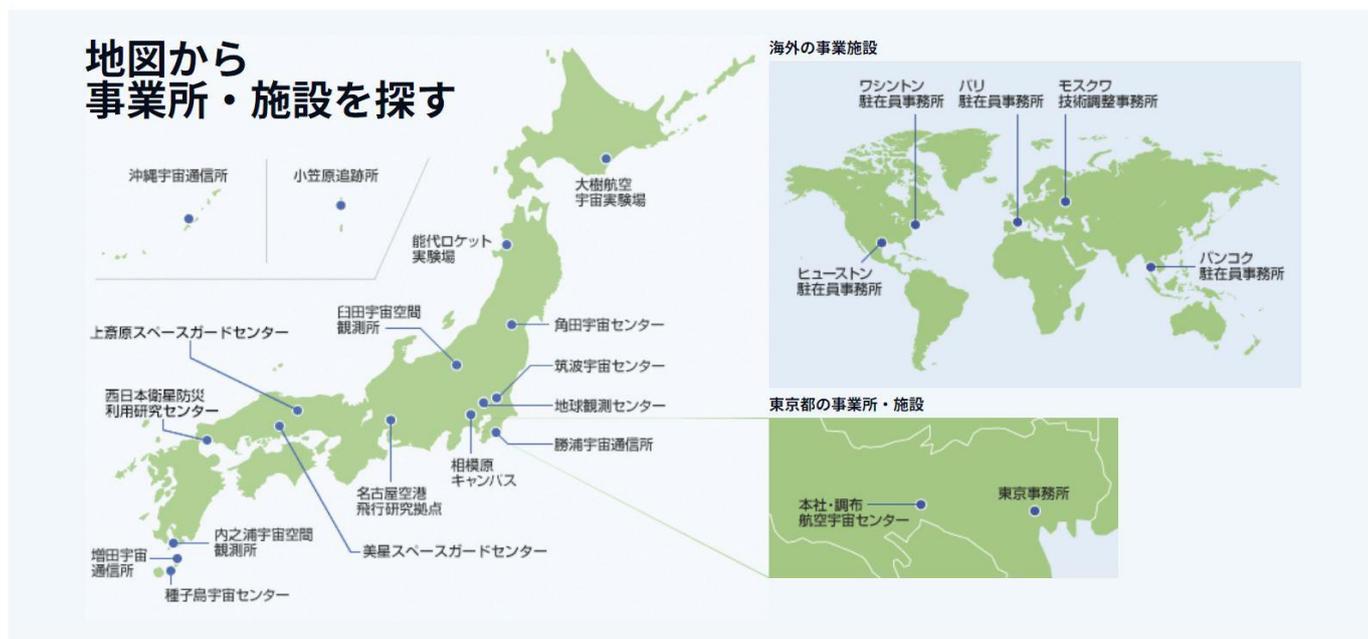
一、訪視財團法人資訊工業策進會台日產業推動中心東京辦公室

（一）時間：113 年 7 月 8 日（星期一）09:30-13:00

（二）背景說明與拜訪重點摘要：

TJIC 就日本太空政策規劃與 JAXA 組織進行說明介紹。有關日本太空政策規劃，現行的第 5 期宇宙基本計畫係於 2023 年提出，由於地緣政治風險上升與社會經濟變遷，本期計畫著重在確保宇宙安全保障、創造太空科學領域的技術突破（包含次世代通訊服務、遙測、準天頂衛星系統等）、宇宙探勘、支撐宇宙活動的基盤強化（太空運輸、太空交通管理等），以 JAXA 為核心，促進具備國際競爭力的業者投入太空領域開發，並加強與友好國家的國際合作，共同制定太空相關國際規範。此外，有關 JAXA 組織介紹，JAXA 目前由內閣府、總務省、文部科學省與經濟產業省所共同主管，亦是日本規模最大的國立研究開發法人。JAXA 總部位於東京都調布市，國內擁有 19 處各式據點，在茨城縣筑波市、宮城縣角田市設有宇宙中心，進行航太前瞻技術研發；另 JAXA 於鹿兒島縣的內之浦宇宙空間觀測所與種子島宇宙中心，設有日本本土唯二的火箭發射場，為日本推進宇

宙開發及衛星活用的重要基地； JAXA 於休士頓、華盛頓特區、巴黎、莫斯科與曼谷等地均設有海外辦事處，與各國太空相關機構進行即時對接。主要研究領域包括人造衛星、載人太空飛行、太空探勘、國際太空站、太空科學、航空技術等，身為日本政府航太技術開發利用的核心研究機構，目標係確保日本太空安全保障、創造太空科學領域的突破、解決天災等人類共同課題、振興日本航空產業的競爭力，並活用太空相關研發，作為推動日本經濟成長的加速器。



JAXA 國內外營運據點

二、拜會一般社團法人日本經濟團體連合會

(一) 時間：113 年 7 月 8 日 (星期一) 14:30-16:00

(二) 背景說明與拜訪重點摘要：

日本經濟團體連合會 (以下簡稱「經團連」) 是由 1,542 家日本代表性企業、106 個製造業和服務業等日本全國性團體以及 47 個地區經濟團體所組成 (截至 2024 年 4 月 1 日)。經團連作為一個綜合經濟團體，其使命是激發出企業以及支持企業之個人和地區的活力，為日本經濟的自主發展和人民生活改善做出貢獻。經團連致力於彙整工商界所面臨的各種重要課題，同時促進與廣泛的利害關係人 (政治、政府、工會、公民) 的對話，代表日本國內企業界向政府提出政策建議、報告書及政黨政治獻金以推動政策實現 (Policy & Action)，對於政經兩界皆具有龐大的影響力。

日方由小川本部長介紹日本太空產業發展政策及對政府的建言，並提供 2023 年度經團連的年報供與會者參考。經團連設有 70 個政策委員會，涵蓋日本中央政府所有的領域部門，其中有一個名為「宇宙開發利用推進」的委員會。委員會的主要任務是針對每一個時期的具體政策彙整企業的意見，並於彙整完成後提交至相關的大臣，或是政府的審議會等。針對日本政府於 2023 年 6 月公布的「宇宙基本計畫」，經團連於今年 3 月公開發表「對於宇宙基本計畫實行的建言」，旨在對於太空安全保障、國土強韌化、全球規模課題的因應對策與創新實現、太空探測新知與產業創新、太空活動支援綜合基礎的強化等議題，向政府表達產業界的建議與期許。小川本部長強調，鑑於日本周邊安全保障環境愈趨嚴峻，太空產業也愈形重要；再者，太空產業在災害應變方面也發揮重要作用，以今年年初發生的石川縣大地震為例，當時很多災區無法通行，但透過太空系統拍攝的照片，得以迅速掌握災區的具體情況。在促進太空產業發展方面，準天頂衛星定位系統 (Quasi-Zenith Satellite System, QZSS) 目前為 4 顆衛星的運作體制，經團連建議應盡早建構 7 顆衛星的體制，並擴充為 11 顆衛星，俾利提升衛星定位的精準度與穩定度，且擴充有助於新的產業發展、相關商品與服務的開發與販售。此外，太空產業被視為全球最快速成長的產業之一，為了促進日本的太空產業進一步的發展，政府的持續支援相當重要，經團連建議日本政府應以每年編列 1 兆日圓規模的太空預算為目標，並期望與內閣府及相關省廳合作，確保人才充分運用並建構健全的體制。

小川本部長另外邀請了 4 位與會的日本企業代表進行簡短的介紹，4 位企業代表分別來自於三菱電機 (Mitsubishi Electric)、IHI AEROSPACE 公司、三菱重工 (Mitsubishi Heavy Industries, MHI) 及三井物產公司 (Mitsui & Co., Ltd.)，相關報告重點摘錄如下：

1. 三菱電機：三菱電機於今年 1 月份製造了「SLIM」月球著陸機，是全球第 5 個成功登陸

月球的衛星。另外，在今年 7 月初發射了 ALOS-4 雷達衛星，可在災害發生時發揮作用。

2. IHI AEROSPACE 公司：負責 Epsilon 火箭專案計畫，Epsilon 火箭之前是由 JAXA 來發射的，今後規劃由 IHI 公司來發射。希望今後能將業務擴展至衛星發射、衛星星座建構等。
3. 三菱重工：太空事業部門以 H2A 火箭發展發射業務。前幾天（今年 7 月 1 日）發射的下一代火箭 H3，是三菱重工與 JAXA 共同開發的。另一個主要業務是太空探索計畫，正在開發下一代的太空站物資補給機 HTV X。日本積極參與美國阿提米絲登月計畫（Artemis Program），三菱重工亦參與其中。
4. 三井物產：經團連有一個負責與台灣交流的委員會，希望藉由今天的機會加強日本和台灣之間的交流。



三、拜訪筑波大學

(一) 時間：113 年 7 月 9 日 (星期二) 09:00-11:20

(二) 背景說明與拜訪重點摘要：

筑波大學位於日本的科學研究重鎮筑波科學城 (Tsukuba Science City)，筑波科學城設立於 1980 年，設立的主要目的為因應科技發展與高等教育需求，以及平衡東京過於稠密的人口。目前筑波科學城約有 20 萬居民，合計約有 300 間公、民營研究機關和企業，整體面積達到 2.84 萬公頃，是日本最大的技術研究開發據點。筑波科學城涵蓋各領域的重要研究機構，包含建築、化學、醫藥生技、資訊科技、食品等，還有許多國家級研究中心和大學，其中最知名的即為筑波大學，而筑波大學也憑藉其地理及人才優勢，積極培育太空產業人才並鼓勵產學合作。

筑波大學中內靖副校長提到筑波科學城集合 29 個國家研究機構，包含 JAXA 筑波宇宙中心、AIST (產業技術總合研究所) 以及超過 150 個民間研究機構，且筑波市每 10 位居民當中就有 1 位是研究人員。筑波大學位前身為日本第一所師範學校「東京教育大學」，擁有 150 年的歷史及 3 位諾貝爾獎得主，並獲選為日本 11 所頂尖的研究型大學聯盟的其中之一 (RU11)。同時，筑波大學也和台灣學界維持友好關係，去年永田恭介校長也受邀訪問台灣，參加台灣日本大學校長論壇。筑波大學專攻前瞻技術，包含超級運算、奈米技術、個人照護機器人、生醫科技、質子癌症治療等等；近期亦積極拓展海外合作，和美國華盛頓大學、NVIDIA、AMAZON 等簽署長達 10 年的合作協議。此外，太空科技也是筑波大學重要的研究領域，是去年成立的「轉型連結機構 (Organization for Transformation CONNECT)」的重點發展項目。

我方則由 TASA 吳宗信主任向與會者介紹 TASA 的任務。TASA 成立於 1991 年，初期主要發展重點為環境測試設施，後期開始學習設計與製造衛星，目前為止已發射了 16 顆衛星，大部分的衛星約 700 公斤，範圍涵蓋科學研究、氣象及光學遙測。其中，福爾摩沙衛星七號和六號與美國國家海洋暨大氣總署 (NOAA) 及太空軍事部門 (Space Force) 合作，可以獲得準確的大氣層數據，提升 6%到 10%的天氣預報準確度，幫助災害預測與防治。目前 TASA 正在推動第三期「國家太空科技發展長程計畫」，期程自 2019 年至 2028 年，並計劃延長至 2031 年以因應快速變化的太空產業。吳主任也介紹本次訪團成員包含太空產業公司、研究機構以及產業界的代表，也就是台灣太空產業發展協會 (TSIDA)，目前為止有將近 100 家公司加入團體會員。希望藉由本次參訪促進台日太空產業間的互動，提升台灣的太空產業競爭力，加入世界太空產業供應鏈。



筑波大學龜田敏弘教授發表簡報

筑波大學系統與資訊工程系龜田敏弘教授簡報介紹筑波大學的太空研究活動。前述的「轉型連結機構」為筑波大學負責產學合作的單位，龜田教授在該機構中擔任太空領域的領域長，並由國際產學合作部以及國際局等單位輔導研究。筑波大學期望將研究的範圍從低地球軌道（Low Earth orbit, LEO）到擴展到深空（deep space）的探測，同時研發衛星與火箭相關技術。此外，筑波大學有頂尖的太空產業學者及設備從事各種研究，諸如：發展人工冬眠技術，可大幅減少長途太空旅行所需的能源和食物，並節省太空艙的能源與空間；利用 iPS 細胞進行太空輻射研究，幫助太空人克服太空中的極端環境；研究植物品種改良，探索發展火星農業的可能性；研究月球沙的機械特性與月球建築材料的生成；藉由重離子輻射測試用加速器，進行太空宇宙射線研究。筑波大學也相當重視國際研究合作，如與 JAXA 共同投入 CubeSAT 計畫，開發 3 種小型衛星；和美國俄亥俄州立大學 (OSU) 合作展開 Starlab 創新事業計畫；龜田教授期望未來也能和台灣的大學進行合作，促進台日太空產業共同進步。

繼筑波大學的簡報之後，株式會社 WARPSPACE 的 CEO 東宏充先生介紹 WARPSPACE 的組成與任務，該公司於 2016 年由龜田敏弘教授創立，總部位於日本茨城縣筑波市，在德國法蘭克福及美國華盛頓特區也設有辦公室。WARPSPACE 的願景為落實太空光通訊（space optical communication），其地球觀測數據可以用於偵測森林大火，如拍攝光學影像捕捉災害範圍，並進行物流監控、海事監控、土石流監控以及自動化農業，用途廣泛。東宏充先生認為目前太空市場遇到的三大挑戰是：1. 互通性：不同產品使用不同的終端，缺乏標準化，使得資訊無法互通；2. 缺少

高速零件：目前市場上沒有能夠快速傳輸大量資訊的通訊零件；3. 穩定性：遠距離光通訊穩定度低。為解決上述三大挑戰，WARPSPACE 支援多種光學通訊終端，擁有多協定功能，並開發高速開關提供 10 Gbps 的高速傳輸，以及發展通訊穩定科技以控制衛星對地面通訊。WARPSPACE 亦獲選為 2022 年日美創新獎得主、2023 年 10 大熱門衛星公司、2023 年安永創新新創公司。



訪日團參觀筑波大學太空產業實證試驗場域並合影留念

四、拜訪筑波株式會社筑波研究支援中心（TCI）

（一）時間：113 年 7 月 9 日（星期二）14:30-17:00

（二）背景說明與拜訪重點摘要：

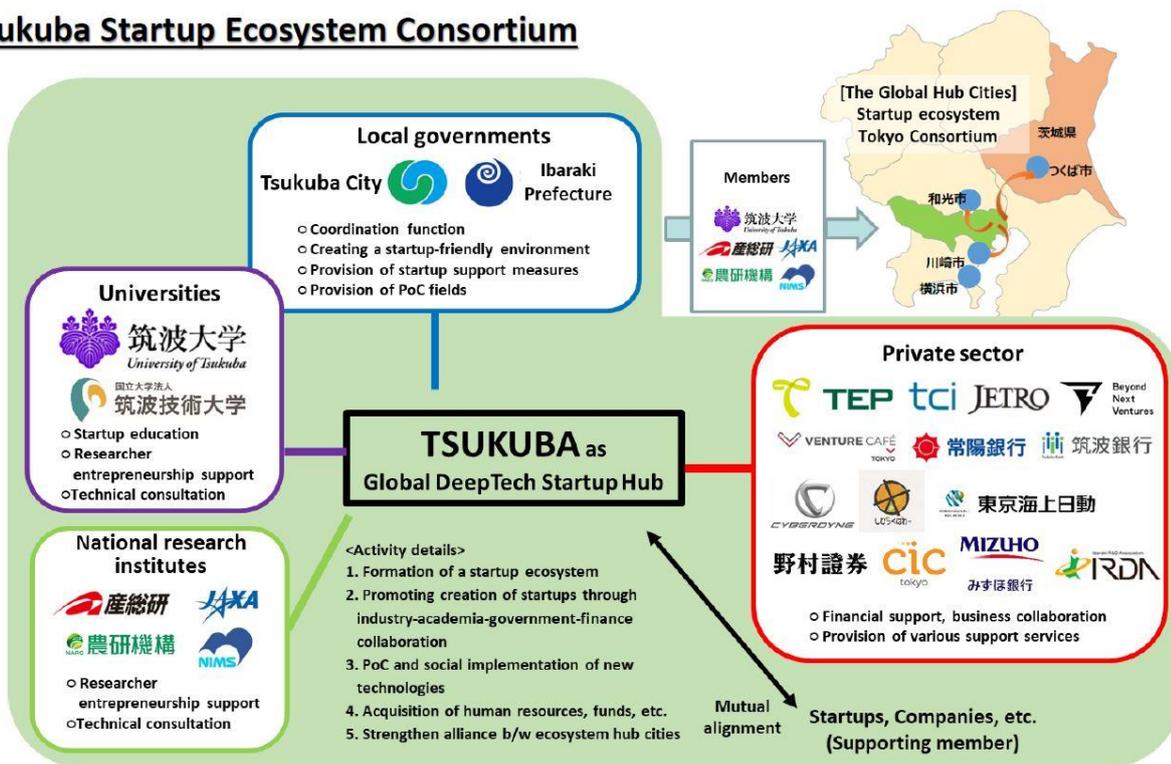
筑波研究支援中心（TCI）成立於 1988 年 2 月，資本額為 28 億日幣，現任代表取締役社長為箕輪浩德，係由茨城縣、日本政策投資銀行、東京電力、三井物產及三菱商事等 76 個產官組織出資設立。其成立目標是要活用筑波科學城的優勢（TCI 周遭有產總研、JAXA、NIMS、筑波大學等日本重要學研單位），構築地方社群信賴的研究網絡，成為產官學的研究交流與研發支援據點，為地方經濟發展做出貢獻。此外，隨著創業風潮盛行，TCI 亦提供育成空間給新創業者進駐，並給予政府補助計畫的撰擬建議、創業知識教學等相關支援服務，迄今已培育出逾百家新創業者。值得一提的是，TCI 近年來與臺灣學研單位交流密切，2019 年 2 月與工研院簽署 MOU，針對新創企業情報交換、現地企業支援等進行合作；2023 年 10 月另與國立陽明交通大學國際產學聯盟總中心簽署 MOU，針對航空宇宙、半導體、衛星、AI 等領域的技術研發與情報交換進行合作。此外，TCI 也

協助筑波在地新創企業參加 2023 年臺灣創新技術博覽會 (Taiwan Innotech Expo)，持續為提升筑波在地研發能量做出貢獻。

本次拜訪 TCI 之交流規劃包括：茨城縣產業概況與新創政策介紹、筑波市產業概況與新創政策分享，以及與位在筑波科學城設有據點之新創企業進行交流。在茨城縣產業概況與新創政策方面，茨城縣內北部的日立市為日立集團發跡地，日立製作所、三菱重工等企業在此設有工廠；縣內南部的筑波市則是以科學城聞名，擁有眾多學研機構進駐，係日本先端科技研發的重要基地；縣內東部的鹿嶋市與神栖市形成「鹿島臨海工業地帶」，擁有鋼鐵、發電及石化等百餘家企業，並在此形成茨城縣最大的工業聚落。因此過去 10 年間從其他自治體遷移到縣內的企業數量，為日本 47 個自治體中最多；此外，歸因於眾多學研機構衍生出的新創需求，茨城縣也設立了科研基礎設施建置補助、Joint Research 補助，以及專屬外國人的新創簽證，並開展多個研究領域之工作坊，與學研機構協作形成完整的新創生態系。科學技術振興課是茨城縣廳產業戰略部的下轄課室，主責縣內的科學技術振興、新能源事業、實驗研究機關的機能強化等業務；也另設特區·宇宙計畫推進室，主責「茨城宇宙商業創造據點計畫」、「筑波國際戰略綜合特區計畫」、「筑波創新生態鏈構築事業」等內閣府主導政策之推進。營業戰略部則是茨城縣廳的下屬部局，主責縣內企業的海外事業支援，拓展縣內農林水產業的銷售通路，向國內外廣宣茨城觀光魅力，促進茨城旅遊及機場使用率等業務；營業戰略部下轄營業企劃課、農產品販賣課、觀光戰略課、觀光攬客課、機場對策課、販售戰略課、宣傳小組、加工食品販賣小組與國際涉外小組。

另外在筑波市產業概況與新創政策方面，1960 年代起，筑波市便以科學城為構想進行開發，包括：產總研、JAXA、NIMS、筑波大學、國土地理院、氣象研究所、環境研究所等超過 150 個學研機構皆進駐筑波市，孕育出朝永振一郎、江崎玲於奈、白川英樹、小林誠等 4 位諾貝爾獎得主，目前已形成日本規模最大的學術都市，並與海外知名的科研聚落如：法國 Grenoble、美國 Irvine、英國 Cambridge 等地締結為姊妹市。為了向市內的新創企業提供支援，筑波市役所在 2018 年設立「筑波新創公園」，搭配既有的 TCI，為新創企業提供稅務、會計、法律、勞工權益、行政事務等諮詢服務，協助引介創投資金、銀行或天使投資人，輔導新創企業建立商模、集資策略及組建技術團隊，目標是將筑波市建置為國際級的新創聚落。產業新創支援係是筑波市役所經濟部產業振興課的下屬課室，主責縣內的產業新創支援、補助金申請、產官學金合作，以及地方特色物產的推廣。

Tsukuba Startup Ecosystem Consortium



筑波市建構的新創生態系

新創企業交流方面，首先由株式會社 NanoBridge Semiconductor 進行公司介紹，該公司成立於 2019 年 9 月，現任代表取締役社長為杉林直彥，係由 NEC 的 NanoBridge 團隊 spin-off 之新創企業，並在 2020 年獲得日本產業夥伴株式會社（瑞穗金融集團）以及 NEC 的 A 輪投資。公司核心產品為「NanoBridge」，是一項控制銅離子在固態電解質中析出和溶解的技術，透過施加電壓，在 LSI 的線路之間生成和消除奈米級金屬橋樑，讓開關能開啟和關閉。此技術具有可重複編程的電路、低功耗（無需電源維持開啟或關閉，具有非揮發性）、高輻射抗性和耐高溫性而廣受矚目，特別適用於 FPGA（Field Programmable Gate Array）和記憶體等可在製造後重建電路的應用領域；不僅有助於降低半導體功耗和製造成本，應用範圍也相當廣泛，例如電動汽車、機器人、無人機和衛星等。此外，株式會社 NanoBridge Semiconductor 曾於 2022 年獲得國科會首屆「科技創新卓越獎 TIE Award」的優勝獎項，且近年來積極參與 Taiwan Innotech Expo 及 InnoVEX 等臺灣展會；NanoBridge Semiconductor 表示希望未來能夠與臺灣晶片設計與代工業者進行合作，製造體積更小的晶片，藉以用於衛星通訊器材、機器人及 AI 等領域。

第二則是由株式會社 Thermalytica 代表進行介紹，該公司成立於 2021 年 4 月，現任代表取締役社長為小沼和夫，創辦人兼首席技術長為臺裔科學家 Rudder Wu，係由物質材料研究機構(NIMS) spin-off 之新創企業。公司核心產品為「TIISA」，是一項超低密度及超輕重量的创新型氣凝膠隔熱材料，材料中的奈米級二氧化矽粒子可以隔絕大量空氣，孔隙率達到 99.4%（一般氣凝膠為 85%），

隔熱效果較一般氣凝膠高出 20 倍，但是成本僅為 1/10；由於 TIISA 具有優異的性價比，不僅可以用在一般民生的家電、衣物、建材，甚至也能用於儲能設施、半導體及氫能運輸等工業領域。此外，Thermalytica 曾於 2023 年獲得國科會「科技創新卓越獎 TIE Award」的淨零排放組大獎，並被日本經產省選為 2023 年的 J-Startup（具全球競爭力的新創企業支援計畫）業者。目前 Thermalytica 規劃在日本搭建 TIISA 試量產線，未來五年內可望達到年產量 10 噸，並期望能夠拓展臺灣市場，且評估未來在臺建立 TIISA 生產線。

第三個簡報是由株式會社 SteraVision 代表進行介紹，該公司成立於 2016 年 12 月，現任代表取締役社長為上塚尚登，係由產業技術總合研究所 spin-off 之新創企業。公司核心產品為使用光學控制專制技術的次世代光達及系統，Steravision 結合獨有的掃描器和 FMCW（Frequency Modulated Continuous Wave）測量系統，建構可應用於汽車、農業機具和建築機械的自動駕駛系統、FA 設備和工業機器人的視覺系統、安全和輪廓測量，以及小型自動化設備和家電產品的測量系統。目前該公司正在研發超微型光達，未來計畫應用於汽車、機器人及無人機等領域。另一方面，Steravision 於 2019 年 12 月獲得新能源產業技術總合開發機構（NEDO）的「戰略性節能技術革新計畫」補助，開發得用於自動駕駛系統的長距離、廣角、高解析度車載光達，並於 2022 年推出世界上首個不需機械旋轉零件的固態光達 MultiPol；光達身為自駕車感測系統中成本最高的零組件，Steravision 的技術將可望使自駕車價格大幅下降。

最後一個簡報是由株式會社大熊 Diamond Device 代表進行介紹，該公司成立於 2022 年 3 月，現任代表取締役社長為星川尚久，本社設於北海道札幌市，在筑波市設有分社。公司核心產品為鑽石半導體；鑽石半導體相對於現有第三代半導體（碳化矽、氮化鎵等），在高溫狀態下性能、電力效率、放射線耐性、自我冷卻性能等物理特性具備優勢，且氮化鎵等半導體之原材料高度受制於中國與俄羅斯，在經濟安全保障的觀點下，僅需要甲烷便能合成的人工鑽石能夠很好的迴避地緣政治風險。值得一提的是，由於鑽石半導體具備放射線耐性高的物性，大熊 Diamond Device 株式會社獲得多項文部科學省補助計畫，旨在透過鑽石半導體相關技術，協助福島第一核電廠處理反應爐中的燃料棒碎片，並預計今年在福島開始興建世界首座鑽石半導體工廠。

本次參訪 TCI 並且與茨城縣廳、筑波市役所以及 4 家新創業者進行交流，除了對於茨城縣與筑波市的產業發展概況更加了解以外，4 家新創業者的技術都是臺灣政府目前極為重視的領域（包含：太空、自動駕駛、氫能、晶片、半導體、次世代通訊等），並且與臺灣技術具備互補性，期望未來可以深化與相關業者的合作，共創臺日合作的典範。



與株式會社筑波研究支援中心（TCI）交流

五、拜訪株式會社 i-space

（一）時間：113 年 7 月 10 日（星期三）10:00-12:00

（二）背景說明與拜訪重點摘要：

隨著科技發展，地球需要以衛星為主的太空基礎建設才能維持通訊、農業、交通、金融、環境永續等各產業的運作，IoT 和自動駕駛車輛等新技術也仰賴太空基礎建設才得以蓬勃發展，有鑑於此，株式會社 i-space 將視野擴大到月球，希望透過活用開發月球水資源時的太空基礎設施，改善地球上的生活，並將人類生活範圍擴展到太空。其中，i-space 的酬載服務包括了月球車與著陸器，月球車因需要在月球表面移動，所以酬載所需的設備包含影像數據、駕駛數據採集系統、資源採集系統。著陸器由於不需要在月球表面移動，酬載所需的設備則包含攝影機、通訊設備、細胞培養設備。酬載（payload）服務包含了多種用途：1. 獲取環境資訊，蒐集月球表面的資料，以利未來建立月球基地；2. 展示技術，透過機器人建設推進無人月球探測，並發展通訊、資源和運輸技術；3.

發展製藥與生命科學產業，利用月球的微重力環境進行生命科學研究；4. 推動娛樂與教育教育產業，拍攝月球表面的圖像，用於教育內容或娛樂節目，如太空產業宣傳或藝術作品。

本次拜會行程首先由 ispace 公司營收長（CRO）齊木敦史先生向訪日團的成員致歡迎詞，接著由執行副總裁（EVP）日達佳嗣先生簡短說明該公司內部設置的任務控制中心（Mission Control Center, MCC）， ispace 之所以選在東京都市中心設置 MCC，係來自於執行長兼創辦人（CEO & Founder）袴田武史先生的構想，目的是為了讓企業、政府機構乃至於更多的民眾更容易造訪此設施，以了解該公司從事的活動，進而創造出新的產業、新的商業與新的經濟。

日達先生於簡報開端即強調 ispace 公司的願景「Moon 2040」，其意旨是在地球和月球之間創造出一個新的生態系，目標是 2040 年將有 1000 人在月球上生活，每年將有 10,000 人造訪月球，為了達成這樣的目標，現階段正與產官學研各界合作，共同探究如何在月球發展建築及生態系統，以及如何透過太空基礎設施的建構，來支持地球上人類的住居生活；了解月球水資源的分布位置後加以開發，並將水分解為氫和氧，可做為燃料使用，這將有助於加速太空探索的進展。日達先生表示， ispace 創立於 2010 年 9 月，總部位於東京，並且在美國科羅拉多州的丹佛市、歐洲盧森堡設有辦事處；在競爭者眾的美國太空產業，多數公司聚焦於美國市場， ispace 公司則著眼於國際市場，包括亞太地區、歐洲及全美； ispace 公司目前在全球各地共有 285 名員工，員工來自於 30 個不同的國家，致力於月球著陸、月球探測等先進太空技術的研發。隨後日達先生詳細介紹了 ispace 公司近年來所執行的民間月球探測計畫「HAKUTO-R」，也就是以該公司自主開發的月球著陸機（lunar lander）及月球車（lunar rover），執行月球著陸、月球探測的「Mission」（任務），並將不同階段的任務命名為「Mission 1」、「Mission 2」、「Mission 3」等，該計劃相關執行過程及未來規劃摘錄如下：

1. Mission 1（月球著陸任務）：於 2022 年 12 月 11 日進行月球著陸機的發射，著陸機與火箭分離順利升空，其後至 2023 年 4 月 13 日之間陸續完成 8 個里程碑（Success 1 至 8）。2023 年 4 月 26 日，正邁向第 9 個里程碑（Success 9）即登陸月球的程序之際，著陸機按計畫以每秒 1 公尺以下的下降速度及垂直狀態接近距離月球表面約 5 公里處，由於發生高度估算錯誤的狀況，導致無法完成軟著陸。
2. Mission 2（月球探測任務）：預定於 2024 年冬季發射「RESILIENCE」著陸機，除了將 ispace 公司開發的小型月球車運往月球，亦將運送高砂熱學工業株式會社的水電解裝置、株式會社 Euglena 的食材生產實驗模組，以及臺灣的國立中央大學的深太空輻射探測儀等顧客的

酬載 (payload)。

3. Mission 3：預定於 2026 年發射 i-space U.S.所開發的「APEX 1.0」著陸機。i-space U.S.作為 Team Draper 的成員，被美國國家航空太空總署 (NASA) 的商業月球酬載運輸服務 (Commercial Lunar Payload Services, CLPS) 採用，預定將 NASA 所資助的 3 項科學酬載運往月球軌道及月球。

在前述簡報結束之後，經由 ispace 公司人員的導引，團員參觀了負責監控與管理登月任務的 MCC 設施，透過 i-space 的專家詳細的導覽解說，就月球軌道的選擇、著陸機的所在位置等等，實地考察調整控制、通訊與指令傳送、數據蒐集與分析、異常處理等相關的設備與操作流程。訪問團成員並不時向 ispace 的專家提問，雙方互動熱烈。ispace 的專家亦提及儘管 Mission 1 在著陸前一刻基於軟體因素導致無法完成軟著陸，藉此經驗發掘出問題改善的方向，將有助於後續 Mission 2 及 Mission 3 的軟體修正、著陸預設模擬範圍擴大、著陸系統感測器現場測試追加等，以提升往後的任務精準度。



參觀株式會社 i-space 的任務控制中心 (Mission Control Center, MCC)



株式會社 i-space 於 Facebook 等官方社群網站公開訪日團交流照片

六、拜訪完美天空 JSAT 控股株式會社（SKY Perfect JSAT 集團）

（一）時間：113 年 7 月 10 日（星期三）14:30-17:15

（二）背景說明與拜訪重點摘要：

SKY Perfect JSAT 集團於 1985 年成立太空通訊公司、日本通訊衛星公司、日本衛星公司，並於 2000 年整合為 JSAT 公司，是日本第一個民營通訊衛星公司。1994 年，成立媒體業務 DMC 計畫公司，1996 年，另成立日本天空廣播有限公司，並於 2000 年整合為 SKY Perfect 通訊公司。2008 年，太空與媒體部分公司整合為現今的 SKY Perfect JSAT 集團。SKY Perfect JSAT（以下簡稱「JSAT」）是亞洲最大的衛星運營商，貴單位擁有龐大的衛星艦隊，衛星通訊服務不僅涵蓋日本全國，還涵蓋整個亞洲、大洋洲、俄羅斯、中東、夏威夷和北美。

JSAT 的宇宙事業部門宇宙技術本部長長井廣明先生說明 JSAT 作為日本首家商業衛星運營商，自 1989 年起發射超過 30 顆衛星，在亞太地區經營衛星通訊行業，提供傳播服務、數據智慧服務等。JSAT 目前營運 17 顆地球靜止衛星，並預計於 2027 年和 2028 年推出兩顆新的軟體定義衛星 JSAT-31 和 Superbird-9，以解決亞太地區日益增長的需求。JSAT 的衛星覆蓋範圍廣泛，包含北美到中東的區域。此外，JSAT 在日本擁有 5 個地球靜止軌道地面站和 3 個近地軌道地面站，並與其他用戶運營商合作，擴展地面站網路以支撐低地球軌道需求。JSAT 也積極探索其他技術，例如建立

空間整合計算網路，探索 5G 和 6G 的移動通訊，以及數據智慧業務，其中包括災情監測、海域監測和土地變形監測。另一方面，JSAT 近 5 年投資了多家衛星運營商和相關企業，並宣布 100 億日元的投資框架，以轉型為綜合太空業務公司。JSAT 也成立新創公司 Orbital Lasers，正在開發雷射光技術以移除太空垃圾，計畫於 2030 年開始提供服務。

八木橋宏之本部長代行接著介紹 JSAT 的衛星運作和地面設施。JSAT 的橫濱衛星控制中心（YSCC）營運 17 顆衛星，覆蓋範圍從日本延伸到北美和印度洋，幾乎涵蓋全球。主要衛星包括 JCSAT-110R、JCSAT110-A、JCSAT-4B 和 JCSAT-3A，用於傳播，其他衛星則用於衛星通訊。Horizon-1 和 Horizon-2、JCSAT-85(Intelsat 15)由全球最大的衛星運營商 Intersect 與 JSAT 共同擁有。JCSAT-18 與 JCSAT-17 為最近發射之衛星，分別於 2019 年 12 月和 2020 年 2 月發射，以因應市場需求。JSAT 自 1989 年 4 月已運營超過 35 顆衛星，累計運營時間超過 350 年，其合作的廠商包括波音、Lockheed Martin、Maxar Technologies、Northrop Grumman、三菱和 NEC 等六大製造商。此外，YSCC 的主要建築分為兩部分，包括 1977 年建造的衛星港和 2004 年建造的傳輸中心，總面積分別為 2900 平方公尺和 5300 平方公尺。中心位於海拔 50 公尺，距海岸線 10 公里，符合日本最高級別的抗震標準，具備強大的災害抵抗力，並配備有強大的電力系統和應急發電機。YSCC 擁有 29 個直徑超過 4 公尺的天線，可覆蓋東經 85 度至 169 度的範圍。

最後由松藤浩一郎先生報告 NTN 的服務。非地面網路（Non-Terrestrial Networks, NTN）指利用太空（Space-Brone）載體或高空（Air-Brone）載體，透過該載體配置通訊傳輸設備之方式，以建立大範圍通訊網路。其中，太空載體係以衛星通訊為主，包含地球同步軌道衛星（GEO）、低地球軌道衛星（LEO）、以及高空偽衛星（HAPS）。HAPS 為架設於高空的新一代通訊平台，其系統位置與性質介於地面通訊和衛星通訊之間，滯空時間可以長達數個月至 1 年，具有大範圍覆蓋，以及固定於空中指定範圍的特性。JSAT 旗下的 Universal NTN 品牌將整合三種衛星，並計畫於 2028 年全面商業化，服務將拓展全球。Universal NTN 的衛星艦隊包含下一代軟體定義衛星（SDS）以及高通量衛星（HTS），其衛星將利用高通量技術在亞太地區提供超過 50 Gbps 的通訊容量，實現動態頻率分配並最大化資源利用。多軌道的策略由地球靜止軌道、非地球靜止軌道、高空平台和地面系統構成，建立無縫隙的資訊網絡。Starlink 和 Amazon Kuiper 將經營低地軌道衛星，高空平台層由 Space Compass 負責營，地面系統將整合所有層次，提供低延遲、高容量和覆蓋範圍大的服務。



訪日團成員於 SKY Perfect JSAT Group 合影留念

七、拜訪宇宙服務創新實驗室（SSIL）

（一）時間：113 年 7 月 11 日（星期四）09:30-16:00

（二）背景說明與拜訪重點摘要：

SSIL 是由 12 家太空新創公司及 8 所日本的大學所組成的聯盟，致力於衛星通訊、數據分析等研發活動。本次與 SSIL 的交流研討會首先由本次訪日團團長何美玥主任委員致詞。何主任委員於致詞中簡短介紹有近 30 名來自於臺灣產學研各界的訪團成員，致力於太空及衛星的研究，以及相關前瞻科技的應用，包含無線通訊晶片與半導體等，期待透過本次的交流活動，向日本的太空產業學習，並尋求未來台日產業合作的機會。隨後 SSIL 的專務理事千束浩司先生向訪日團成員致歡迎詞，千束先生表示期待能夠透過本次的交流對話，與臺灣展開進一步的合作。

上午的場次為臺日廠商簡報，共有下列 4 家日本公司及 5 家臺灣公司依序發表，並與在場所有與會成員就各家公司的產品服務、重點技術等進行問答交流，以下依照發表順序摘錄各家公司的簡介如下：

1. 日本 GLODAL 公司：提供人工智慧的設計與開發、地球觀測衛星數據解析等服務，旨在促進亞洲等地區於太空數據與人工智慧方面的人力資源開發，透過互聯網進行技術移轉，讓所有

人都能從太空與人工智慧的組合獲得新的機會與利益。

2. 日本 LocationMind 公司：主要服務項目為人流大數據處理、人流分析與可視化、運用 AI 技術的人流預測、GPS 等定位訊號安全對策等，並致力於訊號認證技術、衛星影像解析等相關技術的研發。
3. 日本 New Space Intelligence (NSI) 公司：提供衛星資料管線 (Satellite Data Pipeline) 服務，運用獨特的演算法，從各種衛星數據中選出最符合客戶的目的、預算與頻率的衛星組合，並針對客戶所需的資料以最佳解析方法進行解析。
4. 臺灣互宇向量股份有限公司：主力產品為自主設計製造之光纖陀螺儀 (FOG) 及光纖陀螺儀慣性量測單元 (FOG-IMU)，擁多項國內外專利，提供使用者高精度、高信賴度且經濟實惠的慣性定位方案。
5. 日本 ArkEdge Space 公司：致力於全球最先進的小型衛星的技術研發，以應用於地球觀測、通訊與定位、位置資訊、月球基礎建設、深宇宙探測等各式各樣的領域，並提供奈米衛星的設計與製造、衛星平台的建構。
6. 臺灣星相科技股份有限公司：推出可擴充型天線封裝晶片 (AIP) 與相差陣列型相位調整器 (Phase Tuner)，提供相差陣列型天線方案，可大幅減少衛星天線所需面積。
7. 臺灣張量科技股份有限公司：針對太空中衛星軸向的控制，發展以球型馬達為核心的「整合性姿態控制系統」(integrated ADCS)，將所有客戶進行姿態控制時所需的感測器、致動器與演算法，都整合進這個系統。
8. 臺灣攸泰科技股份有限公司：衛星應用產業領導廠商，專注於衛星通信、農業、物流、海事、交通與政府專案等重點產業；以雙軸並進的營運策略，提供「加值型客製化服務」與「自有品牌 RuggON 的模組化標準品」。
9. 臺灣円通科技股份有限公司：以軟體無線電 (Software Defined Radio, SDR) 為核心提供無線電通訊系統，並致力於發展衛星及無人機之酬載、應用於衛星地面站之高速衛星接受器、應用於智慧移動之衛星數據機等相關產品或服務。

在下午的場次，則是分別由東京大學大學院工學系研究科中須賀真一教授以及東京大學大學院情報學環越塚登教授接續演講。中須賀真一教授在簡報中表示太空產業是日本政府重視的產業，相較 3 年前預算提升了 2.5 倍。太空開發正在面臨商業化的趨勢，政府除了推動太空計畫外，也積

極鼓勵私部門開發太空技術。太空產業發展之初以研究為導向，因此主要由政府主導。然而隨著全球太空產業的興起，私部門也積極發展太空技術，政府成為這些公司的客戶，購買相關服務。SSIL 的目標是持續推動太空技術，與各新創公司與大學合作，透過實踐計畫項目和太空相關教育培養新一代太空專業人才，為世界創造一個充滿活力且日漸蓬勃的全球太空產業。

越塚登教授於簡報中分享數據管理的概念，以及未來日本資訊基礎建設的走向。越塚登教授認為數位技術每 20 年就會有重大變化，目前處於互聯網時代，朝著人工智慧和大數據時代的方向前進。數據對於創新至關重要，其在疫情期間幫助疫苗研發，智慧城市和自動駕駛等日本政府重視的領域也需要大量資訊傳輸。然而，政府常常面臨數據孤島的問題，公司會將數據封閉，阻礙資訊共享和分配。越塚登教授提出新的數據基礎設施平台，提供一個安全、透明的數據共享平台，重點包含去中心化架構、互操作性、數據主權、可追溯性、信任和使用控制。有了數據共享的基礎設施，資訊便像互聯網提供的通訊層一樣，能夠快速流通。目前日本正在開發各種領域的數據空間，例如農業、災害預防和碳中和，目標是將各個數據空間結合，形成一個國家數據空間網，並透過標準化方式與國際接軌。目前國際標準化工作已經在進行中，比如歐洲提出的 Gaia-X 計劃，日本也在著手開發類似的項目。



訪日團成員與講者於 SSIL 合影留念

伍、心得與建議

經由參與本次訪日團之考察，與日本太空產業相關之代表性企業及新創企業、學術研究機構、產學合作機構等進行交流互動，不僅更加了解日本太空衛星產業的商業應用發展現況與動向，也透

過臺日雙方在推動太空科技與衛星技術研究執行現況之優勢、所面臨之挑戰等相關討論，共同探究臺日在太空科技、衛星系統研發、地面設備、網路設備、列陣天線、通訊晶片及半導體等等相關領域之潛在產官學研合作的可能性。本次參訪行程的綜合心得，以及對於未來政策規劃的思考方向建議如下：

一、根據日本政府的規劃，太空產業已經被視為促進經濟發展、保障國家安全及災害應變管理的重要資產，近年來日本國內已經有不少民間企業競相投入太空探測、空中運輸以及通訊衛星等先進技術的研發與實證研究。另一方面，順應全球太空產業市場興起的趨勢，台灣在半導體、資通訊及精密機械等領域具備的能量，可望成為台灣今後加入國際太空產業鏈的重要基礎。台灣與日本在太空科學與衛星資料方面資訊交流頻繁，臺灣已有的製造業優勢應該在這個全球潛力產業議題上提早佈局，思考臺日雙方如何進一步拓展在太空衛星產業的相關技術與產品商業化應用上的合作是值得持續關注的課題。

二、本次訪團行程中，有許多機會與日本國內在衛星通訊、衛星定位、衛星遙測、物聯網、人工智慧、影像處理、數據分析與地理空間資訊分析等領域的學術權威以及相關領域的頂尖企業代表進行深度的交流討論，而我們此次訪團成員中，亦有許多來自台灣產學研界的專家。過去以來當談論到太空技術創新，可能只以太空科技的科學觀點去思考相關的概念，然而不論是汽車的GPS定位或是氣象預報等，都可以透過漂浮在太空軌道上的衛星取得全球規模的數據，提升預測的準確度，再加上近年來影像處理裝置及物聯網設備的精進，以及人工智慧啟動的科技浪潮，得以讓我們更容易取得準確度高的資訊，期望透過臺灣與日本未來在全球太空產業生態能夠提升連結，共同在全球衛星數據的商業應用方面創造更多的經濟效益與市場潛力。

三、日本在產業、政府、學術界和研究機構之間的合作推動下，在太空技術發展方面處於領先地位，而且日本政府已經投入更高的預算投入在太空衛星的產業上，日本的經驗與做法實在值得台灣學習，而台灣在資通訊技術、半導體和精密機械方面的實力，為進入太空產業供應鏈創造了獨特的優勢。希望本次的交流有助於台灣和日本之間強化國際合作的管道，共同創造新的商業模式，並滿足亞太地區與全球的市場需求，未來將繼續透過技術支援、產業計畫和基礎設施整備等相關方案，鼓勵更多台灣企業投入太空市場，並扶植衛星製造系統的新創公司。

四、以筑波大學為例，太空產業被其認定為重點發展項目，因此推動許多產學及跨國合作計畫，如與JAXA的CubeSAT計畫、美國和美國俄亥俄州立大學Starlab創新事業計畫以及和美國華盛頓大學簽署的合作協議。此類型的產學合作計畫可以協助培育太空產業人才，使學生有機會接

觸太空產業並了解國內外的太空產業發展趨勢，是日本太空產業得以發展的關鍵。相信經過本次訪問，尤其於筑波大學的覺流，能夠促進臺日大學機構之間的科技合作，後續建立更多聯繫管道，共同培育未來投入在太空衛星產業的人才。