



Executive Space Course 2023 (ESC 2023)

白津 英仁
横河電機株式会社

June 28, 2023

Agenda

(1) 1人目 (20分くらい)

- ・自己紹介
- ・座学を中心に ESC 紹介
- ・得られた経験紹介

(2) 2人目 (20分くらい)

- ・自己紹介
- ・座学以外を中心に ESC 紹介
(施設見学や宇宙食、ネットワーキング、ツアーなど)
- ・得られた経験紹介

(3) 質疑 (10分くらい)

- ・2人でまとめて対応

白津 英仁

横河電機株式会社 所属

- 組み込みソフトウェア技術者として、ファクトリーオートメーション制御システムの開発に従事
- プラント制御システム、安全計装システム、プラント情報マネジメントシステムの製品事業企画とセールスプロモーションに従事
- 2023/4より、宇宙事業開発室 室長
 - 仕事の宇宙歴 1年9か月



プラント制御システム



安全計装システム



ファクトリーオートメーション制御システム

月・深宇宙

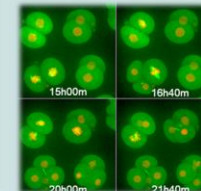
非常に高感度で堅牢なガスセンサーを使用した、月面水資源探査装置（開発中）



©Chiyoda

宇宙ステーション

細胞を生きたまま観察可能な共焦点顕微鏡などライフサイエンス製品（ISSで稼働中）



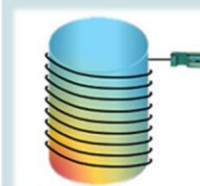
リモートセンシング

衛星を使用した林業および鉱業向けデジタルトランスフォーメーション（開発中）



宇宙機 宇宙構造物

宇宙機と宇宙構造物向け健全性監視ファイバースセンシング技術（JAXA共同研究中）



宇宙向け半導体

宇宙産業に適した多品種少量生産の半導体製造ソリューション（JAXA使用実績）



横河電機の宇宙事業例

当時の上司（黒須 聡）の強い推薦

- 2022/03 忙しすぎて参加拒否
- 2022/10 ESTECにてISUの力を知る
- 2023/01 申請書作成・入学許可
- 2023/03 JASIによる壮行会
ESC23参加



2021年
・新中期経営計画の探索領域に「宇宙」を明記
・月面産業ビジョン協議会参加

・JAXA探査ハブとの共同研究開始
・経産省「令和3年度宇宙開発利用推進研究開発（月面におけるエネルギー関連技術開発（技術課題整理）」）に参画

横河電機とISUの関わり

- **国際宇宙大学**（こくさいうちゅうだいがく、**英**: International Space University、**ISU**）は、**宇宙**関連分野で活躍する人材を育成するため**1987年**に**アメリカ合衆国**で設立された国際的な**高等教育機関**である。**フランス・ストラスブール**郊外にセントラルキャンパスを置き、学際的（Interdisciplinary）・国際的（International）・異文化間的（Intercultural）な幅広い知識と、チームプロジェクト実行スキルの習得を目指す教育プログラムを実施している。



ESCとは？

Master of Space Studies (MSS)

1-year/1.5-year program held at ISU Central Campus in Strasbourg, France

Space Studies Program (SSP)

2-month program held every summer in a different country

Southern Hemisphere Space Studies Program (SHSSP)

5-week program held in Adelaide, Australia

Executive Space Course (ESC)

1-2 week program – in-person and online around the world

- **ESCは、非宇宙関係者向けに宇宙教育を提供し、宇宙従事者向けのリスキングおよびスキルアップトレーニングを提供します。**
- **ESCは、さまざまな背景を持つ専門家に向けて、宇宙関連のすべての科目の概要を提供します。**
- **ESCは、現在宇宙エコシステムの外で働いており、急速に進化する宇宙分野についての理解を深めたいと考えている専門家にも適しています。**

座学：講義風景



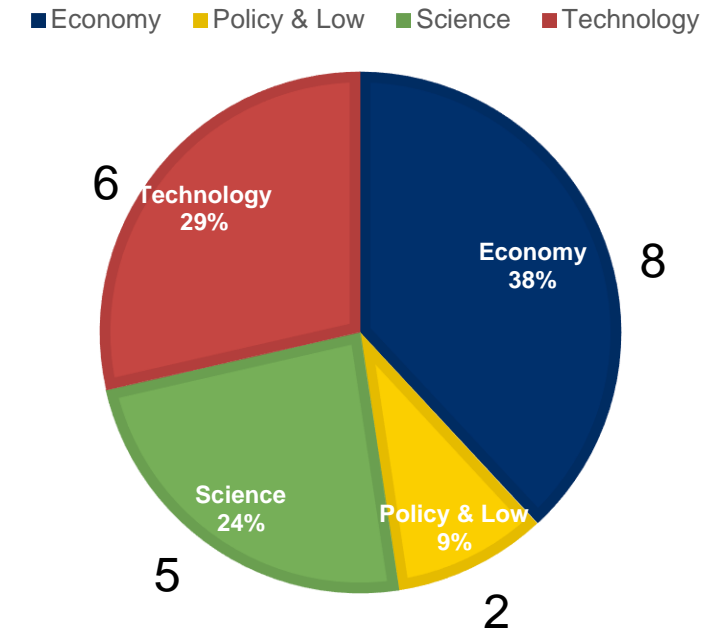
授業：座学中心

	MONDAY 20 March	TUESDAY 21 March	WEDNESDAY 22 March	THURSDAY 23 March	FRIDAY 24 March
9:00 to 10:00	Welcome and Overview of the Executive Space Course <i>Walter Peeters</i>	Access to Space <i>Gongling Sun</i>	The Telecommunication Market <i>Claude Rousseau</i>	Space Policy and International Space Cooperation <i>Nicolas Peter</i>	Space Exploration <i>Pascale Ehrenfreund</i>
10:15 to 11:15	Why Space? <i>Nicolas Peter</i>	Satellite Navigation Systems <i>Taiwo Tejumola</i>	The Applications Market <i>Claude Rousseau</i>	Introduction to Space Law <i>Serge Plattard</i>	Case Study: A NewSpace Company - Spire <i>Jeoren Cappaert</i>
11:30 to 12:30	Space Environment <i>Hugh Hill</i>	Introduction to Microgravity <i>Hugh Hill</i>	Astronomy and Space Telescopes <i>Bertrand Goldman</i>	Maximizing Human Performance in Space <i>Virginia Wotring</i>	Closing Ceremony <i>Pascale Ehrenfreund</i>
12:30 to 14:00	Lunch at ISU - Sun Observation	Lunch at Evasion	Lunch at ISU - Sun Observation	Space Lunch at ISU - Meet&Greet MSS23 Student	
14:00 to 15:00	Space Mission Design and Orbits <i>Taiwo Tejumola</i>	Humans in the Space Mission Environment <i>Virginia Wotring</i>	Financing in the NewSpace Economy <i>Joerg Kreisel</i>	NewSpace Ecosystems / CubeSat Workshop <i>Nicolas Peter / Taiwo Tejumola</i>	
15:15 to 16:15	Space Economy <i>Nicolas Peter</i>	Spin Offs <i>Walter Peeters</i>	Networking and Space Career <i>Chris Stott</i>	Cost Engineering / CubSat Workshop <i>Walter Peeters / Taiwo Tejumola</i>	
16:30 to 17:30	Intro to Space Applications and Earth Observation <i>Taiwo Tejumola</i>	Tour of ISU Building <i>Bertrand Goldman</i>	Space Security and Defense <i>Serge Plattard</i>	Panel: The future of Space Applications <i>Walter Peeters, Nicolas Peter, François Spiero</i>	
17:30 to 18:00				The Metaverse <i>Jim Green & Wasim Ahmed</i>	
Evening Plans	Welcome Reception	Bus Departs 17:45 - Boat Tour + Alsatian Dinner (Gurtlerhof)	Intro. EuroSpaceHub - Distinguished Lecture (Chateau de l'Île) + Dinner		

授業：座学中心

Category	Lecture	Lecturer
Economy	Why Space?	Nicolas Peter
Economy	Space Economy	Nicolas Peter
Economy	Spin Offs	Walter Peeters
Economy	The Telecommunication Market	Claude Rousseau
Economy	The Applications Market	Claude Rousseau
Economy	Financing in the NewSpace Economy	Joerg Kreisel
Economy	Networking and Space Career	Chis Stott
Economy	Case Study: A NewSpace Company - Spire	Jeroen Cappaert
Policy & Low	Space Policy and International Space Cooperation	Nicolas Peter
Policy & Low	Introduction to Space Low	Serge Plattard
Science	Space Environment	Hugh Hill
Science	Introduction to Microgravity	Hugh Hill
Science	Humans in the Space Mission Environment	Virginia Wotring
Science	Astronomy and Space Telescopes	Bertrand Goldman
Science	Space Exploration	Pascale Ehrenfreund
Technology	Space Mission Design and Orbits	Taiwo Tejumola
Technology	Intro to Space Applications and Earth Observation	Taiwo Tejumola
Technology	Access to Space	Gongling Sun
Technology	Satellite Navigation Systems	Taiwo Tejumola
Technology	Space Security and Defense	Serge Plattard
Technology	Maximizing Human Performance in Space	Virginia Wotring

座学授業21コマの内訳



Why Space?

- 宇宙が我々の生活にどのように関わっているか、もし宇宙インフラが無くなったらどのような問題が起こるか、宇宙アプリケーションの紹介とともに考察が紹介された。時事ネタとしてウクライナ問題を取り上げ、宇宙インフラの関わり、ISSに生じた問題、民間衛星会社の躍進などが、紹介された。

Space Economy

- 市場規模や市場セグメント、ニュースペース企業の台頭など、宇宙産業のオーバービューの紹介が中心。衛星とロケットの産業構造にも触れて、Upstream（製造）、Midstream（オペレータ）、Downstream（サービスプロバイダー）と、どこでビジネスをするのか考察する際に必要最低限の知識を得られる。

Spin Offs

- Spin-Inは非宇宙技術を宇宙応用すること、Spin-Offは宇宙の先端技術を地上マーケットに投入することで、事例を交えて紹介された。特に、非宇宙企業が宇宙産業との関わり方を考える際に役立つ視点を得られる。

Financing in the NewSpace Economy

- どのようにニュースペース市場が生じたかの説明から始まり、ニュースペース企業の分類、資金調達方法が紹介された。SPACという仕組みで多くの企業が上場したが、その後株価が低迷している問題や、シリコンバレーの銀行破綻の影響など、ニュースペースのマイナスの側面について詳しい紹介があり、市場理解に役立つ知識を得られる。

Space Mission Design & Orbits

- スペースシステムが、スペースクラフトレベル・スペースミッションレベル・プログラムレベルに分けられ、それぞれのエンジニアリングの概要が紹介された。また、人工衛星がどのようなプロダクトにブレークダウンさるか、用途に応じてどのような軌道を選ぶのかについて、紹介された。宇宙ミッションを理解するうえで助けになる情報。

Earth Observation & Applications

- リモートセンシングの基礎を歴史を交えて説明。空間、スペクトル、放射、再帰の解像度や分解能の解説の後、様々なタイプの事例が上げられた。様々なプレイヤーが関与して、商業用途の統合アプリケーションが生まれていることが分かった。EOについて幅広い知識を習得できる教科書として使用できる内容。

Satellite Navigation Systems

- ナビゲーションの歴史を学び、最新のGNSS(Global Navigation Satellite System) の仕組みが紹介された。産業構造から、ペイロードの中身、各リージョンのシステムの特徴など、GNSSについて幅広い知識を習得できる教科書として使用できる内容。

Maximizing Human Performance Economy

- ISSでの生活で生じる人体への影響について、睡眠問題や、SANS (spaceflight associated neuro ocular syndrome) を紹介。その対策について解説があり、人類が宇宙で生活することの大変さを知ることが出来る。

Space Environment

- 太陽活動の影響を中心に、過酷な宇宙環境を紹介。太陽風、コロナ質量放出（CME）といった、太陽のダイナミックな現象がどのように生じるか、衛星、通信、電力線へのダメージについて、紹介された。

Humans in the Space Environment

- 宇宙ステーションで人間が受ける影響の1つに体重減少があるが、その原因を筋肉、骨、食事、摂水などへの宇宙生活の影響を説明しながら、考察する内容。他にも、睡眠障害、チキンレッグ（無重力で血液が上半身に集まり足が細くなる現象）、宇宙酔い（Space Adaption Syndrome）、SANSなど、データを交えて解説がある。

Introduction to Space Low

- 1967年の国家の宇宙活動を管理する原則 Outer Space Treaty（OST）に始まる、宇宙関連法の歴史と体系を学べる。国連宇宙空間平和利用委員会（COPUOS）の活動や、新しいところではArtemis合意、スパーデブリ緩和ガイドラインに関する紹介があった。

- 宇宙産業に関する幅広い知識を1週間で集中的に把握できます。また、F2Fのメリットとして先生にいつでも質問可能です。
- 宇宙産業に直結する素晴らしいネットワークに参加することができました。プレジデントのパスカルさん曰く、一生モノ。
- 色々な国・企業・職種の皆さんと話して考えに触れるだけでも、大いに刺激になります。少しでもご興味のある方は、飛び込んでみてはいかがでしょうか？



Co-innovating tomorrow™

