

Part 12

No. 1



S·P·A·C·E TOURISM™

Lecture Series given by Dr.-Ing. Robert Alexander Goehlich

© 2003 by Robert A. Goehlich



Part 12

No. 2



S·P·A·C·E TOURISM™

Lecture Series given by Dr.-Ing. Robert Alexander Goehlich

© 2003 by Robert A. Goehlich



Content

No. 3



- **General**
- **Questions and Answers from last Lecture**
- **Hurdles and Opposing Forces**
 - Social Issues
 - Institutional Issues
 - Financial Issues
- **Requests from Audience for Future Lectures**

内容

No. 4



- **はじめに**
- **前回の講義内容に対する質疑応答**
- **障害と反対**
 - 社会的な問題
 - 制度的な問題
 - 財政的な問題
- **次回以降の講義にたいする要望**

General Contact

No. 5



Dr.-Ing. Robert Alexander GOEHLICH
Mobile: +81-(0)90 1767 1667
Fax: +81-(0)45-566-1778
Email: mail@robert-goehlich.de
Internet: www.robert-goehlich.de



Ms. Chiharu ITOGA (Teaching Assistant)
Mobile: +81-(0)90 1024 7110
Email: c_itoga@e-ml.jp



Mr. Takeshi SAKAMOTO (Teaching Assistant)
Mobile: +81-(0)90 8004 7580
Email: takeshi@sf.netyou.jp



Address: Keio University
Department of System Design Engineering
Ohkami Laboratory (Space System Engineering), Office 14-609/14-620
3-14-1 Hiyoshi, Kohoku-ku
Yokohama 223-8522, JAPAN

自己紹介 連絡先

No. 6



工学博士 ロバート アレクサンダー グーリッヒ
電話: +81-(0)90 1767 1667
ファクス: +81-(0)45-566-1778
E-メール: mail@robert-goehlich.de
ホームページ: www.robert-goehlich.de



狼研究室修士2年 糸賀 千春
電話: +81-(0)90 1024 7110
E-メール: c_itoga@e-ml.jp



狼研究室修士1年 坂本 岳志
電話: +81-(0)90 8004 7580
E-メール: takeshi@sf.netyou.jp



住所: 狼研究室 (宇宙システム工学), 14棟609/14棟620
慶應義塾大学理工学部
システムデザイン工学科
横浜市港北区日吉3-14-1

General

Goal of Today's Lecture

No. 7



„You will learn about potential hurdles and other aspects of importance to space tourism activities recognized at present.“

はじめに

本日の講義目的

No. 8

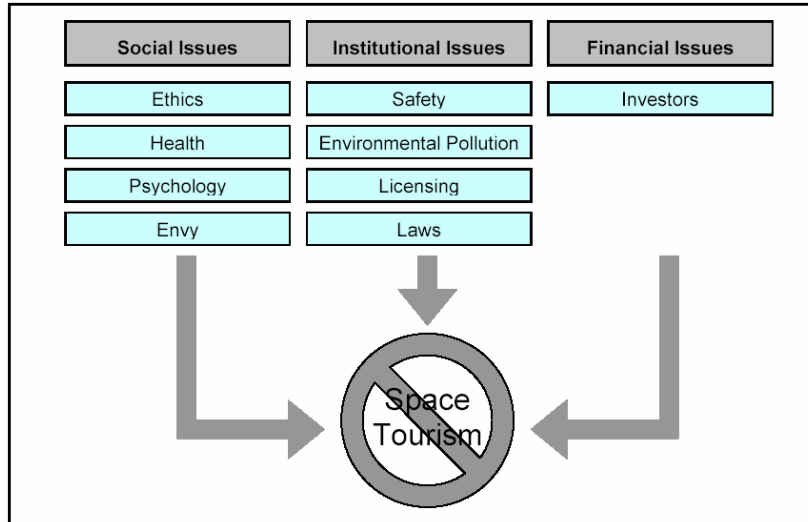


„現在のスペースツーリズムの活動に対する潜在的な障害や重要な観点について学んでいただきます。“

Introduction

Possible Hurdles for Development

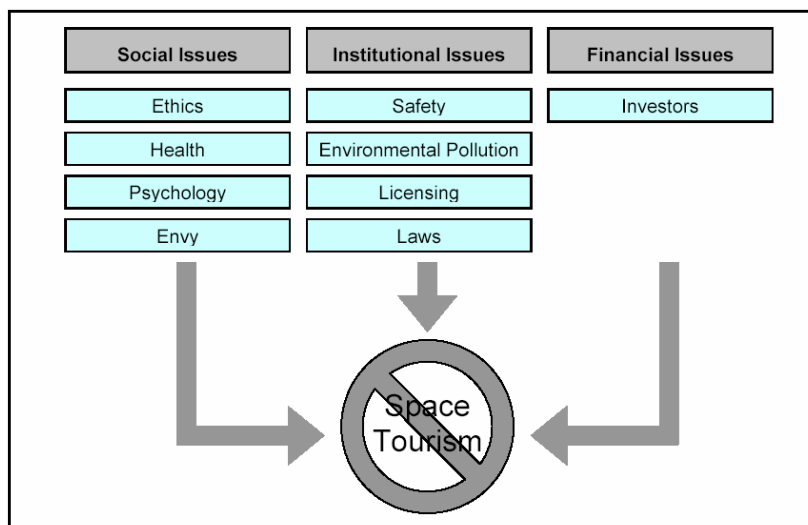
No. 9



イントロダクション

開発に対する障害

No. 10



Social Issues

Ethics

No. 11



The question arises, what level of risks for space travelers would be acceptable for the society.

Adventure travelers climbing Earth's highest mountains, crossing its largest deserts, exploring the Antarctic and diving toward the darkest depths of oceans.

One by one, dangerous activities with risks of death at every step are done, yet humankind hail them as highly admired heroes.



社会的な問題

倫理性

No. 12



宇宙旅行者にとってどの程度までのリスクならば社会的に認められるのかという問題があります。

高山登山者、砂漠の横断者、南極の冒険者、深海に潜るダイバー。

いずれも死の危険を伴う危険がありますが、人々は彼らを硝酸に値する英雄としてもてはやします。



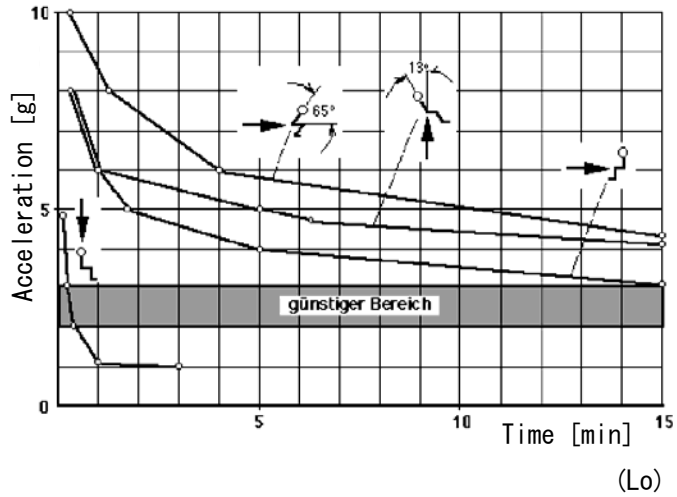
Social Issues

Health

No. 13



- Acceleration
- Noise Level
- Mental Stress
- Motion Sickness
- Red out
- Bone loss
- Radiation
- Jetlag



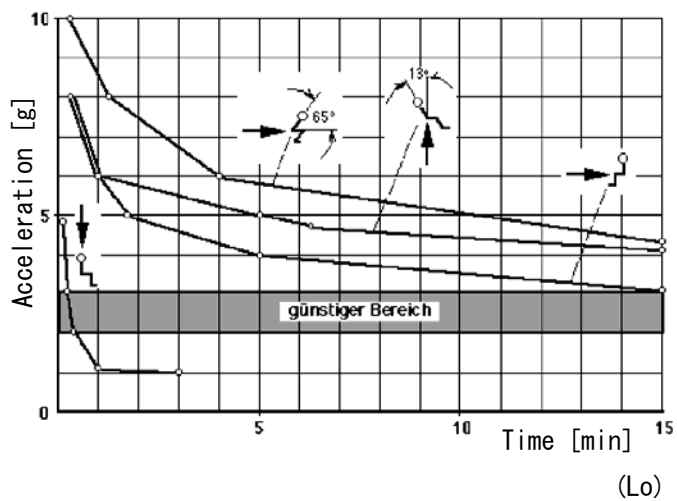
社会的な問題

健康

No. 14



- 加速度
- 騒音
- 精神的ストレス
- 乗り物酔い
- レッドアウト
- 骨粗鬆症
- 放射線
- 時差ぼけ



Social Issues Psychology

No. 15



- Initial difficulties in adapting to space could affect the tourists' enjoyment.
- Overcoming claustrophobia is an area warranting additional study.
- A special consideration should be given to religious and cultural ceremonies such as Christmas or New Year celebrations.



社会的な問題 心理

No. 16



- 宇宙について受け入れるという心構えがまだできていないことで、宇宙旅行者が心から宇宙旅行を楽しめるかどうかという問題があります。
- 閉所恐怖症を克服することは更なる研究を要する領域です。
- クリスマスや新年のお祝いなどのような、宗教的・文化的な考え方の相違などもあります。



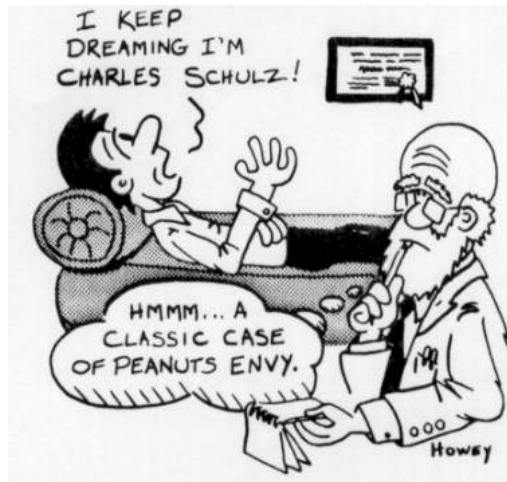
Social Issues

Envy

No. 17



Some persons within the government might view space as an exclusive province of federal national security and private sector activities of any kind are considered competition and a threat to their own power base.



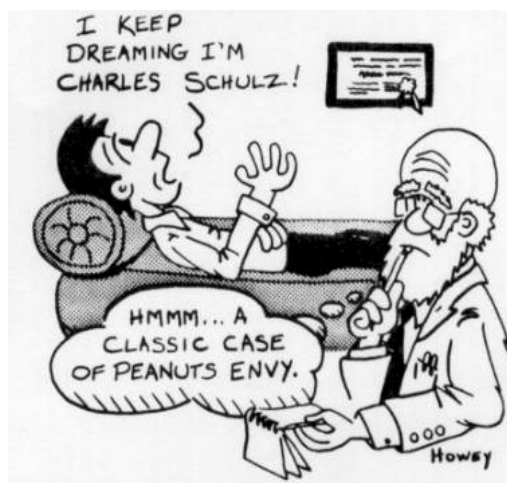
社会的な問題

妬み

No. 18



政府を持たない人々のなかには、宇宙空間を安全保障がない空間であり、どんな個人的活動も競争となり、自身の権力基盤に対する脅威であると考えている人もいます。



Institutional Issues Safety

No. 19



While a space tourist would require more than the standard two-minute airline drill how to fasten seatbelts and use the oxygen system, an intense week of training should be sufficient to learn the basics of how to be a safe passenger. This course may include flight training, medical training and emergency procedures.



制度的な問題 安全性

No. 20



宇宙旅行者が航空機のシートベルトや酸素ポンペの標準的な使い方を2分間で学ぶ一方で、安全性を十分に会得するまでにみっちり1週間訓練を受ける必要があります。このトレーニングは飛行訓練、医学訓練、非常事態時の処置方なども含まれます。



Institutional Issues Environmental Pollution

No. 21



It shows that space tourism would only cause between 0,006 % to 1,5 % of total emissions caused by air transportation (Lo, Paatsch).

However, from a local scale of view, in altitudes above airline traffic, space vehicles are the only mayor emitters. These emissions along the trajectory in the sensitive upper atmosphere are not negligible, neither are the local pollution at spaceports.

Sources		H ₂ O	CO	CO ₂	HCl	NO _x	Unit
Anthropogenic	Space Transport	< 23	n.a.	< 0,0005	n.a.	< 0,005	Mg/year
	Air Transport	> 436	> 0,26	> 1070	n.a.	> 5	Mg/year
	Burning of Fossil Fuel	8300	n.a.	20 350	2	n.a.	Mg/year
	Others	n.a.	1490	n.a.	n.a.	85	Mg/year
Natural	Volcanoes	n.a.	n.a.	n.a.	5	n.a.	Mg/year
	Oceans	525 000	n.a.	n.a.	330	n.a.	Mg/year
							(Lo)

制度的な問題 環境汚染

No. 22



スペースツーリズムでは、航空輸送によって生じる排気の0.006%から1.5%程度しか発生させません。(Lo, Paatsch).

しかしながら局地的にみると、通常の航空機よりも上空においては宇宙機は大気汚染の主な発生源となります。これらは宇宙港における局地的な汚染というわけではなく、繊細な上空大気への汚染は無視できるレベルではなくなります。

Sources		H ₂ O	CO	CO ₂	HCl	NO _x	Unit
Anthropogenic	Space Transport	< 23	n.a.	< 0,0005	n.a.	< 0,005	Mg/year
	Air Transport	> 436	> 0,26	> 1070	n.a.	> 5	Mg/year
	Burning of Fossil Fuel	8300	n.a.	20 350	2	n.a.	Mg/year
	Others	n.a.	1490	n.a.	n.a.	85	Mg/year
Natural	Volcanoes	n.a.	n.a.	n.a.	5	n.a.	Mg/year
	Oceans	525 000	n.a.	n.a.	330	n.a.	Mg/year
							(Lo)

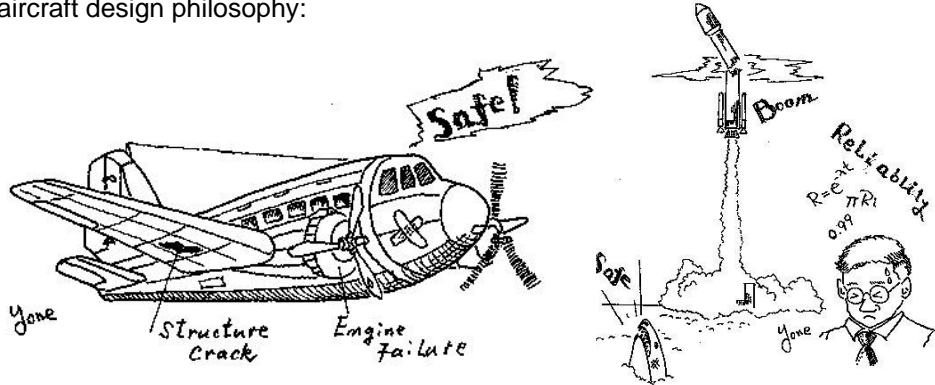
Institutional Issues

Licensing

No. 23



Developing vehicles needed for space tourism is an engineering challenge (low-cost operating procedures, high reliability, safe abort capability at any time, vehicle performance, etc.), but it is also an institutional one (applicable laws and regulations). Currently, there is a deep gap between rocket and aircraft design philosophy:



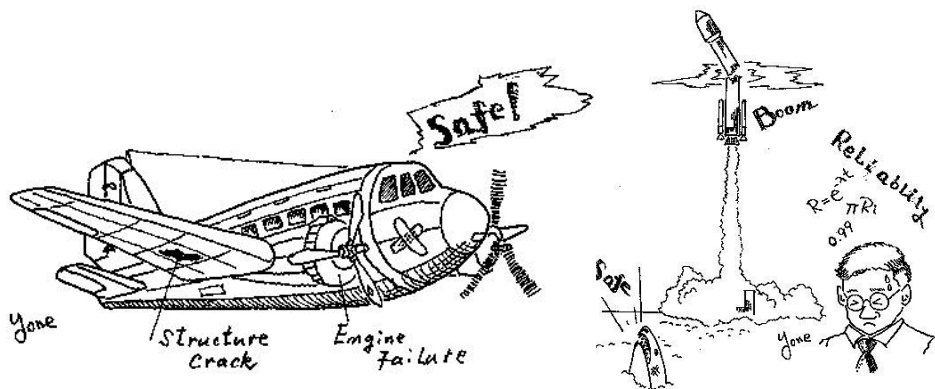
制度的な問題

ライセンス

No. 24



スペース ツーリズムに必要な機体を生産することは、技術的なチャレンジ(低コストな運用、高信頼性、安全なアボート能力、高性能など)を必要としますが、制度的な制約(準拠法や条例など)も受けます。現在、ロケットと航空機の設計思想には大きな隔たりがあります。



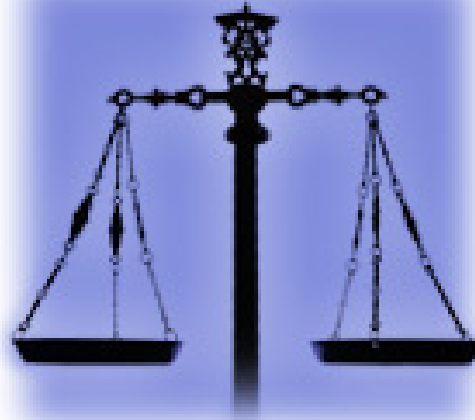
Institutional Issues Laws

No. 25



Space tourism is a new institutional challenge, because of its yet uncharted territory.

It is likely that analogies will be made to laws applicable to air transportation. However, it will require an extensive innovation in applicable regulations in both national and international law.



制度的な問題 法律

No. 26



スペース ツーリズムは未だ未知の分野を含むため、新しい制度的なチャレンジが必要となります。

おそらく航空輸送に適用されている法律に類似したものが作られるでしょう。しかしながら、国内法、国際法のいずれでも適用される規約は極めて革新的なものが必要となるでしょう。



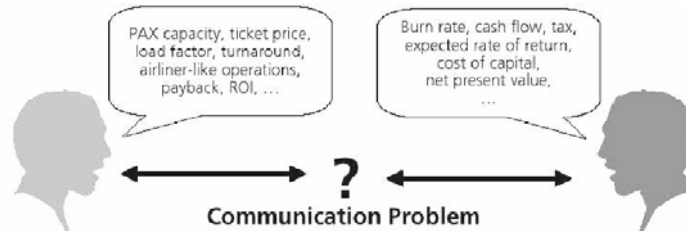
Financial Issues

Investors

No. 27



There seems to be plenty of room for misunderstandings between rocket scientists and finance people.



Therefore, most commercial rocket ventures have failed to catch the attention of venture capitalists.

- Rocket Scientist Lingo**
- relies on self-explanatory content of project plans
 - very technology-focused
 - only selected financial terms

- Venture Capitalist Lingo**
- no idea about rocket science
 - focus on analyzing investment decisions
 - seeks confidence

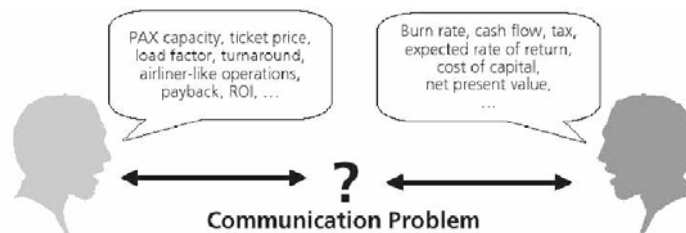
財政的な問題

投資家

No. 28



ロケット技術者と出資者の間には相互理解の余地が大いにあります。



したがって、最も収益性の高いロケットベンチャー事業でも、ベンチャーキャピタルの注意を引くことができない可能性があります。

- Rocket Scientist Lingo**
- relies on self-explanatory content of project plans
 - very technology-focused
 - only selected financial terms

- Venture Capitalist Lingo**
- no idea about rocket science
 - focus on analyzing investment decisions
 - seeks confidence

