

Part 7

No. 1



S·P·A·C·E TOURISM™

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

© 2003 by Robert A. Goehlich



Part 7

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**
- **Space Transportation Systems**
 - Expendable versus Reusable Rockets
 - Single-stage versus Multi-stage Rockets
 - Propulsion Technology
 - Typical Ascent Trajectory
 - Spaceports
- **Requests from Audience for Future Lectures**

内容

No. 4



- **はじめに**
- **前回の講義内容についての質疑応答**
- **宇宙輸送システム**
 - 使い捨て型ロケットと再使用型ロケット
 - 単段式ロケットと多段式ロケット
 - 推進系技術
 - 典型的な上昇軌
 - 宇宙ポート
- **今後の講義内容に対する要望**

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 basics of space transportation systems and do some exercises with selected examples.“

はじめに

本日の講義の目的

No. 8

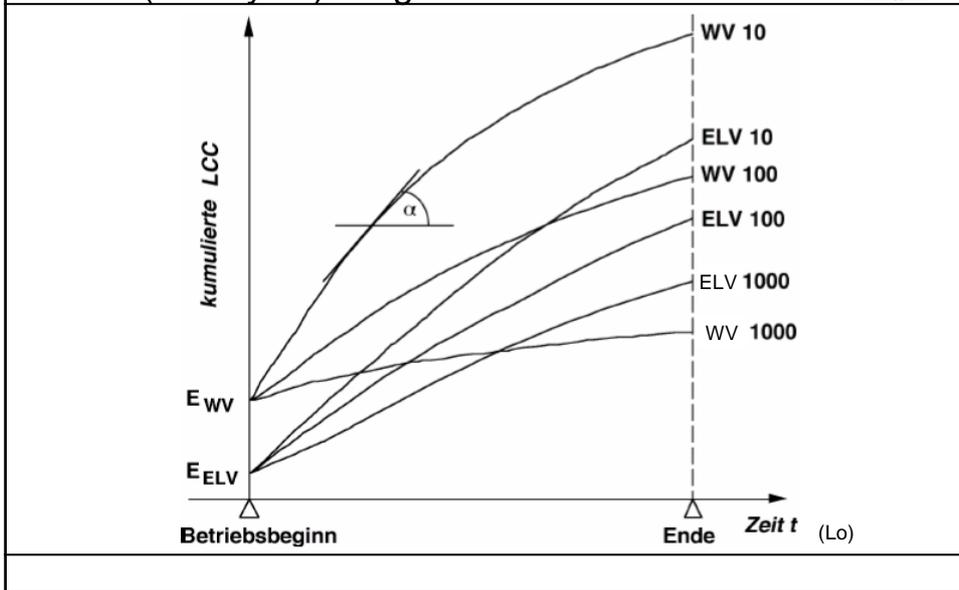


„宇宙輸送システムに関する基礎を学んでいただき, 幾つかの例題を解くことで理解を深めていただきます “

Expendable versus Reusable Rockets

Cost (Life-cycle) Diagram

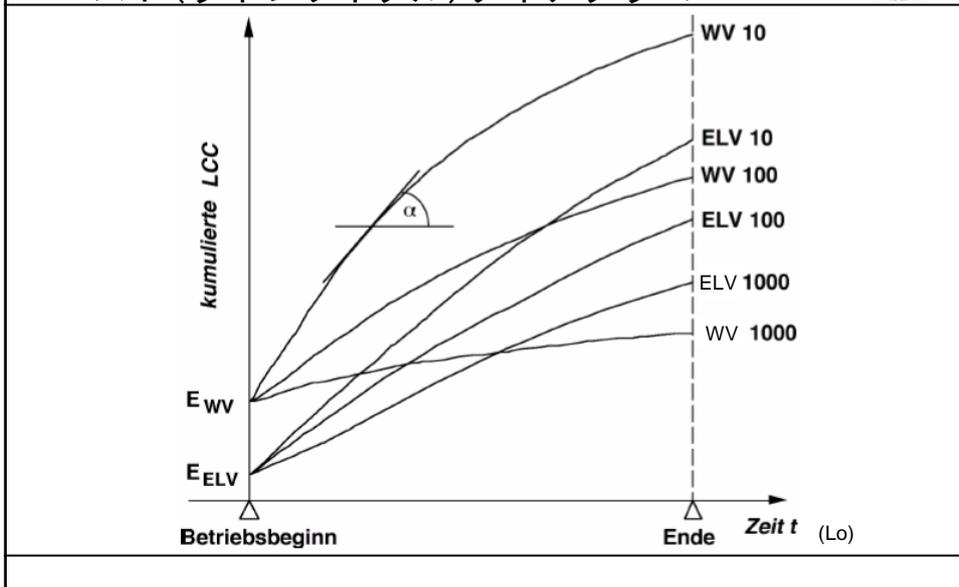
No. 9



使い捨て型ロケットと再使用型ロケット

コスト(ライフサイクル)ダイアグラム

No. 10



Single-stage versus Multi-stage Rockets

No. 11



Single-stage Rocket

- example: Venture Star concept
- not feasible with today's technology
- + potential for aircraft-like operation
- => mass space tourism flights



Multi-stage Rocket

- example: Space Shuttle System
- + technical realization is easier
- little potential to cut operation costs
- => no mass space tourism flights



単段式ロケットと多段式ロケット

No. 12



単段式ロケット

- 代表例：ベンチャースター
- 現在の技術では実現不可能
- + 航空機のような運用が可能
- => 団体宇宙旅行に有効



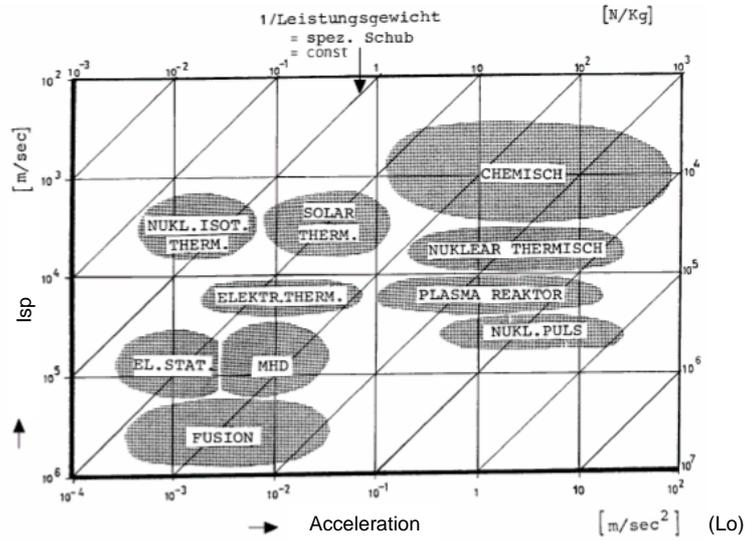
多段式ロケット

- 代表例：スペースシャトル
- + 技術的には容易に実現が可能
- 運用コスト削減が困難
- => 団体宇宙旅行には向かない



Propulsion Technology

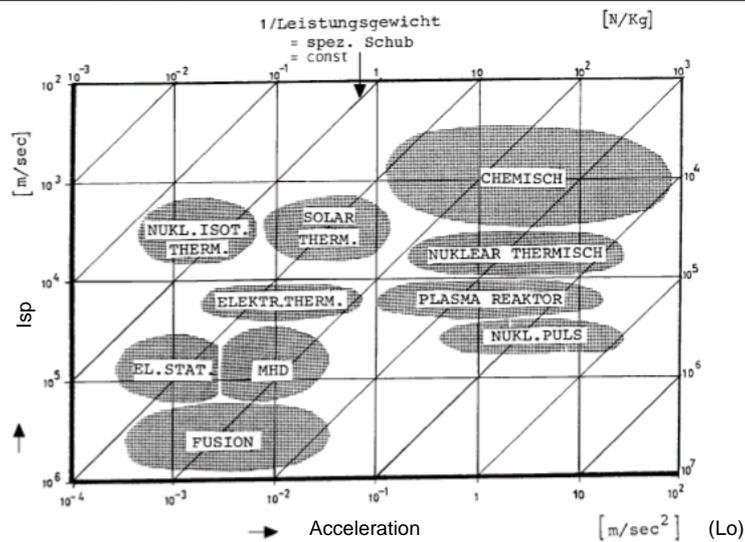
Isp versus Acceleration of Different Concepts



推進系技術

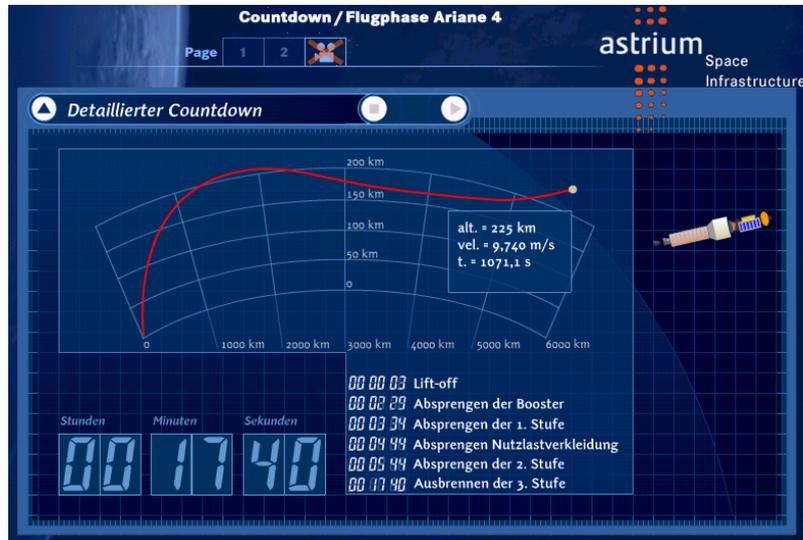
Isp と加速性能

No. 14



Typical Ascent Trajectory Realtime Simulation

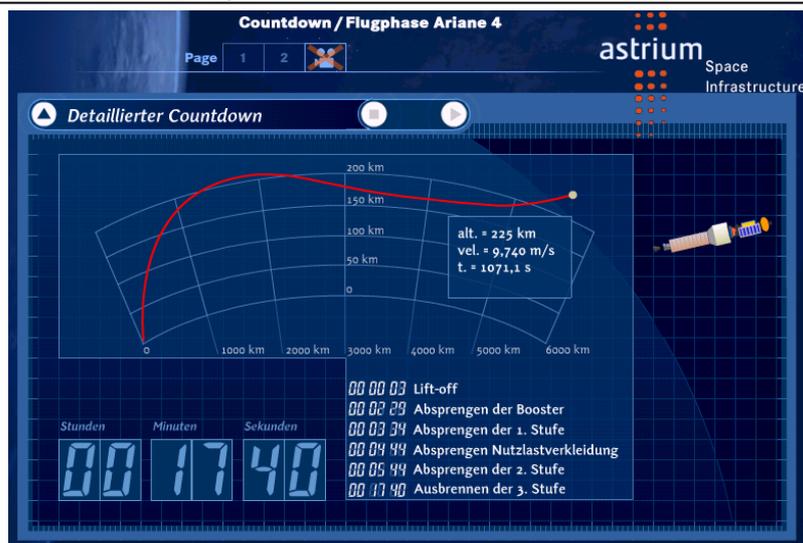
No. 15



(EADS)

典型的な上昇軌道 シミュレーション

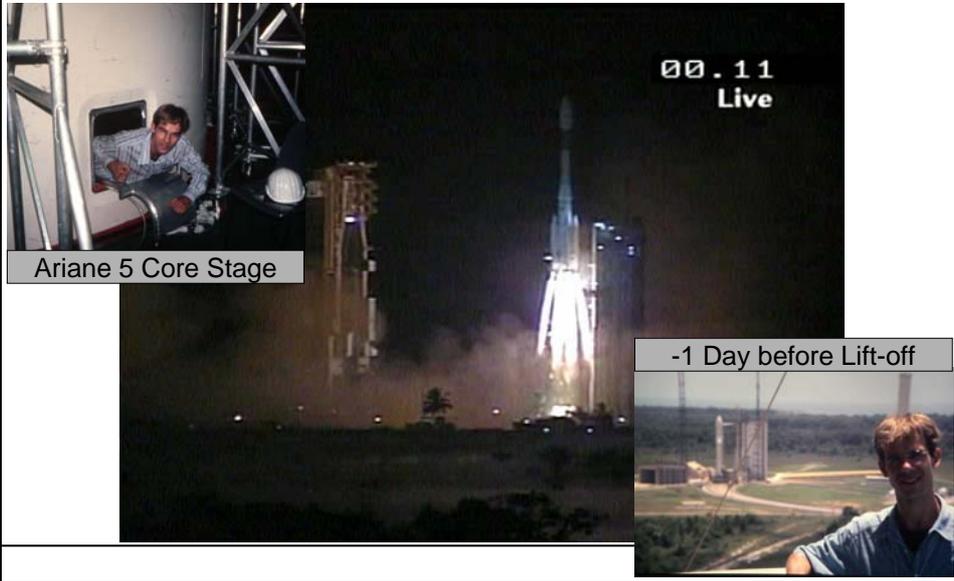
No. 16



(EADS)

Spaceports

Personal Experiences at Kourou Spaceport No. 17



Ariane 5 Core Stage

-1 Day before Lift-off

宇宙ポート

コウロスペースポートにて

No. 18



アリアン5 コアステージ

発射前日

