

Part 10

No. 1



S·P·A·C·E TOURISM™

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

© 2003 by Robert A. Goehlich



Part 10

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**
- **Typical Suborbital Rocket for Space Tourists**
 - Vehicle Design
 - Mass Characteristics
 - Flight Profile
 - Economic Performance
 - Benefit Performance
- **Requests from Audience for Future Lectures**
- **Space Tourism Market Simulation Discussion**

内容

No. 4



- **はじめに**
- **前回の講義内容に関する質疑応答**
- **宇宙観光用サブオービタルロケットの一例**
 - 機体設計
 - 質量特性
 - 飛行計画
 - 経済性
 - 利得特性
- **今後の講義に対する要望**
- **スペース ツーリズム マーケットシミュレーション**

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

Space Tourism News

SpaceShipOne reached 100 km on June 21, 2004



宇宙旅行関連ニュース

SpaceShipOne reached 100 km (7月21日) No. 8



General

Goal of Today's Lecture

No. 9



„You will learn about details, pros and cons of a typical suborbital rocket for space tourists.“

はじめに

本日の講義目的

No. 10



„宇宙観光旅行用サブオービタルロケットの詳細について学んで頂きます“

Hopper Concept

Suborbital Flight for Satellite Delivery

No. 11



(movie)

ホッパー コンセプト

衛星打ち上げ用サブオービタルフライト

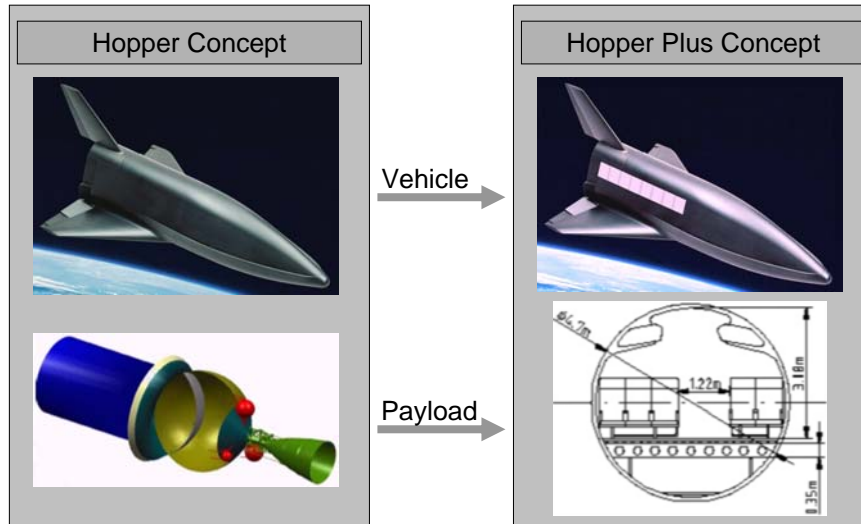
No. 12



(movie)

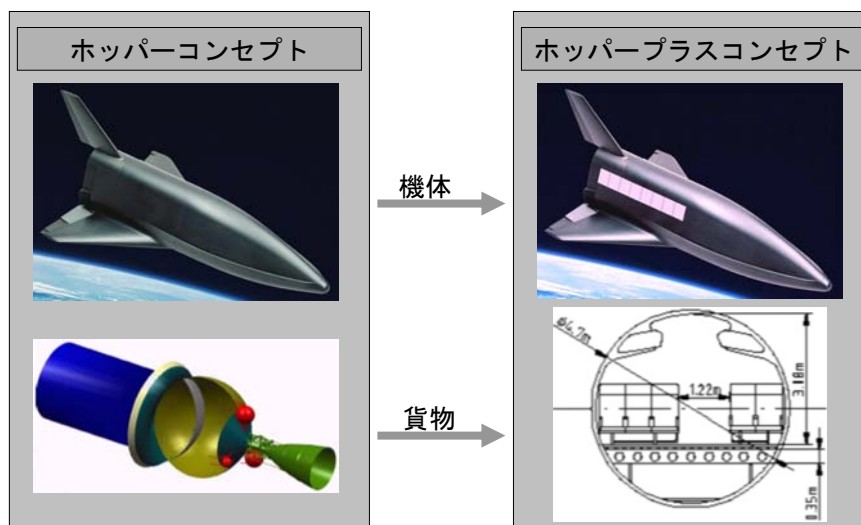
Hopper Concept's Suitability for Tourists Modifications

No. 13



ホッパーコンセプト 宇宙観光への転用 観光船への変更

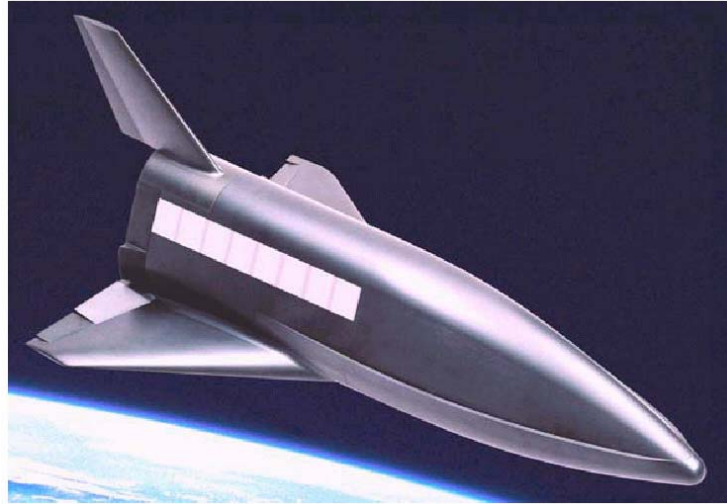
No. 14



Vehicle Design (Hopper Plus)

Outside View

No. 15



機体形状 (ホッパープラス)

デザイン

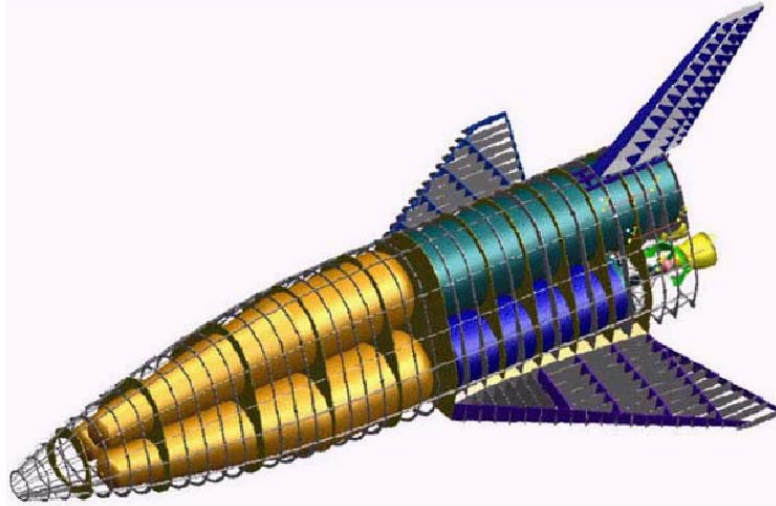
No. 16



Vehicle Design (Hopper Plus)

Interior View

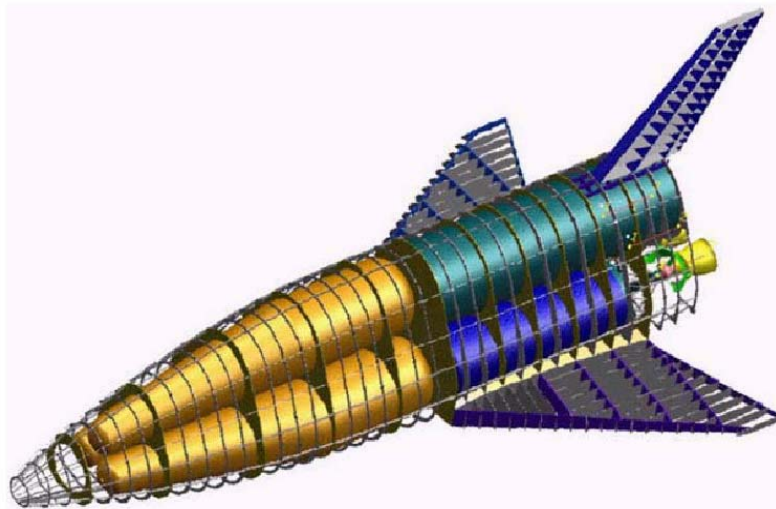
No. 17



機体設計 (ホッパープラス)

内部構造

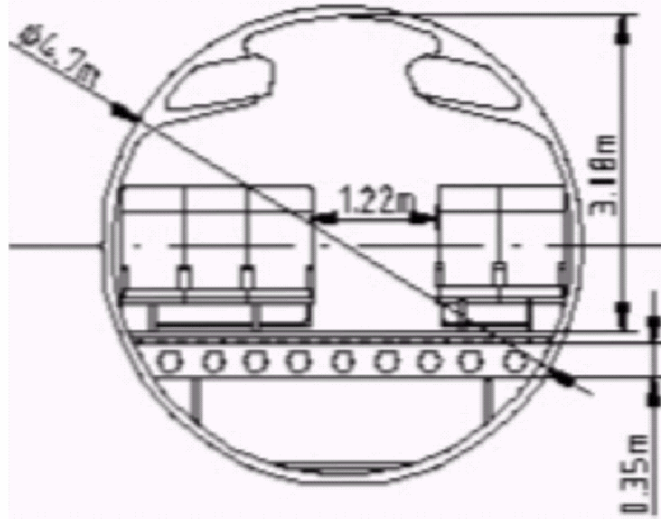
No. 18



Vehicle Design (Hopper Plus)

Passenger Compartment (Interior View)

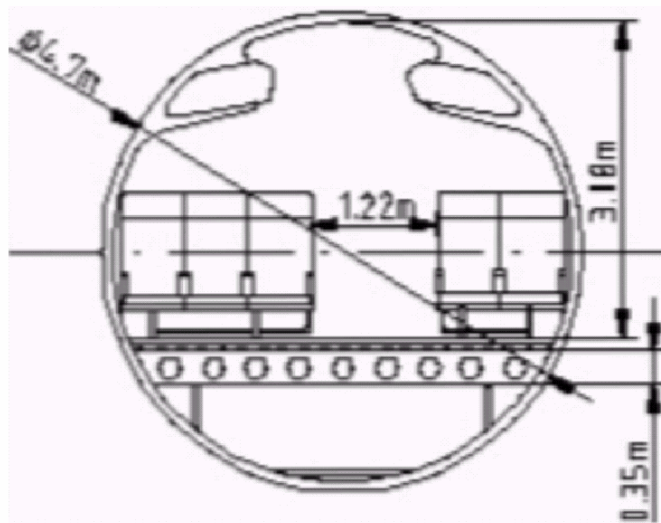
No. 19



機体設計 (ホッパープラス)

乗客用の空間 (内部)

No. 20



Mass Characteristics (Hopper Plus)

No. 21



Subsystem	Vehicle	Pax Module	Total	Unit
Cold Structure	16,8	2,1	18,9	Mg
Hot Structure	12,6	0	12,6	Mg
LH2 Tanks	6,2	0	6,2	Mg
LO2 Tanks	3,9	0	3,9	Mg
Equipment	9,3	1,7	11,0	Mg
Engines	8,4	0	8,4	Mg
Recovery	2,0	0	2,0	Mg
DRY MASS	59,2	3,8	63,0	Mg
Payload	0	3,0	3,0	Mg
Propellants	394	0	394	Mg
TAKE-OFF MASS	453,2	6,8	460,0	Mg

質量特性 (ホッパープラス)

No. 22



Subsystem	Vehicle	Pax Module	Total	Unit
Cold Structure	16,8	2,1	18,9	Mg
Hot Structure	12,6	0	12,6	Mg
LH2 Tanks	6,2	0	6,2	Mg
LO2 Tanks	3,9	0	3,9	Mg
Equipment	9,3	1,7	11,0	Mg
Engines	8,4	0	8,4	Mg
Recovery	2,0	0	2,0	Mg
DRY MASS	59,2	3,8	63,0	Mg
Payload	0	3,0	3,0	Mg
Propellants	394	0	394	Mg
TAKE-OFF MASS	453,2	6,8	460,0	Mg

Flight Profile (Hopper Plus)

No. 23



Launch: Kourou Spaceport



Cruise: Space, 130 km



Landing: Santa Maria Island



飛行計画 (ホッパープラス)

No. 24



打ち上げ: コウロウ宇宙港



飛行: 高度, 130 km



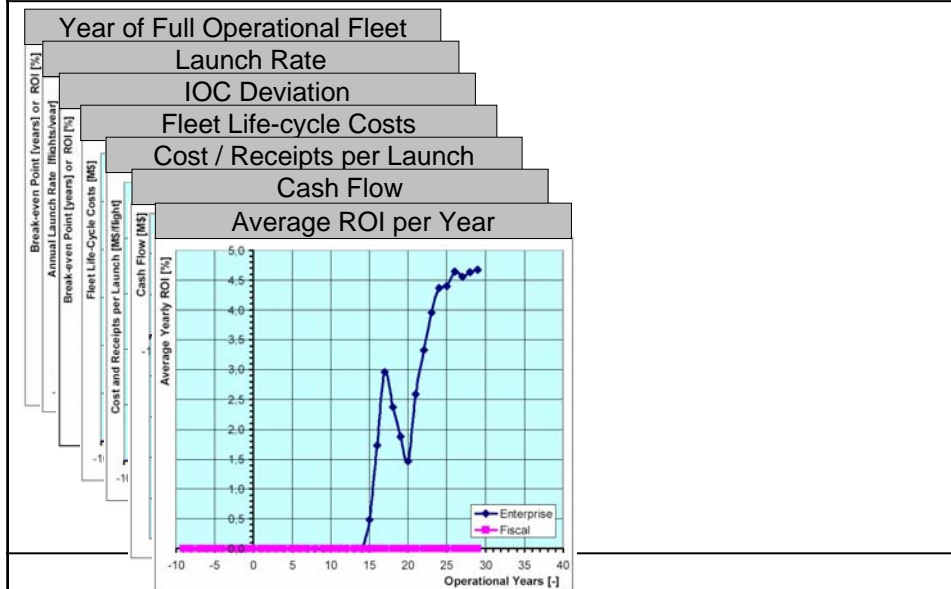
帰還: サンタマリア島



Economic Performance (Hopper Plus)

Simulation with TRASIM

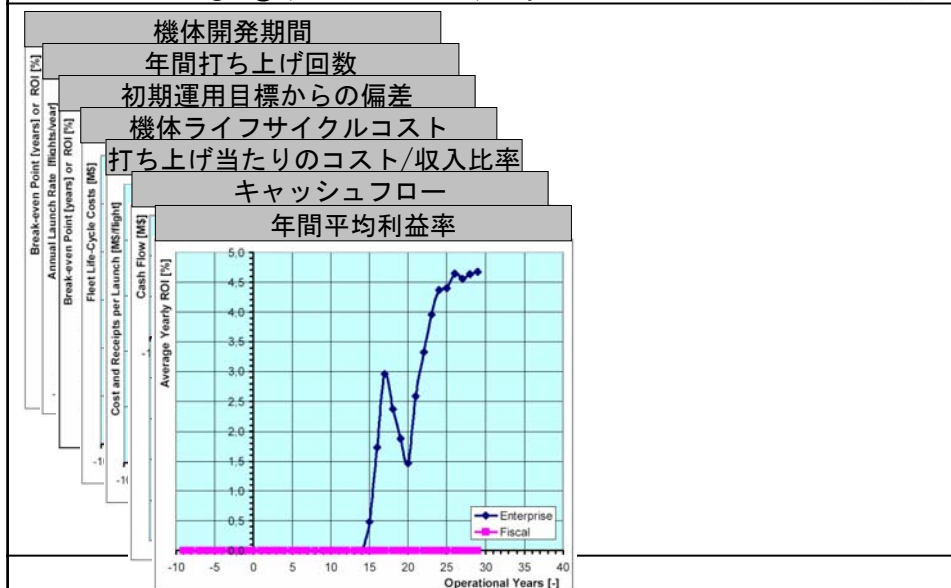
No. 25



経済性 (ホッパープラス)

TRASIMによるシミュレーション

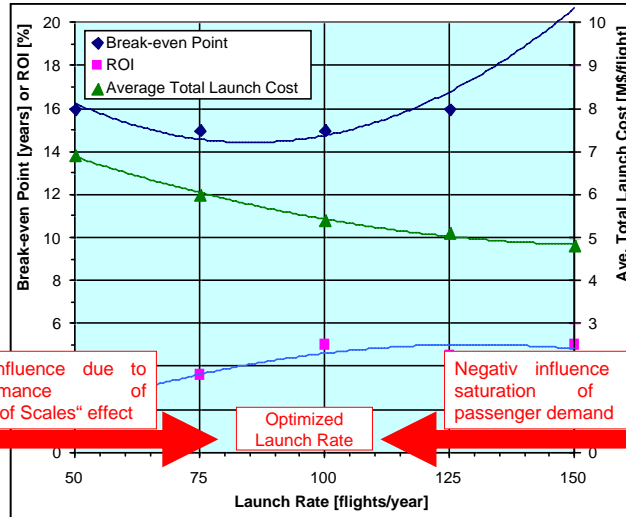
No. 26



Economic Performance (Hopper Plus)

Example: Optimized Launch Rate

No. 29



Negativ influence due to non-performance of „Economy of Scales“ effect

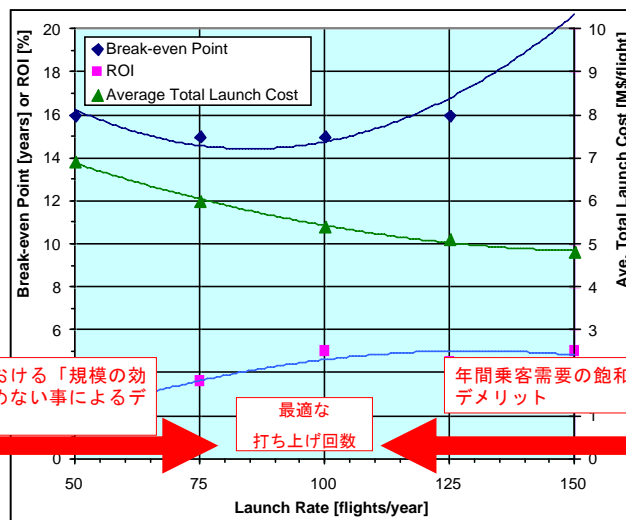
Negativ influence due to saturation of annual passenger demand

Optimized Launch Rate

経済性 (ホッパープラス)

例: 最適打ち上げ回数

No. 30



経済学における「規模の効果」が望めない事によるデメリット

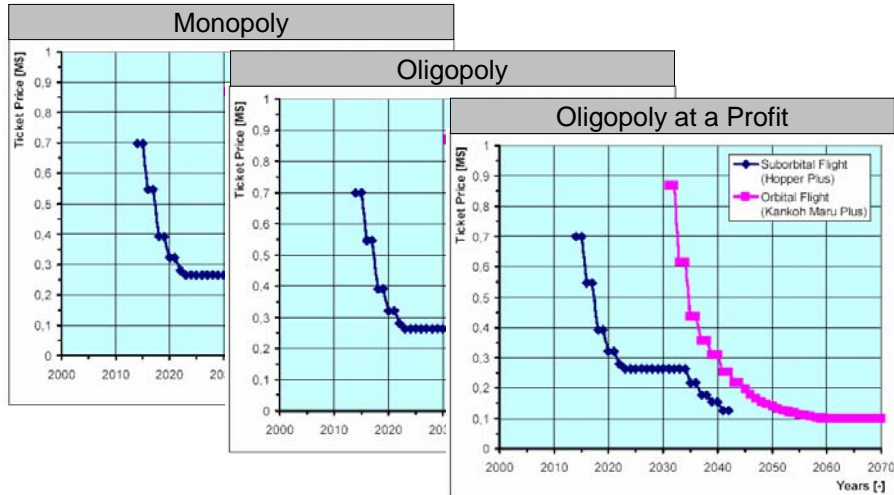
年間乗客需要の飽和によるデメリット

最適な打ち上げ回数

Economic Performance (Hopper Plus)

Example: Price Strategy

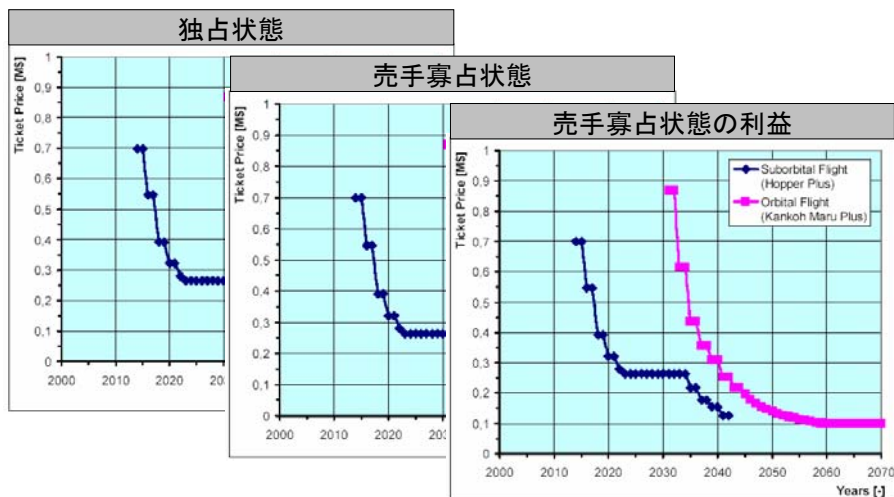
No. 31



経済性 (ホッパープラス)

例: 価格戦略

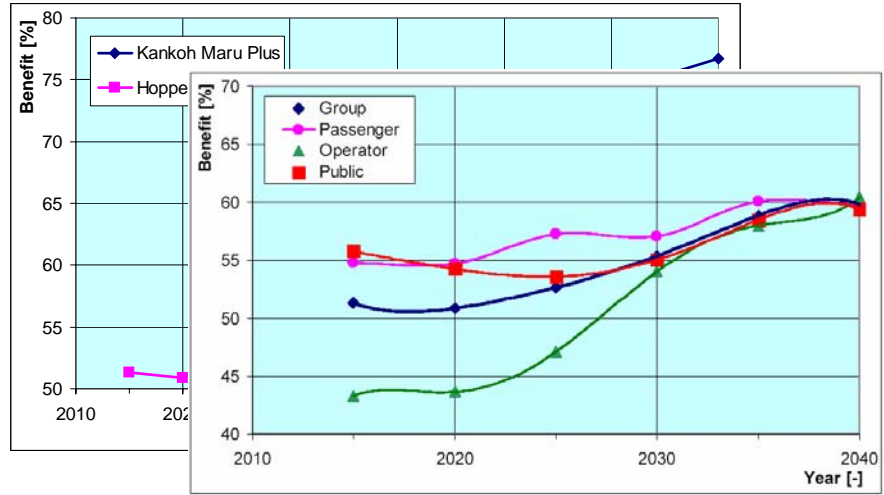
No. 32



Benefit Performance (Hopper Plus)

Benefit of all Sub Objectives

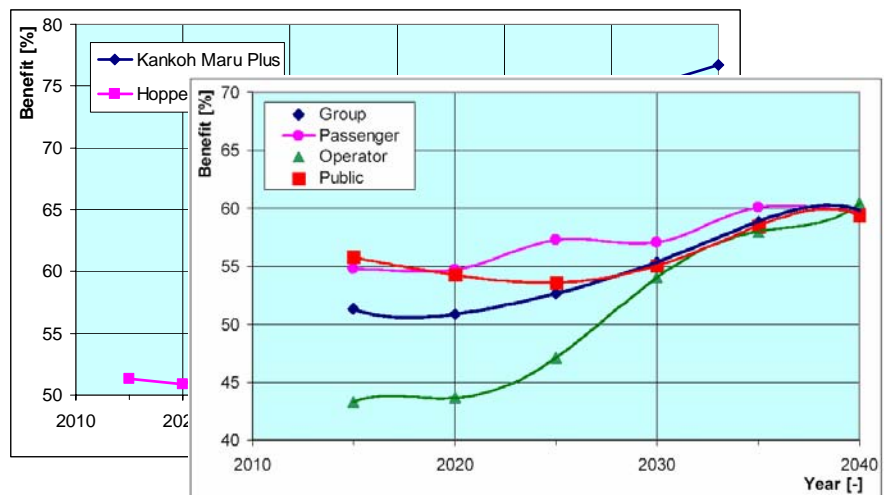
No. 33



利得特性 (ホッパープラス)

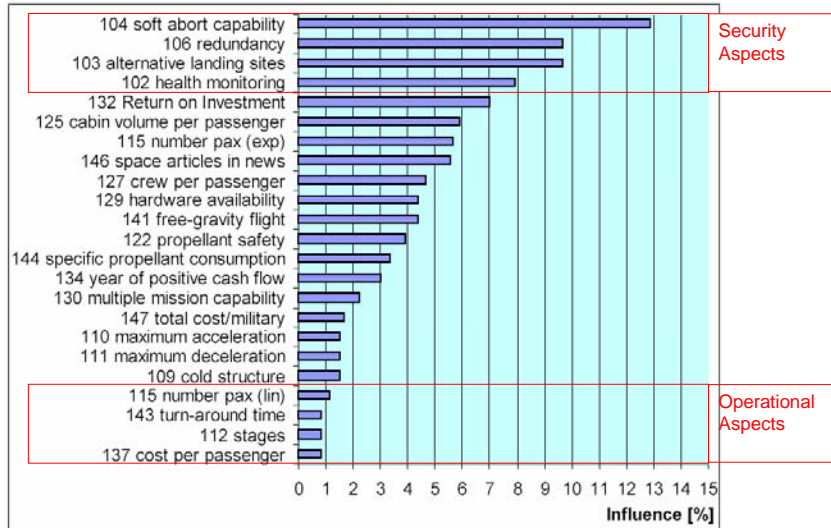
利益や企業イメージを含む総合利得

No. 34



Benefit Performance (Hopper Plus)

Contribution of Benefit Indicators to Total Benefit



利得特性 (ホッパープラス)

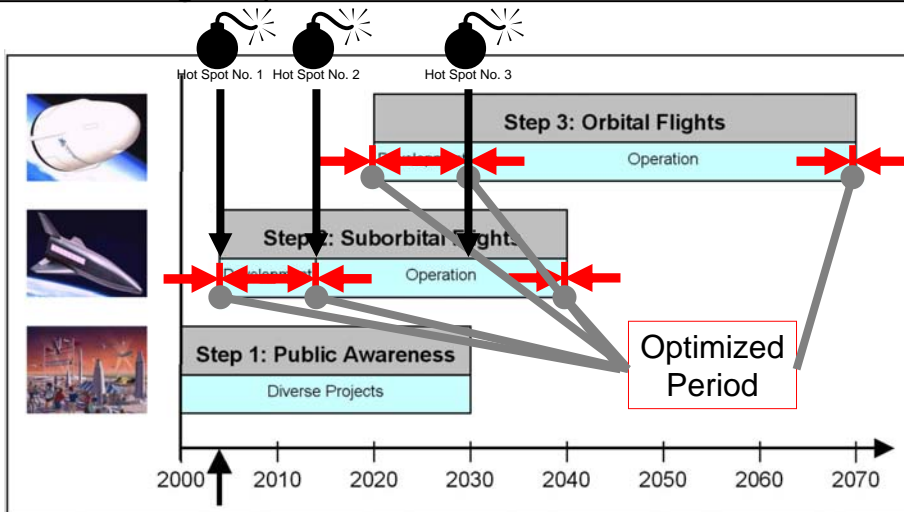
総利得の利得指標内訳

No. 36



Results from Case Study Promising Steps...

No. 37



本ケーススタディの結論 今後の見込み...

No. 38

