

軌道領域別に見た 2040 年から 2050 年頃の宇宙利用と輸送の分類

| 軌道の分類 |                      | 宇宙利用の例  | 宇宙輸送システム             |
|-------|----------------------|---|----------------------|
| 低軌道領域 | サブオービタル<br>(高度100km) | ・科学観測、微小重力実験  | 再使用観測・実験ロケット         |
|       |                      | ・サブオービタル体験飛行<br>・地球上の高速二地点間輸送                           | 再使用型宇宙輸送システム         |
|       | 低軌道<br>(高度数百km)      | ・地球観測衛星<br>・低軌道ステーションへの人員<br>及び物資の輸送・回収<br>・一般大衆の宇宙旅行   | 再使用型宇宙輸送システム         |
| 高軌道領域 | 中・高軌道<br>(静止軌道等)     | ・測位衛星、通信放送衛星等<br>・宇宙太陽光発電システム<br>(SSPS) 等               | 軌道間輸送機               |
|       | 月周辺                  | 月周辺での持続的滞在・活動<br>(月探査、科学研究、資源採掘、<br>旅行等)の為の人員・物資の輸<br>送 | 軌道間輸送機               |
|       | 火星以遠                 | 宇宙探査(深宇宙、惑星、小惑<br>星)                                    | 使い切り型ロケット、<br>軌道間輸送機 |

# 低軌道領域の将来宇宙輸送システムの発展経路

## 別添3

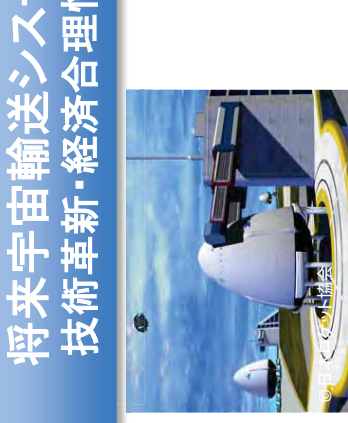
材料技術の革新による単段式再使用型ロケット、エンジン技術の革新によるエアブリーザー搭載単段式スペースプレーン、両者の技術を活用した二段式スペースプレーンの3つの発展経路(パス)を想定。再使用型宇宙輸送システムの発展経路は、複数のパスが考えられるが、適切な時期に適切なパスを選択する必要がある。ただし、どのパスにおいても共通に必要となる技術があることや、各パスが進展する途上で、実用化できるシステムが生まれる可能性もあることから、開発の初期の段階では、各パスの発展可能性を追求することが必要。



多段式再使用型ロケット



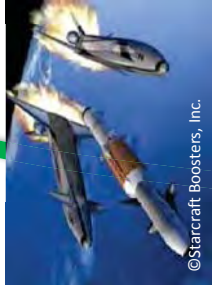
単段式再使用型ロケット



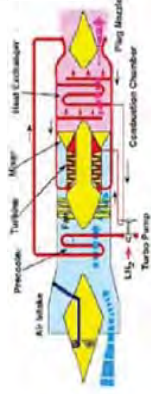
将来宇宙輸送システムのゴール  
技術革新・経済合理性・社会的受容

エンジン・ノズルの高性能化  
軽量化機体構造

フライバックブースタ



©Starliner Boosters, Inc.



TBCCエンジン



©Deutsche Aerospace

エアブリーザー  
宇宙輸送用初段

二段式スペースプレーン

単段式スペースプレーン



©Reaction Engines Ltd.

エアブリーザーの革新  
(高速化・複合化)

ロケット推進による往還機への発展を目指す方向  
再突入・帰還飛行の技術実証を目指す方向  
TSTO(二段式宇宙輸送機)  
一段のエアブリーザー  
(TBCC(ターボ系複合サイクル))を目指す方向  
複合サイクル・RBCCなど宇宙輸送用  
空気吸い込み推進を目指す方向

現在の研究開発

現在の研究開発

二点間大気圏内高速飛行を目指す方向

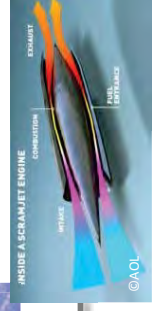
SST(超音速飛行機)からHST  
(極超音速輸送機)へ  
高速飛行の技術



©Lockheed Martin (Marketing material)



©NASA



©AOI



©Reaction Engines Ltd.

革新的なRBCC(ロケット複合サイクル)エンジンの実現

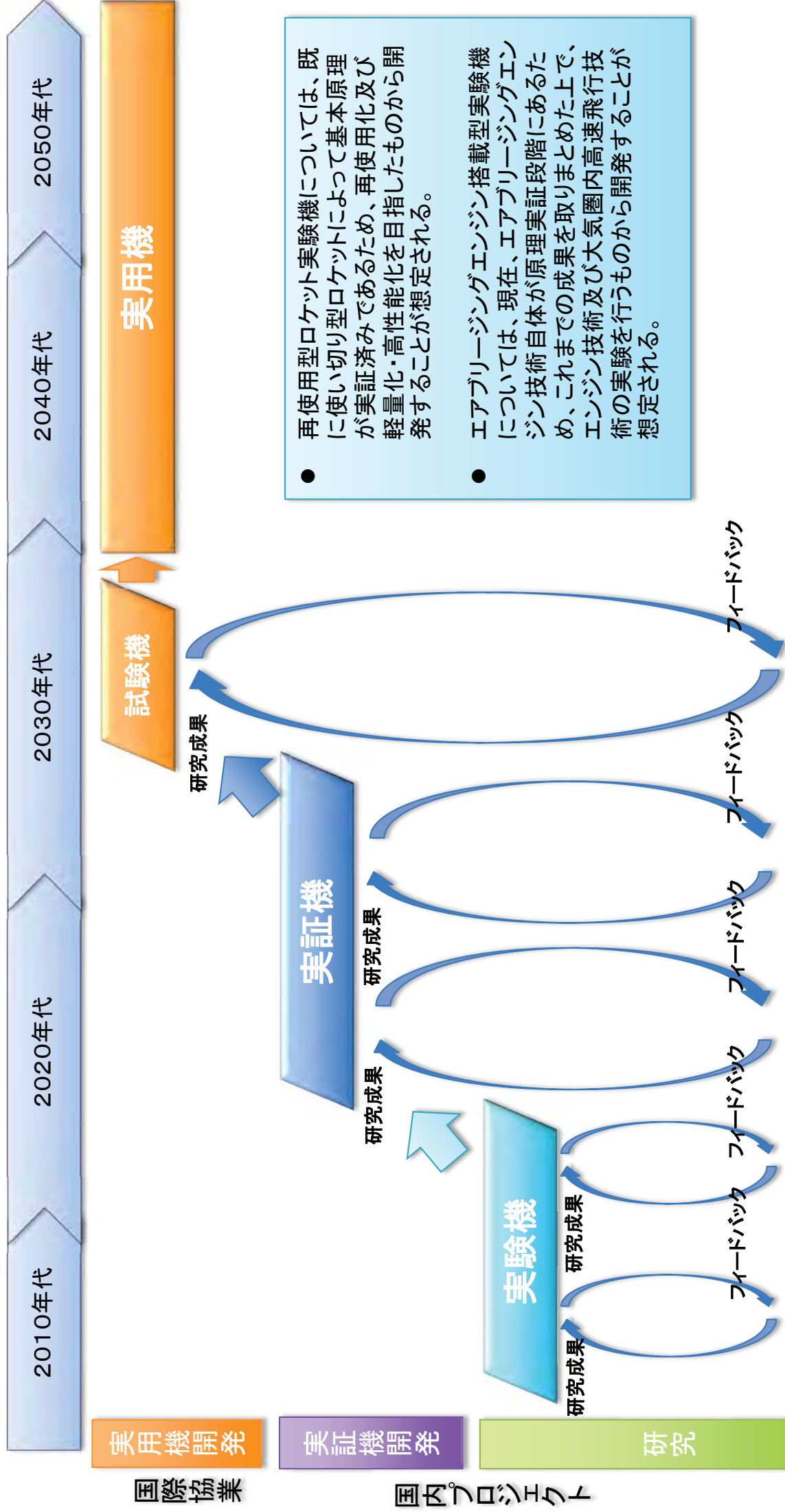
地上二点間輸送のゴール

環境適合性, 経済的に成立する高速化

# 低軌道領域の将来宇宙輸送システムの開発プロセス

別添4

実験機を開発してシステム全体の実証や新たな研究課題の抽出を行い、その成果を要素研究にフィードバックするサイクルを確立して、研究開発を加速。その成果を順次実証機、試験機の実証機に移る段階、実証機から試験機から試験機から試験機に移る段階といった、適切な時期において、国際的な時期において、国際動向も踏まえつつ、4-1で述べたどのパスを選択するかという検討を行うことが適当。



要素研究 (システム技術、推進系技術、超軽量化・熱構造技術、ヘルスマネジメント技術等)