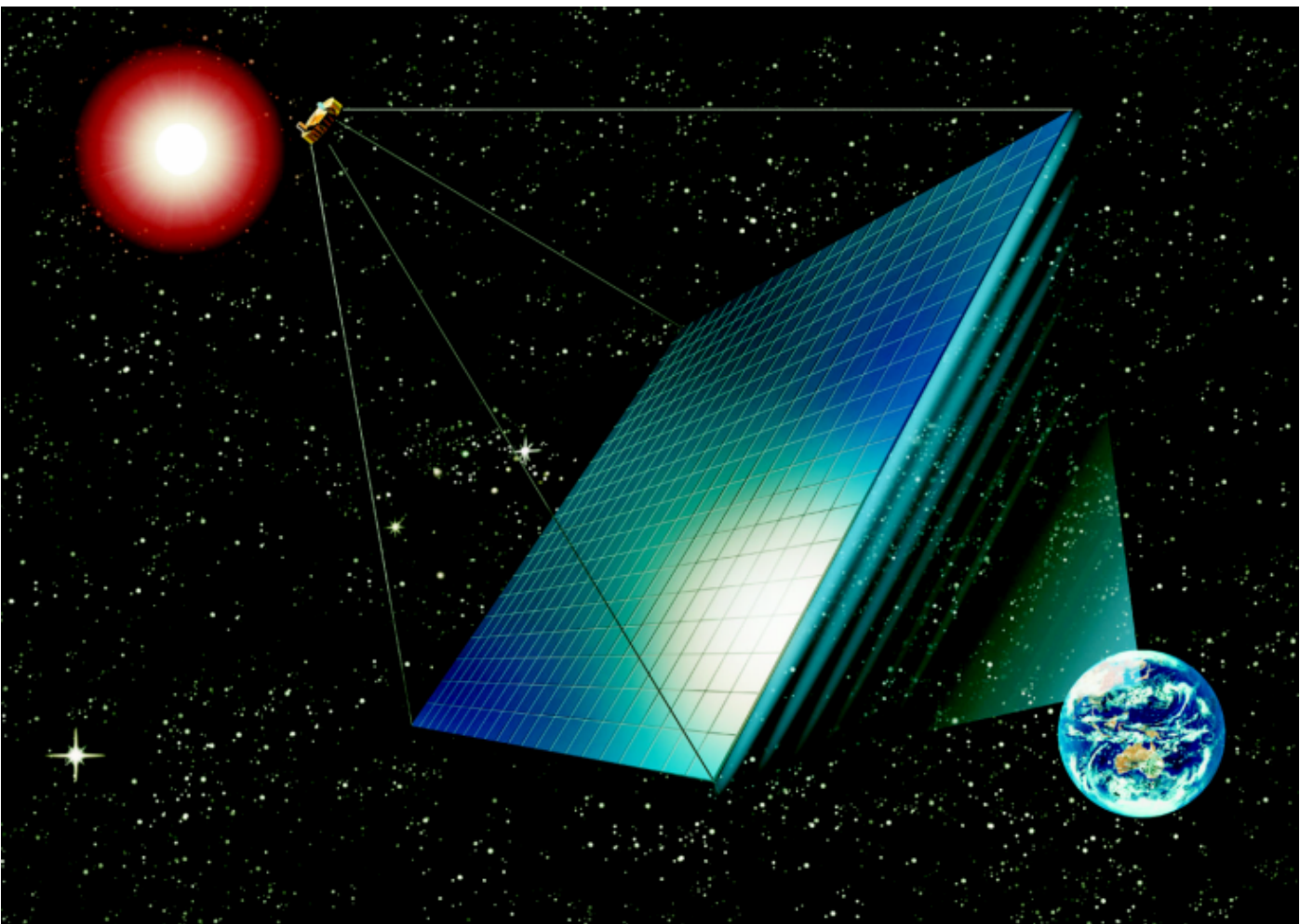


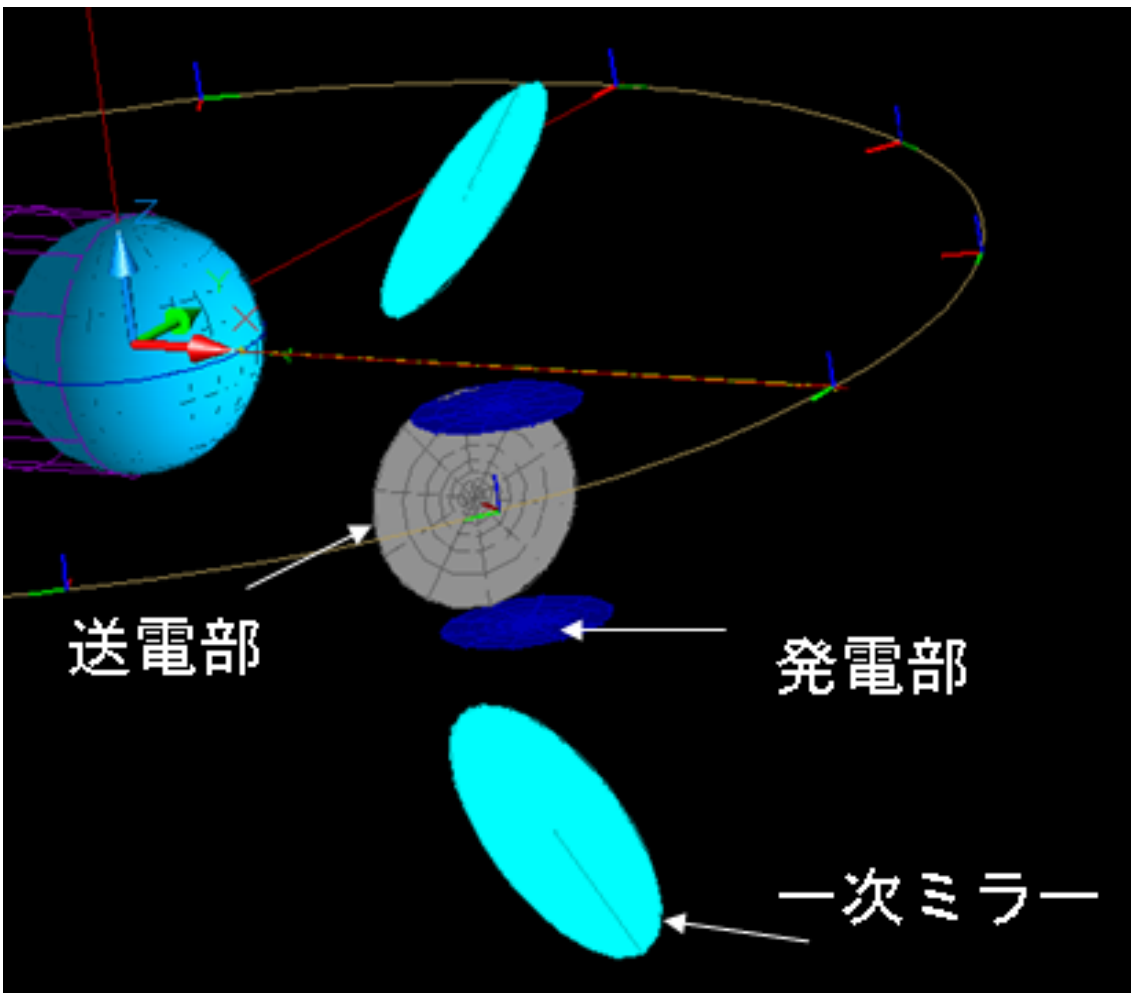
P7-054 太陽発電衛星の建設方法に関する検討

○田中孝治 (ISAS), 山口 哲史 (東工大), 藤田 辰人 (研開), 上土井 大助(研開), 佐々木進 (ISAS)

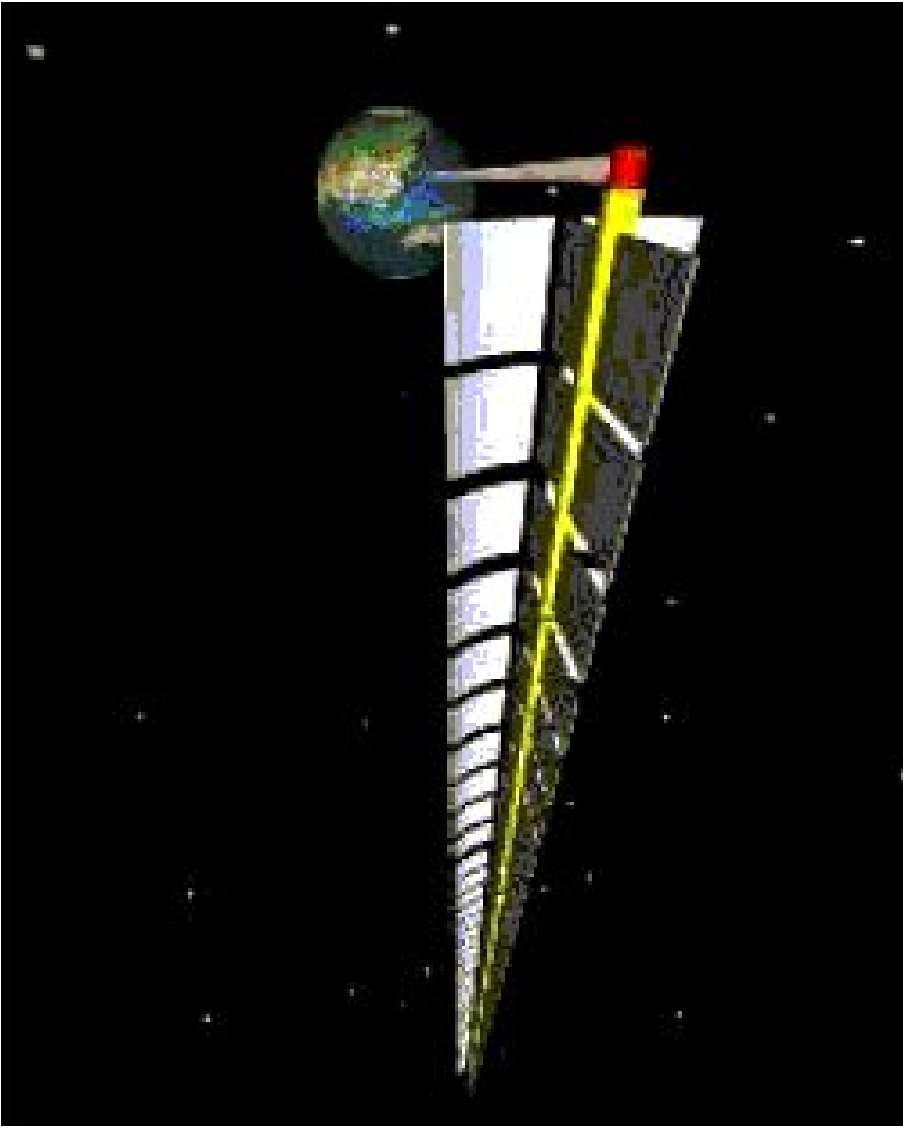
1GW級太陽発電衛星



Basic Model
太陽追尾マイクロ波型
ミラー(反射鏡):2.5 km x 3.5 km,
1000トンx2式、100-300g/m²
ミラーはフリーフライヤー
発電部: 直径1.25km
集光倍率: 1倍
送電部: 直径1.8km
総重量:10,000トン以下(目標)
複雑、高い電力取得効率



Advanced Model
太陽非追尾マイクロ波型
発送電一体型パネル2kmx1.9km(2-10)cm
テザー(5-10km)による重力安定
100mx100mパネルのユニット構成
マルチバス方式
総重量2万トン
単純、低い電力効率(64%)

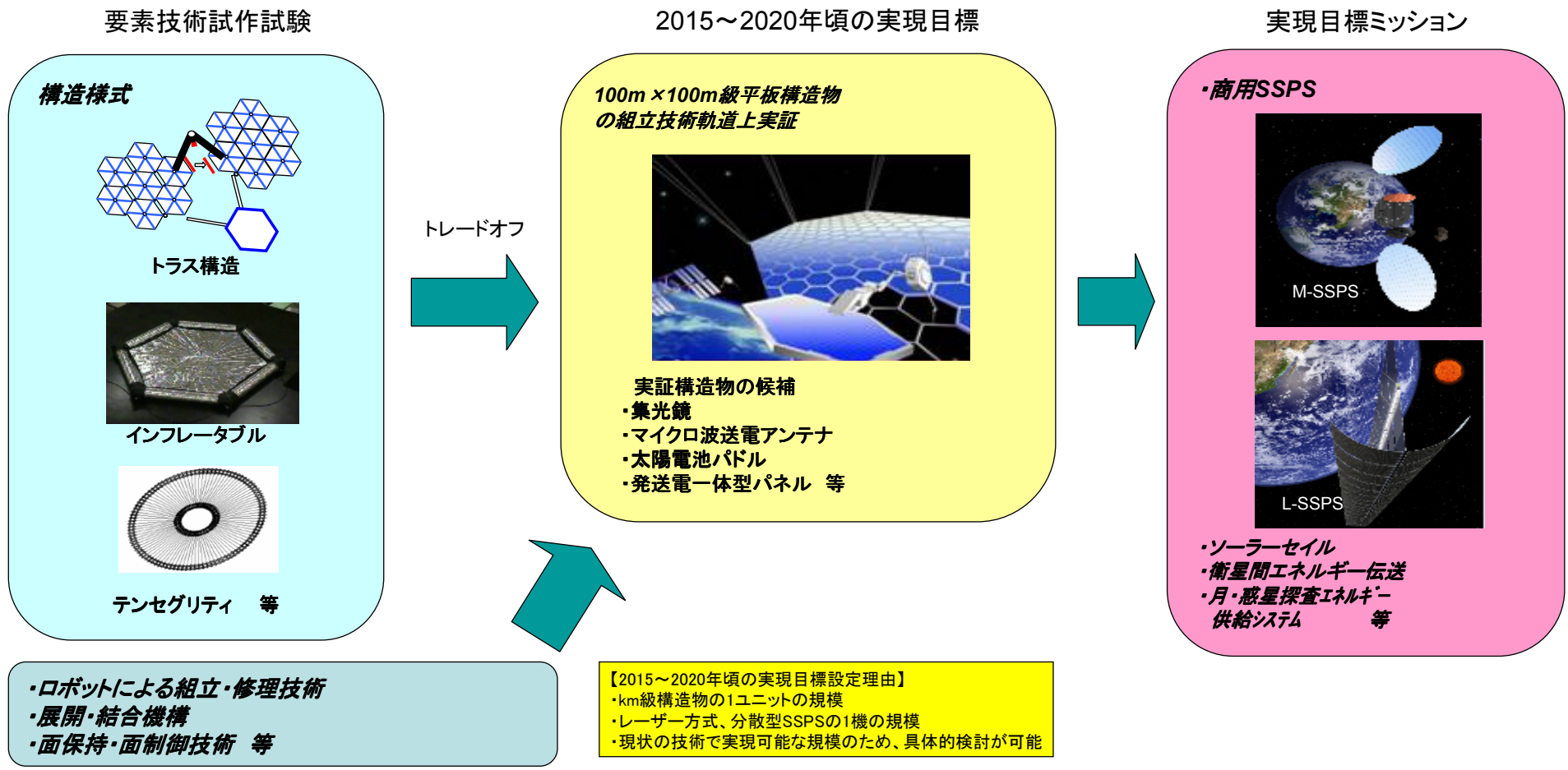


Laser Model
太陽追尾高集光レーザー型
1モジュール:10MW、50トン
ミラー(反射鏡):100mx100mx2式
ラジエーター:100mx100m
二次光学系、レーザーモジュール:120m
集光倍率:数百倍
システム:100モジュール接続、12km
総重量:5,000トン(目標)
複雑、システムが小型、雲の影響

100mクラス太陽発電衛星の主要構造の建設と形状維持への機能性能要求

- 100mクラスのパネルの建設方法
- 送電パネル
大きさ:100mX90m程度
姿勢制御:テザーによる重力傾斜安定方式(地球指向)
要素パネルの面精度:2mm以下
要素パネル間の整列誤差:1cm以下(面内方向)、4cm以下(面外方向)、
±5度以下(面法線の地心方向からのずれ)
- 反射鏡
大きさ:100mX100m程度
姿勢制御:スラスト制御、太陽と目標とのなす角が45度
集光倍数:1倍
集光効率:100mの距離で85%

太陽発電衛星用大型構造物組立技術の検討計画



2km四方クラスの発送電一体パネルを建設方法案

○ヒンジで接続されたユニットとを単位とした建設
ユニットサイズは50m×50mサイズを想定

-サイズと平坦度維持用アクチュエータの発生力と制御時間による。

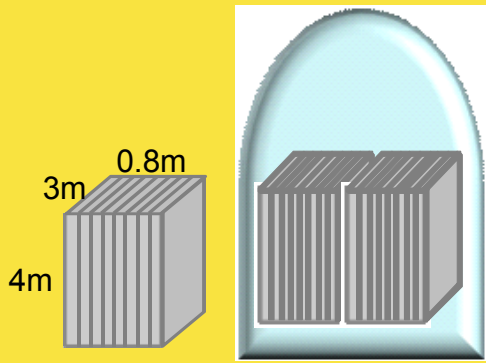
2km四方建設には1600ユニットが必要

重力傾斜を利用した姿勢制御を用いた建設

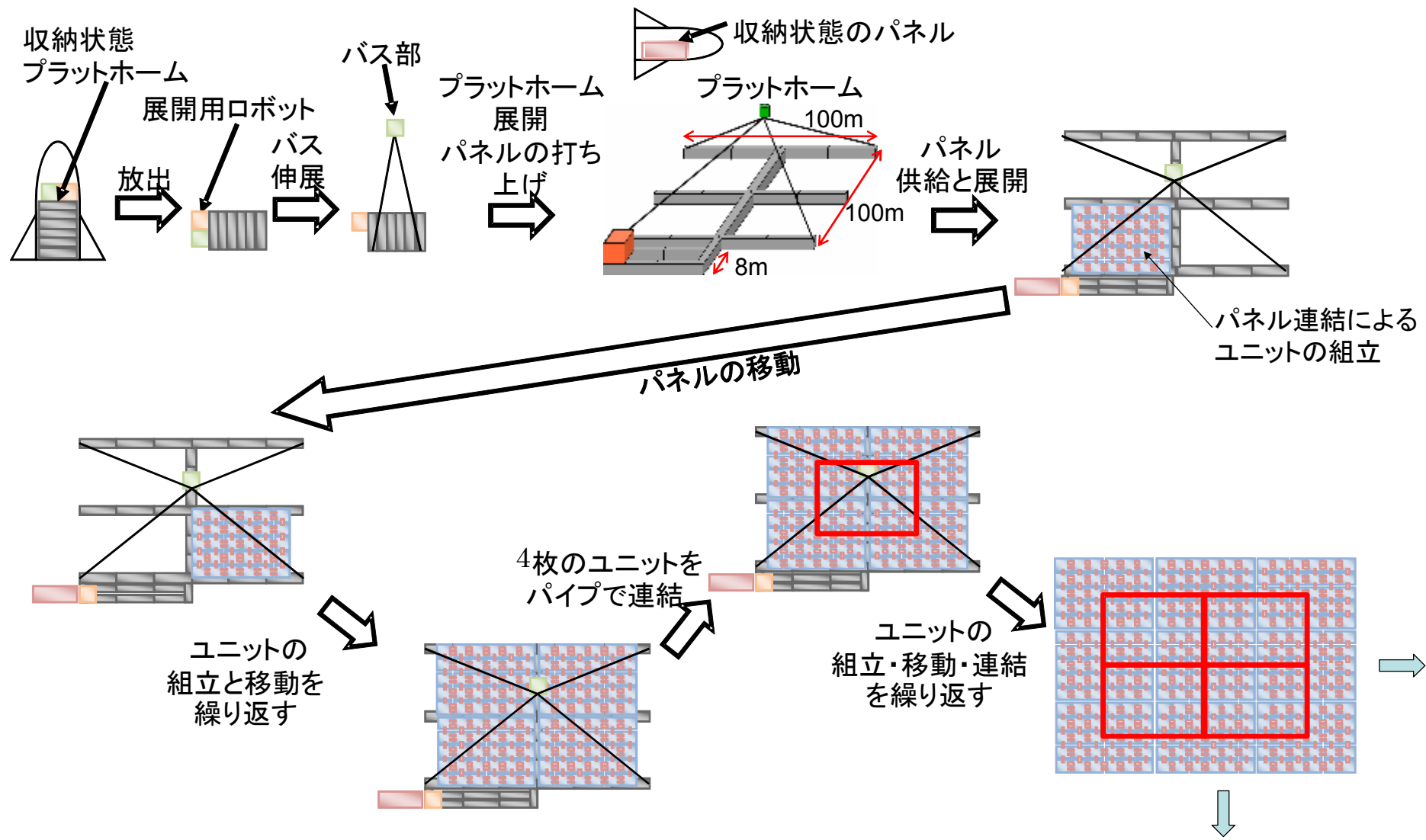
○50m×50mのユニットの建設

- 従来型ロケットでは一回の打ち上げで50m×8m分の
パネル資材の打ち上げが可能
- 質量は約18t
- 6回の打ち上げが必要
- 建設にはプラットフォームとロボットを使用する。

- ロボットに求められる機能
 - パネルの展開、固定、移動
 - プラットフォーム上を移動
 - 50m×50mに展開したパネル同士の連結に使用するパイプをパネルに接続するアーム等
- ユニットを構成するパネル間には平坦度維持制御機構を備える。
 - スマートアクチュエータ等



建設方法の概要



現在の取り組みと課題

1.主要構造の様式、建設方法のトレードオフの実施

○評価項目

・発送電パネル

要素パネル間の整列誤差変動範囲、総重量、打上げ回数、展開時間、地上試験の容易さ、ロケットへの搭載形態・容積、使用するアクチュエータ・ラッチ方式の成熟度、主要な不具合モード、強度余裕、固有振動数、減衰率、外乱に対する安定性、設計寿命、デブリ耐性、kmスケールへの発展性

・反射鏡

総重量、打上げ回数、展開時間、地上試験の容易さ、ロケットへの搭載形態・容積、使用するアクチュエータ・ラッチ方式の成熟度、主要な不具合モード、強度余裕、固有振動数、減衰率、姿勢制御・面維持制御の必要性、外乱に対する安定性、設計寿命、デブリ耐性、kmスケールへの発展性

2.基礎開発

大型パネルの平坦度維持システム→軽量ロバストなアクチュエータとセンサーを組み合わせたスマートシステムの開発

ロバストな2次元展開システム

3.地上実証ミッション

- ・構造様式・建設方式のトレードオフ、基礎開発結果に基づき技術実証実験を設定
- ・地上実証のための実験装置の設計
- ・クリティカルな技術については試作試験を実施

4.反射鏡の成立性検討

- ・反射鏡のたわみ・振動による集光効率への影響評価
- ・セグメントミラーの方向制御方法の検討

5.軌道上実証ミッションの検討

- ・軌道上実証の必要性和要求条件の検討