

## 研究開発の 背景・目標

### 背景:

今後拡大が予想される人工衛星ビジネスではデータ通信が重要な役割を担い、サイバー攻撃に対する備えが不可欠である。

### 政策目標(アウトカム目標):

超小型衛星に搭載可能な量子暗号通信技術を開発し、計算技術が進展しても盗聴解読やデータ改ざんの脅威に怯えることがない安全性(情報理論的安全性)を持った衛星通信網の実現に貢献する。

### 研究開発目標(アウトプット目標):

超小型衛星に搭載可能な量子暗号通信技術、可搬型光地上局及び飛しょう体用空間光通信技術を開発し、インテグレーション・航空機等による実証実験を行う。特に、低軌道衛星-光地上局間の典型的な空間光通信路損失に相当する50dB程度の空間光通信路において、10kbpsを超える速度で情報理論的安全性を持った暗号鍵を配送する技術を実証する。

## 技術課題

### ○課題(1)超小型衛星に搭載可能な 量子暗号通信技術

- ア)装置の小型化・軽量化技術
- イ)鍵生成の高速化技術

### ○課題(2)可搬型光地上局の開発

- ア)光地上局用空間光通信機器の  
小型化・軽量化技術
- イ)光地上局の可搬化技術

### ○課題(3)飛しょう体用空間光通信技術

- ア)飛しょう体用空間光通信機器の  
小型化・軽量化技術
- イ)飛しょう体用捕捉追尾技術

### ○課題(4)インテグレーション・ 航空機等による実証実験

- ア)RF回線送受信技術
- イ)インテグレーション実証実験

## 到達目標

### ○課題(1)

暗号装置は超小型衛星に搭載可能なサイズ・重量とすること、及び飛しょう体と地上局からなる損失50dB程度の空間光通信路において、課題(1)ア)イ)に留意した方式において10kbpsを超える鍵生成速度の実証

### ○課題(2)

空間光通信路において、飛しょう体に搭載された空間光通信装置と可搬型光地上局との間の総損失が50dB以下の結合効率となり、かつ10kbpsを超える鍵生成速度が実現可能な可搬型光地上局の実現

### ○課題(3)

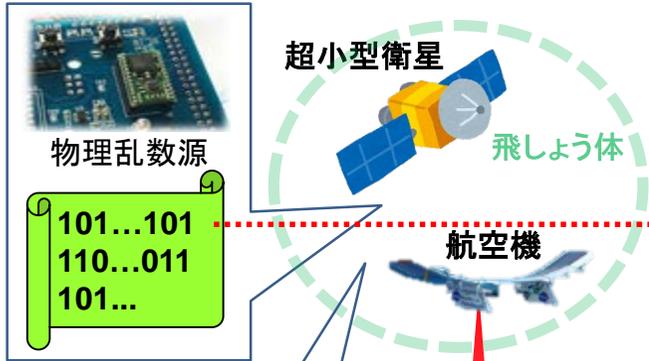
空間光通信路において、飛しょう体に搭載された空間光通信装置の指向安定性を確保した上で、上記課題(1)及び(2)の技術課題と合わせて、当該空間光通信装置と可搬型地上局との間の総損失が50dB以下の結合効率を維持でき、10kbpsを超える鍵生成速度が実現可能な捕捉追尾性能の実証

### ○課題(4)

上記課題(1)で挙げた目標をフィールド環境において実証

# (参考) 衛星通信における量子暗号技術の研究開発 イメージ図

## (1) 超小型衛星に搭載可能な量子暗号通信技術



## (3) 飛しょう体用空間光通信技術

捕捉追尾装置の一例

生成した真性乱数を光子に載せて送信

量子通信路 (空間光通信)



## (2) 可搬型光地上局の開発

可搬型光地上局の一例



可搬型光地上局

公開通信路 (LTE等)

## (4) インテグレーション・航空機等による実証実験



無線局 (RF地上局)

公開通信路 (RF無線通信)

101...1

ランダムに選んだ複数のビットを、衛星-地上間で照合して盗聴の有無を判断

※照合の結果、盗聴の可能性があれば再度光子を送信

101...1

盗聴がないと判断された場合

安全に共有されたビット列  
110011010



照合に使用したビット列を破棄し、残りのビットから暗号鍵を生成



最終的な暗号鍵の共有

110011010  
安全に共有されたビット列

# アウトカム目標の達成に向けた総務省の取組について

## 政策目標の達成に向けた取組方針

### ○研究開発期間中

- 超小型衛星、空間光通信、量子暗号、現代暗号等の関連分野における国内外の研究開発動向及びビジネス動向並びに研究開発期間中に明らかになる技術課題を共有し、本研究開発のアウトカム目標の達成に向けた課題の精査を行う。
- 本研究開発成果を搭載した衛星による高秘匿通信の実証実験に向けた後継研究開発の企画・立案に取り組む。
- 本研究開発成果の国際的な普及、展開に向け、受託者による会議・展示会への発表、国際連携活動等を支援する。

### ○研究開発期間終了後

- 本研究開発により得られる成果を活かした安全な衛星通信網を実現するため、研究開発終了年度の翌年度に、今後の研究開発・社会展開の計画等について外部有識者等による助言を得るための終了評価を実施する。
- 追跡評価において、受託者等による衛星搭載に向けた研究開発や技術の製品化等の成果展開の進捗状況を確認し、必要に応じて外部有識者等による助言を得る。
- 研究開発成果展開の機会を増やすために、ニーズとシーズのマッチングを推進する。具体的には、受託者に対して、関連業界団体等が開催する国内外会議、展示会への発表や出展、衛星関連事業者への研究開発成果のプレゼンテーション実施等を促す。