

# KDDIにおける衛星サービスのこれまでとこれから

30 Nov. 2023

KDDI株式会社

# 衛星の歴史

出典;KDDI社史

1960-70年代

1980年代

1990年代

2000年代

2010年代

●60米で初の通信衛星打ち上げ

●63茨城宇宙通信実験所

●69山口衛星通信所

●71ミュンヘン五輪映像伝送

●77船舶衛星通信サービス

●79南極から映像伝送

●90航空衛星通信サービス

●98長野五輪映像伝送

●05イリジウム開始

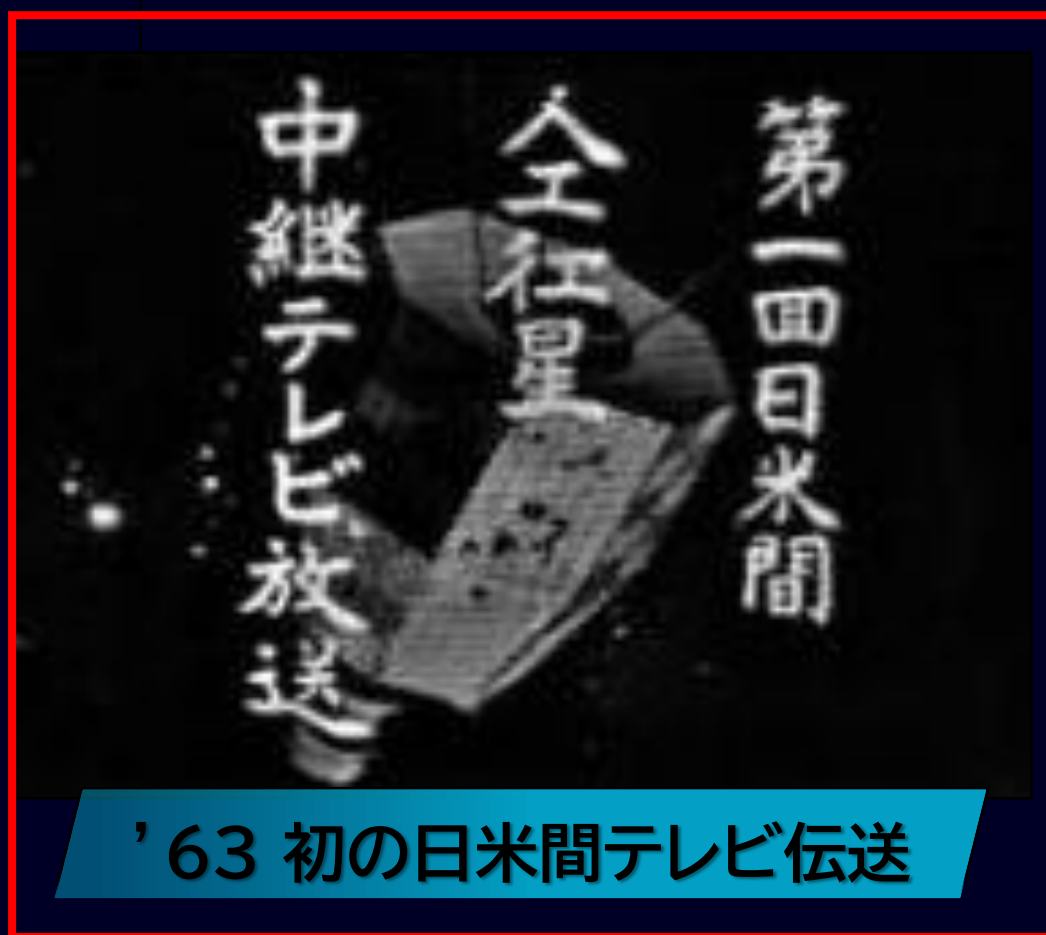
●09BGAN開始

●11東日本大震災復旧

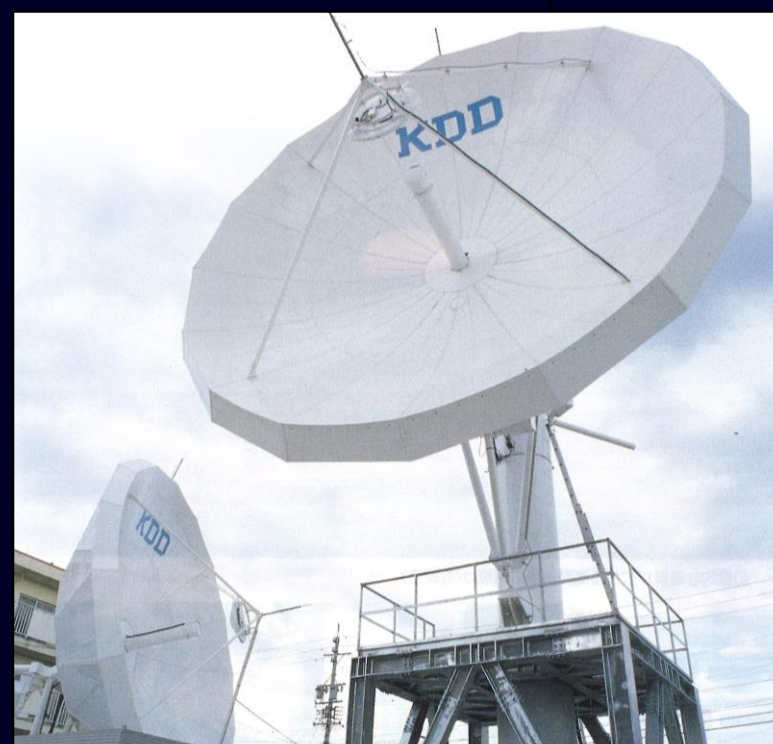
●13船舶VSAT

●16ミャンマー地上局

●22 Starlinkの  
基地局回線  
活用



'63 初の日米間テレビ伝送



'98 長野五輪映像伝送



'11 東日本大震災復旧活動



## KDDI山口衛星通信所

開所から50年以上、山口から衛星通信サービスを提供



- ✓ 1969年5月に、国際衛星通信の西の関門局として開所。
- ✓ KDDIの衛星通信所として、南極昭和基地、アフリカ・アジア・ヨーロッパなどへの衛星通信サービス、災害時の臨時通信、アンテナ保守等地上局の運用を提供・実施



衛星を利用したサービス提供例

# 地上網の利用できない状況で衛星は重要な通信手段となる

海上



航空



陸上自衛隊様への通信手段提供



南極昭和基地



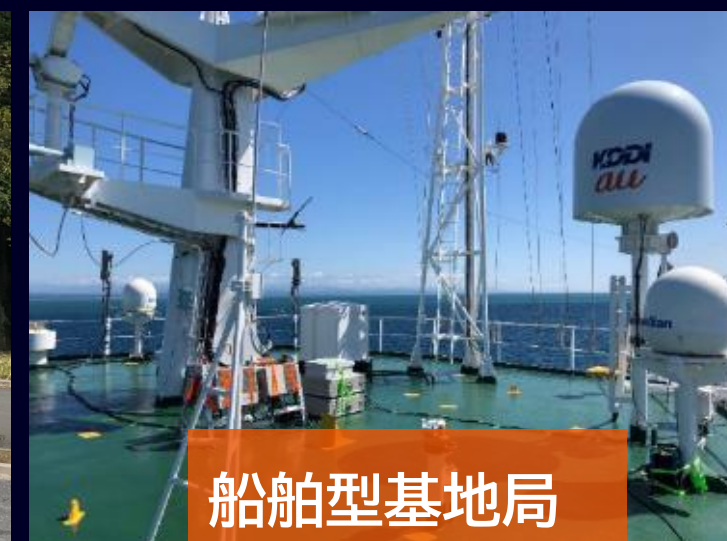
離島



被災地のエリア復旧



車載型基地局



船舶型基地局





# 衛星の時代再び



## 静止衛星と低軌道衛星

# 静止衛星に加えて低軌道衛星で大容量・低遅延を実現



静止衛星  
(約36,000km)

低軌道衛星  
(550km等)

メリット

- ・理論上、3機で全球をカバー
- ・トラッキングが容易
- ・衛星寿命が長い

- ・大容量かつ低遅延
- ・端末の小型・小電力化が可能

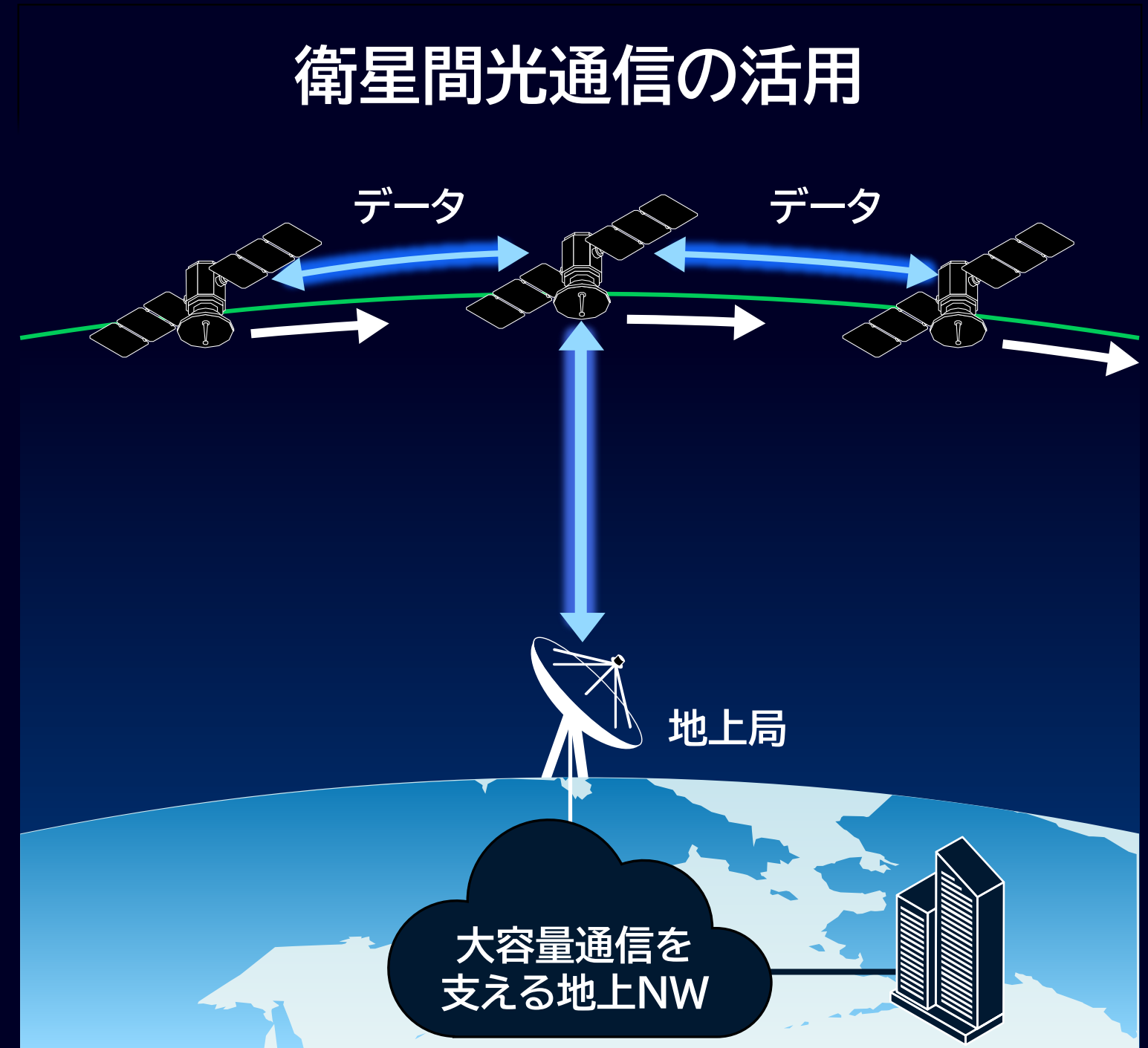
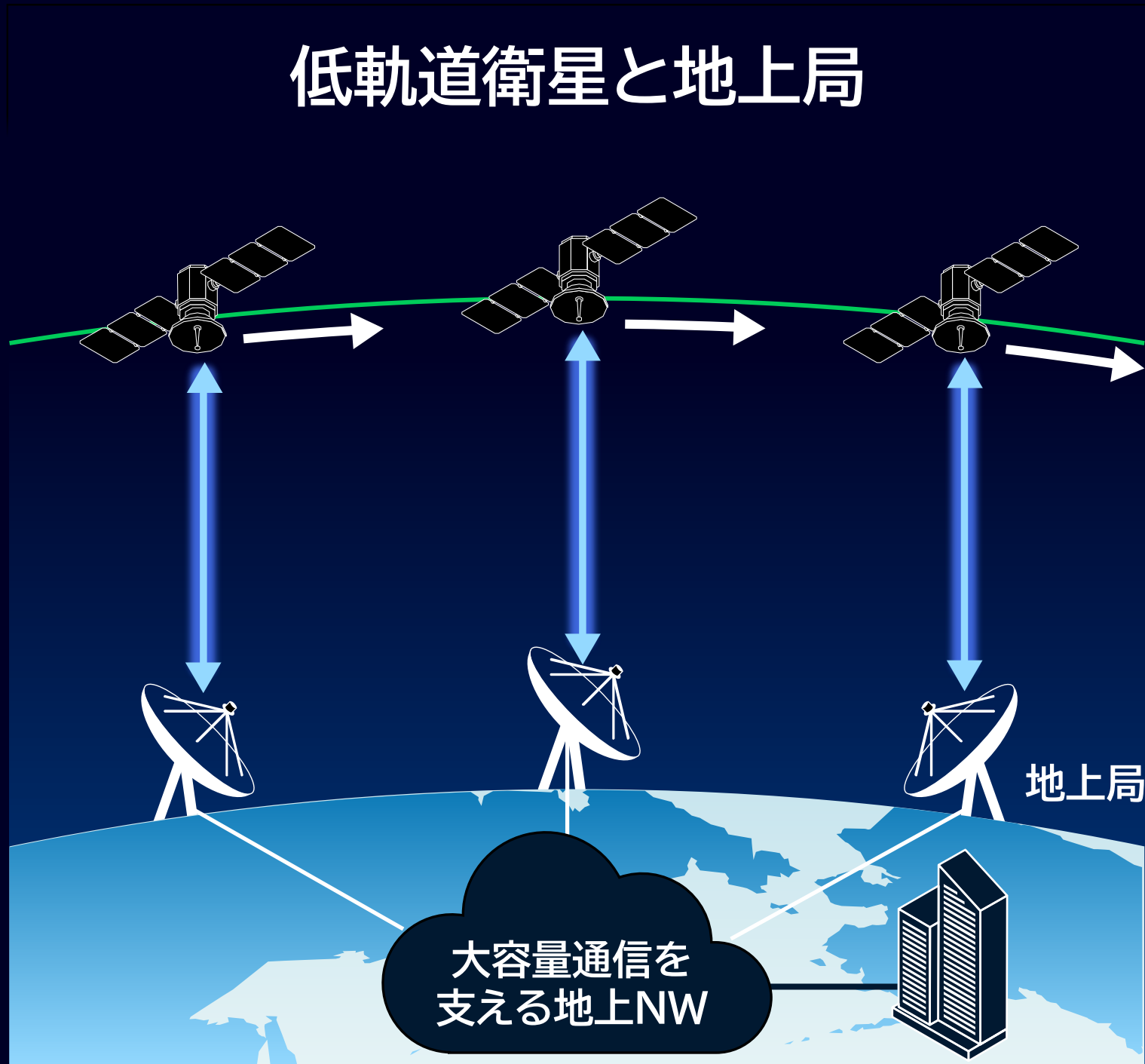
デメリット

- ・遅延が大きい

- ・多数の衛星が必要

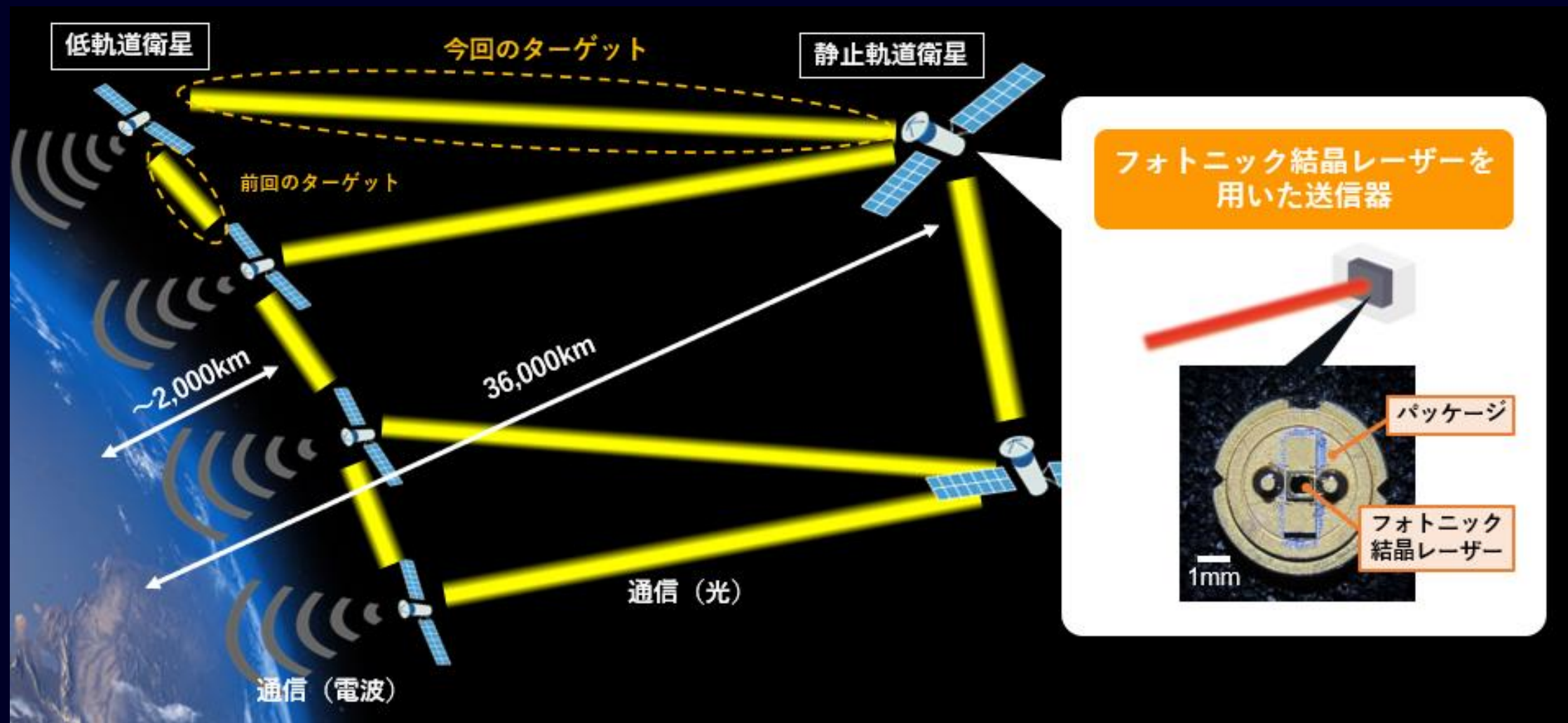
# 大規模な衛星コンステレーションの実現

## 低軌道衛星では地上局・地上ネットワークがより重要に



6G時代における宇宙空間の安定で大容量な通信の実現に向けて

# 世界初、「フォトニック結晶レーザー」で低軌道-静止衛星軌道 衛星間向け光通信方式の実証に成功



フォトニック結晶レーザーの周波数変調と弱い光でも多くのデータ受信を可能とするコヒーレント受信方式を組み合わせる

送信器から発射された光が受信側で1億分の1に減衰していても、増幅器を用いることなく通信

宇宙空間における低軌道衛星-静止軌道衛星間(約3万6,000km)で通信が可能に

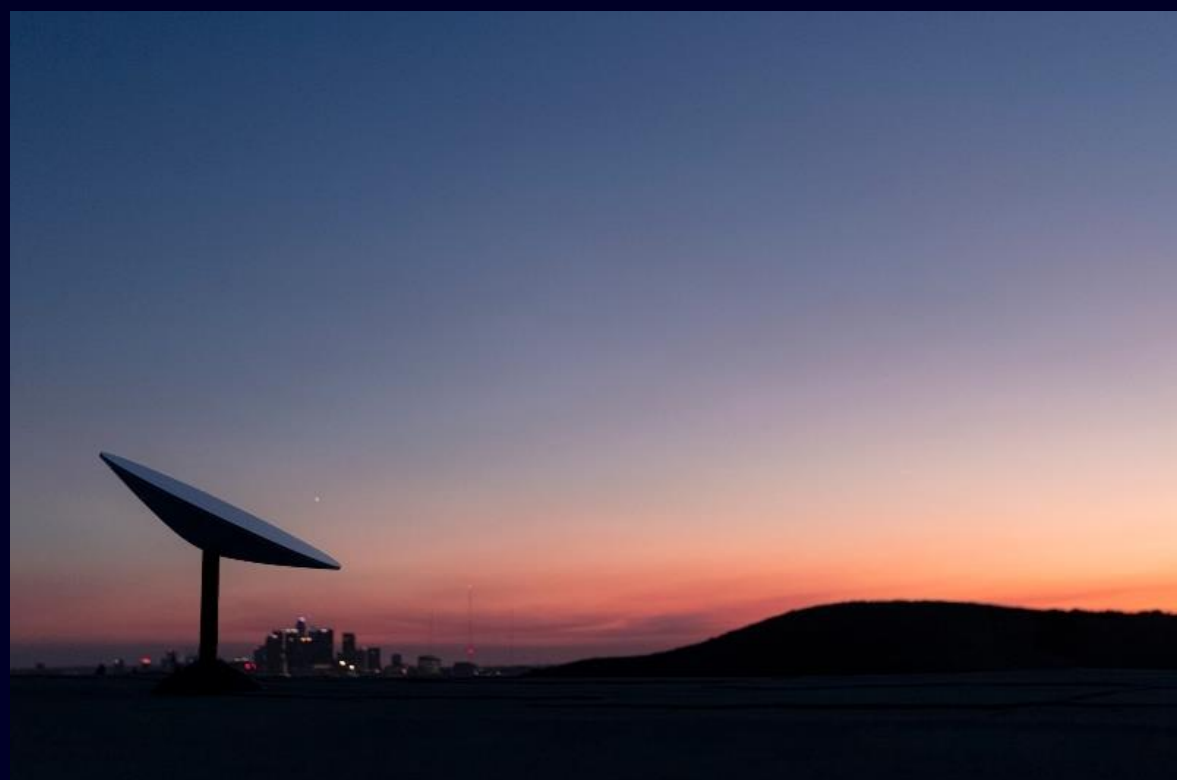
出所:世界初、「フォトニック結晶レーザー」で低軌道-静止軌道衛星間向け光通信方式の実証に成功(KDDI株式会社、株式会社KDDI総合研究所、国立大学法人京都大学)  
[世界初、「フォトニック結晶レーザー」で低軌道-静止軌道衛星間向け光通信方式の実証に成功 | 2023年 | KDDI株式会社](#)



## 衛星通信「Starlink」の活用

# デジタルデバイドを解消し、安心して暮らせる社会を目指す

au通信網への採用



au基地局のバックホール回線  
1,200ヶ所以上に利用

法人・自治体向け提供



国内初「認定Starlinkインテグレーター」  
として、山間部、海上、災害時の通信に貢献

さらに「つながる」社会へ



3,000超の衛星を支える  
国内複数箇所の地上局



au通信網へのStarlinkの採用

# 島しょ部や山間部にも宇宙から高速な通信を提供



6,847島

日本には、本州、北海道、四国、九州、沖縄本島を除く6,847の離島があるとされています。有人離島だけでも254。

本土からどんなに離れた島でも低軌道衛星から高速な回線を提供します。

まずは1,200か所

地理的条件により、光ファイバークーブルが引き込みにくい基地局について、2022年をめどに、まず全国1,200か所から順次導入を開始します。

これまで提供が困難とされていた山間部や島しょ地域で、100Mbps超<sup>※</sup>の通信速度を実現します。

16,667山

『日本山名総覧』の2万五千分の1の地形図に載っている山の数は16,667山。諸説にはもっとあるとも。

どんなに険しい山の奥でも、高速な通信を宇宙から提供します。



法人・自治体向けのStarlinkの提供

# 大容量・低遅延が必要な利用シーンを拡大

社会インフラの老朽化対応

開拓前線を支える通信環境の改善

企業・自治体のBCP対応

リモート監視

現地事務所の  
通信環境

安心安全  
緊急時の連絡

従業員  
満足度向上

事業活動の維持

公共サービスの継続



自然災害対応

デジタルデバイド解消に向けて

海上利用

被災地の  
通信環境

避難所の  
通信環境

山小屋

離島

商船・作業船  
クルーズ船

MARITIME  
提供地域



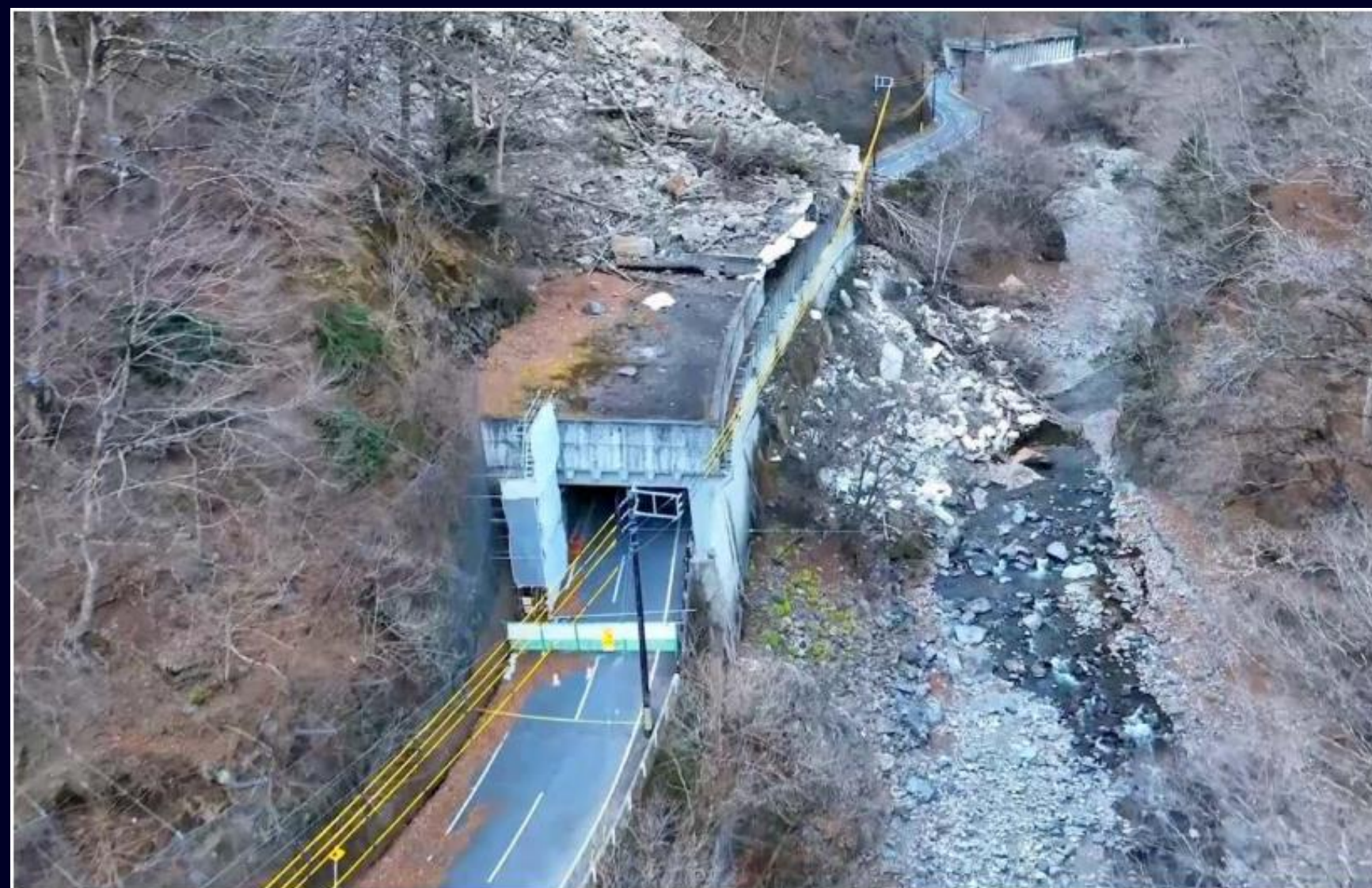
11/30/2023

KDDI CORPORATION

11



# Satellite Mobile Link・災害対応



2022年9月、埼玉県秩父市中津川地内で土砂災害が発生  
路肩が崩落し、物流が寸断された

Starlinkバックホールを用いた基地局 (Satellite Mobile Link) を緊急配備

auエリアを延伸し、スマートドローンによる物資の定期配送を実現

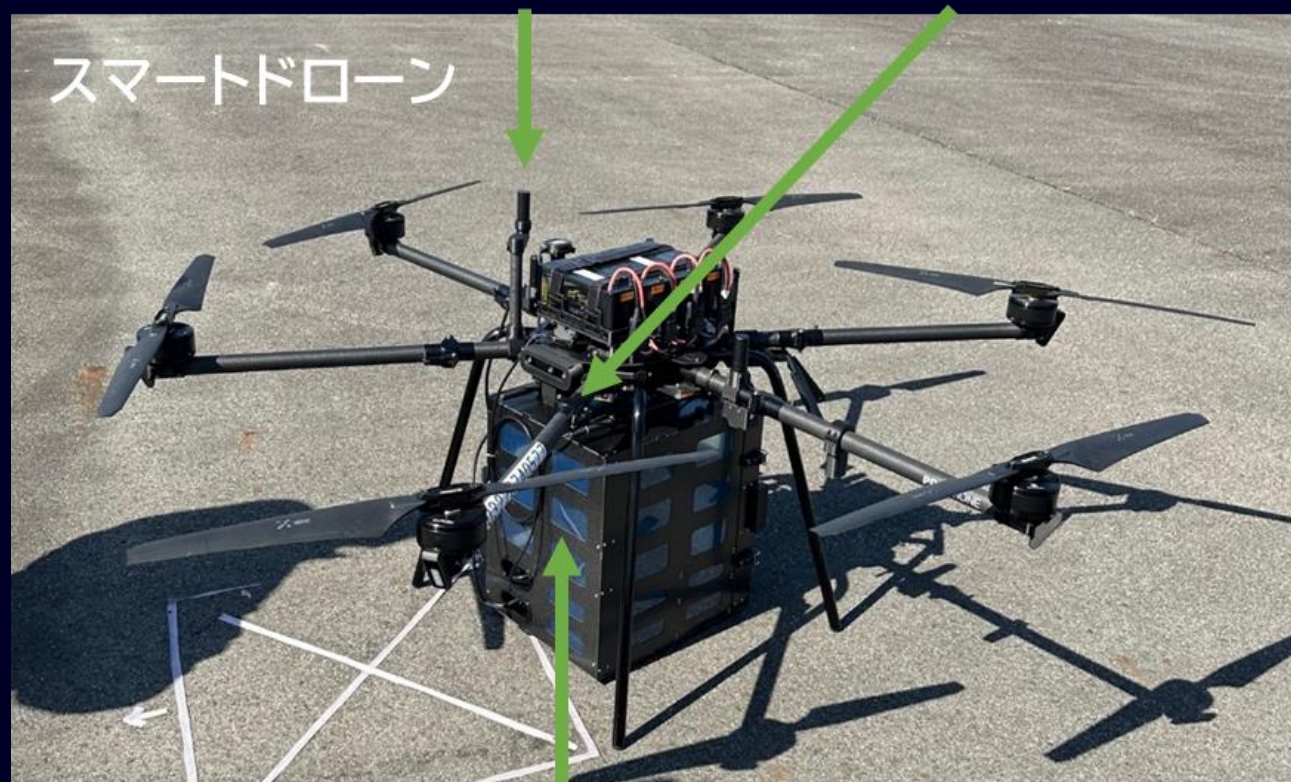


# 衛星＋セルラーの取組

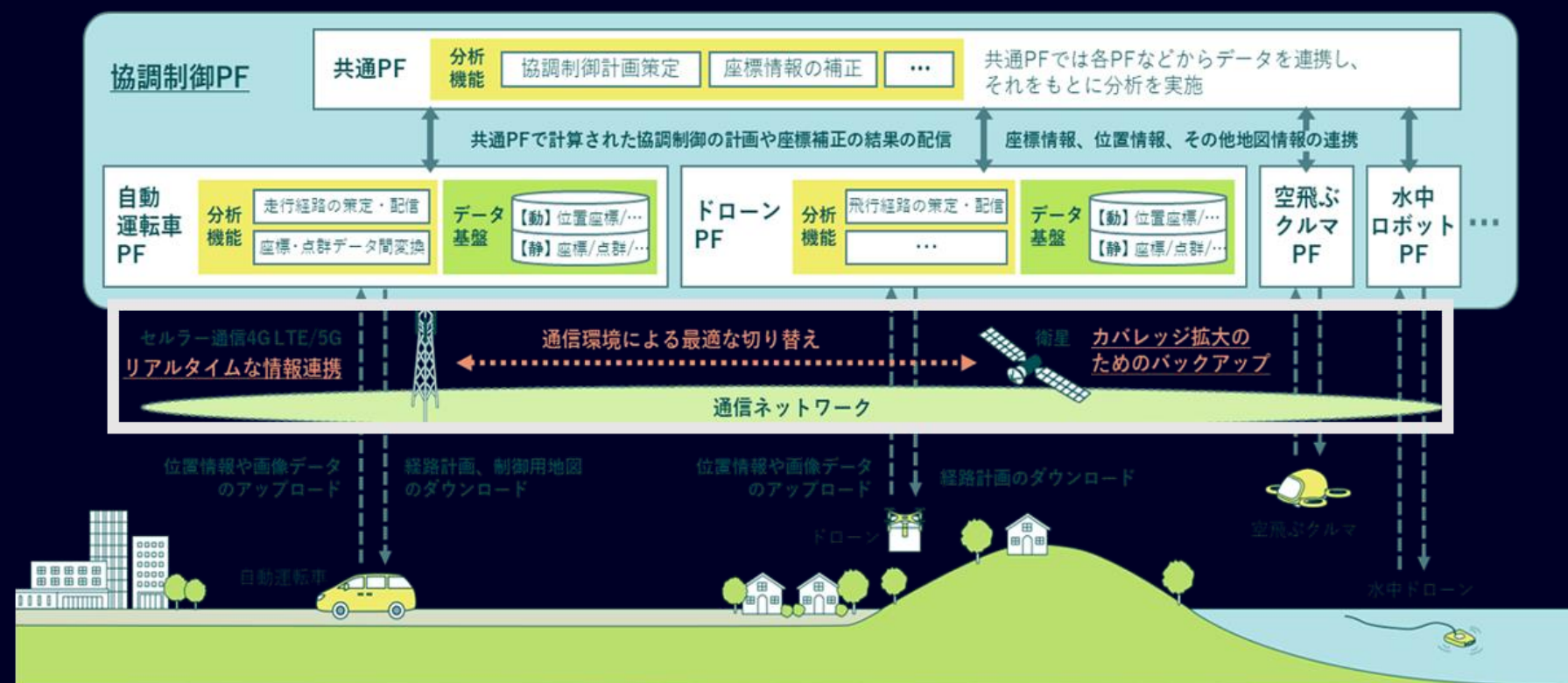
- 令和4年度に、セルラー衛星通信間を自動切替できる、貼り合わせ端末を開発
- スマートドローンに貼り合わせ端末を搭載し、山間部の目視外飛行中も衛星回線経由で飛行が継続出来ることを実証

衛星アンテナ (Iridium Certus)

セルラー端末



貼り合わせ端末 (Raspberry pi)



本実証は、国立研究開発法人情報通信研究機構 から受託した「スマートモビリティプラットフォームの実現に向けたドローン・自動運転車の協調制御プラットフォームの研究開発 (採択番号: 01601)」の一環として実施  
[自動運転車からドローンが離着するラストワンマイル物流実証に成功 | 2023年 | KDDI株式会社](#)



# 具体的な課題・今後の展望

- 携帯電話と衛星通信のシームレスな切替  
→ 3GPP規格の衛星通信システムを活用  
衛星軌道による品質の変動を踏まえた切替
- 衛星通信時の通信速度  
→ より広帯域な衛星通信の活用
- 衛星通信時の通信遅延  
→ 衛星地上局と携帯電話ネットワークの緊密な連携



# まとめ

- 1963年茨城宇宙通信実験所開所以来、KDDIは多様な衛星通信を提供
- 技術革新により、低軌道衛星コンステレーションが台頭、容量・遅延の課題を解決。KDDIはSpaceX社との連携により、携帯電話のバックホール回線、自治体・企業向けのWi-Fi提供など、新しいテクノロジーを提供。海上でも利用可能に
- Beyond5Gにおけるサービス提供エリアの超拡張に向け、NTN通信と携帯電話網との連携が今後期待される。KDDIはユースケースの先行発掘と、衛星と携帯電話の直接通信に対する準備を並行して行う



# *Tomorrow, Together*

Society 5.0を5Gで加速する  
レジリエントな未来社会を目指して