

# 無操縦者航空機 K-RACER 川崎重工における電波上空利用に関する取組み



2025年10月21日

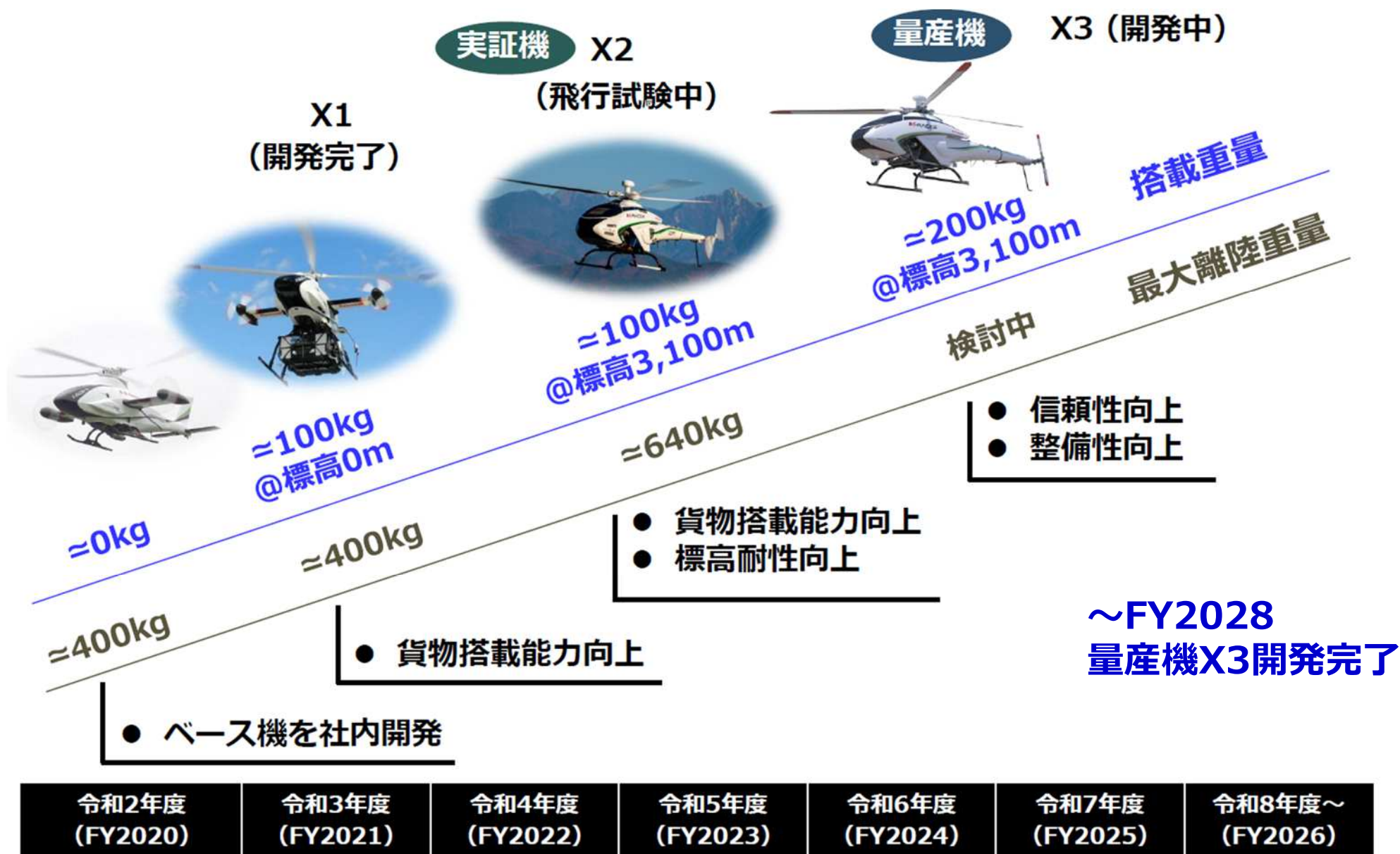
川崎重工業株式会社

25KT021097

無断での複製、配布、開示は固くお断りします。

 **Kawasaki**  
Powering your potential

# 1. K-RACER 機体開発スケジュール



## 2. K-RACER 民間運用構想

- 山間地（無人地帯）での物資輸送を初期のユースケースとし、飛行実証を通して開発を推進中
- 2021年度から長野県伊那市殿の「無人VTOL機 物資輸送プラットフォーム構築事業」に参画
- 平時での定常的な物資輸送に加え、災害時には支援物資輸送へ活用できるよう関連団体と連携して対応準備中

### 平時



**長野県伊那市にて物資輸送の実証実験を実施中（FY2021～）**

食料品や日用品、燃料ドラム缶を麓から山頂まで輸送。

現行手段である有人ヘリや歩荷輸送の代替。



**鉄塔工事現場への資機材輸送。**

国土の約7割は山間地であり、鉄塔の多くも陸路が悪い山間地に設置される。

現行手段である有人ヘリや歩荷輸送の代替。

### 災害時



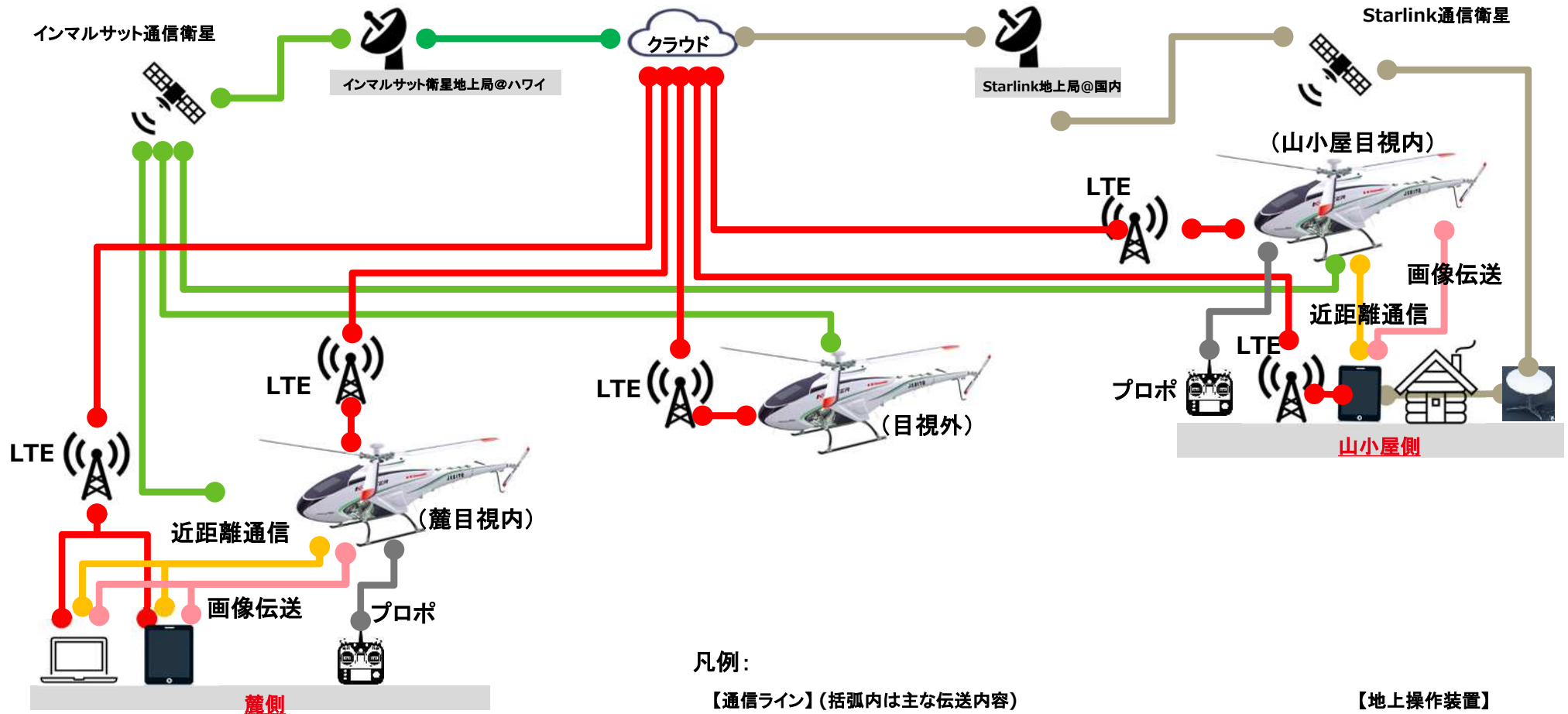
**災害時、土砂崩れなどで陸路が寸断された孤立集落への支援物資の供給。**

現行手段である有人ヘリや自衛隊による歩荷輸送を一部代替し、人命救助等の別任務に注力いただけるよう実証中。

**南海レスキュー2024参加**



# 3. K-RACERの通信方法



凡例:

【通信ライン】(括弧内は主な伝送内容)

- LTE通信 (機体の状態情報,機体周辺映像,機体制御コマンド)
- インマルサット衛星通信 (機体の状態情報,機体制御コマンド)
- 近距離通信 (機体の状態情報,機体制御コマンド)
- プロポ無線通信 (機体制御コマンド)
- 画像伝送通信 (機体周辺映像)
- Starlink通信 (機体の状態情報,機体周辺映像,機体制御コマンド)

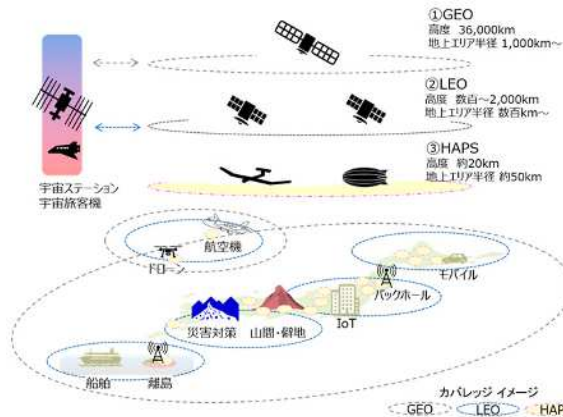
【地上操作装置】

- GCS
- 簡易GCS
- プロポ

## 4. K-RACERでの活用が期待される将来の通信需要予測(1/2)

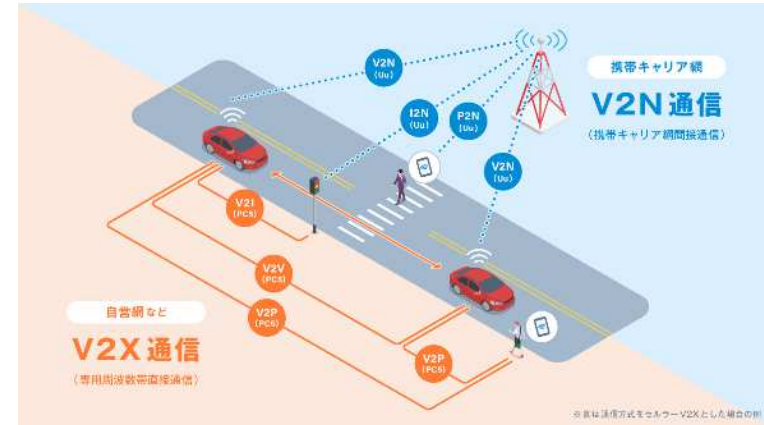
➤ 今後の実用化が期待できる個々の通信技術を以下に示す。

### LEO衛星、HAPS等による大容量低遅延通信



<https://travel.watch.impress.co.jp/docs/news/1381165.html>

### DSRC(5.8GHz)を利用したV2X通信



<https://www.skygroup.jp/tech-blog/article/906/>

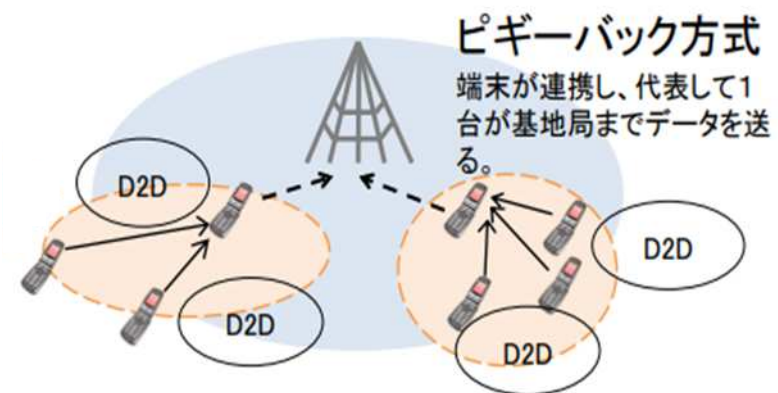
※DSRC：狭域通信(Dedicated Short Range Communications)

### レーザー通信



<https://www.cucuyo.group/product>

### ピギーバック方式



<https://www.shimamotolab.sci.waseda.ac.jp/wp-content/uploads/2015/06/D2D.pdf>

## 4. K-RACERでの活用が期待される将来の通信需要予測(2/2)

- 無操縦者航空機や無人航空機が複数の通信手段で繋がるネットワーク像を以下に示す。

### 宇宙LAN、宇宙データセンタの利用



<https://businessnetwork.jp/article/8567/>

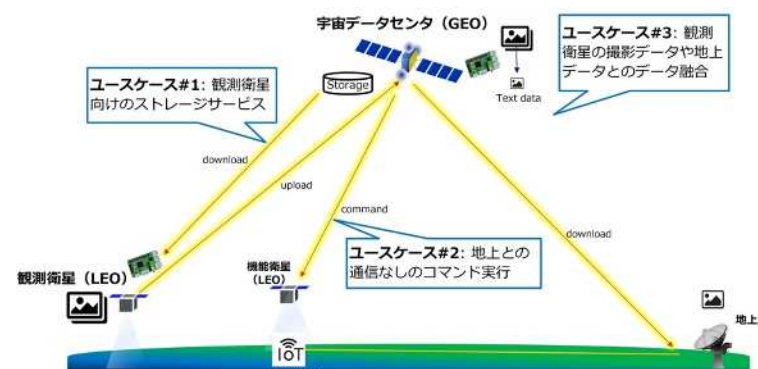
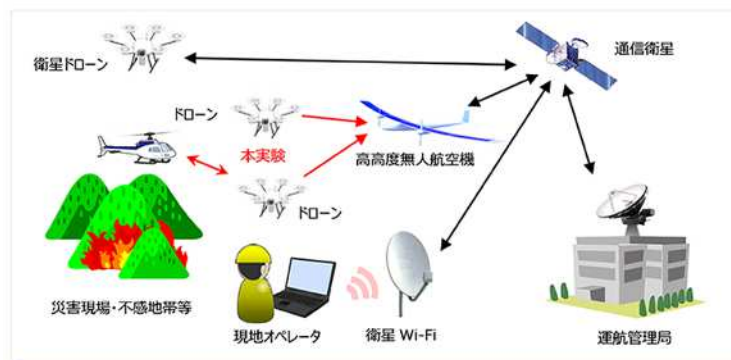


図1 代表的な宇宙データセンタのユースケース

[https://www.rd.ntt/research/JN202504\\_33355.html](https://www.rd.ntt/research/JN202504_33355.html)



### ビークル(有人機,無人機)間通信



<https://www.nict.go.jp/press/2018/03/20-1.html>

## 5. 今後の上空電波利用及び電波法令に関する要望

(1)課題：K-RACERは地上に向け、上空で取得した周辺映像や機体データなどのデータを送信する。K-RACERの飛行空域はLTE等地上側の通信インフラが乏しい山間地であることから、通信手段として大容量且つ遅延の比較的少ないLEO衛星を用いた通信(具体的にはStarlink)を利用したいが、現状の日本の領空内ではこの通信の上空利用が許可されていない。

**要望：LEO衛星やHAPS等による大容量低遅延通信サービスの上空利用を可能としていただきたい。**

(2)課題：山間地での運航の場合、現状ではどうしても衛星通信に頼らざるを得ないエリアが出てくるが、衛星通信はLTE通信と比べて通信料が高く、運航コストにインパクトを与えている。

**要望：GEO、LEO衛星通信の通信費用を低減できるような施策をお願いしたい。**



世界の人々の豊かな生活と地球環境の未来に貢献する

# “Global Kawasaki”