

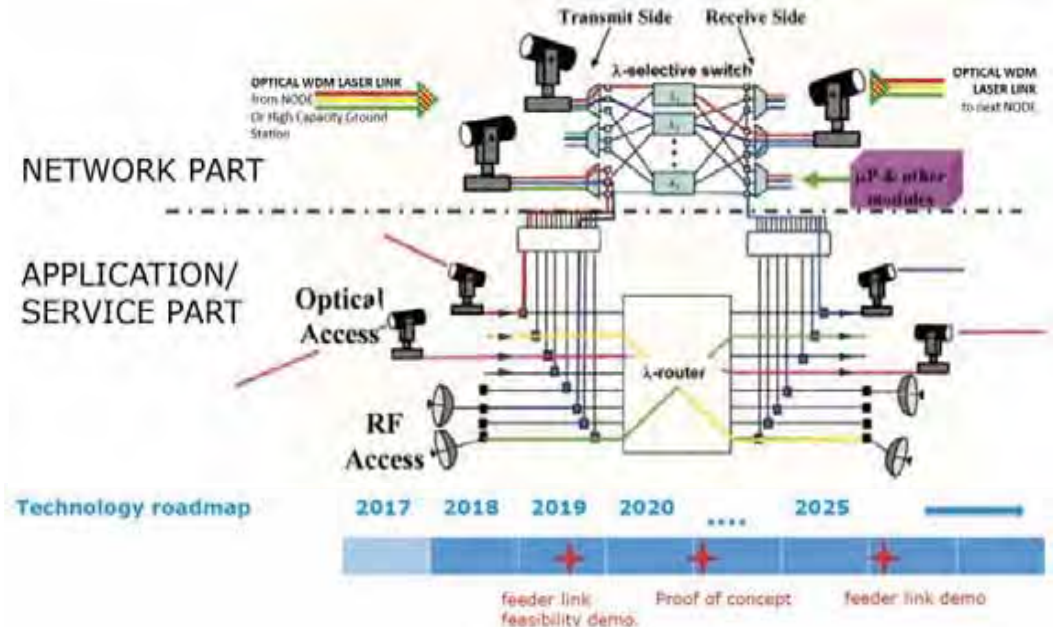
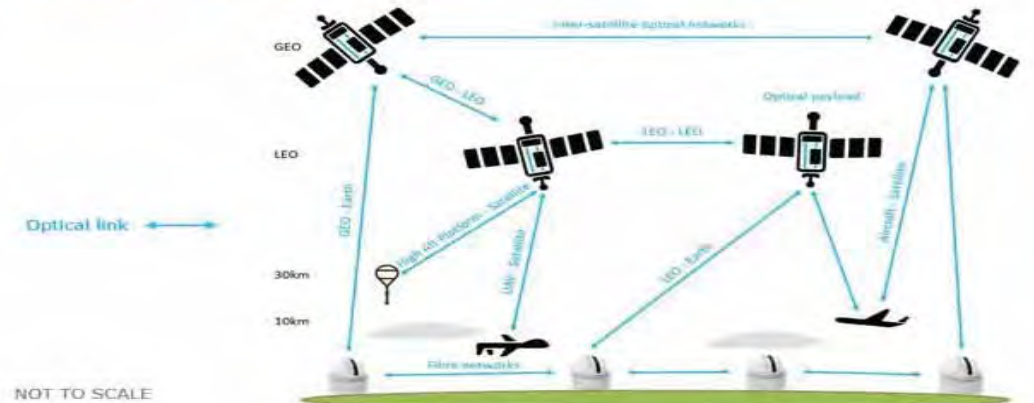
ESA ScyLight計画

ESAでは、2017年より衛星通信のための革新的な光学技術を開発から新市場獲得まで支援するScyLightというプログラムを実施。以下の分野の光通信技術を集中して研究開発を推進：

- ① システムレベルでの光通信技術
- ② 光通信ターミナル技術
- ③ 衛星構体内フォトニクス／光ペイロード
- ④ 量子暗号技術と初期サービスの実証

この中のHydronと呼ばれるプログラムでは、2021年から3機のホステッドペイロード機会を提供し、超大容量な次世代ハイスループット衛星(UHTS)時代のRF-光変換やデータ多重化・復号化技術、100Gbpsを超える波長多重(WDM)等の光通信技術を実証し、エンドユーザとの一体的なシステム統合を実現するための研究開発が検討されている。

World of Optical Telecommunications



出典：H. Hauschildt, "ESAs ScyLight Programme, Activities and status of the High thRoughput Optical Network "HydRON", " Proc. ICSO, Chania, October 9-12, (2018).

Huawei*による1万機のLEOコンステレーション計画

- 2020~2030年の5G+時代を睨んで、10,000機の低軌道衛星を用いた、帯域幅5GHzのMassive VLEO衛星という構想を考えていると発表*
- 低遅延化のためLEO衛星やUAS等を活用して超低遅延化するヘテロジニアスなネットワークを組む。高速大容量化には光通信を活用し、RFマルチビーム技術でLEOからビーム狭域化し単位面積当たりの端末数を確保
- 総容量1.18Pbps、1衛星あたり1.232Tbps
- コスト計画: 打上げ\$500K/機、衛星\$600K/機
- 衛星寿命: 2年
- 数百ミリオンの市場を狙う

1 Gbps → 1 Tbps
eMBB: 高速大容量

5G+でx2倍以上

- RFの割当周波数帯域の課題解決
- **光通信の大容量を用いる**通信形態の実用化
- サイトダイバーシティ技術適用性が重要

機械学習やAI処理の
負荷を圧縮技術でx5倍
~x100倍軽減し、
ネットワーク効率を向上
する技術開発が必要

- **300kmのLEO衛星で1msの低遅延**を実現
- UAS等を活用して更なる低遅延を実現するシステムへ

- 接続端末が増えることを想定し、メガコンステレーションでグローバルにカバー
- **RFの超マルチビーム化・低コストDBF技術で狭ビーム化で単位面積当たりの大容量化**

5G+でx10倍以上

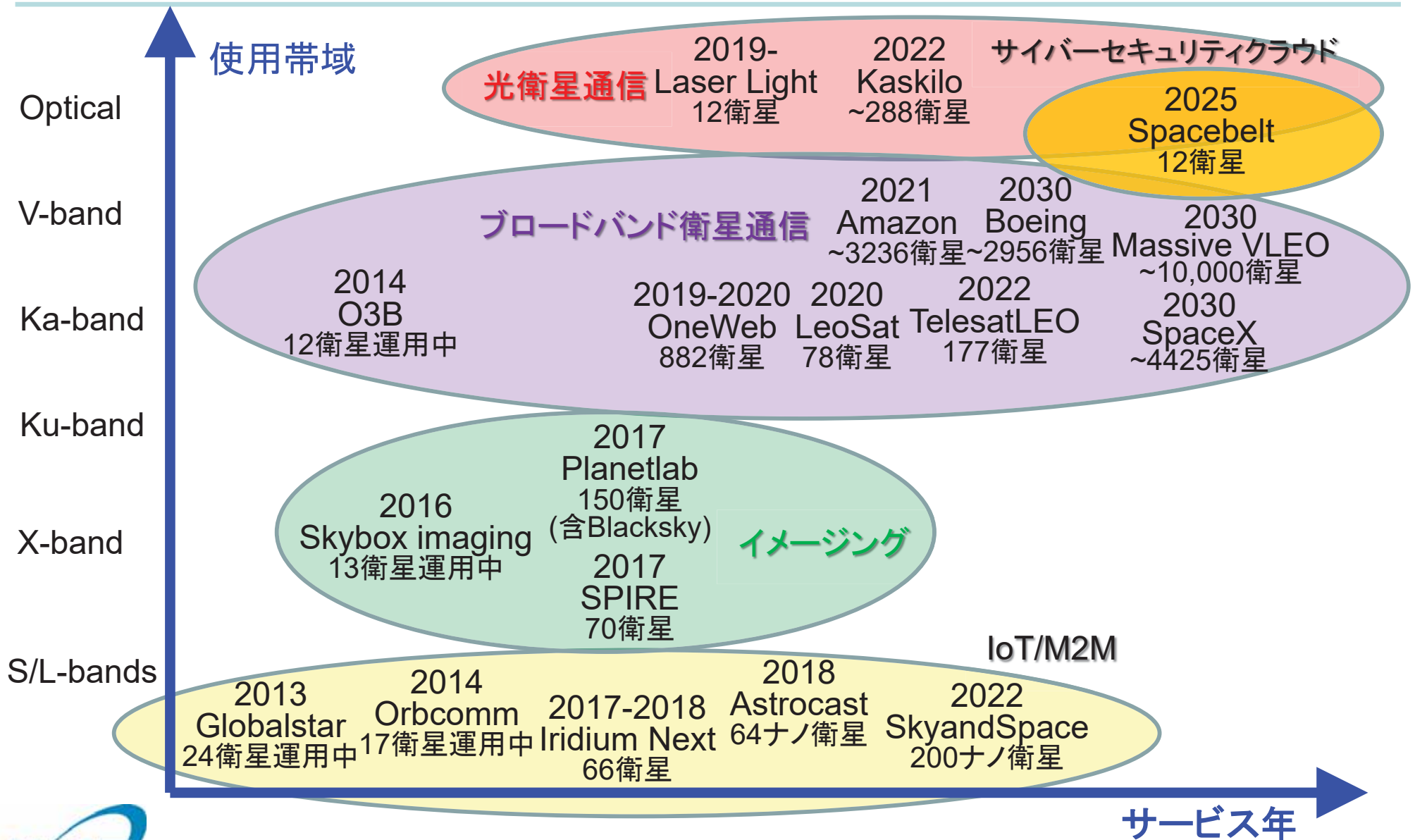
mMTC: 超大量端末
1 Millions/km² → 10/m²

5G+でx4倍以上

URLLC: 超高信頼低遅延
1 ms → 0.1 ms

*参考: W. Tong, "A Perspective of Wireless Innovations in the Next Decade," IEEE Globecom 2018, Keynote Session, December 10, 2018.

メガコンステレーション計画の利用周波数マップ



5G/IoT 時代の宇宙通信の予想

これまで

静止・非静止・航空機・地上系ネットワークはそれぞれ個別に制御され独立に存在

今後

周波数の有効利用やユーザの利便性の向上には統合型ネットワーク制御による最適制御が必要

