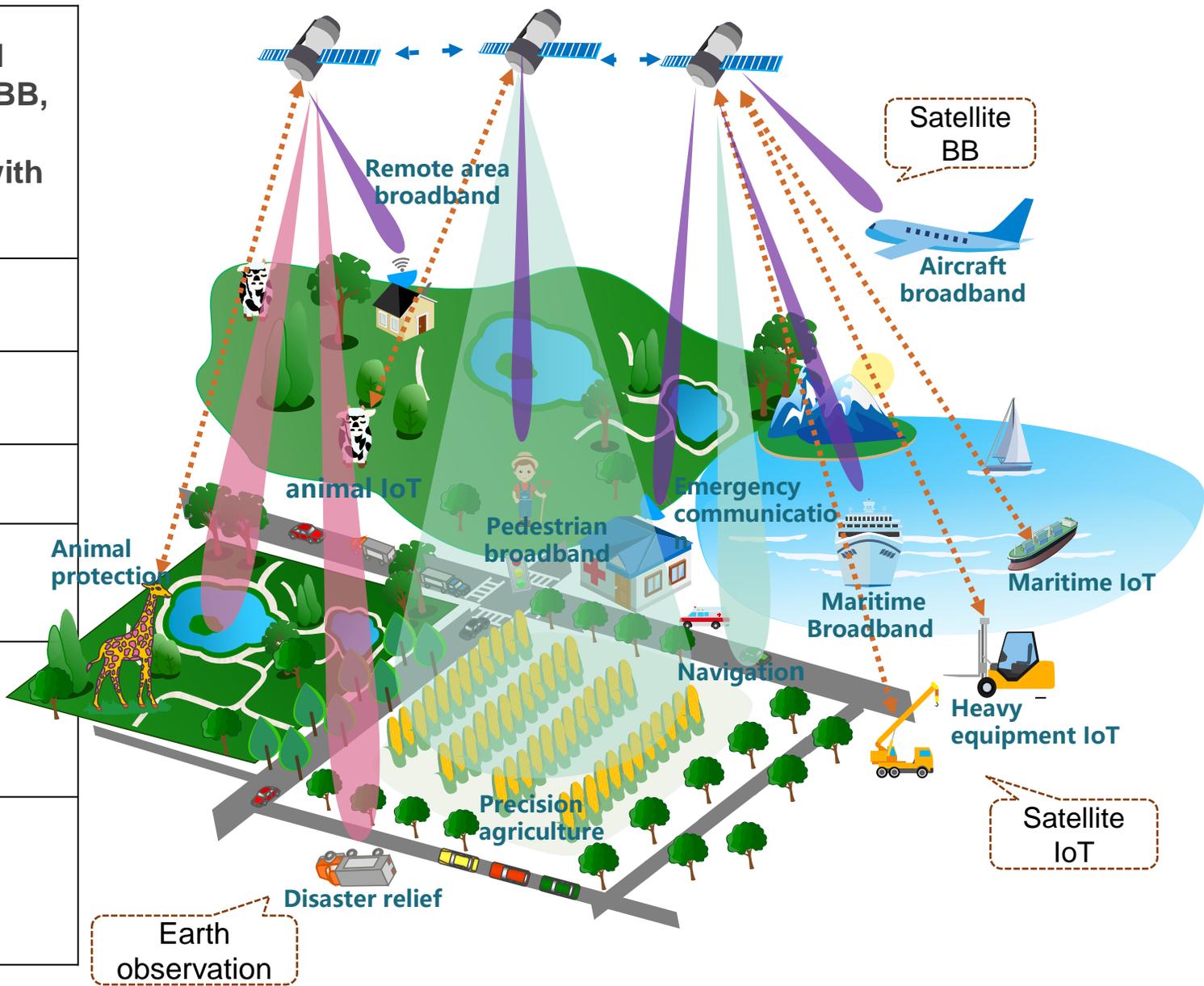


活用事例

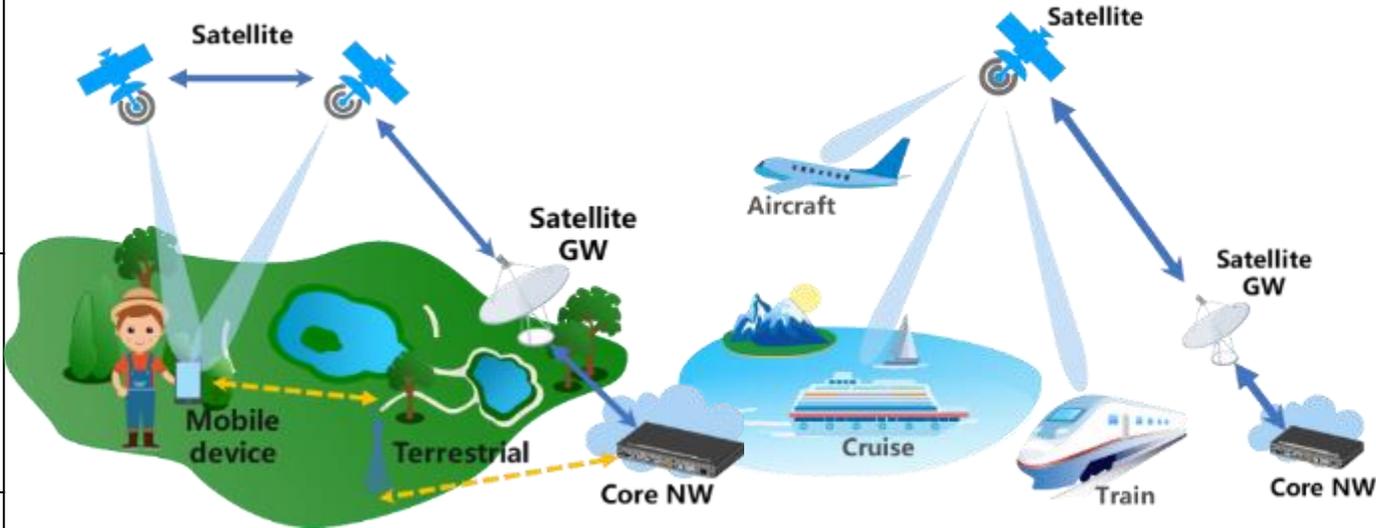


Overall Vision of 6G NTN and TN convergence/integration

Use case overview		This shows an overall NTN-TN convergence image. Satellite BB, Satellite IoT, Satellite Observations are integrated with TN communication.
KPI	Throughput	>100Mbps
	Latency	<20ms
	Coverage	Rural areas, ocean, etc.
Terminal type		Dish terminal(fixed) Mobile phone
Frequency		Ku Ka sub-6G
Expected Service Provided Timing		Year 2025~30

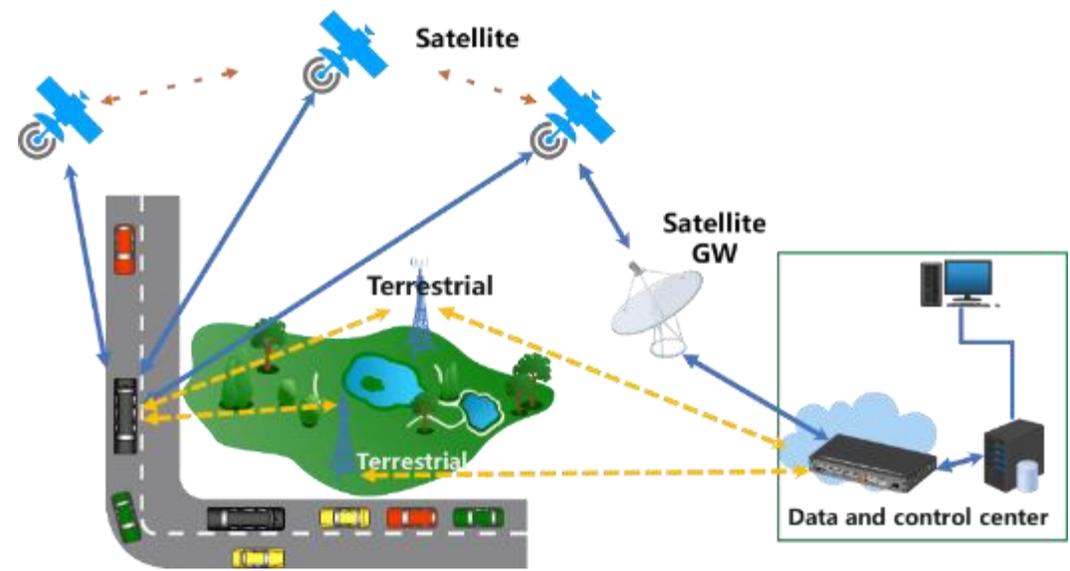


Use case overview		Connectivity to conventionally unconnected objects with Satellite-broadband . (convergence of TN and NTN-BB)
KPI	Throughput	<ul style="list-style-type: none"> >100Mbps for moving platforms >10Mbps for cellphone >1Mbps for first responder
	Latency	<ul style="list-style-type: none"> <20ms
	Coverage	<ul style="list-style-type: none"> Rural areas, ocean, etc.
Terminal type		<ul style="list-style-type: none"> Dish terminal on platforms Handset type mobile phone
Frequency		<ul style="list-style-type: none"> Ku Ka for dish terminals Sub-6GHz for mobile phones
Expected Service Provided Timing		Year 2025~30



Mobile broadband for cellphone

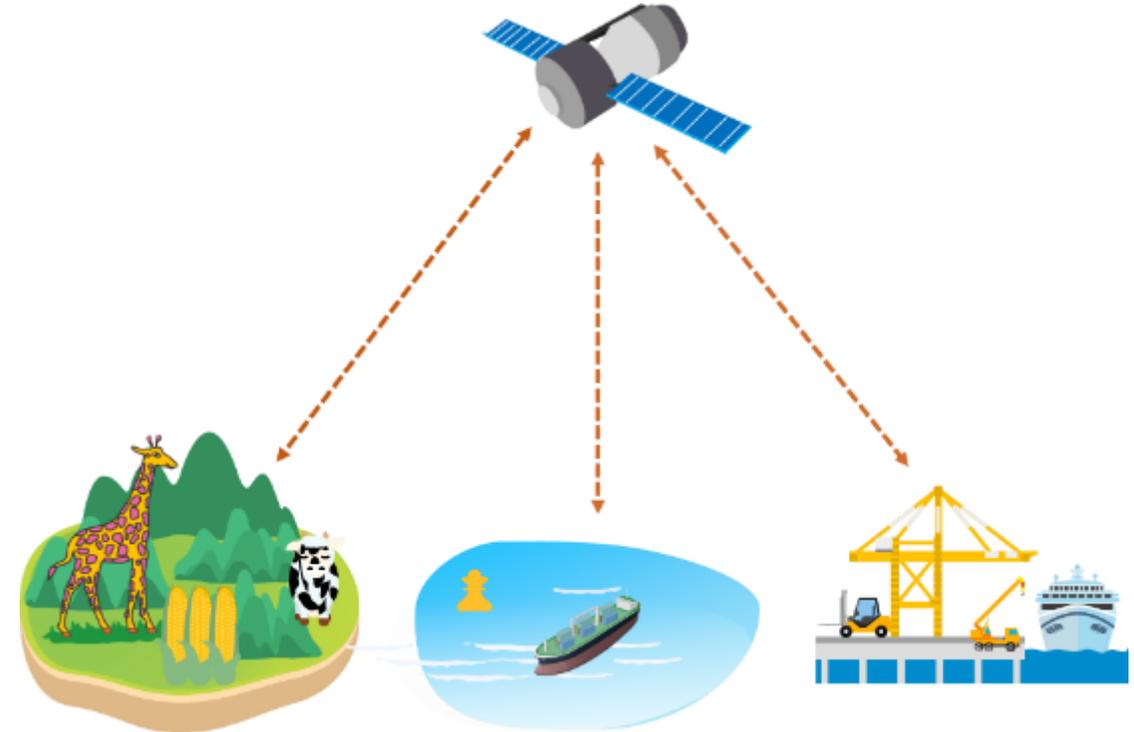
Broadband on the move



First Responder communication and disaster relief

Use case overview		Expand IoT service coverage, collecting information in conventionally TN unconnected, such as buoys, containers and animals in forests. (convergence of TN and NTN IoT services)
KPI	Throughput	Kbps level
	Latency	No requirement
	Coverage	Rural areas, ocean, etc.
Terminal type		Portable
Frequency		Low band (such as L ,S, etc.)
Expected Service Provided Timing		Year 2025~30

Lower band-width, extremely wide-range coverage

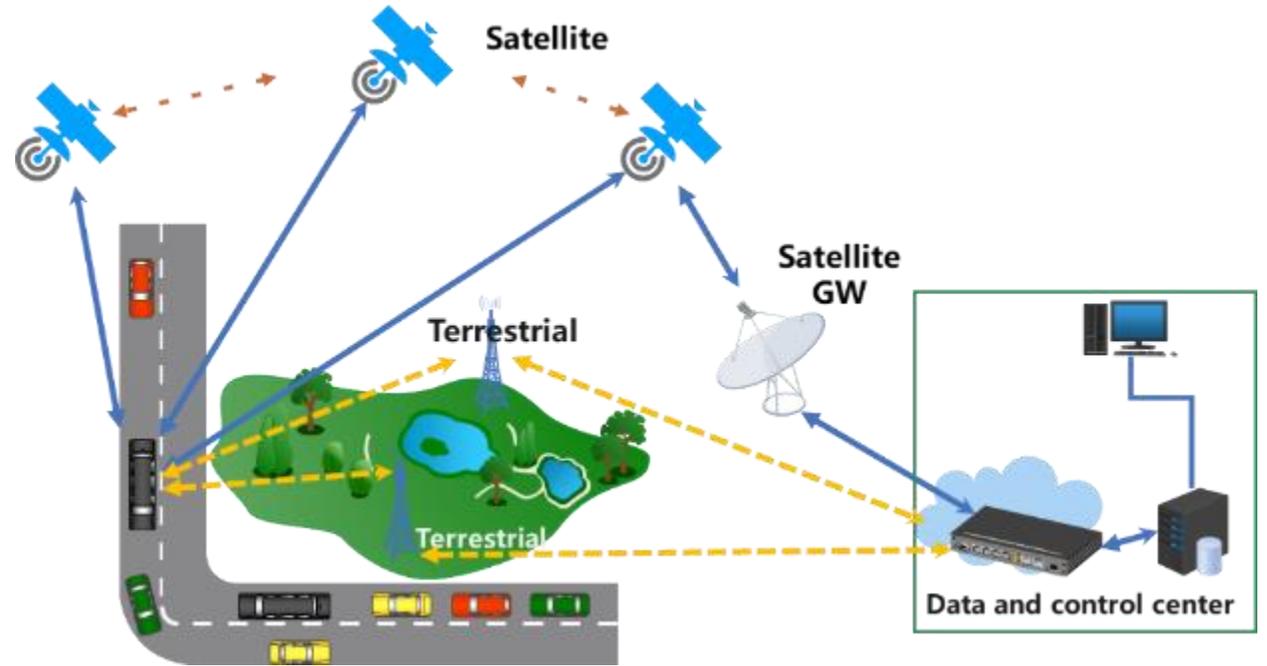


Technical Challenges and issues/difficulties to overcome this scenario includes;

1. Unified Protocol and Multi-Connection Technology for IMT and satellite
2. Intelligent High Dynamic Routing and Inter-satellite Optical Interconnection Tec.
3. Satellite-Ground Network O&M and Resource Management
4. Unified terminal for IMT and satellite communication

Highly expected international cooperation to overcome such challenges/issues.

High accuracy required scenario with Low Latency in Satellite communication.



Technical Challenges and issues/difficulties to overcome this scenario includes;

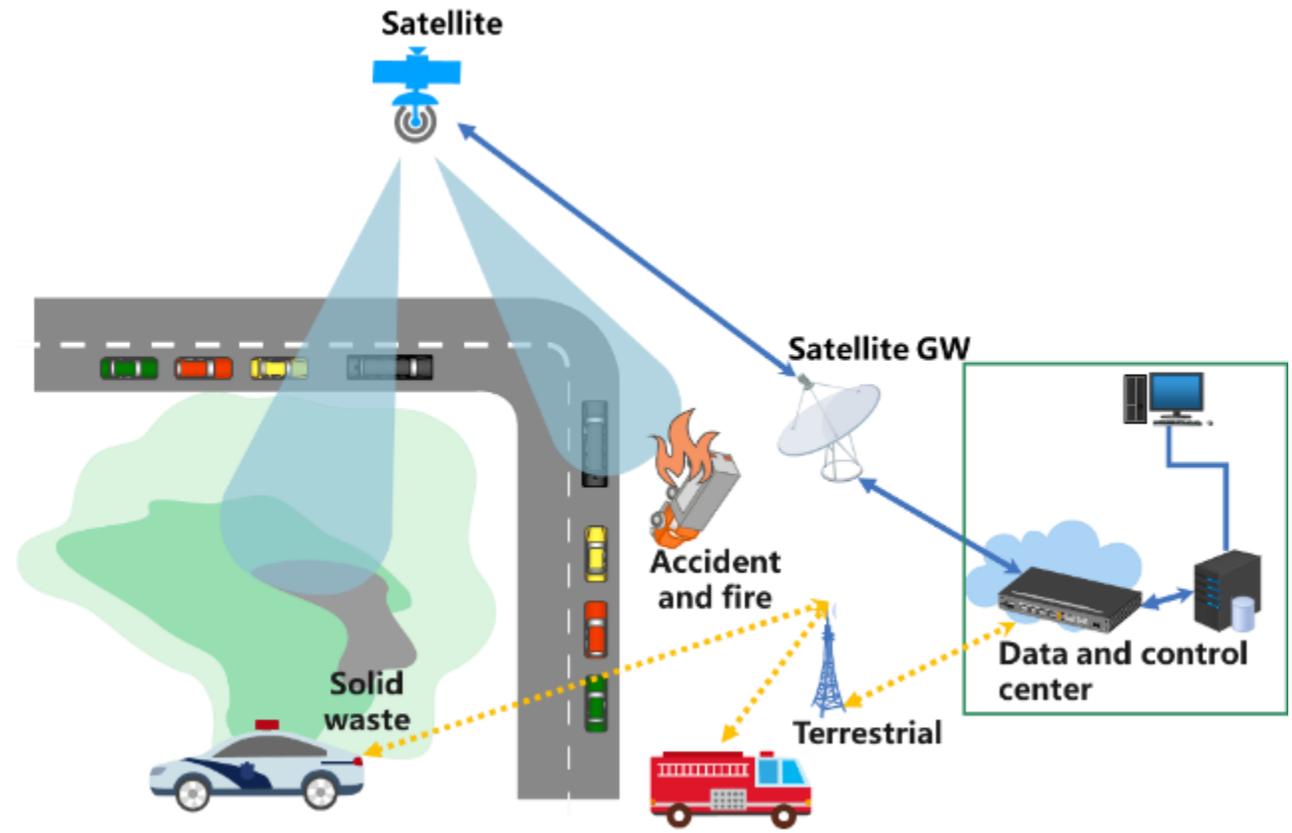
1. Unified Protocol and Multi-Connection Technology for IMT and satellite
2. Intelligent High Dynamic Routing and Inter-satellite Optical Interconnection Tec.
3. Satellite-Ground Network O&M and Resource Management
4. Unified terminal for IMT and satellite communication

Highly expected international cooperation to overcome such challenges/issues.

Use case overview		Integration of positioning and navigation for critical applications, such as remote driving, precise agricultural applications. (convergence of GNSS and communication)
KPI	Throughput	No requirement
	Latency	<20ms
	Coverage	Full coverage of earth
Terminal type		Convergent terminal for positioning and communication
Frequency		No requirement
Expected Service Provided Timing		Year 2025~30

Use case overview		Remote sensing and data transferring by the same satellite node. (convergence of Earth observation and Communication)
KPI	Throughput	>100Mbps for data transfer xx resolution for earth observation
	Latency	<20ms
	Coverage	Full coverage of earth
Terminal type		Dish terminal Mobile terminal
Frequency		Ku Ka and Low band
Expected Service Provided Timing		Year 2025~30

Sensing and Communication Service Integration



Technical Challenges and issues/difficulties to overcome this scenario includes;

1. Unified Protocol and Multi-Connection Technology for IMT and satellite
2. Intelligent High Dynamic Routing and Inter-satellite Optical Interconnection Tec.
3. Satellite-Ground Network O&M and Resource Management
4. Unified terminal for IMT and satellite communication

Highly expected international cooperation to overcome such challenges/issues.

活用技術	GEO or LEO + 画像解析		
ユースケース	シングルボードコンピュータと組み合わせた 鉄道周辺の河川と積雪の測位・遠隔監視		
ユースケース 概要	河川付近に設置したカメラで水位と積雪の測位 を画像または動画を解析する事により実現する		
既存 ソリューション	なし		
KPI	Throughput	Latency	Coverage
	数Mbps	-	僻地
課題	<ol style="list-style-type: none"> 1. 対応人員不足による測定不可 2. 危険を伴う作業の人的被害回避 3. 積雪が多い日は物理的に測定不可 		
想定 メリット・効果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 天候に左右されない測定情報の取得 2. 人員不足を補い、データ解析の利用による稼働負荷削減 		
実現可能時期	2023~2025年		



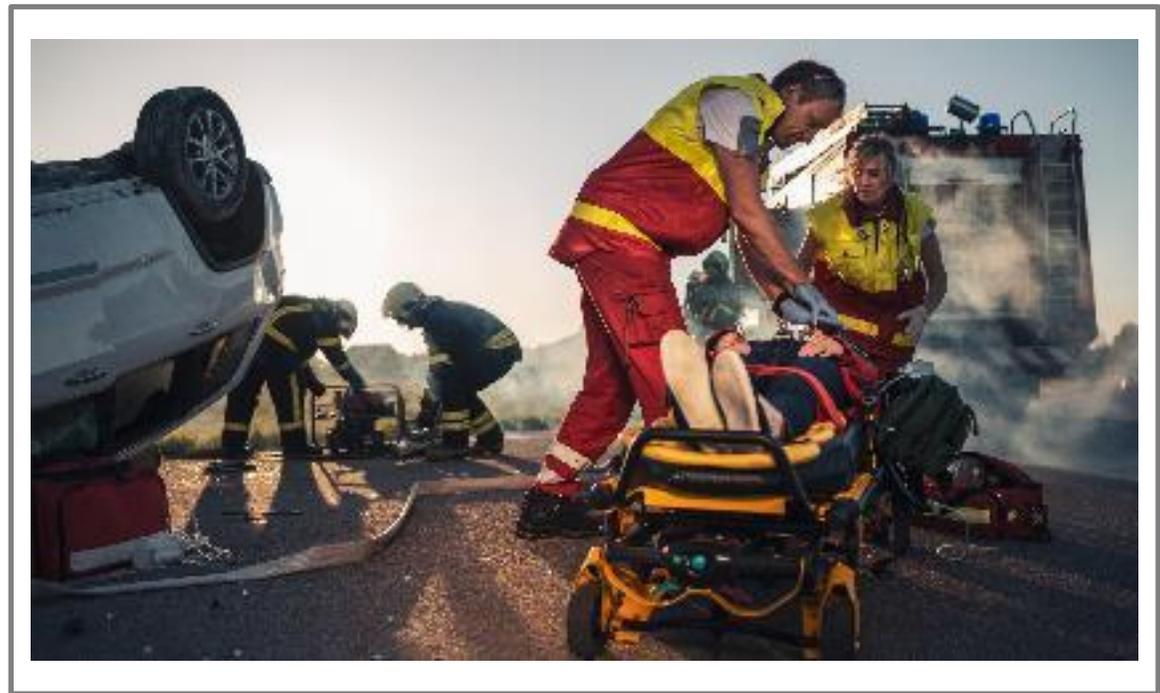
温暖化が進み積雪が少なくなる傾向が見られる一方で、昨今の異常気象により様々な自然災害が発生している。そのような状況下における河川付近での作業は危険を伴い、最悪のケースに至る事も考えられる。測位作業を機械化する事により危険回避ができるうえに、画像解析による測位によって人による測位のバラつきもなくなり、データの精緻化が見込まれる。災害大国としてデータを残し、日本はもとより海外への発信に役立てて行く事にも期待が高まる。

活用技術	GEO or LEO + LPWA		
ユースケース	LPWAと組み合わせた放牧牛の頭数管理		
ユースケース概要	LPWA採用のTagを牛に取り付け、広大な牧場で動き回る牛の頭数管理の自動化を実現		
既存ソリューション	なし		
KPI	Throughput	Latency	Coverage
	数Mbps	-	郊外
課題	<ol style="list-style-type: none"> 1. 公共牧場における人的稼働費の抑制 2. 広大な牧場における見回りの稼働負荷削減 		
想定メリット・効果	稼働費・時間の抑制と人員（働き手）不足への対処軽減		
実現可能時期	2023～2025年		



広大な牧場を歩き回りながらの見回りは身体的負担が大きく、目つナンバリングされた牛を一頭ずつ管理する事は容易ではない。初期導入として、頭数管理における稼働費・負荷の軽減が見込まれるが、将来的には牧場で有する独自の体調管理システム（要LTE通信）とのコラボレーションによる管理にも期待が高まる。また、牛に限らず他の畜産へも転用が可能と考えられる。放牧面積観点で見ると、海外（US、オーストラリア等）の方が日本より面積はゆうに広く、海外での需要も見込まれる。

活用技術	LEO		
ユースケース	災害医療現場と病院との連絡手段		
ユースケース概要	緊急災害医療車にアンテナを取り付け、災害現場と病院間の連携・EMISへのアクセスを実現		
既存ソリューション	なし		
KPI	Throughput	Latency	Coverage
	数十Mbps	-	都市部/郊外
課題	災害現場での通信不可による； 1. 近隣病院との連絡不可（連携不可） 2. EMISのアクセス不可（システム連携不可）		
想定メリット・効果	1. 治療方法や搬送先決定までの時間短縮 2. 通信機器を利用した現場対応者のスムーズな情報連携		
実現可能時期	2023～2025年		



災害現場での医療行為や病院との連絡手段に限らず、EMIS（広域災害救急医療情報システム）へのアクセスを可能にする事により、近隣病院の稼働状況を確認しながら、適切な治療・搬送が可能となる。また、健康情報（病歴、通院履歴等）を一元管理可能なプラットフォームと連携をする事で、該当患者が抱える疾病や服薬履歴などを考慮した最適な治療の提供も可能となる。連絡手段としての通信とデータが繋がる手段としての通信の両側面を持ち合わせた、NTN推進の先進的な取組として期待される。

活用技術	LEO + EV		
ユースケース	災害時に電気自動車で電源と通信を供給		
ユースケース概要	電気自動車にアンテナを搭載し被災地で需要が見込まれる電源と通信の提供を実現する		
既存ソリューション	なし		
KPI	Throughput	Latency	Coverage
	数十Mbps	-	都市部/郊外
課題	避難所での電力と通信の確保		
想定メリット・効果	通信が利用できる事による； 1. 安否確認利用による情報発信と自治体による被害状況データの収集 2. 心的ストレスの軽減 3. 周辺情報（被害状況・物資配布等）取得		
実現可能時期	2023～2025年		



出典：https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2022/20220214_01/

今や生活に欠かせない通信は、災害時は特に情報収集とコミュニケーションにおいて利用が見込まれる。日常的に利用可能な通信が災害時に利用不可となる事で不安になる被災者も多く、心的ストレスの軽減にも期待が寄せられる。

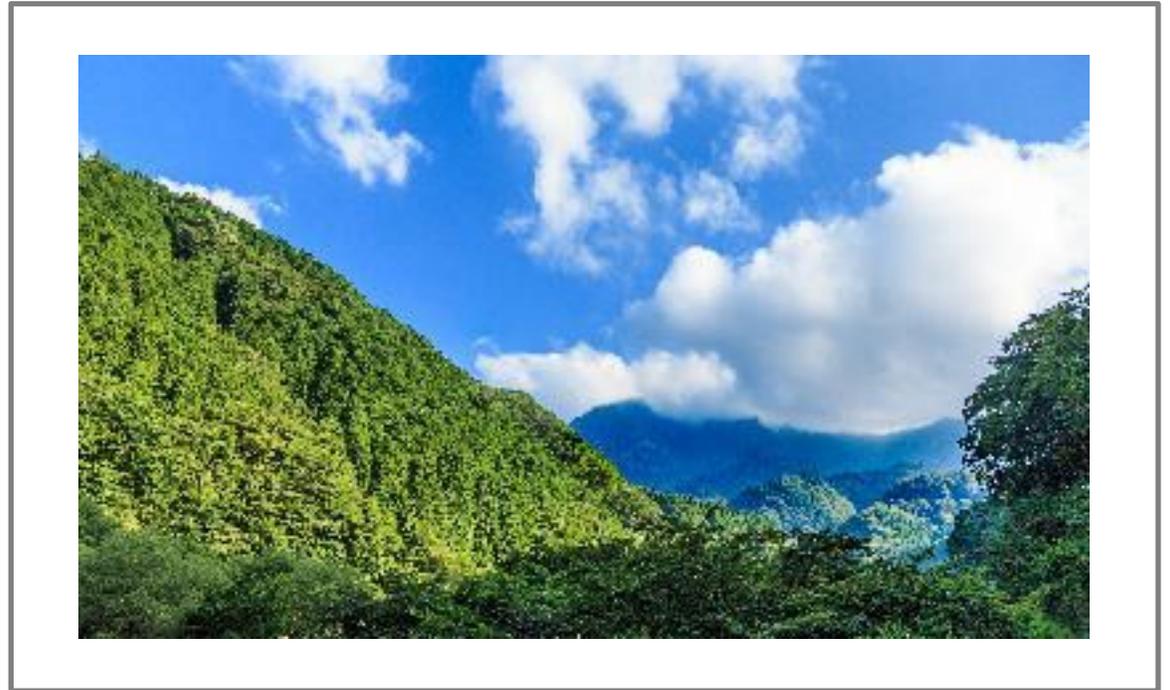
また、本ケースは災害時利用に留まらず、一時利用を目的としたイベントなどへの転用も考えられ、準備に期間を要する有線での通信提供に変わる手段としても利用が見込まれる事が想定される。

活用技術	LEO/HAPS + Connected car		
ユースケース	Connected carにおけるeCallの標準化		
ユースケース概要	車両に通信機器を搭載する事により、eCallを利用した事故車両の救済を実現する		
既存ソリューション	なし		
KPI	Throughput	Latency	Coverage
	数十Mbps	-	都市部/郊外
課題	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通信不可エリアで事故が発生した場合に外部と連絡が取れず救助要請不可 2. 連絡が可能でも搭乗者が通話可能な状態にない場合、救助遅延に繋がる 		
想定メリット・効果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 携帯電話サービスが圏外のエリアでもeCallの利用ができ救助可能ケースが拡大 2. 通信をベースにしたIoT連携や車輛搭載システムの更新 		
実現可能時期	2025~2030年		



2018年4月1日から欧州連合内で販売される新車にeCallの装備が義務付けられた。自動運転技術が進歩を見せ「安全走行」にフォーカスを当てた進化が見られる一方で、事故発生後にフォーカスを当てたeCallサービスの導入も今後、需要が見込まれる。携帯電話サービス圏外エリアもまだまだ存在するため衛星通信でのカバーに期待が寄せられる。また、IoTと連携する事で走行情報の蓄積から、自動車保険とのデータ連携による保険料の見直し、車両メンテナンス時期の検知にも応用が期待される。

活用技術	HAPS		
ユースケース	山間部での連絡手段		
ユースケース概要	林業従事者の緊急用連絡手段として活用		
既存ソリューション	なし		
KPI	Throughput	Latency	Coverage
	数十Mbps	-	郊外/山中
課題	山中は不感地帯のため、従事者が負傷した場合に救助の連絡が出来ず命の危険を伴う		
想定メリット・効果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 山中で負傷した方の人命救助 2. 作業者同士、遠隔対応者との業務連絡 3. 樹木の生育状況を現場から写真で連携する業務効率化 		
実現可能時期	2025~2030年		



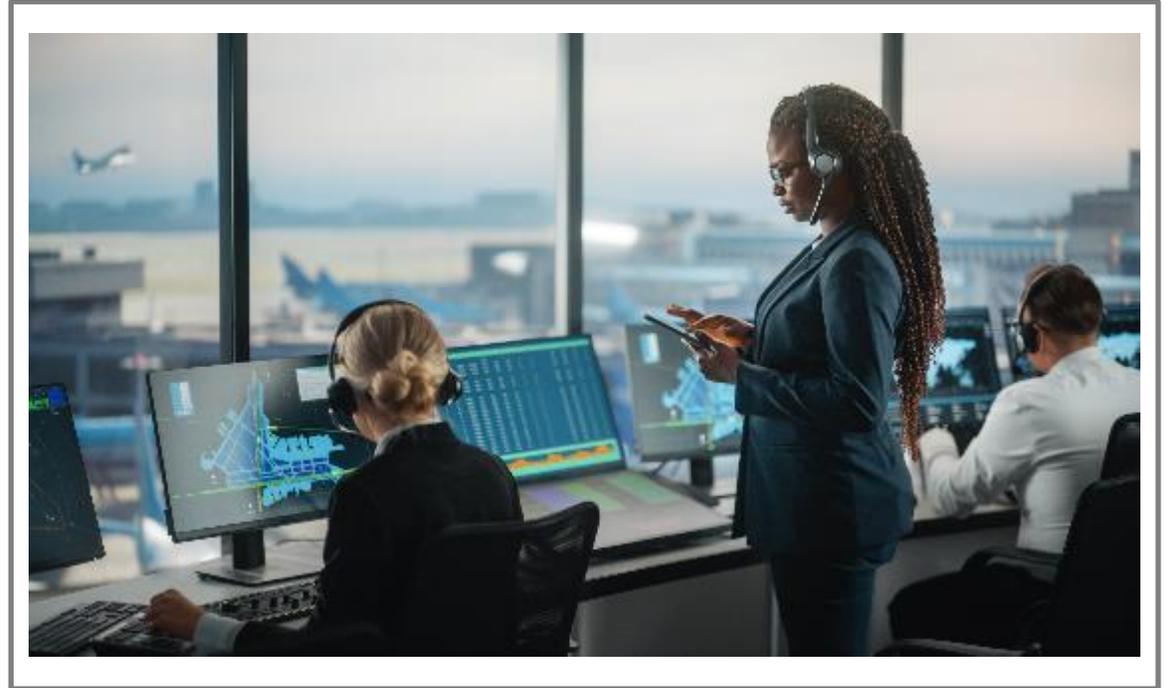
農林水産省のデータによると、平成27年時点で林業従事者の数は4.5万人（うち65歳以上が1.1万人）であり、平成2年との比較で5.5万人減（65歳以上は0.3万人減）となっている。現在の従事者を危険から守る観点では緊急用の連絡手段として、産業全体での従事者減少と高齢化の観点ではIoTの推進手段として活用が見込まれる。平成15年度から開始された「緑の雇用」事業において、未経験者の就職も一定数いる中で、遠隔での監視や作業指示は大いに活用が期待される。

活用技術	HAPS + 位置情報		
ユースケース	小型無人機による配送		
ユースケース概要	小型無人機に位置情報を持たせることにより、一意の場所への無人配送		
既存ソリューション	なし		
KPI	Throughput	Latency	Coverage
	数Mbps	-	都市部/郊外
課題	<ol style="list-style-type: none"> 1. フードデリバリー、フリマアプリが需要を見せる中での配達人員不足 2. 配送料の無料化等における運送業のコスト負担増 3. 再配達による運送業の稼働増 4. エアモビリティ実現に向けた法整備 		
想定メリット・効果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小規模な荷物の配送負担減 2. データ管理における運送業のDX化 		
実現可能時期	2025～2030年		



各種新サービスと新型コロナウイルスの影響拡大も相まって、配送需要は増加の一途を辿っている。課題の浮き彫りとなるのは、配達人員の不足である。小型無人機に位置情報のデータを持たせ、設定した一意の場所に物を届けるサービスは、運送業の稼働・燃料削減が見込まれると同時に、即日配達を希望するユーザへも近隣のロジセンターから発送が可能となるなどメリットが見込まれる。また、災害時の物資運搬にも活躍の場が考えられる。一方で、小型無人機が空を飛び荷物を配送するにあたっての制度が整っていないのが現状である。法整備がなされ、スムーズな空の配達が可能となることが期待される。

活用技術	HAPS + センシング + 位置情報		
ユースケース	管制の高度化による高密度運航		
ユースケース概要	ネットワークとセンシングを掛け合わせ 運航・経路の最適化を実現		
既存ソリューション	なし		
KPI	Throughput	Latency	Coverage
	数十Mbps	数ミリ秒～ 数十ミリ秒	都市部/郊外 海上
課題	<ol style="list-style-type: none"> 1. 離陸・着陸の待ち時間の長時間化 2. 運行経路の判断情報（データ）取得 		
想定メリット・効果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 位置情報とセンシング情報を活用した離発着待ち時間の短縮 2. より詳細な気象データの活用による運航経路の決定 3. 最適経路運航によるCO₂排出量削減 		
実現可能時期	2030年以降		

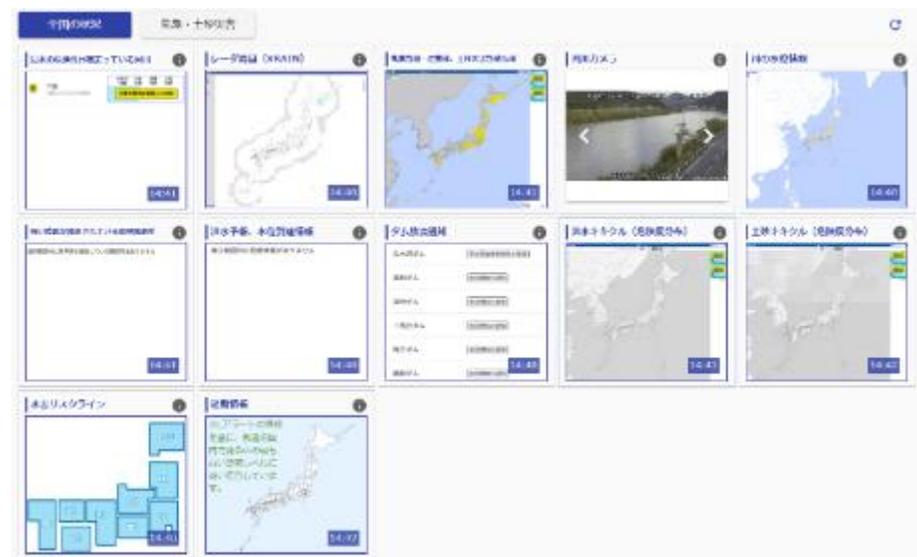


IATA（国際航空運送協会）によると2022年6月時点で世界の航空需要は回復を見せ、総RPKは前年同月比76.2%増となり、パンデミック前の7割超過まで戻った。また、2025年にはコロナ前を超える101%になると予測されている。離発着時の待ち時間は乗客にネガティブなイメージを与えるだけでなく、スムーズな運航管理の観点から最適化が求められる。また、成層圏から取得可能な気象データによって、より詳細な気象把握・予測が可能となり、運航経路の決定・変更に有用な判断材料となる。加えて、経路の最適化によりカーボンニュートラルが目指す世界へも近づくことが期待される。

Use case overview		<p>土砂災害発生の予兆を検知し、下流域に迅速に警報を出すことで被害低減に役立つ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地すべり地形の監視 ・ 天然ダムの水位監視 ・ 土石流発生検知(ワイヤーセンサー) <p>既にある技術だが、現状では山岳地域では低コストな通信手段の確保が困難な場合が多い。衛星NB-IoTによる超カバレッジ化により、より広範囲において監視を低コストで行えるようになる。</p>
KPI	Throughput	kbps level
	Latency	<600ms
	Coverage	山岳地域
Terminal type		NB-IoT
Frequency		L-band, S-band
Expected Service Provided Timing		2025~30



<https://www.takuwa.co.jp/case/case3.html>



<https://www.river.go.jp/portal/?region=80&contents=multi>

Use case overview

衛星回線を活用し、地上エリア圏外の地帯や災害等による基地局故障においても、シームレスな公共安全LTEサービスを提供する。
 以下公共安全LTEについて

 LTEを利用し音声のほか高速データ通信を可能とする共同利用型の移動体通信ネットワーク。総務省では、2020年度（令和2年度）にPS-LTEの基本機能について実証システムを構築し、関係機関と連携して実フィールドにおける機能検証などを実施するとともに、社会実装を見据えた運用面の課題と対応の検討を行い、2022年度（令和4年度）からの運用本格化を目指すこととしている。

KPI	Throughput	
	Latency	
	Coverage	地上LTEの圏外地域
Terminal type		Normal UE Compliant to 3GPP
Frequency		3GPP Band
Expected Service Provided Timing		2025~30

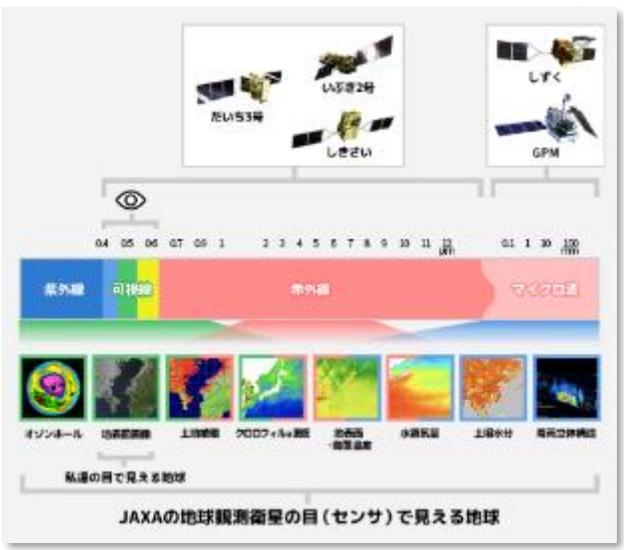
PS-LTE

- ・ 携帯電話(LTE)技術を活用し、音声だけでなく、画像や映像等の送受も可能。
- ・ 一般のスマートフォンを端末として使用可能。
- ・ 公共安全機関の共同利用とすることで
 - － 共通基盤による関係機関間の円滑な情報交換の実現
 - － 電波資源の有効活用と低コスト化が期待

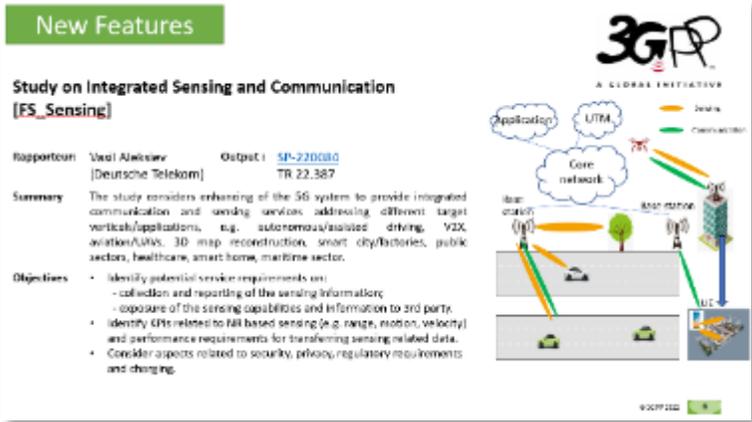


<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/wHITEpaper/ja/r04/html/nd243420.html>

Use case overview		<p>気象観測や軍事等,主に専門的な分野において地球観測衛星を用いたセンシングデータの活用が進んでいる。</p> <p>一方、民間用途におけるセンシング技術の研究開発も進んでおり、3GPP Rel-19 では地上/インドアを想定したものであるが、モバイルネットワーク/基地局を活用したSensingのStudy Itemが開始され、ユースケース、ネットワークサービスに関する議論が進められている。</p> <p>将来的にはTN+NTN間のセンシングデータの相互融合により解析精度の向上や、各種民間サービスへの展開なども想定される</p>
KPI	Throughput	N/A
	Latency	N/A
	Coverage	全国(地上+海上)
Terminal type		N/A
Frequency		
Expected Service Provided Timing		2030 -

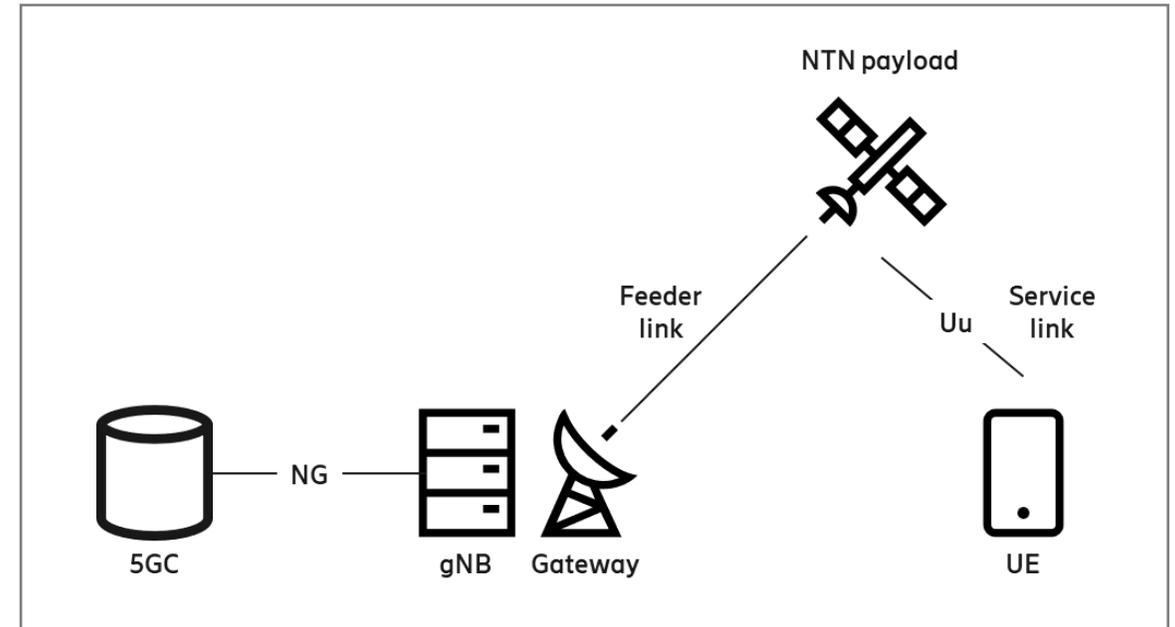


リモートセンシングと放射伝達 – JAXA 第一宇宙技術部門 Earth-ography



https://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/TSG_SA/TSGS_9_6_Budapest_2022_06/Docs/SP-220661.zip

活用技術 Tech to be used	LEO, 5G NR		
ユースケース Use Case	-5G Service at TN outside coverage -TN Backup to big NW failure/disaster -Reinforcement of government NW		
ユースケース概要 UC Overview	Global connectivity for transportation, energy and health sector 5G use case		
既存ソリューション Existing Solution	None		
KPI	Throughput	Latency	Coverage
	DL:10-15Mbps UL: ~1Mbps	25-42ms (max. RTD)	Outside of TN Coverage
課題 Challenge	1. Doppler effect 2. Latency/Delay 3. Inter-system connection 4. Install functionalities to smart phone		
想定 メリット・効果 Expected Benefit	1. Large ecosystem of standard products and components		
実現可能時期	2025年または2026年		



The 5G NTN business opportunity:

- Dedicated satellite network for national or regional security and sovereignty in addition to terrestrial fixed and mobile networks
- A supporting complement to the existing 5G cellular networks for additional coverage at lower costs (roaming partner solution to existing MNOs)
- An emergency fall-back system if parts, or all, cellular systems fail to function (resiliency)

Eco-System:

Reuse of the mass market 5G smartphone ecosystem and CSP subscriber base for satellite communication is what sets 5G NTN aside from anything else on the market.