

山岳登山者見守りシステムの実証事業について

~中央アルプスにおける5G・LPWAハイブリッドシステムの実証~

信州大学 不破 泰

目次

ITを活用した安全・安心な地域作り(塩尻市のスマートシティ)

登山者見守りシステム

中山間地域における5G網の整備について

目次

ITを活用した安全・安心な地域作り(塩尻市のスマートシティ)

登山者見守りシステム

中山間地域における5G網の整備について

地域における様々な犯罪や災害の増加



ICT技術を用いて安全・安心な地域を創る事への期待が増大

「地域児童見守りシステムモデル事業」
(総務省平成18年度補正予算事業)

多くの自治体から提案が寄せられ、その内16提案が採択
各地域でICTを用いた見守りシステムが構築

「信州大学・塩尻市連携プロジェクト研究所」
2003年開設(長野県塩尻市)

2006, 塩尻市が提出した提案も採択



子ども見守りシステムの端末

ITを活用した安全・安心な地域作り(塩尻市のスマートシティ)



地域見守りシステム



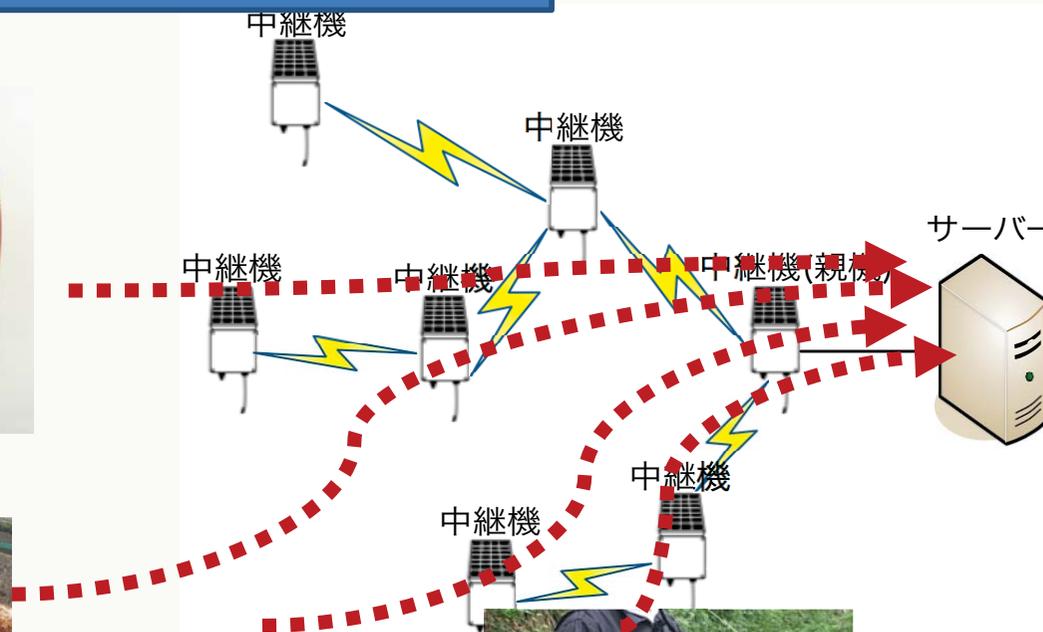
河川水位監視システム



鳥獣害監視システム



土砂災害警報システム



中継機

太陽光パネル

特定小電力無線
システム



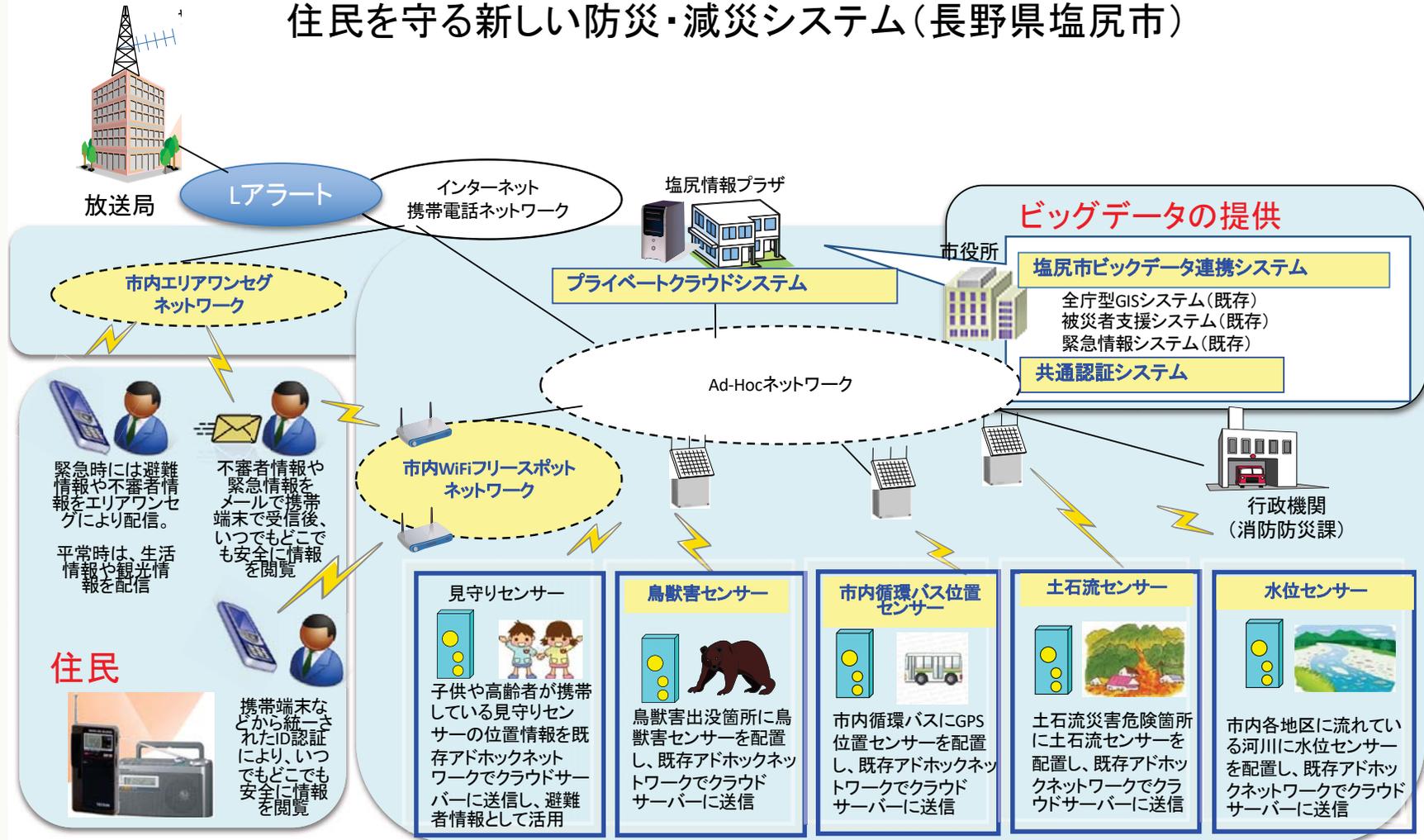
中継機
(カーブミラーへの設置例)

災害時にも安定して稼働する通信網

-電力ケーブルや通信ケーブル等の有線網の切断や停電への対応

-多数の中継機から成る通信網において一部の中継機の損傷への対応

住民を守る新しい防災・減災システム(長野県塩尻市)



目次

ITを活用した安全・安心な地域作り(塩尻市のスマートシティ)

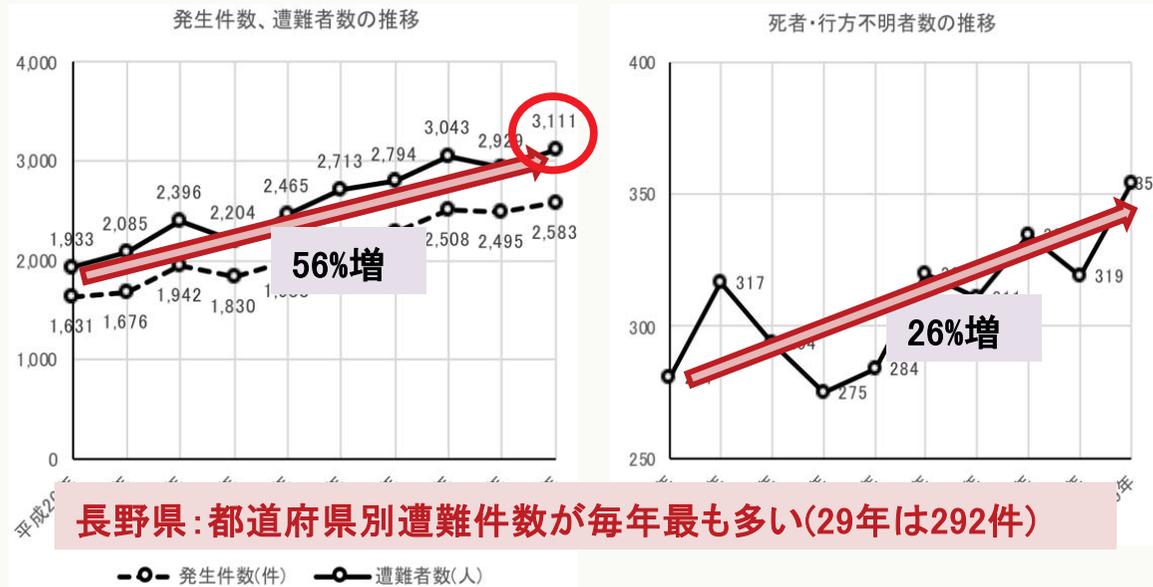
登山者見守りシステム

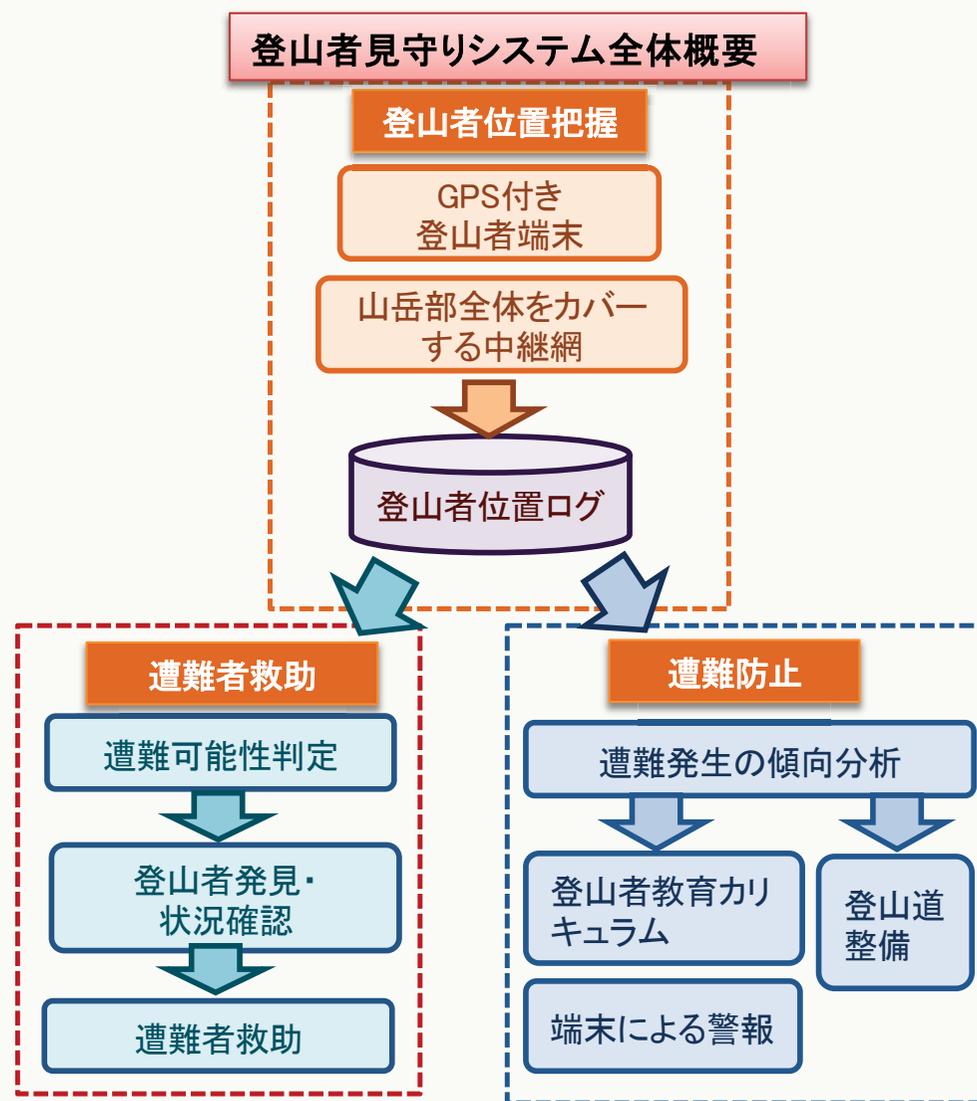
中山間地域における5G網の整備について

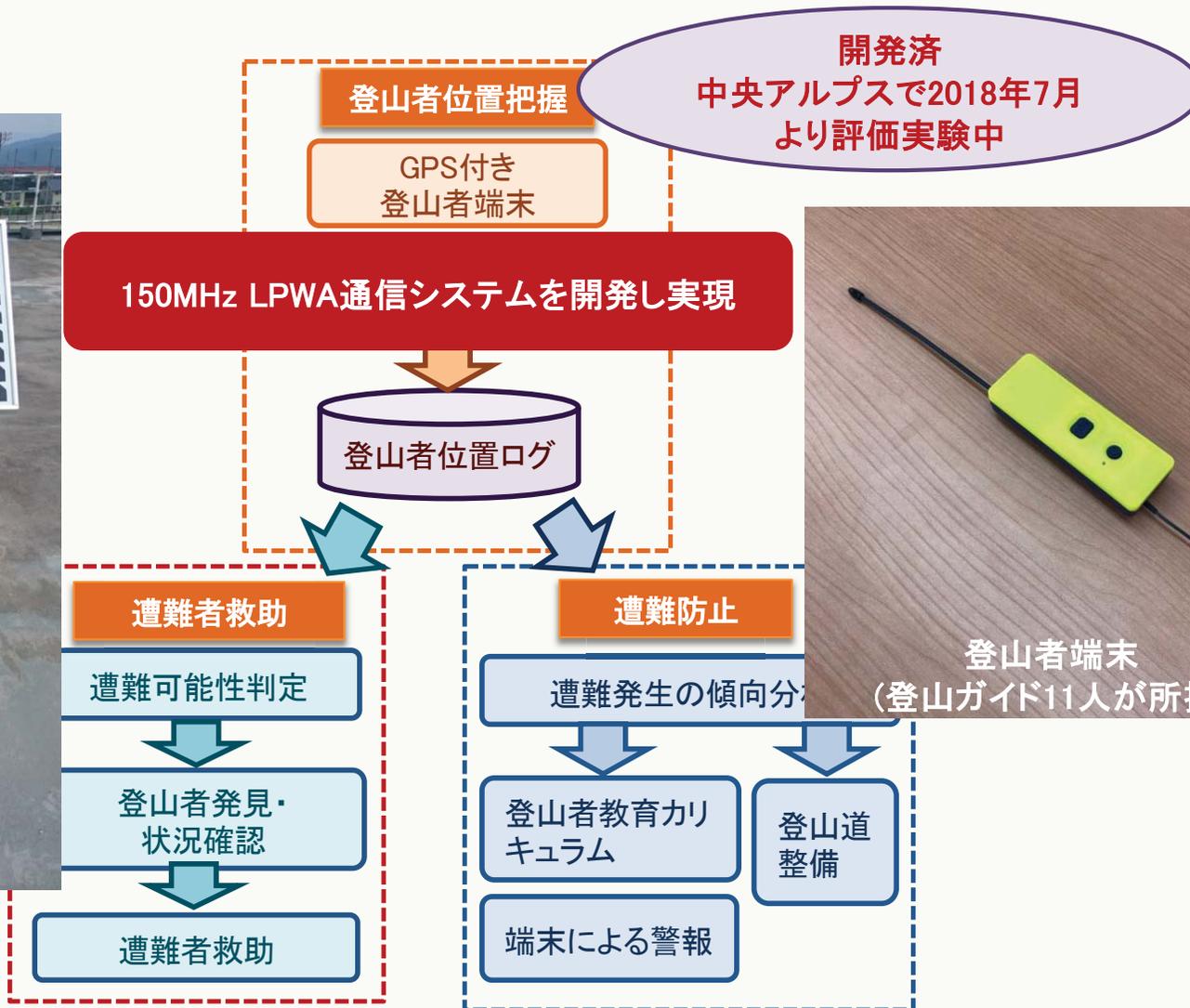
山岳登山ブーム → 山岳遭難の発生が増大

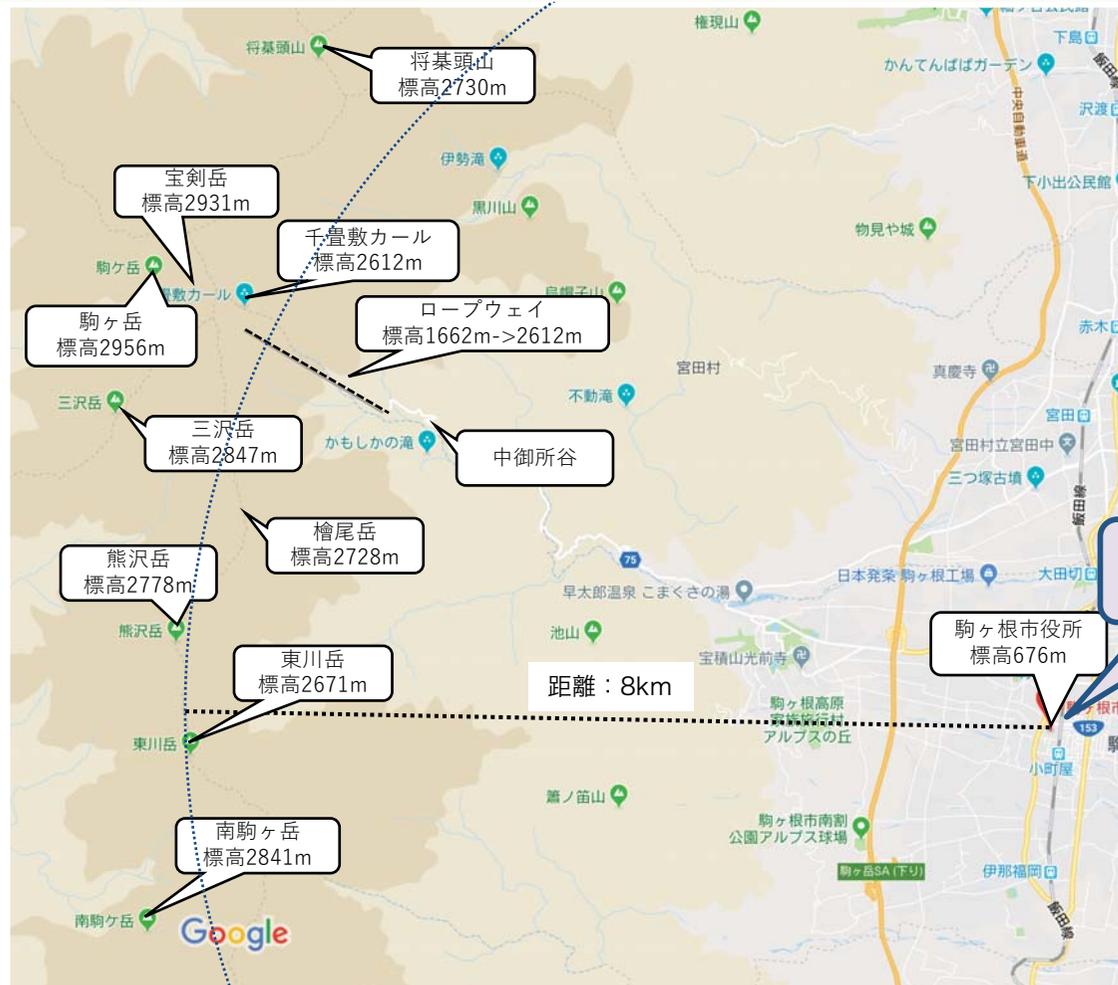
	平成 20年	平成 21年	平成 22年	平成 23年	平成 24年	平成 25年	平成 26年	平成 27年	平成 28年	平成 29年
発生件数(件)	1,631	1,676	1,942	1,830	1,988	2,172	2,293	2,508	2,495	2,583
遭難者数(人)	1,933	2,085	2,396	2,204	2,465	2,713	2,794	3,043	2,929	3,111
死者・行方不明者	281	317	294	275	284	320	311	335	319	354
負傷者	698	670	832	819	927	1,003	1,041	1,151	1,133	1,208

警察庁生活安全局地域課発行「平成29年における山岳遭難の概況」



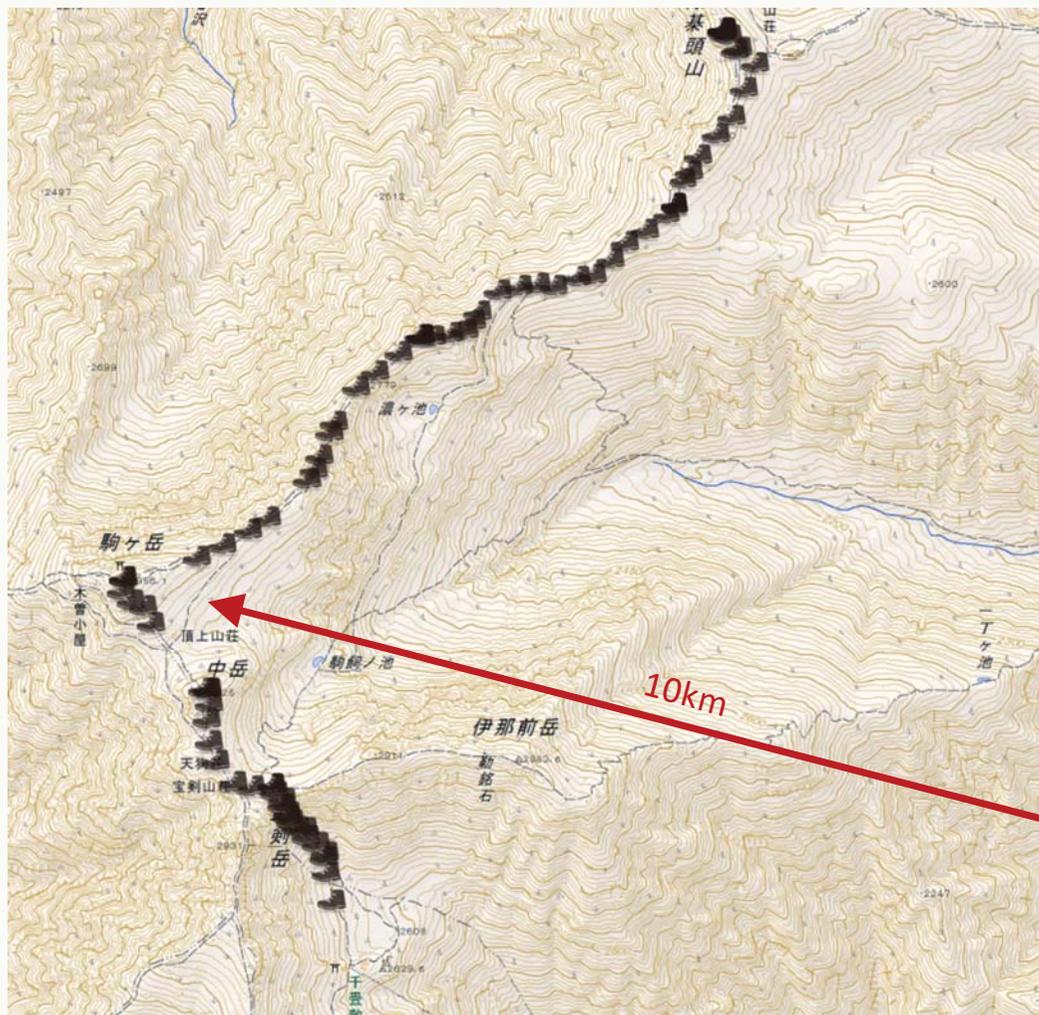




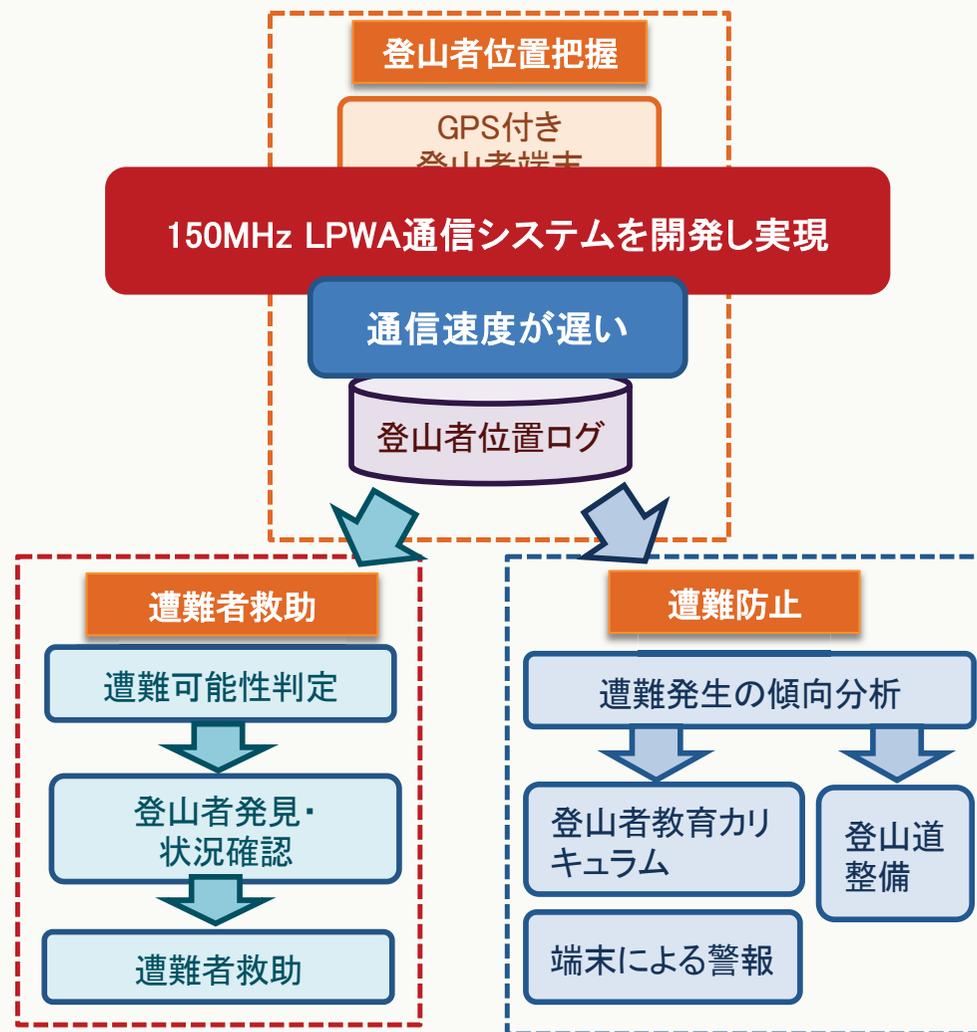


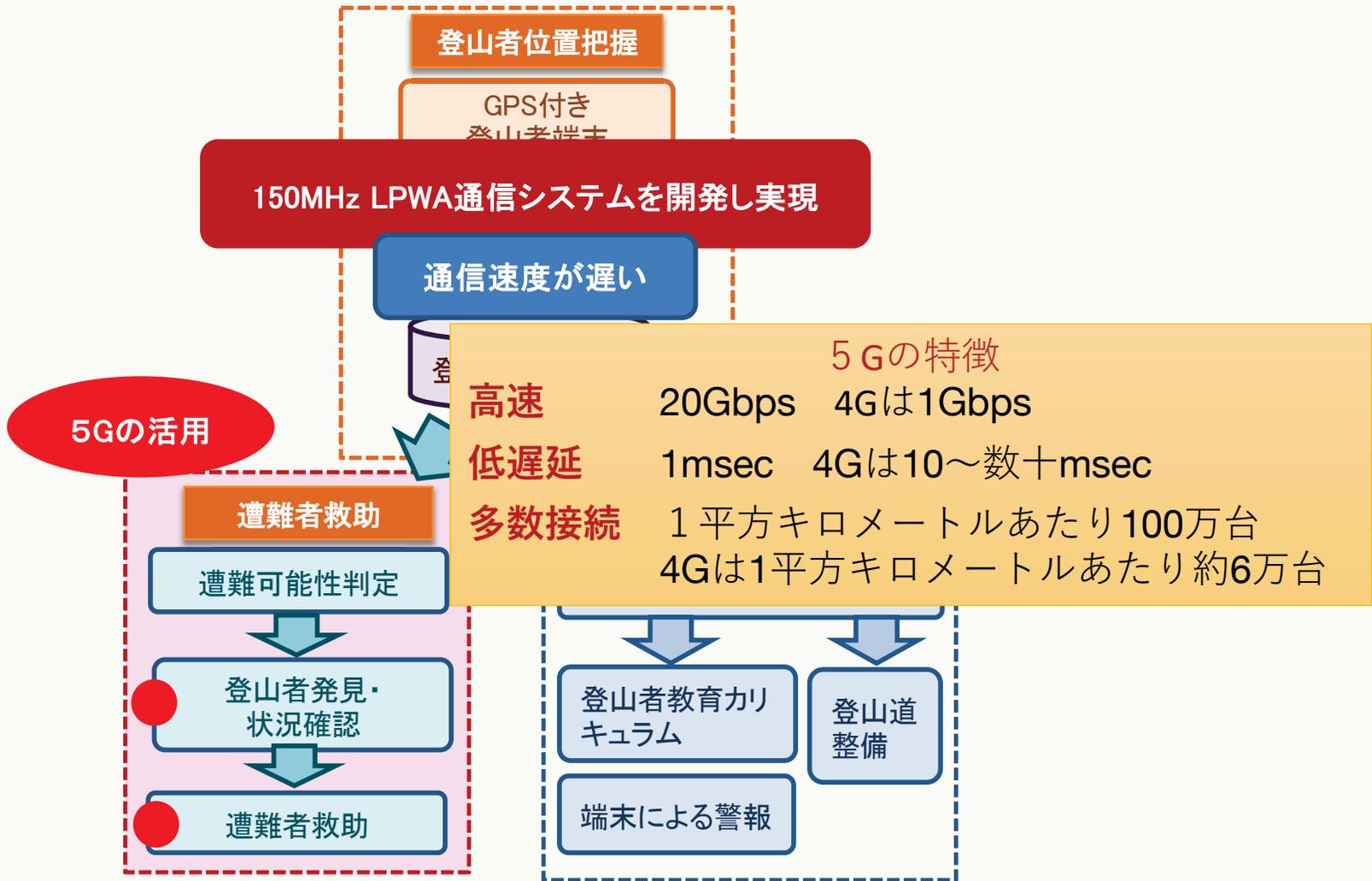
市役所屋上に
中継機を設置

サーバに蓄えられた登山者の位置ログ



中継機
駒ヶ根市役所





登山者見守りシステム

5Gの活用1

登山者発見・状況確認

4K/8K高精細カメラ

5G通信を維持するためドローンは高度を保つ必要がある

拡声器

大丈夫ですか。
手を振ってください

登山者の反応から救助
の必要性を判断

遠隔操縦で移動

端末

登山者が草木や雪に覆われている場合がある

端末が登山者から離れている場合がある



搜索本部

5Gの活用2

遭難者救助

ドローン: 捜索本部と救助隊の5G通信を中継

5G通信装置/中継装置

救助隊が山の沢に入ると、5Gエリアを外れる

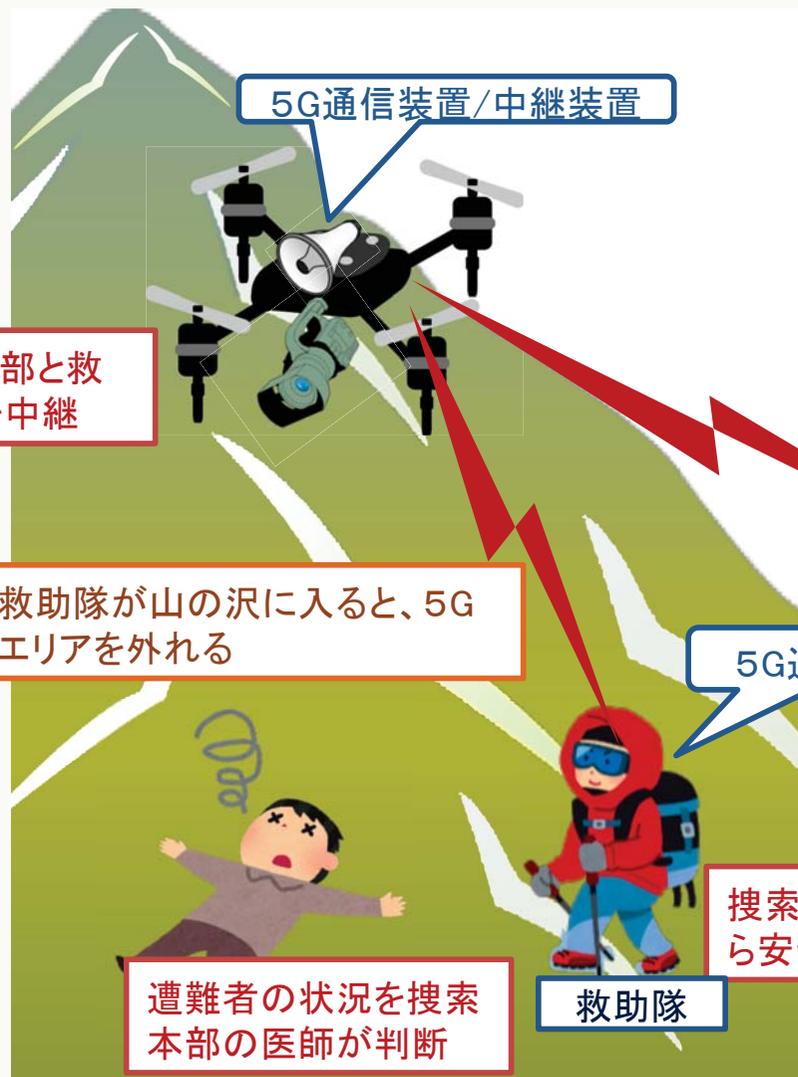
5G通信装置

捜索本部

捜索本部と5Gで状況を共有しながら安全・迅速に現場に移動

遭難者の状況を捜索本部の医師が判断

救助隊



中央アルプスにおける実証実験

実施日, 場所: 2019年10月 中央アルプス山頂付近

概要

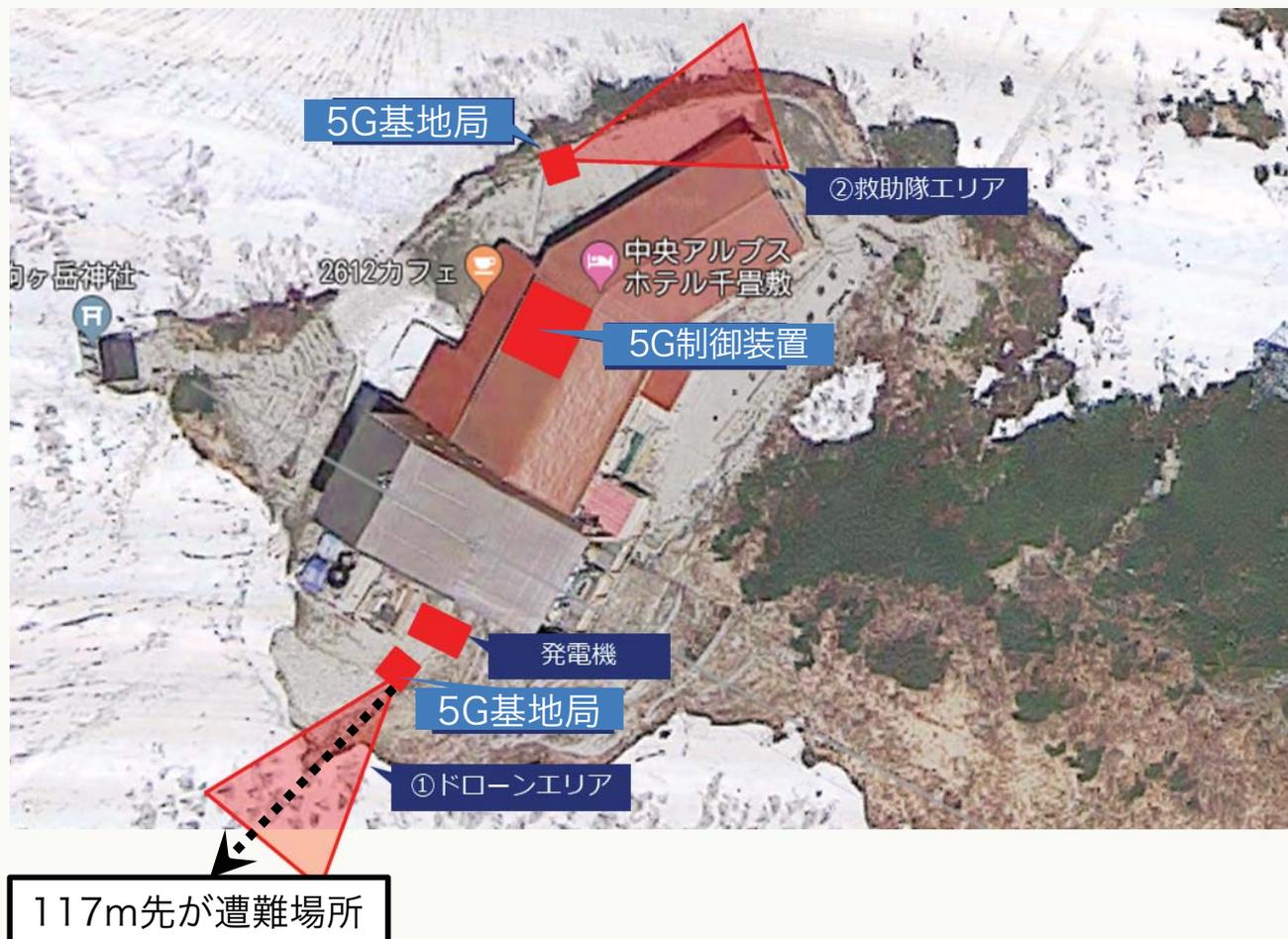
評価用5G通信網を構築し, ドローンシステムと連携した評価実験を実施

目的

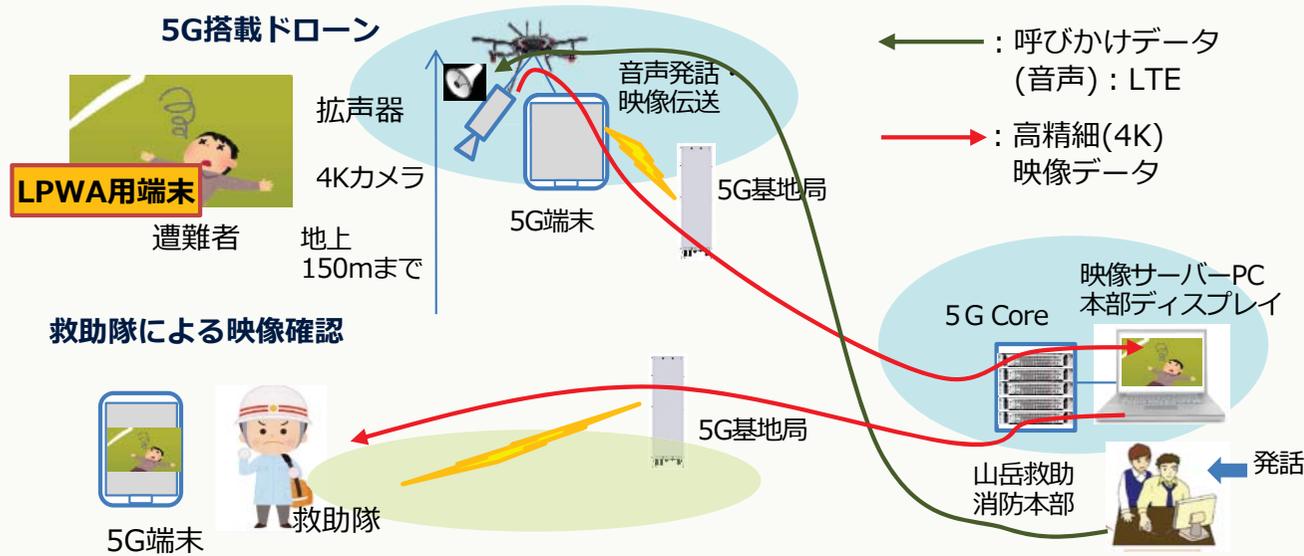
下記の一連のシステム機能が正しく連携して運用出来る事を確認

- 遭難の可能性があると判定された人の位置情報を元に, ドローンをその場所まで移動させ, ドローンに搭載した高精細カメラからの映像を5Gを利用して捜索本部に送信
- 捜索本部からの音声による呼びかけとその反応の確認を5Gを利用して実施
- 救助隊に5Gを利用して登山者の情報を伝達

中央アルプスにおける実証実験



中央アルプスにおける実証実験



5G基地局の諸元

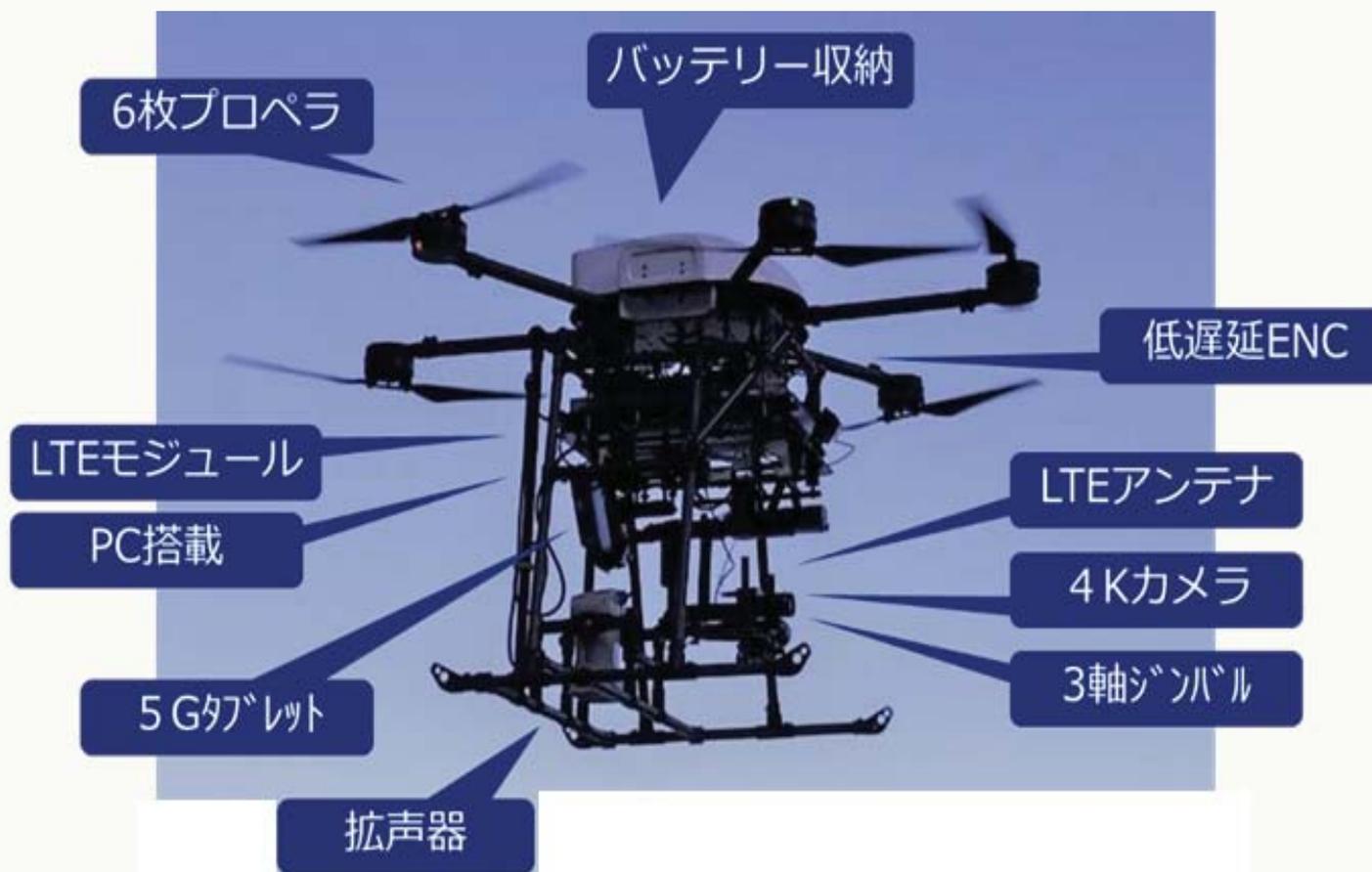
項目	基地局諸元
周波数帯	27.525GHz - 28.225GHz
周波数帯域幅	700MHz
CC構成	100MHz × 7
変調方式	OFDM
複信方式	TDD
変調方式	QPSK、16QAM、64QAM
SU-MIMO	DL: 2Layer UL: 1Layer
サブキャリアスペーシング	75kHz
TDD構成(DL:UL)	4:1
アンテナ素子数	96 (=48 × 2偏波)
Noise Figure	6.5dB
Beam Formingゲイン	18.6dBi
EIRP / 送信電力	47.6dBm

中央アルプスにおける実証実験

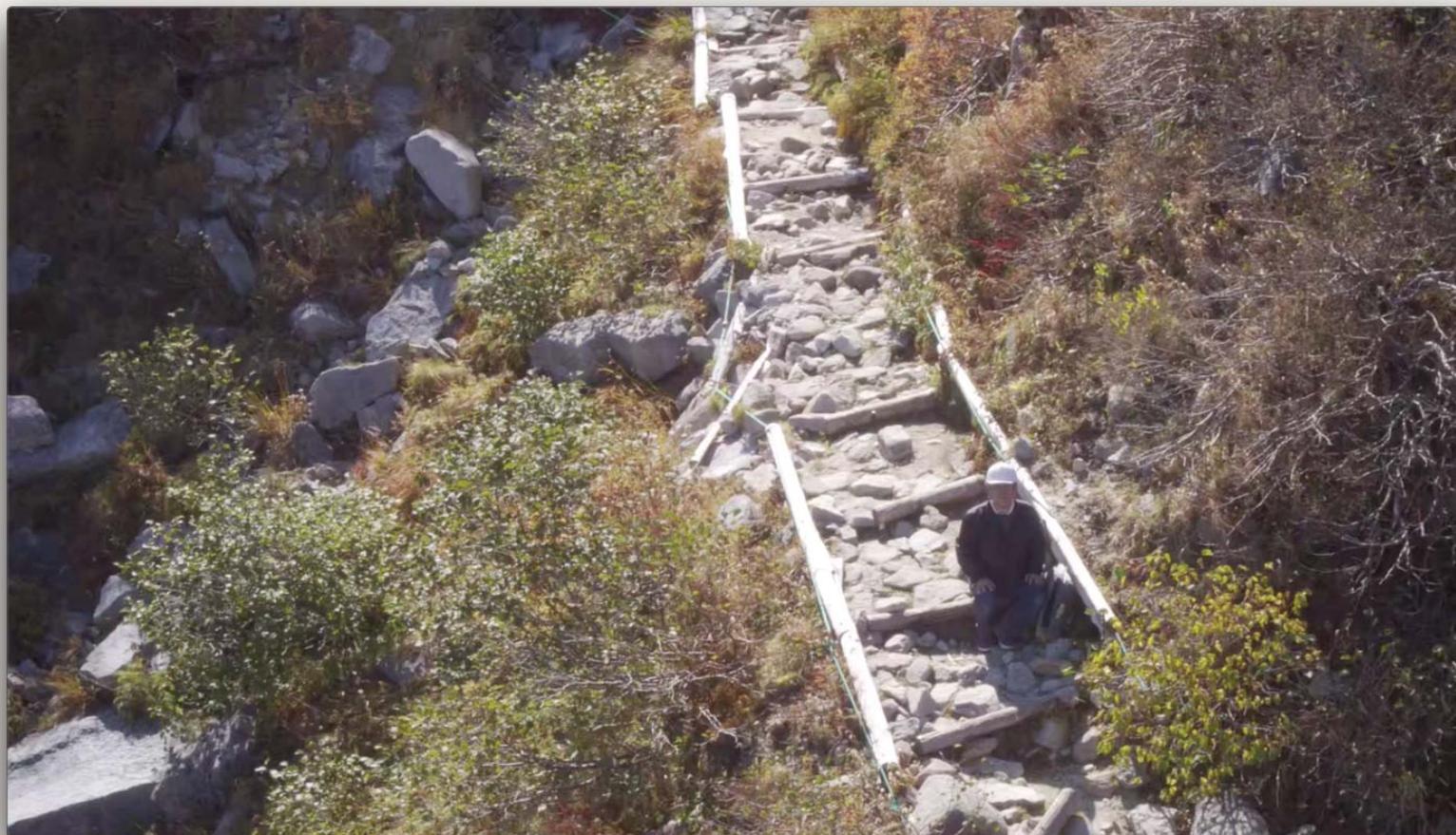


ドローンエリアの見通し

中央アルプスにおける実証実験



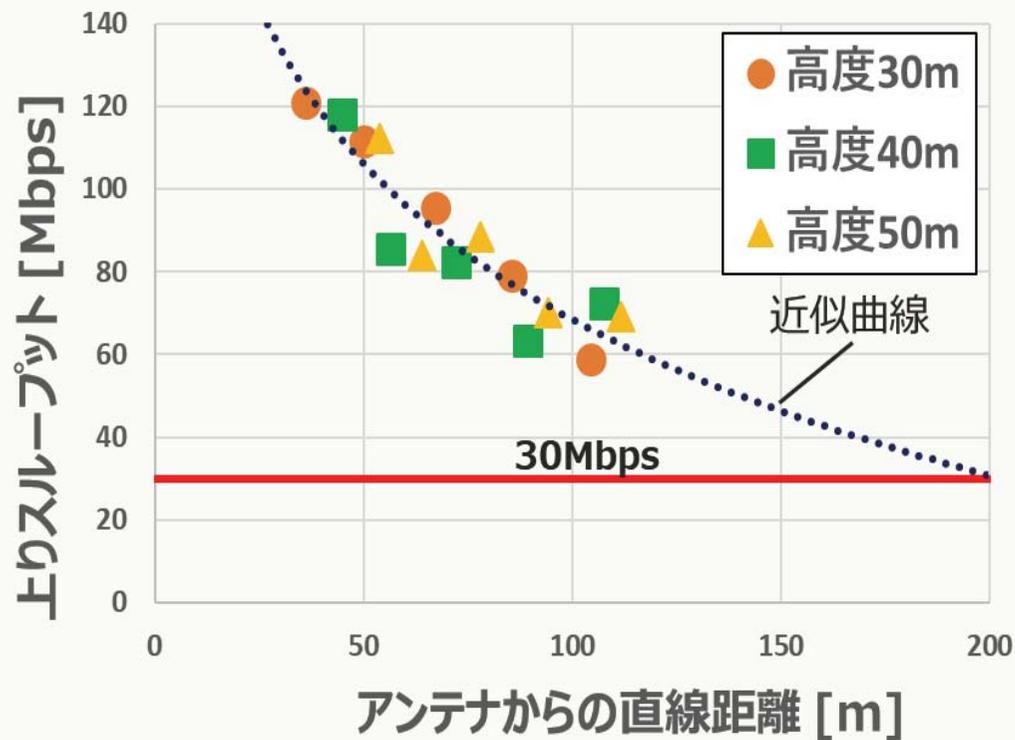
中央アルプスにおける実証実験



ドローンが捉えた遭難者

救助隊が5G通信装置を持ち、ドローン搭載の4Kカメラの映像を見ながら現場に向かう





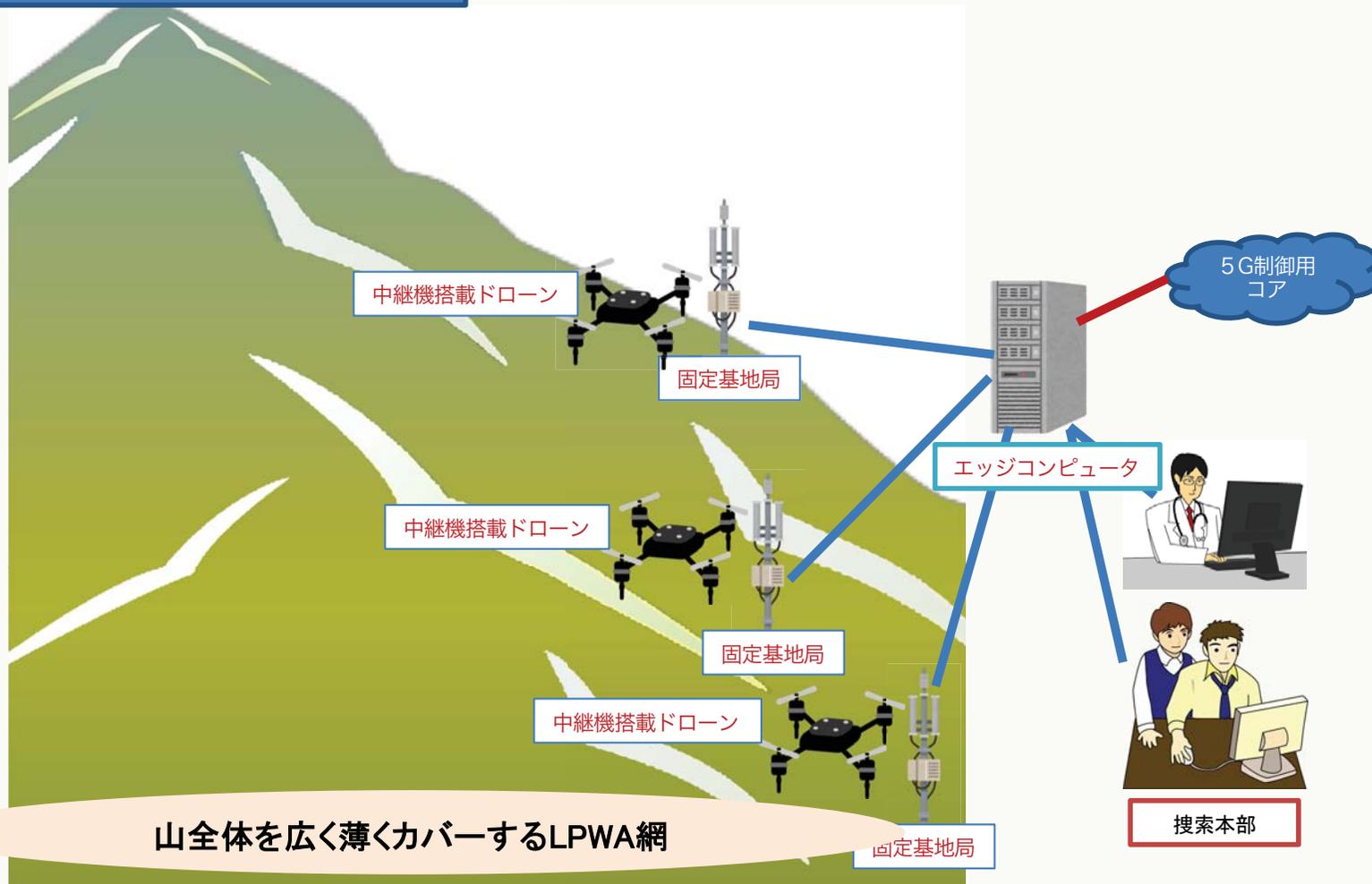
30Mbps: 4K映像伝送に必要な通信速度

目次

ITを活用した安全・安心な地域作り(塩尻市のスマートシティ)

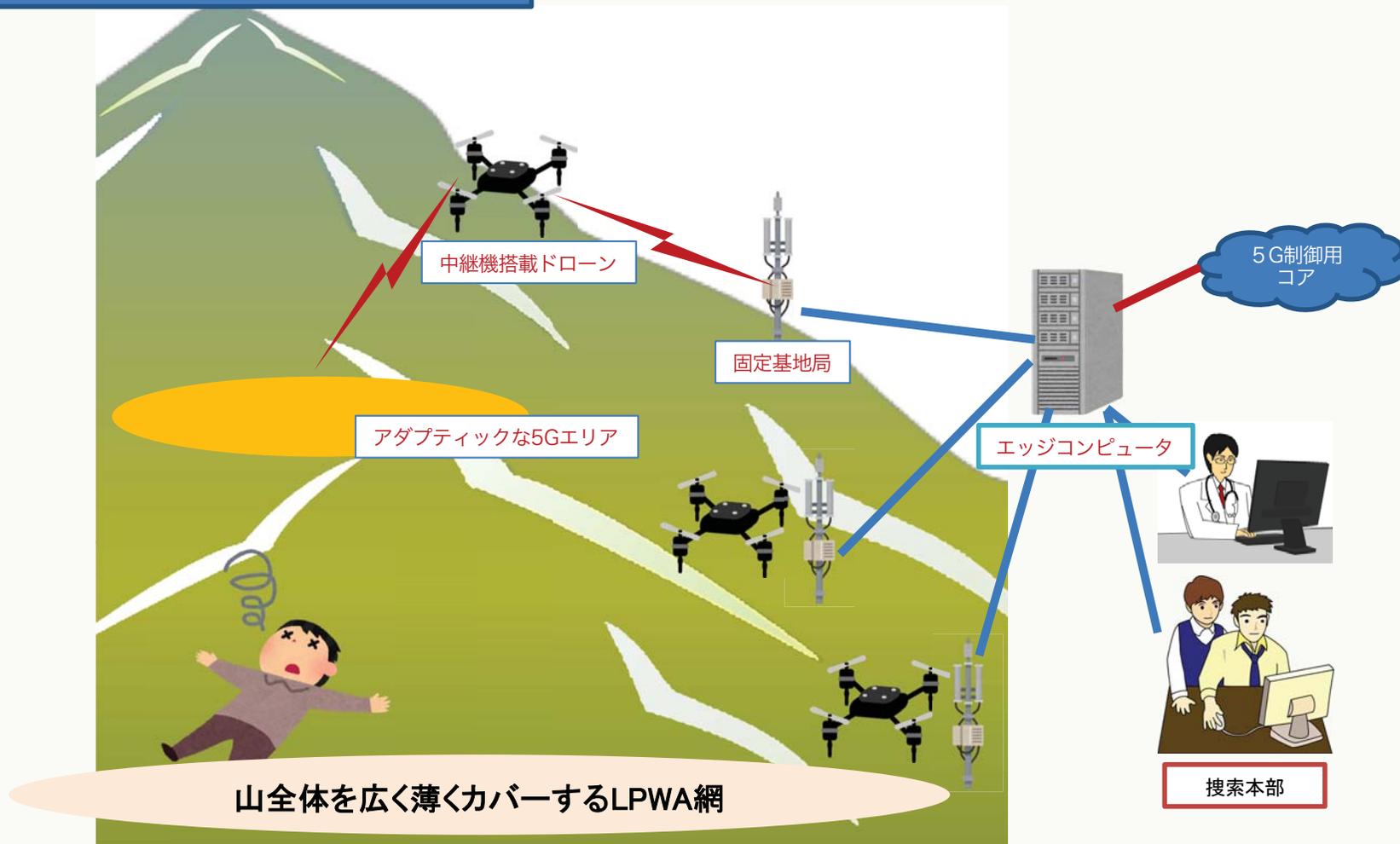
登山者見守りシステム

中山間地域における5G網の整備について

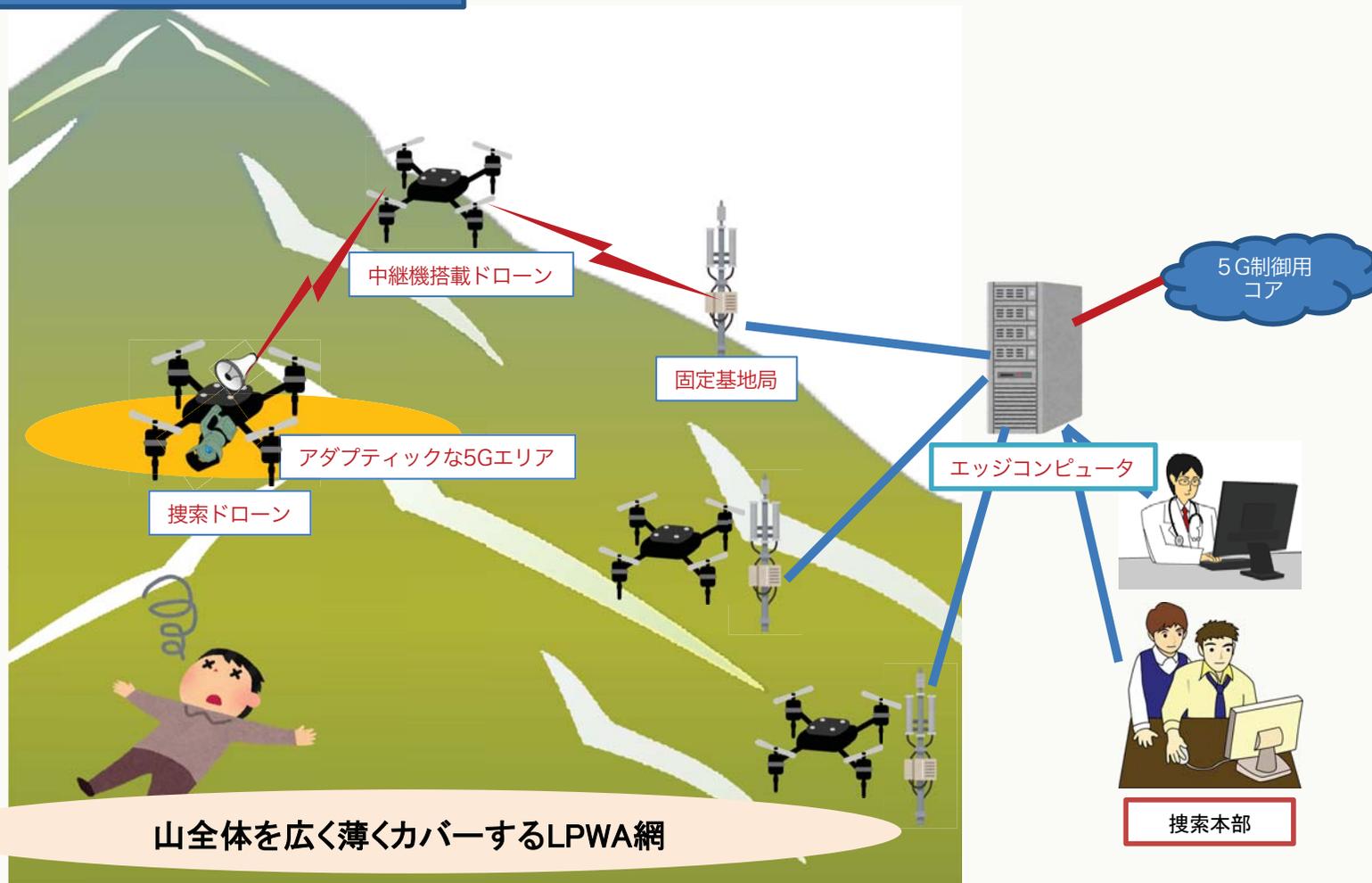


山全体を広く薄くカバーするLPWA網

中山間地域における5G網の整備について



中山間地域における5G網の整備について



中山間地域における5G網の整備について

