

農山漁村振興交付金 (情報通信環境整備対策) 試行調査

株式会社REALab.Works

令和5年度報告会資料

令和5年度活動報告

○ ゆず圃場におけるスマート農業では、プログラミングによる自動航行等システム搭載型スマート農機（ロボットドローン）の活用が必須であることから、ロボットドローンの安定運用に資するため、北川村におけるLTE通信キャリア優位性調査及びGNSS測位精度調査を実施する。

① 調査地区の選定：「北川村モデル」に基づくゆず生産主産地形成基盤整備地区から選定

② 調査方法

・LTE通信キャリア優位性調査：調査地区において、NTTdocomo、au、ソフトバンクの各携帯電波強度を測定する。

・GNSS測位精度調査：ネットワークRTKシステム等のうち、有効と思われるシステムを複数選定、実際に調査地区で選定したシステムによるドローンの試験飛行により位置情報の測位精度を調査する。

調査地区



凡例	
	計画策定事業実施候補地域
	ほ場整備事業実施地区
	ほ場整備事業要望地区
	スマート農業実証地区
	教育活動実施地区

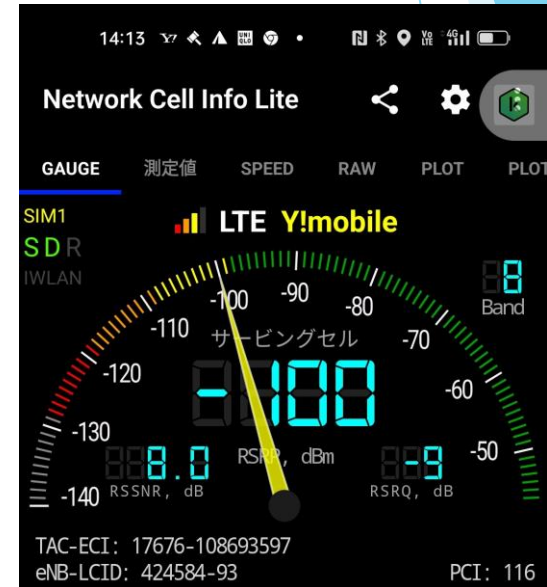
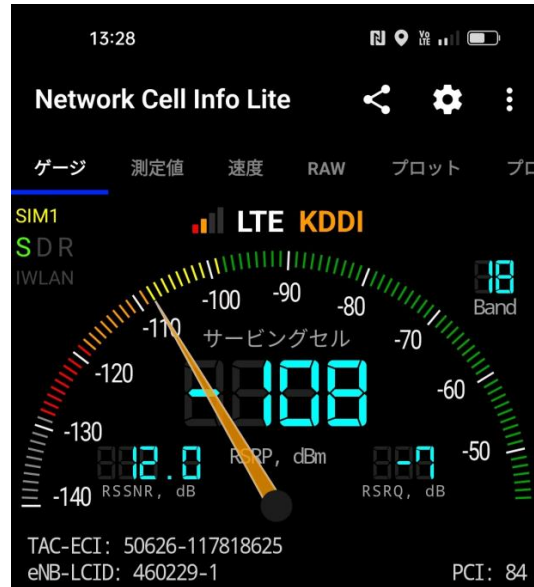
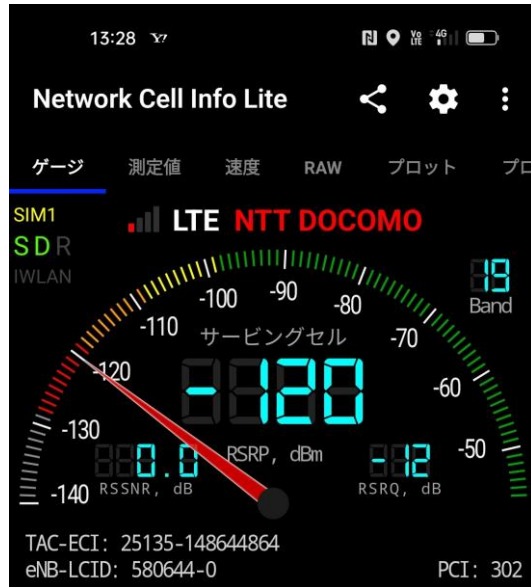
柏木地区について

調査地区手前が崩落しており調査不可能



撮影 令和6年1月16日

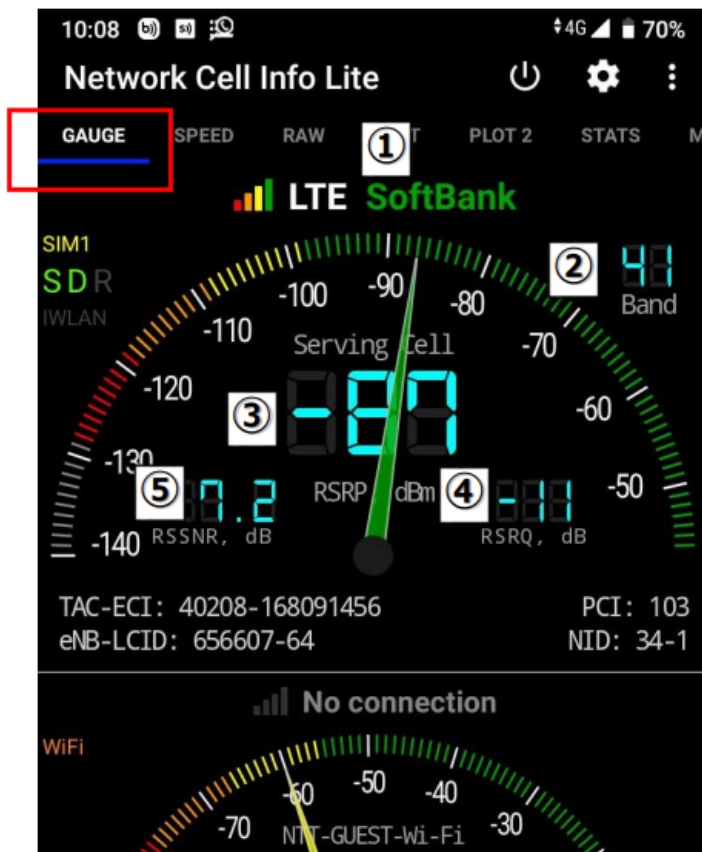
LTEキャリア優位性調査



実施日 令和6年2月23日
2月24日

調査方法

- ▶ 測定機材 OPPO Reno5A (Android)
- ▶ 測定方法 Network Cell info Lite
- ▶ 対象キャリア NTT docomo / KDDI(au) / SoftBank(Ymobile)
- ▶ 測定パラメータ



GAUGE画面 上部のメーター表示がLTEの電話測定結果

①SIMキャリア：「SoftBank」

②Band (周波数帯)：「41」

Band 41 [2.5 GHz] (2496MHz~2690MHz/2496MHz~2690MHz)

<参考サイト>日本の全キャリアの4G周波数帯まとめ <https://teleklist.com/carrier-bands/>

③RSRP (電波強度)：「-87」

推奨値：-90dBm以上

0に近づくほど電波強度が強い

-100以上が望ましいです。

-110以下で音声通話が難しくなり、-115以下は通話できません

-110以下はハンドオーバーする可能性が高い

④RSRQ (混雑度)：「-11」

推奨値：-10dB以上

-20 (最悪値) ~ -3 (最良値) になります

-3に近づくほど「空いている」状態

-10以下はハンドオーバーする可能性が高い

⑤RSSNR (ノイズ比率)：「7.2」

推奨値：0dB以上

正の値であれば問題ありません。

負の値の場合、通話にあきらかなノイズがのります。

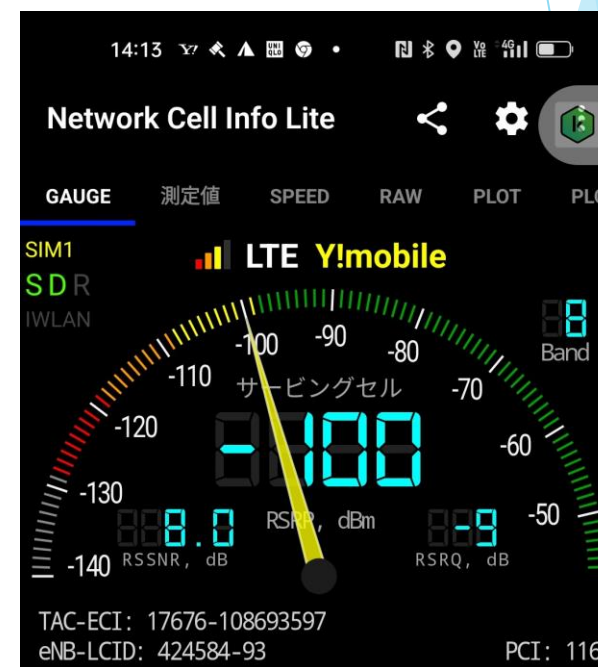
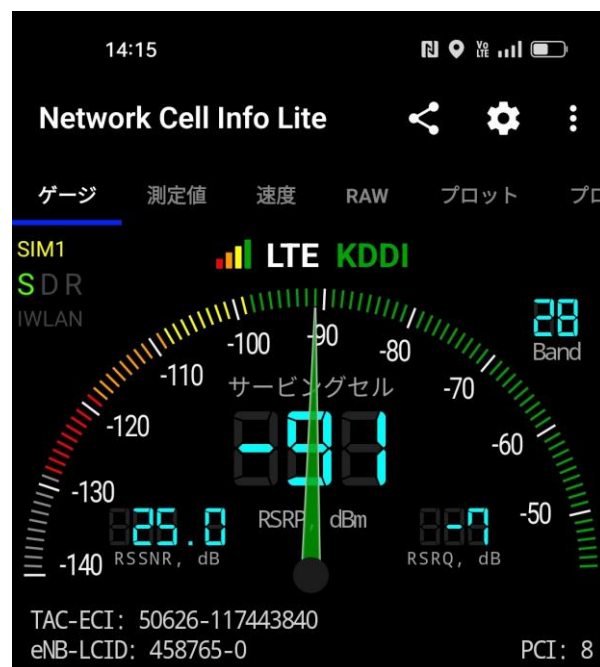
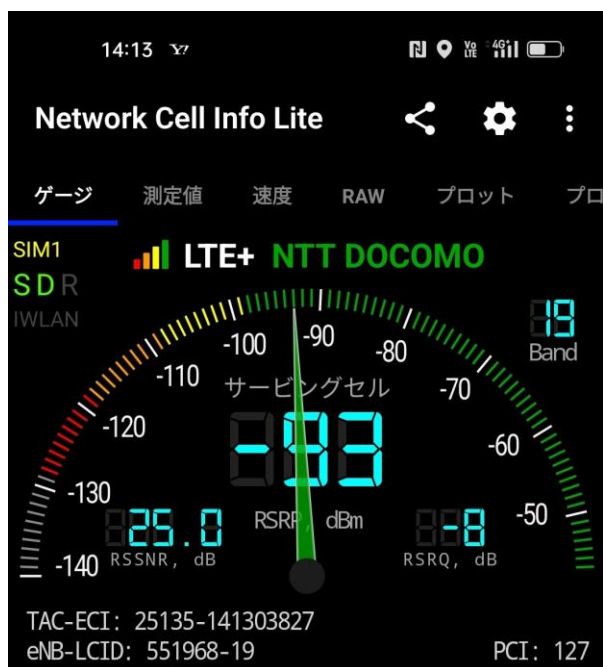
負の値の場合ハンドオーバーする可能性が高い

①野友地区

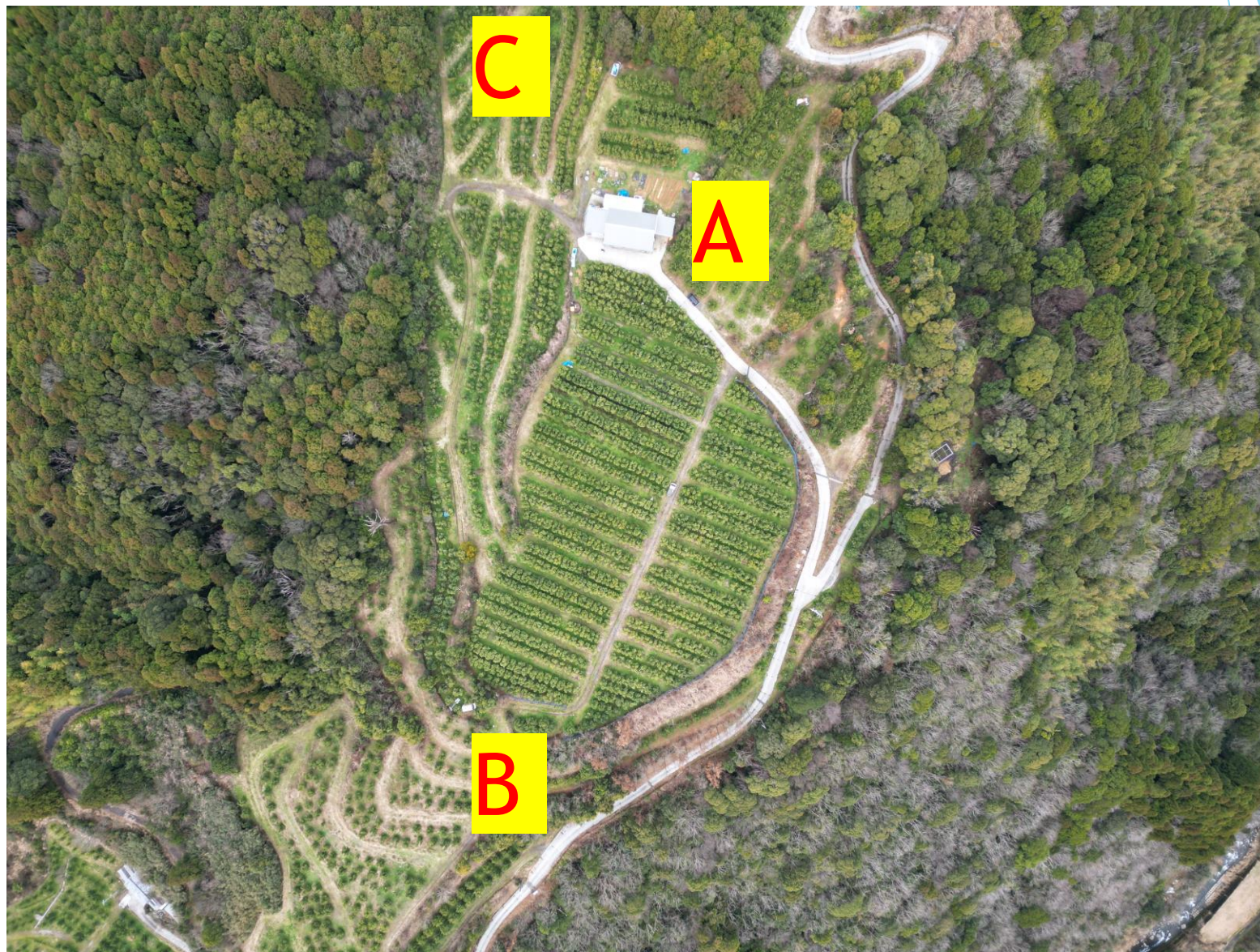


①野友地区

通 信 キャリア	Band (バンド)	RSRP (強度)	RSRQ (混雑度)	RSSNR (ノイズ比率)
docomo	19	-93	-8	25.0
au	28	-91	-7	25.0
SoftBank	8	-100	-9	8.0

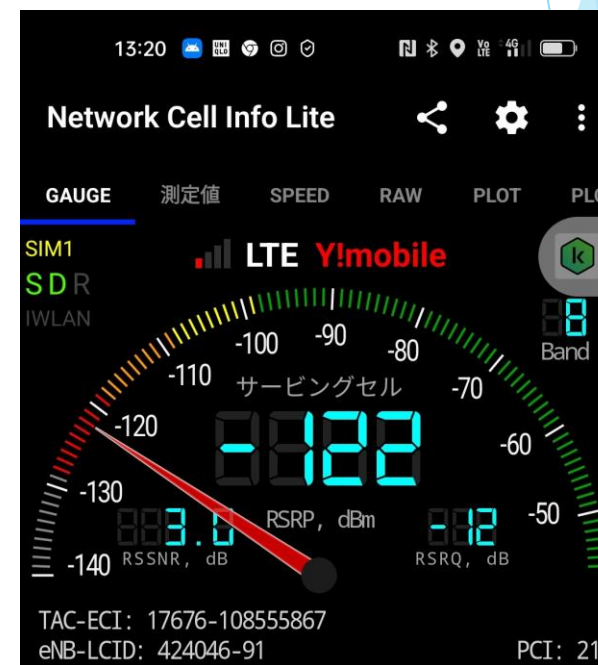
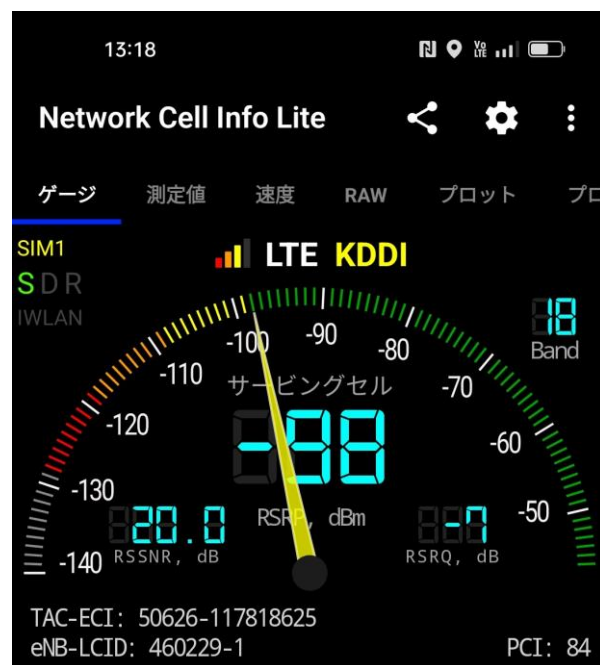
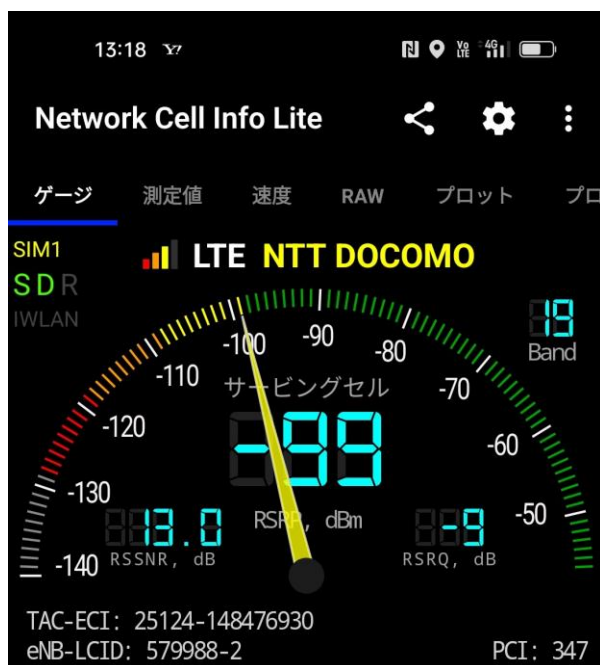


①西谷地区



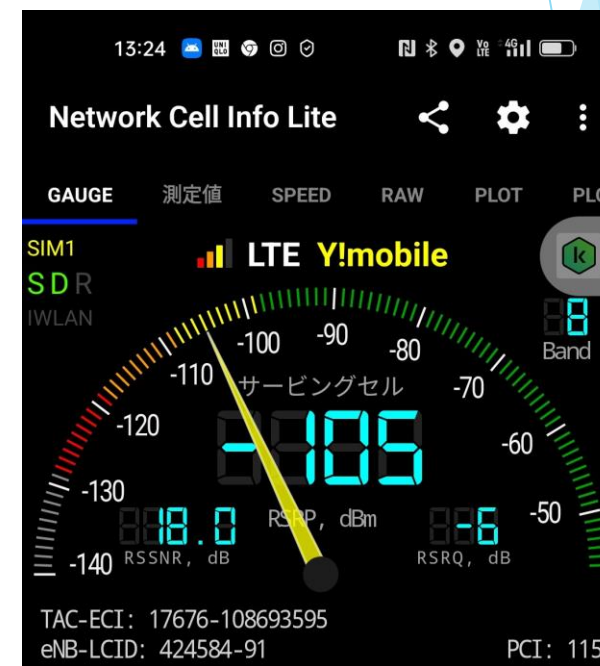
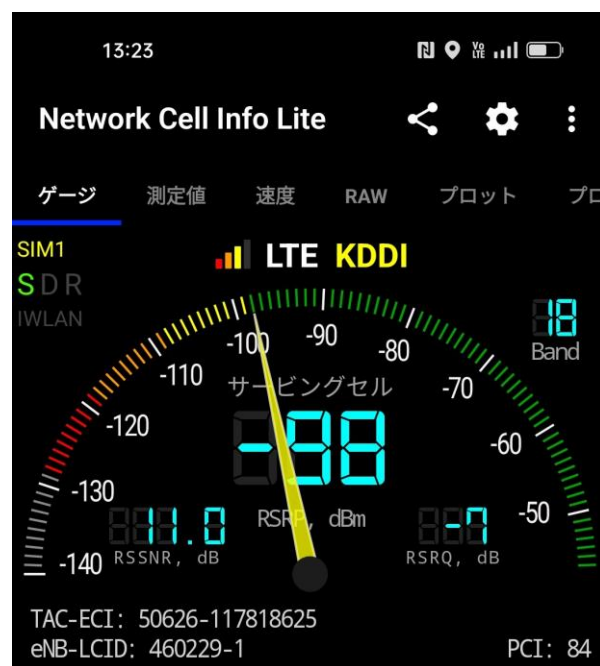
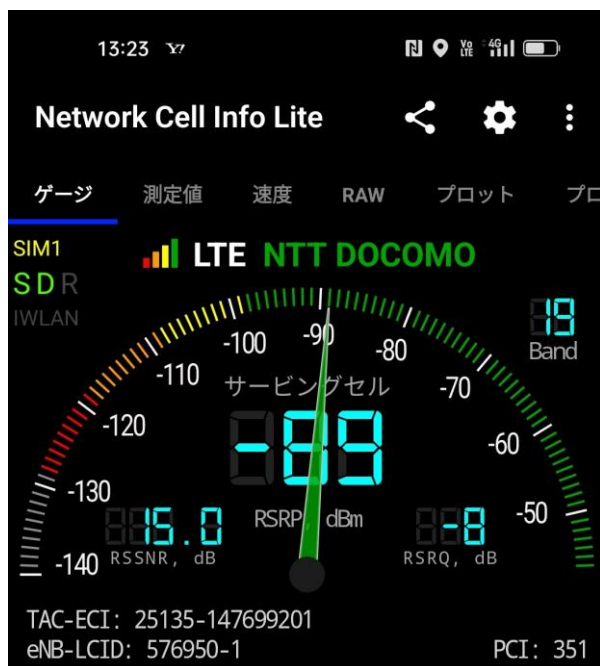
②西谷地区 **A**

通 信 キャリア	Band (バンド)	RSRP (強度)	RSRQ (混雑度)	RSSNR (ノイズ比率)
docomo	19	-99	-9	13.0
au	18	-98	-7	20.0
SoftBank	8	-122	-12	3.0



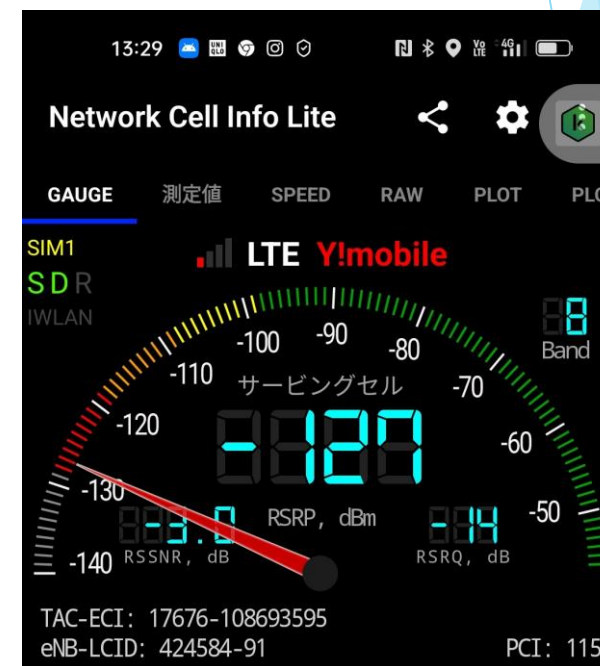
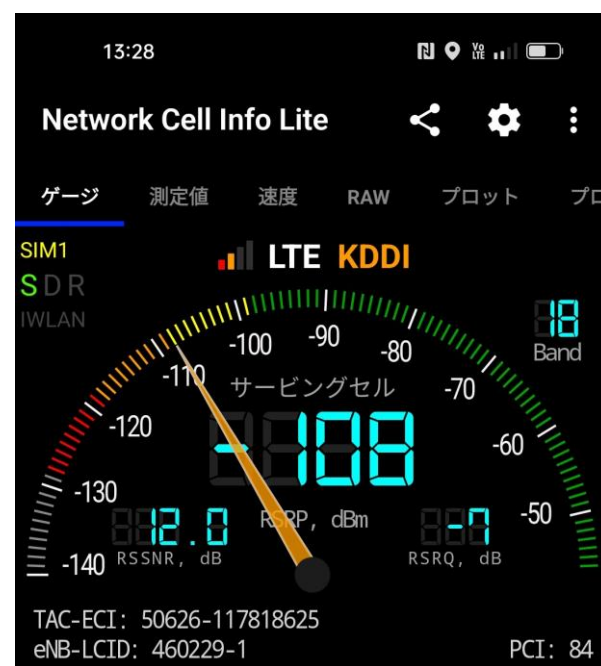
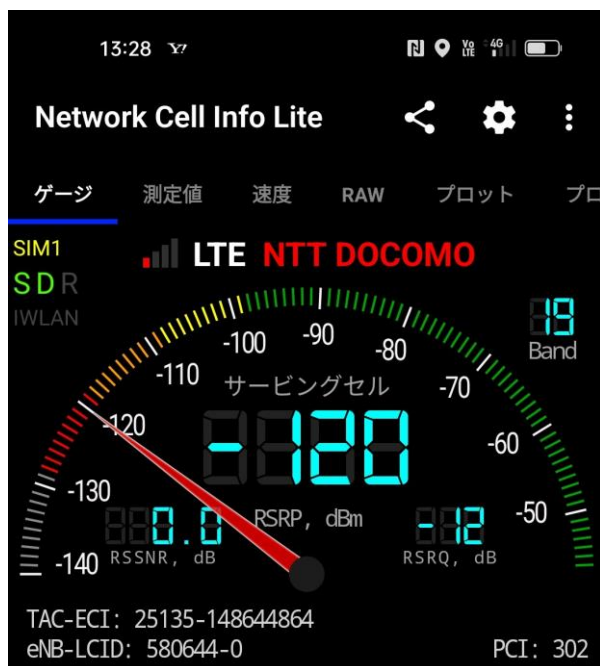
②西谷地区 **B**

通 信 キャリア	Band (バンド)	RSRP (強度)	RSRQ (混雑度)	RSSNR (ノイズ比率)
docomo	19	-89	-8	15.0
au	18	-98	-7	11.0
Softbank	8	-105	-6	18.0

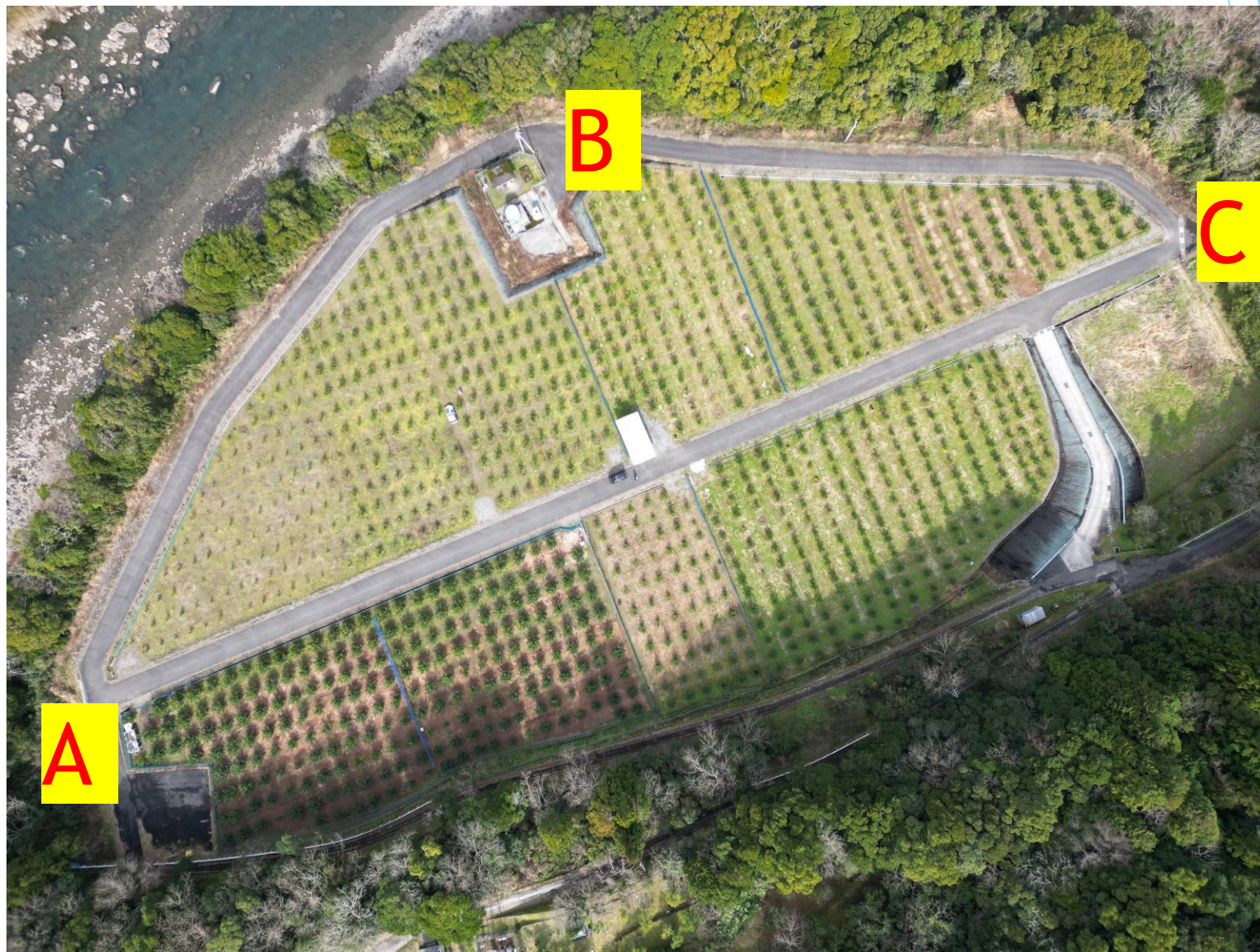


②西谷地区 C

通 信 キャリア	Band (バンド)	RSRP (強度)	RSRQ (混雑度)	RSSNR (ノイズ比率)
docomo	19	-120	-12	0
au	18	-108	-8	12.0
SoftBank	8	-127	-14	-3.0

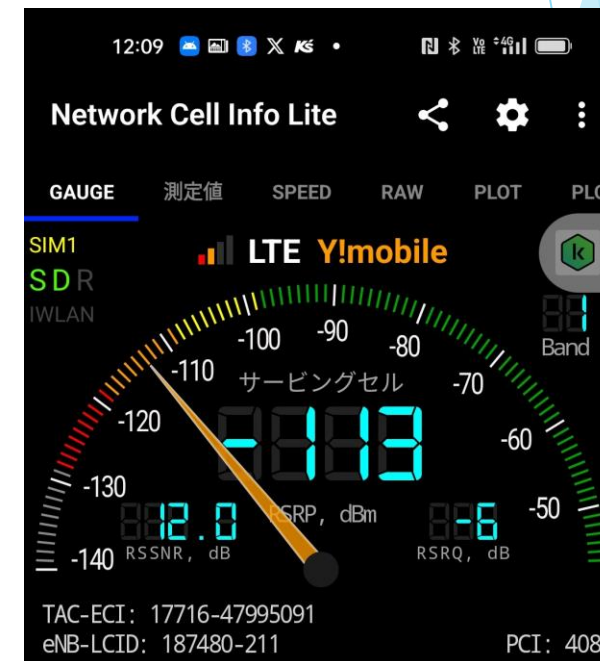
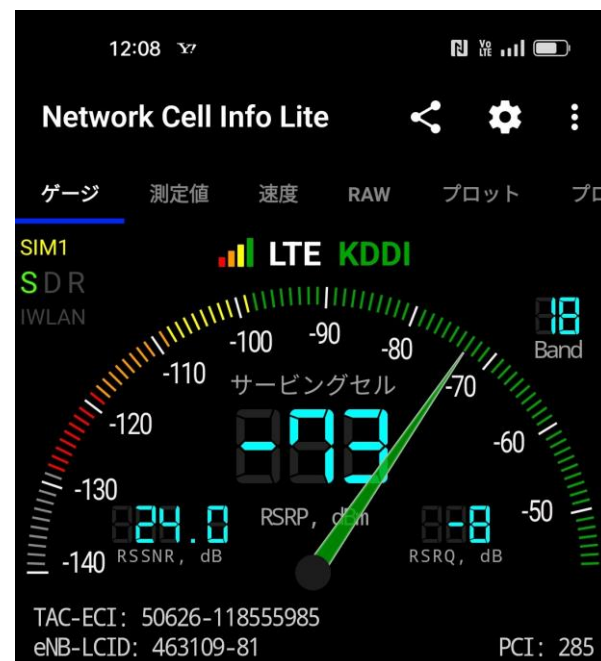
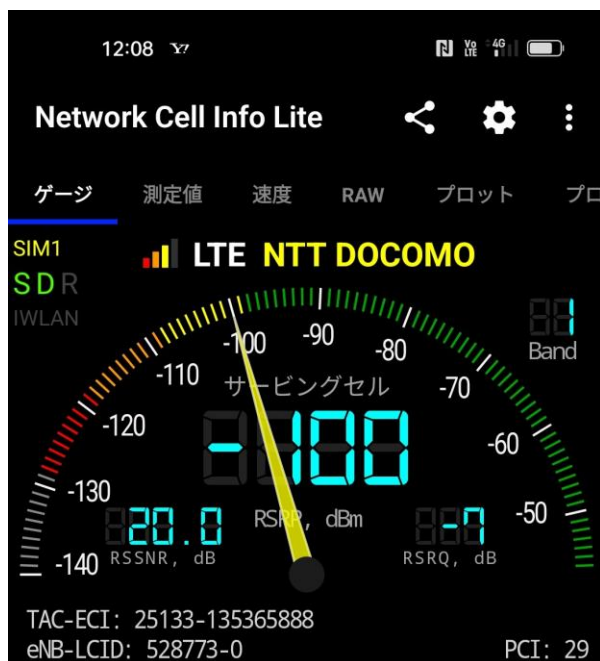


③小島地区



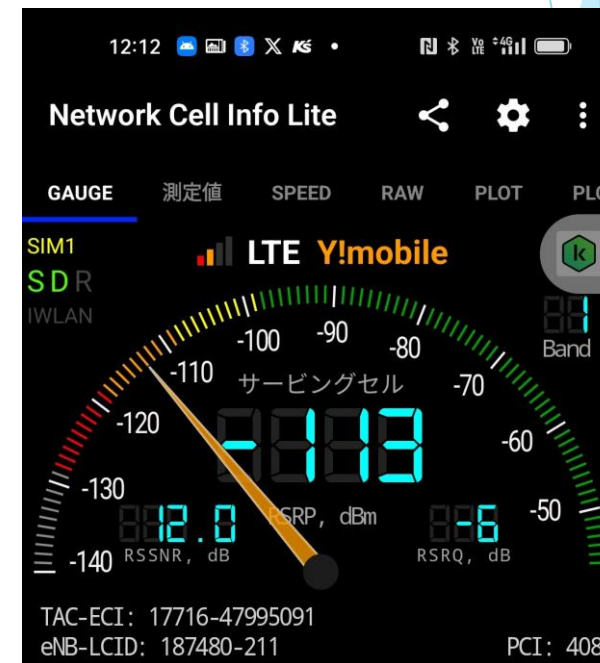
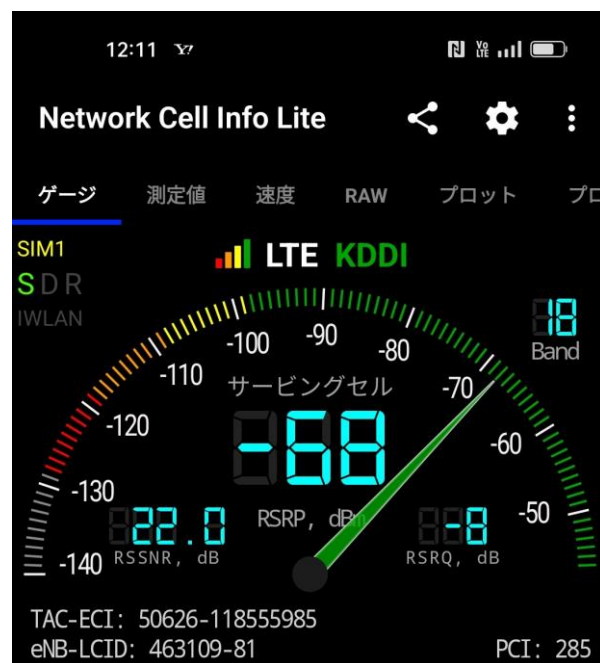
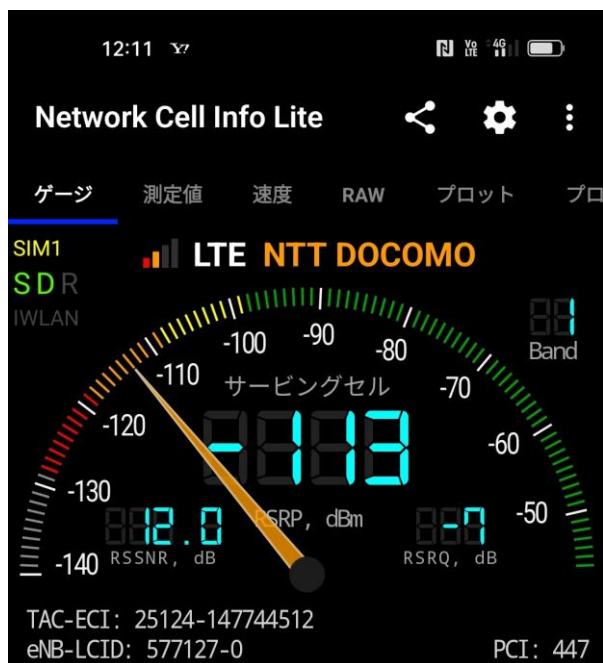
③小島地区 **A**

通 信 キャリア	Band (バンド)	RSRP (強度)	RSRQ (混雑度)	RSSNR (ノイズ比率)
docomo	1	-100	-7	20.0
au	18	-73	-8	24.0
SoftBank	1	-113	-6	12.0



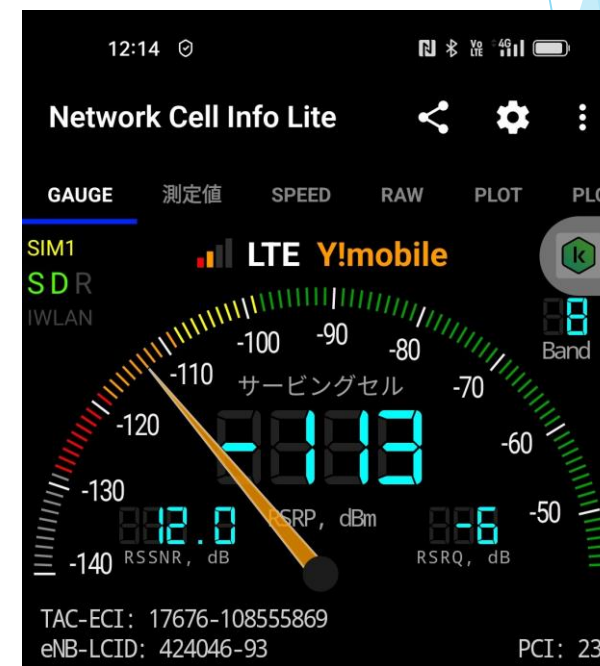
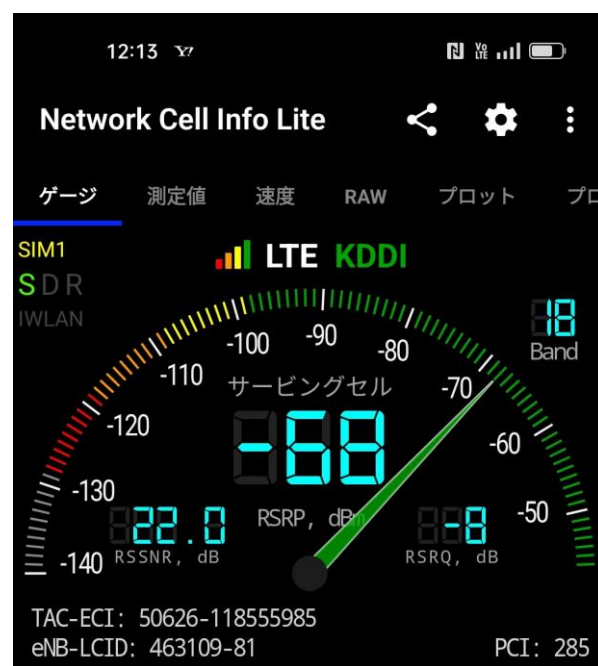
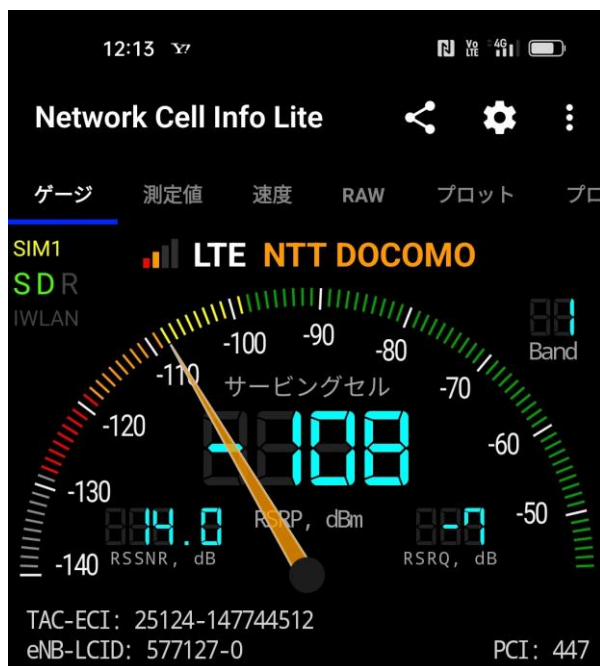
③小島地区 **B**

通 信 キャリア	Band (バンド)	RSRP (強度)	RSRQ (混雑度)	RSSNR (ノイズ比率)
docomo	1	-113	-7	12.0
au	18	-68	-8	22.0
SoftBank	1	-113	-6	12.0

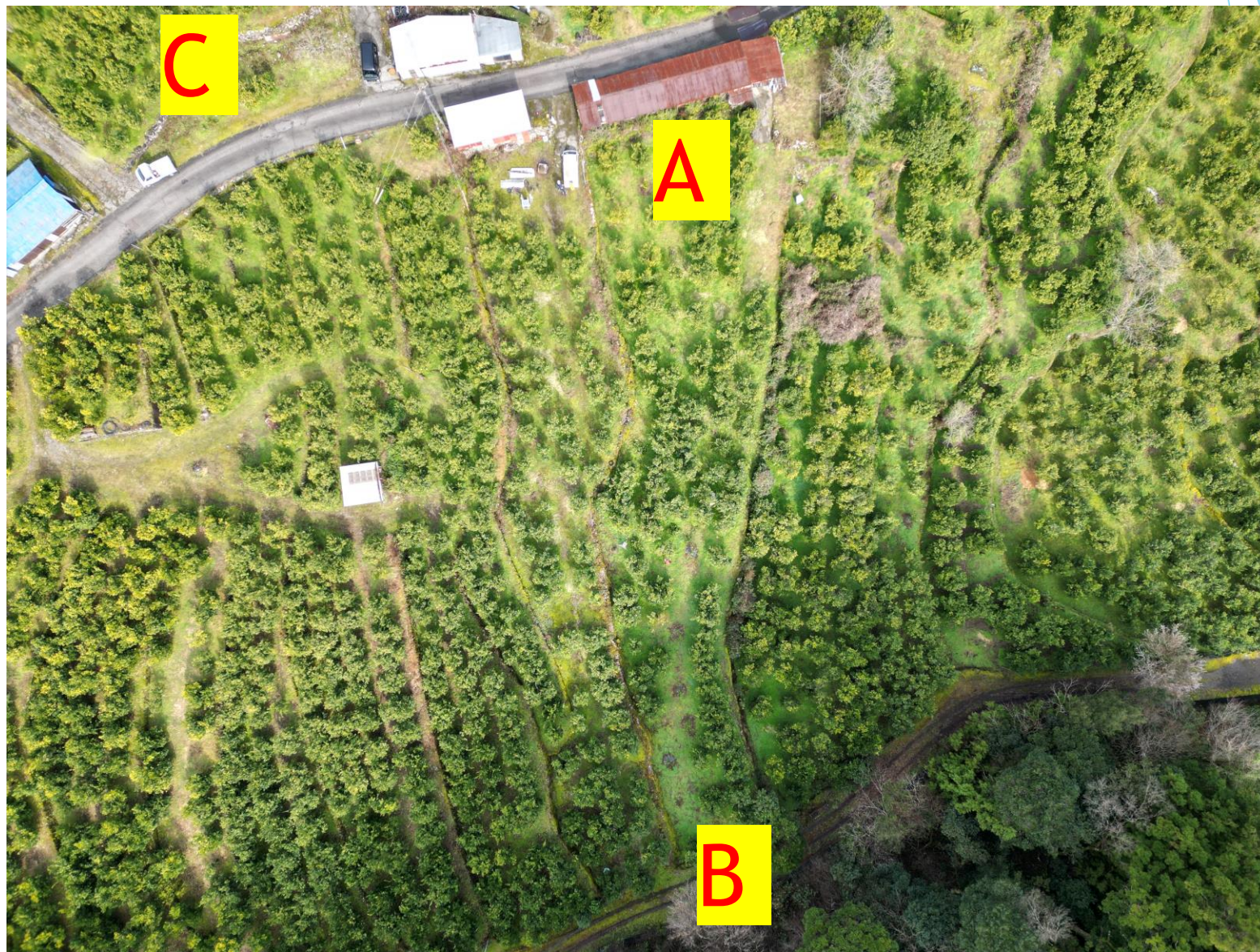


③小島地区 C

通 信 キャリア	Band (バンド)	RSRP (強度)	RSRQ (混雑度)	RSSNR (ノイズ比率)
docomo	1	-108	-7	14.0
au	18	-68	-8	22.0
SoftBank	8	-113	-6	12.0

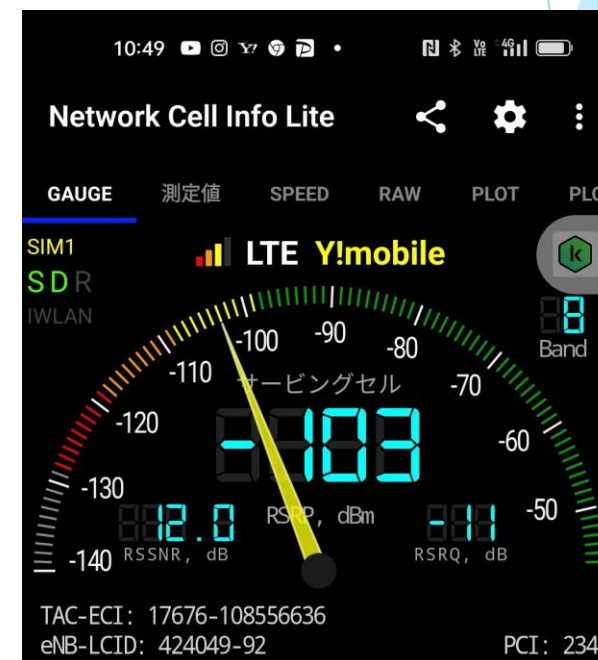
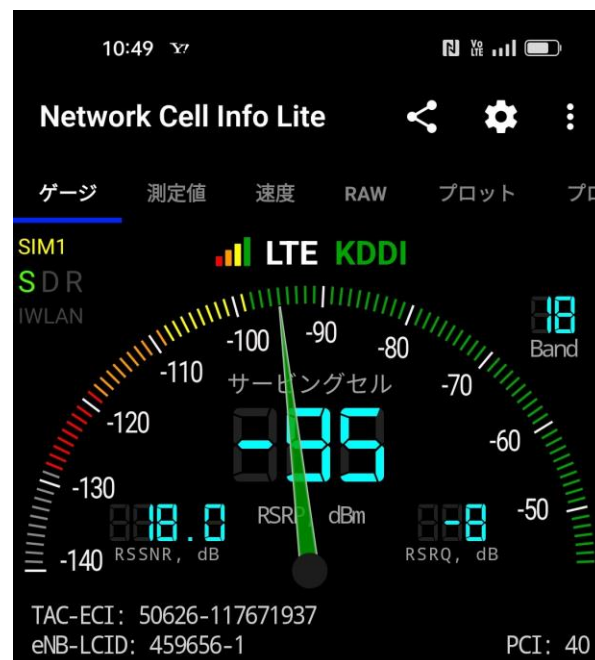
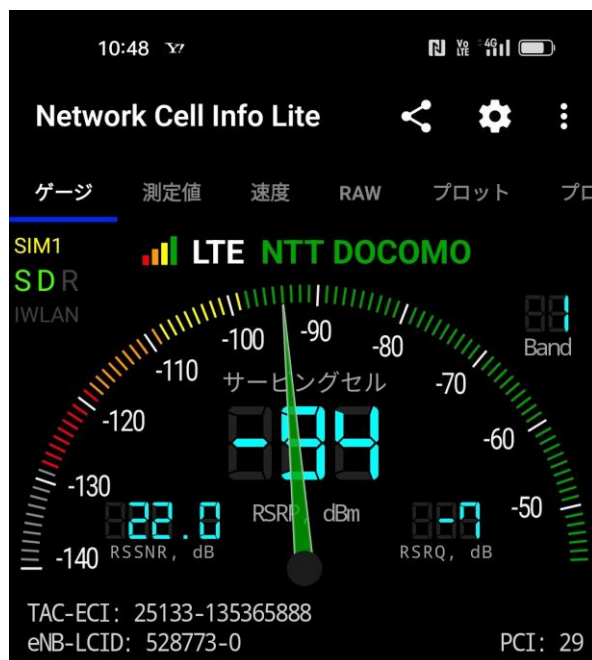


④ 島地区



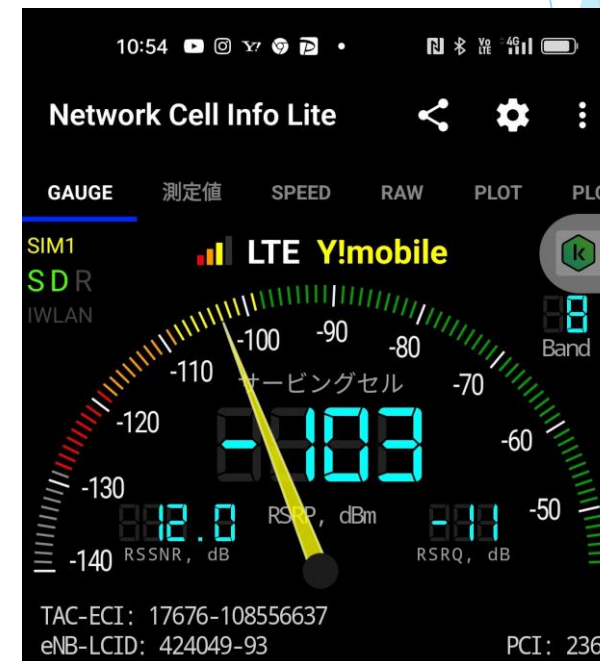
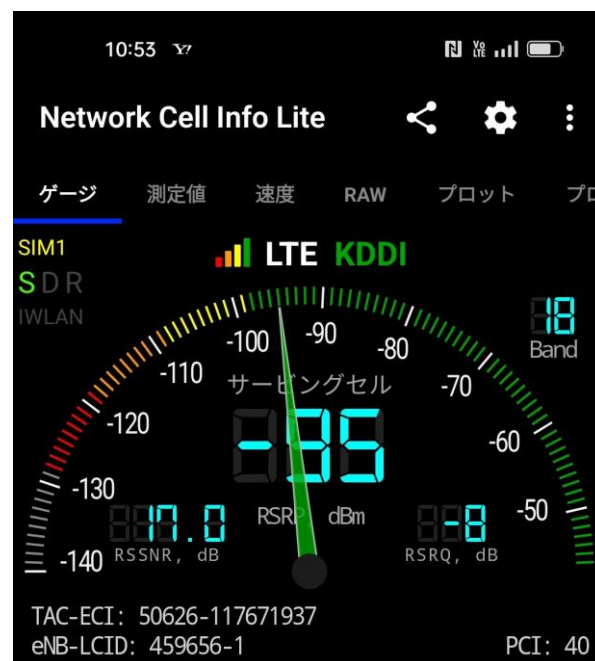
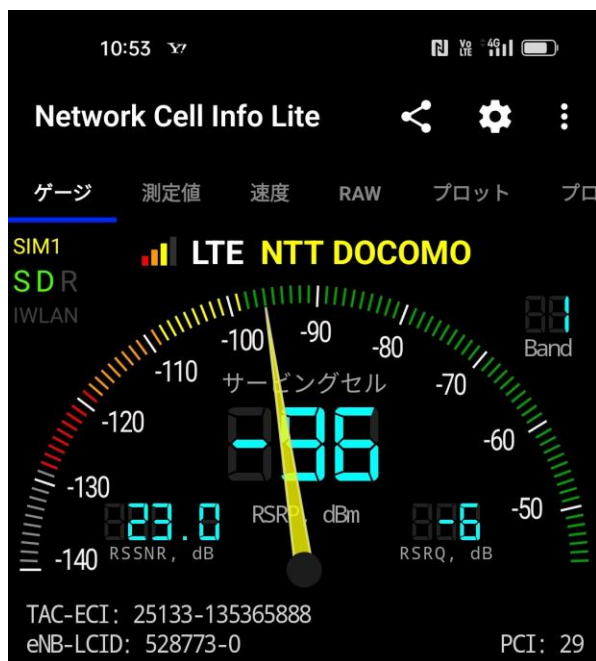
④ 島地区 **A**

通信 キャリア	Band (バンド)	RSRP (強度)	RSRQ (混雑度)	RSSNR (ノイズ比率)
docomo	1	-94	-7	22.0
au	18	-95	-8	18.0
SoftBank	8	-103	-11	12.0



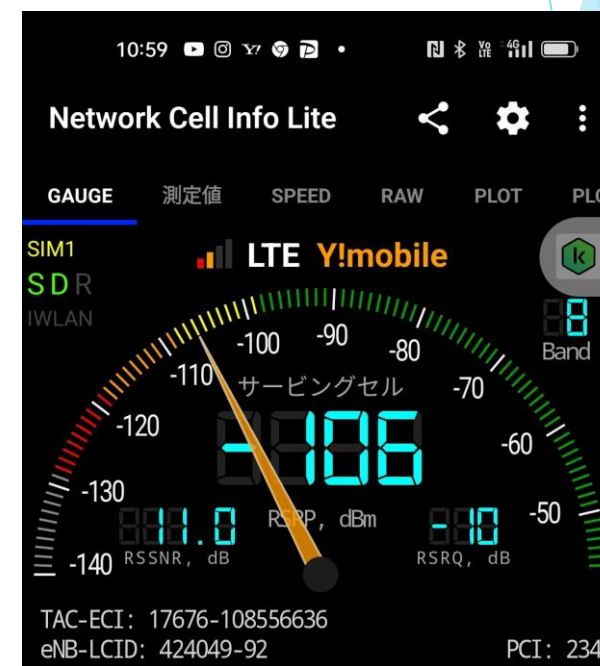
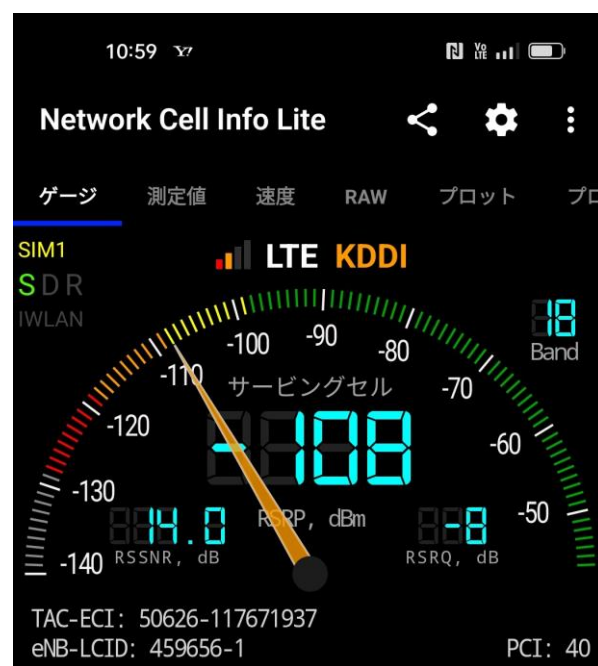
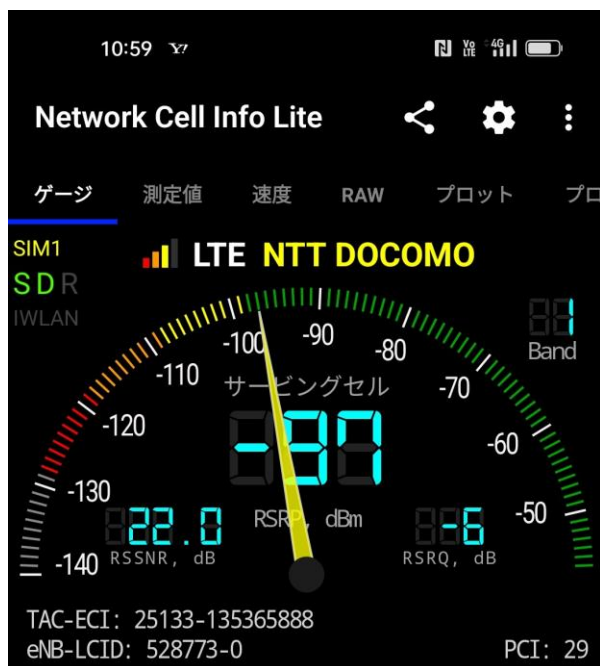
④ 島地区 **B**

通 信 キャリア	Band (バンド)	RSRP (強度)	RSRQ (混雑度)	RSSNR (ノイズ比率)
docomo	1	-96	-6	23.0
au	18	-95	-8	17.0
SoftBank	8	-103	-11	12.0



④ 島地区 C

通 信 キャリア	Band (バンド)	RSRP (強度)	RSRQ (混雑度)	RSSNR (ノイズ比率)
docomo	1	-97	-6	22.0
au	18	-108	-8	14.0
SoftBank	8	-106	-10	11.0



LTEキャリア優位性調査まとめ

- ▶ 山間部ではポイントによっては十分な電波強度が得られない
- ▶ プログラミングドローンの安定運航に要する電波強度を十分に満たしていると推定されるキャリア

①野友地区：docomo、au

②西谷地区：なし

③小島地区：au

④島地区：docomo

⑤柏木地区：未調査



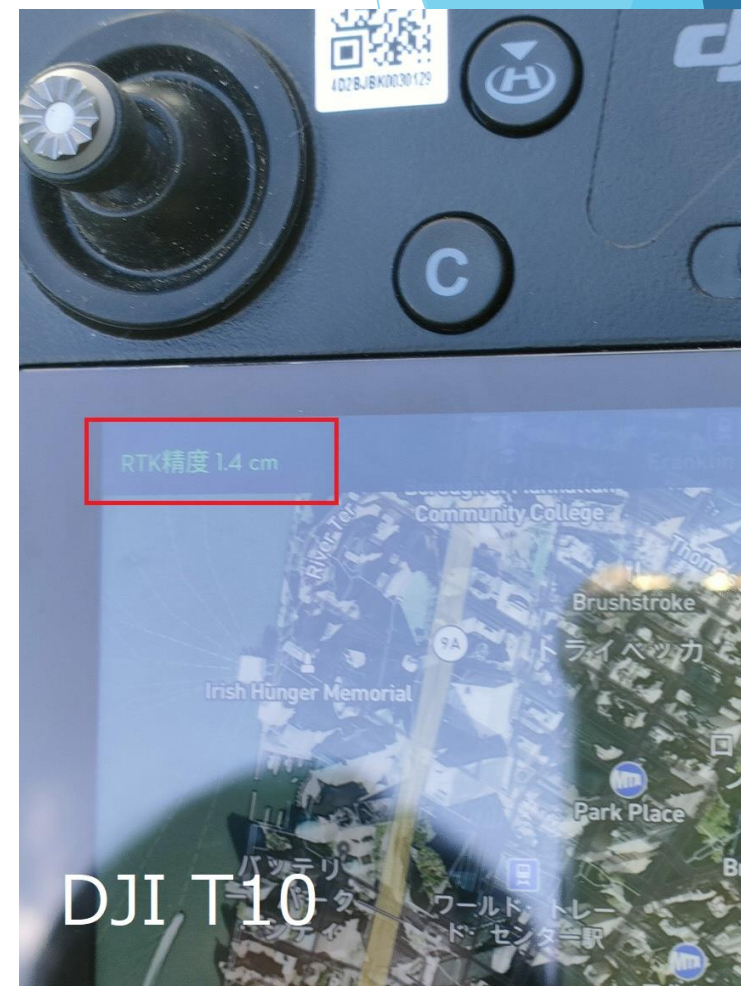
G N S S 測位精度調査



実施日 令和6年2月8日 (第1回目 : DJI T10)
2月16日 (第2回目 : EAVision EA30-XP)

調査方法

- ▶ 機材（ドローン） DJI社製T10型機及びEAVision社製EA-30XP型機
- ▶ ネットワークRTK ichimill（イチミル）
- ▶ 使用キャリア KDDI(au) / SoftBank(Ymobile)
- ▶ 測定パラメータ 水平精度の記録及び飛行安定度確認



①野友地区

ドローン	水平精度	飛行安定	特記事項
DJI T10 (au)	◎	◎	なし
EAV EA-30XP (SoftBank)	◎	◎	なし

- ▶ いずれの機種も、圃場全域で安定したフライトが可能であった。



②西谷地区

ドローン	水平精度	飛行安定	特記事項
DJI T10 (au)	△	○	すぐFIXしない
EAV EA-30XP (SoftBank)	○	△	Ntrip断続

- ▶ DJI機では、マーク付近のエリアでLTE受信強度が特に弱く、飛行準備まで時間を要した
- ▶ EAV機では、飛行中にNtripが切断されることがあった。
- ▶ 優位性調査でも明らかなおとおり、北西部での通信環境が良くない



③小島地区

ドローン	水平精度	飛行安定	特記事項
DJI T10 (au)	◎	◎	なし
EAV EA-30XP (SoftBank)	△	△	Ntrip断続

- ▶ DJI機では、ネットワークRTKにau回線を使用しているため全域で高精度で安定した飛行が可能であった。
- ▶ EAV機では、ネットワークRTKにSoftBank回線を使用しており、飛行準備が完了するまでに時間を要した。
- ▶ プログラミングドローンの安定運用には、auを除く回線の環境整備が必要である。



④ 島地区

ドローン	水平精度	飛行安定	特記事項
DJI T10 (au)	△	△	すぐFIXしない
EAV EA-30XP (SoftBank)	○	○	なし

- ▶ DJI機・EAV機ともに、マーク付近での精度が低下した。
- ▶ マーク付近では、au及びSoftBankの基地局の山影となり、通信環境が悪化することが理由であると推察される。
- ▶ 地区全域におけるプログラミングドローンの安定運用には、通信環境整備が必要と考えられる。



GNSS測位精度調査まとめ

- ▶ 圃場におけるプログラミングドローンの安定した高精度運航には、ネットワークRTKに用いる通信環境が大きく影響する。
- ▶ LTEキャリア各社は、独自の判断で基地局を整備しており、平野部を除く中山間部の圃場では通信環境に不安が残る。



ロボットドローンによる高精度安定運航には

- ▶ 特に中山間部の圃場では屋外型ルーターを設置する等、Wi-Fi環境の構築などの通信環境整備が望まれる。

