

西北地域「水田作スマート農業」 研修会資料

「上手な農業用ドローンの活用方法」

日時：令和3年12月14日(火)

場所：柏ふるさと交流センター



北東北スカイテック株式会社

1. 日本における農薬空中散布の歴史について



有人ヘリコプター



産業用無人ヘリコプター



農業用ドローン



2. ドローンの種類について

画像動画 撮影ドローン



DJI Phantom

DJI Mavic

農業用 散布ドローン



DJI T10

DJI T30

- ・ほ場センシングによる生育診断
- ・病害虫、雑草の発生箇所の検知
- ・葉色診断、肥料窒素分布診断
- ・鳥獣被害対策(調査、見回りなど)



- ・殺虫殺菌剤、除草剤の散布
- ・水稻直播等の種子散布
- ・肥料散布(液肥、粒剤)
- ・りんご花粉溶液散布

3

3. 農業用ドローン(DJI社)の主な機種について

(1) JAで販売している主な農業用ドローン

2021年10月現在

| | | DJI AGRAS T10 | DJI AGRAS T30 |
|---|----------|---|--|
| 1 | 機体名称 |  |  |
| 2 | 寸法 | 飛行時 | 1,958mmX1,833mmX533mm |
| | | 収納時 | 600mmX665mmX580mm |
| 3 | 重量 | 機体のみ | 12.2kg |
| | | 離陸時 | 26.0kg (機体+バッテリー+液剤) |
| 4 | プロペラ枚数 | 4枚 | 6枚 |
| 5 | タンク容量 | 液剤 | 8ℓ (予備OPタンク10ℓ) |
| | | 粒剤(OP) | 10kg |
| 6 | ノズル数 | 4個 | 16個 |
| 7 | ホバリング時間 | 薬剤無し | 約19分 (重量16.0kg) |
| | | 薬剤込み | 約8.7分 (重量26.0kg) |
| 8 | 散布面積(最大) | 10分 | 約1.1ha |
| | | 1時間 | 約6.7ha |

4

| | | | | |
|-----------------------|--|--------------------------|--|-----------------------|
| 9 | 散布速度 | 18~22.5km/h (最大速度36km/h) | 15~22.5km/h (最大速度36km/h) | |
| 10 | 散布高度(作物上) | 2 m | 2.5 m | |
| 11 | 散布幅 | 液剤 | 約6.0m (水稻5.0m) | 約9.0m (水稻7.5m) |
| | | 1・3kg粒剤 | 約5.0m (インペラ回転数600rpm) | 約7.5m (インペラ回転数900rpm) |
| | | 肥料 | 約4~10m (インペラ回転数400~1,000rpm) 目安、散布幅1mあたり100rpm比例 | |
| 特 長 (T10、T30共通) | 額縁散布モード (圃場の地形に合わせて周囲を散布する) | | | |
| | 前後にFPVカメラを搭載 (映像をプロポ画面にライブビューとして表示) | | | |
| | アームの展開がワンタッチ (より楽になり、固定忘れを防ぐアラート機能も搭載) | | | |
| | 球面型全方向レーダー (前後左右360° 方向の衝突防止機能) | | | |
| | 新粒剤散布装置 (タンクには重量計を搭載し、残量が送信機で一目瞭然です) | | | |



(2) 価格表

| 機体名称 | DJI AGRAS T10 | | DJI AGRAS T30 | |
|--------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|
| 1 機体 | 1,090,000 | | 1,540,000 | |
| 2 チャンネル充電器 | 156,000 | | 186,000 | |
| 3 バッテリー単価 | 92,000 | | 200,000 | |
| バッテリー個数 | 8個・10個 | 736,000 920,000 | 6個・8個 | 1,200,000 1,600,000 |
| 4 粒剤散布装置 | 100,000 | | 112,000 | |
| 5 送信機予備バッテリー | 6,800 | | 6,800 | |
| 6 同時通話型無線機 | 180,000 | | 180,000 | |
| 7 納入諸経費 | 50,000 | | 50,000 | |
| 計 | 0 | 2,318,800 2,502,800 | 0 | 3,274,800 3,674,800 |
| 消費税 | 0 | 231,880 250,280 | 0 | 327,480 367,480 |
| 合計 | 0 | 2,550,680 2,753,080 | 0 | 3,602,280 4,042,280 |

(3) ドローン教習 技能検定コース (DJI)

単位：円

| | コース | 受講日数 | 金額 | (基本料金) | (テキスト代) | (申請料等) |
|---|---------------------------------|------|-----------------------|---------|---------|--------|
| 1 | オペレーター技能検定A 新規受講者 | 5日 | 240,000 税込 264,000 | 221,000 | 3,000 | 16,000 |
| 2 | オペレーター技能検定B 無人ヘリ、他社マルチ認定証取得者 | 4日 | 200,000 税込 220,000 | 181,000 | 3,000 | 16,000 |
| 3 | オペレーター認定証更新 2年ごとの更新 | 0.5日 | 25,000 税込 27,500 | 11,000 | 3,000 | 11,000 |
| 4 | 技能拡張及び機種拡張 MG-1農水協遠隔操作認定証取得者 | 1日 | 50,000 税込 55,000 | 41,000 | 3,000 | 6,000 |

・ DJI教習施設…北東北スカイテック(株) 〒038-1325青森市浪岡北中野桃里235 TEL:0171-62-3040

※教習料の助成がある場合がありますので、JAにご確認下さい(条件あり)

7

(4) 定期点検 (年1回)

単位：円

| | 定期点検 (毎年1回) | 金額 | (基本料金) | (申請料等) |
|---|-------------|---------|---------|--------|
| 1 | T10 | 120,000 | 104,000 | 16,000 |
| 2 | T30 | 140,000 | 124,000 | 16,000 |

※修理内容により金額が変動します。

※点検を受けると自賠責保険も加入になります。

(5) 任意保険

※万が一の為に加入をお勧め致します。(機体落下、接触しケガ、衝突し物損、盗難など)

(各保険会社でドローン保険取扱いしております。保険内容に違いがあるので確認して下さい)

※保険取扱い会社…(株)池田 保険課

8

(6) ドローン経費

・購入初年度

単位：円(税込)

| | 機種 | 機体一式 | 教習料 | 定期点検 | 任意保険 | 合計 |
|---|------------------|-----------|---------|---------|---------|-----------|
| 1 | T10 (バッテリー8個の場合) | 2,616,680 | 264,000 | 132,000 | 169,000 | 3,181,680 |
| 2 | T30 (バッテリー6個の場合) | 3,602,280 | 264,000 | 154,000 | 235,000 | 4,255,280 |

・2年目以降

単位：円(税込)

| | 機種 | 定期点検 | 任意保険 | 合計 |
|---|-----|---------|---------|---------|
| 1 | T10 | 132,000 | 169,000 | 301,000 |
| 2 | T30 | 154,000 | 235,000 | 389,000 |

(7) 注文から納品まで

※メーカーに在庫がある場合は1ヶ月位で納品になりますが、在庫が無い場合だと数ヶ月かかりますので、余裕を持って出来るだけ早めの注文をお願い致します。

※T10・T30の納品は2022年1月からとなります。

9

(8) 主力ドローン(DJI)の紹介

AGRAS T10



プロペラ枚数

4枚

タンク容量

8L

散布幅

6m

最大耐風速

8m/s

散布速度

15~20km/h

10分当たり
散布面積

約1.1ha

10

AGRAS T30



プロペラ枚数

6枚

タンク容量

30L

散布幅

9m

最大耐風速

8m/s

散布速度

15~20km/h

10分あたり
散布面積

約2.7ha

11

4. ドローンの飛行ルールや関係法令等について

(1) ドローン（無人航空機）とは？

ドローンは法律上「無人航空機」に分類され、航空法によりルールが設定されました（平成27年航空法の一部を改正する法律）。そこでの無人航空機の定義を確認しておきましょう。

- ・ 構造上、人が乗ることができない
- ・ 遠隔操作ができるor自動操縦ができる
- ・ 200g以上である

これに当てはまる物を飛行させるには、国土交通省に申請し、規制やルールを守らなければいけません。

トイドローン、ホビードローンと呼ばれる電池を含めて200g以下のドローンはこの法律では、規制されません。

しかし、法律に触れなくても、ドローンを飛行させるには、ルールや、地域の条例などを守らなくてはならないので注意が必要です。

12

(2) 小型無人機等飛行禁止法とは？

以下のすべての建物および施設の周辺空域において、ドローンの飛行を禁止する法令です。

- ・ 国会議事堂
- ・ 内閣総理大臣官邸
- ・ その他の国の重要な施設等
- ・ 外国公館等
- ・ 原子力事業所

小型無人機等飛行禁止法 第8条第1項では、対象施設周辺地域（対象施設の敷地または区域およびその周囲300メートル以内の地域）上空での小型無人機等による飛行が禁止されています。

(3) ドローン飛行禁止の空域はどこ？

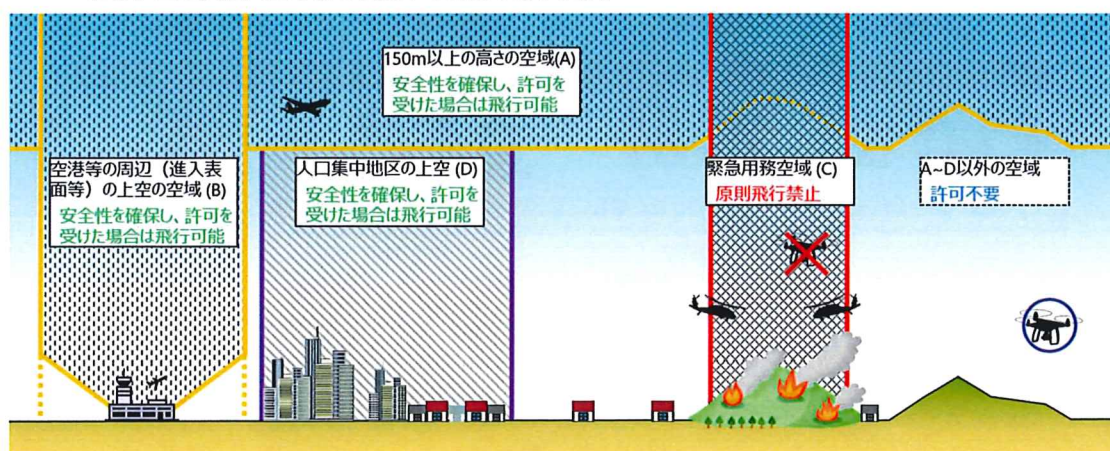
ドローンを飛行させる際には、前述した小型無人機等飛行禁止法に加え、無人航空機の飛行ルールにも注意する必要があります。

規制対象の無人航空機は先ほどの小型無人機等飛行禁止法と同じですが、200g未満の重さの機器は除外されるので、トイタイプのドローンやラジコン機は含まれません。

(4) 無人航空機の飛行許可が必要な空域は以下の通りです。

これらの空域で無人航空機を飛行させようとする場合には、安全面の措置をした上で、国土交通大臣の許可を受ける必要があります。（※屋内で飛行させる場合は不要です。）

なお、自身の私有地であっても、以下の（A）～（D）の空域に該当する場合には、国土交通大臣の許可を受ける必要があります。



ドローンの飛行ルール

！ 飛行禁止空域



☞ ①～④の空域で飛行させたい場合には、国土交通大臣の許可が必要です。詳細は国土交通省航空局HPへ！
 ※ 空港周辺、150m以上の空域、DID（人口集中地区）上空等の飛行許可（包括許可含む。）があっても、緊急用務空域を飛行させることはできません。



※ 国会議事堂、首相官邸、危機管理行政機関、最高裁判所、皇居・御所、政党事務所等

☞ ①、⑤～⑧の施設の周辺で飛行させたい場合には、施設管理者等の同意や都道府県公安委員会等への事前通報が必要です。詳細は警察庁HPへ！

！ 飛行空域を問わず順守する必要があるルール

※下記のほか、飛行前確認、衝突予防が必要になります。



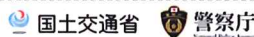
☞ ③～⑧の方法によらずに飛行させたい場合には、国土交通大臣の承認が必要です。

国土交通省HP

警察庁HP



使用する無線機器
 技適マークがついていない免許不要の無線機器（免許不要の無人航空機を含む）は、外国の規格に基づいているものであっても、国内では使用できず、違法使用になるおそれがあります。



無人航空機（ドローン、ラジコン等）の飛行に関するQ&A

国土交通省 航空局

【物件投下の禁止について】

Q15-2 水や農薬等の液体や霧状のものの散布も物件投下に該当するのでしょうか。

A 物件投下に該当します。

【飛行の許可等が必要な場合について】

Q2-1 無人航空機を飛行させる場合は必ず許可・承認を取る必要があるのでしょうか。

A 無人航空機の飛行については、所定の空域を飛行させる場合（※1）には許可の手続きが、所定の方法によらずして飛行させる場合（※2）には承認の手続きが必要となりますが、これらの場合以外であれば航空法上の許可・承認の手続きは不要です。

（※1）空港等周辺や地表・水面から150m以上の空域、人口集中地区の上空で無人航空機を飛行させようとする場合。詳しくは、「<飛行禁止空域>」の欄をご参照下さい。

（※2）以下の方法によらずに無人航空機を飛行させようとする場合。詳しくは、「<飛行の方法について>」の欄をご参照下さい。

- 日中に飛行させること
- 目視範囲内で無人航空機とその周囲を常時監視して飛行させること
- 人又は建物、車両などの物件との間に距離（30m）を保って飛行させること
- 祭礼、縁日など多数の人が集まる催し場所の上空で飛行させないこと
- 爆発物など危険物を輸送しないこと
- 無人航空機から物を投下しないこと

17

無人航空機（ドローン、ラジコン等）の飛行に関するQ&A

国土交通省 航空局

【申請方法について】

Q18-3 許可や承認の申請はインターネットやメールでも可能でしょうか。

A インターネットによる電子申請は可能です。ドローン情報基盤システム（<https://www.dips.mlit.go.jp/portal/>）をご活用下さい。（原則としてメールによる申請はできません。）

なお、事故や災害に際して緊急に支援活動を行う場合など、電子メール、ファクシミリ又は電話により申請させることが出来る場合があります。詳細は「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」2-1（1）手順の項をご参照下さい。

【罰則について】

Q17-1 飛行の空域や飛行方法に違反した場合、どのような罰則が科せられますか。

A 50万円以下の罰金が科せられる可能性があります。ただし、航空法第132条の2第1号の規定（アルコール又は薬物の影響下で無人航空機を飛行させないこと）に違反した場合には、1年以下の懲役又は30万円以下の罰金が科される可能性があります。

18

★その他の留意事項

- ・小型無人機等飛行禁止法に基づく、小型無人機の飛行禁止区域が指定されています。詳細は、次のサイトをご確認ください。
(小型無人機等飛行禁止法)<https://www.npa.go.jp/bureau/security/kogatamujinki/index.html>
- ・寺院、神社、公園など、特定の場所への飛行は、地方自治体の条例により禁止されている場合があります。
- ・航空法の詳細は、次のサイトをご確認ください。
https://www.milt.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html

【無人航空機ヘルプデスク】

電話：03-4588-6457（受付時間：平日午前9時から午後5時まで）
E-mail：hqt-jcab.muji@mlit.go.jp

【総務省からのお知らせ】

- ・技適マークが付いていない免許不要の無線機器（免許不要の」無人航空機を含む）は、外国の規格に基づいているものであっても、国内では使用できず、違法使用になる恐れがあります。詳細は次のサイトをご確認ください。
<https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/summary/qa/yunyumusenki/index.htm>
E-mail：kanshi-pub@ml.soumu.go.jp

19

★高性能！ドローンが飛行禁止空域を自動で認識

ドローンは位置情報を伝えるGPSを備えています。高性能ドローン製品で有名なDJI社は、自社製ドローンにGPSを利用した飛行制限を掛けており、**自社独自のドローン飛行禁止空域**を設定しています。これは**No Fly Zone**というシステムで、**ドローンが飛行禁止空域に侵入すると、飛行できなくなる画期的な機能**です。

ドローンが飛行禁止空域にいる場合、**そもそもモーターが回らない状態**になり、**侵入してしまった場合には自動で着陸**し、高度制限も設けられています。ちなみに、このシステムはGPSなしのモードでも絶対に作動しますので、故意に違反することもできません。

ただし、このシステムはDJI社独自のものなので、**DJI社の作成した地図を基準**としています。大体の基本的なドローン飛行禁止空域は達成されていますが、噂によると国の公式地図と見比べて若干緩い規制のところもあるようですので、気になる方はDJI社のホームページで事前に確認しておきましょう。

また、航空局や空港の許可を取得していてもドローンはそれを理解することはできないので、No Fly Zoneは作動してしまいます。そのため、あらかじめ指定されているドローン飛行禁止空域での利用の融通を利かせることは難しいでしょう。しかし法令に違反する可能性が低いという点では、かなりおすすめです。

20

無人航空機の登録が義務化されます。

事前登録受付
2021年12月20日開始
 登録義務化

2022年6月20日開始
 対象
100g以上の無人航空機
(ドローン・ウイング機等)

2022年6月20日以後は登録されていない無人航空機を飛行させることはできません。確実な登録をお願いします。

手順は下記よりご確認ください。
<https://www.mlit.go.jp/kaifu/onee/>
 無人航空機 登録

国土交通省

無人航空機の登録制度の創設(航空法の一部改正/令和2年6月24日公布) 国土交通省

- 令和2年6月24日に公布された改正航空法に基づき、無人航空機の機体の登録制度が創設。
 → 所有者等の把握、危険性を有する機体の排除等を通じ無人航空機の飛行の安全の更なる向上を図ります。
- 令和3年11月25日に公布された政省令等により、令和4年6月20日に無人航空機の登録が義務化。
 → 本制度の手続等の詳細が規定されるとともに、令和3年12月20日から事前登録が受付開始します。

登録制度のイメージ

「無人航空機登録要領」の位置付け

①登録申請 所有者
 登録対象：100g以上の機体とする（現行200g以上）

オンラインで手続 ※郵送も受付

機体情報
 ・種類
 ・製造者
 ・型式
 ・製造番号 等

所有者・使用者情報
 ・氏名・名称
 ・住所 等

登録記号通知
 (例) AA01

国土交通大臣 (登録)
 内容をチェック

②機体へ表示
 ・機体に直接記載又は貼付
 ・登録記号を含む機体識別情報を発信 (リモートID機能)

新設

①登録義務関係
 ・無人航空機は登録を受けなければ航空の用に供してはならない
 ・安全上問題のある無人航空機の登録拒否
 ・3年ごとの更新登録
 ・変更届出
 ・抹消登録
 ・不正登録時等の登録取消し

②表示義務関係
 ・無人航空機は登録記号の表示等の措置を講じなければ航空の用に供してはならない

③その他
 ・安全上問題のある機体や表示義務違反に対する国土交通大臣の是正命令

・令和4年6月20日施行
 ・先行して令和3年12月20日から事前登録受付開始

無人航空機(ドローン)のレベル4の実現のための新たな制度の方向性  国土交通省

- レベル4の実現に向け、より厳格に無人航空機の飛行の安全性を確保するため、
 - ・ **機体の安全性に関する認証制度（機体認証）**
 - ・ **操縦者の技能に関する証明制度（操縦ライセンス）** を創設。
- また、無人航空機に係る事故の防止及び状況把握のため、**運航管理のルール等**を法令等で明確化。

新たに飛行可能



● **第三者上空での飛行（レベル4が該当）**は、①機体認証を受けた機体を、②操縦ライセンスを有する者が操縦し、③国土交通大臣の許可・承認（運航管理の方法等を確認）を受けた場合に、**可能とする**。

手続きの省略

● **これまで許可・承認を必要としていた飛行**は、①機体認証を受けた機体を、②操縦ライセンスを有する者が操縦し、③飛行経路下の第三者の立入りを管理する措置の実施等の運航ルールに従う場合、原則、**許可・承認を不要とする**。

機体認証

- ・ 国が**機体の安全性を認証する制度（機体認証）**を創設
- ・ **型式認証**を受けた型式の無人航空機について、機体認証の**手続きを簡素化**
- ・ 使用者に対し機体の整備を義務付け、安全基準に適合しない場合には国から整備命令
- ・ 設計不具合時における製造者から国への報告義務
- ・ 国の登録を受けた**民間検査機関**による検査事務の実施を可能とする など

操縦ライセンス

- ・ 国が試験（学科及び実地）を実施し、**操縦者の技能証明を行う制度**を創設
- ・ **一等資格**（第三者上空飛行に対応）及び**二等資格**に区分し、機体の種類（固定翼、回転翼等）や飛行方法（目視外飛行、夜間飛行等）に応じて限定を付す
- ・ 国の指定を受けた**民間試験機関**による試験事務の実施を可能とする
- ・ 国の登録を受けた**民間講習機関**が実施する講習を修了した場合は、**試験の一部又は全部を免除** など

運航管理のルール

- ・ 第三者上空飛行の運航管理の方法等は個別に確認
- ・ これまで許可・承認の条件としていた**運航管理のルール**（補助者の配置による飛行経路下の人の立入管理等）を法令等で明確化
- ・ 無人航空機を飛行させる者に対し、
 - ✓ 飛行計画の通報
 - ✓ 飛行日誌の記録
 - ✓ 事故発生時の国への報告を義務化 など

所有者の把握 

- ・ 無人航空機の所有者・使用者の登録制度を創設
 - ・ 所有者の氏名・住所、機体の情報（型式、製造番号）を登録、機体への登録記号の表示を義務化
 - ・ 安全上問題のある機体の登録拒否、更新登録 など
- ※施行にあわせて登録・許可承認の対象となる無人航空機の範囲を100g（現行200g）以上に拡大

ご清聴ありがとうございました



農地耕作条件改善事業（令和2年度拡充）

スマート農業導入推進型



基盤整備で農地が大区画化するし、
農機の自動化をやってみようかな！

基盤整備と併せてスマート農業を支援します

農地耕作条件改善事業のスマート農業導入推進型 令和2年度新規創設

- 創設1** …… G N S S 基地局の設置を支援！
- 創設2** …… 位置情報を使った先進技術（自動操舵等）導入支援！
- 創設3** …… 上記を実施するための調査、設計、調整費用を支援！

実施主体：都道府県、市町村、土地改良区、農業協同組合等

対象地域：農地中間管理機構の重点実施区域等又は人・農地プランが実質化された区域

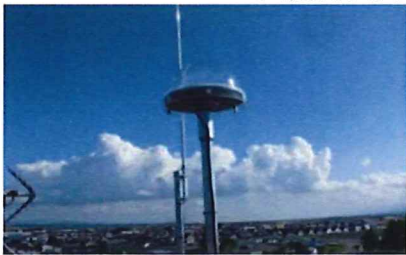
要件：・事業費200万円以上 ・農業者2者以上

・スマート農業に適した基盤整備事業と一体的に実施すること

・スマート農業導入推進計画を作成すること

スマート農業に適した基盤整備

スマート農業導入推進型での支援



GNSS基地局設置支援



自動操舵システム導入支援



大区画ほ場

鹿児島県笠木原地区



ほ場内耕作道、用排水路パイプライン

用水路・排水路

北海道士別地区

スマート農業導入推進計画の内容

- 事業実施期間
- 重点実施区域名又は実質化された人・農地プラン区域名
- スマート農業に適した基盤の整備状況
- 導入するスマート農業の概要
- 地域の収益性向上の取組方針
- 事業の実施イメージ ※高収益作物への取組方針の記載は必須
- その他必要な事項



ターン農道

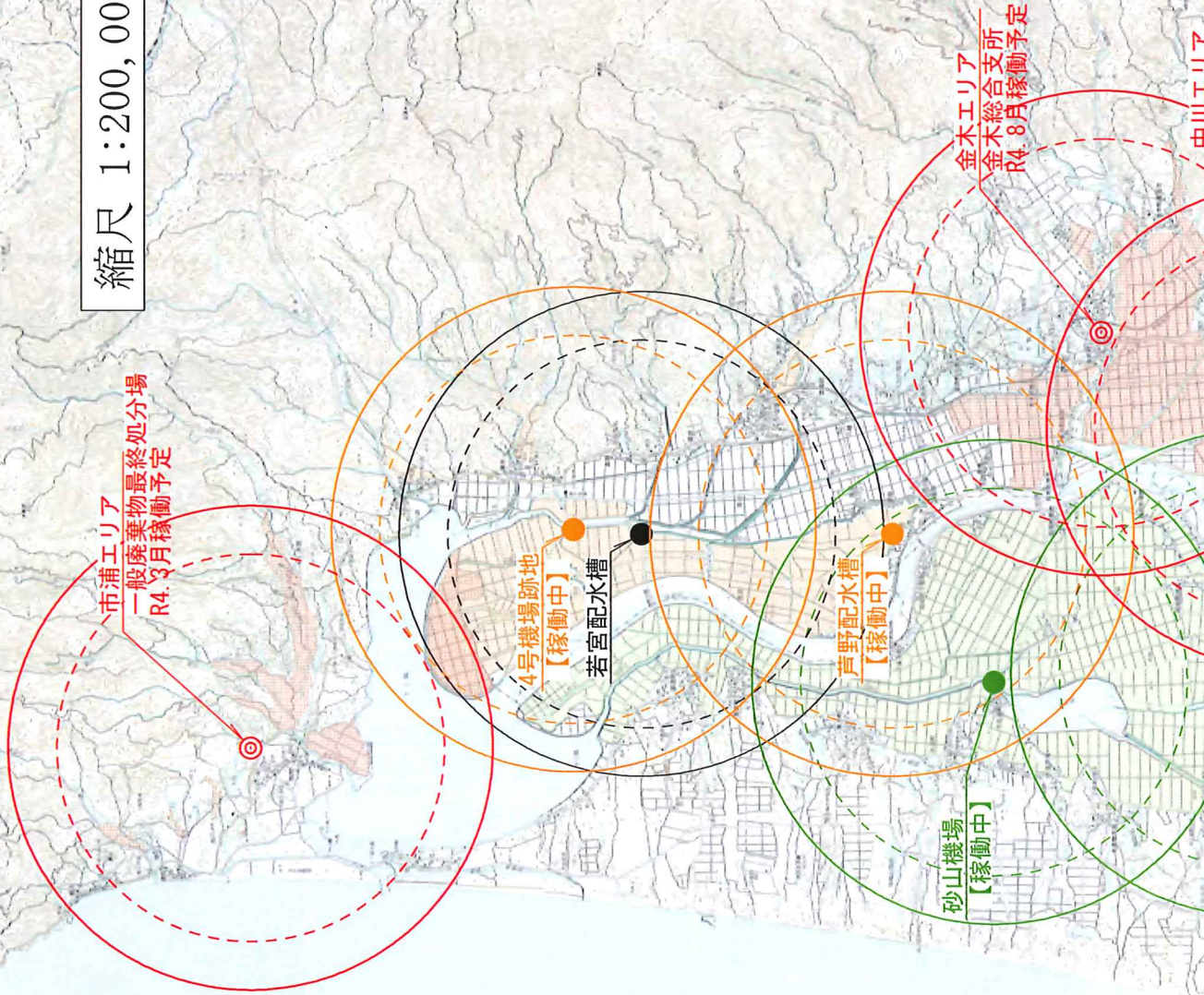
北海道士別地区

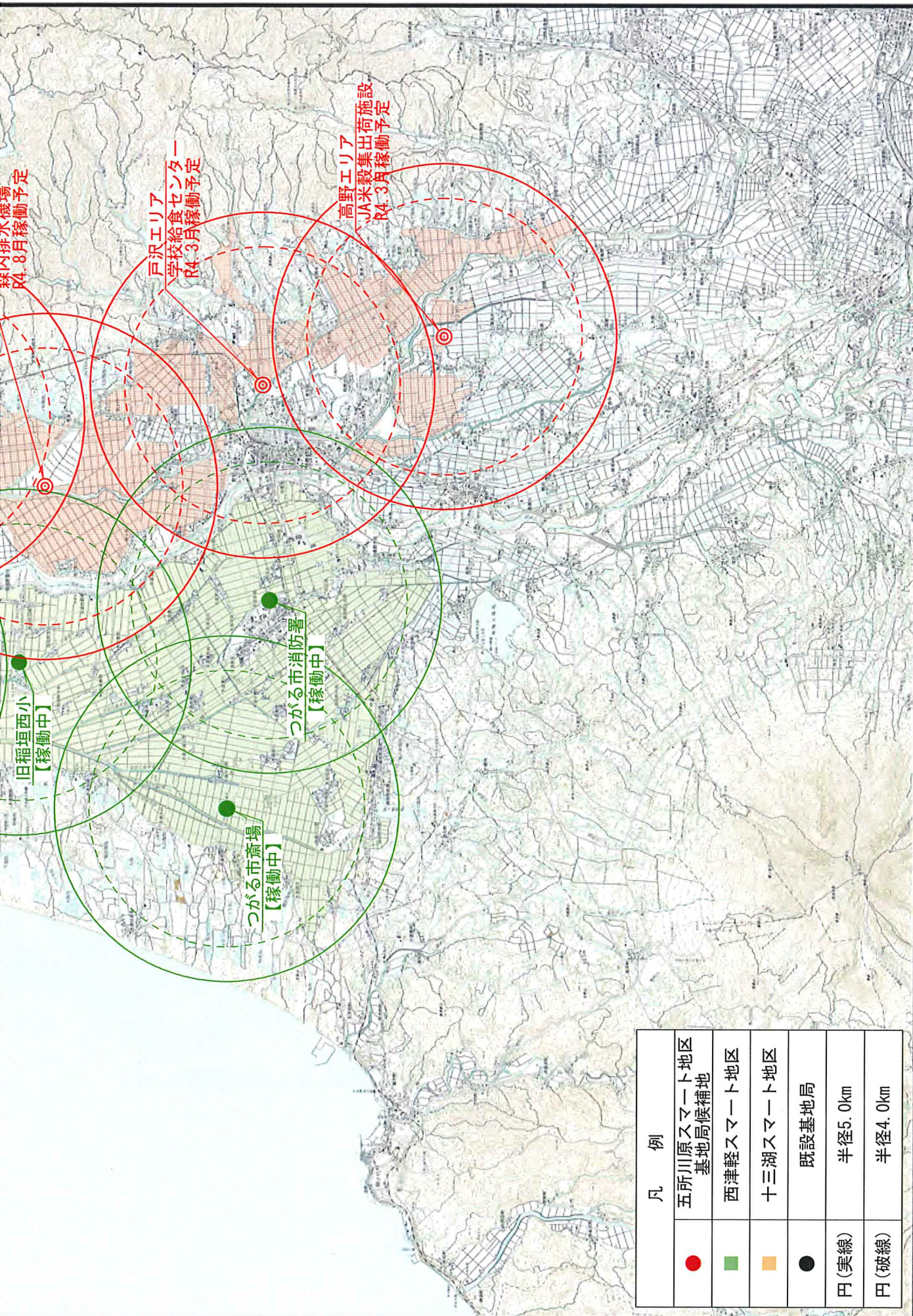
県営農地耕作条件改善事業

西北管内GNSS基地局 位置図

R3.11月末時点

縮尺 1:200,000





| 凡 例 | |
|-------|----------------------|
| ● | 五所川原スマート地区 基地局候補地 |
| ■ | 西津軽スマート地区 |
| ■ | 十三湖スマート地区 |
| ● | 既設基地局 |
| 円(実線) | 半径5.0km |
| 円(破線) | 半径4.0km |



