

表 1. Make Orthomosaic のパラメータ

Parameter	Default	Comments
Metashape Path	\${PROGRAMFILES}¥Agisoft¥Metashape¥metashape.exe	Metashape 実行ファイルのフルパス
Input Folders	\${HOME}¥Work¥Drone_Data¥Current¥\${OBS_BLOCK}¥\${OBS_DATE}¥*FPLAN	Drone 生データ保存フォルダのフルパス Drone 生データが 101FPLAN、102FPLAN のように複数のフォルダに分かれている場合は、全フォルダのフルパスを 1 行に 1 フォルダずつ入力する。
Min Image Quality	0.5	画像品質の下限 風の影響でぶれた画像など、画像品質がこの値を下回る画像はオルソモザイク画像に含まれない。
Load XMP Meta Data	Calibration: True, Orientation: True, Accuracy: True, Antenna: True	ドローン生データに含まれるメタデータを使用するかどうかのフラグ
Reflectance Calibration	Reflectance Panel: False, Sun Sensor: True	反射率キャリブレーションに反射率パネルの画像を使用するかどうかのフラグ
Panel Reflectance File		波長とパネル反射率の対応関係を記録した CSV ファイル名 パネル反射率ファイルのフォーマットは以下の通りである。 Wavelength Reflectance ここで、波長の単位は nm である。
Alignment Accuracy	High	画像を並べる精度
Preselection	Generic: True, Reference: True	画像を並べる際にプレセクションを有効にするかどうかのフラグ

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

Point Limit	Key: 40000, Tie: 4000	Upper limits of feature points (Key) and matching points (Tie)
Adaptive Fitting	Align: False, Optimize: False	画像を並べる際 (Align) およびカメラモデルパラメータを最適化する際 (Optimize) に考慮するカメラパラメータを自動選択するかどうかのフラグ
Optimize Camera	True	カメラモデルパラメータを最適化するかどうかのフラグ
Optimize Parameters	f: True, k1: True, k2: True, k3: True, k4: False, cx: True, cy: True, p1: True, p2: True, b1: False, b2: False, correction: True	カメラモデルの各パラメータを最適化するかどうかのフラグ
Depth Map	Quality: Medium, Filter: Aggressive	深度マップの品質および使用するフィルターの選択
EPSG	32748	適用する投影座標系の EPSG コード
Pixel Size (m)	0.025	オルソモザイク画像のピクセルサイズ
Scale Factor	Numerator: 1, Denominator: 1	DN 値のスケールファクター 生の DN 値をそのまま出力する場合は Numerator、Denominator の両

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

		方に 1 を指定する。例えば DN 値を $1/32768$ 倍する時は Numerator に 1、Denominator に 32768 を指定する。
Output type	Float32	オルソモザイク画像の出力データ形式 生の DN 値をそのまま出力する場合は UInt16 を選択するとファイルサイズが半分になる。

表 2. **Geometric Correction** のパラメータ

Parameter	Default	Comments
Polygon File	\${HOME}¥Work¥Shapefile¥All_area_polygon_20210914¥All_area_polygon_20210914.shp	圃場 GIS シェイプファイルのフルパス
Reference Image	\${HOME}¥Work¥WorldView¥wv2_180629_pan.tif	幾何補正に使う参照画像のフルパス ドローン画像は画像中の畦畔が圃場 GIS の境界線に合わさるように（畦畔のコントラストが最大となるように）幾何補正される。参照画像は Reference DN Range から外れる領域を除外するために用いられる。
Reference Band	-1	参照画像のバンド番号 パンクロマティック画像の場合は-1 を指定する。WorldView の 8 バンドマルチスペクトル画像のバンド番号は以下の通り。 1 : Coastal (400 – 450 nm) 2 : Blue (450 – 510 nm) 3 : Green (510 – 580 nm) 4 : Yellow (585 – 625 nm) 5 : Red (630 – 690 nm) 6 : Red Edge (705 – 745 nm) 7 : NIR 1 (770 – 895 nm) 8 : NIR 2 (860 – 1040 nm)
Reference Resample Size (m)	0.2	参照画像をリサンプルする際の画素サイズ Target Binning Size と同程度の値を指定する。参照画像のオリジナル画素サイズより小さくても構わない。
Reference Margin (m)	10	対象画像周辺の参照画像を切り抜く際の余白サイズ

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

		対象画像に写っている領域が参照画像に完全に収まるように、余白サイズには対象画像と参照画像の位置ズレよりも十分に大きい値を指定する。
Reference DN Range	Min: NaN, Max: NaN	参照画像に写っている圃場以外の領域を除外するための DN 値の最大値および最小値。閾値を設定しない場合は NaN を指定する。
Target Image	<code>\${HOME}¥Work¥Drone_Analysis¥Current¥\${OBS_BLOCK}¥\${OBS_DATE}¥orthomosaic¥\${OBS_BLOCK}_\${OBS_DATE}.tif</code>	対象画像のフルパス デフォルトでは Make Orthomosaic で作成されたオルソモザイク画像が使用される。
Target Band	3, 5	対象画像のバンド番号 畦畔のコントラストを NDVI で計算する場合は 1 個目の枠に赤バンド、2 個目の枠に NIR バンドを指定する。畦畔コントラストを単バンドで計算する場合は 1 個目の枠にバンド番号を指定する。DJI P4 Multispectral (FC6360) のバンド番号は以下の通り。 1 : Blue (450 nm) 2 : Green (560 nm) 3 : Red (650 nm) 4 : Red Edge (730 nm) 5 : NIR (840 nm)
Target NDVI Flag	True	畦畔のコントラストを NDVI で計算するかどうかのフラグ 畦畔のコントラストは NDVI または赤バンドで大きくなると考えられる。
Target Binning Size (m)	0.2	対象画像をビンニングする際の画素サイズ

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

		Drone 画像のオリジナル画素サイズ (約 0.025 m)に近い程、幾何補正の精度は向上するが、画素サイズを小さくすると処理時間が多くなる。畦畔の幅に比べて十分に小さければ幾何補正精度はあまり変わらないと考えられる。例えば Target Binning Size を 0.2 m に指定した場合、Drone 画像のオリジナル画素サイズが 0.025 m であれば 8×8 画素のビニングが行われる。
Target DN Range	Min: -10000, Max: 32767	対象画像に写っている圃場以外の領域を除外するための DN 値の最大値および最小値。Make Orthomosaic でスケールファクターを指定した場合は DN 値が変化するので要注意。
Initial Shift (m)	Easting: 0, Northing: 0	対象画像と参照画像の位置ズレ最適化の初期値 過去のドローン画像にいつも同程度の位置ズレがある場合は平均的な値を初期値に指定すると幾何補正の精度や処理時間が向上する可能性がある。
Partial Image Size (m)	50, 50, 25, 25, 15	対象画像の部分画像のサイズ 幾何補正では対象画像の一部（部分画像）が切り出され、それに写っている畦畔のコントラストが計算される。部分画像の中心は Ground Control Point (GCP)とみなされ、等間隔に並ぶ部分画像から畦畔のコントラストが閾値より大きい GCP が探し出される。部分画像のサイズは大き過ぎると GCP の数が少なくなり、小さ過ぎると特徴が少なくなるために畦畔の特定が難しくなるので、畦畔の位置ズレを考慮しつつバランスの良い値を指定する必要がある。デフォルトで位置ズレの最適化は 5 回繰り返されるが、最適化された位置ズレが次のループの初期値として使われるため、位置ズレの誤差は後のループほど小さくなる。位置ズレの誤差が小さい程畦畔の特定は容易になるので、後のループほど部

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

		<p>分画像のサイズは小さくて良いと考えられる。(部分画像のサイズが小さい程 GCP の数が多くなり、幾何補正の精度が向上すると考えられる。)</p> <p>部分画像のサイズに負の値を指定した場合、最適化の繰り返しはそこでストップされる。例えば4個目の部分画像サイズに-1を指定した場合、最適化は3回だけ繰り返される。(繰り返し回数を減らすと幾何補正の精度は悪化するが、処理時間を短縮することができる。)</p>
GCP Interval (m)	25, 25, 12.5, 12.5, 7.5	<p>部分画像を並べる間隔 (GCP の間隔)</p> <p>間隔を小さくすると GCP の数は多くなるが、部分画像のサイズに比べて小さ過ぎても独立な情報が得られず、無駄に処理時間が増えるので、部分画像サイズの半分ぐらいが適当であると考えられる。</p>
Max Shift (m)	8,5, 2.5, 1.5, 1.5	<p>許容する位置ズレの最大値</p> <p>位置ズレの最大値が大きいほど処理時間が掛かるので、想定される位置ズレ誤差より少し大きい程度の値が良い</p>
Image Margin (m)	12, 7.5, 3.75, 2.25, 2.25	<p>対象画像の部分画像を切り出す際の余白</p> <p>対象画像の部分画像に参照画像の部分画像が完全に含まれるようにするための余白。許容する位置ズレの最大値より少し大きい程度の値が良い。</p>
Scan Step (pixel)	2, 2, 1, 1, 1	<p>グリッド探索のグリッド間隔</p> <p>位置ズレの最適化はグリッド探索と最小二乗法の2段階で行われる。グリッド探索の精度は $\text{Target Binning Size} \times \text{Scan Step}$ となり、Scan Step が小さい方が高精度であるが、処理時間がかかるため、Max Shift が Target Binning Size に比べてかなり大きい場合は Scan Step を1よりも大きい値にするのが良いと考えられる。</p>

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

Resized Image Output	0th: True, 1st: True, 2nd: True 3rd: True	リサイズ画像を出力するかどうかのフラグ 幾何補正の次数 (0 th 、1 st 、2 nd 、3 rd) ごとに指定する。True の場合、画素サイズを Target Binning Size にリサイズした幾何補正画像を出力する。
Full-size Image Output	2nd	フルサイズ画像を出力するかどうかのフラグ Drone 画像のオリジナル画素サイズで出力する幾何補正の次数を指定する。以降の解析ではここで指定した次数の幾何補正画像が使用される。
Boundary Width (m)	0.6	コントラストを計算する畦畔の幅
Min Boundary Ratio	0.1	畦畔画素数の比の最小値 畦畔画素数があまりにも少ない（畦畔画素数が一番多い部分画像に対する比が指定された割合より小さい）部分画像は除外される
Min Contrast	0.01, 1.3	畦畔のコントラストの最小値 コントラストによる GCP の選択は 2 段階で行われる。
Max Contrast Spread (m)	1	コントラストが最大値の 90%を超える範囲の RMS 半径最大値 例えば部分画像に縦方向の畦畔しか写っていない場合、部分画像を縦方向にずらしてもコントラストはあまり変わらないために広い範囲でコントラストが大きくなる。このようにコントラストが大きい範囲が広い部分画像は位置ズレを正確に求めることができないため、除外される。
Max GCP Error (σ)	3, 2, 1.5	GCP の平均値からの誤差の最大値 GCP の平均値からの誤差による選択は 3 段階で行われる。

表 3. Calculate Indices のパラメータ

Parameter	Default	Comments
Input File	<code>\${HOME}¥Work¥Drone_Analysis¥Current¥\${OBS_BLOCK}¥\${OBS_DATE}¥geocor¥\${OBS_BLOCK}_\${OBS_DATE}_geocor_2nd.tif</code>	幾何補正済みドローン画像ファイルのフルパス デフォルトでは Geometric Correction で作成された画像が使われる。
Output Parameters	b: False, g: False, r: False, e: False, n: False, Nb: True, Ng: True, Nr: True, Ne: True, Nn: True, NDVI: True, GNDVI: True, RGI: False, NRGI: True	反射率、指数を出力するかどうかのフラグ b = Blue, g = Green, r = Red, e = Red Edge, n = NIR, Nb = Normalized Blue = Blue/(Bands for Normalization の平均値) ... Nn = Normalized NIR = NIR/(Bands for Normalization の平均値) $NDVI = (n-r)/(n+r)$, $GNDVI = (n-g)/(n+g)$, $RGI = g \times (\text{Band for RGI})$ NRGI = Normalized RGI $= Ng \times (\text{Band for RGI}) / (\text{Bands for Normalization の平均値})$ 規格化に使うバンドは Bands for Normalization で指定する。 RGI、NRGI に使うバンドは Bands for RGI で指定する。
Bands for Normalization	b: True, g: True, r: True,	規格化に使うバンド デフォルトでは b, g, r, e, n の全て True であり、例えば青バンドは $Nb = b \times 5 / (b+g+r+e+n)$

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

	e: True, n: True	のように規格化される。 規格化は天候やセンサーの違い等の影響を軽減するために行われるが、雲の影響のように波長依存性が少ない因子を補正する目的であれば b, g, r だけでも十分である。一方、n を規格化に含めるとイネの成長や病気の発生等に伴う NIR 反射率の変化をぼやけさせる可能性があるため、規格化には含めない方が良いかもしれない。
Band for RGI	e	RGI、NRGI に使うバンド RGI の計算には本来 Red Edge が使われるが、Red Edge の代わりに Red 等を使うこともできる。
DN Range	Min: NaN, Max: NaN	有効な反射率 (b, g, r, e, n) の範囲 範囲を設定しない場合は NaN を指定する

表 4. Identify Points のパラメータ

Parameter	Default	Comments
Image after Geom. Correction	<code>\${HOME}¥Work¥Drone_Analysis¥Current¥\${OBS_BLOCK}¥\${OBS_DATE}¥geocor¥\${OBS_BLOCK}_\${OBS_DATE}_geocor_2nd.tif</code>	幾何補正済みドローン画像ファイルのフルパス デフォルトでは Geometric Correction で作成された画像が使われる。
GCP File (utm2utm)	<code>\${HOME}¥Work¥Drone_Analysis¥Current¥\${OBS_BLOCK}¥\${OBS_DATE}¥geocor¥\${OBS_BLOCK}_\${OBS_DATE}_geocor_utm2utm.dat</code>	現地調査データの幾何補正に使う GCP ファイルのフルパス デフォルトでは Geometric Correction で作成された GCP ファイルが使われる。 現地調査データに記された GPS 情報から調査地点マーカーの大まかな位置 (GPS 座標) および並び方向が読み取られるが、GPS 座標にはドローン画像と同程度の位置ズレが含まれているため、ドローン画像と同様の幾何補正を行って位置精度を高めている。
Order of Geom. Correction	2nd	GCP ファイルに対応する幾何補正の次数 Geometric Correction の Full-size Image Output と同じ次数を指定する。
EPSG	32748	現地調査データに記された緯度経度を UTM 座標に変換する際に適用する投影座標系の EPSG コード
Observation File	<code>\${HOME}¥Work¥Field_Data¥Current¥\${OBS_BLOCK}¥Excel_File¥\${OBS_BLOCK}_\${OBS_DATE}.xls</code>	現地調査データファイルのフルパス

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

Observation Sheet Number	1	使用する現地調査データのシート番号 調査日が異なる現地調査データが複数のシートにまとめられている場合は使用するシート番号を指定する。
Buffer Radius (m)	10	調査地点マーカー周辺を切り抜くためのバッファー半径 調査地点の特定では、まず現地調査データから読み取られた調査地点の GPS 座標周辺のドローン画像を切り出す。GPS 座標には誤差が含まれているため、Buffer Radius が小さすぎると一部の調査地点マーカーが切り出された画像に含まれない可能性がある。かといって Buffer Radius が大きすぎると切り出された画像に調査地点マーカーと間違いやすい物体が含まれる可能性があるため、Buffer Radius は GPS 座標の誤差より少し大きい程度に指定するのが良い。
Min Bunch Number in a Plot	5	現地調査データに含まれる同じ圃場内の調査地点数の最小値 現地調査データ読み取りの際、ある圃場の調査地点数が指定された数より少ない場合はエラーとなる。
Max GPS Distance btw Bunch (m)	10	現地調査データに含まれる同じ圃場内の調査地点間距離の最大値 現地調査データ読み取りの際、ある調査地点から指定された距離以内に隣の調査地点がない場合、その調査地点の GPS 座標は無視され、周囲の調査地点との関係から推定された位置が GPS 座標の代わりに使用される。例えば現地調査データに入力された 3 番目の調査地点の緯度が 1 度間違っていた場合、他の調査地点との距離が 100 km くらいになるので GPS 座標は無視され、他の調査地点の調査地点番号と位置のフィット直線から得られた座標 (2 番目と 4 番目の中間くらいの位置) が GPS 座標の代わりに用いられる。このように 1 個くらいの調査地点の GPS 座標に誤りがあっても修正可能であるが、誤りがあまりにも多いと修正

		は不可能となる。
Max GPS Distance from Line (σ)	2	<p>現地調査データに含まれる同じ圃場内の調査地点－GPS 軌跡直線間距離の最大値</p> <p>現地調査データ読み取りの際、調査地点の GPS 座標 (X, Y)の直線フィットによって GPS 軌跡直線が求められる。その際、求まった GPS 軌跡直線から指定された距離より離れた調査地点は除外されて再度 GPS 軌跡直線が求められる。GPS 軌跡直線は GPS 座標に誤りがある場合の修正のために使用される。</p>
Min Point Number in a Plot	5	<p>マーカー軌跡直線のフィッティングに使う調査地点数の最小値</p> <p>調査地点の特定は条件を変えながら何度か繰り返されるが、その際に特定された調査地点の座標 (X, Y)の直線フィットによってマーカー軌跡直線が求められる。特定された調査地点の数が指定された最小値 (NMIN) に満たない場合は条件を変えて調査地点の特定が繰り返される。NMIN が小さ過ぎるとたまたま直線状に並んでいるノイズが間違って調査地点マーカーとして認識される可能性が大きくなる。また、NMIN が大き過ぎるとマーカー軌跡直線がなかなか求まらず、調査地点マーカーを探す範囲を絞ってノイズを除外することができなくなるので、それらのことを考慮して NMIN を指定するべきである。</p>
Max Distance within Point (m)	1	<p>1 つの調査地点に含まれる画素間距離の最大値</p> <p>調査地点マーカーとして認識された画素と画素の距離が指定された最大値 (DMAX) 以内にある組は 1 つの調査地点としてグループ化される。DMAX が小さ過ぎると 1 つの調査地点が複数の調査地点として特定されてしまう可能性があるが、逆に DMAX が大き過ぎると複数の調査地点が 1 つの調査地点として特定されてしまう可能性があるので、DMAX</p>

		は実際の調査地点間距離の半分より少し小さい程度が良いと考えられる。
Max Distance from Line (m)	Fit : 1, Select : 0.5	調査地点マーカー — マーカー軌跡直線間距離の最大値 調査地点特定の際、調査地点マーカーを探す範囲を絞ったり、北向き、南向きといった調査方向を特定するために以下の2段階の手順によってマーカー軌跡直線が求められる。まず、特定された調査地点の中から選んだ2点を通る仮のマーカー軌跡直線を求める。この際、仮のマーカー軌跡直線からの距離が Select 用に指定された最大値未満である調査地点 (Points A) の数が最大となるように2点を選択する。(Points A の数が同数の場合は仮のマーカー軌跡直線からの平均距離が最小となるように2点を選択する。) 次に、Points A に属する調査地点の座標 (X, Y) の直線フィットによってマーカー軌跡直線が求められる。Points A に属さない調査地点のうち、マーカー軌跡直線からの距離が Fit で指定された最大値を超える調査地点は除外される。また、条件を変えて調査地点特定を繰り返す際には、マーカー軌跡直線からの距離が Fit で指定された最大値を超える画素は除外される。
Point Area (m²)	Min : 0.015, Max : 0.105, Avg : 0.05	抽出する調査地点マーカーのサイズ 調査地点マーカーとして認識された画素のグループ化で得られた調査地点のうち、面積が指定された最小値 (SMIN) より小さい、または指定された最大値 (SMAX) より大きい調査地点は除外される。例えば調査地点マーカーの直径が 35 cm の場合、面積は 0.096 m ² 程度であり、SMAX はこれより少し大きい程度が良いと考えられる。一方、SMIN を指定する際はオルソモザイク処理の際に調査地点マーカーのサイズがかなり小さくなる可能性があることを考慮する必要がある。

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

		Avg で指定された値は特定された調査地点数が実際の調査地点数を超える場合に使用される。
Selection Criteria	Distance from Line	<p>特定された調査地点数が実際の調査地点数を超えた場合の選択基準 調査地点マーカーと間違いやすい物体がマーカー軌跡直線の近くに写っている場合、実際の調査地点数を超える数の調査地点が特定される可能性がある。その場合、指定された基準に基づいて実際と同じ数（現地調査データから読み込まれた数）の調査地点が選択される。</p> <p>Selection Criteria が Distance from Line である場合、マーカー軌跡直線からの距離が近い順に選択される。Selection Criteria が Point Area の場合、特定された調査地点マーカーの面積が Point Area の Avg で指定された値に近い順に選択される。</p>
Parameter	Redness : Lrg, Signal : S/N	<p>赤味比と信号比に使うパラメータ</p> <p>調査地点特定では赤味比と信号比が閾値より大きい画素が調査地点マーカーの一部として認識される。赤味比はスペクトルが赤に偏っている程度を表す指数であり、$(\text{Red} - \text{Green}) / (\text{分母})$ によって計算される。分母に使うパラメータは以下の中から選択できる。</p> <p>Grg : Red + Green の圃場内平均値</p> <p>Lrg, Lb, Lg, Lr, Le, Ln : Red + Green, Blue, Green, Red, Red Edge, NIR の局所平均値</p> <p>rg, b, g, r, e, n : Red + Green, Blue, Green, Red, Red Edge, NIR の対象画素の値</p> <p>ここで、圃場内平均値は圃場 GIS のどの圃場ポリゴンにも含まれない領域と圃場境界の畦畔領域を除いた領域の平均値である。局所平均値は対</p>

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

		<p>象画素を中心とする矩形領域（外側領域）のうち、調査地点マーカーがあるべき中心付近（内側領域）を除いた領域の平均値である。外側領域と内側領域のサイズは Neighborhood Size で指定する。</p> <p>一方、信号比は赤バンドの輝度が周辺に比べて大きい程度を表す指数であり、以下のパラメータの中から選択できる。</p> <p>S/N : (Red - Red の局所平均値) / (Red の局所標準偏差値)</p> <p>S/B : (Red - Red の局所平均値) / (Red の局所平均値)</p> <p>信号比に使う局所平均値、局所標準偏差値の計算領域は赤味比に使う局所平均値の計算領域と同じである。</p>
Redness Ratio Threshold	Min : 0, Max : 1, Step : 0.01	<p>赤味比の閾値</p> <p>調査地点の特定は、赤味比の閾値を指定された最大値から指定された Step ずつ減少させながら、特定された調査地点の数が実際と同じ数（現地調査データから読み込まれた数）になるか、赤味比の閾値が最小値に達するまで繰り返される。赤味比の閾値が小さくなるに従い、調査地点マーカーとして認識される画素数は増加する。赤味比の閾値が適当な範囲にある間は特定される調査地点が徐々に増えていくが、閾値が小さ過ぎるとノイズが間違って調査地点マーカーとして認識される可能性が増えるので最小値を指定する際には注意が必要である。通常は閾値が最小値に達する前に実際と同じ数の調査地点が特定されるが、一部の調査地点マーカーがドローン画像に写っていない場合は最小値に達する場合もある。</p>
Signal Ratio Threshold	1	信号比の閾値
DN Range	Min : NaN, Max : NaN	<p>有効な反射率 (b, g, r, e, n) の範囲</p> <p>赤味比、信号比を計算する際に使用される。範囲を設定しない場合は</p>

		NaN を指定する。
Neighborhood Size (m)	Inner : 0.78, Outer : 0.95	局所平均値の計算に使う外側領域と内側領域のサイズ 外側領域、内側領域は中心が同じで辺の長さが異なる正方形である。
Assignment File		<p>調査地点番号割り当てデータファイルのフルパス</p> <p>特定された調査地点の番号はマーカー軌跡直線に沿った調査方向を考慮した上で自動的に割り当てられる。ドローン画像に一部の調査地点マーカーが写っていない場合は両端のうち欠けていると推定される番号を除外して割り当てられる。しかしながら、特に一部の調査地点マーカーが写っていない場合は自動的に割り当てられた番号が間違いである可能性があるため、目視による確認が必要である。自動的に割り当てられた番号に間違いがある場合、調査地点番号割り当てデータファイルを指定することで正しい割り当てを読み込ませることができる。調査地点番号割り当てデータファイルのフォーマットは以下の通りである。</p> <p>P_ORG P_NEW</p> <p>P_ORG : 変更前の調査地点番号</p> <p>P_NEW : 変更後の調査地点番号または-1</p> <p>P_ORG には割り当てを変更したい調査地点番号だけを指定すれば良い (全ての調査地点番号を指定する必要はない)。P_NEW に指定できる調査地点番号は現地調査データにある対象圃場のいずれかの調査点の番号である。例えば圃場 1、2、3 の調査地点番号がそれぞれ 1~10、11~20、21~30 だった場合、圃場 2 の P_ORG = 15 に対応する P_NEW として指定できるのは 11~20 のいずれかである。調査地点マーカーではない物体が間違って特定された場合、P_NEW に -1 を指定すると調査地点を除外することができる。</p>

		<p>なお、調査地点番号割り当てデータファイルによる番号割り当ては調査圃場数が3を超える場合や1圃場当たりの調査地点数が10を超える場合でも可能である。</p>
Assignment for Plot1	1～10 : 0	<p>P_ORG = 1～10 に対応する P_NEW</p> <p>調査地点番号割り当てデータファイルを読み込ませる代わりに、変更前の調査地点番号 1～10 に対応する変更後の調査地点番号を指定する。自動的に割り当てられた番号を変更しない場合は0、調査地点を除外する場合は-1を指定する。</p>
Assignment for Plot2	11～20 : 0	<p>P_ORG = 11～20 に対応する P_NEW</p> <p>調査地点番号割り当てデータファイルを読み込ませる代わりに、変更前の調査地点番号 11～20 に対応する変更後の調査地点番号を指定する。自動的に割り当てられた番号を変更しない場合は0、調査地点を除外する場合は-1を指定する。</p>
Assignment for Plot3	21～30 : 0	<p>P_ORG = 21～30 に対応する P_NEW</p> <p>調査地点番号割り当てデータファイルを読み込ませる代わりに、変更前の調査地点番号 21～30 に対応する変更後の調査地点番号を指定する。自動的に割り当てられた番号を変更しない場合は0、調査地点を除外する場合は-1を指定する。</p>
Ignore Error	False	<p>Identify のエラーを無視するかどうかのフラグ</p> <p>特定された調査地点数が実際の調査地点数（現地調査データから読み込まれた数）より少ない場合、調査地点番号の割り当てを目視で確認してもらう必要があるため、デフォルトではエラーメッセージが表示されて処理が中断されるようになっている。目視により間違いが確認された場合は手動で調査地点番号の割り当てを変更する必要がある。一方、実際</p>

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

		に一部の調査地点マーカーがドローン画像に写っておらず、自動もしくは手動によって割り当てられた調査地点番号が正しいことが確認された場合はその後の処理を続行することができる。その際は Identify を除いてその後の処理を続行すれば良いが、Identify を含めて再処理する場合でも Ignore Error のフラグが真であれば特定された調査地点数が実際より少ない場合でもエラーメッセージは表示されずに処理が続行される。
--	--	---

表 5. **Extract Indices** のパラメータ

Parameter	Default	Comments
Input Files	\${HOME}¥Work¥Drone_Analysis¥Current¥\${OBS_BLOCK}¥\${OBS_DATE}¥indices¥\${OBS_BLOCK}_\${OBS_DATE}_indices.tif	反射率・指数画像ファイルのフルパス デフォルトでは Calculate Indices で作成された画像が使われる。
Observation File	\${HOME}¥Work¥Field_Data¥Current¥\${OBS_BLOCK}¥Excel_File¥\${OBS_BLOCK}_\${OBS_DATE}.xls	現地調査データファイルのフルパス
Observation Sheet Number	1	使用する現地調査データのシート番号 調査日が異なる現地調査データが複数のシートにまとめられている場合は使用するシート番号を指定する。
EPSG	32748	現地調査データに記された緯度経度を UTM 座標に変換する際に適用する投影座標系の EPSG コード
Point File	\${HOME}¥Work¥Drone_Analysis¥Current¥\${OBS_BLOCK}¥identify¥\${OBS_BLOCK}_\${OBS_DATE}_identify.csv	調査地点マーカー抽出データファイルのフルパス デフォルトでは Identify Points で作成されたデータが使われる。
Extract Region Radius (m)	Inner : 0.2, Outer : 0.5	反射率・指数を抽出するための、調査地点マーカーを中心とするドーナツ型領域の内径および外径

表 6. Make Formula のパラメータ

Parameter	Default	Comments
Input Files	<code>\${HOME}¥Work¥Drone_Analysis¥Current¥extract¥*_extract.csv</code>	<p>反射率・指数抽出データファイルのフルパス</p> <p>複数ファイルのフルパスを 1 行に 1 ファイルずつ入力する。</p> <p>反射率・指数抽出データは Extract Indices によって作成される。被害率推定式の作成には被害程度が軽いものから重いものまで幅広く分布したデータが必要なため、なるべく多くの調査圃場のデータを入力する。</p>
Age Range (day)	Min : -100, Max : 150	<p>イネの生育段階を制限するための生育日数の下限および上限</p> <p>反射率・指数と被害率の関係は生育段階によって異なり、様々な生育段階が混在すると推定精度が悪化するため、生育日数を限定するのが良いと考えられる。(または、限定されたファイルだけを Input Files に指定しても良い。)</p>
Explanatory Variable Number	Min : 1, Max : 2	<p>推定式に含める説明変数 (反射率・指数) の個数の下限および上限</p> <p>例えばバンド e と被害率の関係はバンド n と被害率の関係に似ていると考えられるが、被害率推定にバンド e とバンド n の両方を含めると推定式の係数が不安定になるため、説明変数の個数には反射率・指数が持つ独立な情報の数を指定するのが良い。独立でない説明変数は多重共線性の確認によって除外されるため、必ずしも指定された最大数の説明変数が含まれるとは限らない。</p>
Explanatory Variable Candidate	b : False, g : False, r : False, e : False, n : False,	<p>推定式に含める説明変数の候補</p> <p>推定式に含める説明変数は自動的に選択されるが、似たような情報を持つバンドが複数ある場合、どれが選ばれるかは不確かである。経験則や主観により、例えばバンド e よりバンド n の方が好ましいと思われる場合はバンド e を候補から除外しておくが良い。基本的には規格化されて</p>

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

	Nb : True, Ng : True, Nr : True, Ne : True, Nn : True, NDVI : True, GNDVI : True, RGI : False, NRGI : True	いない反射率よりも規格化された反射率の方が好ましいと考えられる。
Parameter for Plot-mean	Location : True, PlotPaddy : True, PlantDate : True, Age : True	圃場を特定するための項目 被害率推定式は調査地点ごとの式 (point-value) と圃場ごとの式 (plot-mean) の 2 種類が作成される。圃場ごとの式を作成する際は、現地調査データに記された Location (調査場所)、PlotPaddy (圃場番号)、PlantDate (作付日)、Age (生育日数)のうち、指定された項目が全て同じものが 1 つの圃場としてまとめられる。
Objective Variable	BLB : True, Blast : False, Borer : False, Rat : False, Hopper : False, Drought : False	推定式の目的変数 (被害内容) 被害率推定には複数の目的変数を指定することもできる。ただし、得られる推定式は 1 つずつの目的変数を対象とするものであり、他の目的変数の影響を考慮したものではない。例えば BLB と Blast を目的変数に指定した場合、BLB の被害率推定式と Blast の被害率推定式が得られるが、BLB の被害率推定式には Blast その他の影響は考慮されていないので、もし BLB 以外の影響も受けている場合、BLB の被害率推定式を使って計算される被害率は BLB 相当に換算された値となる。

		<p>Threshold for Training Data を指定することで他の目的変数の影響を受けているデータを除外して推定式を作成することもできる。</p> <p>※ 現状では Drought は現地調査データに含まれていない</p>
Max Input Score	BLB : 9, Blast : 9, Borer : 1, Rat : 1, Hopper : 1, Drought : 9	<p>目的変数ごとの被害スコアまたは被害率の上限</p> <p>現地調査データに被害スコアが記されている目的変数はその上限を指定する。被害スコアは被害スコアの上限で割ることで被害率に変換される。例えば被害率の上限が 9 の場合、被害スコア 5 は被害率 5/9 に変換される。</p> <p>一方、被害を受けた tillers の数が記されている目的変数は Number of tillers に対する割合の上限 (= 1)を指定する。この場合、被害率は被害を受けた tillers の数を Number of tillers で割った値となる。</p>
Score Step for Score-mean	BLB : 2, Blast : 2, Borer : 0.2, Rat : 0.2, Hopper : 0.2, Drought : 2	<p>目的変数ごとの被害スコアまたは被害率のステップ</p> <p>Score-mean フラグが真の場合のみ有効となる。被害スコアは整数であり、指定された被害スコアステップごとの反射率・指数の平均値が計算される。一方、被害率は連続数であるため、指定された被害率ステップの範囲における平均値が計算される。</p>
Threshold for Training Data	BLB : 0.2, Blast : 0.2, Borer : 0.2, Rat : 0.2, Hopper : 0.2, Drought : 0.2	<p>他の目的変数の影響を受けているデータを除外するための閾値</p> <p>例えば BLB の被害率推定式を作成する場合、Blast, Borer, Rat, Hopper, Drought のいずれかの被害率がそれぞれの閾値を超える現地調査データは除外される。被害率は(被害スコア)/(被害スコアの上限)または(被害を受けた tillers の数)/(Number of tillers)によって計算される。</p>

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

Conversion Factor for BLB	BLB : 1, Other : NaN	BLB 以外の被害率を BLB の被害率に換算するための因子 BLB 以外の影響は Threshold for Training Data の閾値を指定して除外することができるが、換算因子を指定して BLB 相当の被害率として加えることもできる。例えば Blast から BLB への換算因子は、Blast しか出ていない現地調査データの Blast 被害率と BLB 被害率推定式を使って得られた BLB 相当被害率を比較することで見積もることができる。 BLB 以外の被害率を BLB の被害率に換算しない場合は換算因子に NaN を指定する。BLB 以外の影響も受けているが現地調査データが少なく、閾値による除外を避けたい場合は換算因子を指定するのが良いと考えられる。
Conversion Factor for Blast	Blast : 1, Other : NaN	Blast 以外の被害率を Blast の被害率に換算するための因子
Conversion Factor for Borer	Borer : 1, Other : NaN	Borer 以外の被害率を Borer の被害率に換算するための因子
Conversion Factor for Rat	Rat : 1, Other : NaN	Rat 被害率を Rat の被害率に換算するための因子
Conversion Factor for Hopper	Hopper : 1, Other : NaN	Hopper 以外の被害率を Hopper の被害率に換算するための因子
Conversion Factor for Drought	Drought : 1, Other : NaN	Drought 以外の被害率を Drought の被害率に換算するための因子
Score-mean Fitting	True	被害率推定に Score-mean を使うかどうかのフラグ 現地調査データはあらゆるレベルの被害スコアや被害率がほぼ同数含まれるように取得することが望ましいが、被害状況によってはそれが難しい場合あり得る。被害程度が偏っている場合、被害スコアや被害率をそ

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

		<p>のまま推定式作成に使うと数が多い被害程度に最適化されてしまう。例えばほとんどの被害スコアが3または5だった場合、3か5の値しか得られないような推定式ができてしまい、被害スコアが9の圃場を特定できなくなる可能性が高い。一方、Score-mean を使った被害率推定では、被害スコアごとの反射率・指数の平均値を使って推定式を作成するため、被害程度の偏りの影響をなくすることができる。(ただし、極端に数が少ない被害程度があると推定精度が悪くなる可能性がある。)</p> <p>被害スコアの数に偏りがある場合は、Score-mean を使うことが強く推奨される。</p>
Selection Criteria	RMSE_train	<p>被害率推定式の精度評価基準</p> <p>被害率推定式は条件を満たす説明変数を組み合わせて複数作成される。被害率推定式の精度評価基準は以下のパラメータから選択できる。</p> <p>RMSE_test R2_test AIC_test RMSE_train R2_train AIC_train BIC_train</p> <p>ここで、RMSE : Root Mean Squared Error、R2 : 決定係数、AIC : Akaike information criterion、BIC : Bayesian information criterion であり、後ろに_test が付いているパラメータはクロスバリデーションの精度評価用データから計算された値、_train が付いているパラメータは全ての入力データから計算された値である。</p>

Min Multicollinearity Number	1	<p>多重共線性を許容する説明変数の個数 (最小値)</p> <p>被害率推定式に複数の説明変数を使う場合、変数同士が独立でないと推定式の係数が不安定になる。変数同士が独立でないとは、1 つの変数が他の変数の組み合わせで推定できる場合であり、このような場合は多重共線性があると言われる。</p> <p>デフォルト (Min Multicollinearity Number = 1) では説明変数が複数あっても多重共線性の確認によって説明変数を 1 個含む推定式しか作成されないこともあり得る。例えば Min Multicollinearity Number が 2 の場合、説明変数の個数が 1 個または 2 個であれば多重共線性の有無に関わらず推定式が作成されるので、絶対に 2 個の説明変数を含めたいといった場合は Min Multicollinearity Number を 2 にすると良い。</p>
Max Variance Inflation Factor	5	<p>Valiance Inflation Factor (VIF) の最大値</p> <p>VIF は多重共線性の程度を表すパラメータであり、$VIF = 1/(1-R^2)$ で定義される。ここで、R は 1 つの説明変数を他の説明変数の回帰式で表した時の決定係数であり、例えば $R^2 = 0.8$ の時 $VIF = 5$、$R^2 = 0.9$ の時 $VIF = 10$ である。多重共線性の確認により、VIF が閾値を超える説明変数を含む推定式は除外される。</p>
Cross Validation Number	5	<p>クロスバリデーションの分割数 (k)</p> <p>クロスバリデーションでは入力データを k 個の組に分け、k-1 個の組を使って推定式を作成し、残り 1 個の組を使って精度評価を行う。精度評価は使用する 1 組を入れ替えて k 回繰り返し、得られた RMSE 等の平均値を計算する。例えば分割数を 5 にした場合、推定式作成に 4/5、精度評価に 1/5 が使われ、5 回の精度評価の平均値が得られる。分割数を 10 にした場合、推定式作成に 9/10、精度評価に 1/10 が使われ、10 回</p>

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

		の精度評価の平均値が得られる。このように、分割数を多くすると推定式作成に使われるデータ数は増加、精度評価に使われるデータ数は減少、精度評価の回数は増加するので、これらを考慮して分割数を決めるべきである。
Max Formula Number	3	出力する被害率推定式の最大数 条件を満たす説明変数を組み合わせて作成される複数の被害率推定式の中から、Selection Criteria の観点で評価された推定精度が良い順番に指定された個数だけ出力される。

表 7. Estimate Damage のパラメータ

Parameter	Default	Comments
Input File	\${HOME}¥Work¥Drone_Analysis¥Current¥\${OBS_BLOCK}¥\${OBS_DATE}¥indices¥\${OBS_BLOCK}_\${OBS_DATE}_indices.tif	反射率・指数画像ファイルのフルパス デフォルトでは Calculate Indices で作成された画像が使われる。
Point-value Formula	\${HOME}¥Work¥Drone_Analysis¥Current¥formula¥pv_formula_age_90_110.csv	Point-value 被害率推定式ファイルのフルパス Make Formula で新たに作成された被害率推定式を使う場合は、ここで指定されたファイルに改名するか、作成されたファイルをここで指定する。
Point-value Formula Number	1	Point-value 被害率推定式の推定式番号 被害率推定式ファイルには Make Formula の Max Formula Number で指定された数の推定式が含まれる。通常は Selection Criteria の観点から最も推定精度が良いと見積もられた推定式 (= 1)を使うのが良いと思われる。
Plot-mean Formula	\${HOME}¥Work¥Drone_Analysis¥Current¥formula¥pm_formula_age_90_110.csv	Plot-mean 被害率推定式ファイルのフルパス Make Formula で新たに作成された被害率推定式を使う場合は、ここで指定されたファイルに改名するか、作成されたファイルをここで指定する。
Plot-mean Formula Number	1	Plot-mean 被害率推定式の推定式番号 被害率推定式ファイルには Make Formula の Max Formula Number で指定された数の推定式が含まれる。通常は Selection Criteria の観点から最も推定精度が良いと見積もられた推定式 (= 1)を使うのが良いと思われる。

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

		る。
Digitize Score	True	被害スコアをデジタル化するかどうかのフラグ 被害率推定では被害程度を 0 から 1 の間を非常に細かく分けた少数値として推定するが、Digitize Score を真にすると 0, 1, 3, 5, 7, 9 のように分け方の粗い整数値に変換する。デジタル化すると現行手法に合わせることができ、現行手法のように人が評価する場合と異なり、ドローンに搭載されたカメラは反射率の違いをより細かい精度で評価できるため、デジタル化を偽にすることでより細かい被害程度の違いが判別できるようになる。
Output Variable	BLB : True, Blast : False, Borer : False, Rat : False, Hopper : False, Drought : False	出力する目的変数 被害率推定式に複数の目的変数が含まれている場合でも、フラグを真にしたものだけが出力される。
Max Output Score	BLB : 9, Blast : 9, Borer : 1, Rat : 1, Hopper : 1, Drought : 9	出力する被害スコアまたは被害率の上限値 必ずしも現地調査データの被害スコア上限値と同じでなくても構わない。例えば BLB スコアの上限を 100 にすることもできる。
Score Step for Digitization	BLB : 2, Blast : 2, Borer : 1,	デジタル化する際の分割ステップ Digitize Score フラグが真の場合のみ有効となる。必ずしも現地調査データの被害スコアステップと同じでなくても構わない。例えば BLB ス

ドローン版損害評価スクリプト パラメーター一覧表 (2023/02/24 更新)

	Rat : 1, Hopper : 1, Drought : 2	コアステップを 1 にすることもできる。
Polygon File	\${HOME}¥Work¥Shapefile¥All _area_polygon_20210914¥All_ar ea_polygon_20210914.shp	圃場 GIS シェイプファイルのフルパス
Buffer Radius (m)	1	被害率推定結果を区画化する際のバッファー半径 例えば Buffer Radius に 1 m を指定した場合、圃場の境界から 1 m 以上内側の領域における被害スコア、被害率の平均値が算出される。
Average Region Size (m)	1	反射率・指数を平均化する矩形領域のサイズ Make Formula で作成される被害率推定式は調査地点マーカー周辺のドーナツ型領域内における反射率・指数の平均値と被害率の関係式なので、推定式の適用対象もドーナツ型領域と同程度以上の面積における反射率・指数の平均値である必要がある。そのため、まず画素サイズが Average Regeon Size (デフォルトでは 1 m×1 m) となるようにビニングされた反射率・指数画像に対して推定式が適用され、メッシュタイプの推定結果が得られる。その後、各圃場内 (Buffer Radius より内側) のメッシュ画素の平均値を計算することで区画化された推定結果が得られる。したがって、Average Region Size は圃場サイズよりは十分に小さい必要がある。

