

# リグカメラのアライメントと露出バランス調整

(<http://www.microimages.com/documentation/topics/RigCamera/RigCamera.htm> 翻訳版)

## 概要

UAS（無人機）または有人航空機上の複数のカメラセンサーは、数百および数千のマルチバンド画像を取得できます。各スペクトルバンド画像は別個のカメラによって撮影されるので、得られる画像は互いに正確には一致しません。Rig Camera Alignment & Exposure Balancing 処理は、マルチカメラリグシステムで撮影した画像に対して自動マルチバンドと露出バランス調整を提供します。

フレームの処理は非常に高速であり、初期アライメント（位置合わせ）の後は通常フレーム当たり 1 秒未満です。完全な無人探査は、ラップトップコンピュータのフィールドで、通常は元のフライトよりも短い時間で処理できます。

この処理は、各バンド用のセンサーとレンズがあるマルチカメラリグシステムで撮影した生の画像でのみ動作するように設計されています。

## 入力

The screenshot shows the 'Rig Camera' software window with the '実行 and Expos 高度な設定' (Execute and Exposure Advanced Settings) tab active. The window title is 'モデル MicaSense RedEdge'. The main area displays a table of files with columns for 'フレーム' (Frame), '経度' (Longitude), '緯度' (Latitude), '高度' (Altitude), and various sensor bands (BL, GL, RL, RE). A dropdown menu is open, showing '①カメラのモデルを選ぶ' (Select camera model). A folder icon is highlighted with '②フォルダを開く' (Open folder). Below the table, the 'パラメータ' (Parameters) section is visible, with 'Output Bands' set to '近赤外 RE RL GL BL' and 'Multi-Band in Single File' selected. Other options include '露出バランス' (Exposure balance), 'Vignetting correction', and 'Adjust for variable lighting using reference band'.

フレーム	経度	緯度	高度	BL EI	BL B1k	GL EI	GL B1k	RL EI	RL B1k	近赤外 EI	近赤外 B1k	RE EI	RE B1k	
0001	W 119 07 50.62	N 36 18 13.45	235.09	315.0	5460	211.6	4948	387.0	5283	72.0	4975	274.6	5260	
12	W 119 07 50.60	N 36 18 14.16	235.28	315.0	5459	211.6	4942	387.0	5284	87.8	4974	274.6	5251	
13	W 119 07 50.54	N 36 18 14.88	235.43	315.0	5461	211.6	4959	387.0	5287	87.8	4972	274.6	5276	
14	W 119 07 50.49	N 36 18 15.66	234.37	315.0	5439	211.6	4942	387.0	5281	87.8	4959	274.6	5266	
0005	W		6	233.26	315.0	5455	211.6	4955	387.0	5272	74.3	4982	274.6	5272
0006	W	自動アライメント	2	232.83	315.0	5451	211.6	4935	387.0	5283	74.3	4973	274.6	5279
0007	W 119 07 50.45	N 36 18 17.94	233.05	315.0	5456	211.6	4952	387.0	5286	74.3	4974	274.6	5278	
0008	W 119 07 50.46	N 36 18 18.81	233.28	261.0	5464	180.0	4882	387.0	5274	87.8	4974	319.6	5260	

- メニューバーの [画像] > [リサンプルとリプロジェクト] > [Rig Camera Alignment & Exposure Balancing] を選ぶと上のウィンドウが開きます。
- カメラモデルを選択し、フォルダを開いて画像をロードします (上図①・②)。
- ファイルは、選択したカメラモデルに決められたフォルダ構造に保存されている必要があります。  
⇒各リグカメラシステムのファイルの編成方法と名前には独自の仕様があります。この構造によってどのファイルがどのバンドと画像トラック番号（フレーム番号）に対応するのかが決まります。  
サポートされていないリグからの画像を含むフォルダは選択できません。
- サポートされているマルチカメラのリグ  
⇒ MicaSense、Parrot、MAPIR、SlantRange、SAL Engineering のモデル

※サポートの追加 - リグカメラシステムが未対応で利用できない場合は、サンプルデータや関連情報を MicroImage 社に送信してください。

### サンプルデータ

下記のページから zip ファイルをダウンロードしてお試ください。

<http://www.microimages.com/documentation/topics/RigCamera/RigCamera.htm>

- Sequoia
- MicaSense RedEdge

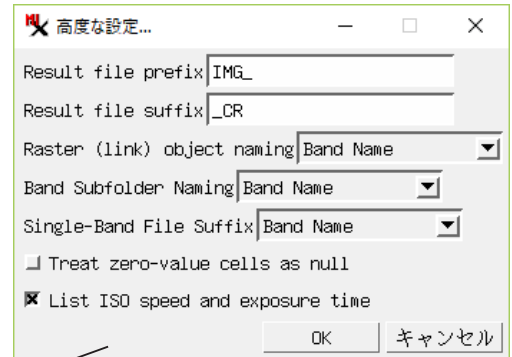
## 入力フレームリスト

各フレームの情報はテーブルに表示されます。フレーム番号、経度、緯度、高度、およびバンド毎に次のデータが含まれています。

- EI - 露出指数
- ISO - ISO 感度
- Exp - 露出時間
- Blk - 黒レベル

[高度な設定 (Advanced Settings)] アイコンを押して、ISO 感度と露光時間を入力フレームリストに含めることができます。

フレーム番号の左にある [Include in Output] ボックスをオフにすると、そのフレームは処理から除外されます。フレームをアクティブにすると (強調表示された行)、下図のアイコン (画像表示、ヒストグラム、およびラスタ相関) を押すと、その他の分析ウィンドウが開きます。



(分析ウィンドウ) を開く

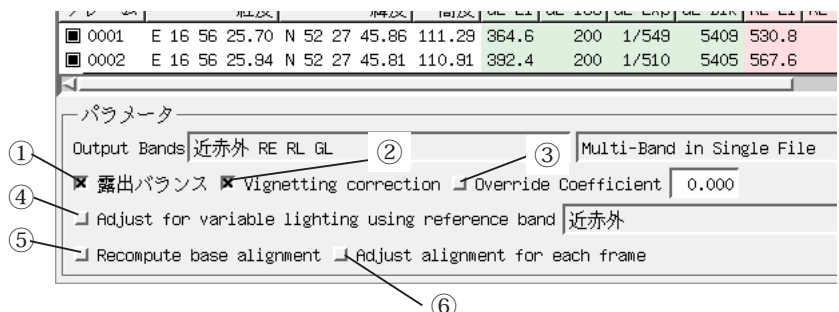
出力に含める

フレーム	経度	緯度	高度	GL	EI	GL	ISO	GL	Exp	GL	Blk	RL
0001	E 16 56 25.70	N 52 27 45.86	111.29	364.6	200	1/549	5409	530.8				
0002	E 16 56 25.94	N 52 27 45.81	110.91	392.4	200	1/510	5405	567.6				
0003	E 16 56 26.27	N 52 27 45.76	110.66	382.4	200	1/510	5422	56				
0004	E 16 56 26.55	N 52 27 45.71	110.41	392.4	200	1/510	5416	58				
0005	E 16 56 26.88	N 52 27 45.66	110.39	392.4	200	1/510	5427	58				
0006	E 16 56 27.22	N 52 27 45.59	110.72	452.4	200	1/442	5415	64				

入力フレームリスト

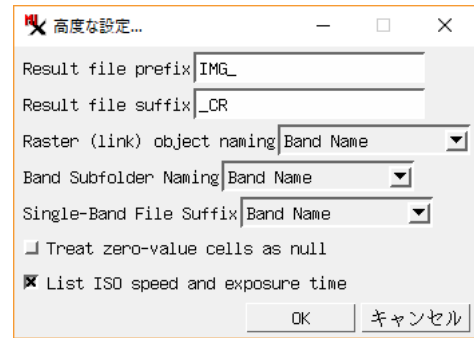
## 処理の設定 (パラメータパネル)

- ① **露出バランス調整** - フレーム間の露出差を自動的に補正します。このような違いは、明るい面と暗い面を飛んでいるときのカメラの自動露出調整による可能性があります。これにより、画像のマッチングが改善され、センサの全範囲が使用出来るようになります。
- ② **ケラレ補正** - 適切な係数が利用可能な場合、自動ケラレ補正 / フラットフィールド補正します。
- ③ **係数の上書き** - 0 ~ 1 の間の値を入力して、ケラレ係数を上書き (使用できない場合は入力) します。
- ④ **参照バンドを使用して明るさの変動を調整** - 晴れたフレームと曇ったフレームのように、明るさの変動を補正します。
- ⑤ **基本アライメントを再計算** - <画像表示> ウィンドウに表示された処理後の画像が整列していない場合に使用します。
- ⑥ **フレーム別のアライメント調整** - フレームごとに別々の位置合わせモデルが使用されます。オンの場合、処理速度が大幅に低下します。



## 高度な設定

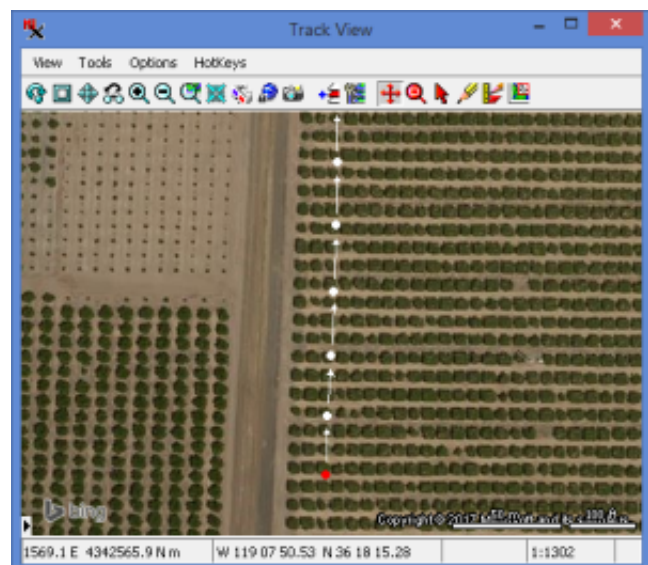
- **出力ファイルの前付け文字** - 出力ファイル名の先頭にテキストを追加します。
- **出力ファイルの後付け文字** - 出力ファイル名の末尾にテキストを追加します。
- **ラスタ (リンク) オブジェクトの名前** - バンド名、バンド略称、またはバンドコードからオブジェクト名を付けます。
- **バンドサブフォルダの名前** - バンド名、バンドの略字、バンドのコード、波長からサブフォルダ名を付けます
- **シングルバンドファイルの後付け文字** - バンド名、バンドの略語、バンドコード、波長、通し番号からシングルバンドファイル名に追加するテキストを選びます。
- **ゼロ値セルをヌルとして扱う** - オンの場合、0セルは処理されません。
- **ISO 感度と露光時間のリスト** - 入力リストに ISO 感度と露光時間の列を表示します。



## 操作 (上部アイコン群)

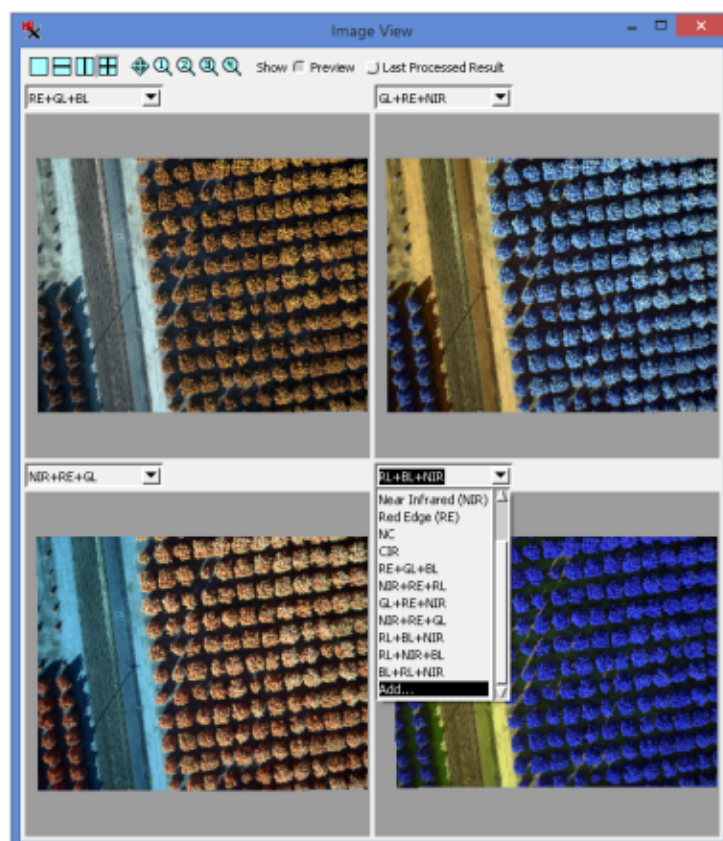
フレーム	経度	緯度	高度	GL EI	GL ISO	GL Exp	GL B1k	RL EI	RL I:
0001	E 16 56 25.70	N 52 27 45.86	111.29	364.6	200	1/549	5408	530.8	2
0002	E 16 56 25.94	N 52 27 45.81	110.91	382.4	200	1/510	5405	567.6	2
0003	E 16 56 26.27	N 52 27 45.76	110.66	392.4	200	1/510	5422	567.6	2

- ① **自動アライメント (現在の画像を使用)** - このアイコンは、現在選択されている画像を使用して画像を整列させます。[画像表示]アイコンを押して確認できます。
- ② **実行** - 実行アイコンを使用して出力します。実行後、[ヒストグラムの表示]および[画像バンド相関]アイコンを使用できます。
- ③ **経路を表示** - 適切な参照画像 (または Bing レイヤ) 上に GPS ポイントの位置を表示して、飛行経路を表示します。必要に応じて開始画像と終了画像を除外するのに役立ちます (右図)。



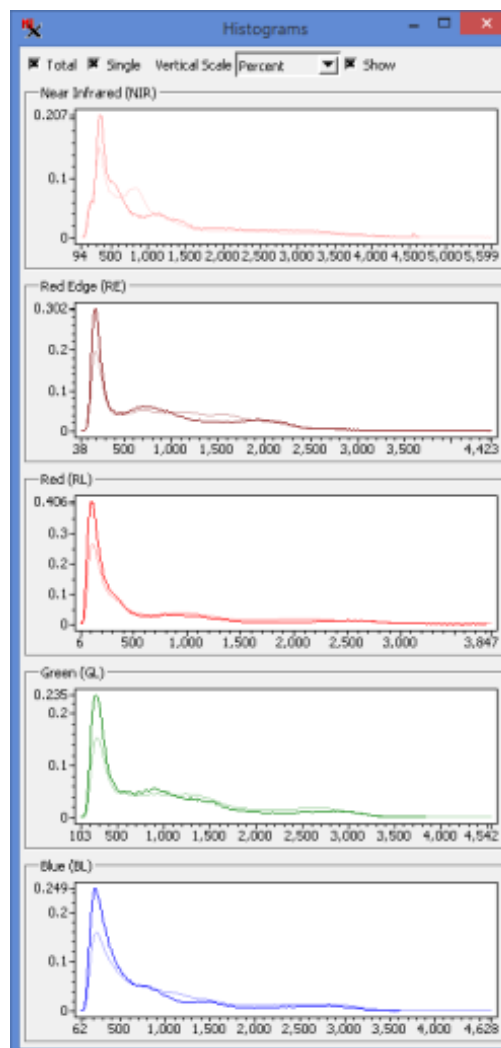
Bing 参照画像を含むトラックビューウィンドウ。赤い点は最初の入力フレームを示します。

- ④画像表示ウィンドウ - 任意の3バンドの組み合わせまたはグレースケールでプレビュー（処理前）フレームと処理済み（アライメント後）フレームを比較します。最大4つを同時に表示できます。拡大して位置合わせが正確であるかどうかを確認します。



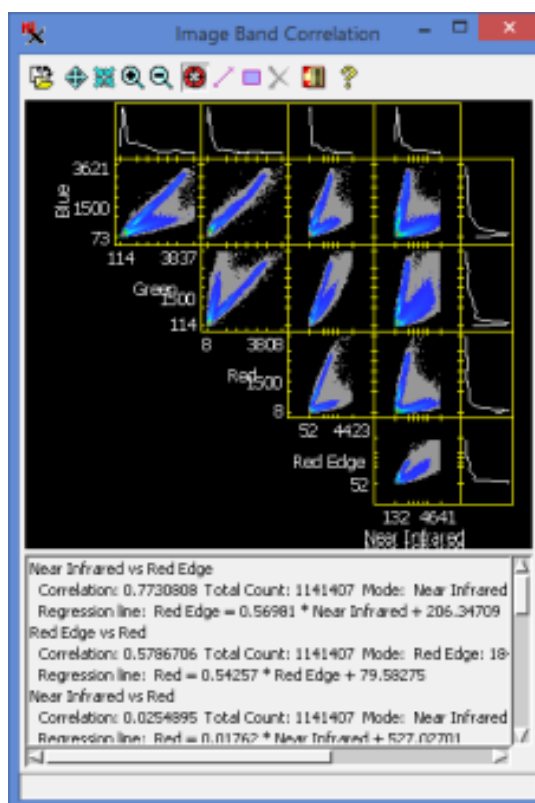
ドロップダウンリストからバンドの組み合わせを選択するか、[追加]オプションを使用して各カラーコンポーネント用のバンドを選択します。

- ⑤ヒストグラムの表示 - マルチバンドヒストグラムを表示します。トグルボタンで、単一の入力フレームのヒストグラム / 全てのフレームのヒストグラムのどちらかまたは両方を選ぶことができます。合計のヒストグラムと単一ヒストグラムを同時に表示させ、[鉛直方向の縮尺]メニューで[パーセント]を選ぶと、同じグラフ内でそれらを比較することができます。



[パーセント]オプションを使用。すべての画像の合計(細い線)と、選択した画像の各バンドのヒストグラム(太い線)が重ねて表示されます。

⑥画像バンド相関 - 選択された入力フレーム内のバンドの画像のバンド相関。〈画像表示〉ウィンドウ内のカーソル位置に基づいてセル値を自動的に追跡します。



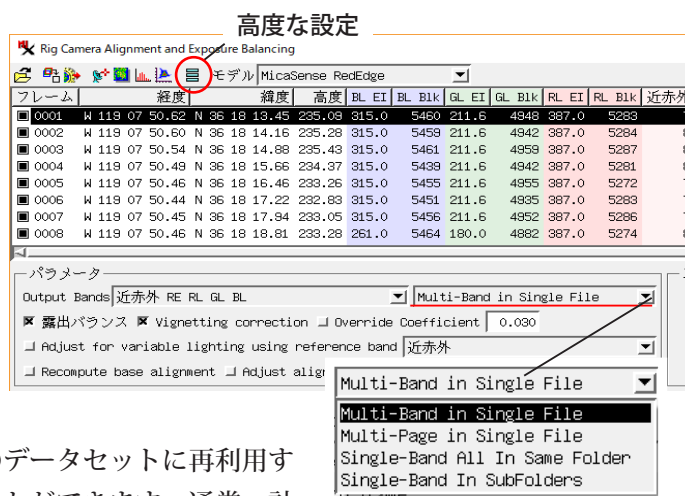
画像バンド相関ウィンドウ

## 出力

パラメータパネル右にあるプルダウンメニューで出力バンドの順序を設定し、オブジェクト/ファイル構造を指定します。マルチレイヤまたはマルチページの TIFF ファイルとして出力するか、バンドごとに別のファイルに出力するかを選択します。出力フォルダとファイルの命名規則は、[高度な設定] アイコンで設定します。

### 3つの出力フォルダ:

- **MD** - 設定を保持する RigAlignSettings.ini ファイルが含まれています。これらは、追加のデータセットに再利用するか、新しいデータセットごとに再計算することができます。通常、計算はカメラの数に応じて 1 ~ 2 分かかります。
- **CRTIFF** - カメラで修正され、位置合わせ (co-registered) された .tif ファイルと新しい GPSdata.csv ファイルが含まれています。
- **CRRVC** - カメラで修正され、位置合わせされたラスタオブジェクトを持つ .rvc ファイル (CRTIFF フォルダ内の該当 .tif ファイルにリンクされている) が含まれています。



ファイルの出力の仕方を指定します

※ドローンカメラ画像を扱うジャック・パリのディスカッション抜粋

再サンプリングモデルを開発した後、ケラレや露出時間や ISO 設定の変化を補正し、非 NIR 画像を再サンプリングして NIR 画像と一致させます。結果は、NIR、RL、GL が加法混合の三原色の赤、緑、青に割り当てられ、カラー赤外線合成画像として表示できます。また、このソフトウェアの処理によって、再サンプリングされた符号なし 16 ビット整数 DN 値をうまく表示するためのコントラスト強調ルックアップテーブルが作成されます。

### Working with Drone Camera Images by Jack Paris

