

1. ソフトウェアのはたらき（概要）

- ① LED 光の明るさ調節のための基準を提供する。（比較用 輝度インデックス）
- ② LED 光利用の時刻補正に適したフレーム露光時間の例（一覧表）を提供する。

CMOS カメラでは、アナログビデオカメラのように GPS タイムインサータを使うことができません。キャプチャソフトの SharpCap を使うと、左上隅に時刻が表示されます。ただしこれは、そのフレームをソフトウェアが読みこみ、処理を終えた時刻を、PC から読み取って表示しているものです。そのため、カメラの出力した画像を読み込むのにかかった時間の分遅れた時刻であり、また、PC 内部時計の進み遅れも反映していますので、星食観測に必要な精度を満足させるものではありません。

そこで、GPS 受信機の発生する 1PPS 信号で LED を光らせ、その光を観測と同時に、または前後で録画して、その明滅（正確には明るさの変化）を使って、画面に記録（表示）された時刻の値を補正する必要があります。解析ソフト Limovie は、その補正機能を持っていますが、精度の良い補正をするためには、LED が適切な明るさ（暗すぎず、白飛びせず）で記録されている必要があります。また、LED 光の変化を良好にとらえるためには、適したフレーム露光時間（フレームレートで 1 秒が割り切れない数となるような露光時間）で録画する必要があります。上記の明るさの基準と、適した露光時間の数値を提供するのがこのソフトウェアの役割です。

2. 動作環境 Windows7, Windows10

3. インストール

- ① ファイルを解凍してできる CaSEDLEP.exe を任意のフォルダにコピーする。
- ② ファイルのアイコンをダブルクリックすることで起動。

4. 使用法

（1）LED の明るさを調べる

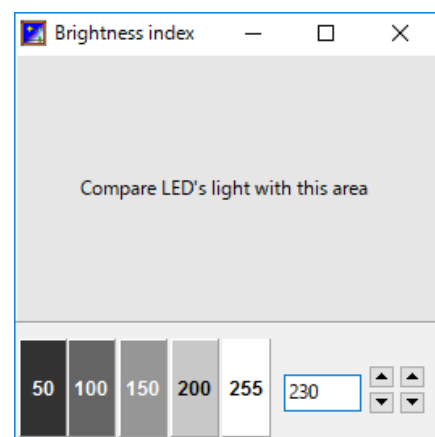
- ① SharpCap を起動。 フレーム露光時間をセット
- ② 1PPS の LED 光を発光させ、プレビュー画面を見る。
- ③ CaSEDLEP を起動。
- ④ Brightness index ボタンをクリック。現れたウィンドウを SharpCap のプレビュー画像の横に置く。
- ⑤ **Compare LED's light with this area** の領域とプレビューの LED 光（最も明るく光るとき）を比べる。

ピクセル輝度 230 が初期値。これが推奨値。

プレビューに現れる LED 光が最も明るい時を、この推奨値の明るさとほぼ同じになるように、LED の可変抵抗または SharpCap の Gain で調節。

※ 表示される基準の明るさは、右下の▲▼ボタンで変更可能。

- ⑥ 現在の LED のおよその明るさを知りたいときは、50~255 のエリアと比較する。



Calculation of Suitable Exposure for Decision of LED's Pulse light

(2) 露光時間の推奨値を得る

- ① メイン画面の Exposure (フレーム露光時間) を、希望するおよその露光値にセットする。
(▲▼ボタンでも、直接入力でも可能。)
- ② 設定した露光値の 1/2 ~ 2 倍の範囲で、露光推奨値が表示される。

Exp Exposure Time (msec)	FR Frame Rate (int)	Shift on Fame / UTC (msec)	P Shift /Exp (%)	L 1PPS LED Cap Time (sec)	Aplox straight line's incline
15.4	65	1	6	31	/
20.8	48	-2	8	26	\
34.4	29	-2	7	29	\
35.8	28	2	7	30	/
39.9	25	-3	6	32	\
41.8	24	3	8	26	/
43.6	23	3	6	31	/
45.3	22	-3	8	27	\
45.6	22	3	7	28	/
47.8	21	4	8	25	/
50.2	20	4	8	25	/
55.8	18	4	8	25	/
58.6	17	-4	6	31	\
59.1	17	5	8	25	/

Right-side controls:

- Brightness index
- ReadMe JP
- ReadMe
- Lower limit of process dots: 5
- Upper limit of LED capture length: 32
- Upper limit of Shift / Exposure: 8 %
- Frame rate: 33.33333 fps
- Exposure: 30 msec

Exposure Time (Exp) : この中から適した値を選んで、SharpCap の Exposure にセット。

Frame Rate (FR) : 上記の露光時間(Exp)の場合のフレームレート (整数)

Shift of Frame/UTC (Shift) : コマを FR の数だけ進めた場合の、正秒とのずれ

Shift / Exp : ずれ(Shift)の露光時間(Exp)に対する割合

1PPS LED Cap Time : 録画する LED 光の回数 (秒数) 最低これだけは録画すること。

Aplox straight line's incline : FR の数ずつコマを進めたとき、フレームに記録された LED 光が増加(/)するか減少 (\) するかを表す。

【その他の設定】

Lower limit of process dots : LED 光の変化を直線にフィットさせるとき、利用できる点 (フレーム) の個数

Upper limit of LED capture length : LED を記録する必要のある秒数の上限。これが長すぎると、LED を記録する秒数が大きくなり、実用的ではなくなる。

Upper limit of shift / Exposure : Shift / Exposure (%) LED の記録を短時間にするためには、この値を小さくする必要がある。8 %の初期設定値であるが、この値を変えない方がよい。