

BS分光比率の違いについて

はじめに

SilkyEvCam BothView には、ビームスプリッター（BS）の分光比率の違いにより 2 つのモデルがあります。

ここでは、SilkyEvCam HD、BothView90:10、BothView50:50 に同一のレンズを装着し、イベントレートおよび画像を比較しました。また、NDフィルターを使って低照度環境を模した状態での画像の比較も行いました。

- BothView T90:R10モデルの分光比率：フレーム側90%、イベント側10%
- BothView T50:R50モデルの分光比率：フレーム側50%、イベント側50%

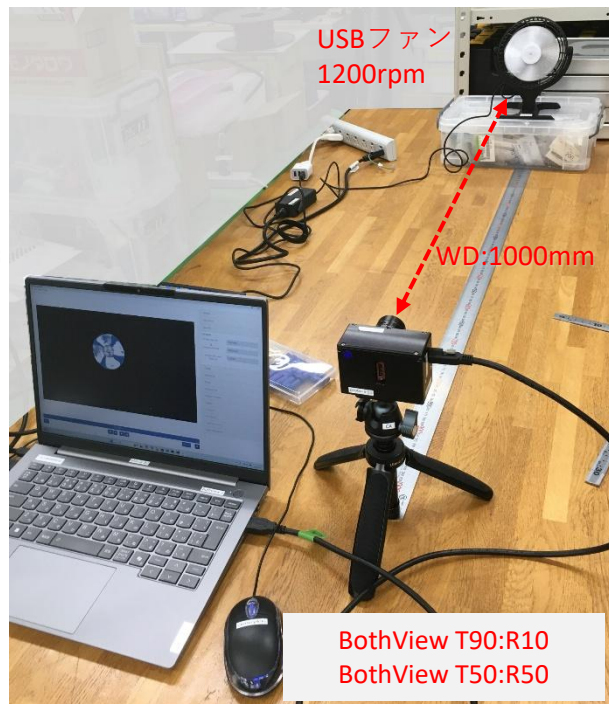
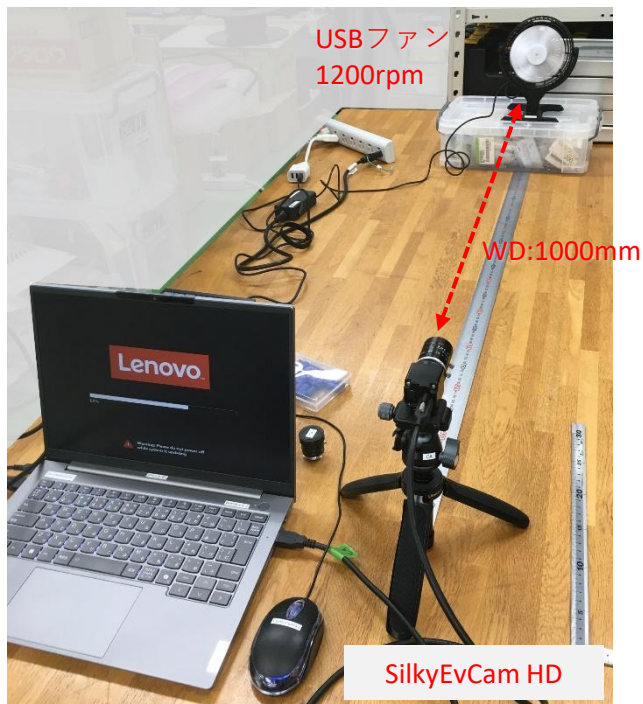
テスト環境およびテスト方法

テスト環境

- SilkyEvCam HD、BothView90:10、BothView50:50 に同じ型番のレンズを装着
- 照明は天井灯のみ（通常のオフィス環境）
- USBファンとレンズ先端の距離（WD）：1000mm
- NDフィルター 1.20D（透過率 6%）「あり／なし」で撮影

テスト方法

1. USBファンを低速回転（1200rpm）
2. 撮影対象近くの明るさを測定（⇒約760 lx）
3. レンズの絞りは一定（開放）にしたまま変更しない
4. SilkyEvCam HD でmetavision_studioを起動、default設定で Event rate を記録
5. BothView(90:10/50:50)でも metavision_studio を起動し Event rate を記録
6. BothView(90:10/50:50)では、バイアス設定を変更して Event rate を記録
7. 低照度環境を再現するためにNDフィルター（1.20D）を各カメラに装着し、同様に Event rate を記録



Rev. 1.1

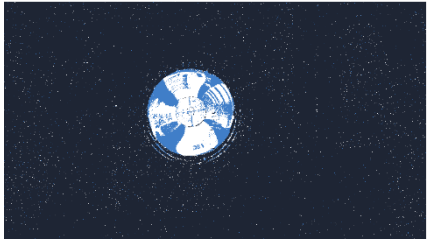
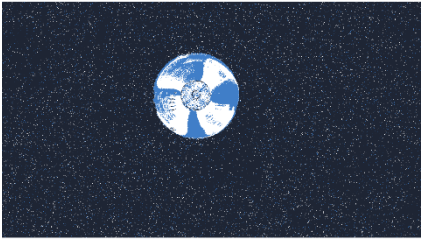
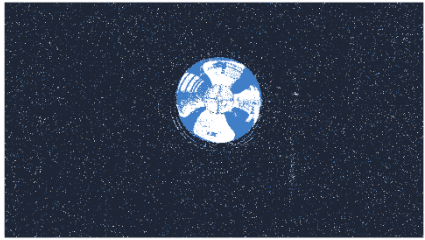
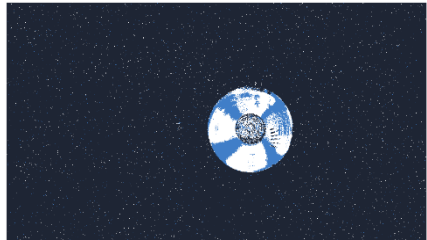
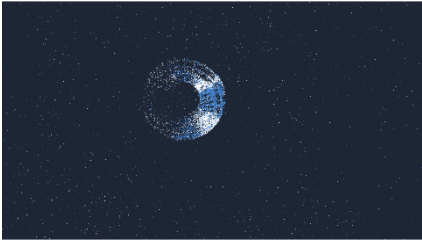
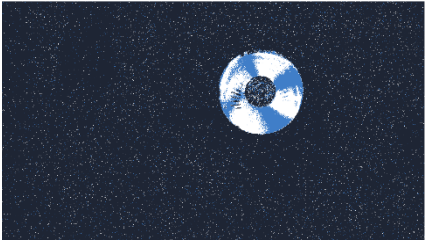


BS分光比率の違いについて

イベント画像とイベントレートの比較

明るい環境では、ビームスプリッターによる分光が、イベントレートに及ぼす影響は限定的です（上段）。
一方、低照度環境では、ビームスプリッターの分光により、イベント数が減少しています（下段）。

metavision_studio (bias設定 : default)

	SilkyEvCam HD	BothView 90:10	BothView 50:50
明るい環境 (ND フィル ター なし)	 Event rate: 41.1 Mev/s	 Event rate: 36.4 Mev/s	 Event rate: 41.1 Mev/s
低照度環境 (ND フィル ター あり) (1.20D : 透過率 6%)	 Event rate: 28.5 Mev/s	 Event rate: 2.1 Mev/s	 Event rate: 17.8 Mev/s



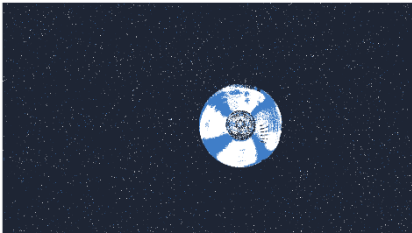
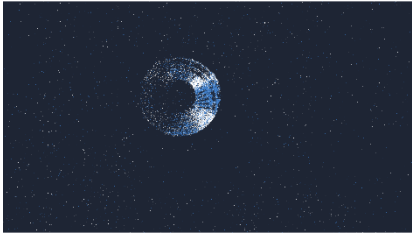
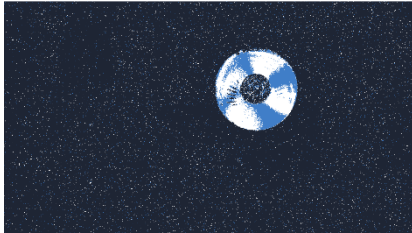
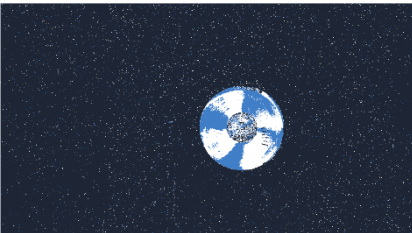
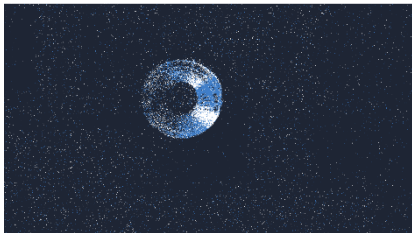
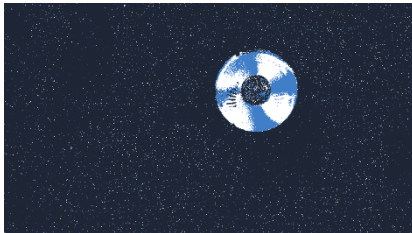
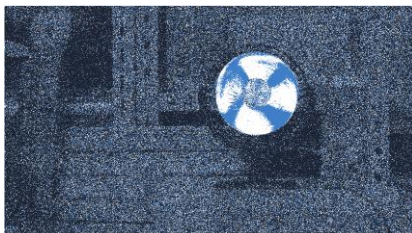
BS分光比率の違いについて

bias 設定の変更による改善の検証（低照度環境）

低照度環境では、ビームスプリッターの分光により、イベント数が減少することが分かりました。そこで、イベントセンサーの bias 設定を変更し、イベント画像およびイベントレートに改善が見られるかを検証しました。

- ・ 低照度環境では、ビームスプリッターの分光により、イベント数が減少します（上段）
- ・ バイアス設定の変更でイベントレートは増えますが、ノイズも増加します（中段）
- ・ さらに大きくバイアス設定を変更すると、ノイズの方が顕著になってしまいます（下段）

低照度環境で metavision_studio の bias 設定を変更した場合の比較

	SilkyEvCam HD	BothView 90:10	BothView 50:50
Bias default	 Event rate: 28.5 Mev/s	 Event rate: 2.1 Mev/s	 Event rate: 17.8 Mev/s
Bias変更 Diff_off -10 Diff_on -10	 Event rate: 33.2 Mev/s	 Event rate: 9.0 Mev/s	 Event rate: 22.6 Mev/s
Bias変更 Diff_off -30 Diff_on -30	 Event rate: 56.1 Mev/s	 Event rate: 33.0 Mev/s	 Event rate: 53.5 Mev/s

Rev. 1.1

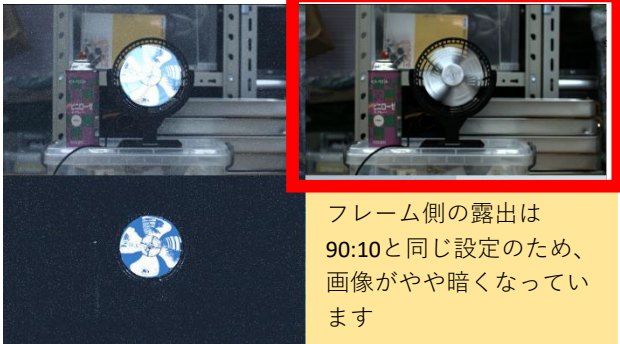
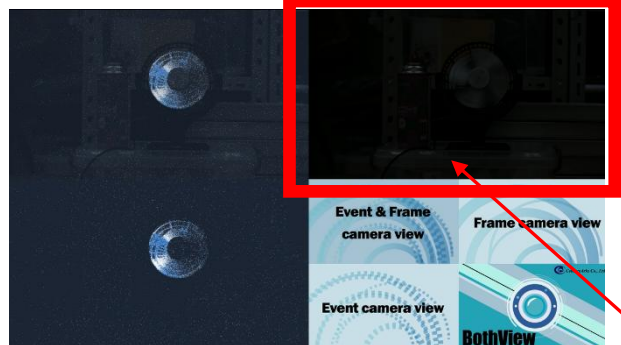
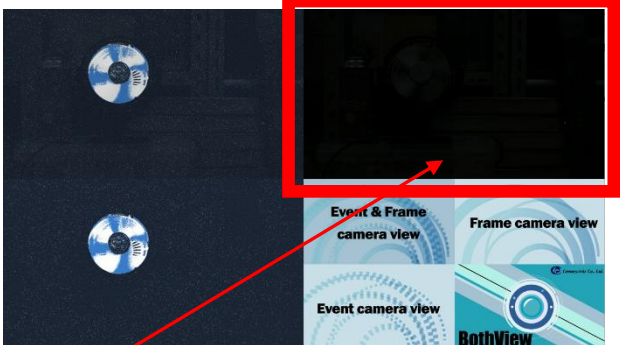


BS分光比率の違いについて

BothView サンプルコードの画像比較

ビームスプリッターの分光比率の違いにより、フレーム画像がどのように変化するかを検証しました。
ここでは、フレーム画像をご覧ください。

「明るい環境の 90:10」に合わせたパラメータ設定で撮影

	BothView 90:10	BothView 50:50
明るい環境 (ND フィル ター なし)		 フレーム側の露出は 90:10と同じ設定のため、 画像がやや暗くなってい ます
低照度 環境 (ND フィル ター あり) (1.20D : 透過率 6%)		

明るい環境に合わせた設定のままでは、フレーム側の画像はほとんど何も映っていませんが、フレームカメラのパラメータ設定の変更により、下画像程度まで改善させることは可能です。ただし、露光時間やゲインで調整するため、「フレームレートが下がる」、「ノイズが増加する」などの副作用が発生します。



Rev. 1.1



BS分光比率の違いについて

まとめ

ここまで資料をお読みにになり、「イベント量は多ければ多いほど良い」という印象を持たれたかもしれませんが、実際にはそうではありません。イベントカメラには、単位時間当たりのイベント読み出し量に仕様上の上限があり、上限を越えた場合、イベント欠落や遅延が発生します。イベントカメラの特性を生かし、データ取得後の処理負荷を軽減するためにも、目的に応じた適切なイベント量にコントロールすることが重要です。

	BothView 90:10	BothView 50:50
メリット	ダイナミックレンジの広いイベントカメラの特性を活かし、10%の光量でも光の変化を捉えることが可能。それにより、フレームカメラ側に90%の光量を割り振れるためフレームレートの向上が望める。	90:10と比較してイベントカメラ側に多くの光量を配分しているため、輝度変化に伴う多くのイベントが取得できる。
デメリット	10%の光量配分では、通常のイベントカメラ（光量100%）と比較すると、輝度変化（=イベント）が捉えられない場合がある。低照度下で顕著。	フレームカメラ側の光量が50%となるため、露光時間を増やす、またはデジタルゲインでの増幅が必要となる。デジタルゲインは設定値増加に伴いノイズが発生する。
使用用途	- フレームカメラのデータをメインとし、サブデータをイベントカメラとしたいユーザー（綺麗なフレームデータが有り、その補間としてイベントデータも欲しい） - フレームカメラのフレームレートを高くしたいユーザー - 十分な光量を確保できる対象の場合 例：タイムレンズ（フレーム間の補完）、軌跡追跡など	- イベントカメラのデータをメインとし、サブデータをフレームカメラとしたいユーザー（発生したイベントデータをメインで扱いたい、フレームデータは多少荒くても可） - 低照度環境でBothViewを使用したいユーザー 例：夜間、水中、照明のない装置内に設置しての事象観察、夜空や戸外での高速現象の観察など補助照明の設置が難しい場合

Rev. 1.1



BS分光比率の違いについて

参考動画

1ルクス以下の低照度環境で、人の動きを BothView (90:10/50:50) で撮影しました。

1ルクス以下の条件では、フレームカメラには何も映りませんが、イベントカメラは人物を捉えています。

下の画像をクリックするとYouTube動画をご覧ください。（照明を消す直前のフレーム映像の違いも合わせてご覧ください。）

