

SONY

IMX636/646
低照度特性について

2026/1/7

IS事業部IS設計1部 技術戦略1課 酒井 伸

CA様からの問い合わせに対する回答

【ご質問】

1. 後続極性のバラつき特性について、今後のセンサーエンハンスなどによる改善の見込み(予定)はございますでしょうか。
 - 直近すぐの改善版製造の予定はありませんが、将来の技術検討にフィードバックします。
2. 現状で本特性を軽減する対策等ございましたらご教授頂けますでしょうか。
 - 残像に関しては、Trailフィルター/STCフィルターで除去することは可能です。
 - HPF設定でも改善傾向が見込めます。
3. 一案としてですが、先行極性のみ(後続極性データ出力を無くす)だとエッジのばらつきは少なくなるという理解でよろしいでしょうか。
 - 先述の通り、フィルターを用いればバラツキが少なくなります。
 - センサのアナログ的にはイベントを検出しているので、イベントの出力遅延にはつながりますが、影響は軽微です。

低照度環境下でのイベントの出方に関する問い合わせ

室内、暗所 (約1lux)



室内、照明有



【質問内容】

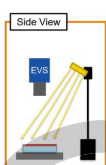
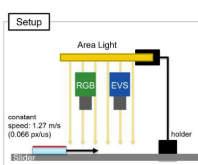
EV5はダイナミックレンジが広いという特長があるが、暗い環境ではレイテンシが悪化するためか、ブラーのようにエッジが広くなり使えないと認識している。これはセンサーとして物理的に改善できないものなのか、今後のエンハンス等により改善の見込みがあるものなのか知りたい。

弊社でも暗環境での撮像はブラーのようにエッジ幅が大きくなる現象は確認している。(左上図)

【確認事項】

1. 後続極性のバラつき特性について、今後のセンサーエンハンスなどによる改善の見込み(予定)はあるか。
2. 現状で本特性を軽減する対策等はあるか。
3. 先行極性のみを出力する(後続極性データ出力を無くす)場合、エッジのばらつきは少なくなるという理解でよいのか。

Experiment setup - brightness/contrast

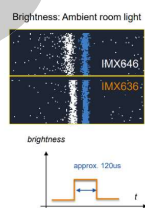
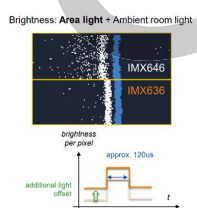
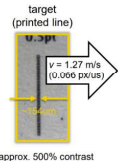


target	Approx. brightness (vs. White contrast as xW)
White	~ 506lux
A	~ 163lux (x3)
B	~ 101lux (x5)
C	~ 83lux (x6)
Black (printed)	~ 29lux (x17)
target	Approx. brightness (vs. White contrast as xW)
White	~ 30lux
A	~ 9lux (x3)
B	~ 6lux (x5)
C	~ 5lux (x6)
Black (printed)	~ 2lux (x15)

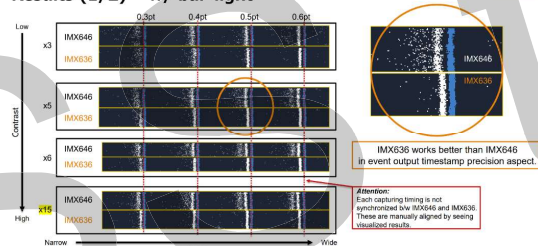
Compare the different width and contrast lines in 2 brightness conditions

Conclusion

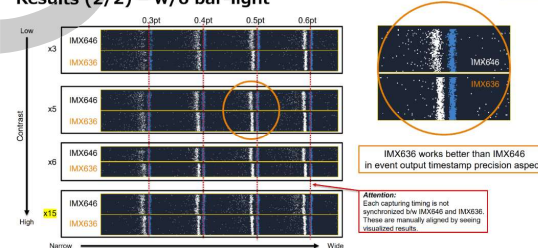
1. IMX636 works better in timestamp precision aspect compared with IMX646.
2. Especially in brighter condition, the difference becomes larger.



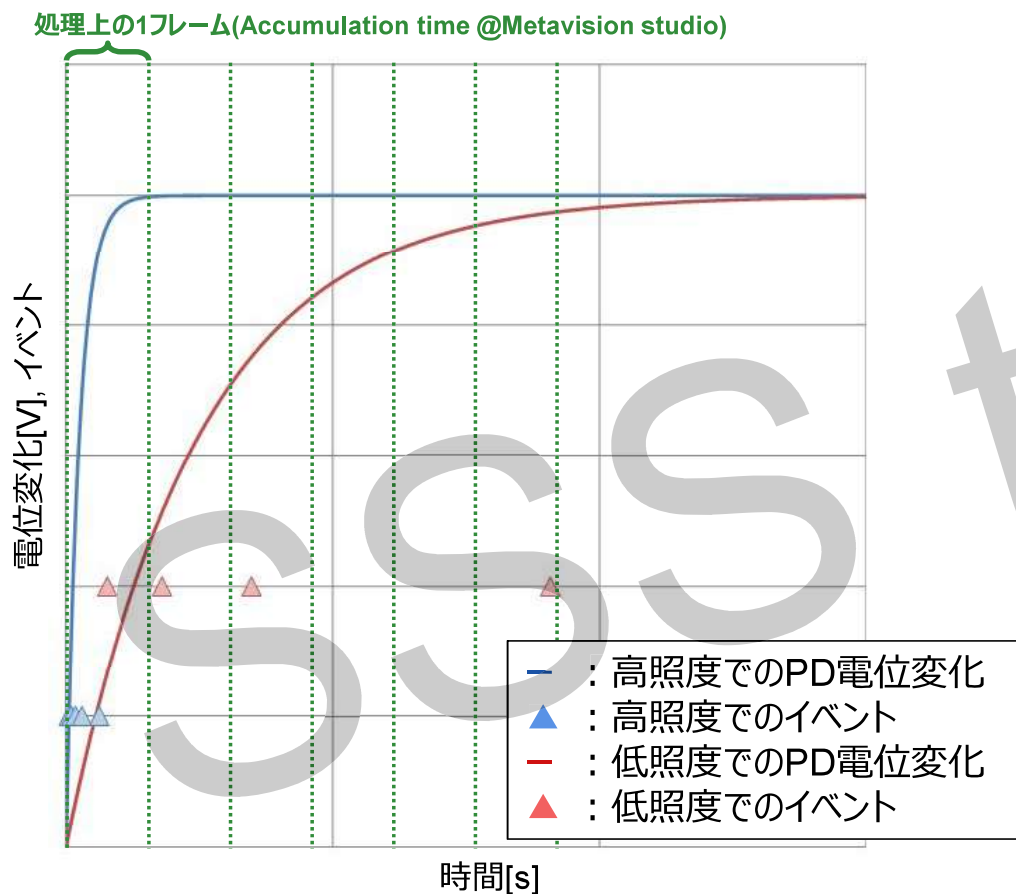
Results (1/2) - w/ bar-light



Results (2/2) - w/o bar-light



低照度領域での残像イベント



「暗い⇒明るい」という変化をする場合の例であるが、逆も同様に考えられる。

室内、暗所 (約1lux)



室内、照明有



照度の違いによる残像イベントの見え方

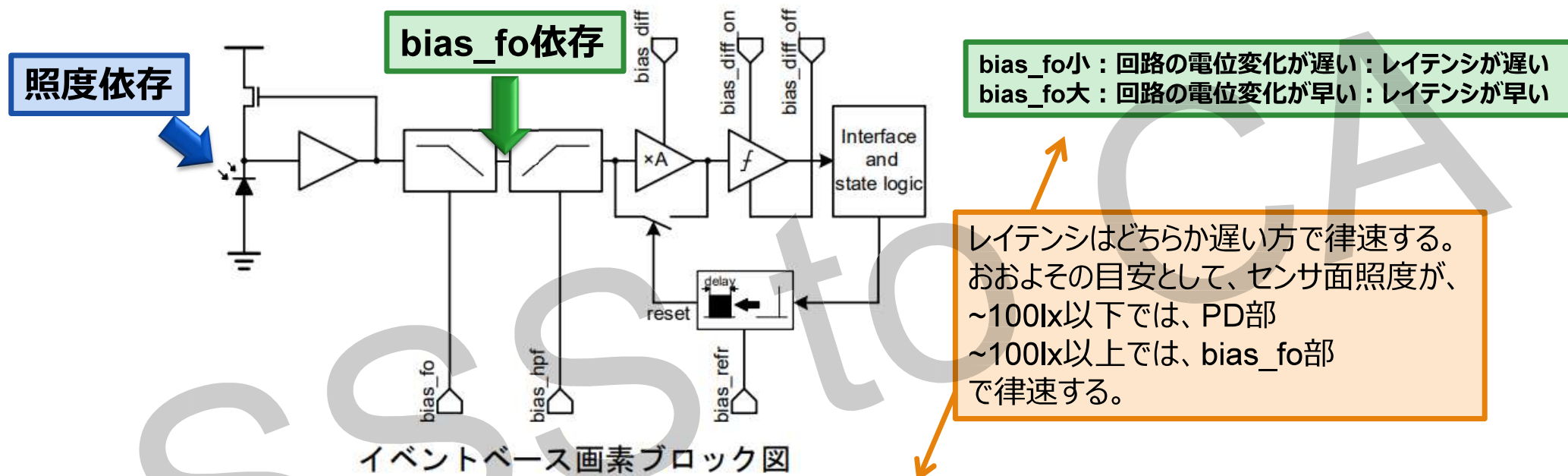
ある1度の照度変化に対して、高照度な変化では、レイテンシが早いので複数イベントが出力する可能性はあるが、PDノードでの電位変化も早く、Accumulation Timeを考慮すると影響は軽微。同一フレーム内のイベントはOR処理によって1イベントしか出力されない。

一方で、低照度側では、電位変化もレイテンシも遅いため、複数のフレームにわたってイベントが発生してしまう。その結果残像のようにイベントが発生してしまい、移動物体のエッジを太くさせてしまっている。

イベントフィルタの効果

1つ目のみを出力するTrailフィルタで残像イベント成分はフィルタすることが可能。

レイテンシの律速ポイント



低照度：PDで発生する電子が少ない＝電流量が少ない＝電位変化が遅い＝レイテンシが遅い
高照度：PD発生する電子が多い＝電流量が多い＝電位変化が早い＝レイテンシが早い

低照度領域では、いかにPDで光を電子に変えられるか（＝量子効率）がポイントになる。
IMX636もIMX646もPD部の構成は同じ。