

路車間可視光通信における時空間勾配を用いた高速で移動する車両からのLEDアレイ捕捉手法

○中村 建翔, 山里 敬也, 岡田 啓, 藤井 俊彰 (名古屋大学), 木下 雅之, 鎌倉 浩嗣 (千葉工業大学)
荒井 伸太郎 (岡山理科大学), 圓道 知博 (長岡技術科学大学)
kenakamu@katayama.nuee.nagoya-u.ac.jp

路車間可視光通信

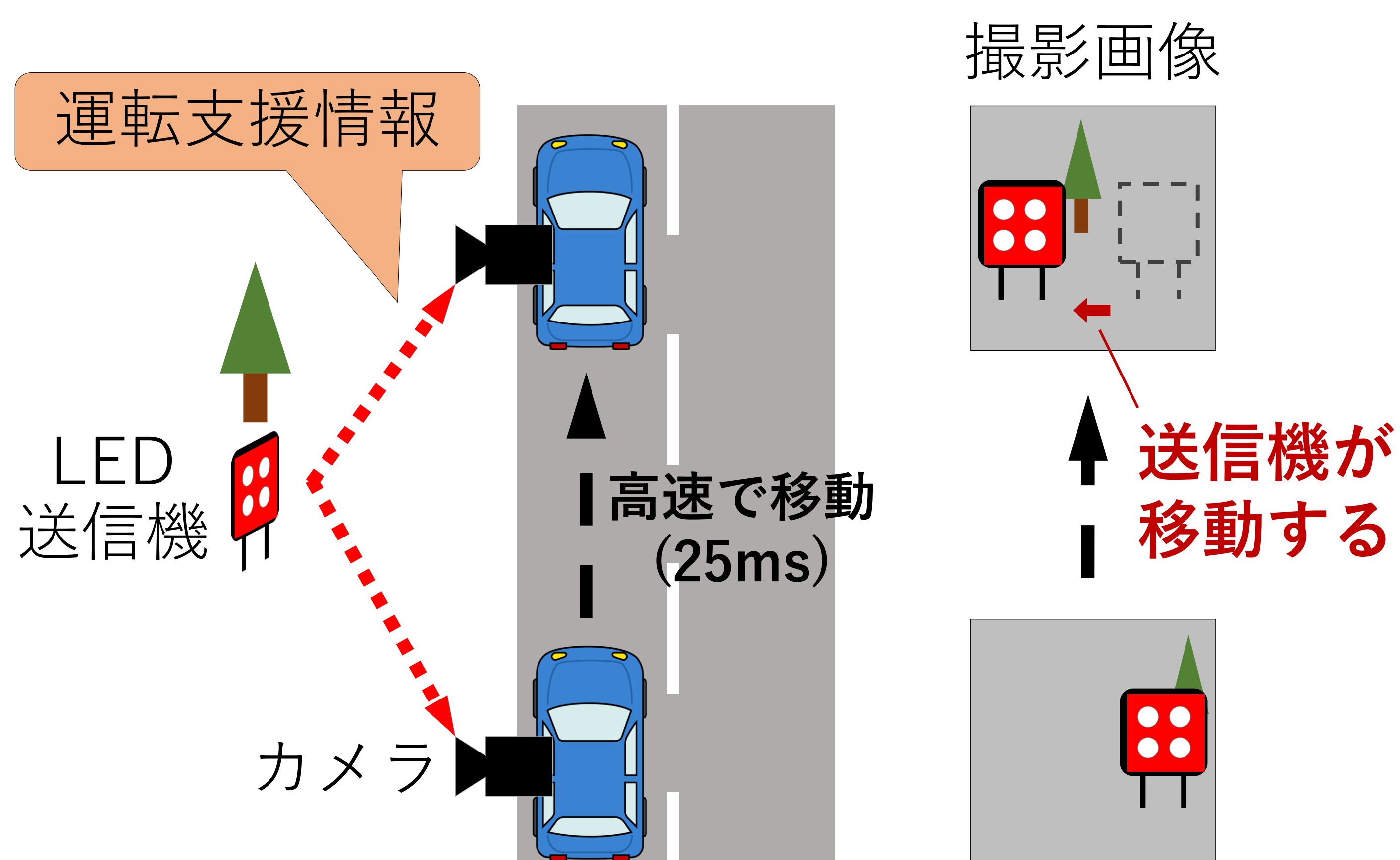
送信機：信号機, 車両ライト 受信機：車載高速カメラ

撮影画像からLEDアレイを捕捉 & データ復調

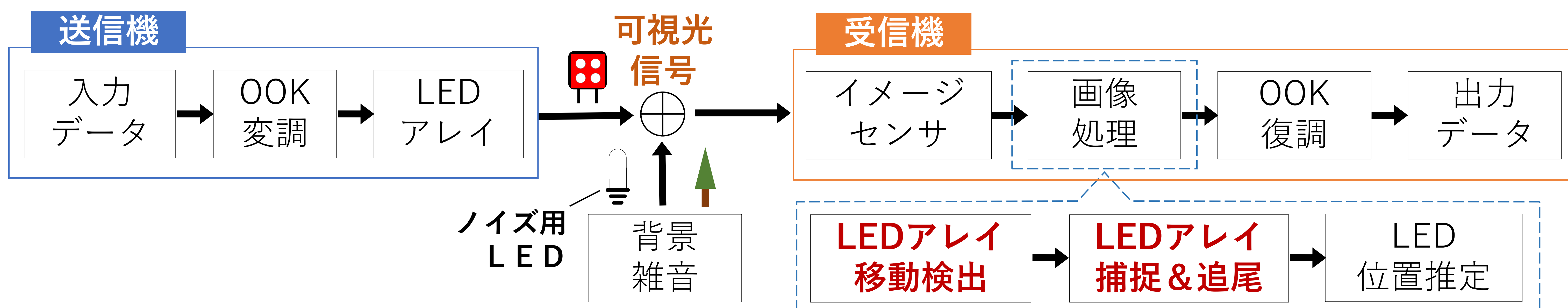
◎課題

撮影画像内を送信機が高速で移動

送信機の移動を検出⇒LEDアレイ捕捉



システムモデル



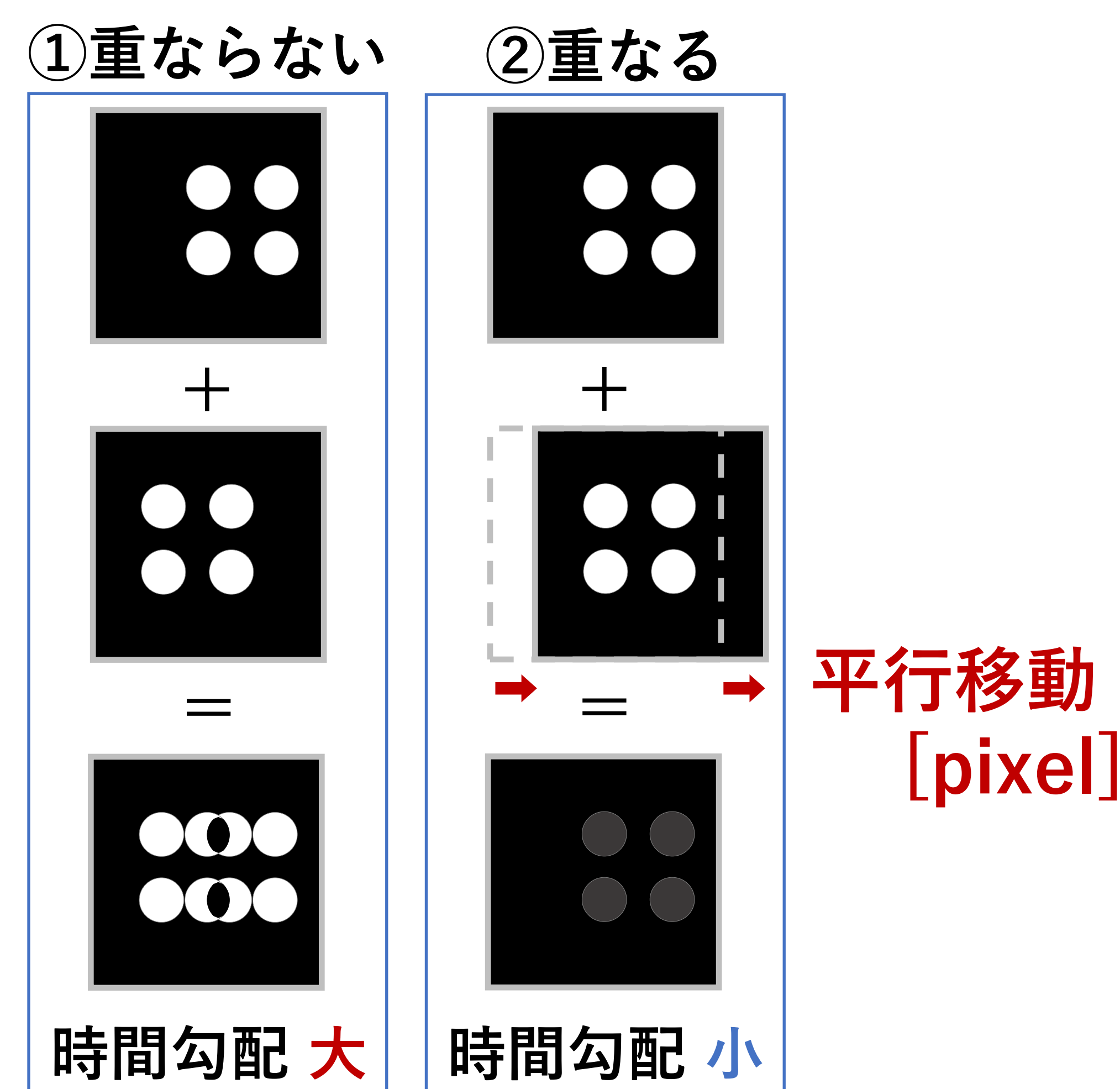
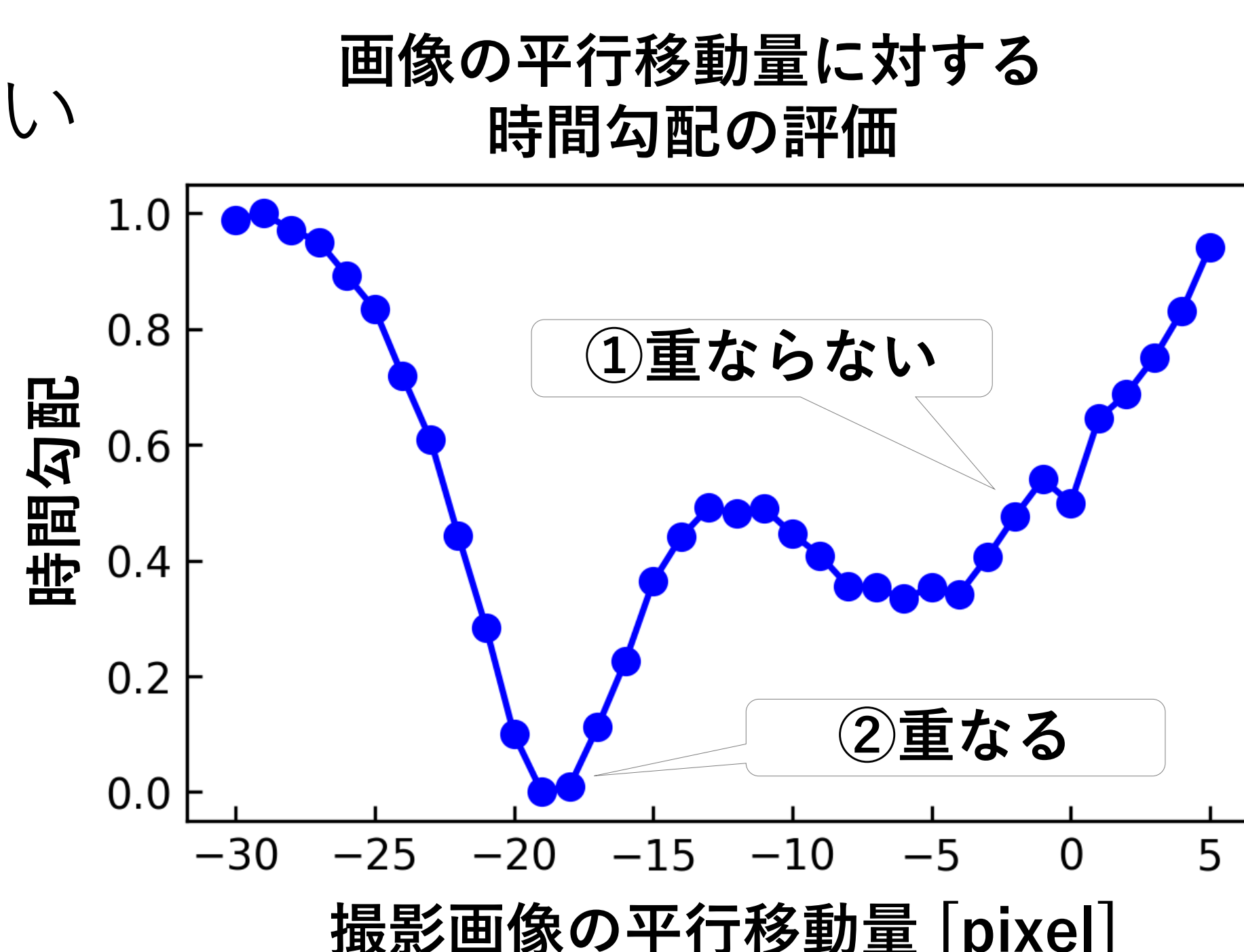
時間勾配を用いたLEDアレイ移動検出

撮影画像内のLEDアレイの位置が移動
⇒時間勾配 (時間軸輝度値変化) が大きい

画像を平行移動させ、時間勾配を算出

LEDアレイが重なる⇒時間勾配が最小

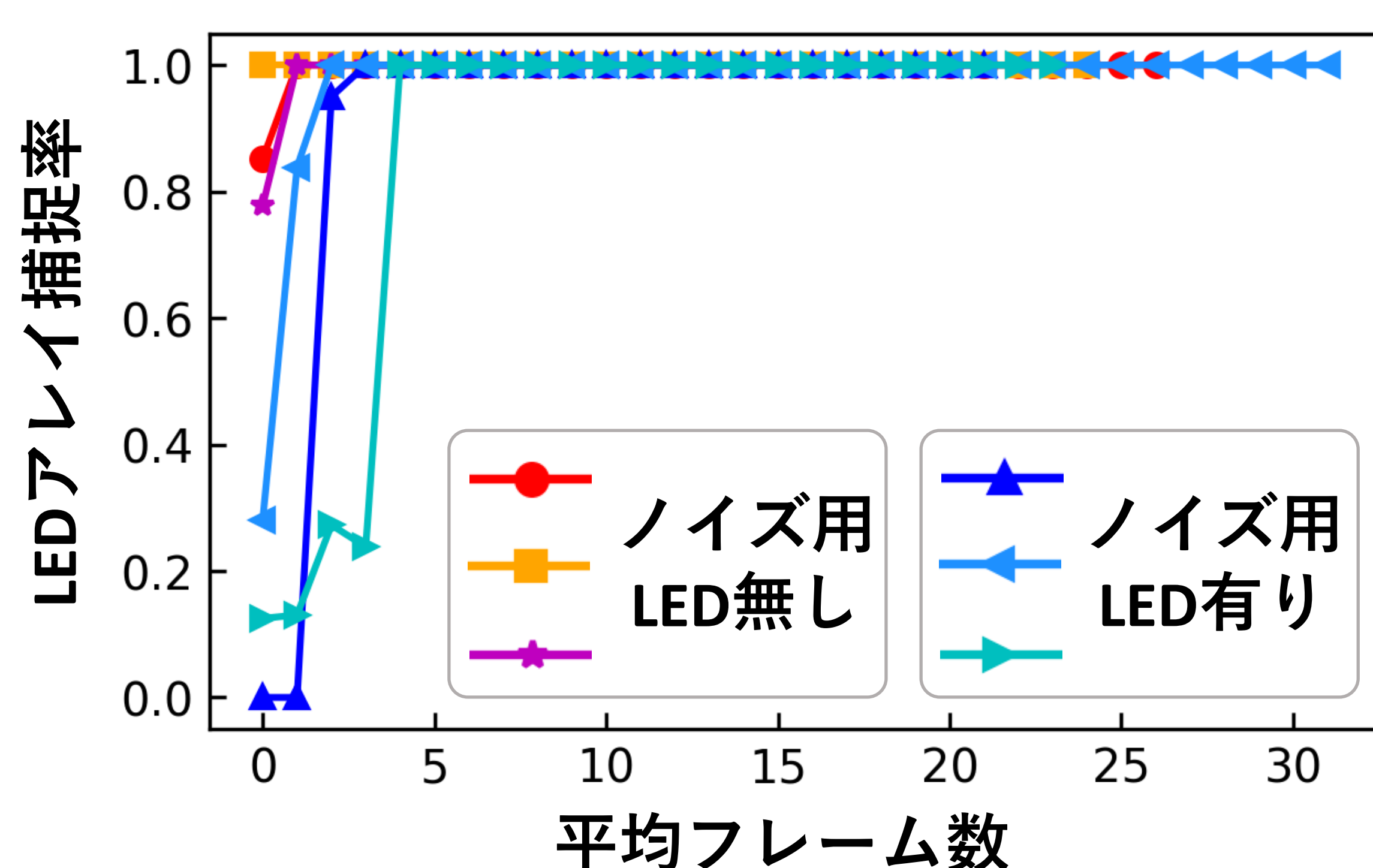
移動量検出後、時空間勾配を
複数画像で重ね合わせ、
LEDアレイを検出^[1]



[1] K. Nakamura, et al., "Roadside LED Array Acquisition For Road-to-Vehicle Visible Light Communication Using Spatial-Temporal Gradient Values," IEICE Communications Express, Aug 2022.

走行環境におけるノイズ低減の評価

平均フレーム数に対するLEDアレイ捕捉率とノイズ低減の評価



ノイズ用LEDが...
無い場合⇒2枚以上
有る場合⇒5枚以上
複数の画像で平均すると
LEDアレイ捕捉率が100%

補足したLEDアレイから
**25msの撮影で6400bitを
エラーフリーで復調**

実験風景

