

ITS可視光通信における LED送信機的位置補正を用いた 送信機追尾改善手法

名古屋大学 情報・通信工学専攻
山里研究室 中村建翔

2021/12/01 修士論文中間発表会

本研究の目的

車両に搭載した受信機と側方の送信機との 可視光通信を可能する

➤ 可視光通信

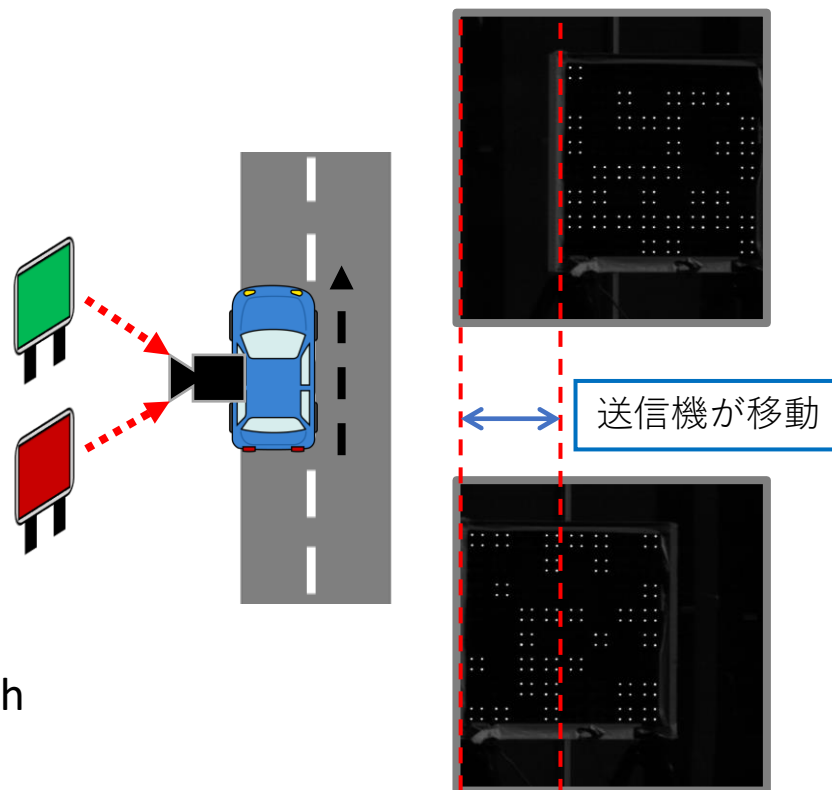
- ✓ 受信機：カメラ、送信機：LED
- ⇒ 道路環境へ容易に導入可

➤ 研究動機

- ✓ 走行中に道路脇の電光掲示板や看板などから情報を取得できる

➤ 研究課題

- ✓ 撮影画像内の送信機が動く
- ✓ 撮影時間が極めて短い
 - 例：撮影距離5m、車両速度25km/hで僅か0.2secしかない



LED送信機追尾改善手法

➤ 撮影画像内の送信機が移動する

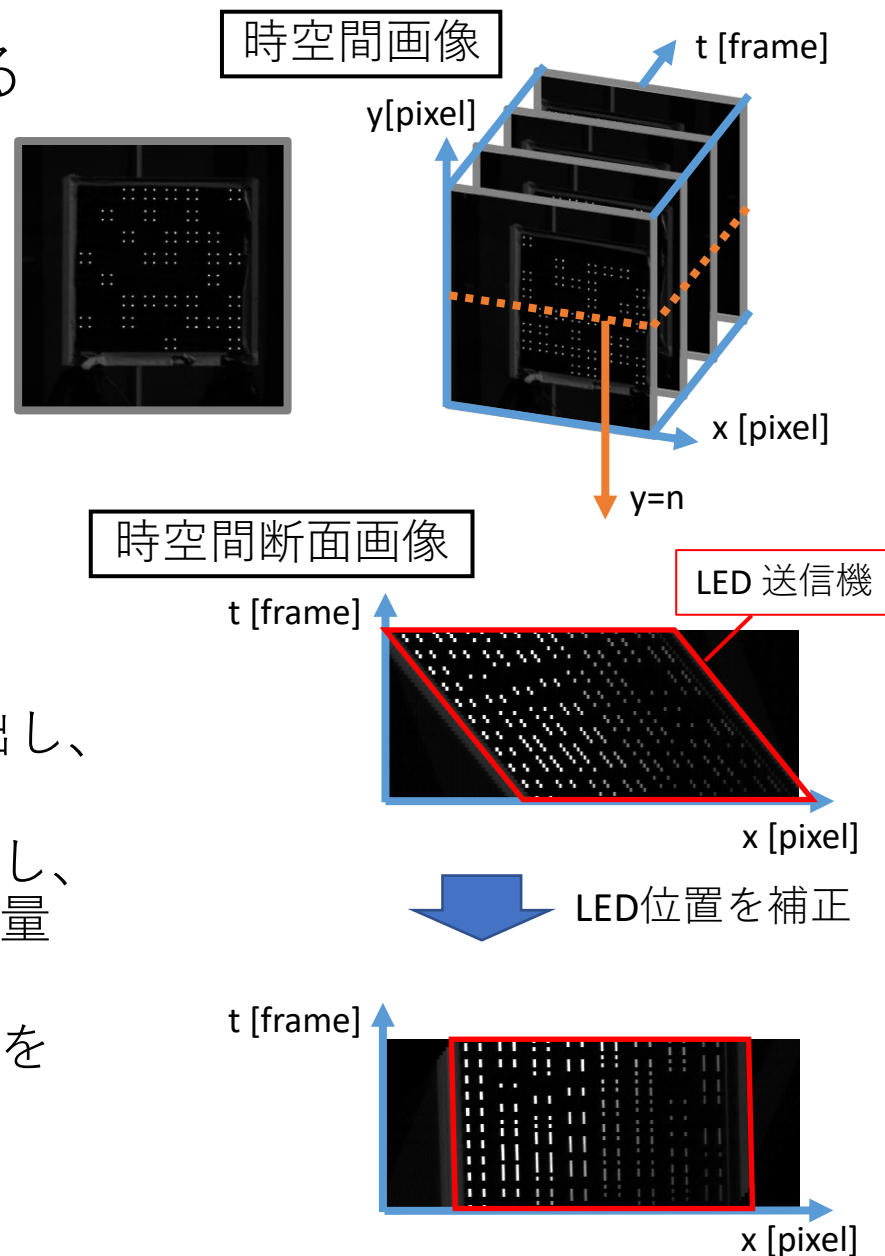
⇒ **送信機の追尾**が必要

➤ 提案手法： **LED位置の補正**

- ✓ LED位置は補正される一方、背景は補正されないため、複数フレームで平均を取ることでノイズ除去が可能

➤ 追尾アルゴリズム

- I. 撮影画像の空間-時間勾配を算出し、LED送信機が持つ特徴量を抽出
- II. 特徴量を複数の撮影画像で平均し、ノイズの除去及び送信機の特徴量の平滑化を行う
- III. 閾値を超える特徴量を持つ領域を送信機として追尾する



LED捕捉と復調結果

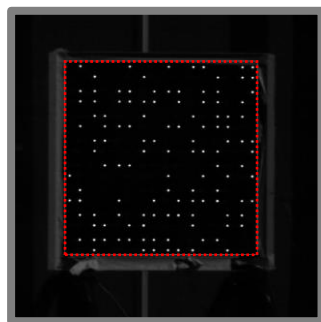
➤ LED捕捉

- ✓ 平均フレーム数が10枚以上では送信機の捕捉成功率が高い
- ✓ 平均フレーム数が10枚の時、10枚目以降の全フレームで捕捉成功

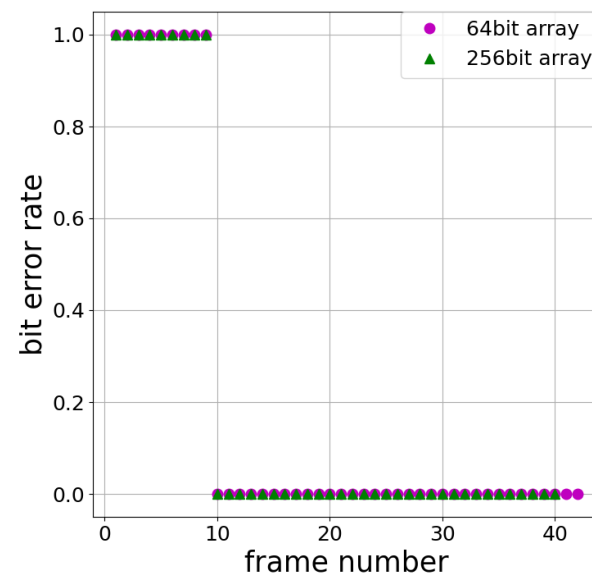
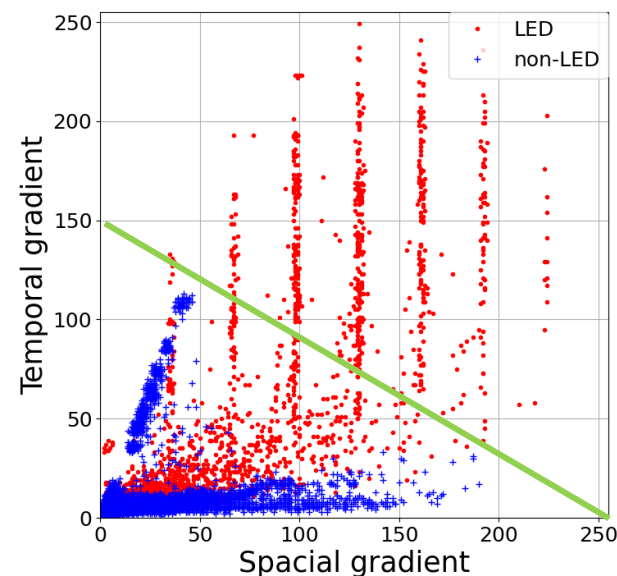
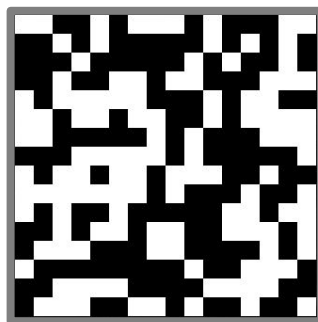
➤ 復調結果(平均フレーム数=10)

- ✓ 10枚目以降の全フレームでエラーフリーを達成
- ✓ しかし、1~9枚目はそもそも捕捉ができていないため $BER = 1$

捕捉結果



復調結果



まとめと今後の展開

研究目的

車両に搭載した受信機と側方の送信機との 可視光通信を可能にする

まとめ

- アルゴリズム構築 [業績A]
 - ✓ LED位置の補正を導入し、送信機の捕捉を可能にした
- 通信性能評価
 - ✓ 捕捉した送信機からの復調でエラーフリーを達成した

今後の展開

- LED位置補正の自動化
- LED捕捉の高速化
- 閾値設定の最適化
- 平均フレーム数の削減及び捕捉可能フレームの増加

発表業績

[A] 電子情報通信学会 International Conference on Emerging Technologies for Communications (ICETC), 2021年12月