



Shibaura Institute of Technology
Advanced Driver Assistance Systems Lab



発表番号07

相互関連ネットワークに基づく センサー信頼度向上に関する研究

芝浦工業大学

運転支援システム研究室

MF20501 薛 逸飛

指導教員 伊東 敏夫

Shibaura Institute of Technology

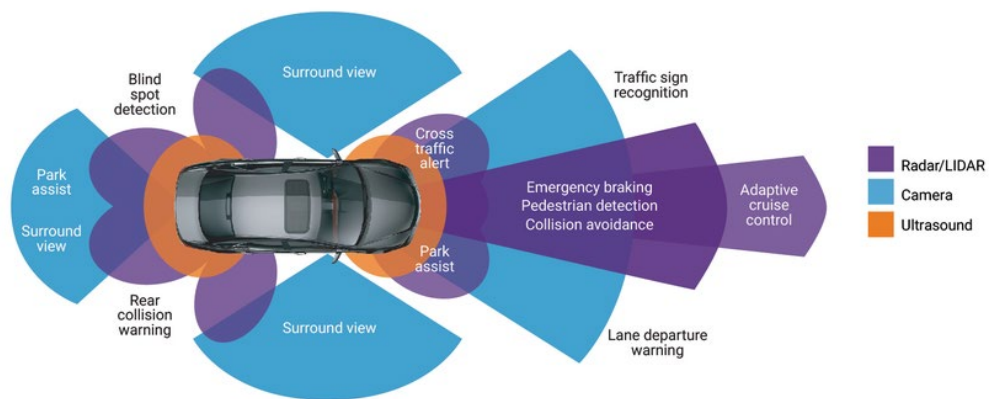
Advanced Driver Assistance Systems Lab

MF20501 Yifei XUE

Supervisor Toshio ITO



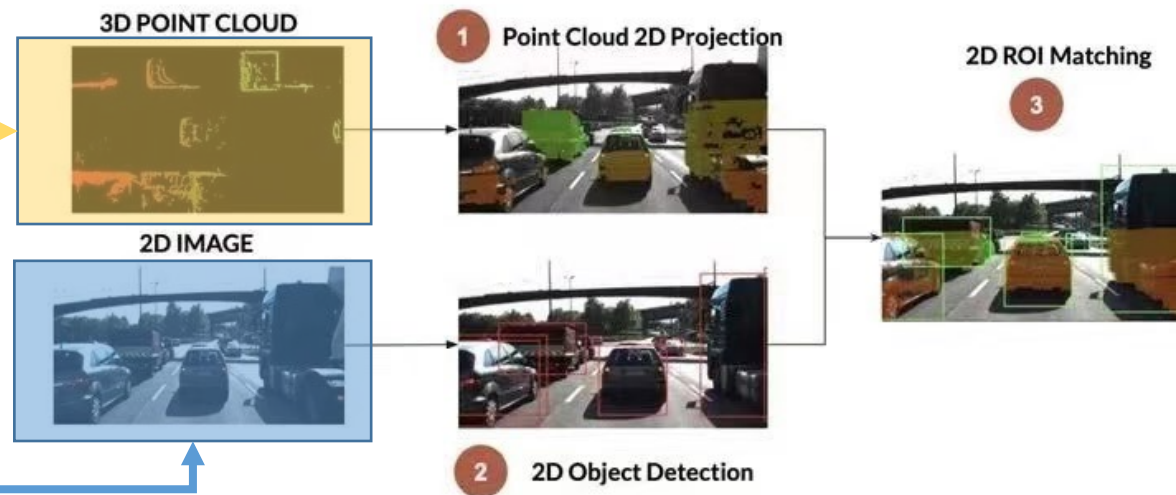
研究背景・目的



問題点:

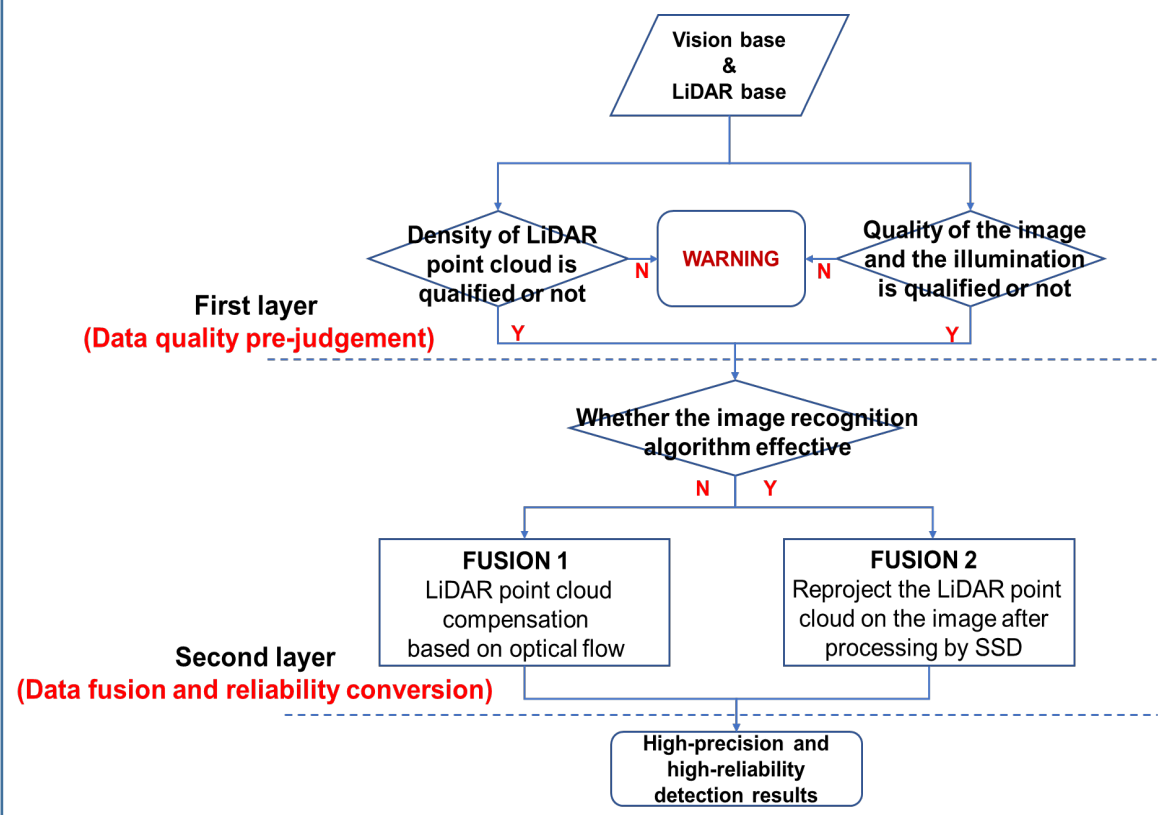
- 常時に各検出手法の有効性を保証が必要
- フュージョンした結果の自己優劣判断がなし

| Monocular camera | Millimeter-Wave Radar | LiDAR | Ultrasound |
|---|---|---|--|
|  |  |  |  |

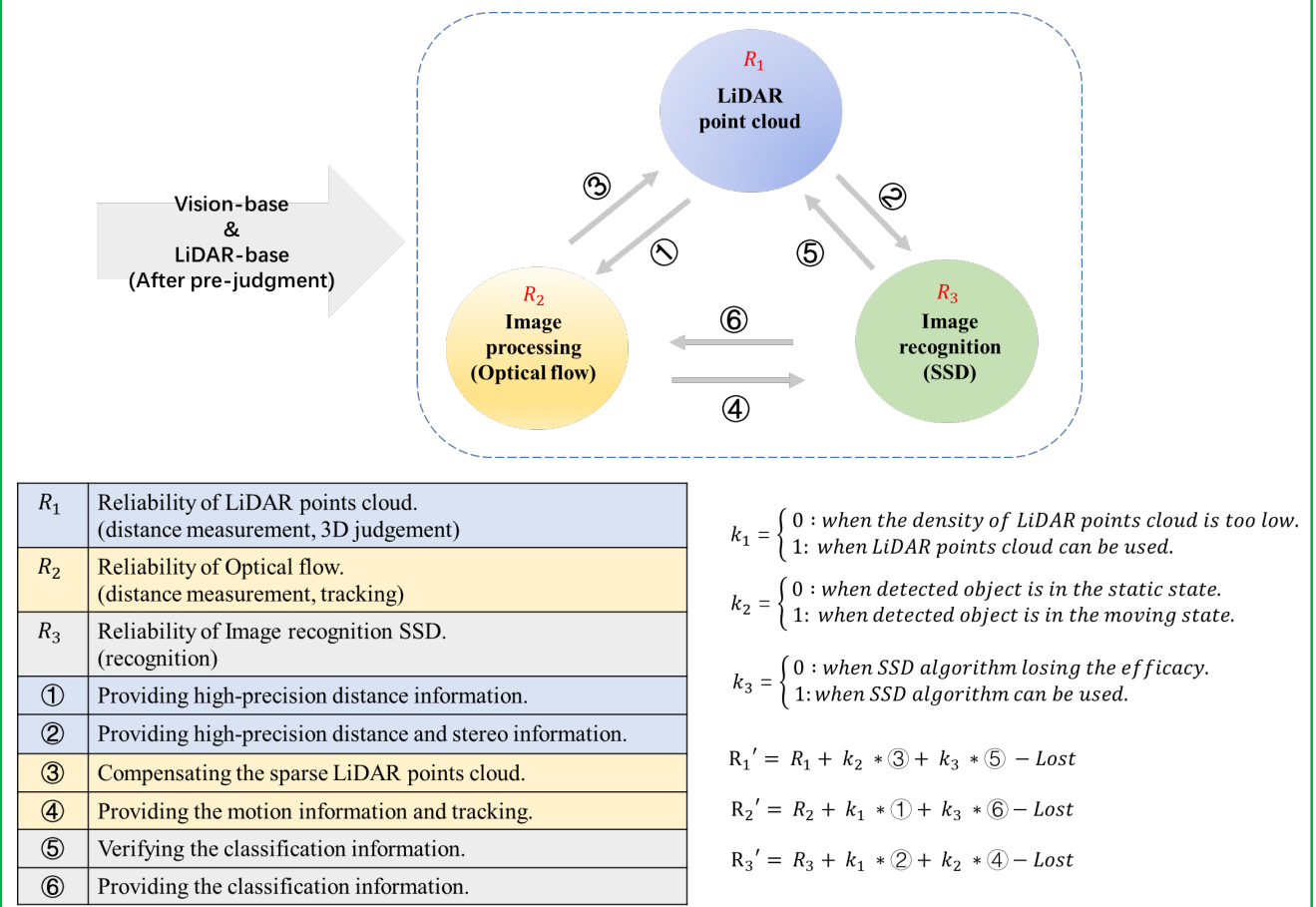


提案手法

処理の流れ



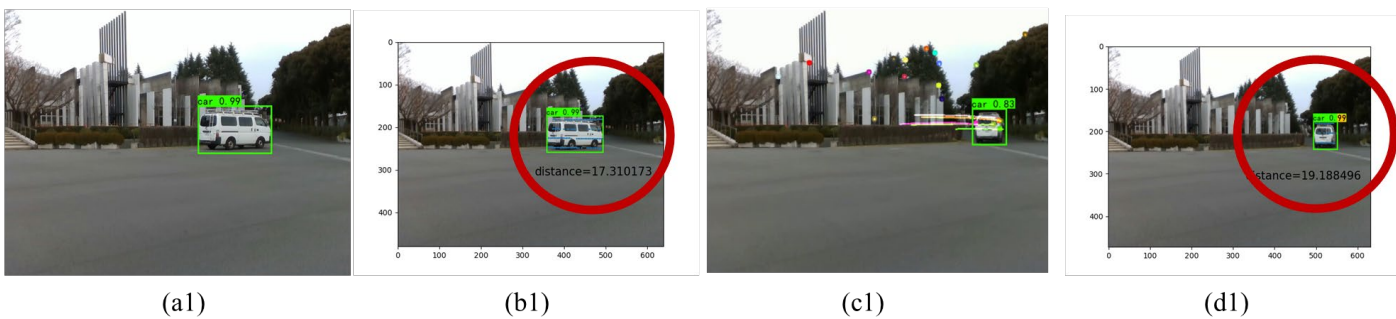
ネットワークの構造



実験結果

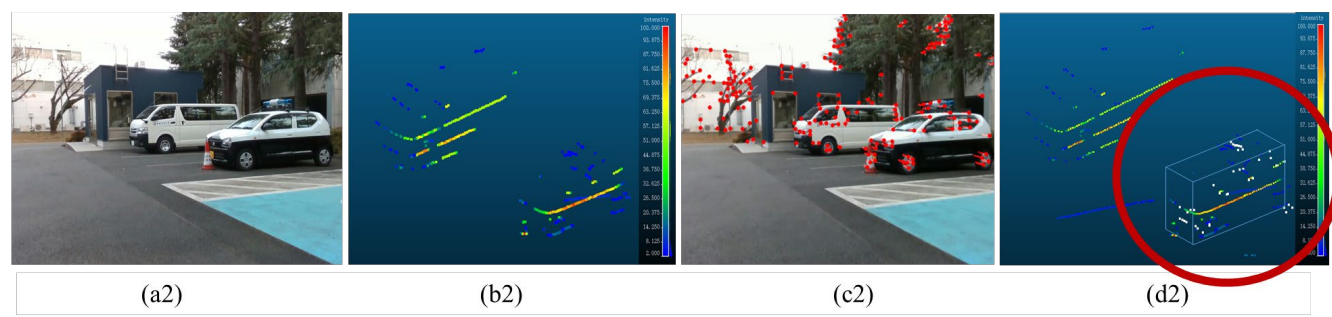
• フュージョンした結果

When the SSD can obtain reliable classification information



Classification accuracy:
0.83 -> 0.99 (improve16%)

When the SSD can not obtain reliable classification information



Number of point cloud:
249 -> 336 (improved 34%)

• 評価

Improvement of distance measurement

| | | | |
|---------------------------------|---------|---------|-------|
| Range (distance) | 4 m | 8 m | 12 m |
| Mono-Cam (error) | (±) 1 | (±) 3 | (±) 7 |
| Interconnection Network (error) | (±) 0.7 | (±) 0.8 | (±) 1 |

Improvement of LiDAR point cloud density

| Range (Distance) | Initial Quantity (QTY) | Quantity after fusion (QTY) | Elevation rate (%) |
|------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------|
| 4m | 813 | 813 + 87 = 900 | 11 |
| 8m | 362 | 362 + 87 = 449 | 24 |
| 12m | 249 | 249 + 87 = 336 | 34 |

Reliability improvement

| Function | Camera | Radar | LiDAR | Camera fused with Radar | Deep learning in LiDAR points cloud | Interconnection Network |
|-------------------------------|--------|-------|-------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| Distance Measurement | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| Stereo Detection | △ | △ | ◎ | △ | ◎ | ◎ |
| Classification Identification | ◎ | △ | ○ | ◎ | ○ | ◎ |
| Tracking | ○ | △ | △ | ○ | △ | ○ |

"◎": excellent effect "○": good effect "△": bad effect

まとめ・今後の課題

まとめ

- 前期データ品質評価及び後期フュージョン結果の自己優劣判断を含むフュージョン手法を提案した
 - 処理時間が長い、リアルタイムが困難
- ある検出方法の失効による認識失敗問題を解決
- 多検出方法のフュージョンにより検出結果の精度と信頼性が向上

今後の取り組み

- ネットワークの改良
- 複雑な場面で実験の実施
- センサー失効ときの解決案を考察