



車載用ナイトビジョンカメラの技術動向

株式会社ビジョンセンシング
小川文弘

1. はじめに

欧州では夜間の人物を検知する用途で、BMW や Audi・Rolls-Royce の車両に、赤外線ナイトビジョンカメラが搭載されている。この車載ナイトビジョンカメラ市場が近年活気付いているが、その理由は 2018 年にユーロ NCAP (European New Car Assessment Programme) に、この夜間人検知の安全項目が追加される可能性が高まっているためである。日本でも過去には、ホンダがレジェンドに焦電型の遠赤外線ステレオカメラを搭載し、人検知機能を実現している例がある。

本稿では、車載用ナイトビジョンカメラで採用される非冷却遠赤外線カメラを中心に、その技術動向について説明する。

2. ナイトビジョンカメラの受光素子

ナイトビジョンカメラは、軍事用の夜間監視用のカメラとして開発され、非常に低照度の環境でも撮影が可能な撮像装置である。受光素子としては、光増幅管 (Image Intensifier) と可視光センサーを組み合わせたものや、冷却型遠赤外線カメラ、非冷却型遠赤外線カメラ、近赤外線カメラがある。

光増幅管は可視光を増幅するため、真っ暗闇でも可視画像とほぼ同等の画像を見ることができ、ヘッドライト等の強い光に対してハレーションが発生するため、車載用には不向きである。

冷却型遠赤外線カメラは、CCD と同様に赤外光を光電効果により電気信号に変換しているが、常温下で使用する場合は暗電流ノイズが大きくなるため、画像の S/N が悪化する問題がある。これを改善するために、ペルチェ素子やスターリングクーラーなどの冷却装置でセンサーを冷却し、低温に維持する仕組みが必要となる。しかしこの冷却機構は、カメラを大型化しさらに性能維持のために部品の定期交換が必要など、これも車載用には適していない。

近赤外線カメラは、パッシブ型でないため高出力の近赤外線 LED を照射する必要がある。近赤外線カメラは、ヘッドライトによるハレーションは少ないが、対向車がこのシステム装備している場合は、やはりハレーションの影響を受ける。

非冷却遠赤外線カメラは熱型センサーを使用しているため、冷却型赤外線カメラよりコンパクトで安価に製作できる利点がある。またパッシブ型で人物が発する遠赤外線を直接捉え映像化にするため、ヘッドライトや近赤外線 LED によるハレーションの影響を受けることなく、人物や車両の検知が可能である。最近では、低価格のセンサーや安価な材料で製造されたレンズが普及し、車載用に搭載可能カメラを作成できる環境が整ってきている。

3. 非冷却遠赤外線カメラ

非冷却型遠赤外線カメラには、焦電型、サーモパイル型、ボローメータ型の 3 種類がある。

焦電型センサーは、焦電効果を利用した素子で赤外線の変化量を捉えるセンサーである。セラミックなど強誘電体が持つ自発分極の性質を利用して赤外線の変化を電気の変化量に変換している。焦電