外部評価報告書

「光波スマートセンサ技術の研究」

1　外部評価委員会の概要

（1）日程・場所：令和3年3月5日～令和3年7月14日
書面審査にて実施

（2）評価委員（職名は委員会開催時点。敬称略、五十音順（委員長以外））

（委員長）　安岡　義純　（防衛大学校　名誉教授）

石田　誠　　（豊橋技術科学大学　名誉教授）

内田　貴司　（防衛大学校　電気情報群　電気電子工学科　教授）

田中　拓男　（国立研究開発法人理化学研究所　光量子工学研究センター
フォトン操作機能研究チーム　チームリーダー）

（3）資料作成者：防衛装備庁　電子装備研究所　センサ研究部
光波センサ研究室　室長

2　評価対象項目
広域警戒監視機能　光波スマートセンサ技術の研究
［基本設計終了時点］
計画担当：防衛装備庁　電子装備研究所　センサ研究部　光波センサ研究室

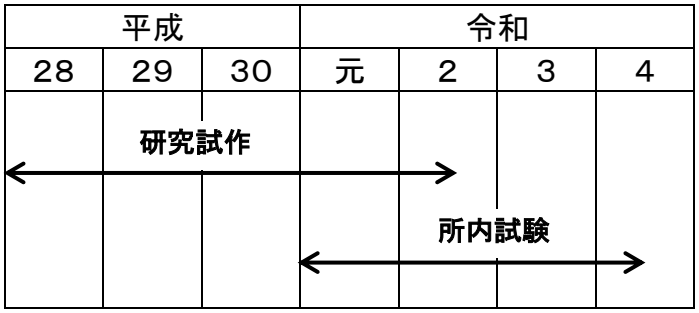
3　評価対象事項
光波スマートセンサ関連技術

4　事業の概要

（1）研究の目的
月明かりの無い野外環境においてもナイトグロウ※1検知により可視イメージに近い近赤外画像が得られ、かつ遠方の目標を検知可能な中赤外画像との融合処理により目標識別能力の向上が見込まれるスマート暗視装置に関する技術を確立する。

※1　ナイトグロウ：夜間において上空の大気が発する近赤外光

（2）研究開発線表



（3）運用構想等
別紙第1参照

（4）研究試作の概要
別紙第2参照

（5）基本設計の成果の一例
別紙第3参照

5　評価の概要

（1）　議論・質疑が集まったところ

1. 本研究試作の設計結果について

2. 今後の課題について

（2）　頂いたコメント、提言等

1. 自国の技術として高性能な赤外線カメラ技術を確立することは極めて重要である。特に特性の異なる近赤外線と中赤外線の撮像素子を共通の結晶基板上に作製する技術はユニークかつ興味深いと評価する。新月環境下でも暗視像を取得できる撮像デバイスの開発は現代のニーズにマッチしていると同時に技術的にも高く評価できる。現在まで近赤外線センサの製作の報告があるが、なかなか実用化の発表例が少ない中、近赤外線域のセンサ開発を目指すことは一目に値する。

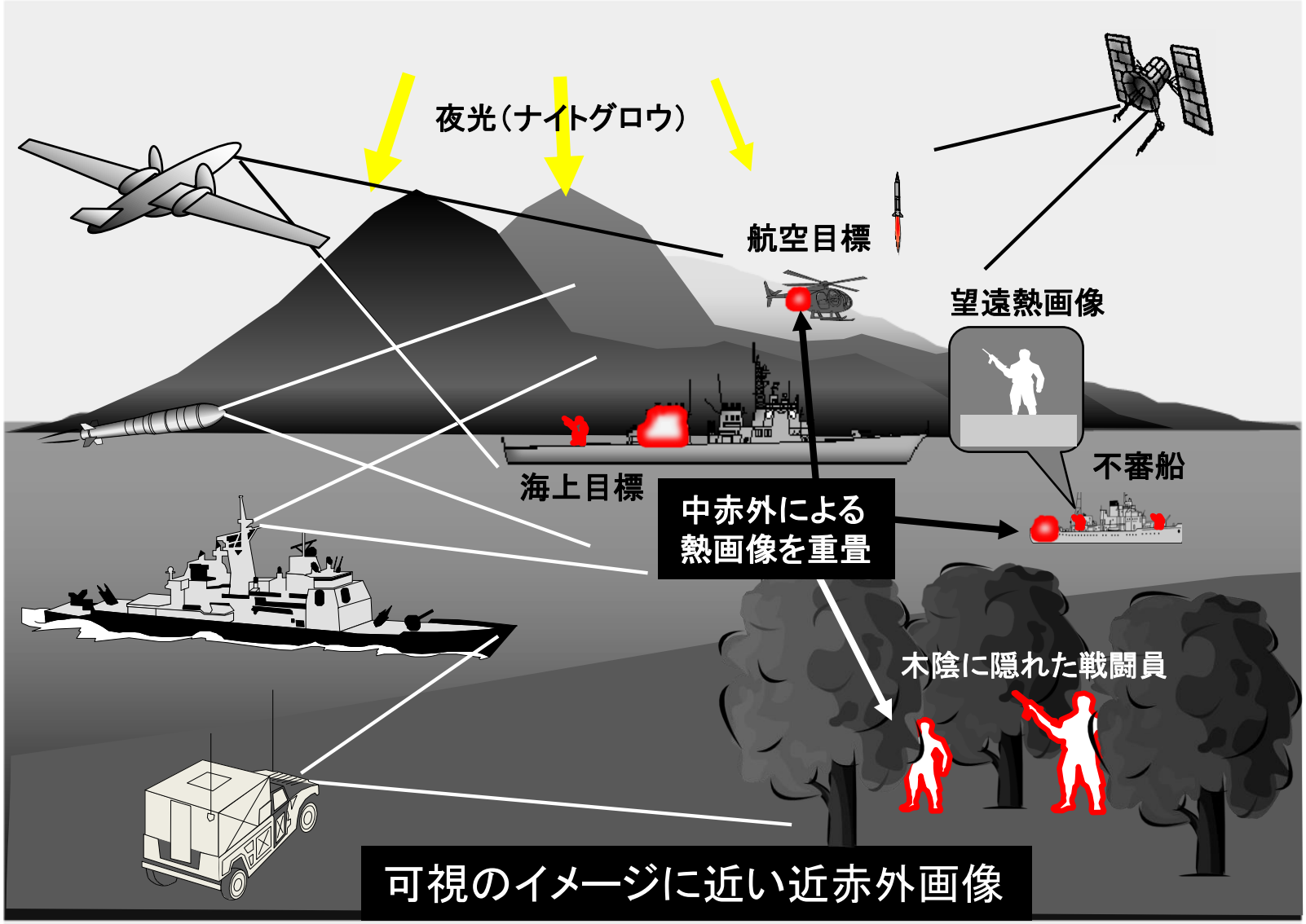
2. 今後、クロストーク※2の問題も含めて近赤外線/中赤外線の2波長1素子化の際の課題が多い場合、それぞれの最高性能の素子で、カットオフ波長を含めた近赤外線センサと中赤外線センサの最高の組み合わせを検討し、ハイブリッドで使用する方法もあると考える。

※2　クロストーク　:2波長1素子で光検知する際に、2波長同士が相互に影響を及ぼすこと。

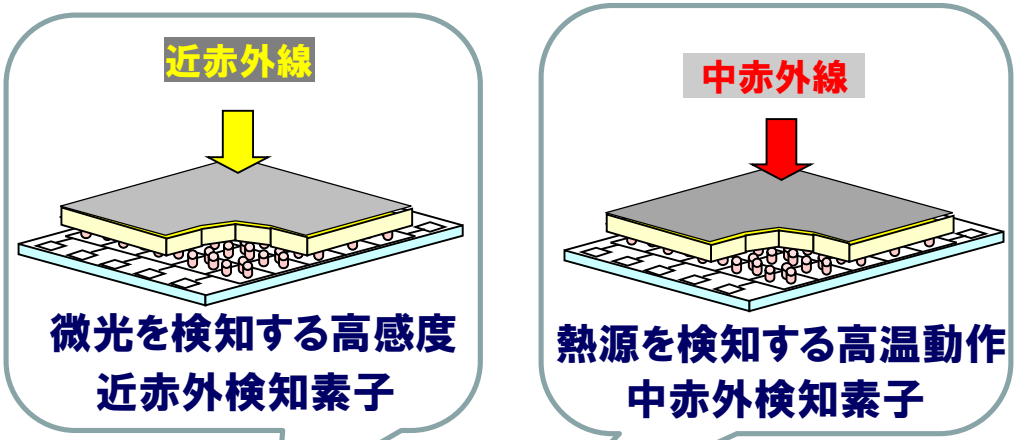
（3）　要処置・検討事項
特になし

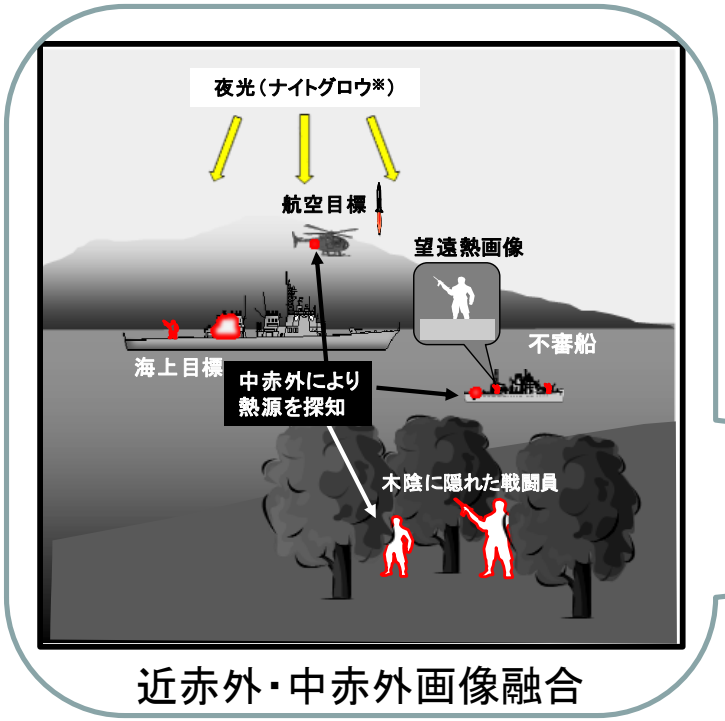
（4）　まとめ
研究は順調に進捗し、十分な成果が得られるものと期待している。
将来的には、難易度の高い2波長1素子化を目標としつつも、本研究事業において、個々の波長帯のセンサによるハイブリッド形態で研究を進めることは妥当と考える。

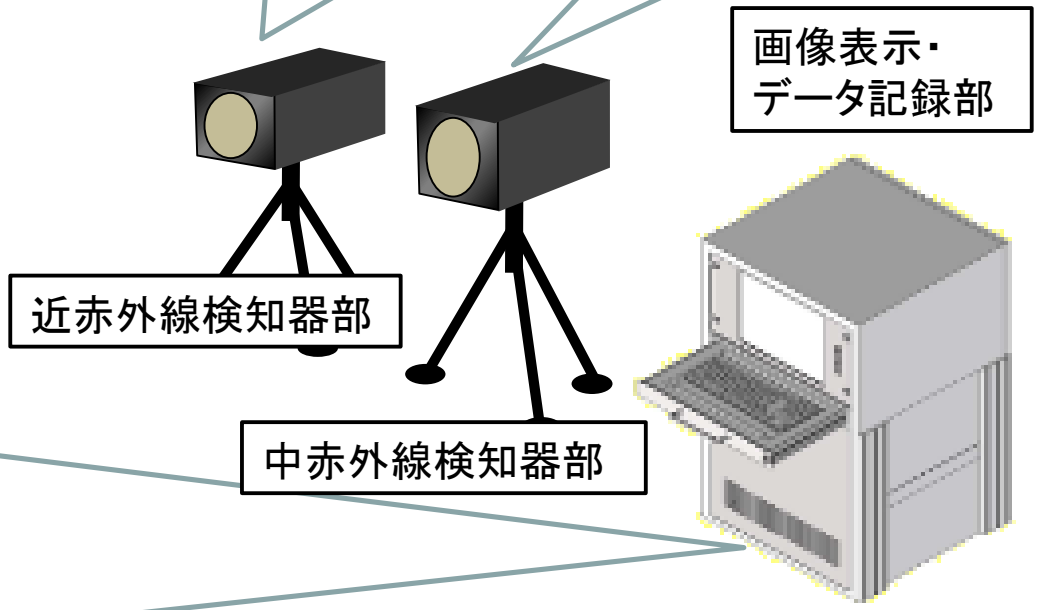
運用構想


夜光（ナイトグロウ）
航空目標
望遠熱画像
不審船
海上目標
中赤外による
熱画像を重畳
木陰に隠れた戦闘員
可視のイメージに近い近赤外画像

研究試作品の概要

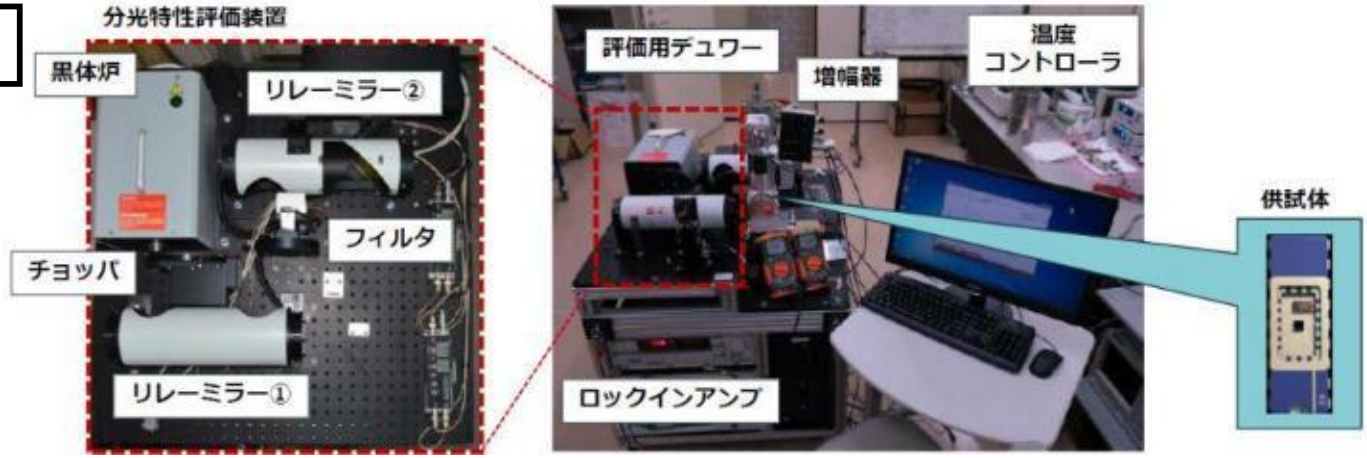

近赤外線
微光を検知する高感度
近赤外検知素子
中赤外線
熱源を検知する高温動作
中赤外検知素子


夜光（ナイトグロウ※）
航空目標
望遠熱画像
不審船
海上目標
中赤外により
熱源を探知
木陰に隠れた戦闘員
近赤外・中赤外画像融合

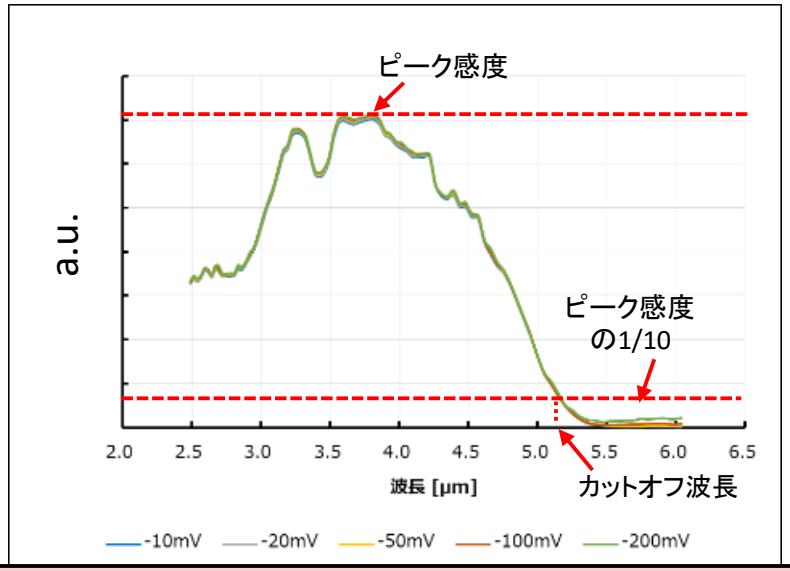

画像表示・
データ記録部
近赤外線検知器部
中赤外線検知器部

基本設計の成果の一例

分光感度試験



試験結果



結果：量子計算シミュレーションにより、超格子構造のカットオフ波長制御のパラメータを導出し、分光感度特性を測定したところ、シミュレーション通りのカットオフ波長(5.0μm)が得られた。