

## 超広帯域マイクロ波変調レーザを用いたスポットライト方式 合成開口レーダの開発研究

### 1. 研究目的

チャープマイクロ波で振幅変調したレーザレーダ装置を開発し、反射波信号の振幅および位相を解析することにより、10cm以下の高空間分解特性をもつシステムを実現すること、同装置を航空機等に搭載し、スポットライト方式合成開口レーダシステムとして構成することにより、夜間における陸・海域での「人命救助や防災監視」のために有用な「位置・距離」データと「高解像画像」を「リアルタイム」で取得する。

### 2. 研究開発の概要

レーザビームを利用した「レーザ応用合成開口レーダ」であり。低出力で準定常的なレーザの振幅をバンド幅の広い(周波数10-15 GHz)チャープマイクロ波信号で変調することにより、従来のレーザレーダやマイクロ波を用いた合成開口レーダの欠点をなくし、被測定対象物体の二次元高分解能画像をリアルタイムに取得することが可能なシステムを開発する。

### 3. 期待される研究成果およびその社会的意義

(従来システム)  
パルスレーザレーダ  
マイクロ波SAR

(本システム)  
レーザ応用SARの実現

- 局所性・高分解能性・緊急性・高頻度性・任意方向性
- 恒常的かつタイムリーな観測が可能であり、多様な民生応用が期待

リアルタイム画像  
10cm以下の高分解能—従来の1/10

#### 分解能1cmの数値例

飛行速度  $V=108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$   
 高度  $H=250 \text{ m}$   
 レーザ波長  $\lambda = 1.5 \mu\text{m}$   
 レイリー限界  $\delta\theta = 2.0 \times 10^{-5} \text{ rad}$   
 ビーム発散角  $\theta = 0.04 \text{ rad} = 2.4^\circ$   
 レンジ  $R = 500 \text{ m}$   
 レーザスポット径  $D = 20 \text{ m}$   
 振幅変調マイクロ波周波数  
 $f_0 = 25\text{-}40 \text{ GHz}$   
 周波数チャープ幅  $\Delta f = 15 \text{ GHz}$   
 レンジ分解能  $0.01 \text{ m}$   
 アジマス分解能  $0.01 \text{ m}$   
 チャープ繰返し周波数  $f_1 = 100 \text{ MHz}$

