

SELENE-Bレーザセンサ

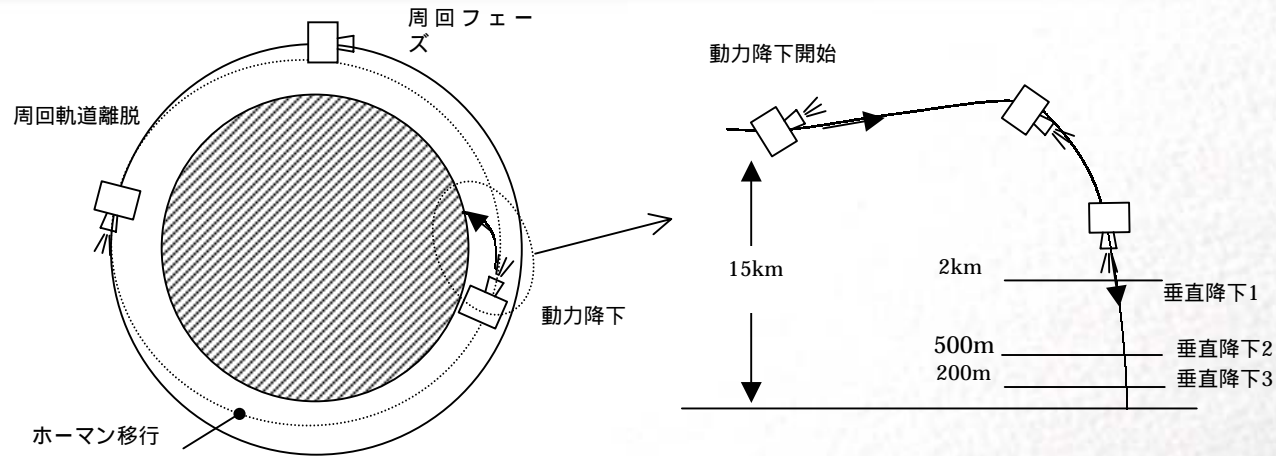
2001.7

日本電気株式会社

誘導光電事業部

NEC

1. レーザセンサ概要



フェーズ	レーザ高度計 降下時の高度測定	スキャニング LRF 降下時の障害物・ 斜面の検出	レーザ速度計 降下時の速度測定 (鉛直・水平)
定常運用軌道 (100km × 100km)			
軌道離脱			
ホームマン軌道 (100km × 15km)	(50km より)		
動力降下 (15km ~ 2km)			(3km より)
垂直降下1 (2km ~ 500m)			
垂直降下2 (500m ~ 200m)		(500m より)	
垂直降下3 (200m ~ 接地)			

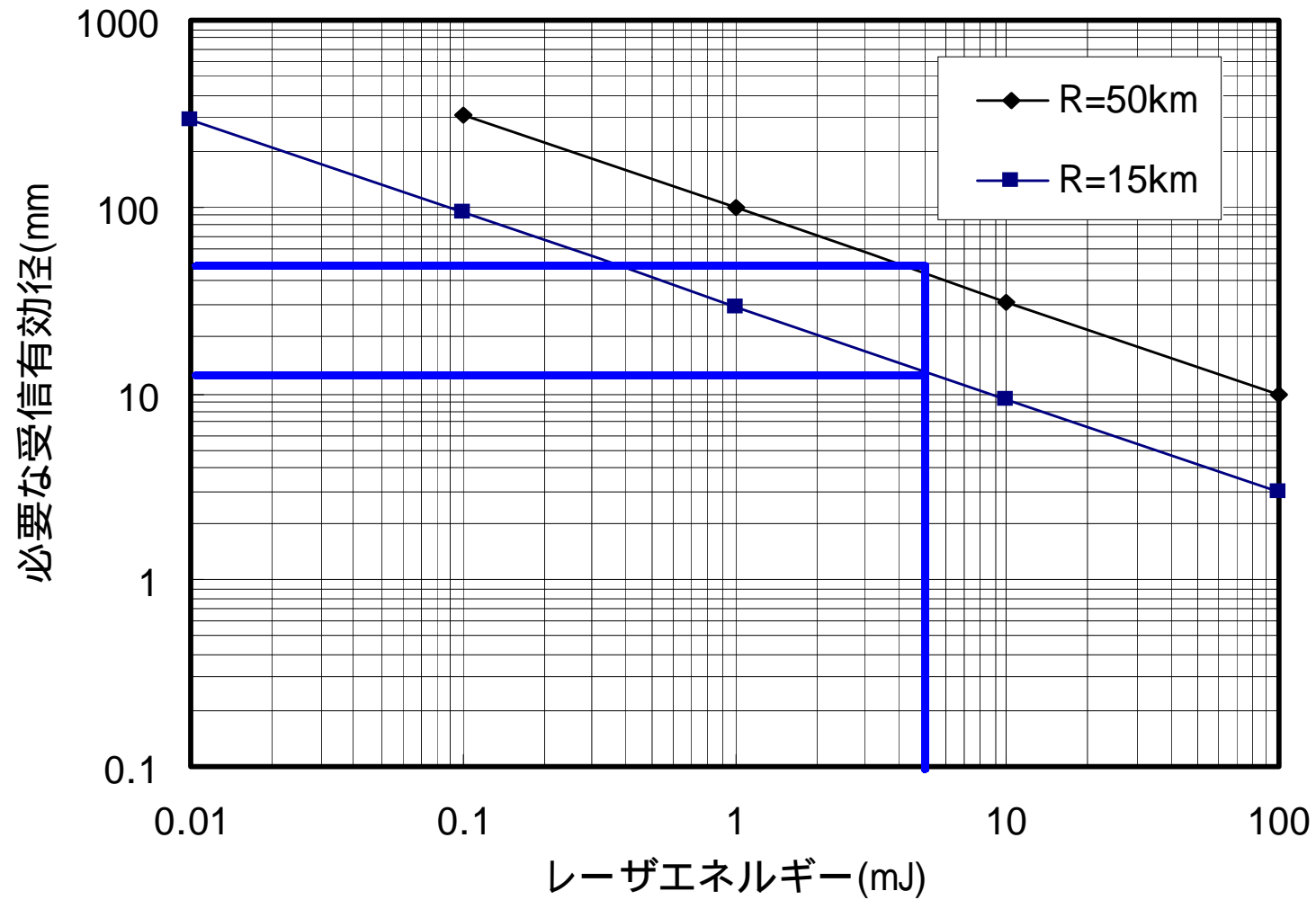
2. レーザ高度計

- ・ホーマン移行フェーズの途中(50km) ~ 垂直降下(50m)までの高度をリアルタイムで測定
- ・動力降下時(~ 15km)の月面に対する姿勢変化に追従
ビーム方向可変機能

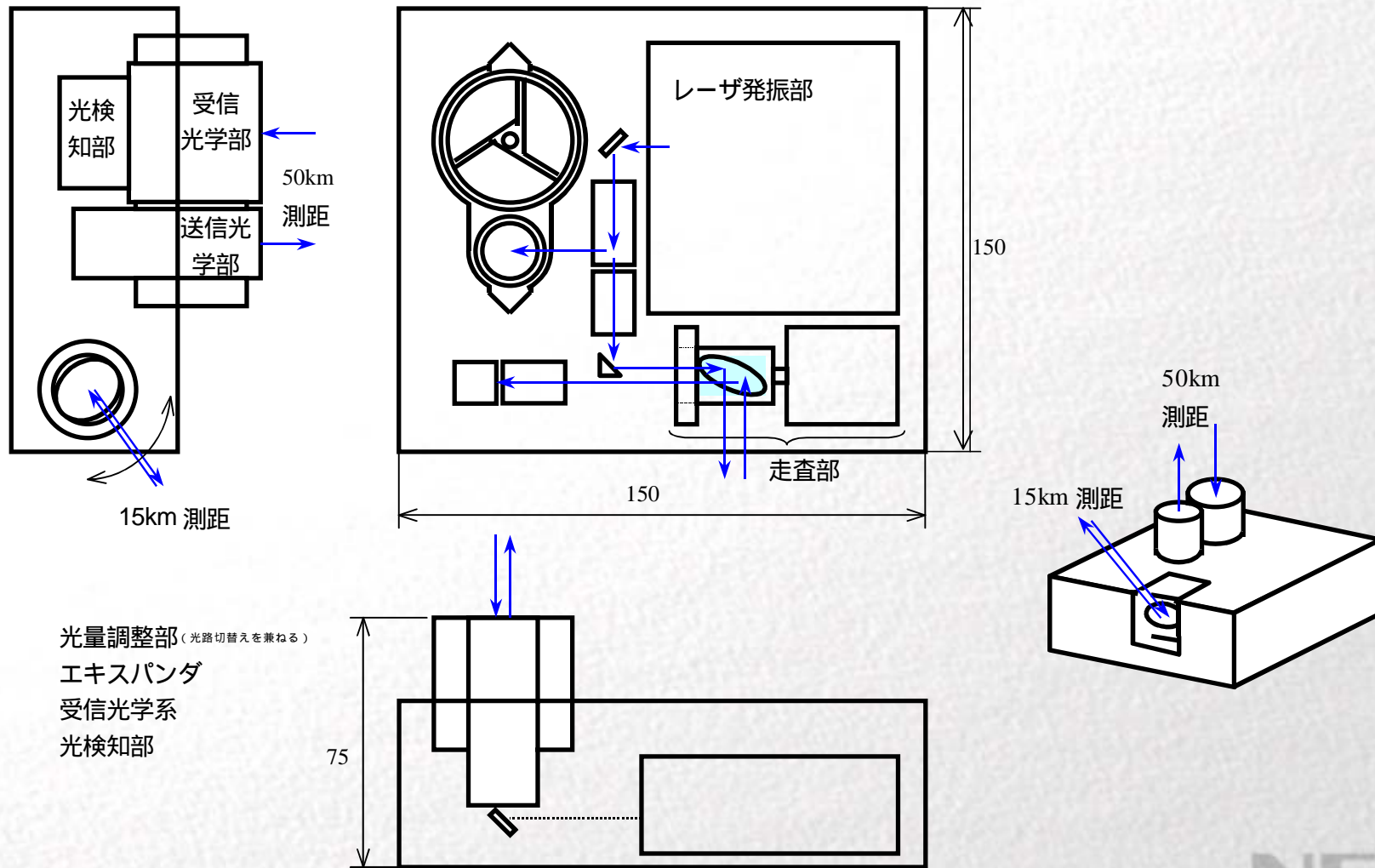
1)仕様

項目	提案仕様-1	提案仕様-2
機能	距離計測 距離変化率計測	低繰り返し型に同じ
計測レンジ(距離)	低高度用: 1m ~ 18km 高高度用: 10km ~ 50km	同上
計測レンジ(距離 変化率)	低高度型: $\pm 300\text{m/s}$ 高高度型: $\pm 2\text{km/s}$ 以下	
計測周期	2Hz	20Hz
距離計測精度	0.2 ~ 0.5m RMS	低繰り返し型に同じ
距離計測分解能	0.2m	同上
速度計測精度	1m/s RMS	同上
速度計測分解能	1m/s	同上
重量	光学部: 2.7kg 制御部: 2.7kg	光学部: 3kg 制御部: 3kg
電力	18.8W	25.6W

2) 回線設計



3) 構造



4)開発課題

- ・レーザ発振部
 - 小型軽量化:受動Q-swの採用
 - 高信頼性確保:像回転機構の採用
- ・測距精度向上
 - 測距回路:CFDの採用
 - SNの一定化:レーザ出力調整機構の採用
(ビーム方向切り替え機構と兼用)

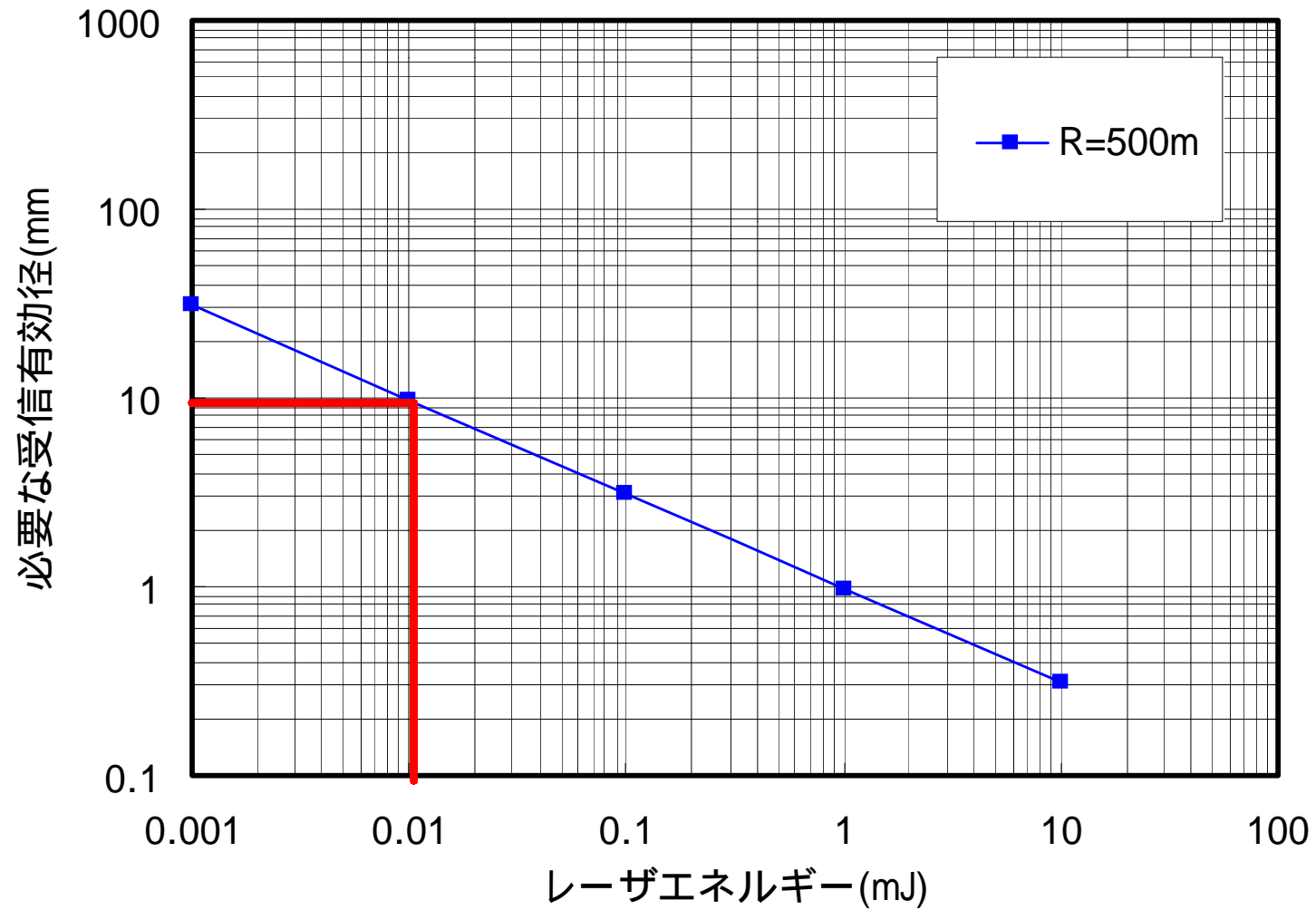
3. スキャニングLRF

- 128 × 128画素、1フレーム/secで高度画像を生成
測定高度：
距離精度：
3mrad × 3mrad/画素
- 垂直降下時の障害物・斜面を検出

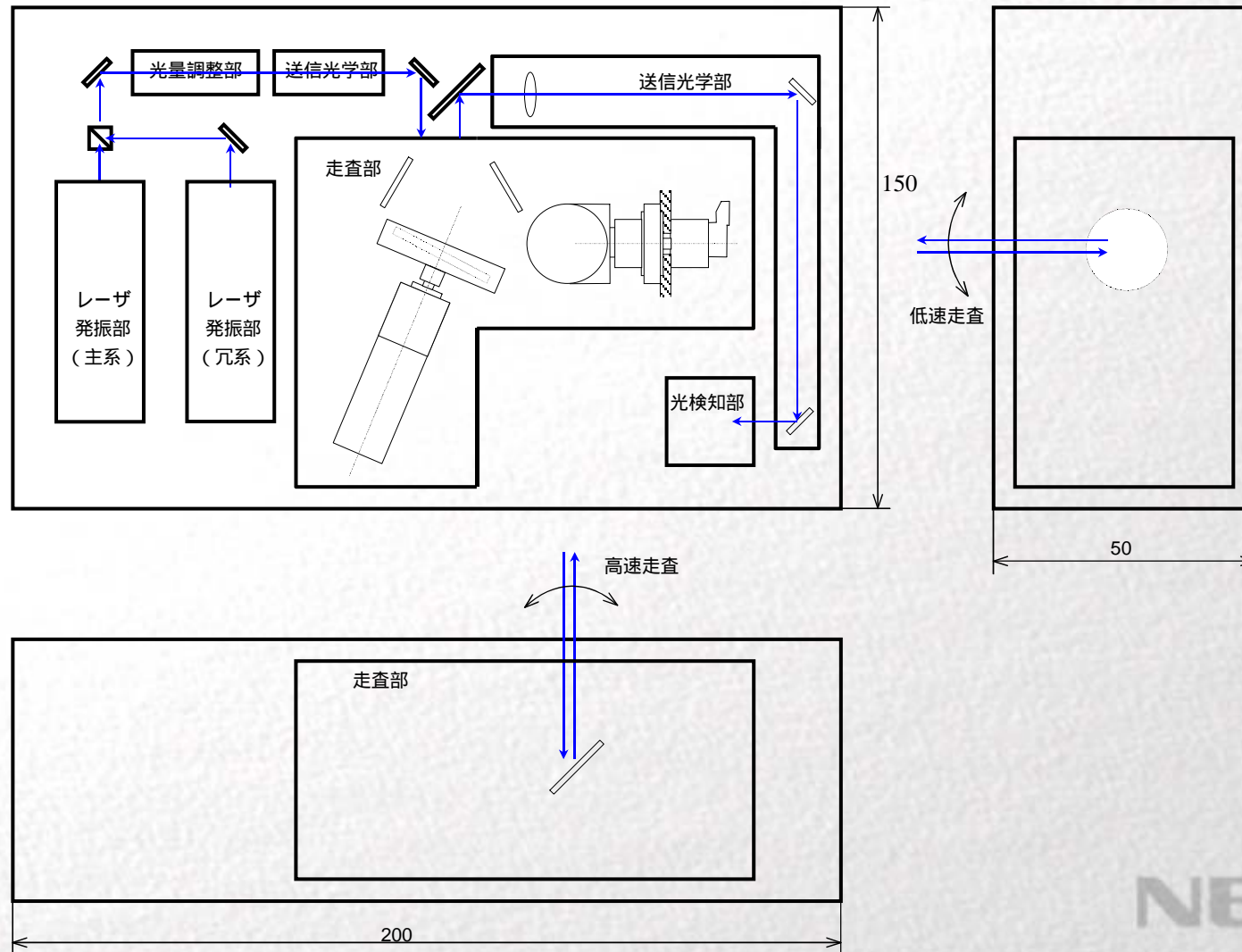
1)仕様

項目	提案仕様
機能	高度マッピング
計測レンジ (距離)	0.5m ~ 500m (高度)
視野	22.6 ° × 22.6 °
計測周期	1Hz
画像サイズ	1 2 8 × 1 2 8
距離計測精度	0.2 ~ 0.5m RMS
距離計測分解能	0.2 ~ 0.5m RMS
重量	光学部 : 3.0kg 制御部:3.5kg
電力	60W

2) 回線設計



3) 構造



4)開発課題

- 距離画像生成
 - アルゴリズム検討
 - 測距補正処理の高速化(SW・HW)
 - 低消費電力化
- レーザ発振部
 - 高繰り返しレーザ発振器の衛星搭載化
- 測距回路
 - 高精度測距回路の衛星搭載化
- スキャナ
 - 斜軸回転方式の試作評価
 - 低消費電力化

4. レーザ速度計

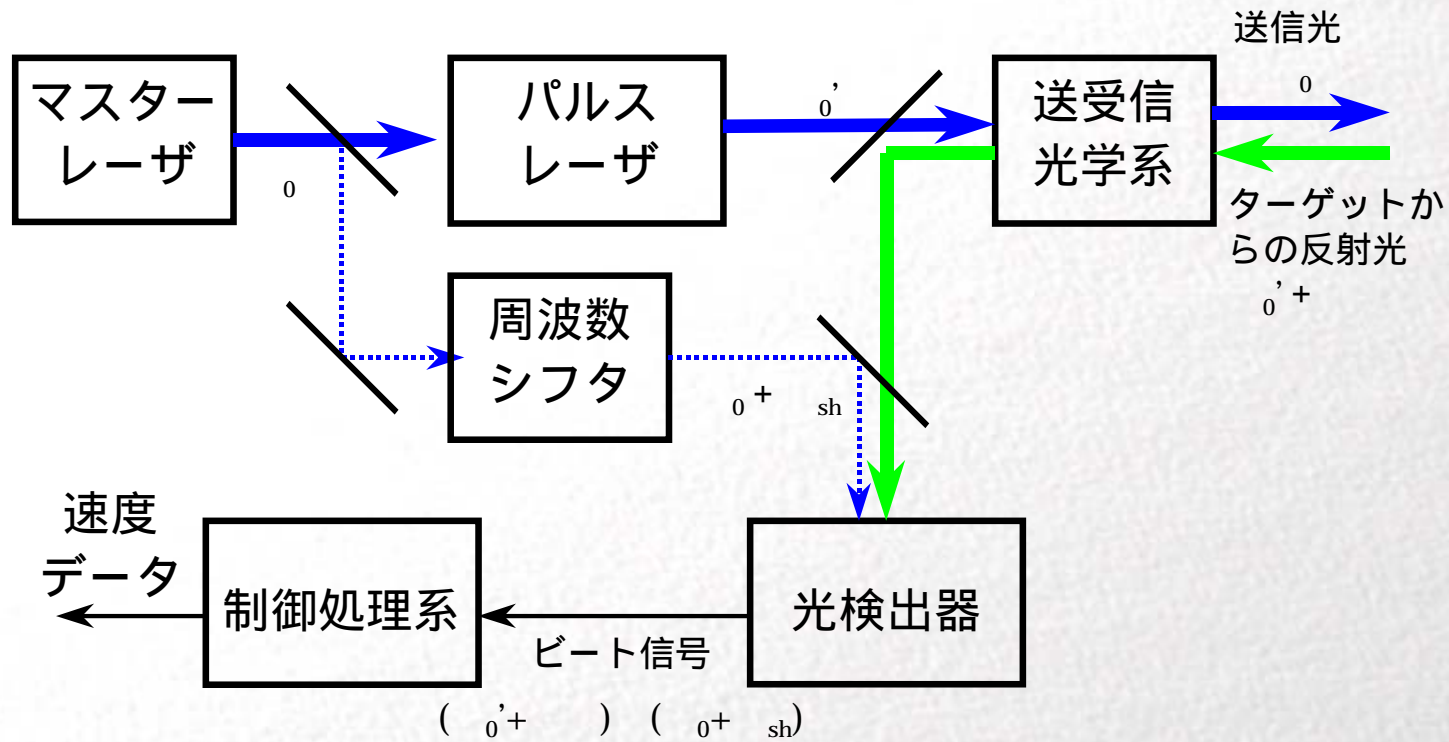
- ・3Hzで水平・鉛直速度を計測

 - 測定高度:

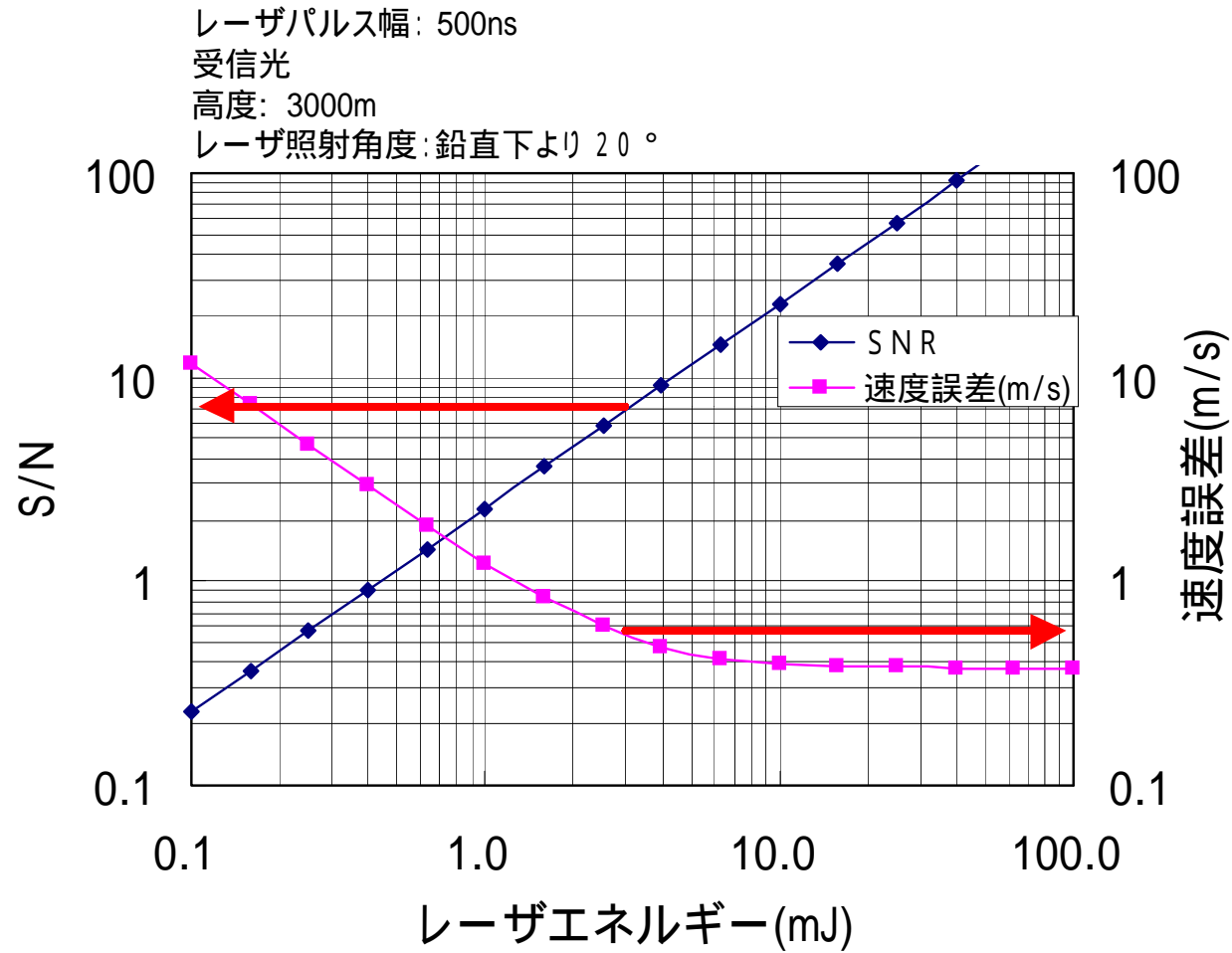
 - 速度精度:

- ・垂直降下時の速度を計測

1)速度計測の方法



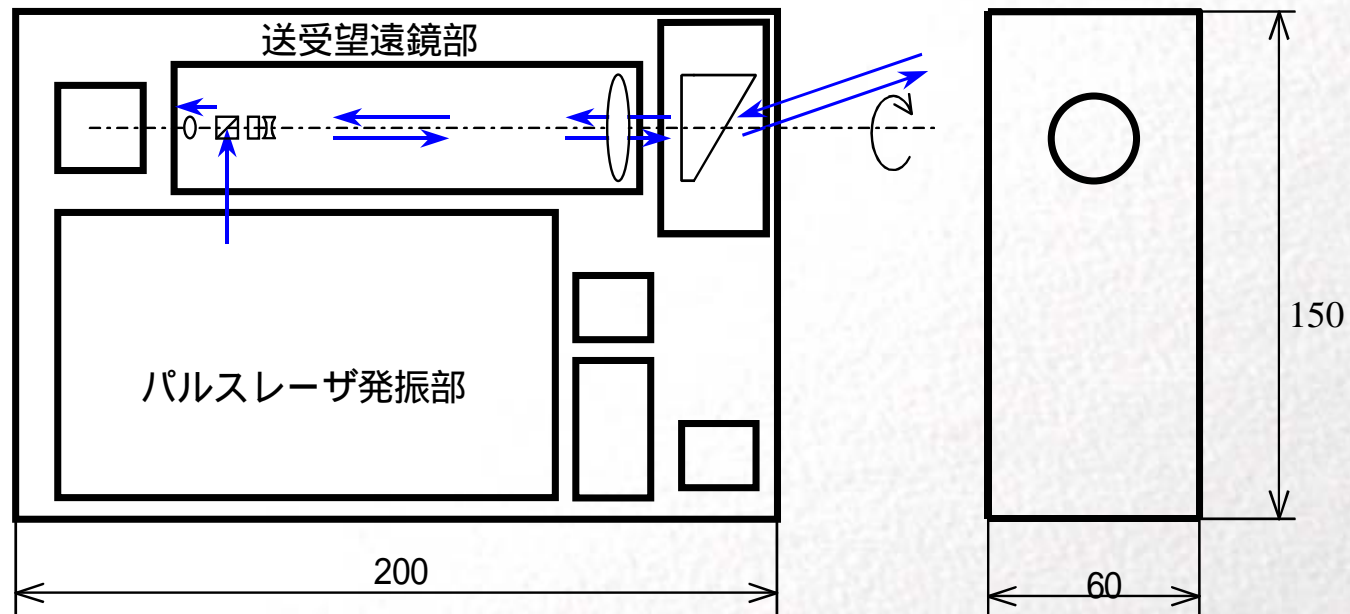
2)速度測定精度



3)仕様

項目	提案仕様
機能	速度計測
計測距離	1m ~ 3000m
計測速度範囲	0 ~ 100m/s(視線方向)
計測周期	0.33 秒
速度データ出力周期	0.33 秒
速度精度	垂直方向 : 1m/s RMS (0.1m RMS) 水平方向 : 3m/s RMS (0.1m RMS)
重量	光学部 : 3.6kg 制御部 : 3.4kg
電力	50W

4) 構造



マスターレーザー発振部
周波数シフタ部
光検知部

モニタ用光検知部
走査部

5)開発課題

- レーザ発振部
単一波長レーザ発振器(Master/Slave)の耐環境性能向上
小型軽量化
- 速度計測回路
低消費電力化
- 走査部
低消費電力化

5. まとめ

1. レーザ高度計

項目	提案仕様-1	提案仕様-2
計測レンジ(距離)	低高度: 1m ~ 18km 高高度: 10km ~ 50km	同上
計測周期	2Hz	20Hz
距離計測精度	0.2 ~ 0.5m RMS(分解能 0.2m)	低繰り返し型に同じ
速度計測精度	1m/s RMS(分解能 1m/sec)	同上
重量・電力	光学部: 2.7kg 制御部: 2.7kg、18.8W	光学部: 3kg 制御部: 3kg、25.6W

2. スキャニングLRF

項目	提案仕様
計測レンジ(距離)	0.5m ~ 500m (高度)
視野	22.6° × 22.6°
計測周期	1Hz
画像サイズ	128 × 128
距離計測精度	0.2 ~ 0.5m RMS
距離計測分解能	5mm
重量・電力	光学部: 3.0kg 制御部: 3.5kg、60W

3. レーザ速度計

項目	提案仕様
計測距離	1m ~ 3000m
計測速度範囲	0 ~ 100m/s(視線方向)
計測周期	0.33 秒
速度データ出力周期	0.33 秒
速度精度	垂直方向: 1m/s RMS (0.1m RMS) 水平方向: 3m/s RMS (0.1m RMS)
重量・電力	光学部: 3.6kg 制御部: 3.4kg、50W