

# 信大衛星「こもれび」の設計 ～ 森林観測衛星 ～

信州大学 工学部

岡本賢太, 増田秀和, 亀村誠人, 若山裕記(中島・酒匂研究室)

郡真吾, 篠原正樹, 堀聖弘(遠藤研究室)

岡野恵至(脇若・田代研究室)

東川千夏(機械システム工学科3年)

# 背景1

信州大学の人工衛星を作り、  
可能ならば打ち上げ・運用を行いたい



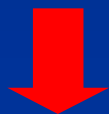
第18回衛星設計コンテストへの応募

- ・長野県の地域性を生かしたミッション
- ・信州大学内の技術・研究内容を取り入れたミッション

## 背景2

### 長野県木曽郡

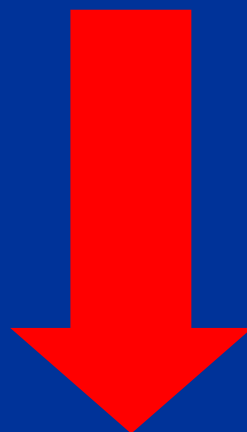
- ・国有林だけで95000[ha]存在
- ・この地域の天然ヒノキは「木曽ヒノキ」と呼ばれます
- ・木曽ヒノキは建築物、神棚、桶などに使われています
- ・木曽ヒノキの分布・本数は現地の人でも把握していません
- ・加藤研究室(農学部)では森林リモートセンシングを行っています



### 木曽ヒノキの分布・本数を人工衛星から観測・管理



明治神宮神楽殿  
(南木曽木材産業HPより)



#### ミッション1

- ・長野県木曽郡の森林リモートセンシング
- ・全国の森林状況の把握

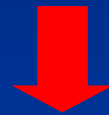


長野県マップ  
(長野県公式HPより)

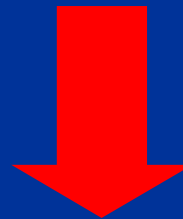
## 背景3

### 発光ダイオード(LED)

- ・長寿命かつ小さい消費電力
- ・照明器具などの光源
- ・半田・笹森研究室(工学部)では、光源にLEDを用いた可視光通信の研究を行っています



身近な光源であるLEDを用いて、地上-宇宙間の可視光通信はできないだろうか



### ミッション2

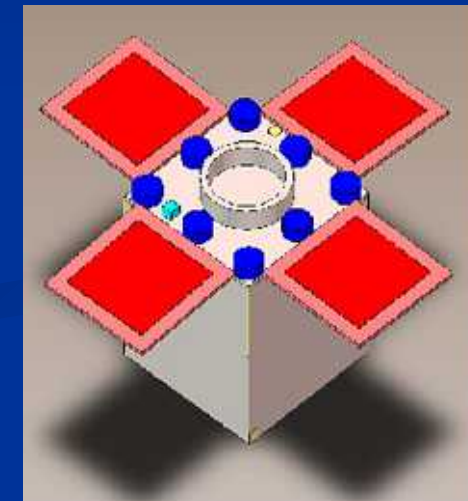
**LEDを用いた地上-宇宙間の可視光通信実証試験**

### 可視光通信の特徴(他の通信方法との比較)

- ・レーザー通信に比べて指向性が広いため、必ずしも高度な姿勢制御を必要としない
- ・電磁波が発生しないため、他の搭載機器・人体への影響がない
- ・帯域などの規制がない
- ・データ伝送レートは未知

# 「こもれび」主要諸元

寸法		450 × 450 × 500mm
質量		49.0kg(マージン8kg含む)
消費電力		58.6W
姿勢制御		定常時:太陽指向
		実験時:地上観測地追尾指向 観測局指向
通信		ダウンリンク:Sバンド
		アップリンク:UHFバンド
軌道		高度:700km
		軌道傾斜角:98.2deg
ミッション系	光学系 (望遠鏡)	有効口径:152mm
		焦点距離:1524mm
		地上分解能:5m
	光学系 (カメラ)	画素数:1100万画素
		ピクセルサイズ:9 × 9 μm
	LED	ピーク光度:30000cd
消費電力:3.8 × 8個		



「こもれび」外観

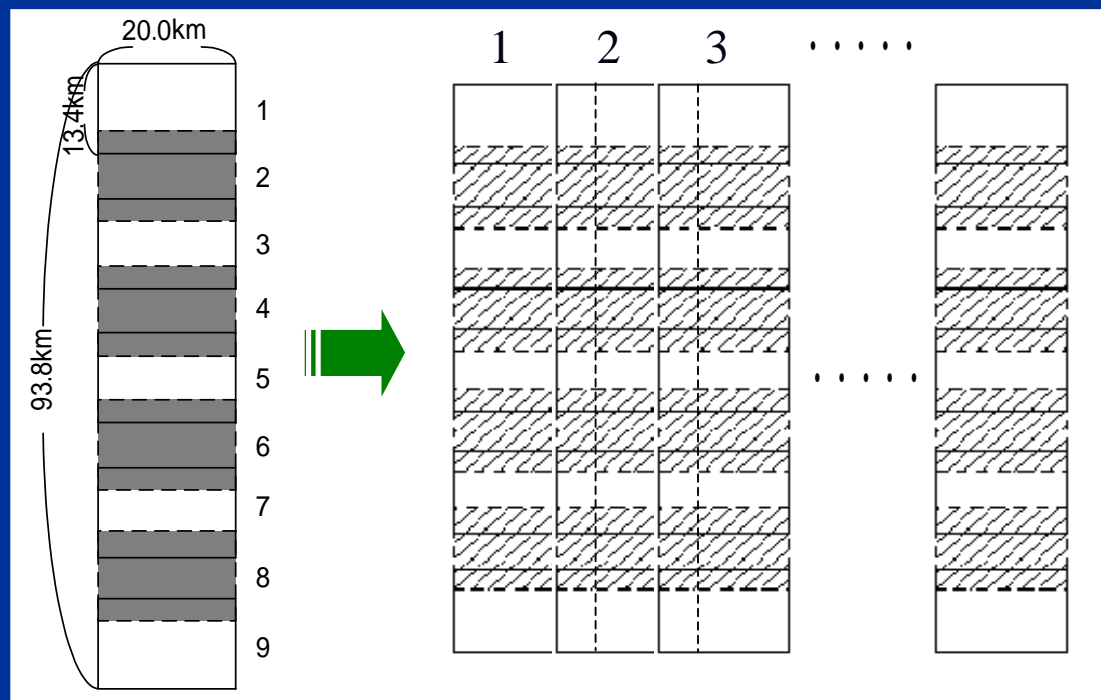
# 森林リモートセンシング(1)

## 撮影に関して

1. 地上分解能5mの光学系
2. 観測波長領域は450～870nm(植物の最適観測波長)
3. 太陽同期準回帰軌道を取り、1週間に1度撮影を行います(月に4～5回の撮影機会)
4. 観測対象地域:  $60\text{km} \times 70\text{km} = 4200\text{km}^2$ (木曾ヒノキ生息地域:  $95000\text{ ha} = 950\text{ km}^2$ )
5. 撮影範囲:  $20\text{ km} \times 13.4\text{ km} = 268\text{km}^2$
6. 1度の撮影は1.5秒間隔に9枚



観測地域周辺マップ  
(中部森林管理局HPより)

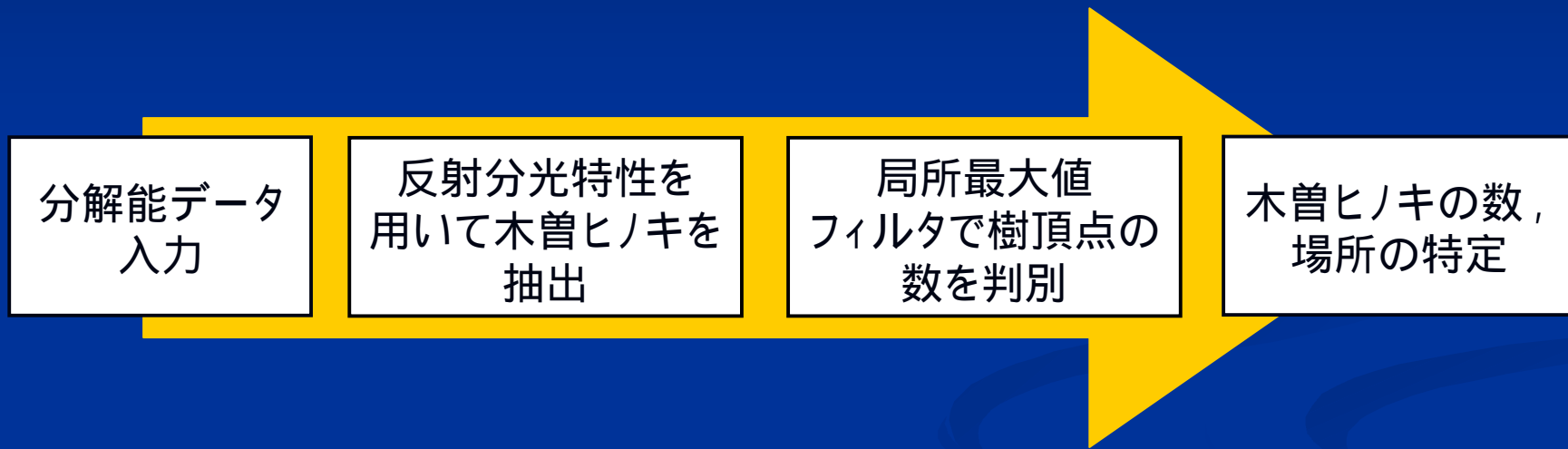


撮影イメージ

# 森林リモートセンシング(2)

## 画像解析

1. 加藤教授(農学部)の指導のもと、撮影した画像の解析
2. 森林管理者に森林情報を画像として提供



## 画像解析手順

### 得られる成果と社会的効果

- ・長野県木曽谷の木曽ヒノキの本数・分布の把握
- ・間伐の必要性の有無を判断できる
- ・現地調査の労力の削減

# 可視光通信

## 通信に関して

1. パワーLED: 30000cd(岩崎電気) × 8個
2. 低軌道衛星光学観測装置(JAXA)
3. 低静電容量反射集光型受光器(アウトスタンディングテクノロジー)
4. 主にHKデータ, 音声データ(信濃の国)
5. 様々なパターンでの通信実証試験



パワーLED  
(岩崎電気HPより)



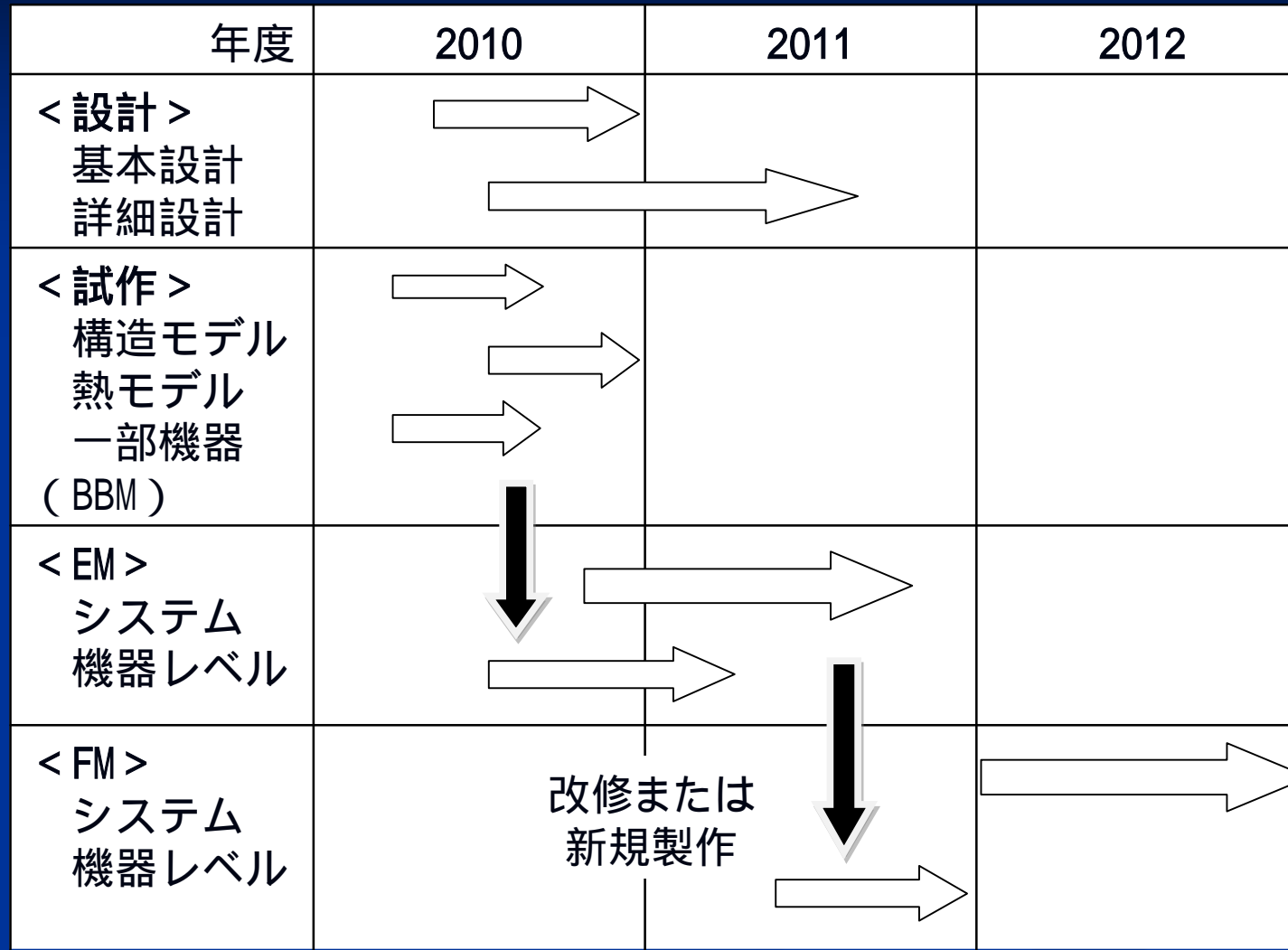
低軌道衛星光学観測装置  
(JAXA HPより)

### 得られる成果と社会的効果

- ・宇宙-地上間での可視光による通信の実現
- ・LEDの光により, 地上の不特定多数の人が本衛星の存在を確認できる
- ・可視光通信が実証できれば, 本衛星のデータを誰でも受信可能



# 設計・開発スケジュール



ご清聴ありがとうございました。