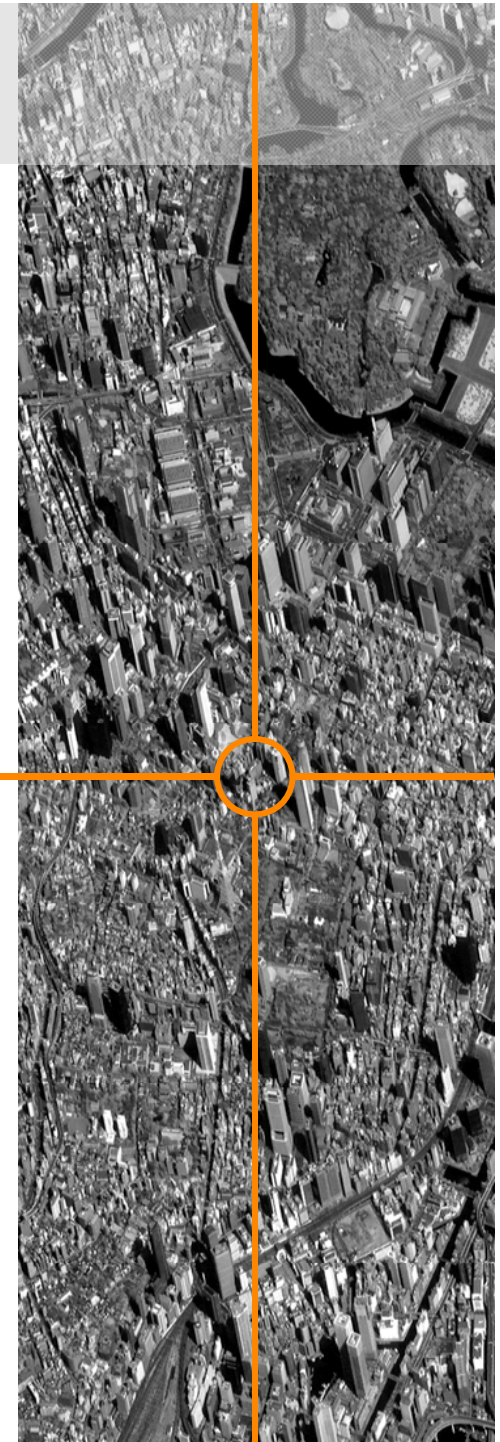


衛星とUAVのデータを用いた アプリケーションの展開

平成26年6月9日
事業戦略室 森林チームリーダー
遠藤 貴宏



UAV計測の特徴

UAVとは、Unmanned Aerial Vehiclesの略で無人機と呼ばれる飛行体で、様々なタイプのUAVと計測センサとを組み合わせた装置の利用が、RSツールとして普及し始めている。



回転翼/電池駆動型のUAV

衛星センサと比較すると、

	UAV+センサ
観測の範囲	狭い
空間分解能	高い
観測時刻の選択	自由度が高い
装置のカスタマイズ	容易
構造物側面の計測	可能
計測コスト	安価
人命の安全性	向上

既存RSデータの
相補的な役割

安心・安全・省コスト
に応えられる能力

UAV計測が求められている分野

安心・安全

自然災害

土砂災害・火山災害・
山林火災、孤立集落
の情報収集

事故調査

多重交通事故・放射
能の調査

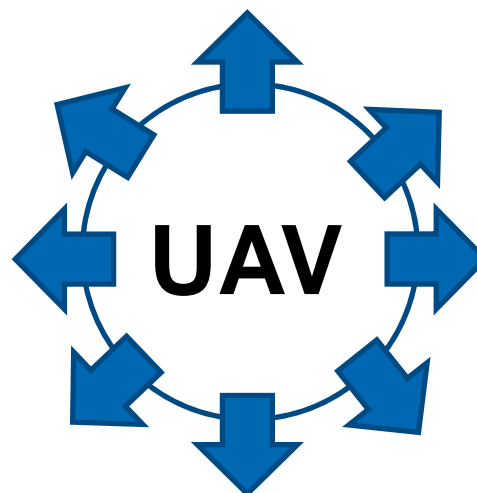
大気

有毒ガスの調査

人口問題・
省コスト

社会インフラ

ダム・橋梁・栈橋・電
力設備などの点検



農業

精密農業での生育
の調査

河川・海

汚濁・生物環境の調査

気候変動・
経済格差

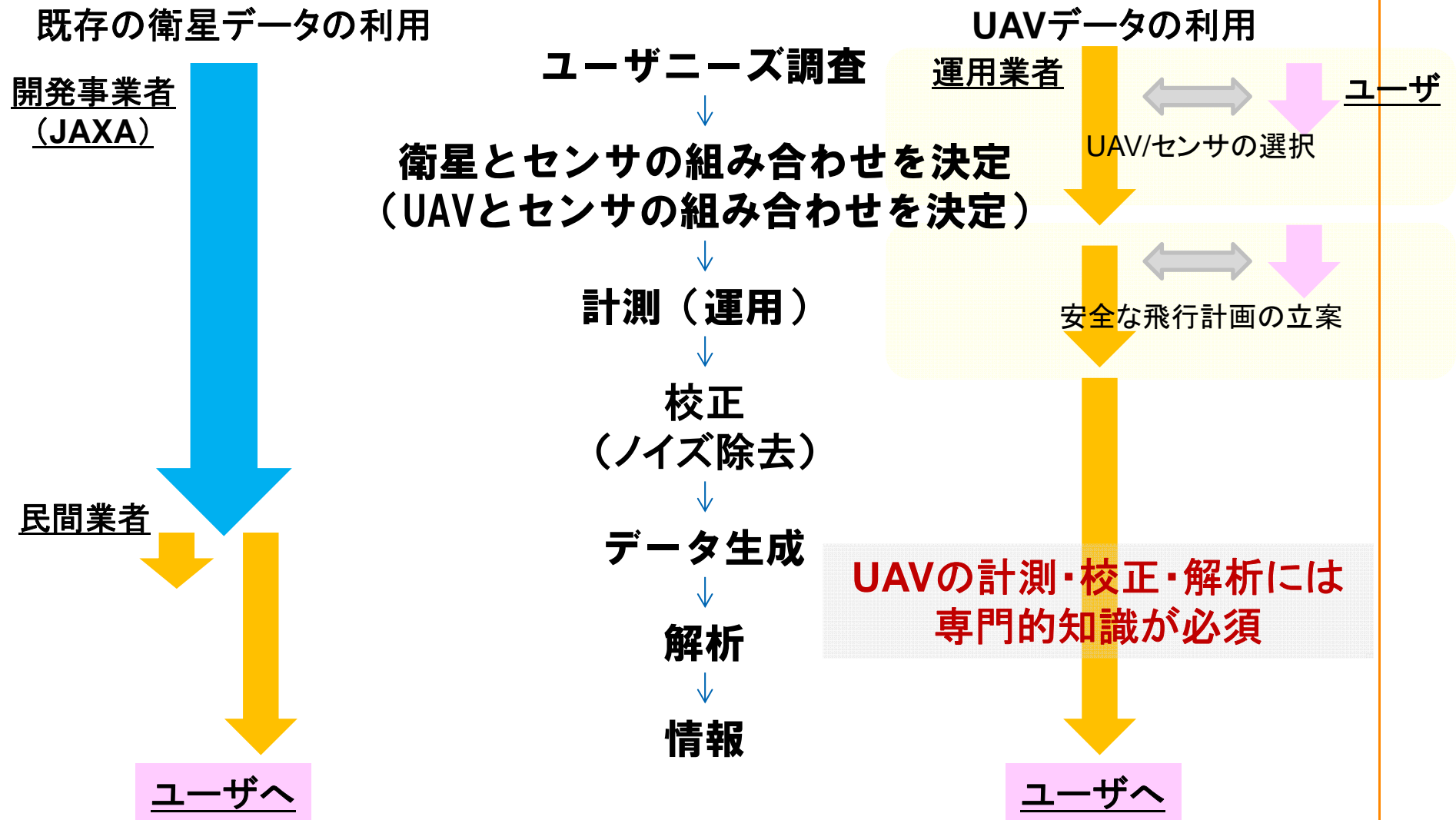
森林

多面的機能の調査

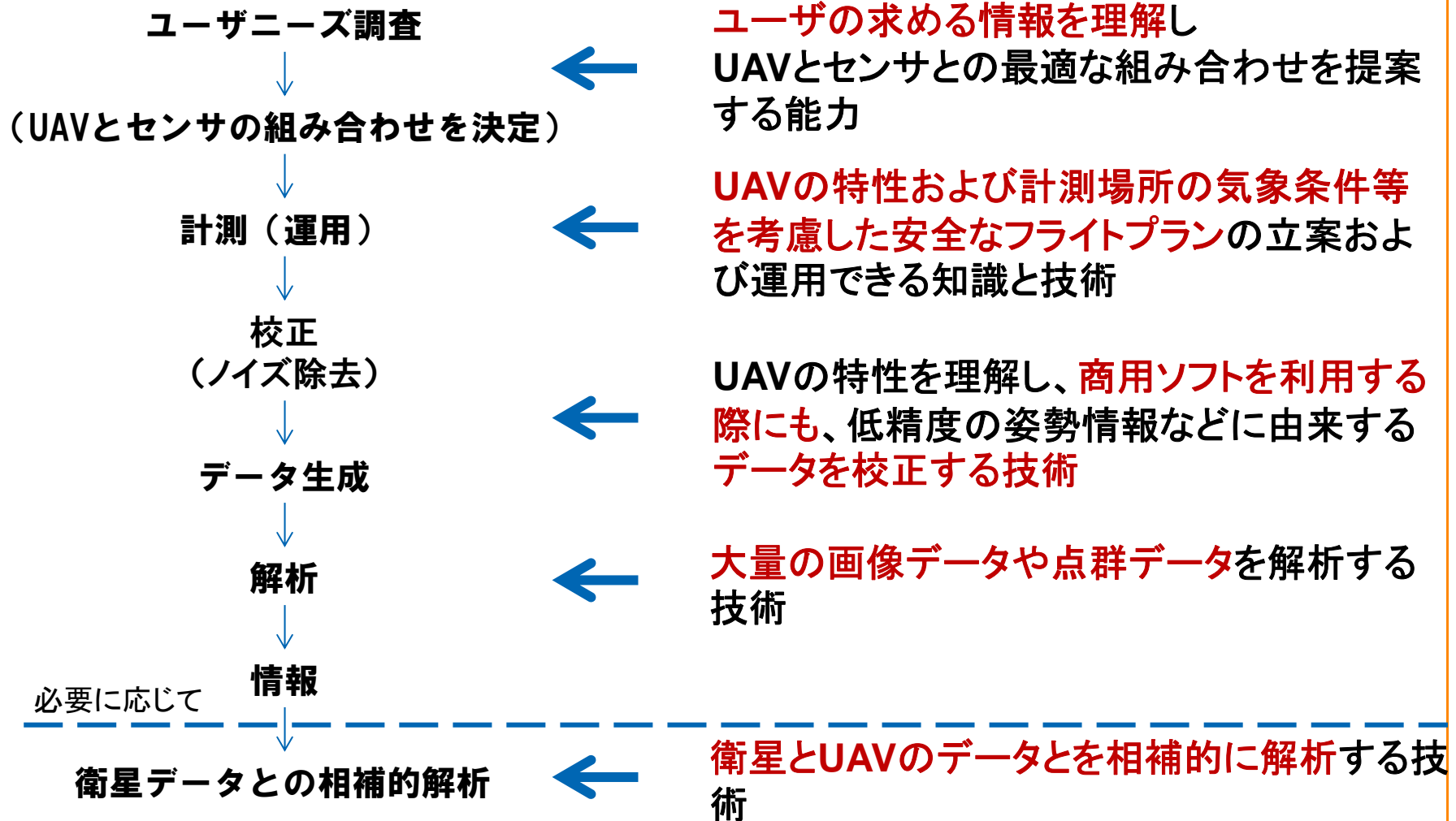
山地

動物や植物の調査

ユーザと運用業者との関係が大きく変化します (UAVによる計測は、技術と知識の塊)



UAV計測に必要な専門性





RESTECは、ユーザのニーズに合わせて
衛星データの販売・解析からUAV計測を通して社会的課題に取り組みます

- UAV計測は、「**衛星プロジェクトと同じ**」であり、最適なデータ取得から解析へて最良な情報を得るには、「**多くの専門知識と技術が必要**」です。

RESTECは、

**技術的問題の解決を伴う
UAV関連分野のすべてに**

関与し、社会的課題の解決に取り組みます。

RESTECのUAVに関する研究の一例

森林に関する保有知識/技術の一例を紹介します。

RESTECは、
JST-JICA SATREPS
地球規模課題対応国際科学技術協力 環境・エネルギー(気候変動領域)
「アマゾンの森林における炭素動態の広域評価(2014.5月終了)」の正式メンバーとして参加。



Japan International Cooperation Agency



独立行政法人
森林総合研究所

Forest and Forest Products Research Institute



東京大学生産技術研究所

Institute of Industrial Science, the University of Tokyo



Japan International Cooperation Agency



国立アマゾン研究所(INPA)



ブラジル国立宇宙研究所(INPE)



RESTECの役割

項目	H21年度 (3ヶ月)	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度
1. 長期森林インベントリ・システムの構築(森林総研グループ) ・森林インベントリ調査 ・炭素量推定式の開発 ・データベースの構築						
2. 森林の構造と炭素動態の解明(森林総研グループ) ・インベントリによる炭素蓄積と動態把握 ・原生林の構造と炭素動態 ・択伐施業林の構造と炭素動態						
3. 森林の炭素動態のマッピング(東大生産研グループ) ・アマゾンの立地環境の解析 ・林分構造パラメータの解析* ・炭素蓄積マップの開発						
4. UAVによる森林の立地解析(リモート・センシング技術センターグループ) ・UAV計測システムの構築 ・立地環境と林分構造の計測と解析						

インベントリーチーム

リモセンチーム

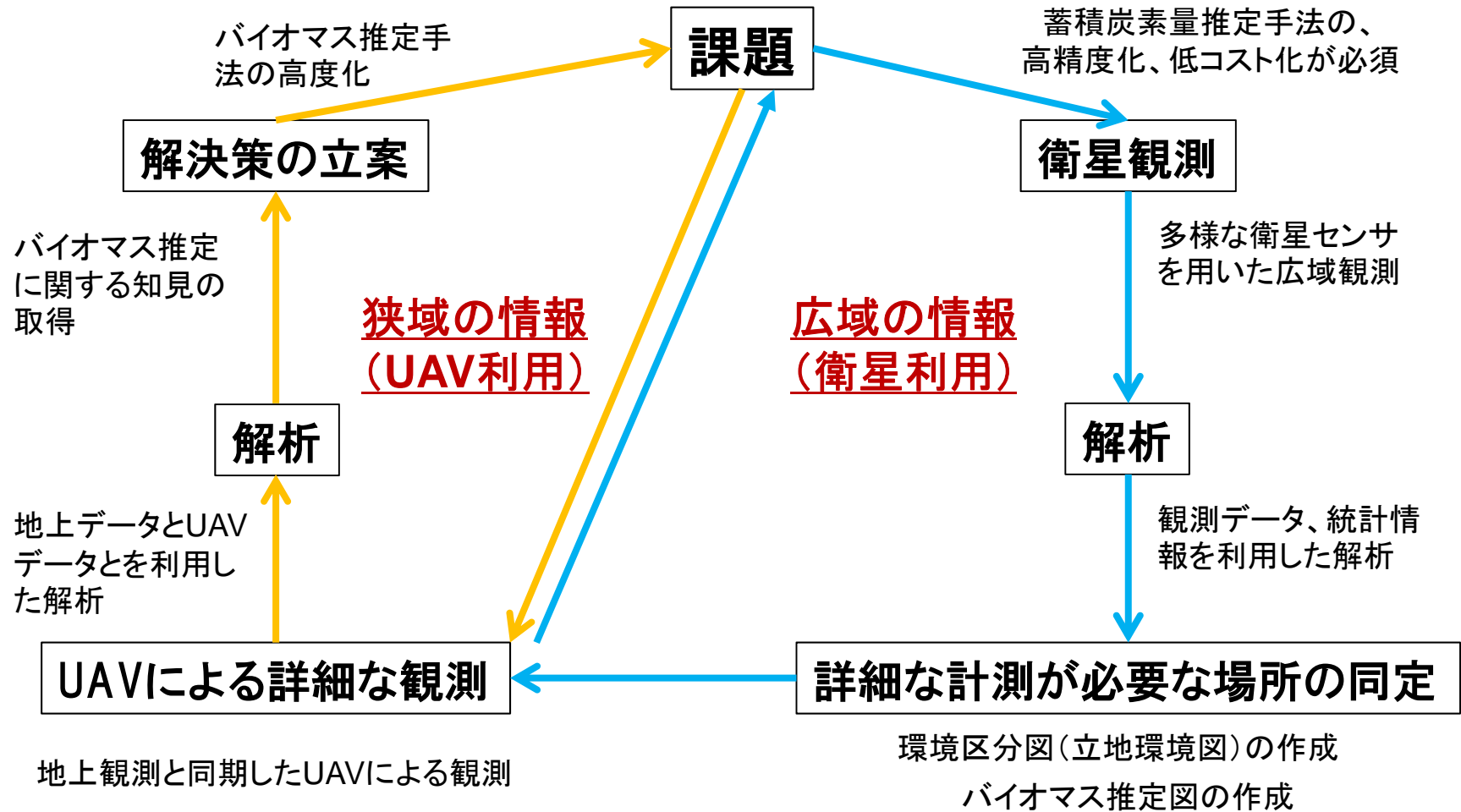
本プロジェクトがアマゾナス州議会から表彰されました(2014.6.2)



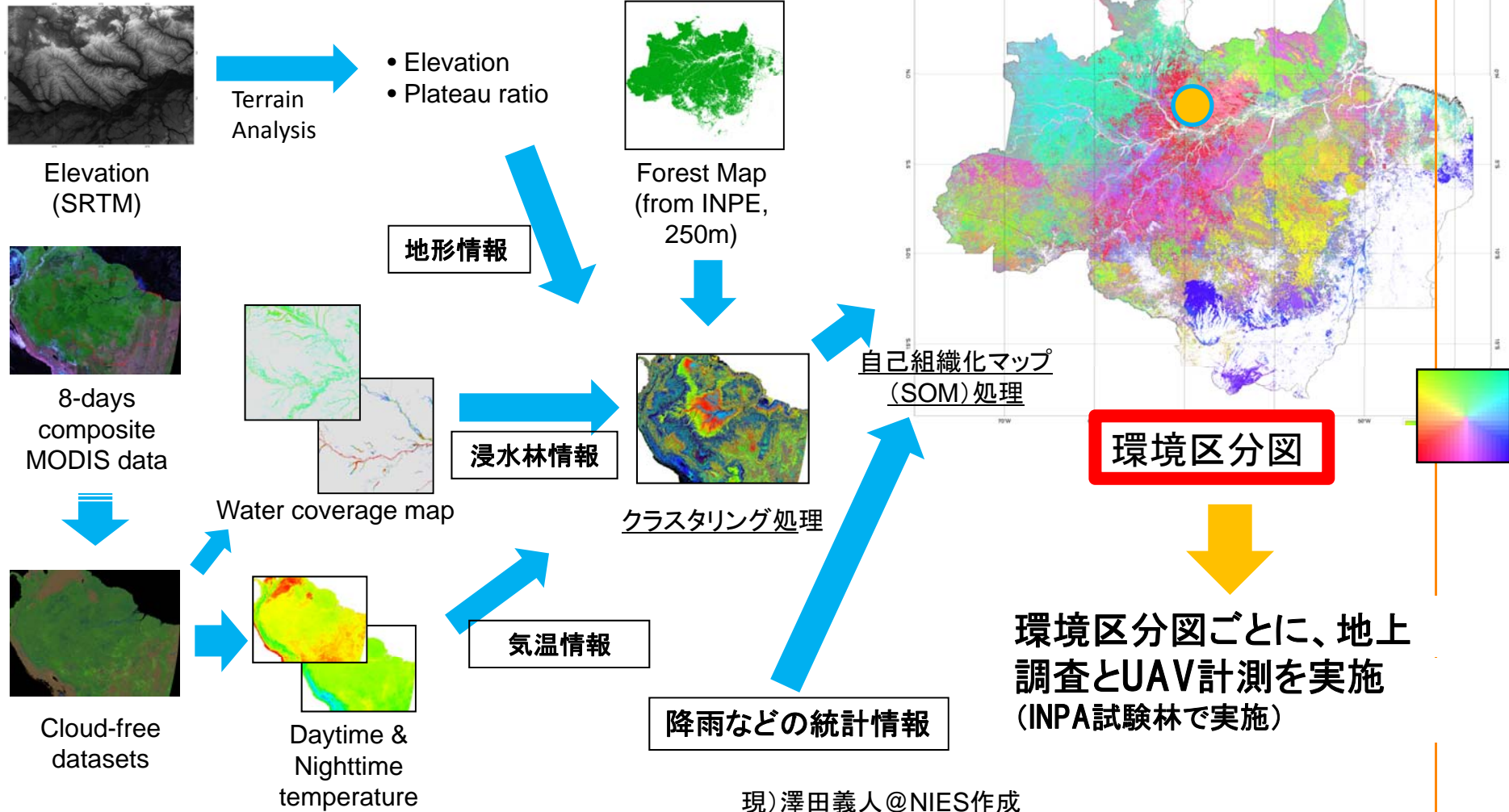
リモートセンシングの役割

ユーザの求めに応じて

例：森林バイオマス推定（衛星＋UAV）

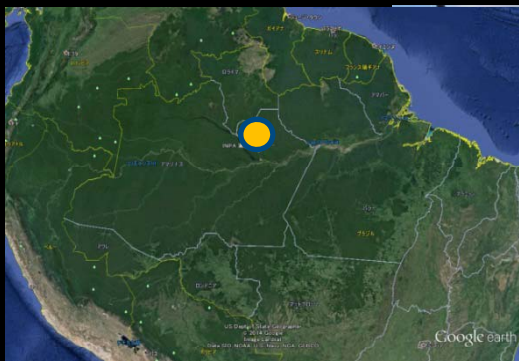


衛星観測から解析→環境区分図



現) 澤田義人@NIES作成

UAV計測を実施したアマゾン森林(INPA試験林)



INPA試験林 (ZF-2)

緯度: -2.639441°
経度: -60.156250°



開発したUAV Camera/LiDARシステム



UAV+カメラ

開発したレーザユニット



日本では経験できない知識と技術を取得



観測開始地点

- ・離陸・着陸地点が狭い
- ・時刻によって位置精度が低下する
- ・ダウンリンク電波到達距離が短い

安全に飛行(着陸)させるために

低緯度帯＋気象の影響

- ・樹冠でサングリントが発生する
- ・ホワイトバランスの設定に経験が必要
- ・時刻によって上昇気流の影響がある

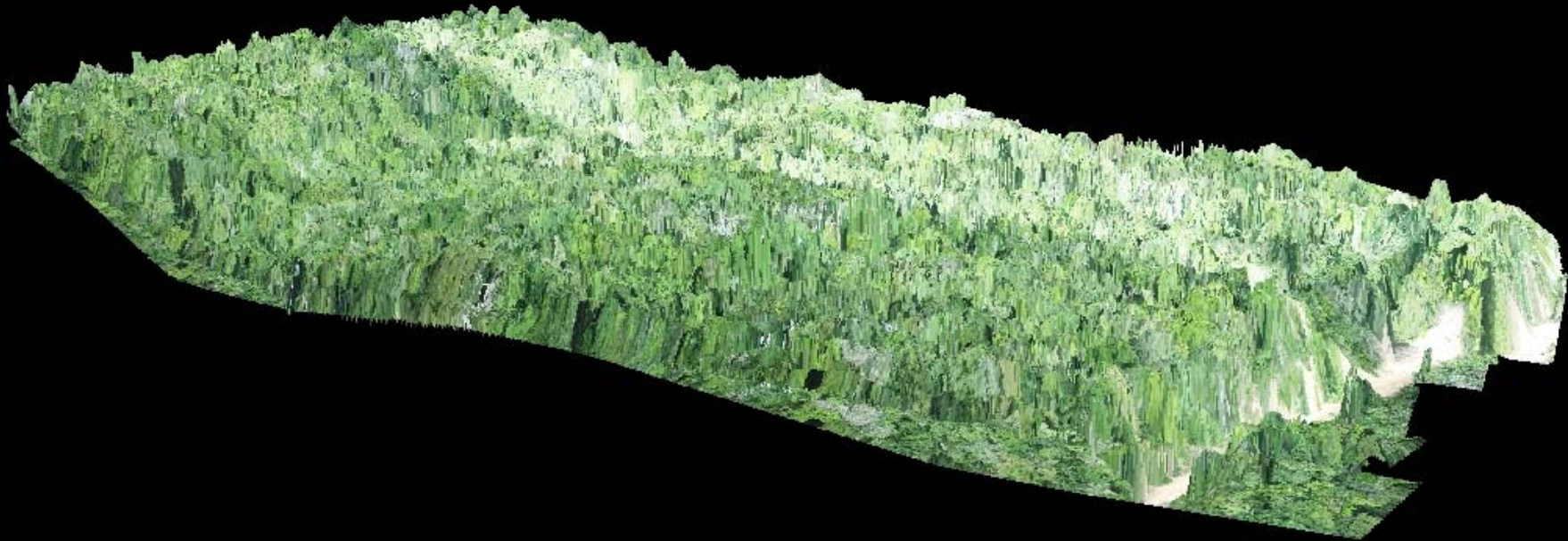
良いデータを計測するために



CameraモードによるDSM

300 x 600 m plot (Quadradon)

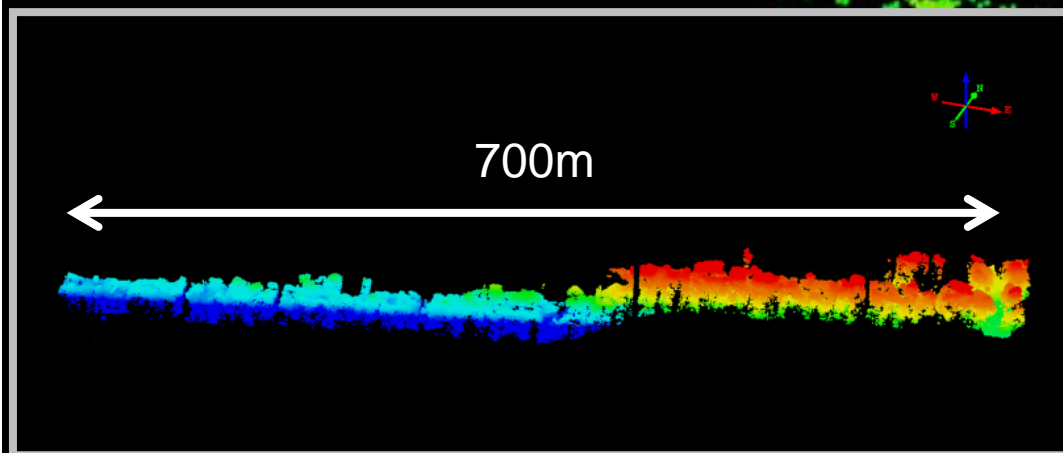
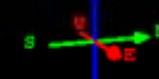
空間分解能2cm (使用画像1,200枚)



CameraモードによるDSM

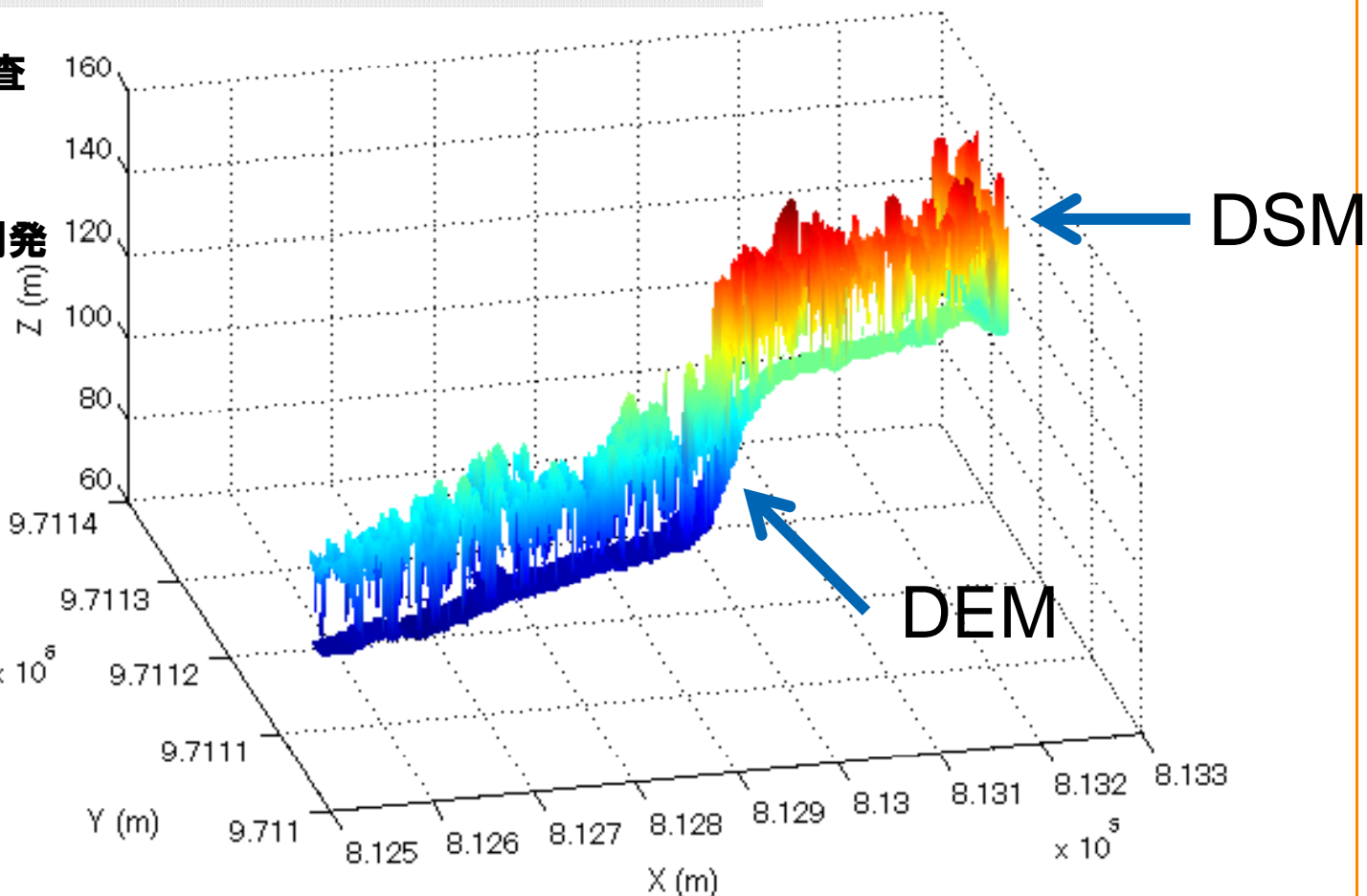
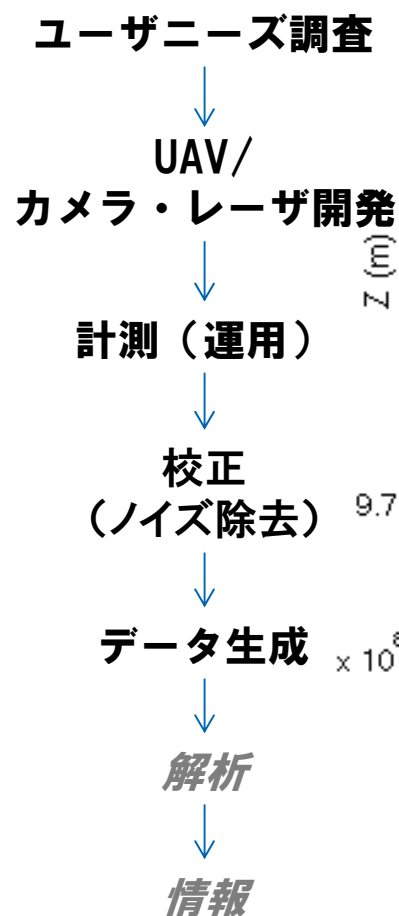
EW transect

点群密度: 約20点/m²

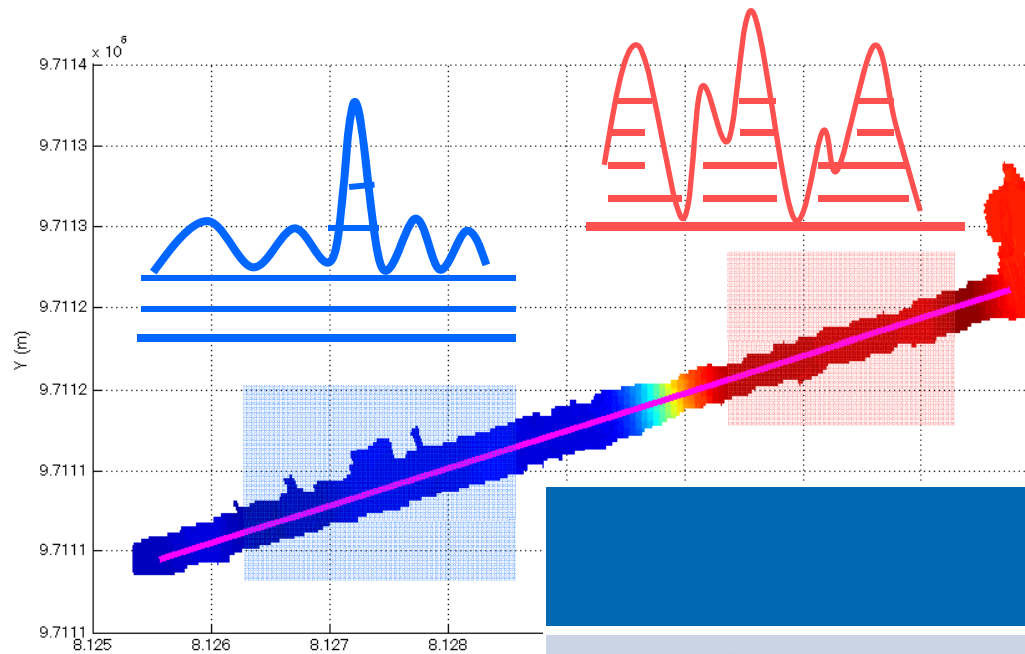


結果の一例：ノイズ除去後に作成したDSMとDEM

DSMとDEMの差が、樹高



結果の一例：立地環境による林分構造の違い



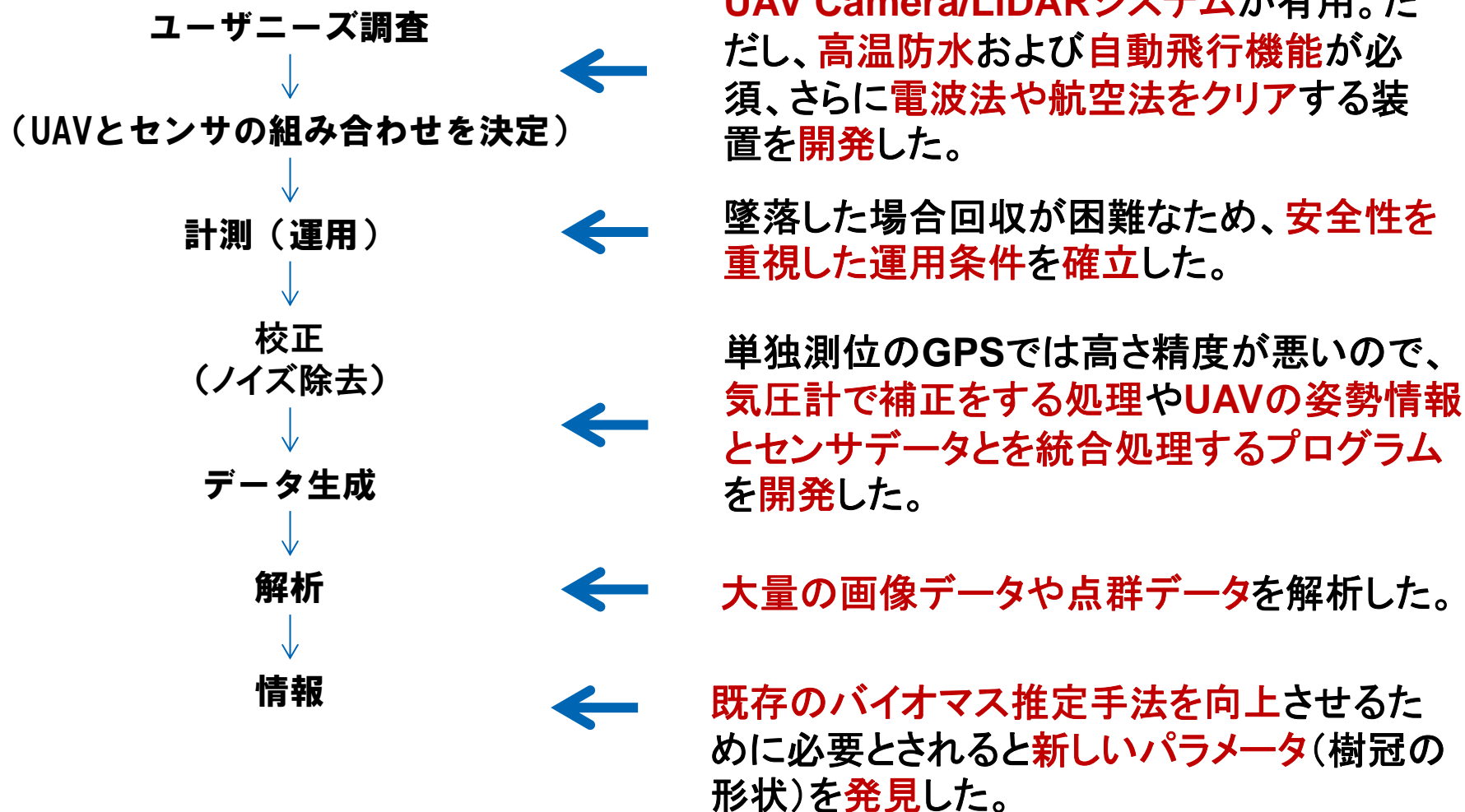
単位面積当たりの平均樹高は、バイオマスとの相関は低い。

形状に関するパラメータを考慮する必要

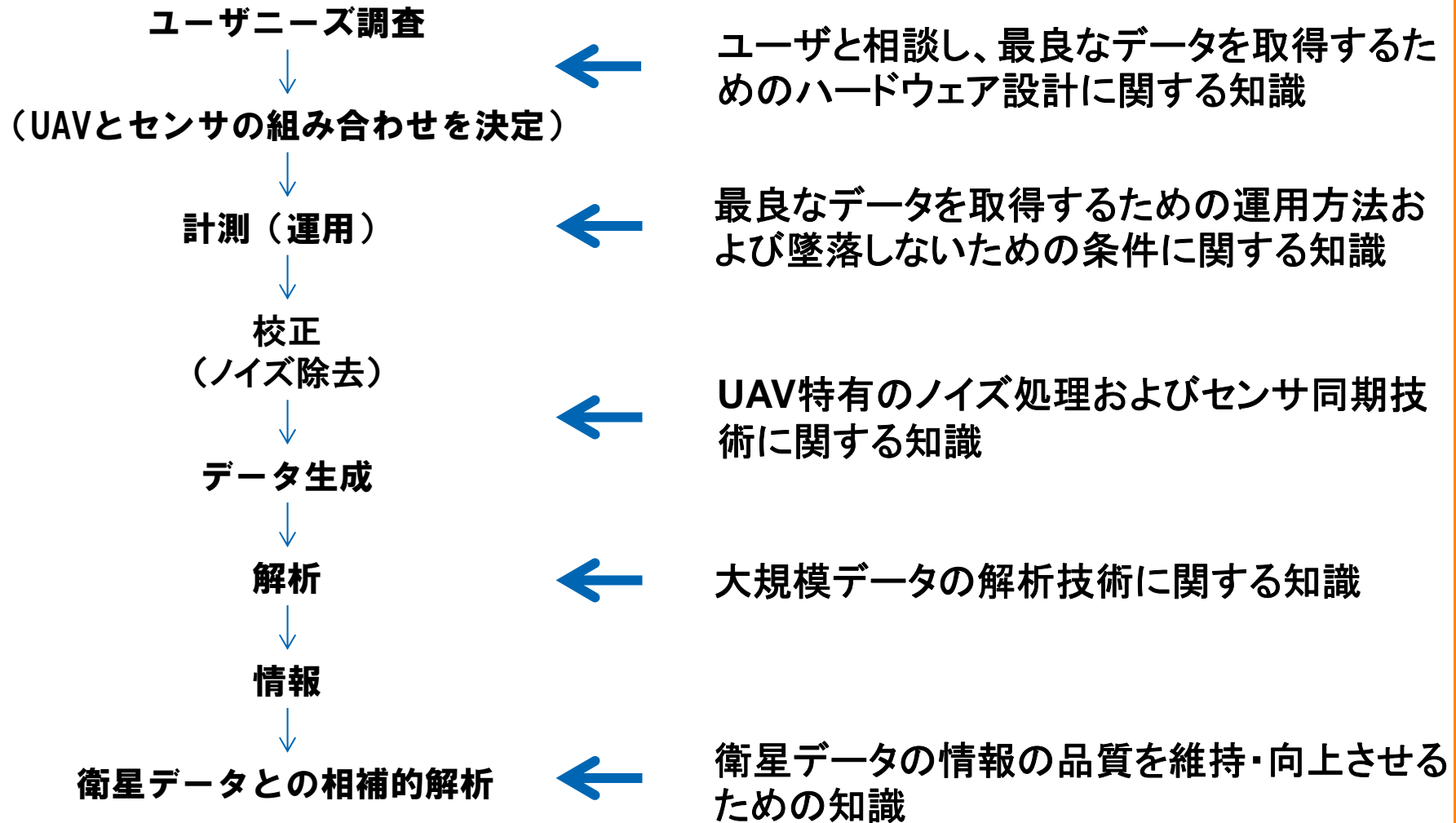


	台地(m), AREA=3,594 m ²	低地 (m), AREA=7,938 m ²
平均樹高	21.82	21.31
最大樹高	35.05	33.46
樹冠形状の分散	35.83	27.97
体積	78,028 (m ³) [21.82 m ³ /m ²]	169259.3 (m ³) [21.31 m ³ /m ²]

プロジェクトでの課題の解決



RESTECの強み



まとめ

- 計測場の気象条件およびユーザのニーズに対応したUAVシステムを立案し開発した。さらに、計測・校正・解析までのすべてを行った。
- 日本では取得できないUAVに関する知識と技術を得た。



**衛星とUAVに関する専門知識と技術と
を利用し、国内外の社会的課題に対し
て協業も視野にいれ取り組みます。**