

# 地球人間圏科学 における3Dデータ 活用基盤の構 築

早川裕弐（北海道大学地球環境科学研究所）

下徳大佑（東京大学情報基盤センター）

齋藤 仁（名古屋大学環境学研究科）

小倉拓郎（兵庫教育大学学校教育研究科）

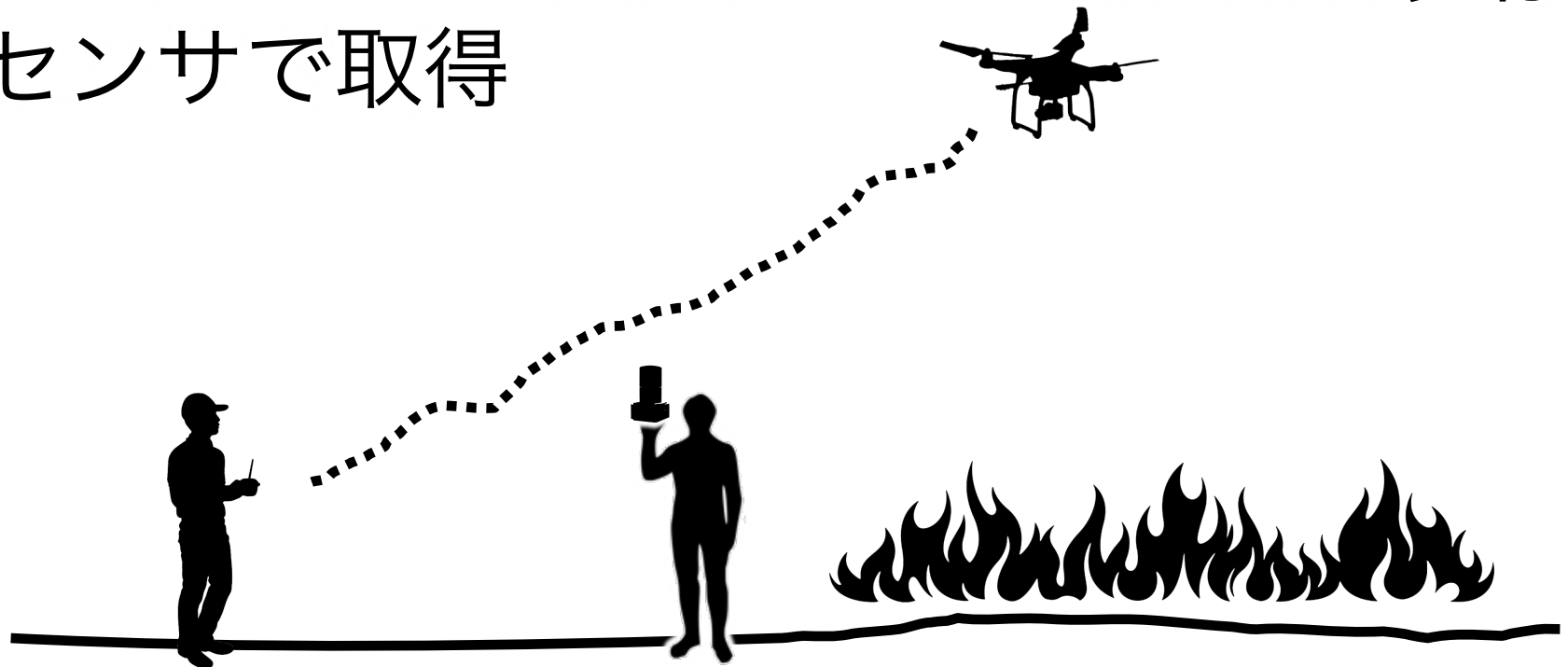
小林博樹（東京大学情報基盤センター）

2025.10.09 thu

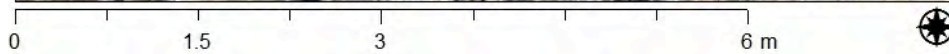
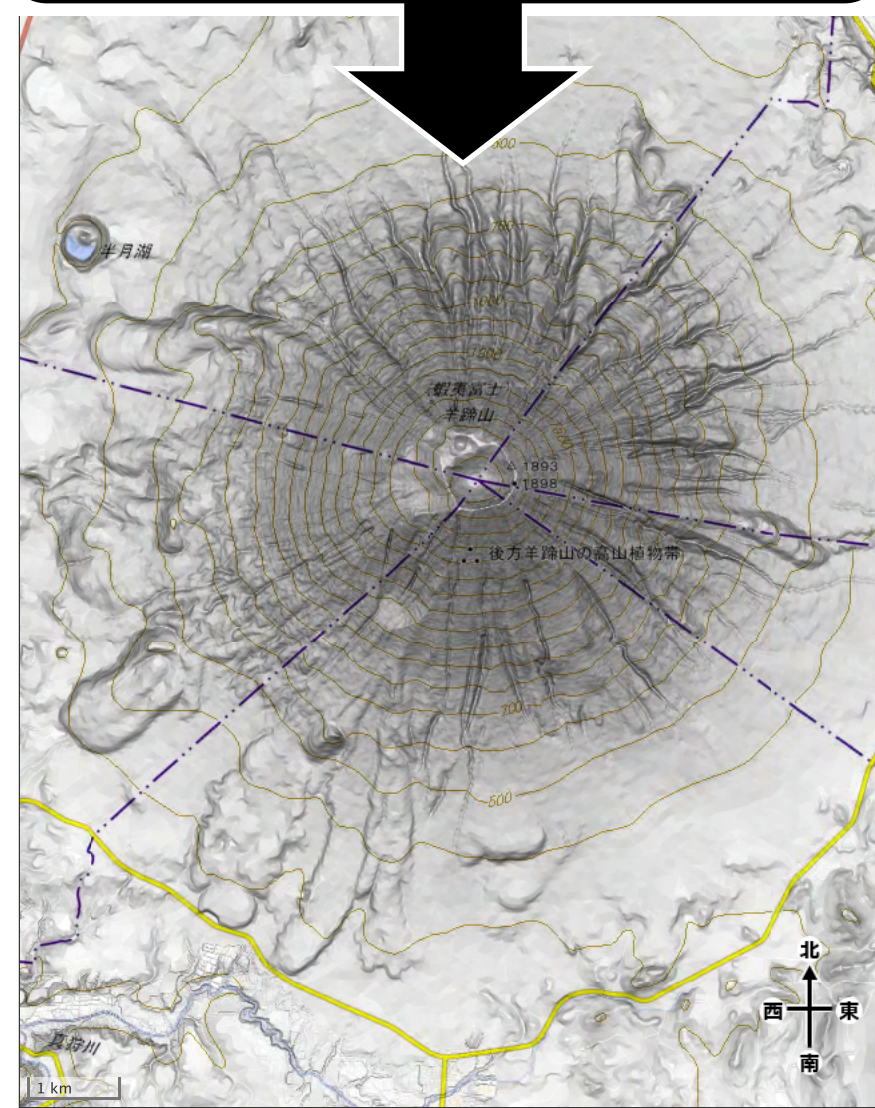
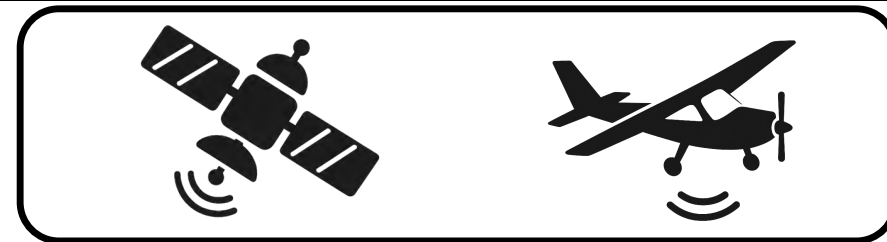
研究データエコシステム構築事業シンポジウム

# 高精細多層地表情報 HiMESD

- **H**igh-definition **M**ultilayered **E**arth **S**urface **D**ata
- UAS（無人航空機）やスマートフォン等の低空・地上プラットフォームによる多様なセンサで取得









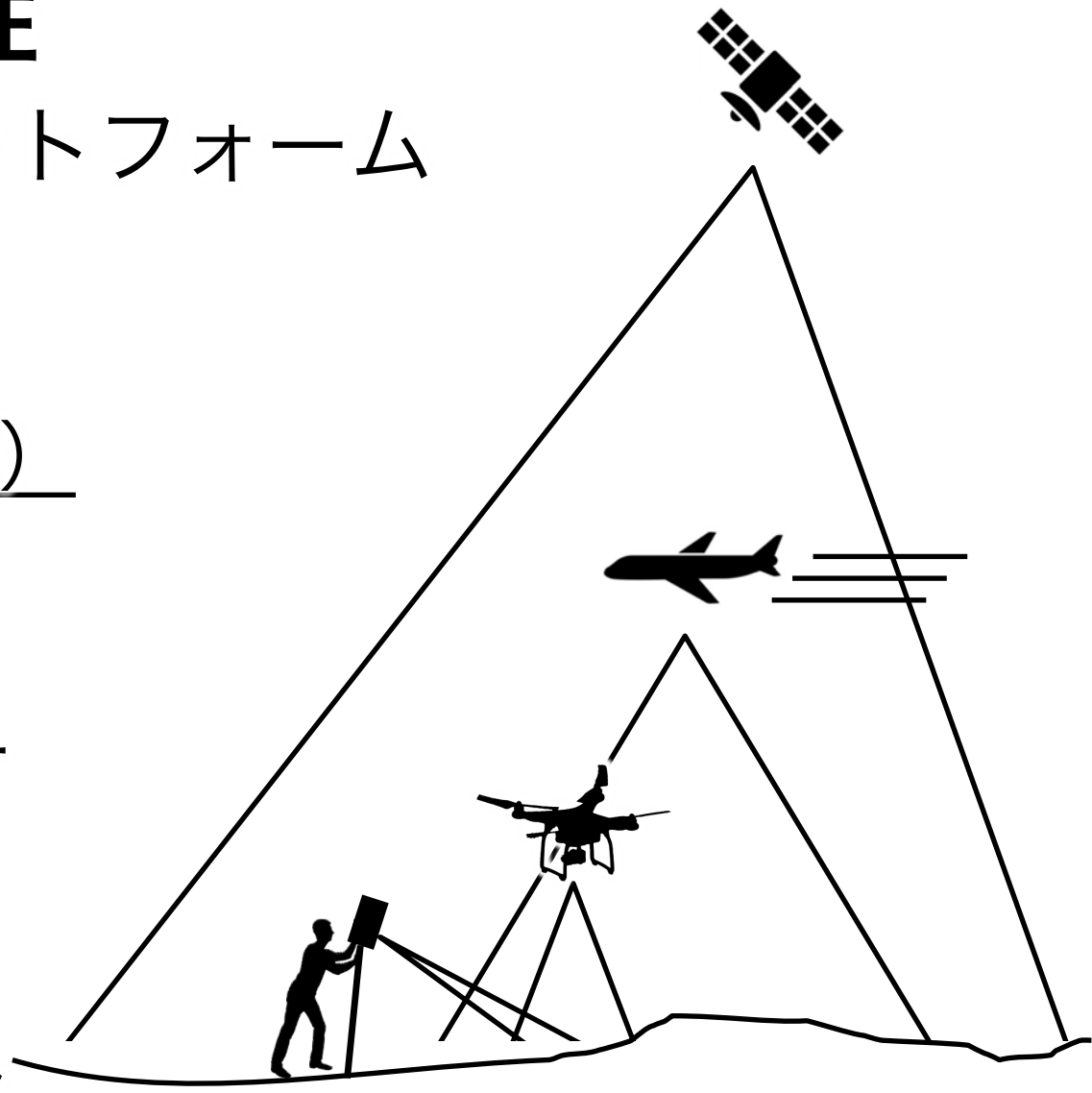
# HiMESDの多様性

- さまざまなプラットフォーム

- ▶ 人工衛星
- ▶ 有人航空機
- ▶ 無人航空機 (UAS)
- ▶ 地上観測

- さまざまなセンサ

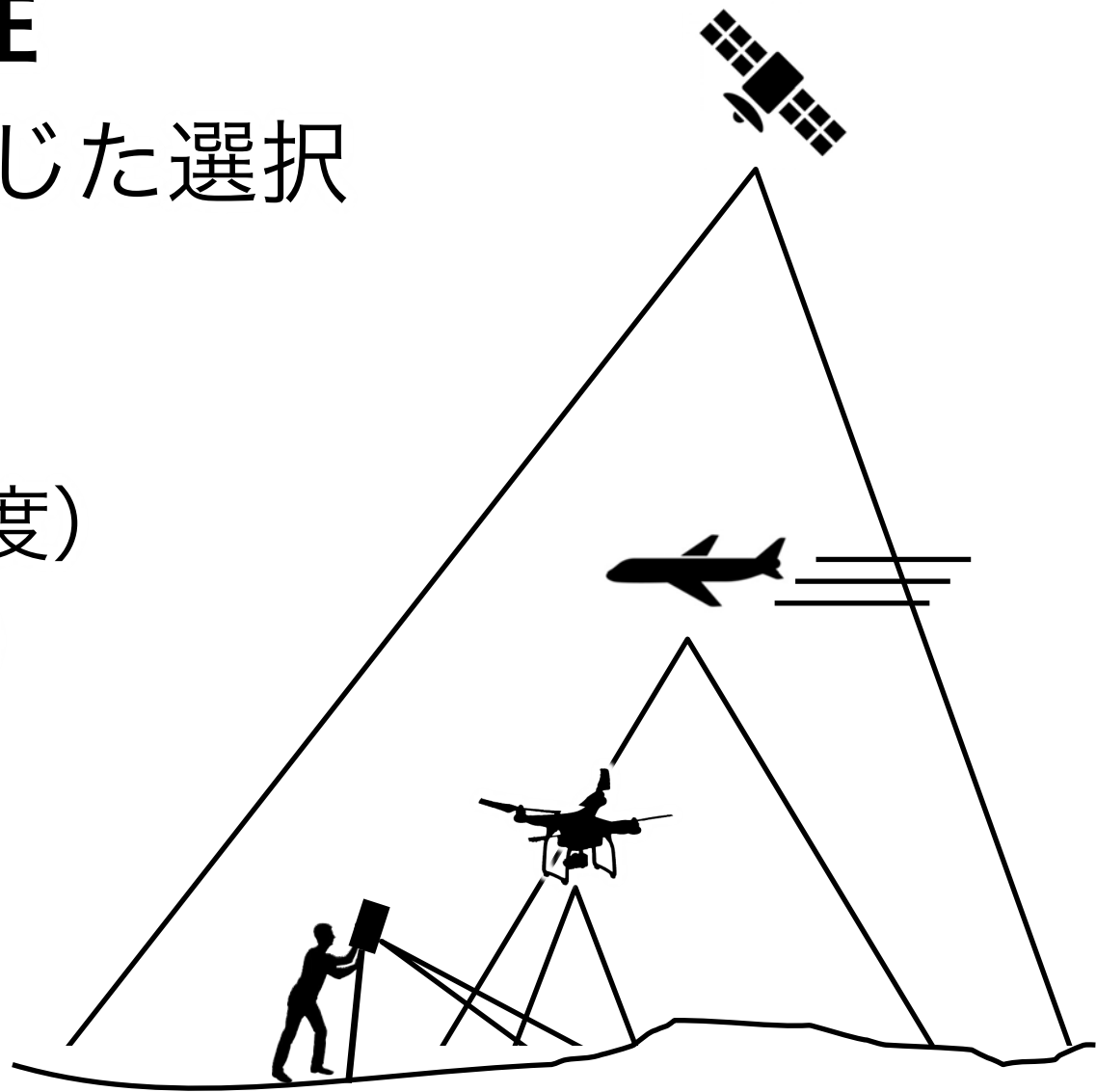
- ▶ 写真測量
- ▶ レーザ測量
- ▶ マルチスペクトル
- ▶ ハイパースペクトル etc.





# HiMESDの多様性

- 対象・状況に応じた選択
  - ▶ 範囲
  - ▶ 空間解像度
  - ▶ 時間解像度（頻度）
  - ▶ コスト（金・人）

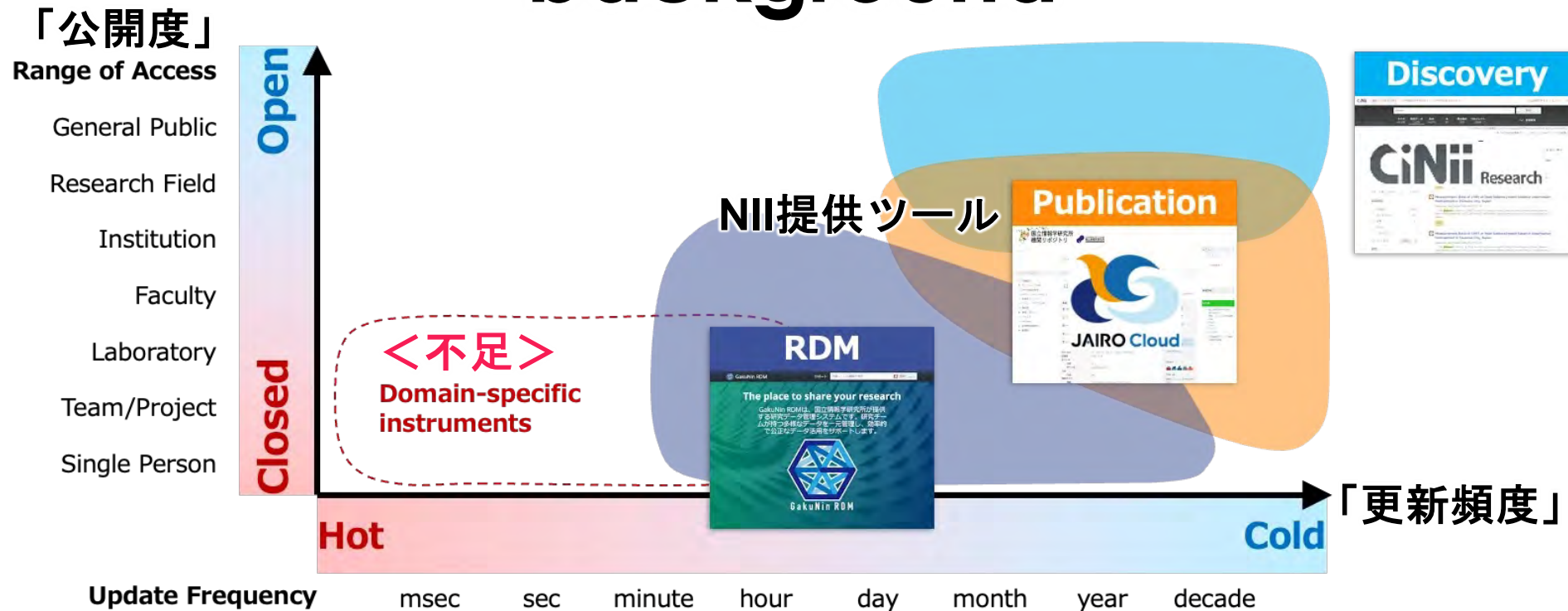


# HiMESDの活用・適用分野

- さまざまな学術分野で近年急速に拡大
  - ▶ 地形学, 森林科学, 砂防学, 気象学, 考古学, 博物館学, 歴史学, 教育学など
  - ▶ 学際的な利活用の可能性
- データ管理の課題
  - ▶ 各分野・各自の研究者が独自に取得
  - ▶ 個々のストレージで保存
  - ▶ 外部民間サービスで共有
  - ➔ データの大規模化で個別対応が非効率に



# background



modified after Fujiwara, (2025). "Seeking a nationwide infrastructure for reproducing data-driven research." French-Japanese workshop on Open Science.

- 低頻度更新データ→NII提供ツールなどで管理可能
- 高頻度更新・オリジナルデータ→研究者ごとに手法が異なり、汎用化困難。RDMの一般手法が適用しにくい
- 分野ごとの優良事例→専門分野特化型ツールの開発必要
- 研究現場からRDMへのボトムアップ型フィードバック

# ではどうするか？

- HiMESDのアーカイヴを高度化

- ▶ 保管・共有・解析・可視化の効率化  
→ 多様な活用可能性を開拓

- ▶ 大規模計算機基盤の活用

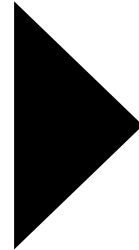
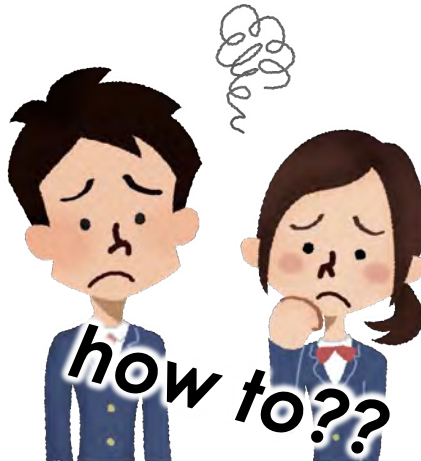
- mdx（データ活用社会創成プラットフォーム）

➔ 多様な大規模データを手軽に扱う環境に

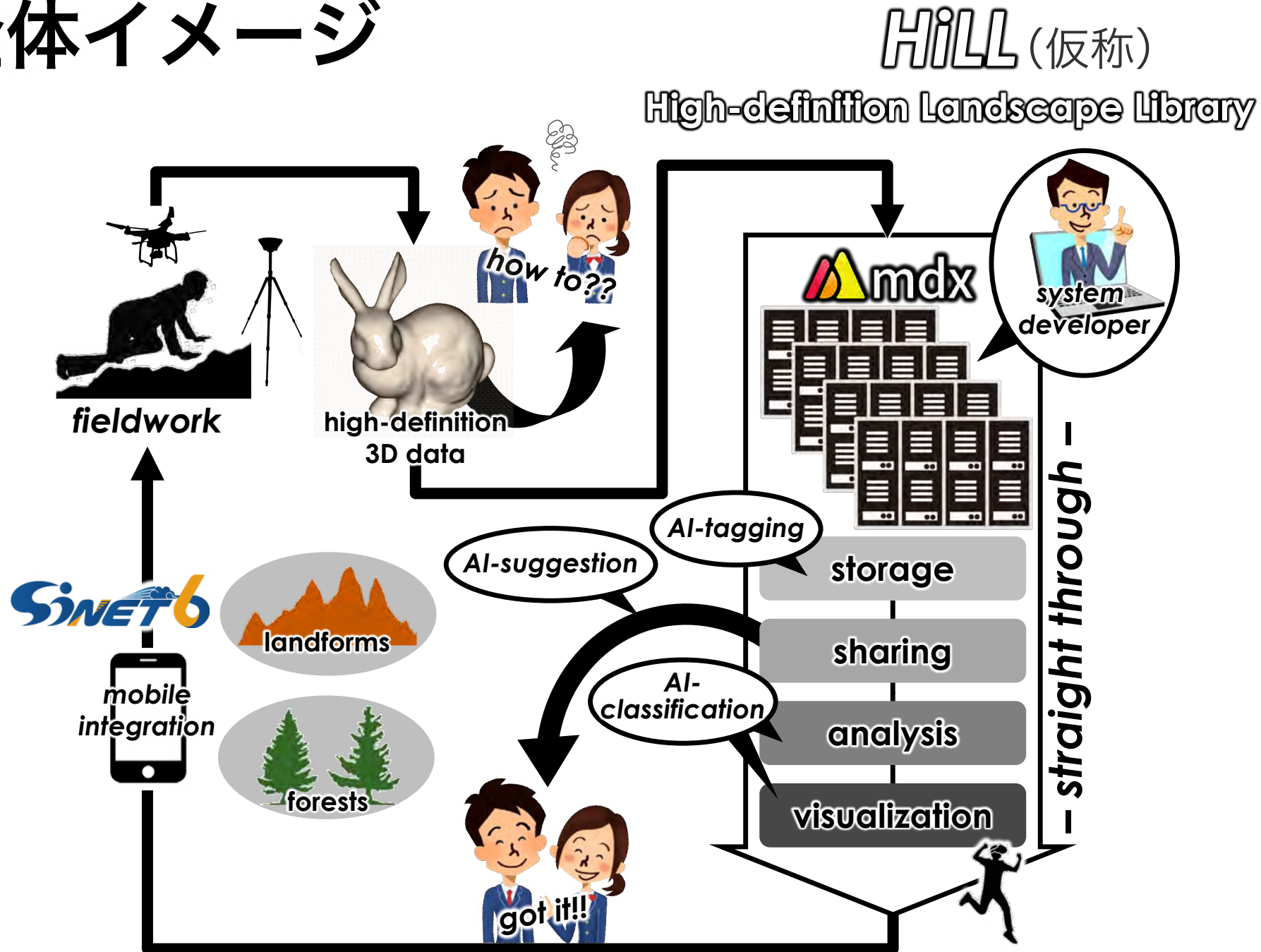


# 対象は？

- 必ずしも情報学に精通していない分野の研究者（とくに若手・学生）、関連する行政等の実務担当者

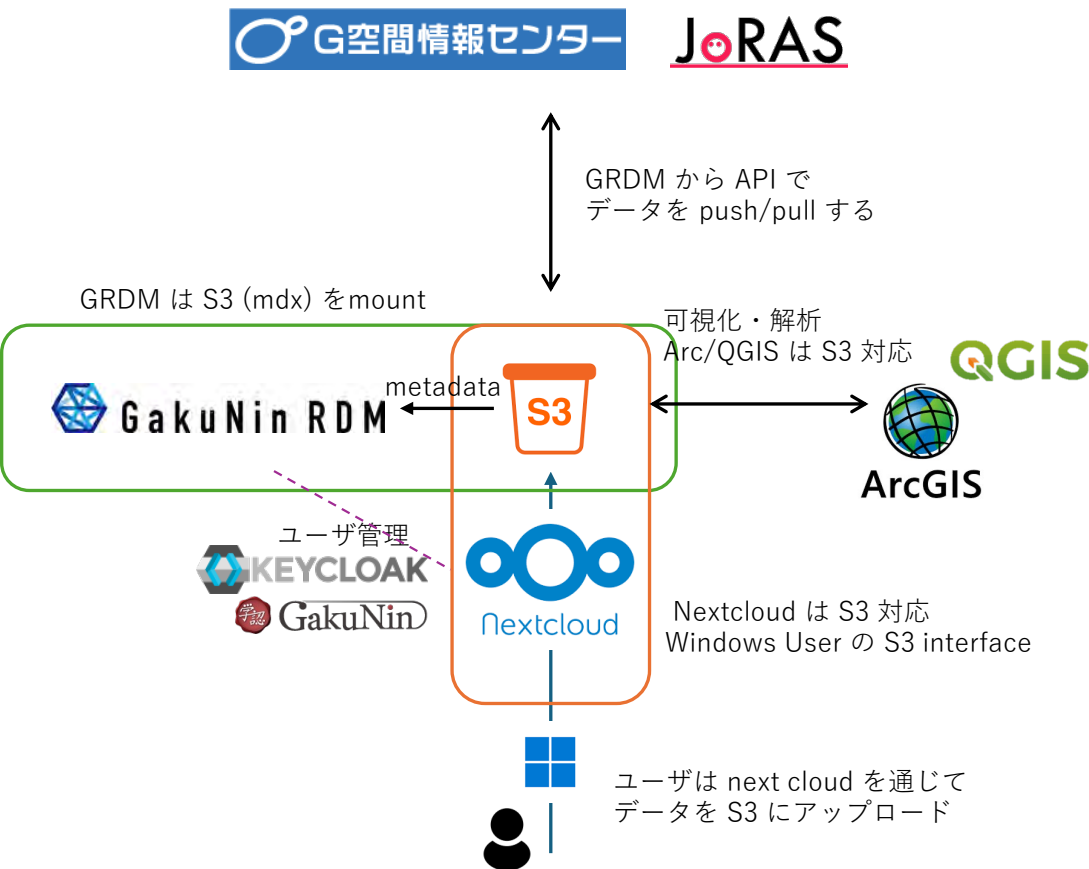


# 全体イメージ





# system development



- 研究室内のNAS でデータ管理  
←課題：コスト、維持管理（セキュリティ）、汎用性（DMP対応）

## Schematics

- 研究者はデータを mdx S3 にアップロード→RDMの管理下に
- データを ArcGIS/QGIS で読み込み、解析可能に（要検討）  
→ S3 on GRDM に書き戻し
- 公開の準備が整ったら、GRDM から G空間情報センタ等に push
- G空間からデータを pull して、研究室内のデータと合わせて解析する

# system development

公開基盤



viewer link ?



JORAS

⑤

JAIRO には送信可能  
他は未対応



GakuNin RDM

④



API or S3 mount

archivematica

atom  
access to memory

Any

③

Quick View へ送信  
[開発] Quick View 開発

管理者

②

nextcloud flow  
[開発] metadata interface



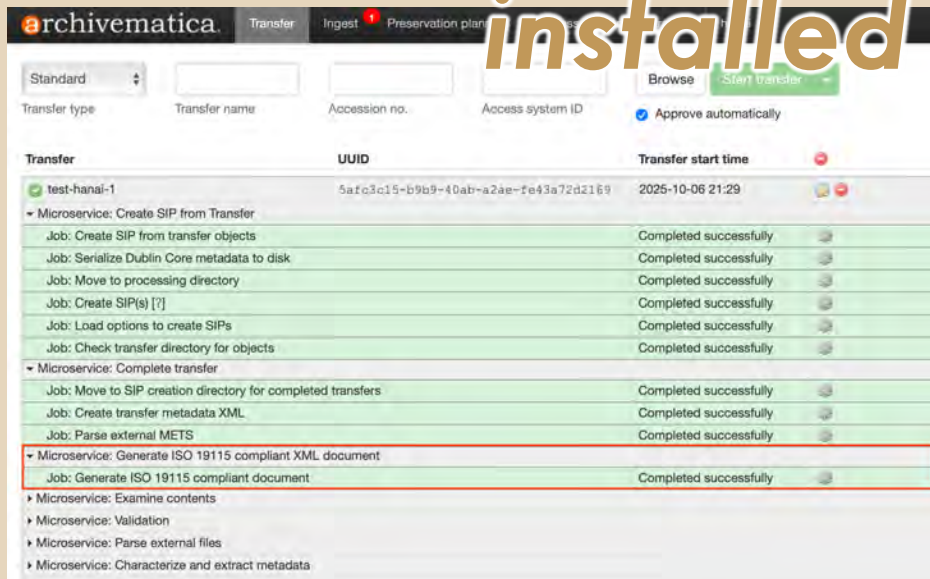
Nextcloud

*installed*

①

ユーザは next cloud に  
データを upload / share

研究者







# visualization/analysis (conceptual)

- データの地理空間的な可視化（2D/3D）を実装
  - 意味づけられたデータの瞬時的な理解
  - 同分野のみならず他分野の利用者からの理解を容易に
- GISソフトウェアなどのローカルアプリケーションからアクセス
  - 研究室内のローカル環境でデータの解析可能に
  - GRDMへ書き戻しも
- より公開可能なデータ・解析結果
  - 外部システムへの書き出し（G空間情報センター、CSIS JoRAS等）
  - 可視化機能と合わせて分野の垣根を超えた共同研究等への発展を見込むデータの利活用を推進



a case of map views by OpenAerialMap

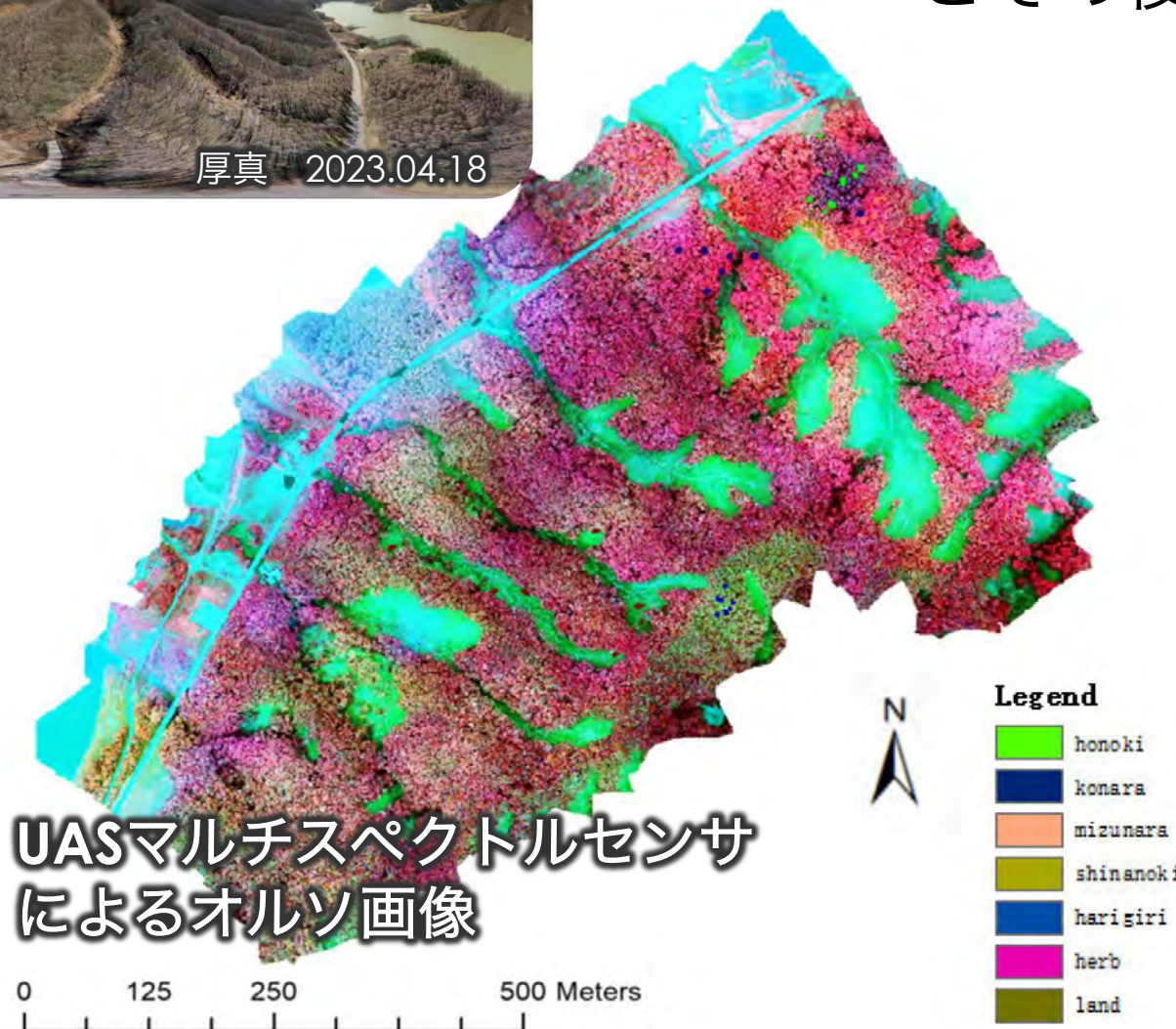
<https://map.openaerialmap.org>

# HiMESDの 具体例



# HiMESDの例：自然災害モニタリング

- 2018 年北海道胆振東部地震による斜面崩壊とその後





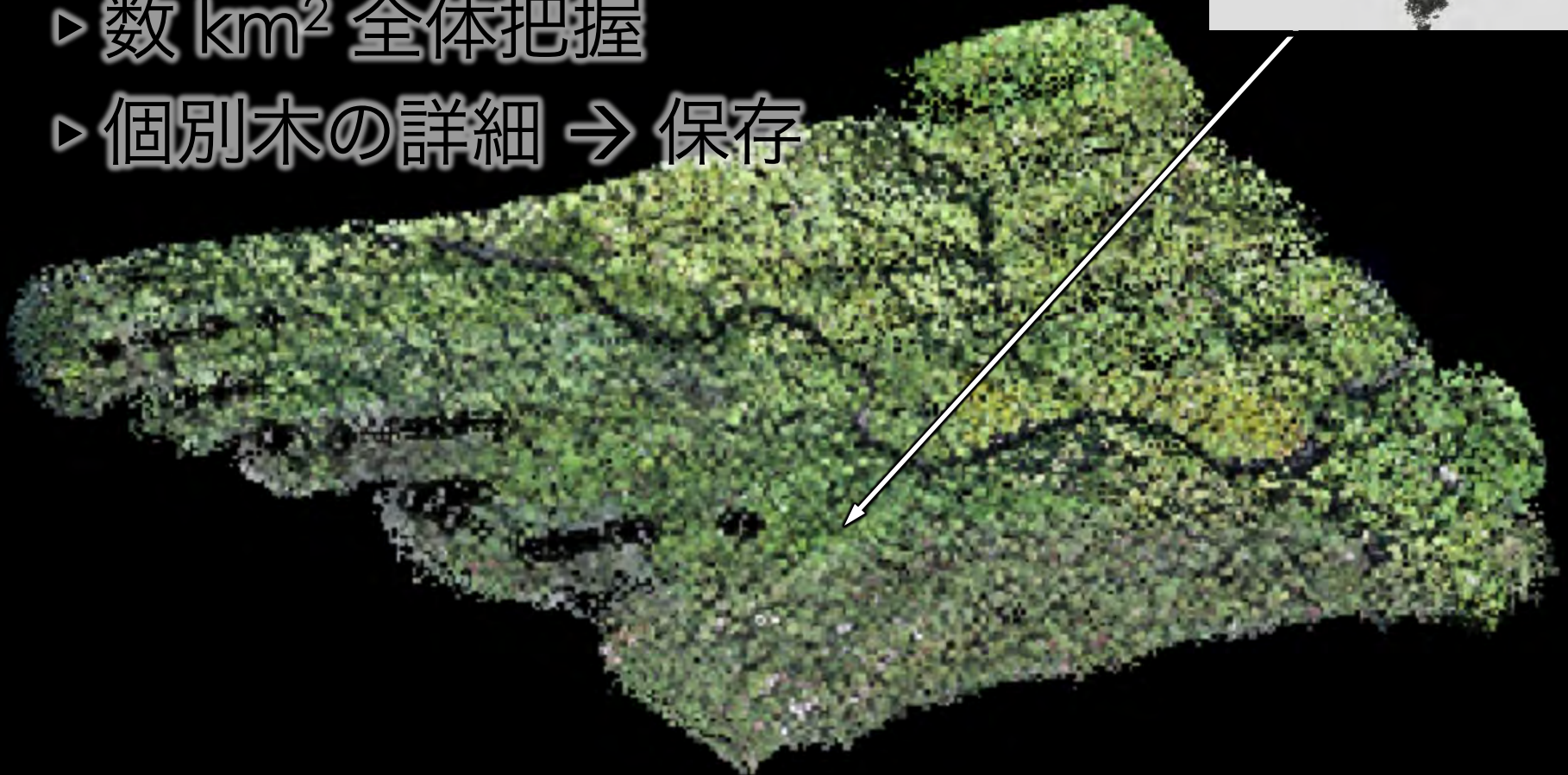
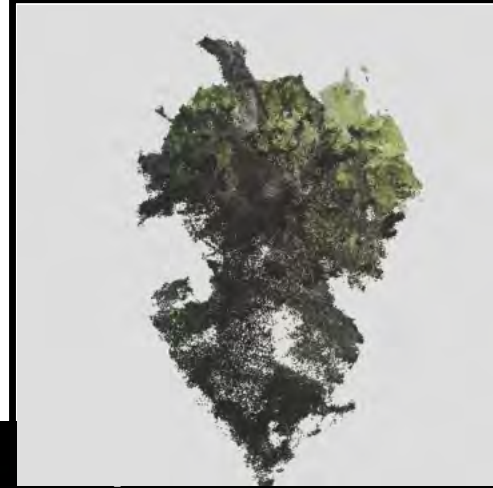
# HiMESDの例：森林分野

- 屋久杉（屋久島）

- ▶ UAS-Lidar: surface/terrain

- ▶ 数 km<sup>2</sup> 全体把握

- ▶ 個別木の詳細 → 保存



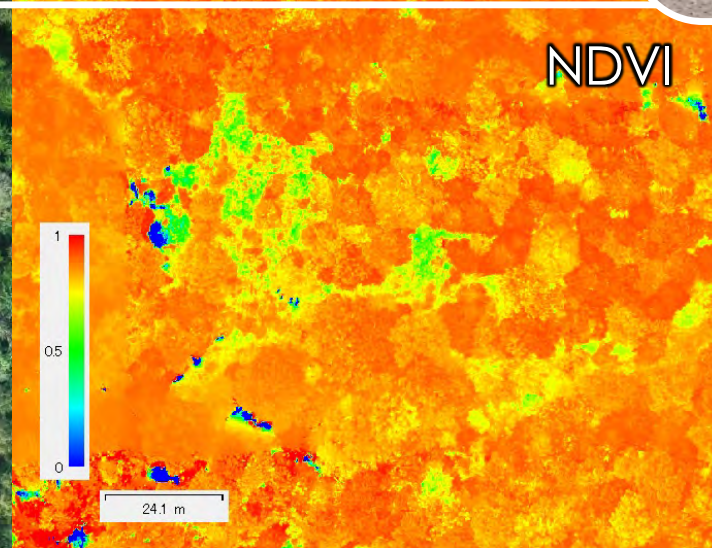


# HiMESDの例：森林分野

- UAS-Lidar, multispectral, thermal
- 植生活性度、炭素固定量推定等



RGB



NDVI

Name

- 230920\_sensuikyo\_I1
- 230920\_sensuikyo\_m3m
- 230925\_asahikawa\_m3m
- 230927-28\_asahikawa\_m3m\_ogr

WD\_BLACK (E:)

823 GB free of 3.63 TB

data size: ~3TB  
area: ~5 km<sup>2</sup>

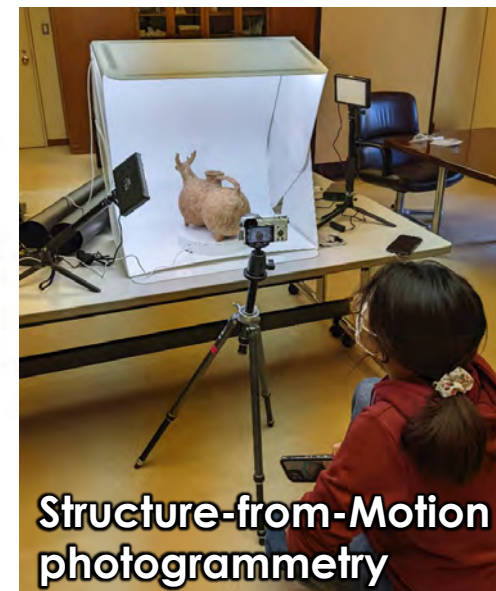
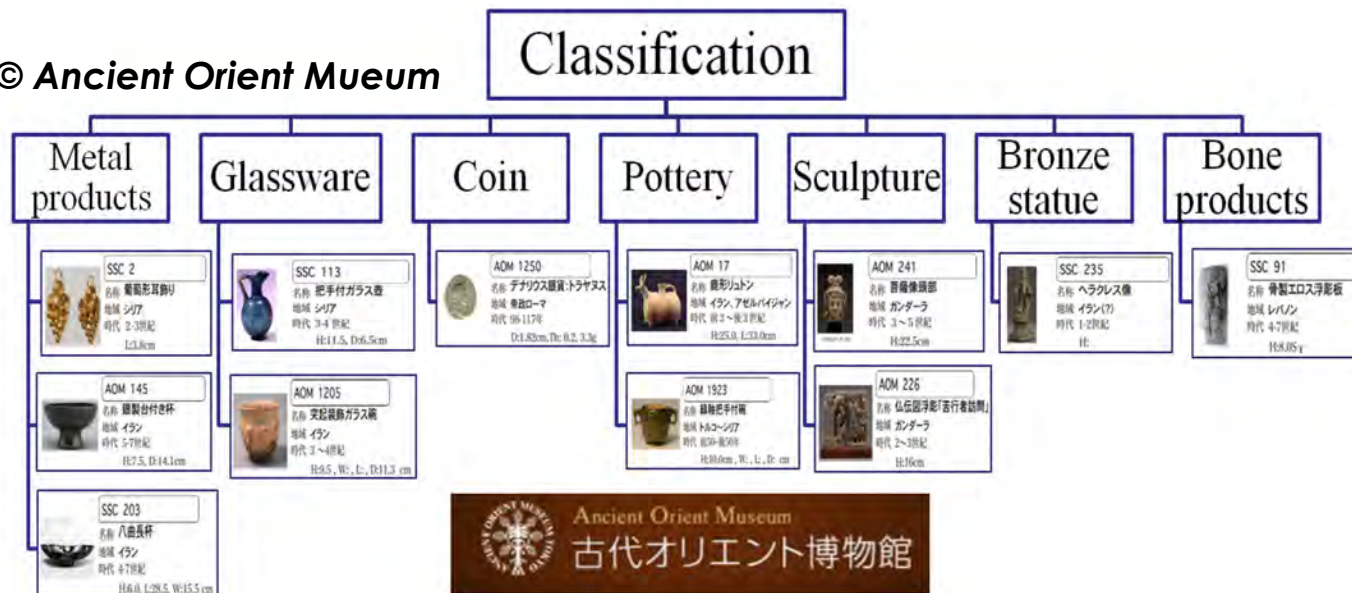


# HiMESDの例：博物館・教育分野

- 多種多様で多数の収蔵品
  - ▶ 保存・保護、展示の課題
- デジタルミュージアム
- 3Dデータの学校教育（地理・歴史）への活用



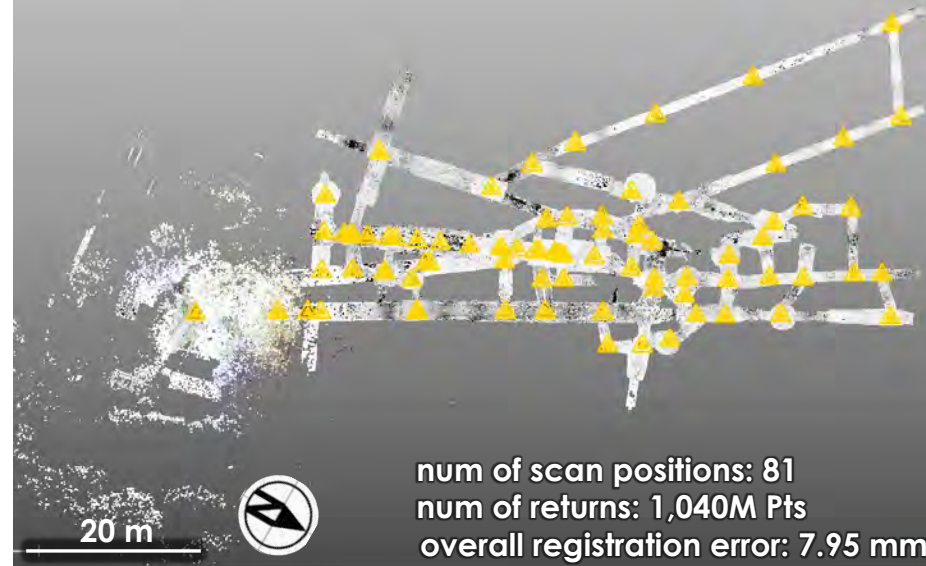
© Ancient Orient Museum



# HiMESDの例：地域社会連携

- 里山や地下文化遺産の保全・周知・活用
  - ▶ 田谷の洞窟（横浜市）
- 3D点群データ
  - ▶ 地上レーザ測量
  - ▶ 無人航空機測量
- アート展示

overall point cloud by TLS





[https://www.minpaku.ac.jp/ai/ec\\_event/16854](https://www.minpaku.ac.jp/ai/ec_event/16854)

# HiMESDの例：3Dプリント展 (2023, 2024)

【1/11～】プロジェクトJOMON 見えないものを視覚化するII

セミナー 受講無料

期間限定オンライン講座

開講期間【視聴期間】

2024

1.11(木) → 1.31(水)

定員 50名

主催 国立大学法人北海道教育大学院見沢校

協力 認定NPO法人アニメ特撮アーカイブ機構 (ATAC)、森ビル株式会社、須賀川市

プロジェクトJOMON総合サイト① <https://projectjomon.wixsite.com/jomon>

北海道教育大学

—北海道・北東北の縄文文化をテーマとしたアートマネジメント人材養成プログラム—

JOMON 展覧会

セミナー

見えないものを視覚化するII

3 Dimensional: 歴史とデジタルデータ

3 Ways to Play with History and 3D Data



展覧会 入場無料

2024

1.11(木) → 1.20(土)

開館時間 12:30 → 19:30



北海道教育大学 アーツ&スポーツ文化複合施設  
Hue Universal Gallery

<https://i-campus.hokkyodai.ac.jp/hug/2024/01/post.html>

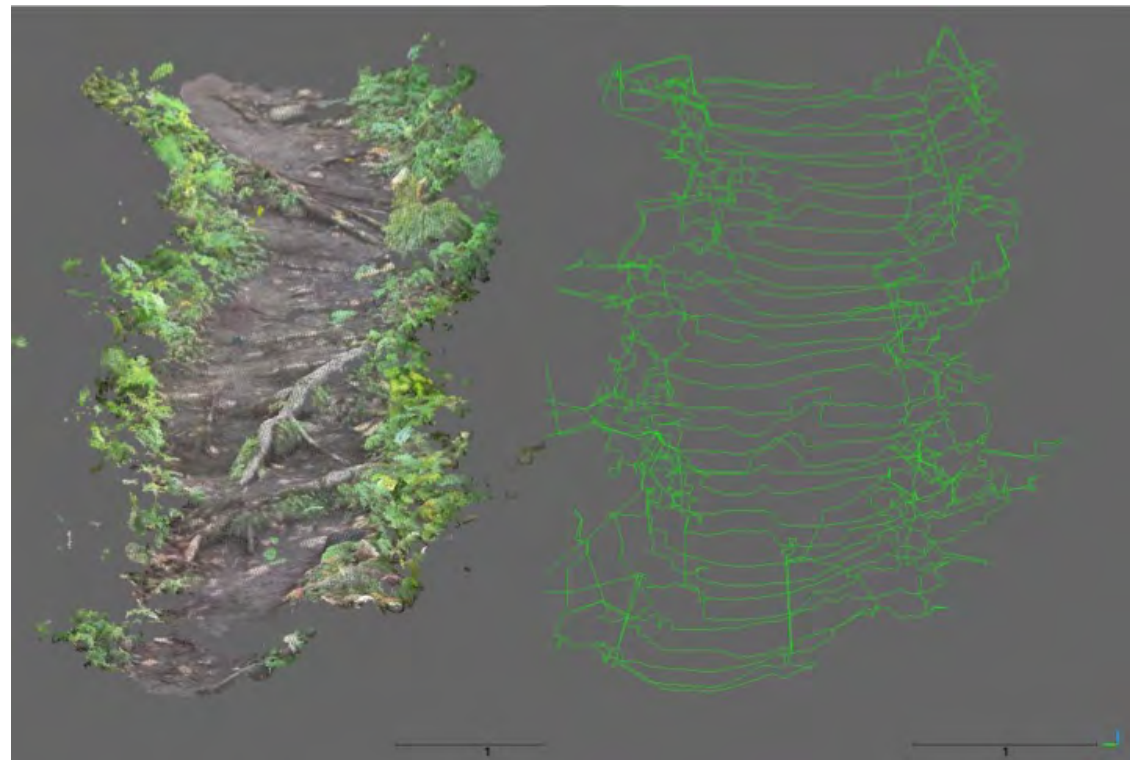




# HiMESDの例：自然公園管理・利用

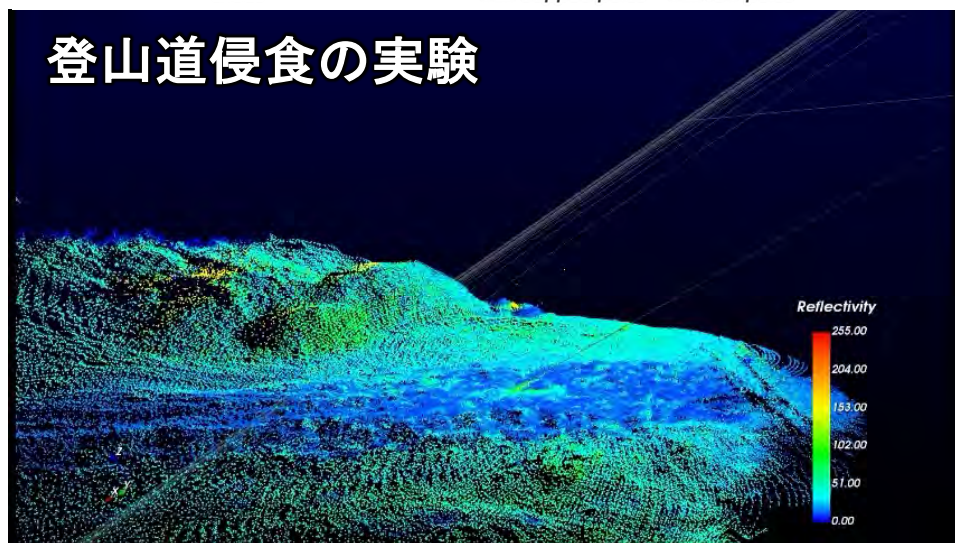
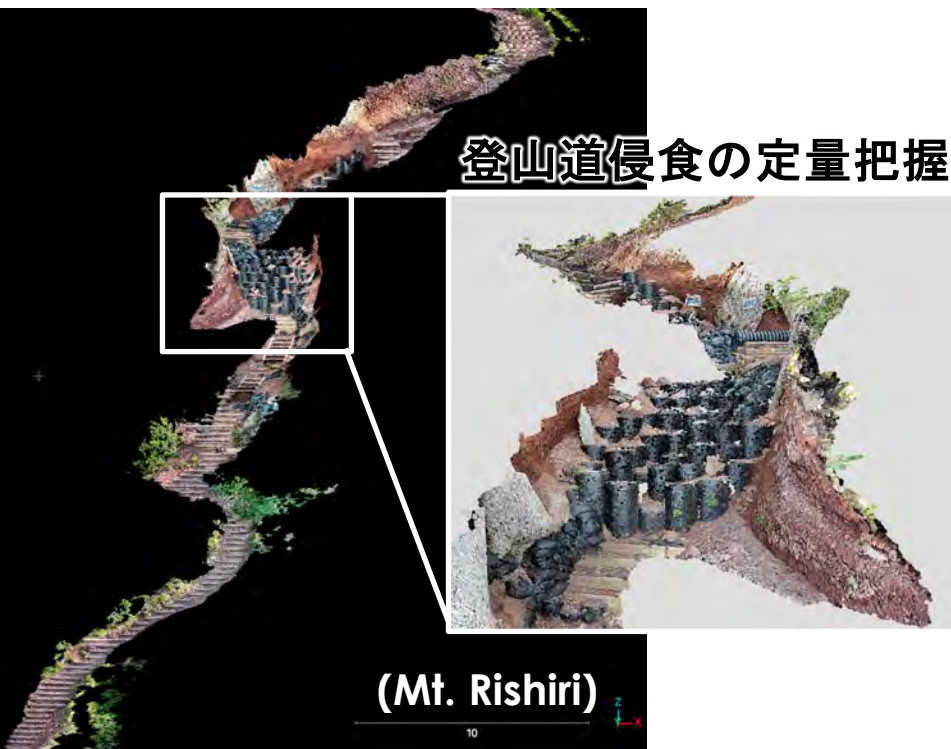
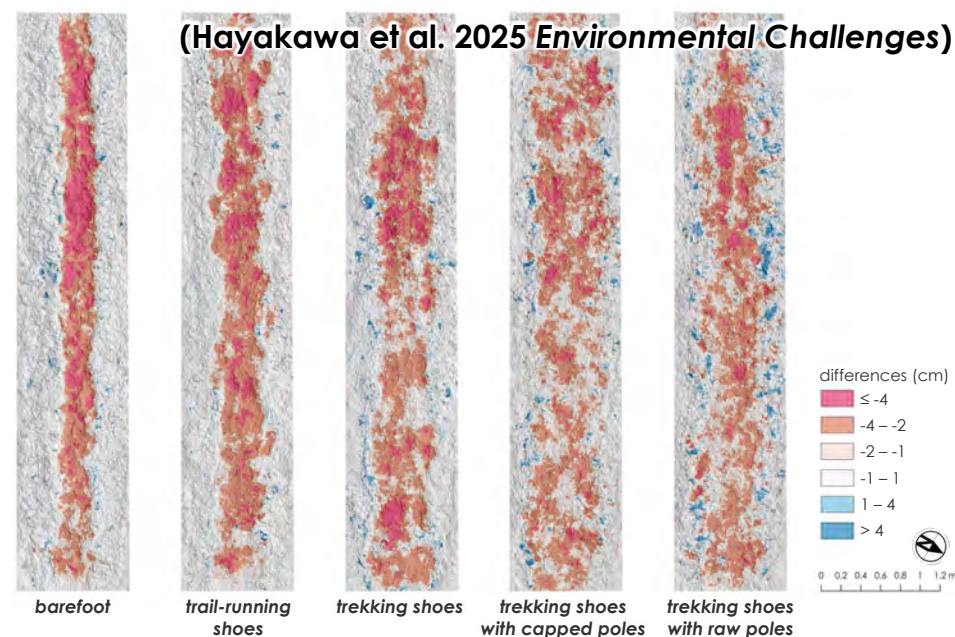
## ● 登山道計測

- ▶ モバイル端末による迅速正確なレーザ計測
- ▶ 利用者・管理者自身によるデータ収集の可能性





# HiMESDの例：自然公園管理・利用





# システム構築



NII データエコ事業

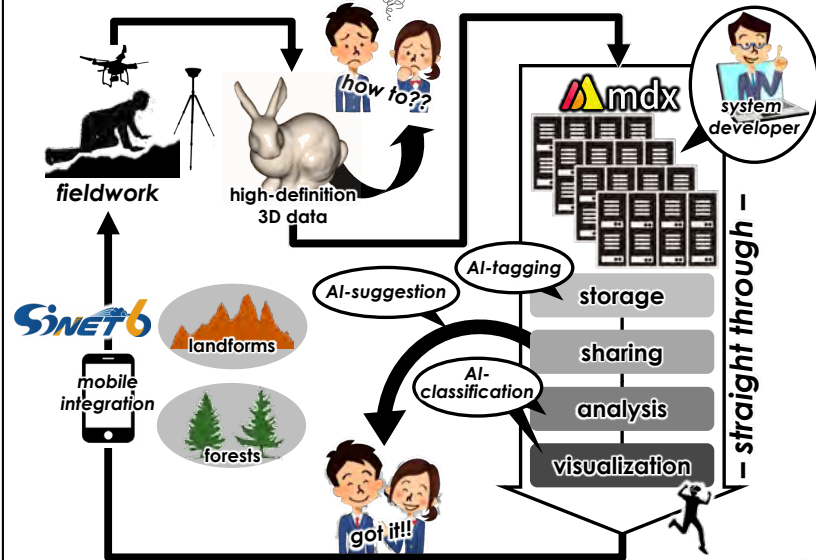


ブルー・グリーン拠点

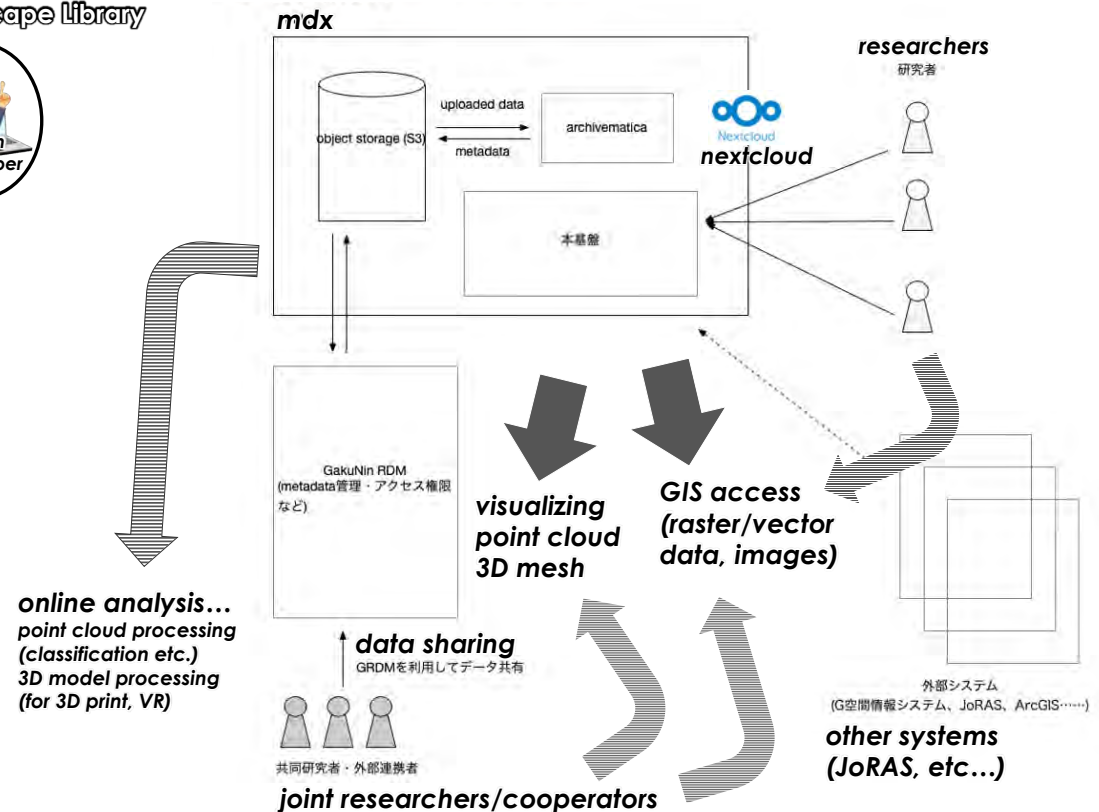
## the system

### expected system design

HILL (仮称)  
High-definition Landscape Library



### system architecture



1

AI等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業ユースケース創出事業  
採択課題『地球人間圏科学における3Dデータ活用基盤の構築』（代表：早川裕弐）

2

学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点共同研究採択課題（jh251015）  
『多次元高精細地表情報(MHESD)の地球表層科学的基盤構築』（代表：早川裕弐）

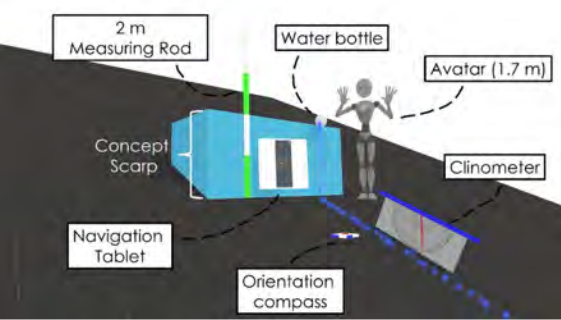
3

北大J-PEAKS連携研究プラットフォーム（アクセラレーションステージ）採択課題  
『生態系サービスの持続的利用を目指すブルー・グリーンシステムサイエンス研究拠点の確立』（代表：中路達郎）

# 教育・普及（これまでの取り組み例）



大雪山地域での登山道荒廃に関する3Dデータ活用ワークショップ



小・中・高校でのVR活用授業実践



立体地形模型のアートギャラリー展示



## 登山道観察 &amp; 3Dラボ体験 in 大雪山国立公園



スマホを使って登山道の秘密を探ってみませんか？

どうしてこんな道になった  
んだろう？

なぜここだけ？

この整備はどれくらい  
持つだろうか？



スマホで作った3次  
元データで疑問を解  
くことができる！

📱 スマホで登山道の3次元モデルを作りましょう！



2025年9月14日（1回目）、15日（2回目）

▶（集合場所・時間：上川町層雲峡ロープウェイ山麓駅 08:00）  
環境に配慮し、可能な限り公共交通機関をご利用ください

