



Surveying the Earth to Create the Future

# 実社会の事象をリアルタイム処理可能な 次世代データ処理基盤技術の研究開発

実施項目Ⅲ【実証研究】  
災害発生後の初動・応急対策段階でのRDB活用

株式会社パスコ  
株式会社ノーチラス・テクノロジーズ  
株式会社ディープ・センシング・イニシアティブ  
名古屋大学

2021年10月11日(月) 17:00～19:00  
2021年度劔ユーザ会



Surveying the Earth to Create the Future

# 背景①

本PRJの研究成果を、大規模災害発生後の初動・応急対策段階における情報整理のためのプラットフォームに適用し、その有効性を実証

## <背景・課題>

- 災害発生から数時間から数日間は、集まり始めた様々な情報が**混在**してくる段階で、その**情報整理・活用**が非常に重要
- 混在する多くの情報整理に追われ、効果的な**情報活用**が**困難**
- 情報を整理する**プラットフォーム**は**存在せず**

平常時		発災時		復旧・復興時	
	警戒避難	発災情報 空白期間	救急応急	復旧	復興
定期モニタリング	前兆活動		初動対応 (72h)	応急対策	

被災前後の対応フェーズ

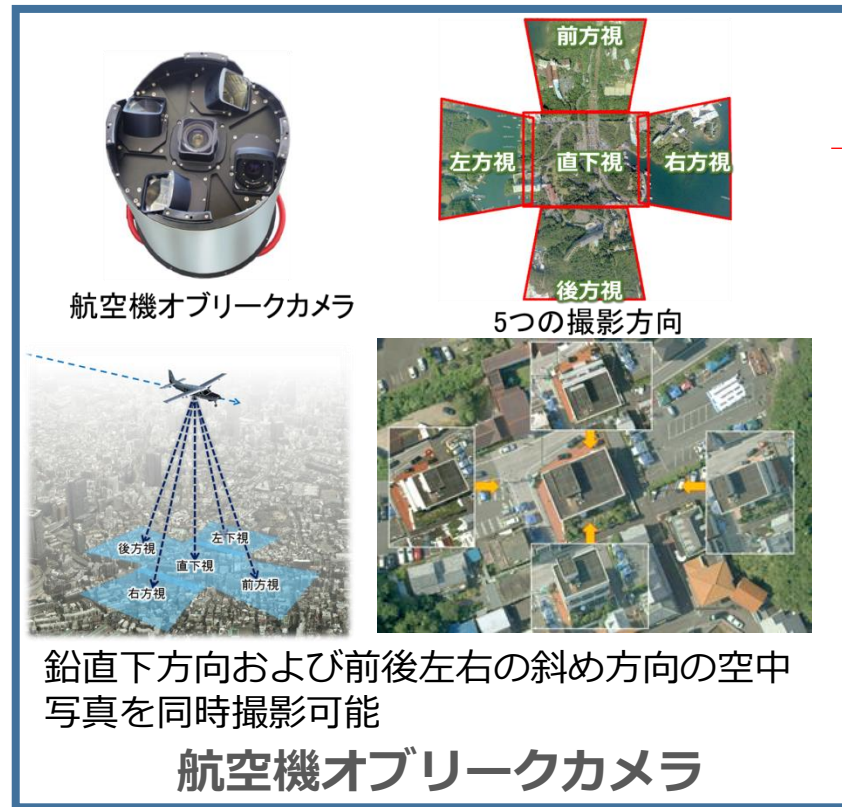
## 背景②

### <技術的な動向>

- 航空機**オブリークカメラ**と呼ばれる多方向空中写真撮影システム
- 斜め方向の空中写真は**建物側面の被災状態などを把握可能**
- 被災後初期段階で撮影できれば、**SfM/MVS技術**を用いることで、**広域かつ詳細**な状況把握や情報整理をする**プラットフォーム**となりえる**3次元モデル(3DTin)**を**全自動生成可能**

### <技術的課題>

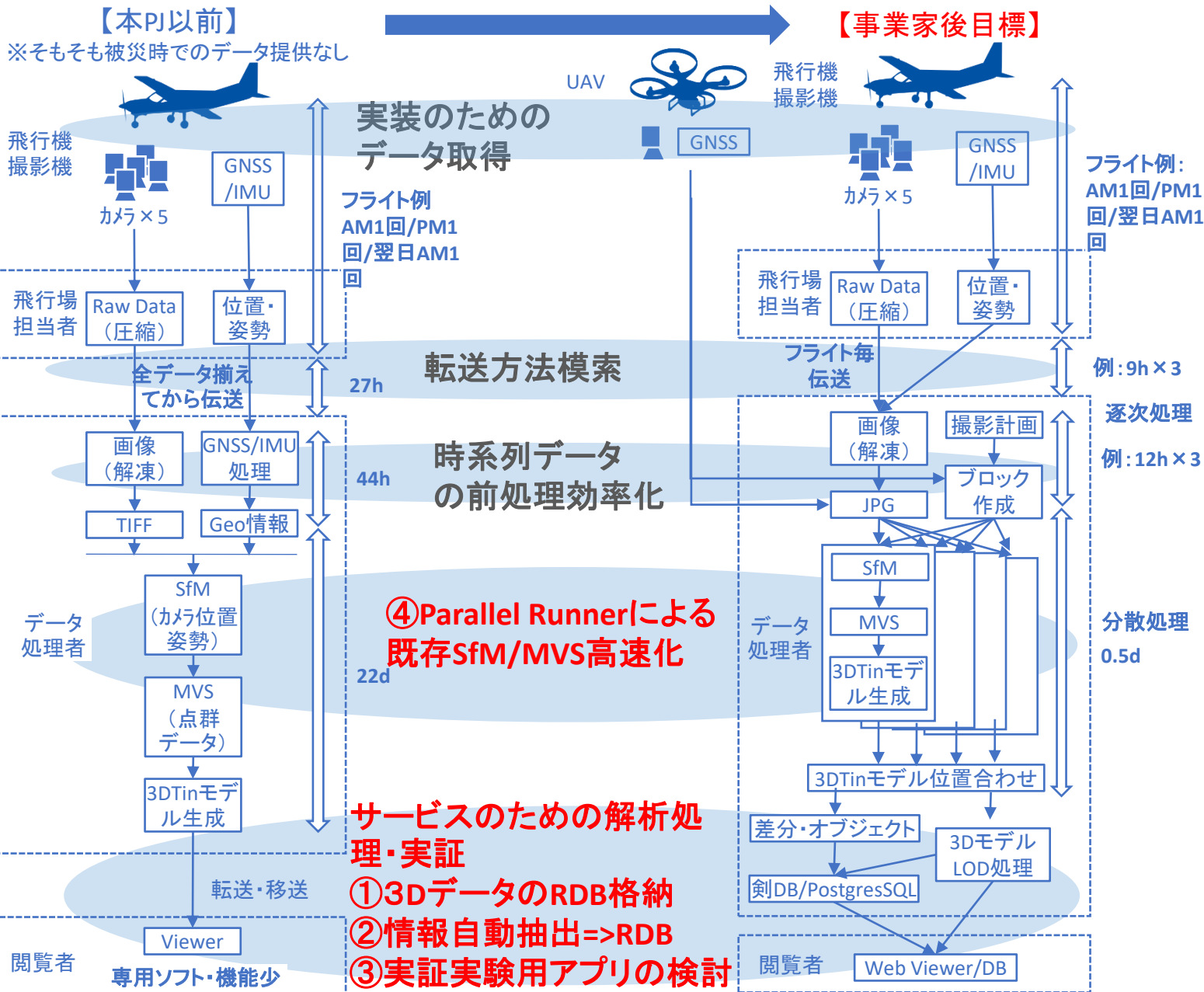
- 3DTin生成には**膨大な時間**が必要
- 付加的な情報抽出にも**膨大な時間**が必要



# 目 的

- 初動段階から応急段階における広域な情報  
およびプラットフォームの**提供を迅速化**
- オブリークカメラ画像による**3DTin生成時  
間短縮**
- 自動オブジェクト抽出による**付加情報抽出**

# 実施項目とパスコ事業化後目標



# ① 3DTin/PointのRDB格納

3DTin/Pointは、依然、ファイルサーバベース。DBとしての**ACID特性は保証されない**。また、DBによる**統一した処理**は難しい



大量な3DTin/PointのRDBへの格納・処理の実現  
高速処理の必要性 (TsurugiDBへの期待)

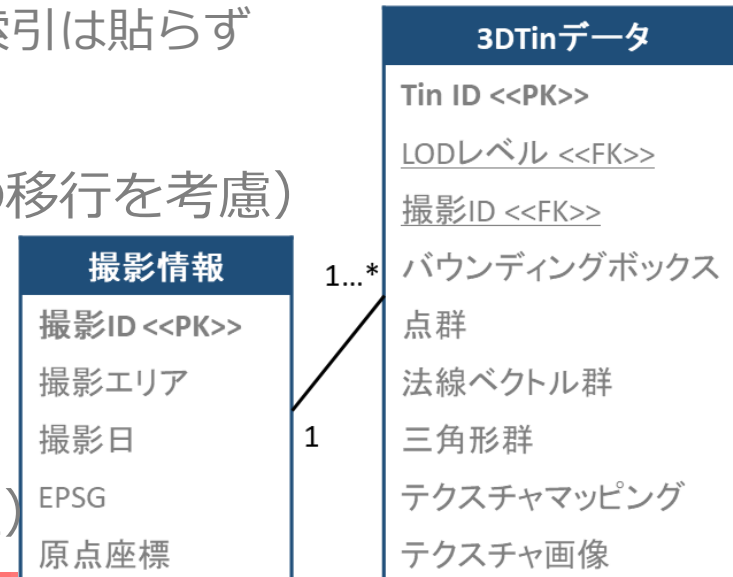
## <RDB上での3DTin/Pointの管理> 名古屋大学

### 1. メタデータとの結合を容易とする構成

- 1区画1タプルで格納しIDおよび索引を付与
  - 空間結合・索引用に各区画のバウンディングボックス保持
  - 点群などは配列 (i.e., BLOB) で格納。直接索引は貼らず
- Tinの検索・取得を主としたスキーマ構成

### 2. アプリのための周辺機能も実装(Tsurugiへの移行を考慮)

- 空間充填曲線を用いた空間索引
  - 検索範囲最適化, 交差判定, など
- 点群を基にした3D差分抽出
- いずれもPL/pgSQLで実装 (PostgreSQL上)





# ②情報自動抽出=>RDB

ノーチラス・テクノロジズ、名古屋大

## 【複数時点の3DPointから差分抽出】

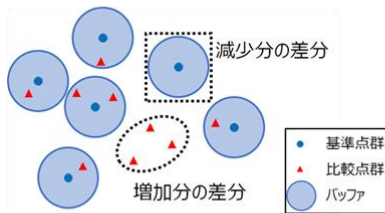
- 3次元データの生成・DB上処理が高速になれば、災害発生後、複数時点の計測を実施し、時系列解析も可能
- 二時点の3DPointから変化点（建物の形状変化など）の自動抽出（前出のテーブル利用）



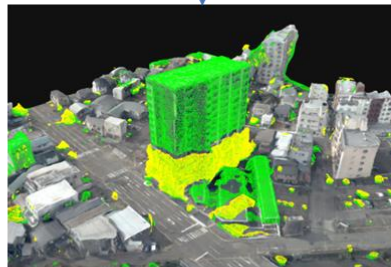
2018年3D



2019年3D



差分抽出方法



差分抽出イメージ

## 【オブリーク写真からの情報抽出】

- オブリーク写真（斜め写真）にはより多くの情報が存在
- 画像からのオブジェクト抽出などは深層学習がたけている
- オブリーク写真内にあるオブジェクトは3Dデータに投影可能
  - 空間的位置座標の取得が可能
  - 自動的に平面地図上にオブジェクトの位置を表示可能
  - 位置付きの情報をRDBへ
- 例えば、車両やブロック塀の位置把握など



車両

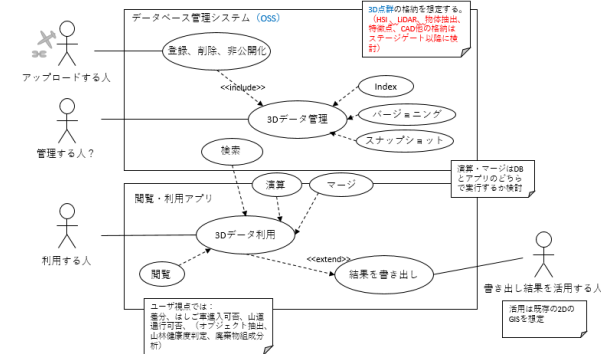
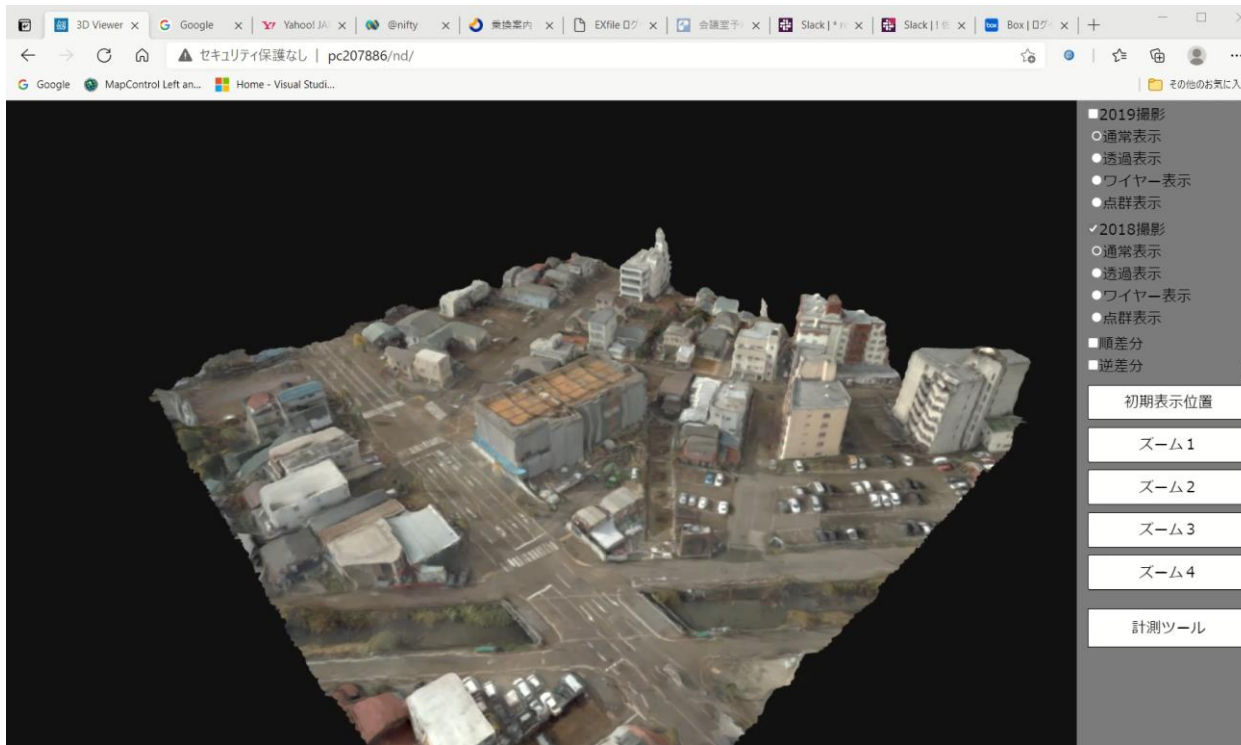


ブロック塀

これまでの**情報抽出には時間**がかかり、**実質的に不可能**  
技術が確立すれば**より大量なデータ・情報が生成**され**RDBに高速格納・利用**が重要

# ③実証実験用アプリの検討

- DBアプリケーションとして、被災時での業務の流れや機能の確認が必要（これまで存在しない業務のため）

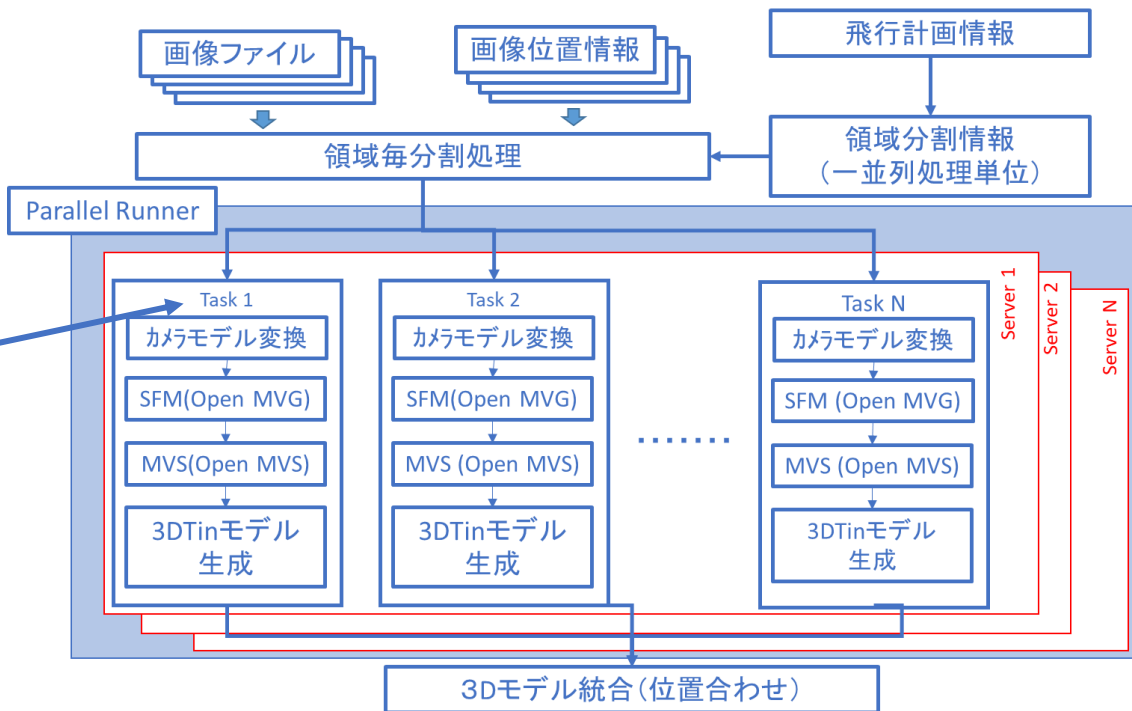
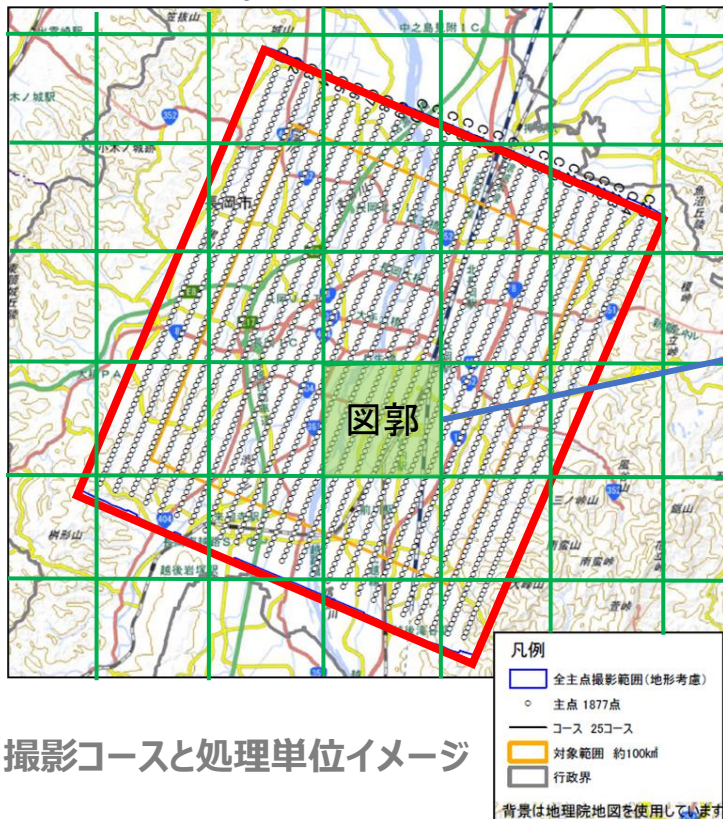




# ④ Parallel Runnerによる既存ソフトの並列処理

ノーチラス・テクノロジズ

## RCD30-Oblique 新潟県長岡市撮影計画図



## 並列処理イメージ

- 3Dモデルの精度を上げるには、撮影コース全体（赤太枠）でSfM/MVSを実行する => 1アプリ単位（1タスク）での実行
- 被災時は精度より迅速性。作成する単位（図郭：緑枠）を小さく分割。分割後、一図郭に対して1アプリ（1タスク）を実行し、並列化 => スピード向上

- Parallel Runnerによるアプリのマルチタスク化（マルチサーバ、マルチタスク）
- 使用SfM/MVSアプリは、オープンソースのOpenMVG/OpenMVS
- SfM/MVSアプリは、内部でランダムなパラメータを利用するため、パラメータによる不安定さが存在し、実行時エラーを起こすこともある（メモリリーク、中間ファイルの残骸） => これらの管理・処理を担うのがParallel Runner
- Parallel Runnerのプロトタイプ開発、技術資料作成・公開

# まとめ

## ① 3DTin/PointのRDB格納

- 大量な3DTin/PointのRDBへの格納・処理の実現
- 高速処理の必要性

## ② 情報自動抽出 ⇒ RDB

- 3Dデータ・オブリーク写真から位置付き情報のRDB登録

## ③ 実証実験用アプリの検討

- 業務の流れや機能などの検討

## ④ Parallel Runnerによる既存ソフトの並列処理

- プロトタイプ開発、技術資料公開



Surveying the Earth to Create the Future

ご清聴ありがとうございました。

株式会社パスコ