

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名 : データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発
- ◆副題 : 中型無人航空機データ利活用によるインフラ・公共施設維持管理、森林管理、災害対応、人命救助、データ利活用人材育成分野の地域課題解決のための情報通信技術の研究開発
- ◆実施機関 : 一般財団法人長野経済研究所、国立大学法人信州大学
- ◆研究開発期間 : 平成30年度～令和2年度 (3年間)
- ◆研究開発予算 : 総額30百万円 (令和2年度 10百万円)

2. 研究開発の目標

- 【研究開発項目1 高精度映像、画像データ伝送技術の研究開発】 中型無人航空機の日視内及び森林等の無人地帯での目視外飛行により撮影した高精度の映像、画像データから異常等を検出する技術を開発
- 【研究開発項目2 ブロックチェーン技術を活用したデータ記録システムの研究開発】 中型無人航空機により撮影、取得したデータの完全性、不変性を保持しつつ記録するブロックチェーン技術を活用したデータ記録システムを開発
- 【研究開発項目3 データ利活用人材育成指導モデルの研究開発】 小学生から高校生までを対象とするデータ利活用人材育成指導モデルを開発

3. 研究開発の成果

【研究開発項目1】

松くい虫被害木の監視域は広大であるとともに林内に入ると松くい虫被害木の特定が難しく、広範囲の定期的なモニタリングが困難

⇒ドローン空撮データから効率的に被害木を検出するAI解析技術を開発

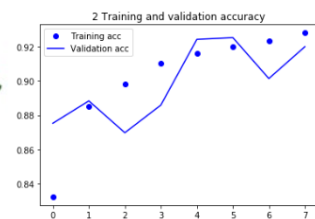
ドローンによる空撮実験



ドローン取得データによるオルソ画像の作成



正確さ(精度)を示すグラフ



【研究開発項目1 高精度映像、画像データ伝送技術の研究開発】

松枯れの判別可能なデータ取得に適したドローン空撮条件の整理

複数条件での空撮データ取得実験を行い、効率よく松枯を検出するための実用的な処理プロセスの諸要件を確認した。

AI解析技術の開発方針の検討および判定アルゴリズムの作成

ドローンにより取得した画像データを概ね樹冠ごとの大きさに画像を分割、個々の画像ごと、松の状態別に4分類のラベル付けのアノテーション作業を行い、学習データと評価データを作成。深層学習で損失が適切に収束して検出用のニューラルネットワークが得られ、評価データでの精度は約90%。

CATV-SDN活用による効率的なデータ伝送技術の研究

ドローン撮影データをFTPでサーバにアップロードし、同時にストリーミングによる他サービスのダウンロードを行い、効率的な通信制御の方法等を考察した。また、ネットワークがより逼迫する状況として災害時等の状況を想定し、通信量を効率的に制御する手法として、特定のカメラ映像の動的な制御を実証、効率的な通信環境の実現を検討。

【研究開発項目2】

※塩尻情報プラザ内

コンテンツサーバ

データファイル

シェルスクリプト

○ハッシュ値

○ファイル名
○ハッシュ値
○タイムスタンプ

ブロックチェーンサーバ

ブロックチェーンプラットフォーム

スマートコントラクト等

【研究開発項目2 ブロックチェーン技術を活用したデータ記録システムの研究開発】

ブロックチェーン基盤の構築

塩尻情報プラザ内のブロックチェーンサーバにHyperledger Fabricを構築するとともに、ハッシュ値を算出しファイルをファイルサーバに登録するシェルスクリプトを開発した。

ブロックチェーンによるデータ記録システムの開発

データの認証可能な保管方法として、ブロックチェーンによるデータ記録システムを開発した。

【研究開発項目3】



小学校での授業風景



開発したオンライン教材



高校生を対象とした教室の開催

【研究開発項目3 データ利活用人材育成指導モデルの研究開発】

データ利活用人材育成に必要な教材及びツールの研究開発

IchigoJamをセンサーネットワークの端末とする小中学生向けカリキュラムを開発。この成果を当初計画した塩尻市に加え三重県木曽岬、富山県砺波市でも実施。さらに、R2年はコロナ禍のため、小中学生向けe-Learning教材を開発、塩尻市でオンライン教室を実施。さらに他地域への横展開を図った。

データ解析ツール、可視化ツールを用いたデータ解析

サーバ側コンピュータとエッジ側の処理モジュールを利用した測定データを解析し可視化するシステムを開発する高校生向けカリキュラムを開発。塩尻市にて実際に高校生を対象に実施。さらに、当初計画に加えオンライン対応へも改良し、高校生向けに実施。

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

| 国内出願 | 外国出願 | 研究論文 | その他研究発表 | 標準化提案・採択 | プレスリリース 報道 | 展示会 | 受賞・表彰 |
|----------|----------|----------|----------|----------|---------------|----------|----------|
| 0 (0) | 0 (0) | 1 (1) | 3 (2) | 3 (1) | 5 (5) | 1 (1) | 0 (0) |

(1) ITU-D SG2ラポータ会合にて研究成果を発表

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

2019年10月にスイス ジュネーブで開催された ITU-D SG2ラポータ会合にて、研究開発項目1の開発状況を報告。この結果、他国から問い合わせを受けるなど高い関心、評価が得られた。また、研究開発項目3で開発したカリキュラム・教材の紹介とカリキュラムの実施状況についても報告。この結果、議長からさらなる情報の共有を依頼され、また実施に必要な環境等についての具体的な質問があった。こうした成果から、4年毎に纏められる最終報告書(Final Report)へ掲載され、6か国語(英語、仏語、スペイン語、中国語、ロシア語、アラビア語)で世界中に配布予定。

5. 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

【高精度映像、画像データ伝送技術の研究開発】

- ・ 塩尻市森林課、長野県林業総合センターでの活用を予定。
- ・ さらに、長野県内では近年、塩尻市より南に位置する地域からも松くい虫による被害が散見され始めているため、こうした他地域への成果の横展開が見込まれる。
- ・ より実用性を高めるため、継続してドローンによる空撮画像を取得し、ニューラルネットワークの精度向上を検討

【データ利活用人材育成指導モデルの研究開発】

(1)小中学生向けカリキュラム

- ・ 開発したオンライン教材を、より高度なプログラミングを学べるように拡充
- ・ これまでの実績がある各地で、オンライン教材＋集合研修を継続して実施。
- ・ 塩尻市、松本市、坂城町、木曽岬町にて実施予定。

(2)高校生向けカリキュラム

- ・ 開発したオンライン教材を用いて、塩尻市内の無線インフラ活用実証実験を通し中高生・一般社会人のAIエッジ処理・データ活用研修を行い社会的課題を解決する。
- ・ 塩尻市内インフラ用データ処理端末の活用、LoRa(LPWA)通信装置とAIエッジ処理技術を用いた端末の活用、データ処理・解析データベースの拡充(森林整備・鳥獣被害対策・自然災害対策等)