

[説明資料(提出ファイル)] 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDFに変換した後, web提出フォームにて提出する。

個人・グループ名	樋川佳祐	大学名	静岡大学
作品名	スマート農業における自律行動を構想するプログラミング教育の開発	人数	1名

目的

新しい技術を活用できる人材の育成を目的としてドローンの産業利用に関連した中学校技術・家庭の技術分野の実践を想定した学習として、ドローンの農業利用を対象に効率的な液肥散布を課題とするプログラミング教育を提案する

結果

今後のドローン普及を見据えて、スマート農業に関連した題材は教育的な価値がある液肥散布の課題はプログラミング教育の題材として生徒に深い思考を促すことができる

→ 生徒にドローンの自律行動を構想させるプログラミング教育の題材を開発できた

調査

ドローン市場の推移の予想

出典：インプレス総合研究所

→ ドローンの普及が予想されている

スマート農業の展開

出典：スマート農業の実現に向けた研究会

→ ドローン等のロボット技術が注目されている

プログラミング教育における利用

出典：DroneStars

→ 小学校プログラミング教育の必修化が影響を与えている

移動するだけならドローンの必要性は低い

→ 農業とドローンを結び付けたプログラミング題材を開発する

提案

液肥散布ドローンの動きを目的や条件に合わせて構想し、構想に基づきプログラムを作成し、実行・評価する

→ ドローンの飛行には法令による制限があるためコンピューター上のシミュレーションで行う

授業計画 (全5時間)

授業時間	内容
1	液肥散布モデルの実演 動作プログラムの構想
2	直進型モデルの確認 直進型モデルの課題認識
3	全ての野菜に液肥散布が可能な範囲型の構想 範囲型モデルの作成
4	より効率よく液肥散布を行うための構想およびモデルの作成
5	作成モデルの発表 スマート農業における情報技術のまとめ

液肥散布モデルの実演

→ 生徒の興味・関心を高める

利用するソフトウェア

社会シミュレータ **artisoC**

ソフトウェア上のモデルの定義

モデルの要素

畑：横200×縦100マス

野菜：
・畑上にランダムに存在

ドローン：
・360°に移動可能
・野菜を検出するセンサ
・ドローン同士の衝突回避
・移動中に液肥を散布

直進型モデル

生徒が容易に想像する動作モデル

課題：野菜が密集しているとすべの野菜に液肥散布ができない

範囲型モデル

ロボット掃除機の動きを参考にした動作モデル

→ センサで野菜を検出しながら移動

効率よく液肥散布を行うための工夫例とその検証結果

案① 台数を増やす

台数の増加により実行ステップ数が減少
→ 効果あり

蛇行(N=20)

→ 価格に見合った効果が得られていると考えさせる

案② センサの範囲を広げる

センサの範囲を拡大するほど実行ステップ数が減少
→ 効果あり

直進：センサの範囲による差

案③ 離して配置する

分散分析の結果有意水準5%で有意ではなかった
→ 効果なし

蛇行：配置による差(N=20)

→ あらかじめ離す必要がないことに気づかせる

考察・結論

ドローンはこれからの社会に大きく普及していくと予想されており、特に農業での活用が予想されている。ドローンを使った教育は始まっているが現状の使い方ではドローンである必要はない。液肥散布の課題をArtisoCで実行すると、構想と結果が一致するため、プログラミングの題材として深い思考を促すことができる。