

研究開発成果 実装支援プログラム
平成22年度 報告書

実装活動の名称

「農作物の光害を防止できる通学路照明の社会実装」

採択年度 平成22年度

実装機関名 山口大学

実装責任者 山本晴彦

1. 概要

本実装活動「農作物の光害を防止できる通学路照明の社会実装」は、農業や環境保全の妨げとならず安全安心の確保が可能な、科学的知見にもとづく「光害阻止照明」を提供し、自治会・学校・農業者をむすんだ地域ネットワークの枠組みのなかで地域のニーズに合った照明計画のモデルケースを確立し、この試みを全国に波及することを最終目標とする。

平成 22 年度は、山口市平川地区を実装活動のモデルケースとし、JST 大学発ベンチャー創出推進の事業で開発した「光害阻止照明」を水田に隣接する通学路に設置し、イネの「光害」を発生させず、夜間でも安心・安全な通学道路の確保を地域と連携して目指す準備段階として、① 安心・安全なまちづくりのための「明るさマップ」の計画・作成・提案、② 平川地区における「光害阻止照明」の実装活動を実施した。

2. 実装活動の具体的内容

1) 安心・安全なまちづくりのための「明るさマップ」の計画・作成・提案

① 明るさマップ計画

安心・安全なまちづくりのための「平川地区明るさマップ」の作成準備のため、自治体、各地区関連する団体代表からなるコンソシアムを11月に立ち上げた。

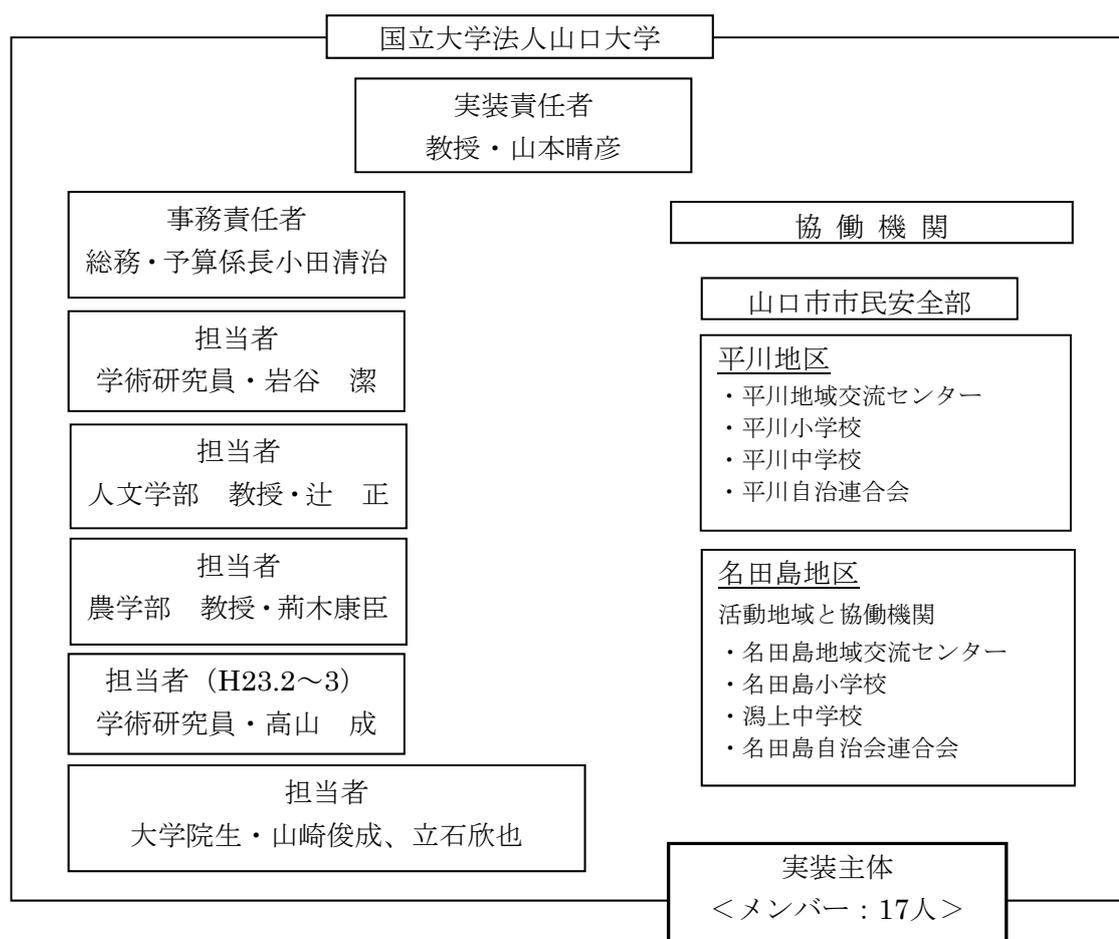


図1 コンソシアムの組織体制

② 明るさカルテ（現況図）の作成

平川地区の照度分布の現況調査およびその結果を可視化したカルテ作成を、すべての調査に先立って実施した。水稻の生育期間を勘案して、田植え前の平成23年6月には地区内を終了する計画としている。

照度分布の現況調査は、図2に示した試作した移動式の台車に表1に示した照度計（水平面照度の測定用、4個）、ディファレンシャルGPS（照度測定場所の位置情報の検出）等を装着し、測定者がデータ収納用ノートパソコン（照度と測定位置データを取得）等を操作し、時速1kmで測定者が徒歩により台車を牽引し、夜間における平川地区の照度分布を測定した。

本システムでは、街路灯下の平均照度（約1m幅）を捉えるため、照度計の感光部を道路に対して横断方向に40cm間隔で4個備えた。本解析では、得られたデータ（4ch）を平均してプロットした。また、照度感光部付近で観測される光の状況を確認するために、魚眼レンズを装着したデジタルカメラで10秒毎に画像を保存した。さらに、パソコン画面を通して後ろの状況を確認するために、もう1台カメラを取り付けた。照度計からの信号（4chアナログ）およびGPS位置情報、（デジタル信号NMEA0183, RMC）は、時刻情報とともに2Hzでデータロガーに自動記録され、この値はパソコンを通して計測者から随時確認できるようにした。

移動式台車照度測定システム

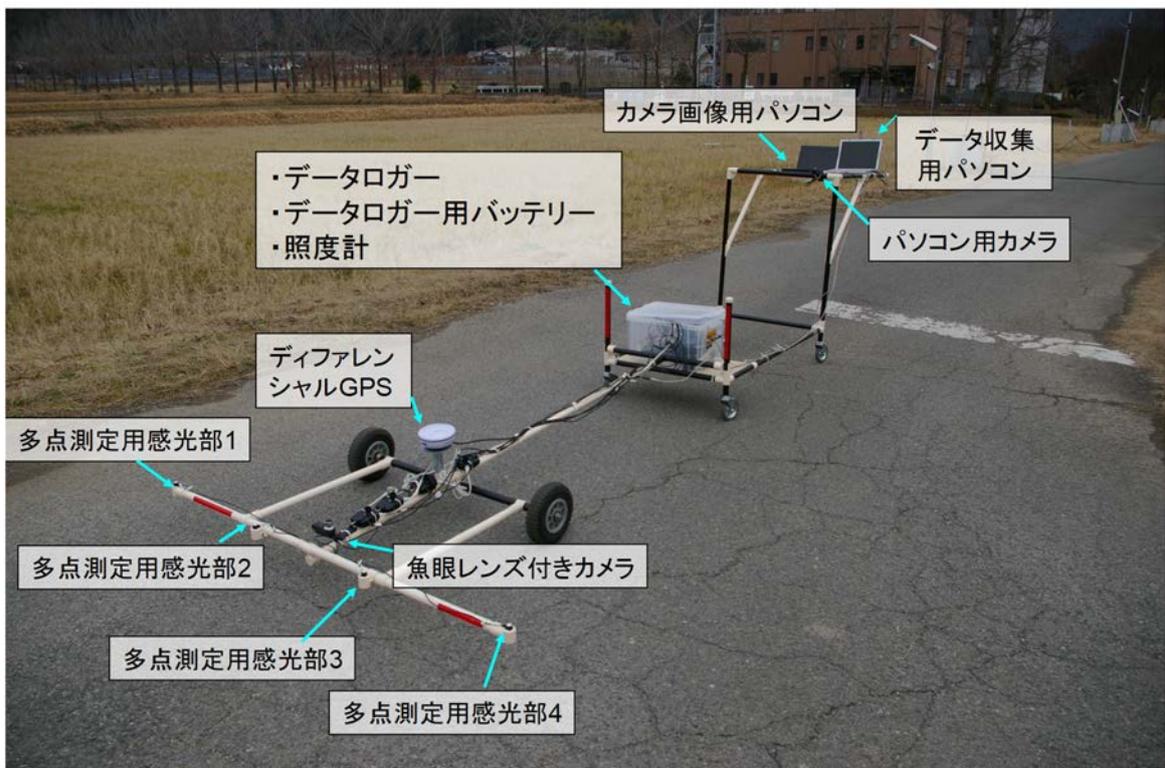


図2 移動式台車照度測定システム

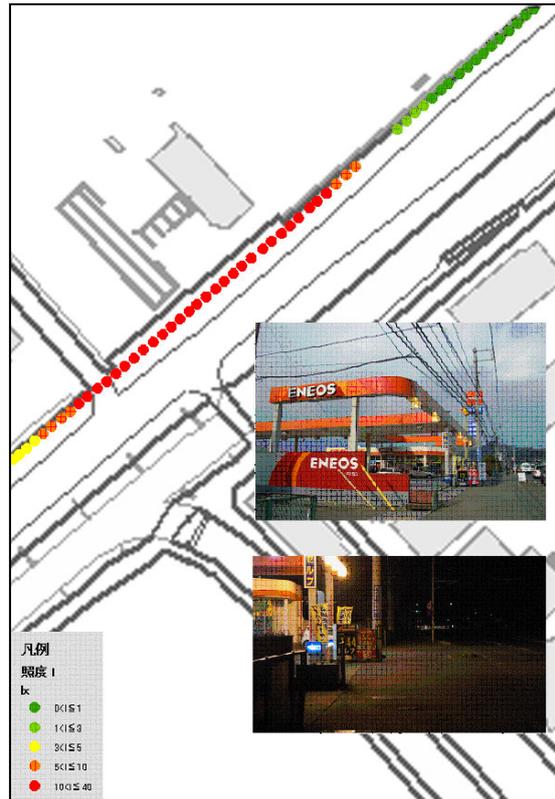
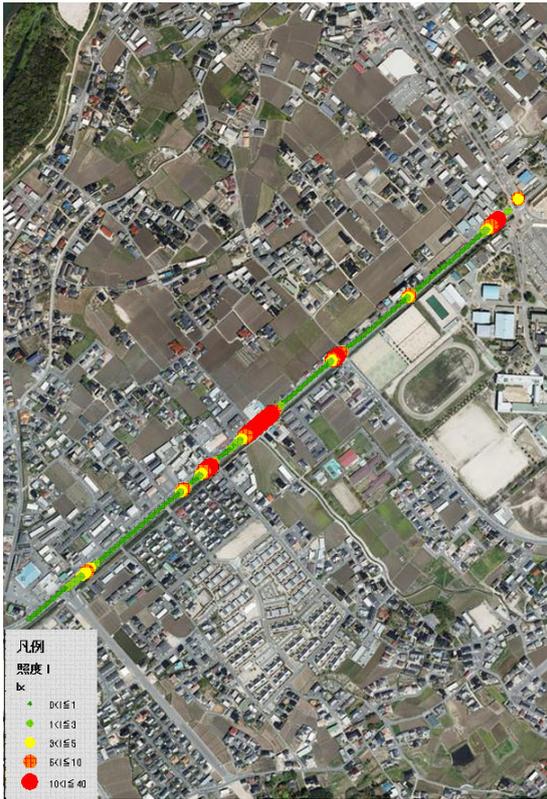


図3 平川地区の照度分布（馬木）（地理院（全国最新写真、ベースマップ）を加工）

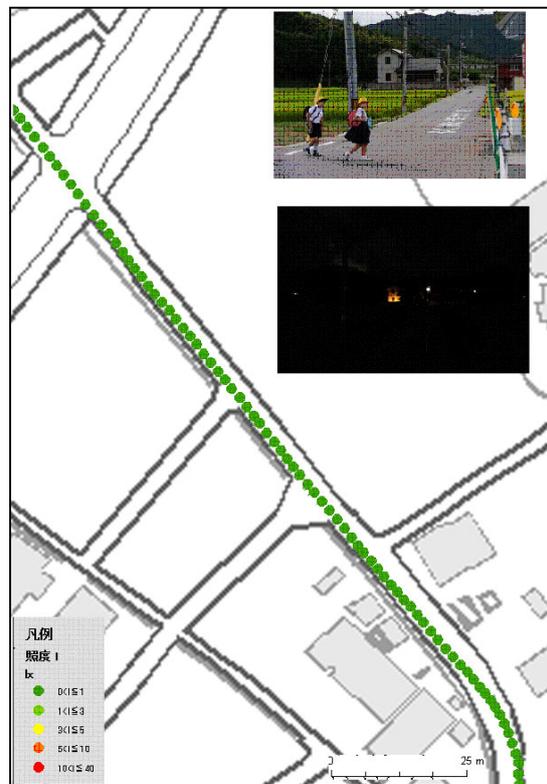


図4 平川地区の照度分布（神郷）（地理院（全国最新写真、ベースマップ）を加工）

移動式台車照度測定システムを用いて徒歩により測定した平川地区の馬木自治会内の照度分布を図3に、神郷自治会内の照度分布を図4に示す。測定した馬木自治会は県道山口小郡秋穂線に面しており自動車の交通量が多く、近隣に平川地域交流センターがあり、平川小学校および平川中学校の通学路でもあることから歩行者も多い。このため、ガソリンスタンド、スーパーマーケット、コンビニエンスストア等が立地しており、屋外電飾看板や建造物からの照明により10 lx以上の明るい照度を示す箇所も多く見られが、その反面で店舗から離れると1 lx以下の暗い環境の箇所も見受けられる。馬木自治会内に比べて神郷自治会内は従来では水田地帯であったが、最近になって新興住宅やアパートの建設により水田と住宅が混在する宅地環境が形成されてきている。本測定を行った通学路は児童・生徒の通行は多いが、水田に隣接するために防犯灯を設置した場合には「短日性農作物のイネの光害が発生し、収量や品質が大きく低下する」ため、すべての箇所で1 lx以下のきわめて暗い環境となっていることがわかる。平川地区では、図3と図4の青色で示された部分のすべてが水田であることから、本測定箇所と同様に防犯灯を設置できずに暗闇の光環境で放置されている通学路が多く存在することがわかる。

次に、広域測定用として軽四輪トラックに上記の移動式台車照度測定システムを取り付け、平川および周辺地区の主要道路の照度分布を走行して測定した。これは、移動式台車が時速1kmであることから、平川地区の通学路を含む主要道路の測定が困難であるため、その代替的に使用するために試験的に実施したものである。測定後は、移動式システムと同様にソフトウェアにより照度計により得られた照度、ディファレンシャルGPSにより得られた位置情報に基づいて、電子地図にデータを挿入し、明るさカルテ（現況図：図5）の作成を行った。図中央下部に位置する山口大学構内は各所に照明が設置されており、30 lx以上のきわめて明るい照度を示す箇所も多く見られる。主要道路も道路照明、広告照明、店舗照明の多い箇所では20 lx以上も存在するが、5 lx程度の低照度の箇所も多く存在している。平成23年6月末までには、両システムを併用して明るさカルテ（現況図）の作成を終える予定である。

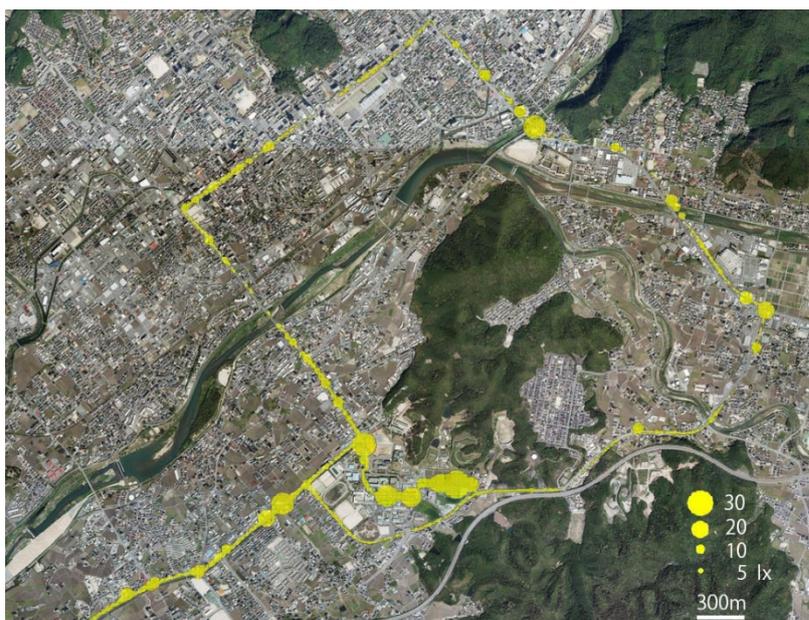


図5 平川地区および周辺地区における照度分布（地理院（全国最新写真）を加工）

③ 啓発活動

実装活動の対象となる農家への光害および光害阻止照明の理解を深めることを目的として、「山口大学 光害対策プロジェクト」の専用のホームページを立ち上げて、積極的に公開を行った (<http://ds22n.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~hkrgai/>)。

The screenshot shows the homepage of the Yamaguchi University Anti-Light Pollution Project. The header includes the university logo and the project name in both Japanese and English. A navigation menu on the left lists various sections: Home, Agricultural Light Pollution, Light Pollution Information, and Literature. The main content area features a large image of rice fields and text explaining the project's focus on research and development of light pollution countermeasures. A section titled '農作物の光害とは' (What is Agricultural Light Pollution?) contains two bullet points: one about outdoor lighting increasing at night and another about short-day crops like rice and soybeans. A graph titled '農作物の光害' (Agricultural Light Pollution) shows a 24-hour light cycle with labels for different crop types and their light requirements.

図6 山口大学「光害対策プロジェクト」の専用のホームページ
(<http://ds22n.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~hkrgai/>)

ホームページでは、「農作物の光害とは」「光害通報。相談」をはじめ、「国、自治体の取り組み（ガイドライン・条例）」、「農作物の光害の具体例」、さらには「既存の対策と山口大学の取り組み」「山口大学の研究成果、今後の展開」、「2009年全国光害アンケートの結果」を紹介している。また、農作物の光害に関する「文献」も示しており、今後の啓発活動に利活用できる内容となっている。

また、光害対策プロジェクトでは、平成23年度末に大学発ベンチャー企業の設立を準備しており、「光害対策プロジェクト起業チーム」のホームページも開設している。そこには、「光害が起こらない」光害阻止LED照明について、具体的な設置等を示している。

2) 平川地区における「光害阻止照明」の実装活動

平川地区は山口市でも有数の人口増加地域であり、農地の転用により新興住宅地が拡大し、水田と住宅地が混在する箇所が大きく増加している。このため、平川地区に位置する平川小学校・中学校の周辺では、通学時に暗闇となる通学路が多く存在する。

平川自治会連合会と協議を行い、平川地区内において住宅地と水田が隣接する約100mの通学路に、「光害阻止照明」、「市販のLED防犯灯」および「市販の防犯灯（蛍光灯）」を設置する場所の選定を進め、本実装活動では照明の試作、購入、図7・8に示した神郷自治会内への照明装置の設置準備を行った。



図7 神郷地区における照明装置の設置予定地の状況



図8 神郷地区における照明装置の設置予定地の状況（地理院（全国最新写真）を加工）

3. 理解普及のための活動とその成果

(1) 展示会への出展等

年月日	名称	場所	概要	ステークホルダー	社会的インパクト
平成22年11月24日～26日	アグロ・イノベーション2010	幕張メッセ（千葉市）	1. 光害総合システム：光害診断シミュレーター機能を体験 2. 光害阻止照明システム：独自の光害阻止技術を搭載した照明装置の展示 3. 紹介パネル	地方自治体、JA（農業協同組合）、照明製造メーカー、一般市民	来場者700名、アンケート回答者133名
平成22年12月8日	中国四国地域アグリビジネス創出フェア2010	岡山コンベンションセンター（岡山市）	1. 光害総合システム：光害診断シミュレーター機能を体験 2. 光害阻止照明システム：独自の光害阻止技術を搭載した照明装置の展示 3. 紹介パネル	地方自治体、JA（農業協同組合）、照明製造メーカー、一般市民	来場者100名 アンケート回答者26名

(2) 研修会、講習会、観察会、懇談会、シンポジウム等

年月日	名称	場所	概要	ステークホルダー	社会的インパクト
平成22年11月25日	アグロ・イノベーション2010	幕張メッセ（千葉市）	出展者プレゼンテーションセミナー：「夜間照明によるイネ光害（ひかりがい）の被害診断システムと光害を阻止するLED照明」15時15分～15時45分、農作物への光害の実例紹介、開発内容、起業計画などを説明。参加者 16名	地方自治体、JA（農業協同組合）、照明製造メーカー、一般市民	農作物の光害を阻止する世界初のLED照明を提案した。
平成22年12月8日	中国四国地域アグリビジネス創出フェア2010	岡山コンベンションセンター（岡山市）	出展者プレゼンテーションセミナー：「夜間照明によるイネ光害（ひかりがい）	地方自治体、JA（農業協	農作物の光害を阻止

			の被害診断システムと光害を阻止するLED照明」13時～13時30分、農作物への光害の実例紹介や開発内容、起業計画などを説明。参加者 10名	同組合)、照明製造メーカー、一般市民	する世界初のLED照明を提案した。
--	--	--	---	--------------------	-------------------

(3) 新聞報道、TV放映、ラジオ報道、雑誌掲載等

- ①新聞報道：読売新聞、2011年1月5日「農村の通学路を明るく…作物に優しい街灯開発」
- ②TV放映
- ③ラジオ報道
- ④雑誌掲載

(4) 論文発表（国内誌 0 件、国際誌 0 件）

(5) WEBサイトによる情報公開

山口大学 光害対策プロジェクト
<http://ds22n.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~hkrgai/index.html>

(6) 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

- ①招待講演（国内会議 0 件、国際会議 0 件）
- ②口頭講演（国内会議 1 件、国際会議 0 件）
- ③ポスター発表（国内会議 0 件、国際会議 0 件）

(7) 特許出願

- ①国内出願（ 0 件）
- ②海外出願（ 0 件）

(8) その他特記事項