

# LED照明技術教育研究センター



〔プロジェクト研究センター設置期間：平成27年11月～令和7年3月(予定)〕

センター長 | 田中 武 (たなか たけし) / 工学部 電子情報工学科・教授

共同研究者 (学内) | 山内 将行(やまうち まさゆき) / 工学部 電子情報工学科・教授  
 升井 義博(ますい よしひろ) / 工学部 電子情報工学科・教授

## センターの概要

### (1) 主たる研究分野

【分野】  
工学(電子デバイス・電子機器)

【キーワード】  
LED照明、眩しさ、拡散板

### (2) 研究概要

現在、国民体育大会、ワールドカップ、オリンピックに利用する体育館は、天井が高くなり、一般に高輝度照明が必要になってくる。

本学電子情報工学科では、高輝度LEDを用いたスポーツ照明の研究に着手し、体育館のスポーツ照明を、水銀灯から高輝度LED照明へ変更している企業や財団と共同で、高輝度LED照明の直視グレアの基礎研究を実施した。

また、基本的な照明関係の評価技術、および直視グレア測定技術の確立をし、その後、上記の技術の教育環境を整備してきた。

本研究では、高輝度LED照明を設置したスポーツ施設や、従来の水銀ランプの施設を用いて、直視グレア等に関するデータを取得し、シミュレーション技術の確立を試みる。

広島工業大学高等学校の鶴学園50th メモリアルスポーツセンター内で、照明の輝度特性をドローンを用いて測定した。(図1、図2、図3)

また、アリーナ等に、水銀ランプの代替品であるLEDランプを用いて、鶴記念体育館に設置し、開発したSigfox通信機能付きの照度センサーの動作テストを行った。また、開発した照度センサーの測定結果から、測定場所の実施状況を考察した。

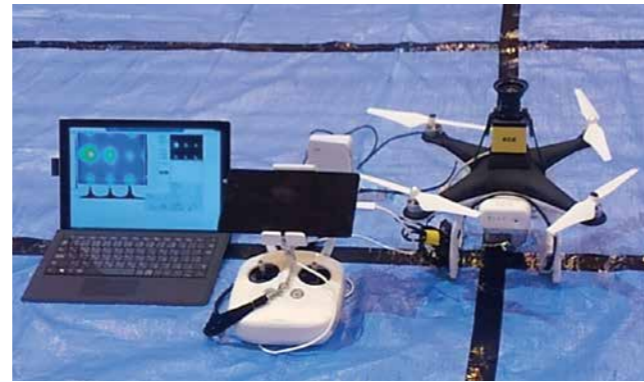


図1 広島工業大学高等学校のアリーナの直視輝度を測定する機材(左から制御用パソコン、ドローンコントロール装置、ドローン)

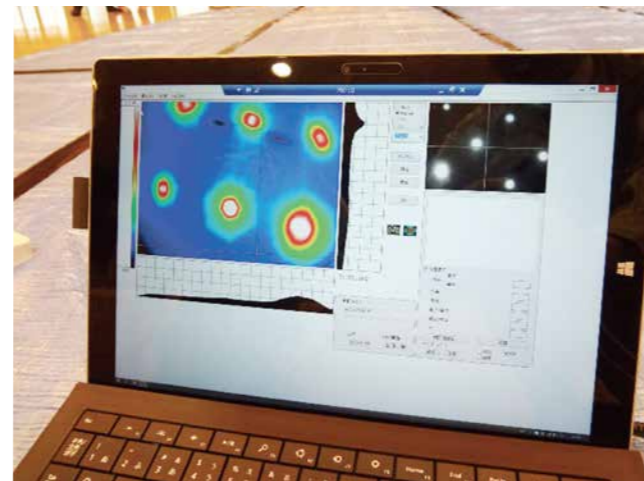


図2 ドローンコントロール装置の画面拡大例



図3 アリーナ内を飛行するドローン(アリーナの輝度の測定中)

## 研究成果等

### (1) 研究成果



図4 使用した LEDランプの写真



図5 開発したSigfox通信機能付きの照度センサー



図6 照度センサーで測定した照度[lux]

アリーナ等に、水銀ランプの代替品として用いることができるLEDランプを図4に示す。

### (3) 実績(論文・特許・共同研究・産学連携・補助金)等

論文 /

- 1) T. Tanaka, K. Mukai, M. Yamauchi, M. Kochi, A. Ikeda, H. Kuzuhara, K. Matsushita, H. Go, "A study on glare in a sports lighting environment using LED lighting and diffusion plates", ELECTROTECHNICA & ELECTRONICA E+E, 50(5,6), pp.30-35(2015).
- 2) T. Tanaka, K. Mukai, M. Yamauchi, M. Kochi, A. Ikeda, H. Kuzuhara, K. Matsushita, H. Go, "A STUDY ON GLARE OF SPORTS LIGHTING ENVIRONMENT USING LED LIGHTING AND DIFFUSION PLATE, The 8th Lighting Conference of China, Japan and Korea (2015.8).
- 3) T. Tanaka, S. Tada, M. Yamauchi, K. Kakugawa, and K. Vutova, "Basic use of OpenWeatherMap for an IoT system with Sigfox", Vol. 8 (2023), Issue 1, pg(s) 1-4.

報告書 /

- 1) 一般社団法人照明学会のLEDスポーツ照明の直視グレアに関する研究調査報告書、2016
- 2) 受託研究報告書、「スポーツ照明評価のための三次元計測法に関する研究」、株式会社中電工(平成30年3月31日)
- 3) 田中武、高地正夫、池田篤志、葛原秀男、松下光一、呉浩廷、栗栖慎也、「LEDを用いたアリーナのスポーツ照明と、その応用」、広島工業大学紀要研究編、第51巻(2017)、pp.231-241.(報告)
- 4) 田中武、栗栖慎也、甲斐健、山崎勇、織田浩二、崎将智、植月唯夫、「ドローンを用いたスポーツ施設の照明の測定」、広島工業大学紀要 研究編 第52巻(2018) pp.87-92.
- 5) 田中武、葛原秀男、高地正夫、池田篤志、松下光一、「一般財団法人スポーツ環境総合技術推進協議会の2018年活動報告」、広島工業大学紀要研究編、第53巻(2019)、pp.269-276.(報告)
- 6) 田中 武、 濱田 拓菜、 横原 健人、「Sigfox, Matlab, およびThingspeakを用いたIoT装置の教育システム」、広島工業大学紀要 教育編 第21巻(2022)、pp.9-18.

このLEDランプを用いて、開発したSigfox通信機能付きの照度センサーの動作テストを行った。

開発した照度センサーを、鶴学園広島工業大学内の鶴記念体育館に設置し、24時間運用の測定結果の一部を図6に示す。その成果を活かし、電子情報工学科のオリゼミ実施中の体育館の照度を測定し、オリゼミの実施状況を推察した(図7参照)。

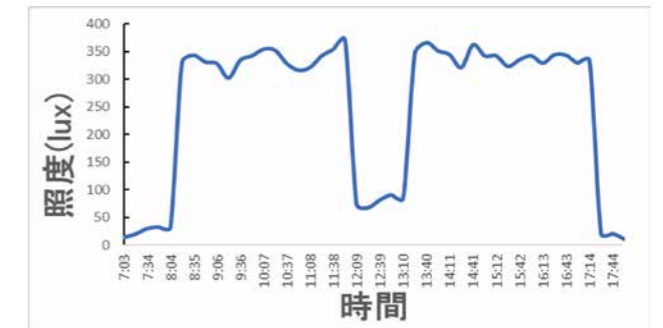


図7 電子情報工学科のオリゼミ実施中の体育館の照度[lux]

### (2) 今後の展開・応用分野等

今後は、開発したSigfox通信機能付きの照度センサーを用いて、アリーナ、野球場をはじめとして様々な照明設備の照度測定の自動化を行う。

測定の自動化により、大量のデータを取得することが可能になり、それらのデータを用いて、データベースの構築や、ビッグデータの解析により、新しい知見を求めていきたいと思えます。

応用分野としては、室外の環境データ(OpenWeatherMap等)の利用や、CO<sub>2</sub>センサーのデータの連携を取ることにより、室内の環境の改善を検討していきたいと思えます。