

# 一般財団法人スポーツ環境総合技術推進協議会の概要と活動報告

田中 武\*・高地 正夫\*\*・池田 篤志\*\*・葛原 秀男\*\*\*・松下 光一\*\*\*\*

(平成29年10月31日受付)

## Outline of foundation for sports environment general technical promotion meeting and activity report

Takeshi TANAKA, Masao KOCHI, Atsushi IKEDA, Hideo KUZUHARA and Mitsukazu MATSUSHITA

(Received Oct. 31, 2017)

### Abstract

Our foundation for sports environment general technical promotion meeting, aims to contribute to healthy, safe and sound social life of sports beneficiaries by conducting research and enlightenment projects that make use of various innovation results in sports environment. Combined with the “spatial illumination simulation system” for measuring illuminance throughout the competition space developed by LED companies related mainly to Excel Co., Ltd. under the guidance of the Illuminating Engineering Institute of Japan and Hiroshima Institute of Technology, Thereby providing a comfortable sports environment that realizes high spatial illuminance.

**Key Words:** sport environment, glare, light emitting diode, gymnasium, lighting, drone

### 1. はじめに

現在では照明光源は急速に発光ダイオード (Light Emitting Diode: LED) への道をたどっており、中には最高輝度が1千万 cd/m<sup>2</sup>を超える光源までが出現している。この光源の眩しさは従来の光源と比較してもかなり大きく、社会問題になりつつある。また従来の水銀灯などでは発光面積が単一で、かつ小さいため、眩しさに関しては、議論されていない。体育館などのスポーツ照明が、水銀灯から、LED光源に変わると、高輝度化と発光面積の増大により、不快グレアを検討する必要があるが出てくる。既存の室内照明に対する各種指標をLED照明に適用可能かどうかを判定している<sup>1)</sup>。不快グレア指標のUGRは適用範囲の大きさの均一輝度光源についてはLEDでも適用可能とするが、UGRは光源の輝度分布を反映しておらず、輝度分布に関する適用

範囲の明確化が必要とし、輝度分布を反映する新たな指標が必要である<sup>2)</sup>。また、同じ行為に対する照明でも、とにかく、照明が存在することに価値がある環境レベルと、電力供給や照明器具が充分にある様な環境レベルでは、光や照明に対する価値観そのものが異なることもあり、グレアに対する評価基準が異なっても良いと考えられる<sup>2)</sup>。

体育館のスポーツ照明として、LED光源を用い、1) 照明用光源のLED素子単体が見えない状態にする。2) 実際の直下照度を低下させない。ことで、体育館内の照度分布の達成、眩しさの低減や、省エネルギー動作等を実現できた<sup>3)</sup>。また、国体、ワールドカップ、オリンピックに利用する体育館には、天井が高くなり、一般に高照度照明が必要になってくる。発光素子の高輝度部分である素子としての発光を抑制し、面発光にしていき、必要な単位面積当たりの輝度を抑制する必要がある、LEDを用いたアーリーナの

\* 広島工業大学工学部電子情報工学科

\*\* 有限会社ハイランド

\*\*\* エクセル株式会社

\*\*\*\* 一般財団法人広島県バレーボール協会

スポーツ照明と、その設置例、さらにドローンを用いたアリーナ内の三次元輝度の測定について報告した<sup>4)</sup>。

本報告では、一般財団法人スポーツ環境総合技術推進協議会の設立と財団の行っている事業の一部について報告する。

## 2. 一般財団法人スポーツ環境総合技術推進協議会 (SET) とは<sup>5)</sup>

### 2-1 財団の目的

当財団法人は、多様な技術革新成果をスポーツ環境に活かす研究啓蒙事業を行い、もってスポーツ受益者の健康増進・安心安全で健全な社会生活に寄与することを目的としています。

- スポーツ環境に関する事業並びにこれに関連する事業
- スポーツ団体からの環境指針策定の受託事業
- 環境啓蒙に関する独自の認定資格セミナー事業
- 革新的技術に関する研究推進事業
- 技術の普及向上に関する事業
- その他前各号の事業に付随する事業及びこの法人の目的を達成するために必要な事業

### 2-2 財団の概要は

スポーツ環境総合技術推進協議会（以下 略称「SET」）とは、計測機器メーカー、照明器具メーカー、化成品メーカー、総合エレクトロニクス商社、設備施工会社、大学が業界の枠を超えて手を組んだスポーツ環境創造のためのグループです。（協力機関 各スポーツ団体）

また、スポーツ環境を使用する側と見る側から考え、眩しさと空間照度を最適状況に持っていくにはどのようにしたら良いのかを、原点から考え直し、それぞれの問題点に対しての解決方法、手法を独自に作成してスポーツ環境に正面から取り組んでいます。



図1 スポーツ環境総合技術推進協議会の概要

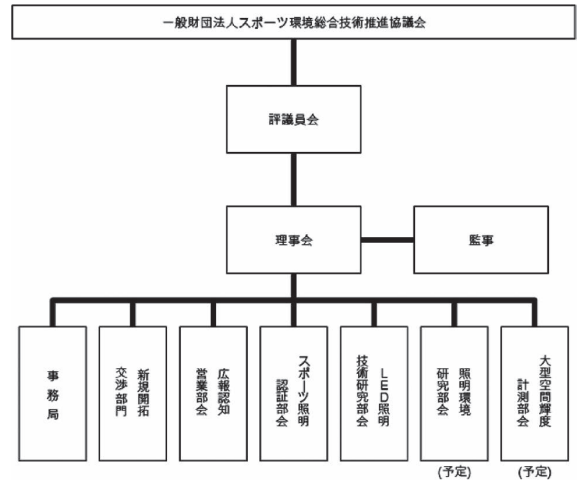


図2 スポーツ環境総合技術推進協議会の組織図（平成27年11月現在）

### 2-3 事業内容

- a) スポーツ施設の照明環境の構築
  - 競技者、観客にとって最適の照明空間の提案、評価、施工
  - 眩しさを低減化、ムラのない照明空間の設定、構築
- b) 大型屋外と屋内競技施設の照明計画、評価
- c) 公園等屋外施設の照明環境計画、評価
- d) 眩しさ低減照明器具の評価と認定作業
- e) 認定評価に伴う認定シールの発行
- f) 各スポーツ団体とのスポーツ施設環境に関する協議
- g) 多業種構成員による広範囲の対応

## 3. 財団の一つの事業

### 3-1 事業名

快適なスポーツ環境を実現する「スポーツ施設向け低輝度・高照度 LED 照明システム」の全国・海外展開支援

### 3-2 事業内容

#### (1) 背景・目的

現在スポーツ施設の照明に関して急速にLED化が進んでいるところであるが、LED化することにより消費電力の削減に伴う低排出CO<sub>2</sub>、交換作業削減、経費削減などの利点が多いものの、従来の水銀灯以上に眩しさの問題が多く取り上げられており、競技者（スポーツ関係団体）や施設管理者（自治体・企業等）では、この問題を解決できる新たなLED照明機器・システムが待望されているところである。

しかしながら、アリーナなど大型の高天井用の照明機器の設置・更新については、建設コストや維持運営コストの制約から価格面が重視され、性能基準としては中央部の照度の確保のみで、輝度（眩しさ）及び空間全域の照度確保

等に関する詳細な基準がなく、競技者の負担（眩しさによる競技障害やストレス）を軽減する観点が皆無である。

一方、電子部品の実装・製造等で蓄積されたノウハウと技術力を持ち、かつLEDの市場の中でも耐久性・安全性が求められる分野で高いシェアを持つエクセル（株）が開発した大型高天井用LED照明機器は、従来のLED照明機器と同程度のコストでありながら、照度を維持しつつ輝度を大幅に抑えた、競技者にも観客にも優しい製品であり、さらに、エクセル（株）を中心としたLED関連企業が照明学会及び広島工業大学の指導により開発した、競技空間全域の照度計測のための「空間照度シミュレーションシステム」と組み合わせることで、眩しさを押さえつつ、高い空間照度を実現する快適なスポーツ環境を提供できるものである。

本事業では、これらの開発製品を2020年の東京オリンピックやパラリンピックの開催を契機として全国に普及させるとともに、海外に向けた事業展開を実現するために、総合的に支援するものである。

## (2) 事業実施内容

本事業において、今年度はエクセル（株）の大型高天井用LED照明機器及びこれを中核とする照明システムを全国のアリーナ（スポーツ施設）及び海外に向けて情報発信し、その採用事例を拡大（新技術・ノウハウを普及）させることを目的として以下の取り組みを進めた。

### 【具体的な実施内容】

#### ①事業化戦略等の立案やビジネスモデルの構築の支援

事業の的確かつ円滑な実施、共同体制の強化に向けた関係者間の調整等のプロジェクト参画企業間の連携体制構築のため、2ヵ月に1回程度、プロジェクトマネージャー、コーディネーター、事務局を交え、プロジェクト支援会議を開催し、事業化戦略の立案、支援事業の協議（方法や役割分担）、事業の進捗情報の共有、進捗状況を踏まえた各種アドバイス・改善検討等を行った。

- ・第1回プロジェクト支援会議・・・2016年7月28日実施（広島）
- ・第2回プロジェクト支援会議・・・2016年9月30日実施（広島）
- ・第3回プロジェクト支援会議・・・2016年11月22日実施（広島）
- ・第4回プロジェクト支援会議・・・2017年1月6日実施（広島）
- ・第5回プロジェクト支援会議・・・2017年3月16日実施（広島）

#### ●実施結果

5回のプロジェクト支援会議やプロジェクトマネージャー、コーディネーターのアドバイスを通じて、定量的なデータとエクセル（株）製品（技術）を共にPRするこ

とで、確実な成果につながったことから、さらなる販路拡大をめざし、今後は設計事務所、コンサルティング会社などに本LED照明をPRすることとした。

これによりエクセル（株）単体での営業活動を代行する効果が期待でき、さらなる照明システムの普及が可能になる。

#### ②グローバル市場も視野に入れた地域中核企業の販路開拓の支援

##### ②-1 大規模展示会への出展

新たな販路開拓に向けて本事業の顧客ターゲット（大型スポーツ施設を設置・維持管理する事業主体としての、自治体、学校、公益法人、公共施設管理法人、各種スポーツ団体、施工事業者等）が一堂に会する以下の大規模展示会に出展した。

[スポルテック2016]

会期：2016年8月2日（火）～4日（木）会場：東京ビッグサイト

#### ●実施結果

エクセル（株）を中心とする、実施体制メンバーよりサンプル光源を提供してもらい展示を行った。眩しさについて実体験を来場者の方々に感じていただき、スポーツ環境への売り込み及びエクセル（株）のPR活動にもつなげることができた。

ブース来場者 約80名、30社

- ・公共施設管理業社・・・4社
- ・LED光源制作会社・・・6社
- ・スポーツ団体・・・2団体
- ・商社・・・8社
- ・その他・・・10社

なお、展示会ではPR活動にとどまったものの②-2 ビ

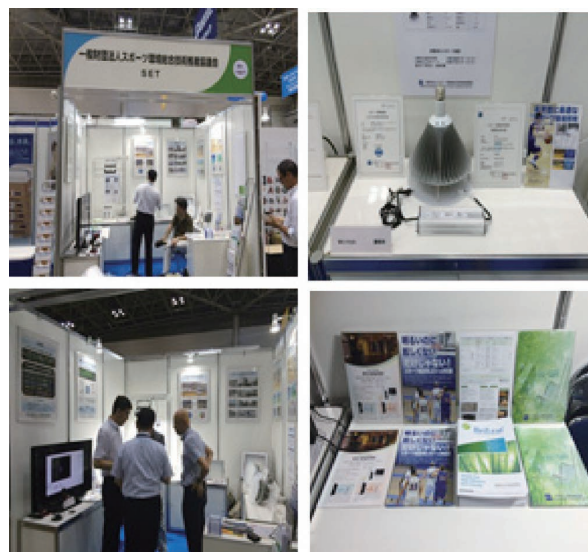


図3 スポルテック 2016 展示会場

ビジネスマッチング会を活用し販路開拓に取り組んだ。

(具体的実施結果については②-2参照)

②-2 ビジネスマッチング会の開催

本事業の成長を確実なものとするため、現参画企業グループに加え、新たに原材料、部材、加工、組立、物流、販売のサプライチェーンを担える企業と個別商談を行った。

マッチング会を東京にて開催することとしていたが、より確実な成果を得る為にコーディネーターの全国競技団体及び体育教育などの知見、人脈を生かし具体的な商談先の発掘を行い、個別マッチングを行った。

●実施結果

- ・個別マッチング数 行政：3市 団体：3団体 企業：2社
- ・商談継続数 行政：3市 団体：3団体 企業：1社
- ・見積り提出数 3件
- ・売上実績 3件
- ：神奈川県川崎市 富士通ゼネラル体育館



図4 富士通ゼネラル体育館施工前後

：島根県益田市 益田興産(株)

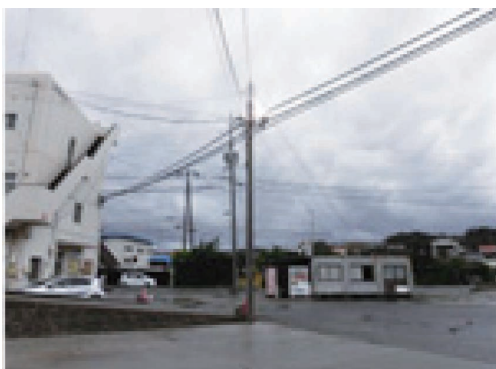
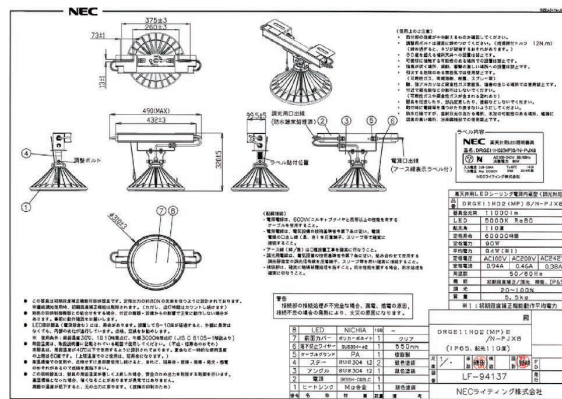


図5 益田興産(株)施設内のLED照明概要



：神奈川県川崎市 宮前スポーツセンター

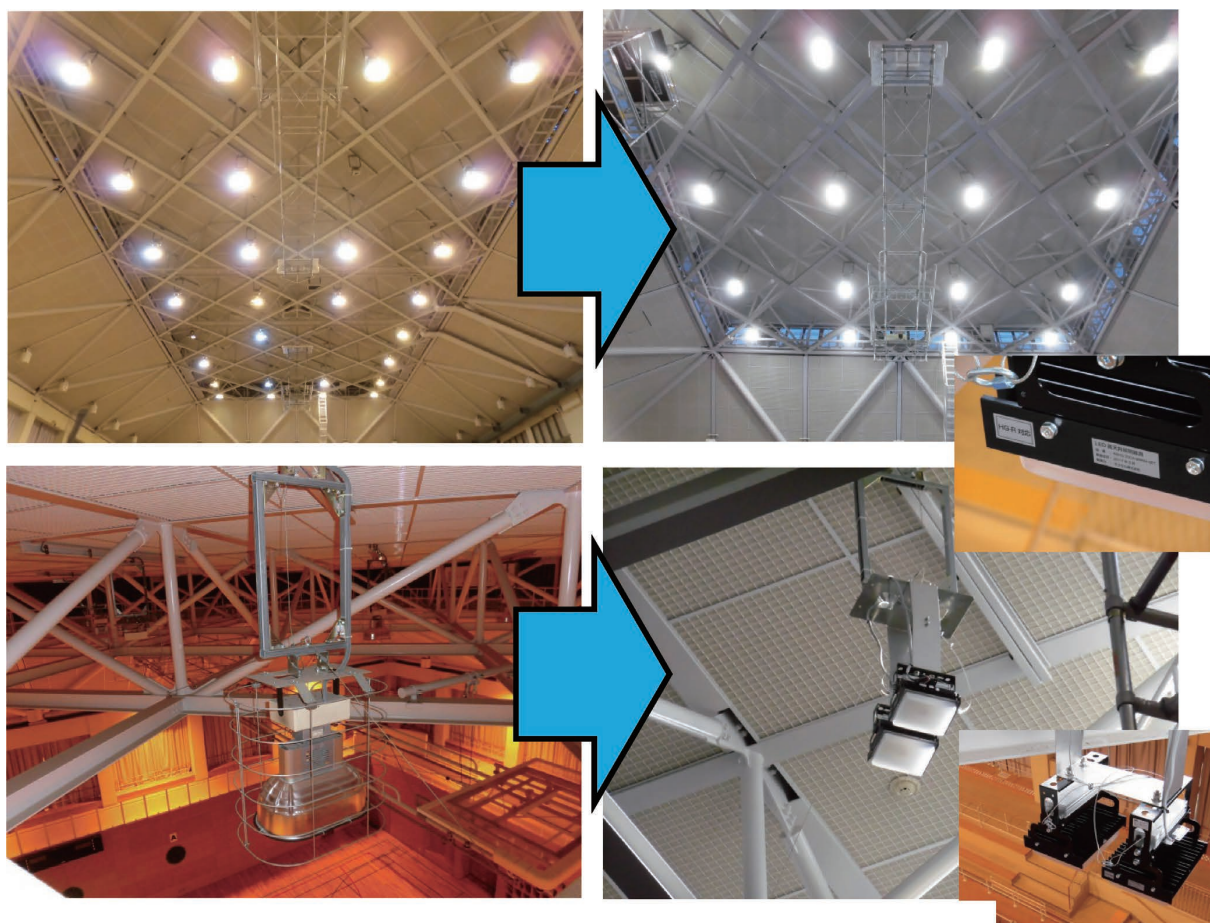


図9 宮前スポーツセンター施工前後

新たに原材料、部材、加工、組立、物流、販売のサプライチェーンを担える企業として、NECライティング（株）との協業に成功し、NECライティング（株）出展のライティングフェア（東京ビックサイト）にエクセル（株）H-GRフィルター搭載のLED照明を出品し広報活動を行っていただいた。

スポーツ関係者（スポーツ団体、施設管理者）、照明メーカーとの意見交換、商談を行うとためにプロジェクトマネージャー及び事務局にて訪問を行った。

まずは、台湾のスポーツ関係団体に働きかけを行わない限り、行政庁は動かない事から、行政庁の訪問は取りやめた為、事前のスポーツ関係団体及び台湾窓口となる企業への働きかけとした為、ミッション編成をするのではなく、プロジェクトマネージャーと事務局1名の訪問となった。

#### ●実施結果

##### ・台湾バレーボール協会

秘書長の章 金榮（チャンさん）とは、有効な関係を築くことができ、行政庁への働きかけにも協力していただけることとなり、具体的には大学などへの紹介をしていただ

けることとなった。

##### ・隆達電子有限公司

台湾内におけるスポーツ関連照明に関しては、本年ユニバーシアードが台湾で開かれ、台湾政府してこれからスポーツ関連予算が約10数年継続して投資される予定があり有望市場の可能性が秘められていることが理解できる、台湾市場への販路拡大についても今後の課題とする必要があることが分かった。

##### ・光葉緑力有限公司

特にスポーツ施設だけではなく、福祉施設、幼稚園等における照明機器のまぶしさについて、今後検討する必要があるのではないかという意見をいただいた、確かに老人、子供の方が眩しさについては敏感でありこれにどのように対応するか、今後検討する必要があることが分かった。

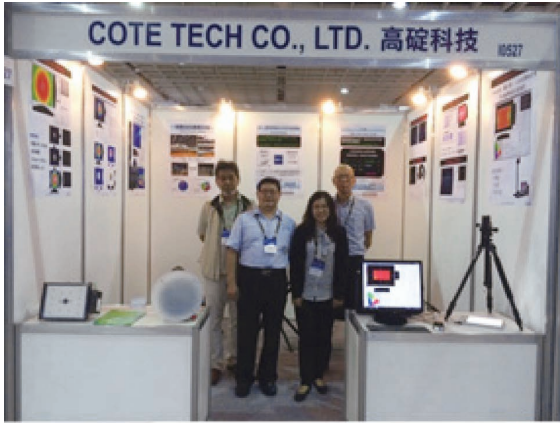


図10 Taipei International Electronics Show 2016 (台北市) 風景写真1



図13 鬼北総合公園体育館施工後

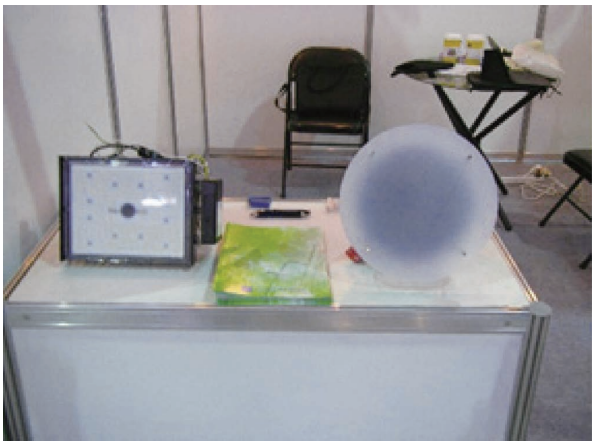


図11 Taipei International Electronics Show 2016 (台北市) 風景写真2

#### 4. 財団の事業の展開例

##### 4.1 鬼北総合公園体育館

計測日時：

施工前2015年11月11日（火）

施工後2016年1月14日（木）



図12 鬼北総合公園体育館施工前

#### H・GR 計測

計測機器 E ONE SHOT Glare（ハイランド製）

照度計 IM-5M Topcon

指標 H・GR 値

計測方法 H・GR 計測

・ 高さ1.5m

直視グレア

H・GR 輝度 cd/m<sup>2</sup>

施工前 11 33,721

施工後 17 74,326

#### 4.2 愛顔つなぐえひめ国体（第72回国民体育大会）



図14 愛顔つなぐえひめ国体のパンフレット<sup>6)</sup>

#### 4-2-1 えひめ国体のバレーボール<sup>7)</sup>

コート中央のネット越しに、ボールを落とすことなく、3回以内で相手コートに返球し合います。

##### 【6人制】

国体では、6人制で行われ、得点は、サービス権の有無に関係なく、ラリーに打ち勝つと1点が入り、1セット25点先取の5セットマッチ（第5セット目は15点先取）で、3セット先取したチームが勝ちとなります。少年種別は、準々決勝まで3セットマッチとなります。

レシーブ・トス・アタックのリズミカルなボールの動きやラリーの応酬は見応えがあります。また、選手たちの優れたジャンプ力から放たれる力強いアタックやそれを食い止めるブロック、リベロを中心とした粘り強いレシーブなど、見どころがたくさんあります。

表1 えひめ国体のバレーボール日程

種別	市町村	9月		10月									
		30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	
成年男子	八幡浜市							○	○	○	○		
成年女子	伊方町							○	○	○	○		
少年男子	伊予市							○	○	○	○		
少年女子	鬼北町							○	○	○	○		

少年女子のバレーボールが鬼北町の体育館で開催された。



図15 愛顔つなぐえひめ国体の鬼北町のバレーボール開会式



図16 愛顔つなぐえひめ国体の鬼北町の閉会式後の感謝状授与

全日程が終了し、会場となったそれぞれの体育館では閉会式が行われ、少年女子の部が開催された鬼北総合公園体育館では、公益財団法人日本バレーボール協会の村上成司国内事業本部本部長が開催地の鬼北町へ感謝状を授与しました<sup>8)</sup>。

## 5. おわりに

財団法人スポーツ環境総合技術推進協議会は、多様な技術革新成果をスポーツ環境に活かす研究啓蒙事業を行い、もってスポーツ受益者の健康増進・安心安全で健全な社会生活に寄与することを目的としています。

財団の活動として、エクセル(株)を中心としたLED関連企業が照明学会及び広島工業大学の指導により開発した、競技空間全域の照度計測のための「空間照度シミュレーションシステム」と組み合わせることで、眩しさを押さえつつ、高い空間照度を実現する快適なスポーツ環境を提供できるものである。

今年度はエクセル(株)の大型高天井用LED照明機器及びこれを中核とする照明システムを全国のアリーナ(スポーツ施設)及び海外に向けて情報発信し、その採用事例を拡大(新技術・ノウハウを普及)させることを目的として以下の取り組みを進めた。

## 謝 辞

平成28年度「地域中核企業創出・支援事業」

事業名：快適なスポーツ環境を実現する「スポーツ施設向け低輝度・高照度LEDシステム」の全国・海外展開支援に多大なご支援とご尽力をいただきました。経済産業省 中国経済産業局 地域経済部 地域経済課 (ものづくり産業担当) 課長補佐 黒木 里美様、企画推進3係長 大石 真様、地域経済部 地域経済課 課長補佐 岡本 広文様に謝意を表します。

文 献

- (1) 国際照明委員会技術委員会 (CIE TC-3-50), "Lighting quality measures for interior lighting with LED lighting systems" テクニカルレポート, Draft3.0
- (2) 原直也, "LED 照明のグレア評価法の国際標準化に向けて", 照学誌, pp.349-353 (2012).
- (3) Takeshi Tanaka, Koji Mukai, Masayuki Yamauchi, Masao Kochi, Atsushi Ikeda, Hideo Kuzuhara, Koichi Matsushita, Go Hironobu, A study in a sports lighting environment using LED lighting and diffusion plates, ELECTROTECHNICA & ELECTRONICA E+E,50 (5,6), pp.30-35 (2015)
- (4) 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, その設置例", 広島工業大学紀要研究編第51巻, pp.231-241, 2017.
- (5) <https://www.segtpm.com/>
- (6) <http://www.ehimekokutai2017.jp/kokutai/pamphlet/>
- (7) <http://www.ehimekokutai2017.jp/kokutai/kyogi/seishiki/volleyball/>
- (8) <https://www.jva.or.jp/index.php/topics/20171010-2#prettyPhoto>