

出國報告（其他：國際會議）

**ICEVLC 2015 可視光通訊國際研討會及  
展示會  
（ International Conference and  
Exhibition on Visible Light  
Communications 2015 ）**

服務機關：國立雲林科技大學

姓名職稱：陳光大副教授兼系所主任

派赴國家：日本 東京都

出國期間：104 年 10 月 24 日到 27 日

報告日期：104 年 11 月 21 日

## 摘要

ICEVLC 2015(International Conference and Exhibition on Visible Light Communications 2015)是由 VLCC(Visible Light Communication Consortium)舉辦的年度國際會議。時間為 2015 年 10 月 25 日到 26 日，於日本慶應義塾大學舉行。此次的主題為「Emphasis on Image Sensor Communication」，讓世界各地來自學術界和業界的研發人員提供了一個獨特的機會，分享可見光通信的想法。

此次本校與日本姊妹校岡山縣立大學合作，以「2015 Visible Light Communication International Design Workshop - Education for Design by Visible Light Communication: Hand made Thermo Meter」為主題，展示發表當時利用可視光通訊技術發展的4件作品及活動過程，深受與會人士的好評。結論建議應多多參加跨領域國際會議，讓台灣的創意及技術在國外發光，並得以將創新應用跨越國家與地區，讓設計能力出眾的台灣展現新契機。

關鍵詞：可視光通訊、ICEVLC 2015，VLCC

# 目次

一、目的.....	3
二、參加研討會過程及內容.....	4
三、心得.....	7
四、建議事項.....	7
五、附錄.....	8

## 一、 目的

可視光通訊是指利用可見光線如 LED 等的高速反應特性，進行無線通訊的新世代技術。可視光通訊會限制收訊區域，非常適合應用在道路引導、展示導遊、行人用智慧型道路交通系統(ITS: Intelligent Transport Systems)、醫院、室內資訊傳輸等領域。

VLCC(Visible Light Communication Consortiun)是 2003 年 10 月成立，由日本慶應義塾大學榮譽教授中川正雄先生主持的產官學國際財團，成立初期以加盟企業為主要對象，VLCC 針對可視光通訊技術的標準化與應用普及化舉行各種活動，至 2007 年 1 月為提升可視光通訊知名度，包含東芝等公司在內有 23 家會員公司正式展開活動，具體內容分別是攜帶終端、光標籤(Tag)的檢討，並成立可視光 ID 標準化工作小組及舉辦可視光通訊國際學術研討會暨展示會。

ICEVLC 2015 是由 VLCC 主辦，日本總務省、電氣通信普及財團、IEICE、IEEE Tokyo Section ITS Society Chapter 及慶應義塾大學的贊助所舉行。參加的目的是將與姊妹校日本岡山縣立大學於 2015 年 6 月 13 日到 6 月 15 日在國立雲林科技大學舉辦的 2015「可視光通訊」國際設計工作營的活動過程及成果，將為期 3 天的工作營內容介紹給與會的國際學者及技術者，並互相討論與觀摩。

## 二、參加研討會過程及內容

2015 年 ICEVLC 可視光通訊國際研討會及展示會於 10 月 25 日至 10 月 26 日於日本慶應義塾大學日吉校區舉辦，由國立雲林科技大學數位媒體設計系陳光大副教授出席，行程如下表(議程詳如附錄)：

日程	工作內容
10 月 24 日(六)	臺灣搭機飛往日本東京
10 月 25 日(日)	報到及歡迎餐會
10 月 26 日(一)	開幕式及發表展示
10 月 27 日(二)	日本東京搭機返回臺灣

本次研討會過程及內容說明如下：

(一) 10月25日(日)下午~晚上：

10 月 25 日下午在慶應義塾大學日吉校區先進行報到，晚上參加由 VLCC 所進行的發表者歡迎餐會。現場與 VLCC 的主持人日本慶應義塾大學中川正雄榮譽教授，以及 ICEVLC 2015 主席日本慶應義塾大學春山 真一郎教授見面，並且與來自歐美各國的學者們相互寒暄，並介紹自己的研究與成果。大約 50 多位的參加者在極為融洽的氣氛下，結束活動。

(二) 10 月 26 日(一) 全日

10 月 26 日上午 9 點 ICEVLC 2015 在慶應義塾大學日吉校區展開。今年的會議主題為：「Emphasis on Image Sensor Communication」。開幕式及論文發表的部分在協生館 3 樓的 CDF (Concurrent Design Facility)會議廳舉行，在這裡可以見識到日本最先進的會議設備。有以 4K 立體影像為中心的先端顯示設備，適用於遠距會議、教學和遠程教學等環境，對促進豐富的跨領域及國際性研究和教育，有相當大的幫助。開幕式由日本慶應義塾大學榮譽教授中川正雄先生開場，並由日本總務省技術政策科長野崎雅稔先生致詞揭開序幕，歐美亞洲 100 名左右的研究人員及技術人員參加，會場充滿了熱情的討論。

從上午到中午共有 8 篇來自世界各地的學術界及業界，與可視光通訊有關的最新技術及論文發表。本次會議主題為強調的圖像感應通訊(Emphasis on Image Sensor Communication)，包含下列重要討論議題：

(一) 圖像感應通訊 (Image Sensor Communication)

(二) 電路和調製 (Circuits and Modulation)

Session1 由名古屋大學的山裡敬也教授的主持，主題為圖像感應通訊(Image Sensor Communication)，共有日本的大學、企業等論文發表。內容重點包含：可視光通信的關

注已提高到 CMOS 圖像傳感器的利用，不過，在使用 LED 特有的閃爍對策的技術，LED 的活用追蹤系統，LED 健身房等的心律監視器技術等，都是很有趣的研究議題。

Session2 由早稻田大學名譽教授松本充司老師主持，主題為電路和調製 (Circuits and Modulation)，發表了來自世界各國的大學研究單位和企業，發表轉動的實用化具體的課題解決的研究事例，也有熱情的質疑應答，是一場非常有活力的 Session。下午則是 2 場演講及一場以「Image Sensor Communication and High Speed Visible Light Communication」為主題的座談會。

展示會的部分在慶應義塾大學日吉校區的來往舍一樓大廳及展示廳舉行，展示時間從中午 12 點到下午 5 點 30 分，期間有非常多的研究者來實際觀賞成品，充分展現了可視光通訊技術應用於生活中的各種可能性，這也是此次陳光大副教授參加的主要目的。共有 Casio、Outstanding Technology、Panasonic、NTT Communication Science Laboratory、NEC Engineering、Renesas Electronics Corporation、Fujitsu Limited、Fraunhofer HHI、Okayama Prefecture University、Keio University、Nagoya University、Toshiba、JAPAN BROADCASTING CORPORATION 等單位展出。

10 月 26 日晚上 6 點在來往舍一樓的餐廳舉行懇親晚宴，約 50 人出席了這個晚宴，大家依然延續著白天的話題一邊用餐，一邊熱絡的討論，直到 ICEVLC 2015 主席春山真一郎教授宣布年度會議活動結束，完美畫下句點。

### (三) 個人展示發表摘要

國立雲林科技大學與岡山縣立大學(Okayama Prefecture University)共同展出，兒玉由美子教授也協助佈展及說明。此次，國立雲林科技大學與岡山縣立大學共同利用 2015 年 6 月 13 日到 6 月 15 日在國立雲林科技大學舉辦的 2015「可視光通訊」國際設計工作營，共有來自台灣各個大學 30 位學員參加，3 天的活動帶給學員對「可視光通訊」以及「造形開發實驗」等兩方面學習，以增進學習興趣。所開發的溫度計應用，深獲好評，日本日經 PB 社的記者也來採訪。報告中藉由 4 件創新作品，表現可視光通訊技術在未來生活的應用可能性(內容詳如附錄)。

#### 1. Choco plate (林儀婷、吳雅智)

考慮生活中什麼情況會對溫度特別敏感在意，後來發現，巧克力本身對於其保存溫度與品嚐最美味溫度的點，非常講究，所以由此發想。巧克力的保存冷藏溫度與最佳品嚐溫度中有約 5~10°C 不等的落差範圍，利用所設計的盛裝盤，可以讓內用的消費者在巧克力從展櫃中(較冷的保存溫度)拿出來後，在自己的盛裝盤上，等待巧克力隨著室溫漸漸上升到美味溫度。用手機(或者之後研究的任何接收器)，檢視溫度，不只可以讓溫度計量測更有意義，也讓享用前有一次有趣的體驗。

#### 2. DISCO KURUMI (陳行厚、洪瑞亭、許藝臻)

本作品想賦予「讀取室溫」一個故事性。室內溫度由於隔絕了外在因素，因此最大的變因就來自其中的使用者：人。而人的溫度則受到人際關係的影響，最後選擇 DISCO 作為表現形式，既能表現出人與人的互動，又能回應原始兩個概念：閃光合理化與反射光源。

### 3. Analyzing (林兆穎、林晏儀、楊惠中)

本作品的目的是為 2020 東京奧運設置打卡處，Slogan 為 Show your fever(展現你的狂熱)，花瓣上的五個顏色分別為五大洲的顏色，而主視覺是以代表日本的櫻花為形，並能聯想到奧運 Logo，花瓣也以扇葉的概念去設計，並且能夠手動旋轉花瓣。

### 4. 我的心 28°C (賴正偉、邱偉豪、張庭愷)

透過可視光通訊技術將驚喜放在戒指內部，打開盒子的瞬間，閃爍的色彩代表著兩者的愛情溫度。用溫度感動對方，驚喜總能讓感情加溫，在開盒的瞬間，閃爍著兩者的情感，悸動著彼此的未來，將這份溫度化為愛情中永恆。

### 三、心得

這次赴日本參加 ICEVLC 2015 國際研討會及展示會，不僅有機會認識許多資深且頂尖的學者，並且互相交流討論，此行可以說是一趟收穫豐富的學習之旅。這也是第一次參加國際會議的展示會，將 2015「可視光通訊」國際設計工作營的成果利用海報發表外，也攜帶 2 件作品參展。

雖然本人是以 Design 的角度來研究「可視光通訊」，主要目的就是要將尖端科技透過設計創意，應用在日常生活之中，這樣的跨領域研究動機也得到多位學者的肯定意見。另外，參與不同研究領域之主題或許可以激發不同的研究議題與研究的方法，也從其他不同的技術者及業界學習到許多新的想法及未來的可能趨勢，這些對自己未來的研究將會有更多啟發，同時也結識不同領域的專家學者，為此次會議收穫之一。另外，以本校的名義進行發表，以增進本校在國際學術會議上的能見度，也是此行重要的任務。

### 四、建議事項

藉由此次參加 ICEVLC 2015 的經驗，深深感覺到跨領域研究是未來學術發展的新契機。建議事項如下：

1. 積極建議研究者能夠多參加跨領域的國際會議，透過不同領域的對話，相互了解研究思維與未來可能性，透過新的火花與衝擊，對設計的學術研究發展會有更多新的貢獻。
2. 建議透過跨國的研究合作機會，拓展自己的研究領域，讓研究成果可以發揮出更多潛能。
3. 鼓勵人員出席相關國際會議，增加與各國交流機會，在共通的研究領域彼此經驗分享，並藉由面對面強化外語交談。
4. 最近新聞上看見的無線光通訊技術「Li-Fi」(Light Fidelity) 就是利用可視光通訊技術的成果，可見這將是世界各國時勢所趨，未來台灣可多派人員參加相關會議，多方面吸取新知，加強相關研究的結合與應用。



## 五、附錄



ICEVLC 2015 開幕會場 - CDF 會議廳



陳光大副教授於展示會場



日本日經 PB 社記者的採訪



與中川正雄教授合影



展示會中眾多的參觀者



晚宴時的全體合影



**ICEVLC 2015: Advance Program**  
**International Conference and Exhibition on Visible Light Communications 2015**  
**- Emphasis on Image Sensor Communication**  
**October 25-26, 2015, Yokohama, Japan**

“International Conference and Exhibition on Visible Light Communications 2015 - Emphasis on Image Sensor Communication”, presented by Visible Light Communications Association (VLCA) in Japan, offers a unique opportunity for researchers and developers from academia and industry to share ideas about visible light communication.

**Conference: “International Conference and Exhibition on Visible Light Communications 2015”**

Organized by: Visible Light Communications Association, Japan

Sponsored by: The Telecommunications Advancement Foundation, Japan

Under the auspices of:

- Ministry of Internal Affairs and Communications, Japan
- IEICE (the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers), Japan
- IEEE ITS Society Tokyo Chapter
- Ubiquitous Communication Laboratory of Keio University SDM, Japan
- ◇ Conference and Exhibition Chair: Emeritus Professor Masao Nakagawa of Keio University
- ◇ Technical Program Committee:
  - (TPC Chair) Professor Shinichiro Haruyama of Keio University
  - (TPC Vice Chair) Professor Takaya Yamazato of Nagoya University, and Academic member of VLCA
  - Professor Harald Haas, University of Edinburgh, UK
  - Professor Thomas Little, Boston University, USA
  - Emeritus Professor Mitsuji Matsumoto, Waseda University, Japan
  - Professor Dominic O'Brien, University of Oxford, UK
  - Mr. Richard D. Roberts, Intel Corporation, USA
  - Professor Zhengyuan (Daniel) Xu, University of Science and Technology of China, China
- ◇ Secretariat: Research Assistant Professor Shuji Suzuki, Keio University, and Secretariat of VLCA

**Location**

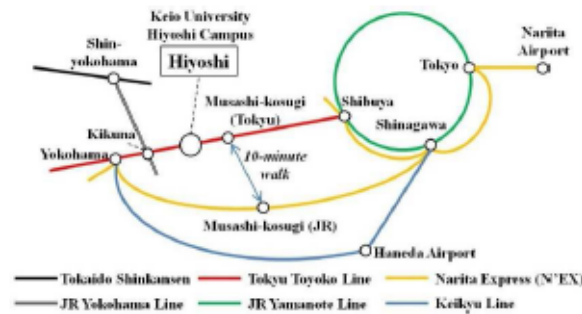
All events will be held at Hiyoshi Campus of Keio University: <http://www.keio.ac.jp/en/maps/hiyoshi.html>

Conference: CDF room (C3S10) on the 3rd floor of Collaboration Complex Building at Hiyoshi Campus.

Exhibition: Event Terrace and Gallery on the 1st floor of Raiosha Building at Hiyoshi Campus.

Party: Faculty Lounge on the 1st floor of Raiosha Building at Hiyoshi Campus.

**Access to Hiyoshi Campus of Keio University by train:**



**Hiyoshi Campus Map:**



**Registration**

- Conference: 30,000 Japanese yen (25,000 yen for IEICE members).
  - Exhibition: Free
- Please access <https://edas.info/registerPerson.php?c=20427> for registration.

## **Advance Program**

### ■ October 25, 2015: Welcome Party

16:00 – 20:00 Registration at the entrance of Faculty Lounge on the 1st floor of Raiosha Building at Hiyoshi Campus.  
18:00 – 20:00 Welcome Party at Faculty Lounge on the 1st floor of Raiosha Building at Hiyoshi Campus.

### ■ October 26, 2015: Conference, Exhibition, and Banquet

#### ➤ Conference:

08:00 – Registration at CDF room (C3S10) on the 3rd floor of Collaboration Complex Building at Hiyoshi Campus  
09:00 – 09:10 Opening Remarks, Conference and Exhibition Chair, Emeritus Professor Masao Nakagawa of Keio University  
09:10 – 09:20 Guest Remarks, TBD, Ministry of Internal Affairs and Communications, Japan  
09:20 – 10:40 Technical Session 1: Image Sensor Communication  
09:20 – 09:40  
○Wataru Chujo, Meijo University, Japan  
“Improvement of Symbol Rate and Flicker-Free Performance of LED Visible Light Communication with Low-Frame-Rate CMOS Camera”  
09:40 – 10:00  
Daiki Tanimoto<sup>1</sup>, ○Koji Kamakura<sup>1</sup>, Takaya Yamazato<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Chiba Institute of Technology, <sup>2</sup>Nagoya University, Japan  
“Additional Bit Transmission Using Space Modulation in Layered Space Time Coded Visible Light Communications”  
10:00 – 10:20  
Yuta Kawai<sup>1</sup>, Takaya Yamazato<sup>1</sup>, Hiraku Okada<sup>1</sup>, Toshiaki Fujii<sup>1</sup>, Tomohiro Yendo<sup>3</sup>, Shintaro Arai<sup>3</sup>, and ○Koji Kamakura<sup>4</sup>, <sup>1</sup>Nagoya University, Furo-cho, <sup>2</sup>Nagaoka University of Technology, <sup>3</sup>National Institute of Technology, <sup>4</sup>Chiba Institute of Technology, Japan  
“Tracking of LED headlights considering NLOS for an image sensor based V2I-VLC”  
10:20 – 10:40  
○Takashi G Sato, Gabriel Pablo Nava, Yoshifumi Shiraki, Takehiro Moriya, NTT Communication Science Laboratories, Japan  
“Heart Rate Measurement Based on Event Tuning Coding Observed by Video Camera”  
10:40 – 11:00 Break  
11:00 – 12:20 Technical Session 2: Circuits and Modulation  
11:00 – 11:20  
○Karel L. Sterckx, Bangkok University, Thailand  
“Analysis of Op Amp Based Transimpedance Photo Receivers: A Comprehensive Practical Approach”  
11:20 – 11:40  
Nan Chi<sup>1</sup>, ○Mengjie Zhang<sup>1</sup>, Yiguang Wang<sup>1</sup>, Xiaoyuan Lu<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Fudan University, <sup>2</sup>National Engineering Research Center for Broadband Networks & Application, China  
“Experimental demonstration of high-speed WDM VLC systems employing high-order CAP modulation”  
11:40 – 12:00  
Amena Ejaz Aziz<sup>1</sup>, ○Kainam Thomas Wong<sup>1</sup>, Jung-Chieh Chen<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong, <sup>2</sup>National Kaohsiung Normal University, Taiwan  
“Color-Shift-Keying Constellation-Design Case Studies”  
12:00 – 12:20  
○Atsuya Yokoi<sup>1</sup>, Sangon Choi<sup>2</sup>, Hiroki Mizuno<sup>3</sup>, <sup>1</sup>Samsung R&D Institute Japan, Japan, <sup>2</sup>Samsung Electronics, Korea, <sup>3</sup>Samsung R&D Institute Japan, Japan  
“A new image sensor communication system using Color Shift Keying”  
12:20 – 13:30 Lunch  
13:30 – 14:30 Invited Talks  
13:30 – 14:00  
Invited Talk 1: Richard D. Roberts, Intel Corporation, USA  
“Kick Starting the VLC Market via Optical Camera Communications”  
14:00 – 14:30  
Invited Talk 2: Nobuo Iizuka, Casio Computer Co., Ltd., Japan  
“Image Sensor Communication - Evolution, Now and Future-”  
14:30 – 15:30 Panel Session: “Image Sensor Communication and High Speed Visible Light Communication”  
Panelists:  
Yeong Min Jang, Kookmin University, Korea  
Fahim Nawabi, Fraunhofer Institute for Communication, Heinrich Hertz Institute, Germany  
Richard D. Roberts, Intel Corporation, USA  
Nobuo Iizuka, Casio Computer Co., Ltd., Japan  
Moderator:  
Shimichiro Haruyama, Keio University, Chairman of VLCA

#### ➤ Exhibition:

12:00 – 17:30 Exhibition of visible light communication will be held at Event Terrace and Gallery on the 1st floor of Raiosha Building at Hiyoshi Campus

#### ➤ Banquet:

18:00 – 20:00 Banquet at Faculty Lounge on the 1st floor of Raiosha Building at Hiyoshi Campus.

**Further information about the conference:** <http://vlca.net/conference/icevlc2015/>  
**Contact email address:** Visible Light Communications Association at [info@vlca.net](mailto:info@vlca.net)

# 可視光通信を使った美しい温度計づくり

## 2015 Visible Light Communication International Design Workshop

國立雲林科技大學 李 傳房 Chuan-Fang, Li  
 陳 光大 Guang-Dah, Chen  
 岡山県立大学 児玉由美子 Yumiko Kodama

### 本研究の目的

モノのIoTという言葉が流行りましてのモノがインターネットにつながる時代が来ている。従来の温度計といえば、シンプルに温度が表示されているだけである。LED可視光通信は、伝達の美しい光の点滅を自らとらえることができる。これは芸術家やデザイナーにとって革命的な創造につながる。可視光通信を使いスマホで温度表示をさせる美しい温度計を作りたい。しかしIoT通信プログラムや高度なハードウェアには興味がない。ルネサスエレクトロニクス社GR-KURUMIにカシオ計算機社の発光化されたLED を搭載したピンクの基板が2014年取組んだ。筆者は教材用ITキッドを制作し台湾の国立雲林科技大学で30名の学生に、温度の科学的考察、LEDを美しく見せる造形の制作をさせた。スマホやタブレット、アイホンから温度表示がなされる。表示と造形が分離したのである。新しい造形の世界が広がる世界初の授業となった。本展示発表ではこの制作プロセス作品の全貌を発表する。

ルネサスエレクトロニクス社・カシオ計算機社・国立情報学研究所情報処理研究部の協力により実現したこと深く感謝したい。なお台湾の南大から筆者と上記関係企業と研究所にも感謝状が贈られた。南大参加学生、国際交流協会の岡山県立大学の協力にも感謝する。 文責 児玉由美子

2015 Visible Light Communications International Design Workshop has held in National Yunlin University of Science and Technology (YunTech), Yunlin, Taiwan on June 12 ~ 15, 2015. There're 30 participants from various universities in Taiwan. In 3 days of activities, the participants could learned "visible light communication" and "experiment of form development", and enhance interest in learning.



The workshop invited Okayama Prefectural University's prof. Yumiko Kodama who is expertise in comprehensive arts, environmental art and technology art. Prof. Kodama has bring a wonderful keynote speech and creative guide. The participants are design a works combined with "visible light communication."



### Choco plate

Yi-Ting Lin, Ya-Chih Wu

We consider that what the situation is sensitive with temperature? and we found chocolate need the best temperature for cold storage and delicious tasting. So, we think it from the temperature is very particular about in all stages. The cold storage temperature of chocolate and the best tasting temperature have 5~10℃ ranges, so we design a plate for customer tasting in shop. It's called "Choco Plate." When chocolate take out from the refrigerator (cold storage temperature is more cold), put it on the "Choco Plate," and back to the seats to wait the chocolate gradually warming up to the delicious tasting temperature. In the process, we could using our smartphone(or device) to check the temperature. It's not only let the measuring temperature more meaning, but also have an interesting experience before we eating.



### Analyzing

Chao-Yin Lin, Yan-Yi Lin, Hui-Chung Yang

"Analyzing" is design for the 2020 Tokyo Olympic Games check in place. The slogan is "Show you fever." five colors on the petals are the color of the five continents, the main visual form is representative of Japan's Cherry blossoms (Sakura), and it could think of the Olympics logo. The petal is design from blades concept, it could rotated manually.



### My Heart 28℃

Cheng-Wei Lai, Wei-Hao Hiew, Ting-Kai Chang

Surprise always makes warm feeling, when we open the box instant, the flashing colors represent my love for you. Touch the future with each other. I use my temperature touched you, and you will love this temperature into eternity. I Love You, 28℃



### DISCO Kurumi

Sieng-Hou Chen, Rui-Ting Hong, Yi-Chen Hsu

We want to give "read indoor temperature" a story. Because of the Indoor temperature isolated external factors, so the biggest variable comes from user - people. People's temperature affected by the interpersonal relationship, so we choose the DISCO for the expression, it not only could expression the interactive between people and people, but also respond to two original concepts - Flash Rationalization and Reflection Light.



Participants could operate the interactive wafer through the smartphone apps "picapicamera." In the cases, the participants learned through the visible light communication to send and reception the information, that is break the distance limit and tradition QR code's interactive method.



児玉由美子 〒719-1197岡山県総社市産木111 Tel&Fax 0866-94-2061

Yumiko Kodama 111 Kuboki Soja Okayama 719-1197 JAPAN Tel&Fax:+81-866-94-2061 E-mail:kodama1020@hotmail.co.jp

國立雲林科技大學與日本岡山縣立大學共同展出的作品海報