

出國報告（出國類別：參加國際會議）

參加「2018 IC-SEVEN 國際研討會」
會議報告

(中科院計劃編號：NCSIST-310-V302 (107))

服務機關：國防大學理工學院

姓名職稱：蘇英俊 副教授

派赴國家：日本/京都

出國期間：107 年 4 月 10 日至 4 月 16 日

報告日期：4 月 18 日

摘 要

本次出席參加「2018 IC-SEVEN國際研討會」(The International Conference on Science, Engineering, Vocational Education, and Novelty)，此會議主要為國際學者、國際研究人員和專業從業人員提供了一個交流平台，以討論工程、科學、教育、全球資源管理、文化及新興學科等領域的跨學科研究和專業實務探討。研討會係由台灣學術創新協會（TAAI）和IEEE電子設備協會台南分會主辦，IEEE Electron Devices Society (IEEE EDS)等機構協辦，會議地點位於日本京都市。會議期間為107年4月11日至4月15日止共五日。

會議的主要議題除（I）可再生能源（如太陽能等）裝置與系統之研究與發展、挑戰與未來趨勢及（II）工程教育外，還包括國際教育者、工程師及技術專家等跨學科的各式小組會議，藉以探索不同領域的資源及文化探索，激發新的想法並建構國際跨領域的潛在合作機會。會議期間，大會安排的場次，即有充足的時間進行各項技術介紹、交流和討論。在教育專業領域上，會議藉由分享和借鑒世界各地不同教育體系的經驗，找出導致成功學習的機制、制度等重要核心要素。

藉由參加本次「2018 IC-SEVEN國際研討會」，對於工程、科學、教育及文化等議題之跨領域研究與發展能有進一步的瞭解。本次藉此參與會議，發表論文成果，與與會之學者專家深入交流，不但有助於計畫執行，並對於國內外紅外線製作及應用相關領域之研究與發展有進一步的了解。除此之外，對於個人拓展國際視野亦有相當助益，期待以後繼續參與相關專業相關領域之國際研討會。

最後感謝國家中山科學研究院科專計畫補助出席此次2018 IC-SEVEN於日本京都舉辦之國際研討會。

[2018 IC-SEVEN國際研討會官方網站：<http://www.taai.tw/icseven/>]



圖 1 2018 IC-SEVEN 國際研討會官方首頁

目 錄

摘要.....	1
目錄.....	3
參與會議目的.....	4
會議過程.....	6
心得及建議.....	13
攜回資料名稱及內容.....	13
感謝.....	14
附錄.....	15

2018 IC-SEVEN 國際研討會-會議報告

一. 參與會議目的

本次出席「2018 IC-SEVEN 國際研討會」主要配合國家中山科學研究院委託研究計畫 - 「UAV 承載熱影像系統溫度遙測研究」(計畫編號：NCSIST-310-V302(107)) 執行需求，藉以展現國防大學理工學院電機電子工程學系在紅外線相關領域上，長期合作的成果外，並藉由論文發表及會議參與，與與會專家、學者充分交流，對於實驗室在紅外線領域相關研究及後續的計畫執行能有長足的助益。

本次論文發表題目為「即時高精度溫度監測方法應用於高功率半導體激光二極管堆疊封裝」，本研究系利用 8-14 μm 紅外線光譜熱像儀和 19mm LWIR-透鏡於光學延伸管設計來延長透鏡和焦平面陣列之間的距離，導致紅外微區域放大(距離 IR 鏡頭的物距更接近 2.85 厘米)，其等效空間分辨率也達到了 8.5 微米。為了提高即時溫度精度，通過即時感測外部環境中的環境溫度，藉由熱學相機以及在熱穩態條件下 FPA 的工作溫度監測，以確定和更新四種不同的熱校正回歸係數 (R, B, F, O)。在兩點溫度校正結合所提出的即更新時 R, B, F, O 回歸係數之後，終獲得高精度熱成像溫度方法。此項成果，在 20~80°C 的大測量範圍內，溫度精度小於 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 。藉此提出的紅外微區放大和溫度測量方法，冷卻底座結構接口的溫度監測顯示了高功率半導體激光二極管封裝的冷卻配置(圖 2)。雖然界面上發生缺陷，不均勻性和選擇不合格的共晶合金材料，但散熱罐通過熱傳導不能有效降低散熱。LD 功率效率下降。借助具有實時微區自動進入和高溫精度的熱成像攝像頭，可以有效地實現高功率 LD 封裝的高性能。在 90 安培的驅動電流下，大功率激光二極管的輸出功率高達 86.6W，其有源區的最高溫度僅為 47.7°C，而 Cu10W90 界面的共晶合金溫度為 39°C (即它們之間的分級溫度小於 9°C)

(圖 3)，此即這樣的結構，實現了良好的散熱效率。亦即此紅外線測溫方法可具體有效的改善高功率雷射之製造實現。

在會議上，我們將這個成果成功地介紹給與會的學者專家，也與在場的專家學者充分交流，提供相關的建議，如此方法如何成功導入即時量測溫度與導入商品化之後續建議等。圖 4-為個人發表場次現場實景。

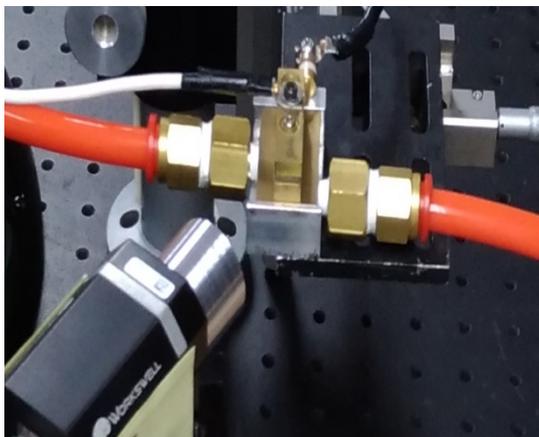


圖 2 高功率雷射溫度量測

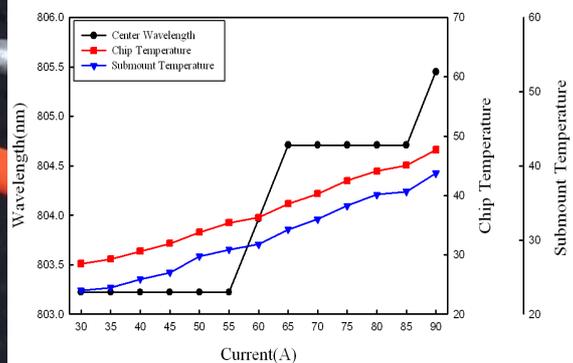


圖 3 雷射效能



圖 4 報告場景



圖 5 報告場景

二. 會議過程

本次會議於 107 年 4 月 11 日至 4 月 15 日在日本京都市 Lake Biwa Marriott Hotel 舉行，時值日本櫻花祭人潮及配合國內航班，出國行程自 107 年 4 月 10 日至 107 年 4 月 16 日止，共計 7 日。

本次「2018 IC-SEVEN 國際研討會」安排 5 天的會議行程（如圖 6，參閱網站資訊：<http://www.taai.tw/upfile/files/1521283998.pdf>）。第 1 天（4 月 11 日）為研討會報到(如圖 7)，第 5 日主要為台灣學術創新協會（TAAI）會務研討與建議，第 2-4 日（4 月 12-14 日）為大會主題演講、專業講演、發表論文口頭及海報報告。主題演講與專業演講於 4 月 12 日上午並行舉行，個人因時間及專業領域關係，選擇了“Electronic skins connecting cyberspace and human”主題演講(如圖 8)及“A Low Voltage Low Power Auto-Zero Current Comparator with Offset and Noise Compensation Circuit”專業演講(如圖 9)參與。

主題演講 “Electronic skins connecting cyberspace and human” 講者 Takao Someya 為東京大學電機電子工程學系教授，並是新加坡大學邀訪教授，主要研究領域為軟性電子裝置、塑料積體電路等技術，其講述內容主要為印刷薄聚合物膜在可穿戴電子產品之應用議題，由於預期可穿戴式電子裝置將開啟健康監控、動作捕捉、人機界面及新一代資訊技術等一系列新應用。為了拓展可穿戴技術的新興應用，印刷的柔性生物醫學傳感器近來引起了很多關注。冀望使用軟性電子材料，以降低將佩戴傳感器的不適感，特別是用於直接與皮膚、生物組織接觸的裝置。在這方面需求與技術發展，研究通過印刷在薄聚合物膜、彈性體和紡織品基材上製造的電子器件非常有吸引力。演講從高精度和長期重要信號監測的角度回顧可穿戴設備、智能服裝和人造電子皮膚（電子皮膚）的重要研究進展，並討論可穿戴設備和超越可穿戴設備的問題和未來前景。

專業演講 “A Low Voltage Low Power Auto-Zero Current Comparator with Offset and Noise Compensation Circuit” 講者為朱拉隆功大學電機工程學系教授，其講述內容主要為電流比較器之偏移與雜訊補償技術，由於比較器是許多模擬處理電路中不可或缺的部分，特別是模數轉換器或類比數位轉換電路。雖然一般應用而言，電壓比較器比較常見；但是當輸入源的電流類型是光電二極管電流等電流類型時，利用電流比較器應該比較容易。電流比較器還具有在低電源電壓下工作的優點，因此可能比其電壓對應的功耗更低。像往常一樣，設計比較器涉及若干性能參數（即輸入電阻，分辨率，偏移量，噪聲，速度和功率）之間的折衷。此次演講，使用一個電流比較器的拓撲結構，由 3 個串聯的反相放大器組成，第一個反相放大器轉換為跨阻輸入級。它的所有性能參數都將通過分析得出，用於手工計算，這在大多數已發表的論文中都是無法找到的。結果證明，無論放大器是如何設計的，這種拓撲結構都會自動給出零輸入偏移電流。然而，放大器之間的實際不匹配產生非零輸入失調電流，其中閾值電壓失配比晶體管失配具有更高的影響。於是，講者提出一種基於開關電容的補償電路來減少這種偏移的產生。這種補償電路的附加好處是減少了閃爍噪聲的影響。基於這種方法，講者也

將此電路設計應用於脈搏血氧儀前端低功率電流比較器的設計。比較器採用 0.35um 製造實現，工作電壓為 1V，功耗約為 60nA。其仿真性能包括 10pA 分辨率，4 兆歐姆輸入電阻，20pA 輸入失調和 20pA 輸入噪聲電流。

2018 International Conference on Science, Engineering, Vocational Education and Novelty
Lake Biwa Marriott Hotel of Kyoto, Japan, April, 11-15, 2018.

Program at a Glance for IC-SEVEN 2018

Date Time	Apr. 11 (Wed.)	Apr. 12 (Thu.)	Apr. 13 (Fri.)	Apr. 14 (Sat.)	Apr. 15 (Sun.)
08:00	Lake Biwa Marriott Hotel of Kyoto				
09:00	Opening Ceremony 08:00—09:00				
10:00	Keynote Speech	Invited Paper	Poster Presentation	Short Course I	Interactive Forum
11:00	09:00 12:00	09:00 12:00	09:00 12:00	09:00 12:00	09:00 12:00
12:00	Lunch Time 12:00 — 13:00				Farewell
13:00	Poster Presentation	Oral Presentation	Poster Presentation	Short Course II	
14:00	13:00 17:00	13:00 17:00	13:00 17:00	13:00 17:00	
15:00	Check In Service 15:30 17:30				
16:00	Break Time 17:00 — 18:00				
17:00	Banquet 18:00—21:00				
18:00					
19:00					
20:00					
21:00					

圖 6 會議議程



圖 7 會場報到

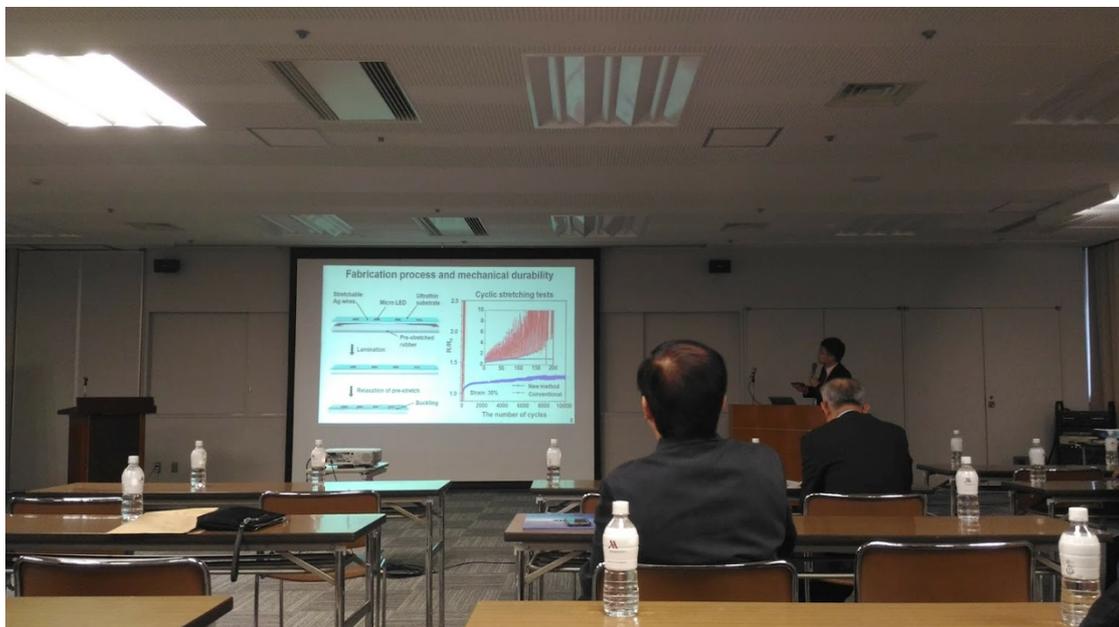


圖 8 大會主題演講

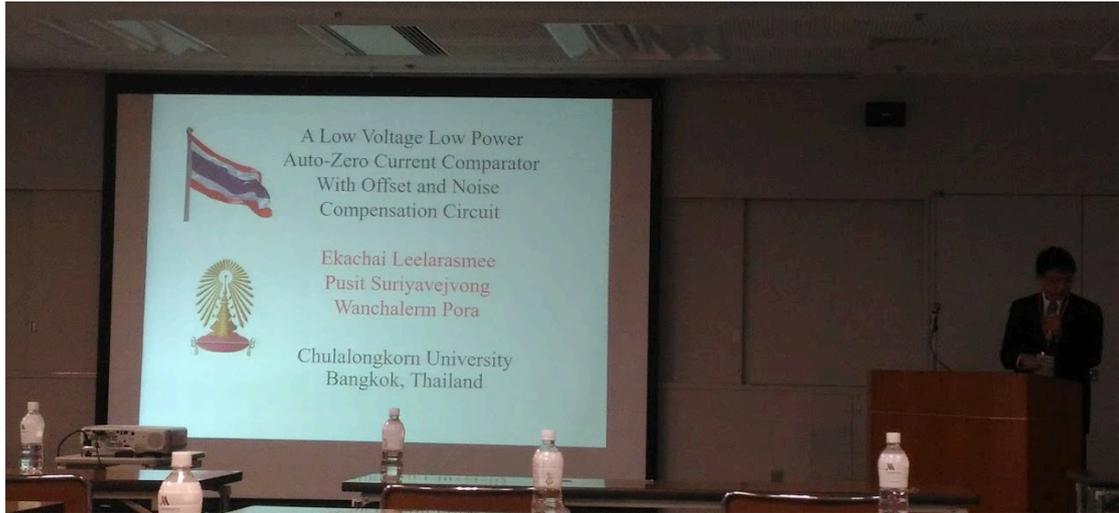


圖 9 專業演講

會議論文報告區分為口頭及海報展示報告，口頭報告時段為 4 月 12 日下午時段，海報展示報告時段為 4 月 12 日下午（與論文口頭報告時段並行）及 4 月 13 日全日。本次論文發表安排在 4 月 12 日下午 4 點 15~30 分進行報告，相關簡報內容如附件 1。個人也就專業領域及跨領域交流學習參與了其他場次之口頭與海報展示報告，如圖 10-12。

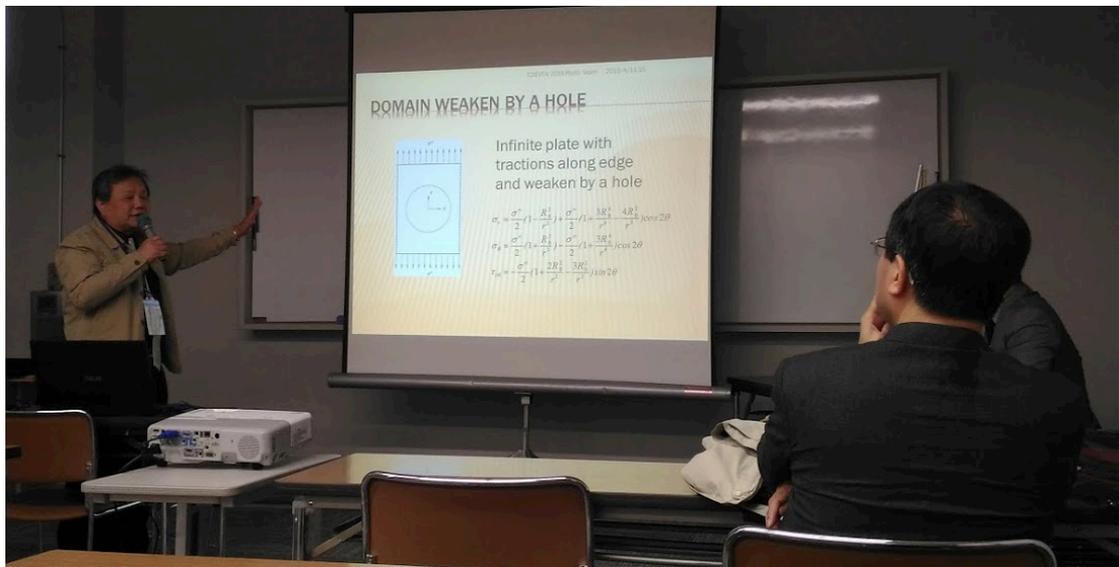


圖 10 論文報告

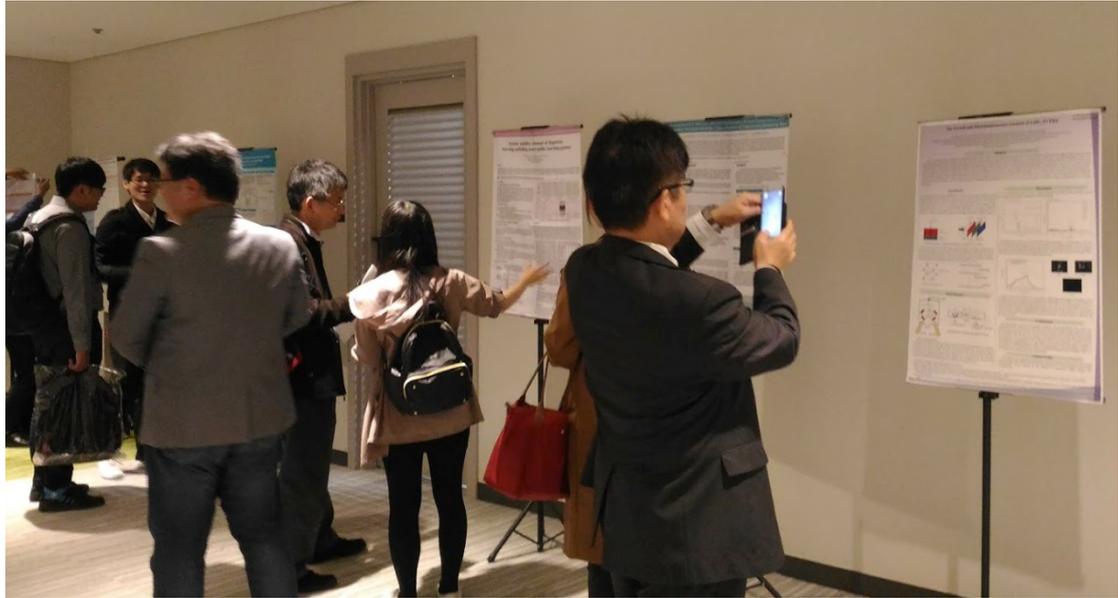


圖 11 論文海報展示報告

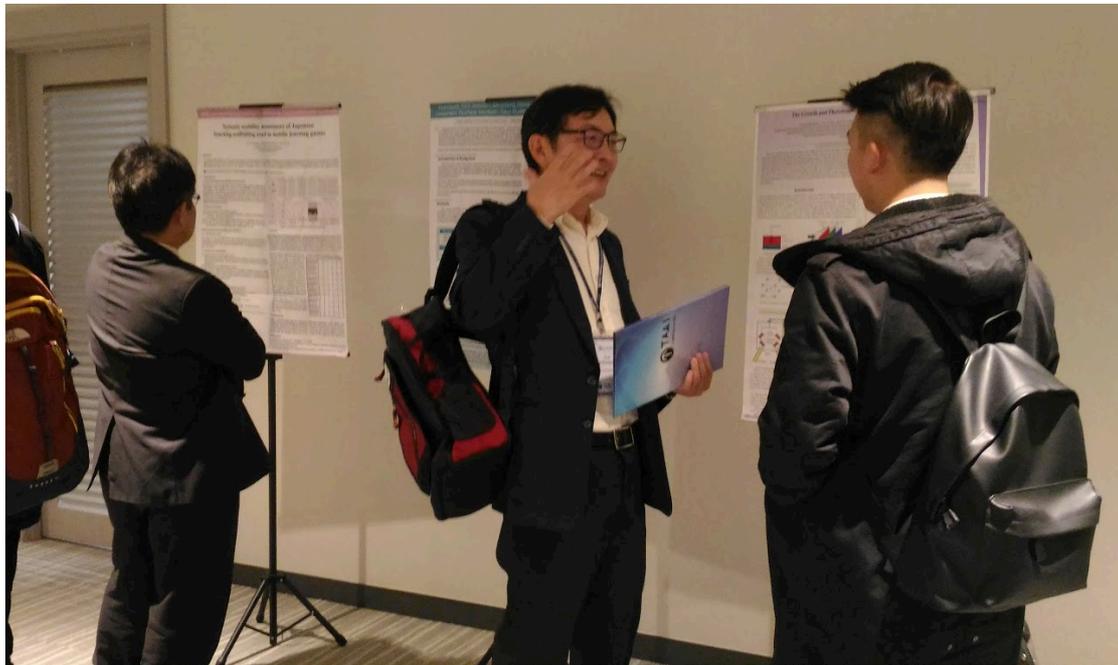


圖 12 論文海報展示報告

其中，本校同仁謝輝煌老師在會中的海報展示報告獲得最佳論文殊榮（圖 13），其論文闡釋優化玻璃基板上 $\text{LaBr}_3:\text{Pr}$ 薄膜的生長條件，藉由通過 X 射線衍射（XRD）驗證晶相，並使用光致發光譜（PL）分析激發發射的波長分佈和強度，其薄膜在 X 射線照射下也觀察到黃紅色斑點；在 XRD 圖譜中，觀察到（300）、（301）和（502）衍射峰，證明薄膜生長具有多晶相特性。鐳摻雜 LaBr_3 薄膜的 PL 光譜顯示發射波長在 380~540 nm 之間，且有 480 nm、494 nm 和 531

nm 三個主峰與 CCD / CMOS 的檢測波長相匹配。論文發現 0.85%Pr 摻雜的 LaBr₃ 具有最佳的 PL 強度，並且 494nm 處的最高峰值的 375,000 個計數高於在商業閃爍體的最高峰值。研究中，說明 LaBr₃ 和 PrBr₃ 的毒性比 TlI 弱，這將使 LaBr₃ : Pr 具有閃爍體商業化的潛力。

第 4 日（4 月 14 日）會議安排了相關的短期專業課程，礙於計畫經費編列問題，個人並無參與相關課程活動。

聆聽參與這次研討會之演講與報告，不僅增進了個人的視野，更由許多跨領域的專業人士講演，除充實個人專業領域知識，也擴展了跨領域的學習，這不僅有利於計畫執行及後續專業研究發展，也激勵了個人持續學習及探索研究的動力！



圖 13 本校同仁獲獎

三. 心得與建議

本次「2018 IC-SEVEN 國際研討會」由台灣學術創新協會（TAAI）和 IEEE 電子設備協會台南分會主辦，台灣學術創新協會係以接受國內外機構之委託，辦理新創學術相關等事項之活動，提倡暨研究學術文化新創及建立相關領域交流平台為宗旨。此次會議除了接受涵蓋科學、工程、教育等領域專業投稿發表報告外，並規劃各個領域邀請學者進行主題演講及邀請專家投稿報告的專業演講，領域涵蓋周全，成功吸引各個階層專業人士共同參與。主題及專業演講的講者多是實務經驗豐富的專業人士或是研究成果豐碩之學者專家，都能引發與會者的熱烈討論；而投稿之論文報告，也成功吸引各個領域的教師與學生參與，不論是報告會場或是場外之交流及研討，都提供個人於專業領域知識及實務經驗的成長機會，對於協助後續計畫執行及研究發展頗有助益。

個人囿於計畫經費不足，無法參與會議安排之短期專業課程；而主辦單位將此一課程安排於會議期間的後段，對於跨領域學習及後續參與聆聽專業演講及報告可能無法於參與活動之前建立適當知識，是為可建議改善之處。

綜觀以上所述，此次「2018 IC-SEVEN 國際研討會」是一涵蓋科學、工程及教育學習各領域的研討會，雖活動安排仍有改善空間，仍不失為一個成功的跨領域專業學術交流活動；而本校同仁謝輝煌老師之報告榮獲此次會議兩個獎項，也證明國防大學理工學院的在紅外線相關領域的優異表現，此項殊榮亦獲大會主席特別提及，也為本校開拓學術領域的能見度。

四. 攜回資料名稱及內容

[1] “2018 IC-SEVEN 國際研討會” 電子議程資料檔案。

五. 感謝

本次因執行國家中山科學研究院科專計畫(計畫編號：NCSIST-310-V302(107))，得以獲知相關會議訊息及國外旅費補助參加本次 2018 IC-SEVEN 國際研討會，讓個人有機會了解紅外線專業領域最新的研究成果，並進行跨領域學習，增進國際視野及專業領域的成長，內心深表感謝之意。

六.附錄

國防大學
National Defense University

Real-time High Accuracy Temperature-monitoring Methodology Applied for Stacked Package of High Power Semiconductor Laser-Diode

Reporter : Ing-Jiunn Su
Reporter team : Department of Electrical and Electronic Engineering, Chung Cheng Institute of Technology, National Defense University
Cooperation team : Materials & Electro-Optics Research Division, National Chung Shun Institute of Science and Technology
2018/4/18

Outline

- > Applications and Advantages for IR imaging systems
- > Temperature correction models in the literature
- > NDU temperature-corrected model
- > HPLD Micro-Zone Temperature Analysis
- > Conclusions

2

Introduction (1/2)-Applications

3

Introduction (2/2)-Technical domain

Infrared Radiation Thermometer

Black body radiation	Thermopile	Temperature analysis	Industrial applications	Test Report
<ul style="list-style-type: none"> Radiation source Emissivity Transmission Background reflection Environment of factors 	<ul style="list-style-type: none"> Physical concept Thermal Conduction Thermal convection Thermal radiation 	<ul style="list-style-type: none"> Temperature range and accuracy High and low temperature prediction and temperature of the test area Accuracy, temperature classification and warning Correction parameter stability 	<ul style="list-style-type: none"> Applications of various / hardware planning Application model Test Specification 	<ul style="list-style-type: none"> Accuracy correction cooperation Validity of calibration instrument Least resolution Stability Evaluation of measuring environmental parameter stability (reproducibility)

4

Superiority (1/2)
- Basic structure and principle

- Convert received infrared radiation to electrical signals
- Thermal radiation compensation of machine device temperature and object background temperature
- Linearization and output display of temperature information

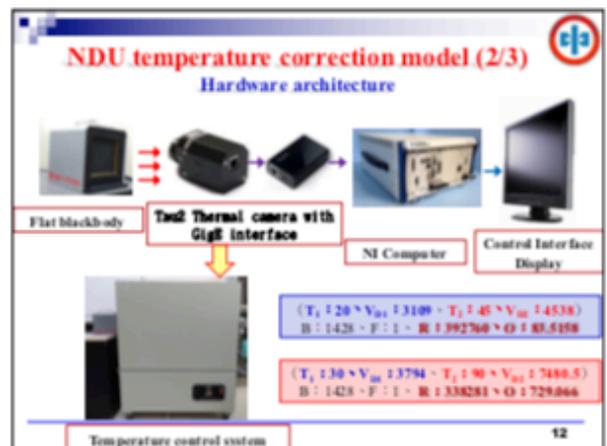
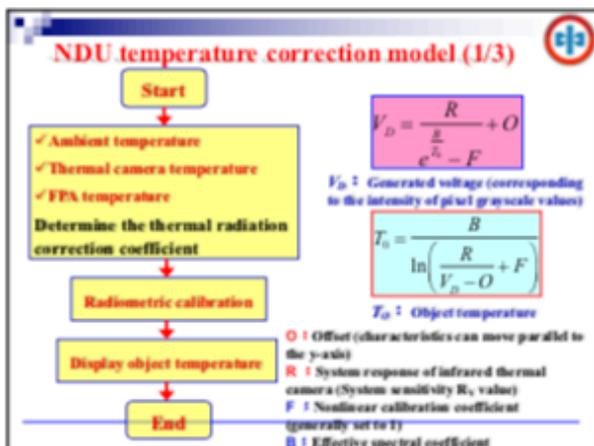
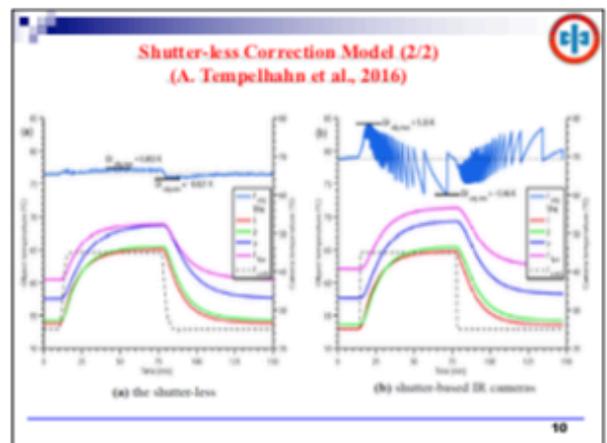
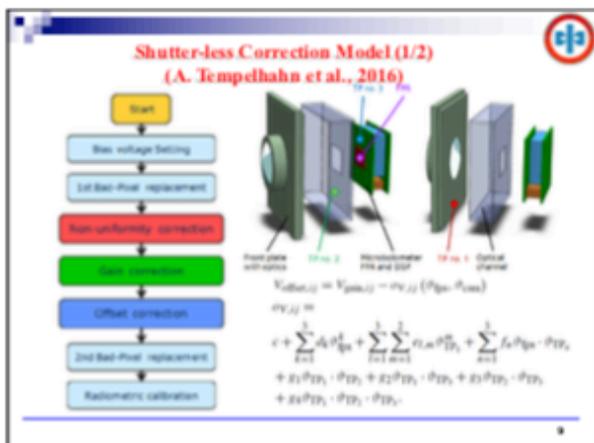
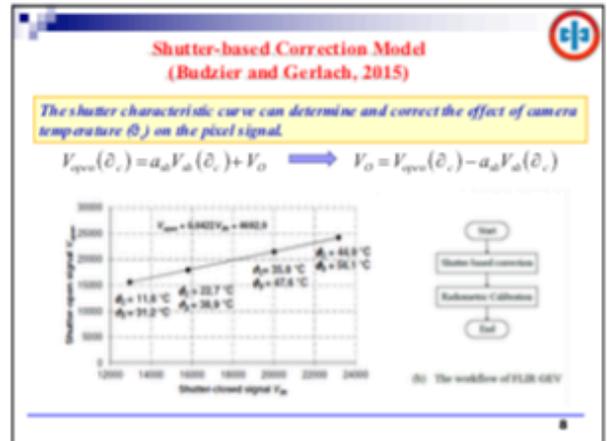
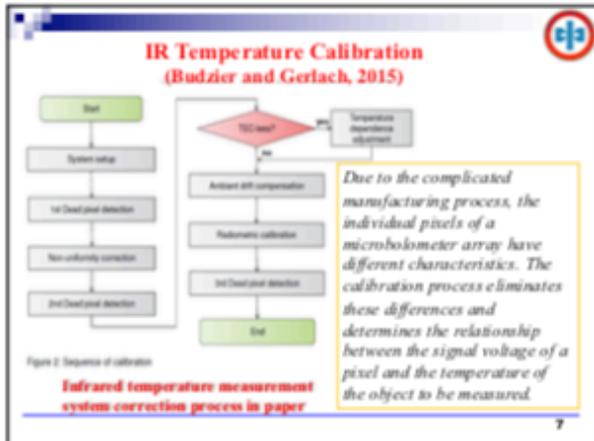
5

Superiority (2/2)-Advantages

- Temperature measurement of objects in movements or in overheated objects and hazardous environmental condition
- Very fast response time
- Non-intrusive measurement, no effect on the measuring object
- Measuring points without mechanical wear, durability
- Non-destructive measurement

http://www.petrowh.com.tw/highprod_in.asp?catid=prod&prodid=213&h=2

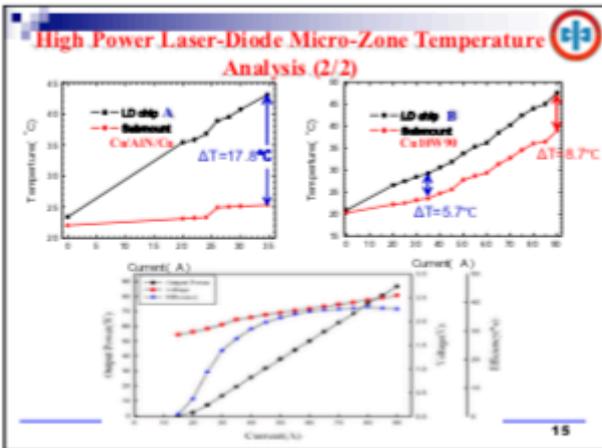
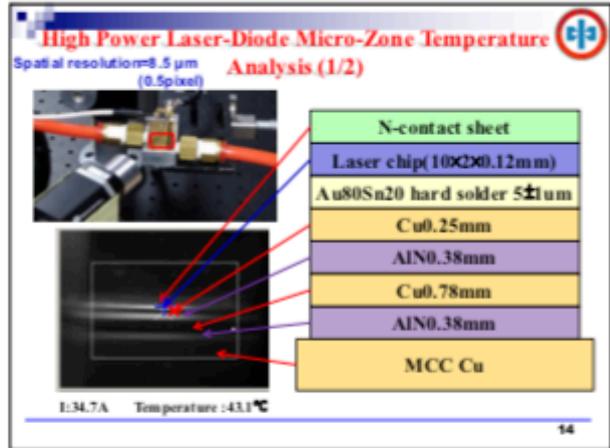
6



NDU temperature correction model (3/3)

Correction result

Actual Temperature	Camera Temperature	FFA Temperature	Actual Temperature	Camera Temperature	FFA Temperature				
19.2°C	23.32°C	21°C	18.8°C	23.76°C	22.4°C				
Black body Temperature	Average voltage V_D (counts)	Inverse operation Temperature T_c	Black body Temperature	Average voltage V_D (counts)	Inverse operation Temperature T_c				
20°C	3108.75	19.99°C	25°C	3558	24.8°C				
30°C	3646.75	30.08°C	50°C	4873.5	50.49°C				
40°C	4237.50	40.18°C	75°C	6414.25	75.07°C				
50°C	4866.75	50.04°C	100°C	8311.25	100.70°C				
Thermal Radiation Correction Regression Coefficient	R	B	F	O	Thermal Radiation Correction Regression Coefficient	R	B	F	O
	392760	1428	1	83.5158		338281	1428	1	729.066
20°C~50°C					25°C~100°C				



Conclusions

➤ After two-point temperature correction combined with the proposed updated the real-time R, B, F, O regression coefficients, the high accuracy thermal imaging temperature methodology is obtained. The temperature accuracy is smaller than $\pm 0.5^\circ\text{C}$ under the large measurement range of 20~80°C.

➤ By the assistance of thermal camera with real-time micro-area zoom-in and high temperature accuracy, the high performance of high-power LD package can be effectively fulfilled. Under a drive current of 90 amps, the output power of the high-power laser diode is up to 86.6W where its maximum temperature of active region of LDs is only 47.7°C.

Thank you for your attention

References:

- A. Tempelhahn, H. Budzier, V. Krause, and G. Gerlach "Shutter-less calibration of uncooled infrared cameras," J. Sens. Sens. Syst., 5, 9–16, 2016
- Helmut Budzier, Gerald Gerlach, "Calibration of Infrared Cameras with Microbolometers", AMA Conferences 2015 – SENSOR 2015 and IRS2 2015, DOI 10.5162/irs2015/1.1.
- Optris GmbH, innovative infrared technology "Basic principles of non-contact temperature measurement"