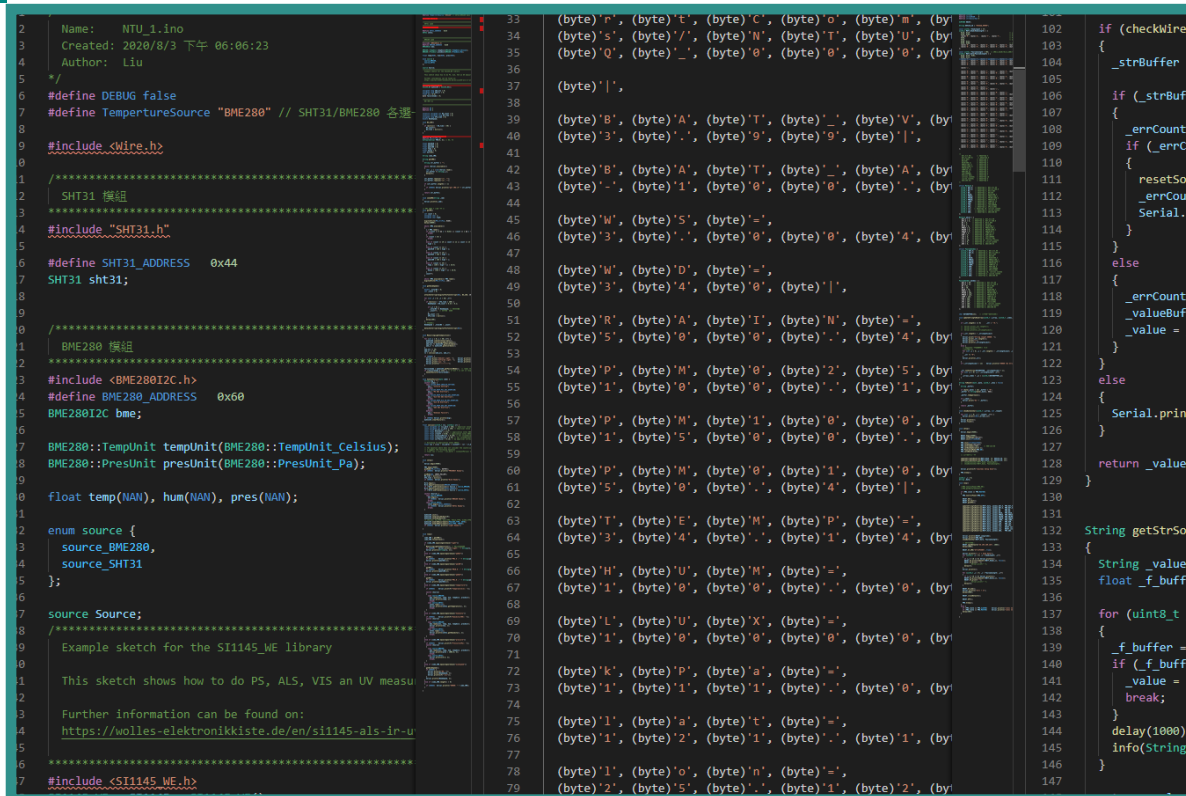


簡旭伸、陳正平、陳伶志、
莊振義、鍾明光、謝宜桓、
臺大系統舒適度+工作團隊



臺大系統舒適度+ 研究通訊

「臺大系統舒適度+」的計畫，是本校推動大學社會責任 (USR) 實踐的種子型計畫之一。本計畫基於聯合國永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs) 的精神，並嘗試連結大學社會責任與都市氣候行動，透過環境舒適度因子的感測與揭露，協助以由下而上的取徑，建構適地性的都市氣候行動。今年度計畫自8月啟動至今，計畫團隊已自主研發多款微型感測裝置，並逐步與校內各單位合作，建置一個前導型的微氣候感測網絡，針對室內外的：溫度、濕度、照度、風速、細懸浮微粒與噪音等影響人體舒適度的環境因子，進行監測。同時，為讓感測數據能即時傳播，計畫團隊亦建置即時儀表板展示資料動態，協助閱聽者掌握各項數據的趨勢。

明年度，本計畫將持續推動參與式感測的概念，並以臺北城南為場域建置微氣候感測網絡，除配合校內高精度基站以開發即時校準模式，同時也以高時空密度的感測數據為基礎，研發區域性微氣候模型，以對應城市氣候行動的討論及研發。

SC+NTU is one of the seed projects started at our university to promote the practice of University Social Responsibility (USR). The plan is based on the spirit of the Sustainable Development Goals as outlined by the United Nations. It attempts to link the social responsibility of the university with urban climate action; utilizing a bottom-up approach aimed at sensing and disclosure of environmental comfort factors, and the construction of informed, localized urban climate action. Since the plan was launched in August, the project team has independently developed a number of micro-sensing devices, and has gradually established cooperative working relationships with numerous units within the university. The culmination of these efforts is the establishment of a leading micro-climate sensing network capable of monitoring and measuring a variety of indoor and outdoor environmental factors that affect human comfort, such as humidity, illuminance, wind speed, fine particulate, and noise. Meanwhile, in order to enable the real-time dissemination of sensor data, the project team has also launched a real-time dashboard capable of displaying dynamic sensor data and allowing viewers to more easily grasp the trends within the data. Next year, this project will continue to promote the concept of participatory sensing, and will construct a comprehensive microclimate sensing network in the southern part of Taipei City. In addition to cooperating with high-precision base stations located in the university to develop real-time calibration solutions, it will also utilize high-density spatiotemporal sensing data to develop regional microclimate models that will assist related research aimed at developing viable urban climate action.

互動國際 ArcGIS 系列產品 教育訓練

ArcGIS Products Education Training by
IDT inc.

ArcGIS 國內代理商互動國際數位，於地理系館為團隊成員進行教育訓練。臺灣大學長期購買**ArcGIS** 的校園授權方案，並廣泛應用於許多環境研究課題。本計畫在校園授權方案的基礎上，建構專用伺服器系統，串接本計劃之感測器即時資料，存入資料庫、即時運算篩選，並將結果同步展現於資料儀表板上；**SC+**所採用的儀表板方案與著名的**Johns Hopkins** 大學的**Covid 19** 網路地圖為相同系統，可賦予本計劃之資料流強大的計算能力與穩定性同時亦可快速針對不同資訊需求，進行客製化的儀表板快速開發。

I2/IO



I2/II



MAPS6.0 軟硬體升級

MAPS6.0 Upgraded.

先前室內空品感測器 **MAPS6.0** 所使用的 **NB-IoT** 通訊模組，在缺乏電信基地台且使用者眾多的校園內，因其通訊等級較低，導致無法穩定傳輸即時資料。**SC+** 團隊為處理前述問題，將通訊模組升級為 **SIMCom** (芯訊通) 的 **SIM7600G**，使得通訊等級升級至 **LTE CAT1**，同時也將 **GPS** 模組和軟體升級，使得感測器可以具備 **4G** 手機等級的傳輸能力，穩定將環境感測資料，和精準的 **GPS** 經緯度資訊即時上傳至資料庫中。

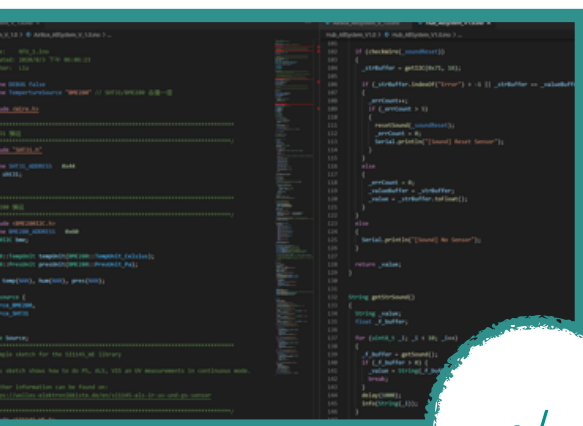
SC+辦公室大改造

SC+ Office Rearrangement.

I2/II

SC+自九月開始正式啟動後，便利用全球變遷研究中心G206室做為辦公及開發據點。然而，感測器的開發，涵蓋電路板設計、機構設計、感測器實地安裝架設方案，甚至外觀美化以及使用者經驗設計等多重領域，為擴充計畫團隊的開發能量，計畫團隊已陸續購置實作設備與工具，除了常見的各式手工具外，還包括大型設備如3D印表機、雷射切割機、真空成型機、磨切機等工具，希望能將計畫辦公室逐漸轉化為一個微型的創客空間。同時，也裝設了監控螢幕，呈現內部成員專用儀表板，以遠端方式持續監測感測器的數據回傳及健康狀況。

在這個空間裡，SC+團隊嘗試呈現感測器開發的歷程及成果，同時搭配大型看板的內容說明，讓大家能更深刻了解計畫的願景及進程。未來，辦公室內的創客工具亦會開放預約使用，協助校內的其他研究團隊克服感測器的開發瓶頸，擴大對校內科研環境的貢獻。



I2/I5

NTU4AQ韌體開發完成

Firmware of NTU4AQ Finished.

感測器的軟硬體元件運作，需要透過一個韌體(firmware)協助驅動及整合；在許多科研的場域中，韌體甚至需要針對研究的設計做動態調整，以使研究者能夠精準地蒐集環境數據。

NTU4AQ是由計畫團隊所獨立開發的多用途感測工具，且相關的韌體開發亦是自主建置，所以：感測元件的採樣方式、電源的平衡控制、傳輸方案的選擇，甚至感測元件的替換/新增，都具有擴充彈性，同時也進一步擴大感測器與科研需求的對應性。

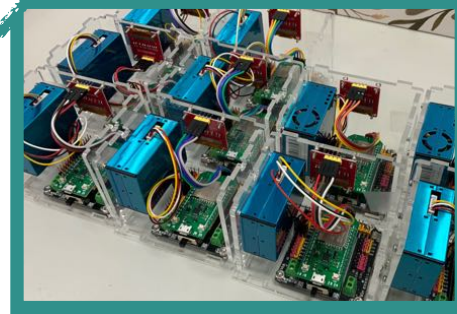
環境感測器應用工作坊

Environmental Sensor Application
Workshop

I2/II

I2/I8

本團隊與地理系莊昀睿老師的「空間資料蒐集」課程合作，開設了為期兩日的環境感測器應用工作坊。本工作坊深入淺出，從感測器元件的基本介紹與組裝、帶領同學操作模組控制程式、了解 **NBioT** 的通訊傳輸技術，並帶著親手製作的空氣盒子實地佈建，以取得真實環境資料，讓學員從動手實作體驗中，激發對環境感測物聯網的興趣。同時，學員也在課程結束後，將感測器佈置在地理系館一樓的圖書室以及閱覽室，協助感測系內空間的空氣品質。



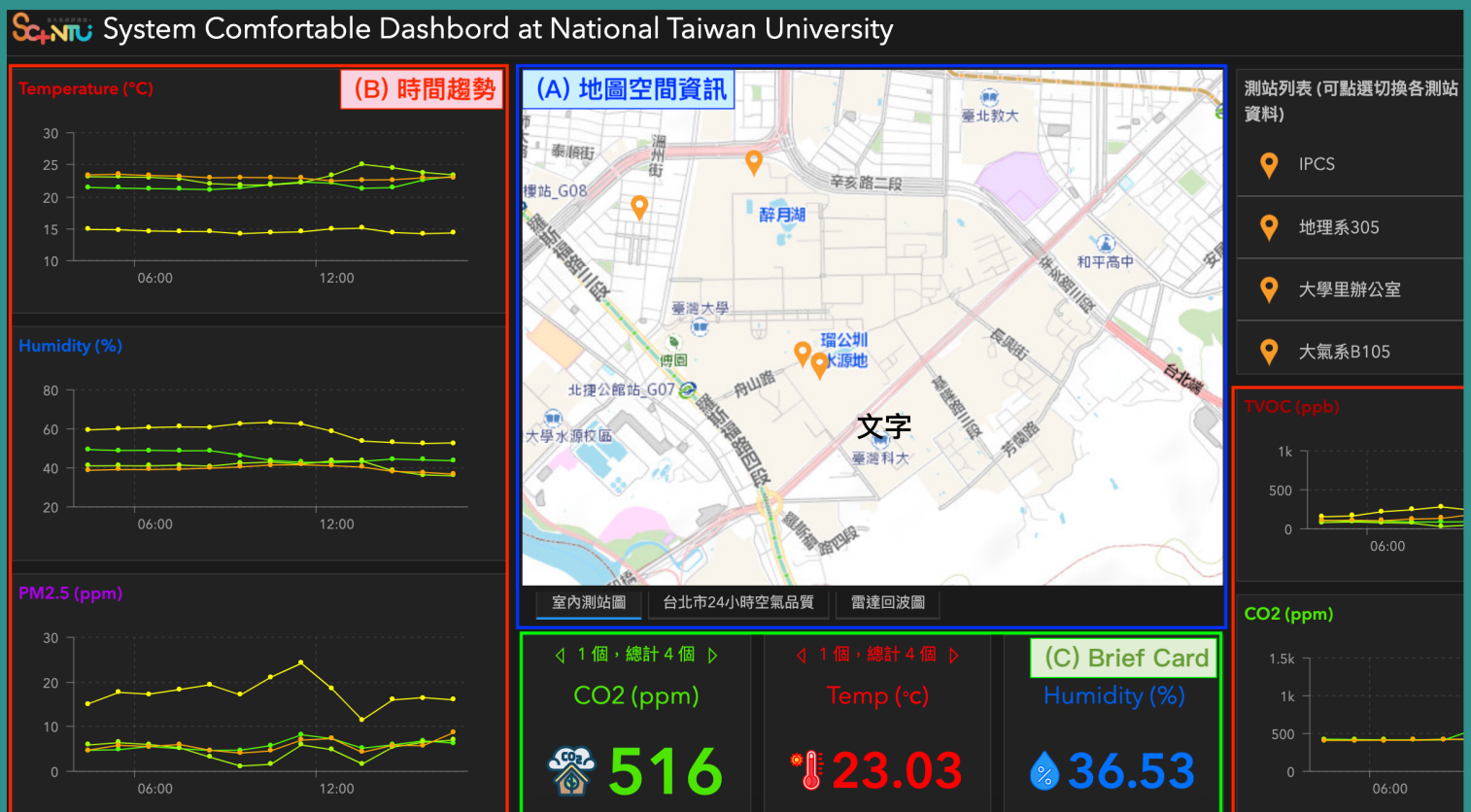
SC+室內測站儀表板完成

SC+ Dashboard of Indoor Sensor Finished.

感測資訊的視覺化再現，能夠協助閱聽者更容易掌握數值的動態及趨勢。隨著，舒適度感測器開始布設在臺大校園，計畫團隊亦開始設計能即時展示資訊的網路儀表板。

ArcGIS 系列產品構建了即時資料串接、後端資料庫、資料運算並且發布成圖台。

12/22



(A) 地圖空間資訊

預設開啟分頁為「室內測站」，可讓使用者對於感測器的安裝位置一目瞭然，配合其他區域的資訊可清楚了解各不同空間的所蒐集的環境數據差異。此外也串接了合作夥伴 LASS 空氣盒子所彙整之圖資於「台北市24小時空氣品質」分頁、中央氣象局的最新「雷達回波圖」圖資，讓使用者在分頁的切換中，相互在地環境數據與其他尺度環境數據之異同。

(B) 時間趨勢：

以時間軸的方式呈現測站所搜集之溫度、濕度、PM2.5、CO2 與 TVOC 隨時間之變化，使用者可觀察整體時間軸的趨勢變化，以及測站之間的相互差異

(C) Brief Card：

將使用者最關心的重點即時資訊，也就是各教室之CO2濃度和溫度即時資料，以明確的數字卡片呈现在儀表板上，讓使用者得以掌握目前之即時狀態。

散熱測試與通風

Thermal and Ventilation Tested.

隨著感測器在不同場域的布設，許多感測器應用時的問題，亦開始陸續浮現。在室內場域扮演重要感測角色的 **MAPS6.0**，因為設計時的防水需求，密閉的機箱造成感測元件的廢熱累積，致使溫濕度的數據偏高。為進一步掌握溫濕度及相關感測元件的數值變化，計畫團隊與大氣系陳正平老師、洪惠敏老師等兩個團隊合作，共同在大氣系 **B105** 教室，建構了一個微型感測器的對比場域，希望藉由同一環境、不同感測元件/機構的感測器數值比對，掌握數值的偏差狀況，並規劃後續的改善方案。

12/23



大氣系B105 散熱測試儀表板完成

Dashboard of Thermal Test in B105, Atmospheric Building Finished.

12/28



SC+的儀表板採用 **ArcGIS** 的套裝軟體方案，可協助整合感測數據與空間資訊，並具有高度的客製化空間，可依照不同的工作需求及目的，利用模組化的工具建置專案儀表板。隨著大氣系 **B105** 教室的感測器散熱測試的進行，研究團隊亦針對此三台不同開蓋等級的感測器，建置一個專屬儀表板，讓團隊可以及時掌握感測器的動態趨勢。整體而言，三台感測器的位置雖略有差異，但是 **PM**、**TVOC** 與 **CO₂** 的整體趨勢幾乎一致，而溫度則呈現內牆 > 未開蓋 > 開蓋，濕度則是開蓋 > 未開蓋 > 內牆。此儀表板可協助團隊進行感測器散熱測試，進而構思 **MAPS6.0** 散熱問題的解決方案。

ABOUT OUR TEAM

臺大系統舒適度+ 工作團隊



計畫主持人：簡旭伸

計畫顧問：陳正平、陳伶志、莊振義

計畫執行顧問：鍾明光、謝宜桓

工作團隊：劉紹淵、荊輔翔、簡妙蓉、林承恩、楊鑫

Principal Investigator: Shiuh-Shen, Chien.

Consultant: Jen-Ping, Chen. Ling-Jyh, Chen. Jehn-Yih, Juang.

Executive Consultant: Ming-Kung, Chung. Yi-Huan, Hsieh.

Work Team: Shao-Yuan, Liu. Fu-Hsiang, Ching. Miao-Jung, Chien. Cheng-En, Lin. Xin, Yan.

ABOUT OUR TEAM

臺大氣候變遷與永續發展
國際碩士及博士學位學程

IPCS

International Degree Program in Climate Change
and Sustainable Development



臺大「氣候變遷與永續發展國際碩士及博士學位學程」，(International Degree Program in Climate Change and Sustainable Development, IPCS) 是整合本校相關的科學領域與人文領域之師資與課程所成立的跨學院跨領域的國際學位學程。IPCS 透過在學科知識上，融合地球科學、社會科學、生命科學領域，透過課程教授及共同雙指導模式，導引學生對氣候變遷及永續發展的跨領域認識；以及透過在教學現場上，採取「抽象數理思考」，及「場域動手實作」雙軌並行方式，訓練學生可以在場域中找尋真實問題、並且聯結書本知識提出解決方案、實際操作、回應問題。整體而言，IPCS 擁有多元的師資陣容與完整的跨領域課程，培育氣候變遷與永續發展跨領域與具國際觀之專業人才。

The International Degree Program in Climate Change and Sustainable Development, as its name suggests, is an interdisciplinary degree program that encompasses a global perspective. Established by the College of Science, the program is a joint effort among NTU faculty members from both scientific research and humanities backgrounds. In dealing with climate change and sustainable development, we instrument in-depth teaching in a wide range of topics. Students are required to bring their knowledge and skills to the table and approach environmental issues from a multi-angled perspective. They are encouraged to break free from traditional views on sustainability and think outside the box. Students are expected to be motivated learners, thinkers, analysts, and most important of all, practitioners. Our ultimate goal is to cultivate students' ability in interdisciplinary problem-solving in dealing with the complexity of climate change issues.

ABOUT OUR TEAM

環境感測器網路系統

Location Aware Sensing System



開源公益環境感測網路系統 (Location Aware Sensing

System, 簡稱 LASS) 是臺灣重要的創客 (maker) 社群, 同時也是空氣盒子、水盒子等微型感測設備的創發者。LASS 著重於公民科技與空間資訊的結合, 希望藉由軟硬體의 整合, 設計與實現具有在地特性的環境感測系統; 該社群的目標是以開源和公益為主軸, 嘗試以創客/自造者的精神, 從公民科技的取徑出發, 以開放的軟硬體架構發展低成本的环境監測設備, 讓民眾可以經由自造的過程, 鋪設一套符合自己需求的感測系統。同時, LASS對於感測資料亦採取開放的態度, 並允許志工可以利用其他社群夥伴所上傳至雲端系統的环境監測數據, 來建置即時監測網。

The Location Aware Sensing System (LASS) is an important maker community in Taiwan, and it is also the creator of air boxes, water boxes, and other micro-sensing devices. LASS focuses on the integration of citizen technology and spatial information, aiming to design and implement an environmental sensing system with local characteristics through the integration of hardware and software. The community strives to promote open source and public welfare as the main axis, and to create customers instilled with a 'self-creator' spirit, develop low-cost environmental monitoring equipment with an open software and hardware architecture so that the public may build a set of sensing systems that meet their specific needs through a self-made process. At the same time, LASS also adopts an open attitude towards sensing data and allows volunteers to use environmental monitoring data uploaded to the cloud system by other partners in the community in order to build a real-time monitoring network.

合作單位 ►

台北市文山社區大學 (Wenshan Community College)、台北市大學里 (Daxue Village, Taipei City)、新北市鶯歌區建國里 (Jianguo Village, Yingge District New Taipei City)、台灣大哥大 (Taiwan Mobile Co., Ltd)

CONTACT US ►

<https://www.facebook.com/NTUIPCS>