

教育部 100 年度「學海築夢」獎助大專校院
海外專業實習計畫成果報告

原任職學校科系：國立臺北科技大學電腦與通訊研究所

計畫主持人姓名：范育成副教授

實習國家：德國

實習機構：德國明斯特大學與德國科技中心

獲獎年度：100 學年度

原任職學校科系：國立臺北科技大學電腦與通訊研究所

計畫主持人姓名：范育成副教授

實習國家：德國

實習機構：德國明斯特大學與德國科技中心

獲獎年度：100 學年度

1. 緣起

1.1 實習計畫目的、預期績效及海外實習機構之契合性

因應全球化的時代，培養本校學生國際化的視野，本系所於 100 學年度，與德國明斯特大學(Universität Münster)和德國科技中心(Deutsches Technikmuseum)合作，實行學海築夢海外實習計畫，主要透過台灣與德國的國際實習合作，培養並訓練學生對於三維立體視訊系統的實務能力，讓學生透過為期一個月的實習，增進實務能力與外語能力，進而薰陶培養德國工藝之務實精神與嚴謹態度，在此的同時拓展學生的國際觀與國際視野，為國家培養優秀之科技人材。

我們預期學生透過一個月的實習，習得現今德國在三維立體視訊系統的最新專業技術，包含三維立體視訊系統操作與演練、三維相機攝影機之光學系統前端設計實習、三維立體視訊系統成像端實習、三維立體視訊系統展示、實習實作、三維立體視訊系統趨勢探討、涵養德國工藝精神-參訪 Ruhr 工業區、實習評量考核-成果發表，以培養三維視訊電路規劃與設計的實務能力。

目前本實驗室在三維立體視訊系統設計方面已有顯著的實務與研究成果，曾開發過 14 顆三維立體視訊晶片，3 個三維立體視訊系統，發表過 78 篇論文(17 篇國際期刊論文與 61 篇研討會論文)，獲得四次最佳論文獎(3 次國際論文獎與 2 次國內論文獎)，指導學生設計三維立體影像轉換晶片獲得台北科技大學「林宏裕校友實務專題製作競賽」2 次優等獎及 4 次佳作獎，並執行過三次國家數位典藏計劃(三維立體視訊系統)。

德國明斯特大學的 Dr. Xiaoyi Jiang 與德國科技中心(Deutsches Technikmuseum)具有三維立體視訊的專長，長期研發前瞻式的三維視訊系統，此外在三維視訊的基礎理論、圖像處理、系統設計皆有非常卓越的成就，具有高度的國際知名度。由此可知，我們與實習單位具有很好的契合性，相信在這個環境之中，學生一定能夠有很好的實習成果。

1.2 實習計畫領域之重要性及前瞻性

三維立體視訊系統為下一世代視訊系統的主流產品，影響到人類視聽生活型態以及視訊工業，然而由於三維立體尚未有國際標準，在此的同時，許多技術也仍在開發當中，因此，若能藉由實習機會培養學生養成三維立體顯示相關技術，並開拓三維立體視訊的新視野，將能為國家培育新一代的人才。

此實習計畫主要領域為--「三維立體視訊系統實習計畫」，現今的顯示技術慢慢從「高解析度數位平面電視」朝向「三維立體電視」發展，也因此，如何設計出高解析度的三維立體視訊顯示電路，成為未來視訊系統的主流。然而，目前三維立體影像核心技術，尚未發展健全，例如深度影像的量測技術、多視角立體影像合成技術、三維影像與深度影像的合成技術、二維影像轉三維影像的設計、三維視訊顯示電路等，目前皆未有良好的解決方案。德國明斯特大學長久以來建立完備的三維立體視訊系統技術，主導三維立體視訊國際標準，並且主持 IEEE 3DTV Conference 多年，德國的工藝技術及科技水平，皆是我們實習過程中學習的對象。透過這一次的實習，將能習得德國在三維立體視訊系統中最新的技術。

2. 實習機構簡介

我們所執行的德國三維立體視訊系統實習計畫，與德國明斯特大學 (Universität Münster) 和德國科技中心 (Deutsches Technikmuseum) 合作，讓學生能在德國明斯特大學 (Universität Münster) 習得三維立體視訊系統之原理，並且到德國科技中心 (Deutsches Technikmuseum) 實務操作，實際將系統做出來，以下分別介紹德國明斯特大學 (Universität Münster) 和德國科技中心 (Deutsches Technikmuseum)。

實習單位名稱(原理篇): 德國明斯特大學自然科學和數學學院之數學和計算機科學系 (Department of Mathematics and Computer Sciences, College of Natural Science and Mathematics, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Germany)

國際聲譽: 德國明斯特大學 (Westfälische Wilhelms-Universität Münster, WWU) 是一所公立大學，位於德國北萊茵-威斯伐倫州明斯特市，是一所著名的大學。德國明斯特大學創立於西元 1771 年，計有 240 年的歷史，全校學生人數為 37,200 人，(2008/09 學期)，國外學生約有 3013 人(占全校比例 8.1%)，教授人數為 565 人，研究人員計有 2,700 人，科研預算每年計有 2.4 億歐元 (2008 年) 明斯特大學是德國最大和最著名的大學之一，大學目前擁有 7 所學院，15 個系。學校的歷史可以追溯到 1588 年建立的教徒學校，17 世紀時已經在學校開始哲學神學講座。1771 年，科隆大主教正式頒發了成立擁有 4 所學院的明斯特國立大學

的公文。大學於 1774 年成立法學系，並開始醫學課程。1780 年正式作為大學對外招收學生。位於德國北萊茵-威斯伐倫州。1902 年從皇帝威廉二世 (德國)得到了它如今的名字：明斯特威斯伐倫威廉大學。大學先後有 1 位校友和 1 名教授各獲得諾貝爾獎，10 位教授獲得萊普尼茲獎，5 位教授獲得馬克思-普朗克獎，1 位教授獲得洪堡獎。大學更是為德國培養出了聯邦德國總統 Gustav Walter Heinemann 和一大批的部長、州長和大企業家。

本次合作之科系為明斯特大學自然科學和數學學院之數學和計算機科學系 (Department of Mathematics and Computer Sciences, College of Natural Science and Mathematics, Westfälische Wilhelms-Universität Münster)，此學院曾有 1 位校友和 1 名教授各獲得諾貝爾獎，10 位教授獲得萊普尼茲獎，由此可見此學院的學術聲望及學術地位，相信學生透過這一次的實習，必定會有很好的成效，同時能夠拓展國際的視野。



圖 1 明斯特大學(Westfälische Wilhelms-Universität Münster)環景照



圖 2 計畫主持人與蔣教授合影於 Universität Münster

實習單位名稱(實務篇):德國科技中心(Deutsches Technikmuseum, Germany)

國際聲譽:德國科技中心(Deutsches Technikmuseum)成立於 1982 年，其最早的歷史可追溯到 1887 年普魯士時期，目前為德國最大的科學技術中心，亦是歐洲首屈一指的科技中心，位於德國首都柏林的 Potsdamer Platz 附近，德國科技中心(Deutsches Technikmuseum)主要成立的目的為技術研發與技術展示兩項重點，包

含了 16 個技術部門 (Film technology, Photo technology, Chemical and pharmaceutical industry, Power engineering, Historical brewery, Municipal transport and services, Aerospace, Telecommunications, Paper technology, Manufacturing techniques, Computing and automation, Rail transport, Navigation, Writing and printing, Road traffic, Textile work)，德國科技中心(Deutsches Technikmuseum)為德國科技的象徵，並與明斯特大學、柏林工業大學，漢諾威大學，哥廷根大學有密切的合作，不斷的追求科學技術的卓越。這次實習的部門為 Film technology 與 Photo technology 部門，長久以來，Film technology 與 Photo technology 部門積極研發三維立體視訊技術，並有卓越的成效，無論是在 Lenticular 3D、Holography 3D 或是 Integrated light 3D 技術上，都有卓越的表現，並與漢諾威大學合作，舉辦 2009 IEEE International 3DTV Conference，由此可見其研發潛力與國際影響力。此外，Film technology 與 Photo technology 部門有提供學生教育訓練與實際操作的機會，學生透過一系列德國工藝精神的訓練與教育，必定會有很好的成效，同時亦能培養嚴謹與實事求是的態度，同時能夠拓展國際的視野。



圖 3 Deutsches Technikmuseum 外貌

3. 築夢計畫招生說明會與學生甄選

在選送生遴選基準及作業上，我們依據下列六項指標，並且夠過幾次的面談與測驗，遴選出合適的三位學生：

- I. 昔日學校表現：藉由學生長久以來在學校的研究表現、學習狀況、實驗精神與上進程度做一個綜合性的評估。
- II. 英語能力測驗：藉由聽力測驗、口語測驗、閱讀測驗與寫作測驗，評定其英語能力。
- III. 專業知識測驗與評定：藉由學生過去幾年每星期的專題研究情形、修課成績與論文發表情形，瞭解其對專業知識的深度，並評定成績。

- IV. 實作能力測驗與實驗成績評定：藉由學生過去在實作上的表現，以及在實驗課程中的成績，瞭解學生的實務能力，同時，我們透過積體電路設計競賽(100年3月23日)，做為評定的依據之一。
- V. 挫折容忍力評定：依據長時間對學生的觀察，評定學生的挫折容忍力，並且透過面談，分析實際參加實習所會面臨的困難，進而瞭解學生面對困難的處理能力。
- VI. 家長支持度與學生的生涯規劃：透過面談瞭解家長對於海外專業實習的支持度，同時瞭解學生的生涯規劃情形。

4. 實習機構聯繫與生活安排

4.1 實習機關的夥伴關係

過去幾年我們與德國明斯特大學有過密切的聯繫，主持人范育成副教授與德國明斯特大學的 Prof. Xiaoyi Jiang 是多年的好朋友，在多次的 IEEE 3DTV Conference 有過密切的學術交流，此外，每年 Prof. Xiaoyi Jiang 都會訪問台灣，國立台北科技大學曾多次邀請 Prof. Xiaoyi Jiang 至學校演講並作學術訪問，並且受邀為國立台北科技大學電資學院的榮譽國際講座教授。此外，台灣在從事三維立體視訊系統研究的幾位學者與 Prof. Xiaoyi Jiang 有相關的計畫合作，具有深厚的夥伴關係。

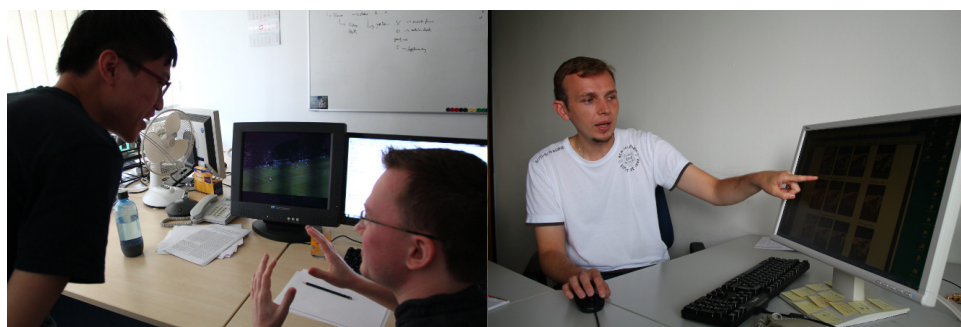


圖 4 實習過程

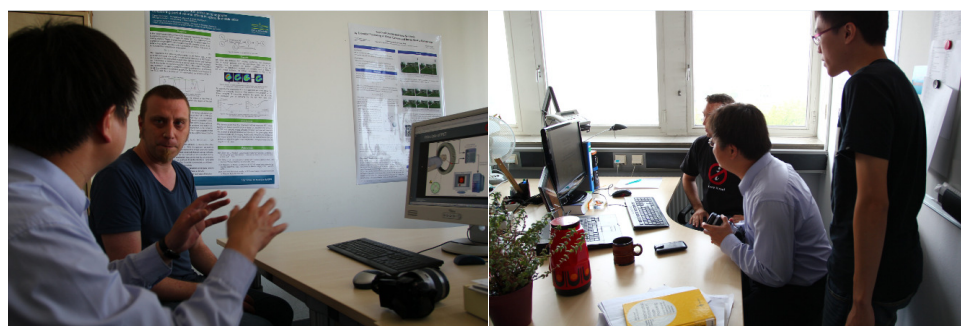


圖 5 經驗交流

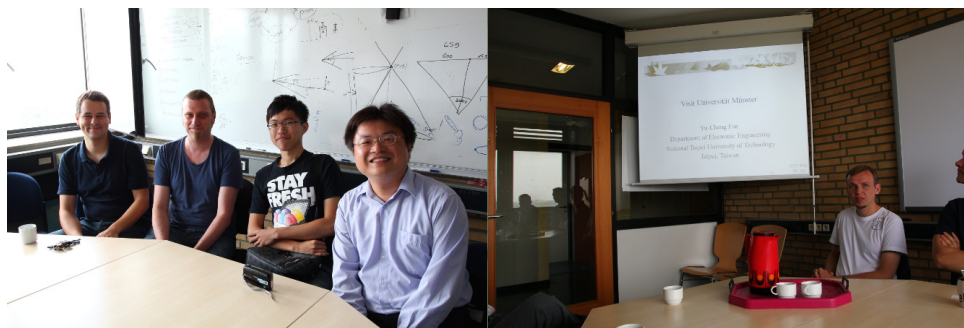


圖 6 會議交流

在實務實習的部分，我們進一步送學生到德國科技中心(Deutsches Technikmuseum, Germany)做三維立體視訊系統的實作。2009 年范育成副教授參加 IEEE 3DTV Conference 期間，拜訪了德國科技中心(Deutsches Technikmuseum, Germany)，並且和館內的科學家與工程師做深入的討論，回國後，透過 E-mail 的往返，時常做學術與教育的探討與心得分享，並做技術的分享與交流，並相約一起合作。

實習單位提供實習學生下列待遇：

- I. 協助學生住宿的規劃與安排
- II. 辦公桌
- III. 電腦與網路設備
- IV. 三維立體顯示系統與成像系統的設備使用
- V. 實習導師

實習單位將會提供下列實習協助與相關輔導：

- I. 協助學生安排住宿，解決住宿的問題。
- II. 協助學生提供相關的實習空間，提供辦公桌、電腦與網路設備，讓學生有良好的實習環境。
- III. 協助使用圖書館等資源，讓學生能夠在圖書館獲得相關的圖書資源，並能夠自由進出實習場所。
- IV. 安排實習導師，輔導實習過程所遇到的問題，包含實習的問題與生活的問題。
- V. 安排專業教師，輔導實習實務相關事項以及成績考核。
- VI. 提供安全、健康與醫療的諮詢。



圖 7 實習生活-德國柏林的博物館島

實習生活協助：

- I. 實習過程之中，若遇到專業技術上的術語不了解，或著是實習操作程序不熟悉的問題，可透過網路電話skype聯繫主持人與當地的實習老師。在此的同時，計畫主持人亦會於德國停留兩週，給予最直接的協助。
- II. 生活、食宿、交通等方面的問題，可向Universität Münster的學生詢問請教。
- III. 若遇到重大事情或是有關於國際事宜等相關問題，可向駐德國台北代表處詢問。聯絡方式如下：

- 駐德國台北代表處(Taipeh Vertretung in der Bundesrepublik Deutschland)
- 網址：<http://www.taiwanembassy.org/DE>
- 館址：Markgrafenstrasse 35, 10117 Berlin, Germany
- 電話：(002-49) 30-203-610
- 緊急電話：(002-49) 171-906-1034；171-914-9522
- 傳真：(002-49) 30-203-611-01
- 代表：魏武煉(Wei, Wu-lien)
- EMAIL：deu@mofa.gov.tw

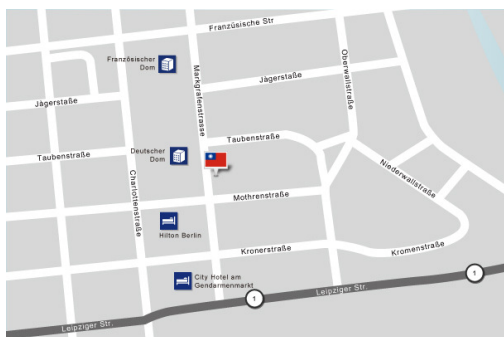


圖8 駐德國台北代表處

4.2 實習過程規劃

我們與德國明斯特大學訂定下列實習活動：

- I. 實習規範與實習環境介紹：實習第一週，我們安排實習規範與實習環境介紹，讓學生能夠瞭解整體環境，並規範實習目標，讓學生以嚴謹的心態面對實習，期能達成預期的成效。
- II. 第一階段實習「三維相機攝影機之光學系統前端設計實習」：首先，我們先以三維相機攝影機之光學系統前端設計為核心，做實務上的操作與學習，讓學生可以了解到三維相機攝影機光學系統前端的設計關鍵。
- III. 第二階段實習「三維立體視訊系統成像端實習」：接著，我們進一步做三維立體視訊系統成像端設計的實習，實習的規劃包含了三維立體顯示技術與三維立體拍攝技術。讓學生得以接觸到多樣式的三維立體顯示技術。
- IV. 第三階段實習「三維立體視訊系統展示」：接下來的實習方向著重於三維立體視訊系統，讓學生能夠操作完整的三維立體系統整合設計。



圖 9 立體影像拍攝與立體影像觀看器材

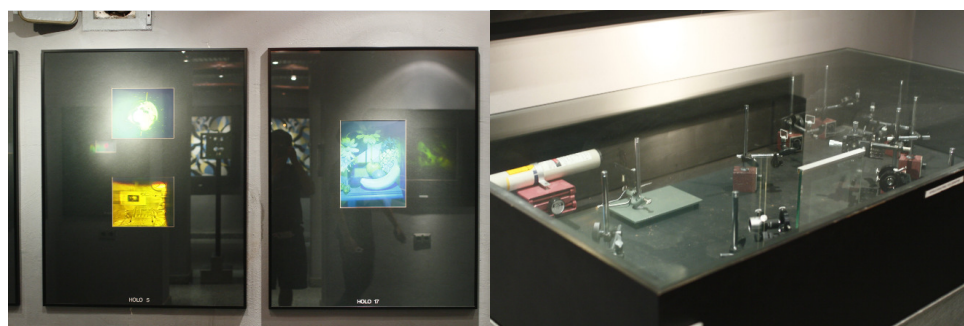


圖 10 雷射立體影像



圖 11 觀看立體圖像



圖 12 展出黏土動畫展品，做為三維立體拍攝的模型



圖 13 裸視型顯示器與眼球追蹤

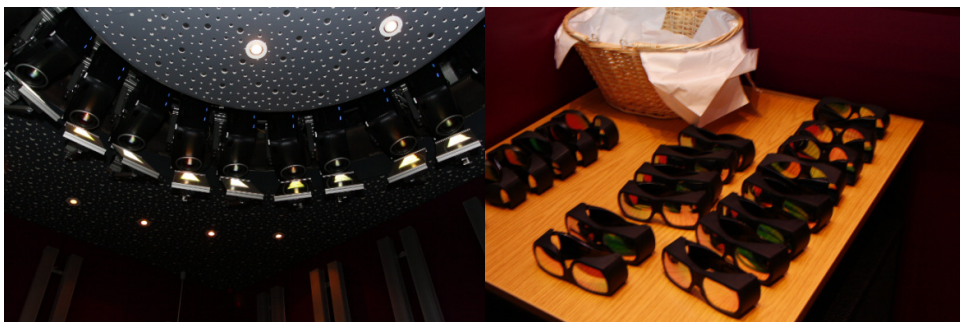


圖 14 環型排列 3D 視訊拍攝

- V. 第四階段實習「實習實作」：經過一連串的實習訓練之後，接著進入實習的重點項目「實習實作」，源於德國務實嚴謹的工業設計精神，我們必須於實習期間，依據所見所學，完成實習實作。

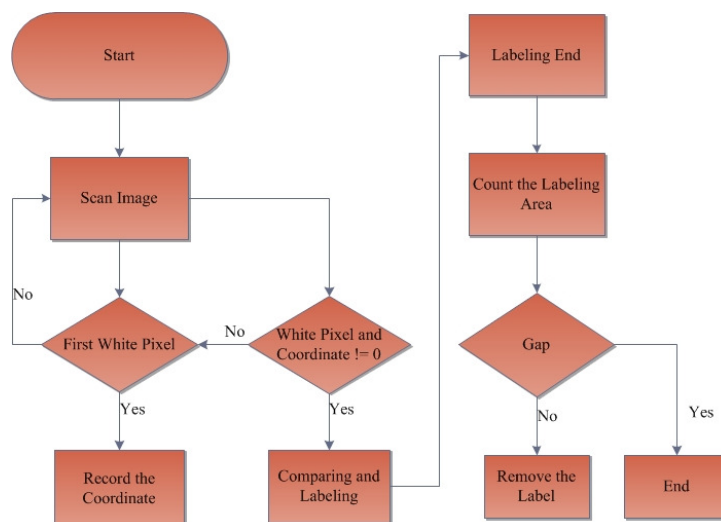
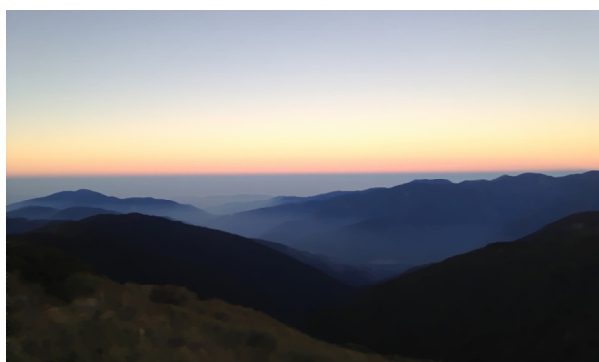
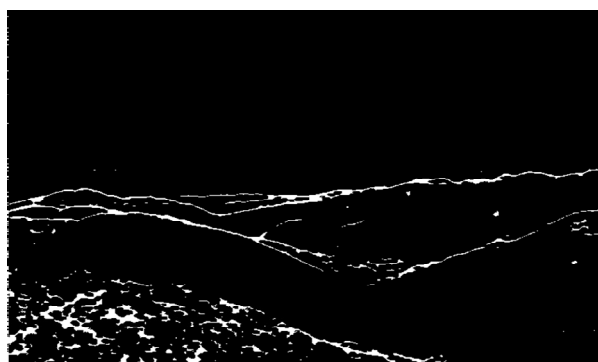


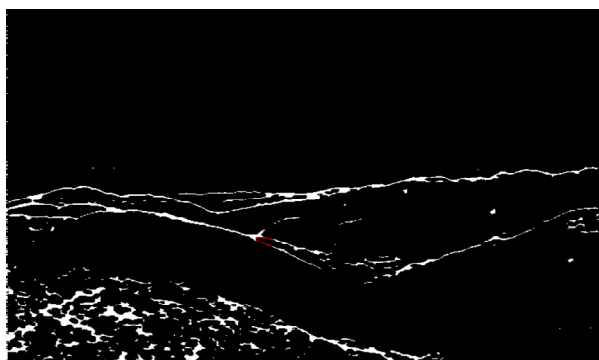
圖 15 重疊線搜尋法流程設計



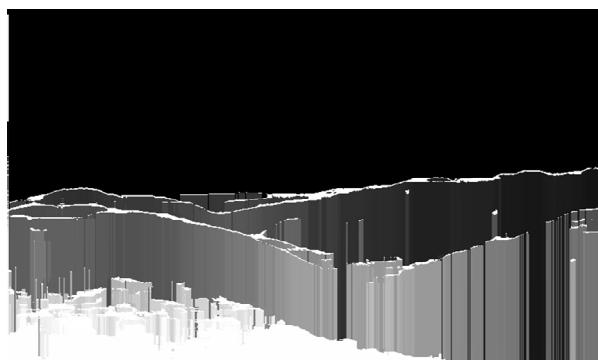
(a)



(b)



(c)



(d)

圖 16 實習實作成果呈現 (a)影像平滑化結果，(b)邊緣偵測結果，(c)重疊線搜尋結果(圖中紅線部分)，(d)深度資訊圖。

- VI. 第五階段實習「三維立體視訊系統趨勢探討」：完成實習實作之後，接著學生必須參與當地的研討會，針對所學，探討三維立體視訊的未來趨勢。
- VII. 第六階段實習「涵養德國工藝精神-參訪Ruhr工業區」：為了讓學生涵養德國工藝精神，我們安排了一天做工業的參訪，我們到德國工業發展時期的重鎮--Ruhr工業區，學習德國工藝精神。

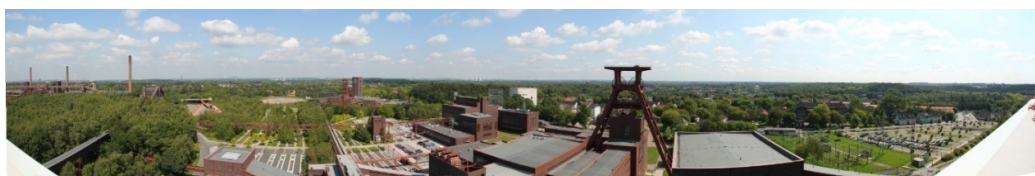


圖 17 魯爾工業區環景圖

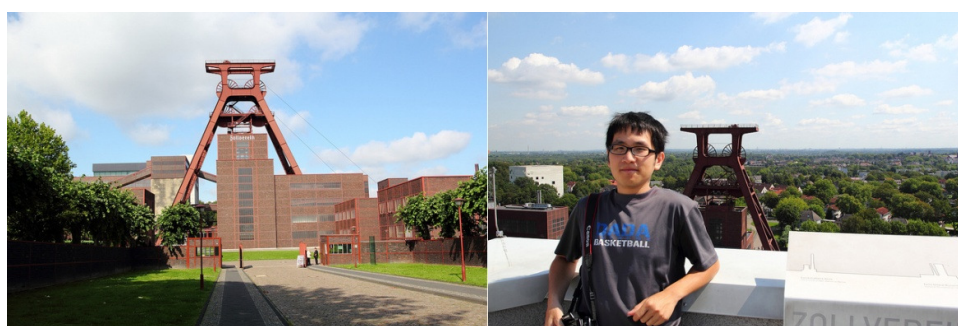


圖 18 魯爾工業區著名地標與合照

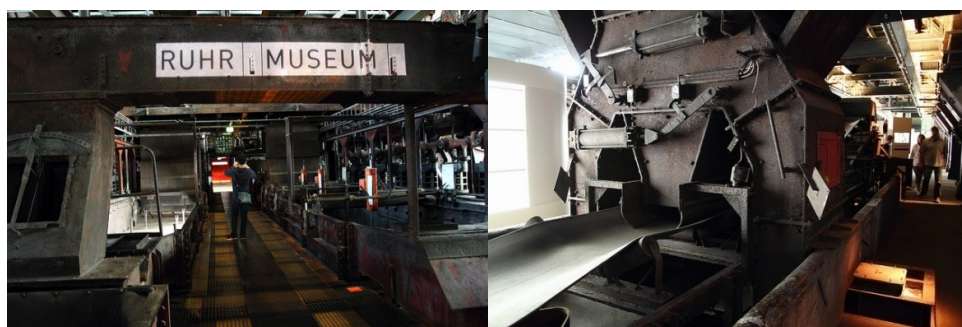


圖 19 魯爾礦場的內部

- VIII. 實習評量考核-成果發表：為了考核實習的成效，在德國實習的期間，學生必須參與一場實習發表會與國際研討會，並且用英文發表了實習的成果。在參加發表會的過程當中必定能學習到許多知識，並且第一次在國外發表實習實作的過程當中，獲得了許多難以言喻的寶貴經驗，同時與會的專家學者給予許多寶貴的建議，對於進一步改善實習實作的成果，有很大的幫助。



圖 20 實習發表會與研討會的課程



圖 21 實習發表會發表實習實作成果



圖 22 實習發表會發表實習實作成果



圖 23 實習發表會與研討會

5. 行前說明會、實習機構報到

在學校方面，國立台北科技大學研發處方面，每年舉辦許多海外實習的說明會與經驗分享座談會，我們每次都會定期參加。

在德國方面，學生到了德國Universität Münster之後，Prof. Xiaoyi Jiang以及博士班學生帶領著我們到學校辦理報到、介紹環境、處理住宿與身分等程序，到了德國科技中心(Deutsches Technikmuseum)實務實作時，德國科技中心的人員亦帶領學生實際操作機台與實驗設備。

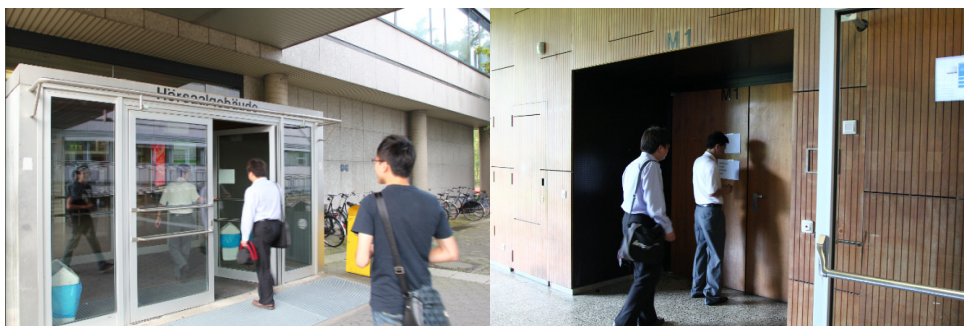


圖 24 校園參觀



圖 25 Münster 的階梯教室



圖 26 學校餐廳共進午餐

6. 計畫執行感想與建議

這幾年來，國立台北科技大學致力於國際學術地位的提升，邀請國內外知名教授到我們學校獎學，Prof. Xiaoyi Jiang 亦是我們電資學院所邀請的國際講座教授。藉著我們的努力，相信一定可以把台灣的科技地位在國際上的不斷提升。

范育成副教授於學生時期開始，因為擔任 Chair of IEEE Student Branch of National Taiwan University 的緣故，多次代表台灣學生參與國際研習與會議，任職於國立台北科技大學之後，由於多年參與國際學術研討會，廣泛的接觸各國的研究學者，因此感受到學生參與國際事務以及國際化的重要性，因此，一直與國外有交流聯繫的范育成副教授，希望提供一個實習機會和學習英語的環境，讓同學提早思考未來生涯發展的方向。

這次執行教育部學海築夢計畫-「德國三維立體視訊系統實習計劃」，主要受到德國明斯特大學 (Universität Münster) 和德國科技中心 (Deutsches Technikmuseum) 的協助。前後帶了三位學生到德國這個科技強盛的國家進行實務實習，感覺到收穫十分豐富。

在德國實習期間，讓學生對於三維立體視訊系統有不同的見解與看法，同時啟發學生更多新穎的研究想法，同時，對於學生的課業以及相關研究工作也有著十分大的幫助。

實習結束之後，三位學生將實習過程之中，相關的成果寫成國際研討會論文，並且投稿至 IEEE 國際研討會，**論文皆被大會所肯定，由此可以看出，這一次的海外實習對學生而言，確實收穫很大。**

在德國實習的一個月之中，讓學生學習到許多東西，包括專業知識的增進、外語能力的進步以及獨立思考的能力，相信對學生未來的一生都是受用無窮的，另外也感受到德國的強盛並不單單只是依靠著少數菁英得來的，德國向來以注重教育聞名，不光是教育體系相當完善，父母親教育小孩的方式讓我和學生覺得才是最關鍵之處，由於我和學生在德國造訪許多地方，除了前述所提到之外，我們利用假日造訪一些與人文領域的博物館，參觀下來我和學生發現只要大人有帶小朋友來，即使小朋友看起來只是國小甚至幼稚園，大人也都會認真聽小朋友提出一些在大人們看來理所當然之問題並耐心解釋，也會跟小朋友一起認真觀察博物館展示的所有東西，當然這在台灣也能看到只是比例沒有德國高，我想也就是因為從小就讓他們保持對事物的好奇心，長大後對於求知的慾望才能繼續保持。最後，相當感謝明斯特大學的蔣教授及其學生，在我們實習期間熱情的招待，並且詳細的教導我們相關的實習研究主題，另外也相當感謝教育部通過此實習計畫讓我們在這個暑假前往德國體驗不同於台灣之文化、拓展人生視野。