

出國報告（出國類別：進修）

## 113 年「提升職業訓練師專業職能駐點計畫」西門子機電整合系統認證

服務機關：勞動部勞動力發展署雲嘉南分署及桃竹苗分署

姓名職稱：張育誠副訓練師及劉原甫聘用副訓練師

派赴國家：德國

出國期間：113 年 6 月 22 日至 113 年 7 月 21 日

報告日期：113 年 10 月 16 日

## 摘要

本次提升職業訓練師專業職能駐點計畫，為參加西門子機電整合系統認證課程 (Siemens Mechatronic Systems Certification Program, SMSCP)，此課程是西門子因應對機電整合人才的需求所推出的綜合性認證計畫，透過 SMSCP 能夠更有效地完成各階段專業知能的教導、學習與交流。本次總訓期為期 4 週，區分為兩階段：兩週的 Level 1 認證課程、兩週的 Level 2 認證課程。

第一階段兩週課程包含：一週西門子機電整合系統認證課程示範週 (Siemens Approach Paradigm Week, SAPW)、一週 LEVEL 1 認證課程。旨在瞭解 SMSCP 的認證系統方法，示範西門子所應用的閉環式方法(System Approach Learning Loop)，並以 FESTO 公司的模組化彈性生產系統的設備做為教學媒介、學習利用系統方法創建有效的示範課程，針對 SMSCP 規範之 Level 1 工作職能（如助理技師、智能機台設備技術員）內容深入學習，包含機電整合系統、模組和子系統的實作練習、學習應用相關模擬與實作工具。

第二階段兩週課程包含：一週 LEVEL 2 認證課程。針對 SMSCP 規範之 Level 2 工作職能（如高級技師）內容深入學習，旨在專業知識的應用與延伸，包含 PLC 控制、單晶片控制、PC-BASED 控制、工業網路通訊及工作管理等，進行理論學習研討暨實務操作，並附帶交流驅動的部分教學。同時，亦安排一次在同一廠區中的虛擬工廠參觀。

西門子認證課程網址：<http://www.siemens-certifications.com>

# 目次

壹、基本資料.....	4
貳、進修目的：.....	4
參、進修內容摘要：.....	4
肆、進修過程說明：.....	6
伍、受訓心得：.....	29
陸、建議事項：.....	35
柒、紀實照片：.....	36

## 壹、基本資料

- 一、原屬單位(代表人)：勞動部勞動力發展署雲嘉南分署及桃竹苗分署。
- 二、派訓單位：勞動部勞動力發展署。
- 三、級職姓名(代表人)：張育誠副訓練師及劉原甫聘用副訓練師。
- 四、出國時間：113年6月22日。
- 五、返國時間：113年7月21日。
- 六、受訓地點及單位(中英文)：德國紐倫堡西門子公司。  
(Siemens AG (Nürnberg))
- 七、受訓班次名稱(中英文)：西門子機電整合系統認證。  
(SMSCP:Siemens Mechatronic Systems Certification Program)。

## 貳、進修目的：

- 一、參與機電整合專業課程，加強專業技能。
- 二、學習西門子機電整合系統認證課程之課程規劃方法，從實作與交流分享中學習課程規劃、教具設計、實作範例編排。

## 參、進修內容摘要：

### 一、西門子機電系統講師認證課程：系統方法示範週

〔第一週(6/24-6/28)〕

- (一) 西門子機電系統認證計劃(SMSCP)概述
- (二) 深入地了解系統方法
- (三) 機電整合系統、模組和子系統的上機實作
- (四) 系統模組方塊圖
- (五) 能量、質量和資訊流的系統功能描述
- (六) 為模擬系統建立功能圖
- (七) 使用教學設備或機電整合系統學習系統故障排除策略
- (八) 故障排除示範課程
- (九) 利用系統方法創建示範課程
- (十) 制定二個系統間的知識轉移策略
- (十一) 了解工廠參觀在學習計劃中的作用
- (十二) 學習如何審查合適的機電整合系統
- (十三) SMSCP 研討課程規劃與實作

(十四) 了解線上平台對課程發展的應用

## 二、西門子機電系統講師認證課程 1 級(助理技師/智能機台設備技術員)

〔第二週(7/1-7/5)〕

- (一) 了解 SMSCP 1 級的工作職能
- (二) 了解 1 級課程大綱
- (三) 機電整合系統、模組和子系統的實作練習
- (四) 能量流、質量流和資訊流
- (五) 硬體故障排除、維護和安全問題(包含國際標準法規、當地法規)
- (六) 使用系統方法開發測試問題
- (七) 使用診斷工具包的系統故障排除策略
- (八) 認識其他模擬工具
- (九) 機電整合系統實作練習
- (十) 工廠參觀在學習計劃中的作用
- (十一) 發展適應性技能及故障排除示範課程
- (十二) 利用系統方法創建示範課程
- (十三) 制定二個系統間的知識轉移策略
- (十四) SMSCP 研討課程規劃與實作

## 三、西門子機電系統講師認證課程 2 級(高級技師)

〔第三、四週(7/8-7/19)〕

- (一) 瞭解和分析機電系統、子系統、模組及組件的技術規格
- (二) 推導和確定機電系統和系統元件的參數
- (三) 測量、解讀和分析電氣、PLC/微控制器及機械值
- (四) 執行定期性和預防性維護
- (五) 安裝、執行和修改機電系統使用的軟體工具
- (六) 利用故障排除技能確定、預見和防止可能的問題、衝突和故障，並以系統化及有根據的方式進行維修
- (七) 對機電模組和系統進行 PLC 程式編寫
- (八) 執行 PLC 網路，包括使用匯流排系統進行配置和資料傳輸
- (九) 分析系統記錄
- (十) 將相關技術文件納入對系統運作的理解，並利用此資訊提出程序和作業變更
- (十一) 遵守安全標準
- (十二) 運用程序控制技術知識
- (十三) 瞭解影響成本控制及流程效率的程序
- (十四) 產業分工運作實習，以團隊成員的身分執行課程活動

## 肆、進修過程說明：

### 一、第一週：(113年6月24日至6月28日)

本週為系統方法示範週(Systems Approach Paradigm Week, SAPW)所有的課程圍繞下圖(6月24日照片)所示的系統環狀式的解決問題原則方法，SAPW重點為關注稱為系統教學和學習方法的集合方法，並提供機電整合系統教學介紹(Siemens Mechatronic Systems Certification Program, SMSCP)的概述。這是西門子對於培養講師認證培訓的師資培訓模式(Train-the-Trainer)。課程中，將學習西門子的教學方式。之後，可以用來教導教育機構的學生或職業訓練部門中的學員。在西門子使用系統方法的員工和工程師培訓中得到了高度有效的應用，從而使系統的複雜性以整體的方式學習。最終結果是學生或員工在處理如此複雜的系統時具有靈活性、自主性和專業性。

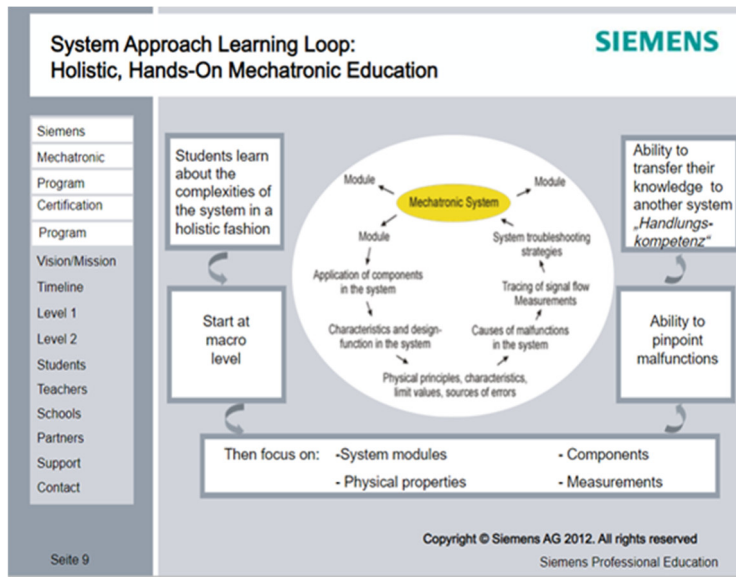
除上述之外，基本的架構體系建構在EMI Flow，即 Energy Flow 能量流、Material Flow 物質流、Information Flow 資訊流三者的整合之中，如6月24日照片所示。

以第一至第二週參與本次訓練的除兩位台灣的學員均來自職業訓練部門外，另有兩位來自南韓蔚山大學機械系的助理教授參與，如7月5日照片所示。

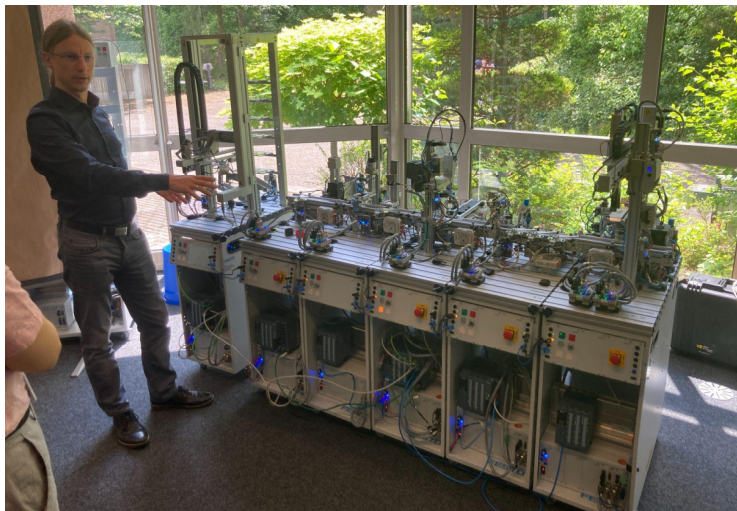
第一週分組均以一位台灣、一位南韓學員的方式組合，共區分為兩組來做分組報告。

#### (一)日期：113年6月24日

1. 歡迎會(Welcome & Ice Breaker)
2. 簡介西門子機電整合認證計畫(Introduction and Tour of Siemens Professional Education Berlin)
3. 機電整合系統教學介紹(Siemens Mechatronic Systems Certification Program (SMSCP) Overview)
4. 系統環狀式的解決問題原則(System Approach Learning Loop)



### SMSCP 系統訓練的核心原則－環狀式學習系統



介紹設備-MPS - mechatronics systems training 機電整合系統教學

(二)日期：113年6月25日

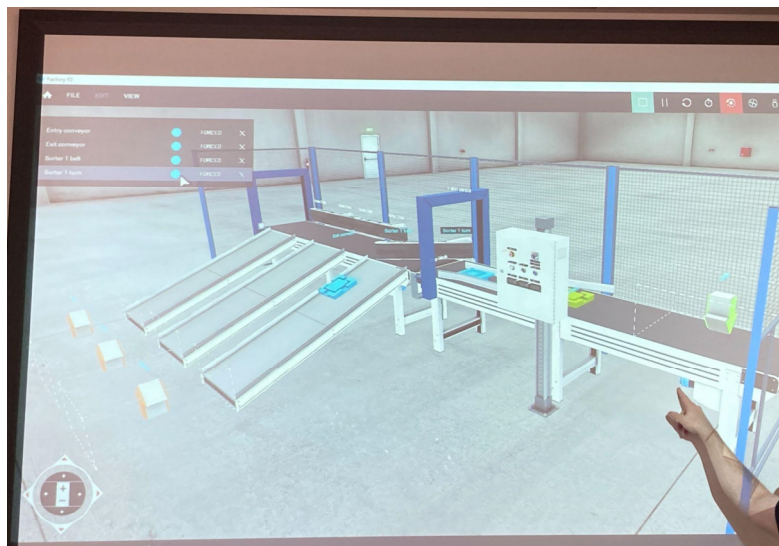
1. 機電整合系統教學應用(Application of System Approach in Mechatronic Systems Education)
2. EMI 系統分析方法(EMI ,Energy Material Information)
3. 分組練習和討論(Group Exercise and Discussion)



用字卡解釋機電整合系統模組(分組討論)

(三)日期：113年6月26日

1. 講師授課策略模擬(Simulation as a Teaching Strategy)
2. 使用 FACTORY I/O 解析案例(Case analysis with FACTORY I/O )
3. 使用 Draw.io 雲端繪圖工具製作 EMI 流程圖(Design EMI using Draw.io)
4. 分組報告和討論(Group Exercise Presentation and Discussion)



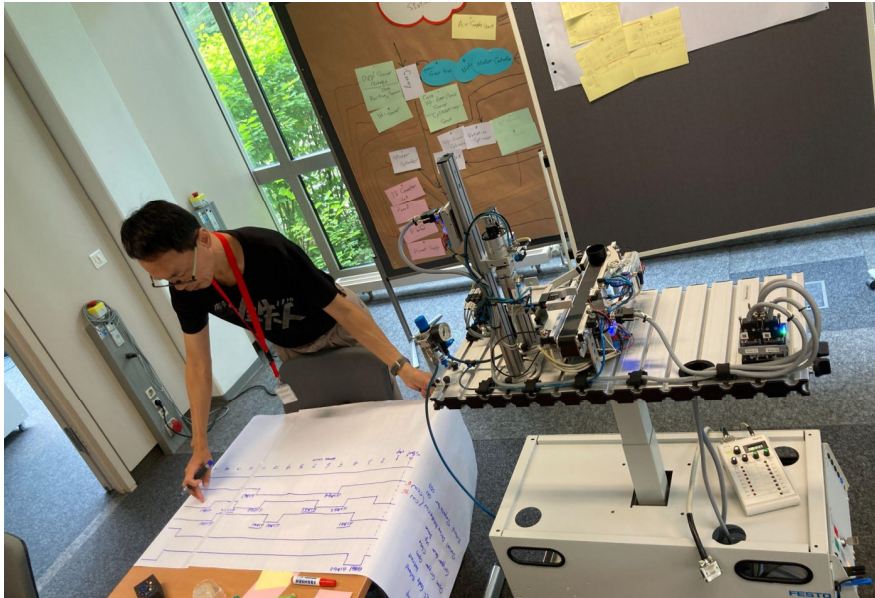
使用 FACTORY I/O 解析案例

(四)日期：113年6月27日

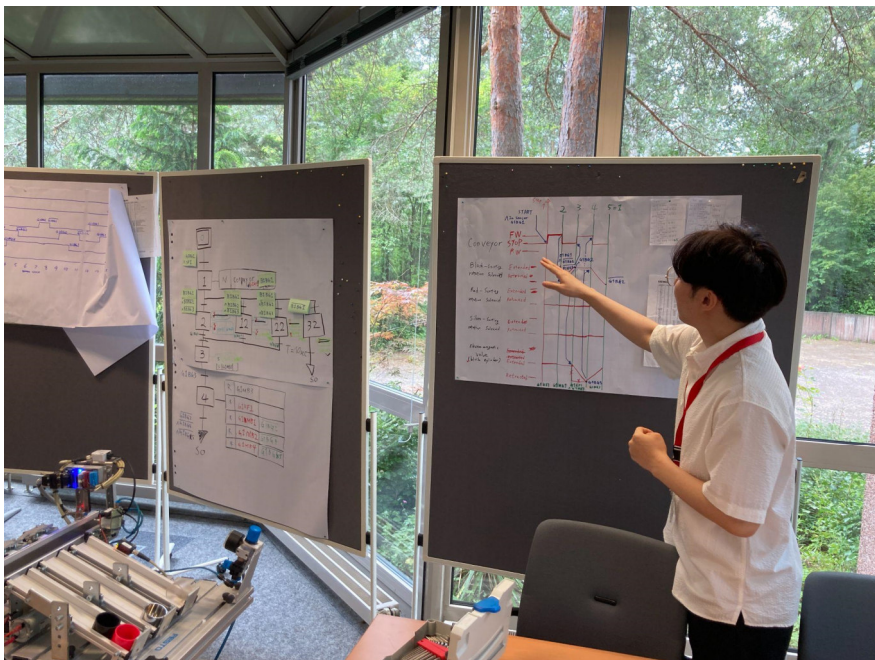
1. 根據 EMI 流程圖分組實作與修正(Group Exercise According to EMI)



2. 時序圖(Sequence Diagram)
3. 使用時序圖解析系統流程(Process analysing with Sequence Diagram)
4. 分組報告和討論(Group Exercise Presentation and Discussion)



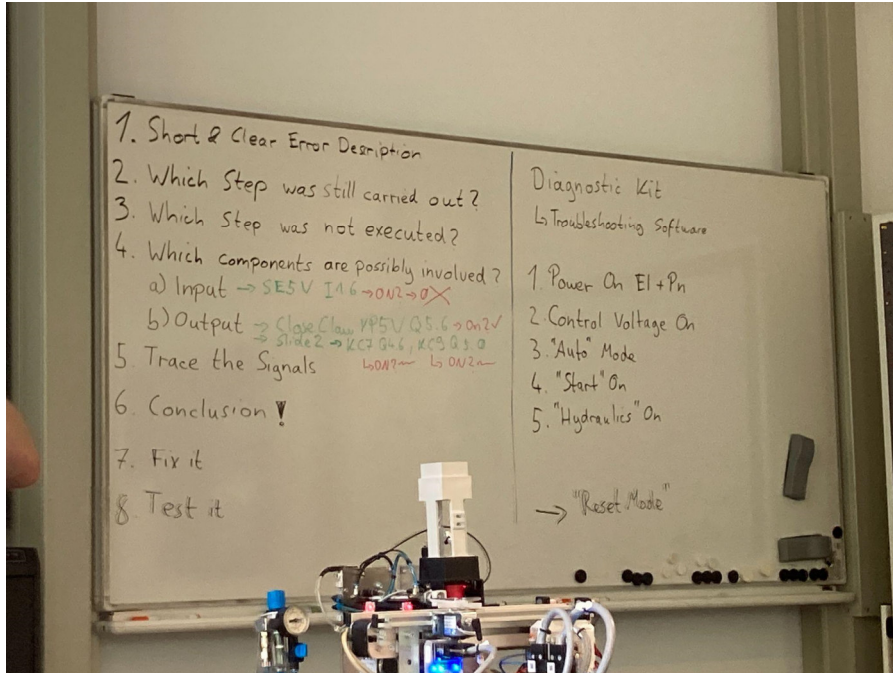
繪製時序圖(分組實作)



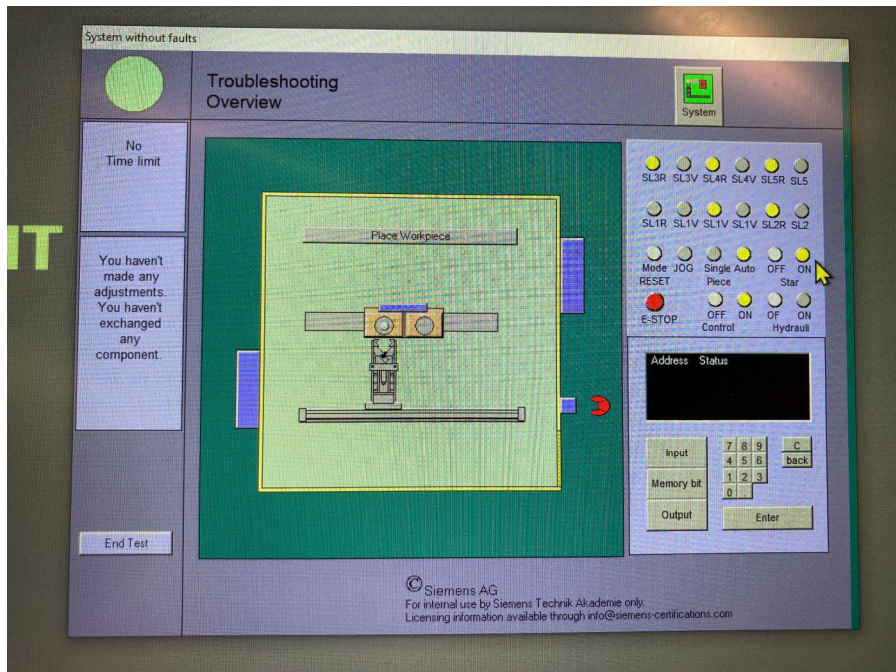
報告時序圖(分組報告)

(五)日期：113年6月28日

1. 故障排除策略(Troubleshooting Strategies)
2. 使用模擬系統故障排除(Troubleshooting using Simulated Systems)
3. 第一週回饋與展望(Feedback Week 1 and Prospect)



故障排除策略一步驟解析



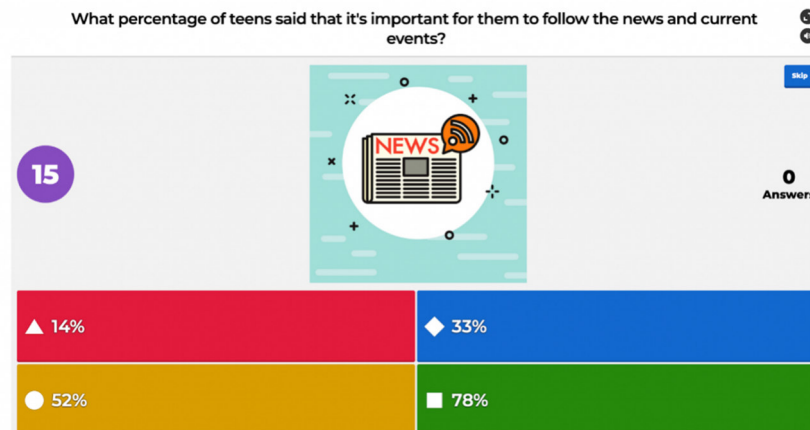
使用模擬系統排除故障

## 二、第二週：(113年7月1日至7月5日)

本週為 SMSCP 課程所定義的 LEVEL 1 部分，屬於技術員級別的訓練課程，同時它是德國雙元制職業訓練教育的一環，也就是說在德國接受西門子公司機電整合職類職業訓練的參加者，在兩年或三年的訓練期間也需要完成 SMSCP LEVEL 1 的考核。

第二週分組報告以兩位台灣學員一組、兩位南韓學員一組的方式組合，共區分為兩組來做分組報告。

第二週主要的內容，仍持續使用第一週的 EMI Flow：Energy Flow 能量流、Material Flow 物質流、Information Flow 資訊流概念用於故障查修，並開始導入電氣元件 (Electrical Components)、機械組件 (Mechanical Components)、電氣傳動 (Electrical Drives)、電動-氣動和液壓控制系統 (Electro-Pneumatic and Hydraulic Control Systems)、PLC 的程式撰寫，除依舊進行部分的機構拆除、再組裝外，在 TIA 平台上撰寫 Siemens 1500 系列 PLC 程式，難度屬於初級級別，程式撰寫的方式為 SFC(sequential function chart, 順序功能流程圖)。



本周線上小測試（非正式考試）講師有使用 Kahoot.it 開發試題，以競賽方式示範讓學員可以眼睛一亮的測驗方式，因為學員忙於以手機答題而且答題的先後會影響成績，因此沒有來得及拍照（上圖 Kahoot 係事後網路截圖，試題非當時考試試題），這一部分講師也告知現在因學員手機黏著度太高，因此讓學生忙於用手機作答也是一種學習的方式，頗值得參考。

最終的考核方式有兩部分：一個是線上測驗（不是前一部分所介紹的 Kahoot），沒有意外是以英文的方式呈現，這一部分雖說有語言障礙，但大多能

就專業部分的圖示、數字順利通過測驗，差異則是完成的時間，慶幸的是完成測驗的時間並不會影響成績的評分等第。第二部分則以上台報告的方式來評量，兩位報告者共同使用 25 分鐘，本周報告兩位台灣的參訓者，選擇的主題是台灣的機電整合丙級的試題作為報告的內容，如 7 月 5 日照片所示。南韓這一組的報告則為蔚山大學機械系與機電整合中故障二維矩陣分析報告的介紹。

(一)日期：113 年 7 月 1 日

1. 簡介 SMSCP LEVEL1 (Introduction SMSCP Level 1)
2. SMSCP LEVEL1-電氣元件 (Electrical Components)
3. SMSCP LEVEL1-機械組件和電氣傳動 (Mechanical Components and Electrical Drives)
4. SMSCP LEVEL1-電、氣動和液壓控制系統 (Electro-Pneumatic and Hydraulic Control Systems)
5. SMSCP LEVEL1-數字基本原理和 PLC(Digital Fundamentals and PLCs)

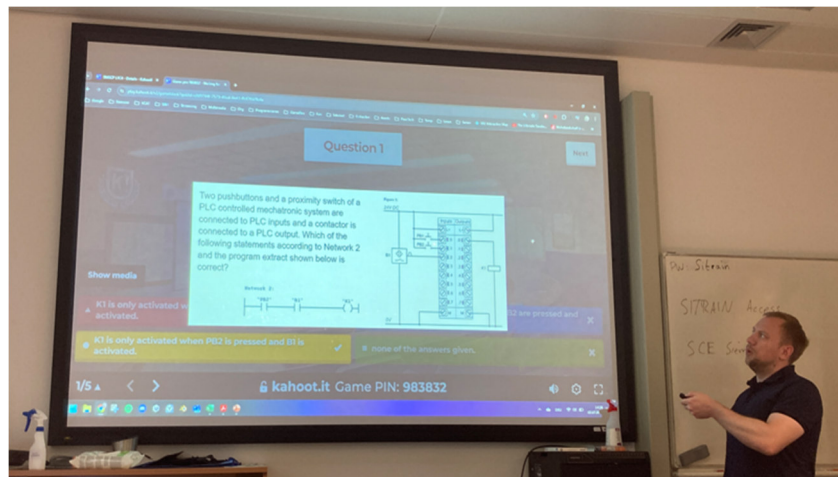


用字卡討論 SMSCP LEVEL1 各類型元件內容

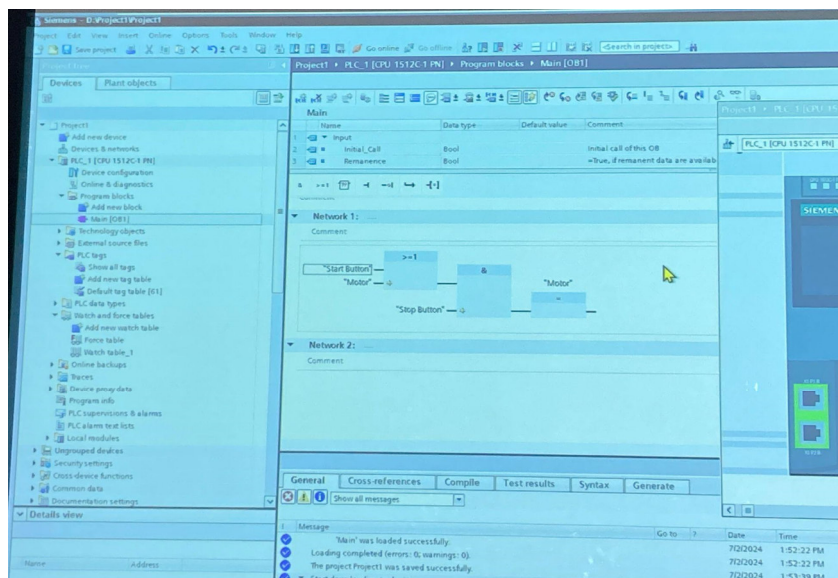
(二)日期：113 年 7 月 2 日

1. SMSCP LEVEL1-數字基本原理和 PLC(Introduction: Elements of Level 1, Course 4 (Digital Fundamentals and PLCs))
2. 使用 kahoot.it 開發試題 (Test Question Development Using

kahoot.it)



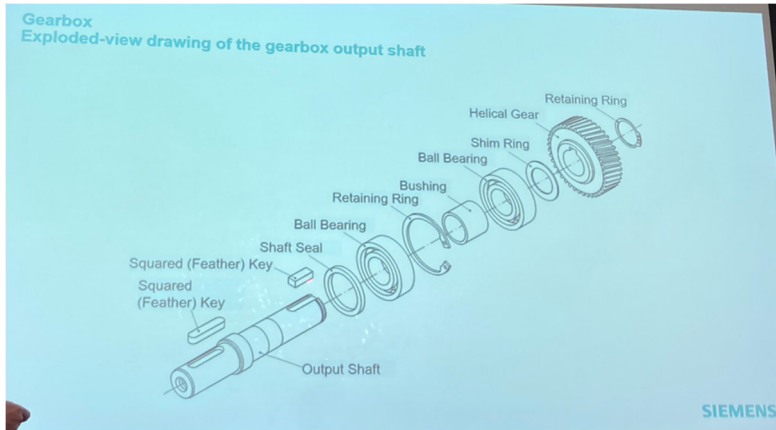
使用 kahoot.it 開發 PLC 相關試題



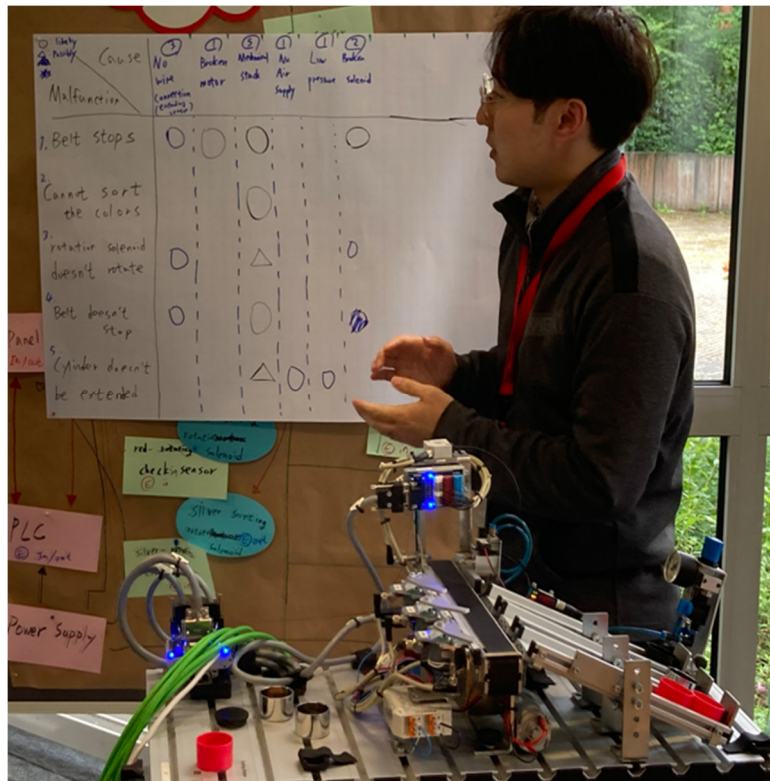
PLC 軟體及程式編輯方法

(三)日期：113年7月3日

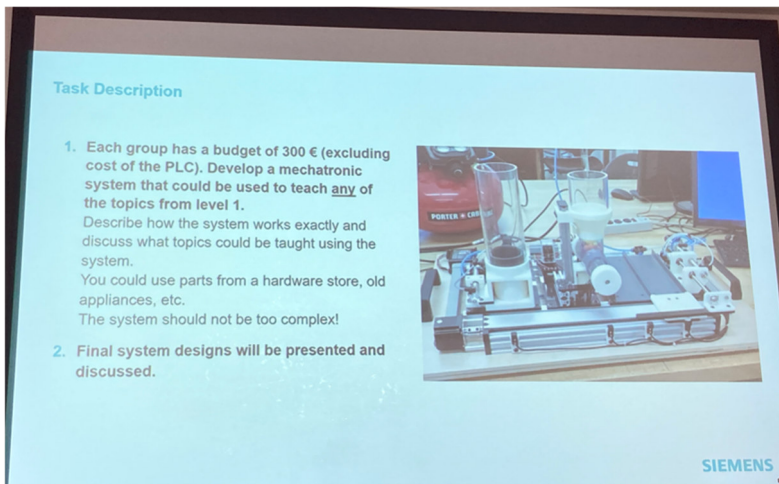
1. SMS/CP LEVEL1-機械組件和電氣傳動 Introduction: Elements of Level 1, Course 2 (Mechanical Components and Electrical Drives)
2. 使用原因/故障二維矩陣分析故障原因(Analysing Malfunction with Cause/Malfunction Matrix)
3. 低成本教材示範 (Low-cost Teaching Material Example)
4. 分組報告和討論(Group Exercise Presentation and Discussion)



齒輪機構爆炸圖



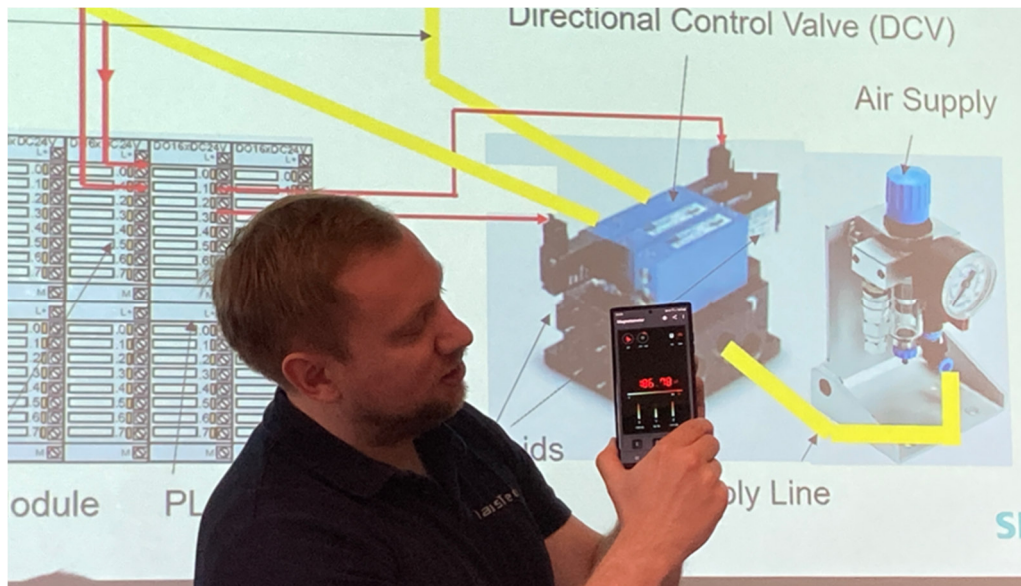
原因/故障二維矩陣分析報告(分組報告)



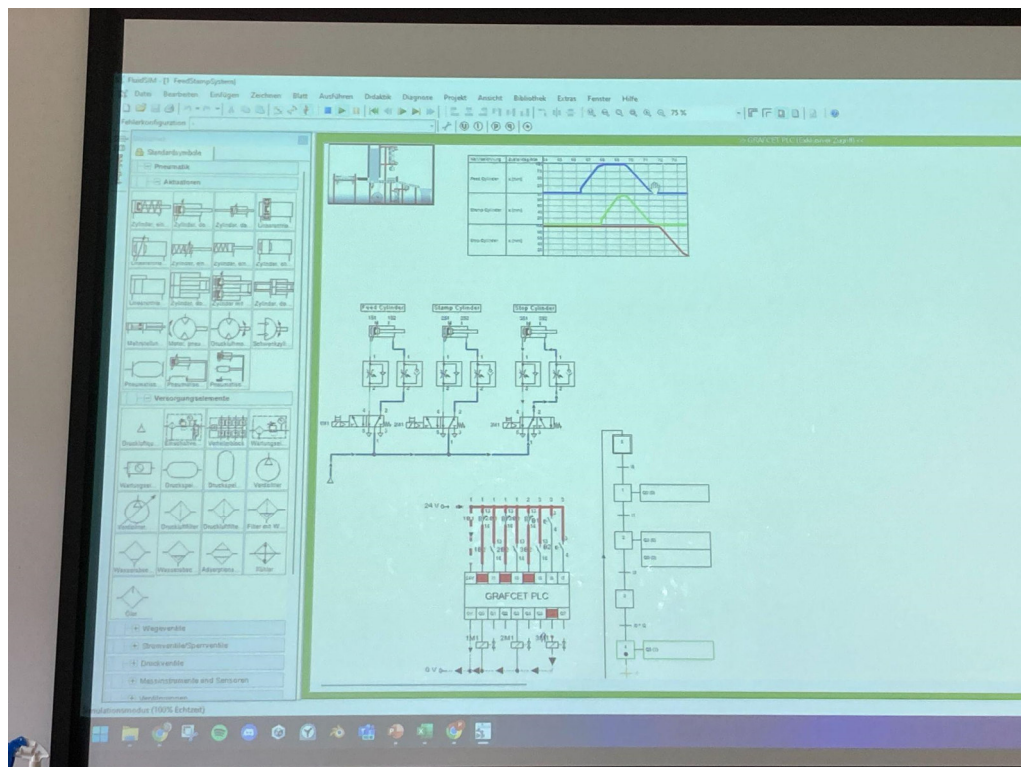
低成本教材案例分享

(四)日期：113年7月4日

1. SMSCP LEVEL1-電、氣動和液壓控制系統( Introduction: Elements of Level 1, Course 3 (Electro-Pneumatic and Hydraulic Control Systems))
2. Festo - FluidSIM 模擬系統(Festo - FluidSIM)



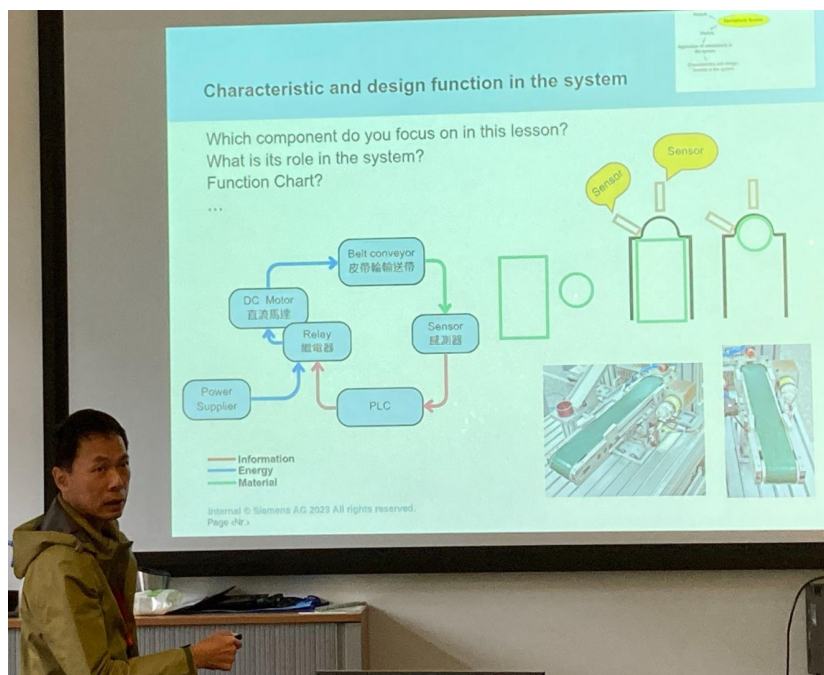
講解氣壓元件



使用 Festo - FluidSIM 模擬氣油壓控制系統

(五)日期：113年7月5日

1. 署內設備課程設計報告(Group Presentation- Lesson Design with Own Equipments)
2. 現場設備課程設計報告(Group Presentation- Lesson Design with On-site Equipments)
3. 討論與總結 (Implementation Discussion and Wrap Up)



署內設備課程設計報告(分組報告)



現場設備課程設計報告(分組報告)



### 三、第三週：(113年7月8日至7月12日)

Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
<ul style="list-style-type: none"><li>• Welcome</li><li>• Introduction SMSCP Level 2</li><li>• Job Profile</li><li>• Overview Document</li><li>• System Approach Review</li><li>• Task: School Presentation and Implementation Questions</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Level 2 Course 4 – Motor Control</li><li>• Teaching Examples</li><li>• Preparation Time School Presentation and Implementation Questions</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tour preparation</li><li>• 10:00h -11:00h Guided tour "Digitalization Showroom"</li><li>• Level 2 Course 5 – Mechanics and Machine Elements</li><li>• Troubleshooting</li><li>• Task: Final Lesson Presentations</li><li>• Preparation Time</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Level 2 Course 6 – Manufacturing Processes</li><li>• Introduction to LEAN Manufacturing</li><li>• Overview of Process Simulations</li><li>• 14:30 – 15:30 Kick-off: Implementation Workshop</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeits-/Platzorganisation</li><li>• Overview – Student Design Project</li><li>• Test Questions Course 2 &amp; 6</li><li>• Wrap-up and Feedback</li></ul>

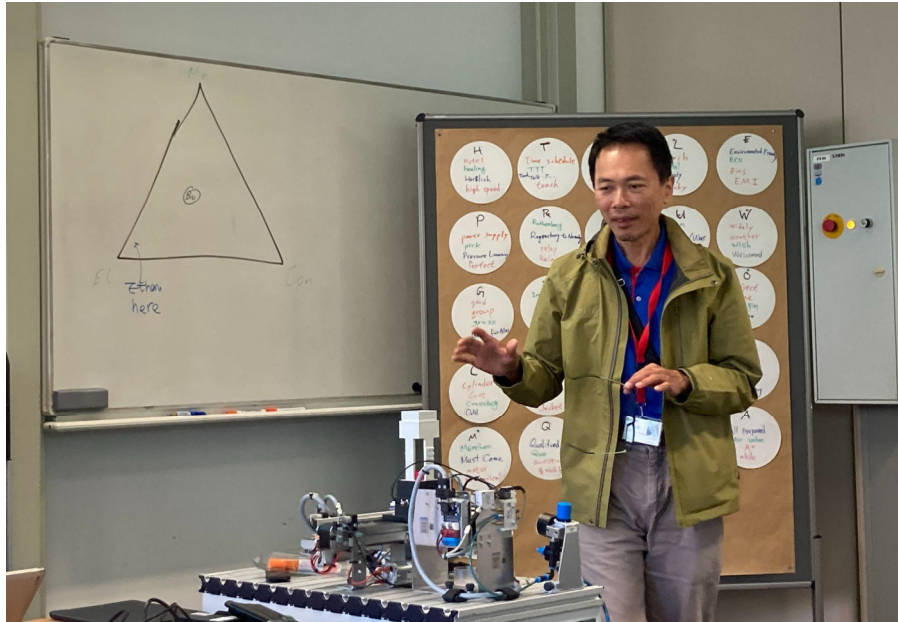
第三週主要的內容，如上圖所示，主要圍繞在：程序控制 (Process Control Technologies)、TIA 整合自動化 (Totally Integrated Automation)、自動化系統 (Automation Systems)、馬達變頻控制 (Motor Control)、機械元件 (Mechanics and Machine Elements)、製造程序 (Manufacturing Processes) 等六大議題。

並參觀西門子展示中心 (Siemens Exhibition Tour)如7月10日照片所示，在工業 4.0 虛實整合的課題上給參訓者展示目前西門子對待這個議題的技術能力，同時作為無法參訪實際工廠自動化的一個補救（補償）措施，這一部分與實體的工廠參訪能與廠商建立連結關係仍有一段落差。

課程導入交流的受控元件：變頻器(Inverter)，這個設備對機電整合、工業配線背景的學員來說都相對於是在機電整合乙級檢定、工業配線乙級檢定會遇到的設備，因此不會太難於理解講師所要帶給學員的資訊。因此對於下一週的期末報告，工業配線背景的學員就暫定以這個為主題的變頻液位控制為上台的報告主題。

(一)日期：113年7月8日

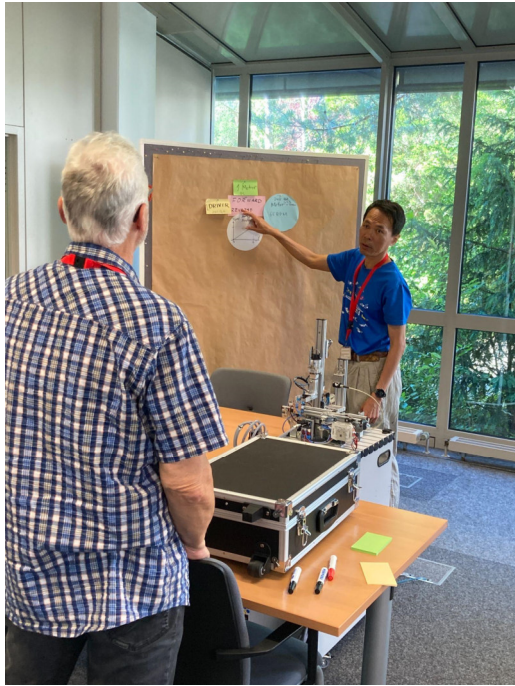
1. 歡迎及破冰 (Welcome & Ice Breaker)
2. 介紹 SMSCP LEVEL2 (Introduction to SMSCP LEVEL2)
3. 系統方法概述(Review System Approach)



學員專長交流

(二)日期：113年7月9日

1. SMSCP LEVEL2-馬達控制 (Motor Control)
2. 遙控車 EMI 流程設計(EMI for RC-Car)



馬達控制技術交流



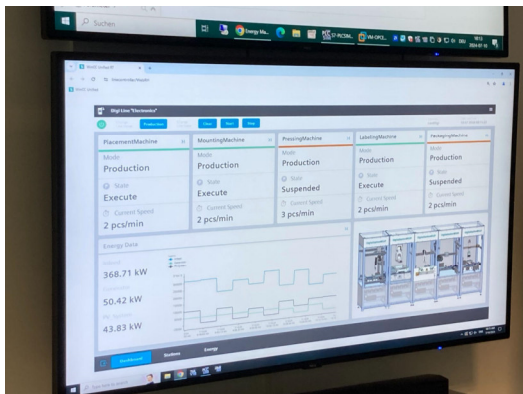
遙控車 EMI 流程圖



變頻器示範教學模組

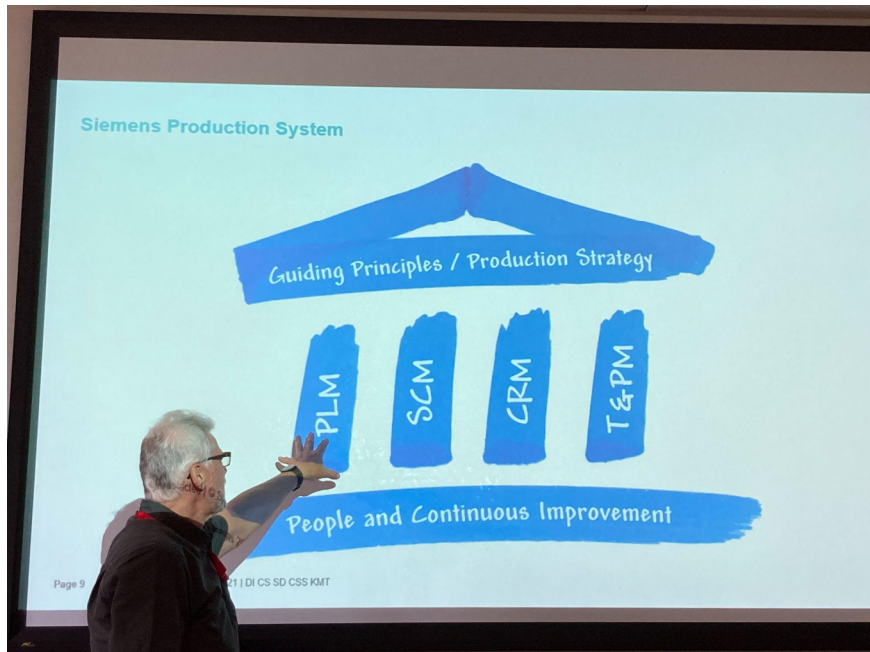
(三)日期：113年7月10日

1. 參觀西門子展示中心 (Siemens Exhibition Tour)
2. 工業 4.0 虛實整合(Industry 4.0 - OMO, Online Merge Offline)
3. SMS/CP LEVEL2-機構與機械元件 (Mechanics and Machine Elements)



(四)日期：113年7月11日

1. SMS CP LEVEL2-流程管理(Manufacturing Processes)
2. 專案管理(Project Management)
3. 精實生產(Introduction to LEAN Manufacturing)
4. 7W(The Seven Wastes in Manufacturing)
5. 5S(The 5S Method)



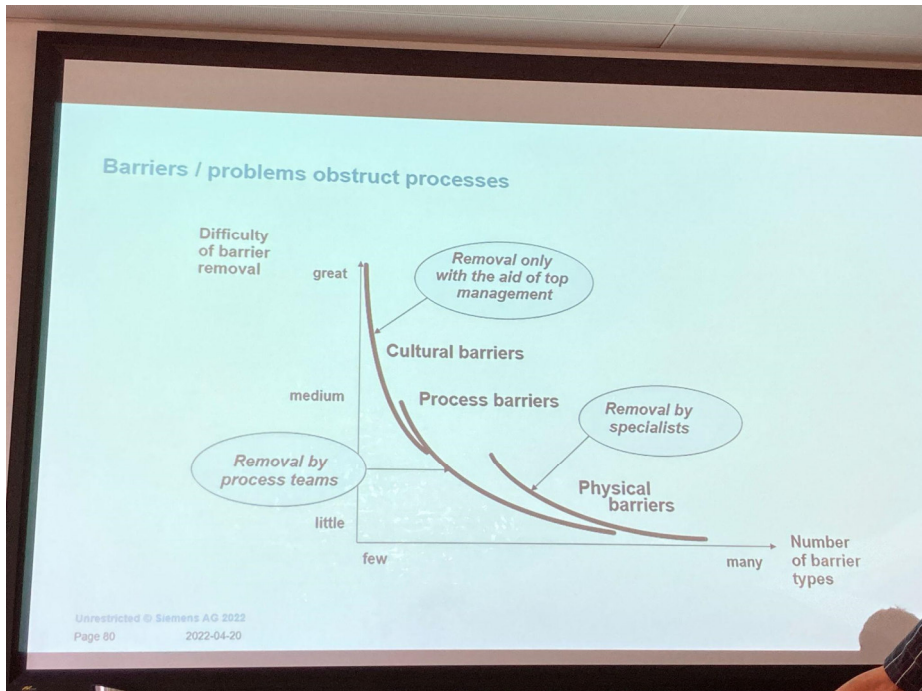
西門子生產管理系統



精實管理要項

(五)日期：113年7月12日

1. SMSCP LEVEL2-流程管理(Manufacturing Processes)
2. 管理屏障(Barriers)
3. 第三週課程討論與反饋(Week 3, Discussion and Feedback)



管理屏障類型象限



利用字卡進行課程反饋與討論

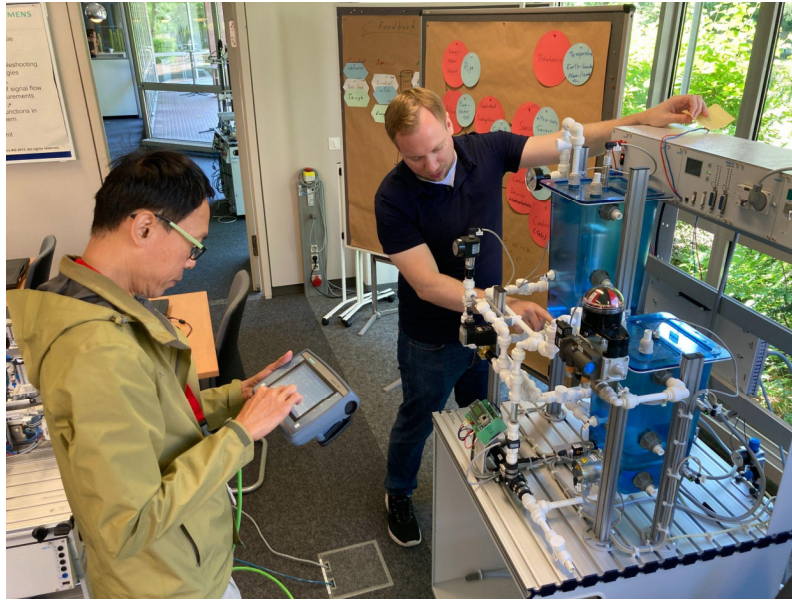
#### 四、第四週：(113年7月15日至7月19日)

第三、四週為 SMSCP 課程 LEVEL 2 講師認證級別。第四週主要的內容進入更深層的技術：閉環控制技巧 (Closed Loop Control)，有別於前三週，本週講師 (如 7 月 15 日至 7 月 17 日照片) 示範水處理模擬設備 (Water Treatment Module) 的 PID 控制器 (Proportional-integral-derivative Control, PID) 的概念，這個對於有古典控制理論 (有別於現代數位控制) 基礎的學員來說，仍然需要回顧以往曾經學過的：講師也再一次對比例 (Proportional)、積分 (integral)、微分 (derivative) 三個參數 P-I-D 的調整應用在馬達水位補水上實行對馬達的間歇控制，講師示範與學員實作反覆來回調整 P-I-D 參數的方式來校正馬達的持續運動但又不至於減低馬達的運作壽命，屬於 Pulse Width Modulation, PWM 脈衝寬度調變控制的一種方式。

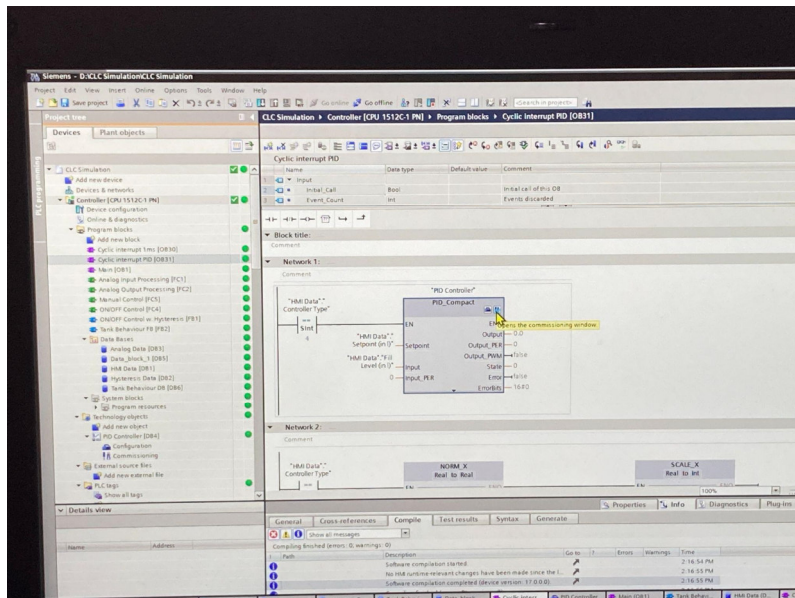
除上所述，本週也花許多時間在程式的撰寫與結案報告上，以完成 Festo 模組化彈性生產系統中，所選擇的單站運作程式，例如：顏色選別、分揀...等功能，對於機電整合背景的學員可能習以為常，但對非機電整合背景的學員因為從未接觸過，這些程式撰寫的長度數量有點稍大，因此訓練期間耗去不少時間在程式的撰寫上。此外，LEVEL 2 的結案報告 (考核) 是以分別報告但時間 2 人總計 25 分鐘的方式計算，劉原甫報告的主題是以機電整合丙級檢定的試題，而張育誠所報告的主題是以工業配線乙級檢定的變頻控制的試題分別作為報告。

##### (一)日期：113年7月15日

1. 閉環控制於複雜機電整合系統之流程控制技巧 ('Closed Loop Control' used in Process Control in the context of a complex mechatronic system)
2. 水處理模擬設備 (Water Treatment Module)
3. PID 控制器 (PID, Proportional - integral - derivative Controller)
4. 工業控制器的最佳化與故障排除 (Troubleshooting of Industry Controllers)



水位箱的控制模拟设备

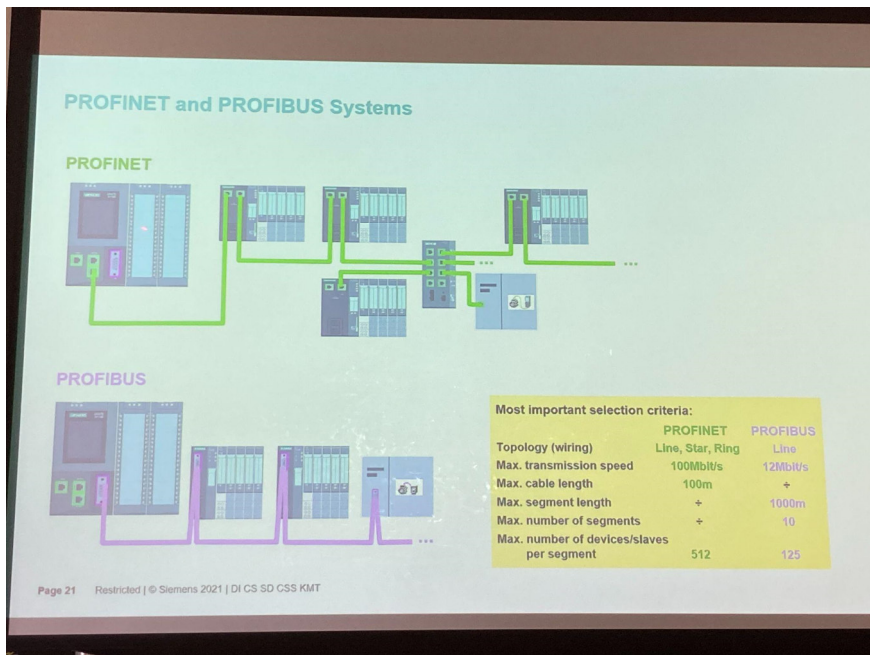


透過 PLC 控制並最佳化 PID 控制器

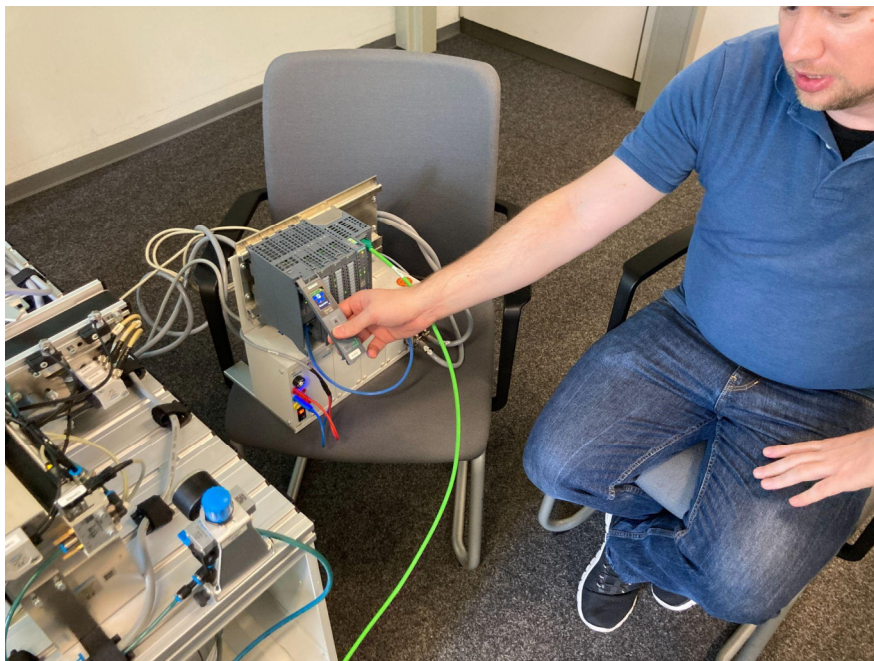
(二)日期：113 年 7 月 16 日

1. 介紹完全自動化整合軟體 TIA Portal (Introduction to TIA Portal, Totally Integrated Automation Portal)
2. 介紹開放式的工業乙太網通訊協定 Profinet 及 Profibus(Introduction to Ethernet Industrial Protocol- Profinet and Profibus)





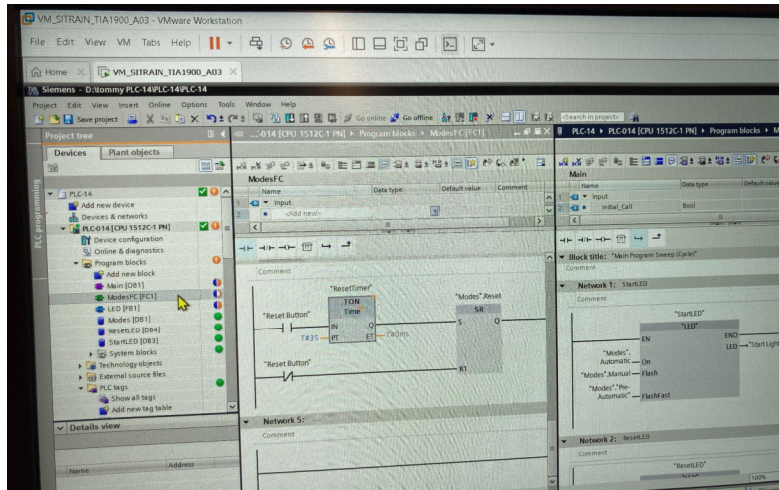
## Profinet & Profibus



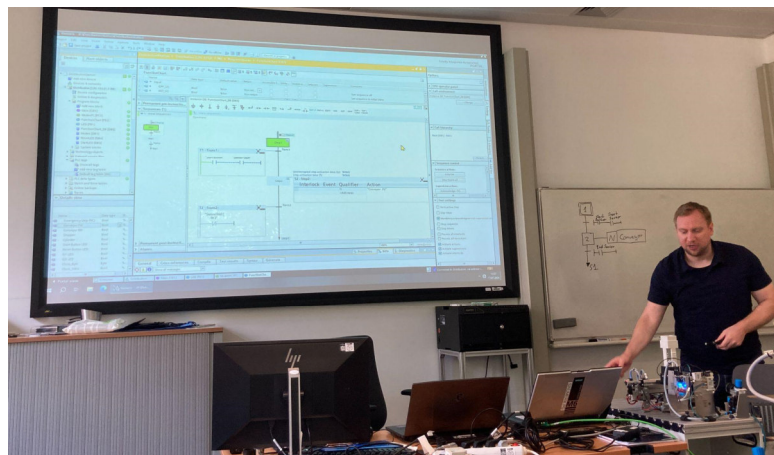
西門子 PLC 控制及網路通訊元件

(三)日期：113年7月17日

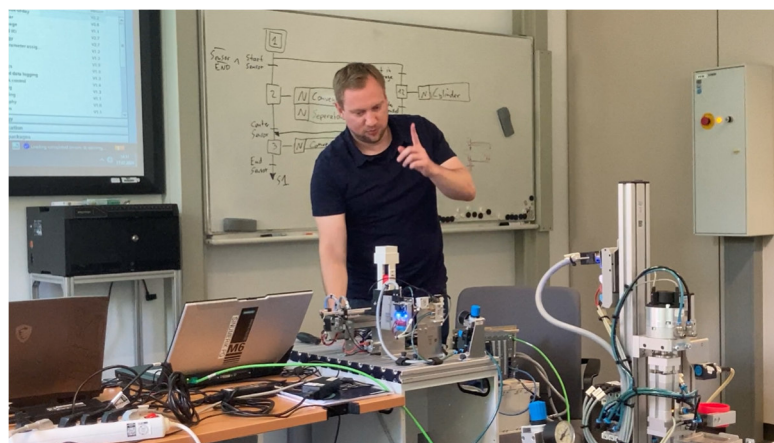
1. PLC 程式架構(PLC Programming Structure)
2. PLC 程式編寫以控制機電整合訓練系統 MPS(PLC Programming to control MPS-mechatronics systems training)



PLC 程式編輯



PLC 程式架構說明



PLC 程式驗證

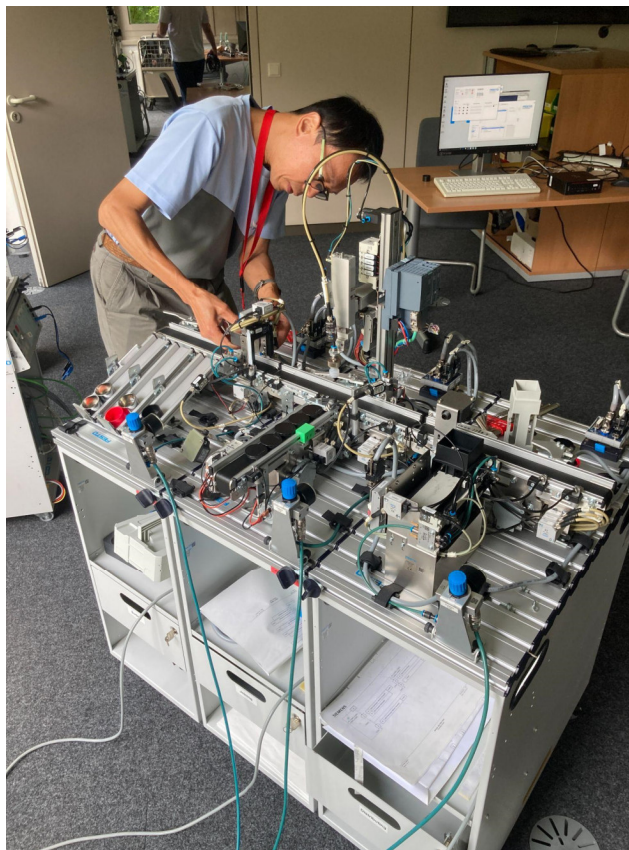
(四)日期：113年7月18日

1. 西門子人機介面(HMI, Human Mechanical Interface)
2. PLC 程式控制人機介面(PLC Programming for HMI)
3. 多個 MPS 工作站串聯控制(Integrated Multi-workstations(MPS))

System Control)



人機介面 PLC 程式撰寫

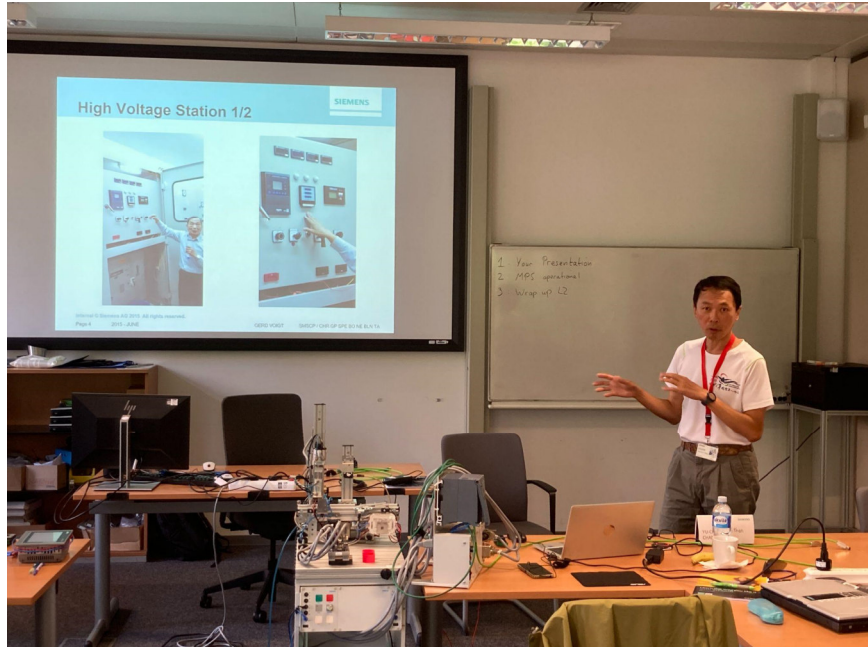


多工作站整合控制

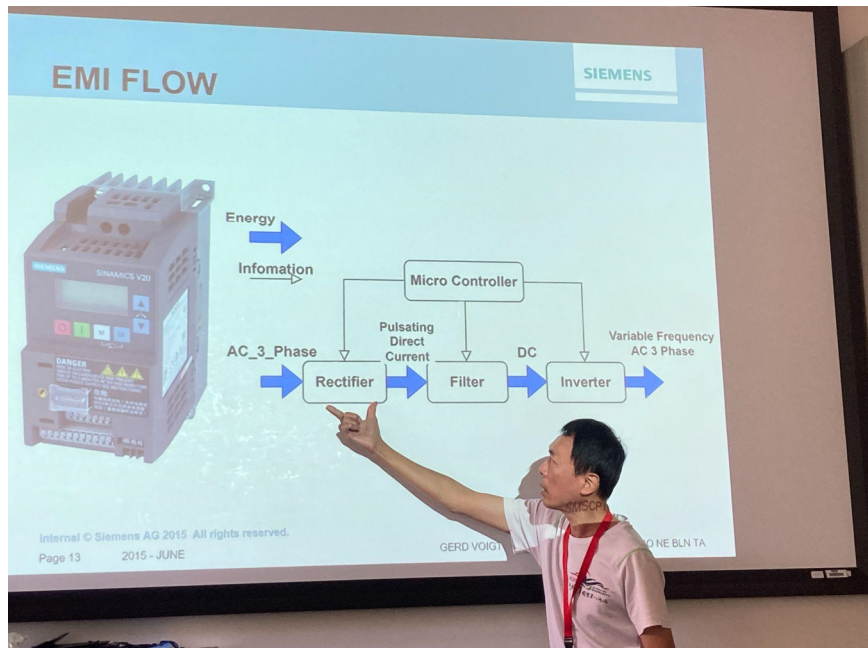
(五)日期：113年7月19日

1. 教學演練準備完成 (Final Preparation for Sample Lesson)
2. 教學演練 (Sample Lesson Presentation)

3. 評論教學演練 (Review: Final Sample Lesson)
4. 結語 - 講師認證級別 2 (Wrap up - Instructor Certification Level 2)



教學演練報告-高壓工作站



教學演練報告-EMI

## 伍、受訓心得：

### 一、學習心得：

#### (一) 西門子機電系統講師認證課程：系統方法示範週：

在西門子教育中心使用一套 FESTO 公司的模組化彈性生產系統(MPS)的設備做為教學媒介，也類似國內機電整合檢定設備所運用到的相關硬體，所以在設備的運用與理解，不是大問題。(機電整合國際技能競賽指定機台也是 FESTO 公司的 MPS 設備，國內全國賽亦同)。

#### (二) 西門子機電系統講師認證課程 1 級(助理技師/智能機台設備技術員)：

系統環狀式解決問題原則 (System Approach Learning Loop) 是此次培訓的核心之一，這個概念強調的是一個持續優化的過程，透過多次迭代和反饋來實現問題的有效解決。這與傳統的線性思維有明顯的不同，因為它強調系統中的每個部分都互相影響，並且問題解決通常不是一次性的，而是需要經過多次調整和修正。

在培訓過程中，我們學習了如何使用此環狀模式對系統進行分析，首先是問題的識別與定義。這裡強調的是全面分析現有系統中的問題，而非單純針對表面症狀進行解決。隨後，我們進行了多次的實際演練，包括如何設計解決方案並將其應用於系統之中。在這裡，重要的是要有一個測試和反饋的機制，從初步解決方案中收集到的數據和結果會再次被應用於系統，以進一步優化方案。這樣的循環持續進行，直到系統達到最佳狀態。

這個原則聯想到倉儲管理中的許多問題。倉儲管理涉及到複雜的系統，包括人力、設備、空間規劃、產品流動等多個方面。通過系統環狀式思維，學習如何對這些問題進行系統化的分析與解決，而不是僅僅聚焦於一個單一問題。例如，如果倉庫的某一區域發生了效率低下的情況，應該不僅考慮設備的運作問題，還要從整個倉庫的佈局、產品的流通、甚至人員的分配和流程設計來看待問題。

### (三) 西門子機電系統講師認證課程 2 級(高級技師)：

SMSCP(Siemens Mechatronic Systems Certification Program)是西門子針對全球技術人才開設的機電系統認證課程。此課程的目的是培養學生在機電整合系統方面的實踐技能，並提升他們的國際競爭力。這次培訓提供了一個系統性的課程概覽，讓我們對該認證課程的結構和重點有了深入的理解。

SMSCP 課程分為不同的級別，涵蓋了從基礎到進階的機電整合系統知識。在培訓過程中，特別強調了跨學科的知識整合，也就是如何將機械、電子、資訊技術等領域的知識融合應用於實際的生產和系統維護中。例如，在自動化的生產線上，設備的運作不僅僅是機械構造的問題，還涉及到電子元件的控制與資訊技術的監控與數據分析。因此，SMSCP 的課程結構是以實際應用為導向，讓學員能夠掌握如何將不同學科的知識整合並應用到現實問題的解決中。

這部分的學習令人深感啟發，尤其是對於如何應用於倉儲管理工作上。機電系統在現代倉庫管理中有著越來越重要的地位，例如自動化倉庫的設計和運作。過去從倉儲管理的角度來看待系統運作，而透過這次培訓了解系統的運作效率取決於各個子系統的協同工作，並且每個子系統之間的溝通與數據交換非常重要。未來可以將這些知識應用於倉庫自動化流程中，並強調系統之間的數據交換和整合。

## 二、個人參訓心得：

### (一)張育誠參訓心得：

本次參與職能駐點計畫屬於 Train the Trainer, TTT 講師培訓認證班的課程。第一、二週的課程共有四位學員參與，除兩位台灣的學員之外，另外兩位是南韓蔚山大學的機械系助理教授。研習的核心在於學員對於上課內容的反饋。舉例來說：第一週系統方法示範週，原則上除了揭示整個系統環狀式的解決問題原則（詳見進修過程說明），結束時有上台報告外，最很重視的是學員的反饋。

西門子訓練中心(Simens Training Center, Sitrain)位於紐倫堡舊

城區東南方的新城區外圍一個稱為 Moorenbrunnfeld 的區域。該西門子場域目前一部分作為訓練部門，另有工業通訊相關的部門也同樣坐落於此處。



課程區分為：課程系統方法示範週、機電系統講師認證課程 1 級、機電系統講師認證課程 2 級（兩週），等共計四週課程。與先前幾次送訓的差異是沒有實體工廠的參訪，取而代之的是一座虛擬實境(Virtue Reality)的空間。

在紐倫堡的生活分為以下幾個部分：

食：每天飲食最正常的算是上課時間在西門子員工餐廳的員工餐了，一般來說員工餐廳有四道主餐可以選擇，每一道都有飲料、沙拉（或水果）、主餐、飯後甜點等四種內容。早餐通常是買麵包店中製作好的麵包夾起司、火腿或是扭結麵包(Brezel)，至於晚餐，由於餐廳人工費用高昂，多數從超市買回租屋處自己煮。

衣：由於氣候異常的關係，德國 2003 年 7 月曾經有極端高溫 30°C 以上，

但今年德國的氣候對台灣人算是冷的，在德國的四週，從到達那天起經歷冷（16°C）、第一周熱（26~28°C）、第二周冷（14~18°C）、第三周正常（25~27°C）及第四周冷（18~20°C）的狀況，因此穿著短袖外、仍需攜帶外套。

住：由於確認出國名單到出發，時間已經很短，因此已經找不到四週可以住同一地點的民宿了，加上費用因素的限制，需要找有開放廚房讓住客可以自行煮晚餐的住宿，因此，拉大候選地點的結果導致通勤的交通費用上升，時間也拉長。

行：從機場至紐倫堡市區搭乘德鐵(Deutsch Bahn, DB)，紐倫堡市區則有電車(Tram)、地鐵(U Bahn)、巴士(Bus)等三種，外加德鐵的 S Bahn，轉乘點設計的也十分友善，即便是下雨甚至下雪都有可以遮蔽的候車處，以第一週的住宿點須徒步電車、地鐵、巴士(Bus)三種交通工具都用上，單程約 45 分鐘，每一段搭乘都是個良好的搭車體驗。

最後一周有一個座談，是關於如何將這四週的訓練應用在自己的職類群中。雖然第三週一開始就告訴我們這件事，讓我們回去思考。也曾 LINE 請教前幾次參加本提升職業訓練師專業職能駐點計畫的南分署林老師（104 年）、高分署高老師（107 年），個人的想法是，一個人的力量太小，而要處理與準備的文件太多、太雜，如果只是應用第一週系統方法示範週的系統模組方塊方式的話，在有限度的程度內個人所授課的「工業配線」職類應該是可以完成。但是，其中需要大量的技術知識文件，雖然西門子已經建置有大量的技術資料，但都是針對西門子控制元件的英文資料，雖然多數的國家同樣有（非英語系國家）語文障礙的情形，但是，當大家把速度放慢下來，以學生的角度還是可以跟得上的，但是對於台灣職業訓練每天的時間、進度塞的這麼緊湊的情況下，問題反而不是語文障礙而是文化的差異了。這就是說，我們現行的職業訓練多半



是五個多月，少數有一年期，對比德國的三年職業培訓計畫 Ausbildung，處在一個超級趕趕趕的境界，至於是好或不好留給大家思考。

## (二)劉原甫參訓心得：

### 參訓心得

此次在西門子公司為期四週的培訓，其中系統環狀式解決問題的思維方式強調了持續的反饋與優化，讓我學會從系統整體角度分析並解決問題，這對倉儲管理的優化具有啟發性。SMSCP 課程則展示了跨學科知識如何應用於機電整合系統中，特別是提升自動化系統的協同效率。機電系統教學部分讓我對情境式學習有了更深的認識，這種學習方法有助於將理論與實際應用緊密結合，未來可應用於學員的培訓中，以提升他們的實踐能力。

### 當地生活心得

這是我首次踏足歐洲，我由法蘭克福機場入境德國，這是一個非常現代化的國際樞紐，雖然機場很大，但指示清晰，入境手續也很順利。工作人員會詢問訪問的目的，對於短期商務或培訓訪客來說，流程相對簡單。辦理完入境手續後，我跟著機場指標找到德國國鐵（Deutsche Bahn, DB）乘車處，準備前往紐倫堡。

從法蘭克福到紐倫堡的火車旅程約兩個多小時，德國的鐵路系統非常便捷，可惜近年常有誤點及臨時取消班次的問題，若能解決這個困境，相信民眾對德鐵依賴性會更高。抵達紐倫堡後，整體城市給人的感覺是乾淨且有秩序。紐倫堡是一座有著悠久歷史的古城，城市中隨處可見的中世紀建築、石橋和教堂讓人彷彿穿越時空。然而，這裡也充滿了現代科技的氣息，特別是當我前往西門子工廠參訓時，感受到了德國在工業自動化與技術創新方面的領先地位。

在工廠培訓期間，我的生活作息相對規律，每天早上從住宿地出發，乘坐地鐵或巴士到西門子工廠，步行距離也很短，整體通勤很方便。培訓期間，除了學習時間，我的大部分生活重心都放在日常的工作準備上。周末，我利用空閒時間參觀了紐倫堡的著名景點，如紐倫堡城堡和德意

志國家博物館，讓我深入了解了德國的文化和歷史，尤其是德國在工業革命中的重要角色，這與我此次的西門子培訓有著緊密的聯繫。

食物方面，午餐由西門子工廠提供豐盛的員工餐點，而早餐跟晚餐部分，由於在德國外食的物價較台灣高出許多，我特別承租附有簡易廚房的住宿點，能夠自行從超市採購食材烹煮，食材的成本有些甚至較台灣低廉，大大的降低了當地的生活成本，尤其是當地的乳製品和麵包性價比很高。

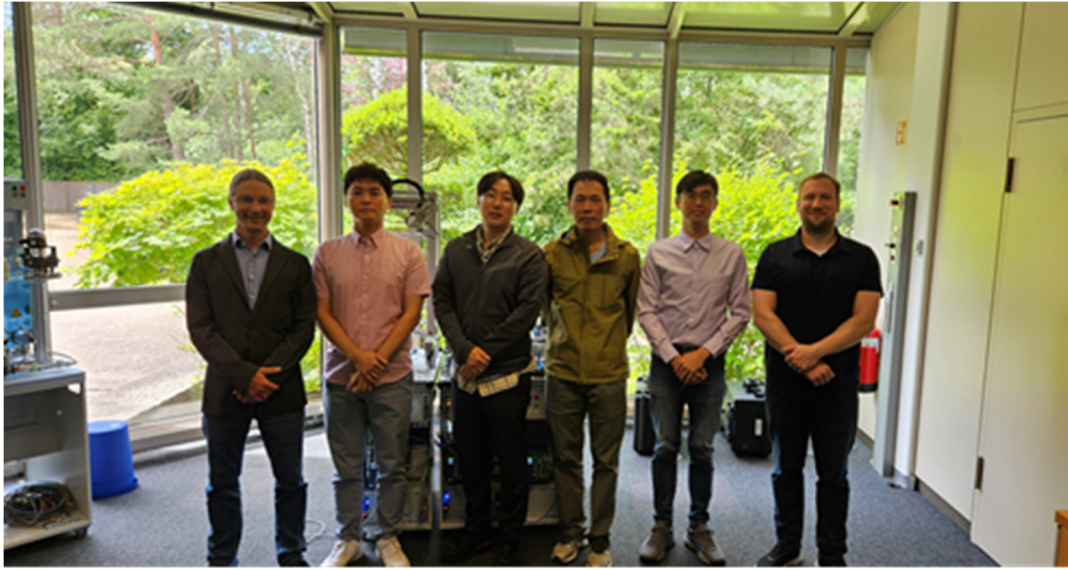
住宿方面，四週內我轉換了幾個住宿點，雖然都不是距離工廠很近，卻也都是交通方便的位置。公寓內的設施很完善，包括個人廚房、衛浴，有些也有公用洗衣機，這讓我可以自己做飯或處理日常生活需求，附近有小型超市和藥房，基本生活所需都可以方便解決。

總結來說，這四週的生活是簡單而規律的，德國的城市基礎設施完善，交通便捷，生活上的適應難度不大。與工作環境相融合的生活節奏讓我感到高效且有條理，這也有助於我專注於培訓的學習。不僅在技術上學到了許多新知識，也讓我對德國文化和生活方式有了更深的理解，這段經歷無疑將成為我未來職業生涯中的寶貴財富。

## 陸、建議事項：

- 一、因應受訓課程之難易度，參訓前可與受訓者討論課程準備及是否對職類發展訓練課程運用方向。
- 二、建議可以安排實體工廠參訪，將理論與實際應用結合，以貼近實際狀況，強化參訓人員專業知識與技術。
- 三、藉由本次出國進修訓練，學習國外機電整合系統課程，能使參訓人員精進技術及拓展國際視野，未來可應用於學員培訓，故該訓練課程建議往後年度能持續派員進修。

柒、紀實照片：



SMSCP Level 1 講師(右一、左一)與  
台灣學員(右二、右三)及韓國學員(左二、左三)合影



SMSCP Level 2 課程階段前往參觀西門子虛實整合展示中心，  
學員(左一、左二)與講師及展示工程師合影