

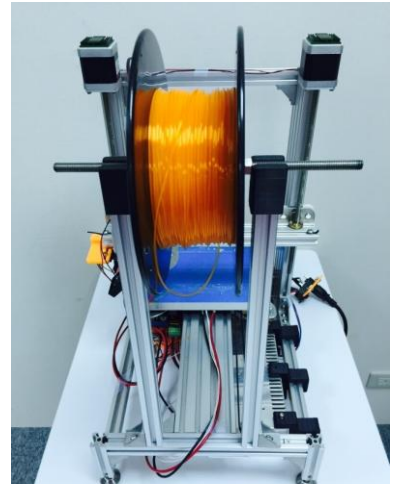


3D 列印軟硬整合實戰工作坊

根據統計預估,2016 年 3D 列印市場規模將可到新台幣 1400 億元
一人一機組裝實作, 打造個人專屬的 3D 列印機
~本年度絕對不能錯過的商機與潮流~

■ 課程特色：

- 特色 1:** 一人一機現場實作, 並贈送一公斤 PLA 原料, 現場列印。
- 特色 2:** 改良簡化的幾出機, 拆裝維修容易, 進線送線容易, 散熱好, 不易堵料。
- 特色 3:** 機械結構全鋁件, 列印時更精準更安靜。
- 特色 4:** Arduino/Ramps 與韌體燒錄全部在課程中進行, 之後改良、升級、維修不煩惱。(例如: 增加風扇與散熱機構, 其它機械或光學的元件、加大成型的尺寸等。)



本課程實體機型, 穩定、不易堵料

■ 課程介紹：

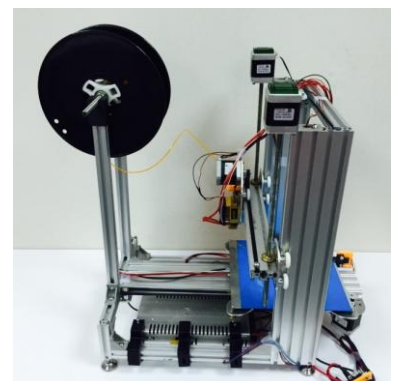
本課程已連續舉辦多屆, 並獲得學員熱烈好評, 另特別針對每梯次學員需求不斷精益求精, 除了對於機構設計的強化, 將許多接觸式的控制改成非接觸式, 增加精準度與耐用性之外, 也會針對整個印表機結構作加強, 將主要的印表機主體皆換成鋁型材, 增加耐用性與準確度。

為了讓學員除了使用 3D 印表機之外, 更能了解其原理, 我們將帶領大家從 github 上取下目前發展的 3D 印表機控制

firmware, 再依照自己的設計修改韌體, 這樣往後當有新韌

體發佈時, 學員就能自行更新[請自備 windows7, 有 usb 介面的筆記型電腦]。沒有學過程式語言的也不用擔心, 在組裝過程中了解觀念後, 您也能輕鬆設計與修改韌體, 進行 3D 印表機程式碼的燒錄。

本學習教材附有 128*64 的 LCD 螢幕與 SD 卡, 能協助學院更有效率的列印, 可將切片完成的模型放入後直接離線列印即可, 同時也會再加強列印耗材到主機的機構, 讓進線更順利。



列印體積: 20cm*20cm *20cm

S1	3D 列印設備使用實務班: 切片軟體與韌體整合	10/18(二)-10/19(三) 09:00-17:00
S2	3D 列印設備組裝實務: 硬體組裝與調校	10/25(二)-10/27(四) 09:00-17:00

■ 課程時間：

單元	課名	日期／天數	原價	早鳥優惠價
	全系列	10/18(二)-10/19(三) 10/25(二)-10/27(四) 09:00-17:00	45,000 元	43,000 元
S1	3D 列印設備使用實務班： 切片軟體與韌體整合	10/18(二)-10/19(三) 09:00-17:00	10,000 元	9,000 元
S2	3D 列印設備組裝實務： 硬體組裝與調校	10/25(二)-10/27(四) 09:00-17:00	40,000 元	38,000 元
【3D 列印機組裝實戰班】課程舊生，報名 S1 課程，可享優惠價\$8,000 元				

■ 課程必修原因：

1. 根據統計顯示，2016 年 3D 列印市場規模預估將可到新台幣 1400 億元。
2. 3D 列印應用產業非常廣泛，包含：珠寶、服飾、食品、機械、電子、模具、汽車、航太、軍事以及生物醫療等領域，將成為未來的關鍵產業，同時也是有史以來第一次，美國食品藥物管理局，通過 3D 列印的藥物許可，例如 solidscape (<http://www.solid-scape.com/products/>)即開出一系列能夠提供快速珠寶設計成型的 3D 列印裝置。
3. 美國把「3D 列印」提昇為國家級戰略發展技術、時代雜誌評選本技術是未來十年發展最快的一種工業、經濟學人認為此技術已經悄悄開啟第三波工業革命、德國推動的工業 4.0 也包含 3D 列印技術。為因應此項技術之發展，我國經濟部、科技部與教育部也推動相關計畫。
4. 目前已有許多網站上有眾人提供的開放/付費 3D 模型，如 <http://www.thingiverse.com/>，<https://grabcad.com/>，<http://www.123dapp.com/Gallery/content/all>，<http://www.yeggi.com/>，自己製造，修改 3D 模型已是個逐漸熱門的趨勢，除了可以立即取得外，可高度客制化的長尾效應也是在 2016 年必須關注的議題。
5. 以往 3D 列印裝置價格通常十分昂貴(約 30000USD)，而在 Arduino 普及與 rebrap 的計畫盛行之後，已經大幅降價並且更加的普及，而讓 maker 能夠發揮創意自行製作 3D 列印裝置。

～ 一人一機組裝實作，輕鬆把 3D 列印機帶回家 ～



【S1】3D 列印設備使用實務班：切片軟體與韌體整合

■ 課程說明：

本單元將從 reppap mendal I3 的機電說明，介紹 firmware 如何燒錄與相關電機零件，並使用 open source 的印表機與可免費取得的軟體進行列印與設計，讓大家可以發揮想像力，來設計自己的創意模型，進而以實例說明如何使用主控軟體控制 3D 印表機與進行 3D 模型的列印，本課程將提供 3D 印表機(1-2 台)，實際操作與列印模型。

(注意：本單元未附一人一機 3D 列印機，但為了便利學習，參與 3D 列印機組裝實戰班舊生，可攜帶自己的機器前來操作，請務必自行調校並確認功能正常，本次課講師會專注在課程進行說明與應用上。)

■ 課程目標：

本課程的重點在軟體使用如何將模型產生出來的多邊型描述檔 stl 或 obj 依照機器與材料進行正確的切片產生 gcode，並且產生列印所需要的其它支援物件如 skirt，brim，raft 與 support，而在建模時會以免費但功能強大的 designspark mechanical 為主，搭配 openscad 作為讀取 reppap 計畫的模型進而改良的依據。

■ 課程注意事項：

1. 本課程將提供 3D 印表機(1-2 台)共同使用，為了便利學習，參與 3D 列印機組裝實戰班舊生，可攜帶自己的機器前來操作，請務必自行調校並確認功能正常，本次課講師會專注在課程進行說明與應用上。
2. 學員請自備 win7 or win8 筆電有 usb 的 NB。
3. 授課講師針對本課程保有調整及增刪等權利。

■ 課程大綱：

1. Reppap 印表機與 mendal i3 和其它列印介紹與調校
2. Arduino 與 Ramps 1.4
 - a. Firmware 的燒錄
 - b. Firmware 的使用
 - c. Firmware 檔案的說明與介紹
3. 常用模型取得並且試印
 - a. 轉換與支撐的使用
4. 主控軟體的使用
 - a. 使用 printron
 - b. 使用 repetier host
5. 使用切片軟體
 - a. 使用 slic3r
 - b. 使用 cura
6. 軟體的使用
 - a. 使用 open scad
 - b. 使用 designspark mechanical
 - c. 使用其它的軟體設計
7. 自己的印表機自己強化



~自己的 3D 模型，自己設計~

【S2】3D 列印設備組裝實務：硬體組裝與調校

■ 課程說明

本課程會以 PRUSA i3 開放源始碼的 3D 列印機的設計，組裝與使用為主，從 0 開始從原料組裝成 3D 印表機並且進行列印。（PRUSA i3 是 rebrap 開放原始碼硬體/軟體的組織中，使用之前的經驗作出的第三代迭代的印表機）PRUSA i3 的印表機分為金屬料件，列印的塑膠料件和電機料件，並搭配 Arduino 和 Ramps 的機板，本課程會逐步進行安裝，組態，調校和列印。

本課程由講師依照組裝經驗與之前授課經驗與使用心得為主，依照穩定便於維護為前提，以鋁型材為基礎開發而成。全機的運動結構全部以金屬件合成，而搭配一些列印件作為連接器以便於安裝使用。

硬體組裝完成之後，就會進行燒錄 firmware 的講解與實作，最後進行模型檔的列印。在經過這些步驟後，同學在使用如切片軟體和其它 Host 軟體，除了知其然還能知其所以然，同時講師也會分享如何增進列印品質的調校與強化。

■ 課程目標：

1. 加值軟體和服務，使學員了解如何使用這些開放的硬體，設計出自己的機構。
2. 在課程中完成 3D 印表機的製作，並且了解機構和原理，便於之後調校與應用。

■ 課程特色：

1. 改進過的送料架，進料更順暢
2. 一人一機實際操作，並贈送一公斤 PLA 原料，現場試印
3. 感測器改成光學結構，更精準更耐久並且更優雅
4. 硬體皆是市面上能夠取得的零件如 42 步進馬達與 Arduino，方便採購
5. 自行設計並且下載免費模型進行列印，3D 列印自己來

■ 課程大綱

- | | |
|------------|-------------------|
| 1. 安裝前的準備 | 7. 步進馬達安裝 |
| 2. 基礎知識 | 8. 其餘零件安裝 |
| 3. 鋁型框架安裝 | 9. Firmware 執行與燒錄 |
| 4. Y 軸底板安裝 | 10. 試印免費取得的模型檔 |
| 5. X 軸安裝 | 11. 列印的調校 |
| 6. Z 軸安裝 | |



~自己的 3D 列印機，自己組裝~

■ 注意事項：

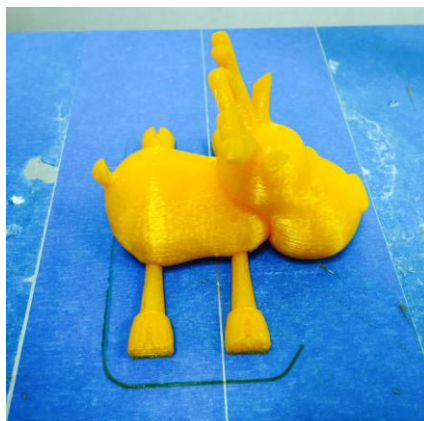
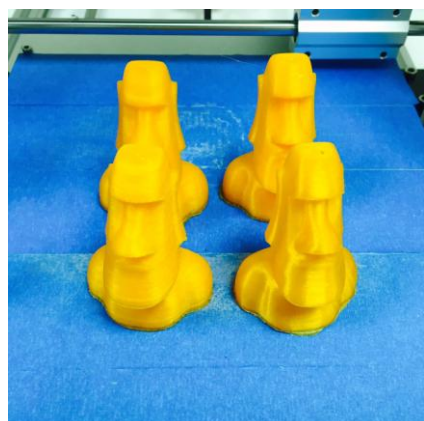
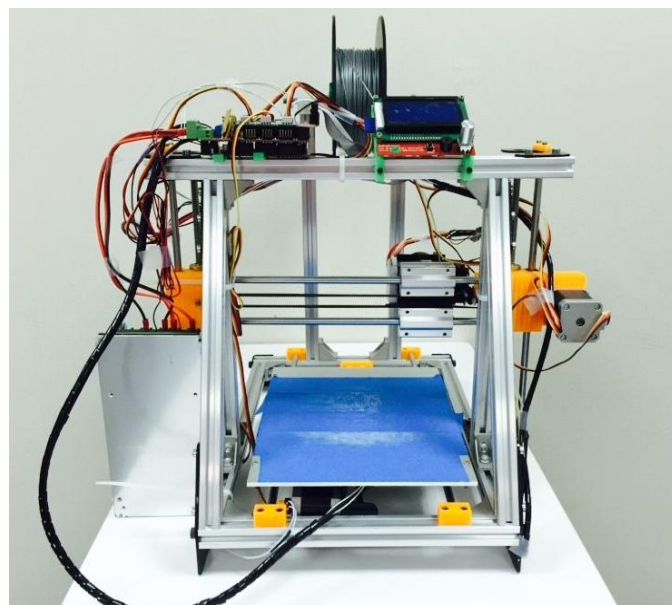
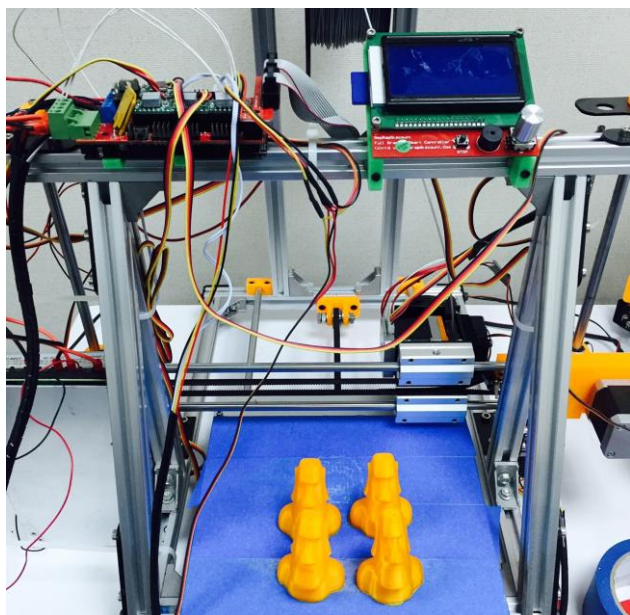
1. 學員請自備 win7 or win8 筆電有 usb 的 NB。
2. 本印表機約為 10 公斤，可提供運送服務，運費需另付。
3. 授課講師針對本課程保有調整及增刪等權利。
4. 需課前訂購 3D 印表機等教材，若您不克前來，請於 9/3 日來電或寫信前告知，倘若超過時間，將無法為您進行退款事宜，造成您的不便，敬請見諒。



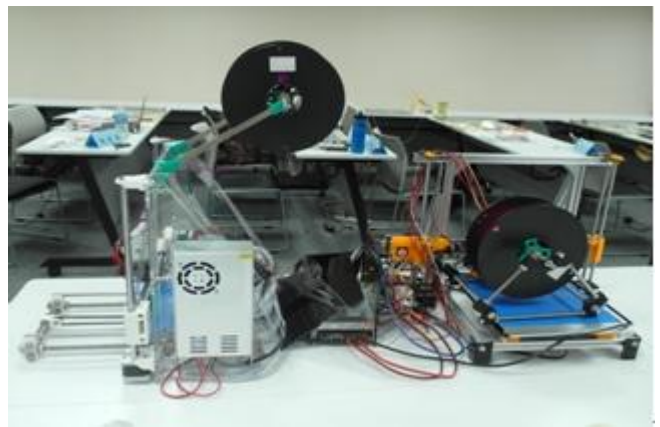
■ 上課時間：

單元一	3D 列印設備使用實務班： 切片軟體與韌體整合	10/18(二)-10/19(三) 09:00-17:00 兩天共 14 小時
單元二	3D 列印設備組裝實務： 硬體組裝與調校	10/25(二)-10/27(四) 09:00-17:00 三天共 21 小時

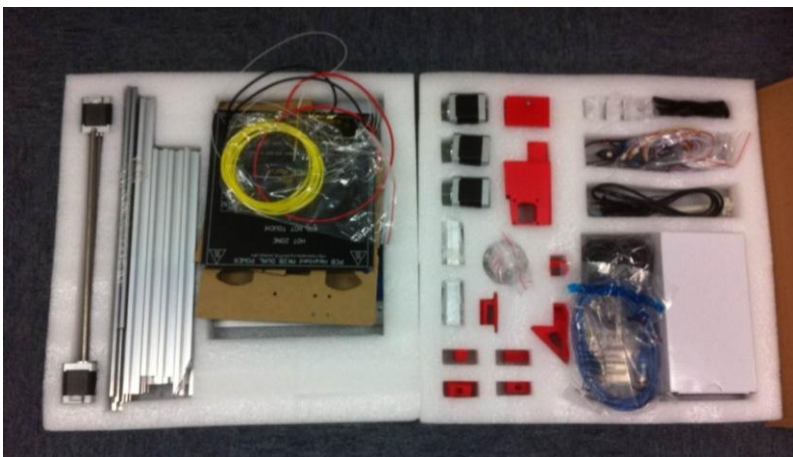
■ 課程實體照片與作品：



■ 課程實體照片與作品：



~實際上課情形，大家認真地在學習如何組裝機器~



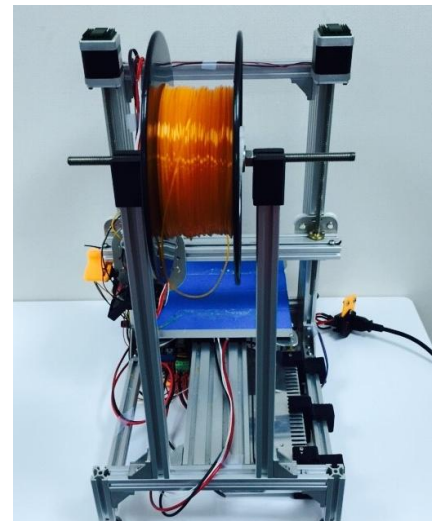
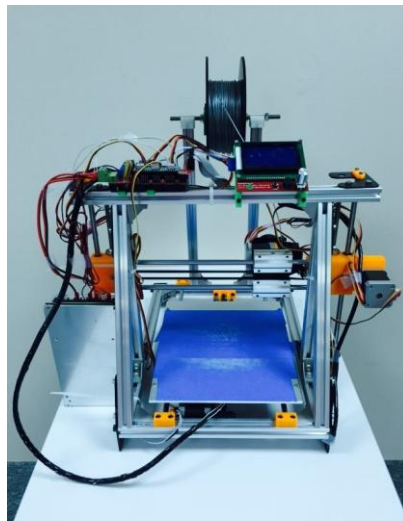
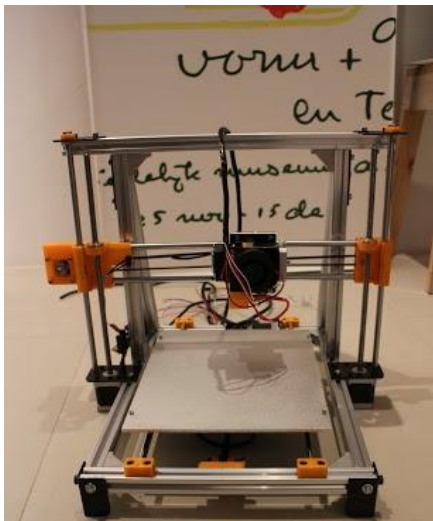
~一人一機的豐富材料(更多精緻材料請於課中領取)~



■ 課程實體照片與作品：



~自己的自拍棒，自己修~



課程中講師指導如何，改良簡化的幾出機，拆裝維修容易，進線送線容易，散熱，好不易堵料，列印時更精準安靜，之後改良、升級、維修不煩腦。



歡迎踴躍報名



■ **課程費用：**

加入工研院產業學院會員(<http://college.itri.org.tw/LoginMember.aspx>)可以保存您的學習紀錄、查詢及檢視您自己的學習歷程，未來有相關課程，可優先獲得通知及更多優惠！

單元	課名	日期／天數	原價	早鳥優惠價
	全系列	10/18(二)-10/19(三) 10/25(二)-10/27(四) 09:00-17:00	45,000 元	43,000 元
S1	3D 列印設備使用實務班： 切片軟體與韌體整合	10/18(二)-10/19(三) 09:00-17:00	10,000 元	9,000 元
S2	3D 列印設備組裝實務： 硬體組裝與調校	10/25(二)-10/27(四) 09:00-17:00	40,000 元	38,000 元
【3D 列印機組裝實戰班】課程舊生，報名 S1 課程，可享優惠價\$8,000 元				

■ **報名方式：**請以正楷填妥報名表傳真至 02-2381-1000，線上報名 <http://college.itri.org.tw>

■ **課程洽詢：**蘇小姐(02)-2370-1111 分機 313 / 江小姐 (02)-2370-1111 分機 310

※**注意事項**※

- 為確保您的上課權益，報名後若未收到任何回覆，敬請來電洽詢方完成報名。
- 需課前訂購 3D 印表機等教材，若您不克前來，**請於 9/3 日來電或寫信前告知**，倘若超過時間，將無法為您進行退款事宜，造成您的不便，敬請見諒。蘇小姐 02-2370-1111*310、MIAL：
pihsu@itri.org.tw

※**注意事項**※

- 為確保您的上課權益，報名後若未收到任何回覆，敬請來電洽詢方完成報名。
- 需課前訂購 3D 印表機等教材，若您不克前來，**請於 9/3 日來電或寫信前告知**，倘若超過時間，將無法為您進行退款事宜，造成您的不便，敬請見諒。蘇小姐 02-2370-1111*310、MIAL：
pihsu@itri.org.tw



歡迎踴躍報名

【傳真報名專線：02-2381-1000 Fax to:蘇小姐收】

【3D 列印軟硬整合實戰工作坊】									
S1:3D 列印設備使用實務班：切片軟體與韌體整合					S2:3D 列印設備組裝實務：硬體組裝與調校				
公司全銜			參加者姓名			統一編號		發票方式	
通信地址			部門		傳 真		<input type="checkbox"/> 二聯 <input type="checkbox"/> 三聯		
課程編號			參加者姓名	部門	職稱	電話	E-mail (請以正楷書寫)	膳食	
S1	S2	全							
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/> 素	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/> 素	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/> 素	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/> 素	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/> 素	
聯絡人資料									
<input type="checkbox"/> 信用卡 (線上報名)：繳費方式選「信用卡」，直到顯示「您已完成報名手續」為止，才確實完成繳費。 <input type="checkbox"/> ATM 轉帳 (線上報名)：繳費方式選擇「ATM 轉帳」者，系統將給您一組轉帳帳號「銀行代號、轉帳帳號」，但此帳號只提供本課程轉帳使用，各別學員轉帳請使用不同轉帳帳號！！轉帳後，寫上您的「公司全銜、課程名稱、姓名、聯絡電話」與「收據」回傳。 <input type="checkbox"/> 銀行匯款(公司逕行電匯付款)：土地銀行 工研院分行，帳號 156-005-00002-5 (土銀代碼：005)。戶名「財團法人工業技術研究院」，請填具「報名表」與「收據」回傳。 <input type="checkbox"/> 即期支票或郵政匯票：抬頭「財團法人工業技術研究院」，郵寄至：100 台北市中正區館前路 65 號 7 樓 704 室 蘇弼暄收。 <input type="checkbox"/> 計畫代號扣款(工研院同仁)：請從產業學院學習網直接登入工研人報名；俾利計畫代號扣款。								總計 \$	

連絡人：蘇小姐(02)-2370-1111 分機 313、江小姐(02)-2370-1111 分機 310