

Brief Introduction of Available Sources and Equipment



System Dynamics Lab. For Mechatronics and Microsystems

Supervisor: Kuo-Shen Chen

Department of Mechanical Engineering,
National Cheng-Kung University, Tainan, Taiwan

Sep. 10, 2015



Category

- ◆ Software and technical supports
- ◆ Materials testing
- ◆ Vibration measurements
- ◆ System control
- ◆ Robotics and information integration



Software and Technical Supports



Student in charge: 洪榮燦 (Rong-Can Hong)

Email: rchongme@gmail.com

Supervisor: Kuo-Shen Chen

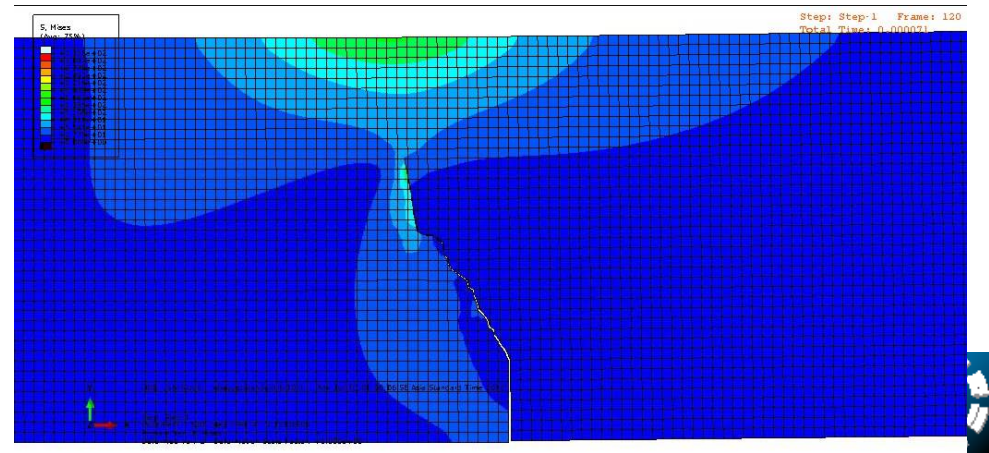
Outline

- ◇ CAE software: Abaqus, I-DEAS
- ◇ System control: LabVIEW
- ◇ Operating system: Linux/Ubuntu



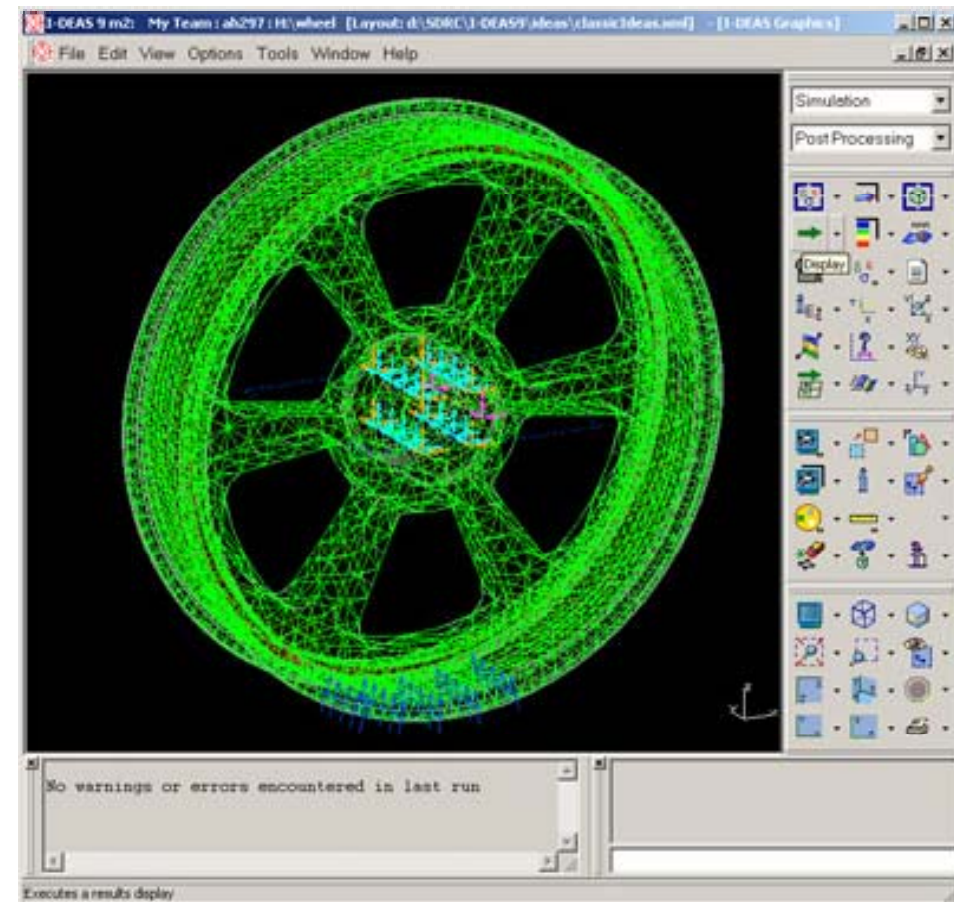
Abaqus

- ◆ FEA software
- ◆ Powerful packages for nonlinear problems (eg. XFEM, nonlinear material models, Thermomechanics and other user-defined settings)
- ◆ Cooperation with other languages: FORTRAN, Python, C, MATLAB

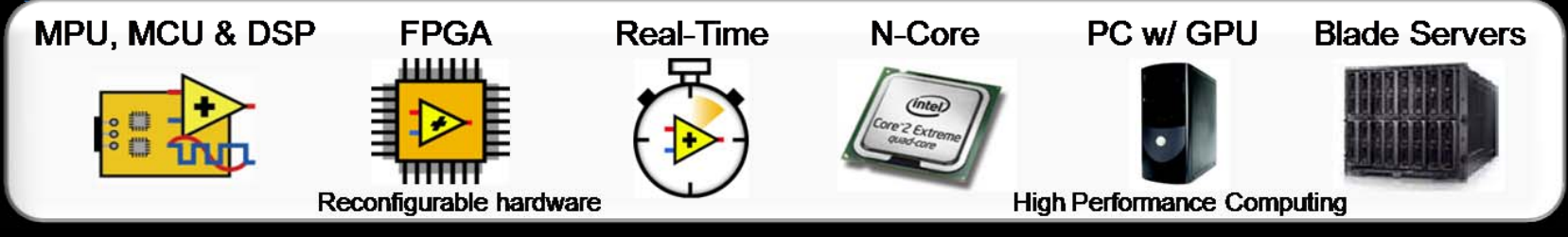
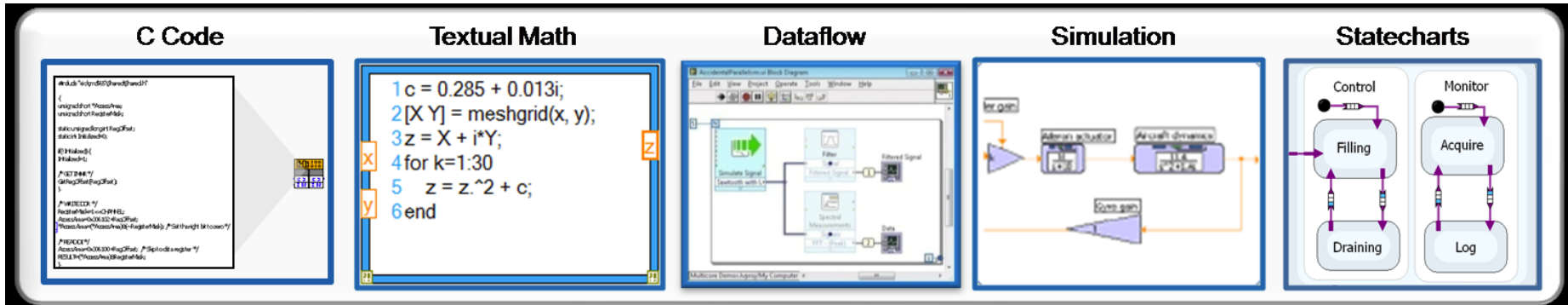


I-DEAS

- ◆ CAE software
- ◆ Geometry modeling
- ◆ Tools for Meshing
- ◆ Exporting codes for common FEA software (ANSYS/APDL, Abaqus...)



LabVIEW





Ubuntu(Linux)

```

klab@klab-KSCLAB: /media/klab/D86E25116E24EA48/RCH/Abaqus_job/crack/laser/xfem/peeling
20110, 20131, 1
**
*NFILL, NSET=ALLN
L1, L2, 200, 100
**
*NSET, NSET=BC_BOT, GEN
131, 20131, 100
**
*BOUNDARY
BC_BOT, 1, 2
**
**
*ELEMENT, TYPE=CPS4
1, 102, 202, 201, 101
**
**
*ELGEN, ELSET=EBASE
1, 200, 100, 1, 30, 1, 200
**
**
*SOLID SECTION, ELSET=EBASE, MATERIAL=SILICON
0.001
**
**
*MATERIAL, NAME=SILICON
*ELASTIC, TYPE=ISO
70E9, 0.22
*DENSITY
2200
*SPECIFIC HEAT
750,
*CONDUCTIVITY
1.4,
*EXPANSION
10.0e-6
**
*****
**
*ENRICHMENT, ELSET=EBASE, INTERACTION=LOWER, TYPE=PROPAGATION CRACK, NAME=CRACK
*SURFACE INTERACTION, NAME=LOWER
*SURFACE BEHAVIOR
**FRACTURE CRITERION, TYPE=VCCT, MIXED MODE BEHAVIOR=POWER, VISCOSITY=1.0E-5
**0.01, 0.004, 1E6, 1.0, 1.0, 1.0
*FRACTURE CRITERION, TYPE=VCCT, MIXED MODE BEHAVIOR=BK, VISCOSITY=1.0E-5
0.01, 0.001, 1E6, 1.85
*INITIAL CONDITION, TYPE=ENRICHMENT
**2 element
**202, 1, CRACK, -1, 0
**202, 2, CRACK, 1, 0
**202, 3, CRACK, 1, -1
**202, 4, CRACK, -1, -1
**2, 1, CRACK, -1, -1
**2, 2, CRACK, 1, -1
**2, 3, CRACK, 1, -2
**2, 4, CRACK, -1, -2
**1 elements
2, 1, CRACK, -1, 0
70, 1 25%

```

```

klab@klab-KSCLAB: /media/klab/D86E25116E24EA48/RCH/Abaqus_job/crack/laser/xfem/peeling$ ls
321.tif          free_x.tif      peeling_xfem.inp-  peeling_xfem_temp.odb
abaqus.rpt      new            peeling_xfem.msg  peeling_xfem_temp.prt
abaqus.rpy      new1          peeling_xfem.odb  peeling_xfem_temp.sim
abaqus.rpy.246  peeling1.tif  peeling_xfem.prt  peeling_xfem_temp.sta
abaqus.rpy.247  peeling.avi   peeling_xfem.sim  peeling_xfem.tif
abaqus.rpy.248  peeling_new.avi peeling_xfem.sta  stress_new.rpt
abaqus.rpy.249  peeling_report.tif peeling_xfem_temp.com stress_xfem.tif
DATA            peeling.tif    peeling_xfem_temp.dat temp.rpt
dflux.f         peeling_xfem.com peeling_xfem_temp.inp wrong.tif
dflux.f~        peeling_xfem.dat peeling_xfem_temp.inp~
fail_example.tif peeling_xfem.inp peeling_xfem_temp.msg
klab@klab-KSCLAB: /media/klab/D86E25116E24EA48/RCH/Abaqus_job/crack/laser/xfem/peeling$

```

```

klab@klab-KSCLAB: /media/klab/D86E25116E24EA48/RCH/Abaqus_job/crack/laser/xfem/peeling$ abqcae
Abaqus License Manager checked out the following license(s):
"cae" release 6.10 from 127.0.0.1
<2010 out of 2011 licenses remain available>.

```

```

1  [|||||] 12.5% 5 [||] 2.0%
2  [|||||] 36.2% 6 [||] 0.7%
3  [|||||] 50.7% 7 [|||||] 16.4%
4  [||] 3.3% 8 [||] 6.0%
Mem [|||||] 6622/16004MB Tasks: 145, 430 thr; 2 running
Swp [||] 28/1460MB Load average: 0.23 0.32 0.37
Uptime: 7 days, 21:42:14

```

PID	USER	PRI	NI	VIRT	RES	SHR	S	CPU%	MEM%	TIME+	Command
1142	root	20	0	4364	556	532	S	0.0	0.0	0:02.52	acpid -c /etc/acpi/events -s /var/lib
2299	klab	20	0	7564	3636	704	S	0.0	0.0	16:01.50	/opt/teamviewer9/tv_bin/wine/bin/wi
1356	root	20	0	10228	1648	1420	S	0.0	0.0	0:00.03	/sbin/dhclient -d -sf /usr/lib/Netw
2469	klab	20	0	10728	612	520	S	0.0	0.0	0:00.00	/bin/cat
6578	root	20	0	14108	1548	720	S	0.0	0.0	2:05.68	/sbin/mount.ntfs /dev/sda5 /media/k
13552	klab	20	0	14820	832	672	S	0.0	0.0	0:00.00	gnome-ptty-helper
15101	root	20	0	14856	1324	932	S	0.0	0.0	0:04.73	./lmgnd -c license.dat -l +license.
574	root	20	0	15256	592	476	S	0.0	0.0	0:00.21	upstart-socket-bridge --daemon

[0] 0:htop*

klab-KSCLAB 20:48 07-Sep-13

Ubuntu(Linux)

- ◆ Better performance and efficiency for computation
- ◆ Easier development environment for engineers
- ◆ Software on Linux:
 - ✦ Abaqus
 - ✦ ANSYS
 - ✦ MATLAB
 - ✦ Arduino
 - ✦ LabVIEW
- ◆ We have experiences of GPU computation(CUDA) on Linux



材料檢測



參與研究人員：

鄭晏峰 (105) 莊喬棻(106) 張宇凱 (106)

Principle Investigator: 陳國聲教授



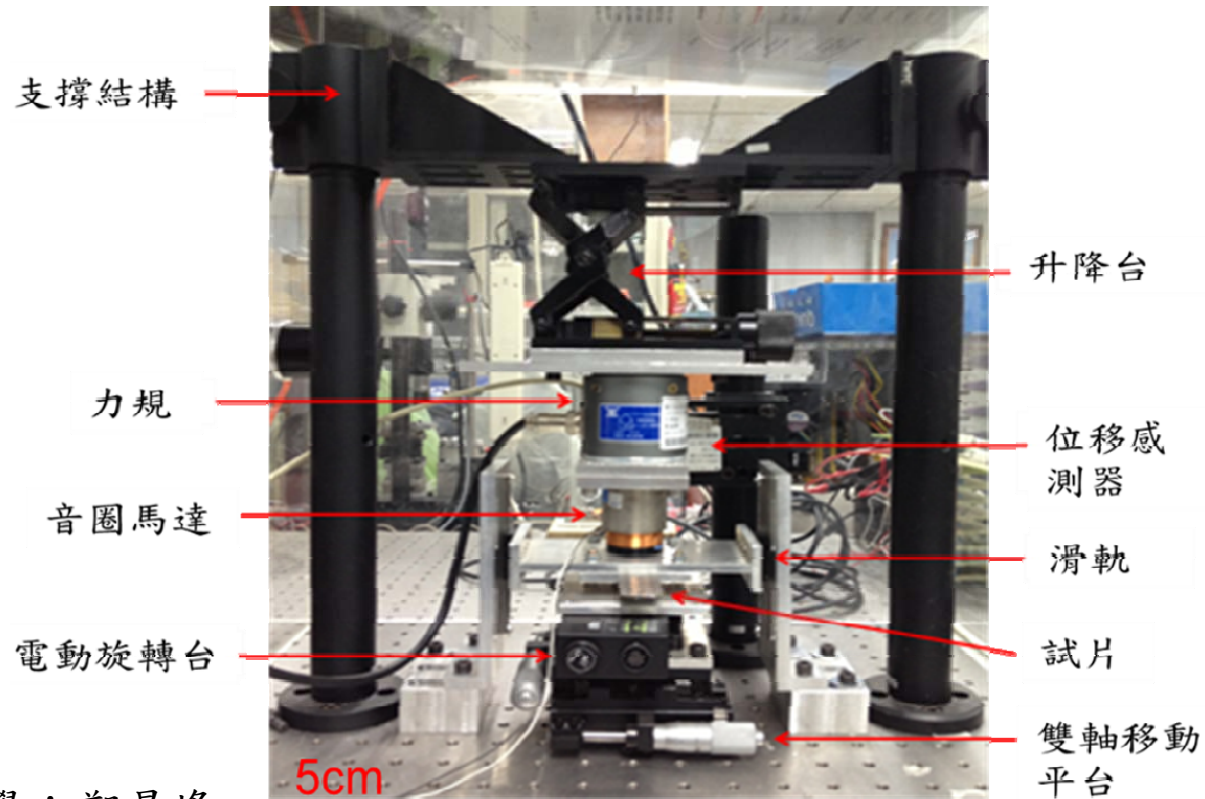


負責人員

- ◆ 雙軸式橡膠材料測試系統 (晏峰)
- ◆ 單軸測試系統 (晏峰)
- ◆ 無塵箱內之疲勞測試系統 (晏峰)
- ◆ 烘箱, 熱板 (宇凱)
- ◆ 微奈米設備 (micro/nano indenter, SEM) (喬棻)



雙軸式橡膠材料測試系統



◆ 負責同學：鄭晏峰

◆ 聯絡方式：

✧ 機械系館91A07 分機：62272

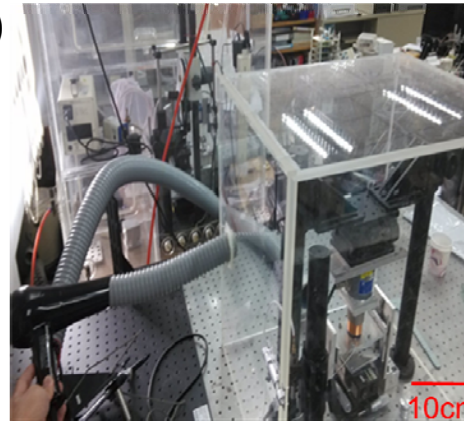
✧ E-mail：happywego318@gmail.com



設備規格



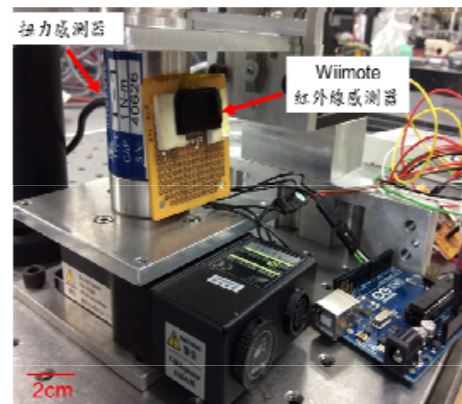
- 力規(ESENSE LRM-10)
range:100N
gain值:9.81N/V
- 音圈馬達(AVM40-20)
衝程：20mm
最大推力：58.1N



- 溫度控制
吹風機、熱電偶
熱風管、溫度控制器



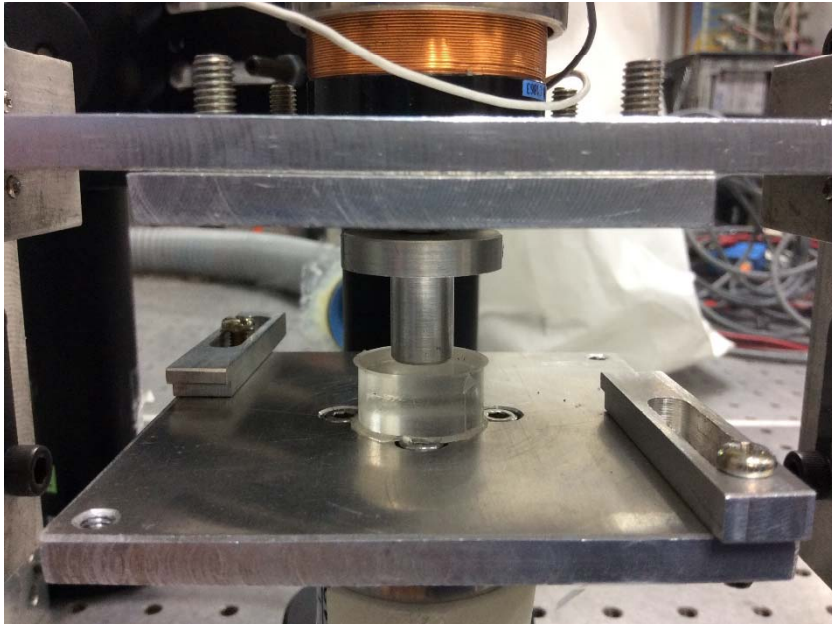
- 電容式位移感測器
(YP05MGVL-P24)
量測範圍：1.2mm
解析度：0.03 μ m



- 電動旋轉台
(SGSP-60YAW-0B)
最大扭矩：0.45N-m
最高轉速：30 deg/s
- 扭力計(ESENSE T-1)
最大量測範圍：1 N-m
- Wiimote



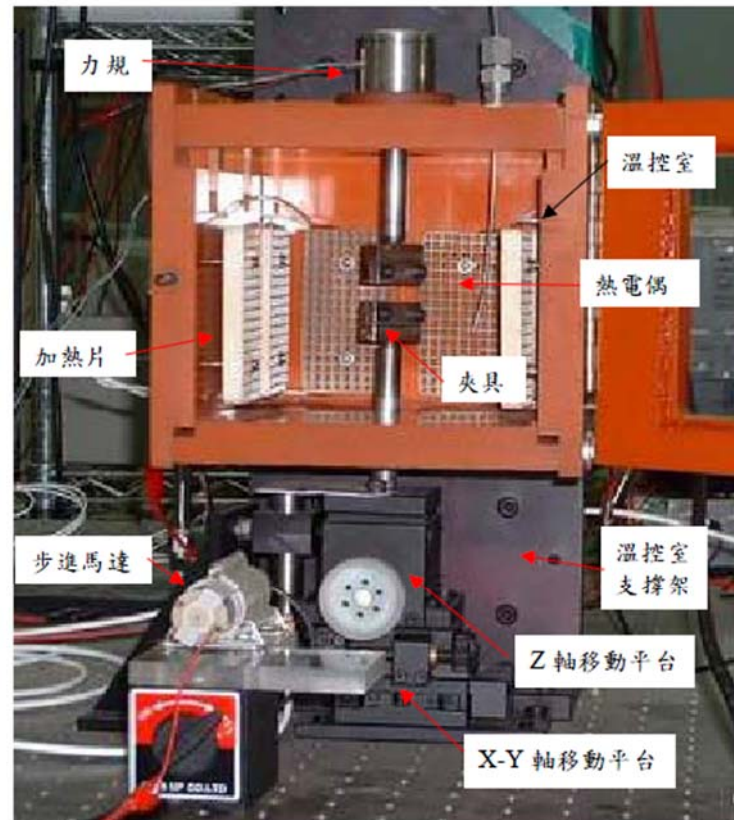
測試項目



可依需求更換夾具
進行**壓縮**、**拉升**、**扭轉**測試
量測**受力**、**變形量**、**扭矩**



單軸測試系統



- ◆ 負責同學：鄭晏峰
- ◆ 聯絡方式：
 - ✦ 機械系館91A07 分機：62272
 - ✦ E-mail：happywego318@gmail.com



設備與單軸拉升



- ▶ 力規(ESENSE LRM-5)
 range:50N
 gain值:9.81N/V

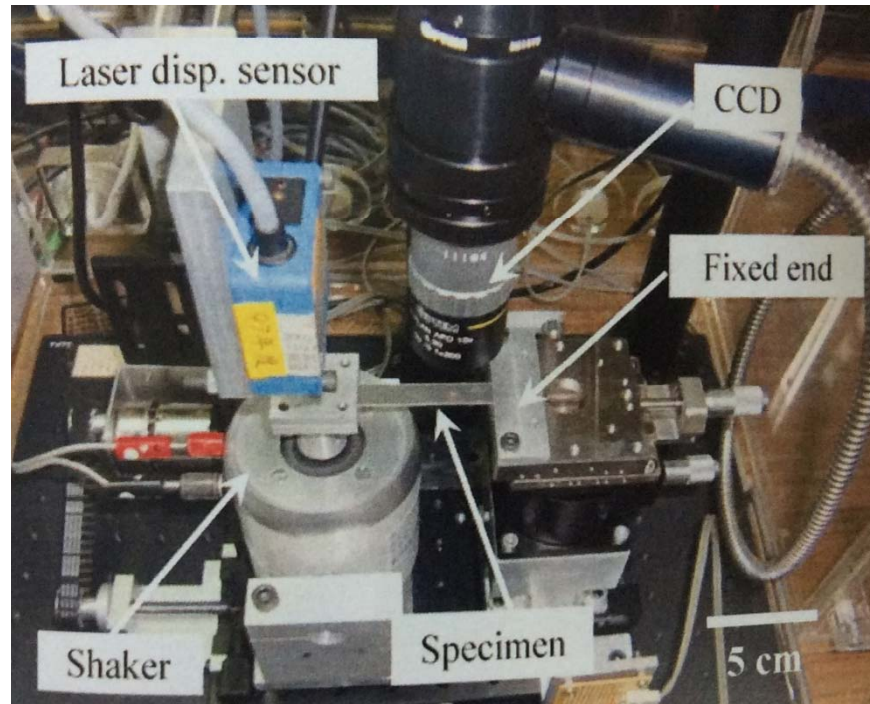
工型試片



- ▶ 雷射式位移感測器
 (optoNCDTILD1400-10)
 量測範圍：10mm
 解析度：2 μ m



無塵箱疲勞測試系統



- ◆ 負責同學：鄭晏峰
- ◆ 聯絡方式：
 - ✦ 機械系館91A07 分機：62272
 - ✦ E-mail：happywego318@gmail.com



設備規格



➤ 激振器(LDS/V200)

衝程：20mm

最大推力：17.8N

頻率：5-60Hz



➤ 雷射式位移感測器
(YP05MGVL-P24)

量測範圍：10mm

解析度：2 μ m



➤ 感光耦合元件(CCD)
(OPTEM 30-61-40)

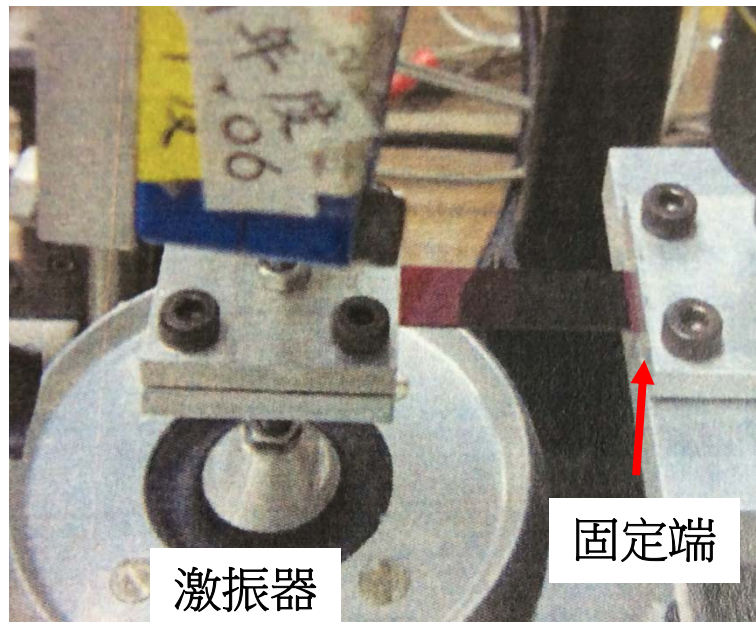
倍率：x100 to x650

像素：1224 X 1028 pixels

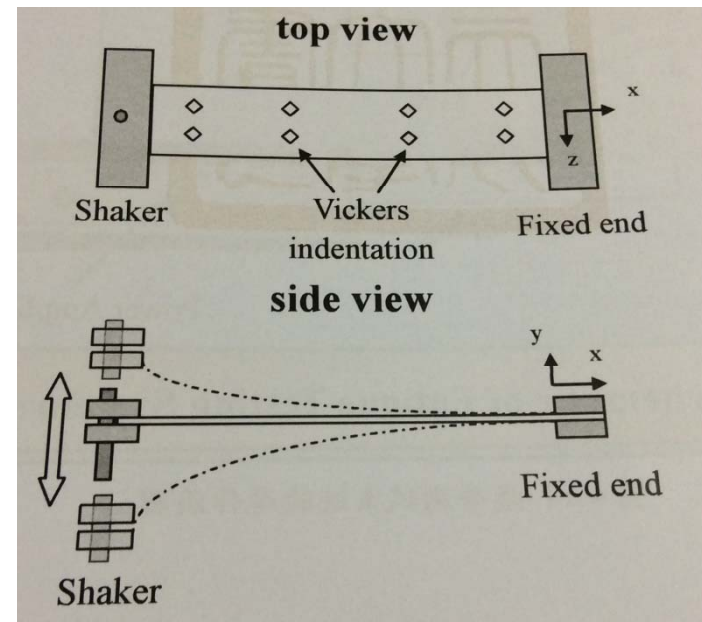


疲勞測試

實驗圖片



示意圖



烘箱介紹



- ◇ 負責同學：張宇凱
- ◇ 聯絡方式：
 - * 機械系館91A07 分機：62272
 - * E-mail：ehero80425@gmail.com



烘箱各部分照片



正面照片



操作介面



內部熱板照片





功能：將材料加熱至指定溫度，並
保持恆溫



製造廠商：DENG YNG

儀器型號：DOS-30

溫度範圍：40°C~250°C

溫度控制精度：±0.1°C

內部尺寸：W340 x D300 x
H300 mm

計時範圍：1-99小時59分



(成大機械系B1李驊登教授實驗室)

◆ 維氏硬度試驗機

(Vickers indenter, Akashi / MVK-H11)

◆ 功能：

利用壓完表面的稜形面積來
計算硬度

◆ 最大負載：19.6N

◆ 負責同學：莊喬棻

◆ 聯絡方式：

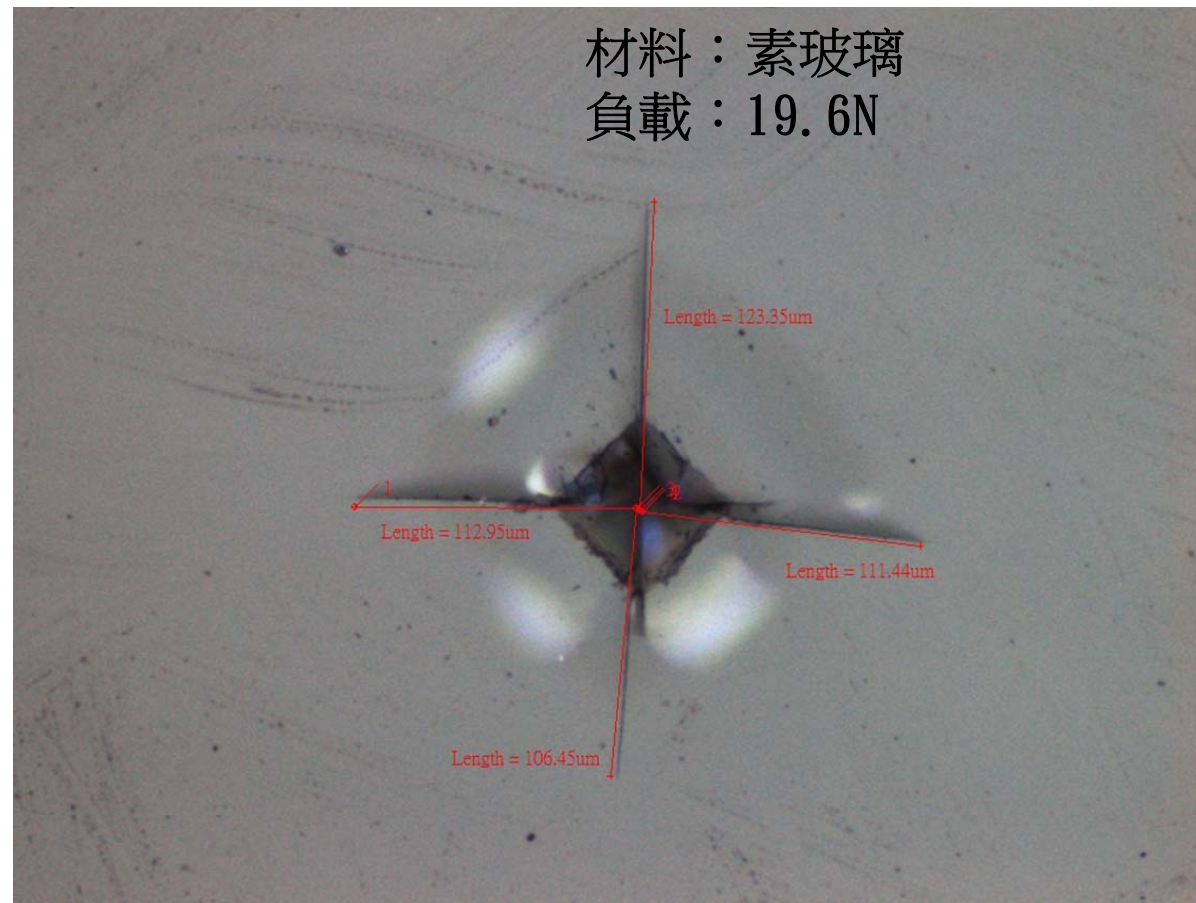
✳ 機械系館91A07 分機：62272

✳ E-mail：a4902778@hotmail.com.tw



應用

- ◆ 利用鑽石頭在材料表面製造的壓痕或裂痕推算其機械性質。



Nano - indenter(成大微奈米中心)

◆ 名稱：MTS NanoIndenter G200

◆ 規格：

1. 位移解析度: $<0.01 \text{ nm}$
2. 壓痕器總行程: 1.5 mm
3. 最大壓深: $>500 \text{ }\mu\text{m}$
4. 最大負載: 500 mN (50.8 gm)
5. 負載解析度: 50 nN ($5.1 \text{ }\mu\text{gm}$)
6. 接觸力量: $<1.0 \text{ }\mu\text{N}$

◆ 負責同學：莊喬棻

◆ 聯絡方式：

✧ 機械系館91A07 分機：62272

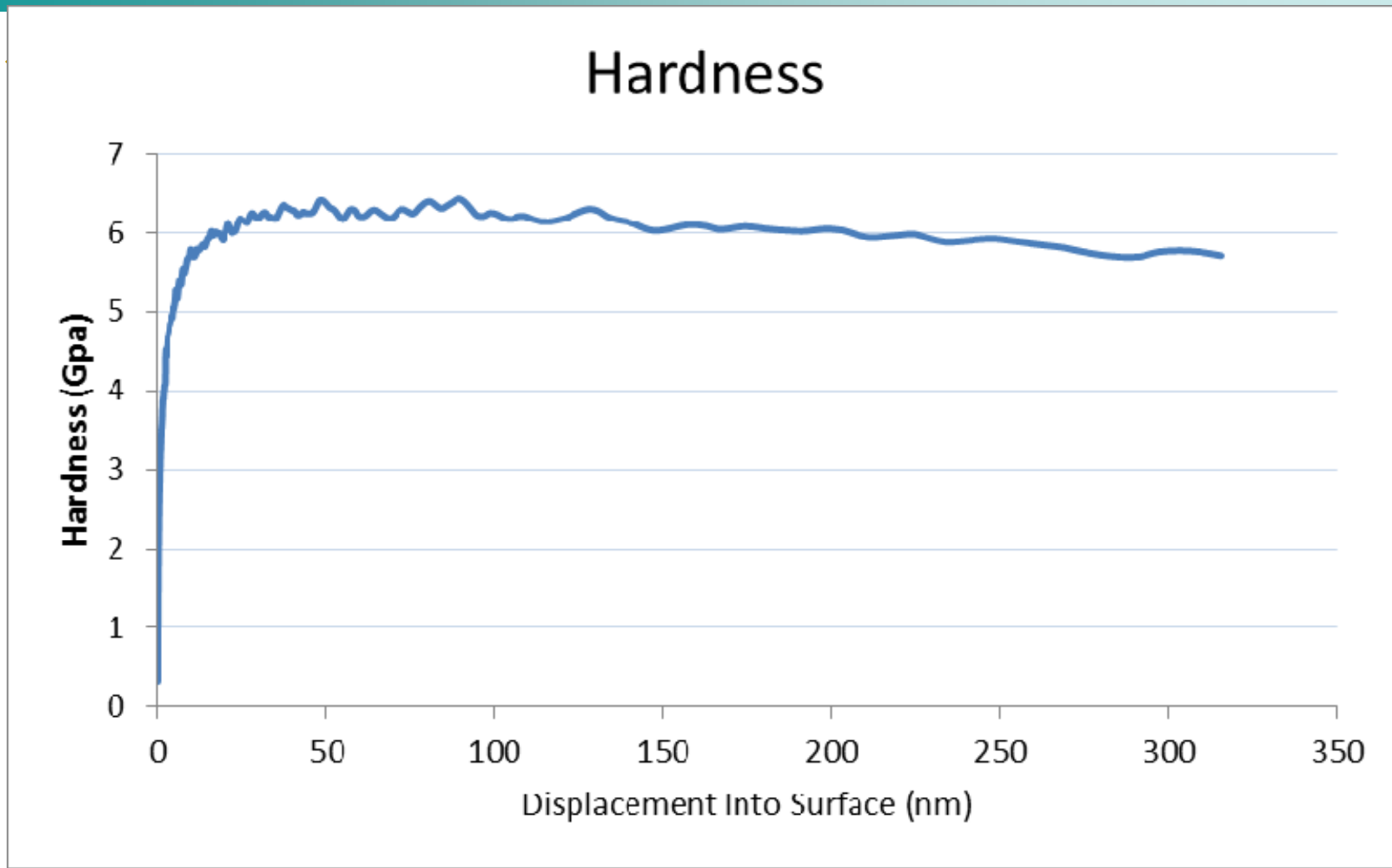
✧ E-mail：a4902778@hotmail.com.tw



功能

- ◆ 連續動態剛性量測系統：施予連續負載對應到壓痕深度，計算出材料不同深度的機械性質(硬度、彈性係數等)
- ◆ 提供微小荷重且產生奈米尺度的壓痕，適用於研究薄膜材料在微奈米尺度下的材料特性。





SEM(成大微奈米中心)

◆ 高解析熱電子型場發射掃描式電子顯微鏡 FE – SEM7001



◆ 負責同學：莊喬棻

◆ 聯絡方式：

✦ 機械系館91A07 分機：62272

✦ E-mail：a4902778@hotmail.com.tw

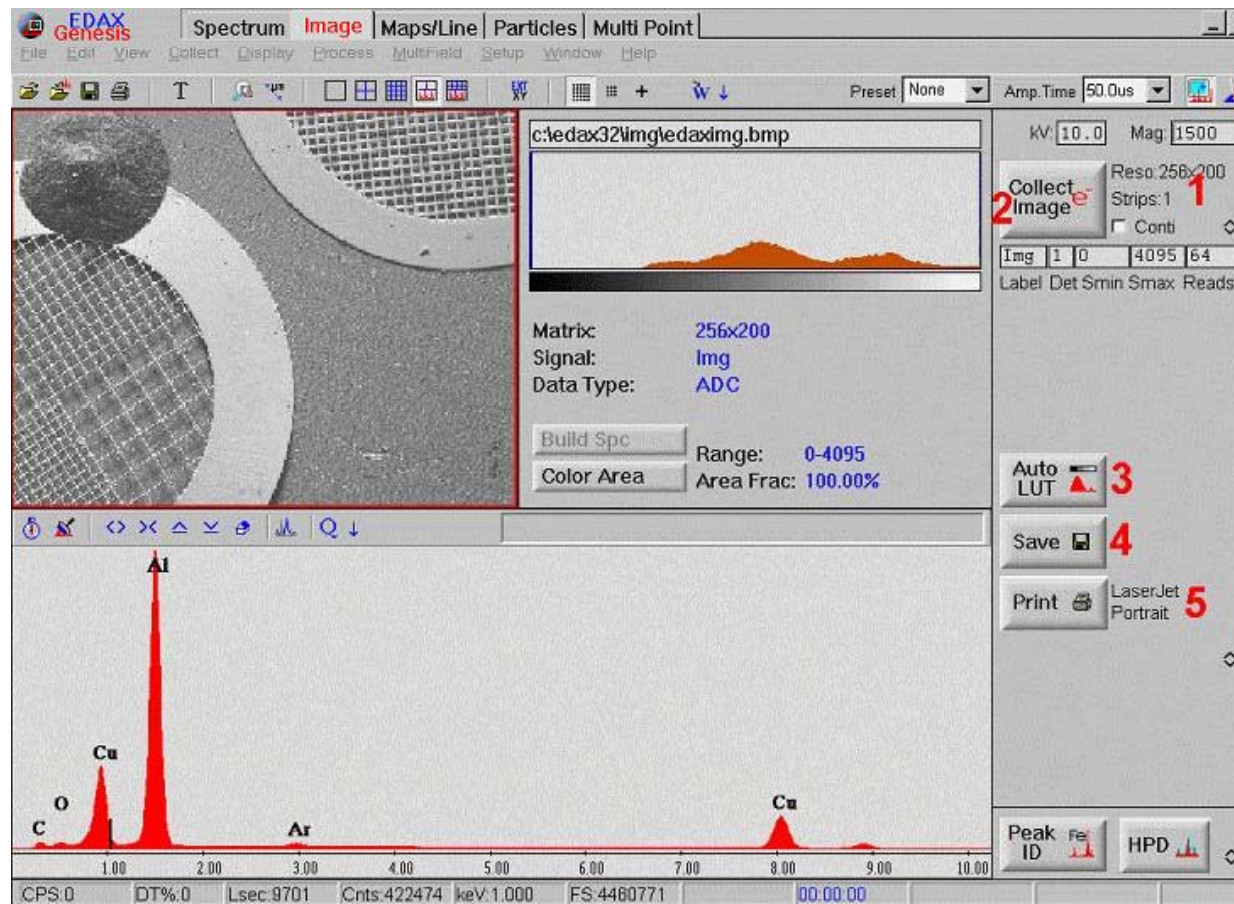
規格

1. 解析度：1.2nm (30KV)
1.5nm (15KV)
3nm(1KV)
2. 放大倍率：x 25 to 1,000,000
3. 加速電壓：0.5KV to 30KV
4. 電流：~pA to 200nA
5. 電子槍型態：熱場發射式電子槍
6. 試片規格：直徑 ϕ 25mm, 高度 10mm
7. 影像解析度：1280 x 960 pixels
8. 試片載台：試片移動範圍如下：
X-axis: 70mm
Y-axis: 50mm
Rotation: 360°
Z axis: 3 to 41mm
Tilt: -5 to +70°



應用

- ◆ 1. 表面型態觀察
- ◆ 2. 元素成分之定性及半定量分析



試片限制

◆ 試片尺寸限制：

- ✦ 小於直徑25mm的圓(十元硬幣大小)
- ✦ 高度不得超過載具水平面上5mm



◆ 試片種類限制：

- ✦ 1. 若有水分或揮發性溶劑則需烘烤去除。
- ✦ 2. 具導電性，若無則須在表面鍍金。
- ✦ 3. 無磁性。





成大機械

Department of Mechanical Engineering, N.C.K.U.

振動檢測儀器介紹



游逸萱，KIWI，林彥廷，柳昱丞





儀器項目

- ◆ 熱像儀
- ◆ 3D 列印機
- ◆ 3D 掃描機
- ◆ 振動測試與頻譜分析
- ◆ Laser Doppler sensor
- ◆ 高速攝影機
- ◆ 線性馬達
- ◆ Shaker, 壓電加速規, 微音器, charge amplifier





成大機械

Department of Mechanical Engineering, N.C.K.U.

熱像儀



熱像儀之使用簡介



儀器廠牌: FLIR

儀器型號: A20

Thermal sensitivity: 0.12°C at $+30^{\circ}\text{C}$

Temperature ranges: Range 1: -20°C to $+250^{\circ}\text{C}$ (-4 to $+482^{\circ}\text{F}$)

Optional: $+120^{\circ}\text{C}$ to $+900^{\circ}\text{C}$ ($+248$ to $+1652^{\circ}\text{F}$)

軟體: ThermaCAM Researcher 2.10

CAMERA INTERFACES

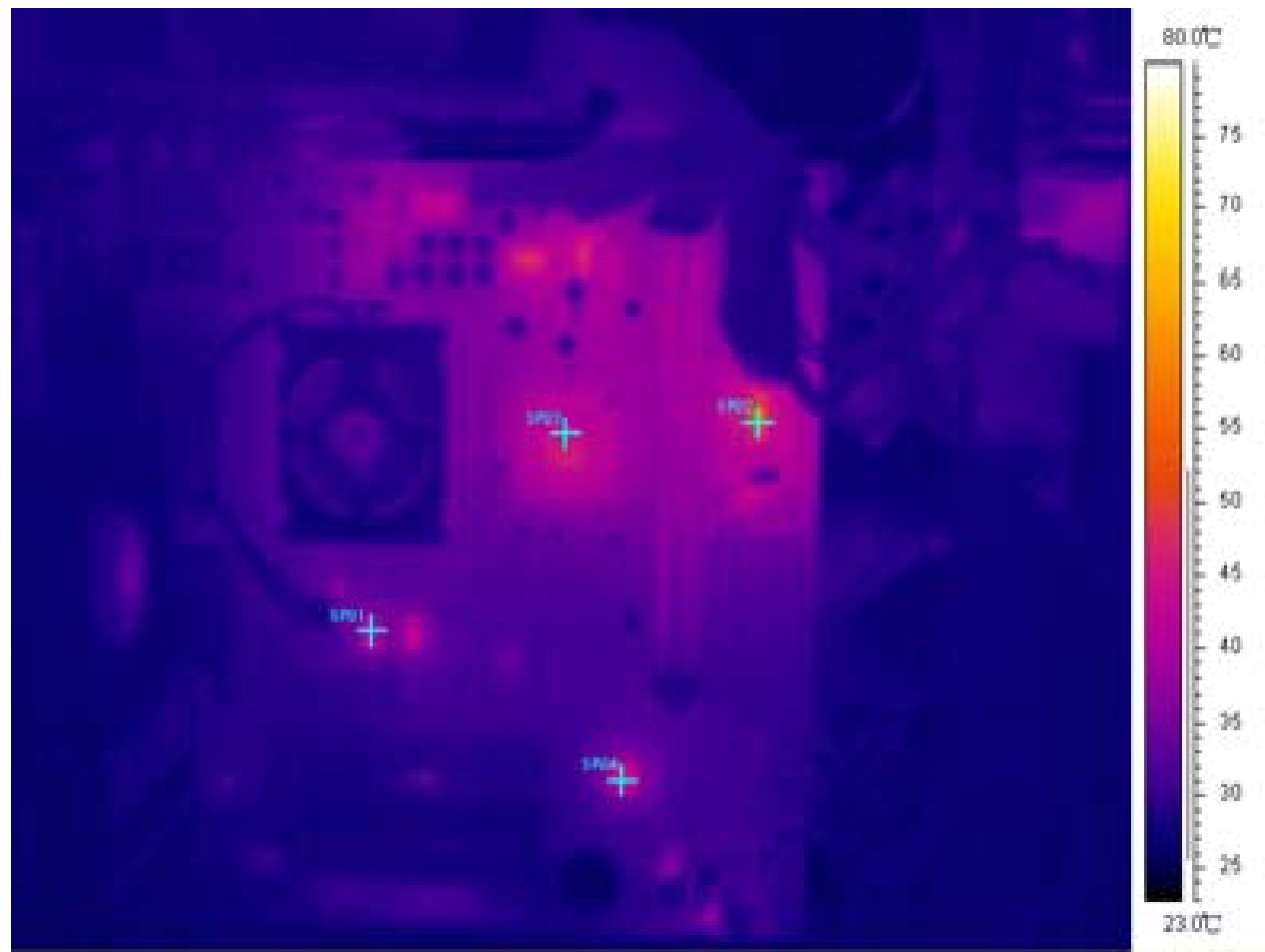


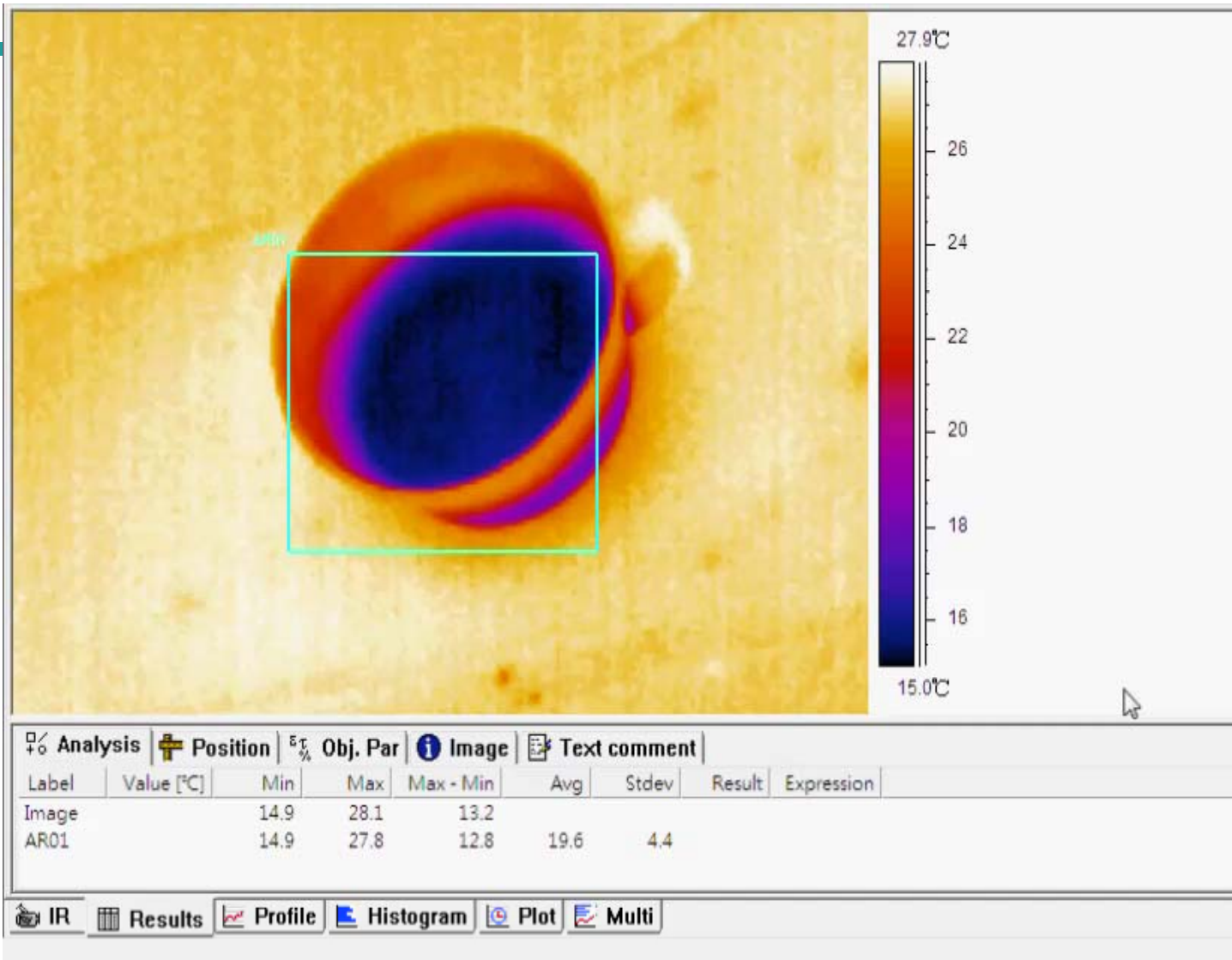
選擇型號並連接 調整溫度範圍

The screenshot shows the ThermoCAM Researcher Professional 2.10 software interface. The main window displays a FLIR camera view with a temperature scale on the right. The scale ranges from 27.7°C to 48.5°C. The camera view shows a dark purple background with a horizontal bar of varying colors (purple, blue, green, yellow, orange, red) representing temperature. The FLIR logo is visible in the center of the camera view. The software interface includes a menu bar (File, Edit, View, Camera, Image, Recording, Help), a toolbar, and a status bar at the bottom. The status bar shows the current session name 'New session [C:\Us...' and the time '下午 04:22'.

Label	Value [°C]	Min	Max	Max - Min	Avg	Stdev	Result	Expression
Image		29.8	48.4	18.7				

負責同學: 游逸萱
實驗室: 陳國聲老師實驗室 (91A07)
EMAIL: ilmynsn@gmail.com







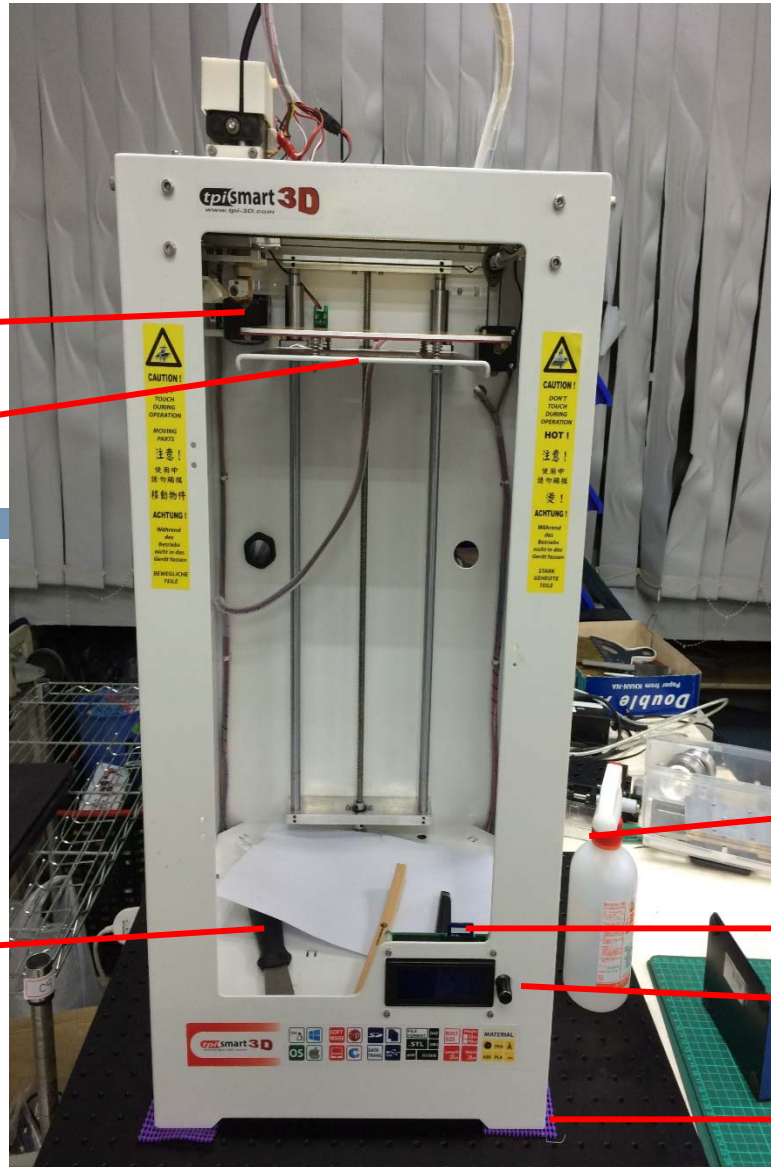
成大機械

Department of Mechanical Engineering, N.C.K.U.

3D列印機



3D列印機之使用簡介



儀器廠牌: TPI Smart
儀器型號: X3
適用線材: PLA/ABS/PHA (1.75 mm)
軟體: Cura, PrintRun
打印體積: 200*200*410 mm
讀取檔案類型: stl. Gcode. OBJ.....



負責同學: 游逸萱
實驗室: 陳國聲老師實驗室
(91A07)
EMAIL: ilmyns@gmail.com

擠出頭
加熱平板

分離器

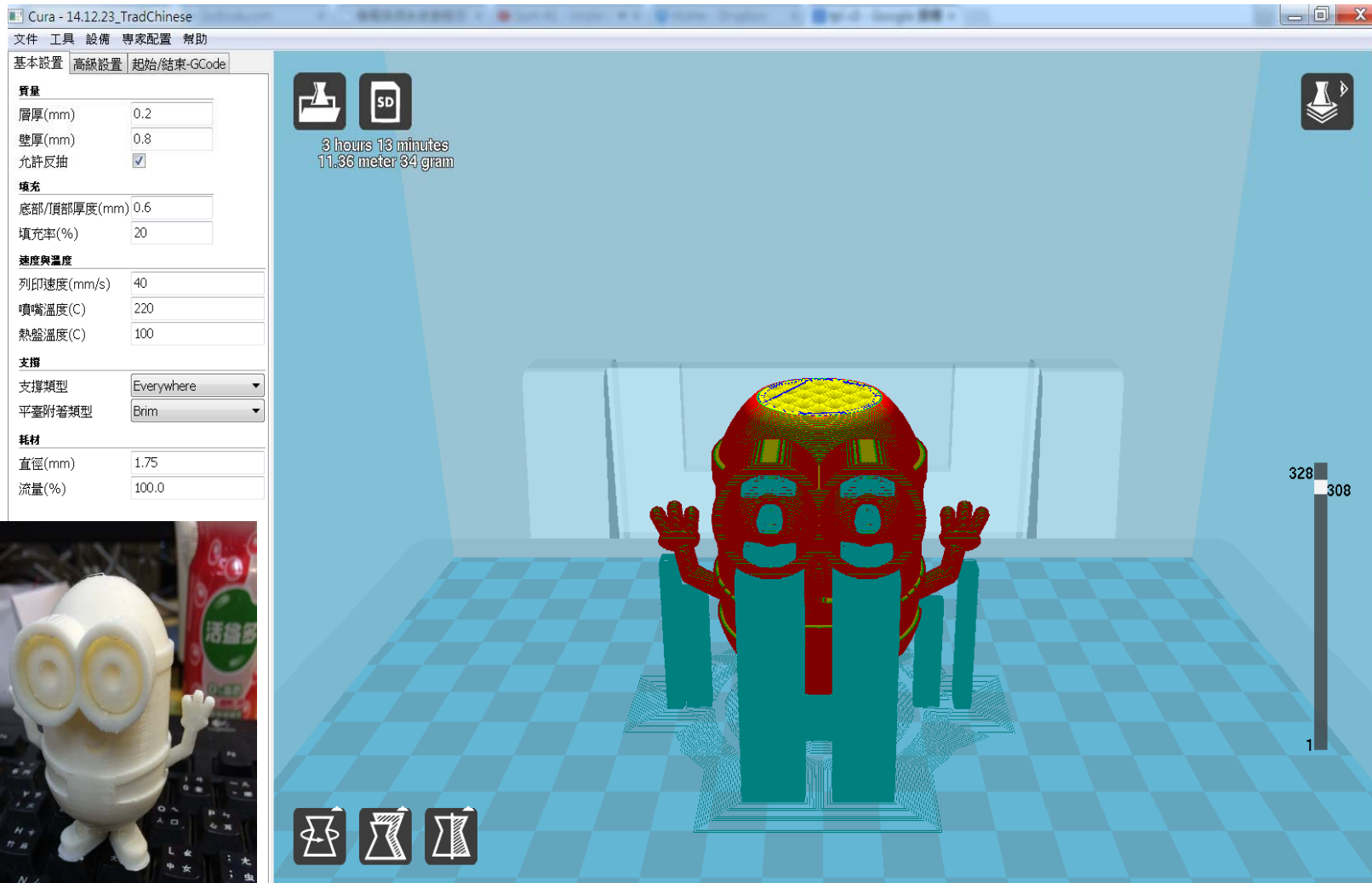
使用前酒精擦拭加熱平板

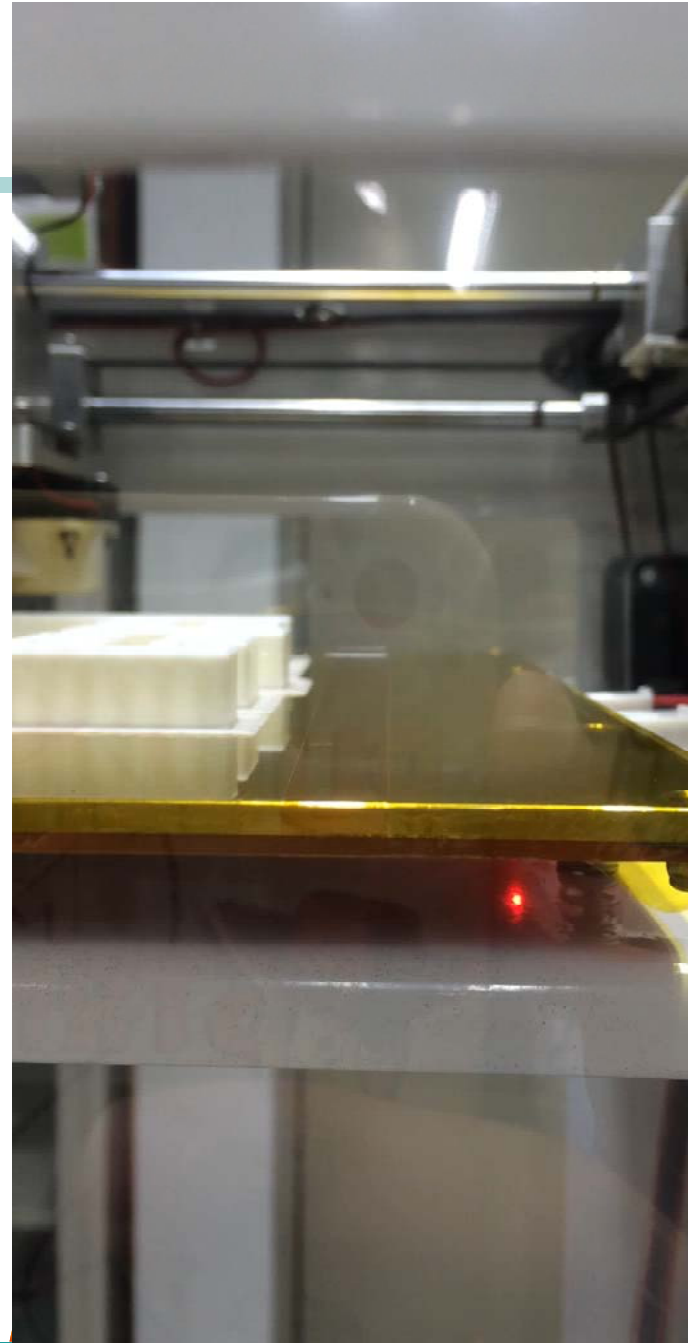
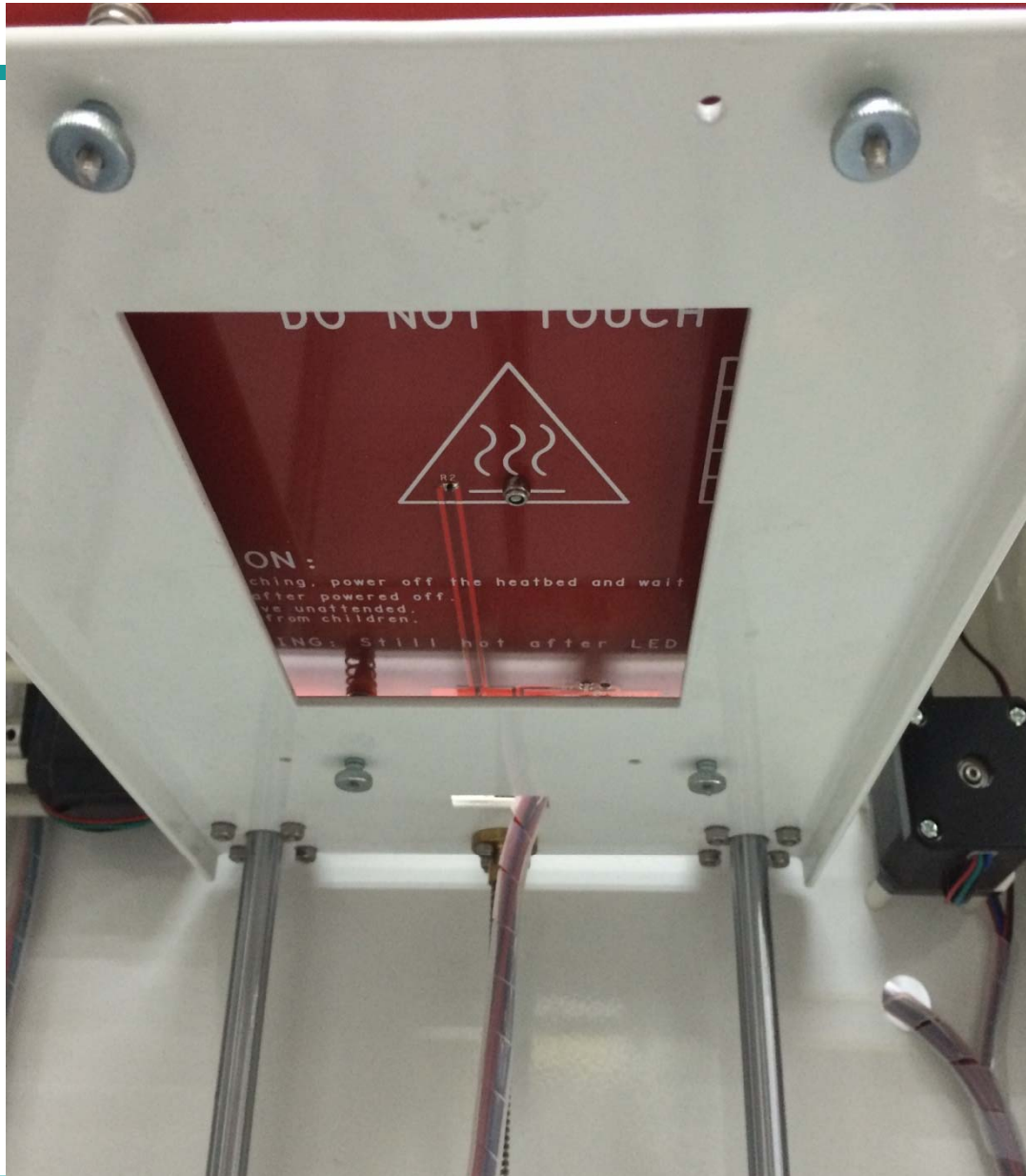
Stl檔存在SD卡中

螢幕顯示器及操作旋鈕

止滑墊

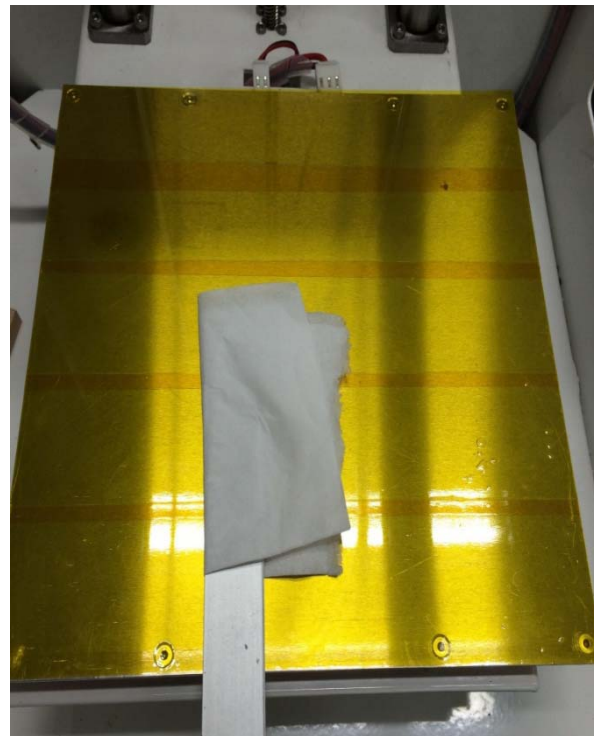
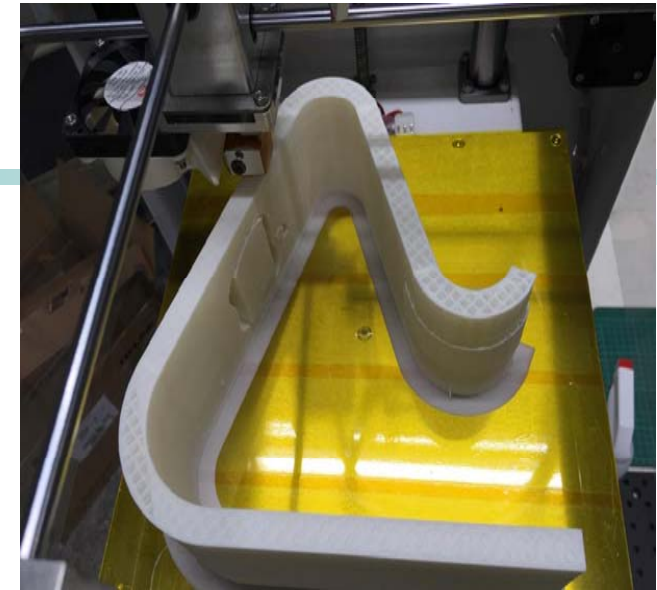






注意事項:

- Stl檔名不能有中文
- 越精細的物品須放慢速度印製，並且打開風扇
- 待冷卻後再剝離成品





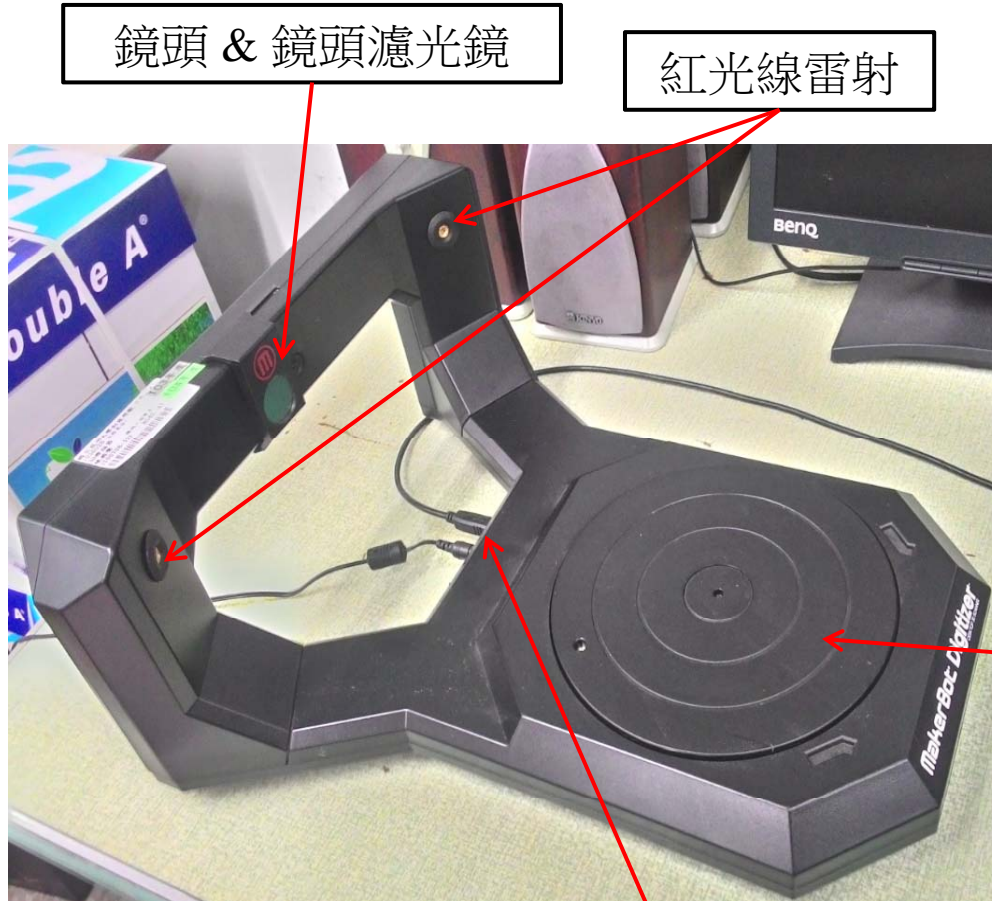
成大機械

Department of Mechanical Engineering, N.C.K.U.

3D掃描機



3D scanner introduction



鏡頭 & 鏡頭濾光鏡

紅光線雷射

儀器擺放注意事項:

1. 避免自然光直接照射鏡頭
2. 室內光源須遠離儀器
3. 遠離牆壁至少30公分

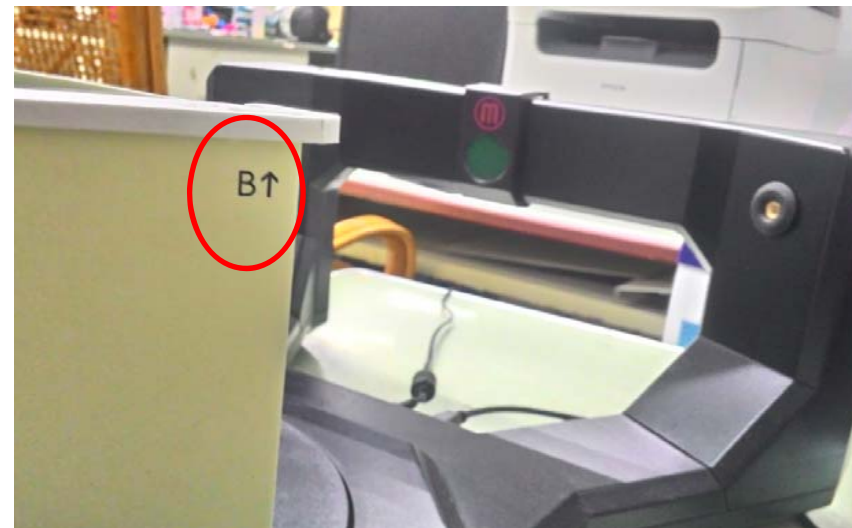
旋轉台

USB 孔 & 電源孔



儀器校正步驟

- 1.校正鏡頭: 將校正板至於鏡頭前面，注意將**A**面箭頭朝上
- 2.校正旋轉台:將校正板至於鏡頭前面，注意將**B**面箭頭朝上
- 3.校正雷射:將校正板至於鏡頭前面，注意將**C**面箭頭朝上



注意: 校正前須將濾光鏡至於鏡頭前



掃描步驟

1. 將物件放置於旋轉台上，正面朝向鏡頭
2. 選擇物件表面陰影程度
3. 確定濾光鏡置於鏡頭前
4. 遠離鏡頭視野
5. 開始掃描



濾光鏡置於鏡頭
前畫面

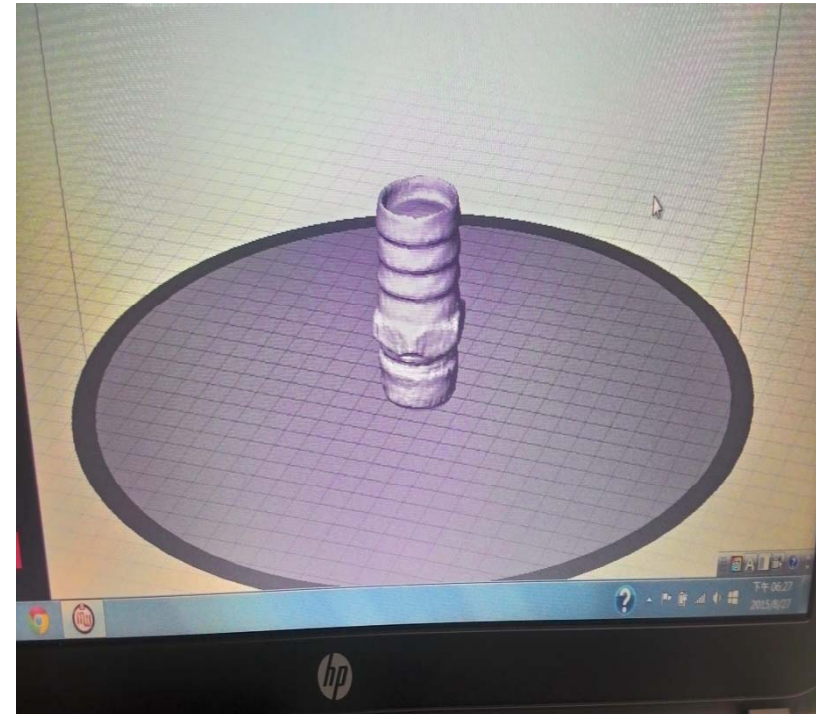


成果圖

實體圖



掃描圖



負責同學:林彥莛
實驗室: 楊天祥實驗室
EMAIL: doubest123@gmail.com





成大機械

Department of Mechanical Engineering, N.C.K.U.

振動測試與頻譜分析



頻譜分析儀 Apollo + STAR



Function

- Apollo: Data processing and analysis
- STAR: Modal analysis

Spec

解析度	24 bit
即時頻寬	DC ... 20 kHz @ 4 channels
取樣頻率	51.2 kHz
最大輸入電壓	± 10 V peak



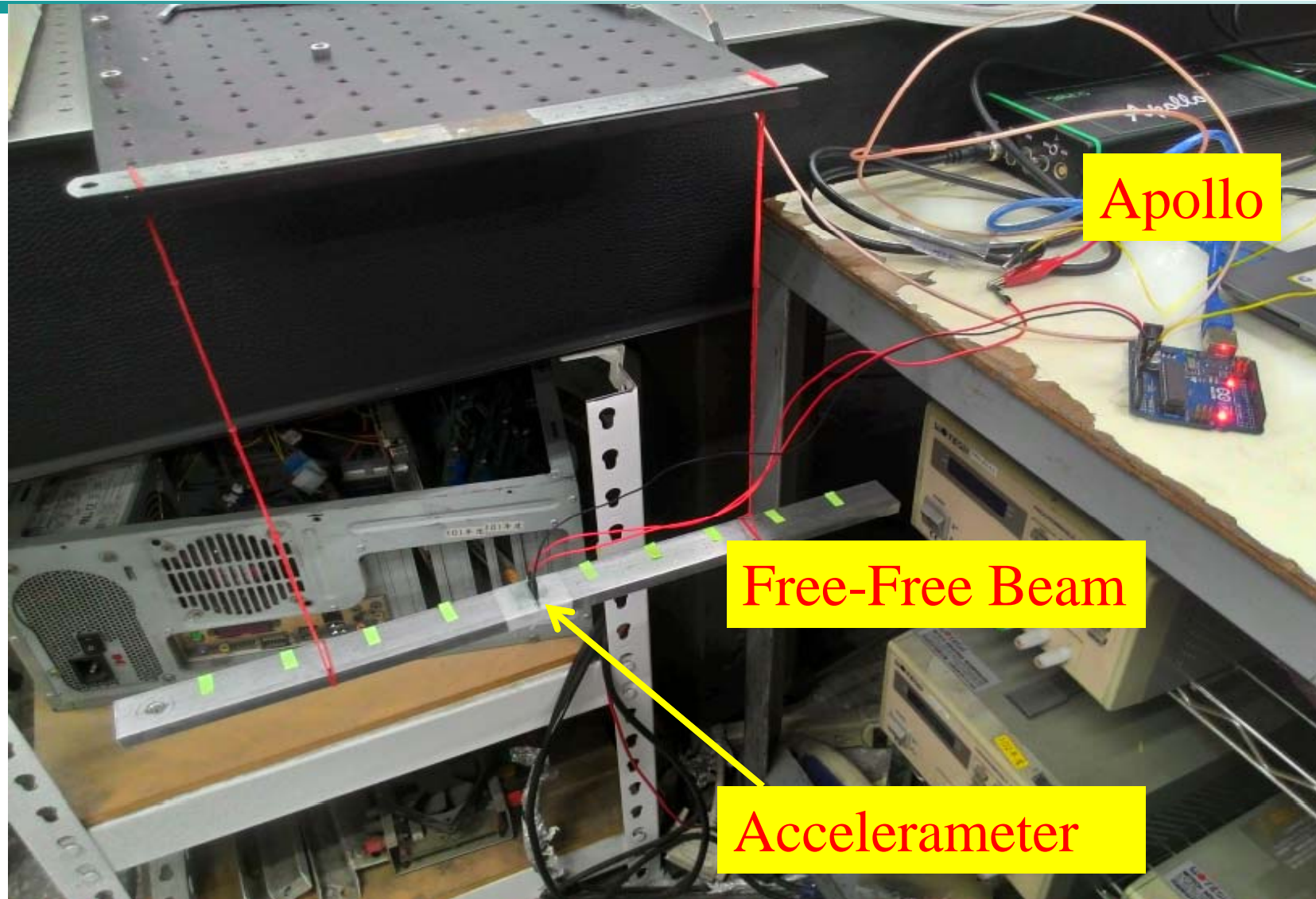
Application

- Modal testing
- Vibration analysis
- Acoustics analysis
- etc

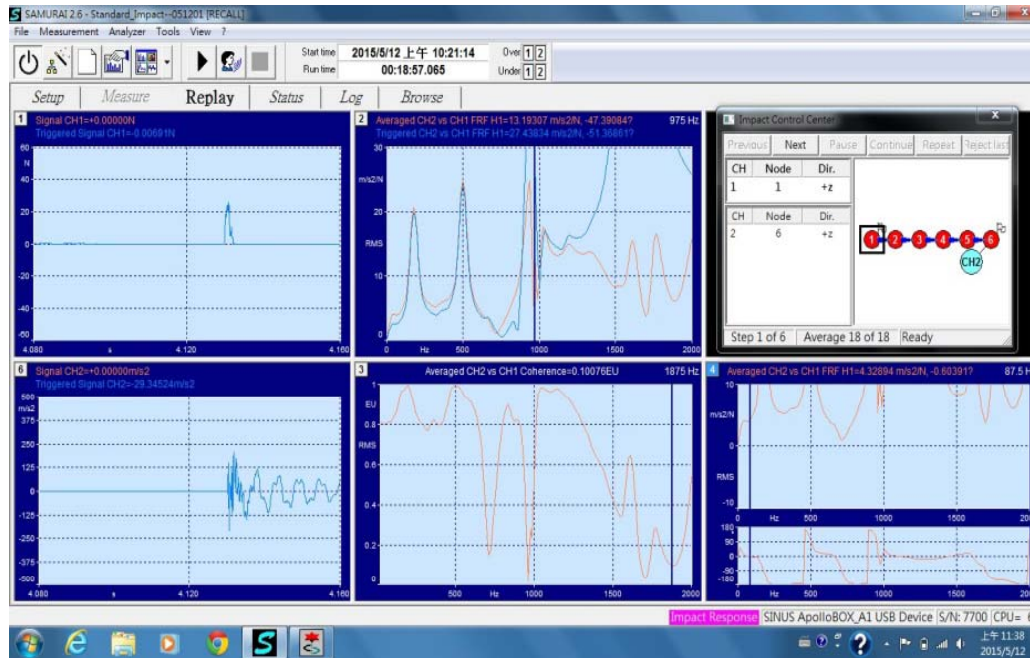




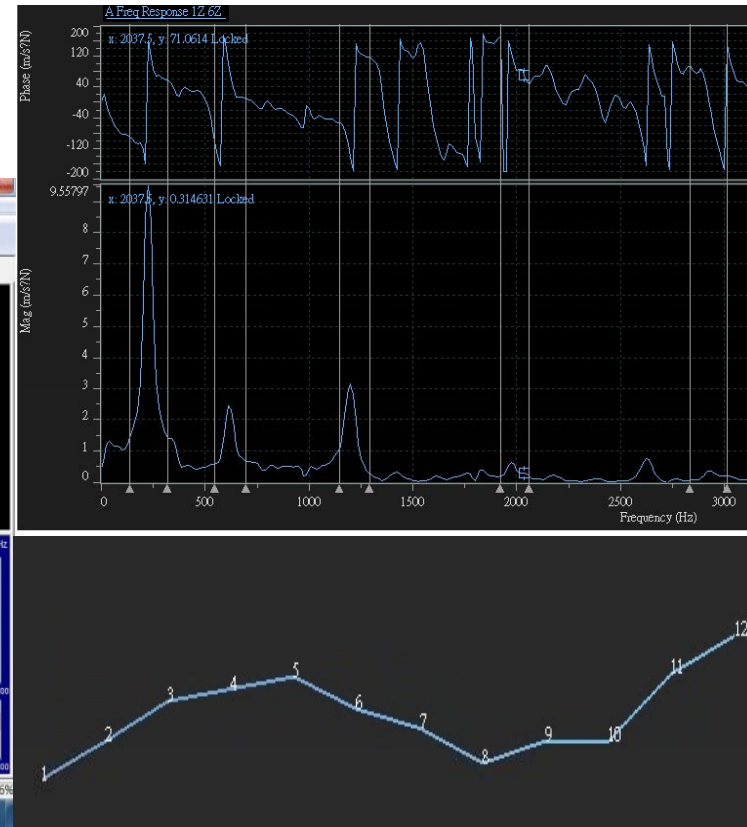
Modal Testing(Apollo)



Free Free Beam(Apollo)



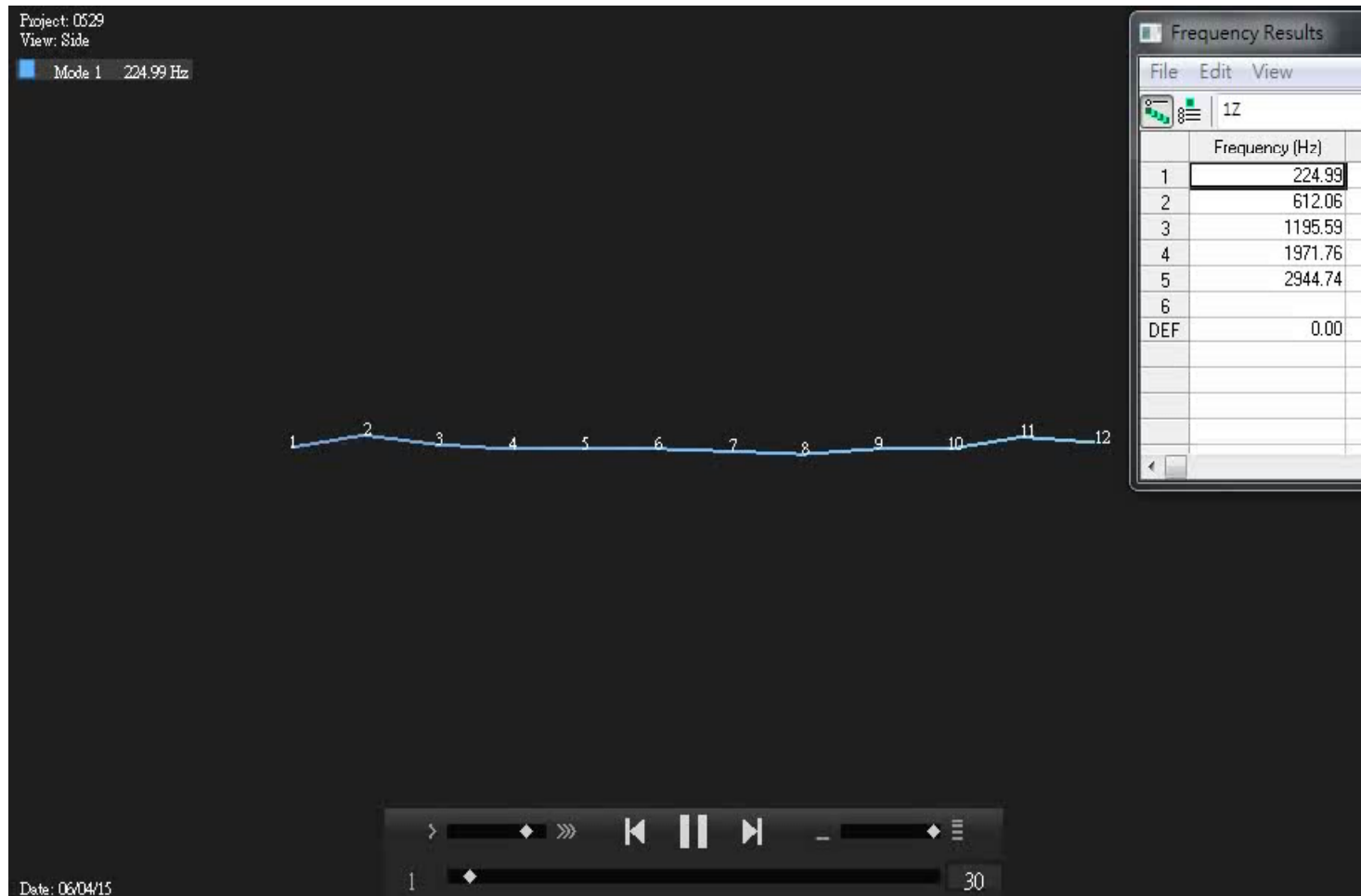
Apollo's software



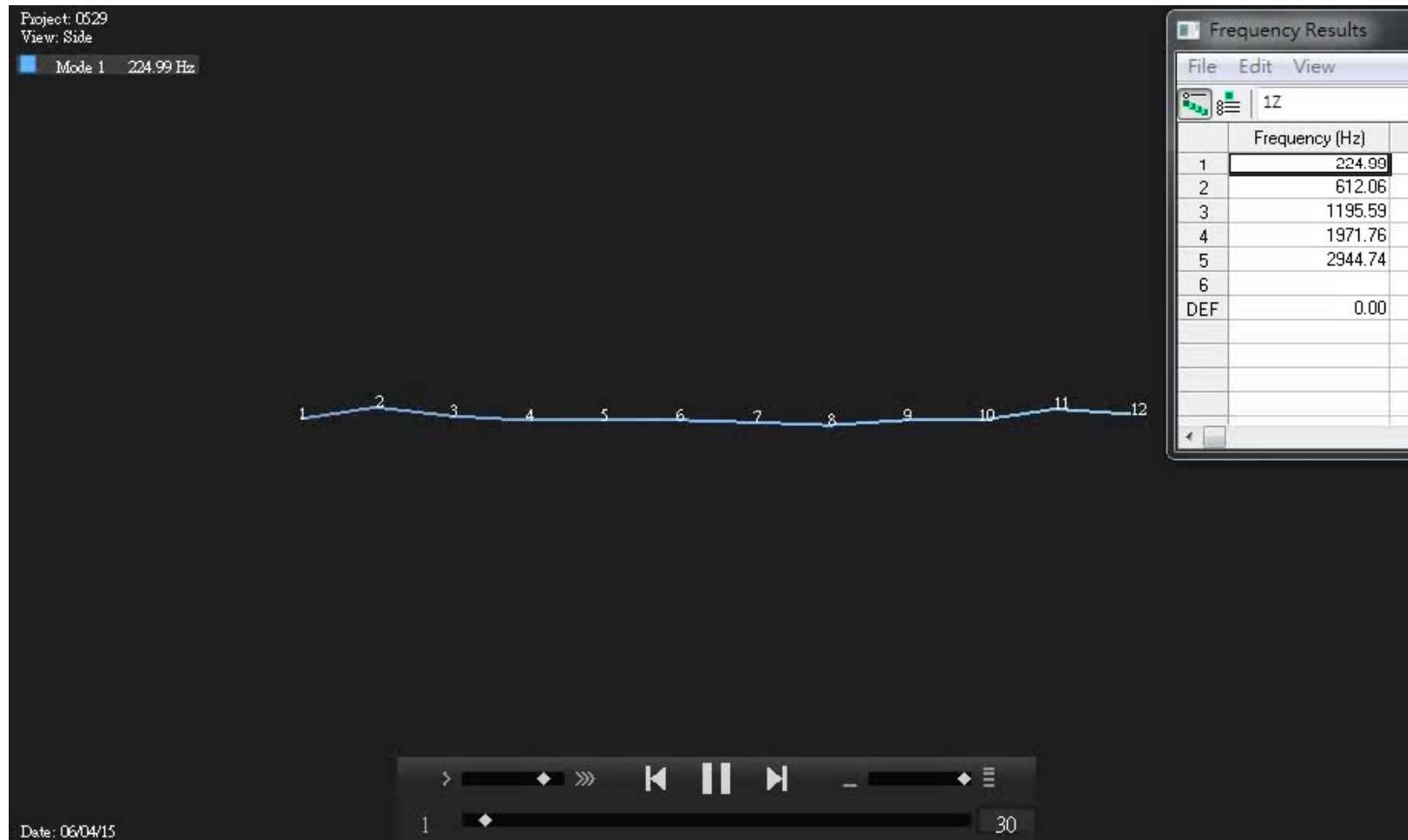
STAR analysis



Demo-Star Analysis



Demo-Star Analysis



頻譜分析儀 OR24

Function

- Data processing
- Spectrum analysis

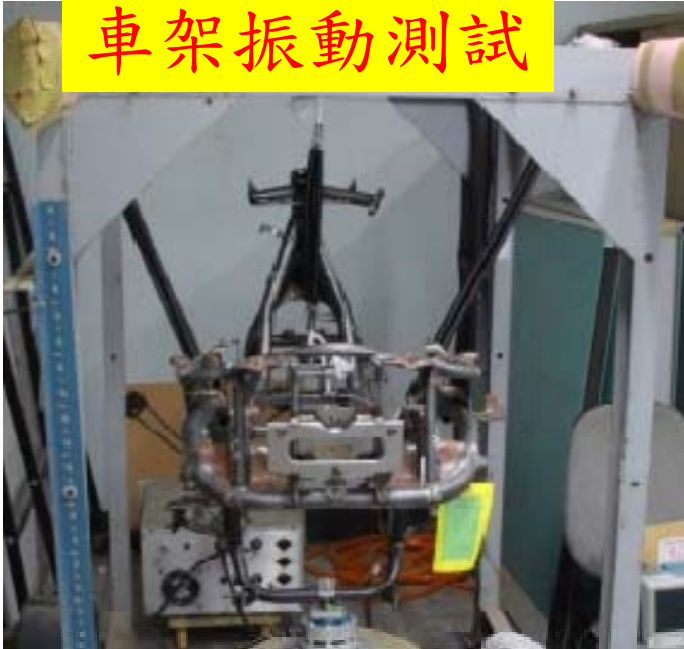
Spec

Input channel	4Analog 1Digital
Output channel	2Analog
Frequency band	20kHz
Analog input range	10mv-30Vrms
Dynamic range	90dB, 16bits



Applications

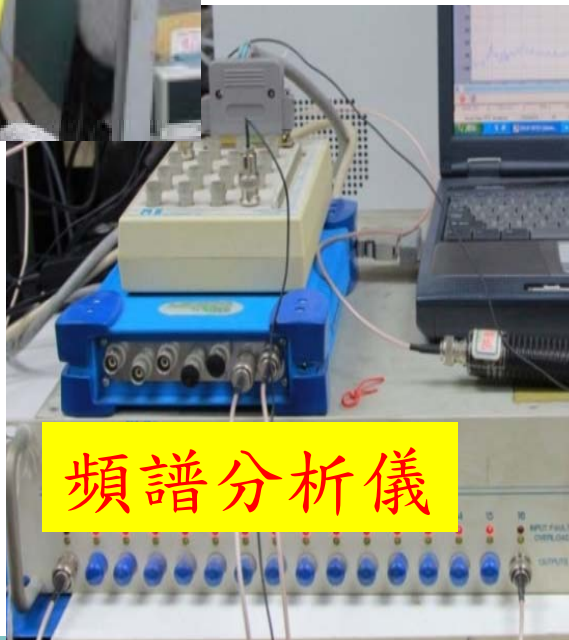
車架振動測試



校鐘振動與聲學分析



頻譜分析儀





Contact Information

Lab: 91A07

Name: Kiwi

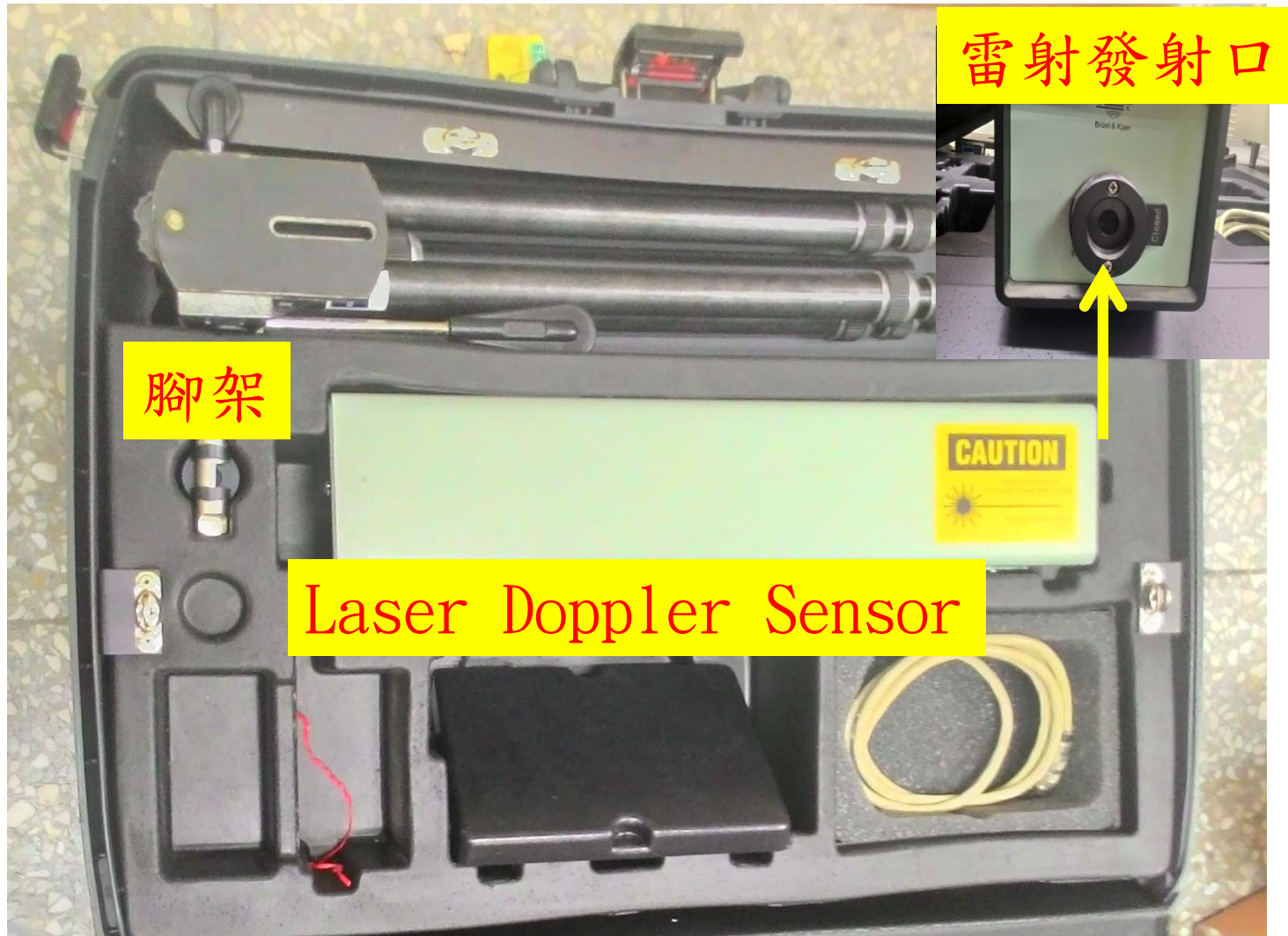
E-mail: bcsdleweev@hotmail.com



Laser Doppler sensor



Laser Doppler Sensor





振動學實驗儀器簡介

◆ Laser Displacement / Velocity sensor



Function and Spec

- Non-contact vibration measurement of velocity, displacement, light structure, impact, small structure

spec

Dynamic Range	70 dB
Frequency Range	0~20 kHz
Measure Range	0.8 m





Contact Information

Lab: 91A07

Name: Kiwi

E-mail: bcsdleweev@hotmail.com





成大機械

Department of Mechanical Engineering, N.C.K.U.

高速攝影機



高速攝影機簡介

機身



系列: Pike
產品編號: Pike F-032B/C
原廠: AVT
產地: 德國
下載: 型錄

負責同學: 柳昱丞
實驗室: 楊天祥教授實驗室(91B05室)
E-mail: orange0527@hotmail.com

高倍率鏡頭

一般鏡頭



焦距

焦距

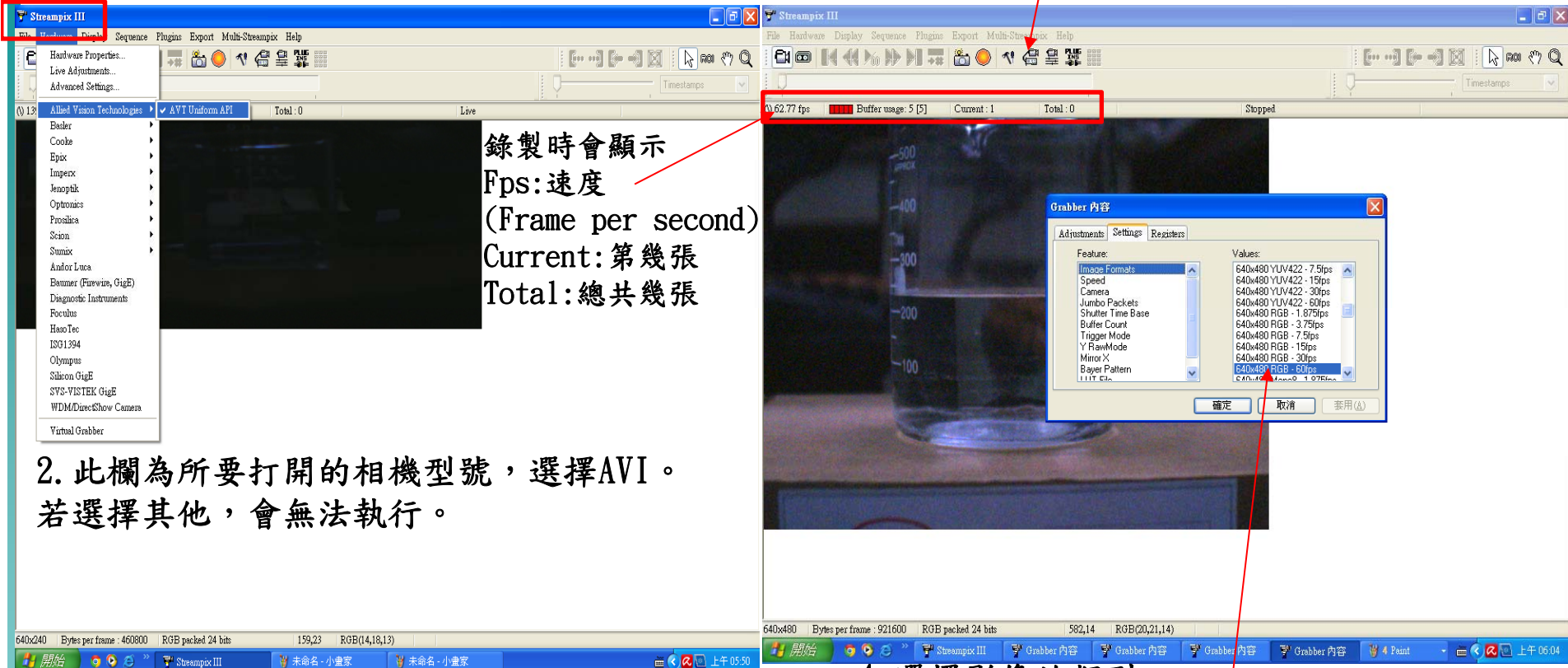
光圈



使用步驟

3.點Hardware settings
可進行許多對畫面的調整
例如:明亮度、畫面大小、
白平衡、對比...等等

1. 打開攝影機專用程式streampix



錄製時會顯示
Fps:速度
(Frame per second)
Current:第幾張
Total:總共幾張

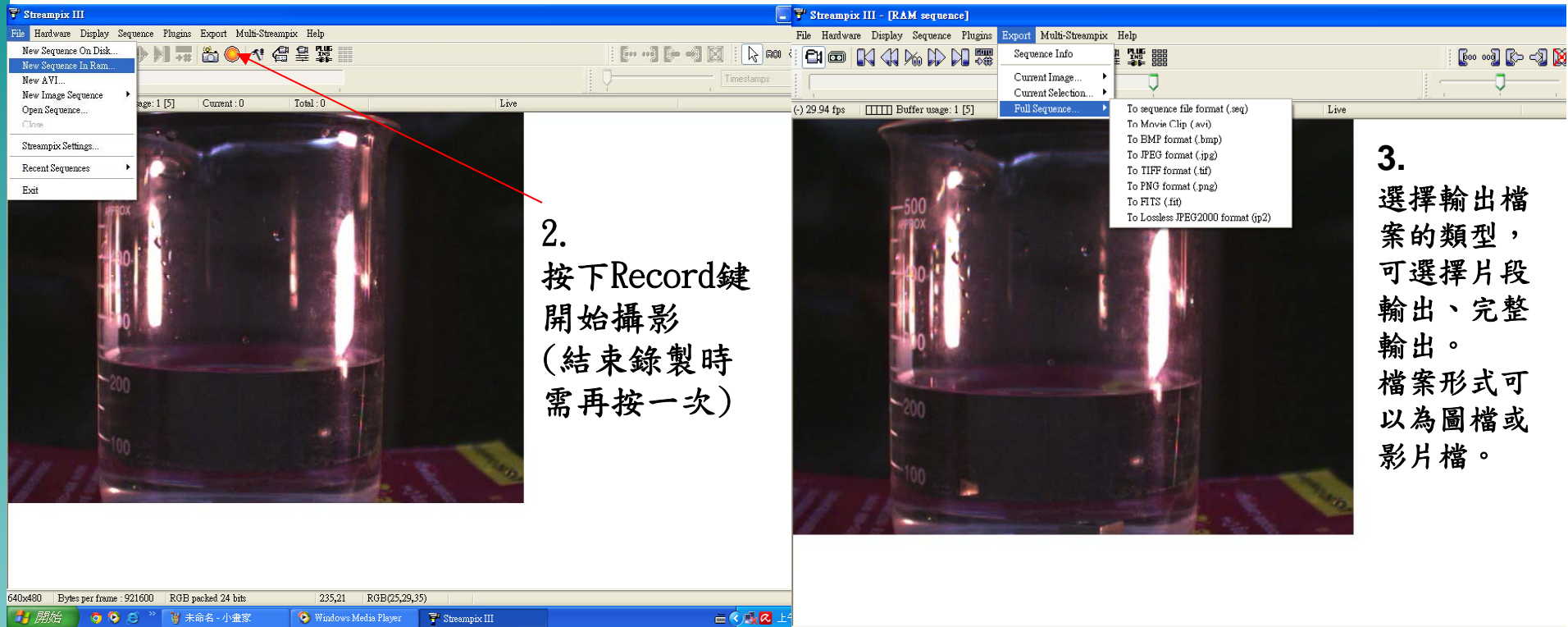
2. 此欄為所要打開的相機型號，選擇AVI。
若選擇其他，會無法執行。

4. 選擇影像的類型，
每種模式下的速度(fps)、
畫面大小、色調皆不同。
RGB:表示由三原色所組合成的彩色畫面
MONO:表黑白畫面



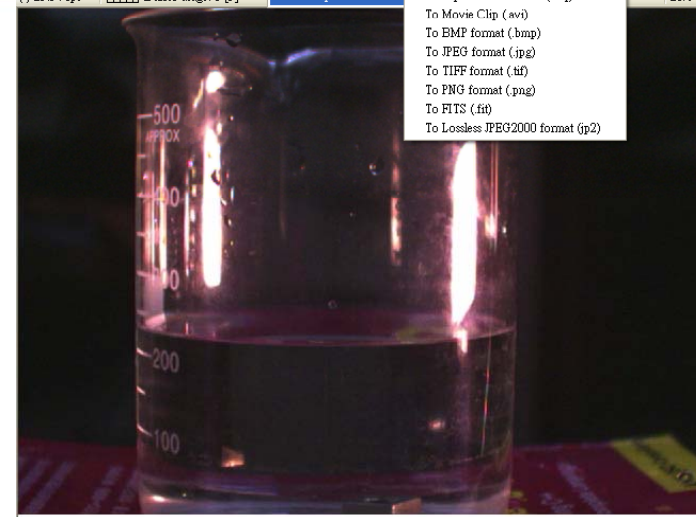
拍攝流程

1. 先指定影片名稱及儲存位置

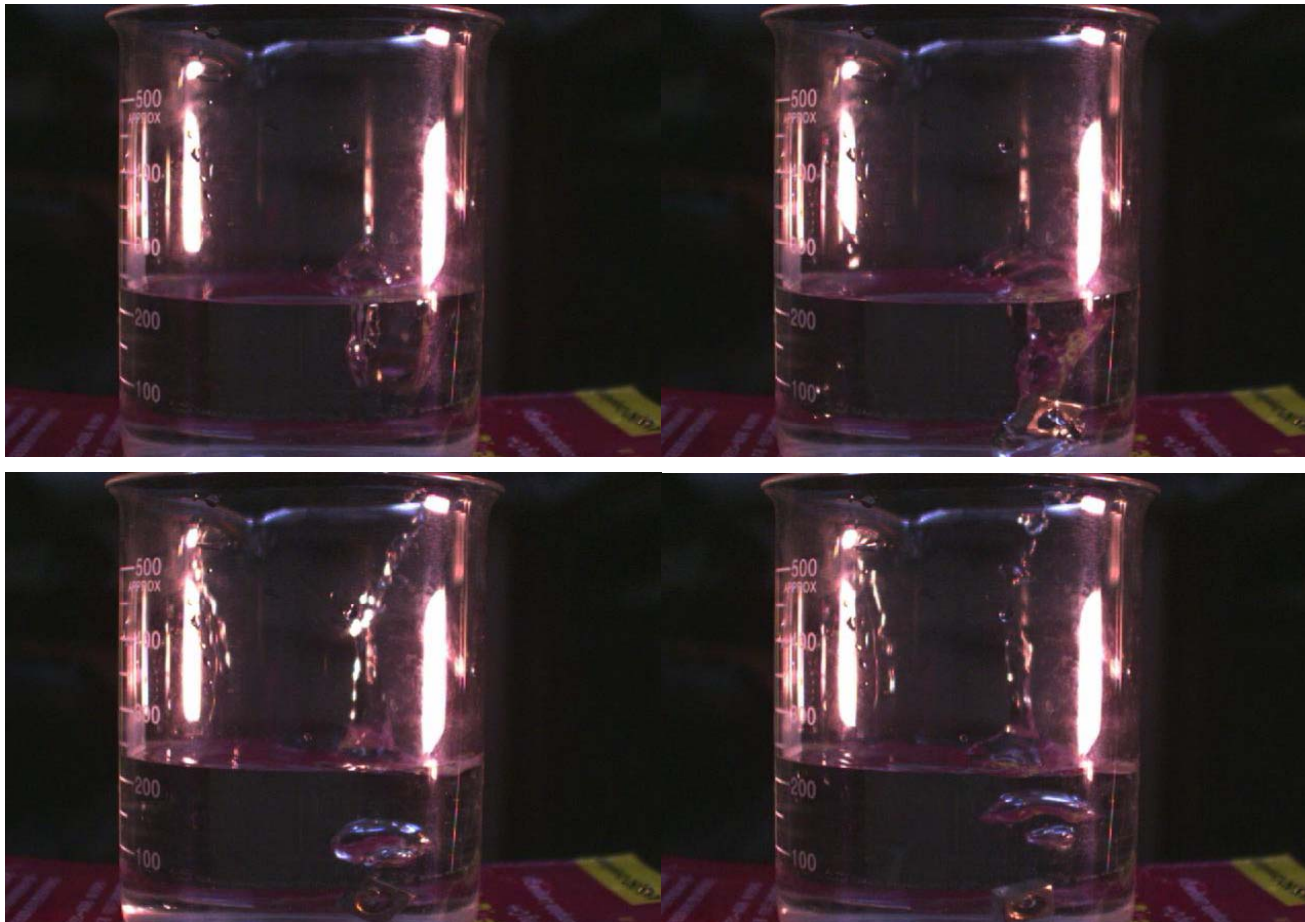


2.
 按下Record鍵
 開始攝影
 (結束錄製時
 需再按一次)

3.
 選擇輸出檔
 案的類型，
 可選擇片段
 輸出、完整
 輸出。
 檔案形式可
 以為圖檔或
 影片檔。



錄製成果



• 注意事項:

1. 儘量在光線充足的地方使用，否則畫面偏暗。
2. 儀器容易有過熱現象，閒置時建議拔除儀器與電腦間的纜線。
3. 電腦畫面有時間延遲的發生。
4. 儀器過熱時容易當機或者抓不到訊號。
5. 彩色影像最快僅能達60~80fps，黑白可達200fps以上，且可長時間錄製。





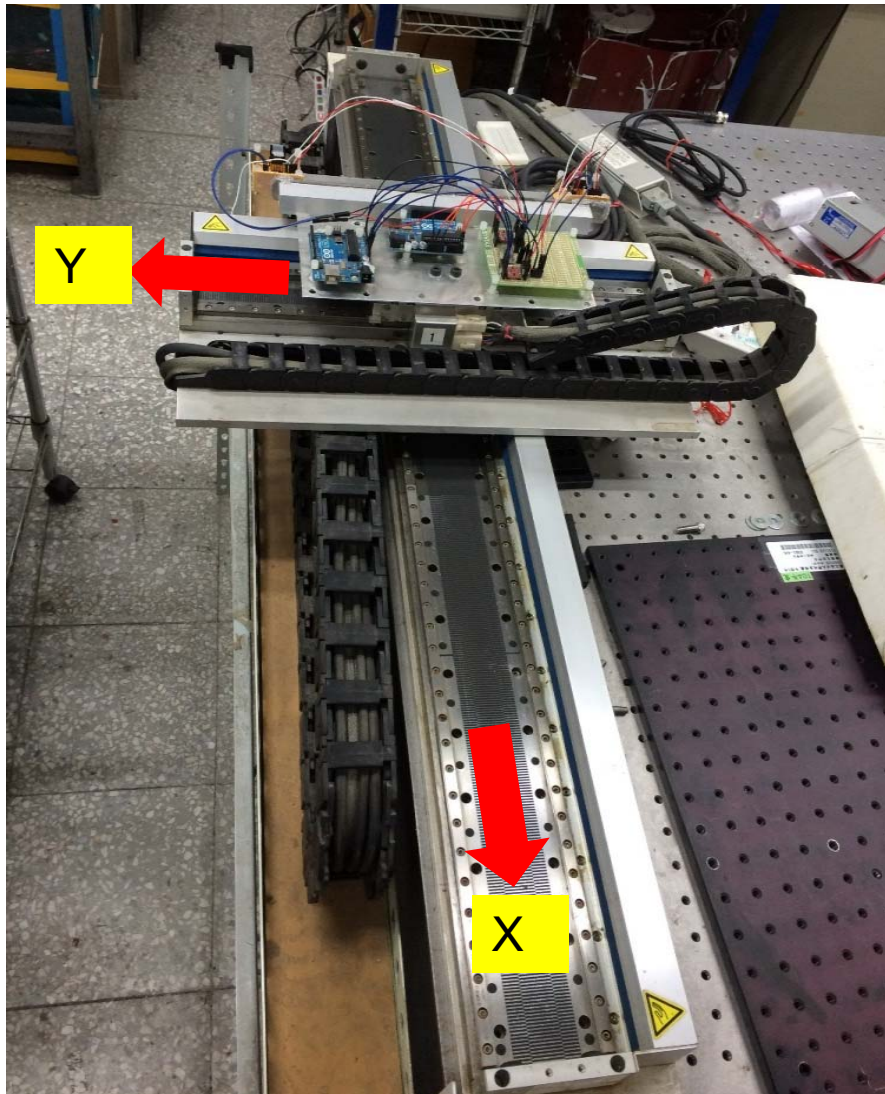
成大機械

Department of Mechanical Engineering, N.C.K.U.

線性馬達



線性馬達之使用簡介



廠牌: YOKOGAWA

X軸型號: LM110-1N-100AN

Y軸型號: LM105-1N-030AN

解析度: $0.5 \mu\text{m}$

最大有效行程: 1000 mm/ 300 mm

最大推力: 100 N/ 50 N

最高速度: 0.83 m/s

負責同學: 游逸萱

實驗室: 陳國聲老師實驗室
(91A07)

EMAIL: ilmysn@gmail.com





```
MCC_SetTimer(40000, CARD_INDEX); // 25ns(time base) x 10000000 = 250 ms, 40000 = 1 ms
// timer's time base is system clock (25ns)
// 24-Bit timer's max. setting is 16777215

MCC_EnableTimer(CARD_INDEX); // enable the timer
MCC_EnableTimerTrigger(CARD_INDEX); // enable the timer to trigger a interrupt service fun

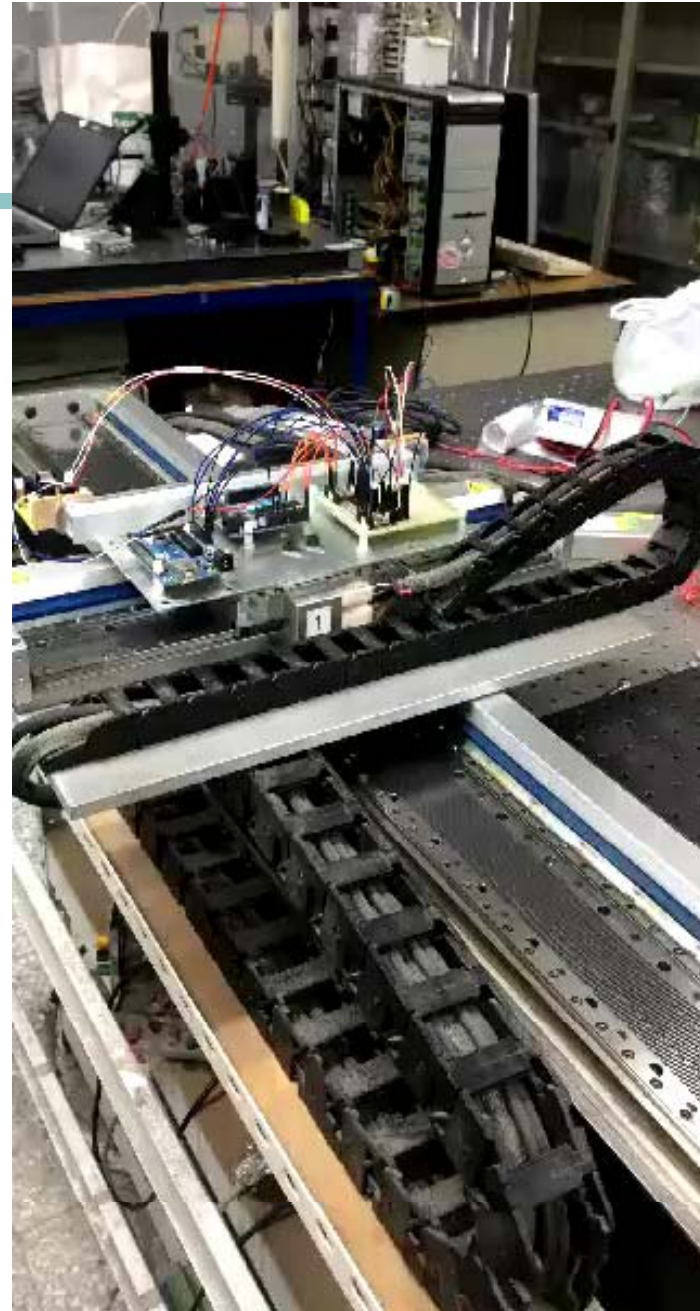
MCC_Line(0, -10, 0, 0, 0, 0, GROUP_INDEX); // test
// MCC_Line(-80, 0, 0, 0, 0, 0, GROUP_INDEX); // line

/* MCC_Line(0, 10, 0, 0, 0, 0, GROUP_INDEX); // rectangle
MCC_Line(-80, 0, 0, 0, 0, 0, GROUP_INDEX);
MCC_Line(0, -20, 0, 0, 0, 0, GROUP_INDEX);
MCC_Line(80, 0, 0, 0, 0, 0, GROUP_INDEX);
MCC_Line(0, 10, 0, 0, 0, 0, GROUP_INDEX);

/* MCC_Line(-10, 10, 0, 0, 0, 0, GROUP_INDEX); //
MCC_Line(-20, -20, 0, 0, 0, 0, GROUP_INDEX);
MCC_Line(-20, 20, 0, 0, 0, 0, GROUP_INDEX);
MCC_Line(-20, -20, 0, 0, 0, 0, GROUP_INDEX);
MCC_Line(-10, 10, 0, 0, 0, 0, GROUP_INDEX);
*/
```

步驟:

1. 使用前先淨空周遭環境之障礙物
2. 噴潤滑油至滑軌，再用衛生紙輕拭
3. 開啟線性馬達之電源，當下的位置就是座標原點
4. 程式指令編輯完成即可啟動
5. 先關閉線性馬達之電源再將電腦關機





成大機械

Department of Mechanical Engineering, N.C.K.U.

Shaker, 壓電加速規, 微音器, charge amplifier



Piezoelectric accelerometer

- Measure acceleration



Spec

儀器名稱	PCB 325C65	PCB 356A16	PCB 356A17
量測範圍	± 50g	± 50g	± 10g
敏感度	100mV/g	100mV/g	500 mV/g
軸數	1-Axis	3-Axis	3-Axis



Application

- Modal Testing
- Vibration Analysis
- Acceleration Feedback Control
- etc



Charge Amplifier

- Convert electric charge to voltage



微音計(麥克風)

An acoustic-to-electric transducer

Spec(130E20)

Sensitivity	45 mV/Pa
Dynamic Range	>122 dB
Frequency Response	20~10000 (Hz)





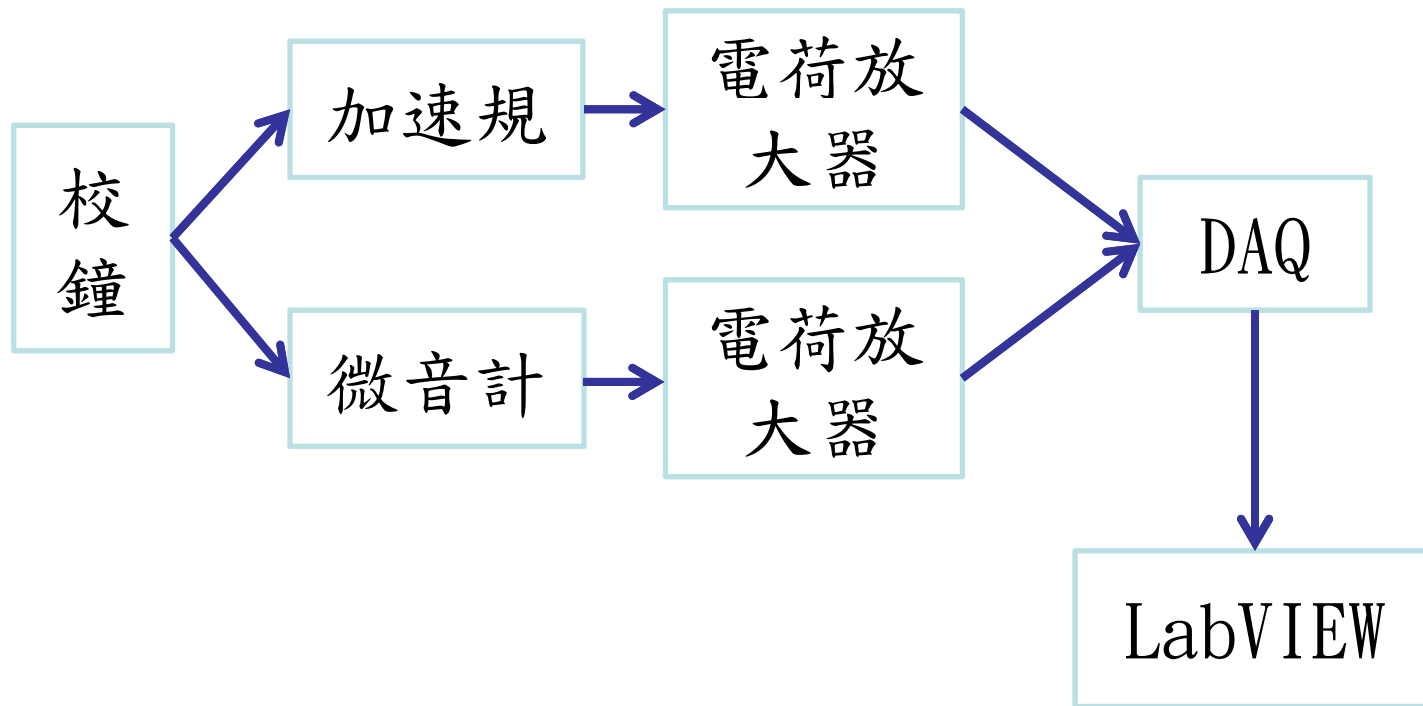
Application

- Acoustics analysis
eg: 成大校鐘振動與聲音量測



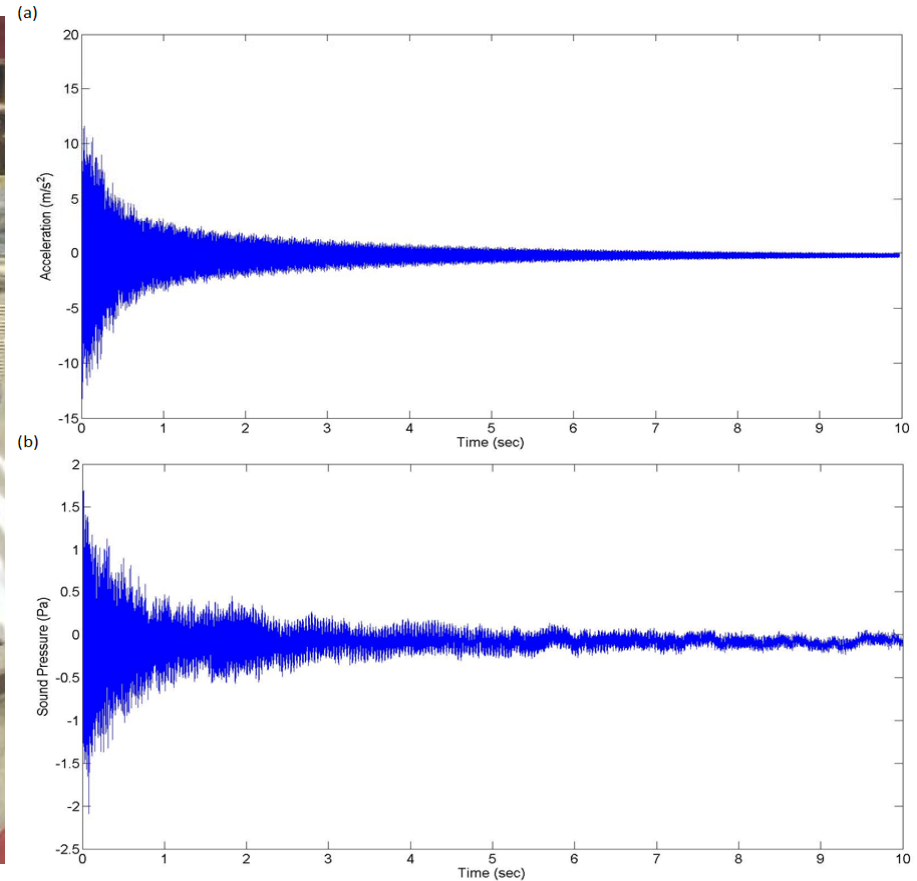


成大校鐘振動與聲學分析



成大校鐘振動與聲學分析

析



加速度計與鐘聲時域響應圖



Shaker



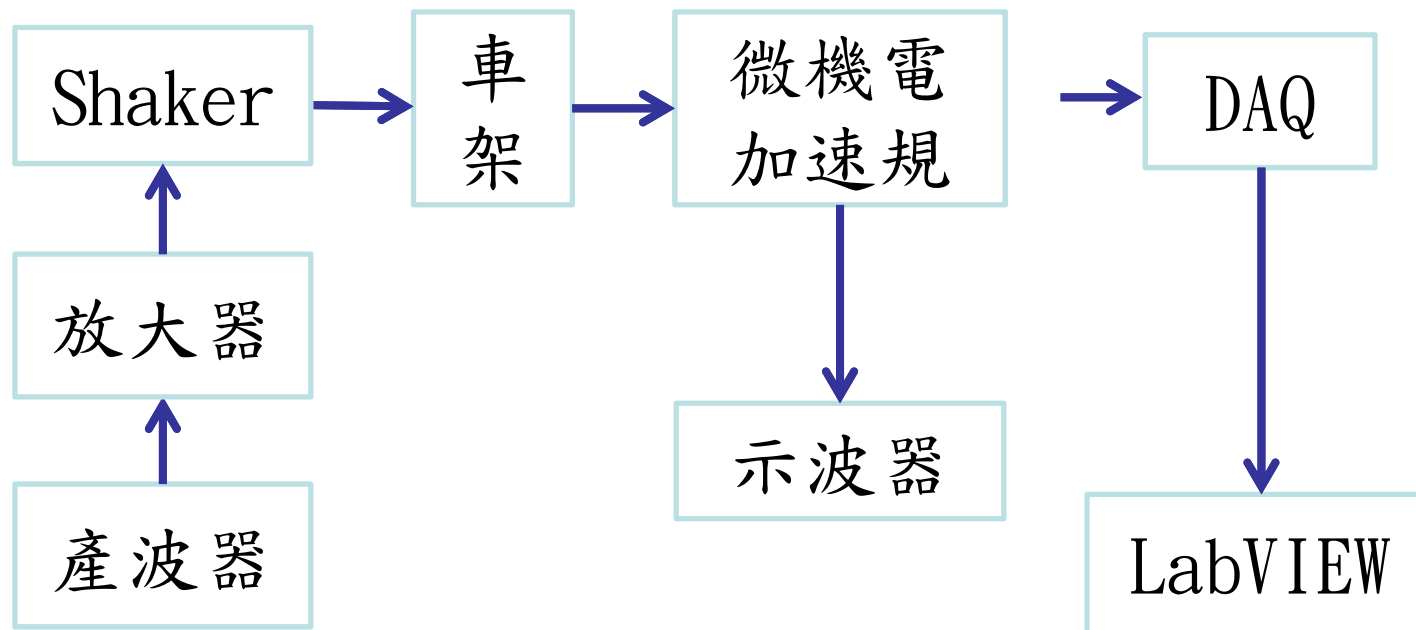


Application

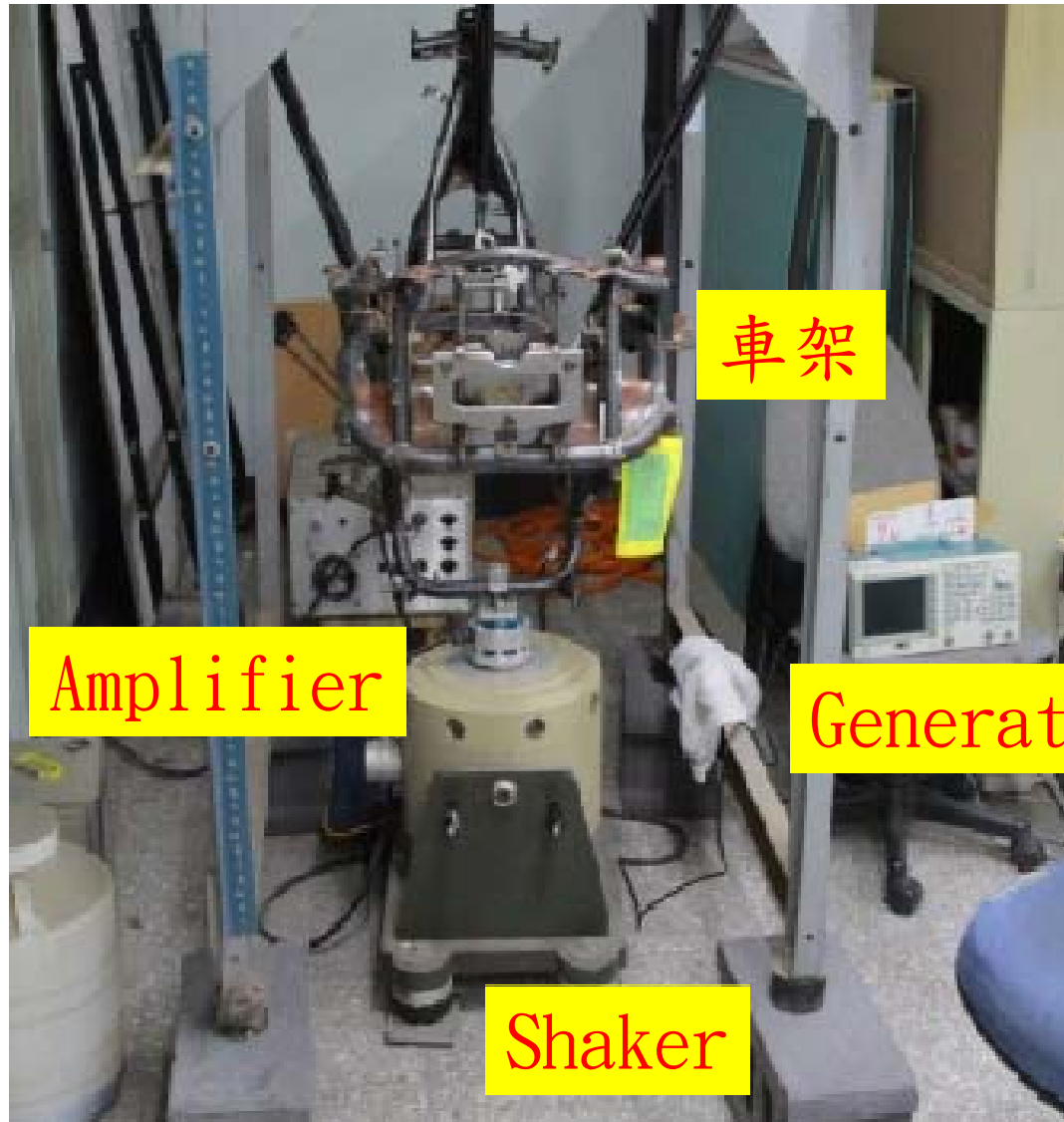
- Vibration analysis
eg: 車架振動測試



車架振動測試



車架振動測試





Contact Information

Lab: 91A07
Name: Kiwi
E-mail: bcsdleweev@hotmail.com



系統控制



參與研究人員：

林洺安(105)，李昱慶(106)，陳昱辰(106)

Principle Investigator: 陳國聲教授

OUTLINE

碩二

林洺安

blackbearmin@gmail.com

dSPACE /
Simulink
微機電加速規
雷射位移感測器
音圈致動器

碩一

李昱慶

Routuan_15952513@yahoo.com.tw

壓電致動器
(PI & Jena)
電容式位移感測器

碩一

陳昱丞 Kiwi

bcsdleweev@hotmail.com

NI C RIO
NI DAQ



NI C RIO, NI DAQ, dSPACE

訊號處理



Function

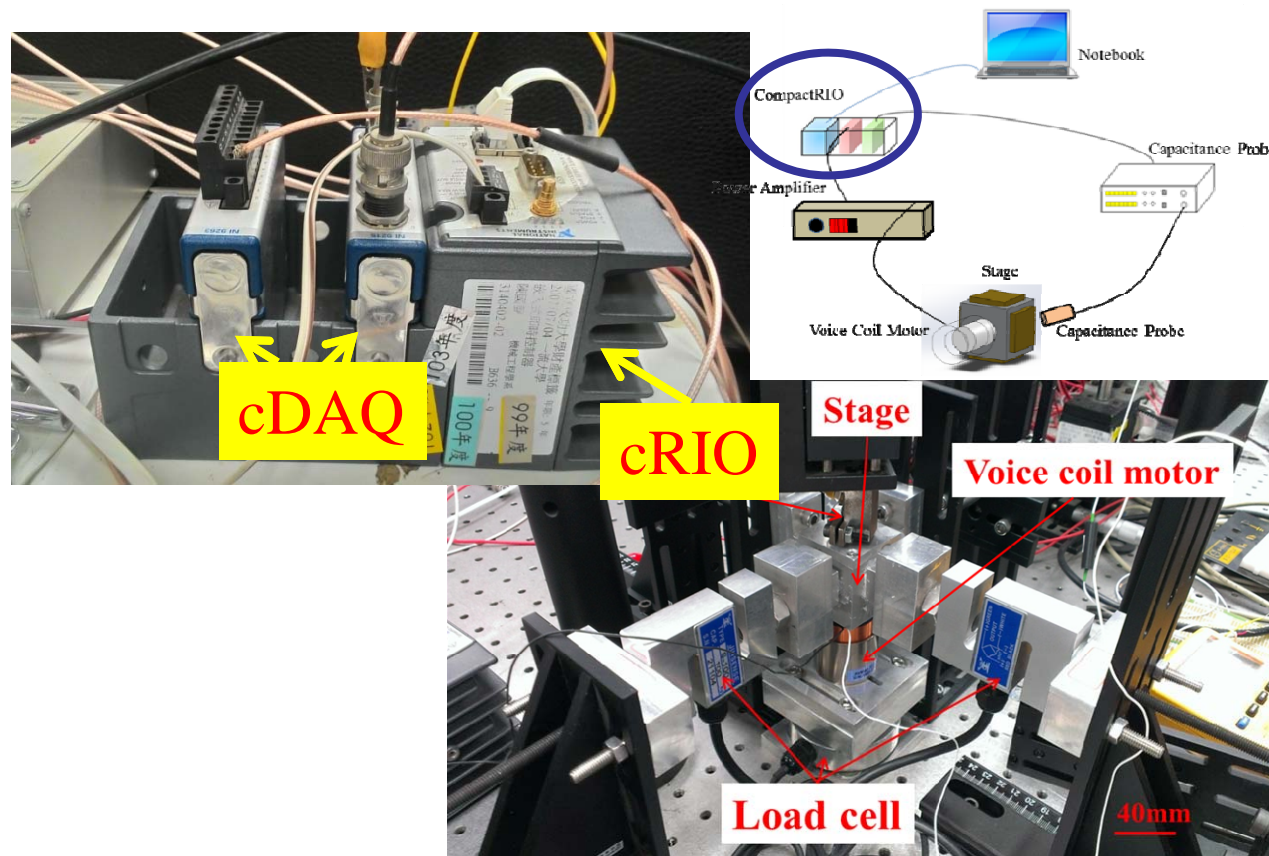
- 執行FPGA程式之控制器
- 閉迴路控制、擷取、訊號處理、資料記錄

Specification

	NI cRIO 9014
CPU	400MHz
輸入電壓範圍	6-35V
儲存空間	2G
DRAM	120M



新型橡膠軸承一維定位平台之分析、設計、控制，鄧諺舉 (104)



橡膠軸承定位平台

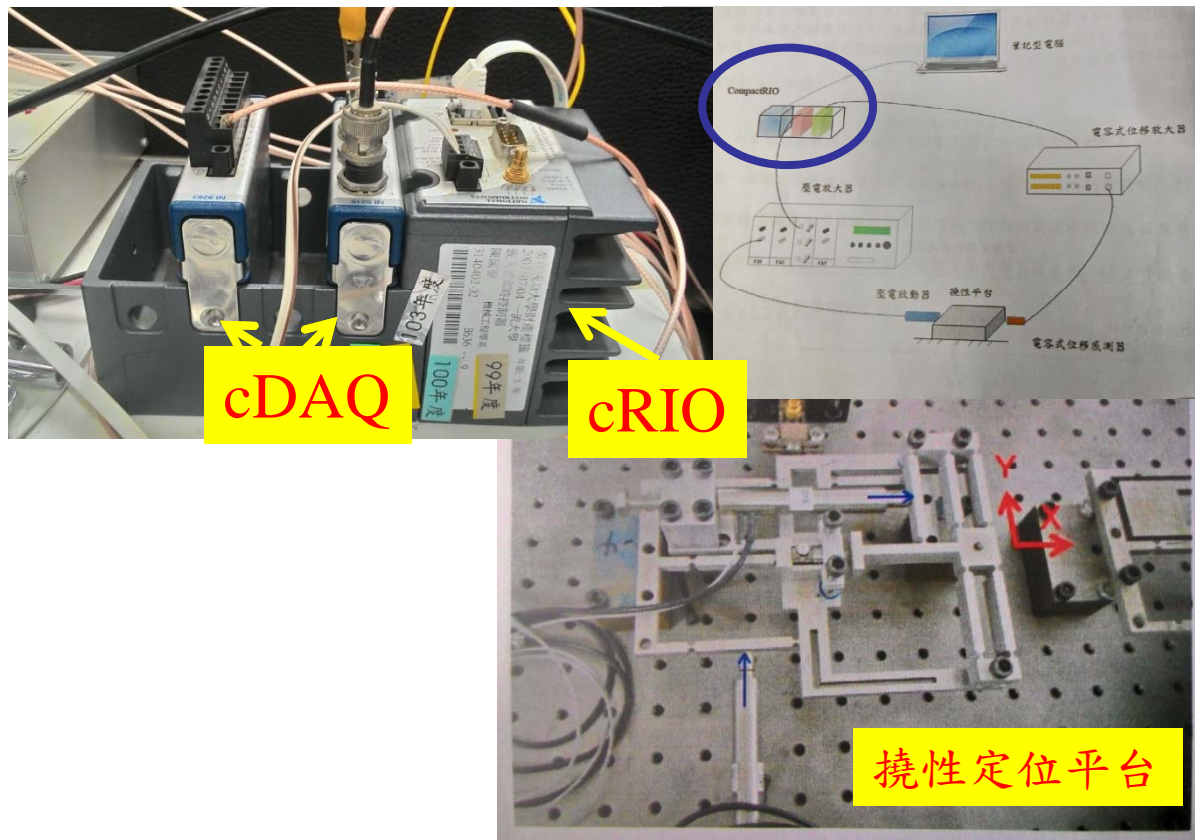


NI Compact RIO

Kiwi

bcsdleweev@hotmail.com

堆疊式壓電雙軸精密定位平台之設計、分析與控制，李哲維 (101)



壓電雙軸撓性定位平台



NI DAQ

Kiwi

bcsdleweev@hotmail.com

- Data Acquisition (DAQ)

Function

- Signal Conditioning
- Analog to Digital
- Computer Bus

Specification

	NI DAQ9215	NI cDAQ 9263
Measurement Range	$\pm 10V$	$\pm 10V$
Resolution	16 bit	16 bit
Sample rate	100kS/s	100kS/s

91



Application

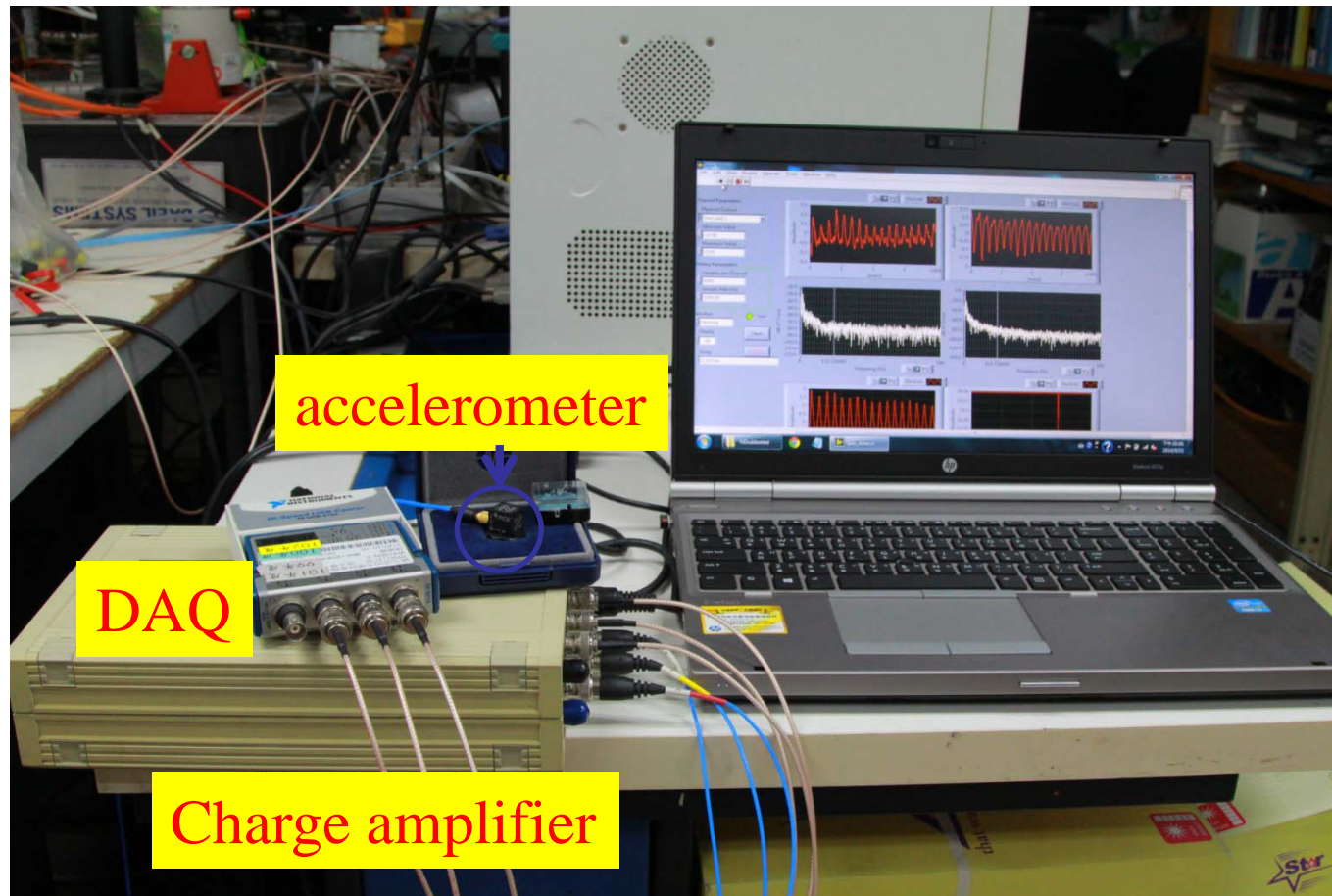
- Accelerometer
- Strain gauge
- Pressure gauge
- Other sensor...



NI DAQ

Kiwi

bcsdleweev@hotmail.com



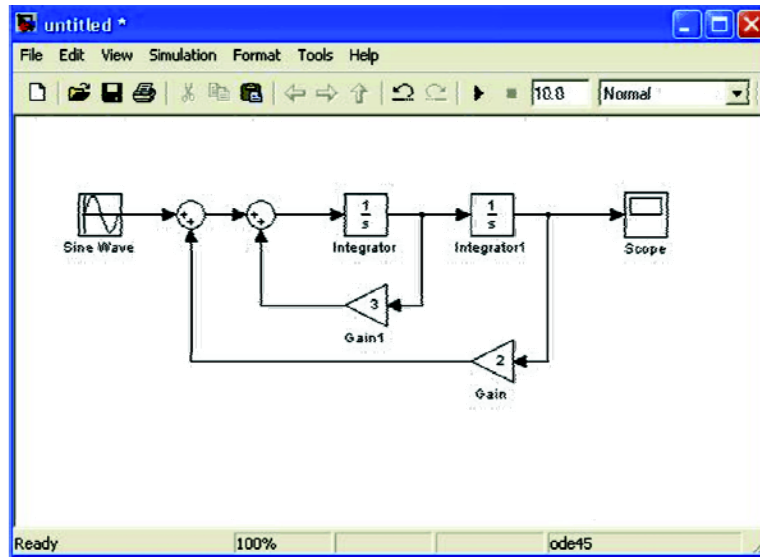
Accelerometer



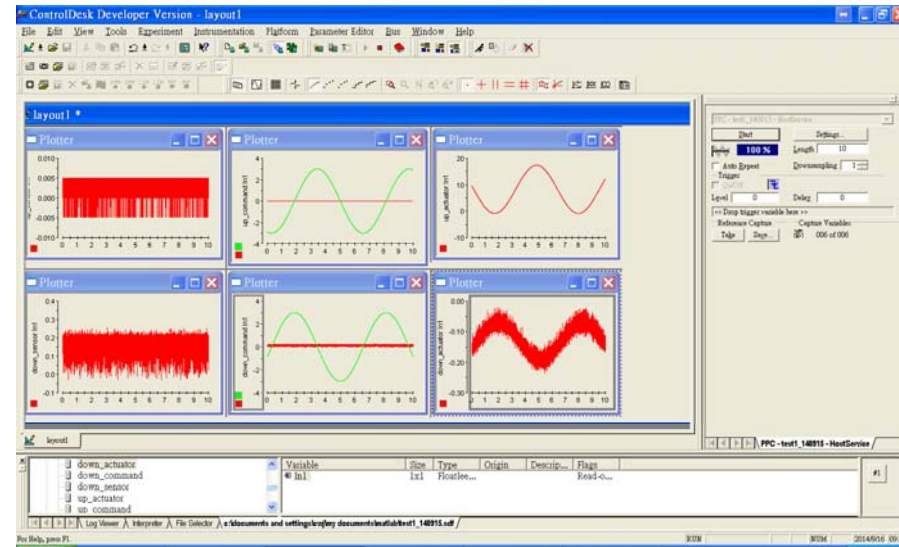
dSPACE / Simulink

林洛安

blackbearmin@gmail.com



Simulink



ControlDesk



dSPACE

94



dSPACE / Simulink

林洛安

blackbearmin@gmail.com



特色

Real time 處理複雜系統

結合A/D & D/A訊號處理系統，不需外接DAQ

解析度為16-bit，最大取樣頻率為100kHz

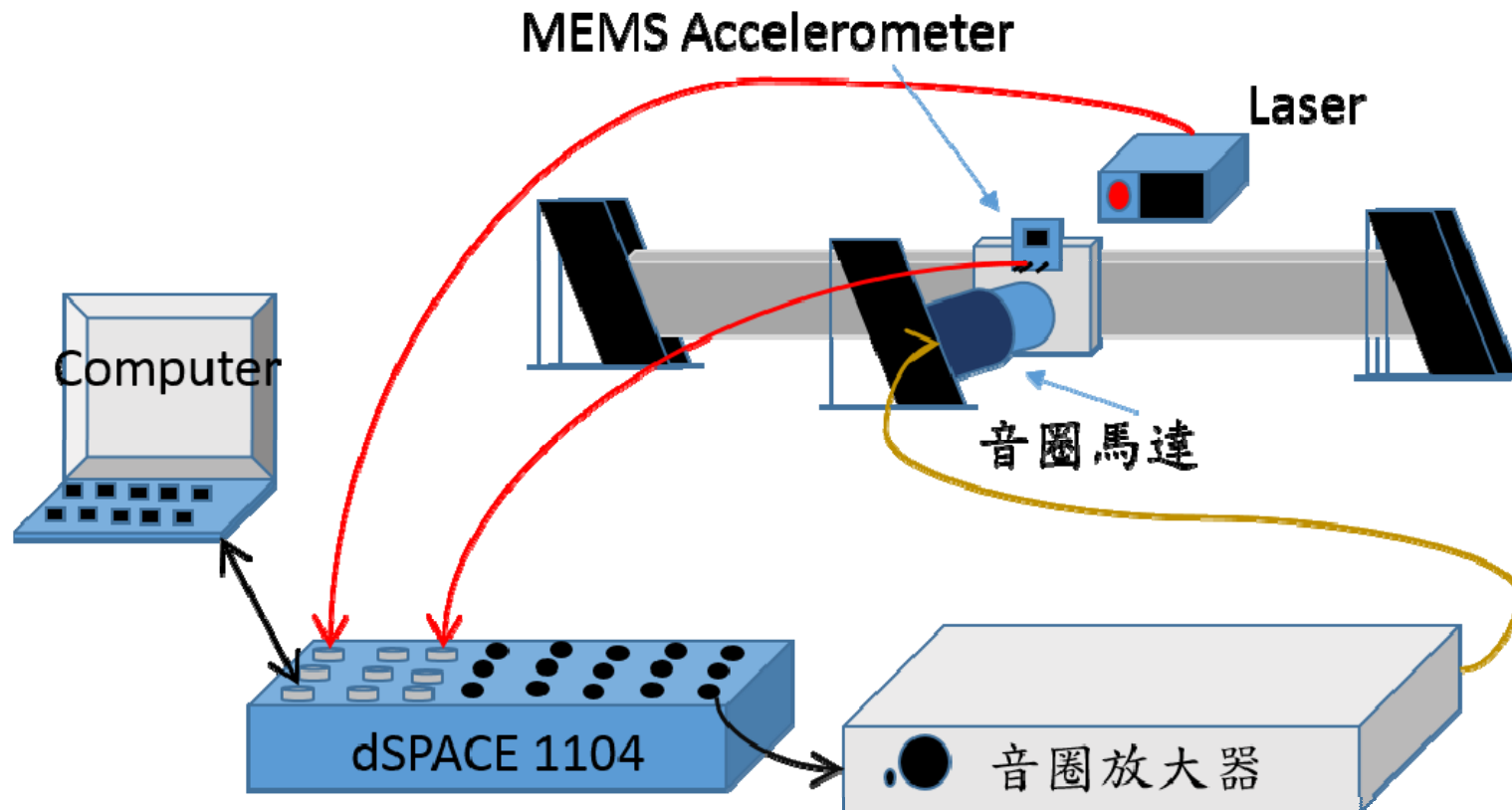
搭配Simulink程式軟體→block diagram

dSPACE專用之介面控制程式 ControlDesk

95



加速度回授於撓性結構之振動控制，呂毓笙(103)



微機電加速規於雙鉗樑系統之定位實驗—系統訊號流程圖





壓電致動器, 音圈致動器

ACTUATOR



壓電致動器

李昱慶

Routuan_15952513@yahoo.com.tw

- ◆ 壓電致動器：Physik Instrumente PI-843.40
- ◆ 壓電放大器：Physik Instrumente E-515, E-505



壓電致動器

李昱慶

Routuan_15952513@yahoo.com.tw

Specification

Model	PI-843.40	Unit
Open-loop travel for 0 to 100V	60	μm
Closed-loop travel	60	μm
Closed-loop / Open-loop resolution	1.2/0.6	nm
Push/pull force capacity	800/300	N
Resonant frequency (unloaded)	8.5	kHz
Length	91	mm

99



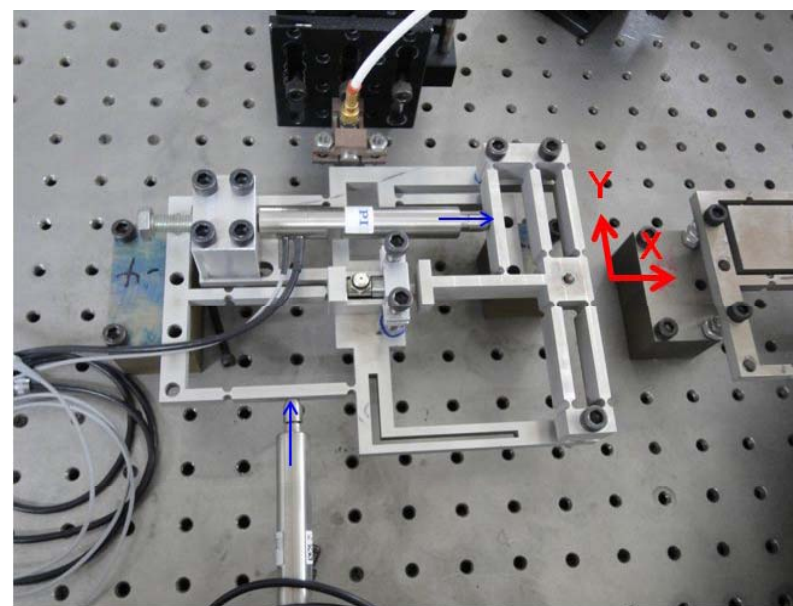
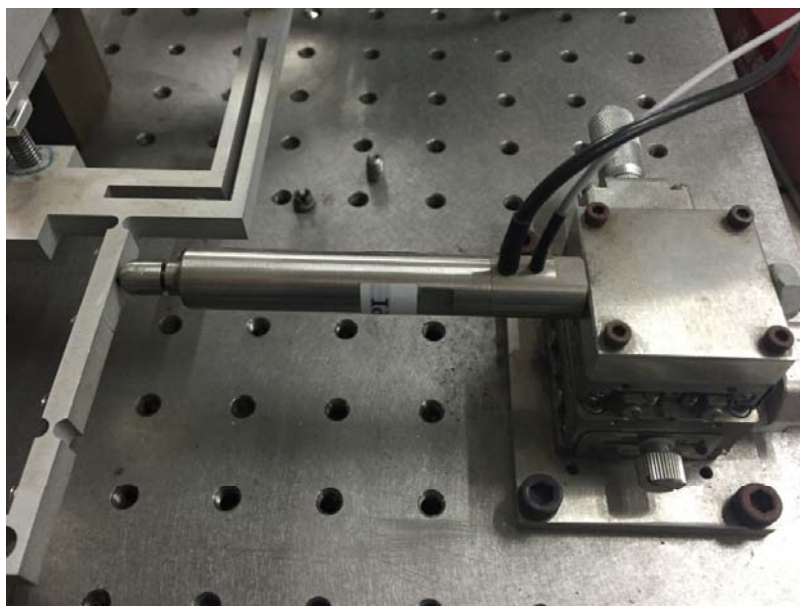
壓電致動器

李昱慶

Routuan_15952513@yahoo.com.tw

Application

- 振動控制
- 精密定位
- 例子: 壓電雙軸精密定位平台控制



100



音圈致動器

林洺安

blackbearmin@gmail.com

Voice Coil Actuator
Voice Coil Motor (VCM)



特色

直接驅動，零齒槽，零後座力

質量輕，響應快

線圈與鐵芯之間無接觸 (無磨耗)

低速平華運動時能有無限的解析度(取決於回授裝置)

101



音圈致動器

林洛安

blackbearmin@gmail.com

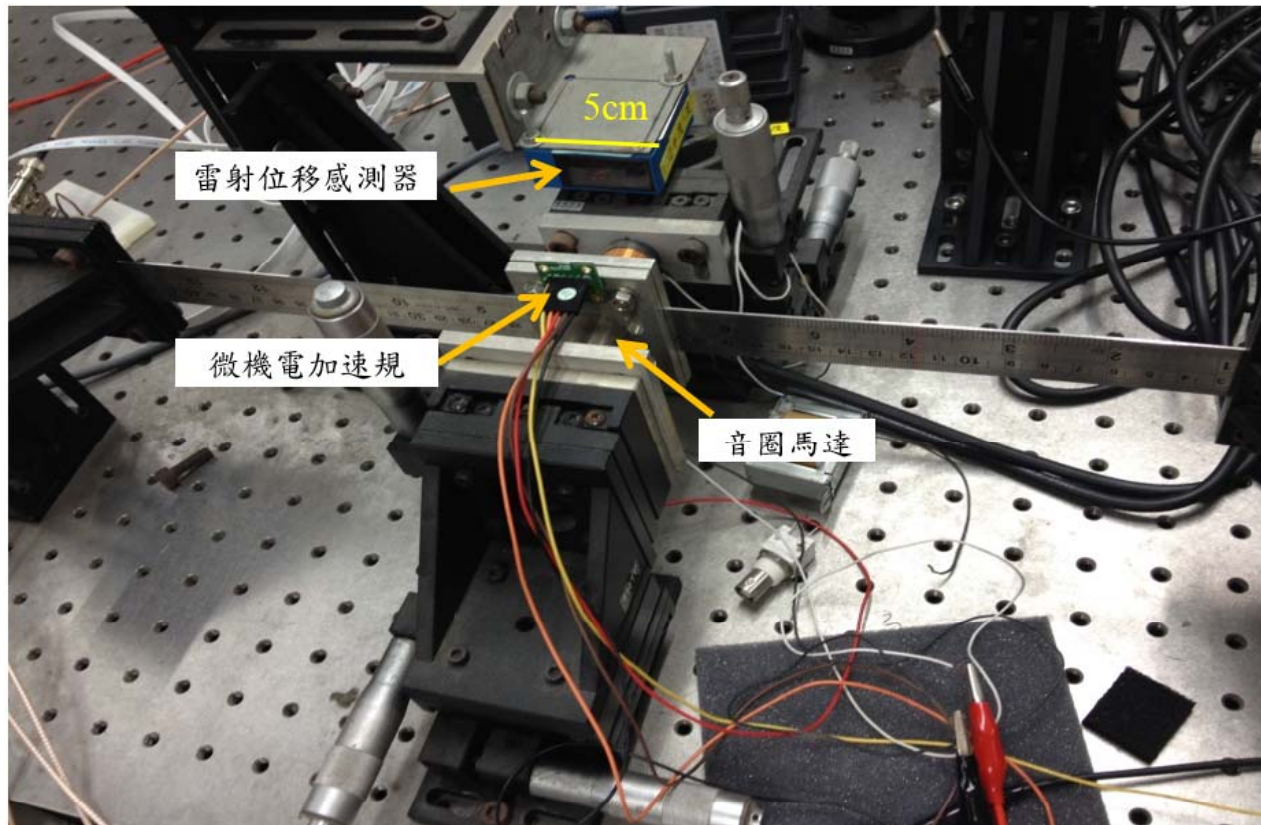
Model	Units	AVM12-6.4	AVM19-5	AVM20-10	AVM24-5	AVM24-10	AVM30-15	AVM40-20	AVM60-25	AVM90-30
Stroke	mm	6.4	5	10	5	10	15	20	25	30
Force sensitivity (at mid stroke)	N/A	0.57	1.75	2	3	3.9	7.35	12.9	17	22.5
Back EMF constant	V/m/s	0.57	1.75	2	3	3.9	7.35	12.9	17	22.5
Continuous force (at 100 °C)	N	0.91	1.75	1.56	2.1	2.65	4.63	9.93	26.35	89.1
Peak force	N	3.53	7.88	7.6	11.4	14.82	29.4	58.05	119	315
Resistance	ohms	1.13	2.23	3.59	3.09	5.86	10.22	12.1	5.37	2.7
Inductance	mH	0.09	0.27	0.5	0.51	1.23	2.63	5.12	3.73	3.2
Voltage at peak force	V	7.01	10.04	13.64	11.7	22.3	40.88	54.45	37.59	37.8
Continuous current (coil at 100 °C)	A	1.6	1	0.78	0.7	0.68	0.63	0.77	1.55	3.96
Peak current	A	6.2	4.5	3.8	3.8	3.8	4	4.5	7	14
Actuator constant	N/SqRt(W)	0.54	1.17	1.06	1.71	1.61	2.3	3.71	7.34	13.69
Continuous power	W	2.89	2.23	2.18	1.51	2.71	4.06	7.17	12.9	42.34
Electrical time constant	ms	0.08	0.12	0.14	0.17	0.21	0.26	0.42	0.69	1.19
Mechanical time constant	ms	17.39	6.55	9.87	4.12	6.36	6.81	4.87	3.99	4.37
Clearance of coil	mm	0.35	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.65
Power at peak force	W	43.44	45.16	51.84	44.62	84.62	163.52	245.03	263.13	529.2
Thermal dissipation	W/°C	0.039	0.03	0.029	0.02	0.036	0.054	0.096	0.172	0.565
Max coil temperature	°C	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Coil assembly mass	g	5	9	11	12	16.5	36	67	215	820
Core assembly mass	g	7.3	23.8	45.1	29.7	45	95.6	226.2	692.9	1750
本實驗室有的數量	個	0	2	0	1	3	1	2	0	0

音圈致動器

林洺安

blackbearmin@gmail.com

結合撓性結構與音圈馬達之振動獵能與控制研究，郭豪翔(102)
加速度回授於撓性結構之振動控制，呂毓笙(103)



雙鉗樑系統之定位實驗

103





電容式位移感測器, 雷射位移感測器, 微機電加速規

SENSOR



電容式 位移感測器

李昱慶

Routuan_15952513@yahoo.com.tw

- ◆ 電容式位移計：Mti ASP-10-CTR
- ◆ 電容式位移放大器：Mti As-9000



電容式 位移感測器

李昱慶

Routuan_15952513@yahoo.com.tw

Specification

Model	ASP-10-CTR
Range	254 μ m
Resolution	0.005%FSR
Accuracy	0.1%, or better of range
Gain	25.4 μ m/V

106



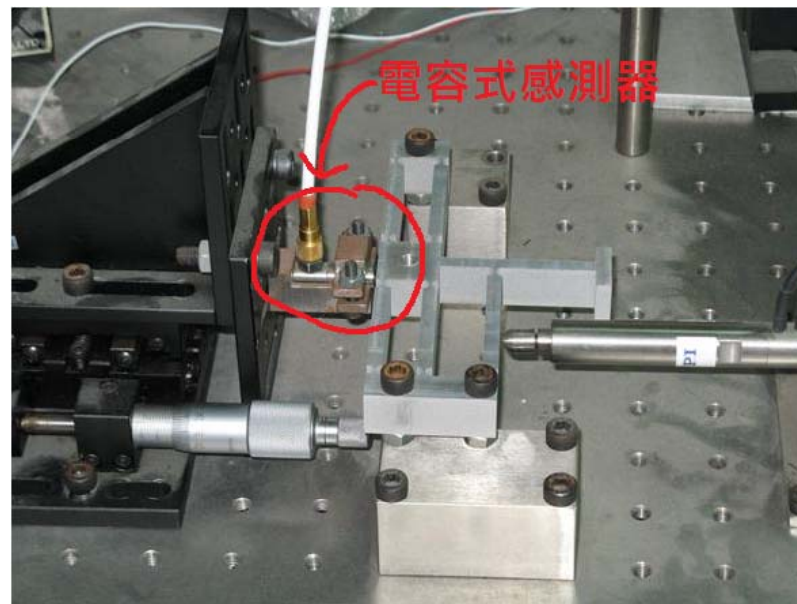
電容式 位移感測器

李昱慶

Routuan_15952513@yahoo.com.tw

Application

- 振動台控制
- 精密微位移測量
- 例子: 精密定位平台之分析與控制



107



雷射位移感測器

林洛安

blackbearmin@gmail.com



108



雷射位移感測器

林洛安

blackbearmin@gmail.com

Specification

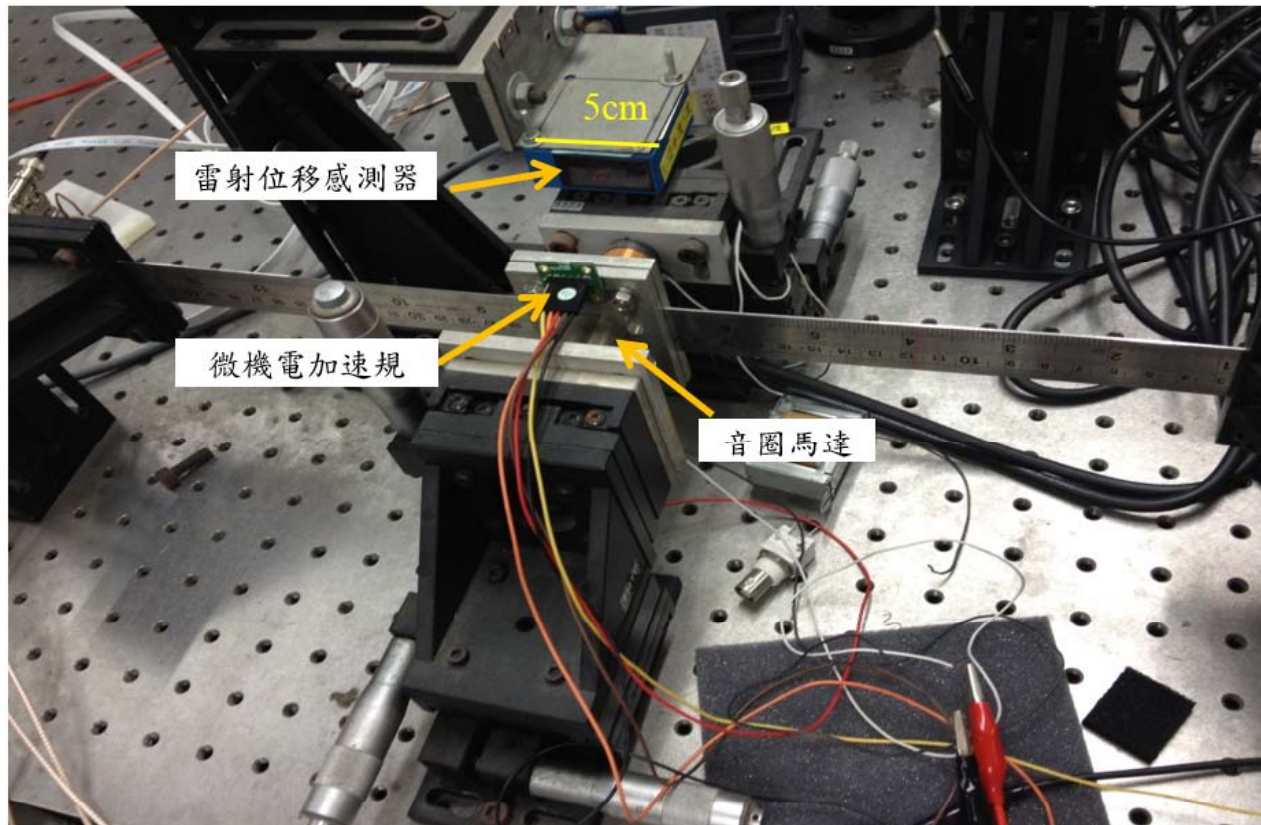
Model	mti microtrak2 LTC-025-04	MICRO- EPSILON optoNCDT ILD 1401-50	Banner Q50BU	Banner LG5B65NU	Banner LT3PU	Wenglor YP05MGVL-P24
Range	25±2 mm	45-95mm	100-400mm	45-60mm	300mm- 5m	43-53mm
Resolution	±0.2µm	5µm	Slow: 1mm Fast: 4mm	3µm	1-5mm	2µm
Output signal	±5V _{dc} 4-20mA RS-485 interface	1-5V 4-20mA RS422/14bit	0-10V	0-10V _{dc}	0-10V PNP	0-10V 4-20mA
Frequency Response	20kHz max	1.5kHz	1kHz max	10Hz, 100Hz, 500Hz	4.5Hz, 45Hz, 450Hz	?
Size	74.6*76.2* 24.6 (mm ³)	80*50*20 (mm ³)	60*49.8*19 .7 (mm ³)	55.3*82.3*20. 2 (mm ³)	68.5*87. 0*35.3(mm ³)	50*50*20 (mm ³)

雷射位移感測器

林洺安

blackbearmin@gmail.com

結合撓性結構與音圈馬達之振動獵能與控制研究，郭豪翔(102)
加速度回授於撓性結構之振動控制，呂毓笙(103)



雙鉗樑系統之定位實驗

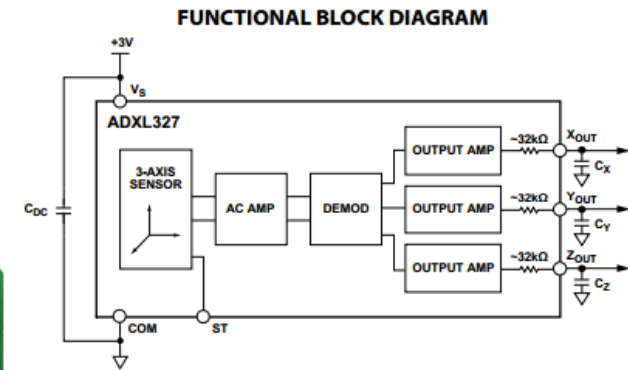
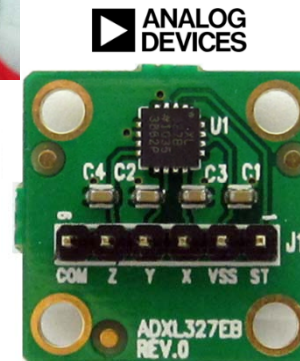
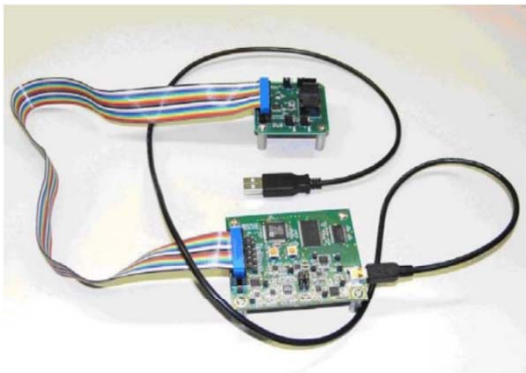
110



微機電式加速規

林洛安

blackbearmin@gmail.com



特色

靈敏度高

體積小、低耗電、價格便宜

可抵抗高外力衝擊

動態頻率的範圍較小

111



微機電加速規

林洛安

blackbearmin@gmail.com

Specification

Model	ADXL203	ADXL313	ADXL325	ADXL326	ADXL327	ADXL335
# of axes	2	3	3	3	3	3
Range	$\pm 1.2g$	$\pm 0.5g$, $\pm 1.0g$, $\pm 2g$, $\pm 4.0g$	$\pm 5g$	$\pm 16g$	$\pm 2g$	$\pm 3g$
-3dB Bandwidth	2.5kHz	1.6kHz	1.6kHz	1.6kHz	1.6kHz	1.6kHz
Output type	Analog	Digital	Analog	Analog	Analog	Analog
sensitivity	1000mV/g	1024LSB/ g	174mV/g	57mV/g	420mV/g	300mV/g
數量	1	5	8	7	9	4

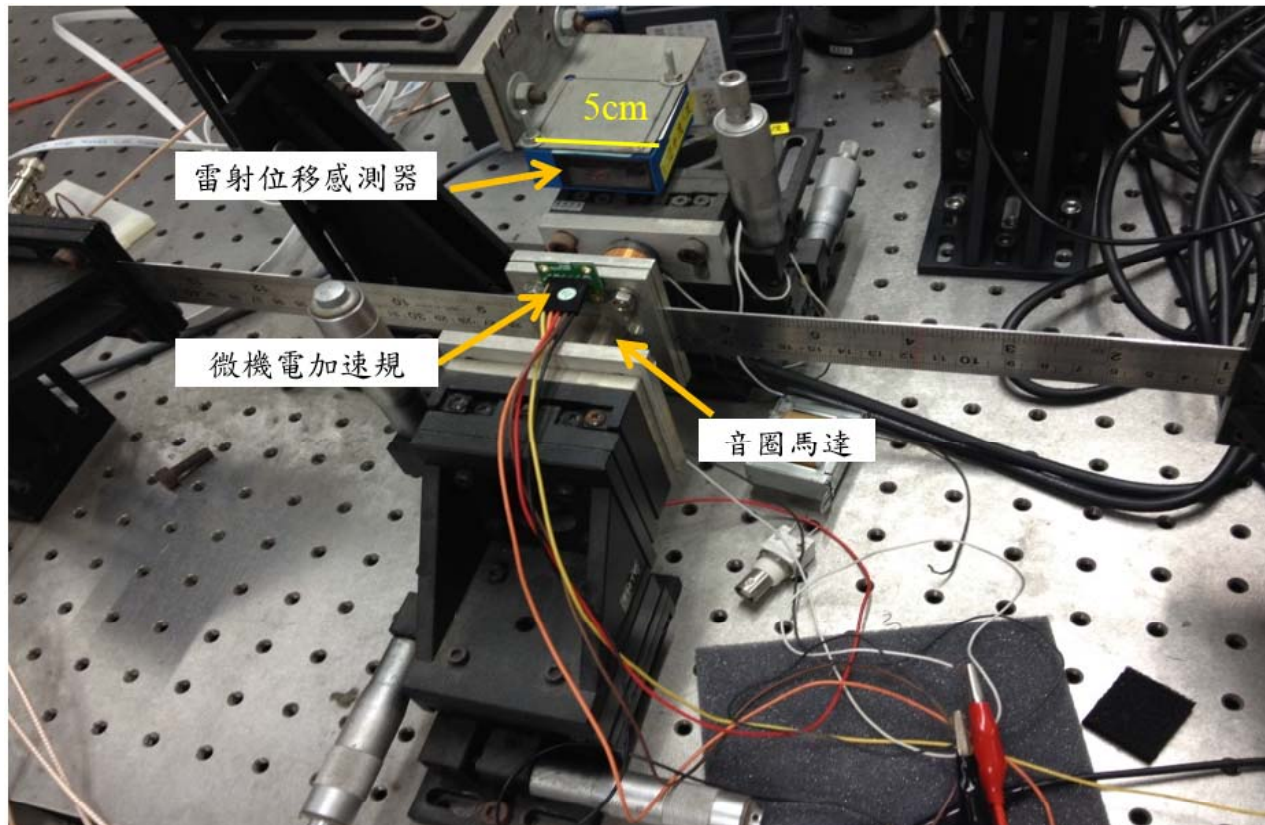


雷射位移感測器

林洺安

blackbearmin@gmail.com

加速度回授於撓性結構之振動控制，呂毓笙(103)



雙鉗樑系統之定位實驗

113



機器人與資訊整合



參與研究人員：

鄭中豪 (105), 陳昱丞(106)

詹惠媛 (106), 梁躍鐘(106)

Principle Investigator: 陳國聲教授



OUTLINE

碩二

鄭中豪

chunghao97@gmail.com

四軸飛行器
Arduino
無線傳輸

碩一

Kiwi

bcsdleweev@hotmail.com

Lego 機器人

大三

詹惠媛

rubyzhan262@gmail.com

Wiimote

大三

梁躍鐘

csry405014@gmail.com

全向輪機器人
機器手臂

四軸飛行器

鄭中豪

chunghao97@gmail.com



116



四軸飛行器

鄭中豪

chunghao97@gmail.com

RC接收器

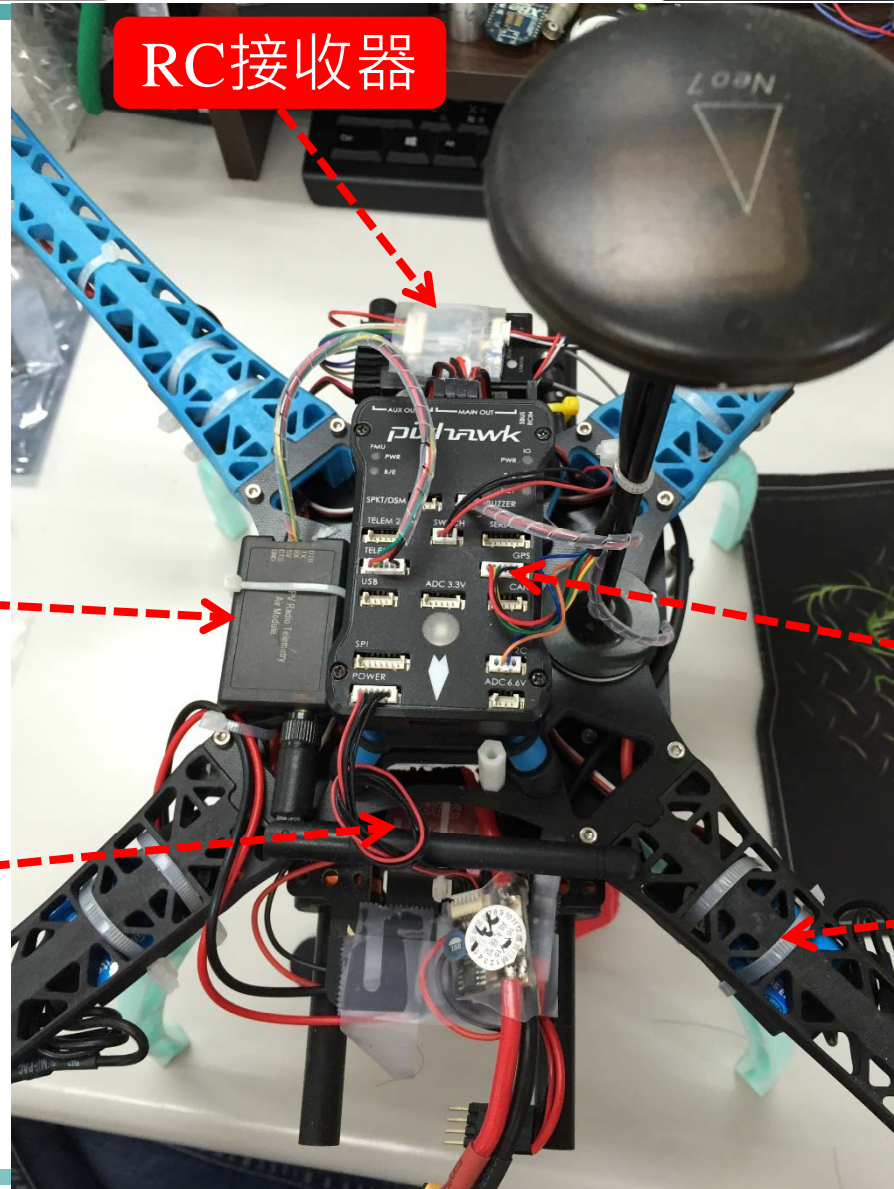
GPS

RF數傳

飛控板

5V變壓器

電子變速器



四軸飛行器

鄭中豪

chunghao97@gmail.com



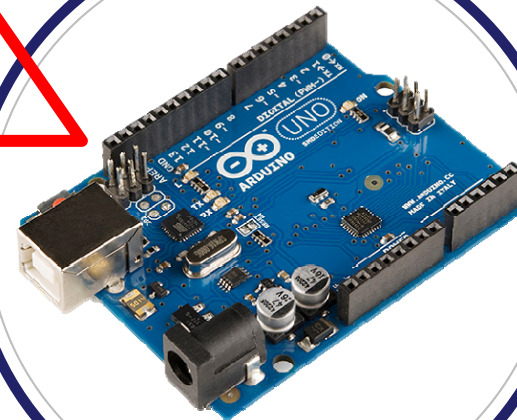
118



Arduino

鄭中豪

chunghao97@gmail.com



Arduino

鄭中豪

chunghao97@gmail.com

特色

Open Source

資源豐富

延伸應用多

入門門檻低

價格便宜

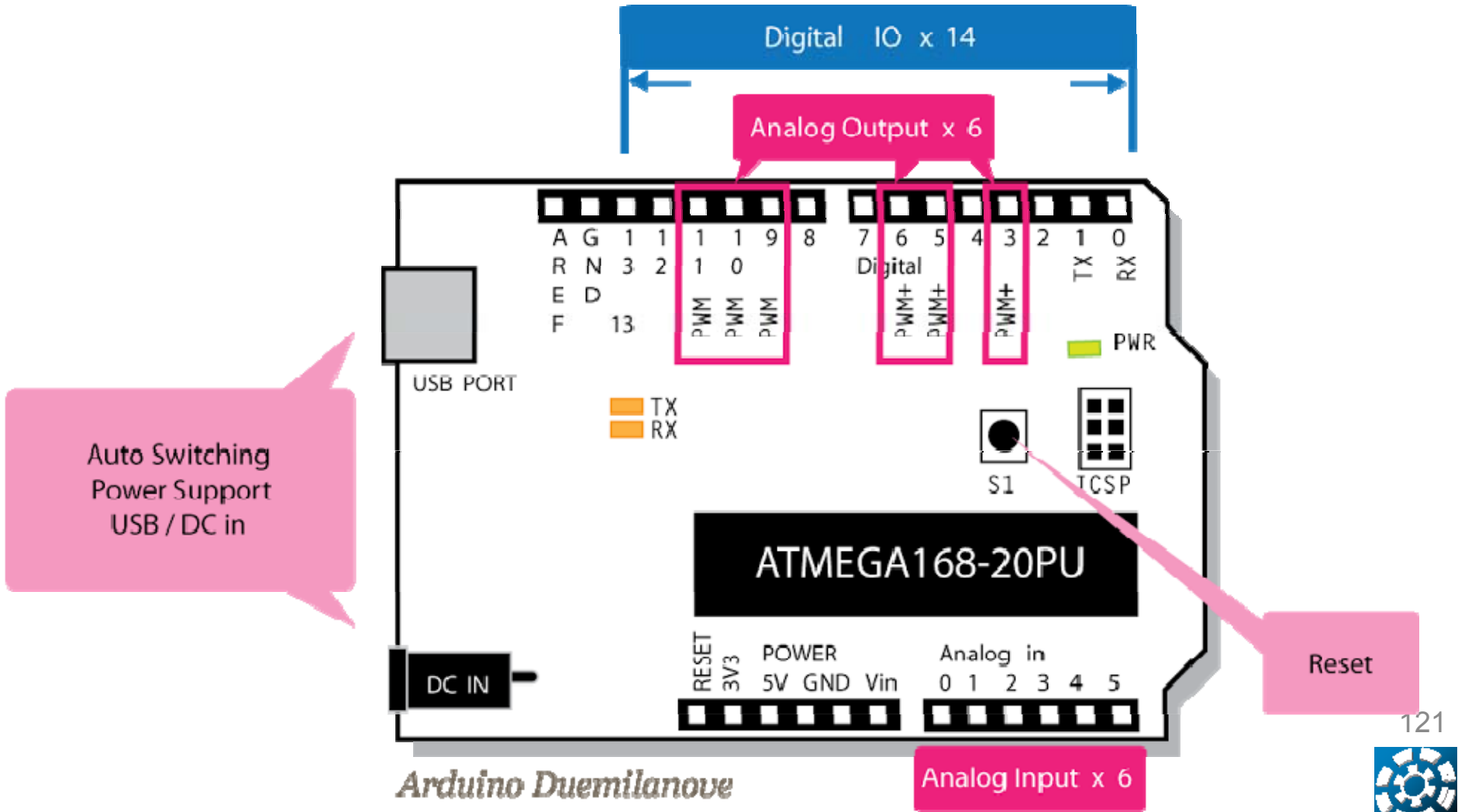
120



Arduino

鄭中豪

chunghao97@gmail.com

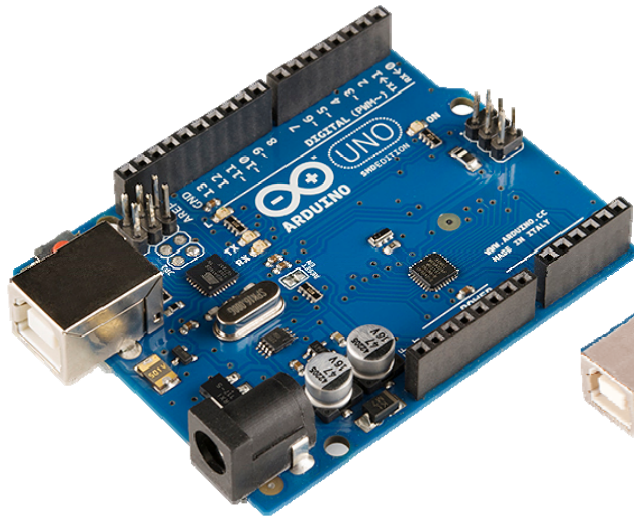


Arduino

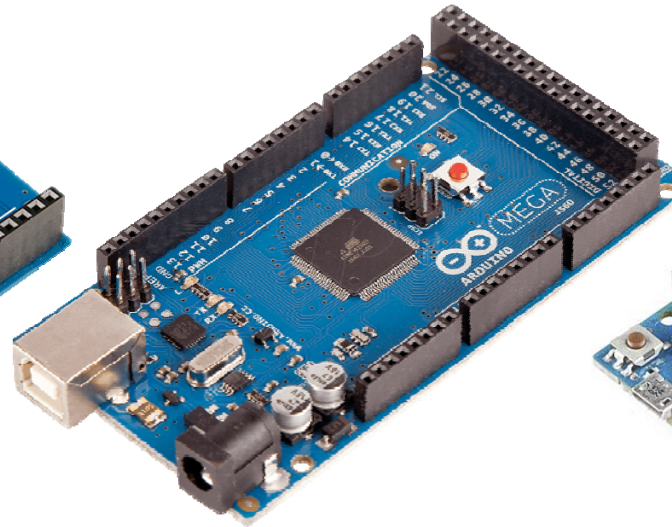
鄭中豪

chunghao97@gmail.com

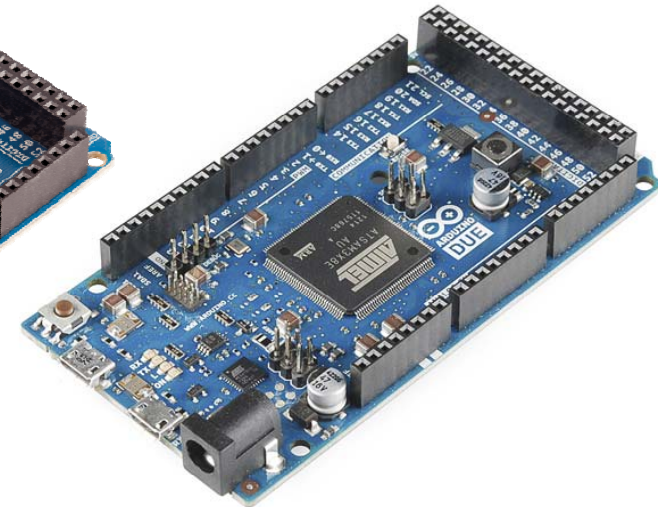
UNO



MEGA



DUE



馬達控制

主控制板
(全向輪、機器手臂)

無線傳輸

122



無線傳輸

鄭中豪

chunghao97@gmail.com

Xbee



RF



Bluetooth



Remote Control

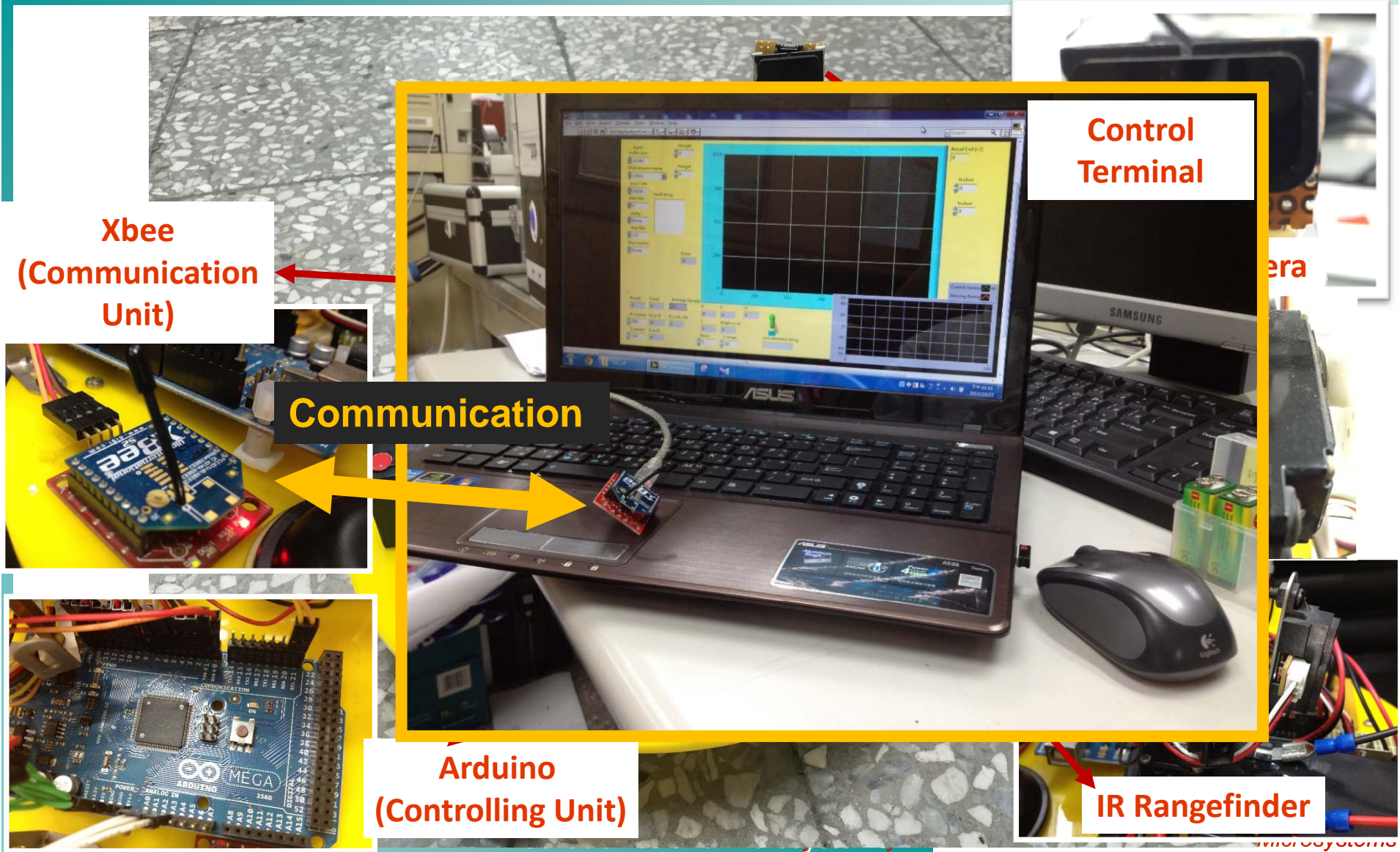
123



無線傳輸

鄭中豪

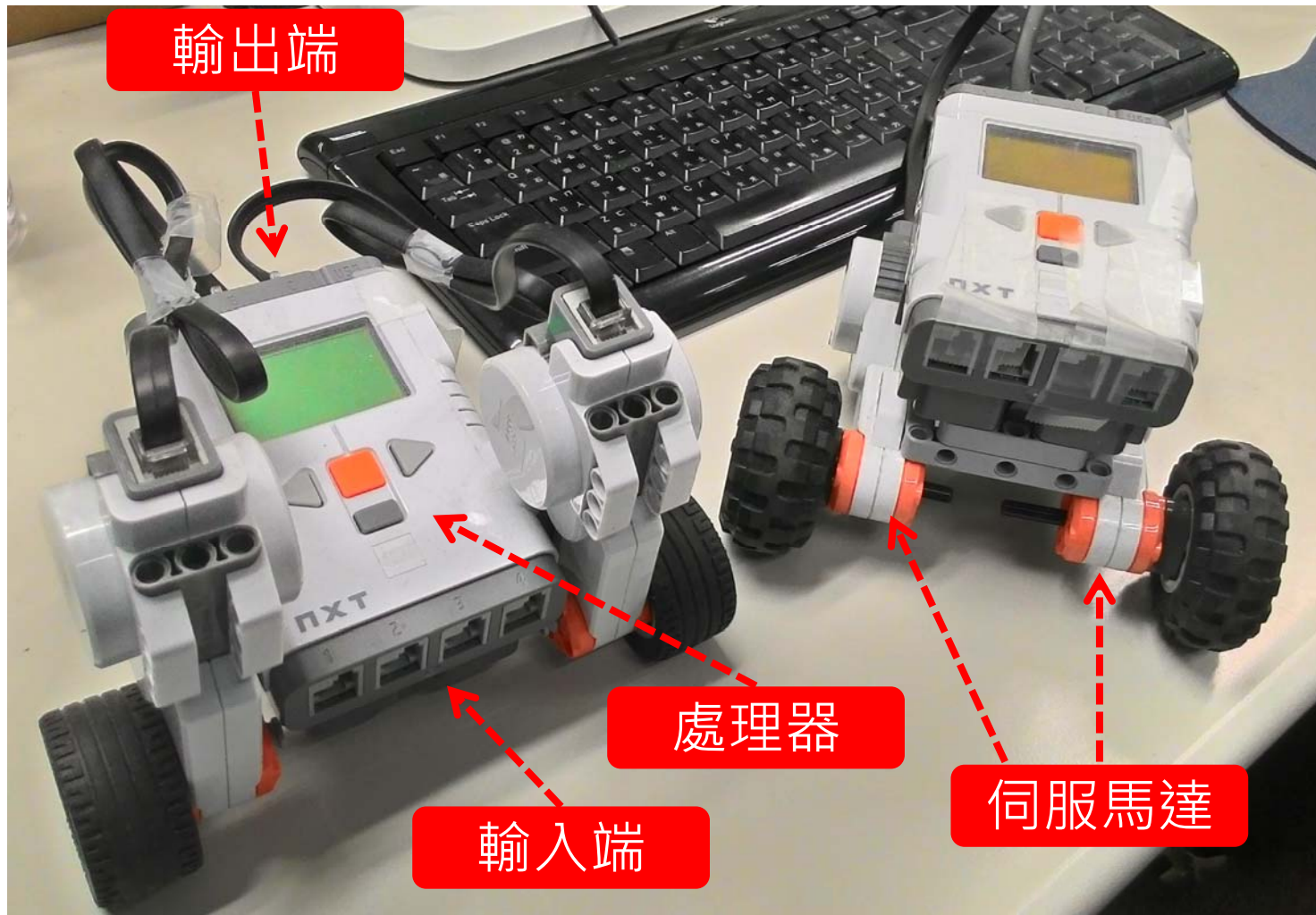
chunghao97@gmail.com



LEGO (NXT)

Kiwi

bcsdleweev@hotmail.com



125

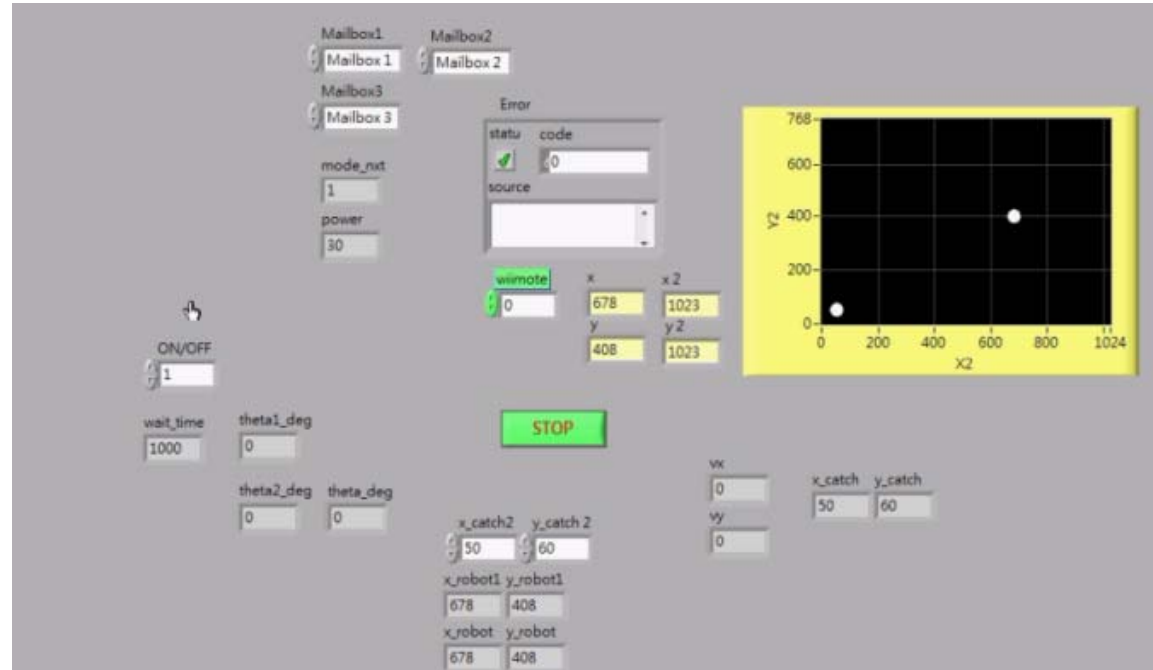


LEGO (NXT)

Kiwi

bcsdleweev@hotmail.com

中央處理器	32位元 ARM7微處理器
傳輸方式	USB2.0 & Bluetooth
馬達	伺服馬達(具角度感測器)
輸入端	4
輸出端	3



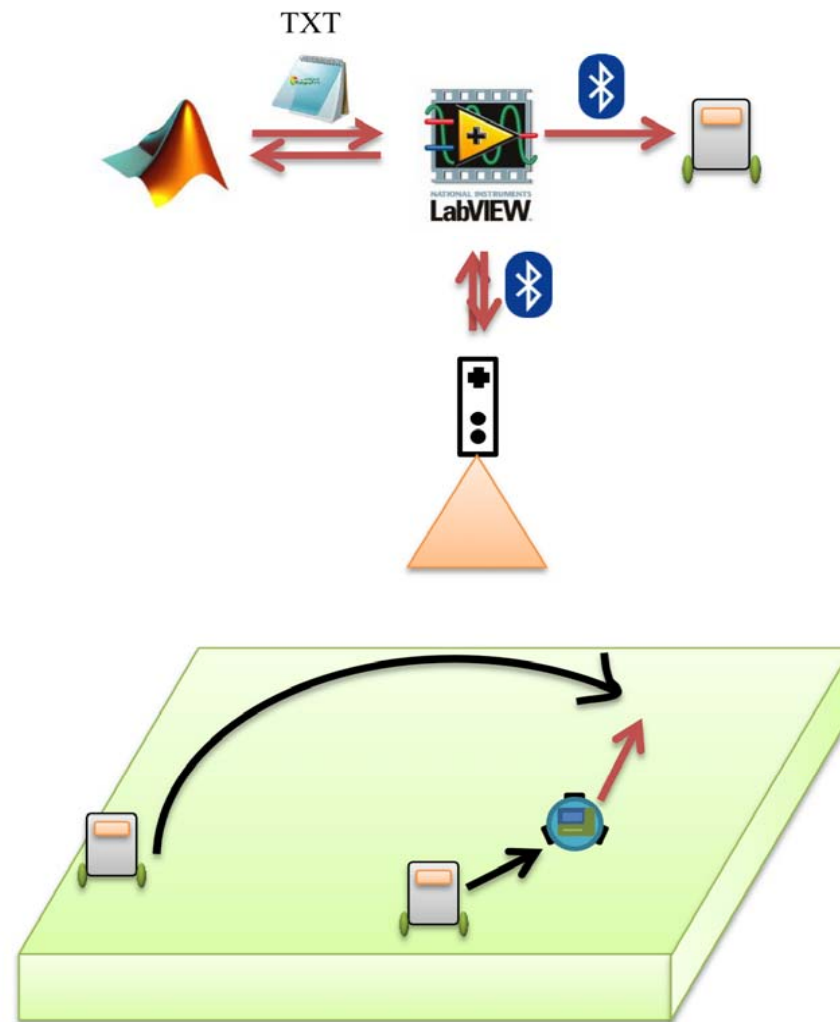
126



LEGO (NXT)

Kiwi

bcsdleweev@hotmail.com



127



LEGO (NXT)

Kiwi

bcsdleweev@hotmail.com



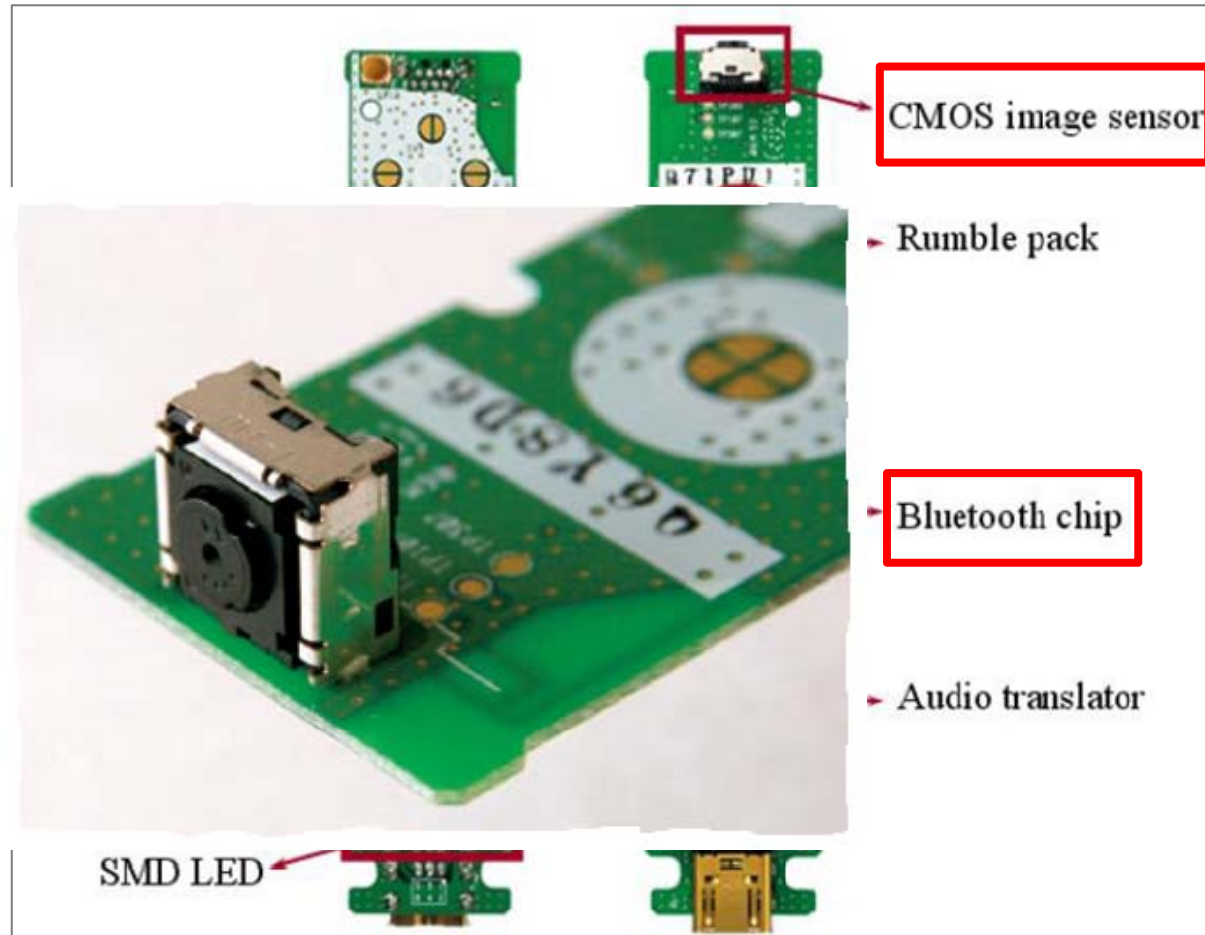
128



Wiimote

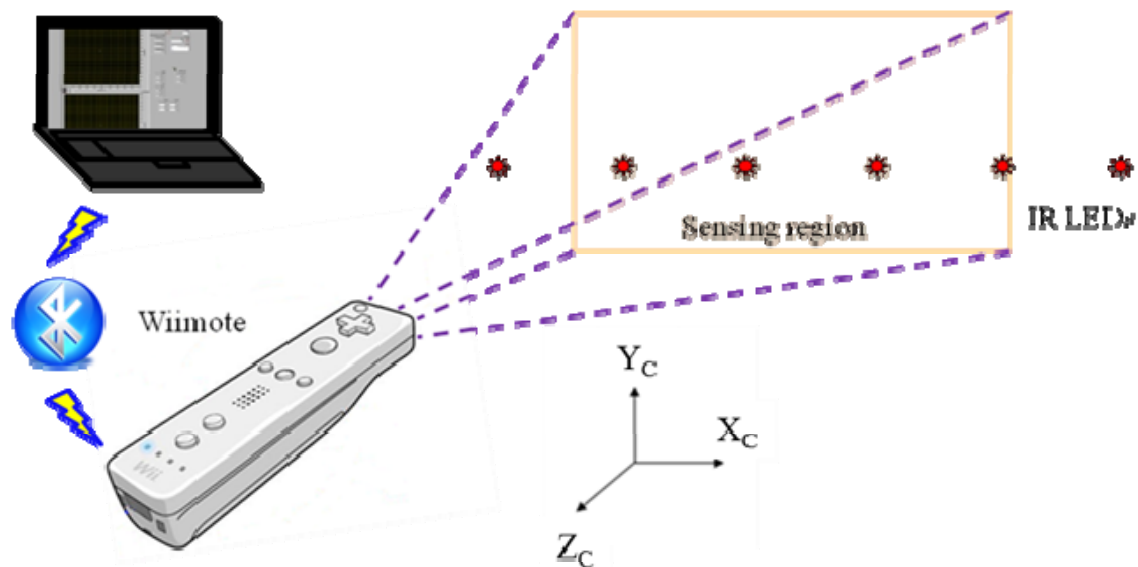
詹惠媛

rubyzhan262@gmail.com



CMOS Camera (IR camera)

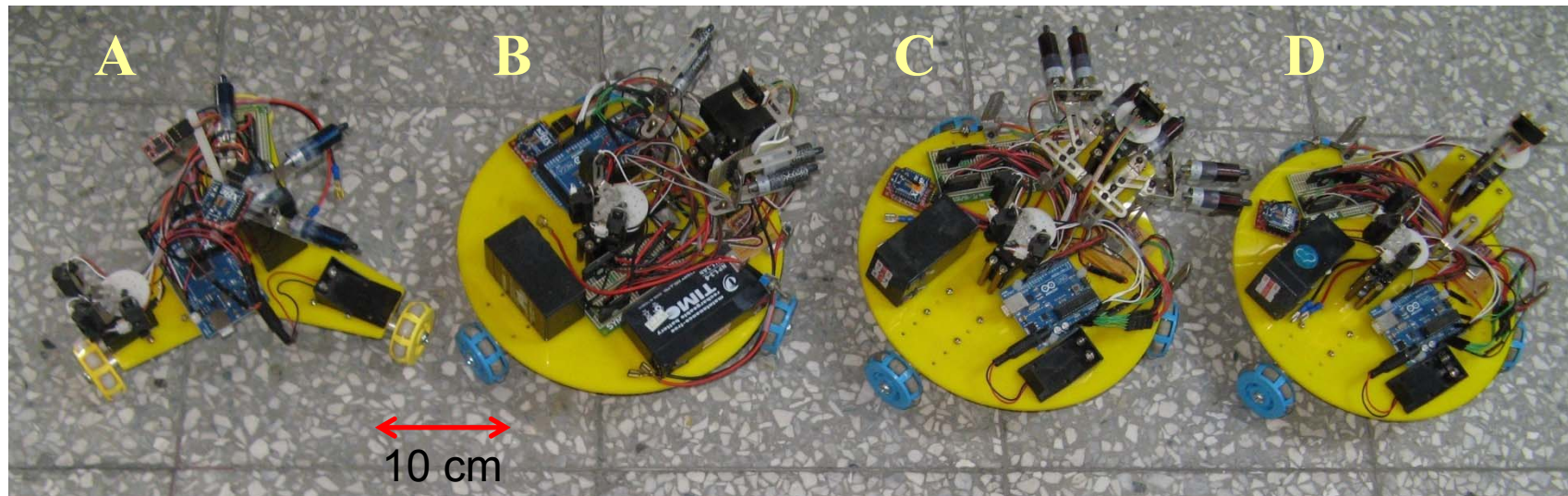
- ▶ 多重物體追蹤技術(MOT)，最多可偵測4個動態IR LEDs
- ▶ 解析度：1024 × 768 (pixel)
- ▶ 感測角度：X軸約42°，Y軸約32°
- ▶ 取樣頻率：100 Hz (IR positioning only)
- ▶ 感測距離 (Z)：20 cm ~ 530 cm



全向輪

梁躍鐘

csry405014@gmail.com



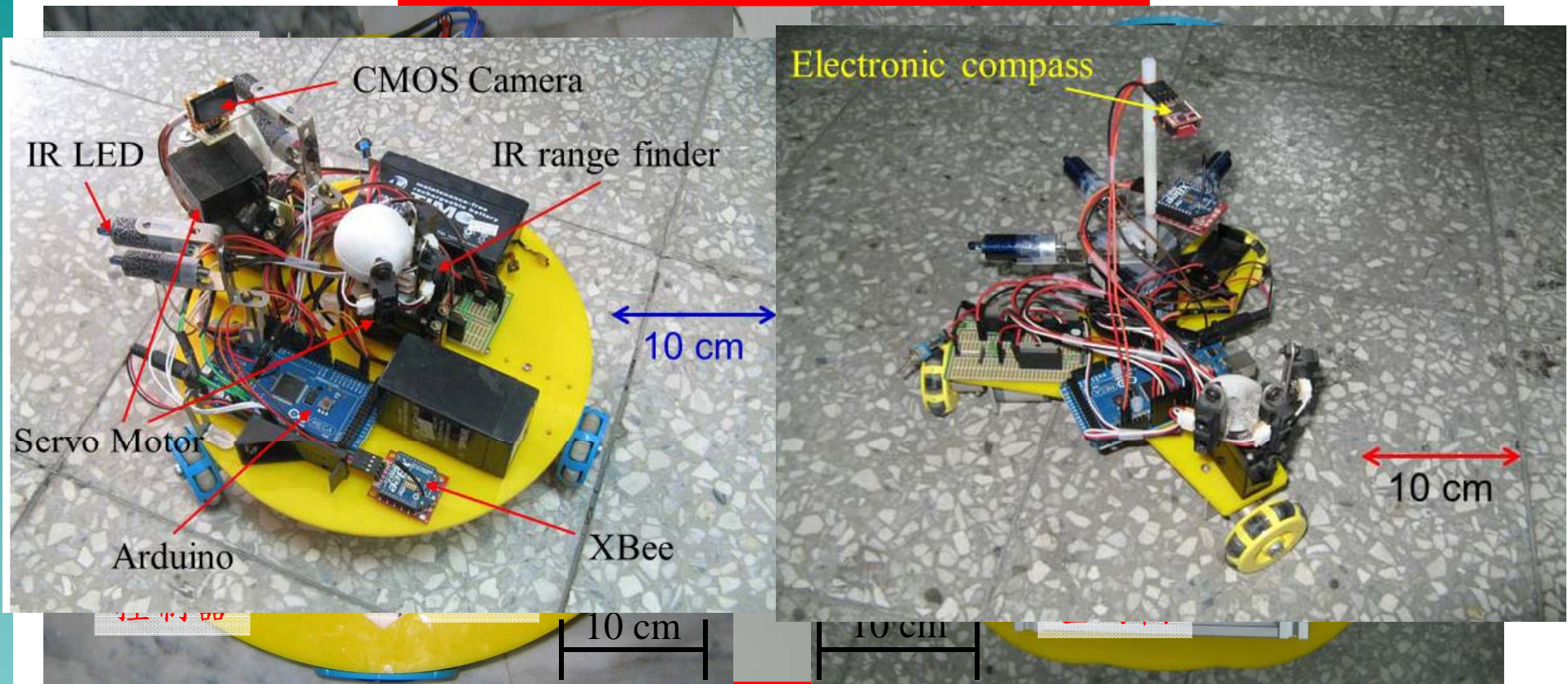
131



全向輪

梁躍鐘

csry405014@gmail.com



132



全向輪

梁躍鐘

csry405014@gmail.com

矩形
軌跡

圓形
軌跡



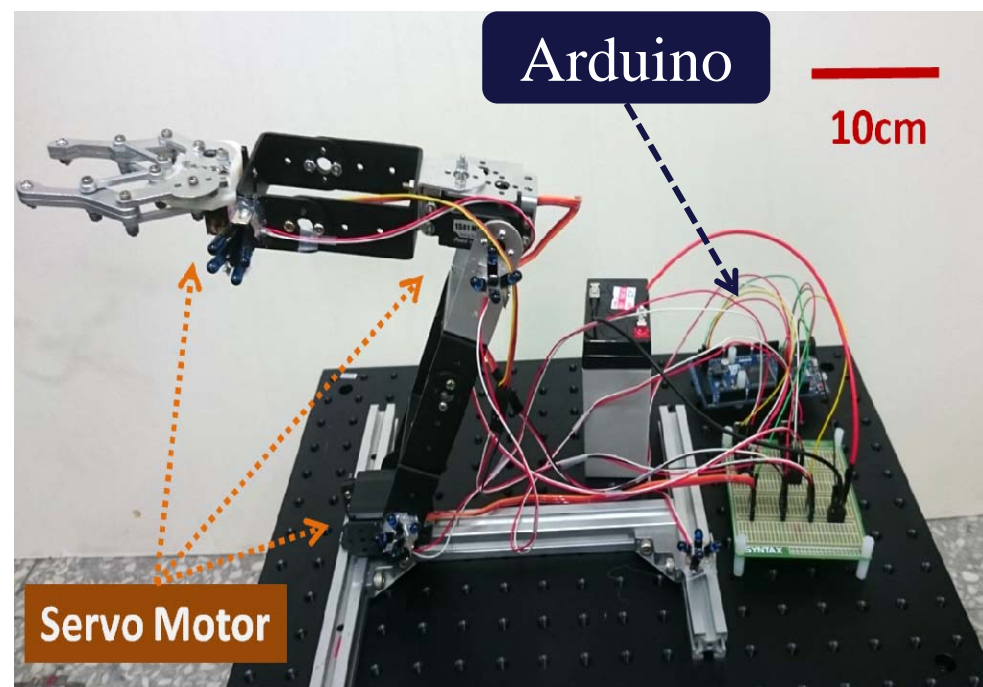
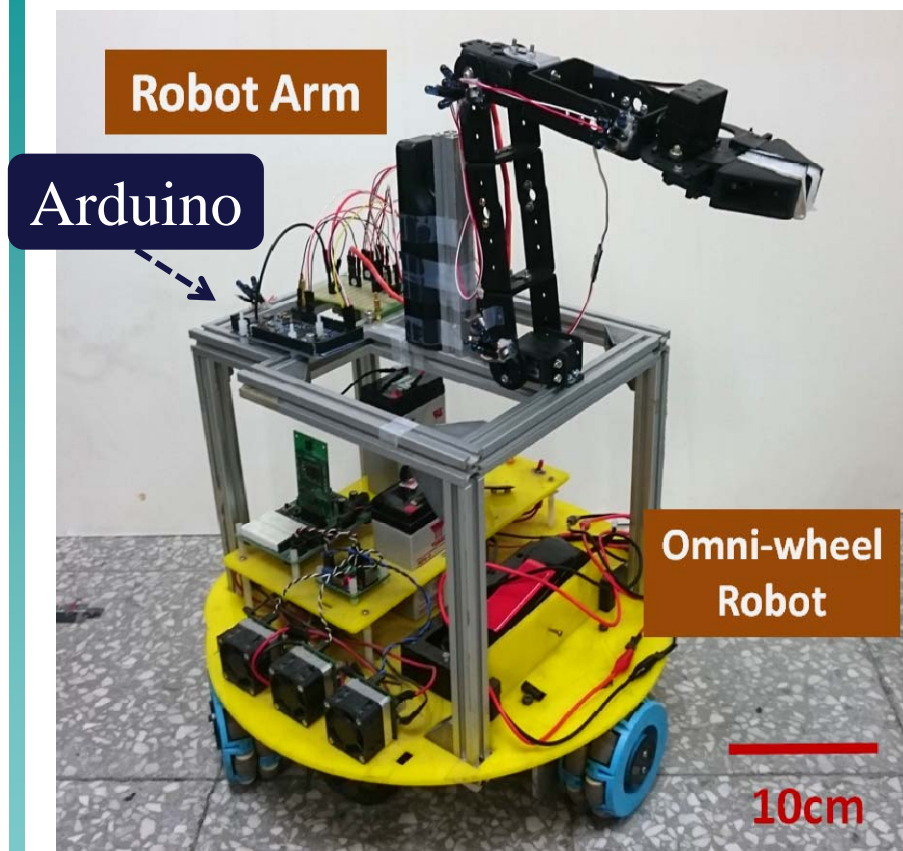
133



機器手臂

梁躍鐘

csry405014@gmail.com



134



機器手臂

梁躍鐘

csry405014@gmail.com



5

