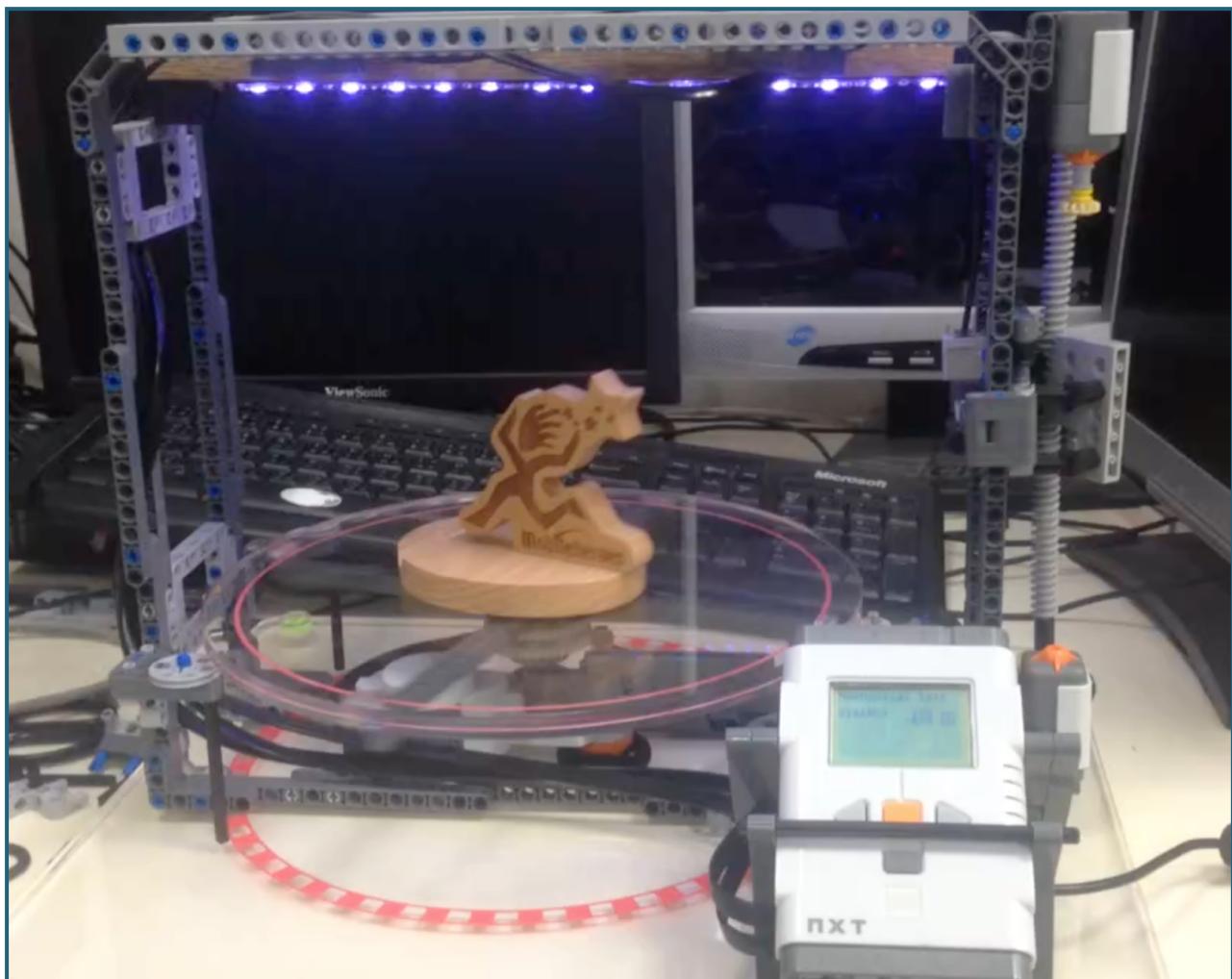


# 3D Scanner

Using Lego® Mindstorms® NXT

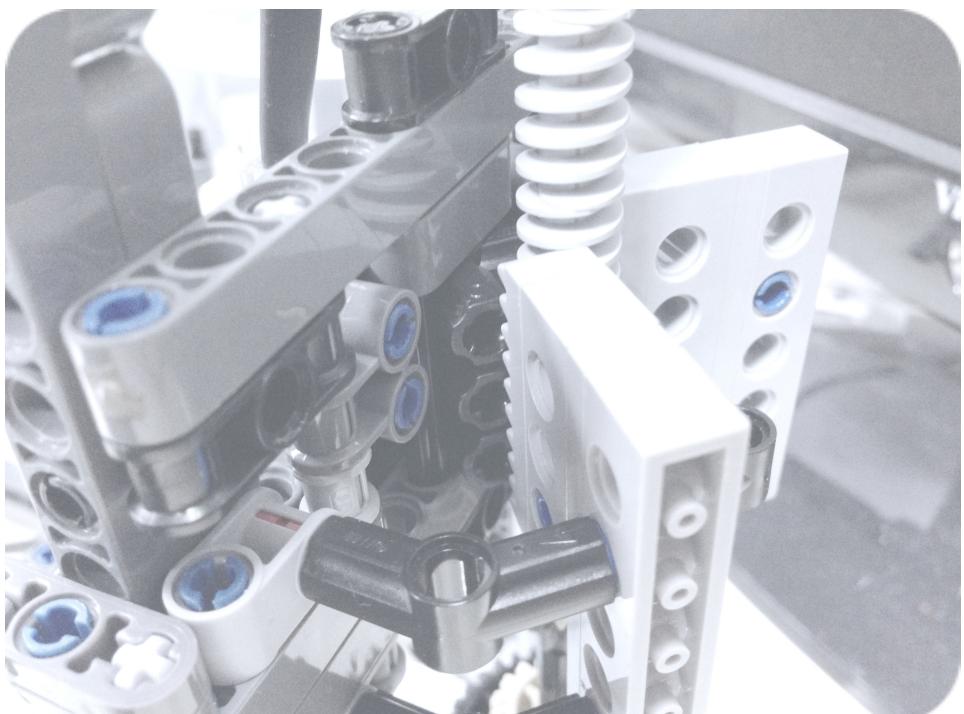
60475012H 廖重清 、 40175027H 林永鑫



---

## 目錄

功能模組說明	3
使用的零件表	4
程式流程圖	5
專案進度甘特圖	6
組員分工	6
困難與解決方法	7
成果展示	7
展示影片	9
參考資料	9



## 功能模組說明

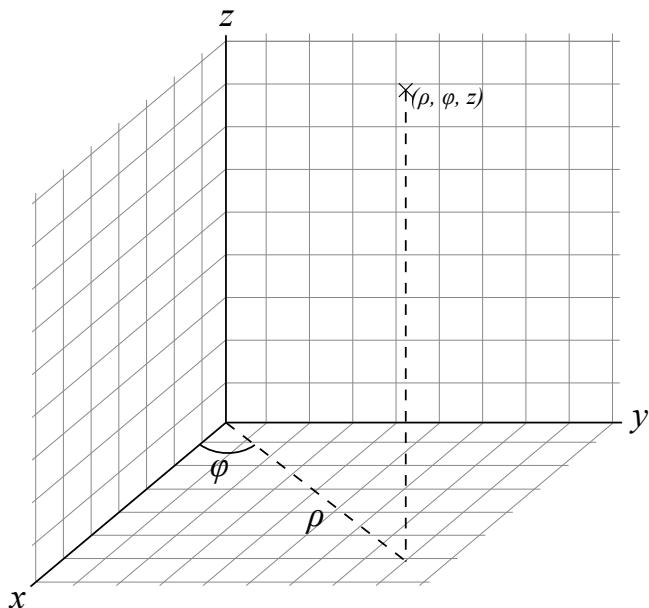
### 掃描平台

XY 平面	產生極坐標原始數據
Z 軸	放置高精度近距離紅外線感應器
平台校準功能	Z 軸上限感測、Z 軸下限感測、水平誤差感測
LED 燈	提示訊息
TTL 攝像頭（未定）	掃描物件材質貼圖

### 通訊

nxtOSEK	掃描器主機韌體
藍牙 2.0 + EDR	傳送掃描原始數據至電腦
<b>PC 應用程式</b>	
GUI 框架	Qt Framework 5.5, VTK Library
參數設定	設定解析度與感測器位置
坐標系統轉換	將極坐標轉換成直角坐標
模型檔案生成	產生 OBJ、STL 或其他建模軟體可匯入的模型檔案

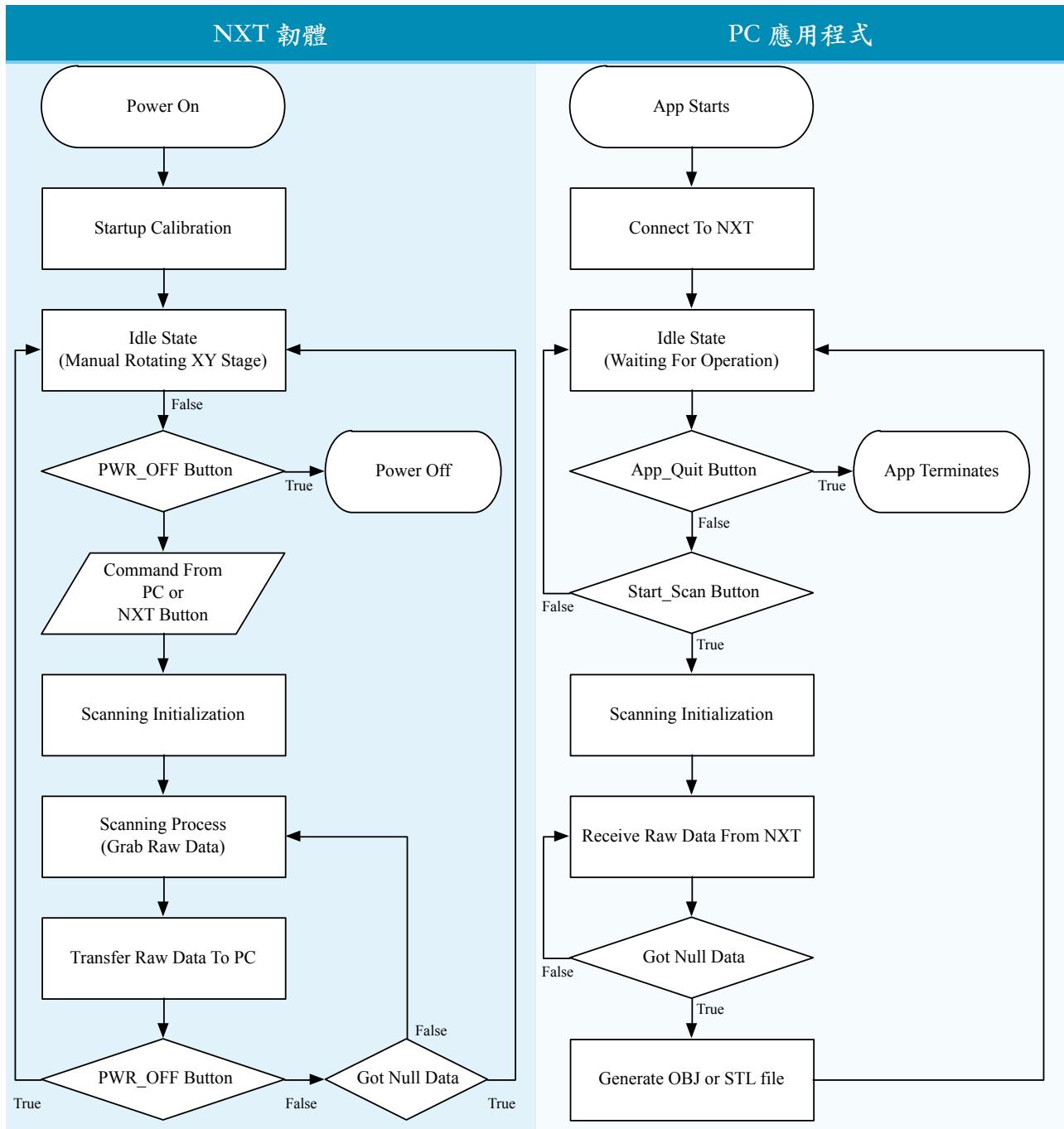
- XY 平台轉一圈，馬達轉 1800 個刻度。
- 高精度近距離紅外線感應器測到的值。
- Z 軸馬達轉 120 度上升 0.1 公分。
- 圓柱座標系，傳輸的值，為原點（轉盤的中心）至 P 點（待測物邊緣）之間的距離，是線 OP 在 xy 面的投影線與正 x 軸之間的夾角，為高度。



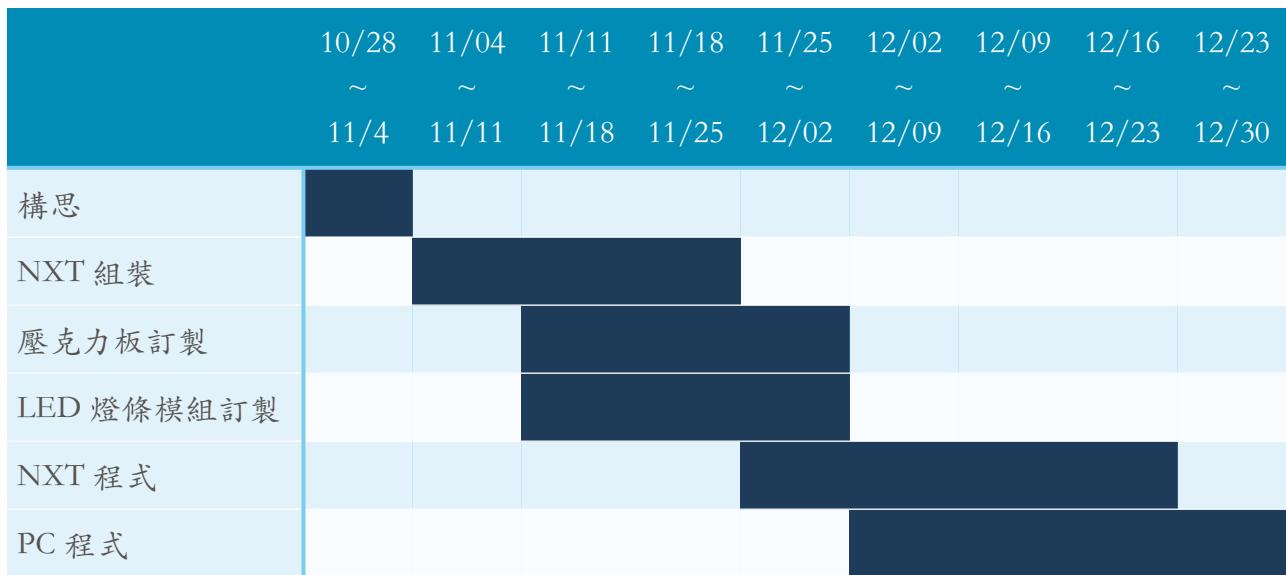
## 使用的零件表

零件	數量
NXT 主機	1
NXT 伺服馬達	2
高精度近距離紅外線感應器	1
NXT 碰撞感測器	2
LED 白色燈條	1
NXT LED 單色燈條驅動模組 (自己做)	1
掃描 XY 平面壓克力甲板 (訂製)	1
3D Scanner 壓克力底座 (訂製)	1
微型萬向水平儀	1
NXT 機構固定樂高零組件	一大堆

# 程式流程圖



## 專案進度甘特圖



## 組員分工

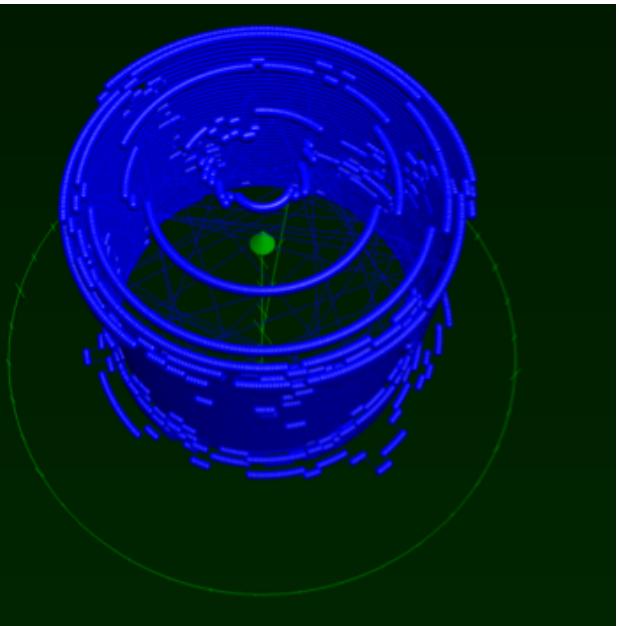
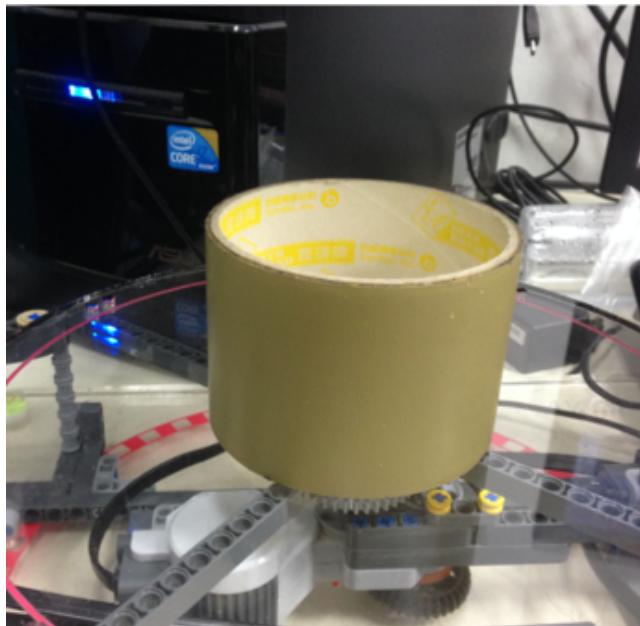
廖重淯	機構設計與製作，CAD 製圖，NXT OSEK 設計，應用程式設計，通訊格式規劃
林永鑫	機構製作，藍牙通訊

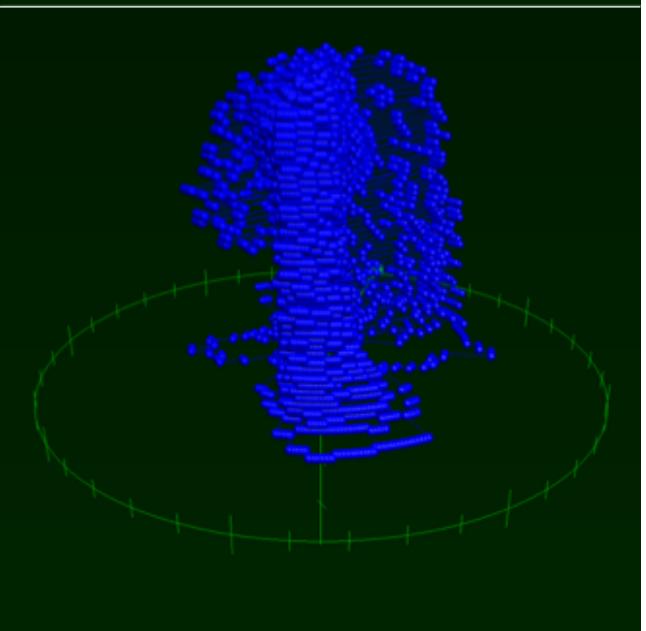
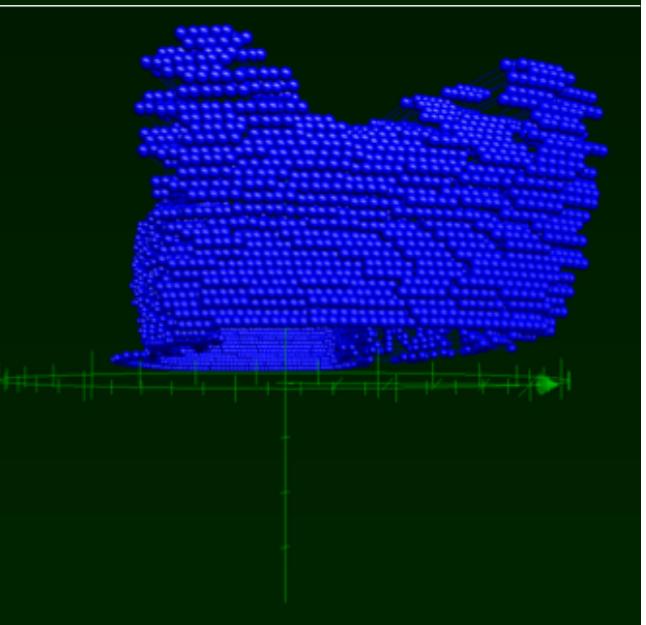
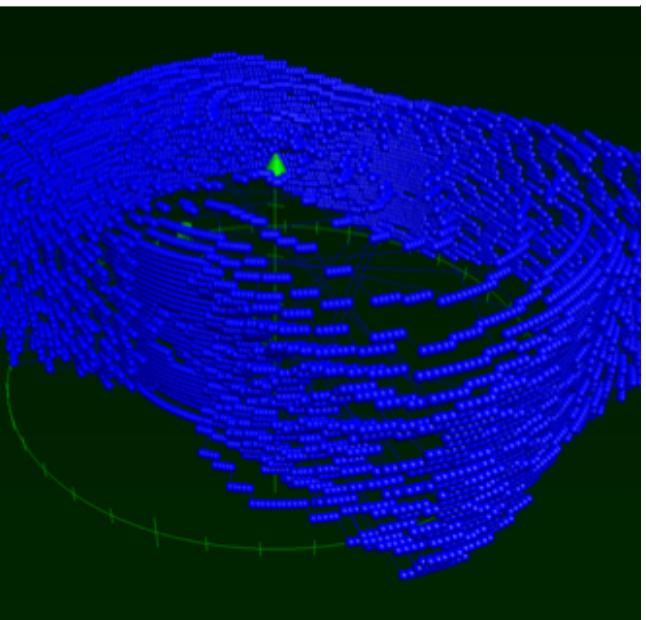


## 困難與解決方法

- 線材太短：以電話線與 NXT 特殊接頭自行壓製。
- 電源供應：充電器電流不足，主機消耗電池電量大於充電器提供電量，自製 AC 供電轉接板，直接透過變壓器供電。
- 機構不穩、晃動：NXT 零件為塑膠製，太軟不夠堅固，多加許多輔助支架，降低抖動現象。
- 馬達不精準：以維持等角速率來降低馬達轉動的誤差。
- 藍牙通訊：掉封包，無法保證每筆資料都可接收到。以 NXT 回傳錯誤碼來校正重新傳輸
- 紅外線精準度：精確度太低，會因待測物材值與顏色的不同導致掃描結果與實際樣貌差異大。
- 平台：需大面積平台放置待測物。以雷射切割壓克力板製成，並依 NXT 零件規格切割連接孔洞。

## 成果展示





## 展示影片

- <https://youtu.be/g6dGGE-Eptw>

## 參考資料

- <http://bricxcc.sourceforge.net/nbc/nxcdoc/nxapi/>
- <http://lejos-osek.sourceforge.net/api.htm>
- <http://www.lejos.org>
- <http://www.toppers.jp/osek-download.html>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/OSEK>
- <http://www.osek-vdx.org>
- <http://www.bluez.org/development/>
- <http://www.libusb.org/wiki/APIs>
- <http://www.repetier.com>
- <http://manual.slic3r.org>
- <http://diy3dprinting.blogspot.tw/2015/05/how-to-convert-g-code-back-into-stl.html>
- <https://www.blender.org>
- <https://github.com/iraytrace/BlenderGcodeImport>
- <https://github.com/pbrier/gcode2vtk>
- <http://doc.qt.io/qt-5/qt5-intro.html>
- <http://www.qtccentre.org/content/>
- <http://www.vtk.org/documentation/>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Cylindrical\\_coordinate\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Cylindrical_coordinate_system)
- <https://developer.apple.com/library/mac/navigation/>
- <https://msdn.microsoft.com/en-us/developer-centers-msdn.aspx>