

國立臺灣博物館鐵道部數據 3D 可視化案例

「國立臺灣博物館鐵道部數據 3D 可視化」係為建立博物館監測管理系統，採用 3D 雷射掃描技術，建立監測系統內 3D 博物館模型數據，展示及紀錄結構尺寸及環境現況，能在系統中更了解博物館監測設備位置及三維空間狀態。

包含五項規劃工作項目如下：選定案例、掃描方式、外業規劃、作業工項及內業處理。

1. 選定案例

此次選定案例為「國立臺灣博物館鐵道部」，共三層形式磚造及木造結構，位於台北市大同區延平北路一段 2 號(如下圖 1 所示)。

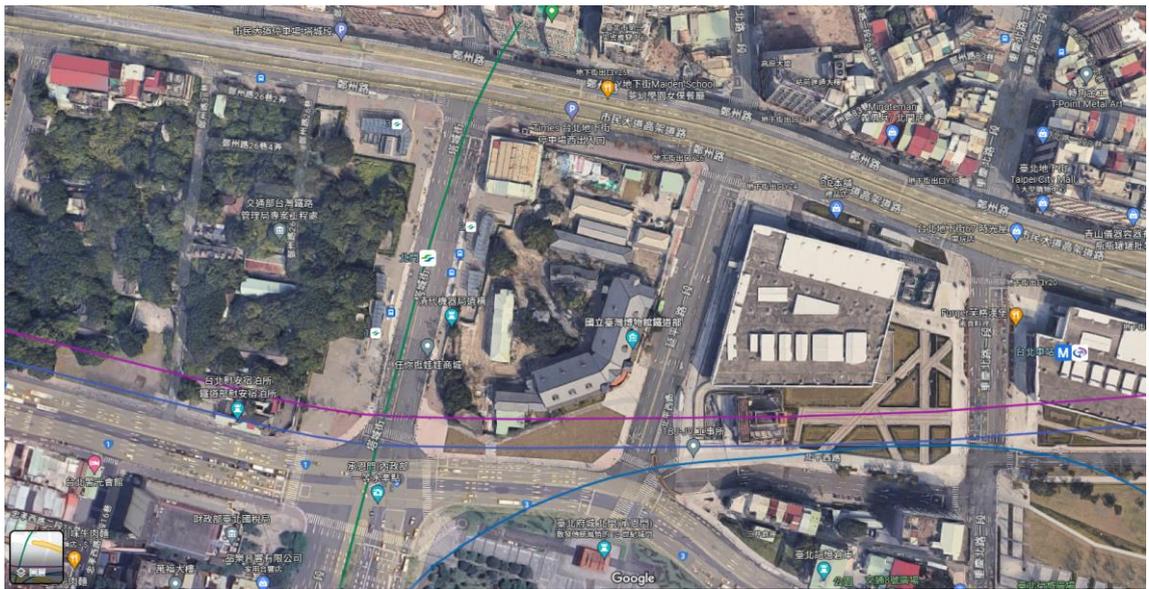


圖 1、國立臺灣博物館鐵道部位置

2. 掃描方式

使用 RIEGL VZ-2000i 光達(如圖 2 所示)施作，使用雷射測距距離達 2400m(含)以上、測距精度：5mm(含)以上、脈衝雷射發射頻率(Laser PRR):1000KHz(含)以上及系統須具有內置 IMU 感測器輔助定位，適合在人車流量大時進行數據收集。



圖 2、RIEGL VZ-2000i 光達設備

### 3. 外業規劃

以搬站方式像拼圖概念藉由每站的特徵點(結構物或是不動的物品)進行連接(如下圖黃圈所示)，最後形成整個 3D 模型數據。



圖 3、點雲拼接 A(第一站)+B(第二站)=C(全部)概念

### 4. 作業工項

做每日之工作日誌(如下表所示)，裡面記載著每日之施工位置、施工人數、施工內容、RIGEL 完成度。每日作業完成後，需執行以下事項：

- (1) 每天將資料匯入工作站，檢查拼接是否正常。
- (2) 撰寫施工日誌，包含當日站數、施作起始時間、施作地點、天氣、人員等，施工日誌。
- (3) 繪製掃描分布圖，以確認是否與測站數相同，掃描分布圖亦需放入施工日誌。
- (4) 檢查是否有拍施工照，施工照亦需放入施工日誌。
- (5) 儀器充電及保養，充電記錄及保養亦需放入施工日誌。

工作編號		工作地點	台北市大同區 延平北路一段 2號	工作人員	謝和村 陳家福																																																																																																																																																																																				
工程名稱	博物館檢測與監測管理系統-博物館監測數據3D可視化案例																																																																																																																																																																																								
工程內容	國立臺灣博物館鐵道部-博物館構件掃瞄																																																																																																																																																																																								
儀器型號/ 數量	RIEGL VZ-2000i	1	儀器型號/數量																																																																																																																																																																																						
外業當日施作數量																																																																																																																																																																																									
施工項目	儀器/數量		備註																																																																																																																																																																																						
博物館外部	RIEGL		55站																																																																																																																																																																																						
總站數			55站																																																																																																																																																																																						
外業施工照及設備充電確認																																																																																																																																																																																									
施工照			設備保養充電	RIEGL VZ-2000i	有																																																																																																																																																																																				
內業回復資料數量確認																																																																																																																																																																																									
<table border="1"> <tr><td>ScanPos001.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:18</td><td>備置資料</td><td>ScanPos031.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:21</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos002.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:18</td><td>備置資料</td><td>ScanPos032.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:21</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos003.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:18</td><td>備置資料</td><td>ScanPos033.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:21</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos004.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:18</td><td>備置資料</td><td>ScanPos034.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:21</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos005.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:18</td><td>備置資料</td><td>ScanPos035.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:21</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos006.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:18</td><td>備置資料</td><td>ScanPos036.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:21</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos007.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:18</td><td>備置資料</td><td>ScanPos037.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:21</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos008.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:18</td><td>備置資料</td><td>ScanPos038.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:21</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos009.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:18</td><td>備置資料</td><td>ScanPos039.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:21</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos010.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:18</td><td>備置資料</td><td>ScanPos040.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:22</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos011.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:19</td><td>備置資料</td><td>ScanPos041.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:22</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos012.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:19</td><td>備置資料</td><td>ScanPos042.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:22</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos013.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:19</td><td>備置資料</td><td>ScanPos043.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:22</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos014.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:19</td><td>備置資料</td><td>ScanPos044.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:22</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos015.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:19</td><td>備置資料</td><td>ScanPos045.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:22</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos016.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:19</td><td>備置資料</td><td>ScanPos046.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:22</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos017.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:19</td><td>備置資料</td><td>ScanPos047.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:22</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos018.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:19</td><td>備置資料</td><td>ScanPos048.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:23</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos019.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:19</td><td>備置資料</td><td>ScanPos049.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:23</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos020.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:20</td><td>備置資料</td><td>ScanPos050.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:23</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos021.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:20</td><td>備置資料</td><td>ScanPos051.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:23</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos022.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:20</td><td>備置資料</td><td>ScanPos052.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:23</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos023.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:20</td><td>備置資料</td><td>ScanPos053.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:23</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos024.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:20</td><td>備置資料</td><td>ScanPos054.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:23</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos025.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:20</td><td>備置資料</td><td>ScanPos055.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:23</td><td>備置資料</td></tr> <tr><td>ScanPos026.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:20</td><td>備置資料</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ScanPos027.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:20</td><td>備置資料</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ScanPos028.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:20</td><td>備置資料</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ScanPos029.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:20</td><td>備置資料</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ScanPos030.SCNPOS</td><td>2023/5/30 下午 04:20</td><td>備置資料</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>						ScanPos001.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos031.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料	ScanPos002.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos032.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料	ScanPos003.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos033.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料	ScanPos004.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos034.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料	ScanPos005.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos035.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料	ScanPos006.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos036.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料	ScanPos007.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos037.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料	ScanPos008.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos038.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料	ScanPos009.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos039.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料	ScanPos010.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos040.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料	ScanPos011.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos041.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料	ScanPos012.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos042.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料	ScanPos013.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos043.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料	ScanPos014.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos044.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料	ScanPos015.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos045.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料	ScanPos016.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos046.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料	ScanPos017.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos047.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料	ScanPos018.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos048.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料	ScanPos019.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos049.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料	ScanPos020.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料	ScanPos050.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料	ScanPos021.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料	ScanPos051.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料	ScanPos022.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料	ScanPos052.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料	ScanPos023.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料	ScanPos053.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料	ScanPos024.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料	ScanPos054.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料	ScanPos025.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料	ScanPos055.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料	ScanPos026.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料				ScanPos027.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料				ScanPos028.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料				ScanPos029.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料				ScanPos030.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料			
ScanPos001.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos031.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos002.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos032.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos003.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos033.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos004.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos034.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos005.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos035.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos006.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos036.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos007.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos037.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos008.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos038.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos009.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos039.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:21	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos010.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:18	備置資料	ScanPos040.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos011.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos041.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos012.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos042.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos013.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos043.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos014.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos044.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos015.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos045.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos016.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos046.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos017.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos047.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:22	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos018.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos048.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos019.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:19	備置資料	ScanPos049.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos020.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料	ScanPos050.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos021.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料	ScanPos051.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos022.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料	ScanPos052.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos023.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料	ScanPos053.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos024.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料	ScanPos054.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos025.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料	ScanPos055.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:23	備置資料																																																																																																																																																																																				
ScanPos026.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料																																																																																																																																																																																							
ScanPos027.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料																																																																																																																																																																																							
ScanPos028.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料																																																																																																																																																																																							
ScanPos029.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料																																																																																																																																																																																							
ScanPos030.SCNPOS	2023/5/30 下午 04:20	備置資料																																																																																																																																																																																							
是否符合	是	外業人員簽名	陳家福	內業人員簽名	謝和村																																																																																																																																																																																				
內業掃描位置分布圖																																																																																																																																																																																									

表 1、工作日誌

5. 內業處理

掃描資料處理主要包括掃描站位置套疊及雜點刪除及編輯，分別為點雲轉檔工作及三角網格模型。點雲轉檔輸出工程界常用點雲數據格式，三角網格資料為 3D 模型數據格式，經常被用來建立 3D 展示模型。

拼接成果說明國立臺灣博物館鐵道部光達掃描點雲範圍及掃描成果，如圖 6 所示。國立臺灣博物館鐵道部掃描範圍為三層結構，為了清楚顯示點雲數據，點雲數據共分三部份，分別為：(1)1F，如圖 7 所示 (2)2F，如圖 8 所示。(3)閣樓，如圖 9。

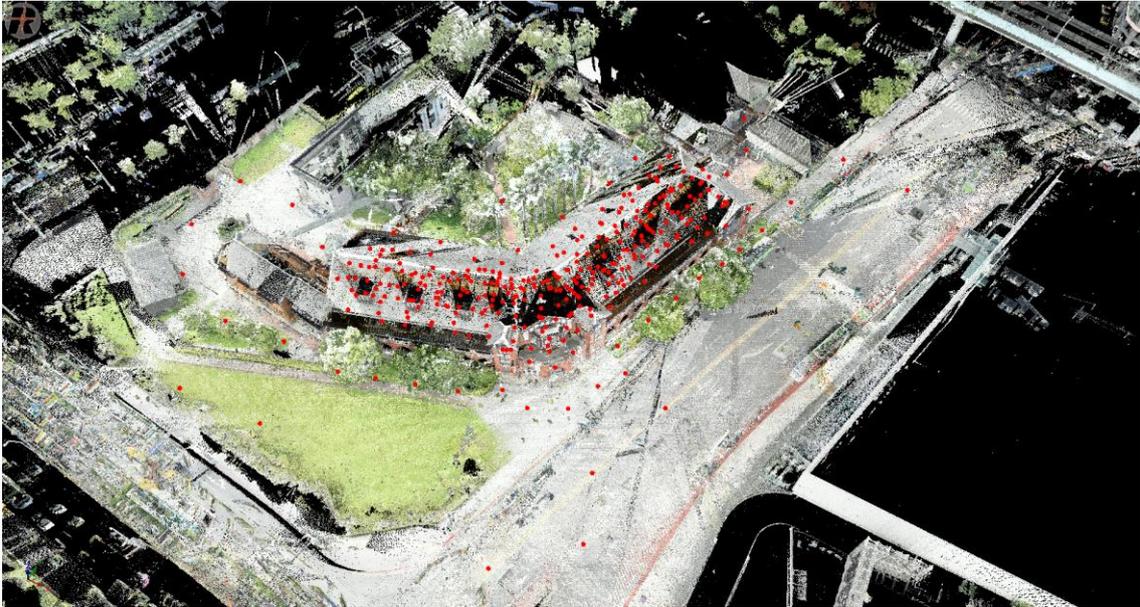


圖 6、國立臺灣博物館鐵道部光達掃描點雲範圍及掃描成果

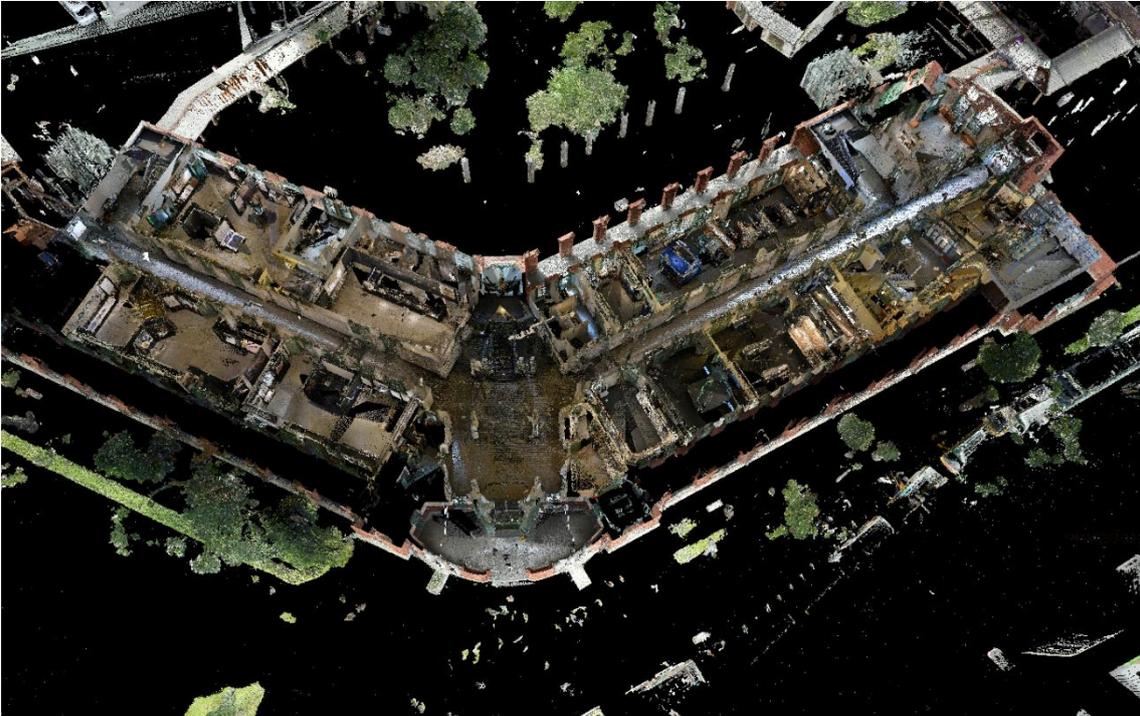


圖 7、1F 點雲圖

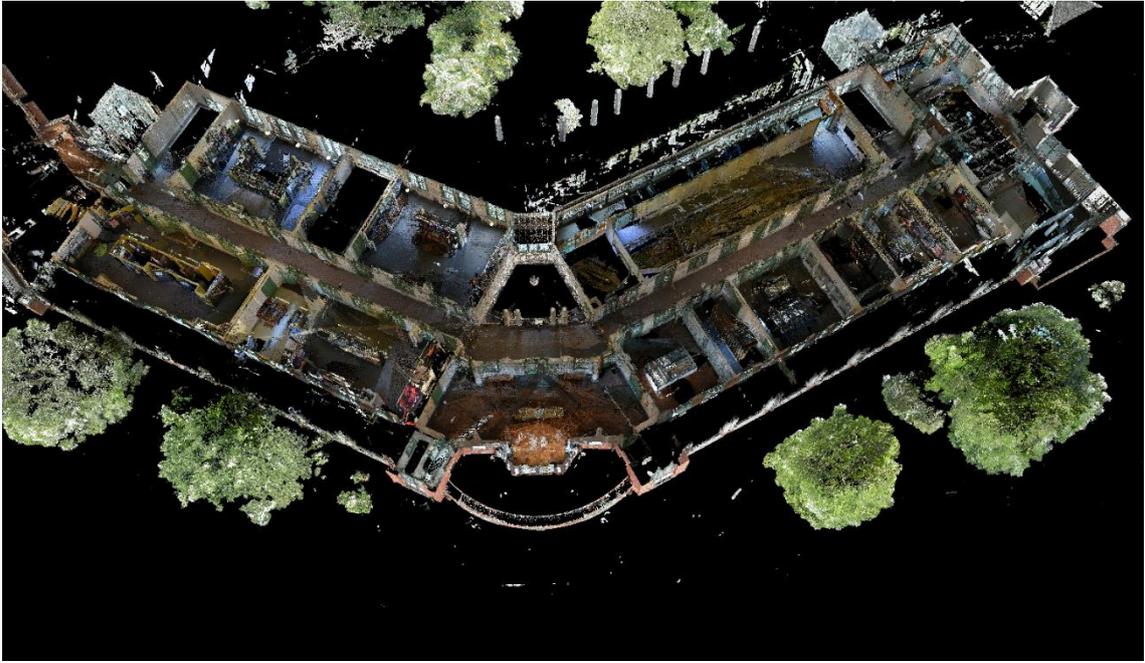


圖 8、2F 點雲圖



圖 9、閣樓點雲圖