



110 年度教育部永續循環校園推動計畫
探索計畫 期末報告
永續校園整體規劃構想書

縣市：新北市(臺北市)		學校全銜：國立臺北大學	
計畫團隊聯絡人	姓名(含職稱)：王之佑 助理教授		
	電話：██████████	電子信箱：██████████	
	姓名(含職稱)：羅皓恩 秘書室行政專員		
	電話：██████████	電子信箱：██████████	

學校執行計畫 KPI or OKR(Objectives and Key Results)

第一次執行：發現學校邁向永續發展的課題與困境

工作項目	說明	KPI or OKR	對應頁碼
目標	1. 發現學校課題與困境。 2. 小規模帶動學校老師，瞭解永續發展概念。 3. 校園物理環境基礎資料建置與調查。 4. 四大循環面向初步調查。 5. SDGs 的檢視與教育實踐。		
發現問題與困境	發現、分析學校課題與困境	透過下面所有相關執行工作，透徹瞭解學校，發現學校的問題、困境，並完整說明。	18
教師社群	透過既有教師社群，或是新成立教師社群，推動永續發展	一個教師社群，統計研習場次	29
SDGs 聚焦	因地制宜挑選學校想要深入探究與連結的 SDGs，至多三個目標，需要三大考量：在校現狀、課程連結、學校教育願景。	挑選三個關鍵 SDGs 進行深入探究並且說明在課程上實踐	20-21
物理環境盤查	針對學校基礎物理環境進行資料調查，可搭配建築師或測繪公司進行協助，並融入活動辦理。調查數據資料搭配圖資進行紀錄。	學校平面配置圖、高程圖、風向調查圖（區域尺度/學校尺度）、日照調查圖（整體學校/室內）、生態調查圖（針對樹木）、過去五年水電費統計趨勢分析。	11
四大循環面向	針對四大循環面向（資源與碳循環、水與綠系統、能源與微氣候、環境與健康），初步調查。	四大循環面向涵蓋多元項目，其中挑選 5 個檢視主題進行調查。	12-14
課程創新	（中小學）述 SDGs 聚焦、物理環境盤查，如何在學校課程進行 PBL，將其融入操作課程，提出盤查問題的解決對策，並將活動數量與參與人次進行統計。	課程融入實踐記錄。	29-32
	（大學）在專業、通識教育課程中，尋找到有其課程，可以融入操作，將其融入操作課程、活動數量與參與人次進行統計。（結合高教深耕、USR）	活動數量、人次統計。	
記錄	將本年度相關活動，完整進行影像記錄，放入成果報告中。	完整影像（如：照片）記錄，放入成果報告。	21-33

永續校園整體規劃構想書

壹、學校教育與經營管理理念篇

一、學校基本資訊

校名：國立臺北大學	地址：(三峽校區)新北市三峽區大學路 151 號 (臺北校區)臺北市民生東路三段 67 號
學校年資：72	班級數：7 院 18 系 6 所 3 學位學程共 327 班
學校網址：www.ntpu.edu.tw	老師人數：639(含兼任) 學生人數： 10080
是否為縣市政府指定之防災避難中心	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
執行過探索計畫幾年	<input type="checkbox"/> 從未執行過 <input checked="" type="checkbox"/> 第一年
學校簡介	
<p>本校起源於 1949 年設立的「臺灣省立地方行政專科學校」，迄今已超過七十年，歷經「臺灣省立法商學院」(1955)、「臺灣省立中興大學法商學院」(1961)、「國立中興大學法商學院」(1971)等時期轉型與成長，2000 年 2 月 1 日正式奉准改制為「國立臺北大學」。</p> <p>本校目前擁有三峽、臺北(含民生、建國、合江)兩大校區，其中三峽校區為主校區，坐落臺北大學特定區，自籌備階段起，即與地方緊密連結，以「大學城」為理念規劃，同時整合校內外資源，持續塑造永續優質校園，並與所在社區共生共榮。臺北校區主要為進修暨推廣部使用，進修學士班、碩士在職專班等班制課程均在此教學。</p> <p>本校自成立以來，即以發展成為教學與研究並重的大學為目標，傳承法商優良傳統，為國家社會培育專業人才，無論於公、私部門都有傑出表現，貢獻國家社會卓著，並成為學校發展的堅強後盾。</p> <p>回應社會現況與時代需求，本校現在擁有法律、商學、公共事務、社會科學、人文、電機資訊與永續國際創新等 7 個學院，包括 18 個學系、6 個獨立研究所、22 個碩士班(學位學程)、9 個博士班、8 個碩士在職專班以及 9 個進修學士班(學位學程)。另外設有全球變遷與永續科學研究中心、財政暨金融研究中心、海山學研究中心、亞洲暨泛太平洋地區研究中心、大數據與智慧城市研究中心等校級研究中心。</p> <p>臺北大學的校園精神是「追求真理、服務人群」，在高等教育教學與研究核心本業之外，學校亦積極推動大學社會責任實踐，鼓勵師生結合課程所學，行動參與各項服務，具體演繹「大學之所在，希望之所在」。</p>	

二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

本校為實踐聯合國永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs)，以此為根據，制定本校中長程校務發展計畫，並與重大性議題相互連結，分成校務治理營運、人才培育與發展、環境永續與管理、社會共融與連結四大永續發展面向，彙整出本校在其治理方針的承諾與短、中長期目標。(資料來源：本校 2019-2020 永續報告書)

永續發展 面向	校務治理 與營運	人才培育與發展			環境永續與管理		社會共融與連結		
		教學事務	學生事務	研究發展	永續校園	永續管理	社會關懷	在地發展	國際交流
對應 SDGs									
呼應之重大性議題	財務概況 人才招募 與留才 學術倫理 與利害關係人之溝通	教學品質 與學習成效 教學軟體設施 永續發展教育	職涯規劃 與產學合作 學生輔導	學術研究 質與量 職涯規劃 與產學合作	生態保育 與環境保護 能資源管理	校園安全 學校軟體設施 網路資源 與資訊安全	學生輔導	大學社會 責任 社區發展 與在地關懷 校友聯繫 與互動	國際交流
2016-2020 校務發展 計畫	重點二 建立招生 專業與發展招生卓越 重點七 整合校內外資源 塑造永續 優質校園 環境	重點一 強化跨領域與統整 課程之設計 重點七 整合校內外資源 塑造永續 優質校園 環境	重點四 促進學生 全人發展 優化學生 職場競爭力 重點六 營造校園 創新氛圍	重點三 推動特色 領域 研究精進 產學 研發成果	重點七 整合校內外資源 塑造永續 優質校園 環境		重點二 建立招生 專業與發展招生卓越 重點四 促進學生 全人發展 優化學生 職場競爭力	重點八 強化校友 聯繫 壯大 校務發展 資源	重點五 加速校園 國際 化 拓展國際 視野 與跨 國學習

三、學校經營管理永續性構想

以下就本校永續發展四大面向分別陳述(資料來源：本校 2019-2020 永續報告書)

校區治理與營運	
承諾	<ol style="list-style-type: none"> 1.致力提升自籌收入的比重，增加財源，使學校得以永續經營。 2.透過會計預算管理及資金財務管理等面向，並藉由校務基金管理委員會等運作機制，推動學校整體資源整合與有效運用。 3.強化各行政組織與學術組織運作之功能，建構出一優質之教學、研究、服務及學習的環境。
短期目標與現有作為	<ol style="list-style-type: none"> 1.維持本校經常收支不發生實質短絀 2.建置各項硬體設備及維持校園安全，塑造永續優質校園環境，主要財源除教育部補助外，亦動用本校可用資金支應。 3.持續校務評鑑及系所評鑑通過後續自我改善 4.進行年度內部稽核 5.強化外部聯繫
責任與制度	主計室、秘書室、總務處、人事室、研發處
資源	本校校務基金主要經常收入財源包含學校教學研究補助收入、學雜費收入及建教合作收入等，另有校友捐款。
申訴機制	校務建言系統、校長信箱
具體策略 / 特定行動	<ol style="list-style-type: none"> 1.主要經常收入財源包含學校教學研究補助收入、學雜費收入及建教合作收入等，用以支應教學、研究、學務及國際交流等各項年度重點工作 2.配合學校政策發展，結合重大工程建設，擬定募款計畫，訂定募款標的與目標，並且持續推動「共同進行校務基金募款」之理念，鼓勵全校各行政單位、院系所、校友及學生社團等積極募款，充實本校財源。 3.執行臺北校區 BOT 開發案及空間活化改善 4.建立基本新聞媒體聯繫網路，並維運官方網頁、官方 LINE 帳號及其他社群媒體，暢通消息發布管道。 5.積極擴展學生來源，連同國際事務處辦理海外教育展等招生宣傳，期能吸引更多海外僑港澳生入學。

人才培育發展			
	教學事務	學生事務	研究發展
承諾	<ol style="list-style-type: none"> 1. 「以學習者為中心」進行教與學的精進策略，強化教與學投入資源之成效。 2. 強化跨域與課程整合之設計，持續教學創新。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以全人教育與博雅素養，培養學生正向的人格特質與生活態度，進而激發個人創新能力，深化個人的內在軟實力。 2. 建構全面關懷之輔導環境，培塑優質格調之社會公民。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 持續努力強化並建構本校更為友善的研究環境 2. 建立與國內各研究機構及大學的合作關係，拓展本校學術合作交流空間。
短期目標與現有作為	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系所專業課程結合實習規劃 2. 課務資訊系統之精進與改善 3. 推動統整課程 (Capstone Course)、雙師授課 4. 設計教學創新模式 5. 推動教師多元升等 6. 強化教與學的數位資源 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建立新生輔導支持體系，主動發掘與處理學生問題。 2. 推動諮商服務多元化，便利不同族群學生之需求。 3. 適性揚才，優化職場競爭力。 4. 提供住宿生安定、健康及多元的學習場域。 5. 營造友善校園環境，落實深耕品格教育。 6. 建立學生健康管理制，持續推動各項健康促進活動。 7. 辦理國內及海外職場實習 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 促進學術發展，訂定各類獎補助辦法鼓勵教師積極投入研究。 2. 提供經費，支援教師投入研究工作，並輔以舉辦學術研究專題演講及心得經驗分享活動，充實教師研究專業知能與技巧，提昇個人研究量能及視野。 3. 建立學術研究合作網絡 4. 積極參與臺北聯合大學系統 5. 推動產學及建教合作 6. 推動校務研究、優化校務發展動能
責任與制度	教務處、教學系所、圖書館、資訊中心	學務處、通識中心	研發處、各學院
資源	本校主要經常收入、高教深耕計畫經費	本校主要經常收入、高教深耕計畫經費	本校主要經常收入、高教深耕計畫經費、科技部計畫經費
申訴機制	校務建言系統、校長信箱	校務建言系統、校長信箱、校安專線	校務建言系統、校長信箱

人才培育發展			
	教學事務	學生事務	研究發展
具體策略 / 特定行動	<ol style="list-style-type: none"> 1. 逐步更新教室 e 化設備及會議室麥克風設備，提供更優質的教學環境。 2. 增設符合不同程度及不同專業需求之多元化外語課程及相關英語學分學程。 3. 推動採用其他外語能力做為畢業資格檢定的標準，陸續增開第二外語課程，並深化至兩年學習。 4. 各學院需至少開設一門具專業特色且符合程式設計課程定義之課程。 5. 鼓勵教師創新教材教法及實施多元學習評量方法，並設置教學助理與課業輔導員協助創新教學。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 舉辦多元職涯探索活動、職能養成講座、職涯技巧工作坊等，並開設實習課程，規劃更多元校外實習及訪視機會，與企業強化連結合作。 2. 邀請產官學界領域傑出人士擔任職涯導師，協助學生了解自我能力及專業領域之發展，強化學生就業力。 3. 辦理心理健康推廣活動、新生健康篩檢。 4. 辦理住宿生多元學習成長活動，建構生活與教育融合學習場域。 5. 規劃多元主題式品格教育相關講座及活動 6. 推動學生社團辦理多元學習講座與活動，提升學生多元思辨能力並積極投入社會服務。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 推動高教深耕計畫補助及學術拔尖暨特色領域計畫補助 2. 持續鼓勵不同研究領域之教師合組研究團隊，開發特色研究議題，並爭取大型跨領域研究計畫。 3. 辦理科技部計畫申請經驗分享、研究成果發表會 4. 媒合各教學單位及研究中心官學合作機會，爭取擔任相關政府部門政策規劃諮詢智庫角色。 5. 鼓勵並補助教師申請專利 6. 與臺北聯大系統學校輪流主辦或參與研究計畫成果發表會。

環境永續與管理		
	永續校園	永續管理
承諾	1.依校園設計準則建設永續校園 2.塑造永續優質校園環境，致力環境生態維護與綠美化。	1.健全良好的校園食品安全管理 2.建構校安機制 3.建置校園雲端資訊系統 4.推動校務資訊整合平臺
短期目標與現有作為	1.檢討校園設計準則 2.配合新北市政府交通政策，於本校增設 U-bike 座、腳踏車架座。 3.修改資源回收物處理準則 4.持續改善校園交通並提供人車交通安全措施	1.提供快速穩定安全之資訊化環境 2.新增開發各類資訊系統之需求 3.個人資料保護 / 認證維護個人隱私 4.整合單位及學校行政資源，加強對各類災害之認識、建構校園災害管理機制。 5.各大樓門禁及監視設備及優質保全與場地服務品質 6.建構健全良好的環境安全衛生管理、校園環境安全衛生輔導訪視
責任與制度	總務處	資訊中心、總務處、學務處
資源	本校主要經常收入、校營運資金	本校主要經常收入、高教深耕計畫經費
申訴機制	校務建言系統、校長信箱、教學及校園事務設備線上報修系統、校安專線	校務建言系統、校長信箱、電腦/設備報修系統、執勤服務專線、校安專線
具體策略 / 特定行動	1. 執行捷運臺北大學站 LB07 館新建工程 2. 維護校園能、資源管理系統 3. 推動「校園無紙化會議」 4. 校園景觀綠美化工作 5. 停車自動化及交通安全管理 6. 校園環境定期投藥防治、環境整理及資源回收	1.心湖會館空間規劃及興建 2.每學期召開校園安全暨災害防救檢討會，並且每學年排定一次(含)以上地震避難掩護演練及執行災害宣導。 3.推動校園營養師進駐，辦理健康飲食教育推廣及餐衛生環境稽查。 4.整合與建置教師、學生的個人電子歷程，並且整併本校校園網頁及其他 e 化系統。 5.改善與更新校園無線網路基地台的佈點 6.每學期辦理宿舍寢室安全檢查乙次，並且持續辦理宿舍寢室設備報修與請購作業。

社會共融與連結			
	社會關懷	在地發展	國際交流
承諾	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提供弱勢學生學習資源 2. 提升弱勢學生安心就學暨強化職場優勢 3. 鼓勵學生適性適才多元發展 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重視人文社會關懷，透過志願服務提升品格及建立學生社會責任，促進全人發展。 2. 開放校園空間社區共享 3. 辦理進修推廣成人繼續教育 4. 結合教學能量與服務協助社區發展 5. 連結校友資源支援校務發展 6. 建立永續發展特色領域平臺 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提供學生更多更廣的國際交流與研習機會 2. 培養校園跨文化國際思維
短期目標與現有作為	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提高各入學管道身心障礙、原住民及經濟弱勢等學生招收名額 2. 規劃全方位完善助學機制，強化個別化經濟支持。 3. 執行弱勢助學輔導機制，降低休退學比例。 4. 提供校內外獎學金或獎助金，以利獎優勵學精進。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 強化校友聯繫，壯大校務發展資源 2. 啟動公益創新與培力創業活動 3. 積極開設進修推廣新班，協助學員考取證照。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 擇定重要夥伴大學建立國際交流合作項目，甄選師生互訪交流行銷本校。 2. 鼓勵學生來校與赴外參加各項寒暑期短期課程 3. 辦理境外學生寒暑期短期赴外校研習課程計畫 4. 舉辦交換、雙聯、寒暑期營隊等相關說明會與經驗分享 5. 成立海外學習團隊，鼓勵學生參與。
責任與制度	學務處、校友中心、教務處	總務處、學務處、研發處、校友中心、進修暨推廣部、秘書室、院系所學術單位	國際處
資源	本校主要經常收入、高教深耕計畫經費、校友捐款	本校主要經常收入、高教深耕計畫經費、校友捐款	本校主要經常收入、高教深耕計畫經費

社會共融與連結			
	社會關懷	在地發展	國際交流
申訴機制	校務建言系統、校長信箱	校務建言系統、校長信箱	校務建言系統、校長信箱
具體策略 / 特定行動	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過考試入學分發、個人申請、繁星推薦、特殊選才、身心障礙學生升學大專校院甄試招生及單獨招收並行等方式，招收具有潛力才能的弱勢類別學生，以期建立完善的選才機制。 2. 提供經濟或機會不利學生助學計畫與相關補助；強化急難救助功能，提供政府部門、校外資源及校內準備急難慰問金。 3. 辦理原民學生生涯暨職涯輔導、獎助學金申請，也依據原民生之期中成績預警資料，主動與學生聯繫，依其需求提供課業輔導。 4. 提供校內外獎學金，實質獎勵學業優異、特殊才藝、競賽拔萃或孝親品德等學生，另提供研究生獎助學金支持學術研究。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 發行「悠遊北大 - 校友證」，以增進畢業校友對母校之向心力及凝聚力。 2. 善用校友企業資源，推動「職涯導師—高階主管近身實習計劃」以及「求職求才與職涯發展諮詢顧問制度」。 3. 推動USR計畫，以環境永續、土地永續、人文永續、社區永續四大發展主軸。 4. 建置USR實踐基地軟硬體設施、社會實踐與創新創業人才育成平臺、執行團隊，並發展課程模組和外部支援系統。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 積極與海外知名學府簽訂姐妹校，擴展校級國際合作及協助教學單位洽簽國際交流合約。 2. 連結在臺國際組織、國家單位與第三部門單位或國際商會，協助辦理各項活動或研討會。 3. 因應後疫情及全球數位轉型，設置專門視訊會議室，提供辦理視訊會議、課程或研習活動之高品質場域。 4. 強化跨單位國際化業務合作 5. 逐年提升交換生計畫甄選語言標準門檻，激發學生強化外語能力動力。

貳、 永續環境基礎篇

一、 學校在地基礎物理環境盤查

本年度主題為樹木盤點及調查，由於本校三峽校區種植大量喬木(面積 54.5 公頃)，考量工作內容所需人力及經費，110 年度探索計畫申請時即選擇「B-2 綠基盤」為單一工作內容，因此未進行高程、風向、日照等調查。本節提供校園平面配置圖(綠覆率)，生態調查圖(針對樹木)詳見「肆、計畫執行歷程」。



區塊	校園規劃	土地現況	面積 (平方公尺)	綠覆率佔比
A	人文花園	綠地	6,412	2.00%
B	植林地	綠地	3,007	0.90%
C	北大草原 -1	綠地	8,635	2.60%
D	蓮池	綠地	619	0.20%
E	空地	綠地	7,589	0.00%
F	北大草原 -2	綠地	7,453	2.30%
G	中央廣場	綠地	8,752	2.70%
H	公院生態池	水域	203	0.00%
I	崇越館	建築綠地	16,591	5.00%
J	音律電機大樓	建築綠地	5,813	1.80%
K	原生生態園區 -1	綠地	15,339	4.70%
L	原生生態園區 -2	綠地	1,688	0.50%
M	原生生態園區 -3	綠地	12,952	4.00%
N	植林地	綠地	5,255	1.60%
O	植林地	綠地	10,818	3.30%
P	心湖	水域	8,633	0.90%
Q	原生生態園區 - 鷹園	綠地	21,670	6.60%
R	原生生態園區 -4	綠地	16,653	5.10%
S	第二期學生宿舍	建築綠地	2,274	0.70%
T	原生生態園區 -5	綠地	13,043	4.00%
U	植林區	綠地	16,932	5.20%
V	草地球場基地	綠地	13,635	4.20%
W	綜合體育館暨活動中心	建築綠地	14,619	4.50%

二、學校四大循環面向

(一) 資源與碳循環

1. 廢棄物處理

本校廢棄物處置遵照行政院環保署廢棄物管理現行法規《廢棄物清理法》，為維護校園環境及落實資源回收，本校另設有《國立臺北大學三峽校區資源回收實施要點》作為廢棄物回收施行依據。

本校一般事業廢棄物皆委由外包廠商全權處理，一般事業廢棄物經分類後，由廠商至校內定時定點清運，三峽校區廢棄物集中送至新北市所屬焚化廠處理；臺北校區廢棄物則送至北市所屬焚化廠處理。有害事業廢棄物部分，因本校未設置相關實驗室，僅衛生保健組（健康中心）產出少數醫療廢棄物，均依本校三峽校區醫療服務合約委由恩主公醫院處置。

2. 資源回收

配合政府環保政策，本校每學年度以宣導方式，加強教職員工學生環境倫理觀念，落實資源回收與廢棄物減量宣導，以減少廢棄物產出，並且鼓勵資源再利用。本校於各教學大樓、學生宿舍公共區域皆設置資源回收桶，由簽約外包廠商分類處理。行政大樓、商學大樓餐廳廚餘，由養豬戶運回作為飼料。

近三年各類資源回收量統計

單位：公斤

年	紙類	鐵鋁罐	寶特瓶	其他塑膠	廢電池	廚餘	廢食用油	總計
2018	59,510	4,043	4,374	1,200	34	30,100	18L*4	99,261+18L*4
2019	61,000	4,200	4,500	1,250	40	11,040	18L*6.7	82,030+18L*6.7
2020	27,700	6,322	6,023	3,076	20	11,855	18L*4	54,996+18L*4

(二) 水與綠系統

本校主要用水來源：三峽校區為臺灣自來水公司提供之自來水，臺北校區則為臺北市自來水事業處供應自來水，無因取水而受重大影響之水源，本校亦無自來水以外之水源。

1. 節水

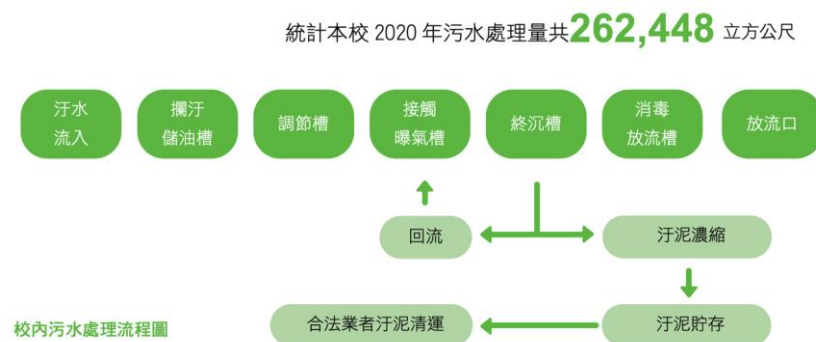
為有效管理水資源，本校衛生設備均具備節水標章，同時設置數位水表並結合水資源管理系統，進行水量量測作業，可即時判斷共同管溝之各支管是否發生漏水情形以適時查漏，避免水資源無謂浪費。

2. 雨水回收利用

本校之雨水回收系統，主要係從建築物屋頂或室外景觀區收集雨水至雨水回收池，經雨水過濾系統過濾雜質後供沖廁或澆使用。

3. 污水處理

本校無自設污水處理設備，但新北市政府於開發臺北大學特定區時，即已於三峽校區內設置「臺北大學污水處理廠」，後續連同北大特區礫間淨化場、北大 MBR 薄膜生物處理場統合為北大特區污水處理系統。



4. 樹木分布

本校法定空地面積 327,193.8 平方公尺，總綠覆率為 62.81%。據自然資源與環境管理研究所師生 2020 年進行三峽校區校園樹木碳匯調查，在所調查 9.3 公頃教學區中，總共記錄 44 種、1360 棵樹木的胸徑、樹高，其中闊葉樹、針葉樹占比分別為 68% 及 32%。樹種部份，教學區中以貝殼杉、欒樹與樟樹較多，分別約佔 23.82%、16.18% 與 7.87%。

團隊師生逐步將樹種調查資料建檔並繪製校園樹木地圖，以申請教育部永續循環校園探索計畫補助，期能持續推動建立校園樹木基礎資料。

(三) 能源與微氣候

為加強節約能源與有效運用，本校組織節約能源推動小組，定時檢討校內能源使用情形，推動節能相關措施與作為。

1. 節能

本校根據「政府機關及學校節約能源行動計畫」以 2015 年用電指標(Energy Usage Index, EUI)為基期，並以 2019 年將 EUI 降到公告基準值為目標，持續推動相關節能措施，以達目標節電量。目前 EUI 基準為 56(kWh/m²·yr)，目前用電指

標 (EUI) 值已滿足規範目標，且持續減量中。

近年已施行措施包括:訂定空調開放時間表、汰換路燈為 LED 燈具、管控啟閉時程及燈具亮度、設置節能電梯、設定各大樓飲水機啟閉時間、各大樓公共照明數量減半等節能措施，同時建置能、資源管理系統以分析電能及水資源使用數據，並定期召開節約能源推動小組會議，檢討節能執行成效。

2. 再生能源

配合國家政策，本校已於 2020 年完成「第一期太陽能光電建置工程」，於三峽與臺北校區分別設置太陽能發電設備，裝置容量 1337.6 瓩 (KW)，2020 年度發電量 21 萬 7,080 度，尚未開始躉售予臺電。

(四) 環境與健康

1. 飲水健康

為維護校園用水安全，本校也定期委託廠商清洗宿舍、各大樓水池、水塔，並檢驗飲用水衛生，以維護師生健康。

設備	清潔頻率
水池水塔清洗	寒、暑假期間各一次
飲水機設備保養	每月一次
飲水機水質檢驗	每季一次

2. 體育場館設施

本校積極建構多樣化體育場館與設施，更提供多元體育課程，鼓勵學生建立運動習慣、養成健康體魄;也提供教職員工運動活動空間。

3. 校園安全衛生管理

在校園職業安全衛生系統建置方面，秉持永續校園理念，本校致力推動職業安全衛生業務，避免發生職業災害，以保障校內教職員工生、以及訪客、承攬廠商等利害關係人之安全與健康。除定期實施安全設施檢查，亦固定舉辦各項衛生教育訓練，落實安全衛生管理。

4. 校園環境安全

本校建置完整校園安全監控網，於校園建物與公共空間設置監視器，三峽校區並於校園內設置 12 座緊急聯絡站，直接與校園監控中心連線，由監控中心保存各監視器影像、接收緊急求救訊息，以迅速調派相關保全人力就近前往協助。

三、學校能資源使用數據分析

(一) 水：

1. 近三年水費統計趨勢分析

比較本校節水成效，2019 年度因新設崇越館、綜合體育館暨學生活動中心、音律電機資訊大樓陸續完工啟用，其中綜合體育館內設立游泳池，因而整體用水量較前一年增加；另，民生校區 2019 年 12 月因設備故障漏水，導致當年度用水量較前一年度增加，經檢修後 2020 年已恢復正常，但本校仍戮力落實各項節水措施。

各校區用水統計

單位：度

校區	2018		2019		2020	
	用水量	較前一年同期比較	用水量	較前一年同期比較	用水量	較前一年同期比較
三峽	154,981	-13%	157,715	+1.76%	153,861	-2.4%
民生	6,104	-81%	7,218	+18.25%	5,473	-24%
建國	7,649	+1.83%	7,419	-3%	7,350	-0.9%
合江	61,686	+4.8%	62,133	+0.7%	55,747	-10.28%

2. 若有回收水：水的回收種類？回收量為多少？回收的方法？儲水設備？回收後使用狀況？省水設備(使用者是否有行為改變)？

(1) 雨水回收系統

本校從雨水回收系統回收之雨水，經過濾系統過濾雜質後，可供沖廁或澆灌使用；惟仍須建置自來水備源補給設施，避免因降雨較不豐沛或乾旱時期以致無法供水之情形。

各大樓雨水回收設置容量

大樓名稱	建置年	設置容量	使用狀況
商學大樓	2003	20T	沖廁與澆灌
行政大樓	2005	39T	沖廁與澆灌
社科大樓	2007	15T	沖廁與澆灌
公共事務大樓	2009	54T	生態池與澆灌
法律大樓	2009	23.1T	沖廁與澆灌
圖資大樓	2013	103T	沖廁與澆灌
綜合體育館	2018	12.1T	沖廁與澆灌
音律電資大樓	2019	70T	沖廁與澆灌
辰曦樓	2020	30T	沖廁與澆灌

(2) 污水處理系統

本校污水進入北大特區污水處理系統內，連同其他特區污水經統合處理後，提供民眾洗車、沖廁或澆灌使用。

(二) 電：

1. 近三年電費統計趨勢分析

因本校三峽校區新建大樓陸續落成啟用，能源使用數據仍無穩定之基線值，故

尚無法精算實行節能措施所節約之能源使用量。

2018-2020 年能源使用統計

校區	年度	總人數	總用電 (kWh)	樓地板面積 (m ²)	用電指標 (EUI)	人均能源密集度
三峽	2018	-	12,028,000	240,751.0	49.960	-
	2019	-	12,477,600	255,586.0	48.820	-
	2020	-	12,991,950	264,757.0	49.071	-
民生	2018	-	1,554,130	25,836.0	60.154	-
	2019	-	1,541,800	25,836.0	59.676	-
	2020	-	1,489,300	25,836.0	57.644	-
建國	2018	-	57,100	14,534.0	3.929	-
	2019	-	42,164	14,534.0	2.901	-
	2020	-	40,404	14,534.0	2.780	-
合江	2018	-	1,037,200	21,909.0	47.341	-
	2019	-	963,500	21,909.0	43.977	-
	2020	-	905,600	21,909.0	41.335	-
總計	2018	10,911	14,676,430	303,030.0	48.432	1,345.104
	2019	10,928	15,025,064	317,865.0	47.269	1,374.914
	2020	11,073	15,427,254	327,036.0	47.173	1,393.232

2. 省電設備？室內照明迴路改善(使用者是否有行為改變)？再生能源設備分佈狀況？

(1) 本校節能減碳設備

本校節能減碳措施

類別	節能措施	至 2020 年底已完成進度說明
照明	汰換 T8 燈具	<ul style="list-style-type: none"> 目前公共區域燈具均已汰換為 LED 燈具 其他教室部分：2019 年汰換 240 具 T8 燈具為 T5 燈具、汰換 706 具崁燈為 LED 燈具、汰換 240 具 T8 燈具為 LED 平板燈具；2020 年汰換 630 具 T8 燈具為 LED 燈具。
	減少耗能	保全每日夜間巡邏關閉走廊、廁所及各樓層空間燈具
空調	更新室外壓縮機零件	<ul style="list-style-type: none"> 三峽校區公共事務大樓空調設備零件更新 民生校區教學大樓增設中央空調主機及附屬設備
	汰換調整為變頻式機種	2019 年：商學大樓、人文大樓與行政大樓
	各館舍空調開放時間控管	<ul style="list-style-type: none"> 各教學大樓中央空調學期間上午八時至下午六時達開啟條件開放；暑假期間不開放。 開啟條件：室外溫度 26 度、室內溫度 24 度以上
飲水機	設定時間管控機制	夜間切換智能節能模式
電梯	設置節能電梯	二、三樓不停靠
宿舍	瓦斯爐汰換熱泵熱水器	汰換後減少 9.5% 二氧化碳排放當量

(2) 再生能源設備

本校已於 2020 年完成「第一期太陽能光電建置工程」，於三峽與臺北校區分別設置太陽能發電設備，裝置容量 1337.6 瓩 (KW)，2020 年度發電量 21 萬 7,080 度，尚未開始躉售予臺電。

太陽光電發電設備容量

校區	建物名稱	設置容量	設置面積
臺北校區	教學大樓	184.32 KW	950.400 m ²
	崇越館	244.48 KW	126.600 m ²
三峽校區	圖書館	139.52 KW	719.400 m ²
	綜合體育館	702.72 KW	3,623.400 m ²
	行政大樓	66.56 KW	444.288 m ²
總計		1,337.60 KW	5,864.088 m ²



三峽校區圖書館(左)及綜合體育館(右)屋頂上設置太陽能光電板

(三) 溫室氣體排放量：

本校依據校內各項能源使用與活動情形，盤查「直接排放」與「間接排放」溫室氣體資訊，作為溫室氣體管理與後續推動減少排放策略基礎。綜觀直接排放源中，固定燃燒包括緊急發電機、學生宿舍熱泵鍋爐、綜合體育館溫水泳池熱泵鍋爐；移動燃燒包括校園警衛巡邏車、公務車、校園農用機等；至於人為系統逸散則由空調系統冷媒補充而來。經統計後，得本校 2020 年之溫室氣體排放量為 8261.46 公噸二氧化碳當量。

2020 年溫室氣體排放盤查統計

排放源	直接排放			間接排放					溫室氣體排放總量
	固定燃燒	移動燃燒	人為系統逸散	外購電力	用水	校園污水處理	廢棄物委外運輸	廢棄物委外處理	
排放量 (%)	304.190 (3.68%)	11.283 (0.14%)	0.522 (0%)	7,853.456 (95.06%)	33.365 (0.40%)	7.349 (0%)	0.120 (0%)	51.175 (0.62%)	8,261.46 (100%)
	315.995 (3.82%)			7,945.465 (96.18%)					

單位：tonCO₂-eq

四、邁向永續環境問題分類敘述

以下僅就本計畫申請項目進行說明

項目說明 檢視主題	現有狀況與設施 (盤點、分析與功能)	經營管理問題彙整 (設施在使用、維護管理方面的問題...等)	問題根源及延伸分析 (經營管理阻礙盤點)	對於所面臨問題的 解決方法與對策略 (多元方法對策)	如何透過課程、活動讓 師生在校園生活中瞭解 (如何引發師生覺知)
例：B-2-1 綠基盤查	<ol style="list-style-type: none"> 為達成碳中和，除盤查溫室氣體排放，管理與推動減少排放策略外，對於校內樹木之種類，數量分佈、生長狀況等應有詳細的盤查，以了解本校樹木之碳匯量。 本校法定空地面積為 32.7 公頃，總綠覆率為 62.81%。因校園幅員廣袤，樹木繁多，目前僅由自然資源與環管理所師生於 9.3 公頃教學區中，記錄到 44 種，1360 棵樹木的胸徑、樹高。 	<ol style="list-style-type: none"> 校園生態環境主要由總務處事務組管理維護，負責校園植物修枝、澆水等例行性養護工作，維繫校園景觀。 針對樹木發生褐根病，於春、秋兩季好發期進行預防性施藥，遏止樹木染疫。 	<ol style="list-style-type: none"> 盤查校園樹木屬於重複性且耗時之工作。 樹木碳匯盤查須具備專業能力，非一般民眾可進行。 校園景觀及樹木之維護由總務處負責，但維護工作需耗費總務處大量人力及經費，無多餘之力進行整體樹木之盤查。 學校有既定之課程，很難安排學生進行大規模之樹木盤查。 	<ol style="list-style-type: none"> 申請計畫經費，補助盤查人員訓練課程，及盤查工作之費用。 安排相關課程，啟發學生對碳匯及樹木盤查之興趣及培養及能力。 從修習相關課程之學生中，尋找合適者進行培訓，並安排其進行樹木盤查之工作，及校園碳匯量之計算。 	<ol style="list-style-type: none"> 安排校內講座，由專家講解森林經營、碳匯計算之相關知能。 安排校外參訪，讓參與師生瞭解森林演替、生物多樣性及樹木碳匯計算之實務。 學生進行校園樹木盤查，建立校園樹木基礎資料，希望能將校園樹種調查資料建檔並繪製校園樹木地圖。 經由實習課程，以學習自辦工作坊為方向，培養學生展演及辦理活動之能力。並從師、生與員工交流過程中，瞭解彼此想法。

參、永續發展教育篇

一、學校組織架構

1-2 組織架構



二、校訂永續發展相關課程

盤點本校 108 學年度正式課程，永續相關課程對應 SDGs 分布如下圖。全校共開設 375 門永續相關課程 總學分數 823 學分，開課單位遍及全校各學院、通識教育中心、語言中心、師資培育中心與體育室，在臺北聯合大學系統聯盟學校支援下，亦提供 84 門課程，特別補足本校在 SDG 6(潔淨水與衛生)、SDG 7(可負擔的潔淨能源) 與 SDG 14(水下生命)方面的能量。上述 375 門課程，對應 SDGs 各目標，目前本校課程以 SDG 4(優質教育)、SDG 11(永續城市與社區) 為大宗，但其他各目標亦持續穩健強化，期能逐步推動全校各單位更全面深化推動永續發展教育。

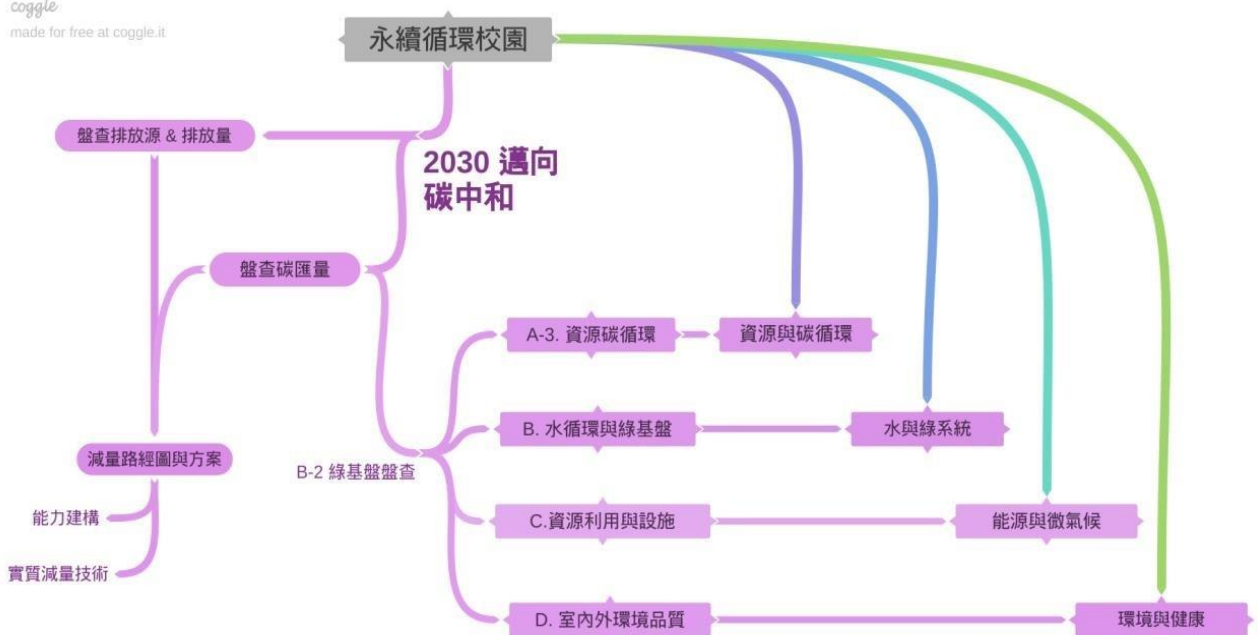


108 學年度全校永續相關課程對應 SDGs 分布




三、以架構圖說明本計畫在校訂課程中的脈絡

本計畫擬以綠基盤相關盤查之課程及講座為主軸，建構及培養學校員工生規劃碳排減量路徑之能力及實質減量技術，支持四大面向之精進，以邁向碳中和為目標，建立永續循環校園。

coggle
made for free at coggle.it



四、學校永續發展教育藍圖：以本計畫之執行內容，說明在課程上之實踐

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	聚焦 SDGs 與學校連結
 <p>11 永續城市 與社區</p>	<p>✧永續城市與社區</p> <ul style="list-style-type: none"> ●學校與社區的連結與關係 ●防災教育;安全教育 	<ul style="list-style-type: none"> ●SDG 11.7 民眾使用開放空間： 校園可提供居民休憩功能，校內單位亦不定期舉辦與周邊社區相關活動。 ●SDG 11.5 天災造成人員傷亡或受影響及經濟損失：校內滯洪池可發揮防洪治水之功能。
 <p>13 氣候行動</p>	<p>✧氣候行動</p> <ul style="list-style-type: none"> ●氣候變遷;環境變遷 ●環境教育 	<ul style="list-style-type: none"> ●SDG 13.3 加強氣候變遷減緩等教育宣導及能力：樹木固碳能力是當今減緩氣候變遷方式之一；了解校園樹木碳匯量以提出校園碳中和之措施，並作為教學教材。
 <p>15 陸域生命</p>	<p>✧陸域生命</p> <ul style="list-style-type: none"> ●生態教育、校園內的生態環境 ●環境教育 	<ul style="list-style-type: none"> ●SDG 15.1 持續利用陸地生態系之生態系服務： 配合維護多樣樹種與營造不同棲地，在學校建立小型生態系統；同時以學校為中心串聯周邊廊道，連結大臺北淺山生態環境。

肆、計畫執行歷程

本校在永續報告書中設立「邁向碳中和」目標。蘇思揚等人（2019）研究國立臺北大學碳中和之行動方案，藉由盤查校園碳排放源與排放量，以了解國立臺北大學溫室氣體排放之現況，並研擬相關的減量措施；而本計畫是接續蘇等人之研究，從「B-2 綠基盤」出發，調查在地原生大喬木綠化及生物多樣性棲地(如下表一)，收集校園樹木基本資料以推算碳吸存量並繪製校園樹木地圖。以下將就盤查方法、調查結果分別說明。

表一、110 年度申請之探索計畫「B-2 綠基盤」之盤查項目

主題	項目	需要工具	作法
B-2 綠基盤	在地原生 大喬木綠化	校園植栽盤點圖	1. 透過校園現地觀察 2. 進行植栽位置與生物統計調查
	生物多樣性棲地	校園植栽盤點圖	

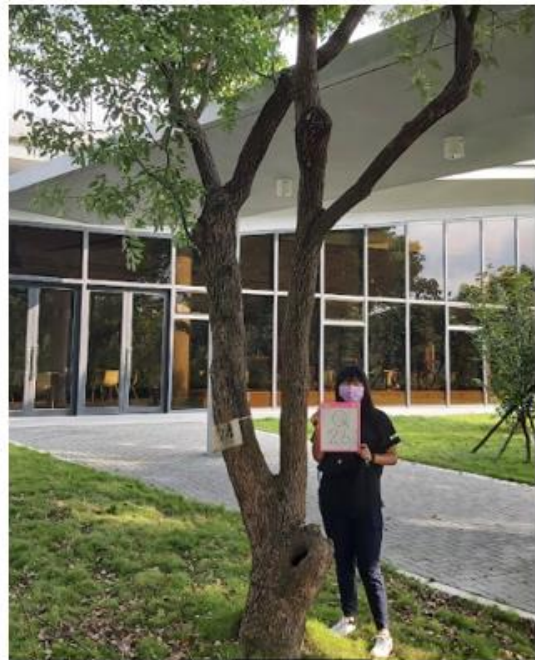
一、調查方法

本計畫調查方法為生長量實測法，依循行政院農業委員會辦理國有林林產物處分作業要點，進行全校每木調查；並以 IPCC 建議公式估算校園樹木碳吸存量。樹木碳吸存量估算主要可分為實測法及推估法兩大類，前者藉由實際量測來計算，又可細分為光合作用速率、生長量或二氧化碳通量三種量測法，後者是利用遙感探測等方式來推估，通常較適用於森林等大尺度地區的監測。生長量實測法操作辦法為實際測量樹高與樹胸徑，依循行政院農業委員會辦理國有林林產物處分作業要點，若天然針葉樹、闊葉樹之胸徑小於十公分或造林木胸徑小於六公分，則無須進行材積調查；樹高測量以樹木基部做為測量起始點（坡地以上坡處為準）至樹木主幹枝葉頂端之高度為測量終點，使用儀器為雷射測距儀，單位以公尺計算，取至小數點第二位；樹胸徑則使用直徑割，緊貼樹木周圍一圈，以樹木基底做為起始點，於 130 公分處測量，單位以公分計，取至小數點第一位(參考下圖 1.2)，若於測量遇 130 公分處有腫瘤或是分株，則視該樹木形數而定，分別計算樹幹、或是選擇上移或下移測量，若樹木傾斜，則於傾斜方向 130 公分處測量(王等人，2017)。



圖肆. 一、測量人員測量樹胸徑

如圖肆. 一，使用直徑割測量樹胸徑，緊貼樹木周圍一圈，以樹木基底做為起始點，於 130 公分處測量；若於測量遇 130 公分處有分株時(右圖)，則分別計算樹幹。



圖肆. 二、樹木調查相片紀錄

如圖肆. 二，測量人員除了測量數胸徑與樹高之外，尚須以相片記錄，白板上會寫上樹木所在區域與編號，以作為複查與未來二次盤查使用。

根據 IPCC 說明，單株樹木碳吸存量是以樹木生物量進行轉換，生長林實測法得出樹高與樹胸徑後，乘以平均密度得樹幹材積樹木生物量，乘以林木碳含量百分比，即為林木固碳量。最後，再乘以根莖比即可得整株之總儲碳量。IPCC (2006) 提出估算公式：

$$C = V \times D \times BEF \times (1+R) \times CF$$

C：單株碳吸存量(kg)

V：單株材積(cm³) = 樹胸徑(DBH)× 樹高(H) × 形數(f)

D：樹木平均密度(g/cm³)

BEF：生物量擴展係數

R：根莖比

CF：木材含碳量(%)

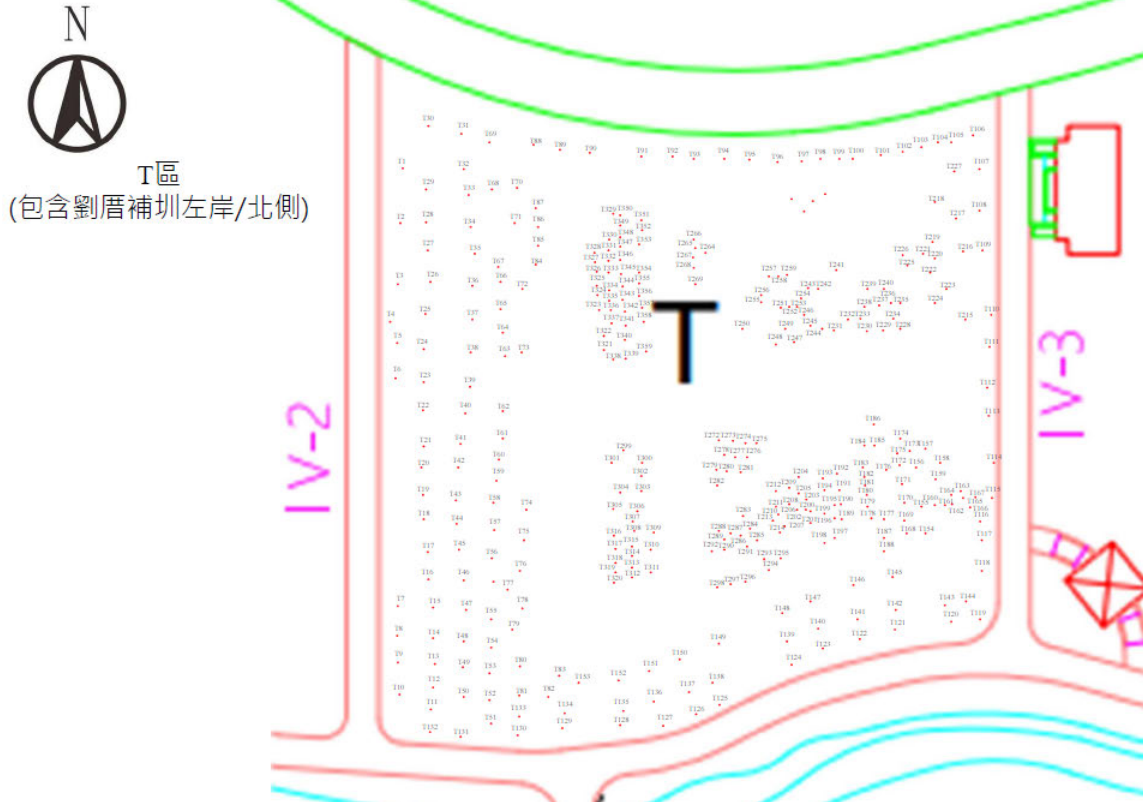
計算單株材積中之形數解釋為「分段材積法所計算出之單木材積/以胸徑值為原柱體直徑計算才積」，形數隨樹種而異，並隨林齡趨於固定值，通常介於 0.35-0.53，台灣相關研究取平均值 0.45 作為係數；樹木平均密度為每立方公分方塊的重量，等同於木材生物量，IPCC 之建議係數為 0.5；另木材中的含碳量比例，國內相關研究則結果為 0.46-0.49，IPCC 之建議係數為 50%。生物量擴張係數與根莖比則參照 IPCC 之建議，參考值為 1.62。如要計算每年碳吸存量，其計算公式為 $\Delta CFFLB = (C_{t2} - C_{t1}) / (t2 - t1)$ ，t₂ 與 t₁ 表示時間在 t₁ 與 t₂ 年。

二、調查結果

校園樹木調查已於 2021 年 2 月啟動，全校面積為 54.5 公頃，以道路做分界將全校分為 26 區與環校道路，截至 2021 年 12 月 30 日，已量測 25 個區域，共 6,814 筆資料，調查彙整如表肆. 一。原預計於 2021 年完成全校調查，灰底部分為已完成樹木調查之區域(圖肆. 三)，調查資料共 6,814 筆，完成度 84.18%。由於經費限制，T 區與環校道路未能完成，預估兩區樹木約為 1500 棵，後續將透過課程結合方式繼續完成上述區域測量。圖肆. 四為本計畫盤查工作完成之 T 區樹木分布地圖，其餘完成之樹木地圖詳見附錄。



圖肆.三、校園區域圖



圖肆.四、本計畫盤查工作完成之樹木分布地圖範例(T區)

表肆. 一、樹木盤點彙整表

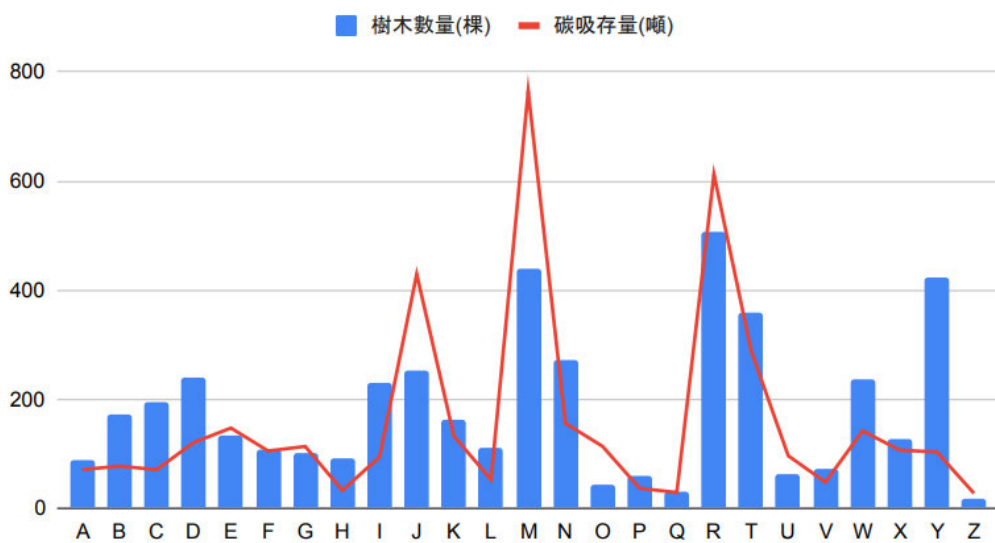
序號	樹種	數量	樹高平均值 (m)	胸徑平均值 (cm)	材積平均值 (m ³)
1	垂榕	350	10.7	25.1	5516.6
2	貝殼杉	324	13.0	19.9	2059.0
3	台灣欒樹	258	8.8	18.4	1310.2
4	楓香	250	5.5	9.0	345.2
5	樟樹	199	8.8	21.9	2549.3
6	柚	170	5.2	9.9	287.7
7	未知(闊)	161	7.3	21.8	2082.1
8	榕樹	103	9.3	36.8	11007.2
9	欖仁舅	102	8.0	17.4	1009.9
10	木棉	97	8.2	19.6	1498.0
11	羊蹄甲	89	7.6	14.1	805.7
12	光蠟樹	70	8.8	13.4	742.5
13	小葉欖仁	66	11.8	24.1	3090.7
14	珊瑚樹	66	7.5	16.1	871.9
15	大葉山欖	64	8.1	16.6	993.3
16	南洋杉	58	12.3	22.9	2921.5
17	台灣欒樹	57	9.8	20.1	2350.6
18	水黃皮	55	5.8	12.6	938.9
19	翠柏	54	7.1	10.4	303.6
20	串錢柳	52	8.3	14.4	676.9
21	烏柏	49	10.7	27.8	4913.2
22	鳳凰木	49	8.1	21.4	1615.8
23	福木	47	5.8	16.7	628.9
24	烏心石	46	4.3	9.9	161.5
25	茄苳	44	8.0	25.2	2378.1
26	櫻花	40	4.7	8.5	229.8
27	黃花風鈴木	38	6.2	11.2	289.1
28	龍柏	37	4.4	11.8	251.0
29	竹柏	36	10.4	19.4	1439.9
30	盾柱木	30	7.2	22.0	1778.6
31	小葉桑	27	3.9	8.6	168.7
32	台灣赤楠	25	6.6	19.6	1018.9
33	羅漢松	24	6.2	12.0	397.5
34	杜英	23	8.8	20.5	2504.6
35	苦楝	22	10.5	31.6	4986.9

序號	樹種	數量	樹高平均值 (M)	胸徑平均值 (CM)	材積平均值 (M ³)
36	倒卵葉楠	22	6.7	13.8	523.8
37	大花紫薇	22	5.7	13.3	483.8
38	洋紫荊	21	8.5	19.0	1361.3
39	福建柏	19	10.6	12.2	674.4
40	杜仲	19	7.2	11.9	413.0
41	黃槐	19	5.5	12.2	316.3
42	豔紫荊	18	12.0	24.0	2609.1
43	雨豆樹	14	5.1	17.0	1101.5
44	美人樹	13	8.6	20.8	1555.5
45	銀樺	13	9.2	16.3	1273.1
46	酒瓶椰子	13	4.8	20.5	1170.4
47	莉桐	13	5.6	16.8	639.6
48	梨	12	8.4	20.6	1610.1
49	未知(針)	12	6.3	16.2	1504.6
50	落羽松	11	10.9	26.2	3069.3
51	水柳	11	6.5	21.5	1623.0
52	雞蛋花	10	4.5	12.2	269.9
53	流蘇樹	10	3.8	9.6	140.3
54	阿勃勒	9	9.0	13.5	599.1
55	柏木	9	5.6	8.2	147.0
56	朴樹	8	7.9	23.6	3750.3
57	高山榕	8	7.1	26.6	2468.0
58	桃	7	11.2	22.4	3099.7
59	紅桂木	7	4.2	11.4	191.9
60	垂柳	6	9.0	22.5	2680.3
61	桑	6	5.7	19.0	877.6
62	緬梔	6	4.7	11.0	211.8
63	夾竹桃	6	4.4	7.4	85.3
64	蓮霧	5	10.4	31.8	3782.0
65	豔紫荊	4	8.7	15.4	707.9
66	相思樹	4	5.8	10.4	347.2
67	黑板樹	3	11.9	34.9	6924.3
68	大王椰子	3	8.6	20.3	2176.3
69	黃槿	3	6.9	12.1	353.8
70	構樹	3	4.6	14.6	344.3
71	龍眼	3	4.9	12.9	272.3

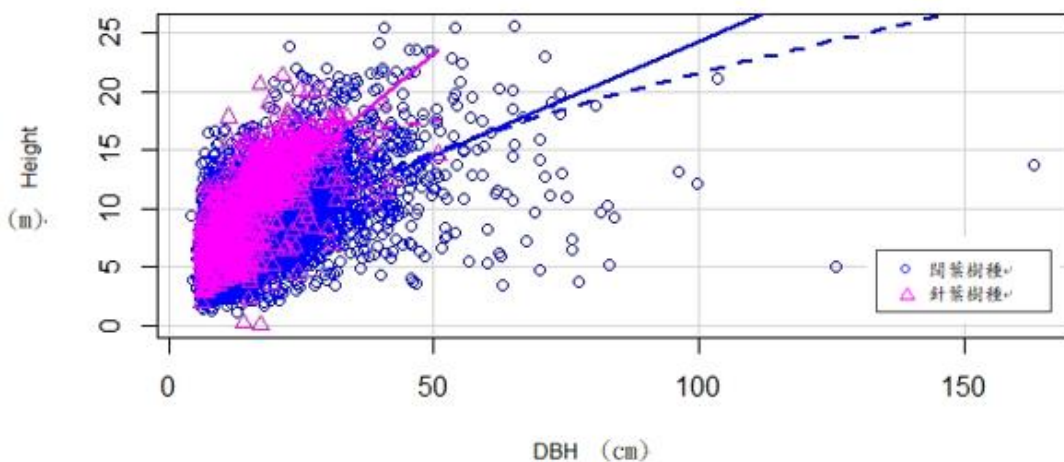
序號	樹種	數量	樹高平均值 (M)	胸徑平均值 (CM)	材積平均值 (M ³)
72	小辣新薑子	3	4.0	8.8	110.4
73	女貞	3	4.9	7.3	92.2
74	楊梅	3	3.9	7.5	78.8
75	黃葛樹	2	11.8	30.4	4405.2
76	九穹	2	16.3	25.6	4220.3
77	刺楸	2	12.1	26.0	2932.9
78	櫟	2	7.3	20.5	1072.2
79	無患子	2	19.2	10.9	442.9
80	黃連木	2	4.8	14.5	356.9
81	血桐	2	6.3	11.8	336.7
82	槭樹	2	5.6	10.2	231.1
83	白杜	1	16.1	44.4	11250.2
84	麵包樹	1	10.0	37.9	5086.8
85	掌葉蘋婆	1	10.7	25.5	2451.2
86	石楠	1	5.9	27.8	1608.5
87	雞冠刺桐	1	4.4	31.1	1500.0
88	芒	1	5.8	25.1	1282.1
89	龍爪柳	1	7.8	18.5	948.6
90	橡	1	5.5	19.5	742.2
91	蕉	1	3.9	12.4	213.0
92	大葉桃花心木	1	6.0	7.4	116.6
93	琵琶樹	1	3.6	9.3	110.0
94	柞木	1	2.8	9.9	98.3
95	金葉含笑	1	5.8	6.4	83.4
96	番石榴	1	5.3	6.6	81.0
97	藍花楹	1	5.6	6.0	71.2
98	墨水樹	1	3.6	6.1	46.7

截至目前調查結果，扣除未知樹種，25區共計113種4561棵樹木，含分株共有6814筆調查記錄，以闊葉樹3998棵(87.58%)占多數，針葉樹僅有563棵(12.42%)。數量排名前五多之樹種依序為垂榕(427棵)、貝殼杉(324棵)、台灣欒樹(258棵)、楓香(250棵)與樟樹(236棵)，此五種樹數量占總數32.99%。全校總固碳量為4,613.89噸，相當於16,917.29噸二氧化碳當量，固碳量前五名之樹種為垂榕(1,030.32噸)、榕樹(510.7噸)、樟樹(303.12噸)、貝殼杉(271.09噸)與台灣欒樹(156.64噸)，平均單棵樹木固碳量為0.67噸，平均數胸徑為16.97公分，平均樹高為8.28公尺。固碳量前五名之樹種為垂榕

(861.78 噸)、樟樹(282.8 噸)、貝殼杉(271.09 噸)、台灣欒樹(156.64 噸)與榕樹(145.6 噸)，平均樹木固碳量為 0.58 噸，依樹種平均單棵固碳量排序前五名為白千層(8.25 噸)、白杜(5.52 噸)、黑板樹(3.21 噸)、貝葉棕(2.36 噸)與黃葛樹(2.12 噸)。若以區域做分類，R 區(508 棵)、M 區(439 棵)以及 Y 區(423 棵)之樹木數量最多，樹種多樣性最高之區域為 M 區(33 種)、R 區(29 種)與 W 區(22 種)，多樣性最低區域為 A 區、Q 區與 Z 區，此三區域內皆僅有兩種樹木。IPCC 公式顯示，樹木材積與碳吸存量為正相關，據調查結果，全校 84.46%(5764 株)樹木碳吸存量小於 1 噸，顯示本校樹木的林齡較小或是生長狀況不良，使得材積較小；同上述樹種平均固碳量之前五名，皆因樹木胸徑較大進而大幅提升碳吸存量。盤查過程中也發現校內部份區域樹木種植密度過高，使得樹冠層密集遮蔽陽光，間接影響植物生長；另外，許多樹幹有人造物包覆或支撐架未拆除，也影響樹幹生長。

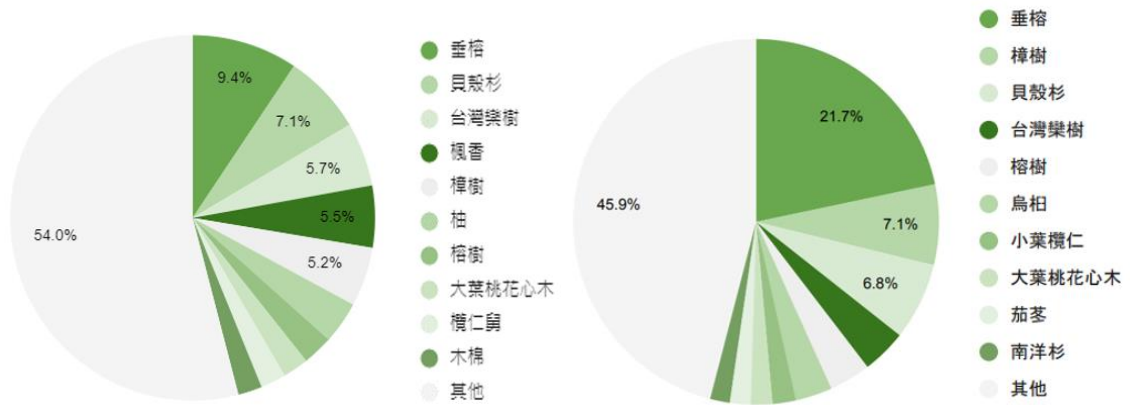


圖肆. 五、各區樹木數量與碳吸存量



圖肆. 六、樹木樹高與樹胸徑散佈圖

在樹胸徑相同的情況下，針葉樹種樹高會比闊葉樹種高，此結果可應用於打造複合林以提高生態多樣性。圖中奇異值多半為具有氣根之榕樹，使得樹胸徑較大。

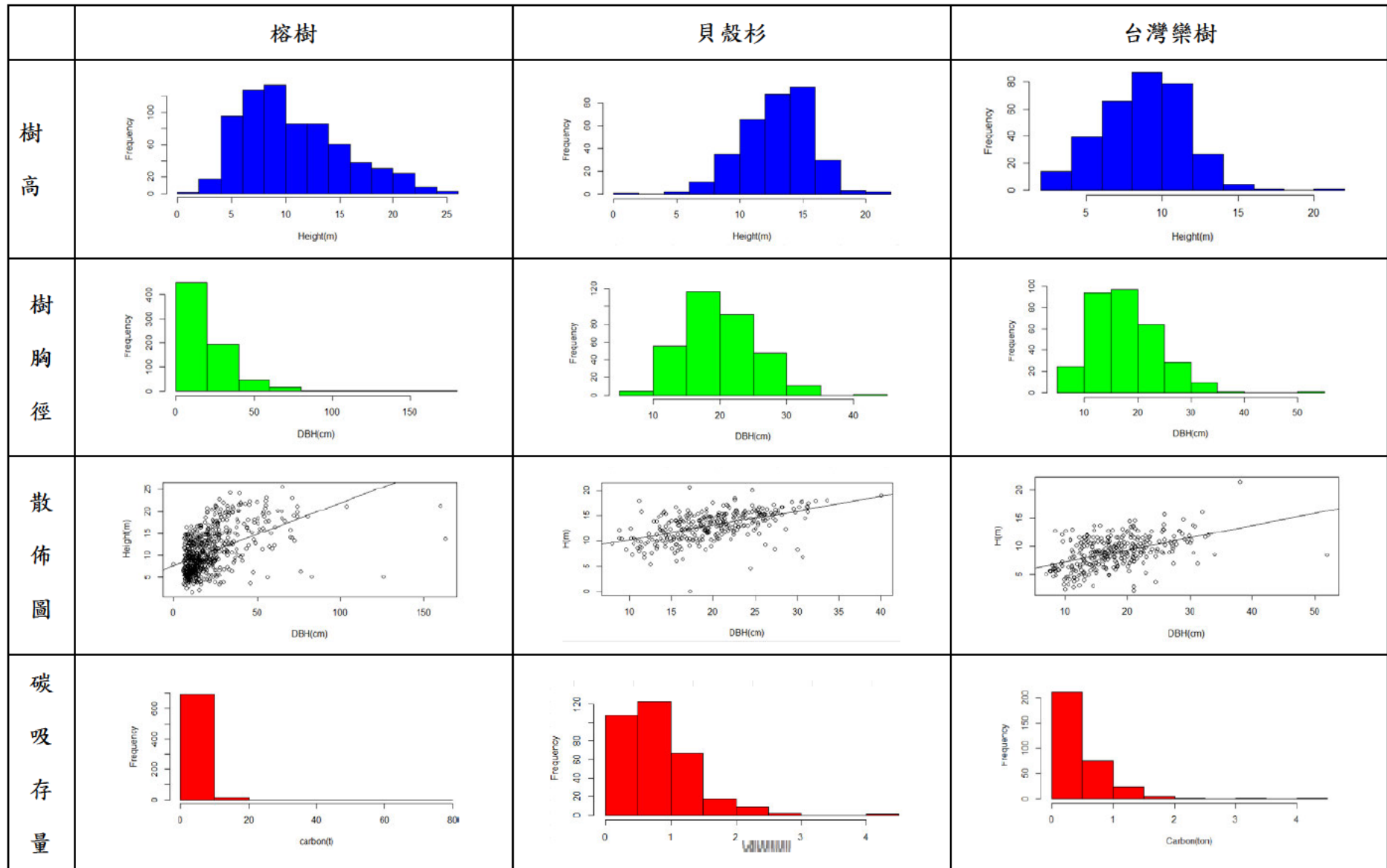


圖肆.七、各樹種棵數(左)與各樹種碳吸存總量(右)圓餅圖

樹木材積與碳吸存量呈正相關，雖台灣欒樹數量為校內第二多，但由於樟樹的樹胸徑與樹高較台灣欒樹大且高，因此樟樹的碳吸存量反而較台灣欒樹多。

如縮小尺度檢視數量前三名之樹種(垂榕、貝殼杉與台灣欒樹)，比較樹高、樹胸徑與固碳量。發現三者的樹高皆呈常態分佈，又以貝殼杉樹高多分佈於 12~15 公尺區間最高，垂榕樹高多分佈於 0~5 公尺區間最矮，而台灣欒樹樹高分佈多介於 8~12 公尺區間居中；樹胸徑部分，垂榕樹胸徑多分佈於 0~16 公分區間，胸徑最大超過 150 公分，而貝殼杉與台灣欒樹之樹胸徑呈常態分佈，又貝殼杉樹胸徑多分佈於 15~25 公分區間，大於台灣欒樹多分佈於 10~20 公分區間；從樹高與樹胸徑散佈圖來看，比起貝殼杉與台灣欒樹，垂榕的分佈較為離散，奇異值資料大部分皆因樹木有氣根，而在相同樹胸徑下，貝殼杉的樹高於另外兩者；碳吸存量部分，三種樹種分佈多介於 0~1 噸之間，垂榕長條圖區間雖以 10 噸為單位，細探資料可發現有 528 筆資料碳吸存量小於 1 噸，再次顯示校內樹木問題：雖樹木數量多，但樹木材積小導致碳吸存量低。(參考下圖肆.八)

如前所述，本次調查尚未完成 T 區與環校道路，預估兩區樹木約為 1500 棵，如以平均樹木固碳量 0.58 噸做計算，此兩區樹木的碳吸存量為 870 噸，加上已完成的 25 區調查，全校樹木固碳量約可達 4841.85 噸。由於本次為初次進行校園樹木盤查與計算碳儲存量，缺少第二個時間點的資料，暫無法使用 IPCC 建置之年吸存量公式。



圖肆.八、榕樹、貝殼杉與台灣樂樹之測量值比較

三、大事記

時間	發現問題	透過工作坊或討論聚焦	提出解決問題的策略	融入課程或活動設計
2021.10.01	● 缺乏樹木盤查及碳匯計算之技能	● 邀請臺大邱祈榮副教授演講，對象為校內員工生	● 進行本校職員生知能及技能訓練	● 樹木辨識與測量調查 ● 碳匯評估方式之訓練
2021.10.13	● 缺乏都市林培育、生物棲地及生態多樣性之知能	● 邀請林試所團隊蒞校演講及校園實地踏查，對象為校內員工生及社區民眾	● 就本校樹木及草皮分布，提出健康林相之建議。 ● 就未來可擴展樹林之區域提出建議。	● 生態課程置入都市複層林規劃作業
2021.10.16		● 至台北市植物園參訪，對象為修課之學生	● 以植物園之植物安排，思考在校內培育複層林之可能性	
2021.05-2021.11	● 樹木數量繁多，且樹種各異	● 進行校內樹木盤查，由工讀生執行	● 逐區進行盤查、記錄 ● 資料彙整	● 盤查內容彙整後於工作坊中報告
2021.12.15	● 校內關係人缺乏溝通機會	● 安排工作坊，對象為校內員工生	● 了解學生對於校內樹木分布之看法 ● 了解工作人員照顧、監管樹林之工作內容及考量 ● 員工生能進行交流	● 以實習課程培養學生舉辦工作坊之能力 ● 在工作坊報告學期盤查結果

四、教師社群

本計畫由自然資源與環境管理所王之佑助理教授負責執行，邀請台大邱祈榮副教授、林業試驗所葛兆民研究員團隊、景澤創意有限公司吳思儒執行長共同參與教師社群，協助學生知能、技能及情意之培養。

五、增能活動



- 10月1日，辦理邱祈榮副教授講座，講題為「森林碳匯負碳技術-以校園為例」
- 參加人員為總務處員工及資源所學生，共20多人。

講座主題：永續校園與韌性都市林

講座日期：2021年10月13日 (三)

講座時間：14:10~17:00

講座地點：公院113、北大校園



報名連結

時間	地點	講者	講題
14:10-14:40	公113	葛兆年 研究員 林試所森林保護組	都市林生態功能及品質提升
14:40-15:10	公113	馬復京 副研究員 林試所育林組	都市林植栽特性與養護原則
15:10-15:40	公113	陳一銘 技佐 林試所森林保護組	都市林生態規劃與設計
15:40-16:10	公113	陳超仁 講師 新中和社大	原生植物保育及生態校園營造
16:10-17:00	北大校園	林試所團隊	校園探訪

主辦單位：自然資源與環境管理研究所 環境生態服務社
Institute of Natural Resources Management



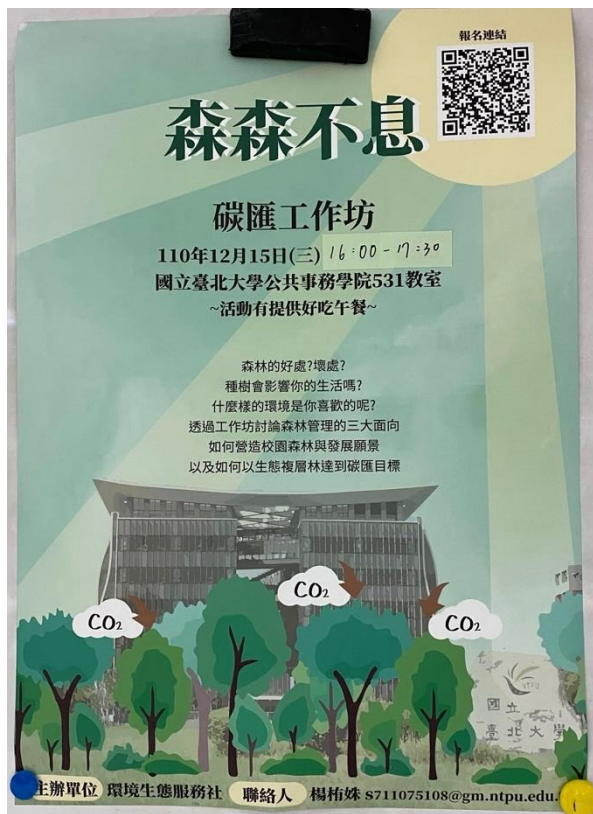
- 10月13日，辦理林務試驗所團隊講座，講題為「永續校園與韌性都市林」。講座之後進行校園探訪。
- 參加人員有總務處員工、資源所學生及社區居民，共34人。



- 10月16日，資源所學生至台北市植物園參訪，瞭解都市複層林的經營方式，講師為林試所陳一銘技佐。
- 參加人員總務處員工及資源所學生，共26人。

六、教學活動

本計畫之教學活動融合於自然資源與環境管理所碩一的實習課程中，學生經由前述之增能課程，學習樹木盤點技能，及對都市複層林的經營知能後，經景澤吳思儒執行長培訓舉辦工作坊之能力，於12月15日於校內辦理「森林不息-碳匯工作坊」，參與人員為資源所學生及總務處事務組員工，共23人。



- 左：工作坊海報
- 上：老師開場
- 左下：桌長主持
- 下：各組派代表發表大家的意見



七、校園樹木盤點過程記錄

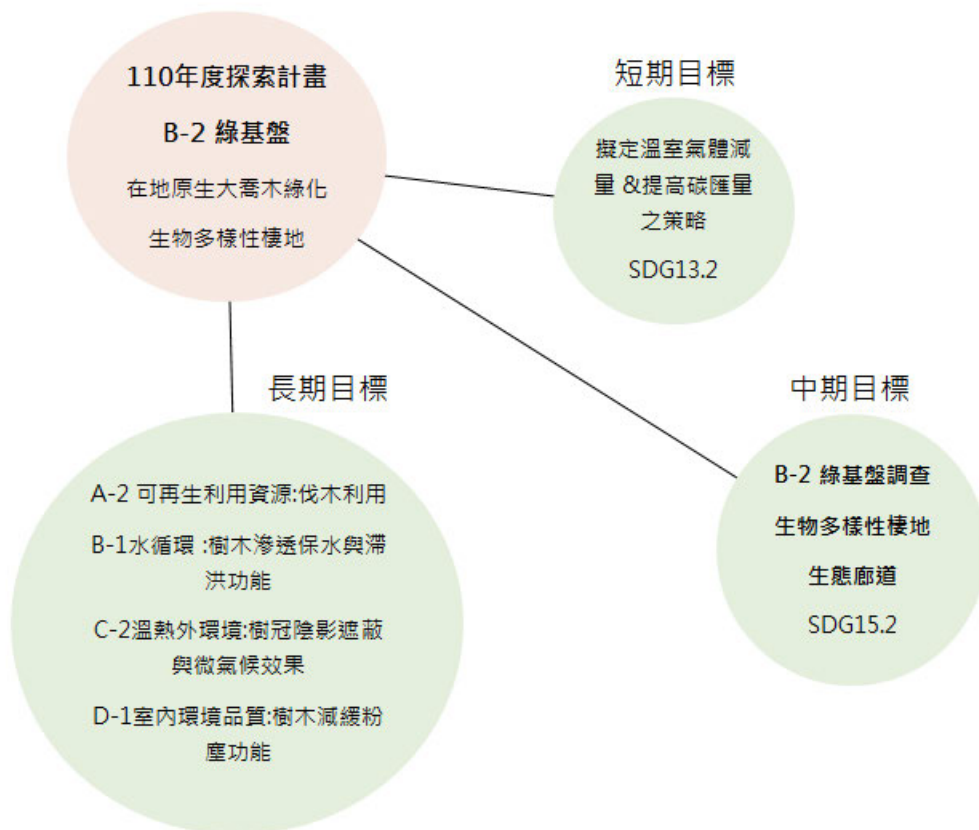


- 樹木量測時，須取樹高 130 公分處的樹木胸徑。
- 每棵樹量完後，須於白板上登記資料，並拍照紀錄。

伍、 代結語

依調查結果發現本校樹木數量雖多達四千五百多棵，但每年碳吸存量為 111.4 噸，僅能減緩約 6.2%之溫室氣體，因此本校短期目標除了擬定溫室氣體減量策略外，也將研究如何提升校園碳匯量，例如參考林務局提出之平地造林與疏伐政策，以期待能夠實現「2030 邁向碳中和」之校級目標(SDG13.2)。

回應教育部提出永續循環校園之四大循環面向，本校於 110 年度完成「B-2 綠基盤」之植栽盤查是為其他面向基礎。中期目標將延伸「B-2 綠基盤」植栽與喬木盤查結果，擴大尺度至校園周邊，調查校地與周圍綠帶是否有連結的可能性；在樹木盤查過程中，在校園中發現台灣特有種台灣藍鵲與台灣擬啄木(如圖伍.一)，本校周圍皆為淺山地帶，恰好連結北方龜山林口台地與南邊鳶山、插天山系，預計透過未來調查，能建構生態廊道以降低棲地破碎化問題(SDG15.2)。長期目標將研究「B-1.水循環」、「A-3.資源循環」、「C.資源利用與設施」以及「D. 室內外環境品質」等其他面向；詹等人(2018)研究指出都市林除了碳儲存功能，亦有減少逕流與風沙、改善空氣品質、減緩熱島效應等生態系統服務功能，例如同樣藉由 i-tree 軟體計算，本校樹木每年可減緩約 144.1 噸立方英尺逕流量；而「懷德居文化基金會」於本校設立相關木藝課程，未來如疏伐校園樹木，便可再生利用。



圖伍.一、永續循環校園面向關聯圖

附錄

樹木分布地圖



A

北大草原東側

商學大樓

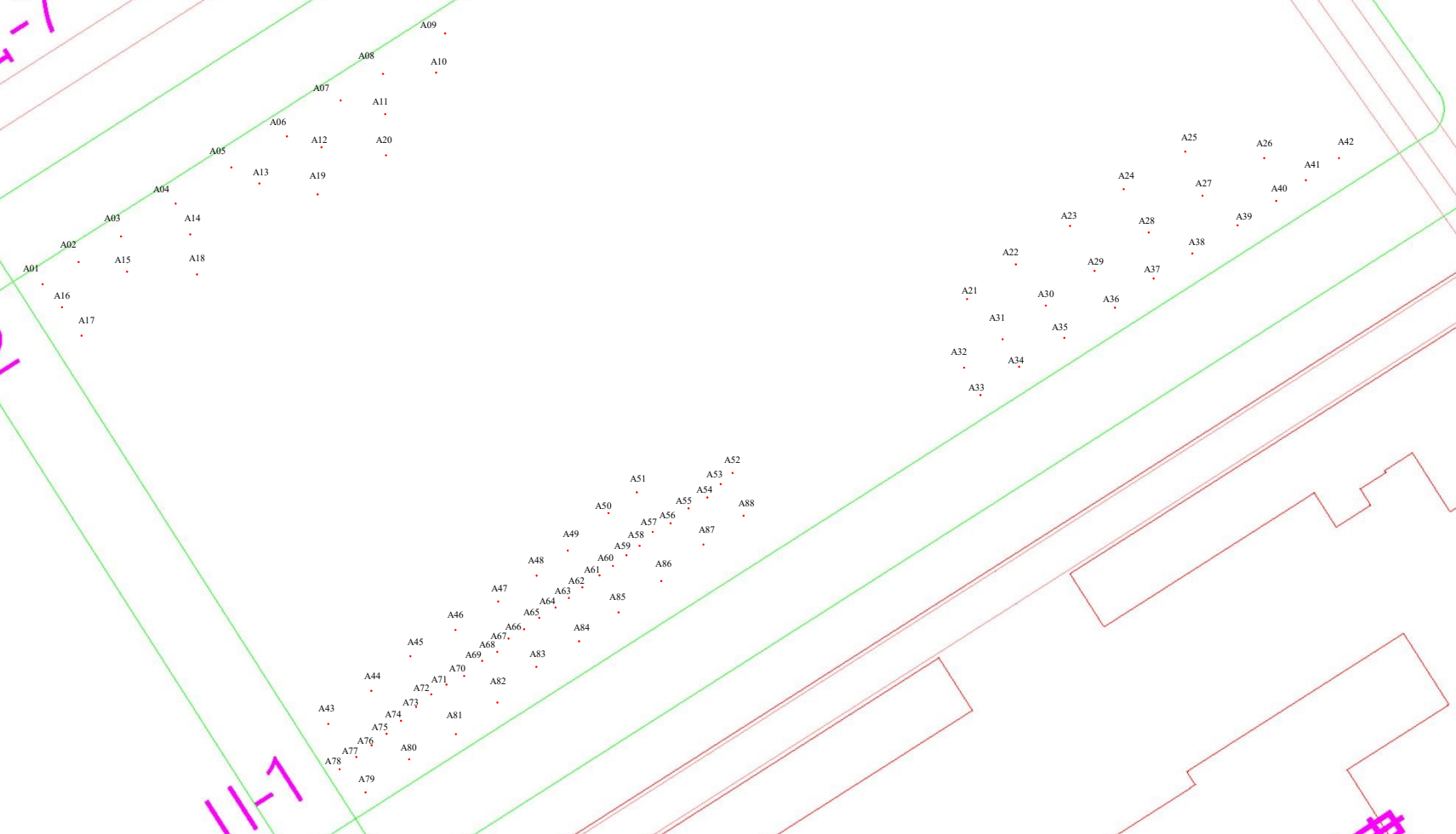
1-1

1-7

2

1-1

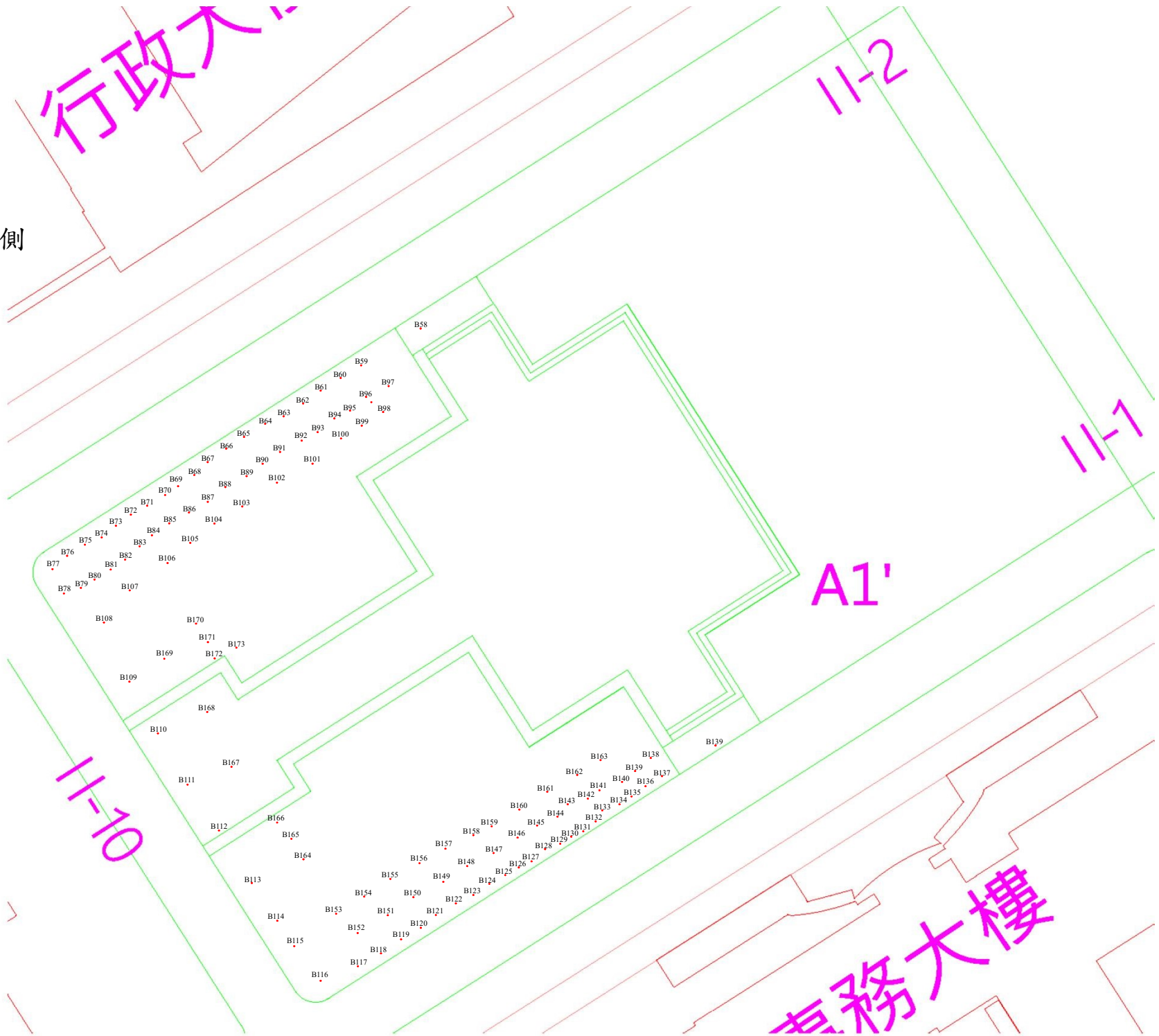
1-1





B

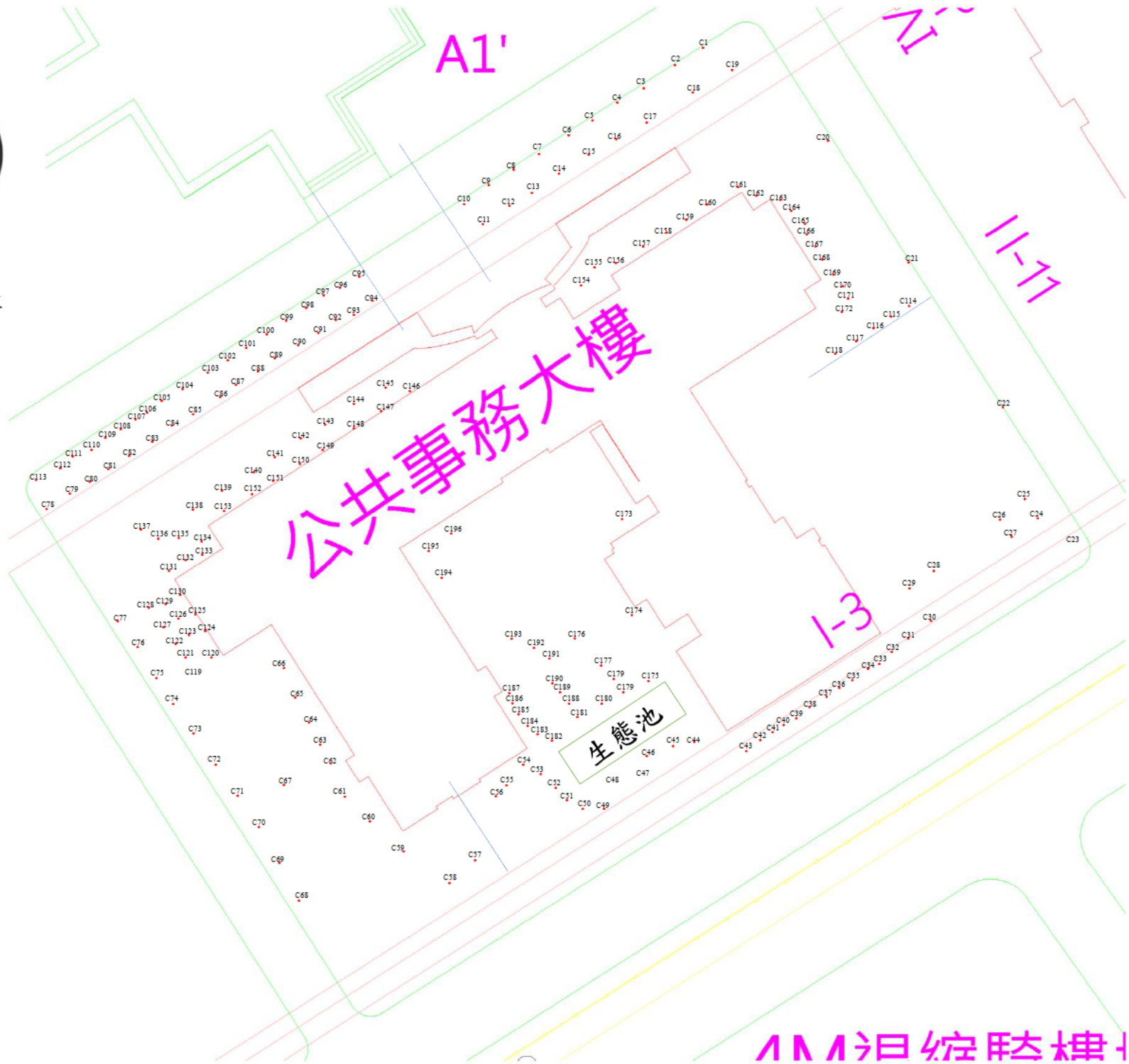
北大草原西側





C

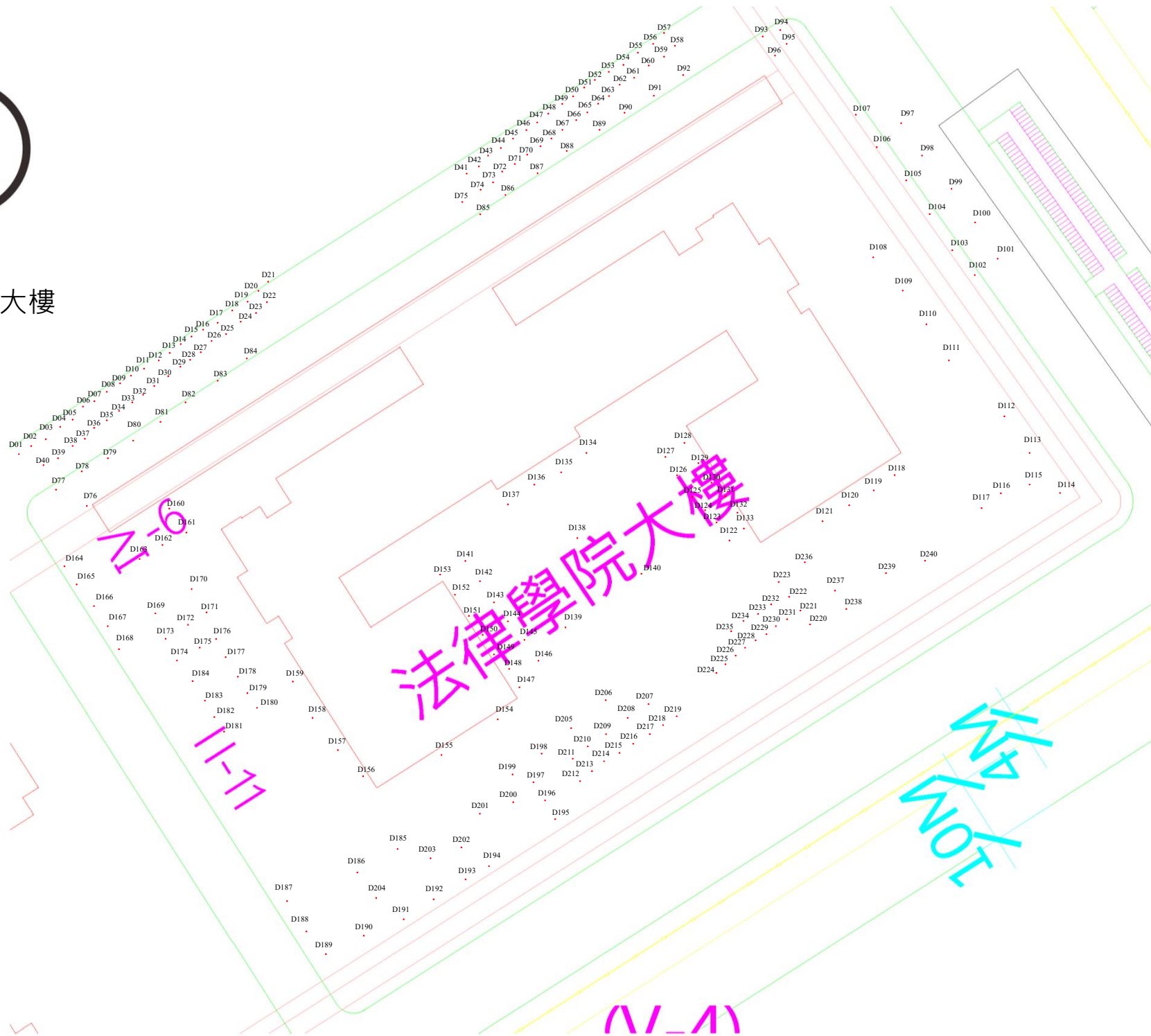
公共事務大樓



公共事務大樓

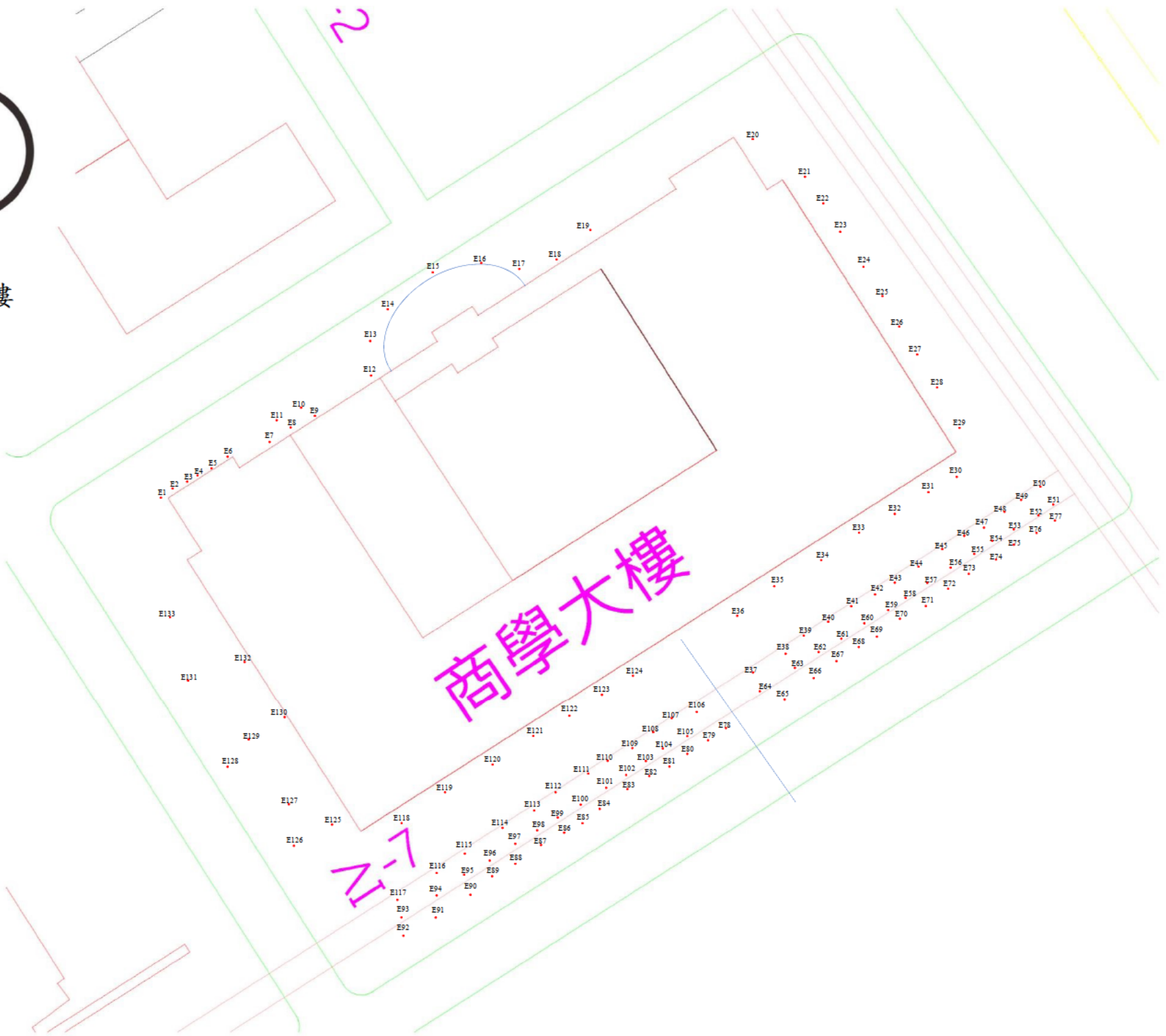


D
法律學院大樓



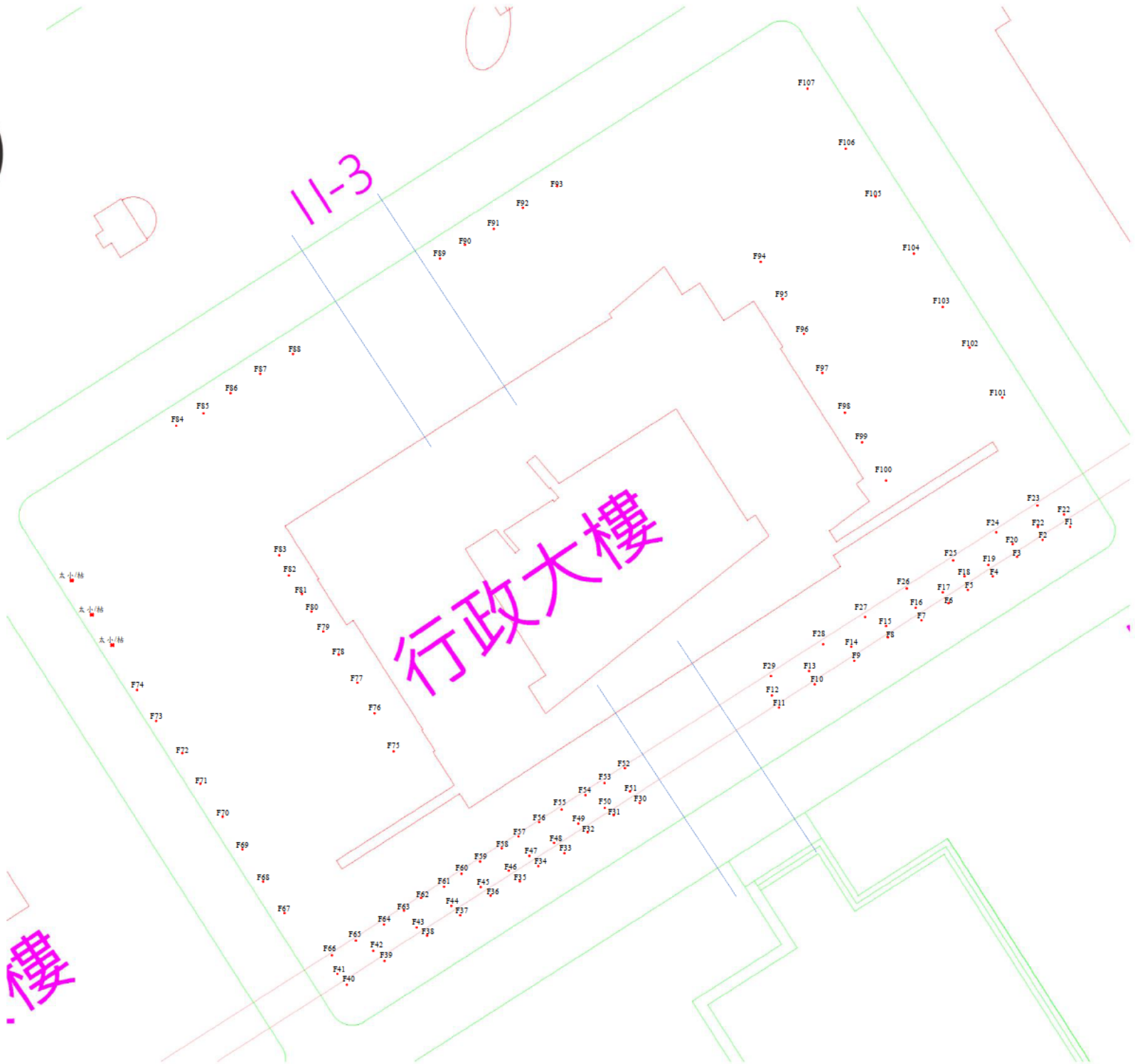


E
商學大樓





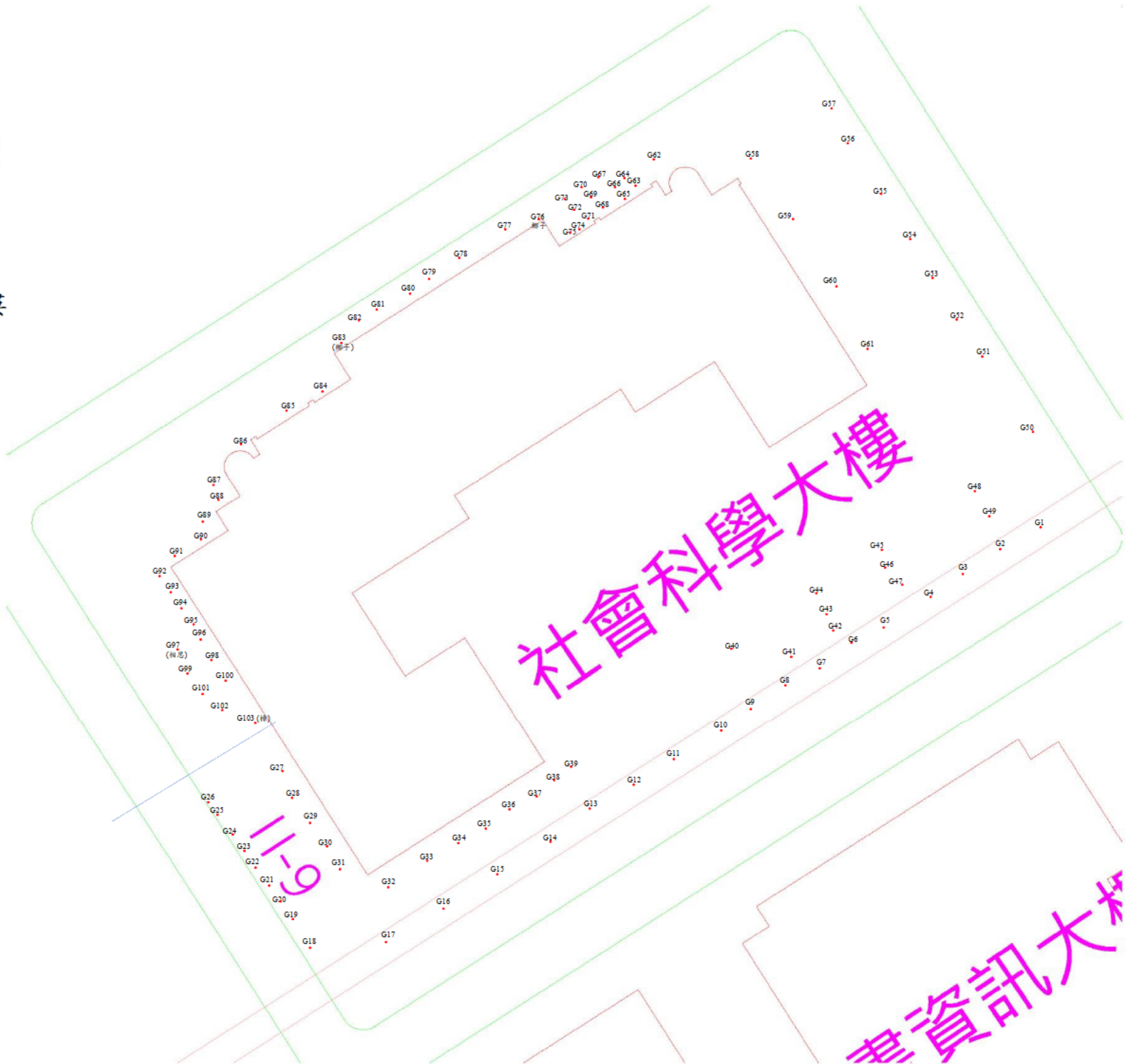
F
行政大樓





G

社會科學大樓



社會



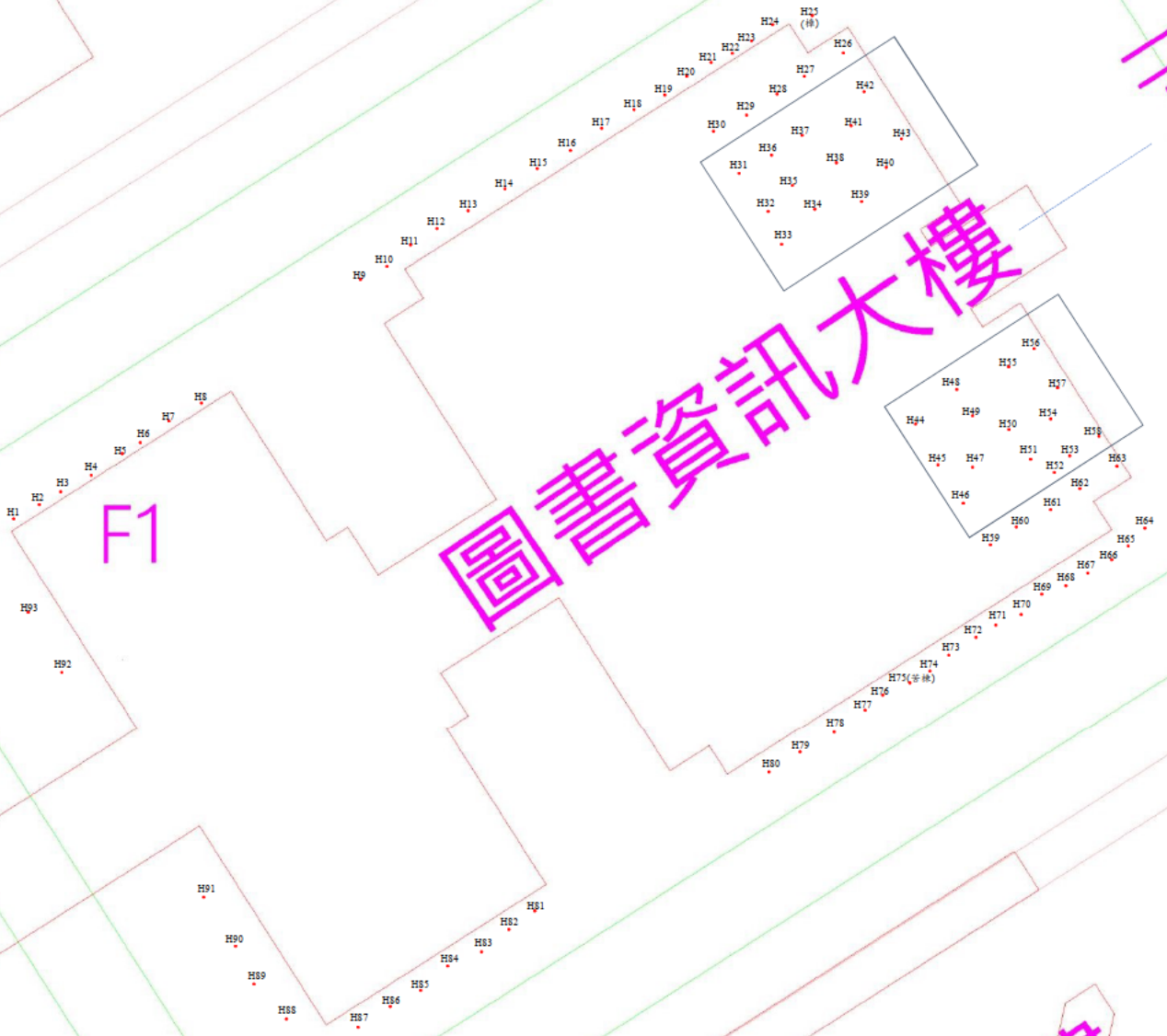
H
圖書資訊大樓

11-10

圖書資訊大樓

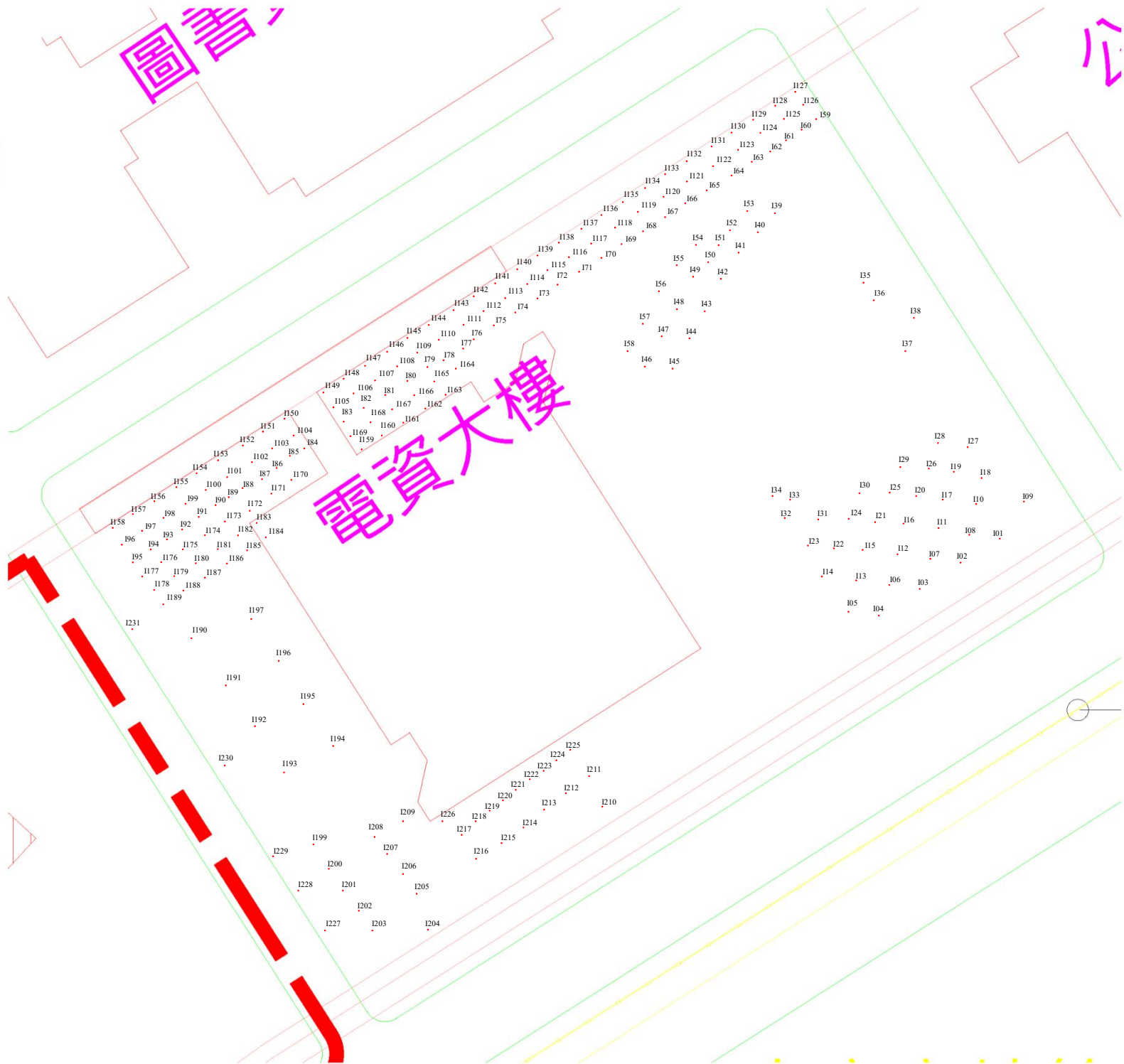
F1

大樓



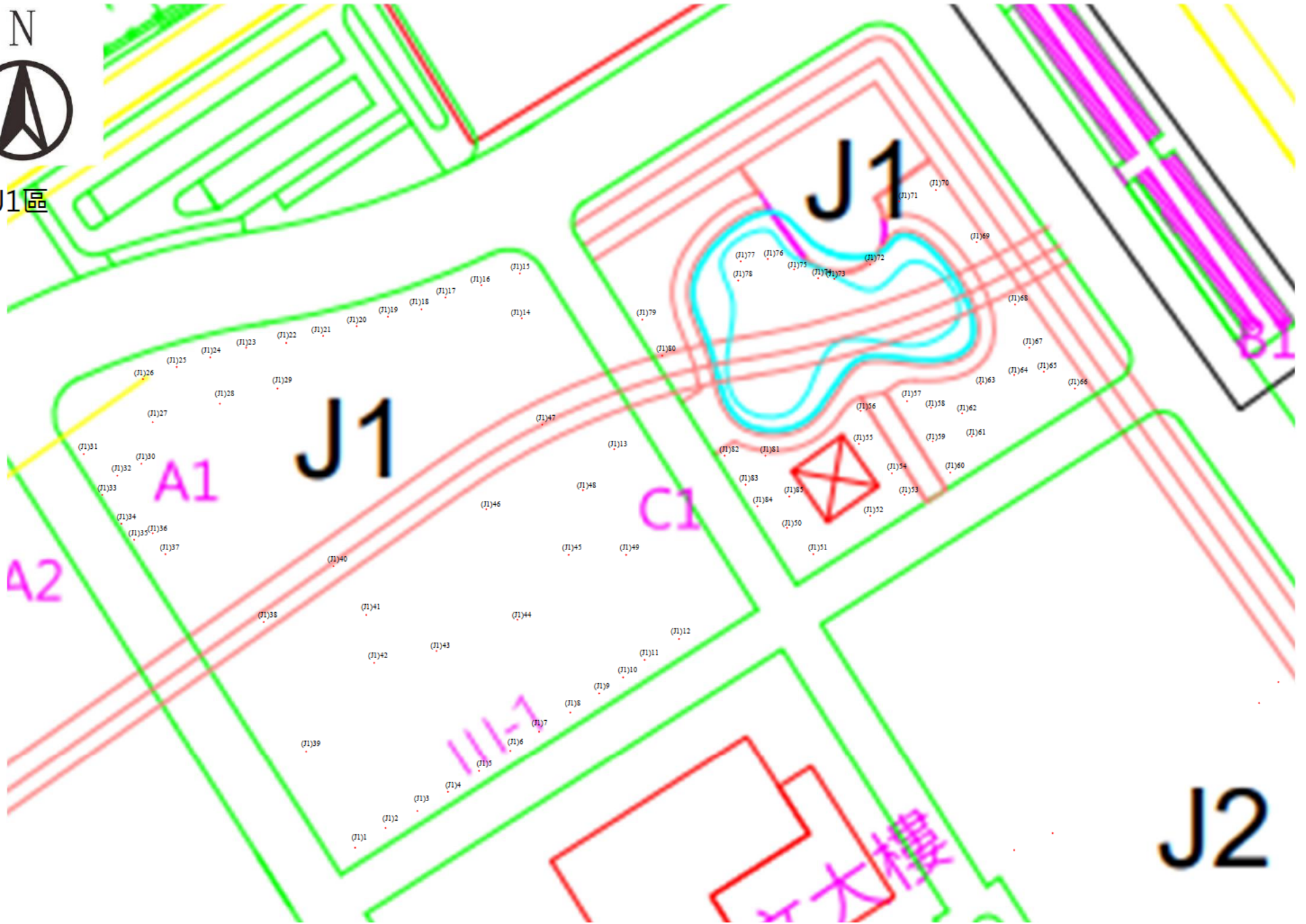


電資大樓





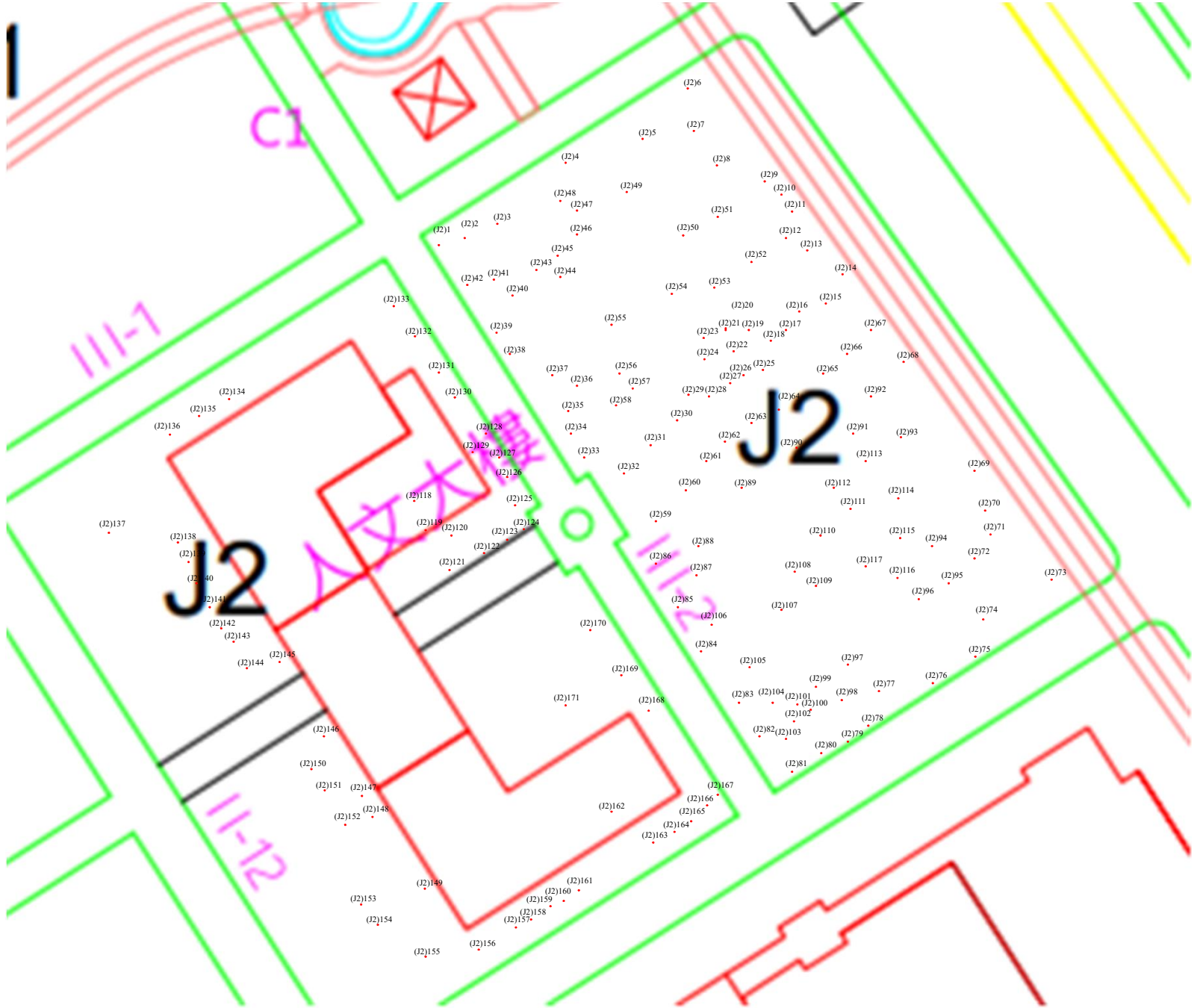
J1區

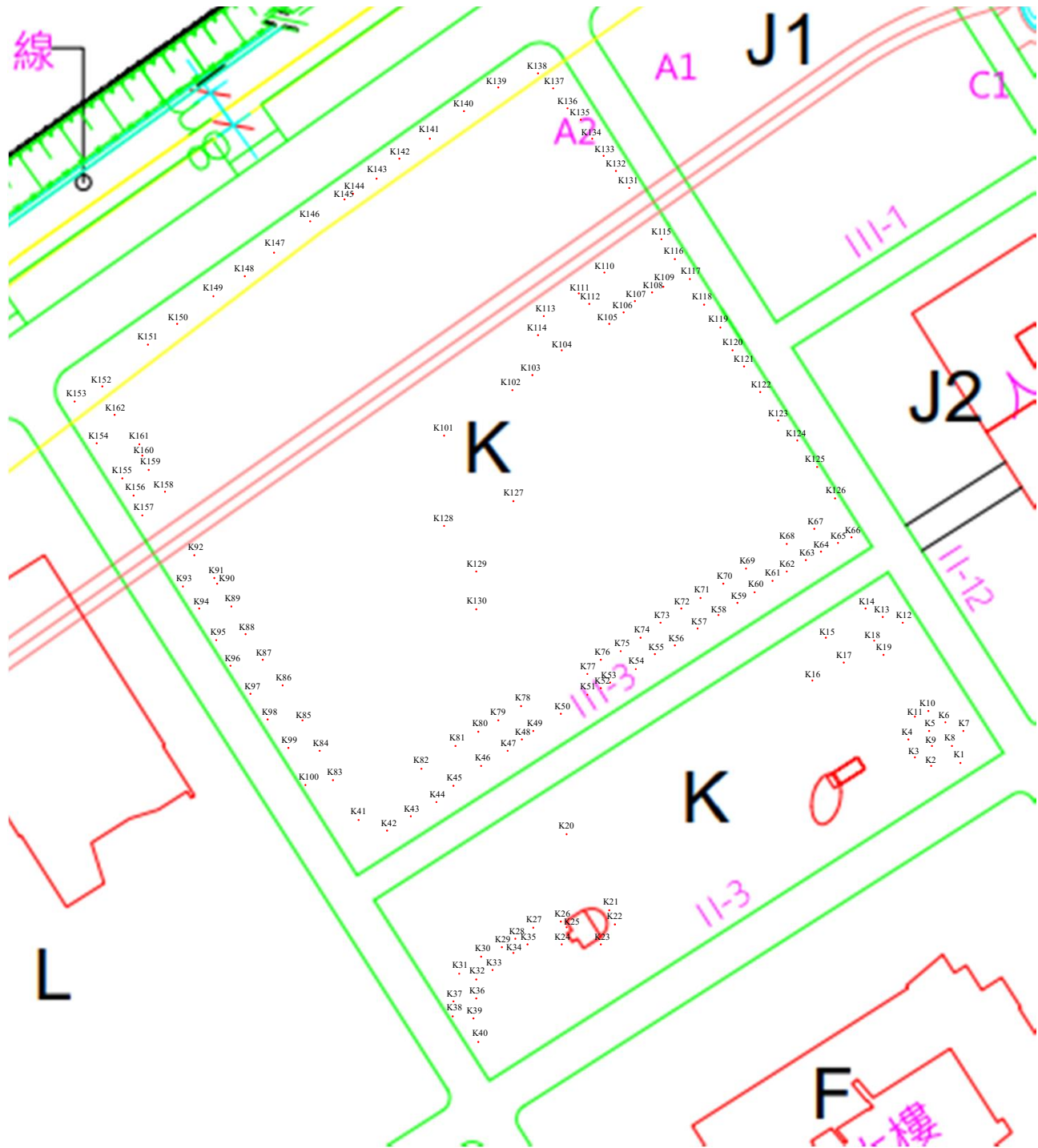


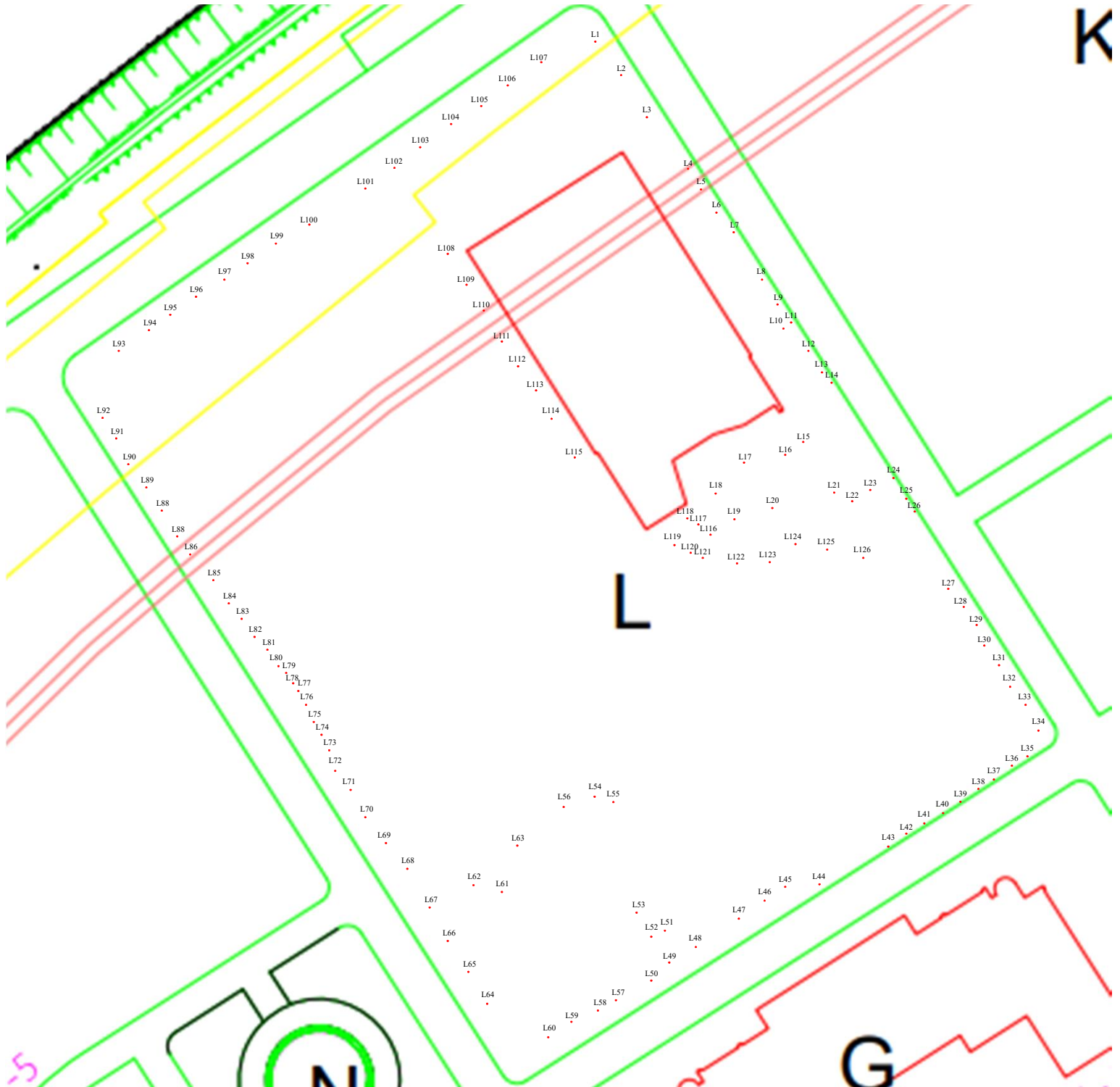
J2

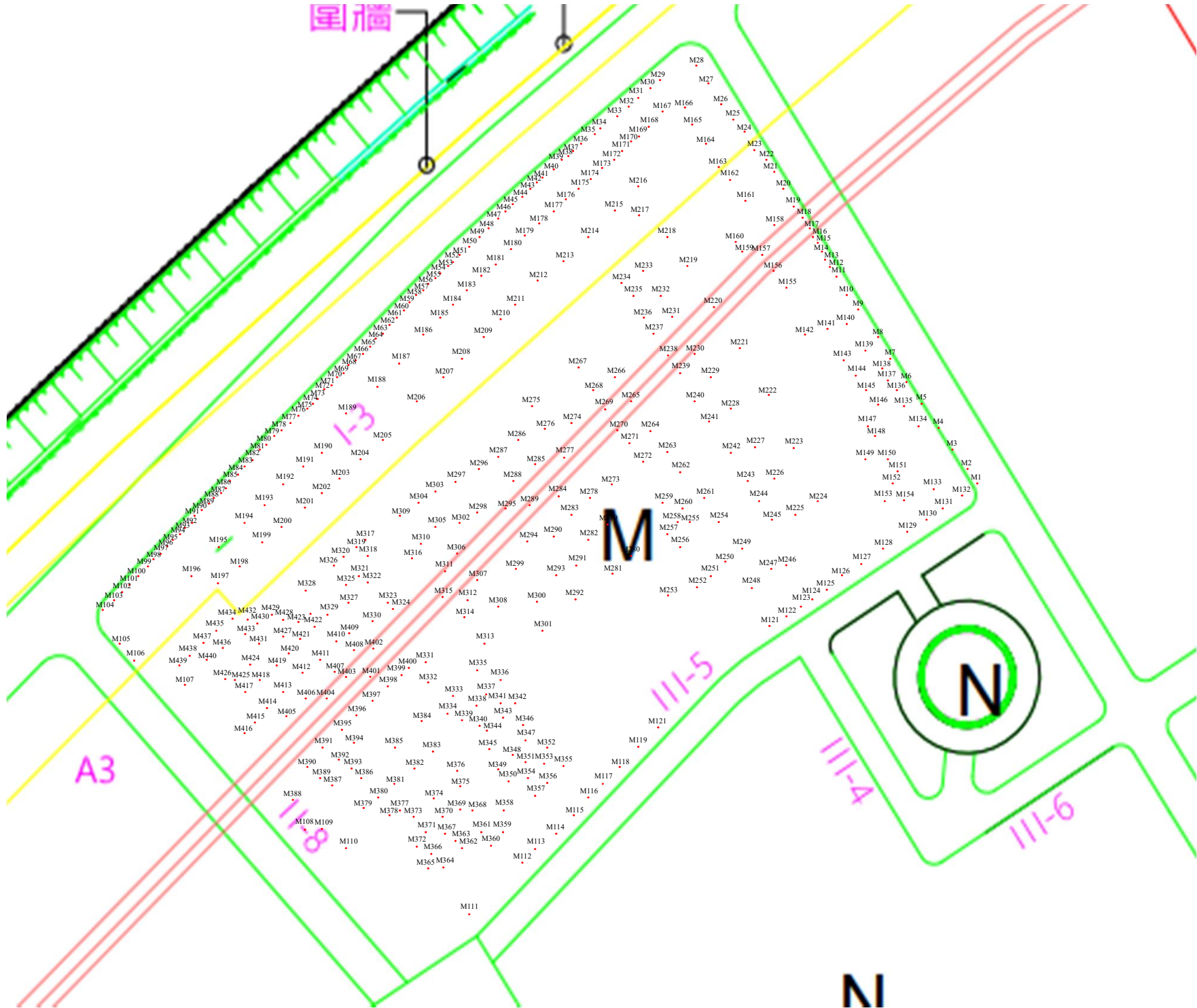


J2區











IVI

N

N



III-5

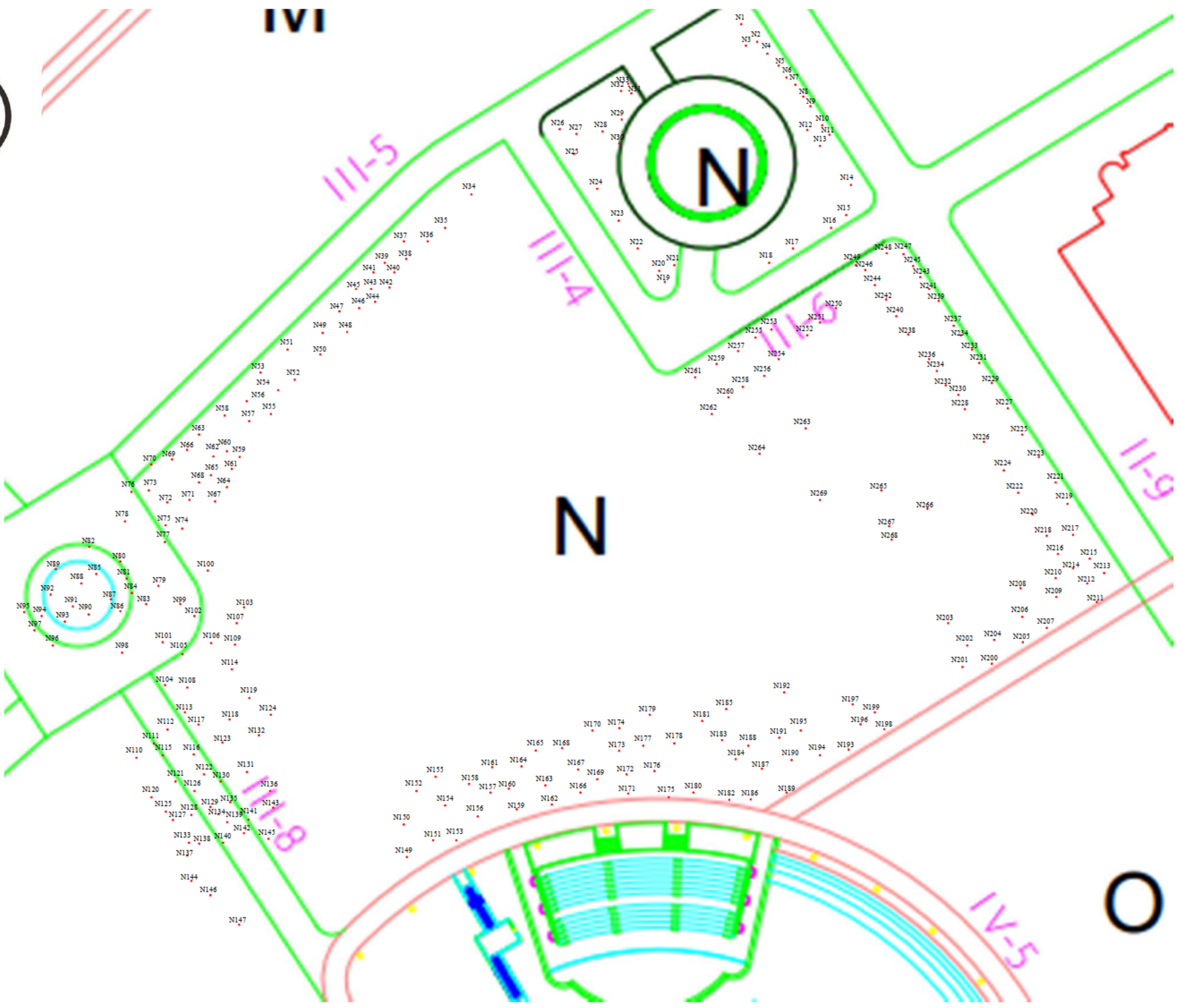
III-4

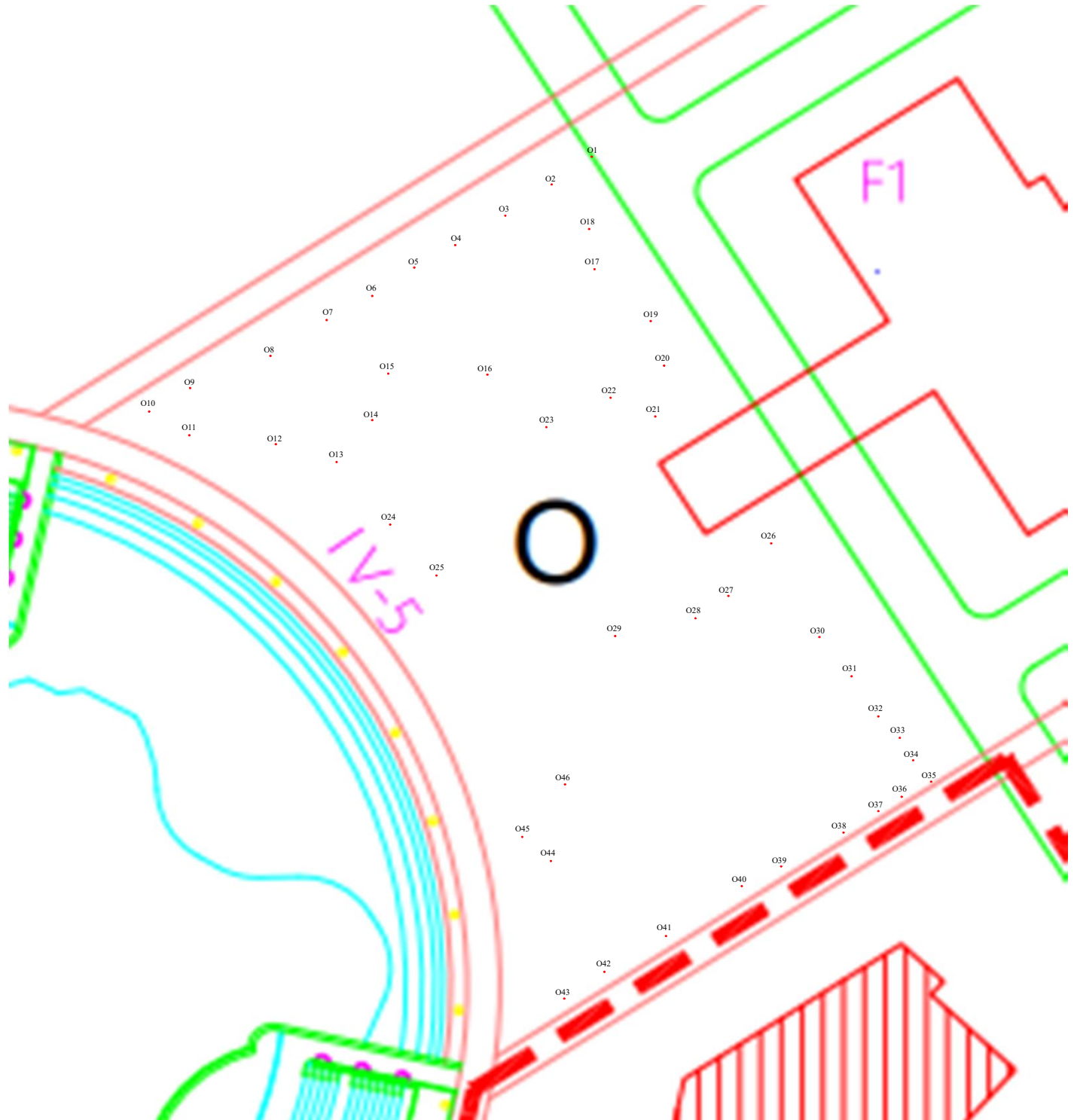
III-6

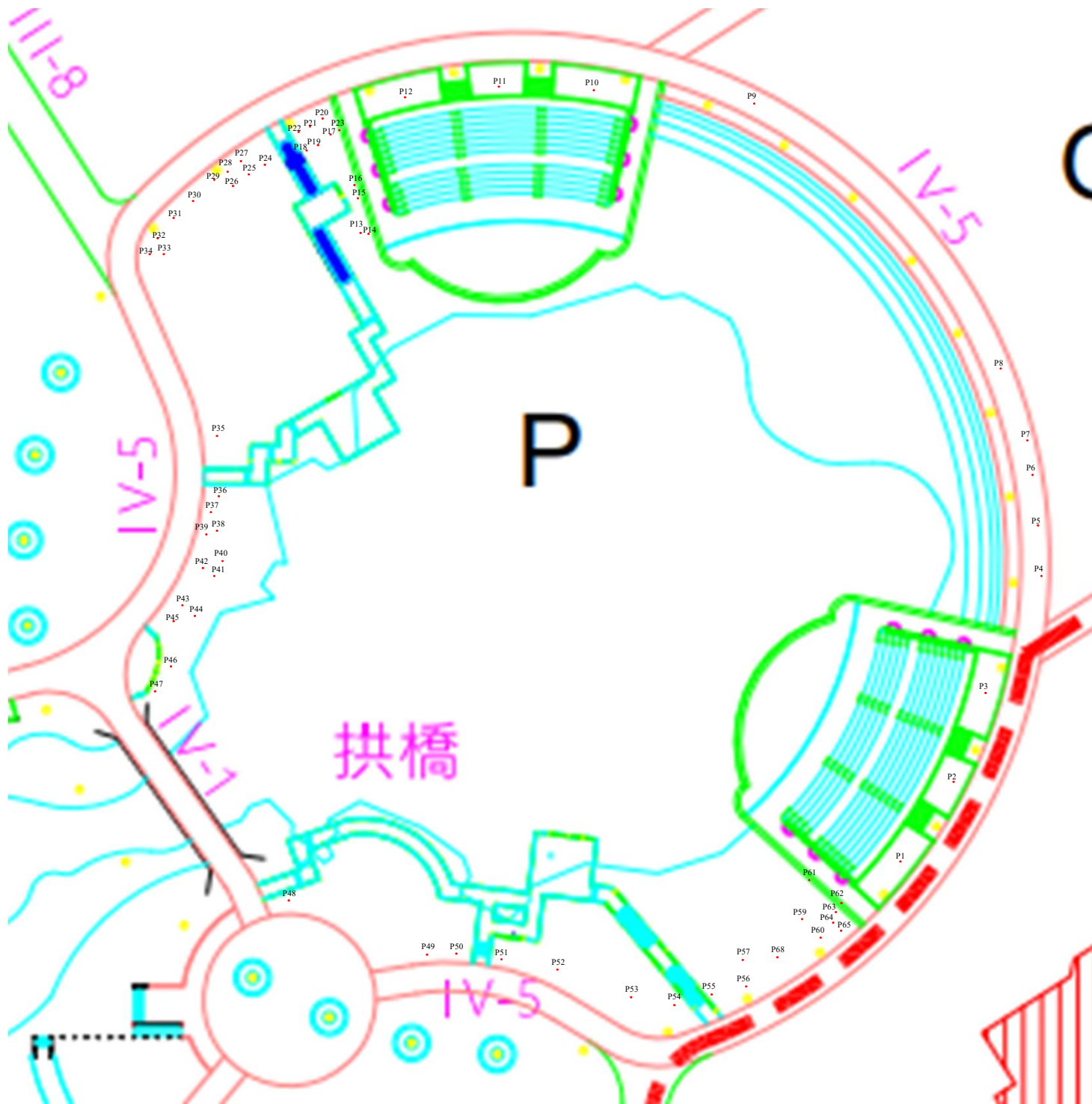
II-9

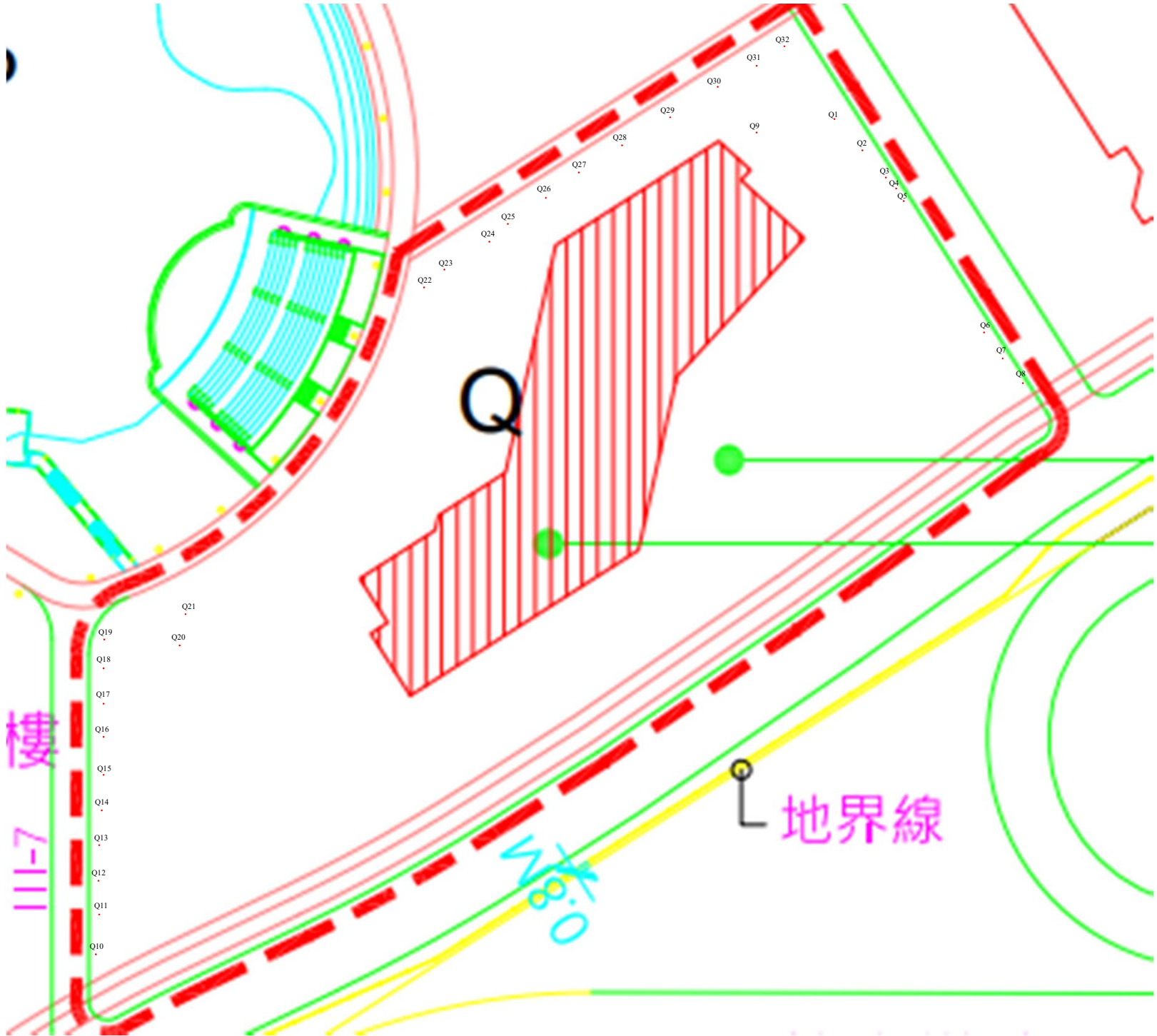
III-8

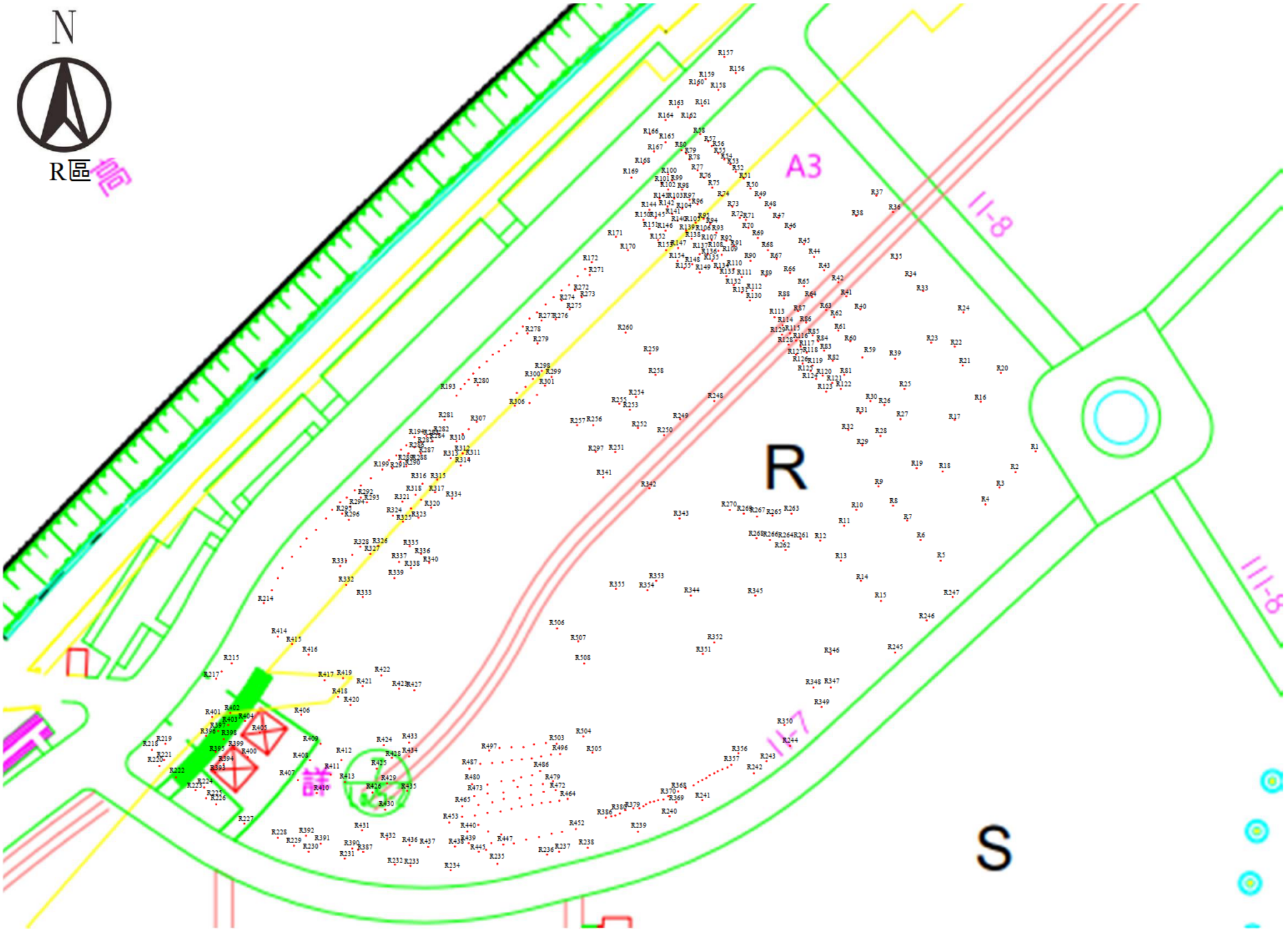
IV-5







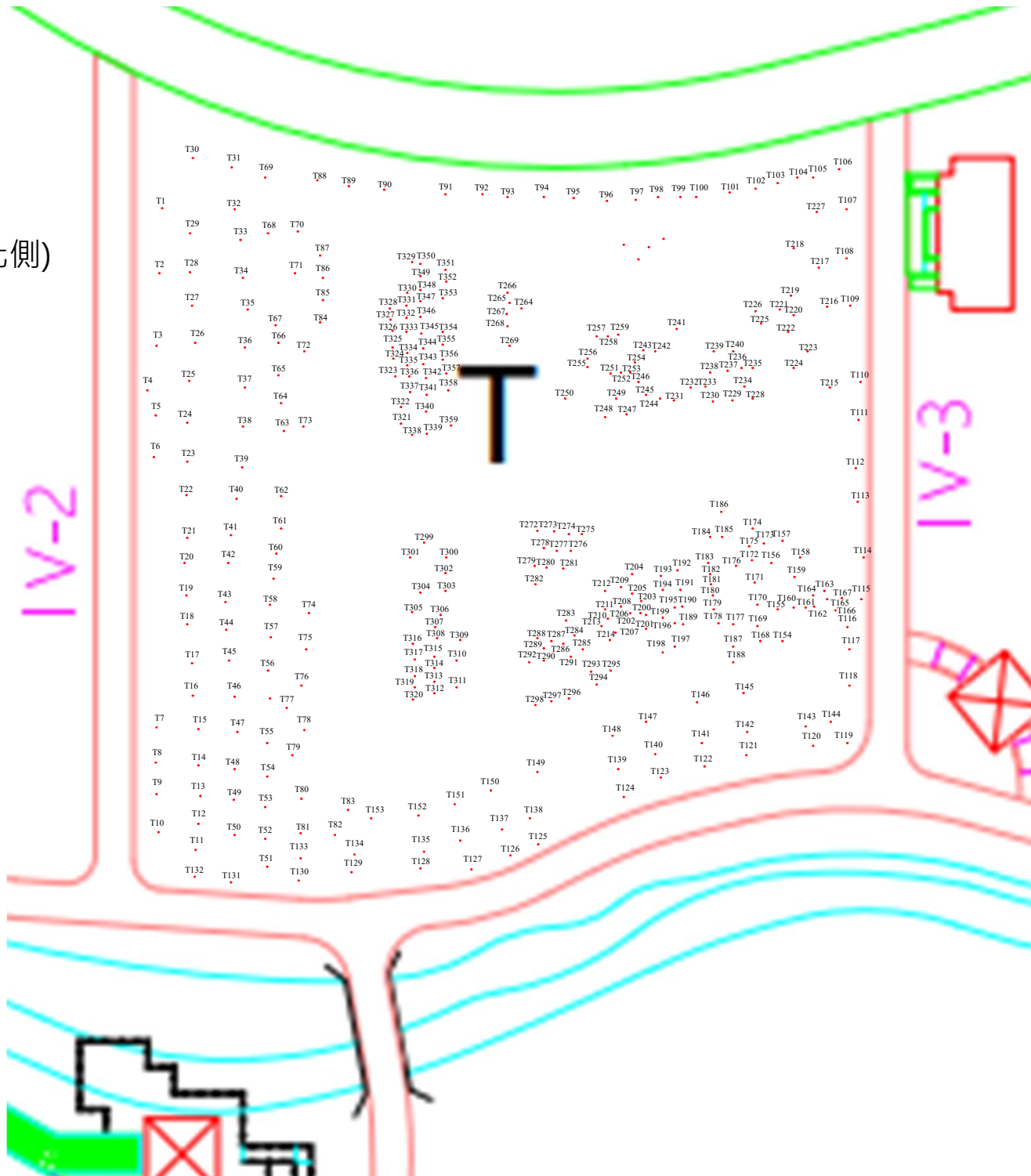


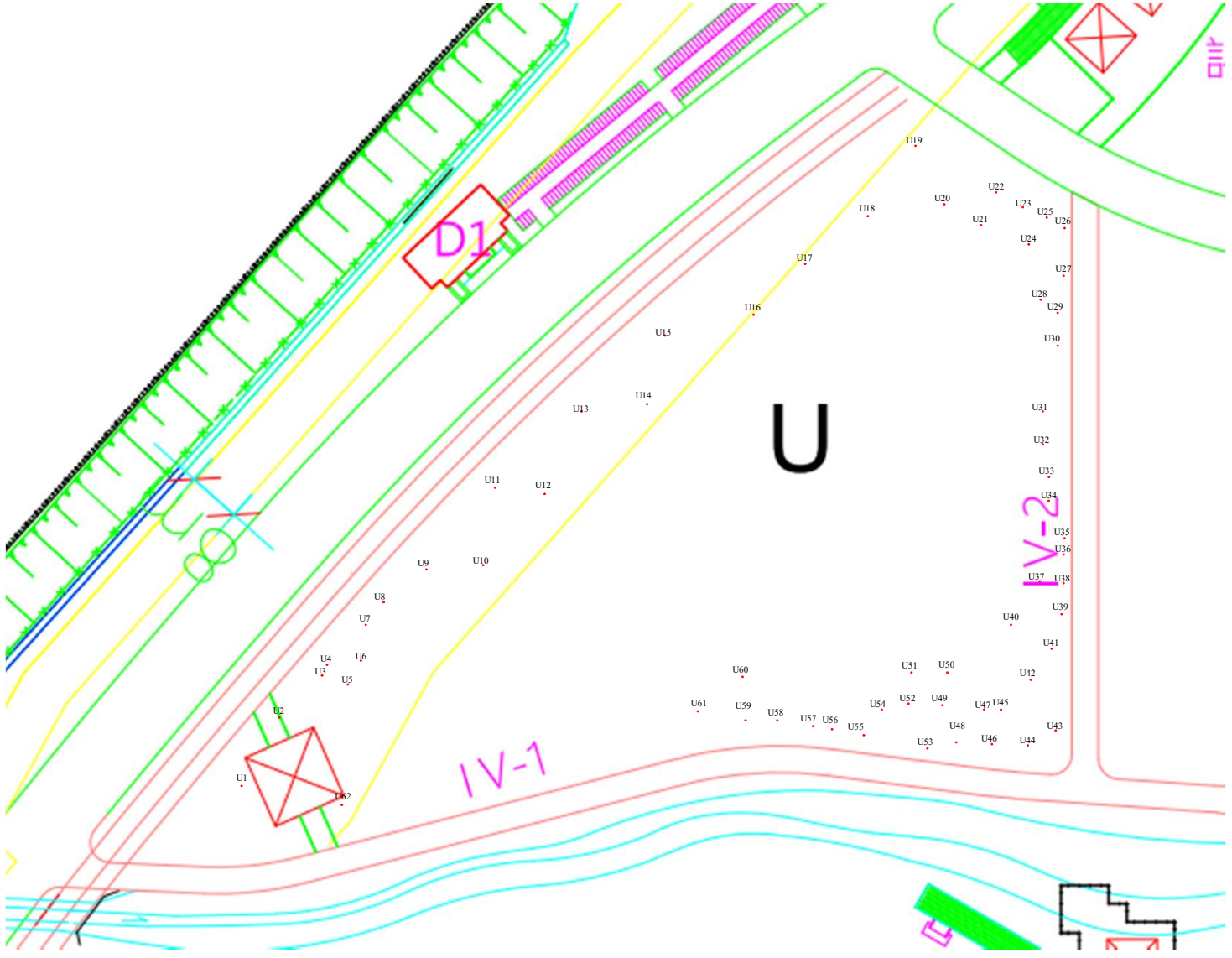


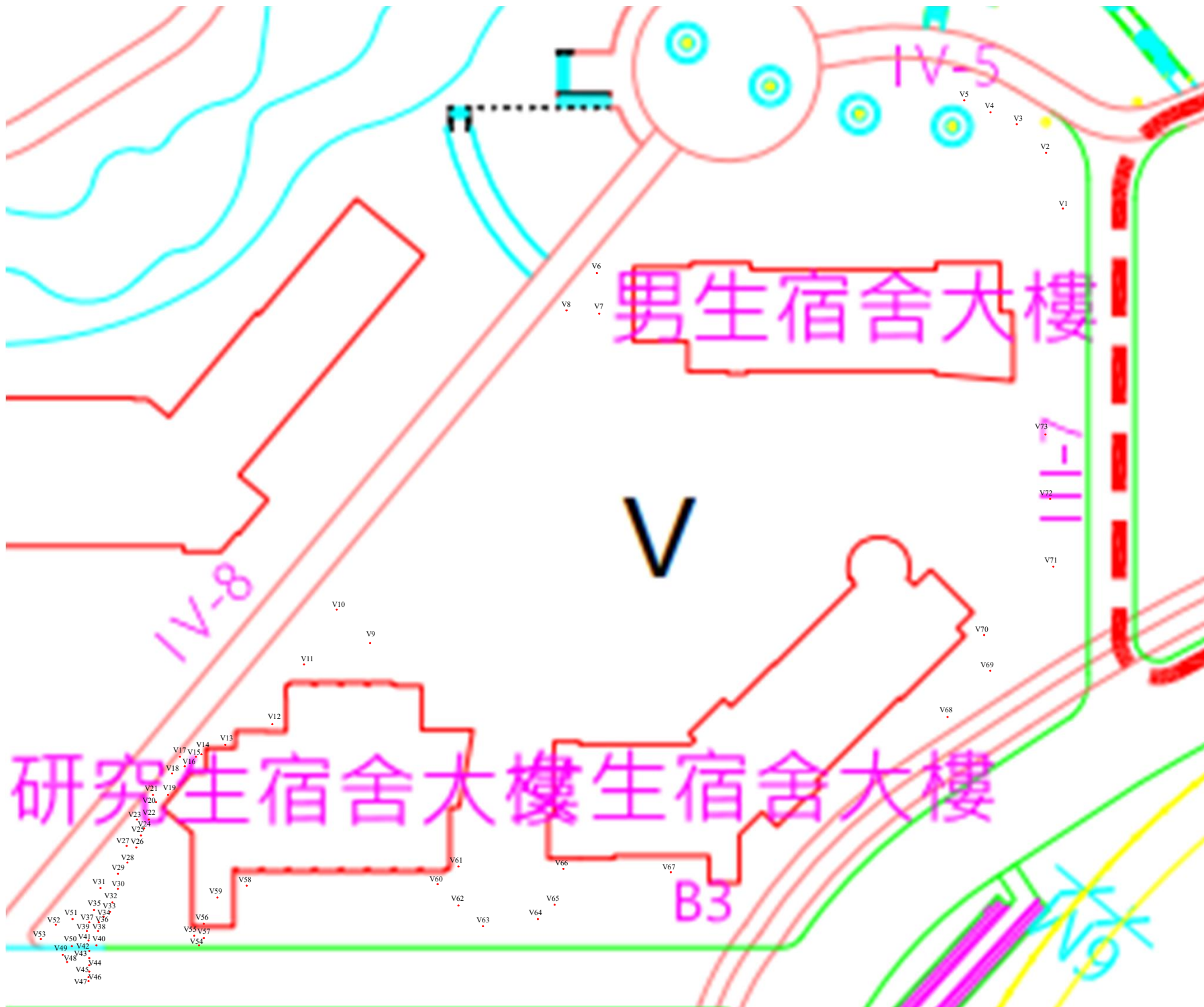


T區

(包含劉厝補圳左岸/北側)







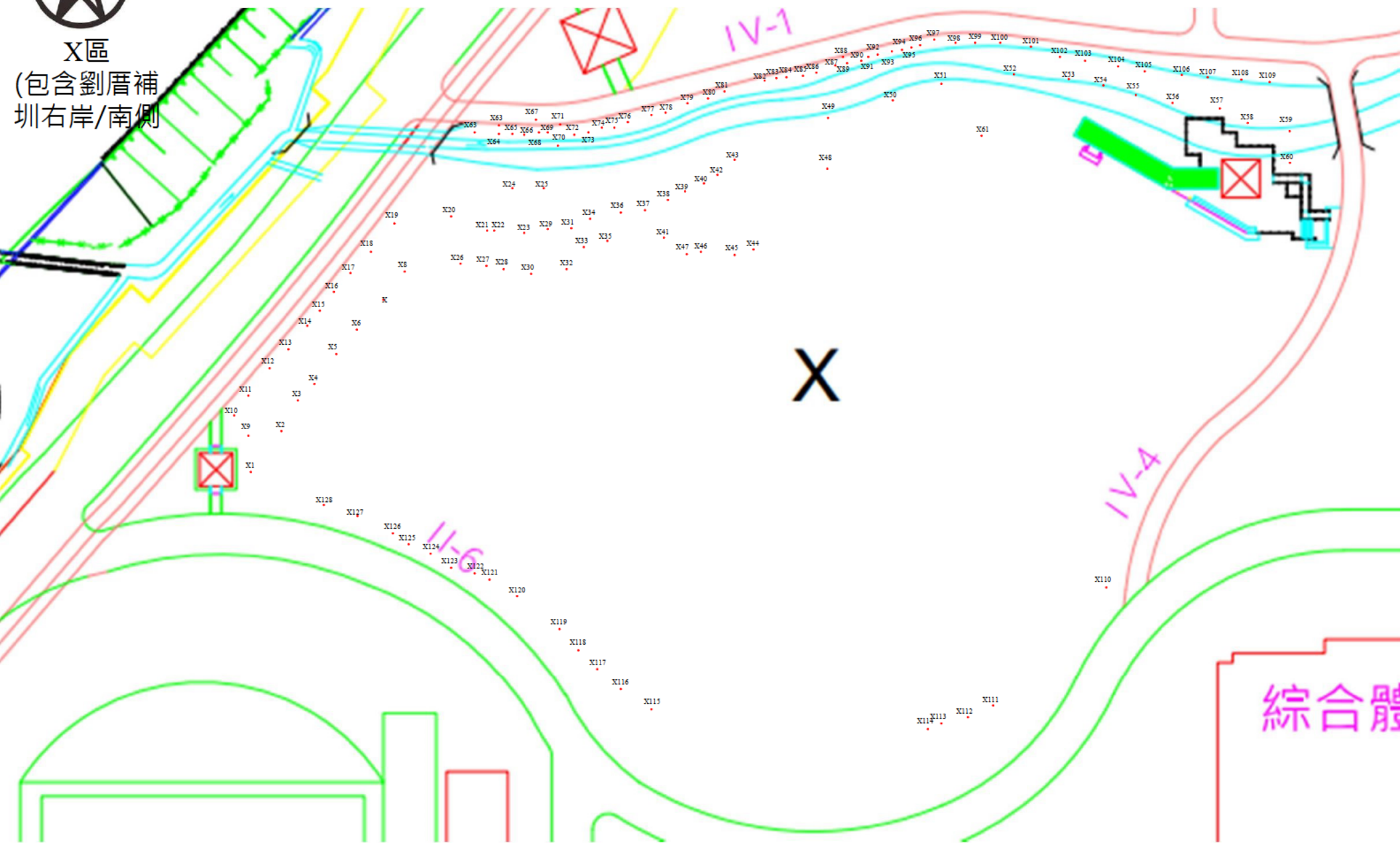


N



X區

(包含劉厝補
圳右岸/南側)



綜合體



綜合體育館暨活動中心

12E 葵區志園渠路

加油站 公園

動力中心
A5

Y

Y

A4

Y

Y

Y225
Y226
Y227
Y228
Y229
Y230
Y231
Y232
Y233
Y234
Y235
Y241
Y242
Y246

Y233 Y234

Y251 Y252
Y250 Y249

Y267 Y275 Y266 Y259 Y258
Y265 Y264 Y261 Y260
Y262 Y263
Y274
Y285 Y281
Y288
Y284 Y280 Y287 Y292
Y289
Y303 Y305 Y307 Y309
Y304 Y306 Y308
Y302 Y312
Y294 Y301
Y293
Y296
Y297
Y298
Y400 Y399
Y401
Y403 Y404
Y405

Y348 Y350 Y352
Y349 Y351 Y353

Y355

Y356

Y358

Y359

Y360 Y361

Y368 Y376 Y366

Y365 Y364 Y363

Y369 Y370 Y371 Y372

Y380

Y374

Y373

Y374

Y375

Y376

Y377

Y378

Y379

Y380

Y381

Y382

Y383

Y384

Y385

Y386

Y387

Y388

Y389

Y390

Y391

Y392

Y393

Y394

Y395

Y396

Y397

Y398

Y399

Y400

Y401

Y402

Y403

Y404

Y405

Y406

Y407

Y408

Y409

Y410

Y411

Y412

Y413

Y414

Y415

Y416

Y417

Y418

Y419

Y420

Y421

Y422

Y423

Y424

Y425

Y426

Y427

Y428

Y429

Y430

Y431

Y432

Y433

Y434

Y435

Y436

Y437

Y438

Y439

Y440

Y441

Y442

Y443

Y444

Y445

Y446

Y447

Y448

Y449

Y450

Y451

Y452

Y453

Y454

Y455

Y456

Y457

Y458

Y459

Y460

Y461

Y462

Y463

Y464

Y465

Y466

Y467

Y468

Y469

Y470

Y471

Y472

Y473

Y474

Y475

Y476

Y477

Y478

Y479

Y480

Y481

Y482

Y483

Y484

Y485

Y486

Y487

Y488

Y489

Y490

Y491

Y492

Y493

Y494

Y495

Y496

Y497

Y498

Y499

Y500

Y501

Y502

Y503

Y504

Y505

Y506

Y507

Y508

Y509

Y510

Y511

Y512

Y513

Y514

Y515

Y516

Y517

Y518

Y519

Y520

Y521

Y522

Y523

Y524

Y525

Y526

Y527

Y528

Y529

Y530

Y531

Y532

Y533

Y534

Y535

Y536

Y537

Y538

Y539

Y540

Y541

Y542

Y543

Y544

Y545

Y546

Y547

Y548

Y549

Y550

Y551

Y552

Y553

Y554

Y555

Y556

Y557

Y558

Y559

Y560

Y561

Y562

Y563

Y564

Y565

Y566

Y567

Y568

Y569

Y570

Y571

Y572

Y573

Y574

Y575

Y576

Y577

Y578

Y579

Y580

Y581

Y582

Y583

Y584

Y585

Y586

Y587

Y588

Y589

Y590

Y591

Y592

Y593

Y594

Y595

Y596

Y597

Y598

Y599

Y600

Y601

Y602

Y603

Y604

Y605

Y606

Y607

Y608

Y609

Y610

Y611

Y612

Y613

Y614

Y615

Y616

Y617

Y618

Y619

Y620

Y621

Y622

Y623

Y624

Y625

Y626

Y627

Y628

Y629

Y630

Y631

Y632

Y633

Y634

Y635

Y636

Y637

Y638

Y639

Y640

Y641

Y642

Y643

Y644

Y645

Y646

Y647

Y648

Y649

Y650

Y651

Y652

Y653

Y654

Y655

Y656

Y657

Y658

Y659

Y660

Y661

Y662

Y663

Y664

Y665

Y666

Y667

Y668

Y669

Y670

Y671

