

出國報告（出國類別：考察）

臺東縣延平鄉公所 菲律賓再生能源出國考察

服務機關：臺東縣延平鄉公所

姓名職稱：余光雄 鄉長等 8 人

派赴國家/地區：菲律賓(馬尼拉地區)

出國期間：113 年 6 月 3 日至 6 月 7 日

報告日期：113 年 7 月 15 日

目錄

壹、	考察原因及目的	3
貳、	考察過程.....	5
參、	心得及建議.....	23
肆、	附錄（出國考察照片）	26

壹、 考察原因及目的

本次出國考察活動是本所自疫情後首次參與的國際考察，旨在深入研究菲律賓地熱能源的發展情況，以供本鄉未來地熱能源開發的參考與借鏡。此行考察配合行政院國家發展委員會的地方創生計畫及再生能源發展計畫，特別針對延平鄉在地理環境、人口結構等面臨的具體問題，選擇相似案例進行經驗探討。地熱發電作為潔淨的再生能源及基載電力，是全球各國積極發展的能源形式之一。

本次出國考察活動是本所自疫情後首次參與的國際考察，旨在深入研究菲律賓地熱能源的發展情況，以供本鄉未來地熱能源開發的參考與借鏡。此行考察配合行政院國家發展委員會的地方創生計畫及再生能源發展計畫，特別針對延平鄉在地理環境、人口結構等面臨的具體問題，選擇相似案例進行經驗探討。地熱發電作為潔淨的再生能源及基載電力，是全球各國積極發展的能源形式之一。

菲律賓位於環太平洋地震帶，雖然常年受地震和颱風影響，但其氣候環境造就了豐富的自然資源和生物多樣性。菲律賓利用這些天然資源積極推動地熱發電，成為全球前三大地熱發電國家之一，其中火山熱源更是其地熱發展的重要資源之一，菲律賓地熱發電量占東南亞第一位，佔比達 10%。本次考察旨在學習菲律賓在綠色能源政策規劃及實施方面的先進經驗，以及地熱發電的具體發展模式，以助於本鄉後續推動地方創生及再生能源發展計畫的規劃與實施。

今(113)年本所將赴菲律賓馬尼拉地區進行真偽地熱再生能源考察活動，專注於深入了解該國地熱能源的發展環境、再生能源政策的推動情形，以及實地參訪地熱電廠的發電運作。

透過實地考察菲律賓地熱電廠及其綠色能源教育中心的展示，學習其如何運用再生資源發展教育觀光產業的成功經驗。這將為未來本鄉在綠色能源政策、再生能源發展策略及地方政府施政方針的制定提供寶貴的參考和指導。

貳、 考察過程

一、 活動目標與預期效益：

- (一)菲律賓地熱發電廠實地考察參訪：進行菲律賓地熱發電廠的實地考察與參訪，深入了解其運作模式及技術應用，以此為基礎探索本鄉地熱能源的發展潛力。
- (二)菲律賓地方創生與在地自然資源運用發展的認識與走訪：認識菲律賓的地方創生計畫，尤其是其在地自然資源的有效運用方式，探索如何應用於延平鄉類似的環境和社區結構中。
- (三)瞭解與學習「地方事業輔導」、「街區再生事業」等策略，作為本鄉發展地方創生的參考：專注於學習菲律賓在地方事業輔導及街區再生方面的策略與實踐經驗，以此作為推動延平鄉地方創生的具體參考依據。

二、 行程規劃

日期	活動行程	地點
6/3	起程： ● 飛機：台東機場→松山機場 ● 接駁遊覽車：松山機場遊覽車接駁至桃園機場 ● 飛機：桃園機場→馬尼拉機場國際機場 ● 接駁遊覽車 ● 住宿 CENTURY PARK HOTEL 飯店	臺灣→ 菲律賓
6/4	● AboitizPower Cleanergy Center 再生能源教育中心參訪 ● APRI 再生能源公司地熱電廠址考察 ● 馬尼拉市政觀光參訪	菲律賓 馬尼拉

	(聖地牙哥古堡、黎剎公園、馬尼拉大教堂) 住宿 CENTURY PARK HOTEL 飯店	
6/5	● VILLA ESCUDERO 鄉野水莊-地方遊程參訪 (乘坐水牛牛車遊園體驗、個人博物館參訪) ● THE FOUNTAIN 幻彩噴泉水舞秀 ● 住宿 CENTURY PARK HOTEL 飯店	菲律賓 馬尼拉
6/6	● 駐菲律賓臺北經濟文化辦事處拜訪 ● Energy Development Corporation EDC 地熱發電及再生能源公司會談 ● 住宿 CENTURY PARK HOTEL 飯店	菲律賓 馬尼拉
6/7	返程： ● 接駁遊覽車：CENTURY PARK HOTEL 飯店 接駁至馬尼拉機場國際機場 ● 飛機：馬尼拉機場國際機場→桃園機場 ● 接駁遊覽車：桃園機場遊覽車接駁至松山機場 ● 飛機：松山機場→台東機場	菲律賓 →臺灣

三、 出團人數資料：

序號	單位名稱	職稱	姓名	性別
1	臺東縣延平鄉公所	鄉長	余光雄	男性
2	民政課	課長	陳美芳	女性
3	財經課	課長	陳選合	男性
4	社服課	課長	李春蘭	女性
5	產觀課	課長	紀博妃	女性
6	乾淨隊	隊長	胡賢信	男性
7	秘書室	總務	宋世宇	男性
8	秘書室	研考	古珮琪	女性

四、 考察過程

本次考察團由鄉長余光雄帶領，在菲律賓進行的出國考察活動，主要參訪 AboitizPower Cleanergy Center、APRI 地熱電廠、VILLA ESCUDERO 鄉野水莊、THE FOUNTAIN 幻彩噴泉水舞秀、駐菲律賓臺北經濟文化辦事處、Energy Development Corporation (EDC)地熱發電及再生能源公司、以及馬尼拉市政觀光等地點。

本報告將根據考察結果，提出對台灣延平鄉地熱發展、再生能源發展及地方產業發展的建議。

本趟出國考察目的是探訪地熱能源的發展情況及執行經驗，特別是參考菲律賓在地熱能源開發方面的經驗，以推動本鄉的地熱能源開發，並對於未來電網營運後之相關睦鄰措施、電廠樣貌具概念性。

截至 2024 年，菲律賓在全球地熱發電中排名第三。菲律賓豐富的地熱資源和政府對地熱能源開發的積極推動，根據國際地熱協會（International Geothermal Association）和其他能源機構的數據顯示，菲律賓僅次於美國和冰島，是全球第三大地熱發電國。

菲律賓的地熱發電經歷了多個階段的發展，從初步評估到商業化運營，菲律賓在地熱發電方面的經驗十分豐富，也設置相關再生能源法規運作。菲律賓政府一直積極推動地熱能源的開發和利用，以滿足國內能源需求，同時也對社會弱勢群體、教育及環境保護做出貢獻。

本次出國考察提供了參與人員對菲律賓地熱能及再生能源發展的深刻見解，並為本鄉未來在地熱能源、再生能源及地方產業發展方面提供了寶貴的經驗，希望能為延平鄉未來的發展規劃提供有效的參考與建議。

(一)AboitizPower Cleanergy Center 再生能源教育中心參訪及 APRI 再生能源公司地熱電廠址考察



AboitizPower Cleanergy Center 是由 AboitizPower 設立的一個再生能源教育設施。位於菲律賓的這個中心鄰近 AboitizPower 的地熱發電廠，是一個重要的再生能源學習及教育平台。該中心通過視聽呈現、互動展示區以及實際運營的地熱電廠參觀，向來訪大眾講解再生能源在我們社會及生活中的重要性。

AboitizPower Cleanergy Center 是菲律賓 AboitizPower 公司的重要設施，專門用於展示和推廣再生能源技術。依據該網站表示，自 2013 年以來，AboitizPower 的能源教育中心已接待超過 55,000 名本地及國際訪客。每位訪客都能獲得沉浸式的體驗，了解清潔能源對環境的影響以及擴展這些努力對於建立更可持續的未來的重要性。



AboitizPower 的地熱發電廠是該公司在菲律賓運營的主要能源設施之一，利用地下熱能來產生電力。地熱能源被認為是一種乾淨、可再生的能源形式，其發電過程不會產生溫室氣體排放，對環境影響極小，並有助於減少對傳統不可再生能源的依賴。

參訪期間，我們透過實地考察和 AboitizPower 公司的專業簡報，深入了解了地熱發電廠的運作原理、技術特點、與居民回饋的情形，以定期各季向地方領袖召開會議、參與地方重要節慶、提供相關資源，讓地熱電廠與居民建立關係，顯示它在菲律賓地區的社會經濟貢獻。這次參訪不僅幫助我們更好地理解 and 應用地熱能源技術，也為推動我們本鄉及其他地方的可持續能源發展提供了寶貴的參考資料。

不僅如此，本團更受邀進入該公司地熱電廠案址，穿著安全服裝進入案場區域，經過檢查哨口後，相關攝影裝置不得使用，故無相關現場照片。

在地熱發電廠場址內，受邀進入機房控制台內，由現場 3 名工程師操控儀表板數值資料，並由工程師主任現場說明有關藍色管線及紅色管線、按鈕的操作定義，並說明相關危機應變處理的情形，並直接從透明窗可以看見大型發電機組。

另外，透過車輛行駛園區內部道路，可以看見大型冷卻塔，並透過解說了解地熱發電實際操作情形。



此外，AboitizPower 公司不僅整合了地熱、水力、太陽能、風力、燃油及煤炭等多種能源形式，還透過其子公司負責生產和分發電力。我們透過參訪的簡報和實地考察，深入了解了公司如何推動再生能源和環境保護，並增進了對可持續發展的認識。

除了在菲律賓的項目外，APRI 還積極參與國際上的可再生能源項目，擴展其業務範圍並推動全球再生能源的發展。

在社會責任方面，APRI 積極參與當地社區的發展和改善，通過各種社會責任計劃，如教育支持、環境保護和社區發展，促進社會

福祉和可持續發展。公司重視人才培育，提供員工專業培訓和發展機會，並致力於尋求創新技術和解決方案，以提高能源效率並減少對環境的影響。

總之，AP Renewables Inc.是一家以可再生能源為核心的能源公司，致力於推動再生能源轉型，同時在社會責任、創新技術和環境保護方面不遺餘力，為菲律賓和全球能源未來作出積極貢獻。

1、AboitizPower Cleanergy Center



AboitizPower Cleanergy Center 是位於菲律賓的一個能源設施中心，由 AP Renewables Inc.管理。該中心致力於推廣再生能源和環境保護，以及提高對可持續發展的認識，該教育中心並鄰近該公司地熱發電廠址，是一個展示和推廣再生能源技術和實踐的中心。

其主要目標之一是促進地熱能源和其他可再生能源的利用。Cleanergy Center 提供教育活動、導覽和宣傳活動，旨在向公眾介紹再生能源技術和實踐。該中心也是一個展示設施，展示了各種再生能源技術和解決方案，以及進行相關研究和開發項目。



以下是 AboitizPower Cleanergy Center 主要特點和功能：

- (1) 展示設施：Cleanergy Center 作為一個展示設施，向公眾展示各種再生能源技術和解決方案，包括地熱能、水力能和太陽能等。它提供了對這些技術和能源的深入了解和探索的機會。
- (2) 教育和宣傳活動：Cleanergy Center 定期舉辦各種教育和宣傳活動，包括工作坊、講座、導覽等，旨在提高公眾

對再生能源和可持續發展的意識和理解。

- (3) 可持續性展區：作為 AboitizPower 的一部分，Cleanergy Center 展示了公司對可持續性發展的承諾和實踐。它展示了公司在再生能源領域的投資和創新，以及對環境保護的重視。
- (4) 參觀和參與機會：Cleanergy Center 向公眾開放，提供參觀和參與的機會，任何人都可以來此參觀，了解再生能源技術和實踐，並參與相關的活動和項目。



AboitizPower Cleanergy Center 是一個旨在推廣和促進再生能源的設施，通過展示、教育和宣傳活動，致力於提高公眾對可持續能源和環境保護的認識和理解。

在本所同仁積極地參與和該電力公司團隊的完整介紹及補充說

明後，對於當地開發地熱熱能的過程有了充分的瞭解。而本鄉積極開發促進地熱能源和其他可再生能源的利用，確實有其開發益處，參考菲國民間電力公司做法確實可行，應審慎評估環境後，持續規劃開發地熱能源。

(二)駐菲律賓臺北經濟文化辦事處拜訪



駐菲律賓的台北經濟文化辦事處，由大使周民淦親自接待，特別是周大使樸實親切的接待，讓身在異國的我們頓時感受到熟悉的台灣人情味，並了解在菲律賓發展再生能源的歷程。



會中周大使講述駐菲辦事處在菲律賓居間從事貿易投資、文化觀光、農業等產業牽線作業，期盼能拉近台灣及菲律賓更為密切的合作，本鄉鄉長也拋出將來文化觀光本鄉提供合作方式，期望能以文化觀光模式再訪菲律賓。

(三)Energy Development Corporation EDC 地熱發電及再生能源公司



菲律賓的 EDC 公司是一家領先的地熱能開發公司，致力於利用地熱能源來發電。該公司擁有世界上最大的地熱發電廠之一，位於菲律賓的火山地區。透過利用地球內部的熱能，EDC 公司不僅提供乾淨、可再生的能源，還為當地社區創造了就業機會，同時降低了对傳統能源的依賴。





菲律賓 EDC 公司的地熱發電廠分佈在菲律賓各個地區，其中一些位於活火山地區。這些地熱發電站通過利用地下熱能，將熱水轉化為蒸汽來驅動渦輪發電機，從而產生電能。EDC 公司的地熱發電項目為菲律賓提供了可靠且乾淨的電力，有助於減少對化石燃料的依賴，同時減少對環境的負面影響。



菲律賓發展地熱發電係屬世界上最成熟的地熱產業國家之一，

場域開發完整，發電能量足，並得到機關、公眾和投資者更好的支持，許多地熱電廠屬於外資公司經營。



1、Energy Development Corporation (EDC) 的 SIKAT 計畫



Energy Development Corporation (EDC) 的 SIKAT 計畫是其社會企業方案之一，旨在提升當地社區的生活質量和可持續發展能力。

以下是 SIKAT 計畫的主要特點和目標：

- (1) 離網社區電氣化：SIKAT 計畫致力於為偏遠和離網社區提供可持續的電力解決方案。這些社區通常無法接入傳統的電力網絡，因此 EDC 提供基於可再生能源（如太陽能）的電力解決方案，以支持其日常生活需求和經濟活動。
- (2) 技術與訓練：SIKAT 計畫包括技術援助和培訓計畫，旨在提升當地社區居民對於太陽能系統的應用和維護能力。這些培訓不僅提升了社區居民的技能水平，還促進了可再生能源技術在地方上的應用和推廣。
- (3) 社會影響評估：EDC 實施 SIKAT 計畫後，進行社會影響評估，以評估計畫對當地社區的實際影響和效果。這包括計畫對社區經濟、社會和環境的貢獻，以及居民對計畫的接受度和受益情況。
- (4) 可持續發展目標：SIKAT 計畫符合聯合國的可持續發展目標（SDGs），尤其是目標 7（確保所有人都有可負擔和再生能源），目標 8（促進全球和經濟增長，並為所有人提供體面工作），以及目標 9（促進包容和永續工業化，增強基礎設施）。
- (5) 持續改進與擴展：EDC 致力於通過持續改進和擴展 SIKAT 計畫，擴大其對更多離網社區的覆蓋，同時提升計畫的效能和可持續性。這不僅有助於改善當地社區的生活質量，還促進了區域內的可持續發展和經濟增長。

SIKAT 計畫顯示了 EDC 在社會企業和可持續發展領域的承諾，通過提供再生能源解決方案，改善了偏遠社區的能源可及性，同時促進了經濟增長和社會包容。

2、Energy Development Corporation (EDC) 的 BINHI 計畫



Energy Development Corporation (EDC) 的 BINHI 計畫是一個針對生態保護和生物多樣性恢復的重要倡議。該計畫旨在保護和繁榮菲律賓的原生樹木物種，這些樹木對於生態系統的穩定性和地區氣候調節至關重要。以下是 BINHI 計畫的主要特點和目標：

- (1) 物種收集與保存：BINHI 計畫從各地收集、保存和研究菲律賓本土的稀有和原生樹木種子。這些物種通常生長在 EDC 運營的地熱發電站周圍的生態環境中。
- (2) 繁育與推廣：通過種子繁育和苗木培育，BINHI 計畫促進這些原生樹木在不同地區的重新引入和推廣。這不僅有助於保護稀有物種，還能夠恢復受到影響的生態系統。
- (3) 生態修復與社區參與：BINHI 計畫鼓勵當地社區參與樹木栽種和生態修復計畫，以提升他們對環境保護的參與感和責任感。這些活動也有助於增強社區的生態教育和可持續發展意識。

- (4) 科學研究與合作：BINHI 計畫與學術界和研究機構合作，進行關於植物學、生態學和氣候變化等方面的科學研究。這些合作有助於提升植物保護和生物多樣性恢復的科學基礎。

BINHI 計畫不僅展示了 EDC 在生態保護和生物多樣性恢復方面的承諾，還體現了他們在推動可持續發展和環境保護方面的積極角色。通過這些努力，EDC 不僅保護了環境資源，還促進了當地社區的永續發展和生態平衡。

本次考察團是由鄉長帶隊前往菲律賓首都馬尼拉，此次行程最大目的是地熱能源發展考察，首站參訪 Aboitiz(阿博伊蒂茲)電力公司的綠能中心，是菲律賓營運的電力公司，該公司控制地熱、水電、太陽能、風力、燃油和煤炭發電廠的組合；通過其子公司，生產和分發電力。該中心致力於推廣再生能源和環境保護，以及提高對可持續發展的認識，該教育中心並鄰近該公司地熱發電廠址，是一個展示和推廣再生能源技術和實踐的中心。

其主要目標之一是促進地熱能源和其他可再生能源的利用；綜合來說，地熱發電的優點

- 1.可再生性：地熱能是可持續的能源。
- 2.低碳排放：地熱發電過程中產生的溫室氣體排放量極低。
- 3.穩定性高：地熱能不受天氣影響，發電穩定性高。
- 4.土地佔用少：地熱電廠佔地面積較小、

今年政府大力推展乾淨能政策，尤其大力推展風力發電和太陽能發電，然而，考量台灣位處具有豐富地熱資源豐富，政府應該考慮將地熱發電列為可能項目。

參、心得及建議

經由本次出國考察期間的學習，對於發展綠能再生能源已執行情形有更多的認識，尤以在菲律賓以地熱發電，但卻說明部分偏鄉地區仍有無電情形，以及私家電售、電線功效不佳造成多數電力浪費的情形，也檢視到在菲律賓發展地熱電廠的期間，由跨國大型再生能源公司推動的地熱電廠，透過社會企業責任(CSR)的角度，執行並推動許多與環境永續、社區共好、人才永續的專案計畫，透過上述參訪過程，針對台東縣及延平鄉發展綠能推動的建議：

- 一、 本鄉地熱發電潛能無限，如何確保民眾支持與充分認識：本鄉紅葉峽谷蘊藏豐沛地熱資源，尚有開發探勘尋覓熱源的發展性，現也有許多私人地熱電廠逐漸至相關地區探查，另有工研院地熱探勘調查相關計畫持續進行。本鄉以紅葉谷溫泉地熱園區，以公有土地標租管理維護的方式，由民間業者台灣水泥有限公司申請地熱發電設廠，預計將於今年底至明年初電網發電商轉；綜觀臨近國家，已有菲律賓、印尼、日本等國完成地熱發電商業運轉，本次出國考察參訪菲律賓地熱電廠，讓本所相關業務主管知悉電廠實質情形、推動成效、影響成因、鄰里關係等。
- 二、 地熱發電廠設置再生能源教育展示區的重要性：本次考察團是由鄉長帶隊前往菲律賓首都馬尼拉，此次行程最大目的是地熱能源發展考察，首站參訪 Aboitiz(阿博伊蒂茲)電力公司的綠能中心，是菲律賓營運的電力公司，該公司控制地熱、水電、太陽能、風力、燃油和煤炭發電廠的組合；通過其子公司，生產和分發電力。該中心致力於推廣再生能源和環境保護，以及提高對可持續發展的認識，該教育中心並鄰

近該公司地熱發電廠址，是一個展示和推廣再生能源技術和實踐的中心，本鄉紅葉谷地熱溫泉園區業規劃地熱展示區，向民眾說明展示地熱發電原理，未來可以考慮將園區縮小版的規劃立體圖納入展示區，並提供相關地熱發電原理的小體驗，讓民眾更親近地熱電廠。

三、 本次觀摩考察發現台灣如果要能夠利用地熱資源發電達到商業運轉的重要條件必須有：

(一)中央政策支持，地方縣府陪伴與培力，公所相關計畫人力的落實地熱教育工作坊：中央政府政策和財政激勵對地熱發電的開發和推廣有重要影響，持續辦理相關再生能源於探勘、再生能源招商獎勵計畫，另有關初期電網發電營運階段，音會受到大眾疑義安全、睦鄰措施等辦理情形，需要持續由在地地熱推廣專員宣導與培養相關人才課程，建議應延續相關地熱發電推廣計畫。

(二)落實環境影響評估，並以大眾清晰資訊透明公告：需要進行詳細的環境影響評估，以確保地熱開發不會對當地生態環境造成重大破壞，並將相關環境疑慮因子盤點說明，落實部落/地方說明會，並提供相應的回饋機制。

(三)社區接受度及與地方共識的睦鄰措施：當地社區的支持和接受度也是地熱發電項目成功的關鍵因素。需與社區合作，確保項目實施的透明度和公眾參與，需要透過相關地熱推廣專員進行相關說明，並以地方可以理解的論述方式，故建議應持續強化地方地熱人才。

(四)地熱水權及溫泉水權的水資源分配考量：考量本鄉多處缺水情形，在農業推廣、溫泉觀光發展、再生能源綜合

考量下，需要在更多地思考平衡並檢視相關用水的合理性。

(五)以長期規畫下的共好、敦親睦鄰的規劃：從菲律賓電力廠商的辦公處，看到電力廠在社區發送獎學金等實質回饋，讓社區因著地熱受益，將來本鄉地熱發展也期盼受益最多者為當地社區部落，最為重要者為回饋比重，是採全鄉回饋共享、抑或只有地熱周邊村莊部落受益、還是折衷方式-全鄉依距離地熱點遠近分採不同回饋方式，實為未來延平鄉須共同擬訂及規劃的計畫分針。

(六)政府與開發業者完善的合作機制，確保地熱開發施作項目的透明度和公眾的高度參與。

綠能低碳的生活於台灣目前處於想像階段，但台東已經有先天優良的空氣條件，加上本次地方首長的親身考察，已建立起了再生能源開發、綠色經濟發展及環境生態保育之概念，利於未來台東綠能的推動。淨零碳排的世界趨勢，已是未來各地方政府面臨的大挑戰，在兼具環境及經濟發展之考量下，能夠以歐洲經驗為鏡，在延平發展適合在地的再生能源發展模式，並需要持續對於再生能源宣導及教育訓練，能夠更加速在地配合度。

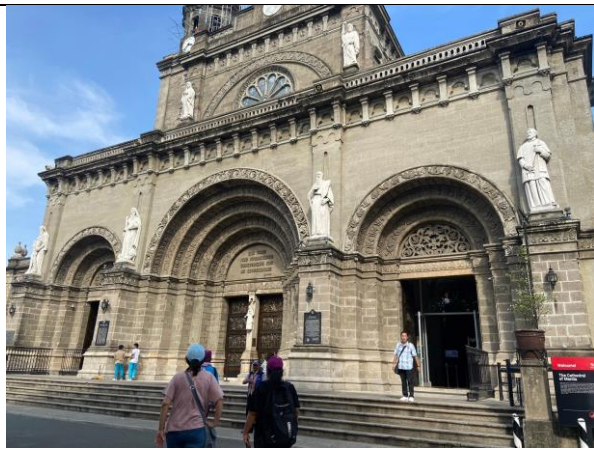
在延平鄉地熱發電的優勢，可以持續再推動地熱宣導，讓民眾多認識再生能源應用與知識，並在未來相關地熱電廠前期規畫時，應多方讓地方知悉並加入討論，透過透明化、共好性去發展本鄉再生能源規劃藍圖。

肆、 附錄（出國考察照片）

AboitizPower Cleanergy Center 再生能源教育中心參訪



馬尼拉市政觀光參訪



SM 購物廣場



行程規劃-day3 (6/5)

VILLA ESCUDERO 鄉野水莊





THE FOUNTAIN 幻彩噴泉水舞秀



行程規劃-day3 (6/6)

駐菲律賓臺北經濟文化辦事處拜訪



Energy Development Corporation EDC 地熱發電及再生能源公司

