

無人船在水質檢測與開放資料 的結合



自動化密集資料
全面了解水庫水質



聯合提案：
鎮鑫科技股份有限公司
祥泰綠色科技有限公司
極現科技股份有限公司

報告人：郭忠鑫



團隊核心技術 – 智慧化無人載具控制系統

無人船

- 水質檢測
- 水下掃描
- 橋樑檢測



通訊加密

- 反干擾
- 可多機同時出動
- 產品不容易被逆向

載具核心控制系統&軟體



感測整合

- 產生量化之量測 (工程用)
- 可進一步讓載具自動化

飛行無人載具

- 建物檢測
- 物品運送
- etc



混和式載具

- 大範圍快速檢測
- 物品運送
- 空中訊號中繼



多語言

- 快速進入國際市場
- 高度客製化

AI & IoT 整合

- 高度客製化

水下載具

- 水下檢測
- 橋墩檢測



環境與建物現況

我們居住的環境與民生建物是否安全!?

翡翠水庫污染危機？上游大腸桿菌超標200倍



翡翠水庫管理處連續4年檢測水庫上游的3條溪水質，發現每年夏季，溪中大腸桿菌數就超標200倍。（資料圖：記者陳憲慈攝）

水庫水質是否乾淨!?

台灣18座主要水庫淤積概況



註：淤積率=淤積量佔水庫設計總容量的比例 資料來源：經濟部水利署、翡翠水庫管理局

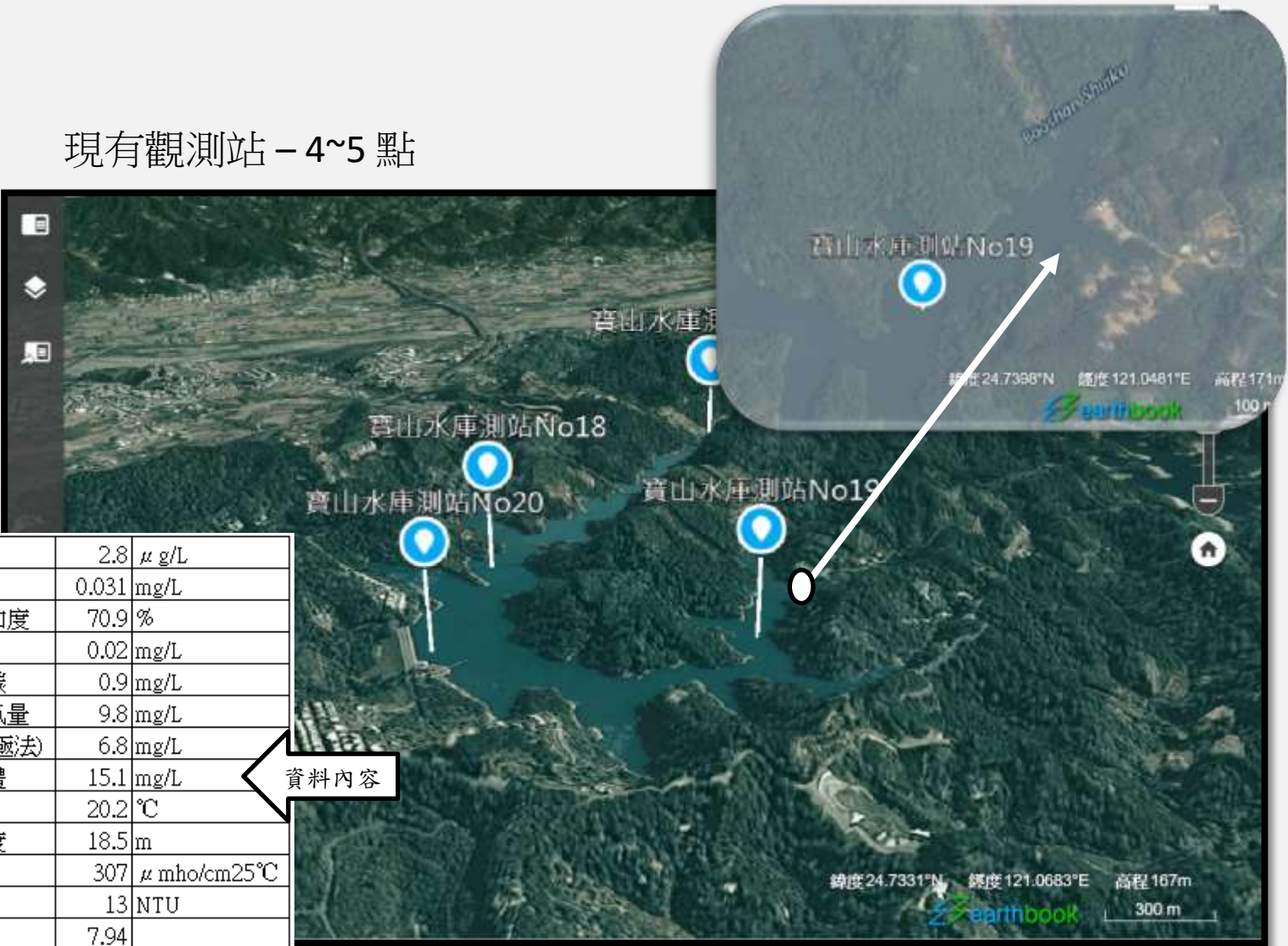
水庫狀況如何!?



水庫狀況如何!?

Example- 寶山水庫水質檢測(現況)

現有觀測站 - 4~5 點



需要巡邏船



人力測量與採樣 - 4~5 點



葉綠素a	2.8	μ g/L
總磷	0.031	mg/L
溶氧飽和度	70.9	%
氨氮	0.02	mg/L
總有機碳	0.9	mg/L
化學需氧量	9.8	mg/L
溶氧(電極法)	6.8	mg/L
懸浮固體	15.1	mg/L
氣溫	20.2	°C
採樣深度	18.5	m
導電度	307	μ mho/cm25°C
濁度	13	NTU
酸鹼值	7.94	
透明度	-	m
水溫	17	°C

資料內容

Data : <https://data.gov.tw/dataset/6078>

痛點



-無法有效監控水質

- 資料更新頻率久(1個月/次)
- 無即時資料(約4個月前)
- 資料點稀疏
- 水庫周遭被開發，常因下雨造成水土流失，但難以觀察與追蹤
- **汙染是隨時的!!!**



解法



-使用無人船自動巡弋、收集水質資訊

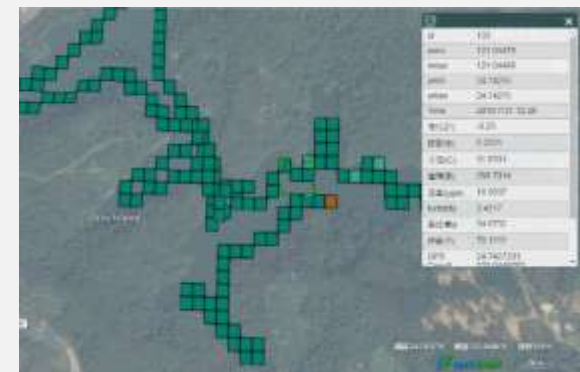
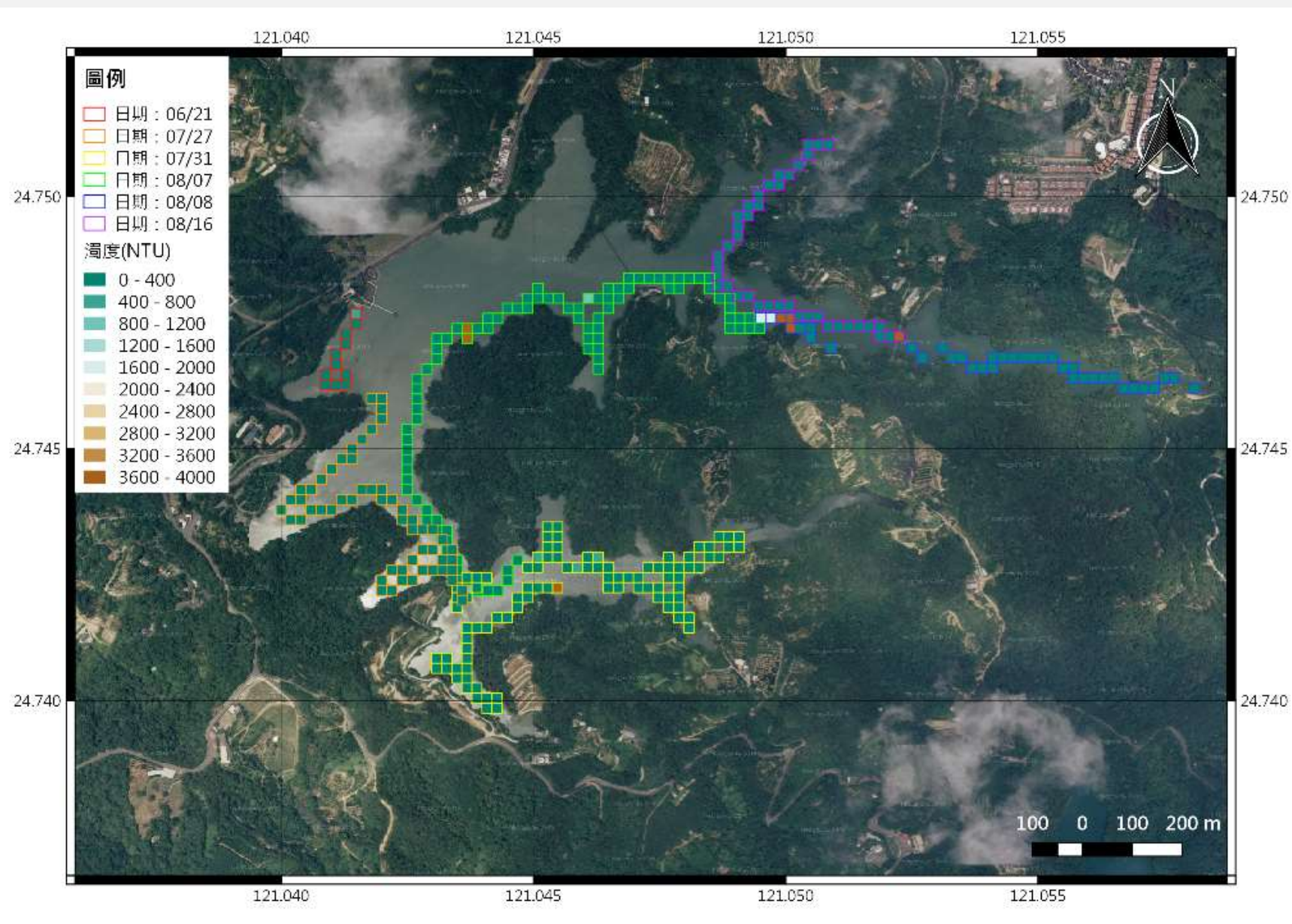
使用無人船

- 資料更新頻率：數小時
- 近即時資料
- 資料點密集：目前公尺級 (可達公分級)
- 不畏天氣條件與時間限制，可觀察區域水質汙染狀況
- **安全!!!**



- 全台 **第一隻實用化無人船** - **2017年開始** 檢測新竹寶山水庫之水質
- **全天候**與**全時間**檢測 - 節省時間, 增加安全度

檢測結果 – 3D 水質地圖(全世界第一張)



高解析度
水汙地圖

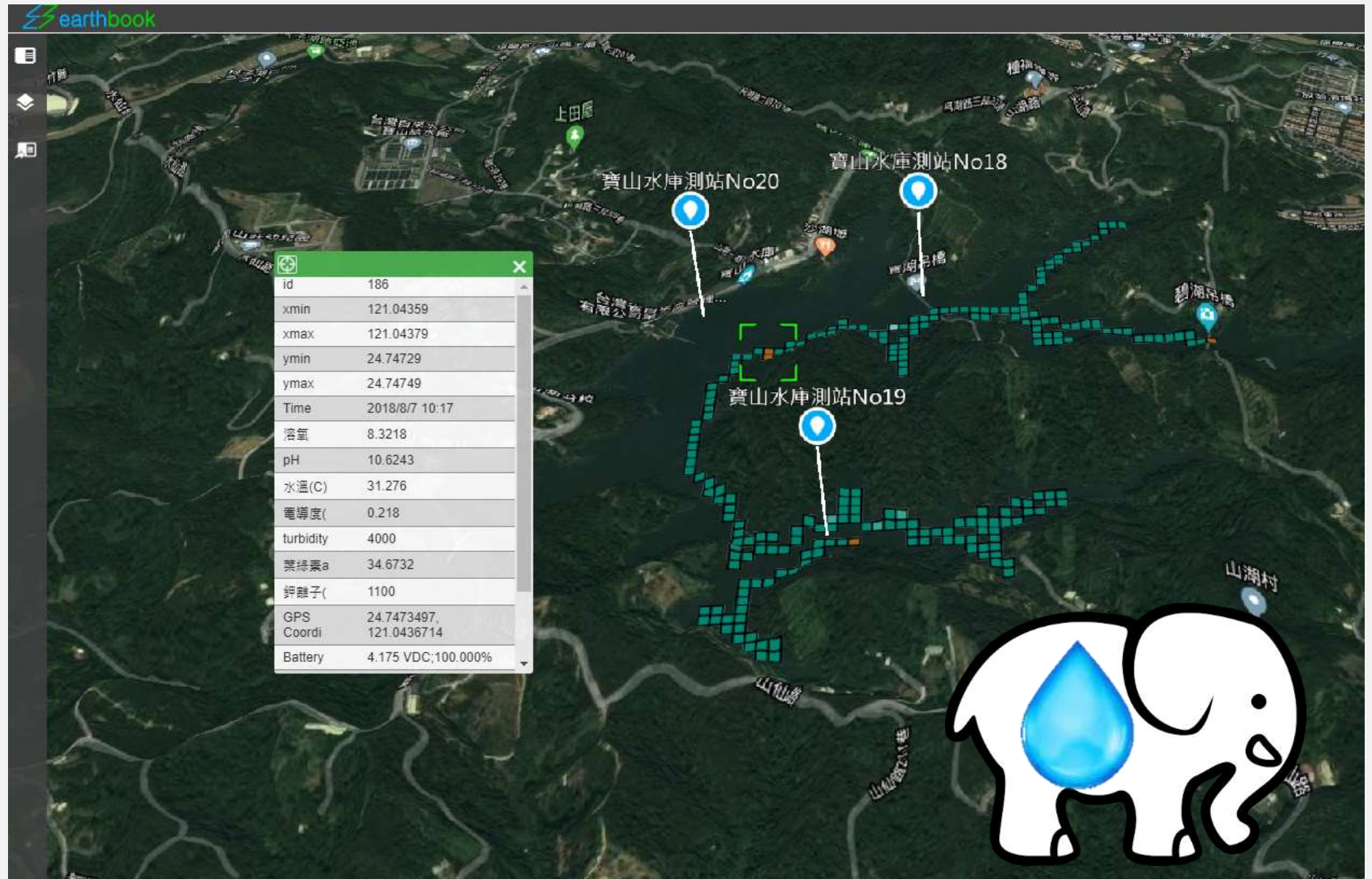
成果案例：利用濁度分布，進行溯源

- 星號為推測造成濁度升高之源頭
- 箭號為汙染擴散方向



成果案例：土地開發，造成泥水流入水庫、影響濁度

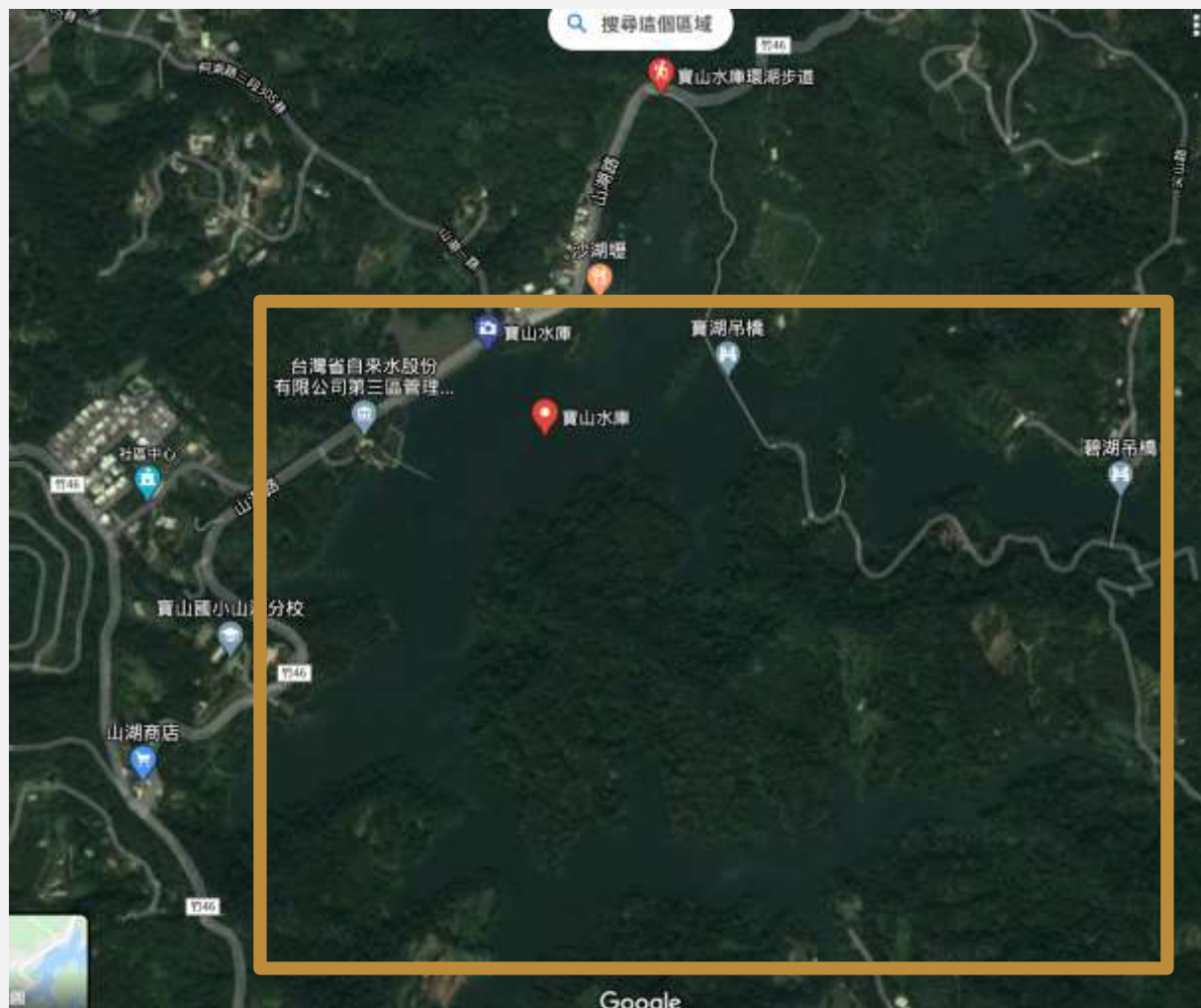
- 目前現有觀測站**並沒有**偵測到這次問題
 - 觀測站不夠多




• 巨站至 •



如果有很多的觀測站



寶山水庫在臺灣的位置

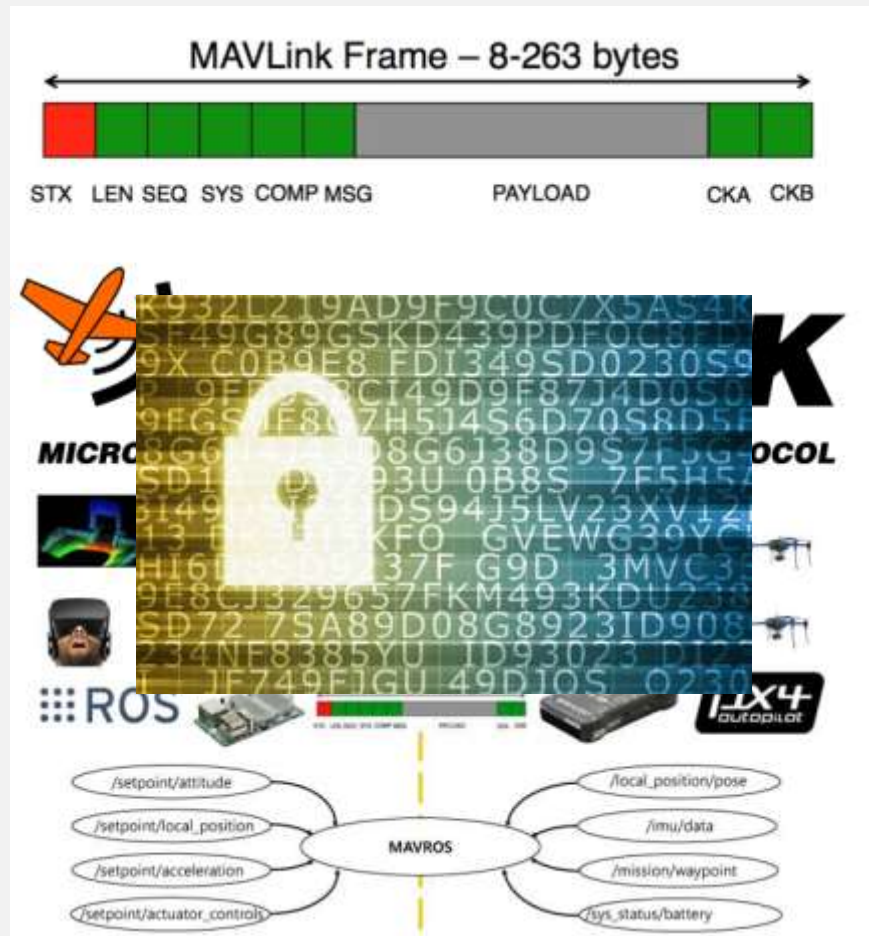
國家	 中華民國
位置	新竹縣寶山鄉山湖村
現狀	運作中
始建	1981年12月
啟用	1985年6月
耗資	新臺幣六億八千萬元
所有者	台灣自來水公司
水壩和溢洪道	
水壩類型	近似均質型滾壓式土壩
高度	34.5公尺 (113英尺)
長度	260公尺 (853英尺)
壩頂海拔	144.50公尺
壩頂寬度	10公尺 (33英尺)
溢洪道類型	Gated overflow, service
形成	寶山水庫
總容量	550萬立方公尺(94年測)
有效容量	538萬立方公尺(94年測)
集水面積	3.2 平方公里
表面積	60.2 公頃
正常水位	141.6公尺 (465英尺)



無人船使用之sensor
(150萬NTD)

- 如果需要達到無人船檢測之結果 = 需要1000顆sensor = **15億 NTD**
 - **讓摸摸水質大象來 = 加強檢測資料又省更多資源**

資料的安全度與開發度



- 摸摸水質大象有**通訊加密** – 沒有認可的地面控制站電腦 = 解密困難
 - (類似產品有軍方單位驗收成功)
- Earthbook 為網路介面, 任何機器都可以直接對其連接 = 所有人都可以看的到

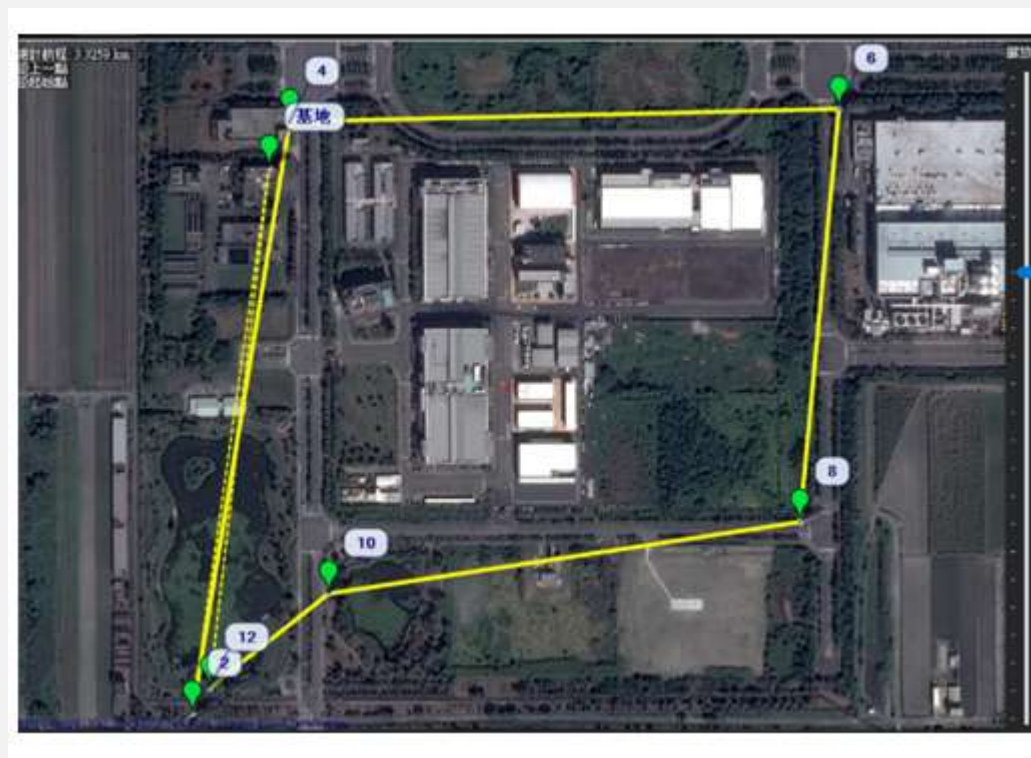
目前水質檢測價錢 與團隊技術方案

水質+抽樣	萬元(NTD)/年
傳統檢測費用 (抽樣) 政府包案 (109年翡翠水庫為例)	190
支出 - 實際實驗室化驗(水)	40
支出 - 現場人員與設備	~110
預估獲利	40
淨利率	20%

項目	經費(百萬元)	第一年	第二年	第三年	第四年
傳統	檢測費用 (以109年翡翠水庫之抽樣+水質標案經費為例)	390	429	472	519
摸摸水質大象	自動水質檢測無人船 (購買與維護費) * 2台	500	75	79	83
	資料處理+水質化驗費用	80	80	80	80
	人事費 (現場人員費 2人*5天*12個月)	60	60	60	60
	各年節省成本	-250	214	253	296
	累計節省成本	-250	-36	217	513

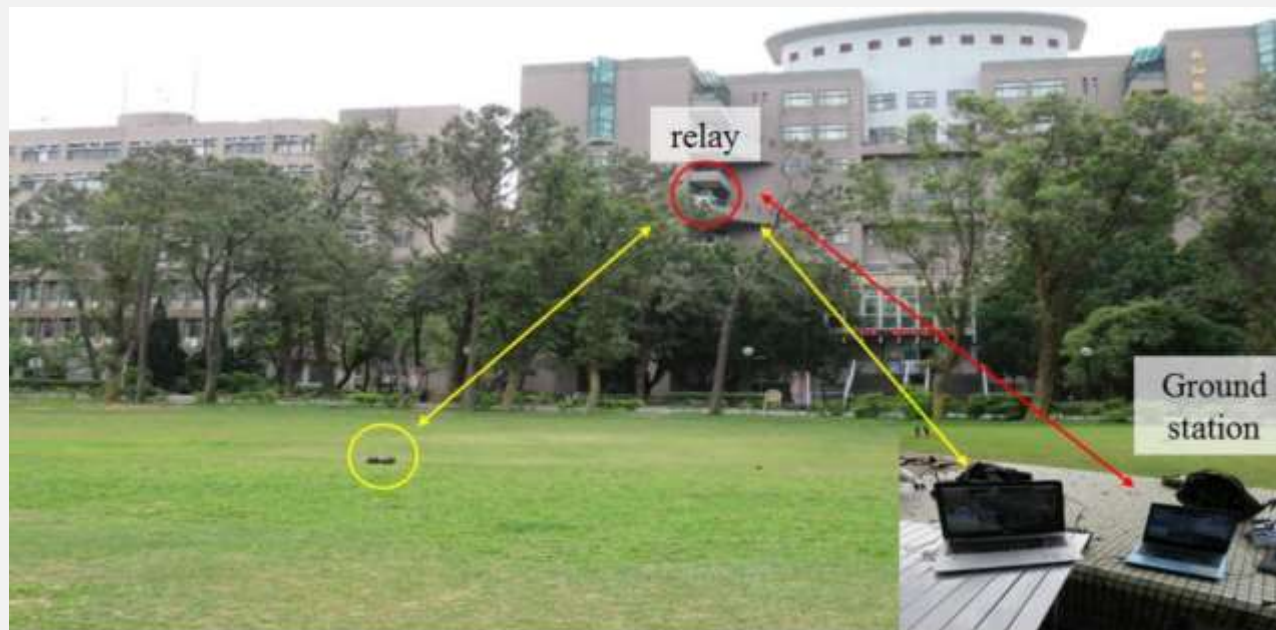
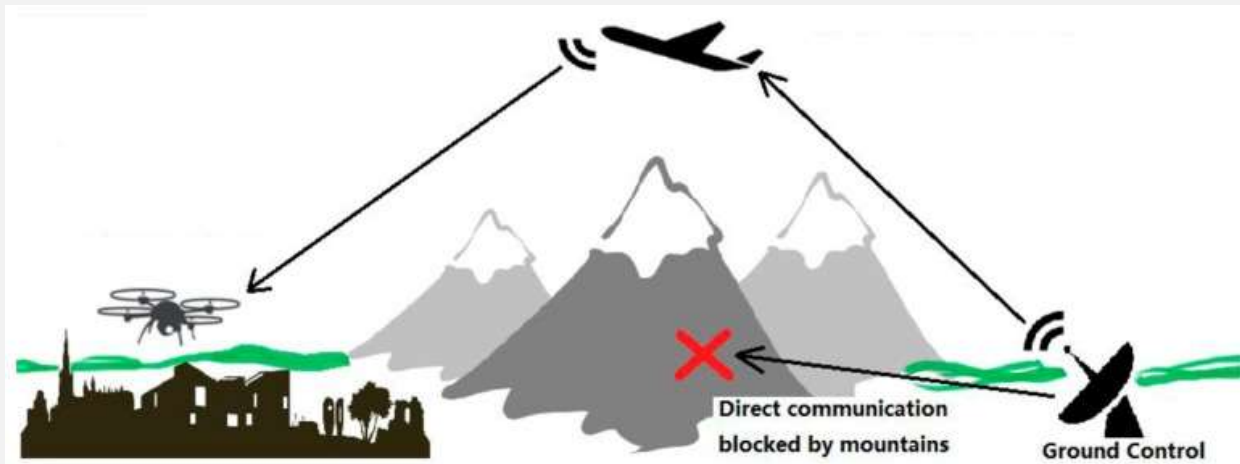
- 目前估計檢測公司大多的經費都花在人事上 = **獲利空間不大**
- 檢測為定期, 每年都有一定預算(逐年成長) = **穩定收入**
- 目前掃描解析度是標準的**600~6000倍**
- 以翡翠水庫為準 - 精密掃描可在**一個工作周內完成**, 取水為6~7個點 - 可在**兩日內完成**
- 已購買者角度: **第三年檢測就可回本**

跟政府開放資料結合 = 更有效率



- 將讓摸摸水質大象與水庫觀測站以IoT 跟 DaaS 來進行結合 = **更快, 省時且機動性高**
- AAS 與IoT整合無人機自動巡檢系統 – 中科與國家單位驗收成功

開放天空 – 資料更即時



- 目前通訊在水庫還是有很多遮蔽 = 無法全程檢測及時通訊
- 可用無人機當通訊中繼站
 - 已做過簡單的PoC

其他市場 – 水下探測 & 養殖漁業

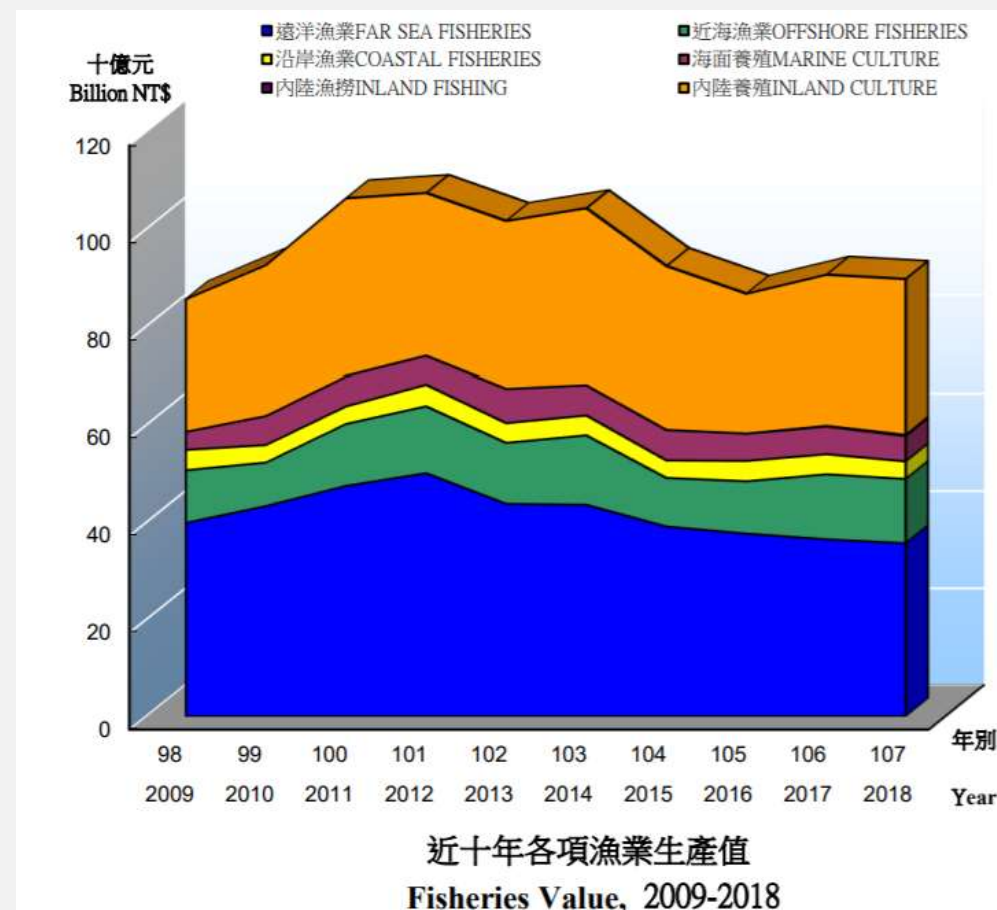
108年度水深測量資料調查及整理作業採購案 NT\$8,250,000.00

108年度水深測量資料調查及整理作業採購案 NT\$6,820,000.00

108年度水深測量資料調查及整理作業採購案 NT\$7,480,000.00

108年度水深測量資料調查及整理監審作業採購案 NT\$2,220,000.00

單位	標案名稱	標案金額	招標/決標日期
交通部運輸研究所	109年臺北港鄰近海岸水深測量及地形變遷調查分析	4000000	2020-03-17
內政部國土測繪中心	109年度水深測量資料調查及整理作業採購案	34600000	2020-01-22
彰化縣政府	「彰濱離岸風電運維基地計畫」水下文化資產調查作業委託技術服務案	6000000	2019-12-25
經濟部水利署南區水資源局	109年度曾文水庫淤積測量工作		2019-12-10
臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司	108年度「高雄港外海海岸地形水深測量工作暨因應對策研擬計畫」	8568000	2019-05-21
金門縣港務處	「料羅港區北碼頭區圍堤造地工程」水下文化資產調查工作	7500000	2019-05-01



未來目標市場與客戶



台灣

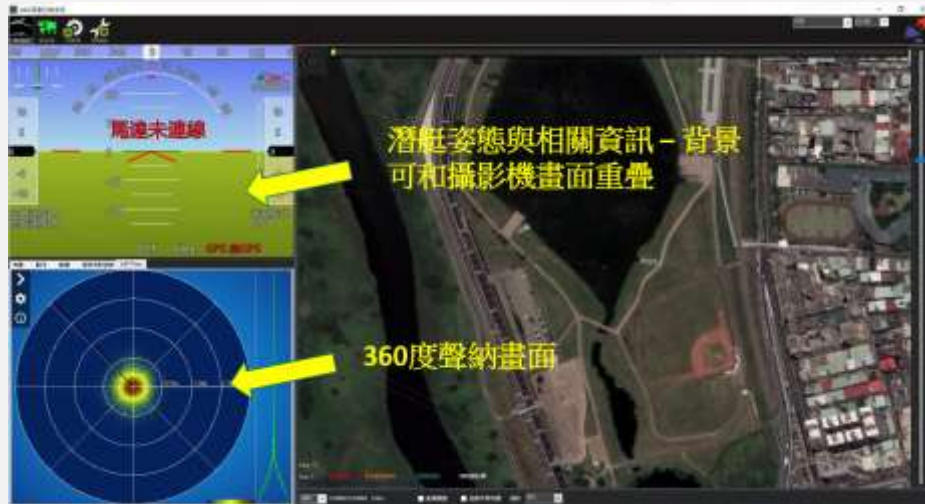
歐美

日本

水下檢測專用潛艇



- Max inspection depth = 80m
- Wired control
- Automatic leveling and heading lock



今年有國家某
單位購買, 預計
明年量產

市場分析- 台灣與世界

國家	水庫量	註
日本	50	主要大型水庫
歐洲	1172	主要大型水庫
美國	84000	
印度	3200	
印尼	19	主要大型水庫
台灣	50	

國家	橋梁
台灣	20000
美國	600000

金額單位：新臺幣百萬元

地 區	臺灣	歐洲	日本	美國
服務項目	總市場	總市場	總市場	總市場
港外水域檢測	663	需與合作夥伴一起調查 (高於臺灣市場)	需與合作夥伴一起調查 (高於臺灣市場)	需與合作夥伴一起調查 (高於臺灣市場)
碼頭水下檢測	6			
水庫水下地形	21	446,153	21,245	189,000
水庫水質檢測	16			
水庫水下結構	199			
橋梁水下檢測	10	目前屬於真空	目前屬於真空	目前剛開始
合計金地區額	915	446816	21908	189,000
			總市場金額	658,639

- 團隊起始目標市場：以水庫水質檢測為主，再拓展至其他無人船相關可執行項目。
- 合作模式：可採服務提供模式或整體解決方案販賣模式。

Thank You!



cymeuas@gmail.com



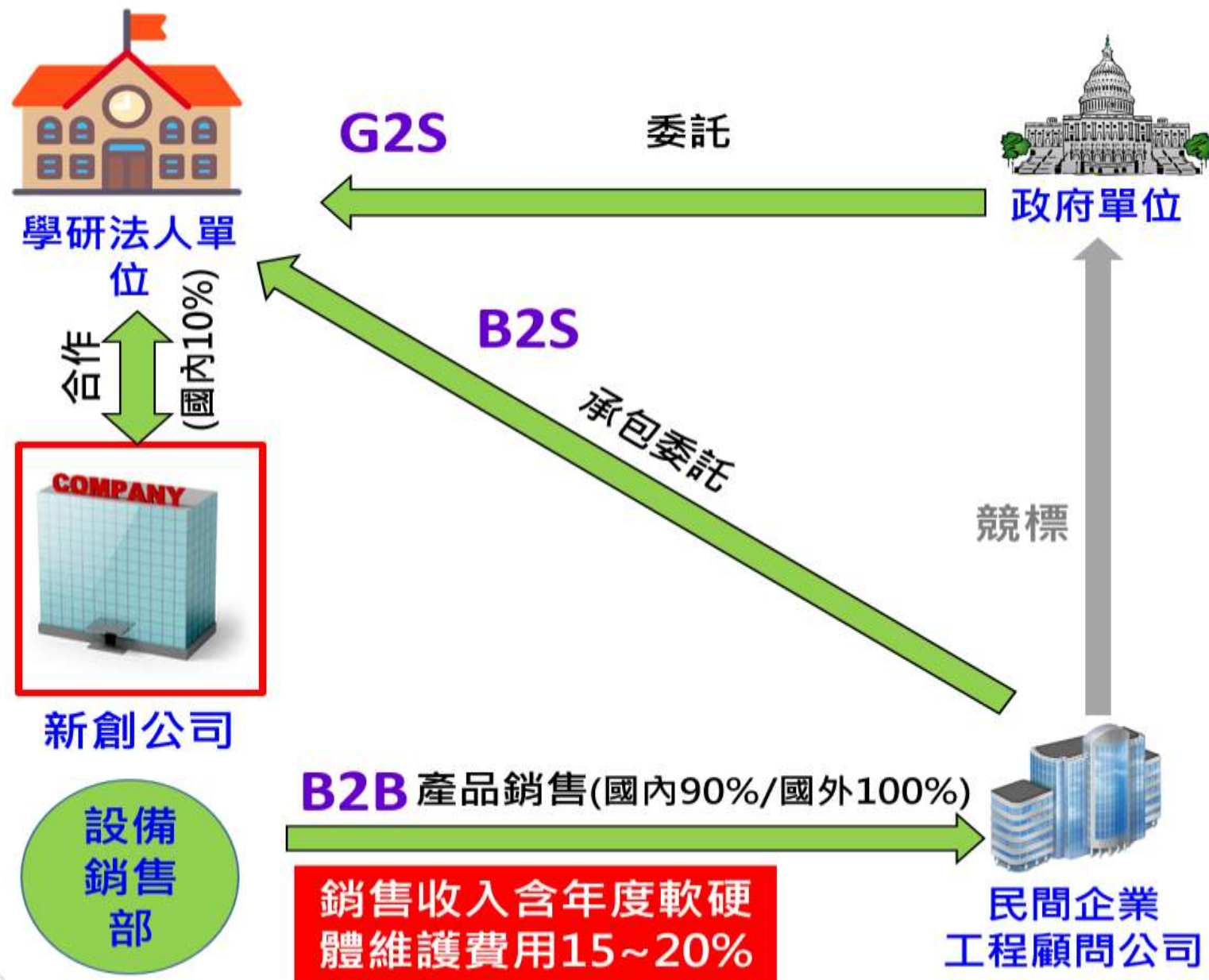
All Aspect System
providing a safer environment

HTGreen 祥泰綠色科技有限公司
HT Green Technology Co., Ltd

 earthbook

Extra information

商業模式-預計產品所銷售的對象(水質與水下檢測)



縣市政府、生產事業單位、環保署、交通部(含高公局、公路總局、臺鐵局、軌道局、民航局等)、國防部、營建署、經濟部(含水利署、地調所等)、農委會等單位

	國內	國外
已完成合作	SGS、中科、聯華集團、颶風洪水中心、達雲科技、工業技術研究院、雷虎科技	英國Salford大學、英國Sheffield大學、新加坡南洋理工大學、泰國農業大學
未來合作對象	其他建設公司、檢測維護類工程顧問公司、工程或環境檢測承攬公司	CyberHawks、AirWare、Skyworks

水質與水下檢測用無人船



Number of motor	2~4
Size	1500mm * 750mm
Weight	Around 6000g
Weather proof	Yes
Payload	10kg
Night operation	Yes
Endurance	5hr
Range	15km
Sensor used	pH, conductivity, dissolved oxygen
Curies speed	1m/s (with sensor). 1.4m/s (without sensor)



Number of motor	2
Size	140~150cm * 200cm
Weight	Empty weight Around 25kg
Thrust	34 lb *2 (can be upgraded)
Payload	More than 30kg (max 200kg)
Night operation	Yes
Endurance	5hr or more (depends on number of batteries)
Range	15km
Speed	Max = 4 knot regular = 2 knot
Extra function	<ul style="list-style-type: none"> Dynamic position (DP) Object avoidance Under water sonar

水質 sensor

感測器	比較項目	廠商	AQUAS
酸鹼度感測器	型式		電極法
	量測範圍		0~14PH
	解析度		0.01PH
	精準度		±1%FS或0.1PH
溫度感測器	型式		Pt100
	量測範圍		-40~85℃
	解析度		0.01℃
	精準度		±0.1℃
導電度感測器	型式		電極法
	量測範圍		0~200 <u>ms</u> /cm
	解析度		0.01 <u>ms</u> /cm
	精準度		讀數的±0.5%
溶氧感測器	型式		螢光法
	量測範圍		0~50ppm(0~500%)
	解析度		0.01 ppm
	精準度		0~20 ppm: ±1% 20~50 ppm: ±5%
濁度感測器	型式		光學法
	量測範圍		0~4000 NTU
	解析度		0.1 NTU
	精準度		±5%FS
鉀離子感測器	型式		離子選擇電極
	量測範圍		1~1000 ppm(mg/L)
	解析度		0.001 ppm
	精準度		讀數的±10%±0.2 ppm

