

# 農業4.0物聯網運用案例

**許志義**

中興大學資訊管理學系、國家政策與公共事務研究所、  
應用經濟學系合聘教授兼產業發展研究中心主任

105年04月12日

# 農業4.0物聯網運用案例

一 智慧葡萄園

二 林業生產管理系統

三 垂直農場

四 其他應用範圍

五 面臨挑戰與機會

# 一、智慧葡萄栽培(1/4)

|            |                                           |
|------------|-------------------------------------------|
| 應用情境/產業：   | Monitor vineyards with Waspote            |
| 應用案例名稱：    | 智慧葡萄栽培計劃                                  |
| 主導廠商/相關單位： | Libelium物聯網公司, Grupo Austen開發無線感應網(WSN)公司 |

## ● 受惠對象：

- 果園農夫, 農作物生產者, 葡萄園管理者

## ● 緣起：

- 農業最怕面臨兩大問題，亦即土壤硬化與水資源短缺。
- 農業對歐洲的景觀有很大的影響，而土壤硬化是最嚴重的問題之一。  
農業使用的重型機械誘導土壤硬化，從而降低了植物根的滲透性，增加土壤流失的危險。
- 缺水為人類面臨的最大問題之一。整個歐盟，農業大約從環境中引水四分之一。如果改變輸送管道或水道的類型，大約就能節約歐洲灌溉用水25%。

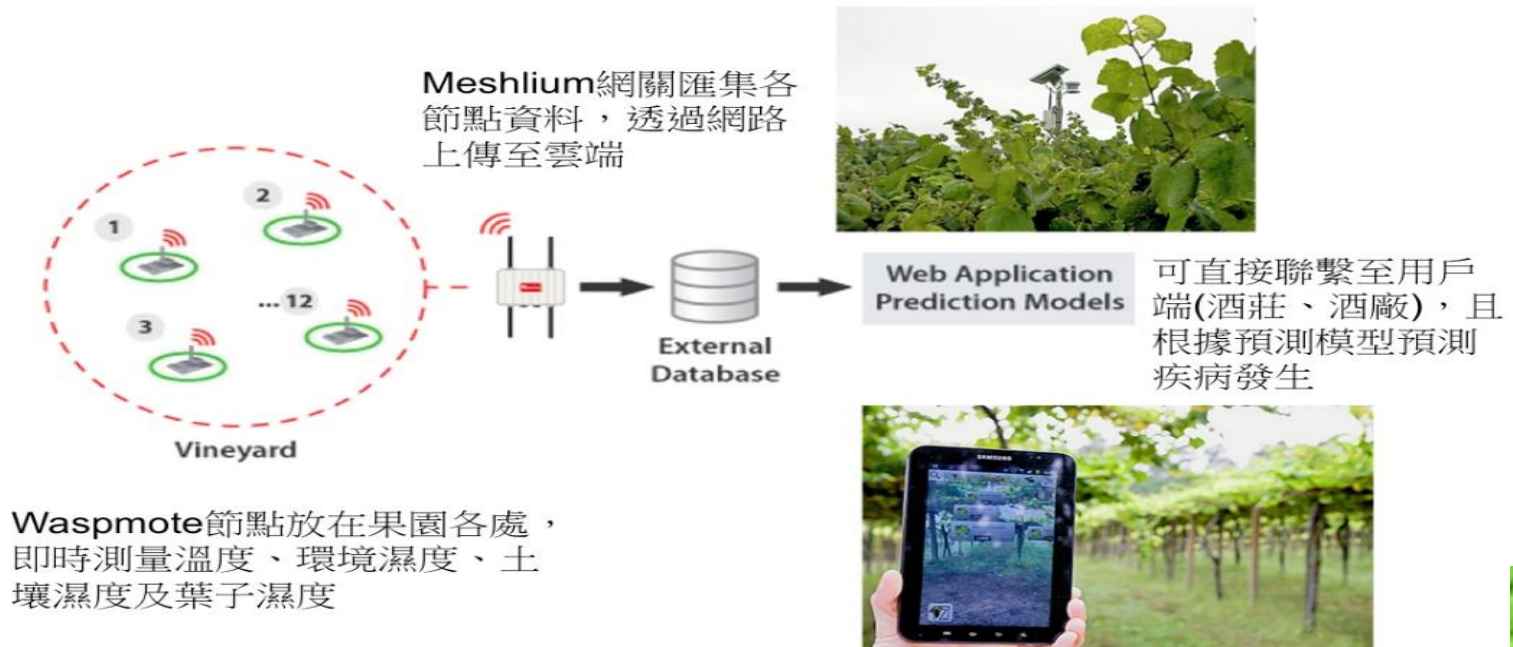
# 一、智慧葡萄栽培(2/4)

- 實作：
- 本案例採用Siega系統進行各種環境參數之監測與控制。Siega系統節點使用Waspnotes傳輸感應器板，並能夠測量不同的參數，包括：環境溫度/濕度、氣壓、雨量計、風速表、紫外線輻射、太陽輻射、土壤溫度、土壤濕度、葉面濕度
- Siega系統採用傳感器板(Waspnote)來控制灌溉系統，根據實際的天氣情況啟動開關。Waspnote RFID用於葡萄園的灌溉，並增加新功能，是一個智慧型農業體系。
- 這些節點(Waspnote)的主要特徵包括：
  - 偵測環境相關數據，提供創建統計預測模型使用。
  - 節點可控制灌溉系統。
  - 使用RFID技術控制其他節點。
  - 由太陽能電池充電存於鋰電池。
- 所有這些節點都是自動的，利用平日太陽能儲存電力於鋰電池中作為動力來源，驅動Siega系統，每15分鐘或每5分鐘傳感器節點會自動獲取環境中各種相關數據，經過閘道(Gateway)，再上傳到雲端平台，可提供葡萄園管理者藉由PC和智慧手機直接下載App應用程式，進行讀取、模擬、分析、預測、診斷、控制及最佳化之應用。



# 一、智慧葡萄栽培(3/4)

- 無線傳感器網絡（WSN）可用於監測與農業相關的溫度、濕度、土壤溫度/濕度、葉面濕度和許多各種不同的環境參數。所有數據從傳感器節點發送到雲端平台，透過PC和智慧手機應用程式，幫助用戶管理灌溉系統，此模型還可從數據上監測環境是否感染病疫，讓管理者可提前防範可能發生的疫情。



# 一、智慧葡萄栽培(4/4)

- 此外，傳感器節點還可以利用谷歌地圖，讓葡萄園管理者透過谷歌地圖標籤的視覺化，迅速找到不同節點的地理圖資座標，再從各個節點的傳感器查閱實時數據。
- 智慧葡萄園物聯網應用，大幅提昇葡萄產量及品質，形成葡萄酒差異化(Differentiation)競爭優勢。

## 二、林業生產管理系統(1/3)

|            |                                                                                       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 應用情境/產業：   | 林業生產管理系統                                                                              |
| 應用案例名稱：    | SLOPE森林管理計畫                                                                           |
| 主導廠商/相關單位： | CNR-IVALSA, COMPLOAS, COASTWAY, MHG<br>SYSTEMS, ITENE, FLYBE GREIFENBERG, TREEMETRICS |

- 受惠對象：

- 物流營運商、森林所有者、鋸木廠、林業管理者、木材購買者。

- 緣起：

- 歐盟約35%面積被森林覆蓋，由於地形陡峭，山路崎嶇及儲存空間有限，所以山區砍伐作業仍以人工砍伐，搭配使用纜繩、起重機來運輸。使得木材取得的人工及運輸費用相對昂貴，並無法靈活運用機械自動化來優化林業生產及森林管理。

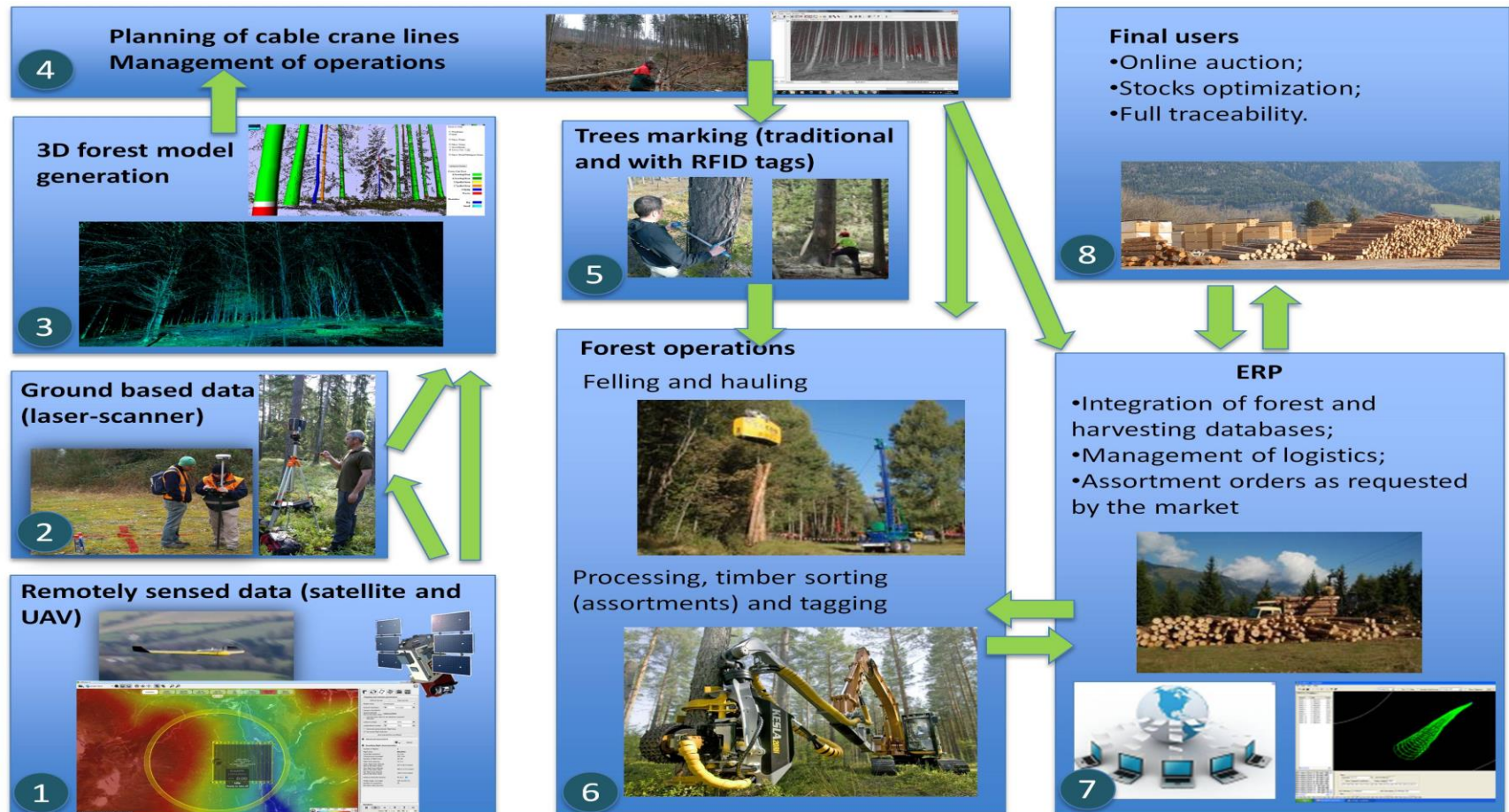
## 二、林業生產管理系統(2/3)

- 實作：
- 透過遙感探測(Remote Sensing, RS), 無人機(UAV), 地載光達(Terrestrial Laser Scanner, TLS)來調查森林資源及分析山區資料。藉由此數據建立3D森林模型，進行山林採收計畫和模擬，透過多個感測器，在採伐木材時均以RFID標示，進行採收控制、分析及模擬。砍伐商若需整棵樹木，則不需要再脫枝和橫切處理，樹木可由纜索起重機及運輸車，直接讀取RFID標籤，並測量負載重量，直接將樹木搬移到倉庫。
- 接著，系統操作人員會透過機器分析，即時記錄樹木相關數據(體積和重量等)及其品質，上傳到雲端中央林業調查資訊系統(FIS)。在生產鏈上，可確保木材品質，也可追溯木材加值流程的操作情形。
- 此一供應鏈中，整合了木材的產地、品質及可用性的資訊系統，即時同步提供營運商有用的資訊(如物流營運商、經紀人、森林所有者、鋸木廠等)，將一系列的完整服務，從木材立方價格評價、銷售前的森林採伐規劃、物流管理、木材及網路平台的物料採購，透過整體收集、模擬、分析、控制、最佳化及整合，進一步優化林業森林管理模型，同時還能一併進行造林養護保育工程規劃與設計。



# 二、林業生產管理系統(3/3)

- 1、透過RS(Remote Sensing), UAV(Unmanned Aerial Vehicles), TLS(Terrestrial Laser Scanner) 進行調查
- 2、數字森林模型
- 3、收成計劃和模擬
- 4、採木標示
- 5、收成控制、分析、標記
- 6、透過收成資料整合森林資源
- 7、供應鏈指標



# 三、米蘭世博會垂直農場

- 科技農畜業應用案例：例如高經濟價值的特殊品種動植物(金線蘭、水族箱魚類等)，透過物聯網數據，可精準掌控蘭花土壤中需要之滴灌、施肥，或者水族箱內水溫、水質之變化，並定期餵養飼料。
- 2015年米蘭世博會：  
Grow the Planet app



## 四、其他應用範圍

- 物聯網農業應用範圍：例如高經濟價值的特殊品種動植物(金線蘭、水族箱魚類等)，透過物聯網數據，可精準掌控蘭花土壤中需要之**滴灌、施肥**，或者水族箱內**水溫、水質之變化**，並定期餵養飼料。
- 「**魚菜共生**」也是可應用之案例。

# 五、面臨挑戰與機會



(一) 標準制定

(二) 互相可操作性  
(interoperability)

(三) 頻寬與速度  
(e.g. MBB、MTC、5G)

(四) 資訊安全與個人隱私課題



# 產業推動

# 農業設施產業-跨域結合農工商，建立產業臺灣品牌

## ■ 現況與困難

- 大部分為簡易溫網室，無法精準控制栽培環境
- 設施硬體與栽培技術水準不一，作業標準化困難。
- 缺乏省工省力機具，栽培管理憑前人經驗。

## ■ 導入生產力4.0應用情境

- 藉由網實系統模擬技術，提升農業設施模組化設計能量。
- 運用環境空間偵測與生物感測元件，創造優質栽培與管理條件。
- 整合設施生產與銷售資訊平台，建立設施產銷體系跨域技術。

### 現在

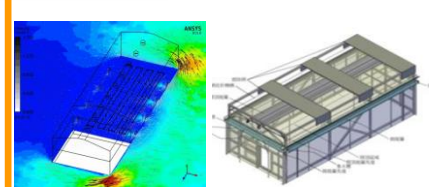
### 操作缺系統化，產銷仍欠效益

### 未來

### 模組化設計系統，參數化產銷平台



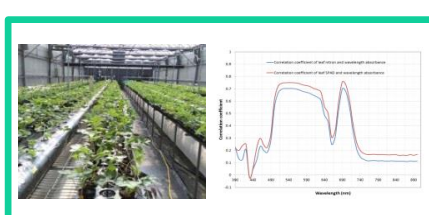
設施設計技術已趨成熟  
亟需不同設施之系統性  
設計、評估與建造及設  
施農耕實做標準作業程  
序，以臻良善更上一層



以計算流體力學原理，藉網實系  
統模擬場域內外流場，進行數值  
化演算與最適化結構設計，減少  
建造成本；整合節能節水設計，  
與降低營運資源與能源耗損。



設施生產已有基礎，迫  
切需要設施專用機具，  
並需導入創新技術突破  
作物、人機、作業與價  
值鏈的瓶頸限制，以求  
系統最大效益。



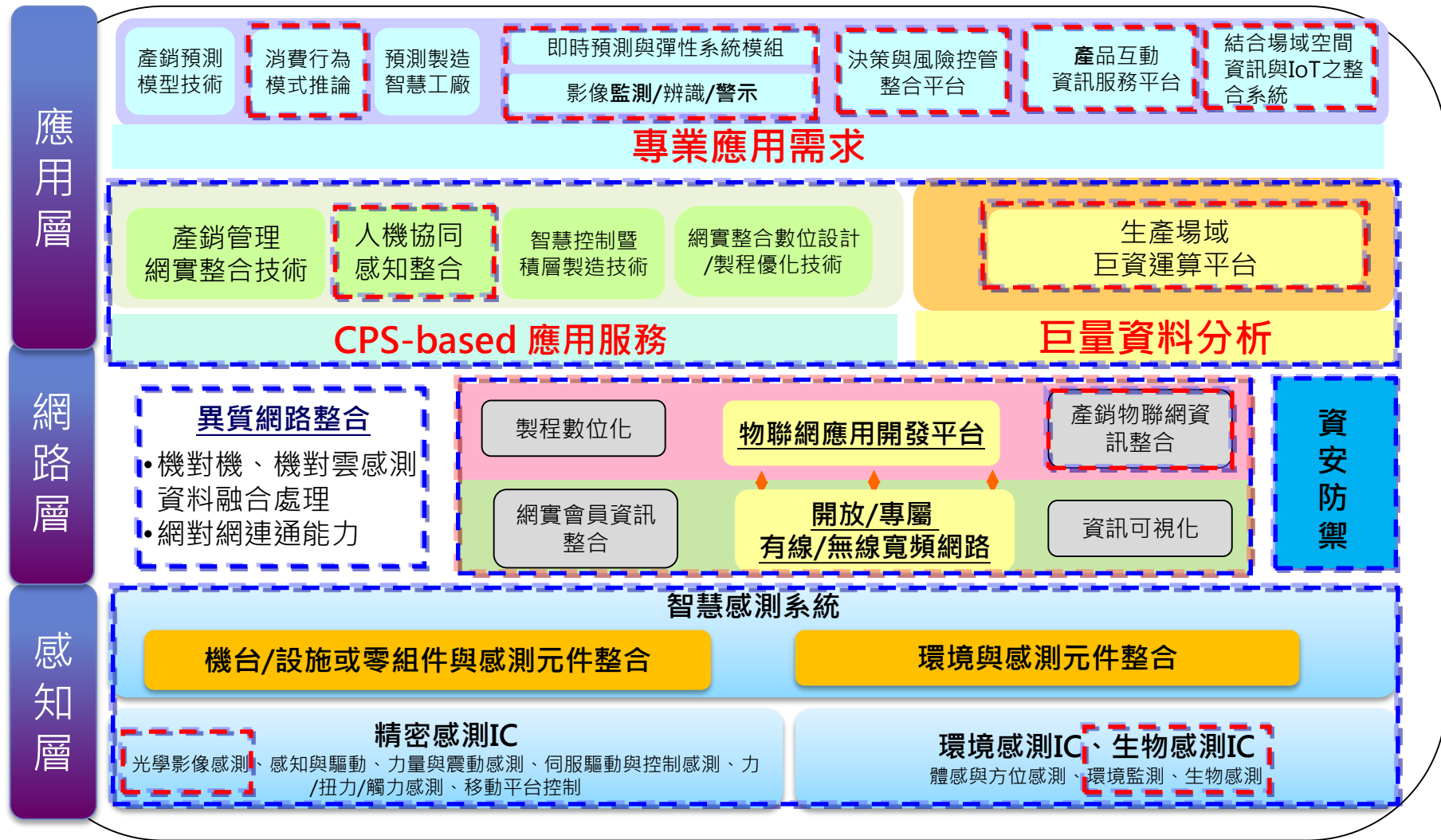
以人機輔具減輕勞力負擔；以光  
譜進行作物生理監測，建立病蟲  
害自動辨識技術，將巨量資料融  
合專家意見建立參數化產銷資訊  
共通平台，有效連結生產端與消  
費端。

### 技術 研發 需求

| 人機輔具/智能機具                                                                                 | 設施設計/智慧環控<br>/感測元件                                                                                                    | 農業參數巨資分析                                                                                                  | 產銷物聯網                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 省力型輔具</li><li>• 智能分級模組</li><li>• 省工搬運裝置</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 設施系統模組化設計</li><li>• 區域聯網環控</li><li>• 病蟲害自動辨識與預警</li><li>• 生理與影像光譜感測</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 設計參數與栽培管理<br/>巨量資料</li><li>• 病蟲害巨量資料</li><li>• 品質管控巨量資料</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 智農聯盟生產場域共通平台</li><li>• 彈性產程管理與決策支援</li><li>• 整合設施生產與銷售資訊系統</li></ul> |

# 五、面臨挑戰與機會

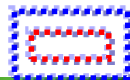
## 建構跨域關鍵技術



基礎環境組



農業應用組



農業應用組主辦，基礎環境組協助

