

# 2015年行政院 生產力4.0科技發展策略會議

## 【議題一】

### 生產力4.0產業與技術發展策略

#### 【子題三】農業生產力推動策略

主辦單位 農委會科技處



**PRO**4.0  
DUCTIVITY  
行政院科技會報

# 生產力4.0 科技發展策略會議

## 議題一：生產力4.0產業與技術發展策略

### 子題三：農業生產力推動策略

---



報告單位：行政院農業委員會

中華民國104年6月4日

# 簡報大綱

## 一、背景分析(國外、國內環境分析)

## 二、現況檢視

- (一) 前期相關政策與計畫推動檢討
- (二) 重大發展課題研析
- (三) 臺灣競爭力優勢分析

## 三、主軸策略與措施

- (一) 中長程願景目標(106-109、110-113年)
- (二) 主軸策略與具體行動措施(106-109年)
- (三) 績效指標
- (四) 預期效益

## 四、討論題綱

# 引言



- 臺灣近年農業生產力提升主要仰賴於農業生物科技的快速進展，以新品種、新技術帶動產業發展。
- 惟農村現正面臨**勞動力缺乏與農民高齡化**，本會期待藉由生產力4.0之推動，應用前瞻工程技術再次推升農業生產力，**邁向效率/效能、安全與降低風險的新農業時代**。

# 一、背景分析

## (一) 全球及臺灣農業發展趨勢觀察

### 全球性趨勢

- 氣候暖化可用資源短缺
- 重視工程技術跨域資源整合之創新農業相關技術

資源

### 國內相對特殊處

- 颱風/極端氣候頻繁，農業經營風險高
- 多樣化的作物及生產模式

- 全球人口增加，勞動人口高齡化
- 重視農產品衛生安全與營養需求

人

- 勞動人口兼業為主，企業與農民夥伴關係薄弱
- 最具實驗精神的小農

- 農業產銷結構快速改變，講究效率、彈性與應變
- 全球化與電子商務模式推陳出新

產業

- 農業經營規模小，機械/自動化導入誘因不足
- 全世界網路覆蓋率最高的農村

# 一、背景分析

## (二) 國外標竿國家現況觀察

	發展特色	關鍵特色
德國	推動工業4.0	✓ 推動網宇實體系統化結合，M2M及IoT導入，推動農耕4.0先導計畫
日本	以科技加值農業	✓ 應用AI(Agriculture Informatics)技術，積極開發人機協同作業輔具，提升生產效率
紐西蘭	以小農打遍世界	✓ 農民組成合作企業、重視資源整合、產銷一體全球佈局，利用ICT進行生產管理、品質控制與追溯
荷蘭	國際化農業	✓ 重視自動化科技創新，落實農工合作，農業生產支援體系完善
以色列	用科技打造農業整廠輸出	✓ 整合跨域工程科技解決先天資源不足，以滴灌成就沙漠農耕

# 新智慧型農業-日本 Agriculture Informatics



## 1. 實現超省力與大規模生產



引進自動GPS系統駕駛，打破過去傳統操作方式，如夜間操作與雙台同時操作方式，徹底發揮農業機械性能。



## 2. 發揮作物最大潛能



依據過去累積數據與探測技術之應用，在細心精密栽培之下（**精密農業**），發揮作物最大潛能，實現高品質與高產量。

## 智慧型農業

活用自動化裝置與ICT技術，實現超省力與高品質生產之新型農業

## 3. 安全且便利作業環境



透過動力輔助服與自動採收搬運機的利用，減輕採收期等重勞力作業。

## 4. 使欲加入農業者快速上手



透過**農業機械小幫手裝置**，讓經驗淺薄的農民也能從事高難度精密農業，並將技術Know-How數據化，使年輕農民維繫農業之傳承。

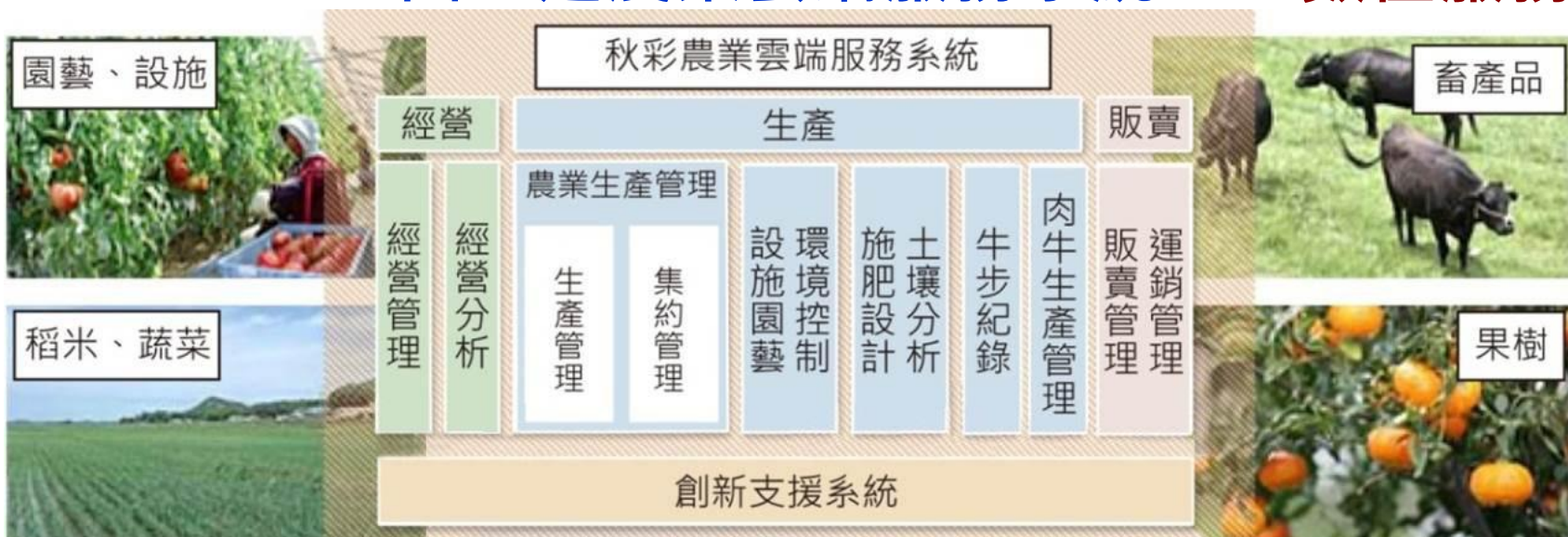
## 5. 增加消費者對食品安全感



應用**食品資訊之雲端系統**，直接提供消費者與實際需求者詳細生產情報，建立安全可靠食品。

# 富士通農業雲端服務系統

# 數位服務



## 生產、流通到消費整體物流網絡整合一體





國外部分企業已於103年展開Farm 2050跨領域合作案，開始針對提升農業生產力議題進行布局

“We are **excited** how advances in data science & robotics now enable us to rethink the way we seed, cultivate, and harvest food.”

by *Farm2050*



# 一、背景分析

## (三)我國農業產業現況特色

### 在生產力4.0的世代

國外標竿國家已積極利用資通訊與工程科技，配合系統化管理提升產業競爭力

### 面對全球性的農業升級挑戰

我們該如何藉由**生產力4.0科技發展**，帶動臺灣農業生產力升級？

# 臺灣農業發展進程

農業4.0

我們期待的是.....

農業3.0

知識密集  
+  
自動化密集

藉由生物科技、資通訊科技與自動化機械的農業規模生產 - **講求精準、提升產值，重視品質的時代**

精密設施栽培

農業2.0

技術密集  
+  
機械密集

建立栽培技術搭配資材改良與機械化之農業生產 - **追求產量最大化的時代**

簡易設施栽培

農業1.0

勞力密集  
+  
經驗密集

採慣行種植模式，以簡單器具輔助人力作業的小農生產 - **確保基本產出的時代**

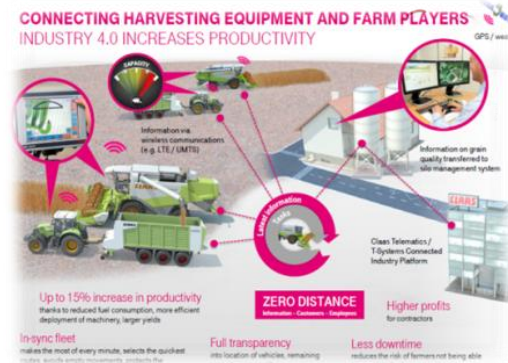
露地栽培

# 農業1.0~3.0的代表產業

	農業1.0	農業2.0	農業3.0	4.0
樣態	傳統菇寮	菇類簡易環控生產	菇類全環控生產/人工採收	?
	露地育苗	人工嫁接及機械化育苗	環控設施自動化育苗/人工操作	?
	露天(果樹)栽培慣行農法	簡易網室機械化輔助栽培	感測器適性管理/人工採收	?
	蘭花趣味栽培	蝴蝶蘭簡易溫室種苗生產	蝴蝶蘭標準化環控生產/人工換盆	?
	粗放型養殖	設施集約養殖	自動化養殖/人工監測	?
	人工撿拾收集	禽蛋機械化集蛋	家禽自動化生產與屠宰	?
	人工餵飼與擠乳	乳牛機械化餵飼與擠乳	乳牛自動化擠乳/人工監測	?
產業人均產值	28.1萬元* (1X)	41.1萬元* (1.5X)	145.1萬元* (5.2X)	

\*資料來源：行政院主計總處(2013)主力農家經營概況調查、台灣經濟研究院生物科技產業研究中心(2014)農業生技相關廠商調查；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心推估

# 農業4.0的情境思維



→→ 講求效率/效能、安全與風險控管的時代

→→ 追求高質、便捷與人性化的時代

藉由感測技術、智能機器裝置(IR)、物聯網(IoT)、巨量資料(Big Data)分析等前瞻技術，建構智慧農業產銷與數位服務體系



## 二、現況檢視

---

### (一) 前期相關政策與計畫推動檢討

#### ■ 建構農業新價值鏈

- ✓ **生產面：結合綠能，發展高效、節能之創新設施農產業**  
運用高效節能、節水、防災農業設施與科技，建構友善環境的生產模式，提高效率之節能農產業。
- ✓ **銷售面：建立農產品生產追溯雲端服務**  
建置QR code農產品生產追溯及驗證平台，保障消費者食的安心與安全。
- ✓ **服務面：推動農業產銷資訊雲端服務**  
整合農糧系統資料庫，建立農民、土地、作物及行政措施整合機制，提供隨手易取的資訊服務。

## 二、現況檢視



### (二) 重大發展課題研析(1/2)

農業生產力推升---**智慧生產** 重要發展課題

#### 產業面臨課題

- ✓ 勞動人口高齡化，勞動力不足
- ✓ 生產決策無法即時因應氣候與水資源變化而即時調整
- ✓ 現有小面積耕作模式，生產效率低，產品品質差異性大

#### 農業4.0解決方案

- ✓ 導入**人機協同機械**，提高勞動生產力
- ✓ 建構GIS等資訊**大數據**分析決策模組，推升高質化精準生產
- ✓ 推動**協同合作的智慧化集團栽培模式**，提升生產效率



## 二、現況檢視



### (二) 重大發展課題研析(2/2)

#### 農業生產力推升---數位服務 重要發展課題

##### 產業面臨課題

- ✓ 生產環節資訊無法即時分析並串接/因應後端銷售資訊
- ✓ 消費者/生產者間資訊來源不對等，**互信不足**

##### 農業4.0解決方案

- ✓ 導入巨量資料分析與物聯網串接技術
- ✓ 推動安全履歷智動化，建立**全方位人性化數位服務網**





## 二、現況檢視

### (三)臺灣邁向農業4.0的競爭優勢-學研面



## 二、現況檢視

### (三)臺灣邁向農業4.0的競爭優勢-產業面

#### 智慧生產

- ✓ **小型農機的成功經驗**，奠定相關機械化與自動化的基礎
- ✓ **花卉與蔬果設施栽培模式與相關環控整合**技術已逐步發展
- ✓ 環境感測共用元件普及，可協助農業智慧生產環境監控

#### 數位服務

- ✓ **資通訊網路產業發達**，農村3G覆蓋率高
- ✓ 推動**產銷履歷**已見成效，相關資料庫可供後續串接與加值

## 三、主軸策略與措施

---

### (一) 中長程願景與目標：

#### 願景

- ✓ 開創協同、便捷、人性化的智慧農業，推升高質化農業生產效率與量能，提高消費者對農產品安全之信賴感，樹立熱帶、亞熱帶農業經營新典範。

## 三、主軸策略與措施

### (一) 中長程願景與目標：

#### 目標

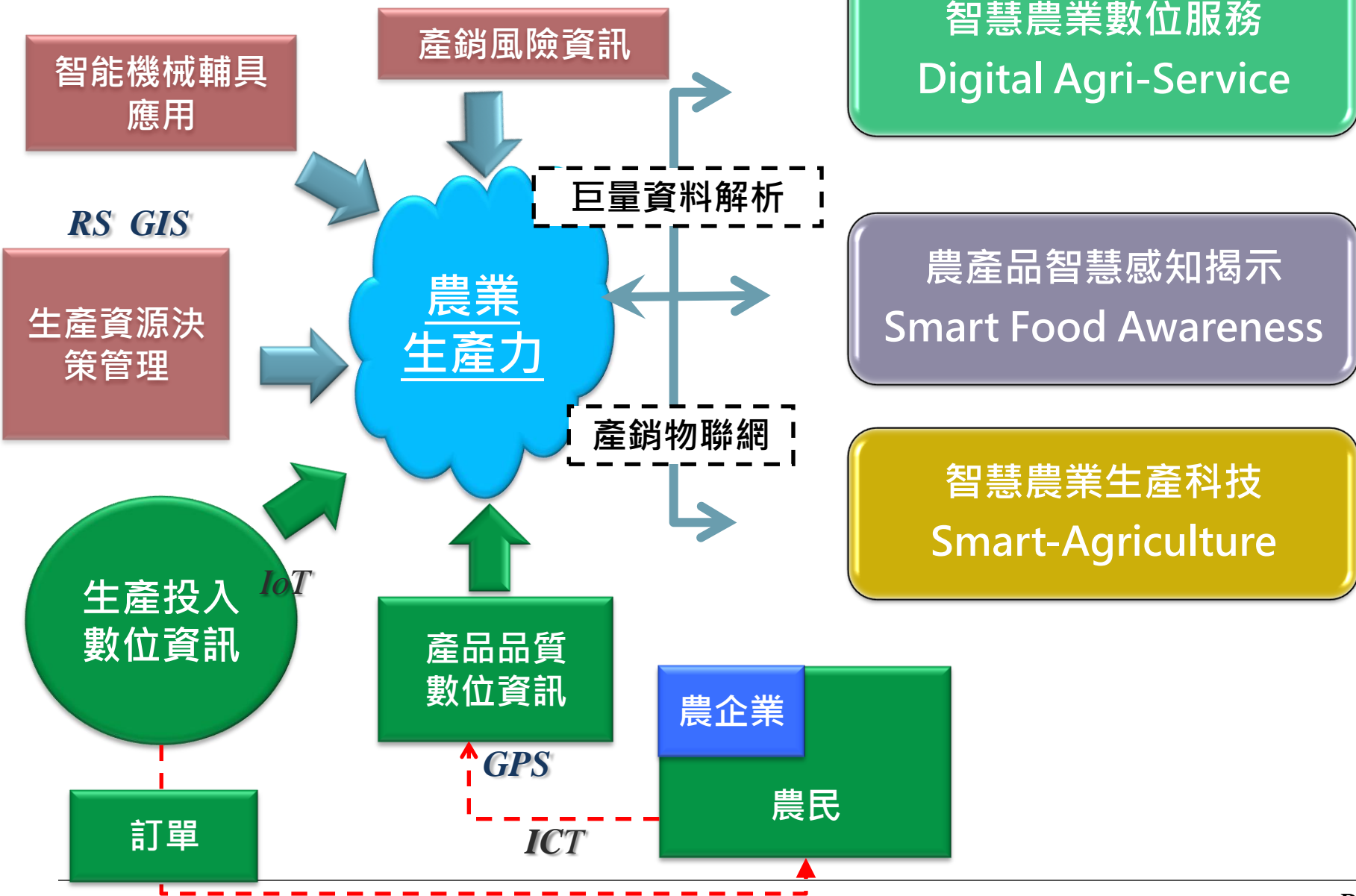
106~109年

- ✓ 建立及整合基礎智慧生產感知平台，研發**智能機械輔具**，**提升生產效率**。
- ✓ 建立**協同合作之智慧化集團栽培管理**介面，提高**優質安全產品穩定供貨能力**。
- ✓ 推動農業數據資料數位化，建置**智慧農業巨量資料平台**

110~113年

- ✓ 積極推動智慧化生產及管理模式**產業化應用**
- ✓ 整合生產端與銷售端大數據資料庫，**預測需求、調節生產**，促進產銷平衡。
- ✓ 透過農業**物聯網**提供**便捷消費資訊**，重建消費者對農產品的**食安信心**。

## (二) 主軸策略與具體行動措施：



# 三、主軸策略與措施

---

## 主軸策略一：

**以智農聯盟推動智慧農業生產技術開發與應用**

## 具體行動措施：

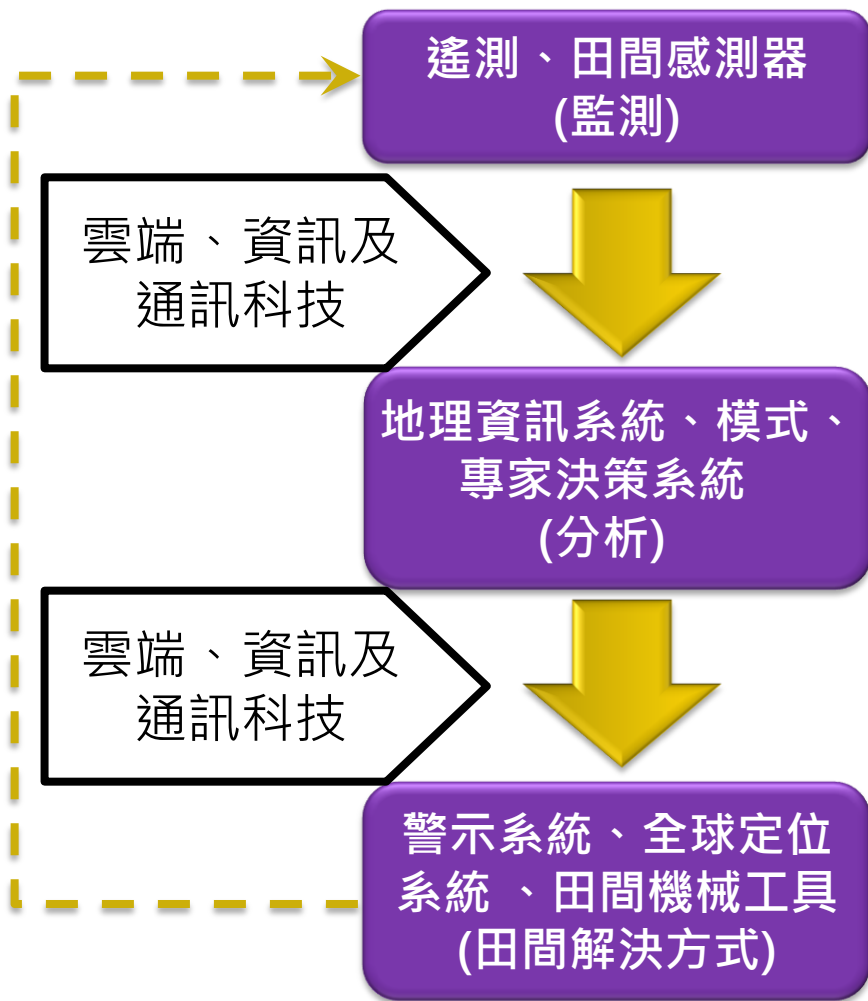
### **(1)強化農業用智慧感測元件與系統整合**

- 建立農業生產場域之生物生產感知系統，結合GIS、氣象與水資源等大數據分析決策模組，推升高質化精準生產
- 開發人機協同耕作輔具及感測技術，減輕勞力負擔

### **(2)推動跨域合作，促成集團栽培產業聯盟**

- 推動跨域創新智農聯盟，輔導設置智慧生產代耕中心
- **建立客製化產業人才培育服務團隊，輔導農業從業人員職能升級**

資訊更新



智慧施藥系統



高光譜偵測農藥



1. 蒐集基礎資料
2. 建置資訊交換平台
3. 開發新式Solution

1. 模式建立與分析
2. 擴充功能提高Solution效率
3. 系統調校與田間測試

1. 作物模式預測應用
2. 建立跨平台資料流通方式
3. 整合各工作項目成果

1. 自動與智慧化管理成效評估
2. 設計prototype

# 智農聯盟

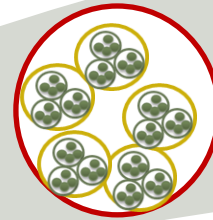
## 建立客製化產業人才培育服務團隊



生產專區聯盟



產品小聯盟



產業大聯盟

**智慧化產銷團隊**



## 三、主軸策略與措施

---

### 主軸策略二：

**整合資通訊技術打造多元化數位農業便捷服務**

### 具體行動措施：

#### **(1)發展農業巨量資料增值技術，支援產銷決策應用**

- 推動生產端與物流、銷售端資料數位化，據以建置智慧農業巨量資料平台，提供智慧化產銷數位服務
- 增值農業生產環境巨量資料，建構便捷之產銷決策支援體系，強化風險控管能力

#### **(2)建構農業產銷物聯網，客製化配銷營運商業模式**

- 開發供需分析模型，掌握並解讀生產與需求的關鍵數據，建立供需即時預測與彈性配銷模組，降低產銷落差

## 三、主軸策略與措施

---

### 主軸策略三：

以人性化互動科技開創生產者與消費者溝通新模式

### 具體行動措施：

#### (1) 推動安全履歷智動化，提供消費者透明之農產品資訊

- 發展快速準確串接橫向物流資訊與縱向生產/製程資訊之技術，提高農產品安全管控能力及消費者食安信心

#### (2) 農產品人性化感知技術開發與推播介面建構

- 建構農產品互動資訊服務平台，運用互動式螢幕或個人隨身行動裝置，連結雲端農業巨量資料庫，提供便捷消費資訊與購物模式

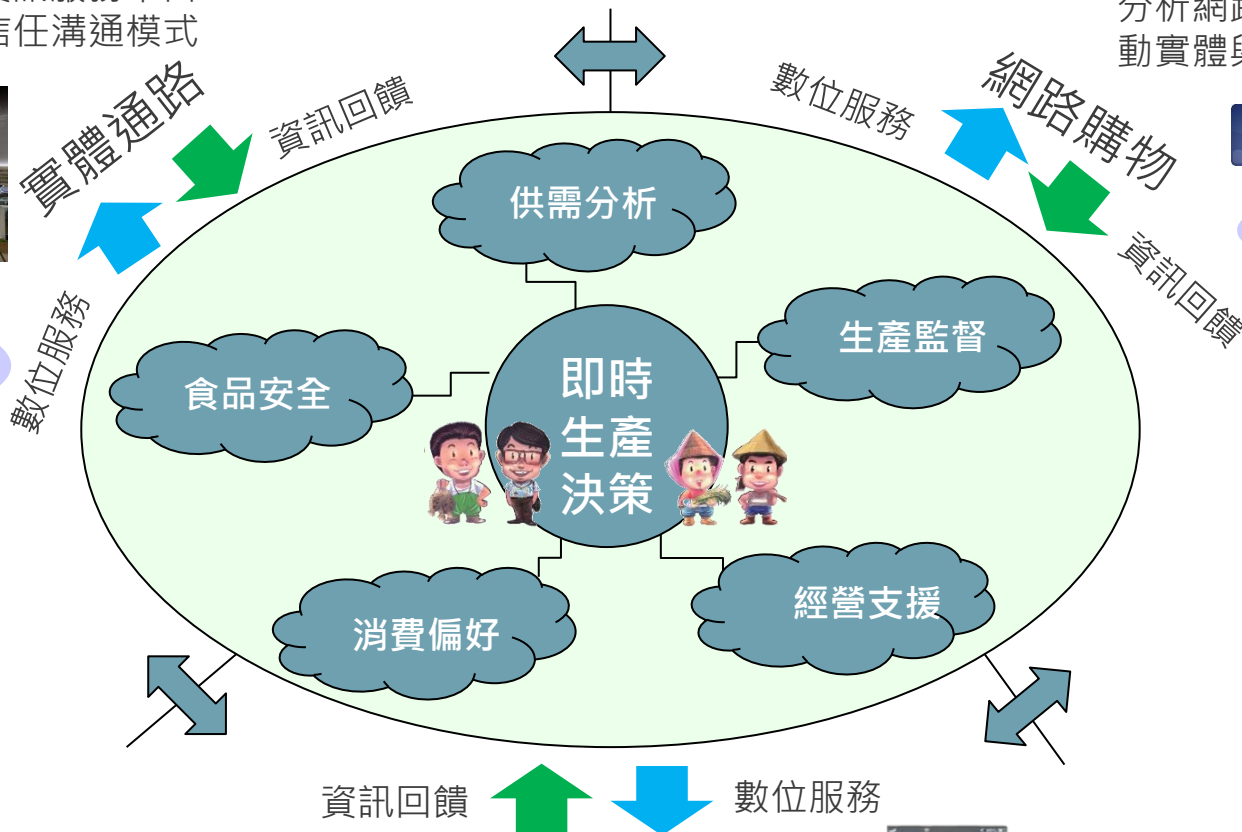
# 智慧農業決策體系： 農產品產銷智慧化整合平台

建構農產品互動資訊服務平台，  
開創新生產消費信任溝通模式

分析網路消費大趨勢，帶動  
實體與虛擬農產品消費



小白菜安全用藥  
真安心!



聽說紅豆能消水腫?

地產地消

發展農業觀光旅遊即時推播  
界面帶動農產品在地消費



車城洋蔥正新鮮!

## 三、主軸策略與措施

### 農業生產力推升之領航產業

#### ✓ 生技農產業

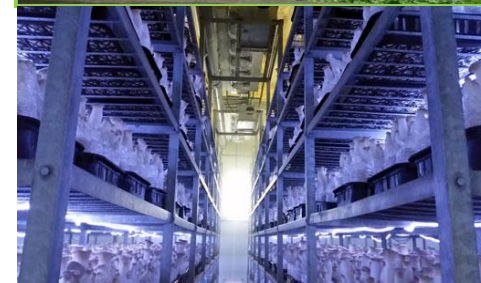
- ✓ 蘭花智慧化生產
- ✓ 設施種苗與嫁接苗生產

#### ✓ 精緻農產業

- ✓ 菇類全環控與自動採收智慧化生產
- ✓ 海洋漁業智能化生產
- ✓ 水禽類自動化生產與加工

#### ✓ 精準農產業

- ✓ 智慧機器人擠乳生產線
- ✓ 蔬果外銷專區集團栽培智慧化生產



# 農業生產力4.0

## 領航產業-1. 菇類智慧化生產工場

液體菌種



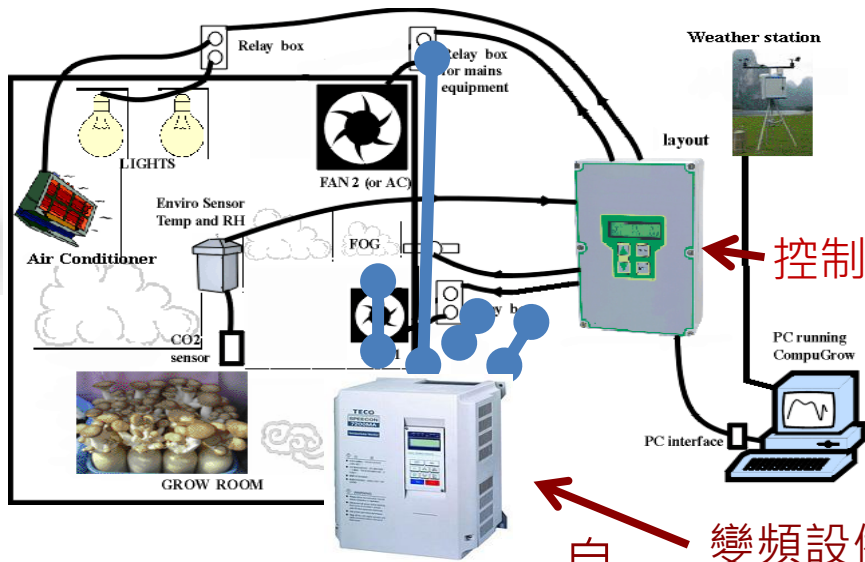
自動接種



智慧型工場



M2M



控制器

變頻設備

自動化採收



IR



投入技術

- ✓ 菌種液體培養智慧控制模組
- ✓ 智慧化(M2M, IR, IoT) 工程模組導入
- ✓ 人機協同自動化智慧採收輔具

效益

- ✓ 節省人工採收勞力支出2倍
- ✓ 提高生產效率**2.5倍**
- ✓ 環控菇蕈類產值由80億元提高至**150-200億元**。

# 農業生產力4.0

## 領航產業一 2.外銷蔬果智能集團栽培

- 結球萵苣為速食生鮮業者不可或缺食材，臺灣栽培技術先進，**產品品質居亞洲領先地位**。年外銷產值數億元，並持續開發中亞、歐美及大陸市場。
- 結合**專區智慧管理、空間資訊監控、自動化人機協同收穫、全自動包裝作業、智慧冷鏈、雲端紀錄查詢、物聯網自動揭示資訊**，加速產業升級。



### 小面積集約生產**全面升級為集團栽培**，**全程智慧管理**



投入  
技術

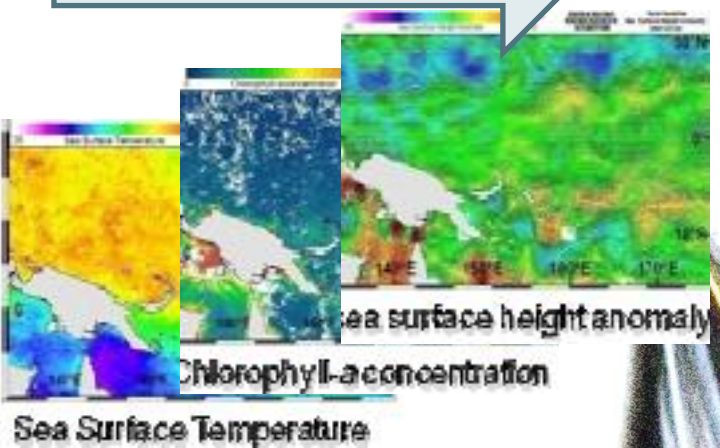
- ✓ 自動化人機協同採收輔具
- ✓ 空間資訊生產管理決策支援體系
- ✓ 物聯網資訊服務平台

效益

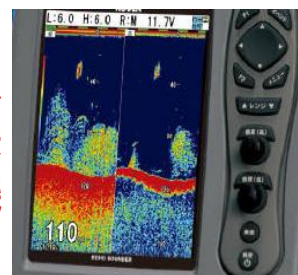
- ✓ 生產成本降低 20%，單位面積生產效率加倍，出口退櫃率低於 1%，節省人力投入3倍
- ✓ 統一管理，降低農藥殘留風險，資源運用最佳化
- ✓ 開發高效省工之自動化智慧採收與包裝器械，縮短採收包裝時程

# 農業生產力4.0 領航產業-3.海洋漁業智能化作業

海洋環境資料



魚探機



電子漁獲回報

作業日期 By Fishing Date

單船全部	開始日期 From	結束日期 To	Download
單船 CT 號碼	2007-10-02	2007-11-01	下載
全部六十艘船	2007-10-02	2007-11-01	下載
ATL Fleet	2007-10-02	2007-11-01	下載
你資料庫建檔日	S M T W T F S	1 2 3 4 5 6	
	7 8 9 10 11 12 13		
	14 15 16 17 18 19 20		
	21 22 23 24 25 26 27		
單船全部	28 29 30 31	結束日期	
單船 CT 號碼	2007-11-01	2007-11-01	下載
全部六十艘船	2007-10-02	2007-11-01	下載



自動監控系統

魚貨可追溯系統



投入技術

- ✓ 整合漁況及海況探測資料，提升捕撈效率
- ✓ 自動監控系統，記錄漁獲資訊
- ✓ 運用資通訊技術，建立魚貨身分證

效益

- ✓ 透過智慧型監控及感測，可將魚貨物流向透明化，以提供消費者食用上之選擇。
- ✓ 透過巨量資料(Big Data)分析，追蹤魚貨物流向，可適時調控庫存及外銷量，避免產銷失衡。
- ✓ 提升人員捕撈效率達30%，另自動監控及漁獲回溯系統較傳統節省50%以上人力。可以維繫年產量60萬公噸年產值400億元以上之產業競爭力。

# 農業生產力4.0

# 領航產業-4. 家禽(水禽)產銷一貫化

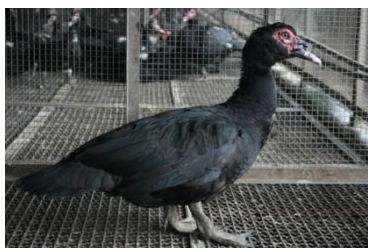
育種/孵化

養殖

屠宰

加工

行銷



## 建構源頭標準

1. 共同品質管理制度
2. 共同環境監控管理
3. 建立衛星場標準
4. 從育種養殖即時檢控

## 鏈結養殖屠宰監控

1. 契作戶品質管理及環境監控管理標準化
2. 利用雲端收集養殖場資訊並進行分析
3. 生長預測、疾病管理

## 強化加工到行銷管制

1. 食品加工廠規範
2. 建立民眾信心
3. 科技農業進化
4. 提升農企業管理

投入  
技術

- ✓ 胚胎早期性別鑑定技術、近紅外線影像技術及單性孵化技術
- ✓ 連續性自動孵化、飼養系統、屠宰場收穫履歷系統
- ✓ 運用資通訊技術，建構動態履歷系統雲端平台及結合物聯網新營運模式

效益

- ✓ 透過巨量資料、物聯網、履歷追溯，分析消費者導向熱銷產品，產值5年內(中期105-109年)可從2.8億元增至8億元，長期110-113年增為30億元
- ✓ 納入契約生產、屠宰加工流程及物流品管，生產效率提升30%以上



# 三、主軸策略與措施

## (三) 績效指標

類別	中期(106~109)	長期(110~113)
產業面	增加領航產業人均產值至200萬元	增加領航產業人均產值至250萬元
	提升設施農業產值至少15%	提升設施農業產值累計至少40%
	促成智慧化農企業至少3家	促成智慧化農企業累計至少6家
	增加廠商投資至少3億元	增加廠商投資累計至少5億元
	衍生新創公司至少2家	衍生新創公司累計至少4家
	成立智農聯盟至少2個	成立智農聯盟累計至少3個
科技面	建立智慧生物工場管理示範場至少1處	建立智慧生物工場管理示範場累計至少2處
	開發農業人機協同系統至少2套	開發農業自動化人機協同系統累計至少3套
	開發農業智動化生產模式至少2項	開發農業智動化生產模式累計至少3項
	建置農業巨量資料庫至少5個	建置農業巨量資料庫累計至少10個
	建立供需產銷預測模型至少2組	建立供需產銷預測模型累計至少3組
	移轉研發專利與技術至少20項	移轉研發專利與技術累計至少30項
	開發物聯網智慧生產與冷鏈物流體系至少2套	開發物聯網智慧生產與冷鏈物流體系累計至少3套
社會面	減少生鮮農產品損耗至少10%	減少生鮮農產品損耗累計至少20%
	建立食安問題源頭掌控機制，追溯期間縮短至少30%	建立食安問題源頭掌控機制，提升產品安全風險控管能力10%，追溯期間縮短一半

## 三、主軸策略與措施

---

### (四) 預期效益

- 透過推動智慧農業生產，降低勞力需求與負擔，提供優質農事作業環境，創新高質化農業經營模式
- 建置智慧農業巨量資料平台，加值數位化產銷資訊，降低產銷落差，提升農業生產與產品安全風險控管能力
- 藉由生產資訊之串接與運用，以人性化互動科技，提供透明、便捷消費資訊數位服務

## 四、討論題綱

---

- 生產力4.0關鍵元素如何有效導入農業產業？
- 如何以智農聯盟/跨域合作模式，推動領航產業智慧生產與管理？
- 如何活化運用農業巨量資料，建構多元化農業數位服務？
- 如何應用先進感知與揭示介面技術，讓消費者與生產者有新的溝通模式？
- 推動農業4.0有哪些配套作業(例如法規修改、導入配合政策等)應納入考量？



產品安全、農民安家、顧客安心、環境安養

敬請指正

敬請指正

