

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

【子題四】生產力4.0核心技術研發策略

主辦單位 經濟部技術處

協辦單位 科技部前瞻司、農委會科技處



PRO4.0
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

子題四：生產力4.0核心技術研發策略

報告單位：經濟部技術處
中華民國104年6月4日



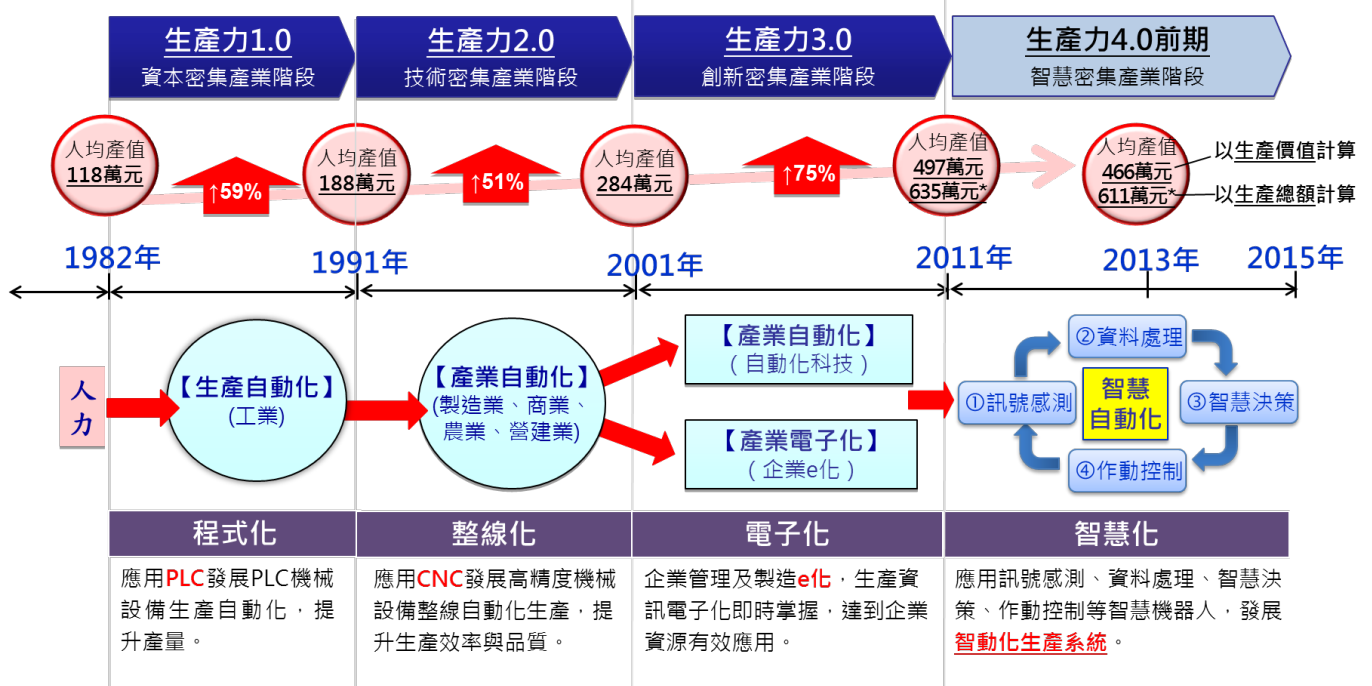
簡報大綱

- 一、背景分析
- 二、現況檢視
- 三、主軸策略與措施
- 四、討論題綱



一、背景分析

(一) 台灣自動化產業發展歷程



註：1. 【製造業人均生產價值】=製造業生產價值/製造業就業人數 (經濟部統計處)
2. 【製造業人均生產總額】=營業收入+存貨淨增加+其他非營業收入-全年成品購入成本-出售原材物料燃料及兼銷商品銷售成本。(行政院主計處)



一、背景分析

(二) 各國政策與技術重點

- 政策面:各國政府將提升製造業競爭力列為政策重點，藉以帶動整體經濟發展
- 技術面:運用製程優化、先進製造技術及資通訊服務加值，落實製造業振興



資料來源：各國政府；工研院IEK、資策會智通所整理(2015/4)

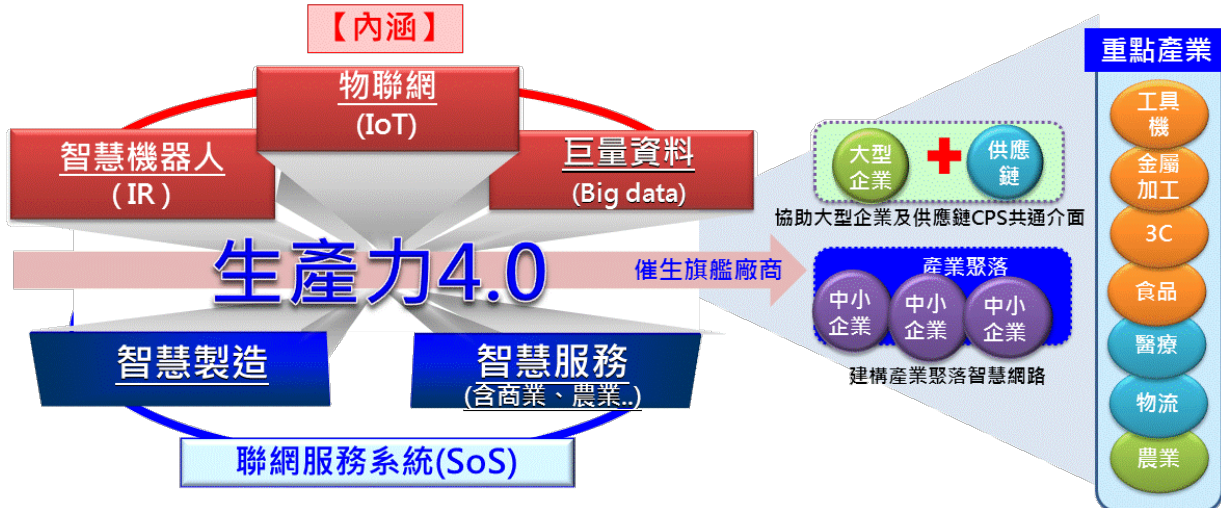


一、背景分析

(三) 生產力4.0推動架構

- **資訊消費革命**：因網路資訊發達，使產品壽命加速縮短，少量多樣及大量客製化成為主流
- **歐美再工業化**：美國、德國為保持世界製造強權地位，相繼推出製造業升級計畫
- **缺工問題**：台灣面臨少子化、老年化，造成產業生態轉變及產業升級的壓力

以生產力4.0帶動台灣建構高質/值、敏捷、人性化的產業環境

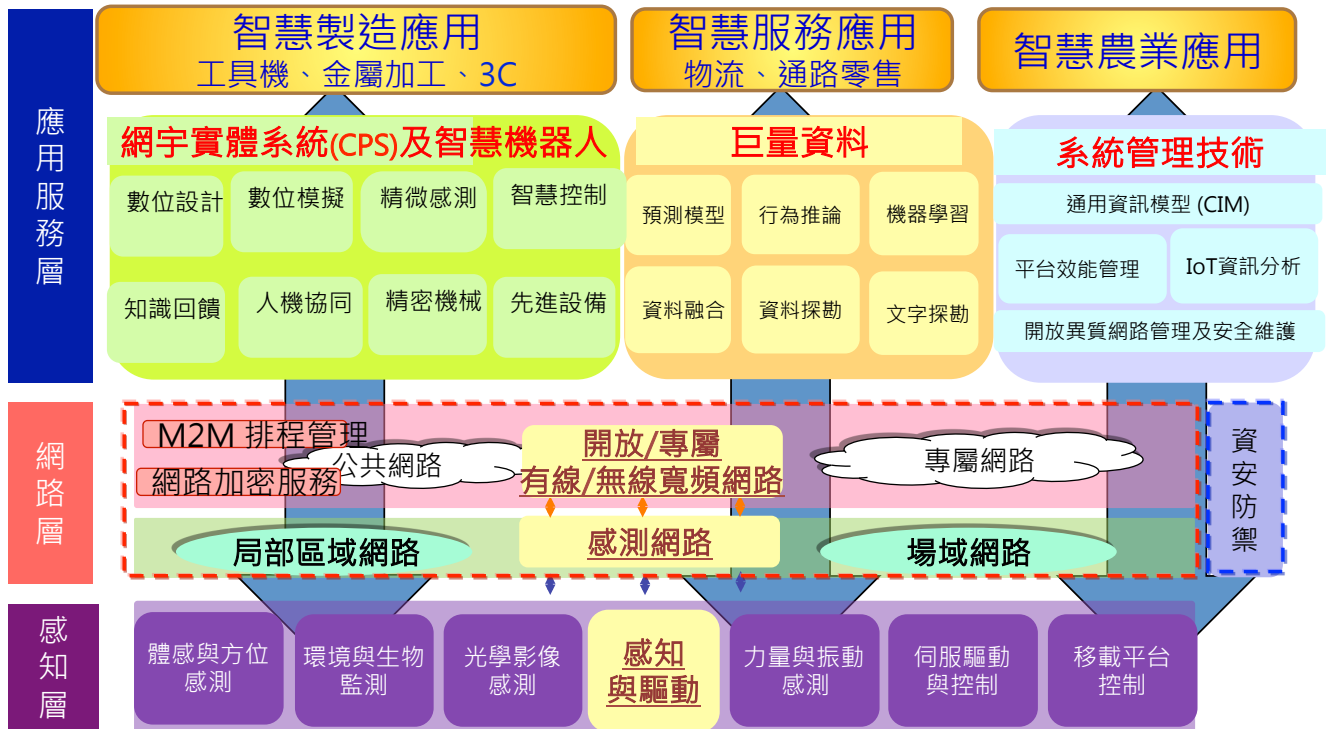


簡報大綱

- 一、背景分析
- 二、現況檢視
- 三、主軸策略與措施
- 四、討論題綱



(一) 發展高生產力之核心技術架構



(二) 國際案例1/3-Mazak (製造系統服務)

• **由設備製造轉型為應用系統服務案例:** Mazak為全球重要工作母機製造廠，提供使用端完整之智慧化製造系統，可遠距監控機台、最佳化加工參數等以提升產能。藉由系統整合提高單機附加價值3~5倍、新增服務系統收入20%



對臺灣的啟發

技術布局策略

應用服務層

- Mazak以CNC控制器為核心，結合IT技術提供系統整合自動化解決方案，含線上服務支援、虛擬製造的生產管理方案

網路層

- Mazak發展網實整合系統，可透過工廠網路，蒐集機床運轉情況並進行遠端監控，並以MTConnect標準實現機對機、機對雲的連通能力和線上監控，達到即時管理工廠並提高產能

感知層

- 結合智慧化感知與控制廠商，提升設備與服務系統效能，如American Laser Enterprises 提供laser sensors、Mitsubishi, Mazatrol 提供touch sensors、Sony 提供sensor管理控制器

- 以**完整加工系統**讓使用者生產效率提升與加工優化，可大幅**提高使用者加工效能**，使其設備價值提高，提升成為系統方案解決者

- 結合**感測、IT技術及軟體**進行**遠端監控與增值服務**，可進行遠端**線上整合服務**，銷售區域可大幅增加，擴大我國工具機市場範圍及產品競爭優勢



(二) 國際案例2/3-Walmart (巨資應用)

- **精準巨資分析創造消費需求**: 全球零售業龍頭WalMart高價併購Kosmix-專長分析社交網站資訊並客制化輸出, Walmart可藉由社交網站之訊息內容發掘近日消費者喜好, 並**透過行動載具即時建議消費者**, 以及調整各銷售管道之商品陳列與庫存, 以提升營業績效。



對臺灣的啟發

技術布局策略

應用服務層

- WalMart記錄每一筆顧客行為, 並建置在行動物流系統中, 讓全美各店都能分享Big Data的情報資訊
- 此Big Data系統稱做「社會基因組 (Social Genome) 」, 連結到Twitter、Facebook等社交媒體, 並由每天熱門消息中, 推出與社會時事呼應的商品, 創造消費需求

網路層

- 雲端系統支援網際網路各項資源的有效管理、共享以及綜合利用, 包含運算資源、儲存資源、資料資源和應用資源等

感知層

- 利用貨物上之感測裝置, 結合零售店面之結帳系統, 記錄消費者需求, 並透過結帳資料分析以調整商品銷售管道與方式

- 臺灣批發零售產業可在既有的多元通路銷售模式下, 注入Big Data的運算機制
- **利用網實各銷售管道、社交網站等之資料擷取優化與商業語意分析技術之精準化**, 掌握消費者需求
- 建立多元通路間之互相支援的營運模式, **逐步朝全通路零售(Omni-channel Retailing)發展**



(二) 國際案例3/3-CLAAS (跨域整合)

- **以資通訊技術創新農機作業模式**: 德國CLAAS農機公司與Deutsche Telekom電信公司跨域合作, 以工業4.0為藍本, 藉雲端計算、巨量資料以及機對機協同作業技術, 推動Farm 4.0先導計畫, 開發穀物收穫智慧農機



對臺灣的啟發

技術布局策略

應用服務層

- 智慧穀物收穫機平時操作時以**最低油耗作業模式**, 當收穫機暫儲倉即將滿倉, 藉LTE網路傳訊並告知收穫機GPS座標, 通知貨車車隊以最短路徑前往承載, 載運後返回地區大型穀倉卸料並記錄重量與品質。
- 若**氣象預報**數小時內即將下雨, 收穫機將會改變操作策略, **改以最高速度進行作業**, 在下雨前完成收穫。

網路層

- 應用M2M機對機協同作業與農機LTE通訊技術, 進行農機機隊協同作業。
- 以雲端計算技術提供農機與貨車移動最佳路徑規劃。

感知層

- 運用聯合收穫機穀物感測器, **偵測暫儲倉目前儲料量**。
- 貨車於穀倉卸料時, 以動態穀物感測器, 獲得**穀物重量與品質等級等資訊**。

- **農機製造與通訊技術**跨域結合, 可有效提升作業效率與快速調整流程, 雖為產業先導計畫, 但也**開創節能與彈性作業智慧**模式新概念
- 臺灣大型農機雖仰賴進口但Farm 4.0之先進感測、雲端計算、巨量資料等關鍵技術, 可透過**客製化研發**, 深化應用於**智慧生產與數位服務平台**, 提升臺灣農業生產力



(三) 國際案例之關鍵成功因素及啟示

- 國際廠商以提供**垂直領域系統/完整解決方案**及**產業自動化/智慧化的工具/方法**為主
- 解決方案或工具必須**充分融合專業領域知識與IT技術**（雲端、物聯網、巨資、CPS）
- 台灣應運用具**優勢之ICT技術與產業聚落**，**完善系統整合及解決方案**，**形成具國際競爭條件**



(四) 我國產業技術現況

技術層次	技術現況	產學研	技術水準
應用服務層	<ul style="list-style-type: none"> • 上下游供應鏈完整，但欠缺完整系統解決方案能力，且系統間資料交換之安全技術待強化 • 供應商多元通路之銷售資訊整合不易，無法及時連動至前端製造；待開發以件為單位之無人化貨物存取技術，可提升物流中心坪效 • 花卉蔬果設施栽培與環境整合之環境資訊無法有效運用於生產決策；大部分農民耕作規模小，缺乏導入自動化/機械化模組誘因與專屬配套研發 	<ul style="list-style-type: none"> • 台塑重工、艾瑪資通、羽冠、帆宣、工研院、資策會、大同、台灣大哥大、鴻海、台達電、大銀微、鼎新、研華、宏碁、聯發科 • 精誠資訊、意藍、中華電、工研院、資策會、台成清交大學、中研院、邵利、台鼎、盟立、中工機械等 • 農業科技研究院、工研院、中科院、各大學農學院 	△~○
網路層	<ul style="list-style-type: none"> • ICT、電子電機產業人才充沛，且網路硬體製造能力佳 • 部分業者已開發雲端資料收集平台，進行資料運算與分析 • 欠缺規模網路軟體、通訊協定技術與制定介面能力 • 缺乏大量傳輸、低延遲與低耗能的機器聯網通訊技術 	精誠資訊、中磊、友訊、明泰、合勤、智邦、中華電、工研院、資策會、台成清交大學、中研院、	○~◎
感知層	<ul style="list-style-type: none"> • 具有感測器模組研發能力 • 高階機台控制器、工業等級的感測器與驅動器仍無法自主 • 感測器與儀器介面因各產業而採用特定規格（少量多樣） 	原相、恆景、利順、立錡、工研院等	△~○

備註：△代表探索開發期，○代表能力尚可，◎代表能力強



二、現況檢視 (五) 我國產業技術缺口

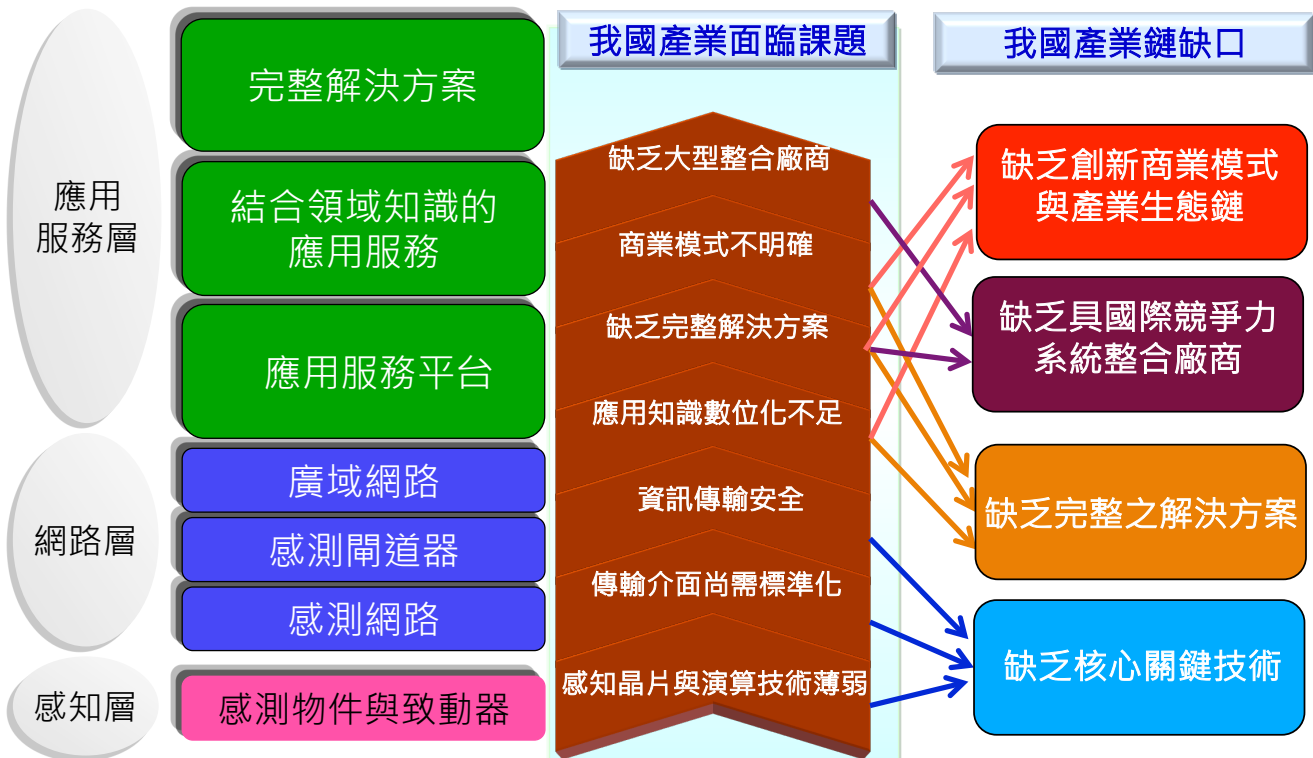
➤ 生產力4.0**技術核心**以智慧機器人、物聯網及巨量資料為主，**技術縱深**涵蓋感知、網路及應用服務

	感知層	網路層	應用服務層		
技術項目	智能感知 • 位置、角度、影像、力量、環境、溫度	基礎網路架構 • 固網、行動網路、無線區域網路、近接網路、感測網路	資料萃取運算 資料互通傳輸 • 巨量萃取、運算與分析平台 • 人機介面與標準 • 垂直整合及資料互通性	橫向連網 專業分析 • 數位設計模擬製造 • 人機協同/CPS智能生產線 • 系統管理共通	縱向整合 決策洞察 • ERP、MES及CPS智能生產線縱向整合智慧化工廠 • 供需產能模型預測 • 解決方案整合服務
技術待突破瓶頸	• 工業用等級之視覺/觸覺/力感知等感測模組與驅動控制技术自主化 • 微型感測元件智慧化	• 開放性標準網路通技術 • 機器型通訊及安全技術 • 耐延遲及低功耗機器聯網 • M2M智慧型農機操作系統(農)	• 健全人機智能介面技術，提升人機協同安全與效率 • 機與機、機與雲的訊息介面標準 • 智慧聯網共通服務平台/效能管理 • 物聯網資料分析	• CPS智能系統需結合專業分析模型提升準確性及可靠性 • 機器人智慧整合能力及反應速度 • 農漁畜智慧化生產整合技術(農)	• 智慧化工廠典範移轉 • 生產系統縱向整合解決方案 • 供需產能整合與決策系統 • 結合空間資訊與IoT之整合系統(農) • 農業資訊巨量資料解析及應用技術(農)

註：底線項目表二類產業以上之技術需求



二、現況檢視 (六) 我國產業面臨的挑戰





二、現況檢視 (七) 已投入計畫重點盤點

技術層次	前期科專計畫	執行中科專計畫
應用服務層	<ul style="list-style-type: none"> 智慧自動化系統關鍵技術開發計畫(FY101~104)：3C/LED/產機/3K產業自動化系統 新世代智能工廠控制系統發展計畫(FY100~103)：3D防撞撞檢測模擬 先進感知平台與綠能應用系統技術計畫(FY100-103)：智慧建築、用電管理及能源管理應用 智慧辨識服務推動計畫(FY100-103)：商業服務之辨識技術(QR Code、RFID、人臉辨識、NFC、Beacon、音波辨識) 農糧產品產銷供應鏈整合服務推廣及平台功能擴充(FY101~104)：建置農產品產銷供應鏈整合服務平台 應用資通訊技術建構漁場環境資訊系統之研究(III)(FY102~104)：應用GPS、GIS、3G無線傳輸技術與衛星遙測影像，結合數種資料庫解析水產糧食分佈資訊 	<ul style="list-style-type: none"> 巨量資料創新技術與智慧應用計畫 (FY104-107)：故障預診斷、產能優化、預測製造、消費行為與社群洞察 關鍵製造業製程高值化拔尖計畫 (FY104-107)：製程虛擬自動化設計模擬/加工製程優化 異質聯網與低碳應用技術計畫(FY104-107)：能源管理應用 虛實整合智慧商務關鍵技術與平台研發計畫 (FY103-106)：IoT智慧商區服務解決方案 加速行動寬頻服務及產業發展方案 - 發展4G先進商業模式(FY103-106)：先進商務微定位導購服務 推動智慧農業物聯網(FY104-107)：規劃布建感應監測網絡，促進農業上、中下游各端資訊整合應用，發展農業物聯網
網路層	<ul style="list-style-type: none"> 先進感知平台與綠能應用系統技術計畫(FY100-103)：感知融合處理 	<ul style="list-style-type: none"> 關鍵製造業製程高值化拔尖計畫 (FY104-107)：巨量資料系統管理與資源優化及製程參數Closed-Loop 異質聯網與低碳應用技術計畫(FY104-107)：聯網整合、資料匯集及低功耗感測網路
感知層	<ul style="list-style-type: none"> 智慧自動化系統關鍵技術開發計畫(FY101~104)：順應調節/順應機器人控制/End-effector/AGV模組 工研院中分院區域研發計畫-新世代智能工廠控制系統發展計畫(FY100~103)：開放式中階工具機控制系統 南部新興產業發展關鍵技術計畫(FY100-103)：消費等級之導航定位感測/智慧影音辨識/環境檢測與補償 	<ul style="list-style-type: none"> 關鍵製造業製程高值化拔尖計畫 (FY104-FY107)：開放式高階設備控制系統/精微感控定位與in line檢測/手眼力機器人控制器



簡報大綱

一、背景分析

二、現況檢視

三、主軸策略與措施

四、討論題綱



三、主軸策略與措施 (一) 願景與目標

願景

結合 網宇實體系統(CPS)/機器人、巨量資料及智慧聯網技術，打造產業發展全方位系統整合解決方案

目標

- 深耕三層架構之生產力4.0關鍵核心技術
- 建立開放式之生產力4.0應用服務平台
- 聚焦三大應用領域，發展完整智慧化解決方案
- 培養具國際競爭力之系統整合產業能量



三、主軸策略與措施 (二) 主軸策略-生產力提升三部曲

重要指標

目標產業別

效率提升

- 人機共工
- 設備稼動率提升
- 智慧插單
- 試製/製造時間縮短
- 零庫存
- 貨物儲運管理智慧化

關鍵產業

- 金屬加工
- 自行車/汽機車
- 3C組裝
- 生物工場(菇、漁、畜)
- 批發零售業
- 貨運倉儲業

價值提高

- 規格精度品質提升
- 零組件升級到系統產品
- 製造到服務一次滿足客戶需求
- 安全與健康的農產品

拔尖產業

- 航太/醫材/光學
- 次世代IC
- 入口服務網站(如 Amazon with Mfg.)
- 快速農藥檢測

規範制訂

- 從產品製造到產品服務新遊戲制訂者
- 數位設計到實體製造無縫接軌
- 創新產品與服務

破壞式創新產業

- 軟硬體整合服務
- 新材料/新製程
- 典範移轉 (Paradigm Shift)



三、主軸策略與措施 (三) 推動方向與分工

■ 生產力4.0技術推動 Roadmap

	~2016	2017~2020	2021~2025
	凝聚產業共識	累積產業能量	產業示範擴散
			全面擴大產業化模式
工業局	推動聯網服務之製造產業		願景與目標
	建置重點領域產業示範案例/催生旗艦廠商		
商業司	生產力4.0產業先期推動計畫	以生產力4.0推動智慧製造應用計畫	■ 願景 • 結合網宇實體系統(CPS)/機器人、巨量資料及智慧聯網技術，打造產業發展全方位系統整合解決方案
	發展創新商業營運模式及服務		
農委會	商業4.0先期推動計畫	全通路營運與物流智慧化推動計畫	■ 目標 • 深耕三層架構之生產力4.0關鍵核心技術 • 建立開放式之生產力4.0應用服務平台 • 聚焦三大應用領域，發展完整智慧化解決方案 • 培養具國際競爭力之系統整合產業能量
	發展高生產力之創新農業		
技術處	研發智慧農業基盤技術/孕育中堅農漁畜領航產業	農業4.0先期推動計畫	人機協同智能機械與農業資訊解析技術開發/智慧生產與產銷數位整合服務應用計畫
	研發生產力4.0之智慧應用關鍵核心技術		
科技部	籌組高生產力智慧應用研發聯盟/建立產學研生產力4.0示範應用平台	關鍵製造業製程高值化拔尖計畫/智慧製造之巨量資料分析計畫	生產力4.0智慧技術先期推動計畫 生產力4.0智慧技術躍升計畫(感測、物聯網、大數據、網宇實體、雲端儲存)
	研發先進製造創新前瞻基礎技術		
	推動先進製造科技與創新學界前瞻研發		
	先進製造前瞻領域計畫-建置共通性基礎技術/共通性平台/設備與材料研發 (TRL1~4)		

註: TRL: Technology Readiness Level 技術成熟度



三、主軸策略與措施 (四) 推動策略

推動策略

1. 建立自主的智慧應用產業核心研發能量
2. 搭建跨界整合創新技術應用平台
3. 聚焦具特色產業領域推動示範應用
4. 鏈結國際研發合作，加速產業國際布局



三、主軸策略與措施 (五)推動策略-具體措施

推動策略

1. 建立自主的智慧應用產業核心研發能量

具體措施

- 發展高生產力所需求之**垂直與橫向整合**技術，並推動**技術驗證**
- 發展高階智慧機器人**關鍵模組**及**人機協同應用**技術，建立機器人產業，並進而拓展各生產應用場域
- 發展**機對機**橫向**通訊安全技術及標準**，建置**IoT資訊整合**平台
- 發展**高智能感測融合與控制**技術，帶動利基型感測產業發展



三、主軸策略與措施 (五)推動策略-具體措施

推動策略

2. 搭建跨界整合創新技術應用平台

具體措施

- 發展高生產力之**產品與服務需求無縫連結**技術，建構各產業服務**跨界應用**平台
- 發展**智慧機器人**跨域應用單元技術，建置以**彈性效率、安全**為指標之**產業鏈結**平台
- 建置符合產業規範或國際標準之**IoT應用**平台，並建立**資訊互通性驗證**平台、**標準與認證**機制
- 發展**應用場域巨量資料分析與跨域整合**技術

三、主軸策略與措施

(五)推動策略-具體措施

推動策略

3. 聚焦具特色產業領域推動示範應用

具體措施

- 建構**生產力4.0示範場域**，以垂直整合共通介面標準、效率、資源、節能、安全等指標，加速產業競爭力
- 建置網實整合、數位設計模擬、智慧機器人與自動化、微機電感測及產業聯網等**特色實驗室**，加速產學研整合應用
- 擇定**優先產業聚落**作為示範場域對象，導入**垂直應用整合系統**，提升產業生產力

三、主軸策略與措施

(五)推動策略-具體措施

推動策略

4. 鏈結國際研發合作，加速產業國際布局

具體措施

- 加強**國際策略夥伴創新研發合作**，提升我國生產力4.0核心技術發展能力
- 搭建國際智慧聯網測試平台，催生具國際競爭力的**旗艦型企業**，帶動**整體產業鏈發展**
- 推動**高生產力產業發展**，協助產業**開拓國際市場**



三、主軸策略與措施 (六) 績效指標(累計至2024年)

績效指標

短期(105~109年，累計至109年)

1. 獲得關鍵專利445件 (400/35/10件)
2. 推動形成業界科專研發計畫119案 (100/11/8件)
3. 衍生新創公司25家 (20/3/2家)
4. 促成廠商研發投資新台幣268億元 (250/10.5/8億)

績效指標

中期(110~113年)，累計至113年

1. 獲得關鍵專利565件 (500/45/20件)
2. 推動形成業界科專研發計畫143案 (120/15/8件)
3. 衍生新創公司26家 (20/4/2家)
4. 促成廠商研發投資新台幣321億元 (300/13.5/8億)

註：(製造業/商業服務業/農業)之個別數值



三、主軸策略與措施 (七) 預期效益(至2024年)

發展人機協同高效能服務系統，工商農業能源效率提升15%

- 工商農業高度彈性自動化生產，**節能達15%以上**

發展智慧製造與服務技術解決方案，推動勞工生產力40%以上

- 製造業人均產值提升至**新台幣1000萬元**(較2014年**提升60%**) / **商業人均230萬元**(**提升40%**) / **農業人均200萬元**(**提升40%**)

建置生產力4.0智慧製造與服務研發聯盟，提升附加價值率20%

- 帶動生產力4.0之研發聯盟**260案**，產業之附加價值提升**20%以上**

整合產學研能量推動生產力4.0服務新創事業，帶動製造、服務、農業轉型

- 帶動**新創公司50家**，新增就業25,000人，結合聯盟廠商研發投資達**新台幣590億元**

- 一、背景分析
- 二、現況檢視
- 三、主軸策略與措施
- 四、討論題綱

題綱一、推動生產力4.0核心技術研發

- (一) 建立自主智慧應用產業核心研發能量是否適當
 - 如何發展感知、網路及應用服務層核心技術能量
- (二) 建構跨界整合創新技術應用平台是否適當
 - 如何發展產品與服務無縫連結跨界創新應用平台
- (三) 鏈結國際合作加速產業國際布局是否適當
 - 如何結盟國際夥伴強化我國生產力技術發展

題綱二、建構特色產業領域推動示範應用是否適當

- 如何導入垂直應用整合系統建構產業聚落之示範場域



簡報完畢 敬請指教