

「2016日本智慧農業機械觀摩研習團」

出國摘要報告

報告人 桃園場 邱銀珍

壹、出國期間：105年9月26日至10月1日

貳、前往地區：日本東京都、埼玉縣、茨城縣、
靜岡縣、京都府

參、出國人員：邱銀珍副研究員、許健興視察、
徐武煥助理研究員、楊舒涵技正

肆、出國目的

近年來各國為提升農業競爭力，運用科技研發創新以提升農業生產力，日本農業發展與我國相近，亦面臨人口老化及缺工問題，且日本因應環境變遷，用設施溫網室生產蔬果已是常態。

為能加速國內智慧農業與農業機械相關政策推動，本次藉由與日本東京大學、京都大學及農研機構等單位交流，掌握其未來發展重點；並參訪重要農業機械生產公司，透過交流觀摩以作為我國推動智慧農業之參考。

伍、行程概況：

- 9月26日：臺北赴日本東京羽田機場，
下午前往東京大學拜訪芋生
憲司教授及海津裕准教授
- 9月27日：前往大宮(埼玉縣)參訪生物
系特定產業技術研究支援中
心(BRAIN)及其試驗農場
- 9月28日：前往筑波(茨城縣)參訪農業
食品產業技術總合研究機構
(NARO)

9月29日：前往掛川(靜岡縣)拜訪**落合刃物工業株式會社**

9月30日：拜訪**京都大學**地域環境科學組飯田訓久教授等

10月1日：日本關西國際機場返臺

【東京大學】

- 自走車輛、導航感測器及影像處理
- 無線遙控水中雜草剪斷船
- 陡坡地用無人小型割草機



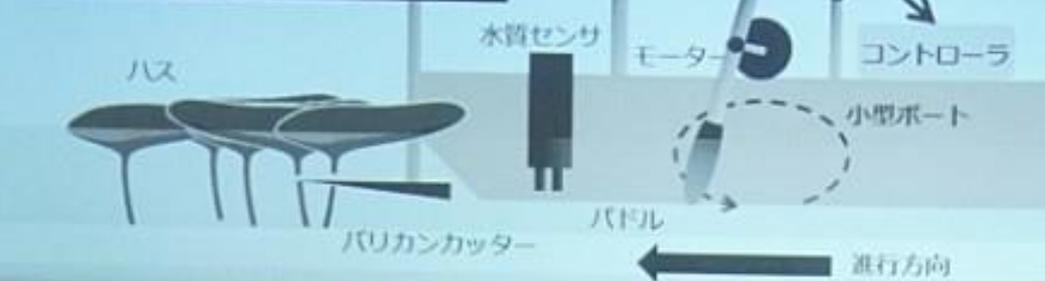
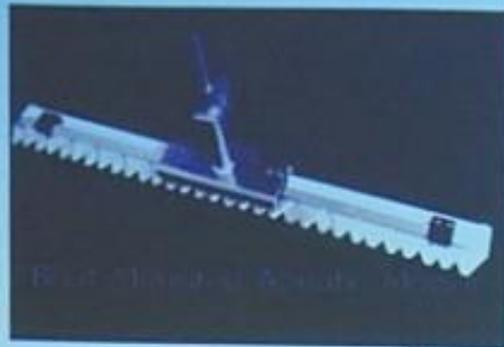
無線遙控水中雜草剪斷船影片介紹

ロボットボートを用いた水草の刈取

Harvesting of aquatic weed using a robot boat

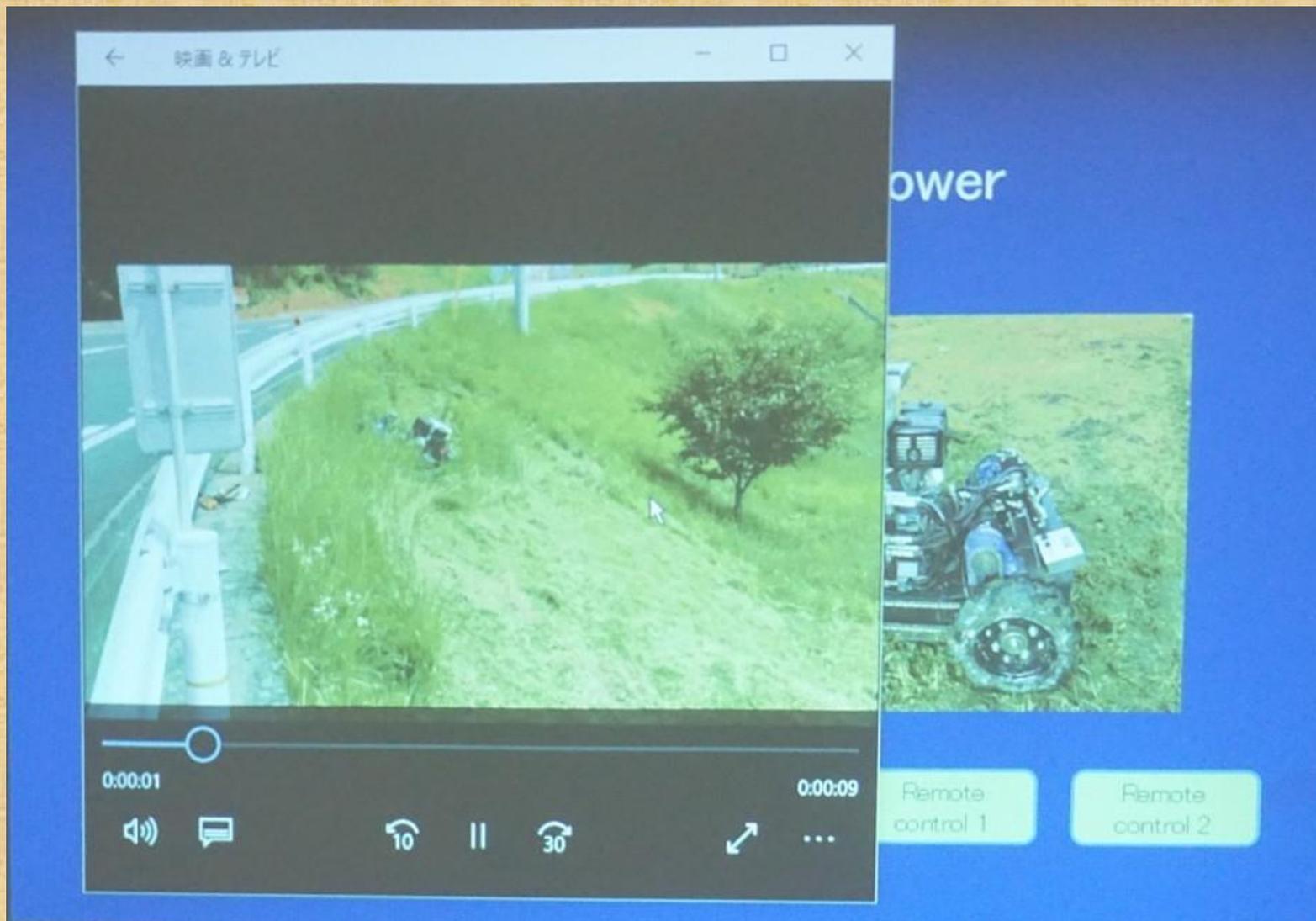
雇のねぐらを確保するため、GPSによって誘導される小型ロボットボートにより、ハスの生長抑制および水質計測を省力的かつ効率的に行う

- ボート前方に取り付けたバリカンカッターでハスの茎をカットする
- バトル推進により、水深が浅く、水草が繁茂していても航行可能
- 水質センサにより、水環境の変化もモニタリング



ベースとなる小型ボート

陡坡地用無人小型割草機(Unmanned small mower for steep field)(採用GPS方式遙控田埂邊坡割草，提升工作效率)



農業技術革新工學研究中心-附屬農場



恒機移床平ねぎ

PVH2-90N
カムナ



慣行ねぎ苗を平床で直立植え

能率は人手の約3倍

小苗～大苗まで植付け可能

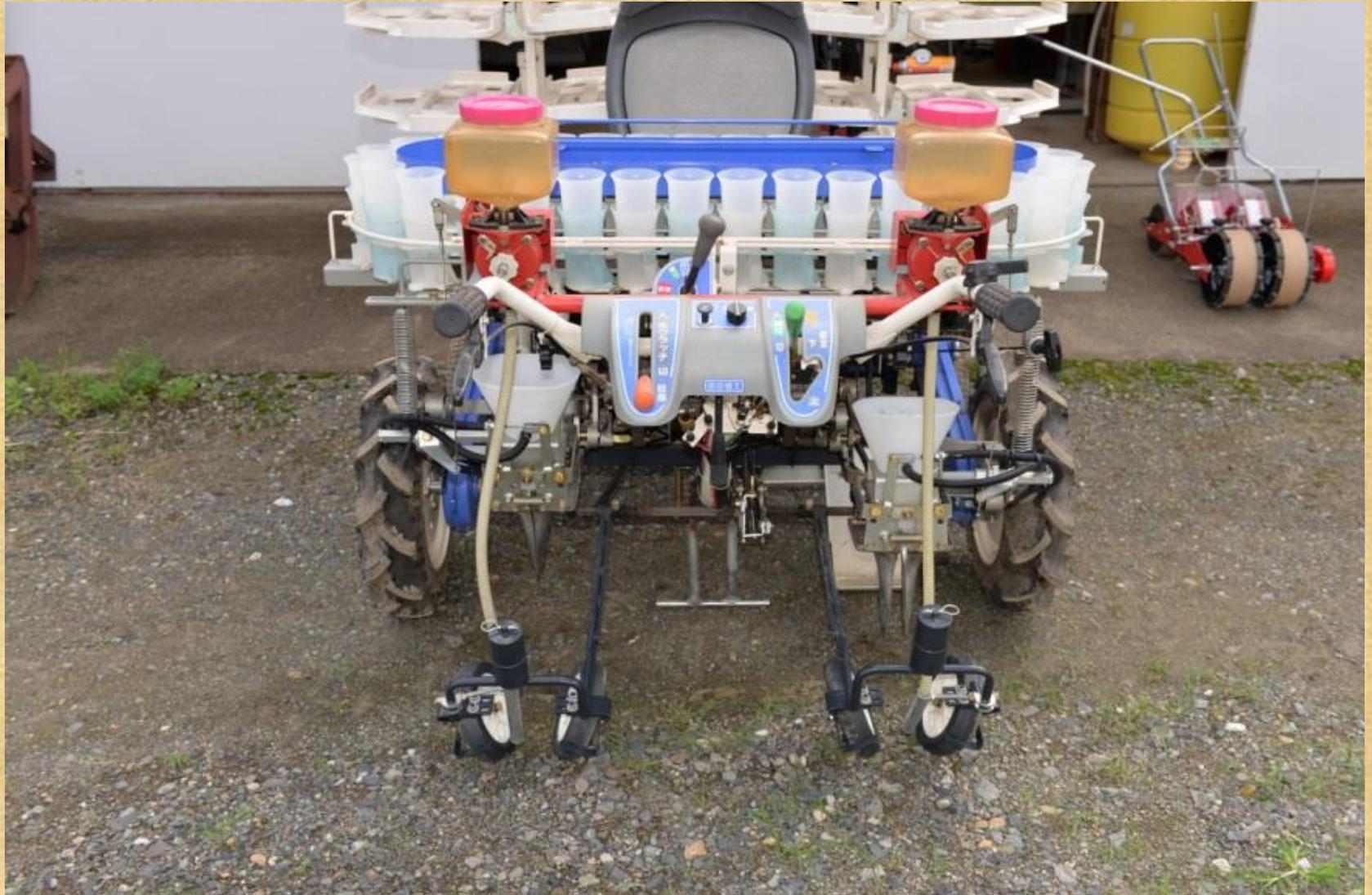
タイヤで轍を付けて植えるだけでうね間は常に一定

ねぎ平床栽培とは...



- 溝に水が溜まることによる、湿害・病害から回避できて生育が安定します。
- 風で倒れたりすることなく、穴の中で姿勢が安定し、収穫物の揃いが良く、高品質な収穫が期待できます。
- 溝掘り作業がなく、うね作りが容易な低コスト栽培ができます。

雙行移植機



【Institute of Agricultural Machinery
(農業技術革新工學研究中心)】

1. 研究與開發**機器人**(Robot)相關資訊技術。
2. 農機性能測定和安全性相關之評鑑工作等。

參訪項目

- 蔬菜收穫後處理機
- 電動升降作業台車
- 簡易人工輔具
- 特用之剪枝剪刀
- 樹木行間割草機

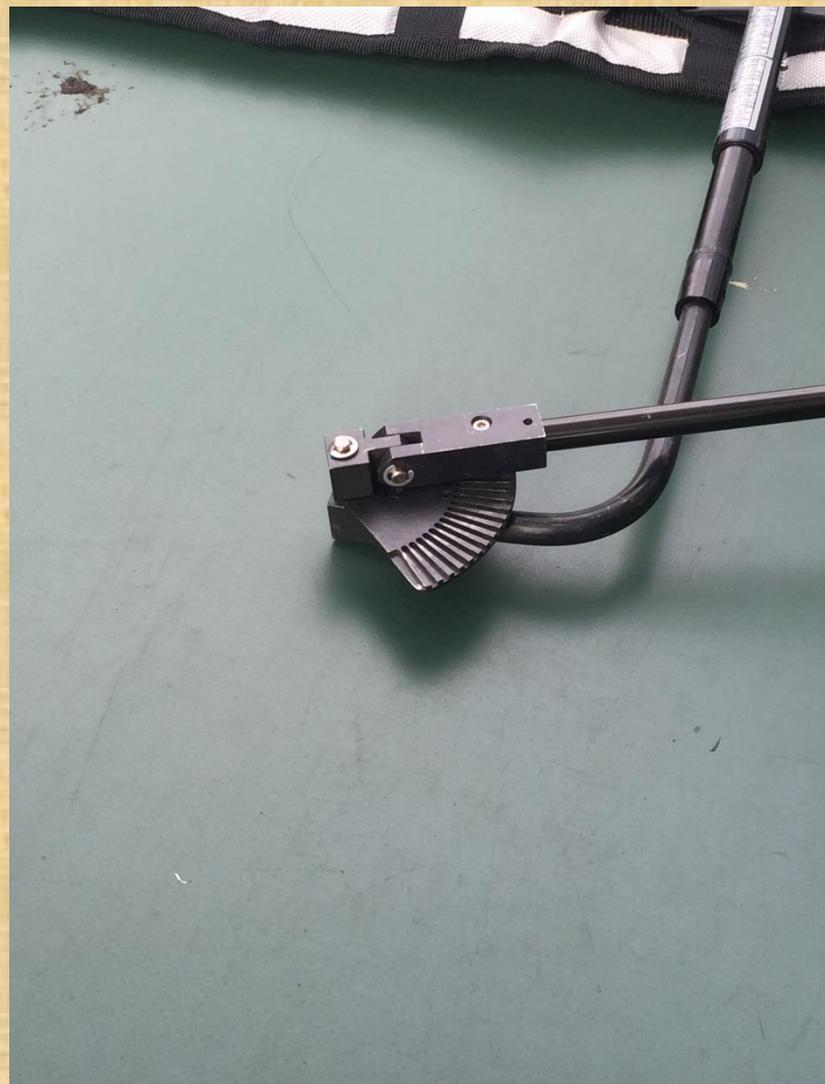
蔬菜收穫後處理機(2組軟質泡棉及軟毛刷及一圓盤鋸所組成之蔬菜切頭及去黃葉處理機)



電動升降作業台車(可自動調整水平，採用油壓升降設備外加逃生設備組成，適用於高架水果採收及管理)



棚架剪枝工作用**簡易人工輔具**（利用一組含有凹凸齒狀設備穿戴裝置，當操作者將手臂向身體集中時，藉由凹凸齒狀設備來提供支撐手臂，而達到省力目的）



特用之剪枝剪刀



樹木行間割草機（搭配一前置控制桿設備用來配合割草環境，以提升割草效率，臺灣少見這個輔助裝置）



生物系理事長井邊石雄(Tokio Imbe)博士
特定産業技術研究支援中心(BRAIN)



參訪項目

- 草莓生產自動機械
- Robot技術於無人駕駛農機之技術與應用
- 靜電桿式施霧機

草莓生產自動機械

- 自動床架系統
- 自動採收機(5個LED燈及2組影像處理，可用於夜間採收，以節省人力需求)
- 自動包裝機械(採用輸送帶方式將草莓排列成一排，然後由真空方式吸著草莓，再移動至包裝盒裡，完成機械自動包裝)

自動床架系統

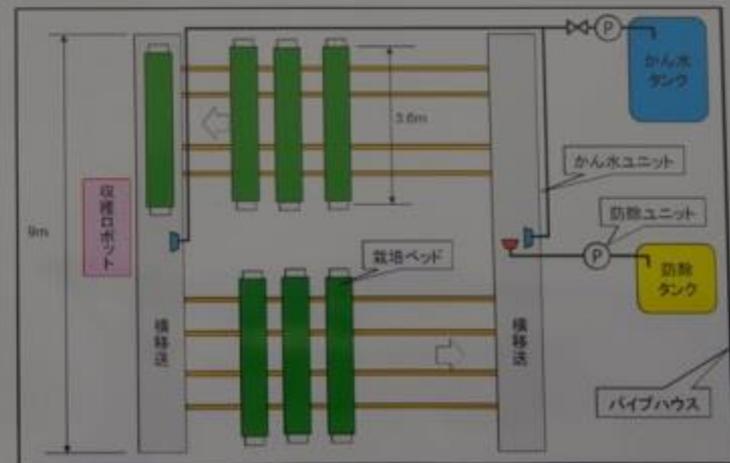
循環式移動栽培装置と組み合わせてイチゴの収穫作業を省力化

- 定置型イチゴ収穫ロボット -

イチゴの栽培ベッドが循環移動する装置（循環式移動栽培装置）と組み合わせたロボットシステムは、横移送中の栽培ベッドから画像処理で赤色果実を探索して栽培ベッドを一時停止させ、収穫適期の果実のみを摘み取ります。循環式移動栽培装置との組み合わせにより、定植から栽培管理、防除、収穫作業がシステム化され、イチゴの大規模生産技術の構築に寄与します。

■ 循環式移動栽培装置との組み合わせにより定置型を実現

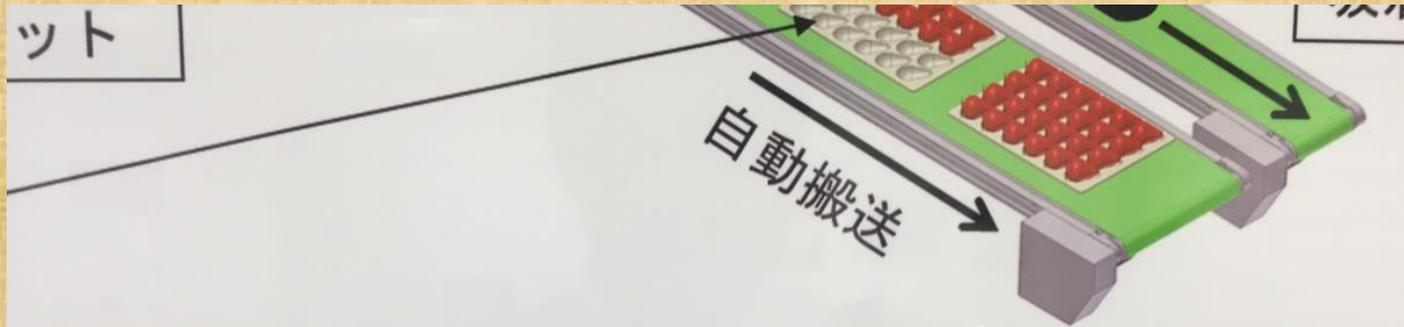
ロボット本体は、茎を切断してイチゴを摘み取るエンドエフェクタとそれに搭載されたカメラ、横移送中の果実を認識するマシンビジョン、果実にエンドエフェクタを接近させる円筒座標型マニピュレータ、およびトレイ収容部から構成されます。循環式移動栽培装置との連動により、生育情報の収集が容易となり、生育の均一化やランニングコストの低減等が見込まれます。



草莓自動採收機



自動包裝機械-吸著草莓移動至包裝盒

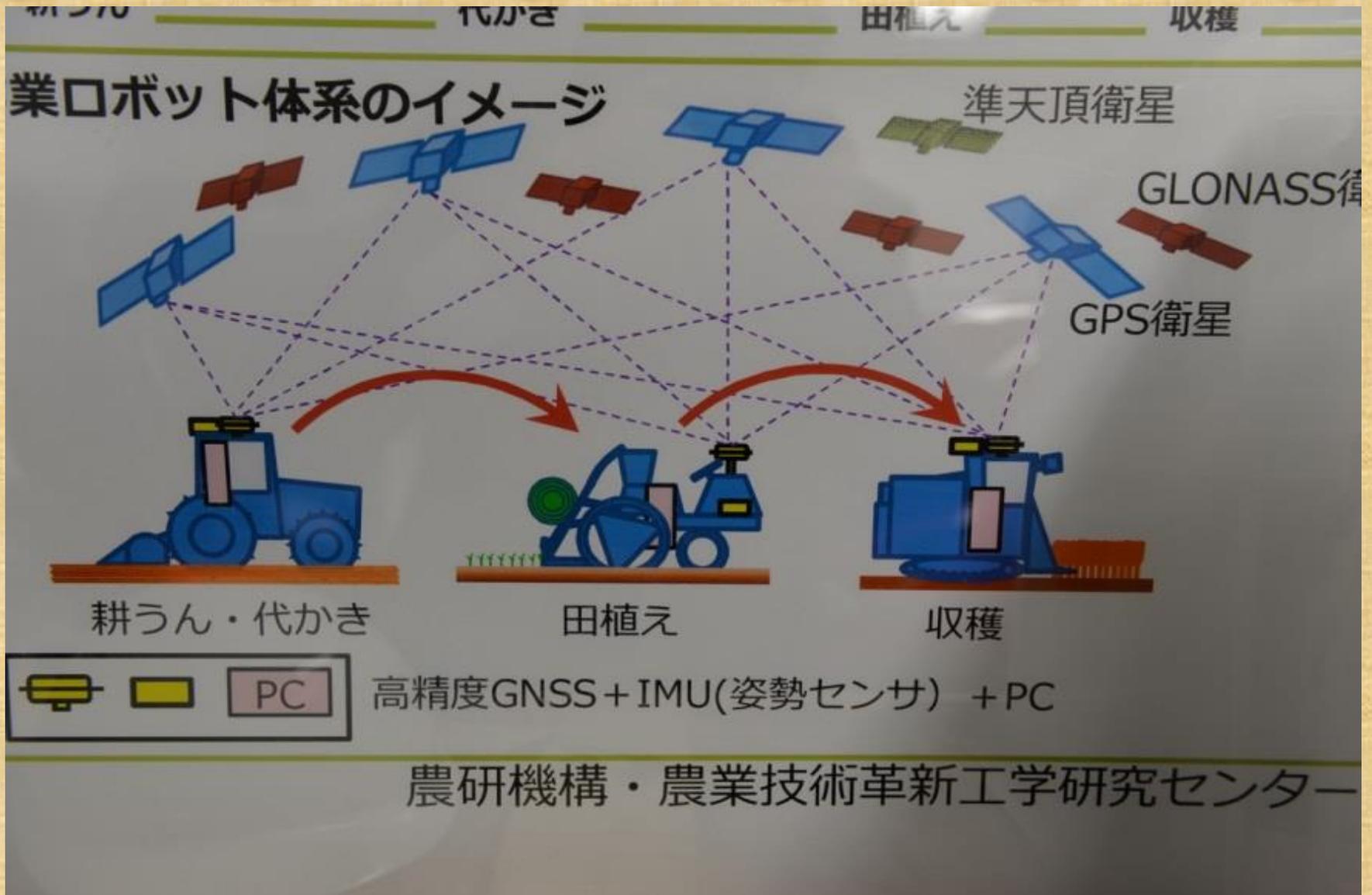


搬送容器から吸着・拾い上げ 平詰めソフトパックにパック詰め

と選果ラインへの組み込み例

Robot 無線遙控技術用於整地、插秧、施藥及水稻聯合收穫機等無人駕駛方面之技術與應用，林茂彥博士表示2年後將推出無人駕駛之曳引機整地商品機，目前最多1人可以控制3臺機械於農場上同步作業。

Robot技術應用於農業機械示意圖



無線遙控曳引機



無線遙控插秧機



無線遙控插秧機



無線遙控水稻聯合收穫機



靜電桿式施霧機(採用靜電吸附原理，
達到節省用藥量、增加葉面吸附藥液)



NARO附屬之植物工場

植物工場屬於陽光利用型，目前栽種之作物以小黃瓜及番茄為主，採水耕及氣霧耕方式種植，並進行溫室環境控制系統之測試。



【落合刃物工業株式會社(OCHIAI)】

公司建廠已近百年，以生產加工
刀刃起家，目前主力產品為茶摘機(1
人用、雙人用、自走式、乘坐式等)及
茶園管理機械(肥料散布機、淺耕機、
深耕機、搬運臺車等)，銷售世界各地
產茶區。

落合刃物工業株式会社(OCHIAI)



日本地形地貌與臺灣相近，皆多山及丘陵地，茶區分佈於丘陵(海拔300~700公尺)日本茶葉種植、管理及採摘機械化面積已達90%，惟臺灣尚於推動起步。

目前有雙輪式量產機型及VPS1210
型(四輪式)研發中，動力皆為二行程汽
油引擎(無開發電動機型)，為本次參訪
重點農機

茶摘機



參訪人員操作茶摘機



【京都大學】

原生物生產工學講座：三大研究方向為農業動力
與車輛、田間農用機具及收穫後處理機械

該實驗室進行收穫機器人研究計畫 (Combine Robot Research)，分三階段進行：

第一階段進行自走收穫機器人研究

第二階段進行無人與有人聯合收穫機合作控制系統開發，該階段進行已2年並於今年3月完成

第三階段為多臺水稻聯合收穫機合作控制系統開發，預定執行至2019年3月

自走收穫機器人第三階段為多臺水稻聯合收穫機合作控制系統，預定執行至2019年3月



是由清水浩(Hiroshi Shimizu)教授主導的農業系統工程實驗室(Laboratory of Agricultural Systems Engineering)，其前身即為農業動力與車輛領域，目前清水教授研究重點也在於生質燃料的部分。

近藤教授主導之實驗室稱為生物感測工程實驗室 (Laboratory of Bio-Sensing Engineering)

- 其中一組負責機器人、肉牛及魚類的部分，此處所謂機器人，其實就是多翼無人飛行器
- 另一組植物團隊應用螢光及NIR技術，評估農產品及食物品質
- 而第三組則是探討Terahertz(兆赫)及感測器的應用。

陸、心得與建議

本次參訪團包含學研及本會各相關單位，對收集日本農業機械及其智慧化發展趨勢、創新研發技術及產業發展資訊，作為未來推動國內農業機械發展及智慧農業4.0計畫實有助益

NARO為日本農業主要研究之領導單位，轄下有20個研究中心(部門)，研究人員有上千人，分工極為細緻，且研究成果常為領導地位，例如，在農機無人駕駛技術研究方面很多已具備商品化之程度，很多僅限於成本過高的問題。

據研究人員林茂彥博士表示，2年後無人駕駛之整地曳引機即將上市，現在臺灣在智慧農機的應用上需要用到許多相關之資通訊技術，包括DGPS精準定位、無人駕駛控制相關零組件、或是多機操作協同作業等，都屬於農機邁入智慧機械4.0之所需，需要進行技術盤點，發展適合臺灣之智慧農機，以適時取代人工，解決缺工的問題。

建議應積極與NARO進行合作交流，利用NARO優異之研究人才來源，**適時舉辦國際研討會**，邀請相關專家與國內產官學人員進行交流，以提升產業之競爭力。

早期日本產茶區為解決缺工問題，實施機械化管理及採收，近幾年導入乘坐式採茶，其茶園機械化管理已達9成以上，台灣可將此模式導入與評估可行性，協助茶園管理缺工問題。關於人力短缺問題建議鼓勵代耕模式的建立，以解決茶園採收時人力缺工問題。

有關葉菜採收機開發產製情形，經本次實際參訪靜岡縣掛川市落合刃物工業株式會社之後，知道該公司僅有汽油引擎式之機型，而引擎全數係外購，公司內之研發重點在於刀片改良。葉菜類採收機在歐盟國家之荷蘭大型溫室內雖也有採用，但仍是以引擎驅動，相較於國內目前進行中的研究計畫採用電動方式，國內此方面開發較日本快一步。臺灣因應簡易溫室葉菜採收，建議電動式採收機械仍可長期投入研發資源。

靜電噴頭及噴藥設備方面，剛好本年7月底本會防檢局計畫工作小組會議時有提及，因此這部分相關資料可做為該項計畫之參考。

日本農機產業多以外銷為目標，為達生產供貨品質標準，塑造品牌形象及價值，永續經營。

開發及測試等二項能力，建議得納入未來輔導國內農機業者外銷之評估指標。

有關農業機械檢定制度部分，臺灣農機除了進行性能測定之外，建議參考日本作法，考慮將農機作業安全及省能等項目列入，以提升臺灣農機品質。

日本農業機械產業在產官學合作上有慎密的分工，研究單位主要進行新型機具及軟體(如控制系統)的開發，產業界多自主進行硬體的改良，一整系列的研究過程分別設定完成的期限及目標，使未來成果得以落實，相關合作模式值得國內學習。

跨單位合作研究：目前學校及各單位之農業機械人員不是很充足，各單位自行執行成效不是很理想，建議擇一主題結合學校及各研究單位集中人力、財力、技術以中長期計畫方式執行，以加速研發成果。

臺灣農業目前急需引進售價較低、省工省力之農業機械，此次看到一些小型農機具有引進使用之潛力，例如：青蔥移植機、果園輔助工具、高機動型果樹用高作業平臺、靜電噴藥機等。

建議由適當單位舉辦大型農業機械
田間操作示範觀摩會，讓研發成果介紹
給農友及汲取農友及消費者意見。

本次參訪在瞭解日本最新資訊並建立互動管道，提升農業機械及智慧農業4.0跨國合作之機會，促進我國農業產業融入國際產業社群亦有所幫助，以及掌握國際發展動態具正面效益，**建議本會應持續派員參與。**

敬請批評指教