



台灣農業機械

李登輝



JOURNAL OF TAIWAN AGRICULTURAL MACHINERY

財團法人農業機械化研究發展中心

《第 32 卷第 2 期》

Volume 32 Number 2

中華民國 106 年 4 月 1 日出版
April 1, 2017

ISSN 1018-1660

中華郵政台北雜字第 1429 號
執照登記為雜誌交寄

台北市信義路 4 段 391 號 9 樓之 6



國內
郵資已付

台北郵局許可證
北台字第 4918 號

手推剪切式割草機之研發與應用

· 農業試驗所農業工程組 徐武煥

一、前言

在臺灣，作物實施有機或草生栽培時，田間雜草防除常採用機械方式割草，即使用割草機。一般在市面上，可選用的割草機種類很多，若果園的果樹行間具有較大空間，地面平坦狀況良好且面積很大時，作業能力較快，但必須付出較高機械成本的方式為使用乘坐式割草機，包括國產及進口都有不錯可供選用的機

型；但若是割草的面積不大或是考慮使用價格較便宜的，則會考慮使用自走式割草機；其次是使用價格便宜之背負式割草機進行割草。田間作業的環境經常碰到市售的割草機難以直接加以應用。例如，當作物的樹冠於行間很接近時（如有機茶園），於行間狹窄的空間進行割草作業，大多只能使用背負式割草機，但因其割草操作主要靠腰部轉動帶動旋轉刀具掃略，小空間致使其效率不高（有機茶園之作業能力每天約割3分地），相當耗費人工成本，且常常碰到雇不到工的窘境，使得有些農民在種植作物時，雖有草生栽培的意願，但是常因割草問題無法解決而作罷。有些農民為了節省雜草防除人力或成本，覆蓋抑草席以防止雜草

(文轉第四頁)

目錄 CONTENTS

頁次 Page

1. 手推剪切式割草機之研發與應用	徐武煥	1
Development and Application of a Manual Push Reciprocating Mower	W. H. Hsu	
2. 美國 FibroMinn 雞糞發電廠考察	蘇忠楨、陳世銘、李允中	6
Investigation of FibroMinn Power Generation by Combustion of Poultry Manure in U.S.A.	J. J. Su <i>et al.</i>	
3. 簡訊	本中心	8
News	TAMRDC	

SUNCUE® 三久

SB-130粗糠爐乾燥機

全世界獨創全自動恆溫乾燥
全國唯一通過空污標準檢測



2012德國紐倫堡
國際發明展金牌獎



2013日本東京
世界創新天才發明展
金牌獎及特別天才獎



台灣精品

SPC-50職業用粗選機

穀物先粗選，乾燥速度快又均勻



環保

▪ SB130每台每年可減少約64萬公升柴油，約可節省1,760萬元燃油費用

節能

▪ 三久粗糠爐乾燥成本，約只有燃油型的四分之一
▪ 以柴油27.5元/公升，粗糠2元/公斤計算

減碳

▪ 粗糠是生質能源，CO₂的淨排放量為0
▪ SB130每台每年減少約1,726噸CO₂排放

愛地球

▪ SB130每台每年減少的CO₂排放，約等於86公頃森林面積

▪ 以上數據依每套SB系列粗糠爐最大發熱量換算，約當燃燒柴油熱量，每天使用24小時，一年使用180天，每公升柴油的CO₂排放量為2.7公斤計算，每公頃森林面積約吸收20噸CO₂/年。

省錢

▪ 不必乾燥雜物，可節省油、電

省時

▪ 可均勻乾燥，防止夾雜物架橋
▪ 提高減乾速度，縮短乾燥時間

省力

▪ 特殊刮板裝置，枝梗、雜物不易阻塞網孔

效率高

▪ 採小網孔篩選及大風量風選

三久公司的榮耀與肯定



2012德國紐倫堡
國際發明展金牌獎



2013日本東京
世界創新天才發明展
金牌獎及特別天才獎



國家發明
創作貢獻獎



國家發明獎
法人組銀牌獎



台灣精品



中小企業創新研究獎



本府企業有限公司
(原三久鄭) 0919-381739
台中市大里區東明路291巷21號

營業項目 ■ 穀物乾燥機及週邊設備 ■ 污染防治設備 ■ 鑿穀碾米設備
■ 粗糠熱風爐乾燥設備 ■ 整廠工程規劃·設計·施工·服務
TEL:04-2482-1161 FAX:04-2487-0071 E-mail:bf3235@yahoo.com.tw

綠金產業

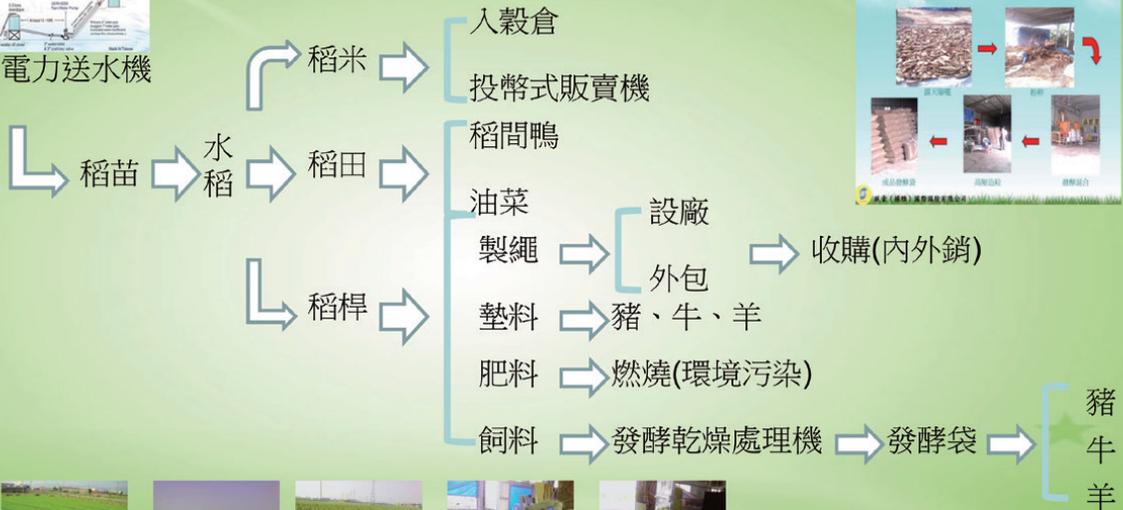
綠能工廠~綠色農業



地址：台中市神岡區和睦路一段590巷39號
電話：04-25613559 傳真：04-25619807
E-MAIL：service.youngya@msa.hinet.net

化廢為寶—稻桿資源再利用流程

造鄉造鎮 扶貧造富



- Ps：
1. 網繩子10kg
 2. 每戶2~3台機器加工
 3. 1天/20網/台
 4. 回收1網170元/網
 5. 稻米收割養雞、鴨

(文接第一頁)

生長，抑草席材質為塑膠，用過一定年限之後在田間很難被移除及分解；另一種常見的方式為使用化學除草劑防除雜草，上列兩種方式對環境都極不友善，也很容易造成環境的問題。

國內割草機於農業試驗改良場所之研發應用主要以臺東區農業改良場及臺中區農業改良場為主，兩者於民國90年起開始有乘坐式割草機等研製之文章發表，其開發之共同點為其動力均使用16 hp (含) 以上之柴油引擎，機型較為龐大，割寬分別為95及120公分，機器適用於行株距較大之果園，但是若遇到行株距較小的果園或茶園等則難以直接適用。其他中小型割草機之研發應用則主要集中於臺灣之農業機械廠商。

偶有聽見背負式割草機於操作時因刀片斷裂、牛筋繩斷裂或刀具迴轉彈射硬物，變成“小李飛刀”或是機械迴轉切線方向造成之“彈指神功”使斷裂刀片或硬物彈射等而傷了操作者本身。其操作時具有危險性，所以必須穿戴防護器具。背負式割草機之重量雖然在一般農友之操作上可以被接受，但隨著從農人口的老化，這種被接受的重量隨著操作時間拉長，也成為不可承受之重。不僅如此，臺灣許多投入農業之青年亦希望在田間作業時能夠輕勞力化。部份農戶為求可以達到經濟規模，將耕作面積逐漸加大，所以對能提高割草效率之器械有很大的需求。基於此，在經過審慎的需求評估後，農業試驗所於102~103年度研提產學合作計畫，進行適用於作物行間手推剪切式割草機（以下簡稱本機）之研發，合作的廠商為開拓金屬工業股份有限公司。期望於本機問世後，於田間操作時能提高作業之安全性、免背負輕勞力化、提高作業效率、降低人力成本，同時可減少抑草席及化學除草劑的施用，解決有機或草生栽培農民長久以來割草的夢魘，並使環境得到適當的保護。

二、研發緣由及過程

在拜訪農友偶然的機緣下聽到其作物狹窄行間割草器械之需求，故農業試驗所嘗試先開發第一代之雛型機，主要採用園藝用籬笆剪的動力及刀具結構，因為其動力源在側邊，雖然將其結構以圓形的擋板包覆，但是在操作時會因為碰到未剪切的雜草或側邊之作物而造成阻力、有不好操作的問題。在行間應用時，因空間狹窄，最理想的方式還是將傳動設計於刀具的中間位置，這樣一來，操作時傳動機構於本機移動時可保持在行間未被樹冠覆蓋的位置，方便操作也可解決第一代雛型機碰到阻力的問題。

本機朝安全、結構簡單、可折疊、方便搬運、維護容易、方便使用、低成本、農民

可接受之價位之方向研發。機體結構先利用Inventor等3D繪圖軟體進行設計，重要零組件並經過軟體之力學分析，再進行製造組裝，主要在確保零件之耐用性，提高其實用式並可減少維修之機率。為瞭解本機之作業能力、未割斷率及連續作業性能，並針對缺失進行改良，研發期間本機於茶園、火龍果園、檸檬園、荔枝園、番石榴園及香蕉園等多處果園進行試驗，特別選定多種實施草生或有機栽培不同類型之作物田區進行田間性能測試，以觀察不同草種或草況時剪切之狀況，作為改良之參考。本機於研發期間已針對田間測試之缺點進行多次改良，如把手摺疊以方便搬運(圖1)或調整把手成適合操作者操作之高度、剪切到硬物時傳動結構安全之確保、增設刀具高度調整結構、提高操作時之便利性、排草功能之加強及操作者操作時之順暢度改善等問題。本機研發完成後已申請一案兩請(新型與發明專利)之智慧財產權保護，目前已獲得新型專利。

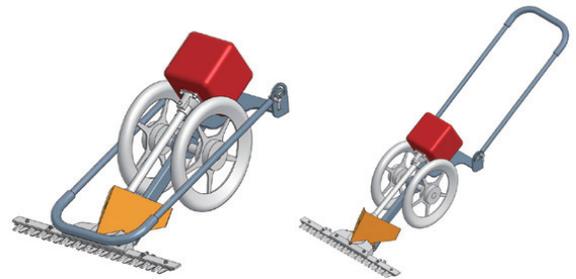


圖1 手推剪切式割草機之3D組合圖，可將把手折疊後(左)置於後車箱，方便搬運至田間使用

三、機械及操作特性

本機之動力源使用25 cc或43 cc之二行程汽油引擎，為一般背負式剪草機常用之引擎。其刀具採用上下兩片刀片左右對稱方式由中央位置往復式傳動，傳動機構係使用類似曲柄及連桿等連動機構，其上下兩凸輪同時帶動兩個曲柄，使兩刀同時作動，振動低、容易操作。其刀片可由左右對稱客製化不同長度（40、60、80或100公分），或是客製化成左右不對稱（左邊較長或是右邊較長），以滿足不同田間之需求，並可減少操作之阻力，使用上可更方便順暢。剪草高度可由操作者從操作把手之機構多段式調整，控制刀具離地約1~10公分之距離。刀具相鄰之刀片間隔為50 mm寬，有別於園藝籬笆剪刀之35 mm。刀具材料採用SK5 碳素工具鋼，為不錯之鋼材，刀具設計研製後連狼尾草(圖2)、芒草及牛筋草(圖3)等難以用一般割草機剪切之草種、甚或拇指大的樹枝皆有能力將之割除。不僅如此，本機也於農業試驗所進行水稻之割樁效能評估試驗(圖4)，其在未來也有可能應用在再生稻之割樁作業或

其他需要剪切作業的場合。

本機應用範圍廣，可應用在大部分實施作物有機或草生栽培田間之雜草防除，舉凡果園、行列式作物栽培等都可加以應用。本機操作應用之方式與慣用割草機之方式不同，可解決以往田間常使用之乘坐式、自走式及背負式

割草機等不易於作物行間使用之問題。本機於田間使用時因為刀具採用中間傳動，除可割斷作物行間之雜草，兩側刀片可伸入作物樹冠下方空間或可於果園直接推進樹冠下方進行割草。本機也可搭配其他種類之割草機使用，於狹窄或樹冠下方不容易割草的空間進行割草。



圖2 手推剪切式割草機進行狼尾草剪切試驗，測試刀具之耐受程度



圖3 手推剪切式割草機於佈滿牛筋草之香蕉園進行割草試驗



圖4 手推剪切式割草機於農業試驗所水稻田進行割草效能試驗，評估應用於再生稻之割草作業情況

四、作業能力及成本效益

本機在茶園行間進行剪草作業之性能測試，其作業能力可達1公頃/天(8小時)，未割斷率低於5%，可與現有多款已經完成性能測定

之商品化機種互相比擬(表1)，作業能力已達商品機之水準。茶園田間一年如需割草8次，工資假設一天1000元，則1公頃1年約可省下1萬6千元之割草工資。若作業面積達2公頃，1年即可回本。

表1 手推剪切式割草機之作業能力與其他商品機之比較

機種	作物種類	作業寬度,cm	方式	作業速率,公頃/天(8hr)	相片	備註
背負式割草機	茶園			0.30		
	梨樹果園			0.21		
	白柚果園			1.07		
本機種	茶園		45 往復式刀具	1.00		
果園側移中耕除草機	果園	60	中耕除草	2.00		台東場
賜合牌SH-158型乘坐式農用割草機	梨、破布仔	82	迴轉式刀片	2.68		
賜合牌SH-118型自走式農用割草機	番石榴果園	70	迴轉式刀片	1.23		
賜合牌SH-138型自走偏心式農用割草機	葡萄、紅龍果果園	82	迴轉式刀片	1.07		
新農牌SL-1370型乘坐式割草機	葡萄果園	70	迴轉式刀片	1.44		
立揚牌中改LY903型乘坐式割草機	葡萄果園	120	雙迴轉式刀片	1.54		
農豐牌WM-750型自走式農用割草機	荔枝果園	70	迴轉式刀片	1.01		
大地菱牌東改型乘坐式割草機	高接梨果園	95	雙迴轉式刀片	0.97		
賜合牌SH-168型乘坐式農用割草機	梨園	95	迴轉式刀片?	3.83		
大順牌SF-660型自走式離心錘刀割草機	釋迦果園	66	錘刀	1.18		
賜合牌SH-128型自走式農用割草機	葡萄果園	80	迴轉式刀片	1.04		
新農牌SL-870型自走式果園割草機	梨園	70	迴轉式刀片	0.63		

五、示範推廣與展示

為達推廣之成效，本機於103及104年度分別利用示範觀摩會及展示活動將其成果推廣介紹給農友及一般民眾。103年度舉辦了三場次之田間示範觀摩會，分別於南投縣民間鄉之茶園、臺東縣卑南鄉(圖5)之茶園與釋迦果園及

農業試驗所之作物田間舉辦。本機於舉辦示範觀摩時有多家媒體記者進行採訪，後來陸續接獲許多詢問應用及購買的電話；另曾有廠商表示有代理外銷之意願，顯見具有商機。104年度分別參加7月份於臺北市南港展覽館舉辦之「臺灣國際生物科技大展－農業科技館」產業展(圖6)、10月份參加雲林縣政府主辦之2015

全國農業機械暨農業資材展及11月份農業試驗所舉辦之120週年所慶展示活動(圖7)。各展示活動中，參觀民眾詢問踴躍，並獲得不錯的評

價。在成果授權方面，目前已將本機之產學合作研發成果非專屬授權技術移轉給廠商，技轉廠商目前已積極準備量產上市。



圖5 手推剪切式割草機於臺東縣卑南鄉茶園及釋迦果園辦理示範觀摩會之情



圖6 手推剪切式割草機於台北南港展覽館「臺灣國際生物科技大展—農業科技館」之活動中展示



圖7 研發人員於農業試驗所舉辦之120週年所慶展示活動中針對手推剪切式割草機之功能及特性進行解說

六、結語

手推剪切式割草機為農業試驗所研發之嶄新式割草機，歷經兩年(102~103年度)產學合作計畫的努力已研製完成。本機具有新穎性、安全、免背負、可100%國產、可折疊、可調整剪草高度、可深入樹冠下方剪草、刀寬可客製化。本機歷經多次果園各種草況之測試後進行改良，已將本機之耐用性及性能大幅提升；於茶園測試，其作業能力可達1公頃/天(8小時)，與商品化之機種評估比較已具備商品化之潛力，對於現行實施有機或草生栽培之農戶而言，將可減少雜草防除之勞力需求及大幅節省割草的人力成本。103年度舉辦了三場次之示範觀摩會，104年度更獲選為「臺灣國際生物科技大展—農業科技館」、2015全國農業機械暨農業資材展及農業試驗所120週年所慶等三個展示活動之參展項目之一，獲得參觀民眾不錯的評價。本機目前已獲得新型專利保護及完成一家公司之非專屬授權技術移轉，技轉廠商正在量產上市中。

七、誌謝

本研究承蒙農業委員會102農科-6.4.2-農-C1及103農科-6.2.2-農-C1產學合作計畫之經費支持，以及與本機相關之研發團隊、試驗農友於研發過程中之努力不懈與全力支援，始能獲得如此豐碩的成果，謹此誌謝。

(作者徐武煥之聯絡電話：04-23317713，E-mail：swhh@tari.gov.tw)



【循環經濟序列報導】

美國FibroMinn雞糞發電廠考察

· 國立台灣大學 蘇忠楨、陳世銘、李允中

一、前言

我國雞糞之利用方式多以堆肥或是生雞糞直接利用為主，生雞糞直接利用會造成環境污染問題，包括農地氮肥污染、臭氣問題及環境衛生問題。英國Fibrowatt發電公司曾在2005年開始在美國建立第一座生質燃燒發電廠，希望藉由燃燒方式處理家禽糞便以免造成環境污染，於2007年完成電廠之建置並開始運作。2008年由於某些違反空污問題，於2009年由美國Contour Global公司收購經營，經過Contour Global公司認真經營下，目前FibroMinn生質發電廠運作順利，每日最大發電量為62 MW，淨發電量為55 MW，其中FibroMinn發電廠廠內僅使用約9%之電力，其餘約91%為銷售電力。

本次參訪之主要目的在於了解美國使用燃燒發電方式處理雞糞及火雞糞之情形及其經濟效益，希望藉由此次考察活動所得之資訊與心得，提供政府農政單位做為在訂定雞糞處理方式法規時之參考。

二、考察紀要

1-1. 建置美國FibroMinn發電廠之緣由

英國Fibrowatt公司具有十五年操作經驗，使用經驗證過的科技，從三家英國工廠提

供足夠十五萬戶使用的電力。FibroMinn生產足夠四萬戶使用的電力。藉由長期合約和定點市場購買，Fibrowatt從周圍的農場取得家禽廢棄物。處理程序從清理家禽欄舍開始，然後家禽廢棄物裝載在緊密覆蓋的卡車，運送到燃料儲存倉庫。

Fibrowatt使用的科技經由三家他們在1990年代建立的工廠的管理團隊完善的驗證。這些現在已經售出的工廠，是世界第一批以畜舍廢棄物作為燃料發電的工廠。在過去十五年間，它們已經轉換超過七百萬噸的家禽廢棄物和其他生物質成為足夠供應十五萬戶家庭的電力。Fibrowatt公司已經於2005年將此技術引入美國明尼蘇達州Benson地區，詳細操作如下：

- (1) Fibrowatt 操作從農場開始，與農民合作清理家禽舍並移除廢棄物。
- (2) 家禽廢棄物以緊密覆蓋的卡車依規劃路線運送到工廠的燃料儲存倉庫。卡車路線以減少生物安全危害，並降低對當地社區交通的影響而設計。
- (3) 卡車在特別設計、通常可以儲存五到十天燃料量的燃料儲存倉庫中卸貨。建築保持負壓以防止臭味逸散，因此在工廠範圍之外沒有偵測到臭味。
- (4) 燃料經由輸送帶系統，從燃料儲存倉庫運送到鍋爐。風扇將空氣從燃料儲存倉庫抽進鍋爐中，廢棄物在此以高於華氏1500度燃燒，以確保消滅病原體並完全燃燒。
- (5) 水在鍋爐內加熱以製造高壓、高溫蒸氣，驅動渦輪機並產生電能。
- (6) 來自家禽廢棄物和其他生物質產製的永續能源不像化石燃料能源，不會造成任何新產生的生二氧化碳排放。因為Fibrowatt工廠使用乾淨燃燒燃料，並提升污染控制設備，工廠符合每一項對於燃燒過程之主要排放氣體的嚴格限制。氣體排放由持續排放監測系統(Continuous Emissions Monitoring System, CEMS)監測並控管，機器會儲存並報告排放狀況。
- (7) Fibrowatt 將產製的永續能源販售給電力供應商，其在美國明尼蘇達州之發電廠FibroMinn生產足夠供應四萬戶的綠色能源。

1-2. FibroMinn發電廠權利之轉移

依據2009年12月29日有關FibroMinn, LLC發電廠違規事件資料說明，在2008年9月明尼蘇達州污染防治局(Minnesota Pollution Control Agency, MPCA)對於FibroMinn發電廠進行審查，並發現許多違反設備Title V之空氣許可及明尼蘇達州空氣品質法規(http://www.bredl.org/pdf2/FIBROMINN_Violations-FAQ12-29-09.pdf)。此外，FibroMinn發電廠未依審查違規事項在規定期

限內繳交報告，也未進行煙囪測試及申請延後繳交排放測試報告之許可。所以FibroMinn發電廠被罰款65,000美元，並被要求在其發電廠內裝設費用80,000美元之監控裝置設備。因為FibroMinn發電廠之Title V許可證有效期自2001年8月28日至2008年1月2日，FibroMinn必須繳交一份重大修正許可申請，加入懸浮微粒PM10之排放限值，並進行新的煙囪測試。發電廠仍繼續運作。FibroMinn發電廠認為無法通過排放測試之違規事項與發電廠之操作無關，而是與在當初發電廠啟動操作之工程、採購及建造承包商所引發的問題有關。

依據資料顯示，建造承包商為SNC-Lavalin公司(<http://www.le.btwebworld.com/fibrowatt/US-Benson/BensonPlant.html>)。最後在聯邦能源法規委員會(Federal Energy Regulatory Commission, FERC)2009年10月1日備案中，Fibrowatt公司將其FibroMinn控股有限責任公司(FibroMinn Holding LLC)及FibroMinn發電廠之所有會員權益(membership interest)轉移給Unagi LLC公司。Unagi LLC公司是屬於Contour Global公司(為紐約市一家避險基金公司)所擁有，Contour Global公司也擁有Powerminn 9090 LLC 責任有限公司。

1-3. 參訪結果

參訪美國FibroMinn發電廠當天，我們自行開車前往，早上7:40出發由旅館到FibroMinn發電廠所在之Benson地區，開車車程約需要3小時。當天上午約10:30到達發電廠後進入其管理辦公區，由工廠經理Mr. Shiv Srinivasan出面接待，再與前任工廠經理Mr. Jack Jones及能源部門專員(Fuel coordinator) Ms. Heidi Gandsey一起討論FibroMinn發電廠之運作資訊，包括討論及工廠實地參觀，共計在FibroMinn發電廠停留3小時。發電廠內部實地參觀是由Mr. Jack Jones及另一位女性工程師陪同，一起帶領我們逐一參觀發電廠之各操作管理區域。

FibroMinn發電廠共有31名員工，其中發電廠現場操作人員3人一班，6天輪一班，合計15人在發電廠現場輪班。雞糞原料分析人員每週工作5天，每天6:00am~9:00pm。明尼蘇達州約有45百萬隻雞，養雞場之產值為600百萬美元。經過Contour Global公司認真經營下，目前FibroMinn生質發電廠運作順利，每日最大發電量為62 MW，淨發電量為55 MW。FibroMinn每年售出450,000 MWh/yr電量，約占92%總產電量。電力之售價為US\$89/MWh，亦即為US\$0.089/kWh (約等於NT\$2.67/kWh)。一般零售電價為US\$0.1/kWh (約等於NT\$3.0/kWh)，亦即US\$100/MWh (約等於NT\$3,000/MWh)。

雞糞燃燒後之灰燼肥料之含水率約為

15%，僅需經過細節篩選後即可以直接以肥料販售，平均售價為US\$70/噸（約等於NT\$2,100/噸）。雞糞灰燼中含N、P₂O₅、K₂O及含水率之百分比分別為0、7、5及15%。目前FibroMinn發電廠若是以US\$10/噸（約等於NT\$300/噸）價格與養雞場簽定長期收購契約以收購雞糞，應可以維持財務平衡。

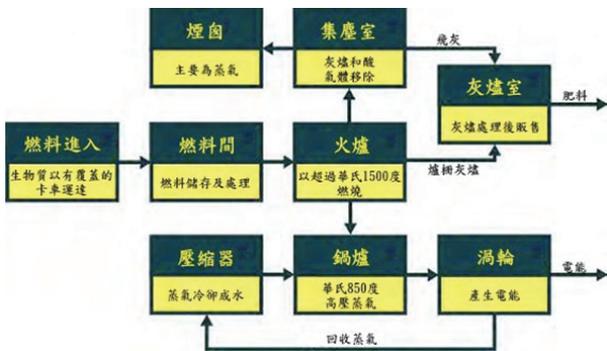


圖1 FibroMinn發電廠之焚化及發電流程

整體而言這是一次成功之參訪，不但實地與FibroMinn發電廠技術人員交談討論，也實地在發電廠內由集運卡車運送雞糞及木材廢棄物之原料儲存及調度間、鍋爐間、渦輪發電機、中央控制室、排煙化學及過濾設備、鍋爐用水之水質軟化、逆滲透過濾機及電凝處理設備(Electro-coagulation System, EC System)等。FibroMinn發電廠Mr. Jack Jones告知，使用雞糞燃燒發電有兩個好處，第一是減少雞糞臭味溢散，第二是可以產生電力及肥料銷售。同時，可以明顯改善因為將雞糞直接施用於農地，所造成之雞糞廢水到處溢流，及地下水污染之程度。

二、參訪討論

2-1. 發電原料

(1)FibroMinn發電廠每天從火雞場或是蛋雞場收集120車次，每天24小時，每週7天，由簽約之集運卡車負責運輸雞糞到發電廠。每



圖2 美國 FibroMinn雞糞燃燒發電廠之管理辦公室



圖3 美國FibroMinn雞糞發電廠外觀(中)及肥料廠(右一)



圖4 美國 FibroMinn雞糞發電廠之鍋爐蒸汽冷凝散熱裝置



圖5 發電廠內之消防用水儲存塔



圖6 美國 FibroMinn發電廠之雞糞與木屑集運卡車入口指標



圖7 美國 FibroMinn發電廠集運卡車管制站辦公室



圖8 美國 FibroMinn發電廠覆蓋式集運卡車外觀



圖9 運卡車必須依照管制區號誌引導至原料卸貨區



圖10 管制區號誌外觀

部卡車運輸量為25噸雞糞，所以每天約運送3,000噸雞糞到發電廠進行燃燒發電。

- (2)所處理之雞糞中火雞糞約佔50~75%，其餘多為蛋雞糞。雞糞運送至發電廠時必須進行灰分及含水率分析，以利計價及燃燒處理。火雞糞之灰分及含水率分別為38%及70~80%，蛋雞糞之灰分及含水率分別為25~30%及30~38%。
- (3)雞糞集運車之集運距離範圍為15~280英哩，養雞場不需負擔雞糞處理費用，FibroMinn發電廠向養雞戶收購雞糞，並負擔集運卡車運費。養雞場僅需負擔禽舍清理費用。
- (4)FibroMinn發電廠是以US\$10/噸價格(NT\$300/噸)向養雞場購買雞糞，有時一些市場價格為US\$15~30/噸，但是FibroMinn僅以US\$10/噸價格收購。集運卡車運輸費用約為US\$3.30/噸/哩(單程)，所以FibroMinn約略負擔US\$40/噸/哩(US\$40/噸/哩 \times 0.62137哩/公里 \times NT\$30/US\$=NT\$746/噸/公里)成本，包括收購(NT\$300/噸)及運輸成本(US\$3.30/噸/哩 \times 0.62137哩/公里 \times NT\$30/US\$ \times 2 ways=NT\$123/噸/公里)。
- (5)FibroMinn是使用混合原料進行燃燒發電，將雞糞與木頭廢棄物混合充當燃燒原料。所以原料之能源價值(energy value)約為4,500~3,500 Btu/lb (4,600 Btu/lb=4,600 Btu/lb \times 0.556 kcal/kg = 2,557.6 kcal/kg)。

2-2. 生物安全性

- (1)FibroMinn發電廠要求每部集運卡車每天僅可以由同一家養雞場收集與運送雞糞到發電廠，有時同一部卡車需要進出同一家養雞場數次才能完全將雞糞運完。
- (2)有時一部集運車完成一場運送任務後經過卡車外部及車斗內部清洗消毒，仍可以去第二家養雞場收集與運送雞糞。每部卡車先以清水沖洗外部及車斗內部，再以二氧化氯(ClO₂)噴灑消毒。卡車司機則要求其穿戴

防疫衣物。

- (3)當養雞場清空雞舍時才會要求集運卡車進入畜舍載運雞糞，如果還有其他批次之火雞或是蛋雞在場內，則卡車會避開仍有火雞或是蛋雞蓄養之畜舍。(待續)

簡訊

近藤直(Naoshi Kondo)教授

自2017年4月1日起榮任日本農業食料工學會(JSAM，原名：農業機械學會)會長，任期為兩年。近藤會長現職為日本京都大學地域環境工學科Bio-Sensing Engineering講座教授，專長領域為農產品品質非破壞性檢測、精準農業、農業資訊工程等。曾多次來台灣交流，與台灣農機及生機學界甚有互動。多年來與國立台灣大學陳世銘教授、顏炳郎副教授共同合授一門同步授課的遠距教學課程，提供台灣大學及京都大學的學生同時共同選修及上課。JSAM前兩任會長為野敏剛(Toshitaka Uchino)教授(2015年4月1日至2017年3月31日)、大下誠一(Seiichi Oshita)教授(2011年4月1日至2015年3月31日)。



賈精石退休技正於台灣大學

生物機電系奉獻其一生最精華的歲月，退休後除擔任中華民國射擊協會裁判、管理等工作外，經常回台大生機系協助課程教學及指導學生工廠機械加工。近日因摔倒意外受重傷，多日搶救後於2017年1月21日在台北榮總醫院辭世，享年73歲。



發行人：田林妹

顧問：彭添松、馮丁樹、盧福明

發行所：財團法人農業機械化研究發展中心
台北市信義路4段391號9樓之6

電話：(02)27583902、27293903 傳真：(02)27232296
郵政劃撥儲金帳號：1025096-8

戶名：財團法人農業機械化研究發展中心

統一編號：81636729

印刷：群富印刷有限公司

總編輯：陳世銘

編輯：呂鎧煒

行政院新聞局登記證局版臺誌字第4918號

中華郵政北台字第1429號執照登記為雜誌交寄

Published by

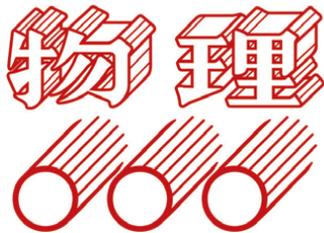
Taiwan Agricultural Mechanization Research & Development Center
F1.9-6, No.391, Sec. 4, Hsin-Yi Road, Taipei, Taiwan 110

Phone: 886-2-27583902, Fax: 886-2-27232296

E-mail: tamrdc@ms6.hinet.net

http://www.tamrdc.org.tw

各期雜誌可在本中心網站查詢



物理農業機械股份有限公司

WULI AGRICULTURE MACHINE CO., LTD.

● 動力噴霧機 ● 高壓洗淨機 ● 微霧系統專業設計製造
Power Sprayer / High Pressure Cleaner / Misting System

通過 ISO 9001 認證



高壓出水切削冷卻系統

WB-2040M

- 7" 大控制螢幕，操作容易
- 有效降低切削液溫度上升
- 易維護、使用壽命長
- 1~6 多通道選用設計，選擇方便



移動式微霧風扇

WMF-10005-6D

- 無須安裝，插電加水即可
- 機動性強，隨處可用
- 造霧效果佳，完全蒸發不濕身
- 大水箱可連續造霧3小時以上
- 90° 左右擺動，三段風速，全方位降溫
- 三段式計時器設定噴霧及停止時間



物理農業機械股份有限公司

WULI AGRICULTURE MACHINE CO., LTD.



高壓幫浦 WH-1030

- 可用於高壓清洗車輛或器械
- 可測試產品的工作壓力及爆破壓力
- 可做為工作機台加濕工具



高壓洗淨機 WH-4016E1

- 高壓洗淨車輛、牆面、地板、設備
- 去除舊漆、鐵鏽、樹皮、魚鱗
- 測試產品的工作壓力及爆破壓力



超高壓洗淨機 WH-70026M

- 高壓洗淨車輛、牆面、地板、設備
- 去除舊漆、鐵鏽、樹皮、魚鱗
- 測試產品的工作壓力及爆破壓力



手提噴霧/洗淨機 WH-0608M

- 輕巧便攜
- 環境清洗
- 施肥澆水
- 噴藥除蟲



免黃油動力噴霧機 WL-530AS

- 農用灑水
- 加壓送水
- 施肥施藥
- 消毒抗菌



動力噴霧機 WL-45BC

- 農用灑水
- 加壓送水
- 施肥施藥
- 消毒抗菌



高壓幫浦 WS-2024

- 可用海水作為洗淨水源
- 可測試產品的工作壓力及爆破壓力
- 可用高壓分隔鹽份與淡水，達成海水淡化

413 台中市霧峰區吉峰里錦州路 449 號 | 統一編號：97514080

E-mail : sales-wuli@wuli.com.tw | www.wulipump.com

TEL : 04-2330-3108 | FAX : 04-2333-9530



工業級穀物管理系統
台灣第一品牌



圓形與方形鋼板倉
大容量穀物輸送設備
穀物低溫儲存系統

亞樂米鋼板倉



桶頂荷重最高可達
25,000lbs.
(11,340kg.)

專業 設計 規劃

製造 施工 服務



斗昇機



水平鏈運機

聯絡方式：
亞樂米企業有限公司
台灣新竹縣新豐鄉後湖村 21 號
電話：03-5680587~9
傳真：03-5689818
E-mail: info@alminco.com
網址 <http://www.alminco.com>

ALMIN ENTERPRISE CO., LTD
No.21, Ho-Hou Village, Hsin-Fong
Hsiang, Hsin-Chu Hsien, Taiwan
TEL:886-3-5680587~9
FAX:886-3-5689818