



台灣農業機械

李登輝



JOURNAL OF TAIWAN AGRICULTURAL MACHINERY

《第 14 卷第 6 期》 Volume 14 Number 6

中華民國 88 年 12 月 1 日出版
December, 1999

ISSN 1018-1660

雜誌類 北台字第 1813 號

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

國內郵資已付

台北郵局
三張犁支局

許可證
北台字第 3640 號



台灣救震災加油

.本中心.

9 月 21 日凌晨 1 點 47 分及 10 月 22 日上午 10 點 19 分，天崩地裂，黑暗中芮氏規模 7.3 及 6.4 的兩次大地震，撕裂了我們的家園、也奪走了 2,400 多位同胞的寶貴性命、傷者無數、房屋倒塌以萬計、造成無數無家可棲身的災胞、財物損失粗估達 1 兆 2 千億元之巨。這就是百年來寶島台灣從未遭受過如此嚴重天災的一刻。

台灣經過 50 多年的承平歲月，早已邁入一個文明、富庶、進步的社會。但不可諱言，近年來民主化的結果所產生的脫序現象，爭取自由後所衍生的混亂，也使台灣付出了相當大的代價。當我們日漸擔憂社會大眾趨于貪婪、享樂之際，921 南投集集大地震及 1022 嘉義地區大地震促使國人有了一個絕佳的省思機會。我們從朝野人士熱心投入救災工作可見，各級政府、國軍、警察、消防、醫護、社工的全力投入，企業界及一般民眾踴躍捐輸 300 多億元和無數救災物質，以及宗教、公益團體所主導的

(文轉第 5 頁)

目錄 CONTENTS

頁次 Page

1. 台灣救震災加油.....	本中心 1
Taiwan Resist Earthquake Disaster Stoutly	TAMRDC
2. 日本農機工業近況.....	彭添松 5
Current Status of the Agri-Machinery Industry in Japan	T. S. Peng
3. 簡訊 5 則.....	本中心 9
News	TAMRDC
4. 921 大地震部分農會圓筒倉受損情況紀實.....	盧福明 10
Primary Investigation of Some Grain Silo Damage in 921 Earthquake	F. M. Lu



TARO®

離心式泵浦

CENTRIFUGAL PUMP CENTRIFUGA BOMBA

- 特點：**高效率、構造簡單、堅固耐用、馬力省、水量大、移動輕便（有機械軸封式）
- 用途：**工廠水塔供水、抽送地下水、一般用水、循環用水、中揚程供水。



口徑 Size		揚水量 Delivery Capacity		全揚程 Total Head	回轉數 R.P.M	馬力 Motor HP	軸承 Ball Bearing
in	mm	m ³ /min	GPM	M			
2	50	0.22	58	5	1200	0.5	6305x2
		0.25	66	7	1400	1	
		0.35	92	10	1750	2	
3	72	0.49	129	4.5	1100	1.5	6305x2
		0.63	166	9	1400	2	
		0.8	211	11	1750	3	
4	100	0.67	177	5	1000	2	6305x2
		0.88	232	8	1300	3	
		1.2	317	14	1750	6	
6	147	1.9	502	7	1200	5	6307x2
		2.3	607	10.3	1450	10	

利光機工廠股份有限公司

嘉義市忠孝二街155號

電話：(05) 2768530

傳真：(05) 2772253

宅配蔬菜

不出門在家也可享受一

新鮮

健康

安全

的農產品

A

自然生(有機)蔬菜
綠純(有機)蔬菜
清健(吉園圃)根莖菜

有機蔬菜類4種、
吉園圃根莖瓜果
豆菇類4種、
附爆香配菜類。

套餐

B

自然生蔬菜

有機蔬菜類4種、
有機根莖瓜果
豆菇類3種、
附爆香配菜類。

套餐

C

綠純蔬菜

有機蔬菜類3種、
有機根莖瓜果
豆菇類2種、
附爆香配菜類或芽菜。

套餐

走訪桃花源 農村之旅

台北市農會成立休閒農業服務處，依據全年度農漁特產品生產期，精心規劃多種行程，各月份均有活動推出；

市民可以個別參加或組成團體前往

台北市信義路三段149號

「休閒農業服務處」接洽，或是經由

語音查詢暨傳真回覆系統：2705-6748，

全球資訊網：<http://www.tfa.org.tw>獲得最新資訊。



台北市農會

復興南路一段390號14樓

宅配服務專線：

2702-0612分機

211、212、213、275

休閒農業服務處

信義路三段149號

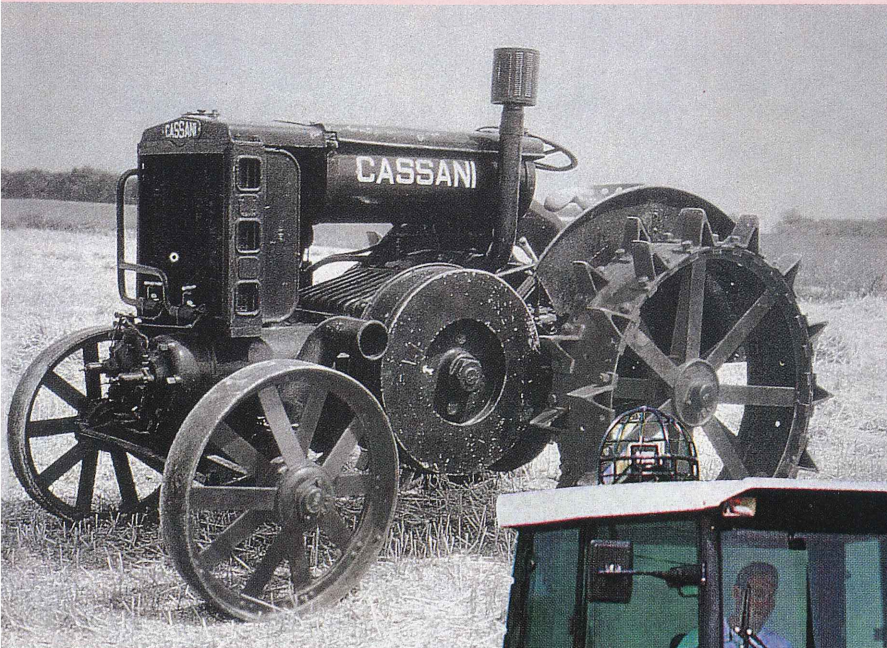
TEL:2707-0612分機

266、267

上猛曳引機

70年歷史……

追求卓越 創造成功!!



馬力足猛

賺錢上猛



上舜貿易股份有限公司

公司及服務工廠：高雄縣大寮鄉三隆村三隆路27-3號

電話：(07) 781-7208 ~ 9 · 781-1765

FAX：(07) 7 8 2 - 5 8 8 4

嘉義分公司：嘉義市北港路882號

電話：(05) 2 3 7 - 4 3 6 2 ~ 3

(文承第 1 頁)

志工服務，都給予同胞提供一個新視野與新思考。

921 集集大地震是百年來未有的大災難，幾乎全民的情緒都歷經了極大的震撼。由電視新聞重複播放著死亡與毀滅的畫面，可能將成為很多人午夜夢迴時最恐懼的夢魘。農機業界亦不能倖免，有的工廠嚴重受創，辦公大樓倒塌，或因經銷客戶受震災而貨款無著，農機同仁亦有家破損失慘重者；我們深深寄予同情與關懷。幸而未聞農機工作同伴傷亡的損失，讓我們感恩。我們對於受創的業界及同仁要盡可能地予以鼓勵，「留得青山在」這種積極的態度來面對傷痛。深信以台灣農機人的韌性，受創者也必將「助人助」渡過難關。

921 集集大震災，除國人積極投入救災外，也獲得許多國際友人來台協助。誠如來台協助救災的一位日本醫療團顧問若官 清先生，接受某報記者訪問時給災民的一句話：「不要期待政府為自己作什麼，想要真正重建家園，一定要靠自己。」

台灣一個多月來遭受百年僅見的天災危機，危機就是契機也是轉機，目前災後重建工作正在起步，這也是最困難的開端！再生中的台灣，正需要以理性、慈悲、忍耐、務實跨出悲傷的幽谷，在逆境中奮發向上，將 921 視為「共同歷史記憶」，並從此記憶中勇敢地站起來，大步向前邁進，為建立新台灣、新社會而努力。深信在驚嚇過後，我們定能迎接燦爛的未來。台灣！加油！台灣農機人！加油！ ☺

日本農機工業近況

本中心主任 彭添松

農業概況

農業趨勢

1995 年農業總產值達 6 兆 7 千 9 百 90 億日圓，佔全國總生產值之 1.4%。進口農產品仍然在增加。1996 年進口農產品為 404 億日圓，較上年度增加 2.5%。同年出口值為 15 億日圓，較上年度減少 9.2%。在日本飼料用穀類、大豆、小麥等主要由國外進口。1996 年農產品中，食物的自給率為 42%（熱能量比），穀物為 29%。

主要農業就業人口在減少，1996 年為 3 百 21 萬人，佔總就業人口之 4.9%。農家數在 1997 年為 3 百 34 萬戶，也減少中。1997 年可耕地為 4 百 95 萬公頃。每一農戶平均約 1.5 公頃。

日本人的飲食習慣自 1970 年代起改變。稻米、柑桔、牛奶、雞蛋等已過度生產。

農業機械化趨勢

自從 1955 年，日本農業機械化在平地主要稻作方面已有顯著進步。目前水稻插秧與收穫差不多完全機械化。在 1970 年，每公頃稻作需 1,178 工時，到 1997 年時已降到 368 工時。近年來，稻作機械已趨向大型化、高效率化發展。其他作物及畜牧用機械發展較晚，也經研發與改良。

1993 年起，日本政府開始推動發展高科技農機計劃，迄至 1997 年已研發成功大型泛用聯合收穫機、蔬菜接枝機等 36 機型。1998 年起新計劃將研發 27 機型。

※※※歡迎投稿※※※

1995 年農林省成立一個委員會來研究如何降低農產品生產成本，包括農業機械。這些生產物資構成主要農業生產成本。

以下為近年來各主要農機農家所擁有的數量如表 1。1995 年 2 月 1 日，曳引機達 2,309 千台、耕耘機 1,714 千台、插秧機 1,865 千台、聯合收穫機 1,202 千台。1997 年在國內主要農機出貨量如下：曳引機達 87 千台（20 馬力以下 29 千台、20-30 馬力 380 千台、30-50 馬力 14 千台、50 馬力以上 6.3 千台），耕耘機 174 千台，插秧機 65 千台，割稻機 17 千台，聯合收穫機 53 千台（其中普通型 493 台），稻穀乾燥機 52 千台，壟穀機 36 千台。近年各主要農機出貨量如表 2 所示。

近來二手農機交易甚囂塵上。其交易額在 1996 年佔同類農機交易總額如下：曳引機為 38%，插秧機 28%，聯合收穫機 33%。

表 1. 現有主要農機數量 單位：千台

年	耕耘機	曳引機	插秧機	動力噴霧(粉)機	捆束收割機	聯合收穫機	稻穀乾燥機
1990	2,185	2,142	1,983	1,871	1,298	1,215	1,282
1991	1,765	1,966	1,904	—	—	1,169	—
1992	1,786	2,003	1,881	—	—	1,158	—
1993	1,743	2,041	1,866	—	—	1,158	—
1994	1,669	2,060	1,835	—	—	1,149	—
1995	1,718	2,313	1,869	1,921	1,022	1,203	1,121

表 2. 主要農機出口數量

單位：台

年	耕耘機	曳引機	插秧機	動力噴霧機	動力噴粉機	捆束收割機	聯合收穫機	稻穀乾燥機
1990	205,944	95,691	89,139	183,820	107,227	37,117	65,247	51,954
1992	199,141	88,754	80,105	184,016	105,028	20,888	60,941	52,275
1994	172,471	88,501	82,210	162,422	98,266	22,589	60,741	57,070
1995	163,323	90,623	81,729	162,352	96,499	23,293	64,572	60,564
1996	173,894	93,660	73,204	165,467	99,342	18,476	60,198	59,546
1997	174,004	87,416	64,859	177,064	90,133	16,770	53,095	52,389

農機工業動態

日本農業正面臨大變化。農林省正準備新農業基本法以取代原來的農業基本法。此法可說是日本農業的憲法。此法的改變為適應新的農業條件。新農業基本法將對日本農業以及農

機工業者造成重大影響。1995-97 年日本每年的農機總產值都在 6 千億日圓以上，但在 1998 年可能不易超出 5 千億日圓。其原因為由於稻米價格降落而導致稻作機械的需求減少。

農家分為大小兩類，農機業者應留意此種趨勢。施行新農業基本法以後此項分離趨勢將加快。

日本女性從事農業者越來越多，她們操縱農機如男性般。她們因身體較矮小，需要開發適合於女性的農機。

農業環保問題日趨嚴重。農機在農業生產上扮演了很重要的角色，農機業者需生產機械來解決環保問題了。

農機生產趨勢

1997 年農機總產值達 6,160 億日圓，較上年度減少 3.3%。生產主要農機如下：曳引機 160,518 台，較上年度增加 4.9%。依馬力別而言，20 馬力以下者為 60,619 台，20-30 馬力為 60,604 台，30 馬力以上為 39,295 台。不論大小型都較上年度增加。

耕耘機為 225,229 台，較上年度增加 4.9%。5 馬力以下者 132,034 台，5 馬力以上 93,195 台。

聯合收穫機產值僅次于曳引機，為 56,709 台，較上年度減少 10.5%。其主要機型的割寬為一公尺。

其他農機生產如下：插秧機 63,367 台，減少 10.3%；捆束收割機 15,027 台，減少 30.2%；脫穀機 9,041 台，減少 22%；穀物乾燥機 56,647 台，減少 12.8%；壟穀機 56,887 台，減少 5.2%；草叢清除機 948,178 台，減少 22.3%；動力噴霧機 218,535 台，減少 24.4%（表 3）。

大約一半經銷商為 5 人以下的小公司。如何改善其經營結構將為重要課題。

農機進出口

出口：1997 年農機出口值達 1,304 億日圓，較

表 3. 歷年主要農機產值

單位：台、百萬日圓

年	總計		曳引機		耕耘機		插秧機		動力噴霧機		動力噴粉機		鼓風噴霧機	
	數量	產值	數量	產值	數量	產值	數量	產值	數量	產值	數量	產值	數量	產值
1990	—	585,561	115,939	198,557	269,027	38,248	91,141	52,462	220,528	12,339	149,789	5,575	9,565	9,514
1991	—	615,131	148,437	203,260	270,714	40,102	87,019	54,265	198,887	10,607	163,306	6,155	9,318	12,766
1992	—	575,986	145,948	195,189	245,675	35,917	80,540	50,760	181,475	7,826	162,040	6,548	9,923	14,884
1993	—	588,627	146,115	186,983	225,564	33,738	84,980	58,344	165,909	6,899	134,901	5,985	8,559	12,155
1994	—	606,279	156,039	198,278	212,539	30,921	85,837	66,726	141,556	6,569	123,268	5,670	6,260	8,261
1995	—	649,874	153,890	205,489	205,758	28,271	86,713	69,218	161,360	7,370	129,995	6,293	7,018	11,622
1996	—	637,209	152,956	201,357	214,702	31,400	70,614	57,581	154,260	6,752	126,594	6,121	8,280	12,843
1997	—	615,974	160,518	219,446	225,229	31,803	63,367	53,236	172,034	7,776	110,736	5,278	7,799	10,223
(1998)	—	498,150	143,700	194,810	213,700	29,450	56,000	49,300	170,300	7,720	87,000	4,100	7,900	9,150
年	收割機		草叢清除機		動力脫穀機		聯合收穫機		壟穀機		乾燥機		精米機	
	數量	產值	數量	產值	數量	產值	數量	產值	數量	產值	數量	產值	數量	產值
1990	42,502	11,110	1,601,652	25,798	22,634	9,118	68,993	138,396	60,006	18,332	59,269	39,990	58,500	4,871
1991	37,782	9,542	1,657,897	27,117	20,337	7,898	72,913	152,827	60,690	19,124	57,747	43,250	57,625	5,243
1992	30,511	7,753	1,890,427	28,994	12,656	4,838	65,673	143,335	50,208	15,292	51,821	38,236	45,182	4,274
1993	27,286	7,173	1,588,837	27,399	11,663	4,562	65,192	149,867	41,664	14,129	56,079	44,224	40,368	3,844
1994	21,033	5,379	1,554,478	28,726	11,422	4,439	61,242	148,537	42,115	14,680	62,044	49,846	53,514	5,493
1995	27,562	7,484	1,471,192	27,731	12,422	4,751	66,767	162,329	56,792	21,178	67,700	56,215	56,590	6,755
1996	21,541	6,364	1,220,005	24,291	11,593	4,568	63,371	168,391	60,021	22,639	64,969	53,483	44,451	6,096
1997	15,027	4,283	948,178	21,071	9,042	3,542	56,709	152,627	56,887	21,434	56,647	46,529	42,391	5,148
(1998)	9,000	2,410	959,800	21,150	6,000	2,340	42,400	108,900	38,700	14,870	38,600	31,620	40,300	3,920

農機市場趨勢

在日本的農機銷售網路大致上可分為經銷商與農民組織兩系統。據 1997 年 6 月統計，全國經銷商有 8,800 家，僱用 45,000 人，其銷售額達 1 兆 2,659 億日圓（表 4）。

上年度增加 14.8%，佔農機總產值 6,160 億日圓之 21.2%。出口依地區別而分：北美地區為 621 億日圓，較上年度增加 19.6%；亞洲地區 316 億日圓，增加 13.9%；歐洲地區 245 億日圓，增加 7.8%。出口北美地區以美國之曳引機 56,588 台達 483 億日圓為大宗。

表 4. 農機銷售與銷售額

單位：百萬日圓

年月	經銷商數(1)	雇用人數	年銷額(2)	存貨	保養場地(m ²)	平均銷售額(2)/(1)
1979.6	9,257	48,548	1,007,298	159,772	898,854	108.8
1982.6	10,084	49,081	1,018,983	164,269	1,005,546	101.0
1985.6	9,142	43,921	946,507	144,837	985,453	103.5
1988.6	9,444	45,952	1,015,304	159,798	923,726	107.5
1991.6	9,480	45,705	1,158,924	170,104	984,700	122.2
1994.6	8,838	43,112	1,128,087	166,298	978,788	127.6

依據農林省統計，1996 年經過農民組織銷售農機達 4,157 億日圓（表 5）。其農民組織數為 2,330 家，平均每傢經銷達 1 億 8 千萬日圓。

表 5. 農民組織代銷農機狀況

單位：百萬日圓

年度	調查家數	本機構購機額	其中分支機構購機額	銷售金額
1990	3,591	349,521	268,763	375,660
1992	3,204	354,728	268,393	388,031
1994	2,669	378,660	281,625	417,474
1995	2,457	374,952	283,193	413,664
1996	2,331	374,334	279,070	415,691

出口農機以曳引機為最大宗，1997 年出口 91,851 台，佔總產量 160,518 台之 57.2%，出口值達 685 億日圓。出口曳引機依馬力別而分：30 馬力以下為 69,015 台，30-50 馬力為 18,394 台，

50 馬力以上 3,443 台。

出口次多為草叢清除機，出口數達 936,849 台，為 230 億日圓。其他出口農機依次為耕耘機 50,148 台，剪草機 40,254 台，割草機 46,897 台，鏈鋸 162,150 台。（表 6）

表 6. 農機出口狀況 1997 年 單位：百萬日圓

年	台	金額	百分比	出口主要國別
1990		132,757		
1991		129,943		
1992		143,891		
1993		124,505		
1994		120,079		
1995		104,597		
1996		113,586		
1997		130,351	100.0	美、台、韓、法
耕耘機	50,148	3,595	2.8	美、西、德
曳引機	91,851	68,468	52.5	美
種植機	3,330	1,925	1.5	台
動力噴霧機	49,250	1,704	1.3	台、韓
動力噴粉機	17,406	571	0.4	韓、台、墨
剪草機	40,254	3,461	2.7	美、法
草叢清除機	936,849	23,013	17.7	法、美、韓
割草機	46,879	1,271	1.0	韓、馬來西亞、美、台
聯合收穫機	3,060	8,597	6.6	台、中國
鏈鋸	162,150	3,691	2.8	美、法、意
其他		14,075	10.7	

進口：1997 年進口農機總值達 331 億日圓，較上年度減少 1.4%。主要進口農機為：曳引機 3,392 台，其中 70 馬力以上佔 2,276 台，鏈鋸 60,833 台，剪草機 58,913 台，割草機 4,443 台，肥料撒佈機 1,631 台。由英國進口曳引機 1,206 台，意大利 834 台。（表 7）

農機試驗研究

由於國際間要求日本開放農產品市場，加上農民老化與婦女化以及須解決環保問題，日本農業正面臨嚴峻的課題。這就是為什麼日本農業的結構與技術亟待改造的原因。

農機研究人員主要在研發高效率、自動化、普遍化的農機以求降低農業生產成本。電

子與機電技術已廣泛被採用。1993 年已修訂農業機械化推行法。在此法項下成立「農機研發緊急方案」，在此方案下優先進行研發需求量不大而緊急需求的農機。例如，蔬菜接枝機在此方案下已研發完成上市了。1998 年，在此方案下新成立 27 項新農機研發計劃。

表 7. 農機進口狀況 1997 年 單位：百萬日圓

年	台	金額	百分比	來源國別
1990		33,205		
1991		26,598		
1992		25,778		
1993		25,578		
1994		27,779		
1995		27,015		
1996		33,542		
1997		33,069	100.0	英、美、德
曳引機	3,392	13,521	40.9	英、法、意、中國、美
植保機械	2,779,796	1,919	5.8	以色列
剪草機	58,913	2,381	7.2	美、瑞典、德
割草機	1,458	986	3.0	法、荷、丹麥
牧草收穫機	1,666	1,038	3.1	法、德
捆包機	788	1,381	4.2	美、法、丹麥
聯合收穫機	68	1,137	3.4	比利時、德、澳洲
鏈鋸	60,833	1,762	5.3	德、瑞典、美
其他		8,944	27.1	

1997 年，日本農機研究動向如下：

曳引機的無人駕駛系統研究仍在進行中。

稻作方面，直播法的研究頗受重視，其研究範圍甚廣，包括水田灌溉管理在內。為顧及環保問題，機械除草法又受到重視。小型機械人來控制水稻田雜草的研究已開始。用火焰器除草的研究也開始了。

蔬菜生產方面，正研究許多種植及收穫機械中。影像與機械臂等技術已被開發利用。果實生產方面，坡地機械、施肥機械、植保機械、搬運機械等研究為主。

畜產方面，種子球成形機及其施用機械、畜舍管理系統及個別家畜管理、廢棄物處理技術以解決環保問題等研究正在進行中。（節譯自日本 AMA 雜誌 1999 冬季刊）

©

簡訊

本中心召開董監事聯席會議

本中心於 10 月 15 日假本中心會議室召開第六屆第二次董監事聯席會議。會中通過明(89)年度預算外，研討本中心未來為因應政府新採購法之執行，如何調整業務方針及人事問題，初步獲得共識。

921 大地震乾燥中心嚴重受損

921 大地震，造成國內穀物乾燥中心嚴重受損，其中農會系統所擁有之低溫暫存筒倉倒塌 47 筒(容量 19,705 公噸)，受損 13 筒(容量 6,480 公噸)，估計總損失，包括相關週邊設備達 2 億 8 千萬元之巨。

嘉義大學設置生物機電工程系

前嘉義農專原設農機科後改制為嘉義技術學院農業機械學系。自明(89)年 2 月 1 日起教育部已核定將嘉義技術學院與嘉義師範學院合併成立嘉義大學，原農機科(系)改稱為「生物機電工程學系」，並隸屬新成立之理工學院。該系將招新生 50 人。

屏東科大新設生物系統工程系

屏東農專原設農機科，改制為技術學院及科技大學後，農機科改成機械工程技術系農機組。近因環境需求與校方的要求，教育部已核准該校設立「生物系統工程學系(四技)」，以農機為主修，另包括食品加工工程、水土保持、自然資源保護等課程，預定自明(89)年 7 月 1 日起招生，每班 50 人。

“大陸農機研究論文”待索取

如讀者對某篇論文有興趣，請來函並附足郵票之回郵信封即寄，並請指明某年某期的論文名稱。

農業工程學報(1999 年第 3 期)

- 1、農業專家系統生成工具的設計與實現(7 頁)
- 2、用顆粒離散元法模擬料倉卸料過程(5 頁)
- 3、東北地區大豆與小麥籽粒的力學—流變學性質研究(6 頁)
- 4、HPB-I 型生物質成型機的試驗研究(4 頁)
- 5、壁面有吸聲材料時駕駛室內噪音響應的靈敏度分析(5 頁)
- 6、磁電機點火裝置性能智能測試方法研究(6 頁)
- 7、利用擴孔篩分提高物料篩分效率(5 頁)
- 8、生物質熱解液化生物質油的試驗研究(6 頁)
- 9、養殖水中總有機碳與化學需氧量和生化需氧量相關性的研究(3 頁)
- 10、機器視覺技術在農業生產自動化中的應用(5 頁)
- 11、計算機圖像處理技術在異色羽絨分選中的應用(5 頁)
- 12、農作物長勢的定義與遙感監測(5 頁)
- 13、無空氣乾燥過程空氣置換時間的數學模型及影響因素(4 頁)
- 14、回轉箱式香菇乾燥機的研製(4 頁)
- 15、不同升溫方式對烘乾棗品質影響的研究(4 頁)
- 16、西瓜成熟度無損檢驗的沖擊震動方法(5 頁)
- 17、溫室自動控制系統的試驗研究(3 頁)
- 18、水稻編織布育秧與機插研究(3 頁) ©

* 921 大地震部分農會 *
* 圓筒倉受損情況紀實 *

.台大農機系教授兼主任 盧福明.

緣由

1999年9月21日凌晨芮氏規模7.3大地震造成全國生命財產損失為百年來之最。各地鄉鎮農會及民營糧商之圓筒倉應聲而倒，粗估有300餘筒倒塌、傾斜或受損而不堪使用，所佔倉容量約96,000公噸，災情不輕。國內糧食業界針對此震災損害興起一股檢討圓筒倉利弊的需求。承農委會農糧處安排，筆者與農委會謝清祿先生、第二辦公室蕭雪惠小姐和中華民國結構技師公會理事胡裕輝先生，於9月28日前往桃園縣八德市農會、苗栗縣後龍鎮農會、苑里鎮農會和台中縣大甲鎮農會訪視圓筒倉受損情形。由於其他地區仍處災後搶救緊急狀況，不便參訪，以下僅就以上四處農會的受損情形提出個人觀感淺見供參考。

國內雜糧業界利用圓筒倉貯存玉米、高粱等雜糧歷史甚久，農委會推行農業自動化計畫十年來亦輔導各地農會興建不少圓筒倉。圓筒倉有平底與錐形底兩類型。1988年左右農委會曾大力推廣平底圓筒倉貯存玉米。雖然尖底錐形圓筒倉在出倉作業較平底倉具有高度機械化與自動化效率，然而此次震塌的筒倉都屬錐形倉，確有檢討其原因之必要性。不幸中之大幸為此次倒塌筒倉內稻穀大多及時搶救出來暫存其他平倉內。

圓筒倉受損情況

1. 苗栗縣苑里鎮農會

苑里鎮農會原有五個冷藏圓筒倉，全倒三個，傾斜一個，破損一個。稻穀損失量約300噸，每筒倉容量各為520公噸。三個裝滿

500公噸稻穀圓筒倉皆向西邊倒塌，另兩個空筒倉受到倒塌筒倉的影響有一個傾斜，另一個略有破損。苑里鎮農會另有兩個濕穀暫存圓筒(容量各175公噸)也因空筒而未受地震波及，如圖1所示。

2. 桃園縣八德市農會

桃園縣八德市農會原有五個圓筒倉分別建於1996年和1998年，容量各為500公噸，倒塌兩個圓筒各貯存300和500公噸稻穀，另外三個圓筒為空倉，雖沒倒塌但受到倒塌圓筒撞擊略有損害。輸送設備除了斗昇機保持完整，其他架空型及地面輸送設備大都受損不堪使用。圓筒往西南向倒下，如圖2所示。

3. 苗栗縣後龍鎮農會

後龍鎮農會原有五個圓筒倉分別建於1991~1999年間，容量各為420公噸，地震時有一筒滿倉倒塌後衝擊二個空圓筒，另外有一滿倉圓筒下陷，導致錐形底座接觸基礎。總共造成四個圓筒倒塌，只有一個圓筒半滿貯存200公噸未倒，但略有傾斜，倒塌方向大都朝向北方，如圖3所示。

4. 台中縣大甲鎮農會

大甲鎮農會原有六個圓筒倉，全倒5個，另一個嚴重破壞。圓筒倉分立兩排，東側有兩個筒貯穀400公噸全部倒塌。另一筒存有200公噸未倒，但受他筒擠壓而嚴重破壞。西側有三個圓筒，貯存400公噸的圓筒倒塌之後壓垮另外兩個空筒，造成三筒全倒現象。大甲鎮農會另有二個100噸濕穀貯存筒未受波及。圓筒倒塌情形如圖4所示。

圓筒倉倒塌原因

地震後到9月28日訪視當天已經過7天，農會大都已清除倒塌筒倉內稻穀，擱置其他空地上。僅從未倒或傾斜筒倉及堆放路旁的圓筒廢料來探討圓筒倉倒塌原因，所得初步認知如下：

1. 柱子挫曲

圓筒倉錐形底部由 16 根工字鐵柱子支撐，倒伏圓筒倉都有柱子挫曲(彎曲)現象。相鄰柱子裝有交叉斜撐桿(支徑約 10cm)承擔剪力負荷。斜撐桿除了有斷裂現象之外，固定斜撐桿於柱子上的螺帽亦有因拉力作用而穿透柱子導致斜撐桿失效的現象。斜撐桿一旦喪失負荷剪力作用將使得柱子更易產生挫曲現象，亦即軟腳下彎現象。

兩根交叉斜撐桿因地震造成的位移量在桿上留有斜向 17 公分的刮痕位移量(苑里鎮農會)，相當於垂直位移 10 公分。由於滿倉時穀重 400 公噸左右，地震時瞬間左右或上下位移量所造成的震力大於空筒或半滿筒，因此較易導致滿載筒倉柱子產生挫曲而倒塌。

2. 柱子基部脫離水泥底部基礎

圓筒倉柱子基部連結於底座的 L 型鐵棒，並以螺帽鎖緊。倒伏筒倉柱子基部有將水泥基礎連根拔起的現象，其原因可能為 L 型鐵棒埋入基礎內部的深度不足，或與基礎鋼筋結合不牢，現場亦看到 L 型鐵棒斷裂的情形。究竟是否為筒倉倒塌後才引發的必然連鎖現象或柱子基部不牢固或材料強度不足才導致倒塌仍待探討。

3. 筒倉與輸送設備擠壓筒倉

大多數農會筒倉由 3~6 個圓筒與輸送設備緊密連結一塊。滿倉圓筒倒塌時順勢牽動架空輸送設備而擠壓其他未倒圓筒，造成圓筒連帶倒塌、傾斜或破損的結果。

補救措施

1. 完整圓筒倉的補強

地震後仍然屹立的筒倉在重新裝穀前宜補強柱子等結構體，淺見為在基部上方以角鋼連結固定各柱子，在不影響筒倉錐形出料口的作業情況下，柱間之連結宜採三角形。

另法為同時加粗柱間之斜撐桿或以角鐵連結之。柱子基腳面積宜加大並確保與基礎連結牢固。

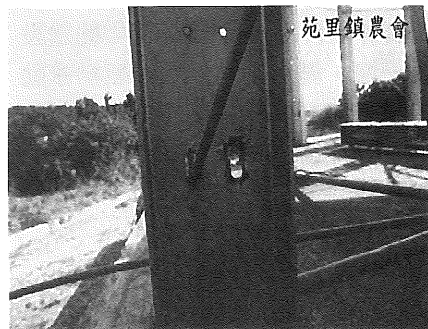
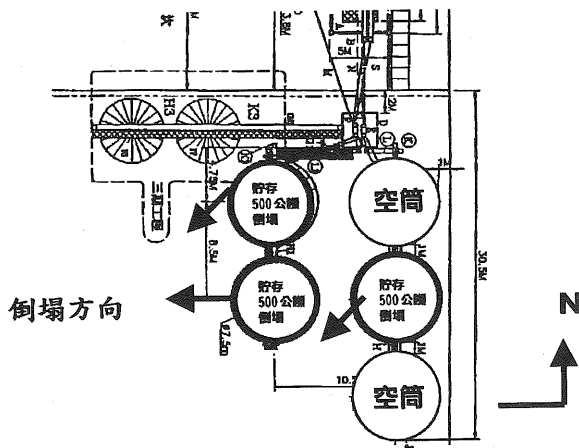
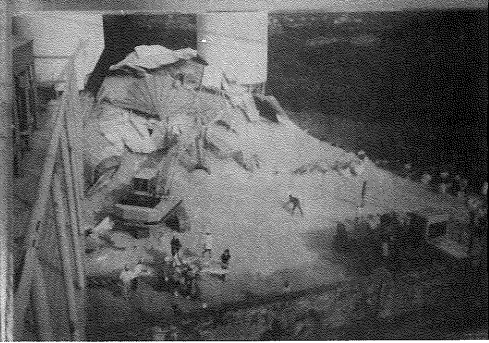
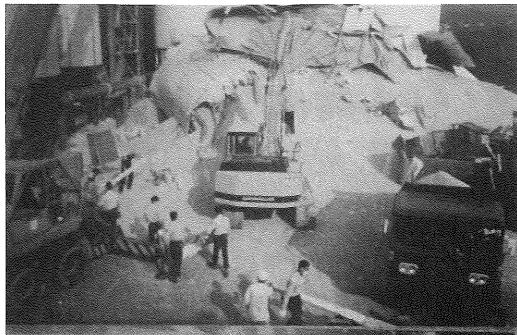
2. 新建圓筒倉

農會圓筒倉承建廠商進口美國筒倉在國內組裝，筒倉耐震度規格必須提高其耐震度，列為強震地區或斷層附近地區，建議採用矮胖型筒倉，或地下埋入型筒倉，降低圓筒地面上高度以增加抗震力(如花蓮市農會圓筒倉)。

綜合建議

此次 921 大地震影響全國圓筒倉的營運甚為巨大，倒塌三百餘筒的財物損失及搶救與復建的精神耗損亦是難以金錢計算。亡羊補牢，為今後國內糧倉的營運提出以下幾點建議供參考。

1. 原有未倒塌圓筒倉應加予結構補強，首先請國外原廠製造商即刻提供補強方案，同時請國內結構技師提供建議。不能任由國內承包商隨意補強而無法對症下藥。
2. 重建或新建圓筒倉應增加抗震能力，目前只能抗震到四級(美國 Zone 2 規格)，為防患於未然，建議採用矮胖型筒倉，或將一部份底層和錐形出料口置於地面下(如同花蓮市農會考慮航道建築限高之因應措施)。
3. 圓筒倉具有高度機械化與自動化進出料之優點。地震後，大多數農會仍然贊同繼續使用圓筒倉，切忌因噎廢食走回頭路。
4. 相關單位應儘快進行農業設施包括穀倉、溫室、集貨場、畜禽舍、農業倉庫之結構耐震、耐風性之檢討與改善工作。 ☺



斜撐桿固定螺帽穿透柱子

圖 1. 苗栗縣苑里鎮農會

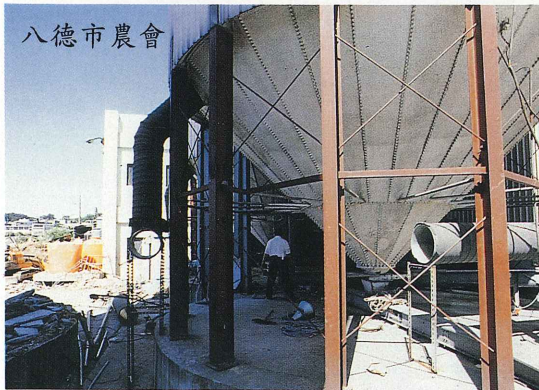


圖 3. 苗栗縣後龍鎮農會

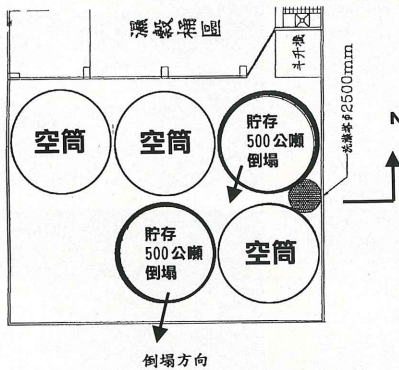


圖 2. 桃園縣八德市農會



圖 4. 台中縣大甲鎮農會

發行人：王克仁 總編輯：彭添松
 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：漢祥文具印刷有限公司

行政院新聞局登記證局版臺誌字第 5024 號
 中華郵政北台字第 1813 號執照登記為雜誌交寄
 PUBLISHED BY
 Taiwan Agricultural Mechanization Research & Development Center
 Fl.9-6, No.391, Sec. 4, Hsin-Yi Road, Taipei, Taiwan 110, R.O.C.
 Phone : 886-2-27583902, Fax : 886-2-27232296
 E-mail : tamrdc@taiwan-agriculture.org
 http : //www.taiwan-agriculture.org

吉農牌
JYEE NONG

吉農牌 TN-29 重量式蔬果選別機

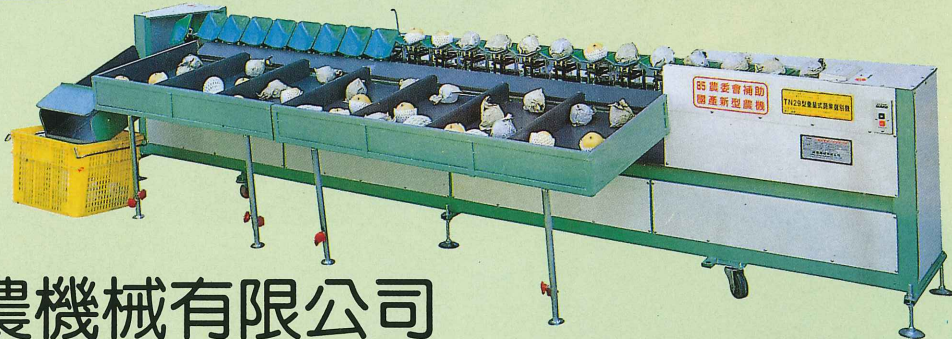
用途：高接梨、橫山梨、蘋果、柿子、芒果、桃子、檸檬、蕃石榴、釋迦、柑桔……蔬果類。

全國最大選洗果機專業製造廠

其他產品：
1. 高爾夫球清洗機，蘋果、柑桔類清洗打臘機。
2. 各式新型選洗果機：如青梅、蕃茄、蒜頭、洋葱、球根類等……。

本機年年外銷 美國、大陸、印尼、東南亞等國家，廣受好評，不亞於日本製。

本機榮獲 省農試所測定合格，補助機種第106號。台灣、大陸多項專利，仿冒必究。



統農機械有限公司

台中縣太平市鵬儀路364號(太平工業區)

TEL:(04)2787119 FAX:2709133

全球資訊網：[//www.tongnong-global.com/](http://www.tongnong-global.com/)

電子信箱：tongnong@ms18.hinet.net

全自動化噴藥·消毒·降溫噴霧系統

果園·花卉·病蟲害·畜牧場殺菌劑星

電腦控制系統，超微細霧噴嘴：180度、360度全自動迴轉噴霧頭 ST-1001



果樹自動噴藥系統



畜舍自動噴霧消毒系統



特點：

1. 微細霧噴嘴
2. 180度、360度自動迴轉噴霧器
3. 陶瓷及不銹鋼噴片耐磨損
4. 可拆式噴嘴，易清洗維修
5. HDPE 配管，經濟耐用

用途：

1. 蒸發降溫。
2. 噴霧中和劑，消除異味。
3. 間歇式噴霧，消防熱緊迫，增進牲畜免疫力。
4. 提昇畜養環境，預防疾病發生、降低死亡率、提高畜牧成長速度。
5. 雞、豬、牛、羊等畜牧、畜舍等自動化噴霧、消毒、降溫。
6. 園藝、果園自動化噴藥、施肥。
7. 車輛、人員大門進場消毒、防疫。
8. 遊樂設施人造霧景、降溫。



專業設計製造高階噴霧器

鉸達自動噴霧有限公司

HONGDA AUTO SPRAYING SYSTEM INC.

總公司：嘉義縣竹崎鄉灣橋村下厝坑31-5號

TEL:886-5-2791976 · 2791977 · 2792977 FAX:886-5-2791113

No.31-5, Hsia Tzou Ken, Wan Chiao Shiang, Chu-Chiy Hsiang, 604, Chia-Yi Hsien, Taiwan, R.O.C.



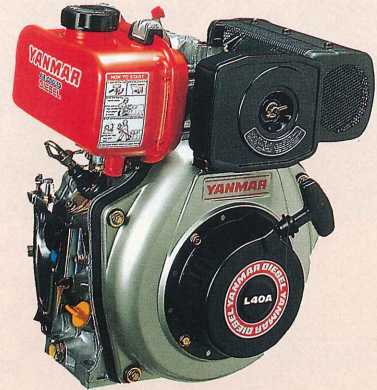
野馬牌

各系列產品



野馬牌聯合收穫機

型式：CA465EXN, CA525D, GC-85
能力：全面4～6行割



野馬牌氣冷式柴油引擎

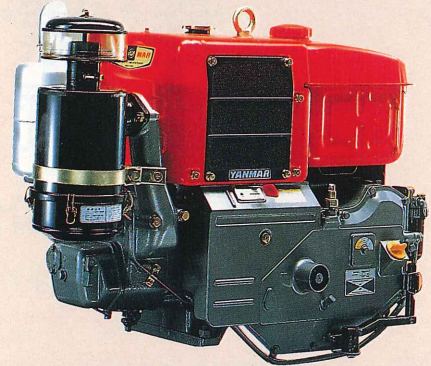
型式：L40 L48 L60 L70 L100
回轉數：1800rpm 3600rpm
馬力：4HP～10HP



野馬牌曳引機

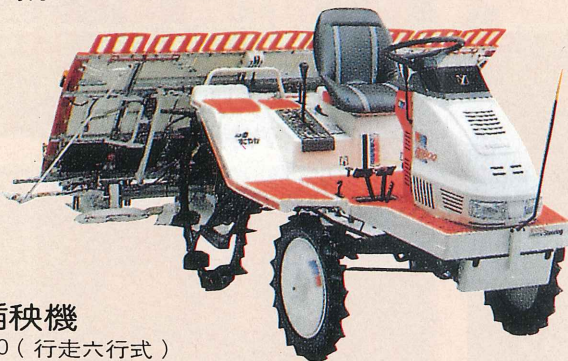
型式：US32 US36 US40 US46 US50
AF-720 RS27 RS30 RS33

馬力：26HP～80HP



野馬牌水冷式柴油引擎

型式：TS190R TS230R
TS230RE (直噴式)
TF60～TF160 (直噴式)
馬力：4HP～23HP



野馬牌插秧機

型式：AP600 (行走六行式)
AP400 (行走四行式)
RR650 (乘座六行式)
RR800 (乘座八行式)
GP8 (乘座八行式)



野馬牌氣冷式柴油發電機

YDG2700E YDG3700E
YDG5500E
能力：2KW～5KW



ヤンマーディーゼル株式会社



ヤンマー農機株式会社

台灣總代理：

振興貿易股份有限公司

亞細亞貿易有限公司

台北市延平南路77號10樓(德貴大樓)

電話：(02)2314-5141 (10線)

電話傳真機：(02)2314-5140

特級良質米



行政院農業委員會

輔導

中央標準局註冊字號第22155號

大昌牌

大昌牌正庄西螺濁水米

商標就是信譽
品質就是責任

南和合作農場 榮譽出品



南和合作農場碾米廠

廠址／雲林縣元長鄉內寮村3號

電話／(05)7861007