

露地木框育苗用播種器之試驗研究

Development of A Seeder for Raising Seedlings for Rice Transplanter

臺中區農業改良場股長

梁 榮 良

Liang Rong-Liang

一、前 言


本省自民國五十九年第一期稻作開始，在全省各地推行水稻栽培機械化一貫作業，由整地、插秧、除草共同防治，以至收穫均採用機械。自推行以來，除可節省大量人力外，且可提高單位面積產量，故對本省糧食之增產，其效益至為宏大。然有關機械，如耕耘機、噴霧器，已在省內推廣有年，而聯合收穫機與動力脫穀機之操作使用，亦已無多大問題，只有插秧一項，除需購備插秧機外，而於插秧前，尚須預先育苗，方能適合於插秧機械化。

按插秧機所需之育苗，近年來，省內農村所採用者，大都利用木箱以箱式育苗方法行之，由於箱式育苗法，其木箱使用一、二期後，即已腐損，且管理亦煩，致育苗成本增高。為此：本場稻作股張股長學現，經數年之研究，完成露地木框育苗法一種，其所需之木材，祇佔原木箱育苗材料之四分之一且用後收藏容易，使用年限亦長，並可大幅減低育苗成本。惟採用露地育苗時，其播種一項，係在田間進行，且需以人手撒播，其播量不易均勻，因而影響插秧作業。筆者有鑑於此：即進行研製露地木框育苗用之播種器一種，幾近完成，茲將其試驗結果簡介如下：

二、播種器之研製與構造

播種器在所定木框內播下之種子，需兼顧定量與均勻度，以免影響將來插秧作業。故應與木框寬度相同，對於種子亦需具有有效之控制，方能得到定量播種。又播種器係在木框上移動，故其機輪，絕不能打滑。俾能帶動分子輪，而得均勻播種。今將本播種器各部構造略述如下：（如附本播種器構造圖）。

1.種子桶：係盛裝業經催芽之種子，桶寬 20cm，長60cm，高22cm，使能盛裝種子十五公斤之容量，藉得每裝一次可播六十箱以上秧苗，桶之型式設計

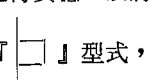
為  型，俾能與底部分子輪互為配合。

2.分子輪：採用 2" 鐵管，長 60cm，管之外週均分為十二格。每格上面各焊以 $\frac{1}{4}$ " 圓鐵一支，計十二支，使成溝狀，俾於轉動時，將溝內之種子帶出，而落入於木框內。

3.種子控制板：為免損傷種子，故本控制板，係採用棕片製成，板長 60cm，寬 4cm，固定於分子輪之側邊，俾將種子出量，能藉由本板之控制而加以調節。

4.傳動裝置：為帶動分子輪之轉動及機輪之前進。故本裝置係採用鏈條傳動，且為免機具偶有向後拉移時而形成有重複播種之慮，故對齒輪一項，均採用棘輪。

5.搖柄：係供人手搖動，俾得帶動機輪之前進，及連帶帶動分子輪之轉動。

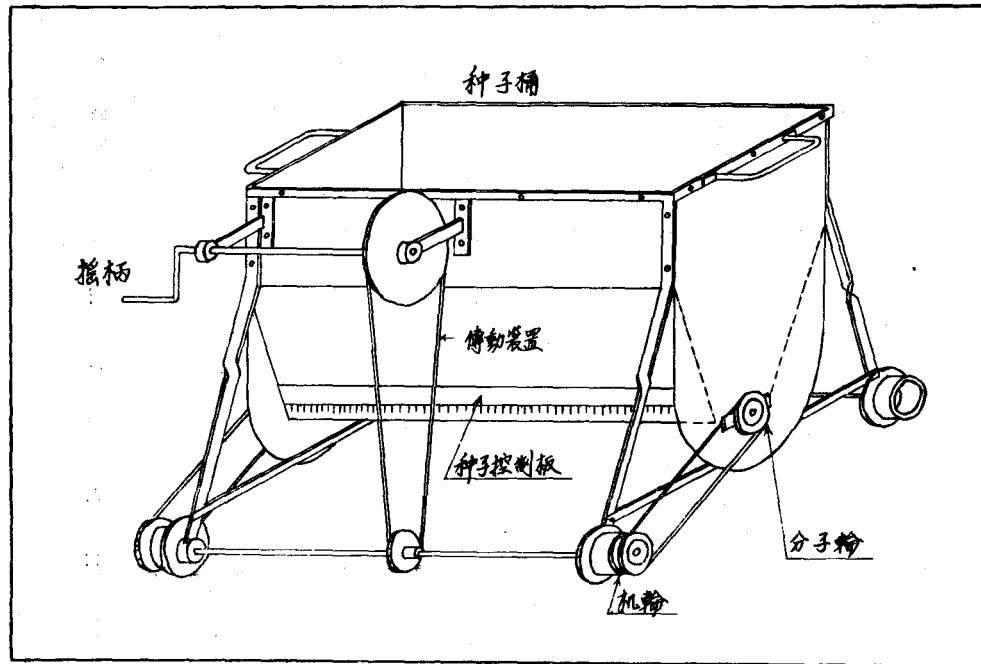
6.機輪：為使本播種器在木框上能得安穩，故將機輪設計為四個，至於輪型經設計為  型式，俾輪之側邊，亦能與木框密切之吻合，藉利機具向前之直進。

三、播種器之使用及其作業效能

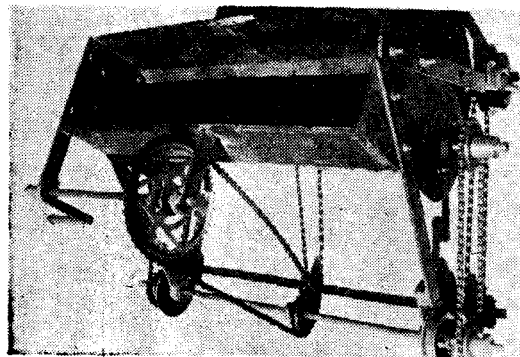
茲為使本區下近年來承蒙農復會，農林廳補助所設置之專業化育苗中心，施行露地木框育苗時能試用本播種器，況由於本機構造簡單，使用方便一經說明農友立即可自行操作，今將其使用要點簡述如下：

(1)苗床準備：露地木框育苗與一般利用手插之普通育苗，其苗床，除床面需較寬大外，其餘大致略同，但最主要者，其床面應很平坦，且床上已呈堅實狀態，方可敷上塑膠布及排列木框與填入苗土，否則將來所育成之秧片，其土層形成厚薄不均，致而影響插秧機之作業。

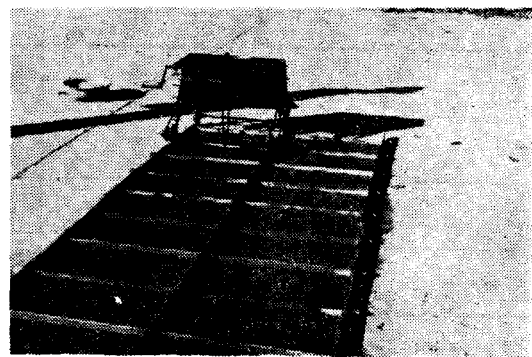
(2)木框排列：本播種器於作業時，其機體係橫跨在木框上前進，故木框於排列時，每組除應密切連接成一直線外，同時亦應注意銜接處各木條間，首尾高



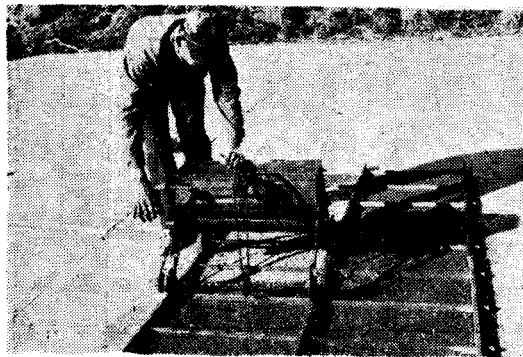
播种机露地木框育苗用播种器构造图



照片一 播种器之上视图照

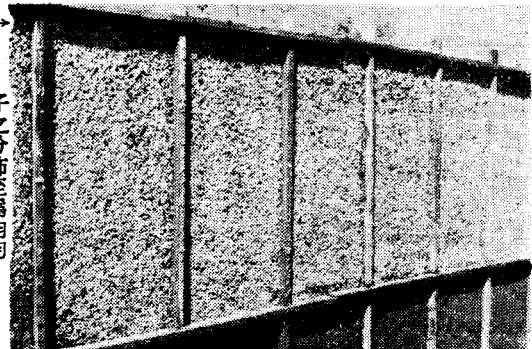


照片二 播种前将播种器安放於育苗用之木框上



照片三 使用本播种器时祇将右手握持摇柄，予以摇转，即可得到快速而又均匀之播种

照片四 子之分布至为均匀
利用本播种器以播种，其种



表一、露地木框育苗利用本播種器與人工播種之比較（65年第一期作）

播種方式	調查項目	辦理中心 處理與重複									竹塘育苗中心									合計	平均
		梧棲育苗中心									竹塘育苗中心										
		1	2	3	4	5	6	7	8	小計	1	2	3	4	5	6	7	8	小計		
播種器	每次播種箱數	30	32	28	24	46	30	31	38	259	63	64	68	59	64	66	60	58	502	761	47.6
	所需時間(秒)	23	24	22	17	29	23	24	26	188	38	39	40	37	38	39	37	37	305	493	31
	平均每箱播種時間(秒)	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.8	0.8	0.7	60	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	48	108	0.62
	平均每箱播種量(公克)	242	234	246	235	229	241	236	232	1895	228	231	235	231	226	233	230	238	1852	3747	234.2
	抽樣平均100cm ² 播種粒數	364	376	401	381	348	396	360	352	2978	351	364	365	859	349	368	370	382	2908	5886	378.5
	抽樣平均100cm ² 秧苗支數	328	340	354	360	324	333	324	317	2680	325	336	340	343	321	334	331	342	2672	5352	334.5
	播後18日平均秧苗高度(公分)	12.6	12.8	13.1	13.4	12.5	13.9	11.7	14.2	104.2	12.8	13.4	14.2	13.6	12.9	13.1	12.7	11.6	104.3	208.9	13.03
秧苗生育情狀	佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳		佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳				
人工播種	每次播種箱數	20	20	20	20	20	20	20	20	160	20	20	20	20	20	20	20	20	160	320	20
	所需時間(秒)	9:35	10:21	9:35	10:03	10:05	10:12	9:50	10:20	80:01	9:48	9:55	9:50	10:00	10:00	10:10	9:40	9:30	78:53	158:54	9:56
	平均每箱播種時間(秒)	28.8	31.1	28.8	30.2	30.3	30.6	29.5	31.0	240.3	29.4	29.8	29.5	30.0	30.0	30.5	29.0	28.5	236.7	477	30
	平均每箱播種量(公克)	231	233	227	232	230	226	229	230	1838	230	231	227	232	235	232	230	229	1846	3684	230.3
	抽樣平均100cm ² 播種粒數	368	384	371	379	370	363	364	368	2967	355	368	350	366	351	370	373	355	2898	5865	366.6
	抽樣平均100cm ² 秧苗支數	338	341	334	341	335	329	330	336	2684	331	333	324	332	305	336	337	330	2648	5332	333.3
	播後18日平均秧苗高度(公分)	12.8	12.1	13.6	14.2	13.8	11.6	11.5	11.4	101.0	12.4	12.9	11.6	12.1	11.8	12.9	12.4	12.1	98.2	199.2	12.45
秧苗生育情狀	佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳		佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳	佳				

低皆為一致，俾免播種器於行進時受阻。

(3)盛裝種子：將經催芽之稻種盛裝於種子桶內，每次裝量約十五公斤，俾能連續播種六十箱秧苗以上，惟於盛裝種穀前應特別注意穀粒之乾濕程度。如太乾者，可能影響發芽及增多播量，但太濕者，種子不易落下，形成播種不均。為使播種順利，對種穀之乾濕最好於盛裝前，穀殼仍保濕潤狀態，而以手緊握種穀，並鬆開時，各呈團粒狀為度。

(4)播種量之調整：每一木框內（長 60 公分×寬 28公分）之播種量究應若干？此全視插秧機而定。茲依目前省產各牌號之插秧機。其播種量第一期作 230 公克，第二期作以 250 公克左右為宜。故於大規模播種前，應先行小量試播，藉求每一木框內均能保持所需同一之播量，但若發現播量太多或太少時，可將種子控制板予以調整。如控制板調高者，其播量增多，反之則播量減少。

(5)搖動播種機之搖柄：木框已在苗床上排列齊整，苗土亦已填妥整平。並行噴灌足夠之水份，且種子亦已裝入，至此：即以左手按住於播種器上端之中央

位置，右手緊握搖柄，向前搖動，則種子隨即均勻播下。

(6)播後之檢視：按播種是否均勻，對於將來插秧有否缺株之關係至大，故不論以機械或人工播種，大都於播後，均需詳予檢視一次，如發現稍有欠均，應即以手補播若干，或將播量較多之位置，利用小毛刷將多量之穀粒刷向四週，藉得全箱均勻。

由於本播種器播種均勻，作業效能亦高，故在竹塘與梧棲二育苗中心使用時極獲好評，茲將在該二地之作業性能列表於下：（如附表一）

四、現行箱式育苗與露地木框育苗法 成本分析

按農復會、農林廳近年來經先後補助省內各鄉鎮設置專業化育苗中心計七十六處，但其中南部、北部二地區大都採用箱式育苗，惟祇中部地區推行露地木框育苗，今將此二種育苗方式其各需設備、資材、人工、成本列表作一比較如下：（如附表二）

表二、水稻育苗中心使用露地木框與木箱育苗方式成本比較（100 公頃）

項 目	露 地 木 框 育 苗 式						木 箱 育 苗 式						
	設備 數量	單價 (元)	金 額 (元)	使用 期限	折 舊 (元)	備 註	設備 數量	單價 (元)	金 額 (元)	使用 期限	折 舊 (元)	備 註	
一、設 備 費	一 期 作	人工播種			229,600		21,091						
		播種器播種			235,600		21,391		473,550		74,952		
	二 期 作	人工播種			231,300		21,941						
		播種器播種			237,300		22,241		456,600		71,861		
1. 作業室	30坪	3,000	90,000	20年 以上	—	使用期間 較長擬不 折舊	70坪	3,000	210,000	20年 以上	—	使用期間 較長擬不 折舊	
2. 浸種及消毒池	2個	4,000	8,000	20年 以上	—	"	2個	4,000	8,000	"	—	"	
3. 抽水機	1組	7,000	7,000	10期	700		1組	7,000	7,000	10期	700		
4. 碎土機	1台	12,000	12,000	10期	1,200		1台	12,000	1,200	10期	1,200		
5. 播種(覆土)機	2台	3,000	6,000	20期	300	使用露地 木框育苗 播種器	2台	2,700	5,400	20期	270	使用箱式 育苗播種 機	
6. 運苗費	2台	1,500	3,000	10期	300		2台	1,500	3,000	10期	300		
7. 育苗框或木箱	20,000 框	3.60	72,000	6期	12,000		20,000 箱	10	200,000	3期	66,666		
8. 覆蓋塑膠布 0.1mm	550 公斤	43	23,650	6期	3,941		550 公斤	43	23,650	6期	3,941		
鋪床塑膠布 0.05mm	150 公斤	43	6,450	6期	1,075								
9. 稻草袋 (二期作用)	567只	3	1,700	2期	850		567只	3	1,700	2期	850		
10. 竹片	5,000 支	1.50	7,500	4期	1,875		5000支	1.50	7,500	4期	1875		

二、 資材費	一期作			96,330		96,330				96,330		96,330	
	二期作			86,330		86,330				86,330		86,330	
	1.租用育苗田地	0.7 公頃	7,600	5,320	當期 租期 當應用	5,320	供為育 苗床地	0.7 公頃	7,600	5,320	當期 租期 當應用	5,320	供為綠 化場地
	2.購運苗土	100 公頃	80	8,000	"	8,000		100 公頃	80	8,000	"	8,000	
	3.農藥(立枯靈)一期作	100 瓶	100	10,000	"	10,000		100 瓶	100	10,000	"	10,000	
	4.稻穀種子	5,000 公斤	13.20	66,000	"	66,000		5,000 公斤	13.20	66,000	"	66,000	
	5.雜費(電容器等)			5,000	"	5,000				5,000	"	5,000	
	6.育苗用化肥			2,010	"	2,010				2,010	"	2,010	
三、 工 資	一期作	人工播種				47,280						47,280	
	二期作	播種器播種				37,620						37,620	
	一期作	人工播種				43,680						43,680	
	二期作	播種器播種				31,770						31,770	
	1.稻種處理	50工	150	7,500	當期 僱工	7,500		50工	150	7,500	當期 僱工	7,500	
	2.苗床整地	0.7 公頃	3,600	2,400	"	2,400		0.7 公頃	3,600	2,400	"	2,400	
	3.築製苗床	25工	120	3,000	"	3,000		20工	120	2,400	"	2,400	
	4.碎土與篩土	26工	120	3,120	"	3,120		26工	120	3,120	"	3,120	
	5.搬排木框等 搬木箱並各項作業	15工	120	1,800	"	1,800							
	6.填土及蓋平	55工	150	8,250	當期 僱工	8,250		150工	120	18,000	當期 僱工	18,000	
	7.播種及覆土(人工)	83工	120	9,960	"	9,960		50工	120	6,000	"	6,000	
	" (播種器)	2工	150	300	"	300		78工	150	11,700	當期 僱工	11,700	以每箱分 別作業需 工特多
	8.噴霧農藥 (立枯靈)一期作	15工	150	2,250	"	2,250		15工	150	2,250	"	2,250	
	9.秧苗管理(一期作)	75工	120	9,000	"	9,000		75工	120	9,000	"	9,000	
	" (二期作)	45工	120	5,400	"	5,400		45工	120	5,400	"	5,400	
總 計	一期作	人工播種				373,210						164,701	每箱成本 8.23元
	二期作	播種器播種				369,550						155,341	每箱成本 7.76元
	一期作	人工播種				361,310						151,951	每箱成本 7.60元
	二期作	播種器播種				355,400						140,341	每箱成本 7.02元
										637,250		333,650	每箱成本 11.68元
										599,450		214,711	每箱成本 10.74元

五、觀察與檢討

(1)據本場辦理稻作人員經數年來試驗所得：由於插秧機所插植之秧苗係在木箱或木框內培育，根系可保持完整，插後成活迅速，且於插植時係屬幼苗，故生長多屬有效分蘗，是以：在同一單位面積其產量可比人工插植增收 10 % 左右。茲以本省目前人口衆多

，而所處又屬海島，農田之擴充極感不易，為謀增加稻穀產量。確保今後糧源，並補充農村勞力不足，與減輕生產成本，其最有效方法，似應繼續加強推行水稻栽培機械化一貫作業。然有關機械化作業之實施，其機械插秧工作，尤應列為優先，並普遍推行。如此；則本省每年似可能增產數萬公頃之稻穀。

(2)如上所述推行水稻栽培機械化一貫作業爲對稻穀增產與節省人力最有效之方法，然農民對插秧一項尙感困難者。爲插秧作業前之育苗工作。農復會與農林廳早已有鑒於此：近年來，已在省內先後補助設置專業化育苗中心七十六處，似此繼續發展，則農民認爲較爲煩雜之育苗工作，預料可在短期內一一獲得解決。如此，則機插工作今後當能在農村受到農民普遍採用。

(3)按省內現有各專業化育苗中心之設立及經營，每期皆有成本計算，爲謀減輕農民購買秧苗之負擔及育苗中心經營者亦能獲得適當利潤，俾能繼續經營與設備之更新，故對育苗作業與管理方法，當力求改進，俾使成本減輕，而雙方皆能蒙獲其利。果此：則本機插作業始能在各地奠定良好基礎，否則在推行上仍將遭遇到不少困難。

(4)由表一：露地木框育苗法，如利用播種器播種，每箱播種時間只0.6~0.8秒，而平均祇0.62秒，但如利用人工播種者，每箱播種時間需達28.5~31.1秒，平均亦需30秒，以此折算之，則本播器比人工播種之效率可快五十倍。

(5)又由表一：本播種器每箱平均播量爲234.2gm，抽樣每100cm²播種粒數爲378.5粒，每100cm²秧苗支數爲334.5支，播後18日平均秧苗高度爲13.03cm，如與人工播種每箱平均播量爲230.3gm，抽樣每100cm²播種粒數爲366.6粒，每100cm²秧苗支數爲333.3支。暨播後18日平均秧苗高度爲12.45cm比較，均極接近，由此即可視出本播種器對於種子出量之控制與播種之均勻，已不亞於人工播種所需各項之要求。

(6)由表二：現行水稻專業化育苗中心，如使用露地木框育苗法，每育苗可供插植100公頃之稻田者，其投資額需達599,450元~637,250元，似此高額投資而兩者所收效益，可謂相同。

(7)又由表二：露地木框育苗法第一期如利用本播種器播種，每箱秧苗成本只7.76元，第二期只7.02元，但如利用木箱育苗者第一期每箱秧苗成本需11.68元，第二期亦需10.74元。似此同屬插植之秧苗，其每箱差價，高達30%左右，此對農民購秧插植而言

，可減少不少負擔。

(8)復由表二：同屬露地木框育苗法，今利用本播種器以播種者，第一期每箱秧苗成本祇7.76元，第二期祇7.02元，若與人工播種分別爲8.23元及7.60元比較，其每箱差額雖祇0.46元~0.52元；但省內現設七十六處育苗中心，每年二期所育秧苗，總數應在一千萬箱以上。故無形中可節省成本數百萬元。

(9)綜上所述，由於本播種器作業效能頗高，播種亦甚均勻，爲使各育苗中心均能減輕設備投資，降低秧苗成本，故今後，似應盡量配合露地木框育苗法，在省內普遍應用。則本省對於機械插秧作業定能順利之推行。

六、結論與展望

1.爲使省內有限農田，仍能繼續對稻穀之增產，並爲補充農村勞力不足與提高工作效能，其最有效方法，係推行稻作機械化一貫作業，今爲加強機械插秧工作之實施，仍有繼續輔導設立專業化育苗中心之必要，至於中心設立後，如何使其善於經營，則使用本播種器以配合露地木框育苗之推行，誠不失爲減輕育苗成本之有效方法。

2.有關露地木框育苗法，其所需器材設備，秧苗管理等均比木箱育苗爲節省。又使用播種器，其作業效能比原由人工播種幾快五十倍，且播種均勻秧苗發育亦佳，今後若能大量推廣，則對於減輕育苗成本，普遍實施機械插秧。兼得稻穀增產的效果。

七、謝 誌

本研究曾承農復會技正兼臺大農工系教授彭添松先生的多方鼓勵與指正，並蒙本場技正兼稻作股股長張學現先生提供具體建議暨本農機具實驗室陳川淵、陳清肇、郭迪生、邱金鋒、賴鵬飛、簡茂村諸先生通力合作，屢加修改與試用，以迄完成，至爲感激，謹此一併誌謝。

八、參 考 文 獻

水稻機械插秧露地木框育苗法 張學現 臺中區農業改良場
62. 1. 31 編印

Summary

It is known that rice yield may be increased about 10% by using rice transplanter when compared with that conventional hand transplanted. However, the bottle-neck on the general adoption of the machine by the farmers is that it requires a specific

method on raising seedlings and rather high facility investment. For promoting mechanized rice transplanting, JCRR and PDAF have supported the local Fasland rice farmers to establish 76 rice nursery centers each can covering about 100 ha all over the province since 1973. The investment for seedling-boxes method is around NT\$ 630,000 for each 100ha of paddy field. The cost for raising rice seedlings is about NT\$ 11 Per box. In order to minimize the cost instead of using seedling-boxes method, the woodframe-method was developed by Taichung DAIS for raising seedlings during 1971-72.

The investment for the latter method has been cut down to only NT\$ 360,000 for each 100 ha of paddy field. According to the preliminary tests, the adoption of the woodframe-method can reduced the cost for raising seedling to NT\$ 7 per box. From this Study, a hand operated seeder was developed for sowing the pregerminated Seeds within the woodframe.

It shows that 140 frames can be sown with theseeder which is about 50 times faster than that by hand sowing method. The seeder is also can be used for covering seeded with dried soil.

承包建築水利土木工程

進南工程有限公司

負責人：王進南

廠址：臺南市立德十路80巷3號
連絡處：臺中市公正路二六二號
電話：二五一五一七

承包土木水利建築工程

仲明營造廠

負責人：劉仲明

廠址：臺中市西區昇平街65巷1號
電話：二二三五八一