



機搬運型定固盤較軌雙：一圖



機搬運型高附下軌架低軌單：二圖

近年來日本的坡地農機具有長足的發展與變化，主要原因：工商業高速發展，勞力不足；國內外產地間競爭趨於激烈，由競賣演變為降低生產成本的競爭，因此急迫需要機械化的合理經營；機械化和省力化有時雖不一定有經濟價值，但可使果農避免重勞動；政府政策上的補助金及貸款制度，使果農有購置機械設施的能力；工業的高度成長，足可應付農機具的大量需要。

日本四個大島的農業型態不同，但在東京以南，急傾斜地及果園的農機具發展，大致大同小異。茲選日本四國愛媛縣北宇和羣吉田町立間地區為例。

立間為日本柑桔產地的先進區，多屬急傾斜地的平台階段，充分具有急坡地果園機械化的代表姓，亦與本省坡地情形較為相似，值得參考。

立間地區在民國三十八至五十六年間，農機具演變的情形如下：

坡地主要農機具

(1) 運搬機具

地坡的本日

約在民國四十二至四十四年始急發展，最初以索道為中心，到民國四十七年達最發達，以後因運搬車輛的急增，索道漸趨減少，但到民國五十四年，因動力的發達及技術的進步，動力索道又趨增加，但自民國四十七年後，仍以汽車為運搬中心。索道包括人力索道與動力索道。人力索道減少，動力索道大量增加。一輪車自民國四十九年後，一直在增加中。

小型耕耘機及普通耕耘機，因速度慢，載量少，始終未能發展，最近又因動力一輪車的採用，使得耕耘機更加減少。農用車在民國五十年前，以三輪車為多，之後，則以四輪車為中心。

(2) 防除機具

民國四十七年前，以人力噴霧機為主。以後漸普遍採用動力噴霧機。蓄水池及定置配管也同時發展。動力噴霧防除，最初以個人防除為中心而展開。民國五十年後，因漸演變為大型的共同防除，小型的動力噴霧防除即告大量減少，但仍具有相關關係，因此小型者並未廢除。

三馬力的小型動力噴霧機，因可利用於灌水，在民國五十六年發生嚴重旱災時，曾再度隆盛。近年來，動力散粉機雖有急速增加，但因藥劑的限制，尚未達發展階段。

單總納於下：
運搬機具的演變：人力索道及三輪車漸被淘汰，動力索道及四輪車取而代之。雖以四輪汽車為運搬中心，在急傾斜地區索道仍佔重要地位。客用車亦日漸發展。耕耘機用於運搬工作者漸減少。一輪車則後來居上，發展很快。單軌車是最近始被開發，但因其優點多，最近二、三年已甚風行，將來在急坡地或既成園甚有發展的可能。
防除機具的演變：人力噴霧→個人動力噴霧及定置配管→大型共同防除。
管理機具的演變：動力機具漸被採用，機械房倉庫大量增加。調節運銷的農產物貯藏庫亦普遍設置。機械房貯藏庫等由個人的設施演變為共同的設施。
動力的演變：人力→引擎→馬達。
新式運搬用機具
運搬用機具種類很多，但諸如習見的農用三、四輪汽車、小客車、耕耘機之類，在此不再列述。茲就目前台灣尚未採用或甚少採用，而在日本急坡地帶已普遍或最近被採用的幾種搬運機具介紹如後：

(1) 軌道式運搬機

(3) 管理機具

倉庫(包括車庫、機械房)和貯藏庫年年都在大量增加。五十三年起的二、三年內，動力刈草機急速發展，動力插穴機雖然亦漸普遍，因性能不高，發展較緩慢。

(4) 動力機具

立間地區原來大多是用石油引擎，後因馬達的急速發展，引擎漸趨減少，但於五十六年日本發生嚴重旱災時，僅靠馬達不敷應急，引擎一時又呈發展。該地區防除與索道的動力，自農村電化後則以馬達為主。
由此可以看出日本中南部急坡地農機具演變的過程與發展的傾向。現在簡

(甲) 雙軌絞盤固定型 (インクラインコースタ)

如附圖一坡地果園內裝設雙鐵軌，一端固定絞盤及引擎，以鋼索連結台車與絞盤，絞盤轉動，鋼索伸縮，使台車上下移動。萬一鋼索切斷，台車上有緊急制動裝置，可自動剎車。最大登坡坡度四十五度。載重：下坡一百五十公斤，上坡一百二十公斤。速度：每秒〇・七至一公尺。轉彎處弧半徑可達一・八公尺，所以適用範圍甚廣。

(乙) 雙軌絞盤移動型 (エントレスインクラインコースタ)

將前述(甲)絞盤及引擎裝設於台車上，操縱者可與台車隨處移動，工作上方便得多。

(丙) 單軌低架軌下附齒型 (モノラック)

如附圖二坡地果園內裝設單軌，軌下附有齒狀鋼帶，機車及台車在單軌下有特殊車輪，將單軌緊緊夾住運行，機車上制動裝置也甚特殊，所以剎車甚靈，絕不滑走。軌道離地面僅三十公分，裝卸很方便。支柱一至二・五公尺，每隔一・五公尺一支，鐵軌每支長六公尺，利用小型油壓機可任意上下左右彎曲。

最大登坡坡度四十五度。此時最大載量上坡一百五十公斤，下坡二百公斤，坡度減少則可酌予增加。車速每秒〇・五至一公尺，超過每秒五公尺則自動剎車。引擎四馬力。

在欲令其停止地點，單軌支柱上裝一短橫桿，撥動機車上剎車桿，車則自動停止，不需人工控制



圖三：動力一輪車

農機具

李明李

。車子走動期間，因不需人力操縱，人力可用於園內其他作業，工作上至為方便。
本機械雖係最新開發，但因其優點多，目前在坡地果園已甚流行。

(丁) 單軌低架軌上附洞型 (モノレール)
與上述(丙)相似，惟單軌下而無齒狀鋼帶，而在軌道上具有一排圓洞，與齒狀鋼帶一樣具有防止滑走之效能。

(戊) 單軌懸垂式 (懸垂式モノレール)
單軌離地面約一公尺或以上，機車懸懸於軌下，車輪為橡皮製，後面附有拉桿在軌道上行走，拉桿下面懸垂搬器。

普通用二・五馬力空冷二行程引擎，最大登坡三十五度，載重一百二十公斤。
此種單軌無附齒亦無洞，濕潤時車輪有滑走危險，所以下雨期間宜避免操作。

(2) 簡易索道

(1) 主要構造為鋼索及上下端的起動機械及受動機械，起動機械拉動引索而走，由剎車、排擋、減速齒輪、原動齒輪、原動機等構成。

(2) 中間為防止鋼索下垂過度，約每一百公尺設置中間支柱一支，鋼索普通使用十至十二公厘軌索，六至八公厘引索。

(3) 種類與運搬能力

無引索固定單線：① 僅一軌索，無制動機，下端設緩衝物，② 附輪搬器靠重力由高處向低處移動，③ 適用於草類搬運。運搬能力每小時五至十噸。一般搬器載量三十至五十公斤。

循環式單線：① 軌索兼引索，循環狀裝設，② 搬器等距固定於鋼索，③ 僅向下搬運時，可不用動力，④ 日前有些農家，將

此方式稍予改進，每隔三十至一百公尺(因地形而異)，設二公尺高支柱，使搬器離地而不高，處處均可裝卸，環繞於坡地果園內。與軌道式運搬機一樣，具有園內搬運之方便。運搬能力每小時二至三噸。一個搬器載量三十公斤。

單向引索式：① 向下搬運靠重力，② 向上搬運利用絞盤以動力拉上。運搬能力每小時二至三噸。一個搬器載量三十至四十五公斤。

循環式單線：① 軌索與引索均環狀裝設，② 搬器等距固定，③ 可連續搬運，效率最高，④ 又分靠重力與動力兩種。運搬能力每小時四至六噸。一個搬器載量三十公斤。

交走式單線：① 兩條軌索固定，② 引索分環狀與開端兩種。運搬能力每小時四至五噸。一個搬器載量五十至七十公斤。

(4) 架線坡度

普通	最大
線式 十五至二十度	三十五度
複線式 三十五度	四十五度

(3) 一輪車

(1) 避免重勞動，而輕爽省力地工作，這是農家普遍的願望，尤以在壯年青年湧往都市，留下老弱婦女的日本農村，此種願望尤感迫切。筆者在日本全國二個月的考察旅行，很難找到一位以肩挑東西的農友。現在小運搬多以一輪車代替過去的天秤棒莖及竹籠等，尤以近五、六年來，一輪車的發展更加迅速，因其只有一輪，在狹窄的農路、田畦及果園內小路，到處均可適用，普遍受農家的愛用，用以輔助汽車不能通行場所的小運搬。

(2) 一輪車上加裝引擎則成動力一輪車如附圖三，尤適於上下坡搬運，以減少疲勞。

總之，在山坡地的果園或農場，最好能開築農路，汽車能直接通往，而以一輪車輔助小運搬。在急傾斜地或地形特殊，不利於開築農路時，始採用軌道索道搬運。軌道系統地敷設於園內，與一輪車作成面的搬運。索道則為點與點之搬運。所以園內搬運用軌道及一輪車，果園對外幹道或公路之搬運用索道。