

水稻機械叢書

第一輯

農機部水稻機械研究所編

一九六二年十一月

水稻机械译丛

第一輯

徐 廉 譯

李洪福 校

農機部水稻機械研究所編

一九六二年十一月

前 言

为了給我国水稻机械科学研究人員提供一些国外水稻机械研究資料，將我所翻譯的日本水稻机械（包括拖拉机、整地、水稻插秧、收割与脫粒等机具）文献共25篇，編輯成冊供參考。由于我所只有日文影印資料，其中图表模糊不清，沒法翻印，所以我們把不关紧要的图表作了适当精簡，希讀者原諒。又由于我所誕生不久，情报資料組工作人員少，外文水平和农业机械科学技术水平都很低，因此在編譯中一定有許多缺点和錯誤，敬請讀者提出宝貴意見，函寄南昌蛟桥农业机械部水稻机械研究所情报資料組。

农业机械部水稻机械研究所

1962年11月

目 录

前 言

小型拖拉机的性能.....	(1)
在倾斜地上使用小型拖拉机.....	(9)
关于拖拉机下水田耕作的几个问题.....	(20)
深耕作业机具的研究与发展.....	(25)
接近实用的插秧机.....	(31)
插秧机的实用性.....	(32)
插秧作业机械化.....	(36)
收割作业机械化的前景.....	(38)
割捆机实用性(上).....	(43)
割捆机实用性(下).....	(49)
水稻收割机的种类和特点.....	(62)
收割机的研究.....	(64)
收割作业机械化和今后的发展方向.....	(70)
日本收割机的构造和存在的问题.....	(73)
国外的收割机——康拜因.....	(77)
收获作业机械化的效率和质量.....	(81)
湿稻脱粒论述.....	(86)
自动脱粒机与普通脱粒机的特长和用法.....	(89)
自动脱粒机.....	(95)
脱粒机的田间利用.....	(97)
自动脱粒机国家鉴定结果剖析.....	(101)
井关自动脱粒机10年推广使用20万台.....	(109)
自动脱粒机的稳定性.....	(113)
轮式脱粒新滚筒的研究.....	(117)
有待解决的技术问题.....	(122)
日本度量衡换算表.....	(127)

小型拖拉机的性能

“机械化农业”社

小型拖拉机的性能可分为：

- (一) 机械性能；
- (二) 从农业机具角度看其作业性能；
- (三) 从对作业及作物的生长和产量的影响看其性能。

对于使用小型拖拉机的人，对这些性能有某种程度的理解，研究其最合理的使用方法是重要的。现在从农林省进行的国家鑑定結果說明如下：

(一) 机械性能

(1) 机械效率

发动机的全部馬力，在实际工作中不会都轉变成小型拖拉机的有效机械性能，在小型拖拉机的动力傳导部分要損失机械能，即：皮帶、鏈条和齿輪等在进行傳动中間，一部分能由于滑动和滚动摩擦而无益地浪費掉了。傳导裝置的設計好的能量損失少，而坏的能量損失多。如果机械效率低的話，則需要用大型发动机，现将国家鑑定的結果列入表 1。

表 1 驅 动 型 (国家鑑定結果)

負 荷 \ 效 率	85%以上	85~80%	80~70%	70~60%	60~50%	50%以下	范 圍
1 速 1/4 負荷	0	3	24	15	1	0	82.0~67.1%
1 速 1/2 負荷	2	14	22	5	0	0	85.4~61.5%
2 速 1/4 負荷	0	4	23	13	2	0	82.0~52.5%
2 速 1/2 負荷	3	17	20	2	0	0	85.0~63.6%

牽引型及牽引驅動兩用型 (国家鑑定結果)

負 荷 \ 效 率	85%以上	85~80%	80~70%	70~60%	60~50%	50%以下	范 圍
1/2 負 荷	0	2	17	14	2	1	80.5~51.3%
4/4 負 荷	2	10	17	5	2	0	87.0~51.3%

从表 1 結果得知：不同机子有相当差别，驅動型机械效率稍好。采用牽引型、三角皮帶、滑动离合器的小型机子，一般地看来，机械效率低。这是由于三角皮帶的傳导力不足，打滑多的緣故。

(2) 牽 引 性 能

当牽引型及牽引驅動兩用型拖拉機帶懸掛犁、西洋犁、耙、拖車以及其他作業機時，必須有克服阻力的牽引力。牽引阻力隨着作業和作業機的種類，土壤性質等等不同而變化的。在田間作業中，犁耕時阻力最大。普通一般犁耕必要牽引力是：10英寸以上的西洋犁為120公斤，日本犁希望牽引力在90公斤。而牽引力的大小，除了發動機馬力之外，還隨着機械效率、機子自重、車輪種類、防滑板形狀、速度、土質以及由拖拉機自身行走中的阻力等而變化。其次，還需說明有關這些牽引力的一些情況。

①發動機的馬力和機械效率

發動機馬力越大，牽引馬力也會越大，這是很自然的。但是，如前所述發動機馬力不可能全部變成牽引馬力，要除掉經過皮帶和齒輪向車輪傳導力時，在途中的損失。現在機械效率達到70—80%，即發動機馬力的70—80%變成有效牽引馬力就不錯了。

②速度與牽引力之間的關係

牽引馬力和牽引力的關係：

牽引馬力 = 牽引力(公斤) × 速度米/秒 ÷ 75(公斤·米/秒)。但是，即便牽引馬力相同。而速度快者，牽引馬力小，速度慢者牽引馬力大。見表2，拿犁耕速度來看，可說有了大体適宜的牽引力。

表2 牽 引 力 × 行 走 速 度 公 斤 米 / 秒
(國家鑑定結果)

行走速度 × 牽引力 (公斤米/秒)	150以下	150~200	200~250	250~300	300以上	平 均	范 圍
台 數	2	11	21	10	2	226	117~328

最大牽引力	80~100	100~120	120~140	140~160	平 均		
台 數	3	19	14	5	129		

③自重與牽引力之間的關係

當拖拉機前進時，車輪對地面產生壓力，而地面與車輪間產生摩擦力，這樣防止了車輪打滑，使機子前進。因此，不管發動機的馬力大小，在地面與車輪之間沒有摩擦力作用的情況下，車輪只能打滑，沒有牽引力。車輪與地面間的摩擦力，視車輪形狀和土質不同而各異。而一般車輪壓土的力與機械自重成比例。因此，機子越重越產生大的摩擦力，得到大的牽引力。在小型機子來看，不僅難找重心，而且連自重都不足時，採用平衡鉤或加重車輪，是會增加機子重量的，為了取得大的牽引力是必要的。牽引力對自重的比叫作牽引係數。它要看土質、車輪的形狀而定，圖1所示，最大實用值是40—50%。(牽引係數和車輪打滑率一起增大，而實用的打滑率為30—60%，牽引係數是這個最大值)。

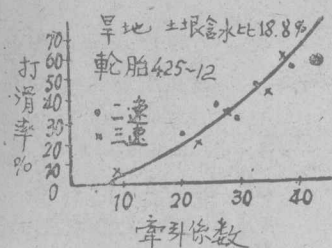


图 1a. 牵引系数与車輪打滑率

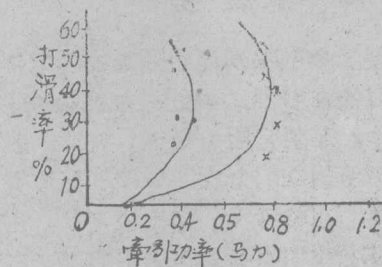


图 1b. 牵引功率与車輪打滑率

在这种小型拖拉机中，常用牵引力达到自重的40—50%。当安上特殊車輪（補助車輪）时，牵引系数将达到80%。国家鑑定的結果如表 3。

表 3 牵 引 系 数 （耕地速度）

牵引系数 (%)	60~65	65~70	70~75	75~80	80~85	85~95	平 均
台 数	13	0	15	17	9	5	76.7

④土质与牵引力之间的关系

如前所述，小型拖拉机是靠車輪与地面摩擦力前进的。这时的牵引力，由其接地部分的土质、含水量和土的硬度等性质不同而变化。根据过去試驗的結果，这个摩擦力在一定的含水量时最大，含水量过多或少其值都小。

⑤車輪种类、直径、防滑板形状与牵引力之间的关系

根据作业的种类及田块状况，适当地利用鉄輪、高压橡胶輪、低压橡胶輪，以及使用适当直径的不同形状的防滑板等，能得出不同的牵引力。关东东山农业試驗场試驗的結果見表 4。

表 4 （牵 引 力）*

路 面	輪子类别不同时	直 徑 大 小 不 同 时	气 压 不 同 时
砂礫路	鉄輪 < 橡胶輪	直徑小的橡胶輪 > 大型橡胶輪	低压橡胶輪 < 高压橡胶輪
土 路	鉄輪 > 高压橡胶輪 鉄輪 < 低压橡胶輪	直徑小的橡胶輪 < 大直徑的橡胶輪	低压橡胶輪 > 高压橡胶輪
光 禿 的 旱 地	(土壤水份多) 鉄輪 > 橡胶輪 (土壤水份少) 鉄輪 < 橡胶輪		低压橡胶輪 > 高压橡胶輪
耕过的地			低压橡胶輪 < 高压橡胶輪

*譯者註

⑥行走阻力

行走阻力是妨碍牵引力的，实际中的牵引力由于本身的作用要排除行走阻力，因此，希

望行走阻力尽量小。

(二)从农业机具角度看其作业性能

(1)驱动型的作业性能

驱动型的作业性能可从下列几方面来检查：耕深、工效、碎土状况、作业量、燃料消耗量、翻土情况、泥土草屑粘附、耕耘后表面是否平整、作壟性能和操作性能等。

①耕深：根据土地耕土层的深度决定其各自的耕深，在水田大体上希望能达到12厘米以上。从1955——1956年的国家鑑定結果来看，1955年度平均12.8厘米，最低为11.0厘米，最高为16.6厘米。1956年度平均13.03厘米，最低11.0厘米，最高为14.7厘米，多数超过了12厘米，其中有的达到了16厘米。从前小型拖拉机与畜力比较，一般地耕深较浅。所以作业效率高，作业质量差，从試驗結果可看出，对我国大部分水田来说，能够达到必要的深耕。

表5

耕宽与单位面积所需时间

耕 宽	每10公亩所需时间	30分≤ 60分	60分≤ 90分	90分≤ 120分	120分≤ 150分	合 計
35.0~45.0厘米				2(2)	6(3)	8(5)
45.0~55.0厘米				9(1)	2	11(1)
55.0~65.0厘米		2(1)	9(5)	5(2)	2	18(8)
65.0~75.0厘米			1(2)			1(2)
75.0~85.0厘米			2	3		5(0)
85.0~95.0厘米			1			1
合 計		3	20	24	13	60

耕耘作业工效见表5，由于耕宽不同，耕幅越窄，单位面积(10公亩)所需时间越多。耕幅未达到45厘米的，每10公亩所需时间以两小时以上的居多，耕幅在45~55厘米的为1.5—2时，耕幅在55~65厘米，快的在1小时以内，一般为1—2小时。耕幅在65厘米以上的大致在1时半以内。其他所需时间由于行走速度及转弯所需时间不同，有很大差别。根据1955年度与1956年度的国家鑑定結果，对行走速度进行了探讨。1955年度平均为0.3~0.4米/秒，1956年度在0.4米/秒以上，总的来说速度快，能够以正确的速度工作的很多。转弯所需时间要看操作技术，大多数在10秒以内，达12秒的只不过是一部分。12秒左右完成转弯是很好的，转弯时间太短，对作业带来麻烦，这不是所希望的。

②碎土情况：

驱动型日本犁和西洋犁比较，前者碎土良好，翻土与碎土可同时进行。因此，整地作业效率高，特别适于重粘土地区的碎土和二次轮作的整地。这与用日本犁和碎土器平整小型拖拉机翻耕过的土块的情况不同，一般地说，旋转倾向是：把细碎的土翻到下层，比较大块的土分布在上层。

耕耘轴距与叉爪间隔与平均粒重之间的

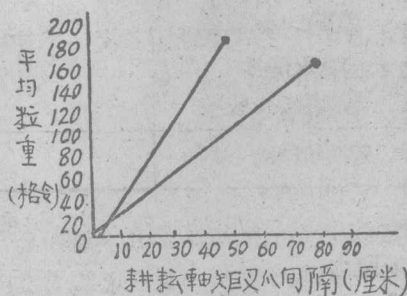


图2 耕耘轴距与平均土粒重

关系见图 2。因此，为了使土块小，要加速耕耘轴的轉数，使爪間間隔縮小为好，要使土块大恰与上述措施相反。

③工作量：

为了比較作业效率，不能只看效能，还有必要比較耕深及土块的大小。为此，在檢查中，按下列式子，算出了每小时，每 1 格令燃料的工作量，以此来比較和評價小型拖拉机的作业效率。

$$W = \frac{A \cdot B}{T \cdot X} \times \frac{1}{w}$$

而W：每小时单位燃料的工作量。

A：耕耘面积（米²）

B：平均耕深米（米）

T：所需時間平均（时）

X：燃料消費量（格令）

w：平均粒重

$$W = \frac{50A + 150B + 308C + 450D}{100}$$

A=150格令（gY）以下碎土率

B=100—200碎土率

C=200—400碎土率

D=400以上碎土率

驅动型拖拉机国家鑑定結果見表 6（每小时 1 格令燃料的作业量）

表 6

燃 料 \ 作业量	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	80~90	90~100	100以上	平 均
煤 油	4台	7	6	8	2	4	2	2	59.7
輕 柴 油					2				
重 柴 油			1	1	1	1	1	1	89.2
汽 油	1	1							37.2

即：与煤油比較，使用重油时的作业量大，用汽油时变小。

④每10公亩燃料消耗量：

燃料消耗量視所用发动机而各異，不能一概而論。从1955年度国家鑑定結果来看，各种不同型式的平均耗油量：

曲柄型：1.760格令

螺旋型：2.740格令

轉动型：3.280格令

都換算成煤油（单位換算成升）每10公亩約需要3~4升左右。这样，燃料費用按曲柄、螺旋和轉动等型的順序增加，而且必須考虑到每小时的作业量也是按这个順序增加。

⑤翻土狀況：

驅動型拖拉机的耕土反轉，即割茬的埋入土中比耕犁要坏，这是驅動型最大缺点，也是必須改进的一点。根据鑑定結果，每1米²内平均露出7~8株，露出率大約是40~50%。

在耕耘部件上粘泥土，纏草和禾杆的話，动力的浪費很显著。而且阻碍耕耘，严重时，作业不能进行，甚至使机械遭到損伤。轉动型的，当使用普通爪时，草和禾杆纏繞的最为严重，現在尽管消耗了20~30%的馬力，仍使用厚爪。1956年国家鑑定結果如表7。

表7

粘附程度 型 式		少	中	稍 多	合 計	耕耘部件上每10厘米粘着量
轉	动	10	20	5	36	2.75公斤
曲	柄	6	0	0	6	1.61公斤
螺	旋	3	0	0	3	1.13公斤

从表得知，土草粘附以轉动型为多，螺旋型的最少。

耕幅10厘米，泥土和草屑粘附总量平均为2.5公斤，最大为5.1公斤，最小为0.9公斤。当在湿田使用轉动型的时候，为了防止在耕耘鋤里面粘附泥土，在鋤的内側使用布質的橡胶席垫，这种方法很好。

⑦作壟性能：

作壟性能可分为壟的高度、壟的底寬、壟頂寬、壟的曲直、壟型的好坏和壟的傾斜度等。与犁耕作壟法不同之处在于驅動型用培土器或堆土板进行作壟，作业方式完全不同，所以作高壟很困难。国家檢查中驅動型作壟作业的結果如下：

壟的形狀	平 均	范 圍
壟的高度	23.5厘米	19—29厘米
壟底寬	105.4厘米	51—181厘米
壟頂寬	56.7厘米	22—125厘米

(2) 悬挂型及兩用型拖拉机的作业性能

悬挂型及兩用型通用性大，作业种类多，而且有的与驅動型一样能作为輪式拖拉机使用。

①犁耕的耕深耕寬

在供試驗田地（耕作层深度为12.9厘米，水份为34.6%，土壤硬度为11.7）中平均耕深見表8。

表8 平 均 耕 深

平均耕深(厘米)	12.0~13.0	13.0~14.0	14.0~15.0	平 均	范 圍
台 数	6	27	14	13.6	12.5~14.8

从表8中可知，所有的机械耕深都达到12厘米以上，这是由于把犁作为拖拉机用犁来研究的結果。

平均耕幅見表9，在18~20厘米的耕幅中，犁耕的最多。

表9

平均耕幅

平均耕寬 (厘米)	12.0 }	14.0 }	16.0 }	18.0 }	20.0 }	22.0 }	24.0 }	26.0	平均
	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	26.0		
台 数	1	7	8	21	6	3	—	西洋犁	18.5

②犁耕的燃料消耗量

每10公亩燃料消耗見表10

即：使用汽油或混合油时，消耗1,500—2,000格令，使用煤油时，消耗1,000—1,500格令的机子为多。

表10

每10公亩燃料消耗量（国家鑑定結果）

种 类	每10公亩燃料 (格令)	500~ 1,000	1,000 }	1,500 }	2,000 }	2,500 }	3,000 }	3,000 以上	总 計	平 均
汽 油			12	19	1	1			23	1.614
混合油(二冲程)			1	7	1				9	1.808
煤 油			3		1				4	1.505
重 油			1							1.059

③犁的前进及迴行时间

前进速度以1.15~1.20米/秒的为最多，为了减少操作人员的疲劳，一般认为以1.1米/秒为限度，考虑这一点，重要的不是效率本身，而是调整速度。转变速度很多方面要靠操作人员的操作技术，一般地以8~9秒左右为最恰当。

④犁耕每10公亩所需时间

每10公亩所需时间，大部分为90~120或60~90分，对畜力犁耕有过之而无不及的成绩。

⑤碎土作业

悬挂耙地时的碎土作用与畜力相同。而与驱动型比较，大块多，小块少。

表11

前进速度（国家鑑定結果）

速 度 (米/秒)	0.5 }	1.00 }	1.05 }	1.10 }	1.15 }	1.20 }	1.25 }	1.30 }	平 均	范 圍
	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35		
台 数	5	7	3	8	10	6	6	2	1.14	0.92~1.33

表12

轉 弯 时 間（国家鑑定結果）

轉 弯 时 間 (秒)	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	17~18	平 均	范 圍
台 数	4	6	8	13	10	2	3	1	8.3	5.0~17.3

表13

每 10 公 亩 所 要 时 間 (国家鑑定結果)

每10公亩所需時間(秒)	60~90	90~120	120~150	平 均	范 圍
台 数	20	24	3	95	69~146

表14

每 反 所 需 时 間 (国家鑑定結果)

每次所要時間(分)	60以下	60~90	90~120	120~150	150以上	計	平 均	范 圍
耙(軋刀、刀片)	1	12	4			178	5.4分	56.1~111分
刀車型回轉碎土机	1	6	3			108	4.9分	5.56~109.6分
螺 旋 型	2	13	2	1		188	0.0分	52.1~411.7分

譯自日本“机械化农业”1960年2月号

在傾斜地上使用小型拖拉機

第四次傾斜地利用研究會報告

九州大學農學院 農學博士森周六等著

編者按：

去年11月號25頁上報導的，由農機學會九州分會，熊本縣和機械化農業社主辦的“第四次傾斜地上動力耕耘機利用研究會”上的報告已整理出來了。在這個報告中不僅談到斜傾地問題，而且關於小型拖拉機一般利用上有很多地方非常有參考價值，因此，除了經過概況介紹外，全文刊載於後。

第四次研究會

第4次研究會於1958年9月27日在熊本縣阿蘇郡一宮町東小畜牧場召開的。

這裡是有名的阿蘇火山外輪山內側，在主峰——中岳山腳下，與前三次一樣是火山灰輕斜土壤（細火山土壤、含腐植質土壤）土質容易粘在作業機上，使作業很難進行。

試驗場地是預先用推土機把地表層平整一下，把根系很發達的茂盛的牧草連根除掉，使其不妨礙耕耘機的作業，在研究會上的 7.5×18 米矩形坡地試驗中，等高綫幾乎平行。試驗場傾斜情況：第一試驗場為5度、第二試驗場為10度、第三試驗場為15度。

表1 田地含水量比(%)

傾斜度 耕土的 深度(厘米)	5	10	15
0	23.5	25.9	24.9
10	22.2	25.2	23.9

研究會議試驗的當天，不湊巧一直和前幾天一樣，像下小雨的樣子，土壤含水量如表有見1所示，意外地少，顯示了對火山灰特有的含水量變化的不靈性（反應遲鈍）。而且也沒有到各試驗場的差別（有效水平差5度），偏差也非常少。從下午起天轉晴，但是從這種土壤來看，不能期待含水量的急劇變化，從時間上說，我想以含水量不變為宜。

致於土壤硬度，用1.5公斤下落式貫入硬度計（各試驗場平均為15）第一試驗場10.9厘米，第二試驗場為10.4厘米，第三試驗場為12.1厘米，在各平均值間，沒有承認5%危險率的有意義差別，比較堅固的，等高綫的在壟作業的土壤條件這比第三次研究會大會時要好。

試驗方法和參加機種

每種機子都在劃定的各為2公畝矩形試驗場，沿等高綫方向從耕地到作壟，都由各個製造廠以最好的作業工具和作業機進行的。參加這次大會的機種：驅動型9種、牽引型8種

共計17种，其牌号、型式和附件等見表2。

表2

参 加 机 种

牽 引 型

牌 号 · 型 式	发动机牌号 · 型式	牽 引 的 作 业 机	培 土 板 型 式
共立 MT-3	毛利斯 201	单用叉齿犁	中耕型
誠实 2	东发 TD 65	双用叉齿犁	同 上
日本 TD	梅利 G 3 L	双用二段叉齿犁	同 上
三菱 G-51M	梅利 G 3 L-2	同 上	同 上
久保田 KA-3		双用犁	同 上
片仓 HTB-2	芝浦 GEBA	同 上	同 上
皇后 S2	本田	旋轉型	同 上
古川螺旋手扶型		螺旋型	同 上

驅 动 型

牌 号 · 型 式	发动机牌号 · 型式	使 用 作 业 机	培 土 板 型 式
斯底	老宾 KD 31	刀爪	开沟犁型
井关 K 12 B	川崎	同上	同 上
皇后 M2	北川	普通爪	同 上
富士	川崎 KF	刀爪	同 上
古川手扶型	洋馬 NT 75	螺旋型	同 上
佐藤一 LT	日国	刀爪	同 上
竹下 VLG	同上	傾斜地专用刀爪	同 上
竹下 VM	同上	同 上	同 上
久保田 KF		刀爪	同 上

測定方法和測定項目

关于行走性能和耕翻作业，以和上次相同的方法測定的。但是这次特别是从耕土流散防止上着眼，关于向上下两侧的培土量，以及耕耘部分培土板間堆积的推土量和作业后壟形情况等重点进行了測定，即：如果在傾斜地用与平地同样方法裝上培土板进行作业时，向下方流失的土量显著增加，壟下側斜面坡度很容易急劇塌倒下去，而且加多土壤的流散。

站在傾斜的小丘上，看看下方耕土表面時，會發現有黑色的，的確肥沃的耕土，但是順着傾斜的上方，會看到紅色的很貧瘠的耕土層。普通耕法是會把含有肥料的表土逐漸翻耕到下面而流散，因此為了防止這點，在傾斜地耕耘作業中，盡量使耕土向上面翻是很必要的。

但是，在實際上傾斜田作業中，按裝與平地同樣的水田作業用培土板，在很多情況下是能夠進行作業的，因此測定了上下不同的培土量並進行了探討。

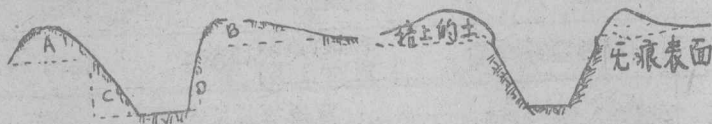


圖 1 培土後的狀態

圖 2 培土量測定點

在耕土上面撒上石灰，當培土板通過時，原來的地表面如圖 1，僅僅稍微推上了一點點，被推到壟上的土和被翻到兩側的土（在很狹義上的培土）是相等的。因此，所謂培土量廣義說是指用培土板向兩側推開的整個土量，與測定時間相配合，用圖 2 斷面土的重量測定了培土量。

關於壟形，制作了新的壟形模型器，完成的壟形以及培土板通過後的壟溝形狀，用按比例制的模型。

而且，培土作業中，在培土板和耕耘部件之間，產生了好多堆積土，妨礙機器運行。一般地說，這主要是由於調節培土板時的錯誤造成的，觀察測定了這個量，並探討了與其他重要因素間的關係。

實驗結果和問題

1. 機體橫向滑動與驅動輪

一般地在傾斜地與等高綫平行耕耘之際，由於機體的橫向滑動、在很多場合行走失去穩定性。因此，成為在作壟耕作中直接影響作業質量的重要因素，這種機體的橫向滑動，研究會從成立起就進行了實際測定研究了。

關於它們行走特性的基礎理論，希望參考過去的報告，而在这次實驗研究會中，這些研究成果在實用方面不斷取得成就，這方面得到了大家的公認。以下把驅動型和牽引型、作壟行走情況談談。

A. 驅動型耕耘機的動向

共有 9 台參加試驗，除井關式之外其餘 8 台都是釘子型的或者與其型式近似的，其特點是採用了防止在傾斜地作業時橫向滑動的鉄輪，按各種牌號表示出各種行走驅動輪見表 3。表中的作為傾斜地用的補助車輪，一般常採用釘子狀防滑板的鉄車輪。

表 3 走行驅動車輪的種類

牌號・型式	使用 驅 動 車 輪	釘 齒 種 類 數 目	從外帶表面 起 釘 齒 高	釘齒高度 調節機構
斯底	橡膠驅動輪 + 釘齒型補助輪	棒狀 10 根	13.0 cm	固定型
皇后 M2	橡膠驅動輪 + 釘齒型補助輪	棒狀 12 根	7.7	調節型
富士 PS	橡膠驅動輪 + 釘齒型補助輪	T 型鋼 } 板狀 12 枚 L 型鋼 }	15.8	固定型

古川手扶	釘齿型驅動輪	棒狀 8 根	15.5	固定型
佐藤一 LT	橡胶驅動輪 + 釘齿型補助輪	棒狀 6 根	15.0	調節型
竹下 VLG	釘齿型鐵車輪	棒狀 12 根	10.0	固定型
竹下 VM	釘齿型鐵車輪	棒狀 12 根	10.0	固定型
久保田 KF	釘齿型 + 釘齿型補助輪	棒狀 12 根 } 板狀 6 根 } 18 根	10.0	固定型

有的焊接鐵板（T型和L型）配成釘子狀的，是歷年來實驗研究會上未見到過的新形式有的是焊接鐵棒的標準的釘子式補助輪。有的能夠調節釘子高度的。也有複雜化的補助輪，還有最簡單的釘子式驅動輪，而車輪寬度情況如表 4 所示。

表 4 作業中的轆間距離

牌 號 · 型 式	車輪直徑 (mm)		車輪 車輪 總接觸面寬 (mm)	有 效 轆 距 (mm)	備 考
	內 徑	外 徑			
斯底	505	795	290	780	特殊鐵補助輪
井關 K 12 B	1,030	1,130	100	1,080	普通鐵車輪
皇后 M2	700	1,080	380	1,065	特殊鐵補助輪
富士 PS	600	1,150	550	920	同 上
古川手扶式	820	1,100	280	960	特殊鐵車輪
佐藤 LT	550	920	370	865	特殊鐵補助輪
竹下 VLG	1,073	1,235	162	1,195	特殊鐵車輪
竹下 VM	1,020	1,190	170	1,142	同 上
久保田 KF	532	1,090	558	1,090	特殊鐵補助輪

裝着這樣驅動輪，沿等高綫方向進行作業，利用橫向滑動測定器，在各耕地作壟過程中，實際測得橫向滑動量的結果如第 6 圖，0 表示這次測定結果，為了把第三次在鹿兒島和霧島測定的數據作參考，用 · 標出來了。

橫向滑動率大，相應地意味着機體偏位角 α 也大，因此，行走穩定變壞。一般地說橫向滑動率在 0.05 度（一米長機體前進時，向傾斜下方橫滑動 5 厘米，這時偏位角 α 約 2 度 50 分）以下，一般公認機體行走是很穩定的，圖 4 表示了下面這情況：

即在第三次實驗中，橫向滑動率在 0.05 度以下的很少，這次實驗中半數以上（2/3）在 0.05 度以下行走穩定。而在上一次實驗中，耕地傾斜約在 11 度以上，因此，不論那種機子，橫向滑動都超過 0.05，表明行走很不穩定，但是這次實驗約有半數的機器（在 0.05 以下），能穩穩地行走，尤其是在 15 度到 20 度陡坡上有的機子仍很安穩。這是由於這次土壤條件比前次實驗場地好。當然數字的詳細比較是很難確切，但從結果看，拿這次實驗和上次相比，一般認為行走性能的安穩性這比上次好。

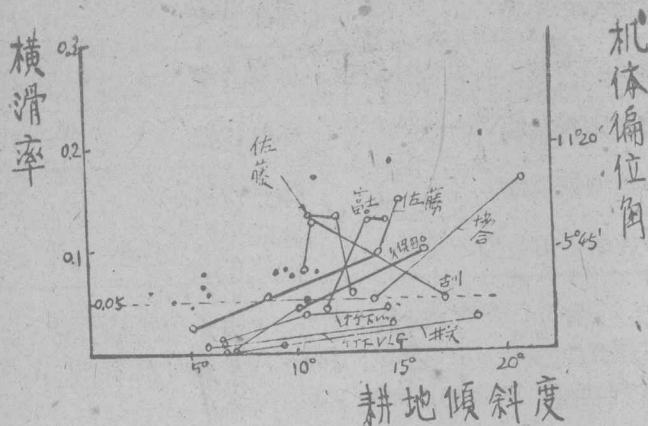


图3 机子横滑率

一般地表现了良好行走性能的是井关、竹下和久保田各机种，尤其是井关K 12 R，以驱动型来说，达到了轻便，很有效地利用这种特点的同时，充分地扩大轮距。在培土时用补助轮壳，把驱动轮引入倾斜上方侧沟运行法，不仅有效地防止横向滑动，对于横向转动的防止有良好的作用，而且不用担心留下轮迹。这种方法可以说是聪明的运行法。只是在普通平坦地用的小直径的车轮，由于车轴碰到壟的表层，会起破坏壟的作用，需要重新考虑。

其次，“竹下”的二种机子的偏位小，显示了很好的行走性能，其原因可以从多方面去想像，但是，车轮是最标准的钉子车轮，与其他机种相比，充分扩大了有效轮距，而且在轮圈上把钉子焊成了图4那样，引起了人们的注意。即驱动轮防滑板基本上要它的轨迹出现余摆线，从这一点看，配成图4那样群鸟状，能够肯定每一防滑板都起着有效的作用。而且两个机种的大部重量都分佈在耕耘部份(30~40公斤左右)防止了驱动轮的横向滑动，从这点可想像出机体的偏位角会变小，但是为此操作人员要用腕力掌握把手支撑耕耘部横向滑动，尤其是在转弯时要费一番心思的，这是美中不足之点。其他机子也具有这种倾向，滑动车轮设计使用不好，当发生严重的横向滑动时，有必要加大耕耘部份机体重量(扶手加重)，依靠驱动车轮适当的有效作用，当感到横向滑动小时，耕耘部份机体分布重量不那么加重也可以。因此，从这次的成績来断定，使用时，扶手的重量应在15~20公斤左右。

久保田的车轮接地宽度很大，显出行走很稳定。作为像图5那样驱动补助轮的防滑板，值得注意的是采用了把铁板和铁棍巧妙地组合成钉子状铁补助轮，而在培土中行走性能与其他机子不同。即久保田式是在耕耘部件侧板的内侧装上了如图6所示的培土用特殊侧板(集土板)，因此，尾轮如图6那样使用片尾轮，耕地和作壟同时进行这样作壟法在上次实验研究会上，在坡度小的倾斜地有一部机子进行了试验，这次使它更进一步，可以说接近完成了。即如图7所示，使培土用倒板A和P箭头方向能够运动调节。这样有利于调节并保持壟表层的土壤，即便在陡坡的倾斜地，也能控制壟的宽度，并且提高了耕地作壟的作业质量，作业很快地完成。

而与此同时，用导向杆控制片尾轮的方向，以使行走稳定。即尾轮的方向，能够像一般尾轮那样自由的动，以驱动轮为中心，使机体前后正确并平衡，耕耘部接地面部分不会发生横向滑动的力，只有驱动轮横向滑动，因此，行走状态应如图7那样。

因此，为防止这个与驱动一样，像耕耘部件横向滑动发生时那样，把机体重量向耕耘部分分佈时，形成图7b那样行走状态，向等高线方向的前进性初步能保证。但是，把机体分佈重量加到耕耘部件会使扶手提起吃力，因此，对转弯操作不理想，希望能把它改良一下，