No. 422

農機具性能測定報告

水牛牌 400 型農地搬運車

行政院農業委員會農業試驗所

中華民國一〇八年七月

附註：本測定報告未加蓋本所性能測定圖章者無效

水牛牌400型農地搬運車性能測定報告

一、依據：

(一)行政院農業委員會96.2.13.(96)農糧字第0961060160號令修正之『農機性能測定要點』。

(二)正鶴工業股份有限公司108年06月03日正字第108060301號申請書。

二、農地搬運車性能測定方法及暫行基準(TS11)：

(一)適用範圍：本基準適用於行政院農委會訂定之『農地搬運車規格範圍』所稱之機型。

(二)採　　樣：接受測試之測定機(具)需由廠商提供至少3部商品機中隨機抽樣，不得為特製品或特選品。

(三)調查項目：

1.機體規格：長、寬、高、重量、車身最低離地距離及機身號碼等。

2.動力源：

(1)引擎之廠牌型式、編號、最大扭力及其轉速、最大馬力及其轉速，及油箱容量等。。

(2)電動機：廠牌型式、編號、使用電壓、額定功率、轉速與減速比，以及電池之廠牌型式、容量(Ah)及數量、充電方式及時間。

(3)動力源輸出之最大馬力或額定功率需提供證明文件供查核。

3.動力傳動方式、轉向裝置、主離合器型式、變速方式、制動裝置及其他附屬裝置等。

4.輪胎規格、輪距、軸距及各檔之行進速度等。

5.載物台規格及其他附屬裝置。

(四)測試項目及方法：

1.平地試驗：

(1)試驗場地以平坦且舖設完善之路面為原則。

(2)行進速度與打滑率之測定：在空車及廠商標稱之最大載重量兩種情況下，以一檔或倒檔之行進速度進行試驗測定其在一定距離間所需之時間，據以換算行進速度與打滑率，其中打滑率之計算公式如下：

$$打滑率(\%)=\frac{N_0-N}{N_0}\times 100\%$$

N_O =無動力驅動(以人力推動)下車輪回轉一圈行走之距離。

N =動力驅動下車輪回轉一圈行走之距離。

(3)最小轉彎半徑之測定：在空車不載重之情形下，以任意速度使車輪作轉彎前進，觀察前輪外側輪胎之外側軌跡，以決定其左右轉之最小轉彎半徑。

(4)最高速度之測定：在空車及廠商標稱之最大載重量兩種情況下，以最高速檔全速行駛以測定其最高速度。

(5)靜態翻覆角測定：於空車不載重之情形下以吊車單側吊高車體，使瀕於翻覆狀態，實測以決定其左右翻之靜態翻覆角。

(6) 載物台傾卸舉升測試：在廠商標稱平地最大載重量下，將承載物均勻

固定於載物台上，舉升至最大傾卸角度並停留1分鐘後復歸，進行車身穩定性與傾卸舉升裝置性能之測試，重複10次。

(7)載物台傾卸舉升安全測試：

(一)在廠商標稱平地最大載重量下，將承載物均勻固定於載物台上，舉升至最大傾卸角度後將引擎熄火，載物台舉升狀態停留5分鐘(未使用維修固定支撐桿狀況下)後啟動引擎並復歸，觀察載物台是否有異常下降情況發生，重複3次。

(二)在空載情況下，將載物台舉升至維修角度，使用維修固定支撐桿支撐載物台後，引擎熄火並洩壓停留10分鐘，檢視支撐結構是否異常。

2.坡地試驗：

(1)試驗場地以坡度不得低於15(幾何角度)度且鋪設完善之路面為原則。

(2)行進速度與打滑率之測定：在空車及廠商標稱之最大載重量兩種情況下，以一檔之行進速度進行試驗測定上、下坡時在一定距離間所需之時間、車輪轉數，據以換算行進速度與打滑率。

(3)爬坡能力之測定：在空車及廠商標稱之最大載重量情況下，當車行進至坡面上的某一位置，令其煞車熄火，然後，再令其發動前進，以觀察其爬坡能力與安全性能。

3.煞車試驗：

(1)拖動距離之測定：在空車及廠商標稱之最大載重量兩種情況下，以高速檔全速行駛於路面上，突然緊急煞車，觀察其煞車功能，並測量其左右輪之拖動距離。

(2)坡地煞車停駐之測定：在廠商標稱之最大載重量下，於上坡與下坡中煞車，固定手煞車並將引擎熄火十分鐘，以觀察其在坡面上是否能停駐。

4.連續作業試驗：於廠商標稱之最大載重量下，連續運轉行走8小時以上。使用電動機為動力源之機型，量測電池充電飽和後之最大搬運距離。

(五)暫行基準：

1.該機性能應符合『農地搬運車規格範圍』之規定。

2.該機於坡地煞車時必須能夠停駐，且於平地之煞車拖動距離(m)必須不大於時速(km/h)值之15%。

3.連續作業試驗中，機械不得有異常故障，且故障排除時間不得高於總作業時間之10%以上，試驗後，機械經檢查不得有異常磨耗之現象。使用電動機為動力源之機型，充電飽和後可行駛之公里數應達廠商標稱值以上。

4.具傾卸舉升功能載物台之機型，需具有防止異常下降及維修固定支撐防護等安全裝置與警示功能。

5.載物台傾卸舉升測試：不得有載物台異常下降、任一輪胎離地或車身翻覆等情形發生。

6.載物台傾卸舉升安全測試：載物台於測試過程中不得有異常下降之情況發生；於使用維修固定支撐桿時，其支撐結構不得有異常發生。

三、農地搬運車規格範圍(農委會82年1月20日82農糧字第2020028A號公告、104年7月21日農糧字第 1041069216A號修正、106年11月7日農糧字第1061071071A號令修正)

凡專供農民行駛於鄉村地區搬運農產品或農用資材，除駕駛者外得搭載助手一人之慢速車輛，並裝有三輪軸以下之農用輪胎者謂之農地搬運車，為農業機械之一種。其詳細規格如下：

(一)最高速度：最高直線前進速度限每小時二十公里以下。

(二)動力來源：最大輸出動力引擎或馬達二十三馬力(十七千瓦)以下。。

(三)車體：最長三百五十公分以下，最寬一百五十二公分以下，最高(方向盤或把手至地面)一百五十公分以下。

(四)載物台：最長二百四十三公分以下，最寬一百五十二公分以下，高度(台面至地面)八十公分以下。

(五)標示最高載重量，一千二百公斤以下。

(六)爬坡能力：在標示最高載重量時於坡地起步行駛不得低於十五度。

(七)安全性能：

1.具有兩組或兩組以上之煞車裝置，駕駛人可在坡地離座停車。

2.四輪式之前兩輪可隨地形在垂直方向自由升降。

3.車體任何部分不得阻礙駕駛人視線。

4.操作裝置不得妨礙駕駛人緊急離開座位。

5.裝置頭燈、尾燈、煞車燈、方向燈、後視鏡及車身標示用反光標識。但步行農地搬運車得免裝煞車燈、方向燈及後視鏡。

6.空車靜態時，側面翻覆角應達三十五度以上。

四、水牛牌400型農地搬運車概要說明：

本次測定係由3台水牛牌400型農地搬運車待測商品機(機體編號/引擎編號為RFRSMMAUYKM000007/MAU00004、RFRSMMAUYKM000009/MAU00003及RFRSMMAUYKM000008/MAU00009)中，隨機抽出編號為RFRSMMAUYKM000007/MAU00004號之商品機為測定機(以下簡稱本機)。

本機之動力源採用SMC MAU400型四行程單缸水冷式汽油引擎，最大馬力為22.5hp(16.8kW)/6,000rpm，起動方式採用電動馬達啟動。動力由引擎動力輸出軸連接至離心式無段變速機構(Continuously Variable Transmission, CVT)，再經過第一段變速箱後，將動力利用傳動軸分別傳送至前輪減速箱(內含差速器)驅動前輪(可切換2WD或4WD)及最終減速箱(內含差速器)直接驅動後輪。行進速度之檔位變換計有前進高速、低速兩檔及後退一檔，並藉由把手控制轉向、煞車與引擎加油增速等功能。本機前、後4輪皆採用獨立懸吊系統搭配油壓避震器、皆可隨地形在垂直方向自由升降。前、後輪均裝置人字紋輪胎，煞車系統採用前後分離油壓碟式煞車，由左右把手分別操作控制，把手處有一駐車卡榫裝置可於駐車時保持前後輪煞車狀態。本機平地最大載重為450公斤，坡地為350公斤。

五、測定結果：

(一)水牛牌400型農地搬運車基本規格如表一。

(二)水牛牌400型農地搬運車作業性能測定結果如表二。

(三)水牛牌400型農地搬運車連續作業測定結果如表三。

六、討論與建議：

(一) 本次性能測定之結果與『農地搬運車規格範圍』之規定及暫行基準之比較如下：

項目	規格範圍/暫行基準	本次測定
*最高速度	20 km/h以下	18.14 km/h
*引擎馬力	最高馬力23hp(17kW)以下	最高馬力 22.5hp(16.8kW)/6,000rpm
*車體	最長350cm以下 最寬152cm以下 最高(方向盤或把手至地面)150cm以下	長318 cm 寬125.5 cm 高142cm (方向把手離地高117cm)
*載物台	最長243cm以下 最寬152cm以下 最高(台面至地面)80cm以下	長160cm(外部) 寬120cm(外部) 高21cm(外部) 載物台面離地高64~67 cm
*標示最高載重量	1,200kg以下	平地450kg，坡地350kg
*爬坡能力	在標示最高載重量時於坡地起步行駛不得低於15度	載重350kg時，於平均16.5度坡地能正常起步行駛
*安全性能	具有兩組或兩組以上煞車裝置，駕駛人可在坡地離座停車	煞車系統採用前、後2組分離油壓碟式煞車方式，附加把手式卡榫裝置駐車，駕駛人可在坡地離座停車

(續前表)

*安　全　裝　置	四輪式之前兩輪可隨地形在垂直方向自由升降	前、後4輪皆採用獨立懸吊系統搭配油壓避震器，前、後4輪皆可隨地形在垂直方向自由升降
	車體任何部分不得阻礙駕駛人視線	車體任何部分無阻礙駕駛人視線之情形
	操作方式不得妨礙駕駛人緊急離開座位	操作方式無妨礙駕駛人緊急離開座位之情形
	裝置頭燈、尾燈、煞車燈、方向燈、後視鏡及車身標示用反光標識。但步行式農地搬運車得免裝煞車燈、方向燈及後視鏡	裝置頭燈、尾燈、煞車燈、方向燈、後視鏡及車身標示用反光標識
*翻　覆　角	空車靜態時，側面翻覆角應達35度以上	空車靜態時，側面翻覆角為左傾37度，右傾38度
煞　車　性　能	坡地煞車能夠停駐	坡地煞車停駐10分鐘後無位移
	平地煞車拖動距離（m）不大於時速（km/h）值之15%	平地煞車拖動距離：空車時左輪0.82m 右輪0.83m，不大於最高時速(18.14 km/h)值之15%(2.72m)。 而載重450kg時，左輪0.47m 右輪0.48m，不大於時速(17.61km/h)值之15%(2.64m)
連　續　作　業	機械不得有異常故障與磨耗	機械無異常故障與磨耗

備註：*屬『農地搬運車規格範圍』之規定。

七、結論：

水牛牌400型農地搬運車之作業性能符合『農地搬運車性能測定方法及暫行基準』之規範。

表一、水牛牌400型農地搬運車基本規格表

申請廠商：正鶴工業股份有限公司　　廠牌型式：水牛牌400型

主要規格：由廠商填寫經本所查驗　　地　　址：台南市官田區官田工業區工業南路28號

機身尺寸	長×寬×高 (cm)	318×125.5×142
	方向把手離地高 (cm)	117
	重　量 (kg)	411
	車身最低離地距離 (cm)	21
	機身號碼	RFRSMMAUYKM000007
	最大載重量 (kg)	平地 450　坡地 350
	載物台尺寸 (cm)	內部長154×寬113.5×高20.8 外部長160×寬120×高21
	載物台面離地高 (cm)	64(前端)~67 (後端)
引擎	廠牌型式	SMC MAU400
	編號	MAU00004
	排氣量	399 c.c.
	馬力與轉速	最大馬力22.5hp(16.8kW)/6,000rpm
	油料容量	21公升(汽油)
	冷卻方式	水冷式
	起動方式	電動
動力傳動方式		動力輸出軸連接至離心式無段變速機構(CVT)，再經過第一段變速箱後，將動力利用傳動軸分別傳送至前輪減速箱(內含差速器)驅動前輪(可切換2WD或4WD)及最終減速箱(內含差速器)直接驅動後輪。
轉向裝置		把手式
主離合器型式		乾式離心離合器
變速方式與檔數		CVT無段自動變速， 低速檔－高速檔－空檔－倒退檔
制動裝置		前後分離油壓碟式煞車附加把手式卡榫駐車
附屬裝置		頭燈、尾燈、煞車燈、方向燈、喇叭、後視鏡、前防撞桿、車身標示用反光標識
輪胎規格		外圈徑×胎寬－輪胎層級 前輪：23”×8.00-12PR(人字紋) 後輪：23”×10.00-12PR(人字紋)
輪／軸距 (cm)		前/後輪距101/101，軸距200

各檔之行進速度 (km/h)	檔位	前進高速	前進低速	倒退檔
	速度值	18.14	13.86	12.59

各檔減速比 (輸出軸轉速/輪軸轉速)	L檔：(18/45)×(13/32)×(9/33)=0.0443 H檔：(26/37)×(13/32)×(9/33)=0.0778 R檔：(11/33)×(13/32)×(9/33)=0.0369

表二、水牛牌400型農地搬運車性能測定結果

測定日期			108年7月4日	
測定地點			台南市官田區官田工業區 (平地) 台南市官田區拔林里川文山(坡地)	
平地試驗	地面狀況		平地測試為柏油路面，坡地試驗為水泥路面	
	測定距離		10m	
	載重量		空載	最大載重 (450kg)
	前進	時間 (s)	26.75	25.31
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	N_0=1.78、N=1.77	N_0=1.78、N=1.76
		速度 (km/h)	1.35	1.42
		打滑率 (%)	0.56%	1.12%
	後退	時間 (s)	26.35	26.75
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	N_0=1.77、N=1.76	N_0=1.73、N=1.72
		速度 (km/h)	1.37	1.35
		打滑率 (%)	0.56%	0.58%
	最高速度 (km/h)		18.14	17.61
	拖動距離 (m)		左輪0.82 右輪0.83	左輪0.47 右輪0.48
	最小轉彎半徑 (m)		左轉 4.21、右轉 4.25	
	空車靜態側面翻覆角		左傾 37度、右傾 38度	
坡地試驗	地面狀況		水泥路面	
	坡度 (°)		16.5	
	測定距離 (m)		10	
	載重量 (kg)		空載	最大載重 (350 kg)
	上坡	時間 (s)	24.35	24.80
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	N_0=1.78、N=1.70	N_0=1.78、N=1.69
		速度 (km/h)	1.48	1.45
		打滑率 (%)	4.49%	5.06%
	下坡	時間 (s)	28.38	22.35
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	N_0=1.78、N=1.82	N_0=1.78、N=1.83
		速度 (km/h)	1.27	1.61
		打滑率 (%)	-2.25%	-2.81%
	爬坡能力		爬坡能力良好無滑動之慮	爬坡能力良好無滑動之慮
	坡地煞車停駐		上坡：停駐良好無滑動，下坡：停駐良好無滑動	

表三、水牛牌 400 型農地搬運車連續作業試驗性能測定結果

測 定 日 期	108 年 07 月5日
測 定 地 點	台南市官田區官田工業區
載　　重	450kg
開 始 時 間	8時05分
結 束 時 間	16時10分
連 續 作 業 時 間	8小時05分鐘
連續作業行駛距離	120.92 km
連續作業結果	機械經檢查無異常故障與磨耗
備　　註	連續作業期間共使用汽油15.1公升