No.313

農機具性能測定報告

高昇牌HL400型單軌運搬車

行政院農業委員會農業試驗所

中華民國一〇〇年六月

附註：本測定報告未加蓋本所性能測定圖章者無效

高昇牌HL400型單軌運搬車性能測定報告

一、依據：

(一) 行政院農業委員會96年2月13日(96)農糧字第0961060160號令修正之『農機性能測定要點』。

(二) 高昇機械社100年1月3日高字第001號申請書。

二、單軌運搬車性能測定方法及暫行基準

(一) 適用範圍：本基準適用於僅供搬運農業資材用之單軌搬運車。

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

(三) 調查項目：

1. 載貨台規格：長、寬、高、重量、編號等。
2. 軌道規格與支柱設置間隔等。
3. 引擎之廠牌型式、編號、額定馬力與轉速，及油箱容量等。
4. 驅動方式、主離合器型式、變速方式、制動裝置及其他附屬裝置等。
5. 搬運車之安全設施。

(四) 測試項目及方法：

1. 不同傾斜度直線行駛性能試驗：
   (1) 軌道之安裝：
   在直線部份以 0 度、25 度及 45 度之傾斜角安裝各長 20 公尺之試驗軌道。
   (2) 載重量：上、下坡載運 0、50、100、150 及 200 公斤之袋裝資材。
   (3) 以二公尺之測速間隔，利用碼錶或在引擎及軌道裝置訊號產生器，重複記錄六次，藉以分析在測定間隔內行進速度之變化及和載重量之關係。
   (4) 測試引擎及驅動輪之轉速。
2. 轉彎行駛性能試驗：
   (1) 軌道之安裝：
   在傾斜 25 度坡地安裝轉彎半徑五公尺之測試軌道。
   (2) 載重量：上、下坡載運 0、50、100、150 及 200 公斤之袋裝資材。
   (3) 以二公尺之測速間隔，利用碼錶或在引擎及軌道裝置訊號產生器，重複記錄六次，藉以分析在測定間隔內行進速度之變化及和載重量之關係。
   (4) 測試引擎及驅動輪之轉速。
3. 煞車試驗：
   (1) 一般煞車性能測定：
   在水平之直線之試驗軌道，進行停車試驗，以測定其煞車距離。
   (2) 在 45 度陡坡之直線之試驗軌道，進行下坡煞車試驗以測定其煞車距離。

(3) 在 45 度陡坡之直線之試驗軌道，在額定速度二倍之速度下(約 0.98 m/s)，進行緊急煞車試驗以測定其煞車距離。

(4) 測定時以載重 200 公斤之負載情形下進行，煞車距離之測量以煞車機構開始作用至停止時兩點間之距離。

4. 連續作業試驗：

在傾斜 25 度坡度直線測試軌道上，載重 150 公斤往返連續運轉三小時，分別對上、下坡測定其行進速度十五重複，分析其速度變化；並觀察作業中有無異音或異常現象。測試完成後並檢視驅動齒輪及軌道之磨損情形，及測定離合器及煞車之表面溫度，與油料消耗。

(五) 暫行基準：

1. 該機之各類煞車在作用時必需能夠使之停駐，且煞車距離(m)必須不大於當時作業時速(km/hr)值之 15%。
2. 速度變動係數上、下坡分別不得大於 1.5%及 2.5%。
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，機械經分解檢查不得有異常磨耗之現象。

三、高昇牌HL400型單軌運搬車概要說明：

本測定由高昇牌HL400型單軌運搬車三台商品機(機身編號100-08、100-09與100-10)中，隨機抽出編號100-10的商品機為測定機。

高昇牌HL400型單軌運搬車包含牽引車與載貨台兩部份。牽引車由四行程引擎(最大馬力6.5 PS)、皮帶輪組、變速齒輪組、煞車系統、下坡自動減速系統、超速自動煞車系統與齒合輪組所組成；載貨台則由拖台與其下方兩承載輪組所組成。牽引車與載貨台由一連接桿連接，作業時，牽引車引擎驅動齒合輪組以帶動載貨台於特製之齒條式單軌上運行。此運搬車可以手動方式切換變速機構以控制運搬車之前進或後退，其前進與後退之作業速度相同。為防止運搬車於斜坡上發生失速之情形，牽引車上裝置有下坡自動減速系統與超速自動煞車系統；同時，本機配有自動煞車桿，可視需求於軌道沿線裝置擋桿以使作業中之運搬車自動煞車停駐於預設位置。

四、測定結果：

(一) 高昇牌HL400型單軌運搬車主要規格如表一。

(二) 高昇牌HL400型單軌運搬車性能測定結果如表二。

(三) 高昇牌HL400型單軌運搬車連續作業試驗測定結果如表三。

五、討論與建議：

本次測定之性能結果與暫行基準之比較詳如下表：

<table>
<tr><th>項目\比較項</th><th>暫 行 基 準</th><th colspan="4">本次測定結果</th></tr>
<tr><td rowspan="4">煞車試驗</td><td rowspan="4">煞車距離(m)必須不大於當時作業時速(km/hr)值之15%。</td><td></td><td>0 度上坡
(前進)</td><td>0 度下坡
(後退)</td><td>45度
下坡</td></tr>
<tr><td>煞車距離(m)</td><td>0.09</td><td>0.10</td><td>0.18</td></tr>
<tr><td>作業時速
(km/hr)</td><td>1.65</td><td>1.63</td><td>1.80</td></tr>
<tr><td>百分比(%)</td><td>5.5</td><td>6.1</td><td>10.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">速度變動係數</td><td rowspan="2">上、下坡分別不得大於1.5％及2.5％。</td><td colspan="4">上坡速度變動係數最大1.4%</td></tr>
<tr><td colspan="4">下坡速度變動係數最大1.7%</td></tr>
<tr><td>連續作業試驗</td><td>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，機械經分解檢查不得有異常磨耗之現象。</td><td colspan="4">連續作業中無故障、驅動齒輪及軌道無異常磨耗。</td></tr>
</table>

1. 單軌運搬車性能測定之最大承載重量為200公斤，最大軌道傾斜角為45度；操作時，請於規範內作業，以免發生危險。
2. 單軌運搬車作業前，宜先檢視並清除軌道沿線之殘枝與石塊，以避免作業期間可能產生之碰撞。
3. 為避免因機體傾斜而導致油箱內燃油溢出並引發危險，單軌運搬車油箱內燃油於作業時加入適量即可，勿加至全滿。

六、結論：

高昇牌HL400型單軌運搬車之作業性能符合『單軌運搬車性能測定方法及暫行基準』之規範。

表一、高昇牌HL400型單軌運搬車主要規格

申請廠商：高昇機械社　　地　　址：新北市新莊區化成路363巷35號

主要規格：由廠商填寫本所查驗　　廠牌型式：高昇牌HL400型

載貨台	全長 (cm)			227
	全寬 (cm)			61
	全高 (cm)			99.5
	重量 (kg)			73 (拖台重 43 kg，兩承載輪組各重 15 kg)
引擎	廠牌型式			本田 Honda/GX200 四行程引擎
	額定馬力 (hp)			4.9 (3.7 kw)
	額定轉速 (rpm			3600
	冷卻方式			氣冷式
	潤滑方式			潑濺式
	重量 (kg)			16
	使用燃料			92 或 95 無鉛汽油
	燃料容量 (L)			3.6
行走裝置	方式			齒合式(由一特殊齒輪帶動機體於單軌軌道上運行)
	車輪	輪距/輪軸距 (cm)	牽引車	兩小輪位於軌道上方，輪軸距 20 cm；驅動輪與一中輪位於軌道下方，輪軸距 20 cm。
			載貨台	載貨台有兩承載輪組，每一承載輪組有 4 輪，兩小輪位於軌道上方，輪軸距 18.5 cm；兩中輪位於軌道下方，輪軸距 18.6 cm。
		直徑×厚度 (cm)	牽引車	驅動輪 16.0×6.4；中輪 12.5×6.4；小輪 6.5×6.4。
			載貨台	中輪 12.5×6.4；小輪 6.5×6.4。
		數目 (個)	牽引車	4
			載貨台	8
		固定型式	牽引車	四輪均以防脫螺絲固定於主機板
			載貨台	四輪均以防脫螺絲固定於拖台輪固定板，拖台輪固定板利用萬向轉頭固定於拖台下方。
	軌道	型式		輪齒位於軌道下方之單軌軌道
		寬×高 (cm)		5×5(不含齒)，齒高 1.9 cm，齒厚 1.9 cm，齒距 3 cm。
		支柱間距離 (cm)		150
	驅動方式			引擎動力經由皮帶與變速箱齒輪傳動
	主離合器型式			乾式離心式
	變速方式			手動變速，前進與後退各一檔。
	制動裝置			鼓式煞車
其他附屬裝置				下坡自動減速系統與超速自動煞車系統
備註				引擎啟動方式為電子啟動與手動兩用式

表二、高昇牌HL400型單軌運搬車性能測定結果

測試日期			100 年 5 月 9 日~100 年 5 月 11 日				
測試地點/測試項目/軌道總長			南投縣竹山鎮龍鳳峽(坡地茶園)/45 度軌道行駛性能與煞車試驗/300 m				
			南投縣鹿谷鄉鳳凰谷鳥園(坡地茶園)/0 度軌道行駛性能與煞車試驗、25 度軌道行駛性能試驗/420 m				
直線行駛性能試驗	載重量 (kg)		0	50	100	150	200
	0 度軌道	前進速度 (m/sec)	0.456	0.462	0.457	0.458	0.458
		速度變動係數 (%)	--	1.3	0.2	0.4	0.4
		引擎轉速 (rpm)	3480	3500	3480	3520	3550
		驅動輪轉速 (rpm)	76	77	76	76	76
		後退速度 (m/sec)	0.449	0.453	0.452	0.452	0.452
		速度變動係數 (%)	--	0.9	0.7	0.7	0.7
		引擎轉速 (rpm)	3450	3490	3490	3500	3540
		驅動輪轉速 (rpm)	75	75	75	75	75
	25 度軌道	上坡速度 (m/sec)	0.458	0.453	0.456	0.459	0.459
		速度變動係數 (%)	--	1.1	0.4	0.2	0.2
		引擎轉速 (rpm)	3550	3520	3540	3600	3580
		驅動輪轉速 (rpm)	76	75	74	73	73
		下坡速度 (m/sec)	0.464	0.460	0.456	0.456	0.458
		速度變動係數 (%)	--	0.9	1.7	1.7	1.3
		引擎轉速 (rpm)	3610	3650	3570	3600	3650
		驅動輪轉速 (rpm)	77	77	76	76	76
	45 度軌道	上坡速度 (m/sec)	0.495	0.490	0.488	0.490	0.489
		速度變動係數 (%)	--	1.0	1.4	1.0	1.2
		引擎轉速 (rpm)	3900	3850	3880	3850	3890
		驅動輪轉速 (rpm)	83	82	81	82	82
		下坡速度 (m/sec)	0.500	0.503	0.499	0.498	0.500
		速度變動係數 (%)	--	0.6	0.2	0.4	0
		引擎轉速 (rpm)	3760	3850	3850	3780	3810
		驅動輪轉速 (rpm)	83	84	83	83	83

轉彎行駛性能試驗	25 度軌道	上坡速度 (m/sec)	0.490	0.490	0.489	0.487	0.484
		速度變動係數 (%)	--	0	0.2	0.6	1.2
		引擎轉速 (rpm、	3760	3710	3790	3760	3740
		驅動輪轉速 (rpm、	82	82	81	81	81
		下坡速度 (m/sec)	0.493	0.492	0.498	0.492	0.491
		速度變動係數 (%)	--	0.2	1.0	0.2	0.4
		引擎轉速 (rpm、	3750	3760	3800	3790	3800
		驅動輪轉速 (rpm、	82	82	83	82	82
煞車試驗	載重量 (kg)		200				
	0 度煞車距離	前進 (m)	0.09				
		後退 (m)	0.10				
	45 度下坡煞車距離(m)		0.18				
	45 度下坡二倍速 (0.98 m/s)煞車距離(m)		本機為前進與後退各一檔之單速機種，無二倍速之煞車距離。				
備註							

表三、高昇牌HL400型單軌運搬車連續作業試驗測定結果

<table>
<tr><td rowspan="15">連續作業試驗</td><td colspan="2">測　定　日　期</td><td colspan="5">100年5月10日</td></tr>
<tr><td colspan="2">測　定　地　點</td><td colspan="5">南投縣鹿谷鄉鳳凰谷鳥園(坡地茶園)</td></tr>
<tr><td colspan="2">軌　道　坡　度</td><td colspan="5">25度直線軌道</td></tr>
<tr><td colspan="2">開始作業時間</td><td colspan="5">12時40分</td></tr>
<tr><td colspan="2">結束作業時間</td><td colspan="5">15時40分</td></tr>
<tr><td colspan="2">連續作業時間　(hr)</td><td colspan="5">3</td></tr>
<tr><td colspan="2">載　　重　(kg)</td><td colspan="5">150</td></tr>
<tr><td rowspan="8">速度變化
(km/hr)</td><td rowspan="4">上坡</td><td>1.76</td><td>1.77</td><td>1.75</td><td>1.74</td><td>1.80</td></tr>
<tr><td>1.74</td><td>1.77</td><td>1.76</td><td>1.74</td><td>1.74</td></tr>
<tr><td>1.78</td><td>1.77</td><td>1.79</td><td>1.79</td><td>1.76</td></tr>
<tr><td colspan="5">平均 1.76</td></tr>
<tr><td rowspan="4">下坡</td><td>1.81</td><td>1.80</td><td>1.81</td><td>1.82</td><td>1.80</td></tr>
<tr><td>1.79</td><td>1.81</td><td>1.78</td><td>1.80</td><td>1.79</td></tr>
<tr><td>1.80</td><td>1.81</td><td>1.81</td><td>1.82</td><td>1.79</td></tr>
<tr><td colspan="5">平均 1.80</td></tr>
<tr><td colspan="2">耗　油　率 (L/hr)</td><td colspan="5">0.84</td></tr>
<tr><td colspan="2">離合器溫度　(℃)</td><td colspan="5">52.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">煞　車　溫　度　(℃)</td><td colspan="5">80.8</td></tr>
<tr><td colspan="2">連續作業試驗結果</td><td colspan="5">連續作業中無異音、無故障，驅動齒輪及軌道無異常磨損。</td></tr>
</table>