



# 鐵路行車事故事件調查報告

鐵路機構：行政院農業委員會林務局

發生日期：111 年 11 月 7 日

發生地點：林鐵本線獨立山至竹崎站間

事件種類：死傷事故

報告編號：112-14 (專案調查)

報告日期：112 年 2 月



## 目錄

壹、	調查紀要.....	1
1.1	事故摘要 .....	1
1.2	調查依據 .....	1
1.3	調查組織 .....	1
1.4	調查過程 .....	1
貳、	事故發生與經過.....	3
2.1	事故過程 .....	3
2.2	事故影響 .....	4
參、	事實發現.....	5
3.1	天候與環境.....	5
3.1.1	天候 .....	5
3.1.2	環境 .....	5
3.2	軌道.....	6
3.2.1	基本資料 .....	6
3.2.2	軌道檢查與養護情形.....	8
3.3	機動道班車.....	12
3.3.1	台車構造 .....	13
3.3.2	台車檢修 .....	20
3.3.3	副煞車連桿斷裂分析.....	22
3.3.4	台車車速 .....	23
3.4	人員.....	23
3.4.1	人員資格與體格、酒測 .....	23
3.4.2	人員訪談摘要 .....	24
3.5	運轉.....	32
3.5.1	台車申請行駛正線 .....	32
3.5.2	台車裝載 .....	34

3.5.3	正線其他列車運行狀況 .....	37
3.5.4	應變過程 .....	37
肆、	原因分析.....	41
4.1	直接原因 .....	41
4.2	間接原因 .....	42
4.3	違失事項 .....	42
4.3.1	監理法規違失事項 .....	42
4.3.2	違反鐵路機構規章事項 .....	42
4.4	鐵路機構辦理改善情形 .....	43
伍、	應行改進事項與建議.....	44
5.1	應行改進事項 .....	44
5.2	建議事項 .....	44
附件一、	行車調度無線電話通聯紀錄譯文 .....	46
附件二、	軌道 111 年第 4 季檢查紀錄.....	51
附件三、	機動台車採購備註條款 .....	60
附件四、	道班台車操作保養維護手冊 .....	75
附件五、	花籃螺絲金屬破損分析 .....	84
附件六、	林鐵災害及行車事故規模通報層級一覽表 .....	99

## 圖目錄

圖 3.1-1	阿里山林業鐵路路線圖 .....	5
圖 3.2-1	111 年 11 月月檢查紀錄 .....	9
圖 3.2-2	道班工作日誌 .....	10
圖 3.2-3	平交道功能檢查紀錄 .....	11
圖 3.2-4	303 號台車溜逸通過第 57 號平交道 .....	12
圖 3.3-1	事故台車照片 .....	13
圖 3.3-2	台車構造示意圖 .....	14
圖 3.3-3	台車功能說明圖 .....	14
圖 3.3-4	台車駕駛座設備 .....	15
圖 3.3-5	台車 2 套煞車裝置 .....	16
圖 3.3-6	台車驅動搖桿與油門 .....	17
圖 3.3-7	主煞車拉動煞車緣木摩擦車輪輪緣 .....	18
圖 3.3-8	副煞車來令片包覆摩擦車軸上的煞車鼓 .....	19
圖 3.3-9	一般台車副煞車之連桿為一體成形 .....	19
圖 3.3-10	事故台車副煞車連桿具花籃螺絲構造可調整張緊 .....	20
圖 3.3-11	303 號台車定期檢查表 .....	21
圖 3.3-12	303 號台車每日作業前自動檢點表 .....	21
圖 3.3-13	303 號台車副煞車連桿斷裂 .....	22
圖 3.4-1	本線約 26K+600 處 .....	25
圖 3.4-2	本線約 16K+650 處 .....	27
圖 3.5-1	台車使用申請單 .....	33
圖 3.5-2	竹崎站閉塞密碼使用紀錄表 .....	33
圖 3.5-3	阿里山林業鐵路行車監控系統 .....	34
圖 3.5-4	303 號台車標示乘載限度 .....	35
圖 3.5-5	怪手型號 .....	35
圖 3.5-6	怪手重量諸元 .....	36

圖 3.5-7	事故當下列車運行圖 .....	37
圖 3.5-8	竹崎站應變情形 .....	38
圖 3.5-9	竹崎站設置攔截點堆放枕木處 .....	38
圖 3.5-10	竹崎站三角線 .....	39
圖 3.5-11	牛稠溪橋（台車停止點） .....	39

### 表目錄

表 3.2-1	坡度標調查表 .....	6
表 3.2-2	曲線種類及長度統計表 .....	7
表 3.2-3	曲線種類及長度統計表（續） .....	8

## 壹、調查紀要

### 1.1 事故摘要

111年11月7日林鐵第三道班於獨立山站完成抽換枕木作業，使用機動道班車（以下簡稱台車）載運小型怪手返回樟腦寮站途中，因煞車連桿斷裂致台車無法制動，溜逸途中發生2名人員跳車受傷之死傷事故。

### 1.2 調查依據

- 一、鐵路法 56-6 條第 2 款：「非屬運輸事故調查法所認定重大運輸事故之行車事故及異常事件，交通部鐵道局認有必要者，得就其事實及原因進行調查。」
- 二、林鐵山地路線發生台車無法制動下滑溜逸，對正線列車行駛安全造成重大影響，經鐵路機構於交通部鐵道局鐵路行車事故事件調查第 2 次會議提報，審議認有必要進行調查，結論由交通部鐵道局進行專案調查。

### 1.3 調查組織

由交通部鐵道局營運監理組、機電技術組組成專案小組，對本事故進行調查。

### 1.4 調查過程

日期	過程
111年11月07日	事故發生
11月10日	函請林務局停駛同型式台車進行特檢，以及提供事故相關文件資料

日期	過程
11 月 14 日	調查小組人員至竹崎站勘查故障台車
11 月 15 日	林務局列席鐵路行車事故事件調查小組第 2 次會議說明事故過程與應變處置情形，會議結論請鐵道局啟動專案調查
11 月 17 日	林務局提供事故相關資料
12 月 12 日	委請財團法人金屬工業研究發展中心協助對煞車系統斷裂零件進行檢視分析
12 月 23 日	調查小組第 2 次勘查故障台車及對事故相關人員進行訪談
112 年 1 月 5 日	完成煞車系統斷裂零件檢視分析
2 月 1 日	調查小組工作會議
2 月 21 日	調查報告草案提請鐵路行車事故事件調查第 4 次會議審議

## 貳、事故發生與經過

### 2.1 事故過程

依據林務局提送行車事故報告書與調查小組進行人員訪談所得結果，整理 11 月 7 日事故發生過程時序如下：

時間	過程
約 13:00	第三道班自樟腦寮站開行上山第 433 車次（編號 303、302 兩輛台車）至獨立山站進行抽換枕木作業。
約 14:00	於獨立山站作業，使用編號 303 號台車堆載枕木移動時發現該輛車主煞車連桿斷裂。
15:00	第三道班通知竹崎站，經竹崎站同意閉塞給定第 434 車次後，下山返回樟腦寮站，由 303 號台車先行下山、302 號台車隨其後。
	303 號台車因引擎煞車與副煞車系統無法停止車輛，操作人員於本線 26K+600 處跳車，該員由 302 號台車接應上車。
15:05	下山第 2 次車自交力坪站發車。
	303 號台車行至 3 號隧道前面車速減緩，後方 302 號台車追上，第三道班領班自 302 號台車下車快步登上 303 號台車。
15:19	第三道班領班確認 303 號台車無法停止，以無線電通報竹崎站告知車輛無煞車。
15:20	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 竹崎站聯繫竹崎監工長，請監工區進行應變。</li><li>2. 竹崎站通知第 2 次車於獨立山站待命。</li><li>3. 竹崎站請交力坪站轉知第 214 次車於梨園寮待命。</li></ol>
	第三道班領班約於 15K+650 處跳車。
15:27	監工區於竹崎站內正線堆置枕木設置攔截點。

15:30	303 號台車於 14K+300 處停住未進竹崎站，監工區人員以人力將台車推入站內。
15:34	302 號台車推入竹崎站內側線，狀況解除。
16:16	第 2 次車進入竹崎站內。

## 2.2 事故影響

- 一、人員：無旅客傷亡，303 號台車操作人員與第 3 道班領班因跳車而輕微擦挫傷。
- 二、機動道班車：303 號台車主煞車連桿斷裂、變速箱損壞。
- 三、延誤：第 2 次車因樟腦寮站乘客眾多上下客費時，誤點 7 分，與本事故無關。

## 參、事實發現

### 3.1 天候與環境

#### 3.1.1 天候

依據中央氣象局 111 年 11 月 7 日 15 時觀測資料顯示，竹崎測站(嘉義縣竹崎鄉竹崎村舊車站 79 號(竹崎消防分隊))氣溫 28.5 °C，降水量 0mm；獨立山測站(嘉義縣竹崎鄉(獨立山三角點旁))無氣溫觀測資料，降水量 0mm。當日並無劇烈天候。

#### 3.1.2 環境

台車自獨立山站內 27K+300 處出發往樟腦寮站，因煞車連桿斷裂無法制動，至 14K+300 竹崎站外第 13 號橋（牛稠溪橋）自然停止。溜逸路段屬於山地路線，依阿里山林業鐵路行車實施要點，竹崎站至二萬平站間列車行駛直線最高速限 25Km/hr、曲線最高速限 22Km/hr。

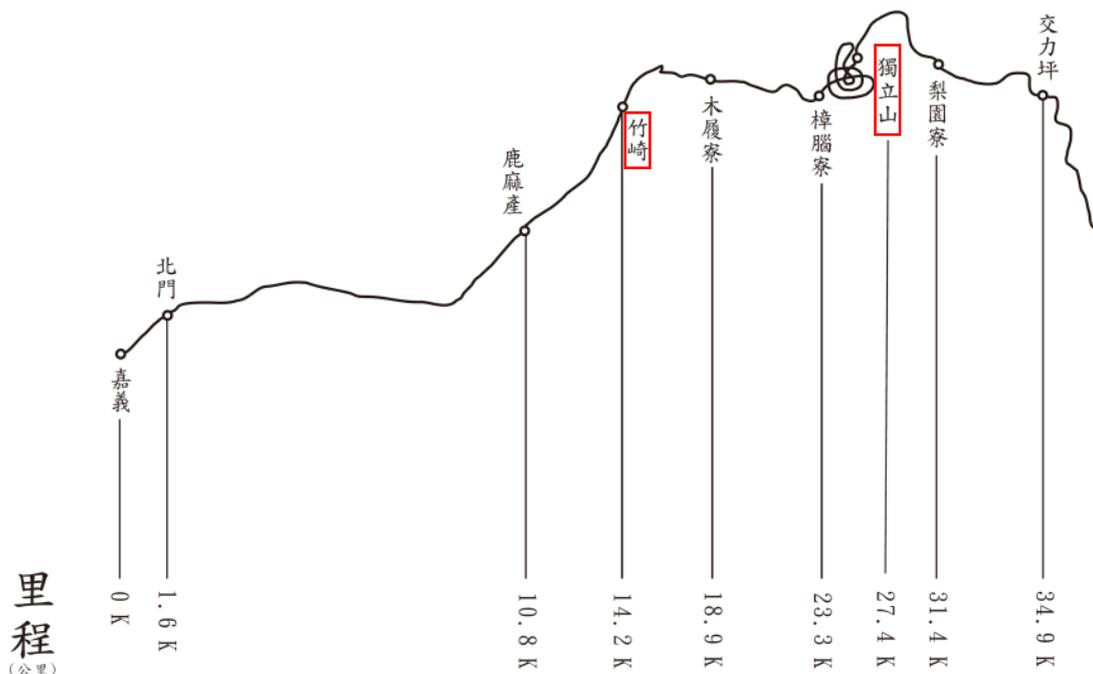


圖 3.1-1 阿里山林業鐵路路線圖

## 3.2 軌道

### 3.2.1 基本資料

#### 一、坡度

獨立山站(27K+300)海拔743公尺、竹崎站(14K+200)海拔127公尺，本次事故台車溜逸距離約13公里，溜逸路段內坡度最大為27K+158處之4.04%~4.70%，最緩處為台車停止點之13號橋0.00%。

表 3.2-1 坡度標調查表

新測量里程	上行坡度	下行坡度	坐標
0K+915	牌(L, 下(1.07))	坡: -0.17%	2598147, 193618
1K+516 北門車站西	牌(L, L)	坡: 0.10%	2598423, 194212
1K+736 北門車站東	牌(L, 上(1.00))	坡: -0.02%	2598657, 194334
2K+099	牌(上(16.67), 下(1.00))	坡: 1.33%	2598763, 194591
2K+705	牌(上(20.00), 下(16.67))	坡: 1.52%	2598694, 195355
4K+817	牌(L, 下(16.67))	坡: 0.10%	2599334, 197168
4K+825	牌(L, 下(20.00))	坡: 0.10%	2599368, 197209
6K+121	牌(L, 上(20.00))	坡: -0.13%	2598944, 198368
6K+525	牌(L, 上(3.30))	坡: -0.02%	2599106, 198718
8K+655	牌(上(8.33), 下(11.36))	坡: 0.60%	2598287, 200682
9K+584	牌(L, 上(6.07))	坡: -0.17%	2599345, 201323
10K+036	牌(L, 上(16.67))	坡: 0.94%	259929, 201566
10K+610 鹿滿車站西	牌(上(3.33), 下(16.67))	坡: 0.95%	260015, 201991
10K+905 鹿滿車站東	牌(上(16.67), 下(3.33))	坡: 1.20%	260083, 202211
11K+133	牌(上(11.36), 下(16.67))	坡: 1.74%	2600477, 202370
11K+663	牌(上(10.00), 下(11.36))	坡: 1.06%	2600761, 202823
12K+318	牌(上(20.00), 下(10.00))	坡: 1.13%	2601165, 20338
12K+831	牌(上(12.33), 下(20.00))	坡: 1.46%	2601485, 203745
13K+980	牌(L, 下(20.00))	坡: 1.52%	2602476, 204271
14K+504	牌(L, 上(33.33))	坡: 1.81%	2602370, 204580
14K+264 No.13橋	牌(L, 上(33.33))	坡: 0.00%	2602705, 204579
15K+878	牌(上(50.00), 下(12.00))	坡: 2.65~2.85%	2603743, 204827
18K+722	牌(L, 下(5.00))	坡: 3.05%	2603825, 206792
18K+832	牌(L, 上(50.00))	坡: 2.65%	2603958, 206821
27K+158	牌(L, 下(50.00))	坡: 4.04%~4.70%	2604073, 209856
27K+472	牌(L, 上(50.00))	坡: 0.83%	2603789, 209860
30K+720	牌(L, 下(50.00))	坡: 0.75%	2604727, 210948

#### 二、曲線半徑

溜逸路段沿線曲線半徑最大為800公尺有兩處，分別位於26K+248.44~26K+207.95、23K+066.37~23K+024.48；最小為40公尺有三處，分別位於21K+388.82~21K+371.88、21K+369.23~21K+342.99、17K+149.14~17K+117.06。

表 3.2-2 曲線種類及長度統計表

編號	R 值	圓心方向	BC	EC	曲線長 L	編號	R 值	圓心方向	BC	EC	曲線長 L
1	300	RT	0K+327.74M	0K+384.90M	57.16	53	60	RT	15K+130.46M	15K+175.51M	45.05
2	300	RT	0K+384.90M	0K+463.96M	79.06	54	50	LT	15K+259.33M	15K+321.80M	62.47
3	120	LT	0K+879.90M	0K+906.78M	26.88	55	100	RT	15K+397.80M	15K+437.22M	39.42
4	300	RT	0K+940.16M	0K+968.52M	28.36	56	140	LT	15K+498.65M	15K+548.74M	50.09
5	250	RT	1K+396.80M	1K+429.74M	32.94	57	100	LT	15K+570.70M	15K+584.28M	13.58
6	70	LT	1K+466.76M	1K+480.95M	14.19	58	100	RT	15K+623.87M	15K+672.36M	48.49
7	200	RT	1K+513.43M	1K+554.33M	40.90	59	50	LT	15K+698.10M	15K+739.71M	41.61
8	200	RT	1K+643.56M	1K+662.82M	19.26	60	50	RT	15K+857.11M	15K+884.42M	27.31
9	100	RT	1K+772.20M	1K+782.20M	10.00	61	55	RT	15K+884.53M	15K+912.03M	27.50
10	400	RT	2K+098.44M	2K+181.87M	83.43	62	55	RT	15K+913.12M	15K+940.88M	27.76
11	400	RT	2K+181.87M	2K+279.26M	97.39	63	47	RT	15K+941.02M	15K+966.87M	25.85
12	400	LT	2K+657.77M	2K+731.07M	73.30	64	50	RT	15K+967.06M	15K+987.35M	20.29
13	400	LT	2K+731.60M	2K+802.69M	71.09	65	50	RT	15K+988.68M	16K+008.48M	19.80
14	900	LT	2K+918.41M	3K+040.41M	122.00	66	49	RT	16K+008.59M	16K+040.00M	31.41
15	700	LT	3K+040.51M	3K+150.47M	109.96	67	50	LT	16K+070.51M	16K+099.38M	28.87
16	300	LT	4K+005.44M	4K+085.38M	79.94	68	50	LT	16K+099.87M	16K+123.78M	23.91
17	300	RT	4K+479.82M	4K+585.68M	105.86	69	180	LT	16K+161.08M	16K+207.42M	46.34
18	300	RT	4K+585.68M	4K+738.05M	152.37	70	60	LT	16K+242.68M	16K+268.69M	26.01
19	300	RT	4K+739.29M	4K+807.97M	68.68	71	60	LT	16K+269.29M	16K+299.07M	29.78
20	310	RT	4K+808.72M	4K+888.80M	80.08	72	180	LT	16K+299.26M	16K+316.23M	16.97
21	600	LT	4K+956.53M	5K+057.76M	101.23	73	180	LT	16K+455.60M	16K+506.76M	51.16
22	570	LT	5K+057.92M	5K+161.22M	103.30	74	90	RT	16K+546.63M	16K+603.21M	56.58
23	350	LT	5K+255.04M	5K+374.76M	119.72	75	230	RT	16K+708.53M	16K+759.38M	50.85
24	300	LT	5K+684.70M	5K+777.20M	92.50	76	120	LT	16K+805.73M	16K+856.66M	50.93
25	300	RT	5K+828.06M	5K+856.51M	28.45	77	65	LT	16K+882.05M	16K+928.89M	46.84
26	280	LT	5K+970.98M	6K+040.46M	69.48	78	55	RT	16K+999.10M	17K+055.10M	56.00
27	300	LT	6K+045.52M	6K+166.04M	120.52	79	55	RT	17K+072.14M	17K+115.98M	43.84
28	350	RT	6K+350.42M	6K+415.68M	65.26	80	40	RT	17K+117.06M	17K+149.14M	32.08
29	290	RT	6K+415.91M	6K+484.32M	68.41	81	90	RT	17K+150.31M	17K+207.12M	56.81
30	320	RT	6K+484.32M	6K+557.11M	72.79	82	200	LT	17K+233.34M	17K+275.11M	41.77
31	280	RT	6K+557.11M	6K+618.20M	61.09	83	50	LT	17K+315.76M	17K+358.94M	43.18
32	320	RT	6K+618.59M	6K+678.16M	59.57	84	50	LT	17K+358.94M	17K+397.05M	38.11
33	330	RT	6K+678.22M	6K+705.87M	27.65	85	90	RT	17K+431.56M	17K+466.51M	34.95
34	300	LT	7K+538.27M	7K+670.39M	132.12	86	60	LT	17K+484.83M	17K+516.53M	31.70
35	300	LT	7K+670.39M	7K+766.38M	95.99	87	120	LT	17K+536.49M	17K+575.20M	38.71
36	400	LT	8K+906.29M	9K+027.77M	121.48	88	80	RT	17K+602.96M	17K+649.78M	46.82
37	350	LT	9K+034.12M	9K+096.02M	61.90	89	55	RT	17K+686.93M	17K+733.89M	46.96
38	400	LT	9K+098.14M	9K+176.45M	78.31	90	50	LT	17K+755.73M	17K+793.87M	38.14
39	470	LT	9K+176.92M	9K+267.16M	90.24	91	50	LT	17K+793.87M	17K+813.80M	19.93
40	280	RT	10K+019.71M	10K+123.97M	104.26	92	160	LT	17K+825.93M	17K+850.92M	24.99
41	400	LT	12K+812.17M	12K+932.37M	120.20	93	100	LT	17K+931.91M	17K+955.50M	23.59
42	400	LT	12K+932.37M	13K+014.52M	82.15	94	100	RT	17K+987.90M	18K+027.11M	39.21
43	400	RT	13K+677.55M	13K+741.55M	64.00	95	80	LT	18K+056.69M	18K+094.97M	38.28
44	400	RT	13K+741.58M	13K+797.43M	55.85	96	220	LT	18K+123.32M	18K+168.12M	44.80
45	310	RT	13K+920.92M	13K+999.46M	78.54	97	90	RT	18K+220.31M	18K+283.90M	63.59
46	310	RT	13K+999.72M	14K+083.76M	84.04	98	100	RT	18K+283.90M	18K+345.07M	61.17
47	80	RT	14K+254.66M	14K+268.30M	13.64	99	110	RT	18K+382.30M	18K+426.39M	44.09
48	70	LT	14K+276.66M	14K+286.88M	10.22	100	50	RT	18K+482.79M	18K+523.81M	41.02
49	45	LT	14K+306.29M	14K+359.91M	53.62	101	65	LT	18K+601.66M	18K+632.46M	30.80
50	60	LT	14K+518.52M	14K+564.67M	46.15	102	60	LT	18K+632.87M	18K+666.08M	33.21
51	600	RT	14K+659.07M	14K+695.72M	36.65	103	85	LT	18K+666.78M	18K+699.96M	33.18
52	70	RT	14K+745.10M	14K+836.42M	91.32	104	50	LT	18K+704.71M	18K+738.38M	33.67

表 3.2-3 曲線種類及長度統計表 (續)

編號	R 值	圓心方向	BC	EC	曲線長 L	編號	R 值	圓心方向	BC	EC	曲線長 L
105	50	LT	18K+753.21M	18K+778.02M	24.81	157	60	LT	22K+059.49M	22K+094.76M	35.27
106	100	LT	18K+850.08M	18K+865.79M	15.71	158	160	RT	22K+132.14M	22K+166.72M	34.58
107	50	RT	18K+874.38M	18K+887.72M	13.34	159	70	RT	22K+186.71M	22K+212.41M	25.70
108	50	RT	18K+890.74M	18K+917.36M	26.62	160	170	LT	22K+246.74M	22K+272.31M	25.57
109	50	RT	18K+917.36M	18K+948.63M	31.27	161	100	LT	22K+322.57M	22K+340.55M	17.98
110	140	RT	18K+954.17M	18K+985.20M	31.03	162	55	RT	22K+368.66M	22K+396.98M	28.32
111	50	RT	19K+061.32M	19K+084.74M	23.42	163	60	RT	22K+396.98M	22K+428.66M	31.68
112	50	RT	19K+108.24M	19K+145.12M	36.88	164	100	LT	22K+450.64M	22K+485.31M	34.67
113	65	LT	19K+254.75M	19K+288.75M	34.00	165	50	LT	22K+506.04M	22K+540.87M	34.83
114	60	LT	19K+288.80M	19K+321.00M	32.20	166	55	LT	22K+540.87M	22K+564.18M	23.31
115	60	LT	19K+321.00M	19K+354.02M	33.02	167	180	LT	22K+673.46M	22K+712.78M	39.32
116	65	RT	19K+393.05M	19K+429.75M	36.70	168	60	LT	22K+760.84M	22K+794.73M	33.89
117	50	LT	19K+481.09M	19K+509.25M	28.16	169	60	LT	22K+794.83M	22K+826.09M	31.26
118	50	LT	19K+509.47M	19K+542.47M	33.00	170	90	LT	22K+872.58M	22K+919.63M	47.05
119	160	LT	19K+561.36M	19K+609.58M	48.22	171	400	RT	22K+954.36M	22K+994.50M	40.14
120	120	LT	19K+611.04M	19K+654.25M	43.21	172	800	RT	23K+024.48M	23K+066.37M	41.89
121	50	RT	19K+722.12M	19K+775.69M	53.57	173	200	RT	23K+074.29M	23K+113.27M	38.98
122	50	RT	19K+858.99M	19K+895.35M	36.36	174	200	RT	23K+113.27M	23K+160.22M	46.95
123	100	LT	19K+924.39M	19K+947.02M	22.63	175	200	RT	23K+160.85M	23K+213.21M	52.36
124	60	RT	20K+007.51M	20K+060.71M	53.20	176	60	LT	23K+292.43M	23K+330.98M	38.55
125	55	LT	20K+105.03M	20K+128.60M	23.57	177	200	RT	23K+357.81M	23K+389.23M	31.42
126	55	LT	20K+129.29M	20K+160.41M	31.12	178	250	LT	23K+426.71M	23K+463.73M	37.02
127	45	LT	20K+167.75M	20K+195.57M	27.82	179	70	RT	23K+504.75M	23K+516.46M	11.71
128	45	LT	20K+196.16M	20K+222.22M	26.06	180	65	RT	23K+516.58M	23K+542.01M	25.43
129	50	RT	20K+241.51M	20K+268.69M	27.18	181	65	RT	23K+542.01M	23K+565.59M	23.58
130	50	LT	20K+356.34M	20K+379.15M	22.81	182	60	RT	24K+223.10M	24K+244.08M	20.98
131	45	RT	20K+402.63M	20K+434.35M	31.72	183	60	RT	24K+244.08M	24K+265.58M	21.50
132	45	RT	20K+434.60M	20K+462.93M	28.33	184	70	RT	24K+265.58M	24K+306.94M	41.36
133	160	RT	20K+478.08M	20K+518.11M	40.03	185	60	RT	24K+314.46M	24K+354.46M	40.00
134	200	RT	20K+518.11M	20K+538.30M	20.19	186	60	RT	24K+497.03M	24K+541.78M	44.75
135	70	RT	20K+579.77M	20K+612.43M	32.66	187	70	LT	24K+565.65M	24K+593.10M	27.45
136	50	LT	20K+664.90M	20K+712.42M	47.52	188	70	LT	24K+655.05M	24K+671.28M	16.23
137	50	LT	20K+713.02M	20K+754.43M	41.41	189	60	RT	24K+691.92M	24K+721.94M	30.02
138	140	RT	20K+777.10M	20K+820.06M	42.96	190	120	RT	24K+752.67M	24K+785.13M	32.46
139	100	RT	20K+830.97M	20K+862.07M	31.10	191	500	RT	24K+798.27M	24K+840.60M	42.33
140	50	LT	20K+937.75M	20K+985.38M	47.63	192	75	RT	24K+860.37M	24K+903.13M	42.76
141	60	LT	20K+996.62M	21K+032.71M	36.09	193	60	RT	25K+112.45M	25K+150.24M	37.79
142	50	LT	21K+032.71M	21K+063.68M	30.97	194	55	RT	25K+161.04M	25K+197.29M	36.25
143	60	RT	21K+123.54M	21K+170.12M	46.58	195	100	RT	25K+283.91M	25K+298.92M	15.01
144	60	LT	21K+213.79M	21K+233.72M	19.93	196	400	LT	25K+356.62M	25K+393.85M	37.23
145	100	LT	21K+241.78M	21K+290.53M	48.75	197	60	RT	25K+463.63M	25K+496.51M	32.88
146	50	RT	21K+308.50M	21K+340.38M	31.88	198	60	RT	25K+578.23M	25K+598.13M	19.90
147	40	RT	21K+342.99M	21K+369.23M	26.24	199	65	RT	25K+598.13M	25K+625.13M	27.00
148	40	RT	21K+371.88M	21K+388.82M	16.94	200	60	RT	25K+625.26M	25K+647.74M	22.48
149	60	RT	21K+394.24M	21K+425.57M	31.33	201	60	RT	25K+889.87M	25K+915.05M	25.18
150	60	RT	21K+426.26M	21K+452.34M	26.08	202	70	RT	25K+915.30M	25K+940.59M	25.29
151	45	RT	21K+781.61M	21K+803.55M	21.94	203	200	RT	25K+955.80M	25K+981.22M	25.42
152	50	RT	21K+803.91M	21K+827.14M	23.23	204	70	RT	26K+036.28M	26K+072.34M	36.06
153	50	LT	21K+846.54M	21K+875.42M	28.88	205	60	RT	26K+072.59M	26K+090.83M	18.24
154	50	LT	21K+876.24M	21K+905.52M	29.28	206	70	RT	26K+100.42M	26K+120.42M	20.00
155	80	RT	21K+958.39M	21K+986.32M	27.93	207	70	RT	26K+120.42M	26K+152.23M	31.81
156	200	RT	22K+008.71M	22K+032.85M	24.14	208	800	LT	26K+207.95M	26K+248.44M	40.49

### 3.2.2 軌道檢查與養護情形

依據「阿里山林業鐵路軌道、橋隧檢查養護作業規定」，路線檢查分月檢與季檢兩種。

#### 一、月檢查

月檢查項目：(一) 軌道及其配件、(二) 平交道、(三) 鋼



日期：111年11月7日 08時00分 天氣：晴天 陰天 雨天

現場工作負責人職稱：班長 姓名：                    

工作項目	地點	全班 人數	出勤 人數	休假	病假	事假	公假	出差	遲到 早退	其他
抽換枕木	21k315	6	4	1	1					

本日使用機具(請圈選)：1.起道機 2.砸道機 3.發電機 4.鋸軌機 5.銅軌鑽孔機 6.割草機 7.噴霧機  
8.螺栓擰緊器 9.起釘棍 10.十字鎊 11.鐵鏈 12.水平軌距尺 13.圓鋸 14.鏈鋸 15.手搖吊車(鏈  
猴)16.彎軌器 17.電動砂輪機 18.挖機 19.道班台車 20.電動扳手 21.高枝剪 22.除草鐮刀 23.  
耙 24.其他

人員安全配備檢查 行車調度無線電話機測試 已辦妥進入路線內申請

機具使用前檢查：

1. 機油	<input checked="" type="checkbox"/> 正常	<input type="checkbox"/> 異常
2. 油料	<input checked="" type="checkbox"/> 正常	<input type="checkbox"/> 異常
3. 電壓及線路	<input checked="" type="checkbox"/> 正常	<input type="checkbox"/> 異常
4. 啟動及運轉情形	<input checked="" type="checkbox"/> 正常	<input type="checkbox"/> 異常
5. 各部位螺栓鬆緊	<input checked="" type="checkbox"/> 正常	<input type="checkbox"/> 異常

瞭望員安全配戴：  
無線電對講機  
哨子

執行者簽名：                    

登立工作鳴笛牌位置(道班施工中，請注意慢行牌)： 執行者簽名：                    

勤前教育項目宣導

- 未經現場負責人同意，禁止擅自進入路線內，非作業需要禁止在軌道內行走或停留。
- 沿路線行進時，應面向列車行駛方向行走，並注意背面來車；若聽列車鳴笛即刻避讓路線路肩。
- 遇有本線或鄰線列車行駛近鳴笛或避車哨音時，應即刻停止工作，並呼喚同仁待避於工作路線路肩，工作時若須穿越鐵軌，應確實停、看、聽，確認左、右無來車時迅速通過，不得冒進，以防遭車輛撞擊。
- 請同仁注意工作的周遭環境安全。
- 身體不適或其他因素，致無法勝任當日工作者請提報，俾另派工作。
- 其他

可能發生危害及預防項目：

- 不安全環境及不安全動作預防：  
已告知勞工安全須知及注意事項參閱附件
- 機具設備危害及預防：
- 其他：

自主檢查：即工作完成檢查  
工作項目：修癩、環休  
抽換枕木21k315-350  
14支

執行者簽名：                    

工作人員簽名：	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>
	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>
	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>

備註：

班長：                     單位主管：                    

圖 3.2-2 道班工作日誌

(二) 平交道

111年10月平交道檢查維修保養紀錄如圖 3.2-3，台車溜逸路段共行經 10 處平交道，均正常進行保養。

林務局阿里山林業鐵路及文化資產管理處  
111年10月份阿里山林業鐵路平交道 功能檢查記錄表 4-3  
111年11月 日 發表

編號	平交道 位置	電氣類 開電路	警音	警示 燈	短絡閃 光燈 1,2	遮障閃 光燈 1,2	信號燈 1,2	遮障機 1,2	檢查 日期	維修 日期	備 註	檢察人員簽名
37	8km900m	✓	✓	***	✓	✓	✓	✓	10/28	10/28		
38	8km990m	✓	✓	***	✓	✓	✓	✓	10/28	10/28		
39	9km110m	✓	✓	✓	***	***	✓	✓	10/28	10/28		
40	9km660m	✓	✓	✓	✓	✓	***	✓	10/28	10/28		
43	10km930m	✓	✓	✓	***	***	***	✓	10/28	10/28		
44	11km090m	✓	✓	***	✓	✓	✓	✓	10/28	10/28		
46	11km780m	✓	✓	✓	***	***	***	✓	10/28	10/28		
47	12km000m	✓	✓	***	✓	✓	✓	✓	10/28	10/28		
48	12km200m	✓	✓	***	✓	***	✓	✓	10/28	10/28		
49	13km270m	✓	✓	***	✓	✓	✓	✓	10/28	10/28		
50	13km350m	✓	✓	***	✓	✓	✓	✓	10/28	10/28		
51	13km550m	✓	✓	***	✓	✓	✓	✓	10/28	10/28		
52	13km640m	✓	✓	✓	✓	***	***	***	10/28	10/28		
53	13km800m	✓	✓	***	✓	✓	✓	✓	10/28	10/28		
54	14km020m	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10/28	10/28		
55	14km330m	✓	✓	✓	***	***	***	***	10/28	10/28		
56	14km380m	✓	✓	***	✓	✓	✓	✓	10/28	10/28		
57	14km500m	✓	✓	***	✓	✓	✓	✓	10/28	10/28		
59	15km300m	✓	✓	✓	***	***	✓	✓	10/28	10/28		
60	16km380m	✓	✓	***	✓	***	✓	✓	10/28	10/28		
63	17km100m	✓	✓	✓	✓	***	✓	✓	10/28	10/28		
66	20km010m	✓	✓	✓	✓	***	***	***	10/28	10/28		
67	20km720m	✓	✓	✓	✓	***	***	***	10/28	10/28		
68	21km198m	✓	✓	✓	✓	***	***	***	10/28	10/28		
69	23km300m	✓	✓	✓	✓	***	***	***	10/28	10/28		
71	32km700m	✓	✓	***	✓	✓	✓	✓	10/28	10/28		
72	34km640m	✓	✓	✓	✓	***	***	***	10/28	10/28		
77	40km580m	✓	✓	***	✓	***	***	***	10/28	10/28		
75	45km350m	✓	✓	***	✓	***	***	***	10/28	10/28		
76	45km800m	✓	✓	***	✓	✓	✓	✓	10/28	10/28		
77	54km300m	✓	✓	***	✓	***	***	***	10/28	10/28		
改善記事欄												

○：正常      \*\*\*：無設備      △：維修保養後正常  
 檢查人員  複核  技正  科長 

圖 3.2-3 平交道功能檢查紀錄

查當日台車溜逸途中，行經之各平交道設備皆正常運作。



圖 3.2-4 303 號台車溜逸通過第 57 號平交道

## 二、季檢查

季檢查項目：含月檢查項目及（一）軌道幾何線形檢查、（二）道岔檢查、（三）其他事項。

111 年第 4 季檢查於 10 月 5~7 日 3 天辦理，13K+300~27K+300 間之季檢查結果如附件二，沿線雖有多處軌道幾何量測結果需進行平時養護，但尚無需進行緊急整修之處所，且於 10 月 30 日前陸續改善完畢。

本次事故過程中無發生車輛翻覆或出軌意外，尚未發現有與軌道不整相關之因素。

### 3.3 機動道班車

林鐵處有 21 輛台車，其中事故車同型台車共 4 輛，為交通部臺灣鐵路管理局代管阿里山林業鐵路期間於民國 106 年購置，車輛購置規範如附件三，4 輛其中 1 輛配屬第三道班並給定編號 303 號。第三道班共配置 3 輛台車（編號 301~303）。

本次事故台車第 303 號(圖 3.3-1)，當日載運 1 部小型挖掘機。



圖 3.3-1 事故台車照片

### 3.3.1 台車構造

依臺鐵局辦理招標時之「採購機動台車備註條款」(附件三)及廠商驗收後提供之「道班台車操作養護維護手冊」(附件四)，台車動力部分：引擎出力軸藉皮帶連接變速機，變速機以鏈條連接前輪軸、前輪軸以鏈條連接後輪軸傳動。煞車部分：主煞控制使用韌性佳之木塊(松麻木)於輪緣制煞用；副煞控制使用鼓式煞車耐磨石棉韌條，固定於車軸制煞及手煞車用。

查臺鐵局採購機動台車備註條款之圖說將副煞標示為「主煞車組」與說明內容不同，另訪談得知林鐵員工將使用鼓煞之設備稱為主煞車、使用木塊之設備為副煞車。惟本報告內對主煞、副煞之稱呼仍依「採購機動台車備註條款」與「道班台車操作養護維護手冊」之內容為主：主煞為木塊輪緣煞車、副煞為來令片鼓式煞車。

其構造示意如圖 3.3-2、圖 3.3-3 所示、操作設備如圖 3.3-4 所示。

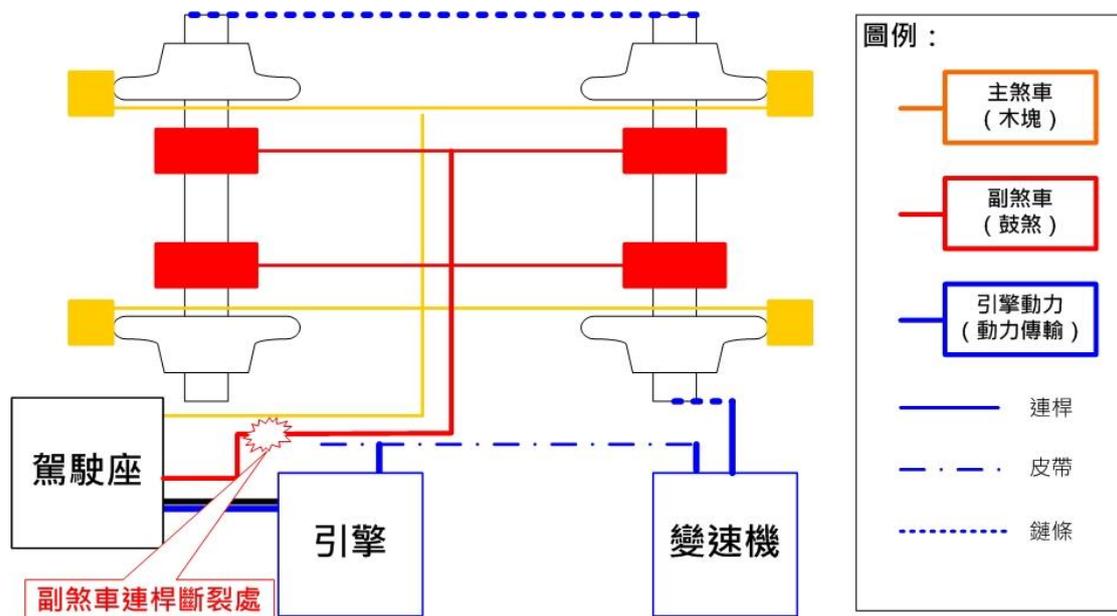


圖 3.3-2 台車構造示意圖

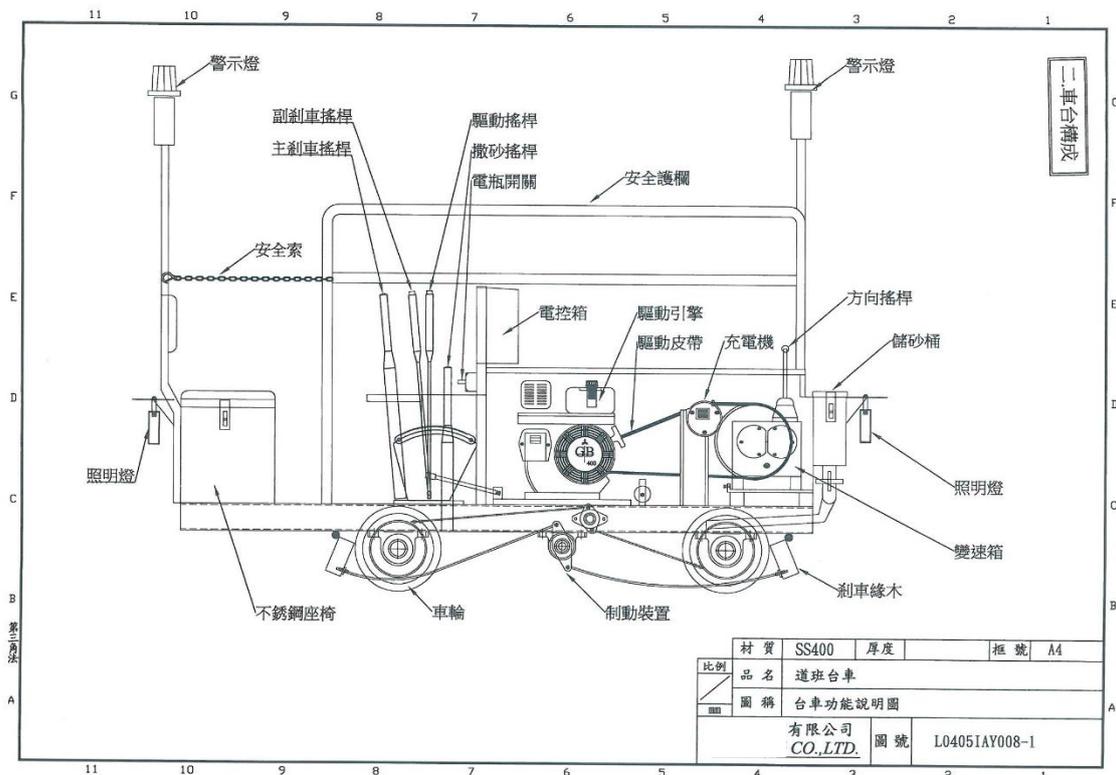


圖 3.3-3 台車功能說明圖

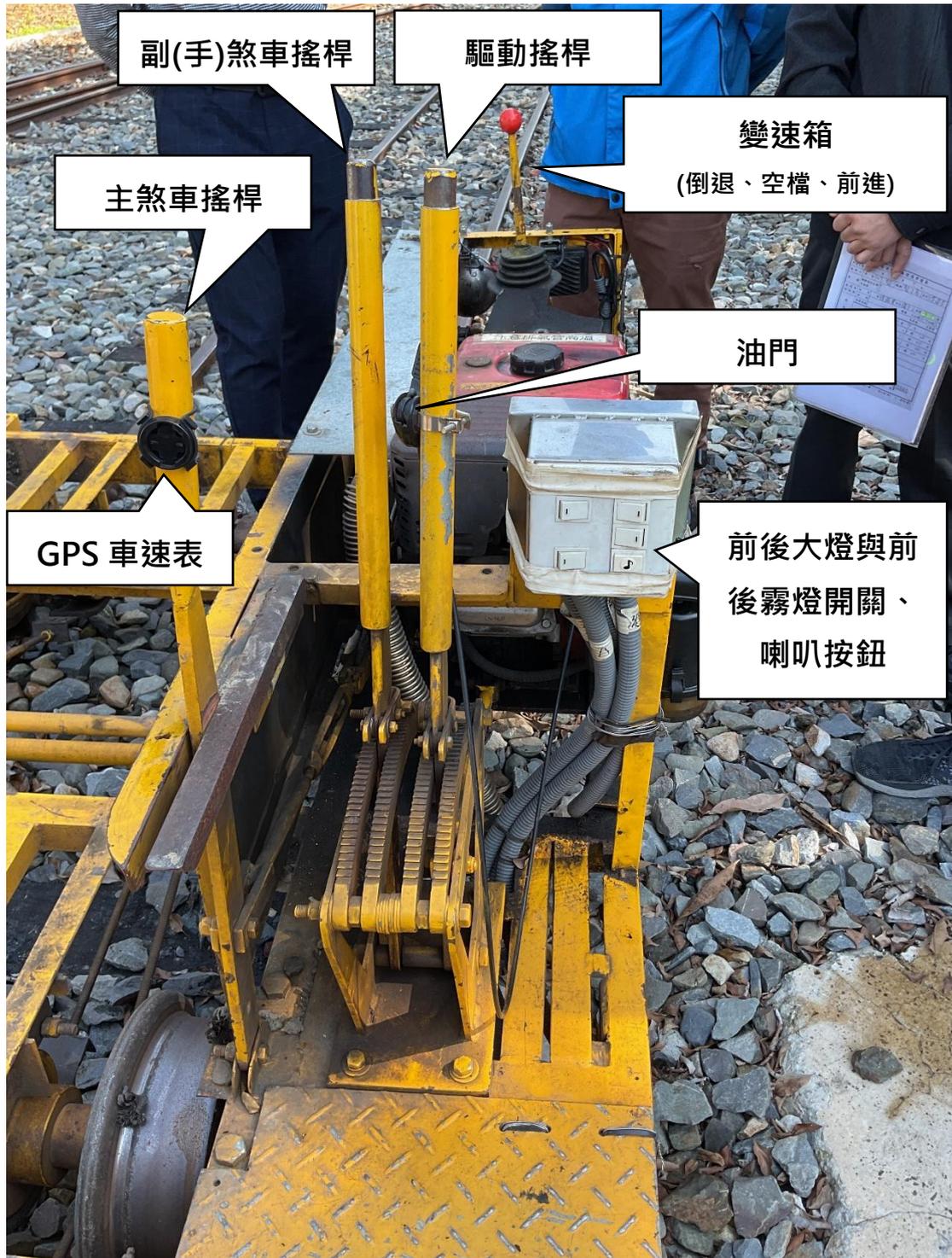


圖 3.3-4 台車駕駛座設備



圖 3.3-5 台車 2 套煞車裝置

### 一、引擎驅動系統

台車使用排氣量 400cc 四行程汽油引擎為動力輸出。

驅動搖桿用以調整引擎前後位置以改變皮帶鬆緊度，可操作車輛自靜止開始移動，另依據職業安全衛生設施規則第 52 條「雇主對於動力傳動裝置之未裝遊輪者，應裝置驅動搖桿」規定設計，防止衣袖、肢體遭捲入之狀況發生時得鬆脫皮帶俾免。

驅動搖桿上裝有油門（押鈕），用以控制引擎轉速。

驅動搖桿有棘輪、棘爪，可固定引擎位置繃緊皮帶以維持張力。當拉桿拉到底、皮帶繃緊傳動且拉桿由棘爪固定，怠速下坡時能發揮動力煞車作用。

皮帶連接變速機，變速機藉由鏈條將動力傳達至兩個車軸，故 4 個車輪皆為動輪。

依臺鐵局辦理招標時之「採購機動台車備註條款」：試車驗收方式為載滿 7 人(或以上)，行駛各監工區轄區內爬坡路段至少 6 公里(需包含轄內坡度最大路段)，試車過程應爬坡順利且行駛中無熄火狀況，方得通過驗收。



圖 3.3-6 台車驅動搖桿與油門

## 二、主煞車

當駕駛拉動主煞車搖桿時，利用連桿與槓桿推動木質煞車塊摩擦輪緣，以此摩擦減速。



圖 3.3-7 主煞車拉動煞車緣木摩擦車輪輪緣

主煞車搖桿無棘輪、棘爪，當人員放開搖桿時木塊亦隨之鬆開，需持續拉動才能持續施加煞車力道減速。

## 三、副煞車

車軸上有煞車鼓，當駕駛拉動副煞車搖桿時，利用連桿與槓桿拉動來令片包覆車軸上之煞車鼓，以此磨擦減速。

副煞車搖桿上有棘爪，當拉動搖桿時可防止搖桿回撥鬆開，

維持住煞車力道，於台車停留時做手煞車防止自行溜逸移動。



圖 3.3-8 副煞車來令片包覆摩擦車軸上的煞車鼓

其他台車副煞車之連桿為一體成形（圖 3.3-9）；事故台車副煞車之連桿中段以花籃螺絲銜接可調整張緊，藉此調整煞車的鬆緊（圖 3.3-10）。



圖 3.3-9 一般台車副煞車之連桿為一體成形



圖 3.3-10 事故台車副煞車連桿具花籃螺絲構造可調整張緊

### 3.3.2 台車檢修

林鐵將台車歸類為養路機械設備而非鐵路動力車輛，故依據職業安全衛生法、職業安全衛生管理辦法等自動檢查規定應辦理機械、設備之「定期檢查」、「重點檢查」及「作業檢點」。

林務局要求台車每月進行定期檢查、每週辦理重點檢查、每日出動前辦理作業檢點。檢查或檢點之方式皆為目視或動作測試。

每月檢查有留存紀錄表格，惟 10、11 月並無定期檢查紀錄，林務局表示因 303 號台車定期檢查均無異狀，故合併填寫於 302 號台車檢查紀錄內，於本次事故後補填定期檢查紀錄(圖 3.3-11)；每週五辦理重點檢查並補充潤滑油脂，重點檢查並無要求填寫紀錄表格留存；台車每日出動前辦理作業檢點(圖 3.3-12)。

附件 25 (1102 修訂)

阿里山林業鐵路及文化資產管理處

機動台車定期檢查表(月)

管理單位留存

管理單位: 第三班 檢查人: [redacted] 車輛編號: 303 檢查日期: 11年11月11日

項次	檢查項目	檢查方法	檢查結果	改善措施
1	引擎齒輪油是否正常	抽取探測棒	✓	
2	煞車系統是否正常	踏踩測試	✓	
3	空氣濾清器是否正常	必要時更換	✓	
4	電瓶格頭、電瓶水是否正常	扳動、目視電瓶液位	✓	
5	鋼輪外表及行走狀況是否正常	目視及動作測試	✓	
6	方向桿裝置是否正常	動作測試	✓	
7	油量是否正常	目視	✓	
8	燈光、喇叭是否正常	測試	✓	
9	其他(車身結構外表)是否正常	目視	✓	

備註

- 依職業安全衛生法第 23 條及職業安全衛生管理辦法第 16 條規定辦理。
- 檢查結果應詳實紀錄。檢查結果正常狀態打「✓」，異常狀態打「×」，無此項目打「-」。
- 異常由使用單位自行改善，不克者委請設備商修護。
- 本定期檢查表於每年 1.4.7.10 月月底前完成檢查，經主管核章後，留存於管理單位，保存三年備查。

現場主管: [redacted] 11.11  
1400

科長: \_\_\_\_\_

圖 3.3-11 303 號台車定期檢查表

附件 25 (1102 修訂)

阿里山林業鐵路及文化資產管理處

機動台車每日作業前自動檢點表

管理單位留存

管理單位: 第三班 車輛編號: 303 檢查日期: 11年11月

項目	傳動裝置	制動裝置	引擎及附屬裝置	齒輪油量	方向桿裝置	傳動鏈條	照明燈泡檢查	車身及附件目視檢查	各部機件異常聲音及不正常動作	其他	改善措施	檢查人簽名
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			[redacted]
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			[redacted]
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			[redacted]
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			[redacted]
5												[redacted]
6												[redacted]
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			[redacted]
8												[redacted]
9												[redacted]
10												[redacted]
11												[redacted]
12												[redacted]
13												[redacted]
14												[redacted]
15												[redacted]
16												[redacted]
17												[redacted]
18												[redacted]
19												[redacted]
20												[redacted]
21												[redacted]
22												[redacted]
23												[redacted]
24												[redacted]
25												[redacted]
26												[redacted]
27												[redacted]
28												[redacted]
29												[redacted]
30												[redacted]
31												[redacted]

備註

- 依職業安全衛生法第 23 條及職業安全衛生管理辦法第 50 條規定辦理。
- 檢查結果正常狀態打「✓」，異常狀態打「×」，無的項目打「-」。
- 異常由使用單位自行改善，不克者委請設備商修護。
- 本表於月底前完成檢查，經主管核章後，留存於管理單位，保存三年備查。

現場主管: [redacted] 11.11  
1400

科長: \_\_\_\_\_

圖 3.3-12 303 號台車每日作業前自動檢點表

### 3.3.3 副煞車連桿斷裂分析



圖 3.3-13 303 號台車副煞車連桿斷裂

調查小組委託財團法人金屬工業發展研究中心協助檢測分析連桿斷裂處，結果如下：

- 一、 觀察花籃螺絲外貌，花籃螺絲斷裂位置為螺紋處，斷裂面表面呈現平坦狀快速斷裂形貌，斷裂面表面呈現海灘紋破壞形貌。
- 二、 花籃螺絲之化學成分符合 JIS G4051 S15C 規範規定，硬度無明顯異常。
- 三、 花籃螺絲螺紋斷裂處金相顯示，花籃螺絲斷裂起始於牙谷處，斷裂面呈現穿晶破壞形貌，螺紋牙谷有軋延組織與微小裂痕生成，心部組織無異常。
- 四、 SEM 觀察花籃螺絲螺紋斷裂表面，花籃螺絲螺紋處斷裂面呈現撕裂狀破壞與疲勞紋破壞形貌；斷裂面表面之成分以氧化物為主。
- 五、 由上述試驗分析，花籃螺絲材質、金相組織與硬度皆無明顯異常，觀察花籃螺絲螺紋處呈現平坦狀快速破壞與疲勞紋形

貌，顯示花籃螺絲受到長期反覆應力，故花籃螺絲於牙谷處產生微小裂痕以疲勞破壞成長，最後於花籃螺絲之螺紋處產生快速斷裂產生。

### 3.3.4 台車車速

事故台車雖有 GPS 車速表，惟該車速表並無記錄功能。

第三道班約 15 時整駕駛台車自獨立山站 27K+300 處出發，沿途車速受坡度影響有快有慢，至 15 時 30 分台車於 14K+300 處自然停止，估算平均車速為 14 公里/小時。

另自圖 3.2-4 台車通過第 57 號平交道之監視畫面推算，台車當下溜逸通過該平交道之車速約為 15.84 公里/小時。

## 3.4 人員

### 3.4.1 人員資格與體格、酒測

本事件相關主要人員為 303 台車駕駛與道班領班 2 人。因林務局尚未提報台車操作人員為行車人員，故 2 人皆非行車人員。

依據機動道班車及機動台車使用規定，林務局人員使用駕駛機動道班車時，應取得該處（監工區）教育訓練證明者擔任駕駛。

林務局表示道班台車駕駛人員及領班為早期進用人員，未留存教育訓練相關文件資料。

台車駕駛 111 年 9 月 12 日與道班領班 110 年 8 月 20 日接受一般職員體檢檢查，檢查結果合格；事故是日兩人血壓與酒精檢測皆正常。

姓名	翁○○	職稱	工程師
單位	竹崎監工區	年齡	41
進入林鐵日期	90 年 2 月		
進入目前單位日期	102 年 5 月 1 日		

勤前檢測	酒測：0.00mg/L 血壓脈搏：122/81，79
體格檢查	合格
藥物尿液檢驗	正常

姓名	盧○○	職稱	助理工程師兼班長
單位	竹崎監工區	年齡	54
進入林鐵日期	83年11月		
進入目前單位日期	102年5月1日		
勤前檢測	酒測：0.00mg/L 血壓脈搏：131/82，87		
體格檢查	合格		
藥物尿液檢驗	正常		

### 3.4.2 人員訪談摘要

調查小組於 111 年 12 月 23 日訪談 303 號台車駕駛、道班領班、竹崎站日勤人員、路線養護業務主管，訪談紀錄摘述如下：

#### 一、303 號台車駕駛

1. 8 點時 303 號台車從樟腦寮開上獨立山去沒有什麼問題，換好枕木要下山回樟腦寮時煞車壞掉。
2. 我們抽換枕木時把枕木放在 303 號台車，一邊做一邊推著台車移動，這時候發現煞車連桿斷掉。
3. 有建議班長讓它停在獨立山站鎖起來，但班長說遊客會爬上去玩有危險，所以認為要開下樟腦寮站去。
4. 302 號台車是好的，同事建議班長讓好的車在前面擋著，這樣比較好，但是不知道是班長沒有聽到還是怎樣，班長沒有講什麼，剛好 2 次也要下山來了，叫我先下山去。
5. 302 號台車是 1 人開台車再載 2 人及工具，我開 303 號台車只有載小怪手。因為 303 號台車比較大台，其他 301、

302 號台車載不下怪手。載怪手是固定 303 號台車，平常沒事不會開 303，除非特別跟其他車交換。

6. 我發現引擎煞車煞不住，我在 26K+600 就跳車，跳車之後車上面沒有人了。過一段時間他們才過來接我上車，在三號隧道那邊 303 號台車速度有變慢慢下來，班長下車跑過去跳上 303 號台車。
7. 副煞車（緣木煞車）是下雨天的時候會打滑，你煞不住時可以輔助，所以才叫副煞車，輔助車輛在下雨天的時候比較不會滑行。
8. 這一次載運怪手太重，輔助煞車（緣木煞車）沒什麼作用。之前開 301 台車時有試過只有 2 個人時靠輔助煞車可以停下來，但是那個是在沒有載很重的東西時試的。
9. 煞車（鼓煞）若要換是來令片跟盤子整個都要換掉，驗收時都是班長在驗收要簽名蓋章。



圖 3.4-1 本線約 26K+600 處

## 二、道班領班

1. 8 點上班，15 至 20 分左右出門到 27K+300 換枕木，中午

回樟腦寮吃午飯，吃完再上去獨立山用怪手換枕木，作業完畢要推台車過來上怪手時，班員告訴我 303 號台車主煞車壞掉。

2. 煞車壞掉怎麼上怪手我不知道，事後班員告訴我用木煞車固定台車後上怪手。
3. 還沒上怪手之前就知道煞車連桿斷掉，但我仍指示上怪手試試看，班員有建議我說台車煞車壞掉是否先放在獨立山，但我擔心遊客破壞台車所以沒留神到煞車已故障這件事，仍指示開下山。
4. 那一陣子牙痛又感冒，沒想到煞車壞掉不應該放下山，就造成今日這件事故。
5. 班員在 26K+600 跳車，到 24K+300 那邊 303 號台車速度慢下來，我從 302 號台車上跳下、跑過去跳上 303 號台車，因為樟腦寮站很多遊客，萬一有遊客或農民在路線上行走不知道台車沒煞車會有危險，因此我跳上去。
6. 我上去後嘗試用副煞車（緣木煞車）但沒有效果，在平緩的坡度有減速效果，但坡度一陡速度又拉升；引擎煞車也有用，但效果不好，也硬扳變速箱欲改逆向但沒有用。
7. 大約過 21K+300 已確認停不住，就用無線電通知竹崎「沒有煞車」，竹崎有三角線，如果能導到三角線就不會影響正線。
8. 緩坡處雖然速度變慢但台車仍停不下來，約 16K+650 處速度變很慢比步行慢，剛好路邊有堆放枕木在，我跳下去打算搬移枕木擋台車，結果跳下去時沒站好滑倒閃到腰，手有拉住車但拉不住，後面路段再下坡就沒辦法了。
9. 我大約跑到 15K+400 的時候後面的 302 號台車接到我上車。

10. 那天工作只帶一支無線電出門，因為道班同仁不喜歡帶無線電，會影響動作，303 號台車駕駛沒有無線電。隧道長短會影響無線電通信，長度 100m 以上的隧道大概裡面無線電就沒有作用。
11. 以前也有遇過台車路上變速箱故障的情形，這時候會把台車或用轉盤移出路線做好包覆不要讓外人玩耍破壞，然後通知廠商來處理。
12. 原則每個星期五下午是道班保養機具時間，沒有專人負責檢查固定台車，由大家一起作業測試煞車是否正常、螺絲是否鬆動，另每月對台車軸承上油時也對煞車等部位做檢查，並填寫檢查紀錄。道班人員也不是專業，光目視也沒有辦法看不出這種裂痕。
13. 302 號台車是每天巡路已換過兩次來令片，303 號台車少用還沒換過煞車。
14. 從未在連桿斷掉的拉緊器螺栓調整過煞車，都直接調整來令片處的鬆緊，副煞車印象中還沒調整過。
15. 台車機油三個月更換一次，牛油是固定每週五檢查補充，大家一起作業，沒指定專人負責。



圖 3.4-2 本線約 16K+650 處

### 三、竹崎站日勤人員

1. 下午大概 13 點 40 分左右第三道班用無線電通知我他要去獨立山，車次編號給他 433，他從樟腦寮到獨立山之間工作，然後我接到他們通知以後我跟交力坪聯繫辦閉塞，然後同意他從樟腦寮到獨立山。
2. 大約到 15 點的左右的時候他用無線電通知竹崎車站他的工作結束要從獨立山返回到樟腦寮，那我接到他通知以後我就打電話通知交力坪要辦理閉塞區間從獨立山到樟腦寮。
3. 3 點 05 分的時候他們通知我從獨立山到樟腦寮，一般的話正常來講獨立山到樟腦寮他只有只有 4.1 公里而已，正常的運轉的時間大概不超過 15 分鐘，然後那天我在差不多 15 點將近 20 分左右的時候他在無線電說他的台車有狀況，因為他那時候情況很不知道為什麼講得很非常的急躁，我聽不清楚然後我一直重複問他到底有什麼事情，然後他一直這個過程當中有很詳細就這兩個字就是說「沒擋」，然後我問他是不是沒有煞車，他在鐵軌上面所以也聽不清楚，然後我馬上聯繫我們對面的監工區，他們跟我們一樣也是有那個無線電，然後我問他們聽得清楚他的喊什麼東西？
4. 我看那個時間我差不多 15 點 20 左右了因為在我們水社寮站 2 次車的運行時間正常是 15 點 15 分要說裡面有發到獨立山，那天他也是誤點 1 分鐘 15 點 16 分的時候開出，通知我的時候已經 15 點 20 了，所以說他已經發出來將近 4 分鐘了，我看那個時間點所以說我立刻就通知的 2 次車請他運行到獨立山的時候要暫停等候通知。同時我通知交力坪車站請他把 214 次車在站暫停，然後差不多在 27、28 分的時候監工區的打電話通知我說他們已經聯繫到了那個

這一組 433 的台車，這是那個台車，他們已經就是就是沒有煞車經過了樟腦寮站往竹崎的方向，然後我就跟他講說那你們就要準備好，他們有要求他在竹崎車站的軌道上要放那個臨時的攔阻，然後我也同意了，然後呢我要確認台車他已經過了樟腦寮已經滑向竹崎了，然後我都請聯絡 2 次車跟 214 次車可以從獨立山站往下發樟腦寮站。

5. 然後在 15 點 30 分左右的時候通知我說他們已經攔阻到了，一台車已經到了橋上面就是那個他們的第二班的人可以去把他推回進到我們的側線，然後再過了 15 分鐘以後，另外一台車是可以動的那一台就直接已經到我們的站內，我也看到他進站了以後我就通知的 214 跟 2 次車從正常的行駛。
6. 然後正常來講 2 次應該在 16 點 09 分的時候到站，然後他那天 17 分左右的時候到竹崎車站，大概誤點 8 分鐘的時間，應該不是因為這個台車的事件，因為那一天的旅客有一組的那個登山客的遊覽車的都上車，從樟腦寮爬獨立山上人數比較多，所以說造成的原因。所以我們整個完全管制解除了時候在 16 點 17、18 分左右，我們車子就往嘉義方向就發過來了。
7. 我們有 3 位的人員，我們在每個禮拜五的時候會發運轉通告，如果接下來這個禮拜裡面如果有需要用到需要做的那個貨運的調車或是說那個有狀態，例如列車他要運轉三角線運轉的話，我們都會調休。
8. 道班的台車要進出他們的車庫那個轉轍器的方式他們自己扳轉自己負責，我們車站只負責列車運轉。
9. 如果說在無人站交會的話是依行駛方向有列車長或副駕駛扳轉轉轍器。

10. 就當天因為他當天喊地太急了像我們的無線電話有錄音帶我們到北門車站他就是把我們所有的過程都都會有出現在喊的過程都都會都會錄音。
11. 監控系統是抓無線電的 GPS 訊號，因為獨立山到竹到獨立山到樟腦寮這一段啊很多的隧道的情況之下你的線上的 GPS 是抓不到那個無線電了。那天確定是一組台車看不到出現在監控系統，是請監工區用那個電話去聯繫。他們一個班出去帶一支無線電、兩台車也是一支，監控系統也是只有那一支無線電看得到。
12. 列車如依交會通知書在中途無人站交會，依行駛方向由行駛方向前端之車長或副駕駛下車去扳轉轉轍器。

#### 四、路線養護業務主管

1. 台車有幾輛不同時期做的，所以不同時期台車每台都有一點差異。
2. 108 年開始有開口維修契約，所以是哪個地方有問題要換，就是開口廠商來修，沒有特別針對每一台台車到底做了哪些維修做紀錄，這個就要找應該找得到只是需要整理。
3. 合約就是他開口就是各種零件多少錢，會有零件沒有在價目表面的東西，所以要慢慢累積，有些項目契約沒有，就是要獨立在這一個開口合約以外有另外小額採購，我們下一個年度再把這個有些漏掉零件再放到合約內，109 年就會有；109 年漏掉再放進了 110 年合約；還是會有一些地方有漏掉再放次年的合約，項目會越來越完整
4. 現場監工如果有需求就可以直接聯絡這個開口合約的廠商去現場維修，不用把車搬到工廠去修也可以。
5. 預防性的是我們每一個禮拜都會做台車的維修檢查，每個

禮拜是不止台車啊，砸道機、工具、怪手都規定是 1 個禮拜要做一次去保養，這是如果有落實的話應該不會有太多問題。禮拜五固定是所有養路機器會拆開檢查、板子翻開之外還會可能夠為零件上油啊、打開確認有沒有掉落遺失啊，那個都會檢查是落實度的問題。如果知道這個機制流程，理論上發生這種事情我們那個還在調查有沒有人為的問題，可能有點人為的狀況的原因。

6. 開車是每個月都有一次規定的檢查，這個是勞安規定我們月檢查是一定要做的，然後每台車每天要出去以前要一個檢點，也是勞安規定了。就是你用這個工具以前，你要先確認他是不是正常的運轉，他也有做一個檢點表。
7. 我目前還沒看到之前的月檢，301、302 都有，還是 303 找不到三個月內的，我在猜應該是沒有對 303 做月檢。11 月 6 日之前有問同仁，他們的班長的回答說他們通常把 302 跟 303 一起檢查記錄就寫在 302 上，給我答案是這樣。
8. 我們現階段其實有在檢討了，就是先針對零件的部分啊，那個連桿我們就把他淘汰掉換成一體成型的，這是明年一定會處理掉，然後剛剛有提到那個月檢有漏掉的地方，我自己覺得應該我們要做一個整體的管制，因為這就是現場有送來我們就看過了，他有做，我們就核章，可是少了一個 303。
9. 當天狀況按 SOP 幾種大跟一般行車事故的話就是要成立一個中心，嚴重程度不同就是處長跟副處長主持的差別。
10. 那天為什麼沒有成立應變中心？我們服務科有無線電機聽到線上對話，當天 15 點 20 分那邊就是 2 次跟 214 在線上，道班就是很急促的在講話，因為竹崎車站好像是回應不清楚，我們在辦公室裡面也都聽得不是很清楚，但是後

來就是有聽到事情結束好啦，車的問題，我們大概就知道說那是那個台車煞車問題，然後就是留意人員的狀況。後來大概 30 分鐘後，就大概 35 分、40 分有聽到就說好像路線開通了。那個時間大概 20 分鐘的時間就結束，我們就也沒有成立緊急應變中心。

11. 再過來的話就是我們慢慢的去收集資訊，現場把資訊丟給我，就是大概那邊的資訊跟車站收到的資訊，然後我們彙整出來之後，大概在 16 點半過後才在線上通報系統通報。

## 3.5 運轉

### 3.5.1 台車申請行駛正線

依阿里山林業鐵路機動道班車及機動台車使用規定第 4 點，各監工區需使用機動道班車時，使用前應將使用日期、時間、區間、單位、事由等填寫於「機動道班車及手推車使用申請單」內，向就近站站長申請，站長接受申請時，就申請之使用日期、時間、區間、單位、事由、對營運班次無影響及是否移出軌外後再繼續使用等必要事項，應確實核對無誤，始得核准使用。

經查本次台車自樟腦寮站往返獨立山站皆依規定申請與核准（圖 3.5-1），車站亦依使用規定辦理閉塞（圖 3.5-2）。

(附表一)各監工區使用

### 機動道班台車使用申請單

申請日期	11 年 11 月 7 日		
使用人	單位	職稱	姓名
車種	機動道班台車 <input checked="" type="checkbox"/> 手推車 <input type="checkbox"/>		
使用區間地點	站外	自樟腦寮站至獨立山站間 27k+315公里	
	站內	股道 上山端 <input type="checkbox"/> 下山端 <input type="checkbox"/>	
使用時間	列車空隔	次車與 次車間	
	時間	11 月 7 日	
	上午	往	08 時 20 分
		返	11 時 25 分
	下午	往	13 時 30 分
		返	16 時 00 分
使用目的	載運人員工具		
輛數	2		
記事			
申請人	單位主管	站長	
蓋章	蓋章	蓋章	

一式二聯：一、監工區(綠) 二、車站(黃)

圖 3.5-1 台車使用申請單

### 阿里山林業鐵路密碼使用紀錄表

(11 年 11 月 07 日)

到 達 列 車					開 出 列 車						
順序	車次	密碼	區間	辦理時間	經辦人	順序	車次	密碼	區間	辦理時間	經辦人
1	1	354	2k	0905	林	1	421	887	4k	0920	林
2	A	221				2	1	831	4k	0935	林
3	213	311	2k	0936	林	3	1	107	4k		
4	A	269				4	213	885	4k	1000	林
5	222	377	2k	1125	林	5	A			1000	林
6	632	366	3k	1130	林	6	631	850	4k	0920	林
7	429	355	2k	1130	林	7	632	841	4k	1130	林
8	2	377	2k	1150	林	8	631	885	4k	1340	林
9	A	408				9	2	656	4k	1610	林
10	214	320	2k	1522	林	10	A	175			
11	2	489				11	214	631	4k	1610	林
12	634	385	3k	1400	林	12	A	176			
13						13					
14						14					
15						15					
16						16					
17						17					
18						18					
19						19					
20						20					
21						21					
22						22					

站 長 [簽名] 紙張標準D4(192×272mm)

圖 3.5-2 竹崎站閉塞密碼使用紀錄表

林鐵設有行車監控系統，由無線電車機回傳 GPS 座標後於路線圖上標示車輛所在區間；然台車並無安裝相關監控設備或無線電車機，行車監控系統係顯示行車調度無線電手機所回傳之 GPS 座標所在區間。當日第三道班雖出動 302、303 號 2 輛台車，但僅領班攜帶 1 支無線電，故系統僅能顯示領班攜帶之無線電所在區間，無法掌握每輛台車位置。

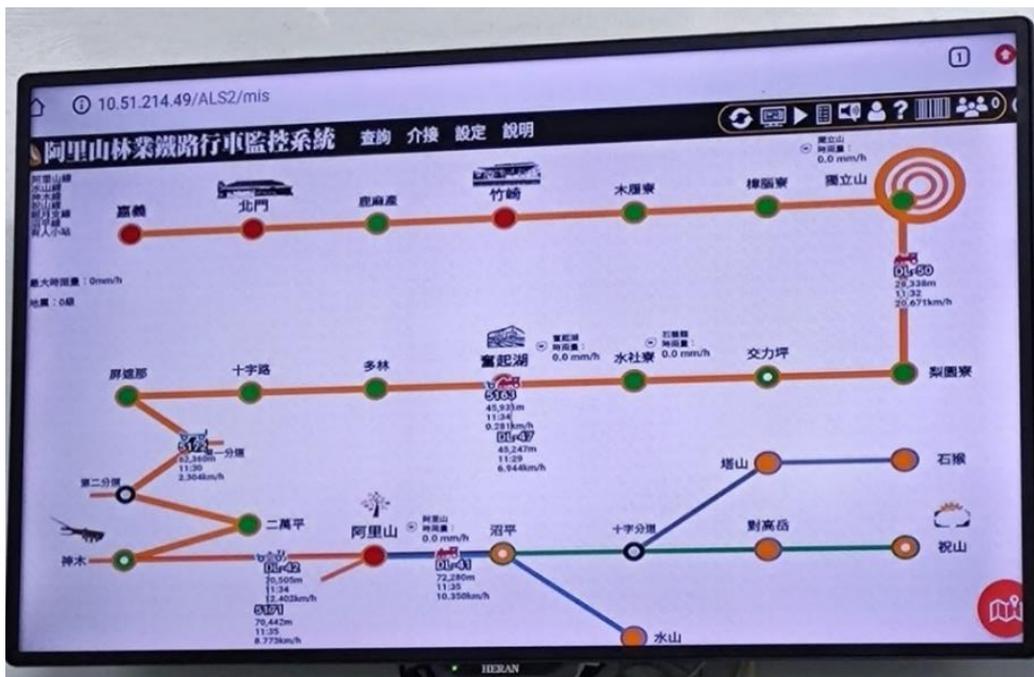


圖 3.5-3 阿里山林業鐵路行車監控系統

### 3.5.2 台車裝載

林鐵機動道班車及機動台車使用規定第 19 點規定台車車體應標示載重量，裝載運轉時不得超過各該車之標示重量。303 號台車車體標示山地線載重不得超過 800 公斤。

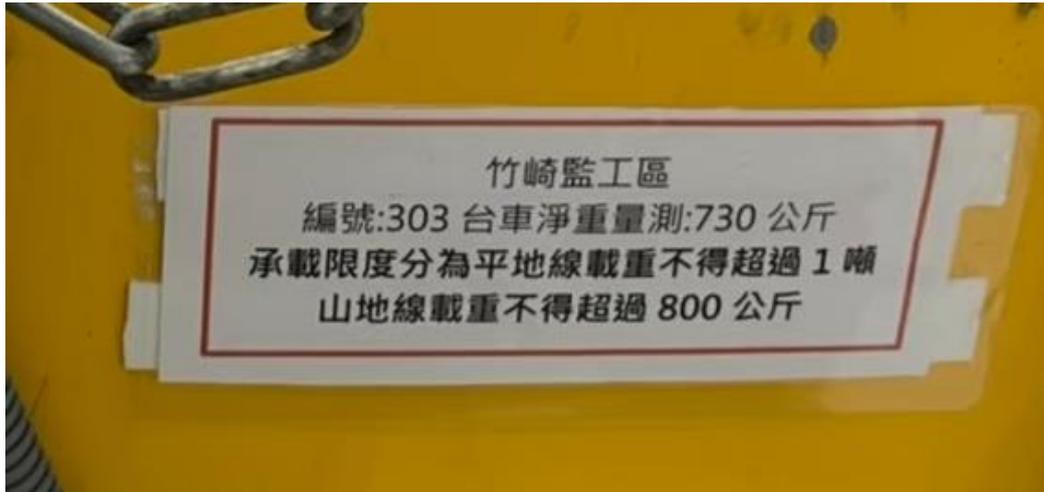


圖 3.5-4 303 號台車標示乘載限度

事故當日裝載怪手 1 輛，依林務局提供資料，怪手型號為 SV08-1A（固定腳仕樣），怪手總重量為 890 公斤（日本 JIS 名詞：機械質量（濕式質量）=機體質量（乾式質量）+工作所需設備+附屬器具+油箱裝滿+規定容量之潤滑油與冷卻水），已逾山地線載重 800 公斤之限制。

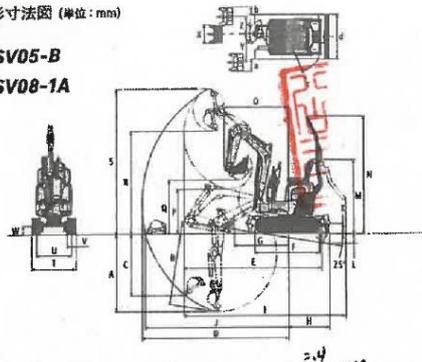


圖 3.5-5 怪手型號

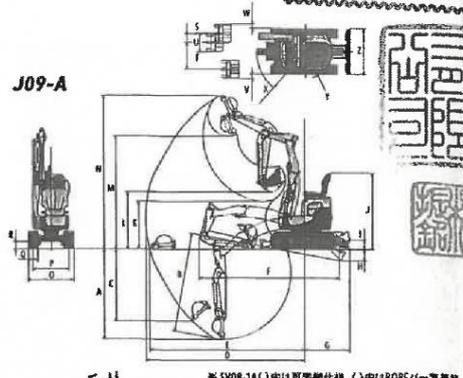
與正本相符

●外形寸法図(単位:mm)

SV05-B  
SV08-1A



J09-A



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	D(ハイスイング)	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	a	b	c	d	
SV05-B	1190	1270	820	2200	2150	1045	800	670	—	2230	150	130	1345	—	1060(925)	550	740	1410	2100	580	430	150	155	300	360	360	210	210	530	580	
SV08-1A	1460	1570	1160	2830	2780	1218	1690	1190	3050	2730	—	—	—	—	1210(985)	850	1017	1940	2730	780	600	180	140	350	540	330	330	330	110	780	800
J09-A	1620	1770	1220	2810	2730	2560	820	160	210	1420	930	1090	2050	2790	840(680)	660(500)	180	130	165	485	350	60	160	80	160	870	500	840	840		

●主要諸元

商品名称	SV05-B	SV08-1A	J09-A
質量		可変割付機(ROPSバース仕様)	固定割付機
機械質量 (kg)	550	890(960)	980
機体質量 (kg)	450	710(770)	765
エンジン	2TE67LXBV3	2TE67L-8V3	2TE67L-8V3
形式	立形水冷2気筒ディーゼル	立形水冷2気筒ディーゼル	立形水冷2気筒ディーゼル
出力/回転数 (kW/min⁻¹(Ps/rpm))	5.5/2000 [7.5/2000]	7.7/2400 [10.5/2400]	7.7/2400 [10.5/2400]
バケット			
質量 (kg)	0.011	0.022	0.022
掘削バケット幅 (mm)	300	350	350
作業範囲			
最大掘削深さ (mm)	1190	1460	1620
最大掘削深さ (mm)	820	1160	1220
最大ダンプ高さ (mm)	2100	2730	2790
最大ダンプ高さ (mm)	1410	1940	2050
床面最大掘削半径 (mm)	2230	2730	2730
フロント最大掘削半径(スイング時) (mm)	1060(925)	1210(985)	870
アームスイング角度<右>・<左> (°)	70・70	85・45	—
アームオフセット傾<右>・<左> (mm)	—	—	485・145
性能			
最大掘削力<バケット> (kN(kgf))	6.8[690]	10.5[1070]	10.8[1100]
走行速度 (km/h)	1.9	高 3.7 低 1.8	高 3.7 低 1.8
旋回速度 (min⁻¹(rpm))	7.6	8.4	8.4
接地圧<標準シュー> (MPa(lbf/cm²))	23.6[0.24]	26.5[0.27] (28.8[0.29])	26.5[0.27]
油圧装置			
油圧ポンプ流量 (l/min)	6.9x2	9.8x2	9.8x2
セッティング<インテグレート> (MPa(lbf/cm²))	16.7[170]	18.1[185]	18.1[185]
足まわり			
シュー形式	ゴムクローラー	ゴムクローラー	ゴムクローラー
シュー幅 (mm)	150	180	180
最低地上高 (mm)	155	130	160
ブレード			
幅×高さ (mm)	580x170	680(840)x180	780x180
刃土量 (m³)	0.017	0.022(0.027)	0.025
掘削<上>・<下> (mm)	150・130	160・210	180・180
燃料タンク 容量 (L)	6.0	9.7	10.0
輸送時寸法 全長×全幅×全高(吊り上げ時) (mm)	2150x580x1345	2600(2800)×600(610)×1940(2200)	2600x780x1390

●単位は国際単位系によるSI単位表示。[ ]内は従来の単位表示を併記したものです。●仕様は改良などにより、予告なく変更することがあります。●商品の色は印刷の誤差上、実物と異なる場合があります。●掲載写真はカタログ用にポーズをつけて撮影したものです。運転席から離れる場合はバケットを必ず接地してください。●機体質量3トン未満の建設機械の運転には「車両系建設機械の運転者に対する特別教育」の受講が必要です。※、オプション装着等で機体質量が3トンを超える場合があります。その場合は「車両系建設機械運転技能講習修了証」が必要ですので最寄りの営業所へお問い合わせください。●機体質量3トン以上の建設機械の運転には「車両系建設機械運転技能講習修了証」の取得が必要です。●車両系建設機械に併用作業機(ブレード・鉄骨切断機、コンクリート圧砕機、解体用つかみ機)等、アタッチメントを取り付ける場合は、労働安全衛生法及び関係法令の規制対象となります。詳しくは最寄りの営業所へお問い合わせください。

ヤンマー建機株式会社

〒833-0065 福岡県筑後市大字新野1717-1  
【ヤンマー建機お問合わせ窓口】TEL: 0570-064360

- 日本営業部 (〒840-0085) 愛知県豊田市中津町西田町南1-10 TEL (052) 258-7201
- 関東営業部 (〒302-0025) 埼玉県上尾市上尾下998-1 TEL (048) 778-4678
- 中部営業部 (〒467-0066) 愛知県海部郡豊田町宇野2丁目33番地 TEL (056) 795-5365
- 関西営業部 (〒577-0068) 大阪府東大阪市高井田本通1-7-30 TEL (06) 6783-1121
- 九州営業部 (〒812-0067) 福岡県福岡市博多区西馬場1丁目5-8 TEL (092) 441-0828
- ヤンマー建機株式会社 (〒910-2223) 新潟県新潟市東区大島7-11-12 TEL (988) 696-3111

yanmar.com

⚠️安全に関するご注意

- ご使用の際は、取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。
- 同様な運転は商品の寿命を短め、故障・事故の原因となります。
- 故障・事故を未然に防止するため、定期点検は必ずおこなってください。
- 保証書は、ご購入の取扱い場で必ずお受け取りください。

商品についてのご意見、ご質問は下記へ

このカタログの仕様は、改良などにより、予告なく変更することがあります。



2018年6月発行 03100-J01250 18066

図 3.5-6 怪手重量諸元

### 3.5.3 正線其他列車運行狀況

第三道班 2 部台車向竹崎站申請閉塞欲自獨立山站駛回樟腦寮站，竹崎站同意閉塞並給定車次第 434 車次，

第 434 次車 15 時自獨立山站出發往樟腦寮站，至 15 時 36 分兩部台車均進入竹崎站止，此時段內嘉義至十字路站正線上尚有 2 列下山營運列車：第 2 次車阿里山號（十字路→嘉義）、第 214 次車專開列車（奮起湖→嘉義），皆位於第 434 次車後方，台車前方並無上山列車。

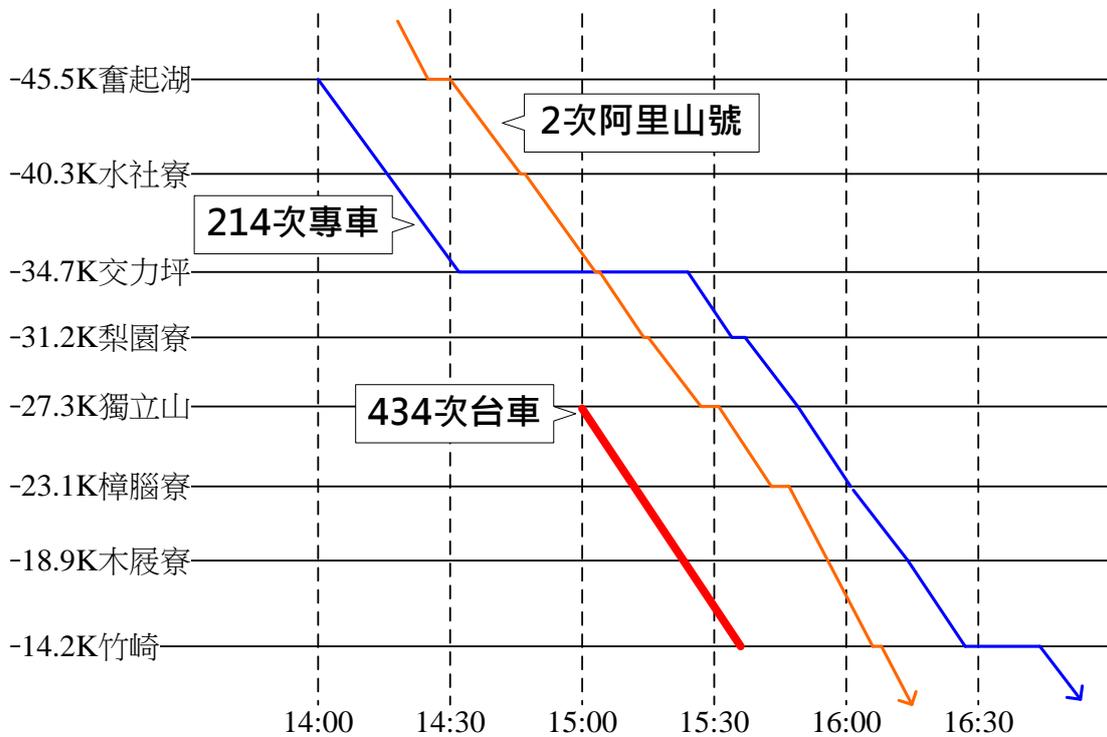


圖 3.5-7 事故當下列車運行圖

### 3.5.4 應變過程

依據阿里山林業鐵路緊急應變標準作業程序附表一、阿里山林業鐵路災害及行車事故規模通報層級一覽表，車輛溜逸事件屬於丙級規模，不成立應變小組，處本部不成立應變中心。

訪談得知當日竹崎站日勤人員自行車調度無線電話接獲道班

領班通知煞車故障，通知第 2 次車於獨立山站停車待命、請交力坪站通知第 214 次車於梨園寮站待命，確保後續列車不進入前方列車所在之區間，並聯絡竹崎監工區人員協助應變：先於車站股道堆置枕木設置攔截點，後扳轉道岔擬促使台車轉往三角線止衝擋，所幸台車於第 13 號橋自行停止。

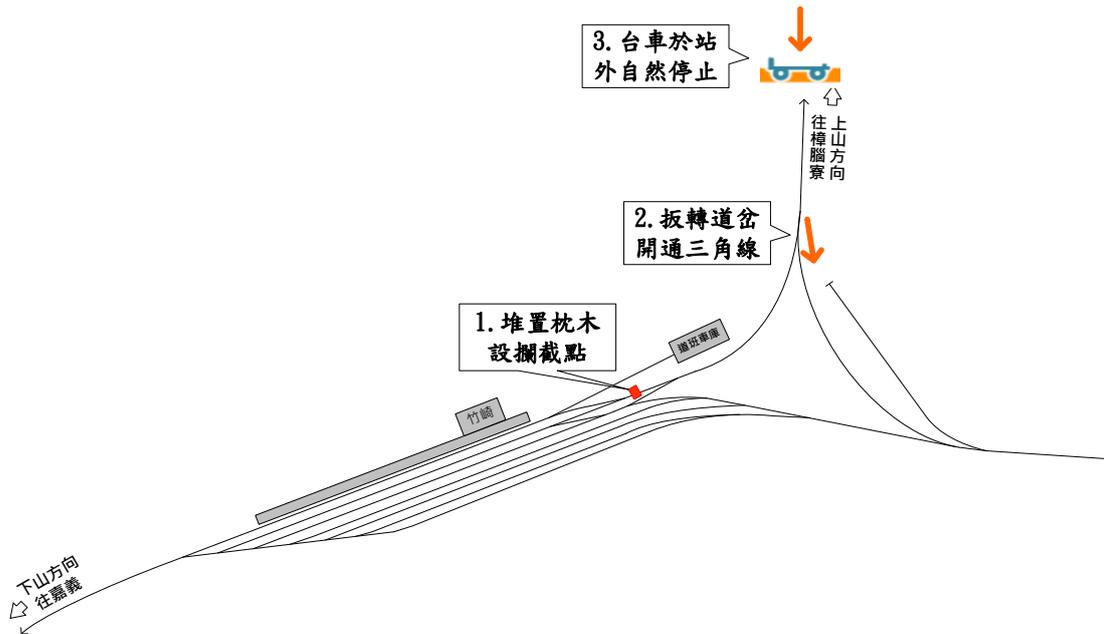


圖 3.5-8 竹崎站應變情形



圖 3.5-9 竹崎站設置攔截點堆放枕木處

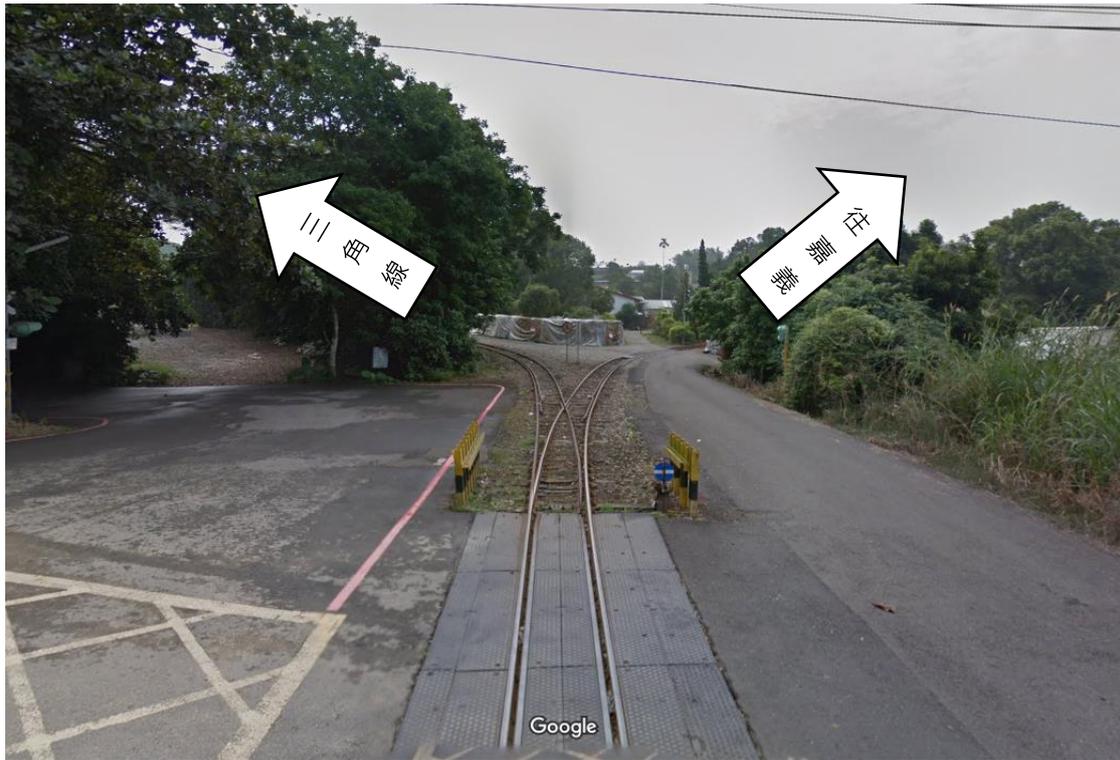


圖 3.5-10 竹崎站三角線



圖 3.5-11 牛稠溪橋（台車停止點）

自道班領班通知車輛煞車失靈 15 時 19 分至車輛停止移入竹崎站止約 15 時 34 分止，歷時 15 分鐘，林務局林鐵及文化資產處鐵路服務科雖亦自無線電通話內容得知有事件發生，未俟竹崎站通報即以電話聯繫竹崎站欲瞭解細節，尚處於資料蒐集階段時事件已排除。

## 肆、原因分析

經綜整第參章事實發現，發現本次事故中存有下列問題：

- 一、 本次事故中主煞車（木塊輪緣煞車）性能不足以停下台車。
- 二、 道班台車駕駛習慣以副煞車（來令片鼓式煞車）剎停，道班在已知台車副煞車連桿斷裂無法作用之情形下，仍冒險使用台車載運怪手下山。
- 三、 台車裝載怪手之重量 890 公斤，已逾車體標示山地線行駛允許之最大載重量 800 公斤。
- 四、 台車採購文件說明驗收方式為載運 7 人以上順利爬坡，未說明煞車性能訂定需求與驗收標準。
- 五、 現有台車定期檢查、重點檢查、作業檢點方式無法察覺零件出現金屬疲勞之異狀，致無法及早發現副煞車連桿故障前兆。
- 六、 林鐵行車位置系統對於台車仰賴行車調度無線電話回傳 GPS 座標以確認台車位置，道班出動多輛台車僅攜帶 1 支無線電話，對於其他未攜帶無線電話之台車無法掌握所在位置。
- 七、 林鐵本線多處車站為無人站，列車交會作業由車長或司機員於進站前停車下車操作轉轍器，溜逸下山車輛沿途車站無人可應變攔截。

### 4.1 直接原因

- 一、 副煞車（鼓煞）連桿之花籃螺絲斷裂導致系統無作用、主煞車（木塊）與引擎煞車之減速性能不足以停住台車。
- 二、 在已知常用副煞車之連桿斷裂、無法作用情形下，仍冒險行駛，致使台車失控無法停車。
- 三、 依金屬工業研發中心報告，「……取花籃螺絲螺紋斷裂處進行金相組織分析，花籃螺絲斷裂起始於牙谷處，斷裂面呈現穿晶破

壞形貌，螺紋牙谷有軋延組織與微小裂痕生成……」。本台車副煞車連桿因長期操作使用業已於螺絲內部出現裂紋，惟因裂紋細小未能經由目視檢視發現，出現裂紋處其金相組織已產生變化，當再持續施以外力情況下，即易因應力集中產生斷裂。

## 4.2 間接原因

- 一、 303 號台車副煞車連桿設計有張緊調整螺絲，易於螺紋谷處造成應力集中現象。
- 二、 台車超載，可能導致動力煞車與主煞車系統韌力不足以停住台車。

## 4.3 違失事項

### 4.3.1 監理法規違失事項

本事故經查尚無違反鐵路法相關法規事項。

### 4.3.2 違反鐵路機構規章事項

- 一、 台車發生故障未移出軌外仍繼續使用。
  - (一) 違反規章：機動道班車及機動台車使用規定第 18 點：「使用機動道班車時，須有該車發生故障時足以迅速移出軌外之人數隨乘或攜帶轉向架，始得使用。」
  - (二) 違章情形：303 號台車煞車連桿斷裂無法操作，未將台車移出軌外等候救援，仍冒險自獨立山站下山駛回樟腦寮站。
- 二、 超載
  - (一) 違反規章：機動道班車及機動台車使用規定第 19 點：「機動道班車應於車體上標示載重量，裝載運轉時不得超過各該車之標示重量。」

(二) 違章情形：303 號台車標示山地線載重不得超過 800 公斤，然當日載運重量達 890 公斤，已逾載重限制。

### 三、未落實定期檢查

(一) 違反規章：機動道班車及機動台車使用規定第 24 點：「機動道班車應作定期維修檢查及使用前檢查，並收容在固定處所，其車輪或轉、傳動部門應予加鎖，作妥防動措施。」

(二) 違章情形：未落實對 303 號台車每月進行定期檢查並留存檢查紀錄。

## 4.4 鐵路機構辦理改善情形

本事故發生後，經林務局檢討改進，研擬下列改善作為：

- 一、全面就同類型台車檢視煞車連桿有無異常。
- 二、已委請機械技師測試台車外，將再進行檢查簽認。
- 三、研議修正規章，辦理台車駕駛之訓練考核及技能檢定等作業。
- 四、持續爭取經費研發安全巡軌車。

## 伍、應行改進事項與建議

本事故調查專案小組根據前述事實發現，提出 7 項應行改進事項及 5 項建議事項，作為本局後續監督鐵路機構檢討改進之參處，其中：

- 一、應行改進事項：指與事故原因有直接關聯之檢討改進事項。
- 二、建議事項：指與事故原因無直接關聯，但有助於提升行車安全之檢討改進事項。

### 5.1 應行改進事項

- 一、台車任一煞車裝置發生故障，應立即禁止行駛並移出軌外，請訂定出車前標準檢視單（作業檢點表），並納入相關處置規定。
- 二、請檢討台車定期檢查作業方式，對具安全關鍵性之零件應評估採預防性維修。
- 三、請針對車輛溜逸事件，建立車站、監工區與沿線列車之應變作業程序。
- 四、台車駕駛人員資格應定期辦理回訓、考核並留存紀錄，以維持認證有效性。
- 五、駕駛台車人員應攜帶行車調度無線電話並登錄行車監控系統，以確認每輛台車所在位置。
- 六、請落實辦理台車之定期檢查，並確實做成紀錄。
- 七、請落實管理台車載運重量，不得逾限。

### 5.2 建議事項

- 一、建議檢討台車動力與煞車性能，重新評估台車可裝載之最大重量。
- 二、日後新購台車，建請研議將煞車性能之要求及其驗收方式納入採購規格文件。
- 三、依據主、副煞車性能與目的、操作方式，重新檢討其定位。
- 四、建議對煞車連桿做測試，以確認連桿斷面大小所能承擔之應力。

五、建議檢視主煞車木塊光滑度、磨損情形並研訂汰換標準，或研議改用其他摩擦係數較高材料。

附件一、行車調度無線電話通聯紀錄譯文

檔名(年月日_時分秒)	通聯內容
20221107_151903	<p>竹崎車站、竹崎車站，第三道班呼叫。竹崎車站、竹崎車站，第三道班呼叫。我們的台車煞車斷掉，現在空車溜下去。</p> <p>你講慢一點我聽不清楚，麻煩請慢慢講。</p> <p>下去了，快點、趕快點啊。</p> <p>麻煩請重複，我聽不清楚。</p> <p>快一點，現在沒有人在上面，快點啊</p> <p>聽不清楚，你慢慢講</p> <p>煞車斷掉台車現在上面沒有人</p> <p>聽不清楚咧，你在喊什麼？</p>
20221107_152007	<p>道班，竹崎呼叫道班，麻煩請重複</p> <p>收到，竹崎車站</p> <p>竹崎收到，請慢慢講</p>
20221107_152030	<p>第三道班、第三道班，竹崎呼叫</p> <p>竹崎站道班呼叫，我們的台車煞車壞了，一直往山下去。</p> <p>要快到竹崎去。</p> <p>竹崎車站，你有收到嗎？</p> <p>你聲音收訊我聽不清楚，你煞車有問題嗎？</p> <p>煞車斷掉</p>
20221107_152115	<p>聽不清楚哩</p> <p>煞車壞掉</p>
20221107_152149	<p>第三道班、第三道班，你現在位置在哪？</p> <p>竹崎車站，這樣你有收到嗎？</p> <p>班長你慢慢講，我聽不清楚，你現在在木屐嗎？</p>

檔名(年月日_時分秒)	通聯內容
	我們台車一條路~!@#\$\$【收訊不清】
	~!@#\$\$【收訊不清】
	你看看能不能追上
	報告你的正確位置就好啦
20221107_152235	2 次，你們在哪裡？
	我們現在在 13 號隧道
	【收訊不清】
	我們要進到第三道班範圍內，現在要知道他們位置， 所以我們慢行喔
	請你們先在獨立山稍候
	你是說在獨立山等你嗎？
	在獨立山等我
	第三道班、第三道班，請問你位置在哪裡？
20221107_152357	竹崎竹崎，還是要麻煩第三道班他打內線到竹崎監 工區，再請竹崎監工區打內線給你，這樣比較快喔
	好，第三道班【...收訊不清】
20221107_152429	第三道班、第三道班，竹崎呼叫
20221107_152453	○○大哥，你打內線，打他的手機比較快
20221107_152504	第三道班、第三道班，竹崎呼叫
20221107_152627	●●，號誌準備好了嗎？
	我這準備好了
	收到，214 交力坪請開車
20221107_152645	竹崎竹崎，有方便詢問第三道班的位置在哪裡嗎？
	現在在乎第三道班
20221107_152659	儘量慢行，2 號請在獨立山待命
	獨立山待命，收到

檔名(年月日_時分秒)	通聯內容
20221107_152729	214、214，慢慢開到梨園寮就好
	214 收到
20221107_152744	●●●，你要扳分道
	我知道，我看一下
	交力坪，214 在哪裡？
	交力坪收到
	先不要放、先不要放
	○○大哥，那個先叫他在梨園寮那邊等
	那個 214 太近了啦
20221107_152844	竹崎，交力坪呼叫
	先把他放到梨園寮，到梨園寮暫停
	○○大哥，那個跟有跟他講說慢慢開下去，到梨園寮那邊等指示這樣
	收到，謝謝。
20221107_152914	第三道班、第三道班，回報你們現在的位置
20221107_153035	2 次，竹崎呼叫
20221107_153043	2 次收到
20221107_153051	2 次，竹崎呼叫
20221107_153107	竹崎車站，2 次收到，請講
	你們現在可以到樟腦寮，到樟腦寮後等竹崎通知
	到樟腦寮後等竹崎通知，收到
20221107_153202	第三道班、第三道班，竹崎呼叫
20221107_153251	竹崎，2 次呼叫，我們現在要從獨立山開到樟腦寮
	好，2 次開到樟腦寮
	收到
20221107_153309	2 次車長準備好

檔名(年月日_時分秒)	通聯內容
	<p>▼▼大哥幫我叫那個人不要走那個走道</p> <p>好，收到</p> <p>2次車長準備好，我們獨立山請開車</p> <p>2次車長收到</p>
20221107_153516	<p>車站，○○大哥，第二道班呼叫</p> <p>第二道班，請講</p> <p>台車、第三班現在來到竹崎，我們收進來了</p> <p>總共來幾台？他們兩台車咧</p> <p>我只收到他們掉下來這組而已，其他兩組我不知道，可能要問他們</p> <p>班長你是呼第三班台車</p>
20221107_153615	<p>第三道班、第三道班，竹崎呼叫</p> <p>收到，我們已經到九老山平交道了</p> <p>你們這一組台車已經到竹崎了，這一組台車第二道班幫你們收起來了</p> <p>收到</p>
20221107_153639	2次，2次竹崎呼叫
20221107_153704	<p>竹崎呼叫</p> <p>竹崎，214可以從梨園寮開了嗎？</p> <p>你可以下來，路線淨空了</p> <p>2次在獨立山嗎？</p> <p>現在快到樟腦寮了</p> <p>好，謝謝喔</p>
20221107_153734	214開到獨立山可以繼續開
20221107_153752	<p>2次，2次竹崎呼叫</p> <p>2次收到</p>

檔名(年月日_時分秒)	通聯內容
	到竹崎路線都開通了，第三班的台車已經到竹崎了。
20221107_153825	2 次有收到嗎？路線全部都開通了
	路線全部開通，收到。
20221107_153921	竹崎、交力坪，214 過梨園寮
	過梨園寮，竹崎收到
	過梨園寮，交力坪收到
20221107_154708	竹崎，2 次呼叫，我們現在準備要從樟腦寮去竹崎
	路線開通、路線開通
	收到，2 次車準備好要開車

# 附件二、軌道 111 年第 4 季檢查紀錄

線形級別：線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
10.714	1-21.1/3						
10.717				1-22.9/3		1-26.2/3	
10.72					3+39.9/3		
10.73					0-23.8/3		
10.878			0+16.9/3				
10.879			0+16.2/3				
13.274							1+20.9/3
13.57			0-6.6/3				
13.726	5-29.4/3						
13.727		5-28.1/3					
13.741	10+34.0/3						
13.741		8+34.3/3					
13.756	2-23.0/3						

線形級別：線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
13.757		1-21.1/3					
13.91		1-20.4/3					
14.06		0-21.3/3					
14.065						2-28.1/3	
14.066							1-26.9/3
14.069						4+60.3/3	
14.069							4+56.5/3
14.072							
14.072			0-46.7/3				
14.072			0+50.0/3				
14.073			0-48.0/3				
14.076							4-32.5/3
14.076						4-32.5/3	
-14.078							
14.21						1+22.2/3	
14.21	2+23.5/3						
14.211		2+20.8/3					
14.214	0+20.2/3						
14.221	1-20.8/3						
14.232					1+27.2/3		
14.234							1+25.4/3
14.235				1+18.5/3			
14.236		1+21.5/3					
14.237					0-24.2/3		

線形級別：線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
14.239		1-4.9/3					
14.24			0+15.3/3				
14.243					4-35.1/3		
14.245			0-0.3/3				
14.302	4-38.5/3	4-37.9/3					
14.317	7-46.6/3	7-47.9/3					
14.343		2+21.8/3					
14.351				6+34.8/3			
14.353					3-28.3/3		
14.353	8+25.7/3						
14.354						2-26.9/3	
14.355		7+28.9/3					
14.358					4+49.2/3		
14.358						4+46.8/3	
14.364		8-86.6/3					
14.364	7-81.1/3						
14.364						1-22.8/3	
14.366							
14.368			0-14.4/3				
14.369			1-3.0/3				
14.37			0+19.5/3				
14.371			0+20.8/3				
14.374	8+34.4/3						

線形級別：線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
14.374		7+42.7/3					
14.494	9+43.8/3						
14.494		9+45.5/3					
14.505						0-20.4/3	1-22.7/3
14.506	9-44.2/3						
14.506		9-49.8/3					
14.521		8+38.7/3					
14.521	8+37.6/3						
14.522							1-21.5/3
14.527						1+20.6/3	
14.528							2+21.2/3
14.532	6-50.5/3	6-51.4/3					
14.536							
14.553	7+32.8/3	8+28.6/3					
14.668	1+21.5/3						
14.683	2-22.2/3						
14.683		0-20.0/3					
14.687			0-2.9/3				
14.729	6-35.3/3						
14.73		6-35.9/3					
14.746	4+26.9/3	4+25.8/3					
14.77			0+11.0/3				
14.804	3-28.9/3						

線形級別：線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
14.804		2-29.0/3					
14.81	2+23.5/3						
14.819	2+24.1/3						
14.819		2+21.8/3					
14.829			0+11.0/3				
14.834		2-24.8/3					
14.834	2-21.2/3						
15.117				5+29.1/3			
15.134		0+20.1/3					
15.135	2+23.0/3						
15.135		1+21.9/3					
15.14	4-42.8/3						
15.14		4-42.3/3					
15.143					2+27.9/3		
15.144						2+31.4/3	
15.15						0-21.4/3	
15.156	6+32.9/3	6+32.7/3					
15.172		10-27.3/3					
15.174	9-31.4/3						
15.239	8+37.9/3						
15.24		7+39.3/3					
15.254	14-40.6/3						
15.254		8-49.6/3					

線形級別：線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
15.263		4-25.7/3					
15.271		5+36.1/3					
15.271	5+36.1/3						
15.28	4+42.1/3	4+43.1/3					
15.287		1-22.6/3					
15.287	1-26.8/3						
15.287			0-12.3/3				
15.288			0+12.3/3				
15.291		1+25.8/3					
15.292	1+28.2/3						
15.295	4-59.7/3	5-57.9/3					
15.306	2-30.6/3						
15.307		3-28.5/3					
15.313	1+20.8/3						
15.393	8-49.2/3	8-49.8/3					
15.403	10+71.9/3	10+74.7/3					
15.417	6-30.9/3						
15.418		7-27.0/3					
15.429	2-23.4/3						
15.43		0-20.8/3					
15.488	4+26.4/3						
15.489		3+25.0/3					
15.495			0-1.4/3				

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
15.497		2-23.1/3					
15.497	2-22.5/3						
15.509		1+22.9/3					
15.509	1+20.3/3						
15.514		3-28.7/3					
15.515	3-27.3/3						
15.54		1+20.8/3					
15.554		2-22.8/3					
15.555	2-24.2/3						
15.602		5+24.5/3					
15.604	5+26.5/3						
15.618	13-45.0/3	13-44.5/3					
15.634	18+64.0/3	18+63.1/3					
15.655	15-64.6/3						
15.655		15-69.2/3					
15.67					0-24.0/3		
15.678	16+50.4/3						
15.678		15+50.3/3					
15.696	5-48.1/3						
15.697		5-43.4/3					
15.707	6-41.6/3	5-39.2/3					
15.719			0+12.3/3				
15.723		3+26.1/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
15.724	3+26.9/3						
15.73		2-28.6/3					
15.731	1-21.0/3						
15.737		9+34.5/3					
15.738	8+36.7/3						
15.755	2-22.4/3						
15.755		2-21.3/3					
15.845	10-49.5/3						
15.846		9-49.5/3					
15.848			0+1.1/3				
15.858	14+56.6/3	14+57.2/3					
15.883	13-57.5/3						
15.883		12-57.4/3					
15.897	10+83.6/3	10+85.1/3					
15.911	6-45.2/3						
15.911		6-44.9/3					
15.923	1-20.5/3	1-21.3/3					
15.931		1+21.5/3					
15.968						1-21.1/3	
15.968							1-24.1/3
15.975		4+40.3/3					
15.975	4+40.8/3						
15.982	3-39.5/3	3-39.1/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
15.998		1+21.9/3					
16.011	4-39.1/3						
16.011		4-37.1/3					
16.025		6+40.4/3					
16.025	6+41.8/3						
16.034	3-22.7/3						
16.034		13-37.2/3					
16.04	8-42.6/3						
16.051	9+42.2/3						
16.052		7+46.3/3					
16.067	5-43.3/3	5-44.1/3					
16.093		4+36.5/3					
16.093	4+36.7/3						
16.099		3-31.1/3					
16.099	3-28.3/3						
16.107	4-35.7/3						
16.108		5-34.9/3					
16.116		10+44.1/3					
16.116	10+42.3/3						
16.131		11-32.8/3					
16.132	10-28.5/3						
16.152		5+28.9/3					
16.152	4+28.5/3						

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
16.229		2-24.7/3					
16.24			0+11.2/3				
16.25	1-21.7/3						
16.27		4+24.3/3					
16.271	3+25.9/3						
16.279	6-38.8/3	6-37.8/3					
16.307		2-26.9/3					
16.315		2+22.5/3					
16.456	2+21.5/3						
16.456		2+21.2/3					
16.467	5-29.6/3	5-31.7/3					
16.47							0-20.3/3
16.49		1-21.6/3					
16.549	4+28.7/3						
16.549		2+26.7/3					
16.557	9-39.4/3						
16.558		9-40.0/3					
16.56			0+9.1/3				
16.569		8+78.9/3					
16.569	8+77.0/3						
16.581	6-45.1/3						
16.581		6-44.8/3					
16.59	3+28.4/3	2+23.9/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
16.6			0-0.3/3				
16.71						1-22.2/3	2-24.1/3
16.715	9+34.0/3						
16.715		7+37.2/3					
16.727	2-27.8/3						
16.728		0-21.2/3					
16.752	3+28.3/3						
16.752		3+30.2/3					
16.852	0-20.2/3						
16.868		3+25.0/3					
16.868	3+24.3/3						
16.882	6-45.0/3	6-44.3/3					
16.898	2+23.4/3	2+24.5/3					
16.907	2+25.9/3						
16.908		1+22.7/3					
16.912	6-63.7/3						
16.912		6-62.0/3					
16.931	7+33.1/3	6+38.2/3					
16.954		0-20.6/3					
16.987		3-24.1/3					
16.988	3-23.8/3						
17.008		1+20.7/3					
17.014	2-25.1/3	2-24.1/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
17.021	5+44.9/3	5+46.3/3					
17.043		6-41.8/3					
17.044	6-42.2/3						
17.056		6+39.7/3					
17.057	6+38.5/3						
17.079	9-52.1/3	10-49.1/3					
17.091	6+74.2/3	5+78.5/3				1-21.4/3	
17.091							1-22.9/3
17.099		3-36.4/3					
17.099	3-31.0/3						
17.105	10+79.9/3	10+78.6/3					
17.116	13-90.6/3	13-87.3/3					
17.132		4+31.6/3					
17.132	3+31.7/3						
17.14		0-20.2/3					
17.143	10+59.3/3	10+61.8/3					
17.156	10-44.5/3	9-44.9/3					
17.157							0+20.1/3
17.162			0+15.0/3				
17.207		1-21.2/3					
17.221			0-6.1/3				
17.224			0-6.3/3				
17.23	7+33.1/3						

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
17.231		7+32.9/3					
17.248	5-30.0/3						
17.248		5-29.4/3					
17.268		1+21.5/3					
17.293			0-4.3/3				
17.298	4+23.7/3						
17.299		5+27.5/3					
17.308		5-29.9/3					
17.308	5-29.1/3						
17.323			0+11.2/3				
17.328	4+30.9/3	3+25.6/3					
17.335	7-48.9/3						
17.335		6-48.3/3					
17.355		8+38.6/3					
17.355	8+38.4/3						
17.364	2+23.6/3	3+25.2/3					
17.371	13-58.2/3	13-53.6/3					
17.39	3+24.9/3						
17.393		10+36.4/3					
17.396	7+38.8/3						
17.417		9-41.2/3					
17.418	8-43.1/3						
17.43		5+33.7/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
17.43	5+33.9/3						
17.438		1-22.0/3					
17.444			0+9.7/3				
17.451	3+26.6/3						
17.453		1+26.2/3					
17.454			0+11.7/3				
17.469					2-24.9/3		
17.471	4+25.4/3						
17.475		2+21.5/3					
17.477			1+1.2/3				
17.486	2+26.3/3						
17.488		0+20.4/3					
17.491	13-58.0/3						
17.492		13-56.9/3					
17.499						0+20.0/3	
17.506	7+44.7/3						
17.507		6+42.7/3					
17.516	2+23.2/3						
17.523	1-22.7/3						
17.524		0-20.3/3					
17.535		4+25.0/3					
17.535	4+25.3/3						
17.575	8+38.5/3						

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
17.576		8+37.8/3					
17.599	11-41.2/3	11-42.8/3					
17.614	2+25.5/3	2+29.1/3					
17.62	7+58.7/3						
17.62		6+59.9/3					
17.63	10-43.6/3	10-46.5/3					
17.643		2+24.8/3					
17.643	3+24.5/3						
17.702	7-29.0/3						
17.703		7-29.9/3					
17.712		9+58.1/3					
17.713	9+57.9/3						
17.725	13-40.1/3						
17.726		11-46.2/3					
17.737			1-0.1/3				
17.742	10+39.0/3						
17.742		10+42.0/3					
17.756		7-40.9/3					
17.756	6-40.1/3						
17.767		7+38.4/3					
17.767	6+41.7/3						
17.784		4+34.6/3					
17.784	3+29.9/3						

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
17.787						2+22.2/3	2+25.6/3
17.79		12-66.5/3					
17.79		12-63.7/3					
17.819					1+27.4/3		
17.834		3+21.7/3					
17.835		1+20.9/3					
17.846		5-29.5/3					
17.846	4-30.5/3						
17.92		9+33.0/3					
17.92		9+35.6/3					
17.938	8-96.5/3						
17.938		8-95.7/3					
17.956		7+46.7/3					
17.957	6+44.1/3						
17.973	1-20.8/3						
17.988		1-20.8/3					
17.991		1-21.6/3					
17.999	7+68.7/3	7+68.4/3					
18.016	0+20.5/3						
18.017		1+20.7/3					
18.018	10+50.1/3						
18.019					0+15.5/3		
18.02						2-29.3/3	

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
18.021		8+55.5/3					
18.028			1-0.8/3				
18.032		7-46.7/3					
18.032	6-43.2/3						
18.046	1-22.3/3						
18.059		6+40.7/3					
18.06	7+38.9/3						
18.067				5+34.5/3			
18.073						0-21.2/3	
18.074						0-22.0/3	
18.077	4-28.2/3						
18.077		4-32.9/3					
18.078					2+31.3/3		
18.078						1+30.9/3	
18.08					0+21.2/3		
18.084					0-21.4/3		
18.108		3-24.6/3					
18.109	2-22.3/3						
18.177		3-24.4/3					
18.177	2-22.2/3						
18.199	4+30.5/3	3+31.9/3					
18.206	4-30.6/3	4-28.3/3					
18.226	0-20.4/3						

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
18.226		0-20.8/3					
18.231	6+47.9/3						
18.232		5+50.8/3					
18.24		5-33.7/3					
18.24	5-29.9/3						
18.259	2-21.7/3						
18.259		3-25.6/3					
18.266		11+37.2/3					
18.266		11+36.9/3					
18.282	9-38.5/3						
18.282		8-39.1/3					
18.301			0+13.7/3				
18.314						1-24.9/3	
18.323						2-28.4/3	
18.359						0+23.0/3	
18.361	6+29.5/3	4+24.5/3					
18.371			0+3.9/3				
18.375	5-36.3/3						
18.375		5-36.6/3					
18.399						2-27.9/3	
18.403	3-27.0/3						
18.403		3-26.1/3					
18.423	4+26.8/3						

線形級別：線路等級 [正線22kmh-40kmh]							線形級別：線路等級 [正線22kmh-40kmh]								
里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低		里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌		左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
18.423		4+27.6/3						18.639		0+20.5/3					
18.432	1+20.6/3							18.642	2+22.4/3						
18.443	12-60.0/3	11-59.3/3						18.648	4-30.6/3						
18.445					4+31.8/3			18.649		5-28.0/3					
18.461	14+84.8/3	14+85.9/3						18.669		7+39.1/3					
18.477	6-67.2/3							18.669	7+40.4/3						
18.477		6-68.3/3						18.68		12-37.4/3					
18.491	2+24.8/3							18.681	12-38.9/3						
18.492		0+20.5/3						18.698		7+43.3/3					
18.495			0+11.8/3					18.699	6+43.1/3						
18.499		5-25.5/3						18.71		4-28.8/3					
18.499	5-26.3/3							18.711	3-32.5/3						
18.558					1-24.5/3			18.718		8+60.4/3					
18.562		5+38.3/3						18.719	7+63.5/3						
18.562	5+32.9/3							18.728	12-72.8/3						
18.576	3-24.3/3	3-24.1/3						18.728		11-78.2/3					
18.601			0+13.3/3					18.73		0-19.0/3					
18.603	3+28.0/3							18.73		1+2.8/3					
18.604		3+27.7/3						18.731						1+22.1/3	
18.618	4-31.2/3							18.732		0+18.6/3					
18.619		3-29.4/3						18.737		0-12.2/3					
18.634					0+20.1/3			18.738		1+3.0/3					
18.637		1+21.1/3						18.742		11+43.2/3					

線形級別：線路等級 [正線22kmh-40kmh]							線形級別：線路等級 [正線22kmh-40kmh]								
里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低		里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌		左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
18.742	10+46.1/3							19.005		1+20.5/3					
18.75							0+20.4/3	19.015	15-77.9/3						
18.832		6-33.8/3						19.015		15-76.7/3					
18.833	5-32.2/3							19.035		16+132.1/3					
18.842			10-9.5/3					19.035	15+133.5/3						
18.848	4-41.4/3							19.045				3-24.5/3			
18.85		2-27.6/3						19.052	26-78.1/3	26-80.9/3			1+24.0/3		
18.852			1+28.1/3					19.078							
18.852					3+31.0/3			19.08	13+74.1/3						
18.853			1+21.9/3					19.081		12+75.8/3					
18.855	5+44.7/3							19.092		0+8.1/3					
18.855		8+29.4/3						19.096		1-26.0/3					
18.862	1+26.1/3							19.097	1-22.6/3						
18.881		9-39.4/3						19.102		4+29.1/3					
18.881	9-38.7/3							19.103	3+30.7/3						
18.892	4+37.7/3	4+35.5/3						19.114	9-57.7/3	9-55.7/3					
18.902	8+40.3/3	8+39.8/3						19.117				1-26.4/3			
18.916		4-32.0/3						19.211				1-26.5/3			
18.916	4-30.1/3							19.212	1-20.3/3						
18.924	6-39.1/3	6-34.7/3						19.212		3-23.8/3					
18.934		10+28.6/3						19.213	1-22.2/3						
18.935	10+28.5/3							19.237		3+25.9/3					
19.003	4+22.8/3							19.238	2+24.5/3						

線形級別：線路等級 [正線22kmh-40kmh]							線形級別：線路等級 [正線22kmh-40kmh]								
里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低		里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌		左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
19.252	11-63.6/3							19.451	7-57.5/3	7-53.0/3					
19.252		11-62.4/3						19.456		0+12.5/3					
19.255			0+8.7/3					19.465	2-32.3/3	3-31.0/3					
19.256			0+12.6/3					19.471	4+26.9/3	3+27.7/3					
19.266	10+82.3/3	10+83.4/3						19.477	5+45.3/3						
19.279	8-53.3/3							19.477		5+47.8/3					
19.28		7-60.5/3						19.485	4-47.8/3	4-48.6/3					
19.29	9+48.7/3	9+50.5/3						19.486		0+13.3/3					
19.302	12-55.5/3							19.487		0+12.9/3					
19.302		13-55.9/3						19.496	5-27.5/3						
19.317	11+32.9/3							19.496		11-40.1/3	0+12.8/3				
19.317		17+36.8/3						19.502	5-33.3/3						
19.331	5+22.8/3							19.509	8+47.7/3	10+47.7/3					
19.349		17-56.4/3						19.515				3+26.6/3			
19.349	17-53.2/3							19.573		14+63.2/3					
19.369	15+95.0/3							19.574	14+63.1/3						
19.369		14+94.6/3						19.59	15-84.0/3						
19.387		11-43.3/3						19.59		14-83.5/3					
19.387	10-44.4/3							19.61	14+44.8/3	14+42.0/3					
19.4					3-26.9/3			19.618					2+27.7/3		
19.43					2-28.1/3			19.638	5-28.0/3						
19.437	10+39.2/3							19.639		5-27.0/3					
19.438		9+38.4/3						19.665	13+27.6/3						

線形級別：線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
19.67		7+27.0/3					
19.683	13-74.1/3						
19.683		13-66.1/3					
19.696					8+29.6/3		
19.698	11+67.0/3						
19.698		11+65.9/3					
19.713		2-28.6/3					
19.713	2-27.6/3						
19.719						1-24.6/3	
19.721	3-29.8/3	3-28.8/3					
19.726	7+79.0/3	7+80.6/3					
19.736		12-57.6/3					
19.736	12-55.3/3						
19.741					2-27.8/3		
19.754		1+20.8/3					
19.755	0+20.3/3						
19.816					2+27.0/3		
19.818		9-38.3/3					
19.818	8-38.9/3						
19.832	4+27.5/3	4+25.3/3					
19.845		7+42.7/3					
19.846	6+38.9/3						
19.849			0+10.6/3				

線形級別：線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
19.859			0+12.3/3				
19.86	9-41.2/3						
19.86		9-45.8/3					
19.875		11+53.4/3					
19.876	11+49.8/3						
19.89	12-70.0/3	11-72.5/3					
19.907	8+50.5/3						
19.908		9+48.4/3					
19.915					5+31.0/3		
19.917			0-2.9/3				
19.965					0+23.3/3		
19.971					5+32.5/3		
19.973							0+21.8/3
19.974						1+20.5/3	
19.977				1+19.9/3			
19.99	5-64.9/3	5-66.1/3					
19.992							1+25.8/3
19.997	9+105.3/3	9+109.3/3					
19.997				0+15.6/3			
19.998							0-20.6/3
20.01		7-45.7/3					
20.01	7-46.3/3						
20.019			5-30.4/3				

線形級別：線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
20.02	4-28.5/3						
20.034		1+21.1/3					
20.07		6-44.8/3					
20.07	7-43.4/3						
20.081		11+58.9/3					
20.081	11+60.8/3						
20.094	10-97.0/3	10-92.6/3					
20.104			1-16.2/3				
20.106	8+79.1/3	8+81.5/3			2+28.3/3		
20.116	8-45.5/3						
20.117		8-47.3/3					
20.119							1-21.3/3
20.128		8+37.3/3					
20.129	8+35.5/3						
20.143	6-40.1/3	6-39.5/3					
20.161	12+40.8/3	12+39.1/3					
20.175	11-46.0/3	12-42.7/3					
20.191		4+38.2/3					
20.191	4+32.4/3						
20.191					1+25.0/3		
20.198	4-27.2/3				0+23.7/3		
20.199		3-24.9/3					
20.204					5+34.7/3		

線形級別：線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
20.212	7+60.7/3	7+63.4/3					
20.222		1-22.3/3					
20.223	1-21.4/3						
20.232		1-21.9/3					
20.241					3-30.1/3		
20.298		1-20.8/3					
20.31	4+26.5/3						
20.31		4+26.0/3					
20.314					3-30.4/3		
20.316		9+50.1/3					
20.317	10+46.9/3						
20.329	11-86.2/3	11-82.6/3					
20.336			0+13.8/3				
20.344	2+22.8/3						
20.347					3+28.5/3		
20.358		1+21.1/3					
20.363					0+23.3/3		
20.366		6-36.1/3					
20.369	4-37.2/3						
20.375		10+65.3/3					
20.375	9+63.0/3						
20.389	6-31.7/3	6-32.4/3					
20.408			0+12.8/3				

線形級別：線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
20.409	3-25.3/3						
20.409		2-26.1/3					
20.418	14+49.6/3	14+47.9/3					
20.436	14-42.5/3						
20.436		14-41.6/3					
20.455		6+40.9/3					
20.455	6+42.8/3						
20.467	1+21.4/3						
20.468		1+21.8/3					
20.482		4-27.7/3					
20.482	4-26.7/3						
20.525	0+20.1/3						
20.535		8-38.7/3					
20.535	8-45.4/3						
20.555	10+53.5/3	10+52.1/3					
20.569		4-32.1/3					
20.57	4-33.1/3						
20.577					3-30.0/3		
20.579						2+23.9/3	
20.582	3-25.0/3						
20.582		3-21.5/3					
20.618	5+25.8/3	7+25.9/3					
20.631	1+21.1/3						

線形級別：線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
20.636	8-67.3/3	8-63.6/3					
20.646			0+14.2/3				
20.648	5+41.9/3						
20.648		4+43.9/3					
20.655	6-49.3/3	6-49.2/3					
20.665	9+72.8/3						
20.665		8+72.3/3					
20.676	5-54.6/3	5-55.5/3					
20.677			0+11.9/3				
20.686	2-30.6/3	2-28.0/3					
20.69		4+42.2/3					
20.691	3+43.5/3						
20.697	4-37.3/3	4-35.4/3					
20.706		2-23.8/3					
20.707	1-23.3/3						
20.712		3+30.7/3					
20.712	4+30.5/3						
20.721					3+30.2/3		
20.736		7-29.0/3					
20.737		6-31.2/3					
20.756		2+22.1/3					
20.756		2+24.8/3					
20.767					0+23.1/3		

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
20.79	6-32.9/3						
20.791		5-31.0/3					
20.797					3+28.1/3		
20.805	6+40.2/3	6+41.2/3					
20.832	3-26.1/3						
20.832		3-23.9/3					
20.878	5-29.8/3	5-27.5/3					
20.891		15+40.7/3					
20.892	16+43.4/3						
20.908					0-24.0/3		
20.914	12-95.2/3	12-94.0/3					
20.927	13+41.4/3	13+40.1/3					
20.946		1+20.5/3					
20.946	1+22.3/3						
20.951		3-27.3/3					
20.952	2-24.1/3						
20.966		2+25.1/3					
20.966	1+23.5/3						
20.972	1-23.6/3	2-24.2/3					
20.98	3-33.5/3						
20.981		3-28.5/3					
20.983			0+9.3/3				
20.988	10+44.4/3						

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
20.988		10+40.6/3					
21	4-39.5/3						
21		4-39.4/3					
21.011	3-30.9/3						
21.011		2-26.4/3					
21.017		2+27.8/3					
21.017		2+29.8/3					
21.022		5-40.6/3					
21.023		5-37.1/3					
21.032		5+27.8/3					
21.032		4+24.6/3					
21.043						3+25.0/3	
21.081						1+26.6/3	
21.126						0-24.3/3	
21.128		4+28.0/3					
21.128		4+30.6/3					
21.135						1-29.2/3	
21.14		9-26.0/3					
21.141		9-23.8/3					
21.145						1-29.4/3	
21.16							2+24.7/3
21.162		10+34.1/3					
21.163		11+35.7/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
21.184	8-48.7/3	7-50.6/3					
21.186					1-28.7/3		
21.218	0+20.0/3						
21.239	1-21.9/3						
21.24		2-21.8/3					
21.247		5+33.4/3					
21.247	5+32.0/3						
21.25					4+36.4/3		
21.257	0-20.4/3						
21.267	5-35.0/3						
21.268		4-33.6/3					
21.269					3+27.3/3		
21.273					1+23.4/3		
21.277	7+33.3/3	7+32.1/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
21.304		3+25.6/3					
21.305		3+24.9/3					
21.323		0+20.4/3					
21.323		7+40.2/3					
21.324		6+37.4/3					
21.333		6-43.9/3					
21.333		6-42.1/3					
21.354	3+24.6/3	3+24.9/3					
21.363		8+26.3/3					
21.363		7+25.8/3					
21.375		13-59.2/3					
21.375		13-63.1/3					
21.391		7+50.7/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
21.427					4-31.7/3		
21.435	1-20.3/3						
21.436		0-20.2/3					
21.44						1+21.5/3	
21.471					1+21.4/3		
21.476						1-20.9/3	
21.517						0+20.2/3	
21.522						0-20.8/3	
21.583						0+21.4/3	
21.602						1-21.9/3	
21.632						2+28.3/3	
21.637						2-23.9/3	
21.723	1+20.8/3						
21.73	4+25.0/3						
21.73		3+23.6/3					
21.745	11-62.8/3						
21.746		10-63.7/3					
21.751					4+34.9/3		
21.759	10+55.6/3						
21.759		10+58.8/3					
21.782	4-38.5/3	4-37.4/3					
21.789						0-21.1/3	
21.789						0-20.7/3	

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
21.793	3-30.3/3	3-31.9/3					
21.8						20-36.3/3	
21.811		8+58.6/3					
21.812		8+58.4/3					
21.823		12-65.8/3					
21.825		10-66.7/3					
21.837		8+47.0/3				8+47.7/3	
21.854		2+23.3/3					
21.855		2+23.8/3					
21.862		14-55.5/3					
21.862		13-54.2/3					
21.879		8+34.4/3					
21.88		8+34.4/3					
21.883						5+28.0/3	
21.89						1+23.6/3	
21.924						3+29.9/3	
21.927		7-48.0/3			7-49.1/3		
21.938		13+56.2/3					
21.938		13+55.6/3					
21.954		10-29.5/3					
21.955		10-28.4/3					
21.969						3-25.4/3	
21.984		3+25.5/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
21.985		2+21.2/3					
21.997	3+26.5/3						
21.998		2+26.9/3					
22.006	6-36.5/3	6-35.4/3					
22.017		1-21.8/3					
22.018	0-20.0/3						
22.023	14+46.9/3						
22.023		13+47.6/3					
22.042	7-72.0/3	7-69.7/3					
22.053	6-54.8/3						
22.053		6-54.4/3					
22.067		12+37.3/3					
22.067	12+37.7/3						
22.076					3+24.8/3		
22.1		11-29.3/3					
22.101	10-31.1/3						
22.114	8+54.1/3	7+53.1/3					
22.157					1+27.0/3		
22.159	8-43.1/3						
22.16		8-44.3/3					
22.176		12+49.9/3					
22.176	12+51.1/3						
22.193	2-22.5/3						

線形級別： 線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
22.197		1-20.2/3					
22.199	2-20.9/3						
22.2		1-20.6/3					
22.204						0-23.1/3	
22.215		4-34.2/3					
22.215	4-31.9/3						
22.232	7+27.7/3						
22.232		6+33.6/3					
22.241						5+29.0/3	
22.247					1+18.2/3		
22.25						1-26.2/3	
22.29	9-42.4/3						
22.29		9-43.0/3					
22.297			0+2.2/3				
22.304	10+46.5/3	9+50.6/3					
22.321	10-54.9/3	10-50.6/3					
22.333	6+50.7/3	6+47.2/3					
22.334						6+37.2/3	
22.344	4+36.2/3	4+39.2/3					
22.357	5-37.7/3						
22.357		5-36.4/3					
22.369		3-25.1/3					
22.37	3-25.2/3						

線形級別： 線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
22.379	9+50.3/3						
22.379		9+53.2/3					
22.392	6-29.3/3	6-32.4/3					
22.394					6-30.3/3		
22.406							0-21.4/3
22.407			0+1.4/3				
22.43	0+20.2/3						
22.442		6-33.6/3					
22.442	6-33.4/3						
22.462	9+43.6/3						
22.462		10+46.7/3					
22.473			0+2.7/3				
22.481	8-70.4/3	8-69.8/3					
22.499	12+42.6/3						
22.499		13+42.2/3					
22.514	11-43.1/3	12-45.8/3					
22.53		9+27.1/3					
22.531	1+21.2/3						
22.533	6+27.7/3						
22.64		6+30.4/3					
22.641	5+28.3/3						
22.657	9-29.5/3	9-30.3/3					
22.671		10+30.2/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
22.672	9+31.0/3						
22.715	9+41.5/3						
22.715		9+46.9/3					
22.729		3-22.1/3					
22.733	7-47.2/3						
22.733		7-45.6/3					
22.75	6+57.8/3	6+54.8/3					
22.758	0-20.9/3						
22.758		2-22.5/3					
22.768						0-21.1/3	
22.778	9-45.8/3						
22.778		8-46.8/3					
22.791	8+27.4/3	8+27.7/3					
22.853	5+26.3/3	5+27.2/3					
22.866	7-53.9/3						
22.866		7-53.1/3					
22.878	7+23.5/3	5+24.5/3					
22.963							3+33.1/3
22.965						2+23.7/3	
22.969							3-40.7/3
22.97					1+16.3/3		
22.97						2-31.3/3	
22.971		0-20.4/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
22.971							
23.064		1-21.9/3					
23.065	1-20.7/3						
23.071	1+20.7/3						
23.077	4+32.4/3	4+27.7/3					
23.084	4-29.9/3						
23.085		2-24.4/3					
23.12	1+21.7/3						
23.12		0+20.0/3					
23.125						1+24.5/3	
23.155	2-26.6/3	1-24.3/3					
23.16	2+24.7/3						
23.161		0+20.3/3					
23.221			0+14.8/3				
23.222	0+20.1/3						
23.222			0+20.6/3				
23.223			0+18.3/3				
23.224			0-16.4/3				
23.225	3-34.6/3						
23.226		1-21.3/3					
23.226			0-3.5/3				
23.227			1-4.8/3				
23.231	3+42.6/3	4+33.3/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
23.252		11+60.5/3					
23.252	11+63.6/3						
23.258						1-23.5/3	
23.265	12-137.8/3	12-138.5/3					
23.271			0+13.5/3				
23.281	15+43.4/3						
23.281		15+43.9/3					
23.335	5-27.4/3						
23.335		4-29.3/3					
23.456		6-30.6/3					
23.456	10-27.6/3						
23.462					2+27.1/3		
23.463		3-23.7/3					
23.471	5+36.3/3						
23.471		4+28.8/3					
23.509	1+21.2/3						
23.535	3-25.5/3						
23.537			1-1.5/3				
23.626						0+20.2/3	
23.629						1-22.5/3	
24.123	1-23.0/3						
24.123		1-21.1/3					
24.177	9-43.5/3						

線形級別： 線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
24.177		9-38.8/3					
24.188	8+64.9/3						
24.189		8+60.0/3					
24.204	2-24.2/3						
24.205		1-23.9/3					
24.221		5-40.5/3					
24.222	5-33.6/3						
24.248	1-24.0/3						
24.253	5+40.3/3						
24.253		5+37.9/3					
24.279	8+43.2/3						
24.28		7-42.8/3					
24.291	13+43.3/3	13+44.1/3					
24.309	3-22.0/3			0-24.0/3			
24.309		3-26.4/3					
24.321	5-23.0/3						
24.323		3-24.2/3					
24.43		1+20.8/3					
24.43	1+21.1/3						
24.447	14-61.0/3						
24.447		14-56.2/3					
24.457					3-22.5/3		
24.459							

線形級別： 線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
24.46					1+24.5/3		
24.463		13+91.2/3					
24.463	12+97.4/3						
24.464						4+36.4/3	
24.464							4+32.5/3
24.473							0-20.1/3
24.479	12-97.6/3	12-95.7/3					
24.493	11+67.0/3	11+72.1/3					
24.496					2-26.7/3		
24.513					2-28.8/3		
24.522		7-54.2/3					
24.522	6-52.3/3						
24.538	4+27.1/3	5+26.6/3					
24.552		0+20.4/3					
24.565					0+23.7/3		
24.586		3-23.3/3					
24.587	2-21.3/3						
24.603	12+53.2/3						
24.603		12+55.4/3					
24.62	9-78.6/3	9-81.3/3					
24.632	5+23.9/3						
24.634		4+25.4/3					
24.645	6-42.8/3						

線形級別： 線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
24.646		6-43.0/3					
24.654	9+59.1/3	9+54.4/3					
24.669	9+50.9/3	9+51.3/3					
24.679						1-22.6/3	
24.682		3-26.0/3					
24.682	9-28.8/3						
24.684						2+28.5/3	
24.686		5-27.5/3					
24.69						0-20.3/3	
24.717	7+43.8/3	7+44.0/3					
24.745		0-20.2/3					
24.811	3-20.6/3						
24.828		0-20.3/3					
24.85		6+30.5/3					
24.851	6+38.6/3		0+12.1/3				
24.861				2-28.0/3			
24.862		7-35.3/3					
24.862	8-26.6/3						
24.878			0-6.1/3				
25.059	9-43.8/3						
25.059		9-41.2/3					
25.078	6+38.6/3						
25.078		5+40.1/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
25.086		4-29.4/3					
25.087	3-30.9/3						
25.093	8+45.6/3	8+43.7/3					
25.108					1+24.7/3		
25.11	15-53.9/3	15-55.5/3					
25.131		14+68.5/3					
25.132	13+65.5/3						
25.147	12-40.9/3						
25.147		11-45.2/3					
25.16					0-23.2/3		
25.161			0-0.3/3				
25.229	4-26.9/3						
25.23		4-26.2/3					
25.249		7+55.1/3					
25.249	7+58.3/3						
25.251			0+5.1/3				
25.26		7-29.5/3					
25.261	6-34.7/3						
25.349		4-24.5/3					
25.35	0-20.2/3						
25.352	1-20.6/3						
25.407					3+31.5/3		
25.412		15-41.8/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
25.413	15-52.5/3						
25.414					3+30.9/3		
25.43	12+81.8/3	12+85.6/3					
25.437					2-28.3/3		
25.439				2-18.3/3			
25.445	2-22.0/3						
25.445		3-27.2/3					
25.453					1-27.8/3		
25.453	9-56.0/3						
25.454		9-52.0/3					
25.455					2-26.7/3		
25.459					0-23.7/3		
25.472	1+22.5/3						
25.472		1+22.0/3					
25.524	4-27.0/3						
25.525		1-21.2/3					
25.544		7+41.5/3	0+11.2/3				
25.544	7+40.9/3						
25.545			1+10.2/3				
25.554		4-42.6/3					
25.554	4-43.8/3						
25.56	5+37.1/3	5+38.8/3					
25.569	9-69.7/3	9-70.4/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kph-40kph]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
25.58	11+49.6/3	11+52.6/3					
25.638			1-6.5/3				
25.689			0-6.1/3				
25.691			0-6.3/3				
25.693			0-6.3/3				
25.696			0-7.1/3				
25.697			1-7.1/3				
25.705							1+21.8/3
25.71						2-27.1/3	
25.71							2-25.5/3
25.715						1+25.6/3	
25.734							1-21.7/3
25.736					1-26.8/3		
25.739							1+21.9/3
25.818	1+22.3/3						
25.818		0+20.6/3					
25.833		6-31.9/3					
25.833	5-33.3/3						
25.843	5-26.3/3						
25.844		5-31.4/3					
25.852		8+67.6/3					
25.852	8+73.8/3						
25.863		6-50.8/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
25.864	6-50.8/3						
25.878		4+26.7/3					
25.879	3+23.3/3						
25.898	5-26.9/3						
25.899		4-24.6/3					
25.92	3+24.4/3						
25.92		1+21.3/3					
25.982					0+24.0/3		
25.985	6-37.8/3						
25.986		5-32.5/3					
25.995	2+25.7/3						
25.996		0+20.1/3					
26.004	4+44.1/3	4+41.6/3					
26.007					1-21.5/3		
26.01		4-34.7/3					
26.01	3-36.3/3						
26.02	4+34.0/3	4+27.6/3					
26.027	4-45.7/3						
26.028		4-47.6/3					
26.034	3+35.2/3						
26.034		3+37.0/3					
26.035			0+9.6/3				
26.048	3-31.8/3						

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
26.048		3-32.3/3					
26.051						0+20.9/3	
26.054	3+34.4/3	3+32.5/3					
26.066	6-41.7/3						
26.066		6-46.9/3					
26.075	7+70.0/3	8+68.5/3					
26.075			0+9.0/3				
26.084	7-46.4/3						
26.085		7-48.8/3					
26.094	7+57.3/3	6+56.3/3					
26.107	8-40.0/3						
26.107		8-34.6/3					
26.131	1+21.2/3	1+21.1/3					
26.36	4-25.6/3						
26.361		1-21.1/3					
26.37		3-29.6/3					
26.371	3-25.3/3						
26.377	10+44.6/3	9+41.9/3					
26.391	1-22.1/3						
26.397	0+21.6/3						
26.401	9-36.5/3						
26.402		9-36.2/3					
26.419	2+23.0/3						

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
26.428			0+12.2/3				
26.429		2+21.2/3					
26.429	2+30.0/3						
26.441	8-36.7/3						
26.441		7-37.9/3					
26.464		4+28.9/3					
26.464	4+35.8/3						
26.468			0+10.1/3				
26.501	7-34.5/3						
26.501		9-31.8/3					
26.511	1-20.7/3						
26.521		7+45.0/3					
26.521	7+43.1/3						
26.532			0+13.1/3				
26.541	0-20.0/3						
26.542	3-24.6/3						
26.543		4-22.1/3					
26.706		1-21.4/3					
26.707	2-22.0/3						
26.722		2+23.5/3					
26.722	1+20.8/3						
26.734	5-31.1/3						
26.734		5-36.4/3					

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
26.743					1+24.0/3		
26.744		3+24.0/3					
26.75	3+21.0/3						
26.752		3+22.9/3					
26.774	5-31.0/3	5-30.3/3					
26.798		8+62.5/3					
26.798	8+66.9/3						
26.808	14-55.7/3	15-55.6/3					
26.828	17+64.5/3	17+64.1/3					
26.834			0-0.1/3				
26.848	12-134.4/3	12-131.9/3					
26.862	18+61.5/3	18+65.8/3					
26.867					4+34.8/3		
26.876					2+28.0/3		
26.884	14-50.3/3	14-51.1/3					
26.886					5+41.3/3		
26.905	18+93.9/3						
26.906		18+99.2/3					
26.91			0-12.8/3				
26.91			1+13.0/3				
26.926		3-30.8/3					
26.927	3-28.7/3						
26.93			0+4.9/3				

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
26.931					3-39.5/3		
26.992	0-20.1/3						
27.006	4+32.3/3	4+35.9/3					
27.087	2-25.7/3	1-20.8/3					
27.095	3-28.3/3	3-26.3/3					
27.101	10+46.6/3	10+44.6/3					
27.126	4-24.1/3						
27.127		4-23.4/3					
27.14						3+28.3/3	
27.149		9+31.8/3					
27.149	8+33.6/3						
27.162						2+28.5/3	
27.167	2+27.3/3	2+28.8/3					
27.168						2-27.0/3	
27.169							
27.172	2-27.6/3	2-28.5/3					
27.18		5-42.4/3					
27.18	5-42.2/3						
27.196		3+21.1/3					
27.197	1+20.8/3						
27.2	10+39.9/3						
27.201		8+37.9/3					
27.214	9-51.7/3						

線形級別： 線路等級 [正線22kmh-40kmh]

里程數	方向		軌距	水平	平面性	高低	
	左軌_L	右軌_R				左軌	右軌
27.214		9-48.9/3					
27.238	1+26.1/3						
27.239			1-20.7/3				
27.24			2-8.2/3				
27.241		8+33.5/3					
27.244	5+39.9/3						
27.259	9-39.5/3						
27.259		8-44.4/3					
27.272		8+28.9/3					
27.272	7+26.9/3						
27.284	0+20.2/3						
27.292	10-52.6/3						
27.292		10-50.8/3					
27.302					6+37.0/3		
27.31		8+73.6/3					
27.31	9+70.5/3						
27.313			0+16.1/3				
27.323			0+14.3/3				
27.324			0+14.6/3				
27.324		11-67.7/3					
27.325	10-73.1/3						
27.342	13+86.4/3						
27.342		13+87.9/3					

### 附件三、機動台車採購備註條款



#### 機動台車採購備註條款

##### 一、適用範圍：

本設備適用於阿里山森林鐵路 762mm 軌距之軌道線路鋪設及維修保養時，載運材料、機具及人員使用。其設計負載應大於 1,000 公斤，並能行駛阿里山森林鐵路所有路段之坡度。

##### 二、投標文件基本要求：

(一)投標時應檢附下列文件

- 1、本設備規格及主要外觀規格設計圖說。
- 2、本設備所需維修保養零件備品及其報價表，但不列入比價。

(二)所有型錄、規格及圖說等資料以使用正體中文為主，如有英文及其他外文資料等均應翻譯為正體中文，相關圖說尺寸採用公制單位。

##### 三、規格功能要求：

(一)軌道條件

- 1、軌距：762mm。
- 2、最小曲線半徑：35m。
- 3、最大坡度：62.5%。

(二)引擎驅動系統

- 1、使用 MITSUBISHI GB400 馬力 13Hp (或使用同等品(含)以上)，引擎需有外罩用以防水。
- 2、台車驅動應為四輪傳動，變速機前端連結引擎出力軸，後端牽引前後方向齒輪箱，側邊變速齒輪連動至駕駛台控制變速。變速機應有前後方向切換設備，並具有防止跳檔措施。
- 3、引擎傳動皮帶應有防止鬆脫及調整張力之機制。
- 4、圓筒孔形軸襯形滾動軸承與鏈輪間及鏈輪與車軸端部需車削圓筒固定間距，車軸端部鑽孔攻牙(M12)固定，防止鏈輪鬆脫用。

(三)車體結構

經辦	服務
組長	組長
處長	管理處 處長

- 1、機動道班台車床板應使用木板，長度  $2,500\pm 5\text{mm}$ 、寬度  $1,250\pm 5\text{mm}$ 、厚度  $45\text{mm}\pm 3\text{mm}$ ，其車架方管需延伸至床板作為支撐用。
  - 2、台車上應附活動型工具箱，以不銹鋼板製造，上蓋可兼座椅使用。內部長度  $1,800\pm 5\text{mm}$ 、寬度  $350\pm 3\text{mm}$ 、高度  $355\pm 3\text{mm}$ ，應可乘坐七人約 500 公斤以上，保證經久用不變形。箱蓋可掀開，並附鎖頭，除可固裝於床板上外，其前後焊接搬卸把手，可從床板搬卸並增設門字鉸管護欄，其管壁厚度需大於 3mm。
  - 3、車軸之兩車輪背距應為  $679\pm 1\text{mm}$ ；車軸長度及相關尺寸由廠商依照受力情形設計；材質為 SFA60A（或同級以上），抗拉強度應於  $60\text{kgf}/\text{mm}^2$  以上；車軸每支應先粗車外表面及端面，送至經國家實驗室 TAF 所認證實驗室依照 CNS 標準作超音波探傷，不合格之車軸不可製造；並會同本處監工人員抽樣一支，送至前面所述實驗室作拉力試驗（包含試棒製作）及成份分析（包含試棒製作）。合格者才可繼續加工；不合格者整批重做。
  - 4、車輪直徑為 260mm，其輪緣、錐度及相關尺寸，參考附圖，材質為 SCMn 3A，抗拉強度應為  $65\text{kg}/\text{mm}^2$  以上；車輪由廠商鑄造時應預留試棒 2 支，會同本處監工人員抽樣 1 支，送至經國家實驗室 TAF 所認證實驗室作拉力試驗（包含試棒製作）及成份分析（包含試棒製作），出具證明報告合格後方可進行加工，若不合格則整批重做。
- (四)機動道班台車前後應各有 2 盞 LED 黃光照明燈及燈架，並固定於台車車體，照明燈應可上下左右微調轉動，並可做遠近燈兩段切換，照明燈及燈架應有保護裝置；並增設一組車用喇叭作為預警之用。
- (五)全車煞車設備區分為主煞與副煞兩部份：主煞控制使用韌性佳之木塊（松麻木）於輪緣制煞用；副煞控制使用鼓式剎車耐磨石棉韌條，固定於車軸制煞及手煞車用。
- (六)蓄電池型式 WP50-12NE(或同等品)，規格為 12V 50Ah，可置於駕駛座座椅箱內（其空間需容納電池及無線電設備），且拆卸容易可上鎖。駕

駛座座椅箱使用不銹鋼。

(七)台車應配備手動撒砂設備(應含有3公升之儲砂桶),可於坡度較陡之路段撒砂提高鋼軌與車輛間磨擦力,俾爬坡與減速使用。

(八)台車外觀金屬部分(含車體、工具箱、引擎外罩及駕駛座椅等)應噴漆,先噴以介面底漆一道,再噴上面漆,廠商於噴漆前應先提供色卡予機關認可。

(九)全車週邊必需裝設反光設備並於台車前後裝設兩盞紅色警示燈,位置裝設於司機座後方及其對角處(裝設方式及尺寸以現有台車裝設為標準)。

#### 四、交貨：

(一)交貨期限：整批交貨(本處竹崎監工區1台、奮起湖監工區1台、阿里山監工區2台)。自決標次日起120日曆天內完成交貨。

(二)立約商於交付台車時,需一併交付台車耗材備品4式(每式含引擎拉盤2組及主煞車剎塊8塊)。

(三)立約商於交貨時,須檢附下列附件：

1、每臺機具應附正體中文操作手冊、維修保養說明書及零配件表各1份。

2、每臺機具應附有維修保養所需之基本工具,並應放活動型工具箱。

3、交貨時應附原製造廠商之出廠證明與測試報告。

(四)立約商應依購案契約時間交貨,逾期交貨依契約條款第十條款辦理。

#### 五、操作保養教育訓練：

立約商於交貨後10天內應派專業技術人員免費指導本項設備之操作使用及維修保養訓練共3日,如未於上述期限內完成訓練視同未完成履約程序,則依契約第十條款辦理,所需消耗品由立約商負責提供,操作使用及維修保養訓練之時間、地點由本局指定。

#### 六、檢驗及實地測試：

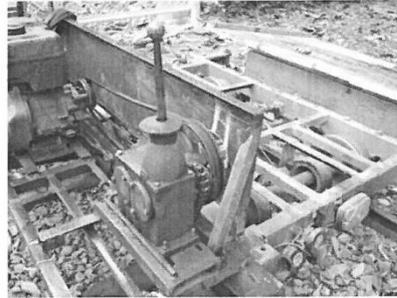
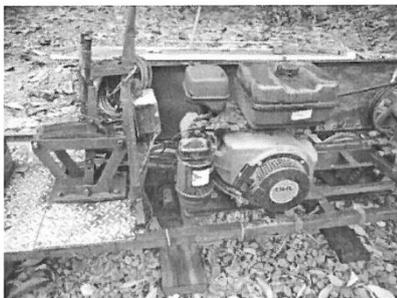
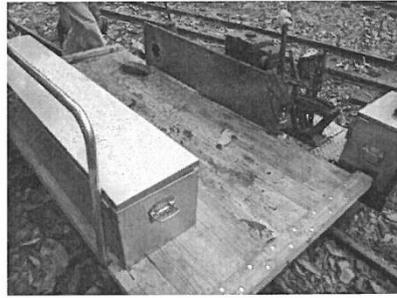
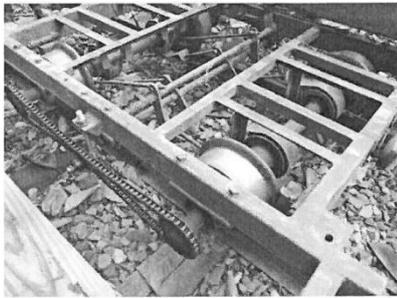
(一)機關於廠商通知驗收後先辦理外觀驗收,先確認台車外觀及大部尺寸是否與審核圖面相符,經確認無誤後方得辦理試車驗收。

- (二)試車驗收前需由廠商自行載運台車至機關所屬各監工區(分配數量由本局指定)。各監工區於試車驗收前一併驗收台車耗材備品各 1 式。
- (三)試車驗收時應載滿 7 人(或以上)，行駛各監工區轄區內爬坡路段至少 6 公里(需包含轄內坡度最大路段)，試車過程應爬坡順利且行駛中無熄火狀況，方得通過驗收。
- (四) 檢驗不合格依契約條款第 8.6 條款規定辦理。

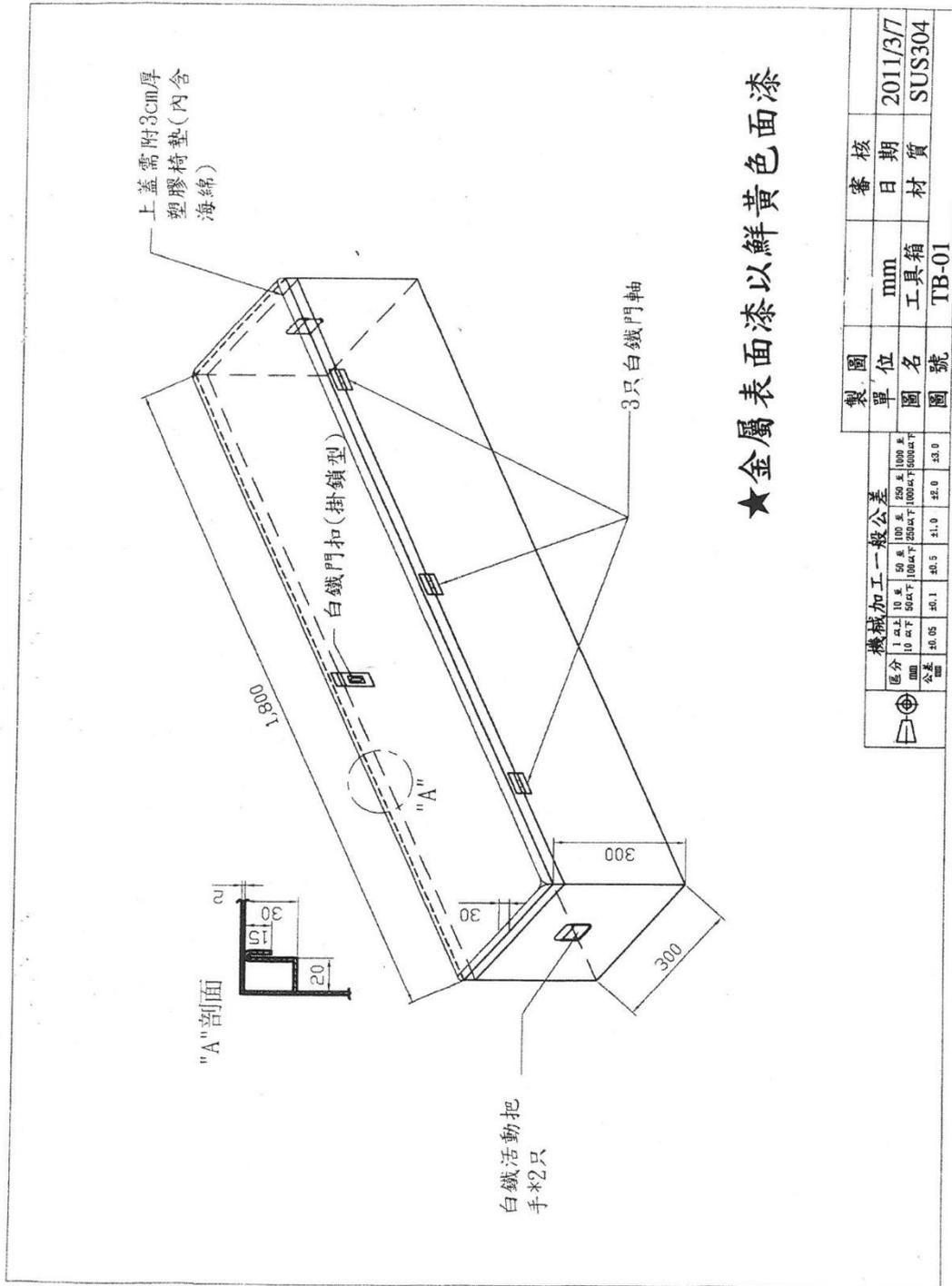
**七、保固期限：**

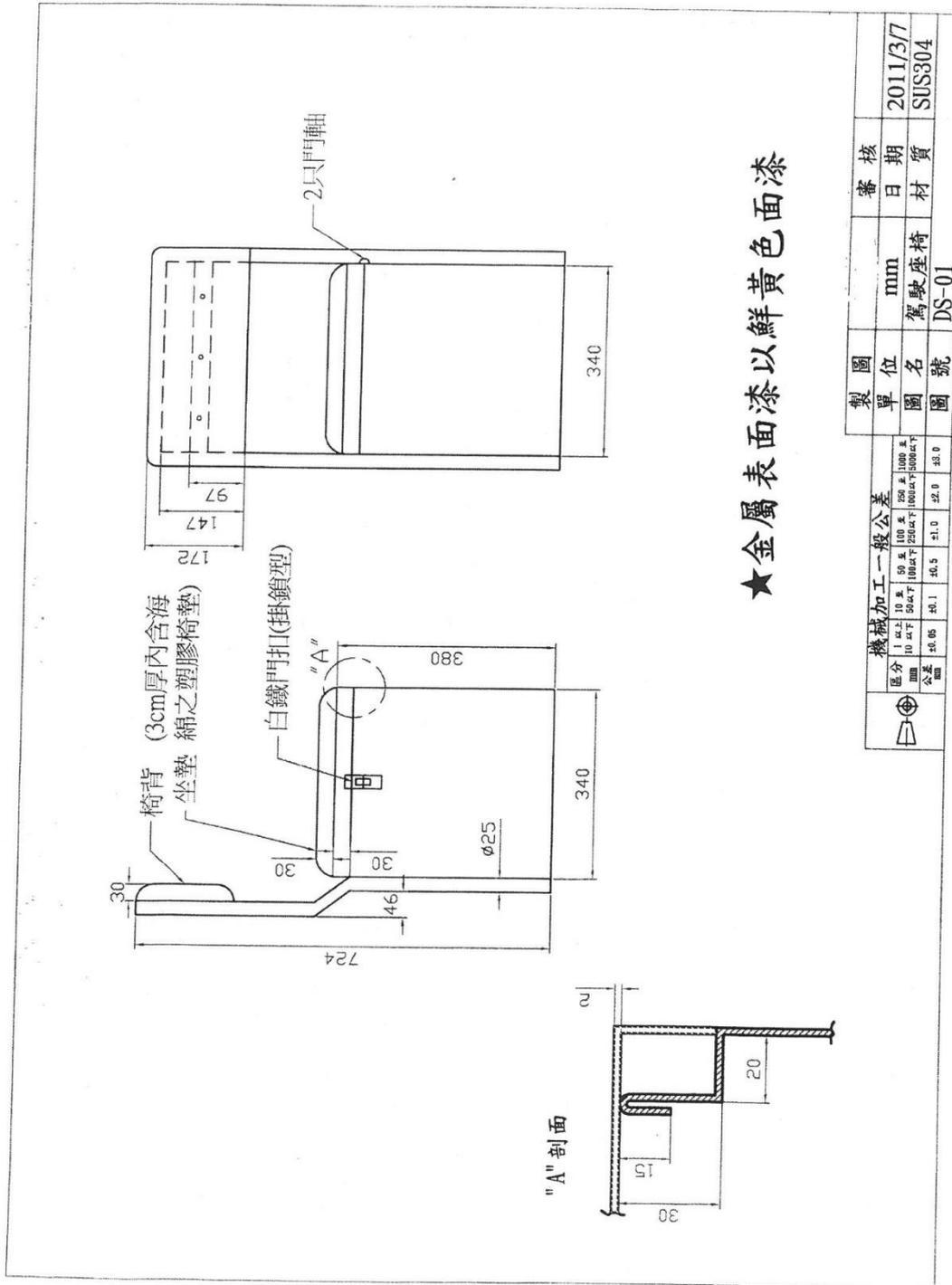
自驗收合格日起保固期限為 1 年，在保固期間內正常使用情況下，如有任何部份因設計、製造或材質不良，立約商應免費修復或更換合格新品。

**八、現行台車參考照片：**



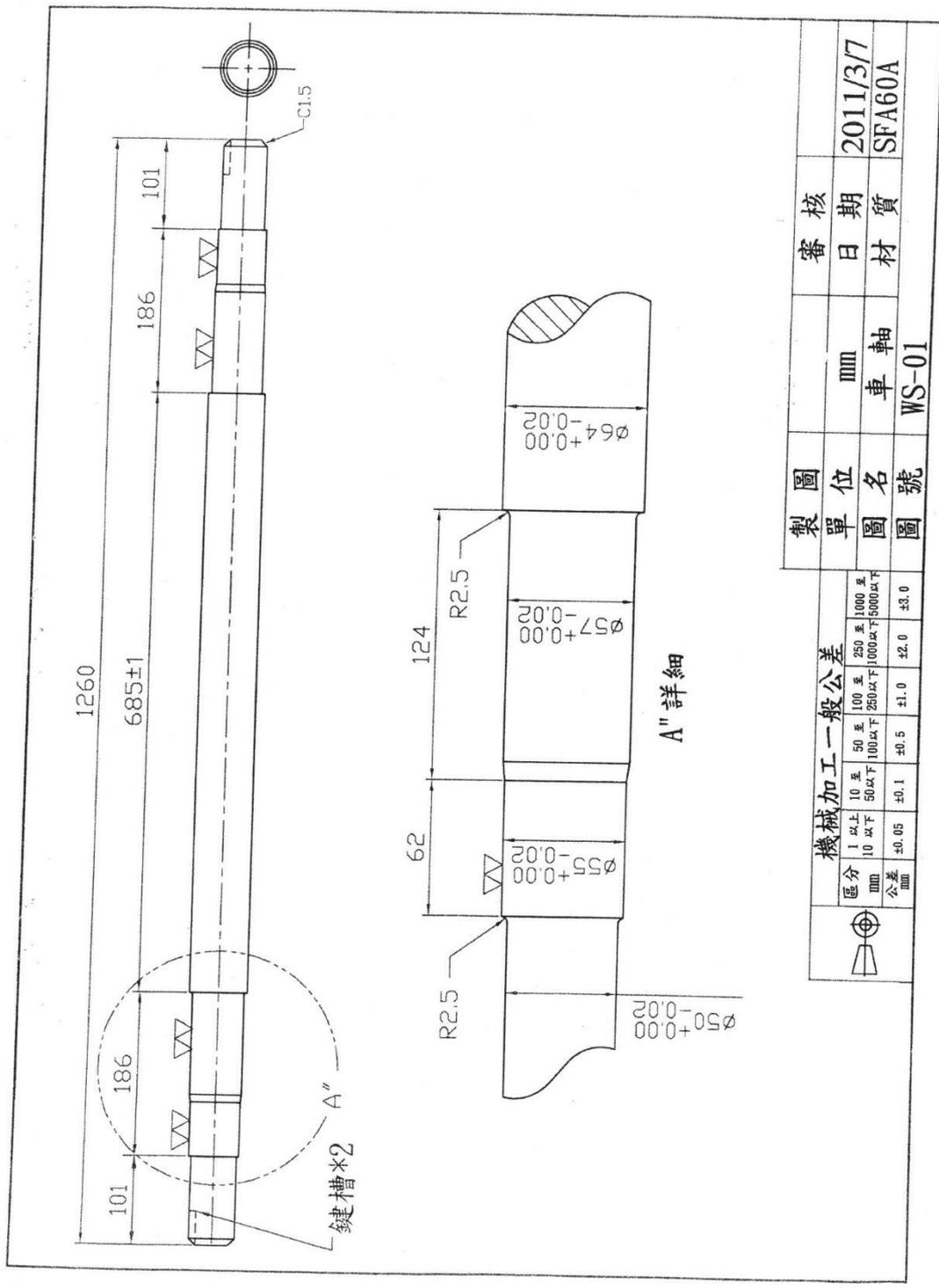
**九、機動台車製作圖：**





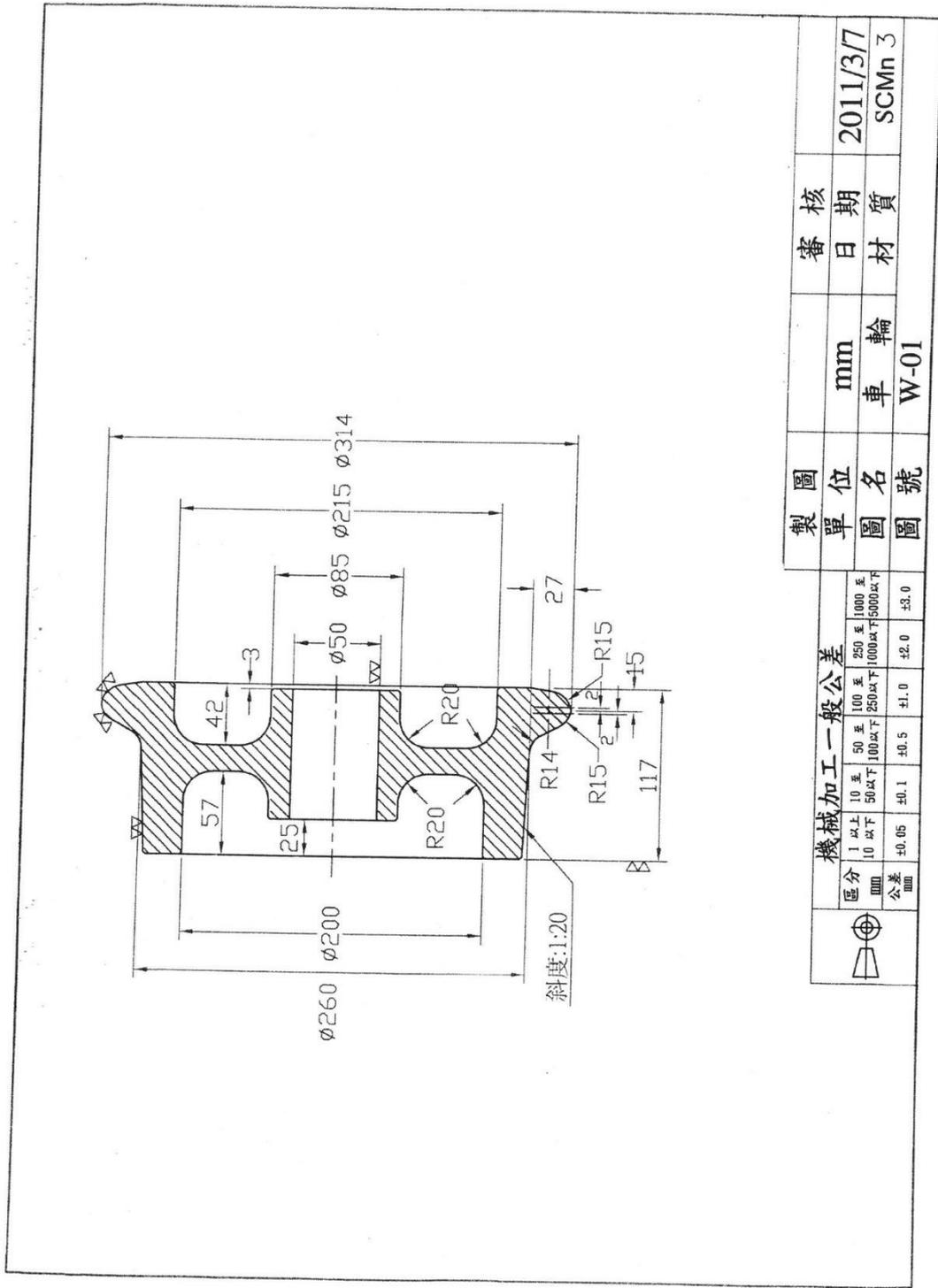
★金屬表面漆以鮮黃色面漆

圖	製圖	審核	日期	2011/3/7
	單位	mm	日期	SUS304
圖	圖名	駕駛座椅	材質	
	圖號	DS-01		
機械加工一般公差				
區分	10以上	100至	500至	1000至
公差	±0.06	±0.1	±0.5	±1.0
區分	10以下	50以下	100以下	250以下
公差	±0.06	±0.1	±0.5	±1.0



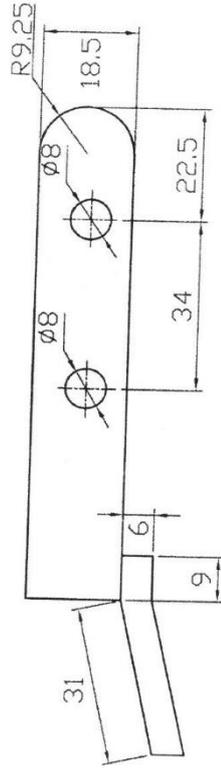
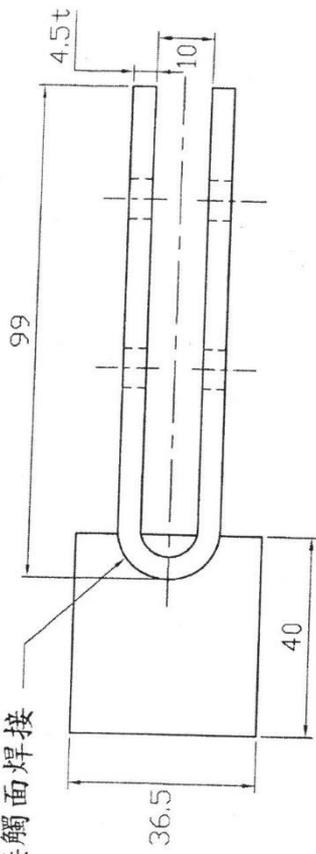
製圖	審核
單位	日期
圖名	材質
圖號	WS-01
mm	2011/3/7
車軸	SFA60A

機械加工一般公差	
區分	公差
1 以上	±0.05
10 以下	±0.1
50 以下	±0.5
100 以下	±1.0
250 以下	±2.0
1000 以下	±3.0
5000 以下	±3.0

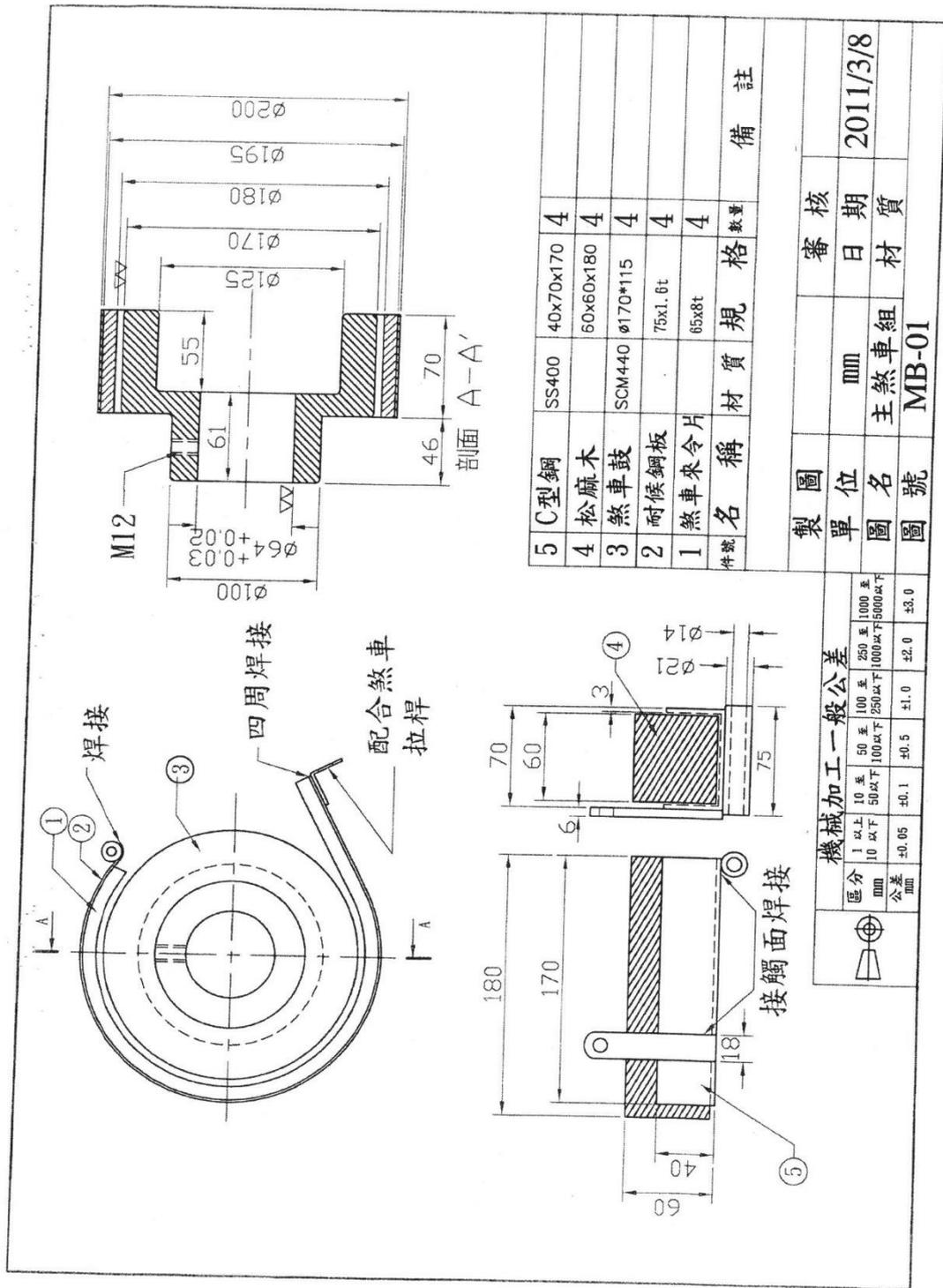




外圍接觸面焊接



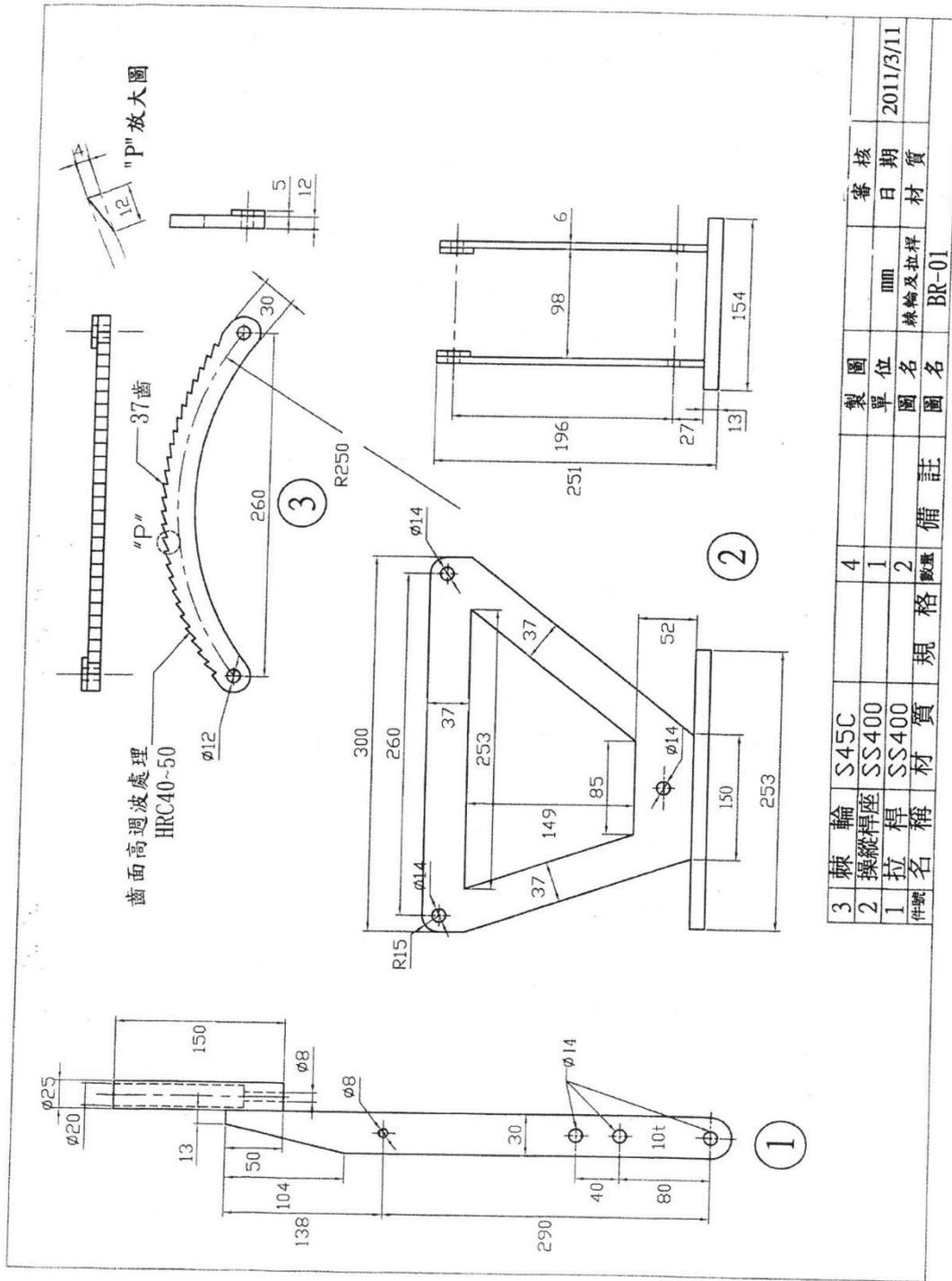
	機械加工一般公差				製圖單位 mm	審核日期		
	區分	10 以上	10 至 50	50 至 100			100 至 250	250 至 1000
公差	±0.05	±0.1	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0	材質	S45C
圖名 制止片						圖號 B-01		

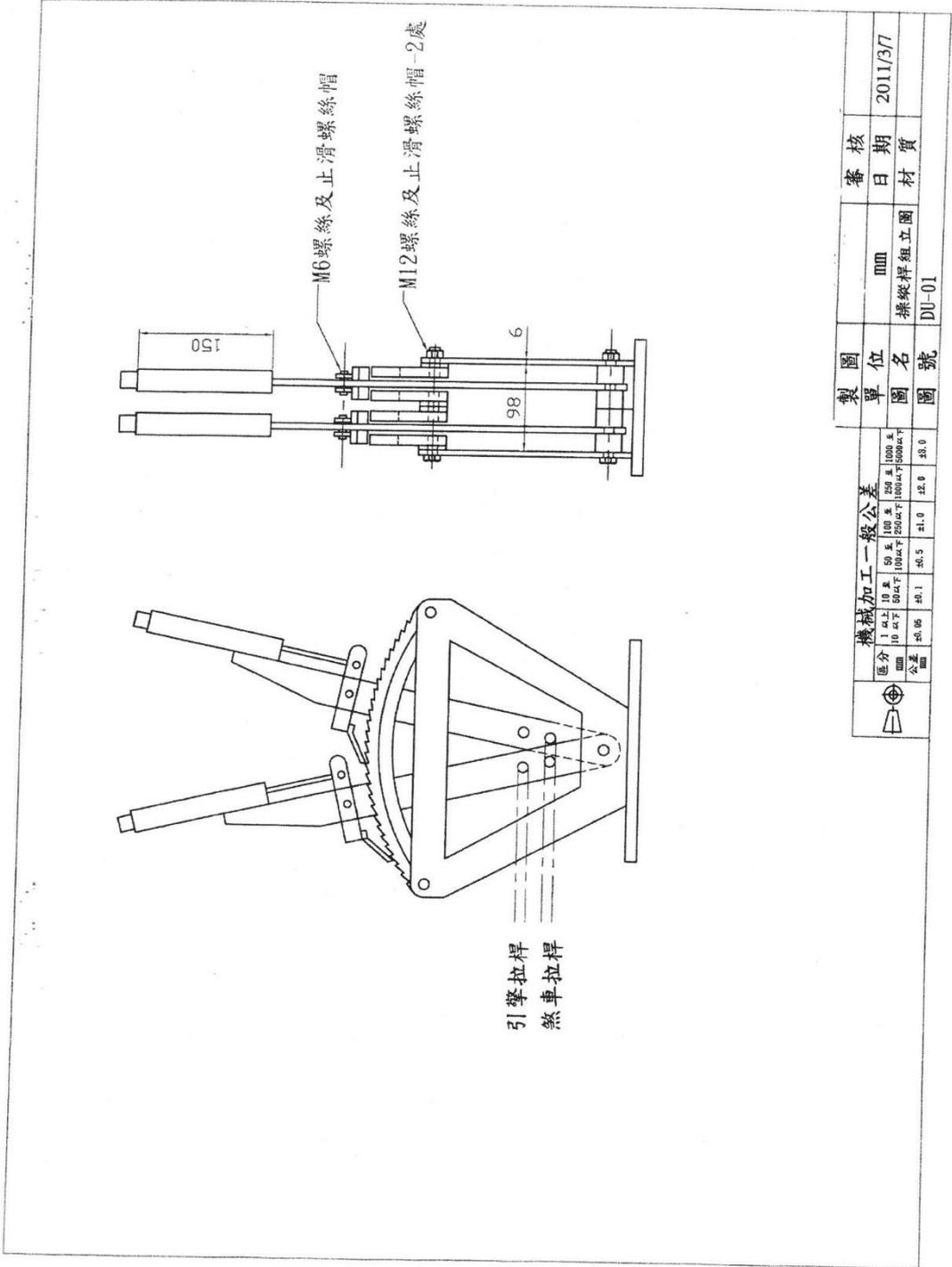


5	C型鋼	SS400	40x70x170	4	數量
4	松麻木		60x60x180	4	
3	煞車鼓	SCM440	Ø170*115	4	
2	耐候鋼板		75x1.6t	4	
1	煞車來令片		65x8t	4	
	名稱	材質	規格		備註

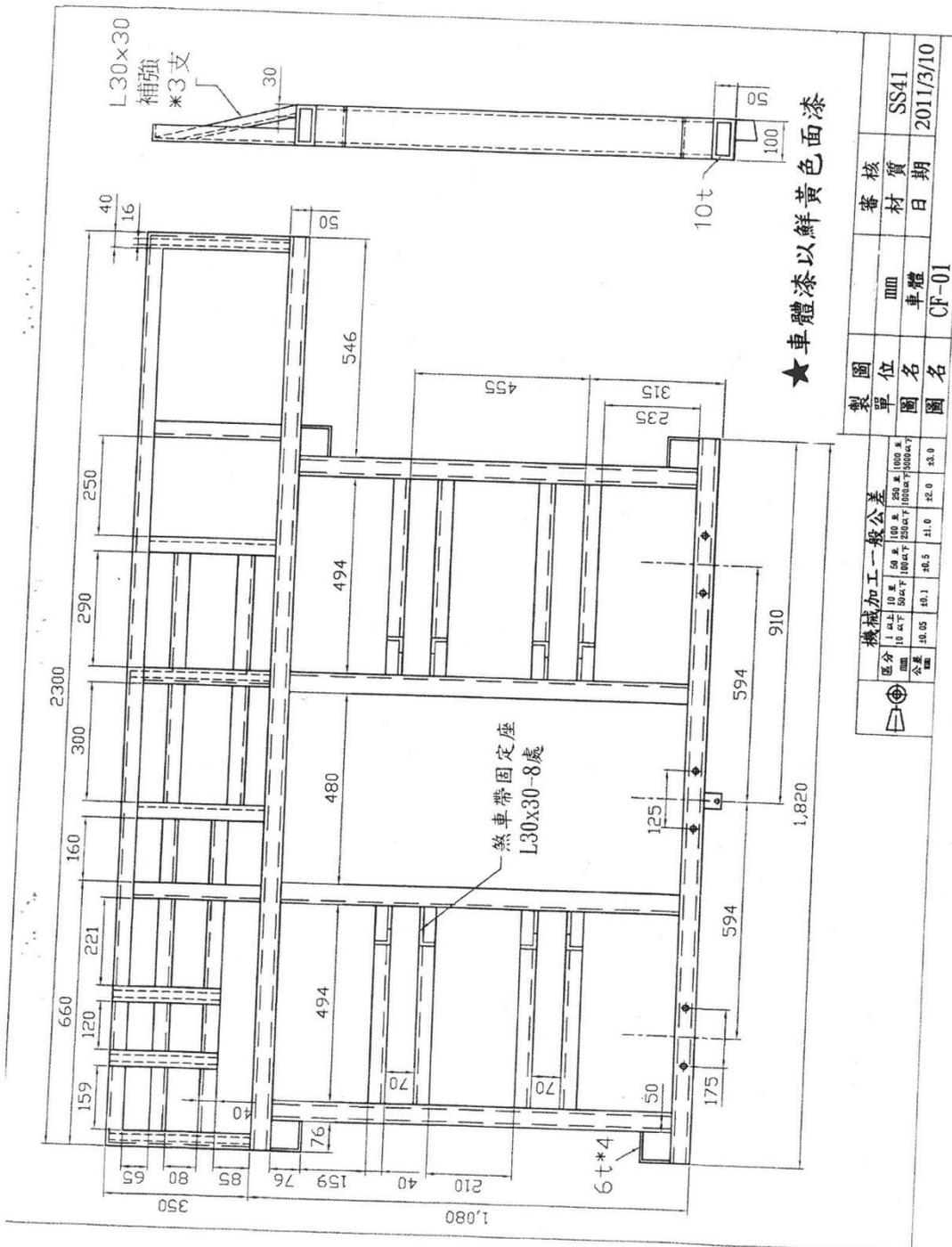
製圖	審核
單位	日期
圖名	材質
圖號	主號車組
	MB-01
	2011/3/8

機械加工一般公差			
區分	mm	公差	mm
1 以上	100 至 250	±1.0	±3.0
10 以下	50 以下	±0.5	±2.0
10 以下	100 以下	±1.0	±2.0
1000 至 5000 以下			





	機械加工一般公差		mm		審核日期	2011/3/7
	1以上	10以下	±0.06	±0.1		
10以上	50以下	±0.08	±0.1	±0.15	圖名	操縱桿組立圖
50以上	100以下	±0.1	±0.15	±0.2		
100以上	500以下	±0.15	±0.2	±0.3	圖號	DU-01
500以上	1000以下	±0.2	±0.3	±0.4		

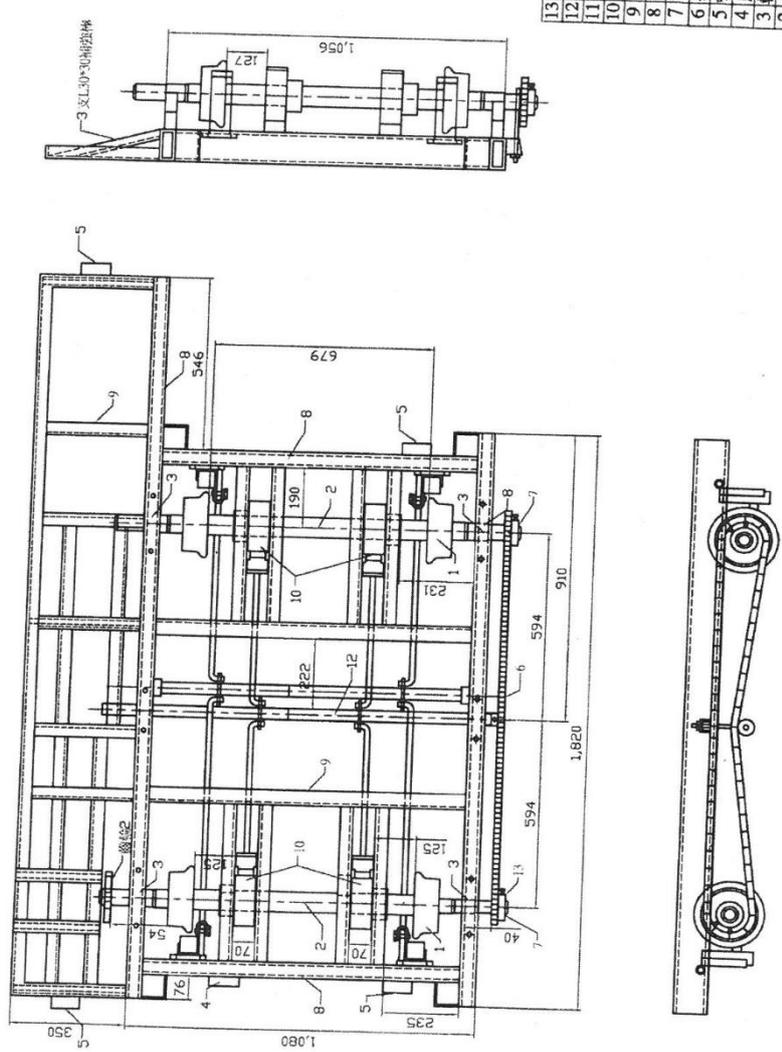


★車體漆以鮮黃色面漆

製圖	審核	日期	2011/3/10
單圖名	車體	材料	SS41
圖名	CF-01	日期	2011/3/10

機械加工一般公差			
區分	10 以下	10 至 50	50 至 100
公差	±0.1	±0.5	±1.0
公差	±0.05	±0.1	±0.5
公差	±0.05	±0.1	±0.5



13 固定螺絲	1/2"	4
12 燃車軸	S45C	1
11 扁鐵	6M	1
10 燃車組	8M	4
9 角鐵	8M	3
8 方鐵	8M	1.5
7 齒輪	1/4" * 23齒	2
6 鏈條	1/4"	3
5 刺針	12V	1
4 照明燈	12V	2
3 軸承	P211	4
2 車軸	SFA60A	4
1 車輪	SCMS3	2
標名	價	數量

製圖	審核	日期	2011/3/10
單位	圖名	圖號	FMT-A001
機械加工一板公司	車輪組立圖		
客戶	圖名	圖號	
圖號	比例	比例	比例
1:1	1:1	1:1	1:1

附件四、道班台車操作保養維護手冊

# 道班台車

操作、保養、維護手冊

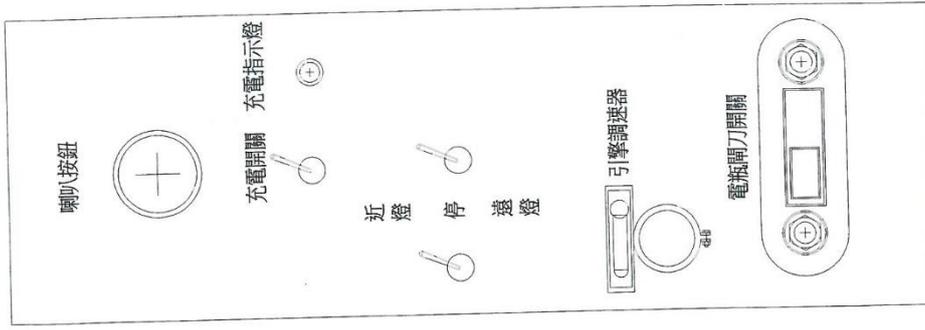
廠商： 有限公司

# 控盤功能操作說明:

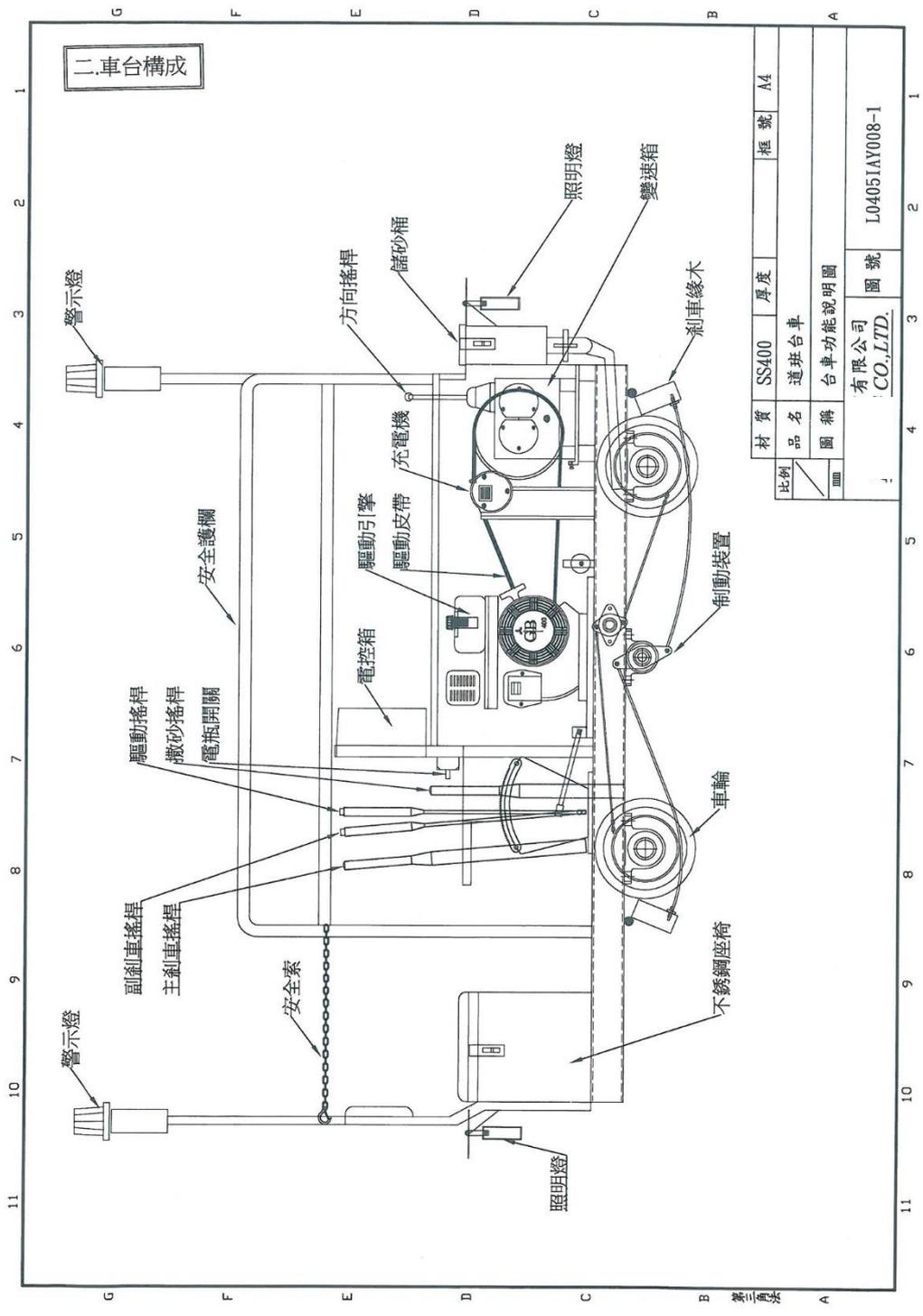
## 一. 控盤功能操作說明

### 操作說明:

1. 電池開刀開關：為總電源開關，車輛於靜止期間，建議關閉電源，避免不必要能源流失。
2. 喇叭按鈕：喇叭為高耗能零件，為確保電池使用時數，請勿長時間按住按鈕不放。
3. 充電開關：為電池充電設計，當引擎轉數大於 RPM 675 轉時，充電機自行充電(指示燈亮)。當車輛爬升於陡坡時關閉充電開關，可提升引擎馬力。
4. 照明開關：可切換近、遠燈及前照明燈、後照明燈選項。
5. 引擎調速器：當車輛行駛於軌道上時調整車輛運轉速度。



材質	SUS304	厚度	0.4mm	框號	A4
品名	配電箱				
圖稱	配電箱功能說明圖				
mm	有限公司				
	CO.,LTD.				
	圖號				
	L0405IAY008-2				



# 操作及維護

### 三、一般維護

1. 機油油位是否足夠?
2. 皮帶是否損壞?
3. 主剎車木塊是否磨損嚴重?
4. 輕按喇叭是否正常?
5. 前、後紅色警示燈功能是否正常?
6. LED 燈功能是否正常?
7. 儲砂桶搖桿功能是否正常?
8. 主剎車搖桿功能是否正常?
9. 副剎車搖桿功能是否正常?
10. 引擎搖桿功能是否正常?
11. 前、後安全索勾環是否正常?

## 四、行車操作注意事項

1. 檢查汽油是否充足?
2. 護欄是否確實插入溝槽中?
3. 台車行駛前應掛好安全索，卻保工程人員在行駛中人身安全。
4. 引擎啟動前請將引擎搖桿歸回原點
5. 引擎啟動前應注意油門是否回歸於慢速狀態?
6. 引擎啟動後需將電瓶閘刀開啟以利喇叭及 LED 燈使用。
7. 台車行駛前需放鬆副剎車(手剎)方可行駛。
8. 台車行駛前應將前、後紅色警示燈裝上，以利警示用路人車。
9. 台車行駛中可將充電開關啟動，此時充電燈亮以示充電中。
10. 台車行駛於陡峭或過度載重時可將充電開關關閉，此時充電燈滅，引擎馬力提升，方便行駛陡峭路段。
11. 喇叭使用時應避免長時間鳴笛，因喇叭用電功率大會嚴重損耗電量也降低喇叭壽命。
12. 台車停駛於定點後如無使用照明燈時應將電瓶閘刀關閉，避免不必要的電源磨損。
13. 儲砂桶存量是否足夠?

※完成以上檢查方可啟動引擎上車

## 五、保養注意事項

1. 引擎機油之更換請詳閱引擎篇敘述。
2. 變速箱機油可行駛於 500 公里時更新機油(中油 HD32 以上)。
3. 引擎滑軌於保養時適時加注黃油。
4. 車輪軸承及剎車軸承於定期維護時應加注黃油。
5. 皮帶應時常檢察是否磨損以維護行車安全。
6. 主剎車木塊磨損過深時應提早更新。
7. 電瓶於定期維護時，應將電瓶補充液加至 80~85%之高度，避免因缺水而導致電瓶故障。
8. 主、副剎車皆裝有調整器，應適時做調整以維護行車安全。
9. 傳動鍊條鬆緊度是否適當?
10. LED 燈適當調整角度，並檢查螺絲鬆緊度。

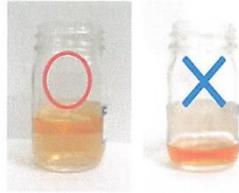
# 六、引擎

## 三菱MEIKI引擎正確使用方式

### 汽油

- 請使用轎車用汽油
- 購入汽油後，請於30天以內使用完畢。
- 因會導致引擎故障，請勿使用老舊之汽油。  
(因劣化會使汽油轉變為咖啡色，且會逐漸發出刺鼻臭味)
- 請勿在汽油內混入酒精等物質
- 加油時，請勿加太滿而導致汽油溢出。  
(油箱上部請預留數公分的空間)
- 汽油會因彈火，有爆炸之可能。嚴禁彈火

全新之汽油 老舊之汽油(劣化)



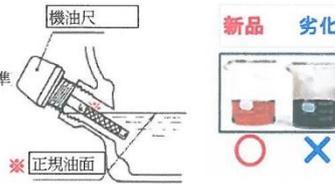
粉紅(橘)色 咖啡色

### 機油

機油稀少(沒有機油)或者加入劣質機油的情況下，會導致引擎之故障和損壞。

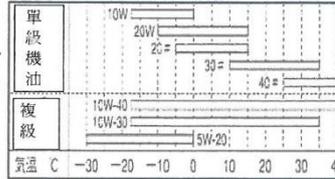
#### <機油使用與檢測方法>

- 初次加入引擎時，請於使用時間25小時後更換，之後請於使用時間50-100小時後更換。(此為使用標準)
- 補充機油時或檢查時，請將引擎水平放置。
- 檢查機油時，不須將油機油尺旋入，如右圖。
- 將機油加至F的位置(※正規標準是F上面的位置)
- 啟動引擎前須將機油尺鎖緊。



#### <機油之挑選方式>

- 機油請使用高品質有洗淨性功能，且在API等級SE等級以上之機油。
- 以右圖為標準，請搭配使用環境，選用適切之機油。  
(但因機油廠牌之不同，有可能不適川右圖之標準)
- 請勿在機油內加入任何添加劑。
- 另外也請勿將汽油混入機油內。
- 相較於單級機油，使用複級機油的情況下，機油的消耗量會增加，請增加檢測機油之次數。



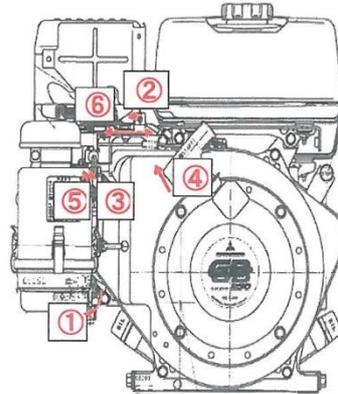
機種	汽油	機油
GB100/GB101	1.6L	0.4L
GB130/GB131	2.5L	0.5L
GB180/GB181	3.6L	0.55L
GB220/GB221	3.6L	0.55L
GB290	6.0L	1.0L
GB300	6.0L	1.0L
GB400	7.0L	1.0L

### 正確之啟動方式

啟動前...

- ☆機油的量是否正確?
- ☆是否有加入汽油?

- ① 啟動開關
- ② 油門開關調至稍微高速
- ③ 拉開阻風門
- ④ 大力拉動啟動拉繩盤
- ⑤ 啟動後觀察引擎的狀態，慢慢地將阻風門按回去(打開阻風門)
- ⑥ 暖機5分鐘後，配合所需的回轉速度，調整油門開關



## 八、工具表

1. 工具箱 X1 只
2. 開口板手 8\*9 X 1 支
3. 開口板手 10\*12 X 1 支
4. 開口板手 12\*14 X 1 支
5. 開口板手 14\*17 X 1 支
6. 開口板手 17\*19 X 1 支
7. 開口板手 21\*23 X 1 支
8. 活動板手 200MMX1 支
9. 鯉魚鉗 X1 支
10. 一字螺絲起子 X1 支
11. 十字螺絲起子 X1 支
12. 火星塞套筒 X1 支

附件五、花籃螺絲金屬破損分析

工令編號(Job No.):L11SE030-0059



金屬工業研究發展中心

檢測技術發展組

花籃螺絲(剎車連桿)破損分析

工令編號:L11SE030-0059

中華民國 111 年 12 月

## 一、前言

交通部鐵道局送來已斷裂之花籃螺絲(剎車連桿，以下簡稱花籃螺絲)(照片一)，鐵道局欲了解此花籃螺絲發生斷裂之原因，遂委託本中心進行破損分析。



照片一：斷裂花籃螺絲外觀

## 二、測試項目

(1) 外觀檢視、(2) 化學成分分析、(3) 硬度分析 (4) 金相組織、(5) 掃描式電子顯微鏡 (SEM) 觀察及能量散佈光譜分析儀 (EDS) 微區成分分析

## 三、試驗結果

### (1) 外觀檢視

由花籃螺絲外觀顯示，花籃螺絲斷裂位置為螺紋處，斷裂面表面呈現平坦狀快速斷裂形貌(照片二至照片四)，斷裂面表面呈現海灘紋破壞形貌(照片五與照片六)。



照片二：花籃螺絲斷裂位置為螺紋處，斷裂面表面呈現平坦狀快速斷裂形貌



照片三：花籃螺絲斷裂位置為螺紋處，斷裂面表面呈現平坦狀快速斷裂形貌



照片四：花籃螺絲斷裂位置為螺紋處，斷裂面表面呈現平坦狀快速斷裂形貌



照片五：花籃螺絲斷裂位置為螺紋處，斷裂面表面呈現海灘紋破壞形貌



照片六：花籃螺絲斷裂位置為螺紋處，斷裂面表面呈現海灘紋破壞形貌

(2) 化學成分分析

使用分光分析儀進行花籃螺絲之成分分析，其結果如下表所示。此花籃螺絲接近 JIS G4051 S15C 材質規範規定。

樣品	C	Si	Mn	P	S
花籃螺絲	0.14	0.79	0.40	0.023	0.013
S15C	0.13-0.18	0.15-0.35	0.6-0.9	≤0.03	≤0.035

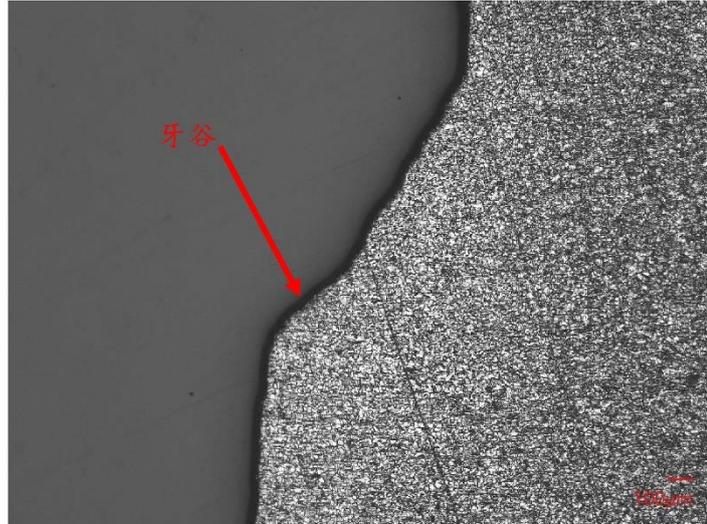
(3) 硬度分析

使用維氏硬度機進行花籃螺絲之硬度測試，結果如下表所示。由於 JIS G4051 S15C 無硬度規定，由硬度值顯示此花籃螺絲沒有經過熱處理，硬度無異常。

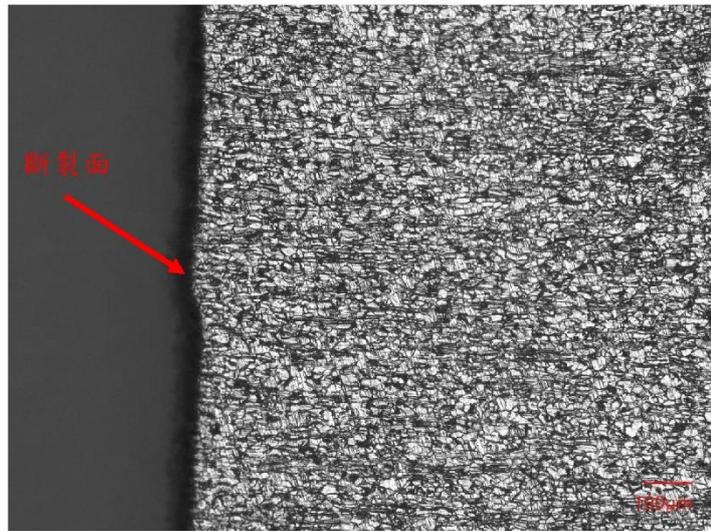
樣品	測試值 (HV0.3)					平均值 (HV0.3)
花籃螺絲	217	216	215	212	217	215
S15C	無規定					

(4) 金相組織

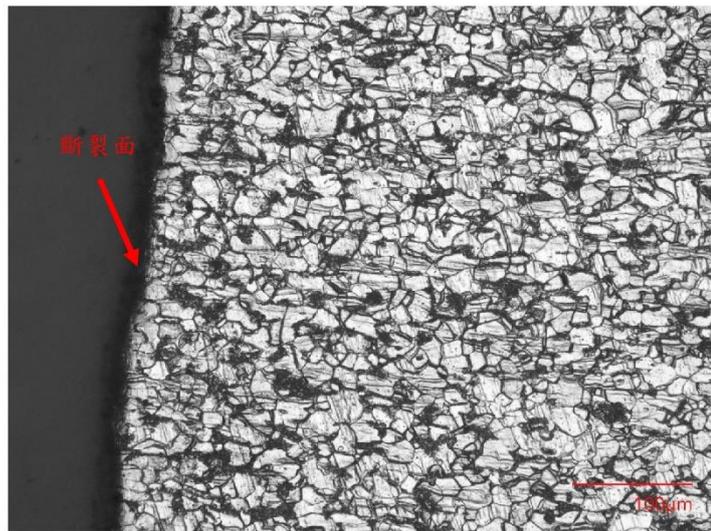
取花籃螺絲螺紋斷裂處進行金相組織分析，花籃螺絲斷裂起始於牙谷處，斷裂面呈現穿晶破壞形貌（照片七至照片十），螺紋牙谷有軋延組織與微小裂痕生成（照片十一至照片十三），心部組織為肥粒鐵與波來鐵組織，無異常（照片十四與照片十五）。



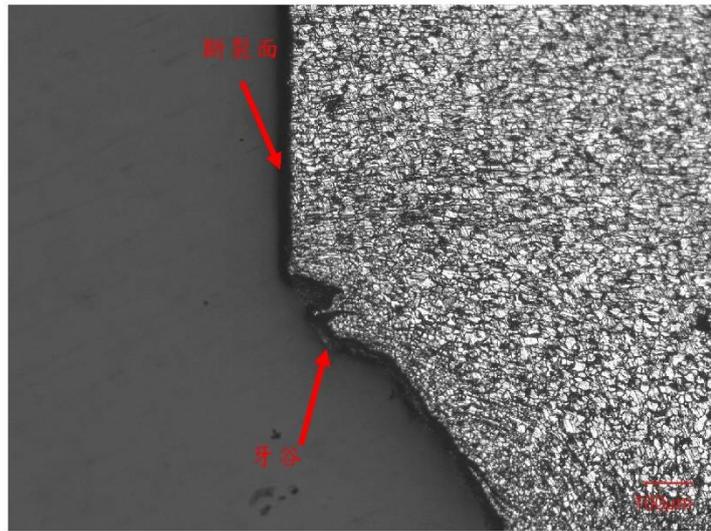
照片七：花籃螺絲斷裂於牙谷處，斷裂面呈現穿晶破壞形貌，倍率 50X



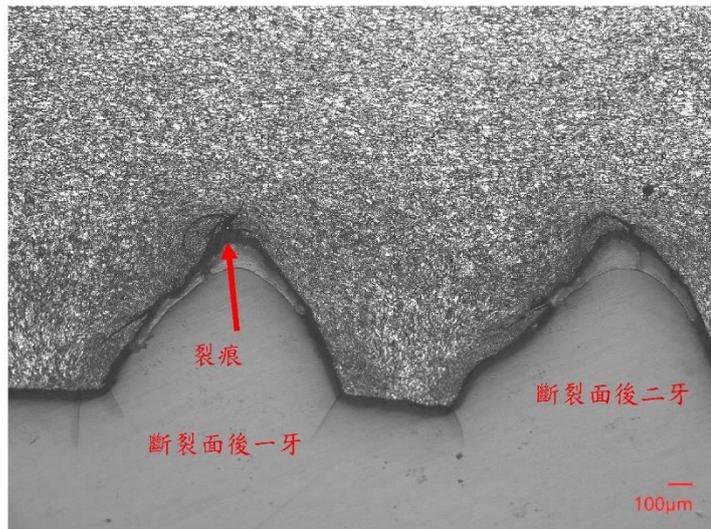
照片八：花籃螺絲斷裂面呈現穿晶破壞形貌，倍率 200X



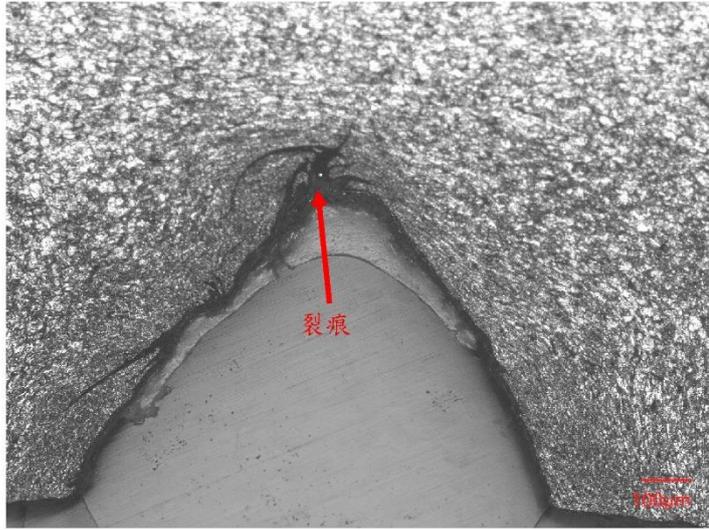
照片九：花籃螺絲斷裂面呈現穿晶破壞形貌，倍率 500X



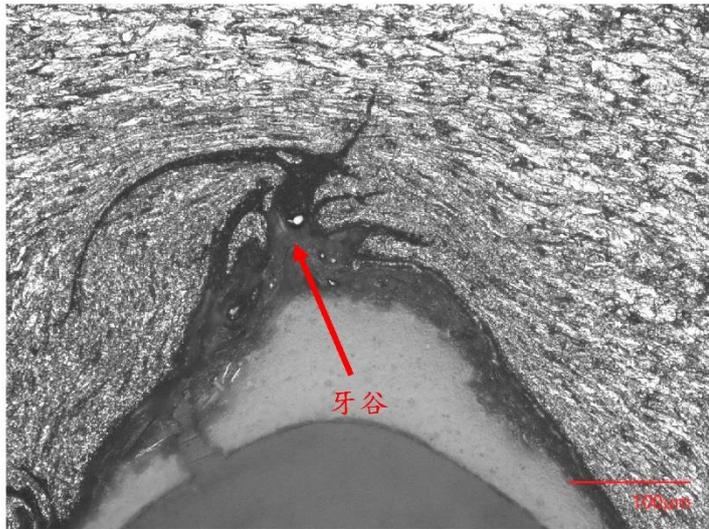
照片十：花籃螺絲斷裂於牙谷處，斷裂面呈現穿晶破壞形貌，倍率 200X



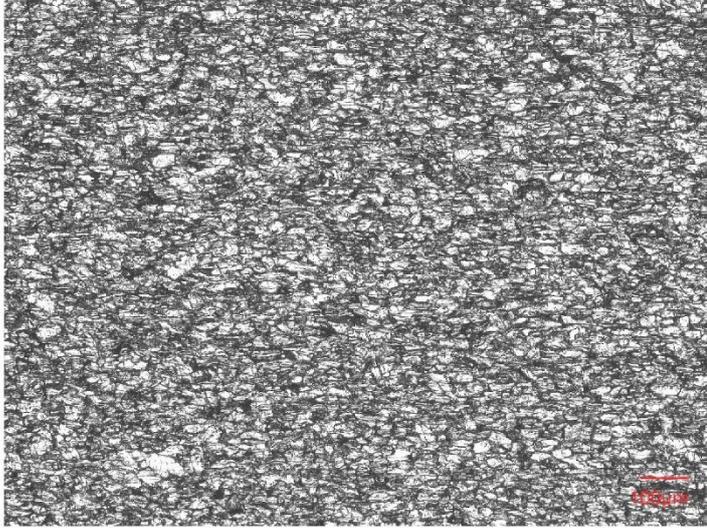
照片十一：斷裂面後第一牙螺紋牙谷處有微小裂痕生成，倍率 100X



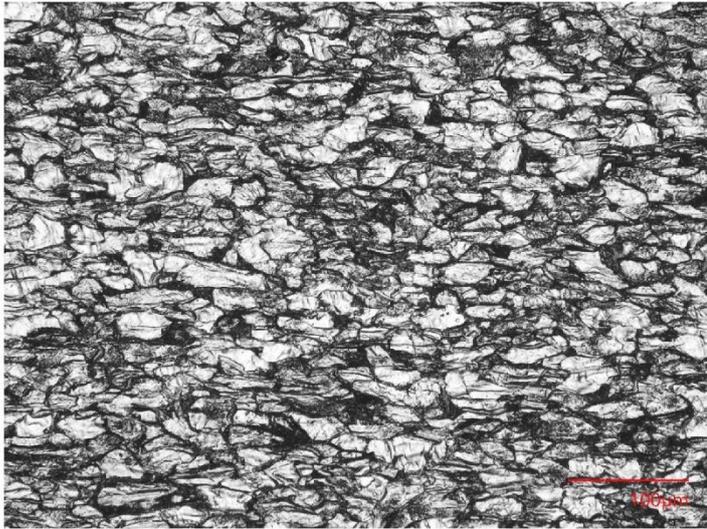
照片十二：螺紋牙谷處有微小裂痕生成，倍率 200X



照片十三：螺紋牙谷處有微小裂痕生成，倍率 500X



照片十四：花籃螺絲心部組織為肥粒鐵與波來鐵組織，倍率 200X

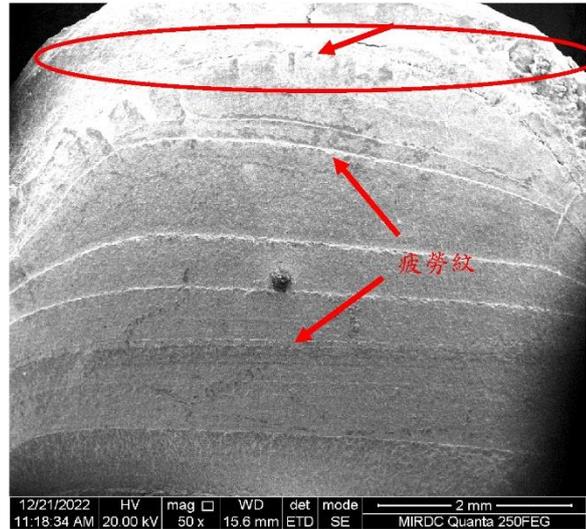


照片十五：花籃螺絲心部組織為肥粒鐵與波來鐵組織，倍率 500X

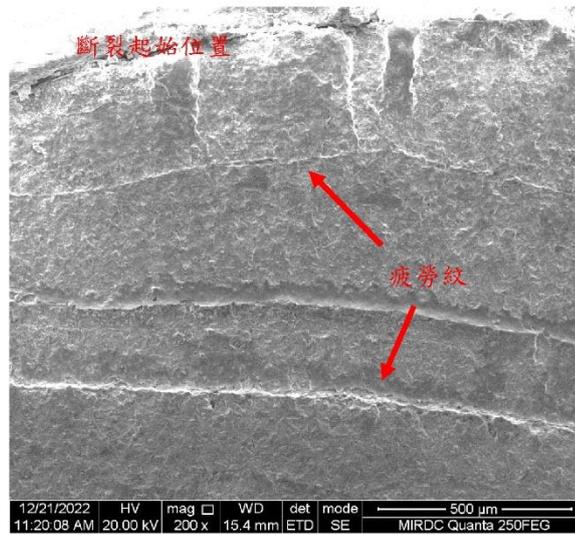
(5) 掃描式電子顯微鏡 (SEM) 觀察及能量散佈光譜分析儀 (EDS) 微區成分分析

使用 SEM 觀察花籃螺絲斷裂表面形貌，花籃螺絲斷裂起始處斷裂面呈現撕裂狀破壞形貌與海灘紋破壞形貌 (照片十六至照片十八)，斷裂面呈現疲勞紋破壞形貌 (照片十九至照片二十二)；使用 EDS 分析斷裂面表面之成分，其成分有 C、O、Si、Mn 與 Fe 等元素 (光譜一)，以氧化物為主。

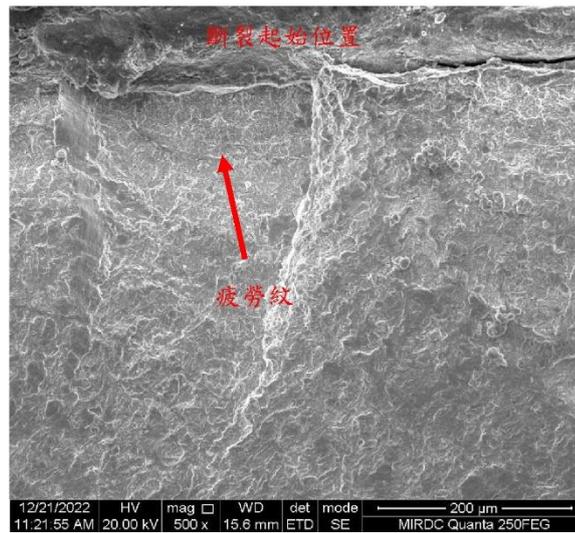
斷裂起始位置



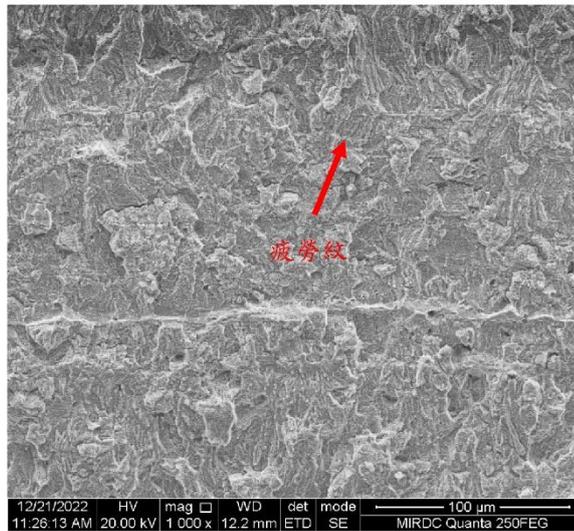
照片十六：花籃螺絲斷裂起始處斷裂面呈現撕裂狀破壞形貌與海灘紋破壞形貌



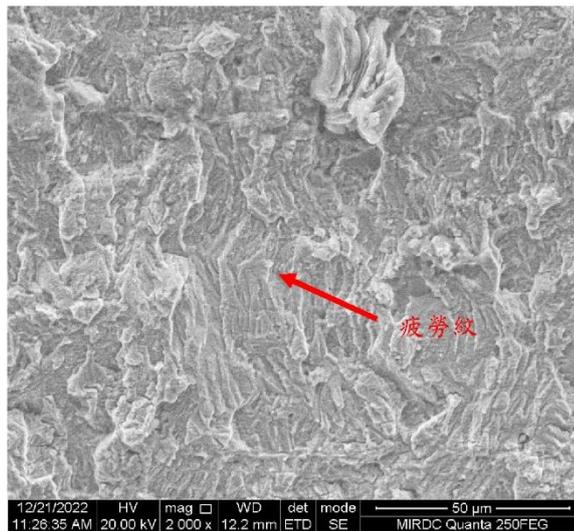
照片十七：花籃螺絲斷裂起始處斷裂面呈現撕裂狀破壞形貌與海灘紋破壞形貌



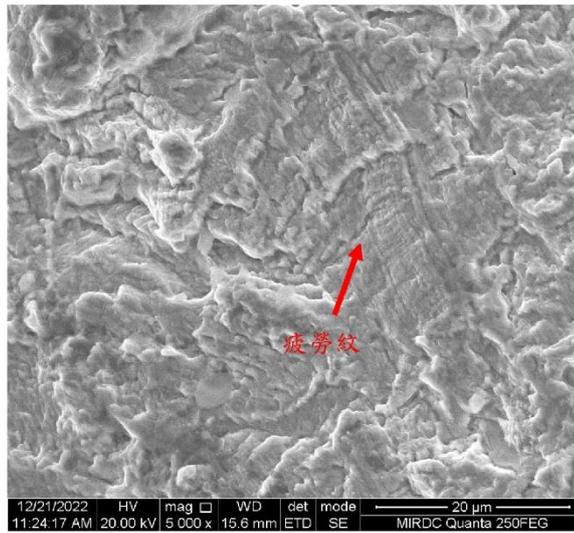
照片十八：花籃螺絲斷裂起始處斷裂面呈現撕裂狀破壞形貌與海灘紋破壞形貌



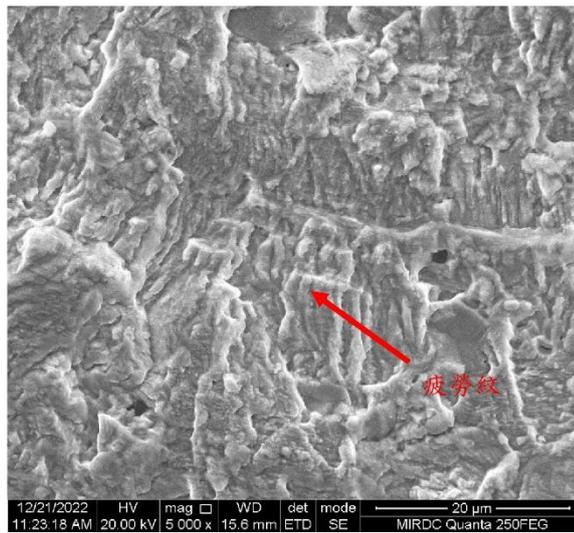
照片十九：花籃螺絲斷裂面呈現疲勞紋破壞形貌



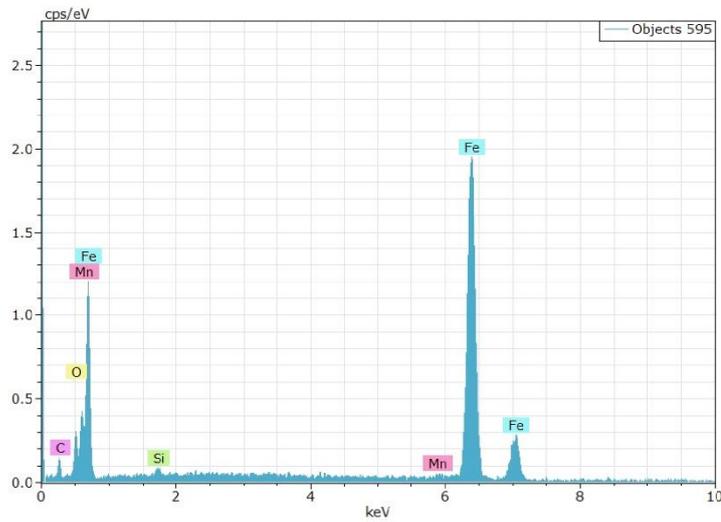
照片二十：花籃螺絲斷裂面呈現疲勞紋破壞形貌



照片二十一：花籃螺絲斷裂面呈現疲勞紋破壞形貌



照片二十二：花籃螺絲斷裂面呈現疲勞紋破壞形貌



光譜一：花籃螺絲斷裂處表面之成分

#### 四、結果與討論

- (一) 觀察花籃螺絲外觀，花籃螺絲斷裂位置為螺紋處，斷裂面表面呈現平坦狀快速斷裂形貌，斷裂面表面呈現海灘紋破壞形貌。
- (二) 花籃螺絲之化學成分接近 JIS G4051 S15C 規範規定，硬度無明顯異常。
- (三) 花籃螺絲螺紋斷裂處金相顯示，花籃螺絲斷裂起始於牙谷處，斷裂面呈現穿晶破壞形貌，螺紋牙谷有軋延組織與微小裂痕生成，心部組織無異常。
- (四) SEM 觀察花籃螺絲螺紋斷裂表面，花籃螺絲螺紋處斷裂面呈現撕裂狀破壞與疲勞紋破壞形貌；斷裂面表面之成分以氧化物為主。
- (五) 由上述試驗分析，花籃螺絲材質、金相組織與硬度皆無明顯異常，觀察花籃螺絲螺紋處呈現平坦狀快速破壞與疲勞紋形貌，顯示花籃螺絲受到長期反覆應力，故花籃螺絲於牙谷處產生微小裂痕以疲勞破壞成長，最後於花籃螺絲之螺紋處產生快速斷裂產生。
- (六) 建議長時間使用之螺絲需定期檢查，避免產生疲勞破壞或其他突發事件之破壞。

— 本文結束 —

附件六、林鐵災害及行車事故規模通報層級一覽表

附表一、阿里山林業鐵路災害及行車事故規模通報層級一覽表			
規模	丙級	乙級	甲級
災害狀況	<p>一、未達乙級狀況, 預估路線或設備車輛無法修復與開通或無法執行有效救援措施時, 列車誤點 90 分鐘以內。</p> <p>二、發生鐵路行車規則之異常事件-1. 列車或車輛分離. 2. 列車或車輛溜逸. 3. 危險品洩漏. 4. 駕駛失能. 5. 天然災變 6. 列車取消</p> <p>三、鐵路有危安狀況<u>未發生災害時</u>。</p> <p>四、旅客在站間滯留超過 30 分鐘。</p>	<p>一、發生鐵路行車規則第 122-2 條之一般行車事故：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 側線衝撞事故。</li> <li>2. 側線出軌事故。</li> <li>3. 側線火災事故。</li> <li>4. 平交道事故</li> <li>5. 死傷事故</li> <li>6. 設備損害事故: 因列車或車輛運轉且非因天然災變造成設備或結構物新臺幣 150 萬元以上之損害。</li> <li>7. 運轉中斷事故: 因列車或車輛運轉且非因天然災變造成 60 分鐘以上之運轉中斷, 其中運轉中斷指正線任一路段雙向列車均無法運轉之情事。</li> </ol> <p>二、鐵路有危安狀況<u>發生災害時</u>。</p>	<p>一、發生鐵路行車規則第 122-1 條之重大行車事故：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正線衝撞事故</li> <li>2. 正線出軌事故</li> <li>3. 正線火災事故</li> </ol> <p>二、鐵路因行車事故致路線中斷, 無法於八小時內恢復通車者。</p> <p>三、鐵路因行車事故致旅客在站間滯留超過四小時或隧道內滯留超過半小時, 無法執行有效救援措施者。</p> <p>四、具新聞性、政治性、社會敏感性或上級機關指示成立。</p>
通報單位	<p>一、鐵路服務科</p> <p>二、林務局</p> <p>三、交通部鐵道局</p>	<p>一、鐵路服務科</p> <p>二、林務局</p> <p>三、地方消防及警政單位</p> <p>四、交通部鐵道局</p>	<p>一、鐵路服務科</p> <p>二、林務局</p> <p>三、地方消防及警政單位</p> <p>四、交通部鐵道局</p>
應變小組	不成立	成立	成立
處本部進駐應變中心	不成立應變中心	<p>一、召集人: 副處長。</p> <p>二、輪值人員: 秘書或各 科室主管。</p>	<p>一、召集人: 處長。</p> <p>二、輪值人員: 秘書或各 科室主管。</p>

<p>行車事故 事件種類</p>	<p>(1) 發生鐵路行車規則第 122-1 條之重大行車事故，依下列說明填寫種類：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>正線衝撞事故</u>：指於正線發生列車互相、車輛互相、或列車與車輛互相間之衝撞或撞觸。</li> <li>- <u>正線出軌事故</u>：指於正線發生列車或車輛傾覆或脫離軌道。</li> <li>- <u>正線火災事故</u>：列車或車輛於正線發生火災。</li> </ul> <p>(2) 發生鐵路行車規則第 122-2 條之一般行車事故，依下列說明填寫種類：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>側線衝撞事故</u>：指於側線發生列車互相、車輛互相、或列車與車輛互相間之衝撞或撞觸。</li> <li>- <u>側線出軌事故</u>：指於側線發生列車或車輛傾覆或脫離軌道。</li> <li>- <u>側線火災事故</u>：指列車或車輛於側線發生火災。</li> <li>- <u>平交道事故</u>：指列車或車輛於平交道與道路車輛或行人發生衝撞或碰撞。</li> <li>- <u>死傷事故</u>：指除前列各款外，因列車或車輛運轉或跳、墜車致發生人員死亡或受傷之情事。</li> <li>- <u>設備損害事故</u>：指除前列各款外，因列車或車輛運轉且非因天然災變造成設備或結構物新臺幣一百五十萬元以上之損害。</li> <li>- <u>運轉中斷事故</u>：指除前列各款外，因列車或車輛運轉且非因天然災變造成一小時以上之運轉中斷。</li> </ul> <p>(3) 發生鐵路行車規則 122-3 條之第 1 款、第 4 款或第 13 款至第 16 款之異常事件，依下列說明填寫種類：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>列車或車輛分離</u>：指列車或車輛非因正常作業所致之分離。</li> <li>- <u>列車或車輛溜逸</u>：指列車或車輛未經駕駛員或相關人員操作控制、或錯誤操作之移動。</li> <li>- <u>危險品洩漏</u>：指瓦斯、火藥或其他危險品從列車或車輛顯著洩漏之情事。</li> <li>- <u>駕駛失能</u>：指駕駛人員於駕駛列車或車輛過程中，因身心健康因素，致無法安全駕駛或完成勤務之情事。</li> <li>- <u>天然災變</u>：指強風、豪大雨、洪水、地震等其他自然異常現象，致影響列車正常運轉之情事。</li> <li>- <u>列車取消</u>：指前列各款以外之事件，造成未依規定或未經核准取消時刻表訂列車班次之情事。</li> </ul>
----------------------	---