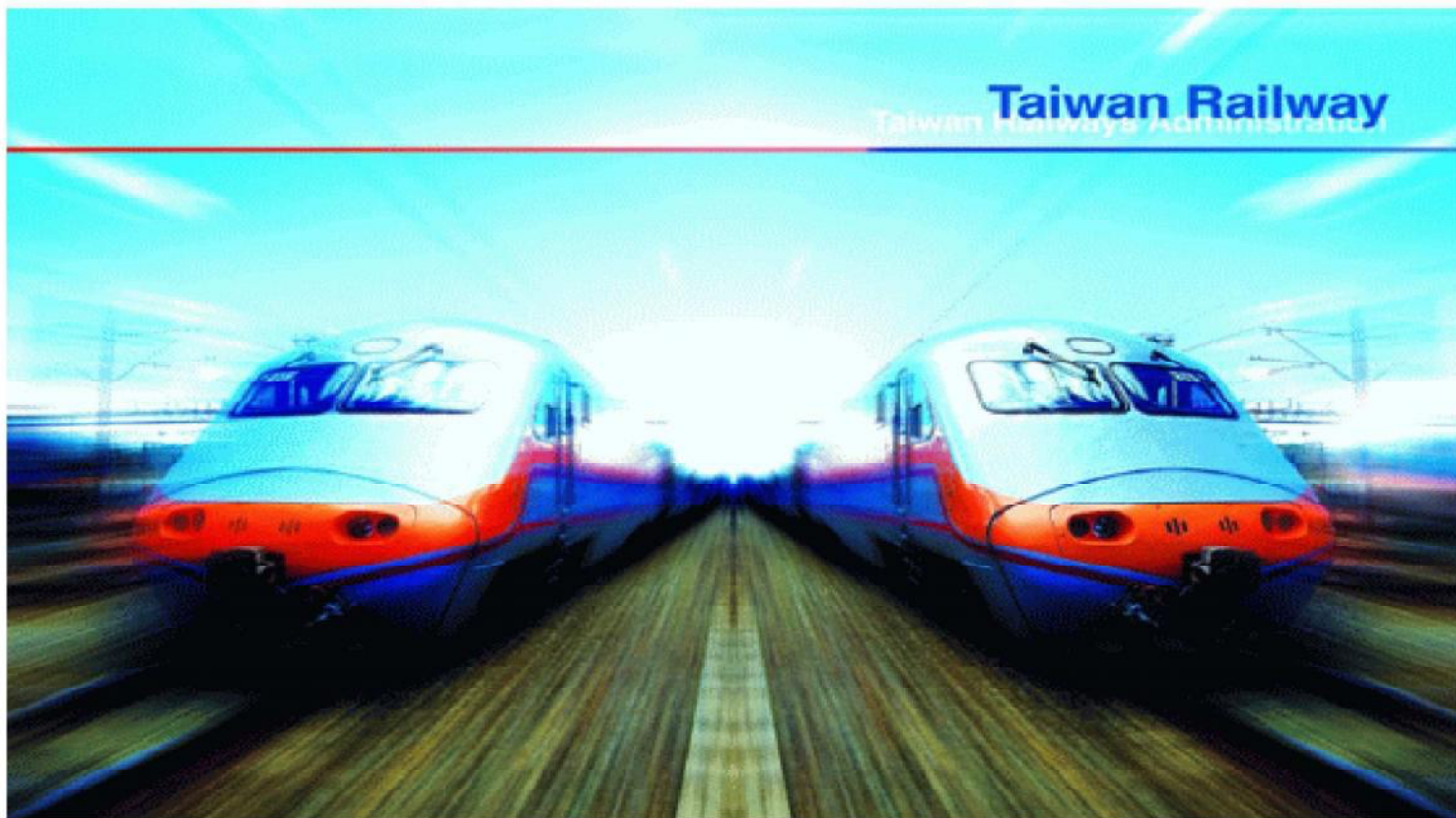




臺鐵抽換50KG與60KG鋼軌性能與成本之比較研究



交通部臺灣鐵路管理局

嘉義工務段

Chiayi Consruction Branch

Taiwan Railways Administration, MOTC

臺鐵抽換 50KG 與 60KG 鋼軌性能與成本之比較研究

目 錄

第一章	緒論	1
第二章	50KG 與 60KG 鋼軌各項條件比較	2
第三章	軌道不整型式、容許標準、檢測設備	4
第四章	檢測結果及討論	16
第五章	工程經費分析比較	21
第六章	結論與建議	25
	參考文獻	26
	附件	27

台鐵抽換50kg與60kg鋼軌性能與成本之比較研究

第一章 緒論

1.1 研究動機與目的

台鐵自民國67年鐵路電氣化鋪設之50kg/m(簡稱50kg)及100 lb/ya(簡稱100 lb)鋼軌以來，到目前幾乎都達使用壽命，現在需編列預算抽換，此時有抽換50kg鋼軌者，亦有抽換60kg鋼軌者，二者有其優缺點，嘉義工務段從92年起開始抽換50N鋼軌，95年起抽換UIC60kg鋼軌，現以客觀之方法分析比較其優劣，提供日後台鐵抽換鋼軌之參考。以達到降低養護人力、成本及提高行車安全與乘車舒適性之目的。

1.2 研究方法

以EM80軌道檢查車之檢測新鋪50kg鋼軌及60kg鋼軌軌道各項不整值，並搜集相關文獻，彙整資料進行性能之分析比較。再利用工程費用分析原理，進行成本之分析比較。先計算初期建造成本，再算出日後之保養費用，利用工程經濟學之年值法，分析其總成本，以判斷其優劣。

1.3 研究地段

1. 50kg鋼軌地段：

台鐵縱貫線員林～斗六站外東、西正線，K230+800～K237+067，K238+054～K241+491、K242+341～K247+151、K248+091～K255+310、K256+159～K265+018，計30,592×2(東、西線)=61,184m，約61km。

2. 60kg鋼軌地段：

台鐵縱貫線嘉義～隆田站外東、西正線，K297+242～K305+240、K306+250～K311+405、K312+400～K318+938、K320+513～K325+996、K327+022～K331+506，計29,658×2(東、西線)=59,316m，約59km。

3. 50kg鋼軌地段與60kg鋼軌地段之長度大約相同。

第二章 50kg與60kg鋼軌各項條件比較

2.1 50kg鋼軌與60kg鋼軌斷面圖及與其他類型號鋼軌大小比較，如圖2.1、2.2。

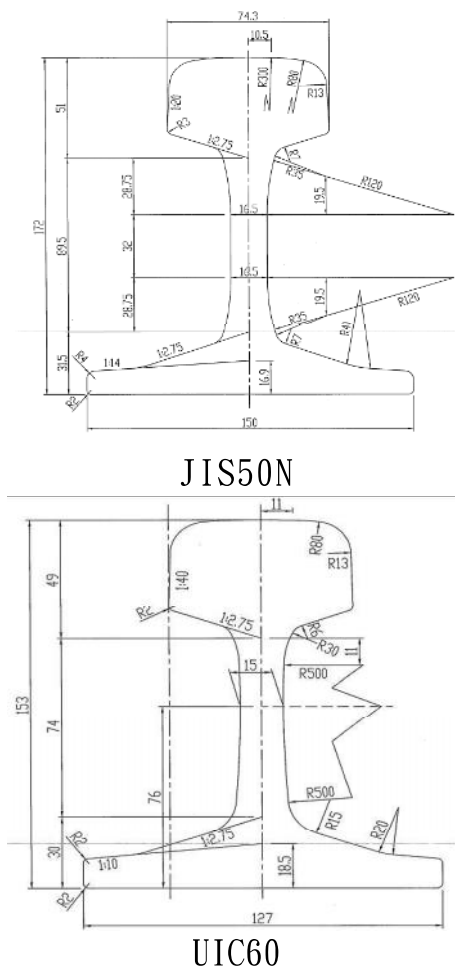


圖2.1 JIS50N、UIC60鋼軌斷面圖



圖2.2 鋼軌型號

2.2 50kg鋼軌與60kg鋼軌斷面尺寸比較，如表2.1。

部位 名稱 鋼軌 種類	軌深 (高) m/m	軌底 寬度 m/m	軌頭 寬度 m/m	軌腹 寬度 m/m	軌頭 深度 m/m	軌底 深度 m/m	軌頂曲面
JIS50	153	127	65	15	49	30	13R-80R- 300R-80R-13R
UIC60	172	150	74.3	16.5	51	31.5	13R-80R- 300R-80R-13R

表2.1 50kg鋼軌與60kg鋼軌斷面尺寸

2.3 50kg鋼軌與60kg鋼軌物理參數比較，如表2.2。

項目 鋼軌 種類	斷面 積A cm ²	重量W kg/m	慣性 矩 cm ⁴ I _x	斷面係數 Z _x cm ³		伸展 強度 N/mm ²	斷面硬度	
							Hs	Hv
JIS50	64.2	50.4	1960	242	274	80以上	483	370-320
UIC60	76.86	60.34	3055	335.5	377.4	70-85		370-340

表2.2 50kg鋼軌與60kg鋼軌物理參數

2.4 50kg鋼軌與60kg鋼軌其他條件比較，如表2.3。

項目 鋼軌 種類	輪軌踏 面楔合	扣件(e扣 夾)等扣 緊楔合	列車 行駛 穩定 度	鋼軌磨 耗量(含波狀 磨耗)	殘 存 應 力	價 格	熱劑焊接問題	
							組模	熱處 理
JIS50N	○	○		○	○	○		
UIC60	○	○	○	○			○	○

註：○為較好、較易、較少、較便宜等

表2.3 50Kg鋼軌與60Kg鋼軌其他條件比較表

1. 輪軌踏面楔合：
60kg與50kg鋼軌其軌頂曲面，皆是13R-80R-300R-80R-13之對稱曲面。
2. 扣件扣壓楔合：
扣夾型式：英國潘得爾e型或PR型二種；

50kg軌底頂二段坡面(1:10與1:2.75) ,
60kg軌底頂二段坡面(1:14與1:2.75) 。

3. 列車行駛穩定：

針對鋼軌 I_x 、 I_y 與斷面係數 Z_x 、 Z_y ，50kg值遠小於60kg。

4. 鋼軌磨耗量：

鋼軌磨耗有側向磨耗與垂直磨耗，表面下5mm斷面硬度與碳含量非常密切，碳含量每增加0.1%鋼軌垂直磨耗減少4.5~7.5%，鋼軌側向磨耗減少11%。

50kg之C為0.60~0.75%，60kg之C0.60~0.80%。

5. 殘存應力：

鋼軌在校正、施工過程中，因搬動、焊接、熱處理、溫度伸縮、扣壓異常及重載狀態磨耗等，始造成殘存應力，其特徵是翹曲現象。鋼軌壽命(一般殘存應力值為12Kgf/mm²)，60Kg鋼軌較50Kg鋼軌大1.5~2.0倍。

6. 價格：

JIS50N是鋼軌價格約在850~950元/M，UIC60鋼軌價格約在1,050~1,150元/M。

7. 熱劑焊接問題：

熱劑焊接材料模組，歐盟國家較常用，焊材發展較成熟，模組組合與熱劑焊接後熱處理，UIC60較能配合。

第三章 軌道不整型式、容許標準、檢測設備

3.1 軌道不整型式

軌道不斷承受列車荷重作用力下，不可能永遠保持著平、直、順的狀態，會隨著時間的增加，產生軌道不整的情況。軌道不整型式計分五類：(1)軌距不整(2)水平不整(3)高低不整(4)方向不整(5)平面性不整。

1. 軌距不整：

係指軌道左右兩側軌條未保持正軌之距離，發生軌距不整的原因主要為：整修後之殘餘不整、因車輪橫壓作用、鋼軌壓頹、鋼軌傾斜。(圖 3.1)

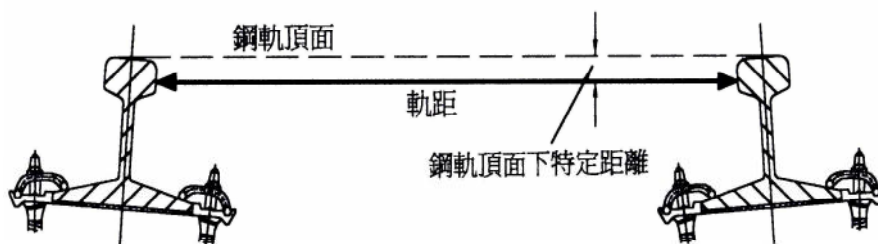
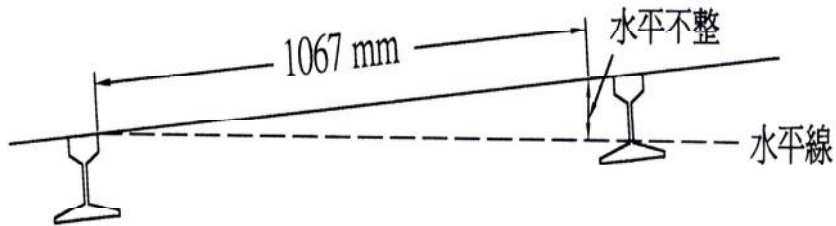


圖 3.1 軌距不整

2. 水平不整：

左右兩側軌條面未保持在正規高度，即直線段兩條水平面未保持在同一高度上，曲線地段上未保持規定超高度之斜面。水平不整的發生原因：除初期的殘餘不整外，主要為左右軌條之不等下沉所造成。(圖 3.2)



水平不整(直線上)

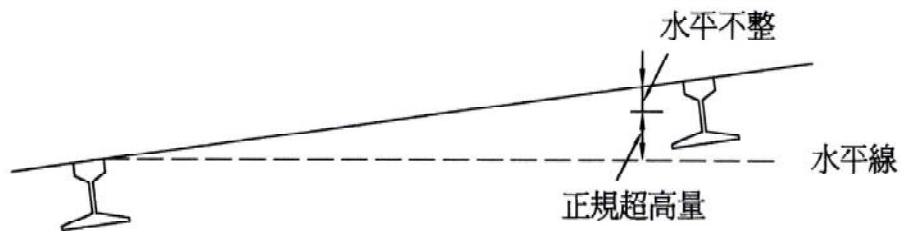


圖3.2 水平不整(曲線上)

3. 高低不整：

在同一軌條表面發生凹凸的現象，高低不整的發生原因：除初期的殘餘不整外，大部份是因為道床或路基等之路線方向不等下沉所引起，尤其在軌條接頭處，因列車的衝擊載重大，下沉量較其它地段多，較易發生高低不整。(圖 3.3)

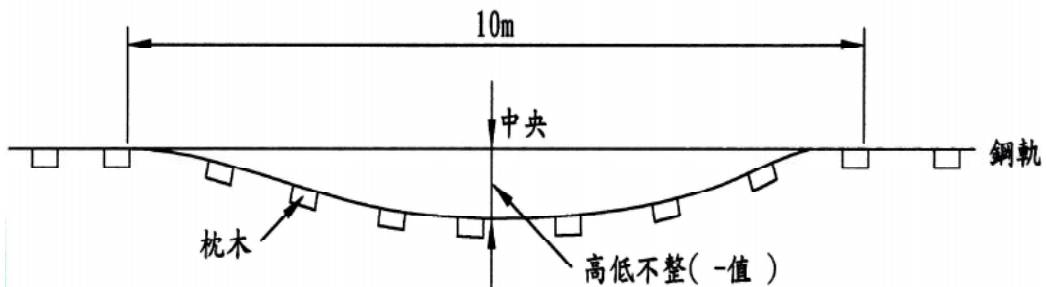


圖3.3 高低不整

4. 方向不整：

在同一側軌條發生左右橫向的歪扭，即直線段不直，曲線段未保持正規之正矢。方向不整的發生原因：除初期殘餘不整外，大部分均因軌條之側面磨耗、曲線段橫壓力致軌框橫移動或變形等所造成。(圖 3.4)

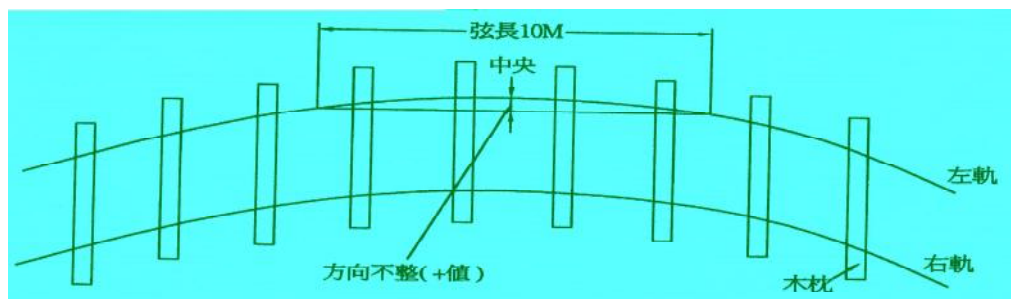


圖3.4 方向不整

5. 平面性不整：

平面性不整量係指軌道一定間距的水平變化量，所以平面性不整基本上係表示軌道之扭曲狀態。平面性與車輛依三點支承而出軌有密切關係，因此在行車安全上，平面性被認為是重要的。(圖 3.5)

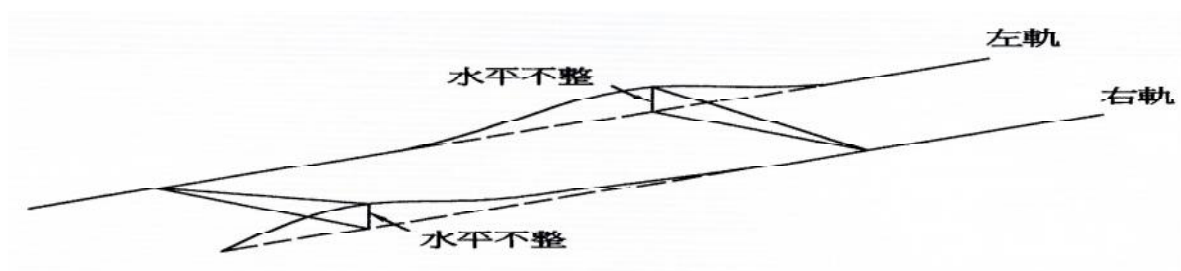
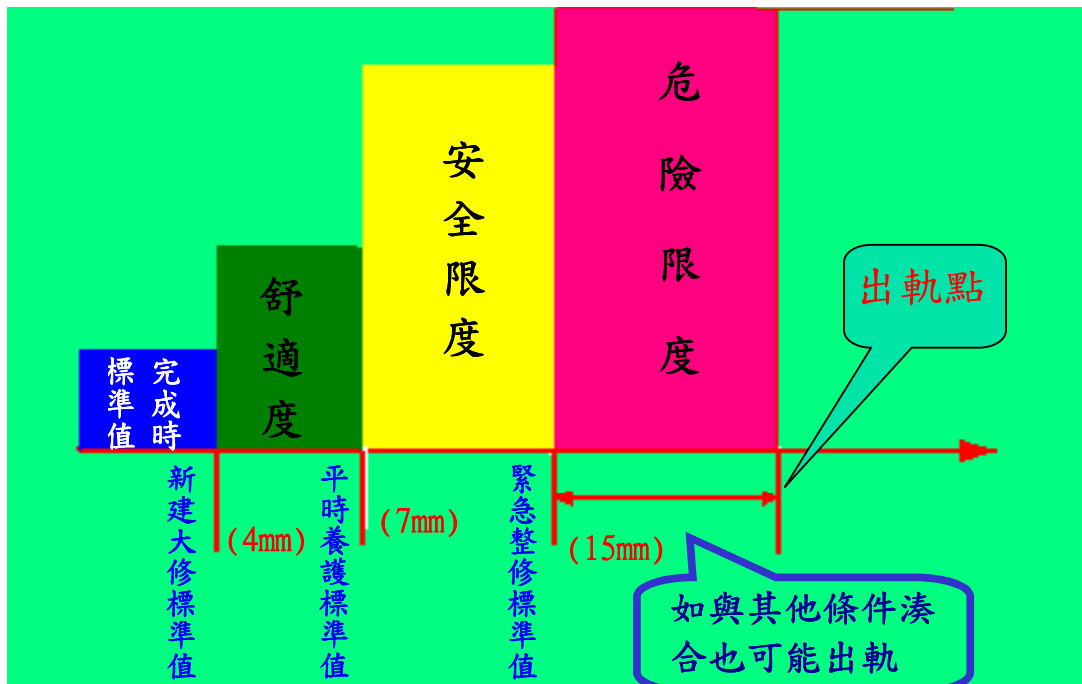


圖3.5 平面不整

3.2 軌道不整容許標準

軌道不整容許標準值之決定在於完成時標準、舒適度、安全限度、危險限度之綜合考量，如表 3.1。



註：以特甲級線靜態方向不整為例

表3.1 軌道不整容許標準值之決定表

1. 新建、大修標準值：

係指軌道新建、大修或軌道更新後，軌道之驗收標準，一般依道床種類訂定不同標準，它是由作業方式、作業手段所決定能達到的最高要求，也是作業水準的反應。

2. 平時養護標準值：

係考量軌道養護經濟性所訂之點，整修後的軌道養護計劃標準值訂的太靠近新建完成標準值，所需的養護成本龐大，不符經濟效益，且養護效果不一定能達所定之標準。所以養護計劃標準值通常指在經濟性的考量下，當養護作業完成時，路線狀況應達到的標準值。若檢測超過該值，應排定日期儘速整理。

3. 緊急整修標準值：

係指軌道檢測時，如不整值超過該值，列車極有可能出軌，若再與其他不良條件湊合則更加大出軌機率，因此若檢則超過該值應立即整修，以維行車安全。臺灣鐵路管理局軌道不整容許標準值如表3.2。

臺灣鐵路管理局軌道不整容許標準值（單位：mm）

容許標準值 不整之種別	種別			緊急整修標準值			新建、大修或軌道更新後之軌道靜態標準值	
	平時養護標準值			特甲 甲線	乙 線	側 線	各等級線相同	
	特甲 甲線	乙 線	側 線				一 般 區 間	混 凝 土 道 床 區 間
軌 距	+10 (+7) -5 (-4)			直線半徑 600 以上 20(14) R200m~R600m 25(19) R200m 未滿 20(14)			(+1) (-3)	(0) (-3)
水 平	1 1 (7)	1 2 (8)	1 3 (9)	依平面性之整修值為基準			(4)	(2)
高 低 (10m)	1 3 (7)	1 4 (8)	1 6 (9)	2 3 (15)	2 5 (17)	2 7 (19)	(4)	(2)
方 向 (10m)	1 3 (7)	1 4 (8)	1 6 (9)	2 3 (15)	2 5 (17)	2 7 (19)	(4)	(2)
平 面				23. (18) (包括超高遞減量)			(4) (不含超高遞減量)	

(註)： (1) 表內的數值係依高速軌道檢查車測出之動態不整，但 () 內則為靜態不整。

(2) 高低、方向之不整以弦長 10 m 計。

(3) 平面性係 5 m 之水平變化量為標準。

(4) 軌距、水平、高低與方向之容許標準值不包括曲線地段之正規加寬度，超高度及正矢量（含豎曲線）在內。

表3.2 臺灣鐵路管理局軌道不整容許標準值

3.3 一級及二級不整值說明

軌道檢測項目計有軌距不整、水平不整、高低不整、方向不整及平面性不整等 5 項，依據檢查紀錄表(表 3.3)擷取超過平時養護標準值(二級)及超過緊急整修標準值(一級)部份，列印成一級及二級不整表(表 3.4)，來統計不整值之處所，使之依照列表地點整修路線。

一級不整值係超過緊急整修標準值之數值，二級不整值係超過平時養護標準值之數值，其擷取之過程如下圖說明：

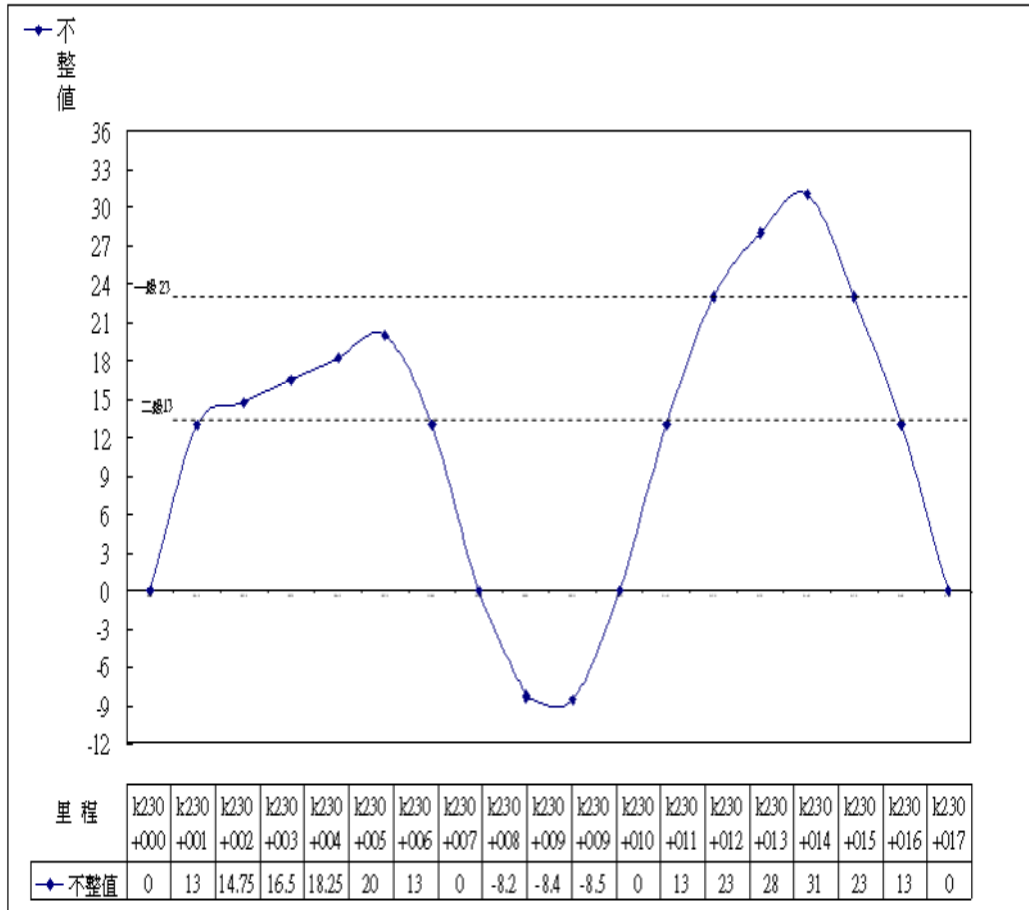


表3.5 檢查紀錄表說明

(1)二級不整值：

起點：K230+001

終點：K230+006

長度：5M

參數：右軌方向不整

最大不整數所：K230+005

最大值：+20 mm

(2)一級不整值：

起點：K230+012

終點：K230+015

長度：3M

參數：右軌方向不整

最大不整數所：K230+014

最大值：+31 mm

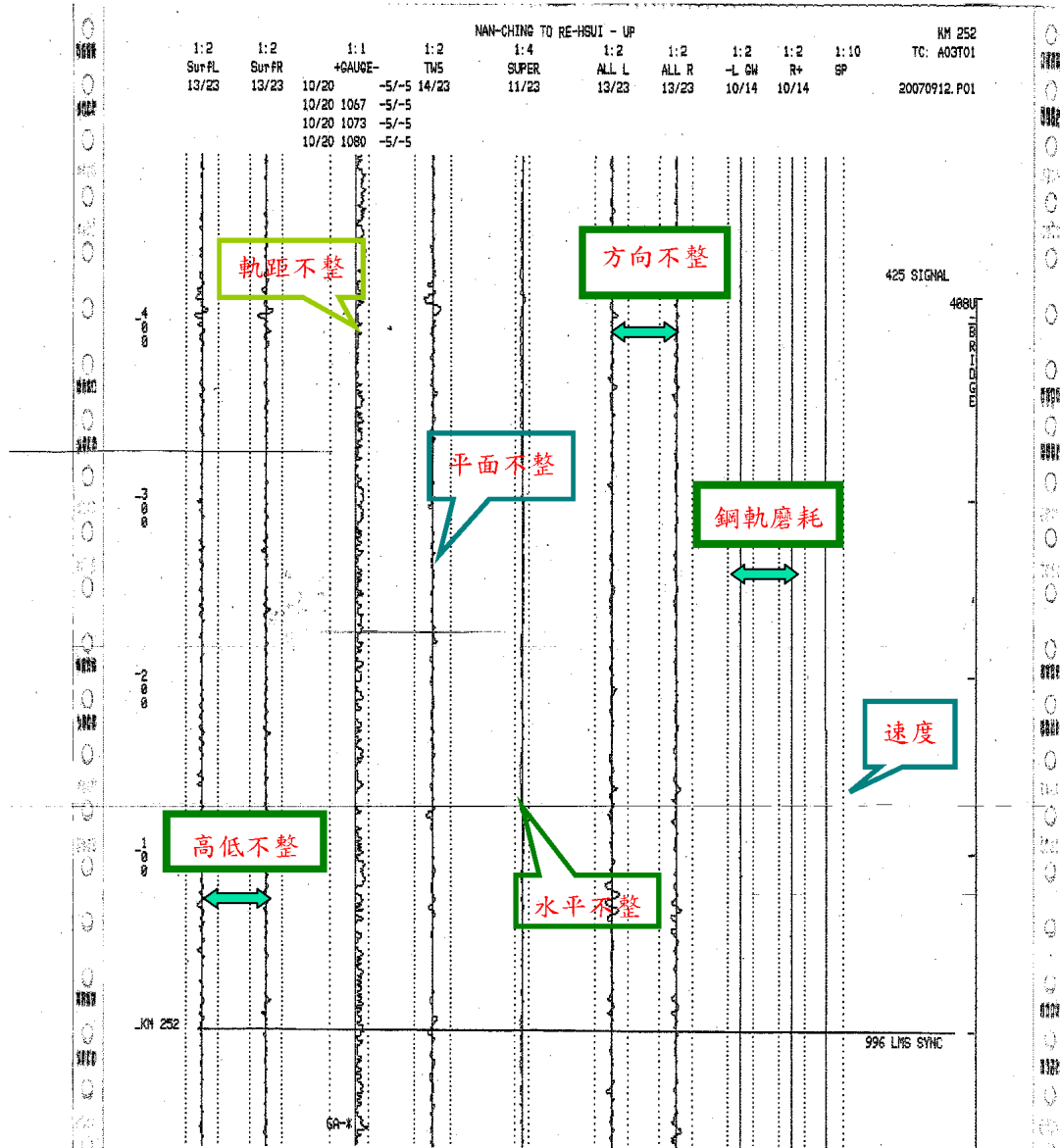


表 3.3 檢查紀錄表

一級及二級不整值

線別： 縱貫線 軌道別： 東正線
 檢查起迄點： 218.200 ~ 354.500
 檢查日期： 2007年9月4日

起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大值	路況	整修等級
▽ 230.024	230.025	0.001	左軌高低	230.024	-13.1	曲線	2
> 230.594	230.597	0.003	水平	230.596	12.0	曲線	2
240.628	240.631	0.003	水平	240.629	-16.6	曲線	2
242.292	242.295	0.003	水平	242.292	15.9	直線	2
242.296	242.299	0.003	平面性	242.296	-14.8	直線	2
249.406	249.407	0.001	水平	249.406	11.6	直線	2
255.954	255.955	0.001	左軌高低	255.954	-15.4	直線	2
255.954	255.956	0.002	右軌高低	255.954	-17.0	直線	2
255.959	255.961	0.002	右軌高低	255.959	13.9	直線	2
255.997	256.000	0.003	右軌方向	255.997	-13.4	曲線	2
255.998	256.000	0.002	左軌方向	255.998	-14.6	曲線	2
261.201	261.203	0.002	水平	261.202	-12.8	直線	2
262.917	262.918	0.001	右軌方向	262.917	-14.5	曲線	2
263.243	263.249	0.006	右軌方向	263.246	-16.3	曲線	2
264.801	264.803	0.002	右軌方向	264.802	15.3	曲線	2
265.032	265.032	0.001	右軌方向	265.032	-13.3	曲線	2
265.197	265.199	0.002	右軌高低	265.198	-14.6	直線	2
265.205	265.206	0.001	右軌高低	265.205	-13.1	直線	2
265.205	265.206	0.001	左軌高低	265.205	-13.8	直線	2
267.320	267.322	0.002	水平	267.321	-12.4	曲線	2
271.279	271.279	0.001	水平	271.279	11.3	曲線	2
271.328	271.329	0.001	右軌方向	271.328	-14.0	曲線	2
271.328	271.329	0.001	左軌方向	271.328	-13.5	曲線	2
271.391	271.393	0.002	右軌方向	271.391	13.5	曲線	2
271.414	271.417	0.003	右軌方向	271.414	17.3	曲線	2
271.427	271.427	0.001	右軌方向	271.427	13.8	曲線	2
271.431	271.433	0.002	左軌方向	271.432	13.8	曲線	2
271.431	271.434	0.003	右軌方向	271.432	16.0	曲線	2
271.457	271.458	0.001	右軌方向	271.458	13.8	曲線	2
272.077	272.079	0.002	水平	272.077	-13.4	直線	2
272.081	272.083	0.002	平面性	272.082	√ -15.4	直線	2
272.349	272.352	0.003	水平	272.350	15.1	直線	2
272.914	272.919	0.005	水平	272.916	-14.0	月台	2
272.921	272.923	0.002	平面性	272.921	√ -16.0	月台	2
273.806	273.809	0.003	右軌方向	273.807	20.9	曲線	2
274.071	274.072	0.001	水平	274.071	-11.1	曲線	2
274.170	274.183	0.013	水平	274.177	14.9	曲線	2
274.586	274.587	0.001	水平	274.586	-11.6	直線	2
285.270	285.271	0.001	水平	285.270	-11.5	直線	2
286.821	286.821	0.001	水平	286.821	-11.5	直線	2
286.952	286.953	0.001	平面性	286.952	√ -14.4	曲線	2

第1頁 共3頁

表 3.4 一級及二級不整表

3.3 台鐵軌道檢測設備

軌道幾何不整通常是藉由人工檢測設備或軌道檢查車進行檢測(圖 3.1~3.6)，隨著列車速度提高，載重增加，列車密度提高，人工檢查結果，甚難達到要求的品質，加以人工檢查費時且未荷重，難以反映真實路況，因此除小區域以人工儀器設備檢測外，大部份以 EM80 軌道綜合檢查車進行檢測。

3.3.1 EM80 軌道檢查車

檢查車自重為 27 噸，前軸 15 噸，後軸 12 噸，車長 13.68 公尺，軸距 6 公尺，寬 2.84 公尺，時速可達 100km/h(圖 3.3~3.6)，該車因年久機械磨耗，台鐵遂於 2002 年改裝為無接觸軌道掃描系統

(NON-CONTACT RAILSCAN SYSTEM)，以座標量測，同時產生軌形。由於採用紅外線非接觸型量測，不需做實體的接觸，磨耗不存在，所以精度與可信度相對提高。

該車係由車下掃描系統，擷取軌道不整之數據資料，再將這些數據傳到中央處理機系統運算、分析與處理，求得不整值資料，並可將各不整值顯示於視窗化電腦螢幕上，可藉由圖表及報表紙列出軌道不整的各個參數，各工務段可根據里程及相關位置找出不整處所加以整修。

軌道檢查車本身由眾多的子系統構而成，以一簡單的系統組成圖表示：

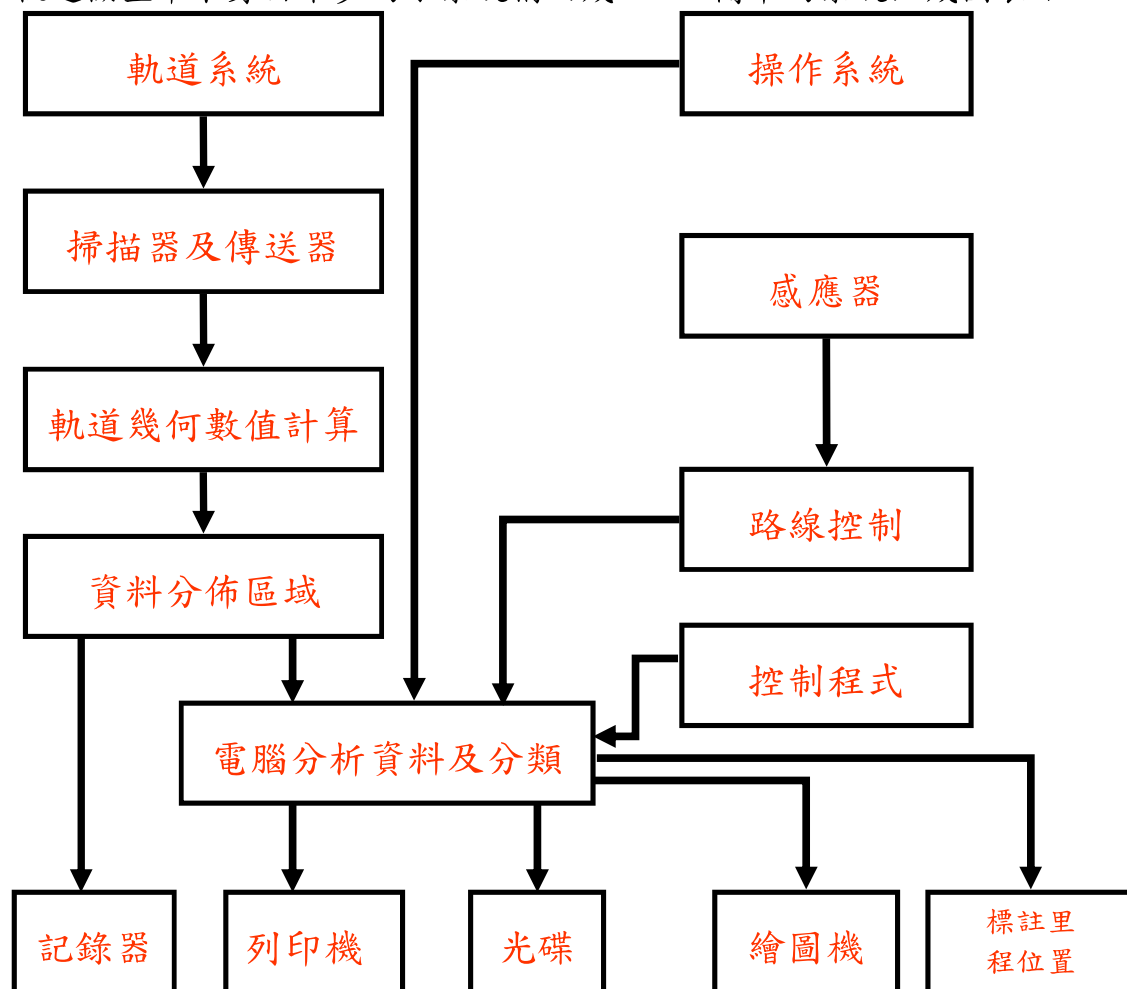


圖 3.7 軌道檢查車系統組成圖

3.3.2 無接觸軌道掃描系統 (non-contact railscan system)

該系統係由一道白光投影在鋼軌上，攝影機會看到一道軌道形狀扭曲的影像，這道影像即軌道剖面的投影，要將這道影像擷取下來這

就是 Rail scan 的方法。測量 x 及 y 軸的幾何，同時會產生軌形，如圖 3.7。由於不需要做實體的接觸，磨損並不存在，維修成本降低。由於 Rail scan 可以持續地監控軌道，每分鐘 50 次輸出資料，軌道幾何偏差 (geometric track deviations) 得以限制在 20 Hertz。

1. 無接觸軌道掃描之優點

- (1) 高精度(0.5 mm)。
- (2) 高速(up to 400 km/hr)。
- (3) 較低的維修成本。
- (4) 可供測量：軌距磨損(與軌頭裂縫無關)以及(特別在曲線)承載重量特性軌頭裂縫。
- (5) 易於安裝於既有的檢測車。
- (6) 數據可以存放於影帶或磁片中，可以重複放映讀取。



圖3.1 人工檢測設備



圖3.2 檢測前校正



圖 3.3 EM80 軌道檢查車



圖 3.4 EM80 軌道檢查車檢查系統



圖 3.5 EM80 軌道檢查車檢查系統



圖 3.6 EM80 軌道檢查車掃描系統

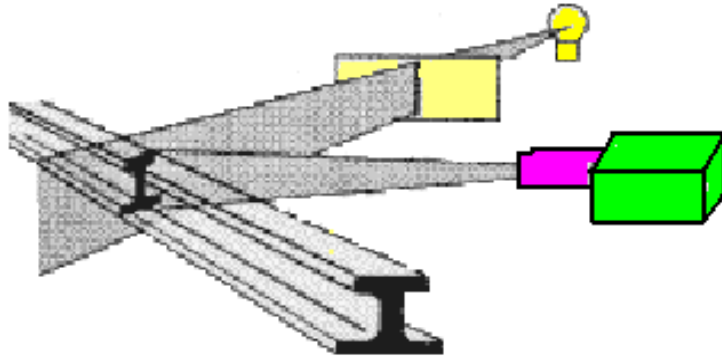


圖 3.7 無接觸軌道掃描原理

第四章 檢測結果及討論

4.1 檢測地段各項條件比較

4.1.1 檢測地段通過客車及貨車比較：

1. 員林~斗六每日通過客車數量：

計算96年每日通過員林~斗六及嘉義~隆田之各種列車數量，包括自強號、莒光號、復興號、區間車等四種上、下行列車車次數量總和。

種類	上行列車	下行列車
自強號	22	22
莒光號	17	15
復興號	2	2
區間車	51	52
計	92	91
合計	183	

表4.1 員林~斗六每日通過客車數量表(96年) 單位：次

種類	上行列車	下行列車
自強號	19	20
莒光號	17	14
復興號	2	2
區間車	38	39
計	76	75
合計	151	

表4.2 嘉義~隆田每日通過客車數量表(96年) 單位：次

2. 員林~斗六及嘉義~隆田96年貨運通過量：

計算96年員林~斗六及嘉義~隆田各站貨運上下行通過量，再予以合計。

站名	上行通過噸數	下行通過噸數
員林	90,054	92,306
社頭	86,120	91,341
田中	86,120	91,346
二水	81,255	89,541
林內	79,946	90,217
斗六	109,496	45,472
平均值	88,831	83,371
上下行平均值	86,101	

表4.3 員林~斗六96年貨車通過量 單位：噸

站名	上行通過噸數	下行通過噸數
嘉義	106,870	48,037
南靖	102,563	46,748
後壁	102,563	46,748
新營	102,038	46,868
林鳳營	92,803	47,361
隆田	92,803	47,361
平均值	99,940	47,187
上下行平均值	73,564	

表4.4 嘉義~隆田96年貨運通過量 單位：噸

3. 通過客車次數及通過貨車噸數比較：

(1) 通過客車次數比較：

員林~斗六：183次

嘉義~隆田：151次

$$151 \div 183 = 82\%$$

(2) 通過貨車噸數比較：

員林~斗六：86,101噸

嘉義~隆田：73,564噸

73,564÷86,101=85%

4.1.2 檢測地段坡度比較

依據台鐵規章規定特甲級線及甲級線在丘陵區坡度不得超過千分之十，員林～斗六與嘉義～隆田皆屬平原地區，故坡度均在千分之十以內。以下將坡度概分為L(平面)，±1‰~3‰，±4‰~6‰，±7‰~10‰，四部份之比較。

長度 地段 \ 坡度	L	±1‰~3‰	±4‰~6‰	±7‰~10‰
員林～斗六 (50kg鋼軌)	8,124	17,780	13,720	21,560
嘉義～隆田 (60Kg鋼軌)	14,060	42,956	1,700	600

表4.5 檢測地段坡度統計表

由上表得知：(1)平面地段(L)嘉義～隆田地段比員林～斗六地段多。

(2)員林～斗六地段坡度分佈以±7‰~10‰最多，其次為±1‰~3‰，±4‰~6‰最少。

(3)嘉義～隆田地段坡度集中在±1‰~3‰，坡勢平坦。

(4)綜合而論，嘉義～隆田比員林～斗六地形坡度和緩許多。

4.1.3 檢測地段曲線比較

依據台鐵規章規定曲線半徑小於900m以下就要限速，曲線愈小愈難保養，列車之破壞愈大，養護週期愈短。因該二地段無500m以下曲線，故將曲線概分為直線及曲線半徑500~1,000m，1,001~1,500m，1,501~2,000m，2,001~2,500m，2,501~3,000m，3,001~5,000m，七部份加以比較。

長度 地段 \ 半徑	直線	500~ 1,000(m)	1,001~ 1,500(m)	1,501~ 2,000(m)	2,001~ 2,500(m)	2,501~ 3,000m	3,001~ 5,000m
員林～斗六 (50Kg鋼軌)	46,188	7,073	3,374	1,828	1,009	1,254	458
嘉義～隆田 (60Kg鋼軌)	52,512	2,691	2,232	372	0	723	786

表4.6 檢測地段曲線統計表

由上表得知：

(1)直線地段嘉義～隆田比員林～斗六略多。

- (2)員林～斗六曲線半徑多集中在500～1,000m。
- (3)嘉義～隆田曲線半徑集中在500～1,000m及1,001～1,500m二處，長度皆較員林～斗六短。
- (4)綜合而論，嘉義～隆田比員林～斗六之平面線形良好。

4.1.4 檢測地段雨量比較

降雨量大小影響路基含水量，如果降雨量大，容易使路基的含水量增加，進而使道碴中形成噴泥的機會升高。因為如果道碴有噴泥現象發生，將使路基承受荷重及道碴吸收荷重的能力降低，進而使軌道不整發生的機會增加。

以下為台中、嘉義、台南三地區94、95、96年全年雨量統計表。

雨量 地點 \ 年度	94年	95年	96年	平均
台中	2,574.5	2,171.9	2,432.9	2,393.1
嘉義	2,985.1	2,317.8	2,063.9	2,455.6
台南	3,148.5	1,867.2	2,207.3	2,407.6

表4.7 94年、95年、96年全年雨量統計表 單位：mm

1. 50Kg鋼軌地段在員林～斗六，跨彰化縣與雲林縣，在台中與嘉義間，故該地段全年雨量可取台中與嘉義三年平均雨量之平均值：
 $(2,393.1+2,455.6) \div 2 = 2,424.4\text{mm}$
2. 60Kg鋼軌地段在嘉義～隆田，跨嘉義與台南間，故該地段全年雨量可取嘉義與台南三年平均雨量之平均值：
 $(2,455.6+2,407.6) \div 2 = 2,431.6\text{mm}$
3. 比較結果，50Kg鋼軌與60Kg鋼軌地段近三年全年平均雨量約相等。

4.2. 檢測結果比較

4.2.1 軌道不整值之權重

2001年王兆賢「鐵路路線養護優先順位排序方法研究」中，利用專家問卷的方法，應用德爾菲分析層級法(Delphi-AHP(Analytical Process))，求取五個軌道不整量之權重，其不整值相對權重為：距軌20.9%、高低不整19.9%、水平不整19.2%、方向不整19.3%、平面性不整20.7%。最高20.9%、最低19.2%，差1.7%，差異小。

從另一方面，也表示出各不整型式彼此間的關聯性顯著，無法作一個很明顯的區隔，彼此間的重要程度接近。這顯示了一種狀況，就是軌道在發生破壞時，往往不會是由單一不整型式所造成，常常包含一種以上的不整型式所引時，只是各個不整型式占軌道破壞發生原因多寡程度的差別而已。

4.2.2 檢測結果

因五個軌道不整之權重差異甚小，故本研究將該五項不整視為同值相加比較。台鐵動態軌道檢測每三個月舉辦一次，本資料取2007年9月、12月、2008年3月三次EM80軌道檢查車檢測前述地段超過平時養護標準值處所之長度比較。(如表3.10、3.11、3.12、3.13)

項目 型式	軌距	水平	高低	方向	平面性	合計
50kg	0	52	0	13	4	69
60kg	0	22	9	22	3	56

表4.8 2007年9月超過平時養護標準值統計表 單位：m

項目 型式	軌距	水平	高低	方向	平面性	合計
50kg	0	48	3	7	8	66
60kg	0	6	3	2	1	12

表4.9 2007年12月超過平時養護標準值統計表 單位：m

項目 型式	軌距	水平	高低	方向	平面性	合計
50kg	0	41	3	9	2	55
60kg	0	13	2	0	4	19

表4.10 2008年3月超過平時養護標準值統計表 單位：m

項目 型式	軌距	水平	高低	方向	平面性	合計
50kg	0	141	6	29	14	190
60kg	0	41	14	24	8	87

表4.11 2007年9、12月及2008年3月超過平時養護標準值統計表 單位：m

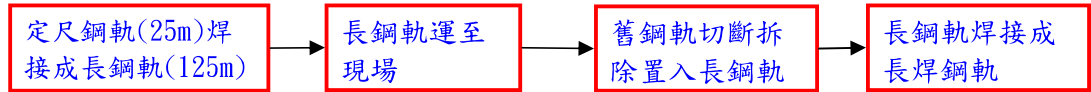
4.3 分析與討論

1. 本次抽換之50kg鋼軌及60kg鋼軌地段均屬嘉南平原，其地形及路線線形60kg鋼軌地段稍優於50kg鋼軌地段，但二地之降雨量大致相同，列車通過量(含客貨運) 50kg鋼軌(員林~斗六)地段稍大於60kg鋼軌(嘉義~隆田)地段，故其比較之條件相近。
2. 軌距不整次數為0，原因為PC枕不會發生軌距擴大或減小現象。
3. 從2007年9月至2008年3月共檢測三次，其不整處所長度有遞減現象，代表新換入鋼軌之地段漸趨穩定，60kg鋼軌地段尤為顯著。
4. 50kg鋼軌超過平時養護標準值計190處，60kg鋼軌超過平時養護標準值計87處，在平面性不整處所50kg鋼軌又多於60kg鋼軌，綜合而論，60kg鋼軌性能顯優於50kg鋼軌。

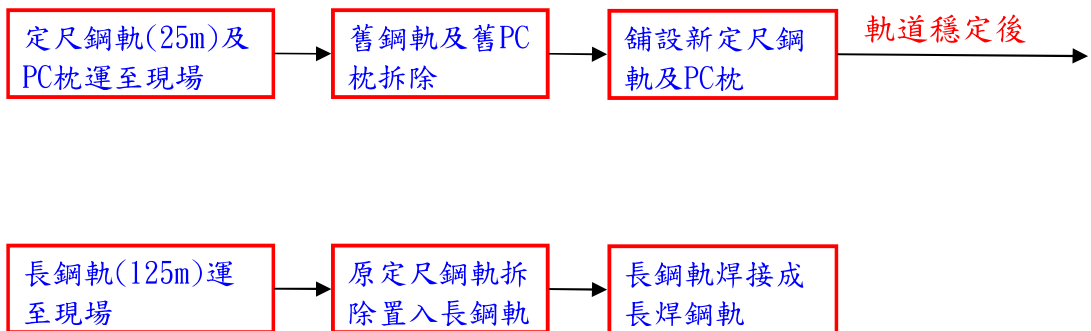
第五章 工程經費分析比較

5.1 抽換 50 kg 鋼軌與 60 kg 鋼軌流程比較：

1. 抽換 50 kg 鋼軌流程：



2. 抽換 60 kg 鋼軌流程：



3. 小結：

- (1) 抽換 50 kg 鋼軌時，因新舊鋼軌型式相同，故僅需抽換鋼軌，不需抽換原有之 PC 枕。
- (2) 抽換 60 kg 鋼軌時，因新舊鋼軌型式不同，故不僅需抽換鋼軌，也需抽換 PC 枕。
- (3) 鋪設 60 kg 新定尺鋼軌及 PC 枕後，需俟軌道穩定後(1~3 月)，才能再抽換長軌，所以抽換 60 kg 鋼軌相當抽換二次鋼軌，故經費勢必比抽換 50 kg 鋼軌多。

5.2 建造成本分析

1. 抽換 50 kg 鋼軌成本：3,359 元/M(表 5.1)。

需用工料分析	單位	數量	單價(元)	總價(元)
50 kg 鋼軌	M	2	850	1,700
扣夾	個	6.56	60	393.6
橡膠墊	個	3.28	21	68.9
尼龍絕緣座	塊	6.56	3.6	23.6
抽換長軌費	M	1	842	842
焊接費	M	1	171	171
管理費	%	5	3199	160
合計	3,359 元/M			

表 5.1 抽換 50 kg 鋼軌成本分析表

2. 抽換 60 kg 鋼軌成本：7,093 元/M(表 5.2)。

需用工料分析	單位	數量	單價(元)	總價(元)
60 kg 鋼軌	M	2	1,100	2,200
PC 枕	根	1.76	750	1,320
扣夾	個	7.04	65	457.6
橡膠墊	個	3.25	23	74.8
尼龍絕緣座	塊	7.04	5	35.2
抽換定尺軌及 PC 枕費	M	1	1,374	1,374
抽換長軌費	M	1	842	842
焊接費	M	1	171	171
綜合砸道車砸道	M	1	280	280
管理費	%	5	6,755	338
合計	7,093 元/M			

表 5.2 抽換 60 kg 鋼軌成本分析表

3. 結果比較：

抽換 60 kg 鋼軌成本 > 抽換 50 kg 鋼軌成本。

5.3 養護費用分析

本次抽換之 50 kg 鋼軌及 60 kg 鋼軌地點均屬嘉南平原，其地形、氣候、列車通過噸數條件相近，故可比較。以抽換 50 kg 鋼軌地段為基準計算養護費，抽換 60 kg 鋼軌地段則按與抽換 50 kg 鋼軌之性能比率計算其養護費。

1. 砸道車費用：

- (1) 砸道機械費用一部 43,000,000 元。
- (2) 六年大修一次費用 12,000,000 元。
- (3) 大修後再續使用六年計十二年分析
 $(43,000,000+12,000,000)\div 12=4,583,333$ 元/年
- (4) 一部渣道機需六名工作人員，每人以 1,162 元/日。
 每年工費計 $(1,162 \text{ 元/日} \times 365 \text{ 天} \times 6 \text{ 人})=2,544,780$ 元/年
- (5) 一年扣除例假日 133 天 $(365-133)=232$ 天。
- (6) 每日柴油使用量 120 公升。
 $28 \text{ 元/公升} \times 120 \times 232=779,520$ 元/年
- (7) 砸道機械零件費用每年約 900,000 元/年
- (8) 一部砸道車每天砸道 2000m。
 $2000\text{m} \times 232=464,000\text{m}=464\text{KM}$
 計 $(4,583,333 + 2,544,780 + 779,520+900,000)\div 464\div$
 $18,982$ 元/km/年

2. 補充石碴：

$$2\text{m}^3/\text{m} \times 0.06=0.12\text{m}^3/\text{m}$$

$$0.12\text{m}^3/\text{m} \times 1000 \times 1,800 \text{ 元/m,}=216,000 \text{ 元/km(含運費及怪手卸}$$

碴)

3. 五年換碴一次：

$$3,800 \text{ 元/m}^3 \times 2\text{m}^3/\text{m} \times 1,000\text{m}=7,600,000 \text{ 元/km}$$

$$7,600,000 \div 5=1,520,000 \text{ 元/km/年}$$

4. 平常維護保養(依台鐵道班換算率)：

$$423,400 \text{ 元/km/年}$$

(1) 長軌石碴軌道為 0.5 工

(2) 用機械砸道可減少 0.2 工

$$423,400 \times 0.3=127,020 \text{ 元/ km/年}$$

※50 kg 軌道養護每年每公里成本：

一年機械砸道及補充石碴二次計算

$$18,982 \times 2 \text{ 次/年} + 216,000 \times 2 \text{ 次/年} + 1,520,000 +$$

$$127,020=2,116,984 \text{ 元/km/年}$$

※60 kg 鋼軌軌道養護費每年每公里成本：

50kg 鋼軌不整處所長度：190m

60kg 鋼軌不整處所長度：87m

$$87\text{m} \div 190\text{m}=0.458$$

$$(18,982 \times 2 \text{ 次/年} + 216,000 \times 2 \text{ 次/年} + 1520,000 + 127,020)$$

$$\times 0.458=969,578 \text{ 元/km/年}$$

※結果比較：

50 kg 鋼軌軌道養護費成本 > 60 kg 鋼軌軌道養護費成本

5.4 總經費比較

5.4.1 經濟分析法選定

常用的經濟分析方法有(1)現值法(2)年值法(3)終值法(4)報酬率法(5)效益-成本比值法。

本研究因沒有獲利項目，較不適合報酬率法及效益-成本比值法，又養護費都以等額多次(Uniform series)型態出現，故以年值法計算分析比較最適合。

5.4.2 年值法比較

軌道型式	50 kg鋼軌	60 kg鋼軌
初期建造成本(元/km)	3,359,000	7,093,000
每年養護成本(元/km/年)	2,116,984	1,244,787
使用壽年	30年	30年
年利	7.5%	7.5%

表 4.3 抽換 50 kg 與 60 kg 鋼軌軌道經費比較表

以年值法評估分析計算如下：

1. 50 kg 鋼軌：

$$A1 = 3,359,000(A/P, 7.5\%, 30) + 2,116,984 = 2,401,394$$

2. 60 kg 鋼軌：

$$A2 = 7,093,000(A/P, 7.5\%, 30) + 969,578 = 1,570,149$$

3. 結果比較：

$$50 \text{ kg 鋼軌(年值現金)} > 60 \text{ kg 鋼軌(年值現金)}$$

5.4.3 分析與討論

抽換 50 kg 鋼軌與抽換 60 kg 鋼軌經費比較如下：

1. 初期建造成本：60 kg > 50 kg

2. 每年養護成本：50 kg > 60 kg

3. 抽換鋼軌年值現金：50kg > 60kg

第六章 結論與建議

6.1 結論

1. 經 EM80 軌道檢查車檢測結果，在同樣養護條件下，又地形、氣候及列車通過噸數條件相近下，抽換 60 kg 鋼軌地段比抽換 50 kg 鋼軌地段超過平時養護不整值之長度短，可判斷 60 kg 鋼軌型式性能較佳。
2. 以工程費分析比較，雖然抽換 50 kg 鋼軌建造成本較低，但因性能較差，日後養護維修成本較高，二者相加後，結果仍以 60 kg 鋼軌型式較經濟。
3. 抽換 50 kg 鋼軌之初期建造成本雖較抽換 60 kg 鋼軌成本低，但經 30 年後再抽換時，則抽換 60 kg 鋼軌和抽換 50 kg 鋼軌方式完成一樣，屆時初期成本幾近相同，則抽換 60 kg 鋼軌之總經費(年值現金)將更低。
4. 目前台鐵道班之養護人力缺乏，抽換 60 kg 鋼軌之地段性能較佳，可減少養護週期，可舒解人力不足現象。
5. 行車首重安全，目前台鐵有傾斜式列車加入營運，行車曲線將提高速度，抽換 60 kg 鋼軌地段因性能較佳，可提供較高之行車安全性。
6. 乘坐舒適性是品質之指標，抽換 60 kg 鋼軌地段可提供較佳之乘坐舒適性。

6.2 建議

1. 依據 EM80 軌道檢查車檢測及工程費用分析比較結果，抽換 60 kg 鋼軌之性能及成本均優於抽換 50 kg 鋼軌，故建議日後台鐵抽換鋼軌時，可以優先抽換 60 kg 鋼軌為原則。
2. 研究過程中，發現國內本土有關軌道書籍有限，希望今後國內各工程技術單位集思廣義，共同撰研屬於國內本工址環境所需的書籍，以提昇國內軌道技術水準。
3. 研究過程中，發現國外鋪設軌道都有專屬機具施工，但國內之承包商僅用簡單機具施工，經常造成路線設施損壞，或許國內軌道市場不大，廠商投資意願不強，建議台鐵局可誘之以利，使其願意投資機具設備，以提高國內軌道技術水準。
4. 台鐵路線全長約 2,200 公里，所有軌道動態檢測僅仰賴一輛 EM80 負責檢測，似有不足，建議能增購。

參 考 文 獻

1. 黃民仁，新世紀鐵路工程學基礎篇，文笙書局，2007。
2. 黃民仁，新世紀鐵路工程學，文笙書局，2005。
3. 鄭豐聰，工程經濟—投資與決策，鼎茂圖書，2006。
4. 「台鐵高雄—屏東潮州捷運化計畫」50N與60UIC比較，鐵路改建工程局，2006。
5. 曾士峯，鐵路軌道即時資料擷取與量測，國立交通大學碩士論文，2002。
6. 王兆賢，鐵路路線養護優先順位排序方法研究，國立交通大學碩士論文，2001。
7. 陳主安，台鐵無道碴軌道性能效益詳估及比較研究，國立台灣海洋大學碩士論文，2003。
8. 溫彩炎，”EM80軌道綜合檢查車”簡報資料，台灣鐵路管理局，2002。
9. 1067公厘軌距軌道橋隧檢查養護規範，交通部，2003。
10. 鐵路修建養護規則，交通部，2006。
11. 建設作業程序，台灣鐵路管理局，1996。
12. 台灣鐵路統計年報(96年)，台灣鐵路管理局，2007。
13. 氣候監測報告，交通部中央氣象局，2007。
14. 台鐵鐵路縱貫線台中線路線一覽圖，台灣鐵路管理局，2006。

附件：

一級及二級不整值

起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大值	路況	整修等級
230.024	230.025	0.001	左軌高低	230.024	-13.1	曲線	2
230.594	230.597	0.003	水平	230.596	12.0	曲線	2
240.628	240.631	0.003	水平	240.629	-16.6	曲線	2
242.292	242.295	0.003	水平	242.292	15.9	直線	2
242.296	242.299	0.003	平面性	242.296	-14.8	直線	2
249.406	249.407	0.001	水平	249.406	11.6	直線	2
255.954	255.955	0.001	左軌高低	255.954	-15.4	直線	2
255.954	255.956	0.002	右軌高低	255.954	-17.0	直線	2
255.959	255.961	0.002	右軌高低	255.959	13.9	直線	2
255.997	256.000	0.003	右軌方向	255.997	-13.4	曲線	2
255.998	256.000	0.002	左軌方向	255.998	-14.6	曲線	2
261.201	261.203	0.002	水平	261.202	-12.8	直線	2
262.917	262.918	0.001	右軌方向	262.917	-14.5	曲線	2
263.243	263.249	0.006	右軌方向	263.246	-16.3	曲線	2
264.801	264.803	0.002	右軌方向	264.802	15.3	曲線	2
265.032	265.032	0.001	右軌方向	265.032	-13.3	曲線	2
265.197	265.199	0.002	右軌高低	265.198	-14.6	直線	2
265.205	265.206	0.001	右軌高低	265.205	-13.1	直線	2
265.205	265.206	0.001	左軌高低	265.205	-13.8	直線	2
267.320	267.322	0.002	水平	267.321	-12.4	曲線	2
271.279	271.279	0.001	水平	271.279	11.3	曲線	2
271.328	271.329	0.001	右軌方向	271.328	-14.0	曲線	2
271.328	271.329	0.001	左軌方向	271.328	-13.5	曲線	2
271.391	271.393	0.002	右軌方向	271.391	13.5	曲線	2
271.414	271.417	0.003	右軌方向	271.414	17.3	曲線	2
271.427	271.427	0.001	右軌方向	271.427	13.8	曲線	2
271.431	271.433	0.002	左軌方向	271.432	13.8	曲線	2
271.431	271.434	0.003	右軌方向	271.432	16.0	曲線	2
271.457	271.458	0.001	右軌方向	271.458	13.8	曲線	2
272.077	272.079	0.002	水平	272.077	-13.4	直線	2
272.081	272.083	0.002	平面性	272.082	15.4	直線	2
272.349	272.352	0.003	水平	272.350	15.1	直線	2
272.914	272.919	0.005	水平	272.916	-14.0	月台	2
272.921	272.923	0.002	平面性	272.921	16.0	月台	2
273.806	273.809	0.003	右軌方向	273.807	20.9	曲線	2
274.071	274.072	0.001	水平	274.071	-11.1	曲線	2
274.170	274.183	0.013	水平	274.177	14.9	曲線	2
274.586	274.587	0.001	水平	274.586	-11.6	直線	2
285.270	285.271	0.001	水平	285.270	-11.5	直線	2
286.821	286.821	0.001	水平	286.821	-11.5	直線	2
286.952	286.953	0.001	平面性	286.952	14.4	曲線	2

一級及二級不整値

線別： 縱貫線 軌道別： 東正線
 檢查起迄點： 218.200 ~ 354.500
 檢查日期： 2007年9月4日

起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大値	路況	整修等級
295.884	295.885	0.001	左軌高低	295.884	-15.0	直線	2
295.895	295.896	0.001	平面性	295.895	-15.9	直線	2
295.895	295.896	0.001	水平	295.895	-15.0	直線	2
295.899	295.900	0.001	平面性	295.899	15.4	直線	2
296.682	296.683	0.001	右軌高低	296.682	-13.8	直線	2
296.730	296.731	0.001	右軌高低	296.731	-14.4	直線	2
296.731	296.731	0.001	左軌高低	296.731	-14.6	直線	2
296.766	296.767	0.001	右軌高低	296.766	-14.3	直線	2
296.766	296.769	0.003	左軌高低	296.766	-15.5	直線	2
↓ 297.158	297.159	0.001	右軌高低	297.159	-16.4	直線	2
297.234	297.235	0.001	水平	297.234	11.6	直線	2
297.259	297.260	0.001	右軌高低	297.259	-15.0	直線	2
298.229	298.231	0.002	水平	298.230	12.6	直線	2
298.234	298.236	0.002	水平	298.234	13.1	直線	2
306.063	306.064	0.001	平面性×	306.063	-16.0	直線	2
306.063	306.064	0.001	水平×	306.063	13.4	直線	2
308.939	308.940	0.001	水平	308.939	-13.5	直線	2
311.289	311.291	0.002	右軌方向	311.289	-13.1	直線	2
320.052	320.053	0.001	水平	320.052	11.8	曲線	2
320.484	320.485	0.001	水平	320.484	-11.3	直線	2
324.843	324.846	0.003	水平	324.845	13.3	直線	2
14 324.850	324.851	0.001	平面性	324.850	✓ -17	直線	2
↑ 325.345	325.348	0.003	水平	325.346	11.4	直線	2
332.430	332.432	0.002	水平	332.430	-15.5	曲線	2
332.430	332.432	0.002	平面性	332.430	-21.3	曲線	2
332.435	332.436	0.001	平面性	332.435	✓ 14.8	曲線	2
334.303	334.309	0.006	水平	334.306	-17.8	曲線	2
336.146	336.148	0.002	水平	336.147	-17	曲線	2
336.151	336.153	0.002	平面性	336.151	16.1	曲線	2
336.579	336.580	0.001	水平	336.579	12.9	直線	2
336.802	336.807	0.005	水平	336.803	15.1	直線	2
336.874	336.875	0.001	水平	336.874	11.5	直線	2
336.896	336.897	0.001	水平	336.896	11.5	直線	2
337.368	337.369	0.001	水平	337.368	-14.3	直線	2
337.559	337.563	0.004	水平	337.560	-14.6	直線	2
337.779	337.783	0.004	水平	337.781	-13.3	直線	2
337.784	337.785	0.001	水平	337.784	-11.6	直線	2
337.786	337.791	0.005	水平	337.788	-14.6	直線	2
337.792	337.796	0.004	水平	337.793	-15.1	直線	2
337.797	337.799	0.002	水平	337.797	-13.4	直線	2
337.805	337.810	0.005	水平	337.809	-12.6	直線	2

一級及二級不整值

線別：縱貫線 軌道別：東正線
 檢查起迄點：218.200 ~ 354.500
 檢查日期：2007年9月4日

起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大值	路況	整修等級
337.811	337.820	0.009	水平	337.812	-14.5	直線	2
337.824	337.826	0.002	水平	337.824	-11.3	直線	2
339.465	339.467	0.002	水平	339.465	-14	直線	2
339.597	339.600	0.003	水平	339.598	-12.5	直線	2
341.869	341.871	0.002	右軌高低	341.869	-14.9	直線	2
343.054	343.056	0.002	水平	343.054	12.5	直線	2
345.901	345.902	0.001	右軌方向	345.901	-13.1	曲線	2
348.001	348.002	0.001	水平	348.001	-14.3	直線	2
348.387	348.389	0.002	水平	348.387	-16.1	直線	2
348.390	348.392	0.002	平面性	348.390	14.5	直線	2
348.566	348.567	0.001	水平	348.566	-12.1	直線	2
348.619	348.620	0.001	水平	348.619	-13.3	直線	2
348.703	348.704	0.001	水平	348.703	-11.1	直線	2
348.705	348.706	0.001	水平	348.705	-12.8	直線	2
348.707	348.713	0.006	水平	348.710	-17.3	直線	2
348.978	348.978	0.001	水平	348.978	-12.9	直線	2
350.178	350.179	0.001	水平	350.178	-12.6	直線	2
350.304	350.308	0.004	水平	350.306	-14.6	直線	2
351.522	351.523	0.001	水平	351.522	11.8	直線	2
351.531	351.534	0.003	右軌高低	351.532	-15.6	直線	2
351.792	351.796	0.004	水平	351.795	-19.3	直線	2
351.798	351.803	0.005	水平	351.800	-14.9	直線	2

一級及二級不整値

線別： 緩實線 軌道別： 西正線
 検査起迄點： 354.500 ~ 218.200

検査日期： 2007年9月11日

起點	終點	長度	参数	最大不整處所	最大値	路況	整修等級
351.797	351.796	0.001	左軌高低	351.797	-17.6	曲線	2
351.646	351.645	0.001	水平	351.645	13.3	曲線	2
351.644	351.642	0.002	左軌高低	351.644	-15.5	曲線	2
351.594	351.593	0.001	左軌高低	351.594	-15.8	曲線	2
351.594	351.593	0.001	右軌高低	351.594	-15.8	曲線	2
351.351	351.350	0.001	左軌高低	351.351	-14.1	月台	2
351.015	351.013	0.002	平面性	351.014	-18.3	曲線	2
350.804	350.803	0.001	左軌高低	350.804	-14.6	直線	2
349.003	349.001	0.002	右軌方向	349.003	-15.1	直線	2
348.995	348.993	0.002	左軌高低	348.994	-14.4	直線	2
348.402	348.401	0.001	左軌高低	348.402	-14.3	直線	2
348.283	348.283	0.001	右軌高低	348.283	-14.6	直線	2
346.851	346.850	0.001	平面性	346.851	14.4	直線	2
346.851	346.849	0.002	水平	346.851	18.0	直線	2
346.846	346.844	0.002	平面性	346.846	-14.8	直線	2
345.450	345.448	0.002	水平	345.449	-13.3	月台	2
345.433	345.413	0.020	水平	345.430	-22.9	曲線	2
342.984	342.983	0.001	水平	342.984	12.3	直線	2
339.185	339.184	0.001	左軌高低	339.185	-14.1	直線	2
338.595	338.590	0.005	水平	338.594	-15.4	直線	2
337.788	337.786	0.002	平面性	337.788	14.3	直線	2
337.355	337.354	0.001	水平	337.355	12.9	直線	2
337.351	337.348	0.003	平面性	337.351	-17.5	直線	2
337.346	337.345	0.001	平面性	337.346	14.6	直線	2
337.306	337.304	0.002	水平	337.306	13.1	直線	2
336.684	336.682	0.002	水平	336.684	-12.0	直線	2
336.661	336.659	0.002	平面性	336.661	-15.0	直線	2
336.662	336.659	0.003	水平	336.661	-19.4	直線	2
336.636	336.634	0.002	水平	336.636	-13.5	直線	2
336.561	336.558	0.003	水平	336.560	-14.4	直線	2
336.549	336.548	0.001	水平	336.549	-11.6	直線	2
336.104	336.103	0.001	水平	336.104	-11.5	曲線	2
335.918	335.916	0.002	水平	335.917	-14.3	曲線	2
334.789	334.787	0.002	水平	334.789	11.8	直線	2
334.783	334.782	0.001	水平	334.783	11.3	直線	2
334.331	334.329	0.002	水平	334.331	-11.9	曲線	2
332.155	332.155	0.001	左軌高低	332.155	-13.5	月台	2
331.746	331.745	0.001	左軌高低	331.746	-14.0	曲線	2
△319.890	319.886	0.004	水平	319.888	13.3	直線	2
△319.276	319.275	0.001	左軌高低	319.276	-13.1	直線	2
313.863	313.861	0.002	左軌方向	313.862	17.8	直線	2

一級及二級不整値

線別： 縱貫線 軌道別： 西正線
 檢查起迄點： 354.500 ~ 218.200
 檢查日期： 2007年9月11日

起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大値	路況	整修等級
313.864	313.861	0.003	右軌方向	313.862	17.8	直線	2
310.953	310.952	0.001	水平	310.953	-11.5	直線	2
310.064	310.063	0.001	水平	310.064	-11.1	直線	2
309.356	309.354	0.002	水平	309.356	-12.1	直線	2
306.019	306.017	0.002	左軌高低	306.018	14.1	曲線	2
303.595	303.592	0.003	左軌方向	303.594	-19.4	曲線	2
303.595	303.592	0.003	右軌方向	303.595	-17.9	曲線	2
303.582	303.578	0.004	左軌方向	303.582	-15.6	曲線	2
303.582	303.578	0.004	右軌方向	303.581	-15.1	曲線	2
303.571	303.570	0.001	左軌方向	303.571	-13.6	曲線	2
303.571	303.570	0.001	右軌方向	303.571	-15.1	曲線	2
303.049	303.048	0.001	左軌方向	303.049	-13.9	月台	2
300.534	300.531	0.003	左軌高低	300.533	-18.4	直線	2
300.074	300.074	0.001	右軌高低	300.074	-13.5	直線	2
300.074	300.073	0.001	左軌高低	300.074	-14.1	直線	2
299.153	299.151	0.002	水平	299.152	-12.8	直線	2
299.150	299.148	0.002	水平	299.149	-11.3	直線	2
299.017	299.015	0.002	水平	299.016	-12.9	直線	2
299.012	299.010	0.002	左軌高低	299.011	-13.5	直線	2
298.951	298.949	0.002	水平	298.951	11.9	直線	2
298.935	298.933	0.002	水平	298.935	11.9	直線	2
298.037	298.035	0.002	水平	298.037	12.0	直線	2
298.033	298.031	0.002	平面性	298.032	-15.3	直線	2
297.981	297.980	0.001	左軌高低	297.981	-14.5	直線	2
297.167	297.166	0.001	左軌高低	297.167	-17.9	直線	2
297.167	297.166	0.001	右軌高低	297.167	-13.9	直線	2
296.755	296.753	0.002	左軌高低	296.754	-17.9	直線	2
296.754	296.753	0.001	右軌高低	296.754	-14.0	直線	2
296.718	296.716	0.002	左軌高低	296.717	-15.1	直線	2
296.717	296.716	0.001	右軌高低	296.717	-13.3	直線	2
296.670	296.669	0.001	左軌高低	296.670	-13.5	直線	2
296.361	296.36	0.001	左軌高低	296.361	-13.6	曲線	2
296.081	296.08	0.001	水平	296.081	-16.1	直線	2
295.886	295.876	0.01	水平	295.880	-13.9	直線	2
294.444	294.442	0.002	水平	294.444	11.8	直線	2
294.441	294.437	0.004	水平	294.439	16.1	直線	2
292.913	292.913	0.001	水平	292.913	13.6	曲線	2
292.910	292.909	0.001	水平	292.910	11.1	曲線	2
292.265	292.263	0.002	水平	292.265	14.3	直線	2
291.416	291.415	0.001	水平	291.415	13.3	直線	2
291.413	291.412	0.001	左軌高低	291.413	-14.0	直線	2

一級及二級不整値

線別： 縱貫線 軌道別： 西正線
 檢查起迄點： 354.500 ~ 218.200
 檢查日期： 2007年9月11日

起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大值	路況	整修等級
290.391	290.39	0.001	水平	290.391	11.9	直線	2
289.904	289.903	0.001	水平	289.904	11.8	直線	2
289.832	289.832	0.001	水平	289.832	16.1	直線	2
287.399	287.399	0.001	水平	287.399	-11.1	直線	2
285.693	285.692	0.001	左軌高低	285.693	-14.3	直線	2
285.690	285.689	0.001	平面性	285.690	-14.3	直線	2
282.298	282.297	0.001	左軌高低	282.298	-17.5	直線	2
281.980	281.979	0.001	水平	281.980	-11.9	直線	2
279.242	279.241	0.001	水平	279.242	11.1	直線	2
278.952	278.951	0.001	左軌高低	278.952	-15.3	直線	2
278.956	278.951	0.005	水平	278.954	15.8	直線	2
276.804	276.802	0.002	水平	276.803	13.9	月台	2
274.546	274.544	0.002	水平	274.546	11.8	直線	2
268.703	268.702	0.001	水平	268.703	-11.3	直線	2
266.834	266.833	0.001	水平	266.834	12.1	直線	2
266.358	266.357	0.001	左軌高低	266.358	-14.0	直線	2
266.052	266.052	0.001	水平	266.052	-11.1	曲線	2
266.045	266.044	0.001	左軌方向	266.045	-14.8	曲線	2
266.051	266.037	0.014	水平	266.045	-19.3	曲線	2
266.015	266.013	0.002	平面性	266.015	-17.5	曲線	2
265.247	265.246	0.001	左軌方向	265.247	-13.9	月台	2
265.218	265.215	0.003	左軌方向	265.217	16.3	曲線	2
264.988	264.987	0.001	左軌方向	264.988	13.3	曲線	2
264.988	264.987	0.001	右軌方向	264.988	14.5	曲線	2
264.738	264.736	0.002	平面性	264.737	-15.8	曲線	2
264.177	264.173	0.004	水平	264.176	-14.6	直線	2
264.163	264.154	0.009	水平	264.161	-17.0	直線	2
264.033	264.031	0.002	水平	264.033	-17.6	直線	2
264.030	264.029	0.001	水平	264.030	-11.3	直線	2
263.353	263.351	0.002	水平	263.353	11.4	曲線	2
263.346	263.345	0.001	水平	263.346	11.6	曲線	2
263.341	263.339	0.002	平面性	263.341	-18.0	曲線	2
263.225	263.223	0.002	水平	263.224	-13.1	曲線	2
262.732	262.729	0.003	水平	262.732	-14.0	曲線	2
261.975	261.974	0.001	水平	261.975	13.9	直線	2
259.093	259.092	0.001	水平	259.093	13.1	直線	2
258.708	258.707	0.001	水平	258.708	13.4	直線	2
258.449	258.448	0.001	右軌方向	258.449	13.5	曲線	2
246.767	246.757	0.010	水平	246.761	-15.1	曲線	2
246.751	246.749	0.002	水平	246.749	-12.3	曲線	2
246.694	246.687	0.007	水平	246.692	13.6	曲線	2

一級及二級不整值

線別：縱貫線

軌道別：西正線

檢查起迄點：354.500 ~ 218.200

檢查日期：2007年9月11日

	起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大值	路況	整修等級
↑	245.061	245.061	0.001	左軌方向	245.061	-13.8	曲線	2
	221.230	221.229	0.001	左軌高低	221.230	-14.4	直線	2

一級及二級不整値

2007-12-18

4
審
査

線別： 縱貫線		軌道別： 東正線							
檢查起迄點： 218.200 ~ 354.500									
起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大値	路況	整修等級		
238.059	238.060	0.001	左軌高低	238.059	-14.4	直線	2		
238.059	238.060	0.001	右軌高低	238.059	-15.3	直線	2		
240.634	240.636	0.002	水平	240.634	-17.8	曲線	2		
241.415	241.416	0.001	左軌高低	241.415	-15.1	直線	2		
242.295	242.296	0.001	平面性	242.295	21.0	直線	2		
242.294	242.297	0.003	水平	242.295	24.6	直線	1		
242.301	242.302	0.001	平面性	242.301	-17.3	直線	2		
244.182	244.184	0.002	左軌方向	244.182	-14.0	直線	2		
244.188	244.189	0.001	左軌方向	244.188	13.8	直線	2		
249.399	249.400	0.001	水平	249.399	12.3	直線	2		
255.955	255.956	0.001	右軌高低	255.955	-13.1	直線	2		
255.955	255.958	0.003	左軌高低	255.955	-15.6	直線	2		
255.961	255.963	0.002	左軌高低	255.961	14.0	曲線	2		
260.101	260.102	0.001	水平	260.101	-11.4	直線	2		
261.028	261.029	0.001	水平	261.028	-11.4	直線	2		
261.204	261.207	0.003	水平	261.205	-19.6	直線	2		
261.210	261.211	0.001	平面性	261.210	16.1	直線	2		
261.227	261.228	0.001	水平	261.227	-11.6	直線	2		
264.630	264.632	0.002	右軌方向	264.631	14.8	直線	2		
264.666	264.667	0.001	水平	264.666	11.4	曲線	2		
264.809	264.811	0.002	左軌方向	264.809	16.6	曲線	2		
265.028	265.030	0.002	左軌方向	265.029	-14.4	曲線	2		
265.282	265.287	0.005	水平	265.285	-13.3	月台	2		
269.744	269.745	0.001	水平	269.744	11.5	直線	2		
272.508	272.510	0.002	右軌方向	272.509	18.4	直線	2		
277.524	277.525	0.001	水平	277.524	-11.6	直線	2		
278.493	278.497	0.004	水平	278.494	12.9	曲線	2		
278.968	278.968	0.001	水平	278.968	-11.3	直線	2		
281.672	281.673	0.001	左軌方向	281.672	-13.1	直線	2		
283.565	283.566	0.001	左軌高低	283.565	-13.3	直線	2		
284.141	284.142	0.001	左軌方向	284.141	15.3	曲線	2		
293.286	293.287	0.001	水平	293.286	-12.0	直線	2		
295.896	295.897	0.001	平面性	295.896	-14.1	直線	2		
296.291	296.292	0.001	右軌高低	296.291	-13.6	曲線	2		
296.291	296.292	0.001	左軌高低	296.291	-20.0	曲線	2		
297.156	297.157	0.001	右軌高低	297.156	-13.3	直線	2		
297.231	297.233	0.002	水平	297.232	13.5	直線	2		
297.257	297.257	0.001	右軌高低	297.257	-14.4	直線	2		
297.257	297.257	0.001	左軌高低	297.257	-13.3	直線	2		
300.950	300.951	0.001	水平	300.950	11.1	直線	2		
311.528	311.530	0.002	平面性	311.528	17.3	曲線	2		
311.528	311.530	0.002	水平	311.528	15.5	曲線	2		

一級及二級不整値

線別： 縱貫線		軌道別： 東正線					
檢查起迄點： 218.200 ~ 354.500							
起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大值	路況	整修等級
311.533	311.534	0.001	平面性	311.533	-17.4	曲線	2
320.057	320.057	0.001	平面性	320.057	-14.1	曲線	2
320.203	320.204	0.001	水平	320.203	11.3	曲線	2
320.309	320.310	0.001	平面性	320.309	-15.8	曲線	2
325.343	325.347	0.004	水平	325.344	13.8	直線	2
331.893	331.909	0.016	水平	331.897	14.4	直線	2
338.543	338.545	0.002	右軌高低	338.544	-15.5	直線	2
338.950	338.954	0.004	水平	338.951	17.8	月台	2
339.467	339.470	0.003	水平	339.468	-14.5	直線	2
339.475	339.476	0.001	水平	339.475	-13.4	直線	2
339.527	339.528	0.001	水平	339.527	-11.5	直線	2
339.600	339.603	0.003	水平	339.601	-15.9	直線	2
339.665	339.667	0.002	水平	339.665	-12.3	直線	2
341.369	341.371	0.002	水平	341.369	-11.4	直線	2
343.058	343.061	0.003	水平	343.058	12	直線	2
346.362	346.362	0.001	水平	346.362	11.5	直線	2
348.007	348.009	0.002	水平	348.008	-11.5	直線	2
348.393	348.395	0.002	水平	348.393	-12.8	直線	2
348.399	348.400	0.001	平面性	348.399	14.5	直線	2
348.627	348.628	0.001	水平	348.627	-13.6	直線	2
348.714	348.720	0.006	水平	348.715	-16.9	直線	2
350.181	350.183	0.002	水平	350.181	-13.3	直線	2
351.106	351.109	0.003	平面性	351.106	-14.6	曲線	2
351.135	351.137	0.002	右軌高低	351.135	-14.6	曲線	2
351.781	351.785	0.004	水平	351.782	-15.6	直線	2
351.787	351.790	0.003	水平	351.788	-12.9	直線	2

検査結果
 検査員
 検査日
 検査時間
 検査場所
 検査内容
 検査結果
 検査員
 検査日
 検査時間
 検査場所
 検査内容
 検査結果

一級及二級不整值

線別：縱貫線		軌道別：西正線		2007-12-21			
檢查起迄點：354.500 ~ 218.200							
起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大值	路況	整修等級
353.116	353.115	0.001	水平	353.116	11.1	直線	2
351.024	351.023	0.001	水平	351.024	15.3	曲線	2
351.022	351.021	0.001	左軌高低	351.022	-13.9	曲線	2
351.020	351.018	0.002	平面性	351.018	-19.1	曲線	2
350.827	350.824	0.003	水平	350.826	-14.1	直線	2
349.002	349.000	0.002	右軌方向	349.002	-15.9	直線	2
348.995	348.993	0.002	左軌高低	348.995	-15.9	直線	2
348.403	348.401	0.002	左軌高低	348.403	-14.5	直線	2
346.851	346.850	0.001	平面性	346.851	21.0	直線	2
346.852	346.849	0.003	水平	346.851	19.1	直線	2
346.849	346.848	0.001	左軌高低	346.849	-13.8	直線	2
346.848	346.846	0.002	平面性	346.848	-18.8	直線	2
346.459	346.457	0.002	左軌高低	346.458	-14.9	直線	2
345.453	345.452	0.001	平面性	345.453	14.5	曲線	2
345.439	345.436	0.003	水平	345.438	-13.9	曲線	2
345.431	345.430	0.001	水平	345.431	-11.3	曲線	2
345.423	345.403	0.020	水平	345.410	-25.0	曲線	1
342.986	342.983	0.003	水平	342.984	13.3	直線	2
340.757	340.756	0.001	水平	340.757	11.3	直線	2
339.181	339.180	0.001	左軌高低	339.181	-13.1	直線	2
338.947	338.946	0.001	左軌高低	338.947	-13.8	月台	2
338.593	338.591	0.002	平面性	338.593	-14.5	直線	2
338.593	338.588	0.005	水平	338.590	-17.1	直線	2
337.620	337.618	0.002	水平	337.619	15.5	直線	2
337.045	337.045	0.001	水平	337.045	11.5	直線	2
336.827	336.826	0.001	水平	336.827	12.8	直線	2
336.262	336.261	0.001	左軌方向	336.262	-13.6	直線	2
336.262	336.261	0.001	水平	336.262	11.3	直線	2
335.927	335.926	0.001	水平	335.927	-11.4	直線	2
335.924	335.924	0.001	水平	335.924	-11.6	直線	2
335.922	335.905	0.017	水平	335.910	-16.1	直線	2
335.904	335.903	0.001	水平	335.904	-11.5	直線	2
335.899	335.896	0.003	水平	335.897	-12.4	直線	2
335.472	335.471	0.001	水平	335.472	12.0	直線	2
334.778	334.777	0.001	水平	334.778	11.5	直線	2
333.175	333.173	0.002	平面性	333.175	14.6	直線	2
333.177	333.172	0.005	水平	333.174	15.3	直線	2
332.546	332.544	0.002	平面性	332.546	15.4	直線	2
332.546	332.542	0.004	水平	332.545	15.3	直線	2
318.955	318.954	0.001	左軌方向	318.955	-18.1	直線	2
318.935	318.933	0.002	左軌方向	318.935	-13.6	直線	2
308.512	308.512	0.001	左軌高低	308.512	-13.1	直線	2

一級及二級不整值

		線別：縱貫線		軌道別：西正線				
檢查起迄點：		354.500	~	218.200				
	起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大值	路況	整修等級
5	308.345	308.344	0.001	水平	308.345	11.9	直線	2
4	305.451	305.449	0.002	水平	305.451	12.4	曲線	2
	296.756	296.754	0.002	左軌高低	296.755	-15.9	直線	2
	296.755	296.754	0.001	右軌高低	296.755	-14.5	直線	2
	296.285	296.283	0.002	左軌高低	296.284	-16.8	曲線	2
	296.285	296.281	0.004	右軌高低	296.285	-17.3	曲線	2
	294.448	294.447	0.001	水平	294.448	11.5	直線	2
	294.444	294.441	0.003	水平	294.443	15.4	直線	2
	286.956	286.955	0.001	左軌高低	286.956	-13.5	直線	2
	286.945	286.944	0.001	左軌高低	286.945	-14.0	直線	2
	281.976	281.975	0.001	水平	281.976	-13.1	直線	2
	280.958	280.957	0.001	水平	280.958	12.1	曲線	2
	275.266	275.265	0.001	水平	275.266	14.3	直線	2
	273.606	273.603	0.003	水平	273.605	15.8	曲線	2
	270.414	270.413	0.001	水平	270.414	-12.9	直線	2
	269.911	269.909	0.002	水平	269.911	-12.9	直線	2
	268.494	268.493	0.001	水平	268.494	-14.0	直線	2
	268.085	268.084	0.001	平面性	268.085	-15.0	直線	2
	266.060	266.045	0.015	水平	266.050	-18.4	曲線	2
	265.305	265.304	0.001	右軌方向	265.305	-13.3	月台	2
	265.219	265.218	0.001	左軌方向	265.219	13.9	月台	2
	265.166	265.164	0.002	右軌方向	265.166	-15.4	曲線	2
	265.138	265.135	0.003	平面性	265.137	-18.6	曲線	2
↓	265.029	265.028	0.001	平面性	265.029	14.3	曲線	2
	265.031	265.028	0.003	水平	265.030	13.4	曲線	2
	264.992	264.991	0.001	水平	264.992	15.1	曲線	2
	264.992	264.989	0.003	平面性	264.991	19.5	曲線	2
	264.735	264.733	0.002	平面性	264.734	-17.3	曲線	2
	264.177	264.171	0.006	水平	264.174	-16.9	直線	2
	264.162	264.161	0.001	水平	264.162	-11.5	直線	2
	264.159	264.152	0.007	水平	264.155	-13.1	直線	2
	264.143	264.142	0.001	水平	264.143	-11.1	直線	2
	264.141	264.137	0.004	水平	264.139	-13.5	直線	2
	264.032	264.03	0.002	水平	264.031	-16.8	直線	2
	263.341	263.339	0.002	平面性	263.341	-16.1	曲線	2
19	263.217	263.21	0.007	水平	263.215	-13.4	曲線	2
	262.787	262.786	0.001	水平	262.787	-11.4	曲線	2
	262.761	262.758	0.003	水平	262.761	-11.8	曲線	2
	262.280	262.275	0.005	水平	262.278	-13.1	直線	2
	262.256	262.254	0.002	水平	262.256	-12.3	直線	2
	247.740	247.738	0.002	水平	247.739	17.5	直線	2
	238.044	238.043	0.001	水平	238.044	-14.5	直線	2

一級~三級不整値

線別：縱貫線		軌道別：東正線				2008-3	
檢查起迄點： 218.200 ~ 354.500							
起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大値	路況	整修等級
296.293	296.301	0.008	左軌方向	296.293	-31.3	曲線	1
320.083	320.086	0.003	平面性	320.084	-24.3	曲線	1
219.868	219.896	0.028	水平	219.873	-12.1	曲線	2
▽ 231.684	231.694	0.010	水平	231.690	-11.4	直線	2
× 242.295	242.300	0.005	水平	242.297	17.3	直線	2
249.398	249.402	0.004	水平	249.398	11.5	直線	2
261.195	261.202	0.007	水平	261.199	-13.5	直線	2
261.217	261.224	0.007	水平	261.221	-12.6	直線	2
↳ 264.761	264.764	0.003	左軌方向	264.762	13.9	曲線	2
± 264.810	264.813	0.003	左軌方向	264.812	15.1	曲線	2
265.028	265.033	0.005	左軌方向	265.030	-14.4	曲線	2
269.734	269.738	0.004	水平	269.735	13.0	直線	2
270.248	270.263	0.015	水平	270.250	11.6	直線	2
270.859	270.862	0.003	水平	270.861	12.4	直線	2
271.214	271.229	0.015	水平	271.221	13.0	曲線	2
272.576	272.578	0.002	平面性	272.577	18.8	曲線	2
272.578	272.581	0.003	右軌高低	272.579	-14.8	曲線	2
272.581	272.583	0.002	平面性	272.581	-15.6	曲線	2
272.726	272.729	0.003	右軌高低	272.726	-13.1	直線	2
272.827	272.828	0.001	左軌高低	272.827	-15.5	直線	2
272.827	272.828	0.001	右軌高低	272.827	-16.6	直線	2
272.852	272.854	0.002	左軌高低	272.852	-14.8	直線	2
272.950	272.951	0.001	左軌高低	272.950	-14.4	月台	2
272.949	272.951	0.002	右軌高低	272.950	-13.6	月台	2
273.175	273.177	0.002	水平	273.175	-11.1	直線	2
273.176	273.179	0.003	左軌高低	273.177	-14.9	直線	2
274.543	274.550	0.007	水平	274.546	-11.1	直線	2
274.589	274.602	0.013	水平	274.591	-11.1	直線	2
277.514	277.525	0.011	水平	277.522	-12.5	直線	2
278.499	278.505	0.006	水平	278.502	13.5	曲線	2
278.971	278.977	0.006	水平	278.973	-12.0	直線	2
279.314	279.315	0.001	右軌高低	279.314	14.3	直線	2
279.316	279.317	0.001	平面性	279.316	14.8	直線	2
281.430	281.435	0.005	水平	281.432	11.3	月台	2
284.139	284.142	0.003	左軌方向	284.139	13.6	曲線	2
287.019	287.025	0.006	水平	287.022	-11.1	直線	2
287.198	287.206	0.008	水平	287.204	-11.3	月台	2
287.572	287.574	0.002	水平	287.573	-12.0	直線	2
293.250	293.295	0.045	水平	293.277	-16.6	曲線	2
295.841	295.844	0.003	水平	295.842	13.5	直線	2
295.842	295.845	0.003	右軌高低	295.843	-13.6	直線	2
295.849	295.861	0.012	水平	295.850	16.9	直線	2

一級～三級不整値

線別：縱貫線				軌道別：東正線			
檢查起迄點：		218.200	～	354.500			
起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大値	路況	整修等級
295.870	295.872	0.002	平面性	295.871	-14.3	直線	2
295.874	295.877	0.003	平面性	295.875	14.9	直線	2
296.852	296.853	0.001	左軌高低	296.852	-13.9	月台	2
↓300.937	300.941	0.004	水平	300.939	13.0	月台	2
300.947	300.952	0.005	水平	300.950	11.4	月台	2
×306.056	306.058	0.002	平面性	306.056	15.6	直線	2
▷306.056	306.058	0.002	水平	306.056	12.8	直線	2
×306.061	306.063	0.002	平面性	306.061	-14.1	直線	2
309.452	309.456	0.004	水平	309.455	-18.3	直線	2
309.456	309.458	0.002	右軌高低	309.456	-15.1	直線	2
↓309.457	309.461	0.004	平面性	309.459	19.4	直線	2
▷320.078	320.081	0.003	平面性	320.079	21	曲線	2
×320.077	320.082	0.005	水平	320.079	22.5	曲線	2
×320.129	320.132	0.003	平面性	320.13	16.6	曲線	2
×320.128	320.133	0.005	水平	320.13	15.3	曲線	2
×320.134	320.137	0.003	平面性	320.134	-14.1	曲線	2
×320.18	320.183	0.003	水平	320.181	14.1	曲線	2
×320.23	320.234	0.004	水平	320.231	11.6	曲線	2
334.303	334.311	0.008	水平	334.306	-13.4	曲線	2
337.801	337.807	0.006	水平	337.804	-11.4	直線	2
339.454	339.505	0.051	水平	339.463	-14.9	直線	2
339.527	339.536	0.009	水平	339.53	-11.6	直線	2
339.592	339.601	0.009	水平	339.597	-14.3	直線	2
339.776	339.807	0.031	水平	339.789	-12.5	直線	2
340.006	340.009	0.003	水平	340.007	-11.4	直線	2
340.011	340.026	0.015	水平	340.018	-11.5	直線	2
343.967	343.974	0.007	水平	343.969	11.1	直線	2
348.002	348.005	0.003	平面性	348.002	-15.3	直線	2
348	348.005	0.005	水平	348.002	-17.1	直線	2
348.006	348.008	0.002	平面性	348.007	16.3	直線	2
348.706	348.714	0.008	水平	348.709	-12	直線	2
350.181	350.184	0.003	水平	350.182	-11.6	直線	2
351.789	351.801	0.012	水平	351.792	-14	曲線	2
219.888	219.890	0.002	左軌方向	219.889	-7.9	曲線	3
219.887	219.891	0.004	右軌方向	219.888	-11.1	曲線	3
219.982	219.986	0.004	水平	219.982	7.9	直線	3
221.662	221.663	0.001	水平	221.662	-6.1	直線	3
221.697	221.698	0.001	右軌方向	221.697	-7.8	直線	3
221.831	221.832	0.001	水平	221.831	-6.1	直線	3
221.875	221.876	0.001	水平	221.875	-6.5	直線	3
221.903	221.903	0.001	右軌方向	221.903	-7.5	直線	3
221.911	221.912	0.001	左軌高低	221.911	-7.9	直線	3

一級～三級不整値

線別：縱貫線		軌道別：西正線					
檢查起迄點：354.500 ~ 218.200							
起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大値	路況	整修等級
237.180	237.120	0.060	水平	237.164	24.9	直線	1
353.364	353.360	0.004	水平	353.363	12.3	直線	2
352.022	352.014	0.008	水平	352.019	14.8	直線	2
351.810	351.807	0.003	平面性	351.810	18.3	曲線	2
351.810	351.807	0.003	水平	351.810	15.9	曲線	2
351.806	351.803	0.003	平面性	351.806	-17.9	曲線	2
349.400	349.399	0.001	水平	349.400	13.5	直線	2
349.004	348.999	0.005	右軌方向	349.003	-15.6	直線	2
348.997	348.994	0.003	左軌高低	348.994	-13.5	直線	2
345.457	345.405	0.052	水平	345.423	-22.4	曲線	2
343.408	343.406	0.002	水平	343.408	11.8	直線	2
342.991	342.979	0.012	水平	342.983	13.1	直線	2
339.542	339.530	0.012	水平	339.538	12.0	直線	2
339.522	339.507	0.015	水平	339.518	13.6	直線	2
339.500	339.455	0.045	水平	339.460	13.5	直線	2
337.036	337.034	0.002	水平	337.036	-11.9	直線	2
336.837	336.835	0.002	水平	336.837	12.6	直線	2
336.832	336.831	0.001	平面性	336.832	-16.8	直線	2
336.689	336.686	0.003	水平	336.688	-11.1	直線	2
335.939	335.918	0.021	水平	335.924	-13.8	曲線	2
334.787	334.778	0.009	水平	334.786	11.8	直線	2
333.190	333.187	0.003	水平	333.189	11.1	直線	2
332.512	332.510	0.002	水平	332.512	-12.8	直線	2
×320.324	320.319	0.005	水平	320.322	11.9	直線	2
×320.123	320.120	0.003	水平	320.122	12.0	曲線	2
○×319.287	319.284	0.003	左軌高低	319.286	-13.8	直線	2
×312.078	312.076	0.002	水平	312.078	-11.6	直線	2
×305.444	305.44	0.004	水平	305.442	11.1	曲線	2
×305.344	305.339	0.005	左軌高低	305.341	-13.5	直線	2
297.094	297.09	0.004	水平	297.094	-11.3	直線	2
297.092	297.09	0.002	右軌高低	297.091	-13.5	直線	2
296.302	296.277	0.025	水平	296.285	15.0	直線	2
296.274	296.273	0.001	左軌高低	296.273	-18.4	曲線	2
296.275	296.271	0.004	右軌高低	296.274	-17.6	曲線	2
294.447	294.434	0.013	水平	294.439	15.6	直線	2
292.648	292.645	0.003	平面性	292.648	-14.4	曲線	2
290.637	290.635	0.002	水平	290.637	12.6	直線	2
290.479	290.476	0.003	水平	290.478	12.1	直線	2
290.469	290.467	0.002	水平	290.467	11.1	直線	2
290.420	290.414	0.006	水平	290.416	12.3	直線	2
290.394	290.392	0.002	水平	290.394	11.3	直線	2
290.251	290.25	0.001	水平	290.251	11.1	直線	2

一級～三級不整値

線別： 縱貫線		軌道別： 西正線					
檢查起迄點： 354.500 ~ 218.200							
起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大値	路況	整修等級
290.045	290.043	0.002	水平	290.044	13.3	直線	2
289.904	289.895	0.009	水平	289.900	11.4	直線	2
289.885	289.883	0.002	水平	289.885	11.9	直線	2
289.858	289.849	0.009	水平	289.851	12.0	直線	2
286.948	286.947	0.001	左軌高低	286.948	-14.1	直線	2
286.751	286.744	0.007	左軌高低	286.751	-17.8	直線	2
286.353	286.349	0.004	左軌高低	286.351	-13.6	直線	2
284.669	284.657	0.012	水平	284.664	-11.6	直線	2
281.978	281.975	0.003	水平	281.978	-11.9	直線	2
280.961	280.958	0.003	水平	280.960	12.5	曲線	2
278.967	278.965	0.002	左軌高低	278.966	-14.5	直線	2
278.97	278.964	0.006	水平	278.968	12.6	直線	2
276.804	276.799	0.005	水平	276.802	14.9	月台	2
275.263	275.262	0.001	右軌高低	275.263	13.6	直線	2
273.307	273.304	0.003	左軌方向	273.307	-13.3	曲線	2
273.225	273.222	0.003	左軌高低	273.224	-15.1	直線	2
273.174	273.162	0.012	水平	273.167	-16.5	曲線	2
272.84	272.836	0.004	左軌高低	272.838	-16	直線	2
272.813	272.81	0.003	左軌高低	272.812	-15.3	直線	2
272.712	272.709	0.003	左軌高低	272.711	-14.6	直線	2
266.073	266.052	0.021	水平	266.064	-16.3	曲線	2
265.801	265.799	0.002	左軌高低	265.8	-14.5	直線	2
265.8	265.799	0.001	右軌高低	265.8	-15	直線	2
265.743	265.741	0.002	右軌高低	265.743	-14.4	曲線	2
265.741	265.739	0.002	平面性	265.74	15.1	曲線	2
265.203	265.197	0.006	左軌方向	265.198	14.3	月台	2
265.115	265.113	0.002	右軌方向	265.114	-13.9	曲線	2
265.115	265.11	0.005	左軌方向	265.113	-17.6	曲線	2
264.981	264.978	0.003	左軌高低	264.98	-14.4	曲線	2
264.976	264.976	0.001	平面性	264.976	17.9	曲線	2
264.837	264.836	0.001	右軌方向	264.837	-13.4	曲線	2
264.787	264.785	0.002	右軌方向	264.786	-13.4	曲線	2
263.345	263.344	0.001	平面性	263.345	-15.3	曲線	2
255.582	255.582	0.001	左軌高低	255.582	-18.4	曲線	2
242.134	242.132	0.002	右軌高低	242.134	-13.3	直線	2
242.046	242.043	0.003	左軌高低	242.045	-16.0	直線	2
241.943	241.940	0.003	左軌高低	241.942	-14.1	月台	2
241.893	241.890	0.003	左軌高低	241.892	-13.3	月台	2
241.893	241.890	0.003	右軌高低	241.892	-13.8	月台	2
241.843	241.840	0.003	右軌高低	241.842	-14.3	月台	2
241.791	241.788	0.003	右軌高低	241.791	-14.0	月台	2
240.403	240.400	0.003	水平	240.402	-12.1	曲線	2

一級～三級不整値

線別： 縦貫線		軌道別： 西正線					
檢查起迄點： 354.500 ~ 218.200							
起點	終點	長度	參數	最大不整處所	最大値	路況	整修等級
229.878	229.876	0.002	右軌高低	229.878	-13.9	曲線	2
242.134	242.132	0.002	右軌高低	242.134	-13.3	直線	2
242.046	242.043	0.003	左軌高低	242.045	-16.0	直線	2
241.943	241.940	0.003	左軌高低	241.942	-14.1	月台	2
241.893	241.890	0.003	左軌高低	241.892	-13.3	月台	2
241.893	241.890	0.003	右軌高低	241.892	-13.8	月台	2
241.843	241.840	0.003	右軌高低	241.842	-14.3	月台	2
241.791	241.788	0.003	右軌高低	241.791	-14.0	月台	2
240.403	240.400	0.003	水平	240.402	-12.1	曲線	2
237.703	237.684	0.019	水平	237.695	16.4	直線	2
237.027	237.008	0.019	水平	237.024	-11.9	直線	2
229.878	229.876	0.002	右軌高低	229.878	-13.9	曲線	2
354.306	354.305	0.001	水平	354.306	8.5	直線	3
353.630	353.629	0.001	水平	353.630	7.3	直線	3
353.618	353.615	0.003	水平	353.618	9.6	直線	3
353.605	353.604	0.001	水平	353.605	6.4	直線	3
353.564	353.563	0.001	水平	353.564	7.6	直線	3
353.523	353.521	0.002	水平	353.523	7.5	直線	3
353.517	353.517	0.001	水平	353.517	6.8	直線	3
353.515	353.515	0.001	水平	353.515	6.6	直線	3
353.367	353.366	0.001	左軌高低	353.367	-9.3	直線	3
353.363	353.361	0.002	平面性	353.363	11.5	直線	3
353.116	353.113	0.003	水平	353.115	10.0	直線	3
353.101	353.100	0.001	水平	353.101	7.1	直線	3
352.843	352.843	0.001	水平	352.843	6.1	直線	3
352.737	352.737	0.001	水平	352.737	6.5	直線	3
352.501	352.500	0.001	水平	352.501	8.6	直線	3
352.454	352.452	0.002	平面性	352.453	-10.9	直線	3
352.455	352.452	0.003	左軌方向	352.454	-8.8	直線	3
352.442	352.441	0.001	左軌方向	352.442	-7.4	曲線	3
352.427	352.426	0.001	右軌方向	352.427	7.3	曲線	3
352.334	352.333	0.001	水平	352.334	-6.9	曲線	3
352.215	352.214	0.001	平面性	352.215	9.3	曲線	3
352.108	352.107	0.001	右軌方向	352.108	8.4	直線	3
352.019	352.018	0.001	平面性	352.019	10.6	直線	3
351.956	351.952	0.004	水平	351.956	7.1	直線	3
351.857	351.855	0.002	左軌方向	351.857	9.9	曲線	3
351.857	351.855	0.002	右軌方向	351.856	9.3	曲線	3
351.855	351.853	0.002	平面性	351.854	10.8	曲線	3
351.833	351.830	0.003	左軌方向	351.831	11.3	曲線	3
351.812	351.809	0.003	左軌方向	351.810	8.3	曲線	3
351.806	351.804	0.002	左軌高低	351.806	-7.6	曲線	3

臺鐵抽換 50KG 與 60KG 鋼軌性能與成本之比較研究

著 者：黃宗欣

出版機關：交通部臺灣鐵路管理局嘉義工務段

機關地址：60088 嘉義市中興路 1-3 號

機關電話：05-2324615

網 址：<http://www.railway.gov.tw/>

出版年月：民國 98 年 11 月

定 價：新臺幣壹佰伍拾元

版 次：初版（電子全文同步登載於臺鐵網站）

展 售 處：

(1) 國家書店松江門市

地址：10485 台北市松江路 209 號 1 樓 TEL：02-25180207

國家網路書店：<http://www.govbooks.com.tw>

(2) 五南文化廣場（<http://www.wunanbooks.com.tw>）

地址：40042 台中市 中區 中山路 6 號 TEL：04-22260330

GPN：1009802702

ISBN：978-986-02-0131-4

著作財產權人：交通部臺灣鐵路管理局嘉義工務段

本書保留所有權利，欲利用部分或全部內容者，須徵求著作財產權人書面同意或授權。