

台鐵造橋行車事故肇事原因 分析報告書



交通部運輸研究所

中華民國八十三年四月

交通部運輸研究所

合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱 中文：台鐵造橋行車事故肇事原因分析報告書 外文：The Cause Analysis Report of Taiwan Railway Train Accident in Tsao-chiao			
國際標準書號（或叢刊號）	政府出版品統一編號 009104830132	運輸研究所出版品編號 83-15-390	
本所主辦單位：所長室、運輸安全組 主 管：張家祝 本所計畫主持人：張家祝 研 究 人 員：林大煜、林豐福、張勝雄、 周永暉、鄭俊明、曹瑞和			研究期間 自 81 年 4 月 至 81 年 7 月
關鍵詞：鐵路、安全、行車事故、保安設備、肇事原因鑑定、ATW、ATS、煞車距離、軌道電路。			
摘要：民國八十年十一月十五日在苗栗造橋與豐富間的一三四公里號誌站北端K133+803處發生兩列車邊撞肇事事故，結果造成三十人死亡一一七人受傷之慘劇。本報告經蒐集事故相關資料與現場實地會勘後，從人、車、路及保安設備的觀點加以分析及研判，發現肇事地點已配合線形設置行車號誌設備，不論上行進站號誌機是否突變，若第1006次司機員能提高警覺於發現出發號誌機反應燈之可視距離內及時辨識，並採取緊軔措施，則應有足夠的距離可安全停止。			
出版日期	頁數	工本費	本出版品取得方式
83年4月	37	234	凡屬機密或限閱性出版品均不對外公開。一般性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按工本費價購。
管制等級： <input type="checkbox"/> 機密 （ <input type="checkbox"/> 解密日期為 年 月 日， <input type="checkbox"/> 承辦單位視情況辦理解密） <input type="checkbox"/> 限閱 （ <input type="checkbox"/> 解限日期為 年 月 日， <input type="checkbox"/> 承辦單位視情況辦理解限） <input checked="" type="checkbox"/> 一般			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

台鐵造橋行車事故肇事原因分析報告書

目 錄

	頁次
壹、前言	1
貳、辦理情形	1
參、事故分析	2
一、軌道路線	2
二、號誌	6
三、行車保安設備	8
四、車輛	9
五、人	12
肆、綜合結論	13
伍、附件	13

附錄一 造橋事故位置現場資料

附錄二 煞車距離變化曲線圖

附錄三 鐵路列車煞車距離之計算公式

附錄四 台鐵行車保安委員會事故調查報告

台鐵造橋行車事故肇事原因分析報告書

一、前言

民國八十年十一月十五日下午四時零三分許，台灣鐵路管理局(以下簡稱台鐵)之北上第1006次自強號列車與南下第1次莒光號列車，在造橋豐富間134公里號誌站北端K133+803處發生列車邊撞。

案發後轄管之新竹地方法院於八十一年四月十三日以新院成刑儉字第12573號函將全案送請交通部運輸研究所(以下簡稱本所)所長協助造橋鐵路車禍之肇事原因鑑定(以下簡稱本案)

○

二、辦理情形

本所所長於接受本案後，指示由運輸安全組組成專案小組進行肇事原因調查與鑑定。本專案小組於接受指示後，即積極展開作業，其主要工作進展概況如下：

- 一、研析新竹地方法院隨函附送之本案証物。
- 二、召開多次專案小組會議，研析本案之肇事原因。
- 三、八十一年五月六日赴事故現場初步踏勘，研擬事故實地模擬測試之會勘要點(現場照片參見附錄一)。
- 四、研析新竹地方法院另於八十一年五月十三日以新院成刑儉第16933號函提供之「被告補呈証據自強號煞車資料」。
- 五、請台鐵提供相關法規、章程、電車運轉理論、號誌突變或顯示異常電報資料，K134號誌站相關號誌電路圖等，由專案小組進行研判。

六、請國立台灣工業技術學院機械工程技術系副教授莊華益(電機博士)協助審查上開電路圖。

七、八十一年五月十四日請台鐵備妥自強號電聯車一組赴K134號誌站進行進站預告機、進站號誌機、出發號誌機反應燈、出發號誌機等瞭望距離之實地量測，並模擬案發後自強號車速及煞車距離等相關位置之確定。

八、依據實地模擬測試結果分析、推估與驗證在八十年十一月十五日案發當時行車狀況下可能之煞車距離。

九、研判肇事原因。

參、事故分析

本案經上述研究及實地驗證後，分別就鐵路之軌道路線、號誌、行車保安設備、車輛(煞車性能)與人(司機員)等各部份分析其在本案肇事中可能之原因如下：

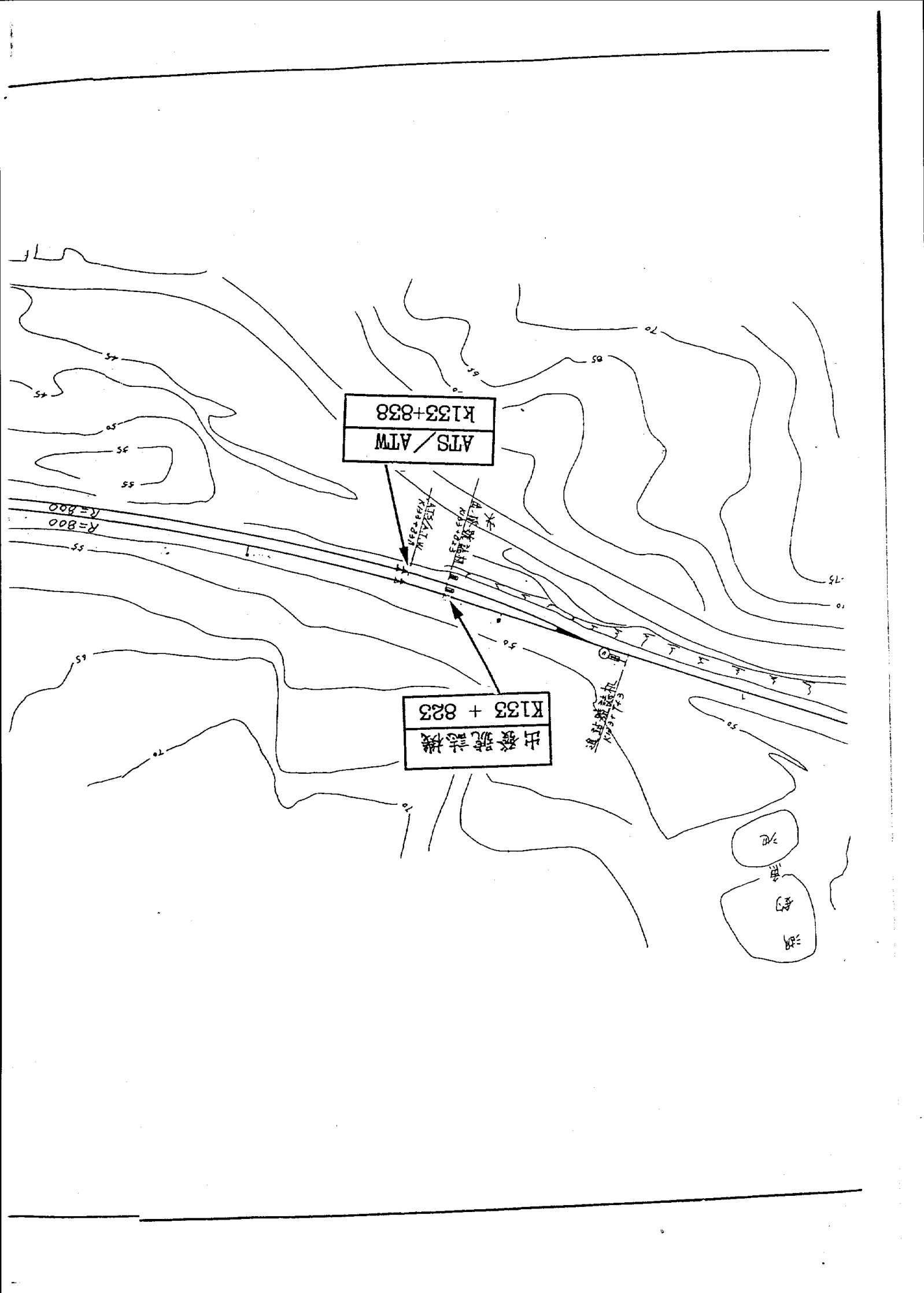
一、軌道路線

(一)現場特性

本案發生地點為134公里號誌站附近，即K133至K135之間，就線型而言，為一彎道，曲線半徑為八百公尺，兩側為山坡與農田，而相關號誌機因在彎道上，亦配合設置預告號誌機與出發號誌機反應燈，予以事先告知前方號誌機狀況。其相關地點及設施位置平面圖詳如圖一。

(二)安全側線

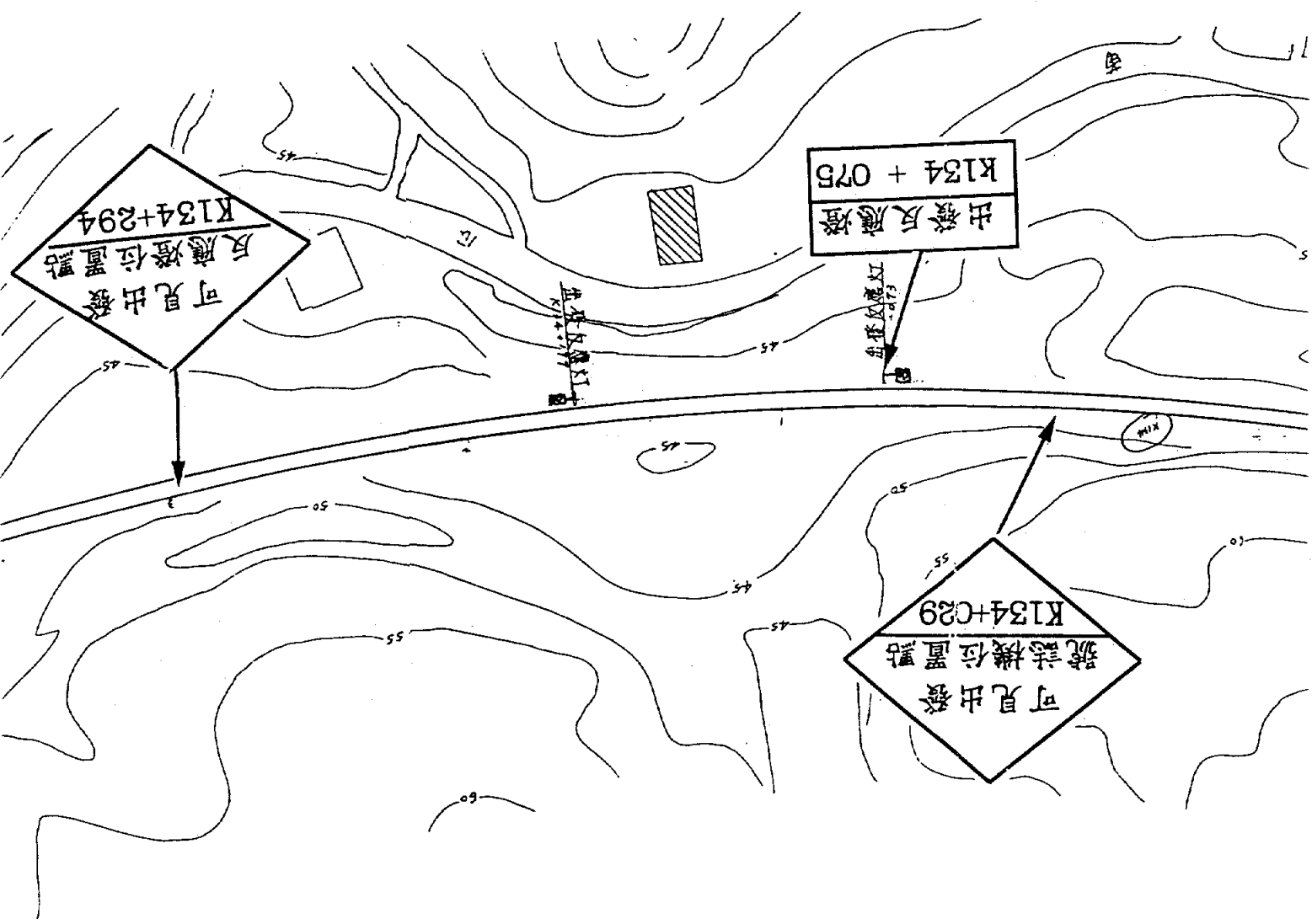
有關安全側線係為於站內有兩列以上之列車同時到開時，避免其相互間發生妨礙進路之作用〔註：依據「台灣鐵路管理局止衝檔上車楔及安全側線設備作業程序」第十

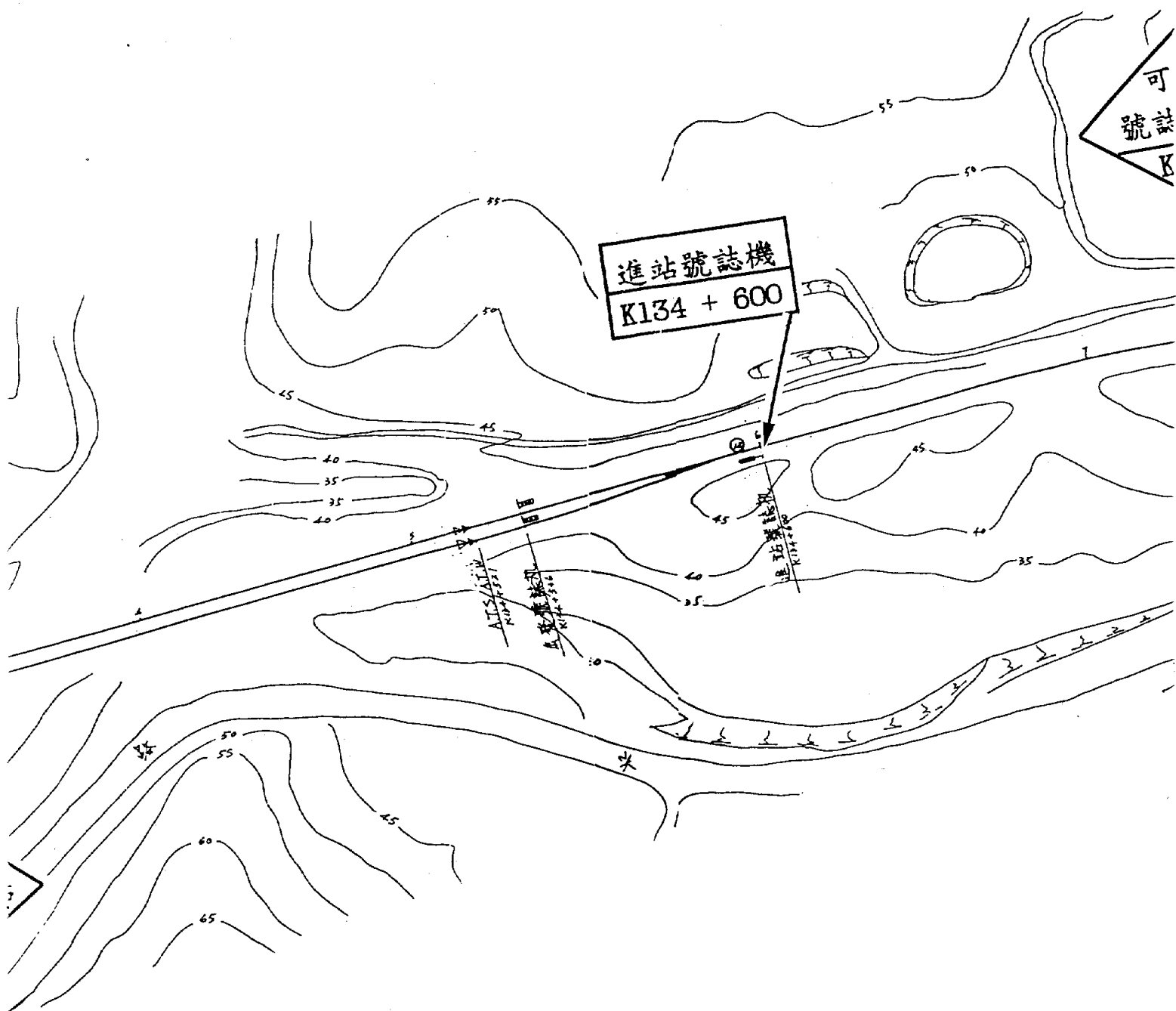


ATS/ATW
K133+838

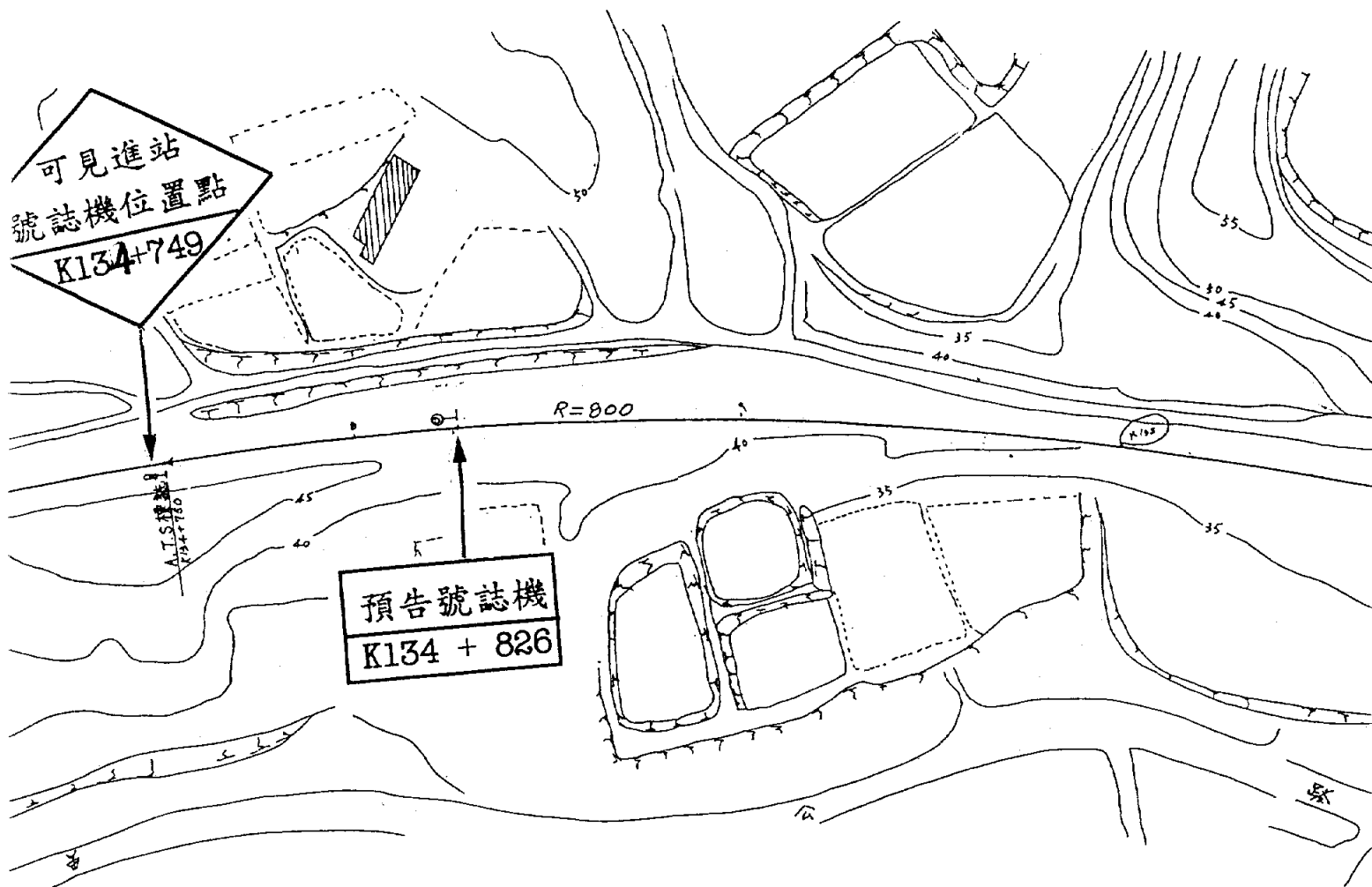
出發號誌機
K133 + 823

湖





圖一 台鐵134公里號誌站附近及相關設施位



位置平面圖

舍 宿 肥 台

ATW
K135+228

可見預告
號誌機位置點
K135+113

R=820

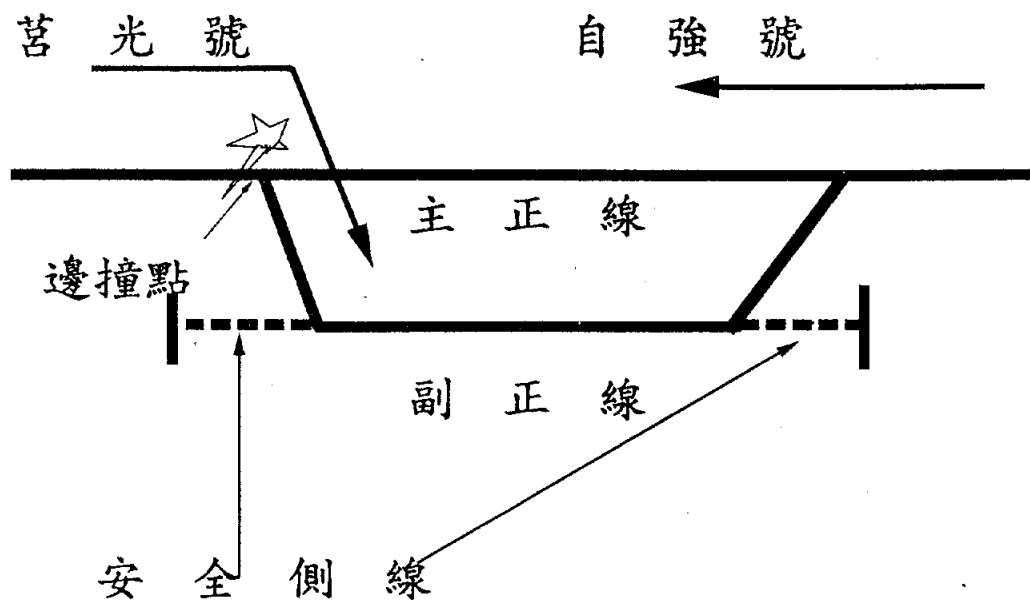
六條第一款規定〕，就本案發生地點並未設置安全側線，是否構成疏失，可就以下兩點來討論：

1. 就現場設置之效果

以本案發生地點之線型，若設置安全側線，僅能設置於副正線上（詳如圖二虛線部份），而對本案發生之狀況，係主正線之自強號提前到達，而撞上正進入副正線之莒光號，因此，即使已設置安全側線，但因與本案事故之是否可以避免無關，因此無法避免本案之發生。

2. 就整體保安系統之效果

依據「台灣鐵路管理局止衝檔上車楔及安全側線設備作業程序」第十六條第一款規定，似乎「站內有兩列以上之列車同時到開，其相互間發生妨礙進路」時皆應設置安全側線，但依據同一作業程序第二條之規定：「止衝檔、上車楔及安全側線之設備，應依本作業程序之規定辦理。但有左列各款情形之一者，不在此限：（二）其他不得已事由時」，即安全側線在特殊狀況亦可不設置，可瞭解其並非絕對必要之設施。同時鐵路之保安系統與措施，應就整體來看，即依據「鐵路修建養護規則」第四十八條：「在正線上車輛有溜逸之虞或列車有超越運轉可能發生危害之處所，應有相當之保安設備」，事實上鐵路整體保安系統除安全側線外，還應包含號誌機、排班計畫及司機員的職業訓練與警覺等，彼此構成一嚴密的保安系統。而本案安全側線僅為其中一環，但並不是可避免或減輕本案發生後果之必要設施，故應不構成本案發生之原因。



圖二 安全側線可能配置位置圖

二、號誌

(一) 本案相關號誌機之顯示條件與方式

1. 事故地點 134公里號誌站與本案有關聯之號誌機為主正線之上行出發號誌機(K133+823)、上行出發號誌機反應燈(K134+075)、上行進站號誌機(K134+600)、以及上行進站號誌預告機(K134+826)等四處之號誌機。其中上行出發號誌機因南下第1次莒光號已完成區間閉塞並即將進站而顯示險阻，上行出發號誌機反應燈則以聯動方示顯示白光燈(險阻)，此二處號誌機之顯示情形經由第1006次司機員之證實當時均屬正常，均顯示險阻之燈號。

2. 本號誌站屬中央控制區間，依據號誌機顯示之規定，在出發號誌機顯示險阻時，其前一號誌機（即進站號誌機）應以預告下一號誌機（出發號誌機）顯示險阻方式而顯示注意號誌。進站號誌預告機則於主體號誌機（進站號誌機）顯示注意號誌時，應顯示預告注意號誌。此二處號誌機案發時之顯示，如根據第1006次自強號司機員之陳述均為平安號誌時，則為異常號誌顯示。

(二) 號誌機電氣迴路分析

根據台灣鐵路管理局所提供之 134公里號誌站相關號誌電路圖，經委託國立工業技術學院審查，其結果（如附件一）為當北上出發號誌機顯示紅燈（險阻）時，由電路圖配置之運作，進站號誌機將不會顯示綠燈（平安）號誌。

(三) 號誌機異常顯示狀態分析

依據電路圖之運作，案發當時134公里號誌站上行之進站號誌機與進站號誌預告機均應正常的顯示注意號誌，如依第1006次自強號司機員所稱，該二號誌機顯示平安號誌，則顯示可能係由其他非電氣迴路設計不當因素所造成之異常狀態。

為瞭解台鐵號誌發生異常之情況，特別請台灣鐵路管理局提供本案發生時（80年11月15日）前後各半年（80年5月至81年4月）有關司機員發現行車號誌異常顯示所拍發之電報資料（如附件二）【註：此電報均為司機員就個人行車途中所遇到、或發現到之號誌異常顯示而於事後拍發者】，本案發生前半年內並無任何號誌異常顯示之電報資料，但案發後半年中則陸續有16件【註：80年

11月4件、12月9件、81年1月1件、4月2件〕發生，其中除第15號案有關號誌機按規定應顯示險阻號誌卻顯示注意號誌，與本案進站號誌機、進站號誌預告機應顯示注意號誌而第1006次自強號司機員稱其看見爲平安號誌者類似外，其他案件之號誌機異常顯示均與本案情形迥異○

上述附件二之第15案號誌異常顯示，雖台灣鐵路管理局目前尚無法查明發生當時確實之情況與原因，然由本案之進站號誌機與進站號誌預告機由司機員所報告內容與電氣迴路設計與運作審查之結果，顯示絕不會有應顯示注意號誌而卻顯示平安號誌之情事○至於本案之發生原因是否會受其他因素影響所造成，目前亦無足夠之資料可加以認定○

三、行車保安設備

案發時第1006次自強號車上行車保安設備中，警醒裝置作用正常，列車自動警告自動停車裝置(即ATW/ATS)則於始發站(高雄站)開車前經隨車機務員檢查結果即已確定發生故障，無法正常使用○

列車自動警告自動停車裝置具有警告與緊急煞車之功能，依其作用程序，當自動停車裝置(ATS)顯示險阻號誌時，在其外方約一千至一千七百公尺處設置之警告地上感應器(ATW)將送出訊號，機車收到該訊號後立即使車上裝置之蜂鳴器作用，發出警告聲響，同時表示盤紅燈亮起，司機員必須在四秒鐘內按下確認鈕，並於二十秒內將車速降至每小時95公里以下，列車方可繼續前進○若在二十秒內車速未降至限定之每小時95公里以下，則列車會自動煞車(參見附錄二)。

但若已降至該限定車速每小時95公里以下，則列車自動警告與自動停車裝置將不再發生煞車作用。直至行進至設於出發、進站、閉塞或掩護號誌機前15公尺處之停車地上感應器時，機車如應停而仍未停繼續通過該感應器時，則將收到其所發出停車訊息而自動緊急煞車。

因此雖然裝設列車自動警告自動停車裝置就行車安全方面，將有提醒司機員注意號誌並促使控制車行速度之輔助作用，但最重要的仍須靠司機員之注意行車與適當之配合操作。

就本案而言，第1006次自強號在列車自動警告自動停車裝置故障之狀況下，由車速記錄器推估其通過上行出發警告地上感應器時，其車速為每小時95公里，經過二十秒之後，其車速約為每小時91公里，此時車速已低於限定之速度，即使列車自動警告自動停車裝置作用正常，亦已不會產生作用，則本次事故之發生在司機員未能及時煞車的情況下，亦將恐無法避免。惟第1006次自強號之列車自動警告自動停車裝置如可正常作用，則其通過上行出發警告地上感應器時，由於蜂鳴器作響與表示燈亮起，對司機員所產生之警告可能可以促使其注意運轉，對本案或許有所影響。

四、車 輛

(一)煞車試驗

為實際了解事故發生時，司機員對於相關號誌機之瞭望距離與緊急煞車距離，本專案小組特洽請台鐵提供一組電聯車進行實地測試，茲將煞車試驗情形與結果說明如下：

1. 測試方式：以一組電聯車以86KPH之定速(實際操作時，速度約在85KPH左右)北向行駛，當司機員看到出發號誌機反應燈時即行緊急剎車，至車輛完全停止時，完成煞車試驗。
2. 司機員看到出發號誌機反應燈之位置：K134+294(註：本專案小組實地於司機員座位處量測所得)
3. 煞車後車輛停止位置：K133+994
4. 實際測試煞車距離：300公尺
5. 實際煞車距離調整：由於本次試驗之目的與條件均為已知，而司機員亦全神貫注於整個測試過程，故其反應速度可能較實際操作時為快，估計其反應時間約可節省0.5秒，故實際之煞車距離以保守估計應增加為 $300 + (86 \times 1000 \times 0.5) \div 3600 = 312$ 公尺。

(二)理論煞車距離之計算

根據「最新電車運轉理論」可計算出在不同的編組條件(一組電聯車，二組電聯車、二組電聯車+輔機)，不同的速度(85±1 KPH)與迴轉慣用係數(6%，8.8%)時，車輛之煞車距離，如表1所示。由表1可知，一組電聯車(空車)在上述測試情況之理論煞車距離約為300~321公尺，而實際煞車距離312公尺亦介於其間；由於理論計算值與實測值相近，故可確立理論剎車距離計算公式具有實用性(參見附錄三)。

根據理論剎車距離計算公式可計算整理得二組電聯車加輔機，以86KPH之速度行經K133~K135附近路段時其緊急剎車距離如表2所示，即介於356m~376m之間。

表1 理論煞車距離試算結果

編組條件 四轉速慣用係數		一組電聯車		二組電聯車		二組電聯車+輔機 (450+96=546噸)
		空車(200公噸)	重車(225噸)	空車(400噸)	重車(450噸)	
8.8%	86K/H	321m	354m	322m	355m	364m
	85K/H	315m	347m	315m	347m	356m
	84K/H	307m	339m	308m	339m	348m
6%	86K/H	314m	346m	314m	347m	356m
	85K/H	307m	338m	307m	339m	347m
	84K/H	300m	331m	300m	331m	339m
備註	1. 空走時間 (此為司機員啟動制動機關始產生作用之時間差) 假設約1秒。 2. 若空走時間假設約1.5秒則上述數值應再加12公尺。					

表2 二組電聯車加輔機之煞車距離

回轉慣用係數 空走時間	1 秒	1.5 秒
8.8%	364m	376m
6%	356m	368m

(三)相關分析

本案現場從可視出發號誌機反應燈之位置至撞擊點相隔491公尺，大於最大之可能煞車距離376公尺，司機員若能及時煞車，將可以在出事現場前將車輛完全煞停。

五、人

- (一)第1006次自強號司機員蘇員係從民國66年1月30日起進入台灣鐵路管理局擔任臨時工，民國73年派實習司機員工作，民國74年7月8日升任司機員，在民國80年9月起擔任自強號司機員，距離肇事日期(民國80年11月15日)，雖為時尚短，但鐵路駕駛訓練與運轉中指認號誌呼喚應答之要求以及駕駛所需之注意要件，與原擔任一般列車司機員時並無差異。
- (二)民國80年11月15日蘇員從彰化站接班擔任第1006次自強號列車司機員工作時，除由運轉時刻表(如附件三)知悉134公里號誌站處有列車交會情事外，根據蘇員在訊問筆錄之證詞，其在交接班之際，亦已知該列車ATW/ATS故障。
- (三)事故發生當時，其出發號誌機與出發號誌機反應燈均顯示險阻號誌，此點已經由台鐵行車保安委員會及司機員當事人證實，姑且暫時不論進站號誌機燈號顯示情形，根據民國81年5月14日本專案小組於事故地點實地會勘之研判，就司機員座位高度及列車行進中之視線分析，可瞭望到出發號誌機反應燈的位置是在K134+294處。再依起訴書相關資料(包括司機員在偵訊時之說明其到出發號誌機反應燈前採取措施，以及據台鐵行車保安委員會事故調查中行車紀錄器資料)，司機員乃在K134+075位置處方發現反應燈顯示險阻並採取制軔動作。若將可見出發反應燈位置與事發當時司機員採取制軔措施位置之距離相減，兩者相差219公尺之差距。顯見司機員有查覺延滯之現象和情事。

II、綜合結論

1. 根據 134公里號誌站相關號誌電路圖設計之審查與號誌異常電報表之分析，案發地點之相關號誌並無故障之現象，而案發當時是否有異常或突變狀態，則無足夠適當之證據資料可資追溯研判。
2. 據資料顯示，案發前第1006次自強號之列車自動停車裝置原已失效，然即使其可正常作用，則由於列車以低於95公里之速度通過，故亦無法產生自動停車作用，僅於其通過上行出發警告地上感應器時，由於蜂鳴器作響與表示燈亮起，對司機員可能產生警示作用，此或可再加強促使其注意運行安全。
3. 不論 134公里號誌站之上行進站預告機與進站號誌機是否突變，由於第1006次司機員在交班時即已明知列車自動警告自動停車裝置故障之情況下，其若能因而提高警覺於發現出發號誌機反應燈之可視距離內及時予以辨識，並採取煞車緊軔措施，依據本專案小組於五月十四日所進行之實地煞車測試與換算，則列車應有足夠之距離可安全停止，至少其碰撞程度可大幅降低。

III、附件

附件一 鐵路134公里號誌站相關號誌電路圖圖解審查

附件二 號誌異常電報表

附件三 運轉時刻表

鐵路134公里號誌站相關號誌電路圖圖解審查

交通部運輸研究所
民國80年5月21日

審查結果：

根據提供之電氣回路圖(如附件),可得出下列動作情形：

1. 若132-1N為R(紅燈) $\xrightarrow{\text{中途}(28/4)\text{編號}}$ NHDPPR繼電器 ON $\xrightarrow{(35-2/2)\text{編號}}$ 2LH電源不是 SB 且 2LH電源不是 SN $\xrightarrow{K134北(39C/9)\text{編號}}$ LDR繼電器 OFF $\xrightarrow{(39F/9)\text{編號}}$ 1LA不是G(綠燈)。
2. 若1LA為R(紅燈) $\xrightarrow{K134北(39F/9)\text{編號}}$ 1LAHR繼電器 OFF $\xrightarrow{(39C/9)\text{編號}}$ AH電源不是B^{##} 且 NAH不是N^{##} $\xrightarrow{K134南(40C/9)\text{編號}}$ ADR繼電器 OFF $\xrightarrow{(40F/9)\text{編號}}$ 2L不是G(綠燈)。

註：132-1N為中途號誌機，1LA為出發號誌機，2L為進站號誌機。

審查人：莊華益

* 審查人背景說明：莊華益係國立台灣工業技術學院電機工程技術研究所博士；現任國立台灣工業技術學院機械系副教授。

附件二

號誌異常電報表

6	5	4	3	2	1	編號 項目
180 12 24	80 12 2	80 11 29	80 11 27	80 11 23	80 11 21	日期
1032	24	1057	10625	262	1063	車次
機台 務化	機台 務化	分板 橋	分板 橋	分新 行	分板 橋	段別
<p>號誌異常或顯示異常地點 及破略終端</p> <p>五峰站西線下行台發號誌機 顯示平車號誌異常及險阻號 誌，列車越過台發號誌機10公 尺致ATS作用。</p> <p>山仔頂站間行號西正線第一閉塞 號誌機顯示異常及險阻號誌， 機顯示異常及險阻號誌，致 示險阻號誌，列車緊急剎車停於外 方。</p> <p>高橋站板橋間行號西正線板橋 站下行第一進站號誌機顯示險阻 號誌，俟列車接近時及支差險阻 號誌致ATS作用，列車停於機外。</p> <p>沙正三峰間行號西正線沙正站下 行台發號誌機顯示平車號誌， 但五峰站三進站號誌機顯示 險阻號誌，列車停於機外。</p> <p>銅鑼南上行進站號誌機顯示中 途號誌，致列車開通車三三號 列車進站後復發險阻號誌， 致號誌機顯示險阻號誌，列車停於機外。</p> <p>台中第一間行號東正線三三號 出險阻號誌顯示平車號誌，之後 突變為險阻號誌，後顯示平車，再 突變為險阻號誌，列車未過流分機後 即停。</p>						原 因
<p>本件故障時間甚短僅數秒 鐘，事後檢查均正常，原因 不明。</p>						號誌顯示失效 至現場已自復，經檢查設備 常無異狀，原因不明，繼續運 駛中。
<p>臨時變更列車進路 取消進行號誌</p>						臨時變更列車進路 取消進行號誌
<p>臨時變更列車進路 取消進行號誌</p>						臨時變更列車進路 取消進行號誌
<p>銅軌收縮，絕緣接頭處間隙 過大，致致螺絲套管被拉破 損，短路軌道電路，由工務調 整間隙，更換套管後復原。</p>						行保會調查中

12	11	10	9	8	7	項目
80 12 23	80 12 16	80 12 9	80 12 9	80 12 7	80 12 5	日期
5	1053	20	220	1019	1002	車次
總務段 台北	機務段 花蓮	機務段 台北	分務 嘉義	分務 台中	機務段 高雄	段別
<p>統計突變或顯示異常地點及鐵路終過</p> <p>新市善化間行駛由正線上行第二開度號誌機由往意號誌突變危險但該機因距離近則車越過該號誌機停止致即作自。</p> <p>意歌站乘降下行進站號誌機顯示不中與號誌台發號誌機顯示危險但該列車不越過台發號誌機。</p> <p>岡山路竹間行駛由正線上行第二開度號誌機顯示不中與號誌台發號誌機顯示危險但該列車不越過台發號誌機。</p> <p>頭心站由正線上行台發號誌機顯示不中與號誌台發號誌機顯示危險但該列車不越過台發號誌機。</p> <p>車行命令退回至開計號。分</p> <p>小里站下行進站號誌機顯示不中與號誌台發號誌機顯示危險但該列車不越過台發號誌機。</p> <p>突變危險但該列車越過該號誌機停止。</p> <p>崎頂竹南間下行第一開度號誌機顯示不中與號誌台發號誌機顯示危險但該列車不越過台發號誌機。</p> <p>於標外之號誌機顯示異常。</p>						原
<p>軌道電路故障</p> <p>至現場已自復，經查設備無異狀，原因不明，繼續追蹤中。</p> <p>潮十級生番溪橋工程用臨時工程樑與鋼軌底部銹屑短路，清除銹屑後復原。</p> <p>軌道電路故障</p> <p>至現場已自復，經查設備無異狀，原因不明，繼續追蹤中。</p> <p>臨時變更列車交會</p> <p>取消進行號誌</p> <p>臨時變更列車進路</p> <p>取消進行號誌</p>						因

項目		16	15	14	13	編號
日期		81 4 26	81 4 25	81 7 30	80 12 24	
事故		8	775	423	256	
段別		機務 台北 段	機務 彰化 段	分板 橋 段	機務 台北 段	
號誌失變或顯示異常地點		<p>南港城一段進站發號誌機之中途發號誌 開車、列車接近時該中途發號誌未受 險阻信號則至緊急制車後越過中途發 號誌機(ATB作用)依行車命令退回南港 後駛16分回山。</p> <p>萬華二板橋間行駛西正線。萬華 站進站預告號誌机顯示注意號 誌。進站號誌机顯示險阻號誌。 緊急制車後則車停於ATB外方。</p> <p>台中港二清水間東正線上行第三与 第二閉塞號誌机間11次車佔用軌道 變路但東正線下行第二閉塞顯示 注意號誌。</p> <p>泰安站進站子告平安。進站號誌机 由平安號誌變注意號誌。由於發號 誌机顯示險阻，緊急停車五分鐘後再 展顯示平安號誌。再開車時又突變為險阻 緊急制車後則車停於出發號誌机前五公尺</p>				
原因		<p>東線列車通過#150時，因震動 大使#8顯示接點跳開，導致 致西線出發顯示失效。已由 工務加強磁道磁化。</p> <p>軌道電路故障</p> <p>原因不明</p> <p>泰安站電力段過壓保護器不良短 路軌道電路致使取消號誌。</p>				

運轉時刻表

臨時列車

表3

臺北機務段		改訂：年 月	第 20 工作班
下行 / 1003		車 站 名	上行 / 1006
到開時刻	到開時刻	(以區間為準)	到開時刻
		竹 A32 南	16:10
		中極區間	
10:18		造 T01 橋	07
X 2:18		一三四	05 X
2:38		豐 T02 富	16:02
X 2:58		中極區間	
2:58		苗 T03 東	59
2:59		南勢北	55
3:5		南 T04 勢	538
3:7		銅 T05 鄉	51
3:9		銅 T05 鄉	50
4:0		銅 T05 鄉	
4:0		中極區間	
X 4:0		二 T06 義	458 X
4:8		勝 T07 興	41
5:4		一六七	40
5:5		北六七	
5:7		一六七	38
11:01		泰 T08 安	34
X 0:35		后 T09 里	32
0:7		豐原北	28
1:0		中極區間	
1:1		豐 T10 原	26
1:4		潭 T11 子	228
2:1		台 T12 中	16
2:4		中極區間	13
2:9		烏 T13 日	08
3:1		成 T14 功	06
3:2		大肚溪北	05
3:3		大肚溪南	03
11:37		彰 A49 化	14:58
3:9			

臨時列車

臨時列車

臨時列車

運轉時刻表

表 1

臺北機務段

收訂：年 月 日
校對：

第 20 工作班

下行 1003	車 站 名 (電報 站名)	上行 1006
到開時刻	到開時刻	到開時刻
8:36 停	南港調車場 S01	12:47 停
40 42	大樓前	43 42
52 9:00	松 A08 山	33 29
03 10	華 A09 山	25
11 17	台 A10 北	19 17
198	萬 A11 華	08
23 29	板 A13 橋	17:04
30	樹 A15 林	58 56
35 37	山 A16 佳	50
39	鶯 A17 歌	46
43	桃 A18 園	43
45	內 A19 壠	40
49	中 A20 壠	37
52	埔 A21 心	33
56	楊 A22 梅	29
10:00	富 A24 岡	26
03	湖 A25 口	24
04	新 A26 豐	22
06	竹 A27 北	17
115	新 A28 貨	125
15	新 A29 竹	16:10
10:18	香 A30 山	
	崎 A31 頂	
	竹 A32 南	

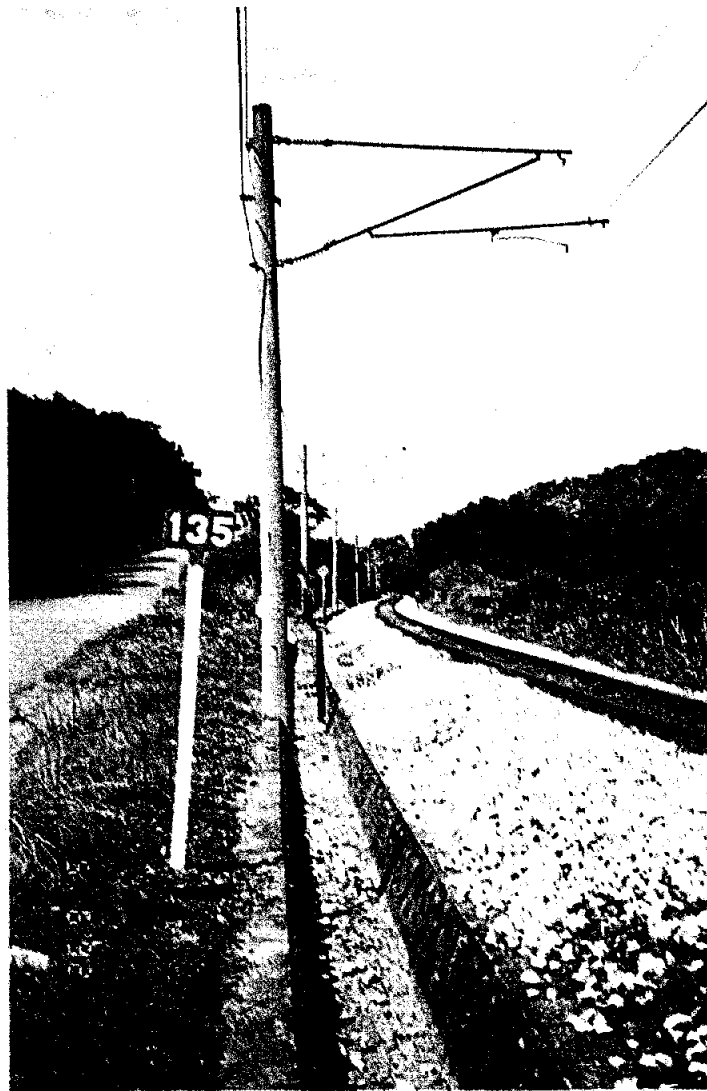
Z 所 21 自 備 車

E M 21 自 備 車

台灣鐵路管



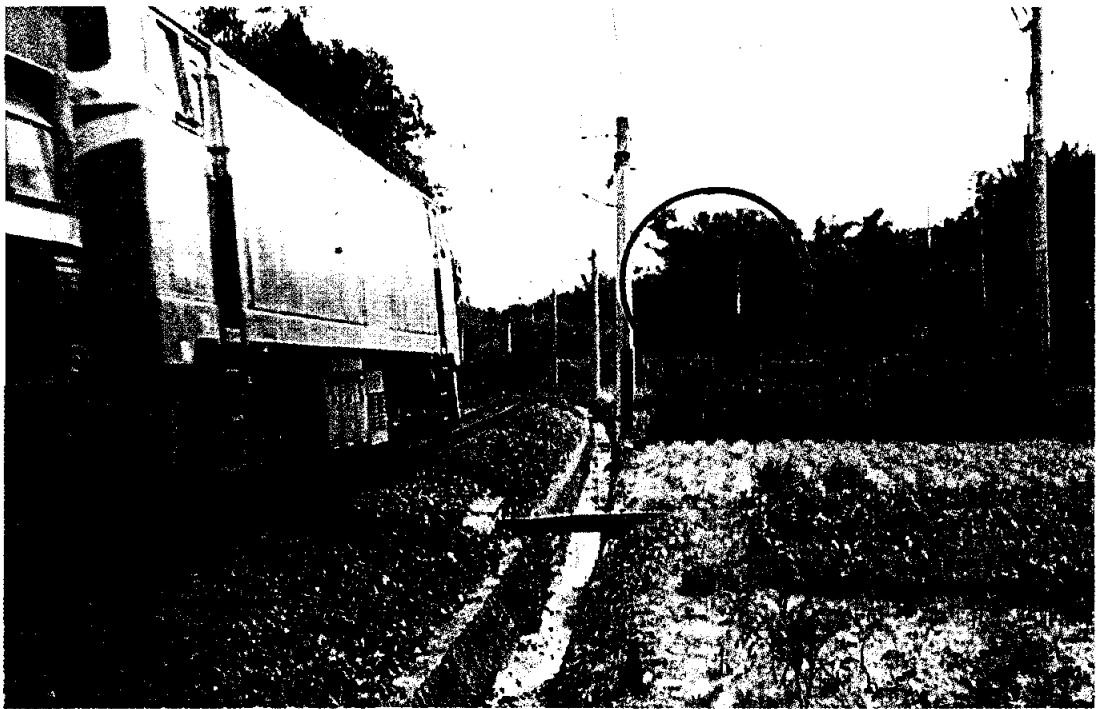
附錄一



照片1
近肇事地點之里程
標與速限
標誌



照片2 進站預告誌機因無列車通過號誌不顯示



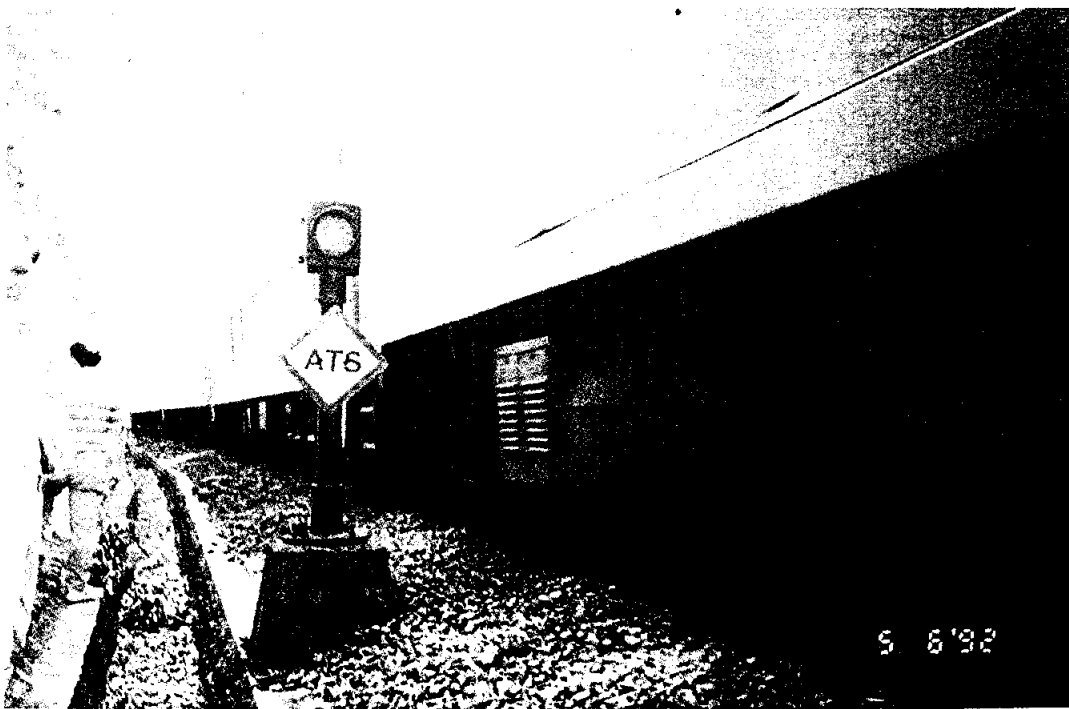
照片3 預告號誌機顯示平安號訊允許列車通行



照片4 列車通過後預告號誌機顯示險阻，以禁止後續列車進入



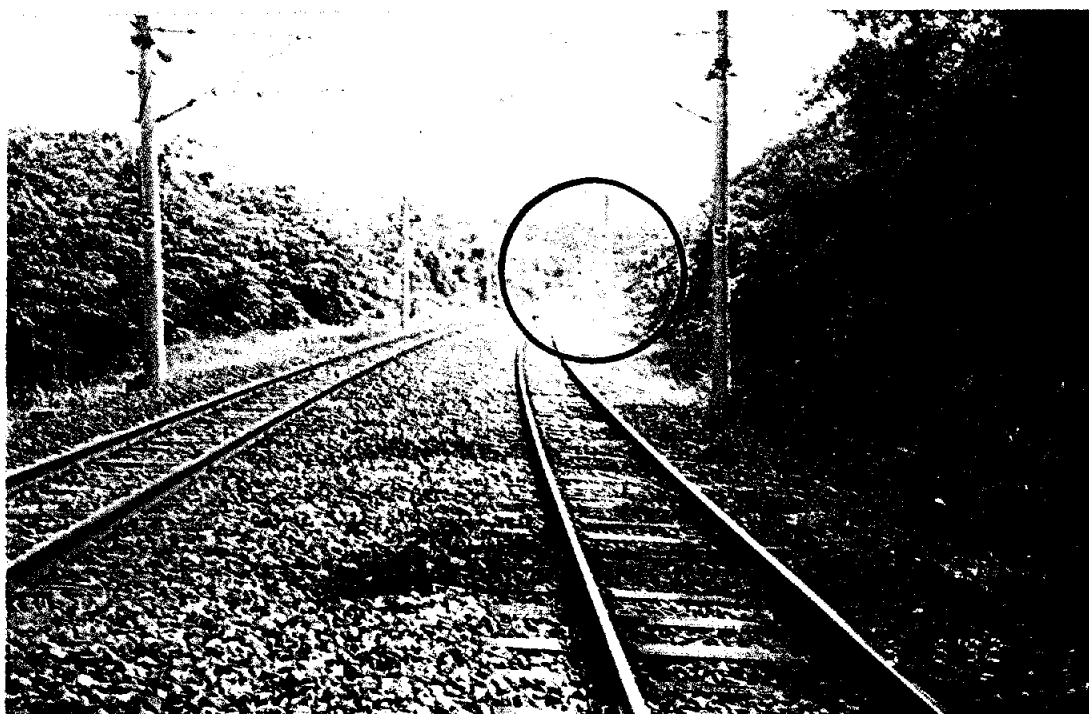
照片5 ATS位置圖



照片6 ATS動作顯示



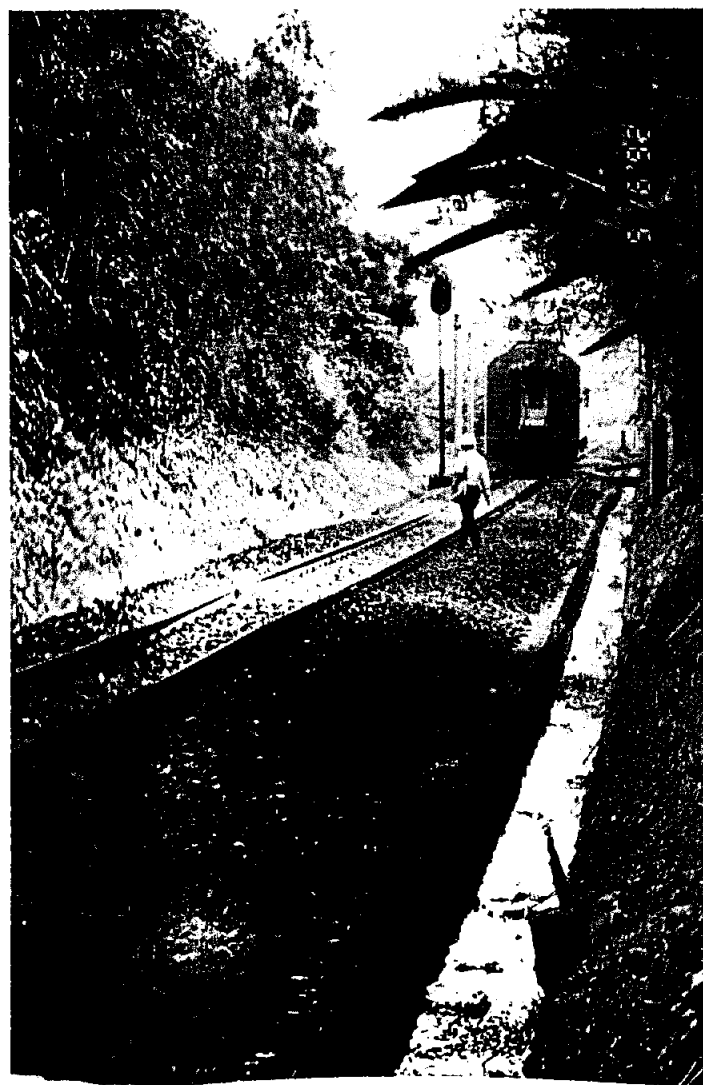
照片9 自強號列車通過134號誌站



照片10 可見進站號誌機之最遠瞭望距離點



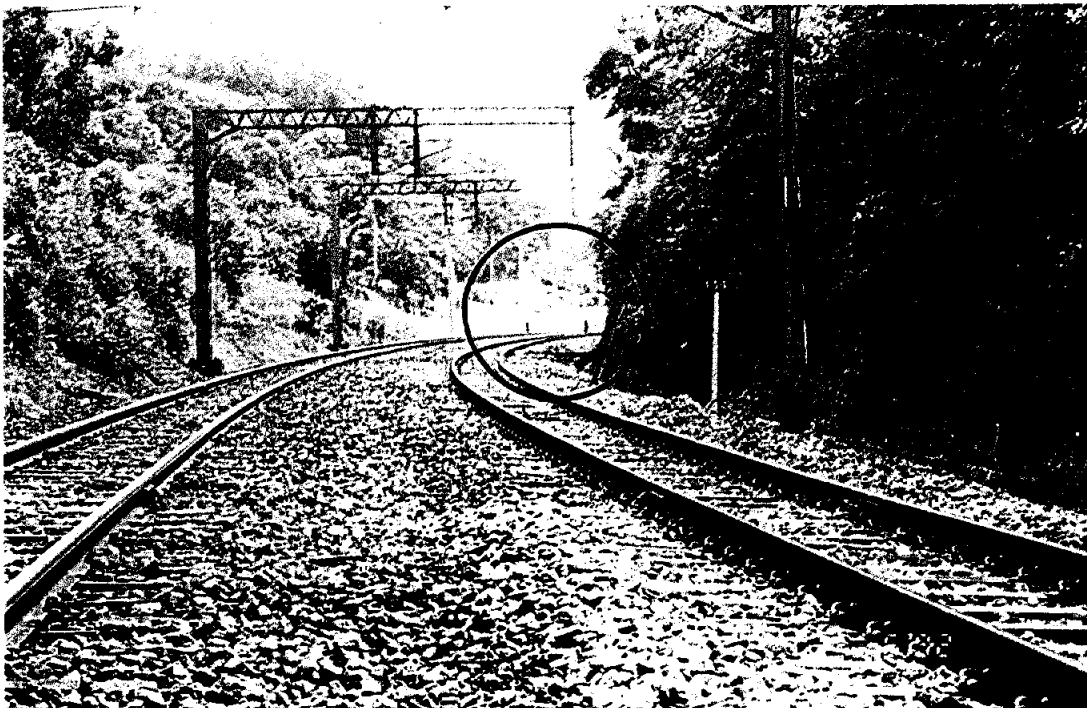
照片7 進站號誌機顯示注意號誌，轉轍器開通副正線



照片8
列車通過
後顯示險
阻號誌



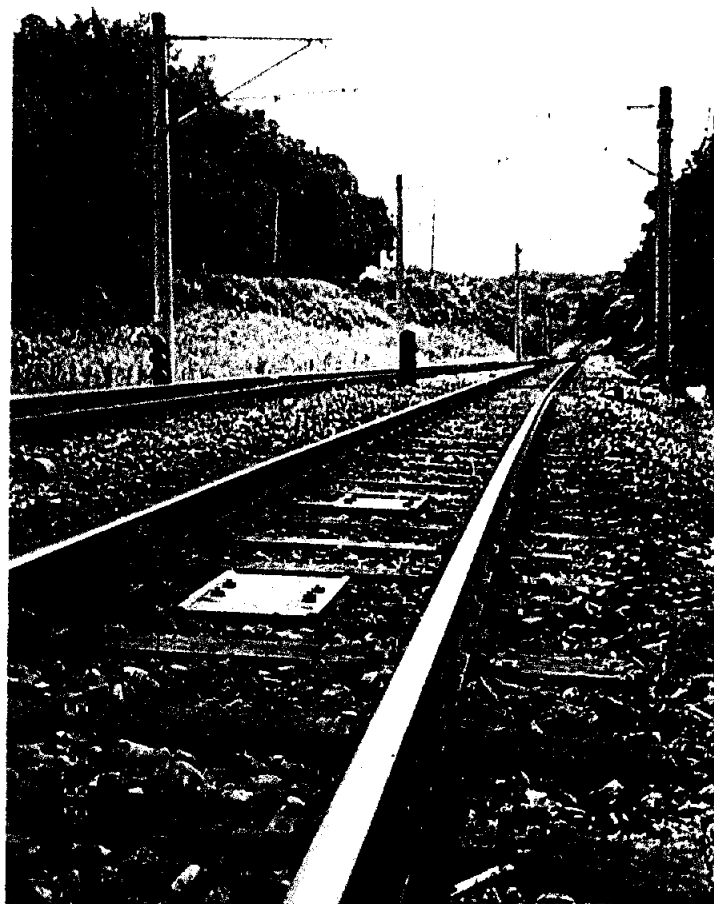
照片 11 $R=800$ 處仍看不見出發號誌機之位置



照片 12 首見 134 號誌站出發號誌機之位置



照片 13 主正線出發號機位置圖



照片 14
主正線出
發號誌機
ATS位置圖



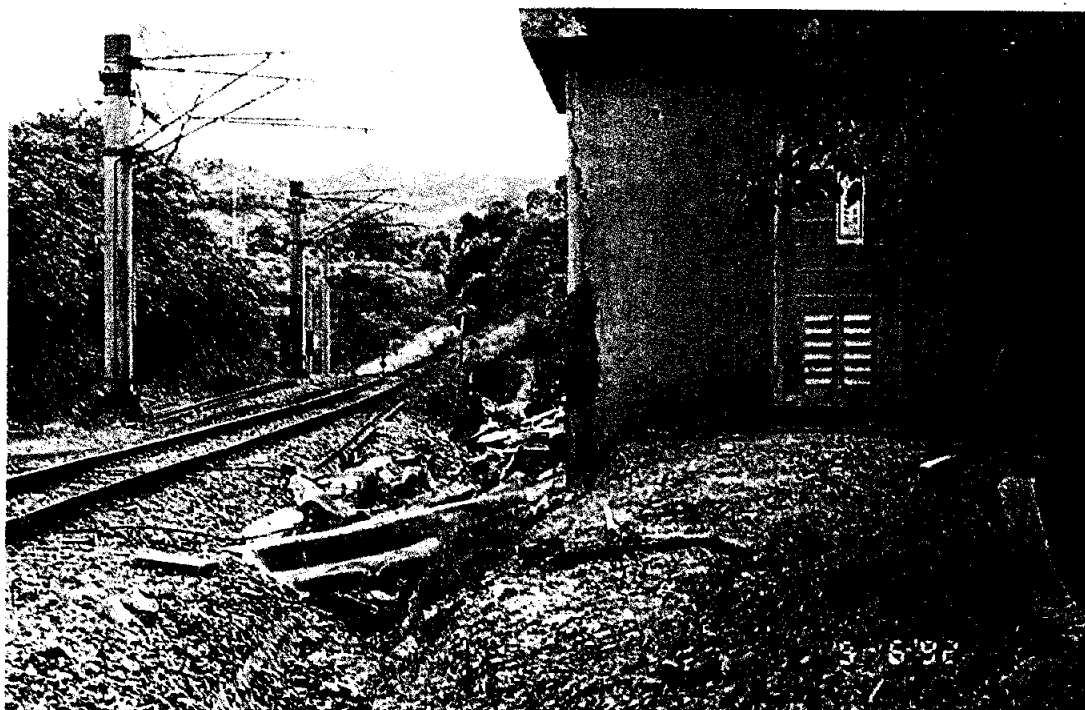
照片 15 肇事後遺留部分痕跡



照片 16 肇事後遺留軌枕痕跡



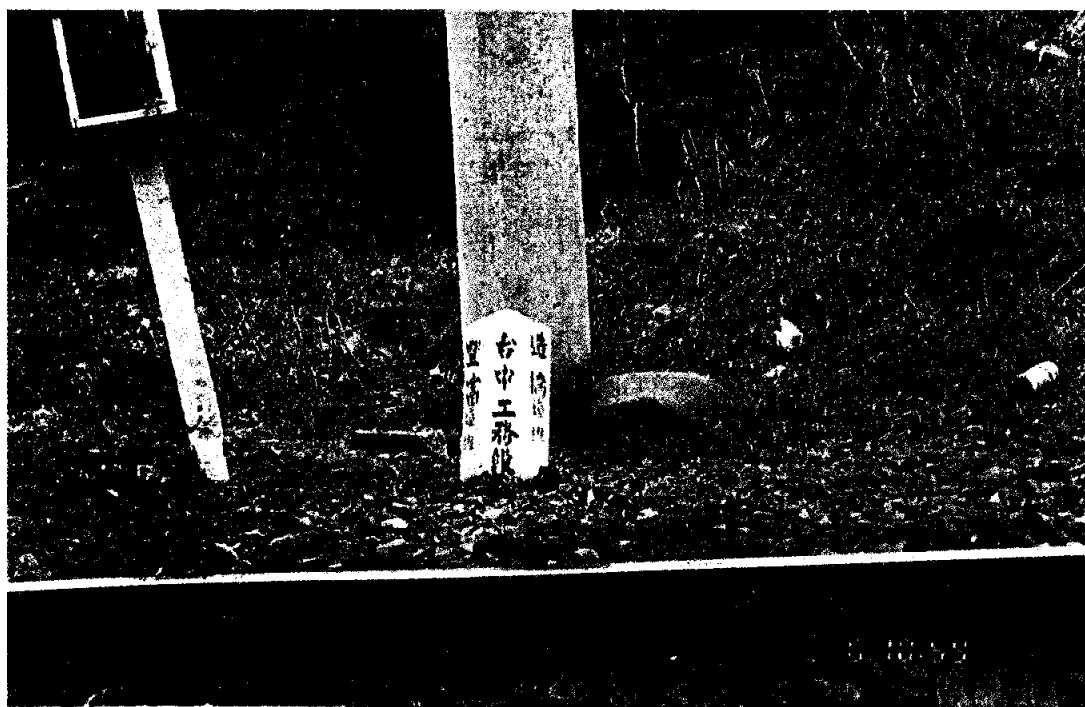
照片 17 K133+800位置圖



照片 18 K133+803事故位置圖



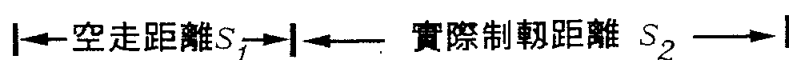
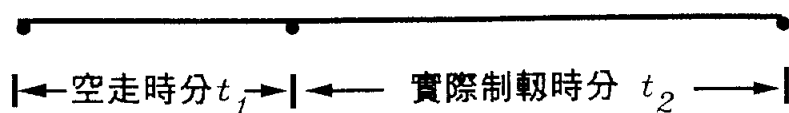
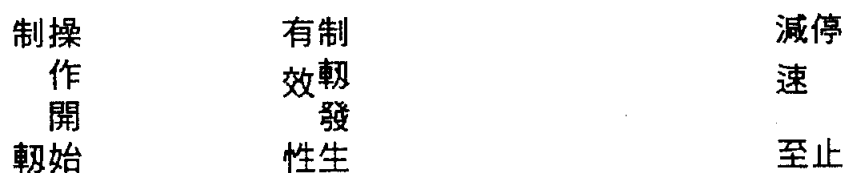
照片19 肇事地點下行方向位置圖



照片20 肇事地點工務段道班責任分界線

附錄三 鐵路列車煞車距離之計算公式

一、制軔距離與制軔時分



(1) 制軔時分 $(t) = \text{空走時分}(t_1) + \text{實際制軔時分}(t_2)$ [單位: sec]

(2) 制軔距離 $(S) = \text{空走距離}(S_1) + \text{實際制軔距離}(S_2)$ [單位: m]

二、制軔距離與空走距離

(1) 空走距離 $S_1(m) = \frac{V}{3.6} t_1$

(2) 實際制軔距離

$$S_2 = 4.28 \cdot \frac{V^2}{F}$$

$$= 4.28 \cdot \frac{V_2^2}{\frac{P}{W} fm + Rr \pm Rg + Rc}$$

V_2 : 能夠停車的制軔初速度

F : 平均減速力

Rr : 平均行駛阻力

P : 有效全制輪子壓力

Rg : 平均坡度阻力

W : 全電車重量

Rc : 平均曲線阻力

(3) 制軔距離 $= S_1 + S_2$

$$= \frac{V}{3.6} t + 4.28 \cdot \frac{V_2^2}{\frac{P}{W} fm + Rr + Rg + Rc}$$

附錄四 台鐵行車保安委員會事故調查報告

80年11月15日一三四公里號誌站第(一〇〇六)次車與第(1)次車 邊撞事故調查報告

台灣鐵路管理局行車保安委員會
中華民國 八十 年十一月廿八日

一、事故種類：列車邊撞

二、發生日期：民國80年11月15日16時3分許（依據(一〇〇六)次第六車EP 111號速度紀錄紙）。

三、發生地點：造橋豐富間一三四公里號誌站北端K133+803處。

四、事故概況：

(一)第(1)次車(南下莒光號)與第(一〇〇六)次車(北上自強號)依列車運行計畫在一三四公里號誌站會車第(1)次車進副正線，第(一〇〇六)次車進主正線，因第(一〇〇六)次車停車不及，邊撞尚未完全進站之第(1)次車之第六車，肇致第(1)次車第7、8車出軌並嚴重破損，第9、10車全軸出軌，第(一〇〇六)次車前部算起第1車出軌亦嚴重破損，第2車出軌破損，第3、4車全軸出軌半傾覆。

(二)旅客死亡三十人(現場十九人、送醫不治十一人)，傷一一七人。

五、事故調查情形：

(一)筆錄部份：(附件一略)

1. 司機員：(一〇〇六)次車、(1)次車及(一〇〇六)次車輔機司機員。
2. 列車長：(一〇〇六)次車、(1)次車列車長。
3. 隨車機務員：(一〇〇六)次車隨車機務員。

(二)列車調度部份：

上行(一〇〇六)次車與第(1)次車按原運行計畫設定在一三四公里號誌站會車(排定(一〇〇六)次16:0530通過，(1)次16:04到，16:06開，附件二略)。

(三)號誌設備部份：

1. 號誌顯示狀況：

- (1)事故發生前，依據彰化調度所行車紀錄器判讀，一三四公里號誌上下行進站號誌均為進行號誌，上下行出發號誌均為險阻號誌(附件三略)。
- (2)據鐵路警察局錄影資料佐證，上行進站、出發號誌均顯示險阻。
- (3)據(一〇〇六)次車司機員談話筆錄(附件一略)指稱，一三四公里號誌站上行出發號誌機及其反應燈顯示險阻號誌。
- (4)一三四公里號誌站北端，鐵軌損壞部份修復後，由運、工、機、電各單位會測號誌站南端號誌顯示情形，測試結果，號誌顯示正常，即當主正線上行出發號誌機顯示險阻號誌時，其反應燈為險阻，而上行進站及預告號誌機均顯示注意號誌(附件四略)。
- (5)依80.11.15.彰化調度所自動列車運轉紀錄器紀錄判讀(附件二略)，事故當日(11月15日)15時54分半造橋站已辦理(1)次車閉塞，且下行出發號誌已顯示進行號誌，故一三四公里號誌站上行出發號誌當時顯示險阻號誌，一切顯示正常，而一三四公里號誌站上行出發號誌為險阻號誌時，按本路依據AAR標準設計之連鎖號誌電路原理，上行進站號誌應顯示注意號誌。

2. 號誌保養維修情形：

- (1)據彰化號誌段長簡濟發談話紀錄(附件五略)，一三四公里號誌站在11月15日未發生故障，最近亦未做改配線工作，復經電務處實際調查，一三四公里號誌自66年9月電化施工裝設啓用迄今，尚未做過變更配線工作，而最近自10月份起至事故日，僅在11月4日發生「北端11號轉轍器反位不顯示」故障(附件六略)，該次故障為時僅2分鐘，此時上行出發號誌及下行進站號誌，均顯示險阻號誌，經調度員多次扳轉該轉轍器後隨即復原，可能係轉轍器滑鈹未適當潤滑，尖軌滑動不順所致。
- (2)又依據彰化號誌段苗栗號誌分駐所工作日誌(附件七略)記載，11月13日曾在該號誌站實施南、北電動轉轍器調整，注油保養及繼電器室(RH)內電源檢查，電池保養及地板清潔等日常養護工作，均未涉及配線部份，對號誌顯示均無影響，電動轉轍器是用於開通進路之用，與號誌之顯示發生聯鎖作用，其基本設計要求為，若有轉轍

器故障尖軌不靠密時，只會使相關號誌顯示險阻，而絕對無法使號誌機顯示進行號誌。

3. 綜合上述調查，事故當天，一三四公里號誌站北端上行出發號誌機即顯示險阻號誌，(一〇〇六)次車司機員蘇金焜亦承認，(請參閱其談話筆錄)，南端上行進站號誌機及其預告號誌機一定顯示注意號誌(橙黃色燈光)，無庸置疑。(一三四公里號誌站號誌機配置圖如附件八略) 80.11.15. (一〇〇六)次車司機員蘇金焜謂，一三四公里號誌站上行進站號誌及其預告號誌均為「All Right」(意即平安)與事實不符。

(四)列車運行部份：

1. 列車實際運行情形：因第(一〇〇六)次車最前端駕駛車ED102號車車速紀錄紙已遭碰撞破損，依據該次車第六車EP111號車之紀錄紙查對核算如下：
 - (1) (一〇〇六)次車於駛經一三四公里號誌站南端上行進站號誌機處之車速為89KM/H，並於車速86KM/H時，採取緊急煞車後繼續駛，於車速降至65KM/H時邊撞(1)次車(一〇〇六)次車車速紀錄紙如附件九(略)。
 - (2) (1)次車駛經一三四公里號誌站北端下行進站號誌機時之車速為36KM/H，越過進站號誌機後於K133+803附近被(一〇〇六)次車邊撞，撞及第6車。(1)次車速度紀錄紙(如附件十略)。
 - (3) 一三四公里號誌站列車邊撞時之相關位置圖如附件十一(略)。
 - (4) 綜合前述資料，一三四公里號誌站南端上行進站號誌即為注意號誌，(一〇〇六)次車應按規定不超過60KM/H之速度通過進站號誌機進站，但據車速紀錄紙紀錄，司機員卻以高達89KM/H之速度越過，終至煞車不及，邊撞(1)次車。
2. 有關(一〇〇六)次司機員稱：「進站後就看到反應燈險阻，立即緊急煞車」部份：依本會根據蘇員之說法，實地測試結果，(一〇〇六)次車進站後，司機員能望見上行出發反應燈之地點為基起K134+251，距離發生碰撞地點依實測為四一〇公尺(附件十一略)。但是日實際上之緊急煞車距離為一六五公尺，蘇員之說詞與實際不符。

六、研判結論：

80年11月15日第(一〇〇六)次列車司機員依一三四公里號誌站上行進站號誌機所顯示之注意號誌行車，終以65KM/H之速度邊撞第(1)次列車。