

高速的化身——淺探台灣高鐵 700T 型列車

篇名

高速的化身 ——淺探台灣高鐵 700T 型列車

作者

張弘逸。國立台中二中。二年二班

高速的化身——淺探台灣高鐵 700T 型列車

壹●前言

2004 年 1 月 30 日，台灣高鐵 700T 型列車終於從日本川崎兵庫工廠出廠了，而在 2007 年的年初，台灣南北高速鐵路正式全線通車，台灣的交通邁向了一個新的里程，往返北高的時間也大幅縮短。

我從小就是個鐵道迷，在電視上第一次看到台灣高鐵 700T 型列車時，我一直很想知道裡面有什麼設備，但在高鐵剛通車時我因為看到高鐵的營運是一片混亂，所以一開始我是很排斥高鐵的，直到高鐵通車快一年後我因為前一篇小論文得獎的消息被台灣高鐵公司地方關係部得知而有機會和其接觸，並且得到了一個「台灣南北高速鐵路 700T 型列車出廠紀念」模型，我對於高鐵的印象也因此大幅改觀，後來我在實際搭過高鐵之後，更決定寫下這篇小論文，介紹台灣高鐵 700T 型列車。

貳●正文

一、引進源起

01.機電招標

行政院於 1990 年 7 月成立高速鐵路工程籌備處(現在的高鐵局)，在立法院同意高速鐵路計畫之後，由高鐵局和台灣高鐵聯盟完成議約，在 1998 年 5 月成立民營的台灣高速鐵路股份有限公司，並在 2000 年 6 月正式破土動工興建台灣南北高速鐵路，在開始進行台灣南北高速鐵路機電招標作業時，世界三大高鐵技術輸出國——日本、法國、德國都有參與競標，並推出了他們的作品。

A.歐洲高鐵聯盟

由於歐洲高鐵的運量比較小，比不上日本新幹線，所以德國和法國在競標時就兩國合作，組成歐洲高鐵聯盟並推出 Eurotrain 列車以對抗競爭對手日本新幹線。

Eurotrain 列車是以德國 ICE2 的車頭牽引法國 TGV-D 的車廂，TGV-D 的車廂為 8 節雙層式可提供 547 個座位，ICE2 可以併結雙編組，必要時可以雙組併結運量加倍，可補足運量不如日本新幹線的劣勢。(註一)

台灣高鐵最初是傾向選擇歐洲高鐵聯盟的系統，所以 Eurotrain 列車還有在歐洲實地運行試車過，只可惜 Eurotrain 列車因為台灣高鐵最後還是選擇了日本新幹線的系統而未能來到台灣奔馳，後來歐洲高鐵聯盟還因此和台灣高鐵撕破臉，向國際法庭打官司。

B. 日本新幹線

日本新幹線的系統和歐洲不一樣的是，前者重「運量」，後者重「服務」，因為發展背景不一樣的關係，前者的現有舊線為 1067 公釐窄軌，和高鐵的 1435 公釐標準軌的速度差距很大，所以高鐵重運量，後者的現有舊線為 1435 公釐的標準軌，和高鐵軌距相同，速度差距較小，所以重服務。(註二)

而台灣和日本一樣，現有舊線都是 1067 公釐的窄軌，和高鐵的速度差距很大，所以其地域條件、營運背景、運輸文化都和日本很相近，因此台灣高鐵在最後選擇了日本新幹線的系統，民國 89 年 12 月與台灣新幹線株式會社簽訂核心機電系統工程合約。

02. 研發和製造

台灣高鐵 700T 型列車是由日本 JR 東海和 JR 西日本所共同研發設計，可說是 JR 東海和 JR 西日本在共同研發新幹線 700 系列車之後又一力作，也是日本新幹線首次技術輸出的成功代表作，由日本川崎重工、日本車輛、日立製作所共同生產製造，700T 型列車在 2004 年 1 月 30 日從日本川崎兵庫工廠出廠，除了舉行出廠典禮之外，還限量發行了「台灣南北高速鐵路 700T 型列車出廠紀念」模型。(註三)



圖一 台灣南北高速鐵路 700T 型列車出廠紀念模型(註四)

03. 試車和營運

2004 年 5 月 25 日 700T 型列車從日本運來台灣從高雄港上岸，送到高雄燕巢總機廠組裝，接著在 2005 年 1 月開始試車運行，2006 年的年底台灣南北高速鐵路板橋到左營段通車後正式投入營運。

二、基本資料

700T 型列車的基本資料如下：(註五)

- 01.製造國：日本
- 02.啓用年：2005 年
- 03.最大出力：10260KW(一具馬達出力 285KW，共 36 具牽引馬達)
- 04.最高車速：300 公里／時
- 05.列車總長：304 公尺
- 06.列車寬度：3.38 公尺
- 07.列車總重：503 公噸
- 08.座位數：989 位(商務車廂 66 位／標準車廂 923 位)
- 09.編組：9M3T(9 輛馬達車加 3 輛拖車)共 12 節車廂
- 10.使用電壓：AC 25KV 60Hz
- 11.控制方式：IGBT 和 VVVF 控制三相同步交流電動機
- 12.軀機系統：電氣軀機系統(馬達車採用電氣再生剎車，拖車採用渦流剎車)



圖二 台灣高鐵 700T 型列車(註六)

三、700T 型列車的機電和外觀設計

基本上台灣高鐵 700T 型列車是揉合了日本新幹線 700 系和 500 系列車的設計優點和 800 系的數位 ATC 系統，但還有加入了一些特殊設計，以適應台灣的地理環境、氣候、法令規範、未來營運的需求等(註七)，所以和它的原型 700 系列車

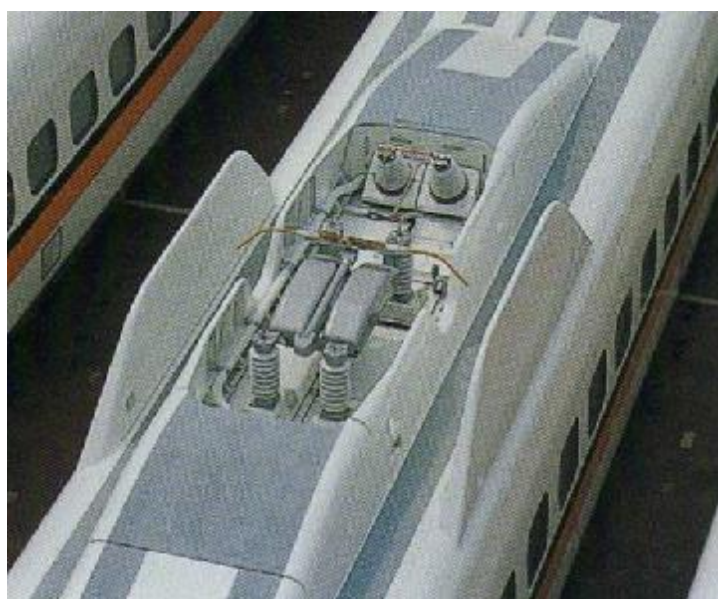
有很多的不同之處，在型式上才會加了 T 字，T 代表台灣(Taiwan)，意思是台灣使用的高鐵列車。

01.車頭造型

由於台灣高鐵在濁水溪以北的沿線隧道比較多，所以 700T 型列車的車頭是設計成尖銳狀，以減低風阻和進入隧道時產生的氣壓波，而不是採用 700 系列車的鴨嘴狀車頭，另外爲了增加先頭車的座位數，所以在車頭兩側並無駕駛員專用門。(註八)

02.集電弓和集電弓整流罩

700T 型列車的集電弓裝在第四和第九節車廂的車頂，採用 500 系的 T 形低噪音集電弓，並且在集電弓的前後裝設集電弓整流罩，以減低高速行駛時產生的噪音和阻力(註九)，電車線的高壓電經由集電弓送進車內之後先變壓才傳至整組列車供牽引馬達和車上的電源使用。

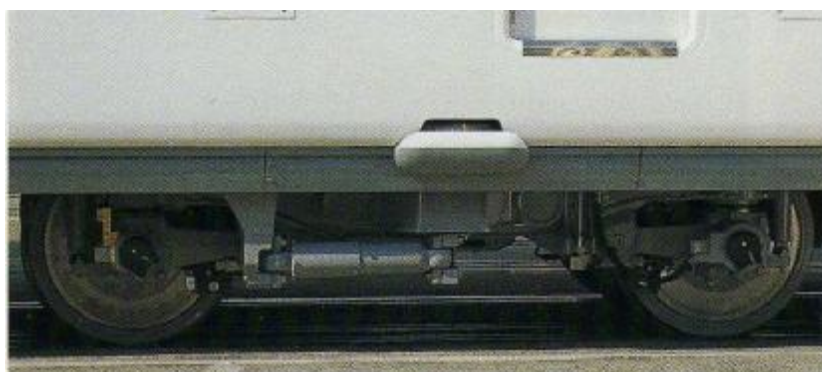


圖三 700T 型列車的 T 型低噪音集電弓和集電弓整流罩(註十)

03.轉向架和牽引馬達

採用 500 系的無枕樑轉向架，車輪直徑 86 公分，軸距 2.5 公尺(註十一)，動力配置方式和日本新幹線一樣都是 EMU(Electric Multiple Unit)電聯車的「分散動力式」，每具動力轉向架均裝設 285KW 交流牽引馬達，和 500 系的最高時速一樣都是 300 公里，算是日本新幹線 700 系列車系列中的佼佼者，具有良好的加速性和

爬坡力，最高加速可達到 2 公里/小時/秒，由於馬力相當優越，所以時速達到 300 公里可說是輕而易舉。(註十二)



圖四 700T 型列車的無枕樑轉向架和 285KW 交流牽引馬達(註十三)

04. 軋機系統

700T 型列車採用電氣軋機系統，其中馬達車採用電氣再生剎車，拖車採用渦流剎車，這兩種剎車方式不一樣之處為電氣再生剎車還安裝了電氣回收裝置。

由於電氣火車在減速和剎車時牽引馬達會空轉，這時馬達會產生多餘的電能，以前都是在馬達車的車頂安裝電軋用電阻，把剎車時馬達產生的多餘電能用電阻器消耗掉，但後來為了有效利用能源，所以改成把剎車時馬達產生的多餘電能回收，也就是回饋到架空電車線去，當然在電車線上也要架設電氣回收線路才能回收電能。

除了 700T 型列車之外，台鐵的 EMU600 型和 EMU700 型電聯車也都是採用電氣再生剎車。

05. 數位 ATC 系統

ATC 是鐵路行車自動控制系統的英文簡稱，比傳統鐵路的 ATS / ATW(列車自動停車 / 自動警告系統)或 ATP(列車自動防護系統)還更先進，由於高鐵的速度極快，為了避免發生重大行車事故，保安系統是不可少的，700T 型列車使用的是日本九州新幹線 800 系列車的數位 ATC 系統，可進一步縮短相同方向的列車間距和保障行車安全。

四、車輛塗裝

700T 型列車的外觀塗裝是以白色做為底色，再以台灣高鐵公司的企業形象標準

色——橘色和黑色作為車側塗裝色帶，在車頭前端為白底橘帶環繞，再以橘黑兩色帶在車頭側面交叉然後平行延伸至車體兩側，不僅簡潔有力，也能襯托出其速度感。

五、車輛內裝

700T 型列車一組共有十二節車廂，在列車的兩端各有一間駕駛室，其中第六節車廂為商務車廂，其它十一節車廂為標準車廂，每個座位前面都有餐桌，車窗邊都有衣物掛鉤，並且在客室門的上方都有 LED 電子顯示看板以提供乘客各項列車及車站之最新資訊，車廂的種類和日本新幹線類似。

01.商務車廂

700T 型列車的第六節車廂為商務車廂，類似日本新幹線列車的 Green Car，座椅配置為 2+2 四排座，一共有客席 66 位，座椅較寬也比較舒服，在座椅的前方有腳踏板，上方設有閱讀燈，可以在閱讀時提供充足的光線，旁邊的扶手上還有 AC110V 電源插座和個人音樂收聽系統，可以聽音樂或使用筆記型電腦，除此之外，乘坐商務車廂的旅客還可以免費無限享用熱紅茶、熱咖啡和小瓶裝純水。

由於為了維護商務車旅客的權益，所以不是買商務車乘車票的旅客是不能任意進入或穿越的。



圖五 700T 型列車的商務車廂客室內部(註十四)

02.標準車廂

標準車廂的座椅配置都是 2+3 五排座，一共有客席 923 位，種類又可分為對號座和自由座。

A.對號座

第一到五和第七、八節車廂為標準車廂對號座，也就是買到車票後，在車票上面會註明要坐在第幾車幾號座，上車之後是坐在車票上的指示座位，由於對號座是絕對有座位乘坐，所以較能確保乘坐的品質。

B.自由座

第九到十二節車廂為標準車廂自由座，顧名思義就是買票上車後可以自行找座位乘坐，因為不需在買票時訂位，所以票價比較便宜。

但是自由座並不保證有座位乘坐，尤其在搭乘的尖峰時段，可能會座無虛席，另外若有特殊原因的話，自由座有可能會暫時取消，也就是原本為自由座的車廂變成對號座車廂，列車變成全車對號座。



圖六 700T 型列車的標準車廂客室內部(註十五)

03.駕駛室

在 700T 型列車的前後兩端各有一間駕駛室，要調頭只要換端駕駛即可，司機員是用駕駛台上的總控制把手控制車速，駕駛台採用 IGBT 牽引模組和 TCMS 電腦

模組，可告訴司機員列車現在的狀態，例如集電弓是否正常升弓和馬達是否正常出力等，並且可自我診斷故障和排除，因為模組化的設計，維修也更方便。

六、車上服務資訊

在高鐵列車座位前方的餐桌背面有車上服務資訊表，可以得知車上提供的各項服務設施和其所在位置。

01.無障礙乘車區

根據統計，搭乘高鐵的旅客中，每一千人中就有一人是坐輪椅的身障者，所以在第七節車廂設有四席無障礙空間輪椅席位，可停放摺疊式輪椅或電動輪椅，並在旁邊保留四席普通座位，以方便陪同者就近照顧，在座位的旁邊還有求助鈴，若有不適可按下請求服務員前來處理。



圖七 700T 型列車的無障礙乘車空間和求助鈴(註十六)

02.廁所

在列車當中的第一、三、五、七、九、十一節車廂設有廁所，共分為一般廁所和無障礙空間廁所兩種。

A.一般廁所

列車上的一般廁所會分成三間，一間是男用廁所，設有小便斗和洗手台等，另外二間則是男女通用的馬桶廁所，採用真空抽存式的坐式馬桶，除了設置馬桶和洗手台之外，在其上方還附有嬰兒換尿布台，用的時候可放下，以方便帶小孩的旅客使用。

B.無障礙空間廁所

第七節車廂因為是無障礙空間車廂，所以附設的廁所當然也是無障礙空間廁所，門口為了方便坐輪椅的旅客進出，所以門非常寬，並且採用觸控式電動門，內部空間也很大，方便輪椅在裡面進行迴轉，在馬桶和洗手台旁都有扶手，裡面也有設置求助鈴，若有不適也可按下請求服務員前來處理。

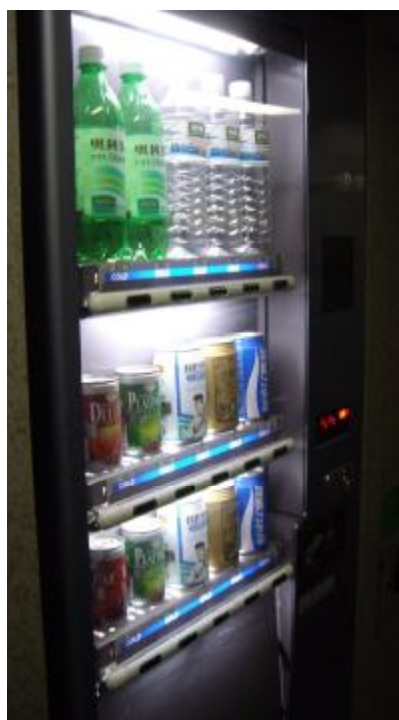
03.公用電話

在列車的第二、四、六、七、十、十二節車廂設有公用電話，但是目前還尚未裝設，因為車上基地台還沒設置好，使用公用電話會收訊不良，等到車上基地台設置之後，就可以在車上使用公用電話。

其中設置的位置最特殊的應是第七節車廂的公用電話，因為公用電話都設在雙號車，只有一支電話設在單號車廂，至於為什麼會如此是為了方便坐輪椅的旅客在想使用公用電話時可以就近使用。

04.自動販賣機

700T 型列車和日本新幹線一樣，都有設置自動販賣機，分別設在列車的第一、五、十一節車廂，販賣各式飲料，因此在車上想買東西時除了可向推著販賣品推車的服務小姐購買之外，也可以主動到自動販賣機購買。



圖八 700T 型列車的車上自動販賣機(註十七)

05.垃圾桶

在每節車廂通道處都有設置垃圾桶，因此在上車後若有垃圾要丟，請務必丟在垃圾桶內，千萬不可以在車上亂丟垃圾。

06.列車長室

列車長室設在第六節車廂，如果在上車時還有任何不確定的地方，或著在上車之後要補票的話，可以到列車長室找列車長協助，但有時列車長也會在車上查票而不在列車長室，所以要特別注意。

參●結論

台灣高鐵通車之後，南北之間的旅行時間也縮短了，高鐵已經不再是國外才有的事物，已經變成了我們生活周遭的一部份，700T 型列車的車上設備有一些是台鐵列車所沒有的，我在撰寫這篇小論文時一共搭了兩次高鐵，在車上我真的是大開眼界，宛如真的搭上日本新幹線，親身體驗時速三百公里的感覺，高鐵成功的破除了「鐵路已經漸走向夕陽產業」這句話，打垮了島內的航空和客運。

最後我要在此感謝台灣高鐵公司地方關係部的朱南揚先生和我在搭乘台灣高鐵時提供給我資訊的列車長和服務員，因為有他們的協助，俾使這篇小論文得以順利完成，在此對他們獻上十二萬分的謝意。

肆●引註資料

註一、蘇昭旭。《高速鐵路新時代》。台北縣新店市：人人出版股份有限公司，2005年。頁 136。

註二、蘇昭旭。《高速鐵路新時代》。台北縣新店市：人人出版股份有限公司，2005年。頁 12。

註三、蘇昭旭。《高速鐵路新時代》。台北縣新店市：人人出版股份有限公司，2005年。頁 182。

註四、筆者拍攝

註五、蘇昭旭。《高速鐵路新時代》。台北縣新店市：人人出版股份有限公司，2005年。頁 182。

註六、筆者拍攝

註七、蘇昭旭。《高速鐵路新時代》。台北縣新店市：人人出版股份有限公司，2005年。頁 182。

註八、台灣高鐵。「700T 列車簡介」。無日期。台灣高鐵 Taiwan High Speed Rail。

- 民國 97 年 3 月 29 日，取自：〈<http://www.thsrc.com.tw/tw/travel/train.asp>〉
- 註九、蘇昭旭。《高速鐵路新時代》。台北縣新店市：人人出版股份有限公司，2005 年。頁 184。
- 註十、蘇昭旭。《高速鐵路新時代》。台北縣新店市：人人出版股份有限公司，2005 年。頁 186。
- 註十一、台灣高鐵。「700T 列車簡介」。無日期。台灣高鐵 Taiwan High Speed Rail。民國 97 年 3 月 29 日，取自：〈<http://www.thsrc.com.tw/tw/travel/train.asp>〉
- 註十二、蘇昭旭。《高速鐵路新時代》。台北縣新店市：人人出版股份有限公司，2005 年。頁 189。
- 註十三、蘇昭旭。《高速鐵路新時代》。台北縣新店市：人人出版股份有限公司，2005 年。頁 186。
- 註十四、筆者拍攝
- 註十五、筆者拍攝
- 註十六、台灣高鐵。「車廂資訊」。無日期。台灣高鐵 Taiwan High Speed Rail。民國 97 年 3 月 29 日，取自：〈<http://www.thsrc.com.tw/tw/travel/car.asp>〉
- 註十七、筆者拍攝