

接近重心處；結構上可抑制在一般車輛常見的因顯著離心力而造成的車體外傾。同時以氣壓彈簧進行高度控制。角度不是連續的，可從1度與2度選擇較為適當的角度，藉此節省成本。

新幹線也以使用氣壓彈簧的車體傾斜車輛行駛。新幹線本線的最小曲線半徑：東海道新幹線為2500m，其他新幹線則為4000m。東海道新幹線的直線行駛速度為270km/h，但遇到半徑2500m的彎道時則會減速至250km/h。為了將東海道新幹線行駛彎道的速度增加到270km/h，2007年登場的N700系列使用了配備最大可傾斜1度的氣壓彈簧的車體傾斜裝置（圖5-21）。

此外，2011年3月開始營運的「HAYABUSA」E6系列則是採用了最大可傾斜2度的氣壓彈簧來進行車體傾斜。



E5

2 導向轉向架

i 必要性

高速行駛於彎道時，車輪對軌道橫向壓迫的力量（橫壓）會加大，以致造成軌道的問題，而使得保養作業增加。這一點也是以高速行駛彎道時的課題。為了要減低橫壓，有效的方法是以曲線改變輪軸的方向，使輪軸中心線與軌道的曲線半徑之間的角度（攻角，圖5-22）盡量為零。遇曲線部時盡量使攻角減少的轉向架稱作導向轉向架。導向轉向架可分為：自導向轉向架、半強制導向轉向架、強制導向轉向架。

ii 自導向轉向架

圖5-22說明在彎道時車輪與軌道的接觸點上的作用力。左右方向的作用力為左右潛滑力，前後方向的作用力為前後潛滑力。造成上述橫壓的主要力量為與攻角同時增加之左右潛滑力。



a：200系（1982年問世，
左）與雙層式設計的E4系
（1997年問世，右）
照片／2010年12月18
日，作者在東京車站拍攝

b：E2系（1997年問世）
照片／2010年12月18
日，作者在東京車站拍攝

E3



c：E3系（1997年問世）
照片／2010年12月18日，作
者在東京車站拍攝

E2

d：E5系（2011年問世）
照片／2011年2月18日，
作者在大宮車站拍攝



圖6-15 JR東日本的新幹線

7-2 國產標準型電力火車

1 最早的國產標準型電力火車 EF 53

電力火車和主要以機械零件構成的蒸汽火車不同，在國產化方面電氣化零件的設計製作是不可欠缺的，因而對民間製造商產生依存關係。然而，如東芝和美國的奇異公司（General Electric Company，GE），以及三菱電機和美國的西屋電機公司（Westinghouse Electric Company，WEC）等國際間的技術合作。日立和川崎重工採取自主開發。身為實際感覺到要運用和以上7家公司設計方針不同的電力火車會非常困難的國鐵，決定採取共同設計的方式。國鐵成為設計的整合者，圖2-10所介紹的各公司當時皆有參加，而各部分由各公司和國鐵共同分擔，再根據研討提出修改後的設計圖，經過設計會議推動改善進行。公開各公司知能一事所產生的混亂狀態是難以避免的，但就結果而言，各界皆認同「製造出更好的電力火車將對業界整體有良好發展」，因此這項共同設計方式便被確定下來了。

12

1928年，最早的國產標準型電力火車EF 52推出了9輛。軸配置為2C-C2，額定輸出功率為1350kW。沿襲試產的EF 52型的使用實績，額定輸出功率相同，且完成了約10%輕量化的EF 53（圖7-4）於1931年推出了19輛。前後2台轉向架與前後車輛相連，動軸的牽引力不通過車體，而是經由安裝在轉向架兩端的耦合器傳達。

1937年以EF 53型作為基準，搭載了旅客車暖氣設備之蒸氣產生裝置的EF 56型問世。便不再需要之前由電力火車牽引客車列車所連結的暖氣車。

更進一步地於1939年，推出了將EF 56型的輸出功率增強到1600kW