

# 한국형 고속전철 동력차 설계에 관한 연구

## A Study on the Design of KHST Power Car

손재용\*      조한범\*      권영규\*      김현철\*\*      박광복\*\*\*  
SON, Jae-Yong    JO, Han-Beom    KWON, Young-Gyu    KIM, Hyun-Cheol    PARK, Kwang-Bok

---

### ABSTRACT

The study was carried out about the design of Power Car for Korean High Speed Train of maximum operating speed of 350km/h. At 350km/h, air resistance accounts for by far the greater part of overall resistance to forward motion. So, The Power Car's shape has to be largely determined by aerodynamic considerations. In a multiple unit such as the KHST, the two power cars assume the role of a locomotive. They accommodate all the machinery for providing traction. The train is controlled and monitored from power cars. The mechanical portion of KHST Power Car is the subject of this paper, which focuses on aerodynamics, mass balance, the car body and the layout of the equipment that is fitted into power car.

---

#### 1. 서론

현재 국가적인 대형사업으로 추진되고 있는 경부고속전철 건설사업은 프랑스로부터 TGV를 도입하는 계약을 체결하고 본격적인 사업수행에 착수 하였다. 경부고속전철 사업은 프랑스로부터 차량시스템 생산기술을 이전 받고 주요 부품기술을 도입하여 총 46편성 중 34편성을 국내에서 제작, 조립하는 방식으로 진행되고 있다. 이와 같은 기술이전, 제작, 조립형 고속전철 차량 조달방식은 기술자립에 장기간이 소요될 뿐만 아니라 지속적인 외국 의존형 산업기술 구조를 초래할 가능성이 매우 크다.

이와 같은 이유로 인해, 경부고속전철 건설사업을 통해 이전된 기술을 기반으로 한국의 독자적인 고속전철시스템 개발을 목표로 수행중인 G7 고속전철 기술개발사업에서 개발하고 있는 한국형

---

\* 대우중공업㈜ 철도차량기술연구소 주임연구원, 비회원  
\*\* 대우중공업㈜ 철도차량기술연구소 선임연구원, 비회원  
\*\*\* 대우중공업㈜ 철도차량기술연구소 수석연구원, 정회원

고속전철 동력차에 대해 2차년도 까지 설계한 결과와 앞으로 설계할 방향을 기계부문을 중심으로 제시하여 한국형 고속전철 동력차 시스템에 대한 기본 구조를 정리하는데 이 논문의 목표가 있다.

## 2. 공기역학적 고려사항

G7 고속전철 기술개발 사업을 통해 개발하는 한국형 고속전철의 최고운행속도는 시속 350km로 이 속도는 음속의 약 29%에 해당한다. 이 경우 고속으로 인한 여러가지 공기역학적인 문제점들이 다음과 같이 대두되게 된다.

- 공기 저항 부문 : 공기저항은 속도의 2승, 요구동력은 속도의 3승에 비례하여 증가하게 되어 350km/h 주행시 주행저항의 약 90%를 공기저항이 차지하게 된다. 따라서 운행비용의 절감을 위해 최소화가 요구된다.

- 공력 소음 부문 : 공력소음은 열차속도의 6승에 비례하며 시속 350km 주행시 대부분의 소음이 공력소음이 차지한다.

- 터널 공력 부문 : 터널 주행시의 압력변동은 승객의 이명현상, 차체의 응력 변화 등을 유발하며 정속주행을 방해한다. 또한 터널 출구로 방출되는 터널 소닉붐(sonic boom)등은 새로운 환경 문제를 야기한다.

- 측풍 : 고속전철의 형상은 세장형으로 측풍시 고속전철 전체가 스캔이 긴 항공기의 날개와 같은 공력특성을 가질 수 있다. 따라서 태풍등의 강풍시에 발생되는 양력 또는 모멘트가 주행안정성을 위협하게 할 수 있다.

위와같은 여러가지 공력문제들을 최소화하기 위해 공기역학적으로 우수한 차량형상을 목표로 중점적으로 고려한 부분은 다음과 같다.

### ▶ 전두부

전두부의 길이와 형상은 압축파, 공기저항, 교행, 소음에 영향을 미친다. 전두부의 길이방향으로의 단면적의 변화율을 작게 하기 위하여 전두부의 길이를 경부선에 비해 약 1200mm 정도 길게하였고 전두부 끝단에서 지붕까지 단차없는 완만한 곡선으로 형상으로 설계하였다. 전두부의 재질은 경량화와 유선형의 복잡한 형상을 고려 복합재료로 제작할 것이고 전두부에 끼워지는 전면창은 전두부의 곡면과 일치하도록 그리고 운전사의 시야확보에 적합하도록 설계하였다.

### ▶ 차량단면

차량 단면 형상은 압축파, 공기저항, 측풍에 영향을 미친다. 이러한 영향을 줄이기 위해 동력차의 높이를 줄여 높이를 낮추었고 측벽과 지붕 그리고 측벽과 언더프레임 하부를 곡선으로 연결하였다. 동력차의 단면형상은 아래의 그림 1과 같다.

- ▶ 지붕기기 : 지붕기기는 공력소음과 공기저항에 영향을 미친다. 네번째 지붕에 판토품을 포함하여 집전관련 여러 전기기기들이 설비되는데 이것들의 배치를 가능한 간단하고 단순하게 할 것이다.

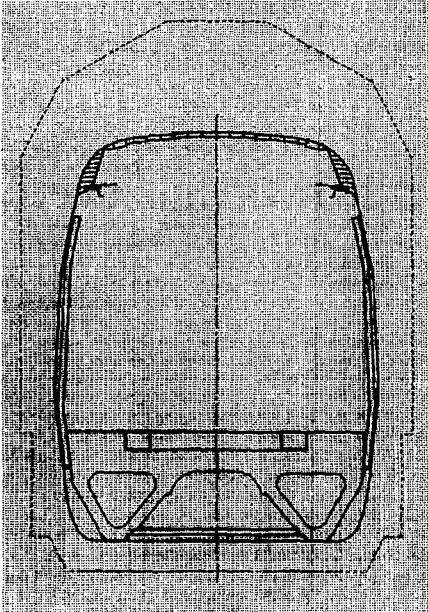


그림 1. 동력차 단면

는 구조이다. 동력차의 내부는 크게 운전실과 기기실로 구분되며 운전실에는 열차를 제어할 수 있는 장비들과 운전대, 운전석등이 설비된다. 기기실에는 앞에서부터 차례로 Cab Cubicle, Tool Box, Motor Block 1·2, Main Transformer, Auxiliary Block, Main Compressor, Motor Ventiation Fan, Pneumatic Block 등이 설비된다. 상하실에는 모터냉각장치, 냉난방장치, 충전기제어기, 제동판넬, 충전기, 제동통, 제어기, 밧데리, 주공기통 제동판넬 등이 설비된다. 이와같은 설비들의 배치와 동력차의 외형은 그림 2에서 보는 바와 같다. 또한 동력차의 주요 제원은 다음의 표 1과 같다.

▶ 허부기기 : 차량 허부기기는 공기저항과 소음에 영향을 미친다. 고속전철은 일반 전동차와는 다르게 대차를 제외한 모든 허부기기는 bay 라고 하는 방안에 설비되므로 고속전철에 있어서 허부기기에 의한 공력문제는 대차에 의한 것이라고 말할 수 있다. 이 대차에 의한 공력소음과 저항을 줄이기 위해 대차의 양 옆으로 복합재료로 제작된 대차커버를 부착할 예정이다.

### 3. 차량 시스템

한국형 고속전철(Korean High Speed Train : KHST)은 동력 집중식 시스템으로 열차 편성에서 전후에 배치되는 동력차가 기관차의 역할을 한다. 따라서 동력차에는 각종 추진관련 전장품과 제동관련 기기 등이 설비된다. 동력차의 외부 형상은 공력문제를 고려하여 최대한 유선형의 스타일이며 전체적으로 돌출부위가 없는 균일한 표면을 가지

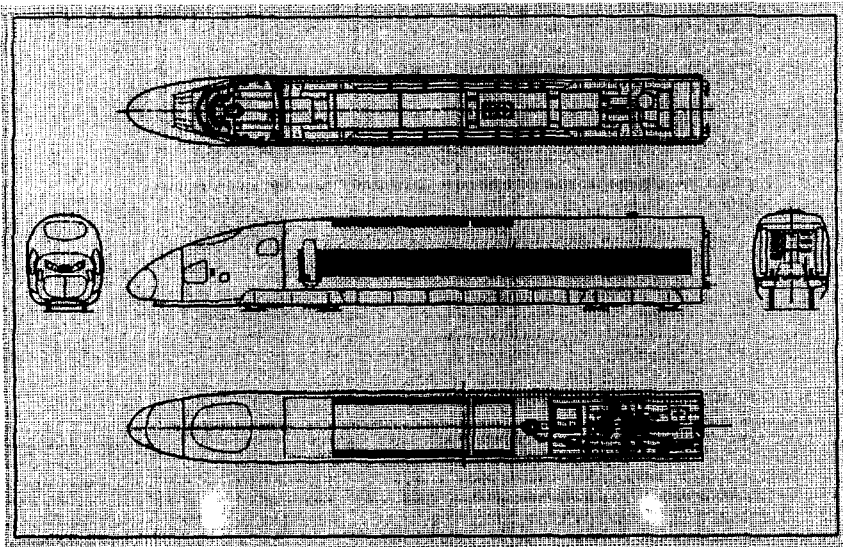


그림 2. 동력차 일반도

도표 1. 동력차 주요 계원

Wheel arrangement	Bo'Bo'
Maximum speed	350km/h
Maximum output of traction motors	4,400kW
Maximum length	23,807mm
Distance between bogie centers	14,000mm
Bogie wheel base	3,000mm
Total mass	68,000kg
Vehicle gauge	KNR gauge

이상에서 동력차의 구조를 개략적으로 살펴보았고 다음으로는 동력차를 이루는 각 하부단위 구조별로 좀더 상세히 알아 보기로 한다.

### 3.1. 차량 형상

G7 고속전철 동력차 외형 형상의 주요 설계 기준으로는 다음의 두 가지 항목으로 요약할 수 있다. 첫째는 외관이 미려하고 깔끔한 디자인을 통해 공력저항을 가능한 최소화 하는 것이고 둘째는 동력차 후미에 연결되는 동력객차 및 객차와 일체감을 갖게 하는 것이다. 이런 사항들은 현재 개발하고 있는 세계 각국의 차세대 고속전철의 외부 형상과도 부합한다.(그림 3)

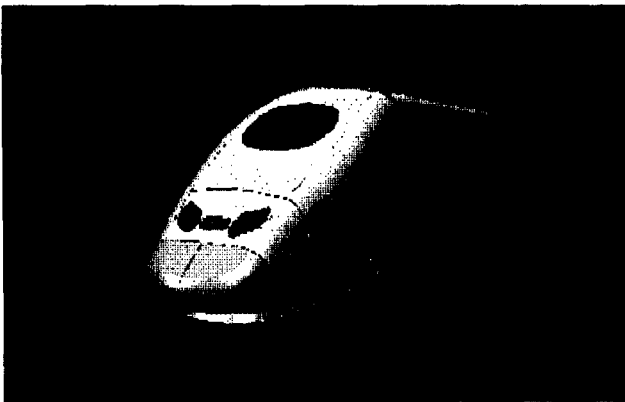


그림 3. 동력차 외형

경부고속전철의 경우는 동력차와 객차의 레일 상면으로 부터의 높이차가 매우 커서 공력적으로도 외관 상으로도 모두 좋지 않았다.

이점을 개선하기 위해 일단 동력차 기실 내부에 취부되는 전장품들의 외곽 크기가 경부고속전철의 그것에 비해 작거나 같다는 가정하에 최대한 최적화하여 약 260mm 정도 지붕 높이를 낮추었다. 전두부의 경우는 외관 상 고속전철의

상징으로 작용하므로 한국적 고유미를 갖춘 미려한 유선형의 전두부를 목표로 한다. 전두부 nose 끝단에서 hood1 까지 단차없는 완만한 곡선으로 형상 지을 수 있도록 경부고속전철에 비해 전두부의 길이가 약 1200mm 길어졌고 이것은 단면적의 변화율이 작을수록 터널에서의 공력 문제에서 우수하다는 공력설계과제의 주장과도 부합하는 것이다.

또한, G7 고속전철에서는 경부고속전철과는 달리 전두부 전체 즉, Nose 끝단에서 운전실 Partition

까지를 복합재료로 제작할 것이다. 현재 세계적 경향인 단일 구조 전면창으로 할 것이며 이 창은 전두부의 곡면과 일치하는 곡면 형상을 가진 구조로 한다. 동력차 단면 형상의 경우에는 최대한 각을 없앤 곡면형상을 갖게 하기 위해 지붕과 언더프레임 스커트의 각진 부분을 라운딩 처리하였다. 또한 소음과 공력저항을 줄이고 미관상으로도 깔끔한 느낌이 나도록 대차 커버를 취부할 예정이다. 이상과 같은 검토를 통해 정해진 동력차 기본 치수를 정리하면 표 2와 같다.

도표 2. 동력차 기본 치수

최대 폭	2,814mm
최대 높이	3,800mm
전두부 끝단에서 buffer까지의 길이	23,807mm
대차 중심간 거리	14,000mm
대차 중심에서 Wheel 중심까지의 길이	1,500mm
Rail 에서 Buffer 중심까지의 높이	1,025mm
First Pivot point 에서 전두부 끝단까지의 거리	6,677mm
First Pivot point 에서 Skirt까지의 거리	5,747mm
Rail 에서 Skirt 밀면까지의 높이	235mm

### 3.2. 차체

차체는 운행중이나 충돌시에 발생할 수 있는 모든 작용력에 대하여 안정성을 가져야 하며, 동력 객차와의 외형상 일체감을 형성하기 위한 기본 골조로써 이를 고려한 설계가 이루어져야 한다. 차체의 구조는 크게 운전실과 언더프레임 그리고 리어 앤드 프레임으로 구성 된다. 즉 후드 구조를 제외한 차체의 전구조를 구성하므로 발생하는 모든 응력을 종합적으로 고려한 설계가 요구된다. 즉 언더프레임은 후드 기기를 제외한 모든 기기들이 취부되므로 각각의 장치들의 하중 편심량 계산 및 합리적인 배치를 고려 해야 하며, 측구조를 이루는 Side frame 은 차체에 발생하는 모든 수직력과 모멘트를 감당하는 구조이므로 한계 허용 응력을 고려 해야 한다. 리어 앤드 프레임은 동력차 차체의 끝단을 동력 객차와의 출입 통로가 되는 곳으로써 외형의 일체감을 형성 하여야 한다. 그리고 사이드와 사이드를 상부에서 연결 해주어 차체의 강성을 증대 시키는 크로스 멤버 등으로 차체(그림 4)가 이루어져 있다.

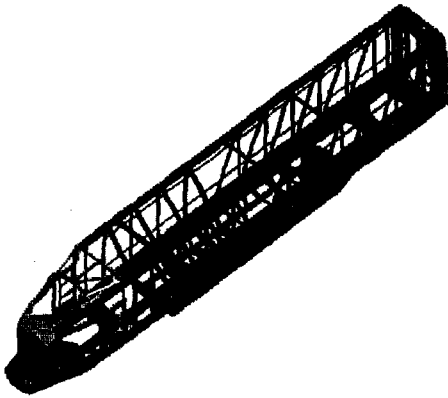


그림 4. 동력차 차체 구조

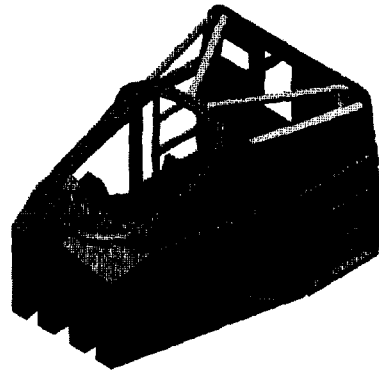


그림 5. 운전실 골조 및 실내

운전실 골조(그림 5)는 동력차의 운전실의 윤곽을 구성하는 용접구조물로서 크게 Lower part frame, Upper part frame, 전면창 frame 및 lower 와 upper frame 들을 연결하는 Post 들로 이루어진다. Lower part frame 에 의해 운전실 실내공간의 폭과 길이가 결정되고 Upper part frame 은 전달하중의 진행방향을 cantrail 로 모아지게 하며 전면창 frame 에는 전두부 전면창이 취부되고 post 들은 upper part frame 을 지지하면서 lower part frame 으로 전달되는 하중을 upper part frame 으로 전달하는 역할을 한다. 이렇게 제작된 운전실 골조는 언더프레임 상면에 용접되어 동력차 차체의 전면부를 구성한다.

이러한 구조의 동력차 차체의 하중조건으로는 UIC566OR(Loadings of coach bodies and their components)을 기준으로 하였고 그 하중조건을 정리하면 다음의 표 3 과 같다.

도표 3. 하중 조건

구분	하중 크기	하중위치	비고
압축하중	2000 kN min	버퍼레벨, 커플링	
	500 kN min	전방은 커플러, 후방은 한쪽 버퍼에서 대각선으로	
	300 kN min	켄트레일, 버퍼레벨	
인장하중	1000 kN min	자동 커플러, 커플링 박스 레벨	W <sub>1</sub> : 운전정비 중량 (약 8 톤)
수직하중	1.3W <sub>1</sub>	등분포 하중	
피로하중	1.2W <sub>1</sub>	등분포 하중	
Jacking	W <sub>1</sub> + 전방 or 후방 대차 중량	등분포(W <sub>1</sub> )+대차하중	

또한 동력차에 사용되는 모든 부재는 운행 중이나 충돌 시에 발생할 수 있는 최대 하중에 대해서 허용 응력 범위를 벗어나서는 안되며, 구조 부재별로 작용하는 최대 응력을 고려한 적절한 재질 선정이 중요하며, 국내에서 널리 사용되는 SM490A, SS400 과 이미 국내에서 개발한 E36.3, E26.4, E490D 를 공통으로 사용하는 것도 바람직하다고 생각된다

### 3.3. 운전실 실내

최근의 운전실 설계 경향을 살펴보면, 종래의 승무원실이나 업무용실 수를 줄여 운전실 공간을 넓게 사용하고 있다. 그리고 보조 운전사 없이 운전사가 단독으로 운전할 수 있도록 운전석을 차량 중앙에 배치하고 있으며 이를 위해서 운전사의 시야 확보 및 외관을 고려하여 전면창을 두 부분으로 나누지 않고 일체형으로 설계하는 추세에 있다.

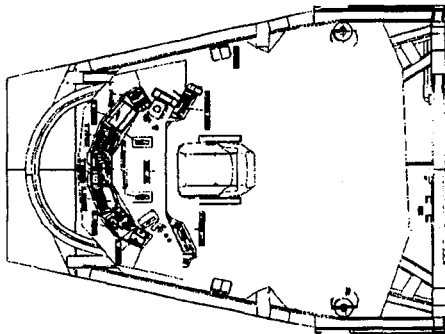


그림 6. 운전실 실내

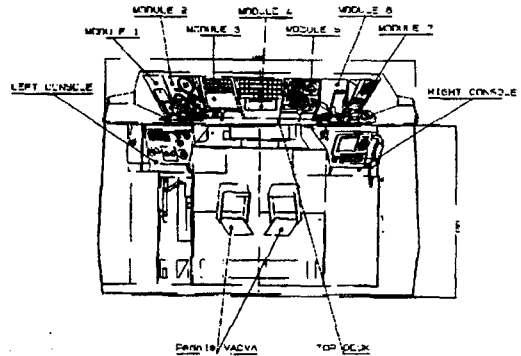


그림 7. 운전사 Desk

따라서 운전대는 운전사가 단독으로 운전할 수 있도록 차량 중앙에 배치되도록 하였고, 운전실의 전면창도 일체형을 채택하였다. 운전사의 작업 공간은 UIC 6510R(Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple unit trains and driving trailers)을 만족하도록 하였으며, 운전대 콘솔과 전면창에 대한 운전사의 위치 등은 인간공학적 원리가 적용되도록 하였다. 또 운전사가 운전이 필요한 제어 장치 및 편의시설은 편리하게 사용할 수 있도록 하였다(그림 6).

보조 운전석을 없애고 운전석을 중앙에 배치하였으며 운전대의 각종 기기는 운전사가 편하게 사용할 수 있도록 하였다. 또 운전대에 설치되는 기기는 모듈별로 배치하여 유지 보수가 용이하도록 하였으며 운전대에 돌출된 부위를 최소화 하여, 레버 등과 같이 돌출이 꼭 필요한 것을 제외하고는 내부에 장착시켜 깨끗한 이미지의 운전대를 설계하였다(그림 7).

경부고속전철의 경우는 전면창이 두 부분으로 나뉘어져 있는데, 고속전철의 현 추세에 맞추어 전면창을 운전사의 시야 확보 및 외관에 유리한 단일창 구조로 하였다. 이를 통하여 운전사는 전방의 선로나 신호(high signal & low signal) 등을 충분히 볼 수 있도록 운전 시계가 개편되었다.

운전실 마루판은 운전대 및 의자를 취부하는 취부좌 역할을 하며 기기실 소음을 막기 위해서 방음재로 방음처리 한다.

운전석 의자는 손 받침대가 있으며 운전사 개인의 차를 수용할 수 있도록 전후, 상하 방향으로 조정 가능하고 등받이의 경사 조정이 가능한 것을 사용한다.

중간의 유리문을 통하여 Cab Cubicle 에 접근하도록 하였고, 측쪽의 유리문을 통하여 기기실에 접근할 수 있도록 하였으며 운전사에게 전달되는 압력파를 차단하기 위하여 기밀구조로 설계한다.

운전실 측부에는 비상시 화재를 진압할 수 있도록 포말 소화기를 설치하였고, 그 밖의 운전실 편의 시설로 측벽에 재떨이, 운전실 파티션에 옷걸이 등을 설치하였다.

### 3.4. 동력실 기기 배치

동력차 내부에 위치하는 각종 기기 장치들은 정지 및 운행 중에 발생될 수 있는 모든 상황에서 그 성능을 발휘 할 수 있어야 하고, 편심량 계산에 따른 기기 장치들의 합리적 위치 선정이 이루어져야 한다. 동력차에는 차량의 운행에 기능적 역할을 하는 각종 중요 전기장치들이 기기실에 배치되어 있고, 이들은 수 톤 이상의 고중량물이므로 기기는 편심량(mass balance)을 고려한 적절한 배치를 요할뿐만 아니라 차량 제작시 최소의 제작공수와 취부하기 편리한 구조여야 함은 물론이고 운행중 보수유지적 측면에서 탈거, 취부에 유리한 구조로 설계되어야 한다. 기기 취부방법과 위치 및 하중지지를 고려하기 위한 차체 구조 설계가 병행하여 이루어져야 하며, 특히 센터실은 기기실내의 모든 기기의 수직 하중을 받아야 하므로 이에 대한 강도 설계와 기기 위치에 따른 취부 방법을 고려해야 한다. 동력실에는 전두부로부터 cab cubicle, tool cubicle, motor block, maintransformer, aux. block, main compressor, motor ventilation fan, pneumatic block 의 순서로 기기들이 배치되어 있으며 편심량을 고려하여 동력차 중심에 위치해 있다(그림 8).

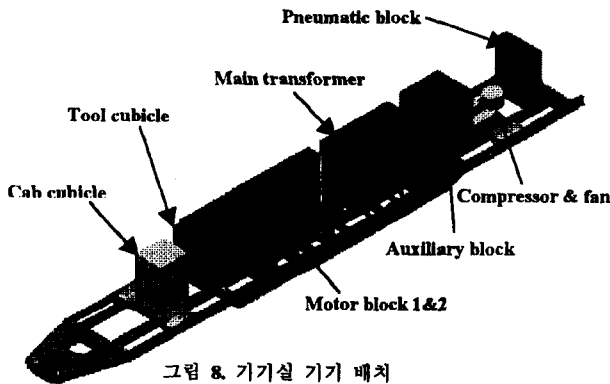


그림 8. 기기실 기기 배치

동력실 설계방향 :

- 운전실과 동력실 분리 설계
- 효율적 장비 배치
- 블럭점검문의 기계적 연동장치
- 기기설비용 냉각공기의 여과장치 설비
- 기기냉각용 오일의 오염방지 설계
- 기기 설비 : 1-Cab Cubicle, 2-모터블럭, 1-보조블럭, 1-변압기, 공기압축기, 1-모터 환기팬, 1-공압기기, 1-공구설비

### 3.5. 상하기기 배치

언더프레임 하부에 위치하는 상하기기는 그 구조에 있어서 국내 기존 개발 차량의 경우 언더프레임 하부에 매달리는 구조로 설계되어 있는 반면 개발차량의 경우는 언더프레임 하부에 기기 취부 브라케트를 차체의 일부로 설계하였다. 언더프레임의 하부에 용접되어 상하 기기들의 취부 공간을 확보해 주는 bay partition 과 이를 감싸며 폭 방향으로 용접되어 상하기기의 취부좌가 되는 부



재를 기기 취부 및 탈거시 레일로 이용해 기기의 대부분이 고정되게 된다. 상하기기의 배치는 상상기기 보다 축하중이 편심되지 않도록 기기를 배치하는 것은 물론이고 기능적인 측면을 고려한 기기 배치가 이루어진다.

- 설계방향 : - 접근성 용이
  - 중량 균형 배치
  - 소음/진동 감소를 위한 12 개의 독립방 구성
  - 기기간 연관성을 고려한 배치
  - 보수/유지 편리성을 고려한 배치

- 기기설비 :

우 전방 좌	모터냉각장치	충전기제어기	충전기	제어기	주공기통제동 판넬	제어기	후미
	냉·난방장치	제동판넬	제동통	бат데리	бат데리	бат데리	

### 3.6. 차의 설비

#### ◆ 전부 기기

G7 고속전철 동력차의 전두부 fairing 내부에 취부되는 front equipment 는 다른 차량과의 연결 및 구원 운전을 위한 전방 커플러, 충돌시 충격에너지를 흡수하는 안전장치인 에너지 흡수박스 및 알루미늄셴드, 여러 신호기들이 부착되는 cow catcher, signal sensors, 안전운전장치인 TYM430 box 와 ATS, 살사 및 운전사 졸음방지 장치(VACMA) 관련의 보조공압판넬, 운전사의 제동신호를 전달해주는 운전사 제동벨브, 전면유리창 조립물인 window & window pane, 전면 유리창 창닫기인 windscreen wiper & washer, 점착력 증가를 위해 레일 상에 모래를 뿌려주는 sanding device 의 12 가지로 구성된다.

#### ◆ 후부 기기

##### 1. Buffer & Traction assembly. ( Buffer Ass'y, Draft gear/Draw hook),

Buffer 는 Anti-climbing 기능이 있고, 1100kN 의 압축력 까지 견디며, 그 이상의 힘에는 특정부위가 망가지며, 수직력은 grip 이 흡수해 Anti-climbing 기능을 발휘한다. 동력차 중량의 1/4 에 해당하는 170 kN 의 수직력을 견디며, 버퍼간의 접촉부인 엔드 플레이트의 크기 및 형상은 UIC 527-10R(Coaches, vans and wagons – Dimensions of buffer heads – Track layout on S-curves)을 적용했다.

위치 : 중심에서 좌우로 각각 875mm, 레일상면으로부터 1025mm 높이.

Draft gear / Draw hook 는 동력차와 동력객차의 Under frame 에 취부돼 견인력을 동력객차에 전달하며, Buffer 와 연합하여 반경 150m 곡선주행까지 보장한다. UIC 520OR(Wagons, coaches and vans – Draw gear)을 적용하며 최소 인장력을 1000KN(coupling screw 만 850kN)으로 설계한다

##### 2. Gangway equipment (enclosure, plate ),

Gangway rubber joint 는 동력차와 동력객차 사이의 통로를 고무재질로 막아 외부로부터의 빗물,

눈, 바람, 그 밖의 이 물질이 침입하는 것을 막아 내부의 승무원을 보호한다.

그 외 기타장비로는 동력차와 동력객차의 통행을 위한 GANGWAY, 핸드레일, 출입문 그리고 전기 연결과 공압 연결을 위한 장비들이 있다.

#### ◆ 옥상 설비

전체 외관 형상의 자연스러움을 위해서 사이드에서는 R500 을 주었고, 후드의 최상면의 R 을 5000 으로 해, 직선으로 이루어진 Side 와 의 조화를 이뤄, 직선적인 모양을 벗어나는데 주안점을 두었고, 다음과 같은 기능이 있다(그림 9).

- 1) 모터블럭, 주변압기, 보조블록등에서 발생한 고온의 공기를 외부로 배출
- 2) 통풍기와 안테나가 설치되고 판토프 그래프 및 이와 관련된 각종 장치들이 설치되며, 보행을 위한 디딤 널과 후드내 기기들을 치부하기 위한 브라케트가 용접 되어 있다,
- 3) 차량에서 분리할 수 있게 되어있어 제작 및 유지보수시 운전데스크, 모터블럭, 주변압기, 보조블럭 등의 취부구가 된다.

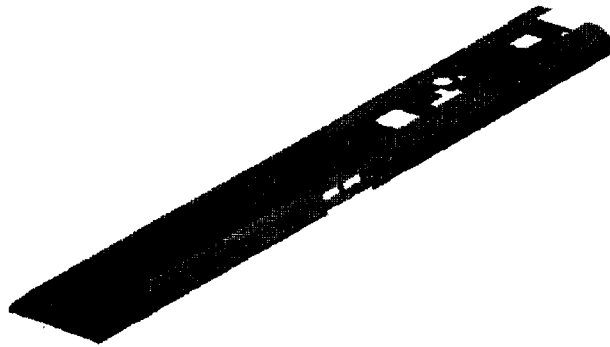


그림 9. 지붕 구조

#### 4. 하중 및 편심량 계산

동력차에 탑재되는 큰 중량을 가진 장비들이 기기실 및 상하기기실에 장착되며 이는 전후 대차 사이에 집중하여 배치된다. 이러한 장비들이 어느 한 쪽에 집중되면 전후 대차 및 차륜에 가해지는 하중이 균일하지 않게 되는 문제가 발생하게 된다. 이러한 문제를 방지하기 위하여는 설치되는 주요 부품의 무게 및 무게중심을 파악하여 이를 차량에 적절히 배치함으로써 차량하중을 균등하게 설계할 필요가 있다.

본 검토에서는 차량에 탑재되는 장비들로 인하여 동력차 전후대차, 좌우 차륜에 부가되는 하중이 균일하게 분포되도록 동력차의 하중분포 및 편심량을 검토한다. 이는 좌우/전후 대차에 부가되는 편심량이 크게 되는 경우 발생할 가능성이 있는 동력학적 안정성 문제 및 선로에 부가되는 하중을 경감하여 승차감 및 선로에 대한 영향을 개선하는데 목적이 있다. 시제차량은 경부고속전철을 기본으로 하여 설계되므로 현재 개념/기본 설계상에 미 확정된 부분은 경부선 차량의 데이터를

기준으로 검토하며 설계가 진행되는 일정에 따라 계속 데이터를 개정해 나가기로 한다.

도표 4. 하중 및 편심량

No	Assembly	Mass kg	Mass center(mm)		
			XCG	YCG	ZCG
1	CAR BODY SHELL ASSEMBLY	9,988	-907.6	1,546.1	-0.1
2	BOGIE/CAR BODY ASSEMBLY	22,260	-10.7	583.8	0.1
3	EXTERNAL EQUIP'T .AND LAYOUT	6,408	-838.8	2,251.3	0.4
4	INTER. EQUIPMENT AND LAYOUT	421	574.5	1,738.9	39.5
5	MOUNTING OF BLOCKS & EQUIP'T	24,537	917.3	1,819.0	12.0
6	CAB LAYOUT	1,004	-8,252.2	2,006.8	80.9
7	WIRING SYSTEM	2,344	996.8	1,825.7	160.5
8	PIPING SYSTEM	398	-123.1	1,660.3	-123.0
9	DUCT SYSTEM	210	-4,803.8	1,541.5	-55.5
10	PAINTING AND INSCRIPTION SET	175	0.0	1,700.0	0.0
11	MISCELLANEOUS	250	-8,608.0	1,728.0	0.0
Total suspended mass		53,826	-15.8	1,636.7	13.2
TOTAL		67,995	-16.0	1,415.4	10.5

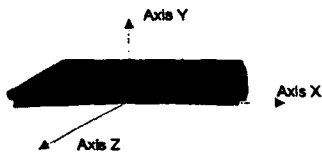


그림 10. 좌표축

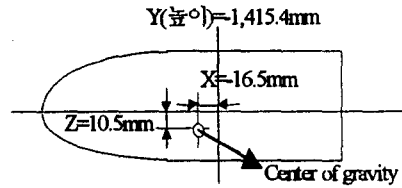


그림 11. 편심량

도표 5. 차륜하중(kg)

	전방대차		후미대차	
우	8,267	8,531	8,735	8,462
좌	8,506	8,769	8,499	8,226

도표 6. 축하중(kg)

번호	하중
차축 1	16,773
차축 2	17,300
차축 3	17,234
차축 4	16,688

## 5. 결론

지금까지 현재 G7 고속전철 기술개발 사업을 통해 개발하고 있는 한국형 고속전철 동력차의 형상, 구성, 내부 구조, 설비되는 기기들의 종류와 배치 그리고 각 서브 시스템의 중량과 그에 따른 편심량을 살펴보았다. 결론적으로 기본 개념을 요약하면 동력차의 외형은 열차 편성에서 동력객차와 객차와의 일체감이 있도록 외곽크기와 단면을 유사하게 가져가는 것과 가능한 공력적으로 우수한 형상을 추구하는 것이고 동력차의 내부에 설비되는 기기들은 최대한 경량화하고 최적의 배치를 통해 축 당 하중의 제약조건과 차량의 무게중심과 형상 중심과의 변위를 최소화하고 차체는 요구되는 강도를 견딜 수 있고 구조의 단순화를 통해 경량화를 하고 운전실 실내는 현재 선진기술이 채택하고 있는 구조로 배치하며 지붕구조의 단순화와 한국형 전두부 형상을 통해 미려함과 공력 문제를 가능한 낮추는 것 등으로 요약할 수 있다.

아직까지 기본설계 단계이므로 동력차를 이루는 각 하부 시스템의 구조, 형상 및 배치 등이 확정되지 않았지만 앞에서 기술한 기본 개념을 바탕으로 앞으로 상세설계 단계에서는 구체화, 현실화 시켜 나아갈 것이다.

## 참고문헌

1. 대우중공업 (1998), "G7 고속전철 동력차 시스템 엔지니어링 기술개발 2 차년도 보고서"
2. 대우중공업 (1997), "G7 고속전철 동력차 시스템 엔지니어링 기술개발 1 차년도 보고서"
3. 한국항공우주연구소 (1996), "차량 기본형상 공력설계 및 해석기술개발(II)"
4. UIC566OR : Loadings of coaches bodies and their components
5. UIC651OR : Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple unit and driving trailers
6. UIC527-1OR : Coaches, vans and wagons – Dimensions of buffer heads – Track layout on S-curves I
7. UIC520OR : Wagons, coaches and vans – Draw gear