

開業してもなおその進化は止まらない

鉄研参考資料 & 鉄道について

高輪学園 旅行・鉄道研究部

2

目次

table of contents

○部活の概要

○HP 班の活動内容

○模型班の活動内容

○文化祭での活動紹介

○鉄道について、知っておこう

何かご不明な点、わかりにくいところがありましたらお気軽に部員にお声掛けください。

○部活の概要

正式名称:旅行・鉄道研究部

部員数:135名(2024年度)

班員数: HP 班 83 名

模型班 34 名 (ともに高 3 生を除く)

鉄研の活動について

	HP班	模型班
活動日	毎週火曜・金曜日(試験一週間前は全部活共通でなし)	
活動時間	～18:30	
活動場所	パソコン室	百周年記念館 2 階 K4 会議室
部会	501・502 教室(毎週火曜日)	

鉄研旅行について

鉄研では夏休み・冬休み・春休みを利用して毎年3回、鉄研旅行を行っています。旅行の日数は、夏休み・冬休みが日帰り、春休みは4泊5日の泊りがけで行われます。旅行中には、貸し切り列車の運行や車庫見学などの個人ではできないようなことを行います。旅行の日程や行程は部員が考えて旅行案を提出し、部会にて多数決を行って決めています。

OHP 班の活動内容

初めに HP 班の説明です。HP 班では主にパソコンを使って活動をしています。BVE 課と路線研究課に分かれていますが、活動内容が大きく異なりますので、それぞれに分けてみていきます。

BVE 課

BVE Transimというソフトを使用し、いろいろな路線のシミュレーターを作成しています。

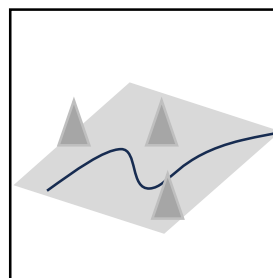
ソフトについてよく知らないという人も多いと思いますので簡単な説明を。このソフトを使うには、いわゆるマップデータ（運転する路線のデータ）と、車両のデータの二つが必要となります。こういったマップ・車両データおよび各種プラグインは、ソフトに付属しているというわけではなく、使用者が自分で作る必要があります。ネット上には様々なデータがありますので、是非調べてみてください。

鉄研では、過去にもいくつかのシナリオを制作してきましたが、制作には難解（個人的に）な構文の知識や、ソフト特有の癖の理解が必要となってきます。ひとつわかりやすい例を挙げると（図1）のようにプラレールを地面に広げる感覚ではなく、（図2）のように、一本の線路を上下左右させながら周りを装飾していくという感覚が求められるところです。

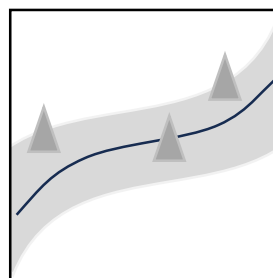
また、ストラクチャ制作の際に、3Dモデリングをする必要もあります。



パソコン室での活動の様子▲



（図1）



（図2）

京急線のシナリオ（鉄研で作ったわけではありません）▼



現地に赴いたりネットを活用したりすることで、鉄道に関係することをさまざまな角度から研究しています。

研究した成果は路研ジャーナルとして、部誌とは別に行事で配布しています。また、旅行案についても路線研究課が主だって考案します。



過去の路研ジャーナル▲



首都圏の JR 特急型車両

写真・文 路線研究課

253 系



基本スペック

営業最高速度:120km/h
設計最高速度:130km/h
起動加速度:2.0km/h/s
日立 IGBT-VVVF インバーター制御

253 系は 1990 年に成田空港への空港アクセス特急「成田エクスプレス」用として登場した形式である。1990 年から 20023 両編成 11 本、6 両編成 12 本計 111 両が製造され合計 111 両製造された。2010 年、後継車両の登場により特急成田エクスプレスの運用から退き、0 番台は長野電鉄に譲渡された車両を除き全車廃車された。しかし 200 番台はまだ登場から 9 年程度しかたっていないため 2011 年に東武電鉄に直通できるように全編成が改造され鬼怒川・日光エリアへ向かう車両となった。現在は 1000 番台を名乗り主に特急「日光（新栃木～日光）」、「鬼怒川（新栃木～鬼怒川温泉）」で活躍している。

255 系



基本スペック

営業最高速度:130km/h
設計最高速度:130km/h
起動加速度:1.8km/h/s
日立 IGBT 素子 VVVF インバータ

255 系は 1993 年に老朽化した先代の特急型車両の置き換えと高速道路の開通により速達性が増した高速バスに対抗するために製造された車両で、9 両編成 5 本計 45 両が製造された。この特急には「BOSO VIEW EXPRESS」という愛称がつけられ、車両前面に掲げられている。この形式は現在主に総武本線の

○模型班の活動内容

模型班では、行事に出展するために日々レイアウトを制作しています。文化祭やオープンキャンパスはもちろんのこと、鉄道模型コンテストへの作品制作もしています。

鉄道模型コンテストについてよく知らないという人も多いと思いますので簡単な説明を。このコンテストは全国の高校、中高一貫校から、指定の規格にのっとった作品をもちより競い合うというものです。メディアなども入り、なかなか盛況のようです。過去の出展作品や

作品の紹介動画、プレゼンも見ることができるので是非調べてみてください。



過去動画を切り抜いています▲

模型班のいいところ

模型班の魅力としては、校舎とは別のところに部室があるという運動部顔負けの待遇でしょうか。また、本校に二台しかない3Dプリンターのうち一台を保有しているというのも強みかもしれません。おもにレイアウト制作の工数削減や、ディテールアップ等に役立つのではないかという意図で導入しました。

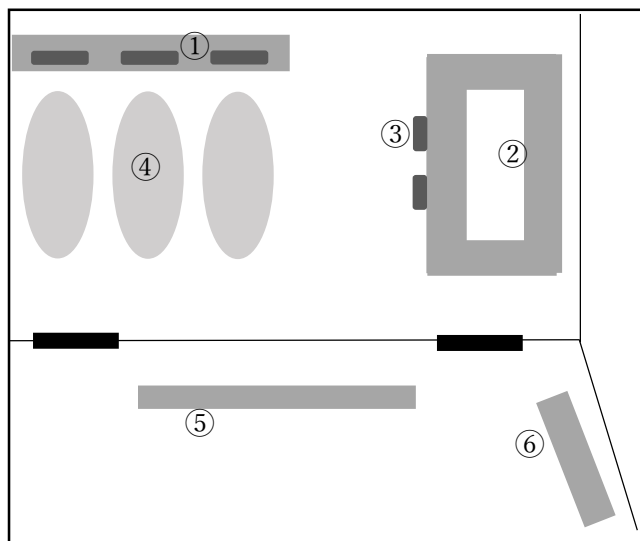
23年度の模型コンテストに出した作品▼



24年度の模型コンテストに出した作品▼



○文化祭での活動紹介



- 1、模型班のレイアウト
- 2、模型運転体験
- 3、BVE の運転体験
- 4、3の待機用の椅子ゾーン
- 5、発車ベル体験&整理券発行ゾーン
- 6、OB 出展ゾーン

高輪の文化祭である高学祭では、学年での出展もあるため、部員百名規模の鉄研であっても教室はひとつです。そのため、一部展示スペースが廊下に出ているような形になっています。しかし、なんと26年度の文化祭では二教室での開催となるそうなので乞うご期待。



文化祭での様子▼▲

ほかの部活にはないタイプの出展としては、OBによるものがあげられます。毎年数名の卒業生に来ていただいて、独自に作成している冊子の配布や接客のお手伝いなどをしてもらっています。また、整理券方式というものも毎年大盛況の鉄研ならではのようです。



また、部誌（停車場）や路研ジャーナル、オリジナル下敷き等といった制作物の配布も行っています。オープンキャンパスと合わせてぜひご参加ください。



コラムといった立ち位置で24年度文化祭にて配布した停車場に掲載していた記事を加筆修正して、こちらに掲載します。文字多めですが、読み物として読んでいただけると幸いです。

1. そもそも鉄道とは

ゆりかもめの貴重な有人運転シーン▼

鉄道の定義は様々ですが、かみ砕いていえば「軌道の上を、専用の車両を使ってたくさんの人やモノを輸送する交通機関」といったところでしょうか。モノレールもゆりかもめも、はたまたゆとりーとラインも鉄道に含まれるということです。



2. 軌道ってなに？

ここでは、その辺を走っている鉄道の軌道に焦点をあてます。

2-1. バラスト

要は砂利です。線路の下に、石があったりしますがその石がバラストです。線路がずれないようにする、騒音を軽減する、という役目があります。角ばっているのが良くて、丸まると交換しなきゃいけません。感覚的にもそうだと思いますが、目の細かいほうが吸音性に優れています。



その辺の鉄道の軌道の例▲

2-1-1. 補足

その辺の鉄道とか言っときながら地下鉄に乗ってみたらバラストなんてないじゃないかと、なんかコンクリートが敷いてあるとなります。バラストには、吸音という役割があるわけですが、地下空間においては音を小さくする意味など基本ないわけです。そのため、定期的な入れ替えの必要のないコンクリートなどの道床が使われています。

2-2. レール

枕木はすつとばして線路です。線路といっても実は路線によって軌間（線路同士の幅）が違います。また、一般にレールは単位長さ（1m）当たりの重さ（50kgや60kgなど）にて分けられています。レールが重いほど、走行時の安定性が高いと言われています。

名前	幅	使用路線
狭軌	1067mm	JRの在来線、私鉄全般
馬車軌道	1372mm	京王、都営新宿線、各路面電車
標準軌	1435mm	京急などのいわゆる四直、新幹線

言い出したらきりがないので、ほんの一例です

2-2-1. 鉄道の音真似問題

電車の擬音語は一般に「ガタンゴトン」ですが、実際に都心の電車に乗ってみるとそんな音は案外聞こえません。これはなぜなのか、答えは音のなる原因がないからです。この音は、線路と線路の隙間（ジョイント）から鳴っています（そのためこの音は一般にジョイント音といわれる）。線路は普通25m単位なので、いってみれば25mごとに車輪がジョイントを通過し、そのたびに音が鳴っていたわけです。でも、今はロングレールといわれる25mの線路を溶接して長くしたものが主流となってきたため、ジョイントが少なくなり、ジョイント音が鳴ることも少なくなったわけです。このジョイントは金属の温度変化による伸縮を吸収するためのものですが、その役目は何が担うかと言いますと↓

2-2-2. 伸縮継目

現在レールはどのように接がれているのかと。写真だとわかりにくいと思いますが図のように、抱き合わせるような形でレール先端を加工したうえでくっつけているといった感じです。こういった形状の継ぎ目を伸縮継目と言います。在来線では一般に図のような形ですが、新幹線ではさらに乗り心地をよくするために、間に短いレールをもう一本入れる形のものが使われることが多いようです。こうすることで、言ってみれば、伸縮分をわきに逃がすことができるわけです。



2-2-3 分岐器

レールに触れたら、分岐器（ポイント）に触れないわけにはいきません。ポイントはそれ自体に様々な種類がありますが、それらを複雑に組み合わせ、長い編成を複雑に動かすことができます。また構内のポイントと線路を図に落とし込んだ、配線図というものもあります。

2-3. 架線

今の架線のプレーン味は、シンプルカタナリです。このカタナリは吊架線がカタナリ曲線（サイクロイド曲線とかと同じノリ）を描いていることから来ています。

3. 車両にもいろいろある

よくあるネタに、田舎の駅などについて「一両の電車初めて見た」とかいうと、鉄オタに「それ電車じゃなくて気動車だよ」というものがあります。ここで問題、なぜこの鉄オタは電車じゃないと分かったのでしょうか。正解は、集電装置の有無です（一般にパンタの有無、第三軌条などの例外はある）。文字通り電気で動く車ですから、どこからか電気を持ってこなきゃいけないわけです。逆に気動車は車両にエンジンが付いていてその動力で車輪を回したり、車内で使う電気をまかなっているわけですね。

3-1 電車

電気の種類には二種類あるので、電車も二種類とその他でそれぞれみてみましょう。ちなみに、発電所から架線、車両を通り線路に逃がして発電所に戻すという回路を形成しています。

3-1-1 直流電車

一般的な、通勤電車は直流で動いています。しかし直流は電圧の変換が難しいため、電車に流す電圧のままで架線などに流さなければいけないんです。そのため、電圧に自由度のある交流電源と比較して、電圧の低い直流のほうが電圧降下を起こしやすいというわけですね。ということは、たくさん変電所などの施設が必要になるわけです。ただ都心ではたくさんの電車が走っているため設備投資の費用と車両への投資の費用を比較して、車両一両当たりの費用が高くなるほうが結果としてコストが掛かってしまうという理由から直流を採用しています。

3-1-2 交流電車

逆に交流電車は、車両の単価が高い分、設備投資を少なくできるわけです。そのため、少ない車両しか走らない田舎に多く採用されています。また、新幹線はすべて交流で動いています。

3-1-3 交直流電車

文字通り、どっちもオッケーな車両です。

3-2 気動車

交流でも元が取れない、電化したくない、できない事情がある、というときに採用されます。

3-3 その他

最近では、水素電車やディーゼルエレクトリック方式の気動車、はたまた駅に充電器をおくという発想で、いってみれば充電車みたいなものまでいろいろあります。

701,721 系も例にあげられる ▼ED76



▲E531 写真は赤電カラー（北千住）

4. 鉄道はなぜ衝突、追突しないのか

▼出発信号機 曳舟（東武線）にて

電車に乗っていると線路脇とかに信号機がありますね（最近は無かったりする）、そのおかげでぶつからないのは自明の理ではありますが、そんな信号機はどのようにして動いているのかみていきましょう。

4-1 信号という概念

信号機といって思い浮かべるのは、交差点の隅に生えてるあれですが、鉄道の信号機はそれとは全く違います。鉄道では閉塞という概念を用います。基本一つの閉塞に対し一つの信号が、それが赤の時は閉塞内に列車がいるということになります。



4-2 昔は

鉄道は通っていても信号機やそれに付随する技術がない時代に一体どうやって一閉塞に一列車という原則を守っていたのでしょうか。答えは単純です。一閉塞にひとつ、固有の何かを用意してあげればいいわけです。それを駅（単線だとして、交換駅間が一つの閉塞となる）についたら、反対方向の電車に渡してあげるのを繰り返すという方法がとられました。その固有のものというのがスタフやタブレットなどであるわけです。

4-3 今は

信号機は路線上に何個もあるわけで、それを連携させて次の信号を見たら突然停止信号だったというような状況を防ぐのが基本の方針です。でも、信号を現示してそれで終わりだったら苦労しないわけで、車両（に乗っている運転手）にいかにして信号現示（特に停止信号）を遵守させるかということに人知を費やしています。簡単に今主流の二種類をのせました。

4-3-1 ATS

Automatic Train Stop の略で、訳したとおりに自動列車停止装置といいます。一般には信号に付随するいくつかの地上子と車上子を使い、連続的または断続的に照査される速度とこの先の信号の現示に応じて常用最大、あるいは非常制動をかけるというものです。また ATS には大まかな種類分けがあるものの、私鉄各社では、それぞれの特徴を持つものが使われています。

4-3-2 ATC

Automatic Train Control の略で、訳したとおりに自動列車制御装置といいます。これは地上信号を持たず、常に自列車の速度を照査し、前の列車との距離に応じてブレーキがかかるというものです。利点として地上設備を減らせること、また信号機という閉塞に依存しないので列車の間隔を安全上の限界まで近づけることで、高頻度運転に対応できることにあります。これにより、首都圏の路線（山手線など）や地下鉄などに多く見られます。

MEMO



左記のリンクから、本紙のデジタル版をご覧ください。