

実はよく知らない？

## リニアモーターカーの秘密

2年 望月友貴

### ～リニアモーターカーって??～

リニアモーターカーとは、リニアモーター、と呼ばれる“従来の鉄道車両のモーターを直線状に引きのばしたもの”を使って走る車両のことです。実はこの“リニア (linear)”という言葉は和製英語で日本人がつまり、普通に走っている（もしかしたら皆さんも乗ってきました？）車両とは違うモーターを使用しています。このリニアモーターカーといえば・・・まず、**リニア新幹線**を連想する方が多いと思います。しかし、リニア新幹線以外にもリニアモーターカーはあります！

### ～リニアモーターカーの歴史と種類～

リニアモーターカーは1910年代から研究がされてきました。ここでは種類別に歴史を述べていきます。

では、まず**磁気浮上式リニアモーターカー**から。これはみなさんがよく耳にするリニア新幹線で使われているものです。この磁気浮上式では、線路の両側に2種類のコイルを設置し、この2種類のコイルを使って推進（前に進むこと）と浮上（地面から離れて浮くこと）をしています。しかし、この磁気浮上式リニアモーターカーも一番初めに動き始める時はゴム製のタイヤを用いて車のように進んでいき、次第に浮上して進んでいきます。



山梨実験線でのリニア L0 系の写真

この磁気浮上式リニアモーターカーは1870年にフランス・パリで行われた博覧会で水を軌道から吹き上げ、車両を浮上させてその上を走る車両が運転されてから浮上鉄道の考えが生まれました。その後、1914年にエミールによって磁気による浮上鉄道のモデル実験が行われ、1960年代になってから各国が積極的に研究を進めていきました。

日本では、1963年度に鉄道総合技術研究所を中心に研究が始まり、1989年に横浜展覧会期間中のみ会場内で日本初の営業運転が行われました。1990年には山梨実験線の

工事が始まり、1997年に超伝導リニアがこの山梨実験線での実用化を目指した開発へと移行しました。その後、愛知県で愛知高速交通東部丘陵線（通称リニモ）が愛知万博にあわせて常用実用線として開業しました。

次に、あまり知られていない**鉄輪式リ**

## ニアモーターカー

について。この鉄輪式リニアモーターカーは、リニア誘導モーターと呼ばれる車体側のコイルとリアクションプレートと呼ばれる地面についている金属によって成り立つモーターを使用して、推進（前に進む）し、車両の支持・案内は普通の電車と同じようにレールと車輪を使用しています。この鉄輪式リニアモーターカーは主に、地下鉄で多く実用化されています。

日本では、貨物入替用として初めて使用され、その後は研究が進み、1990年に大阪市営地下鉄長堀鶴見緑地線で初めて営業運転がスタート！！

具体的な例として他に・・・

都営地下鉄大江戸線、神戸市営地下鉄海岸線、福岡市営地下鉄七隈線、大阪遺影地下鉄今里筋線、2015年には仙台市地下鉄東西線と続々開業しています。（すでに、全国5大都市には通っていたんですね！）

実はこのほかにも、空気浮上式リニアモーターカーが存在しますが、あまり発展はしていません。現在は世界の大学間の移動や、日本では成田空港第2ターミナルシャトルシステムで運行されている程度です。

## ～リニアモーターカーの特徴（メリット）とは～

まず、磁気浮上式リニアモーターカーの特徴について説明しましょう。なんといってもまずはその**速さ**！2015年には友人走行による世界最高速度の時速603kmを記録して話題になりましたね。この山梨実験線ですが、年に数回のペースで超伝導リニア体験乗車を実施しています。興味のある方は応募してみてくださいはいかがでしょうか。（抽選になりますが、..）このスピードが出



愛知高速交通東部丘陵線（通称リニモ）の写真



都営大江戸線の写真、線路の間にはリアクションプレートが確認できる

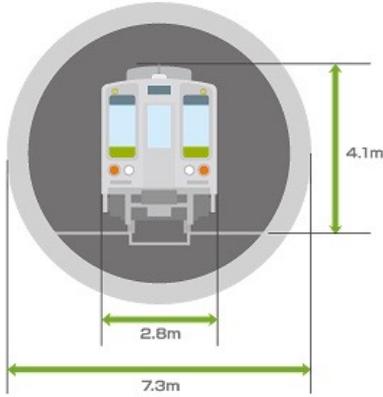


せるのはやはり、浮上しているからですね。浮

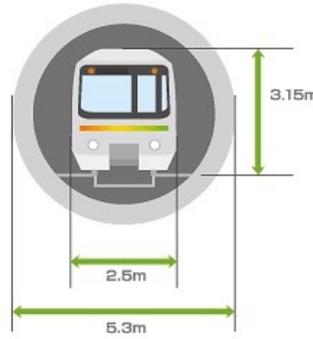
上することで地面との摩擦がなくなるからです。

#### 通常の電車と鉄輪式リニアの車体寸法の比較

<都営地下鉄 新宿線(通常の電車)>



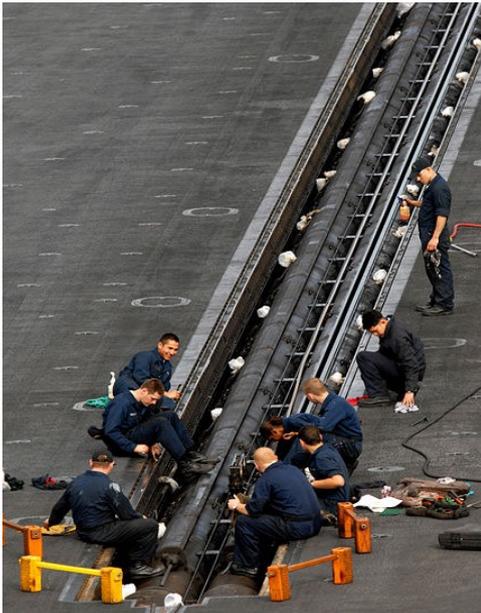
<都営地下鉄 大江戸線(鉄輪式リニア)>



トンネルの断面積は従来の大型地下鉄の約半分

次に、鉄輪式リニアモーターカーについてです。これは地下鉄で実用化がされてきましたね。実はモーターがなくなったことにより、床下機器のスペースを省くことができました。そのことで車体全体を小さくすることができ、トンネル自体の大きさも小さくなりました。また、カーブの最小半径も小さくすることに成功しました。このことで、ビルがたくさん建っている都市部でも新規路線の計画が進めやすくなりました。

## ～リニアモーターって他に何に使われているの？～



これはみなさんが知っているかもしれない、東京ディズニーランドのビッグサンダーマウンテンではリニアモーターを使って発進時の推進・加速及び到着時の減速をしているそうです。

その他にも、アメリカとイギリスの航空母艦で研究が行われている電磁式カタパルトがある。これは、航空母艦から固定翼機を発射させるシステムの一つだが、従来の油圧や空気圧を利用したシステムとは異なり、電磁力を利用するいわゆるリニアモーターのようなものが使われているという。

## ～リニア中央新幹線の今後～

リニア中央新幹線が開業すると、現在東京—新大阪間を 135 分で結ぶ東海道新幹線のぞみよりもはるかに早い、67 分で結ぶことができるという。しかし、いまだに東京～大阪間の全線整備ができていないため、これが早期に行われることが求められています。今の計画では、品川—名古屋間は 2027 年、名古屋～大阪間は 2045 年が開業予定とされていますが、先日国が財政投融资を実施し、大阪までの開業を 8 年前倒しするということが発表されました。今後に期待ですね。

## リニア中央新幹線の3ルート



## リニア新幹線予定ルート



## L0系のロゴマーク

## ～参考文献～

- ・山梨県立リニア見学センター ギャラリー  
<http://www.linear-museum.pref.yamanashi.jp/gallery/index.html> (8月29日閲覧)
- ・愛知県 東部丘陵線 <http://www.pref.aichi.jp/soshiki/kotsu/0000006670.html>  
(8月29日閲覧)
- ・住環境ジャパン リニアモーターカー2027年開業目指し・・・  
<http://www.pref.aichi.jp/soshiki/kotsu/0000006670.html> (8月29日閲覧)
- ・つばめ写真舎 L0系のロゴマーク <http://www.pref.aichi.jp/soshiki/kotsu/0000006670.html>  
(8月29日閲覧)
- ・超電導リニアギャラリー JR 東海 <http://linear.jr-central.co.jp/gallery/photo.html>  
(8月29日閲覧)