

リニアモーターカー

リニアモーターカー（Linear Motor Car）とは、リニアモーターで駆動する鉄道車両です。単にリニアと略すと和製英語となり外国では通用しません。磁気浮上式鉄道は一般的にはMaglev（マグレブ）と呼ばれます。

リニアモーターは、本来は円筒状のモーターを直線状（必ずしも直線でなくてもいいが、リニアモーターカーでは直線ないしはほぼ直線になる）に展開し、回転運動の代わりに直線運動をするようにしたものです。リニアとは「直線」という意味が有り、具体的には車両に電磁石を備え、軌道側にも何らかの設備（例えば電磁石または導体）を並べることによってそれらの間の反発力と吸引力により推進します。

一般にリニアモーターカーというと、電磁石により路面から浮上して高速走行を行う近未来の鉄道車両（磁気浮上式鉄道）と思われがちですが、リニアモーターカーが磁気で浮上するとは限らず、下の表のような方式に分かれます。

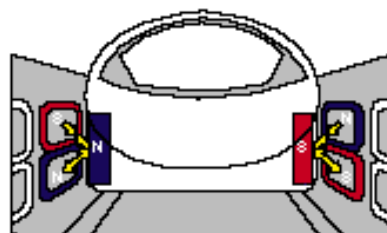
| 支持方式 | 磁気浮上式鉄道 | | 車輪式 | |
|-----------------------|--|--|---|---------------------------------------|
| | 電磁誘導方式 (超電導コイル方式) | 電磁吸引方式 (常電導コイル方式) | | |
| リニアモーター方式 | | 浮上・案内兼用式 | 浮上・案内分離式 | 鉄輪式 |
| 地上側に電磁石や磁石を使用 | J R山梨実験線： J R式マグレブ MLX01-2 (日) →① E E T (旧西独) | | 上海トランスラビット：TR-05 (独) →③ M-B a h n (旧西独) | |
| 地上側に導体（リアクションプレート）を使用 | | 愛知高速鉄道100L型：HSST（リニモ）（日）→② バーミンガムピープルムーバ（英） トランスラビット（TR-02）（旧西独） | KOMET（旧西独） | 東京都交通局大江戸線（リニアメトロ）（日）→④ ほか地下鉄4路線あり |

① J R山梨実験線 : J Rマグレブ MLX01-2

磁気浮上式リニアモーターカー（磁気浮上式鉄道）とは、磁力の反発・吸引力により浮上する移動車両の総称です。推進にはリニアモーターが用いられ高速化が可能です。磁気浮上式リニアモーターカーは、浮上にも駆動にも磁気を使うので、原理や設備の面から相性はいいが、駆動だけでなく浮上にも新技術を用いるため、技術的に難しいです。また、浮上式車両にも、停車・低速時や緊急時のために車輪を装備していることが多いです。



東海旅客鉄道（株）提供



構造図

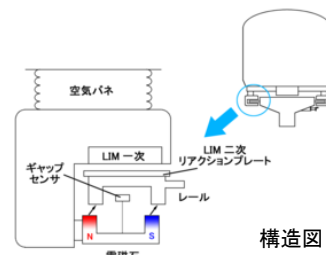
②愛知高速交通100L形：HSST（リニモ）

浮上・案内には電磁吸引制御式が採用されています。HSST の特徴でもあります
が、1つの機構で浮上力と案内力を兼用して発生させる方式です。軌道側に鉄製の
浮上案内レールが下向きに取り付けられており、車両側に取り付けられた電磁石は
上向きにレールと対向しています。この電磁石がレールを吸引する力により浮上力
を得ます。この方式で安定した浮上力を得るためには、レールと電磁石の間のギャ
ップを常にセンサで測定し、浮上量を約1センチ程度に保つように電磁石を制御す
る必要があります。推進は車両側に取り付けられたリニアモーターと軌道側に取り
付けられた金属プレート（リアクションプレート）を持つ構造になっており、車両
側のリニアモーターの磁極を切り替える制御を行うことにより推進します。

(HSST : High Speed Surface Transport)



愛知高速交通（株）提供



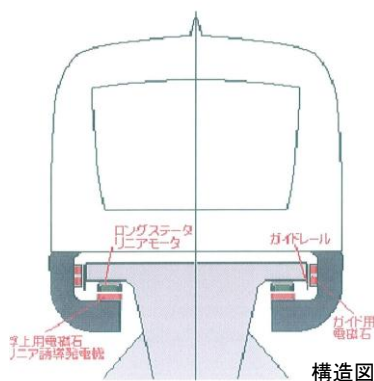
構造図

③上海トランスラビット：TR-05

ガイド下部に設置された、ステータ（鉄心コイル）と車両側の電磁石同士の
磁気吸引力を利用して浮上する電磁吸引支持方式で、HSSTと同様の方式と
なっています。しかし磁気浮上による車体支持と推進時の車体案内が分離して
いる点が異なります。電磁吸引方式は停止中でも約8ミリ程度の磁気浮上の特
徴を持ち、走行中においてもこの磁気浮上間隔を保ちます。そのため、この磁
気浮上を保つためには、センサでガイド側ステータと車体側の電磁石との上下
方向のギャップを常に測定し、電磁石の制御を行います。案内は、前述のよう
に車体浮上と案内は分離しており、推進浮上とは別に軌道案内のためのガイド
用電磁石が設置されています。浮上と同様に軌道と車両との横方向のギャップ
をセンサにより測定して、これが一定になるようにガイド用の電磁石の磁力を
制御しています。推進の基本原理はJR マグレブと同じであり、車両側の電磁石
は浮上用電磁石と共通になっており、地上側のリニアモーターの極性切り替える
制御を行うことにより推進します。



上海トランスラビット 提供



構造図

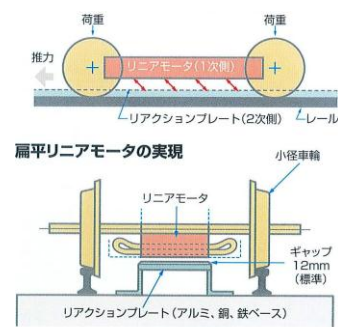
④東京都交通局大江戸線（リニアメトロ）：鉄輪式リニアモーターカー

鉄輪式リニアモーターカーは動力としてリニアモーターが採用し、通常のレールと
車輪によって走行する列車です。地下鉄で多く実用化されています。鉄車輪式、接地
式ともいい鉄輪式以外にゴム輪なども可能です。以下の特徴があります。

- 1) リニアモーターは非常に薄いため通常の電車よりも台車を薄くでき、車両断面を
小型化にできます。このためトンネル断面積を小さくでき、建設費を削減できます。
- 2) 駆動力を車輪とレールの摩擦に頼らないため、急勾配での走行性能が高くなりま
す大都市での路線の過密化、急勾配・急カーブを多く持つ線形などに有効です。
- 3) リアクションプレートと車両側の電磁石との間隔が狭いので、地上区間ではゴミ
などが挟まらないように点検する必要があります。



東京都交通局 提供



構造図