

超電導リニアが浮上走行するしくみ

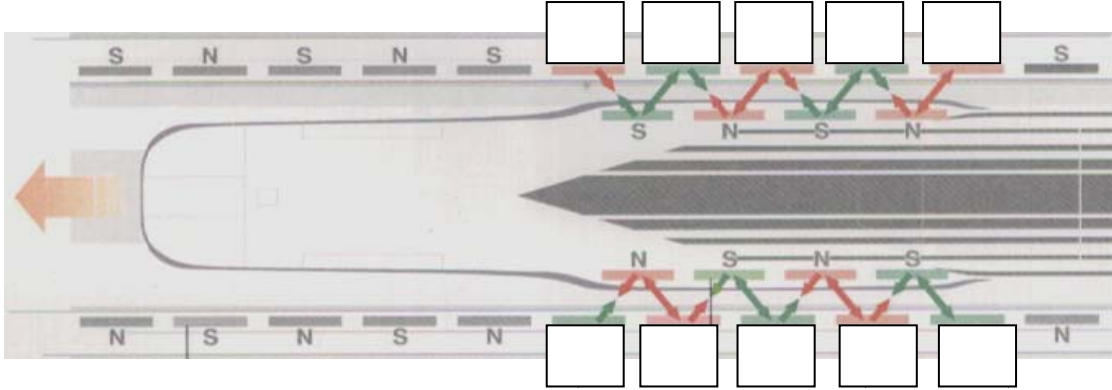
1：超電導リニアは、世界最高速度を記録

2003（平成15）年、山梨リニア実験線で超電導リニアの試験車両MLX01-1は、鉄道の世界最高速度を更新する時速581kmを記録しました。その車両がリニア・鉄道館に展示されています。超電導リニアは他の鉄道と比べて違う点がいくつかあります。実物のリニアの車両を見て気づいたことを書いてみよう。



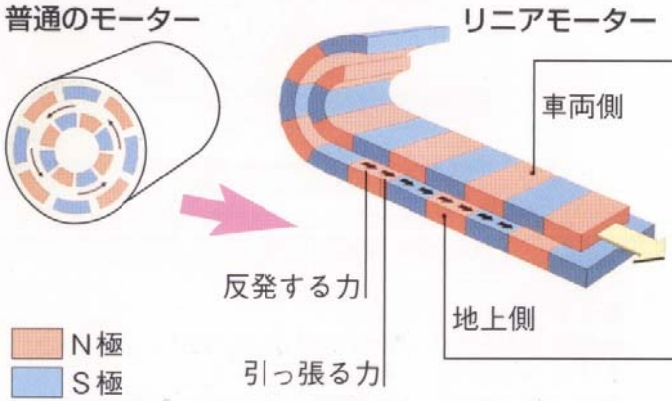
2：超電導リニアが進むしくみ

最初に超電導リニアが進むしくみを紹介します。ガイドウェイに取り付けられた推進コイルに電流を流すと磁界（N極、S極）が発生し、車両の超電導磁石との間で、引き合う力と反発し合う力が生じます。これを利用して超電導リニアは前進します。下図の場所で車両を前進させるためには、N極とS極をどのように配置すればいいでしょうか？図中にNまたはSを入れてみよう。



車両の動きに合わせて地上コイルの磁界（N、S極）を変化させ、超電導リニアは前進します。

このしくみは、回転式のモーターを直線状に引きのばしたもので、リニアモーターといいます。モーター内の回転部分が車両、外側の固定部分が推進コイルに相当します。



3：コイルに磁石を近づけるとどうなるか

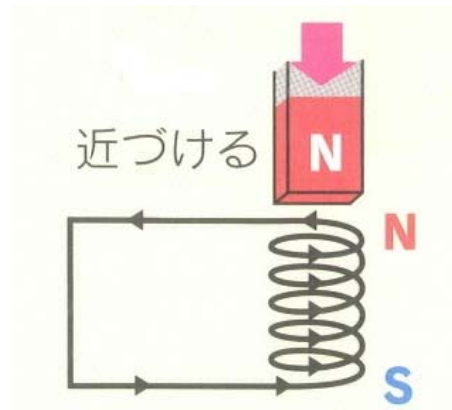
下のかっこをうめてみよう。

コイルに磁石を近づけると、コイルの中の磁界の変化を妨げるような磁界を作ろうとする電流が発生します。

これを といいます。

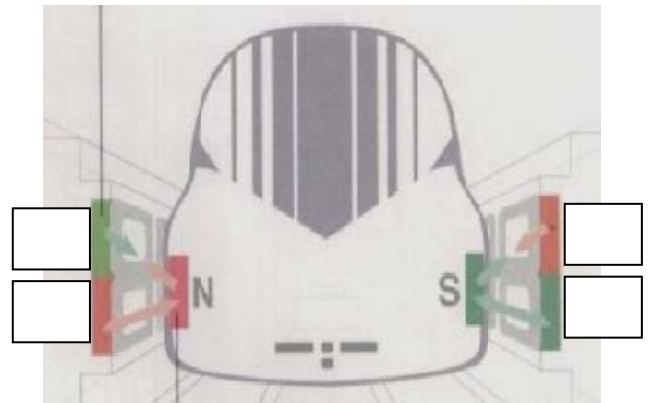
これによって流れる電流（誘導電流）は強い磁石を速く動かすほど なり、

コイルはより強い電磁石になります。この原理を使ってリニアは浮上します。



4：超電導リニアが浮上するしくみ

ガイドウェイに取り付けられた8の字型の浮上・案内コイルに車両の超電導磁石が近づくとき、電磁誘導によりコイルに誘導電流が流れ、浮上・案内コイルが電磁石になります。その結果、リニアは浮上します。そのために、浮上・案内コイルにはどのような磁界（N極、S極）が発生するでしょうか？図中にNかSを入れてみよう。



5：超電導リニア展示室へ行こう

超電導リニア展示室では、楽しくリニアについて学べますので、ぜひ行ってみてください。

超電導リニア展示室の展示を見て気づいたことや感じたことを書いてください。



来館日	年	月	日	中学校	年	組
名前						

超電導リニアが浮上走行するしくみ

1：超電導リニアは、世界最高速度を記録

2003（平成15）年、山梨リニア実験線で超電導リニアの試験車両MLX01-1は、鉄道の世界最高速度を更新する時速581kmを記録しました。その車両がリニア・鉄道館に展示されています。超電導リニアは他の鉄道と比べて違う点がいくつかあります。実物のリニアの車両を見て気づいたことを書いてみよう。

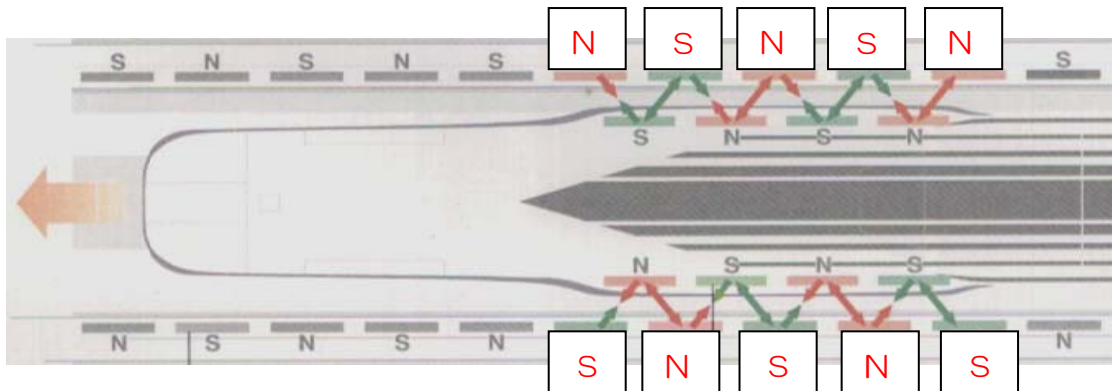


浮上走行するので車輪がない。運転席がない。車体の側面に磁石がついている。流線形をしている。等

2：超電導リニアが進むしくみ

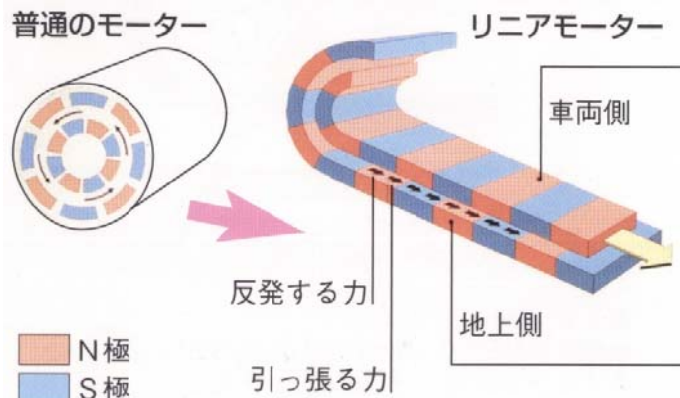
最初に超電導リニアが進むしくみを紹介します。

ガイドウェイに取り付けられた推進コイルに電流を流すと磁界（N極、S極）が発生し、車両の超電導磁石との間で、引き合う力と反発する力が生じます。これを利用して超電導リニアは前進します。下図の場所で車両を前進させるためには、N極とS極をどのように配置すればいいでしょうか？図中にNまたはSを入れてみよう。



車両の動きに合わせて地上コイルの磁界（N、S極）を変化させ、超電導リニアは前進します。

このしくみは、回転式のモーターを直線状に引きのばしたもので、リニアモーターといいます。モーター内の回転部分が車両、外側の固定部分が推進コイルに相当します。



3：コイルに磁石を近づけるとどうなるか

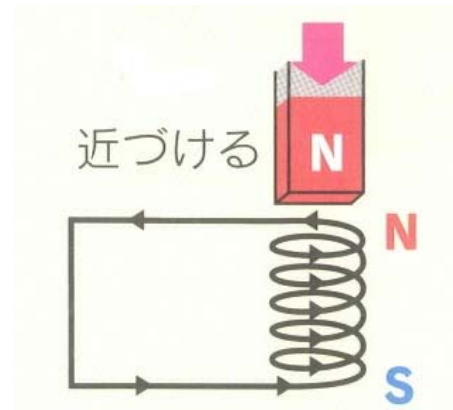
下のかっこをうめてみよう。

コイルに磁石を近づけると、コイルの中の磁界の変化を妨げるような磁界を作ろうとする電流が発生します。

これを [電磁誘導] といいます。

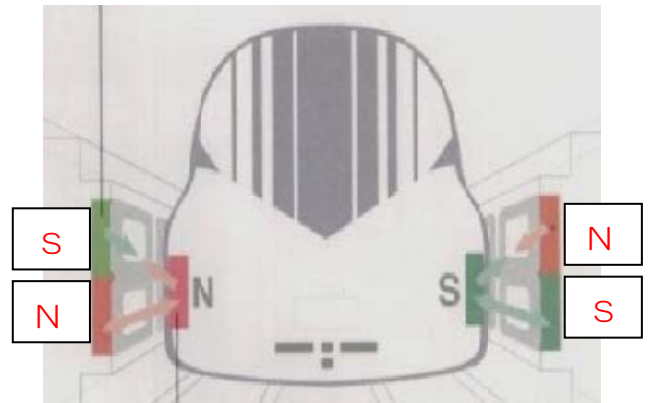
これによって流れる電流（誘導電流）は強い磁石を速く動かすほど [大きく] なり、

コイルはより強い電磁石になります。この原理を使ってリニアは浮上します。



4：超電導リニアが浮上するしくみ

ガイドウェイに取り付けられた8の字型の浮上・案内コイルに車両の超電導磁石が近づくとき、電磁誘導によりコイルに誘導電流が流れ、浮上・案内コイルが電磁石になります。その結果、リニアは浮上します。そのために、浮上・案内コイルにはどのような磁界（N極、S極）が発生するでしょうか？図中にNかSを入れてみよう。



5：超電導リニア展示室へ行こう

超電導リニア展示室では、楽しくリニアについて学べますので、ぜひ行ってみてください。

超電導リニア展示室の展示を見て気づいたことや感じたことを書いてください。



リニアが磁力によって浮上走行するしくみがよく分かった。ミニシアターで時速500kmの疑似体験をして、リニアの車内の雰囲気を感じることができた。今のリニアができるまでに50年以上開発を続けてきたことに驚いた。等

来館日	年	月	日	中学校	年	組
名前						

当プログラムのねらい（先生や保護者の皆様へ）

1. 学習の目標

- ・電磁誘導について学習する。
- ・磁石の働きについて、興味・関心を持ち、見方や考え方を養う。

2. 期待される教育効果

- ・知的好奇心や探究心をもって、科学的に考える能力や態度を育成する。
- ・理科の基礎的な知識・技能が、最先端の鉄道に活用されていることを認識させ、理科を学ぶことの意義や有用性を実感させる。

3. 本学習に関してリニア・鉄道館でなければ得られない体験

- ・鉄道の世界最高速度を出した超電導リニアの実物車両や実物の超電導磁石に触れ大きな車両を浮かせて高速走行させることができる磁石の力を、生徒たちに強く印象付け、科学に興味・関心を持たせる。

4. その他、学習・指導面におけるリニア・鉄道館の長所

- ・生徒が興味を持ちやすい「鉄道」をテーマとしており、楽しさを入口に学ぶことができる。
- ・高速鉄道は日本の高い技術力を象徴する分野であり、日本人としての誇りや学習の大切さを再認識させることができる。
- ・理科だけでなく、国土発展の中で東海道が果たしてきた役割や、幕末以降の日本の歴史などの社会科分野、その他、鉄道に関するスタッフの仕事など、多面的な学びが期待できる。