

# 翔べ？リニア

1

2010/6/30

大津、淵田、溝川

# 発表の流れ

2

- 1、記事の概要
- 2、リニアモーターカーとは？
- 3、リニアのメリット・デメリット
- 4、環境負荷の比較・検証
- 5、採算性の比較・検証
- 6、我が班の意見・提案
- 7、参考文献



# リニアモーターカーとは？

4

## ○リニアモーターカー

(linear motor car) とは？

→超電導磁石を利用した浮上走行で、  
時速500kmという超高速を可能とする交通システム



<source>

<http://sankei.jp.msn.com/photos/economy/business/071225/biz0712252333029-p2.htm>

## ○超電導とは？

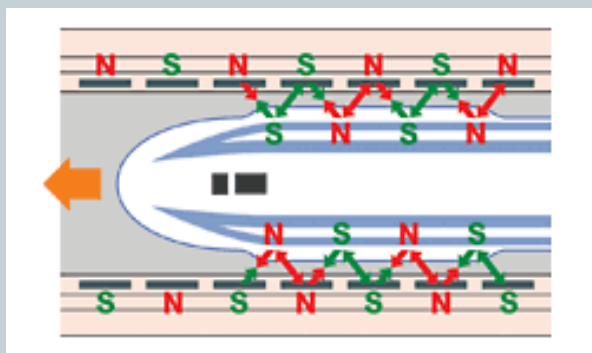
→ある種の物質を一定温度以下まで冷却したとき、電気抵抗がゼロになる現象。液体ヘリウムでマイナス269°Cに冷却することにより、超電導状となったコイル（超電導コイル）に一度電流を流すと、電気抵抗がないため電流はコイルの中を永久に流れ続け、強力な磁界を発生する。リニアモーターカーはこの超電導磁石を搭載し、ガイドウェイ（走行路）に取り付けられた地上コイルとの磁気相互力により、浮上して走行する。

# リニアモーターカーとは？

5

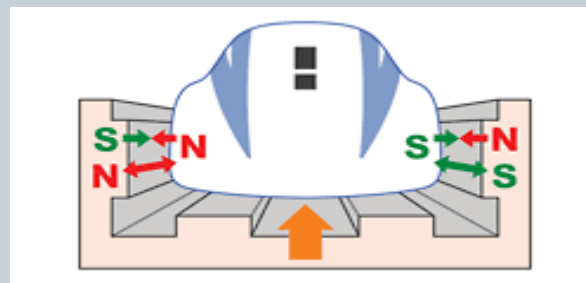
## ○リニアが進む原理

→車両に搭載されている「超電導磁石」に、N極とS極が交互に配置されている。走行路であるガイドウェイの両側の壁には「推進コイル」が取り付けられており、電流を流すことで発生する磁界の中で、N極とS極の引き合う力と、N極どうし・S極どうしの反発する力が発生し、車両を前進させる。



## ○リニアが浮く原理

→「浮上案内コイル」は、ガイドウェイの推進コイルを覆うように設置されている。車両の超電導磁石が高速で通過すると、両側の浮上案内コイルに電流が流れて電磁石となり、押し上げる力（反発力）と引き上げる力（吸引力）が発生し、車両を浮上させる。

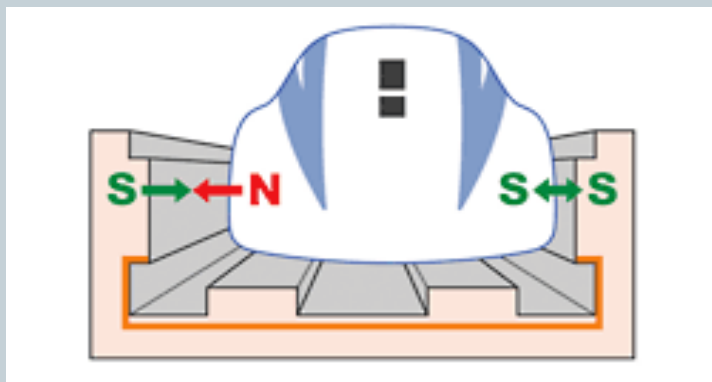


# リニアモーターカーとは？

6

○リニアがぶつからない原理

→ガイドウェイの左右の側壁に設置されている「浮上・案内コイル」は、車両が中心からどちらか一方にずれると、車両の遠ざかった側に吸引力、近づいた側に反発力が働き、車両を常に中央に戻している。

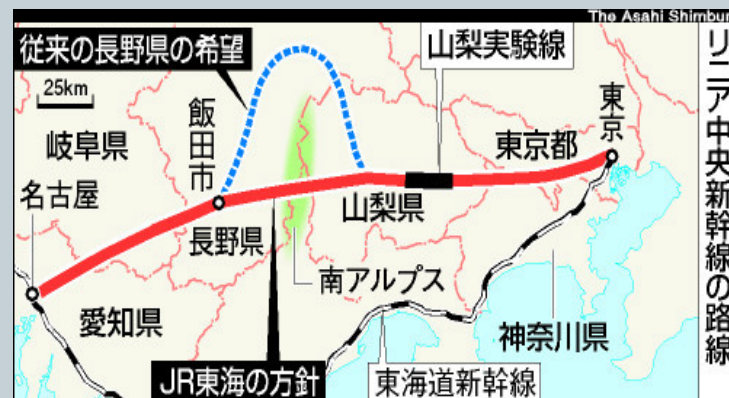


<source>

<http://linear.jr-central.co.jp/index.html>

○リニアの現状

→リニア中央新幹線のルートが、直線ルート（JR東海の方針）で決着する見込み。東京～名古屋間の開業目標を2027年、東京～大阪間を2045年としている。

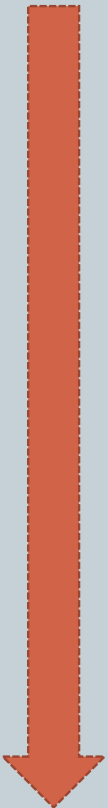


<source>

<http://www.asahi.com/business/update/0604/NGY201006040005.html>

# リニア開発の歴史

7

- 
- 1962 超電導リニアの開発がスタート
  - 1972 磁気浮上走行に成功
  - 1979 500km/hの壁を突破
  - 1987 有人走行で400km/h
  - 1990 運輸大臣の承認
  - 1997 安定した浮上走行に成功・設計最高速度の550km/hに到達
  - 1998 高速すれ違い試験の開始
  - 1999 有人走行で552km/hを記録
  - 2000 「実用化に向けた技術上のめどがたった」(実用技術評価委員会)
  - 2003 世界最高速度581km/hを記録
  - 2004 相対速度1,026km/hのすれ違い走行を実施
  - 2009 「営業線に必要な技術が網羅的、体系的に整備された」  
(実用技術評価委員会)
  - 20?? リニアモーターカー開通・利用化(?)

<source> <http://linear.jr-central.co.jp/index.html>

# リニアのメリット・デメリット

8

## ○メリット

- ・ 部品の製造を請け負う企業の新たな雇用を創出
- ・ 時間短縮による利用者の便益（幸福感）が生じる  
（東京～大阪間の移動時間は約 1 時間に）
- ・ ヒト・モノの移動・交流が活発化する

→しかし、リニア導入の是非を考える上で、これらのメリットに加え

①環境面への影響（リニア導入による環境負荷＝デメリット）

②採算性（リニア導入によって利益が生まれるのか？）

を考える必要がある。



# リニアの環境負荷

9

## ○リニアがもたらす環境負荷を検証する方法

リニアの走行時には、電力が動力源となる

→電力を生み出すときに二酸化炭素排出

→環境面には悪影響

(∵地球温暖化←二酸化炭素＝環境負荷)

→二酸化炭素排出量の大小が、環境負荷の大小を決定していると推測できる

→この二酸化炭素排出量について、リニアと新幹線を比較すれば、環境負荷の大小比較が可能

⇒方法：必要な電力消費量（走行時）を比較した

# 二酸化炭素排出量の比較と検証

10

	リニアモーターカー	対	新幹線
一人当たりの二酸化炭素排出量（比率）	3	:	1
一本あたりの座席数	1000（席/本）		1300（席/本）
一日当たりの運行数	260（本/日）		330（本/日）
二酸化炭素排出総量	$3 \times 1000 \times 260$		$1 \times 1300 \times 330$
排出総量の比率	20	:	11

⇒リニアモーターカーは新幹線の約2倍の電力を消費  
（＝環境負荷は、新幹線よりも大きい！）

# リニアの採算性

11

○リニアは採算性があるのか？

## 「前提条件」

- ・ 一日に運行できる本数には大きな差がある

新幹線が現在1日300本運行しているのに対して、リニアの運行本数は1日200本となる見込み

<source><http://kenplatz.nikkeibp.co.jp/article/knp/column/20090824/534916/?P=3>

- ・ 料金はほとんど変わらない

東京～大阪間の料金価格は、新幹線が14050円であるのに対して、リニアは15050円となる見込み

<source><http://www.asahi.com/national/update/0510/NGY201005100034.html>

⇒これらの前提条件を元に、予想される収益を比較・検証する

# 採算性の比較と検証

12

	リニアモーターカー	対	新幹線
走行時のスピード	速い		遅い
東京～大阪間の 料金価格（円）	15050		14050
一日あたりの本数	200	:	300
乗客数/本	1000		1300
純収益合計	$15050 \times 100 \times 1000$		$14050 \times 300 \times 1300$
純収益（比率）	1	:	1.82

⇒リニアは便利だが、採算がとれない

# 主張・提案

13

## 「主張」

### リニアモーターカーは、積極的に導入すべきではない！

#### ○ デメリット

- 一、環境負荷が大きい（検証より）
- 二、採算がとれない（検証より）
- 三、車両、路線建造時などにおいても二酸化炭素は排出される
- 四、運行に必要な電力を生成する発電基や路線の建設に伴う自然破壊
- 五、電磁波による健康被害
- 六、投資資金の回収の不確実性
- 七、リニアが通る地域とそうでない地域との間に、地域格差を生んでしまう可能性

→ただし、メリットもあるため全面的に反対という訳ではなく、  
これ以上の推進には反対で、あくまで限定的な範囲にとどめるべき  
(e. g. 全国的に展開させるのではなく、東京～名古屋or大阪間に限定する)

# 意見・提案

14

## 「提案」

○新たなリニアの建設に資金を用いるのではなく、  
現在の新幹線利用の在り方を改めるべき

- ・ 技術革新（送電ロスを減らす、電力生成の効率化etc.）への資金補助
- ・ 新幹線内の省エネ化を推進する  
（e. g. エアコン温度を上げる、無駄な照明を省く）

○ポイント制の導入

（e. g. マイレージの導入）

○ポイント制度（PASMO, ICOCA etc.）の一元化

（電車利用の利便性が増す→車やタクシーの利用頻度が低下  
→公共交通機関の利用増加につながる）

○リニアの料金を上げる

○東京～名古屋・大阪間の航空便を廃止する

（航空機は大量の化石燃料を使用するため、環境負荷が非常に大きい）

# 参考文献

- ・ 「リニア中央新幹線」 白沢照雄著 教育社
- ・ 「リニアモーターカー～超電導が21世紀を拓く～」京谷好泰著 日本放送出版協会
- ・ 中央新幹線（東京都・大阪市間）調査報告書について  
[http://company.jr-central.co.jp/company/others/\\_pdf/info\\_12.pdf](http://company.jr-central.co.jp/company/others/_pdf/info_12.pdf)
- ・ 2009 JR東海・環境報告書  
[http://company.jr-central.co.jp/company/achievement/eco-report/\\_pdf/kankyo2009.pdf](http://company.jr-central.co.jp/company/achievement/eco-report/_pdf/kankyo2009.pdf)
- ・ 東海旅客鉄道株式会社 平成21年3月期 第二四半期決算説明会  
[http://company.jr-central.co.jp/ir/brief-announcement/detail/\\_pdf/000003424.pdf](http://company.jr-central.co.jp/ir/brief-announcement/detail/_pdf/000003424.pdf)
- ・ リニア中央新幹線建設促進期成同盟会  
<http://www.linear-chuo-shinkansen-cpf.gr.jp/index.html>
- ・ LINEAR EXPRESS JR東海  
<http://linear.jr-central.co.jp/index.html>
- ・ 2010年6月24日付 読売新聞  
<http://www.yomiuri.co.jp/e-japan/nagano/news/20100623-0YT8T01051.htm>
- ・ 朝日新聞社 asahi.com 2010/5/11  
<http://www.asahi.com/national/update/0510/NGY201005100034.html>
- ・ 東海道・山陽新幹線 料金早見表  
[http://www.shinkansen.co.jp/ryokin\\_tokaido-sanyo.html](http://www.shinkansen.co.jp/ryokin_tokaido-sanyo.html)