

超電導リニア中央新幹線計画 に対する、鉄道愛好家からの 代替案について

(新規格鉄道事業のご提案)

○正 菊池 一弘*¹, 正 佐藤 建吉*¹
Kazuhiro KIKUCHI*¹,
Kenkichi SATO*¹

*¹ 一般社団法人洗楓座
GIA Kofuza

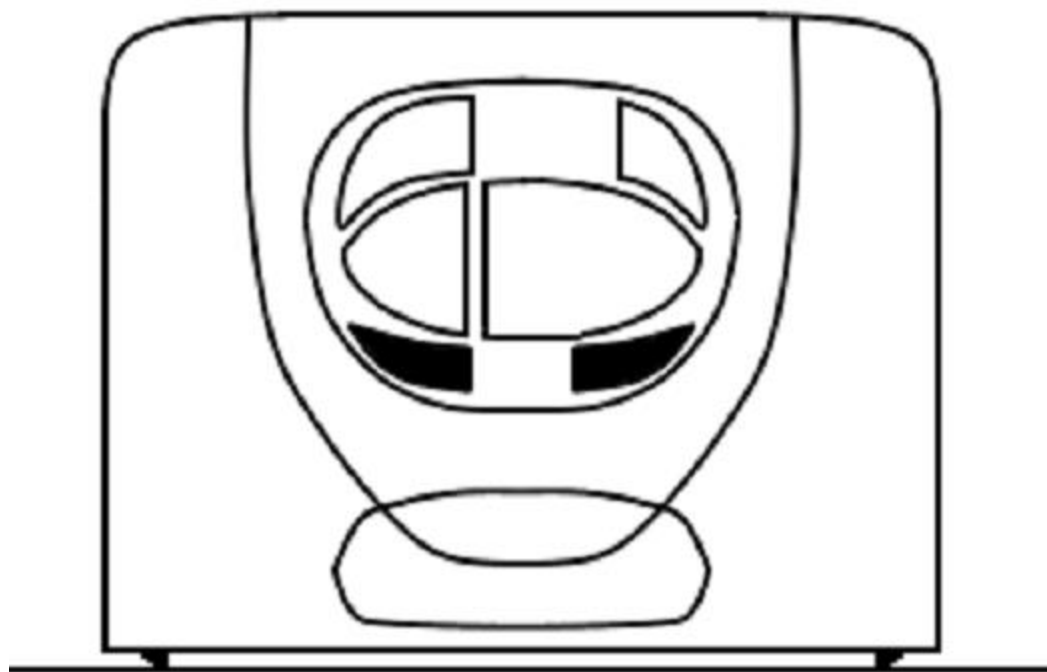
1. 提案の要旨

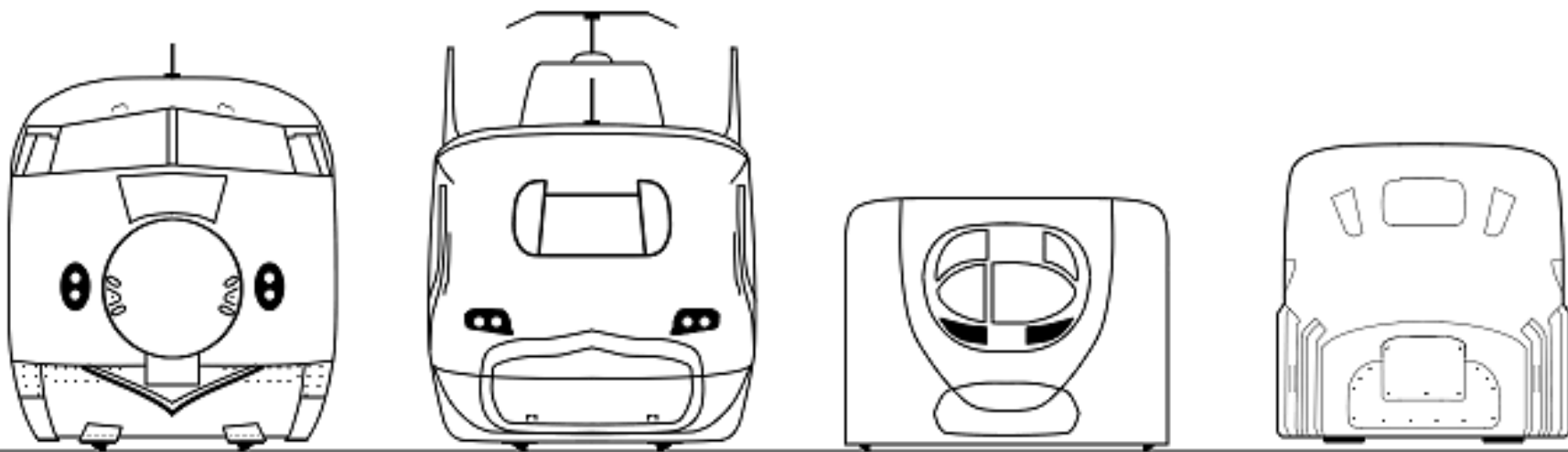
- コロナとDXで激変が訪れた。SDGsは今後も一層求められてくる。リニアモーターカーは、こういった状況を踏まえ、見直すべきときが訪れている（但し、中央新幹線自体は必要）。
- このため、リニアにも現行新幹線にも代替可能な新規格の鉄道を提唱する。

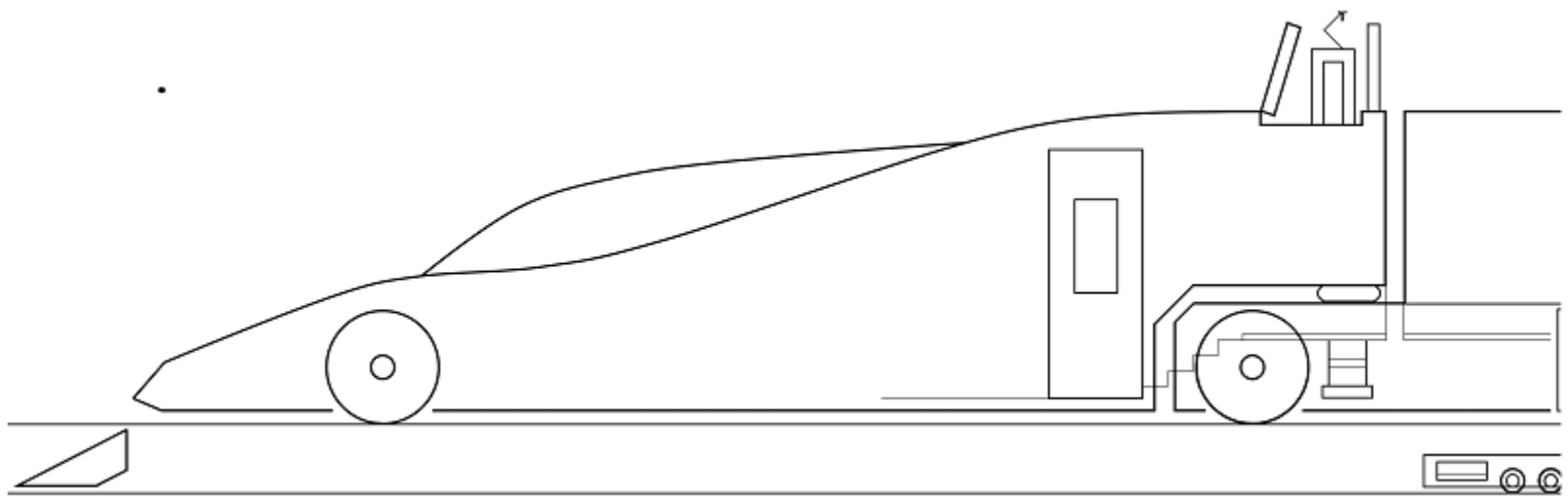
2. 具体策の提示

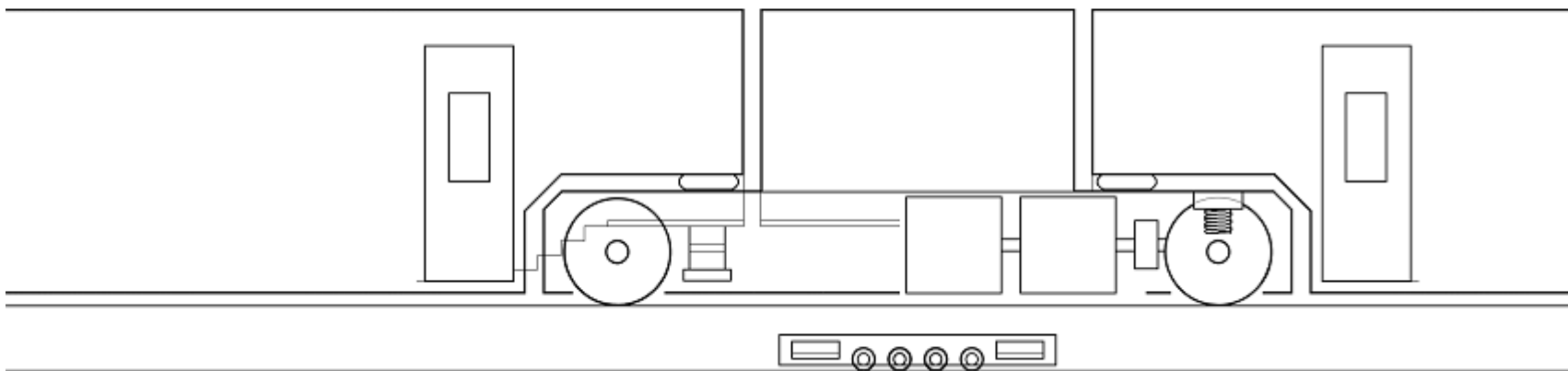
- リニアにも現行新幹線にも代替可能とするため、規格の共通性、機器類の共通性といった基本方針の下，社会課題の解決という観点からも，走行抵抗の著しい低減，集電，制動，脱線防止対策を充実強化した新たな規格の鉄道的具体策を提唱し，その基本構成を紹介する。

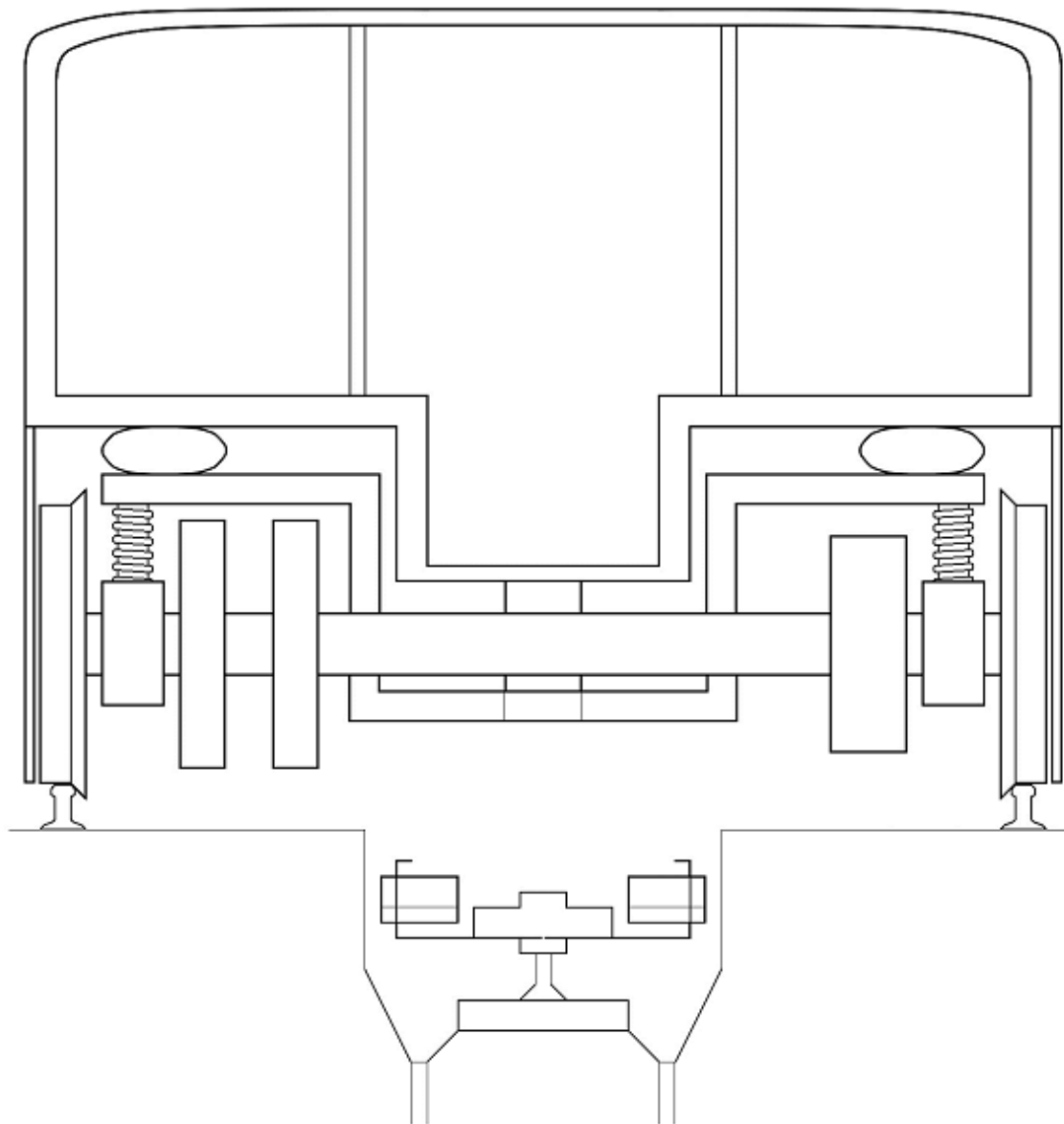
- 1) 軌間 3048mm (10フィート)
- 2) 車高 約2500 mm (約8フィート)
但し集電装置除く
- 3) 架空接触電線と第三軌条とを併用し
高速走行時には専ら第三軌条により
集電を行う電気鉄道

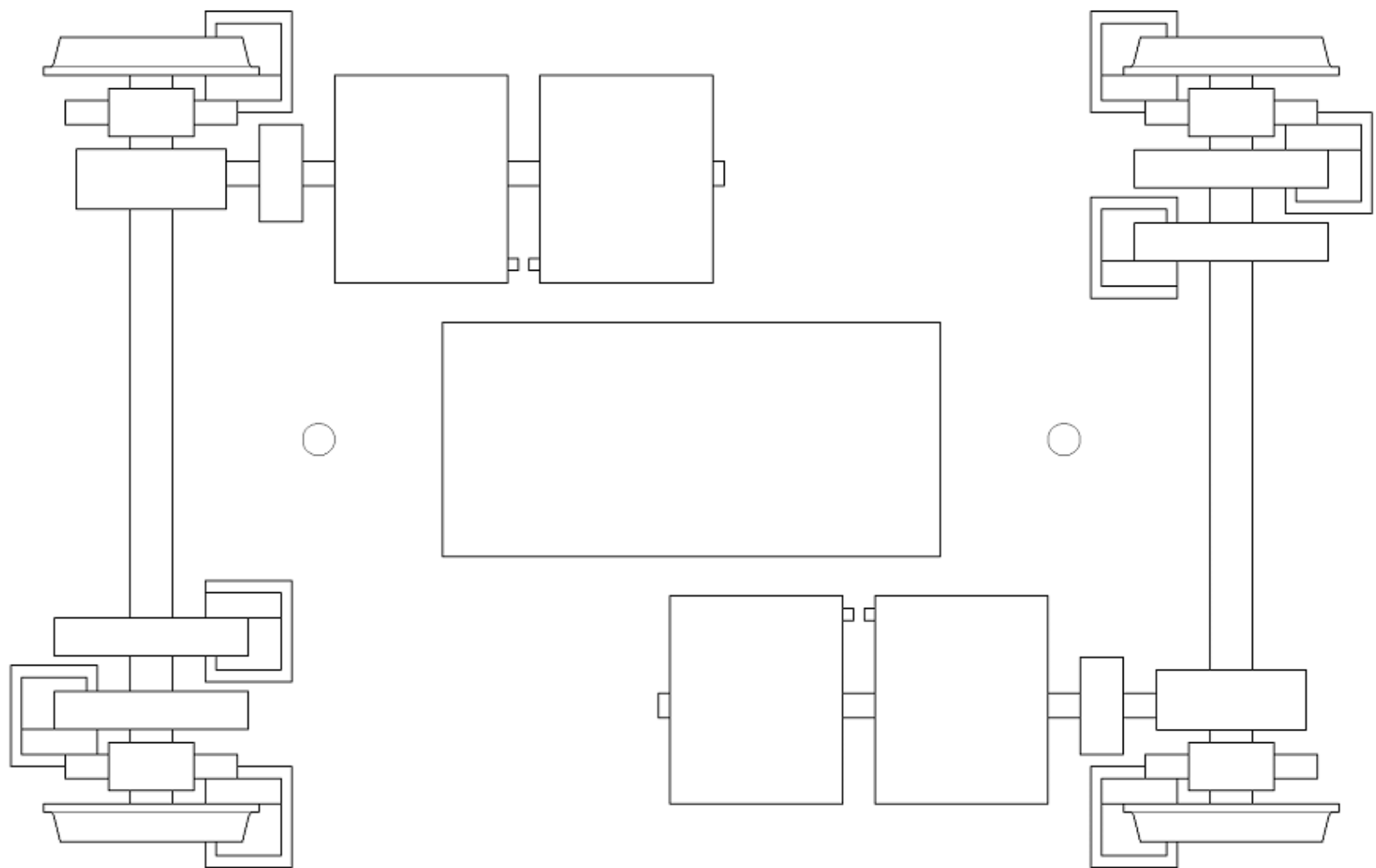












3. 高速鉄道の現状

- 課題点が数多く指摘されているリニアモーターカー
- 一般の鉄道に技術を還元し，鉄道事業全体に対する劇的な発展に大きく寄与してきた現行新幹線
- コロナ，DXで一時鉄道利用者が激減
- SDGsにより，エネルギーの無駄遣いは許されない
- 現行新幹線ですら規格に限界
- 軌間，集電，制動，脱線防止など

4. 提案に至る背景

- 現行新幹線でようやく世界標準に規格が追従
- 地球上の地震の約1割が我が国で発生
- 過去の大規模地震における現行新幹線の失敗事例を省みて、次元の異なる脱線防止対策が必要となっていることは明白

- 鉄道は政治経済社会に重要な影響をもつ交通機関であり，巨額の初期投資を必要とする交通機関
- 解決策があったとしても容易に実施できないことはやむをえない事実

- リニアをはじめ高速鉄道に求められていることは、一層の高速化よりは、むしろSDGsをはじめとする環境への配慮（高速化を徒には否定しない）
- 特にリニアでは少なく見積もっても現行新幹線の4倍～5倍（むしろ数十倍との報道の事実を再度注視）の消費電力
- リニアでは改善の実施は困難

5. 基本的な特徴および利点

- 以下，提唱する新規格の特徴と利点について述べる．
- 許容量の大きな新規格のため，集電，制動，脱線防止について安全性がより確実なものになる．

- 車幅は現行新幹線と同じで，車高が2500mmで現行新幹線の3600mmの0.7倍となる．即ち現行新幹線を1.0としたとき，走行抵抗の大部分を占める空気抵抗のうち圧力抵抗となる断面積が0.7（パンタグラフカバーも考慮に入れると0.6）で，摩擦抵抗となる表面積が0.8となる．機械抵抗も軸箱や減速機，継手などが半減する．現行新幹線よりも環境配慮により一層寄与できる．

- 集電については，停車場周辺および分岐器通過時には架空接触電線から集電を行う．高速走行の際の第三軌条からの集電のために，加速しているようなときは，架空接触電線からの集電を行いつつ，第三軌条からの集電を開始する．分岐器などがない走行区間では専ら第三軌条から集電する．

- このため高速走行時の走行抵抗を著しく低減させることができ、速度の6乗に比例するパンタグラフからの集電による騒音をなくすことができる。

- 第三軌条からの集電装置は軌道の中央部の溝の部分に位置するよう構成されており，制動装置，脱線防止装置の機能も併せもつ。

- 制動については，通常のディスクブレーキのほか，強力な制動力を必要とするときは，第三軌条からの集電装置を併せ持つ制動装置により制動する．すなわち，車輪の摩擦係数による制限を受けない制動が可能となる．

- 脱線防止については，通常のフランジのほか，第三軌条からの集電装置を併せ持つ脱線防止装置により脱線を防止する．溝の壁面と装置との距離を，走行輪の踏面の幅より小さくしておけば脱線する前に壁面と脱線防止装置が接触して脱線を防止する．フランジの高さは通常30mmであるが，溝の深さをその10倍以上の300mm以上とするのは比較的容易である．

6. その他の特徴および解決 済みの課題

- 架線の波動伝播速度は120m/sである。一方、軌道では200m/s～300m/sとあり集電速度の限界は倍増する。
- 蛇行動の公式から、軌間を広げ、軸距を伸ばせば蛇行動波長の長周期化は明白である。幾何学的蛇行動の波長の公式では軌間が2倍になると波長は $2^{1/2}$ (=1.414) 倍となり、蛇行動波長に比例する蛇行動限界速度も $2^{1/2}$ 倍すなわち約4割増となる。軸距も同様である。

- 第三軌条の軌道全体の交換は，走行軌条と同一の定期的なものとなり，事故などによるものはほぼ皆無となる．
- 高電位となる第三軌条における集電では，集電輪，集電靴などを併用することとなるが，集電輪におけるベアリングの電食の問題には，絶縁，バイパスなどの技術が既に存在する．

- 新規格鉄道では，現行新幹線の床下機器（二次バネ上）が，ほぼすべて一次バネ上に配置されるため，相対的にバネ下重量が著しく軽減される．
- 動力部分と客室の接続は，集電装置母線，制動装置制御，動力部制御，客室空調等配電となり簡略化される．
- 高速走行区間は，架線設備を必要とせず，コンクリート道床などと組み合わせることにより，通常の軌道の保守を大幅に削減できる．

- 粘着式すなわち鉄輪方式である新規格鉄道は，分岐器が，現行新幹線と同一方式であるため，現行新幹線と同一のダイヤ編成が可能となる．すなわち一時間当たり5本のリニアに対し，17本のダイヤが組める．これは東海道新幹線を完全に補完または代替することとなる．つまり東海道新幹線の一部区間を完全に閉鎖して工事をすることが可能となる．

- 南アルプスを走る糸魚川静岡構造線は地球のプレート境界でもある。プレートは少なくとも年間数cm移動し、南アルプスは年間5mm隆起している。このような地域に仮に隧道を建設することが可能となったとしても、数十年もすれば破断が始まり、巨大地震でなくとも、通常の走行の振動などで、事業主体の存立そのものを危うくする大惨事が発生することは容易に想像できる。