

21世紀型高速列車時代を拓く

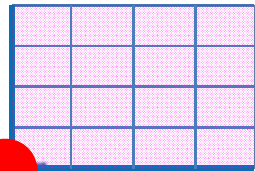
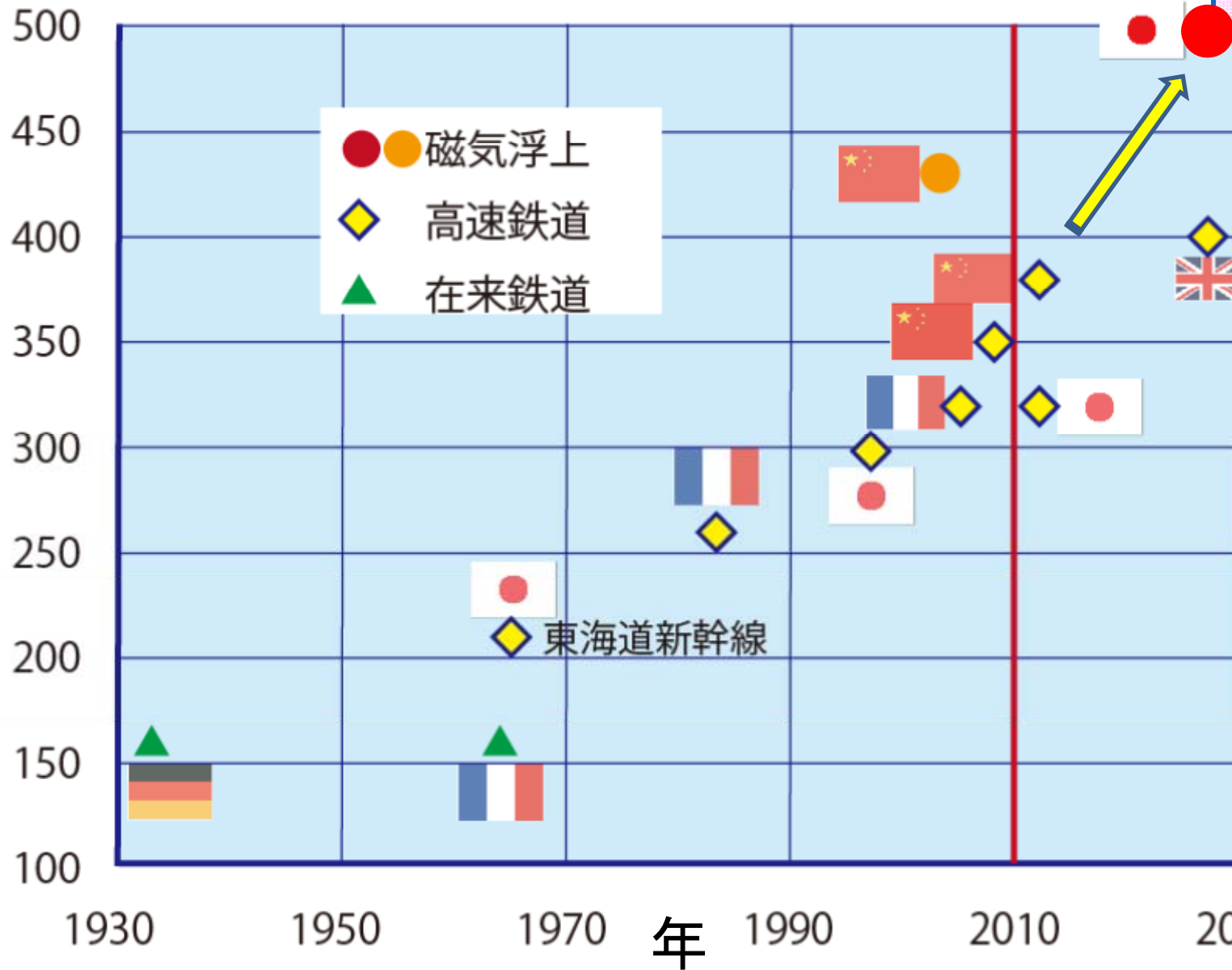
中央新幹線小委員会への意見陳述
鉄道技術の視点から

1. リニア開発の意義
2. リニア開発への期待

井口雅一
東京大学名誉教授
元宇宙開発委員会委員長

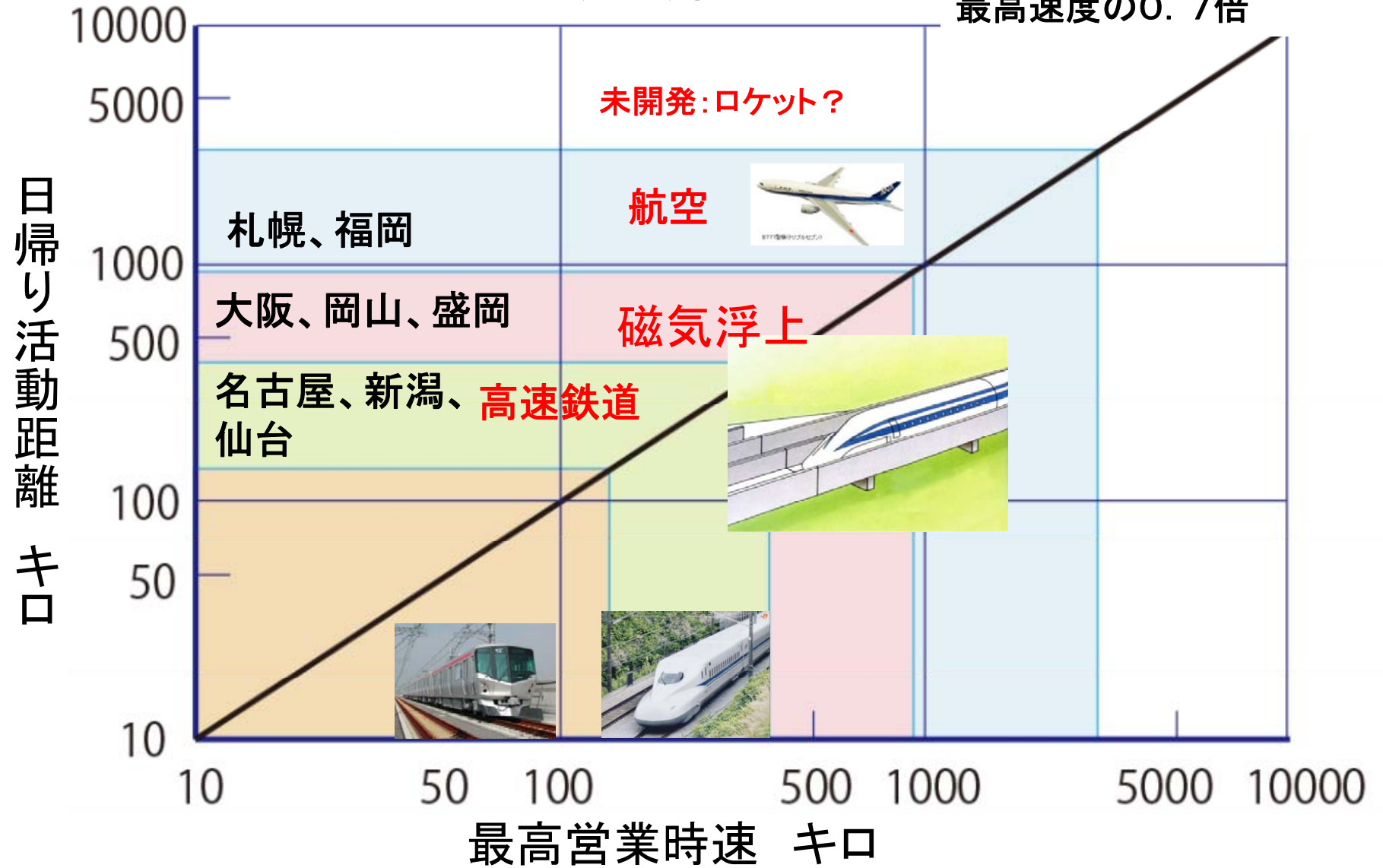
世界の速度競争

最高営業時速
キロ



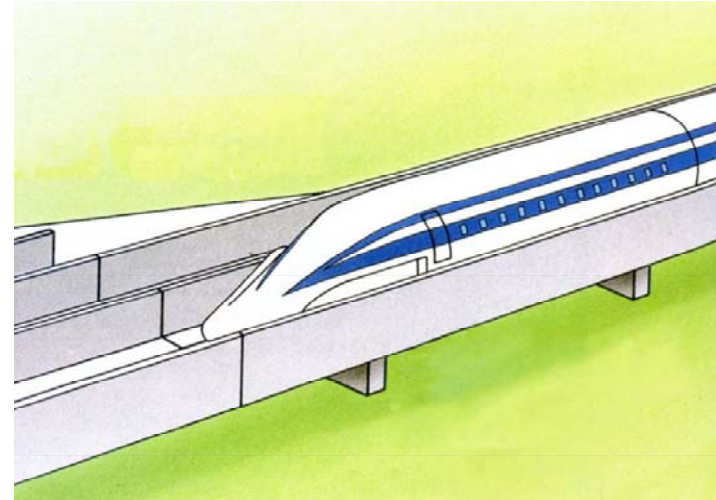
片道1~2時間、日帰り圏

1時間半の線: 平均速度は
最高速度の0.7倍



脱線の恐怖からの解放

磁気浮上列車は軌道溝の中にすっぽりはまっているので、脱線はない



車輪破損による脱線転覆

1998年ドイツ高速列車ICEの事故



NASA System Failure Cause Studies
Vol1, Issue5 March 2007 より

地震による脱線

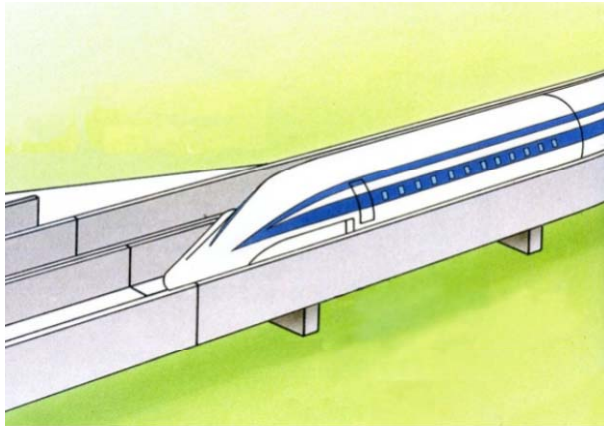
2004年中越地震による新幹線の脱線



<http://sankei.jp.msn.com/photos/affairs/diaster/081022/dst0810220915001-p1.htm>
より

新しい交通機関の開発で人類への貢献を

20??年 日本



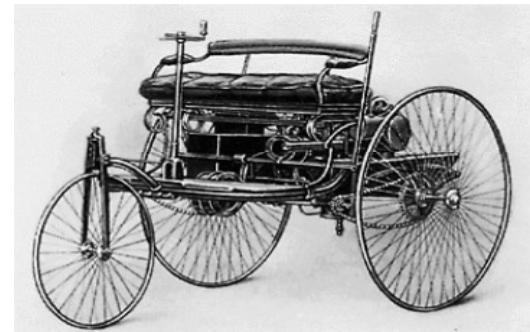
鉄道総研パンフより井口修正

1903年 アメリカ



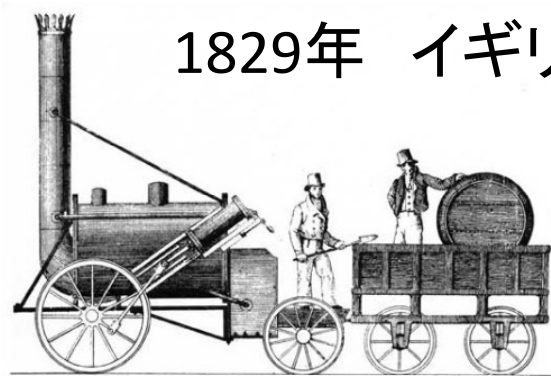
Wikipedia Wright brothersより

1886年 ドイツ



Wikipedia Karl Benzより

1829年 イギリス



Wikipedia Stephenson's Rocket より

生産技術開発 製品技術



生産技術とは;

高性能・高品質と安価を両立させる技術
現場の智慧の積み重ね

鉄道業界は生産技術をまともに開発したことが少ない
裕福な事業者はコストに甘い



設計にすべての情報を統合して、性能、品質、コストの最適解を実施

製造(発注、購買を含む)、試験・検査、メンテ、廃棄

インセンティブ方式(成果に応じてボーナス・ペナルティ)

悪い例

- ・ 製造方式を知らない設計者、ものを云えない隷属製造者
- ・ 価格 = 積み上げコスト + 利益

システム理論・技術の習得

鉄道は大規模・複雑システム

System of Systems Engineering SOSE



日本； 鉄道は経験工学

現場技術の長期間に亘る精緻な積み上げによりできたシステム



現状； 世界の趨勢を知り、大慌て

システム分析評価法

FTA(Fault Tree Analysis)

FMEA(Failure Modes and Effects Analysis)

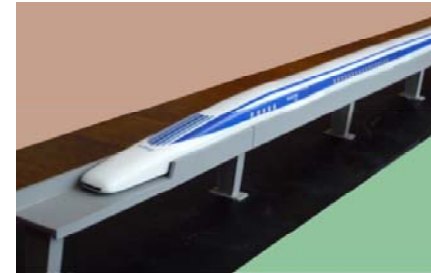
RAMS(Reliability, Availability, Maintainability and Safety)

国際規格；ビジネス契約に反映

稼働率

規格、基準、試験法の制定、 試験・認証制度・機関の設立

システム技術の開発



鉄道は大規模・複雑な**ダイナミック**システム

多数の**人命**を直接預かる

列車、旅客、職員、電力、情報、作業車、作業員、外部条件が
時々刻々変化。 **長期変化**； 軌道狂い、施設・設備の損耗

安全・安定輸送の根幹は**異常事態対応**

現在のシステム分析評価法は**スタティック**； FTA, FMEA, RAMS

超伝導リニアシステム シミュレータの開発

新条件； 高速、駅間距離大、大深度、軌道からのリニアモータ駆動