

# 21世紀型高速列車時代を拓く

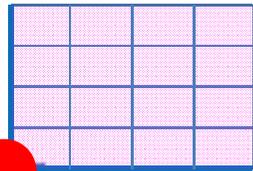
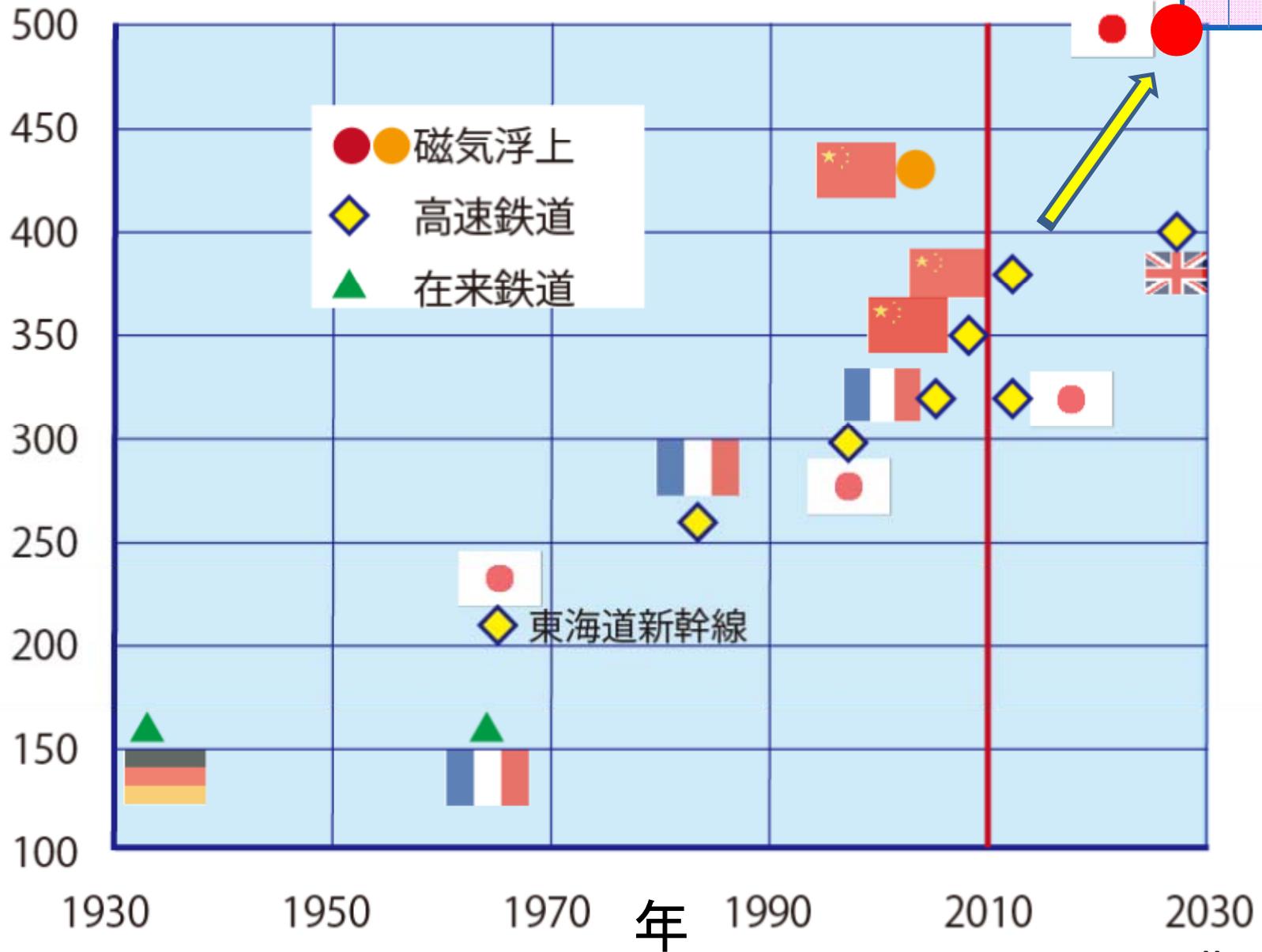
中央新幹線小委員会への意見陳述  
鉄道技術の視点から

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

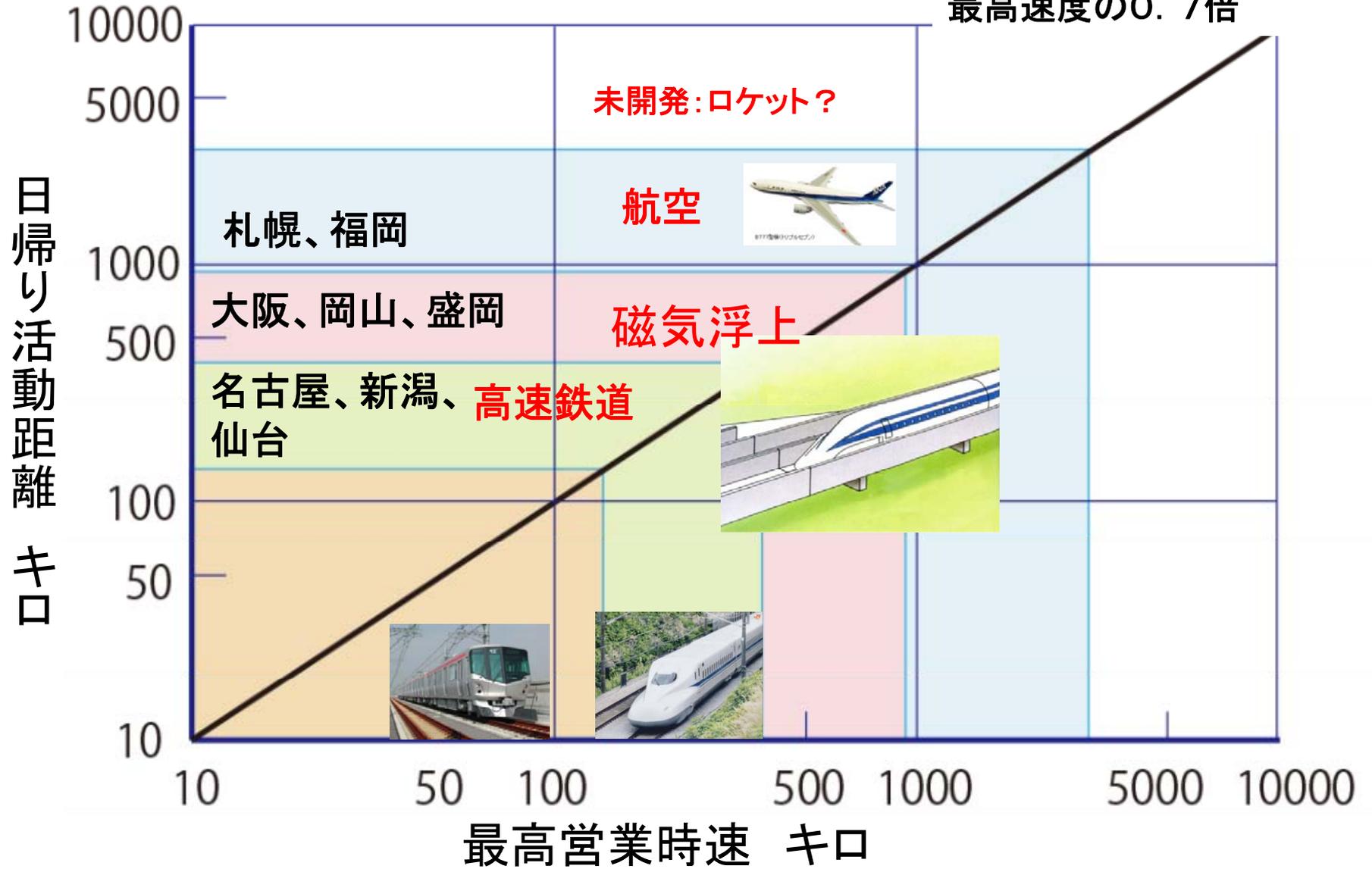
# 世界の速度競争

最高営業時速  
キロ



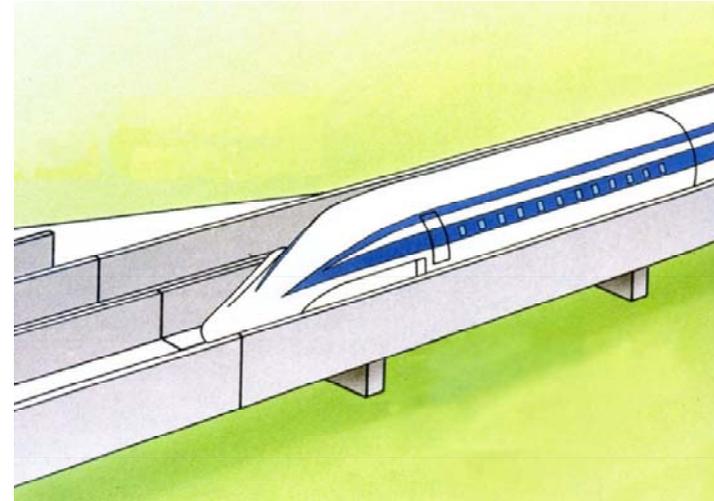
# 片道1~2時間、日帰り圏

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

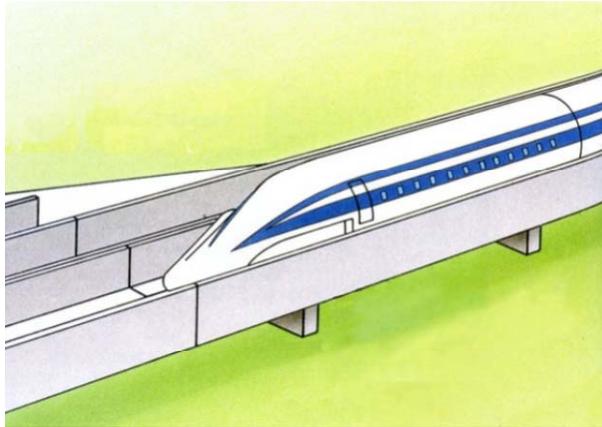
2004年中越地震による新幹線の脱線



<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



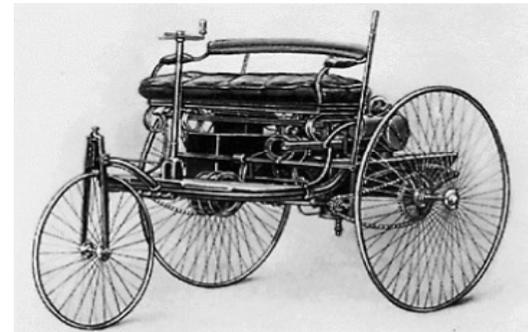
鉄道総研パンフより井口修正

1903年 アメリカ



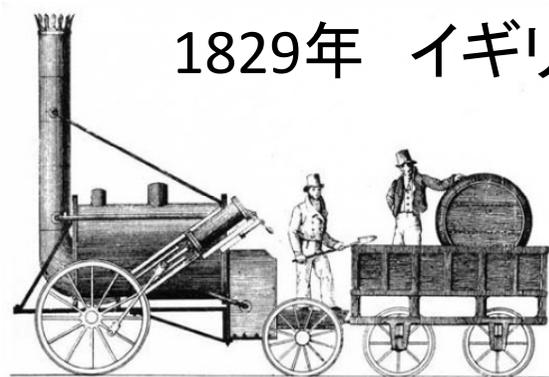
Wikipedia Wright brothersより

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)

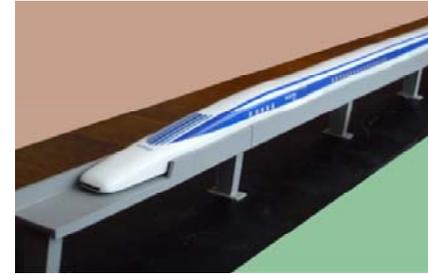
RAMS(Reliability, Availability, Maintainability and Safety)

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