

超電導磁気浮上式鉄道の実現に向けて

運輸政策コロキウムin関西

平成22年3月4日

森地 茂
運輸政策研究所 所長

内容

1. これまでの経緯
2. 実用化技術評価委員会報告について
3. 実現に向けての課題

1. これまでの経緯

1962 研究開発開始

(1964 東海道新幹線開業)

1972 実験車浮上走行成功

1975 宮崎実験線着工

1978 最高速度517km/h達成

1980 MLU001(座席付き車両)走行実験開始

1982 2両編成有人走行開始

1987 有人走行400.8km/h

(1987 国鉄民営化 JR発足)

1990 車両火災

(1990 山梨実験線着工)

1992 MLU002N(防火対策車両)導入

山梨実験線と宮崎実験線の設備

超電導磁気浮上鉄道検討委員会(1988～1989)で実験線建設を決定

- ・40%勾配が確保でき、実験目的が達成
- ・将来のリニア需要予測や将来の有効活用の可能性

項目	山梨実験線設備条件	(宮崎実験線)
①連続直線区間	1. 4km	4.3km
②最小曲線半径(R=8, 000m)	1. 4km	1.3km
③最小曲線半径での緩和曲線区間	0. 8km	0.5km
④最急こう配区間(40%)	1. 4km	0.4km(5%)
⑤縦曲線区間	1. 4km	0.1km
⑥異なる断面のトンネル区間	2箇所 各3. 4km	トンネルなし
⑦複線明かり区間	1. 4km	複線区間なし
⑧複線トンネル区間	1. 4km	複線トンネル区間なし
⑨変電所	2箇所	1箇所
⑩高速用・低速用分岐装置	○	○(低速用のみ)
⑪総延長	40km程度	7.0km

山梨実験線の 設備概要 (先行区間)

平成17年度以降に新たに導入された設備

線形	総延長	18.4 km トンネル：16.0 km 明かり：2.4 km (一般区間を含めた実験線の総延長42.8 km)
	単線／複線	複線
	最急勾配	40‰
	最小曲線半径	8,000m
車両数	編成数	2編成（平成17年度以降は1編成）
	編成両数	最大5両編成（平成17年度以降は最大4両編成）
車体諸元	設計最高速度	550 km/h
	車両構成	超電導磁石集中配置・連接台車方式
	車体長さ	先頭車：28.0m /標準中間車：21.6m/長尺中間車：24.3m
	車体最大幅	2.90m
	車両高さ	3.28m
	先頭形状	ダブルカスプ形／エアロウェッジ形／ 試験用先頭形状／営業タイプ先頭形状*
変換器・き電	設備数	2組
	変換方式	GTOインバータ（38/20MVA） ／一部、新型電力変換素子を用いたインバータ
	き電方式	3重き電
	き電電圧	22kV/11kV
	駆動方式	リニアシンクロナスマーター
	浮上方式	側壁浮上方式
	ガイドウェイ方式	パネル方式／ビーム方式／直付方式／自立方式*
	分岐装置	トラバーサ分岐装置（油圧駆動／電動駆動） ／側壁移動分岐装置
	試験乗降場	ホールホーム式乗降場／伸縮式乗降装置

- 1999 山梨実験線 3両編成有人走行552km/h
2000 評価委員会「実用化に向けた技術上のめどは立った」と評価
2003 有人走行581km/h、累積走行30万km,試乗者5万人
2004 すれ違い相対速度1026km/h、累積40万km, 8万人
2005 評価委員会

「実用化の基盤技術が確立したと判断できる」と評価
概ね5年間の走行実験を継続

- 2006 評価委員会 「今後の技術開発の進め方」
2007 実験線設備更新・延伸のため「技術開発の基本計画」と
「山梨実験線建設計画」の変更を承認
2007 JR東海 2025年に首都圏～中京圏の営業運転を開始目標
「自己負担」を前提に手続きを進める
路線建設費と車両費で5.1兆円程度
(中間駅およびそれに関連する費用は除く)

2007.12 JR東海 民間企業が全幹法に基づいて中央新幹線プロジェクトを進めていくことに関する照会

2008.01 国土交通省 上記照会に対して回答

「全幹法では民間企業が建設主体となることも予定」

2008.03 JR東海 中央新幹線実現に向けて建設手続きを開始

2008.10 鉄道・運輸機構とJR東海

中央新幹線 地形・地質等調査報告書の提出

2008.12 国土交通省

残り4項目(需要・輸送力、建設費用、技術開発など)の
調査指示

2009.07 評価委員会 営業線に必要な技術の網羅的、体系的整備

2009.12 鉄道・運輸機構とJR東海

中央新幹線(東京都・大阪市間)調査報告書提出

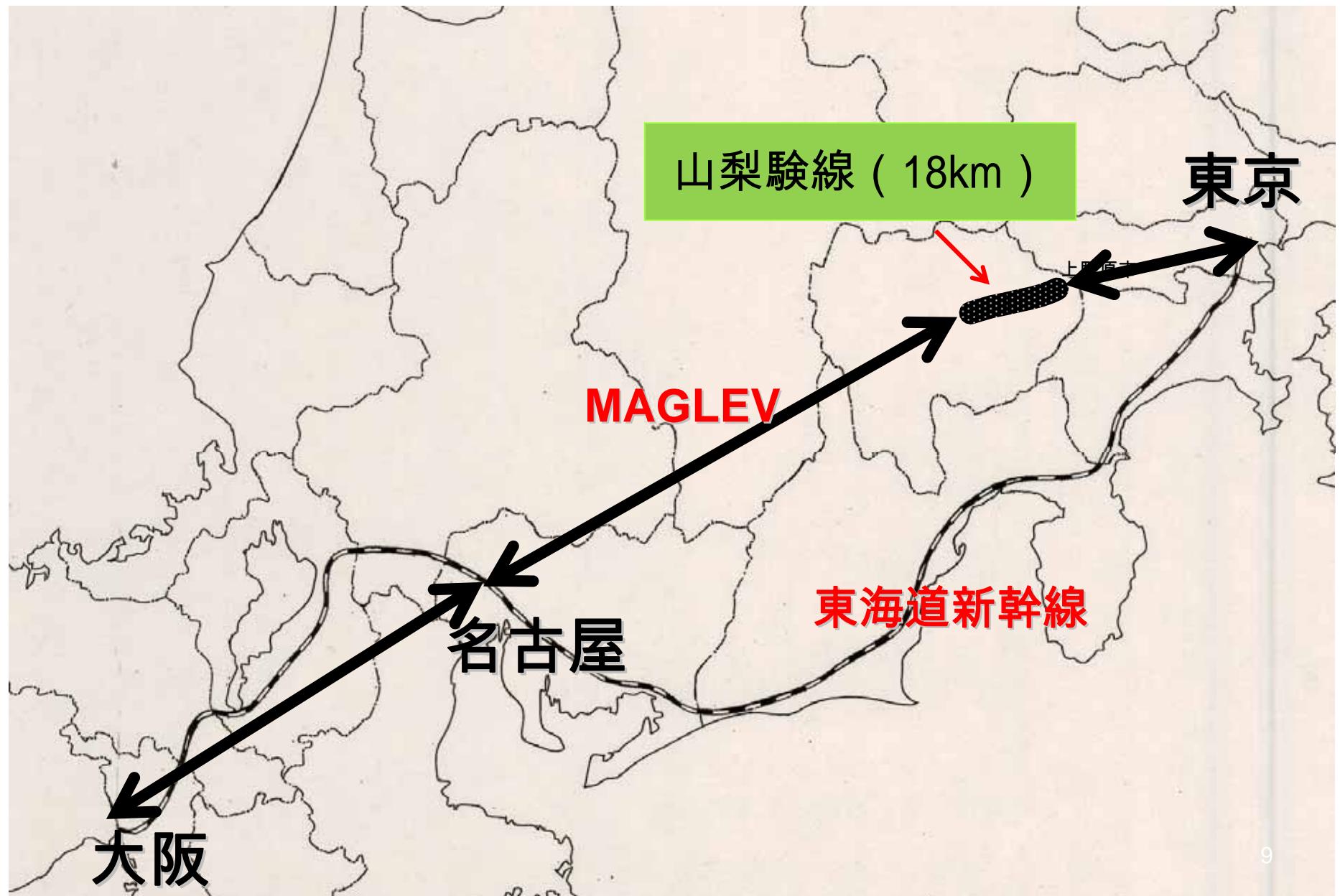
山梨実験線 : MAGLEV 500km/h



Shigeru MORICHI

(C)Dr. Shigeru MORICHI, Institute for Transport Policy Studies, 2010

東京 - 名古屋 - 大阪 MAGLEV : 2025



走行の主な記録(まとめ)

・最高速度：581.7km/h(有人)

平成15年12月2日記録。2回実施し、2回とも同速度

・すれ違い最高速度：1026.3km/h

平成16年11月16日記録。2回実施し、2回とも同速度

すれ違い位置は、ほぼ設定通り

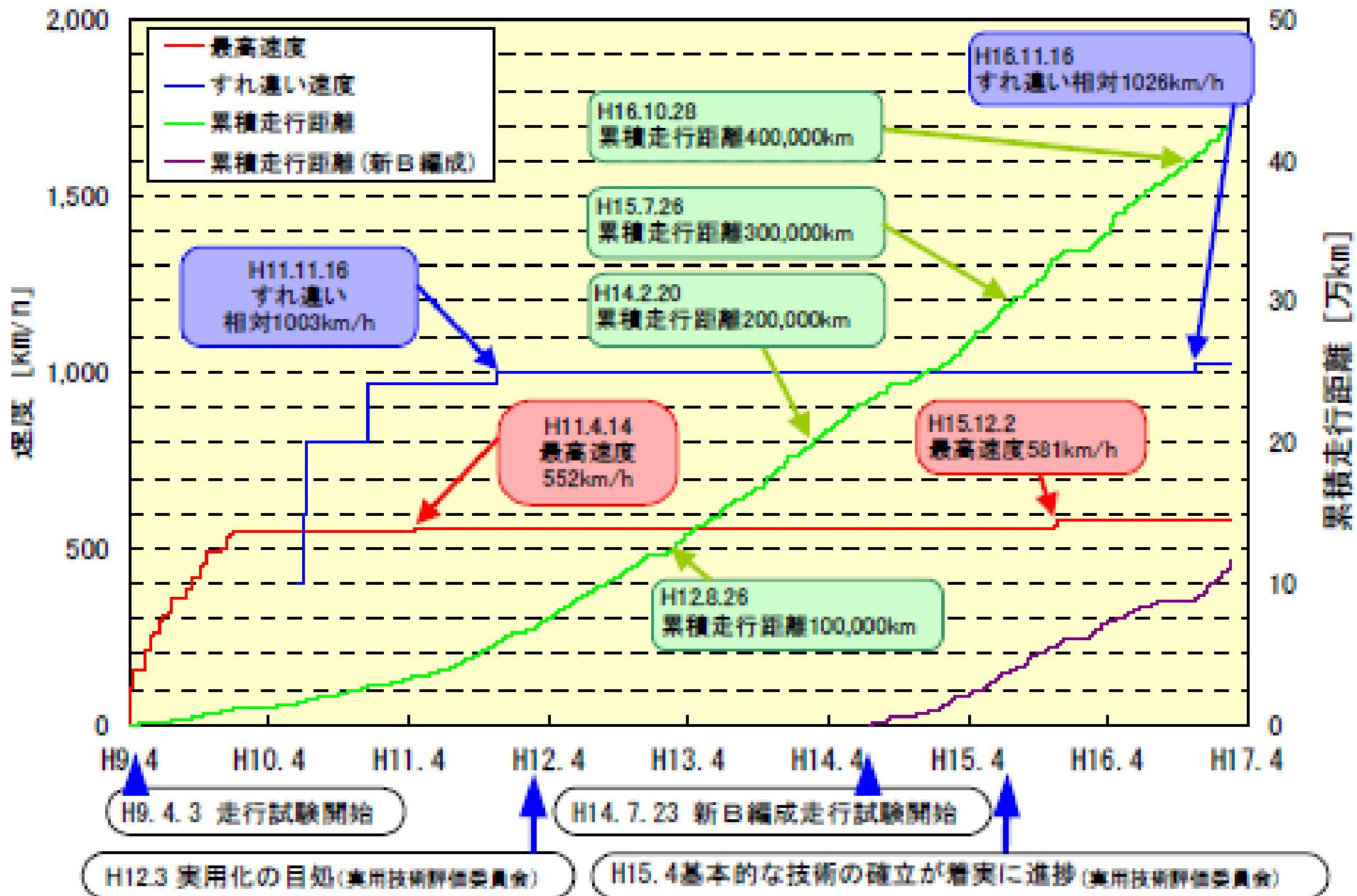
・最大1日走行距離：2,876km(平成15年11月7日記録)

・累積走行距離：428,785km(平成17年3月1日現在)

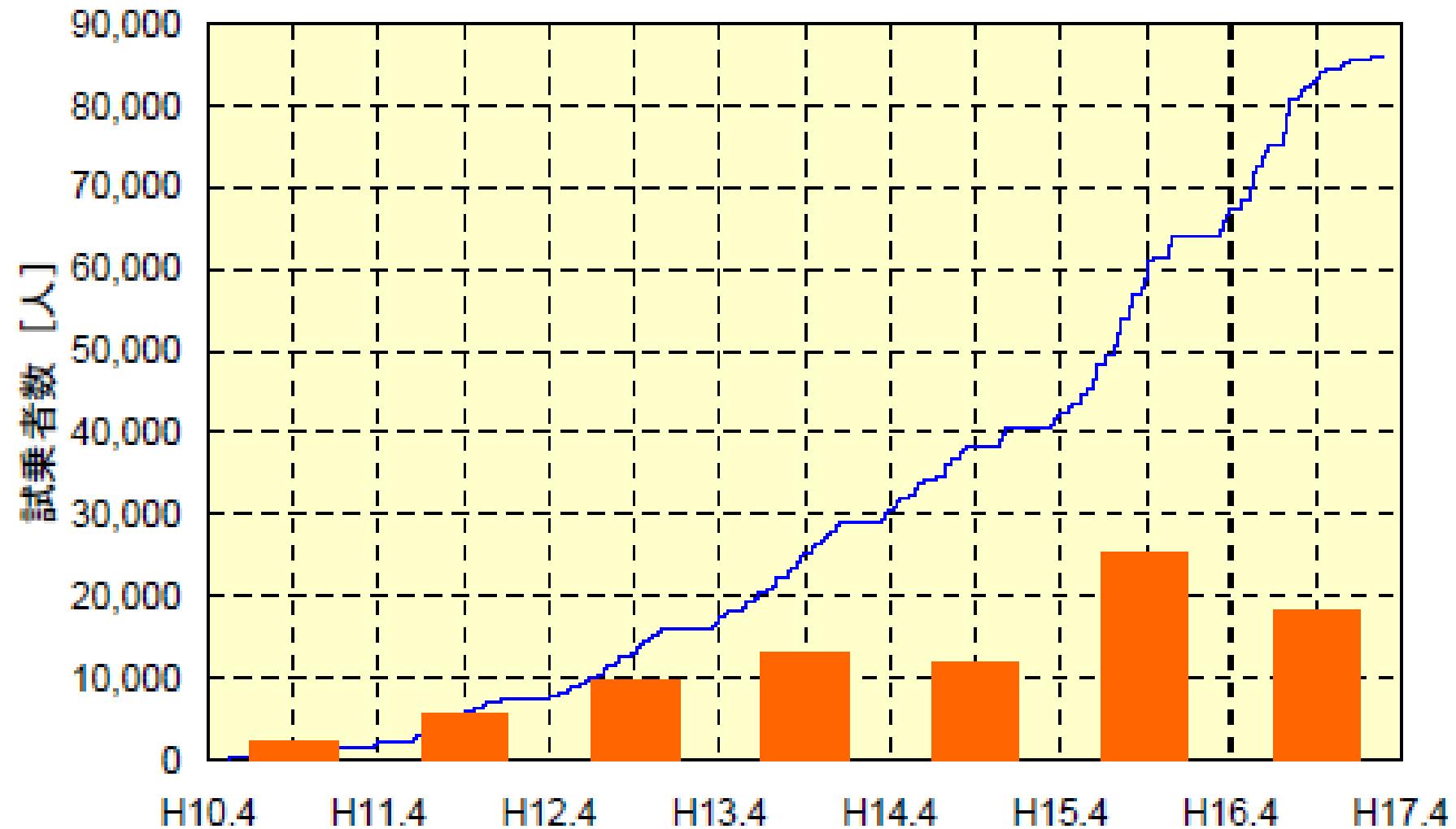
・累積試乗者数：85,776人(平成17年3月1日現在)

・試乗会の運休：なし

走行試験の推移（平成17年3月1日現在）



試乗者数の推移(平成 17 年 3 月 1 日現在)



超伝導磁気浮上式鉄道実用化技術評価委員会

位置付け

- ・これまでに開発した技術の評価
- ・今後の技術開発の方向性

目標

高速性の目標

営業最高速度500km/h

(実験線最高速度550km/h以上)

輸送能力・定時性の目標

ピーク時間当たり1万人程度(片道)

経済性の目標

採算性を踏まえたシステムの経済性を確立

超伝導磁気浮上式鉄道実用化技術評価委員会の提言

	評価結果	今後の技術開発の進め方
H12.03.09 第8回	実用化に向けた技術上の 目途	概ね5年間、実用化を目指 した走行試験を先行区間 で継続して行なう
H17.03.11 第13回	実用化の基盤技術が確立	<ul style="list-style-type: none">・概ね5年間、実用化を目指すべく、試乗を含む走行試験を先行区間・実用レベル仕様による走行試験のために一般区間を建設
H18.12.12 第14回		<ul style="list-style-type: none">・平成28年度までに実用化の技術の確立を目指す・概ね10年間の走行試験を含む技術開発を進めることが妥当

平成18年12月第14回評価委員会において引き続き課題とされた事項

(1)更なる長期耐久性の検証について

- ・基盤技術レベル仕様 平成24年度までに検証
- ・実用レベル仕様 3ヶ年(平成26～28年度)で検証

(2)メンテナンスを含めた更なるコスト低減について

- ・技術開発を平成28年度までに実施

(3)営業線適用に向けた設備仕様の検討について

- ・山梨実験線全線を平成25年度までに建設
- ・設備仕様などの必要な試験を網羅的に実施
3ヶ年(平成26～28年度)で検証

2. 実用化技術評価委員会報告について

平成21年7月28日

1) 報告の結論

最新の技術開発状況に関する実用技術評価の
とりまとめについて

- ・前回の技術評価(平成17年)から概ね5年近くを経過
- ・最新の技術開発状況について、平成21年1月から有識者による
標記委員会の審議
- ・平成21年7月28日(火)10:00より開催された標記委員会におい
て、以下の通り評価結果がとりまとめられた。

前回の評価(平成17年)での課題

- ・長期耐久性の検証
- ・メンテナンスを含む更なるコスト低減
- ・営業線適用に向けた設備仕様の検討

今回の検討・評価

- ・上記3課題に対する最新の開発状況に対する評価
- ・環境対策、異常時対応、保守体系について、深度化

結果

- ・運用面も含めた実用化の技術の確立の見通しが得られた
- ・営業線に必要となる技術が網羅的、体系的に整備
- ・今後詳細な営業線仕様及び技術基準等の策定を具体的に進めることができた

今後の課題

- ・高温超電導磁石、励磁下検査、誘導集電による車上電源等の開発を引き続き行う
- ・運用面を含め、詳細な営業線仕様、技術基準、運営マニュアル等を策定
- ・全線完成後の山梨実験線において、最終確認を実施

報告書:国土交通省ホームページ 鉄道
超伝導 磁気浮上式鉄道実用技術評価委員会

2) 委員会メンバーと検討の進め方

超電導磁気浮上式鉄道実用技術評価委員会委員（敬称略、順不同）

委員長	森 地 茂	政策研究大学院大学教授
委 員	上 野 照 刚	九州大学特任教授
"	大 崎 博 之	東京大学教授
"	古 関 隆 章	東京大学准教授
"	小 山 幸 則	京都大学教授
"	杉 山 武 彦	一橋大学長
"	須 田 義 大	東京大学教授
"	辻 本 誠	東京理科大学教授
"	永 井 正 夫	東京農工大学教授
"	藤 野 陽 三	東京大学教授
"	水 間 毅	交通安全環境研究所交通システム研究領域長

Shigeru MORICHI

検討の進め方

技術基準の各分野に分類した評価対象と評価項目の整理

平成17年以降の開発の実施状況と評価

現地調査、改造車両、軌道、フードなど新設備の確認

各委員から考え得るあらゆる疑問、意見提出(複数回)

これまで、世の中で投げかけられた疑問のリストアップ

車両、運転システム、異常時対応等についての集中討議WG

追加実験

個別課題評価と今後の課題、技術開発の方向性

報告書の表現方法の議論ととりまとめ

世の中で投げかけられた疑問

1. 総論

- | | |
|-----|-----------------------------------|
| 1-1 | H18.12評価委員会との提言と今回の委員会における提言との関係は |
| 1-2 | 長期耐久性の検証は十分か |
| 1-3 | メンテナンス技術の確立はなされているか |
| 1-4 | コスト低減は十分なレベルに達しているか |
| 1-5 | 営業線設備の仕様は示されているか |

2. システム全般

- | | |
|-----|----------------------------------|
| 2-1 | 運転士は乗務しないのか、無人運転となることに問題はないか |
| 2-2 | どのくらいの曲線まで曲がれるのか |
| 2-3 | どのくらいの勾配まで走行できるのか |
| 2-4 | 加減速性能はどの程度なのか(走行時にシートベルトの着用が必要か) |
| 2-5 | 最高速度はどこまで出せるのか(今後最高速度の更新は行わないのか) |

3. 環境影響

- | | |
|-----|--|
| 3-1 | リニアはCO ₂ 排出量、消費エネルギーが多いのではないか |
| 3-2 | 沿線騒音はどの程度か |
| 3-3 | トンネル微気圧波対策、空気振動対策は |
| 3-4 | リニア走行による地盤振動は問題ないか |

4. 電磁界

- | | |
|-----|--------------------------|
| 4-1 | 超電導リニアにおける沿線の磁界は問題とならないか |
| 4-2 | 超電導リニアにおける車内の磁界は問題とならないか |
| 4-3 | ペースメーカーへの影響は |
| 4-4 | 走行に伴う電波障害は発生しないか |

5. システムの安全性

- | | |
|-----|---------------------|
| 5-1 | 大深度トンネル内走行の安全性 |
| 5-2 | リニアは脱線しないのか |
| 5-3 | リニアはオーバーランや衝突はしないのか |
| 5-4 | リニアは停電すると墜落するのか |

6. 自然災害

	6-1	地震による走行への影響は
	6-2	落雷による走行への影響は
	6-3	強風による走行への影響は
	6-4	大雨、降積雪による走行への影響は

7. 異常時対応

	7-1	車両走行不能時の救援方法は、トンネル内で立ち往生した場合は
	7-2	車両火災が発生した場合の対応は

8. 車両

	8-1	改良車体はそのまま営業用車両の形状となるのか
--	-----	------------------------

9. 超電磁誘導磁石

	9-1	クエンチ現象については解明できたのか
	9-2	高温超電導磁石の開発状況は

試験計画

平成17年度から
平成21年度まで
の試験計画

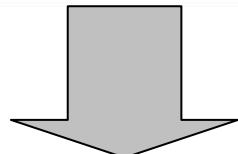
計画事項に対する
追加項目は斜
字体で示す

年度		H17	H18	H19	H20	H21
① 更なる長期 耐久性の検証						
走行距離	計画	70,000 km	60,000 km	58,000 km	60,000 km	36,000 km
	実績	70,207 km	63,929 km	75,105 km	76,716 km	35,140 km (7/24)
② メンテナンス を含めた更なる コスト低減				改良型自立式ガイドウェイ検証試験 更なる低成本地上コイル検証試験		
				低コスト位置検知システム信頼性試験		
				高温超電導磁石走行試験		
③ 営業線適用 に向けた 設備仕様の検討				営業タイプ先頭形状・断面形状車両走行試験		
				明かりフード検証試験		
				明かりフード+営業タイプ先頭形状環境影響検証試験		
山梨実験線全線延 伸・設備更新工事						

課題と評価項目

凡例	○	実用化技術確立のために必要な開発項目：コスト低減
	□	実用化技術確立のために必要な開発項目：営業線適用仕様
	◇	必要な技術は確立済みだが、引き続き技術開発に取り組む項目
	▽	他の同種の技術が確立済のため、今後の技術開発が不要な項目
課題分類	② メンテナンスを含めた更なるコスト低減 ③ 営業線適用に向けた設備仕様の検討 — 検証済みまたは不要	

評価対象(全69項目)



全般	4項目	運転保安設備	6項目
線路	11項目	車両	15項目
停車場	9項目	施設および車両の保全	10項目
電気設備	9項目	運転	4項目

評価対象(参考)

分野	番号	技術基準の各分野に分類した評価項目		課題分類	
全般	1	<input type="checkbox"/> 著しい騒音の防止		③	
	2	<input type="checkbox"/> 車内環境(振動・騒音・磁界等)維持		③	
	3	<input type="checkbox"/> 沿線環境磁界・地盤振動の低減		③	
	4	<input type="checkbox"/> 異常時対応方策		③	
線路	5	曲線半径 カント 緩和曲線	R = 8000m	—	
	6		<input type="checkbox"/> R = 10000m	③	
	7		<input type="checkbox"/> R = 20000m	③	
	8	勾配・縦曲線		—	
	9	<input type="checkbox"/> 軌道(ガイドウェイ)・構造物		②	
	10	車外騒音 対策設備	標準防音壁	—	
	11		▽高防音壁	—	
	12		<input type="checkbox"/> 明かりフード	③	
	13	空気振動 対策設備	実験線仕様	—	
	14		<input type="checkbox"/> 実用レベル仕様	③	
	15	<input type="checkbox"/> 災害等防止設備・避難用設備		③	
	16	駅設備・ホーム		—	
	17	<input type="checkbox"/> 地下駅設備		③	
	18	車両逸走防止		—	
停車場	19	乗降装置	明かり・停車用	—	
	20		<input type="checkbox"/> 地下・通過用	③	
	21	車両収容力		—	
	22	車庫・車両基地	検査修繕設備	消磁下	
	23			◇励磁下	
	24	ホーム内磁界		—	
	25	<input type="checkbox"/> 電力変換器		②	
電気設備	26	電車線路・き電線路		—	
	27	配電線路		—	
	28	雷害等防止装置		—	
	29	誘導障害等防止	先行区間仕様	—	
	30		<input type="checkbox"/> 高調波抑制手法	②	
	31	電気機器		—	
	32	変電所等		—	
	33	電路等絶縁・電気設備接地		—	

評価対象(参考)

分野	番号	技術基準の各分野に分類した評価項目		課題分類
運転保安設備	3 4	自動運転装置		—
	3 5	自動減速停止装置		—
	3 6	○自動運転制御		②
	3 7	○列車等検知装置		②
	3 8	保安設備		—
	3 9	○通信設備		②
車両	4 0	走行装置	○台車(高温超電導磁石用)	②
	4 1		△極低温	—
	4 2	動力発生装置	超電導磁石 ◇高温	②
	4 3		○地上コイル	②
	4 4	ブレーキ装置	ディスクブレーキ	—
	4 5		空力ブレーキ	—
	4 6	車上電源	□ガスタービン	③
	4 7		▽燃料電池	—
	4 8		◇誘導集電	②
	4 9	車体強度・耐久性		—
	5 0	□著しい空気振動の軽減構造		③
	5 1	□著しい騒音の軽減構造		③
	5 2	□客室の電磁環境		③
車両	5 3	客室・乗降口・貫通路の構造		—
	5 4	連結装置		—
	5 5	火災対策・火災検知		—
施設及び車両の保全	5 6	車両検査方法・体系	消磁下検査	—
	5 7		◇励磁下(A)検査	②
	5 8		◇動態監視保全	②
	5 9	地上コイル	検査方法 徒歩巡回	—
	6 0		◇保守用車	②
	6 1		○取換・修繕方法	②
	6 2	土木設備	検査方法	—
	6 3		○取換・修繕方法	②
	6 4	電気設備	検査方法	—
	6 5		取換・修繕方法	—
運転	6 6	車両の積載制限等		—
	6 7	列車のブレーキ・制動力		—
	6 8	列車出発時の事故防止		—
	6 9	列車間の安全確保		—

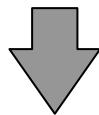
3) 評価結果

評価のとりまとめ

(1) 平成17年3月の課題に対する評価

長期耐久性の検証

- ・累計走行距離が75万kmに達し、車両の検査周期の設定が可能となる実績データを取得
- ・走行試験で得られた信頼性に関する知見も着実に活用
- ・地上コイルなどのリニア特有の地上設備についてベンチテスト等により検証され、営業線相当の耐久性が確認

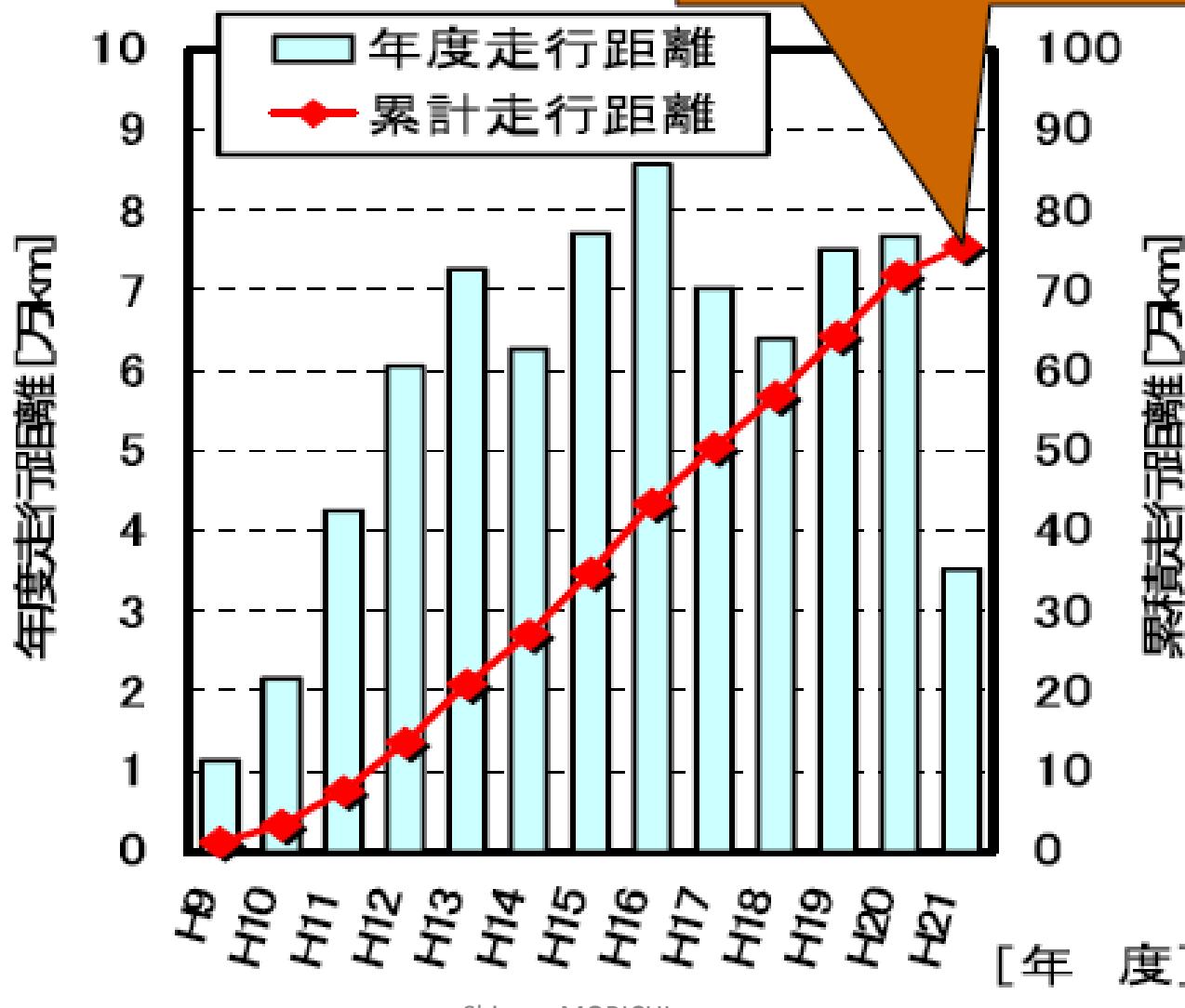


営業に必要な長期耐久性確立の見通しが得られていると判断

長期耐久性の検討

(1) 走行開始以来の累積走行距離

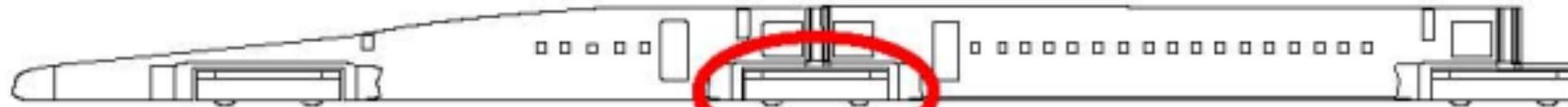
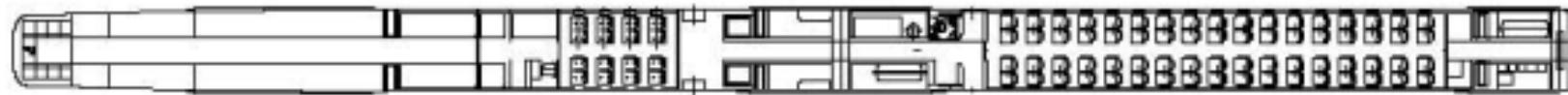
平成21年7月24日現在
累積走行距離 755,166km



(2) 台車の走行距離



平成21年度走行試験車



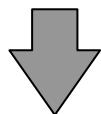
平成21年7月24日現在
同一台車での累積最大走行距離 435,688km

メンテナンスを含めた更なるコスト低減

・改良型自立式ガイドウェイ、新型素子を使用した電力変換器、新型地上コイル(一体型及びケーブル型)、低成本位置検知システム等の新たな技術開発

安全性・信頼性を確保

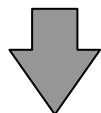
コスト低減が図られることを確認



営業を考慮したコスト低減の見通し

営業線適用に向けた設備仕様の検討

・平成17年度以降の技術開発、ベンチテスト及び山梨実験線での走行試験



全ての項目について営業に必要な技術が確立しているかまたは確立の見通し

コスト低減および設備仕様

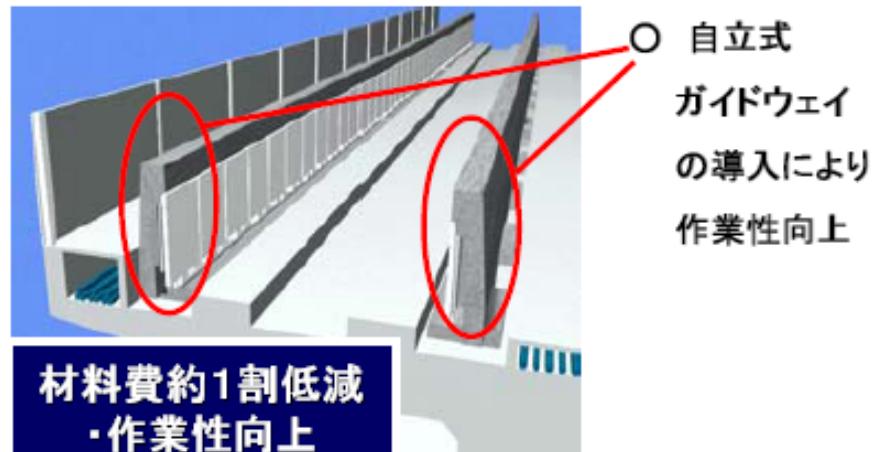
(1) 電力変換器

列車の速度制御、列車同士の間隔制御
を行う超電導リニアの中核機能



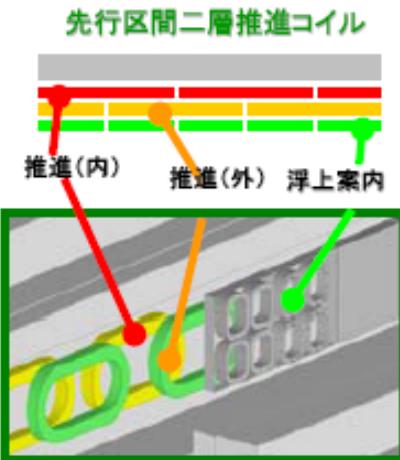
(2) ガイドウェイの開発

地上コイルを取り付けるための側壁であ
り、通常の鉄道線路の一部に相当



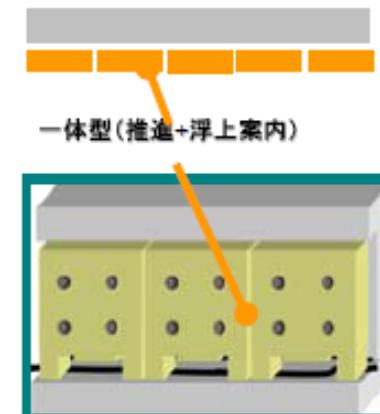
コスト低減および設備仕様

(3) 地上コイルの開発



通常の鉄道の線路及び電車線に相当

電力変換器からこの地上コイルに電気を流し、列車を浮上、左右の案内を
し、列車を推進させる 一体型地上コイル



取付工数を約7割に低減・建設、交換コスト低減

コスト低減および設備仕様

(4) 車両の開発



【Mc1】: H7製作

- ・先頭部長さ: 9.1m
- ※第一編成車両

【Mc5】: H14製作

- ・先頭部長さ: 23m
- ※試験的に最大限伸びた形状

【Mc5先頭形状改良タイプ】

- ・先頭部長さ: 15m(H21改造)

▶車内空間の確保や居住性の向上を目指し改良

(2)環境対策

下記4項目について営業に必要な環境対策技術が確立
または、または確立の見通しが得られないと判断

沿線騒音 / 微気圧波 / 地盤振動 / 磁界

環境対策の検討状況

(1)沿線騒音

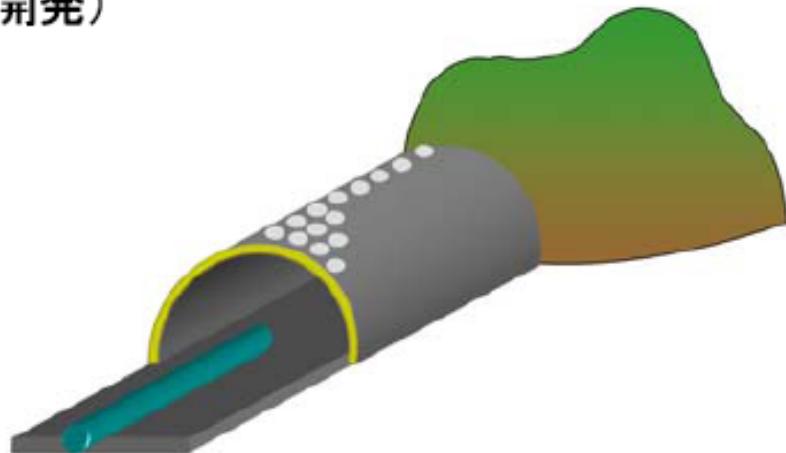
騒音対策としては、必要な箇所に
防音壁や明かりフードを設置するこ
とにより対応が可能である。



明かりフード：半円形のフードで線路を覆う

(2) 微気圧波・空気振動(トンネル緩衝工の開発)

土地利用状況を勘案して、必要な箇所に緩衝工を設置することにより対応が可能である。



▶車両がトンネルに突入した際の
出口側から発生する微気圧波を低減

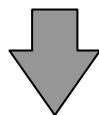
(3) 沿線磁界・車内磁界

沿線の磁界及び車内の磁界は、「ICNIRPガイドライン(WHO見解)」以下になるように設計することにより対応が可能である。

		ガイドライン
沿線磁界	静磁界	40mT
	変動磁界	44mT／s
車内磁界	静磁界	40mT
	変動磁界	44mT／s

(3)異常時対応

- ・超電導磁気浮上式鉄道の特性と対応の考え方及び対応方法が整理



全ての項目について営業に必要な技術や運営方法が確立しているかまたは確立の見通し

異常時対応の検討状況

以下の異常時を想定して、超電導リニアの特性と対応した考え方を整理し、対応方法が確立された。

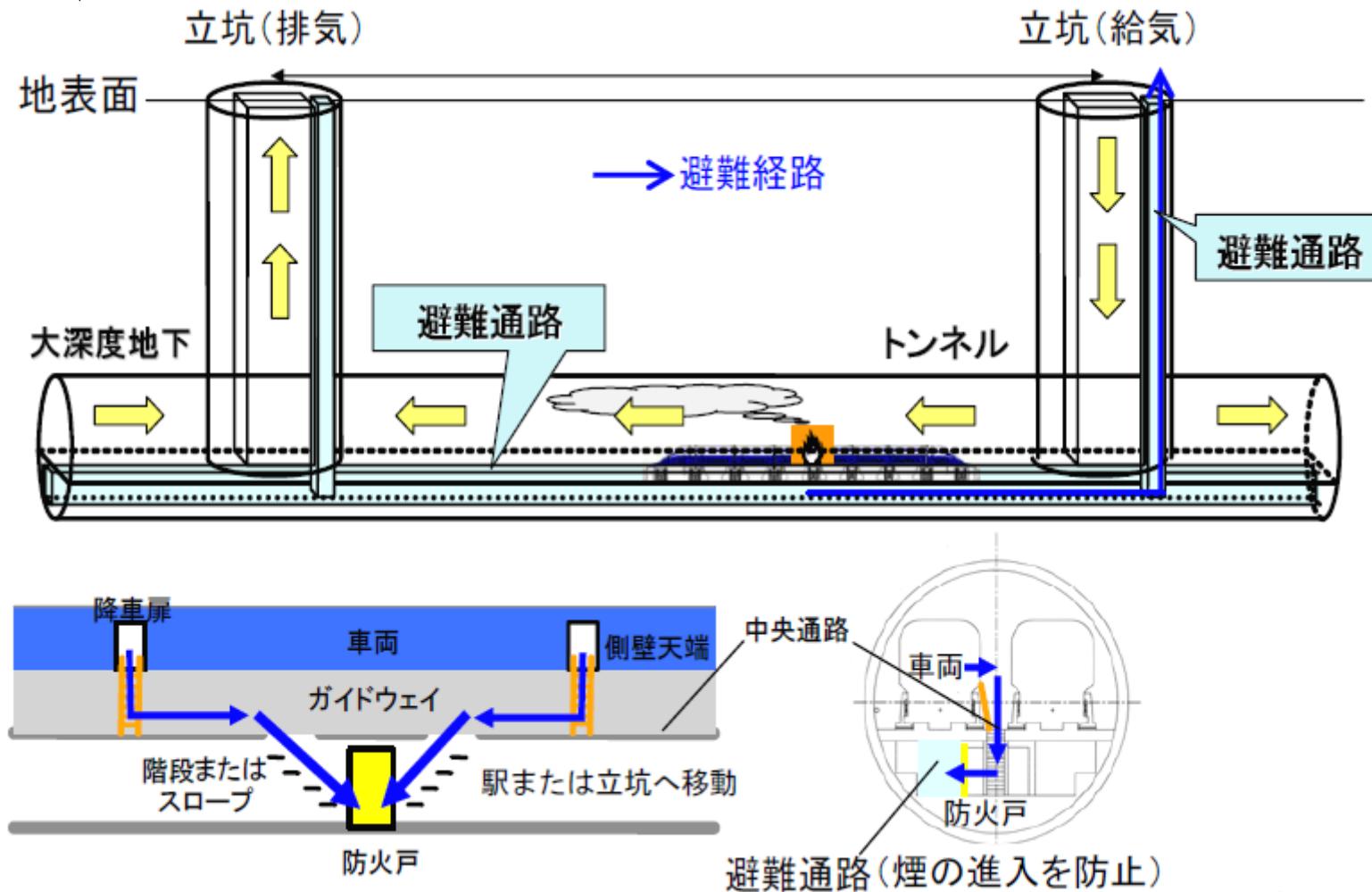
地震、落雷、強風、大雨・降雪といった自然現象

地上設備故障、車両設備故障、侵入・障害物、車両救援・併結走行

火災・避難

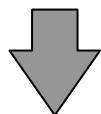
大深度かつ長大なトンネルにおける火災時の対応の例

- ・原則として次の停車場又はトンネルの外まで走行
- ・万一、大深度地下の長大トンネルの途中で停止した場合、煙の進入を防止した避難通路へ避難し、その後、最寄りの駅及び立坑へ移動し、地上へ避難



(4)保守体系

- ・超電導磁気浮上式鉄道特有のメンテナンスについて適切に考慮された形で保守体系案が策定

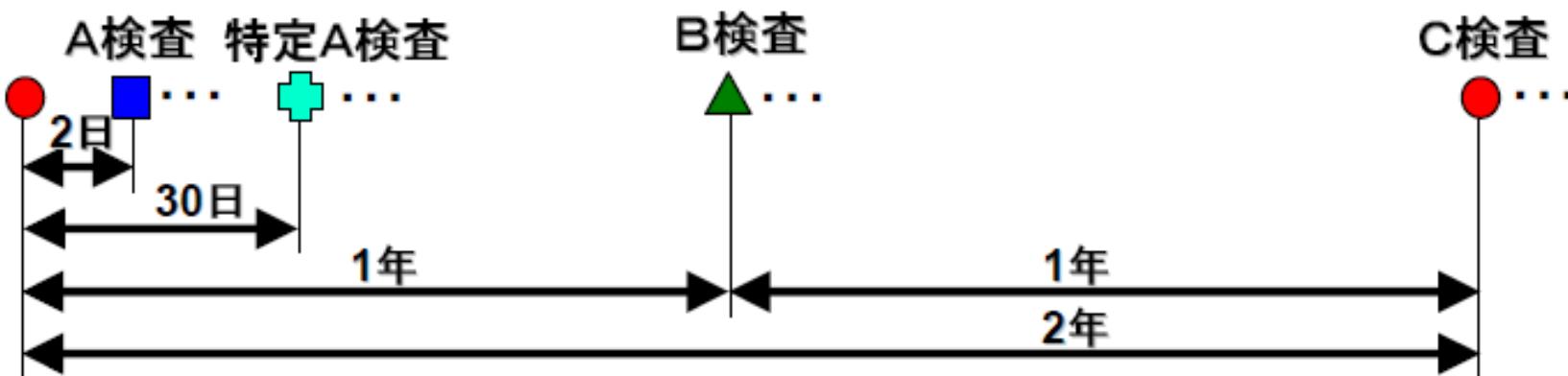


保守に関して営業に必要な技術や運営方法の確立の見通しが得られないと判断できる。

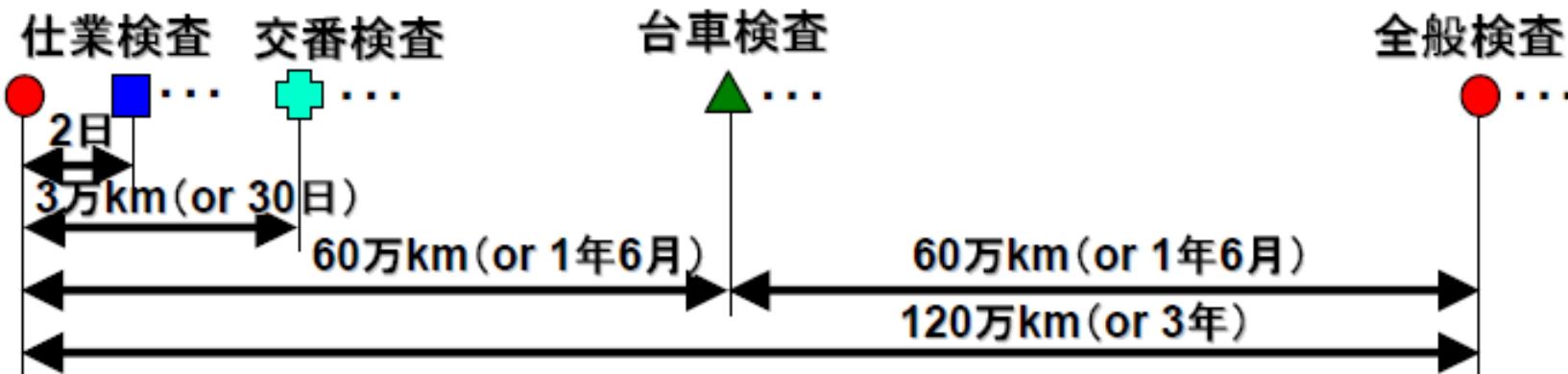
保守に関する検討状況

- ・超電導リニアはレール・車輪及び架線・パンタグラフがなく、摩耗する部品は少ないが、一方でタイヤ(及び支持脚)や車載冷凍機等、通常の鉄道には存在しない設備が多く存在
- ・山梨実験線の保守実績及び新幹線や航空機の保守体系を参考にして保守体系案を策定

[例:超電導磁気浮上式鉄道車両検査周期]



[参考:新幹線車両検査周期]



(5)その他

- ・安全性・信頼性マネジメント体系が規定
- ・FTA、FMEAなどの分析手法について今後の分析手法の精緻化、定量化に向けた指針を得た。
- ・地上コイル樹脂のコーンカロリーメータ試験や支持輪タイヤ燃焼試験を行って、今後の防災上の指針となる考え方に関する見通しを得た。

4) 総合技術評価

超高速大量輸送システムとして運用面も含めた実用化の技術の確立の見通しが得られており、超電導磁気浮上式鉄道について営業線に必要となる技術が網羅的、体系的に整備され、今後詳細な営業線仕様及び技術基準等の策定を具体的に進めることができたと判断できる。

5) 今後の課題と技術開発の方向性

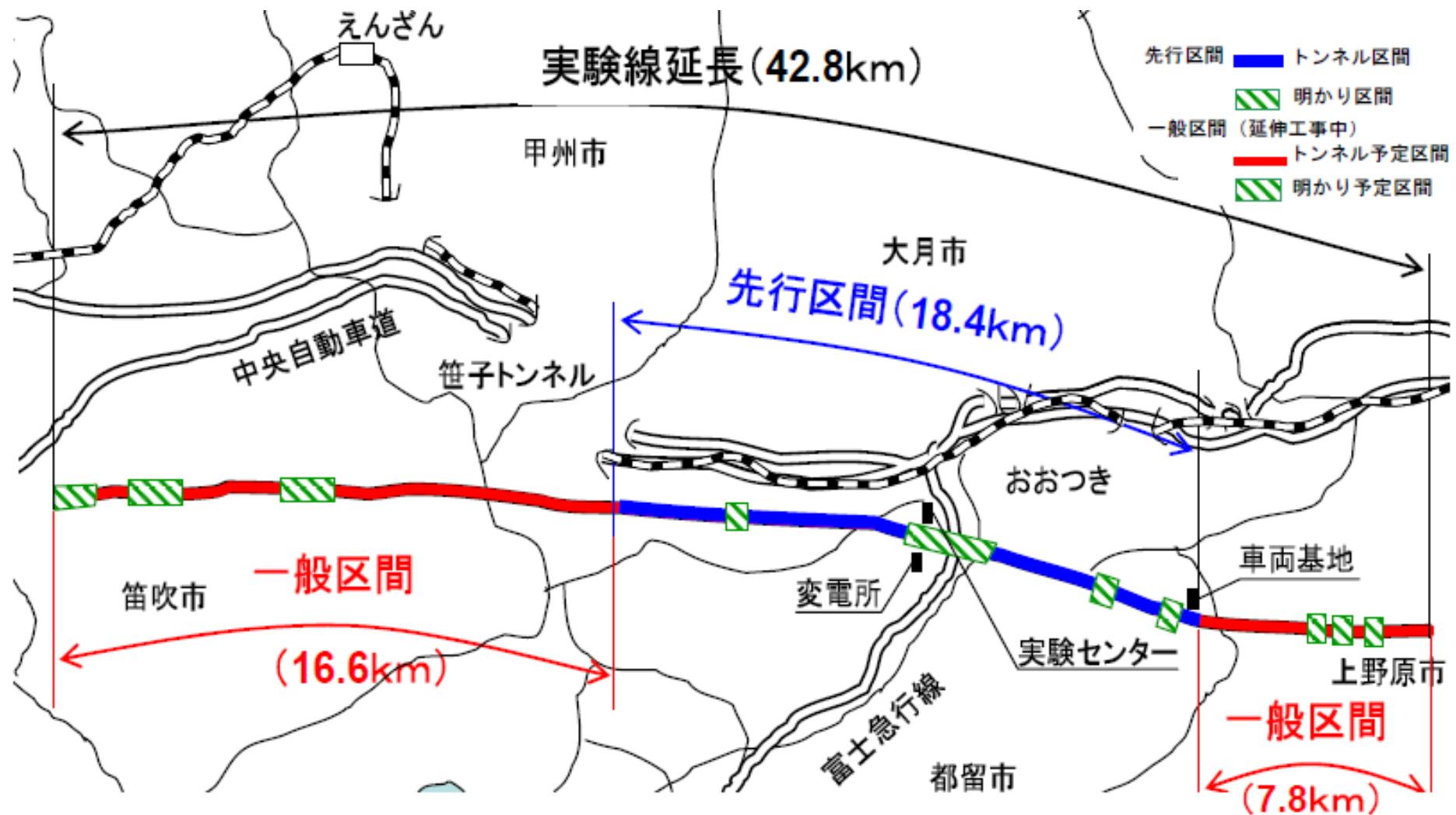
- ・詳細な営業線仕様の策定
 - ・営業線工事に適用可能な詳細仕様及び技術基準等の策定
 - ・運営マニュアルの整備
 - ・更なるコスト低減等に有効な技術開発を継続
 - ・営業線仕様に向けてレベルアップしていくことを目指す
-
- ・初期トラブル等の防止に努めて安全安定な走行試験を実施
 - ・その成果を営業線建設時および開業時に活用

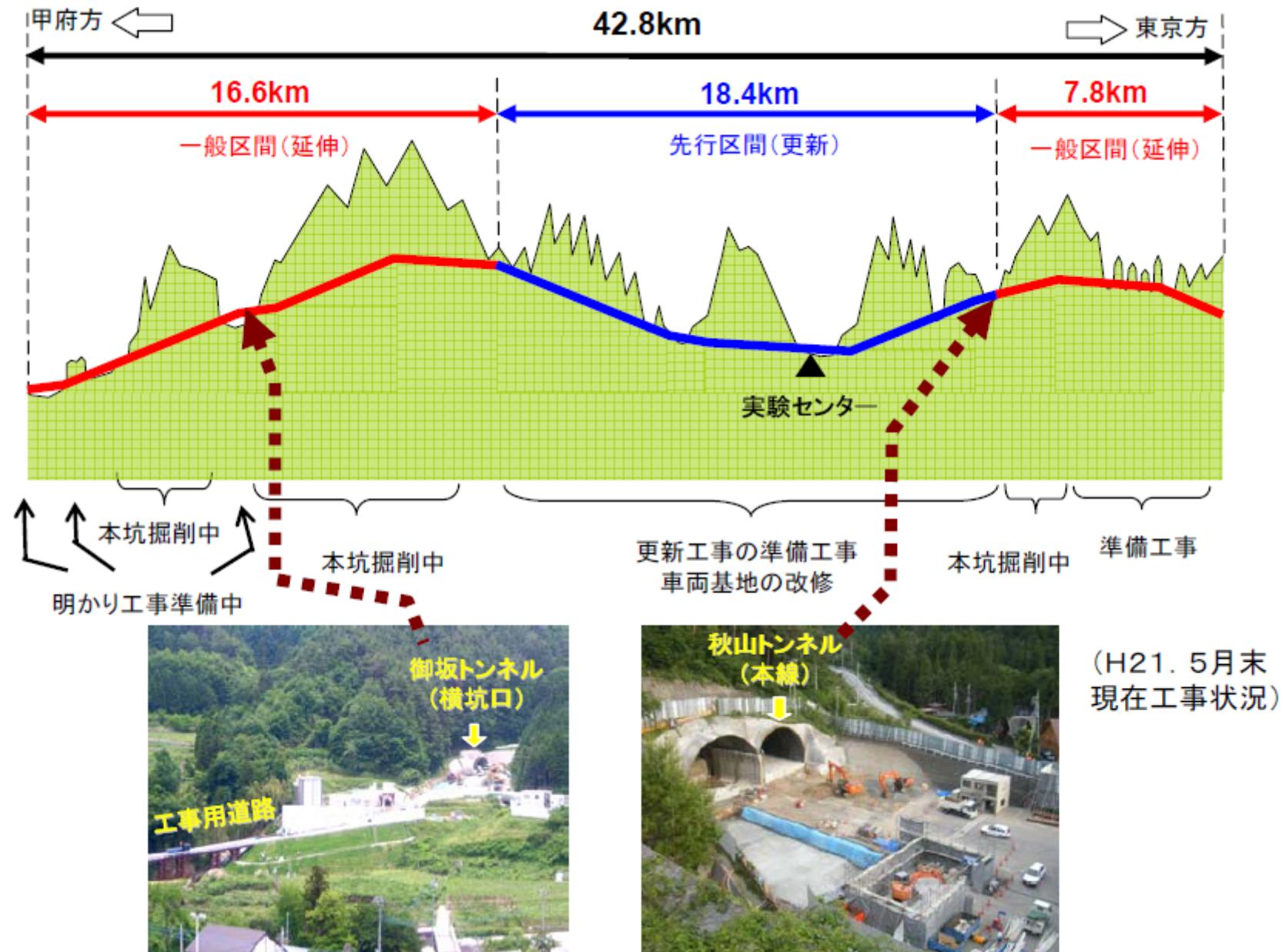
おわりに

今後、引き続き、実験線の地元の方々の理解と協力を頂くとともに、山梨実験線全線の建設工事や走行試験における安全の確保にも留意する必要がある。

長年にわたって超電導磁気浮上式鉄道技術の開発に携わってこられている関係機関及び関係諸氏の努力に敬意を表するとともに、我が国独自の革新技術である超電導磁気浮上式鉄道が結実することを期待する。

山梨リニア実験線更新・延伸工事概要及び進捗状況





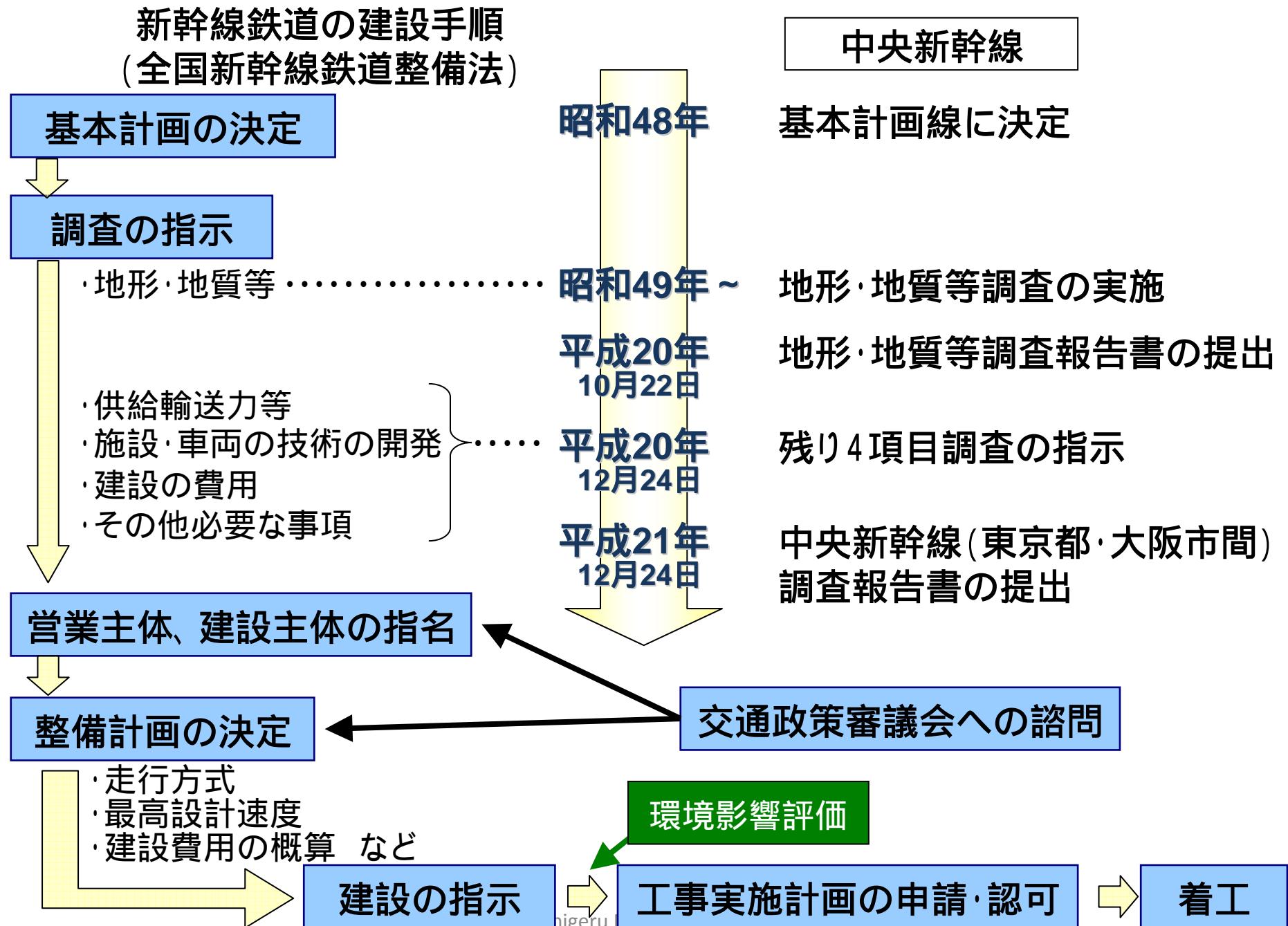
平成25年度までに実験線全線を建設予定。
その後、営業線仕様での確認走行試験を実施し、H28年度までに実用化の技術を確立。

Shigeru MORICHI

3. 実現に向けての課題

- 手続き、政治的決定
- 地形・地質調査による技術的課題
- 用地取得、地元合意形成
- コスト、採算性
- 地域へのインパクト
- 技術的仕上げ

中央新幹線の現状 ~手続きのフロー~



地形・地質等の調査（平成20年12月14日）

- 地形・地質、土地利用の状況の調査
- 施行上の留意点
- 施工上の留意点を克服するための土木工事内容

<結論>

- 施工上の留意点はあるものの、適切な施工方法を選択することにより、路線建設は可能

地形・地質等調査による技術的な課題

1) 大深度地下トンネル

構造線、断層等の存在

- ・地山の自立性の問題
- ・岩盤劣化に伴う地圧の問題
- ・膨張性地圧の発生
- ・大量湧水

延長20km程度、土被り1,400m程度の山岳トンネル

- ・国内 上越新幹線 大清水トンネル
延長22.2km、最大土被り1,300m

- ・イタリア-フランス モン・スニトンネル
延長13.6km、最大土被り1,600m

- ・スイス ゴッタルド基底トンネル(2017年完成)
延長57.1km、最大土被り2,300m

中央新幹線の4項目調査（平成21年12月24日）

輸送需要量に対応する供給輸送力

施設及び車両の技術開発

建設に要する費用

その他

中央新幹線の輸送需要量 (億人キロ/年)

		木曽谷 ルート	伊那谷 ルート	南アルプス ルート
東京 → 大阪	東海道新幹線からの転換	245	243	257
	航空からの転換	27	27	30
	他交通機関からの転換	34	33	30
	新規誘発	90	89	99
	計	396	392	416
東京 → 名古屋	東海道新幹線からの転換	111	109	122
	航空からの転換	5	4	5
	他交通機関からの転換	18	18	15
	新規誘発	22	22	25
	計	156	153	167

東海道新幹線及び中央新幹線の輸送需要量 (億人キロ/年)

		大阪開業時				合計 中央新幹線なし との差分
		東海道新幹線		中央新幹線		
		東京～新大阪	品川～新大阪			
中央新幹線なし		506	-	506	-	
超電導 リニア	木曽谷	271	396	667	+161	
	伊那谷	273	392	665	+159	
	南アルプス	259	416	675	+169	
在来型 新幹線	木曽谷	383	198	581	+75	
	伊那谷	389	190	579	+73	
	南アルプス	368	219	587	+81	

東京都・大阪市間のデータ

		木曽谷 ルート	伊那谷 ルート	南アルプス ルート
路線の長さ	km	486	498	438
明かり区間	Km	170	170	126
所要時間(速達列車)	分	73	74	67
輸送需要量(平成57年)	億人 ^{キロ} /年	396	392	416
建設費(工事費+車両費)	億円	95,700	96,800	90,300
維持運営費(年間)	"	3,290	3,330	3,080
設備更新費(50年間累計)	"	64,900	65,800	60,400
(1年あたり)	"	1,300	1,320	1,210

東京都・名古屋市間のデータ

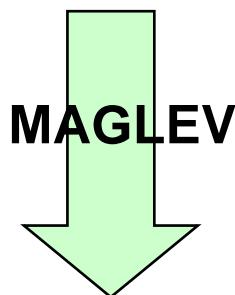
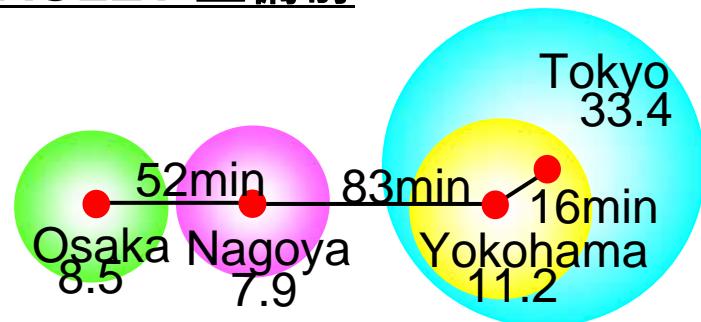
		木曽谷 ルート	伊那谷 ルート	南アルプス ルート
路線の長さ	km	334	346	286
明かり区間	Km	98	98	54
所要時間(速達列車)	分	46	47	40
輸送需要量(平成57年)	億人 ^{キロ} /年	156	153	167
建設費(工事費+車両費)	億円	59,600	60,700	54,300
維持運営費(年間)	"	1,770	1,810	1,620
設備更新費(50年間累計)	"	34,700	35,600	30,500
(1年あたり)	"	690	710	610

コスト、環境、時間面での課題

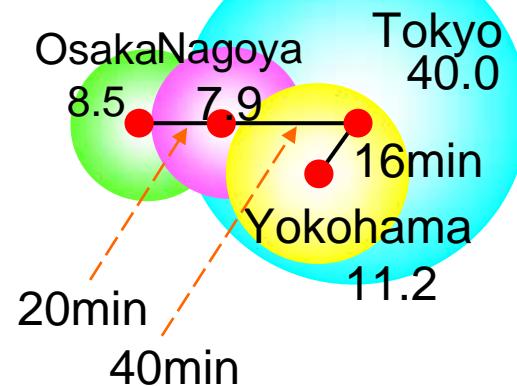
- 1) 戦略的環境アセスに関する法律改正への対応
- 2) 駅位置決定と周辺開発
 - ・ 都市計画、環境アセス、住人との関係、用地取得 etc
- 3) 用地取得
- 4) 残土処理 : コスト、環境アセス
- 5) 異常時対応
- 6) 大阪延伸と東京部分開業

MAGLEVのインパクト (経済規模と時間距離)

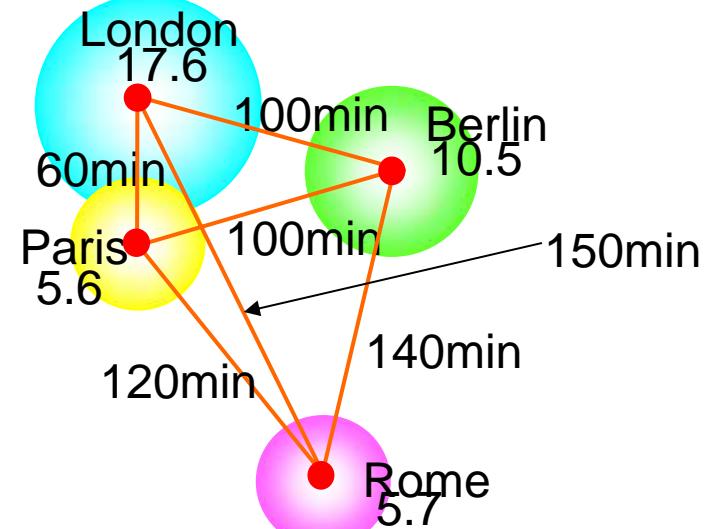
MAGLEV 整備前



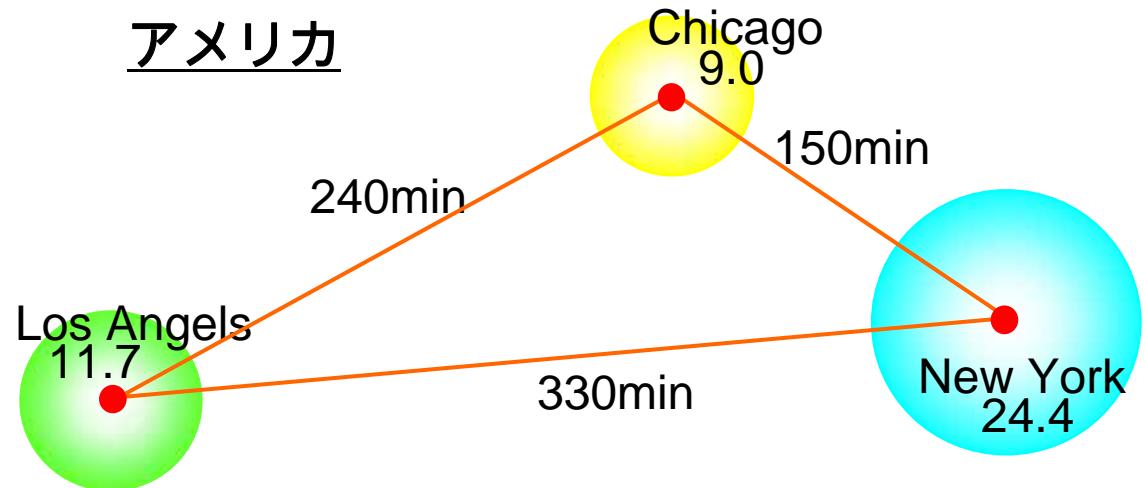
整備後



欧洲



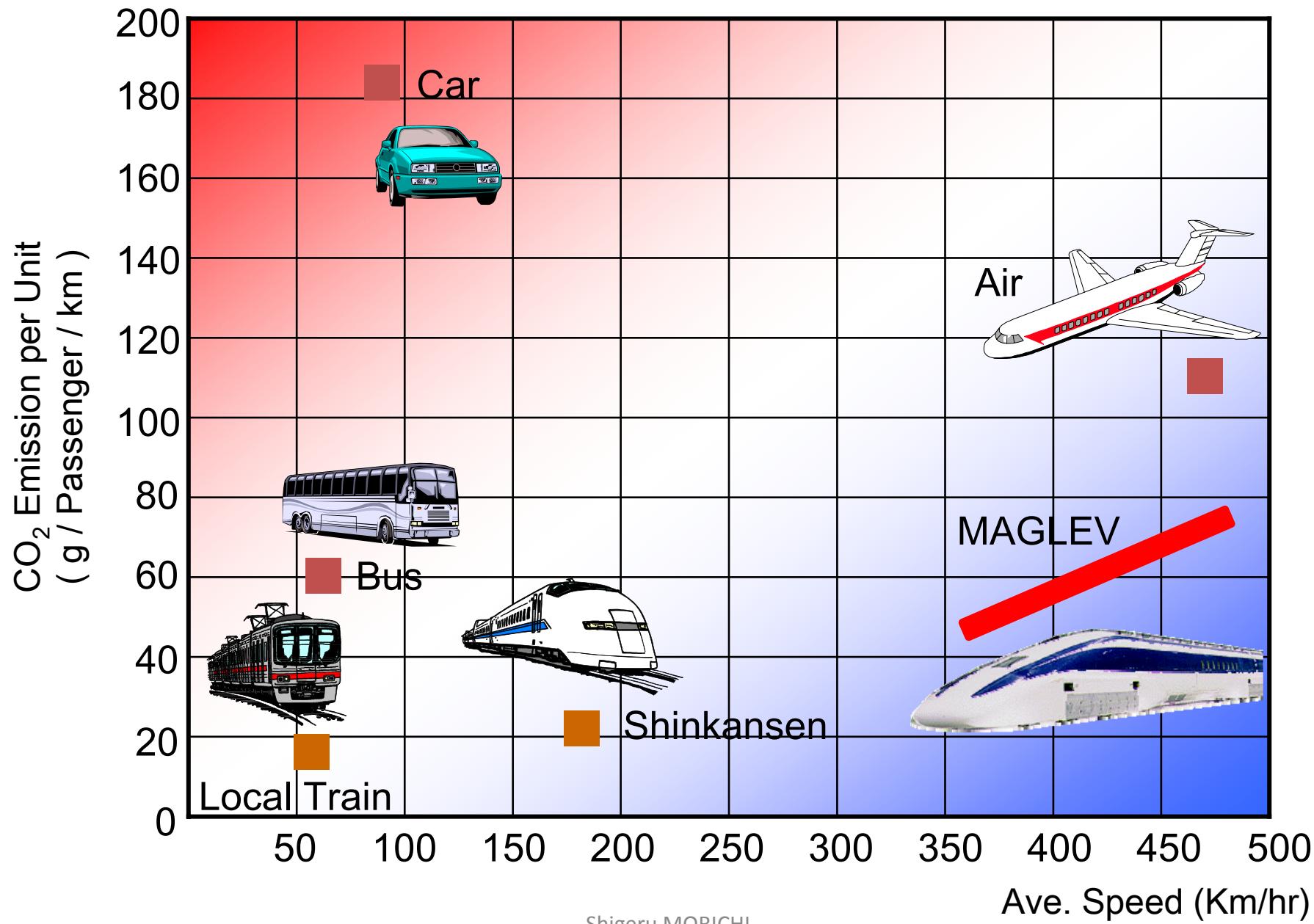
アメリカ



単位：兆円

Shigeru MORICHI

CO₂ Emission & Average Speed by Modes (Tokyo – Osaka)



Shigeru MORICHI

ご清聴有り難うございました