

別 添

超電導リニアに関する今後の技術開発について

平成29年2月17日

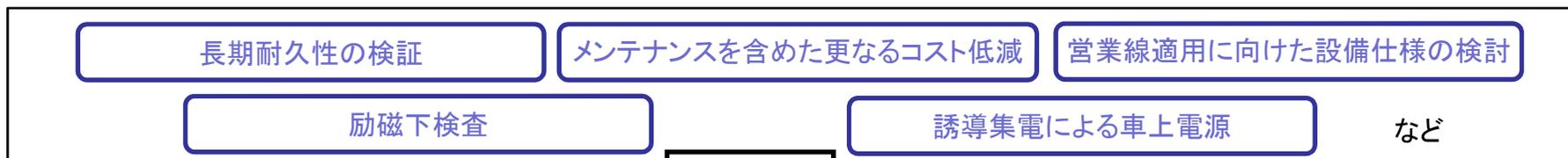
東海旅客鉄道株式会社
公益財団法人鉄道総合技術研究所

超電導リニアに関する今後の技術開発の進め方について

JR東海及び鉄道総研は、共同で策定した「超電導磁気浮上方式鉄道技術開発基本計画」(以下、「技術開発基本計画」という。)に基づき、超電導リニア技術開発を進めている。

現行の技術開発基本計画 (開発期間H2～H28年度:平成19年度1月改訂)

平成28年度までに他の交通機関に対して一定の競争力を有する超高速大量輸送システムとして実用化の技術を確立することを目指す(山梨実験線全線(42.8km)で走行試験を行うこと等により確認)。



営業線に必要な技術開発は完了

平成21年7月の超電導磁気浮上式鉄道実用技術評価委員会において「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た」と評価され、平成23年5月には、全幹法に基づく整備計画における中央新幹線の走行方式として超電導リニア方式が採用されている。

今後の技術開発の方向性

今後は既に確立している実用技術について、更なる快適性の向上や保守の効率化等を目指し、以下の方針で技術開発を進める。

1. より一層の保守の効率化、快適性の向上のための技術開発(重点開発課題)

低コストかつ効率的な保守体系の検証

高温超電導磁石の長期耐久性の検証

快適性の向上

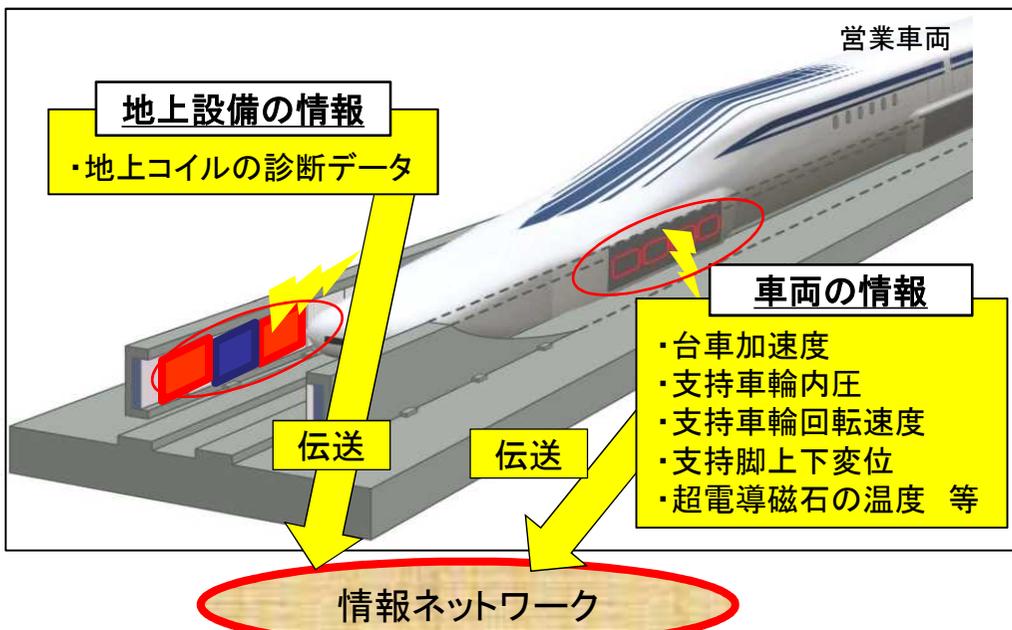
2. 技術開発期間の延長(平成28年度完了 ⇒ 平成34年度完了)

上記課題の技術開発に要する期間に加え、関連設備の検査周期を踏まえた技術開発の完了時期を平成34年度とする。

重点開発課題① 低コストかつ効率的な保守体系の検証

更なる保守のコスト低減や効率化に向け、不具合の予兆検知や検査の効率化・代替など、営業車両等を活用した保守体系の確立及び検証を進める。

営業車両を活用したメンテナンスシステム



総合指令所

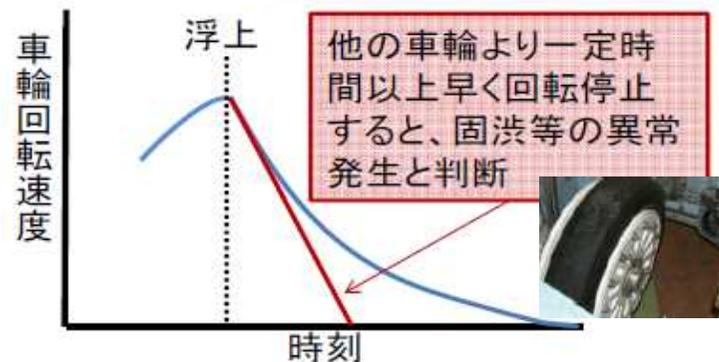
車両の不具合や地上設備の不良箇所などを総合指令所でモニタリングすることにより、不具合の予兆検知や効率的なメンテナンスを実施。

伝送

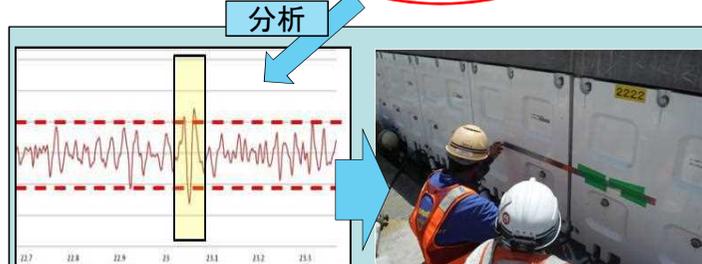
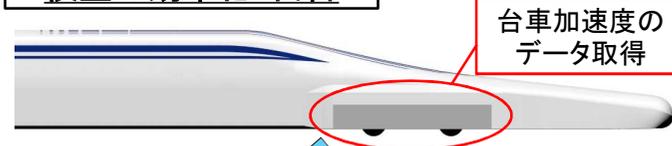
各種情報の活用例

不具合の予兆検知

脚上時の車輪回転速度(閾値で判断)



検査の効率化・代替



走行中の台車加速度を分析することにより、ガイドウェイの整正箇所等を特定。

重点開発課題② 高温超電導磁石の長期耐久性の検証

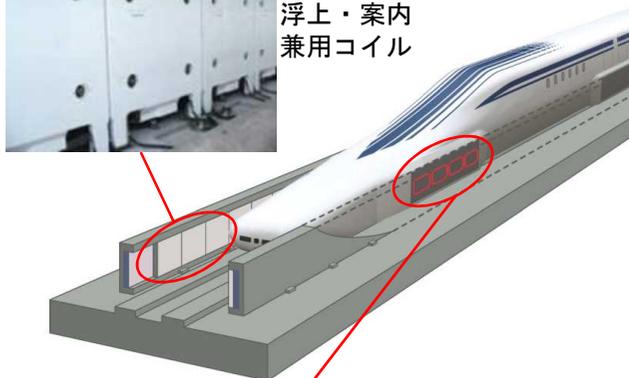
液体ヘリウム・液体窒素を用いない高温超電導磁石について、長期耐久性を検証したうえで営業車両への導入の可否を判断する。

現在の超電導コイルは、ニオブチタン合金を -269°C まで冷却し、超電導磁石として使用。

高温超電導磁石用のコイル(ビスマス系の銅酸化物)の場合は、 -255°C まで冷却することでリニア用超電導磁石として使用可能。



推進コイル、
浮上・案内
兼用コイル

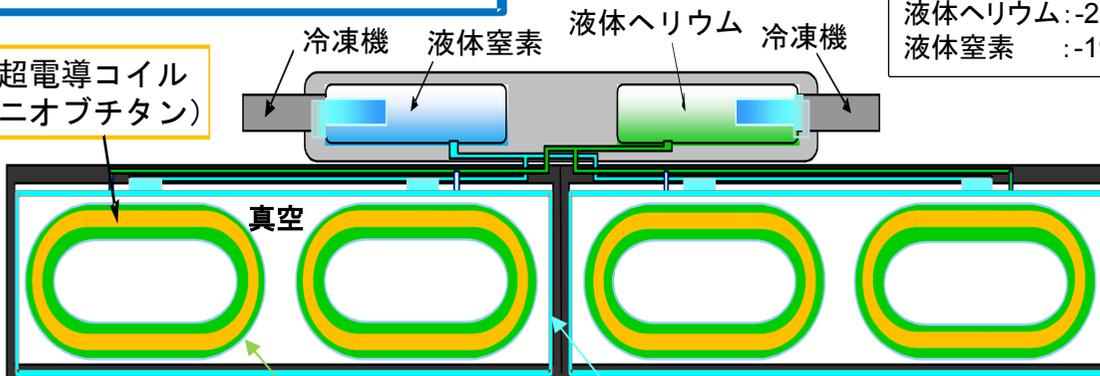


超電導磁石



現在の超電導磁石 (-269°C まで冷却)

超電導コイル
(ニオブチタン)



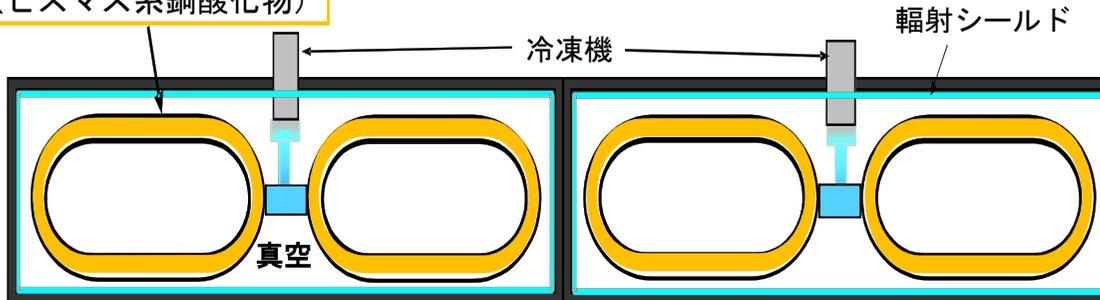
沸点
液体ヘリウム: -269°C
液体窒素: -196°C

液体ヘリウムによりコイルを冷却

液体窒素により輻射シールドを冷却

高温超電導磁石 (-255°C まで冷却)

高温超電導コイル
(ビスマス系銅酸化物)



冷凍機による冷却により液体ヘリウム等を用いず、構造も簡素で省メンテナンス

冷凍機によりコイル及び輻射シールドを冷却

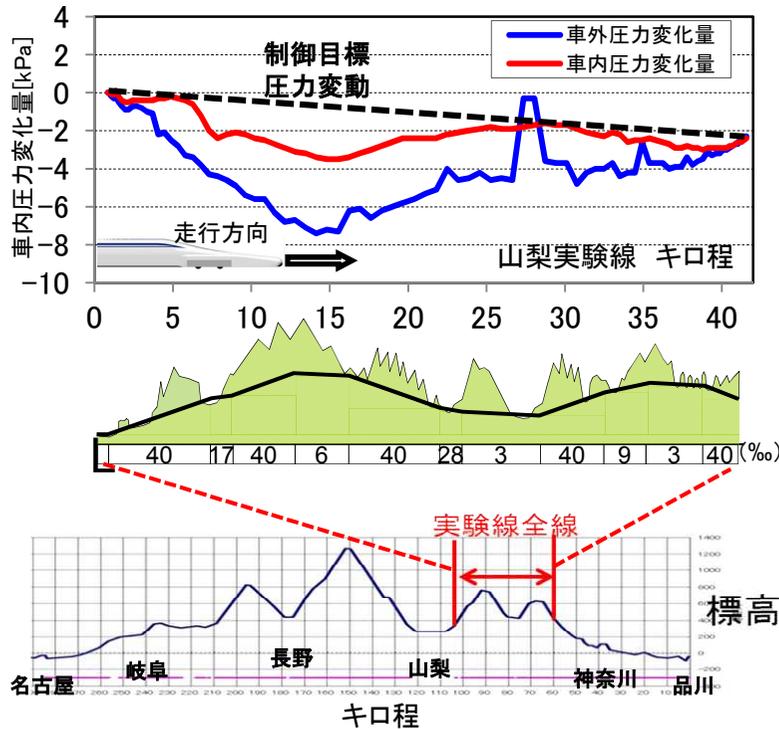
重点開発課題③ 快適性の向上

輸送システムとしての快適性の更なる向上に向けて、車内振動や車内騒音などをより低減させるほか、車内環境圧力変化の改善(耳ツン対策)を図る。

車内環境圧力の改善(耳ツン対策)

急勾配区間の高速走行や標高差のある駅間を走行することによる車内の急激な圧力変化の緩和
→制御目標となる圧力変動を設定し、流量調整弁の開閉時間を制御

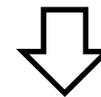
高低差と圧力変動のイメージ



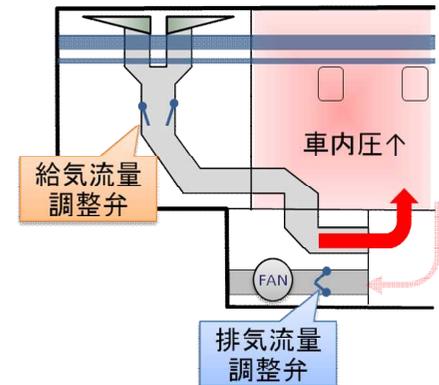
山梨実験線全線での検証結果を基に、営業線全線にわたるシミュレーションを繰り返し、最適解を追求

車内圧力制御のイメージ

車内圧力を上昇させる場合



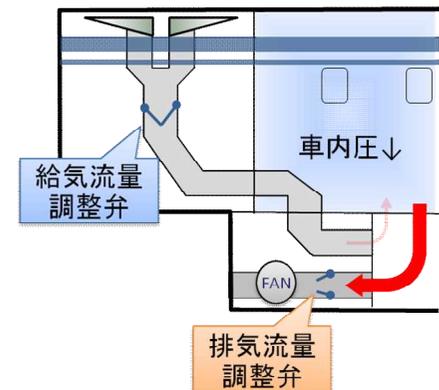
給気流量調整弁を開き、
排気流量調整弁を閉じる



車内圧力を低下させる場合



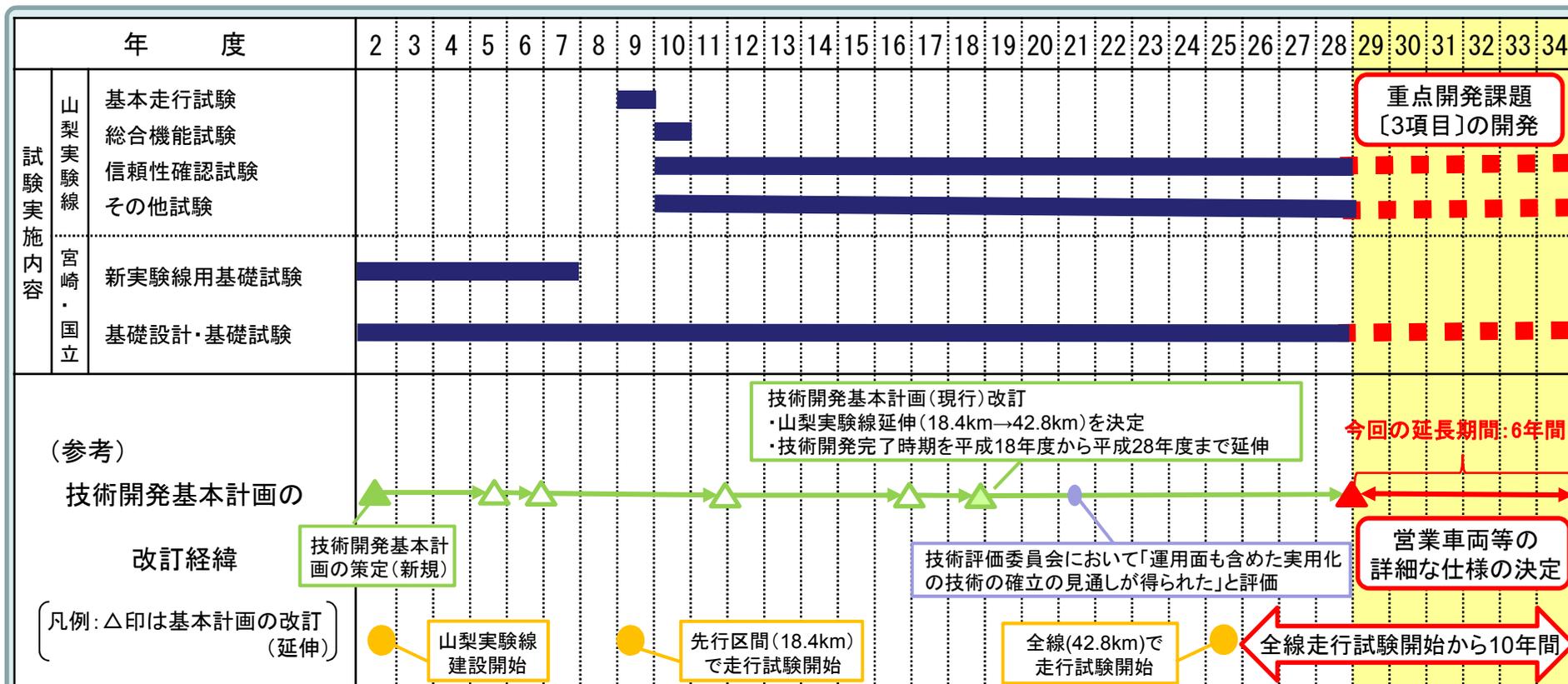
給気流量調整弁を閉じ、
排気流量調整弁を開く



技術開発期間の延長について

現行の技術開発基本計画の開発期間が平成28年度をもって終了することから、今後取り組むべき重点開発課題の開発工程や以下の事項を踏まえて6年間(平成34年度まで)延長したい。

- ① 電気設備や地上コイル等の検査周期を踏まえて、山梨実験線全線での走行試験再開(平成25年8月)から概ね10年間程度は走行試験を継続する。
(主な検査周期:電力変換器等 5年、保安制御システム 10年)
- ② 走行試験等による検証のうえ、営業車両等の詳細な仕様を平成34年度末までに決定する。



注) 中央新幹線 品川～名古屋開業:平成39年予定