第23回アルミ車両　技術と情報　講演会



ALFA-X走行試験の軌跡

２０２６年　９月　１６日

東日本旅客鉄道株式会社
テクノロジー&イノベーション推進本部　研究開発センター
髙原　章悟

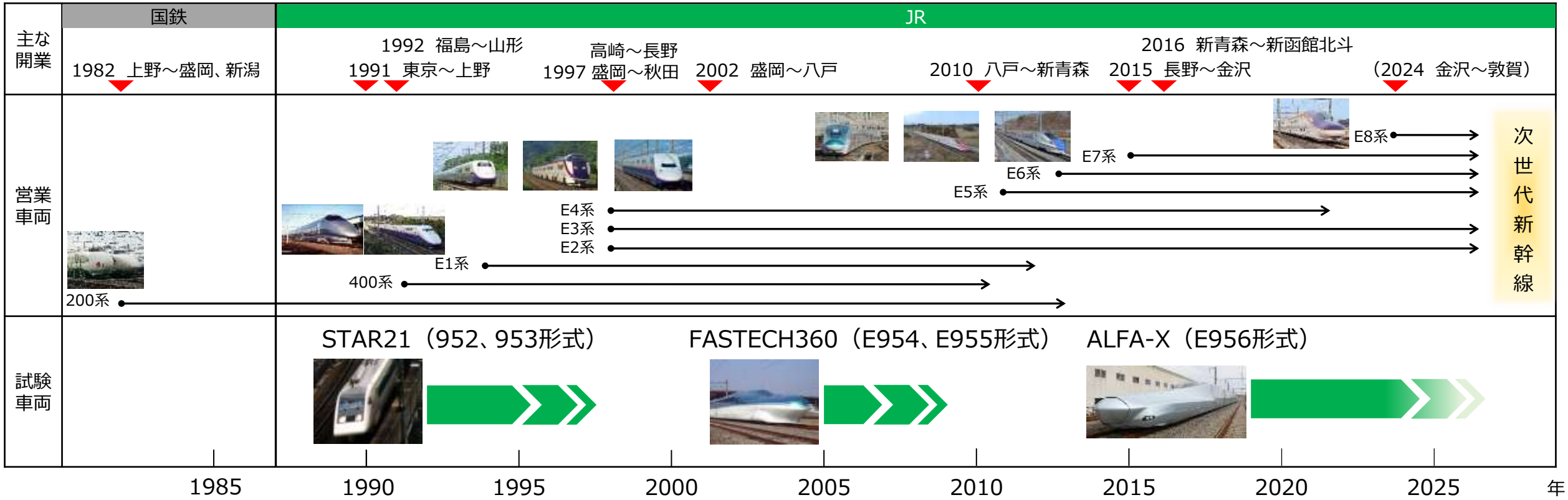
©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

お話すること

1. 当社の新幹線車両開発
2. 次世代新幹線が目指す姿
3. ALFA-Xの開発コンセプト
4. 走行試験の主なトピックス
   - ・さらなる高速化へ・・・速度向上・環境性能試験、方向転換
   - ・早く安全に止める ・・・基礎ブレーキ装置、リニア式減速度増加装置、空力抵抗板ユニット
   - ・静かに走る ・・・パンタ、屋根上吸音、全周ホロ、下部ホロ
   - ・働き方を変える ・・・自動運転に向けた基礎開発、軌道検測システム
   - ・極寒・雪害対策 ・・・排雪走行試験、北海道新幹線冬季走行試験、着落雪対策品
   - ・走行試験の安全、安定を支える ・・・台車検査、全般検査
5. まとめ

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

当社の新幹線車両開発



試験車両	STAR21	FASTECH360	ALFA-X
試験期間	1992～1998年	2005～2009年	2019年～
コンセプト	極限を追求した軽量化と技術を結集した高速化	速達性向上 最高水準の信頼性、快適性、環境との調和	安全、高速な移動手段に加えて、新たな価値の提供
試験最高速度	425km/h(実績)	398km/h(実績)	404km/h(実績)

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

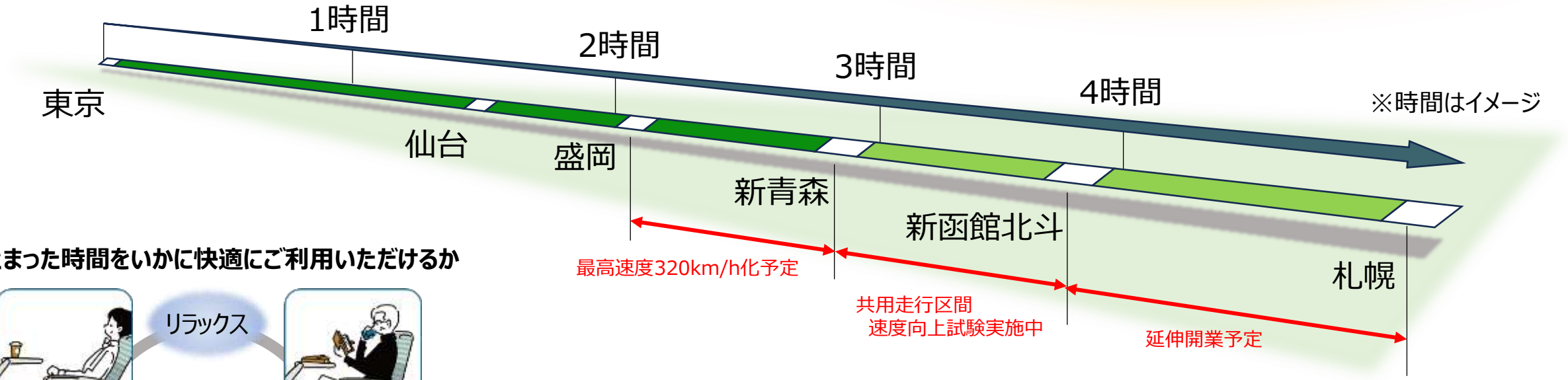
次世代新幹線が目指す姿

これまでの新幹線

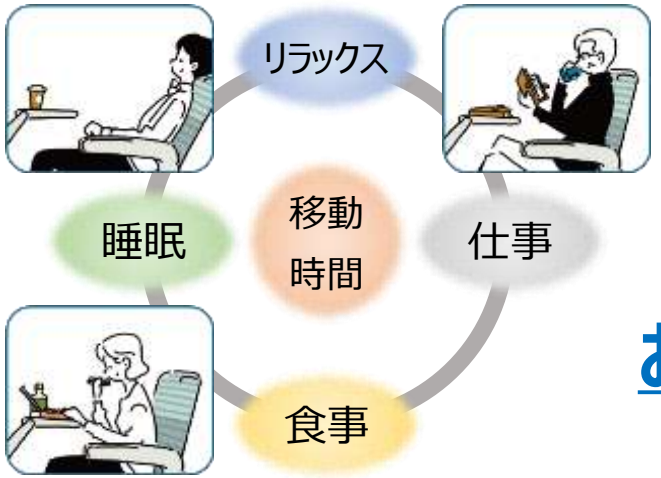
安全・高速・大量輸送 ⇒**移動手段の提供**

次世代新幹線

安全・高速・大量輸送＋α ⇒**新しい価値を提供**



まとまった時間をいかに快適にご利用いただけるか



お客さまにとって有意義でより価値のある移動空間の提供へ

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

ALFA-Xの開発コンセプト

安全性・安定性の向上

ひとつ上の「安全」「安定」を実現します

早く、安全に止まる

早く止まる



・空力抵抗板ユニット

脱線させない



・地震対策ﾀﾞﾝﾊﾟ



・ｸﾗｯｼｬﾌﾞﾙｽﾄｯﾊﾟ



・ﾌﾞﾚｰｷｼｽﾃﾑ刷新
・ﾘﾆｱ式減速度増加装置

高速化と曲線性能の両立

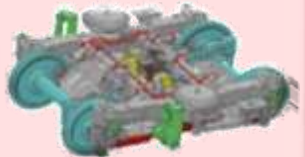


・ボギー角操舵システム

雪と寒さに強い
台車部の着雪防止
極寒対応仕様



安全を自律的に判断



台車ﾄｰﾀﾙ ｾﾝｼﾝｸﾞｼｽﾃﾑ
（知覚する台車）

輸送品質の向上

・モニタリング
・自動運転
・車両の自己診断（運転再開）

快適性の向上

より多様化するニーズにフレキシブルに対応します

有意義な移動時間



ｲﾝﾃﾘｼﾞｪﾝﾄなｻｰﾋﾞｽ





車内を家やｵﾌｨｽに

上質な空間

揺れない



上下制振
ｾﾐｱｸﾃｨﾌﾞﾀﾞﾝﾊﾟ

心地よい室温



個別空調制御

静か・くつろぎ



吊床構造車体
フルフラットシートなど

速達性



速度向上技術

まとまった価値ある
時間の創出・提供

IoTやﾋﾞｯｸﾞﾃﾞｰﾀ、AIなどの活用

次世代の新幹線を見据えた
ｲﾝﾃﾘｼﾞｪﾝﾄな試験ﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑ

環境性能の向上

環境性能を磨き上げます

静かに走る

騒音低減対策



低騒音ﾊﾟﾝﾀｸﾞﾗﾌ他

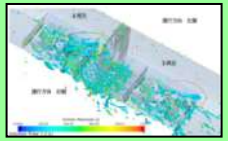
トンネル微気圧波対策





定員とのバランス
（ﾛﾝｸﾞﾉｰｽﾞ/定員確保）
→収益の確保

明かり区間圧力変動
（低周波空力音対策）



対策形状の現車評価

省エネの推進



省エネ自動運転
・省エネランカーブ
・編成制御



・高効率機器
・軽量化

メンテナンスの革新・効率性

働き方を変革します

自動運転



地上・車両のモニタリングとCBM



慣性正矢軌道検測装置他　車両各部センシング

メンテナンスの革新

ﾒﾝﾃﾅﾝｽしやすい車両



ﾒﾝﾃﾅﾝｽの省力化
清掃しやすい車両

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

次世代新幹線の実現に向けた試験車両

E956形式新幹線高速試験電車



E956-1（1号車）



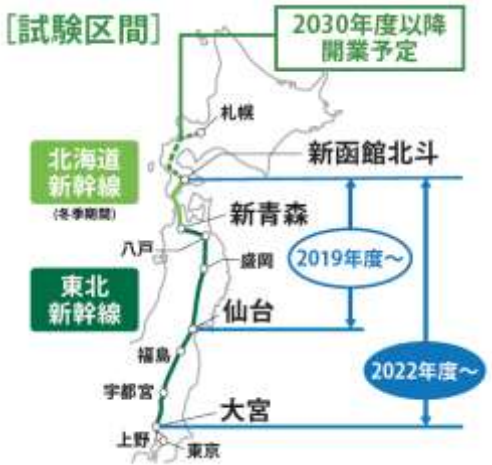
E956-10（10号車）



ALFA-X　ロゴマーク

愛称名：ALFA-X　（アルファエックス）

意味　：『**A**dvanced **L**abs for **F**rontline **A**ctivity in rail e**X**perimentation』
“最先端の実験を行うための先進的な試験室（車）”
研究開発の評価のための「試験プラットフォーム」



走行試験

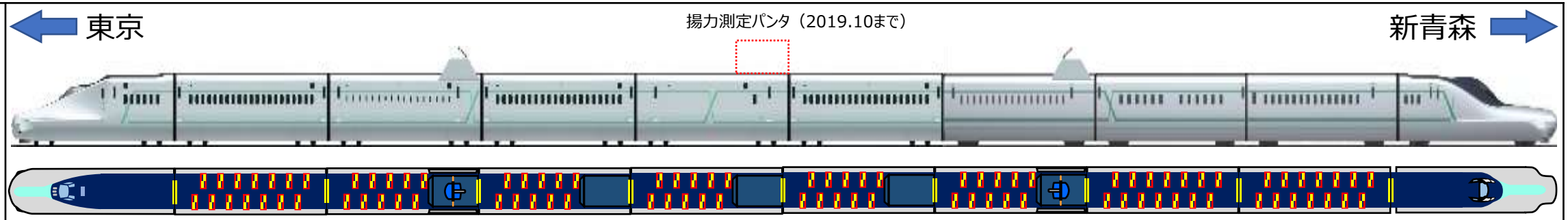
・2019年5月から仙台～新青森で走行試験開始（冬季期間は北海道新幹線区間まで乗り入れ）

・2022年5月から日中時間帯の走行試験を開始

・2022年7月から一部区間で最高速度360km/hに速度向上、10月から大宮まで乗り入れ開始

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

次世代新幹線の実現に向けた試験車両

編成図										
号車	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
形式	E956-1 (M1c)	E956-2 (M2)	E956-3 (M1)	E956-4 (M2)	E956-5 (M1)	E956-6 (M2)	E956-7 (M1)	E956-8 (M2s)	E956-9 (M2s)	E956-10 (M1c)
ユニット	1ユニット		2ユニット		3ユニット		4ユニット		5ユニット	
軸箱支持方式	支持板方式				軸はり方式		改良ウイング式		支持板方式	
客室設備	普通車	普通車	普通車	普通車	普通車	普通車	普通車	GC車	グリーン車	普通車
その他	E5系と同等の定員スペースを確保した先頭形状	・多目的空間試験車 ・可変シートピッチ	・小窓化構造（小） ・可変シートピッチ	・内装構造はE５系同等（比較評価用）	・ミーティング室	・特殊構造床 ・吸音構造客室	・小窓化構造（中）	・客室空間試験車（グランクラス車相当）	・客室空間試験車（グリーン車相当）	・ロングノーズの先頭形状

・ブレーキ装置、動揺防止制御装置、主回路機器など様々なタイプを搭載し、性能を比較・評価

・条件変更に備えて各部に準備工事を施工

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

次世代新幹線の実現に向けた試験車両（ALFA-X）

車体構造

- アルミ合金製　気密構体
- 大型中空トラス構造の押出型材をMIG溶接、摩擦攪拌接合（FSW）で接合
- 先頭部はアルミ削り出し部品を併用し、強度、精度、製作作業性を確保
- 構体強度を確保しつつ軽量化するため、押出型材のトラス配置を最適化
- 川崎車両製と日立製作所製で屋根部などに構体設計の差異あり



構体屋根部の差異



1号車　車体構体

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

走行試験の主なトピックス

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

さらなる高速化へ

先頭形状（トンネル微気圧波対策）

・トンネル微気圧波を抑制するため、先頭長をE5系よりも延長

・定員確保を優先した形状と、環境性能を優先した形状を製作

・2019年12月と2020年5～6月に速度向上試験を実施し、両先頭形状と各種トンネル緩衝工の組み合わせで評価を行った



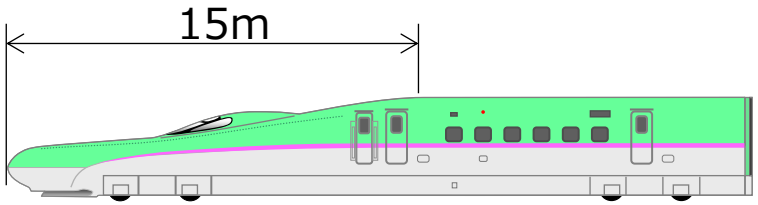
E5系

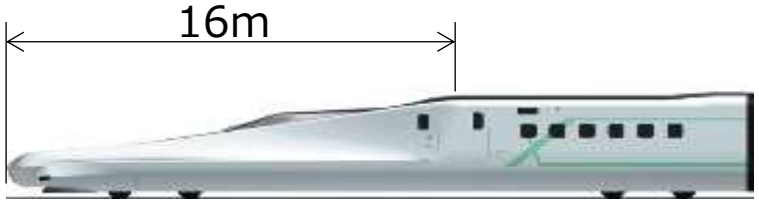


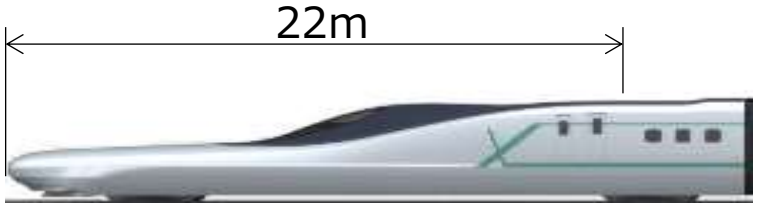
E956-1…定員確保優先形状



E956-10…環境性能優先形状









2019年12月　400km/h到達



速度向上試験

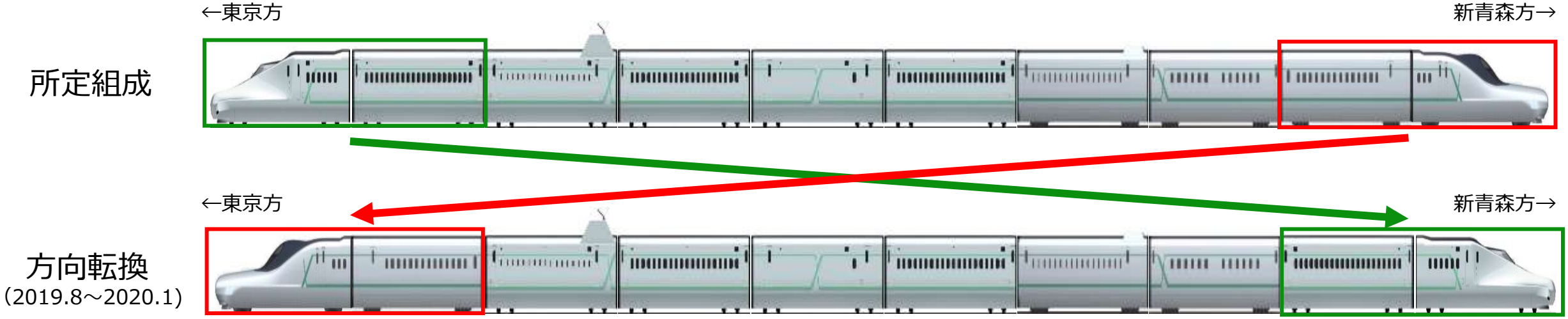
©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

さらなる高速化へ

先頭車両方向転換

・400km/h走行可能区間が一部区間の片線のみのため、2019年8月～2020年1月の期間で先頭ユニットを方向転換

・進行方向や地上設備など試験条件をそろえて環境性能試験を両先頭車で実施









車両輸送用トラックを手配し
車体の方向転換作業を実施

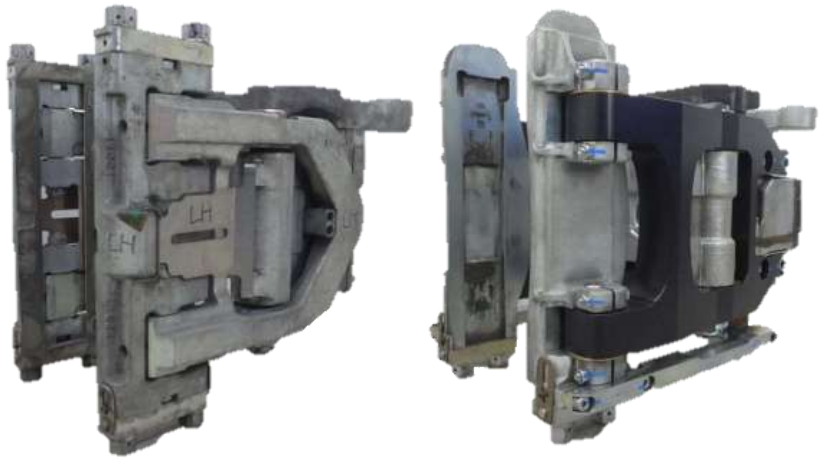
©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

早く安全に止める

基礎ブレーキ装置

・360km/h走行を行うALFA-Xのブレーキ性能の目標として、E5系などの営業車両よりも速度が向上することに伴う地震時リスク増大を抑制することとし、地震発生時に動作する非常ブレーキの停止距離を営業車両と同等以下に抑えることとした

・機械式ブレーキ装置のみで営業車両と同等以下の停止距離とするため、新しい基礎ブレーキ装置を開発。高い減速度に対応する押付力を出力可能かつ、小型軽量化を図った



開発品キャリパ装置



開発品ブレーキライニング



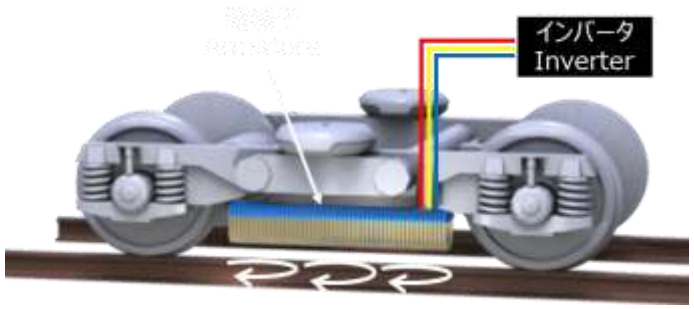
ブレーキ性能試験

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

早く安全に止める

リニア式減速度増加装置・空力抵抗板ユニット

・車輪とレールの摩擦力によらない減速装置として、リニア式減速度増加装置と空力抵抗板ユニットを開発
・リニア式減速度増加装置は台車に装荷した電機子の磁場と、レールからの渦電流による磁場の相互作用により制動力が発生
・空力抵抗板ユニットは小型の板を多数搭載することで制動力を高めつつ、薄型構造とすることで客室スペースへの影響を低減



（公財）鉄道総合技術研究所　提供図を加工

リニア式減速度増加装置



LRB動作試験



空力抵抗板ユニット



空力抵抗板ユニット動作試験



（参考）E954形式（Fastech360）　空気抵抗増加装置

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

静かに走る

低騒音パンタグラフ

・高速走行での安定した集電と、さらなる低騒音を目指して2種類のパンタグラフ（PS9039形、PS9040形）を開発

・それぞれの性能を評価するため長期間にわたって組み合わせを変えながら試験を実施した

屋根上吸音

・E5系で採用した車体の吸音をALFA-Xでは屋根上やパンタグラフ遮音板まで展開し沿線騒音を抑制。

・高速走行試験において屋根上やパンタグラフ遮音板の吸音材適用による効果を確認した。



PS208形パンタグラフ
（E5系搭載品）



PS9039形パンタグラフ
（1本主枠タイプ）



PS9040形パンタグラフ
（くの字主枠タイプ）



屋根上の吸音構造

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

静かに走る

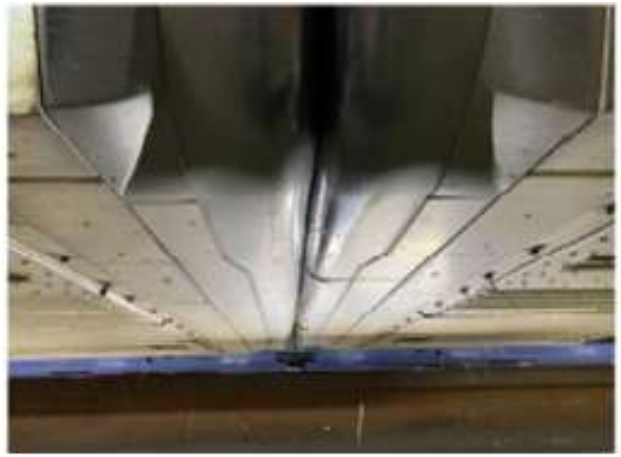
全周ホロ、下部ホロ

・車両の連結部から生じる騒音を低減するため天井部分の一部を除き、ほぼ全周を覆うホロを採用。騒音低減に加えて走行風の抑制や走行抵抗の低減を実現

・車両連結部の点検や部品交換などメンテナンス性を考慮した下部ホロを開発。走行試験で騒音等への影響を確認



全周ホロ外観



下部ホロ外観



メンテナンス性を考慮した下部ホロ
（連結器下部に切り欠き）



道床表面風測定

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

働き方を変える

自動運転に向けた基礎開発

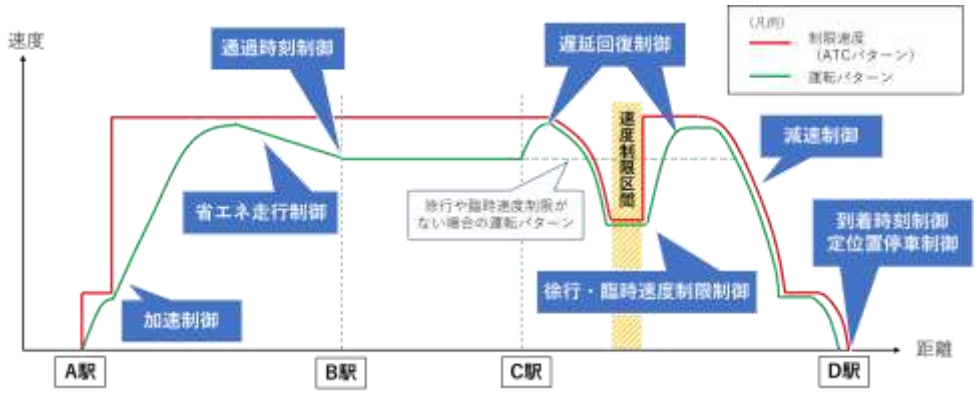
・将来の自動運転の実現に向けて運転操縦を支援する装置を開発

3年間の夜間走行試験での検証を経て、2022年11月から営業時間帯での試験を開始

・定時運転、乗り心地向上、定位置停車を実現するほか、効率的な運転による省エネを目指す



試験スイッチ



運転操縦を支援する装置での運転パターン例



運転操縦支援機能試験

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

働き方を変える

軌道検測システム

・現在の新幹線の軌道変位検測手法は偏心矢法と2軸レーザによる慣性正矢法であるが、検測速度やメンテナンスに課題があるため、2次元レーザを用いた慣性正矢法を開発

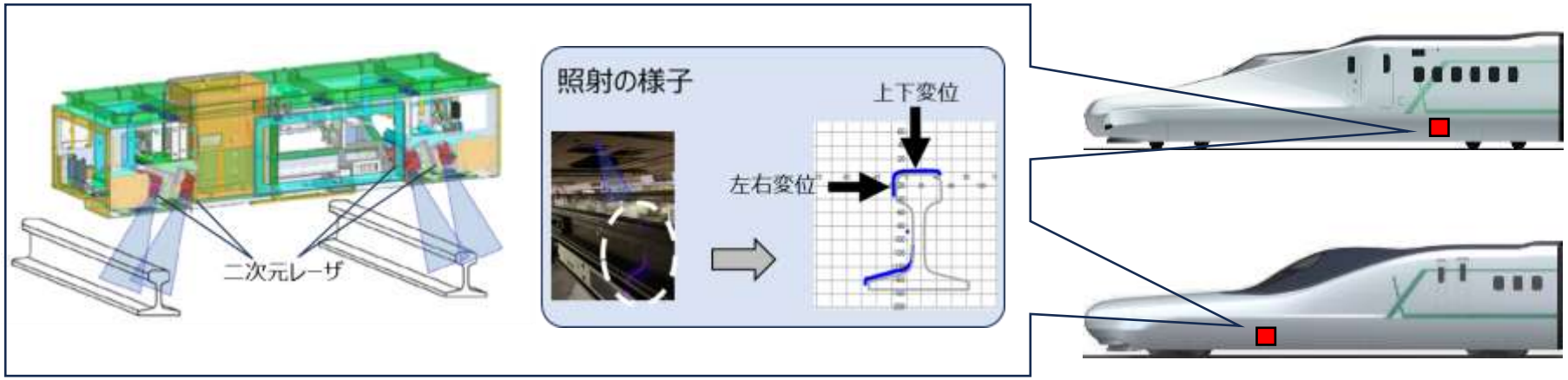
・320km/hを超える速度でも測定結果の再現性、既存軌道検測車（East i）との整合性に問題は無かった

・得られた軌道変位データを活用し、CBM(状態基準保全)による線路メンテナンスの効率化を推進する

・在来線区間の急曲線やガードレール等の支障物にも対応する改良型装置を在来線車両に搭載して試験中

⇒ 開発成果は、次期新幹線専用検測車E927形（SOAR）に反映予定

軌道検測ユニット





次期新幹線専用検測車　E927形　SOAR

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

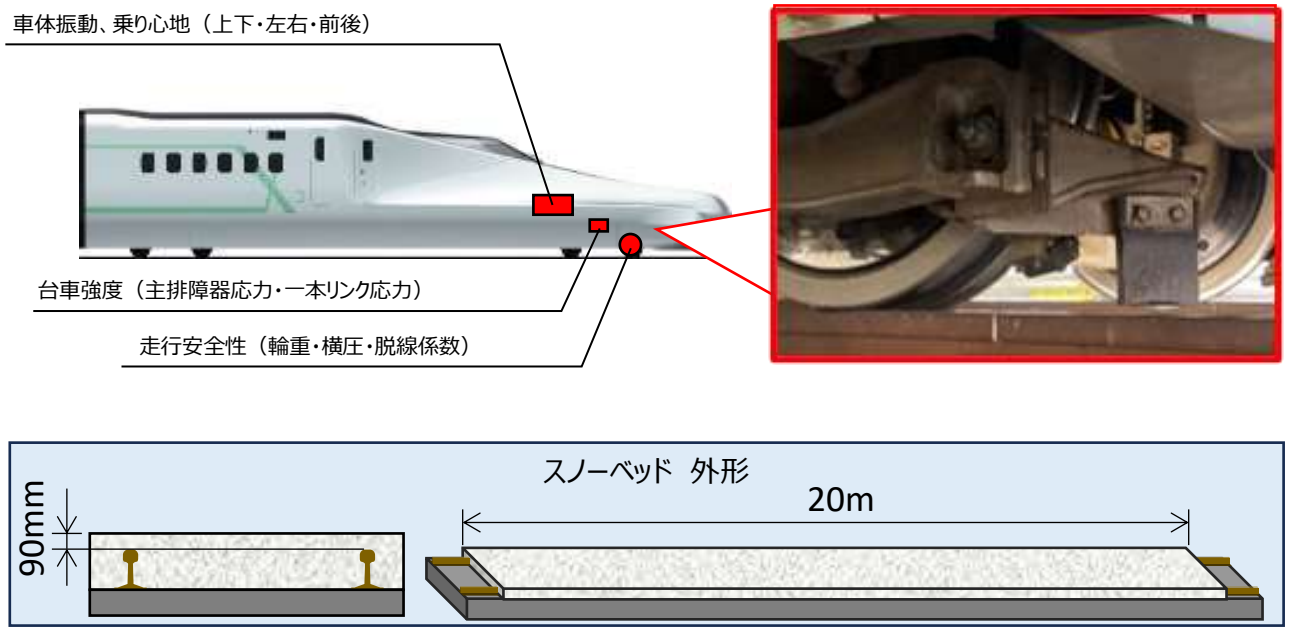
極寒・雪害対策

排雪走行試験

・排障器と台車の積雪に対する強度と走行安全性を確認するため、2023年1月に排雪走行試験を実施

・長さ20m、レール面上高さ90mmのスノーベッドを設置し、通過時の排障器と台車各部の応力、振動加速度、PQデータを取得

・自然積雪90mmにおいて、台車部品の強度、走行安全性・安定性に問題がないことを確認





排雪走行試験の様子

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

極寒・雪害対策

北海道新幹線区間における冬季走行試験

・青函トンネルの高湿環境、延伸区間のマイナス20℃を下回る極寒環境に対応する開発品の性能評価のため、2019年度以降北海道新幹線区間で走行試験を実施

・着雪状況やブレーキ性能の確認のほか、機器箱内の結露状況等を確認

・積雪が多い早朝での走行、青函トンネルの温度環境を利用した融雪効果の確認など、走行試験ダイヤにも配慮





北海道新幹線区間での走行試験





新青森駅、新函館北斗駅での床下点検

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

極寒・雪害対策

ヒータ付端部フサギ板

高速で走行する新幹線車両の台車周辺部に付着した雪が走行中に落下することで、車両や地上設備を損傷させる雪害が発生。

台車キャビティ内で着雪しやすい端部フサギ板に融雪ヒータを施工し、現車走行試験にて効果の確認を行った。



台車周辺部の着雪状態

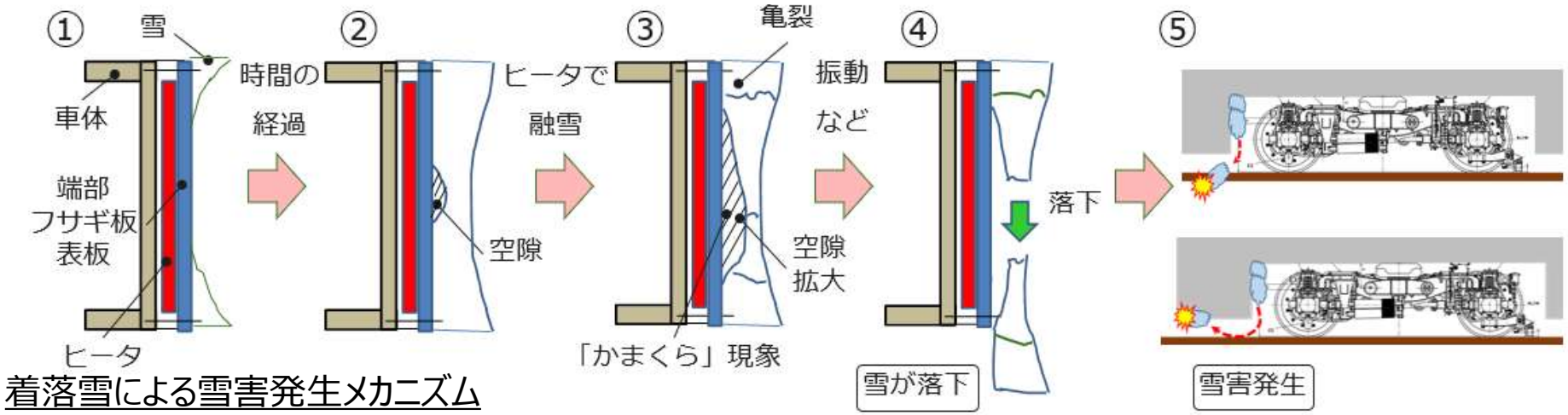




着雪状態監視カメラによる走行中の画像診断



台車カメラ映像



着落雪による雪害発生メカニズム

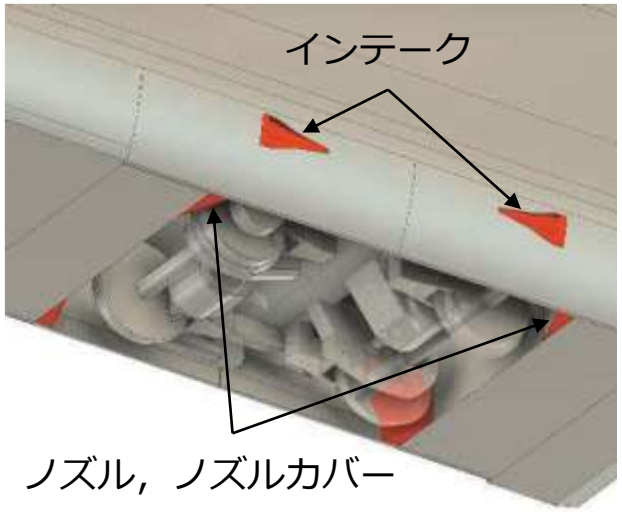
©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

極寒・雪害対策

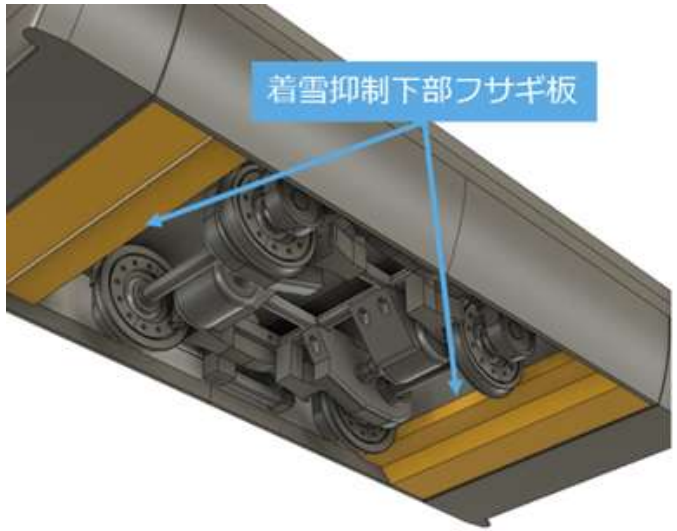
空力特性を生かした着雪抑制対策

新幹線車両における新たな着雪対策として、高速な走行風を活用した着雪抑制台車カバーおよび

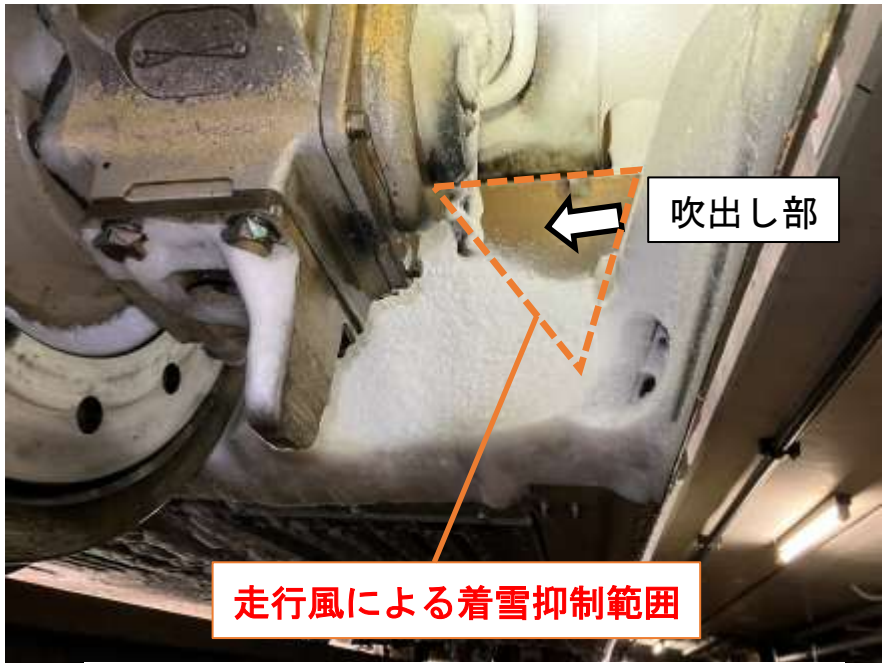
台車前後を段差形状にすることで雪を含んだ流れが台車キャビティ内へ入り込みにくくする着雪抑制下部フサギ板の開発を行った。



着雪抑制台車カバー



着雪抑制下部フサギ板



空力特性を活かした着雪抑制効果の一例







©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

走行試験の安全、安定を支える

台車検査・全般検査

・2021年7～9月に台車検査と全検検証、2023年7月～2024年1月に全般検査、2026年７月から2回目の台車検査を施行

・定期検査準備・検証PTを設置し、規程案の作成から検査施行まで現場が主体となって実施

・新幹線総合車両ベース、郡山総合車両ベース、グループ会社およびメーカの協力により無事完遂

台車検査
全検検証






全般検査






規程に基づく検査を実施すると同時に、各部の劣化・摩耗状態と開発品のメンテナンス性を確認

全検出場後、走行距離80万キロ超に向けた耐久試験の継続、次期新在直通車等に向けた開発品の開発フィールド確保

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.

まとめ

・360km/h走行試験にて各種開発品の性能を評価するとともに、高速化の課題を確認

・2026年7月までに累積走行距離は100万km目前に到達し、引き続き360km/h走行試験にて耐久性能を確認

・自動運転やCBMなどIoT技術を活用した技術開発を推進

・北海道新幹線札幌延伸開業に向けた着落雪対策品の評価・改良を深度化

・新たな開発品の評価や既存開発品の改良も並行して行い、実用化に向けてブラッシュアップを実施

JR東日本グループ、パートナー会社、他事業者、メーカ、鉄道総研等と連携して開発を推進



JR東日本グループ　モビリティ中長期成長戦略　PRIDE&INTEGRITYより

次世代新幹線の実現

©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.



©2026East Japan Railway Company. All Rights Reserved.