

NEXCO 東日本が目指す 『新たなモビリティサービス』について ～自動運転社会の実現を加速させる次世代高速道路の目指す姿(構想)～

東日本高速道路（株） 管理事業本部 ITS 推進部

高速道路の渋滞・事故、高齢化、労働者不足、ユニバーサルデザイン、カーボンニュートラル、DX の推進及びインフラ管理効率化など高速道路を取り巻く社会経済情勢は大きく変化している。一方、ICT、AI、ロボティクス、センサー、デジタル通信（5G）、ビッグデータ活用などの技術革新が急速に進展するとともに、自動運転車両やコネクテッドカーの普及が現実となりつつある。

この社会情勢の変化に対応し、引き続き将来の自動車交通の更なる発展をけん引していくべく、NEXCO 東日本が目指す高度なモビリティサービス提供の方向性を構想として取りまとめたので報告するものである。

1 次世代高速道路を取り巻く社会像の想定

1-1 次世代高速道路の社会的意義

名神高速道路の開通から 50 年以上が経過し、東、中、西日本高速道路会社の管理する高速道路（全国路線網延長）は、9,617km となっている（2020 年 3 月末時点）。2017 年度の高速道路の日平均利用台数は、約 507 万台／日にのぼり、輸送機関別にみると 2015 年度では国内貨物輸送量 4,828（百万トン）の 48.3% が高速自動車国道を利用するなど、高速道路は我が国の社会および経済活動に必要不可欠な社会基盤となっている。また、ETC の利用率は 2021 年 1 月時点で 93% を超えており、2016 年に本格運用を開始した ETC2.0 の普及とあわせて、高速道路利用者に対する運転支援を行い、より快適な道路システムを提供するための取組も進んでいる。

一方で、高速道路を取り巻く社会経済情勢は近年劇的に変化している。

社会面としては、高齢化の進展に伴い、70 歳以上の運転免許保有者が年々増加し続けている。高齢運転者による重大事故が相次いで発生しており、社会問題化している。また、自然災害が頻発化・激甚化しており、全国各地に甚大な被害を及ぼしている。東日本大震災から 10 年が経過し、あらためて防災・減災対策の一層の強化、国土強靱化も求められている。さらには、地球温暖化も進展する中で、政府は「2050 年カーボンニュートラル」を宣言し、国を挙げての取組を推進する考えを示している。

技術面では、DX（Digital Transformation）と呼ばれるデジタル技術の進化によって、革新的なテクノロジー、サービスが次々に生まれてきている。とりわけ、今般の新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の拡大により、デジタル化の必要性が再認識された。国土交通省においても、「インフラ分野の DX」を掲げ、「国民のニーズを基に社会資本や公共サービスを変革すると共に、業務そのものや、組織、プロセス、建

設業や国土交通省の文化・風土や働き方を変革」するとしている。テレワーク、ワーケーションなどの新しい働き方が全国で急速に定着する中で、国民の Well-being に対する関心も高まっており、日々のライフスタイルやワークライフバランス等に対する考え方も多様化してきている。一方で、デジタル化の進展とあわせて、リアルな体験の重要性も再認識されており、その価値・役割をどのように向上させていくかに、各業界で注目が集まっている。

このように、現代は VUCA（Volatility（変動性）、Uncertainty（不確実性）、Complexity（複雑性）、Ambiguity（曖昧性））と呼ばれる「あらゆる環境が目まぐるしく変化し、予測できない時代」に突入している。世界のあらゆる場所で次々にイノベーションが生まれ、社会、経済、生活が変化する時代においては、高速道路においても、常に最新の社会・政策動向や技術動向を注視し、変化に柔軟に対応していかなければならない。

さらに、社会を発展させていくという観点では、2015 年に国連が提唱した「持続可能な開発目標（SDGs: Sustainable Development Goals）」への対応も必要である。SDGs が掲げる目標 9「強靱なインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業化を推進するとともに、技術革新の拡大を図る」や目標 11「都市と人間の居住地を包摂的、安全、強靱かつ持続可能にする」をはじめとする各種目標は、国民を支えるインフラ企業として達成に貢献していく必要がある。

こうした様々な観点から、NEXCO 東日本グループにおいては、次世代高速道路の必要性、社会的意義を認識したところである。NEXCO 東日本グループでは、次世代高速道路について、「最先端～今後開発していく技術を駆使し、物理的な連結インフラである高速道路空間に自動運転時代における新たな価値を創造することで、直面する社会的課題を解決し、さらに未来の社会構造・経済活動を持続的にけん引する『新たなモビリティサービス』機能を有した道路」と定義する。次世代高速道路を整備することによって、以下に示す「未来の社会」を実現していくことが可能と考える。

<未来の社会>

- 誰もが健康で活動的な生活を送るためのシームレスな移動を支える社会
- 年齢やハンディキャップに左右されず、新たな移動手段による圏域間の有機的連結
- 少子高齢化・労働人口減少時代の効率的な物流サービスの実現
- 頻発化・激甚化する自然災害に対し、強くしなやかなレジリエントな社会
- 豊かな自然、地域の文化や歴史及び伝統の保護・継承と効率的な経済活動の両立

1-2 次世代高速道路を検討する上での前提条件

2030 年頃には、高速道路上での完全自動運転・運送システムの実用化や CASE に代表される自動車の普及、MaaS やライドシェア・カーシェアリングの市場の萌芽、形成が進むと想定される。また、物流の観点で後続車無人隊列走行システムの実用化や限定地域での無人自動運転配送サービスの実用化が予想される。

2040 年頃には、これらの動きが更に拡大するとともに、物流ドローンや空飛ぶクルマの実用化・拡大も進み、モビリティ間の接続の重要性がより一層高まっていくと想定される。

表1 次世代高速道路を検討する上での前提条件

	フェーズ①：2030年頃（10年後）	フェーズ②：2040年（20年後）以降
社会・政策動向 技術動向	リニア開通（東京～名古屋）※1 国内労働人口（2014年比）：6,200万人*（3%減）※3 訪日外国人旅行者数：6,000万人※4 外国人労働者数：209万人※5 6G市場化（伝送容量・接続密度：5Gの10倍）※6 * 女性・高齢者等の労働市場参加が進むケース	リニア開通（東京～大阪）※2045年目標（最大8年前倒し）※1 市町村数：903（2020年比で約半減）※2 国内労働人口（2014年比）：4,200万人*（3割減）※3 AIの進展 ※7 * 2050年頃（女性・高齢者等の労働市場参加が進むケース）
自動車	高速道路上での完全自動運転システム実用化 ※8 乗用車の自動運転車（レベル3以上）普及率：13%※9 新車のコネクテッドカー割合：70%※9 新車の次世代自動車割合：50～70%※10 商用水素ステーション：900箇所※11 走行中給電の実用化 平均走行距離（2008年比）：8,300km/台（1割減）※12	高速道路上での完全自動運転システムの更なる市場展開 ※8 乗用車の自動運転車（レベル3以上）普及率：30%※2035年時点※9 新車のコネクテッドカー割合：90%※9 走行中給電の市場展開 平均走行距離（2008年比）：7,100km/台（2割減）※12
人の流れ	MaaS市場：約6兆円※13 （MaaS利用者：現状の3～5倍） ライドシェア市場：約131億※14 カーシェアリング市場：約260億円※14 （カーシェア利用者：現状の約10倍）	MaaS・ライドシェア・カーシェアリング 市場の更なる拡大 空飛ぶクルマの実用化～拡大 ※15
物の流れ	後続車無人隊列走行システムの実用化 ※8 高速道路上での完全自動運転システム実用化 ※8 限定地域での無人自動運転配送サービスの実用化 ※8 宅配便個数（2018年比）：2倍弱※16 平均走行距離（2008年比）：29,100km/台・年（4割増）※12	ドローン・空飛ぶクルマによる荷物配送の実用化～拡大 （都市部を含む地域）※15 宅配便個数（2018年比）：2.3倍※16 平均走行距離（2008年比）：32,200km/台・年（6割増）※12
アフターコロナ	感染症の拡大防止・働き方の変化・生活様式の変化等による移動需要の変化 / 東京一極集中からの変化	

2 次世代高速道路実現に向けた論点整理

次世代高速道路実現に向けた論点を整理するため、国内外の最新技術動向等を情報収集するとともに、有識者、学識経験者等からの意見・議論等を取りまとめ、考慮すべき要素として抽出した。

- ドライバーの高齢化などに伴う逆走事故や他責作業中事故増加への対応
- 専用レーンの整備や制限速度の上限引き上げによる速達性・定時性の確保、経済生産性の向上
- 自動運転車両の普及にあわせた道路空間・構造（幾何構造、橋梁・トンネル等構造、材料・設備）の導入
- 頻発化・激甚化・広域化する自然災害に強く、速やかな支援を可能とする道路
- MaaSの普及に伴う交通モード間のシームレスな移動の需要増、モビリティ・ハブの整備の必要性
- EV・FCVの普及にあわせたエネルギー供給施設の充実、豊かな自然の保護・継承と効率的な経済活動の両立
- インバウンド対応の充実、休憩施設の高度化、多様性への配慮
- 物流の多様化・多頻度化の進展に伴う公共性の高い中継拠点（積み替え、ドライバー交代等）・休憩施設の整備
- 完全自動運転システムの普及により”運転”から解放されたドライバーへのプラスの価値の提供
- 地方公共団体との連携、沿道地域の価値向上や一体的な成長の実現
- 新技術（IoT、AI等）の活用による渋滞対策・交通マネジメント、老朽化対策の高度化、道路のリアルタイム全線監視
- 高速大容量通信環境（5G）の構築、コネクテッドカーの普及、路車間・車車間のデータ通信、リアルタイムなサービス・情報提供
- 新型コロナウイルス感染症拡大防止に向け一定の社会的距離を保つ傾向、東京一極集中の是正、DX化の推進（アフターコロナ）

3 次世代高速道路が目指す姿

1-1で描く「未来の社会」を見据え、10の次世代高速道路が目指す姿を設定した。

目指す姿を形にする際には、高速道路を取り巻く環境の変化、各業界の方々の期待を踏まえ、高速道路網の整備が日本の運輸業界、とりわけ自動車交通の発展に貢献してきたことと同じように、将来の自動車交通の更なる発展をけん引していく存在になるために必要な内容を検討した。

この目標は、「1. 安全性」、「2. 高速性」のように、高速道路の基本的機能となる目標から、「10. エンターテインメント性」のように今後新たな目標となる付加的機能までを段階的に設定している。また、SDGsの各目標との関係性も示している。

なお、目指す姿の実現を下支えするものとして、「高速道路管理（維持管理）の高度化」の技術もあわせて整理している。

表2 10項目の次世代高速道路が目指す姿

基本的機能	1 安全性：技術の進化により実現する事故ゼロの道路 ・交通事故や第三者被害が起きない／起こさない安全・安心な高速道路空間の実現 ・常時モニタリングでインフラの安全を24時間365日担保	    
	2 高速性：拠点間移動での優位性を発揮できる道路 ・規制速度引き上げによる高速性の向上、専用レーン化等による高速かつ安全な走行空間の確保 ・混雑のない高速道路の実現	  
	3 定時性：予定通りの移動・輸送を当たり前にする道路 ・我が国の産業・物流・生活を支える道路として移動時間の信頼性向上を実現 ・データ活用による渋滞予測の精度向上や交通誘導の高度化等の管制の高度化を実現	    
	4 代替性・冗長性：災害に強く救援につながる道路 ・災害時にも人や物の流れが途切れないネットワークサービスの提供 ・沿道地域を含めた防災機能の一体的強化	    
	5 結節性：様々な交通手段の組合せて移動の選択肢を広げる道路 ・物流結節機能の強化による効率かつ高度な物流輸送の実現 ・あらゆる交通手段とのシームレスな連携（乗換サービス提供）による総合移動サービスの提供	    
	6 快適性：スムーズな移動で車内時間が心地よくなる道路 ・定時性と高速性を高め、スムーズな移動を提供 ・運転する人、一緒に乗る人、さらに自動運転の登場で運転から解放される人も見据えた快適な移動の追求へ	  
	7 利便性：使い勝手の良い道路 ・交通弱者を含めすべての人にとってアクセスしやすく気軽に利用できる高速道路の実現 ・外国人旅行者はじめ高速道路利用に不慣れな人も使いやすい空間の提供	    
	8 持続可能性：カーボンニュートラルに貢献する道路 ・次世代自動車の補給設備を充実させ、環境負荷の低い次世代自動車の普及の一助に ・環境と調和し必要なエネルギーを賢く賄う高速道路への転換	     
	9 地域融和性：まちに溶け込みまちとともに成長する道路 ・沿道地域とともに成長・価値向上を実現させる高速道路 ・景観に配慮した道路	    
	10 エンターテインメント性：使うたびにわくわくできる道路（UXの追求） ・利用すること自体に楽しさを感じるような道路空間の実現	   
・維持管理の省力化・自動化等による高度化により 維持管理の安全性や効率性の向上を実現		

高速道路管理の高度化

付加的機能

4 目指す姿の実現に向けた具体施策

次世代高速道路の目指す姿を実現するために、31項目からなる『重点プロジェクト』を立ち上げ、NEXCO 東日本中期経営計画期間（2021～2025）において順次検討・着手する。

このプロジェクトは、「短期的な課題解決のための変革」と「長期的な未来をつくるための挑戦」の二

各プロジェクトは、関係機関との調整、必要に応じて連携しながら実現に向けて推進していく。



重点プロジェクト名称	概要	重点プロジェクト名称	概要
1 次世代ハイウェイラジオ	走行位置に応じた先行方向の道路交通状況を配信	18 物流MaaS	ダブル連結車両や隊列走行の形成・解除拠点となる物流中継拠点を整備
2 除雪車運転支援	準天頂衛星を活用した除雪車の運転支援	19 自動運転専用レーン	自動運転・隊列走行車両の専用レーンを整備
3 ブロープデータでの異常検知	車両からブロープ情報により異常を早期に把握	20 コンテンツ配信	自動運転中に車内で楽しめるコンテンツを配信
4 交通需要コントロール	混雑状況に応じて通行料金を柔軟に変動	21 自動点検車両	点検車両を自動化し、効率的に点検を実施
5 大容量通信設備	様々なデータの収集・配信用の通信設備を整備	22 走行中給電	高速道路を走行しながら充電が可能な走行中ワイヤレス給電できるレーンを整備
6 高度渋滞予測情報	AI等を活用した高精度な渋滞予測の提供	23 バレーパーキング	車両が自動で駐車マスに走行・停車するバレーパーキングを整備
7 自動運転車の合流支援	本線走行車両の情報を合流車に共有してスムーズな合流支援を促すシステムを整備	24 災害対応高度化	気象観測データや衛星画像を活用して、自然災害情報を早期に把握
8 リアルタイム全線監視	カメラなどを活用し、高速道路の状態を常に監視	25 車線別・車種別運行管理	車種別の車線運用等により、運行管理を高度化
9 ドローン巡回	ドローンを活用した交通状況や道路状態の点検	26 次世代課金	走行経路を検知して料金を算出する次世代の料金システムを導入
10 高度過積載モニタリング	デジタル技術を活用し、監視や取り締まりを高度化	27 保全・補修の自動化	高速道路の保全や補修を行う車両を自動化
11 大型車専用パーキング	大型車専用のPAエリア等を整備	28 次世代交通規制	自動運転車両に対応したパ・チャルな規制を実施
12 予約制駐車マス	SA・PA等に事前予約可能な駐車マスを整備	29 データ連携	高速道路で収集するデータを外部のデータと連携し、情報提供を高度化
13 スマートグリッド	高速道路の電力網をスマート化	30 除雪車自動制御	自動走行による除雪を実施
14 イノベーションモビリティサービス	他の交通手段との乗換可能なモビリティハブを整備	31 道路構造のスリム化	交通容量の向上により道路構造をスリム化
15 次世代燃料供給設備	ワイヤレス給電、水素ステーション設備等を整備		
16 自動運転対応標識	自動運転車両の認識技術に対応した標識を整備		
17 遊休施設のコンパクトPA化	現在使われていない施設を駐車マスとして整備		

道路行政セミナー 2022.1 5

5 今後の実施スケジュール

NEXCO 東日本では、2021 年～2025 年の 5 箇年における中期経営計画を策定した。

このことから、重点プロジェクトを対象に直近 5 箇年、次期中期経営計画（2026～2030）である 10 年後、それ以降の長期（2030～2040、2040～）に分類しスケジュールを策定した。

各重点プロジェクトについては、投資規模に加え、技術の開発状況、制度設計等を踏まえ、実現可能なものから順次着手する。また、事業実施に際しては、関連法制度の整備等が必要なものもあり、一定の時間を要するため、関係機関との連携を進め、調整ができ次第実現に向けた検討に着手する。

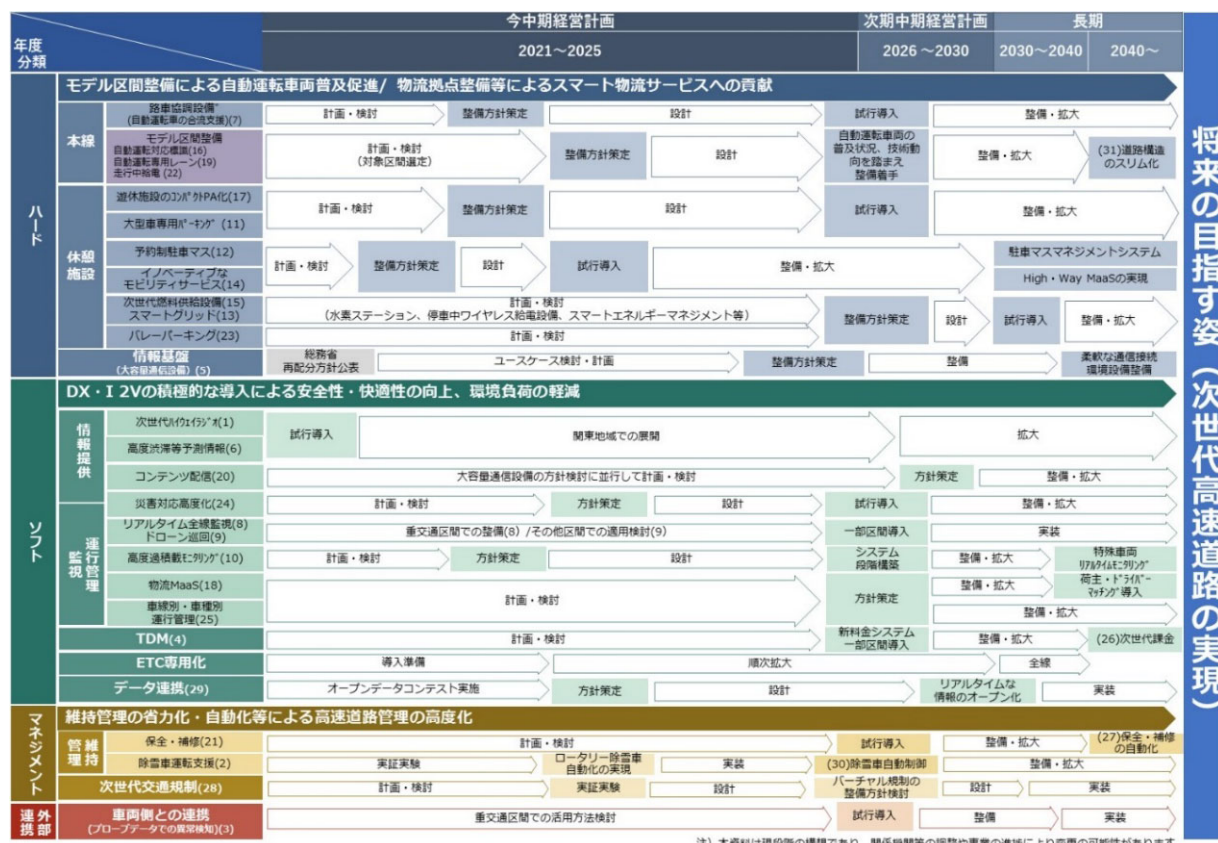


図2 ロードマップ () カッコ内の数字は重点プロジェクト番号と対応

参考資料 (出展 HP 名)

- ※ 1 JR 東海 HP「リニア中央新幹線 全線開業へのプロセス」
- ※ 2 国土交通政策研究所「政策課題勉強会」 「地域消滅時代」を見据えた今後の国土交通戦略のあり方について」
- ※ 3 総務省「自治体戦略 2040 構想研究会」 (第 6 回)
- ※ 4 観光庁「『明日の日本を支える観光ビジョン』 - 世界が訪れたくなる日本へ -」
- ※ 5 パーソル総合研究所「労働市場の未来推計 2030」
- ※ 6 NTT ドコモ ホワイトペーパー「5G の高度化と 6G」
- ※ 7 内閣官房まち・ひと・しごと創生本部事務局「将来に予想される社会変化」
- ※ 8 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議「官民 ITS 構想・ロードマップ 2019」
- ※ 9 富士キメラ総研「2019 次世代カーテクノロジーの本命予測と未来自動車像」
- ※ 10 経済産業省「次世代自動車戦略 2010」
- ※ 11 経済産業省「水素・燃料電池戦略ロードマップ」
- ※ 12 環境省「次世代自動車普及戦略 (2. 自動車の開発動向と普及見通し)」
- ※ 13 矢野経済研究所「2030 年には国内 MaaS 市場規模は 6 兆 3,600 億円に拡大!」
- ※ 14 株式会社富士経済「自動車関連のシェアサービス国内市場を調査」
- ※ 15 経済産業省「空の移動革命に向けたロードマップ」
- ※ 16 公益社団法人 日本経済研究センター「1. モビリティ産業のデジタル変革—移動サービスへシフト、新車販売は半減」