



乗用車の電動化と智能化の取組み

2022年10月20日(木)
グローバル技術渉外部
技監 長谷川 哲男

目次

1. 我々を取り巻く課題
2. カーボンニュートラルに向けた動向
 - (1) 欧州(グリーンディール)
 - (2) 日本(グリーン成長戦略)
 - (3) 米国 Inflation Reduction Act (IRA:インフレ抑制法)
 - (4) LCA(Life Cycle Assessment)
3. 日産のカーボンニュートラルに向けた取り組み
4. まとめ

Appendix

- (1) 先進運転支援(ADAS) 技術 (日産の例)
- (2) 自動運転に関する政府主導の活動 (レベル4)
- (3) 日本でのモビリティサービス開発の取り組み-MaaS(日産の例)

目次

1. 我々を取り巻く課題

2. カーボンニュートラルに向けた動向

(1) 欧州(グリーンディール)

(2) 日本(グリーン成長戦略)

(3) 米国 Inflation Reduction Act (IRA:インフレ抑制法)

(4) LCA(Life Cycle Assessment)

3. 日産のカーボンニュートラルに向けた取り組み

4. まとめ

Appendix

(1) 先進運転支援(ADAS) 技術 (日産の例)

(2) 自動運転に関する政府主導の活動 (レベル4)

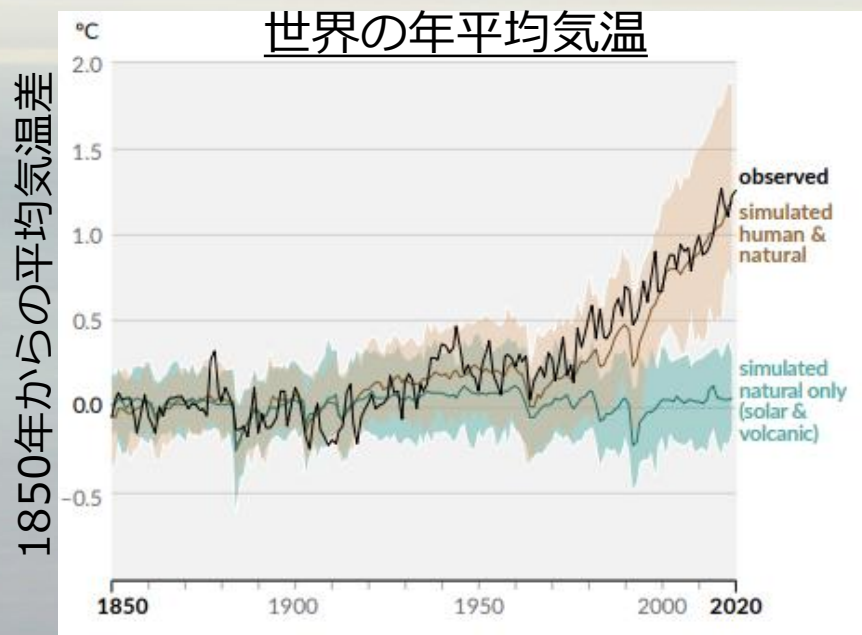
(3) 日本でのモビリティサービス開発の取り組み-MaaS(日産の例)

地球温暖化

産業革命前からの平均気温上昇

0.87°C

取り組むべき課題：カーボンニュートラル社会の実現



出典：IPCC 6次評価報告書



出典：IPCC（1850-1900年の世界全体の平均値と2006-2010年との比較

© 2022 NISSAN MOTOR CO., LTD.

高齢化

グローバル高齢化率*
2019→2060

1.96倍

取り組むべき課題：いくつになっても安心して使える移動手段の提供

*65歳以上人口をもとに算出

出典：UN, World Population Prospects : The 2019 Revision

© 2022 NISSAN MOTOR CO., LTD.

都市化

グローバルメガシティ数*
2015→2035

1.8倍

- 取り組むべき課題：渋滞や事故の無い高効率な移動手段の提供

*1000万人以上が居住する都市

出典：World Urbanization Prospects 2018 Revision (UN)

© 2022 NISSAN MOTOR CO., LTD.

過疎化

全国市町村の過疎化率
1990→2021

1.25倍

取り組むべき課題：住民の生活基盤に根差した街とモビリティのデザイン

共通する課題は、持続可能な移動のデザイン

業界の動き

電動化

維持することもやさしい移動

知能化(自動運転)

- ・ 自動運転による新たな移動の実現

地球温暖化



高齢化



都市化



過疎化



目次

1. 我々を取り巻く課題

2. カーボンニュートラルに向けた動向

(1) 欧州(グリーンディール)

(2) 日本(グリーン成長戦略)

(3) 米国 Inflation Reduction Act (IRA:インフレ抑制法)

(4) LCA(Life Cycle Assessment)

3. 日産のカーボンニュートラルに向けた取り組み

4. まとめ

Appendix

(1) 先進運転支援(ADAS) 技術 (日産の例)

(2) 自動運転に関する政府主導の活動 (レベル4)

(3) 日本でのモビリティサービス開発の取り組み-MaaS(日産の例)

欧州グリーンディール - 新委員長による政策の柱 -



■ 2019年7月16日、欧州委員会新委員長にドイツの**ウルズラ・フォンデアライエン氏**が選出。

同氏は議会演説で、

- 欧州を**2050年までに「カーボンニュートラル大陸」にする**との目標を掲げ、
- その実現の為に「**European Green Deal**」を就任後**100日間で打ち出す**と明言。
- 2019年12月11日、世界に向けて欧州グリーンディールを発表。**EUの新たな成長戦略と位置付け、GHG排出削減をしながら雇用を創出していく**、と宣言。

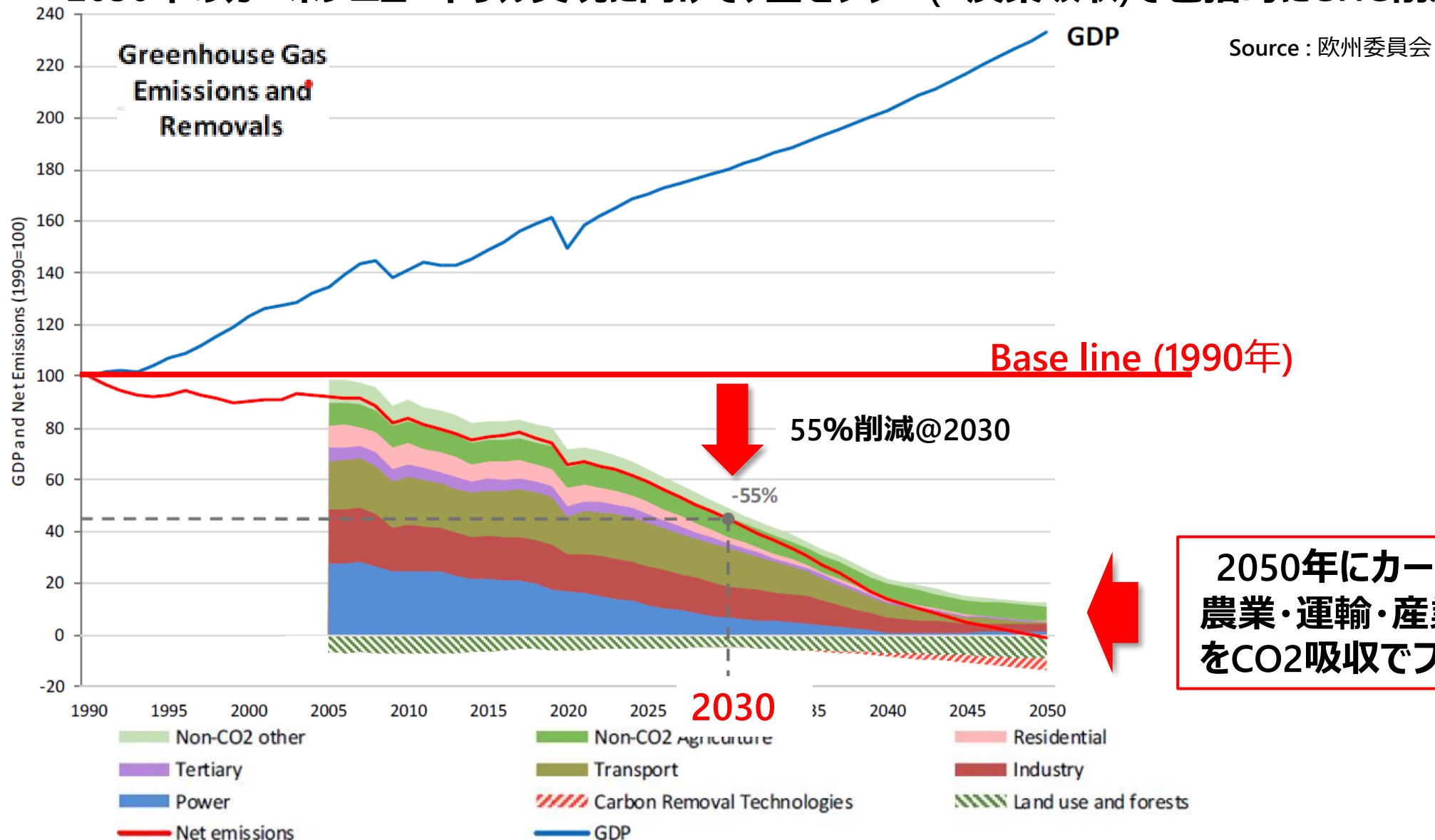


To help us achieve our ambition, I will propose a **European Green Deal** in my first 100 days in office. This will include the first European Climate Law to enshrine the 2050 climate neutrality target into law.

カーボンニュートラル実現計画



■ 2050年のカーボンニュートラル実現に向けて、全セクター(+炭素吸収)で包括的にGHG削減を目指す。



運輸部門におけるグリーンディール政策



- 欧州グリーンディールの下、ゼロエミッションモビリティに向けた、EU法規の大幅な改定を計画
- '20年末に、**電動化の鍵となる電池**および、**材料工程でCO2発生度合の高い製鉄の脱炭素**に着手

EU規則・指令・戦略	内容	提案時期
2030年までカーボンフリー製鉄	化石燃料を使わない製鉄技術でEU鉄鋼業を強固に	2020年12月
持続可能なバッテリー規制提案	循環型社会実現と、EUでのバッテリー産業戦略提案	2020年12月
持続可能でスマートなモビリティ戦略	2030-2050年のEUのモビリティビジョン策定	2020年12月
Fit for 55 自動車CO2規制強化	2030年50-60%削減へ強化 2035/2040年のCO2基準を新たに提示	2021年6月
代替燃料インフラ義務化 (AFIR)	2030年に向けた充電インフラの加盟国への導入義務化検討	2021年6月
エネルギー税指令改定 (ETD)	2023年～化石燃料への補助金、優遇打ち切り。再エネ補助へシフト	2021年6月
再生可能エネルギー指令改定 (RED)	2030年に向けた再生可能代替燃料の実現・推進	2021年6月
EU排出量取引制度の枠組み拡大 (ETS)	2025年より、ETS強化。運輸・交通セクター、ビルへの拡大検討	2021年6月
炭素国境調整措置の導入 (CBAM)	2026年～EUと同等の炭素排出負担を課す制度を世界初導入	2021年6月
Euro7規制提案	最後の内燃機関向け排ガス規制	2021年12月
マルチモーダル輸送（車から鉄道輸送へ）	道路輸送の75%をトラックから鉄道に切替え	2021年12月

菅内閣総理大臣所信表明演説（20年10月26日）



- **2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す**
- **革新的なイノベーションが鍵。研究開発を加速度的に促進する**
- **再生可能エネルギーを最大限導入する。石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換する**

- ・「達成の目途がなければ、公言（宣言）はしない」がこれまでの日本のスタンスだったが、今回は大きく方針を変更。
- ・カーボンニュートラルを宣言した。
 - ➡ 達成の目途は立っていないが、それに向かって今後綿密な計画を立案し、実行に移す覚悟を決めた。
- ・総理の発言からわずか2ヶ月で成長戦略案をまとめ上げた。
 - ➡ このスピード感は異例。



菅内閣総理大臣 温室効果ガス(GHG) 46%削減を表明(21年4月22日)



- 2030年度の温室効果ガス(GHG)を2013年度比で46%削減を表明
@気候変動リーダーズサミット (2015年発表の従来目標は、26%削減)
- さらに50%の高みに向けて挑戦を続ける。

各国の削減目標		
	アメリカ	2030年までに50～52% (2005年比)
	E U	2030年までに55% (1990年比)
	イギリス	2035年までに78% (1990年比)
	日本	2030年度までに46% (2013年度比)
	中国	2030年までにピークアウト、 GDP当たり65%以上 (2005年比)

- 2030年目標の引き上げを発表してきた諸外国からは周回遅れではあるものの日本がようやく2030年目標の引き上げを決断したことは前進



グリーン成長戦略の概要



1) 電力部門の脱炭素化

2050年発電ミックス:再エネ50～60%・火力/原子力30～40%

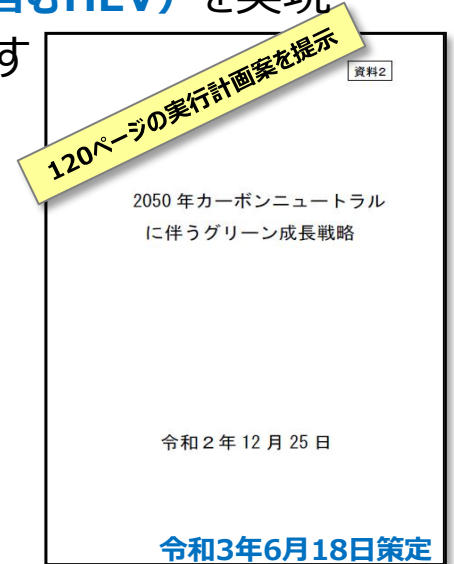
2) 重点14分野における実行計画の策定* (自動車・蓄電池産業分野)

【自動車関係】

- ① **電動化推進** : 遅くとも2030年代半ば迄に、乗用車新車販売で**電動車100% (含むHEV)** を実現
- ② **燃料のカーボンニュートラル化** : 2050年にガソリン価格以下のコスト実現を目指す
- ③ **蓄電池** : **LCA、2030年早期に車載用の電池パック 1万円/kwh以下を目指す**
全固体電池の実用化、2035年頃 各新型電池の実用化を目指す

3) 分野横断的な主要政策ツール

- ① グリーンイノベーション基金 (2兆円/10年間)
- ② 税制支援、 ③ 金融 (ESG資金の取り込み)
- ④ 規制改革 (強化・緩和) と国際標準化
- ⑤ 国際連携



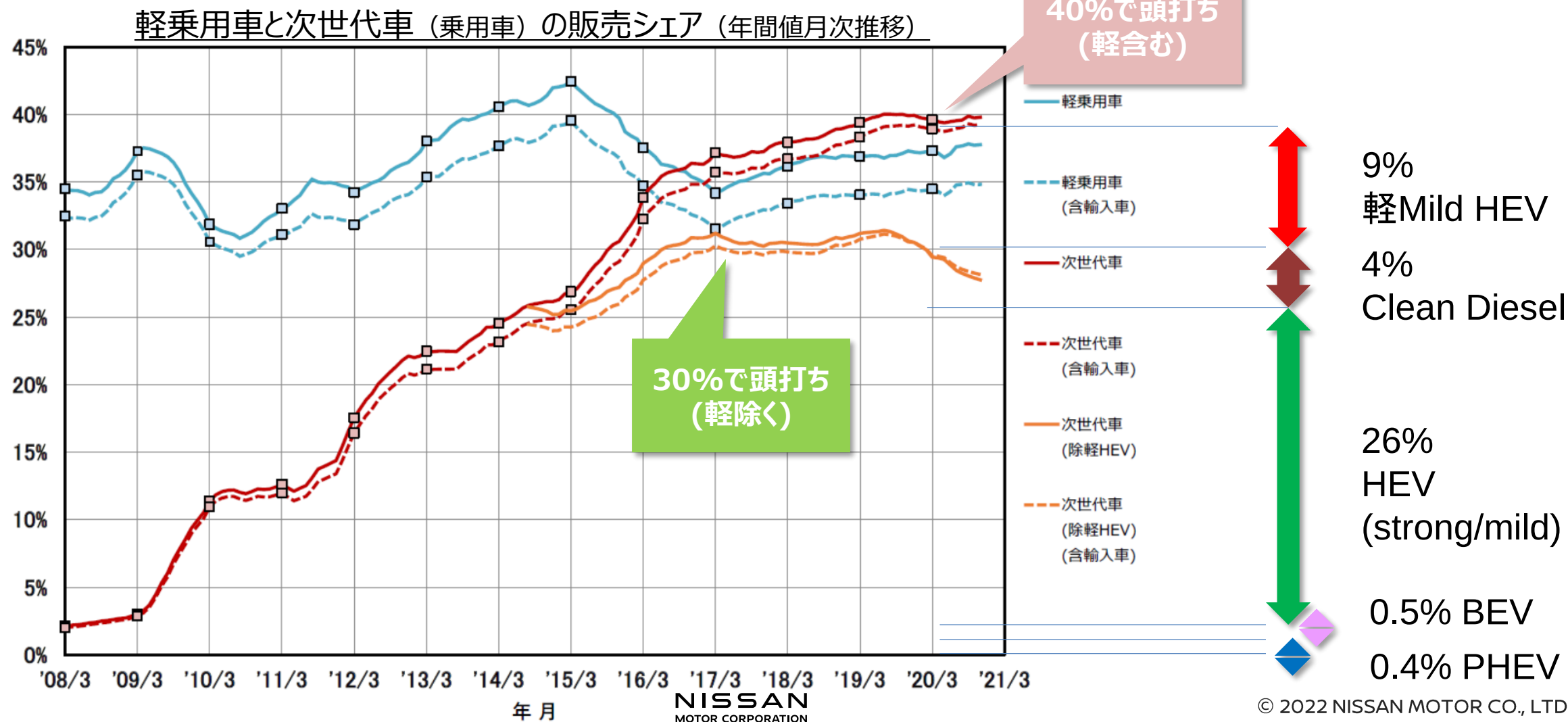
*重点14分野における実行計画の策定

- ・ エネルギー関連 ①洋上風力、②燃料アンモニア、③水素、④原子力
- ・ 輸送・製造関連 ⑤**自動車・蓄電池**、⑥半導体・情報通信、⑦船舶、⑧物流・人流・土木インフラ、⑨食料・農林水産、⑩航空機、⑪カーボンリサイクル
- ・ 家庭・オフィス関連 ⑫住宅・建築物/次世代太陽光、⑬資源循環、⑭ライフスタイル

電動車両普及の実情

■ 遅くとも**2030年代半ば迄に、乗用車新車販売で電動車100%（含むHEV）を実現。**

➡ **現状、乗用車の35%(軽含む)が電動車**



Inflation Reduction Act (IRA:インフレ抑制法)



- 2022年8月16日、バイデン大統領は、**インフレ抑制法 (Inflation Reduction Act of 2022)** 案に署名し、**大規模な気候変動対策等**を盛り込んだ**同法が成立**。
- インフレ抑制法は、税の還付、補助金、融資等を通じ、約3,700億ドル(約50兆円)規模を気候変動対策へ投資。



⇒ 数百万人の雇用、エネルギーコスト削減、**温室効果ガス(GHG)の排出量の大幅削減**が期待される。
2030年までにGHGを約40%削減し、政府目標50～52%減の後押しをする。
バイデン大統領は、デトロイトモーターショー(9月)において、**50万基、53,000マイルにわたる充電ネットワーク**の開発を強調。

- バイデン大統領は、このインフレ抑制法で、**国内産業重視**の姿勢をより鮮明にした。
- 『**米国のクリーン技術が中国と競争し、勝てる様**、あらゆる手段で**経済の仕組みを組み替えるもの**』

Inflation Reduction Act (IRA:インフレ抑制法)



自動車販売への影響

これまで7,500ドルの税控除の対象になっていた72モデルの内、約70%がEV税控除非対称になってしまう。(オートイノベーター談)

モデル名	米国内シニア (2021)	本体価格	車両組立国	税額控除 (2022)	税額控除 (2023)
Tesla Model Y	39.7%	\$ 41,190	米国、中国	\$ 0	\$ 7,500
日産LEAF	3.3%	\$ 32,620	米国、UK、日本	\$ 7,500	\$ 7,500
Audi e-tron	2.5%	\$ 66,996	ハルギン	\$ 7,500	\$ 0
Tesla Model S	2.1%	\$ 81,190	米国	\$ 0	\$ 0

- 20万台以上の販売 税額控除無し(現在) ⇒ 販売上限撤廃
- 購入者収入要件：独身 \$ 15万以下、既婚(世帯) \$ 30万以下
- 対象車両は、北米(米国、カナダ、メキシコ)で組立てられたもの
- 税額控除対象：本体価格(トラック・SUV⇒ \$ 8万、それ以外 \$ 5万)以下
- 2024年からは、北米で組立てられたバッテリーを搭載。加えてFTA国で採掘・加工された鉱物を使用
(2023年40% ⇒ 毎年10%増 ⇒ 2029年100%)

Inflation Reduction Act (IRA:インフレ抑制法)



自動車業界の動き



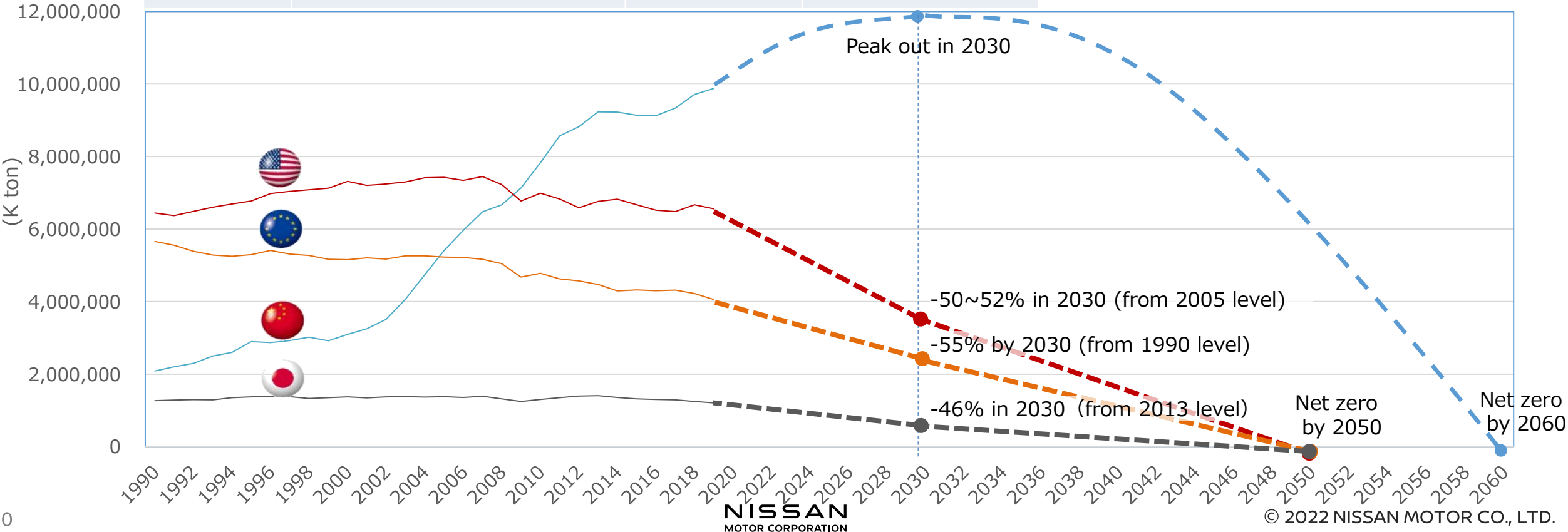
EQS SUV

- メルセデス・ベンツ最初のEV SUVの生産を**米国アラバマ工場**で**8/25に開始**
- メルセデス・ベンツの2023年型EQS SUVは、**4月にジョージア州にメルセデス・ベンツが開設した工場が供給したバッテリー**を使って、カーメーカーの**アラバマ州 Tuscaloosa工場**で生産。

- * Inflation Reduction Act は、400億ドル（5兆5,000億円）の税控除を製造者に提供すること、そして税控除の資格のあるEVに**より多くの米国製部品を搭載を要求**することで、**米国の成長を加速**させようとしている。
- * カーメーカー・サプライヤーは、米国におけるバッテリー生産を増やすため、**2026年末まで380億ドル（5兆2,400億円）以上の投資**を発表している。
 - **パナソニック** バッテリー工場(カンザス州) 40億ドル(5,500億円)
 - **現代** EV&バッテリー製造工場(ジョージア州) 55億ドル(7,600億円) etc.

各国における温室効果ガス(GHG)削減目標 (National Determined Contributions)

各国の削減目標			
 アメリカ	2030年までに50～52%	(2005年比)	2050年ネットゼロ
 E U	2030年までに55%	(1990年比)	2050年ネットゼロ
 中 国	2030年までにピークアウト GDP当たり65%以上	(2005年比)	2060年ネットゼロ
 日 本	2030年度までに46%	(2013年比)	2050年ネットゼロ



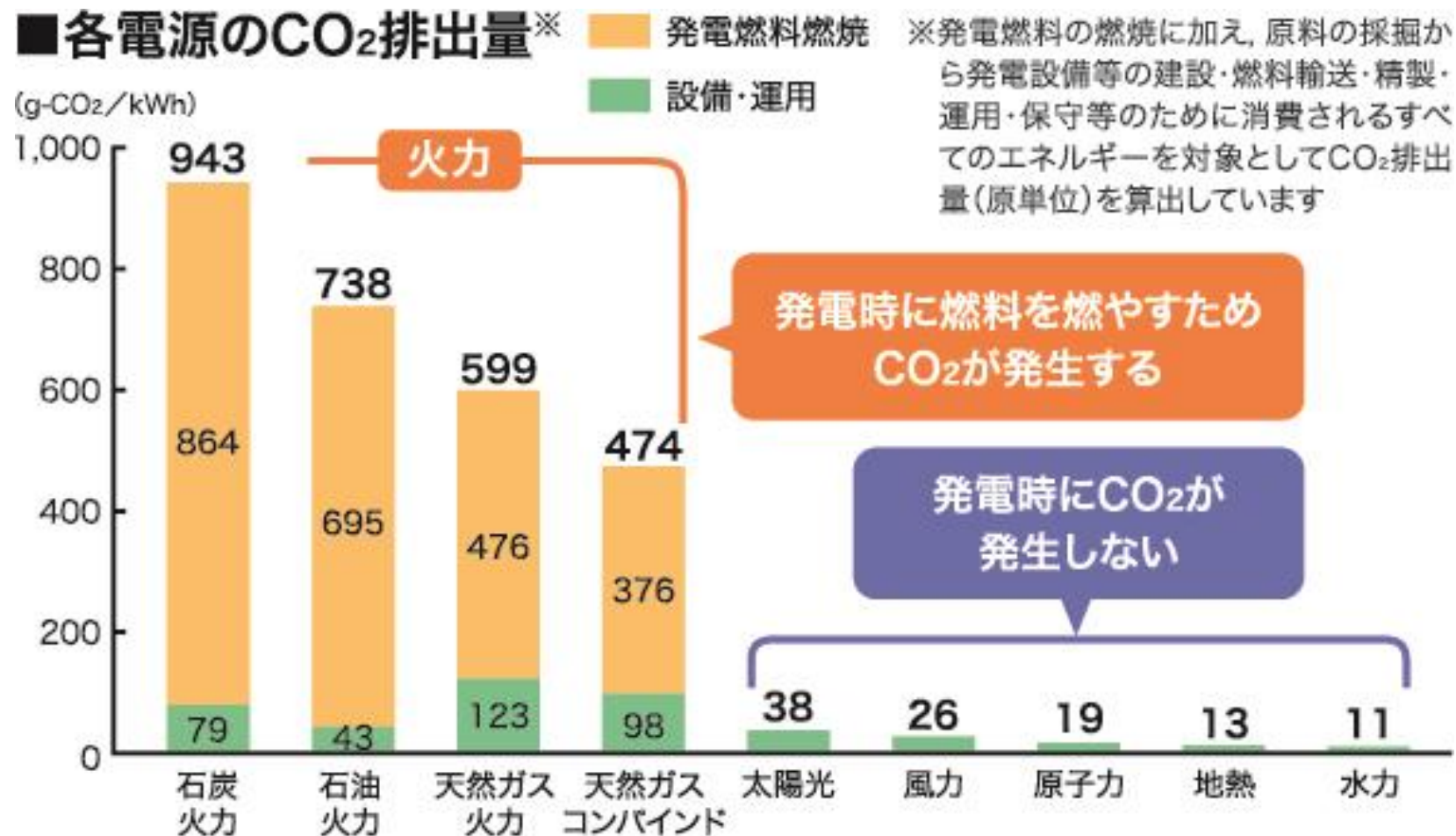
車両電動化目標

電動車の定義が、国/地域によって異なる

地域	電動化目標 (乗用車)	BEV/FCEV	PHEV	HEV	ICE
EU	2035年にBEV 100% (2027年に中間見直しを計画)	○	× (見直しあり)	×	×
中国	2035年に電動車両 100%	○	○	△ (≤50%)	×
アメリカ 連邦	2030年にBEV/PHEV 50%	○	○	△ (≤50%)	
カリフォルニア	2035MYにBEV/PHEV 100% in 2035MY.	○	△ (≤20%)	×	×
日本	2035年に電動車両 100%	○	○	○	×

発電の種類とCO2排出量

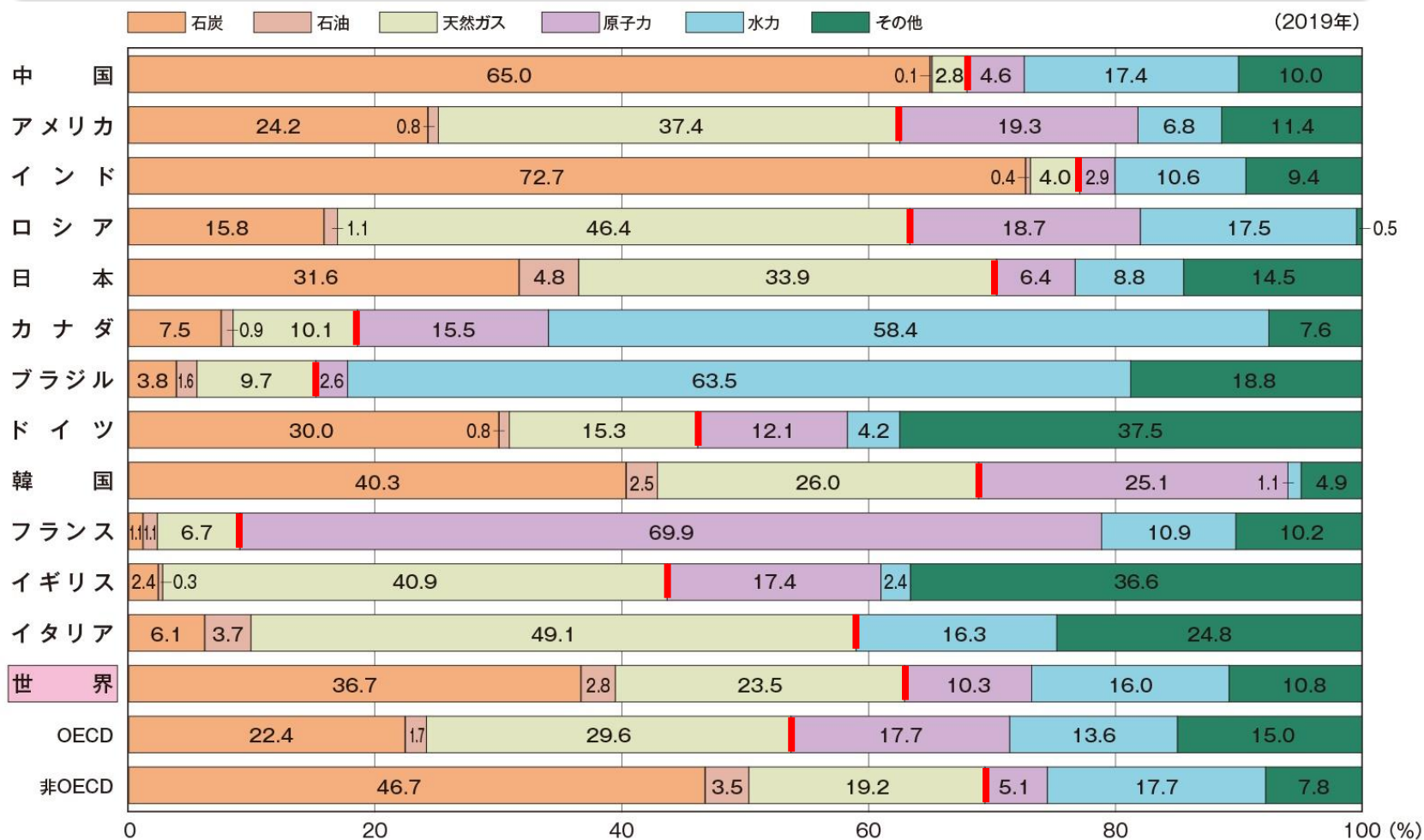
- 発電の種類によってCO2排出量は大きく異なる
- カーボンニュートラルに向けて再生可能エネルギー(Renewable energy)に注目



出典：中国電力HPより『原子力・エネルギー図面集』を基に作成

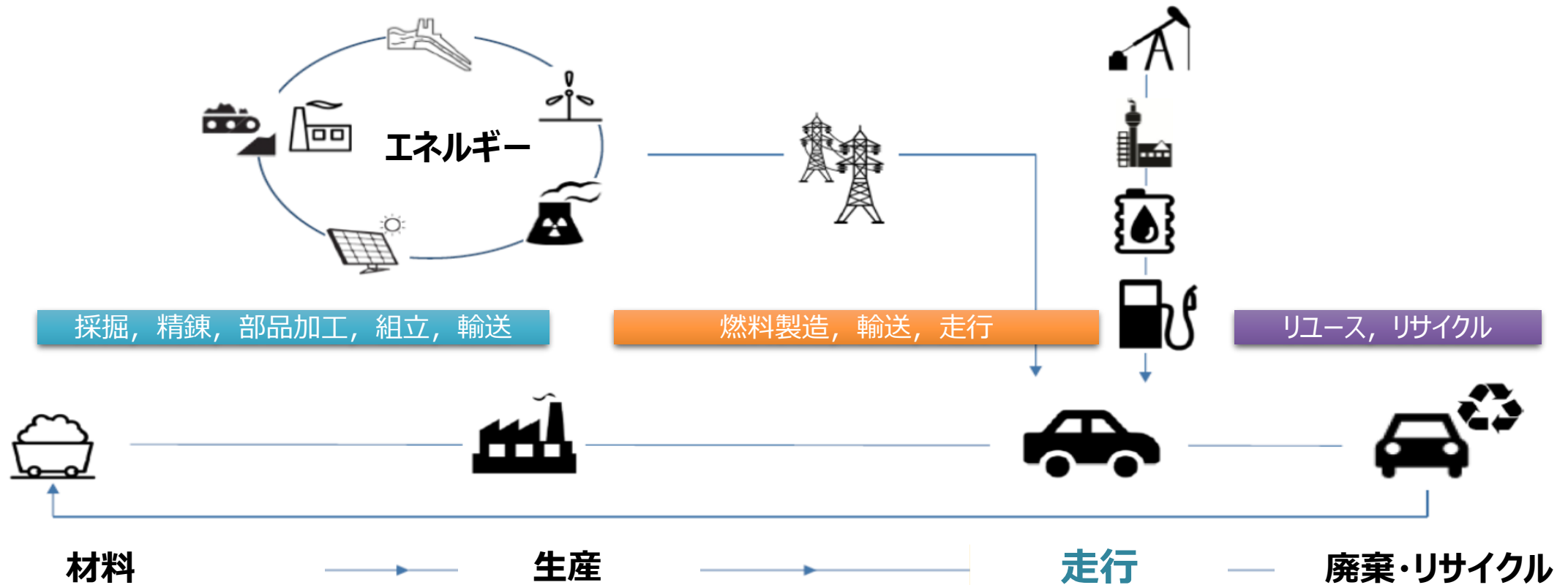
主要各国の電源構成（エネルギーミックス）

- 内燃機関禁止(ICE-ban)を主張する**欧州は再生可能エネルギー割合が高い**
- **中国、米国、日本、インド、韓国**は**化石燃料依存度が高い**
- CNに向け、各国の事情に応じて、適切な電力MIXを模索する必要あり



LCA 自動車業界にとって必要となるCN関連活動

- 従来CO2評価は、**走行時のみ** (TtW: Tank to wheel)。
- 新たな評価手法では、**素材から廃棄・リサイクルまで包括的なカーライフでのCO2 削減**が求められる
Life Cycle Assessment (LCA) の考え方が広まりつつある。
- LCA計算手法が各国で検討されている。



カーボンニュートラルに向けた動向まとめ

-  **EU** 2050年カーボンニュートラル大陸(EV化)を目指すことを強くコミット。(世界で最初に表明)
欧州Green Dealの政策方針を打出し、**55%のGHG削減を目指すパッケージ法案 “Fit for 55”を発表**
莫大な経済的後ろ盾も準備し、**革新グリーン技術競争で優位**に立とうとしている
さらにカーボンプライシングを活かした炭素国境調整措置(**CBAM**)と合わせて、**囲い込み**を行い、域内産業の優位性を政治的にも確保しようとしている(バッテリー規制もその一つ)
-  **中国** EUに10年遅れで後を追っている。
EUと同様のスキームを採用しようとしており、2060年カーボンニュートラルを目指したアクションプランを準備中
LCA 計算方法を早々に確立し、データ収集も始めていたが、ここにきて遅れが生じている
カーボンプライシングの仕組みも確立し、欧州に対応する準備も着々と進んでいる
-  **米国** トランプ政権の遅れをベ取戻すべく、バイデン政権がリカバリー策を打出し中。**IRA(インフレ抑制法)**は、**自国産業を守る**上での大きな政策
-  **日本** 菅総理がグリーン成長戦略を打ち出したものの具体策の進捗は今一步
カーボンニュートラルに向けては、**テクノロジーニュートラル、マルチパスウェイ**を謳っており、日本独自の戦略

目次

1. 我々を取り巻く課題

2. カーボンニュートラルに向けた動向

(1) 欧州(グリーンディール)

(2) 日本(グリーン成長戦略)

(3) 米国 Inflation Reduction Act (IRA:インフレ抑制法)

(4) LCA(Life Cycle Assessment)

3. 日産のカーボンニュートラルに向けた取り組み

4. まとめ

Appendix

(1) 先進運転支援(ADAS) 技術 (日産の例)

(2) 自動運転に関する政府主導の活動 (レベル4)

(3) 日本でのモビリティサービス開発の取り組み-MaaS(日産の例)

カーボンニュートラルに向けた取り組み

カーボンニュートラルへの 取り組みを推進

NISSAN
MOTOR CORPORATION

より競争力の高い効率的なEVの開発に向けた
バッテリー技術の革新

エネルギー効率をさらに
向上させたe-POWERの開発

2030年代早期より、
主要市場で投入する
新型車すべてを電動車両へ

再生可能エネルギーによる
分散型発電に貢献する
バッテリーエコシステムの開発

生産技術イノベーションによる
エネルギーと資源の利用効率向上

2050年 クルマのライフサイクルでのカーボンニュートラル実現

電動化 商品展開

電動車のラインアップの拡充

今後5年間で、軽EVをはじめとする**EV**や**e-POWER**を
20車種投入、電動車のモデルミックスをグローバルで
40 %以上に引き上げる

電動車の販売比率（2025年末までに）

ヨーロッパ：電動車の販売比率を**75%以上**へ

日本：電動車の販売比率を**55%以上**へ

中国：電動車の販売比率を**40%以上**へ

アメリカ：EVの販売比率を**40%以上**へ（2030年までに）



日産自動車の電動化方針

- ・ バッテリーEVとe-POWER の二本柱で電動化を推進する
- ・ 2030年早期に主要市場で電動化100%を目指す

バッテリーEV



充電



e-POWER



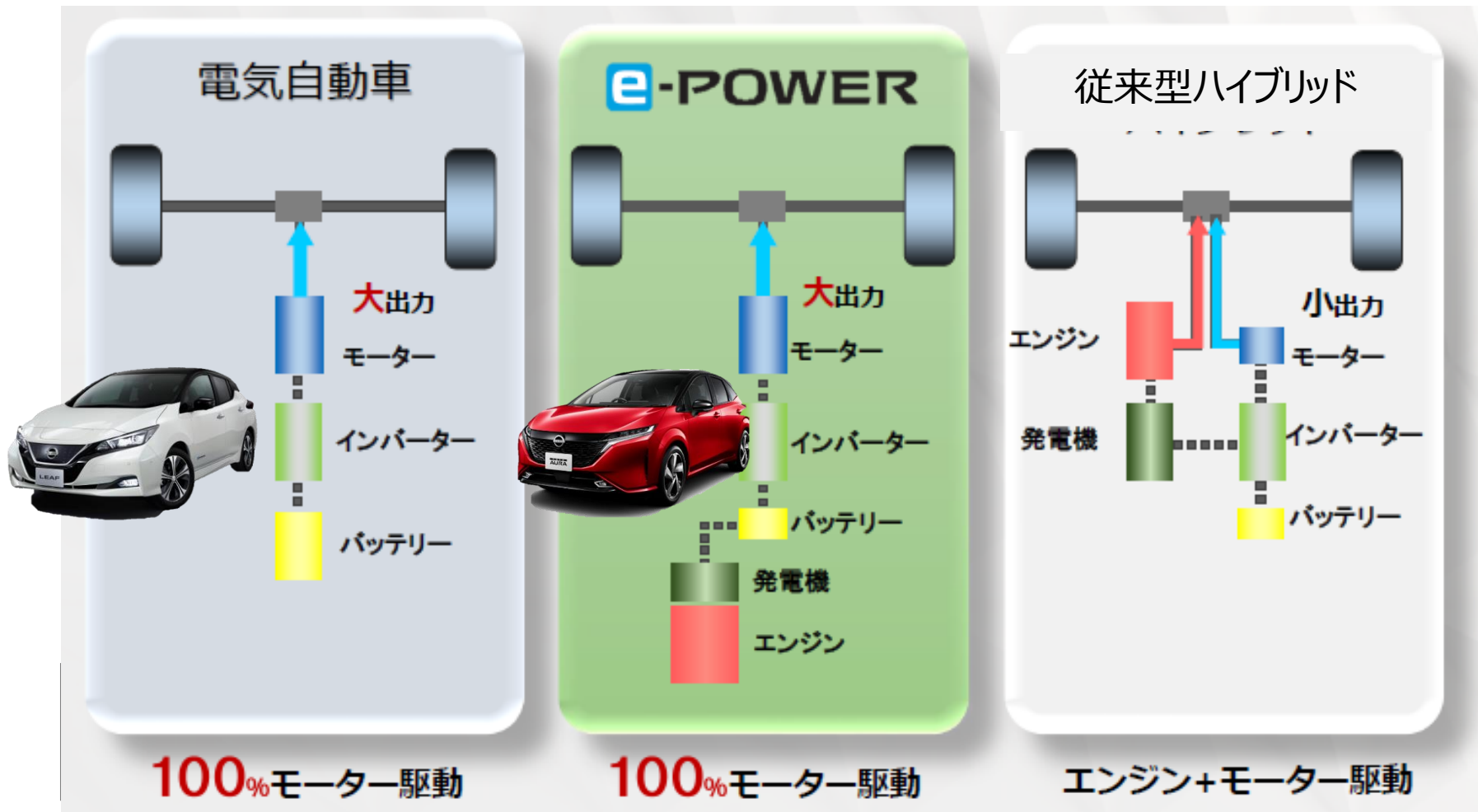
給油



e-POWER システム概要

■ エンジンで発電した電気で走る100%モーター駆動車

- 電気自動車と同様、大出力モーターで100%駆動
- 充電は一切不要



e-POWER開発のMotivation

- モーターならではの力強く上質な新感覚の走り、2クラス上の高い静粛性
- リーフで培った電動車技術をもとに10年以上に渡る開発を経て実現

Nissan
LEAF



NOTE
e-POWER



リーフで定評のある
モーターを採用



充電



給油



セレナ



オーラ/ノート



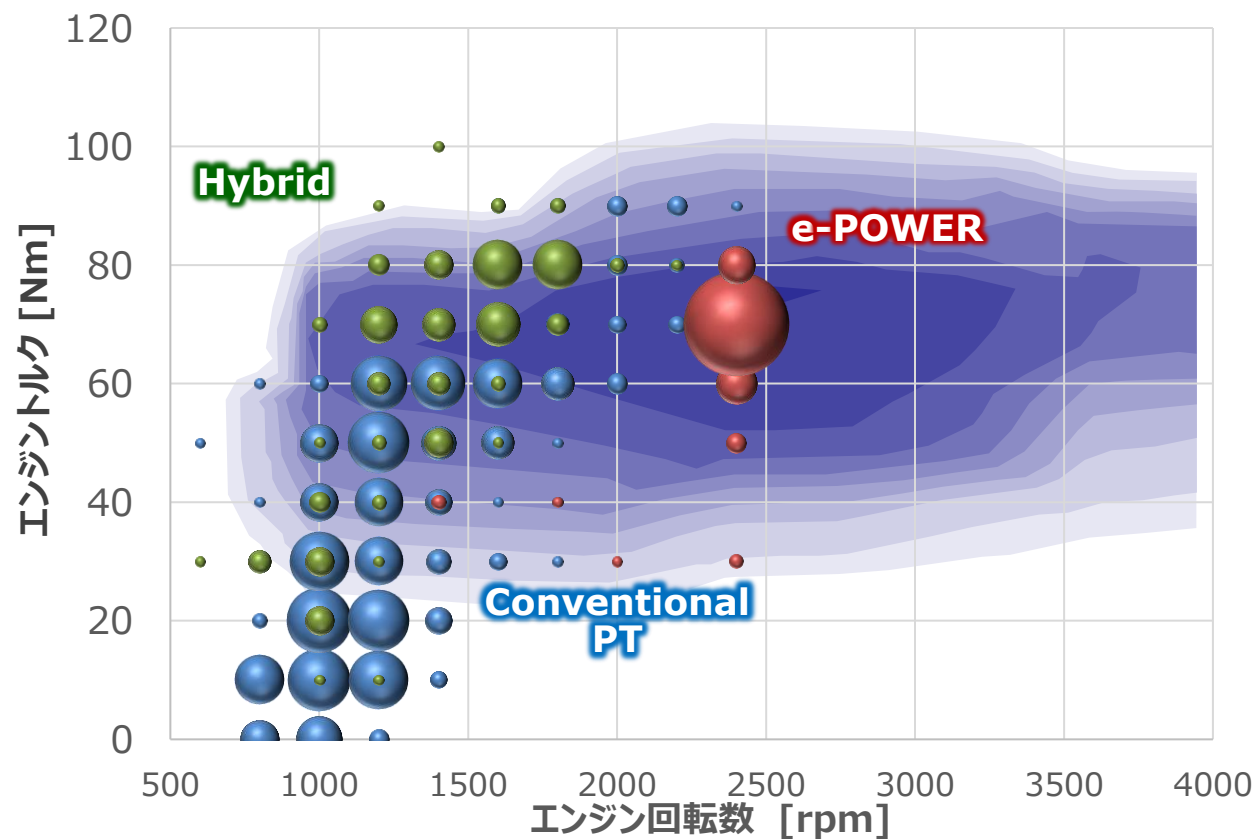
エクストレイル



キックス

e-POWERの総合効率 ～定点運転による内燃機関熱効率向上～

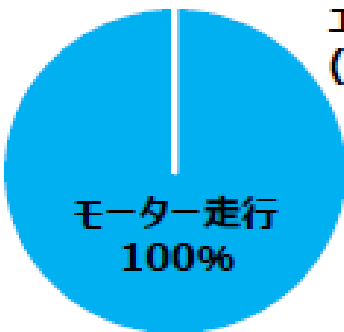
■ エンジンがタイヤと繋がっていないため自由に運転、熱効率の良い点で運転可能



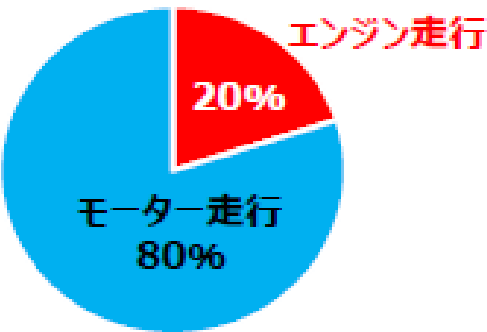
e-POWER の特性

【市街地走行モードでのEV走行時間比較】

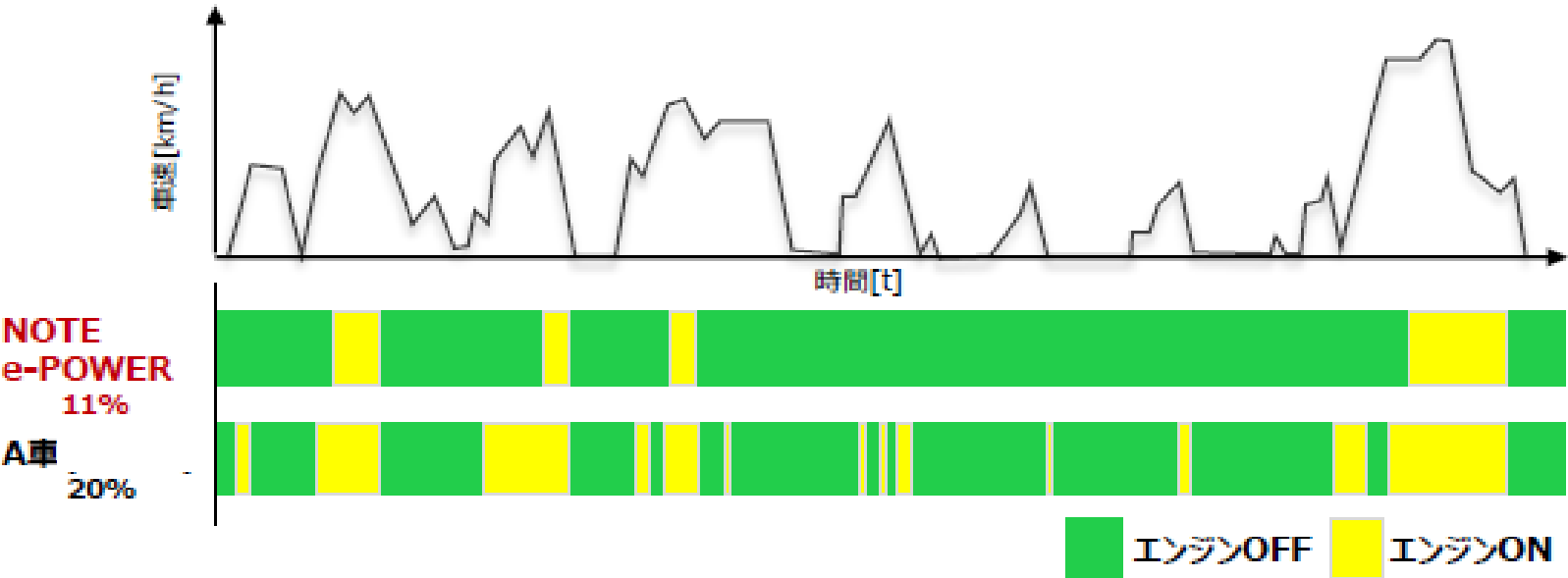
NOTE e-POWER



A車



【市街地走行モードでのエンジンON 時間比較】



e-POWER ⇒ より賢く進化

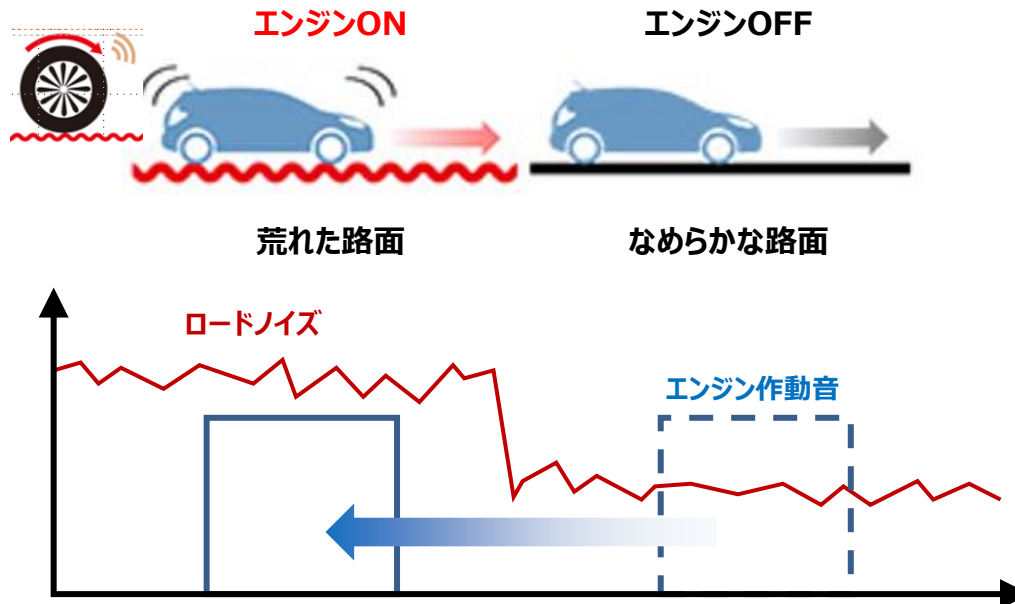
■ エンジン作動頻度の低減を高度な制御技術により実現

路面状態に応じた発電制御

世界初

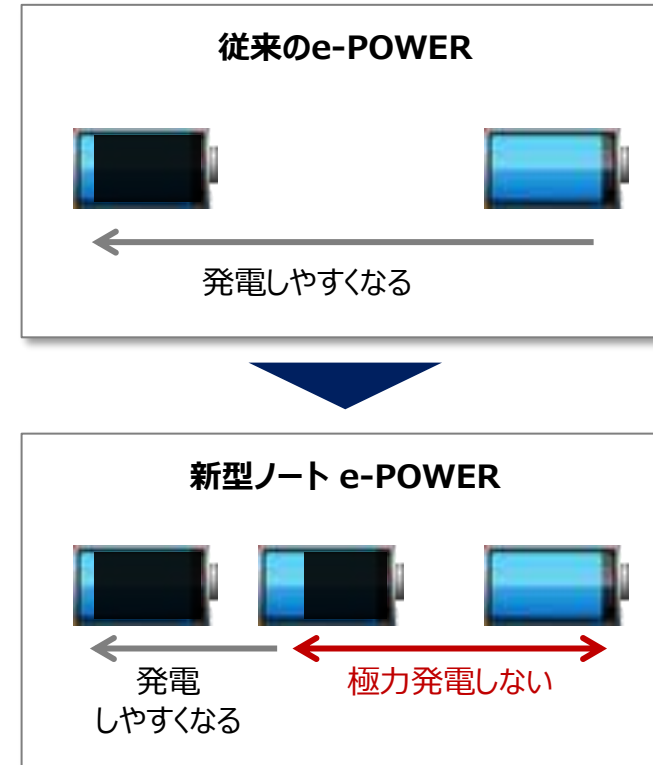
路面状態と車速からロードノイズが大きいと判断すると
早めに発電しておく

なめらかな路面での発電頻度が下がる



充電量に応じた発電制御 *

バッテリーが減っても極力発電しない



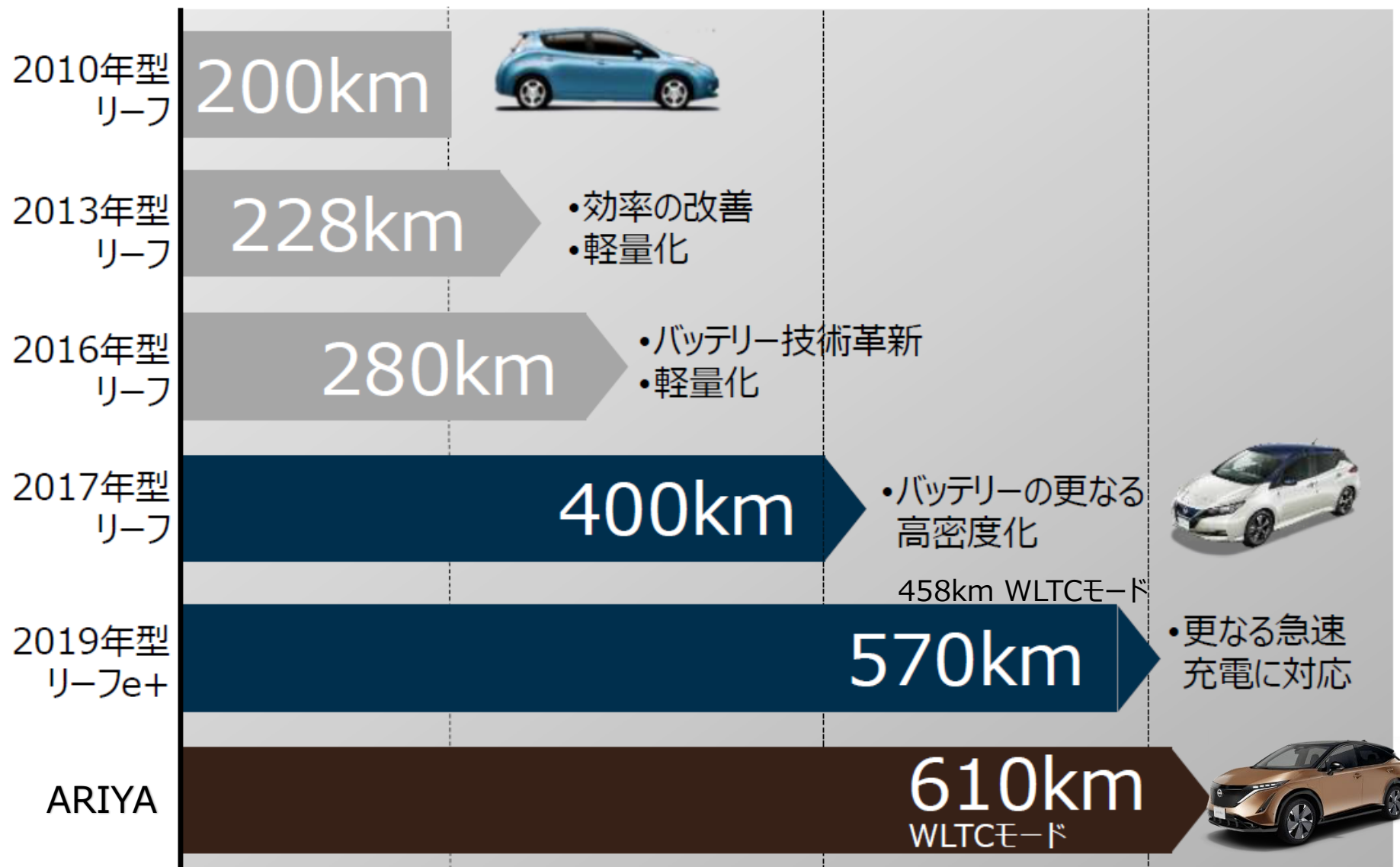
*キックスから導入

e-POWER ⇒ より賢く進化（次のステップ）

- ナビゲーションで設定した走行ルートや、コネクテッド技術を活用して入手した最新の道路報、路面情報をもとにエンジンによる発電
- タイミング等を先読みし、エネルギーマネジメントを最適化



バッテリー技術 電気自動車 10年の進化



2010年の販売以来、通常の使い方で重大事故『0件』を継続中



55.2万台
(2021年9月時点)

×



LEAF:192セル/台
LEAF e+288セル/台

= 1億829万セル

安全設計の思想

不具合を起こさない設計



起きても事故を防ぐ設計

安全性評価技術



衝突試験



水没試験



落雷試験

最新のEV ARIYA (アリア)

究極の日産インテリジェントモビリティ

B9バッテリー
e-4ORCE

高出力、高性能、
余裕の航続距離

290kW (580km)

余裕のEV性能

B9バッテリー
2WD

長い航続距離

178kW (640km)

パフォーマンスEV-AWD

B6バッテリー
e-4ORCE

4WD性能

250kW (430km)

ARIYA

日産インテリジェントモビリティの具現化

B6バッテリー
2WD

ベーシックモデル

160kW 470km

38

NISSAN
MOTOR CORPORATION

© 2022 NISSAN MOTOR CO., LTD.

電動駆動技術 e-4ORCE

■ 前後モーターとブレーキを統合して制御、緻密に駆動力をコントロール

前後モーターを独立して駆動

駆動力配分を自在にコントロール

従来型4WD

最大でも50:50まで



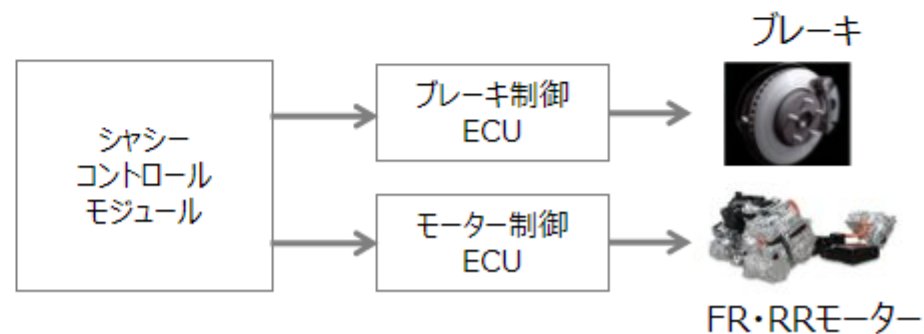
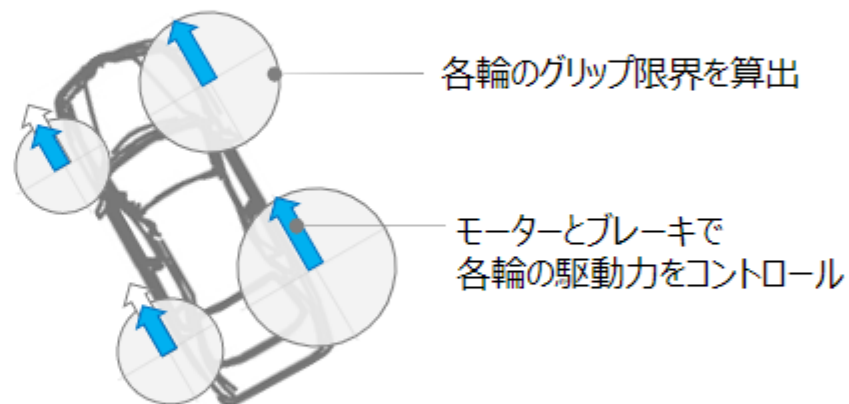
モーター4WD

一瞬で前輪駆動にも後輪駆動にもできる

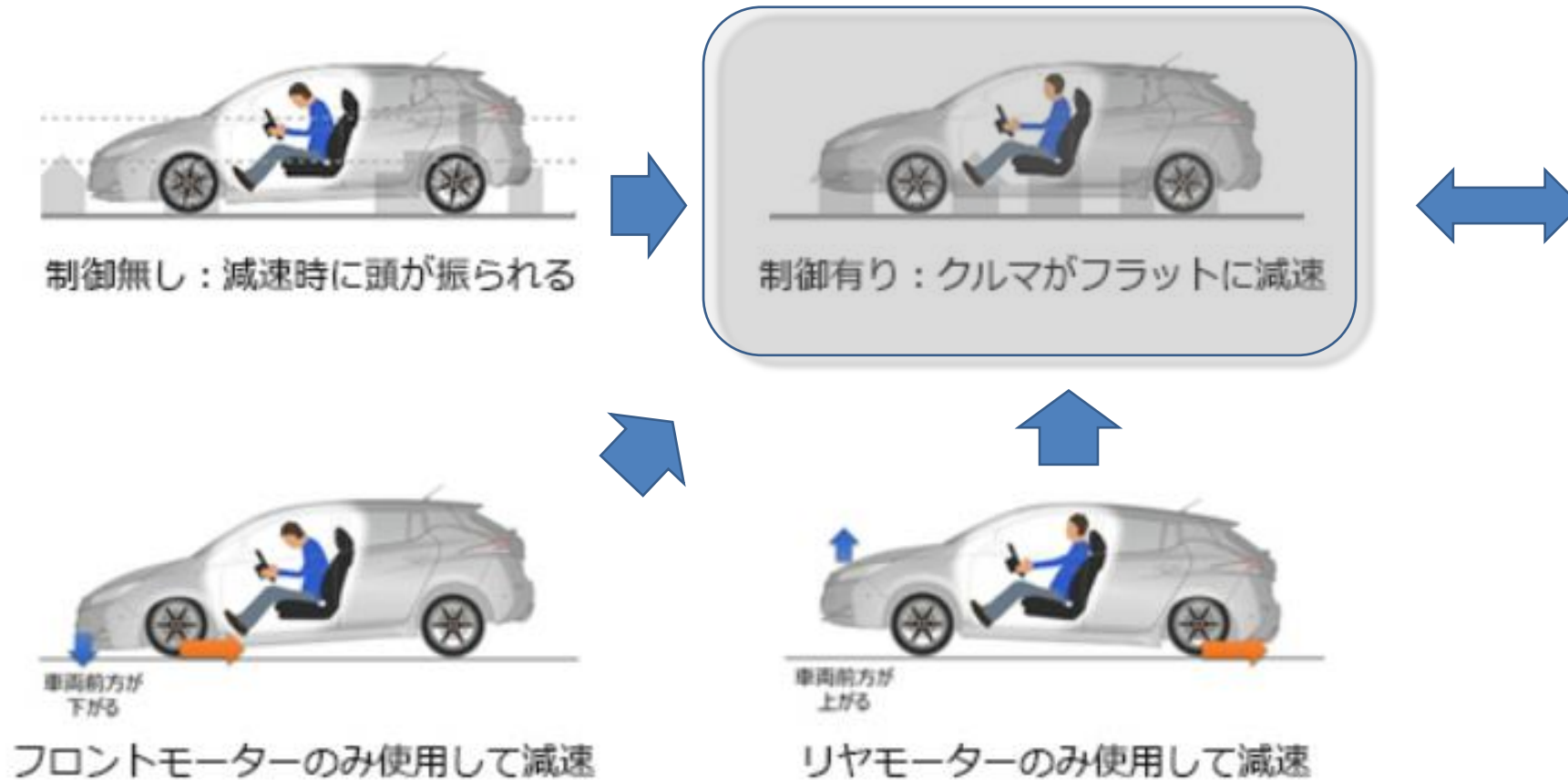


モーターとブレーキを統合して制御

4輪の駆動力を最適コントロール



電動駆動技術 e-4ORCE



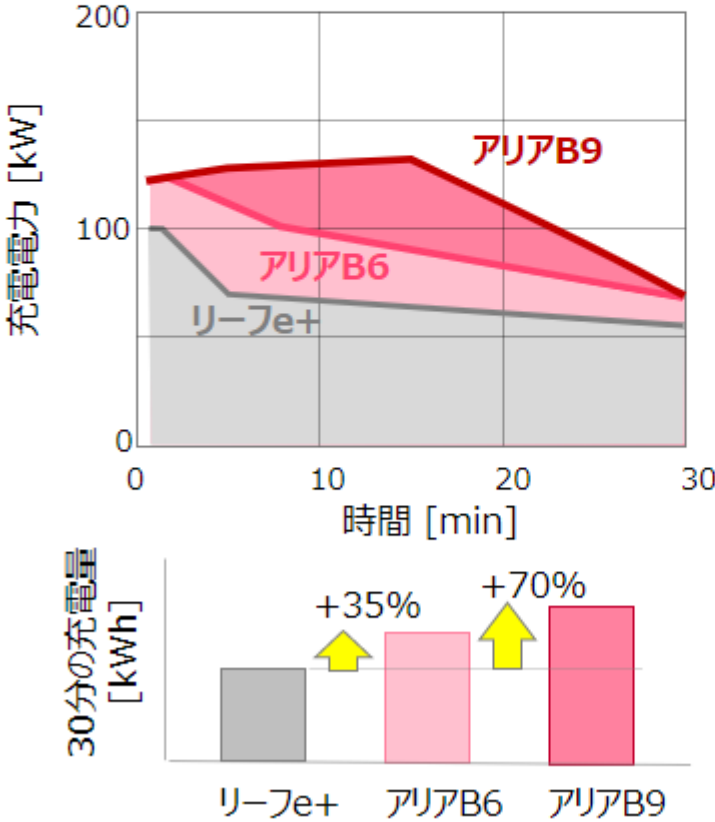
JAXAと共同研究
(月面(砂地)を走破する技術)

様々な状況で安心な充電性能

- 最大130kW に対応した急速充電
- バッテリー温調が、長距離の高速走行時や極寒の場所での充電ストレスも解消

130kW 急速充電

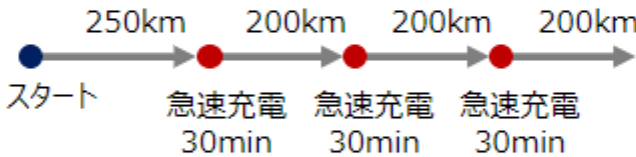
残量10%からの30分の急速充電@25℃*



長距離走行時の繰り返し充電

100km/hで走行、残量16%で30分急速充電を繰り返した場合*

バッテリー温調あり（アリアB6）

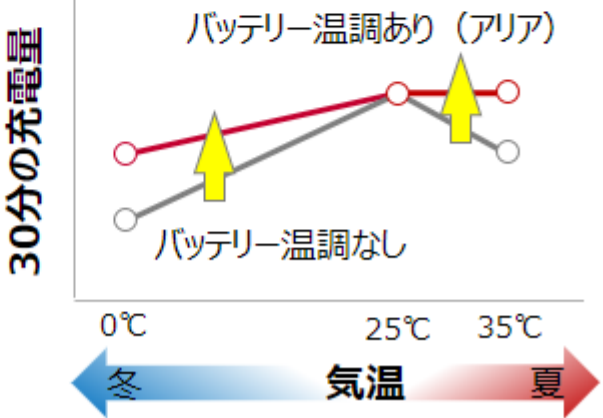
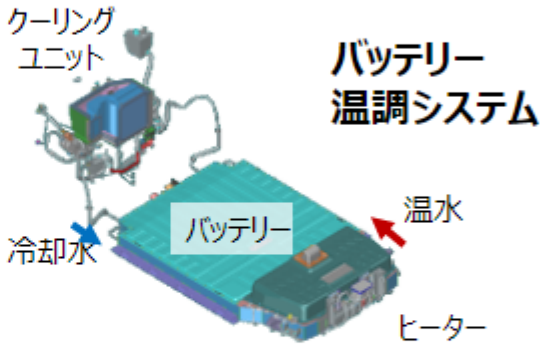


バッテリー温調がなかった場合



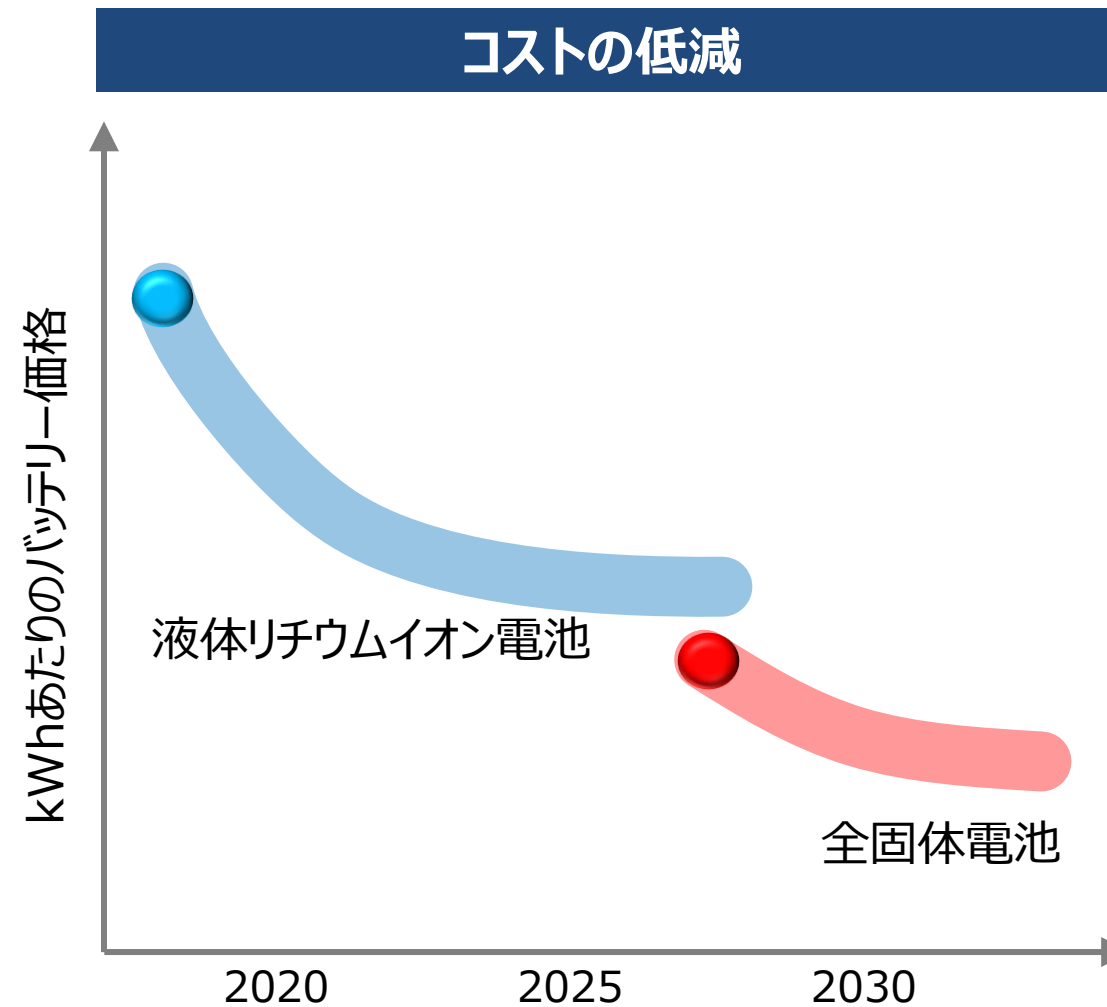
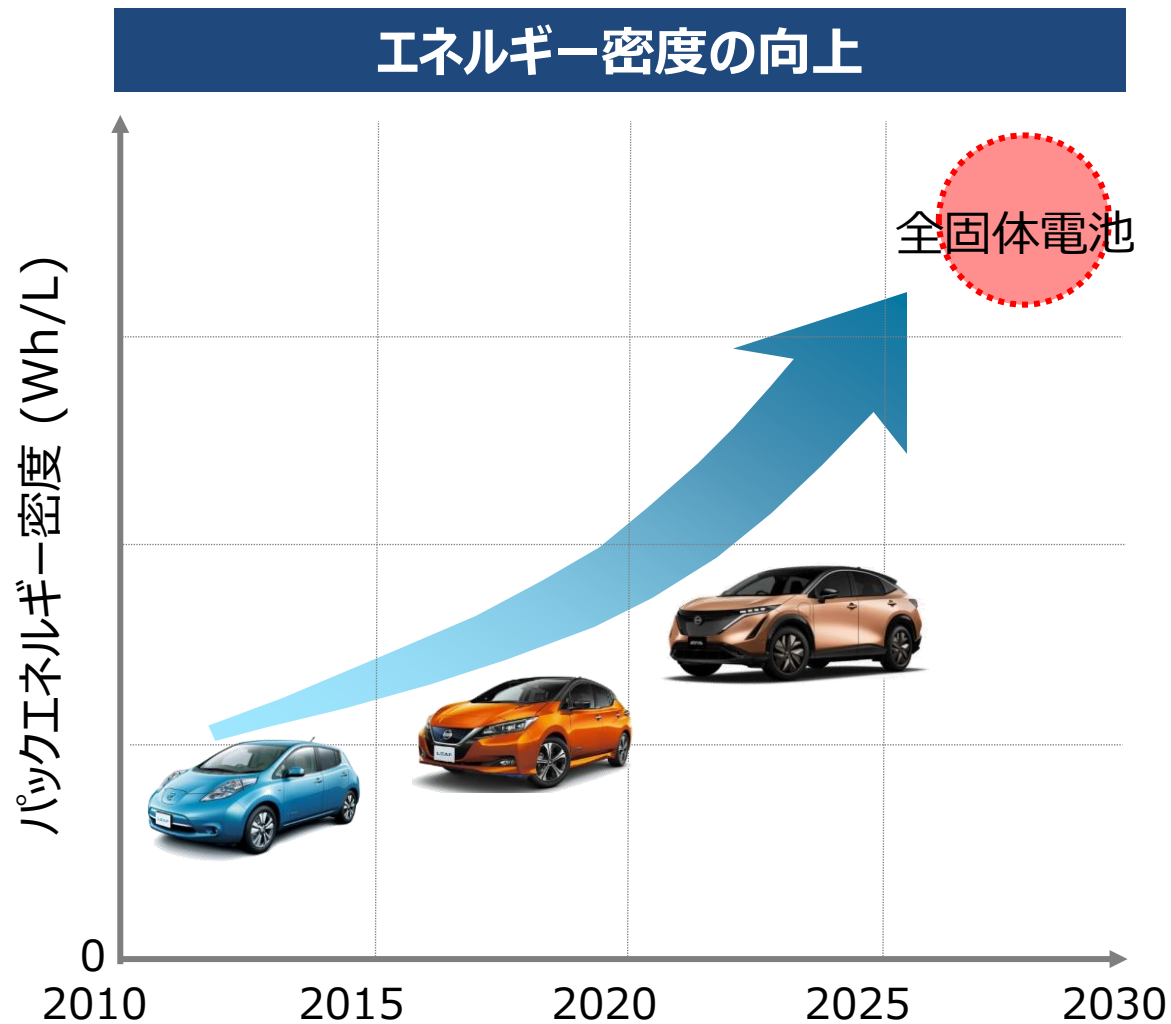
* 130kW急速充電器を使用したとき。
数値は参考であり、走行の仕方や充電器により異なります。

暑さ寒さにも強い急速充電



バッテリーのさらなる技術革新

- リチウムイオン電池の進化により、エネルギー容量、コストは継続的に改善
- 次世代技術として全固体電池を研究開発中

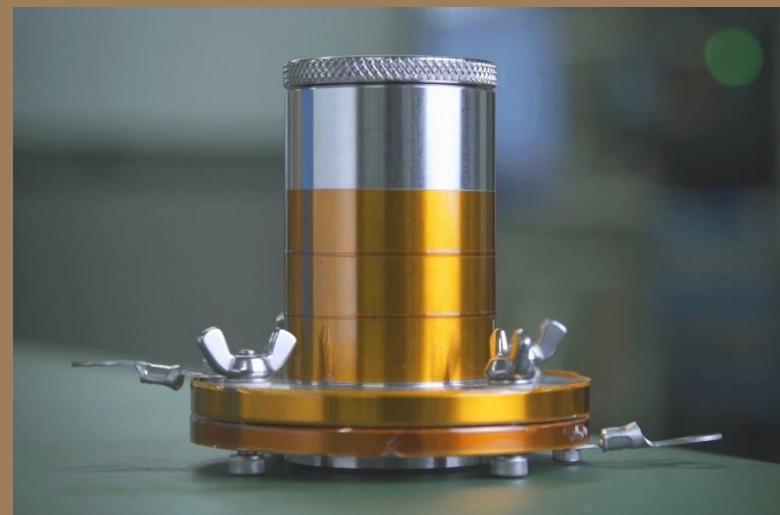


バッテリーのさらなる技術革新



液体リチウムイオンバッテリー

液体リチウムイオンバッテリーの**コスト**を2028年までに
65%削減



全固体電池

2026年までに全固体電池の自社開発を進める

パイロット生産ラインを建設し、2024年から試作を開始、
2028年からの量産

2028年時点でのコストは1キロワットアワーあたり75ドル、
将来は65ドルの実現を目指す

バッテリーのさらなる技術革新

全固体電池



バッテリーのさらなる技術革新

大型車両のEV化が可能に

日産リーフ

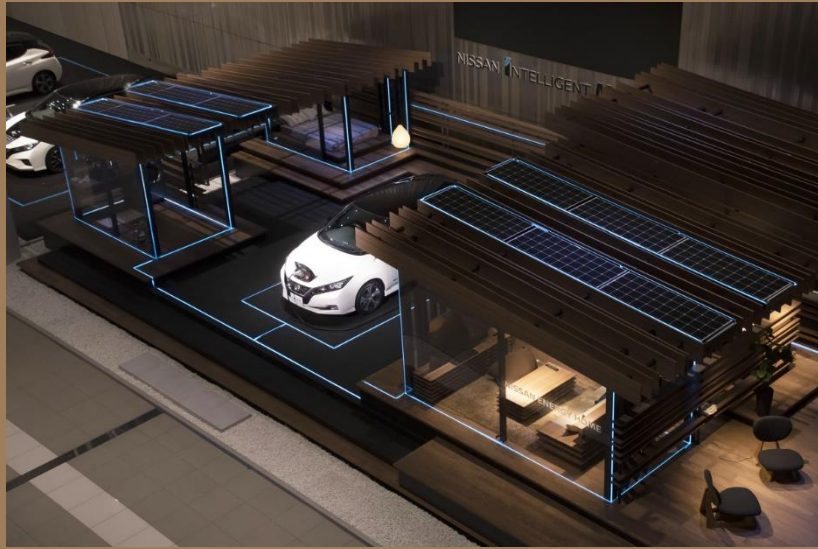
日産アリア



リチウムイオン電池

全固体電池

モビリティとその先へ



V2X

世界のV2X 実証実験の7割以上は日産リーフを活用している

2020年代半ばにV2Xの商用化を目指す
(一軒家であれば約4日分の電力を供給)

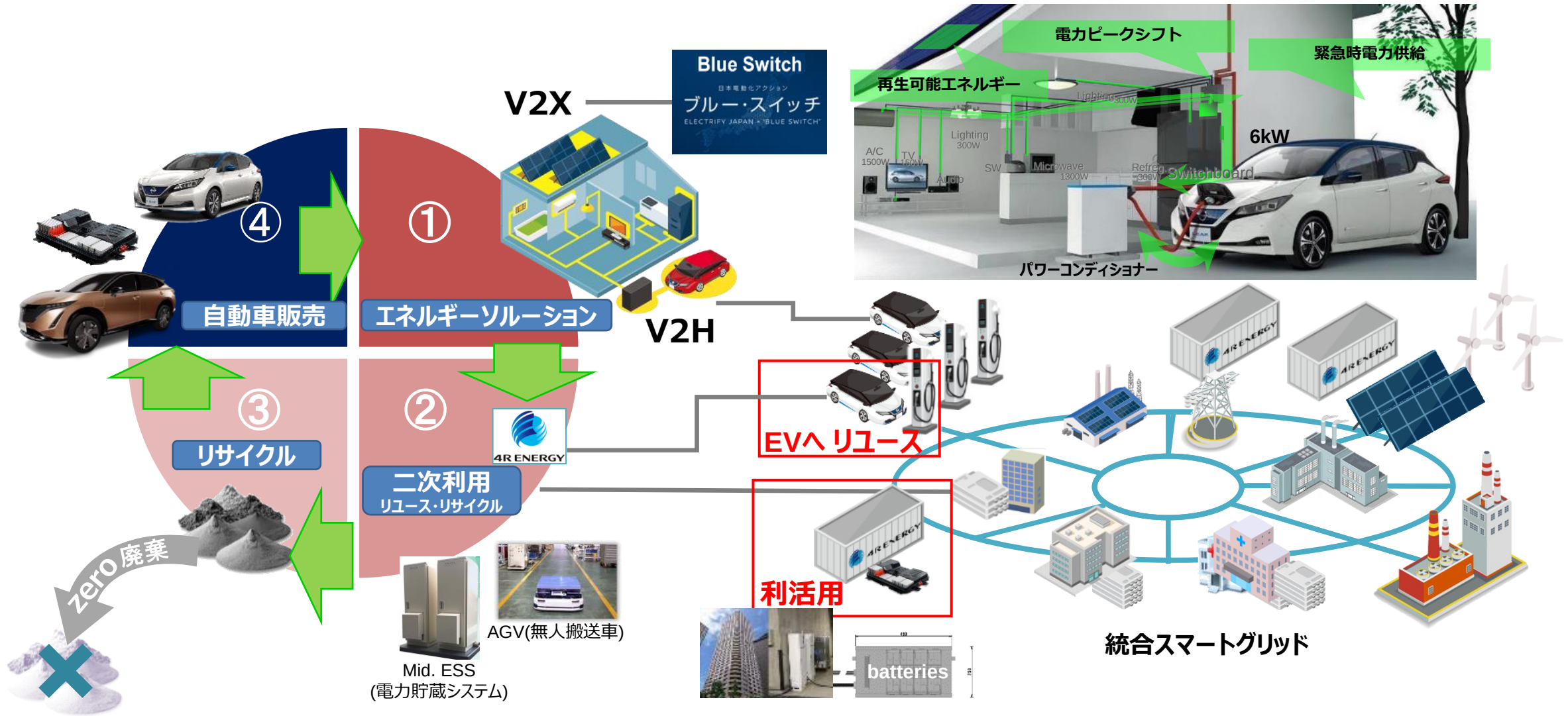


4R

2022年にヨーロッパ、2025年には
米国でバッテリー二次利用の為の工場
を稼働予定

バッテリー中心とした循環社会

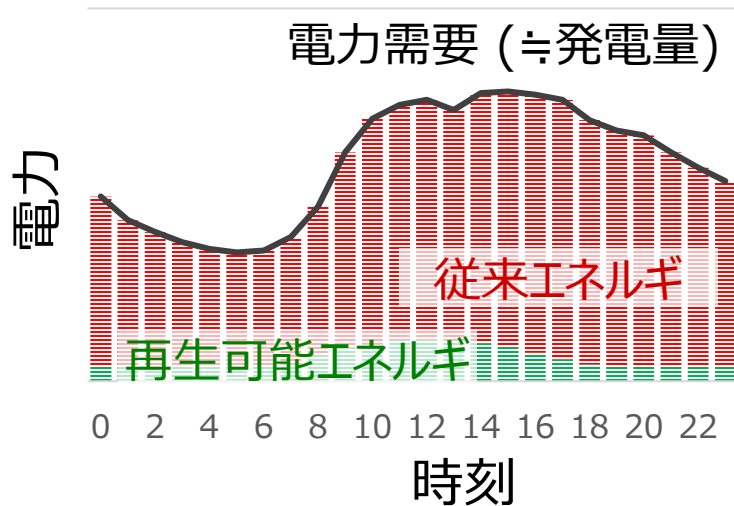
- 資源循環によってCO2削減と新しい価値、材料セキュリティの緩和にも貢献



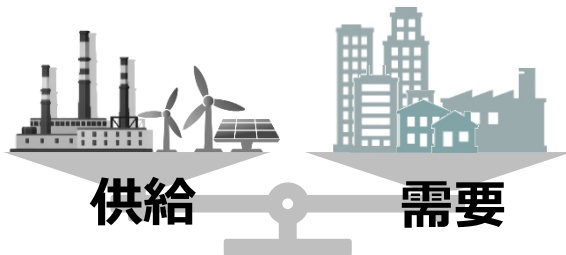
EVによる再生可能エネルギー利用促進

EVを電力網へ接続し充放電を制御すること(VGI: Vehicle Grid Integration) により、コミュニティ全体で 再生可能エネルギーの有効利用が実現可能

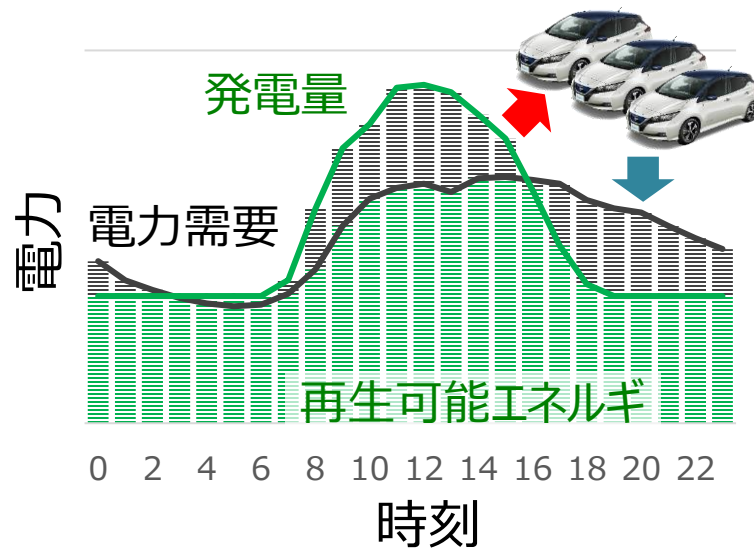
現在



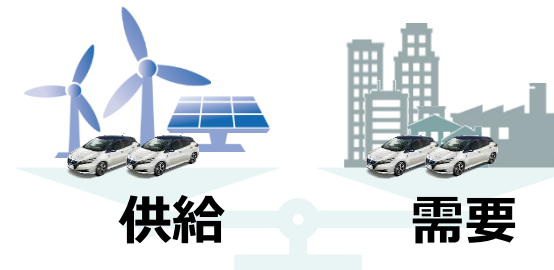
主に火力発電で供給調整



再生可能エネルギー100%

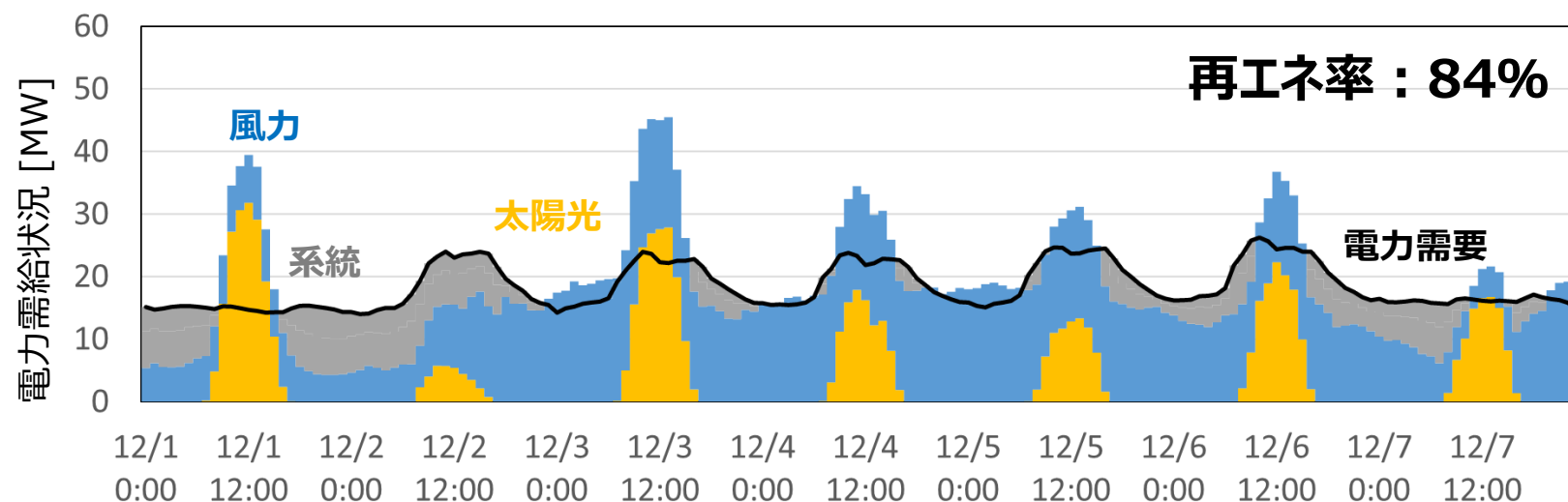


EVの充電・給電で需給調整

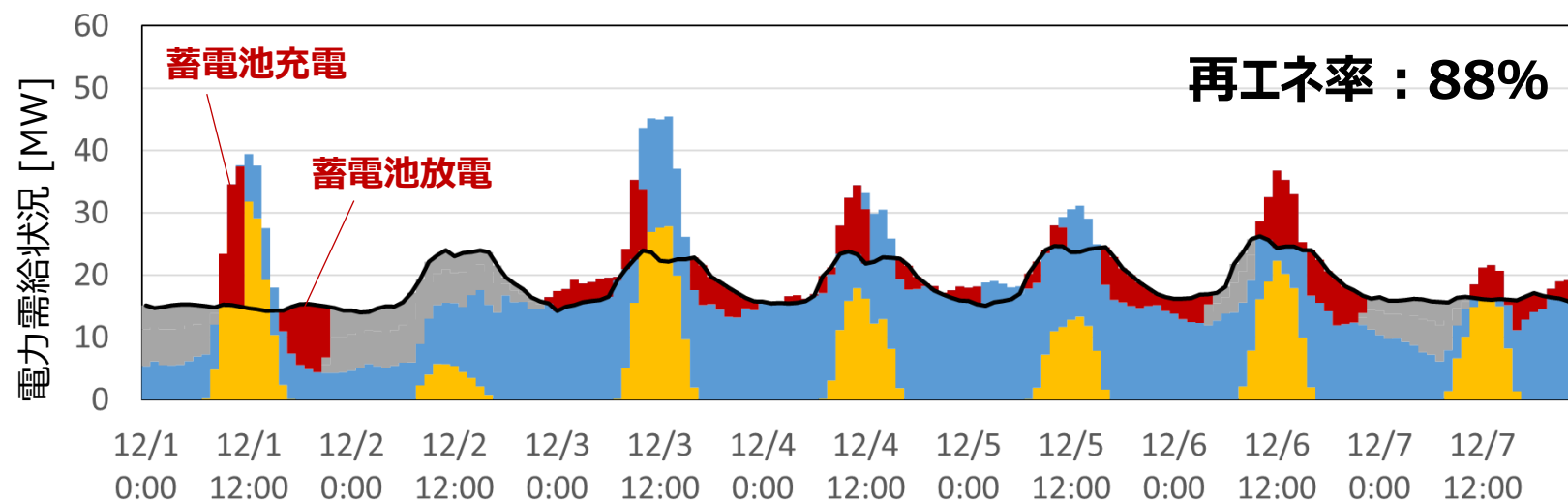


再生可能エネルギーを安定して効率よく使うためには蓄電池が必要

例えば、
人口が8000人のまちで
75MWの太陽光発電と
37MWの風力発電が
導入されると



そのまちに、
50MWhの定置蓄電池を
導入すると



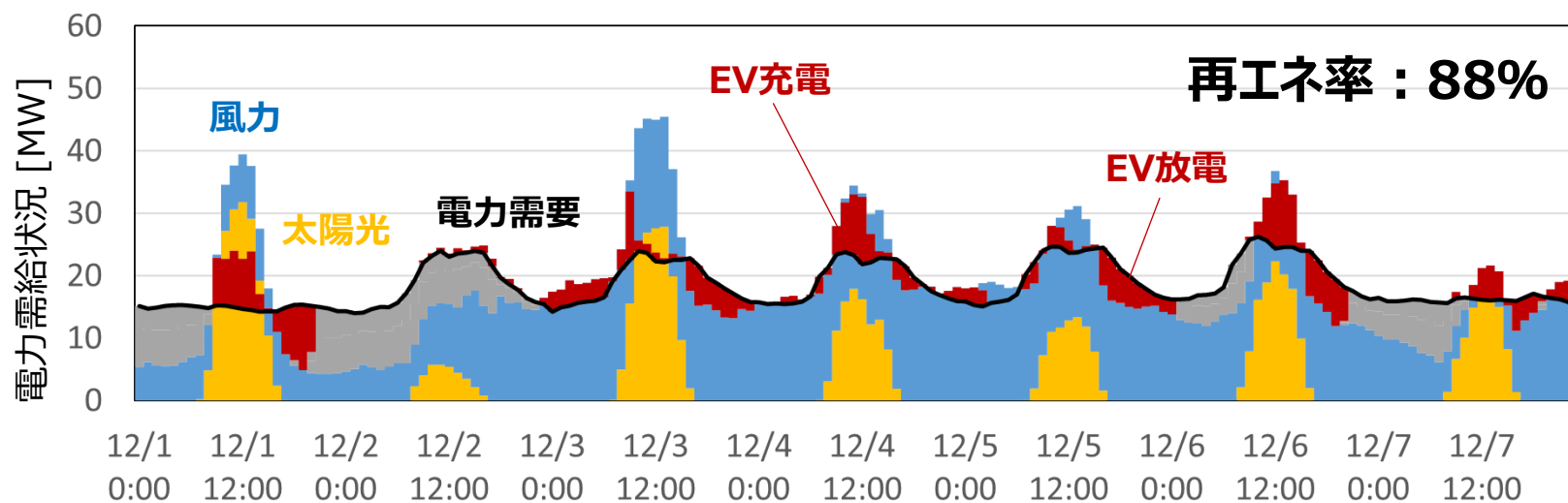
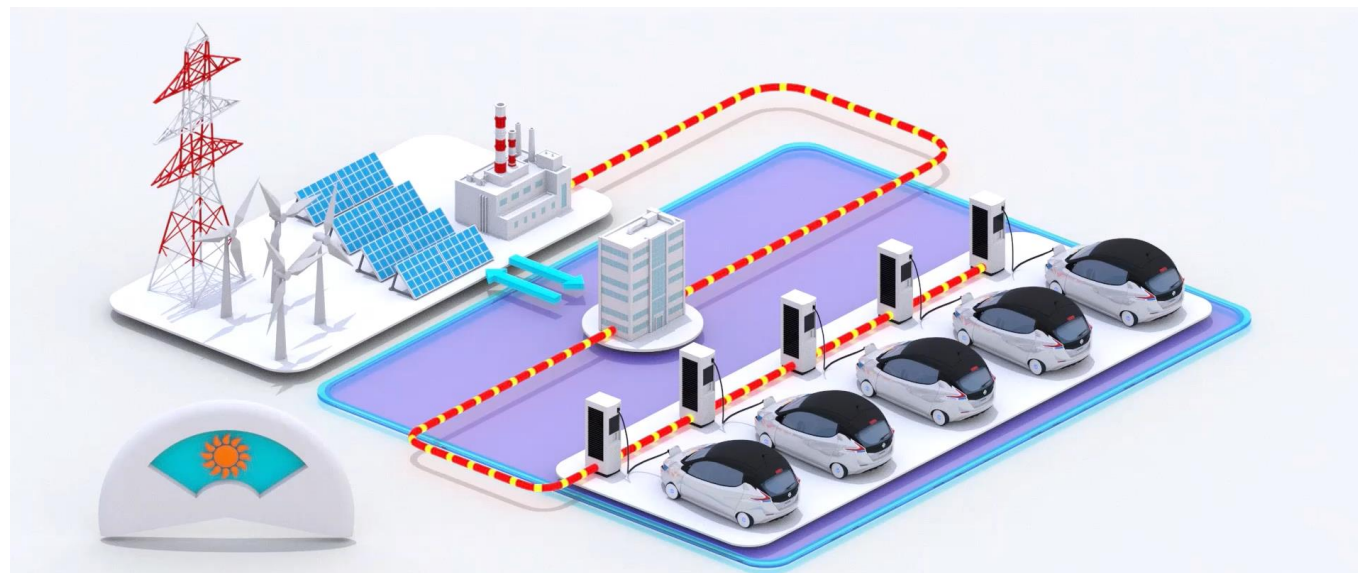
停車中の電気自動車を蓄電池にしてかしこく利用する

50MWhの定置蓄電池を導入には、
16.5億円初期費用が必要
(定置蓄電池33,000円/kWh※の場合)

※ BloombergNEF 2021 Lithium-Ion Battery Price Survey



50MWhは、
日産LEAF × 1250台



充電インフラへの投資

充電インフラ

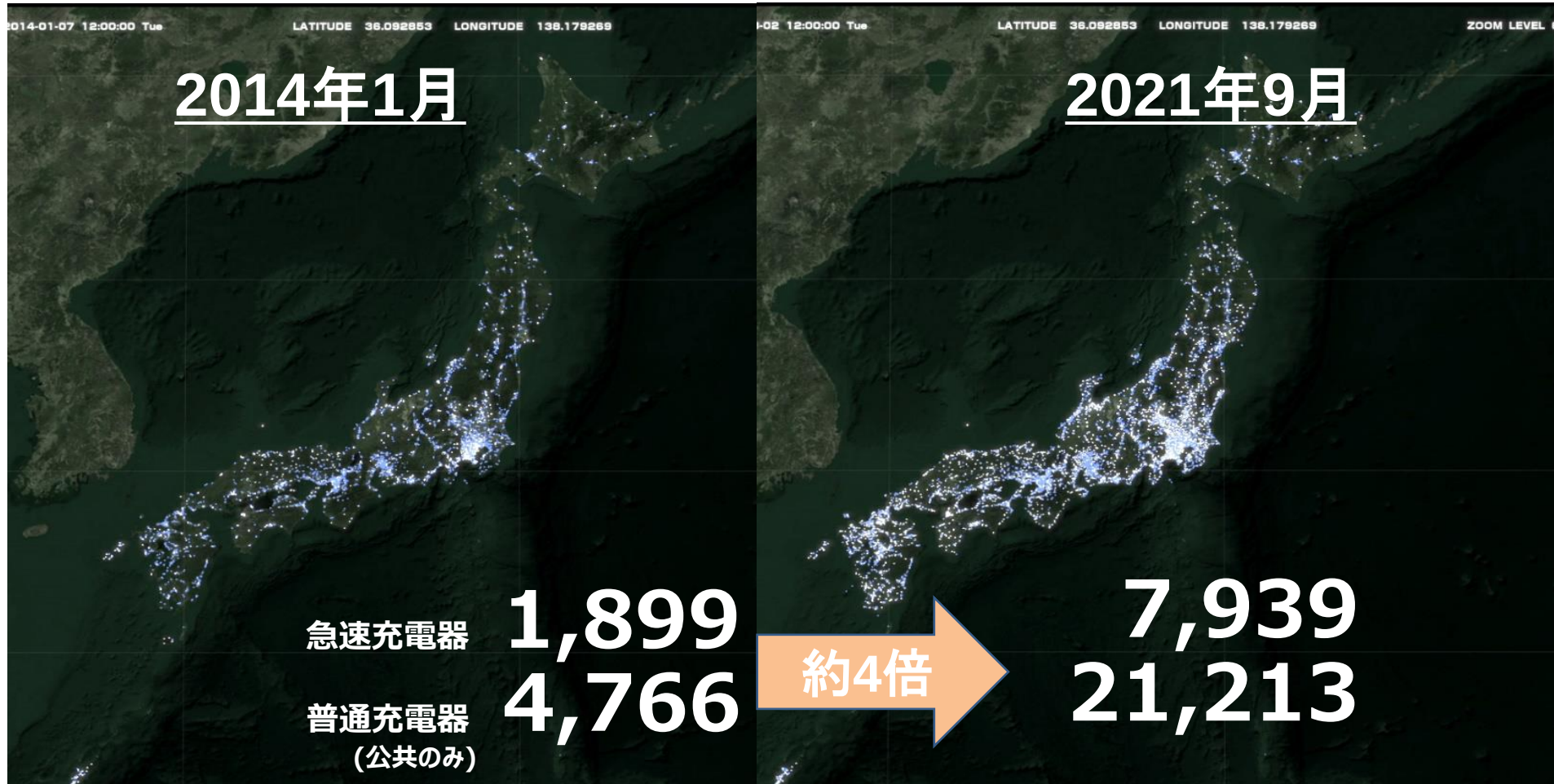
これまで250億円を投資

2026年までにさらに最大200億円を投資



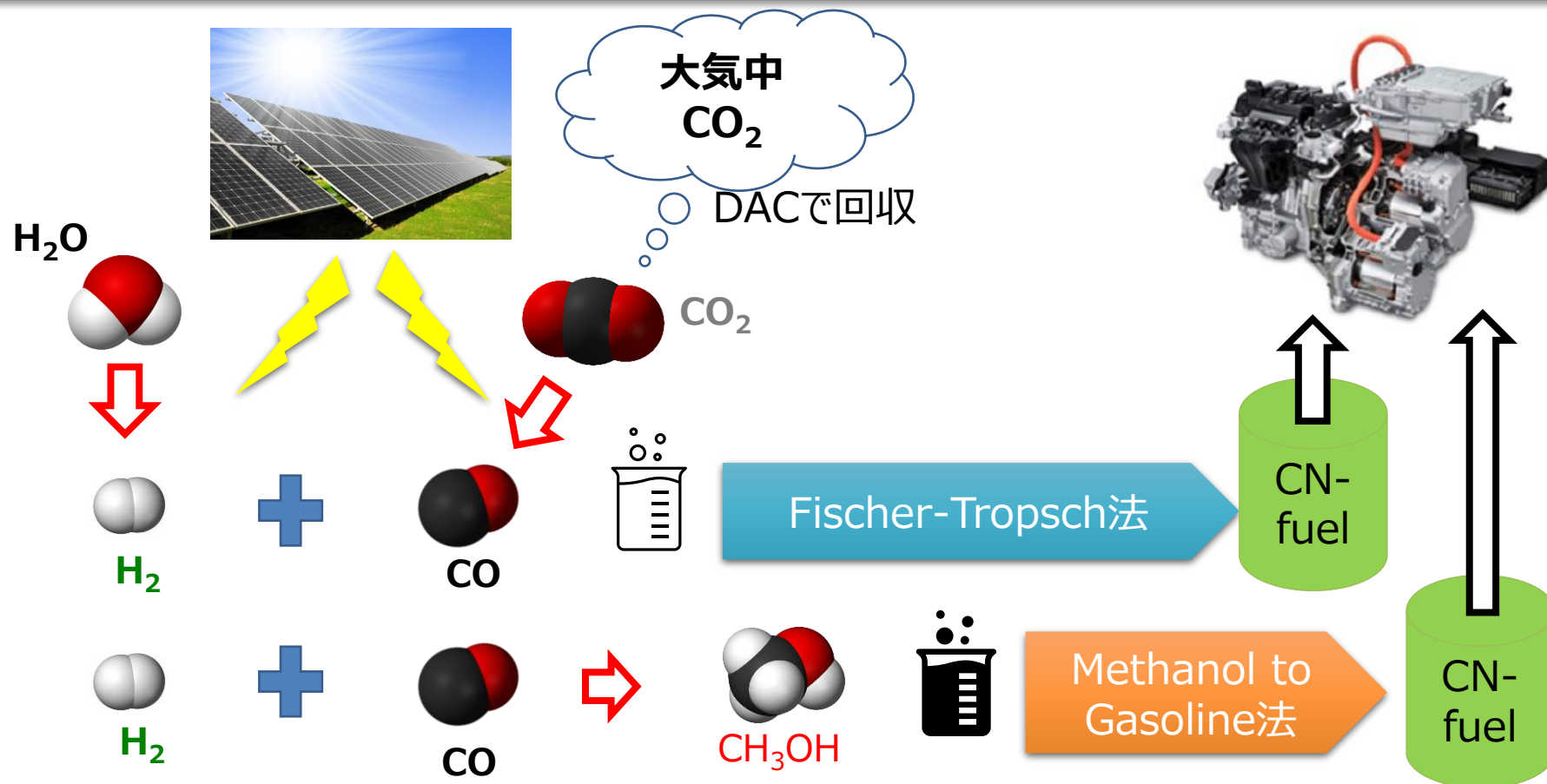
広がる充電器ネットワーク

ガソリンスタンド数とほぼ同数が全国に設置済み



脱石油燃料：Carbon Neutral Fuel

- 脱炭素に向けたマルチパスの一つとして再生可能エネルギーで作った電力で水を分解し、空気中のCO₂を捕集し、化学反応させて作る液体燃料（Carbon Neutral fuel：CN-fuel）の研究が進んでいる
- 課題は製造技術の確立とコスト



目次

1. 我々を取り巻く課題

2. カーボンニュートラルに向けた動向

(1) 欧州(グリーンディール)

(2) 日本(グリーン成長戦略)

(3) 米国 Inflation Reduction Act (IRA:インフレ抑制法)

(4) LCA(Life Cycle Assessment)

3. 日産のカーボンニュートラルに向けた取り組み

4. まとめ

Appendix

(1) 先進運転支援(ADAS) 技術 (日産の例)

(2) 自動運転に関する政府主導の活動 (レベル4)

(3) 日本でのモビリティサービス開発の取り組み-MaaS(日産の例)

まとめ

- 各主要国は、エネルギーや資源の輸入に頼ることなく、再エネ転換やサーキュラーエコノミーの促進によって**経済安保・地産地消の強化**、国外・域外への依存度の低減を図ることで、**産業競争力や雇用の維持・強化**していく戦略
- 革新的な技術競争力を持つために金融セクターへのルールメイクも通じて**民間資金をグリーン分野へ誘導**して、国内・域内の産業競争力や雇用の維持強化を図っている
- 米国は、**EVや太陽光パネルの設置等の環境に配慮した設備投資**に関する**減税措置等(IRA)**を行うことで、**中国への依存を減らし**、グリーンエコノミーへの移行により国内製造業の雇用創出も狙っている
- 日本として、**海外の囲い込み政策**に出遅れない様、官学産で連携した活動が益々重要となる
 - ・ 長期的には「エネルギーの転換」が不可避。LCA観点でCO2等の環境負荷低減が求められ、**電動化の推進が急務**となる
 - ・ 持続可能なモビリティ社会の実現に向け、**エネルギーのクリーン化・社会全体でのクルマに蓄えたエネルギーの活用**が求められる

ありがとうございました

Appendix

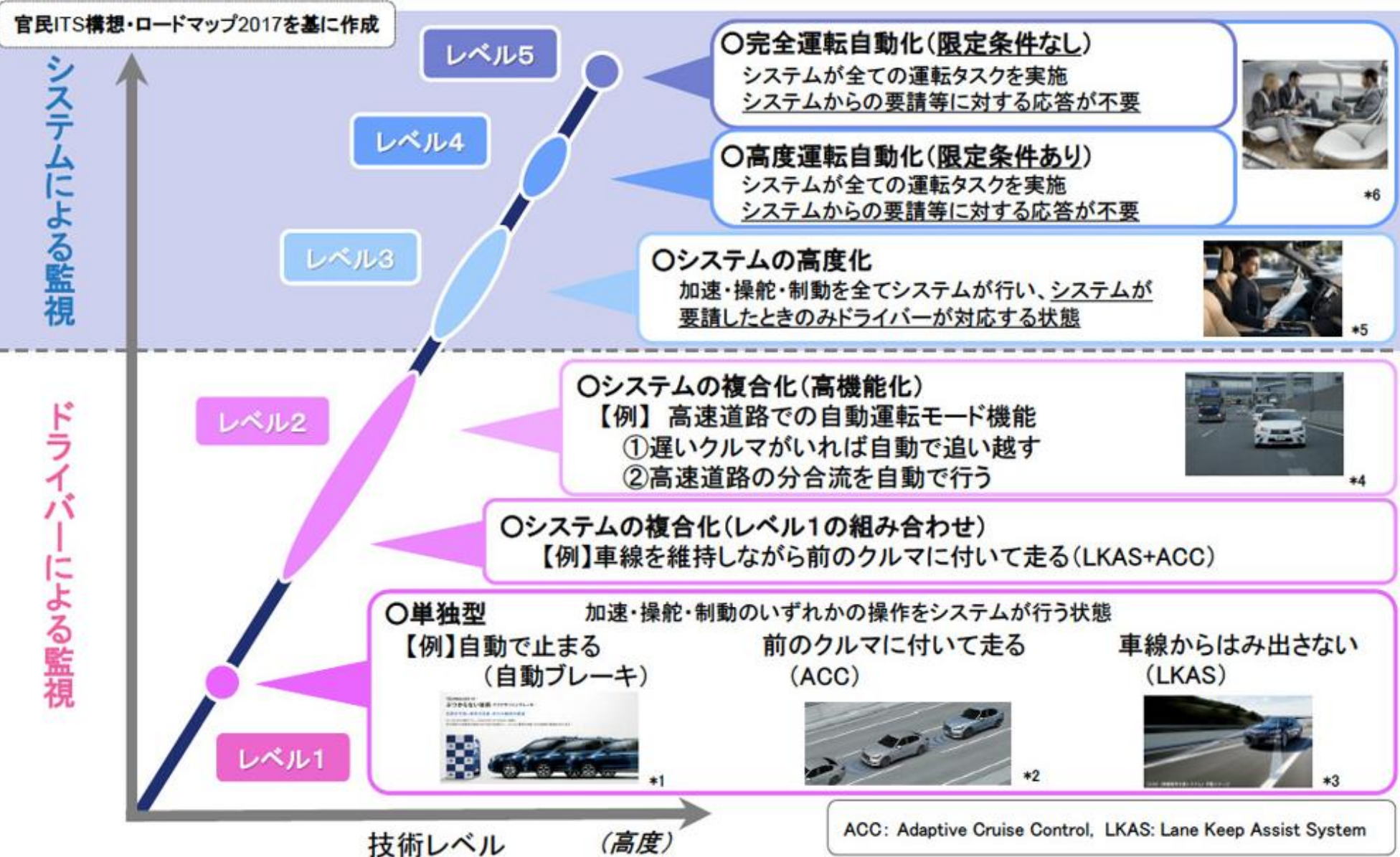
目次

1. 我々を取り巻く課題
2. カーボンニュートラルに向けた動向
 - (1) 欧州(グリーンディール)
 - (2) 日本(グリーン成長戦略)
 - (3) 米国 Inflation Reduction Act (IRA:インフレ抑制法)
 - (4) LCA(Life Cycle Assessment)
3. 日産のカーボンニュートラルに向けた取り組み
4. まとめ

Appendix

- (1) 先進運転支援(ADAS) 技術 (日産の例)
- (2) 自動運転に関する政府主導の活動 (レベル4)
- (3) 日本でのモビリティサービス開発の取り組み-MaaS(日産の例)

自動運転のレベル分けについて



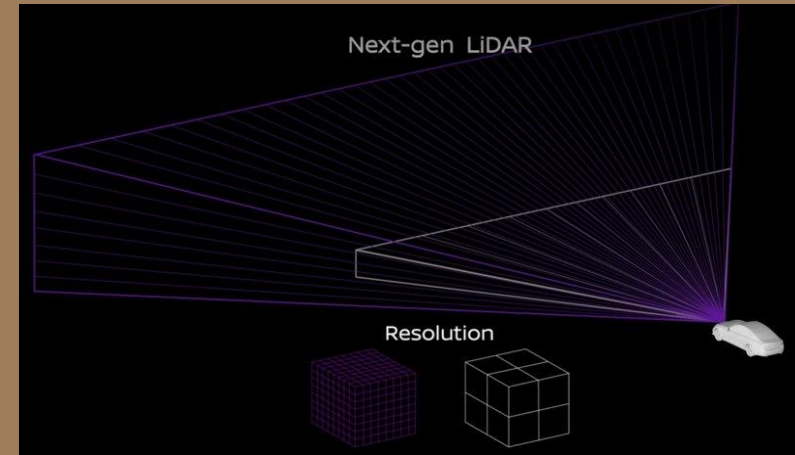
先進運転支援(ADAS) 技術 (日産の例)

ProPILOT 搭載車種の拡大と、LiDAR技術による次世代運転支援



ProPILOT

現在まで110万台以上
2027年までに250万台越え

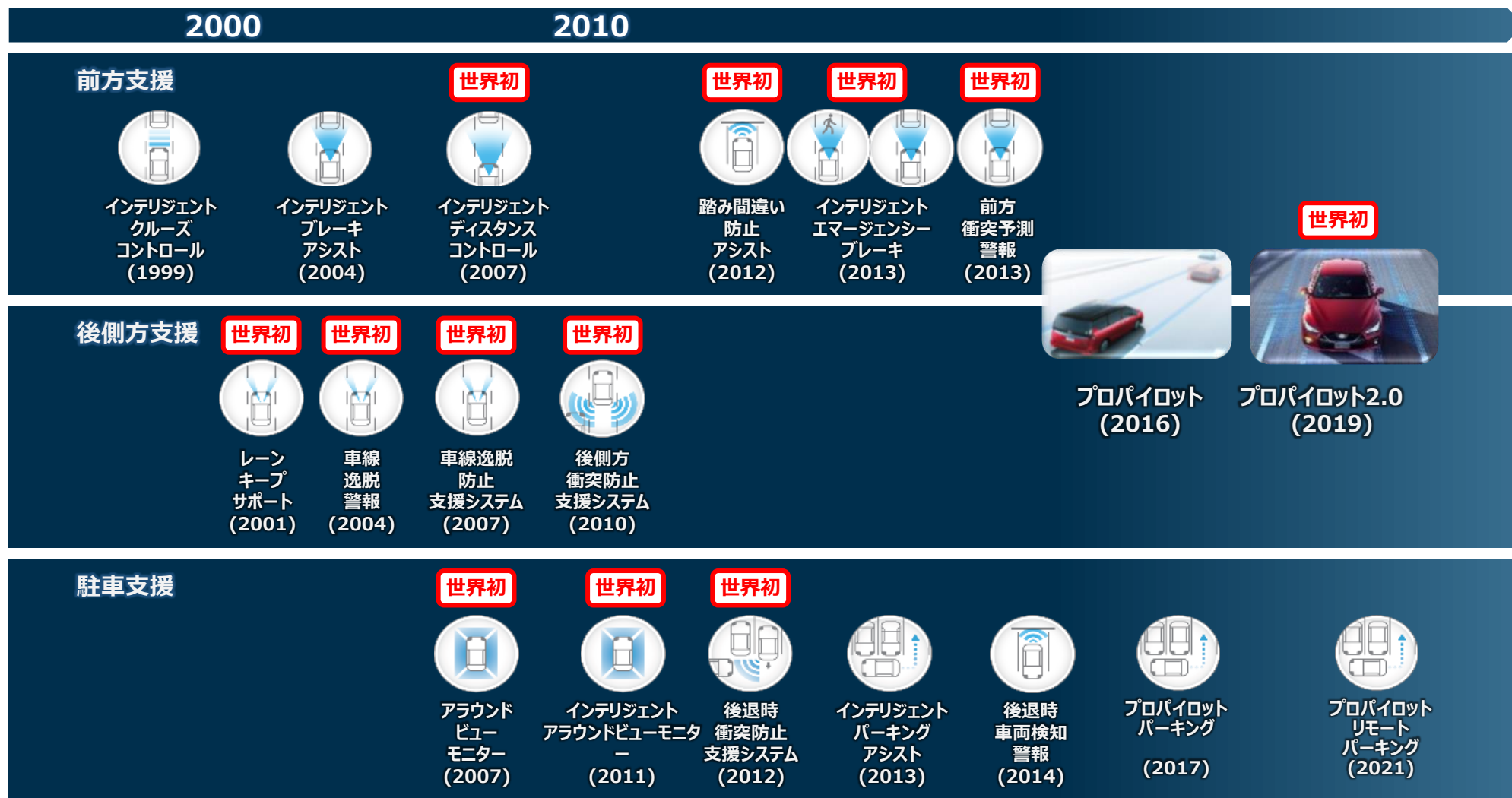


LiDAR技術による次世代運転支援

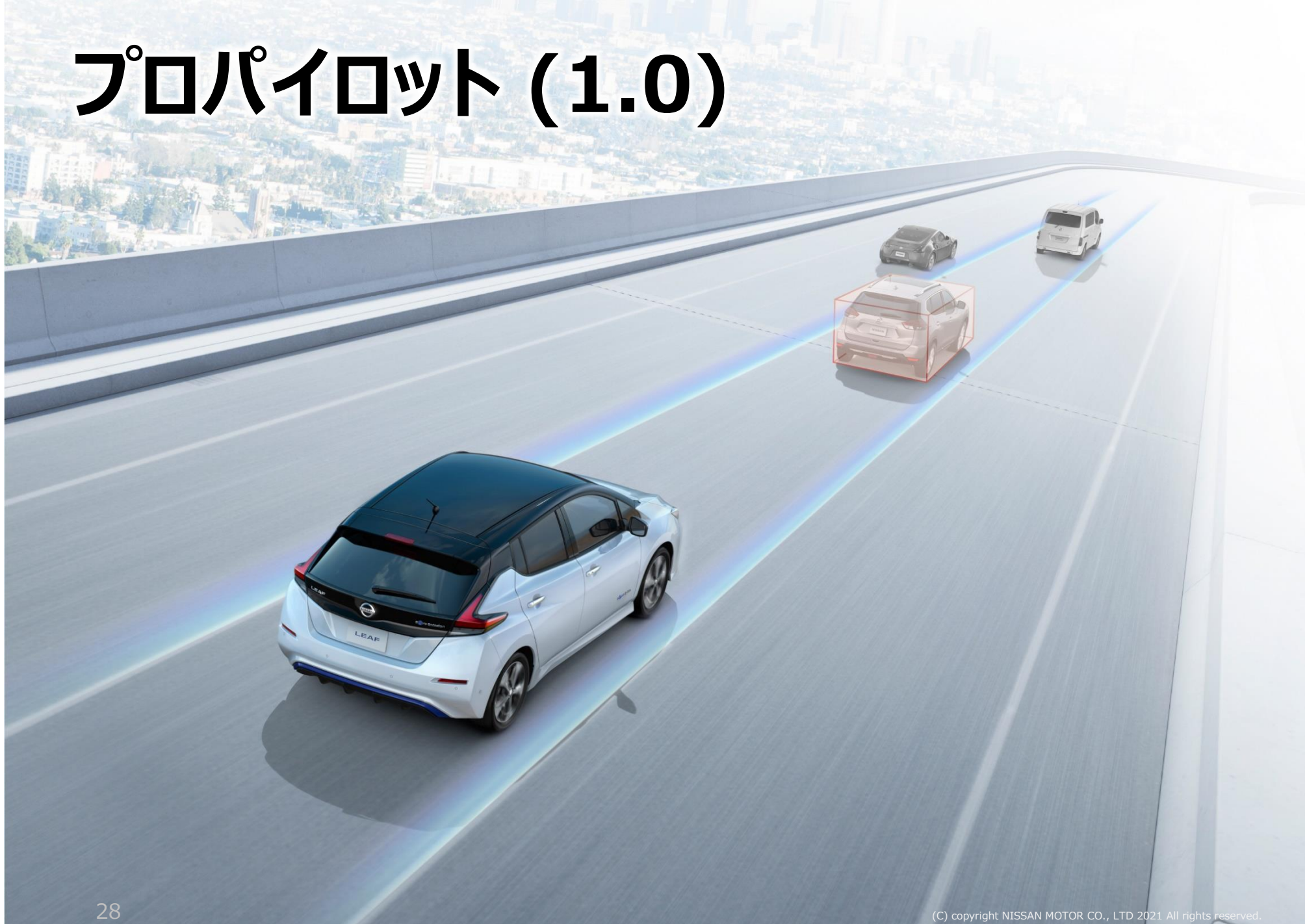
2020年代半ばまでに開発終了
2030年には実車搭載開始

運転支援技術の進化 (レベル1、2、(3))

■ 90年代から技術開発に取り組み、数多くの世界初の技術を投入



プロパイロット (1.0)



プロパイロット(1.0) の利点

■ 自動車専用道路で負担となる二大シーンで運転負担を軽減

長時間の
巡航走行



最も負担を感じる
渋滞走行



プロパイロット(1.0) の機能

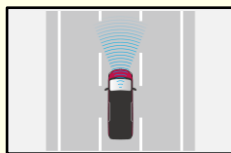
- 設定した車速を上限に車間距離を保つ
- 前走車を追従走行
前走車が停止した場合は自車も停止し、停止を保持
- 車線中央を走行するようにステアリングを制御

* 約50km/h以下では
先行車がいる場合のみ作動

車速・車間

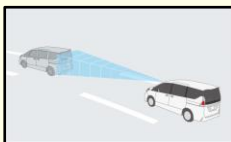
前にクルマがない場合

1 速度維持



前にクルマがいる場合

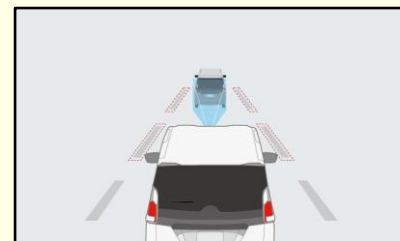
2 追従・停止
停止保持



ステアリング

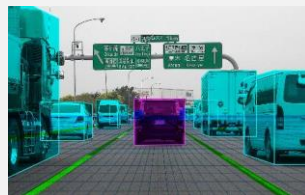
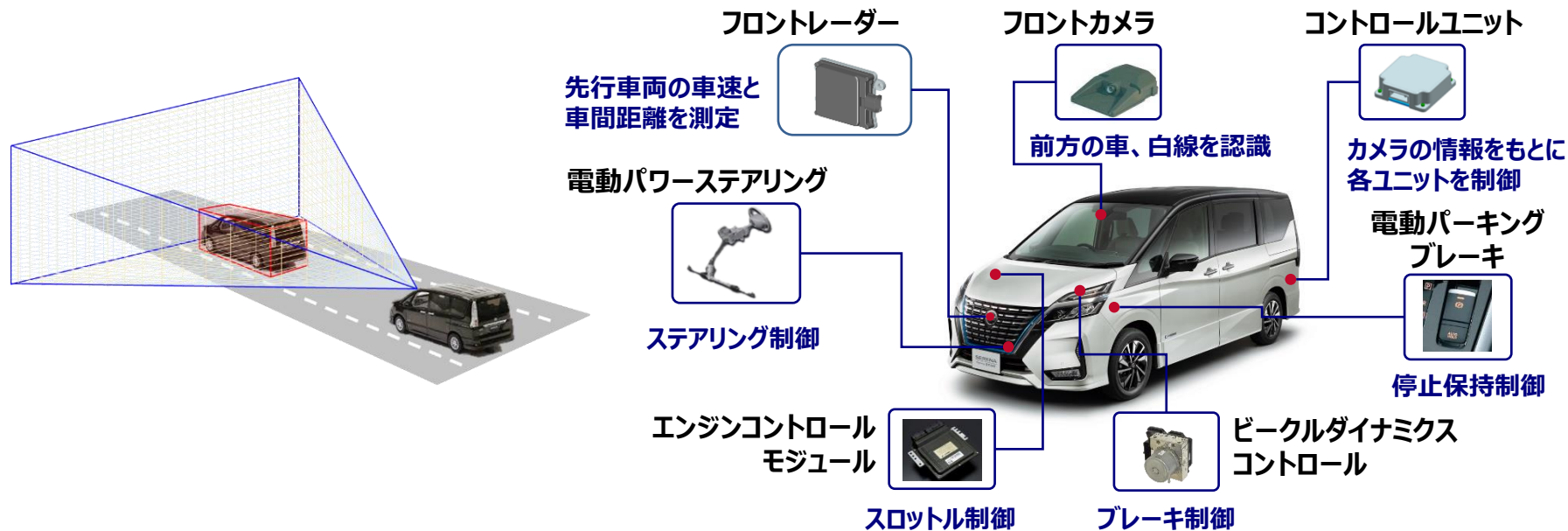
両側に白線がある場合

3 ステアリング制御

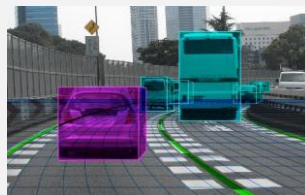


プロパイロット(1.0)の仕組み

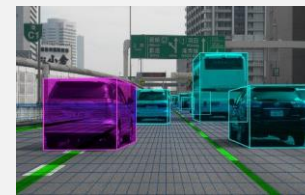
- センサーで前方車両や車線内の自車位置を計測
- 計測結果を用いてステアリング・アクセル・ブレーキを制御



混み合った交通状況でも
周囲の車両を正確に把握



コーナーでも白線と
周囲の車両を正確に把握



割り込んできた車両を
素早く検知

採用が広がる『プロパイロット』

■ グローバルで採用モデルを拡大し、累計 137万台 突破

※2016年8月～2021年3月末の累計



プロパイロット(1.0)の進化

■ お客さまからいただいた声を反映していく すでに実施したプロパイロットの進事例

プロパイロット (ナビリンク付き)



ステアリング操舵補正精度の改善

カメラでのレーン情報取得精度およびステアリング転舵の補正精度を改善し、より安心できるスムーズな走行を提供



プロパイロット 2.0



プロパイロット2.0

- 高速道路上の同一車線内ハンズオフ機能
- 車線変更や分岐の支援 および 追越時の車線変更の支援

プロパイロット2.0



同一車線内 ハンズオフ機能

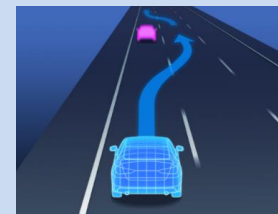


ナビ連動ルート走行機能

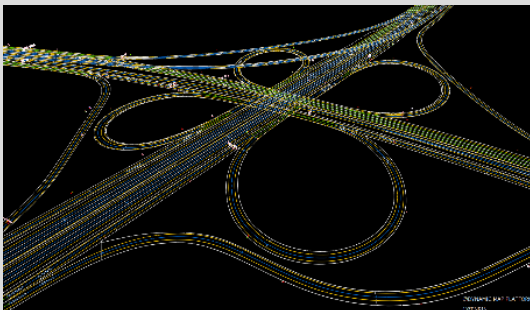
車線変更と分岐の支援



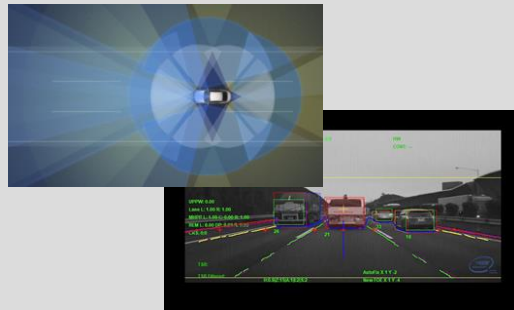
追越時の車線変更支援



3D高精度地図データ



プロパイロット2.0を実現する技術 360度センシング+AI画像処理

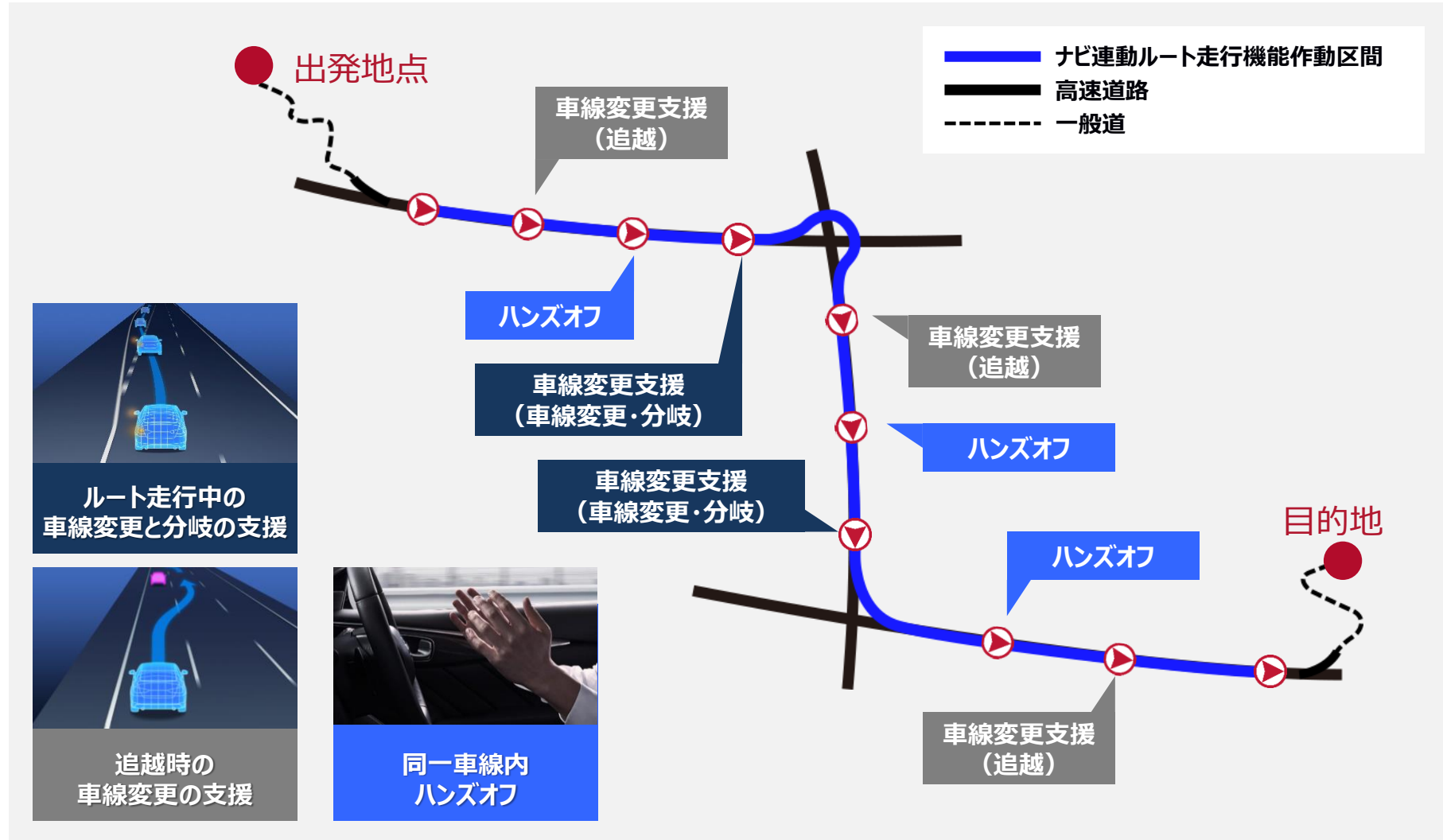


インテリジェント インターフェース



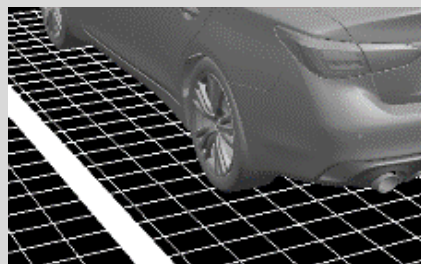
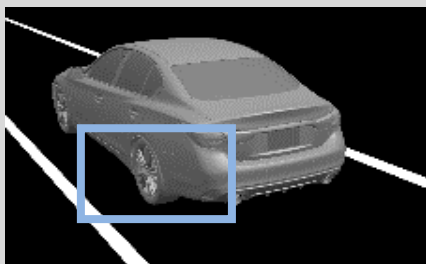
ナビ連動ルート走行機能

■ ナビ情報を元に事前に車線変更などを支援

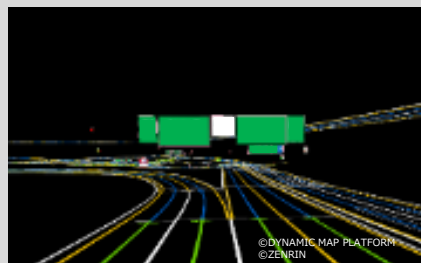


3D高精度地図データ

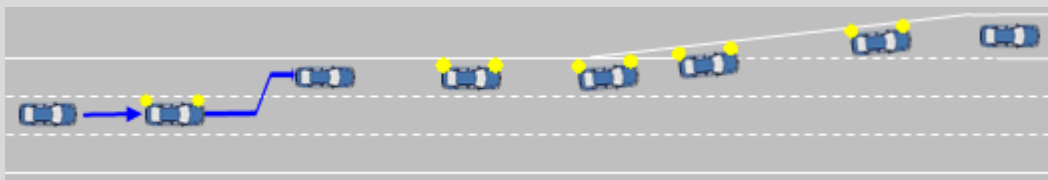
■ 高速道路の形状をセンチメートルレベルの細かさでデータ化



道路と自車の位置関係を常に精度高く把握
格段に正確で滑らかなステアリング制御を実現



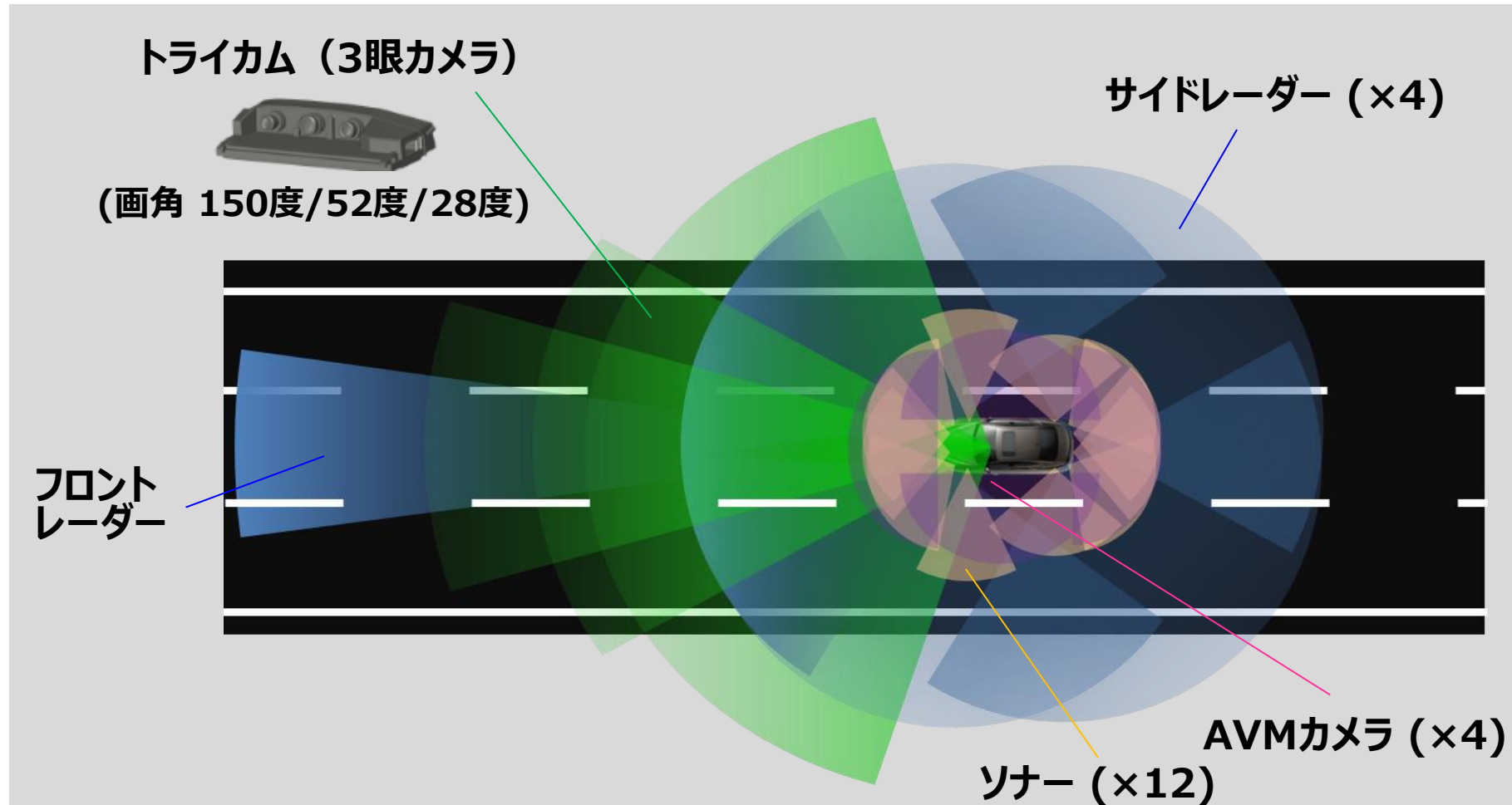
カメラでは見えない先の曲率や勾配などの
道路形状を先読みし、滑らかに速度を制御



分岐や出口を考慮し、
レーンレベルでルートを計画

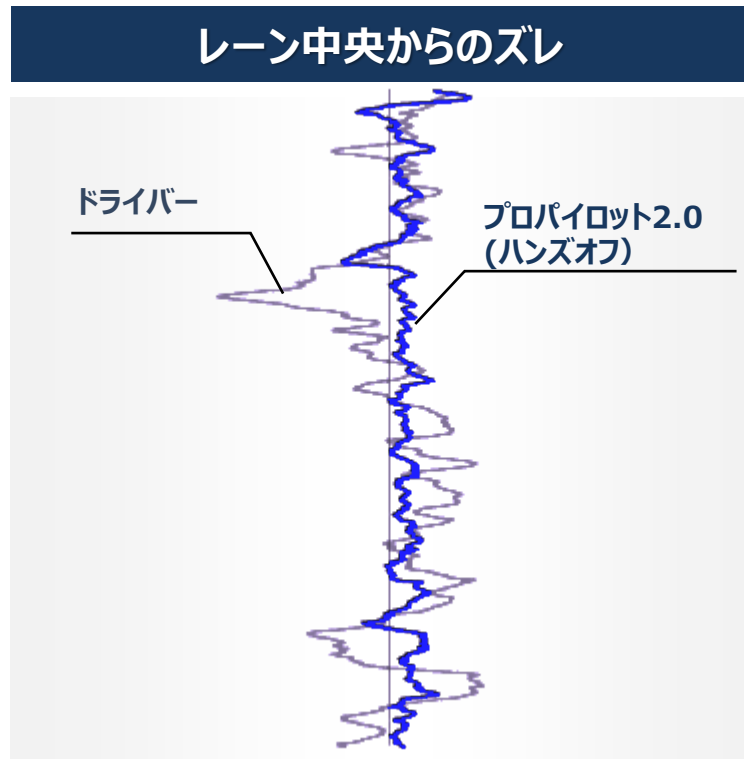
360度センシング

- 7個のカメラ、5個のレーダー、12個のソナーで周囲を認識

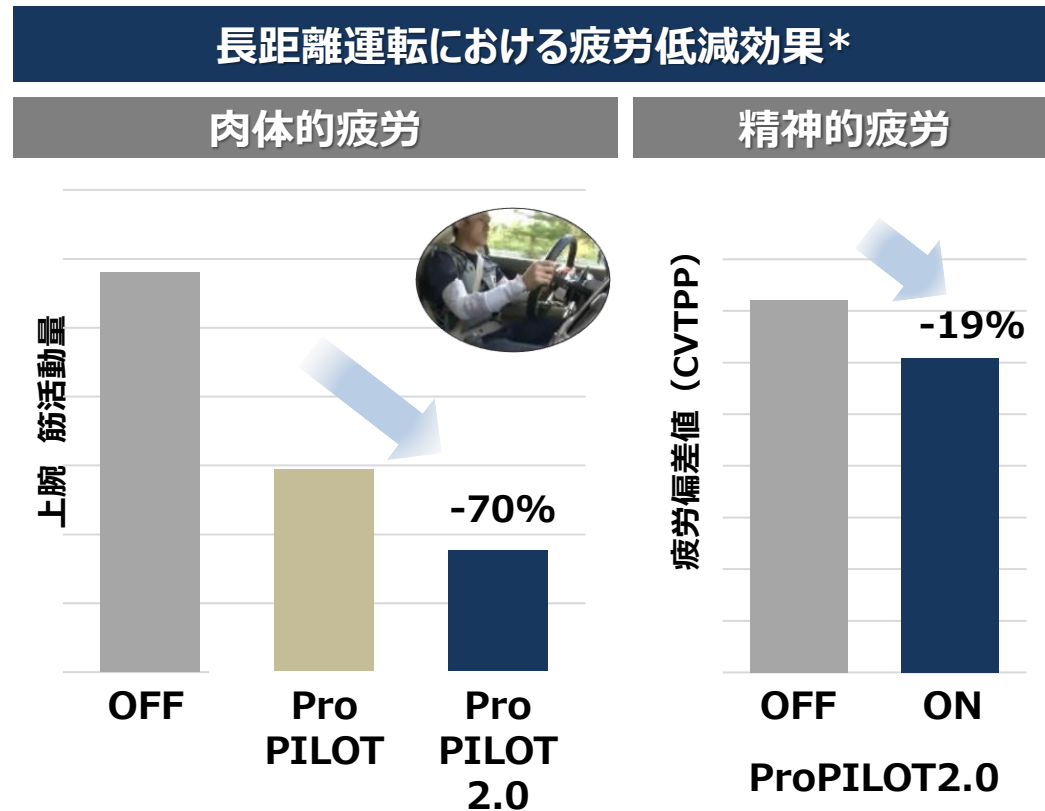


信頼できる走りがドライバーを快適に

- ヒトを超えた正確な走りを実現
- 長距離運転での肉体的・精神的疲労を低減



*高速周回路 100km/h での走行データ



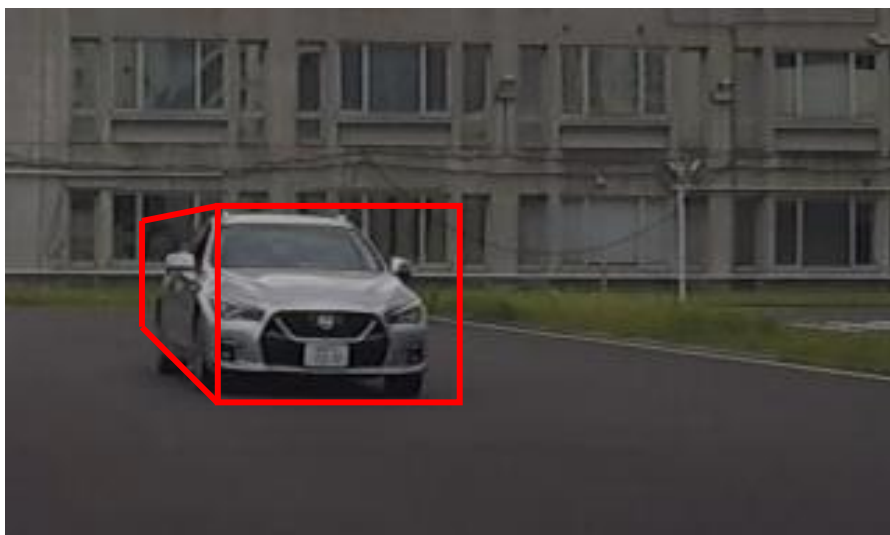
※ProPILOT2.0 ON 100km/hにて167km走行実験よりデータ算出

センサー技術の現状と今後の進化

- カメラは画像から、物体の位置・向きを推定する
- LiDARは距離情報の集合として物体の位置・形状を取れる

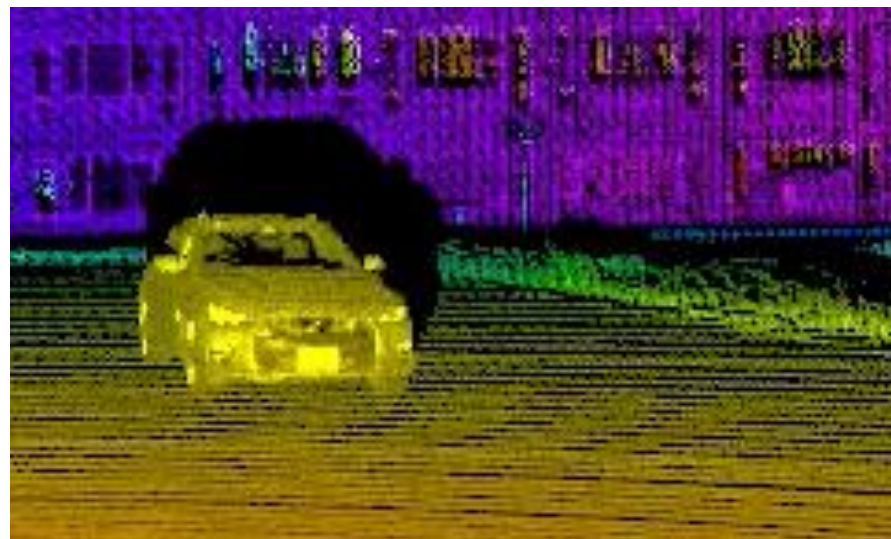
LiDAR : Light Detection and Ranging

カメラ画像によるセンシング
(イメージ)



- ・ 二次元情報（奥行情報は無い）
- ・ 画像処理で物体の輪郭・距離を推定する

LiDARによるセンシング
(イメージ)



- ・ 三次元情報（複数のレーザー光を照射し計測）
- ・ 物体までの距離・角度を正確に計測可能
- ・ 分解能がカメラに比べると低く、距離が遠いほど荒くなる

LiDAR技術の現状と目標性能

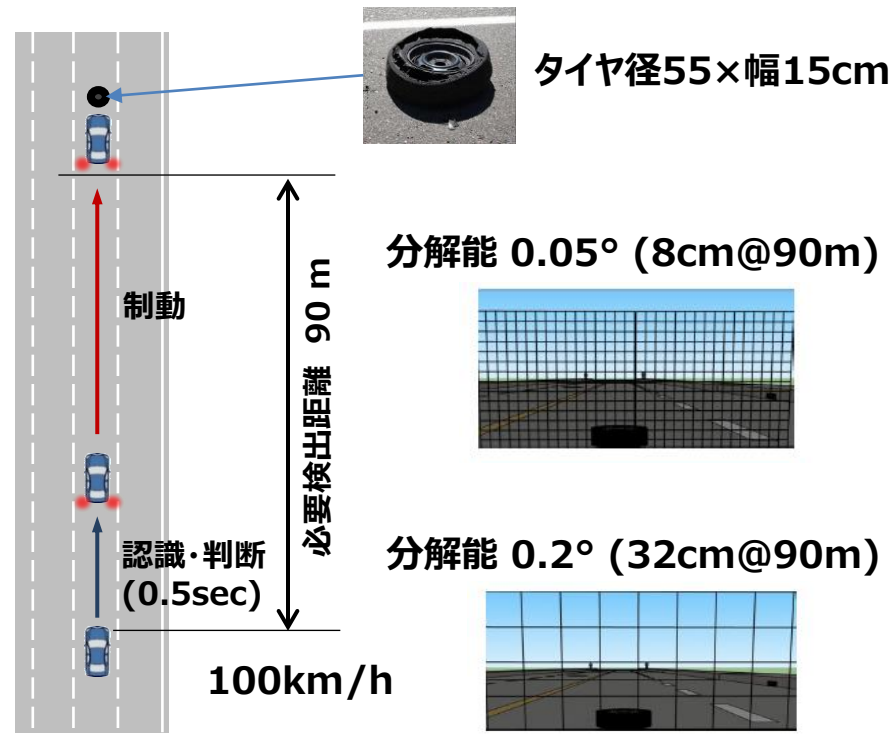
- LiDARは空間を3Dで捉え、**物体の大きさ・位置を正しく認識**
- 緊急回避を要する障害物の検出には**さらに高い分解能(次世代LiDAR)**が必要

センサーごとの分解能比較

	レーダー (次世代)	カメラ			LiDAR
		1.2M ピクセル	2.0M ピクセル	8.0M ピクセル	
水平分解能 (度)	3 (スキャン角度0.1)	0.04	0.03	0.008	0.25
垂直分解能 (度)	5 (スキャン角度0.2)	0.04	0.03	0.008	0.8
水平視野角 (度)	120	52	52	28	145
水直視野角 (度)	30	35	40	14	3.2

LiDARに求められる分解能は0.05°以下

100km/hで走行中にタイヤを発見、停止するには……



目次

1. 我々を取り巻く課題
2. カーボンニュートラルに向けた動向
 - (1) 欧州(グリーンディール)
 - (2) 日本(グリーン成長戦略)
 - (3) 米国 Inflation Reduction Act (IRA:インフレ抑制法)
 - (4) LCA(Life Cycle Assessment)
3. 日産のカーボンニュートラルに向けた取り組み
4. まとめ

Appendix

- (1) 先進運転支援(ADAS) 技術 (日産の例)
- (2) 自動運転に関する政府主導の活動 (レベル4)
- (3) 日本でのモビリティサービス開発の取り組み-MaaS(日産の例)

自動運転に関する政府主導の活動（レベル4）

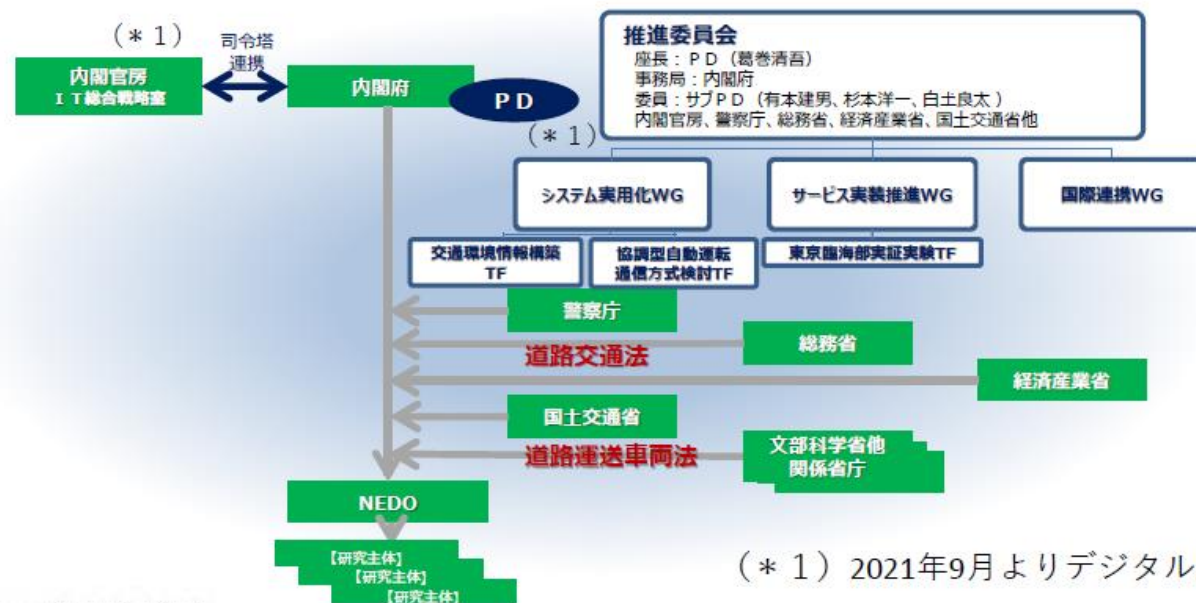


戦略的イノベーション創造プログラム

Strategic Innovation promotion Program

- ◇ 重要課題12テーマが進行中 SIP自動運転（システムとサービスの拡張）
- ◇ 府省連携、産官学連携プロジェクト
- ◇ 基礎研究から出口（実用化・事業化）まで見据えた取り組み

第1期：2014年6月～2019年3月 第2期：2018年4月～2023年3月



(※1) 2021年9月よりデジタル庁に移行

自動運転に関する政府主導の活動（レベル4）



Next Step ; レベル4 実現に向けて

運転自動化レベル4の実現はMaasが有力



※SAE（Society of Automotive Engineers）：米国の標準化団体

インフラや制度整備は、自動運転と高度運転支援システムの進化をセットで考える必要がある

RoAD to the L4 プロジェクトの概要

Project on Research, Development, Demonstration and Deployment (RDD&D) of Autonomous Driving toward the Level 4 and its Enhanced Mobility Services.



- 無人自動運転サービスの実現および普及を目指し、関係省庁とも連携しながら「自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト（RoAD to the L4）」を推進中。
- 2025年頃までに無人自動運転サービスを40カ所で実現、高速道路でのレベル4トラックの実用化などを目指し、さらに市街地など歩行者や他車両と混在する空間へのサービスの拡張を図る。

レベル4 移動サービスの実現@限定空間

遠隔監視のみで自動運転サービス(レベル4)の実現に向けた実証事業の推進

- ・ 2022年度末に限定エリア・車両での、遠隔監視のみでの自動運転サービス(レベル4)の実現を目指す。
- ・ さらに、事業性向上に向けて、4台の車両を1人が同時監視するシステムの確立等を図る。



(イメージ) 永平寺町：遠隔自動運転システム

エリア・車両拡大

エリア・車両の拡大への対応

さらに、対象エリア、車両を拡大するとともに、事業性を向上するための取組

- ・ 2025年度頃までに無人自動運転サービスを40カ所以上実現するため、走行環境拡大や事業性向上に向けた検討を実施。
- ・ 具体的には、中型バス等に自動運行装置を搭載するための実証や、ユースケースの類型化等を行う。



(イメージ) 自動運転バス

高度物流システムの実用化@高速道路

高速道路における隊列走行を含む高性能トラックの実用化に向けた取組

- ・ 2025年度頃に高速道路でのレベル4自動運転トラックやそれらを活用した隊列走行の実現を目指す。
- ・ 足元では、ユースケースや優先的に確立すべきエリアを特定し、それらに基づき車両を含む新たな幹線物流システムの在り方を検討中。



(イメージ) 高速道路での自動運転

混在空間対応

混在空間でのサービス確立

混在空間でレベル4を展開するためのインフラ協調や車車間・歩車間の連携などの取組

- ・ 2025年以降に、より複雑な走行環境（混在空間）でのレベル4自動運転サービスを展開すべく、車両がインフラや他の車両等と協調するシステムの確立を目指す。
- ・ まずは、インフラ等との連携を必要とするユースケースの整理、車両・インフラが保有するデータ（ダイナミックな周辺状況）の連携スキームを検討等を行い、実証へとつなげる。



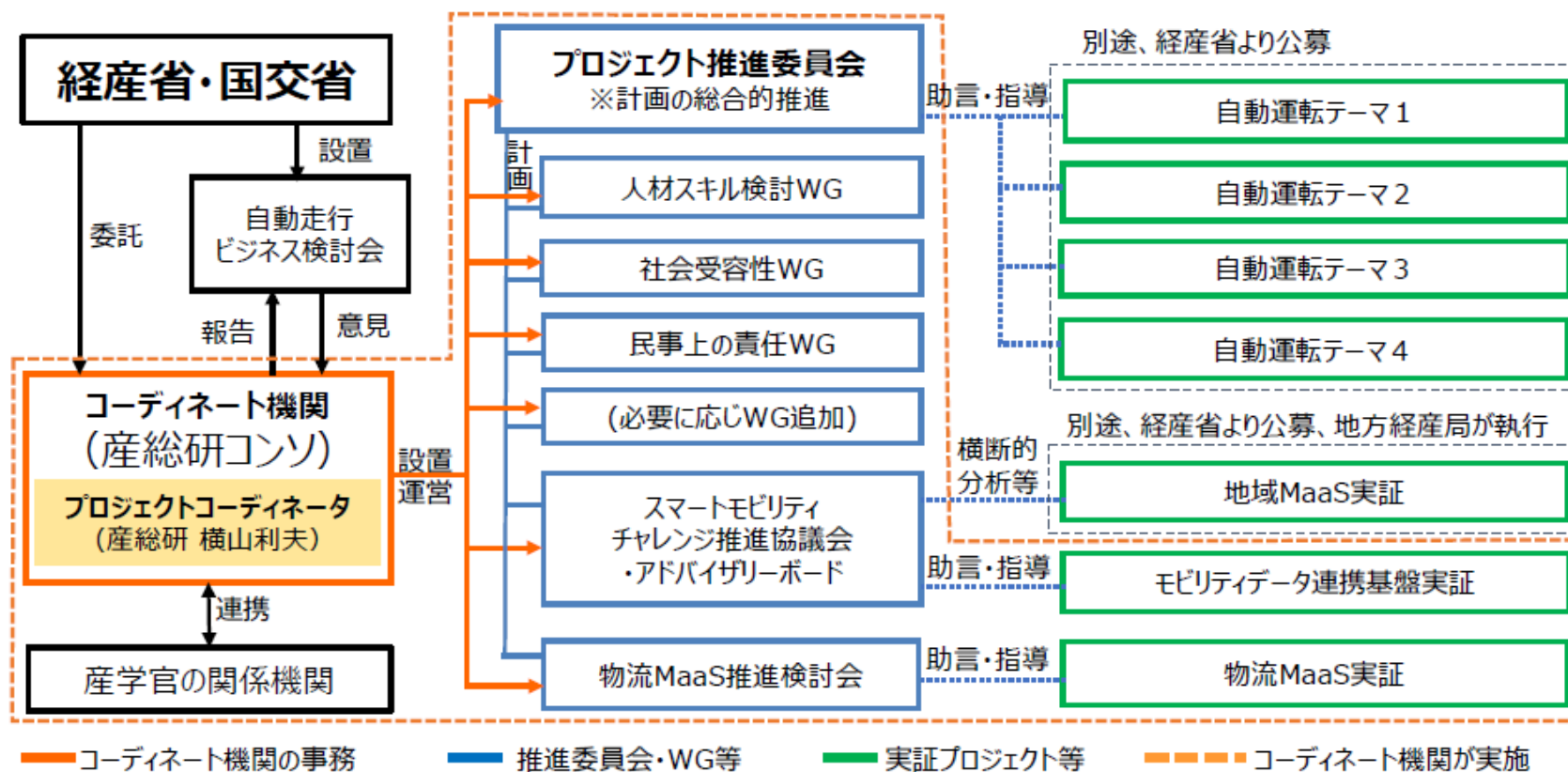
(イメージ) インフラからの走行支援

混在空間対応

1. 「自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト (RoAD to the L4)」 研究開発・社会実装計画 概要

実施体制

- 本プロジェクトの総合的調査検討を担う機関（コーディネート機関）に、プロジェクトコーディネータを設置
- プロジェクトコーディネータは、本研究開発・社会実装計画のPDCAを担う
担当省庁や推進委員会等の意見を聴きつつ、計画案の作成、計画に基づいた各テーマ等の進捗管理を実施



産総研コンソーシアム：産業技術総合研究所 野村総合研究所 日本工営株式会社 三菱総合研究所 (株) テクノバ 豊田通商株式会社

- 「RoAD to the L4」プロジェクトによる実証事業に加え、各地の自治体や事業者主体による自動運転・MaaSの実証支援や関係省庁のプロジェクトとも連携し、25年目途に40か所での無人自動運転移動サービスの実現・普及を目指す。

- スマートモビリティチャレンジ採択地域（令和3年度）のうち、MaaS×自動運転実施地域
- 「RoAD to the L4」実証予定地域

※この他にも自治体・事業者主体による自動運転の実証が多数存在



P9~10, P14~16, P21~22

「RoAD to the L4」プロジェクト（経産省・国交省）

主要な走行環境でレベル4を実現する
産官学による研究開発・実証プロジェクト

高度な無人自動運転移動
サービスの拡大・普及

P12

地域公共交通実証調査事業(国交省)

持続可能な自動運転サービスの実現に向けた
地域×企業による実証支援

スマートモビリティチャレンジ（経産省・国交省）

MaaSの高度化(自動運転との連携含む)
を目指した地域×企業による実証支援

無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ (2019年度自動走行ビジネス検討会にて策定)

無人自動運転移動サービス
の実証動向



走行環境の類型	サービス形態	2019年度未 まで	短期 (2020年度～2022年度頃まで)	中期 (2023年度～2025年度頃まで)	長期 (2026 年度頃以降)
A 【参考】 閉鎖空間 (工場・空港・港湾 等の敷地内等)	低速 中速	・敷地内移動・輸 送サービス (実証実験) ・数カ所の工場・空港等において、 小型カートやバス等による技術実 証 (門真市 (実証中)、羽 田・中部空港等)	・数カ所の工場等で遠隔監視のみの自動運転サービスを開始、 徐々に対象を拡大 ・1:Nの遠隔監視を実施	・2025年度目途に十カ所以上の工場等で 遠隔監視のみの自動運転サービスが普及 ・遠隔監視におけるN数を増加	
	限定空間 (廃線跡・ BRT専用 区間等)	・小型モビリティ移 動サービス (実証実験) ・高線跡での小型カートによる 長期実証 (永平寺) ・1:Nの遠隔操作・監視を実施	・1カ所程度で遠隔操作及び監視有の 自動運転サービスを開始し、徐々に対 象を拡大 ・1:Nの遠隔操作及び監視を実施	・数カ所で遠隔監視のみの自動運転サービスを開 始 ・1:Nの遠隔監視を実施	・2025年度目途に十カ所以上遠隔監視のみ の自動運転サービスが普及 ・遠隔監視におけるN数を増加
B	中速	・BRT、シャトルバ スサービス (実証実験) ・数カ所において、バスによる技術実 証 (ひたちBRT、気仙沼線BRT 等)	・1カ所程度の専用道区間で車内保安運転手 有 (TOR対応のみ) による自動運転サー ビスを開始 ・その他区間ではTOR対応以外も行う 車内保安運転手有で運用	・数カ所で遠隔監視のみ又は車内乗 務員のみの自動運転サービスを開始 ・遠隔監視の場合、1:Nの遠隔監視 を実施	・2025年度目途に十カ所以上で遠隔監視のみ 又は車内乗務員のみの自動運転サービスが普及 ・遠隔監視におけるN数を増加 ・車内乗務員有の場合、車内サービスを提供
	高速	・自動車 専用空間 (高速道路・ 自動車専用道)	・トラック幹線輸 送サービス (実証実験) ・後続車有人隊列走行、後続車無人シ ステムの技術実証 (新東名等)	・2021年度、車内保安運転手有での有人隊列走行を商業化。以降、発展型として車 内保安運転手有 (TOR対応のみ) での有人隊列走行の開発・商業化。併せて、後続 車無人隊列走行の商業化を推進 ・路車間通信等インフラとの連携、トラックの運行管理の推進	・2025年度以降に商業化 ・車内乗務員は乗車するが、 隊列形成時には一部無人も
C	中速	・都市エリアタ クシーサービス ・基幹バスサー ビス (実証実験) ・数カ所において、タクシー、バスによる 技術実証 (お台場、みなとみらい、 北九州空港周辺等)	・車内保安運転手有 (常時) の自動運転サービスを開始し、一部は車内 保安運転手有 (TOR対応のみ) の自動運転サービスへと移行 ・1エリア当たりの車両数を数台～十台以上の規模に拡大	・2025年度目途に遠隔監視のみ又は車内乗務員 のみの自動運転サービスを数カ所で開始 ・1:N遠隔監視を実施 ・車内乗務員有の場合、車内サービスを提供	
	低速	・小型モビリティ移 動サービス (実証実験) ・数カ所において、自動運転 実証を実施 (北谷町、道の 駅実証等)	・1カ所程度で遠隔操作及び監視有の自動運転 サービスを開始し、徐々に対象を拡大 ・1:Nの遠隔操作及び監視を実施	・数カ所で遠隔監視のみの自動 運転サービスを開始し、徐々に 対象を拡大 ・1:Nの遠隔監視を実施	・2025年度目途に十カ所以上で遠隔監視 のみの自動運転サービスが普及 ・遠隔監視におけるN数を増加
D	中速	・ラストマイルタ クシーサービス ・フィーダーバ スサービス (実証実験) ・数カ所において、バス等による実証実験を実施 (地方都市等)	・車内保安運転手有 (常時又はTOR対応のみ) の自動運転サービスを開始し、一部は車内保安運転手有 (TOR対応のみ) の自動運転サービスに移行 ・1エリア当たりの車両数を数台～十台以上の規模に拡大	・車内保安運転手有の運転サービスを開始し、一部は車内保安運転手有 (TOR対応のみ) の自動運転サービスに移行 ・1エリア当たりの車両数を数台～十台以上の規模に拡大	・2026年度以降に遠隔監視 のみ又は車内乗務員のみの 自動運転サービスを開始し、 徐々に対象を拡大
	低速	・小型モビリティ移 動サービス (実証実験) ・数カ所において、自動運転 実証を実施 (北谷町、道の 駅実証等)	・1カ所程度で遠隔操作及び監視有の自動運転 サービスを開始し、徐々に対象を拡大 ・1:Nの遠隔操作及び監視を実施	・数カ所で遠隔監視のみの自動 運転サービスを開始し、徐々に 対象を拡大 ・1:Nの遠隔監視を実施	・2025年度目途に十カ所以上で遠隔監視 のみの自動運転サービスが普及 ・遠隔監視におけるN数を増加

注1：当該ロードマップは、事業者からのヒアリング結果を参考として作成。
実現に向けた環境整備については、今後の技術開発等を踏まえて、各省庁において適切な
時期や在り方について検討し、実施する。
注2：サービス開始とは、一定の収入（乗客からの運賃収入に限らず、自治体・民間企業等
による間接的な費用負担も含む。）を得て継続的に輸送等の事業を行うことを言う。
注3：各類型における無人自動運転サービスの実現時期は、実際の走行環境における天候や
交通量の多寡など様々な条件によって異なると思われる。

無人自動運転サービス実現の早期化及びサービスエリア拡大に向けた対策の例

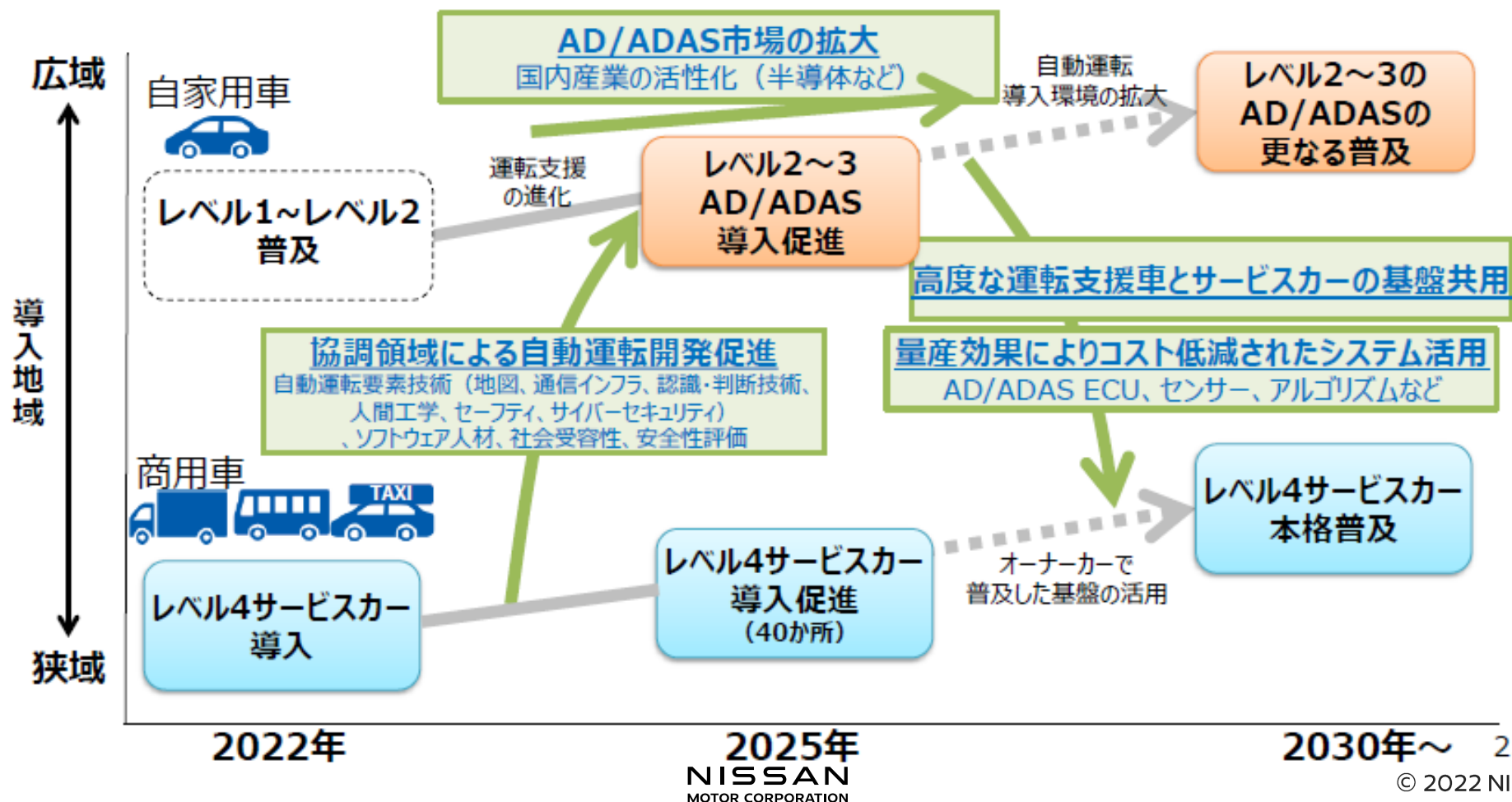
- ①地域住民との協力や合意形成（自動運転車の走行への配慮）
- ②交差点・乗降所等におけるインフラとの連携（信号情報の提供、専用発着場の整備等）
- ③遠隔監視のみの自動運転サービスが難しい交差点・乗降所等の一部区間における遠隔運転手有の自動運転サービスとの組み合わせ

による走行環境整備



オーナーカーにおける目指すべき将来像の実現に向けて

- 複雑な交通環境下で使用されることの多いオーナーカーの動向としては、当面の間、レベル2以上3未満の開発・市場化が進むことが見込まれ、AD/ADASの普及により事故や渋滞の課題解決が期待される。
- また、レベル4サービスカーの社会実装に向けても、量産効果の大きいオーナーカー（レベル2～3）の普及を促進することにより、レベル4自動運転車との共通基盤技術のコストダウンや協調型インフラ整備の後押し、半導体を含めたAD/ADAS関連技術への民間投資促進に繋がる可能性がある。



目次

1. 我々を取り巻く課題
2. カーボンニュートラルに向けた動向
 - (1) 欧州(グリーンディール)
 - (2) 日本(グリーン成長戦略)
 - (3) 米国 Inflation Reduction Act (IRA:インフレ抑制法)
 - (4) LCA(Life Cycle Assessment)
3. 日産のカーボンニュートラルに向けた取り組み
4. まとめ

Appendix

- (1) 先進運転支援(ADAS) 技術 (日産の例)
- (2) 自動運転に関する政府主導の活動 (レベル4)
- (3) 日本でのモビリティサービス開発の取り組み-MaaS(日産の例)

日本でのモビリティサービス開発の取り組み-MaaS(日産の例)

- 都市型の実証として、横浜市での『Easy Ride』
- 地方型の実証として、福島県浪江町でのスマートモビリティチャレンジ

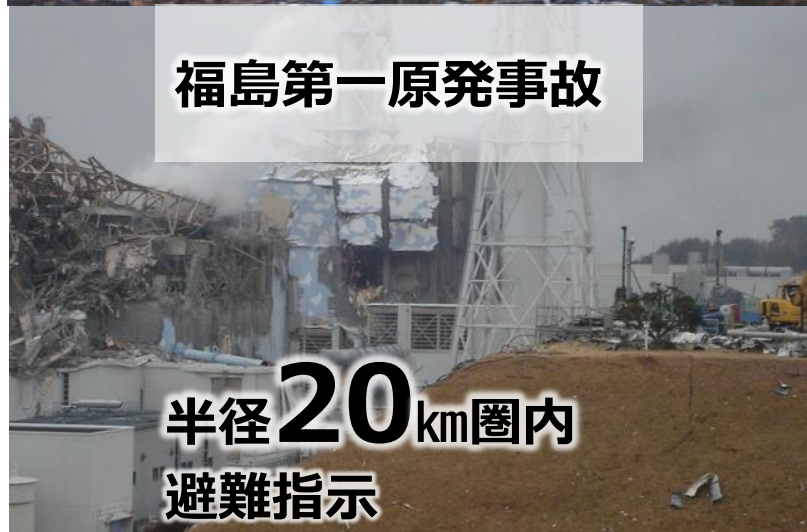
Easy Ride @横浜



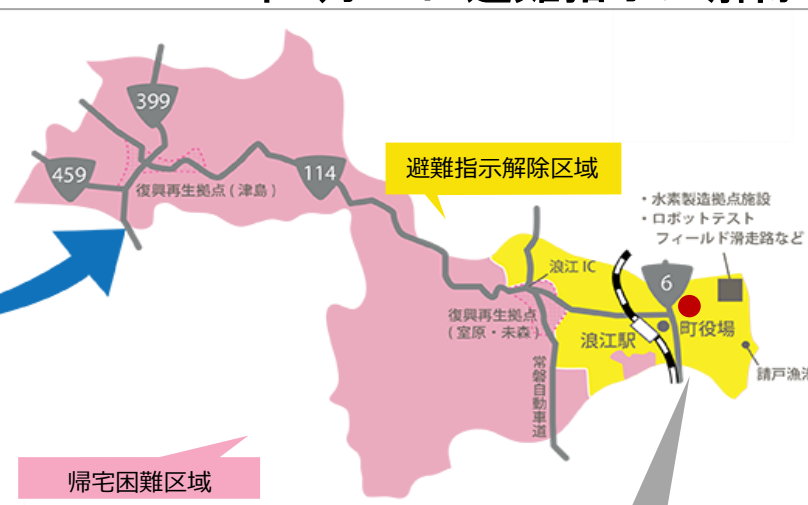
スマートモビリティチャレンジ @浪江



復興に向けて（福島県浪江町）



2017年3月31日避難指示が解除



居住人口
1,345人(2020,4末)
登録人口の**約8%**

道の駅
2020年8月1日プレオープン
● 交流・情報発信拠点施設

Source: 東日本大震災アーカイブ、TEPCO HP、JAIF 浪江町のいま、浪江町HP

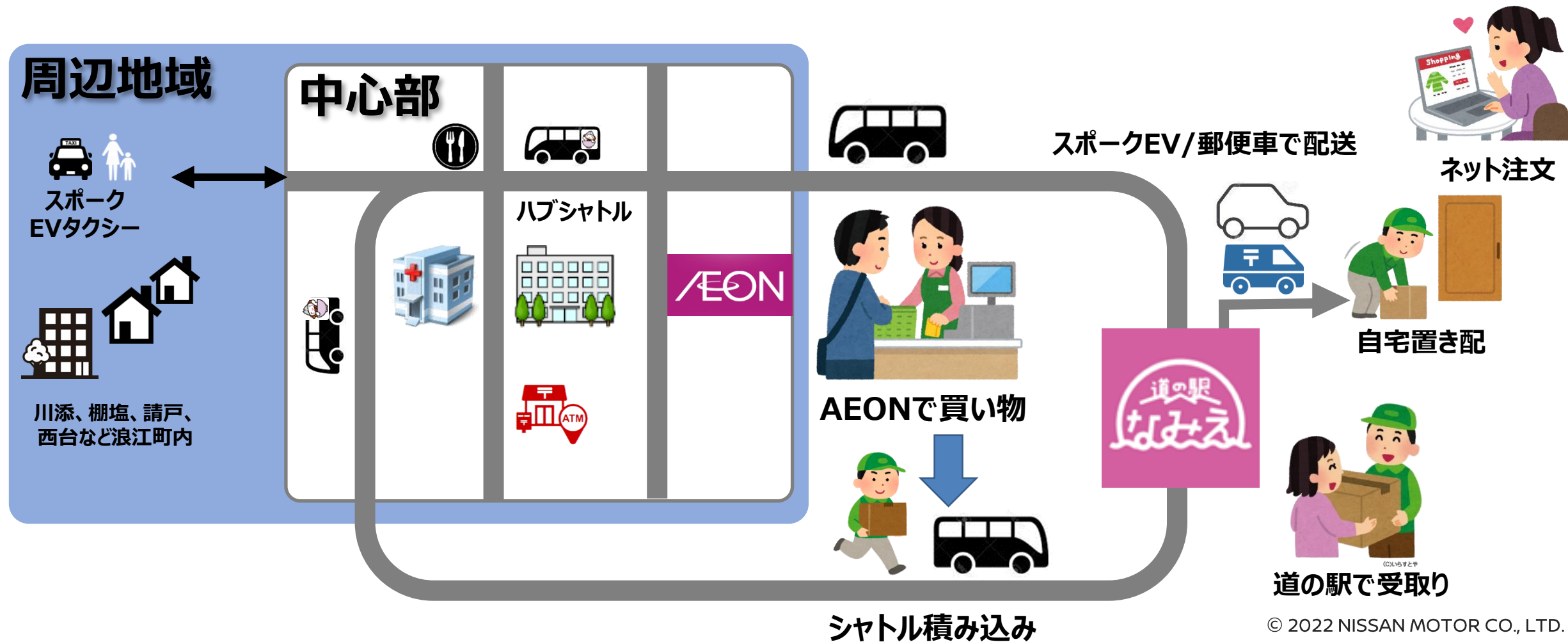
© 2022 NISSAN MOTOR CO., LTD.

なみえスマートモビリティチャレンジ

浪江に暮らす、浪江を訪れる 全ての人のための持続可能なモビリティサービス(乗り合いタクシーで利便性向上)

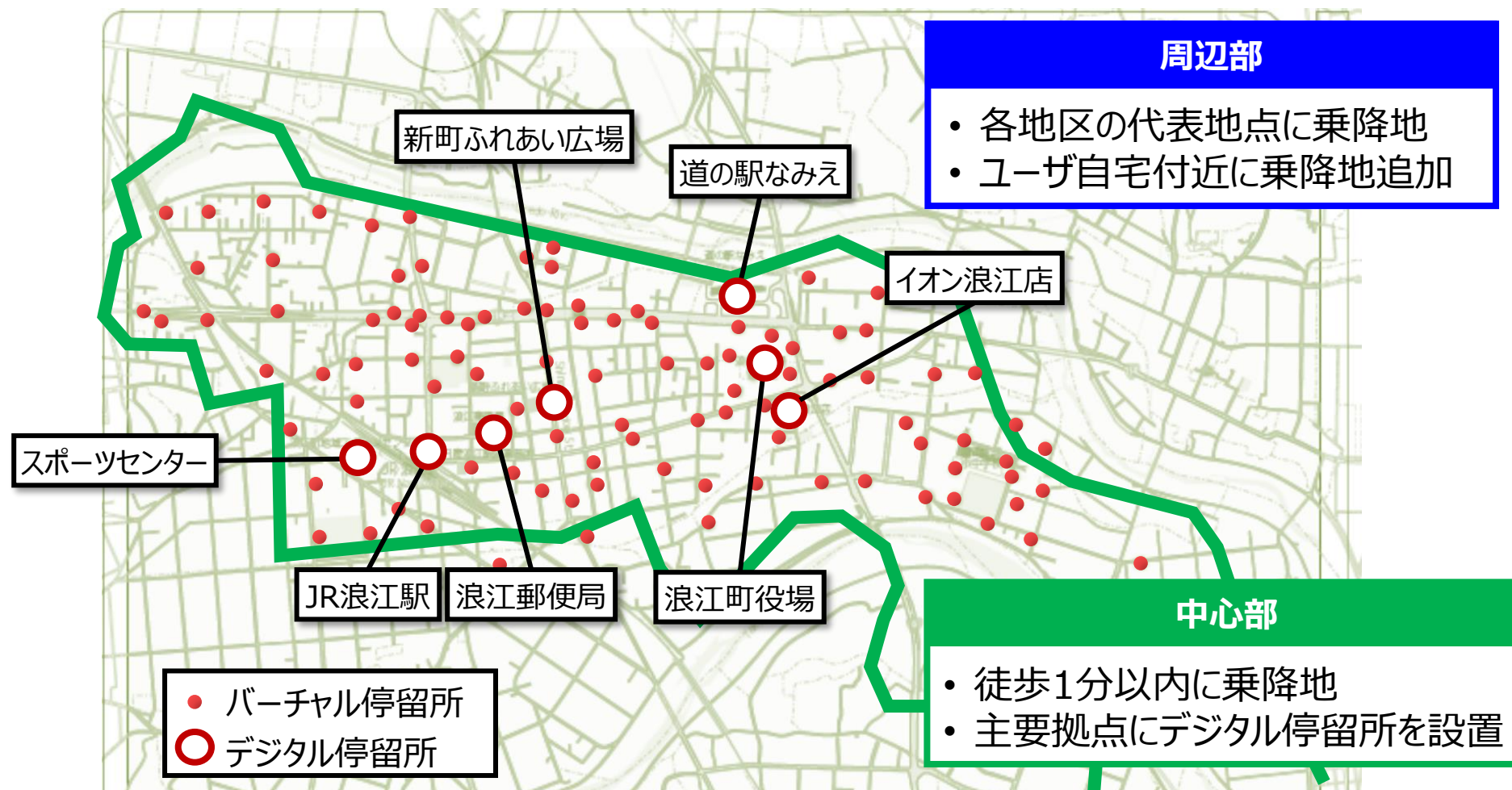
簡単で、日常の足に使える、
持続可能な「町内公共交通」

生活の基盤である買い物を便利にする
「買い物配達サービス」



どこにいても、1分歩けば停留所

中心部は、主要乗降地7カ所に加えて、120カ所のバーチャル停留所で日常の移動をサポート
周辺部でも代表地点と登録ユーザの自宅付近に乗降地を追加



出典：連携協定パートナー株式会社ゼンリン様作成

高齢者や初めてのお客さまでも使いやすいインターフェース

ハブシャトル停留所 デジタルサイネージ

トップ画面



行先をえらびます



顔パス！



シャトルが来る
時刻がでます



浪江町「スマートモビリティ」実証実験

乗合タクシーで利便性の向上へ



日産自動車×浪江町

実証実験「なみえスマートモビリティ」

もっと自由な移動を目指して

- 自動運転車両を用いた実証実験 “Easy Ride”
- NTTドコモ “AI運行バス” と組み合わせたオンデマンド配車サービス

日産 X DeNA @横浜



日産 X NTTドコモ @ 横浜



スマートモビリティチャレンジ @ 浪江町



自動運転と交通流制御のためのプラットフォーム

FY21 横浜での実証実験

NTTドコモの商用化済サービス「AI運行バス」との連携により、事業エコシステムとして進化

商用化済みAI運行バスとの連携による、事業エコシステムの進化
(これまでのEasy Ride[®]*は全て実証実験仕様)



Easy Ride × AI運行バス
by Nissan & DeNA docomo

横浜エリアでの3年に渡る
自動運転システム実証

21都道府県
約48万人の運行実績

「Easy Ride[®]」は株式会社ディー・エヌ・エーと日産自動車株式会社の登録商標です。

NISSAN
MOTOR CORPORATION

© 2022 NISSAN MOTOR CO., LTD.

本格的な自動運転モビリティサービスの実証

[2021.10 実績]

ルート数

598 ルート
一般交通との混走

乗降地

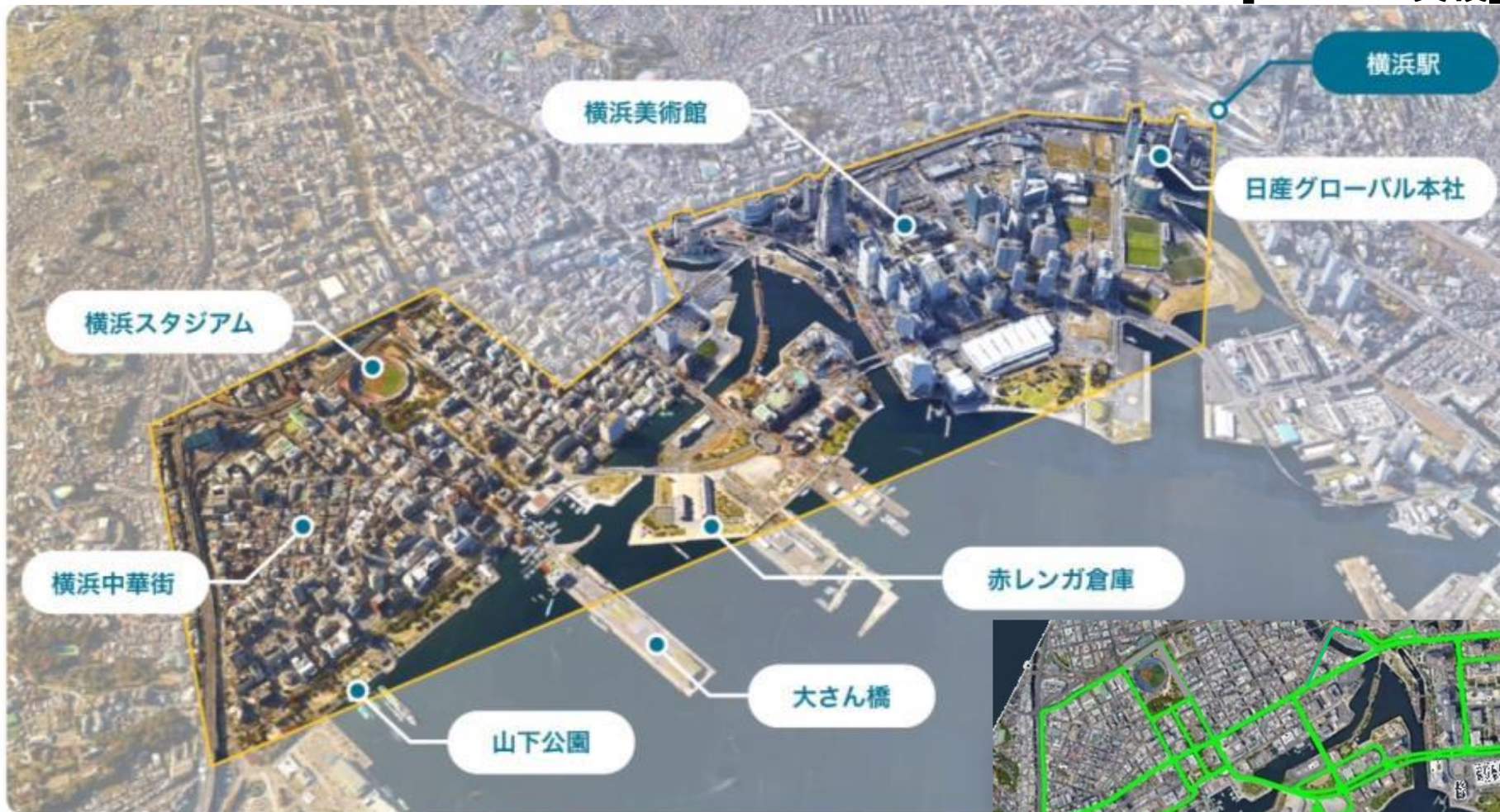
23 力所

実証日数

29 日間

配車回数

513 回
197 人



横浜の西区から中区に広がるサービスエリア

