

第4回 自動車関係税制のあり方に関する検討会 議事次第

令和7年7月23日(水)

時間：13:30～16:00

場所：総務省1階低層棟101会議室

- 1 開会
- 2 議事
 - (1) 道路事業について
 - (2) 燃費基準の概要等について
- 3 閉会

配布資料

- (資料1) 道路事業について
- (資料2) 自動車(乗用車)におけるトピックス

道路事業について

令和7年7月23日
国土交通省 道路局

< 目 次 >

- 1. 道路の概要P2
- 2. 道路予算P6
- 3. 道路ネットワークP14
- 4. 道路メンテナンスP21
- 5. 防災・減災、国土強靱化P39
- 6. 新たなモビリティ・サービスの普及に向けて.....P45

1. 道路の概要

道路とは

道路法上の道路

道路法

第二条 この法律において「道路」とは、
一般交通の用に供する道で次条各号
に掲げるものをいう。

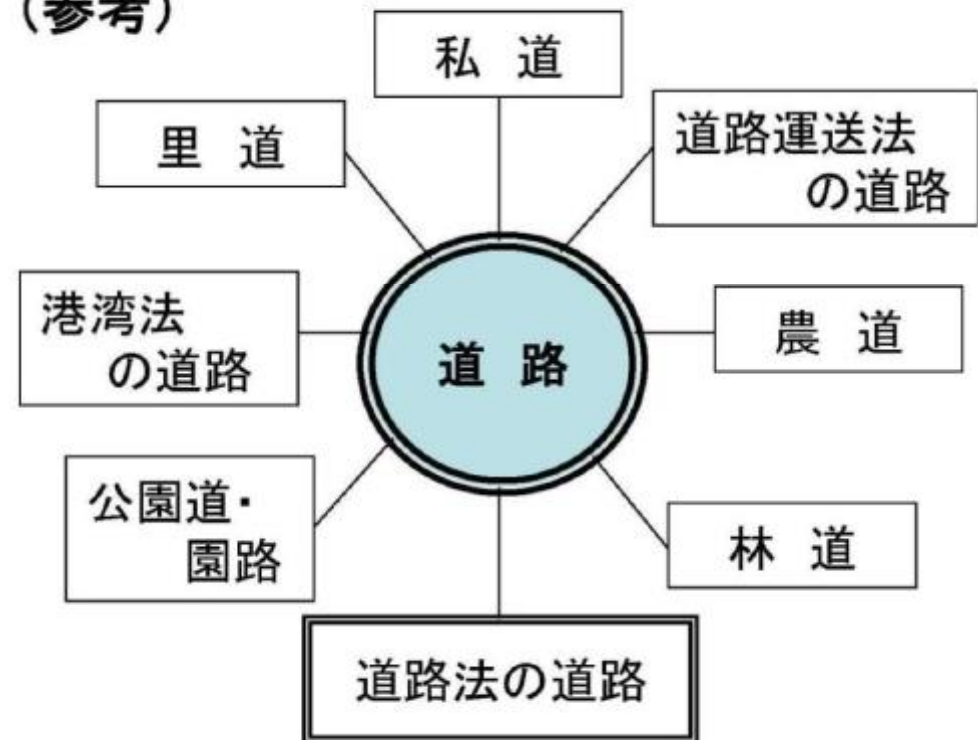
第三条 道路の種類

- ①高速自動車国道
- ②一般国道
- ③都道府県道
- ④市町村道



名神高速 一宮IC

(参考)



【一般国道イメージ】

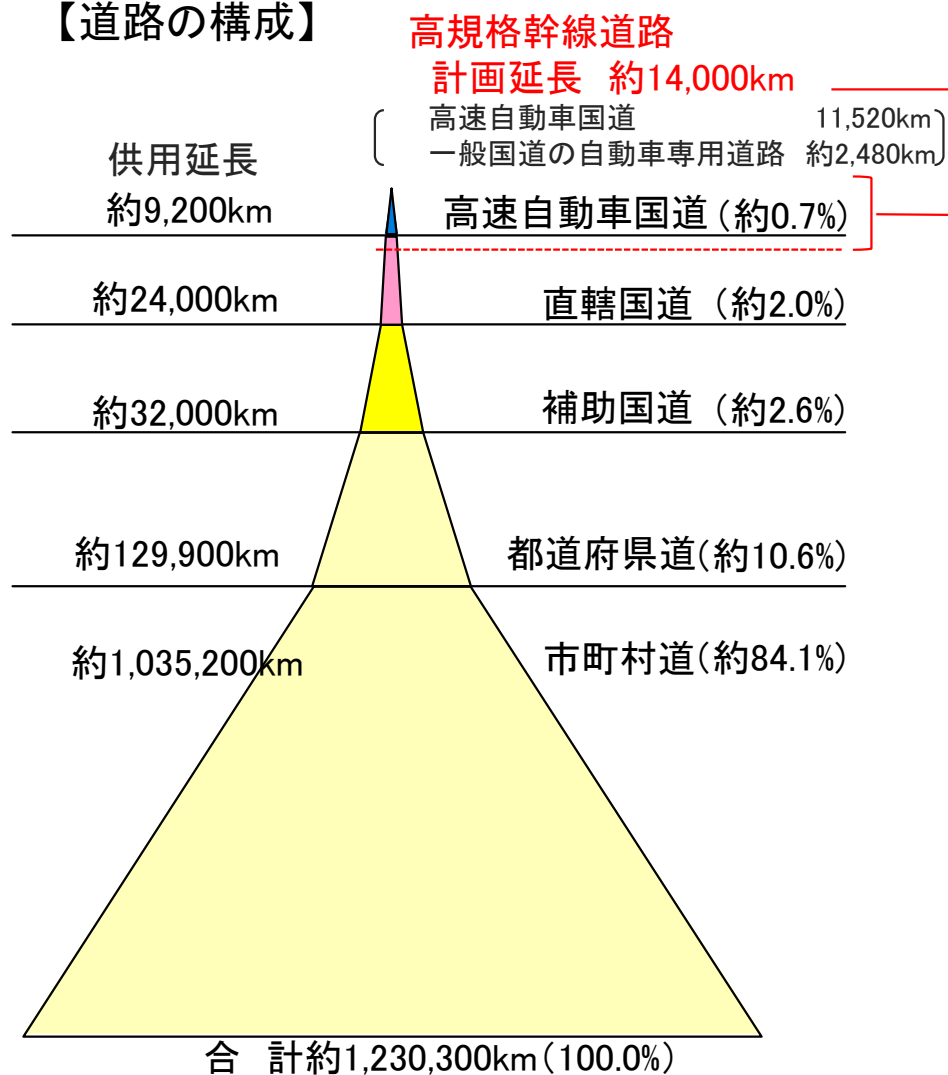


一般国道20号

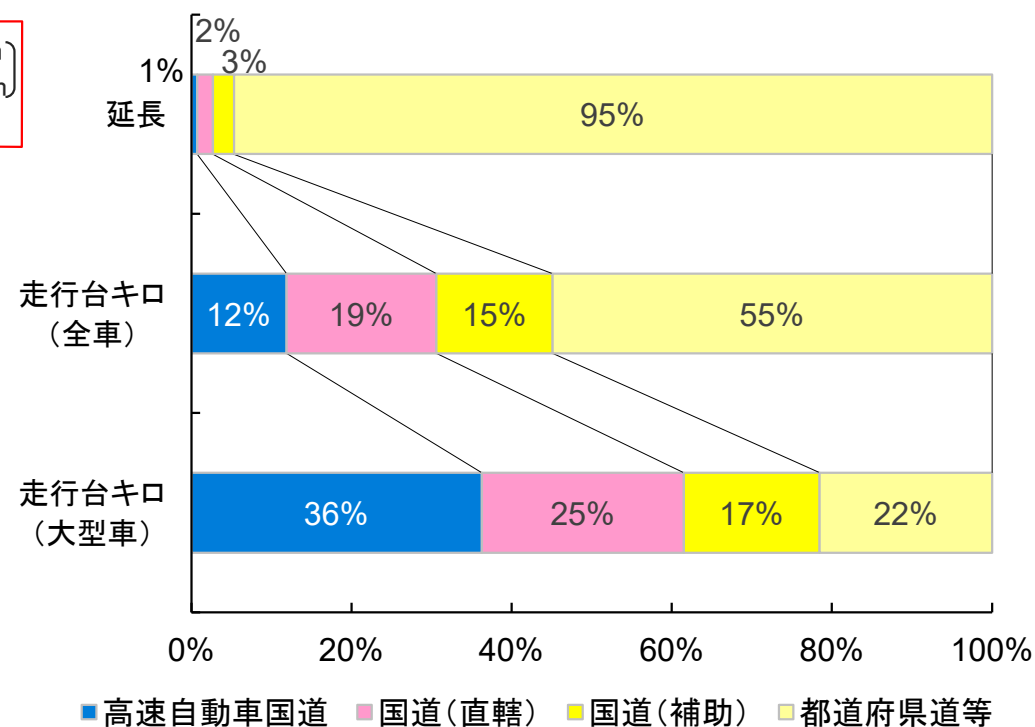
我が国の道路の体系

- 我が国には、高速道路から市町村道まで約120万kmの道路ネットワークが存在
- 高速自動車国道と直轄国道は、延長割合が低いが、全交通量の約3割、貨物車交通量の約5割を分担

【道路の構成】



【道路別 延長及び物流等のシェア】



※高速自動車国道については、令和7年4月1日時点。その他は令和4年3月31日時点。

※走行台キロは、「令和3年度全国道路・街路交通情勢調査 一般交通量調査」「自動車燃料消費量調査(令和3年度分)」による。

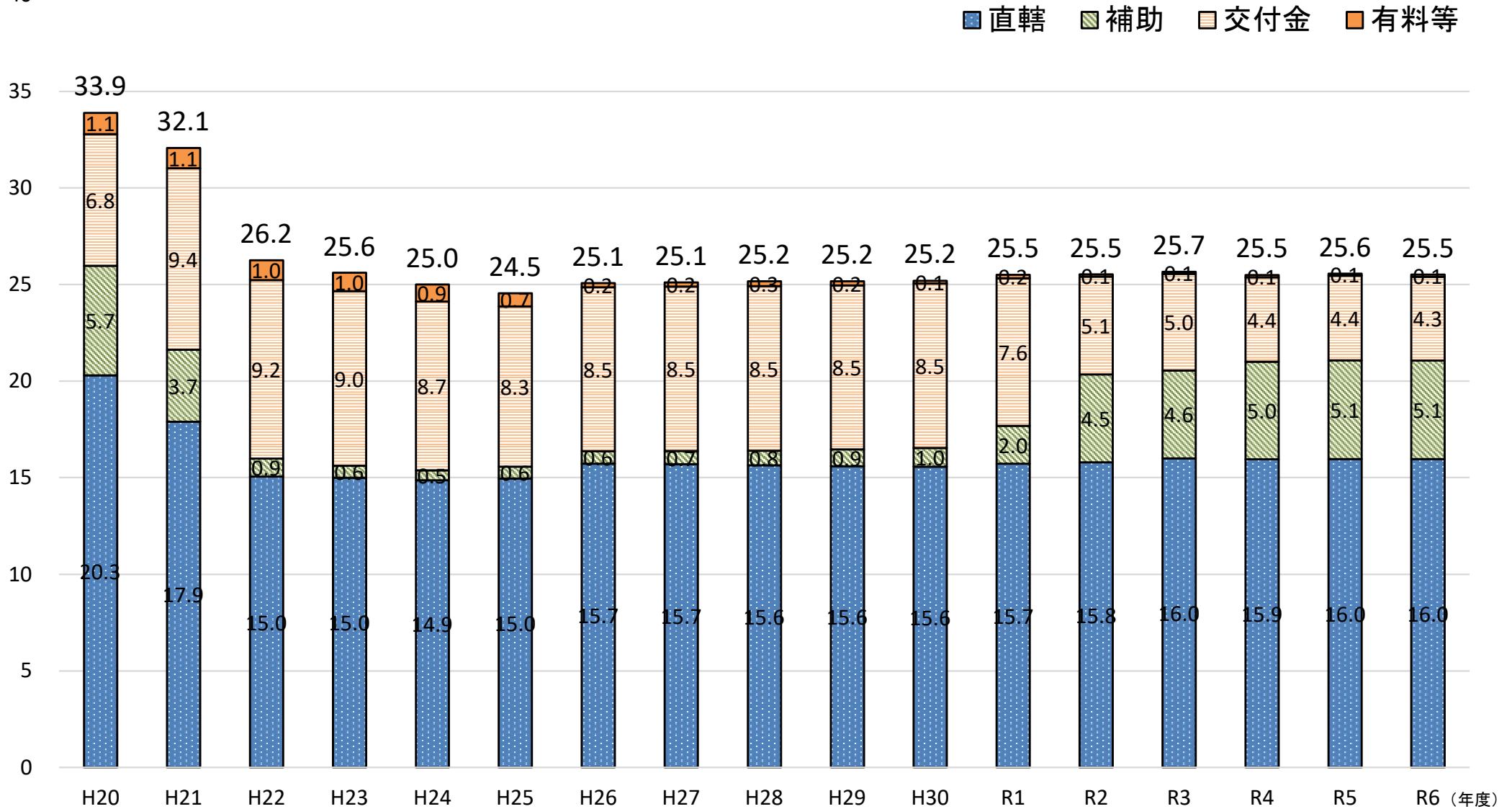
道路管理者と費用負担

道路の種類		定義	道路 管理者	費用負担	国の負担・補助の割合	
					新設・改築	維持・修繕
高速 自動車 国道	有料道路 方式	全国的な自動車交通網の枢要部分を構成し、かつ、政治・経済・文化上特に重要な地域を連絡する道路その他国の利害に特に重大な関係を有する道路 【高速自動車国道法 § 4】	国土交通大臣 【高速自動車国道法 § 6】	高速道路 会社	会社の借入金で新設・改築・修繕等を行い、料金収入で上記に係る債務及び管理費を賄う 【道路整備特別措置法 § 3等】	
	新直轄 方式			国 <u>都道府県</u> (政令市)	3／4 負担 【高速自動車 国道法 § 20①】	10／10負担 【高速自動車 国道法 § 20①】
一般 国道	直轄国道 (指定区間)	高速自動車国道とあわせて全国的な幹線道路網を構成し、かつ一定の法定要件に該当する道路 【道路法 § 5】	<新設又は改築> 国土交通大臣 【道路法 § 12】 <維持、修繕、 その他の管理> 直轄国道： 国土交通大臣 補助国道： <u>都府県(政令市)</u> 【道路法 § 13】	国 <u>都道府県</u> (政令市)	2／3 負担 【道路法 § 50①】	10／10負担 【道路法 § 49】
	<u>補助国道</u> (指定区間外)			国 <u>都府県</u> (政令市)	1／2 負担 【道路法 § 50①】	維持： — 【道路法 § 49】 修繕：1／2以内 補助 【道路法 § 56】
<u>都道府県道</u>		地方的な幹線道路網を構成し、かつ一定の法定要件に該当する道路 【道路法 § 7】	<u>都道府県</u> (政令市) 【道路法 § 15】	<u>都道府県</u> (政令市)	1／2以内 補助 【道路法 § 56】	維持： — 【道路法 § 49】 修繕：1／2又は1／2～7／10補助 【修繕法 § 1】
<u>市町村道</u>		市町村の区域内に存する道路 【道路法 § 8】	<u>市町村</u> 【道路法 § 16】	<u>市町村</u>	1／2以内 補助 【道路法 § 56】	維持： — 【道路法 § 49】 修繕：1／2又は1／2～7／10補助 【修繕法 § 1】

2. 道路予算

道路関係予算の推移(国分)

40 (単位:千億円)



※直轄・補助・有料等:当初予算額ベース(H20~H25の直轄には、地方公共団体の直轄事業負担金を含む)

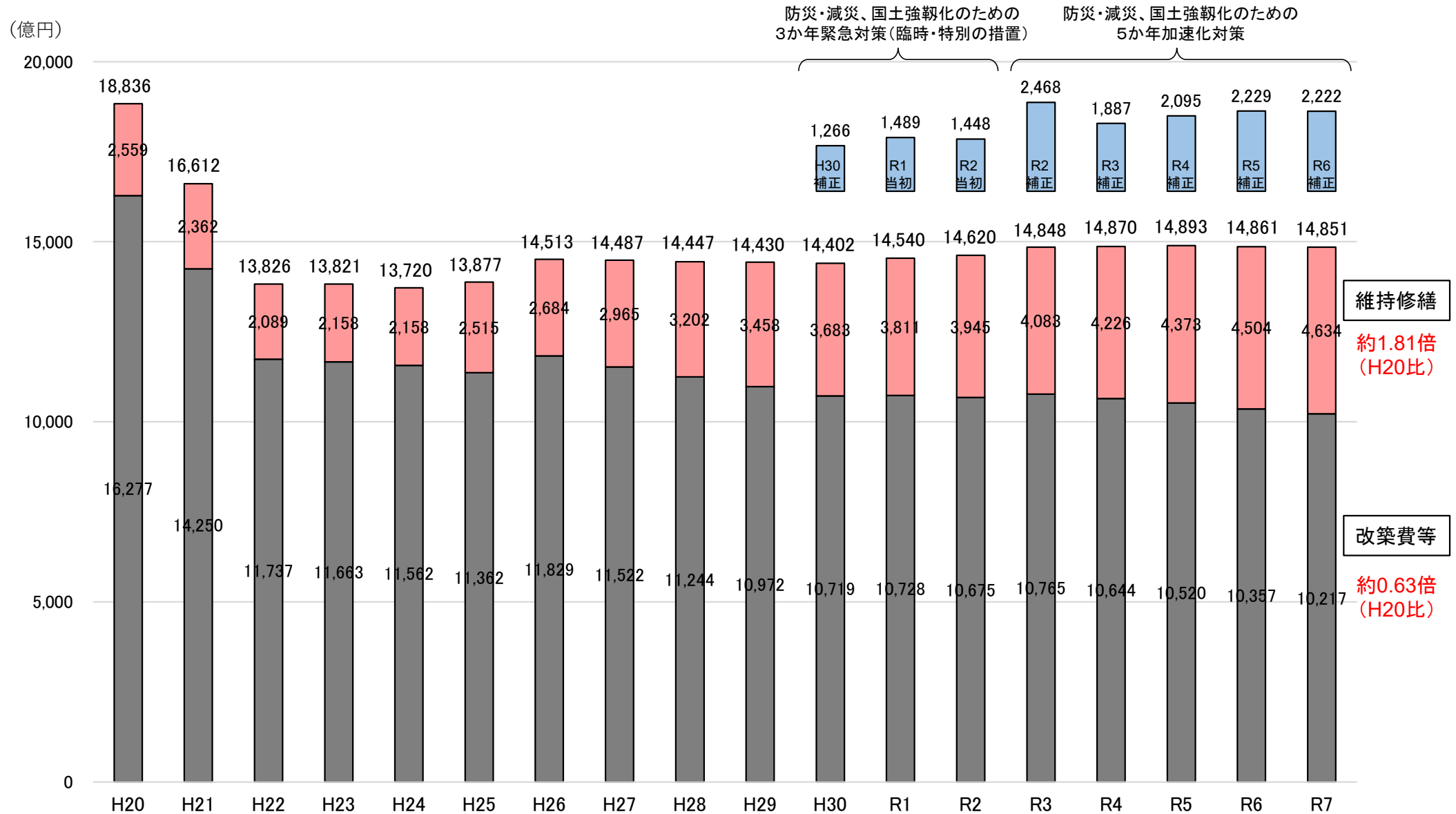
※交付金:H20・H21は当初予算額ベース[地方道路整備臨時交付金(H20)、地域活力基盤創造交付金(H21)]

H22以降は社会資本整備総合交付金(道路関係)の交付決定額ベース(H23・H24には地域自主戦略交付金を含む。R6はR6.12末時点)

※R1,R2には臨時・特別の措置を含まない。

※四捨五入の関係で、各計数の和が一致しないところがある。

道路関係予算の推移(直轄)



※通常予算は、諸費等を除く(H20年度は、H21年度の諸費の割合と同割合として算出)

※東日本大震災復興・復旧に係る経費を除く

※防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策における令和5年度補正には、防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策分のほか、国土強靱化緊急対応分を含む。

※防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策における令和6年度補正には、防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策分のほか、国土強靱化緊急対応分及び緊急防災分を含む。

主な個別補助制度①

高規格道路・ICアクセス道路等補助制度

広域ネットワークを形成する等の性質に鑑みた高規格道路の整備及び、国土交通大臣が物流上重要な道路輸送網として指定する「重要物流道路」の整備について計画的かつ集中的に支援

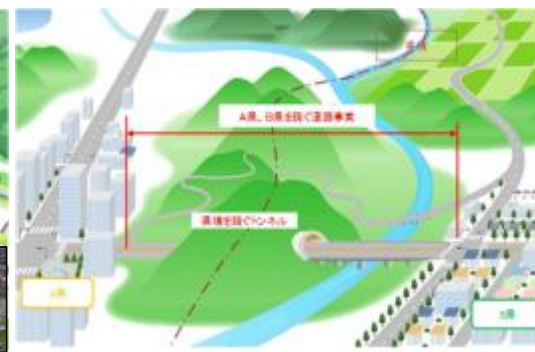
高規格道路、スマートICの整備と併せて行われる、地方公共団体におけるICアクセス道路の整備について計画的かつ集中的に支援

物流の効率化など生産性向上に資する空港・港湾等へのアクセス道路の整備について計画的かつ集中的に支援

都府県境を跨ぐ構造物の整備を伴う道路の整備について計画的かつ集中的に支援



IC・空港・港湾等アクセス道路補助イメージ



都府県境道路整備補助イメージ

道路メンテナンス事業補助制度

道路の点検結果を踏まえ策定される長寿命化修繕計画に基づき実施される道路メンテナンス事業（橋梁、トンネル等の修繕、更新、撤去等）に対し計画的かつ集中的に支援

〇〇市
橋梁
長寿命化修繕計画
【個別施設計画】

記載内容
・計画全体の方針
・短期的な数値目標及びそのコスト削減効果
・個別の構造物ごとの事項（諸元、点検結果等）



橋梁

〇〇市
トンネル
長寿命化修繕計画
【個別施設計画】

記載内容
・計画全体の方針
・短期的な数値目標及びそのコスト削減効果
・個別の構造物ごとの事項（諸元、点検結果等）



トンネル

〇〇市
道路附属物等
長寿命化修繕計画
【個別施設計画】

記載内容
・計画全体の方針
・短期的な数値目標及びそのコスト削減効果
・個別の構造物ごとの事項（諸元、点検結果等）



道路附属物等

無電柱化推進計画事業補助制度

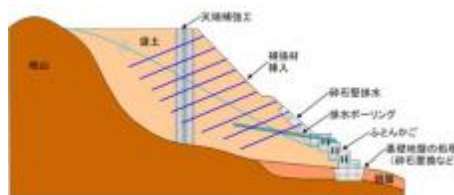
「無電柱化の推進に関する法律」に基づき国により策定された「無電柱化推進計画」に定めた目標の確実な達成を図るため、地方公共団体において定める推進計画に基づく事業を計画的かつ集中的に支援



主な個別補助制度②

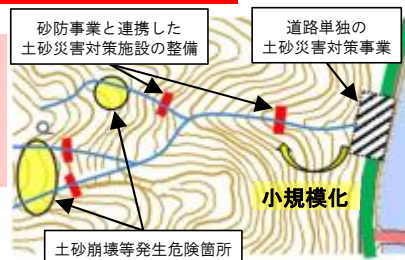
道路盛土のり面防災対策補助制度(R7創設)

令和6年能登半島地震を踏まえた盛土のり面点検に基づく防災対策事業に対し、計画的かつ集中的に支援



土砂災害対策道路事業補助制度

重要物流道路等において、砂防事業と連携し実施する土砂災害対策事業に対し、計画的かつ集中的に支援



交通安全対策補助制度

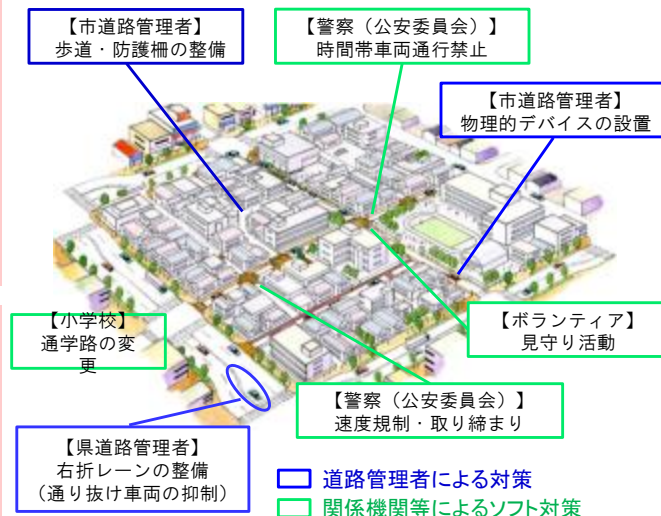
通学路緊急対策

通学路の安全を早急に確保するため、千葉県八街市における交通事故を受けて実施した通学路合同点検に基づき、ソフト対策の強化とあわせて実施する交通安全対策について計画的かつ集中的に支援

地区内連携

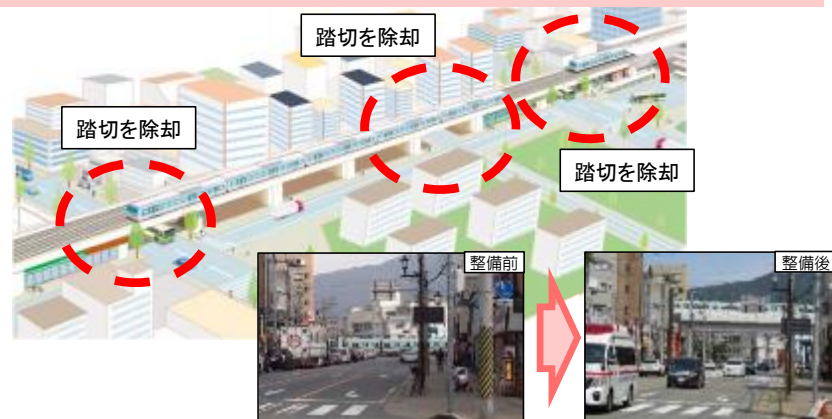
一定の区域において関係行政機関等や関係住民の代表者等との間での合意に基づき実施する交通安全対策を計画的かつ集中的に支援

交通安全対策補助制度 イメージ



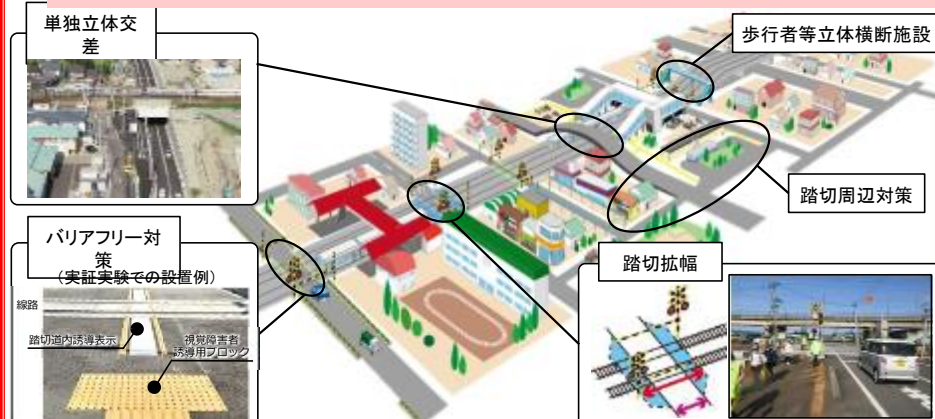
連続立体交差事業補助制度

道路と鉄道の交差部が連続する鉄道の一定区間を高架化又は地下化することで、交通の円滑化と分断された市街地の一体化による都市の活性化に資する事業を計画的かつ集中的に支援

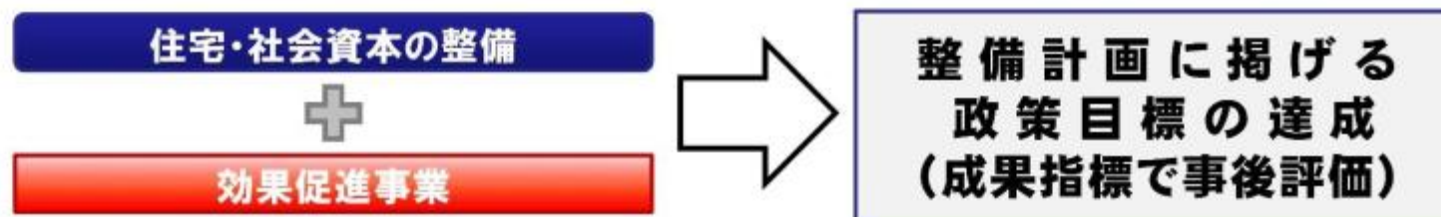


踏切道改良計画事業補助制度

交通事故の防止と駅周辺の歩行者等の交通利便性の確保を図るため、踏切道改良促進法に基づき改良すべき踏切道に指定された踏切道の対策について計画的かつ集中的に支援



社会資本整備総合交付金と防災・安全交付金の対象事業



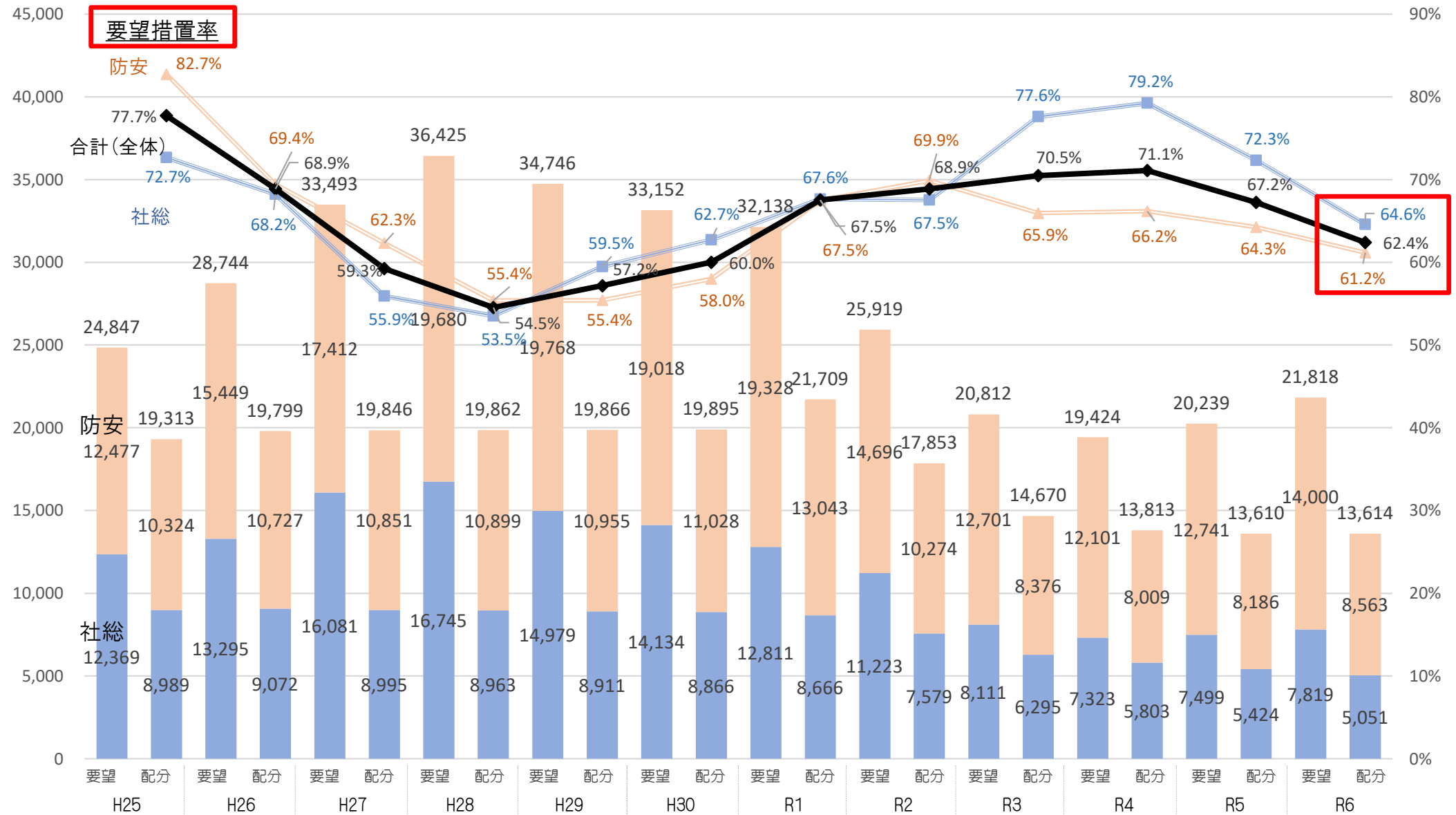
住宅・社会資本の整備		効果促進事業
基幹事業		
○ 道路 ○ 上下水道 ○ 住宅 ○ 港湾 ○ 海岸 ○ 住環境整備 ○ 河川 ○ 都市公園 ○ 地域公共交通再構築 ○ 砂防 ○ 市街地 等		○計画の目標実現のため基幹事業と一体となって、基幹事業の効果を一層高めるために必要な事業・事務 ○全体事業費の2割目途
(社会資本整備総合交付金の例) 産業・観光振興等による活力ある地域の形成 例) 都市公園の整備 	(防災・安全交付金の例) - インフラ老朽化対策 例) 公園施設の改修 - 生活空間の安全確保 例) 自転車通行空間の整備  	(社会資本整備総合交付金の例) - 観光情報の発信(観光案内情報板の整備、観光PR等) 例) 観光案内情報板の整備 - 社会実験(シェアサイクル、道路の歩行者優先化等) - 計画検討・策定(住生活基本計画等) 
民間投資を誘発する取組 例) PFI等を活用した下水汚泥固形燃料化施設等の導入 	事前防災・減災対策 例) 流域治水対策(風水害・土砂災害への対策) 	(防災・安全交付金の例) - ハザードマップの作成・活用 例) ハザードマップの作成・活用 - 防災教育、防災訓練の実施 例) 防災訓練の実施 - 災害時のための資機材整備(マンホールトイレ、可搬式ポンプ、災害用井戸等) - 遊具の修繕 

※このほか、社会資本整備円滑化地籍整備事業(社会資本整備と地籍調査の連携を図り、社会資本のストック効果の最大化等を図る観点から行う地籍整備事業)等がある。

社会資本整備総合交付金及び防災・安全交付金の要望額・配分額等の推移

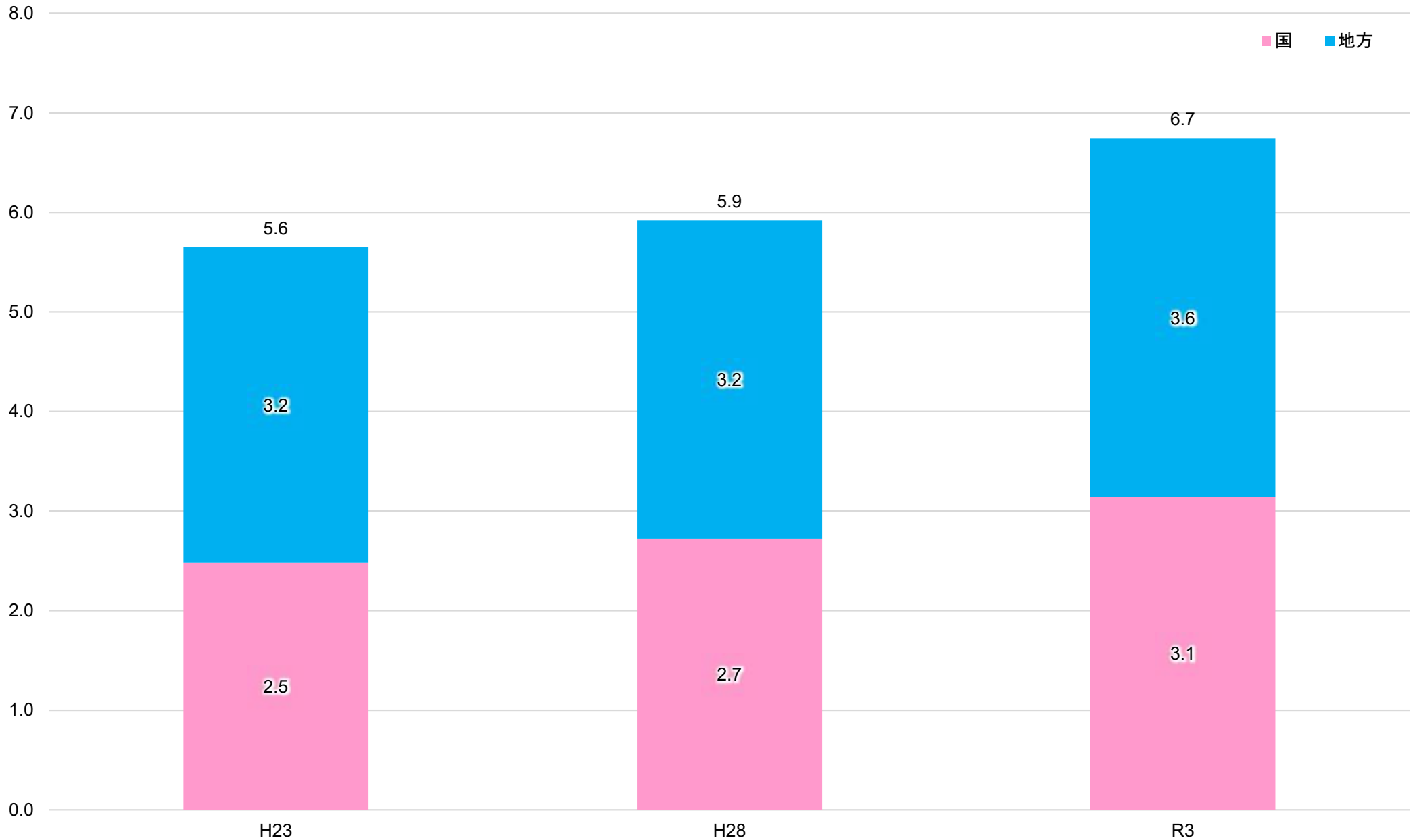
(単位：億円)

※R1, R2の計数は臨時・特別の措置を含む



道路関係歳出の推移(国＋地方分)

(単位:兆円)



※道路統計年報より(決算ベース、国土交通省以外が所管する補助金等を含む)。地方は都道府県と市町村の和。
※四捨五入の関係で、合計が一致しないところがある。

3. 道路ネットワーク

都市間移動速度等(日本とドイツの比較)

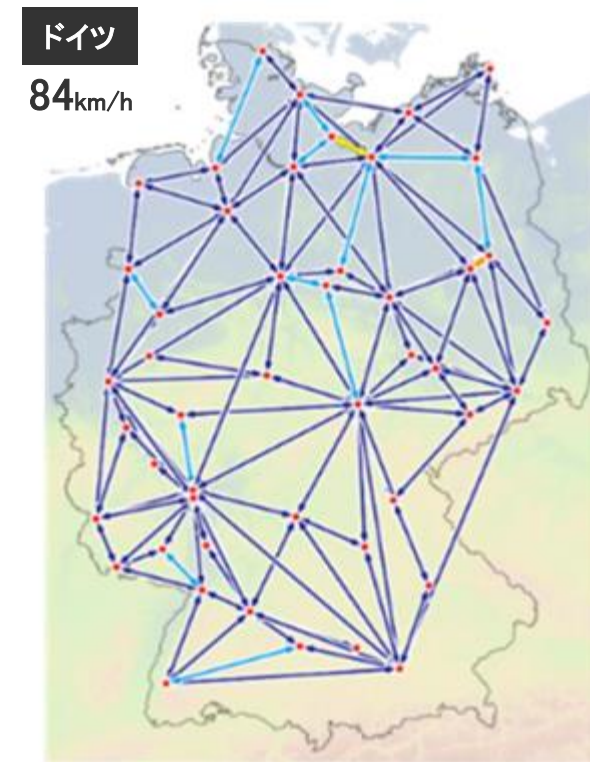
80km/h以上で走行可能な道路延長は

日本 : 約 7,800km
(対象: 高速自動車国道、都市高速道路、一般国道)

ドイツ : 約31,700km
(対象: アウトバーン※1、連邦道路※2) ※1 基本速度無制限、推奨速度は130km/h
※2 制限速度は基本100km/h、市街地は引下げあり

日本の高速道路は約4割が暫定2車線であり、制限速度は基本70km/h以下

	日本	ドイツ	備考
名目GDP	約4.2兆ドル (世界4位)	約4.5兆ドル (世界3位)	2023年 1年間
面積	37.8万km ²	35.7万km ²	
人口	124百万人 (2023.9)	84百万人 (2023.6)	
高規格幹線道路等延長	12,262km (2024.3)	13,192km (2020)	ドイツの延長は アウトバーン



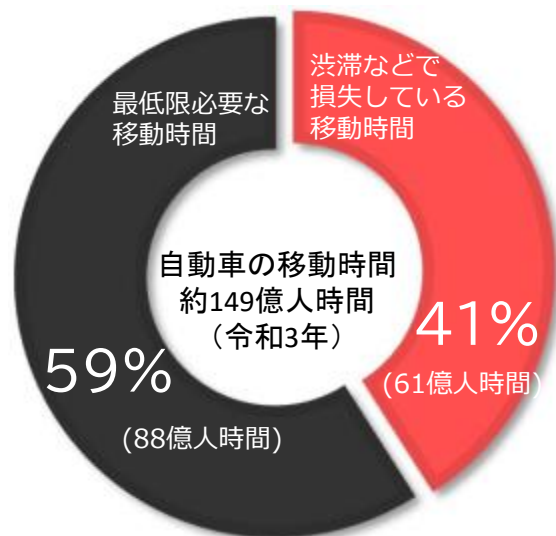
WISNET2050・政策集より引用

渋滞による時間ロスが生じ、経済損失が顕著

＜自動車の移動時間に占める渋滞損失時間＞

移動時間の約**4割**が時間ロス

年間61億人時間、約370万人分の労働時間
日本のCO₂総排出量の1.3%に相当

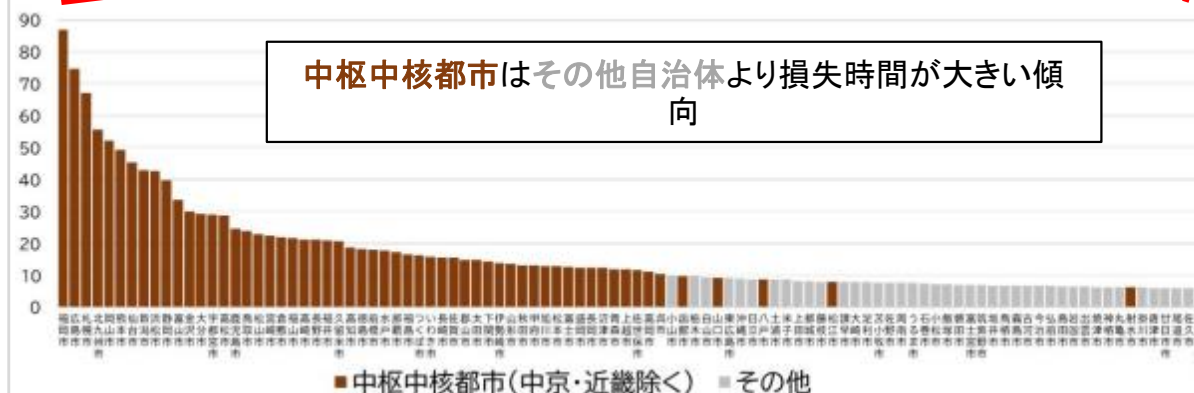


＜中枢中核都市における渋滞損失時間＞

損失時間 約31億人時間

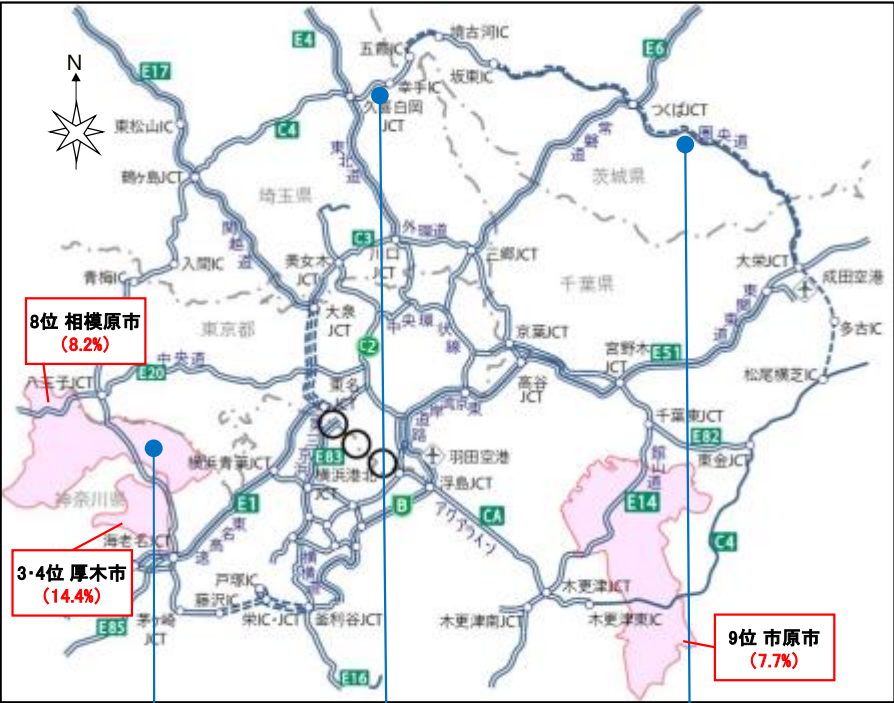
三大都市圏	中枢中核都市	その他自治体
東京圏(1都3県)、中京圏(3県)、近畿圏(2府4県) 506市町村	三大都市圏を除く59市	左記以外の1,160市町村
約30億人時間	約14億人時間	約17億人時間

百万人時間/年



圏央道の整備効果(地価上昇、雇用・税収等の増加)

- 圏央道が順次開通し、高速道路が連結されることで、効率的な物流ネットワークが形成され、基準地価格(工業地)の上昇及び大型物流施設の立地に寄与
- 圏央道沿線地域において企業立地や投資が進み、雇用者数が増加すると共に、税収も増加
- 残る区間の整備により、更なるストック効果の発現が期待される



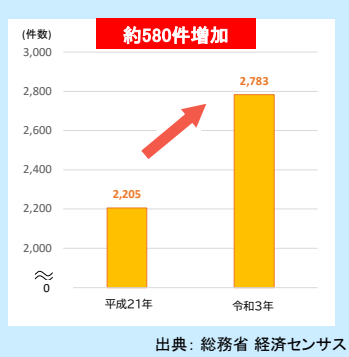
■ 基準地価格(工業地)上昇率ランキング (関東地整管内)

順位	基準地の所在地	当年価格	変動率	順位	基準地の所在地	当年価格	変動率
		前年価格 (千円/㎡)	前年変動率 (%)			前年価格 (千円/㎡)	前年変動率 (%)
1	千葉県船橋市西浦2丁目6番2外	166	19.4	6	千葉県柏市新十216番1	142	9.2
		139	6.1			130	4.8
2	千葉市川市川市高谷新町9番5外	167	19.3	7	千葉県柏市風早1丁目7番1外	83.4	9.0
		140	6.1			76.5	6.3
3	神奈川県厚木市下依知1丁目250番1外	135	14.4	8	神奈川県相模原市南区当麻字上河原3652番外	119	8.2
		118	5.4			110	3.8
4	神奈川県厚木市上依知字上ノ原3012番4	125	11.6	9	千葉県市原市青柳2丁目6番4	32.2	7.7
		112	6.7			29.9	5.3
5	千葉県松戸市稔台5丁目12番1	174	11.5	10	神奈川県伊勢原市板戸字毘沙門池39番2外	92	7.6
		156	11.4			85.5	3.6

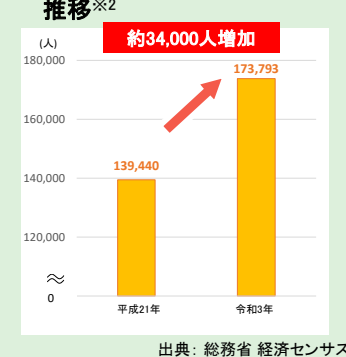
変動率 : 令和4年7月都道府県地価調査、令和3年7月都道府県地価調査と比較した基準地価格(工業地)の上昇率
前年変動率 : 令和3年7月都道府県地価調査、令和2年7月都道府県地価調査と比較した基準地価格(工業地)の上昇率
出典 : 都道府県地価調査(国土交通省)

■ 圏央道沿線自治体※1に立地する大型物流施設、従業者数、固定資産税(家屋)の推移

■ 大型物流施設等の立地の推移※2



■ 大型物流施設等の従業者数の推移※2



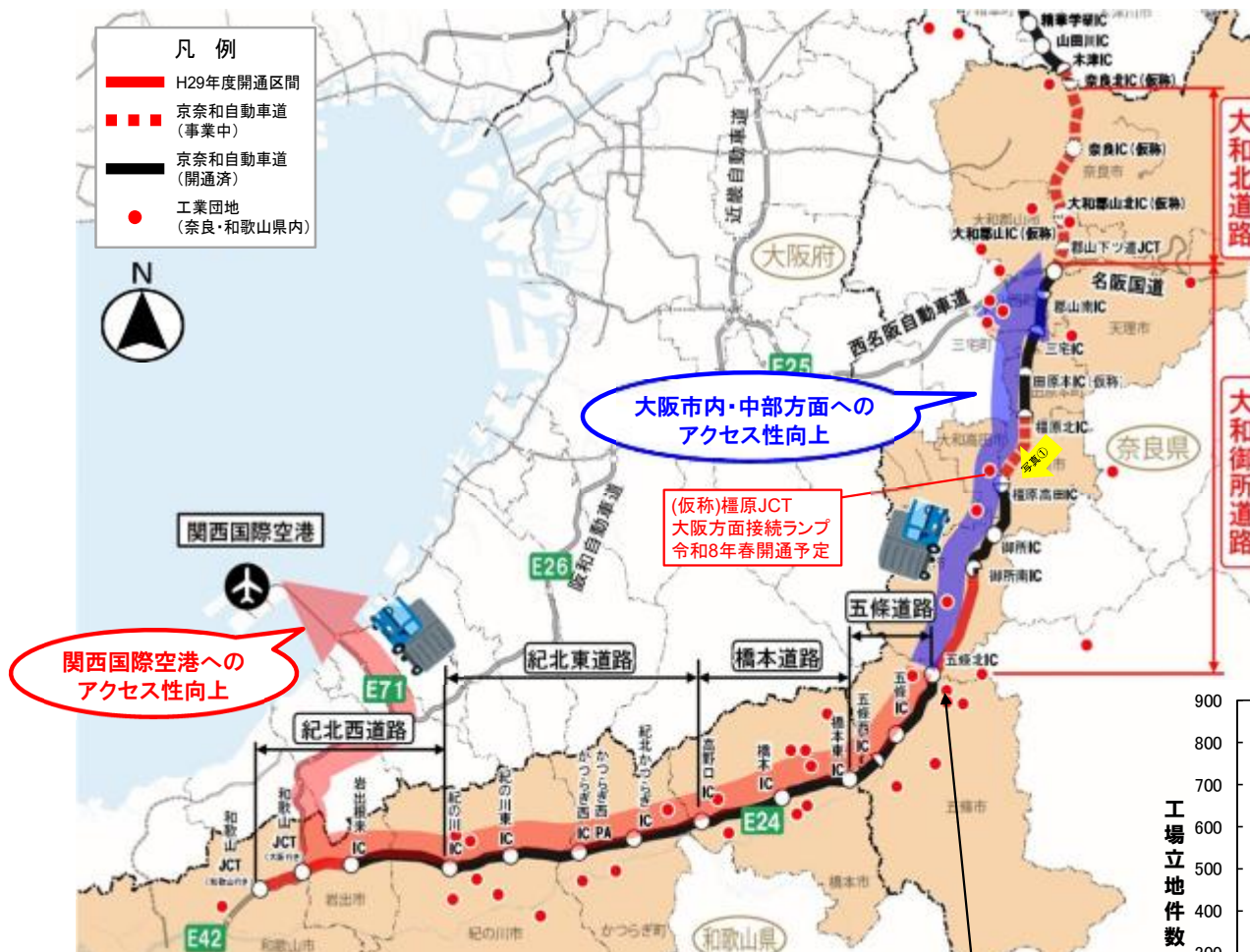
■ 固定資産税(家屋)※3の推移



※1 圏央道沿線自治体: 圏央道(金谷JCT~木更津JCT)が通過等する自治体(57市町)
※2 経済センサスの民営事業所のうち産業分類(中分類)の「道路旅客運送業」「道路貨物運送業」「倉庫業」「運輸に附帯するサービス業」の合計(ただし、中小企業基本法に基づく「小規模企業者(概ね常時使用する従業員の数が20人以下の事業者)」を除く)なお、圏央道沿線自治体のうち、政令指定都市については、圏央道が通過等する行政区のみを集計範囲とする
※3 固定資産税(家屋): 固定資産(家屋)の評価額に応じて課せられる税

京奈和自動車道の整備効果

○京奈和自動車道は、京都府京都市を起点とし、和歌山県和歌山市に至る延長約120kmの高規格幹線道路であり、渋滞緩和、地域経済の活性化、災害に強い道路機能の確保に寄与する道路。



《現状の課題》



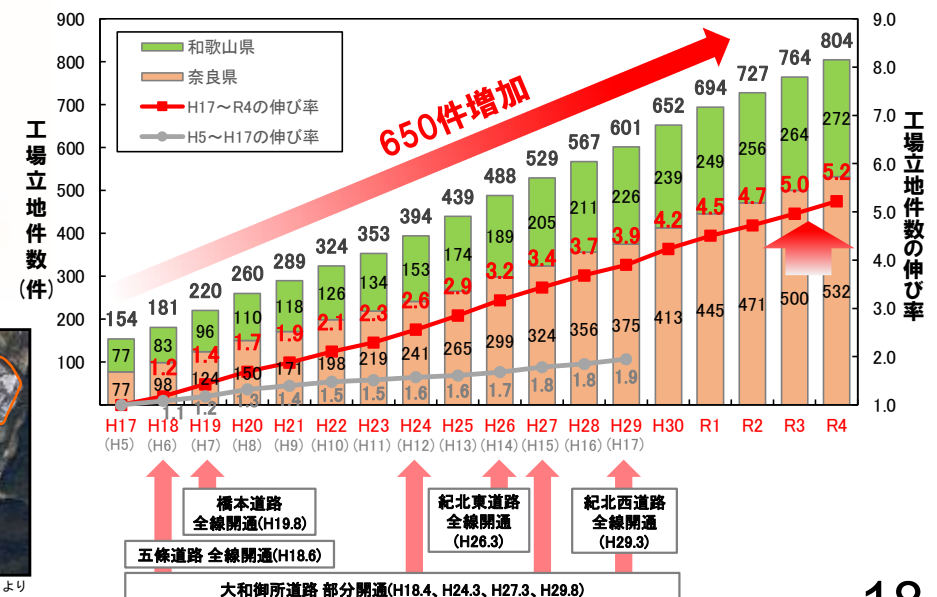
▲国道24号の混雑状況（新堂ランプ付近）

《効果》

○京奈和自動車道を整備することで、所要時間が短縮され、関西国際空港等へのアクセス性向上や物流効率化による企業立地の促進に期待。

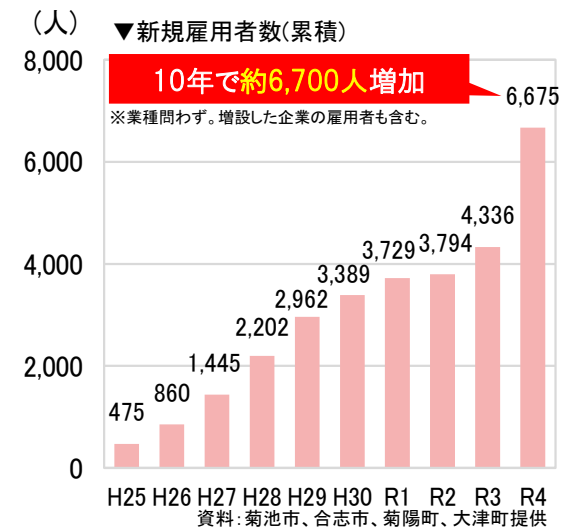
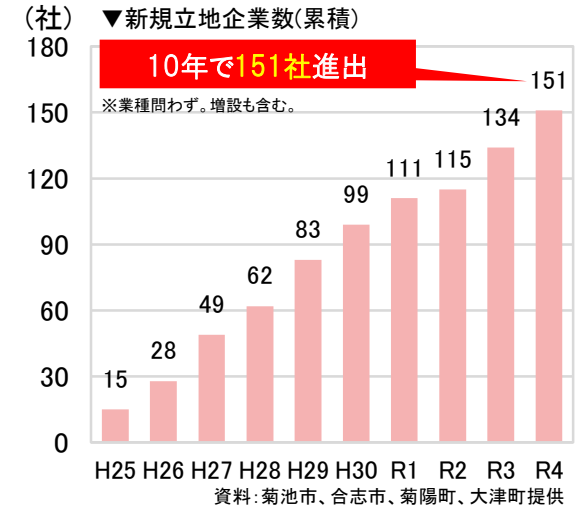


※テクノパーク・ならの立地企業数は、五條市HPより

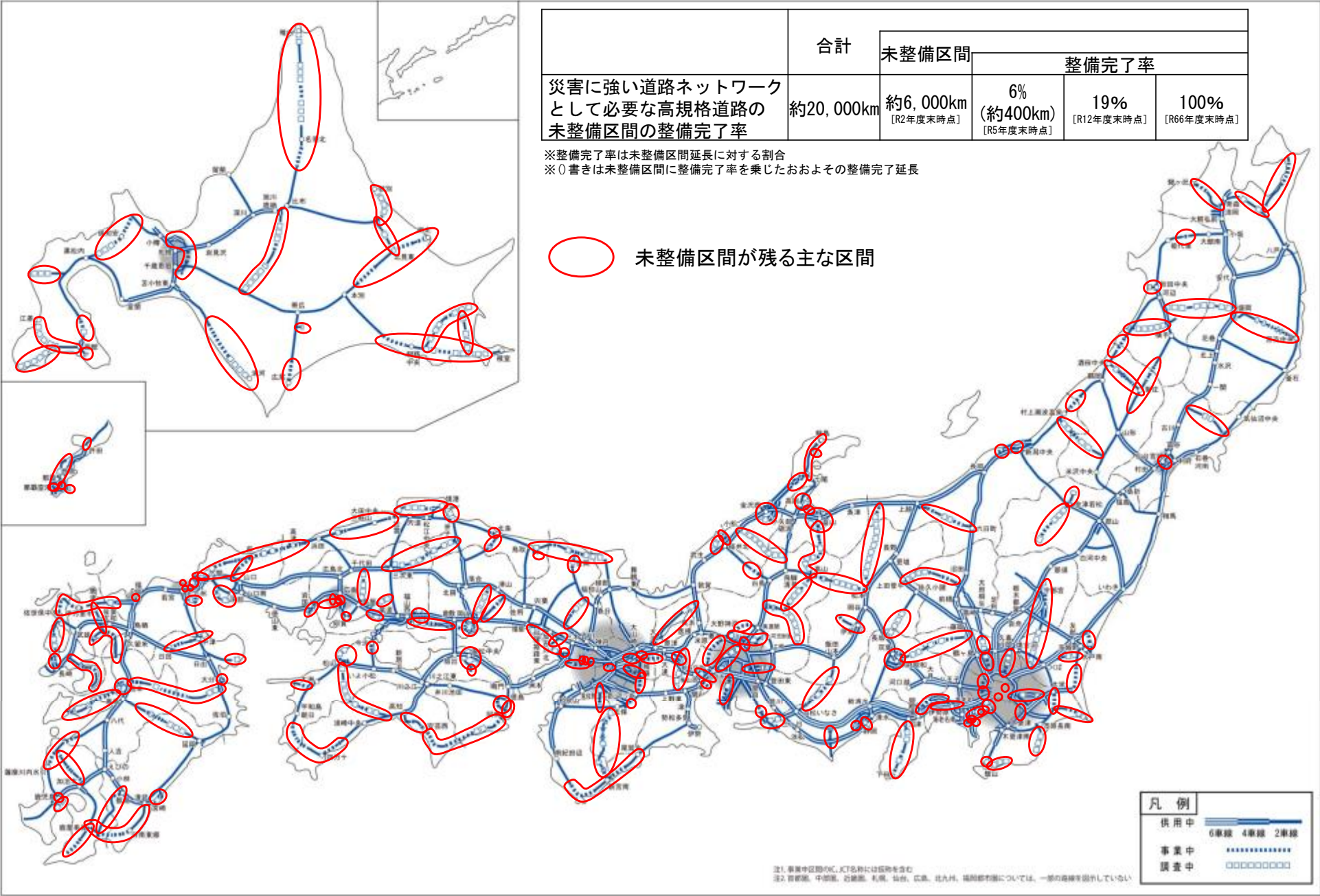


生産性向上・地方創生に資する道路ネットワークの整備等

○各地で進む半導体等の輸出産業拠点整備の動きも踏まえ、空港・港湾など広域交通拠点へのアクセス道路等の整備により、地域を支える産業等の生産性向上に貢献し、地方創生の実現、ひいては日本経済の成長を着実に推進。



高規格道路の整備状況



4. 道路メンテナンス

道路の維持管理

- 維持 : 道路の異常等を日常的に確認し、交通に支障を及ぼさないよう対応
- 修繕等 : 道路施設や構造物の健全性を確認し、機能を回復及び強化

維持

巡回



清掃(路面)



除草



清掃(排水施設)



剪定



除雪



修繕等

老朽化対策

橋梁点検



橋梁補修



舗装補修



トンネル補修

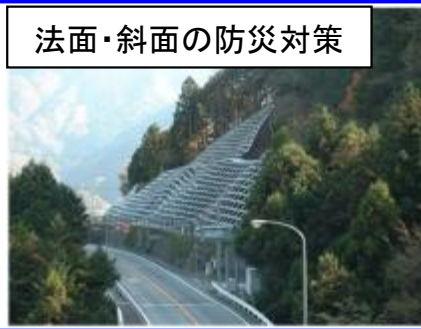


防災・震災対策

耐震補強



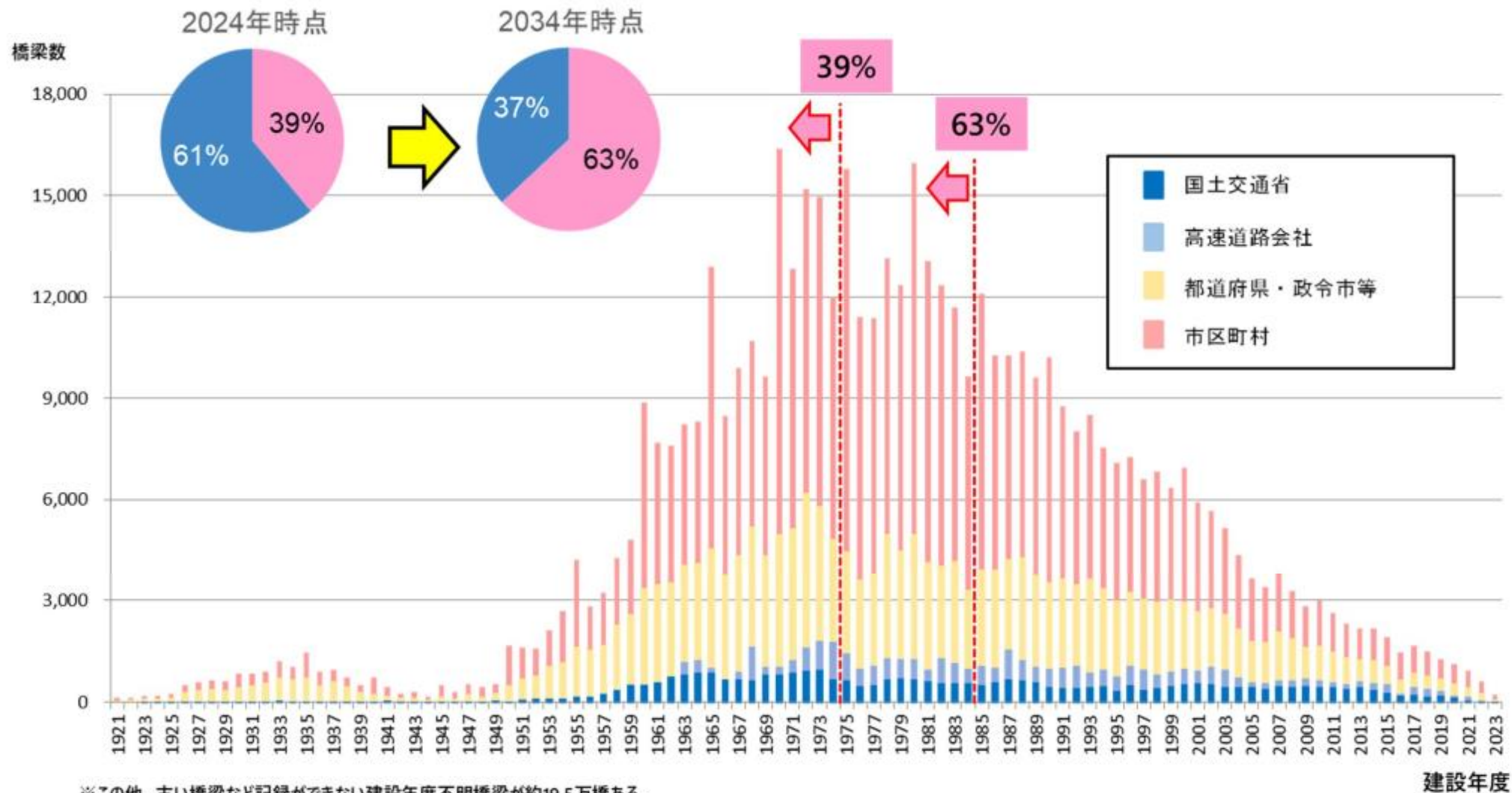
法面・斜面の防災対策



道路施設の高齢化・老朽化

○ 建設後50年を経過した橋梁の割合は、10年後に 約63%に急増

建設年数の推移（橋梁）



道路の老朽化対策に関する取組みの経緯

○社会資本整備審議会 技術部会
社会資本メンテナンス戦略小委員会 設置[2012.7.31]

○ 笹子トンネル天井板落下事故[2012.12.2]

○ 2013年を「社会資本メンテナンス元年」に位置付け
○ 道路法の改正[2013.6]
点検基準の法定化、国による修繕等代行制度創設

○ 定期点検に関する省令・告示 公布[2014.3.31]
5年に1回、近接目視による点検

○道路の老朽化対策の本格実施に関する提言[2014.4.14]

● 定期点検 1巡目(2014～2018)

○ 定期点検要領 通知[2019.2.28]
定期点検の質を確保しつつ、実施内容を合理化

● 定期点検 2巡目(2019～2023)

○ 定期点検要領 通知[2024.3.27]
記録の品質、データの有用性を向上

● 定期点検 3巡目(2024～)



事故直後



天井板撤去状況



区分	
I	健全
II	予防保全段階
III	早期措置段階
IV	緊急措置段階



社会資本整備審議会 道路分科会の家田仁分科会長より太田国土交通大臣に手交

2014年4月14日

「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」

最後の警告ー今すぐ本格的なメンテナンスに舵を切れ

→メンテナンスサイクルの確立

【点検→診断→措置→記録】

道路施設の損傷事例①

判定区分Ⅲ

早期措置段階「構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態」



管理者: 北陸地方整備局(富山河国)
橋梁名: 角跨道橋下り(判定区分:Ⅲ)
所在地: 富山県高岡市

国管理 主桁腐食



管理者: 福島県
橋梁名: 東の沢橋(判定区分:Ⅲ)
所在地: 福島県浪江町

地方自治体管理 主桁剥離



管理者: 岡山県倉敷市
橋梁名: 藤戸橋(判定区分:Ⅲ)
所在地: 岡山県倉敷市

地方自治体管理 橋脚鉄筋露出

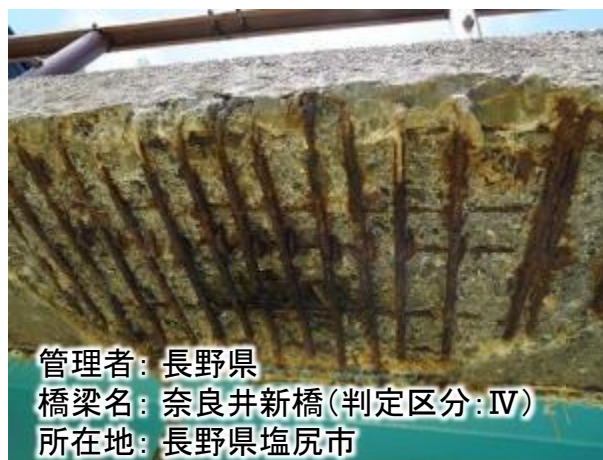
判定区分Ⅳ

緊急措置段階「構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態」



管理者: 関東地方整備局(千葉国道)
橋梁名: 砂田橋側歩道橋(判定区分:Ⅳ)
所在地: 千葉県安房郡鋸南町

国管理 主桁腐食・欠損



管理者: 長野県
橋梁名: 奈良井新橋(判定区分:Ⅳ)
所在地: 長野県塩尻市

地方自治体管理 床版鉄筋露出



管理者: 北海道小平町
橋梁名: 潜水橋(判定区分:Ⅳ)
所在地: 北海道留萌郡小平町

地方自治体管理 橋脚洗掘

道路施設の損傷事例②

■橋梁：水中部など環境の厳しい箇所で老朽が顕在化

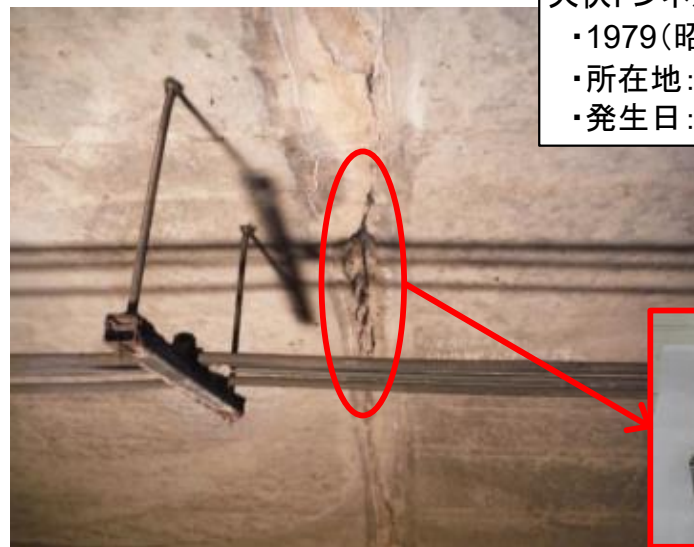


見晴橋(横浜市道 新山下第8号線)

- ・1971(昭和46)年開通:37歳
- ・所在地:神奈川県横浜市
- ・発生日:平成20年6月20日



■トンネル：コンクリート片等の落下事案が発生

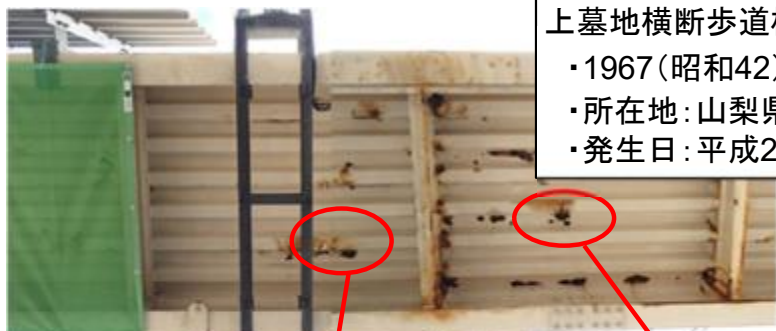


犬伏トンネル[国道253号]

- ・1979(昭和54)年開通:45歳
- ・所在地:新潟県十日町市
- ・発生日:平成25年12月21日

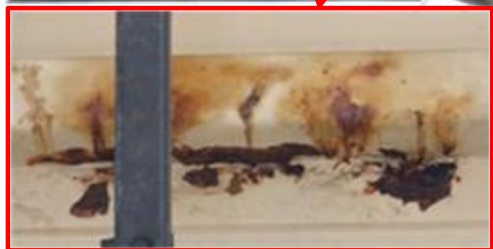


■横断歩道橋：腐食による金属片の落下事案等が発生



上墓地横断歩道橋[国道139号]

- ・1967(昭和42)年開通:57歳
- ・所在地:山梨県富士吉田市
- ・発生日:平成26年11月18日



■道路照明柱：腐食による転倒事故等が散見

県道 長坂垂水線

- ・1979(昭和54)年設置:45歳
- ・所在地:兵庫県神戸市垂水区
- ・発生日:平成25年7月3日



予防保全型の修繕

- 損傷が深刻化してから大規模な修繕を行う、「事後保全型」から、損傷が軽微なうちに補修を行う「予防保全型」に転換
- それにより、構造物の長寿命化、ライフサイクルコスト(LCC)の縮減へ

予防保全：損傷が軽微なうちに補修

事例1：コンクリート床版の場合

路面を支える床版に、繰り返し荷重によるひび割れが発生



ひび割れの発生

そのまま放置※



対策例



炭素繊維シートの貼り付け

事後保全：損傷が深刻化してから大規模な補修



(床版上面)
舗装土砂化



対策例

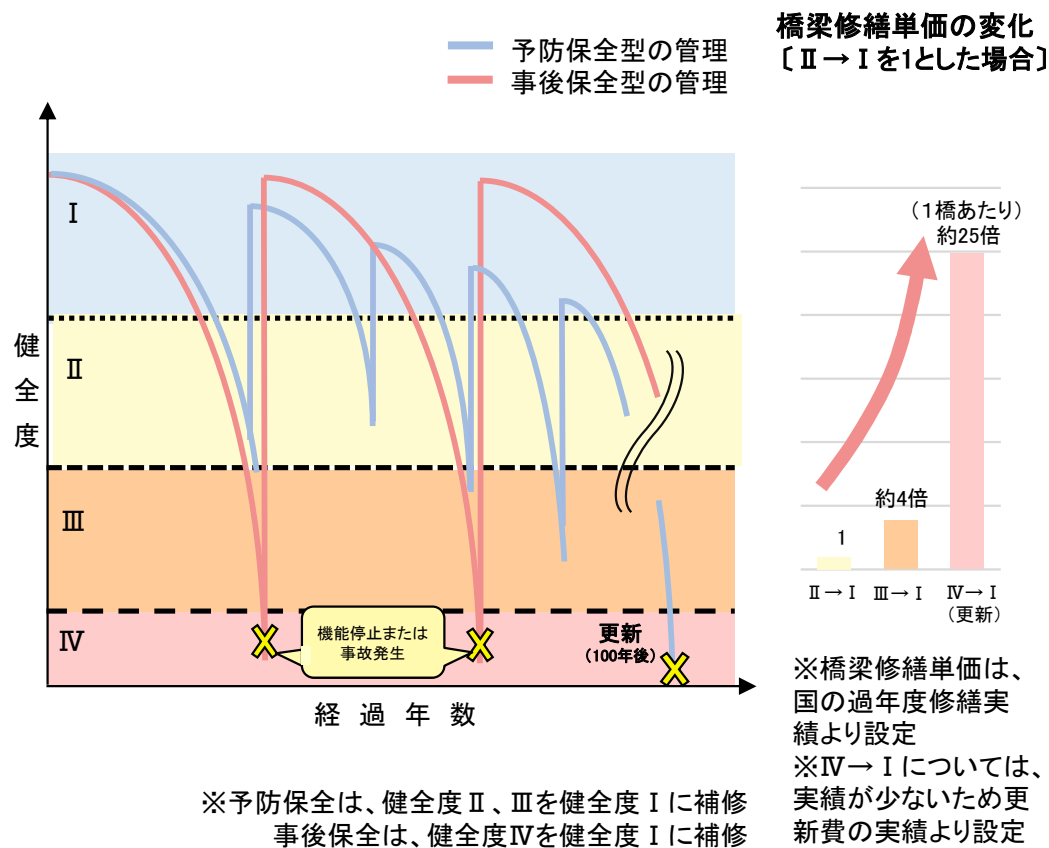


プレキャスト床版による
打ち替え

(床版下面)
床版の抜け落ち

※下段(事後保全)の事例は、上段(予防保全)の症状が進行した場合の類似事例
(上段と下段は別の橋梁)

■メンテナンスイメージ



道路メンテナンス事業補助制度

制度概要

道路の点検結果を踏まえ策定される長寿命化修繕計画に基づき実施される道路メンテナンス事業に対し、計画的かつ集中的な支援を実施するもの

対象構造物

橋梁、トンネル、道路附属物等（横断歩道橋、シェッド、大型カルバート、門型標識）

対象事業

修繕、更新、撤去※

※撤去は集約に伴う構造物の撤去や横断する道路施設等の安全の確保のための構造物の撤去、治水効果の高い橋梁の撤去を実施するもの
※修繕、更新、撤去の計画的な実施にあたり必要となる点検、計画の策定及び更新を含む
※新技術等の活用の検討を行い、費用の縮減や事業の効率化などに取り組むもの

優先支援事業

・新技術等を活用する事業※¹

・長寿命化修繕計画に短期的な数値目標※²及びそのコスト縮減効果を記載した自治体の事業

・『地域インフラ群再生戦略マネジメント』※³のモデル地域において広域連携により実施する事業

※¹ コスト縮減や事業の効率化等を目的に新技術等を活用する事業のうち、試算などにより効果を明確にしている事業

※² 「集約・撤去」または「新技術等の活用」に関する数値目標

※³ 広域・複数・多分野のインフラを「群」として捉え、総合的かつ多角的な視点から戦略的に地域のインフラをマネジメントするもの

事業イメージ

- 地方公共団体は、長寿命化修繕計画（個別施設計画）を策定
- 橋梁、トンネル、道路附属物等の個別施設毎に記載された計画に位置づけられた道路メンテナンス事業を支援

国費率

国費：5.5 / 10 × δ （δ：財政力指数に応じた引上率）

国庫債務負担行為の活用

国庫債務負担行為を可能とし、効率的な施工（発注）の実施と工事の平準化を図る

長寿命化修繕計画

〇〇市
橋梁
長寿命化修繕計画
【個別施設計画】
記載内容
・計画全体の方針
・短期的な数値目標及びそのコスト縮減効果
・個別の構造物ごとの事項（諸元、点検結果等）



【橋梁】

〇〇市
トンネル
長寿命化修繕計画
【個別施設計画】
記載内容
・計画全体の方針
・短期的な数値目標及びそのコスト縮減効果
・個別の構造物ごとの事項（諸元、点検結果等）



【トンネル】

〇〇市
道路附属物等
長寿命化修繕計画
【個別施設計画】
記載内容
・計画全体の方針
・短期的な数値目標及びそのコスト縮減効果
・個別の構造物ごとの事項（諸元、点検結果等）



【道路附属物等】

②-2 社会基盤施設の長寿命化事業

対象事業

- 所管省庁が示す管理方針に基づき実施される事業（10年以上の長寿命化が見込まれる一定の規模以下の事業等）
 （道路（舗装、小規模構造物等）、河川管理施設、砂防関係施設（昭和53年以降の技術基準で設計された砂防施設を含む。）、海岸保全施設、港湾施設、都市公園施設、空港施設、治山施設・林道、漁港施設、農業水利施設・農道・地すべり防止施設）

留意事項

事業期間：令和4年度～令和8年度

- ・ 所管省庁が示すインフラ長寿命化計画等を踏まえ実施する事業であること
- ・ 点検を踏まえて効率的に実施されることが個別施設計画において明らかにされていること

【事業イメージ】

○道路（舗装の表層に係る補修）



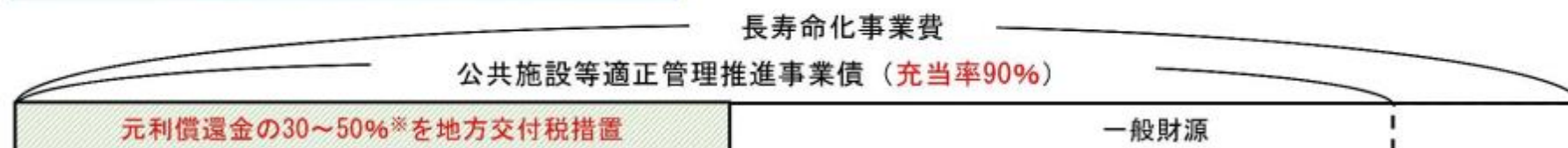
○都市公園施設（テニスコートの改修）



○農業水利施設（頭首工の補修）



充当率・元利償還金に対する交付税措置



※財政力に応じて措置

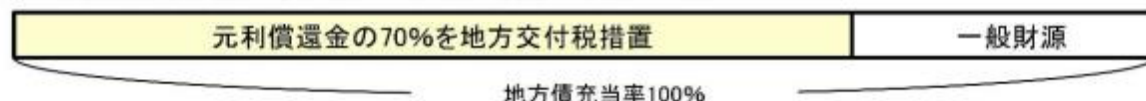
緊急防災・減災事業費の対象事業の拡充等

- 「緊急防災・減災事業費」について、令和6年能登半島地震の教訓等も踏まえ、消防・防災力の一層の強化を図るため、対象事業を拡充
- 「緊急自然災害防止対策事業費」について、積雪寒冷特別地域の道路における凍上災害の予防・拡大防止対策のうち、基層及び路盤を含む対策を対象に追加

1. 緊急防災・減災事業費の対象事業の拡充

- 安全を確保した消火活動のための緊急消防援助隊の無人走行放水ロボットの整備
- 災害応急対策を継続するための移動式燃料給油機の整備
- 応急対策職員派遣制度に基づき派遣される応援職員のための宿泊機能を有する車両の整備

(参考)緊急防災・減災事業債 <令和3年度～令和7年度>



無人走行放水ロボット

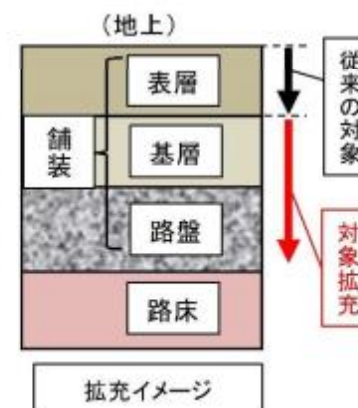
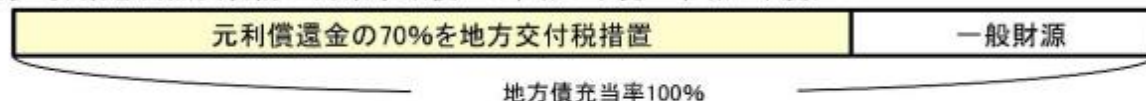


移動式燃料給油機

2. 緊急自然災害防止対策事業費の対象事業の拡充

- 積雪寒冷特別地域の道路における凍上災害の予防・拡大防止対策については、舗装の表層のみの対策に加えて、基層及び路盤を含む対策にまで対象を拡充

(参考)緊急自然災害防止対策事業債 <令和3年度～令和7年度>



凍上災害による
舗装の損傷事例

効率的な道路メンテナンスにむけた地方支援・新技術活用

- 自治体が管理する道路施設の効率的なメンテナンスにむけ、国による財政支援や技術支援を実施
- 維持管理の効率化・高度化にむけ、必要な技術カタログ等の整備や新技術の積極的活用を実施

【地方への財政的支援】

- 道路メンテナンス事業補助制度による自治体を支援
- ※『地域インフラ群再生戦略マネジメント』に取り組む自治体を重点的に支援

【地方への技術的支援】

- 国による直轄診断、修繕代行事業や、修繕に関する研修開催など技術的支援を実施
- 道路橋などの集約・撤去等の支援を促進

地方への技術支援の事例

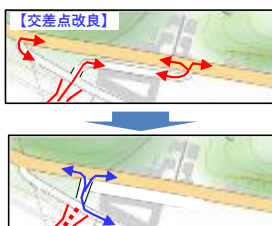


直轄診断後自治体に説明する様子



研修実施状況

道路橋の集約・撤去に伴うコスト縮減事例 (御庄橋:山口県岩国市)



橋梁の点検費用を80万円/年縮減

【新技術の積極的活用】

- 橋梁、トンネル、舗装、土工に関する技術カタログ整備を進め、定期点検の効率化・高度化を推進

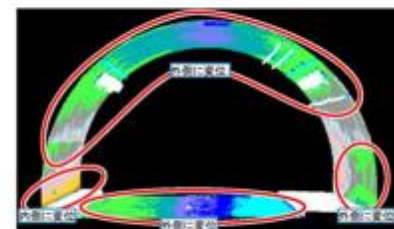
点検支援技術性能カタログ (321技術掲載 R6年4月時点)

画像計測



桁間に設置したロープ上に装置が移動しながら損傷把握

計測・モニタリング



3次元レーダースキャナを用いてトンネルの変位・変形等を3次元モデルで可視化

路面性状測定

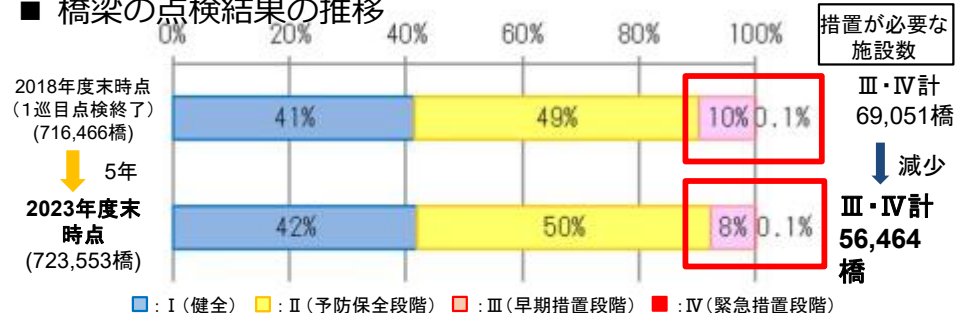


車載装置による路面性状測定

予防保全による老朽化対策(予防保全への移行期間)

○地方公共団体では修繕等が必要な約40,000橋の措置が未だ完了しておらず、
これまでの予算水準では予防保全への移行までに約20年必要。

■ 橋梁の点検結果の推移



1巡目点検終了時に比べて、老朽化対策は着実に進捗

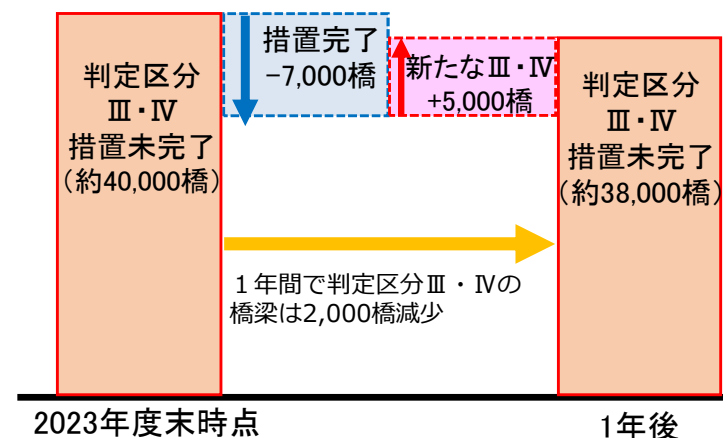
■ 修繕等措置状況

管理者 (点検数)	措置が必要 な施設数 (Ⅲ・Ⅳ判定)	(2023年度末時点)	
		着手済み	うち完了
全体 (723,553)	56,464	27,413 (49%)	11,858 (21%)
国土交通省 (38,362)	3,724	2,388 (64%)	716 (19%)
高速道路会社 (24,117)	2,714	1,223 (45%)	530 (20%)
地方公共団体 (661,074)	50,026	23,802 (48%)	10,612 (21%)

地方公共団体では未だ修繕等が必要な
約40,000橋の措置が完了していない。

(50,026 - 10,612 = 39,414)

■ 地方公共団体の措置完了数推移イメージ



2023年度末時点
措置未完了の橋梁数

約40,000橋

1年間に減少する
判定区分Ⅲ・Ⅳの橋梁数

約2,000橋/年

= 約20年

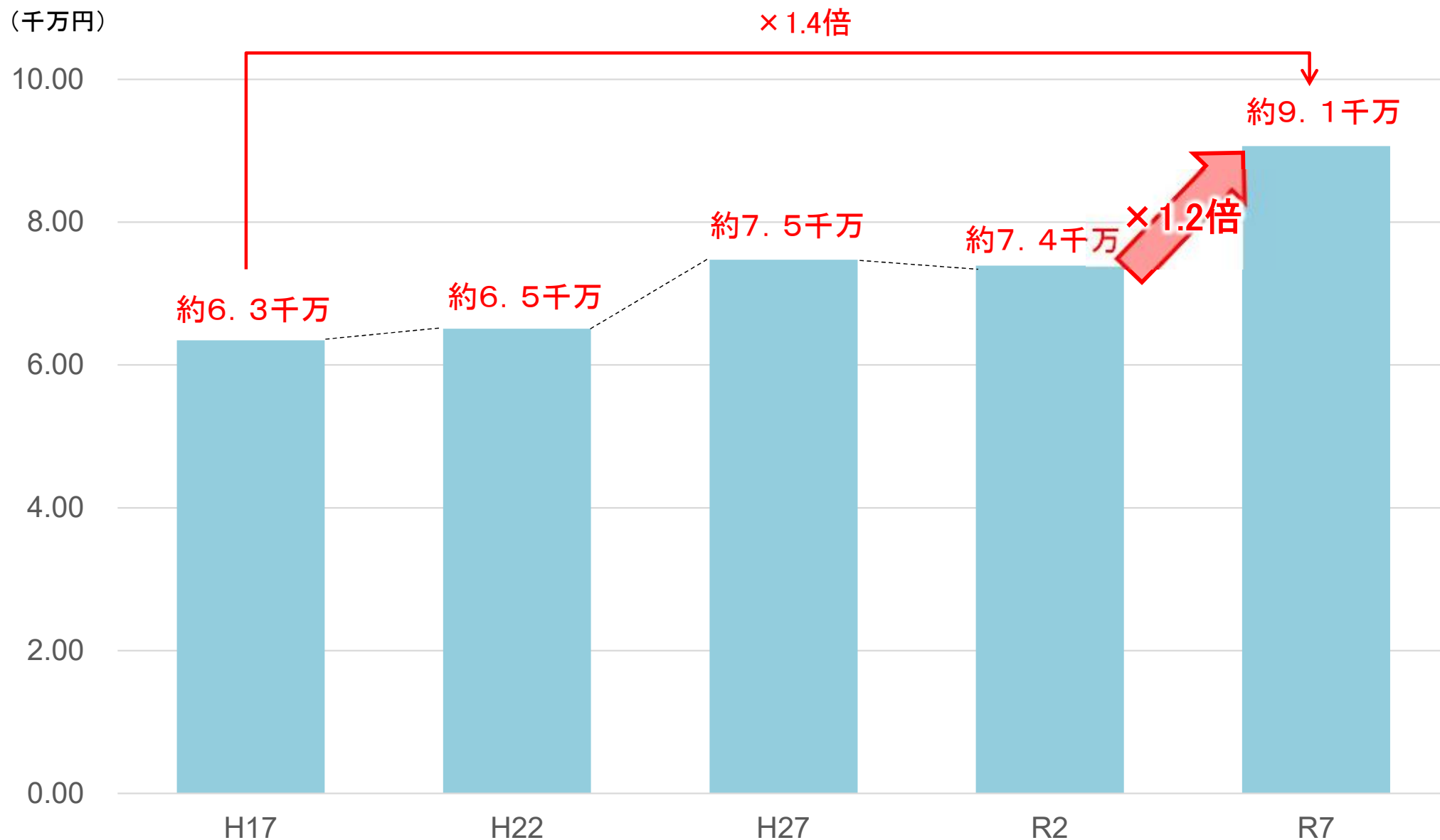
これまでの予算水準では、
予防保全への移行に約20年かかる。

(参考) 健全性の診断区分

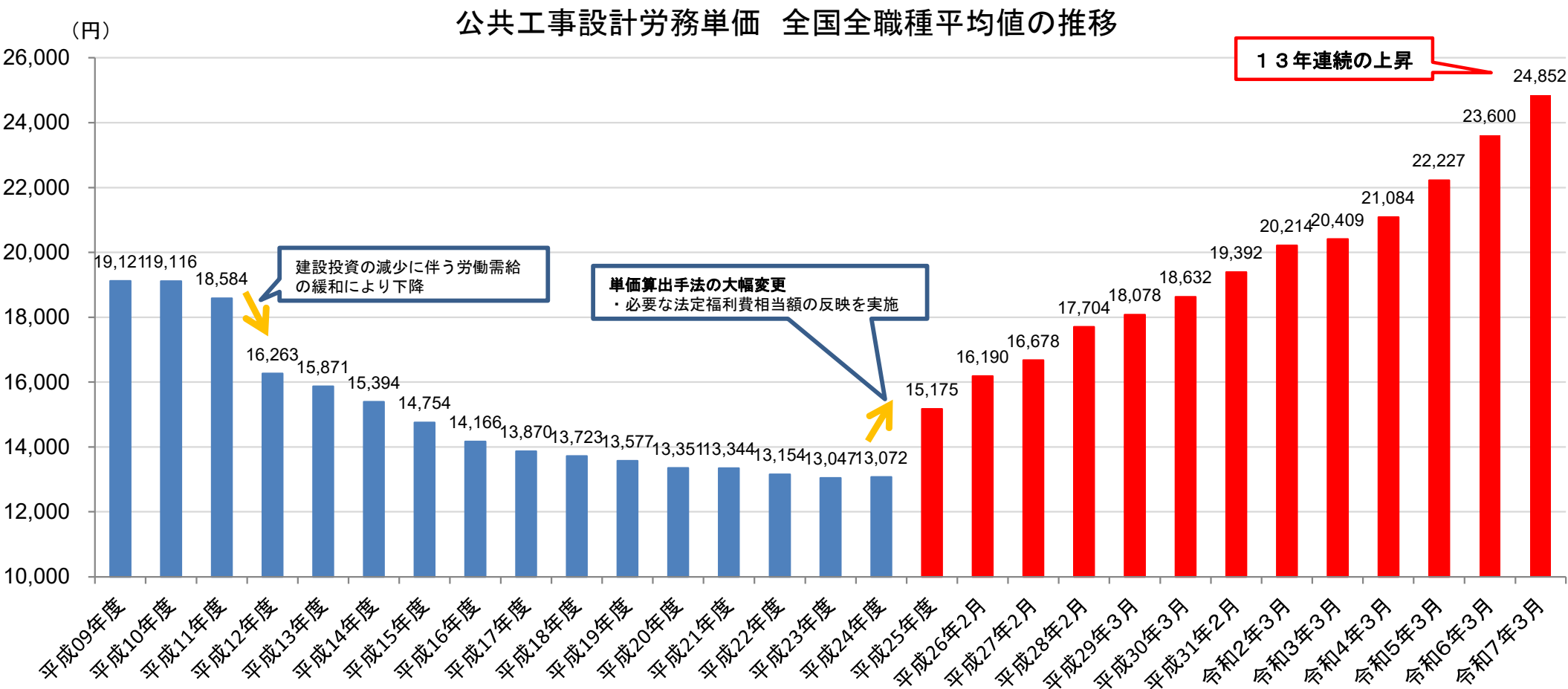
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III	早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

舗装工事費の単価比較(物価高騰等の影響)

○舗装工事(2層(10cm)の切削オーバーレイ15,500m²)の工事費(直接工事費)は、5年前のR2年度と比べて1.2倍となっている。



令和7年3月から適用する公共工事設計労務単価について



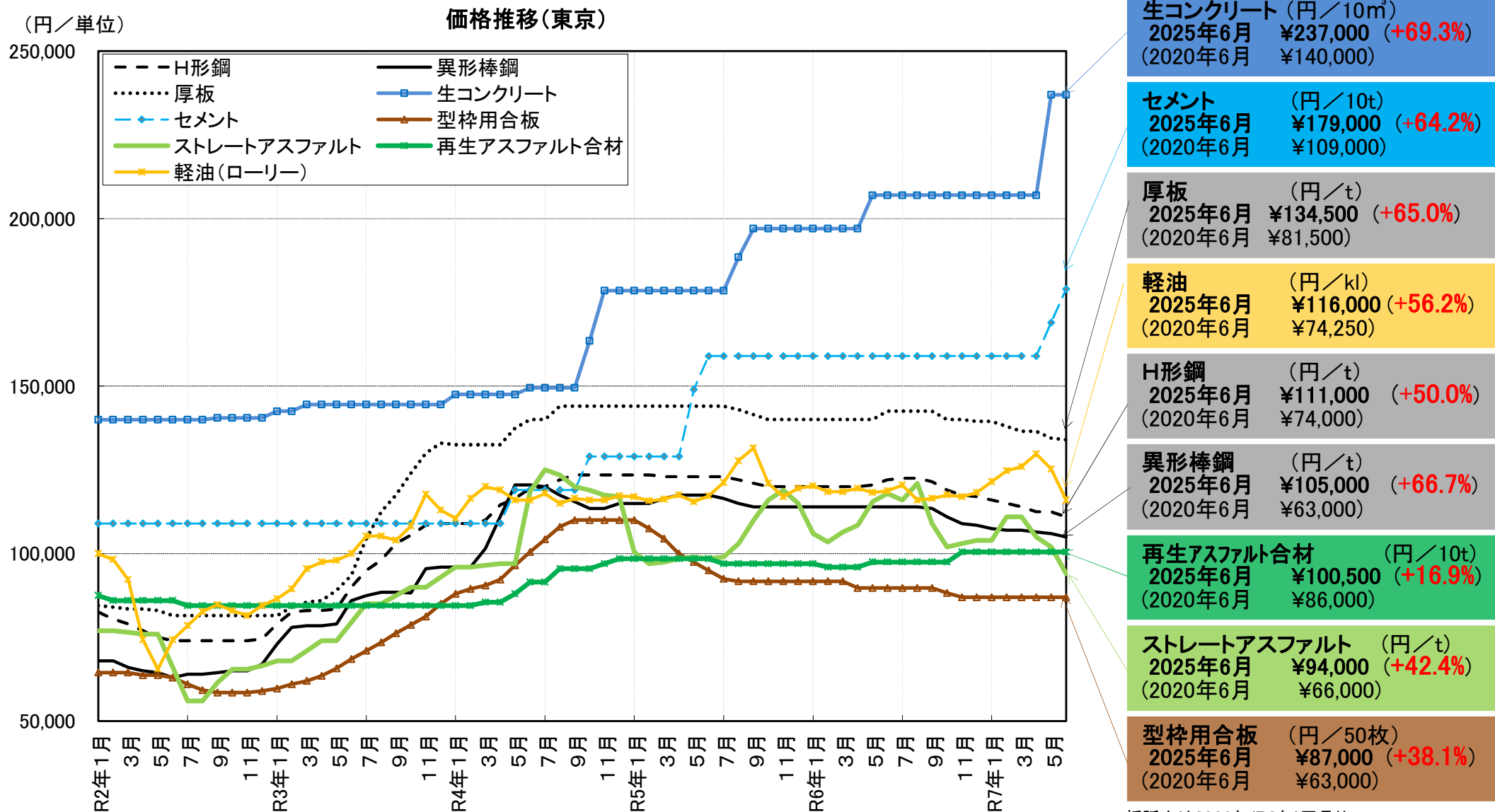
参考：近年の公共工事設計労務単価の単純平均の伸び率の推移

	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R02	R03	R04	R05	R06	R07	H24比
全 職 種	+15.1%	+7.1%	+4.2%	+4.9%	+3.4%	+2.8%	+3.3%	+2.5%	+1.2%	+2.5%	+5.2%	+5.9%	+6.0%	+85.8%
主要12職種	+15.3%	+6.9%	+3.1%	+6.7%	+2.6%	+2.8%	+3.7%	+2.3%	+1.0%	+3.0%	+5.0%	+6.2%	+5.6%	+85.6%

注1) 金額は加重平均値にて表示。平成31年までは平成25年度の標本数をもとにラスパイレス式で算出し、令和2年以降は令和2年度の標本数をもとにラスパイレス式で算出した。
注2) 平成18年度以前は、交通誘導警備員がA・Bに分かれていないため、交通誘導警備員A・Bを足した人数で加重平均した。
注3) 伸び率は単純平均値より算出した。

主要建設資材の価格推移

- 2021年(令和3年)後半から原材料費の高騰やエネルギーコストの上昇等により、各建設資材価格が高騰。
- 2023年以降は資材によって傾向は異なるものの、全体としては高止まりが続いている状況。
- 足元では、全国的に生コンクリート・セメントの騰勢が続いており、今後の状況を引き続き注視。



※「建設物価」と「積算資料」の平均価格を表示

出典:「建設物価」(一般財団法人 建設物価調査会)、「積算資料」(一般財団法人 経済調査会)

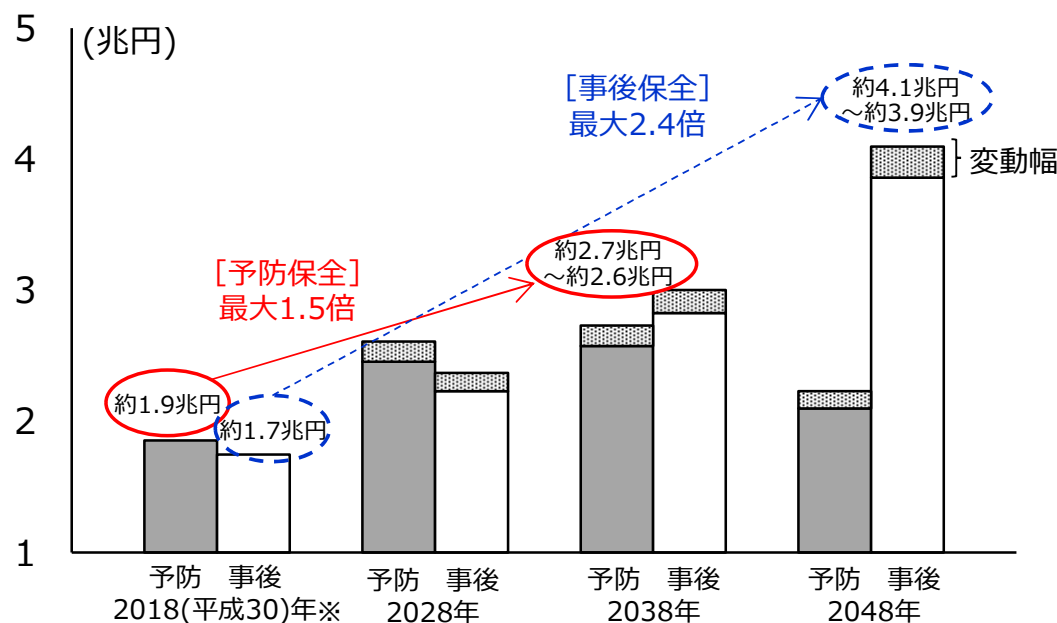
括弧内は2020年(R2年)同月比

維持管理・更新費の将来推計と実績について

- 今後30年間の地方を含めた維持管理・更新費の合計は、71.6～76.1兆円程度（予防保全の場合）
- 近年の資材高騰等により、推計に比べ、維持管理費の実績値は増加傾向

維持管理・更新費（地方含む）

2018年時点の推計

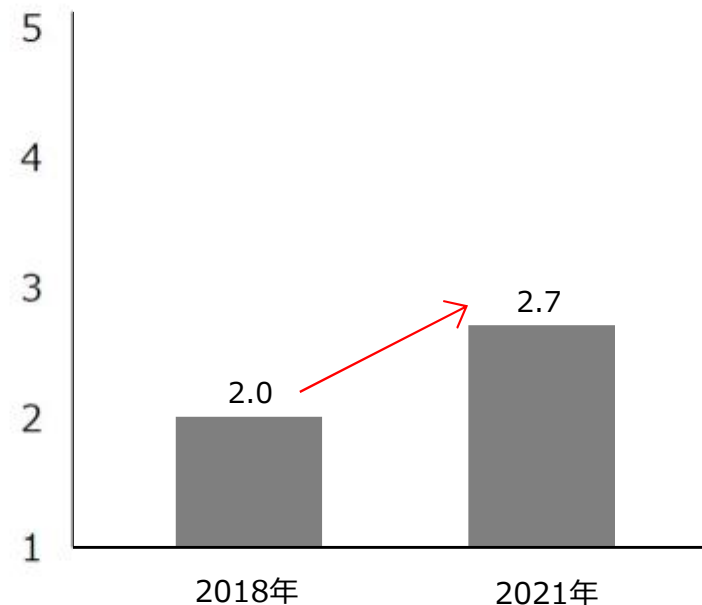


維持管理・更新費（予防保全の場合、地方含む）

今後30年間（2019年～2048年） 71.6～76.1兆円
（2.4～2.5兆円／年）

※2018年度の値は、実績値ではなく、今回実施した推計と同様の条件のもとに算出した推計値

2021年までの実績※



（推計に比べ実績が大きい要因の例）

- ・資材価格や労務費の高騰
- ・メンテ補助制度の創設（R2）や国土強靱化5カ年加速化対策による集中的投資

※道路統計年報（2018,2021）より

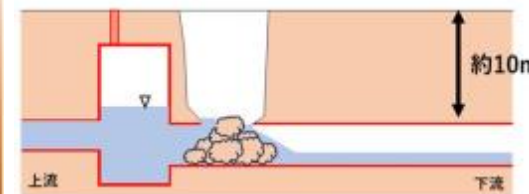
※直轄事業のほか地方公共団体による国庫補助事業及び地方単独事業も含む

埼玉県八潮市の道路陥没事故の概要

- 発生日時：令和7年1月28日（火）午前10時頃
- 発生場所：八潮市中央一丁目地内
県道松戸草加線（中央一丁目交差点内）
- 陥没規模：（当初）直径約9～10m、深さ約5m
- 事故原因：調査中
- 下水道管：管径4.75m、昭和58年整備（経過年数42年）
令和3年度に調査、補修が必要な腐食は確認されず



現地写真(埼玉県より)



■事故を受けての対応

下水道 管理者	1月29日	緊急点検を要請（7都府県13箇所流域下水道管理者に対して）
	3月18日	下水道管路の全国特別重点調査を要請 （対象延長約5,000kmを1年以内目途に実施。 うち優先箇所約1,000kmは夏頃までに実施）
	5月28日	下水道有識者委員会第二次提言とりまとめ
道路 管理者	3月18日	下水道調査への協力を要請 （道路管理者、すべての地下占用事業者を対象に 特別重点調査への協力を依頼）
	3月25日	地下占用物連絡会議を設置
	3月～	直轄国道における陥没リスク箇所調査（路面下空洞調査） ・下水道管路の全国特別重点調査の箇所 ・大口径で古い構造の地下道路施設（共同溝、地下歩道等） など

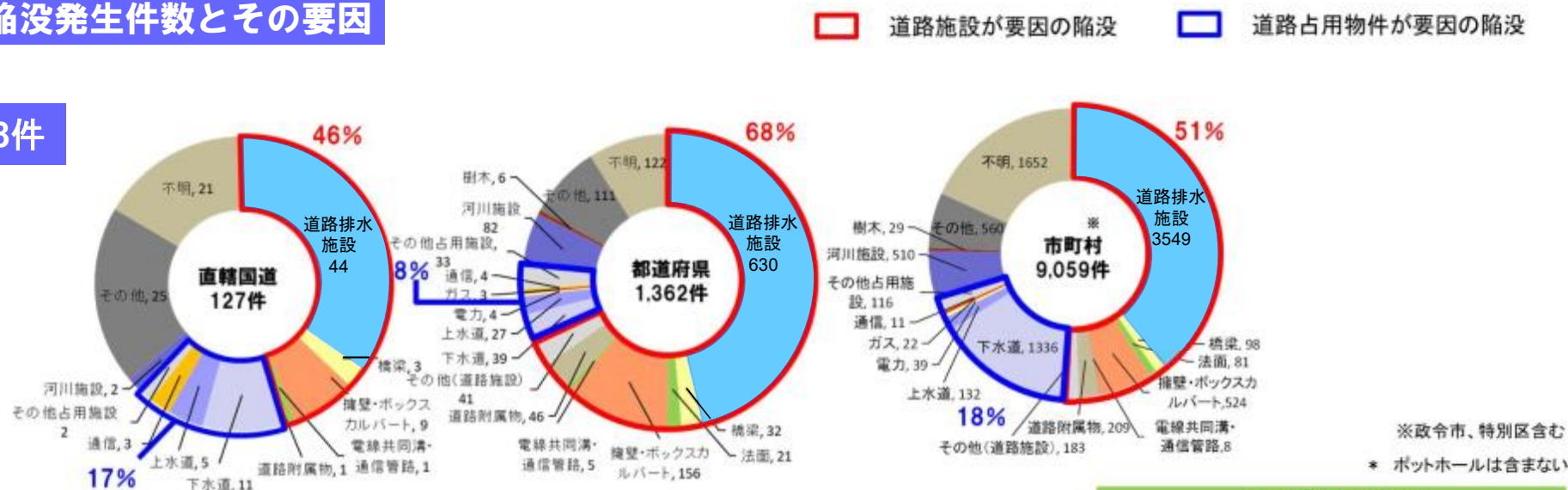
道路陥没のリスク箇所の調査、傾向分析

- 道路陥没は様々な要因により発生。(道路排水施設、占用物件(下水、上水等))
- 都市部では道路占用物件の割合が大きく、特に下水道の割合が大きい。

全国の道路陥没発生件数とその要因

令和4年度

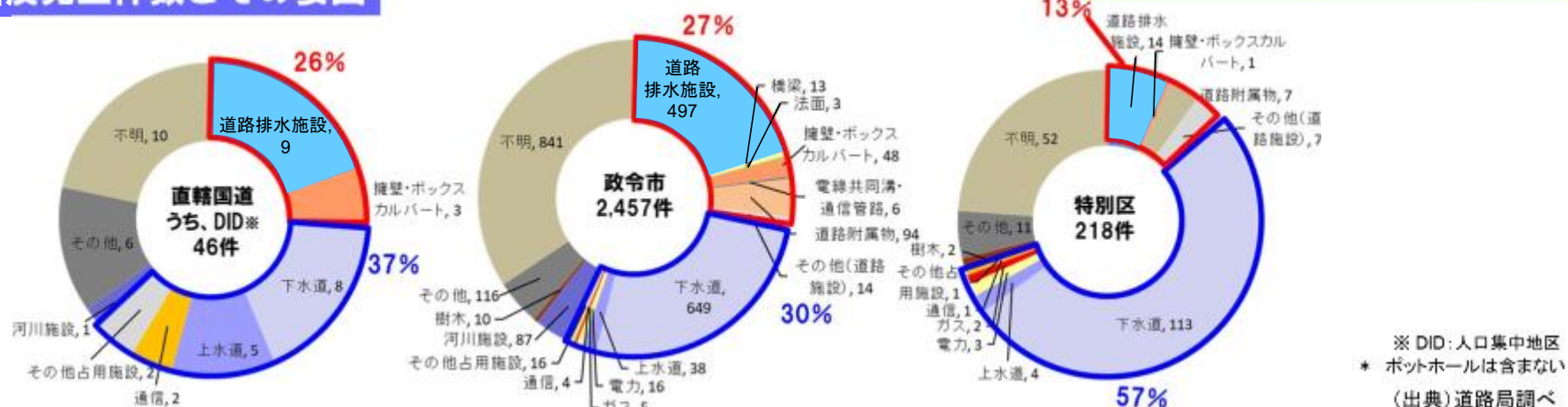
年間 10,548件



都市部の道路陥没発生件数とその要因

令和4年度

年間 2,721件



※下水道メンテナンス年報(令和5年度版)に掲載されている下水道要因の陥没件数(下水道事業者調べ)には、道路陥没に至らない(舗装に穴が開かない)レベルの舗装の凹みの他、私道の道路陥没などが含まれているため、道路局調べの件数と異なっている。来年度以降の件数調査・とりまとめ方法については下水道側と調整。

5. 防災・減災、国土強靱化

第1章 基本的な考え方

○防災・減災、国土強靱化の取組の切れ目ない推進

○5か年加速化対策等の効果(被害軽減・早期復旧への貢献、地域防災力の高まり等)

○近年の災害(能登半島地震・豪雨、秋田・山形豪雨、台風10号、日向灘地震等)

○状況変化への対応(3つの変化(災害外力・耐力、社会状況、事業実施環境)への対応)

(災害外力・耐力の変化への対応)

- 気候変動に伴う気象災害への「適応」と「緩和」策の推進
- 最先端技術を駆使した自立分散型システムの導入
- グリーンインフラの活用等の推進
- 障害者、高齢者、子ども、女性、外国人等への配慮
- 埼玉県八潮市の道路陥没事故を踏まえたインフラ老朽化対策の推進

(人口減少等の社会状況の変化への対応)

- 地方創生の取組と国土強靱化の一体的推進
- フェーズフリー対策の積極的導入
- 地域コミュニティの強化、ハード・ソフト対策の推進
- まちづくり計画と国土強靱化地域計画の連携強化
- 積雪寒冷地特有の課題への配慮、条件不利地域における対策強化、「半島防災・強靱化」等の推進

(事業実施環境の変化への対応)

- 年齢や性別にとらわれない幅広い人材活用
- 革新的技術による自動化・遠隔操作化・省人化
- 気象予測精度の向上と社会経済活動の計画的抑制
- 安全確保に伴う不便・不利益への社会受容性の向上
- フェーズフリーな仕組みづくりの推進
- 広域連携体制の強化、資機材仕様の共通化・規格化

第2章 計画期間

令和8年度から令和12年度までの5年間

第3章 計画期間内に実施すべき施策(全326施策)

○第4章の施策の他、施策の推進に必要な制度整備や関連計画の策定等の環境整備、普及啓発活動等の継続的取組、長期を見据えた調査研究等について、目標を設定して取組を推進

	I. 防災インフラの整備・管理	II. ライフラインの強靱化	III. デジタル等新技術の活用	IV. 官民連携強化	V. 地域防災力の強化
主な施策の内容・目標	● 個別避難計画作成 ● 情報科学を活用した地震調査研究プロジェクト	● 迅速な航路啓開のための体制の整備 ● 衛星通信システムに関する制度整備等	● マイナンバーカードを活用した避難所運営効率化等 ● 矯正施設のデジタル無線機の適正な稼働	● 病院におけるBCPの策定 ● 災害保険や民間の防災・減災サービスの活用・啓蒙活動の強化	● 地方公共団体における災害用井戸・湧水等の活用 ● 「世界津波の日」を含む防災への意識向上のための普及啓発活動
	→ 60施策	→ 109施策	→ 56施策	→ 65施策	→ 72施策

第4章 推進が特に必要となる施策(全114施策(234指標))

※複数の柱に位置付けられた施策があるため、各柱の施策数の合計は全施策数と一致しない。

1 施策の内容

○施策の目標は、南海トラフ地震が30年以内に発生する確率(8割程度)等に鑑み、一人でも多くの国民の生命・財産・暮らしを守るため、**おおむね20年から30年程度を一つの目安として**、検討・設定。長期目標の達成に30年超の期間を要する施策においても、地域ごとに異なる災害リスクの実情や緊急性等を踏まえ、早期に効果を発揮できるよう、優先順位・手法を検討の上、実施

	I. 防災インフラの整備・管理	II. ライフラインの強靱化	III. デジタル等新技術の活用	IV. 官民連携強化	V. 地域防災力の強化
主な施策の内容・目標	○ 中小河川も含めた洪水・内水ハザードマップ等の水災害リスク情報の充実 ○ 関係府省庁の枠を越えた流域治水対策等の推進 ○ 障害者・高齢者・子ども・外国人等に配慮した災害情報提供の強化 ○ 発災後の残存リスクの管理 ○ 予防保全型メンテナンスへの早期転換 等	○ 予防保全型メンテナンスへの早期転換 ○ 広域支援に不可欠な陸海空の交通ネットワークの連携強化 ○ 上下水道システムの耐震化を始めとした耐災害性の強化 ○ 送電網の強化及び自立分散型の電源・エネルギーの活用 ○ 通信システムの災害時自立性の強化 等	○ 国の地方支分部局等の資機材の充実(警察・消防・自衛隊・TEC-FORCE等) ○ 一元的な情報収集・提供システムの構築 ○ フェーズフリーなデジタル体制の構築 等	○ 生活の基盤となる住宅・建築物の耐震化 ○ 密集市街地や地下街等の耐震化・火災対策の推進 ○ 保健・医療・福祉支援の体制・連携強化 ○ 立地適正化計画等と連携した国土強靱化施策の推進 ○ 国土強靱化と地方創生の一体的推進による地域防災力の強化 等	○ スフィア基準等を踏まえた避難所環境の抜本的改善 ○ 国等によるプッシュ型支援物資の分散備蓄の強化 ○ 避難所や教育の現場となる学校等の耐災害性強化 ○ 避難所等における自立分散型の電源・エネルギーシステムの構築 ○ 発災時における民間・NPO・ボランティア等の活動環境の整備 等
	→ 28施策(76指標)	→ 42施策(87指標)	→ 16施策(24指標)	→ 13施策(18指標)	→ 16施策(29指標)

2 対策の事業規模

※1施策(住宅・建築物の耐震化の促進)が「ライフラインの強靱化」と「官民連携強化」に位置付けられているため、各柱の施策数の合計は全施策数と一致しない。

○「推進が特に必要となる施策」の事業規模は、**今後5年間でおおむね20兆円強程度を目途とし、今後の資材価格・人件費高騰等の影響については予算編成過程で適切に反映**。各年度の取扱いについては、**今後の災害の発生状況や事業の進捗状況、経済情勢・財政事情等を踏まえ、機動的・弾力的に対応**。(I. 防災インフラの整備・管理: おおむね5.8兆円、II. ライフラインの強靱化: おおむね10.6兆円、III. デジタル等新技術の活用: おおむね0.3兆円、IV. 官民連携強化: おおむね1.8兆円、V. 地域防災力の強化: おおむね1.8兆円)

第5章 フォローアップと計画の見直し

○毎年度の年次計画を通じたフォローアップの実施(「評価の在り方」を適用)

○巨大地震の被害想定地域や条件不利地域は、関連計画のフォローアップと連携

○災害から得られた知見の継承、対策の課題・効果の取りまとめ・発信

○事業実施環境の整備に向けた取組の強力な推進、評価に必要なデータ収集の推進

○実施に際し、真に必要な財政需要に安定的に対応するため、地域の実情も踏まえ、受益者による負担の状況を念頭に置きつつ、事業の進捗管理と財源確保方策の具体的な検討を開始

第1次国土強靱化実施中期計画（道路関係）

○ 気候変動に伴い激甚化・頻発化する気象災害、切迫する大規模地震や急速に進む施設の老朽化等に対応するべく、災害に強い国土幹線道路ネットワーク等を構築するため、高規格道路ネットワークの対災害性強化や老朽化対策等の抜本的な対策を含めて、防災・減災、国土強靱化の取組の更なる加速化・深化を図ります。

道路ネットワークの機能強化対策

高規格道路の未整備区間の解消及び暫定2車線区間の4車線化、高規格道路と代替機能を発揮する直轄国道とのダブルネットワークの強化等を推進

【道路ネットワーク強化事例】



新宮紀宝道路【令和6年度開通】

【4車線による効果事例】



被害のない2車線を活用し、交通機能を確保

<達成目標例>

高規格道路の未整備区間約6,000km
整備完了率 6%【R5】→19%【R12】

渡河部の橋梁や河川に隣接する道路構造物の流出防止対策

通行止めが長期化する渡河部の橋梁流失や河川隣接区間の道路流失等の災害リスクに対し、洗掘・流失対策等を推進

【橋梁流失防止対策事例】



橋梁架け替えの対策事例

電柱倒壊リスクがある市街地等の緊急輸送道路の無電柱化対策

電柱倒壊による道路閉塞を未然に防ぐため、市街地等の緊急輸送道路において無電柱化を実施

【台風等による電柱倒壊状況】

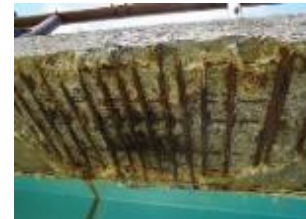


千葉県館山市

道路施設の老朽化対策

持続可能な維持管理を実現する予防保全による道路メンテナンスへ早期に移行するため、修繕が必要な道路施設の対策を集中的に実施

【橋梁の老朽化事例】



床版鉄筋の露出

【舗装の老朽化事例】



アスファルト路盤の損傷

<達成目標例>

要対策橋梁（国及び地方管理）約92,000橋（R5時点）
修繕完了率 55%【R5】→80%【R12】

道路の法面・盛土の土砂災害防止対策

災害直後からの応急活動を支援するために、緊急輸送道路の法面・盛土の土砂災害防止対策を推進

【法面・盛土対策事例】



盛土対策の例（ふとんかご）

道路システムのDXによる道路管理及び情報収集等の体制強化対策

遠隔からの道路状況の確認等、道路管理体制の強化や、AI技術等の活用による維持管理の効率化・省力化を推進

【道路システムDXによる事例】



AIによる画像解析技術の活用

（以下3施策は、実施中期計画（素案）より新たに追加）

道路の雪寒対策等の推進

積雪により交通障害が発生する危険性が高い箇所において、大雪時の道路交通確保体制強化（消融雪施設や除雪機械整備等）、雪崩対策や地吹雪対策などを推進

【雪寒対策の事例】



雪崩対策の例（雪崩防止柵）

道路（道の駅）における防災拠点機能強化

「道の駅」等の防災機能強化を図るとともに災害時にも活用可能なAIカメラや高付加価値コンテナ等の設置等、災害対応の体制構築を推進

【防災拠点对策の事例】



高付加価値コンテナの設置

道路橋梁等の耐震機能強化

切迫する大規模地震に備えるため、緊急輸送道路上の橋梁について、耐震補強等を推進

【橋梁の耐震化対策事例】



耐震補強例（金石高架橋）

法面・盛土対策による交通機能確保

効果概要

- 平成25年8月の豪雨では、国道46号(岩手県岩手郡雫石町)において約394mmの累加降水量を観測し、複数箇所では法面崩壊等の被災を受け、約3日間の通行止めが発生。
- 被災箇所の復旧を行うとともに、被災後に新たに確認された崩壊の危険性がある箇所に対して、5か年加速化対策として法面対策を実施。
- この結果、令和4年8月の大雨では平成25年8月の豪雨を上回る累加降水量(約467mm)を観測したが、大雨による変状等が生じることなく、交通機能を確保。

<被災事例>



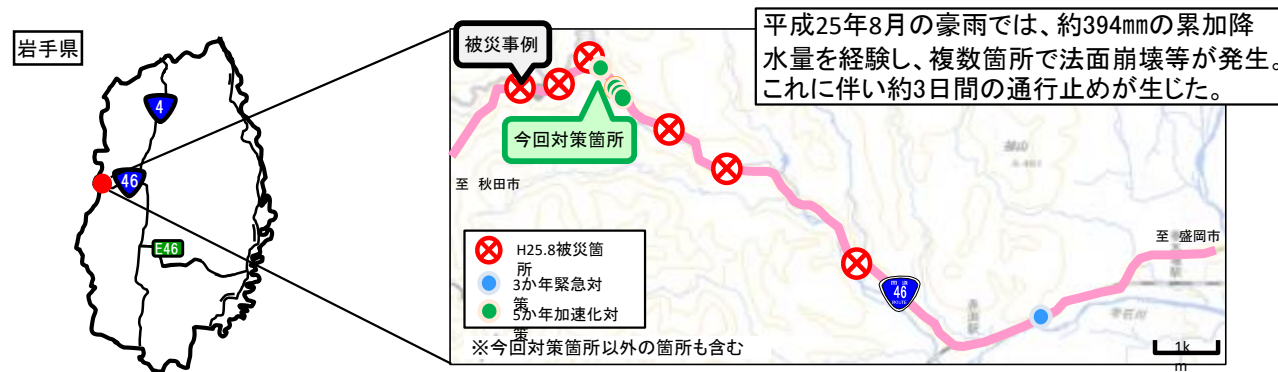
<対策事例(令和3年12月完了)>



【概要】

路線	対策内容	事業費	対策期間
国道46号	モルタル吹付工、アンカー工 等	2.8億円	R2~R3

【被災時の状況】



【令和4年8月大雨の効果】

平成25年8月豪雨
累加降水量：約394mm

・複数箇所では法面崩壊等の被災を受け、約3日間の通行止めが発生



令和4年8月大雨
累加降水量：約467mm

・被害なし(通行止めなし)

※累加降水量：H25年、R4年8月中の降水量の累計値(気象庁 気象データ (事業箇所の近接箇所データ))

橋梁流失防止対策による交通機能確保

効果概要

国道3号下井出橋(鹿児島県いちき串木野市)は過去の河川増水により、洗堀の進行が確認され、橋梁流失の危険性が高い状況にあったが、5か年加速化対策として根固め工等による流失防止対策を実施したことにより、令和4年台風14号の大雨時において、橋梁流失は発生しなかった。

■ 実施主体:国土交通省九州地方整備局

■ 対策の概要

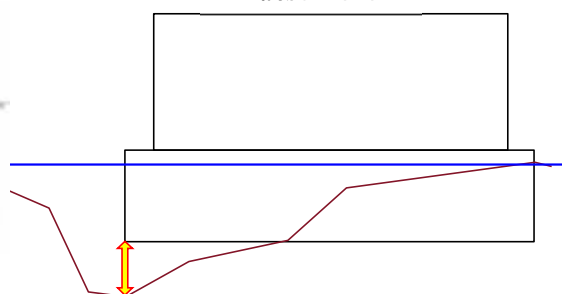
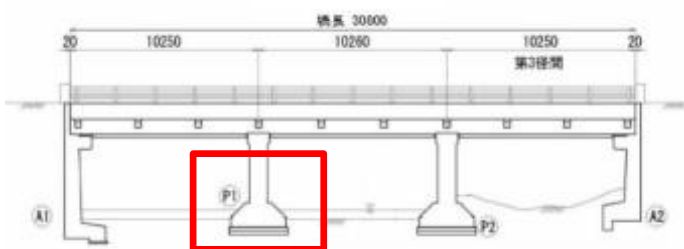
橋梁名	: 下井手橋
橋長	: 30.8m
橋種	: RC3径間連続T桁橋
完成年	: 1934年

事業箇所



橋梁側面図

P1橋脚正面図



最大1.1mの洗堀を確認 ➡ 流失防止対策として根固め工を実施

■ 事業費:約0.6億円

■ 整備の効果

未整備の場合

河川増水による河川洗堀の進行により、
橋梁流失の可能性大



橋梁流失を防止

根固め工施工状況



工事完成後の状況(R4.5完成)



道路施設の強靱化対策(盛土対策の事例)

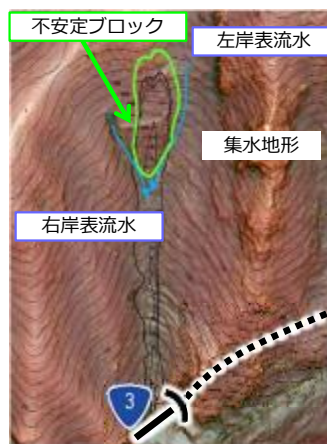
(令和2年度) 5か年加速化対策決定時

令和2年7月豪雨などの豪雨災害をふまえ、対策箇所を精査

⇒ **要対策箇所 約33,000箇所** (整備率55%) ※令和元年度時点



令和2年7月豪雨
(14日間の通行止め)



災害箇所における
レーザープロファイラ調査結果



法面吹付工、落石防止網工

(令和7年度) 実施中期計画決定時

令和6年1月の能登半島地震をふまえ、対策箇所を精査

⇒ **要対策箇所 約34,000箇所** (整備率67%) ※令和5年度時点



令和6年能登半島地震における盛
土崩壊状況



盛土対策イメージ



法面对策イメージ



砂防事業と連携した法面对策
(栃木県日光市)

6. 新たなモビリティ・サービスの普及に向けて

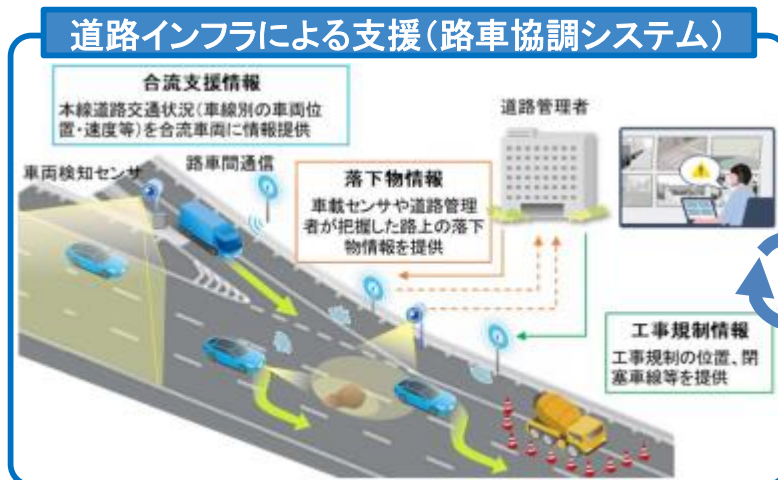
自動運転トラックへの支援(高速道路)

- 高速道路における合流等について、経産省等の車両開発・実証事業と連携し、路車協調による情報提供システムを整備・検証
- 2025年3月3日より、新東名高速道路(駿河湾沼津～浜松)の約100kmにおいて、深夜時間帯に自動運転車優先レーンを設定し、自動運転トラックの運行を支援
- 2025年度以降には東北自動車道(佐野SA～大谷PA)等へも展開



■ 自動運転トラック実証実験(R7.3.3～)

日時: 平日22:00～翌5:00
 (※年末年始、GW、お盆等の混雑時期を除く)
 区間: 駿河湾沼津SA～浜松SA 上下
 車線: 上記区間の第一通行帯(左車線)
 優先車両: 自動運転実験車



自動運転移動サービスに求められるインフラ支援(一般道)

- 地域公共交通サービスの維持・確保という課題の解決策として、自動運転の活用が期待。
- 道路インフラから自動運転車両に対して交差点等の状況を提供する路車協調システムや、自動運転の継続及び交通全体の安全性向上に資する走行空間の整備により、自動運転移動サービスの実現を支援。

路車協調システム

車載センサでは検知が困難な道路状況を道路に設置するセンサ等で検知し、自動運転車へ情報提供(安全で円滑な走行を支援)

地域の足として自動運転を活用



実証実験
(道路局公募)

R5年度：28自治体
R6年度：22自治体
R7年度：13自治体

路車協調システムを活用した右折



走行空間

自動運転の継続や交通全体の安全性向上に資する走行空間を整備



バス専用レーン



歩行者等との分離



路上駐車対策
(走行位置の明示)



乗降場

実証実験(道路局公募)

R6年度：9自治体
R7年度：2自治体

自動運転社会実装推進事業

物流・自動車局の補助事業と連携

補助事業(物流・自動車局公募)

R5年度：62事業
R6年度：99事業



<道路インフラからの支援に関する要望>

箇所例	道路インフラからの支援例
交差点	対向車や歩行者・自転車の位置・速度等の情報提供

2026年度までに路車協調システムの技術基準や走行空間に係るガイドラインを策定

デジタルを活用した維持管理・災害対応の高度化

○ 効率的な施設管理や災害等の危機管理を推進するため、光ファイバーやCCTVカメラ等の整備を推進。

■ CCTVカメラによる道路行政の高度化・効率化

○ 遠隔からの道路状況の確認等、道路管理体制の強化や、AI技術等の活用による維持管理の効率化・省力化を推進



【AIによる画像解析技術の活用】

■ 光ファイバーやCCTVカメラの整備等状況

○ 光ファイバー



・整備延長(km)：

	2004年	2022年
直轄	約17,500Km	約38,000Km

○ CCTVカメラ



・主な設置位置：

- ✓ 災害発生(落石・積雪・凍結・越波 等)リスクの高い箇所
- ✓ 道路管理者が指定する緊急輸送道路(一次) 等

	2003年	2022年
直轄	約6,300台	約16,500台

■ 高度化に向けた課題

○ カメラの増設や他データによる補完等、CCTV未整備区間への対応が必要

(交通量常時観測可能な区間割合)

(例) 交通量の基本調査区間のうち、CCTV等でカバーしているのは4割程度。



基本調査区間：N=約5,250 (直轄国道)

※2022年7月時点
常時観測(CCTVカメラ)の観測区間数は、CCTVカメラが設置されている区間のうち、常時観測と重複のない区間の数

次世代自動車の普及にむけた道路インフラの対応

EV充電施設や水素ステーションの設置協力、EV充電施設案内サインの整備等により、次世代自動車の普及を促進



EV充電施設(宮城県道の駅おながわ)



水素ステーションに停車する大型の次世代自動車(静岡県足柄SA下り)



EV充電施設案内サイン(秋田県道の駅ふたつゐ)

- EV充電施設の整備状況：R6年4月時点
「道の駅」860駅 (約71%)
SA/PA431箇所 (約47%)
- EV充電施設案内サインの設置数：R6年4月時点
「道の駅」418駅 SA/PA293箇所

ガソリン車と電気自動車の車両重量の比較

- 電気自動車（E V）はガソリン車に比べ、車両重量が約20%～30%（約200kg～350kg）重い。
- 道路構造物への疲労ダメージは、舗装で約2倍、床板で約9倍大きくなる。

※車両の重量が構造物の疲労に及ぼす影響は、舗装で4乗倍、RC床板で12乗倍とされる。

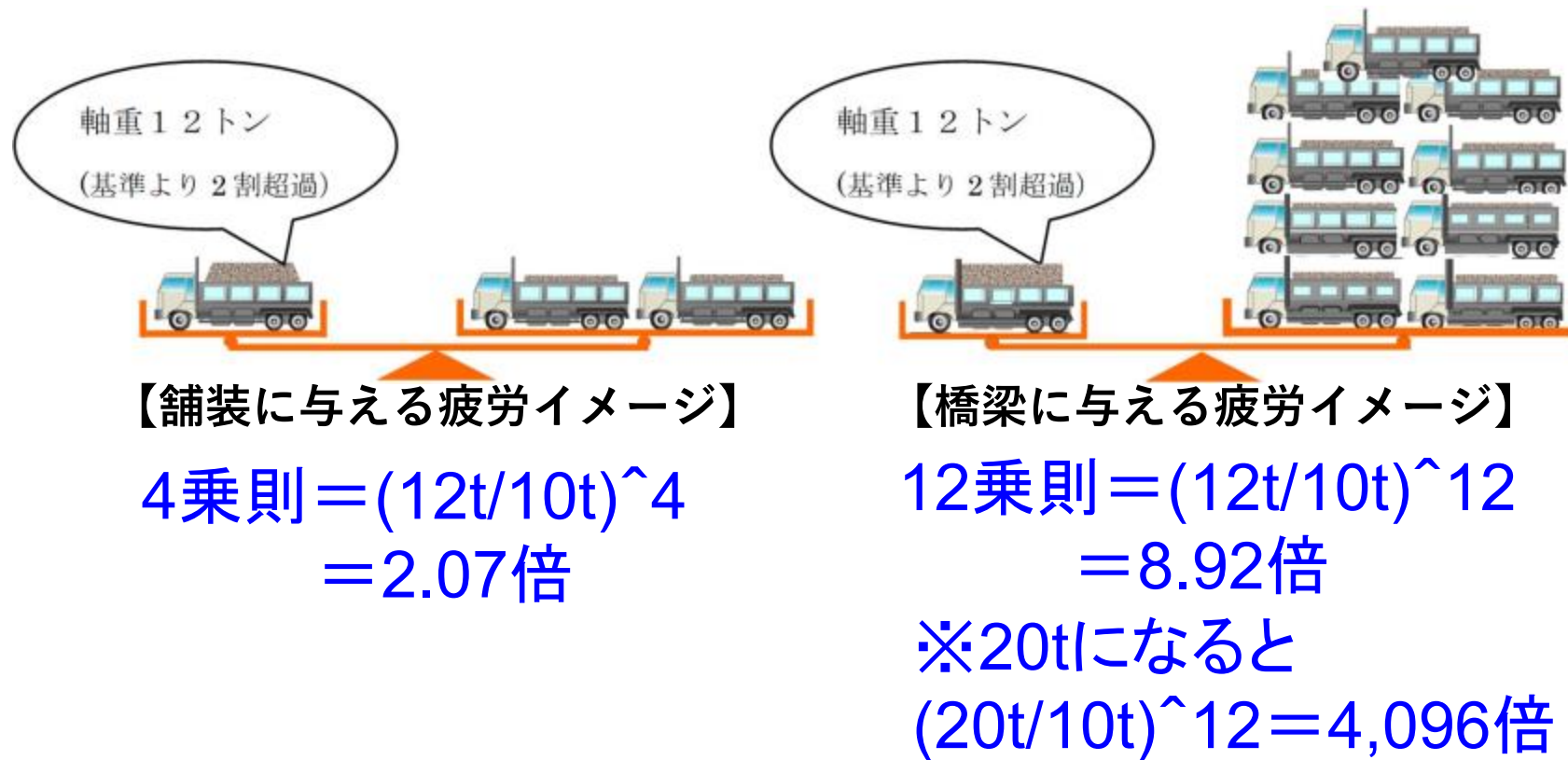


(注) 同じ車種のガソリンモデルとE Vモデルや、同じ骨格をベースとする規格の近いガソリン車とE V等と比較したもの。

(出典) 第1回 大型車通行適正化に向けた関東地域連絡協議会 資料、各メーカーHPより作成

大型車が道路に与える影響(重量)

- 車両の重量が重くなると、道路構造物の劣化を早めることになり、構造物の損傷やメンテナンスに係るコストの増額が懸念される。
- 大型車両1台が、軸重10トンの基準よりも2割超過した12トンの場合、舗装に対しては約2台分、橋梁(コンクリート床版)に対しては約9台分の疲労が蓄積。また、基準の倍である20トンの場合、橋梁への影響は約4,000台分。



出典: 舗装の構造に関する技術基準・同解説を基に算出

出典: 国土交通省国土技術政策総合研究所 道路橋床版の疲労耐久性に関する試験
国総研資料第28号,P45,2002.3
・松井繁之: 橋梁の寿命予測, 安全工学Vol.30 Np.6, pp.432-440, 1991
を基に算出

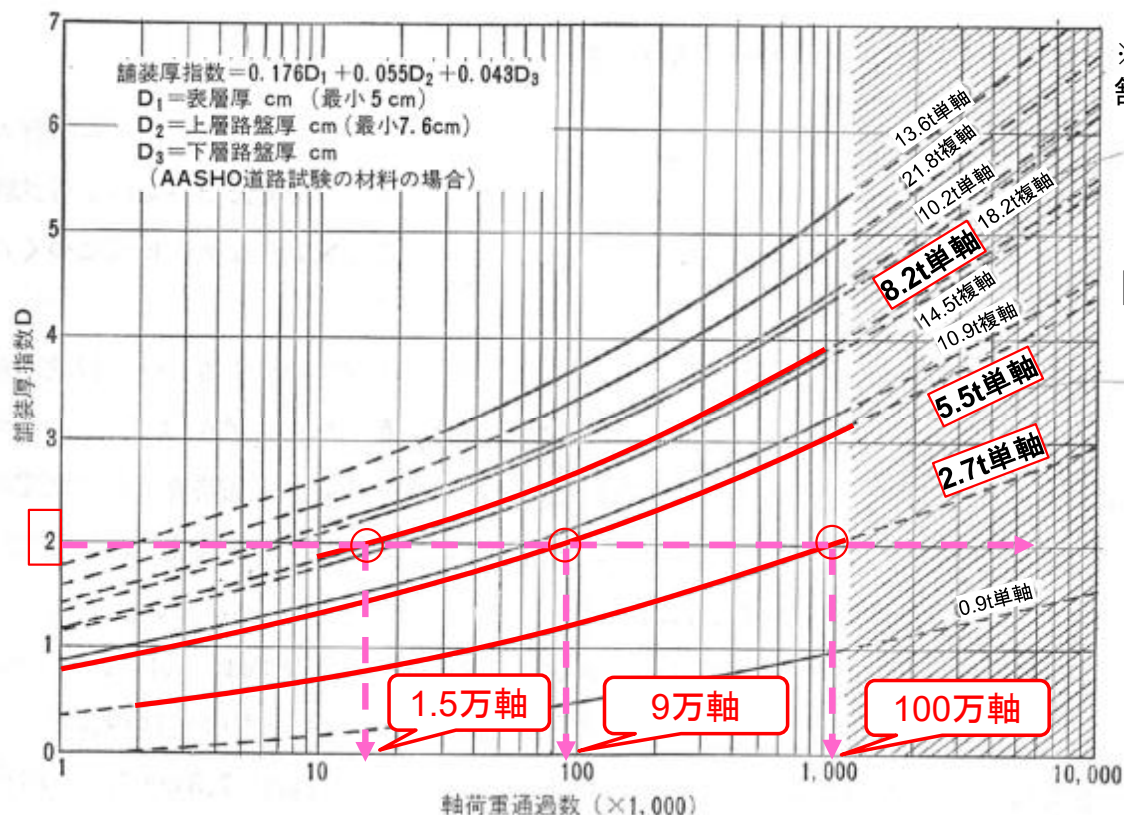
大型車によるアスファルト舗装の損傷に関する試験

○1958年から1960年に実施されたAASHO※道路試験ではアスファルト舗装において、軸重の約4乗に反比例した軸通過数で破壊に至るという結果が得られている。

※American Association of State Highway Officials(アメリカ各州道路行政官協会)

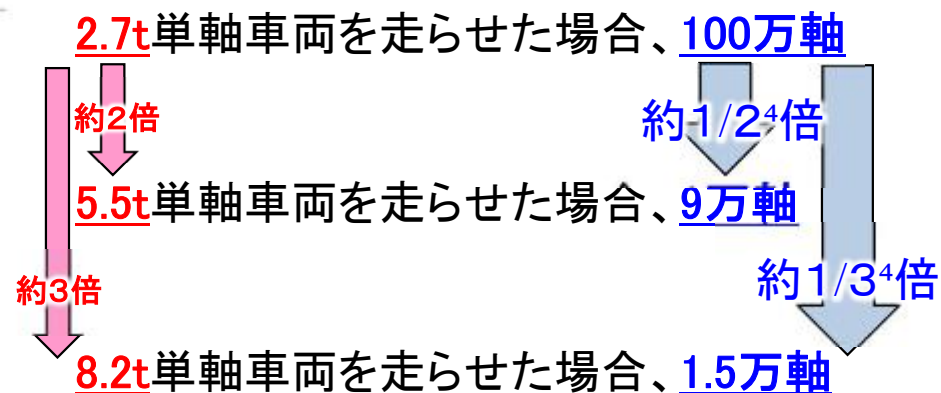
試験内容

試験ループ内に荷重条件の異なる車両を走行させ、舗装が破壊するまでの軸通過数を計測。
破壊された時点の軸通過数を舗装厚指数とでプロットしたものが下図。



※舗装の破壊: 舗装サービス指数が2.5を下回った状態を破壊と定義
舗装サービス指数は舗装の平坦性、ひび割れの状態などをもとに算出

図から、舗装厚指数が2の条件では、



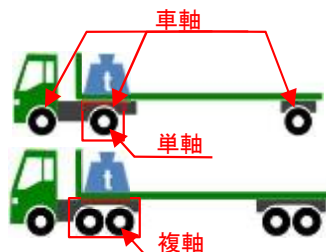
※路床土CBR2.9

※100万軸以上は外挿法による推定

※軸重...車軸1本あたりにかかる荷重

※単軸.....載荷軸が1軸なもの

※複軸...載荷軸が2軸なもの



軸重の約4乗に反比例した軸通過数で破壊に至っている。

自動車（乗用車）におけるトピックス

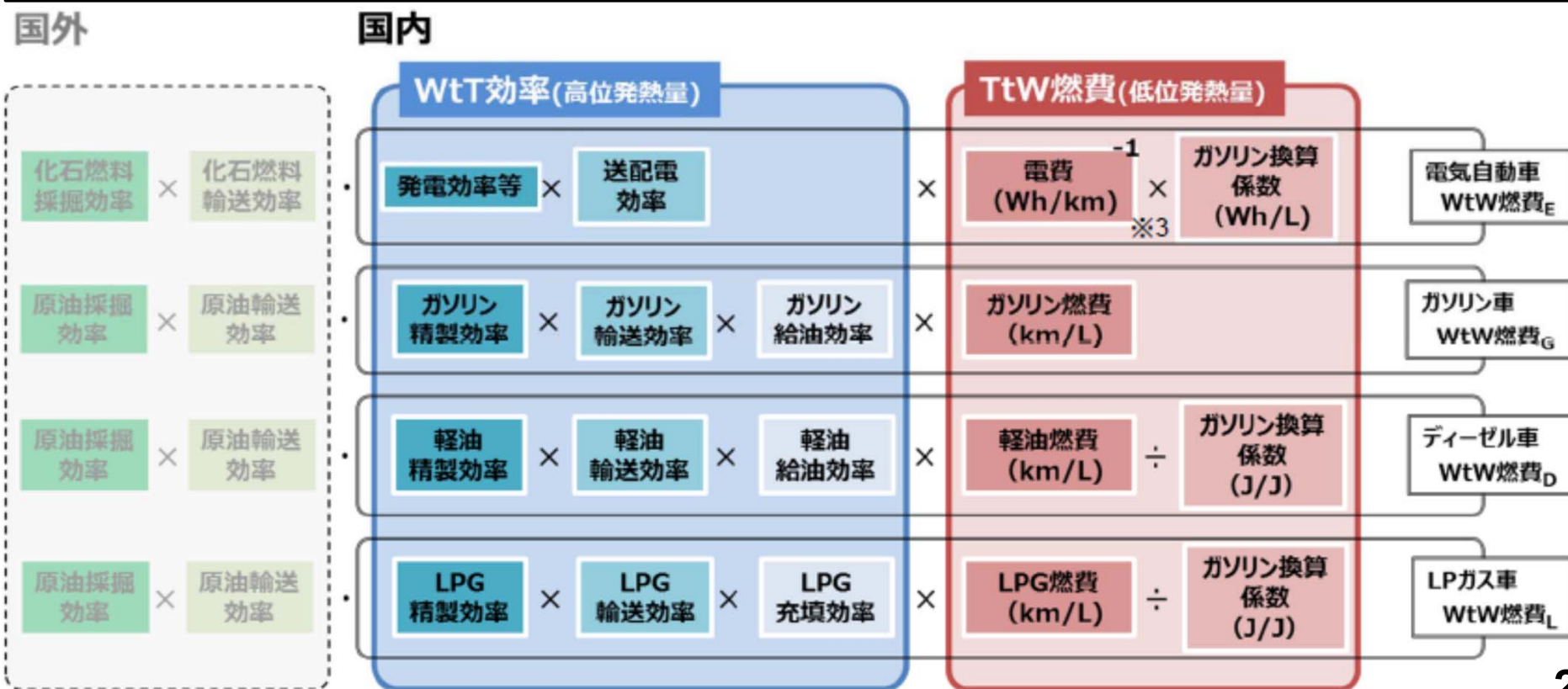
塩路 昌宏
(京都大学 名誉教授)

- 1) 乗用車燃費2030年度基準
省エネ法トップランナー方式／WtW／CO₂排出量
- 2) 自動車業界における技術開発等の概況
- 3) 電気自動車(BEV)の特性及び今後の技術開発・普及の方向性
- 4) HV及びPHVの特性及び技術開発・普及の方向性
- 5) 内燃機関における「排気量」について
- 6) パワートレインごとの燃費・環境性能の経年変化

2030年度燃費基準におけるエネルギー消費効率の扱い

- ・ ガソリンや電気等のエネルギーが車両に供給されるよりも上流側（WtT段階／ただし国内に限定）の効率も考慮することで技術中立的に行う
- ・ 電気については、2030年度の電力需給の見通し等を踏まえて評価する
- ・ 2020年度基準との連続性を確保するため、目標値の設定は、それぞれのエネルギー消費効率についてガソリンのWtT段階の損失分を控除した数値を用いて行う。

ガソリン車のTtW燃費と比較可能な数値 $E_{D,L} = TtW \text{ 燃費}_{E,D,L} \times WtT \text{ 効率}_{E,D,L} / WtT \text{ 効率}_G$



エネルギー消費効率の具体的な算定法

車種	次期基準 ガソリン車のTtW燃費と比較可能な数値	2020年度基準
電気自動車	$6,750 \div \text{電費 (Wh/km)}$	$9,140 \div \text{電費 (Wh/km)}$
ディーゼル自動車	$\text{軽油燃費 (km/L)} \div 1.1$	$\text{軽油燃費 (km/L)} \div 1.1$
LPガス自動車	$\text{LPG燃費 (km/L)} \div 0.74$	$\text{LPG燃費 (km/L)} \div 0.78$

電力

発電効率等：発電効率は省エネ法「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断基準」における電力供給業のベンチマーク指標。

電源構成は自動車新時代戦略会議の中間整理等を踏まえ長期エネルギー需給見通し。

送配電効率：総合エネルギー統計から試算。

揮発油等

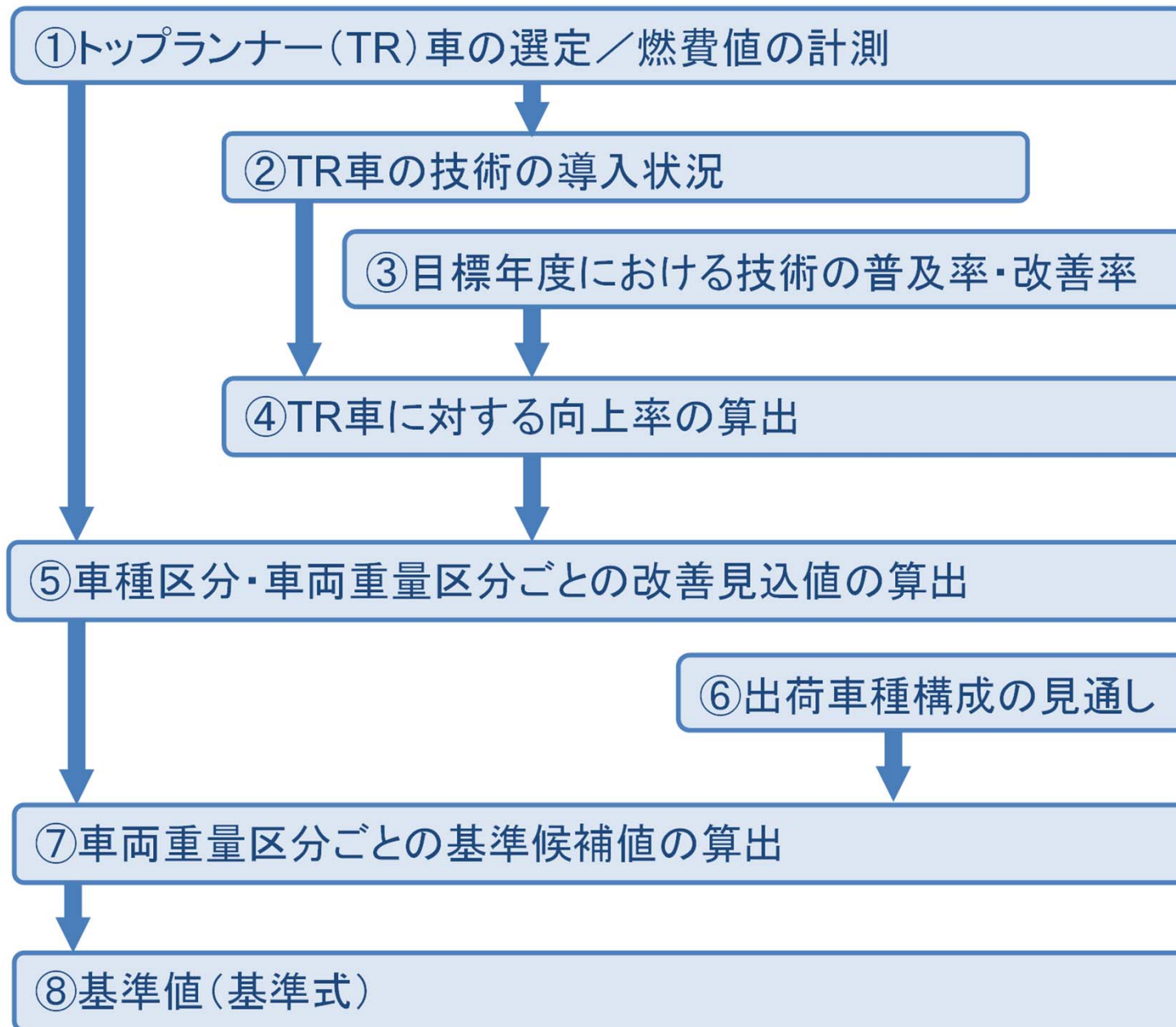
精製効率：輸送用燃料ライフサイクルインベントリーに関する調査報告書（石油産業活性化センター）のモデル製油所をベースに、低炭素社会実行計画フォローアップ及び高度化法によるバイオ燃料の導入目標を考慮して試算。

輸送効率：低炭素社会実行計画フォローアップから試算。

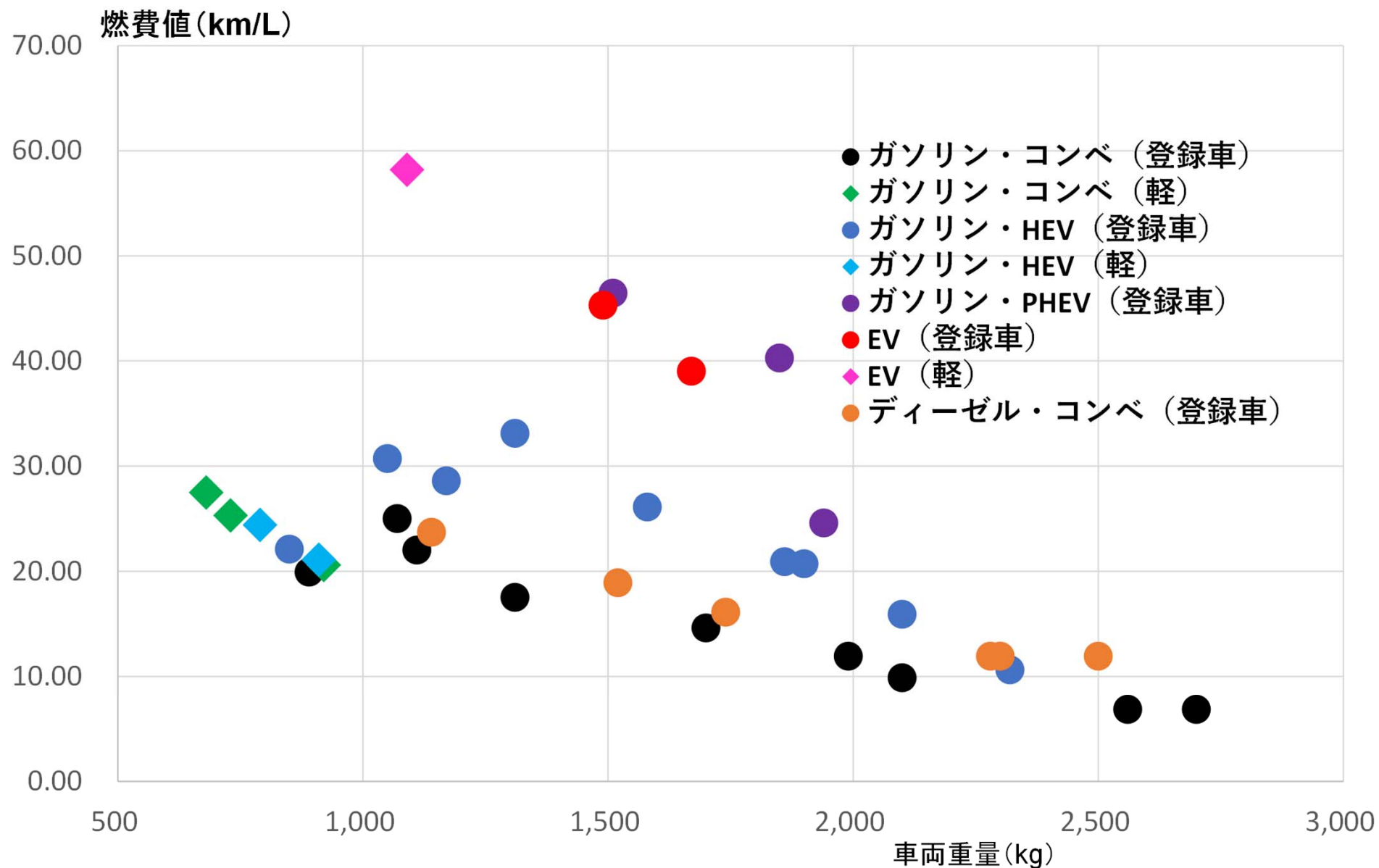
給油効率：水素利用国際クリーンエネルギーシステム技術第Ⅱ期研究開発報告書（NEDO）

各発熱量：総合エネルギー統計

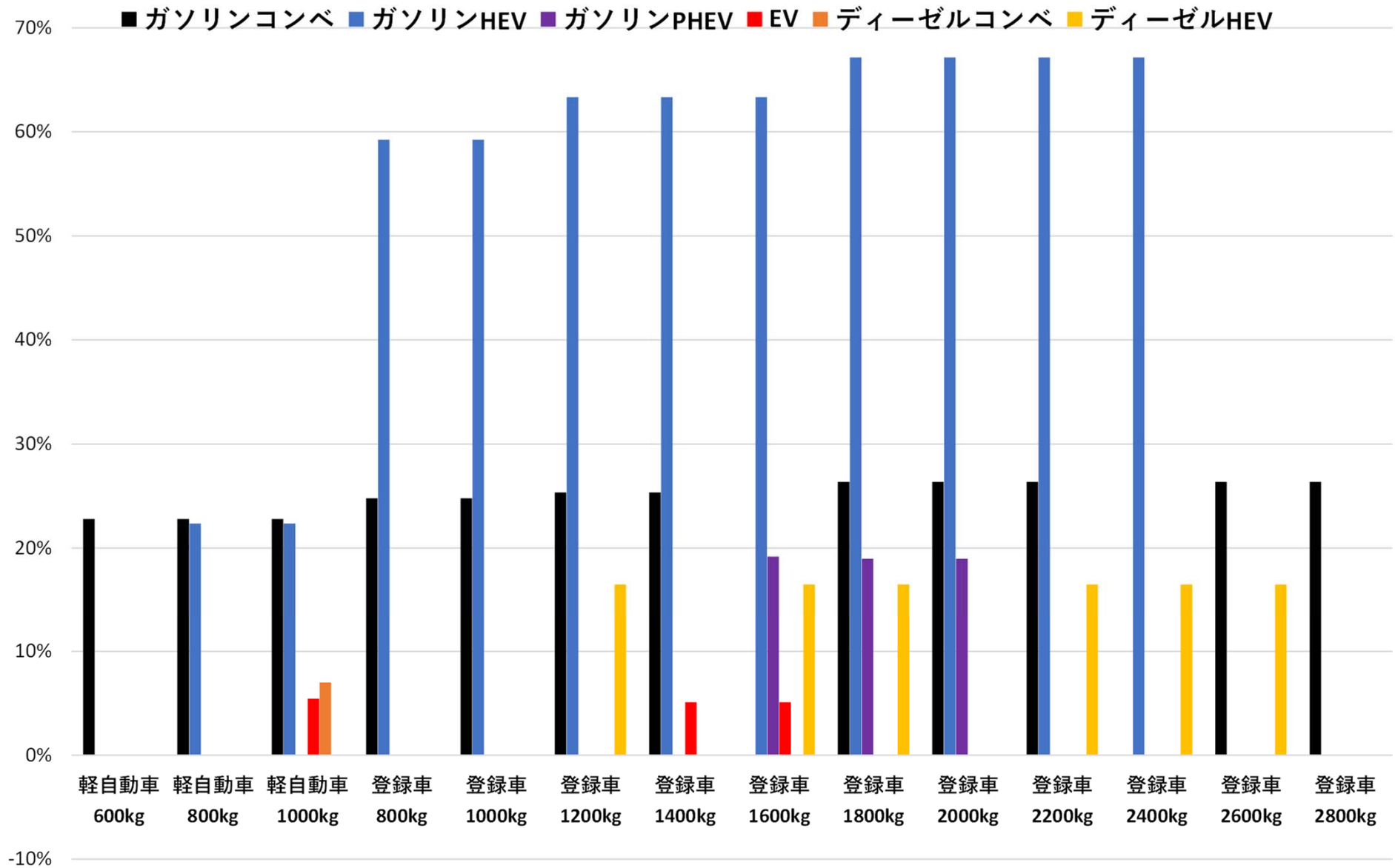
燃費基準値設定の流れ



トップランナー車の燃費値

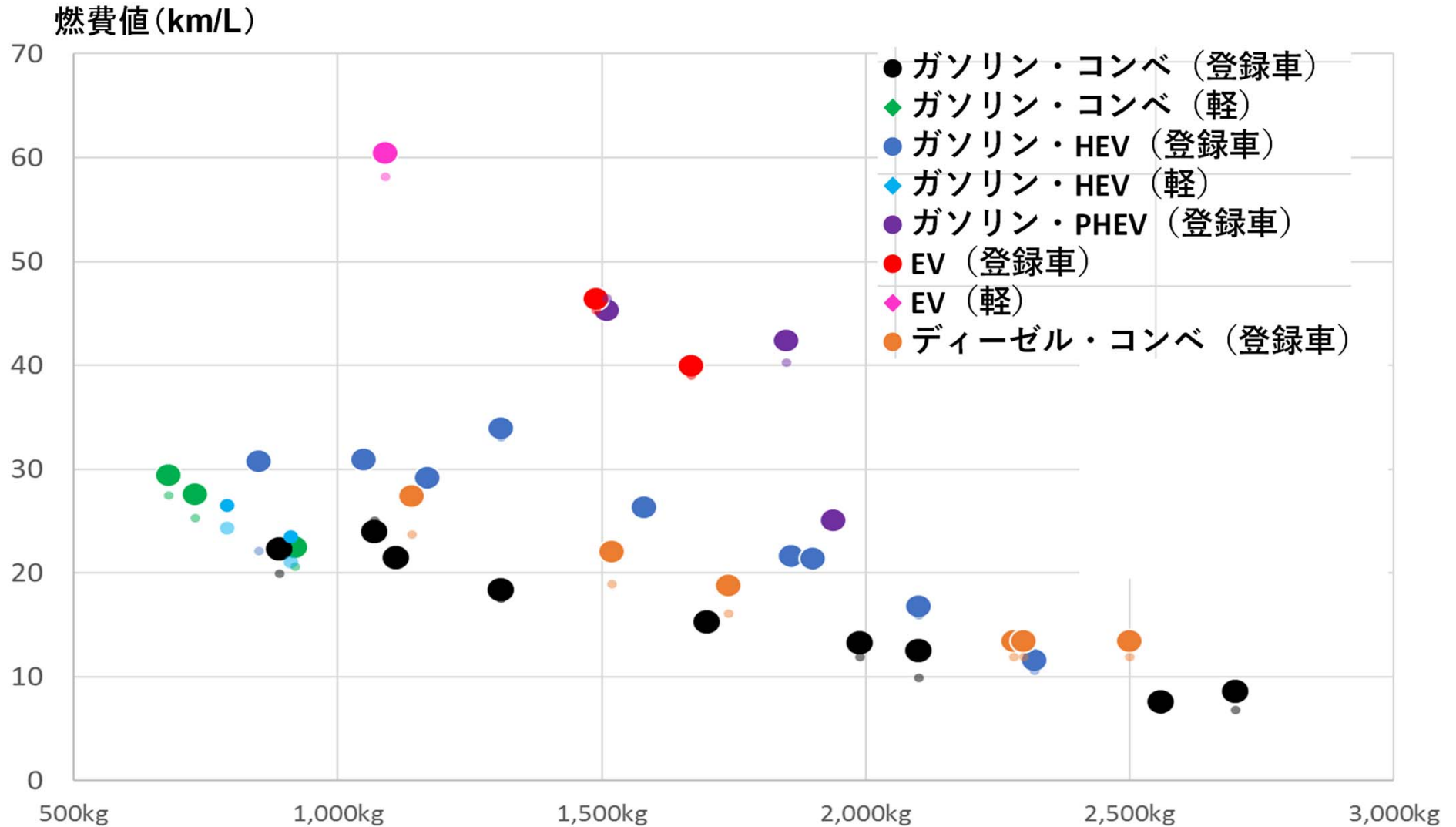


2030年度における区分ごとの燃費向上率

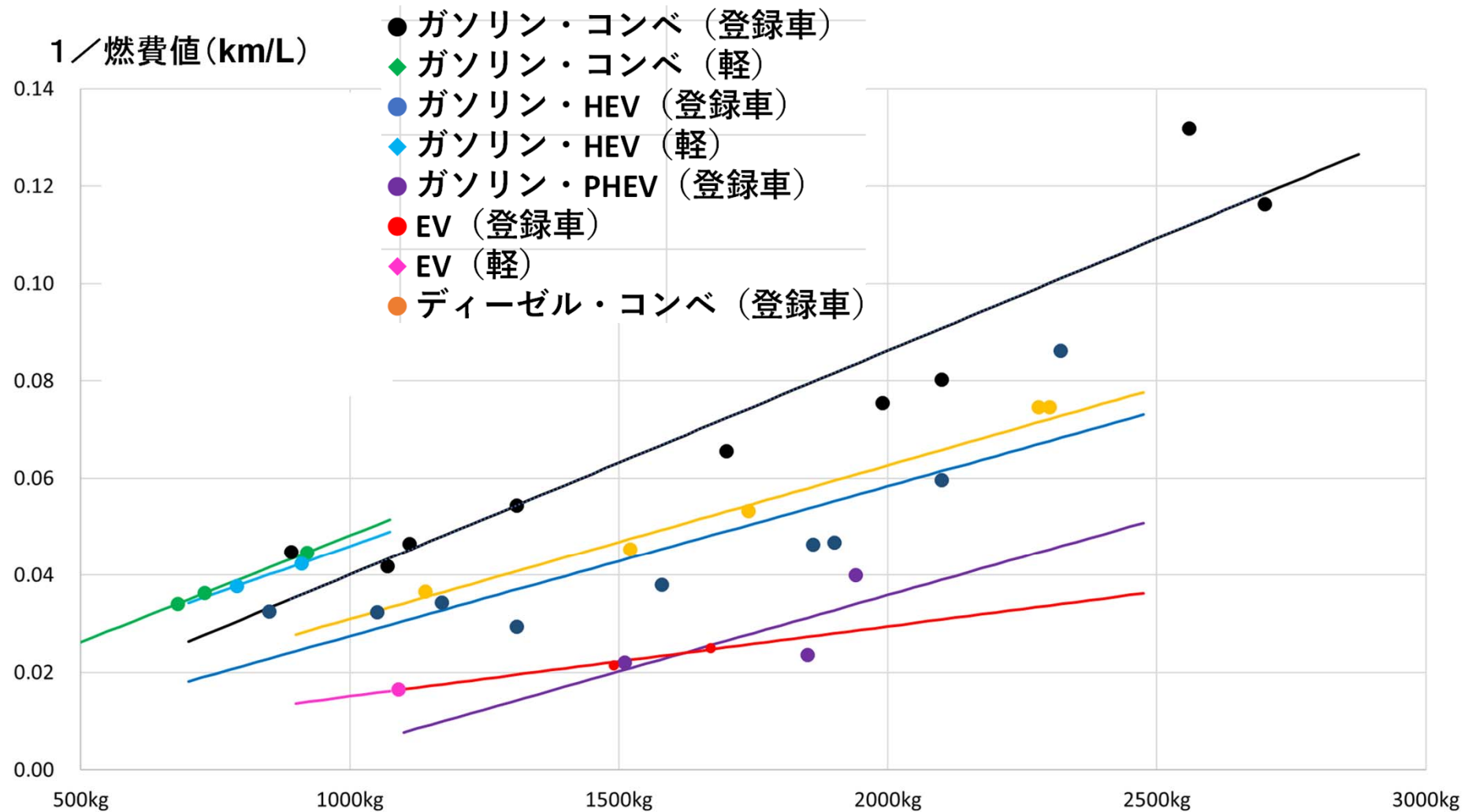


※HEV及びPHEVの向上率は、コンベに対する向上率。

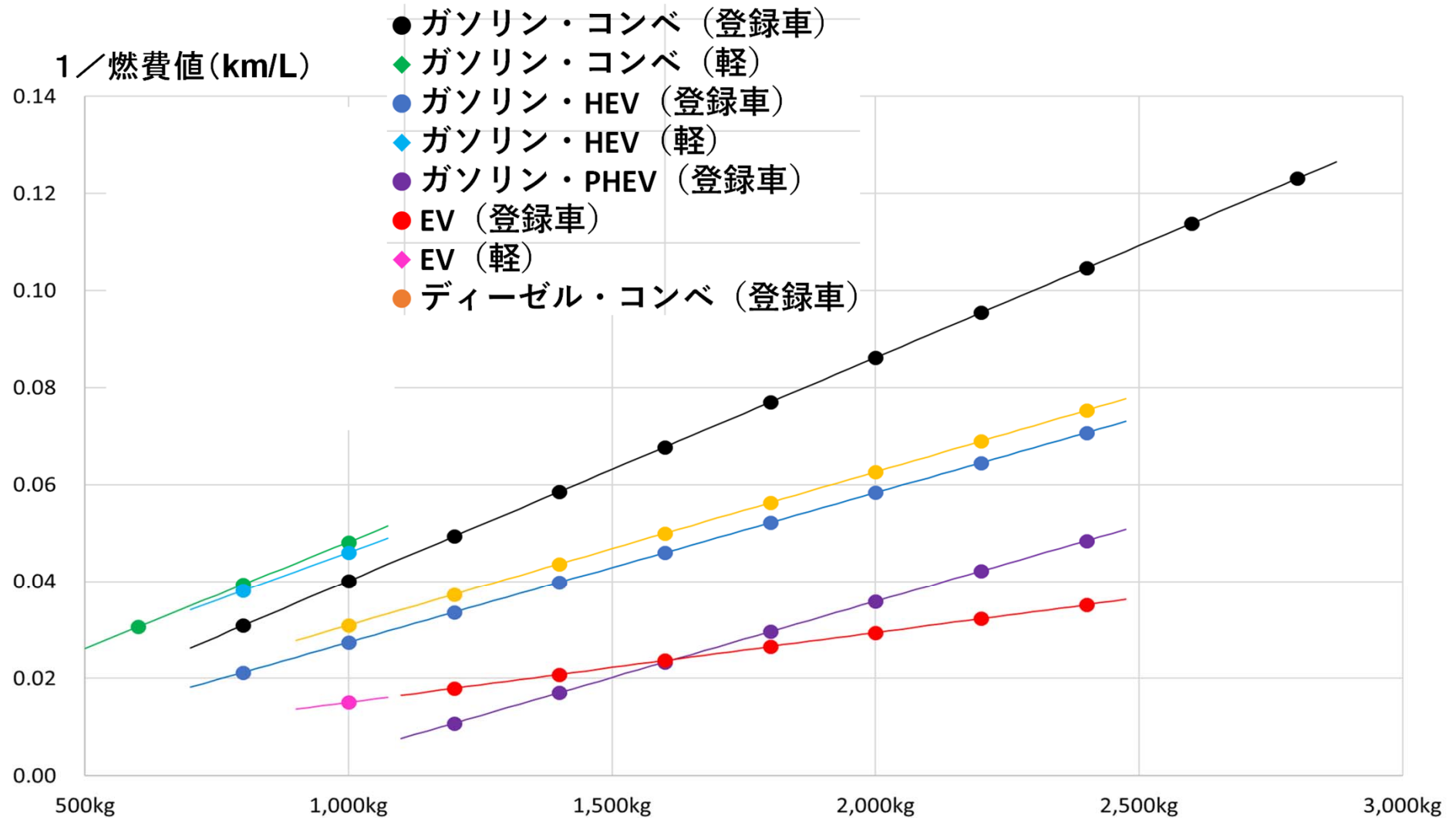
燃費向上率を考慮したTR車の燃費の見込み値



TR車燃費見込み値の逆数一次近似



TR車燃費見込み値の逆数一次近似 (200kgきざみ)



次世代自動車戦略2010における普及目標

政府目標: 2030年までに乗用車の新車販売における次世代自動車の割合を5～7割とする

車 種	2017年(実績)	2030年	
従来車	63.97% (280.6万台)	30～50%	→ 約35%
次世代自動車	36.02% (158.0万台)	50～70%	→ 約65%
ハイブリッド自動車	31.2% (137.0万台)	30～40%	→ 約45%
電気自動車	0.41% (1.8万台)	20～30%	→ 約10%
プラグイン・ハイブリッド自動車	0.82% (3.6万台)		
燃料電池自動車	0.02% (849台)	～3%	→ 0%
クリーンディーゼル車	3.52% (15.4万台)	5～10%	→ 約5%

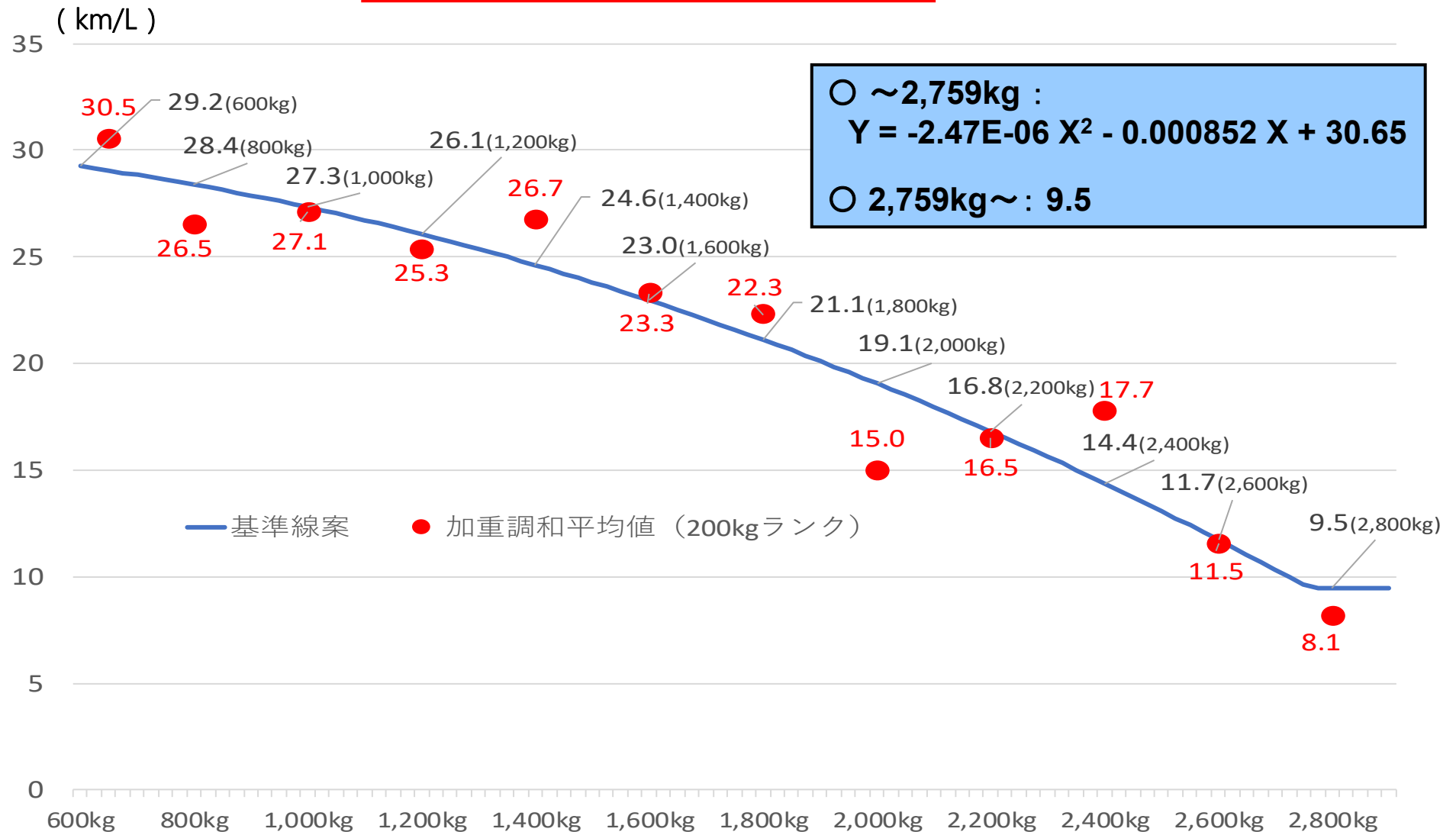
<参考>新車乗用車販売台数: 計438.6万台(2017年実績)

<EV・PHVロードマップ> 平成28年3月23日公表

2020年に国内保有台数を最大100万台とする

2030年度燃費基準値

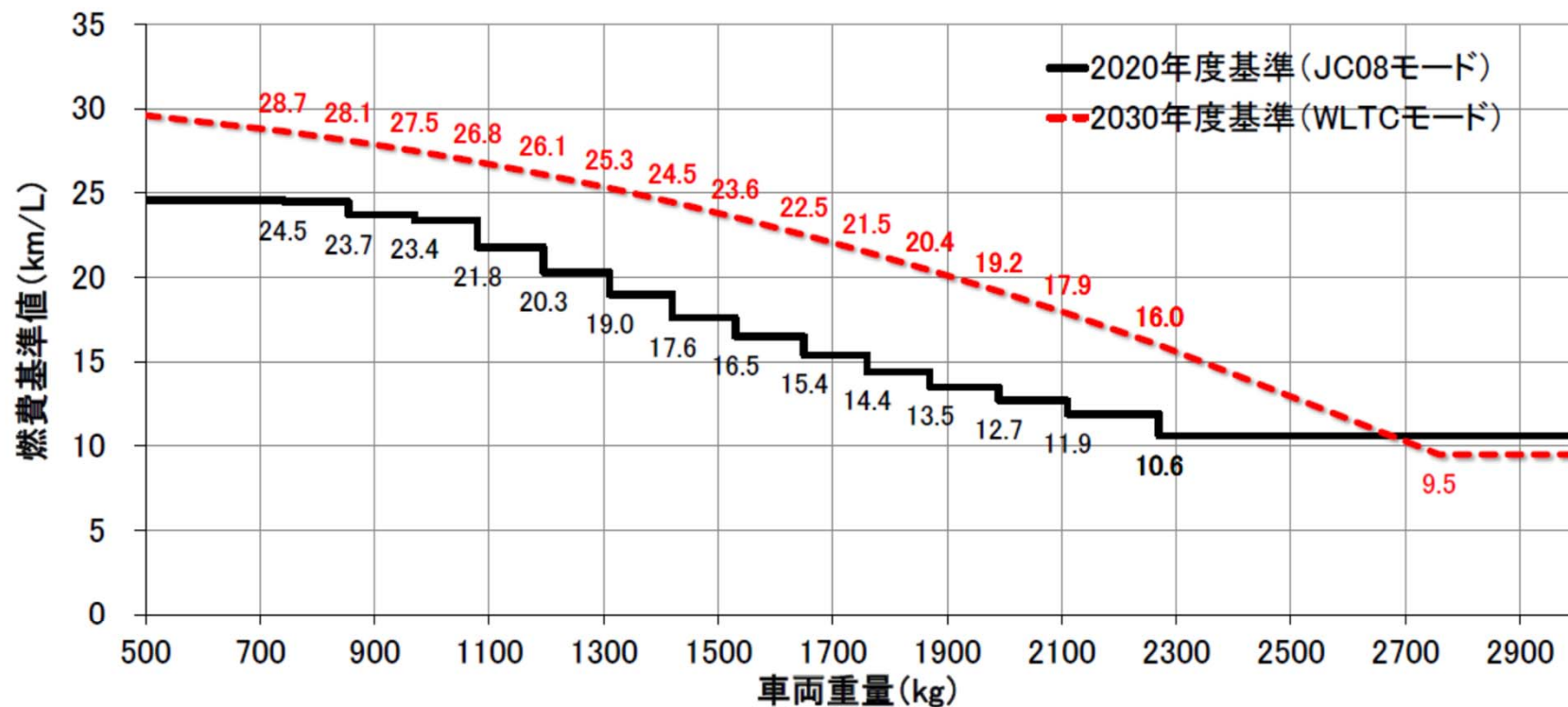
平均燃費値(16年度販売台数ベース)
25.38 km/L



車両重量別燃費基準値

○ JC08モードでは、特定の車両重量帯に応じて燃費基準を定めていたが、WLTCモードでは燃費試験設備の高度化等により、ステップレスに燃費基準を定めている。

車両重量別燃費基準値(2020年度・2030年度目標)



2030年度基準における燃費基準値FEと車両重量Mの関係は以下のとおり。

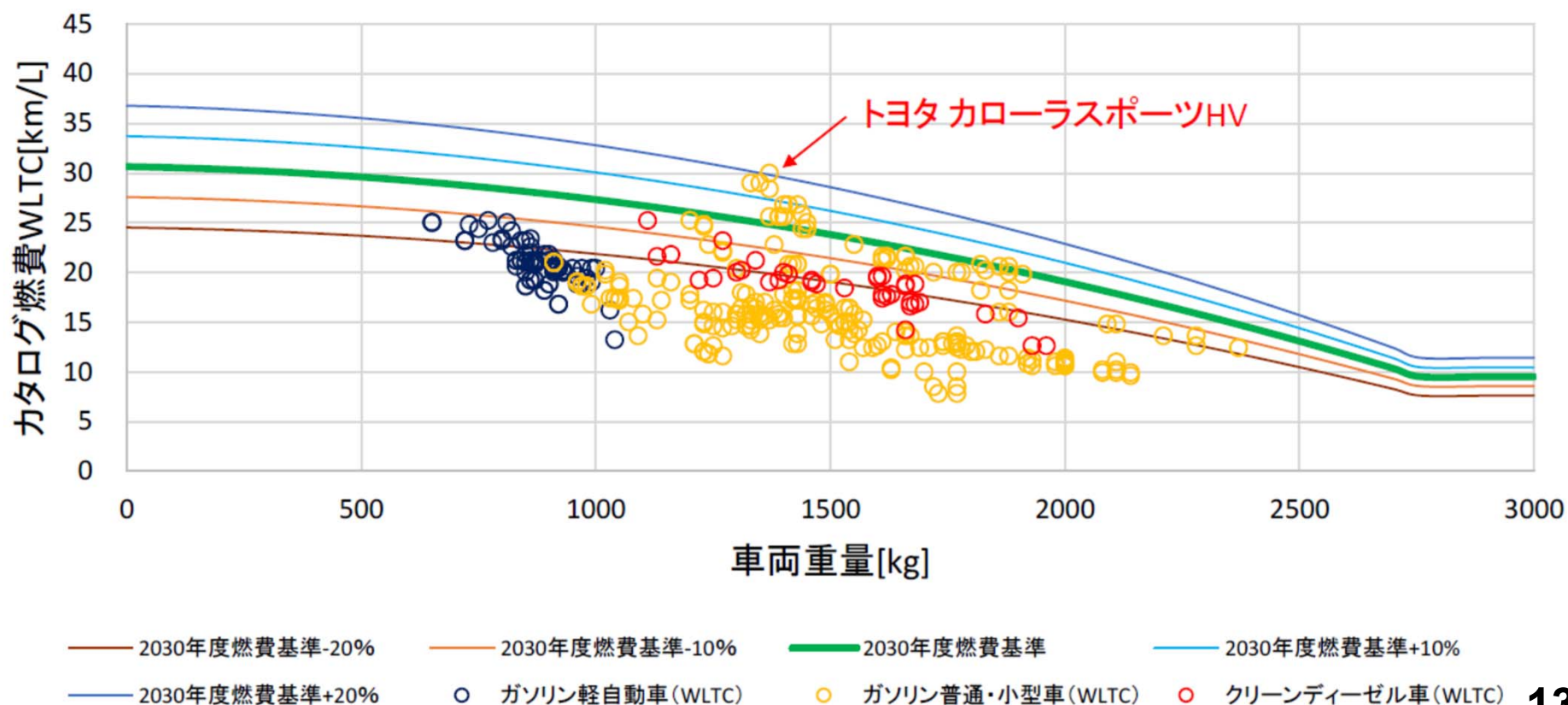
$$FE = \begin{cases} -2.47 \times 10^{-6} \times M^2 - 8.52 \times 10^{-4} \times M + 30.65 & (M < 2759 \text{ kg}) \\ 9.5 & (M \geq 2759 \text{ kg}) \end{cases}$$

各種乗用車新車のWLTC燃費

2020年3月

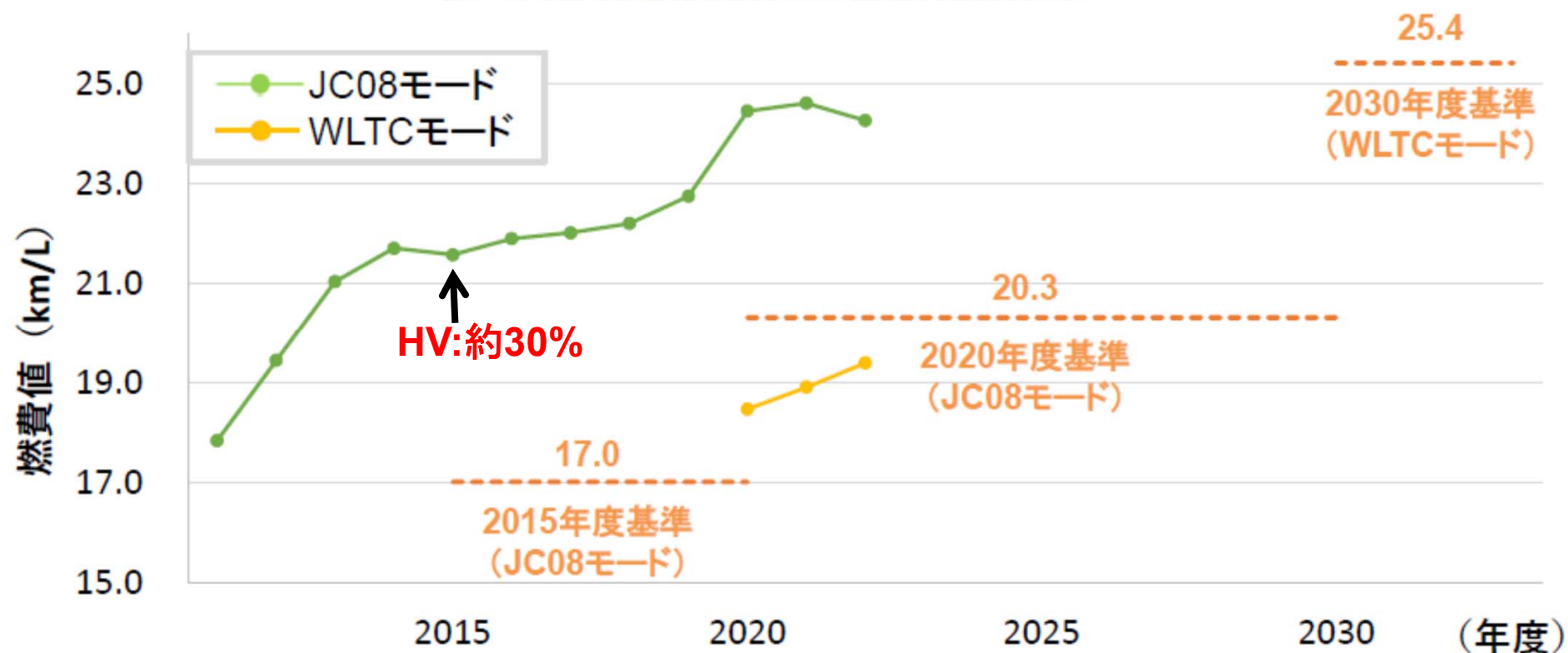
- WLTCで公表済みの車種を対象とすると、軽自動車及びクリーンディーゼル乗用車は全て2030年度燃費基準を達成していない。
- 普通・小型車のうち、一部のハイブリッド車は2030年度燃費基準を達成している(最も高い燃費の車種はカローラスポーツHVで30.0km/L。2030年度基準達成率21%)。

車両重量－燃費(WLTC)の関係と2030年度基準



乗用車新車平均燃費の推移

- 燃費規制に伴う自動車製造事業者等による燃費の改善により、乗用車の燃費値はこれまで大きく改善
- JC08モードでの平均燃費は、2017年度で 22.0 km/L (2011年度比23.6%改善)
- 2021年2月より全ての車両にWLTCモードでの燃費試験が適用され、WLTCモードでの燃費値についても改善傾向



オフサイクルクレジットの対象とする技術の例

- 対象とする技術は、モード試験※では評価されない実燃費向上に資する省エネ技術。
※モード試験：シャシダイナモメータ上で、テストサイクルを走行し、燃費を測定する試験
- 乗用車2030年度燃費基準からの導入を想定。
- 制度の基本設計をする上で、まずはライト、発電機を念頭に検討。その上で、対象技術の拡大可能な制度設計を目指すこととしたい。

モード試験では評価されない主な優れた実燃費向上技術



LEDライト



高効率発電機

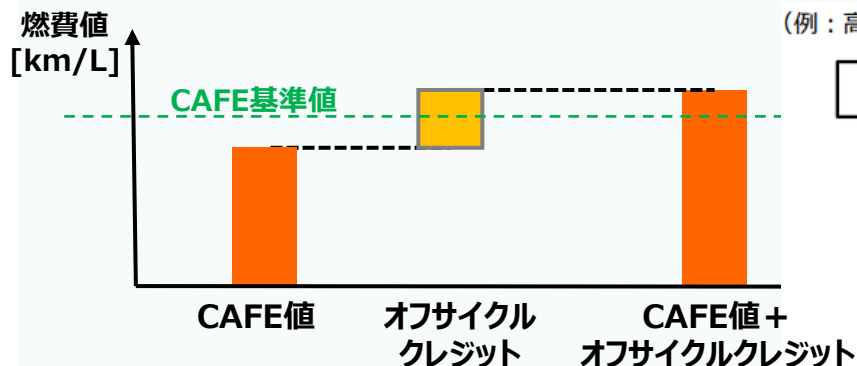


高効率エアコン

オフサイクルクレジットの取扱い

- モード試験では反映されない優れた燃費向上技術を搭載することによる燃費改善分を、燃費判断基準の特例として、達成判定の際に、獲得したクレジットをCAFE値に加算する。
- 具体的には、クレジット量はオフサイクル技術を搭載したことによる消費エネルギーの改善分から算出する。ただし、同一の技術・製品においても、様々な効率値が存在するため、消費エネルギーの改善分（クレジット量）の算出方法について検討する必要がある。

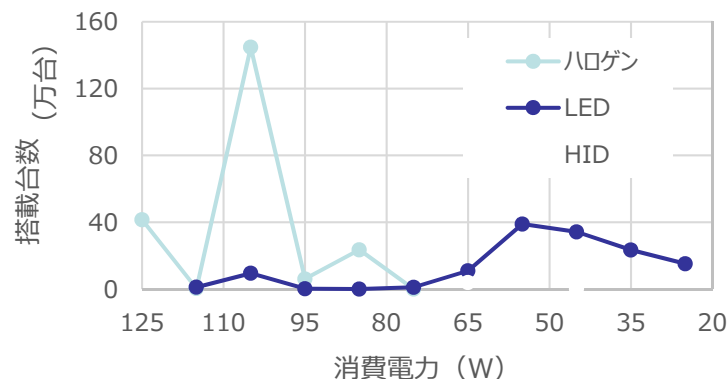
＜獲得クレジットのCAFE値への加算イメージ＞



＜オフサイクルクレジットの計算式＞

$$\text{クレジット [L/km]} = (P_{\text{BASE}} - P_{\text{HighEff}}) \times \text{Usage Rate} \times \text{Conversion factor}$$

- P_{BASE} [W]：ベースラインの消費電力。
(例：特定の年度に搭載されたライトの消費電力を踏まえ設定)
- P_{HighEff} [W]：オフサイクル技術の消費電力。
(例：搭載されている高効率ライトの消費電力)
- Usage Rate：オフサイクル技術の使用頻度。
(例：ライトの点灯している時間の割合)
- Conversion factor [L/ (km・W)]：消費電力のクレジット換算係数。

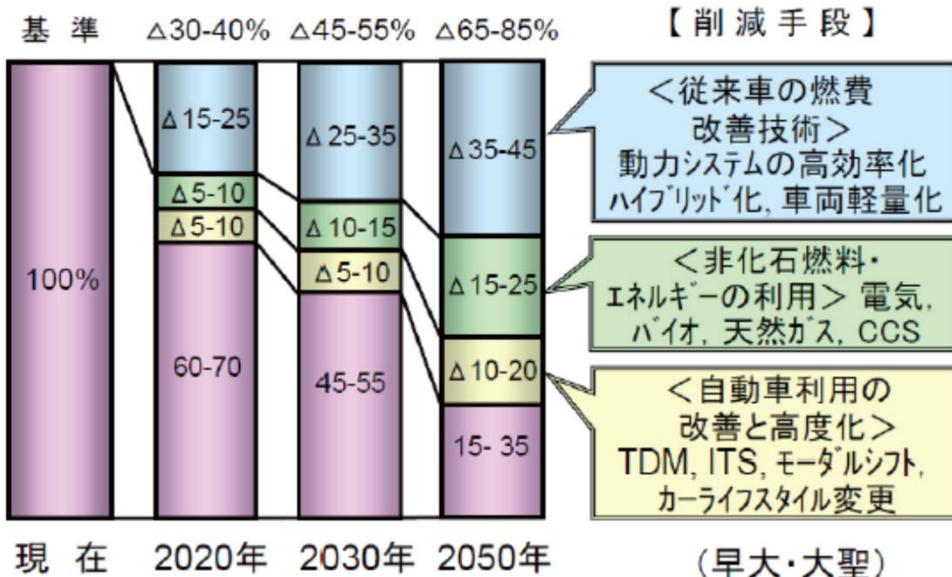


(参考) Low-beam消費電力分布 (2016年度)
(日本自動車工業会より提供)

- ✓ 同一の技術・製品において様々な効率値が存在することから、算出方法についての検討が必要。
- ✓ 具体的には、上記計算式の各項目における考え方を整理する必要がある。

CO₂80%削減のための自動車技術の方向性

<中長期的な自動車CO₂排出量削減予測>



2050年の80%CO₂排出削減には下記の取り組みが必要

- ・従来からの燃費改善技術: 35~45%
- ・非化石燃料エネルギーの利用: 15~25%
- ・自動車利用改善と高度化: 10~20%

- ・パワートレイン効率向上長期目標
ガソリン機関正味熱効率: 50%
乗用車用ディーゼル機関正味熱効率: 50%
HDディーゼル機関正味熱効率: 55%

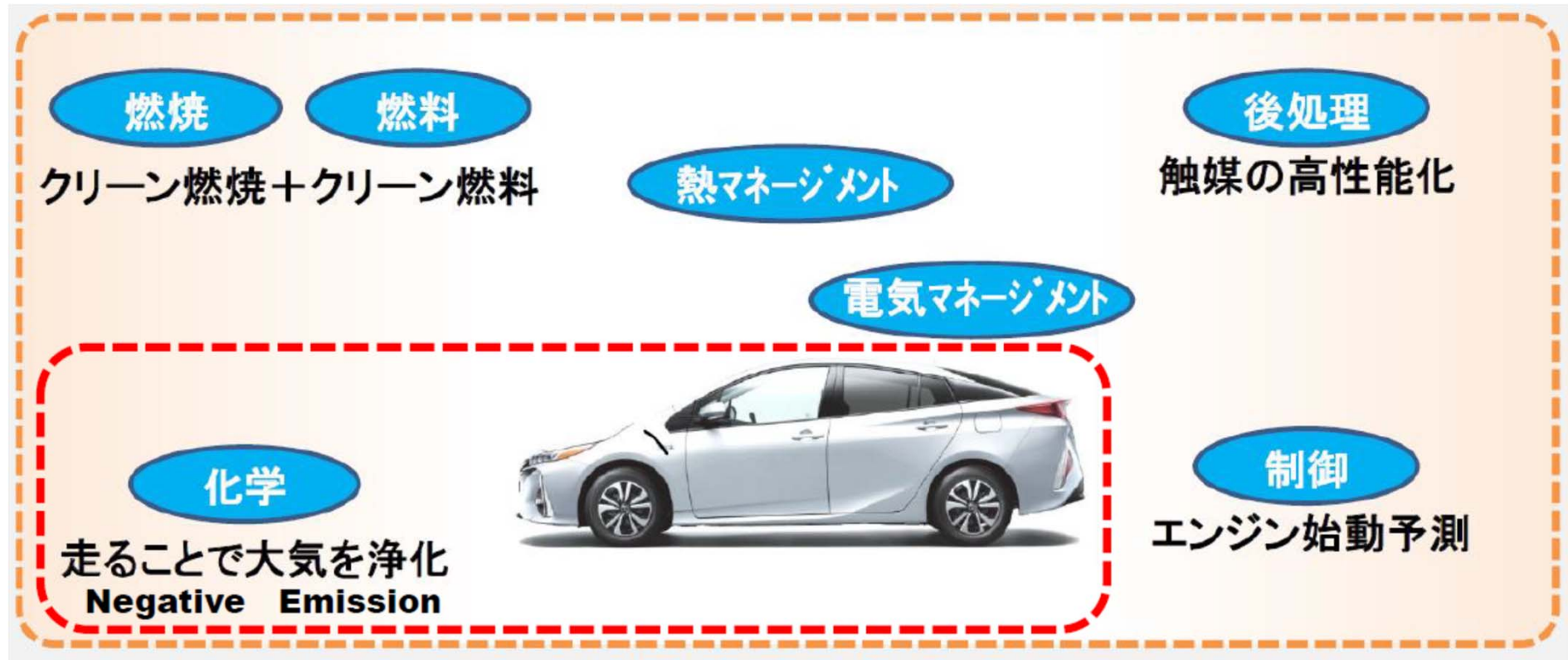
- ・ドライブレイン
多段化、ワイドレンジ化、小型軽量化
- ・車体軽量化
炭素繊維複合材、高張力鋼、AI合金
- ・走行抵抗低減
転がり抵抗低減(抵抗低減とグリップ力)
空気抵抗低減(今後大幅な低減は難しい)

- ・エネルギーマネジメント
様々なハイブリッド(普及にはコスト)
排熱回収(暖房利用, 熱電変換, ランキンサイクル)

<従来車の燃費改善>



内燃機関のNearZeroエミッション化への取り組み



- 今後、内燃機関搭載車も Near Zero Emission の実現に向けて技術開発が進む
- また、電動PTとの組み合わせでは、内燃機関の作動頻度が少なくなり、走行中の再始動時のエミッション低減技術開発も重要となる

<エンジン技術開発>

エンジンの次世代技術と産官学連携プロジェクト

自動車用内燃機関技術研究組合

AICE: The Research Association of Automotive Int. Comb. Engines

2014年4月に発足

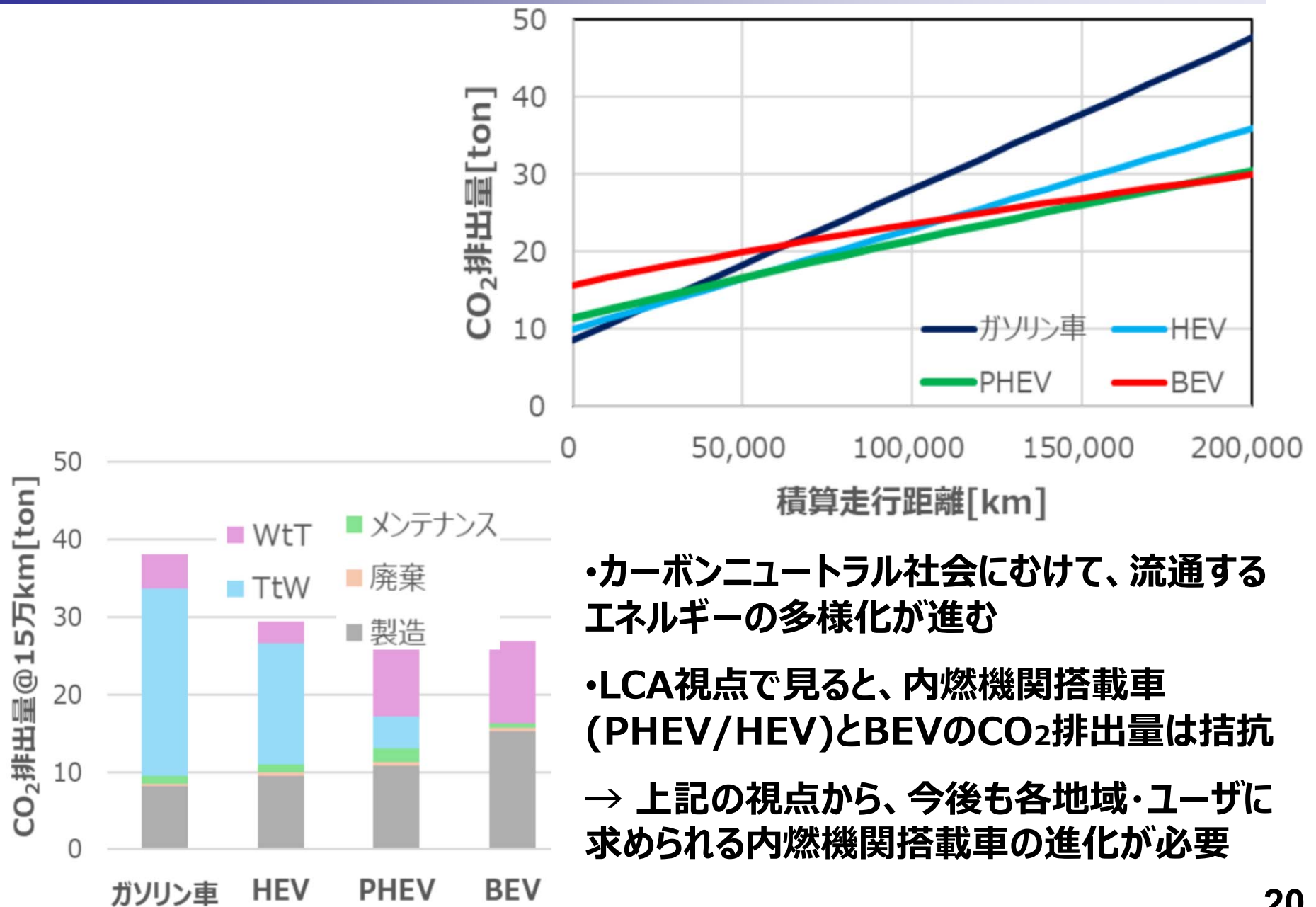
自動車会社 8社と1団体
にてスタート

(現在、自動車会社9社
と2団体
賛助会員72社)



内燃機関の燃焼技術および排出ガス浄化技術における**各企業の共通課題**について、各参加企業、研究機関、大学の英知を集め、**基礎・応用研究を実施**し、その成果を活用して**各企業の開発競争を加速させる**ことを狙う

BEV/PHEV/HEV/コンベ車の累積CO₂排出量



- ・カーボンニュートラル社会にむけて、流通するエネルギーの多様化が進む
- ・LCA視点で見ると、内燃機関搭載車 (PHEV/HEV)とBEVのCO₂排出量は拮抗
- 上記の視点から、今後も各地域・ユーザに求められる内燃機関搭載車の進化が必要

NEDO-GI基金事業燃料利用向上に係る技術開発

事業の目的・概要

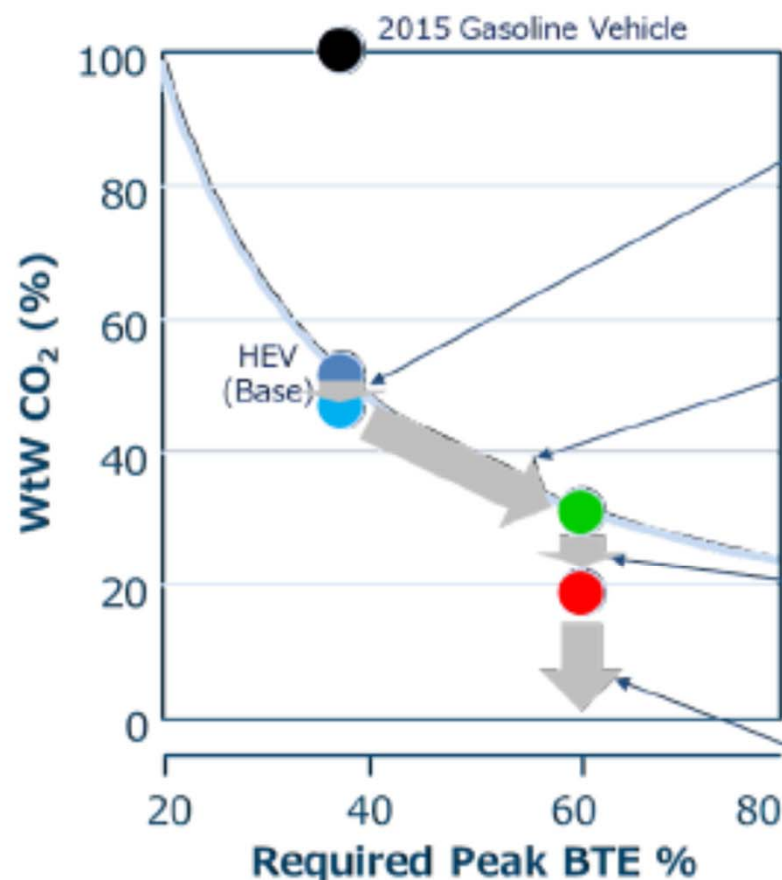
乗用車および重量車への合成液体燃料（e-fuel）の供給量とコスト課題の克服を目的に実施

- ① HEV用ガソリンエンジンの熱効率向上技術等の研究で、TtW CO₂排出量を1/2以上削減を目指す。
- ② 現行の大型商用車に対する研究で、最高熱効率55%超、TtW CO₂排出量を1/4以上削減を目指す。

事業規模等

2022～27年度(6年間)
約45億円（2/3補助）

ガソリンHEV(乗用車)



1. 平均熱効率向上 (CO₂ 3.2%+GI対象外3.8%超減)

- 燃費最良点での定点運転化
- 電動化以外の手段発掘

本技術開発対象

2. エンジン熱効率向上 (37.8%超減)

- 安定したEGRリーン燃焼の実現
- 摩擦損失低減
- 冷却損失低減
- 高効率排熱回収システム

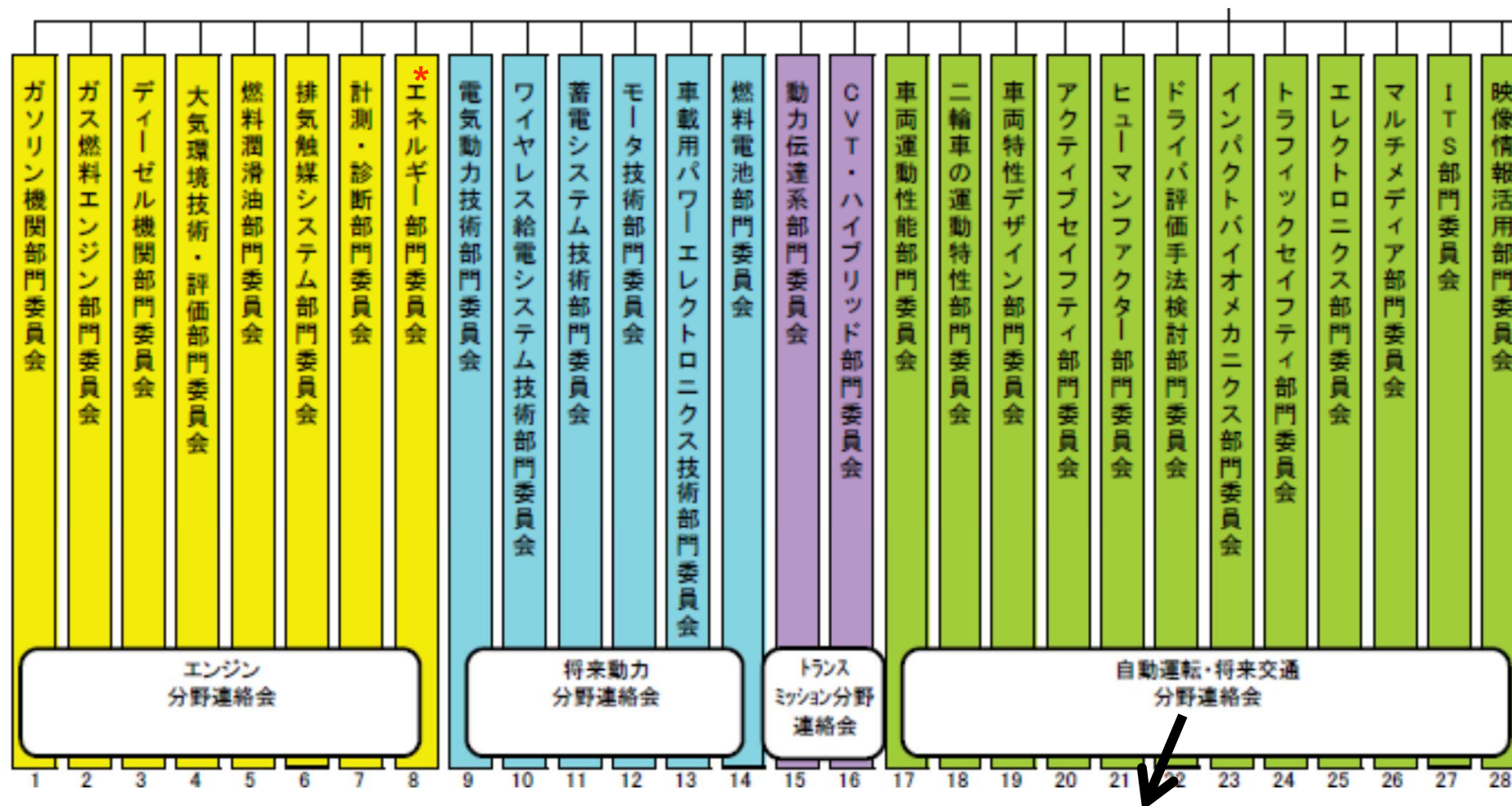
3. 車両効率向上 (10.6%超減+GI対象外8.3%減)

- 外部情報活用による高効率PT制御
- 車両軽量化 & 走行抵抗低減 (←PT軽量化のみ)

4. 炭素除去技術 (GI対象外36.3%減)

- CN燃料毎のCN車の設定と特性の明確化
- 他業界との連携によるCO₂回収システムの準備

自動車技術会技術会議の構成(1)

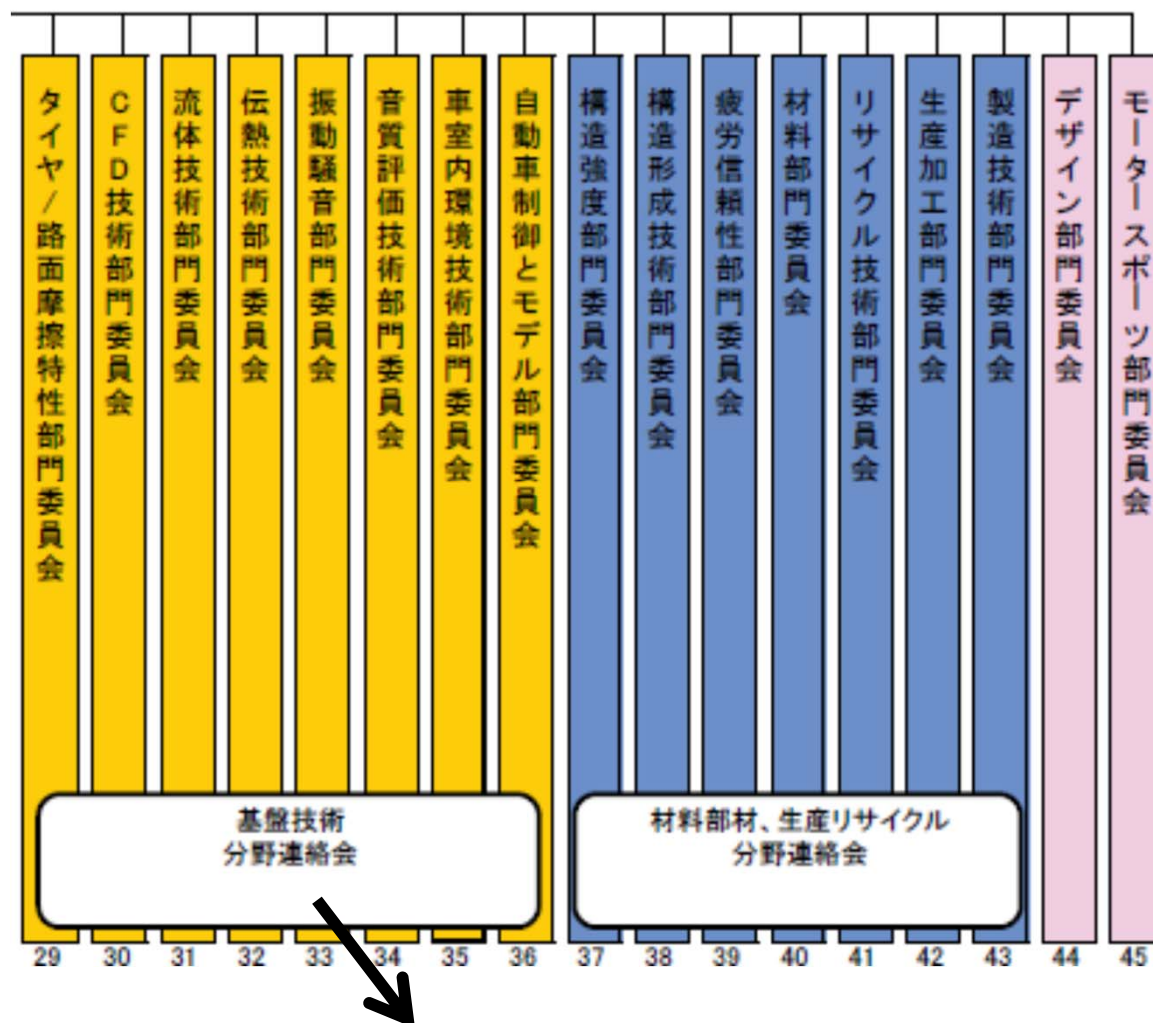


自動運転部門／事故自動緊急通報システム部門が追加

将来モビリティ分野が追加:

エネルギー部門／*持続可能な自動車社会検討部門／モビリティ社会部門

自動車技術会技術会議の構成(2)



自動運転部門車外騒音部門／国際標準記述によるモデルベース開発技術部門
が基盤技術分野に追加

自動車新時代の到来

CASEの潮流が産業構造を変革

Connectivity

車のツナガル化、
IoT社会との連携深化

Autonomous

自動運転社会の到来

産業構造変化
への対応が急務に

- ・ 新たなプレイヤーとのイノベーション競争
 - ・ ハードからソフトへの付加価値シフト
 - ・ 利用段階ビジネスの拡大
 - ・ 必要となる開発投資の大規模化
 - ・ 新たな人材確保・育成の必要性
 - ・ 部素材サプライヤーの経営革新の必要性
- etc.

Shared&Service

車の利用シフト、
サービスとしての車

Electric

車の動力源の
電動化

自動運転レベル

レベル

- 0: ドライバーがすべてを操作 **警告・介入**
- 1: システムがステアリング操作、加減速の何れかをサポート
- 2: システムがステアリング操作、加減速の両方をサポート **運転支援**
- 3: 特定の場所でシステムが全てを操作（緊急時はドライバーが操作）
- 4: 特定の場所でシステムが全てを操作 **自動運転**
- 5: 場所の限定なくシステムが全てを操作 **完全自動運転**

<具体的な自動運転システム等とその概要>

「準自動パイロット」（レベル2）

- ・ 高速道路での自動運転モード機能（入口ランプウェイから出口ランプウェイまで。合流、車線変更、車線・車間維持、分流など）を有するシステム
- ・ 自動運転モード中でもドライバーが安全運転に係る監視・対応を行う主体となるが、走行状況等について、システムからの通知機能あり

「自動パイロット」（レベル3）

- ・ 高速道路等一定条件下での自動運転モード機能を有するシステム
- ・ 自動運転モード中はシステムが全ての運転タスクを実施するが、システムからの要請に応じ、ドライバーが対応

自動運転の進展

- 自家用車についてはレベル3自動運転、バス等の移動サービスについてはレベル4自動運転を実現。自動運転タクシーについては2027年度に事業化が見込まれる。
- 物流サービスについては、2026年度以降の高速道路におけるレベル4自動運転トラックの社会実装を目指し、2025年3月より、新東名高速道路（駿河湾沼津SA～浜松SA）における自動運転トラックの実証実験を開始。

自家用車におけるレベル3自動運転の実現

- 2020年3月 世界に先駆け技術基準を策定
⇒2020年6月 日本の基準と同等の国際基準が成立
- 2021年3月 世界で初めて販売開始（レベル3）

自動運行装置の構成



移動サービスにおけるレベル4自動運転の実現

- 2023年5月 福井県永平寺町において、全国初のレベル4移動サービスを開始（ヤマハ製電動カート（社内無人））
- 2024年12月 愛媛県松山市において、路線バスとして全国初のレベル4移動サービスを開始（EVモーターズ・ジャパン製バス）
- 2018年より、日産が横浜みなとみらい地区で自動運転タクシーの実証実験を開始
2027年度の事業化を目指す



ヤマハ製電動カート（車内無人）



EVモーターズ・ジャパン製バス

物流サービスにおける自動運転トラックの実現に向けた実証実験

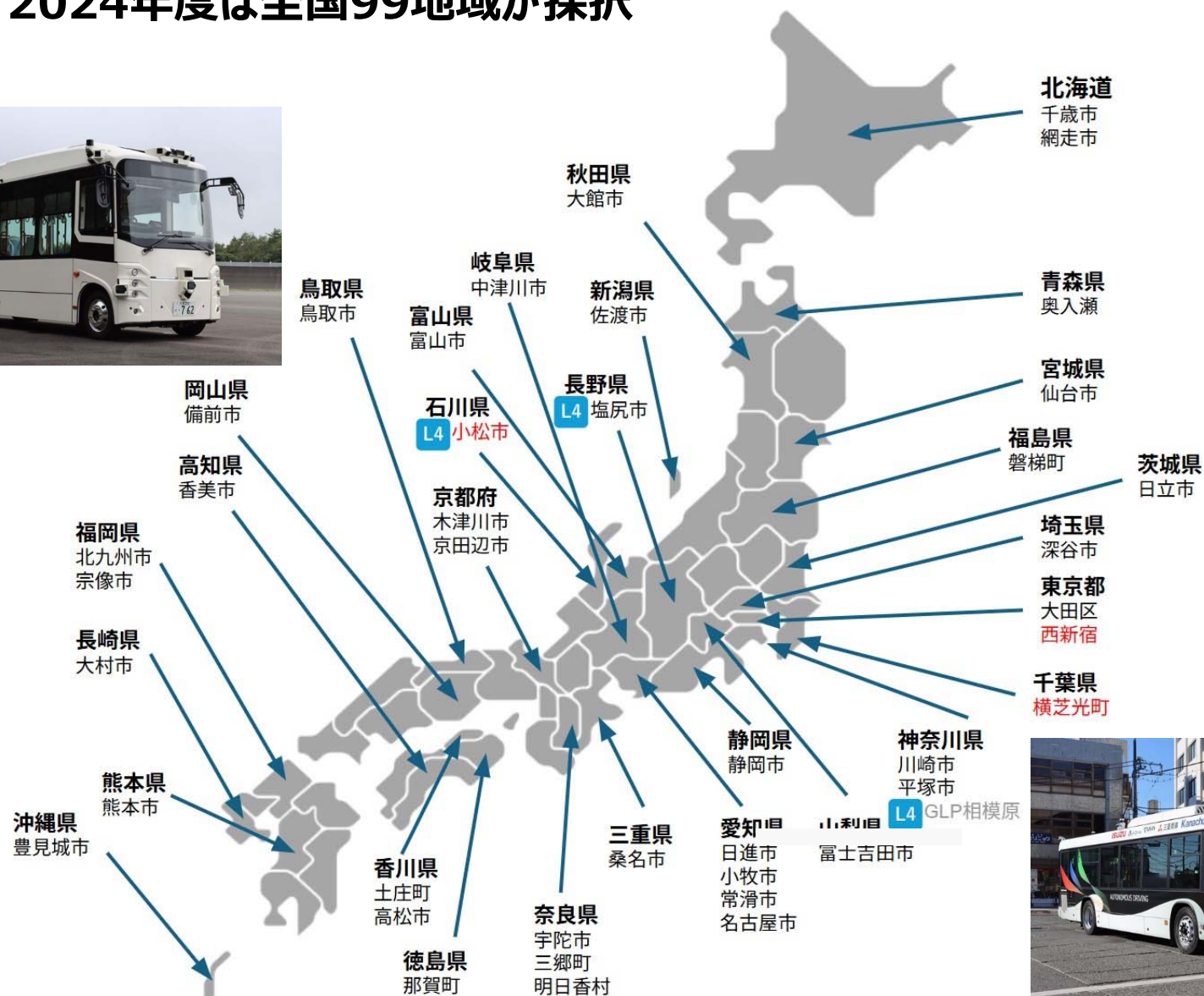
- 2025年3月 新東名高速道路（駿河湾沼津SA～浜松SA）において、自動運転トラックの実証実験を開始（自動運転車優先レーンを設定し、自動運転トラックの走行をインフラから支援）



出典：株式会社T2

国内での自動運転レベル4の社会実装

国土交通省地域公共交通確保維持改善事業（自動運転関係）では、
2024年度は全国99地域が採択



自動運転WGの各検討課題に対する今後の対応等

検討課題		検討内容	今後の対応等(審議状況)
ビジネスモデルに対応した 規制緩和等	①管理の受委託の 運用の明確化	自動運転の専門性を有すると認められる者については、タクシー事業の許可を有していなくても、その管理を受託し、タクシー事業者と供に自動運転タクシーが運行できるよう、運用を明確化	・特定自動運行の管理の受委託の許可において、行政上の責任は運送事業者であること、輸送の安全が確保されていること等に留意して、許可基準を整備 ・運送事業者・特定自動運行実施者の間で、特定自動運行計画等で具体的な判断・対応を事前に取り決め、特定自動運行実施者が実施することが妥当な業務は、外部委託可能な「定型業務」として取り扱うことを規定上明確化
	②特定自動運行時 に必要な運行 管理の在り方	特定自動運行の場合、特定自動運行保安員の管理が主となるため、当該業務に即した運行管理者の要件を明確化	・個々の特定自動運行に係るシステムのレベルにより、運行管理者の業務量が異なることから、当面の間は運行管理者の必要な選任数について、事業者からの申請に応じて審査することで対応
	③タクシー手配に 係るプラットフォーム に対する規律 の在り方	旅行業の登録を得てタクシー手配に係る費用を徴収しているプラットフォームに対する、道路運送法の観点からの新たな規律	・自動運転タクシーでは配車アプリが必須となることや都市部を中心に配車アプリによる手配が徐々に増加していくことも踏まえると、自動運転も含めたタクシーの運賃・料金制度と配車アプリに係る手数料との関係を整理し、制度的に対応
自動運転SWGよりまとめた 踏まえた3つの観点	④認証基準等の 具体化による 安全性の確保	自動運行装置に係る認証基準等の具体化による、自動運転車の製造者が満たすべき安全性能の明確化	・国際的な動向を踏まえつつ、柔軟性の確保に留意してまずはガイドラインを見直すことにより対応 ・世界に先駆けて保安基準をドライバーレス車両にも対応したものとしていく ・とりまとめた方針を国連WP.29で提案し、日本の安全性評価手法等を国際議論に反映
	⑤事故原因究明を 通じた再発防止	責任追及から分離された事故原因究明を通じて再発防止を図るべく、運輸安全委員会における自動運転車に係る事故調査の体制の確保	・事故調査対象は、作動中の自動運転L3以上とし、死亡重傷者が発生、又は、発生する可能性があったもの等にする ・調査体制(委員・調査官)を質・量両方の観点に留意して確保 ・データ解析機材の整備・維持、資格取得・研修等調査に要する予算も確保 ・専門技術的事項は、研究機関等への委託により、合理的な体制構築を図る
	⑥被害が生じた場 合における補償	運行供用者責任の考え方、被害者補償の在り方等の点を含め、自賠法における損害賠償責任の明確化	・新たなビジネスモデルにおいては、旅客自動車運送事業者が自ら特定自動運行を実施する場合のみならず、特定自動運行実施者に運行管理業務の一部を委託する場合においても、旅客自動車運送事業者は運行供用者に該当するものと整理

「Connected Car」によるビジネス・サービス

- モバイルネットワークの高速・大容量化やビッグデータ、AIが大きく進展中。
- つながるクルマが増えると、新サービスもどんどん増えていくと期待。

クルマ

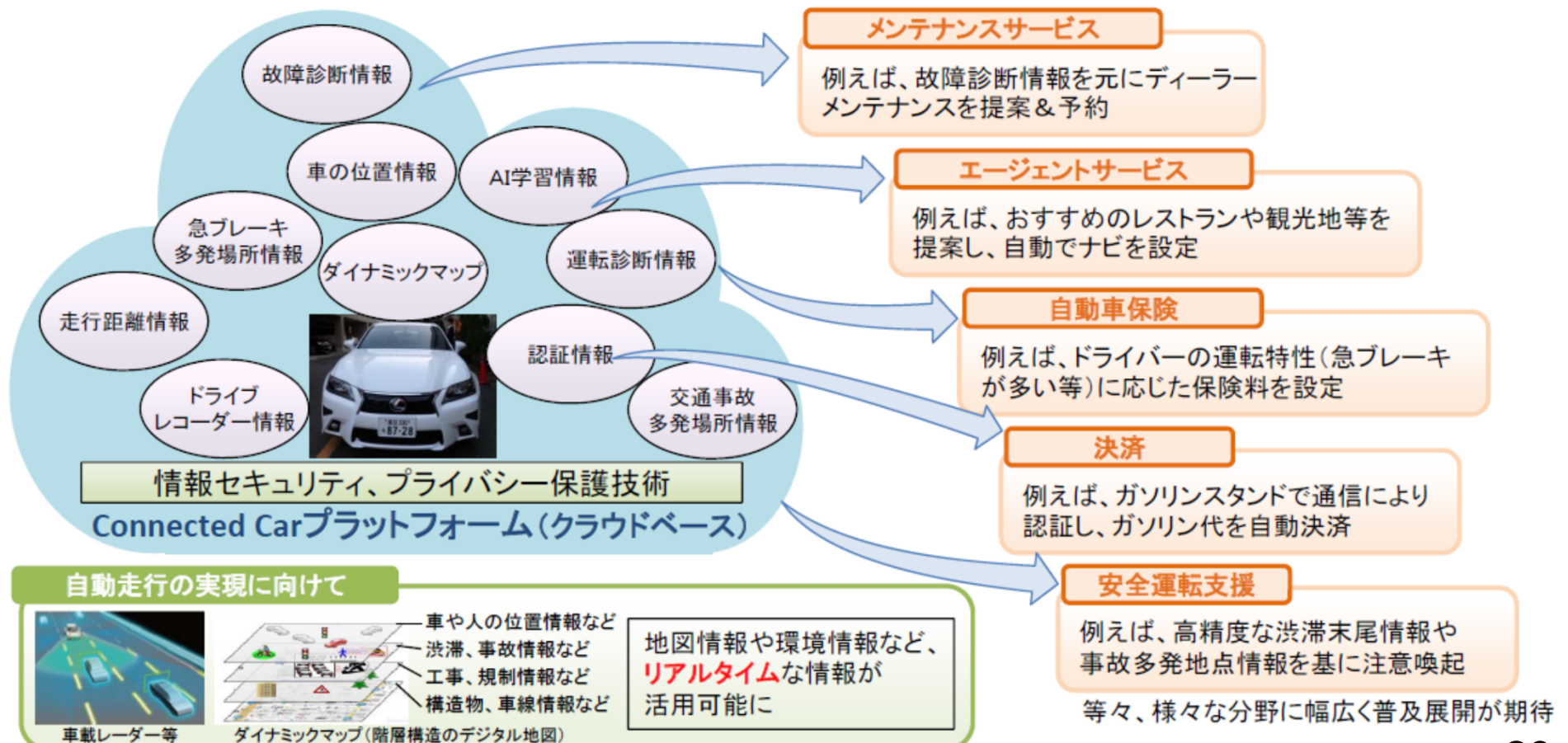
×

モバイルネットワーク
ビッグデータ
AI

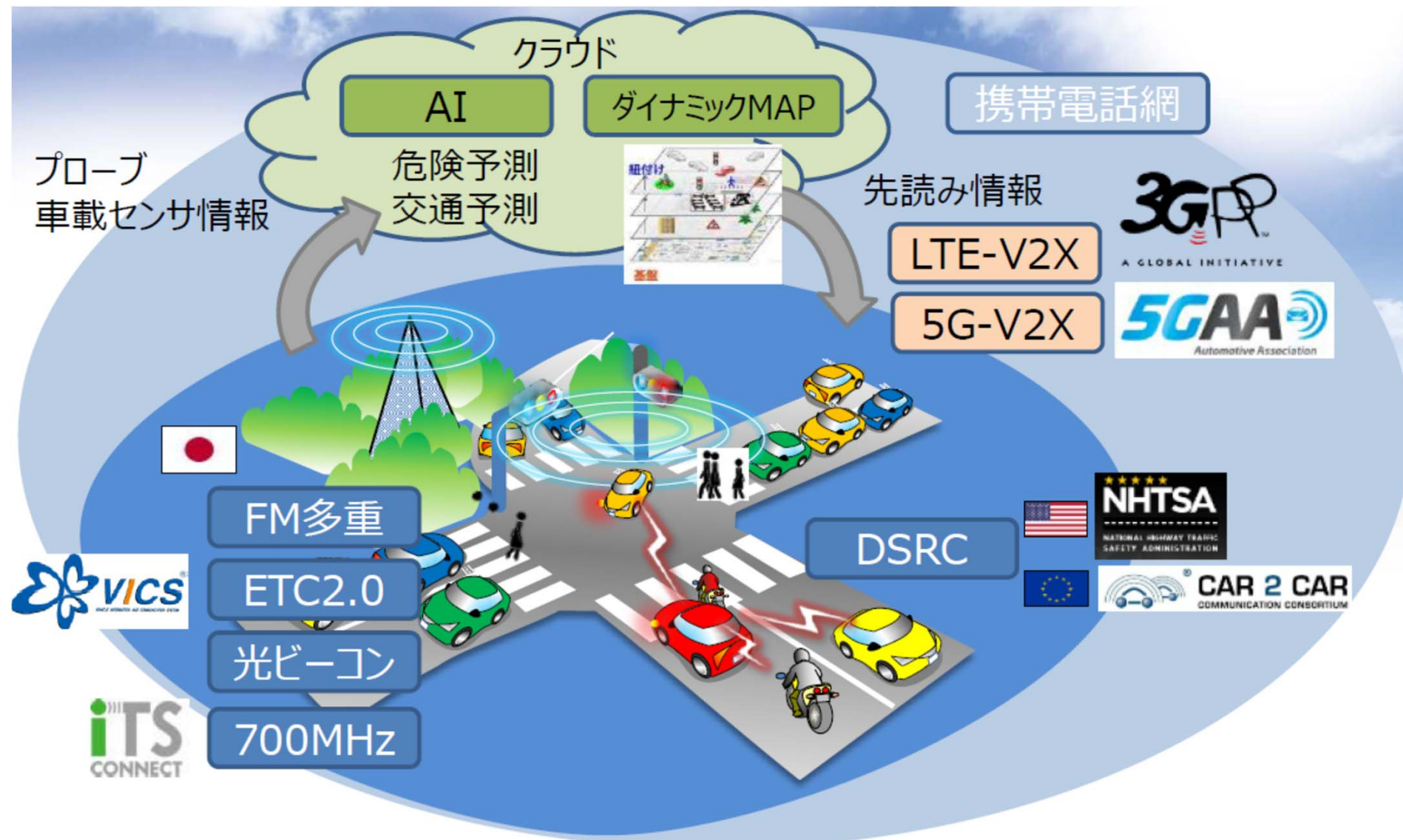


Connected Car

新しいサービス、わくわくするクルマ、円滑な自動走行を実現



安全運転・自動運転支援の通信メディア



MaaS (Mobility-as-a-Service)

自動車や自転車などの移動手段(モビリティ)を「サービス」として提供

- ・ユーザーの利便性を大幅に高めたり、また移動の効率化により都市部での交通渋滞や環境問題、地方での交通弱者対策などの問題の解決に役立てる
- ・多様な移動手段を有機的に結びつける統合的移動サービスの実現

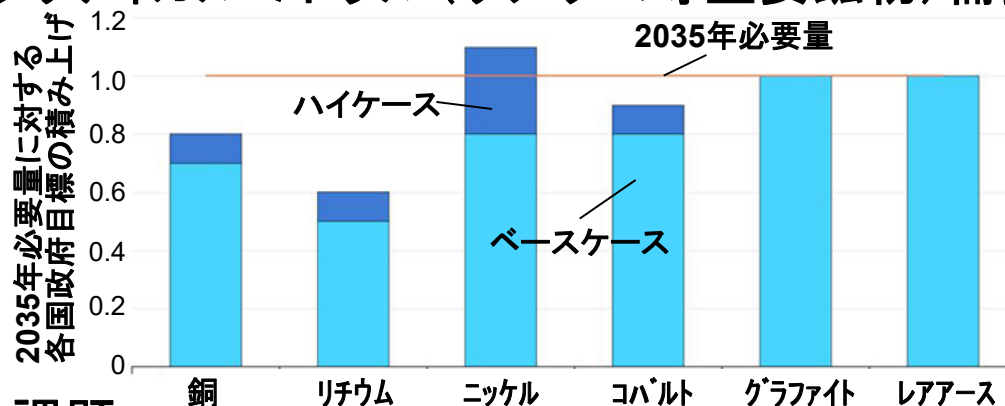
ニーズの統合 : 移動ニーズと社会ニーズを高度にマッチングしたサービス構築
技術・手段の統合 : 移動手段と移動環境(インフラ)の統合的な進化
プレーヤの統合 : 多様なプレーヤと知恵を連携した新たな価値創造



EVの特長・課題

<EVの特長・課題>

- ・静かでクリーン／太陽光余剰電力の蓄電／停電時の電力供給
- ・EVの自宅充電 ↔ 電欠時の対応
- ・クリティカルミネラル(リチウム等重要鉱物)需要の急増



ref) Global Critical Minerals Outlook 2024, IEA (2024.05)

<普及への課題>

航続距離／充電時間／コストダウン

- ・電池の高性能化・耐久性向上
 - 充放電効率／エネルギー密度／Liイオン電池／全固体電池
- ・充電インフラの整備
 - 急速充電所・家庭用充電設備の整備
 - 走行中給電システムの開発・実用化
- ・電気エネルギーの量的確保(原子力発電・再生可能エネルギー)
- ・車載バッテリーの蓄エネルギー活用(再エネ電力の大規模変動を吸収)

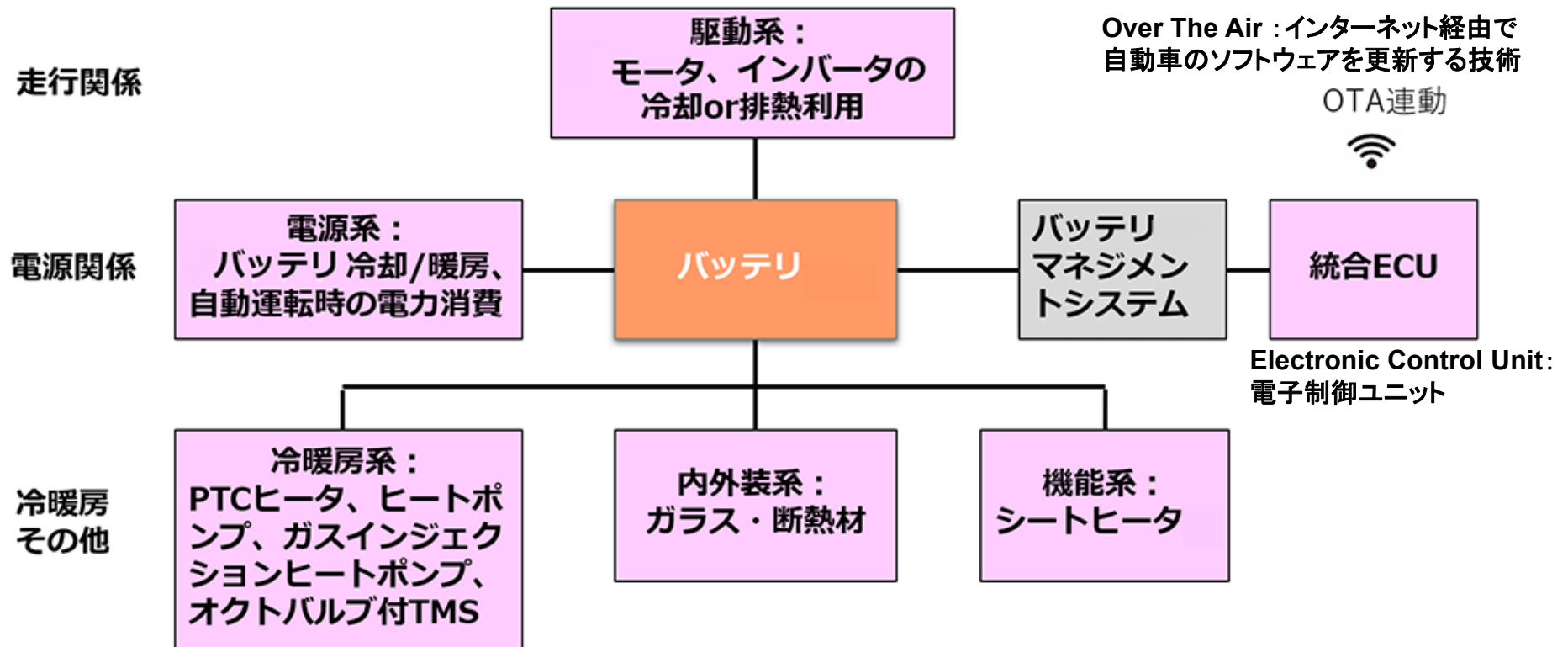
EVのエネルギーマネジメント

<航続距離確保に向けて>

バッテリーの容量アップ、バッテリーエネルギー密度向上、インバータ変換効率向上、
回生ブレーキ効率向上、低転がりタイヤの採用、等

➡ 多くの要素を組み合わせ、目標車両価格に合致した選択肢の採用が必要

<EVのサーマルマネジメント>

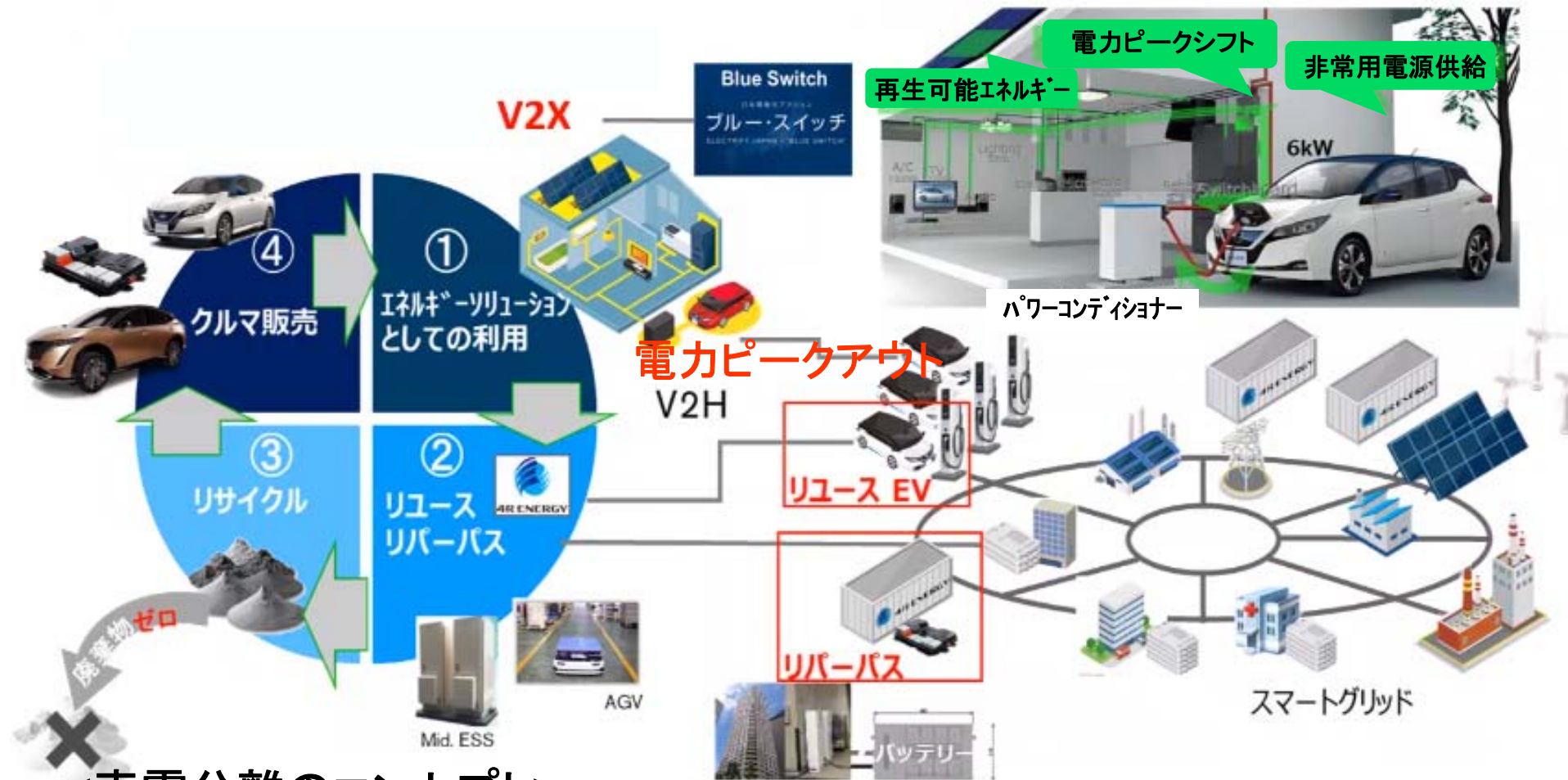


Positive Temperature Coefficient:
セラミック発熱体を使用した電気ヒータ
の一種

Thermal Management System:
車両全体の熱マネジメントシステム

ref) 日本電動化研究所

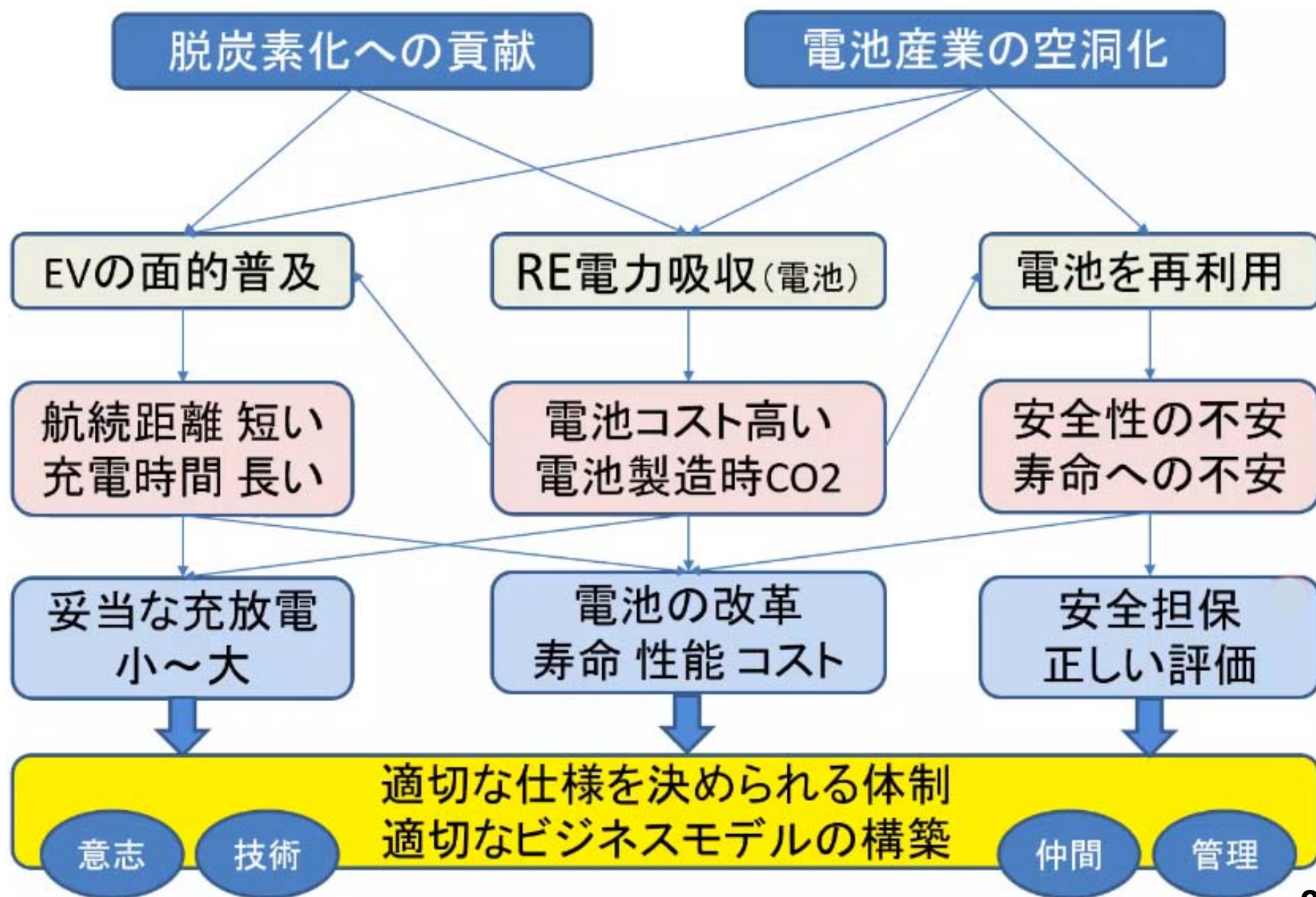
バッテリー循環社会の構築



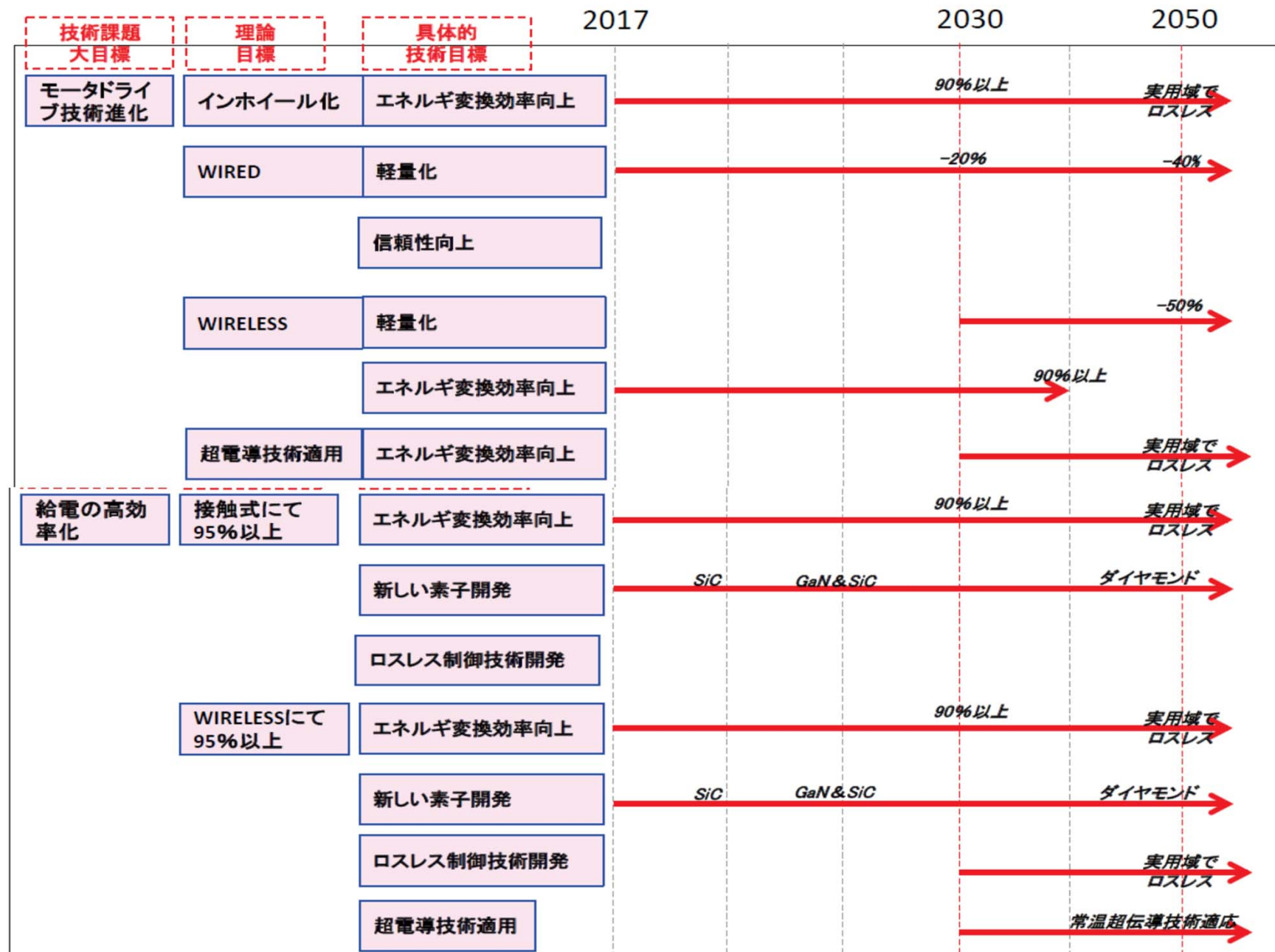
<車電分離のコンセプト>

- バッテリーサイズの最適化(ユーザーのニーズに合わせたバッテリーサイズを提供)
- 予定に合わせて容量のバッテリーを選択・交換する
- グレード毎に異なる容量のバッテリーを設定／近距離と長距離ユーザー用バッテリーを準備
- 種類や容量、性能が異なる電池を直列につなぎ、それぞれの電池の接続と非接続をマイクロ秒で切り替え、個別の電池の充放電を最適に制御するスニープ電源システムを開発

EVとバッテリーの総合マネジメント



電気動力システムの技術ロードマップ

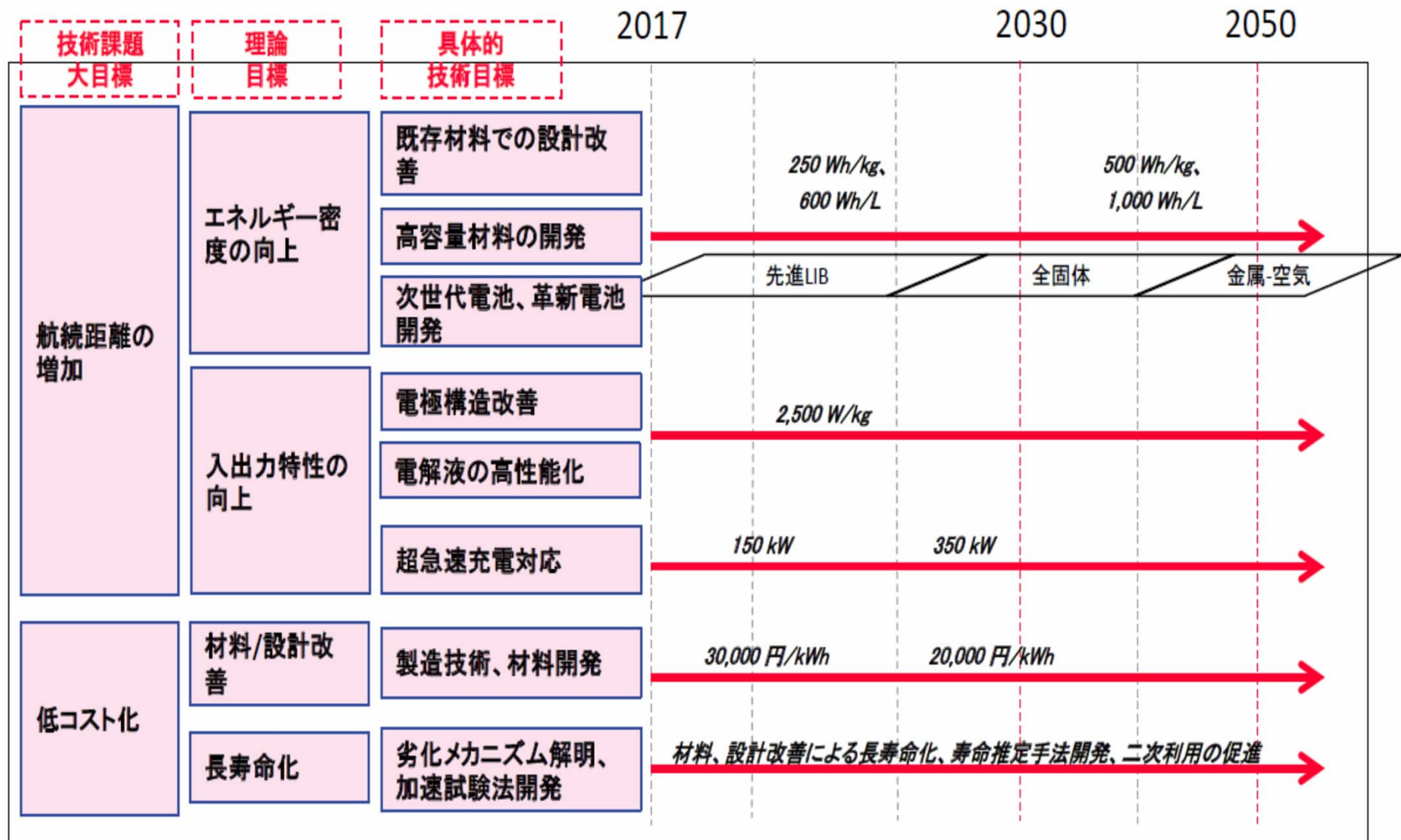


モータシステムの技術ロードマップ

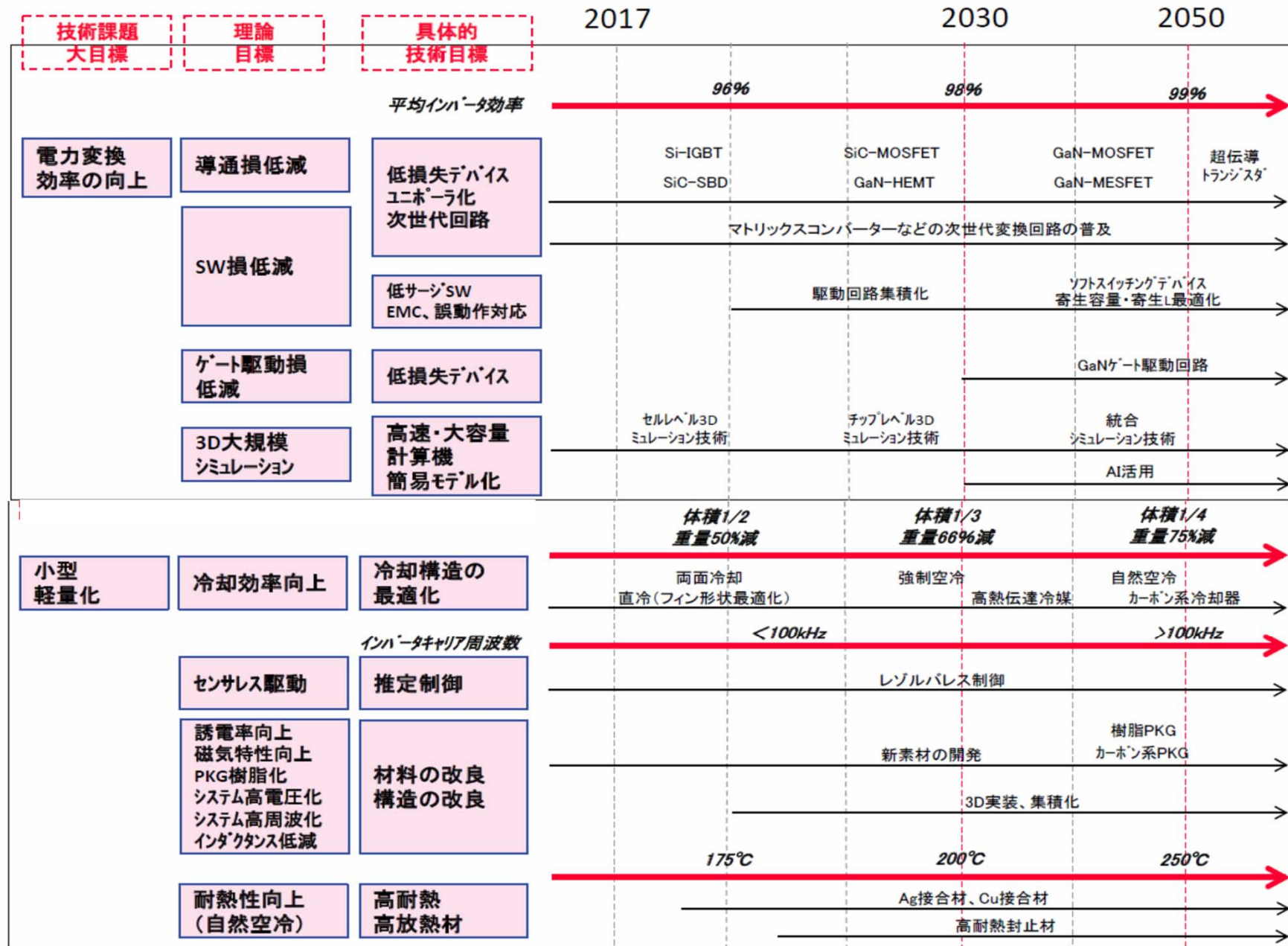
HEV・PHEV・EV・FCV／超小型パーソナルモビリティ／電動スカイカー用モータ

技術課題 大目標	理論 目標	具体的 技術目標	2017	2030	2050
効率向上	損失低減	銅損, 鉄損, 機械損の低減	ギヤ, ベアリング の損失低減	カーボンナノチューブ アモルファス, ナノ結晶	ベアリングレスモータ 99%
		高効率範囲の拡大	可変界磁, 極数変換など		
超小形・軽量化, 室内スペース拡大	トルク密度, 出力密 度向上	新しい材料, 構造, システム		圧粉磁心 3Dプリンタによる鉄心製造	
	トルク密度向上	電流密度, 冷却性能向上	9 Nm/kg		常温超電導 50 Nm/kg
	出力密度向上	超高速化	超高速スイッチング可能な インバータ(SiC, GaNなど) 10 kW/L	機械的強度 向上	ベアリングレスモータ 100 kW/L
	機電一体化	モータ, インバータ, ギヤを 一体化	SiC, GaNインバータ	ギヤ一体形モータ	
	省スペース化	インホイール化			多自由度モータ
	ワイヤレス化	電力伝送		ワイヤレス電力伝送	
	センサレス化	センサ, ICT, AI	回転角度位置センサレス	電流センサレス	
低コスト化	材料, 構造の工夫	磁石レス, 安価な鉄心・巻線, 製造コスト低減	フェライト磁石, 重希土類レス, SR, IM, SynRM		
	モータ, バッテリ自 由に取換可能	サイズ, 端子, シャフト形状な どの規格化			部品の規格化, 安全性
モータ音の価値 創造	モータ音のアピール	心地良いモータ音の開発		ICT, AI, VRとモータ音の協調	

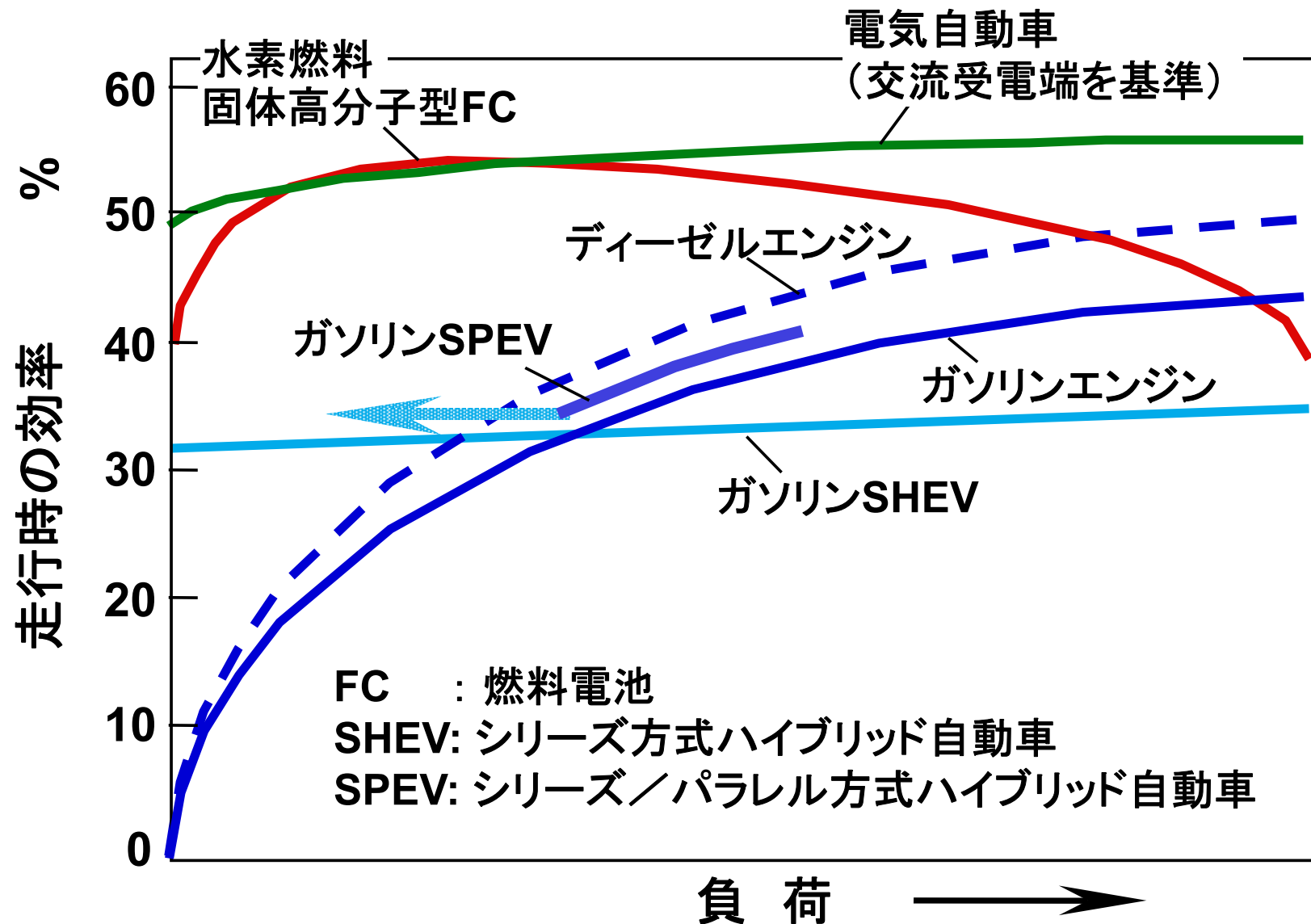
バッテリーシステムの技術ロードマップ



車載用パワーエレクトロニクスの技術ロードマップ

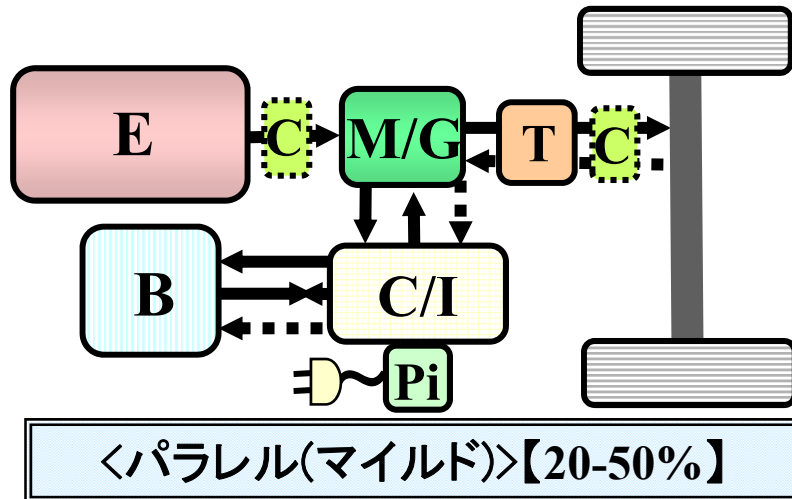


走行時における各種自動車用動力源の効率のイメージ



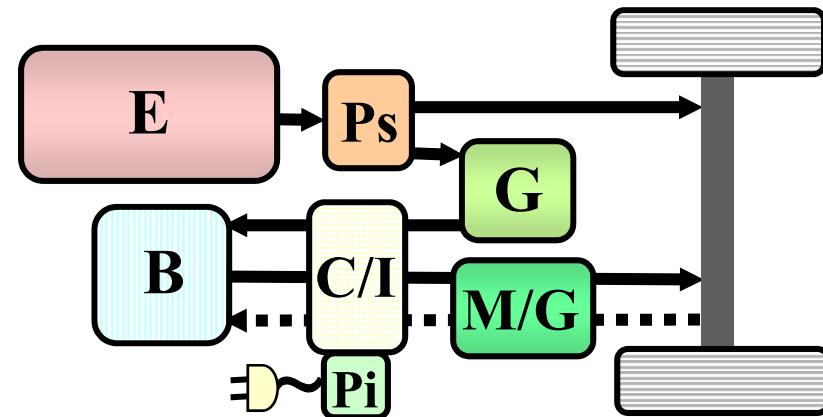
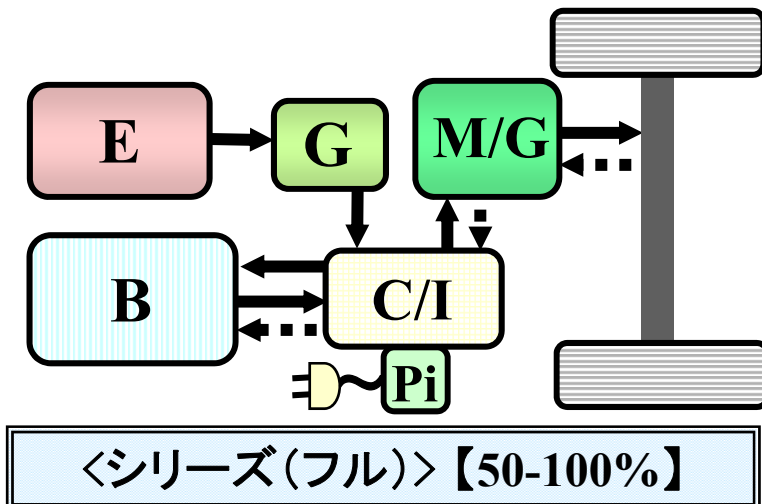
各種のハイブリッド方式

★マイクロハイブリッド: アイドルストップと回生機能を持つが、パワーアシスト機能はない。

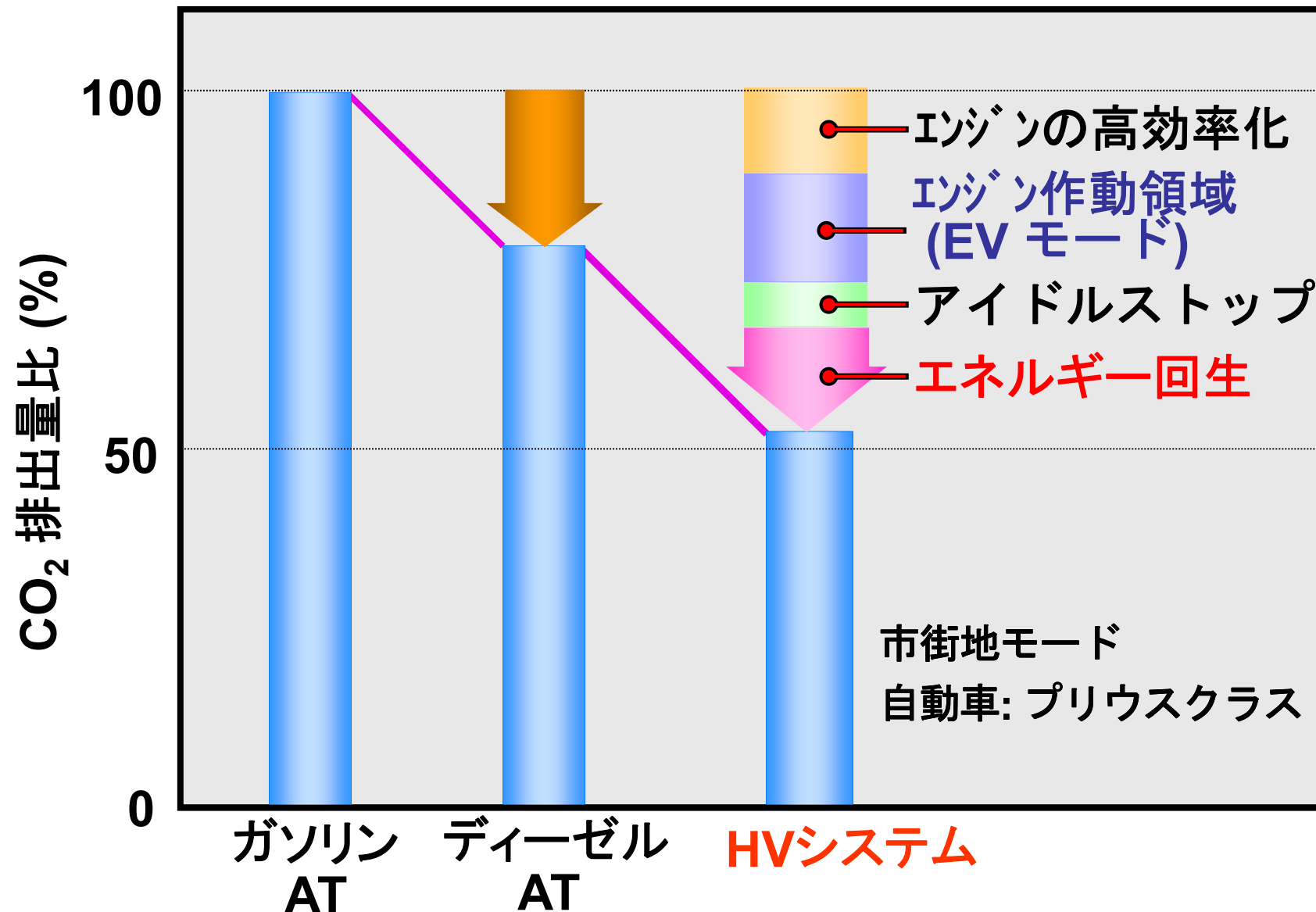


＜方式＞【燃費改善率】

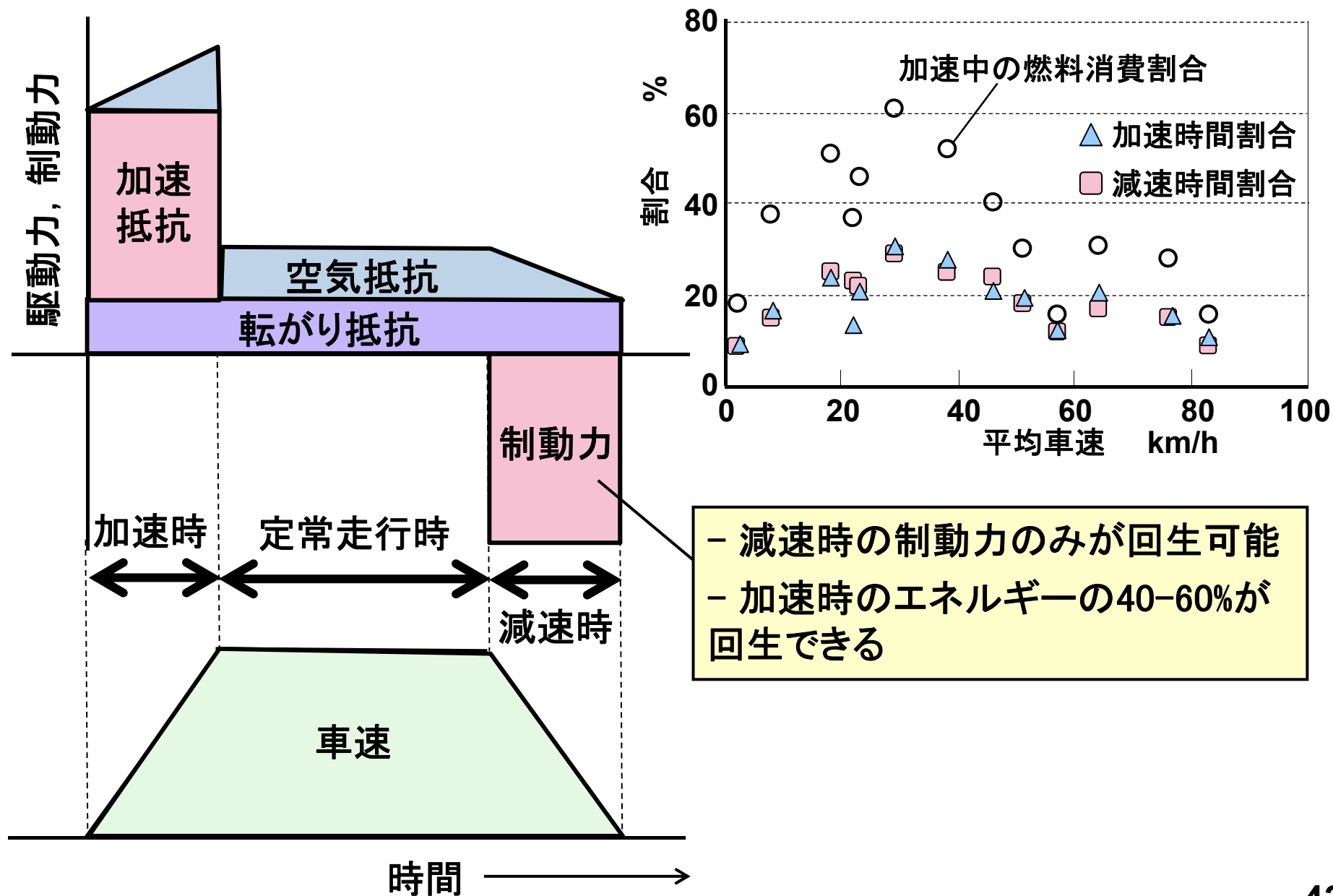
E: エンジン M: モータ
G: ジェネレータ B: バッテリ
C/I: コントローラ / インバータ
T: 変速システム C: クラッチ
Ps: 動力分割システム
Pi: プラグイン
→: 動力 / 発電 ←...: 回生



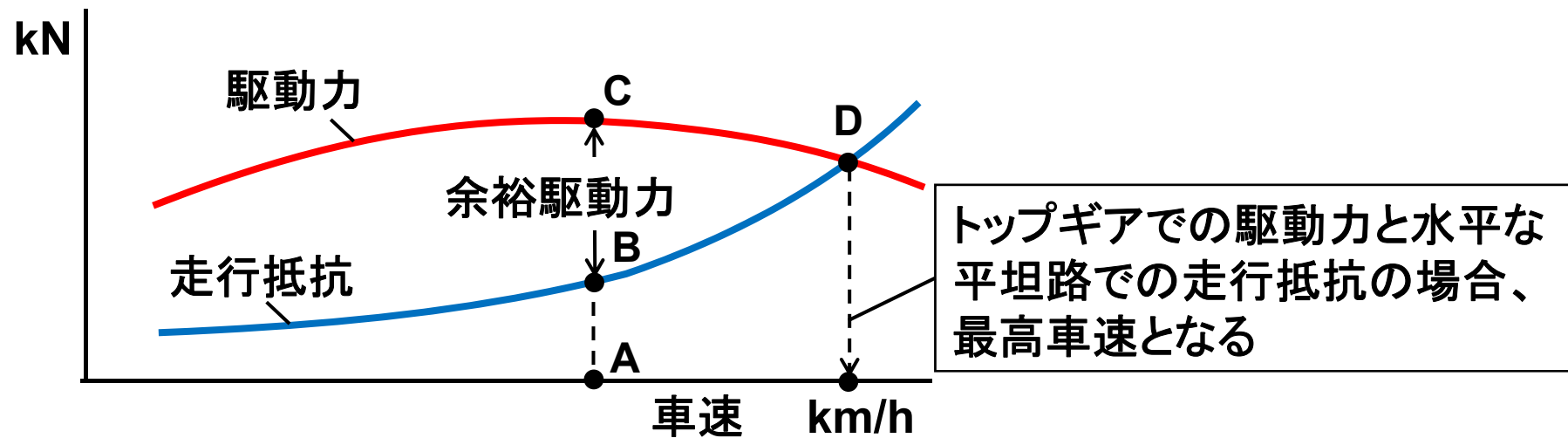
ハイブリッド自動車HVによるCO₂ 低減の内訳



自動車走行(加速・定常・減速)時における駆動力



駆動力と走行抵抗



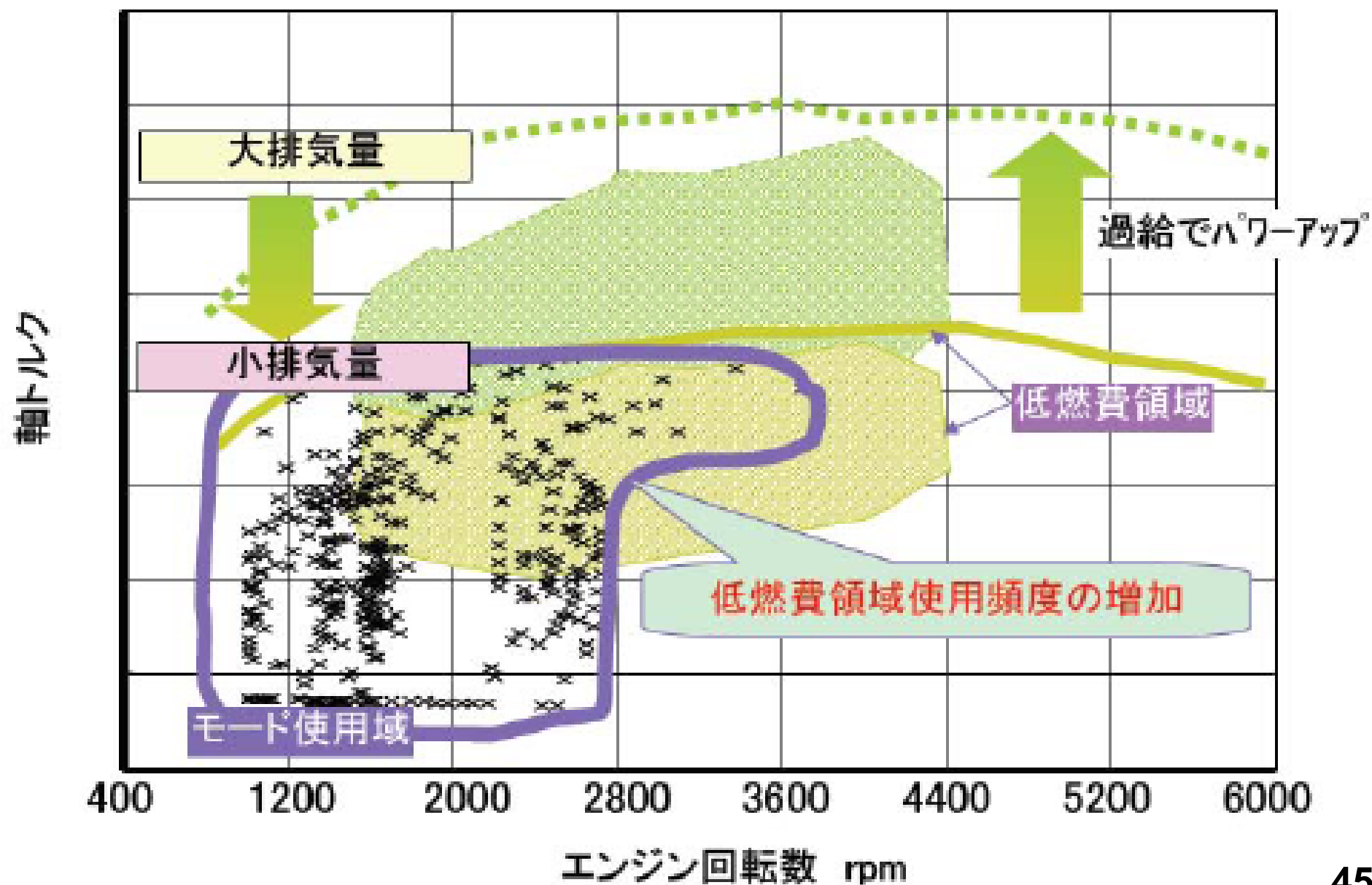
$$\begin{array}{l}
 \text{エンジン} \quad \text{(行程容積: ボア・ストローク)} \quad \text{(吸気圧力に依存: 過給が影響)} \quad \text{(燃料に依存 / ガソリンでは 34.6MJ/L)} \\
 \text{駆動力} \propto \text{排気量} \times \text{体積効率} \times \text{密度} \times \text{燃空比} \times \text{発熱量} \\
 \text{(爆発力)} \quad \quad \quad \text{(スロットル / バルブタイミング)} \quad \quad \quad \text{(燃料と空気の割合 / ストイキでは 1:14.71)}
 \end{array}$$

走行抵抗

- ・転がり抵抗: 走行時にタイヤが路面から受ける抵抗 / μMg μ : 転がり抵抗係数 M : 自動車総質量
- ・空気抵抗: 形状、表面の滑らかさなどによって変化 / 車速の2乗に比例
- ・勾配抵抗: 坂道を登る際に生じる抵抗 / $Mg \sin\theta$ θ : 勾配角
- ・加速抵抗: 加速時に慣性の法則によって発生 / $(M+M')\alpha$

M' : 回転部分相当慣性質量

過給ダウンサイジング



市販車諸元の例(ガソリン車, HEV)

<ガソリン車>

	トヨタカローラスポーツ G“Z”(2WD)	トヨタ RAV4 2.0L Adventure	日産 DAYS X(4WD)	トヨタ ヤリス X (2WD/4WD)-CVT	トヨタ シエンタ Z 5人乗り
車両重量 kg	1,380	1,630	900	990	1,280
総排気量 L	1.986	1.986	0.659	1.490	1.490
最高出力 kW	125	126	38	88	88
ホイールベース mm	2,640	2,690	2,495	2,550	2,750

	ホンダ FREED AIR EX<FF>	トヨタ アルファード 2WD/4WD Z	日産 セレナ X 2WD 8人乗り	ホンダ ヴェゼル G 4WD
車両重量 kg	1,380	2,060	1,670	1,320
総排気量 L	1.490	2.493	1.997	1.496
最高出力 kW	87	134	110	87
ホイールベース mm	2,740	3,000	2,870	2,610

<HEV>

	トヨタカローラスポーツ G“Z”(HEV 2WD)	トヨタ RAV4 2.5L HEV Adventure	日産DAYS Gターボ プロパイロットエディション	トヨタ ヤリス X 1.5L (2WD/E-Four)	トヨタ シエンタ Z 5人乗りHEV
車両重量 kg	1,390	1,700	940	1,050	1,350
総排気量 L	1.797	2.487	0.659	1.490	1.490
最高出力 kW	72	131	47	67	67
モータ最高出力 kW	70	88/40	2	59/3.9	59/2.2
ホイールベース mm	2,640	2,690	2,495	2,550	2,750

	ホンダ FREED e:HEV AIR EX	トヨタ アルファード HEV2WD/E-Four Z	日産 セレナ e-Power X	ホンダ ヴェゼルe:HEV X パッケージFF	トヨタ プリウス 2L 2.5L 2WD Z
車両重量 kg	1,480	2,160	1,790	1,350	1,420
総排気量 L	1.490	2.487	1.433	1.496	1.986
最高出力 kW	78	140	72	78	112
モータ最高出力 kW	90	134/40	120	96	83
ホイールベース mm	2,740	3,000	2,870	2,610	2,750

市販車諸元の例(PHEV, BEV)

<PHEV>

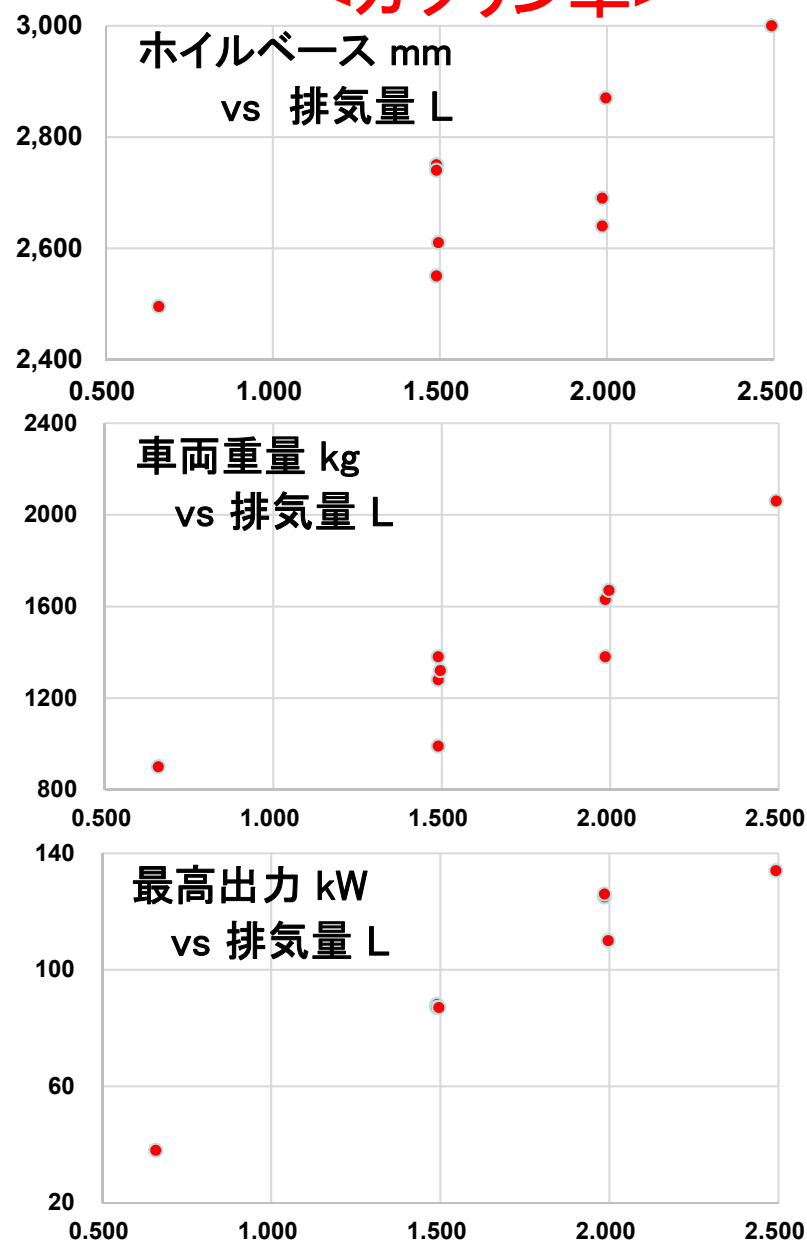
	トヨタ RAV 2.5L プラグインハイブリッド	トヨタ アルファード PHEV Exec. Lounge	トヨタ プリウス 2L PHV 2WD Z
車両重量 kg	1,920	2,470	1,570
総排気量 L	2.487	2.487	1.986
最高出力 kW	130	130	111
モータ最高出力 kW	134/40	134/40	120
ホイールベース mm	2,690	3,000	2,750
プラグインレンジ km	95	73	87
バッテリー総電力量 kWh	18.1	18.1	13.6

<BEV>

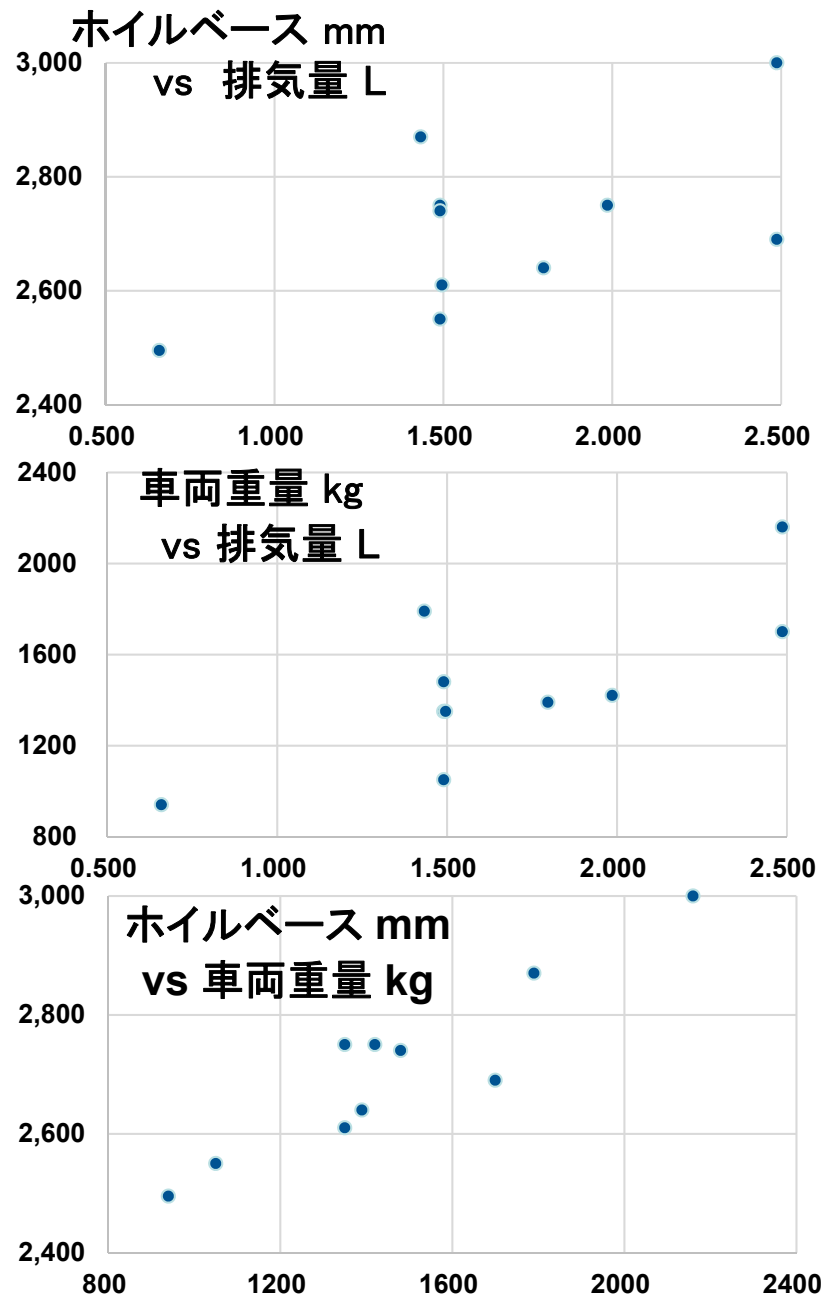
	日産 リーフ e+ G(2WD)	日産 アリアB9 e-4ORCE プレミア(4WD)	日産 サクラ G
車両重量 kg	1,680	2,210	1,080
定格出力 kW	85	90	20
最高出力 kW	160	320	47
ホイールベース mm	2,700	2,775	2,495
バッテリー総電力量 kWh	60	91	20

市販車諸元間の関係

<ガソリン車>



<HEV>



型式指定規則における走行の要件

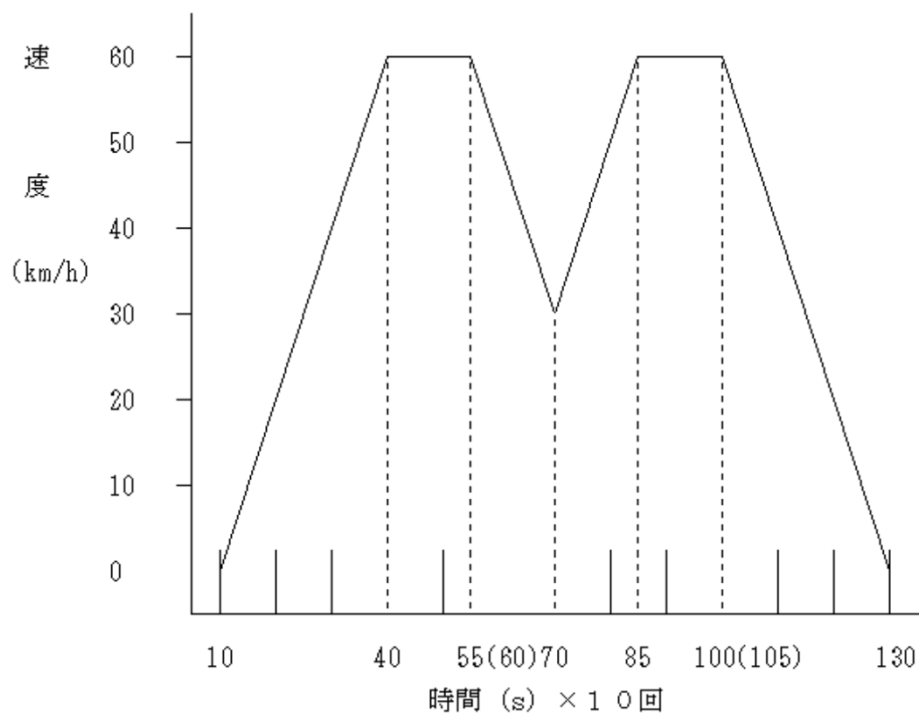
指定した走行条件における走行キロ数

<ガソリン車>

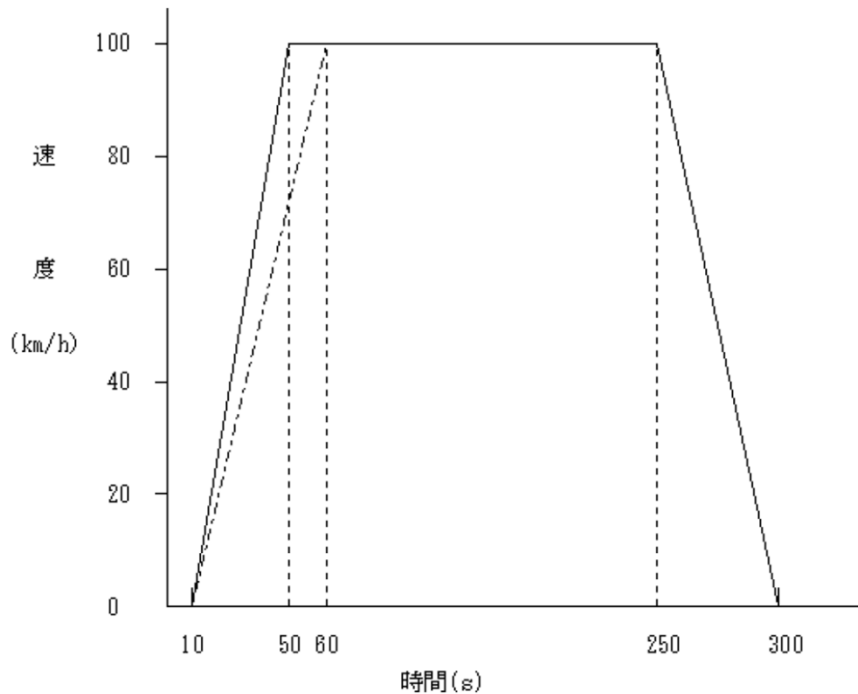
普通・小型自動車:	80,000 km
同上 3.5t超:	180,000 km
軽自動車:	60,000 km

<ディーゼル車>

普通・小型自動車:	80,000 km
3.5t超 8t以下:	250,000 km
8t超 12t以下:	450,000 km
12t超:	650,000 km



通常走行



高速走行

を繰り返す

+

長距離走行実施要領における排出ガス測定

コンバイン値：JC08モードのホット値×0.75＋コールド値×0.25

A_{ADF} を用い、長距離耐久走行キロ数(x_E)相当における劣化補正值(A_A)を求める

燃料の種類	触媒の有無	8万km相当の固定劣化補正值算出係数 (A_{ADF})			
		CO	NMHC	NO _x	PM
ガソリン及びLPG	有	0.11	0.12	0.21	0.00

$$A_A = Y_S \times A_{ADF} \quad (x_E \text{が} 80000 \text{ kmの場合})$$

$$A_A = Y_S \times A_{ADF} \times 57,000 / 77,000 \quad (x_E \text{が} 60,000 \text{ kmの場合})$$

ここで、 Y_S ：細目告示に定める基準値

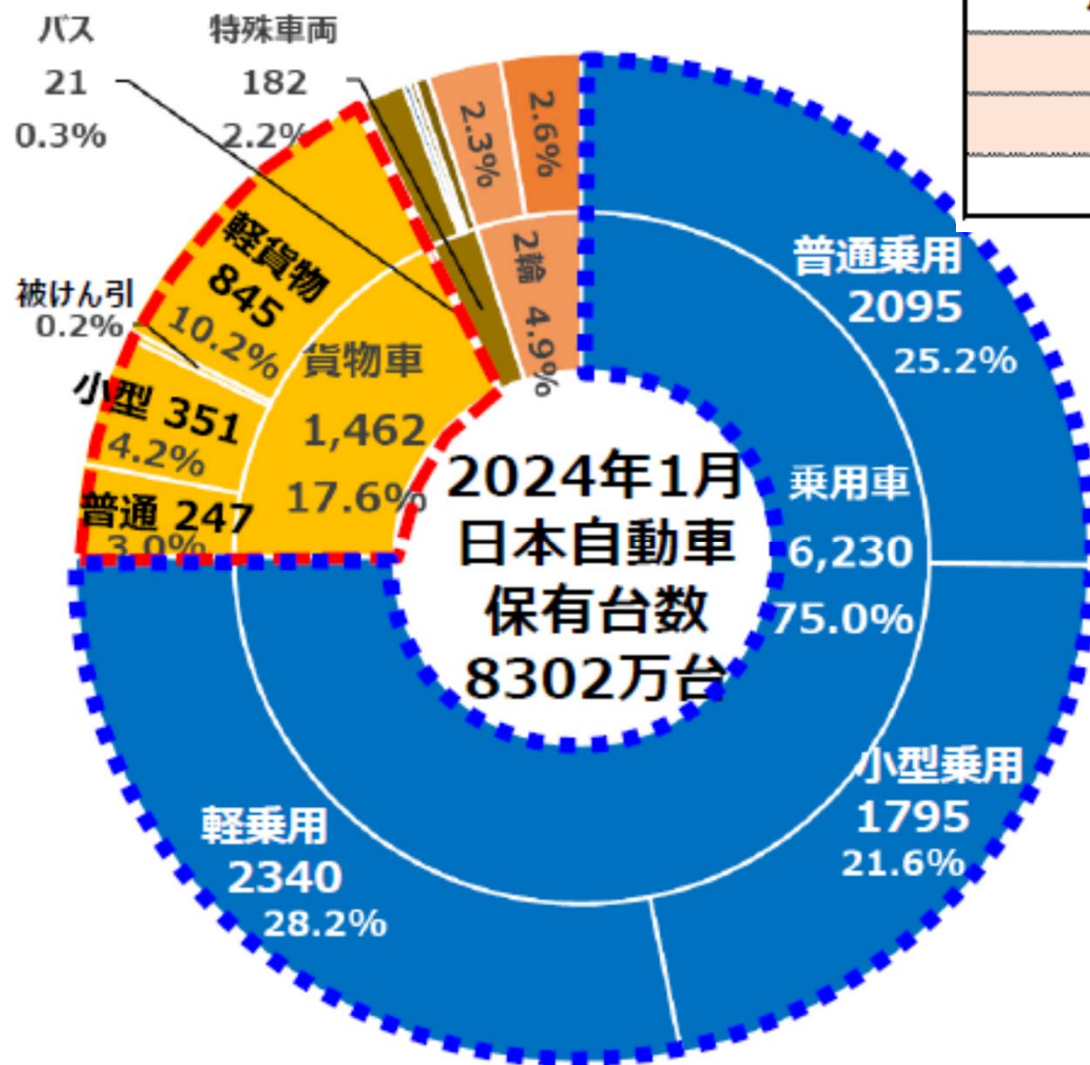
長距離走行キロ数における推定値(C)は、初期値(B)及び劣化補正值(A_A)又は劣化係数(A_{ADF})を用いて、次式により求める

$$C = B + A_A \text{ 又は } C = B \times A_{ADF}$$

日本の自動車平均使用年数

日本の自動車保有台数

区分	2022年	2023年
普通乗用車	13.61	12.96
小型乗用車	14.01	13.84
軽乗用車	15.83	15.82
普通トラック	18.49	18.62
小型トラック	14.56	14.7
軽トラック	17.59	17.74
普通バス	21.53	22.49
小型バス	18.56	19.06



年	乗用車	トラック	バス
2012	12.16	12.81	16.82
2013	12.58	13.24	17.91
2014	12.64	13.31	17.63
2015	12.38	13.72	16.95
2016	12.76	13.89	16.83
2017	12.91	14.37	17.39
2018	13.24	14.72	17.69
2019	13.26	15.17	18.36
2020	13.51	15.31	18.31
2021	13.87	15.37	18.38
2022	13.84	15.84	19.74

EV等のバッテリー耐久性能の国際基準

- 電気自動車（EV）等の普及の妨げとなる粗悪なバッテリーを排除するとともに、ユーザーがバッテリー劣化状況を認識し適切に交換できるよう、耐久性能に関する国連基準を策定。

主な要件

○ バッテリーの耐久性能規制

- 年間500台以上の車両の**90%以上がバッテリー容量劣化度（SOCE（State Of Certified Energy））の規制値を下回らないこと**

※「バッテリー容量劣化度」：新車時のエネルギー容量を100%とし、使用時のバッテリーのエネルギー容量の劣化割合を示す

耐久年数・走行距離 ※いずれか先に満たすタイミング	規制値	
	乗用車	小型貨物車
5年 or 10万km	80%	75%
8年 or 16万km	70%	65%

○ バッテリーの劣化割合を示すモニターの搭載

<表示する性能>

- ・バッテリー容量劣化度（SOCE）



対象車両

- 乗用車及び小型貨物車（いずれも3.5トン以下）の電気自動車（EV）及びプラグインハイブリッド車（PHEV）

まとめ

1) 乗用車燃費2030年度基準

トップランナー方式／WtW評価／EV・PHV10%普及を想定
車両重量区分をステップレスに／オフサイクルクレジットの考慮

2) 自動車技術開発の方向性

NearZeroエミッション化／CN燃料に対応するエンジン技術の進化
自動車技術分野・領域の拡大／CASEの潮流による新時代の到来

3) EVの特長・普及への課題

コストダウン／軽量化／走行中給電／EVとバッテリーの総合マネジメント
バッテリー循環社会の構築／車電分離

4) 自動車用パワートレインの特性・HEVのCO2低減効果

5) ICVにおける排気量

自動車の駆動力と走行抵抗
市販車諸元の排気量に対する関係／過給ダウンサイジング

6) 自動車の耐久性

型式指定長距離走行キロ数／平均使用年数／バッテリーの耐久性