

気候変動緩和に向けた 道路交通研究部の取り組み

国総研講演会
令和4年12月8日



国土技術政策総合研究所
道路交通研究部長 高宮 進

1. 気候変動緩和に向けた、 道路交通研究部の取り組み

「国土交通グリーンチャレンジ」(令和3年7月)の概要

国土・都市・地域空間におけるグリーン社会の実現に向けた分野横断・官民連携の取組推進

脱炭素社会

気候変動適応社会

自然共生社会

循環型社会

2050年の長期を見据えつつ、2030年度までの10年間に重点的に取り組む6つのプロジェクトの戦略的实施

基本的な取組方針

★分野横断・官民連携による統合的・複合的アプローチ

★時間軸を踏まえた戦略的アプローチ

横断的視点

①イノベーション等に関する産学官の連携

②地域との連携

③国民・企業の行動変容の促進

④デジタル技術、データの活用

⑤グリーンファイナンスの活用

⑥国際貢献、国際展開

省エネ・再エネ拡大等につながる スマートで強靱なくらしとまちづくり

- LCCM住宅・建築物,ZEH・ZEB等の普及促進,省エネ改修促進,省エネ性能等の認定・表示制度等の充実・普及,更なる規制等の対策強化
- 木造建築物の普及拡大
- インフラ等における太陽光,下水道バイオマス,小水力発電等の地域再エネの導入・利用拡大
- 都市のコンパクト化,スマートシティ,都市内エリア単位の包括的な脱炭素化の推進
- 環境性能に優れた不動産への投資促進 等

自動車の電動化に対応した 交通・物流・インフラシステムの構築

- 次世代自動車の普及促進,燃費性能の向上
- 物流サービスにおける電動車活用の推進,自動化による新たな輸送システム,グリーンスローモビリティ,超小型モビリティの導入促進
- 自動車の電動化に対応したインフラの社会実装に向けた, EV充電器の公道設置社会実験,走行中給電システム技術の研究開発支援等
- レジリエンス機能の強化に資するEVから住宅に電力を供給するシステムの普及促進 等

港湾・海事分野におけるカーボン ニュートラルの実現,グリーン化の推進

- 水素・燃料アンモニア等の輸入・活用拡大を図るカーボンニュートラルポート形成の推進
- ゼロエミッション船の研究開発・導入促進,日本主導の国際基準の整備
- 洋上風力発電の導入促進
- ブルーカーボン生態系の活用,船舶分野のCCUS研究開発等の吸収源対策の推進
- 港湾・海上交通における適応策,海の再生・保全,資源循環等の推進 等

グリーンインフラを活用した 自然共生地域づくり

- 流域治水と連携したグリーンインフラによる雨水貯留・浸透の推進
- 都市緑化の推進,生態系ネットワークの保全・再生・活用,健全な水循環の確保
- グリーンボンド等のグリーンファイナンス,ESG投資の活用促進を通じた地域価値の向上
- 官民連携プラットフォームの活動拡大等を通じたグリーンインフラの社会実装の推進 等

※このほか,適応策については,特に「総力戦で挑む防災・減災プロジェクト」の着実な実施,更なる充実を図る。

デジタルとグリーンによる 持続可能な交通・物流サービスの展開

- ETC2.0等のビッグデータを活用した渋滞対策,環状道路等の整備等による道路交通流対策
- 地域公共交通計画と連動したLRT・BRT等の導入促進,MaaSの社会実装,モーダルコネクの強化等を通じた公共交通の利便性向上
- 物流DXの推進,共同輸配送システムの構築,ダブル連結トラックの普及,モーダルシフトの推進
- 船舶・鉄道・航空分野における次世代グリーン輸送機関の普及 等

インフラのライフサイクル全体での カーボンニュートラル,循環型社会の実現

- 持続性を考慮した計画策定,インフラ長寿命化による省CO₂の推進
- 省CO₂に資する材料等の活用促進,技術開発
- 建設施工分野におけるICT施工の推進,革新的建設機械の導入拡大
- 道路(道路照明のLED化),鉄道(省エネ設備),空港(施設・車両の省CO₂化),ダム(再エネ導入),下水道等のインフラサービスの省エネ化
- 質を重視する建設リサイクルの推進 等

出典)国土交通省:国土交通グリーンチャレンジ概要、2021.7、<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001412432.pdf>

「国土交通グリーンチャレンジ」の道路分野の取り組み

国土・都市・地域空間におけるグリーン社会の実現に向けた分野横断・官民連携の取組推進

脱炭素社会

気候変動適応社会

自然共生社会

循環型社会

2050年の長期を見据えつつ、2030年度までの10年間に重点的に取り組む6つのプロジェクトの戦略的実施

基本的な取組方針

★分野横断・官民連携による統合的・複合的アプローチ

★時間軸を踏まえた戦略的アプローチ

横断的視点

①イノベーション等に関する産学官の連携

②地域との連携

③国民・企業の行動変容の促進

④デジタル技術、データの活用

⑤グリーンファイナンスの活用

⑥国際貢献、国際展開

省エネ・再エネ拡大等につながる スマートで強靱なくらしとまちづくり

- LCCM住宅・建築物,ZEH・ZEB等の普及促進, 省エネ改修促進, 省エネ性能等の認定・表示制度等の充実・普及, 更なる規制等の対策強化
- 木造建築物の普及拡大
- インフラ等における太陽光, 下水道バイオマス, 小水力発電等の地域再エネの導入・利用拡大
- 都市のコンパクト化, スマートシティ, 都市内エリア単位の包括的な脱炭素化の推進
- 環境性能に優れた不動産への投資促進 等

自動車の電動化に対応した 交通・物流・インフラシステムの構築

- 次世代自動車の普及促進, 燃費性能の向上
- 物流サービスにおける電動車活用の推進, 自動化による新たな輸送システム, グリーンスローモビリティ, 超小型モビリティの導入促進
- 自動車の電動化に対応したインフラの社会実装に向けた, EV充電器の公道設置社会実験, 走行中給電システム技術の研究開発支援等
- レジリエンス機能の強化に資するEVから住宅に電力を供給するシステムの普及促進 等

港湾・海事分野におけるカーボン ニュートラルの実現, グリーン化の推進

- 水素・燃料アンモニア等の輸入・活用拡大を図るカーボンニュートラルポート形成の推進
- ゼロエミッション船の研究開発・導入促進, 日本主導の国際基準の整備
- 洋上風力発電の導入促進
- ブルーカーボン生態系の活用, 船舶分野のCCUS研究開発等の吸収源対策の推進
- 港湾・海上交通における適応策, 海の再生・保全, 資源循環等の推進 等

グリーンインフラを活用した 自然共生地域づくり

- 流域治水と連携したグリーンインフラによる雨水貯留・浸透の推進
- 都市緑化の推進, 生態系ネットワークの保全・再生・活用, 健全な水循環の確保
- グリーンボンド等のグリーンファイナンス, ESG投資の活用促進を通じた地域価値の向上
- 官民連携プラットフォームの活動拡大等を通じたグリーンインフラの社会実装の推進 等

※このほか、適応策については、特に「総力戦で挑む防災・減災プロジェクト」の着実な実施、更なる充実を図る。

デジタルとグリーンによる 持続可能な交通・物流サービスの展開

- ETC2.0等のビッグデータを活用した渋滞対策, 環状道路等の整備等による道路交通流対策
- 地域公共交通計画と連動したLRT・BRT等の導入促進, MaaSの社会実装, モーダルコネクトの強化等を通じた公共交通の利便性向上
- 物流DXの推進, 共同輸配送システムの構築, ダブル連結トラックの普及 モーダルシフトの推進
- 船舶・鉄道・航空分野における次世代グリーン輸送機関の普及 等

インフラのライフサイクル全体での カーボンニュートラル, 循環型社会の実現

- 持続性を考慮した計画策定, インフラ長寿命化による省CO₂の推進
- 省CO₂に資する材料等の活用促進, 技術開発
- 建設施工分野におけるICT施工の推進, 革新的建設機械の導入拡大
- 道路(道路照明のLED化), 鉄道(省エネ設備), 空港(施設・車両の省CO₂化), ダム(再エネ導入), 下水道等のインフラサービスの省エネ化
- 質を重視する建設リサイクルの推進 等

出典) 国土交通省道路局: 第78回基本政策部会資料、2022.3、<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001470072.pdf>

「グリーンチャレンジ」を支える、 道路交通研究部の調査・研究

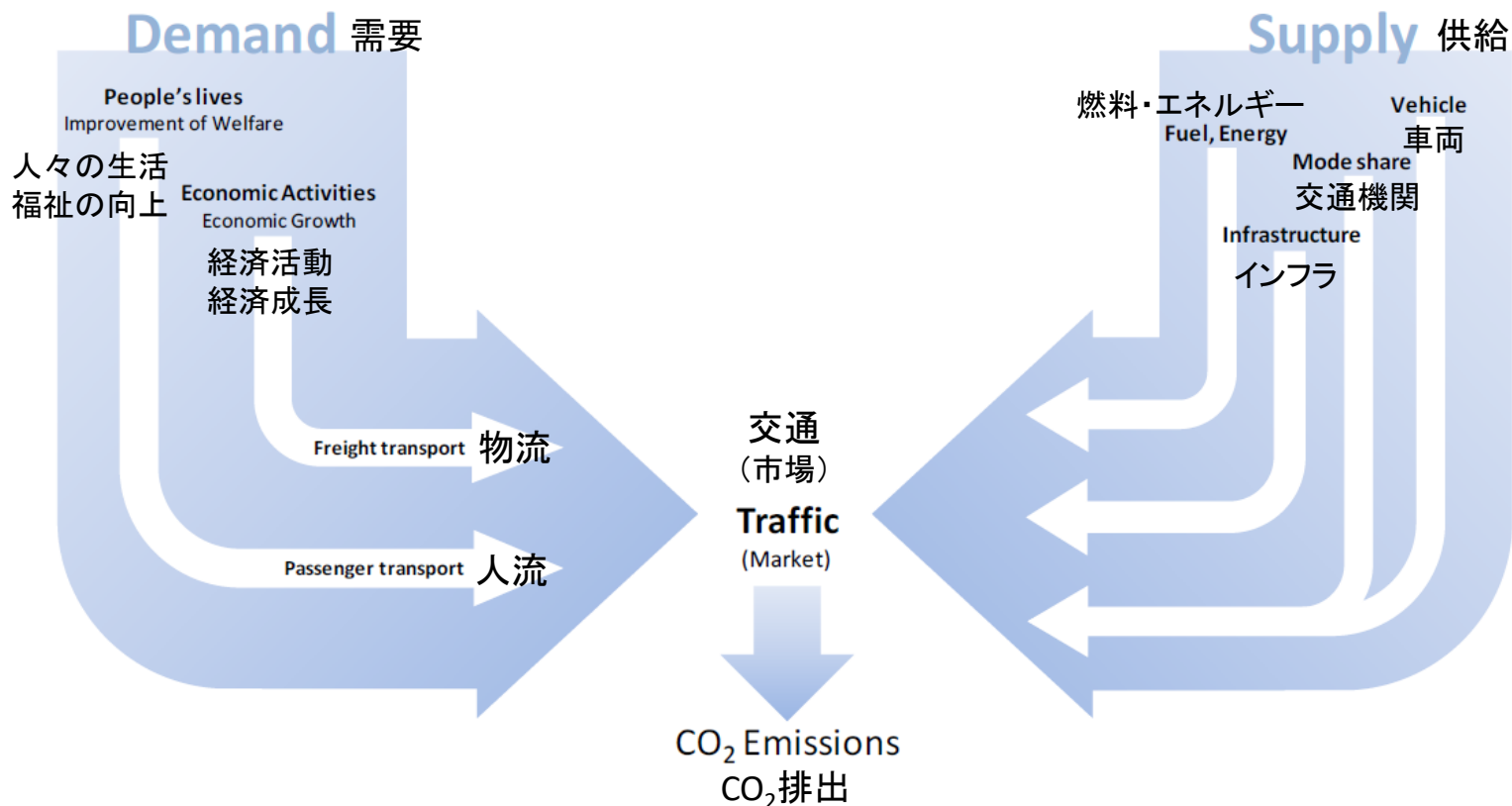
重点プロジェクトと、主な施策	調査・研究
省エネ・再エネ拡大等につながるスマートで強靱なくらしとまちづくり	
(インフラ等を活用した地域再エネの導入・利用の拡大)	道路における再生可能エネルギー資源の調査
(脱炭素と気候変動適応策に配慮したまちづくりへの転換)	多様なニーズや新しい生活様式に対応した道路空間の利活用に関する調査 自転車活用推進に向けた自転車通行空間の評価に関する調査
グリーンインフラを活用した自然共生地域づくり	
(流域治水におけるグリーンインフラの活用推進等)	道路空間への導入が期待されるグリーンインフラの効果に関する調査
自動車の電動化に対応した交通・物流・インフラシステムの構築	
(電動車等を活用した交通・物流サービスの推進)	一般道路における自動運転を実現するための調査研究
(自動車の電動化に対応した都市・道路インフラの社会実装の推進)	走行中ワイヤレス給電のコイル埋設についての研究(委託研究)
デジタルとグリーンによる持続可能な交通・物流サービスの展開	
(ソフト・ハード両面からの道路交通流対策)	ビッグデータ等を用いた全国幹線道路の渋滞分析に関する研究
(公共交通、自転車の利用促進)	自転車活用推進に向けた自転車通行空間の評価に関する調査
(グリーン物流の推進)	ダブル連結トラックおよび貨物車隊列走行を考慮した道路インフラに関する技術研究開発(委託研究)
港湾・海事分野におけるカーボンニュートラルの実現、グリーン化の推進	
インフラのライフサイクル全体でのカーボンニュートラル、循環型社会の実現	
(インフラサービスにおける省エネ化の推進)	道路における再生可能エネルギー資源の調査

「グリーンチャレンジ」を支える、 道路交通研究部の調査・研究

重点プロジェクトと、主な施策	調査・研究
省エネ・再エネ拡大等につながるスマートで強靱なくらしとまちづくり	
(インフラ等を活用した地域再エネの導入・利用の拡大)	道路における再生可能エネルギー資源の調査(2)
(脱炭素と気候変動適応策に配慮したまちづくりへの転換)	気候変動緩和に向けた取り組み(2): (狙い)道路管理時のCO ₂ 排出削減 (狙い)再生可能エネルギーの利用
グリーンインフラを活用した自然共生地域づくり	道路空間の利活用に関する調査(1)
(流域治水におけるグリーンインフラの活用推進等)	道路空間への導入が期待されるグリーンインフラの効果に関する調査
自動車の電動化に対応した交通・物流・インフラシステムの構築	
(電動車等を活用した交通・物流サービスの推進)	一般道路における自動運転を実現するための調査研究
(自動車の電動化に対応した都市・道路インフラの社会実装の推進)	走行中ワイヤレス給電のコイル埋設についての研究(委託研究)
デジタルとグリーンによる持続可能な交通・物流サービスの展開	
(ソフト・ハード両面からの道路交通流対策)	ビッグデータ等を用いた全国幹線道路の渋滞分析に関する研究
(公共交通、自転車の利用促進)	自転車活用推進に向けた自転車通行空間の評価に関する調査(1)
(グリーン物流の推進)	気候変動緩和に向けた取り組み(1): (狙い)自動車交通からのCO ₂ 排出削減
港湾・海事分野におけるカーボンニュートラルの実現、グリーンインフラのライフサイクル全体でのカーボンニュートラル、循環型社会の実現	
(インフラサービスにおける省エネ化の推進)	道路における再生可能エネルギー資源の調査(2)

CO₂排出過程モデルの枠組み

- 需要と供給の間で交通が発生。交通に伴いCO₂が排出される。



$$\text{CO}_2 \text{ Emissions} = \text{Activity} \times \text{Mode Share} \times \text{Efficiency} \times \text{Fuel carbon content}$$

CO₂排出

Activity: passenger, freight

Mode Share

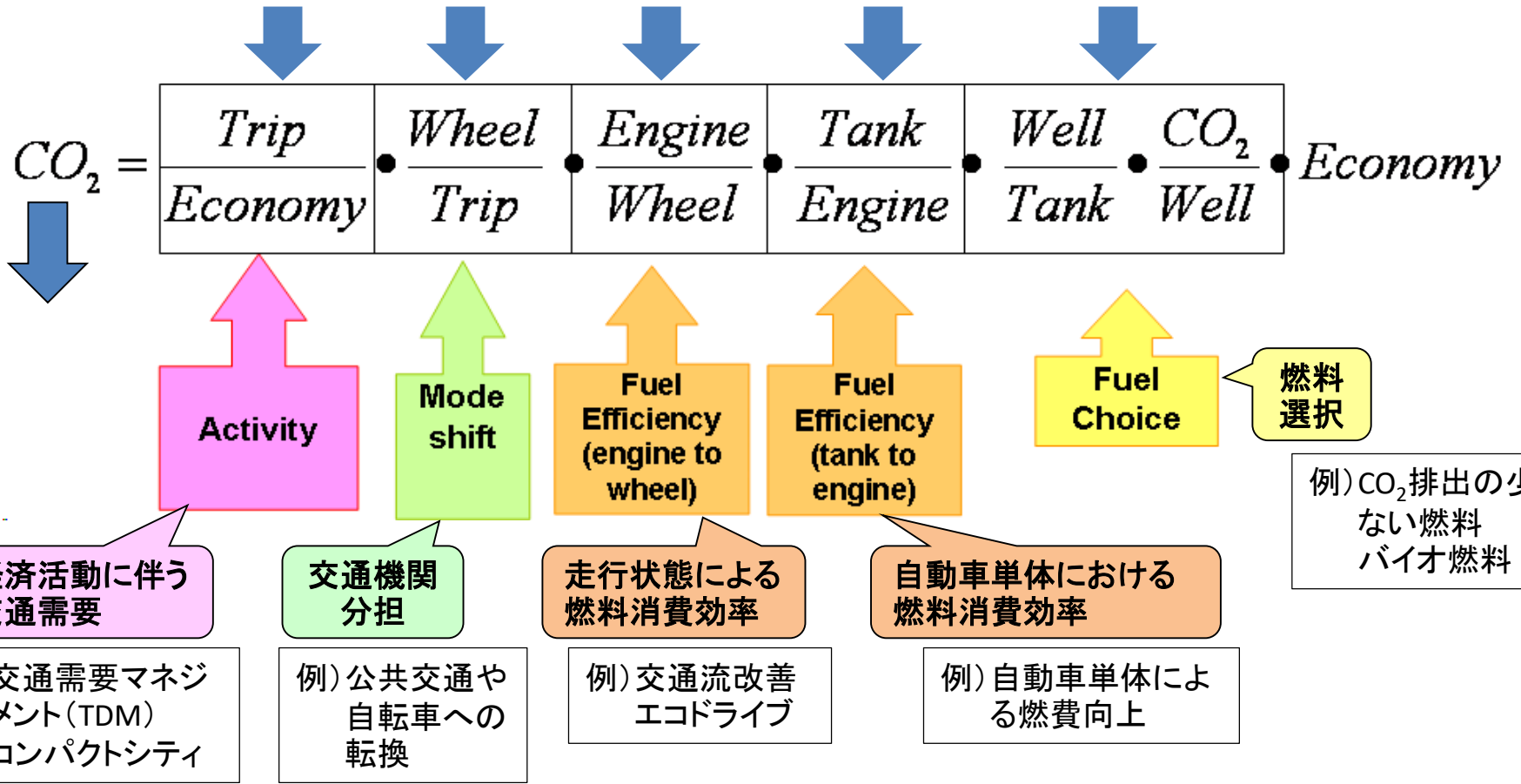
Efficiency: tank to wheel, traffic efficiency

Fuel carbon content: well/field to tank

出典: Reducing Transport GHG Emissions *Opportunities and Costs*
 Joint OECD/ITF Research Committee, 2009
 (<http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/09GHGsum.pdf>)

CO₂排出過程モデル

- 経済活動と自動車交通からのCO₂排出との関係性を示したもの。
- 同レベルの経済活動でも、個別項目の工夫でCO₂排出削減の可能性。



自転車活用推進に向けた 自転車通行空間の評価に関する調査

自転車活用推進法、自転車活用推進計画での位置づけ:

(自転車活用推進法)

- ・重要な課題(の一つ): 自転車の活用による環境への負荷の軽減。
- ・基本的認識: 自転車交通は、CO₂など環境に深刻な影響を及ぼす物質を排出しない。

自転車利用の増進と自動車への依存の低減は、公共の利益の増進に寄与。

→自転車の活用を総合的かつ計画的に推進。

(自転車活用推進計画)

- ・地球温暖化対策は喫緊の課題。
- ・地球温暖化対策を進める上で、短中距離の自動車利用を自転車利用へ転換する必要。
- ・自転車の利用促進のためには、自転車利用環境を整える必要。

研究の狙い

背景:

- ・安全で快適な自転車利用環境を創出し、自転車利用を促進する必要。
- ・自転車通行空間の整備形態は「自転車利用環境創出ガイドライン」で提示。

	A 自動車の速度が高い道路	B A、C以外の道路	C 自動車の速度が低く、 自動車交通量が少ない道路
自転車と自動車の分離	構造的な分離	視覚的な分離	混在
目安	速度が50km/h超	A、C以外の道路	速度が40km/h以下、かつ 自動車交通量が4,000台以下
整備形態	自転車道	自転車専用通行帯	車道混在 (自転車と自動車を車道で混在)

研究の狙い:

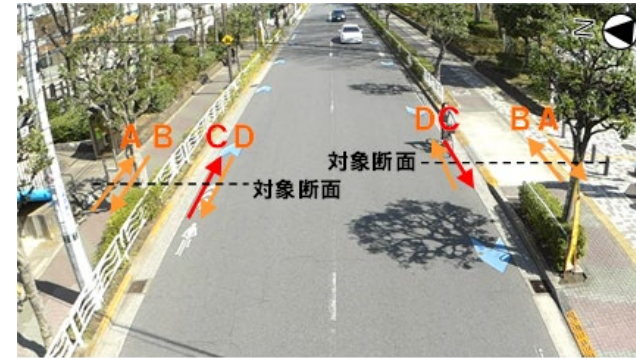
- ・自転車通行空間の姿が見えてきた現時点において、整備箇所を対象に、
自転車通行空間利用率
利用者意識、利用状況(交通量、走行速度)
道路状況(幅員構成、路上駐車等)
を調査し、安全で利用性の高い自転車通行空間の姿を導出。
- ・合わせて、「自転車通行空間評価手法」を整理。

自転車通行空間利用率

自転車通行空間利用率：各断面で『C』の利用となる自転車の割合。

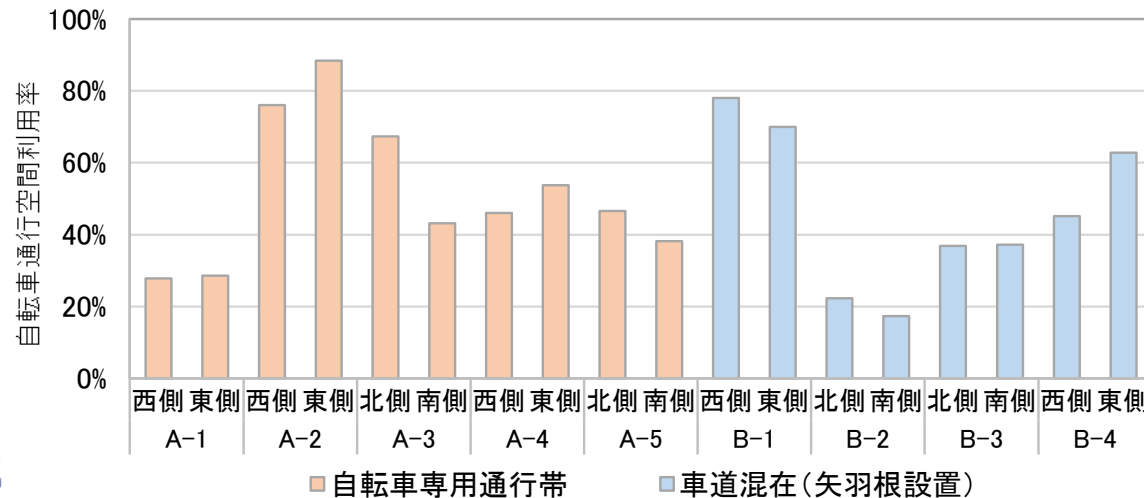


(自転車専用通行帯)



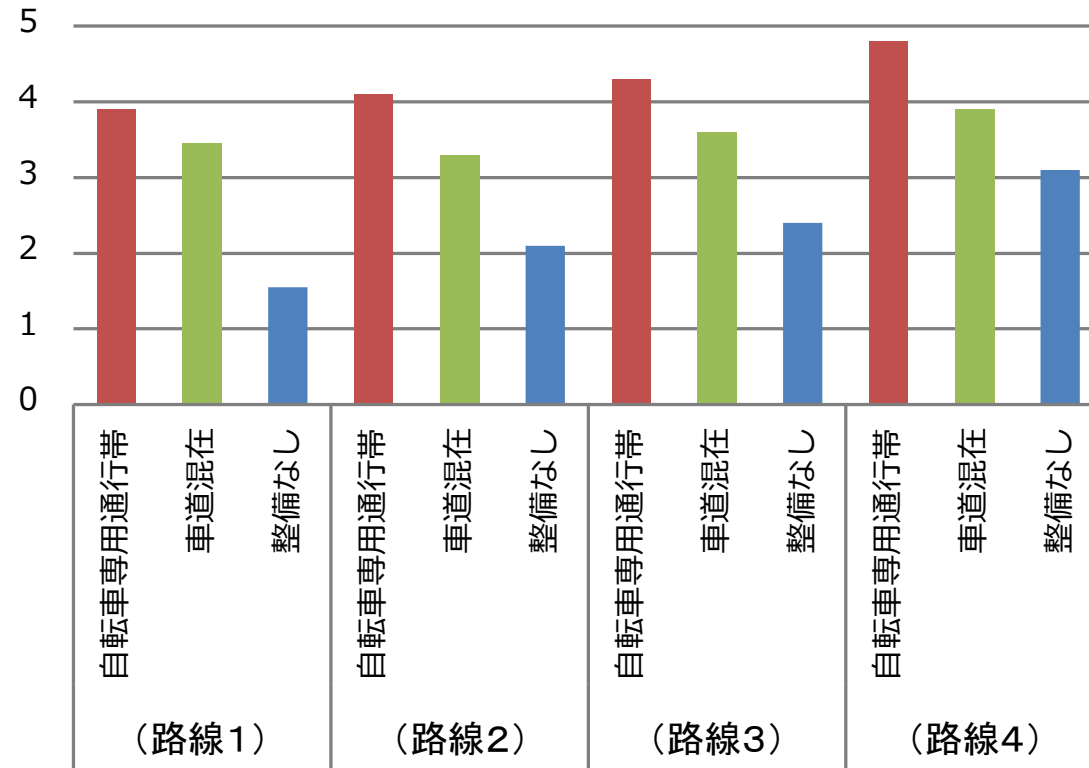
(車道混在)

- ・同じ整備形態でも、自転車通行空間利用率にばらつきあり。
- ・車線幅員や自動車交通量の影響が考えられる。



自転車利用者の走りやすさ評価(利用者主観)

- ・同一路線内では、自転車専用通行帯の評価が高い。



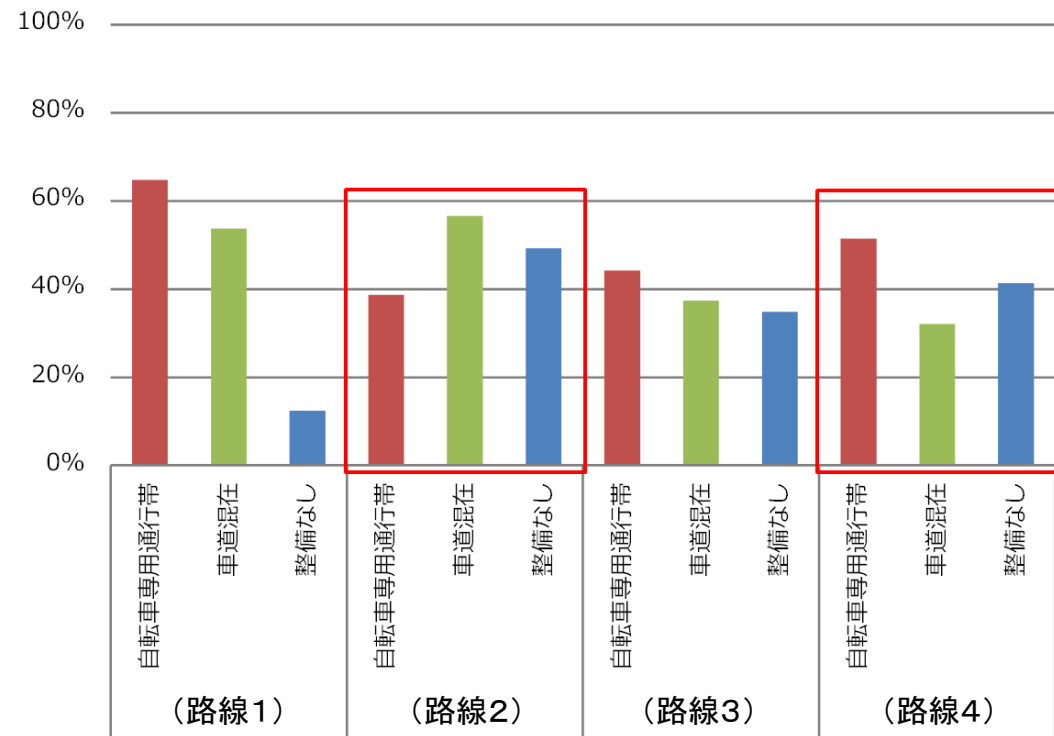
5段階評価を点数化し、
平均値で評価

走りやすい: 5点
やや走りやすい: 4点
どちらでもない: 3点
やや走りにくい: 2点
走りにくい: 1点

- ・一方で、「危険と感じた回数は必ずしも整備形態とは関係しない」との結果。
- ・危険と感じた要因は、「路上駐車台数の多さ」と考えられる。

自転車通行空間利用率と、利用を妨げる要因

- 「路線2の自転車専用通行帯」、「路線4の車道混在」で自転車通行空間利用率が低い。

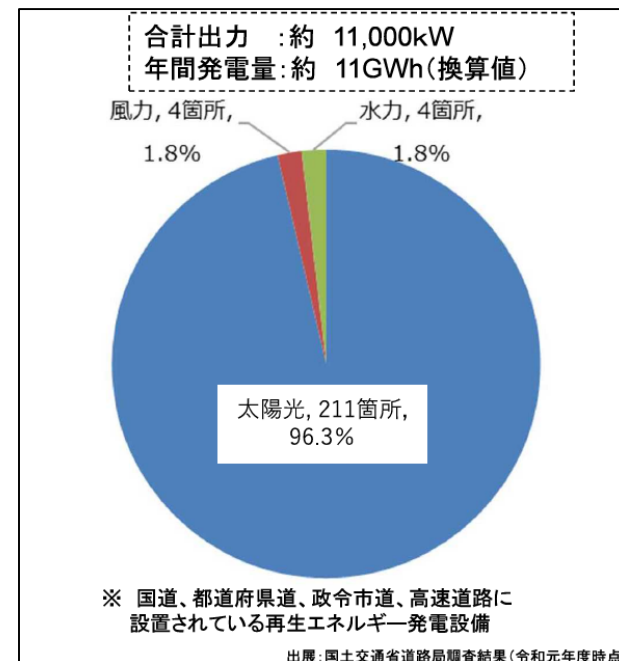
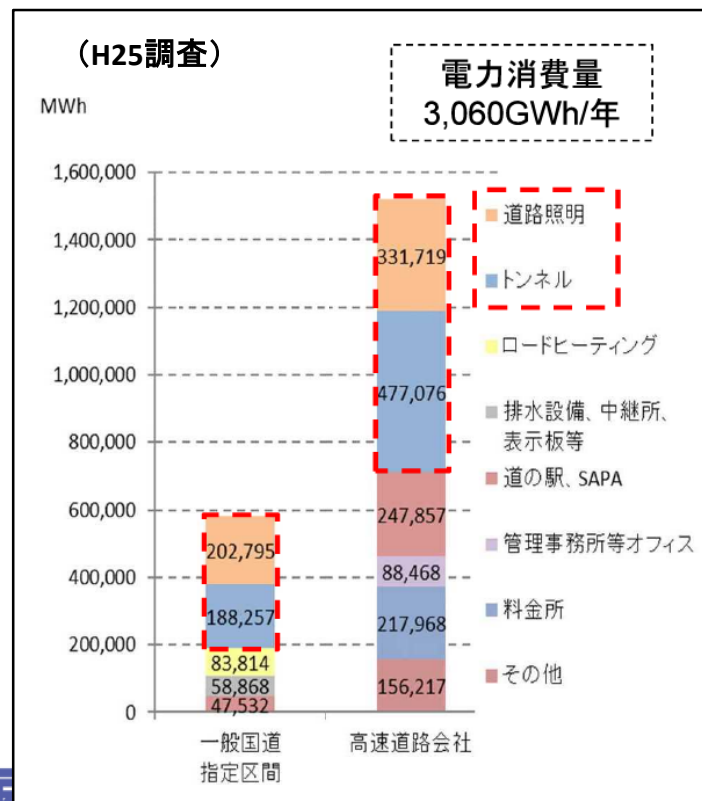


- 自転車通行空間利用率が低くなる要因(利用者主観)
 - (自転車専用通行帯) 路上駐車があり、通行しづらい。
 - (車道混在) 自動車との距離が近い。自動車の速度が速い。
路上駐車があり、通行しづらい。

道路における再生可能エネルギー資源の調査

背景:

- ・道路管理時におけるCO₂排出削減の必要。
- ・そのためには、
道路管理時の電力(エネルギー)消費の削減
再生可能エネルギーの利用の促進
] が必要。



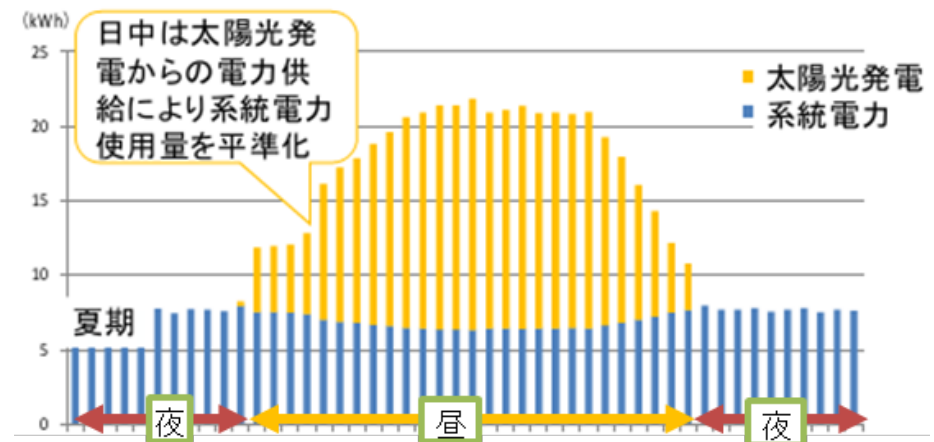
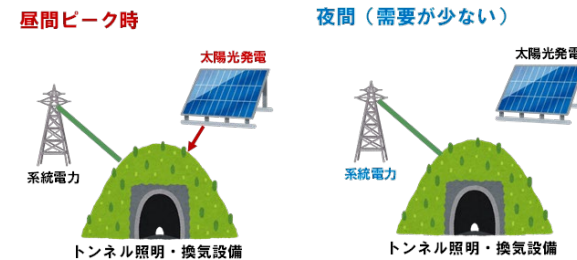
研究の狙い1

研究の狙い:

- ・施設種類別の電力消費量の把握手法の確立。
- ・利用可能な省エネ技術、再エネ技術の把握。
- ・省エネ技術、再エネ技術を導入した場合の、電力消費削減可能性の把握。



センシング技術を用いた電力消費削減イメージ



太陽光発電を用いた電力消費削減イメージ

研究の狙い2

研究の狙い:

- ・太陽光発電施設の導入方策の確立。
→設置場所の考え方等の整理。技術指針として、とりまとめ。



道路区域内での太陽光発電施設の設置



トンネル照明等に電力を供給

2. 道路交通研究部における、 最新の話題

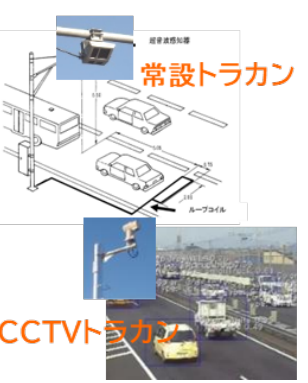
ETC2.0プローブ情報等を用いた 常時観測OD交通量の推定

○ETC2.0プローブ情報、トラフィックカウンター交通量等の常時観測データを活用し、日々変動する日単位・時間単位のOD交通量を推定するための手法について検討。

ETC2.0プローブ情報



断面交通量



OD交通量逆推定手法 (日モデル)

ゾーン発生交通量の推定

(活用データ)

- ETC2.0 (目的地選択率, リンク利用率)
- トラカンデータ (断面交通量)

OD交通量逆推定手法 (時間モデル)

OD別時間係数の推定

(活用データ)

- ETC2.0 (リンク利用率)
- トラカンデータ (断面交通量)

日別 常時観測OD交通量

休日交通量 イベント時交通量 高速道路大規模改修

資料: 京都国通HP 資料: NEXCO西日本HP

経年変化

曜日変動

季節変動

日付

時間帯別 常時観測OD交通量

朝夕のピーク 休日のピーク

観光シーズンのピーク

年末年始・お盆・GWのピーク

資料: 京都国通HP 資料: NEXCO東日本HP

効果的な道路ネットワークの機能強化と活用

効率的な渋滞対策

交通状況に応じた交通マネジメントの立案

詳細で多様な整備効果分析

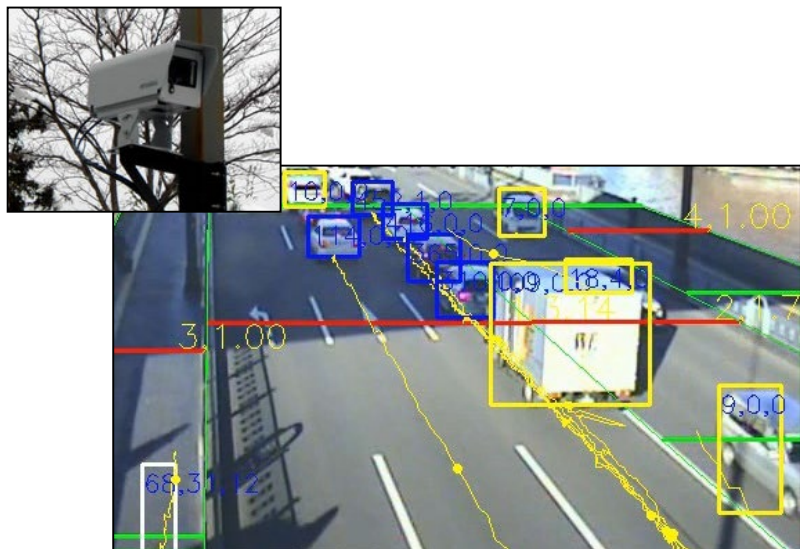
出典) 国土交通省道路局: 第6回ICTを活用した新道路交通調査体系検討会資料、2022.11、
<https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/ict/pdf06/04.pdf>

CCTVトラカンの導入・精度向上に向けた取り組み

- AIによる画像認識技術を用いて、道路管理用のCCTVカメラ映像から交通量を観測するシステムを導入。交通量の常時観測カバー率の向上を目指す。
- 昼間の全車種自動車交通量については、十分な精度を確保。
- (精度が確保できていない) 車種別や夜間交通量の精度については、補正方法や精度向上策を検討。

[CCTVトラカン交通量データ]

自動車交通量: 小型車、大型車(バス、普通貨物車)



[R2.3の精度確認結果]

●自動車交通量

	混雑時 [7~9時の1時間]	非混雑時 [9~16時の2時間]	夜間 [20~22時の1時間]
全車種	97.0% (77.6%)	96.6% (75.5%)	32.3% (24.1%)
小型車	52.3% (28.4%)	49.7% (29.0%)	31.8% (23.3%)
大型車	12.1% (6.9%)	13.9% (8.0%)	19.8% (13.3%)

※CCTVトラカンにより観測した交通量とカメラ映像を目視により観測した交通量を比較した精度について、±10%以内の精度を確保したCCTVトラカンの割合。括弧は±5%以内の精度を確保したCCTVトラカンの割合。

時間別・車種別交通量等の補正方法の検討

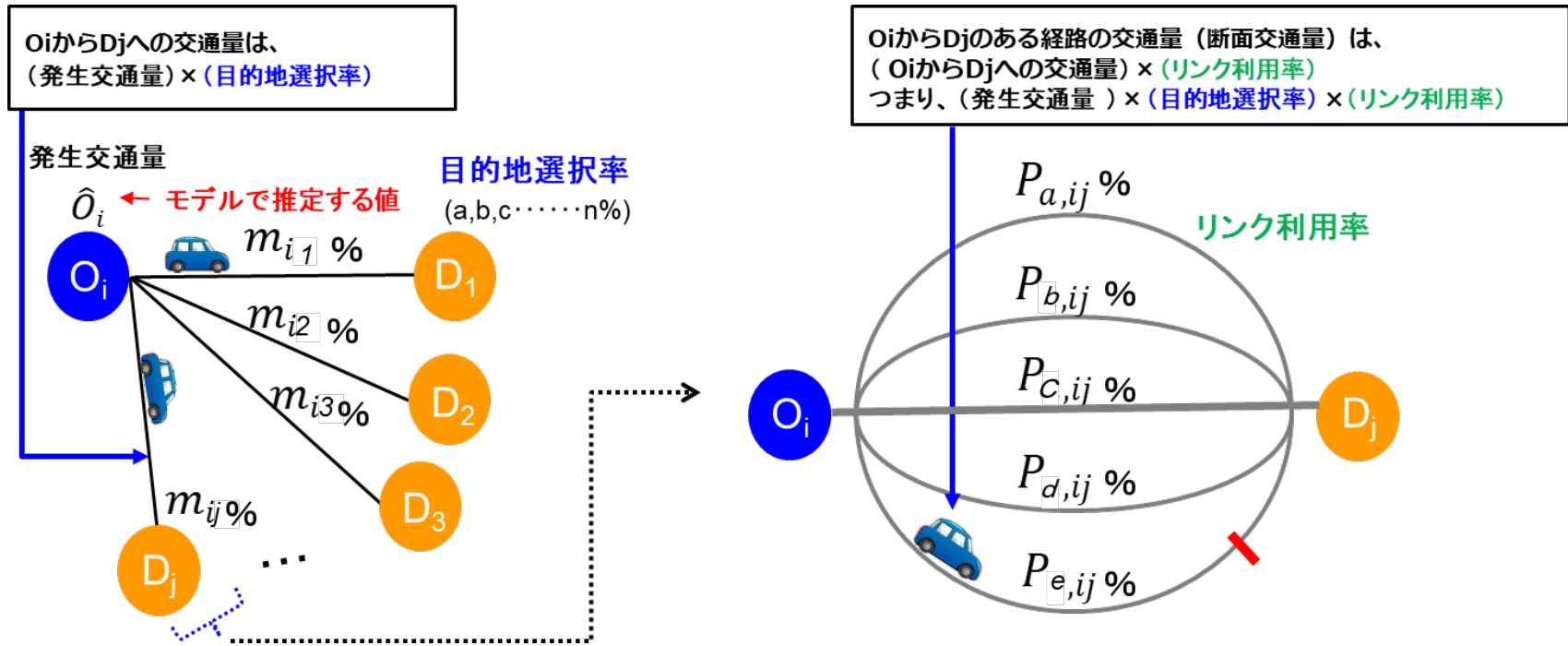
⇒過去の調査や近接のトラカンデータ等を活用した欠測値等の補正方法

車種別・夜間交通量の精度向上に向けた検討

⇒計測に適した画角への調整
⇒新規設置箇所の選定のための要件整理

OD交通量逆推定手法の概要

- 断面交通量は、各OD交通量のうちその断面を通過する交通量の集合体。
- 常時観測により得た断面交通量に整合する、「OD交通量」の推定手法の確立を目指す。



断面交通量は
(発生交通量) × (目的地選択率) × (リンク利用率)
の集合体

断面交通量をトラカンの断面交通量に近づけるよう
発生交通量 \hat{O}_i を逆推定