

都市交通計画とMaaS

－期待と展望－

東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻

高見 淳史



出典：外務省Webサイト

交通事故による
死傷者の削減

人と物の
円滑なモビリティ

基礎的な活動機会への公平なアクセス

雇用機会へ 食料品へ 医療・福祉へ

教育機会へ 交通システムへ 緑地・公共スペースへ

「自家用車への依存の少ない交通システムの実現」は
都市交通計画における重要な目標 (の1つ)

選ばれる交通手段, 移動スタイル,
ひいては生活スタイルを提供するために
自家用車以外の交通手段に何ができるか?

環境・エネルギー問題への対応

エネルギー効率の改善 再生可能エネルギー

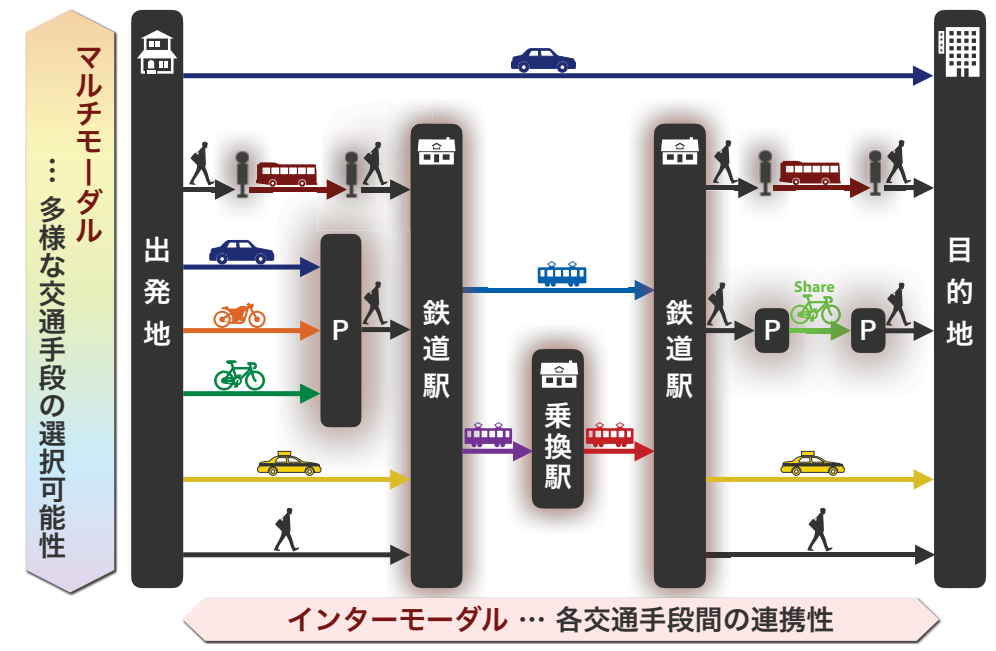
低/脱炭素化 土地の効率的利用, 緑地の保全

交通とイノベーション

Connected Industries

スマートシティ

マルチモーダル, インターモーダル



交通手段間で確保すべき連続性

◆ 物理的な連続性

- ▶ 乗り継ぎの際の水平・垂直移動の少なさ

◆ 心理的な連続性

- ▶ 案内情報の必要かつ十分な提供、その統一性

◆ 料金支払い面での連続性

- ▶ 乗り継ぐたびに改札を通ったり運賃を支払う煩わしさが少ないこと

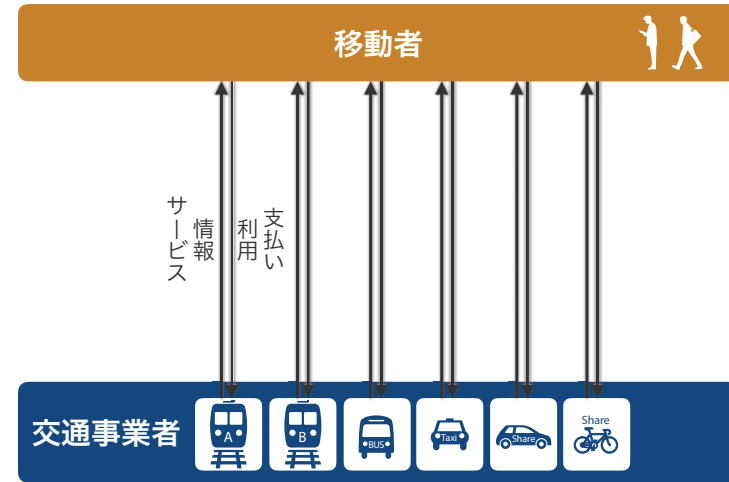
◆ 時間的な連続性

- ▶ 乗り継ぎの際の待ち時間の少なさ、待ち時間を過ごす際の快適さ

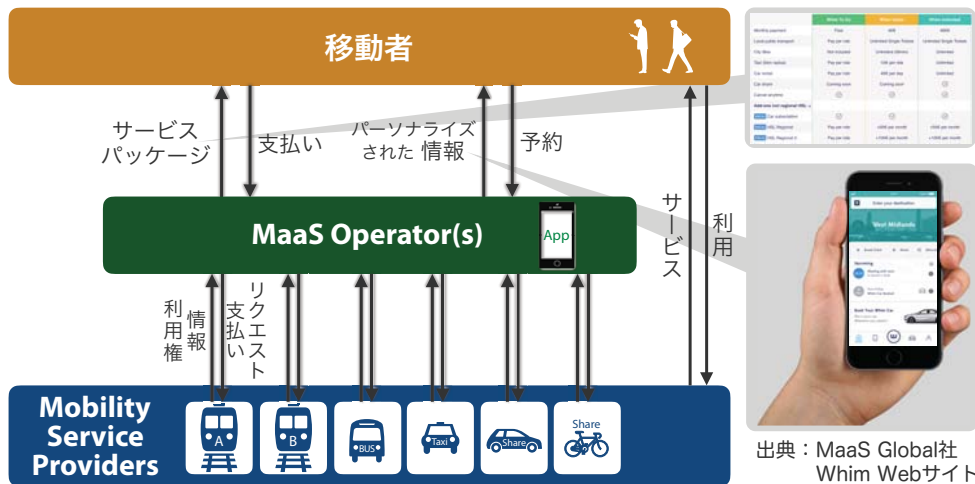


写真（下）の出典：京阪電鉄ニュースリリース（2018）「中之島駅ホーム酒場2018初夏」

Mobility as a Service 以前



Mobility as a Service



出典：MaaS Global社 Whim Webサイト

- ▶ 特に**心理的な連続性**と**料金支払い面**での連続性を向上させる
- ▶ 提示されなければ気付かなかった（かもしれない）移動方法に気付く
→ 移動者にとって**よりよい行動選択**につながる

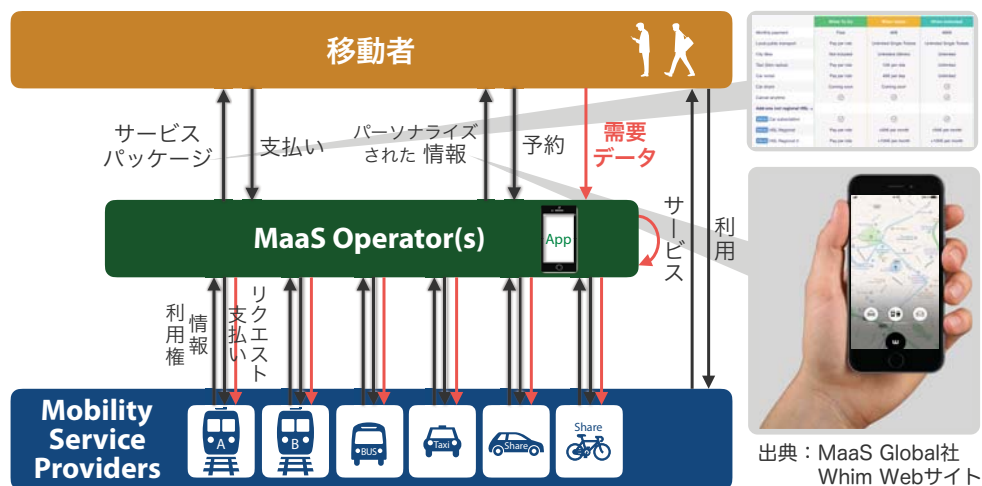
サービスパッケージの例（フィンランド・ヘルシンキ）

	Whim To Go	Whim Urban	Whim Unlimited
月額料金	無料	49€	499€
市内公共交通	利用分を支払い	無制限	無制限
City Bike（自転車シェア）	含まず	無制限 (30分以上は追加料金)	無制限 (30分以上は追加料金)
タクシー（～5km）	利用分を支払い	10€/1乗車	無制限
レンタカー	利用分を支払い	49€/日～	無制限
カーシェア	Coming soon	Coming soon	☑
いつでも解約自由	☑	☑	☑
アドオン			
Add-on Car Subscription	☑	☑	☑
Add-on HSL Regional	利用分を支払い	+50€/月	+50€/月
Add-on HSL Regional 3	利用分を支払い	+100€/月	+100€/月

※HSL：ヘルシンキ地域交通局

出典：MaaS Global社 Whim Webサイト

Mobility as a Service



- ▶ 蓄積される**移動者需要データ**の活用
 - ■ サービスパッケージの改善
 - サービス供給の効率化, 需要によりよく応えるサービスの開発
- ▶ さらなる**需要の喚起**, 中長期的な**モビリティ保有の選択にも影響(?)**

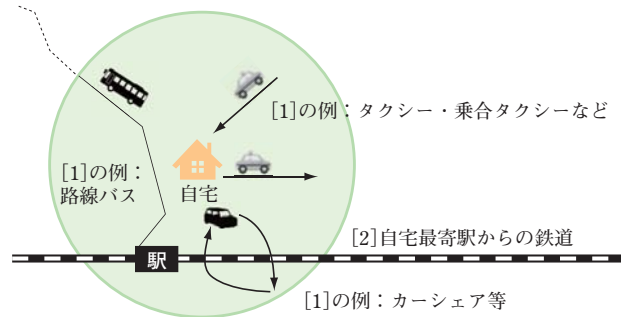
大都市圏(郊外部)向け「Metro-MaaS」の提案

◆ Metro-MaaSの基本形

鉄道が高度に発達した大都市圏において, 以下の[1][2]を含むサービスを一体的な料金体系の下で, 単一の時刻・経路検索及び予約手配システムを通して提供するもの

- [1] 郊外部における自宅周辺の生活圏*1をカバーできる交通サービス
- [2] 自宅最寄駅からの鉄道*2

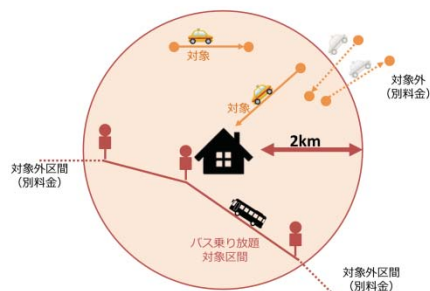
(注) *1 おおよそ自宅～鉄道駅および周辺を含む範囲
*2 従来通りの定期券保有で代える形態も含める



- ▶ 人の日常的移動の多くをミニマルにカバーしうる
- ▶ 空間的範囲の絞り込み → パッケージの低廉化, 事業者間調整の軽減
- ▶ 状況の整った地域から徐々に導入を図れる

出典: 藤垣・高見 (2019)

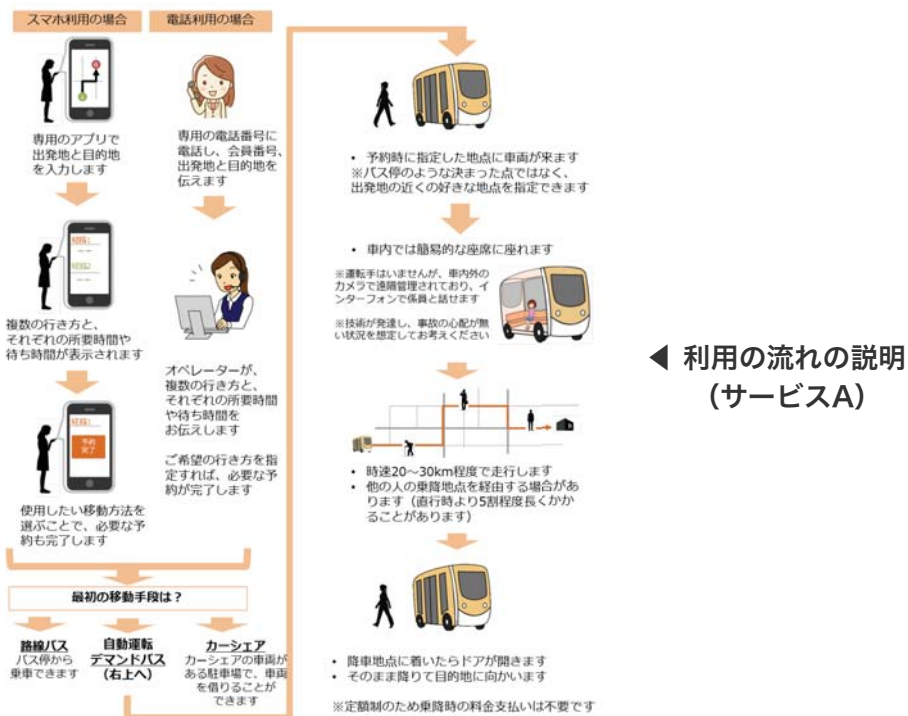
Metro-MaaSの需要の基礎的評価



- ▶ 一都三県内 152市区町村の20歳以上の住民600名に対するWebアンケート調査
- ▶ 自宅2km圏(駅距離により3km圏)の月額制交通サービスパッケージを提示し, 加入意向を尋ねた

		サービスT	サービスA
内容	路線バス	圏内乗り放題	
	タクシー	圏内利用 ○回まで無料 平均待ち時間10分	×
	自動運転 デマンドバス	×	圏内乗り放題 平均待ち時間○分
	カーシェアリング	基本料無料, 利用料別途200円/15分	
	月額料金	8,000円~16,000円	7,000~17,000円

出典: 藤垣・高見・トロンソ パラディ・原田 (2017)



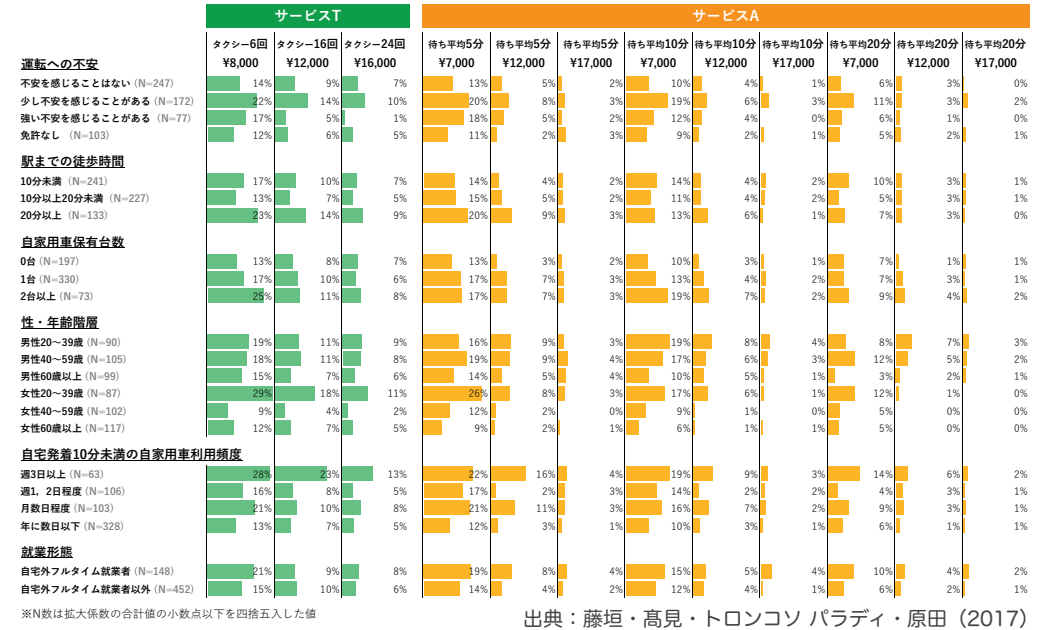
◀ 利用の流れの説明 (サービスA)

出典: 藤垣・高見・トロンソ パラディ・原田 (2017)



Metro-MaaSの需要の基礎的評価

◆ 加入意向回答の基礎集計 (駅までの徒歩時間による重み付き集計)



Metro-MaaSの需要の基礎的評価

◆ 加入意向モデル (二項ロジットモデル)

変数	サービスT		サービスA	
	推定値	t値	推定値	t値
パッケージ料金 (千円/月)	-0.15**	-5.77	-0.23**	-12.62
自動運転デマンドバスの平均待ち時間 (分)	—	—	-0.07**	-6.07
女性20~39歳 (ダミー)	0.70**	3.72	0.37*	2.40
自宅外フルタイム就業者 (ダミー)			0.29*	2.05
駅からの徒歩時間 20分以上 (ダミー)	0.80**	4.75	0.53**	4.00
運転に少し不安を感じることもある (ダミー)	0.41*	2.49	0.49**	3.84
自家用車保有台数 2台以上 (ダミー)			0.40*	2.32
自宅から10分未満の移動頻度 (日/年) 徒歩	0.19*	2.31		
自宅から10分未満の移動頻度 (日/年) 自転車	0.21*	2.48	0.46**	7.39
自宅から10分未満の移動頻度 (日/年) 自家用車	0.39**	4.00	0.31**	3.85
自宅から10~20分の移動頻度 (日/年) 徒歩	0.53**	6.07	0.64**	10.35
定数項	-2.10**	-6.43	-1.34**	-5.46
サンプル数	1,800		5,400	
自由度調整済み尤度比	0.55		0.73	

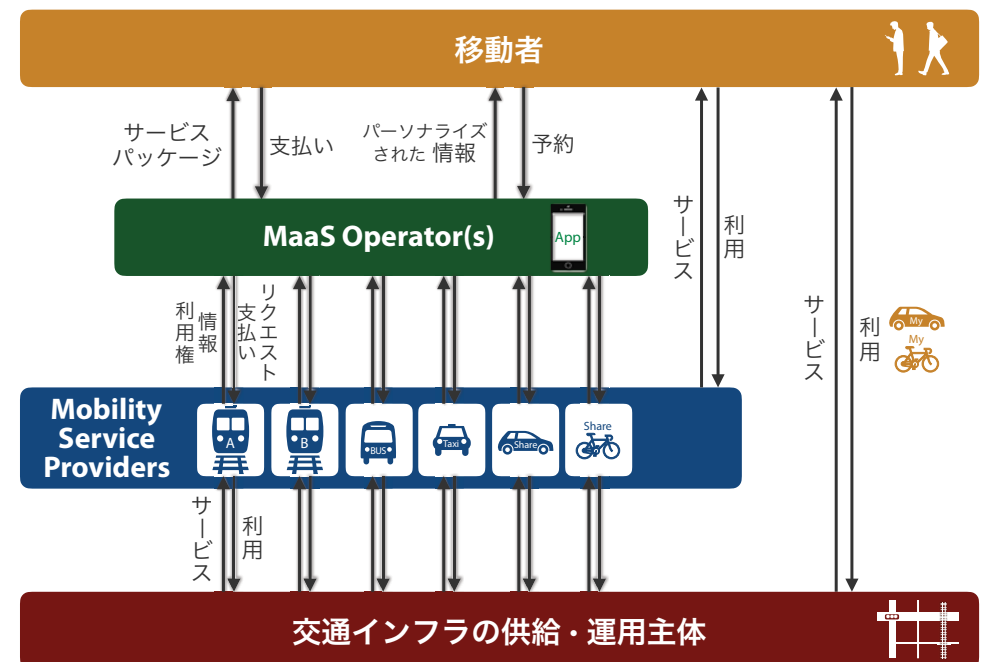
** 1%有意
* 5%有意

▶ Metro-MaaSへの加入意向の高い人の属性を明らかに

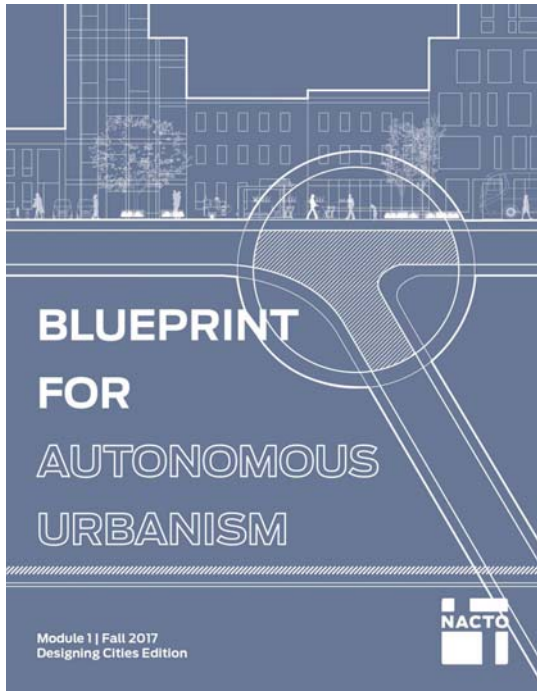
- 自宅が駅から遠い人、運転に少し不安がある人、自家用車複数保有世帯の人、自宅近所での移動頻度が高い人 …など (想定通り)

出典：藤垣・高見・トロンコソ パラディ・原田 (2017)

Mobility as a Service と 都市交通計画



自動運転時代の都市と街路のあり方：NACTOによる提案



- ▶ 自動運転車両 [AV：Autonomous Vehicle] が広く行き渡った未来の都市の街路はどうあるべきか？
- ▶ Design Guideではなくあくまで1つのビジョン，土台作り

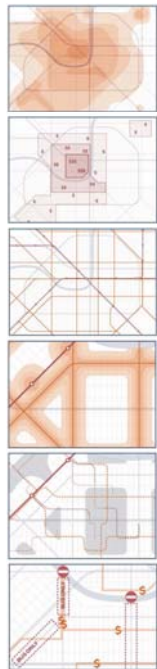
※NACTO=全米都市交通担当官協議会
[National Association of City Transportation Officials]

出典：NACTO (2017)

多様な需要，多様なサービス



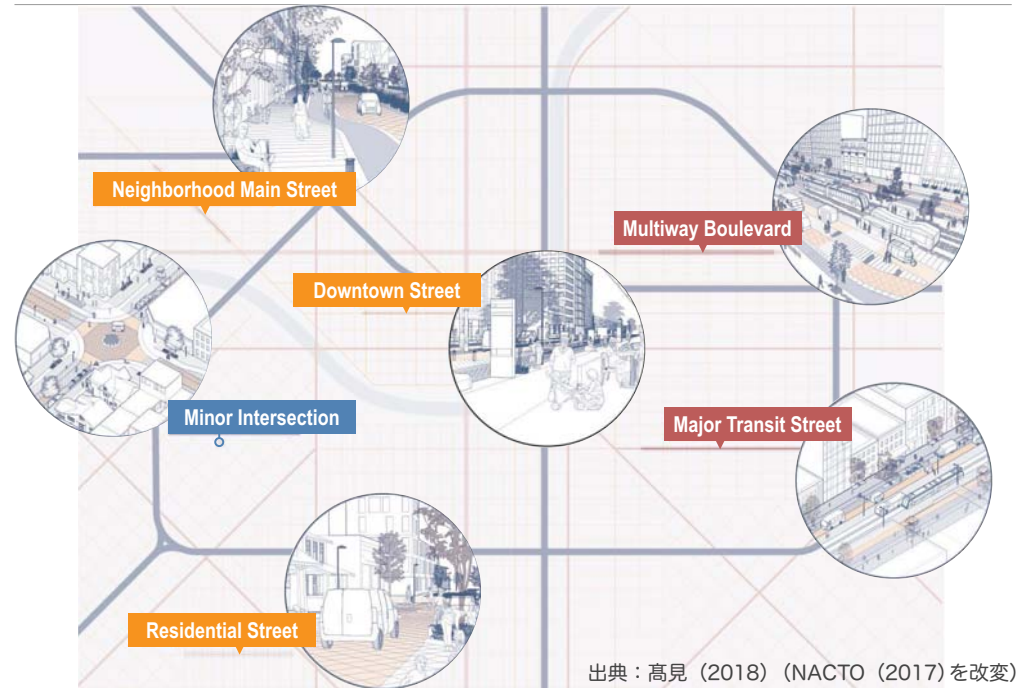
新しいモビリティシステムの原則



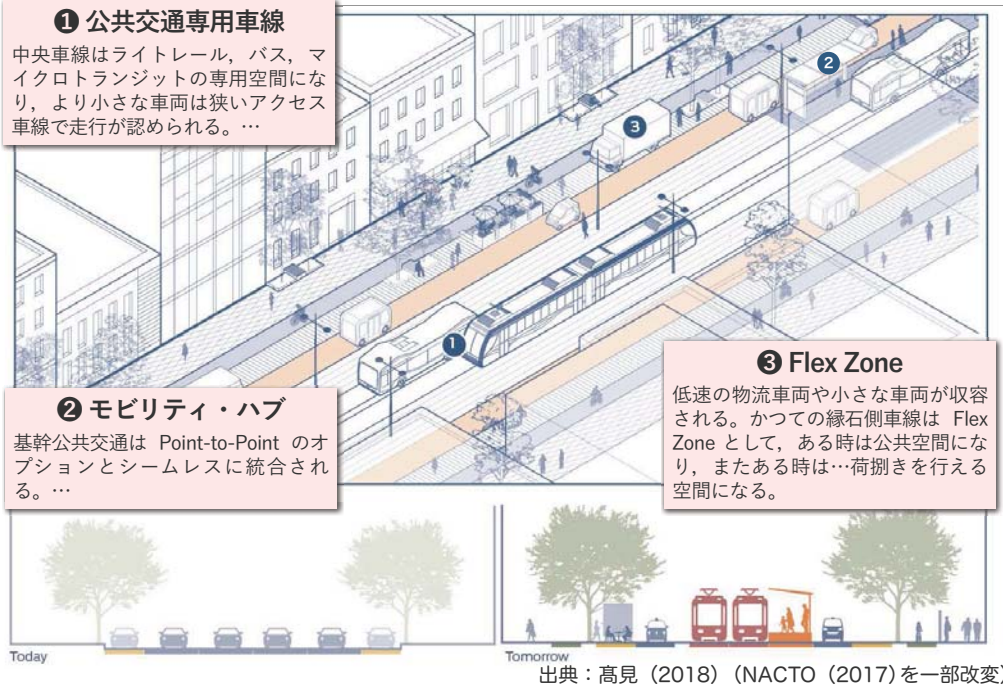
- ▶ **需要にマッチしたネットワークを構築する**
 - ・ 賑わう地区・高密な地区を大容量公共交通で結ぶのがベスト
- ▶ **定時性の高いネットワークを、プライシングで**
 - ・ 混雑地区へのトリップを“集約”するインセンティブを付与
- ▶ **相互に接続されたグリッド型のネットワークを作る**
 - ・ 乗り継ぎを最大限に活用，地区間のより容易な繋がりを可能に
- ▶ **公共交通の骨格をアップグレードする**
 - ・ 高頻度のバス路線を快速バス路線にアップグレード，など
- ▶ **ネットワークのギャップを柔軟な交通サービスで埋める**
 - ・ 需要の疎な地区においても，あらゆる人にモビリティを
- ▶ **モビリティが提供される状況を整備する**
 - ・ サービスが存続しうる状況づくり：複数事業者の規制など

出典：NACTO (2017)

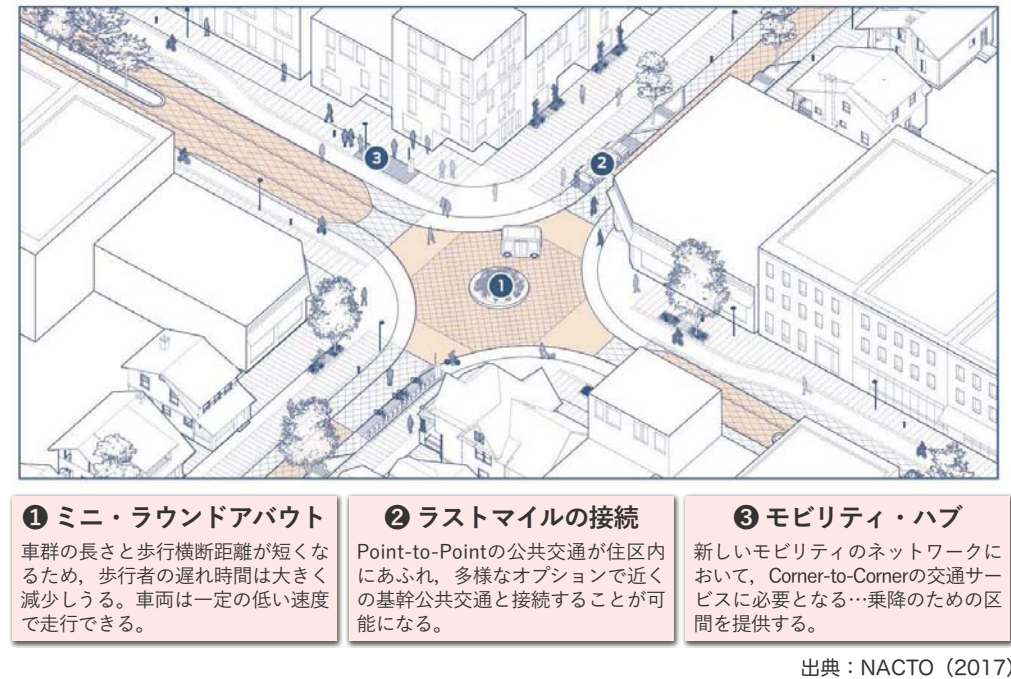
街路のタイプ分けと空間のイメージ



Major Transit Street



Minor Intersection



まとめと雑感

- ◆ MaaSは都市交通計画の王道、正統進化と言えるサービス
 - ▶ 人と物の移動環境の向上を通じて **都市や社会の目標に貢献**することが都市交通計画の本旨
 - ▶ 「**自家用車への依存の少ない交通システムの実現**」は重要な目標
 - ← MaaSは**マルチモーダル性**と**インターモーダル性**を高めることで寄与
 - ・オンデマンド交通の役割 = 柔軟できめ細かな移動オプションの確保
- ◆ Metro-MaaS 提案の経験から
 - ▶ 価格とサービス次第で**一定の需要**はありそう
 - ・ただし、提供コストとのバランスの取れる実装形態の検討は途上
 - ▶ 地域別の分断や「**囲い込み**」が生じないようにしくみの検討も必要か
- ◆ 研究としては…
 - ▶ **多層にわたる需要・供給関係**を踏まえた分析の枠組み
 - ▶ 目標実現のため、**公共としての介入**の必要性、可能性
 - ▶ **交通インフラの計画・デザイン**と結びつけた研究の展開
 - ▶ SP (表明選好) データを用いた分析から**実行動データに基づく分析**へ?

ご静聴ありがとうございました

発表資料での引用文献

- 高見淳史 (2018) 交通サービスの革新を都市にどう受け入れるか - その「原則」と空間像の検討事例から - 『交通サービスの核心と都市交通計画』, 日交研シリーズA-718, 公益社団法人日本交通政策研究会, pp.12-22.
- 藤垣洋平, 高見淳史, トロンコソ パラディ ジアンカルロス, 原田昇 (2017) 大都市圏向け統合モビリティサービス Metro-MaaSの提案と需要評価 - 自動運転車によるオンデマンドバスと既存公共交通の将来的な統合を目指して -, 都市計画論文集, Vol.52, No.3, pp.833-840.
- 藤垣洋平, 高見淳史 (2019) 大都市圏向け統合モビリティサービス「Metro-MaaS」の提案と可能性, 自動車技術, Vol.73, No.1, pp.12-17.
- NACTO (2017) Blueprint for Autonomous Urbanism, Module 1 | Fall 2017, Designing Cities Edition.