

海外の動き(その1)

～Blueprint for Autonomous Urbanism 第2版～

翻訳にあたっては可能な限り原文に忠実にしているが、あくまでも参考として翻訳しており、正しくは原文(下記URL)を参照されたい。
なお、翻訳ミス等に起因する損害についての責任は負わない。

Blueprint for Autonomous Urbanism Second Edition - NACTO

<https://nacto.org/publication/bau2/>

第1章 将来の自動運転社会を形づくる	P 3
第2章 自動運転時代の政策	
第1項 公共輸送	P 7
第2項 プライシング	P 9
第3項 データ	P11
第4項 都市内物流	P13
第3章 自動運転時代の設計	
第1項 安全のための道路	P15
第2項 アクセスのためのカーブ(縁石)	P26

Foreword to the Second Edition

Since the publication of the first edition of the Blueprint for Autonomous Urbanity in 2015, the realities of automated vehicles and technology have evolved exponentially. The second edition of this document—the Blueprint's first update—has been prepared by recognition of the necessity of the policy framework that must be put in place to reach a human-focused autonomous future.

Like the first Blueprint, this edition focuses on how autonomous vehicles and technologies in a variety of ways: in areas of safety, sustainable mobility, urban form. This second edition will maintain the goal of transportation as a communication system. It positions people walking, biking, riding, and being friends, putting people at the center of urban life and street design, while taking advantage of new technologies to reduce vehicle emissions, decrease traffic fatalities, and increase economic opportunities.

Updated by the second edition of the Blueprint, our ambitions that provide efficiency, sustainability, increasingly using mobility and reducing that mobility shifting from current to autonomous technologies will not be enough to address the climate and safety challenges that we face as we address long-standing social and economic inequities. Unless the autonomous future must be guided by thoughtful, bold, transformative public policy and street design practices that reduce driving and vehicle miles traveled (VMT) and offer mobility and opportunity to everyone, not just those in cars.

As the case of the Blueprint in the fact that autonomous without a comprehensive and bold of four core pillars are designed, designed, coordinated will not result in a safe, efficient, and sustainable future for everyone. To this end, this edition focuses on four key policy areas—safety, freight, pricing, and data—and sets the priorities of a sustainable, vibrant future. Written by and for all of the second edition of the Blueprint for Autonomous Urbanity, this is a path that goes and policy makers can embark upon today to achieve our vision for tomorrow.

第2版にあたって

○初版では、人中心の自動運転社会の将来に近づくために、それを踏まえた政策立案が大きな影響を及ぼすことを認識したところである。

○初版の発行以降、自動運転技術やそれに係る政策は大きく進化してきた。第2版では、過去10年間の実証を踏まえ、安全で公正かつ活力のある都市を持続可能にするために必要な機能について、ビジョンとして示すこととした。

○本ビジョンでは、CO2排出量や交通事故死者数を削減し、経済機会を増加させることのために新技術を活用する一方、歩行者、自転車、台車等で物を運ぶ人、乗換を行う人々を都市生活と街路設計の中心に据えた。

○第2版で特筆すべきことは、効率と公平を優先する政策を重視していることである。政策立案者は、現行政策を自動運転社会に適合させるだけでは、直面する環境や安全に係る問題や社会経済に広がる政策の不公平性を解決することはできないと認識している。

○自動運転社会では、実証に基づく大胆で変革的な公共政策や道路設計により、車両の走行距離を削減し、すべての人に移動手段と移動機会を提供しなければならない。

○本書の核心は、道路設計や道路の利用方法を見直さずに自動運転を導入しても、実質的な安全性、持続可能性、公正性の向上は得られないということである。

○そのため第2版では、持続可能で活気に満ちた将来の基盤となる4つの主要な分野(公共輸送、貨物、プライシング、データ)に焦点を当てている。都市の政策担当者が、将来ビジョンの達成に向けて、今やるべきみちゆきを示している。

街の役割

- 技術の進歩は、人中心の考え方によって推進され、思慮深く大胆な政策に転換されるべき。
- 行政は、安全性、公共性、公平性、持続可能性の主要原則に基づいた政策の迅速な実施が必須。
- 行政は、これまでの価値にとらわれないよう、道路空間の設計や利用方法を変更する必要。

○自動運転の技術や政策、その推進は公共輸送と効率性に焦点をあてるべき

- ・地球温暖化への緊急対策として、歩行や自転車への乗り換えを優先することで、温室効果ガスを削減する。
- ・道路交通の見直しと交通手段の切り替えを優先することで、公共輸送は信頼性が高まり、最も効率的な交通手段となる。早期に自動運転技術を導入することが可能。

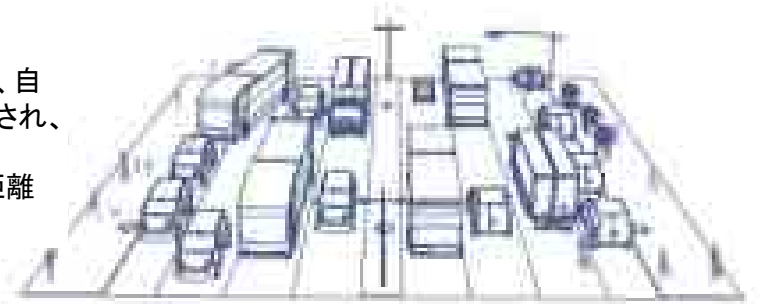
○行政は、良い公共サービスを提供できるようデータへのアクセスを確保すべき

- ・自動運転のシェアリングは、駐車に必要なスペースと渋滞を大幅に削減。公共輸送、自転車、徒歩等の新しいオプションを提供。
- ・シェアリングサービスの実施にあたっては、利用データに基づく決定 (evidence-driven decision making) が必要。
- ・データへのアクセスを制限する法律、またはデータに係る技術を管理する能力に制限を加える法律は、結果的に国民にマイナスになる。

【変革】

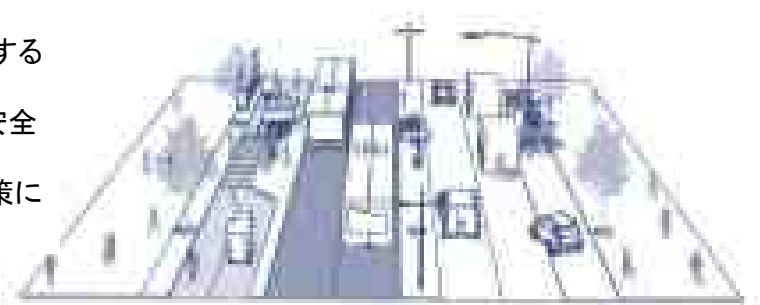
○現在

- ・自家用車が優先
- ・歩行や自転車への乗継は、自家用車との競争を余儀なくされ、安全性が低下
- ・輸送効率が低下し、走行距離が増加



○暫定期間

- ・最も効率的なモードを優先するように道路空間を再配分
- ・交通手段の選択の確保と安全性を向上
- ・プライシングと乗換優先施策により、走行距離が減少



○将来

- ・自動運転技術に適した道路設計により、CO2排出量と走行距離の更なる削減
- ・すべての人の安全性が更に向上



○安全が、公共と民間の意思決定の中心であり続けなければならない。

○自動運転技術が実用化されても、車両速度が死亡や負傷事故の原因であることには変わらない。都市内を走行する自動運転車の速度は、25 mph(約40kmh) 以下に制限することが必要。

○土地利用と政策を変更することが、自動運転により得られる果実を公平に共有するために必要。

○自動運転は雇用の機会を提供するものの、トレードオフになることもある。自動運転社会に必要なスキルを考え、必要な教育施策を実施することで、自動運転がもたらす負の連鎖を回避することができる。

○レベル4および5は開発中であり、完成を待つ必要はない。ベストのシナリオですら、新しく購入される車両が自動化されていても、自動運転車両が走行車両全体の9割を占めるに至るまでには少なくとも20年は要する。地球温暖化や交通事故等の問題はもっと喫緊の課題なのである。

○自動運転に係る技術革新のタイミングとは関係なく、より良い道路設計と土地利用政策は、安全で、公平で、持続可能で、人を中心とする将来のために鍵となる。

○道路や街の構造をシンプルかつ物理的に変更するだけで安全や人々の移動の選択に大きな影響を与えるのだ。

自動運転社会では、「人中心」が一丁目一番地である

街の空間と資源を、歩行、サイクリング、台車で運搬、休憩のために優先的に使うべき



大容量の路上輸送のための整備が、渋滞のない(街の)成長に不可欠。



貨物と配送サービスは統合し効率化を高めるべき。車両は小型化されるべき。



自家用車とそのための駐車場の整備は優先されるべきではない。



①安全のための設計



Design for Safety

- 歩行者や自転車利用者の安全を優先する設計が全ての道路利用者の安全につながる。
- 交通事故死の主要要因は速度である。自動運転車は、町中の走行速度を時速25マイル(時速40kmh)以下とし、歩行者等を検知したら道を譲るようプログラミングがされるべき。

②車ではなく人を動かす



Move People Not Cars

- 自動運転車が自家用車や一人乗り車両中心になると、渋滞や交通事故が増加し、経済等の不公平を招き、気候変動の緩和効果が悪化する。
- これを回避するため、道路空間を再配分し、適正な交通料金、縁石側空間管理や利用ルールにより、歩行者を優先して、効率の良い移動モード(乗り継ぎ、自転車利用者、徒歩)に優先順位をつけるべき。

③利益を公平に



Distribute the Benefits Equally

- 新しい技術を活用することで、人々と地域社会における構造的な不平等を解消することが可能。
- 政策と実践においては、あらゆる角度から公平性を考慮することが必要。—交通アクセス、安全性、労働力、モビリティ、手頃な価格、雇用機会、等。

④データに基づいた意思決定



Data-Driven Decision Making

- 新しい交通技術は交通に関する新しいデータを生み出す。
- 行政は、これらの情報を収集し、住民にとって最良の結果をもたらすよう、企業や民間にこれらの情報を発信して行動を促すことが必要。

⑤技術はあくまでツール



Technology is a Tool

- 自動運転技術は、人を中心とした価値観と優先順位で運用されることが必要。自動運転技術は、それ自体が目的ではなく、地域交通の効果を高めるツール。
- 都市は、公共の利益を最大化し、すべての人々が利益を享受できる持続可能な経済システムとなるように、政策を策定することが必要。

⑥今すぐに行動を！



Act Now

- 行政の積極的な行動は、効率的で持続可能な土地利用の変革を促し、安全性と効率性のために道路を再配分し、人々が期待する未来を実現できる。
- 技術の限界や新しい産業に期待した公共政策を立案するよりも、自動運転技術により地域目標達成を確実にするような政策立案をすべき。

自動運転技術活用のメリットとデメリット

○自動運転技術を採用することによる利点と弊害が存在する

項目	メリット	デメリット
安全	<ul style="list-style-type: none"> ○連邦政府、州政府は、客観的で検証可能な安全基準試験を採用して、すべての道路利用者を保護。 ○低速(25mph以下)の自動運転車両により、道路全体の走行速度が低下し、安全性が向上。低速で効率的な自動運転車両で道路に余剰空間が生まれ、安全な街路デザインが可能に。 	<ul style="list-style-type: none"> ○連邦政府、州政府は、客観的で検証可能な安全基準を満たす前の自動運転車両による公道での実験を許可せざるをえない。 ○実験主体に交通関連法規を完全順守させることができていない。その結果交通安全に寄与せず、リスクや危険を生み出している。
公共輸送	<ul style="list-style-type: none"> ○交通事業者と道路部門が協力してネットワークや道路空間を再設計。新しい技術を採用し、交通密度の低い部分をカバーする。 ○関連するアプリやツールの開発により、モビリティはスマートで公平、信頼できるものになる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○公共輸送を非効率で旧式のものとして補助金削減や民営化を行う。その結果、需要が減少し交通弱者が拡大。 ○民営化されたサービスは、より大規模なプログラムに吸収され、交通弱者は待ち時間が長く、不便なルートを強いられる。
課金制度	<ul style="list-style-type: none"> ○州政府と自治体は連携して、適正な運賃や駐車料金を定め、混雑緩和や、より公平な交通システムへの資金提供を支援。 	<ul style="list-style-type: none"> ○州政府は混雑課金を認めず、移動コストは「無料」の状態に。結果、多くの人々は非効率な自家用車を使用し、都市や自分自身、環境に負荷をかけることとなる。
プライバシー	<ul style="list-style-type: none"> ○連邦政府は、欧州のGDPR同様の包括的な消費者データ保護法を通す。市や州、裁判所が移動データを個人情報PII(Personally Identifiable Information)として定義。 ○政府は活用できるデータが増加し、市民は自分のデータの用途や利用可否を自ら決定できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○連邦政府は移動データを個人情報として定義することを失敗している、または包括的なデータ保護法を制定していない。 ○政府も企業もいずれも、個人の活動や移動の情報へのアクセスが、前例のないレベルで可能。
データ	<ul style="list-style-type: none"> ○連邦、州、地方の監督機関は、官民の関係者にデータの共有を指示。 ○しっかりとしたモビリティデータにより、適切な輸送インフラ投資やマルチモーダル輸送の促進が可能に。 	<ul style="list-style-type: none"> ○連邦政府は、自動運転車両が生成するデータを民間企業が管理できるものと定めたため、民間企業はデータを商用化可能に。 ○企業は、利用者のデータの引き換えにタダ乗り(データを無料で使えること)できる権利を得ている。
貨物運送	<ul style="list-style-type: none"> ○適切な貨物輸送管理で、都市内、周辺の大規模車両が減少。複雑な個別地域の配送は、高効率の小型のモードを活用する職として残る。 ○適切な労働力の移行計画は、運輸業に雇用されていた人々に真の機会を提供。 	<ul style="list-style-type: none"> ○高速度の貨物車両は、道路を危険にし横断が不可能に。歩道には植栽が増えスペースを奪い、輸送ドローンは騒音を発生し、都市部の騒音は健康を害するレベルに達する。自動運貨物輸送は雇用を奪う。
街路	<ul style="list-style-type: none"> ○官民ともに街路を公共空間としてとらえ、歩行者、自転車、自動車、公共輸送のバランスをとる設計とエンジニアリングの実践を促進。 ○自動運転車専用レーンは、大量輸送機関専用とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○連邦や州の機関は自動運転車専用レーンを定め、他の用途から道路空間を奪う。 ○個人が自家用自動運転車を志向して混雑が発生、歩行者や自転車は安全のため高架や地下の歩道に追いやられる。
縁石側空間	<ul style="list-style-type: none"> ○行政は路上駐車を減少させ、縁石側空間を活用する新しいプランを策定させる。 ○パークレットや緑化設備、バスレーン、自転車レーン、出店などに活用。 	<ul style="list-style-type: none"> ○州は自治体が交通事業者を規制することを禁止しており、縁石側空間は乗降スペースの奪い合いで混雑。

○公共輸送は、人を中心とした都市交通の未来を実現する鍵。
 ○バスや鉄道サービスの改善に注力することで、交通渋滞を悪化させることなしに成長を促すことが可能。

公共輸送は、自動運転技術が最も成果を上げることができる政策分野

- 自動運転は予測がしやすい固定的なルートに適している
- 自動運転の導入により運用コストを減らしサービスの質と量を向上できる
- トロント等における実証実験では、バス専用レーン、全ドア搭乗可能、交通信号の優先、レーン内での乗降により、走行時間が23パーセント削減され、年間利用者が17%増加

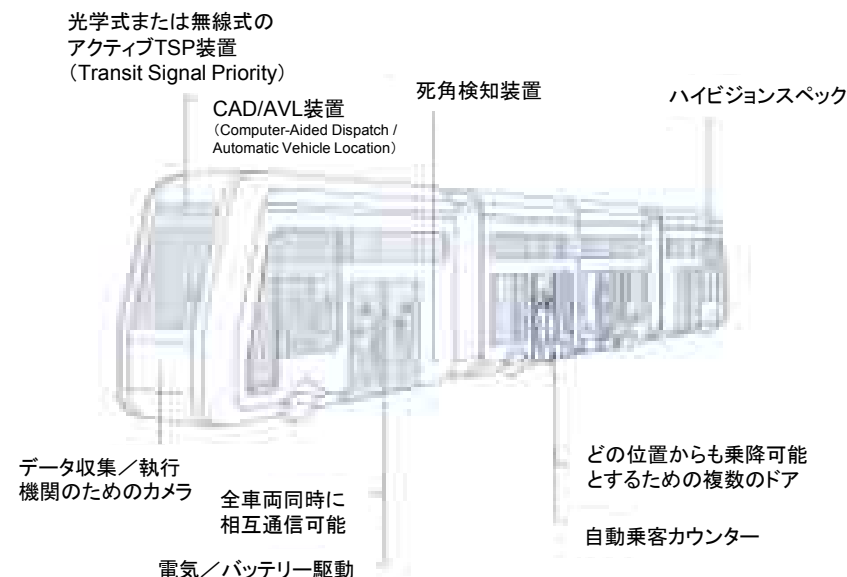
自動運転とMaaSを実現し、公共輸送効果を増大させる技術

- コンピュータを利用した配車サービスシステム(CAD)や車両位置システム(AVL)により移動時間の削減が可能
- 進化した運転支援システムで街路を利用する人の安全性を向上
- 事前または事後決済による運賃徴収や輸送技術の進化により、利用者の移動が高速化
- 路車協調技術は排出ガスを減らし行先支援サービスの効果を向上
- リアルタイムデータは利用者に適切な移動パターンと移動方法を提供

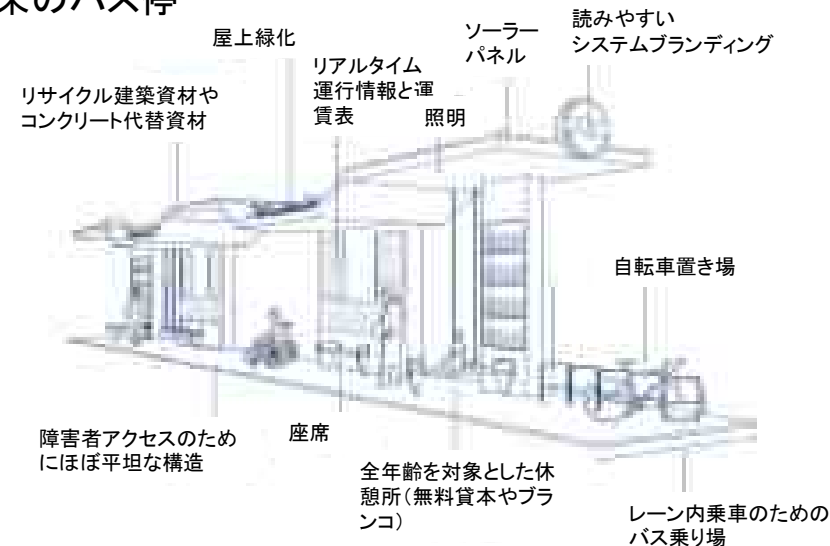
自動運転に備えてなすべきこと

- 公共輸送用を優先した道路インフラやバス路線を整備
- バスネットワークを再設計し移動時間と信頼性を改善
- 公共輸送用の運行車両、インフラ設備を更新し、スタッフを再教育
- 事業用車両とバス停インフラのコネクテッド化
- 料金支払方法の効率化と乗り継ぎ支援

未来のバス



未来のバス停



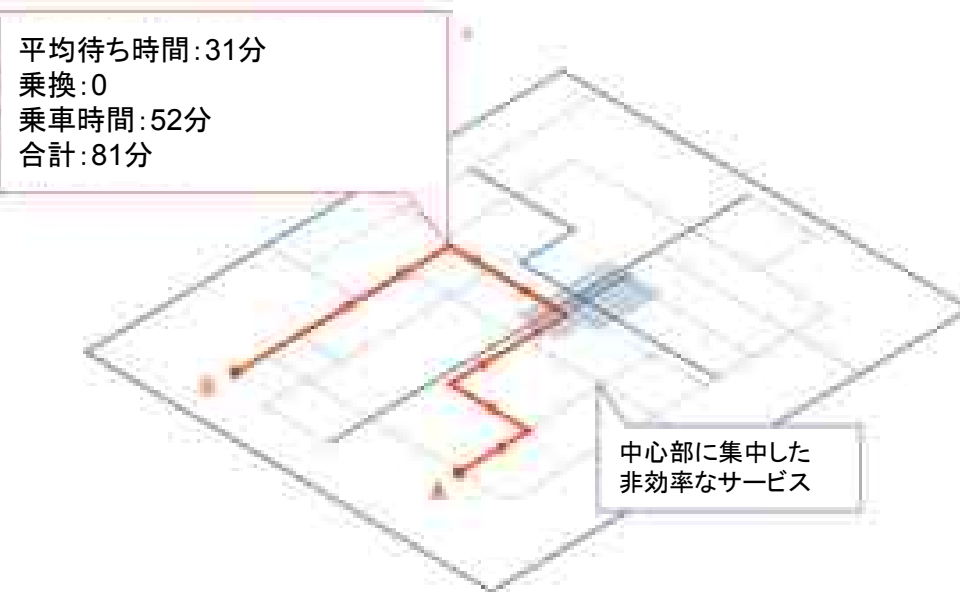
公共輸送と労働者、自動運転との関係

- 自動運転の進展は、特に商用輸送分野の労働者(30万人もの運転手や整備士を含む。公務員の比重も高い。)に大きな影響を与える。
- 公共輸送において、単なる運転業務から通信、計画、顧客サービス、維持管理、セキュリティ等の多様な業務へシフト。仕事の性質は大きく変わる予測。
- 大規模な労働者と政治の混乱を避けるために、行政は早いタイミングで商用輸送分野に関わり、自動運転技術の進展がどこへどれだけ影響を与えるかを試算し、将来の労働需要に備えなければいけない。
- 理想的な自動運転時代の将来では、テクノロジーが強いサービス成長を通じて新しい仕事を生み出し、公共輸送の競争力を強化する。
- その未来の実現のために、公共輸送事業者は、劇的にサービスを向上する方向に労働者を再教育・再形成するための機会と捉えて、自動運転時代に向けた準備をしておくべきである。
- 自動運転時代の仕事の複雑化、高度化に備え、公共輸送事業者、行政、労働組合、労働者は、雇用をより簡単にし、採用の多様性を高めるための計画、方針、手順を改良するために協力関係を構築し始めるべき。
- 不確かな将来に備え、公共輸送事業者や行政は公務員試験のような雇用と昇進の決定を導く取組みを再考し、改善することによって、従業員の将来を保証する事に注目すべき。

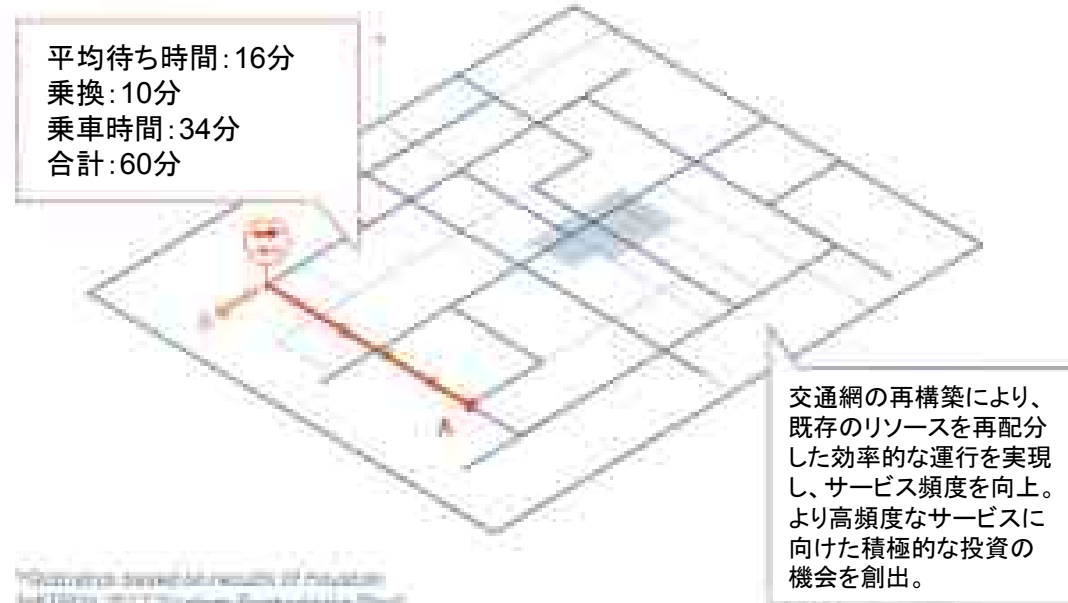
自動運転バスに向けた交通網の計画

- 自動運転バスは、北米の多くの都市に共通する乗客の減少への対策となる。
- 従来のバス交通網は中心部から放射状に設計されることが多かったが、これは辺縁部間の移動では非効率だからである。
- それに対してグリッドベースの交通網の再設計により、自家用車や配車サービスと比較可能なほど公共輸送での移動時間を効率化することで、自動運転バスの運行頻度やサービスの拡大が可能となる。
- グリッドベースの交通網は、自動運転バス専用またはバス優先レーンを設置することで最も効率的になる。

現在の交通網(中心からの放射線状)

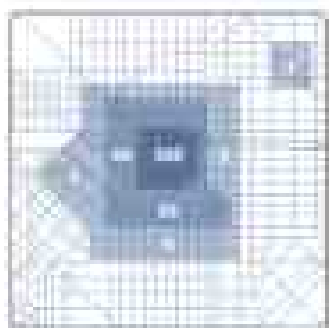


将来の交通網(グリッドベースの交通網)



- 自動運転社会において、プライシングは主要な政策手段。新技術により、政府はリアルタイムで交通量を測定し、正確に移動需要を価格付けすることで、旅行者の行動に影響を与えられる。
- 道路の価値を十分に高めるためには、以下を実施すべき。
 - ・混雑を減らすためのプライシングの計画と政策を立案し始めること
 - ・プライシングの収益を公共交通、徒歩、自転車の改善に充当すること
 - ・モビリティにプライシングを導入する際には公平性を優先させること
 - ・プライシングの導入を支持してくれる関係者を構築すること
 - ・プライシングのシナリオを実施し評価する際にはデータに基づくアプローチを実施すること

渋滞へのプライシングの種類



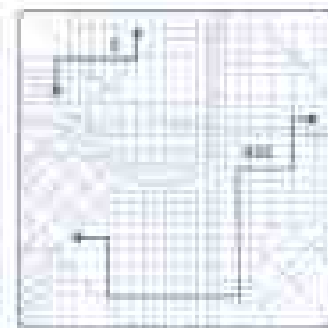
場所によるプライシング

エリア課金
 コードンまたはゾーンベースの課金は、特定の領域、街全域への進入に料金を課す。ロンドンでは、2019年にULEZ（超低排出ゾーン）が開始。エリア課金は他の混雑課金と比較して混雑の緩和と、温室効果ガス放出の削減に最も顕著な結果をもたらす。



縁石側空間への課金

駐車/荷捌きの実績
 駐車または荷捌きスペースで、空間を利用した使用時間に応じ課金を行う。貨物・乗客の乗降に、別途積載料金が課される場合がある。車載GPSの精度の向上と、安価なセンサー技術の登場により、今後の課金実装機会の増加が見込まれる。



移動への課金

乗車税/ユーザー料金
 ユーザー料金は特定の場所と時間での一人乗りでの移動を抑制するために設計。配車サービスによる移動に最も多く適用される。料金は、都市や州の法律により異なる。

乗員多数車専用/管理レーン
 乗員多数車両専用の走行レーン(HOT)は、ライドシェアの促進による渋滞緩和を目的に設計。しかし、有料区間が不適切だと、渋滞が悪化することもある。

走行距離課金(VMT)
 VMT (Vehicle Miles Traveled) 課金は、車両の走行距離によって設定。直接的に課金することによって、車両の燃料価格と所有価格の変動に合わせた、安定的な財源の確保に役立つ。

<いくら課金すべきか>

○交通量削減と低炭素化を達成するための鍵は、プライシングの適切な価格を設定すること、導入の目的を明確にすること、誰に対して徴収するか境界を調整すること。

配車サービスの利用料など、一部のサービスタイプの価格設定では、富裕層に転嫁されることから、一人で乗車する自家用車を減らすためには、さらに高い料金が必要になる場合がある。

○公共交通網が張り巡らされた都市においてエリア課金を導入する場合、自家用車と同等以上の代替手段があるため、価格は比較的安価となる。この場合は、最小の価格で、一人乗り車両を十分に抑制できることによる。

○専門家は、エリア課金を導入した全ての箇所で、課金からの収益がバスおよびその他の陸上公共交通に再投資され、一人で乗車する車両の代替手段を生み出したと指摘。

○適切な料金は、課金目的と人々が有する代替手段により変わる。自家用車の代替手段が少ない場所では、人々の支払い意思額は上がる。

○ロンドン中心部でのエリア課金の例は、貨物輸送などの大気汚染物質排出量の大きな車両の使用を抑制するためには、より高い価格のインセンティブが必要になる可能性を示唆している。

<どのように公平に課金すべきか>

○特にプライシングは、運転に起因する隠れた経済的不平等などに直面することとなり、公平性に係る議論を引き起こす。

○エリア課金の場合、経済的不平等を緩和するため、政策立案者は割引制度や免除制度を導入することがある。例えば、ロンドンでは、規制区域に入る障害者は正規料金の10%の支払いを求められている。

○公平性への対応には、混雑課金からの収入を、公共交通、徒歩、自転車などの交通手段の拡大と改善に充てることが不可欠である。課金利益を公共交通の改善に役立て、従業員のトレーニングプログラムや利益を増大させることなど、公平性を中心に据えるべきである。

<自動車による配車サービスから自動運転へ>

○配車サービス事業者は、来たる自動運転時代への足がかりとみなされることがある。

○行政は配車サービスを利用して現在の価格戦略を検討し、将来の自動運転車両の価格設定に関する知見を収集することができる。

○例えば、配車サービスにより一般的になってきたサージ(動的)価格設定モデルは、行政がいかに将来の混雑プライシングの価格設定をすべきか良いモデルになりうる。

○政府は空車に対しても課金してはどうか。自動運転車の稼働率をモニタリングし、企業が空車時間を最小化するよう奨励していく必要がある。

アセットデータ

- 旅行速度、交通量、移動経路、交通手段など、道路レベルの詳細な移動データが毎日数十億単位で収集されている。
- 移動データは街路の管理・運用を行う上で必要不可欠なものであり、多様なソースから集約することができる。

行政が交通ネットワークのより良い管理と市民へのアセット情報の提供に使用できるデータ例

縁石側空間のデジタル化

一台用のパーキングメータでの支払いから、複数台用のパーキングメータやアプリ上での支払いに置き換わることで、縁石側空間のデジタル化が促進される。

技術が進展し、行政と民間セクターが新しいツールを展開する最適な方法が分かれば、縁石側空間の新たな活用も見出される。例えば、リアルタイムの満空情報は、配送や配車サービスの降車に役立つ。

カウンターとセンサー

リアルタイムのカウンターとセンサーは、街路の使用状況に関する重要な情報を提供する。これらの情報は、交通手段の選択等に役立てることができる。また、センサーは他のユーザーに信号のタイミングを通知することもできる。たとえば、満員のバスが多数の乗客を降ろした直後に、大通りを横断するための歩行信号の青時間を延長する、といったことが考えられる。同様に、カウンターは近づいてくる自転車の台数やスピードを認識し、交差点で自転車に通行の優先権を与えることができる。

到着時刻と移動時間

移動時間と費用がわかれば、最善の移動方法を選択できる。交通事業者は、すでにリアルタイムの到着状況の提供を始めている。ルート案内アプリは移動時間、駐車場の満空状況や価格に関する情報を提供する。マルチモーダルアプリや街頭の情報ディスプレイはこうした情報を集約し、情報へのアクセスや使用をより容易にする。

道路状況や駐車場の満空情報

行政は、道路施設がどのように使われているかなどのリアルタイム情報を発信し、最適な移動方法に関する情報を提供できる。

データの質・量の向上に伴い、通行止め、交通状況、天候状況に応じた安全速度、荷物の配送や配車サービス、縁石側空間の利用といった情報の付加を模索している。

自動運転時代には、自動運転車両に対して走行方法のパラメータを提供するために、リアルタイムの道路施設の利用状況データを発信できるようになる。

コネクティッドな公共交通と優先信号

バスは最初のコネクティッドカーである。バスやセンサーから中央交通管理センターまたは信号コントローラに直接送信される位置データにより、信号のタイミングをリアルタイムで変更し、停車およびその他の遅延の原因を最小限に抑えることができる。

ネットワーク化された優先信号は、よりよい連携と交通システム全体の信頼性を向上させる。



移動データとプライバシーの課題

○移動データはプライバシーという独自の課題が付きまとう。

○パンくずリスト(bread-crumb)データにおいて携帯電話の位置情報サービスが有効であれば、人の移動を追跡しようとする。携帯電話のGPSは数分又は数秒ごとに位置を特定し、食料品店までの歩行経路や速度を詳細に地図に描く。この情報を使用して、輸送サービスの割当てや安全性向上に関する意思決定を行うことができる。しかし一方でこのデータは、医師の診療や政治集会、就職面接等のプライベートな情報も追跡できる。

○データ技術が進歩し、データの量が増え、精度が向上し、バラつきが改善すると、移動データから個人を特定できやすくなる。

○プライバシー保護と適切なデータの管理や保護と同時に、計画や政策立案に利用できる情報の量を増加させるデータ政策に目を向けるべき。

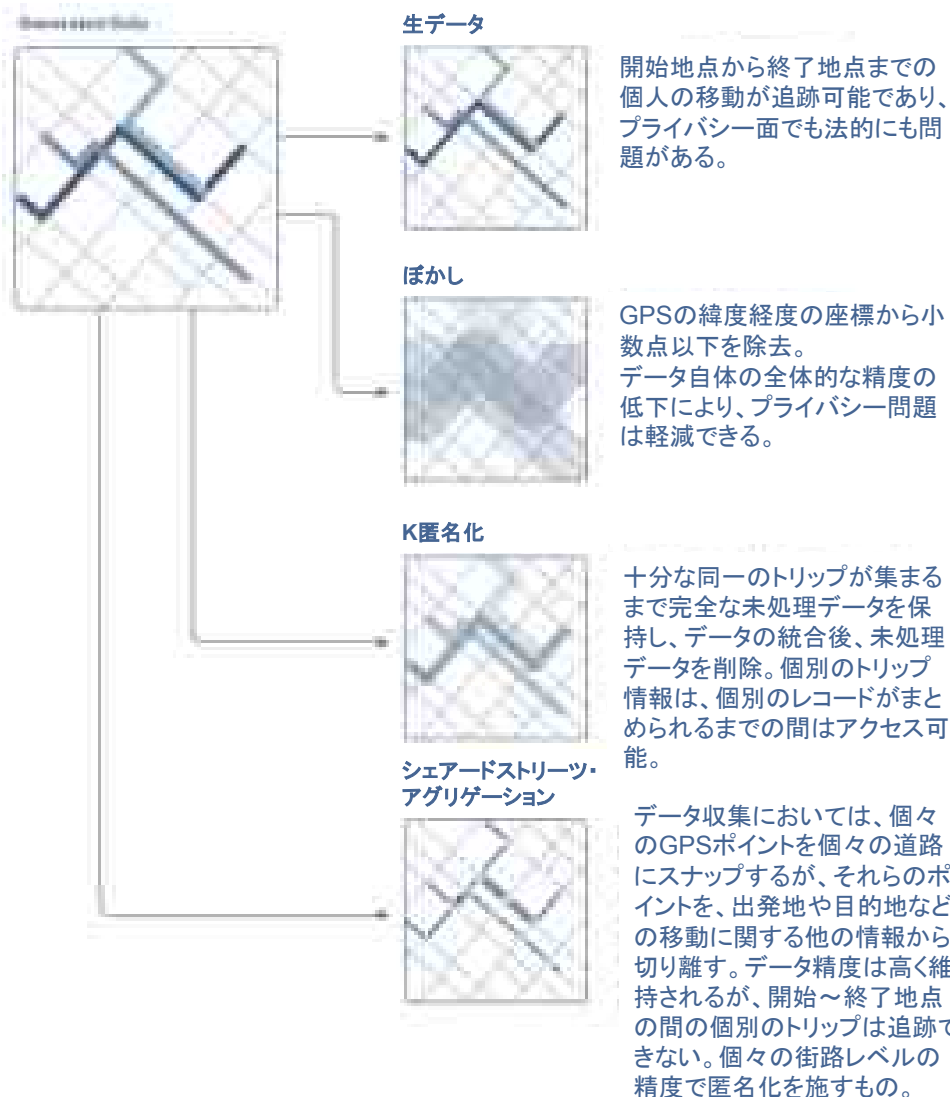
○公共部門として、データの管理や分析能力を強化すべき。調達と開発のプロセスを見直し、オープンスタンダード(一般に公開された基準)を優先すべき。

○自動運転時代の到来にあたり、FacebookやGoogle、The Weather Channelなどのインターネットの巨大企業による過剰なデータ収集と自由なデータの取り扱いに対しては警告すべき。EUの一般データ保護規則(GDPR)は、プライバシーに関する政府の積極的な介入の好例である。

※パンくずリスト: 童話「ヘンデルとグレーテル」から。例えばウェブにおいて利用者が今どこを見ているかを視覚的にわかりやすく表示したもの。ウェブにある「ホーム>国土交通省>道路局>ITS」といった表示。

データ匿名化手法

○座標の精度を落としたり、複数の移動データを統合したり、移動データを街路ごとに分割することにより、データを匿名化しプライバシー保護を図ることができる。



都市部における物流

○信頼性の高い一貫した配送サービスは都市の成長と繁栄をもたらす。しかし、即日配送とジャストインタイム配送を主な要因として、都市部の貨物量は急速に増加しており、配車サービスによる都市部での交通量の増加と相まって、今後の持続可能性に課題をはらんでいる。

○自動運転時代に備え、貨物輸送の回数を減らし効率と安全性を高めるために、配送を優先し、かつ集約するような高度な貨物政策を策定する必要がある。

これからの都市がすべきことは……

☑ 事業者単位ではなく、宛先単位での配送の集約

官民は、複数の配送サービスが商品や荷物を集合地点に運ぶことのできる統合的な配送センターの設置を促進する必要がある。

☑ オフピーク配達

貨物輸送の混雑を軽減するため、行政や事業者は時間課金やインセンティブにより混雑の少ない時間帯に配送を割り当てる必要がある。

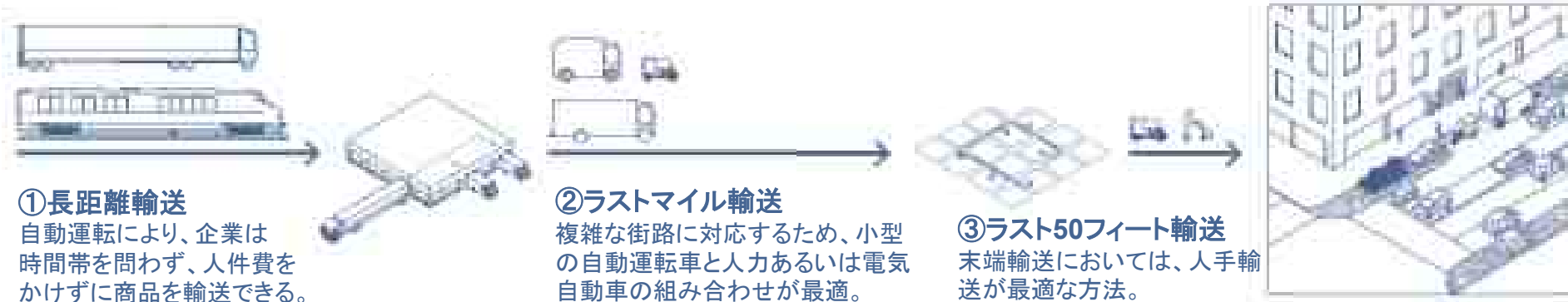
☑ 貨物車の小型化

行政は自動運転車両の購入の前に、商用車を小さくしたり、公用車の小型車両購入を奨励するような規制とインセンティブを模索する必要がある。

☑ 縁石側空間に関するデータベースの充実

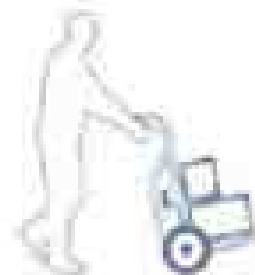
既存の荷捌きスペースの位置とサイズ、縁石の切れ込み位置、営業時間、関連構造物、路面標示や標識などのデータベースの開発が必要。また、様々な種類の配送やトラックの交通量など、都市および地域の貨物の動きを理解するための貨物流動分析を実施する必要。

自動運転時代の物流



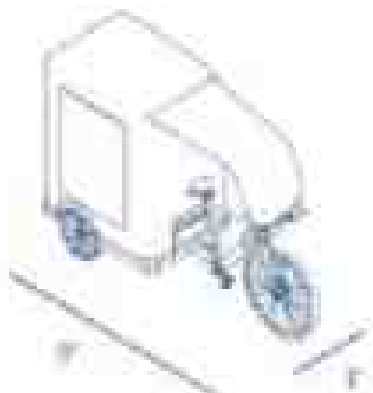
人手による輸送

○貨物車を小型化することにより、効率性や安全性を向上。

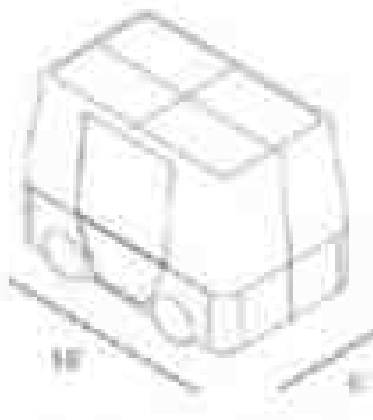


○小型車への移行で積み下ろし時間が短縮され、効率性が向上。フレックスゾーンの価値の向上や企業の駐車料金削減が可能。

ラストマイルで貨物を小型化・統合することにより、空トラックを減少。



○小型化によりドライバーの視界の確保や制動距離の短縮が可能となる。車両の走行空間や回転半径が小さくなることで、より安全で活気のある人中心の街路設計が可能となる。

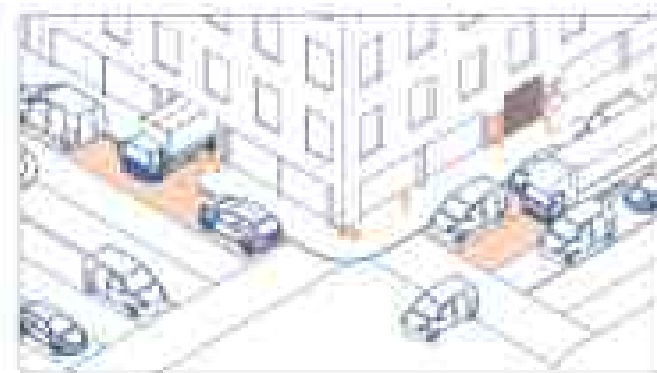


縁石側空間の将来

現在

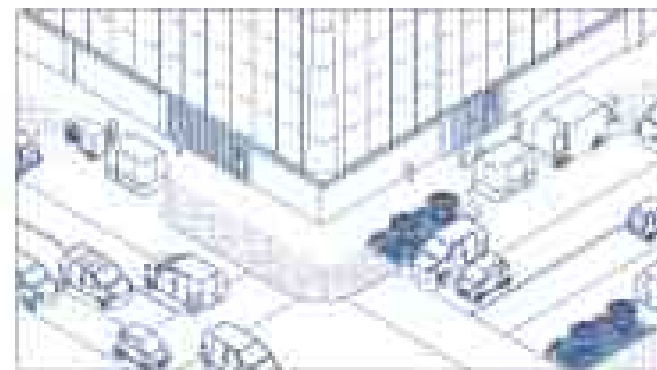
トラックは、駐車場所または荷捌きスペースが使えるときのみ合法的に配達ができる。

しかし、荷捌きスペースのサイズが小さかったり、駐車中の車両、ごみ、倉庫等に使用され、思ったようには使うことができない。路上駐車は先着順であり、配達や必要なサービスがその場所を優先的に使うことはできない。



将来

動的な縁石へのプライシング (curbside pricing) により、荷捌きや降車をより効率的に管理し、事業者と利用者の双方に対しては滞在時間を短縮し、超過料金の支払いリスクを軽減といったインセンティブが生まれる。小型車両は効率を高め、積み下ろしの時間を短縮する。



- 自動運転時代の安全確保と環境保護のため、大量輸送が可能な公共交通の優先度を高めるべきである。
- ユーザーデータを分析し、デジタルツールと速度・交通流・移動方向に影響を与える道路設計戦略を組み合わせることで、交通機関の特性に応じた道路空間や利用者の需要に応じた交通システムの設計が可能となる。

将来の道路空間

安全性と快適性のための政策

- (コネクティッドでない)歩行者の検出
- 低速で安定した走行
- 憩いの場の提供
- 子供の安全を確保した道路設計

効率性と成長に関する政策

- 公共交通ファースト
- リアルタイムデータの収集
- 縁石側空間の需要マネジメント
- プライシング
- 商業のための空間の増加

安全性と快適性のためのツール

- 狭い車線
- 公的な車両や緊急車両の小型化

- 交差点コーナー半径の縮小
- 交通島と滞留ポイントのこまめな配置
- 遮断(diverter)やミニラウンドアバウト

両方のためのツール

- センサーとデータ収集デバイス

- 自転車道ネットワーク
- 歩行者広場

効率性と成長のためのツール

- バス優先/専用空間
- バス停留所の改善
- 時間帯に応じた道路利用

- 環境にやさしいインフラ
- モビリティ・ハブ

将来の道路へ導くもの

- 自動運転時代の道路は、歩行者、自転車、公共交通利用者に最大級の優先権を与えるべき。
- 車線を減らし、幅員を狭くすることで、歩行者の横断距離等を短くし、自転車のためのインフラへと活用すべき。
- 道路の縁石側空間は、荷捌きから駐車スペースまで官民で無数に利活用できるよう柔軟にマネジメントすべき。
- 規制速度を毎時20マイル以下とし、自家用車のための車線数を激減すべき。

公共空間が増加し
都市の道路空間は
シームレスに

車道や交差点が小
規模化され、歩行
者の利便性が向上

幅広い自転車走行
空間が確保され、
安全性が向上

公共交通専用レーンと改良された自転車レーンネットワークにより、輸送ネットワークの全体的な効率が向上。自家用車の車線が減少しても、移動時間が増えることはない

歩行者の最優先により、沿道アクセスや道路横断の安全性や利便性が向上

道路の新しいルール

○自動運転技術は、道路に係る様々なルールや基準について疑問を呈し、道路のオペレーション、構造そして設計に係る新しい可能性について考える良い機会を提供。

横断できる箇所を増やす

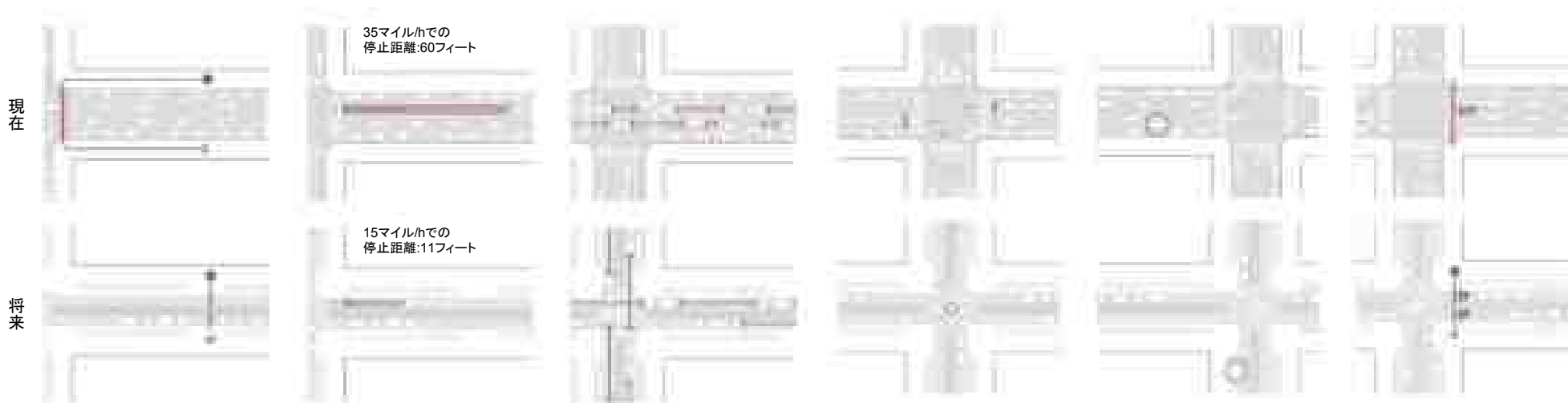
速度低下による停止距離の減少

車両間の十分な間隔

交差点からラウンドアバウトへ

人の乗降

車線減少により横断距離を短縮



自動運転時代には、歩行者は目的地に直接向かうという移動が、再び当たり前になる。頻繁に出現する横断箇所(50~100ft(150~300m)毎)により、歩行者の動線をシームレスにするとともに、交差点というボトルネックを解消する。

安全な道路を確保するために、特に自転車や公共交通機関が自動車と完全に分離されていない場合、速度をプログラムすることで20 mph以下に制限できる。車両協調、交通量の削減、信号遅延の減少により、信頼できる移動を提供しうる。

都市は、無数の車両が延々に隊列を組み、歩行者が横断できない道路を造る余裕はない。多くの乗客を輸送する交通へ転換させ、車両と隊列車両との間に十分な間隔をもつことで、歩行者は従来の信号機が提供できるよりも安全でより頻繁な横断ができ、安全性と機能性の両方を達成できる。

交差点は多くの流動的な交通流に対応することができ。特に小さな交差点は、断続的な動きではなく、安定した低速の交通流に代表されるラウンドアバウトと同じになる。

乗客の乗降のためには、主要な道路の車は最初に右折すべき。大通りでの停車を避けることで渋滞が軽減され、道路の縁石側の空間を他用途に充てることが可能。しかし、自転車の交通量が多い場所では理想的ではない。

狭い路地や中央分離帯がある道路では、交差距離は短くなり、中央での待機が可能となる。十分な車両間隔と相まって、歩行者による車両の遅延が最小限に抑えられる。

新しい道路のルール of 具体例

- 道路は歩行者優先となる。車両は十分な間隔をもって低速で走行し、歩行者は好きな場所で安全に横断できるようになる。
- 道路の段差(縁石など)がなくなり、車椅子利用者等でも円滑に利用できるようになる。
- 自動運転車は自転車・歩行者を検知して減速・停止し、安全な通行を確保する。

<安全な数多くの横断歩道>

現在



目的地までの距離:260フィート
所要時間:1分40秒

- ①歩行者は交差点でのみ横断可能。待ち時間が長い場合がある。
- ②歩行者は狭い歩道を使い、目的地にたどり着く必要がある。
- ③自転車は自動車と車線を共有している。自転車の利用者は増えない。

将来



目的地までの距離:80フィート
所要時間:23秒

- ①歩行者はどこでも横断することが可能。中央分離帯も車を待つ空間として活用できる。車両は低速になり、安全な横断を容易に。
- ②より多くの空間が歩行者専用になる。オープンカフェなどにも利用可能。
- ③安全な自転車専用レーンにより、自転車の利用を後押しする。

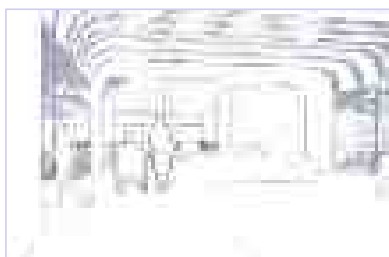
<道路の横断>



車椅子を使用している人が、カフェを離れ、道路を横断したいと思っている。



彼は左を確認し、歩道と同じ高さの自転車道を渡る。貨物トラックが彼を感じて停止可能な速度まで徐行。

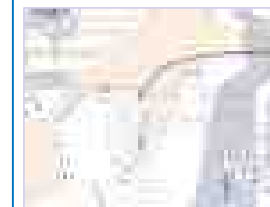


彼はフレックスゾーンを、そして主要車線を横断。車輪が引っかかり止まってしまうが、接近車両は感知して減速する。



彼はバスの通過を待ってから、残りの車線を渡り切る。主要車線は車がきておらず、フレックスゾーンの車はすべて停止していることを確認し、通常速度で残りの車線を渡る。

<自転車の交差点の通行>

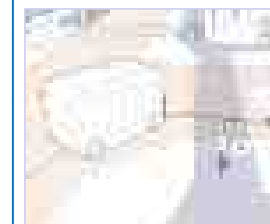


自転車と右折する自動運転車が交差点に接近している。自動運転車は感知して減速。

信号は黄色に点滅。自動運転車は進行を許可されているが、他車や歩行者に進路を譲る必要がある。

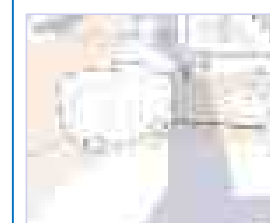


自転車が交差点に近づくと、自動運転車は直進を予想し、いつでも止まることができる状態に移行。



自転車は他の交通がないことを確認して直進。自動運転車はここで自転車や歩行者の通過を待つ。

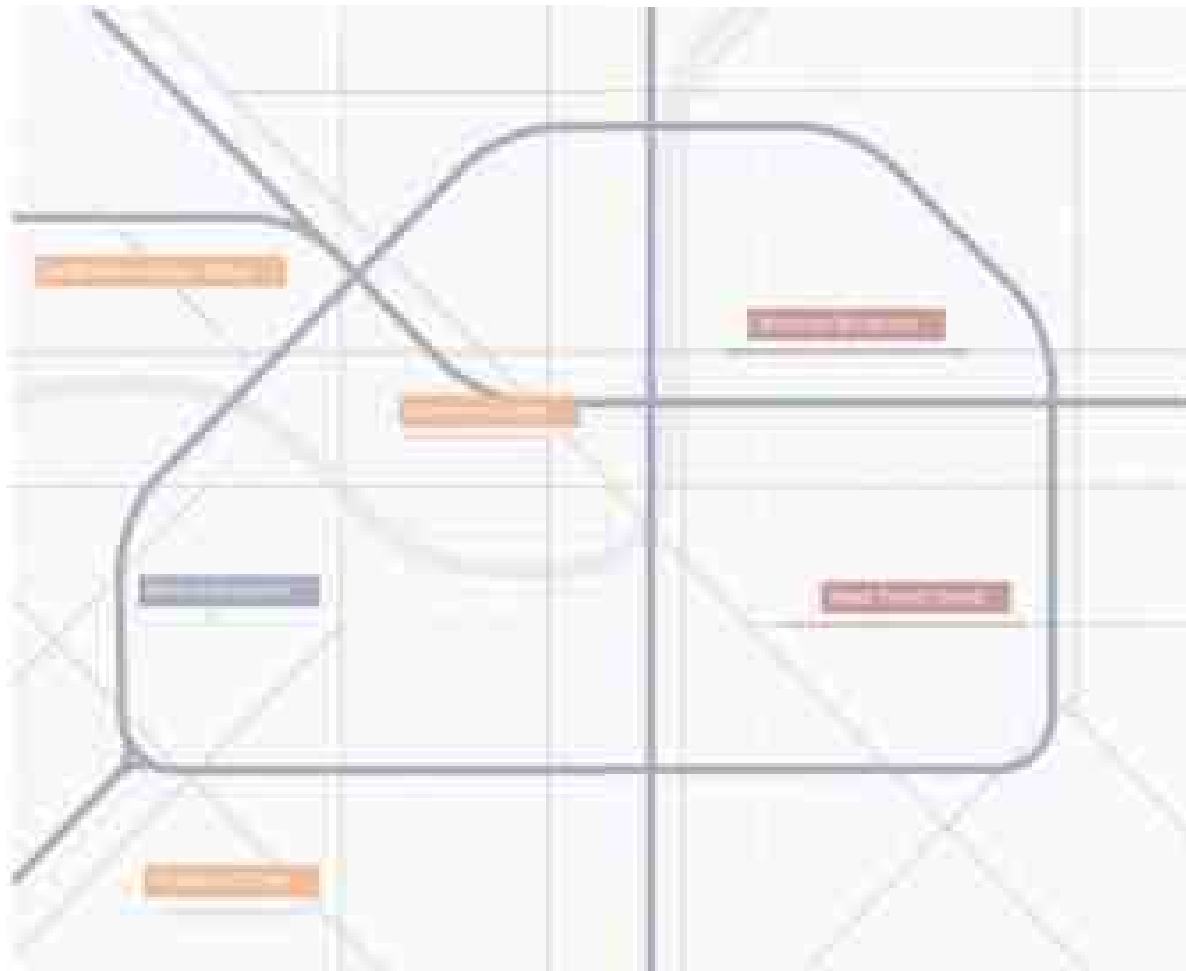
自動運転車はあらかじめ、ここで一時停止が必要だと予測。



自転車は右側をさらに確認して進行。歩行者のグループの通過を待って、自動運転車はさらに進行。

道路の種類

- 現在の道路は、自動車中心のインフラに投資するためのものであり、都市の安全で信頼性のある交通を提供するには不適。
- 人中心の道路に変革することが重要。
- これからの内容は自動運転のためのものではない。自動運転は、新たなモビリティ、安全な運用、道路空間の効率化などに寄与する構成要素にすぎない。



Multiway Boulevard

- 車線数はモード毎に各方向1車線のみであり、余った道路空間をレインガーデンのような環境に優しい施設に充てる。
- 道路の縁石側の空間は動的に管理され、交通機関へのアクセスはシームレスに可能。課金により通過交通を排除。
- 動的管理ができる部分を分割することで、歩行者の横断を容易にし、コミュニティの分断を解消する。



Center Transitway



他の交通に妨げられないように、中央に公共交通優先の道路を配置。

Access Lanes



アクセスレーンは、送迎、配達のためのスペースを提供。
歩行者優先スペースとして、どこでも横断可能。特定時間帯には自動車のアクセスを制限。

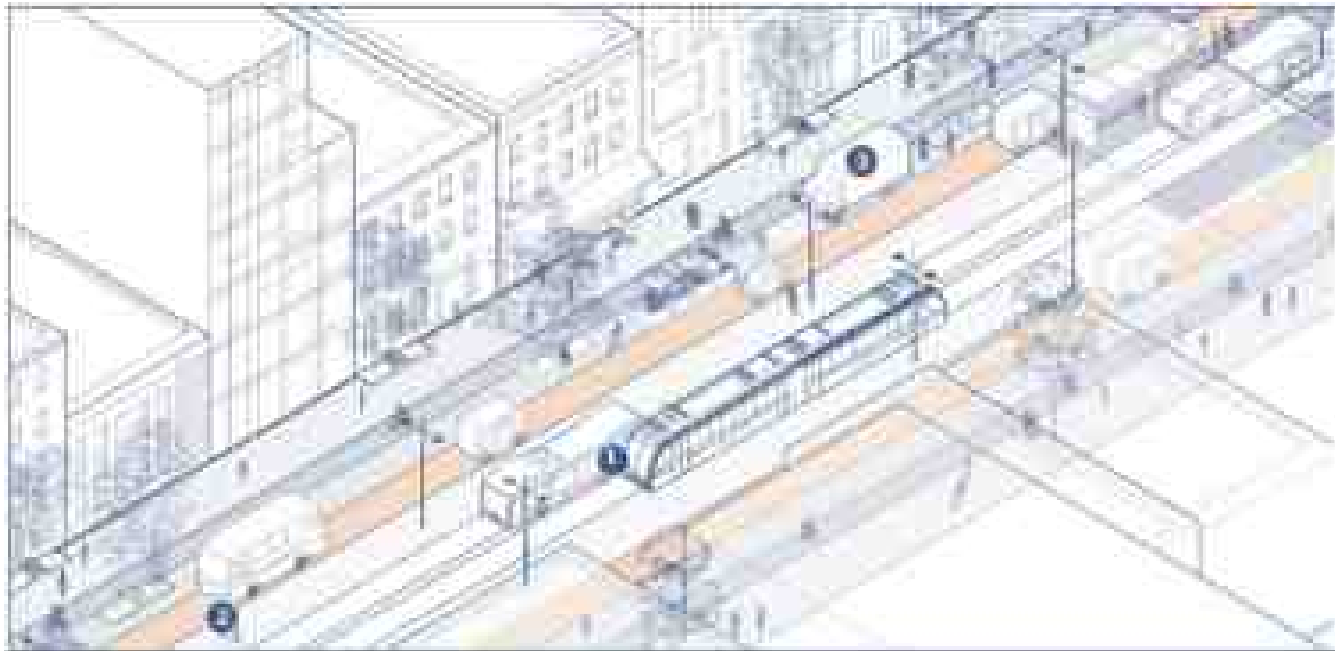
Green Infrastructure



環境にやさしいインフラは、人々が楽しめる緑豊かな空間を提供することに加え、風雨をやわらげ、街を涼しくすることができる。

Major Transit Street

- 人々やその活動を街の中央に集める重要な機能を有する。
- 自動車のための道路にならないようモニターし、積極的に手を加え、設計を通じて人間中心の交通階層構造を導入。
- 車中心のため住民にとって疲弊した道路は、将来、公共のための空間として歓迎されることになる。



今日



将来

Dedicated Transit Lanes



分離された中央側のレーン。ライトレール、バス、マイクロトランジット(デマンド)専用。

小型の自動車は幅員の狭いレーンにてアクセス可能。

システム全体に通じた信頼性と能力の確保が、将来にわたり、公共交通事業者や道路管理者に求められる。

Mobility Hubs



幹線輸送を、Point to point (起終点は決まっているが経由ルートは自由)にて、シームレスに統合。

別途収集したデータを利活用して、トランジットに係る様々なオプションを利用者に提供。

The Flex Zone

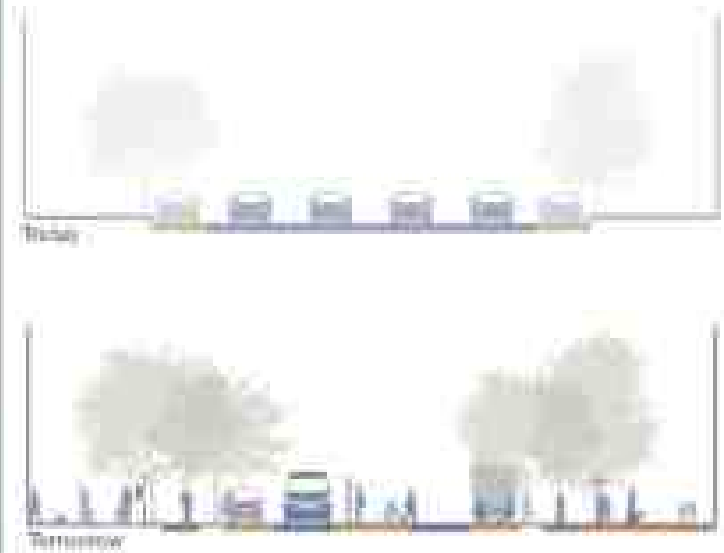


貨物や小型自動車が低速で利用可能。

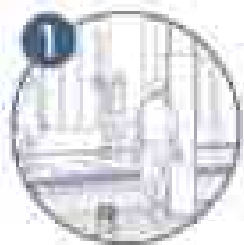
道路の縁石側の空間も、公共スペースと荷捌きスペースを入れ替えて利用することが可能。

Downtown Street

- いずれの交通モードにとっても需要の高い道路。人が集積する道路であり、将来の道路にとっても重要。
- 歩行者にとってシームレスな移動が可能。公共交通の(定時性の)信頼を保つために道路空間を割り当て。
- 公共交通と貨物のみに走行の優先権が与えられ、自家用車等は優先度を下げることにより進入を抑制。



Safe & Short Crossings



通りを横断することは、もはや困難で時間のかかることではない。

頻繁にブレーキをかける必要のない車が通るため、安全に横断可能。

Parking to Public Spaces



道路空間の再配分により、活気のある公共スペースの確保が可能になり、歩道のカフェや広大な歩道エリアに十分なスペースを確保可能。

ダウンタウンストリートに車両を保管する必要はない。

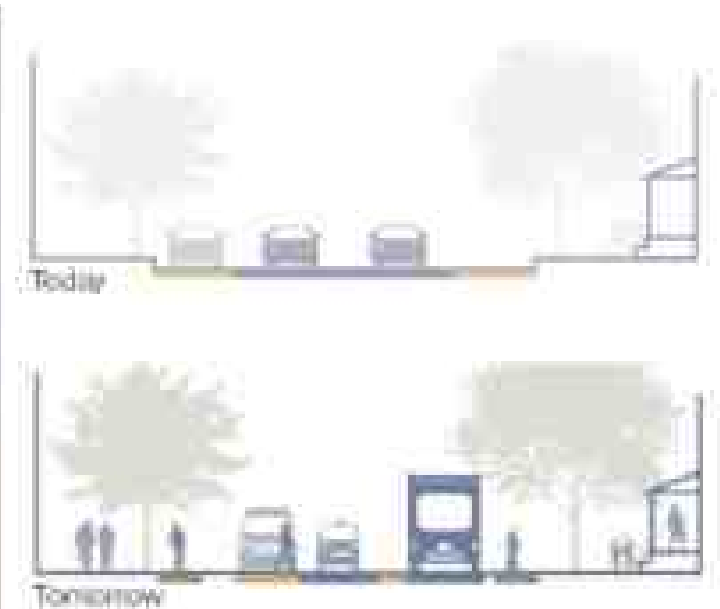
Protected Blue Lanes



自動車が存在するため、自転車利用者は、フレックゾーンから、構造的に完全に分離された形で守られる必要がある。

Neighborhood Main Street

- その地に住む住民を魅了し、活気のある通り。
- 居住者が公共交通や自転車等のモビリティサービスを利用できる箇所。道路の曲がり角ごとに利用可能なハブを設置。
- 自転車専用道路を導入することで、歩行者や自転車等人力による交通の利用を促進。



Surfaces Over Striping



自動車の速度が自転車と同程度であれば、両者は他と構造的に分離した空間で共存できる。

路面に模様を施すことで、そのルールを理解できるようにする。

Functional Medians



透水性の分離帯は、雨水を管理し、通りを美しくできる。

また、通りを横断する歩行者が立ち止まることのできる空間も提供できる。

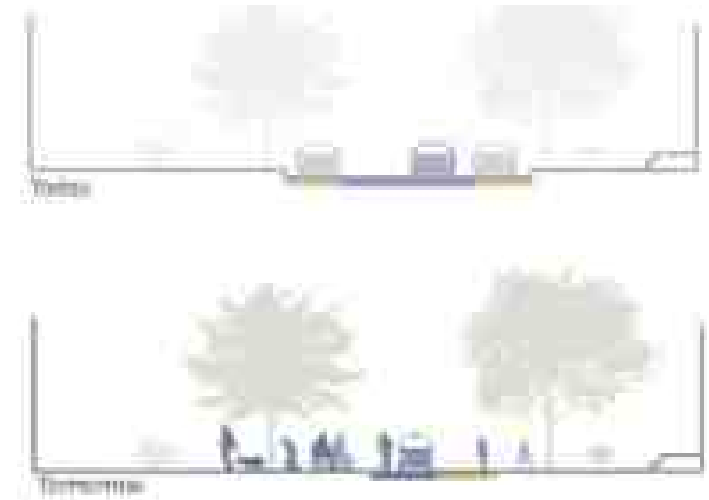
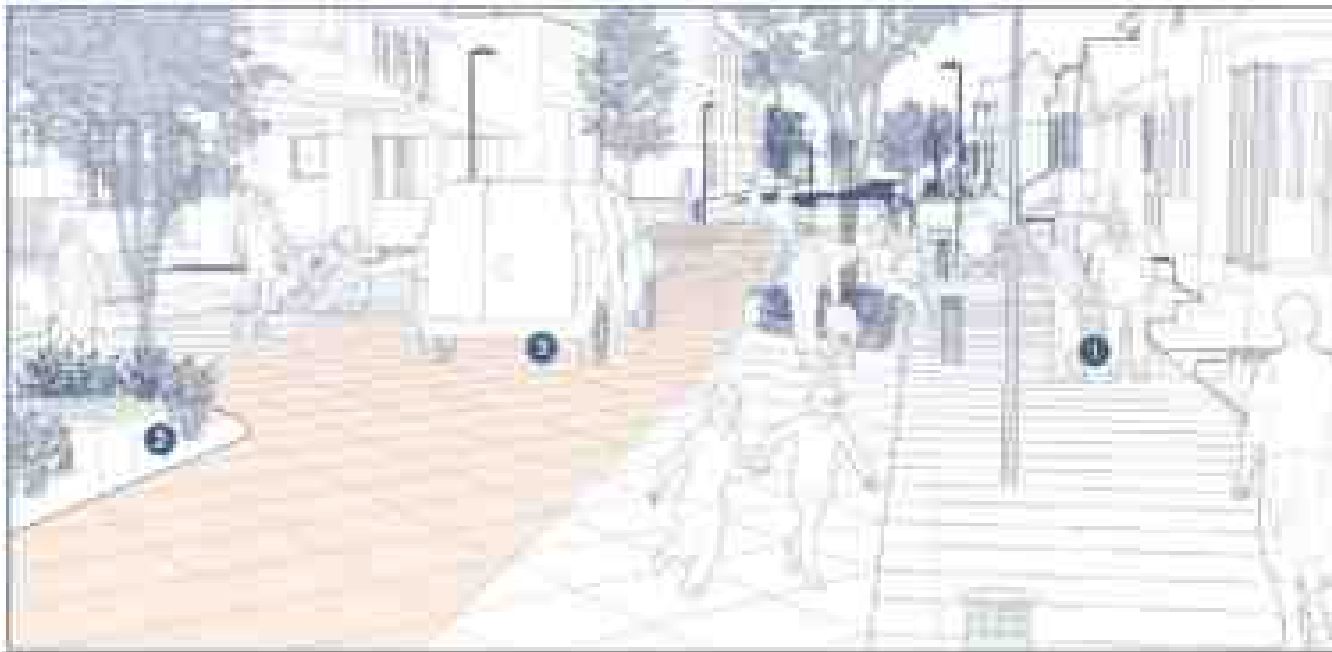
Freight and Loading



通過車両や自転車を邪魔しないように、道路の縁石側の空間において、荷捌きをすることができる。

Residential Street

- 街の中心に位置。駐車スペースが必要なくなり、家の前の空間が活用可能に。
- 道路の縁石側の空間は十分なスペースを確保できアクセスのしやすい環境を作り、環境に優しいインフラが街を美しくする。
- コミュニティの中心地となり、曲がり角で乗降可能な公共交通の利用のために、シェアサイクルや近くのハブ拠点を介した乗継の移動を促進。



Play Streets



住宅街は、居住者のためのスペース。居住者が近隣住民と会ったり、気楽にする等の利益を享受する場。

Green Infrastructure



木、バイオスウェイル(生物湿地)、および装飾用の植物は、近隣に日陰と冷却を提供するとともに、雨水の流出を抑制。

Vehicle Access



ほとんどの車両は進入を制限され、域内交通や配達のみが毎時10マイル以下の速度で走行可能。

Minor Intersection

- 小さくなった交差点は、動的なモビリティハブ、バイクシェア、カーシェア、その他のモビリティサービスを備えた住居近隣地域の中核。
- ミニラウンドアバウトや平坦な縁石により、道路の本来持つ住民のための共有された性質を明らかにすることができる。また、交通量や速度をコントロールすることになるため、通過交通の脅威から地域住民を守ることができる。



Mini-Roundabouts



車列が短く横断距離が短いため、歩行者の待ち時間を大幅に減少させることができる。

ミニラウンドアバウトは車両が低速で安定的に走行できるようにする。

Last Mile Connections



2地点間の交通機関のオプションが豊富にあり、複数の方法で近くの主要な交通機関に接続できるようになる。

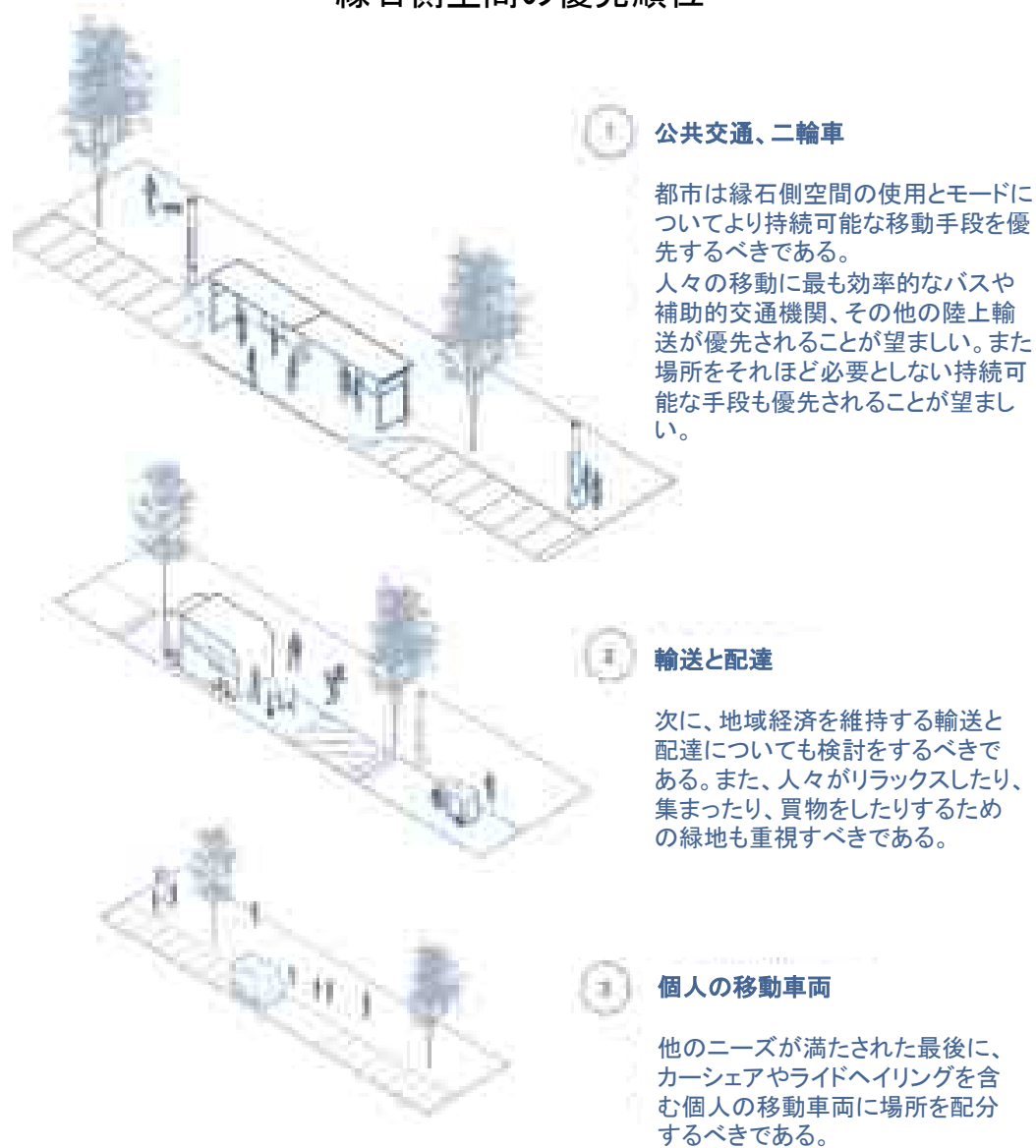
Mobility Hubs



モビリティハブは、明確に示された空間において、新しいモビリティネットワークにおける利用者のピックアップや送迎の場を提供する。

- これからの都市は、時間帯や需要に応じて縁石側空間の用途や料金を柔軟に変動させるべきである。
- 人々が公共交通やシェアリングサービスへと転換することにより、住宅用・商業用の駐車需要が緩和する可能性がある。
- センサーを活用したリアルタイム管理システムにより、変動料金の設定や縁石側空間の予約が可能となる。
- 行政は、民間とのパートナーシップ構築や新技術を活用したデータ収集により、縁石側空間への投資を拡大すべきである。

縁石側空間の優先順位



未来の道路空間利用

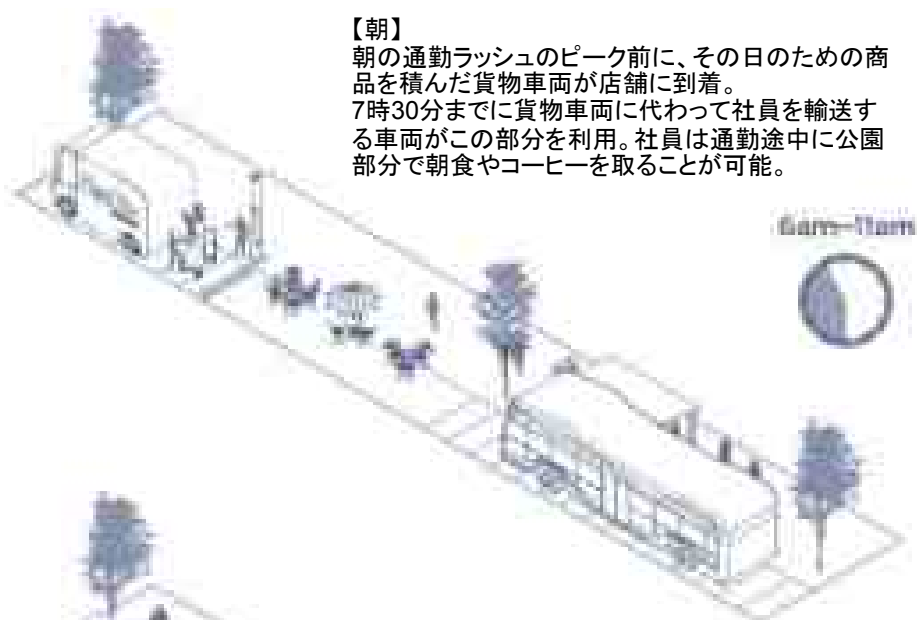


縁石側空間の割り当て

- 縁石資産の用途に関するデータは、一日を通じた需要の把握と、それに応じたモードや用途の優先順位の設定に役立つ。
- 行政は、縁石側空間の用途と規制の目録を作成し、LIDARなどの新技術を使用してデータを収集・自動化すべきである。

【朝】

朝の通勤ラッシュのピーク前に、その日のための商品を積んだ貨物車両が店舗に到着。7時30分までに貨物車両に代わって社員を輸送する車両がこの部分を利用。社員は通勤途中に公園部分で朝食やコーヒーを取ることが可能。



6:00-7:00



7:00-8:00



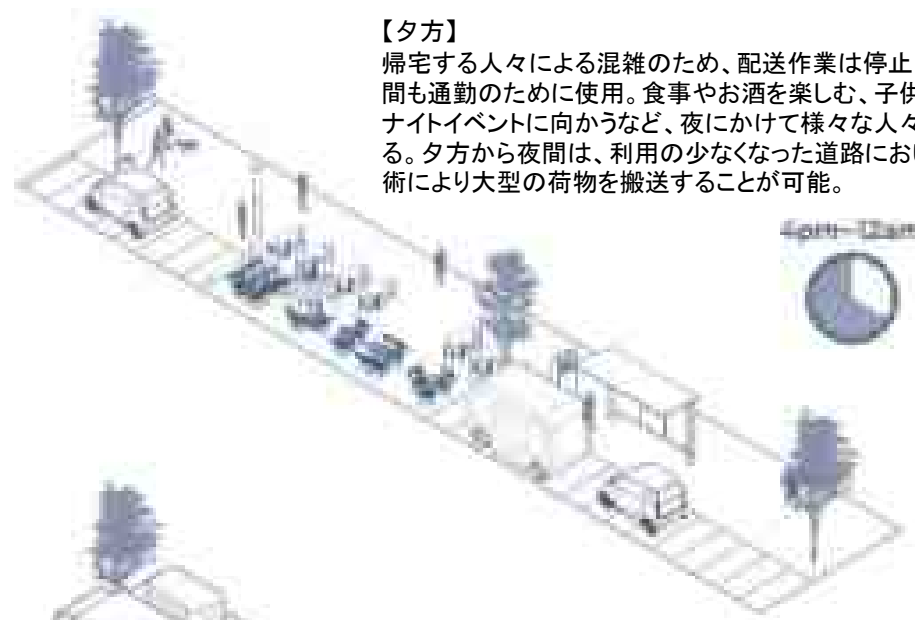
【昼】

午前中の残りの時間は住民用の荷物や郵便物の配達に利用。昼になると路面に並んだ業者が提供する昼食を求める人々の混雑が開始。2時まではほとんどの路面店が姿を消し、夕方まで比較的混雑の少ない状態で配達作業を実施。



【夕方】

帰宅する人々による混雑のため、配達作業は停止し、道路も車両空間も通勤のために使用。食事やお酒を楽しむ、子供のお迎えに行く、ナイトイベントに向かうなど、夜にかけて様々な人々の移動が行われる。夕方から夜間は、利用の少なくなった道路において自動運転技術により大型の荷物を搬送することが可能。



6:00-7:00



7:00-8:00



【深夜】

深夜には、貨物車両が優先。明け方にかけての人の移動は最小限にとどまるため、より多くの空間が都市部の配達サービスに利用。付近の保管ロッカーを利用すれば、配達の利便性はさらに高まる。早朝になると、貨物車両は通勤車両に道路を譲る。

