



次世代交通とまちづくり

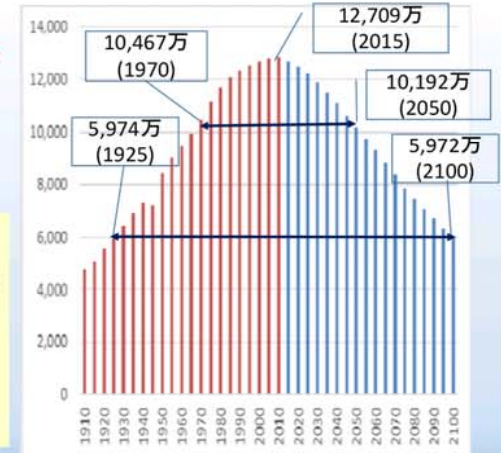
早稲田大学 創造理工学部 社会環境工学科
森本 章倫



1. 人口減少が都市に与える影響

2016年
・総人口 **1億2683万人**
生産年齢人口 7648万人
65歳以上人口 3458万人

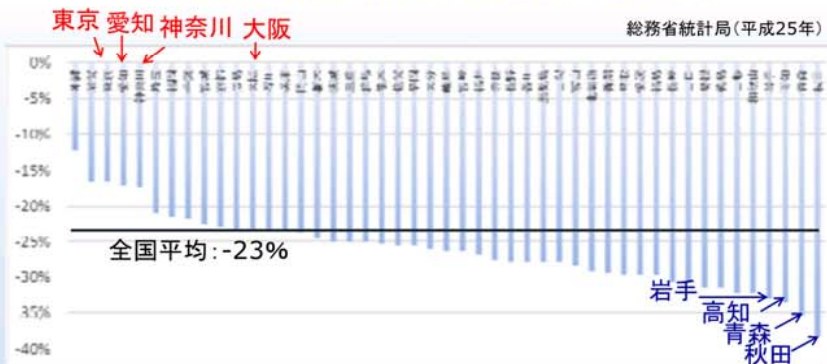
- ・2050年までの日本から**2491万人**の人口が消える
- ・しかも生産年齢人口が**2373万人**消える。



どの県の人口が大きく減少するか？

都道府県別の人口増減率(2015年～2050年)

総務省統計局(平成25年)



- ・全国平均 -23%(2015年-2050年)
- ・大都市圏が生き残り、地方都市圏は...



2. 人口減少に合わせた街づくり

様々な都市問題が発生



中心市街地の衰退



空き家問題

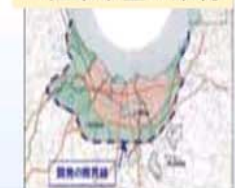


公共交通の衰退



道路橋梁の維持管理

一極集中型の集約



青森都市計画マスタープラン

クラスター型の集約



富山市都市マスタープラン



日本型のコンパクトシティの提案

目的: 人口減少社会の中で、持続可能な社会の実現

理念: **多様性**への対応

多様な交通手段を整備し、多様な拠点の連携を図ることで、都市としての持続性を確保する

- 多様な交通: 徒歩・自転車・公共交通・車
- 多様な拠点: 生活拠点、商業拠点、生産拠点



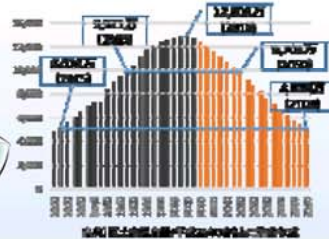
<ネットワーク型コンパクトシティ>
 都市の中の多様な魅力を集約(コンパクト化)し、それを多様な交通手段で連携(ネットワーク化)した都市



どこを中心に街を再構築するか?

この100年間の街の形成史を振り返ると

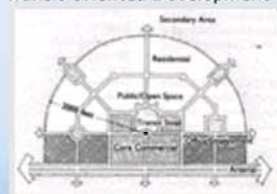
この100年間、都市は駅を中心に社会資本整備してきた。次の100年で元の人口サイズに戻るとすると、駅を中心にスリム化することが効率的である



公共交通指向型開発 (TOD)

- 1980年代にアメリカの建築家Peter Chalthopeによって提案された概念
- 鉄道・LRT・バス等の公共交通の駅・停留所を中心に、商業・業務・住宅などを組み合わせた高密度な複合・混合用途のコンパクトな開発

Transit Oriented Development

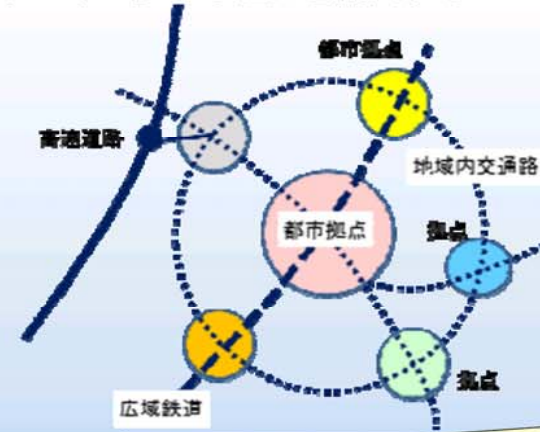


TODの概念図 (Calthope, P.)



街の魅力をつないで都市を創る

都市の中に多様な魅力を創出する

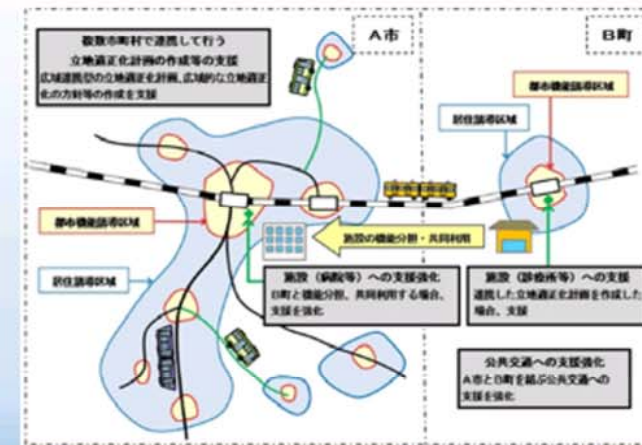


多様な魅力的な地域を多様な交通でつなぐ



つまり、鉄道沿線まちづくりが一つの潮流

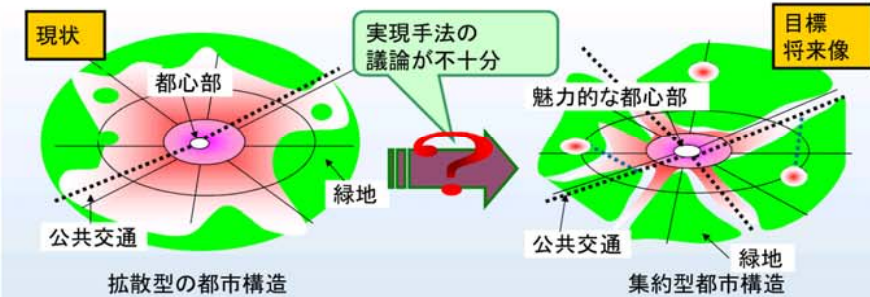
2015年12月: **鉄道沿線まちづくり**の方針



(国土交通省HPより)



3. どうやってコンパクトシティを創るか？



課題

現行の都市計画制度でコンパクトシティへと誘導できるか？



次世代の交通が街を変える

徒歩→鉄道→自動車 →次世代の交通
 市街地拡大の歴史(人口増加時代) 市街地縮小の時代へ

LRT、BRT、DRT、自動運転、Personal Mobility等



次世代の交通が、都市の形を変化させる
 → 次世代の交通によるまちづくり



都市計画制度を補う立地誘導策

従来の都市計画の技術的手法

- 都市開発の基本目標を表示：
マスタープラン
- それを達成するための実現手法
 - 直接的な公共介入としての事業手法(都市計画事業など)
 - 間接的な公共介入としての規制手法(土地利用規制など)



+

集約型都市へと導く多様な施策 第3の技術的手法？

土地市場を動かす施策とは

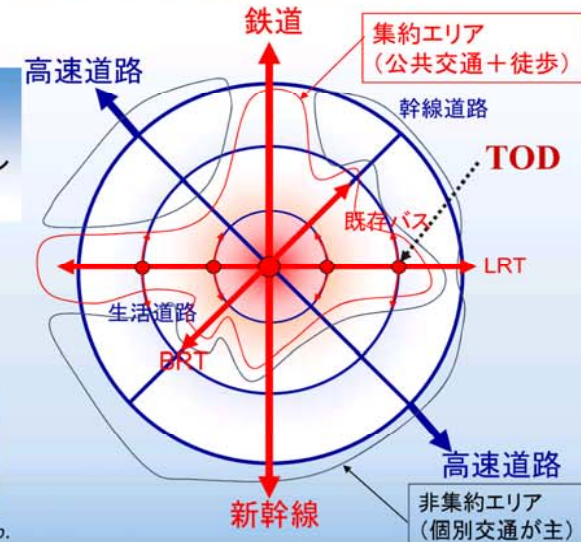


まちづくりにおける次世代交通の役割

個別交通
 自転車
 パーソナル・ビークル
 自動運転



公共交通
 LRT、BRT、バス
 デマンド交通





4. 集約エリアの交通とは

Waseda University

要求される条件

1. 将来の**幹線交通軸**を支える交通能力を有すること
2. 住み替え行動を誘発する**魅力的な交通機関**であること
3. 将来の**街並み**にふさわしいこと
4. **環境**にやさしいこと
5. **財政的に維持可能なシステム**であること



ストラスブール(仏) 人口:26万人
新型LRT「ユーロトラム」

Waseda Univ. A. Morimoto Lab.



駅を中心とした街づくり

Waseda University



Fruitvale (サンフランシスコ・米国)



資産価値:2001年から2006年の間に500%増加



Waseda Univ. A. Morimoto Lab.

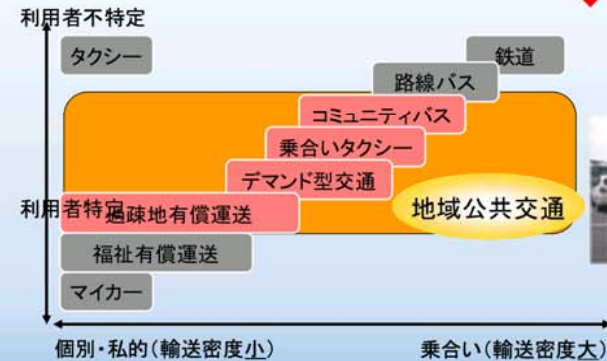


5. 非集約エリアの交通とは

Waseda University

人口密度が低く、拡散した市街地をカバーできる交通とは？

自動車、自転車、パーソナルビークル、コミュニティバス、デマンド交通など



Waseda Univ. A. Morimoto Lab.



クルマを締め出した都心部

Waseda University

●フライブルク(独)人口20万人

自動車利用の減少 60%(1976)→43%(1996)
都心に流入する自動車が4000台減少



カイザーヨーゼフ通り(トランジットモール:42万㎡のエリアを対象)市内の中心街路、**歴史的建造物との調和**



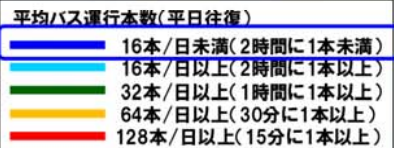
ベルトルドの泉(交通の要所、1日6万人が乗り降り)

Waseda Univ. A. Morimoto Lab.



しかし、地方都市の公共交通の実態は

群馬県におけるバス運行状況



群馬県の平日の平均バス運行本数(路線バス+コミュニティバス)

出典: 国土数値情報(H22)より群馬県総合都市交通計画協議会作成



都市から見た自動運転車の役割とは

自動運転技術が交通体系を大きく変化させる!

国際条約(Geneva Convention): 公道で走行するためには、常時人間の運転が必要である



Google Self-Driving Car

Level 1&2

Level 3
条件付き自動運転

Level 4&5
完全自動運転

(レベル1)システムが前後・左右のいずれかのタスクを実施(例: 自動ブレーキ)
(レベル2)システムが前後・左右の両方のタスクを実施(例: アクティブクルーズコントロール)

自動運転だが、システムが要請したときは**ドライバーが対応**する状態。

ドライバーが全く関与しない状態。Level4は限定領域内で、Level5は完全に自動運転

まちづくりとの連携が期待される



交通戦略(Stage 1) 2025年

低密エリア、高齢化したニュータウンなどの社会的必要性の高い場所から公共交通として自動運転車を導入



自動運転車の役割

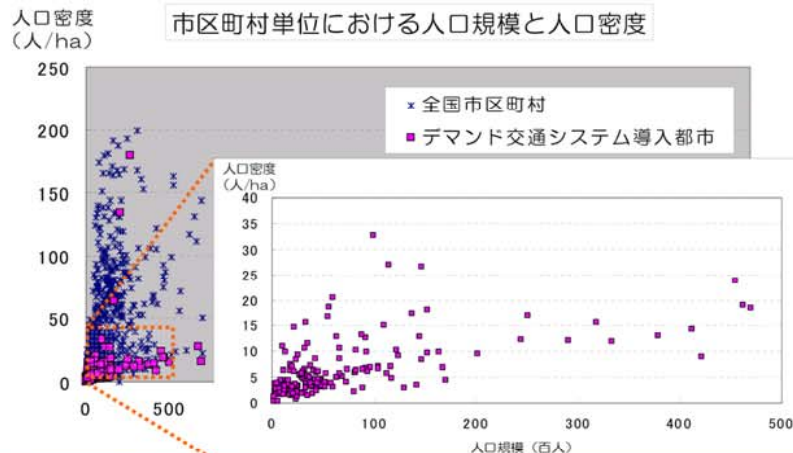


交通体系の中に自動運転の役割を位置づける



全国のデマンド交通の実態を調べる

デマンド交通導入都市の9割以上が、40人/ha以下の低密地域

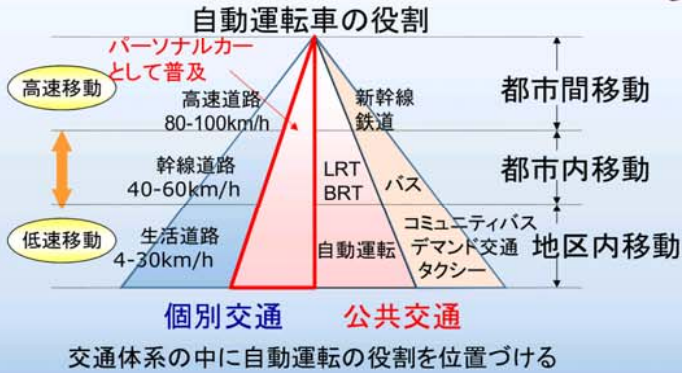




交通戦略(Stage 2) 2030年

Waseda University

市街地の集約化に合わせて、パーソナルカーが徐々に浸透し、手動運転が減少する(個別交通と公共交通のバランスが重要)



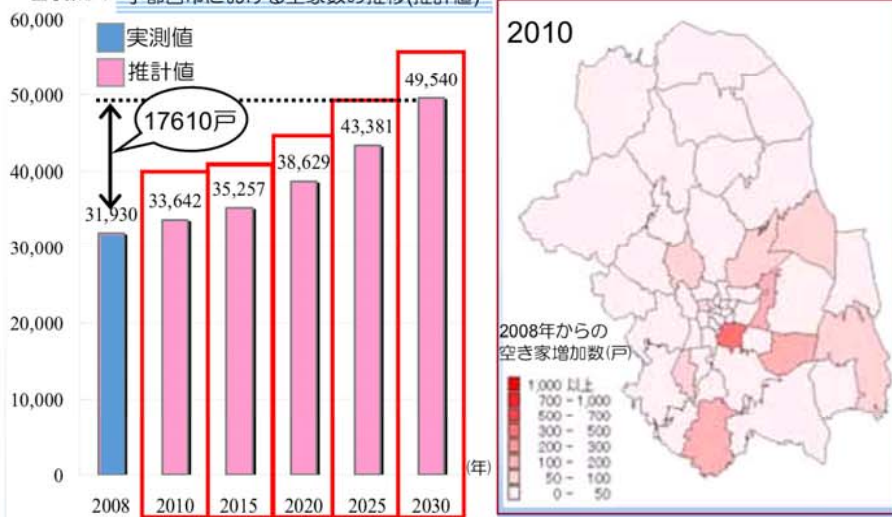
Waseda Univ. A. Morimoto Lab.



将来、空き家はどうか

Waseda University

空家数(戸) 宇都宮市における空家数の推移(推計値) 2011年まちづくり提案(森本組)



Waseda Univ. A. Morimoto Lab.



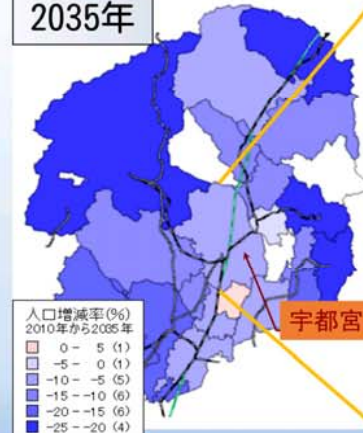
6. 地方中核都市のチャレンジ

Waseda University

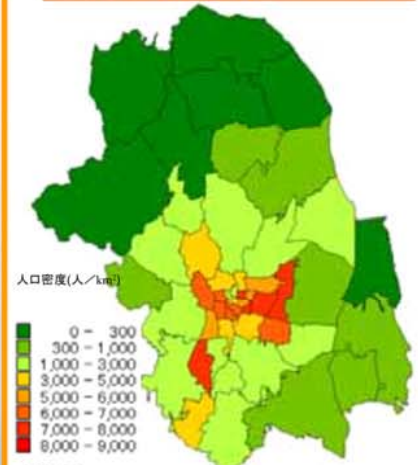
栃木の将来人口増減

宇都宮の将来人口予測

2035年



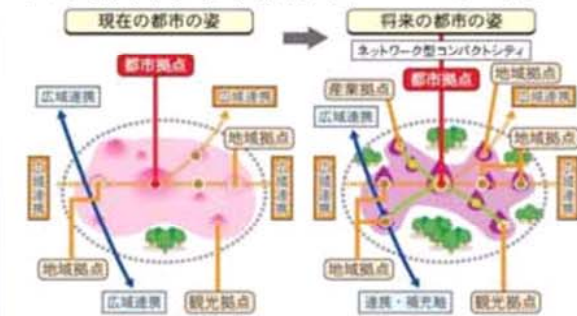
Waseda Univ. A. Morimoto Lab.



コンパクトシティに向けた将来計画

Waseda University

第5次宇都宮市総合計画(2008年3月)



(都市空間形成の基本方針)

土地利用の適正化と拠点化の促進により、都市のコンパクト化(集約化)を図るとともに、拠点間における機能連携・補完、他圏域との広域的連携のための軸を形成・強化するなど、「ネットワーク化」(連携)を促進し、これからの人口規模・構造や都市活動に見合った都市の姿である「ネットワーク型コンパクトシティ(連携・集約型都市)」の形成を目指します。

Waseda Univ. A. Morimoto Lab.

• 第2次宇都宮市都市計画マスタープラン

(2009年3月全体構想)

市街地ゾーンの密度目標
 高密度市街地: 60人/ha以上
 中密度市街地: 50-60人/ha
 低密度市街地: 40人/ha以上

ネットワーク型コンパクトシティ

- 市街地や拠点間においては、公共交通と自動車の2つのネットワーク整備を行う。
- 中心市街地での歩いて楽しいまちづくり

将来都市構造図



生活交通確保プラン 2006 宇都宮市都市交通戦略 2009



宇都宮市の交通戦略は「ネットワーク型コンパクトシティ」を形成するための手段



目標とする将来公共交通ネットワーク

地域内公共交通の整備

→ 公共交通空白地域の解消

- 2008年1月運航開始
- ジャンボタクシー
9人乗り
- 1日8便、150円/回
- 定期: 2000円/月



清原さきがけ号

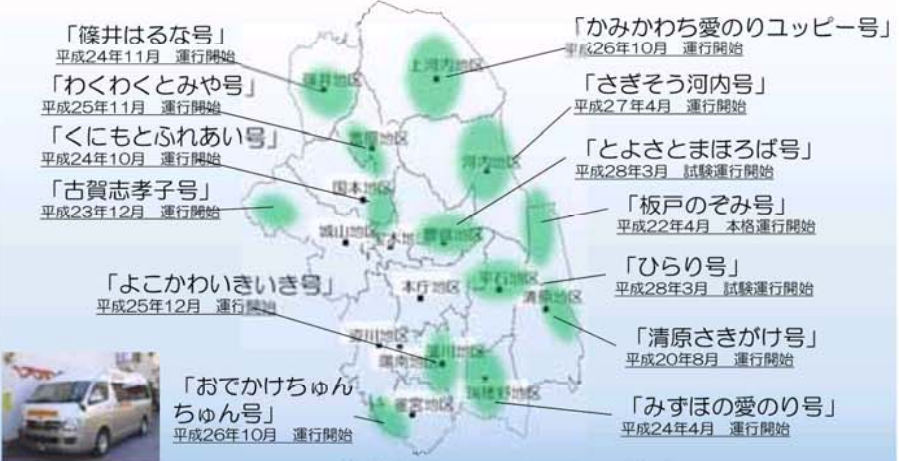
清原地区: 2万4千人(H23)

運行経費(自治会出資金、協賛金)

市民の自宅近くまで、小回りのきくバスサービスを!

地域内交通の取組み

目標とする補助率=運行経費の2/3



整備箇所: 13地区まで拡大(2016年度時点)



自転車レーンのネットワーク化へ

Waseda University

平成15年に自転車利用・活用計画策定後整備を進めている宇都宮市

整備延長約16.9Km

供用開始: H18.3~H26.3



自転車レーン総延長 東京都 14.0 km (全国5位) (2012年度末 警察庁)



わが国初の全線新設のLRT導入へ

Waseda University

当初計画



- 2015年11月 新会社・宇都宮ライトレール株式会社の設立
- 2016年5月 都市計画決定の告示
- 2016年9月 国土交通大臣が軌道運送高度化実施計画を認定
- 2021年度の開業を目指して



JR宇都宮駅東口~本田研究所北門: 14.58キロ ルート上の停留所: 19カ所の予定



芳賀・宇都宮のLRT事業に係る都市計画

Waseda Univ. A. Morimoto Lab.



自転車の駅を創設

Waseda University



無料休憩スペース
シャワー、トイレ
自転車修理工具
ロードバイク貸出

2010/10/2 OPEN
宮CYCLEステーション
場所: 宇都宮駅西口

運営(当初): 街づくり推進機構

運営(現在): 宇都宮ブリッツェン



公共施設 9か所, 観光施設 2か所
民間施設(コンビニ等) 27か所

Waseda Univ. A. Morimoto Lab.

2014.3 現在

30



7. エビデンスベースのまちづくり

Waseda University

現実都市



市民参加



都市



行政



計画者

持続可能な将来都市へ

仮想都市

シミュレーション



土地利用



都市景観



交通



将来都市

Waseda Univ. A. Morimoto Lab.



交通の広域な予測から局地的な予測

交通流シミュレータ



ダイレクトに

利用



Waseda Univ. A. Morimoto Lab.



ICTを用いて人の動きを把握する

人の流動を詳細に調べる

◆NTTドコモの携帯電話網の運用データより、一定時間毎の**移動**・**滞留**判定によって作成される、ゾーン間の人口流動(OD)を示す情報

移動: 判定距離(1km)を超えて移動した場合

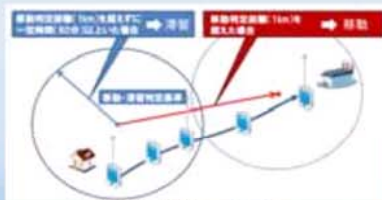
滞留: 判定距離(1km)を超えずに一定時間(60分)以上いた場合

◆NTTドコモの普及率等から拡大処理される

◆秘匿処理によって、個人は特定されない



人口流動統計データのイメージ



移動・滞留判定のイメージ

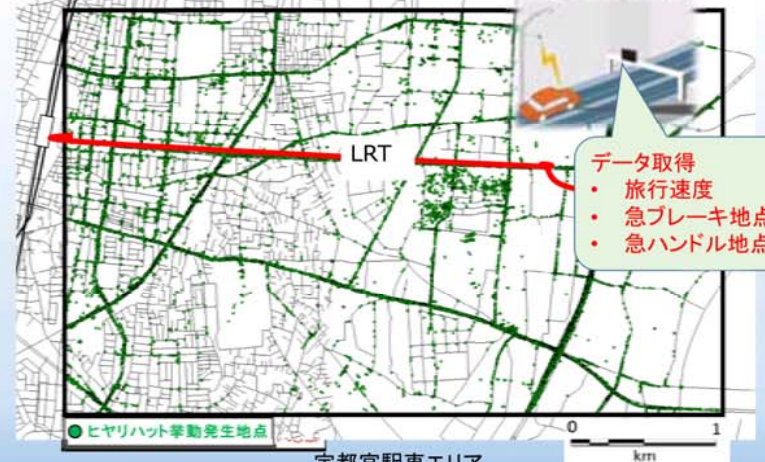
Waseda Univ. A. Morimoto Lab.

35



将来の事故リスクの予測

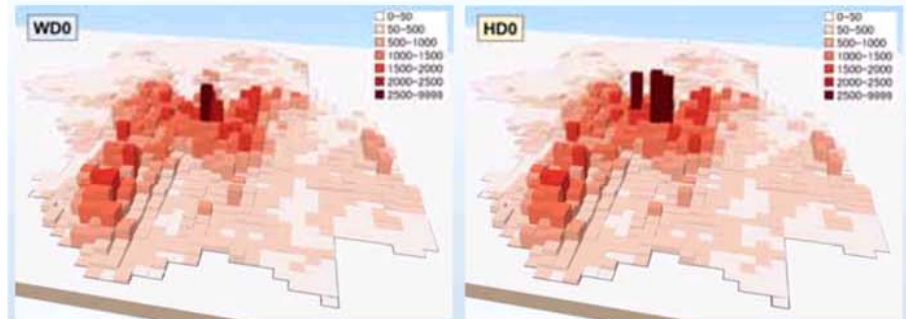
最新データを用いた危険地点 ETC2.0より



Waseda Univ. A. Morimoto Lab.



どこに集まっているか? 24時間の人の動き



宇都宮市内の1時間毎の500mメッシュ人口分布 (左図: 平日、右図: 休日、いずれも2017年10月月間平均値)

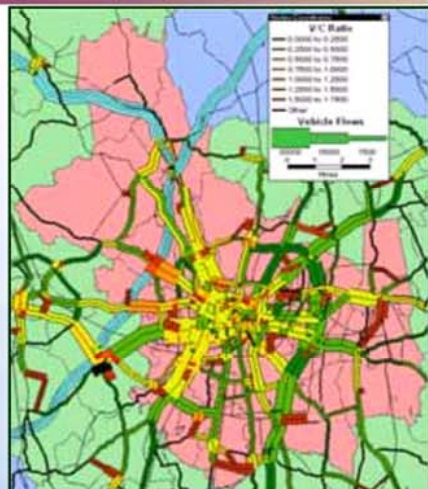
Waseda Univ. A. Morimoto Lab.

36



2050年の都市環境を予測する

Waseda University



2050年(趨勢)
 1244.8 t/day 786万台 36.93 km/h
 平均トリップ長 1.253 km

2050年(LRT沿線集約型)
 843.94 t/day 627万台 37.11 km/h
 平均トリップ長 1.087 km

何もしない場合に比べて、コンパクトシティ政策が実現すると、30%以上削減

Waseda Univ. A. Morimoto Lab.



スマートシティに向けて

Waseda University

第5期科学技術基本計画(平成28~平成32年度)

Society 5.0

サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会(Society)



スマートシティ



都市の抱える諸課題に対して、ICT等の新技術を活用しつつ、マネジメント(計画、整備、管理・運営等)が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区

Waseda Univ. A. Morimoto Lab.



8.おわりに

Waseda University

未来の都市づくり

個々の施策を統合した具体的な整備イメージ

多様な交通が利用可能な街
どんなまちが



ネットワーク型コンパクトシティへ誘導することで魅力的な街を創る

Waseda Univ. A. Morimoto Lab.



街づくりの見える化へ

Waseda University

2010年頃のイメージ(現況)



街がどのように変わるか

2020年頃のイメージ



2030年頃のイメージ



Waseda Univ. A. Morimoto Lab.