

2024年12月20日
名古屋大学

地域公共交通コーディネーター・プロデューサー養成プロジェクト
2024年度 リレーレクチャー 10

地域公共交通におけるITの活用

東京大学 大学院情報理工学系研究科
附属ソーシャルICT研究センター
伊藤昌毅

伊藤 昌毅

- 東京大学 大学院情報理工学系研究科
附属ソーシャルICT研究センター 准教授
- 一般社団法人 日本バス情報協会 代表理事
- 静岡大学 土木情報学研究所 客員教授
- 専門分野
 - ユビキタスコンピューティング
 - 交通情報学
- 経歴
 - 静岡県掛川市出身
 - 2002 慶應義塾大学 環境情報学部卒
 - 2009 博士（政策・メディア） 指導教員：慶應義塾大学 徳田英幸教授
 - 2008-2010 慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 特別研究助教
 - 2010-2013 鳥取大学 大学院工学研究科 助教
 - 2013-2019 東京大学 生産技術研究所 助教
 - 2019-2021 東京大学 生産技術研究所 特任講師
 - 2021-現在 現職
- 資格
 - 運行管理者（旅客）



本日の課題（600字以内）

- 地域公共交通DXをひとつ提案してください
- 経産省のDX定義に基づき、以下のそれぞれについて漏れなく説明してください
 - 成果：顧客や社会のニーズに基づいた製品やサービス
 - 手段：データとデジタル技術を活用
 - 波及効果：業務、組織、プロセス、企業文化・風土の変革
- それをもたらす新しいデータの流れについても説明してください。

公共交通×IT: 古くからある課題？

- 初代MARS
 - 1959年
 - 鉄道博物館所蔵



中央演算装置

• X



座席予約用電子計算装置MARS-1について

The Seat Reservation System MARS-1

穂 坂 衛* 大 野 豊**
Mamoru Hosaka Yutaka Ono
熊 谷 千 尋*** 谷 恭 彦***
Chihiro Kumagai Yasuhiko Tani

内 容 梗 概

近年電子計算機を情報処理に利用する研究が各所において行われている。国鉄においても近代化計画の一環として、座席予約業務を機械化することが決定され、さし当って小形の実験機 MARS-1 が試作された。本機は昨昭和34年7月に完成し、各種試験を行っていたが、本年初頭より実用運転にはいって非常に安定なサービスを提供している。本装置は Real Time で使用されるものであり、もし事故のため停止するときは、ただちに業務の遂行が不能となるものである。中央処理装置は回路、記憶装置などを二重にするなど、事故の防止、信頼度の向上に特に注意の払われている装置である。第2節に全装置の概要を、第3節に Agent Set と通信系について、第4節に中央装置、特に中央処理装置の回路構成、記憶装置について述べている。

1. 緒 言

予約業務を迅速正確に遂行するために電子装置を用いる方式はアメリカの航空会社そのほかで盛んに研究され、いろいろの方式が実用化されている。たとえば Teleregister 社では Magnetronic Reservisor という名の予約業務の専用機を作っており、American Air Lines そのほかで用いられている。Eastern Air Lines では Remington Rand 社の UNIVAC File Computer を流用し、その処理は記憶装置にたくわえられたプログラムによっている。上記二方式はそれぞれ通信線を直接接続して Real Time で動作を行って



https://www.hitachihyoron.com/jp/pdf/1961/ex39/1961_ex_39_09.pdf

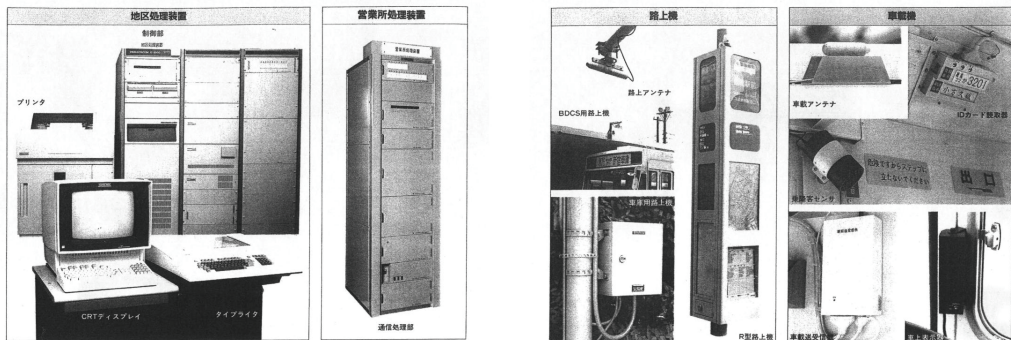
特急列車の座席予約業務

- 設置場所：東京駅
- 窓口装置：東京地区10箇所
- 対象：下りの第1つばめ、第2つばめ、第1こだま、第2こだま
- 900席 × 4列車 × 15日 の予約管理
- 処理時間：3秒以内

日本における バスITシステムの歩み

都市新バスシステム (1983年～・運輸省)

- バスロケーションシステム、バス路線総合管理システムなどによる高度なバスサービス
 - 主要都市の主要路線に導入。利用者増に貢献



東京都交通局 + 松下電工の事例

<https://twitter.com/plsetsuna/status/1409820039172136967>

バス総合案内システム： バスへの投資が行われた時代もあった

- 1990年設置、2018年運用終了

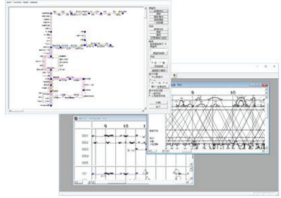


大手メーカーが技術開発

2000年頃・バスITシステム最後の輝き？

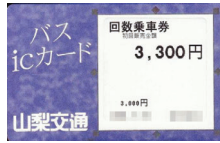
- ・ オムニバスタウン（1997年～）

ダイヤ/運行計画の立案支援

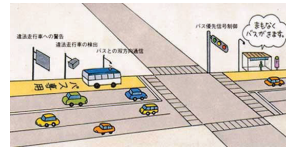


全国の公共交通事業者が利用するシステム
(導入実績:60社以上)を用い、
ダイヤ/運行計画の立案をサポート

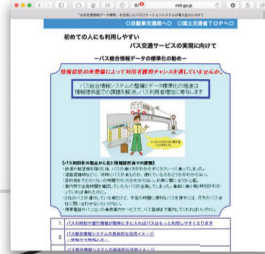
Bus Diagram Support System (BDSS)
構造計画研究所



バスICカード（山梨交通）
2000年～



PTPS（公共車両優先システム）



公共交通情報データ標準
(2001年～2006年)

モバイル長崎スマートカード

- ・ 2005年12月サービス開始
- ・ おサイフケータイ版長崎スマートカード
 - 長崎スマートカードとは
 - ・ 日本初のFeliCa型共通バスカード・2002年～2020年
 - ・ 2007年開始のPASMOより古い
 - 長崎バス、さいかい交通、長崎県営バス、佐世保市営バス、西肥バスの計1306台のバスで利用
 - NTTドコモ製おサイフケータイで利用可能
- ・ 対応サービス
 - 乗車券機能、定期券機能、残額確認機能、積み増し履歴確認機能、定期券情報表示機能



<https://www.itmedia.co.jp/bizmobile/articles/0512/12/news029.html>

20年たった今、我々はどんな世界を目にしたい？

- ・ 支払い
 - ICカードは当然、むしろ顔パスで乗れてもいい
- ・ バスロケ
 - 遅れが分かるのではなく、遅れないように走らせる技術
- ・ 路線図
 - 「探して・理解して・ようやく分かる」バスはもうおしまい。目の前のバスに乗ればそれが正しいバス

これ以降の技術の展開

- ・ 確立したはずの技術の再生産・技術水準の低迷
 - 積み重ねより、同等の技術をより安価に開発するアプローチ
 - 大企業の市場からの撤退
- ・ 価格の大幅な下落
 - IT全体のコモディティ化の恩恵を受けたとも言えるが…
- ・ 積み上がる技術的負債
 - 古いOSやシステムへの依存
 - 事業者ごとのカスタマイズが負担に
 - 要素技術同士の密結合
 - 入替タイミングのずれ
 - 把握しきれないデータ変換コストの膨張

- 地方の鉄道・路線バスなどの地域交通は、地域の社会経済活動に不可欠。高齢化や免許返納等により、自家用車を運転できない人も増加。しかし、人口減少等による長期的な利用者数の落ち込みに加え、コロナ禍の直撃により、多くの事業者が厳しい経営状況。
- 今後、加速する少子高齢化、運転手不足やデジタル技術による移動需要の代替など、ポストコロナ時代の急速な社会構造の変化に対応して、**交通DX・交通GX**による利便性・持続可能性・生産性の向上により、経営効率化・経営力強化を図る。

交通DX・GXによる経営改善支援事業

地域の交通事業者による**地域交通のDX（デジタル・トランスフォーメーション）・GX（グリーン・トランスフォーメーション）**等を通じた経営効率化・経営力強化の取組に対する支援措置を講じる。

【支援対象】補助率1/2

○公共交通のGX化の推進に要する経費、新たな取組の実証運行に要する経費

- ・EVバス・タクシー導入
- ・太陽光パネル設置
- ・再エネ活用によるエネルギーマネジメント
- ・蓄電池・充電設備の共同利用 等



○公共交通のDX化の推進に要する経費、新たな取組の実証運行に要する経費

- ・マイナンバーカード連携等によるMaaS実装
- ・AIオンデマンド交通
- ・GTFSによるバス情報標準化
- ・運行管理システム・配車アプリの導入
- ・自動運転（実証調査事業） 等



気を取り直して...

地域交通におけるITの類型と構造

オペレーションを改善

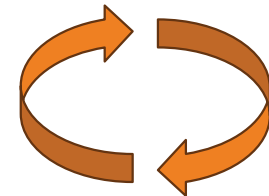
- ・ オペレーションのIT
 - 自動運転・MaaS・AIオンデマンド交通・配車アプリ
 - 地域交通サービスの運行を効率化、高度化し信頼性を高めるために使われるIT
 - 主に交通事業者の現場に導入され、従業員や利用者が日常的に触れることになる

課題発見・解決のIT

- データ分析・EBPM
- 地域交通が直面している課題を発見し、適切な解決方法を導くためのIT
- 為政者、行政官、研究者などが扱い、適切な施策立案や実施結果の評価に繋げる

データを利用

PDCA ?



- ・ パワポにこんな図を描いたことがある人は多いに違いない
- ・ 真に指標となるべきデータは取得出来ている？
- ・ 評価は出来ても、どこを直していいかすぐわかる？
- ・ 現場はほんとうに「カイゼン」に耐えられる？

交通データ分析による 課題発見・課題解決

データ分析とは？



※ データ分析は総合的な知的格闘技。くれぐれも、データを投入すれば自動的に有用な知見が得られるわけではないことに注意。

データ

※ 定義は伊藤による

- 測定や観察、推論などで得られた、事物の状態や様相などを主に定量的に表現したもの。「何がどうだ」という形をとる
- 観測者や測定方法などが異なっても、同じ値になることが望ましい。
- 実際には、ほぼ全てのデータには誤差がある。そのため、データは精度を考慮して扱う必要がある
- データの例
 - 風呂のお湯：40度
 - 新首相の支持率：68%
 - 好きな色：赤
- データではない例
 - 30人
 - キャプテンの額に汗が滲んだ
 - バス：遅い

インフォメーション

※ 定義は伊藤による

- 解釈して、意味の理解や価値判断が出来るデータ
 - 解釈出来るかはその人の知識に依るので、データを情報と見なせるかどうかは人によって異なる
- 例
 - テストの点数：60点 → このままではデータ
 - 平均点が30点、最高得点が62点という判断基準が示されると解釈可能になる
- データを情報にするために
 - データ取得状況に注目し意味の読み換え
 - 異なる時刻、異なる場所、異なるサンプルのデータを収集し、差や変化に注目
 - 異なるデータと突き合わせてデータを説明させる
 - 判断基準の明確化

インテリジェンス

※ 定義は伊藤による

- 意志決定に寄与するように解釈され、秩序づけられた事実
- データに基づくが、分析者の主観（洞察）によって隠れた意味を読み解くところに価値がある
- 情報を利用する「目的」と表裏一体。何をしたいかによって求められるものが変わる

例

- テストの点が 40点→38点→42点→60点→80点
→途中から努力して勉強に励んだ

交通をより良くするプロセス

課題発見



施策決定



施策実行



結果評価

- 発見フェーズ
 - どのような問題があるか探す
 - 課題の重要性だけでなく、規模、必要な期間が「解けそう」であることも大事
- 決定フェーズ
 - 企業や役所内部で課題解決プロジェクトの承認を得る
 - 必要な期間や経費を見積もり、「解ける」ことを説得することが大事
- 実行フェーズ
 - 様々な人を巻き込み、動いてもらう必要
 - 理解を得て納得してもらうことが大事
- 評価フェーズ
 - ほんとうに効果があったか、課題が解決されたかを確認
 - うまく行かなかった場合でも、誤魔化さず後に繋がる知見を得ることが大事

データの階層

解釈のためには下層のデータ(知識)が必要



- 経営・収支
 - 運賃収入、運行費用、B/C
- 需要
 - 移動需要、交通分担率、交通アプリとの接触 居
- 利用
 - 乗降人数、ODデータ、行程全体の発着地、乗車密度、ユニークユーザ数、移動目的
- 運行
 - GPSデータ、遅れ・定時性、車両運用、給油・消費エネルギー
- サービス・供給
 - 路線、駅・バス停、時刻表、頻度や本数
- 都市・環境
 - 地図、道路ネットワーク、人口、産業、着地

データ分析のゴール

- 学者・研究者なら
 - じっくり時間を掛けてなるべくデータを集め、より真実に近づく…
- 実務者なら
 - 意志決定のため！精度を求めることにこだわりすぎない
 - ドンピシャのデータは存在しないのがデフォルト。それでも意志決定から逃げられない

交通情報の研究プロジェクトを行っています

国立研究開発法人情報通信研究機構 Beyond 5G研究開発促進事業

行動変容と交通インフラの動的制御による スマートな都市交通基盤技術の研究開発



組織	所属・役職	代表者	担当分野
東京大学	情報理工学系研究科 准教授	伊藤昌毅	交通情報、AI交通信号
	生産技術研究所 教授	大口敬	交通工学、道路信号
	空間情報科学研究センター・生産技術研究所 教授	瀬崎薫	情報ネットワーク、IoT、モバイル空間センシング
	情報理工学系研究科 准教授	塚田学	ITS通信技術
MaaS Tech Japan	工学系研究科 教授	中尾彰宏	次世代サイバーインフラ
	生産技術研究所 教授	中野公彦	機械生体システム制御工学
	生産技術研究所 教授	ベニントンマイルス	デザイン先端イノベーション
MaaS Tech Japan	生産技術研究所 准教授	本間健太郎	空間デザイン数理
	トラフィックブレイン 代表取締役	太田恒平	ダイヤ改善、交通情報
MaaS Tech Japan	代表取締役	日高洋佑	MaaSデータ基盤

期間：2021年度～2024年度
予算：7.8億円/3年

公共交通分野について、熊本をフィールドに研究中

29

熊本都市圏における研究の目標・取組

目指す姿

車1割削減、渋滞半減、公共交通2倍

車の分担率64%の1割(6%)が転換すれば、公共交通の分担率は6%から12%へ倍増

そのために

①遅延・渋滞改善

～バスの遅れ5分以内へ～

②公共交通マーケティング

～データに基づき潜在需要に働きかけサービスレベル設定～

③オープンMaaS

～優れたサービスが広く使え先端技術が生まれる都市へ～

④交通投資再構築

～独立採算・赤字補填・道路偏重から脱却～

交通関係者の行動変容

計画

利用者の行動変容

情報

財政・経営・政治・有権者の行動変容

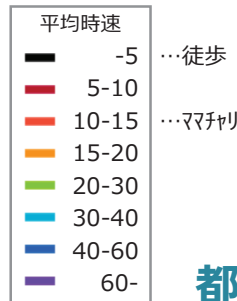
投資

30

現状把握 ～データで眺める熊本・合志の渋滞～

平日7:30-8:00
の車の平均速度
2021年11-12月

ホンダ車の通信カーナビのGPSで測定した「プローブデータ」を購入



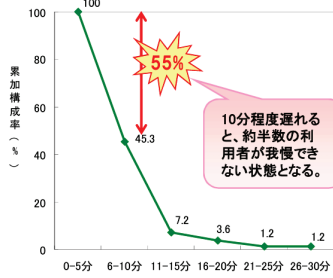
都心部から郊外までことごとく渋滞



バス遅延のお客様許容範囲と現状分析



お客様の許容範囲：
「5分以内」



▲バスの許容遅れ時間
資料:「バス利用者」アンケート調査(H23.12)
熊本市公共交通ランドデザイン (2012年) より
https://www.city.kumamoto.jp/common/UploadFileDisp.aspx?c_id=5&id=1110&sub_id=1&fileid=4004

ダイヤが一番の商品である
バス会社にとって重要度は高い

現状：平日朝夕・土曜日中に
5分以上の遅延が常態化

最大遅延時間（起点～終点間での遅延の最大値）の中央値

	平日				土曜				日祝						
	九州	熊本	産交	電鉄	都市	九州	熊本	産交	電鉄	都市	九州	熊本	産交	電鉄	都市
00															
04			7.7		3.4				6.3					6.2	
05	4.0	3.5	5.1	4.1	3.1	4.1			4.7	4.9	2.2	3.2			
06	7.1	5.5	4.4	8.0	4.2	4.8	4.1	4.2	6.6	2.9	4.2	3.3	3.7	4.9	2.6
07	12.3	10.1	5.3	7.8	8.9	5.4	4.7	4.0	6.1	3.4	5.2	3.3	3.8	5.3	3.1
08	8.2	7.0	4.8	7.1	6.8	5.6	4.5	4.3	4.9	3.9	6.2	3.8	3.8	5.4	3.7
09	7.7	5.8	5.0	6.1	4.8	7.1	5.1	4.9	7.8	4.5	6.3	4.1	4.2	6.0	3.7
10	6.6	5.8	4.7	5.7	4.4	7.9	8.5	5.0	8.4	4.9	6.5	4.9	4.3	5.6	3.7
11	6.3	5.6	4.7	5.8	4.0	8.0	7.0	4.8	9.6	5.2	6.4	4.8	4.3	5.9	3.7
12	5.7	4.9	4.4	5.7	4.1	8.7	7.4	4.7	9.8	5.6	6.4	4.7	4.2	5.4	3.8
13	5.7	5.2	4.3	5.3	3.8	8.0	7.1	4.6	8.5	5.4	5.7	5.4	4.2	5.4	3.4
14	6.5	5.3	4.3	5.3	4.2	7.7	7.5	4.4	6.9	4.8	6.3	5.1	4.3	5.5	3.8
15	8.1	6.3	4.4	6.8	4.8	7.9	7.1	4.3	7.7	5.0	6.3	5.2	4.0	5.3	3.8
16	8.3	6.3	4.4	6.3	6.2	7.7	8.8	4.3	7.2	5.2	6.3	5.3	4.1	5.6	4.1
17	9.8	8.1	4.8	6.7	7.1	6.6	9.4	4.2	6.8	5.4	5.5	4.3	3.8	4.8	3.5
18	7.9	7.0	4.0	5.5	5.7	5.3	5.4	4.0	4.9	3.6	5.1	3.4	3.8	4.3	3.3
19	6.3	4.5	3.9	6.5	4.4	5.7	3.9	4.3	6.1	3.6	5.4	3.6	4.3	5.7	3.5
20	4.6	4.3	3.2	4.7	3.2	4.8	4.3	3.8	5.2	3.4	4.6	3.7	3.4	4.8	3.1
21	4.0	3.5	3.6	3.8	2.8	4.5	3.9	4.6	4.2	3.0	4.2	3.4	5.1	4.7	2.7
22	4.2	3.0		3.4	2.2	4.5	3.2		3.9	2.2	4.2	3.0		6.5	2.1
23	4.4	2.3		3.8	2.3	4.6	2.3		4.9	2.5		2.2			2.0

	九州..	熊本..	産交..	電鉄..	都市..
中央値[分]	6.8	5.6	4.5	6.0	4.6
5分以内率	30%	43%	59%	39%	56%

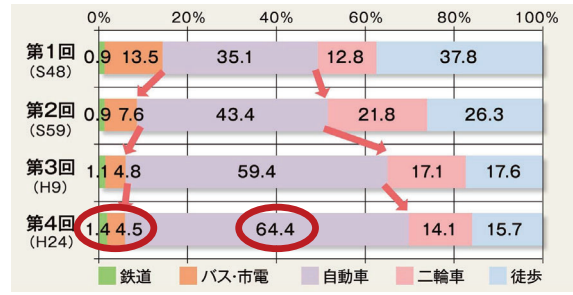
渋滞を考える
～なぜ渋滞し、どうすれば解消するのか～

Q. 渋滞が酷いのはなぜですか？

A. 道路に対して車が多いから

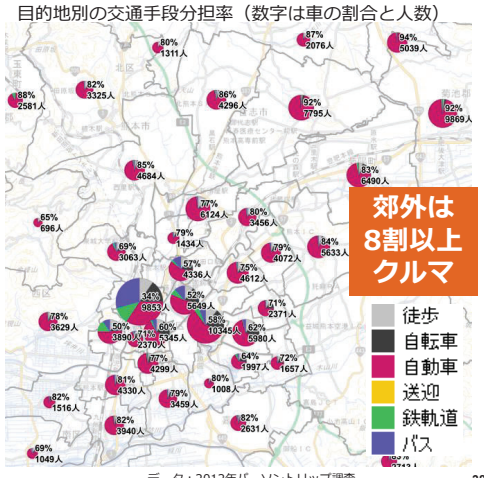
熊本都市圏の交通分担率の推移

車依存が年々進行



出典：熊本市 令和元年度（2019年度）第1回ランドデザイン改定部会

中心部以外は過半が車

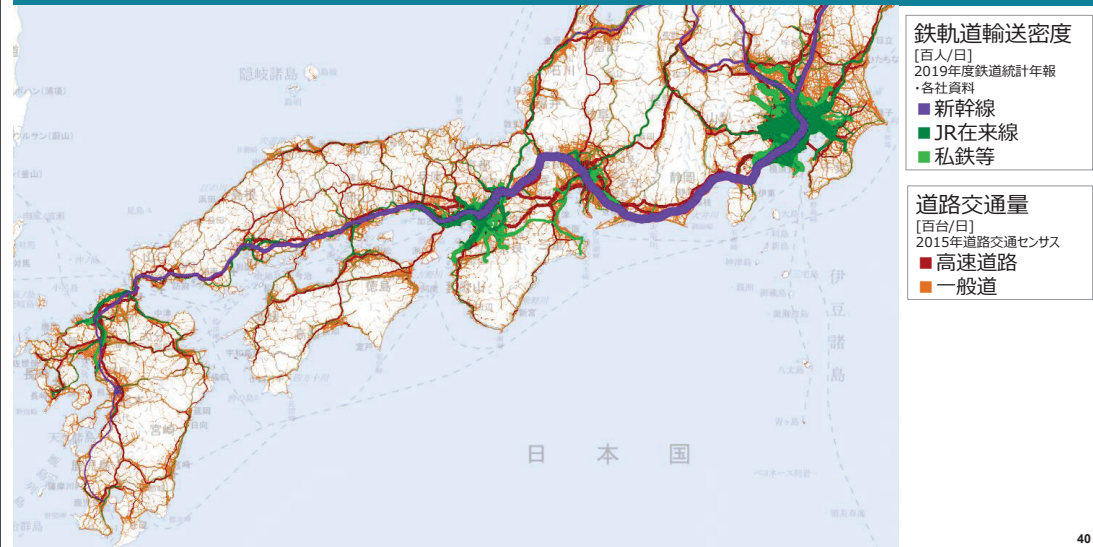


渋滞と公共交通分担率の都市間比較

渋滞 ワースト 1位	交通分担 ワースト 2位	道路の 平均速度		交通手段分担率 (通勤通学)			
		DID 地区 km/h	鉄道 +バス %	鉄道 %	バス %	自動 車 %	
熊本市		16.1	9.7	3.5	6.2	50.7	
岡山市		18.0	9.8	6.8	2.9	54.3	
福岡市		20.7	32.0	20.8	11.2	26.3	
浜松市		20.9	8.6	4.9	3.8	65.9	
仙台市		21.2	26.6	18.4	8.2	40.3	
新潟市		23.3	13.4	7.4	6.0	62.4	
広島市		24.7	24.7	15.9	8.8	33.5	
静岡市		28.5	13.3	8.7	4.6	44.1	
北九州市		31.0	21.3	11.4	9.9	50.6	
札幌市		33.4	34.5	28.3	6.1	34.7	
名古屋市			33.3	30.0	3.3	32.1	
大阪市			44.7	43.3	1.4	9.4	
東京23区			61.1	58.6	2.4	5.5	

福岡市は
・公共交通が約3倍
・自動車が約半分

全国流動マップ



39

40

全国流動マップで見る熊本の車社会

都心は公共交通も健闘、放射路線では早くも車

郊外は車一色



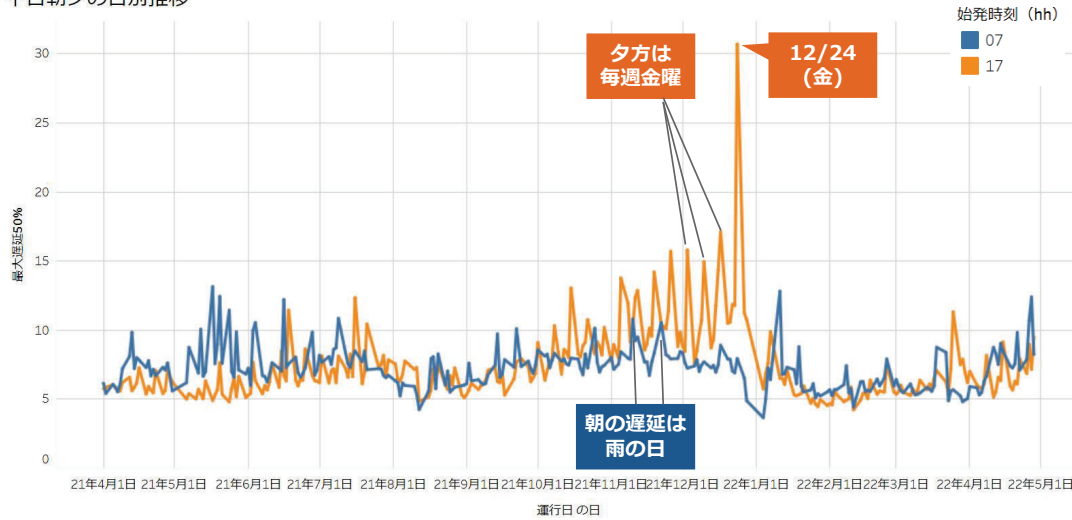
Q. 車1割削減で渋滞半減って本当？

A. ホントです
熊本市中央区で実測

42

平日の遅延時間の推移（バスごとの最大遅延50%マイル）

平日朝夕の日別推移

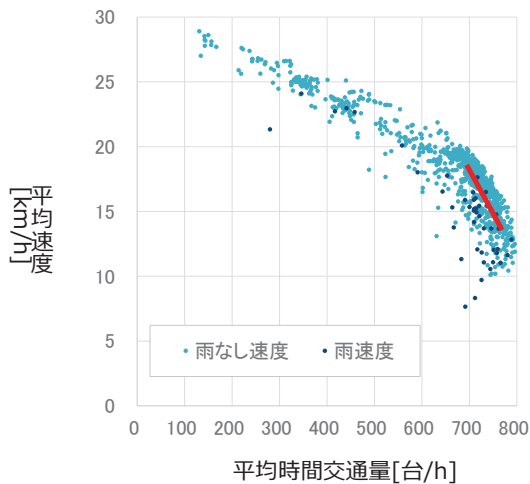


年末の交通量と車速度

平均時間交通量（熊本市中央区のトラカンの1時間平均）																					平均速度（熊本市中央区のプロープの1時間平均）																				
date	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21							
12月13日 平	127	363	752	767	728	718	705	695	694	724	741	760	787	756	611	416	312	29	25	15	14	18	19	19	20	19	18	17	16	13	14	20	24	25							
12月14日 平	110	333	738	758	716	699	704	686	693	711	721	754	781	737	631	489	348	30	25	15	14	18	19	19	19	18	18	16	13	12	13	18	24	24							
12月15日 平	102	341	728	756	706	723	720	707	704	724	750	758	781	751	618	446	349	30	25	15	14	18	18	18	19	18	17	15	12	12	19	23	24	24							
12月16日 平	108	336	747	776	760	740	732	728	717	735	738	746	744	726	667	280	358	29	25	15	14	16	16	17	18	18	17	15	14	11	9.7	14	21	23							
12月17日 平	109	347	734	773	753	727	738	738	747	743	753	789	782	755	698	517	413	30	25	14	13	16	16	17	17	18	17	15	13	10	10	14	21	23							
12月18日 土	115	255	523	639	697	740	735	758	755	752	761	753	750	722	601	465	380	28	27	23	21	19	17	16	15	15	15	15	12	13	17	21	23	23							
12月19日 日	88	143	289	456	570	631	661	693	700	684	707	712	683	581	447	369	291	29	28	26	24	21	19	19	18	18	17	17	17	17	19	23	24	25							
12月20日 平	111	345	723	748	712	698	711	709	716	730	744	759	777	722	628	423	319	29	25	15	14	18	18	18	18	18	17	16	15	13	13	19	24	25							
12月21日 平	113	330	718	737	716	730	707	697	698	710	719	753	774	745	626	430	349	30	25	15	14	17	18	18	19	19	18	17	15	12	13	19	23	24							
12月22日 平	108	325	702	735	710	728	727	719	718	734	744	766	772	750	631	441	349	29	25	16	14	18	17	17	17	18	17	16	15	12	12	19	23	24							
12月23日 平	110	324	711	755	743	738	733	737	730	755	760	770	775	739	656	472	362	30	26	14	14	16	17	17	18	16	16	14	11	11	17	23	24								
12月24日 平	111	326	700	743	738	766	773	761	760	778	796	766	771	692	683	523	358	30	25	15	14	16	15	14	15	15	14	12	11	8.3	7.7	11	19	24							
12月25日 土	109	242	486	608	667	724	752	757	757	750	763	758	735	679	535	438	358	27	27	24	21	19	17	16	15	16	15	14	14	17	21	23	24								
12月26日 日	82	144	282	452	543	616	660	671	656	643	669	692	669	552	457	377	304	28	28	26	24	22	20	20	20	19	20	19	18	18	20	23	25	25							
12月27日 平	109	323	709	742	717	713	747	758	754	759	772	789	778	755	631	434	327	30	26	16	15	18	16	15	16	16	15	14	12	12	17	23	24								
12月28日 平	107	297	684	732	688	727	748	743	738	743	764	776	774	747	627	448	350	30	24	17	17	19	18	17	17	17	16	15	13	13	18	23	24								
12月29日 平	106	220	458	547	627	688	726	728	691	691	706	710	705	671	524	406	335	29	28	23	22	20	17	17	17	16	16	17	17	14	14	18	22	23							
12月30日 日	108	167	334	458	567	664	698	687	684	698	703	683	671	600	465	367	308	29	28	25	23	20	18	19	19	18	18	17	17	18	21	23	24								
12月31日 日	94	134	214	325	451	584	664	659	649	649	615	573	514	411	286	219	183	28	27	26	25	22	20	19	19	20	20	22	22	25	26	26	26								

12/24午後に交通量が1割増加した蓄積と雨で夕方に麻痺
 12/28朝の交通量5%減だけで朝ラッシュが無くなった
 平日夕方は昼より交通量が1割増えるだけで渋滞する

交通量と速度の関係（熊本市中央区）



交通量が
 776 → 698台/h (10% ↓)
 ↓
 速度は
 13.5 → 17.9km/h (33% ↑)
 渋滞損失時間は (20km/h走行に対する追加時間)
 115 → 63秒/台km (45% ↓)
 ほぼ半減!

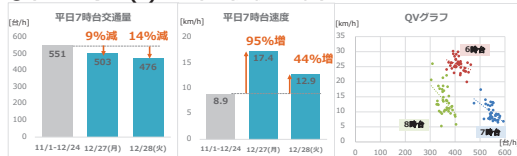
Q. それって熊本市でしょ
 合志市などの郊外では？

A. 同様です
 県道30号、菊陽バイパスなどで確認

検証：車1割削減→渋滞半減@セミコン付近の朝

トラカンのある
渋滞区間をプレ調査

①県道30号 室(?) 東方向 (片側1車線)



平日朝7:00-8:00平均速度 (2021/11-12月)

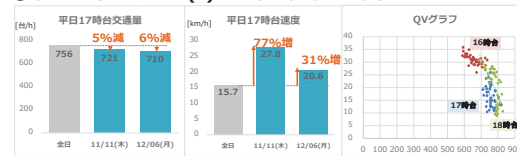


- 10%前後の交通量減少で数十%の速度向上
- 100台/時・車線 削減できれば渋滞緩和

検証：車1割削減→渋滞半減@セミコン付近の夕

トラカンのある
渋滞区間をプレ調査

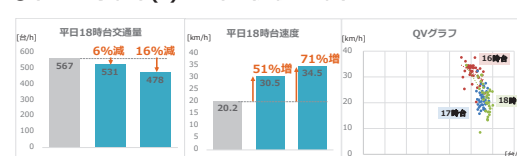
①県道30号 セミコン前(?) 西方向 (片側1車線)



平日夕17:30-18:30平均速度 (2021/11-12月)



②県道30号 福原(?) 西方向 (片側1車線)



- 交通量減少と速度向上の相関が朝以上に明確
- 100台/時・車線 ≒ 1~2台/分・車線 削減できれば劇的に渋滞緩和

公共交通で道路空間を開放する

ストラスブール市の有名な写真

同じ人数を自動車、路線バス、LRTのそれぞれで運ぶ場面を想定したイメージ比較

国土交通省「まちづくりと一体となったLRT導入計画ガイドライン」より



自家用車
5~7席・平均1.3人

バス
約30席・60人

市電新車
42席・112人
電鉄2両編成
100席・295人

都市公共交通の本質 = 集積による資源の有効活用

Q. 渋滞解消には道路整備が一番では？

A. 道路整備だけでは渋滞解消は難しい

公共交通等による交通量削減が不可欠

道路整備で渋滞はなくなるのか？

WIRE 道路を広くすると渋滞はさらにひどくなる:研究結果

「通行料制度」がドライバーを交通渋滞のストレスから解放してくれるかもしれない。

「誘発需要」という概念で、何か（この場合、道路がそれに当たる）が供給されればされるほど、人々はそれをもっと欲しがるようになる

人類がこれまで行ってきた渋滞緩和策が基本的に役に立っていないということであり、また、われわれがほんの少し合理的に行動すれば、渋滞を大きく緩和できるということである。

1980年から2000年にかけて道路の交通容量が10%増えたある都市では、交通量も10%増加した。同じ都市で1990年から2000年にかけて道路の量が11%増えたが、交通量も同じく11%増えている。2つの数字は完璧に同調し、同じ比率で変化していた

例：熊本東バイパスの整備直後は良かったが、近年は渋滞が酷い

道路整備が本命で、公共交通は当座をしのご短期ソフト策と言われがちだが、道路整備こそ対症療法な面がある

こうした研究を踏まえて

欧米や韓国は、マイカー抑制、公共交通・自転車・徒歩転換を20年進めてきた

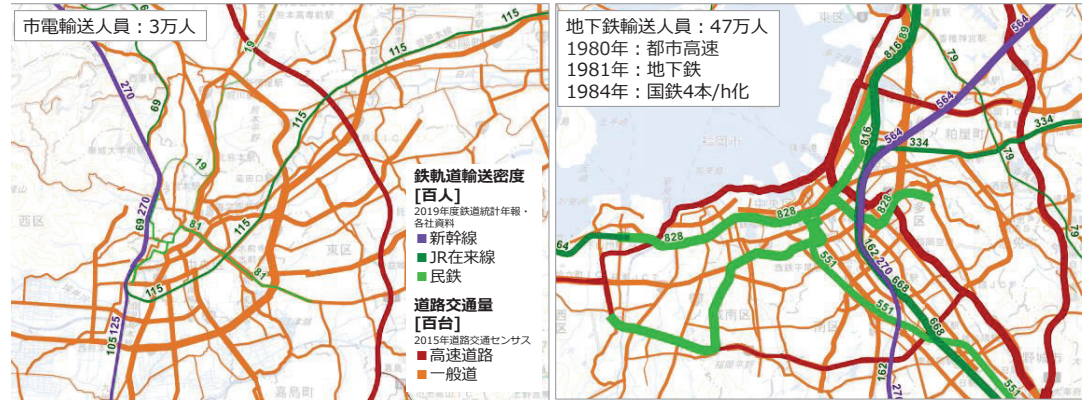
51

「全国交通流動マップ」で福岡と比較

<https://qqis.t-brain.jp/traffic/>

熊本都市圏：人口111万人
公共交通9.7%、車50.7% (中心市通勤通学)

福岡都市圏：人口257万人
公共交通32.0%、車26.3% (中心市通勤通学)



福岡は都市高速だけでなく鉄道を整備して都市を支えてきた

52

熊本を離れる喜び

熊本日日新聞
2022.06.29
<https://kumanichi.com/articles/707212>

熊本より福岡に就職したい？
華やか、便利...大学生の本音

熊本にとって“ライバル”とも言える隣県の福岡を就職先に選んだ若者たちの本音に迫った

熊本市出身の男性（22）（福岡市のベンチャー企業の広告代理店）
年10回ほど遊びに行っていた福岡市を身近に感じていて、
街の華やかさのほか、交通や買い物など利便性の高さにひかれた

熊本県立大4年の女性（21）（福岡市の建設会社に就職予定）
地下鉄など交通インフラが整備された福岡。女性は「通勤時にひどい渋滞に
悩まなくて済むと考えると、熊本を離れる喜びも正直ある」

車の費用的ハードルは高まっており、公共交通は若者を惹きつけるツールになる

53

Q. 信号改善や時差出勤で どうにかならないか？

A. 熊本の信号に改善の余地は大きい が限界も見える

54

日本で2番目に長い右折時間に10年前から目を付けていた



NAVITIME
時代のプローブ
データ分析から
熊本県の信号
(特に水道町)に
着目していた

都道府県別の交差点通過時間(平日日中・DID地区)

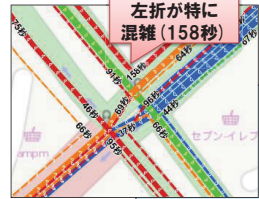
方向別の交差点通過時間[s] 対象期間:2014年4-9月

都道府県	右	左	直	都道府県	右	左	直	都道府県	右	左	直
北海道	30	23	7	山梨県	40	30	13	徳島県	42	28	9
青森県	32	25	10	長野県	41	32	12	香川県	35	27	10
岩手県	37	27	11	岐阜県	38	29	10	愛媛県	40	30	10
宮城県	43	31	11	静岡県	40	30	10	高知県	35	27	10
秋田県	36	24	6	愛知県	41	30	12	福岡県	43	30	11
山形県	31	22	8	三重県	40	31	8	佐賀県	38	29	9
福島県	35	27	9	滋賀県	41	31	11	長崎県	37	26	9
茨城県	34	28	7	京都府	46	32	13	熊本県	47	30	12
栃木県	35	27	9	大阪府	42	35	12	大分県	39	27	8
群馬県	40	27	11	兵庫県	39	30	10	宮崎県	37	26	9
埼玉県	43	34	16	奈良県	41	31	12	鹿児島県	41	27	8
千葉県	44	34	15	和歌山県	43	29	10	沖縄県	52	35	15
東京都	44	35	15	鳥取県	34	25	6	全体	39	28	10
神奈川県	43	33	13	島根県	32	24	8				
新潟県	33	26	9	岡山県	43	31	10				
富山県	36	25	8	広島県	40	27	9				
石川県	35	25	7	山口県	34	24	7				
福井県	32	21	7								

平均右折時間
1位沖縄
2位熊本

20160119 土木学会 ITS研究会シンポジウム

17



中心市街地を分断する信号



バス～市電～新市街を分断するサイクル160秒



市電を降りた途端赤になるサイクル170秒

桜町

通町筋



出入口でバスを滞留させるサイクル150秒



上通と下通を分断するサイクル170秒

56

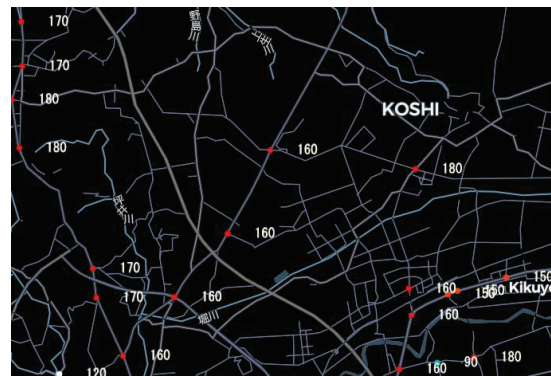
全国信号サイクル長マップ

全国信号サイクル長マップ
<https://bit.ly/3u8uvJj>

日本道路交通情報センターのオープンデータを地図上で可視化

熊本市中心部は軒並み180秒

郊外も160秒以上が多い



57

熊本のサイクル長は日本一!

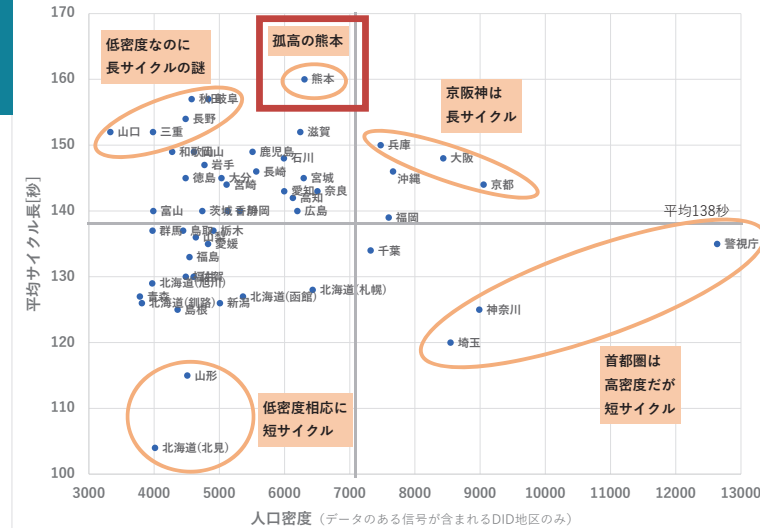
マニュアルでは120秒程度が推奨

5.4.4 最大サイクル長

過大なサイクル長は遅れを増大させるだけでなく、運転者や歩行者による信号待ち時間が長くなることで、利用者の精神的なイライラなどの心理的影響や、それに伴う信号無視の誘発なども懸念されるため、好ましくない。さらに次の5.4.5に示すように右折車線に貯留可能な台数の問題もある。現実的にはサイクル長は最大120[秒]程度とするのが望ましい。なお、図 3.5.33は全国の信号交差点の一部のサンプル交差点において、各県の交通応答制御交差点における最大サイクル長の実現値の分布を示したものである。これによると、160秒、180秒超といった長い最大サイクル長は少数の限られた地点で現れているに過ぎない。このような実態を参考として、できるだけ短いサイクル長となるよう設定すべきである。

「平面交差の計画と設計 基礎編」

県警別 信号平均サイクル長 (DID地区内・朝8:00-8:15)

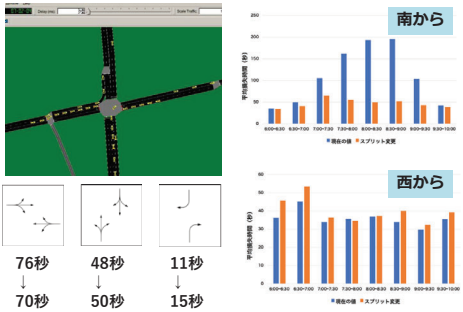


57

研究をきっかけに県警がスピーディーに信号改善をしてくれた

東大によるシミュレーションに基づき
金曜に提案したら月曜から県警が信号調整

4箇所に改善を拡大し効果を生んでいる



県警本部交通規制課の次席、大津署の課長が特に熱心で大変心強い

現場風景



時差出勤は、実は信号改善との相乗効果

東京エレクトロン時差出勤の報道

デイリーヤマザキ交差点の信号損失時間

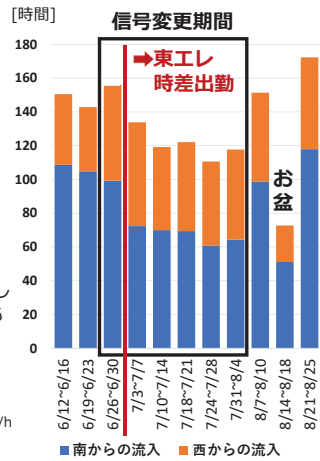


熊本県菊陽町は4日、7月に町内の主要道路で交通状況を調べた結果、4月の前回調査と比べてほとんどの地点で朝夕とも渋滞が緩和されていたと明らかにした。信号待ちの車列の長さが最大で目撃近く短くなった地点もある。取材：岡田に立地する半導

<https://kumanichi.com/articles/1131309>

信号改善初週は効果が乏しかった
↓
時差出勤が始まり渋滞解消が進む
↓
信号を元に戻すと渋滞は当初より悪化した
↓
改めて改善を適用し周囲3箇所の信号も改善していった

時間短縮の経済効果は年間約2千万円
30時間/日短縮、時間価値2700円/h
平日242日とすると
1日8.1万円、年間1960万円

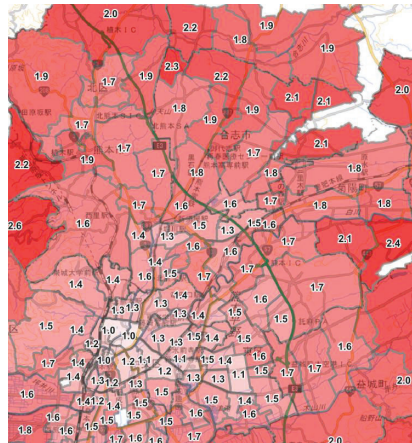


Q. 車社会の熊本で
車を手放すなんて無理でしょ

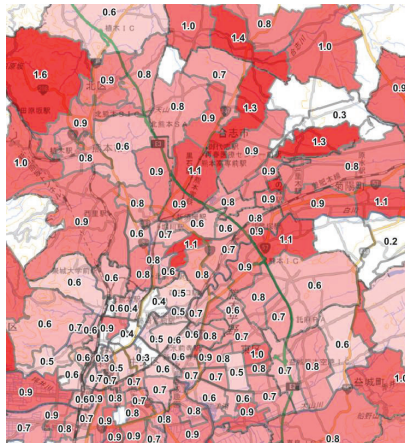
A. 1/5の世帯が
1人1台から一家に1台に
減らせば1割減

世帯構成別の車保有台数 2012年パーソナルリサーチ調査

現役2人世帯：2台から1台へ



現役単身世帯：1台から0台へ



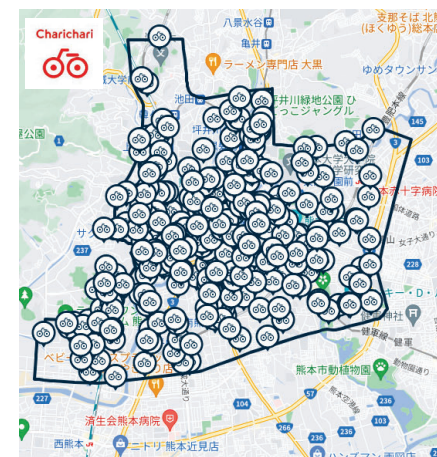
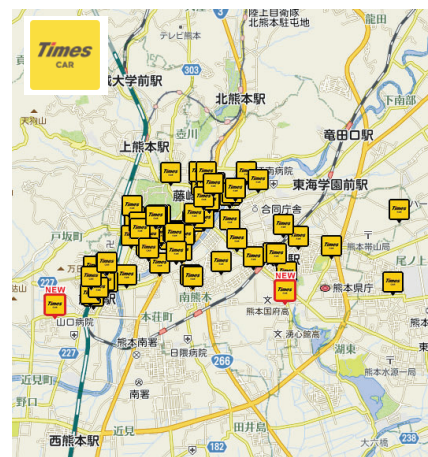
- 御代志 1.9台
- 須屋 1.6台
- 亀井 1.4台
- 上熊本 1.2台
- 上通 1.0台

一步都心側の
利便性があれば
0.2台減っていく

通勤で公共交通、必要な時にカーシェア、など環境が整えば「保有より利用」へ、可処分所得も増。

63

シェアリングはまだ熊本市だけがじわじわ広がっている



64

公共交通利用をどう増やす？ ～まずはバスを中心に考える～

バスの「共同経営」



日本経済新聞「熊本のバス共同経営、4月1日始動 関係路線の効率化」
<https://www.nikkei.com/article/DGXZ00JC313BW0R30C21A3000000/>



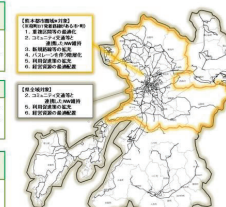
4 熊本地域が目指す方向性・展開

4

熊本の公共交通ネットワークにおいてバス交通が担うべき役割（=あるべきバス路線網）を将来にわたり維持し、かつその利便性・生産性を最大限向上させるため、県内バス事業者5社が企業間の垣根を越えて路線再編等に取り組む。

共同経営の目指す方向性

- | | |
|---|--|
| <p>1 重複区間等の最適化</p> <p>バス同士や鉄軌道との重複区間等で、乗客バランスの最適化を図ります。</p> | <p>4 バスレーンを伴う階層化</p> <p>バスレーンの導入とともに、バス路線の路線交差化を進めます。</p> |
| <p>2 新規路線等の拡充</p> <p>分かりやすく利用しやすい新規路線やニーズに沿った増便を進めます。</p> | <p>5 利用促進策の拡充</p> <p>共通定期券、乗継割引の拡充、均一運賃制などの検討を進めています。</p> |
| <p>3 コミュニティ交通等と連携したNW維持</p> <p>需要に応じてバスとコミュニティ交通等が役割を分担し、NW全体を維持します。</p> | <p>6 経営資源の最適配置</p> <p>現在の5社の垣根にとらわれず、常に運転士や車両の最適配置を検討します。</p> |



この実現に向けて鉄軌道事業者・タクシー事業者・関係機関・地元自治体等とも緊密な連携が必要

←共同経営推進室の面々（各バス会社からの出向）

熊本の大手バス5社+熊本市・熊本県の連携組織

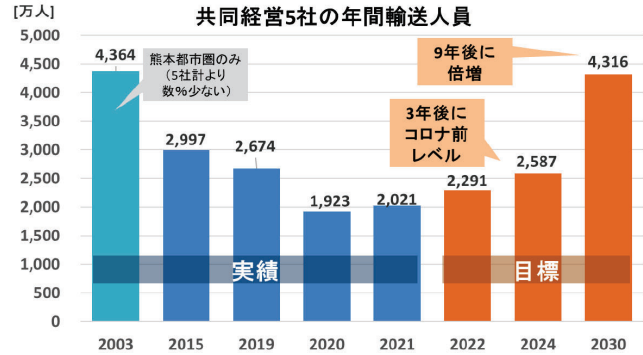
66

バス利用者2倍増構想 with 共同経営推進室

増収に向け計画を描きだした

6

熊本の路線バスサービスの発展に向け、マーケティングと官民連携により利用者数の2倍戦略を策定



67

パーソントリップ調査(2012)に基づきターゲティング

どのお客様を獲得するか

従来は
・中心部への通勤・高齢者
(熊本市は8割引)
にばかり注力してきた

ボリュームゾーンは私用と郊外通勤

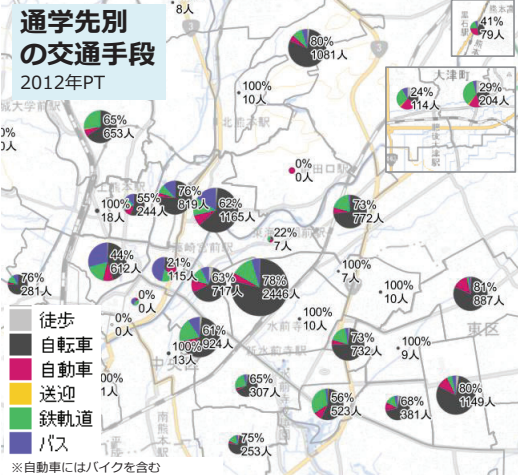
高校生と熊本市外高齢者もポテンシャルあり

ターゲット	目的	属性	発着地	徒歩以外トリップ/年	バス利用 現状トリップ/年	現状シェア	目標シェア	主な施策案
通学	中学生	-	-	2254万	73万	3.3%	6%	入学説明会、路線・ダイヤ見直し、割引策
	大学生	-	-	538万	51万	9.6%	16%	説明会、路線・ダイヤ見直し
通勤	社会人	中心部着	-	1732万	429万	24.8%	31%	市電連携、共通定期、サイネージ
	社会人	他熊本市着	-	9836万	370万	3.8%	8%	新規路線、乗継改善、乗継運賃
私用	社会人	熊本市外着	-	6069万	60万	1.0%	7%	企業通勤バス
	中高生	-	-	21286万	529万	2.5%	*8%	割引策
高齢者	熊本市発	-	-	4284万	455万	10.6%	*11%	体験会、ミニサイネージ
	熊本市外発	-	-	1966万	64万	3.3%	*7%	敬老バス、体験会
合計	-	-	-	47965万	2032万	4.2%	9%	-

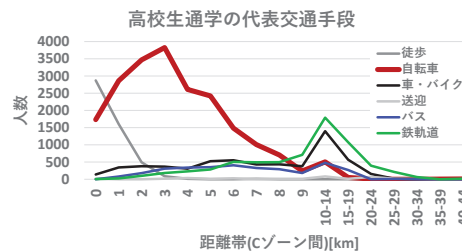
ICカードやPTデータ等を駆使して、施策案の増加可能性をみつつ、目標値設定

68

高校生の通学



郊外は自転車一択、と思いきや鉄道は選ばれる



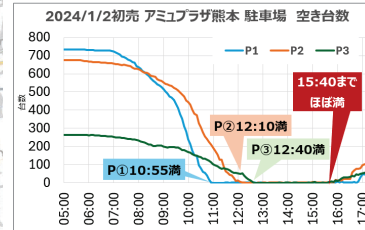
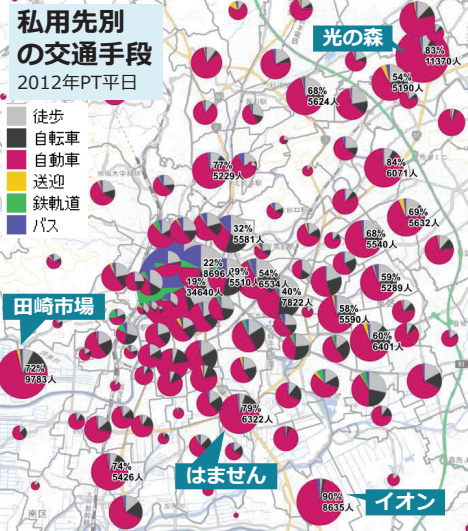
男子は8km、女子でも5kmまで自転車が過半

■熊本市内の交通事故
高校生の自転車・二輪事故が110件/年
高校生事故の84%を占める

公共交通が通学の安全に貢献できる

69

車依存なショッピングモール



JR系のアムプラザまで満車・渋滞

公共交通が充実していても車依存
車規制や公共交通利用義務がないと
商業施設が地域の渋滞源になってしまう

※国道387沿いの辻久保にゆめマートができるが、大丈夫？

70

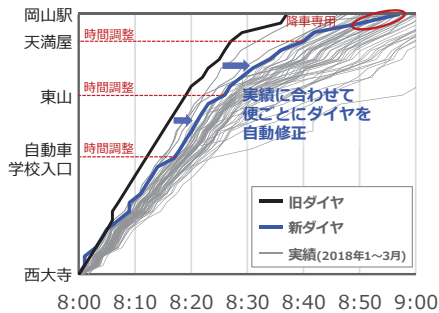
バスからすると失ってきたかつての顧客
今となっては広大な未開拓地に
さてどう切り込むのか？

定時性・速達性の向上

自動ダイヤ改正システム「Dia Brain」

バスロケデータを基に自動で所要時間を設定し
早発と遅延の両方を抑制

新旧ダイヤとバスロケ運行実績
(両備バス 平日8:00西大寺発 岡山駅行)

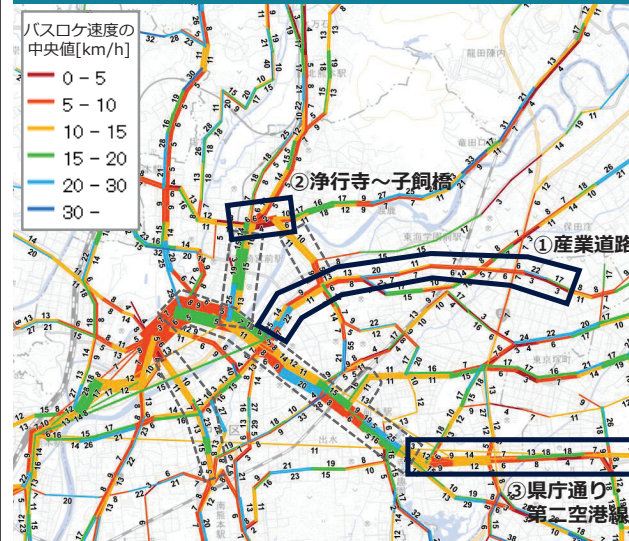


熊本4社で実施中、遅れ5分以内を目指す！

岡山の両備バスでは遅延が半減

路線	行先	年	朝(7-10)	昼(10-16)	夜(16-19)
倉敷 芸科大線	倉敷駅	2017	10.7	7.0	10.3
		2018	4.6	4.5	4.9
倉敷芸科大	倉敷芸科大	2017	8.3	10.2	13.9
		2018	5.2	5.7	5.1
小溝線	倉敷駅	2017	9.3	6.8	7.9
		2018	5.4	3.7	4.4
霞橋車庫	霞橋車庫	2017	3.4	9.1	11.3
		2018	2.4	5.5	3.7
吉岡線	倉敷駅	2017	9.9	8.5	13.4
		2018	6.2	4.7	4.5
霞橋車庫	霞橋車庫	2017	9.8	9.3	11.1
		2018	5.4	4.5	5.1
倉敷 循環線	右回り	2017	7.8	8.8	
		2018	5.3	5.1	
左回り	左回り	2017	4.2	7.4	10.8
		2018	4.9	6.8	5.0
西大寺線 (天満屋 経由)	岡山駅	2017	22.0	10.1	12.8
		2018	9.9	5.4	8.1
西大寺	西大寺	2017	13.7	11.6	16.0
		2018	6.5	6.2	6.0
西大寺線 (千日前 経由)	岡山駅	2017	25.8	11.9	17.5
		2018	9.8	5.4	8.1
西大寺	西大寺	2017	10.3	11.0	17.6
		2018	4.4	5.3	8.9

バスレーンの検討



候補の考え方

1. 4車線以上
2. 既存のバスレーンと接続
3. バスの朝ピーク速度が10km/h未満
4. ピーク輸送力が400人/時以上
(利用が倍増すれば
一般車線の輸送力を上回る)

↓市長への提案をきっかけに

熊本市のバス機能強化部会にて
導入を検討中

道路管理者・県警と合意しながら
進めるには政治のリーダーシップ
が不可欠！

増便すれば利用者は増える

富山ライトレール
本数を3.5倍(曜日不明)
↓
平日は2.2倍(感度0.49)
休日は5.3倍(感度1.75)

栃木県小山市 おーばす
11年で1.8倍の経費増
↓
利用2.0倍(感度1.2)

富山県朝日町
5年で便4.1倍
↓
利用2.8倍(感度0.6)

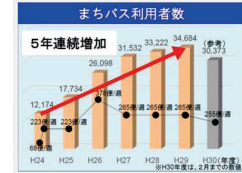
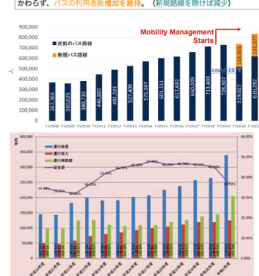
山形県鶴岡市
便数4倍
↓
利用3倍(感度0.7)
※ルートを再設計、
バス停を58→79に増設

富山 富山ライトレールによる運行サービス向上

項目	富山ライトレール	富山ライトレール
運行本数	38本/日	132本/日
運行時間	30~60分	15分(ラッシュ時は10分)
乗車・経費	55分(富山駅~C)	55分(ラッシュ時は10分)
乗車	12乗車	全乗車乗車
運賃(大人)	対半140~200円	同一制:200円
その他	-	ICカード(び(び)カ)の導入

(出典: 富山ライトレールより掲載資料)

年間バス利用者数の変化



一概には言えないが、100%(2倍に)本数を増やせば50%利用増は見込める!?

増便・バスレーンシミュレーション(平日1日の例)

短縮時間 増便率 反映 比例 時短感度(4%/分)を乗算 ×増便感度(0.5)

方面	路線(断面)	バスレーン		従来		増便後		経費削減(円/日)		乗客		幹線乗客		乗込乗降人員		収支(円/日)									
		短縮時間[分]	増便率	乗客	乗客	乗客	乗客	乗客	乗客	乗客	乗客	乗客	乗客	乗客	乗客	乗客	乗客	乗客	乗客						
1. 鶴岡	1A 鶴岡	8	91	123	177	62	35%	1,243千	439千	29.0	6,233	927	18%	0	927	18%	1,119千	95%	267千	82%	-231千				
	1B 湯田三丁目	2	23	34	14	7	48%	100千	48千	15.8	726	174	24%	0	174	24%	108千	106%	25千	89%	-23千				
	2. 合志・蒲池	2A 高平橋	3	50%	3	38	49	71	18	26%	456千	457千	35.4	1,698	884	52%	155	1,039	61%	432千	95%	265千	76%	-193千	
3. 鶴岡・大津	2B 須屋小屋	3	50%	3	24	49	65	65	100%	426千	172千	28.0	1,846	448	24%	275	1,723	39%	351千	82%	138千	82%	-35千		
	2C 城北駅前	3	100%	3	33	49	61	24	40%	426千	172千	28.0	1,846	448	24%	275	1,723	39%	351千	82%	138千	82%	-35千		
	2D 立山	3	100%	3	42	49	77	8	10%	539千	55千	30.3	2,541	212	8%	330	542	21%	465千	86%	199千	95%	44千		
	3A 高杉	3	100%	3	41	49	58	6	11%	406千	45千	25.5	2,088	204	10%	275	479	23%	384千	95%	98千	105%	43千		
	3B 武蔵陸橋	3	100%	3	38	49	64	14	21%	454千	97千	25.4	1,931	279	14%	285	545	28%	367千	81%	103千	85%	6千		
	3C 塚の台	3	100%	3	29	49	50	29	59%	349千	206千	25.4	1,475	509	34%	238	1,747	51%	283千	81%	143千	77%	-63千		
	3D 江南病院前	3	100%	3	28	49	45	29	64%	318千	204千	20.7	1,160	435	38%	191	626	54%	223千	70%	120千	66%	-83千		
	4. 長嶺	4A 渡前四丁目	5	100%	6	61	93	81	27	33%	568千	189千	22.5	2,739	718	26%	691	1,410	51%	523千	92%	269千	105%	81千	
		4B 熊本学園大学	5	100%	6	65	93	104	29	28%	733千	205千	22.3	2,905	626	22%	706	1,322	46%	593千	81%	272千	92%	66千	
		4C 富山小学校入口	5	50%	8	78	123	118	59	50%	831千	416千	20.2	3,125	917	29%	404	1,322	42%	545千	68%	220千	82%	-185千	
4D 長塚		8	93	123	137	44	32%	964千	311千	25.7	4,726	770	16%	0	1,770	16%	84%	181千	74%	-180千					
5. 益城・空堀	5A 小輪公園前	6	75	93	130	28	21%	919千	196千	27.6	4,108	510	12%	277	1,787	19%	811千	88%	195千	87%	-40千				
	5B 東野中学校前	2	21	34	55	34	62%	384千	238千	22.6	951	294	31%	0	294	31%	219千	57%	68千	46%	-170千				
6. 喜島	6A 下江津	2	18	34	31	29	94%	115千	203千	21.2	741	349	47%	0	349	47%	149千	69%	70千	52%	-133千				
	6B 江津三丁目	2	12	34	17	33	196%	118千	232千	17.0	390	382	98%	0	382	98%	71千	60%	70千	46%	-162千				
	6C 母舟島(浜橋)	2	21	34	30	19	82%	213千	132千	14.8	613	190	31%	0	190	31%	101千	47%	31千	38%	-101千				
7. 宇土・宇崎	6D 田辺(旧浜橋)	8	93	123	171	56	33%	1,201千	396千	19.8	3,668	605	16%	0	605	16%	815千	68%	184千	59%	-262千				
	6E 県立高等技術校	2	26	34	34	10	31%	237千	73千	13.1	683	105	15%	0	105	15%	118千	50%	18千	44%	-55千				
	7A 熊日前(国道)	2	28	34	32	7	24%	223千	53千	13.2	726	86	12%	0	86	12%	144千	65%	17千	59%	-36千				
	7B 熊日前(旧道)	4	46	63	61	24	38%	432千	166千	21.8	1,984	382	19%	0	382	19%	403千	93%	77千	80%	-89千				
	8. 田嶋・横山	8A 新土河原一丁目	2	32	34	31	2	8%	216千	175千	6.41	405	16	4%	0	16	4%	83千	39%	3千	37%	-14千			
		8B 島田地入口	2	16	34	16	19	113%	116千	130千	12.7	407	229	56%	0	229	56%	88千	76%	49千	56%	-81千			
	8. 野中公民館前	8C 野中公民館前	3	44	49	57	7	11%	405千	46千	15.7	1,382	79	6%	0	79	6%	309千	76%	18千	72%	-28千			
		8D 野中公民館前	2	36	34	27	-6%	193千	-11千	7.3	522	-15	-3%	0	-15	-3%	93千	48%	-3千	50%	8千				
8E 稲荷入口		2	23	34	33	17	51%	233千	119千	13.4	601	154	26%	0	154	26%	125千	54%	32千	45%	-87千				
8F 高根中口		3	31	49	33	19	58%	230千	134千	17.7	1,096	318	29%	0	318	29%	209千	91%	81千	74%	-73千				
1日集計		全幹線		1,202	1,698	1,878	723	39%	13,232千	5,098千	52,731	11,100	21%	3,958	15,058	29%	10,496千	79%	2,986千	73%	-2,112千				
term		桜町路		2,998	3,495	2,571	723	28%	18,115千	5,098千	65,527	11,100	17%	3,958	15,058	23%	12,494千	69%	2,986千	67%	-2,112千				
all		全路線		4,596	5,093	3,818	723	19%	26,801千	5,098千	81,442	11,100	14%	3,958	15,058	18%	15,374千	57%	2,986千	57%	-2,112千				
																		41%・496便増		39%・510万円経費増		29%・1.5万人利用増		299万増収 211万減益	

増便・バスレーンによる渋滞緩和の推計(太田私案)

シナリオ

■増便

- 熊本市の幹線8方面のバスを**48%増便**。日中は7.5~30分間隔に設定
 - 増便率の0.5倍の利用増を仮定(20%増便なら10%利用増)

■バスレーン

- 3箇所の所要時間を**3~5分短縮**と設定
 - 所要時間×4%/分の利用増を仮定(5分短縮なら20%利用増)

■利用増・収支

- 年532万人(32%)、**9.3億円減支**

■渋滞解消効果

- 交通量: 年403万人削減
- 速度: 14.0→15.1km/h(中央区平日8時)、走行時間: 178万時間短縮
- 便益: **47.6億円**(公費支出の5.1倍の効果)
 - 車1人削減あたり中央区**1814円**、他区**824円**

推計結果

データ分析技術を
身に付けたかったら

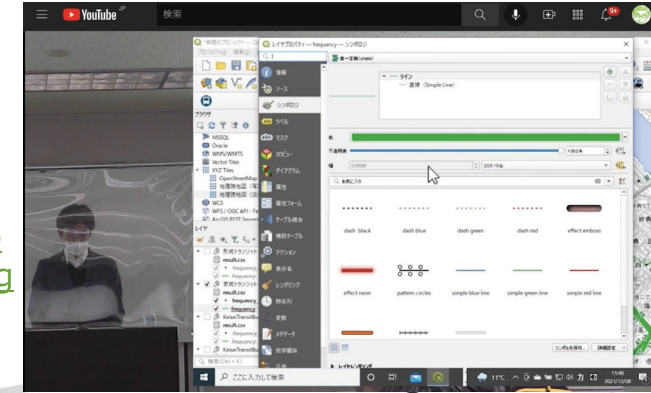
QGIS + GTFS-Go

- GTFSデータをオープンソース（無料）のGIS上で表示
- 行政職員向けの講習会を動画配信中
 - <https://www.youtube.com/watch?v=w2gFMyK67ws>



YouTubeで方法を公開！

- 【QGIS演習】行政サービスにデータ資産を活かす：公共交通データを可視化するQGIS演習
- <https://www.youtube.com/watch?v=w2gFMyK67ws>



2024年3月2日
東京大学 本郷キャンパス

公共交通オープンデータ最前線 2024

交通情報学特論： 交通データ分析を学ぶ実践的な授業を始めました！

東京大学 大学院情報理工学系研究科
創造情報学専攻 准教授 伊藤昌毅

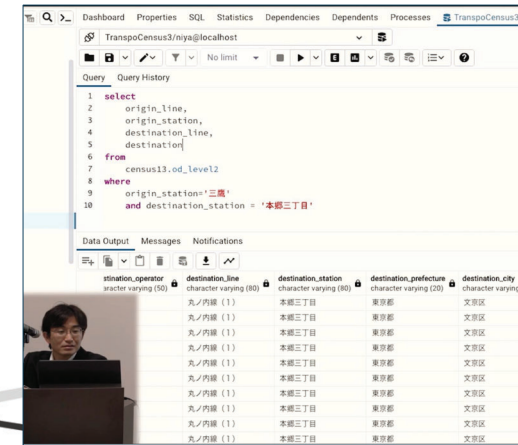
交通データ触れたことありますか？

- Excelで、GISで、SQLで、自作プログラムで、交通データを扱えますか？
 - GTFS、GPSのプロープデータ、交通センサスデータなど
- 発注者・行政職員が分かっていないことをいいことに、技術の研鑽を怠っていませんか？
- 「そういうのはできる人にやらせて、自分はもっと高度で戦略的な意志決定を…」とか言ってませんか？
- 交通を学ぶ学生を、交通ビッグデータにも触れないまま卒業させてしまうのはまずい

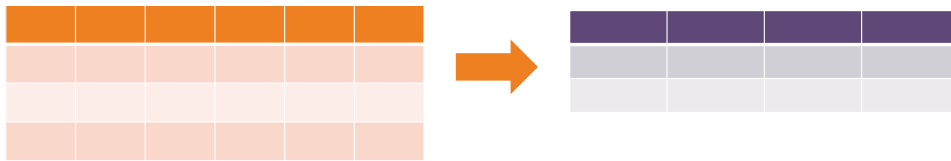
講義の特徴

- 交通の考え方や理論よりIT・データの技術にフォーカス
 - 理論的な説明や深い考えを説明する講義は他にもあるので...
- 実際にデータやツールを配布し、手を動かしながら技術を身に付ける
 - 学生ひとりひとりがQGIS、PostgreSQL、大都市交通センサスデータなどを自らのPCにインストール
 - 講師は講義時間の半分くらいは実際にPCを操作し説明
- 教室とオンラインのハイブリッド形式、コメントを通じた学生とのフリーディスカッション

2~7回：QGISとPostGISでSQLによる公共交通データ分析を身に付ける



分析SQL: 表から表に変換する穴埋め型言語



select

出力する列(コラム)に関する記述
どの列をどのような表現で表示するか *は全部出力

from

入力する表(テーブル)の指定

where

出力する行に関する記述
どのような条件で絞り込むか

Join: 複数のテーブルをある条件で横に結合

Line	開業年	一日利用者数	駅数	総延長(km)
丸ノ内線	1954	約130万	28	27.4
千代田線	1969	約60万	20	18.8
京葉線	1978	約30万	17	42.6
山手線	1909	約400万	29	34.5
常磐線	1895	約100万	69	209.4
東横線	1926	約70万	21	24.2
井の頭線	1933	約30万	18	12.7
京王線	1913	約50万	29	37.9

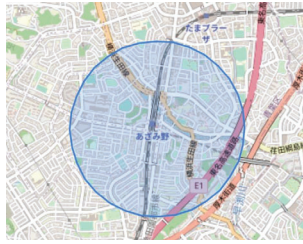
Operator	設立年	従業員数	総売上
東京メトロ	2004	約9,000	約4,000億
JR東日本	1987	約70,000	約3兆
東急電鉄	1922	約5,000	約1,000億
京王電鉄	1948	約3,500	約500億

Line	開業年	一日利用者数	駅数	総延長(km)	Operator	設立年
丸ノ内線	1954	約130万	28	27.4	東京メトロ	2004
千代田線	1969	約60万	20	18.8	東京メトロ	2004
京葉線	1978	約30万	17	42.6	JR東日本	1987
山手線	1909	約400万	29	34.5	JR東日本	1987
常磐線	1895	約100万	69	209.4	JR東日本	1987
東横線	1926	約70万	21	24.2	東急電鉄	1922
井の頭線	1933	約30万	18	12.7	京王電鉄	1948
京王線	1913	約50万	29	37.9	京王電鉄	1948

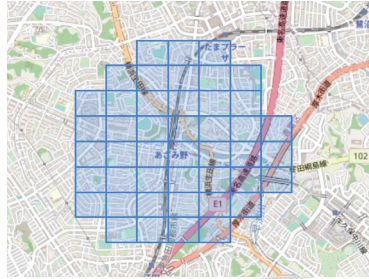
路線Tableの右に事業者Tableを結合

人口を面積で按分

- 5次メッシュ (250mメッシュ) の人口を面積で按分



駅勢圏の形状

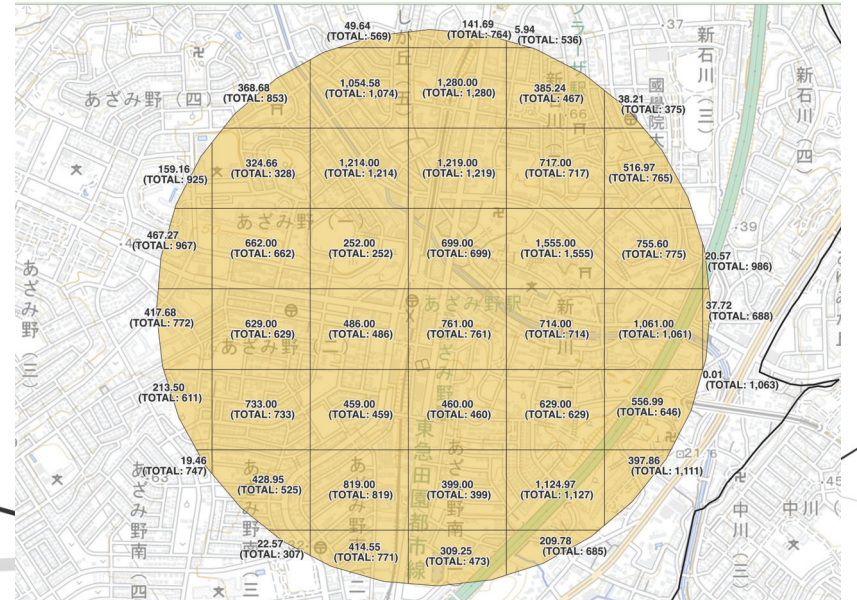


重複部分を持つ5次メッシュ



重複部分を切り出したメッシュ

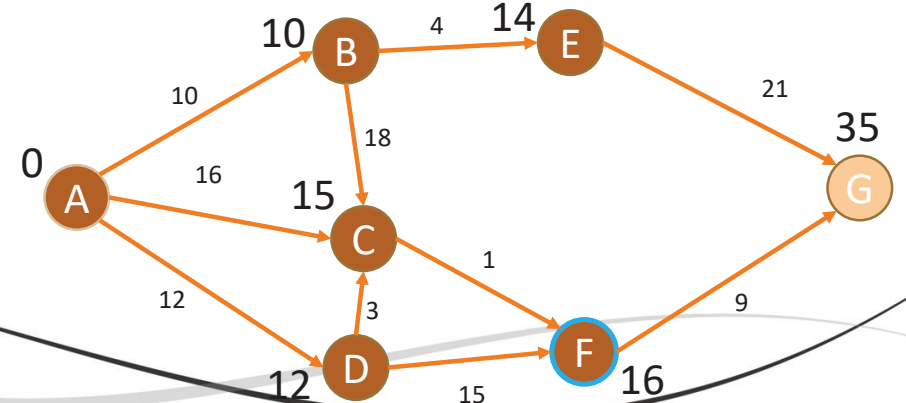
• X



8回： 道路データと最短経路探索

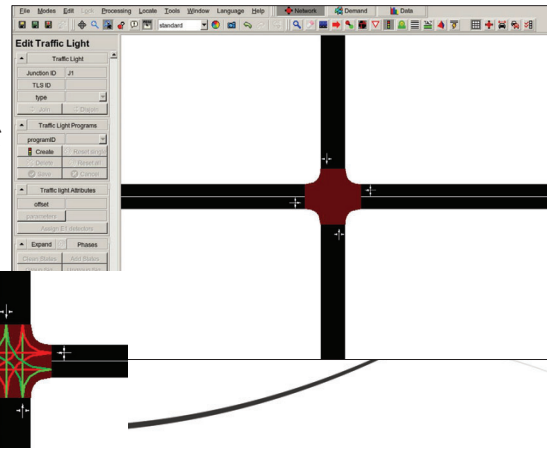
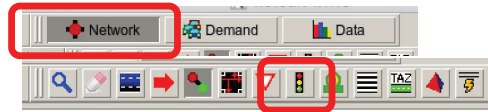


1. 始点に最短距離0を設定する
2. まだ辿っていない点の中から最短距離が分かっていて最も距離が短い頂点に移動
3. その頂点から繋がっている頂点の最短距離を設定する。この時にその頂点の最短距離を更新できるなら更新
4. 2-3を全ての頂点の最短距離をわかるまで行う



信号交差点の作成

- Traffic Light mode
- 交差点を指定した状態で“Create”
- 交差点内の進路と階梯図が自動作成される



Expand						Phases					
	dur	state	next	name							
0	42.00	GGrrrGGrrr									
1	3.00	yyyyrryyyy									
2	42.00	rrrGGrrrGGg									
3	3.00	rrrryyyyrryy									
Σ	90.00										

Links: 12

Clean States Add States

Group Sig. Ungroup Sig.

地域交通におけるITの類型と構造

オペレーションを改善

- オペレーションのIT
 - 自動運転・MaaS・AIオンデマンド交通・配車アプリ
 - 地域交通サービスの運行を効率化、高度化し信頼性を高めるために使われるIT
 - 主に交通事業者の現場に導入され、従業員や利用者が日常的に触れることになる

データを利用

- 課題発見・解決のIT
 - データ分析・EBPM
 - 地域交通が直面している課題を発見し、適切な解決方法を導くためのIT
 - 為政者、行政官、研究者などが扱い、適切な施策立案や実施結果の評価に繋げる

講義の一部を一般公開

- 学生とのディスカッションなどを除いた、主に講師が話す部分を一般公開
 - 講義資料や演習データなども一般公開

<https://itolab.t.u-tokyo.ac.jp/education/>

交通情報学特論

2023年度：51/62ターム 水曜日2時に開講
2024年度もほぼ同内容で開講予定



2023年度 東京大学
「交通情報学特論」第1回
交通情報学入門

志保大学 大学院情報理工学系研究科
准教授 伊藤昌毅

本講義では、情報技術との融合によって高度化が進んでいる交通情報技術について概観し、交通データ分析や交通シミュレーション、交通情報サービス構築に必要な技術を紹介する。講義は交通の中心に安全で円滑な交通を目指す交通工学、都市に即した最適な交通をデザインする交通計画学などの分野は、大量のデータを取り扱う最新の情報技術と融合することで、より合理的で早く効率的な交通インフラや交通サービスの構築を可能にしている。この講義では、交通データの収集、可視化、分析、社会システムへの応用について、最新の事例や研究成果を紹介するとともに、実際の交通データに触れるためのプログラミングやデータ分析ツールの制御技術も紹介する。

講義動画リンク

2023年度実務の講義を、一部を抜き動画として公開します。

1. 交通情報学入門
 - 2023年度 交通情報学特論 第1回「交通情報学入門」講師：伊藤昌毅（東京大学大学院情報理工学系研究科）
2. 地情報システム(GIS)と特設データベース 1
 - 2023年度 交通情報学特論 第2回「地情報システム(GIS)と特設データベース」講師：伊藤昌毅（東京大学大学院情報理工学系研究科）
3. 地情報システム(GIS)と特設データベース 2
 - 2023年度 交通情報学特論 第3回「地情報システム(GIS)と特設データベース」講師：伊藤昌毅（東京大学大学院情報理工学系研究科）
4. PostGIS + QGISによる公共交通データ分析 1
 - 2023年度 交通情報学特論 第4回「PostGIS + QGISによる公共交通データ分析」講師：伊藤昌毅（東京大学大学院情報理工学系研究科）
5. グスト調査1: Mobility as a Service (MaaS)の考え方と交通事業者から見た取り組みの意義（藤原洋平、小田急電鉄株式会社）
6. PostGIS + QGISによる公共交通データ分析 2
 - 2023年度 交通情報学特論 第5回「PostGIS + QGISによる公共交通データ分析」講師：伊藤昌毅（東京大学大学院情報理工学系研究科）
7. PostGIS + QGISによる公共交通データ分析 3: JaaS活用、ランドワ開校
 - 2023年度 交通情報学特論 第6回「PostGIS + QGISによる公共交通データ分析」講師：伊藤昌毅（東京大学大学院情報理工学系研究科）
8. ネットワークの探索と自動運転
9. 交通シミュレーション入門
10. グスト調査2: 交通ITデータのこれまでとこれから（太田博平、株式会社トラフィックブレイン）
11. ミクロ交通流シミュレーションSUMO実習1
12. 都市交通計画学基礎知識
13. 交通情報学の未来（ディスカッション）

ITによる公共交通 オペレーション

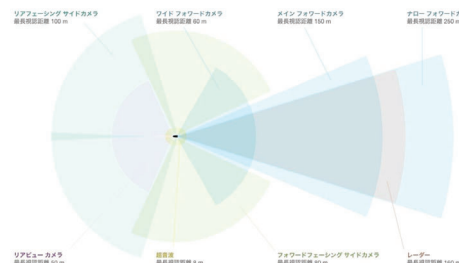
ITシステム = ソフトウェア+データ

ソフトウェアがデータを操って意味を膨らませ、その結果をデータとして他のITシステムや人に届けることで、総体として価値を生み出している仕組み

IT=装置 という構図から 脱却して欲しい

TESLA Software Defined Vehicle

- イーロンマスク氏による電気自動車ベンチャー企業
 - 2003年創業
- 自動運転に対応したハードウェアを標準装備
 - カメラや超音波、レーダーなどで周辺を認識
 - オートパイロット機能を提供
 - 現在は完全な自動運転ではないが、将来は完全自動運転に対応？
 - ソフトウェアアップデートで機能追加
- 利用者の運転行動を通してアルゴリズムを進化
- Webでカスタマイズ・オーダー



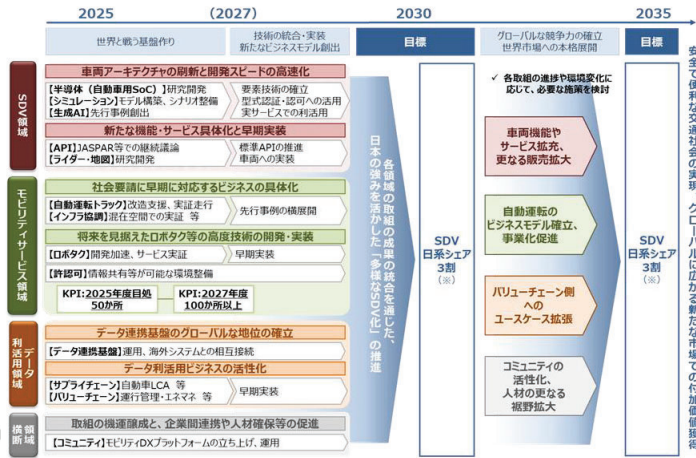
<https://ja.wikipedia.org/wiki/テスラ・モデル3>



<https://response.jp/article/2019/02/28/319596.html>

経済産業省「モビリティDX戦略」

- 自動車のDXは、電動化と並ぶ競争軸となり、今後、SDVの実装も進展
- 自動車分野のDXを巡る国際競争を勝ち抜く観点から、「モビリティDX検討会」において官民での検討を進め、今後、2030～2035年に向けた我が国の勝ち筋として、「モビリティDX戦略」を策定



<https://www.meti.go.jp/press/2024/05/20240524005/20240524005.html>

公共交通においても データという視点が前景化

日本: MaaS関連データの連携に関するガイドライン

- 2020年3月 国土交通省が公開
 - 現在: Ver. 3.0

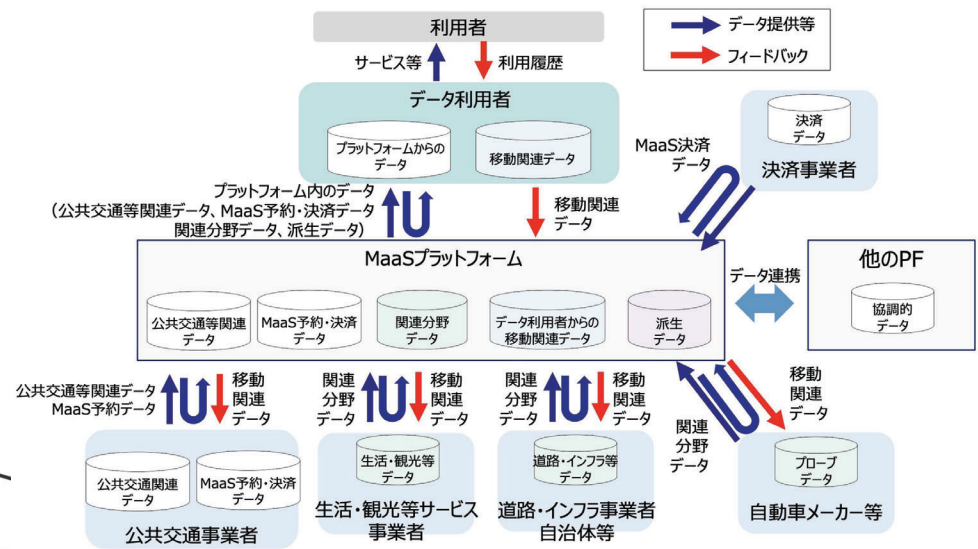
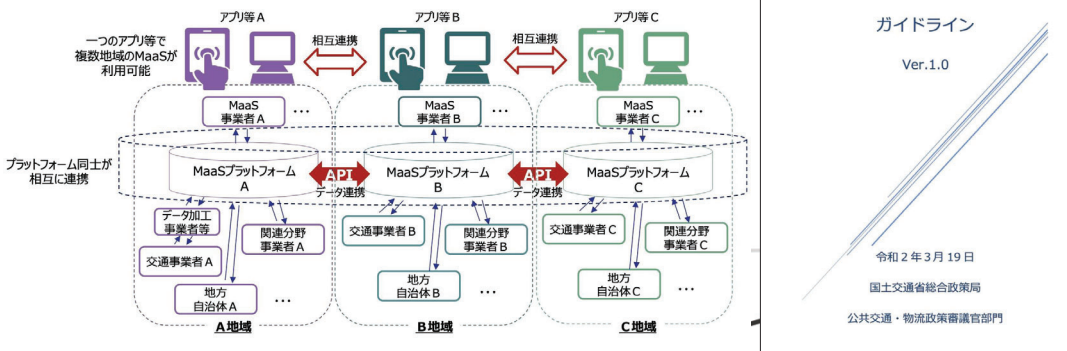
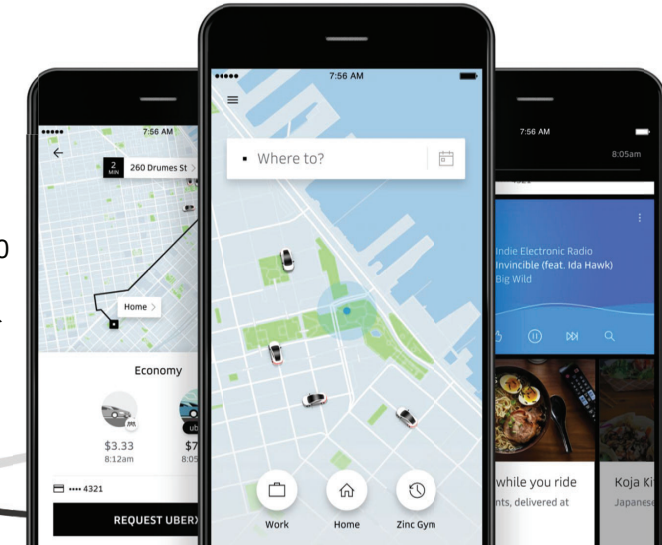


図6 MaaSにおけるデータ連携 (イメージ)

「公共交通」の可能性が世界中で試されている

UBER

- 2010年 サンフランシスコで設立
- 2011年 NY、パリ進出
- 2013年 東京でタクシー配車開始
- 2015年 CMUの研究者40名を引き抜き
- 2015年福岡市でライドシェア実証実験、国交省が中止
- 2016年 トヨタと提携
- 2016年 京丹後市で「ささえ合い交通」



多くのライドシェア（ライドヘイリング）サービスが登場



2010年 サンフランシスコで設立
2013年 東京でタクシー配車開始
2016年 トヨタと提携
2016年 京丹後市で「ささえ合い交通」

2012年サンフランシスコで創業
2015年 楽天が出資
2017年 Googleが出資

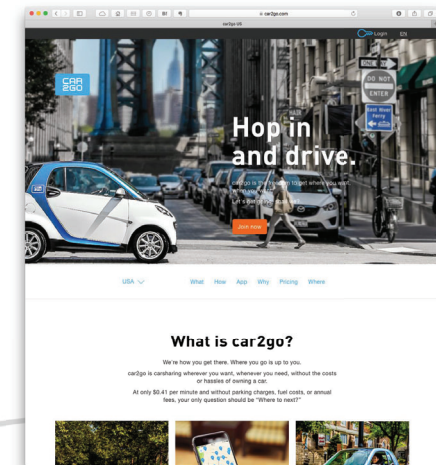
2012年マレーシアにて創業
東南アジア8ヶ国168都市でサービス提供
2017年8月 トヨタ自動車などと協業
2018年 Uberの東南アジア事業を買収

2012年 中国で創業
中国最大のライドシェア
2015年 Lyftと提携
2016年 Appleなどが出資
2016年 Uberの中国事業を買収
2018年 日本で事業開始

カーシェアリングの発展

- 世界的にはcar2goが大手
 - ダイムラーの子会社
 - 8ヶ国30都市でサービス提供中
 - 乗り捨て型のカーシェアリング
 - 駐車可能な場所ならどこでも駐車可能
 - 予約なしオンデマンドの利用、分単位の課金
- 日本では乗り捨て型カーシェアリングは発展途上※
 - 乗り捨て先の保管場所確保が必要のため

※ カーシェア「乗り捨て」、撤退相次ぐワケ 規制緩和から1年、実現に行政裁量の壁（日経ビジネスオンライン 2015年10月）
<http://business.nikkeibp.co.jp/atcl/report/15/110879/102600116/>



chariot

- サンフランシスコのスタートアップによる次世代バスサービス
 - 通勤客対象
 - 2014年創業
- 利用者からの「クラウドソーシング」で経路を作る仕組み
 - ユーザは出発地、目的地を投票
 - 現在ベイエリアでは28のルートで100台が走行中
- 2016年 Ford Smart Mobility が買収
 - 全米に



マイクロモビリティの急速な普及

- 電動キックボードとシェアサイクルをマイクロモビリティと総称
 - ドックレス（どこでも乗り捨てられる）が流行
- Bird、Jump (Uber)、Lyft、Lime、Skip、Spin (Ford)などが全米の都市で競争



MaaS

(Mobility as a Service)

MaaSとは？

- ドア・ツー・ドアの移動に対し、様々な移動手法・サービスを組み合わせて1つの移動サービスとして捉えるものであり、ワンストップでシームレスな移動が可能となる。
- 加えて、様々な移動手段・サービスの個々のサービス自体と価格を統合して、一つのサービスとしてプライシングすることにより、いわば「統合一貫サービス」を新たに生み出すものであり、価格面における利便性の向上により利用者の移動行動に変化をもたらし、移動需要・交通流のマネジメント、さらには、供給の効率化も期待できる。
- 小売・飲食等の商業、宿泊・観光、物流などあらゆるサービス分野との連携や、医療、福祉、教育、一般行政サービスとの連携により、移動手段・サービスの高付加価値化、より一層の需要の拡大も期待できる。

(国交省 都市と地方の新たなモビリティサービス懇談会中間とりまとめより)

My route: トヨタ+西鉄によるMaaSアプリ

- 日本初の本格MaaS実証実験
 - 2018年11月~2019年3月→延長
- バス・電車・タクシー・サイクルシェア・レンタカーの組み合わせ
- 予約・支払がアプリで可能
- 2019年7月 ナビタイムと連携発表



JR西日本のMaaS

- 観光型MaaS setowa
 - 瀬戸内エリアの観光促進
- WESTER
 - 経路検索機能・駅混雑情報などを統合
 - クーポン機能
- JR東日本アプリと連携予定
 - 遅れを加味した検索



MaaSアプリの現状

- 伊藤の認識
 - 日本においてはスマホによる簡易な割引チケットシステムに落ち着いた
 - 交通系ICカードの欠点（高コスト・柔軟性の欠如）が存在理由。現状は利用データの分断の要因でもある。



MaaSの現状

- UXの観点：「ポケットの中にある、スマホと繋がった移手段」
 - シェアサイクル、カーシェアリング、タクシーアプリなどで実現
 - 鉄道、バスなど公共交通はまだ
- 機能の観点：「複数の交通手段を束ね、一貫した案内とチケット」
 - 交通系ICカードを内蔵したスマホ全体でほぼ実現
 - 交通事業者よりプラットフォーム企業（Apple, Google等）が強い
- 日本版MaaSアプリの観点：「必要なのはデジタルチケット」
 - 柔軟な企画チケット、定期券、一日乗車券
 - ポイント、クーポン

本当の課題は何だったのか？

- 様々な移動手法・サービスを組み合わせ
 - →そもそも検索は出来ていた。交通ICカードでも達成されていた
 - スマホとの連携は、いちアプリの中ではなく、スマホ全体の機能として達成されつつある
 - ・多くのスマホがSuica, Pasm機能を備える
- 一つのサービスとしてプライシング
 - 様々な割引チケットが開発される
 - 交通ICカードでは実現不可能な割引のために、アプリが引き続き使われる
- あらゆるサービス分野との連携、一般行政サービスとの連携
 - 「交通は派生需要である」という一般論としては成り立っている
 - 「連携」ができてるとは言えない

2016～ 2020～ 2023～ モバイルSuica/PASMO/ICOCA

- FeliCa (NFC Type-F) をグローバル端末も内蔵する流れ
 - ガラケーのモバイルSuicaは2006年から存在したが…
- Android端末
 - Google Payの機能としてFelicaに対応
- iPhone, Apple Watch
 - Apple Payの機能として利用可能に
- Suica/Pasmo独自の管理アプリは存在するが、APIとして解放されてはいない
 - ICカードの読み書きは可能
 - これがMaaSアプリと統合出来たら…



Suicaのクラウド化（2023年度～）に期待

- 現在
 - ICカード内に決済情報を持ち、改札機において 運賃計算や決済を実施
 - ・但し決済装置においては無効カード情報などを同期するため、接続性は必要
 - ・サーバにも決済データは残る。バスなどのオフライン処理の場合は数時間以内にオンライン化し情報を同期している
 - 高速処理が可能で、ネットワーク障害の際でも利用出来る
 - Suicaのカードの機能に依存するため、拡張が困難
- クラウド化
 - ICカードはIDのみであり、決済処理はサーバで実施
 - QRコード決済など他の決済手段と一元化できる可能性
 - カードや改札機のコスト削減
 - ・バスにおいては常時安定した通信が必要になる



公共交通DX

https://www.ireast.co.jp/press/2021/20210406_ho02.pdf

https://www.ireast.co.jp/press/2023/20230404_ho02.pdf

そもそもDXとは？

- 企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、**データとデジタル技術を活用**して、**顧客や社会のニーズ**を基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること
 - 「DX推進指標」における定義，経済産業省，2019年7月
- 成果：顧客や社会のニーズに基づいた製品やサービス
- 手段：データとデジタル技術を活用
- 波及効果：業務、組織、プロセス、企業文化・風土の変革

DXの実現とは：デジタル人馬一体で高速PDCAが継続する状態を作る

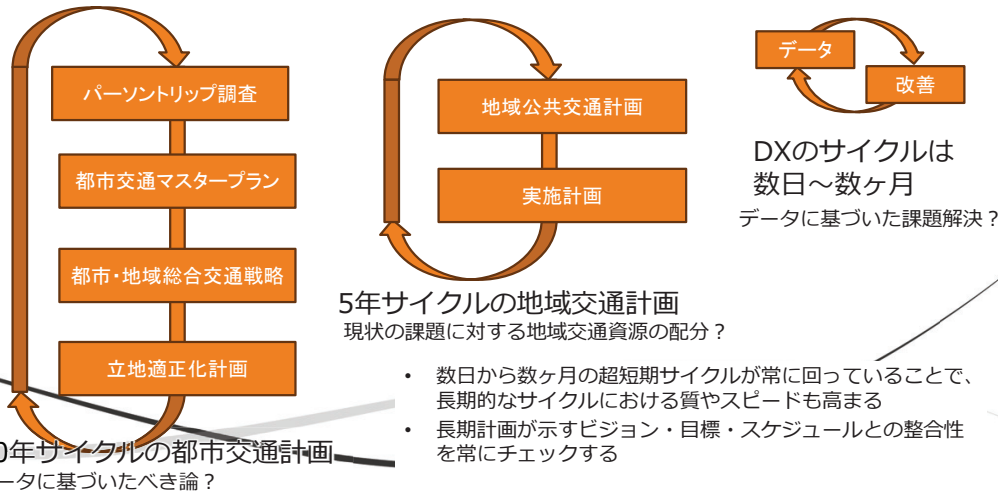


- すべてITがやってくれる
 - AI・自動運転を導入して任せればオッケー

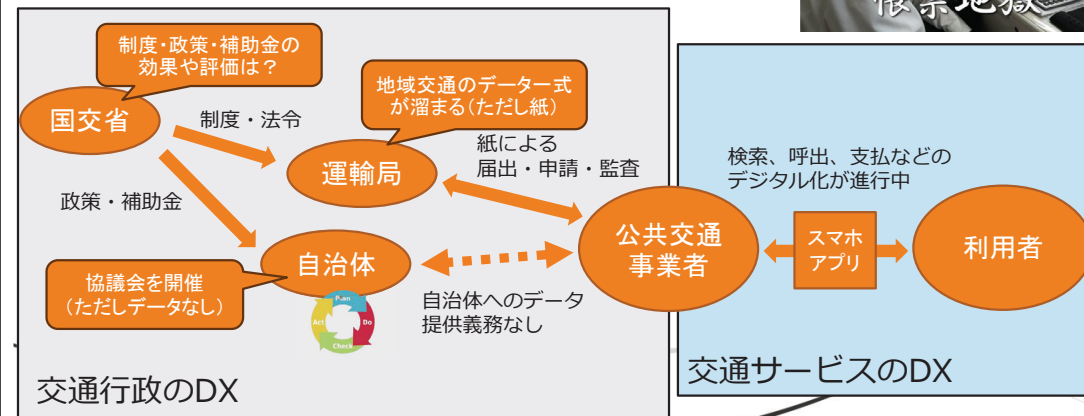


- 絶え間なくデータを突き付けられ、迅速な判断・実行を求められる
 - 判断の結果も、デジタル技術のおかげで即現場に反映される
 - 「何を判断するか」自体も進化する
- 乗り越えず人間の側に相応の能力が求められる→組織風土の変革
 - 「顧客や社会のニーズに基づいた交通」をあらゆるスケールで考え続ける必要
 - 事務職において「同じ仕事をミスなくやり続ける」スキルからの脱却

都市交通計画はそもそもデータ活用？ DXによって長期PDCAサイクルを活性化・実質化



交通DXの対象の半分は行政組織



- 交通行政のDXが進まない限り公共交通事業者は帳票地獄が続く

交通DXは誰がどう実施する？

- 交通DXは交通事業者、自治体（地域交通部門）、地方運輸局、国交省（交通政策部門）それぞれが進める必要
 - 本日のテーマは自治体（地域交通部門）におけるDXと認識。ただし他の主体のDXが進まなければデータが流通しないので、全体で進める必要がある
 - 組織力から交通事業者のDXが全体のDXを引っ張る可能性
- データの流れを作る必要
 - 取り組みの結果となるデータが返ってくるように
 - 交通行政DXにおいては運輸局への申請・届出のデジタル化、データに基づく政策評価が重要

公共交通DXの実例

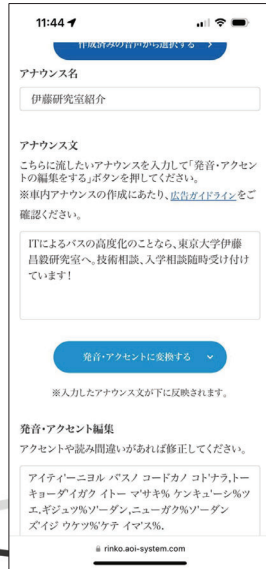
2024年3月2日
東京大学 本郷キャンパス

公共交通オープンデータ最前線 2024

バス広告の高度化・高収益化と 放送データ注入の省力化を実現するAOIシステム

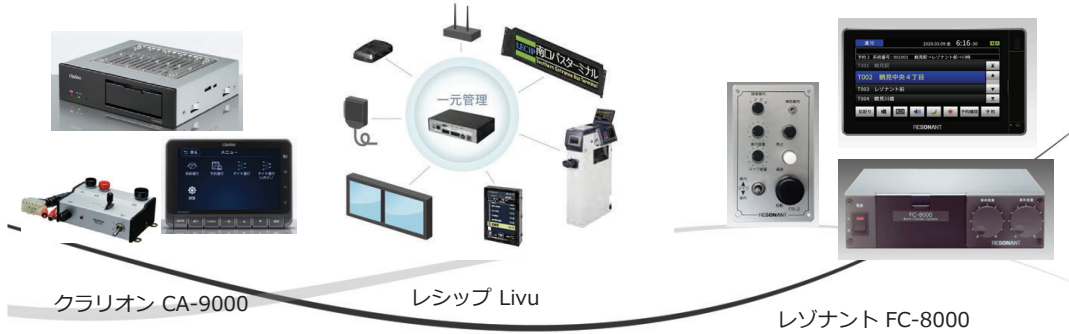
ケイエムアドシステム・東京大学
伊藤昌毅





車内放送：音声合成装置から流れる

- ワンマンバスを動作させるための放送装置
- 8トラックテープ→メモリと進化



AOIシステム

- IoTデバイスによるバス車載器の開発
- Webベースのコンテンツ作成システムの開発

- バス事業者
 - 車内放送をコストからベネフィットへ
- 広告主
 - 柔軟でタイムリーな広告配信
- バス利用者
 - バスが地域の移動と情報をもたらすように

今、試合は前半終わって2-1。
次のバス停で降りて、今すぐチームを応援しよう！空席まだあるよ。



Webによる広告入稿を実現



地図でバス停をクリック

新規作成

表示テキスト
こちらに流したいアナウンスを入力してください。

バスのことなら伊藤研究室へ、大学入試のご相談随時受付中です。

広告音声を作成

期間と時間帯を設定

7日間 1人/30日 90日 180日 360日

期間選択

平日のみ 7日 ¥9952 (税込)

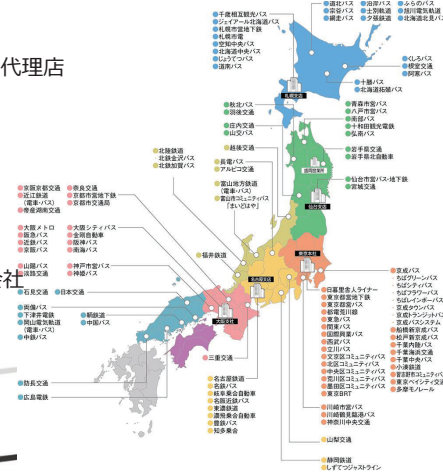
チーム体制



次元

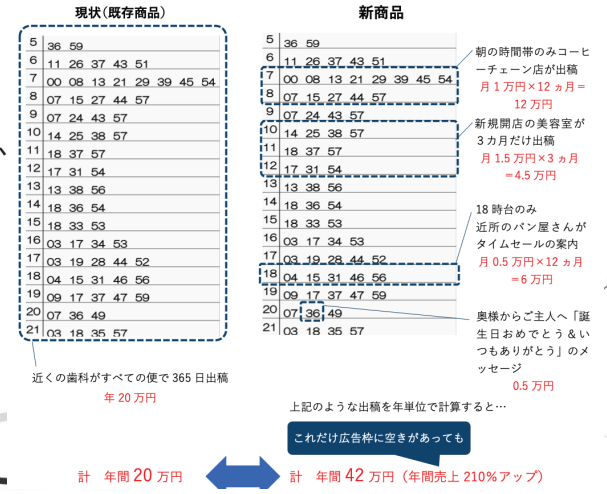


- (株) ケイエムアドシステム
 - 全国114社のバス会社のアナウンスを請け負う広告代理店
- 開発
 - (株) ワールドクラフト
 - エヌ次元 (株)
 - ・ スマートフォンアプリとWeb開発
 - (株) プランクユニッツ
 - ・ 東京電気大学発 IoTベンチャー
- 共同開発
 - クラリオンライフサイクルソリューションズ株式会社
- アドバイザー
 - 伊藤昌毅 (東京大学)
- 実証実験協力
 - 川崎鶴見臨港バス株式会社



事業としての可能性

- 今より細かい粒度で広告が販売できることで、広告を出稿する機会が増え、結果として広告収入は向上するという見込み
- →バス会社に還元



技術解説

3層システム

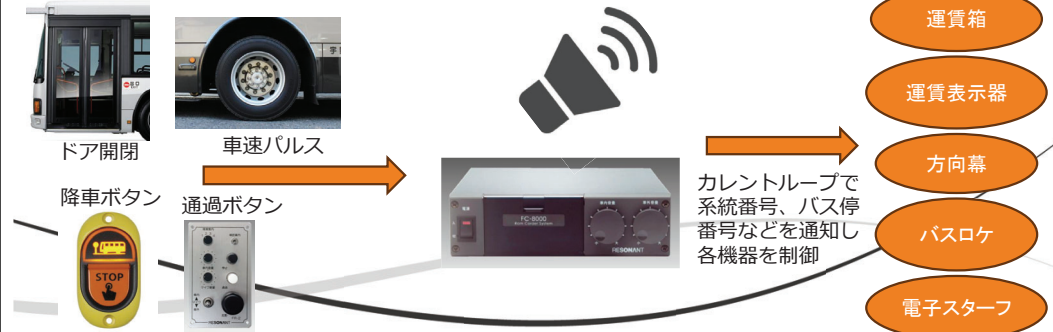
- IoT車載器：次世代車載器アーキテクチャの提案
 - 常時接続されたIoT機器がバス運行に合わせてオンライン音声データを再生
 - 現状は「アタッチメント」として既存の音声合成装置と連動して動作
- オンライン動的広告システム：新規広告ビジネス開発
 - 顧客向け：Webベースの広告販売インタフェース
 - 管理者向け：広告審査システム
- 放送オーサリングシステム：事業者のコスト削減・業務効率化
 - Webインタフェースでバス車内放送を編集・生成
 - GTFSデータ更新だけで放送を更新。録音やデータ注入が不要

運転席周辺には大量の機器が...



音声合成装置を核に機器が接続・連動

- ドア開閉や発車ボタンなどからバスの状況を認識
- 停車・発車などの状態を他の機器にも通知し制御



音声合成装置の問題点

- データ作成のコスト・難しさ
 - 細切れにした音声データをメモリ内に記録し、路線やバス停などに応じて組み立てて放送する
 - バス停名の変更、広告放送の追加などの際にアナウンサーによる録音が必要
- データ注入の大変さ
 - 変更のたびに、深夜に車両1台1台にメモリカードを挿しデータをコピー
 - Wi-Fiによる更新、金庫経由の更新も
- 機器が増えて複雑化
 - 機能を担う機器が増え、管理なども大変に

車載装置の開発

- 方針：既存の音声合成装置を残したまま音声を差し替える装置を開発
 - 既存機器は無音化
- Raspberry Pi ベースのreTerminal を使用して車載装置を開発
 - 5inch スクリーン、F1からF3ボタンなどを一体化
- GPSや各種IOを一体化し金属筐体に収めた
- 車両から24Vを供給、エンジン連動し起動



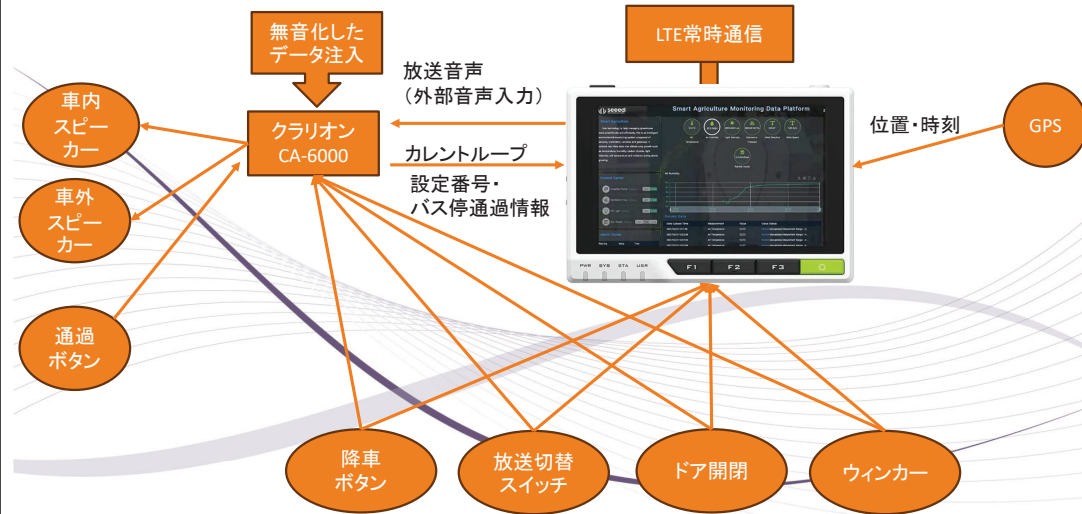
開発用機材

- ドア開閉などをシミュレートするボタンを外付け



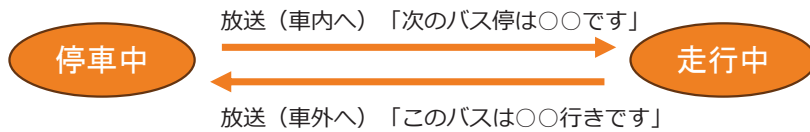
152

ハードウェア構成



車載器ソフトウェア

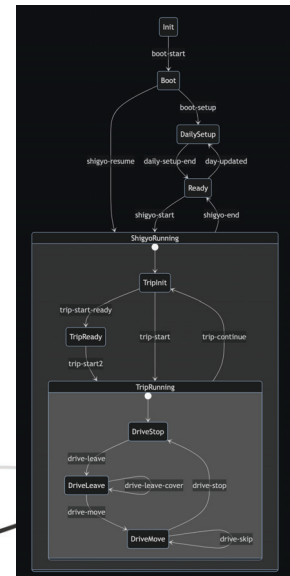
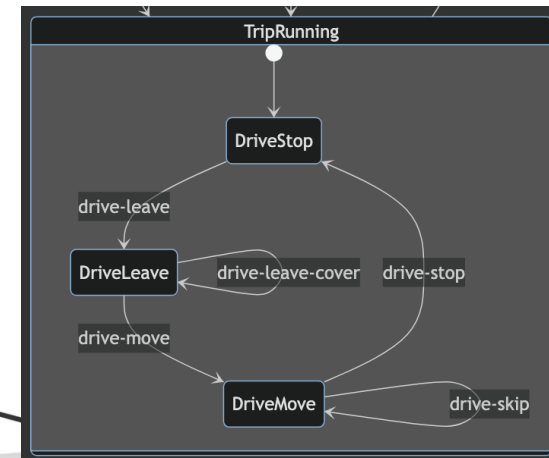
- バスの状態変化に基づくイベントドリブン型のプログラム



- Pythonにより実装
- 状態変化に対応した「アクション」をプラグインとして追加可能。将来の拡張に備える

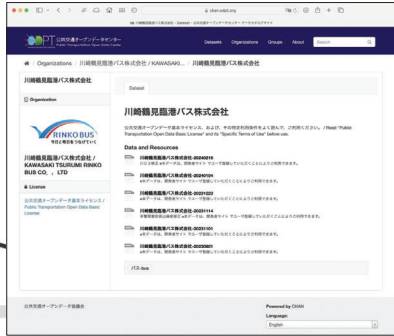
154

バス（車載器）の状態遷移を定義



放送オーサリングにおけるGTFSデータの活用

- GTFSデータを元に放送データを作成する
- GTFSで欠落している仕業データなどを追加ファイルとして登録



 Additional.csv

GTFSの更新

- ダイヤ改正時は改正後のGTFSをアップロードすることで、差分を検出し適切に処理
- 例：バス停名を変更→データ有効日からバス停名が切り替わる

設定番号	路線・系統	始発	終点	経由
061011	美奈原線 (線05)	豊岡二丁目	鶴見駅西口	豊岡一丁目, 月見ヶ丘, 亀甲山 ...
062012	寺谷線 (線06)	月見ヶ丘	鶴見駅西口	豊岡二丁目, 東二丁目, 寺谷角 ...
063011	鶴見 東高 (線01)	富士塚	鶴見駅西口	豊岡一丁目, 月見ヶ丘, 亀甲山 ...
063012	鶴見 東高 (線01)	月見ヶ丘	鶴見駅西口	鶴見小学校前, 鶴見老人センター前 ...
063021	鶴見 東高 (線01)	高幡谷	鶴見駅西口	豊岡一丁目, 月見ヶ丘, 亀甲山 ...
063022	鶴見 東高 (線01)	月見ヶ丘	東高校入口	高幡谷, 鶴見, 高幡町 ...
063032	鶴見 東高 (線01)	月見ヶ丘	鶴見小学校入口	法興寺前, 鶴見老人センター前, 松見町西四丁目 ...
063041	鶴見 (鶴見小) 鶴見止り (線01)	鶴見小学校入口	鶴見駅西口	豊岡一丁目, 月見ヶ丘, 亀甲山 ...
063051	鶴見 (富士塚) 鶴見止り (線01)	富士塚	鶴見駅西口	豊岡一丁目, 月見ヶ丘, 亀甲山 ...
063061	鶴見 (東寺尾まで) (線01)	富士塚	鶴見駅西口	豊岡一丁目, 月見ヶ丘, 亀甲山 ...

人工音声：コエステーション

世界70億人のコエが新しい未来をつくる
～最先端の音声合成サービス～

ログインすると、このような音声制作画面が表示されます

オンライン動的広告システム

- Webから簡単にバス音声広告を出稿
 - 音声は人工音声を利用
- 出稿者は日々発信内容を変えるなど広告の動的編集も可能

Webによる広告入稿を実現



地図でバス停をクリック

新規作成

表示テキスト
ここに流したいアナウンスを入力してください。

バスのことなら伊藤研究室へ。大学院入試のご相談随時受付中です。

広告音声を作成

期間を設定する

7日	1人/月 30日 (約1ヶ月)	90日 (約3ヶ月)	180日 (約6ヶ月)	360日 (約1年)
----	-----------------------	---------------	----------------	---------------

期間と時間帯を設定

実際の広告の例

- (株)ケイエムアドシステムの担当者が地域で営業活動を実施
- 既存の広告についてもWebからの更新などを可能に
- 広告の文言は基本的にはクライアントが考案。アクセントなどもチェック
- 現在の出稿は法人のみ、1週間以上などの制約



横浜鶴見西ライオンズクラブ



7月13日土曜日午前10時より鶴見神社にてチャリティーほおずき市を開催いたします。多くの皆さまのご来場をお待ちしています。

第十八回 チャリティー
ほおずき市
ほおずき餅の販売
一餅(分ご付き) 2000円
会場内模擬店の営業
6/22(土) 10時～14時
鶴見西ライオンズクラブ
主催 横浜鶴見西ライオンズクラブ
主幹 鶴見神社 氏子会
幹事 鶴見西ライオンズクラブ
(045) 511-1111

協賛団体・企業様
 ① 東洋電 鈴木よし ② 有限会社ソクワン ③ 鶴見西ライオンズクラブ
 ④ 株式会社たまたま ⑤ 一般財団法人 鶴見西ライオンズクラブ ⑥ 株式会社日保サービス
 ⑦ 株式会社清水環境 ⑧ 株式会社フィルクリン ⑨ 有限会社鶴見測量
 ⑩ 南藤田工務店 ⑪ 株式会社電池工務店 ⑫ 株式会社テクノ・サービス

<https://www.thelion-mag.jp/2308sa01>
<https://www.koretsuru263.com/event/8897/>

ビッグヨーサン綱島樽町店（地元スーパー）

- 常設アナウンスとイベントの際の日時指定アナウンスとを組み合わせる広告出稿

街の市場、新鮮・激安 創業43年のビッグヨーサンは、生鮮が自慢のスーパーです。樽町三丁目にごじます。ぜひご利用ください。

8月24・25日、ビッグヨーサン綱島樽町店におきまして、縁日、イベント盛りだくさんの夏祭りを開催します。是非ご利用ください

ビッグヨーサン綱島樽町店にて、8月31日は年に一度の野菜の日を行います。新鮮な野菜を取り揃えてお待ちしております。



<https://www.bigyosun.com/shop/2232>

公文式トレッサ横浜教室



公文でぐんぐん伸びる夏。「先生、教材、教室」でトリプルサポート。公文式トレッサ横浜教室では、夏の無料体験学習受付中！

<https://www.kumon.ne.jp/enter/search/classroom/1903970002/index.html>

スーパースカルプ発毛センター 菊名店



汗だくなのに、帽子が外せない…。薄毛や生え際が気になりだしたら、菊名駅徒歩3分、スーパースカルプ新横浜菊名店へ。今なら無料相談もやっています。

髪の毛の悩みを一緒に解決！お薬を使わず健康に発毛・育毛したい方は、菊名駅徒歩3分、スーパースカルプ新横浜菊名店にご相談を。

<https://super-scalp.com/salonlist/yokohamakikuna/>

折込広告・回覧板・掲示板レベルのローカル情報を発掘して流通の機会を提供



ローカルな移動手段と相性がいい気がする

- 半径1kmに通知したい情報は少なくない
- 新聞折込広告がかつてなら王道か
 - エリアポスティング、地域ミニコミ誌
 - デジタルならGoogle Maps、みんなの経済新聞、地域blogメディア
- MaaSってこれだったのでは？
 - 目的地と移動手段を統合して提供するようなことが掲げられていたような…

お知らせ音声の更新

- 新型コロナウイルス感染拡大防止のため、マスク着用、咳エチケットにご協力いただき、車内での会話はお控えいただきますようお願い申し上げます。



- 只今 車内が大変混み合っております。一人でも多くのかたにご乗車いただくため 車内奥の方にお進みいただくようご協力のほどお願いいたします。

内容	長さ	音声
[お知らせ音声] ただいま全国交通安全運動を実施中です。交通事故防止にご協力をお願いします。	8.476 秒	再生
[お知らせ音声] 只今 車内が大変混み合っております。一人でも多くのかたにご乗車いただくため 車内奥の方にお進みいただくようご協力のほどお願いいたします。	13.27 秒	再生
[お知らせ音声] 車など、お忘れ物のないようにご注意ください。また、ステップが滑りやすくなっております。お足元にご注意ください。	10.553 秒	再生
[お知らせ音声] 途中、道路混雑のため遅れてご迷惑をお掛けしております。	5.616 秒	再生



まとめ

- バス広告
 - 動的に入稿、流せるように
 - 今より高収益を狙う！
- 音声合成装置
 - 放送データをクラウドから入力することで「注入」不要に
 - 「何か変えるたびに録音し直して大変、お金が掛かる」問題を解決
- バスの可能性を広告で引き出す
 - 移動手段と一体化した広告が地域を繋ぐメディアに

なぜこれがDXか？

- 成果：顧客や社会のニーズに基づいた製品やサービス
- 手段：データとデジタル技術を活用
- 波及効果：業務、組織、プロセス、企業文化・風土の変革

本日の課題（600字以内）

- 地域公共交通DXをひとつ提案してください
- 経産省のDX定義に基づき、以下のそれぞれについて漏れなく説明してください
 - 成果：顧客や社会のニーズに基づいた製品やサービス
 - 手段：データとデジタル技術を活用
 - 波及効果：業務、組織、プロセス、企業文化・風土の変革
- それをもたらす新しいデータの流れについても説明してください。