

2020年1月17日

内閣府 規制改革推進会議  
成長戦略ワーキンググループ

# 交通データの標準化・オープン化とその先へ -ITによる交通イノベーションに向けて-

東京大学 生産技術研究所 伊藤昌毅  
(株) トラフィックブレイン 太田恒平

# 伊藤 昌毅



- 東京大学 生産技術研究所 特任講師
  - 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- 現職
- 委員 (国土交通省)
  - バス情報の効率的な収集・共有に向けた検討会 座長
  - 公共交通分野におけるオープンデータ推進に関する検討会 委員
  - MaaS関連データ検討会 委員
  - 交通政策基本研究小委員会 委員 他
- 委員
  - 経済産業省 官民データの相互運用性実現に向けた検討会 座長
  - 沖縄 観光2次交通の利便性向上に向けた検討委員会 委員長 他



# 太田 恒平



- **(株)トラフィックブレイン 代表取締役**

- **業務**

- 交通データ分析（特にバスロケーションデータ）
- 交通オープンデータ整備（特にバス）

- **経歴**

- 2007 東京大学 工学部 社会基盤学科卒（家田仁 教授）
- 2009 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 社会文化環境学専攻 修了（石川徹 准教授）
- 2009-2017 (株)ナビタイムジャパン
  - 経路探索エンジン技術責任者、交通コンサルティング事業創設
- 2017- (株)トラフィックブレイン 設立

- **委員**

- 国交省：バス情報の静的・動的データ利活用検討会 事務局
- 警察庁：警察庁プローブ情報を活用した交通情報検討委員会 委員 他

# 時代認識: モビリティは100年に一度の変革の時

- 経済誌各誌による特集の例
- 週刊東洋経済 2018年3月5日号
  - トヨタ生存の条件 走り出した巨象 豊田社長が腹をくくった!
- Wedge 2018年9月号
  - 移動革命 自動運転時代の支配者は誰だ
- 日経ビジネス 2019年4月29日号
  - 移動革命 MaaS 世界が狙う新市場
- 週刊エコノミスト 2019年7月30日号
  - 乗り遅れ厳禁! 移動革命

# MaaS(Mobility as a Service)

## 縦割りでの規制から横の連携を支援する時代に



- 移動の「所有から利用へ」を突き詰めたサービス
- ひとつのインターフェースから様々な交通手段を一貫して利用可能に
  - 「検索」「選択」「予約」「支払い」「チケット」などを総合的に扱うアプリ
  - 統一的で利用しやすい料金制度
- 出発地から目的地まで、交通サービスを一人一人の利用者のために仕立てて提供

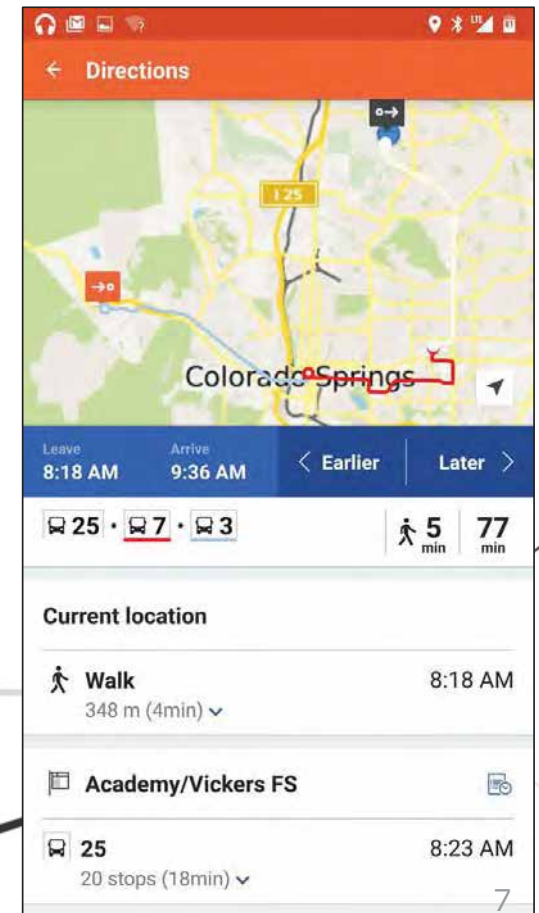
# 地域交通：競争から協調への大きな動き

- 制度として:地域公共交通活性化再生法（2007年）
  - 地方行政が主導して地域公共交通を計画、実現する枠組み
  - 地域公共交通網形成計画・地域公共交通再編実施計画を策定
- 地域公共交通会議・法定協議会
  - 行政、事業者、住民代表などが集まり地域交通を議論
  - 法定協議会は交通事業者に応諾義務。許認可の簡素化や特例などが可能
- バス事業者の協調を独占禁止法の適用除外にする方向
  - 複数事業者間での路線、ダイヤ、運賃の調整
  - 企業結合、運賃プールなど
  - 行政が中心となることで重複路線を整理した事例も（八戸市）
- ヨーロッパなどでは「運輸連合」として都市内の交通事業者を一体運用し統一サービスを実現する方向



# GAFAやユニコーンだけでなく中小スタートアップ が世界で競争

- Trafi (リトアニア)
- Whim (フィンランド)
- Kyyty (フィンランド)
- Moovel (ドイツ)
- CityMapper (イギリス)
- Moovit! (イスラエル)



# 海外: オープンデータでデータ活用を支援

## ヘルシンキ交通局はGTFS等のオープンデータを配信

### Journey Planner APIs

The Journey Planner ([reittiopas.fi](http://reittiopas.fi)) APIs offer data regarding routing, geocoding, map data and vehicle locations through several APIs...

- [Routing API](#), *Itinerary- and timetable-queries via either a GraphQL-API or a REST-API*
- [Geocoding API](#), *Pelias REST-interface*
- [Map API](#), *HSL's background map as a TMS-service (Tile Map Service) and a number of public transport related points of interest (eg. ticket vending points, city bike stations & park and ride sites) as Mapbox vectortile-services.*
- [Realtime API](#), [GTFS-RT](#), [MQTT-feeds](#)

Further information : [digitransit.fi](http://digitransit.fi)

The public transport network data is updated daily from HSL's public transport register to the journey planner APIs (see below). The OpenStreetMap data is also updated daily to the journey planner for routing graph, geocoding and background map purposes. Due to different cache-settings, the changes in the background map become visible to the users in about one week's time.

### Public transport network & timetables (GTFS)

Data from HSL's public transport register is derived into GTFS-format every day. This data collection includes all routes that have a valid timetable. The collection includes data three months onwards from the moment the collection was generated. The last GTFS-package can be found [here](#).

## EUは2021年までにシェアリング・予約まで標準化・オープン!

表1 travel/traffic 及び道路のデータの欧州標準<sup>5</sup>

(MMTIS 規則第4条及び第5条並びに RTTI 規則第4条から第6条までを元に作成)

|           | 静的情報    | 動的情報     |
|-----------|---------|----------|
| 道路交通      | -       | DATEX II |
| その他の交通モード | NeTEx 等 | SIRI 等   |

GTFSの  
上位互換

表2 ナショナルアクセスポイントを通じた提供期限 (MMTIS 規則を元に作成)

| 静的 travel 及び traffic のデータの例                             | 欧州横断交通網  | 欧州横断交通網以外 |
|---|----------|-----------|
| 路線型交通の時刻表等経路検索情報等基本データ (移動制約者用設備・車両情報も含む。)              | 2019年12月 | 2023年12月  |
| 基本運賃情報、需要対応型モードの位置検索情報 (駐車場、カー/バイクシェア拠点等を含む。) 等         | 2020年12月 |           |
| 詳細運賃情報、通行料金支払方法、予約方法 (カーシェア、タクシー、貸自転車)、サイクル網の詳細特徴、車両燃費等 | 2021年12月 |           |

国土交通政策研究所「モビリティクラウドを活用したシームレスな移動サービス (MaaS) の動向・効果等に関する調査研究 (第一次中間報告 (欧州調査))」

[http://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/pdf/2018/71\\_3.pdf](http://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/pdf/2018/71_3.pdf)



# 日本：公共交通事業者が主導するMaaSアプリが登場し始めるも連携はまだ遠い



My route (西鉄・トヨタ)



WILLER



Izuko (東急)

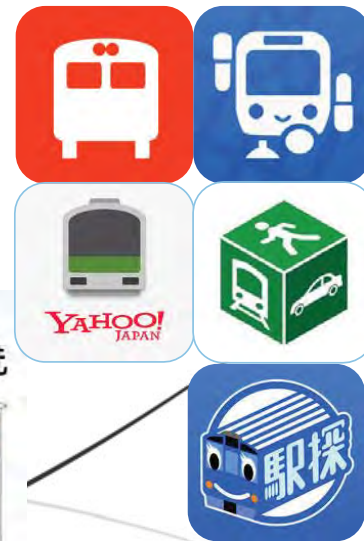


Emot (小田急)

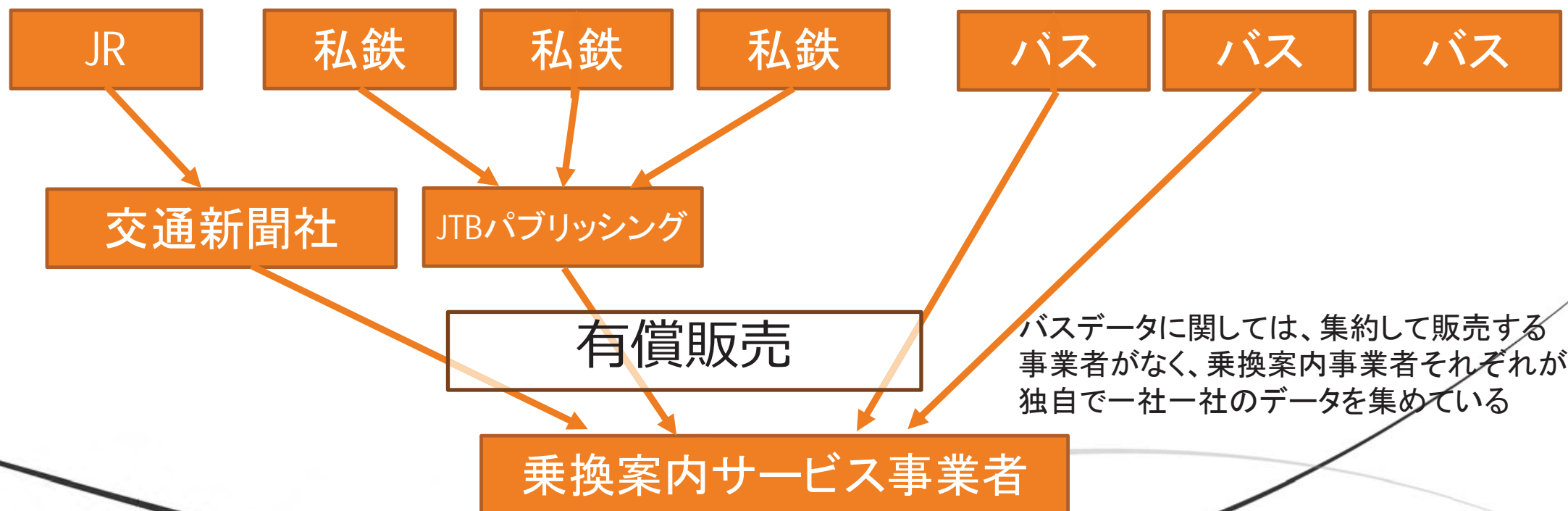
- 鉄道、バスなどに加えタクシーアプリやデマンド交通などを統合
- 開発はIT企業に委託。事業者による囲い込みの面も
  - それぞれがアライアンス形成を目指す、相互乗り入れできるか？

# 日本が大きく先行した乗換案内の競争力は風前の灯火 →ITによる交通の利便性向上が進まず

- 有償データ前提のビジネスモデルがスマホ時代に合致せず
  - B2B向けサービス（出張精算等）を重視、競争の主戦場であるC向けに注力できず
    - 地図との連携や運行情報の充実など「その場・その時」のメディアになり切れない
- データ整備が重荷・都市部中心に
  - オープンデータにしたバスのリアルタイムデータの取り込みが進まず
  - 地方、過疎地などの交通利便性向上に存在感なし
- 交通事業者のITサービスは発展途上
  - 各社バラバラで使いにくいアプリ、チケットシステム
    - えきねっと、モバイルSuica、エクスプレス予約……
  - 分かりにくいバスロケアプリ



# 日本の公共交通データ流通の現状



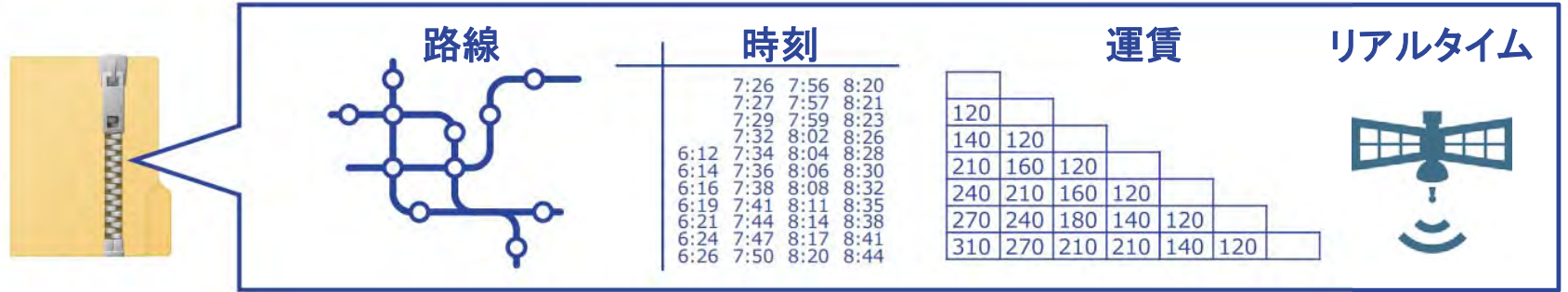
# 目指すべき方向性

- ITの成長力を交通の活かに繋げるデータ施策
  - データの標準化・オープン化のさらなる推進
  - MaaS産業の育成、国際的な競争力の強化
  - デジタル化による交通事業者の負荷軽減と柔軟なオペレーション
- 利用者の体験に立脚したサービス開発の支援
  - モードの壁（鉄道・バス・タクシー等）・公共交通と自家用車の壁を乗り越える
  - 柔軟な値付けの実現
- 交通の司令塔としての行政の役割強化
  - 規制官庁から移動のデザインへ、事業者同士の協調の中心に
  - データリテラシーの強化によるEBPM実現
- 交通の公共性・公益性の尊重
  - 情報の正確性を関係者相互の協力で高める努力義務
  - 交通事業者の独占的地位に左右されないフェアな事業機会
  - 外部経済効果を考慮し運賃収入に限らない交通事業者の運営



# 路線バスが先行する公共交通オープンデータ

基礎データはあらゆる取組に必須。オープンデータなのでデータの活用、展開が容易



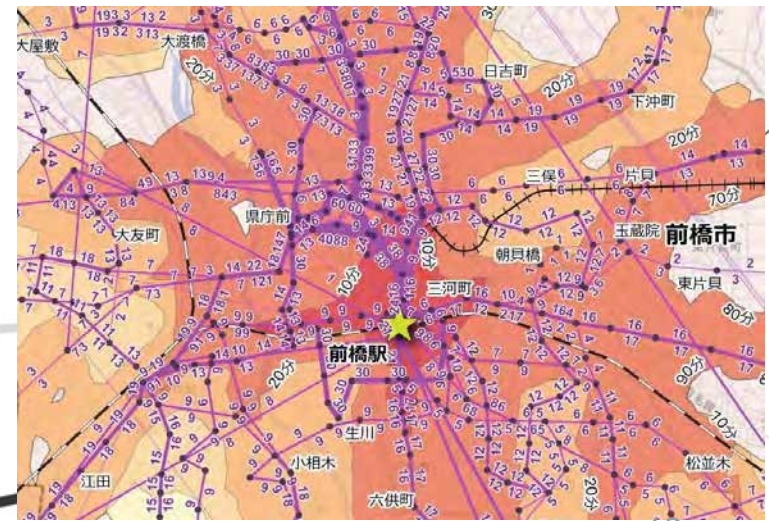
交通事業者が「標準的なバス情報フォーマット」(世界標準のGTFS互換)でデータ整備



乗換案内



サイネージ・印刷物等



交通分析・計画





2018年7月：23事業者



2018年11月：30事業者



2019年2月：90事業者

標準的なバス情報フォーマット (GTFS-JP) による公共交通オープンデータ一覧  
2019年2月現在 (90事業者)



2019年7月：126事業者

- 国交省による標準フォーマット公開から3年でほぼ0から173事業者へ
- 関係者による草の根の取り組みでデータ整備が軌道に乗る
- 効果がわかり易く明確なので取り組みやすい
- 県や市主導の動き、地方運輸局による支援事業、交通事業者による近隣事業者の支援などにつながる

# 2020年1月：173事業者



- 富山地鉄バス
- 富山市 まいどはやバス
- 富山市 呉羽いきいきバス
- 富山市 水橋ふれあいコミュニティバス
- 富山市 婦中コミュニティバス
- 富山市 八尾コミュニティバス
- 富山市 大山コミュニティバス
- 富山市 山田コミュニティバス
- 富山市 富山港線フィーダーバス
- 富山市 堀川南地域コミュニティバス
- 高岡市 高岡市公営バス
- 射水市 きときとバス
- 魚津市 魚津市民バス
- 魚津市 予約式あいのりタクシー
- 滑川市 のる my car
- 黒部市 市内路線バス
- 砺波市 砺波市営バス
- 小矢部市 小矢部市営バス
- 南砺市 なんバス
- 上市町 上市町営バス
- 立山町 立山町営バス
- 入善町 入善町営バス「のらんマイ・カー」
- 入善町 入善新幹線ライナー
- 朝日町 あさひまちバス
- 西日本ジェイアールバス 名金線

## 富山県：「標準的なバス情報フォーマット」データ作成 (2018～)

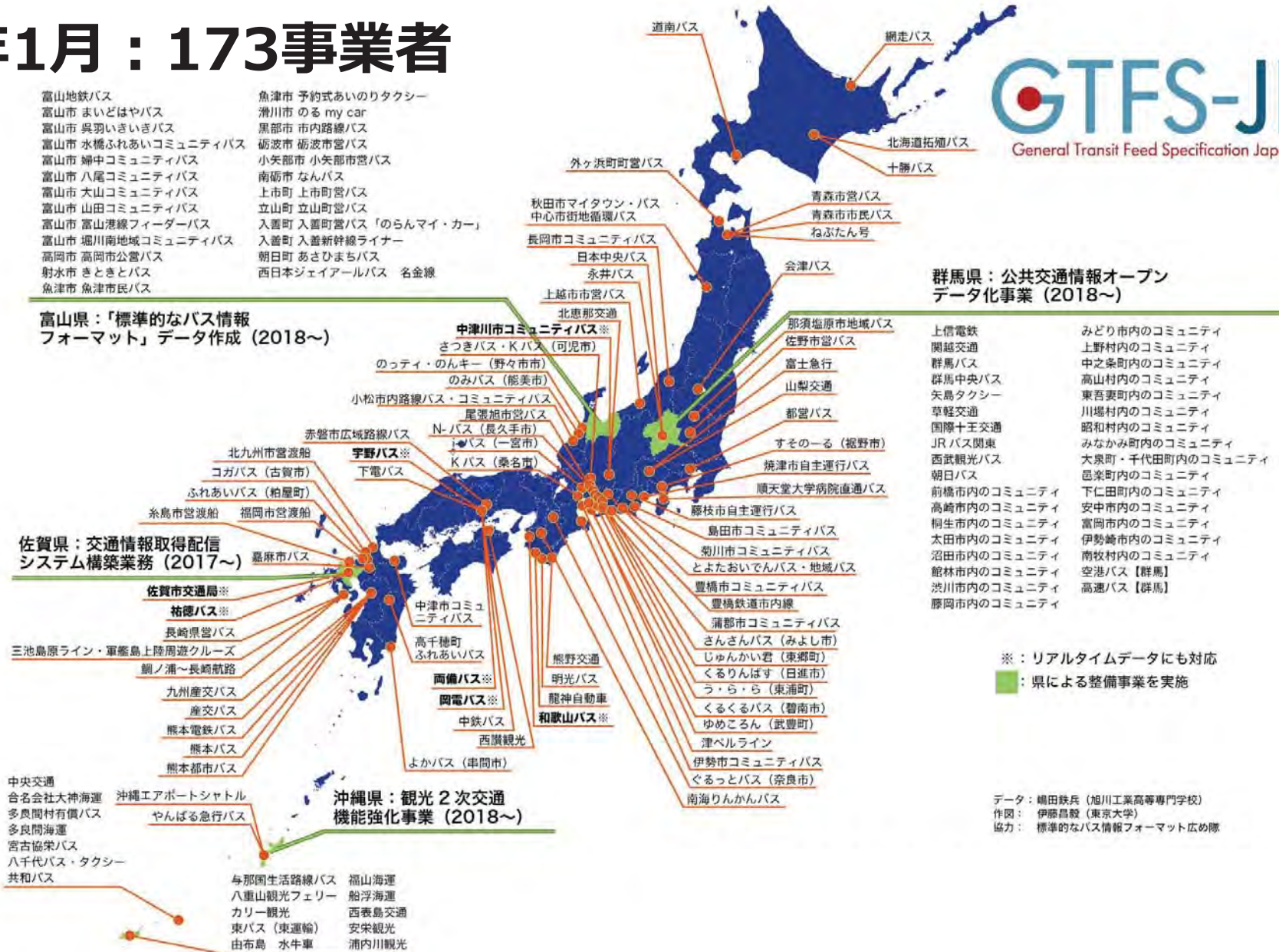
## 佐賀県：交通情報取得配信システム構築業務 (2017～)

- 佐賀市交通局※
- 祐徳バス※
- 長崎県営バス
- 三池島原ライン・軍艦島上陸周遊クルーズ
- 鯛ノ浦～長崎航路
- 九州産交バス
- 産交バス
- 熊本電鉄バス
- 熊本バス
- 熊本都市バス

- 中央交通
- 合名会社大神海運
- 多良間村有償バス
- 多良間海運
- 宮古協栄バス
- 八千代バス・タクシー
- 共和バス
- 沖縄エアポートシャトル
- やんばる急行バス

## 沖縄県：観光2次交通機能強化事業 (2018～)

- 毎那岡生活路線バス
- 八重山観光フェリー
- カリー観光
- 東バス(東運輸)
- 由布島 水牛車
- 福山海運
- 船浮海運
- 西表島交通
- 安栄観光
- 浦内川観光



## 群馬県：公共交通情報オープンデータ化事業 (2018～)

- 上信電鉄
- 開越交通
- 群馬バス
- 群馬中央バス
- 矢島タクシー
- 草軽交通
- 国際十王交通
- JRバス関東
- 西武観光バス
- 朝日バス
- 前橋市内のコミュニティ
- 高崎市内のコミュニティ
- 桐生市内のコミュニティ
- 太田市内のコミュニティ
- 沼田市内のコミュニティ
- 館林市内のコミュニティ
- 渋川市内のコミュニティ
- 藤岡市内のコミュニティ
- みどり市内のコミュニティ
- 上野村内のコミュニティ
- 中之条町内のコミュニティ
- 高山村内のコミュニティ
- 東吾妻町内のコミュニティ
- 川場村内のコミュニティ
- 昭和村内のコミュニティ
- みなかみ町内のコミュニティ
- 大泉町・千代田町内のコミュニティ
- 邑楽町内のコミュニティ
- 下仁田町内のコミュニティ
- 安中市内のコミュニティ
- 富岡市内のコミュニティ
- 伊勢崎市内のコミュニティ
- 南牧村内のコミュニティ
- 空港バス【群馬】
- 高速バス【群馬】

※：リアルタイムデータにも対応  
■：県による整備事業を実施

データ：嶋田鉄兵(旭川工業高等専門学校)  
作図：伊藤昌毅(東京大学)  
協力：標準的なバス情報フォーマット広め隊



# 提言1: 交通オープンデータの義務化

- 民間企業も含めた公共交通事業者の基礎データをオープン化
  - 政府標準利用規約 (2.0) = CC BY 4.0 or CC0 ライセンスでの公開が原則
- オープンの意味
  - 誰でも無料で手続きなく利用可能
    - 企業規模や個人・法人、国内外などを問わず交通イノベーションの可能性を探究
  - 手段や目的、商用を問わず利用可能
    - 過去との比較や他のデータとの融合など、ITの新しい挑戦を呼び込む
- 大手事業者ほど反対が多くオープン化が進まない現状
  - 収入源を失う、自前主義、利用をコントロールしたい、不正利用の恐れ
  - 最低限、契約条件の公開を

## バスの情報提供規定

### 昭和三十一年 運輸省令 第四十四号 旅客自動車運送事業運輸規則

第五条 2 路線定期運行を行う一般乗合旅客自動車運送事業者は、次に掲げる事項を**停留所**において、**公衆に見やすいように掲示**しなければならない。

- 一 事業者及び当該停留所の名称
- 二 当該停留所に係る運行系統
- 三 前号の運行系統ごとの発車時刻（略）

第十六条 一般乗合旅客自動車運送事業者及び一般貸切旅客自動車運送事業者は、事業用自動車の到着が**著しく遅延**した場合は、すみやかに原因を調査し、必要と認めるときは、その概要を関係のある**営業所に掲示**しなければならない。

第十七条 一般乗合旅客自動車運送事業者は、天災その他の事故により事業計画又は運行計画に定めるところに従つて事業用自動車を運行することができなくなつたため、旅客の利便を阻害するおそれがある場合は、**遅滞なく**、次の各号に掲げる事項を関係のある**営業所その他の場所**において**公衆に見やすいように掲示**しなければならない。

**掲示だけでなくデータも**

## 鉄道の情報提供規定

### 昭和十七年 鉄道省令第三号 鉄道運輸規程

第八条 鉄道ハ**停車場**ニ当該停車場ヨリノ旅客運賃表及当該停車場ニ於ケル旅客列車ノ**出発時刻表**ノ摘要ヲ**掲示**スベシ

…第九条 鉄道ハ旅客列車ガ著シク**遅延**シテ発著シ又ハ其ノ運転ヲ**中断**シ若ハ**休止**シタルトキハ**遅滞ナク**其ノ旨ヲ関係**停車場ニ掲示**スベシ

### 昭和六十二年 運輸省令第八号 鉄道事故等報告規則

第五条 4 鉄道事業者は、鉄道運転事故、輸送障害（列車の運転を休止したもの（略）又は旅客列車にあつては**三十分以上**（略）の**遅延**を生じたものに限る。）（略）が発生した場合には、発生**の翌月二十日までに**、発生した月の当該事故等の発生の日時及び場所、当該事故等の概要及び原因、被害の状況並びに発生後の対応をとりまとめて記載した**鉄道運転事故等届出書**を地方運輸局長に提出（略）

掲示だけでなくデータ・紙よりデータで



# 未だ紙ベース：公共交通事業者からの申請・届出

青森市交通局の消費税対応における申請の例

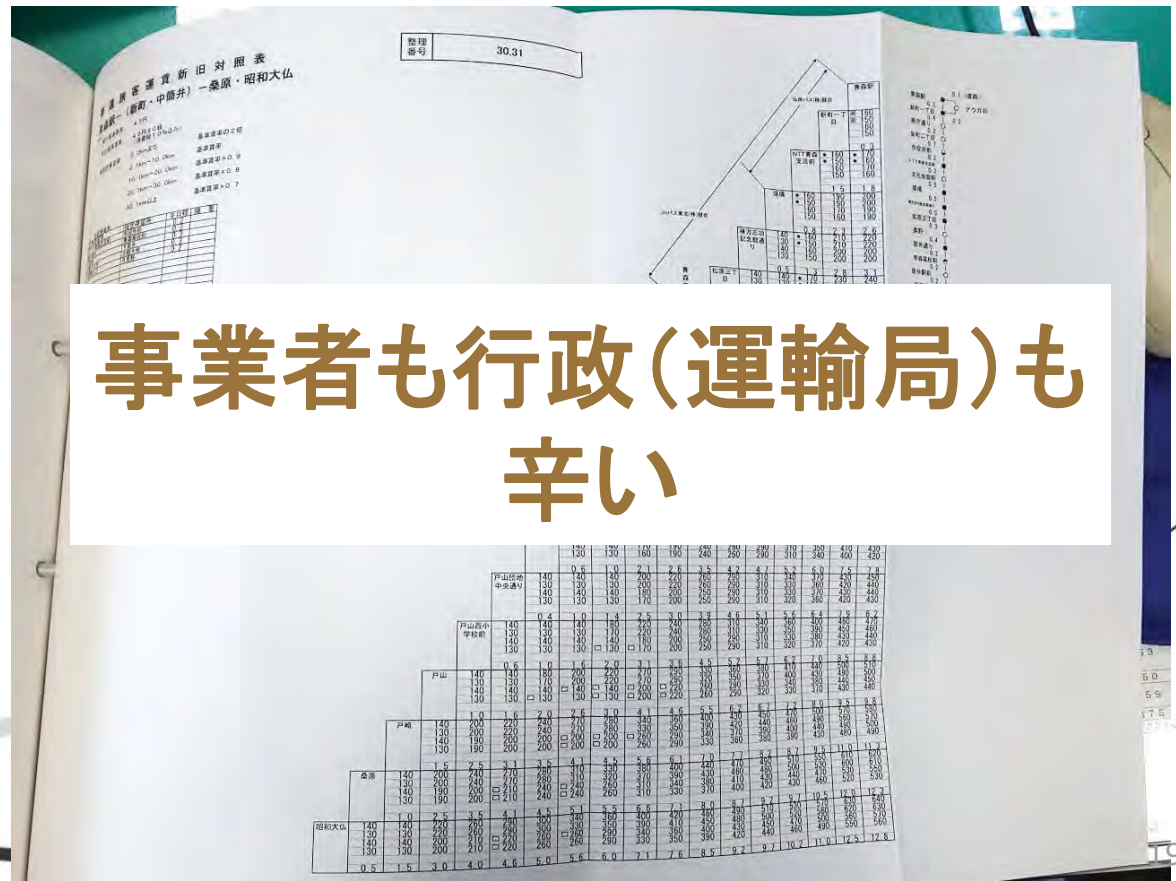
5段組三角表を  
キングファイルで提出



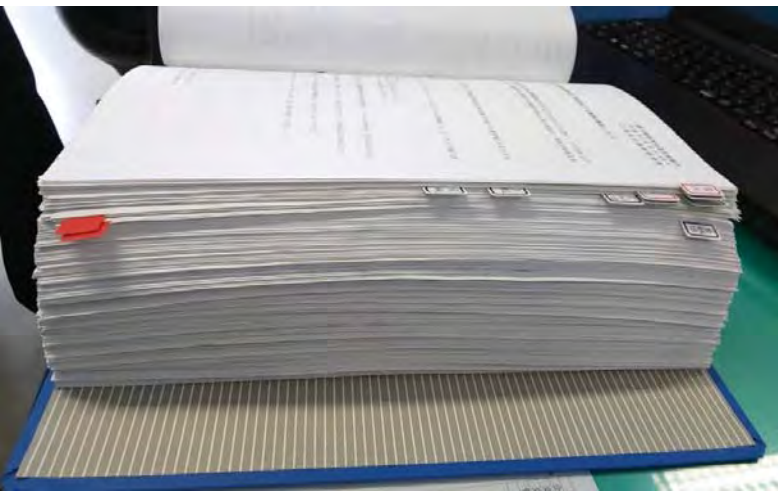
運輸局に100申請以上  
集まりチェックしきれない

|      |                          |                          |
|------|--------------------------|--------------------------|
|      |                          | 戸崎                       |
|      | 奥原                       | 140<br>130<br>140<br>130 |
|      |                          | 10                       |
| 昭和太仏 | 140<br>130<br>140<br>130 | 40<br>30<br>40<br>30     |
|      | 0.5                      | 1.5                      |

|        |
|--------|
| 申請上限運賃 |
| 原稿上限運賃 |
| 変更実施運賃 |
| 原稿実施運賃 |
| 運賃計算キロ |



事業者も行政(運輸局)も  
辛い



## 提言2: 申請・届出のデジタル化

- 交通事業者から運輸局への届出をデジタル化
  - ダイヤ改正、路線変更や廃止、臨時便、バス停新設など利用者に関わるほとんどの変更が届出が発生
  - 運輸局では過当競争のチェックなどを行っている
- デジタル化で行政（運輸局・自治体）がデータ活用
  - 交通サービスが地域の移動を十分支えているか品質のモニタリング
  - データを活用した地域交通のプランニング
- 交通事業者の業務のデジタル化の呼び水として
  - デジタルで届け出るためには社内情報が一貫して管理されている必要
  - 業務の効率化に加え、MaaSに必要な柔軟なオペレーションを実現するために

# 道路交通データ流通の課題

## ① 官データが有償販売のまま

- ・ 動的のVICS/JARTIC、基盤データのDRMなど

## ➡ 無料サービスで通行規制無視

- ・ 利用者の多いGoogle Mapsで特に顕著

## ② 道路管理者からの情報提供に制約

- ・ JARTICを介す必要、高速上で一般道情報を出せない等

## ➡ 自社線に閉じたサービス、アナログ情報が横行

JARTICサイト



Google Maps



首都高速



NEXCO東日本  
渋滞予報ガイド



阪神高速  
工事規制図



# 提言3: 道路交通情報もオープンデータへ

## ①無償化

### 対象データ・組織例

- デジタル道路地図  
…720万円/年・企業
- JARTIC(動的情報)  
…30円/月・利用者
- VICS (動的情報)  
…非公開
- ITARDA(事故情報)  
…200,000/年・会員

90年代のシステム、  
ビジネスモデル、組織を、  
現在の技術、オープンデータ  
の考え方に合わせ再設計

## ②集中管理の弊害緩和

### 対象法規

○国家公安委員会告示第12号 第2章1  
(1) 公安委員会及び道路の管理者保有  
に係るデータの利用  
事業者は、広域にわたる動的交通情報を  
正確かつ効率的に作成することができる  
よう、都道府県公安委員会（以下「公安  
委員会」という。）及び道路の管理者から、**財団法人日本道路交通情報センター**  
を經由して、次に掲げる種類のデータの  
供与を受けることができる。

集中管理システムの大幅拡張が望め  
ないのであれば、各管理者からの充  
実したオープンデータを提供可能に  
する

## ③情報の拡充

### 対象データ例

- 規制
  - 予定、大型車、冠水…
- 渋滞
  - 予測
- 料金
  - 動的料金
- 安全
  - 事故リスク、運転支援  
など

円滑・安全な運転のため  
の充実した情報を配信し、  
交通需要マネジメントを  
可能にする

自動運転に備え90年代の「ITS」をアップデートする必要がある



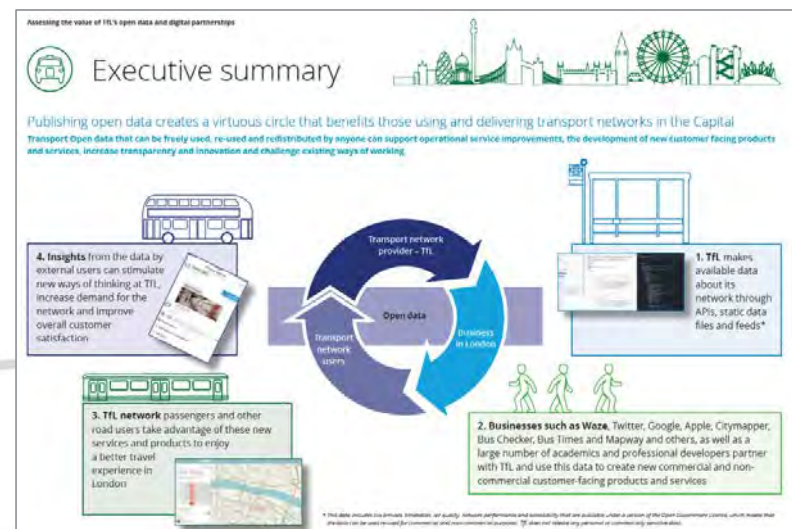
# 公共交通オープンデータの年間経済効果@ロンドン

|         |               |          |                  |
|---------|---------------|----------|------------------|
| 対 乗客    | 待ち時間削減        | £ 70-90m | <b>100-130億円</b> |
|         | 経路最適化による時間削減  | £ 20m    | <b>29億円</b>      |
| 対 交通事業者 | 問い合わせ窓口のコスト削減 | £ 1m     | <b>1.4億円</b>     |
| 対 都市    | 企業活動による総付加価値  | £ 12-15m | <b>17-22億円</b>   |

Assessing the value of TfL's open data and digital partnerships  
Deloitte, 2017

<http://content.tfl.gov.uk/deloitte-report-tfl-open-data.pdf>

**データ整備や規制改革の実施にあたり  
根拠となる効果を推計する必要がある**





# 交通にイノベーションを！

## オープンな環境作りが行政への期待

- すでにあるデータや機能を丁寧に組み合わせるだけでも大きな飛躍が期待できる
  - 行政は目に見える「アプリ」の裏にある仕組みに注目し、共通部分であるデータ・APIに注力
  - 表面的な解決策に飛びつかず、今の仕事を丁寧にデジタル化する努力が必要
- ITの仕組みは、事業者、交通モード、マイカーと公共交通の壁を簡単に越える
  - 供給者側の視点で作られた組織や制度にこだわらない発想が必要
- 新しいプレイヤーの発掘、産業育成
  - データやAPIの標準化・自由な流通や活用を可能にし、ITのプレイヤーの関心を引き寄せる