

バスデータの利活用方法

アーバンデータチャレンジ富山拠点
高岡会場公共交通アイデアソン

2017年9月30日

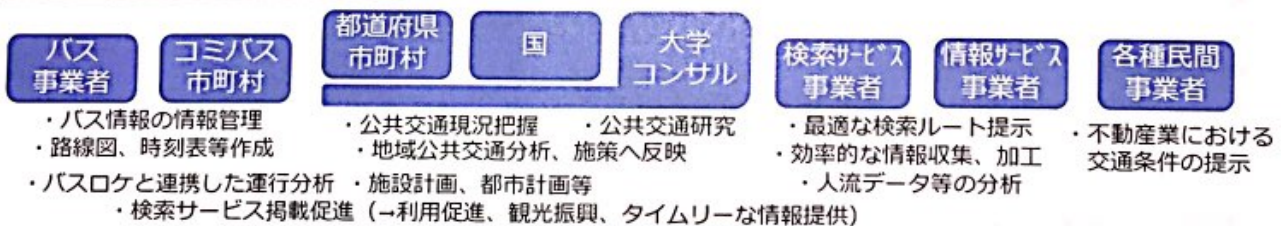
東京大学空間情報科学研究センター
西沢 明

1. バスデータに関する最近の動向

～標準的なバス情報フォーマット～

今、バスデータの整備・流通の動きが急になっている

バスデータの整備・流通促進の背景



国土情報課では、H22-H23にバス停・バスルートデータを作成 (国土数値情報)

■ 現状では、各主体がその度ごとにバス事業者等から資料を収集してデータを作成

■ データ整備コストが高い、費用の重複が生じており、本来目的のデータの利活用に注力できず、満足な利用ができなかったり、データ利活用が断念されている

■ バスデータ整備の効率化と流通 (作ったデータは誰でも使えるようにする) ことが必要

期待される効果

・バス事業事務の効率化
・バス利用の促進
・検索可能な路線の増加
・利用者の利便性向上
・入込客の増加
・問合せ対応の減少
・バス運行の分析
・公共交通施策の検討及び検証
・都市計画・地域計画等での的確な地域把握

標準的なバス情報フォーマット (主に検索サービス事業者への提供が目的だが)

国土交通省総合政策局公共交通政策部が作成したフォーマット (平成29年3月31日公表)

「標準的なバス情報フォーマット」の概要等について

国土交通省
別添

経路検索の現状

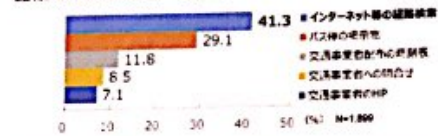
【経路検索の現状】

○インターネット等の経路検索は広く利用されているが、鉄道や大手バス事業者はほとんどが検索対象となっている一方、中小バス事業者は対象から外れているケースが多いのが実情。

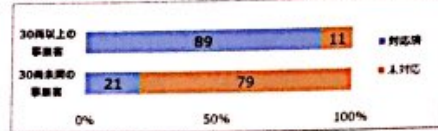
【中小バス事業者が対象から外れている要因】

- ①時刻表等の情報が電子データ化されていない場合も多く、データ化作業が必要。
- ②情報の受渡しをするためのフォーマットが定まっていないため、データの作成に多大な手間が発生。
- ③大手と比較し検索される頻度が少ないため、経路検索事業者によるデータ収集が進みにくい。

路線バスの経路等を調べる際の情報取得先 (平成28年12月内閣府世論調査)



バス事業者の経路検索対応状況 (平成28年4月公共交通政策部調べ)



「標準的なバス情報フォーマット」の整備により、経路検索に資する情報の受渡しを効率化

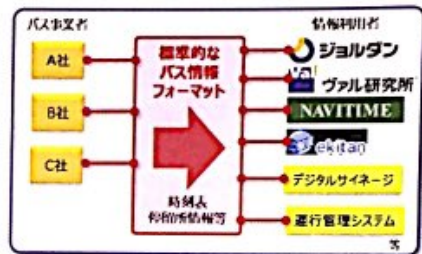
【「標準的なバス情報フォーマット」の概要】

- データ形式は、他のシステムで活用しやすいCSV形式。
- データ項目は、停留所の位置や通過時刻表等一般路線バスの基本的な案内に必要な項目。
- 北米や欧州で広く普及するフォーマットと互換性を確保。
- 事業者や自治体が「標準的なバス情報フォーマット」を利用するための「解説書」をあわせて作成。

【情報フォーマット整備による効果】

- 中小バス事業者等と経路検索事業者等との情報の受渡しが効率化されることで、経路検索におけるバス情報の充実が期待される。

「標準的なバス情報フォーマット」による情報提供のイメージ



出典：国土交通省資料

特徴

- 海外で広く使用されているGTFS (General Transit Feed Specification) に準拠
→Google乗換案内など海外のサービス・アプリでの利用も可能になる
- 国内の経路検索事業者も参画してフォーマットを作成
→バスデータの経路検索サービスへの速やかな反映が可能になる
- 標準的なフォーマット
→このフォーマットによるデータが増えれば、サービス・アプリ開発が効率的になり、多様なサービス・アプリの開発が期待される

主なデータ化される項目

情報項目	詳細な項目
①事業者名等	バス事業者名 (コミュニティバスの場合は市町村名、運行事業者名)、バス愛称
②バス停	名称、よみがな、座標 (できるだけ標柱ごと)、運賃区界
③路線・系統	系統ID、系統番号、路線もしくは系統名称、
④バス便・時刻表	便ID、行先、連続乗車可能な便 (循環バス等)、各バス停の通過 (発着) 時刻、途中で行先表示が変わる場合の行先、乗車 (降車) 限定のバス停、運賃の前払い・後払いの別、時刻表に記載する行先・経由・運行運休日・特記事項等を示す記号
⑤運行日	平日運行・休日運行等の別、年末年始・学休日等の特殊日の運行・運休情報
⑥運賃表	均一運賃額、運賃表 (いわゆる三角表等)
⑦経路	バス路線が通る道路

標準的なバス情報フォーマットの構造

agency.txt →

```

1 agency_id,agency_name,agency_url,agency_timezone,agency_lang
2 8000020182109,ぐるっと坂井,https://www.city.fukui-sakai.lg.jp/,Asia/Tokyo,Ja
3 [EOF]
  
```

agency_jp.txt

calendar.txt

calendar_dates.txt

fare_attributes.txt

fare_rules.txt

feed_info.txt

office_jp.txt

routes.txt →

```

2 ent_route_id:
3 1-1.8000020182109,三国坂井ルート,三国坂井ルート(左回り),.0,三国坂井ルート
4 1-2.8000020182109,三国坂井ルート,三国坂井ルート(右回り),.0,三国坂井ルート
5 2-1.8000020182109,丸岡香江ルート,丸岡香江ルート(左回り),.0,丸岡香江ルート
6 2-2.8000020182109,丸岡香江ルート,丸岡香江ルート(右回り),.0,丸岡香江ルート
7 3-1.8000020182109,雄鳥ルート,.0,雄鳥ルート
8 3-2.8000020182109,雄鳥ルート,.0,雄鳥ルート
9 4-1.8000020182109,加戸・三国東部ルート,.0,加戸・三国東部ルート
10 4-2.8000020182109,加戸・三国東部ルート,.0,加戸・三国東部ルート
11 5-1.8000020182109,浜四郷ルート,.0,浜四郷ルート
12 5-2.8000020182109,浜四郷ルート,.0,浜四郷ルート
13 6-1.8000020182109,坂井ルート,坂井(坂井西部)ルート,.0,坂井ルート
14 6-2.8000020182109,坂井ルート,坂井(坂井西部)ルート,.0,坂井ルート
15 7-1.8000020182109,坂井ルート,坂井(十郷間)ルート,.0,坂井ルート
16 7-2.8000020182109,坂井ルート,坂井(十郷間)ルート,.0,坂井ルート
  
```

routes_jp.txt

stop_times.txt

stops.txt →

```

1 stop_id,stop_name,stop_lat,stop_lon,zone_id,location_type,parent_station
2 KF707-0,石丸,36.190418,136.167404,KF707-0.0,KF707
3 KF707,石丸,36.190418,136.167404,KF707.1,
4 KF708-0,石丸神社前,36.192173,136.166641,KF708-0.0,KF708
5 KF708,石丸神社前,36.192173,136.166641,KF708.1,
6 KF710-0,油屋,36.197891,136.166534,KF710-0.0,KF710
7 KF710,油屋,36.197891,136.166534,KF710.1,
8 KF711-0,栗円,36.201378,136.165939,KF711-0.0,KF711
9 KF711,栗円,36.201378,136.165939,KF711.1,
  
```

translations.txt

trips.txt →

```

1 trip_id,arrival_time,departure_time,stop_id,stop_sequence,stop_headsign,pickup_t
2 ype,drop_off_type:
3 1-1 平日 1,6:25:00,6:25:00,KF4000-0.5,.0,0
4 1-1 平日 1,6:26:00,6:26:00,162-0.6,.0,0
5 1-1 平日 1,6:27:00,6:27:00,KF4038-0.10,.0,0
6 1-1 平日 1,6:28:00,6:28:00,KF4037-0.11,.0,0
7 1-1 平日 1,6:29:00,6:29:00,KF4036-0.12,.0,0
8 1-1 平日 1,6:31:00,6:31:00,KF4035-0.13,.0,0
9 1-1 平日 1,6:32:00,6:32:00,KF4034-0.14,.0,0
10 1-1 平日 1,6:36:00,6:36:00,KF4033-0.15,.0,0
11 1-1 平日 1,6:37:00,6:37:00,KF4032-0.16,.0,0
12 1-1 平日 1,6:38:00,6:38:00,KF4031-0.17,.0,0
13 1-1 平日 1,6:41:00,6:41:00,KF4030-0.18,.0,0
14 1-1 平日 1,6:42:00,6:42:00,KF4029-0.19,.0,0
15 1-1 平日 1,6:44:00,6:44:00,KF4028-0.20,.0,0
16 1-1 平日 1,6:46:00,6:46:00,190-0.21,.0,0
17 1-1 平日 1,6:47:00,6:47:00,KF4026-0.22,.0,0
18 1-1 平日 1,6:50:00,6:50:00,KF4021-0.23,.0,0
  
```

5

「その筋屋」 (標準的なバス情報フォーマットの出力に対応したダイヤ編成支援システム)

- Sujiya Systemsが宇野自動車(岡山県)とコラボ開発しているソフトウェア
- 業務でしっかり使えるレベルのダイヤ編成システム。仕業表などの作成も可能
- 標準的なバス情報フォーマット形式でデータ出力可能
- バス事業者の業務利用には使用許諾が必要だが無償で利用可能
 - ※1 岡山県内に本社がある交通関連企業(とグループ企業)は宇野自動車の利用許諾が必要
 - ※2 IT企業が無許可で「その筋屋」を扱うことは不可。許可証が必要。
- バス事業者が導入する場合には、ボランティアの技術支援を受けることが可能



標準的なバス情報フォーマットデータ作成ツール

- エクセルにバス停、路線・系統、時刻表、運賃表等の必要事項を入力して、標準的なバス情報フォーマットデータを自動出力するツール
- 東京大学空間情報科学研究センターが作成し、試作品として提供。無償で利用可能。
http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/~nishizawa/gtfs/
- エクセルシートへの入力なので市町村等の職員にも使いやすい
- 専用のダイヤ管理システム等を導入していない市町村や小規模バス事業者での使用を想定

事業者名等の基本情報

路線・系統情報

時刻表情報

バス停情報

運賃情報

GTFSの集約サイト 「transitland」

transitland

A COMMUNITY-EDITED DATA SERVICE

AGGREGATING TRANSIT NETWORKS

ACROSS METROPOLITAN AND RURAL

AREAS AROUND THE WORLD.

日本では14のGTFSが登録されている

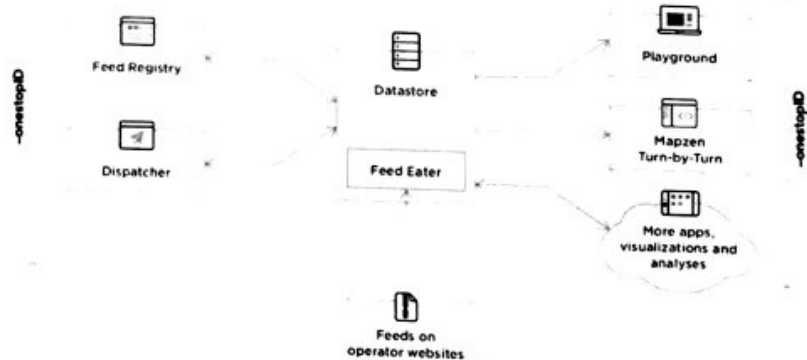
Operator Name	Metro	State or Province	County	Licenc
Kobe		Hyogo	Japan	
Kakigawa		Shizuoka	Japan	
Omazaki		Shizuoka	Japan	
Shimada		Shizuoka	Japan	
Chûô		Yamanashi	Japan	
Chûô		Yamanashi	Japan	
Fujikawa		Yamanashi	Japan	
Yamanashi		Yamanashi	Japan	
Yamanashi		Yamanashi	Japan	
Yatsu		Shizuoka	Japan	
Kai		Yamanashi	Japan	
Fukuoka		Fukuoka	Japan	
Fujieda		Shizuoka	Japan	

transitland is a directory of transit operators and data feeds. Through the Feed Registry, you can browse operators' feeds and usage and license information, as well as contribute additional feeds. The directory is a key info Transitland's Datastore API.

transitland's Datastore brings together data from the Feed Registry with contributions, edits, and fixes from transit enthusiasts and developers. The Datastore is a hosted service that provides a web API for querying and editing.

transitland's Playground demonstrates all the pieces of the data architecture working together.

transitland's Mapzen is a hosted routing service that consumes data from the Datastore API and offers journey planning and analysis.



GTFS（標準的なバス情報フォーマットデータ）の整備の状況

- transitlandのサイトに14のGTFSが登録されている（鉄道、船を含む）
- 自市のサイトでGTFSを公開（鯖江市）
- 標準的フォーマット・GTFSの整備を検討しているところ
→ 富山県、福井県、・・・

9

2. バスデータの利活用方法（鉄道、航路等のデータを含む）

公共交通に関する情報とデータ

（実際に、どこまでのデータが活用されているかによって・・・）

- 公共交通自体の情報
 - 駅・バス停 ■ 路線 ■ 時刻表 ■ 運賃・切符 ■ 運行状況
 - 利用方法 ■ 乗降客数 ■ キャラ・特別列車 ■ 車両・運用
- 利用者に関する情報
 - 人口（年齢別人口、将来推計人口） = 市町村別、町丁字、メッシュ
 - 人の移動（パーソントリップ調査） ■ 観光流動
- まちに関する情報
 - （移動の目的地となる）場所・施設
→ 学校、病院、商店、事業所、観光地、イベント
 - バリアフリールート
 - 土地利用、空地・低未利用地
→ 公共交通を使いやすいまちをつくる

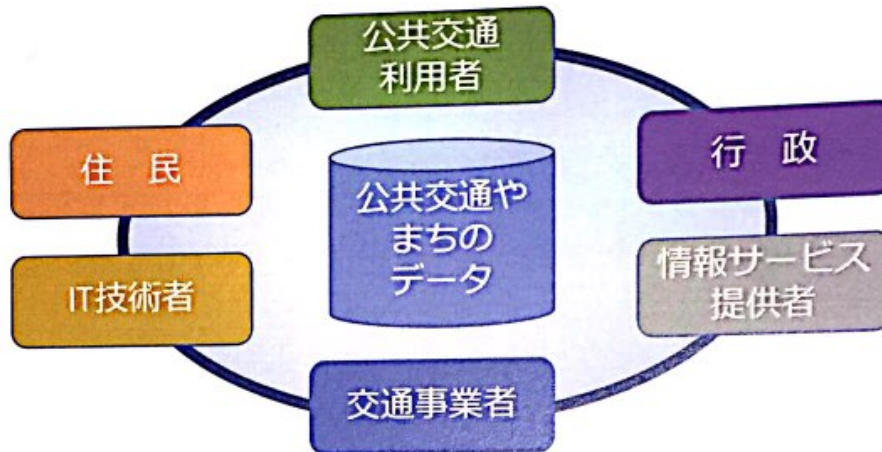
（今存在しないデータを作るのもUDCの活動です）

10

公共交通に関して地理空間情報が活用されるシーン

- ▶ 公共交通の利用者に必要な情報を提供する
- ▶ 潜在的利用者に公共交通の存在をアピールする
- ▶ 公共交通の利用促進の戦略を立てる
- ▶ 公共交通を利用しやすいまちづくり
- ▶ 公共交通に関するデータをつくる

データの取得や処理にはPCやスマホを用いるが、情報伝達手段は多様な手段がある



11

公共交通の利用者に必要な情報を提供する

- ▶ バスマップ (路線図)
 - ・ 正確な地図上、路線ごとに線を分ける、運行頻度情報
 - ・ 地域の公共交通 (鉄道・バス) を一括掲載 [自社のみでなくて]
 - ・ バスマップを (半) 自動で描くソフト [開発中]
- ▶ 時刻表
 - ・ バス停ごとの時刻表、路線の時刻表
 - ・ マイ時刻表 [「自宅⇄病院」など特定の区間の時刻表、利用可能路線のみ掲載]
- ▶ バス運行状況の提供 (バスロケーションシステム)
 - ・ バス事業者がGPS等によるバスの位置情報を公開することが前提
- ▶ 経路検索・時刻表検索
 - ・ スマホ・PCで検索
 - ・ 大手の検索サービスでもバス路線のカバー率は低い
 - ・ 検索履歴を利用分析に活用
- ▶ 最寄りのバス停検索
 - ・ 行先に応じて利用できるバス停を検索
- ▶ バスの利用方法の案内
 - ・ 前乗りor後乗り、料金前払いor後払い、整理券方式、ICカードのタッチ

12

潜在的利用者に公共交通の存在をアピールする

- ▶ バスマップ（路線図）・時刻表
 - ・自治体が各世帯に配布
 - ・バス会社が停留所近くの住宅にポスティング
 - ・観光客等の外来者が事前に入手可能にする
[情報を囲い込まない、オープンデータにする]
- ▶ ターゲットを絞ったバスマップ・時刻表
 - ・酒飲み用、終電・終バス時刻表
 - ・ホテル等のウェブサイトに取り込めるプラグイン
 - ・事業所向け（ノーマイカーデーの通勤用）
- ▶ 施設別の公共交通利便性
 - ・公共交通で行きやすい施設をランク付け
- ▶ バスの利用方法の案内
 - ・前乗りor後乗り、料金前払いor後払い、整理券方式
 - ・バス乗り方教室

13

公共交通の利用促進の戦略を立てる

- ▶ バスの利用状況の分析
 - ・ICカード、乗降客センサーなどの分析
- ▶ バス運行状況の分析
 - ・ICカード乗降情報やGPS位置情報により慢性的な遅れの分析
[ダイヤの改善、道路の改善]
- ▶ バス路線と人や施設の分布の分析
 - ・バス停圏域内の人口、将来推計人口
 - ・住宅開発、マンション建設の動向の分析
 - ・病院、学校、公共施設の分布の分析
 - ・これらの公共交通カバー率
 - ・病院等までの到達時間
- ▶ データを可視化（マップ化、グラフ化等）して情報・認識を共有
 - ・地域公共交通会議で議論の材料とする
 - ・地域公共交通利用促進の取組で活用し、住民参加の取組のきっかけとする

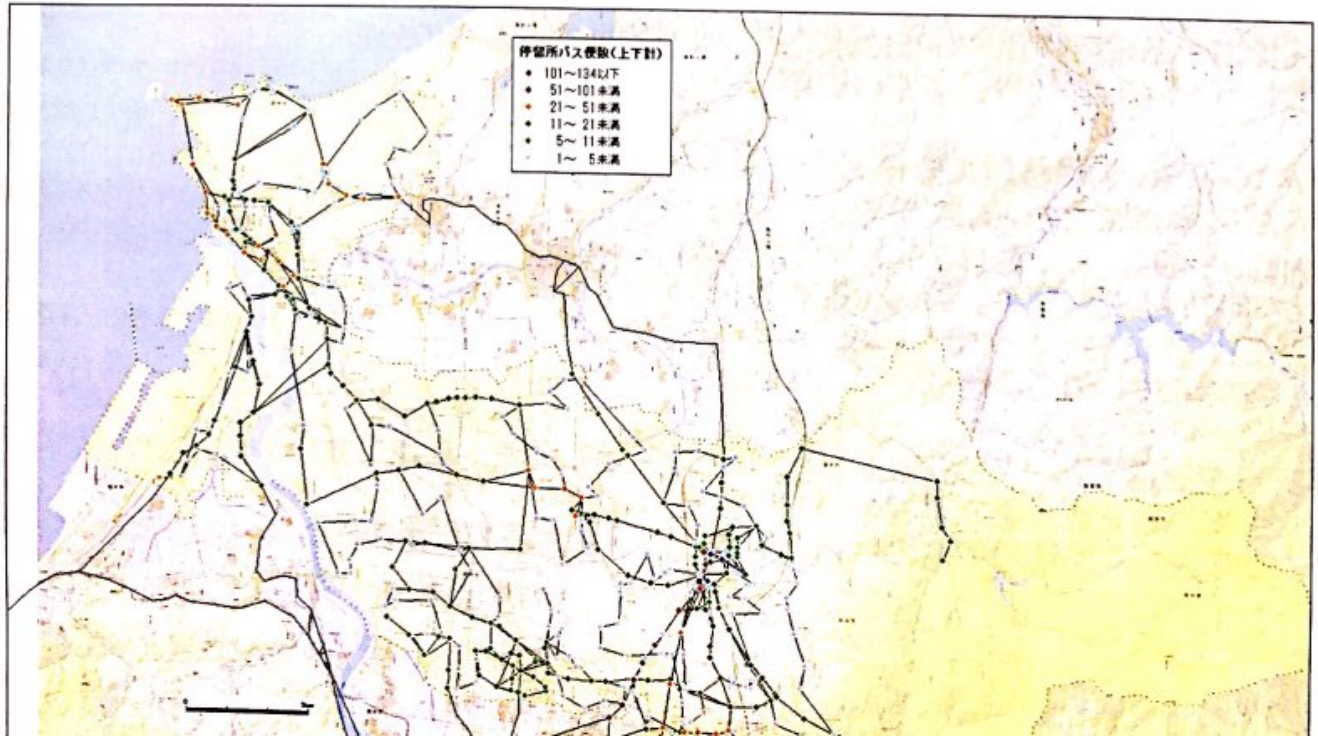
公共交通を利用しやすいまちづくり

- ▶ 公共交通の利便性からみたまちの評価
 - ・ 駅・バス停の近さ、運行頻度、病院・まちの中心等の生活利便施設への所要時間
 - ・ 公共交通サービスの改善による、利便性向上シミュレーション
- ▶ 公共交通を利用しやすい公共施設等の立地計画
 - ・ 既存のバス・鉄道路線を前提とした計画
 - ・ バス路線の再編やバス・鉄道のサービス水準改善を前提とした計画
- ▶ 駅やバス停周辺への住宅誘導
 - ・ 土地利用の状況（空地、低未利用地など）把握による誘導地域の検討
- ▶ バス・鉄道を利用しやすい空間をつくる
 - ・ ベンチ、屋根等の整備と整備状況の公開・評価
 - ・ バスベイ、待合空間、バス停周辺空間や駅前広場の整備
 - ・ バリアフリールートとバス停・駅との接合
[バリアフリールートデータ]

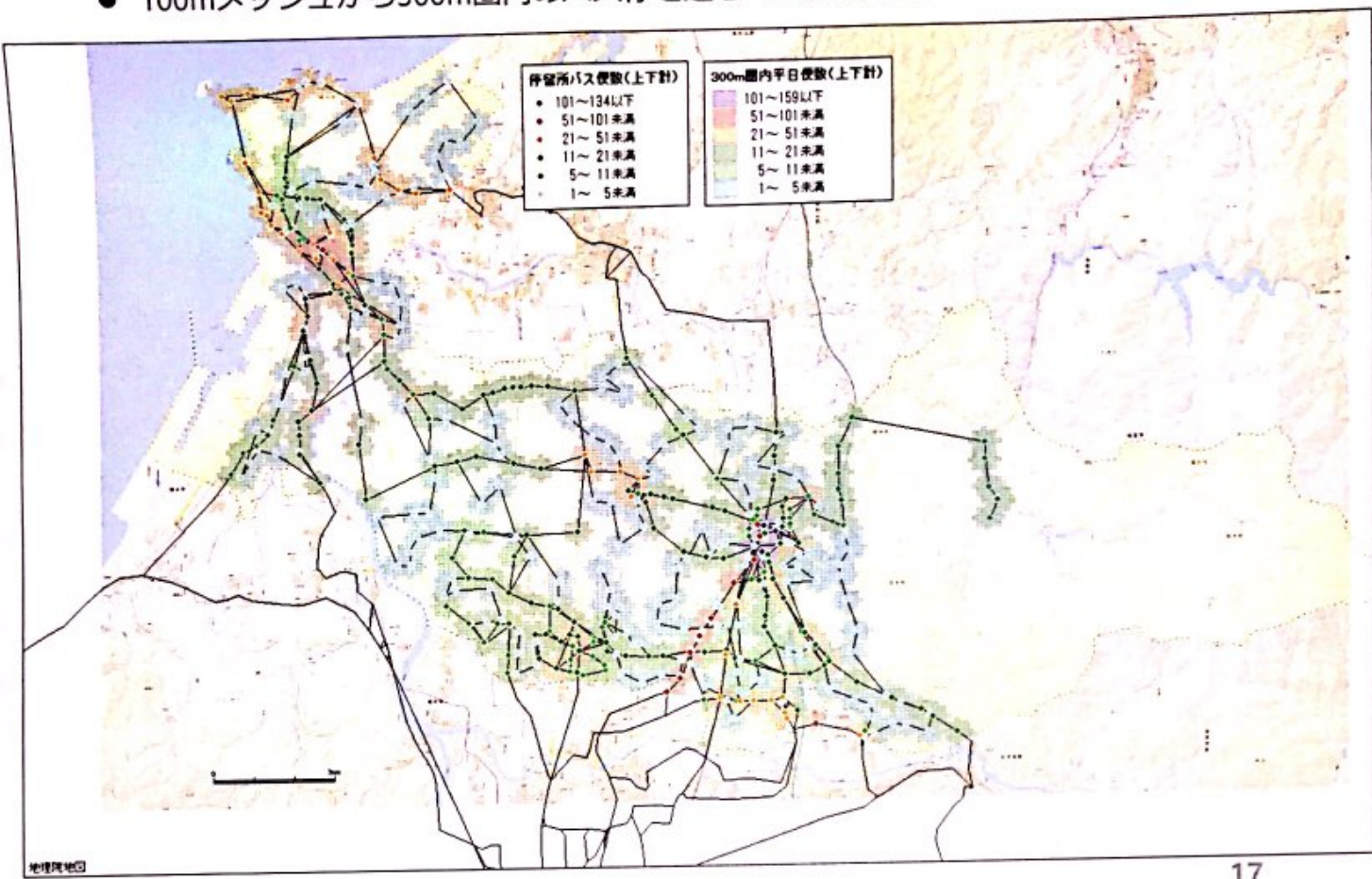
バスデータ活用事例

・バス停・鉄道駅徒歩圏の人口集計

- 坂井市内のコミュニティバス、京福バスのデータを標準的なバス情報フォーマットで作成（えちぜん鉄道、JR線も同じフォーマットで作成）
- バス停ごとの便数（上下計）を集計

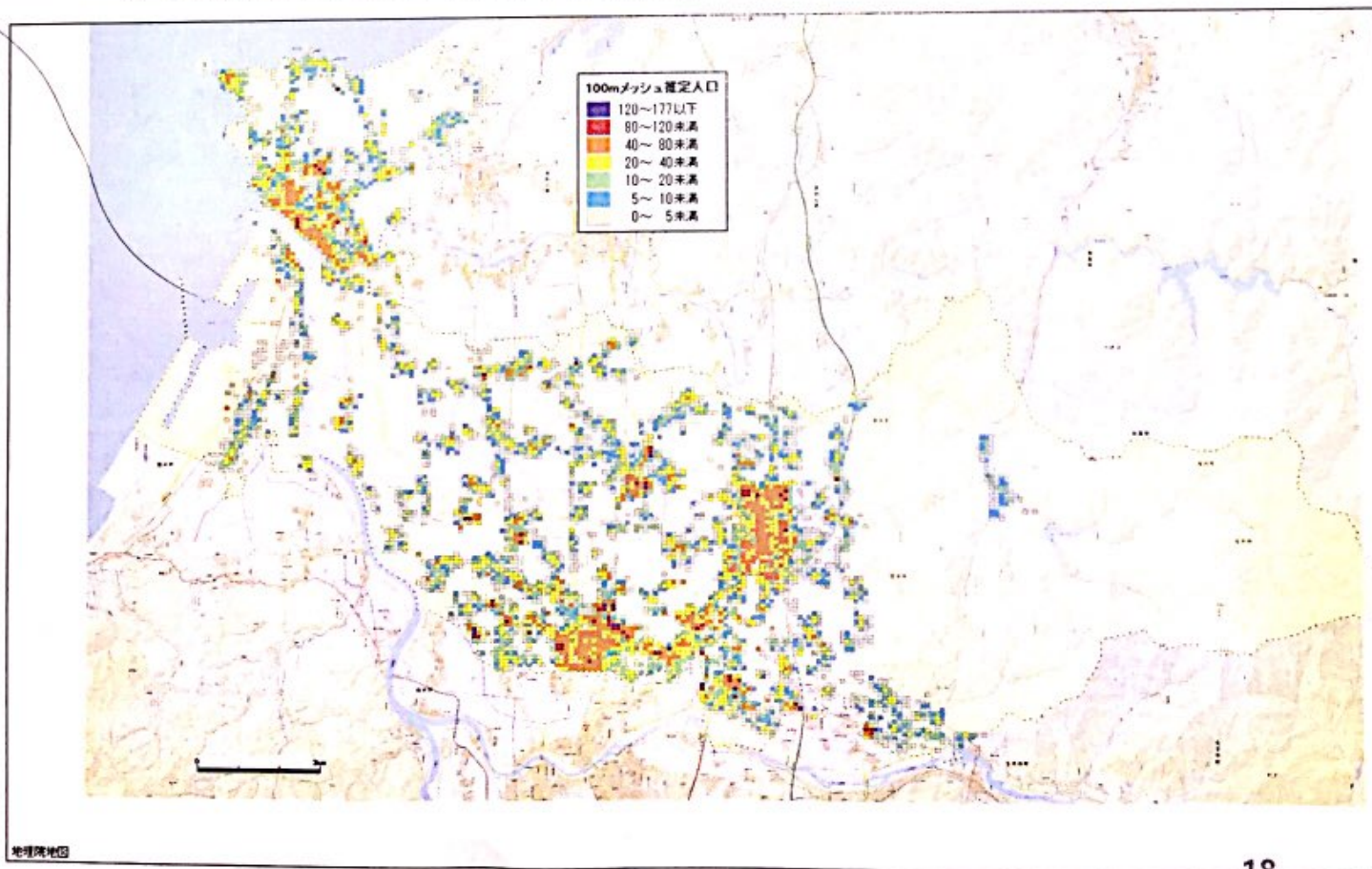


● 100mメッシュから300m圏内のバス停を通るバス便数を集計



● 100mメッシュの推計人口

※平成22年国勢調査の町丁字集計人口を地形図上の建物面積等により100mメッシュに配分したもの



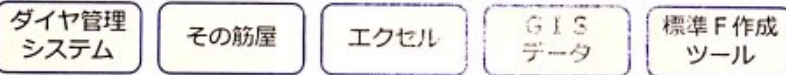
- 100mメッシュの推計人口を便数の多寡により集計
- 鉄道についても500m圏域で便数を算出して、バス便を合わせた便数で集計
 - バス・鉄道で市の人口の9割以上はカバー
 - 平日30便以上はバスだけだと24%、バス+鉄道で36%をカバー
 - バスの場合、土曜・休日はカバー人口が半減する

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	M4MeshCode	shicode	平日バス 便数別 人口	土曜バス 便数別 人口	休日バス 便数別 人口	平日鉄道 便数別 人口	土曜鉄道 便数別 人口	休日鉄道 便数別 人口	平日バス +鉄道便 数別人口	土曜バス +鉄道便 数別人口	休日バス +鉄道便 数別人口	男女計総 数	男女 14歳
1													
2													
3			92,286	92,286	92,286	92,286	92,286	92,286	92,286	92,286	92,286	92,286	
4													
5			6,810	48,477	55,245	76,012	76,012	76,012	5,814	39,277	44,984		
6			85,476	43,809	37,041	16,275	16,275	16,275	86,472	53,009	47,302		
7			67,647	39,826	31,948	16,275	16,275	16,275	69,736	49,588	43,243		
8			58,699	28,419	19,675	16,275	16,275	16,275	62,673	39,859	32,565		
9			32,735	17,361	16,033	16,275	16,275	16,275	43,211	30,251	28,922		
10			22,373	15,383	15,342	16,275	16,275	16,275	33,418	28,273	28,232		
11			12,802	5,721	4,694	16,275	16,275	16,275	25,720	21,021	20,969		
12			4,316	0	0	0	0	0	9,145	3,385	3,385		
13													
14			7.4	52.5	59.9	82.4	82.4	82.4	6.3	42.6	48.7		
15			92.6	47.5	40.1	17.6	17.6	17.6	93.7	57.4	51.3		
16			73.3	43.2	34.6	17.6	17.6	17.6	75.6	53.7	46.9		
17			63.6	30.8	21.3	17.6	17.6	17.6	67.9	43.2	35.3		
18			35.5	18.8	17.4	17.6	17.6	17.6	46.8	32.8	31.3		
19			24.2	16.7	16.6	17.6	17.6	17.6	36.2	30.6	30.6		
20			13.9	6.2	5.1	17.6	17.6	17.6	27.9	22.8	22.7		
21			4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	3.7	3.7		
22													
23	5436109969	18210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,248	0
24	5436109979	18210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,439	2
25	5436109989	18210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,100	0

※メッシュ単位の人口を集計しているため、総計が市の人口と一致しない。
 ※鉄道駅はえちぜん鉄道、JRの全駅の便数が50~100便であった。

つくる

つくる人=バス事業者、市町村（コミュニティバス）
 ※情報を決める者



【重要点】
 データ公開
 の意思決定

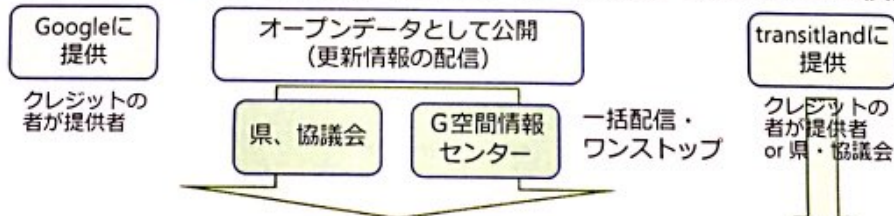
標準的なフォーマットデータ

支援

- ・初期整備、更新
- ・手始めは紙資料（路線図、時刻表）からの作成も

流通する

クレジット=バス事業者、市町村、県・協議会（とりまとめ役）



標準的なフォーマットデータ

API(?)

つかう

共通ツール、API、一括入手、各社データ統合容易で使いやすくなる

