

ASEAN-Japan Seminar on Utilization of
Mobile Phone Big-Data(MBD), Jan. 15, 2020

Sustainable Data Utilization in Digital Smart City

Yoshihide SEKIMOTO, Associate Prof.,
Institute of Industrial Science, University of Tokyo

About me

- 2002
 - PhD, University of Tokyo
- 2002-2007
 - National Institute for Land, Infrastructure and Management (NILIM), MLIT
- 2007-
 - Univ. of Tokyo

関本研究室 東京大学生産技術研究所 Sekimoto Lab Institute of Industrial Science, University of Tokyo | Sekimoto Laboratory - Mozilla Firefox

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(T) ヘルプ(H)

関本研究室 東京大学生産技術研究所 S...

sekilab.iis.u-tokyo.ac.jp

関本研究室 東京大学生産技術研究所
Sekimoto Lab Institute of Industrial Science, University of Tokyo

概要 OVERVIEW ニュース NEWS 研究活動 RESEARCH メンバー MEMBER 業績 ARCHIVEMENT リンク LINKS アクセス ACCESS

最近の研究成果 Recent research

復興支援調査データによる東日本...

2013-07-03
東日本大震災当日の陸前高田市におけ
る避難状況(陸前高田市)
[Evacuation of people in
Rikuzentakata on the day of the
Great East Japan Earthquake
\(Rikuzentakata_twate\)](#)

人間都市情報学 Human Centered Urban Informatics

関本研究室は、都市の情報を扱う研究室で、2013年4月に、
生産技術研究所人間・社会系部門にできたものです。近年の
ダイナミックに変動する都市の課題は複雑・多様化していて、
ある特定の権力、お金だけが簡単に解決できるものではありません。
そうした中で、様々な人の持つ多様な力、想いを結集させ、
つないでいくのは情報の力です。逆に言えば、情報技術
をうまく使えば、どんな人でも少しずつ社会を動かすこともでき
るようになってきています。そんな、社会の基盤となるような、
人を中心とした都市の情報技術を扱っていきなしたいと思います。

世の中、
ません。
オリジナリティを持た、尖ることを期待します。また、社会課題は日本にだけある訳ではありません。国際

<http://sekilab.iis.u-tokyo.ac.jp>

People flow project (PFLOW)



What's People Flow Project

<http://pflow.csis.u-tokyo.ac.jp> (2008-)

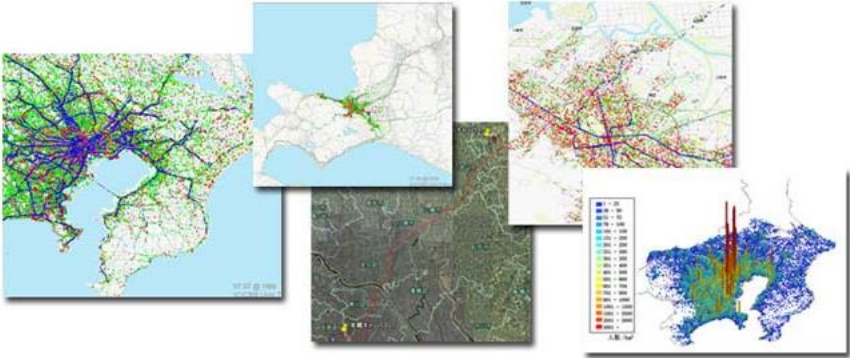
Recently, monitoring dynamic changes in people flow has become necessary, in order to mitigate secondary disasters following earthquakes, fires or other major events, as well as to mitigate congestion at nodes in terminal stations. For example, 247 people were killed and injured while rushing to a pedestrian bridge at a 2001 fireworks event in Akashi, Japan, where spectators numbered about 150,000. Moreover, daily ridership comes to about 4 million people in Shinjuku Station, one of the most crowded stations in Tokyo. From the point of view of public facility managers, it is necessary to grasp the people flow comprehensively, for instance, in order to design safe and comfortable spaces, and appropriate urban transport policies. In commercial fields of outdoor advertisement, price systems, which support an effective advertising activity, depend on the traffic volume of people for each location.

In technical terms, tracking mobile objects by GPS or PHS, tracking the number of people who are stationary by CCTV camera, tracking the number of passengers getting on and off according to the number of IC (integrated circuit) tickets through the automatic ticket gates, tracking the number of people who are stationary by the number of registered mobile phones at each base station, and tracking the hourly number of visitors to department stores enables us to measure people flow according to various dimensions.

However, the scope of many of these goes no further than data acquisition technology. Such research cannot be seen as infrastructure data that can aggregate the acquired data and provide an overview of the mass flow. This is true in terms of the comprehensive qualities including spatial/temporal accuracy, acquisition/process cost and value to the user as a service.

Therefore, we start "People Flow Project (PFLOW)" which overviews data process technology, data quality and its common infrastructure for people flow on a large scale. Moreover, we provide spatio-temporal data processing service for all researchers through our platform named "People Flow Analysis Platform (PFLOW-AP)".

- ▶ [Top](#)
- ▶ [Data provision service](#)
- ↳ [Data provision service](#)
- ↳ [Bundled download service](#)
- ▶ [Data cleaning service](#)
- ↳ [Spatial interpolated service](#)
- ↳ [GPS data cleaning service](#)
- ▶ [People Flow Analysis Platform](#)
- ▶ [Application cases](#)
- ↳ [Sample data](#)
- ↳ [Examples of joint research](#)
- ↳ [Visualization examples](#)
- ↳ [Published papers](#)
- ▶ [Registration for use](#)
- ▶ [Inquiries](#)



Key factor is rough understanding in whole target area !

2. PFLOW from PT (2008~)

Person trip survey ??

はじめに

世帯票を回答した後に記入して下さい。
世帯票であなたは何人目 [] 人目
※世帯票の 1人目 ~ 6人目 からお答え下さい。

スタート

1日のはじめにいた場所 (午前3時にいた場所)

1. 自宅 2. 勤務先・通学先・通園先
3. 上記以外の場合 (所在地を記入)

都道府県 市区町村
丁目

〇「利用した建物の名称」や「付近の有名な建物」など

【施設の種類】
表1 から選択 [] 番

1番目に行った場所

1. 自宅 2. 勤務先・通学先・通園先
3. 上記以外の場合 (所在地を記入)

都道府県 市区町村
丁目

〇「行った建物の名称」や「付近の有名な建物」など

【施設の種類】
表1 から選択 [] 番

2番目

1. 自宅 2. 勤務先・通学先・通園先
3. 上記以外の場合 (所在地を記入)

都道府県 市区町村
丁目

〇「行った建物の名称」

【施設の種類】
表1 から選択 [] 番

Place staying at 3:00 in the morning
1st place to go
2nd place to go

Home Office or School
Other places (Rough address)

Other places (Place name)
Kind of place

Trip
Departure time
Arrival time
Purpose
Sub-trip
Transportation mode
Travel time
Transfer point

表1 施設の種類

1. 住宅・寮 8. その他の商業施設
2. 学校・教育施設・幼稚園・保育施設 9. 宿泊施設・ホテル
3. 文化・宗教施設 10. 工場・作業所
4. 医療・厚生・福祉施設 11. 交通・運輸施設
5. 事務所・会社・銀行 12. 倉庫・物流ターミナル
6. 官公庁 13. その他の施設
7. スーパー・デパート・ショッピングセンター

表2 目的

1. 勤務先へ (帰社を含む) 2. 通学先へ (帰校を含む) 3. 自宅へ
●私用目的 ●業務目的
4. 買物へ 10. 販売・配達・仕入・購入先へ
5. 食事・社交・娯楽へ (日常生活圏内) 11. 打合せ・会議・集金・往診へ
6. 観光・行楽・レジャーへ (日常生活圏外) 12. 作業・修理へ
7. 通院 13. 農林漁業作業へ
8. その他の私用へ (塾・習い事など) 14. その他の業務へ
9. 送迎

表3 交通手段

1. 徒歩 9. 自家用バス・貸切バス (送迎バスを含む)
2. 自転車

出発時刻と到着時刻は

そこに行った目的は

利用した交通手段は

所要時間は [1分単位で記入]

乗り換えた地点は
駅名、停留所名、地名、付近の有名な建物など

出発は 1. 午前 2. 午後 時 分
到着は 1. 午前 2. 午後 時 分

表2 から選択 [] 番
表3 から選択 [] 番

交通手段 所要時間 乗り換えた地点は
表3 から選択 [] 番 時間 駅名、停留所名、地名、付近の有名な建物など

交通手段 所要時間 乗り換えた地点は
表3 から選択 [] 番 時間 駅名、停留所名、地名、付近の有名な建物など

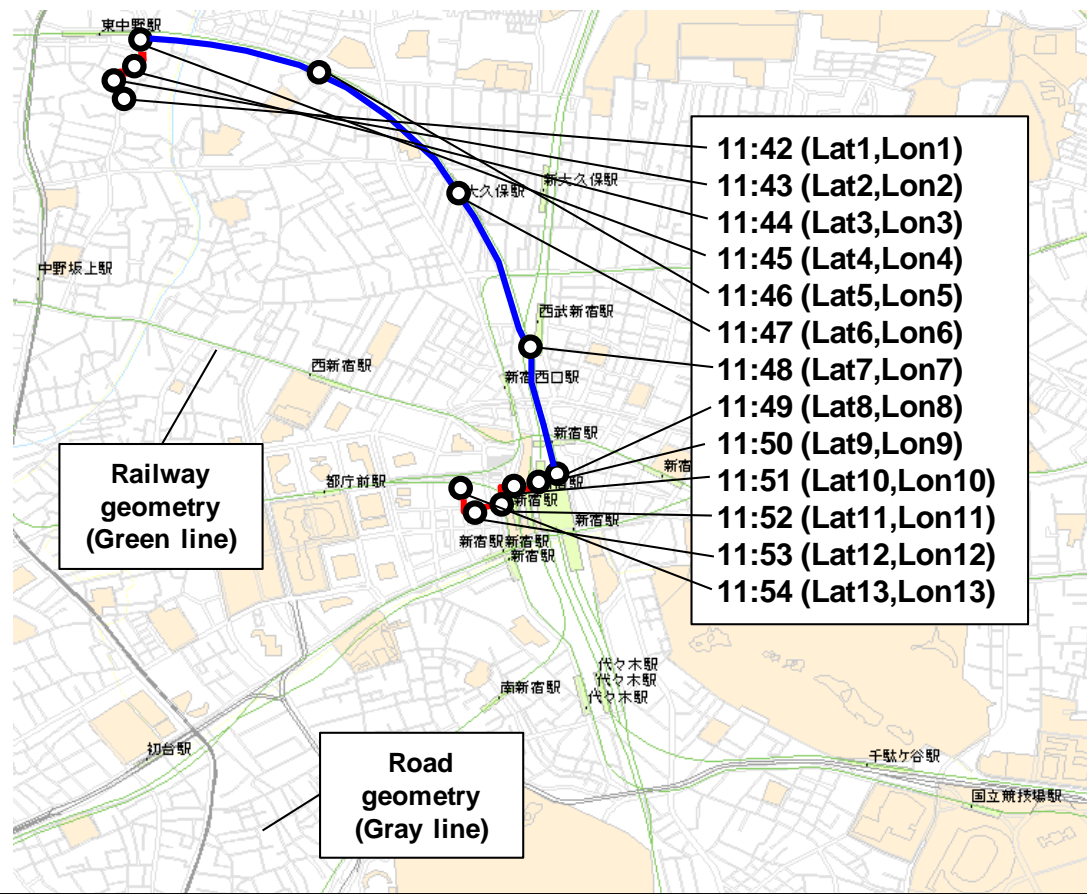
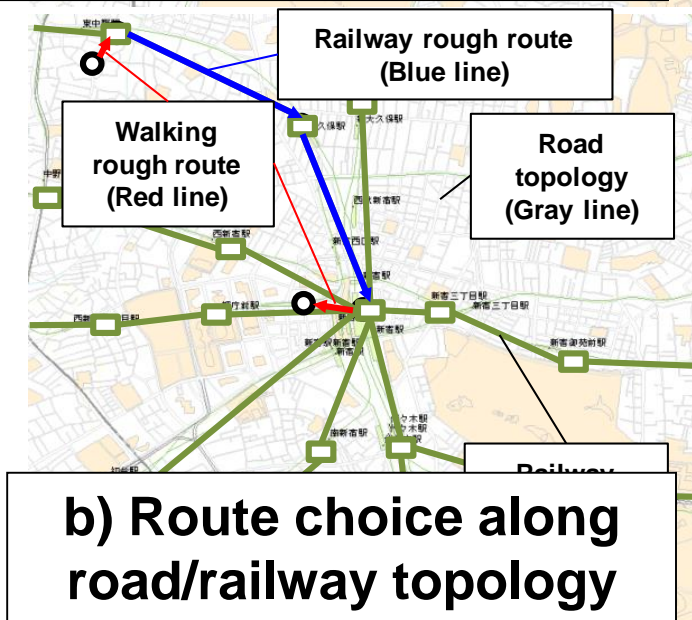
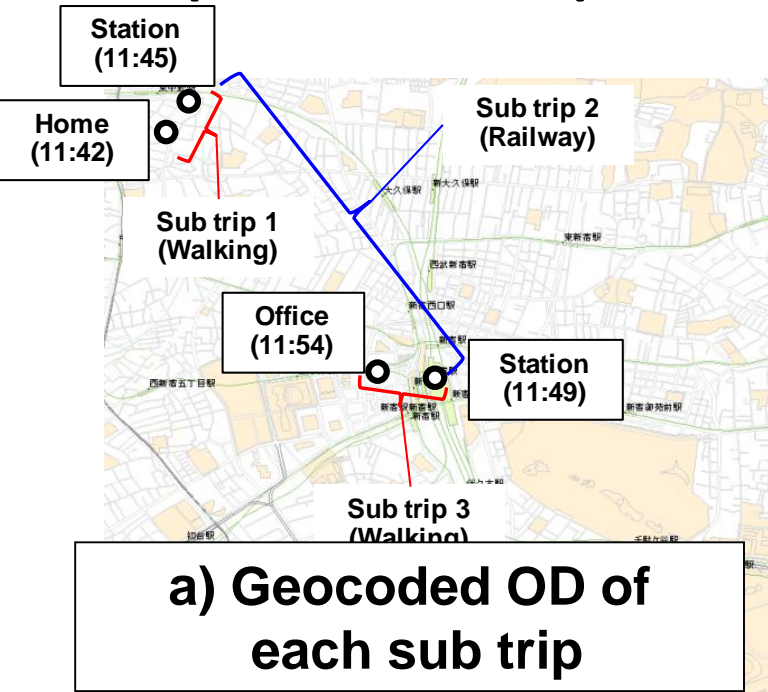
交通手段 所要時間 乗り換えた地点は
表3 から選択 [] 番 時間 駅名、停留所名、地名、付近の有名な建物など

Main part of PT survey sheet (from the Tokyo Metropolitan Region Transportation Planning Commission web site "<http://www.tokyo-pt.jp/data/file/tebiki.pdf>")

PFLOW from PTS data



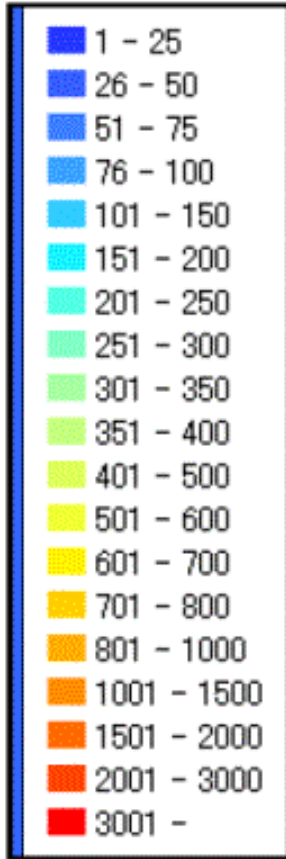
Spatio-temporal interpolation from OD data



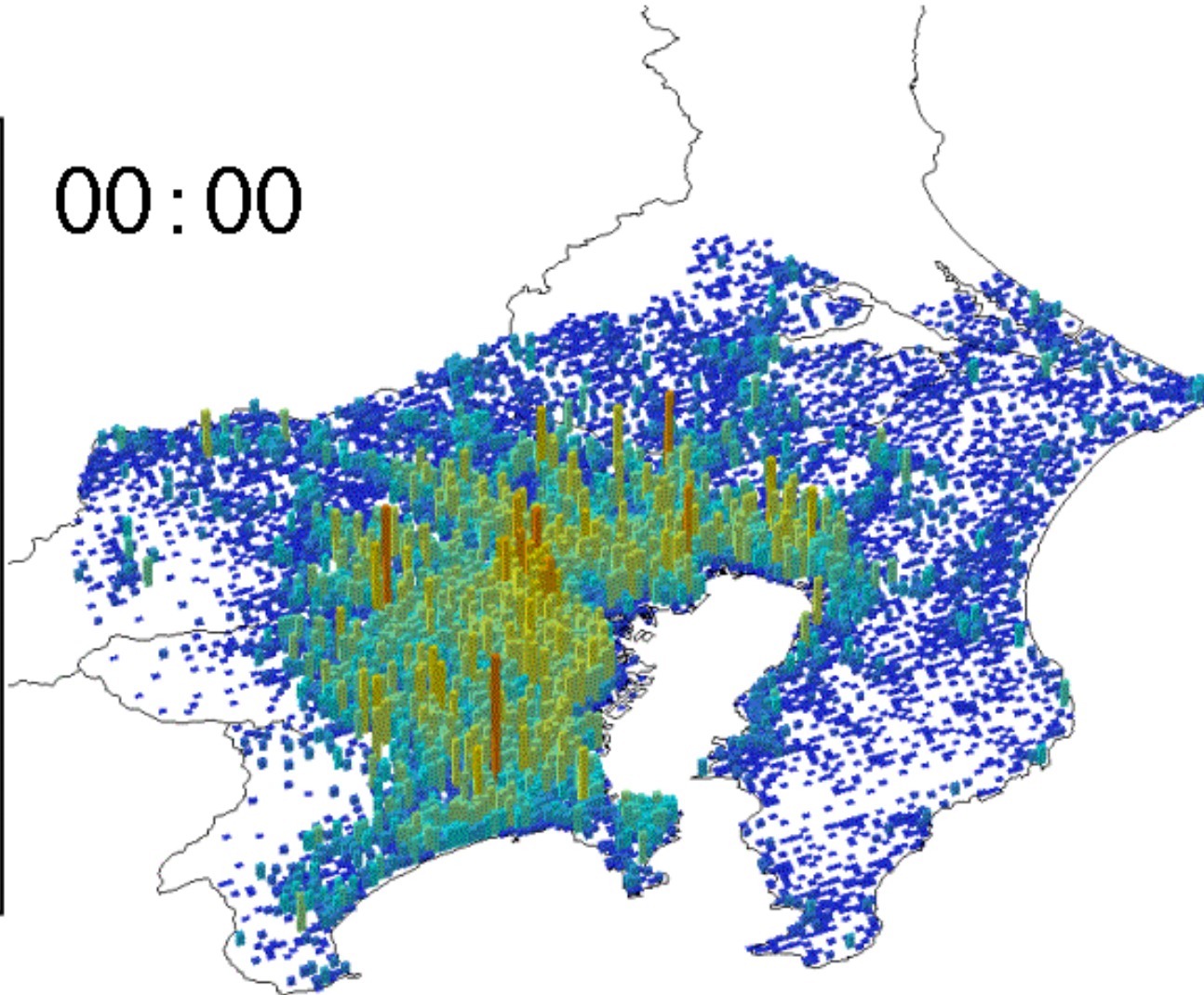
* Y. Sekimoto et al. PFLOW: Reconstruction of people flow by recycling large-scale fragmentary social survey data, *IEEE Pervasive Computing*, Vol.10(4) pp.27-35, 2011.

3D visualization

人数 / 1km²



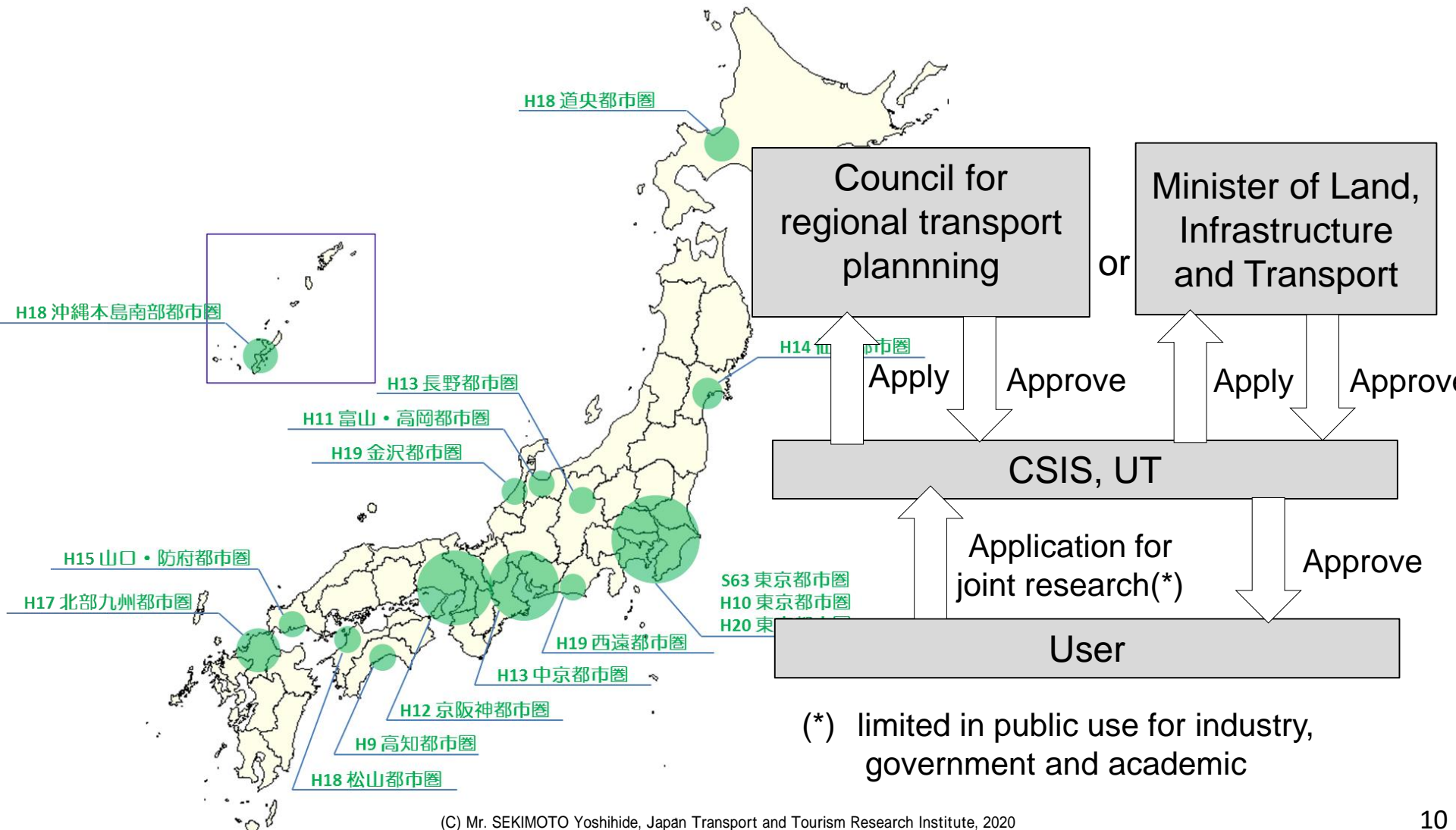
00:00



3D visualization with 1-km2 mesh

Archiving of PFLOW

(14 metropolitan areas and totally 3.5 million)



Many joint researches through “People Flow Data Set”

【Transportation】

- # Research on improving the efficiency of urban transport systems using portable personal mobility. (iTransport Lab, Ltd.)
- # A simulation of tourist flow patterns in the Sendai metropolitan area using the People Flow Analysis Platform. Masayoshi Tanishita (Chuo University)
- # Utilization of statistical data in urban transport planning. (Ritsumeikan Asia Pacific University Department of Asian Pacific Studies)

【Spatio-temporal analysis】

- # Detection of patterns in travel routes using position information and travel times (Kobe University Graduate School of Engineering)
- # Development of a spatio-temporal data model for analysis of spatio-temporal behavior using GIS. (Tokyo Metropolitan University)

【Risk analysis】

- # A model for the transmission of novel infectious diseases. (University of Tokyo Institute of Industrial Science)
- # An investigation of disaster risk using GIS. (Aichi Institute of Technology Department of Environmental Engineering)

【Personal information and security】

- # On the anonymization of personal information and its two-dimensional use (Information Grand Voyage Project). (Mitsubishi Research Institute, Inc.)

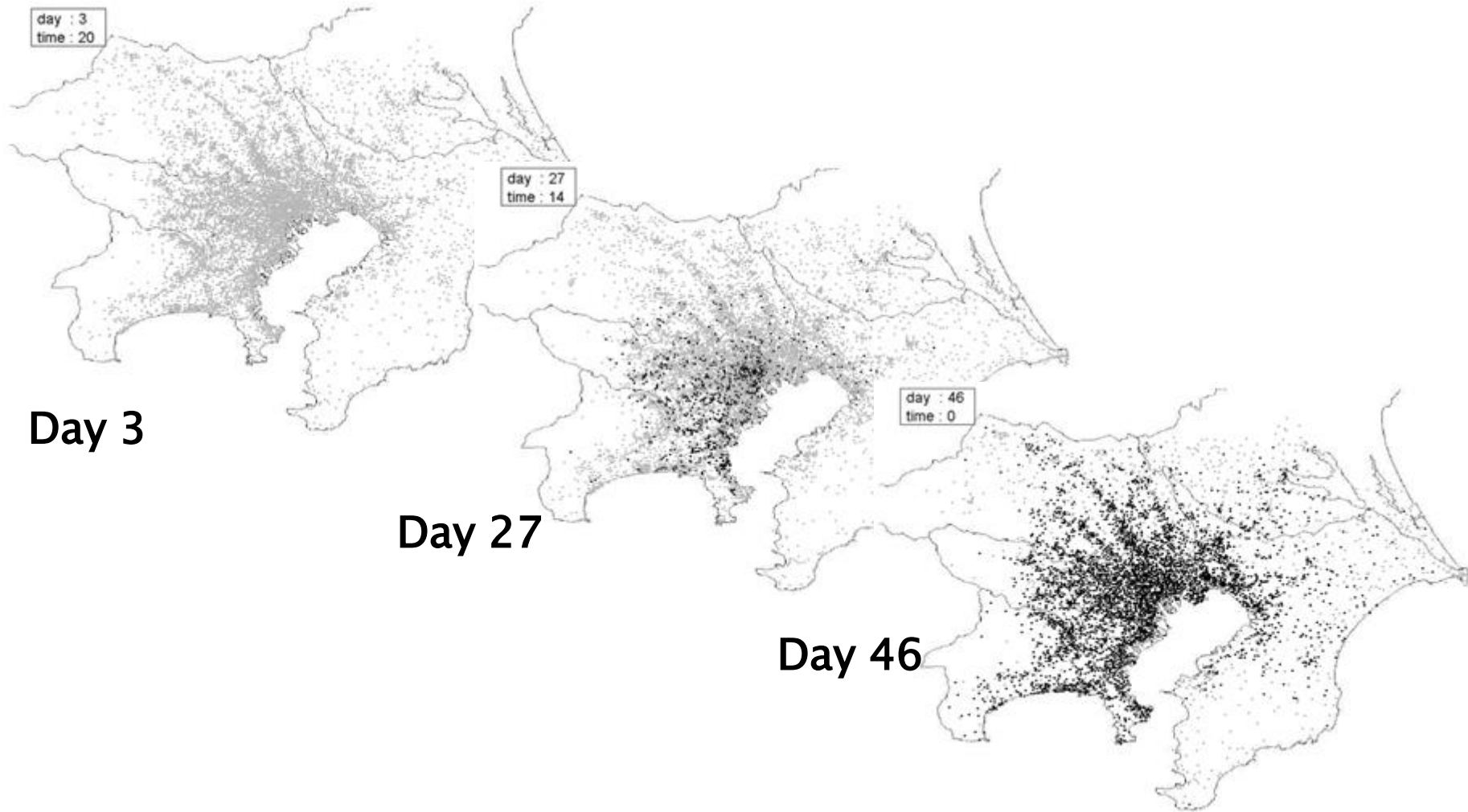
【Environment】

- # Development of a scenario for fine spatial output and changes in land use via unified system analysis. (National Institute for Environmental Studies)

【Marketing】

- # A study of consumer respiration models using person-trip data. (Fine Analysis, LLC)

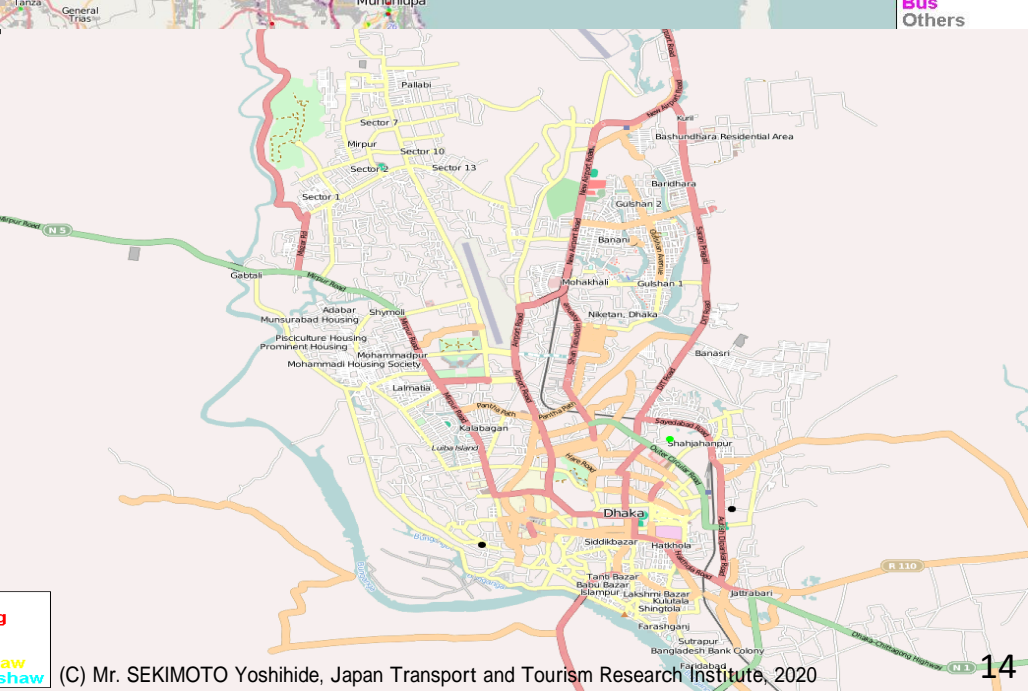
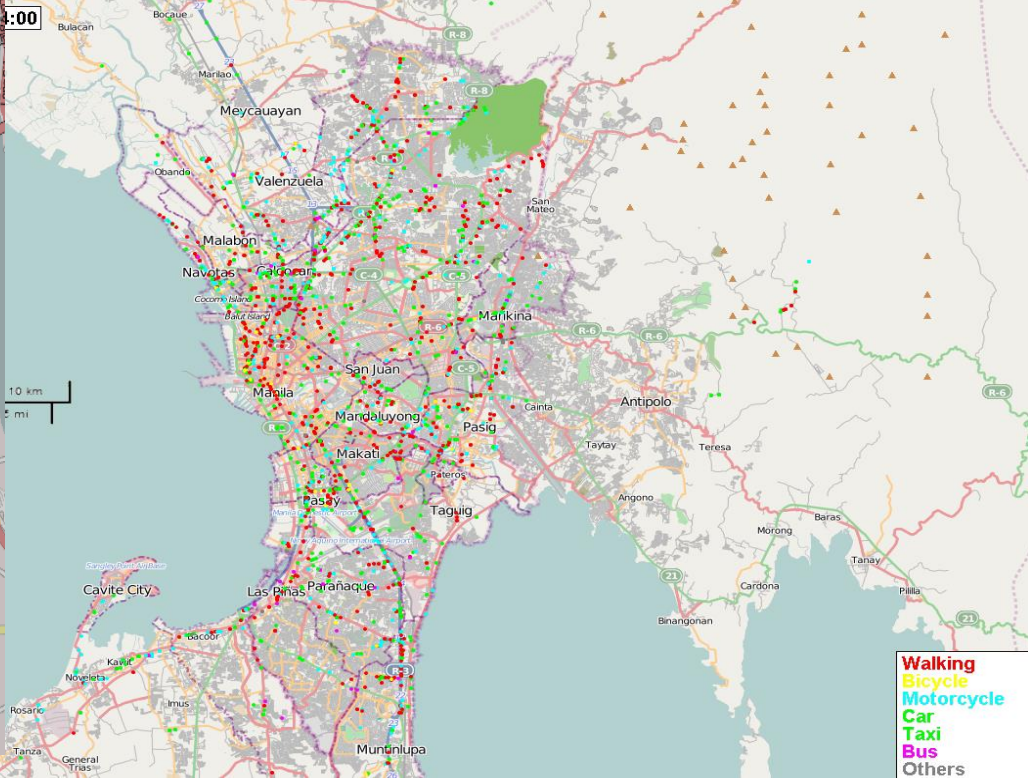
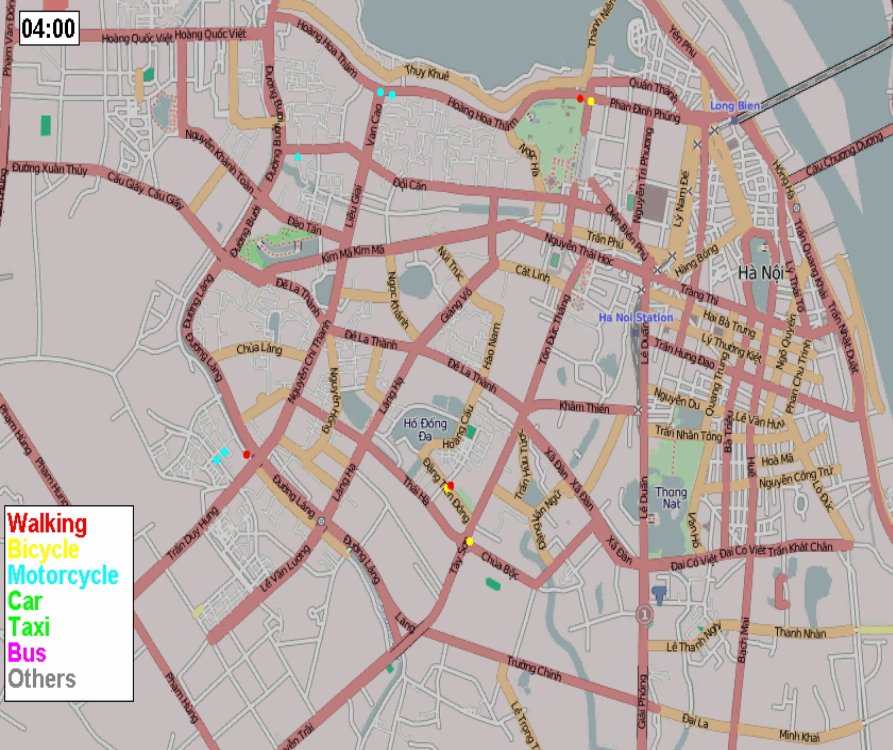
Pandemic simulation based on PFLOW



Aihara & Suzuki lab in IIS, Univ. of Tokyo

JICA-PT data

| City | Population (million) | Survey year | Sample size | Number of trips | Ratios of various modes of main transportation (2-wheeler/car/taxi/bus/rail) |
|------------------|----------------------|-------------|-------------|-----------------|--|
| Manila | 9.45 | 1996 | 231,889 | 471,035 | 2%/10%/25%/58%/4% |
| Kuala Lumpur | 1.39 | 1997 | 80,560 | 218,460 | 29%/44%/2%/23%/2% |
| Damascus | 3.08 | 1998 | 38,490 | 81,698 | 4%/25%/15%/56%/0% |
| Managua | 1.20 | 1998 | 24,854 | 54,138 | 2%/25%/4%/69%/0% |
| Bucharest | 2.15 | 1998 | 67,509 | 143,311 | 0%/19%/0%/27%/54% |
| Phnom Penh | 1.15 | 2000 | 18,664 | 40,369 | 89%/11%* ¹ /-/- |
| Chengdu | 3.09 | 2000 | 31,188 | 70,199 | 81%/10%/4%/4%/0% |
| Belem | 1.78 | 2000 | 24,043 | 59,529 | 15%/13%/2%/70%/0% |
| Jakarta | 2.10 | 2000 | 423,237 | 1,083,280 | 2%/0%/42%/56%/0% |
| Tripoli | 0.33 | 2001 | 3,608 | 7,615 | 35%/29%/17%/19%/0% |
| Cairo | 14.4 | 2001 | 136,070 | 268,360 | 2%/13%/46%/29%/10% |
| Ho Chi Minh City | 3.18 | 2002 | 27,412 | 71,890 | 96%/2.4%* ¹ /1.8%/- |
| Hanoi | 7.16 | 2004 | 63,716 | 188,949 | 89%/3.6%* ¹ /6.7%/- |
| Nairobi | 4.04 | 2004 | 20,980 | 46,828 | 2%/29%* ¹ /68%/1% |
| Lima | 8.04 | 2004 | 115,728 | 270,384 | 17.2%* ² /13.7%/69.1%/- |



(C) Mr. SEKIMOTO Yoshihide, Japan Transport and Tourism Research Institute, 2020

For the data set preparation...

In case of Tokyo metropolitan area

| Processing items | Calculation time |
|---------------------------------|-------------------------|
| Data cleaning (partly manual) | Several days |
| Geo-coding from zone to lat/lon | Several days |
| Spatio-temporal interpolation | 84 days |
| Creation of query tables for DB | 14 days |

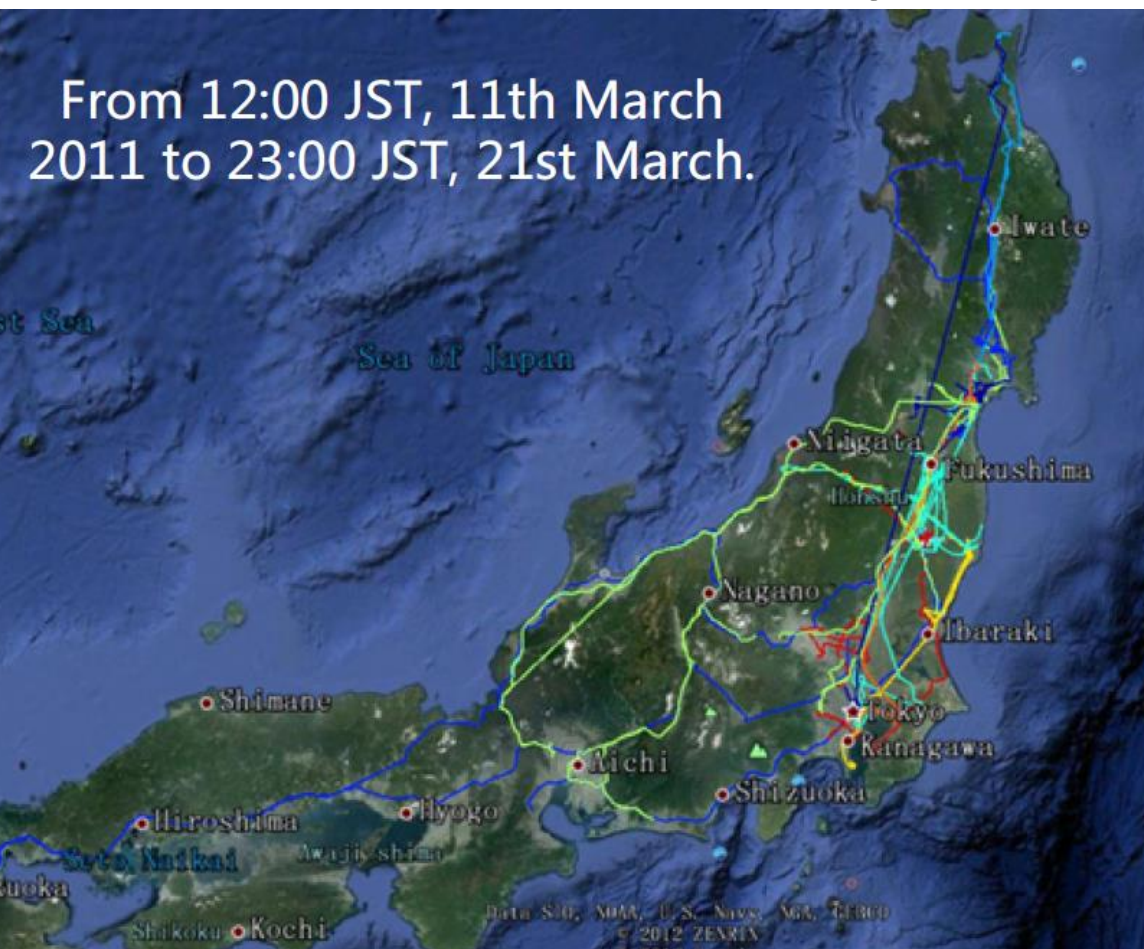
3. PFLOW from mobile phone GPS (2011~)



Tsunami Evacuation activity on the disaster day

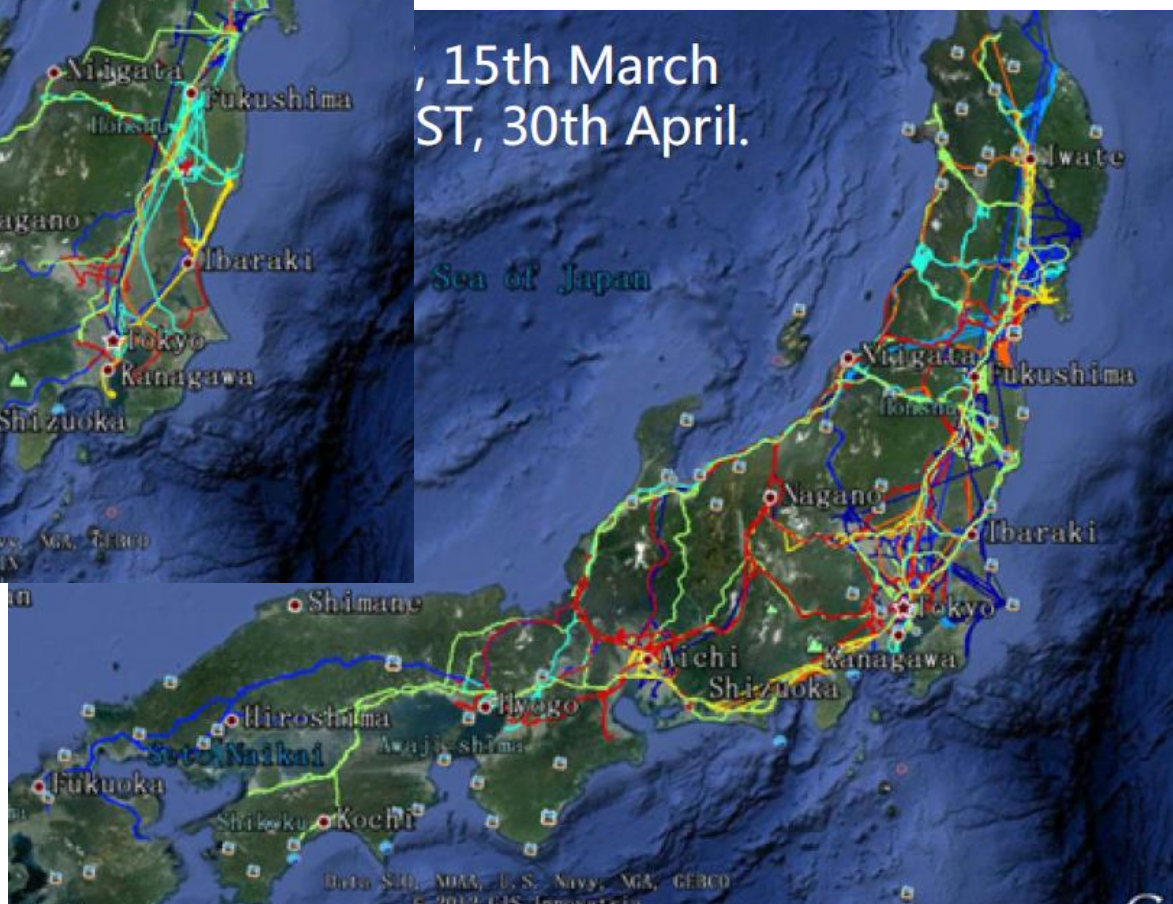
Evacuation activity after the earthquake

From 12:00 JST, 11th March 2011 to 23:00 JST, 21st March.

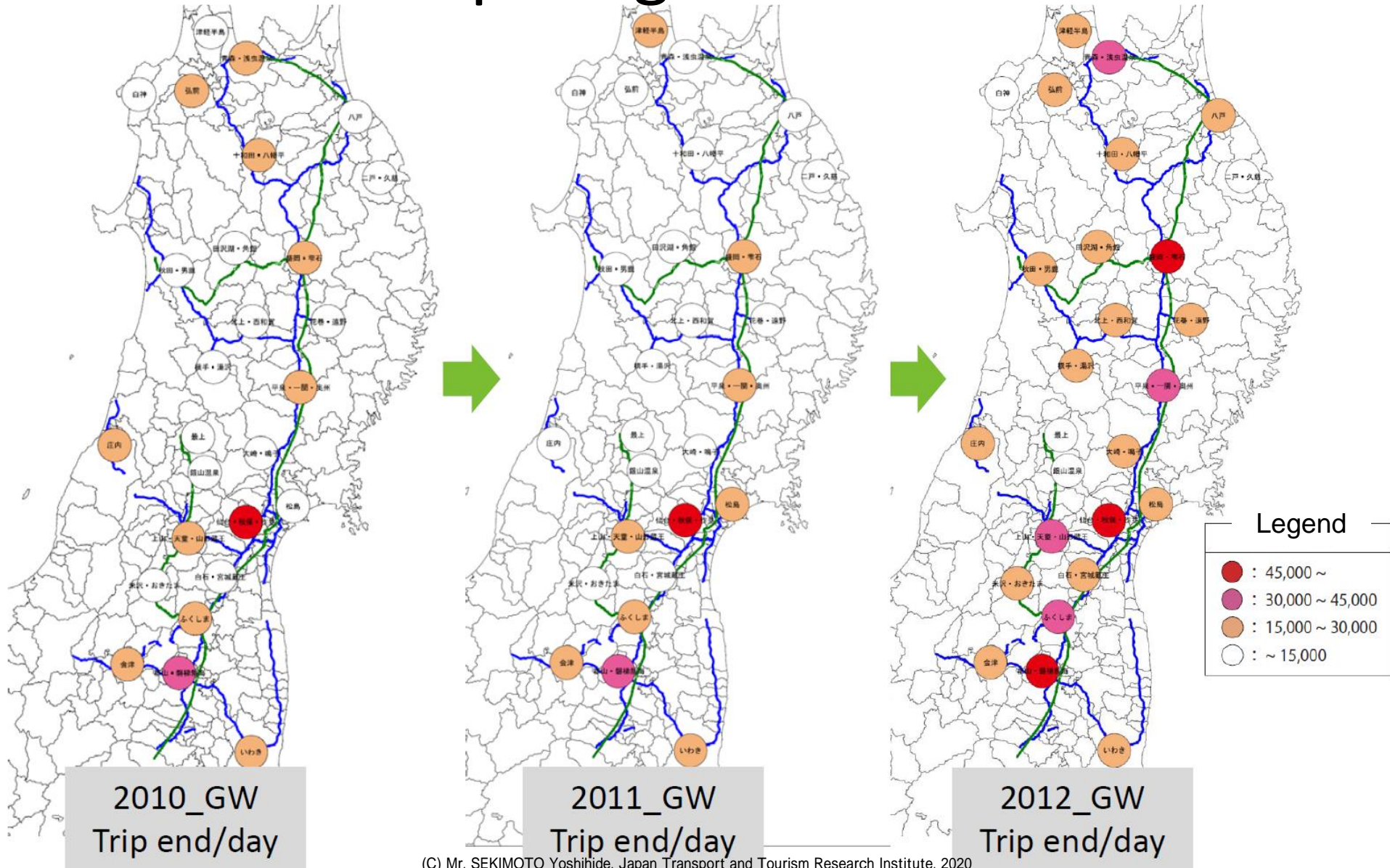


From 15th March to 30th April

, 15th March
ST, 30th April.



Understanding of recovery status comparing tourist flow



“Density map” from Auto-GPS data

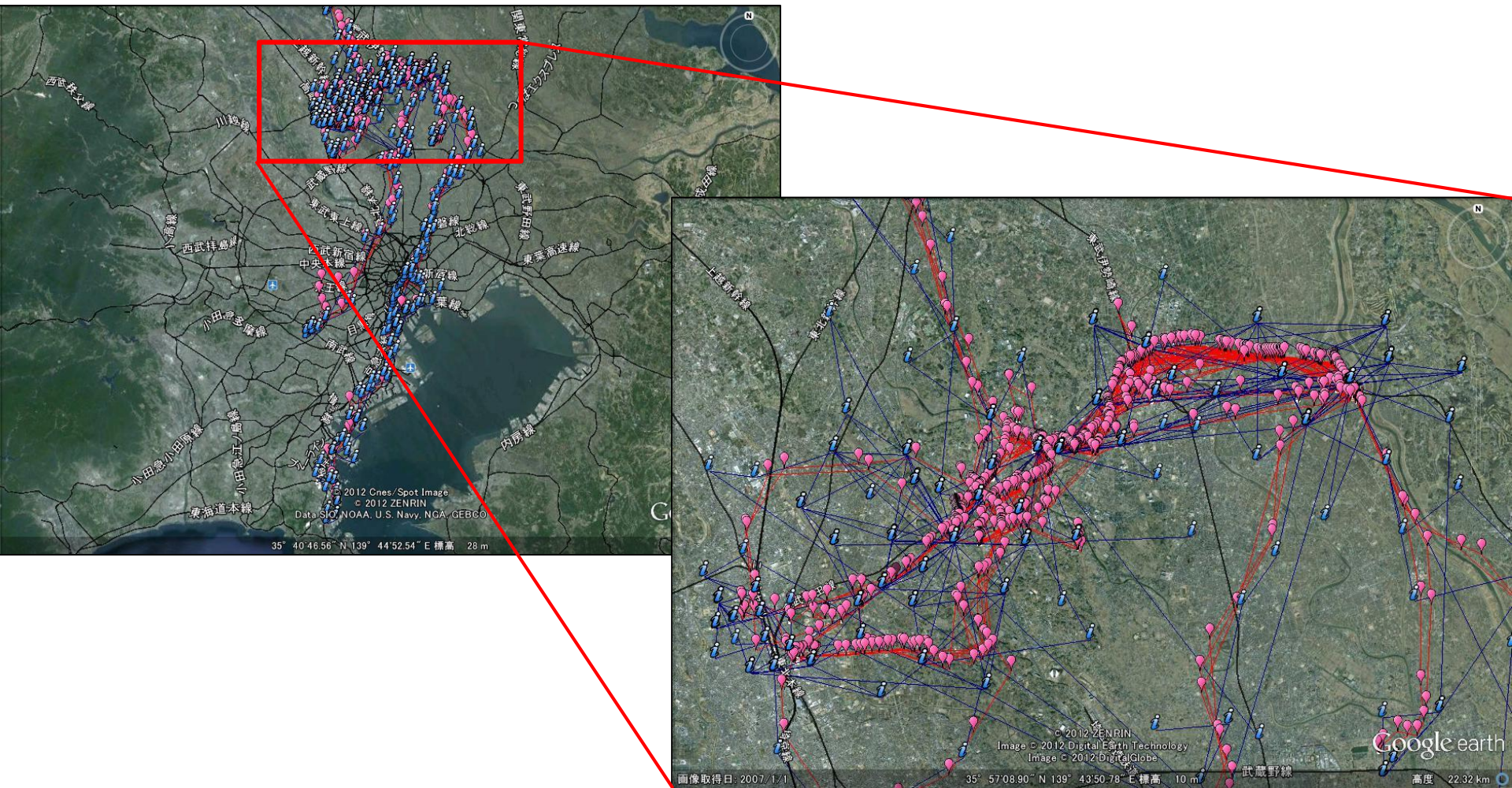


Density map from Auto-GPS data

(ZENRIN DataCom CO.,LTD. <http://lab.its-mo.com/densitymap/>)

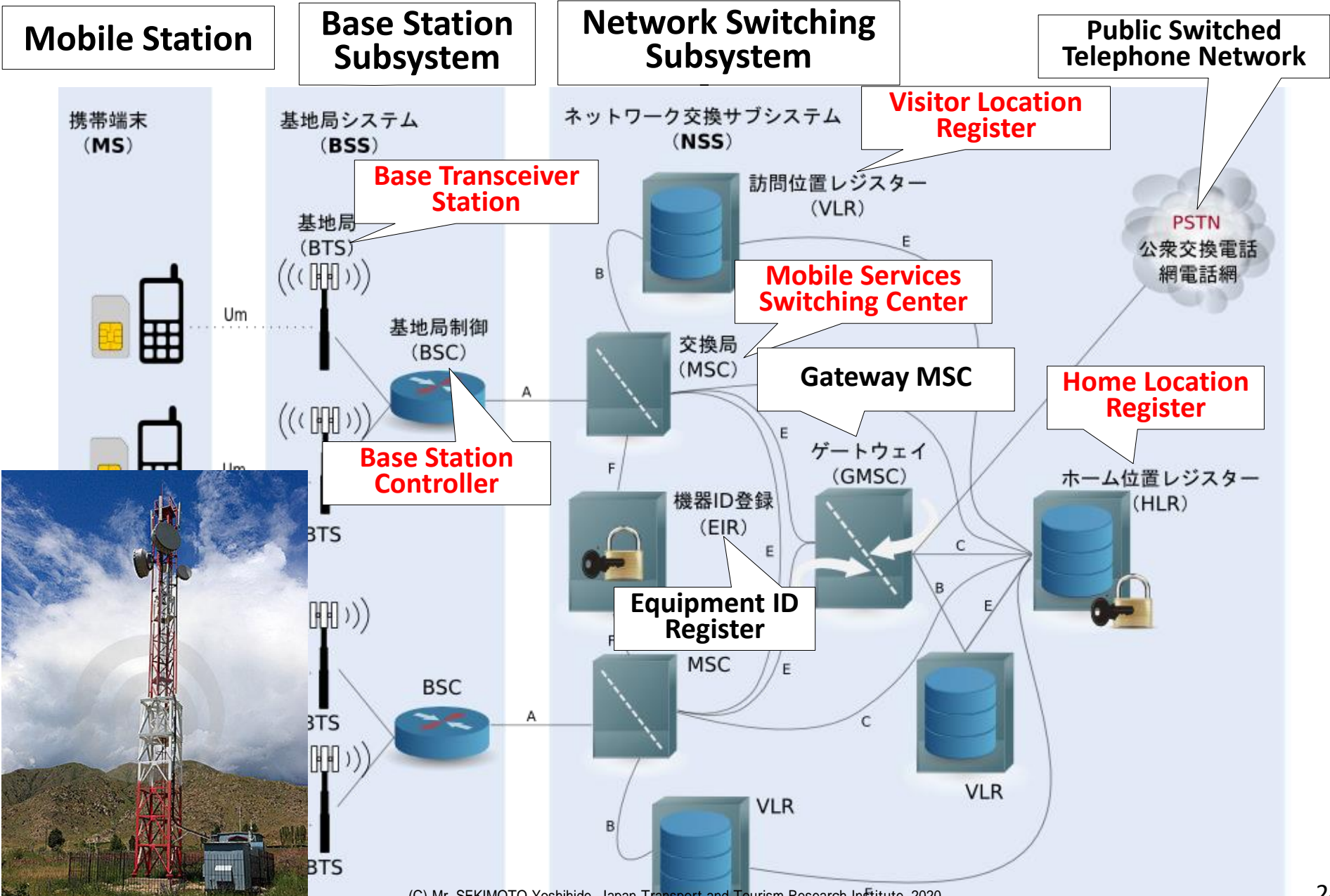
4. PFLOW from mobile phone CDR (2012~)

Call detail record (CDR) from mobile phone base station



Comparison of GPS (pink) and CDR (blue)

Mechanism of mobile phone base station



Mobile base station data

Anonymized CDR (Call detail record data) per person

| pid | time | lat | lon | err1 | err2 | method | code |
|----------------------------------|---------------------|----------|----------|------|------|--------|------|
| f00d09160971f089c928242e195c1d5c | 2009-10-01 03:38:50 | -71.7971 | 42.26691 | 330 | 185 | 2 | 800 |
| f00d09160971f089c928242e195c1d5c | 2009-10-01 03:39:34 | -71.7975 | 42.26697 | 318 | 158 | 2 | 508 |
| f00d09160971f089c928242e195c1d5c | 2009-10-01 03:39:52 | -71.7979 | 42.26625 | 394 | 152 | 2 | 508 |
| f00d09160971f089c928242e195c1d5c | 2009-10-01 03:40:17 | -71.7951 | 42.26833 | 298 | 310 | 1 | 508 |
| f00d09160971f089c928242e195c1d5c | 2009-10-01 03:41:20 | -71.7963 | 42.2668 | 367 | 212 | 2 | 508 |
| f00d09160971f089c928242e195c1d5c | 2009-10-01 05:26:18 | -71.8037 | 42.27411 | 549 | 252 | 3 | 508 |
| f00d09160971f089c928242e195c1d5c | 2009-10-01 05:36:01 | -71.8463 | 42.18137 | 460 | 350 | 1 | 508 |
| f00d09160971f089c928242e195c1d5c | 2009-10-01 05:36:43 | -71.8398 | 42.17625 | 1144 | 428 | 1 | 508 |
| f00d09160971f089c928242e195c1d5c | 2009-10-01 05:48:05 | -71.8618 | 42.05578 | 2164 | 417 | 1 | 508 |
| f00d09160971f089c928242e195c1d5c | 2009-10-01 05:49:25 | -71.8772 | 42.05683 | 2568 | 575 | 1 | 508 |

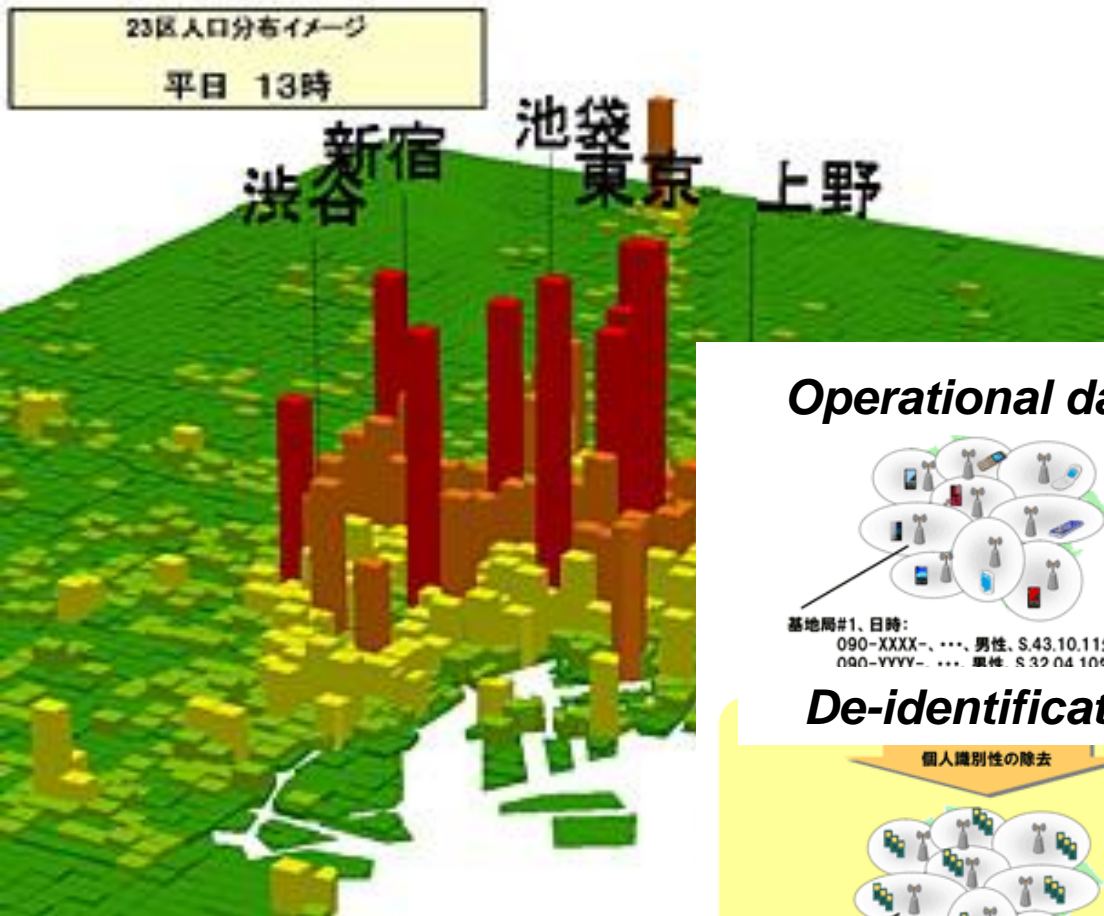
Aggregated as erlang value per each cell station of base station

Erlang is the total amount of resources used over a period of time

| cellid | lat | lon | Start time | erl |
|--------|----------|----------|-----------------|-------|
| BKKC1 | 13.75697 | 100.5594 | 2008/03/01 9:00 | 33.98 |
| BKKC2 | 13.75697 | 100.5594 | 2008/03/01 9:00 | 18.93 |
| BKKC3 | 13.75697 | 100.5594 | 2008/03/01 9:00 | 33.17 |
| PTWA1 | 13.75138 | 100.5402 | 2008/03/01 9:00 | 20.75 |
| PTWA2 | 13.75138 | 100.5402 | 2008/03/01 9:00 | 17.93 |
| PTWA3 | 13.75138 | 100.5402 | 2008/03/01 9:00 | 33.07 |

“Mobile Spatial Statistics” from base station data

モバイル空間統計イメージ：東京23区周辺の人口分布



Operational data



基地局#1、日時:
090-XXXX-, ..., 男性, S.43.10.11生,
090-YYYY-, ..., 男性, S.32.04.10生,

De-identification

個人識別性の除去



基地局#1、日時:
男性, 40歳台,
男性, 50歳台,
....

個人識別性のないデータ

Aggregation

Mobile Spatial Statistics

(40歳台男性)

| | | |
|-----|------|-------|
| 75人 | 120人 | 30人 |
| 90人 | 135人 | 105人 |
| 45人 | 60人 | データ無し |

秘匿処理

Privilege

(40歳台男性)

| | | |
|-----|------|------|
| 75人 | 120人 | 30人 |
| 90人 | 135人 | 105人 |
| 45人 | 60人 | 6人 |

Aggregated population

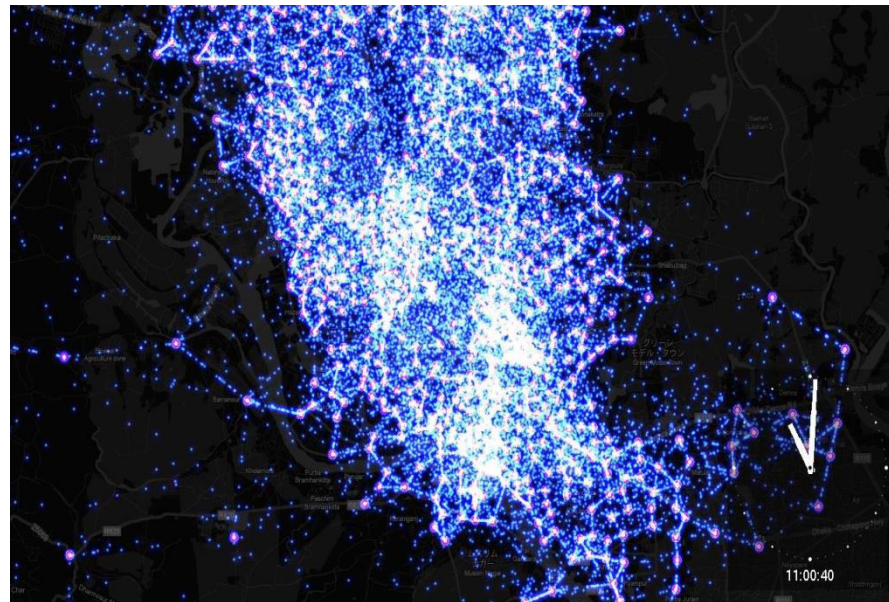
Mobile Spatial Statistics (From NTTDocomo web site:

http://www.nttdocomo.co.jp/corporate/disclosure/mobile_spatial_statistics/)

Commercial mobility data (in Japan)

- Personal information is not linked under the personal information revised law (2015)
 - Grid-based
 - ZENRIN DataCom (Hourly), NTT Docomo (Hourly), Agoop
 - Link-based
 - Navitime, Pioneer
 - Dot-based
 - Agoop
 - OD-based

Joint research with Bangladesh

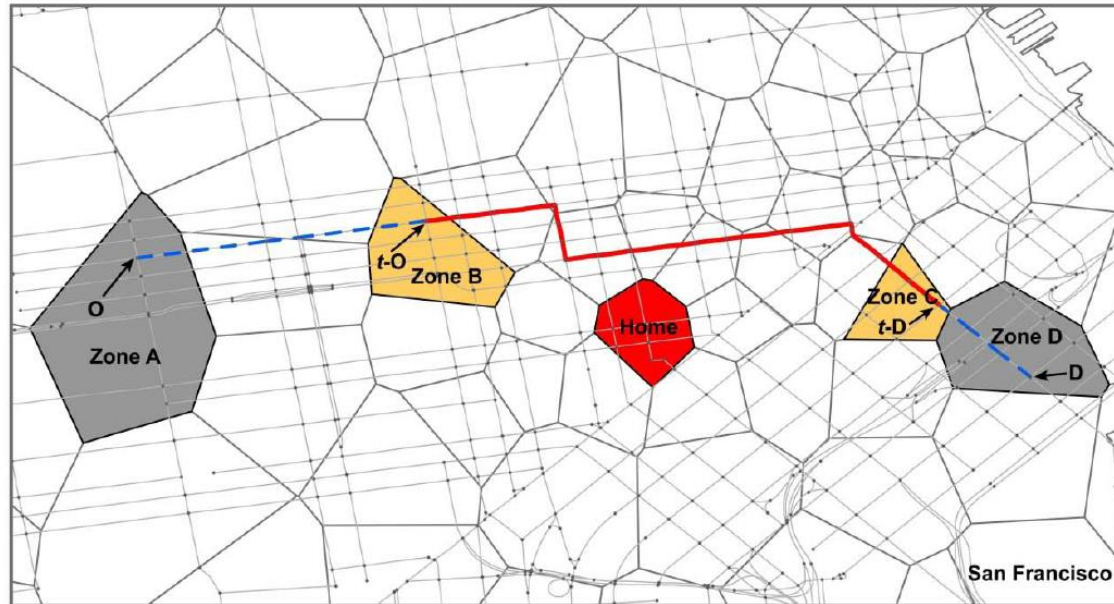
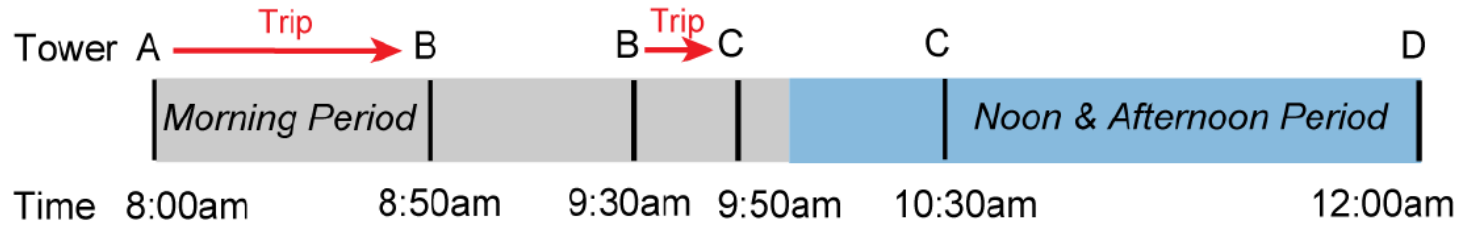


People distribution based on mobile phone base station in Dhaka (provided by GrameenPhone)

| | |
|--------------------------------|---|
| Period | 2012/6/19~7/18 |
| # of user | 6.85 million |
| # of mobile phone base station | 1,362 (1125 in DMA) |
| Target data | Anonymized individual time and station ID when talk occur |
| # of average log | 5.8 / 1day (The # of target is 4 million people whose home can be extracted) |

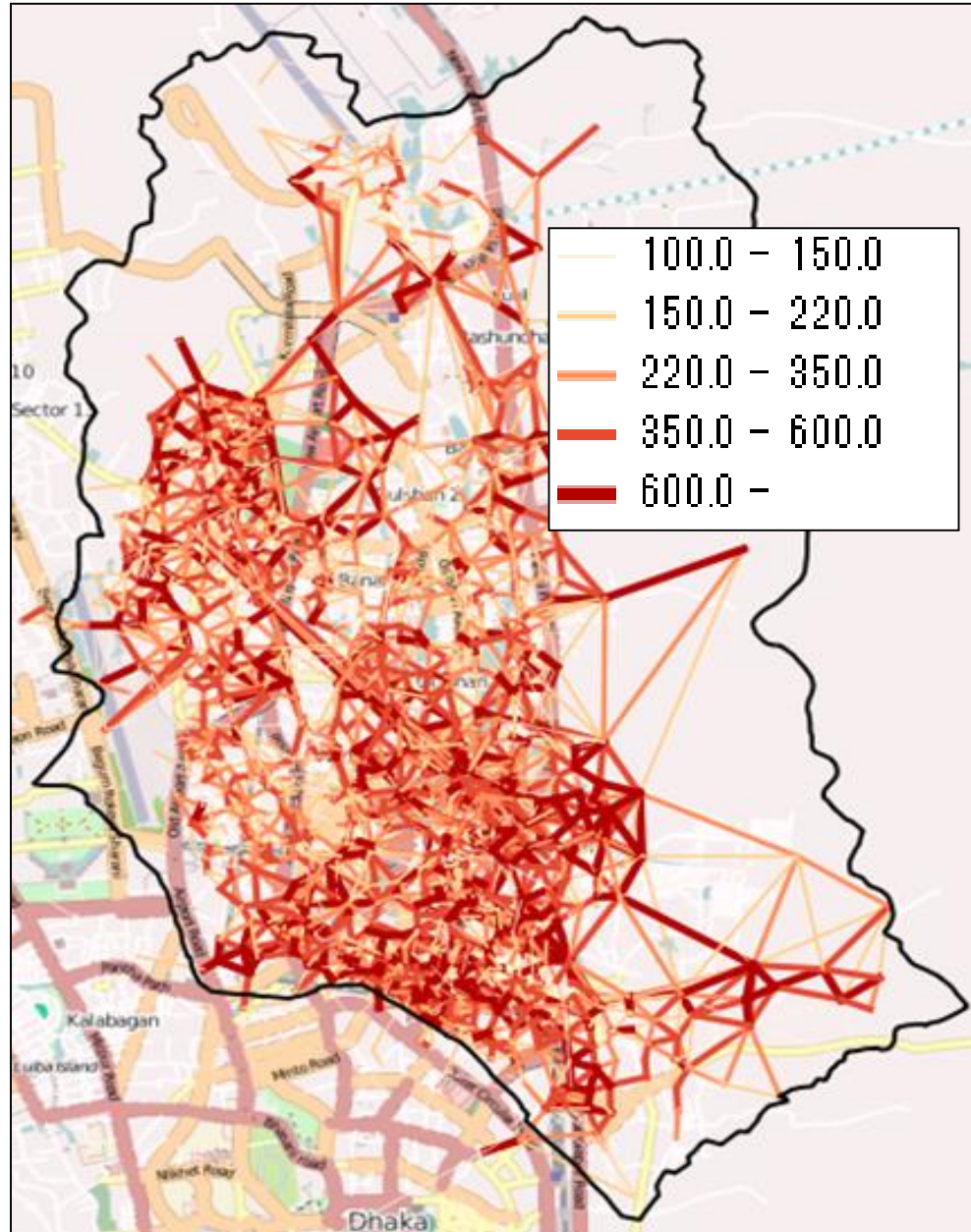
Sparse !!

Trips accumulating sparse CDRs data



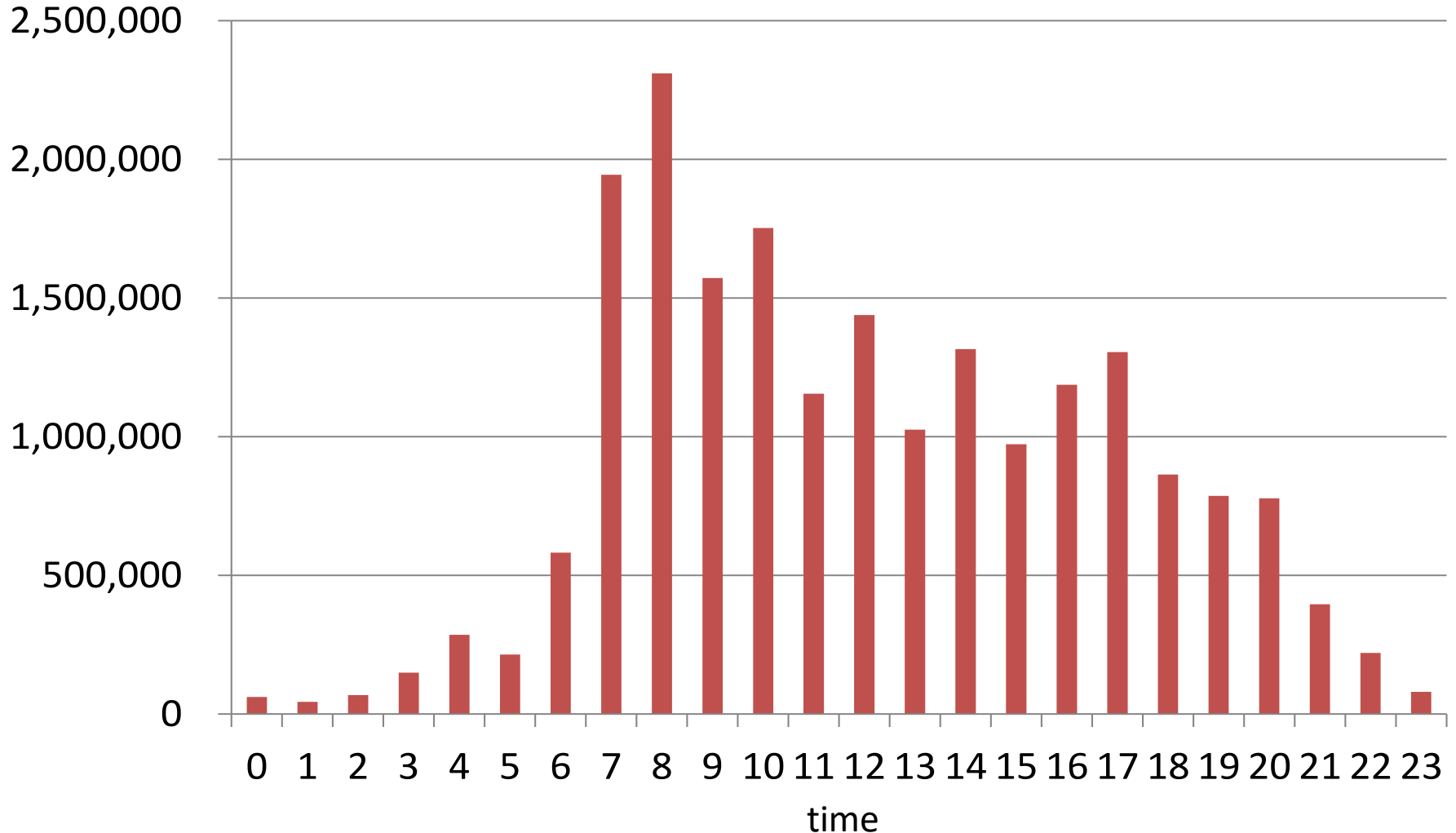
| Target (30 days in total) | # of trip pattern | # of trip | # of user | # of user whose trip can be extracted |
|---------------------------------------|-------------------|-------------|-----------|---------------------------------------|
| All users who have CDR | 695,637 | 77,798,677 | 6,854,189 | 4,790,888 |
| Users whose home can be extracted | 677,670 | 70,014,818 | 3,995,353 | 3,311,932 |
| Users limited in related Voronoi area | 647,469 | 55,383,314 | 2,877,197 | 2,430,487 |
| Magnified based on real populations | 647,469 | 172,843,289 | 7,597,256 | - |
| Vehicle users | 619,219 | 126,921,796 | - | - |

OD table of trips



Past hourly link traffic volume based on PT survey data (questionnaire data)

Hourly trip volume based on PT data



Simple route assignment based on “ITA method” (Chen etc., 1991)

- Divide traffic volume into 40%, 30%, 20% and 10% blocks and calculate trip time (t_a) and update trip time

$$t_a = t_f \left(1 + \alpha (VOC)^\beta \right) \quad \alpha = 0.15, \beta = 4$$

t_f : **Trip time in free flow**

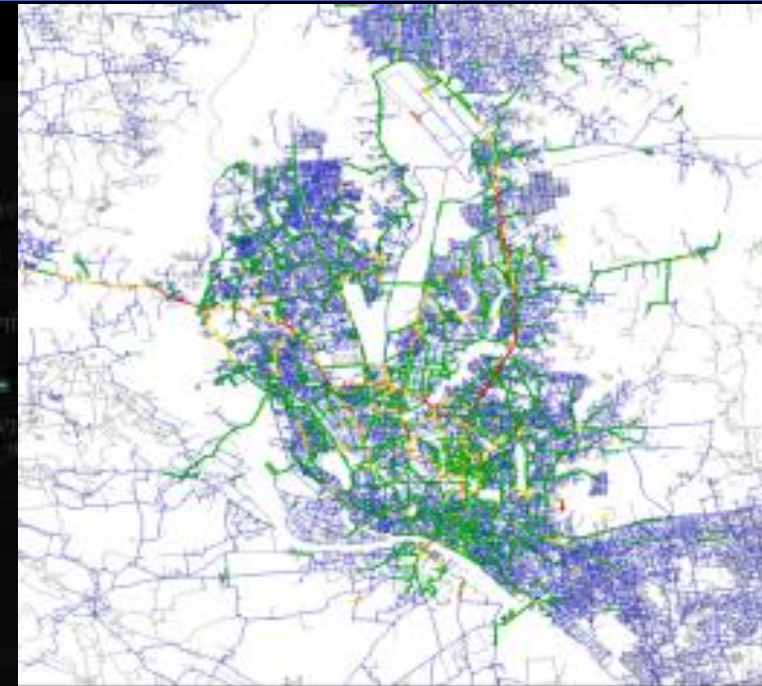
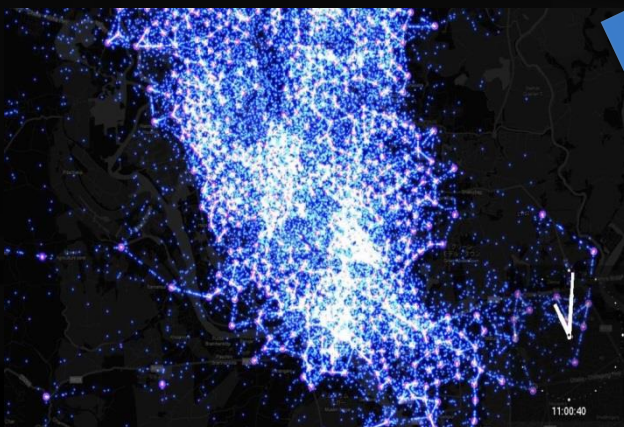
t_a : **Trip time based on congestion (VOC)**

VOC : **congestion:** $\frac{\text{link traffic volume}}{\text{road capacity}}$

Target of our traffic and people flow group

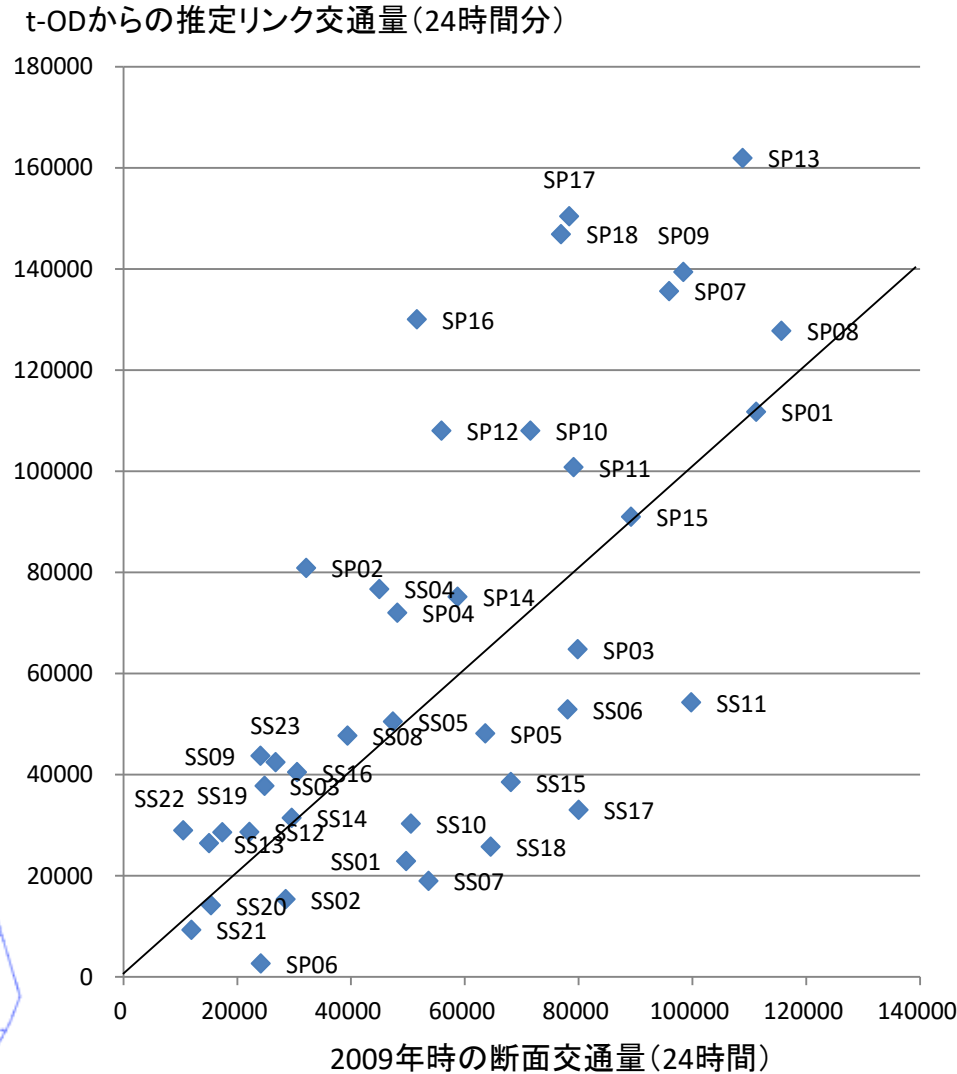
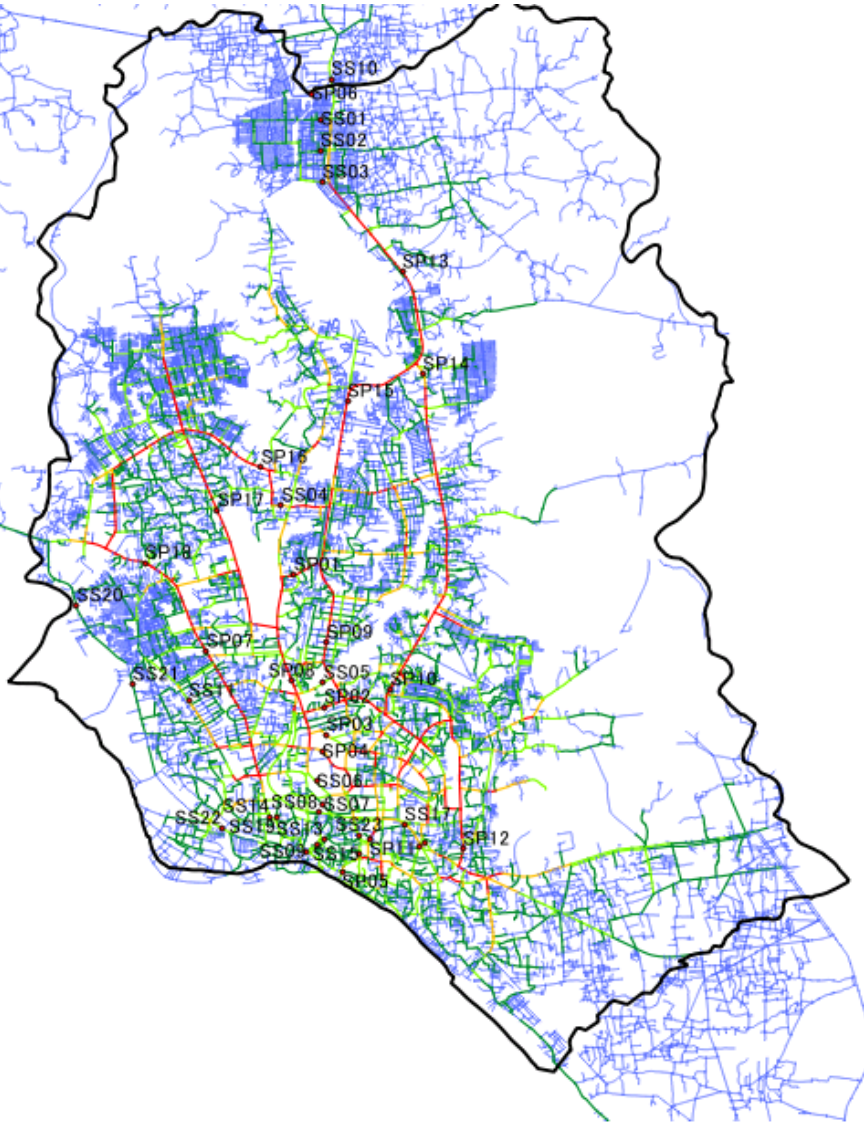
Develop dynamic social observation and assessment system with mobile sensor in order to understand actual condition flow of traffic and crowd

Calculate link traffic volume from cell-phone base station



Cell-phone communication information in Dhaka by GrameenPhone (Base station's CDR: Call Detail Record)

Assigned link based traffic volume from OD table



Joint research with Myanmar (JICA/JST SATREPS Project)

The image shows a screenshot of the SATREPS website. The browser address bar displays 'www.jst.go.jp/global/english/kadai/'. The website header includes the SATREPS logo and the tagline 'For the Earth, For the Next Generation'. A navigation menu contains 'About SATREPS', 'Studies', 'Projects', 'Evaluations', 'Access for Research Institutions', and 'Public Relations'. A blue callout box points to the 'Projects' menu item and contains the text: 'Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development'. Below the navigation menu is a 'Projects' section with a satellite image. At the bottom of the screenshot is a world map with callouts to various countries, including Serbia, Croatia, Afghanistan, India, Mexico, Tunisia, Algeria, Nepal, Bangladesh, Mongolia, Panama, Turkey, Ukraine, Bhutan, Vietnam, Philippines, Egypt, Sudan, Palau, Malaysia, Burkina Faso, Ethiopia, Kenya, Sri Lanka, Thailand, Laos, Myanmar, Tuvalu, Colombia, Peru, Bolivia, Chile, Argentina, Ghana, Cameroon, Gabon, Namibia, Morocco, Botswana, Madagascar, Mozambique, Cambodia, and Zambia.

“ANZEN” Project in SATREPS (2015-2020)

“Development of a Comprehensive Disaster Resilience and Collaboration Platform in Myanmar”



Transport and People Mobility Group



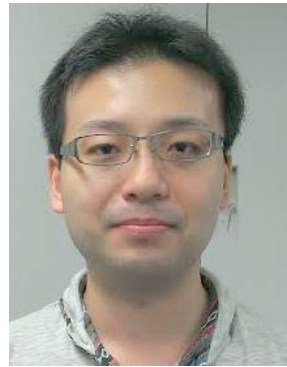
Assoc. Prof. Sekimoto
IIS, UT



Lecturer. Daw Kyaing
Transportation, YTU



Dr. KoKo Lwin
Proj. Assist. Prof. IIS, UT



Mr. Fukushima
Researcher, IIS, UT



**Assoc. Professor.
Htay Win**
Transportation, YTU



**Ms.
AyeHninHninNaing**
Transportation, YTU

Prof. Kato
Civil Engineering, UT
(Advisor)

Prof. Shibasaki
CSIS, UT
(Advisor)

Property of CDR data

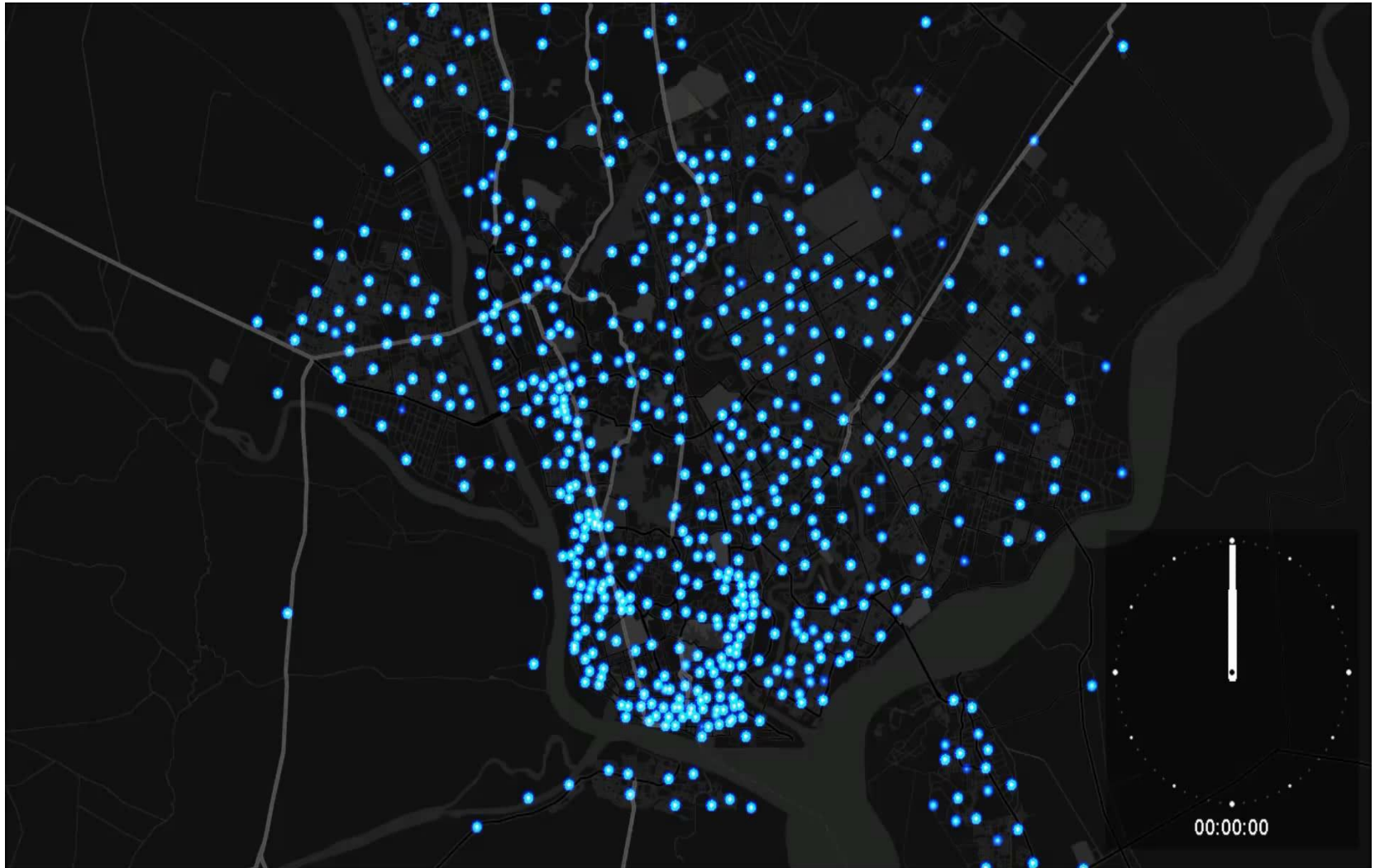
- CDR is call detail record of mobile phone



| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Period | Dec. 1-7, 2015 |
| The number of CELL_ID | 14,284 |
| The number of subscriber's ID | 4,435,321 |
| The average number of daily records | 16,161,366 |

| MSISDN | EVENT ID | DATE&TIME | DURATION(Sec) | Upload(B) | Download(B) | CELL ID |
|---------|----------|----------------|---------------|-----------|-------------|-------------------|
| 3845230 | 1048 | 20151201155914 | 446 | 440 | 1394 | 00414010803330561 |
| 3903911 | 1048 | 20151201160658 | 0 | 0 | 0 | 01414011002401651 |
| 3938428 | 1048 | 20151201160554 | 64 | 194 | 610 | 01414011002401315 |
| 3938428 | 982 | 20151201160556 | 63 | 5624 | 11687 | 01414011002401315 |
| 0501317 | 1048 | 20151201090220 | 25478 | 30365 | 45173 | 01414011000907402 |
| 0501317 | 982 | 20151201090221 | 25478 | 566903 | 434232 | 01414011000907402 |
| 4016148 | 982 | 20151201160007 | 393 | 5873889 | 2136043 | 01414011000606823 |
| 4016148 | 1048 | 20151201160009 | 391 | 1301 | 3737 | 01414011000606823 |
| 9776353 | 1048 | 20151201153037 | 2164 | 51550 | 102593 | 00414010801320823 |
| 9776353 | 982 | 20151201153040 | 2160 | 1195309 | 8558137 | 00414010801320823 |
| 3587200 | 1048 | 20151201160457 | 104 | 2154 | 4916 | 00414010802312061 |
| 3908916 | 982 | 20151201160542 | 77 | 45462 | 956158 | 00414010030210102 |
| 5765675 | 982 | 20151201160406 | 174 | 106573 | 455079 | 01414010035112128 |
| 3961736 | 982 | 20151201155642 | 619 | 2951466 | 124273505 | 01414010335142151 |

PFLOW from reconstructed trip data



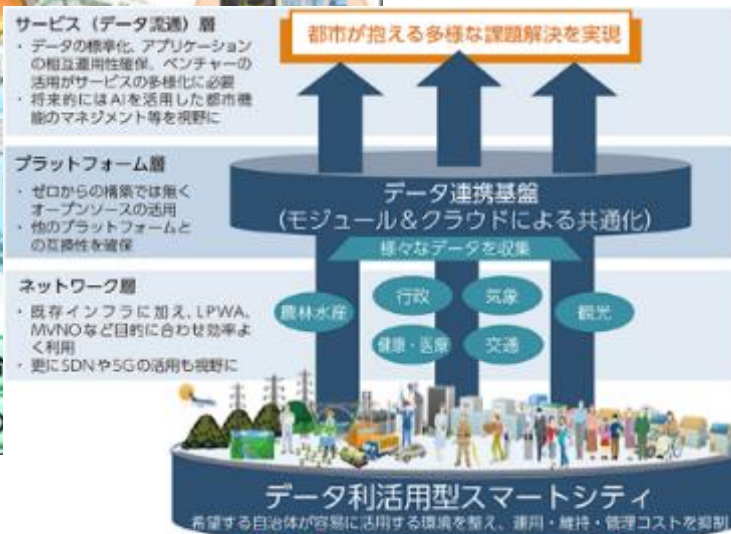
MBD trial analysis in Hanoi, Vietnam with Vinaphone (VNPT-Media)



Digital Smart City

Smart city ?

- Trend from device and sensor to data

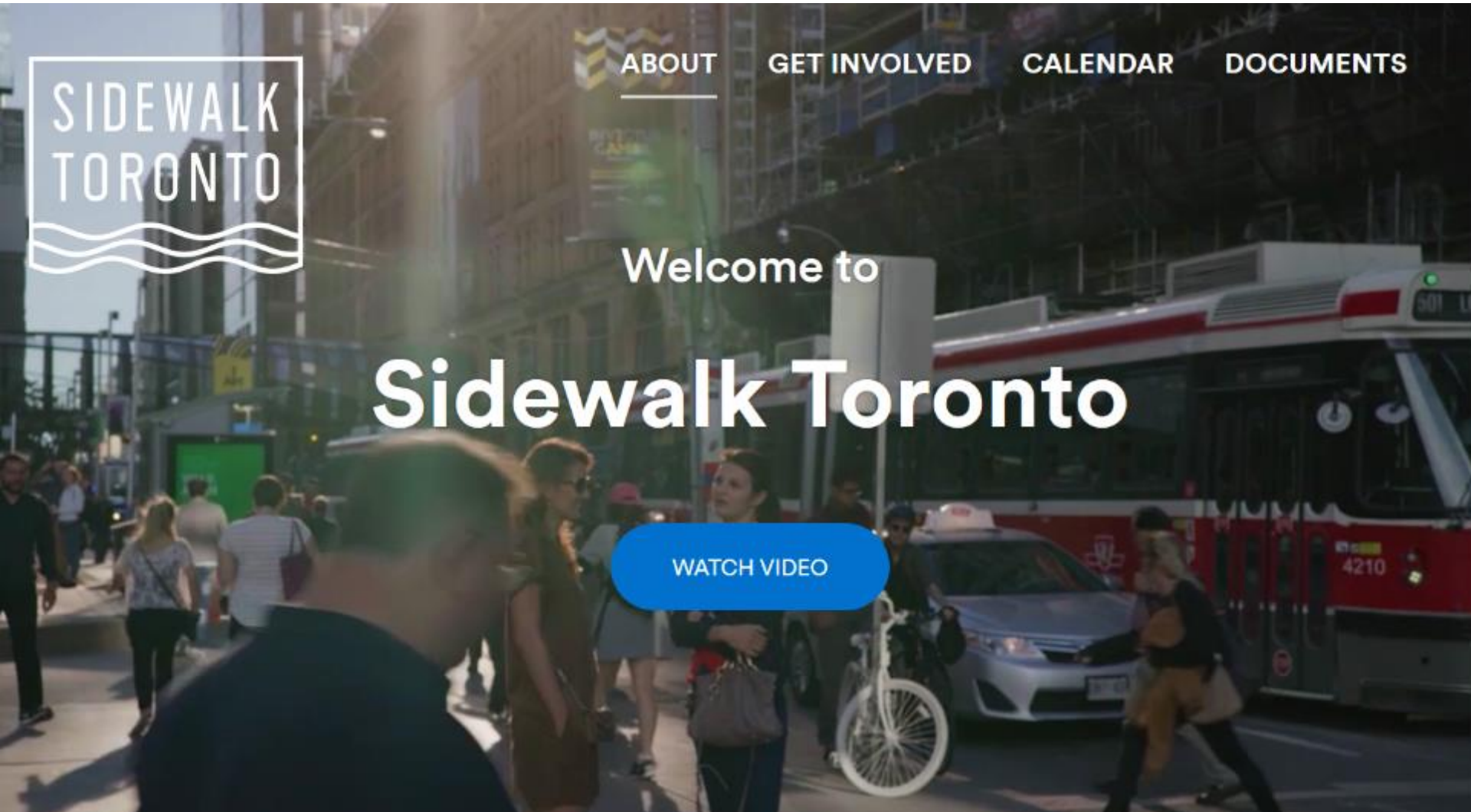


- 対象**
- 拡張可能性や持続可能性の観点から、都市全体、幹道沿線、街区が主たる対象
 - スクラップからの開発と既存の街の再開発への導入の2種類があることに留意
- 計画段階**
- ICT関連事業者が街づくり計画段階の初期から参画
 - 自治体の首長による強いコミットメント
 - 全体を統括して横断を通ず自治体内の組織
- 構築段階**
- PPP/PFIなど民間と連携したファイナンスを活用
 - 地元の有志企業からの出資
 - ソーシャルインパクトボンドの活用も考慮
- 運用段階**
- 規範的なマネジメントを行う組織が必要
 - ICT企業がエリアマネジメント組織に参画し、データを活用
 - PDCAを回すことで、スマートシティのバージョンアップを図る



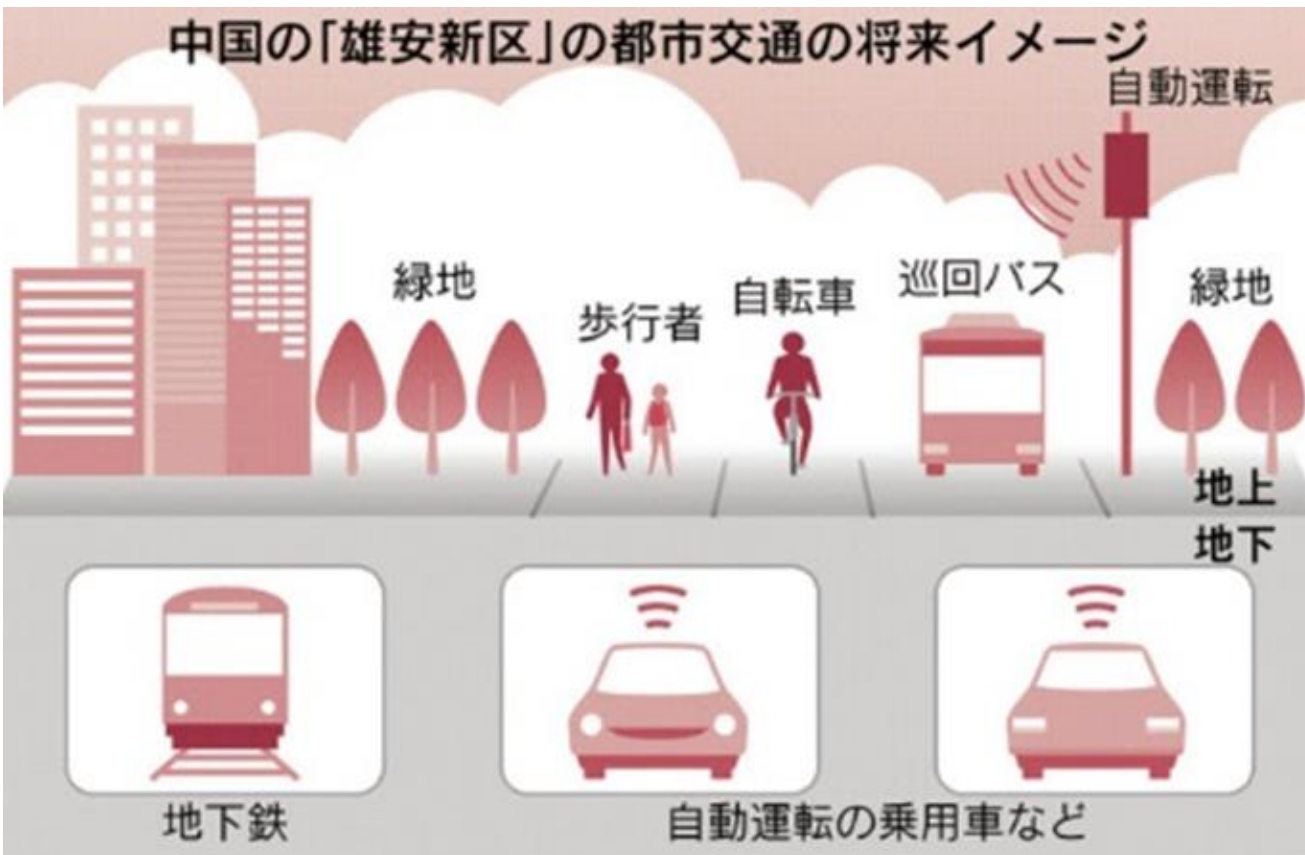
Recent smart city ?

- Sidewalk by Google



Recent smart city ?

- “Autonomous Driving City” Xiong'an New Area in China



都市の概要

| | |
|-------|---------------------|
| コンセプト | 次世代先端技術を活用したスマートシティ |
| 最終面積 | 2千平方キロメートル |
| 将来人口 | 200万人以上 |
| 総投資額 | 2兆元(約35兆円) |



<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO30735500Z10C18A5MM8000/>

Recent smart city ?

- “Alibaba leading” Hangzhou in China

City Incident Perception and Intelligent Processing

Alarm Received **9878** Captured by Video **2439**

Processing Time **58** second

Green Channel **8**

Police Car **87** Ambulance **32** Fire Truck **19**



Perception Source



Incident Category



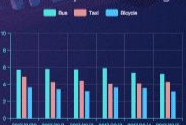
Public Transportation and Operational Vehicle Scheduling

Bus **1569** Taxi **7739** Public Bikes **86** thousand

Region Transportation Details



Public Transportation Sharing Ratio



Bus Traffic Index **7.3%** Taxi Loading Rate **57.9%** Bicycle for Rent **50.5%**

Parking Volume **240.0** thousand cars Subway Flow **17.6** thousand Outpatients **5.7** thousand

ET BRAIN

Total Traffic Today **460.3** thousand ▲ +0.67

Scenic Area Traffic **18.1** thousand ▼ -0.03

Expressway Traffic **224.6** thousand ▲ +0.34

Delay Index **2.0** ▼ -0.08

Congestion Index **7.3** ▼ -0.74

Traffic Situation Perception and Signal Light Optimization

Main Stem Avg Speed **43.4** KM/H ▲ +6.13

High Way Avg Speed **66.4** KM/H ▲ +4.99



| Intersection Name | Congestion Index |
|-------------------|------------------|
| 5 Tongxie Road | 11.9 |
| 6 Fengqi Road | 11.9 |
| 7 Jiefang Road | 11.9 |
| 8 Wensan Road | 12.1 |

Intersection Alarm

| Intersection Name | Congestion Index | Alarm |
|------------------------------|------------------|--------|
| 5 Tianmushan Road-Machen... | 0.15 | Alarm |
| 6 Dagan Road-Jiaogong Ro... | 0.11 | Alarm |
| 7 Baoshubei Road-Baoshu R... | 0 | Normal |
| 8 Hemu Road-Yabanong-Do... | 0 | Normal |

Social Governance and Public Security

Restricted Vehicle Count: **8,920**

Ban-breaking Incident Count: **132**

Sustainability and Independency of city platform

- What will be legacy after budget based project ?
- Developed data in the project can be the most important legacy, but responsibilities of many data are not clarified and not used...

Interesting examples

- Aizuwakamatsu City in Japan

DATA FOR CITIZEN アプリ オープンデータ リクエスト その他 サインイン

DATA for CITIZEN は、
街を見える化したい、毎日を便利にしたい、市民みんなで街をよくしたい
そんな思いを実現します。

データセット
156
公共データを公開中
Libraries OpenData collaboration create vehicle Aizu Better people participation

アプリ
44
市民のためのアプリを公開

要望
皆さんの声を聞かせてください
・こんなデータが欲しい
・あんなアプリを作って
あなたの声で、街をよくしていこう

スマートシティ
会津若松市では、市民が安心して快適に生活できるまちづくり“スマートシティ”を目指しています。

データセット：年齢3区分人口メッシュ
公開日：2016/05/10

2019/02/05 毎月大字別人口が更新されました。
2019/02/05 月別1歳毎年年齢別人口が更新されました。

<https://www.data4citizen.jp/app/users/>

Interesting examples

• Disclosed data in LasVegas

データは不要 NTT、「無欲」で米都市システム受注

ネット・IT エレクトロニクス 北米

2018/12/9 2:00

🔖 保存 📧 共有 🖨️ 印刷 🗺️ 🐦 📘 その他▼

NTTは7日、センサーや人工知能（AI）を使って都市の課題を解決する事業を来春から米ラスベガスで始めると発表した。街なかに設置したカメラなどからデータを収集・分析し、交通事故や犯罪の予防につなげる。「外様」のNTTが世界有数の観光都市から受注をつかんだ背景には、集めたデータの所有権を放棄するという「GAFA」の逆を行く戦略がある。

「月に80～90台の車がこの道を逆走していることがわかった。道路をどう設計し直すべきか考えられる」。7日、ラスベガス市のマイケル・シャーウッド最高情報責任者（CIO）は最近明らかになった道路の問題点を指摘した。

市内の交差点に設置しているカメラの映像を解析した結果で、9月からNTTと進めてきた実証実験の成果だ。



<https://www.nikkei.com/article/DGXMZ038723130Y8A201C1EA5000/>

Interesting examples

- Common 3D data development by Shizuoka Pref.

静岡新聞 | NEWS

G+

B! 0

チェック

ツイート

シェア 68

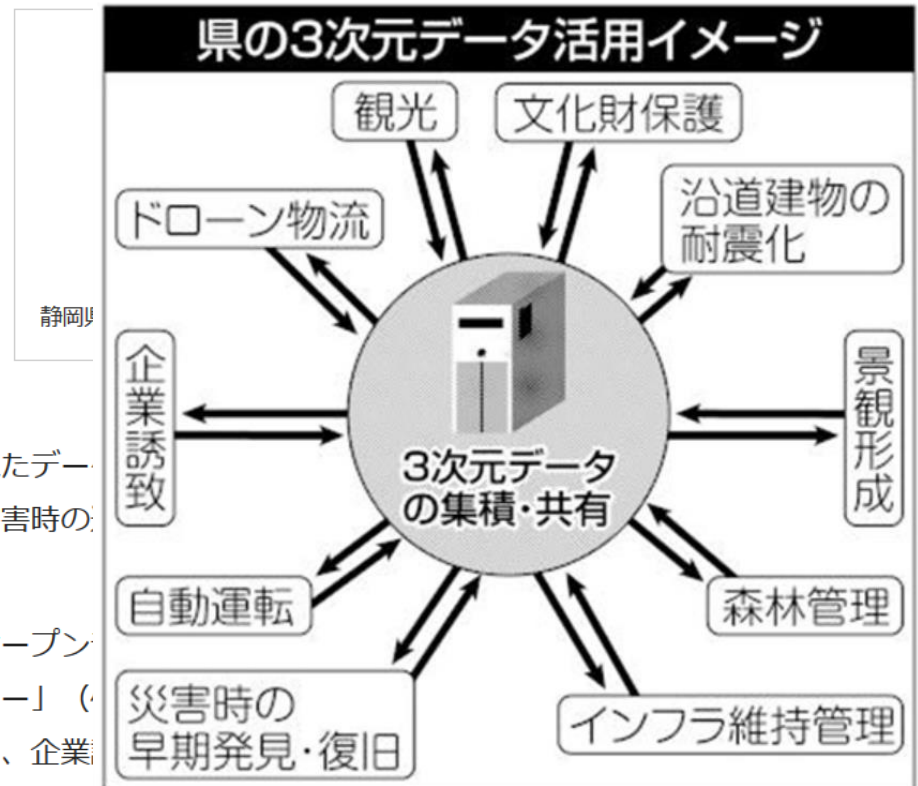
自動運転の環境整備へ 静岡県、3次元データ収集本格化

(2019/1/5 08:20)

静岡県は将来の全県的な自動運転の環境整備などを見据え、2019年度に道路や地形、河川、沿道施設などの3次元データの集積、共有を本格化する方針を固めた。まずは県東部・伊豆地域をモデルエリアに3次元データの取得を進めるため、19年度当初予算案に関連事業費を計上する方向で調整している。

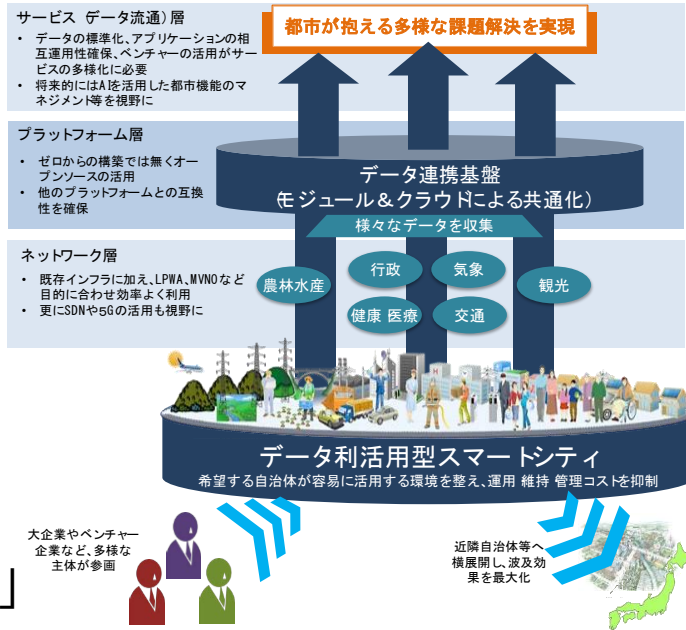
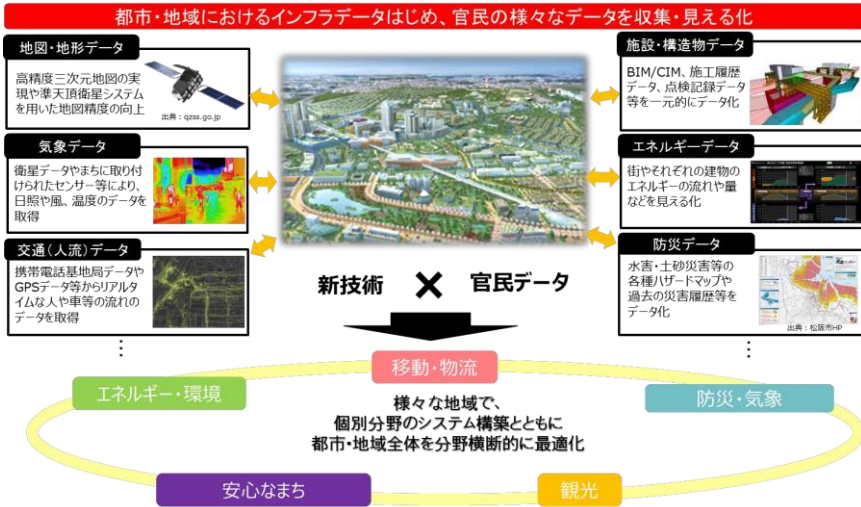
県は東京五輪・パラリンピック自転車競技開催に向けて17年度から、伊豆半島で違反広告物の是正指導を強化する中で、3次元データの集積を進めている。これまでに集積されたデータでインターネットで公開し、インフラ施設の維持管理や、災害時の役立てている。

19年度はさらに県東部・伊豆地域のデータ集積を進めてオープン全、安心して質の高い生活を送れる「スマートガーデンカントリー」（インフラ管理や防災関係だけでなく、自動運転の経路設定をはじめ、企業設備保護などへの幅広い活用を見込む。



<http://www.at-s.com/news/article/politics/shizuoka/584782.html>

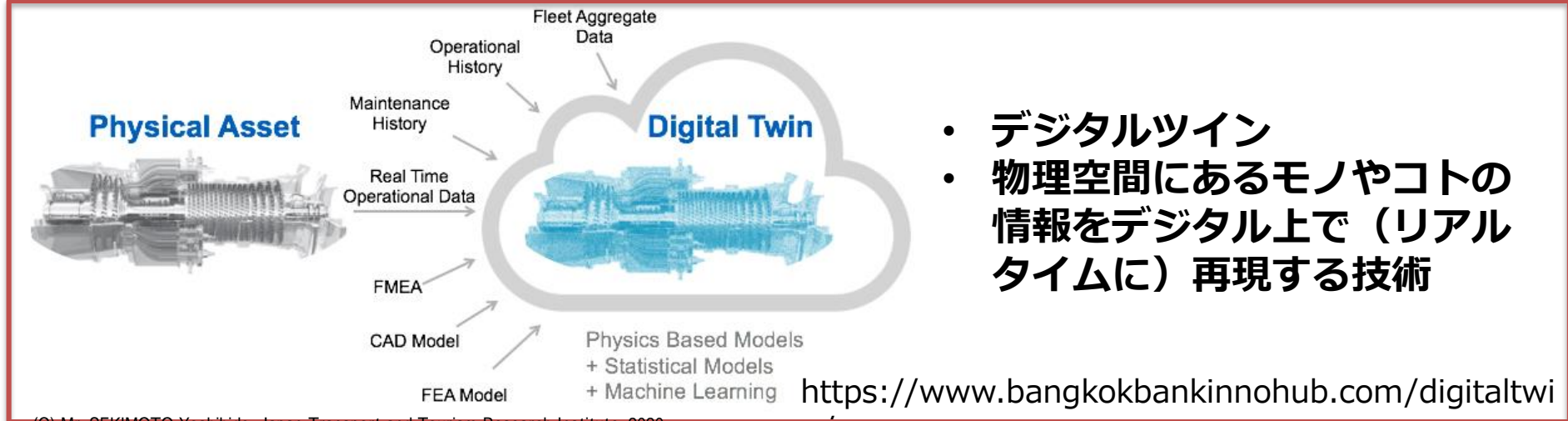
From Smart City to Digital Twin



- 対象**
- 拡張可能性や持続可能性の観点から、都市全体、鉄道沿線、街区が主たる対象
 - スクラッチからの開発と既存の街の再開発への導入の2種類があることに留意
- 計画段階**
- IT関連事業者が街づくり計画段階の初期から参画
 - 自治体の首長による強いコミットメント
 - 全体を統括して横串を通す自治体内の組織
- 構築段階**
- PPP/PFなど民間と連携したファイナンスを活用
 - 地元の有志企業からの出資
 - ソーシャルインパクトボンドの活用も考慮
- 運用段階**
- 横断的なマネジメントを行う組織が鍵
 - IT企業がエリアマネジメント組織に参画し、データを利活用
 - PDCAを回すことで、スマートシティのバージョンアップを図る

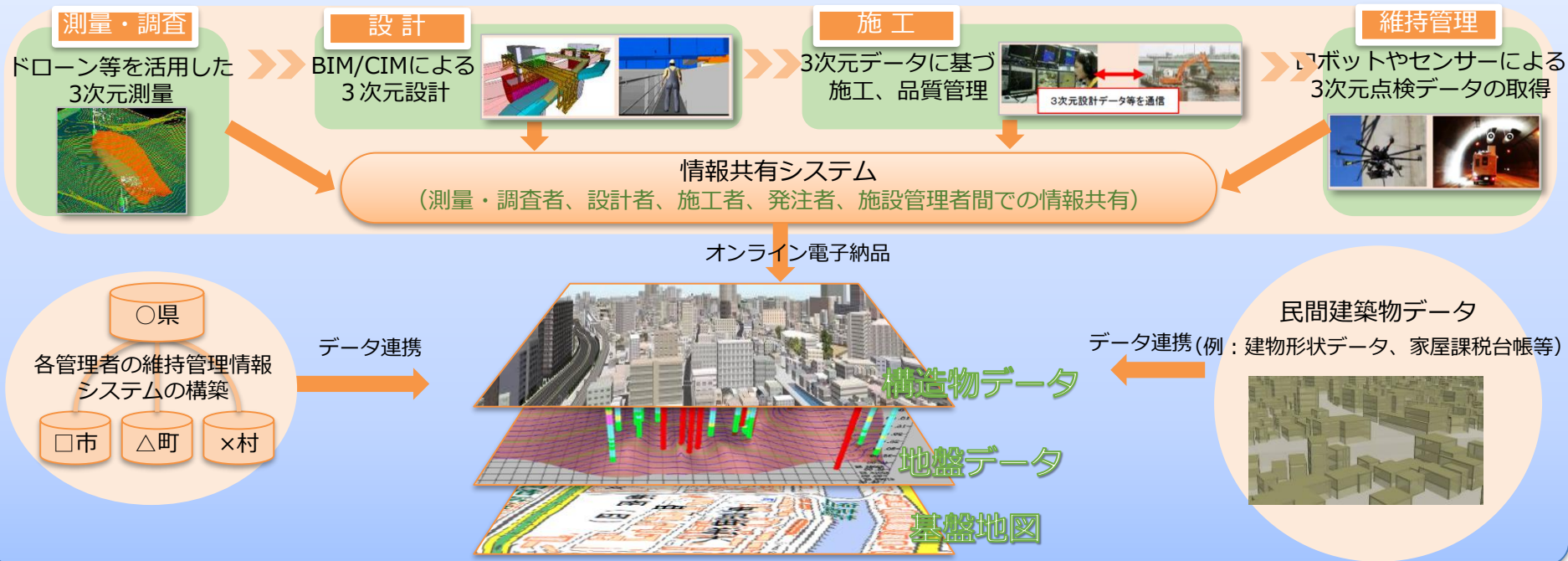
▲国土交通省「スマートシティについて」

▲総務省「データ利活用型スマートシティの基本構想」

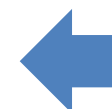
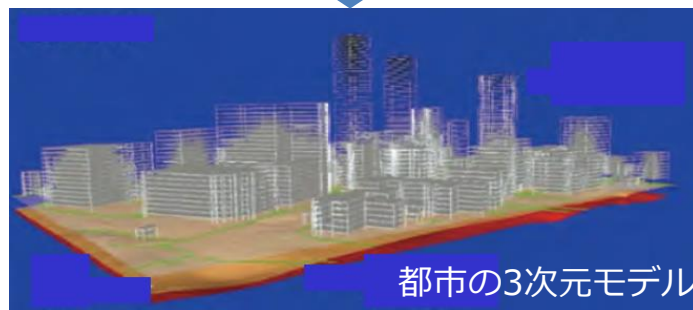
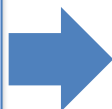


Trials by MLIT

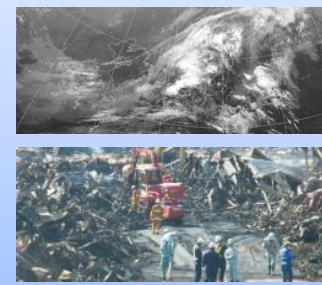
国土に関するデータ（インフラ・データプラットフォーム）



経済活動に関するデータ （人や物の移動等）



自然現象に関するデータ （気象・防災等）

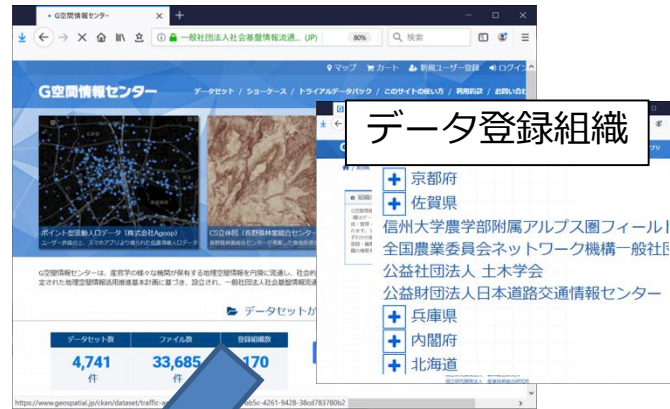


Structure of simple digital smart city

オンライン電子納品
(My City Construction)



G空間情報センター



トップページ



データセット管理



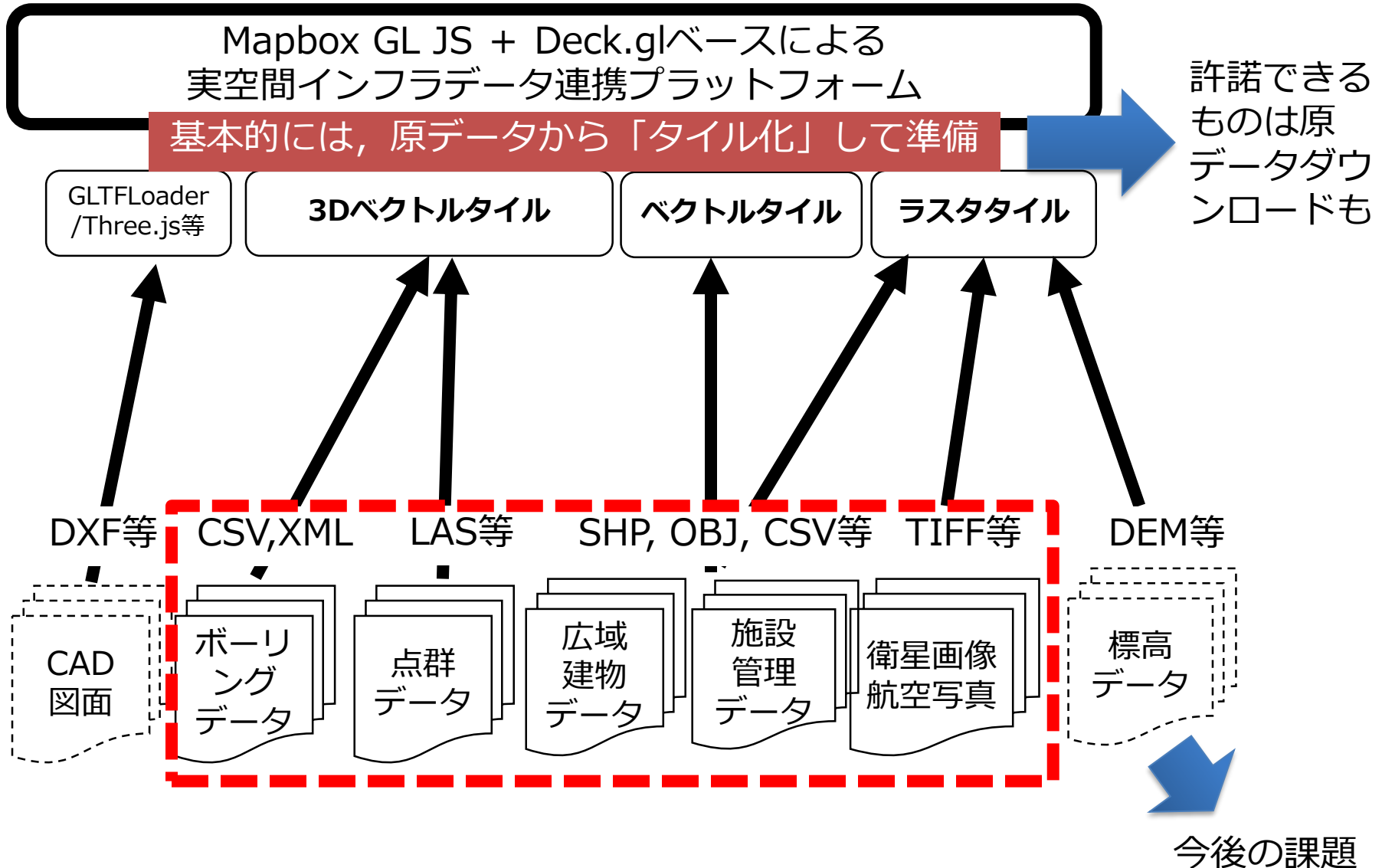
インターフェース



他のDB

G空間情報センターの
データセットに登録 (CKAN) メイン画面 (広域都市モデルの表示連携を優先)

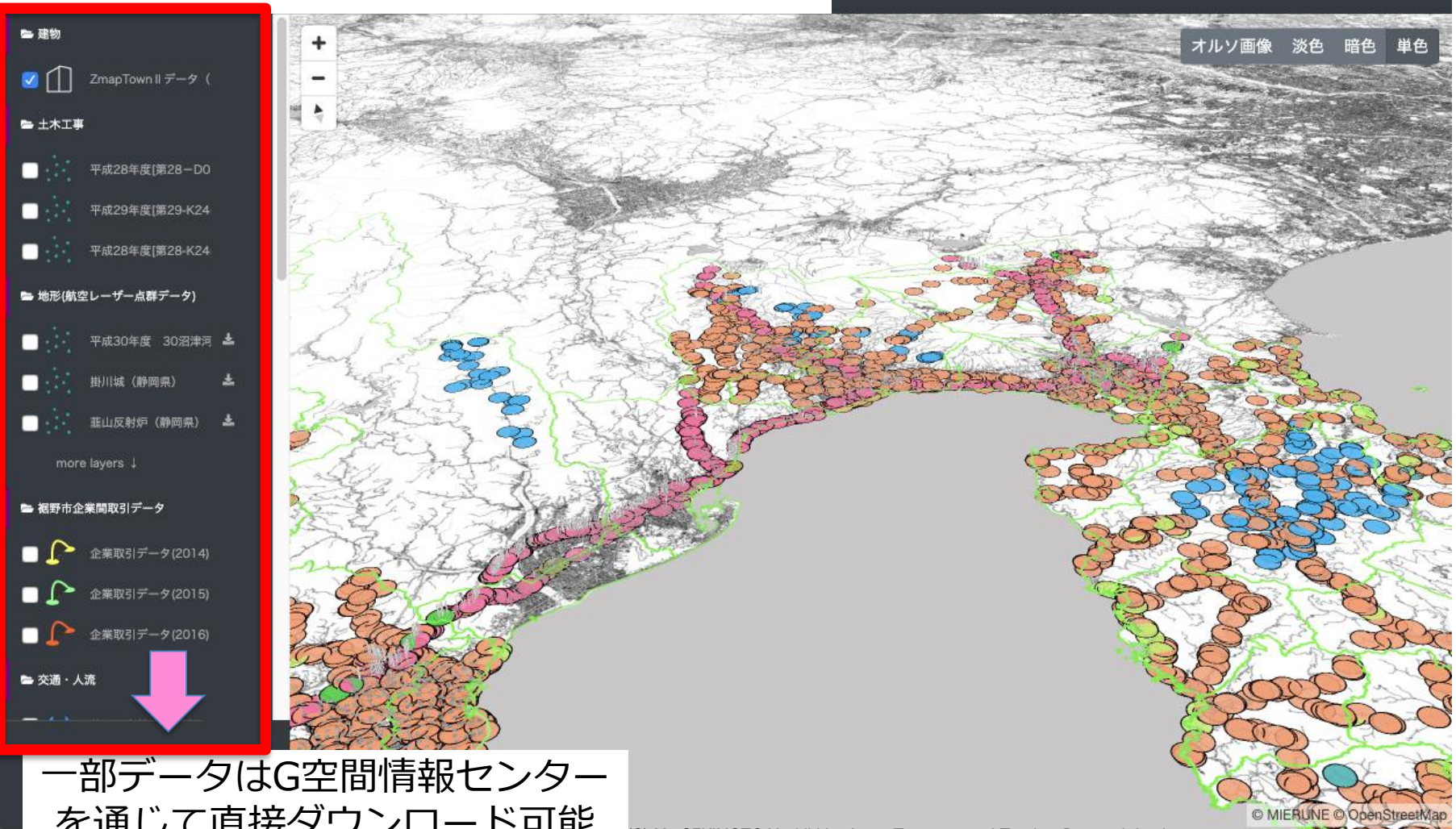
Visualization core between original data and tile data



Prototype in prefectural level (Shizuoka)

初期画面で全てONにはせず、軽量表示を優先

powered by AIGID



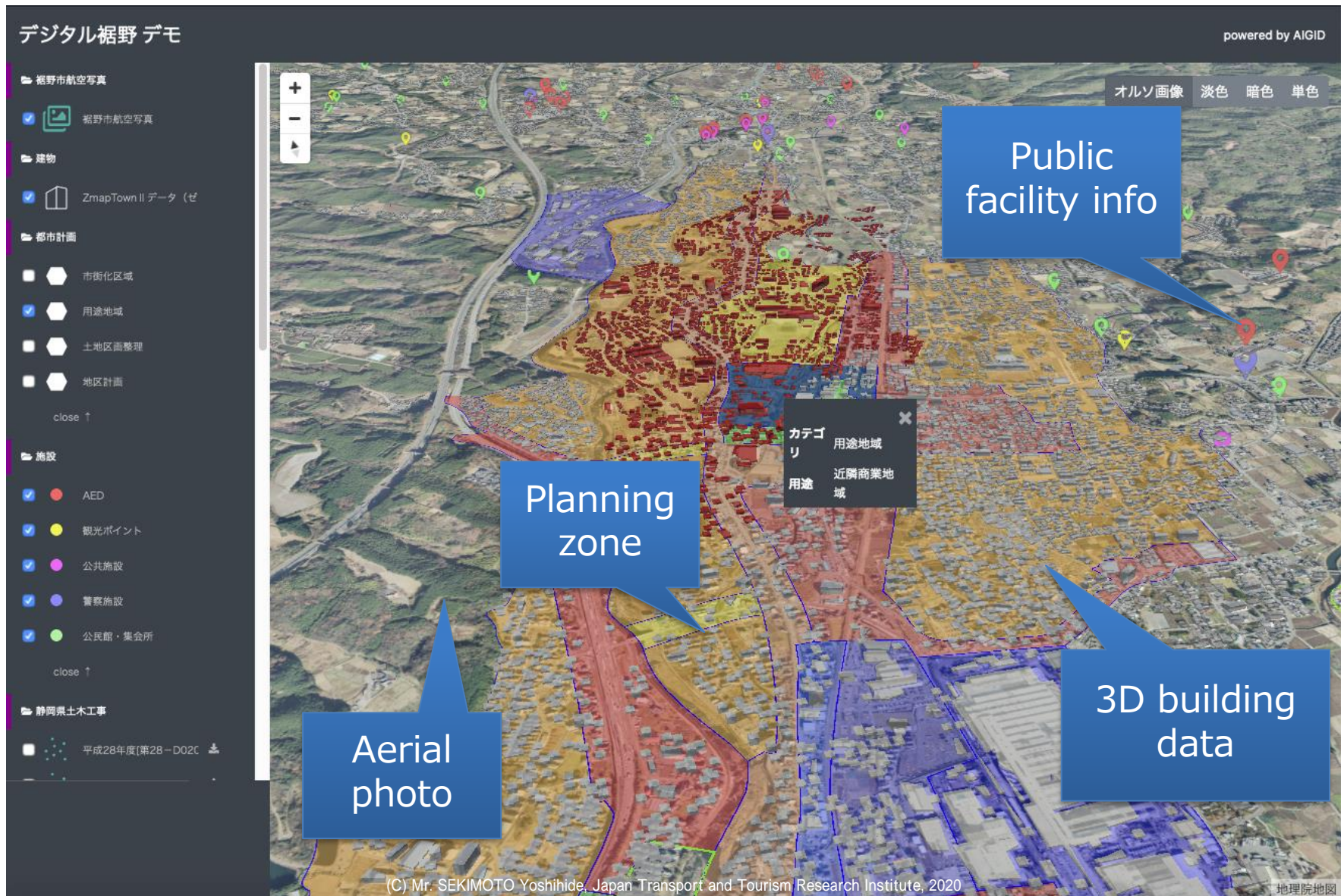
一部データはG空間情報センターを通じて直接ダウンロード可能

Point cloud data (Shizuoka Castle)

(Original: 4.8GB, 3D tiles: About 100MB)



Prototype in city level developed by purely local gov. data (Digital Susono)



Don't hesitate to contact me !!
<http://sekilab.iis.u-tokyo.ac.jp>
sekimoto@iis.u-tokyo.ac.jp