

Building transport digital twin based on the online simulation framework

Ryota Horiguchi
CEO, i-Transport Lab. Co., Ltd.

Traffic Simulation Products of ITL

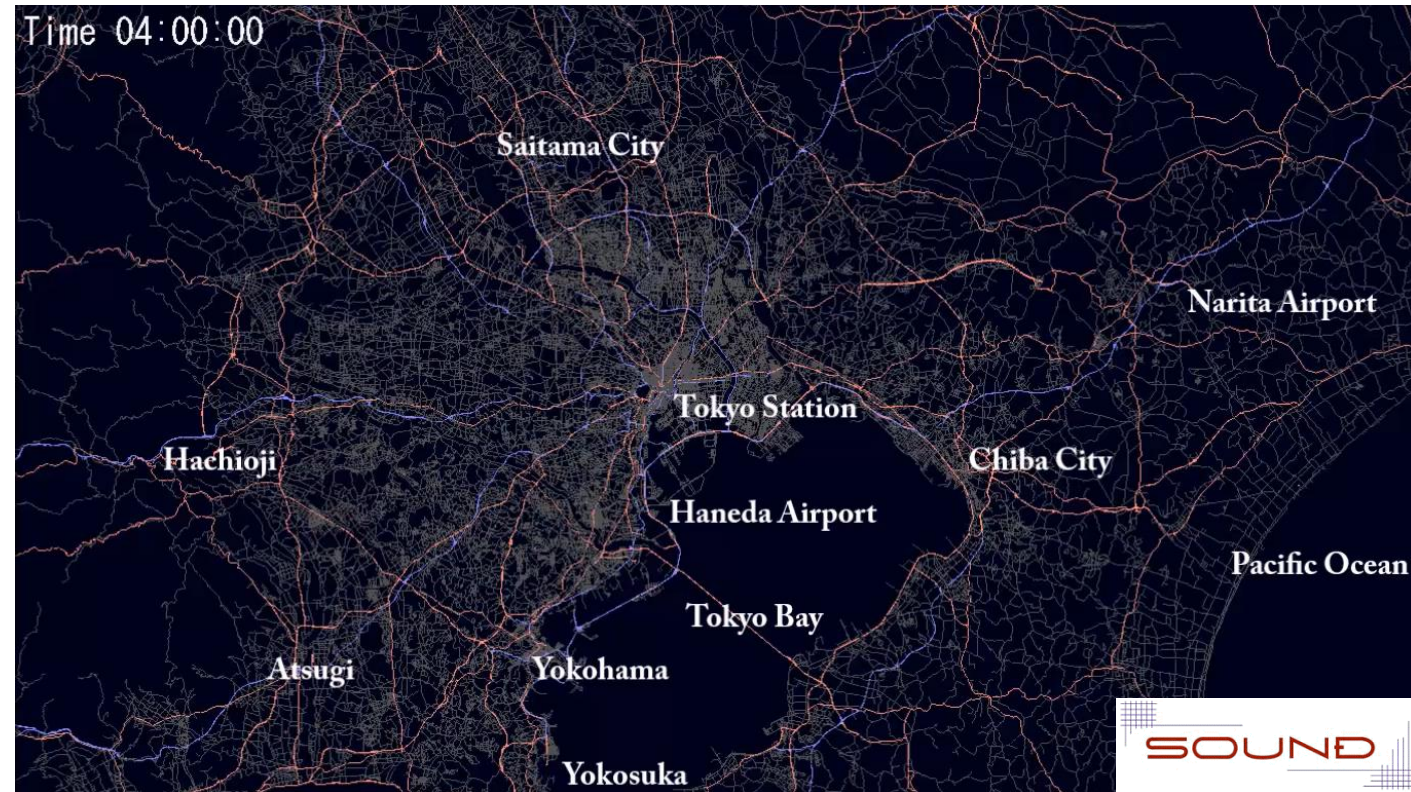
AVENUE / Micro AVENUE

Microscopic traffic simulators



SOUND

Mesoscopic traffic simulator



Traffic Forecast for Tokyo 2020 Olympic / Paralympic Games Using SOUND

2020TDM推進プロジェクト

大会輸送影響度マップ（一般道路・高速道路） オリンピック期間

<https://2020tdm.tokyo/map/>

2021年

月

7 8

日

1 2 3 4 5 6 7 8

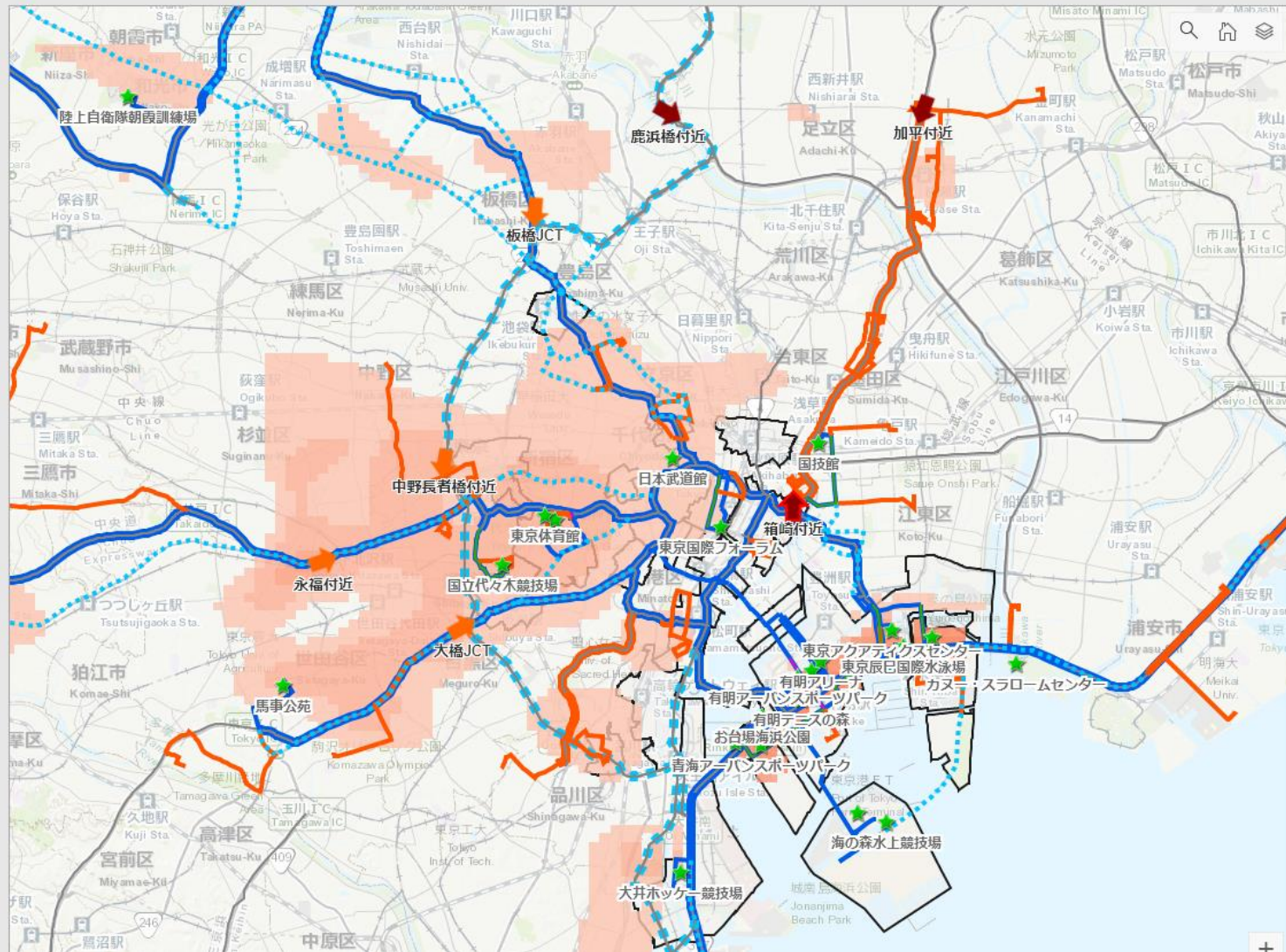
時間帯

0:00~1:00	1:00~2:00	2:00~3:00
3:00~4:00	4:00~5:00	5:00~6:00
6:00~7:00	7:00~8:00	8:00~9:00
9:00~10:00	10:00~11:00	11:00~12:00
12:00~13:00	13:00~14:00	
14:00~15:00	15:00~16:00	
16:00~17:00	17:00~18:00	
18:00~19:00	19:00~20:00	
20:00~21:00	21:00~22:00	
22:00~23:00	23:00~0:00	

オリンピック・ルート・ネットワーク、TDM重点取組地区とは

※【オリンピック・ルート・ネットワーク】とは、選手等の大会関係者を輸送する「関係者輸送ルート」のことで、選手村と競技会場等を結ぶ経路を指します。

※【TDM重点取組地区】とは、活発な経済活動の



- 🔍 検索（住所または建物で検索可能）
- 🏠 ホームボタン（初期画面に戻る）
- 📄 表示項目一覧（☑️をつけたものを画面に表示）

凡例

競技会場

- ★

高速道路大会輸送影響度 ※拡大時

- 👉 3倍以上（大会関係者の輸送による影響あり）
- 👆 3倍以上
- 👈 1.5~3倍（大会関係者の輸送による影響あり）
- 👉 1.5~3倍
- 👆 1.5倍未満（大会関係者の輸送による影響あり）

専用レーン・優先レーン（規制標識等を設置し、大会関係車両の通行帯を指定）

- 🟡 専用レーン
- 🟢 優先レーン

オリンピック・ルート・ネットワーク（一般道路）

- 🟦 大会ルート

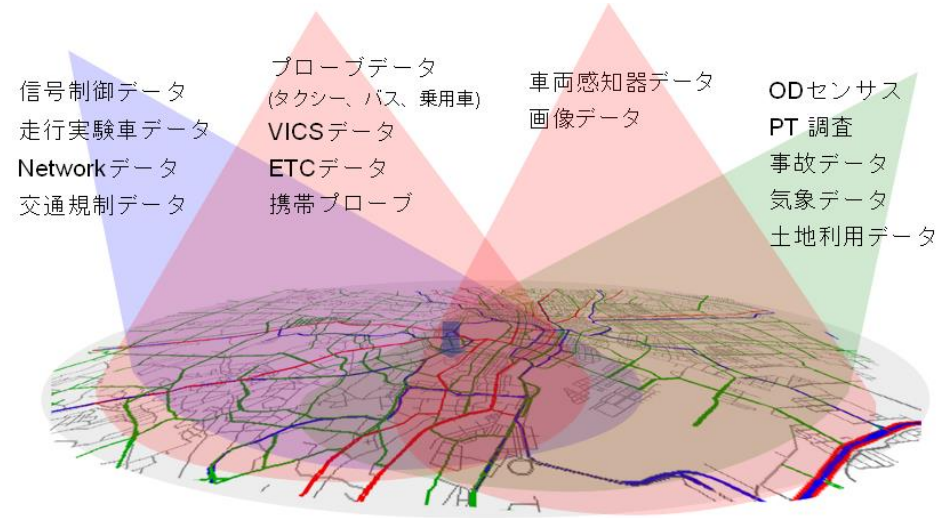
作成データの出典は[こちら](#)
交通規制データについての詳細は[こちら](#)

3割以上の遅れ

大↑ 期間中に移動する際の所要時間 ↓ 小

'Cyber Physical System (CPS) = Digital Twin' of Urban Transport

Transport data



Cyber space

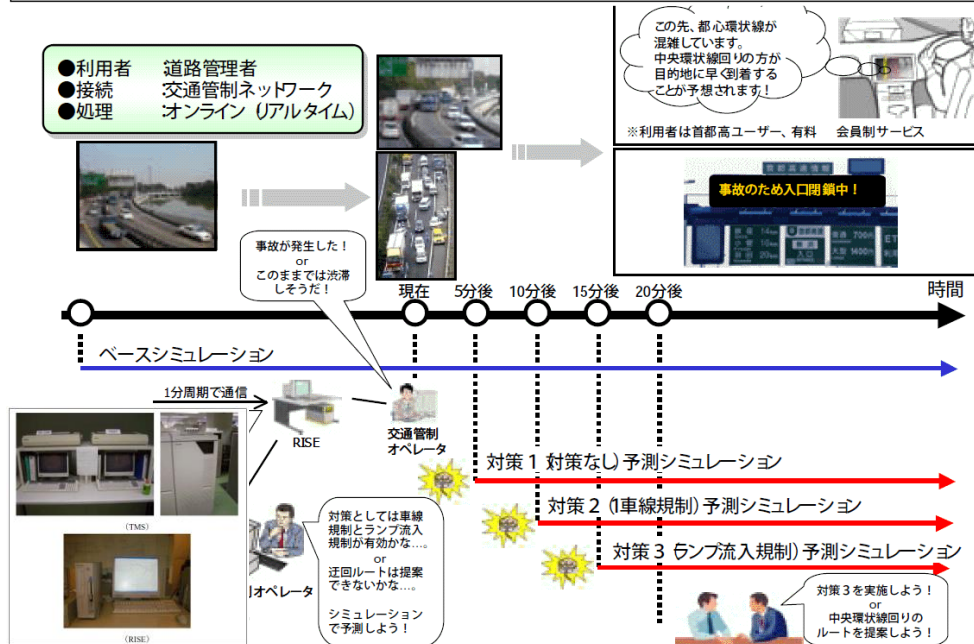
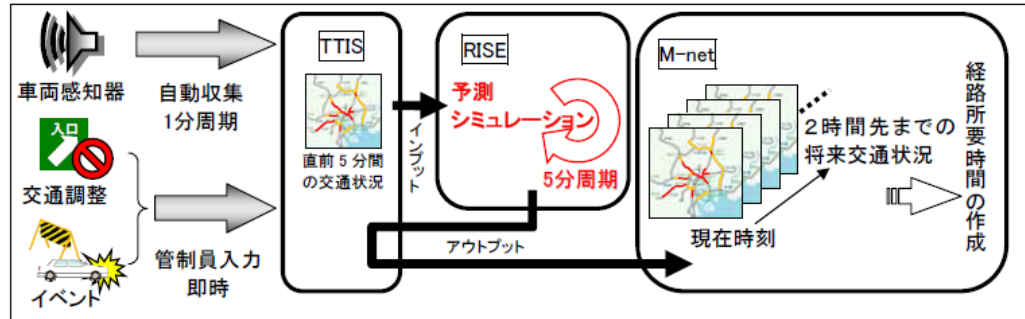
Visualization + data fusion + simulation

Physical space



Online traffic simulation systems powered by SOUND

RISE ~ Real-time traffic prediction for Metropolitan Expressway (2005 ~)



Online traffic simulation for Metropolitan Police Agency (2010 ~)

隅田川花火大会 (H24.07.28) 開催時の通行規制の影響事前予測



図-20 シミュレーション予想(20時)

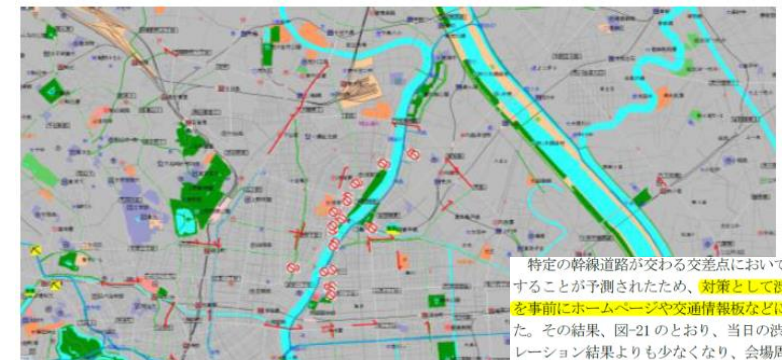
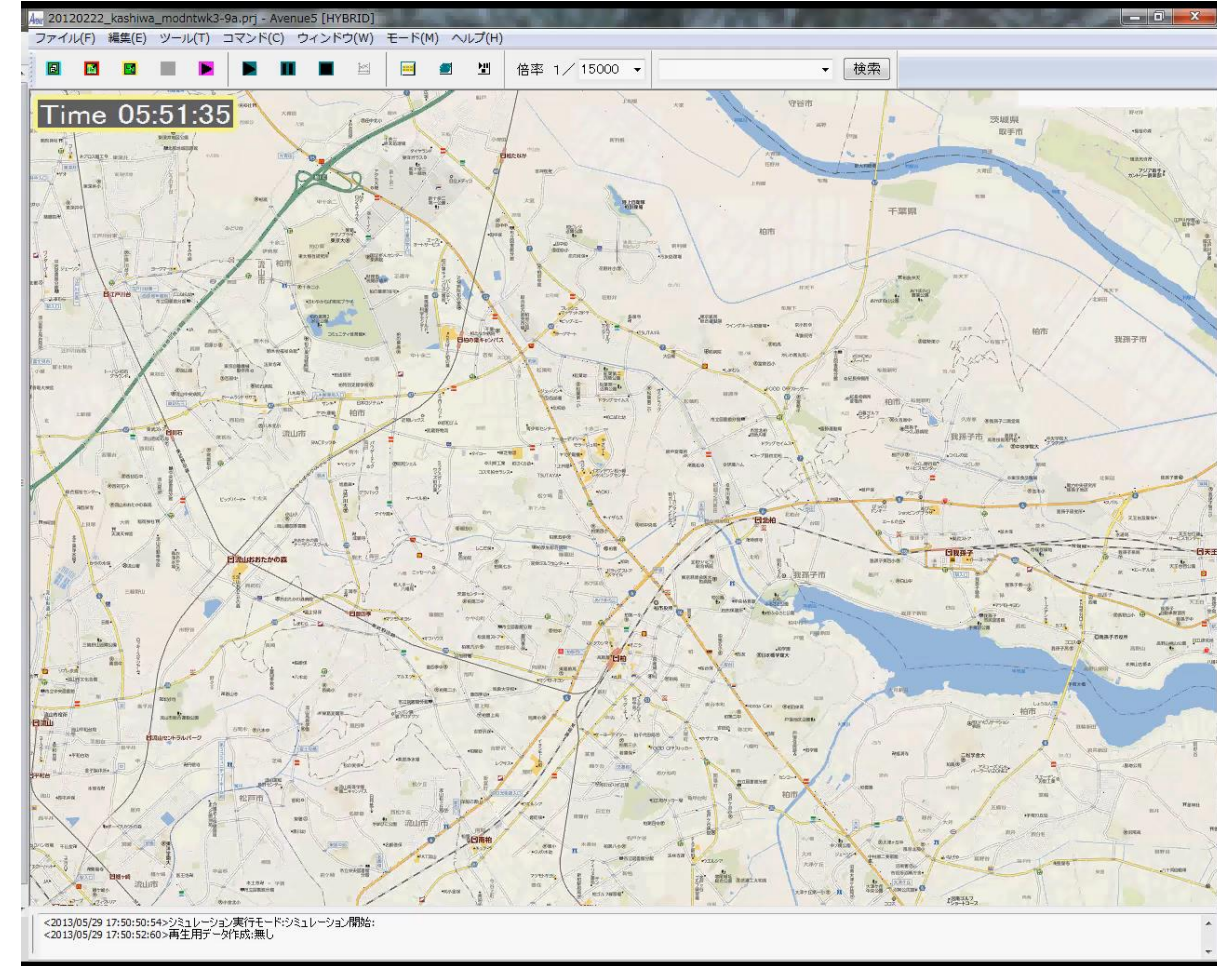
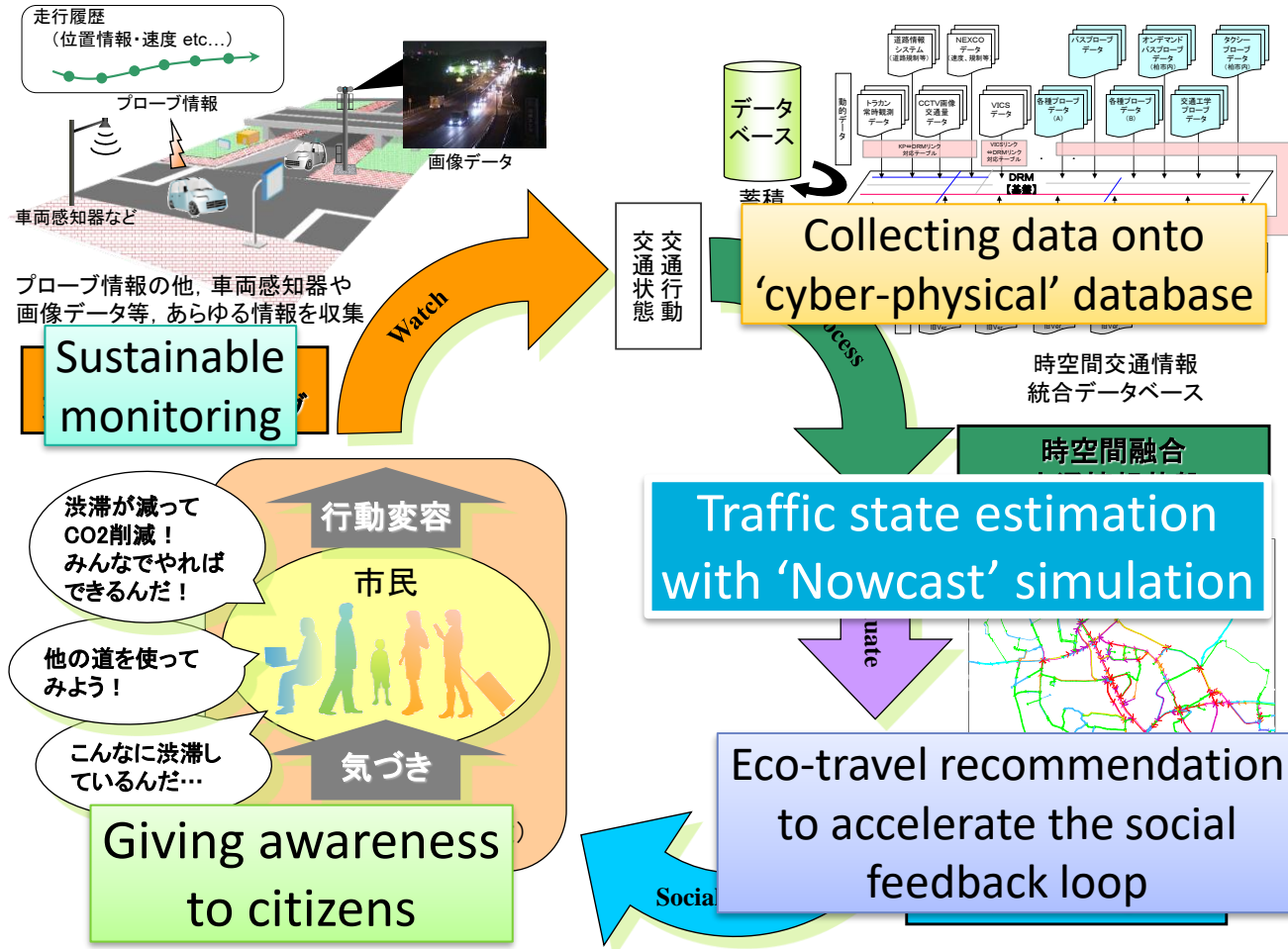


図-21 当日の実渋滞(20時)

出典：榊原肇, 大上泰史, 瀬戸島健, 堀口良太：交通流補正項の導入によるシミュレータの再現性向上と実用例, 第47回土木計画学研究発表会(春大会), 2013.6.1-2.

Nowcast in Kashiwa-SCOPE Project (2011 – 2013)

Accelerate the social feedback loop to encourage 'eco-conscious' travel by giving the 'awareness' to the impact of individual travel on environment...



Transport Digital Twins ~ from vehicles to persons (2021 ~)

(No. 222C02) Predictive Activity Inducement to Achieve the Efficient Use of Time-space Resources for the New Normal Lifestyle



Activity patterns

Multi-modal transport network

Road network

Bus network

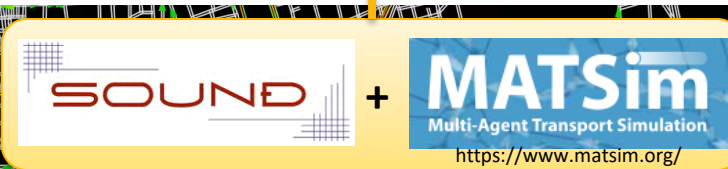
Railway network

Facility location (POI)

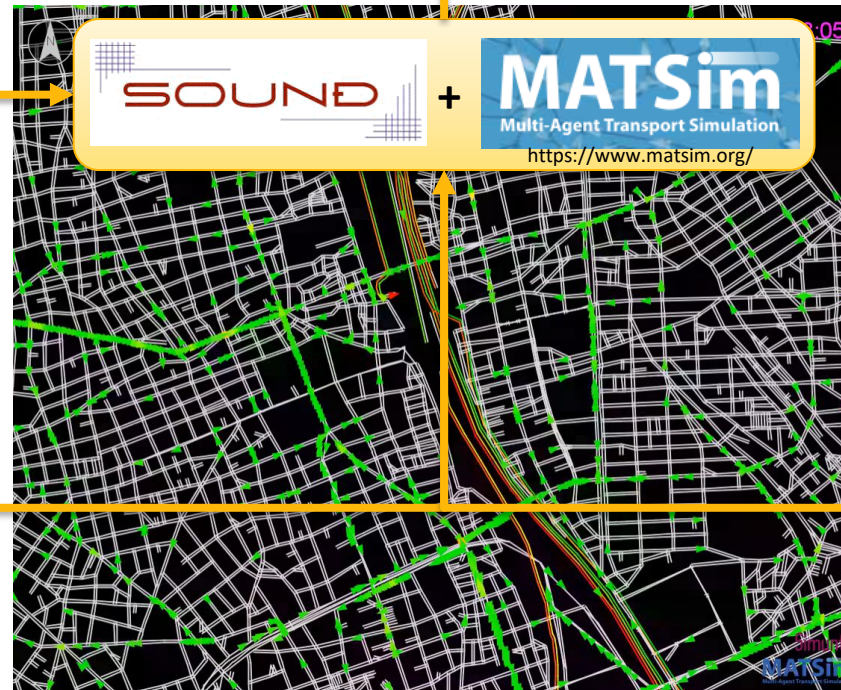


Smart Crowd Model

<https://www.smarthumanai.com/static-model>



<https://www.matsim.org/>



Micro-scale nowcast & forecast with the pedestrian agent simulator

Estimate QoS of walkable space

- Uncomfortability / dangerousness based on density,
- Time-loss etc.

Meso-scale nowcast & forecast with the activity-based agent simulator

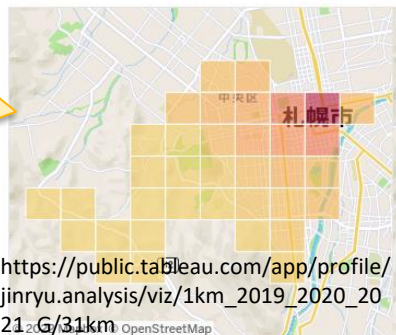
Estimate KPIs

- Travel time, trip fare
- Time-loss, congestion
- Road traffic efficiency, etc.

Live transport data

- People density from mobile phone data
- People counts with video image processing
- Probe person trajectories, etc.

◆ 2019-2021年比較
2021年 滞在人口

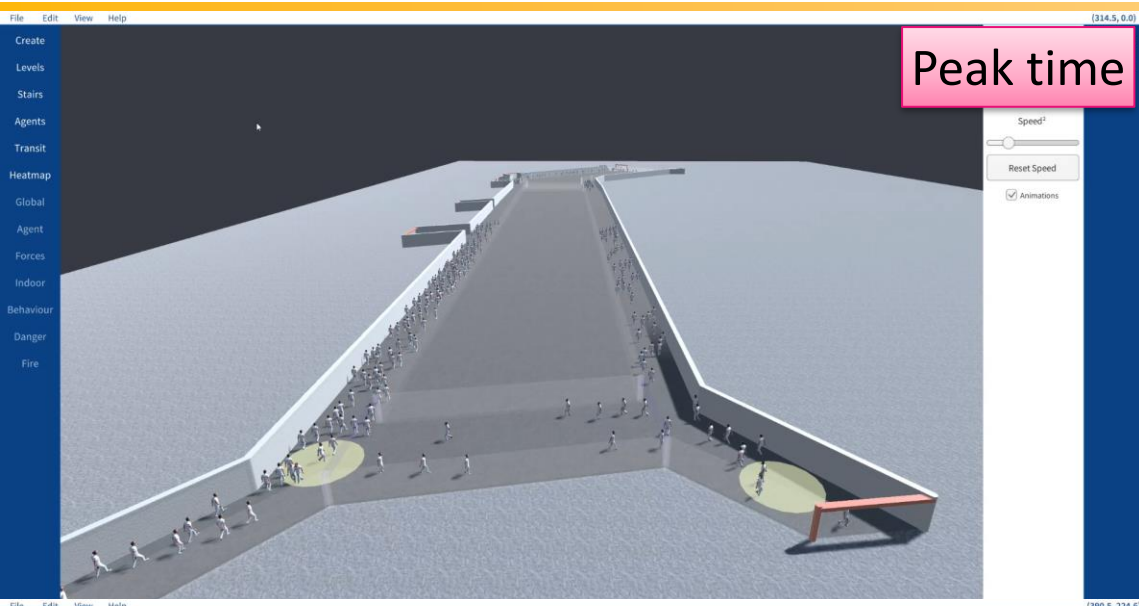


https://public.tableau.com/app/profile/jinryu.analysis/viz/1km_2019_2020_2021_G/31km
OpenStreetMap

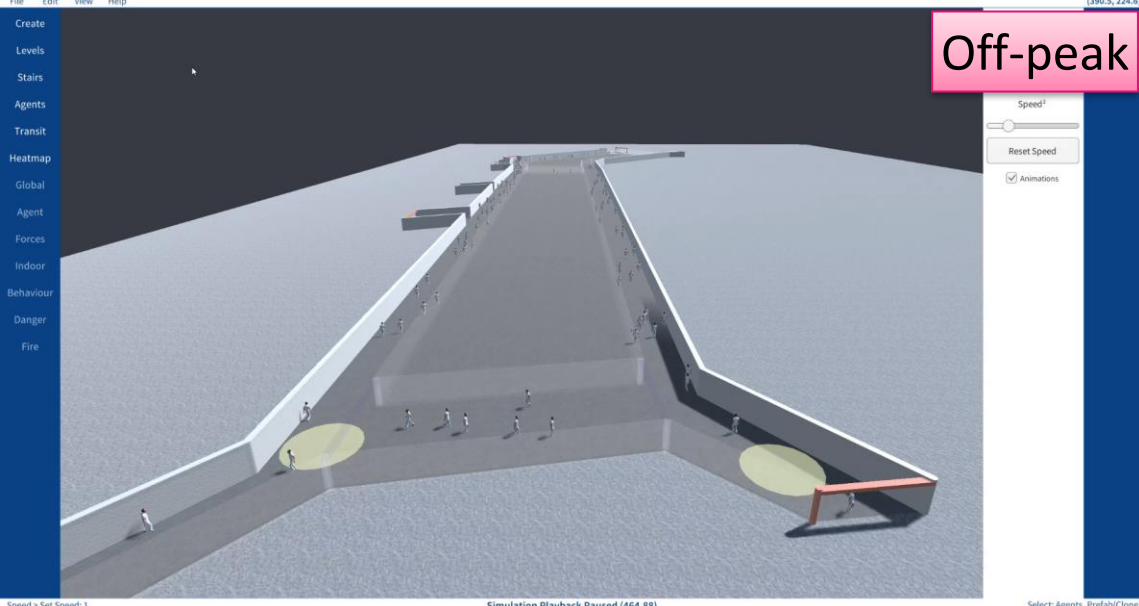


Predictive demand
• Demand estimator with SNS tweets

Proto-type of Micro-scale Nowcast



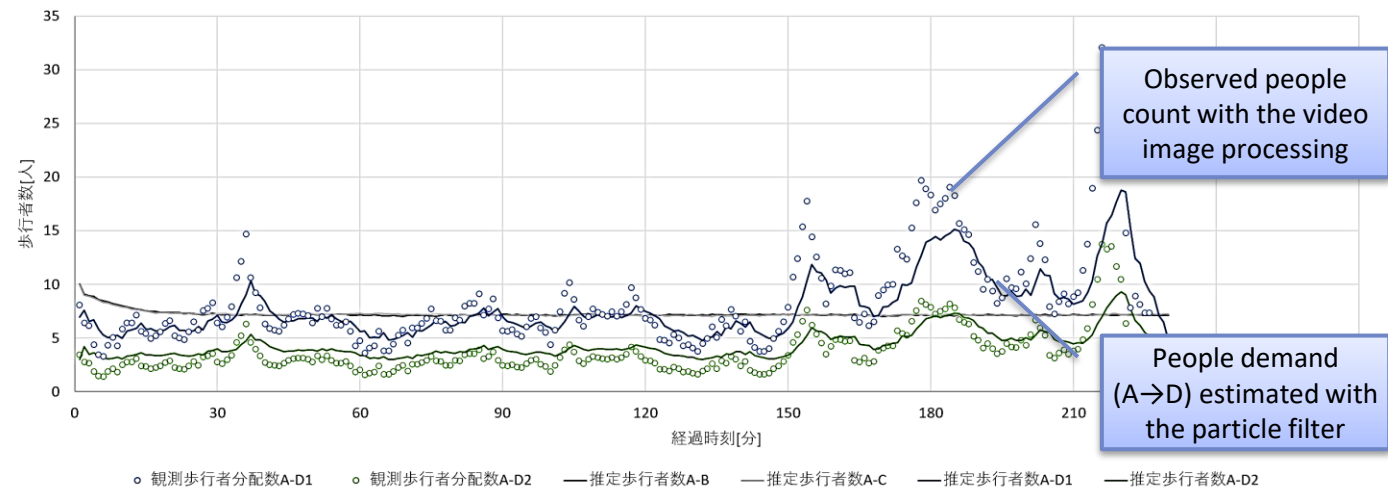
Peak time



Off-peak

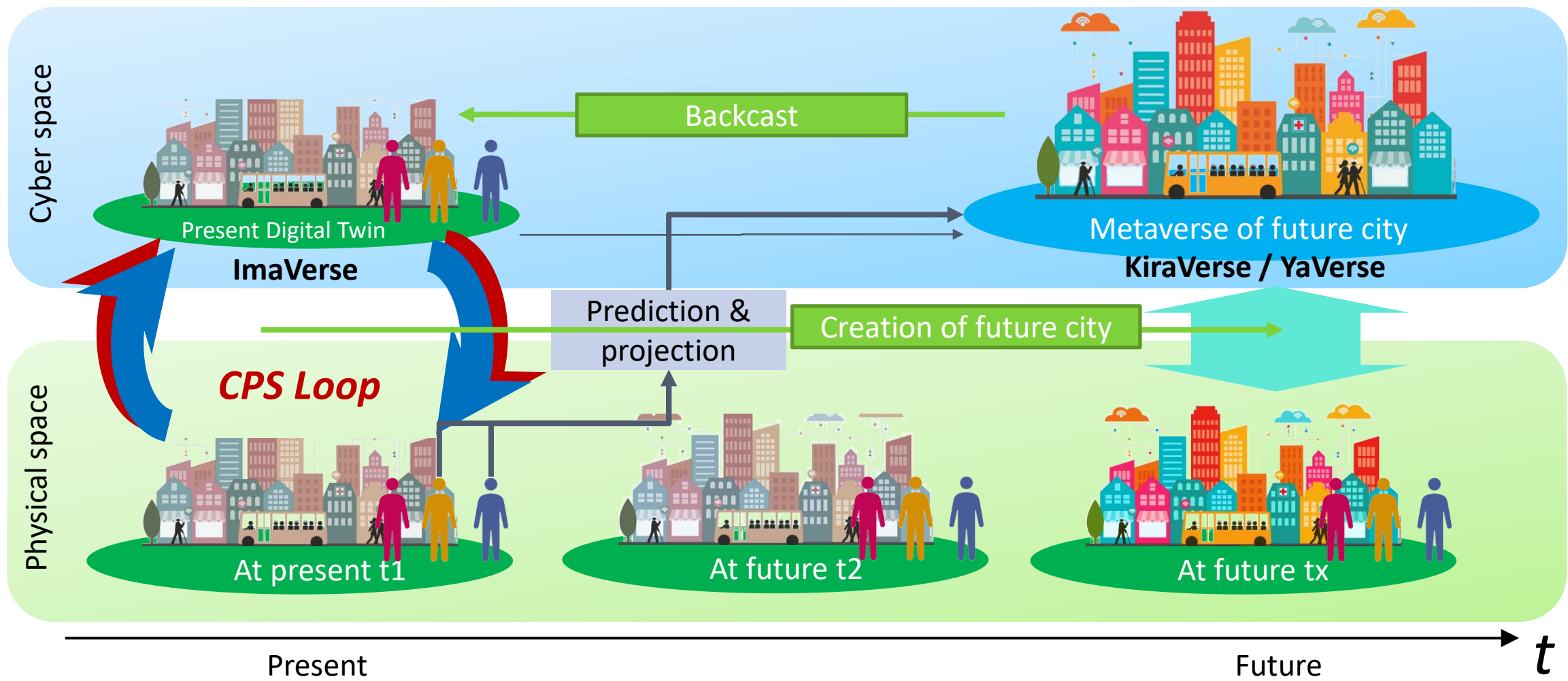


マイクロモデルナウキャスト歩行者推定



Challenges – Shonan Future Verse (2022 ~)

Creation of present future cities through CPS loop



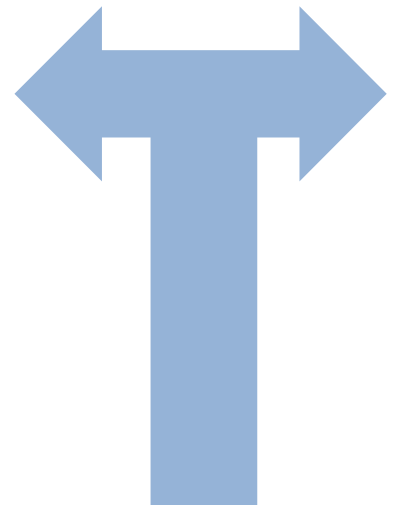
Challenges – Shonan Future Verse (2022 ~) Projection of Transport Nowcast / Forecast onto ‘Meta-verse’

Present future image

Unpresent future image



IT/AI 技術による創造



Present Meta-verse





Many Thanks!

Contact to: rhoriguchi@i-transportlab.jp



This research is supported by the Commissioned Research of National Institute of Information and Communications Technology (NICT)

- (No. 222C02) Predictive Activity Inducement to Achieve the Efficient Use of Time-space Resources for the New Normal Lifestyle
- (No. 05401) ShonanFutureVerse ~ the cyber-physical platform for the fine-grained backcast of virtual city design and operation