



TANAKA 田中謙司研究室  
LABORATORY

東京大学大学院 工学系研究科 技術経営戦略学専攻

たなか けんじ

# 田中 謙司

東京大学大学院工学系研究科 技術経営戦略学専攻 准教授



## 学 歴

平成12年3月 東京大学 大学院工学系研究科 修士課程 修了(修士:工学)

平成20年12月 東京大学 大学院工学系研究科 学位取得(博士:工学)

## 職 歴

平成12年 マッキンゼー・アンド・カンパニー

平成15年 日本産業パートナーズ株式会社

平成18年 東京大学大学院工学系研究科 助手

平成25年 東京大学総括プロジェクト機構 特任准教授

平成29年 東京大学大学院工学系研究科 特任准教授

平成31年 現職

専 門: 物流ネットワーク研究、電力ネットワーク研究、ブロックチェーン応用、需要予測

政府委員:

国土交通省政策参与(2011-12;エコまち法制定2012) 物流大綱2020 委員

次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会 委員

脱炭素化のための電力レジリエンス小委員会(2019) 特定計量(2019) 委員など

# SDGs達成に向けた新たな社会インフラ

- 2015年9月の国連サミットで全会一致で採択。**「誰一人取り残さない」持続可能で多様性と包摂性のある社会**の実現のため、2030年を年限とする**17の国際目標**。（その下に、169のターゲット、232の指標が決められている。）



## 普遍性

先進国を含め、**全ての国が行動**

## 包摂性

人間の安全保障の理念を反映し  
**「誰一人取り残さない」**

## 参画型

**全てのステークホルダーが役割を**

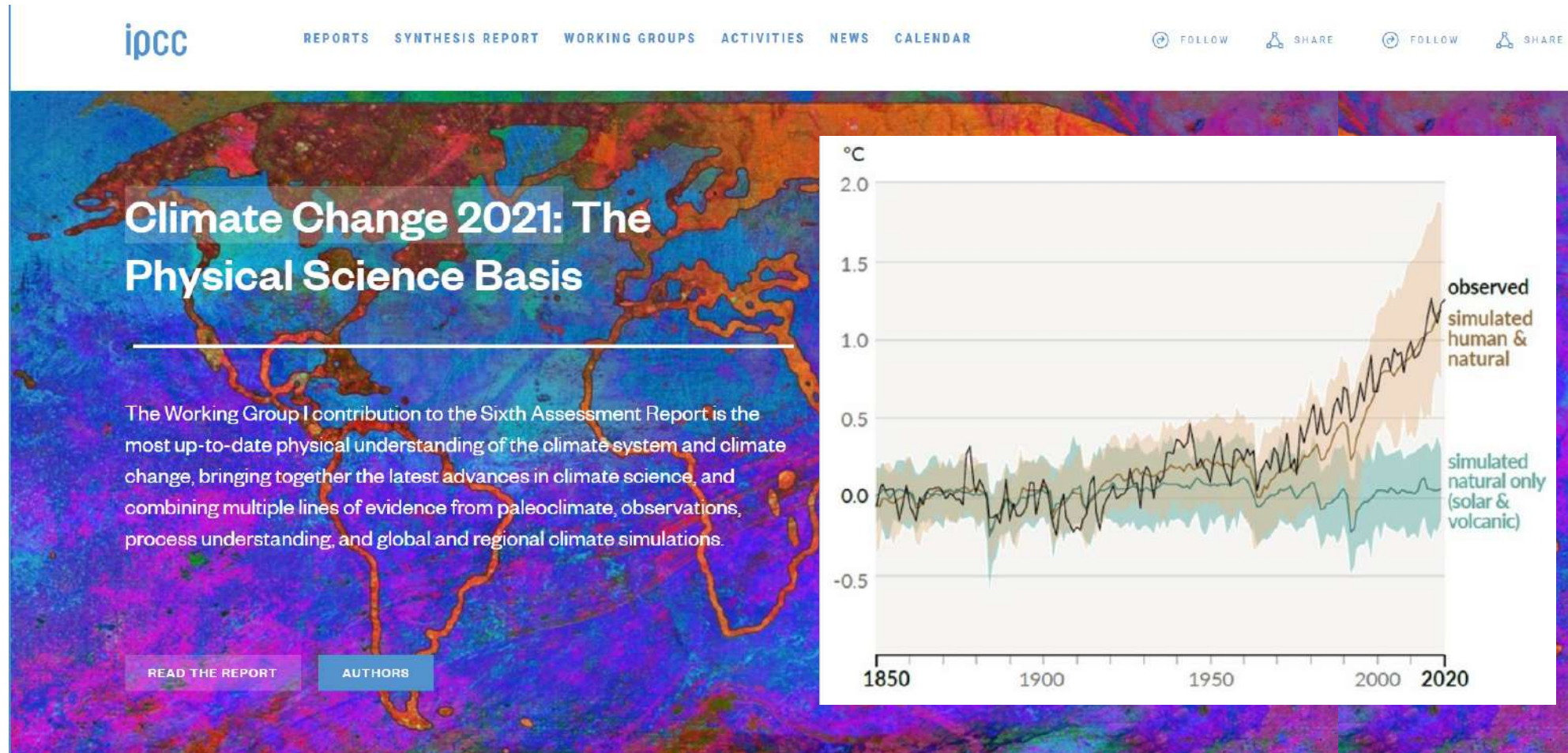
## 統合性

社会・経済・環境に**統合的に取り組む**

## 透明性

**定期的にフォローアップ**

# IPCC(AR6)より 気候変動への喫緊の対応要請 持続的な成長へ向けて



# 経済活動の前提変化：保険金の支払額は過去30年で8倍に



# 今後の社会の中心を担う世代の常識

TIME  
2019  
PERSON OF THE YEAR

ミレニアム世代からみたポストコロナ  
時代の常識・非常識

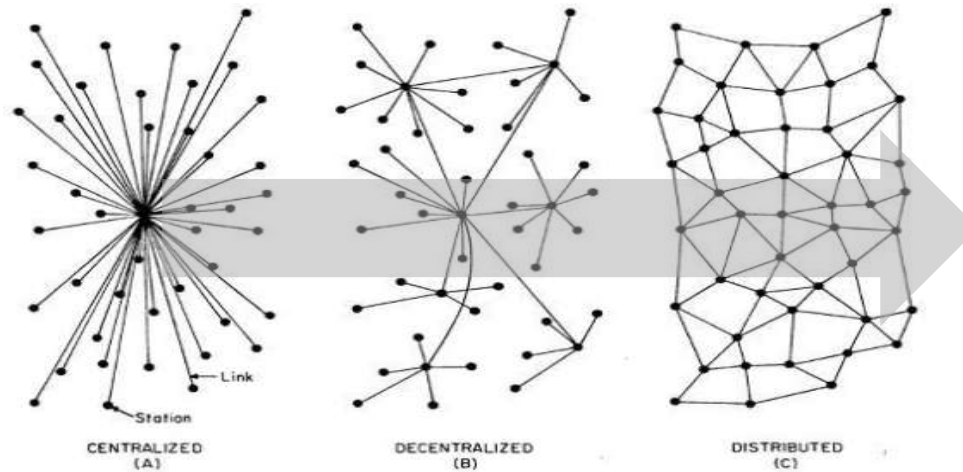
デジタルネイティブ

エシカル:倫理的

GRETA  
THUNBERG

# SDGs時代の社会インフラの変化 全体集中型からユーザー参加型の協調型へ

- 将来の社会システムは、何百万ものユーザ・機械が双方向で接続される。
- 現状の全体管理システムの延長上では分散化に対応できない



オープン型の  
社会システム

トップダウンから  
ボトムアップへ

これまで  
全体集中管理  
クローズド



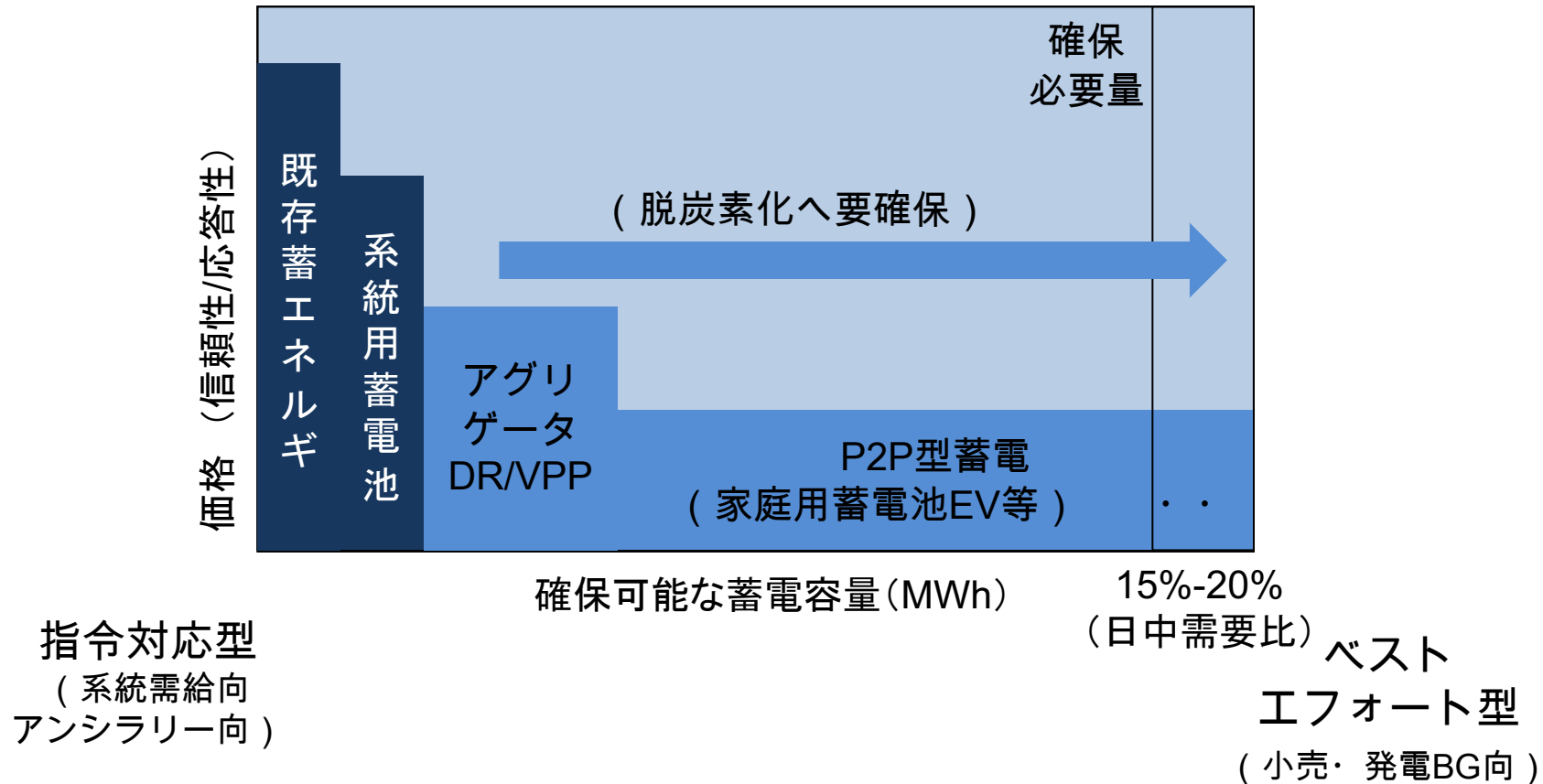
これから  
分散個別誘導  
オープン



# エネルギーの例：脱炭素化達成のためには系統柔軟性（蓄電容量）確保にはユーザー側の協力が不可欠

脱炭素化へむけて1日の需要の約2割弱の蓄電能力があれば、太陽光、風力の導入が可能となるが、現状の延長では実現が困難

## 必要な蓄電容量：変動吸収に必要な系統柔軟性





# どうやって分散側(ユーザ側)を取り込んでいくのか？

目指しているもの: 市場経済インセンティブによる協調メカニズムと分散誘導



DIMA.jp - 7823640

Orchestra

全体最適 政府主導  
既存系統への接続を制限

→再エネ導入に限界



Modern Jazz

市場メカニズムを用いた  
社会経済原理の電力融通

→分散リソースの活用



Hard Rock

独立したマイクログリッドの集合体  
個別最適

# (参考)分散機器が自律的に協調することで全体バランスをと市場メカニズムの導入

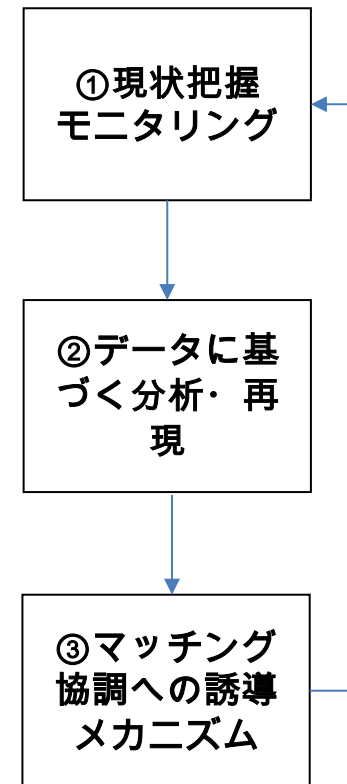
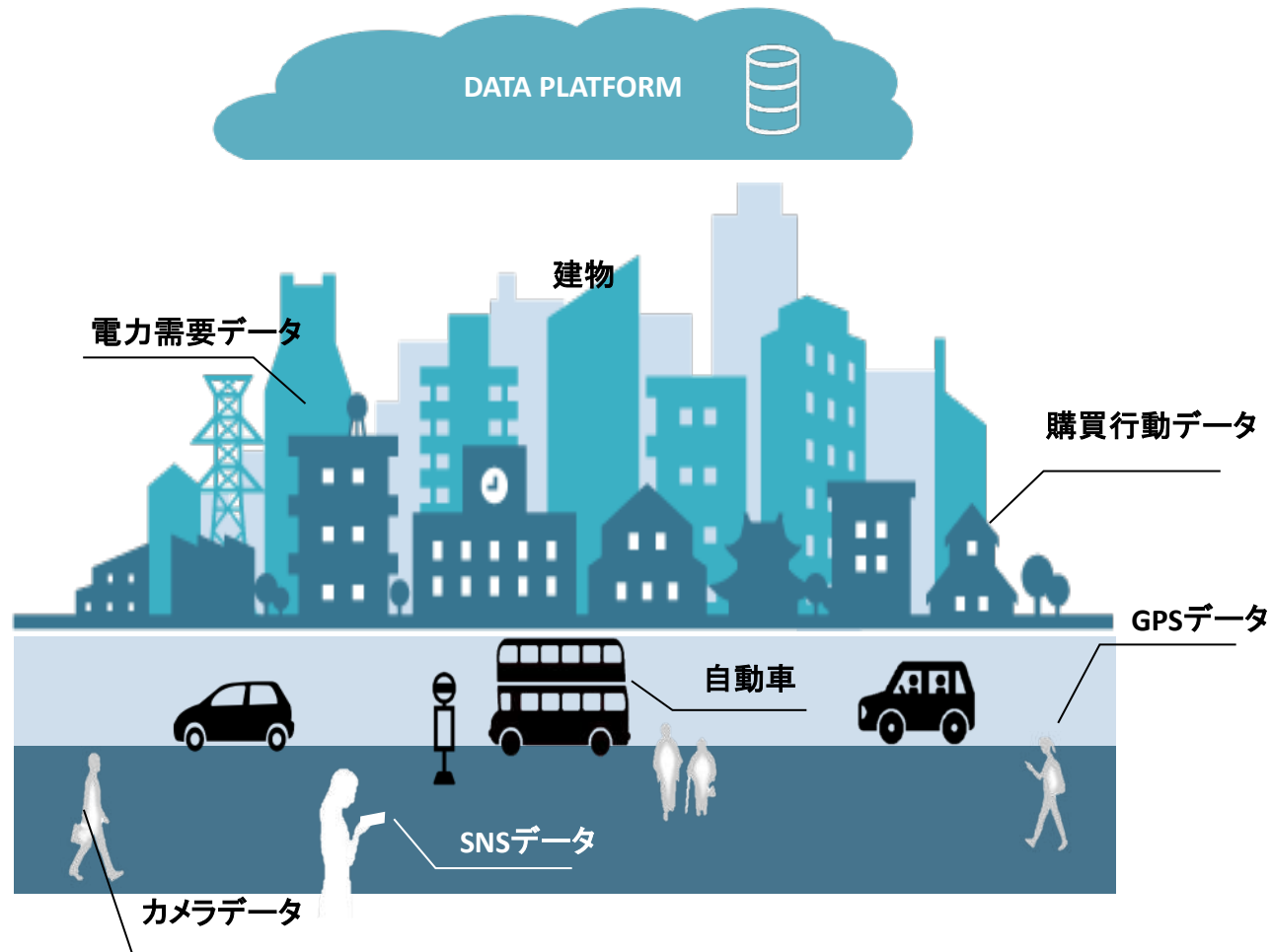
## ある家庭での約定(買電)価格推移

約定単価



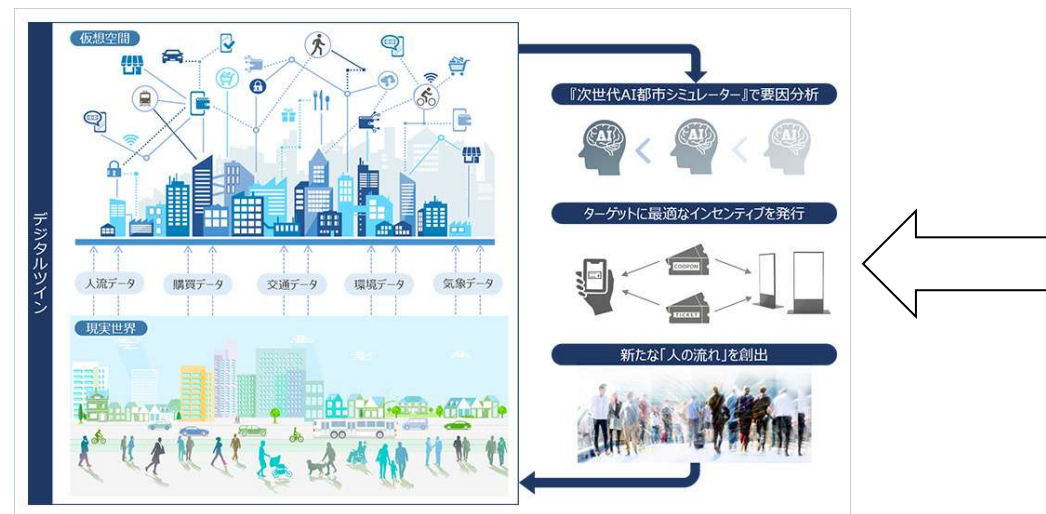
# 新たな社会インフラの形 スマートシティにおける分散誘導型協調メカニズム

IoTセンサーネットワークからはじまる都市最適化への誘導



# エネルギー 電気自動車への応用例

東富士P2P電力融通実証実験(トヨタ自動車-TRNDE-東京大学)



# 蓄電池や電動自動車といったユーザ保有分散リソースをインセンティブによって誘導する。昼間の余剰電力の吸収の実証

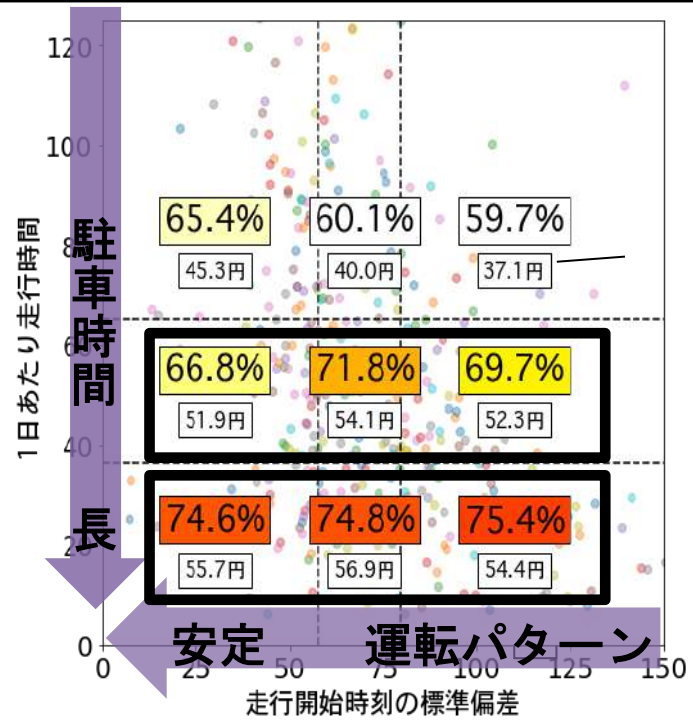
東富士P2P電力融通実証実験  
(トヨタ自動車-TRNDE-東京大学)



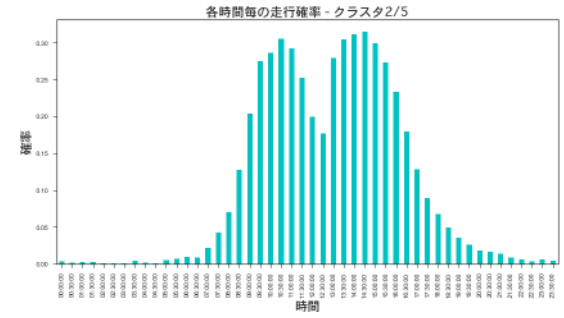
# 自動車は移動が主目的で電力融通によって制限されるのはNG ⇒個別事情の分析が重要: クラスタ毎の走行パターン可視化

- ドライバごとにデータを解析していくとどの時間に駐車しているのか予測可能
- 個別に最適な充電戦略を作って安価な充電を実行できる

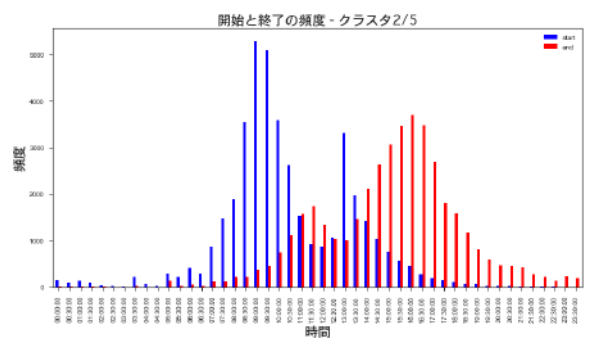
## ユーザの運転傾向分布



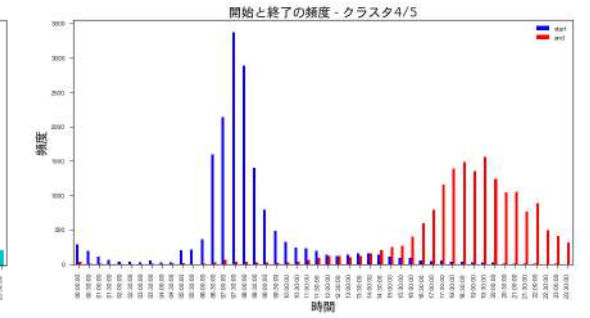
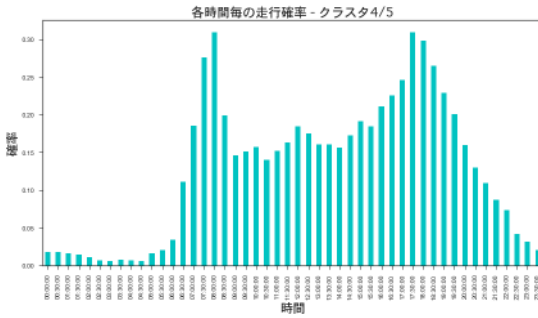
## 時間毎の走行確率



## 開始と終了の頻度表



クラスタ  
2/5  
(営業車)



クラスタ  
4/5  
(通勤者)

# 個別行動パターンの解析を用いた充電需要・行動予測

## A. 走行時刻・消費電力量の予測

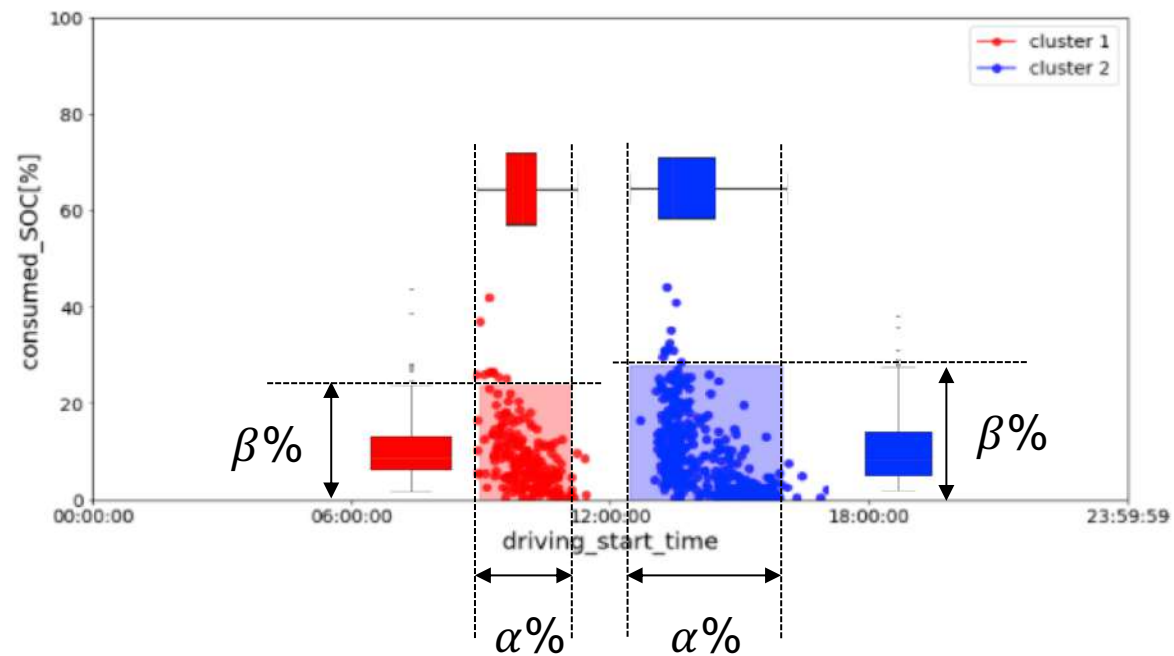
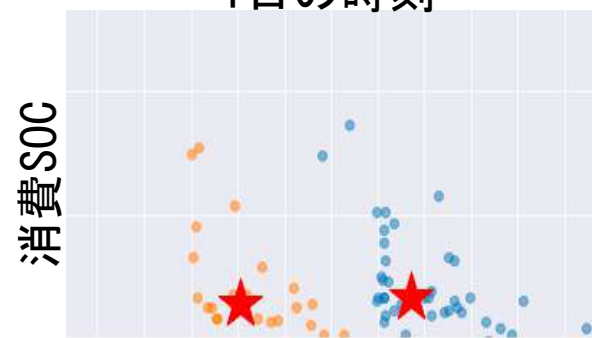
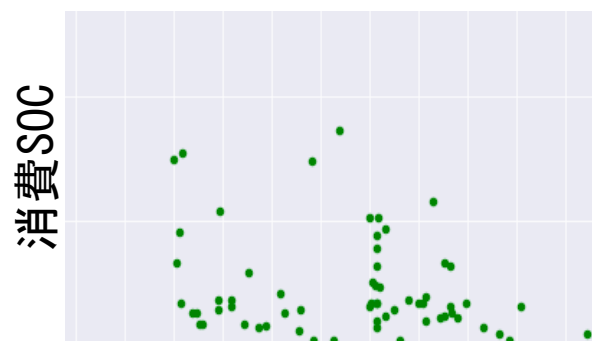


図3-2. 走行予測

# ドライブパターンに合わせて充放電 ユーザ保有分散リソースの活用

ユーザ方針に基づく自動充放電



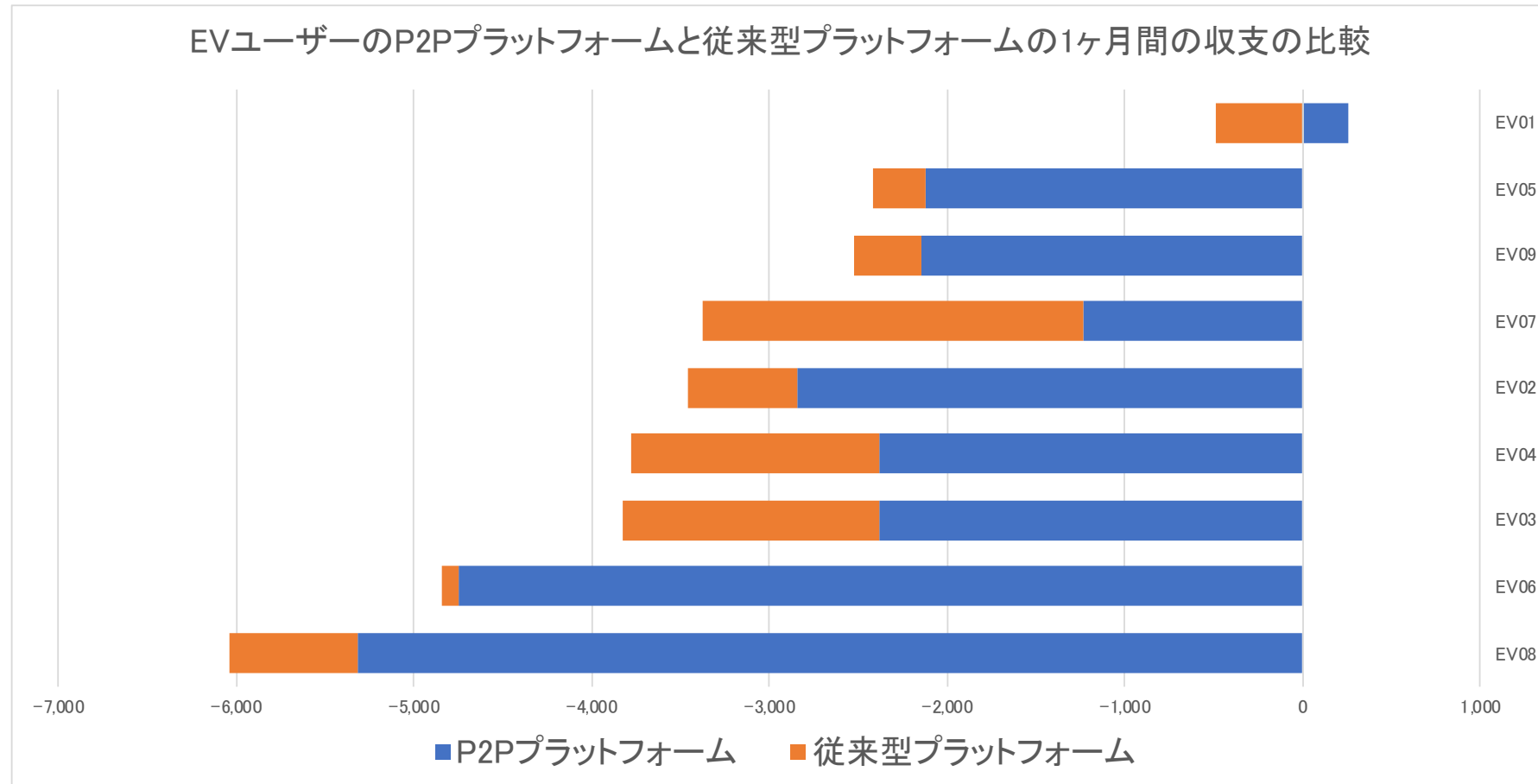
移動・再エネ優先？  
コスト優先？





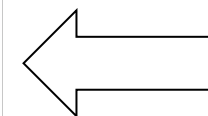
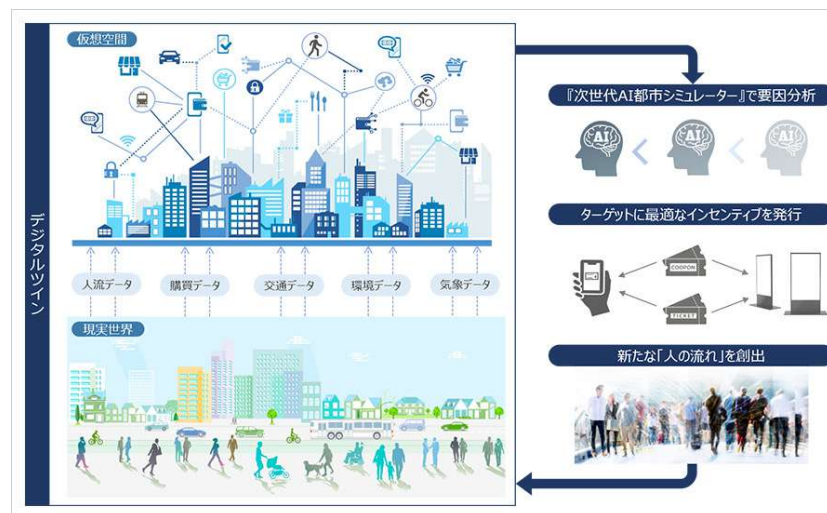
# この実験に参加したことで電気自動車ユーザは、余剰の再生可能エネルギーを吸収し、25%ほど電気代削減ができた

## 全ユーザで従来型プラットフォームよりも収支が改善(全体で25.4%の改善)



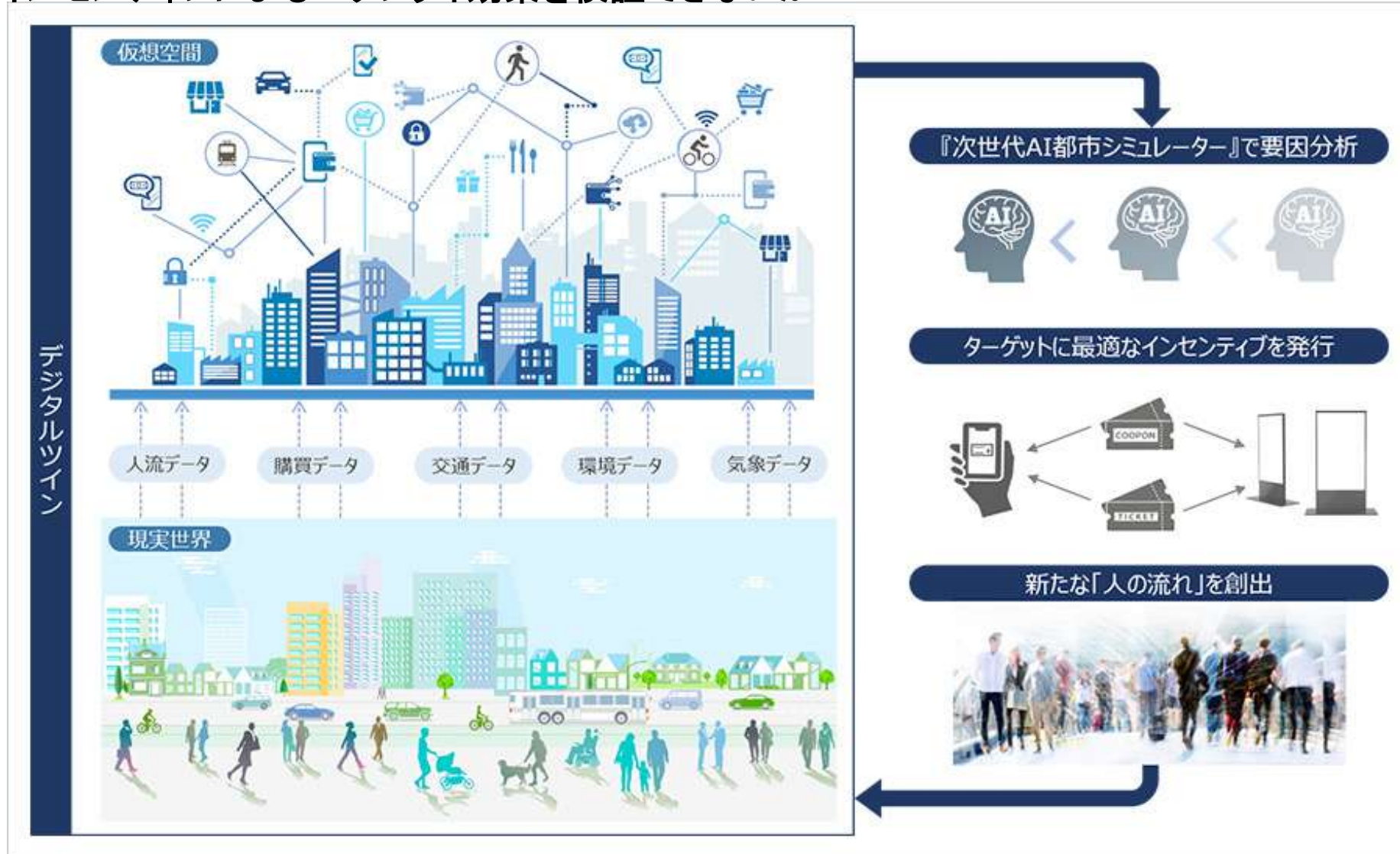
※従来型プラットフォームとは、電気の購入元が系統電力しかないプラットフォームを指す

# 人流・都市への応用



# スマートシティにおける分散誘導型協調メカニズム 次世代都市の付加価値向上のための研究

インセンティブによるバタフライ効果を検証できないか



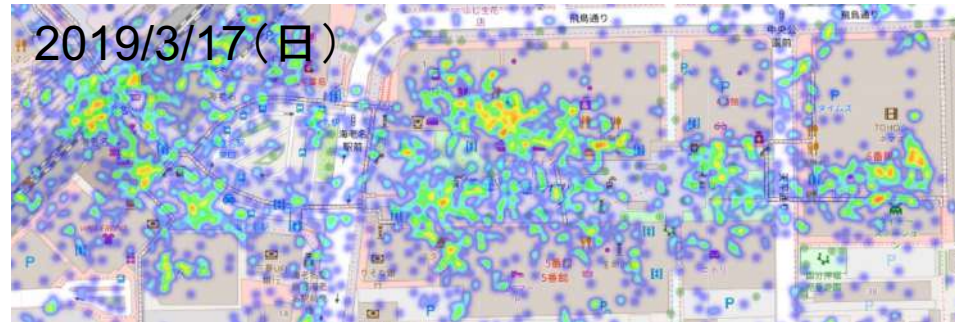
# BeyondAIプロジェクト 『次世代AI都市シミュレーター』の研究 研究対象予定エリア(小田急線海老名駅および周辺施設)

小田急電鉄 x BeyondAI研究推進機構:ソフトバンク、グリッド、東京大学

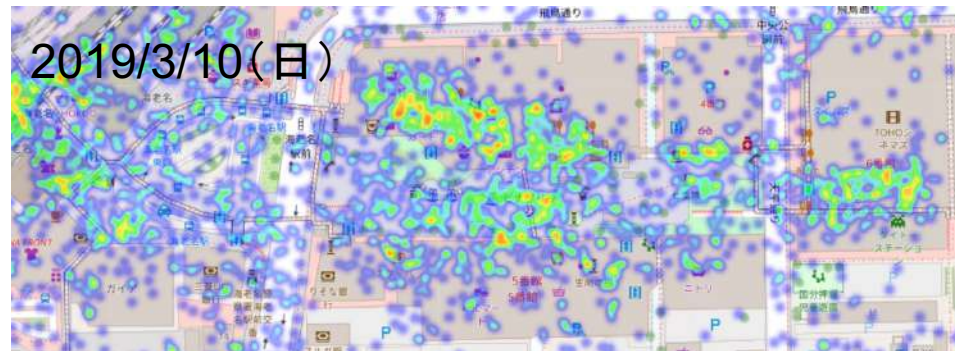


# 分析事例: ヒートマップによるイベント効果の違いの可視化

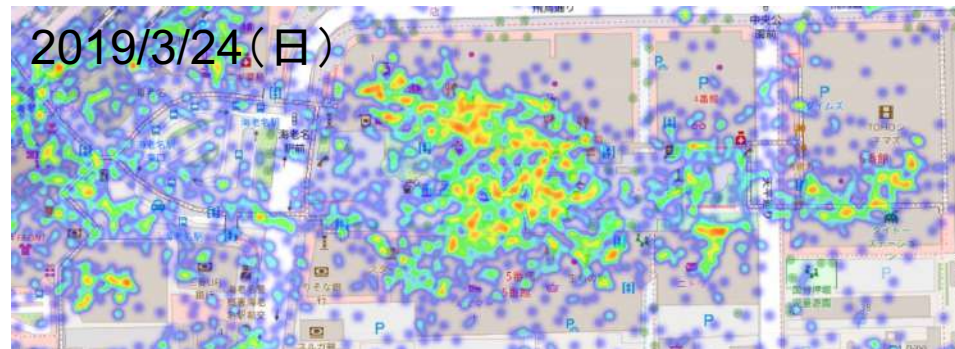
・子供向けイベント①



・子供向けイベント②



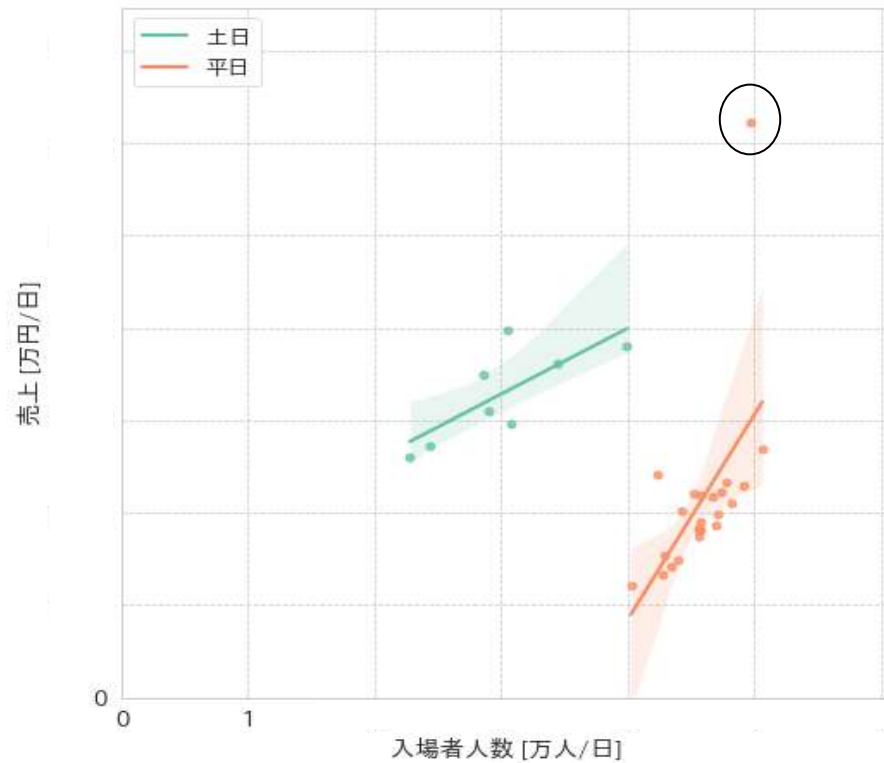
・子供向けイベント③  
+大人向けライブ  
+衣料品店ポイント3倍



個店と街全体で  
仕掛けることの  
効果の違い

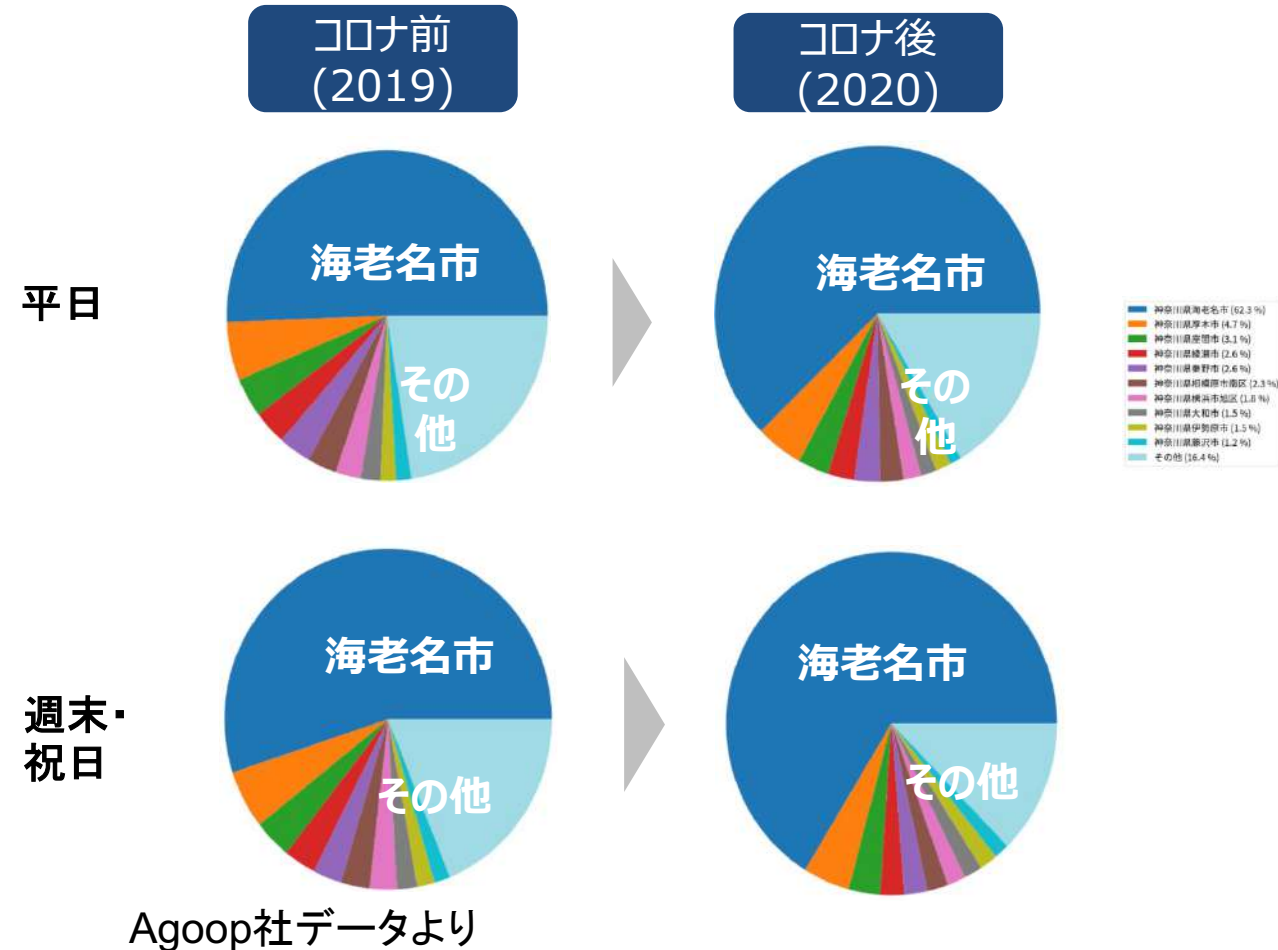
# 各個人のニーズの把握とインセンティブによる働きかけを通じ 都市全体の付加価値向上へむけた人流誘導の探索

## 駅乗降者数とショッピングセンター売上



基本は来駅者数を増やすことが付加価値向上  
過去で売上向上している実績を再現できないか？  
どのようなタイミングで何を提供する必要はあるのか？

## どのような人にいつ、どうやって働きかけるべきなのか？



Agoop社データより

# 「ヒト」「モノ」「エネルギー」の動きをモニタリング 時代に都市で起きている現象を迅速に把握する「眼」と個別誘導

物流・交通・エネルギーデータによる都市の可視化



生活産業 物流 交通 電力

①都市の変調検出(異常検知)

- 問題が起きていないか？
- 自動で検出

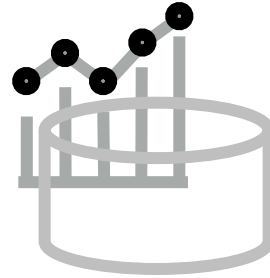
②現象モデル化

③個別誘導・解決策探索

- 人の行動やモノの流れは変わったのか？
- 都市の在り方は変わるのか？

END

ありがとうございました



Impossible