

# AIを活用した都市交通

## コロンバスのスマートシティ実証実験にみる ポリモルフィックの萌芽

2018年2月14日

国際社会経済研究所

飾森 正

- 趣旨

AIを活用する都市交通の事例として、米国コロンバス市のスマートシティ実証プロジェクトを取り上げる。そこでは、AIを活用し自律化したシステム同士が多形的につながりあって全体として協調するポリモルフィックの萌芽がみられる。

- 構成

コロンバスのスマートシティ実証実験にみるポリモルフィックの萌芽

- ① 実証実験の概要
- ② IoTデータ基盤の構築とコネクティッド自動EV
- ③ スタートアップ企業によるデータ利活用

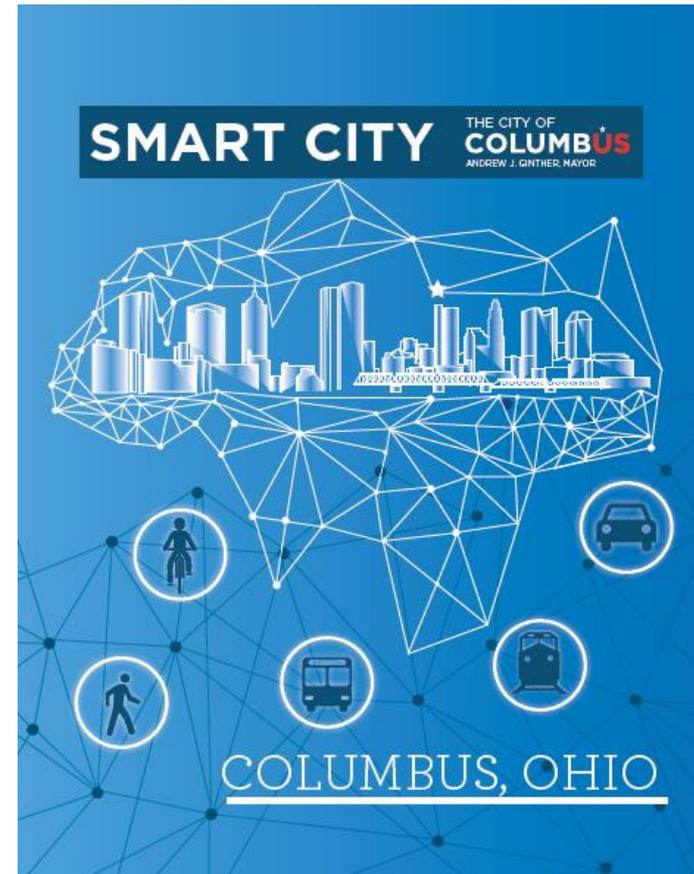
# ①実証実験の概要(1)

- コロンバスは、米国オハイオ州中央部に位置する州都。政治と行政の中心地で、商工業の中心地。オハイオ州立大学を抱える学術都市。全米への物流拠点。
- 人口は78万。全米15位。コロンバスから広域都市圏の人口は230万人。
- 航空機、自動車及び関連部品、電子機器などの機械工業が盛ん。ホンダオブアメリカが進出し、デトロイトと肩を並べる自動車工業都市。教育水準が高いことから、近年では金融・保険・ロジスティクス産業が栄えている。アマゾンの第2本社候補に。
- 市内の公共交通機関として中央オハイオ都市交通公社(COTA)が運営する路線バスが縦横に走る。近郊電車や地下鉄はない。再開発の一環としてライトレールの建設が検討されている。



## ① 実証実験の概要(2)

- 米運輸省主催のスマートシティコンテストでコロンバスが優勝。スマートモビリティで乳児の死亡率が高いという社会課題を解決する。乳児死亡率を40%削減
- 連邦ファンドから40億円、投資企業Vulcanから約10億円、州市政府、民間企業投資を合わせ計142億円の資金。特に自動運転を中心とした次世代交通サービスの実証研究を行う。
- 期間は2017年から2020年。現在は基本設計段階。2018年初に実証実験開始予定。
- 車両間のセキュアなデータの送受信、事故防止、交通の流れ改善を可能にするワイヤレス通信技術の普及支援。公共交通機関へのセキュアで高速アクセスを可能にするICスマートカード、を普及。
- 都市の交通データ分析インフラの実証では、Google子会社Sidewalk LabsのプラットフォームFlowを使用。
- 参加企業は、ホンダ、デルファイ、NXPセミコン、Sidewalk Labs、ATT、IBM、Amazon、Mobileye、Continentalなど。



コロンバス市のスマートシティ提案書

<https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/Columbus%20OH%20Vision%20Narrative.pdf>

# ① 実証実験の概要 (3)

コロンバスは、モビリティに関するパイロットプロジェクトを通じ、①市民によるデータ取得と、②市政府と企業の連携によるデータ共有に着手

## ①市民参加による市民のデータを取得

- コネクテッドカーの実証に際して 3,000 人の市民ボランティアを募り、データを取得し、どのようなメリットが生じるのかを探るパイロットプロジェクトを実施
- データの提供に理解のあるボランティアから取得したデータを活用することで、ユーザーに提供しうるメリットを創出。実証を通じて明確になったメリットを示すことで、より広い対象、地域へと実証を拡大しようとしている。

## ②市政府と企業の連携によるデータ共有

- コロンバスにおける、市政府と地元企業の連携組織コロンバスパートナーシップを活用。コロンバスに本社を置く企業で構成された協働組織。サイバーセキュリティなどの企業を超えた課題に取り組む。
- 相互に信頼のある企業間で連携し、データ共有によるメリットを創出していくことで、他の企業の参加を促すことを想定。
- 主要参加企業は、American Electric Power(電力)、Battelle(研究所)、Cardinal Health(医療機器)、Huntington(銀行)、Lbrands(アパレル)、Nationwide(保険)、OhioHealth(ヘルスケア)の 7 社

## ②IoTデータ基盤の構築とコネクティッド自動EV(1)

プロジェクト	概要	ワーキンググループ
Integrated Data Exchange (IDE) IOTデータ基盤	ダイナミック(即時)でクラウドベースのプラットフォーム。既存の交通データ、フードパントリーやメディカルサービスプロバイダーなどの様々なデータを統合する。AI活用によって有効な意思決定やユーザーの課題解決を行う。	Data and Analytics Working Group
Connected Electric Autonomous Vehicles コネクテッド自動EV	ラスト/ファーストワンマイルの移動手段を商業地区に導入。コネクテッドな自動運転EVと複数の無接触充電ステーションを設置導入。自動運転EVの相互関係も研究。	Connected Vehicle Environment Working Group
Common Payment System	移動計画の策定と支払を1つのアプリケーションに集約。住民は様々な手段で移動を行い、1枚のカードで支払うことができる。	Connected Traveler Working Group
Multi-Modal Trip	デビットカードやクレジットカードを持たない人でもカーシェア、バイクシェアを使えるように構築する。	
Smart Mobility Hubs	バイクシェアやカーシェアを使ってバス停へのアクセスを高める。キオスクが設置され、顧客は便利に移動することができる。	First / Last Mile Working Group
Enhanced Permit Parking	駐車をより効率的にするシステム。住民や来訪者が駐車場を予約することができるものなど。ドライバーの駐車場探しによる混雑を緩和する	Downtown Parking Working Group
Event Parking Management		
Delivery Zone Availability	荷降ろし場のリアルタイム空き状況を提供することで、ドライバーたちが混雑を回避し、厳しいスケジュールに間に合わせるようになる。	同上
Smart Street Lighting	モーションセンサー及びFree Wi-Fiを備えたLED街灯を設置する。	Smart Street Lighting Working Group

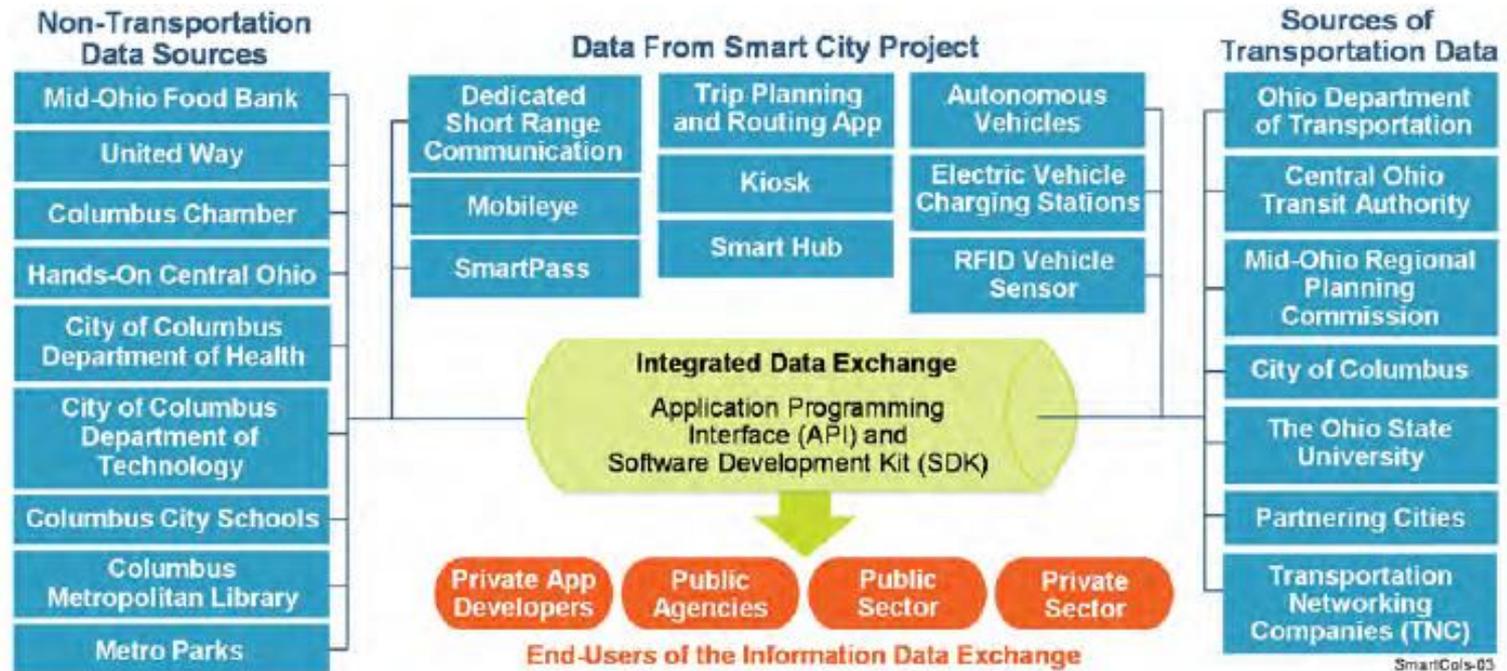
## ②IoTデータ基盤の構築とコネクティッド自動EV(2)

プロジェクト	概要	ワーキンググループ
Mobility Assistance for people with Cognitive Disabilities	視覚障害を持つ人々の移動計画策定や支援を行うアプリ。	Mobility Assistance Working Group
Connected Vehicle Environment	コロンバス市の高速回線環境を活用し、人々、クルマ、インフラ、交通事業者を安全に、シームレスに接続する。	Autonomous Working Group
Truck Platooning	物流区域に大型車両の隊列走行を導入することで、燃料の無駄を削減し、排気ガスを減らす。	Track Platooning Working Group
Oversize Vehicle Routing	大型トラック向けに狭い道路や低い車両しか通れない道路を避けることが出来るシステムを提供し、より安全な交通環境を実現する	Smart Logistics Working Group
Interstate Truck Parking Availability	ロングホイールのトラックドライバー向けの駐車場情報を提供し、より安全で効率的な移動を可能にする。	同上
Transit / Pedestrian Collision Avoidance System	バスに安全システムを導入する。歩行者との衝突事故の可能性をバスの運転手に警告する。バス運営会社にレポートされ、バスのルートやスケジュールを策定するシステムと統合する。	Transit / Pedestrian Safety Working group

(「みずほ産業調査Vo.57自動車-米国におけるスマートモビリティを実現する試み」より)

## ②IoTデータ基盤の構築とコネクティッド自動EV(3)

- クラウドベースのデータ基盤構築。運輸関係データ(自動運転、運行管理等)、非運輸関係データ(ヘルスケア、観光等)、多様なIoTデータを統合し、都市サービスとして提供する計画。
- IoTデータ利活用は、市、州、郡と民間企業、学術研究所(大学、民間研究所)、シリコンバレー、地元ベンチャーなどが、多様なコラボレーションを試行。
- データ基盤を通じた個々のシステム(自動運転EVやドローンなど)の連携や個々のシステム同士の連携最適化はポリモルフィックの萌芽。



(コロンバス市スマートシティ技術提案書より)

## ③ スタートアップ企業によるデータ利活用(1)

- シリコンバレーの有力ITコンサル、シンギュラリティユニバーシティが、スマートコロンバスに参加し、地元ベンチャーキャピタルNCTベンチャーズと共に、スタートアップ企業を発掘し、データ基盤上での新事業開発を行う。
- 現在11のスタートアップ企業が参加。AIを活用した自動運転ドローンによるインフラ事故予測のスタートアップ企業などが、ポリモルフィックの萌芽として注目される。
- データを、アプリ開発者、企業家、研究者、IoT設計者へ公開し提供。課題は、セキュリティ、市民への公正なアクセス、市民の個人データ保護。
- 現在は、アプリ開発者、企業家向けにデータセット(Smart Columbus Sandbox)を提供し始めた段階。
- 今後オハイオ州立大のTranslational Data Analytics Institute(データ転換分析研究所)と提携し市のデータのオープンデータ化の協働事業を行う。



### ③ スタートアップ企業によるデータ利活用(2)

スタートアップ企業名	ビジネス概要
Buzz Solutions	多様なインフラを自動運転ドローンで検査し、得られた情報をAIにより分析判断して事故予測を行う
Altovista Technology	警察の逮捕、事故対応を過去データをもとにAIを使って適切なものかどうかを分析判断しサービス提供
inTouch	市民とインフラを結ぶプラットフォームの提供
HAAS Alert	個人向け緊急時の緊急車両(警察・救急・消防等)通知サービス
AVE AutoMedia	車両シェアプラットフォームの構築とサービス提供
Mentored	行政組織、地域、企業への人材開発、教育支援サービス
GridCure	ビッグデータによる電力エネルギー等インフラ事故予測サービス
OnSeen	災害時モバイルチームの指令・制御プラットフォーム。連邦、州、市政府、電力エネルギー会社の多様なモバイルデータを集約管理
Jade Track	IoTによる、エネルギー管理、サステナビリティ追跡探知サービス
Nikola Labs	多様な周波数電力を使用可能な一般電力に変化する技術提供。IoT電力化、IoTセンサーの活用をサービス
Safe Chain	ブロックチェーン技術を適切な規格に活用し、所有権、知財処理やその売買、また不動産取引に利用。

(シンギュラリティユニバーシティ・プレスリリース2017年11月15日より筆者まとめ)

## ③ スタートアップ企業によるデータ利活用(3)

- Buzz Solutions

電力、ガスなどの設備を自動運転ドローンで検査し、得られた情報をAIにより分析判断して事故の予測を行う。カリフォルニアPalo Alto、スタンフォード大学出身。電力、ガス配給システムの検査用に自動運転のドローンを開発。Mobile-iの画像認識チップを搭載し、AI化。ドローンが捉えた配給システムの画像映像を確認して問題があるか、今後問題が起こりそうかをAIを活用し判断し、電力、ガス会社へ報告する。AI化されたドローン同士の相互連携は、ポリモルフィックの萌芽として注目。



- Altovista Technology

警察が逮捕や交通事故時、110番通報時に対象者と対応したデータを保存し、AI活用により過去実績と比較し、適切な対応であったかどうかを分析判断。対象警官への指導や研修、対応時の取り組みについて対話の必要性を指示。警官による銃器使用、発砲等が適切であったか否か、必要時に使用するべきだったのではないかを明確にし、市や自治体、警察に対する訴訟費用の削減にも有効。



- IoTデータ基盤を構築。多様なデータ活用之际し、スタートアップ企業などを参加させ、有効な意思決定やユーザーの課題解決に役立たせるためAIを活用
- ラスト／ファーストワンマイルの移動手段として、コネクティッドな自動運転EVを導入し、自動運転EVの連携相互関係をAI連携として研究
- 現在、IT業界では、クラウドでの集中処理にAIを活用するかという流れから、IoTの爆発的な普及により、いかにエッジ側でAI活用を行うか（自動運転もAI化されたエッジ）、ビジネスにつなげるかという点が注目されている（The Economist誌「Life on the edge」,1/20-26.2018）。
- 当研究所IoT研究会では、ポリモルフィックネットワークを提唱し、自律したAI同士の部分最適化、全体最適化、そのネットワーク自体がどのような価値を生むかを研究してきた。
- コロンバスの実証実験は、クラウド上で構築されるであろうIoTデータ基盤と、エッジ（自動運転、スマート信号器など）との連携、最適化、相互調整を実証しようとしており、自律化したシステム同士が多形的につながりあって全体として協調するポリモルフィックの萌芽の事例として注目される。