

公開講座 新潟県立大学 国際産業経済セミナー  
「データサイエンスとイノベーション」

調査報告  
「中国・雄安にみるイノベーション政策 ～自動運転の事例～」

新潟県立大学 国際産業経済研究センター  
石塚辰美

## 内 容

1. 調査の前提
2. 自動運転の現状
3. 自動運転への期待
4. 中国での調査内容
5. 調査から得たもの:データサイエンスと産業

- ◇データサイエンス  
近年、著しい成果を挙げつつある人工知能を支える科学  
学術界のみならず産業界においても注目
- ◇データサイエンスは産業にどのような影響を与えるか 特に自動運転について  
「中国・雄安にみるイノベーション政策 ～自動運転の事例～」について調査
- ◇調査を通じて、今後の県内産業界への貢献と本学との連携に役立てていきたい

### 1. 調査の前提

- ◇データサイエンスの応用としてデータエンジニアリングの観点
- ◇自動運転を実現するために必要なデータは?

開発が進んでいる車載システムではなく、それを支えるインフラ  
従来型のハードではなくデータインフラ

- ◇自動運転を推進する主体は、政府・企業?
- ◇社会的受容性?

日本とは異なる経済社会システムを持つ中国と比較  
日本の現状を理解し、課題を見つける

### 調査訪問先

- ①雄安新区  
中国の「千年大計」として日本国内でも注目されている
- ②滴滴出行(ベンチャー企業 社員1万人)  
ライドシェア事業で中国版Uber

中国科学院←実現しなかった(全人代開催時期と重なったため)  
イノベーション政策立案、雄安新区の企画立案

## 2. 自動運転の現状

自動運転のレベル SAE(Society of Automotive Engineers) J3016より

レベル	システム:ハンドル、アクセル、ブレーキ	ドライバー	場所	用途
レベル 1	いずれか一つ	人間が主体	—	自動ブレーキ
レベル 2	複数	人間が主体	—	クルーズコントロール
レベル 3	すべてシステム (危険回避はドライバー)	あり	—	公道実験
レベル 4	すべて	なし	限定	自動運転バス
レベル 5	すべて	なし	すべて	自動運転タクシー

実現している  
ただし、機能によつては高速道路などに限定

← 停留所  
← ドアからドア

将来的には、ビジネスのチャンス? ← Last 1 mile の難しさ

MaaS (Mobility as a Service)

Google、Uber、滴滴出行などIT関連企業が目指しているのは交通サービスの事業化  
自動車メーカーも参入を考えている

← レベル4

## 日本の道路と事故から見た自動運転実現の難しさ

2015年データ

日本の道路総延長 (Km) 出典: 道路統計年報2017

高速自動車道	9,300	0.7%
一般国道	65,900	5.2%
都道府県道	142,700	11.2%
市町村道	1,060,300	83.0%
合計	1,278,200	100.0%

道路実延長	1,221,000 Km
車両保有台数	91,400,000 台
自動車走行キロ	730,900,000,000 Km (7,309億 Km)

H30年度交通事故発生件数 430,601 件  
(内 重症事故件数 32,726 件)

1件の事故が起こる走行距離 1,697,395 Km/件  
年間で1件の事故を発生させる車の台数 212 台/件

← 事故が少ない  
安全運転の  
社会

自動運転はこのレベルを超えなければならない

## 3. 自動運転への期待

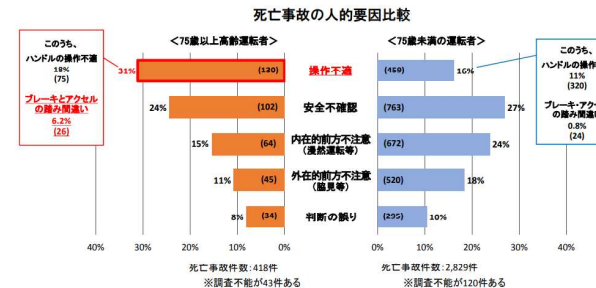
- ◇ 高齢運転者による交通事故の解消
- ◇ 中間地域での買物、通院など交通手段提供
- ◇ ドライバー不足の解決

### 3-1-7 高齢運転者による死亡事故に係る分析(その7)

~ 75歳以上高齢運転者による死亡事故の人的要因別件数比較 ~

- 75歳以上の高齢運転者は、操作不適による事故が最も多い。
- そのうち、ブレーキとアクセルの踏み間違い事故は、75歳未満が全体の0.8%に過ぎないのに対し、75歳以上の高齢運転者は6.2%と高い水準にある。

図 75歳以上・75歳未満の運転者の人的要因別死亡事故件数(原付以上第一当事者)(平成29年)



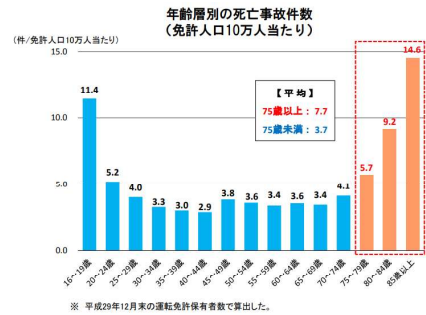
出典:平成29年における交通死亡事故の特徴等について  
平成30年2月15日 警察庁交通局

### 3-1-1 高齢運転者による死亡事故に係る分析(その1)

～ 年齢層別の免許人口当たり死亡事故件数 ～

- 免許人口当たりの死亡事故件数を見ると、75歳以上の高齢運転者は、75歳未満の運転者と比較して死亡事故が多く発生している。

図 年齢層別の免許人口10万人当たり死亡事故件数(原付以上第一当事者)(平成29年)

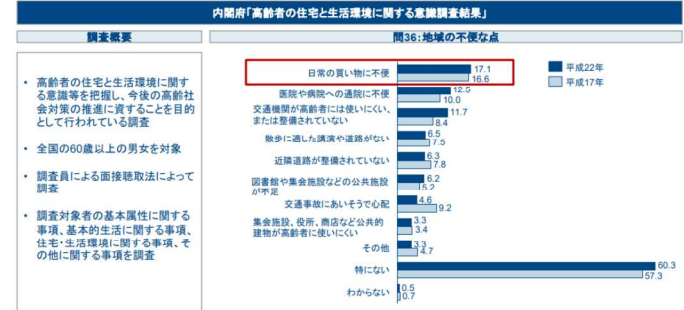


出典:平成29年における交通死亡事故の特徴等について  
平成30年2月15日 警察庁交通局

### Arthur D Little

1-1:買物弱者問題の全体像 (参考)内閣府「高齢者の住宅と生活環境に関する意識調査結果」について

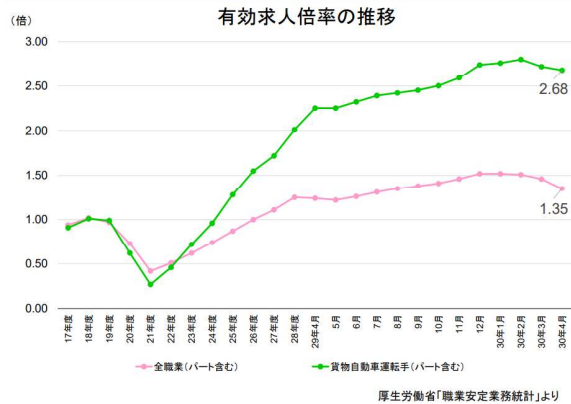
買物に困難を感じている人の割合は、内閣府による全国60歳以上の男女を対象とした調査の中で、地域の不便点を問う質問に対し、「日常の買い物に不便」と回答した割合を採用した。



Source: 内閣府「平成22年度高齢者の住宅と生活環境に関する意識調査結果」よりVADL作成

出典:平成26年度商取引適正化・製品安全に係る事業(買物弱者・フードデザート問題等の現状及び今後の対策のあり方に関する調査)

### トラックドライバー不足の現状について



出典:トラック運送業の現状等について  
2018 国土交通省

### 4.中国での訪問調査

4.1 雄安新区訪問視察

4.2 滴滴出行(Di Di)訪問と意見交換

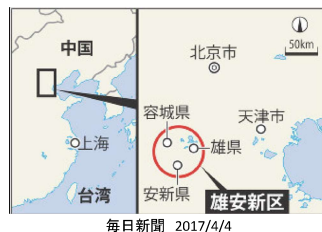
## 4.1 雄安新区訪問視察

### 雄安新区の経緯

- ・「千年大計・国家大事」として、**2017年に発表された壮大なプロジェクト**
- ・習近平国家主席の肝いり、深圳特区、上海浦東新区に次ぐ、21世紀初めての全国規模の新区構想
- ・北京の南西約100kmにある河北省の主に雄県、容城県、安新県の三つの町村にまたがる地域に設定

- ・北京の地価高騰、交通渋滞を緩和
- ・非首都機能の移転 副首都
- ・イノベーション政策として、北京市内の大学の移転
- ・ベンチャー企業育成

日本では大きく取り上げられたが実態は？



## 雄安新区の現状とは

### 現状

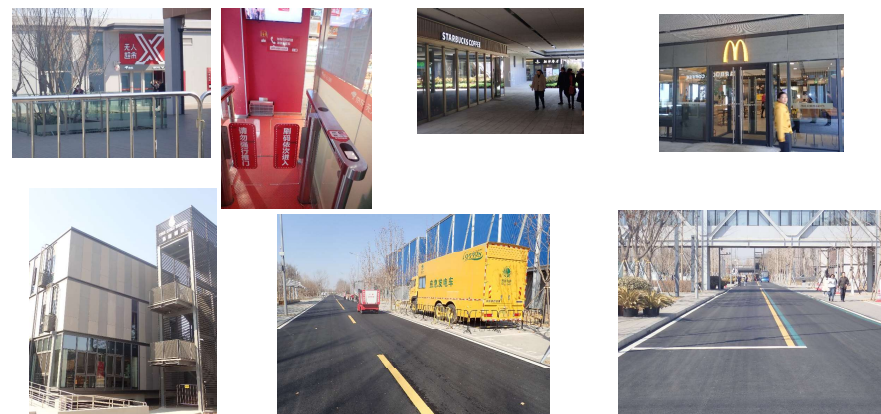
- ・畑などがある中に忽然と300m四方の町が出現
- ・住宅展示場的な町、鉄骨作りの四角い建物が理路整然とあり、住民も企業もない。わずかに自動スーパー、マクドナルド、スターバックス、サブウェイ、ホテルなどと雄安新区管理委員会があり、物珍しさに惹かれた訪問者と簡単な自動運転バスが回っているのみ

- ・北京市との高速鉄道を開通させてから本格的に大学、研究機関、ベンチャー企業の移転？
- ・「国家大事」「千年大計」のスローガン 具体的な移転計画？

### この街の特徴

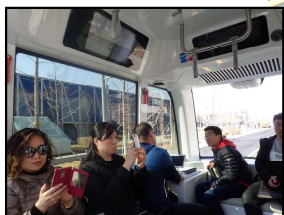
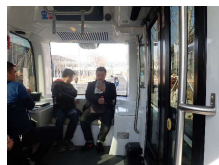
**スマートフォンの認証を徹底** 自動運転バス、スーパーなど何を利用するにも**必要**

**中国の現状を反映** 若者は財布を持っていない **スマホで決済** **古い街区では違う**





## 構内自動運転バス 試乗



運転手



## 4.2 滴滴出行(Di Di) 訪問と意見交換

滴滴出行は北京市に本社を置く中国の大手ライドシェア企業  
中国の400都市の4億人以上のユーザーへ交通サービスを提供

設立: 2012年6月 従業員数: 10,000

活動地域: 中国大陸、メキシコ、オーストラリア、日本、ブラジル、  
香港、台湾

業態: 「タクシー配車サービス」、「私用車配車サービス」、  
「ディディ・ショーファー」、「ディディ・バス」など



本社 6,000人の従業員

### ライドシェア(配車サービス)

2000年代以降、個人が空いた時間を利用して自家用車で客を有償で運ぶライドシェアを  
サポートする会社が登場し、Uberや滴滴出行は大企業へと発展

日本では「白タク」として違法

孫社長「危機的な状況だ」ライドシェア事業への国の規制を批判(2018年7月19日)  
孫正義社長が講演で、世界的に普及しているライドシェア事業が日本では法律上認め  
られないことについて「そんなばかな国があるのが信じられない」と国の姿勢を批判

## DiDiモビリティジャパン株式会社 (2018年5月設立)

東京都港区に本社

タクシー配車サービスを提供する滴滴出行とソフトバンクの合弁会社

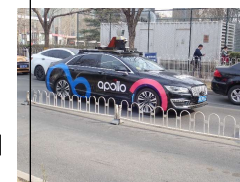
第一交通産業は、中国の配車サービス最大手の滴滴出行と大阪府  
内でタクシー600台の配車サービスを開始(2018年9月)

車内に専用タブレットを設置し、訪日中国人は中国で使っているアプリ  
で最寄りのタクシーを呼べる。運賃は通常利用と同じ。利用者がア  
プリにアリペイなどの決済方法を登録していれば、支払いもアプリ操  
作で完了。

## 自動運転に関する議論

### イノベーションを可能するには下地が必要

- ・社会的受容 白タクに乗る
- ・規制緩和 ライドシェアの合法化 中国政府はベンチャーに寛容!!
- ・技術革新 車載システム、スマートフォンによる決済システム
- ・社会インフラ WiFiの普及、スマホ決済システム普及、デジタル地図  
GNSS(GPS)



会社の近くを走っているLiderによる  
自動運転試験車

### 自動運転の技術開発をしている目的

将来、配車サービスでドライバー付きの車が自動運転車かの選択を  
ユーザーができるようにすること

実現はまだ将来のことで社会的受容性が一番難しい

### イノベーション

技術革新や新しい仕組みによって新製品・新サービスが生まれ、社会に普及し、社会を変える事  
例: 宅配便、インターネット、ワープロ、スマートフォン  
特徴: 新しいインフラ構築と関連し、波及効果も大きい

## 5.調査から得たもの:データサイエンスと産業

今、新しい自動運転が可能となりつつある中で、改めてモビリティのインフラは何か。

インフラの実現には、建設だけではなく情報通信とりわけデータサイエンティスト・データエンジニアの役割が重要

現在の自動車インフラは全て人間が車を運転する前提でできている。自動運転を実現するためには、車だけではなくインフラも変えていく必要がある。1960年代に始まるモータリゼーションから60年が経ち、道路、交通システム、国民のリテラシーにより事故の少ない社会を実現したが...

## 中国社会の電子化の特徴

電子認証システム、電子決済などをスマートフォンで実現  
データ駆動型社会が生まれつつあり、その延長に自動運転

ベンチャー企業を機動力にして社会を動かしている

車を走らせるために何が必要か  
人は**何を認識**して車を走らせているか

参考

== 道路上 Dynamic ==

◇動体(車、人、動物、物体)、信号

== 道路とその周り数十メートルの範囲 Static ==

◇道路、道路標識

◇道路周りの施設(柵、歩道、駐車場、建物、電柱)

◇道路周りの土地活用(商店、住宅、畑・水田・荒地、排水路)

◇道路擁壁や崖など道路と周りの段差

== 想定外の道路状況 Semi-Static ==

◇災害、工事、交通事故

## 多様な道路の状況



## レベル5の完全自動運転の場合

### == 道路上 Dynamic ==

対象	データ形式
動体 (道路上の人、動物、物体) 交通信号 道路の状況	車載システムがリアルタイムで画像から認識したデータ

自動車メーカーが車載システムを開発中

### == 道路とその周り十メートルの範囲 ==

対象	データ形式	データ作成	データ提供方法	
道路	車載システムが 認識しやすい形 に加工された データ ↑ 提供	道路管理者	カーナビ/通信	
道路標識		警察	カーナビ/通信	
<b>災害、工事、交通事故(即時性)</b>		警察	<b>通信</b>	
道路周りの施設 (歩道、柵等の道路付帯設備)		道路管理者	カーナビ/通信	
道路周りの施設 (建物、駐車場、電柱)		施設、設備の設置者	カーナビ/通信	
道路周りの土地活用(商店、住宅、畑・水田・荒地、排水路)		施設、設備の設置者	カーナビ/通信	
道路擁壁や崖など道路と周りの段差		道路管理者	カーナビ/通信	

画像から3D空間認識必要 (道路からの距離、大きさなど)  
 膨大なデータインフラが必要 道路総延長は120万キロ

↑  
 出来ない