「自動車の自動運転への取り組み」

群馬大学
次世代モビリティ社会実装研究センター
副センター長　小木津　武樹

無断転載禁止

群馬大学　次世代モビリティ研究紹介ビデオ

群馬大学
GUNMA UNIVERSITY

完全自動運転社会を実現する次世代モビリティシステム

無断転載禁止

完全自動運転は携帯電話のような産業構造の変革をもたらす



既存ニーズの反映



潜在ニーズの反映



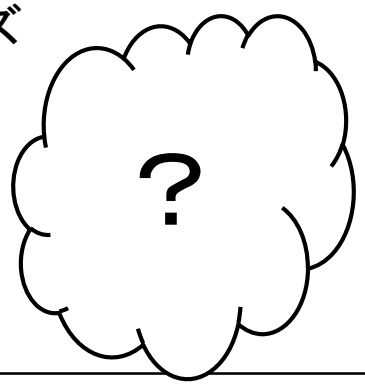
- 「通話」を高度化したものが携帯電話
- 「通信」は「通話」を包括する概念
- 「通話」を「通信」にしたことでイノベーションが起きた



既存ニーズの反映



潜在ニーズの反映



- 「負荷軽減」を高度化したものが運転支援型の自動運転
- 「運転からの解放」は巨大なニーズを顕在化する

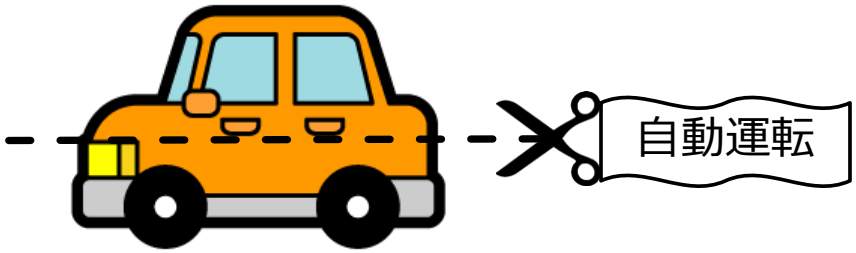
無断転載禁止

完全自動運転は「移動」と「空間」を分離

「運転からの解放」

空　間

- 運転することを前提とした空間から解放
- 人や物それぞれが真のニーズに応える空間





移　動

- 人間の運転の限界から解放
- 人間を超える運転で新たなニーズに応える

無断転載禁止

自動運転自動車研究開発に関する方向性まとめ

従来の自動車は「あらゆる所」に行けるのが売りだった

↓

当然、自動運転も「あらゆる所」で動作しなくてはならない

あらゆる所で全ての危険を認識する汎用的なアルゴリズムの難しさ

- 運用環境不定で１００%の安全性は保障することは極めて難しい







あなたは１００%安全な運転ができますか？

利用される車両の台数もコントロールできず、事故率は高くなる

↓

安全性を証明できなければ、ドライバに補助がなくてはならない

↓

運転支援型を脱せない

無断転載禁止

群馬大学の完全自律型自動運転の普及アプローチ

場所は限定して技術的敷居を低くする
（完全自動運転を技術的に可能にする）

地域・路線を限定し、営業車両からデータ収集
（市街地・過疎地域・観光地・高速道路）

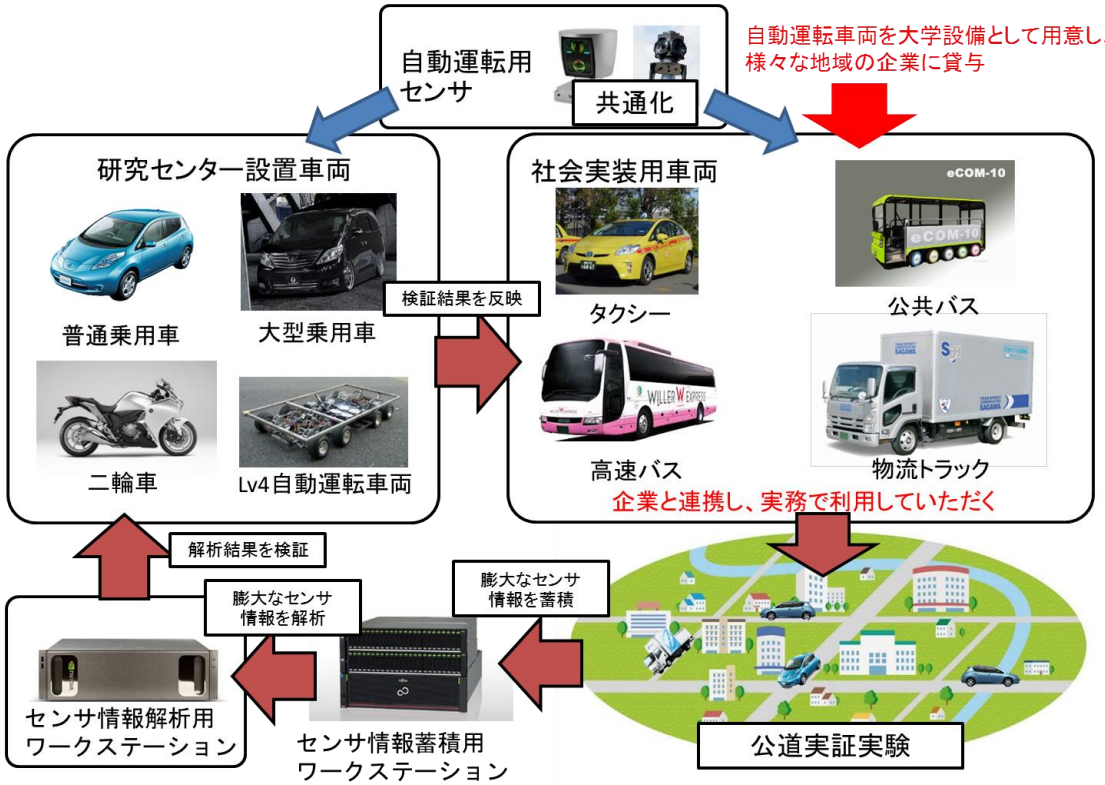
大学の車両で自動運転システム開発・検証

営業車両に運転支援型自動運転を導入し、実績蓄積

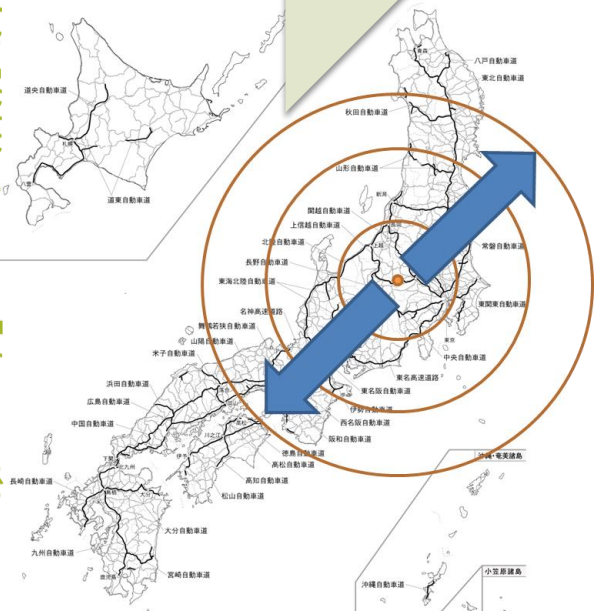
連携企業と持続可能なビジネスモデルを検討

蓄積した実績を以て、場所限定の完全自律型自動運転の特区申請

類似の地域に同様のプロセスを展開



社会実装による「活きたデータ」を用いたフィードバックループを構築



完全自律型自動運転は場所限定でも
国民の目に触れることで
価値の理解につなげる

無断転載禁止

研究紹介（2005年頃開発した自動運転システム）



無断転載禁止

研究紹介（協調型自動運転システム：2005年～）



無断転載禁止

研究紹介（完全自律型自動運転のプラットフォーム研究：2005年～）



無断転載禁止

研究紹介（世界初一般市民による完全自動運転運用実験：2008年～）




管制エリア映像


タッチパネルと
管制画面


呼び出し実験

無断転載禁止

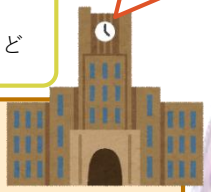
多業種の完全自律型自動運転対応化

多分野の自動運転対応を促進するための公的研究機関の拠点を整備が肝要

自動運転応用分野

- **旅客運送**：ドライバーの高齢化対応 公共交通の維持・拡大など
- **卸売・小売**：過疎地における自動運転車両を用いた出張店舗など
- **治安・防災**：自動運転センサ情報を用いた地域の見守り、災害移動手段の確保など
- **保険**：自動運転用保険サービスの検討など
- **観光**：観光スポット間の自動運転公共交通の検討など
- **物流**：ドライバーの高齢化対応 事故減少、物流効率化など
- **飲食・宿泊**：完全自動運転による移動型店舗の検討など
- **娯楽・インターネットコンテンツ**：自動運転車をIoTとして活用、自動運転車での移動における娯楽・インターネットサービス
- **医療・福祉**：救急車や福祉車両の自動運転化、出張医療など

自動運転の「よろず相談所」としての機能拡充



完全自律型自動運転プラットフォームインテグレーター

完全自律型自動運転完成車メーカー

独立かつ公益的な立場から実証評価までを共同研究として支援

技術相談 → 基礎研究 → 実装開発 → 実証評価 → 事業化

他分野との連携・統合



完全自律型自動運転車両分野

- **材料・加工**：車体の軽量化・高剛性化など
- **電装品**：自動運転キャビンの電装品など
- **アクチュエータ**：自動運転用電動操舵モータ ブレーキシステムなど
- **充電システム**：自動運転の充電戦略自動化のための充電システムなど
- **電池**：車体の航続距離延伸のための大容量電池など
- **センサ**：自動運転システム用のセンサなど
- **動力機**：完全自動運転車体の動力モーターなど
- **道路設備**：自動運転車両の走行を支援する道路設備など
- **サスペンション**：自動運転車の居住性向上のためのサスペンションなど

完全自律型自動運転の国際競争に対して、総合力で対抗できる国力を養成する

国内大学最多　社会実装用自動運転車両を整備

乗用ＨＶ型４台






コミューター１台



トラック１台



乗用大型２台




バス３台






スマートモビリティ４台



乗用ＥＶ型２台




バイク１台



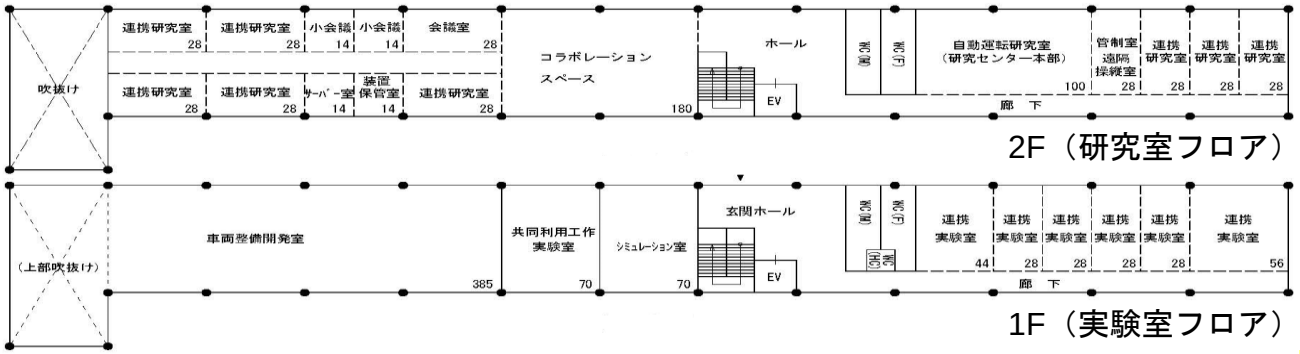
本拠点
特 徴
その1

- 自動運転が必要なあらゆるシーンに対して社会実装に対応するため、合計１８台の自動運転車両を整備
- 多くの車両を実証実験地域に派遣し、実地の活きたデータを得て、信頼性の高いシステムの構築を目指す

無断転載禁止

国内初　完全自動運転総合研究開発施設を設置

- 本プロジェクトは一種の合弁事業であり、アンダーワンルーフに資産と人材を集約することが肝要
- 約91m×10m二階建ての新建屋に、本プロジェクトに携わる全ての研究室と実験室を設置
- 連携企業や研究機関の分室としての役割を重視し、収容人数の比較的少ない部屋を多く用意



連携研究室	28㎡	8室
	ｺﾗﾎﾞﾚｰｼｮﾝｽﾍﾟｰｽ	1室
	会議室	3室
	研究センター本部	1室
連携実験室	28㎡・44㎡・56㎡ 4室・1室・1室	
センター設備室	シミュレーション室	
	管制室・遠隔操縦室	
	サーバー室	
	車両整備開発室	
	共同利用工作・実験室	
	装置保管室	







本拠点特徴その1

- 全ての研究室が共有スペースに接しており、　アンダーワンルーフでの研究開発に特化した設計
- 共同利用ができる自動運転研究開発に特化した工作・実験室を設け、複数機関による共同研究を効率的に推進

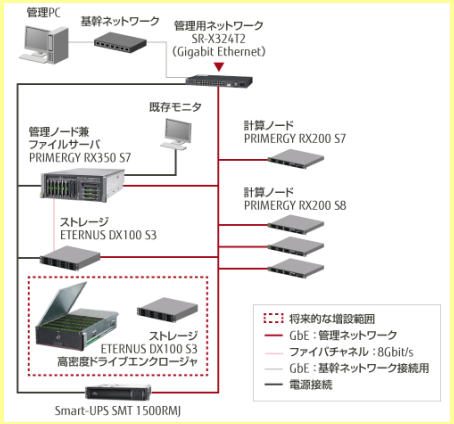
無断転載禁止

完全自動運転を研究する上で必要な設備を全て集約

課題

- 完全自動運転車両の開発と運用に必要な五大周辺施設を揃える必要がある（データセンター（サーバー室）、管制室・遠隔操縦室、シミュレーション室、車両整備開発室）

データセンター（サーバー室）



自動運転車両から得られる膨大なデータを集積し、 分析を行う施設

管制室



遠隔操縦室

実証運用中の車両を監視し、必要な指示やトラブルなどの対応を迅速に行うための施設

シミュレーション室



データセンターから得られたデータから三次元映像を作成し、状況の再現や、新たな技術やサービスの予備実験などを行う施設

車両整備開発室



実証運用車両や完全自動運転車両の開発・整備を行い、保管する施設
連携企業の用意した車両などの保管や整備も行う。

本拠点特徴その2

- 群馬大学の既所有資産をはじめ、自動運転資産の全てを研究棟に設置
  ⇒本プロジェクト参画企業との知識や情報の共有を効率化
- 完全自動運転の研究開発と運用に必要な五大周辺施設をすべて設置し、本格的な事業を展開する基盤を備える。

無断転載禁止

国内大学最大規模　自動運転専用試験路を設置

課題

- 公道実証実験が解禁されたとしても、閉じた環境でのシステムの十分な安全検証は必要
  - ごく一部の大企業のみが試験路を所有→オープンイノベーションは困難
  - 日本自動車研究所の試験路貸出はあるが、研究期間が限られコスト高
- レベル4完全自動運転の開発には、専用の試験路を使った実験が必須

国内における自動運転周辺分野の研究開発の障壁となっている





本拠点特徴その3

- 市街地を想定した自動運転の試験路として必要十分な面積（約6200m²）を確保
  （参考）一般的な市街地が広がる前橋市荒牧町の番地当たり平均面積約6200m²
- 連携する企業や研究機関と共有化して、自動運転の研究開発障壁を打破する

無断転載禁止

自動運転専用試験路：平面路 ＋ 可動式道路要素

課題

これまでの自動車開発に係る試験路は、自動運転の多様な課題に対応できない
公道実証実験で得た技術的課題が生じる環境を再現して安全かつ十分な検証を行う場がない

あえて単純な平面路として
自動運転の多様な課題に柔軟に対応

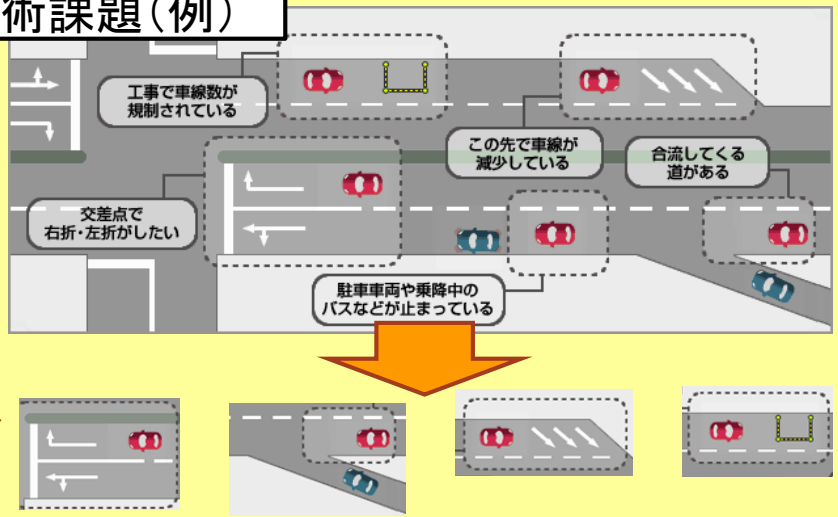


単純平面路



可動式道路要素

技術課題（例）



技術課題ごとに環境を再現して研究開発が可能

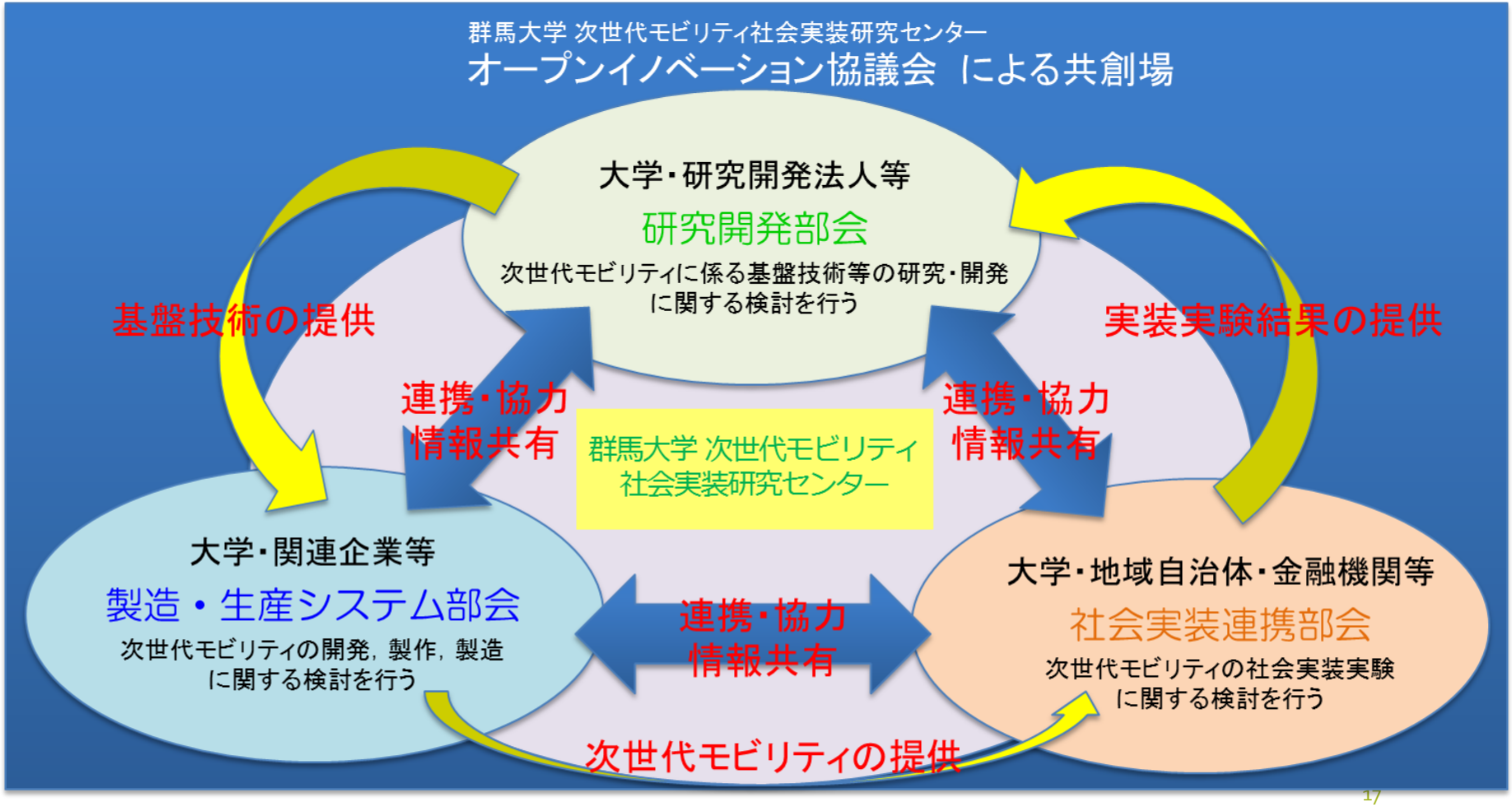
本拠点特徴その4

- 平面路に可動式の道路要素を設置する設備を整えることで、
  交差点、T字路、複数車線などさまざまな状況の評価が可能
- 閉じた環境で、車、自転車、歩行者混在など
  あらゆる状況の安全走行評価が可能
- 産業界や自治体のニーズに合わせた状況を設定でき、
  産学官共創での評価実験が可能

無断転載禁止

群馬大学 次世代モビリティ社会実装研究センター 新規設置

完全自動運転社会を実現し、次世代自動車産業振興に資する産学官金連携イノベーションの拠点を形成するために、群馬大学内に次世代モビリティ社会実装研究センターを設置し、次世代モビリティシステムの研究開発と高度人材育成を行う



無断転載禁止

群馬大学 次世代モビリティ社会実装研究センター 新規設置

次世代モビリティオープンイノベーション協議会　設立総会が９月１日に行われ、130社230名ほどの企業にご参加いただきました。







無断転載禁止

群馬大学 次世代モビリティ社会実装研究センター ロードマップ

目標とする公道実証実験モデル

2016年度
- 「有人」「白ナンバー」「大学内運用者」

2017年度
- 「有人」「白ナンバー」「大学外運用者」

← 現在

2018年度
- 「有人」「緑ナンバー」「大学外運用者」

2019年度
- 「無人」「白ナンバー」「大学外運用者」

2020年
- 「無人」「緑ナンバー」「大学外運用者」

無断転載禁止

現在推進する自動運転公道実証実験について

群馬大学における自動車の自動運転研究
平成28年10月15日(土)から平成33年3月31日(水)まで
市内の公道で実証実験を行います。

自動車の自動運転 走行ルート

：現在のルート
：新しいルート

※赤線の上で大型・中型自動車の自動運転、黄色部分でその他の自動車の自動運転を行います。

※センサのデータ計測や給油などのために、手動運転は地図の範囲外（新里、黒保根含む桐生市全域）で行う場合があります。



運転席には、自動運転システムを十分に理解した運転手が搭乗し、運転操作がいつでもできるよう安全に配慮して実験を行います。

無断転載禁止

自動運転公道実証実験の様子



無断転載禁止

群馬大学 次世代モビリティ社会実装研究センター ロードマップ

目標とする公道実証実験モデル

2016年度
- 「有人」「白ナンバー」「大学内運用者」

2017年度
- 「有人」「白ナンバー」「大学外運用者」

← 現在

2018年度
- 「有人」「緑ナンバー」「大学外運用者」

2019年度
- 「無人」「白ナンバー」「大学外運用者」

2020年
- 「無人」「緑ナンバー」「大学外運用者」

無断転載禁止

最新の取り組み

運行計画概要

運行期間：2017年11月7日～12月24日の約2か月間（運休日有）
運行時間：9時～17時
運行速度：筑紫が丘内を最速20km/h程度で運行

＜11月7日～11月28日＞
時刻表に基づく、定ルート走行型移動（路線バス型）



＜12月4日～12月24日＞
乗りたい時にバスを呼ぶ、呼出走行型移動（オンデマンド型）



＜引用：2016年11月6日報道資料「ラストマイル自動運転移動サービスの実証実験概要について」抜粋＞

本文書は群馬大学における教育研究活動の一環として配布するものです。
文章・画像等の内容の無断転載及び複製等の行為を禁止します。

無断転載禁止

最新の取り組み

神戸北区での自動運転実証実験



本文書は群馬大学における教育研究活動の一環として配布するものです。
文章・画像等の内容の無断転載及び複製等の行為を禁止します。

無断転載禁止

群馬大学 次世代モビリティ社会実装研究センター ロードマップ

目標とする公道実証実験モデル

2016年度
- 「有人」「白ナンバー」「大学内運用者」

2017年度
- 「有人」「白ナンバー」「大学外運用者」

← 現在

2018年度
- 「有人」「緑ナンバー」「大学外運用者」

2019年度
- 「無人」「白ナンバー」「大学外運用者」

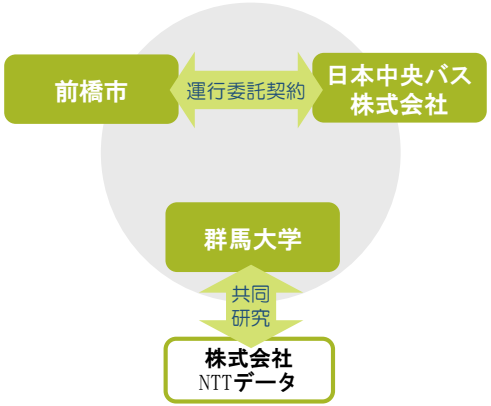
2020年
- 「無人」「緑ナンバー」「大学外運用者」

無断転載禁止

最新の取り組み

前橋市での路線バスの実証実験枠組み構築

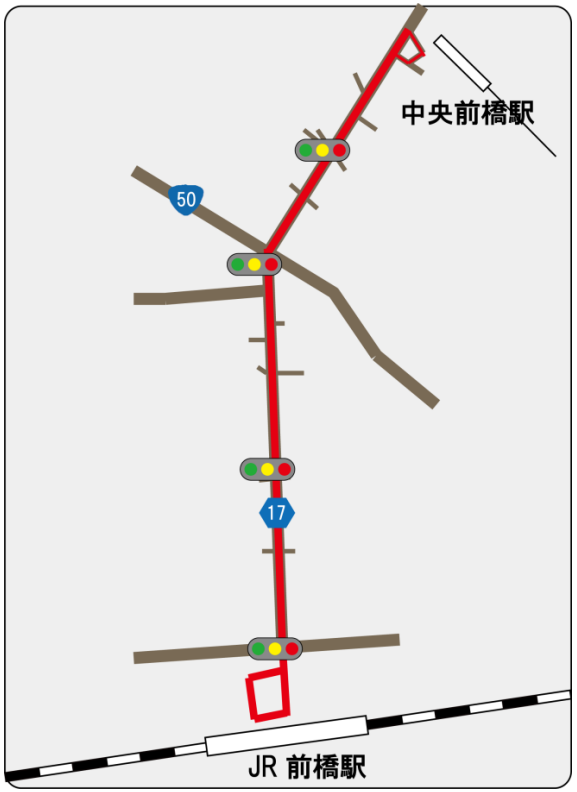
【公道実証実験実施協定の実施主体】

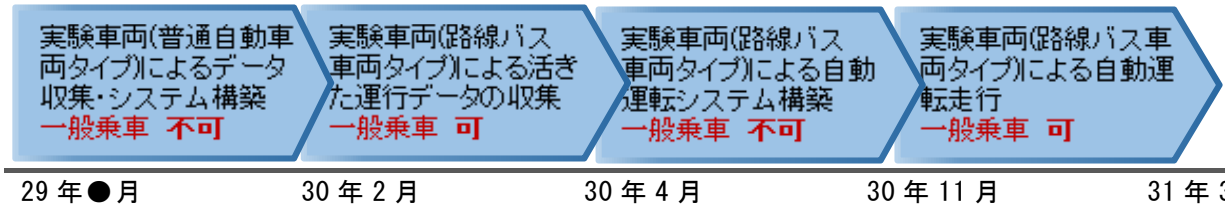


【公道実証実験の役割分担】

実施主体	役　割
前橋市	実験フィールドの提供、公共機関等関係機関との調整、情報発信 等
日本中央バス株式会社	運行に関する支援および車両運転者等の提供、車両運転に関する技術の提供 等
群馬大学	自動運転システム実証実験パッケージの提供および実証実験の実施、その他関連する自動運転実証実験事業 等 （群馬大学と共同開発を行っている株式会社NTTデータは本実証実験に参画予定）







無断転載禁止

最新の取り組み





無断転載禁止

最新の取り組み

2017/12/01
前橋駅-中央前橋駅
自動運転実証実験開始

群馬大学
GUNMA UNIVERSITY

CRANTS
次世代モビリティ社会実装研究センター