

# 環境とくらしにやさしい 新たなモビリティ活用への取り組み

2015年10月26日

山下 典之

研究開発統括部

ヤマハ発動機株式会社

- ヤマハの事業領域
- ゴルフカー事業の概要
- ゴルフカーの Eco ポテンシャル
- 国内での取り組み事例
- 海外での取り組み、活用環境と最近の動向
- 今後に向けて

# 事業領域（製品群） ～ 「陸・海・空」 で感動創造



モーターサイクル事業



コミュータービークル事業



レクリエーショナルビークル事業



ゴルフカート事業



舟艇事業



マリンエンジン事業



ウォータービークル事業



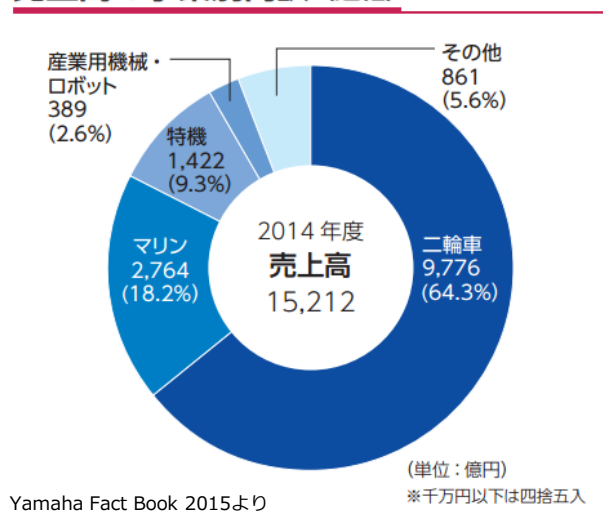
パワープロダクツ事業



AM事業



売上高の事業別内訳（連結）



UMS事業



インテリジェント・マシナリー事業



バス事業



車いす事業



部品事業



# ゴルフカー事業の概要

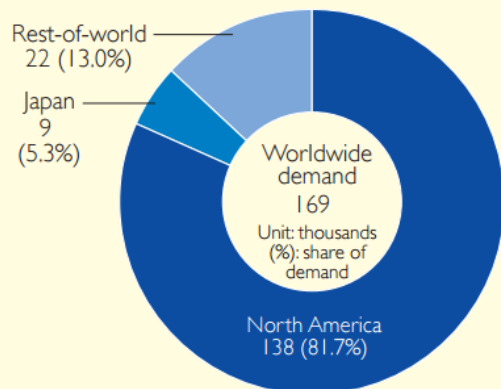
1972年 ランドカー

→ 1996年 電磁誘導Golf Car

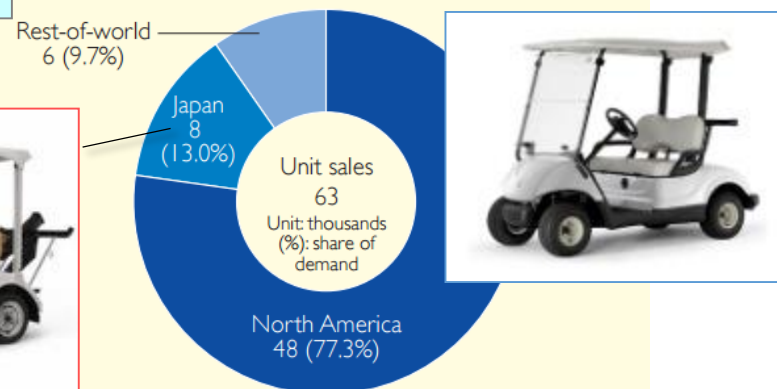
→ 2000年 EV 電磁誘導GC

市場規模 : 17万台 → 北米 14万台、日本 0.9万台 ... 8割強が北米  
 ヤマハ : 6.3万台 → 北米 4.8万台、日本 0.8万台 ... 8割弱が北米 (2人乗りモデル)

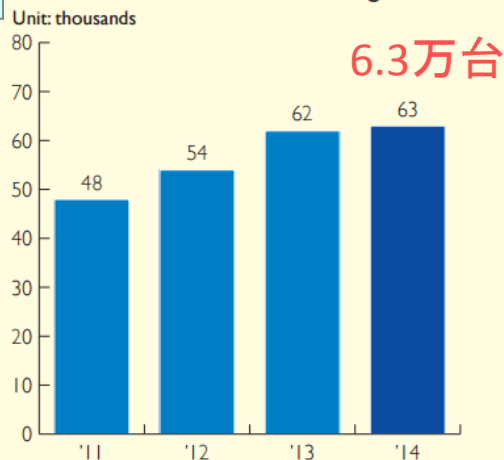
市場規模 FY2014 worldwide demand for golf cars  
 Note: Yamaha Motor surveys



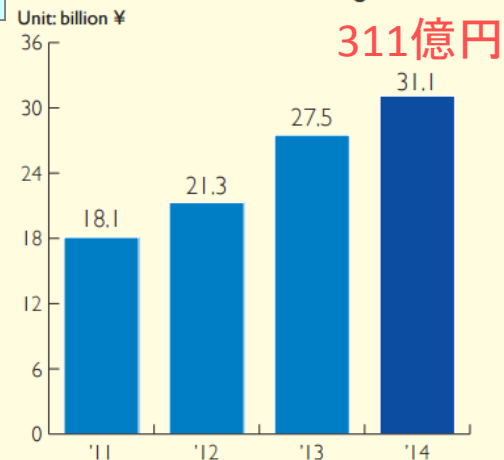
ヤマハ市場構成 FY2014 Yamaha Motor unit sales of golf cars



販売台数 Yamaha Motor unit sales of golf cars



売上 Yamaha Motor sales from golf cars



## 生活圏内での短距離移動に限定した場合

### 社会的課題

- 人口の都市集中による交通渋滞
- エネルギーの確保（省エネ）
- 高齢者・移動困難者の増加
- 免許返納後の移動手段の未整備
- 外出機会低下による不活発病の増加



ゴルフカーを  
コミュニティ向けの  
移動システムに活用



## ゴルフカーの Eco 優位性



車両重量

1,200kg

557kg

1500ccクラスの乗用車の半分程度の重量

車両サイズ

L 4,400 mm  
W 1,700 mm

L 3,670 mm  
W 1,265 mm

駐車スペース効率が高い（60%程度）

リサイクル性

+

+++

リサイクル実効率高、少ない部品点数、シンプル構造

CO2 排出量

140 g/km

\* 0 g/km

\* 普及時に自然エネルギーによる発電を利用する想定

最高速度

130km/h 超

20km/h 未満

使用環境（用途）に必要な十分な性能

乗降性

+

+++

オープン構造、乗り降りが容易なシートデザイン/高さ

自動走行

+

+++

電磁誘導方式での実績豊富（全国ゴルフ場）

導入・維持コスト

+

++

低価格でメンテナンスの手間が掛からないEV車

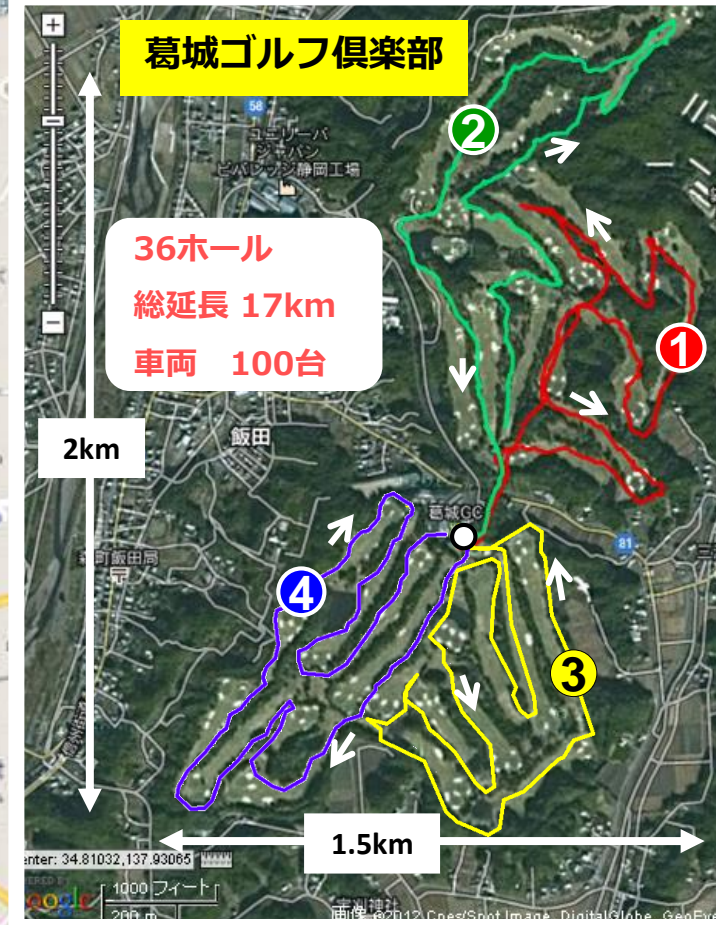
# ゴルフ場のカートコースと札幌市街（スケール感）



地下鉄1～2 駅区間程度の移動イメージ → ラストマイル・モビリティ



google map



## 国内での取り組み事例

- 東京大学 産学連携 Gerontology 活動
  - 柏の葉 Showcase
  - 大槌町社会実験
- 輪島エコカート
- 自動走行の実装例

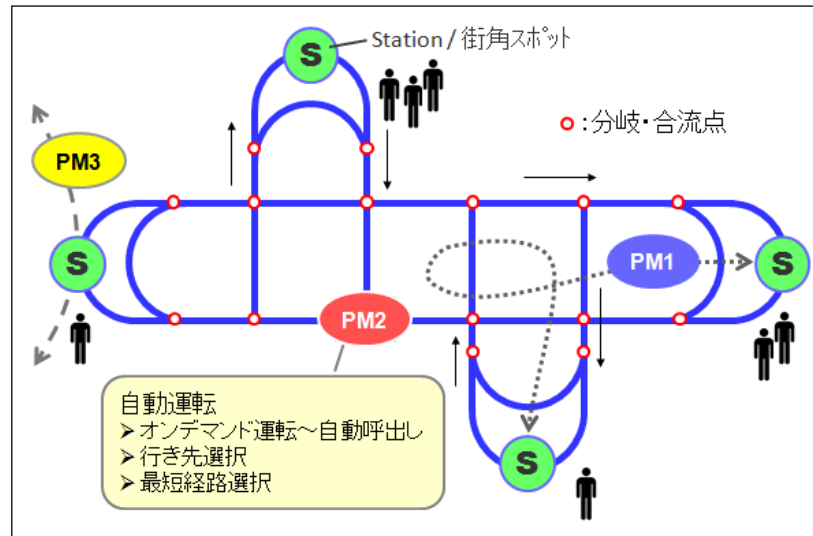
～ 高齢社会における交通弱者の移動を考える ～

2011 構想



合宿 in つま恋

2012 計画



2013 実行



公道走行ゴルフカー

2014 展開



「柏の葉」 Showcase



# 2013 柏の葉 Showcase ~ オンデマンド型 自動走行カート



電動カートが電磁誘導線を敷設したルート上を自動走行する仕組みを設け、利用者には複数設置したステーションで車両呼び出し、行き先設定の操作と乗車を体験してもらい、「**水平エレベータ**」のコンセプトを発信。「乗車感、受容性、実現性」についてヒアリング調査。

- 日時：2013年10月11日（金）～17日（木）、**7日間**  
10:00～12:00, 13:00～16:30
- 場所：千葉県柏市若柴  
パークシティ柏の葉キャンパス二番街  
「グリーンアクシス」

**約550名が体験乗車**  
子育て世代の主婦層から大きな支持

二番街中央部の歩行エリア（グリーンアクシス）に全長500m弱の周回コースと乗降用の3駅を設置



グリーンアクシス

エレベーターの利用感覚で目的地まで安心して移動できる**価値観**を提示する



パークシティ  
二番街



- コース全長 : 475m  
時計回り  
周遊/一部分岐コース
- ステーション : 3駅（北、中央、南）
- 車両台数 : 2台



ママ友グループ



高齢者カップル



母娘



若夫婦



ファミリー

様々な利用者

時間帯によっては走行ゾーンが子供、自転車、ベビーカーで溢れる

Movie



高齢化・過疎化が進む大槌町において、生活者（高齢者）の外出促進や利便性の向上に対するモビリティの可能性・有効性を調査

「盛土予定地」を利用したの 期間限定社会実験



NHK  
クローズアップ現代  
2014.7.8

運転し続けたい

～高齢ドライバー事故の対策最前線～ (NO.3527)



県道280号線

パーソナルモビリティ試乗会



国内未認可車両との乗り比べ

累計体験乗車 **800人超** (2014.9 ~ 12)

身近な乗り物として認知度と理解が向上 → 日常生活シーンへの早期実装に大きな期待

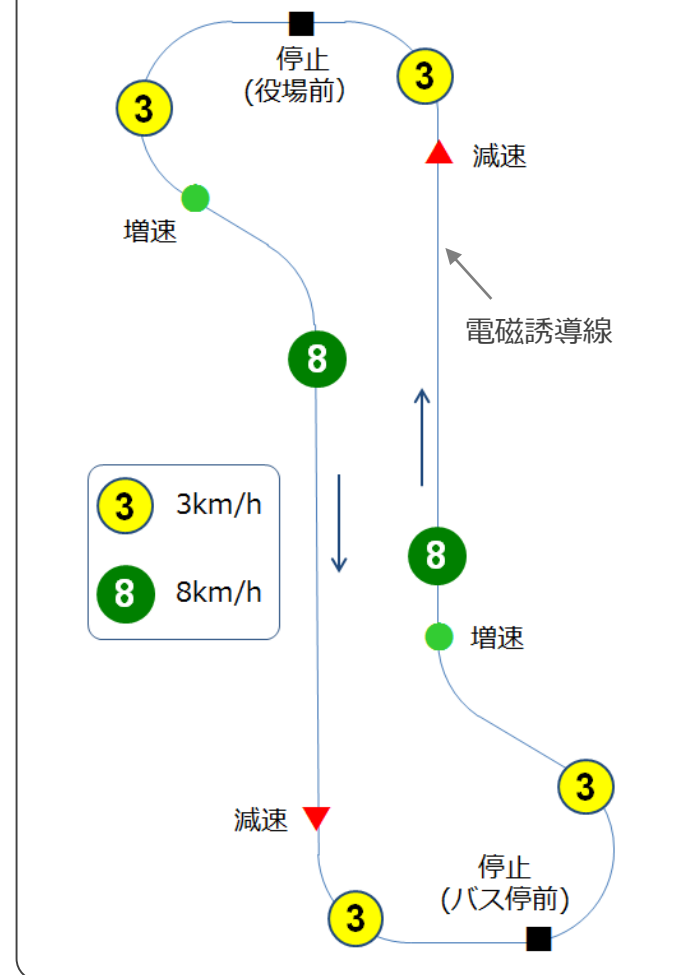
## Phase-1

マニュアル運転



## Phase-2

自動走行



## 公道走行カートの実現 日本初のナンバー認定

輪島の課題（少子高齢化、財政難、公共交通の利便低下）を解決すべく商工会議所が「次世代交通構想」を推進

### 目的

- 移動弱者（高齢者、子育て世代）と観光客に利便性の高い「新交通システム」を提供
- 自治体の交通サービス費用負担を軽減
- 地域住民の生活を安心・安全に
- 「ホスピタリティ都市・輪島」をリアル → 地域活性化

### 目標 (Goal)

輪島市街地に8つのループコースを設け、**自動走行**するエコカートで街全体をつなぐ

### 経緯

- 2012年から非公道での自動走行実験等に協力
- 輪島次世代交通対策協議会に委員参加
- 関連省庁と協議を重ね、ヤマハターパワーポダク(株)が認可基準を満たす車両を製作し、検査申請
- 2014年11月 **日本初**の公道走行可能なナンバー付ゴルフカー（2台）が誕生



将来構想：輪島市街地を8つのループでつなぐ



2014年11月12日 輪島 次世代交通対策事業 出発式

- 2015年8月末より4台体制 → 調査運行エリア拡大
- エコカートの受容性調査、一般交通流への影響調査（継続）
- 普及レベルに応じた環境負荷低減効果（ポテンシャル）の定量化
- 運行管理システム、事業モデル構築に向けたデータ収集・分析
- 公道自動走行のトライ

## 2015コース案



2014年(平成26年)12月9日(火曜日) 地域(20)

## 住民の「足」 蕨カート



大槌・仮設団地

### バス停、住宅間送迎 お年寄りの負担軽減

大槌町の小槌第2、17仮設団地(通称・わらびうちな団地)で8日、公道走行用に改良した電動ゴルフカート「蕨カート」の運行が始まった。同団地は急な坂道を上った山奥の高台にあり、お年寄りらはバス停の往復にも一苦労だった。住民は仮設住宅の新しい「足」の誕生を歓迎し、ほかの地区でも普及することを期待した。

運行は東京大・大槌イノベーション協創事業「団地と最寄りのバス停と、同大大学院新領域(わらびうちな)を結ぶ創科学研究が共同」で実施。当面は同仮設ノベーション協創事業「団地と最寄りのバス停と、同大大学院新領域(わらびうちな)を結ぶ創科学研究が共同」(学区間(約600m)で希望者を送迎する。運転手は同仮設団地の住民がボランティアで6人がボランティアで運転する。同日は安全運転講習会が開かれ、試運転も

実施。ハンドルを握った佐々木俊明さん(69)は「急な坂道も結構簡単」などと語る。移動手段をつくることで、引きこもりがちな住民の生活を改善したり、交流を促進することなどが目的。利用者の要望や安全性を考慮しながら、運行路の拡大を検討する。

同研究科の鎌田美教授は「メリットやデメリットを地元の人に感じてもらい、いいところを生かすような使い方を考えてほしい」と話す。

## 「移動と町づくり」勉強会 2015年3月5日

輪島商工会議所、輪島市役所、大槌町役場  
仮設団地の皆さん、東大、ヤマハ

→ 共通課題について 情報・意見交換



輪島



大槌



2015.3 小槌第2,17仮設住宅で輪島市の皆さんと交流

2014.12.9  
岩手日報  
地域版

# 自動走行車両の実装事例

## リゾート施設内の専用路で運行

- ① 名護パイナップル・パーク (沖縄)
- ② 富士急ハイランド (山梨)
- ③ 古宇利オーシャンタワー (沖縄)



① パイナップル号

写真：HPより



② リサとガスパールのパリカート 写真：HPより



③ 古宇利オーシャンタワー

写真：HPより

## ● 海外での取り組み、活用環境と最近の動向

- Floriade2002
- Sochi Olympic Games 2014
- The Villages / Peachtree City
- Cycle Superhighway-2
- CityMobil-2





- 2002年4月～11月
- 電磁誘導での **自動走行** (有料サービス)
- 展望台 (40m高) までの往復 1.2km
- 車両 : **ヤマハ電動ゴルフカー**を改造
- 車両台数 : 25台
- 乗車定員 : 5名
- 利用者数 : 40万人



Movie



<https://www.youtube.com/watch?v=22ydmog5H8A>

# Sochi Olympic Games 2014



会場内の移動用として約200台の  
ヤマハ ゴルフカーが活躍



sochi.ru  
2014

ОФИЦИАЛЬНЫЙ  
ПОСТАВЩИК

sochi.ru  
2014

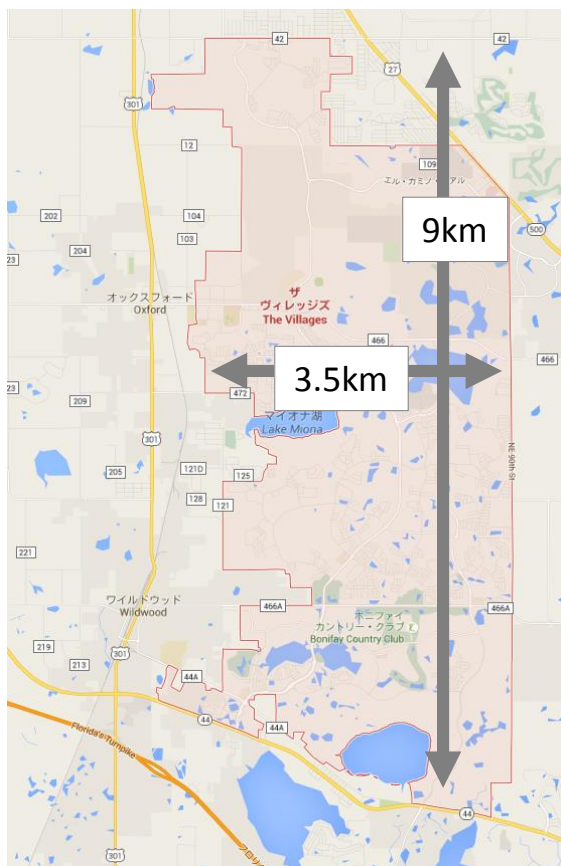
ОФИЦИАЛЬНЫЙ  
ПОСТАВЩИК



# The Villages (Florida)



11.5万人 (5.6万世帯) の町に6.5万台のゴルフカー！



Movie

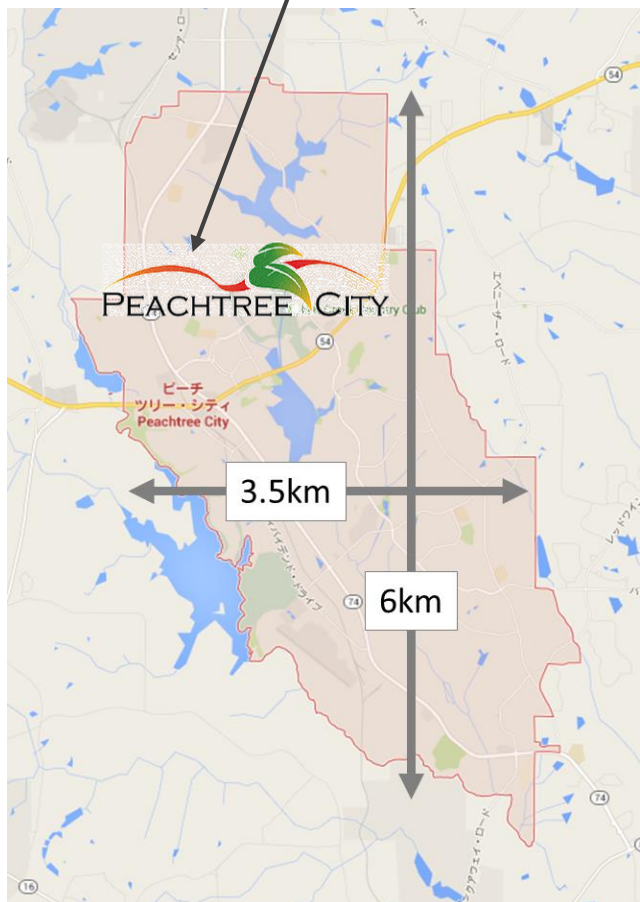


# Peachtree City ( Georgia )



## ゴルフカーで高校通学

ゴルフカー登録台数  
**12,300台超**



McIntosh  
High School



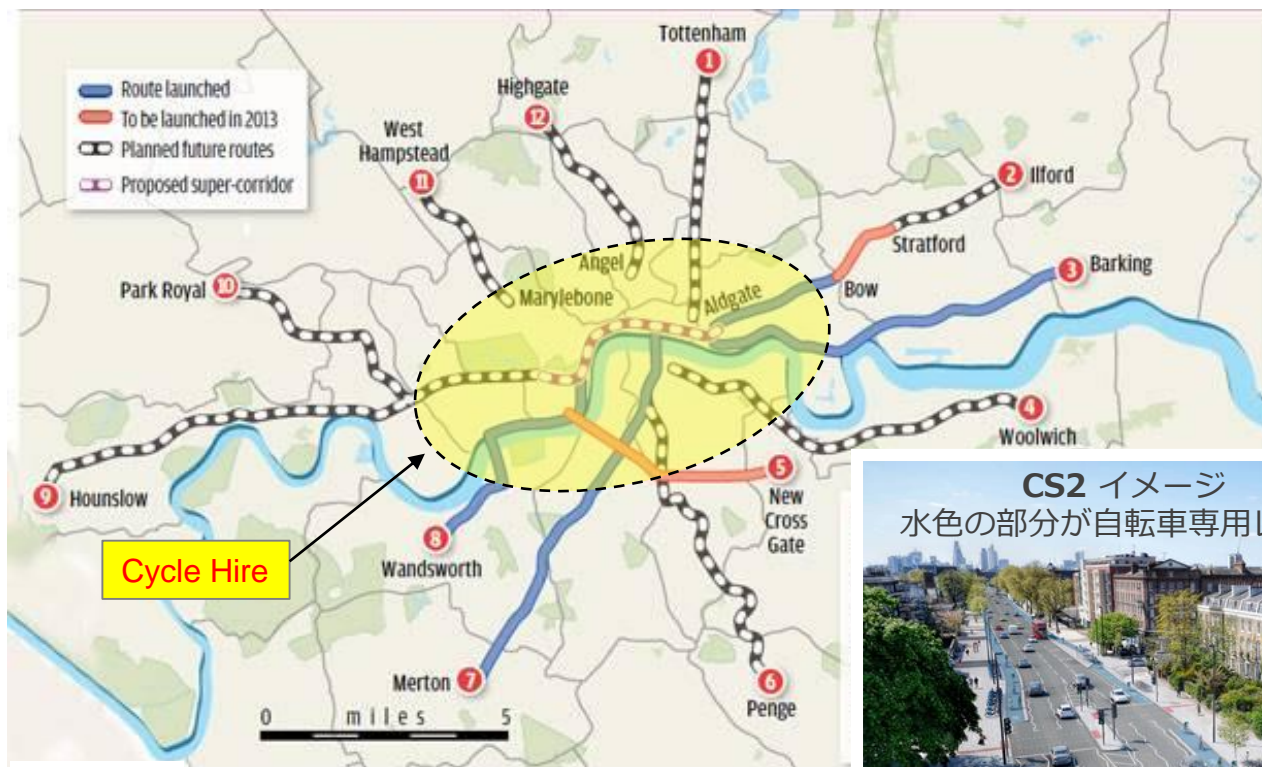
# Cycle Superhighway-2 (London)



TfL (Transport for London : ロンドン交通局) が実施する  
自転車専用レーンの整備事業

- ロンドン郊外から中央部へと至る長距離自転車専用レーンを整備中  
整備計画は全部で12ルート(下図①~⑫)
- ロンドン中央では面的な短距離移動用のCycle Hireが普及

専用レーンを小型  
低速車両と混走化  
する可能性に注目



TfL HP より



Cycle Hire London



TfL HP より





欧州委員会が統括&助成する「都市型モビリティ&システム」の開発・実証プログラム

## Rivium-GRT ( Park Shuttle )



Rotterdam

1999年Pilot Test、現在営業運転中（無人走行）

<https://www.youtube.com/watch?v=WIAHXcQHWpU>

## Heathrow - Pod



London  
Heathrow Airport

2011年から運行中（無人走行）

<https://www.youtube.com/watch?v=Byk8LcPovOQ>

## CityMobil-2 / EZ10



2014年から複数の国で社会実験実施中

## WEpods project

2015年11月、オランダの Wageningen で EZ10 を用いた公道走行実験がスタート予定

<http://www.citymobil2.eu/en/News-Events/News/EasyMile-EZ10-from-CityMobil2-to-WEpods/>

## 当面の取り組み方針

- 社会実験を通じて、
  - ✓ 利便性の認知度UP
  - ✓ 地域毎の利用特性把握
  - ✓ 社会実装に向けた課題出し
  - ✓ 専用車両・利用システムの開発に向けた要求仕様の吸い上げ
- 住民の声を乗せた規制見直し提言
- 活用領域・フィールドの拡大

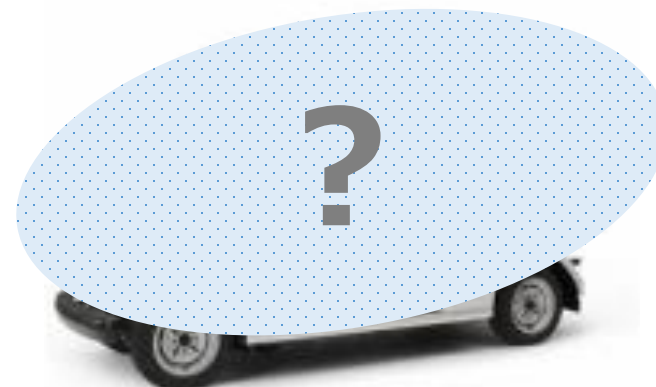
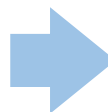
現状事例紹介のURL

[http://www.yamaha-motor.co.jp/golfcar/lineup/special/sp\\_case02.html](http://www.yamaha-motor.co.jp/golfcar/lineup/special/sp_case02.html)



## 社会システムとして実装された際の姿

- 新しい移動価値認識が普及・定着
- 環境負荷低減と安心な暮らしに貢献
- 市民の声を反映した専用設計車両
- スマート運行管理システム
- 継続可能なビジネスモデル
- 社会実装可能なパッケージコスト
- インフラ投資の最小化



ご清聴ありがとうございました



お問い合わせ

[yamashitan@yamaha-motor.co.jp](mailto:yamashitan@yamaha-motor.co.jp)