

電気自動車普及計画（中間報告）

－ 電気自動車の普及に向けた課題と対策について －

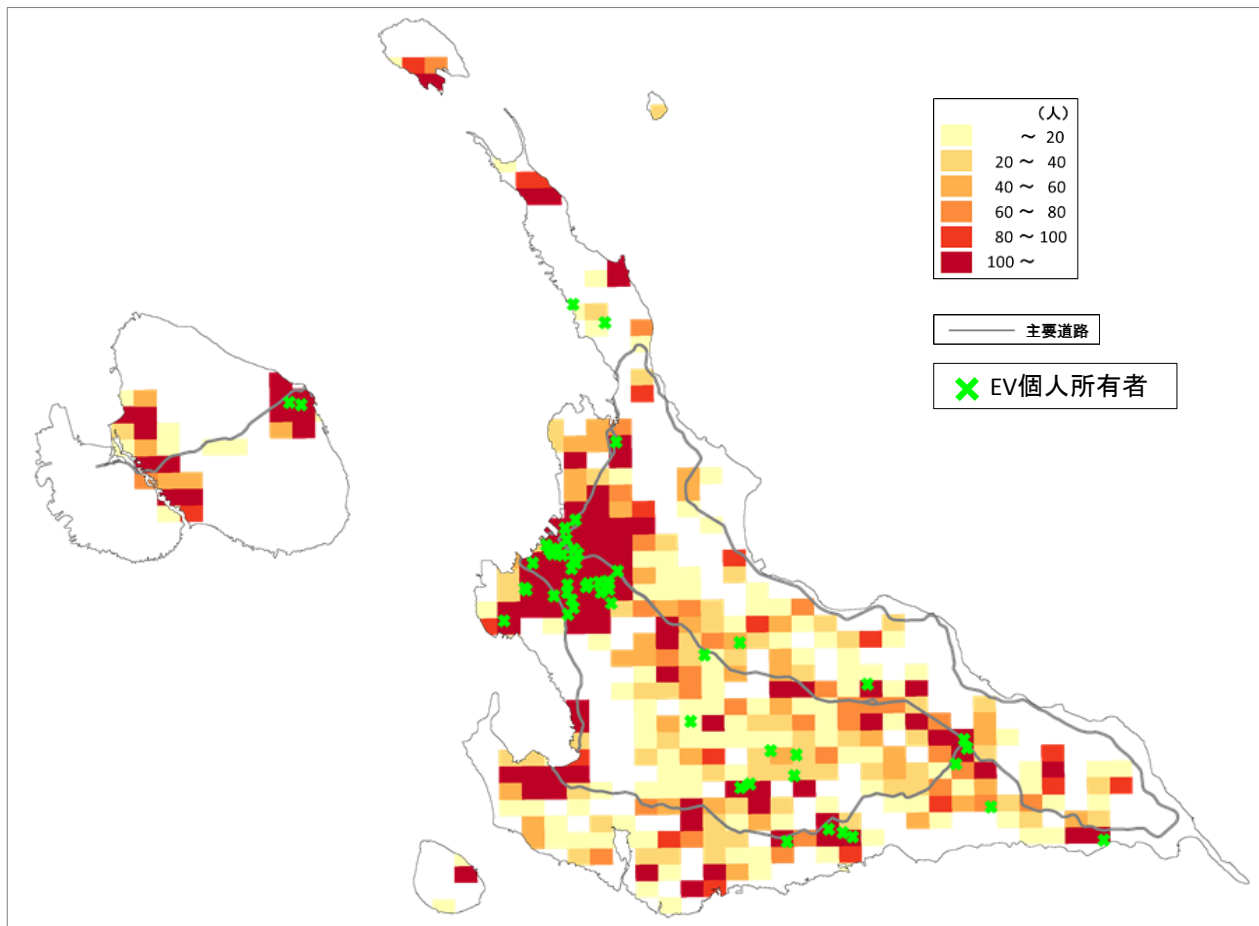
宮古島市

平成28年10月21日

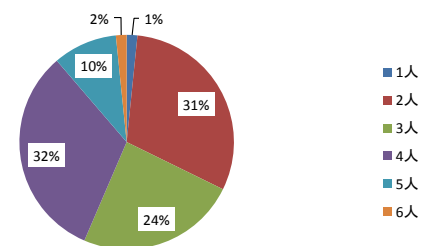
1.現状分析

EV利用者の基礎情報分析結果

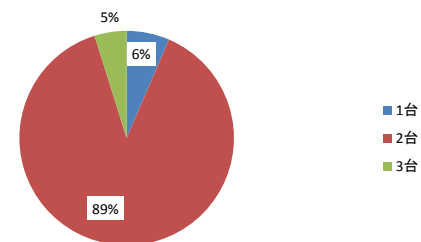
- 宮古島市では約150台のEVが普及。EV利用者の居住分布は人口分布と同様の傾向。
- EV所有者はファミリー世帯・夫婦世帯に多く、自家用車は2台保有。戸建住宅に居住。



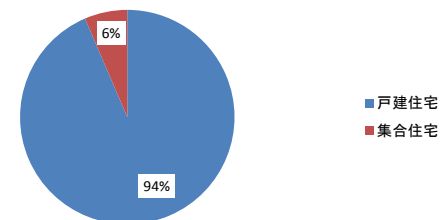
EV購入世帯の世帯人員



EV購入世帯の車両保有台数



家の形態

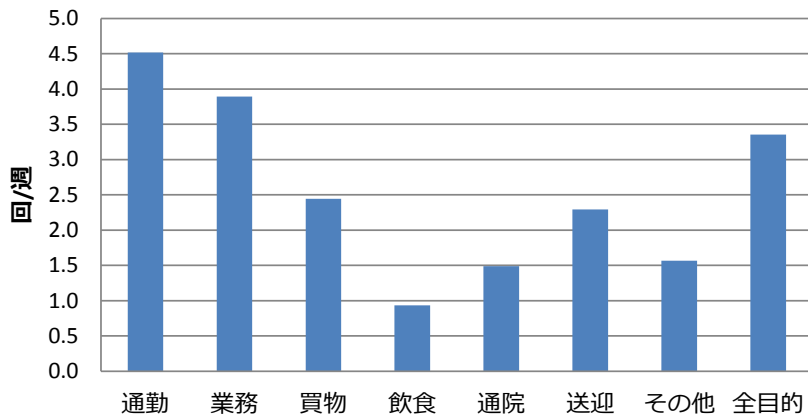


EV利用者へのアンケート調査 分析結果(1)

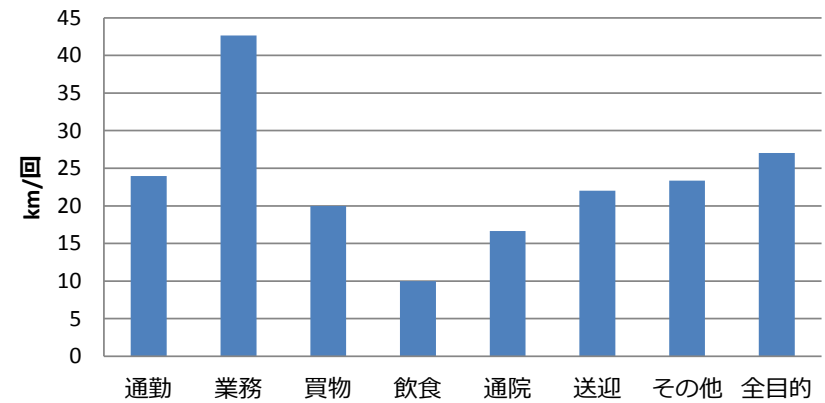
- 個人の利用者は平日のほぼ毎日、通勤(4.5回/週、走行距離25km弱)で使用し、業務(3.9回/週、走行距離40km強)の使用も多い。法人の利用者は平日のほぼ毎日、業務(4.1回/週、走行距離45km強)で使用する事が多く、いずれもヘビーユーザーである。

個人利用

各目的地への移動回数の1週間での平均値

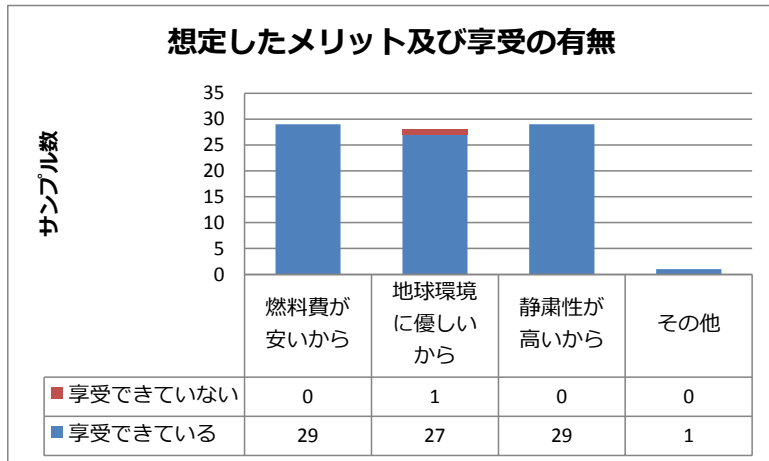
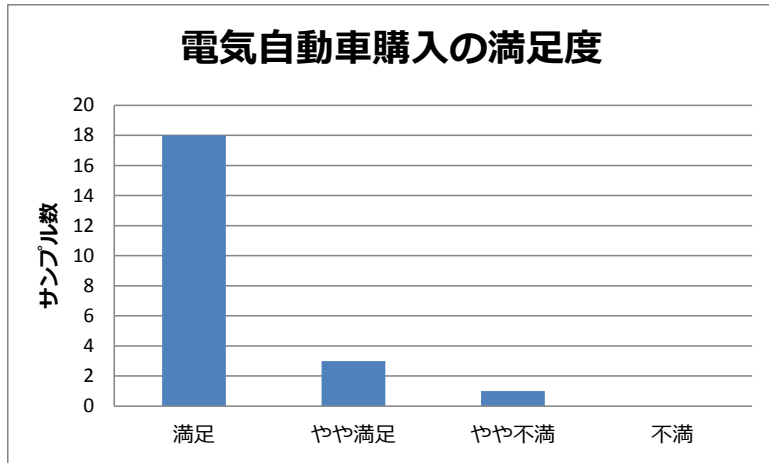


平均移動距離

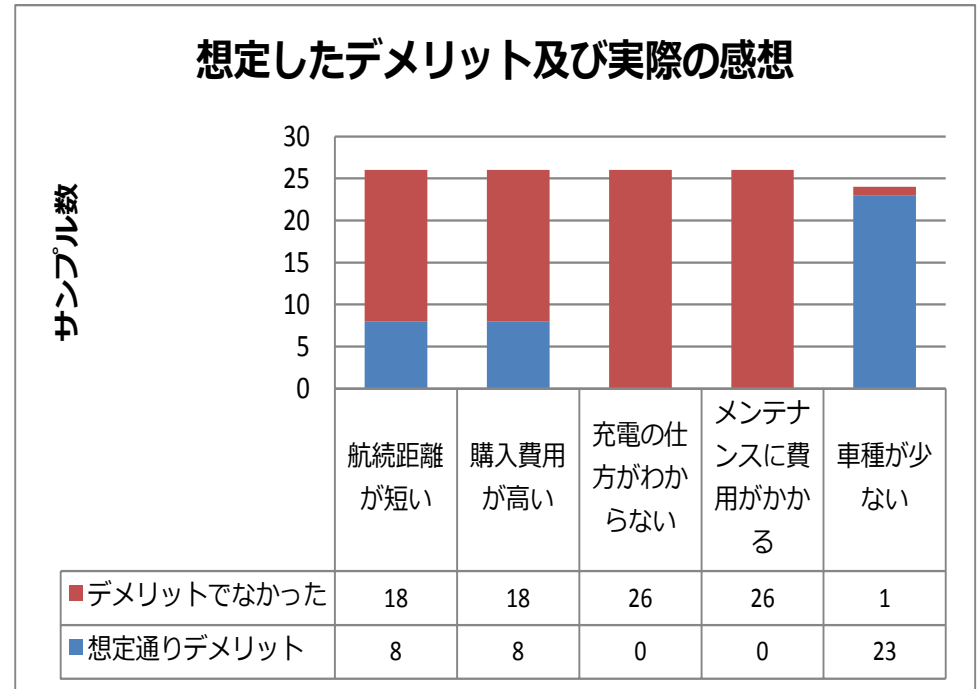


EV利用者へのアンケート調査 分析結果(2)

- EV購入の満足度は高く、購入時に想定したメリットは享受できていると回答。一方、購入時に想定したデメリット(航続距離が短い、購入費用が高い、充電の仕方がわからない、メンテナンスに費用がかかる)は、実際にはデメリットでないとの回答が多かった。



個人利用

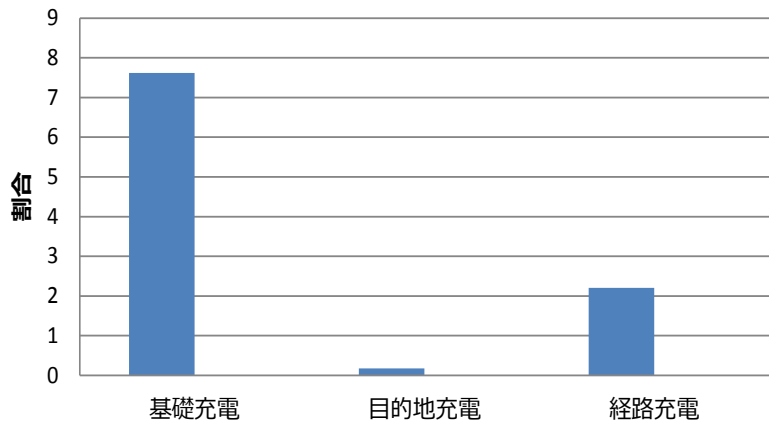


EV利用者へのアンケート調査 分析結果(3)

- 充電は、自宅や事務所でいう基礎充電が圧倒的に多く、経路充電等は少ない。
- 経路充電は少ないにも関わらず、充電設備の設置状況には全回答者が不満を表明。
- 充電施設が有料になった場合の行動変化については、充電施設の充実と利用料金が低額であることを条件に使用すると回答が多い。
- 充電施設の設置要望箇所は、伊良部・池間・来間、スーパーや学校、各支所が多い。

個人利用

充電割合

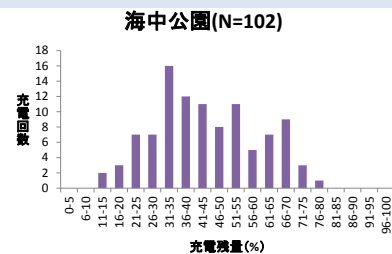
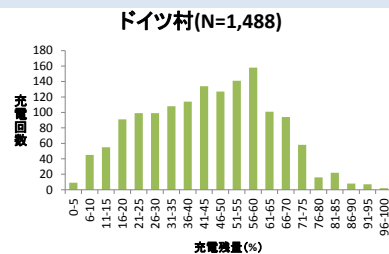
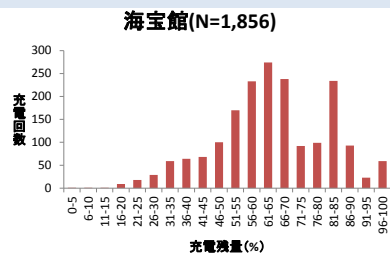
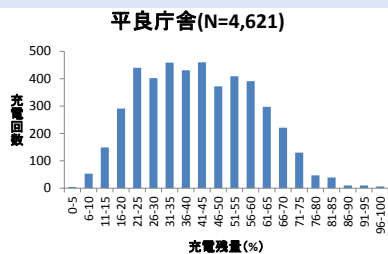


充電施設が有料になった場合の行動変化
適正価格であれば問題ない
高額であれば使わない(300円以内)
300円ぐらいであれば利用する
利便性が高くなれば利用する
充電場所が増えれば有料でもいい
便利になれば使う
観光場所、スーパーなどの商業施設
空港、港、伊良部
モラル(主に観光客)を守ってもらえればOK
便利であれば使う
使い勝手が良ければ利用する
どこに設置するかにもよるが使うと思う
特に変わらない
300円以内であれば使うかな。
500円ぐらいだとガソリン車にする
安価であれば利用する
利便性によって考える
料金により利用回数は変化する
行動変化無し
観光場所、スーパーなどの商業施設
景観地、各庁舎、学校、公共施設
特に変わらない
有料だと使わない。
低価格で利用したい。
並ぶことが解消されるなら大歓迎
便利であれば使う
施設が増えて渋滞が解消できれば良い
変わらない

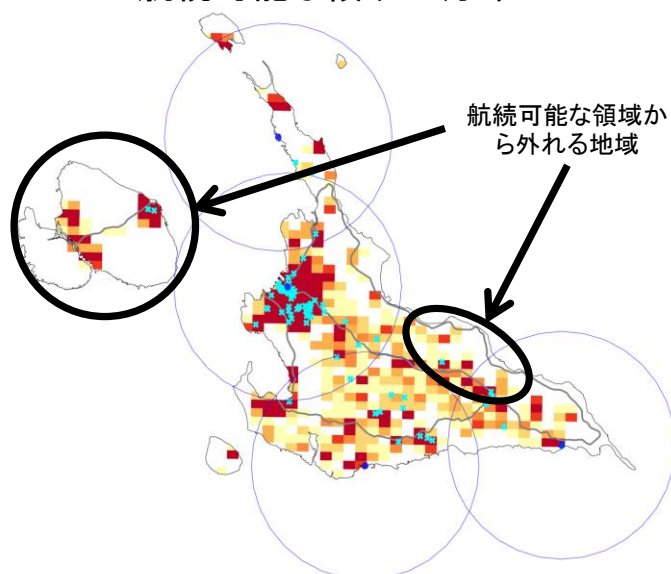
設置要望箇所
外周地域、市街地
スーパー
島内全域
市街地に多く、スーパー
スーパー、景観地
伊良部、城辺、来間、池間
伊良部、平良、各地域
市内スーパー
島内の様々な箇所全て！
東平安名崎、伊良部、来間、池間
スーパー、幹線道路沿い
スーパー、学校
各スーパー
Aコープ各店、スーパー
市が何もしなすぎる。
学校、各支所
スーパー
スーパー、学校
景観地、スーパー、病院、銀行、空港、学校
伊良部、平良、各地域
集合住宅(団地、マンション、アパート)
スーパー(Aコープ)
スーパーやコンビニ。本気の普及を目指すなら地域に1台は必要
市街地に増やして欲しい。
幹線道路沿い
全ての公共施設
学校や役所施設
各庁舎、JA
伊良部にほしい

充電設備に関する分析

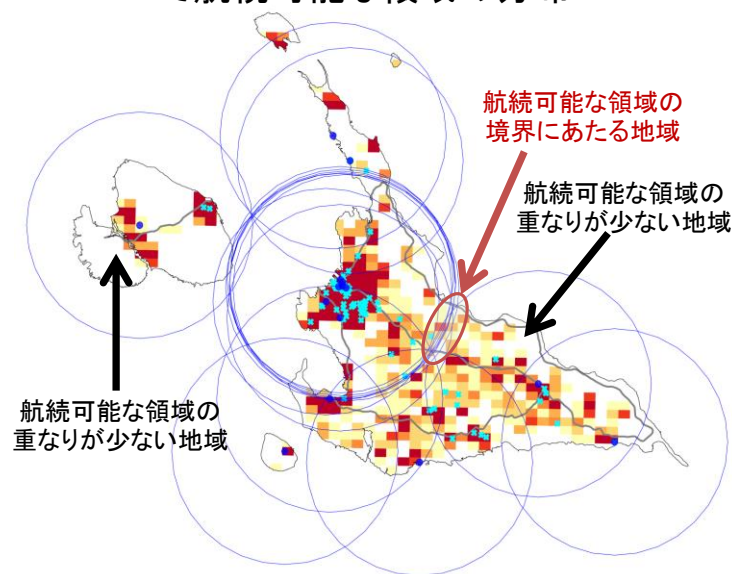
- 中速充電器の利用状況(2年間)は平良庁舎で4621回と最も多い。充電開始時の充電残量を確認すると、10%以下で充電する利用者は極めて少ない。
- 充電設備の分布を分析すると、中速充電器のカバー圏域(充電残量10%で航続可能圏域)から外れる地域や、普通充電器のカバー圏域の重なりが少ない地域がある。



中速充電器から充電残量10%
で航続可能な領域の分布



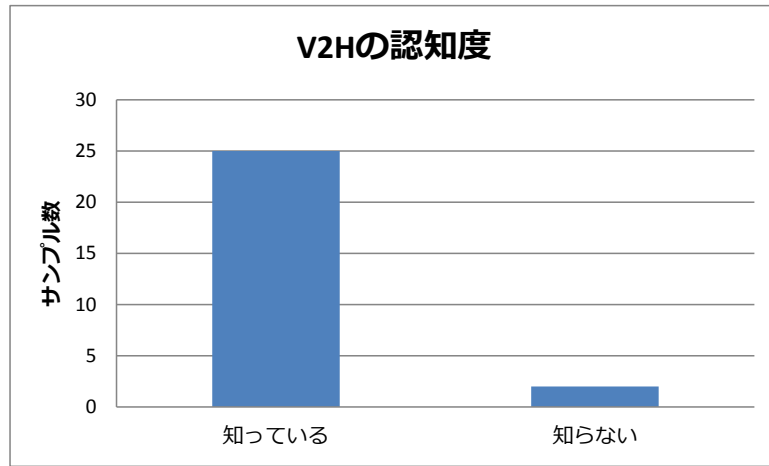
普通充電器から充電残量10%
で航続可能な領域の分布



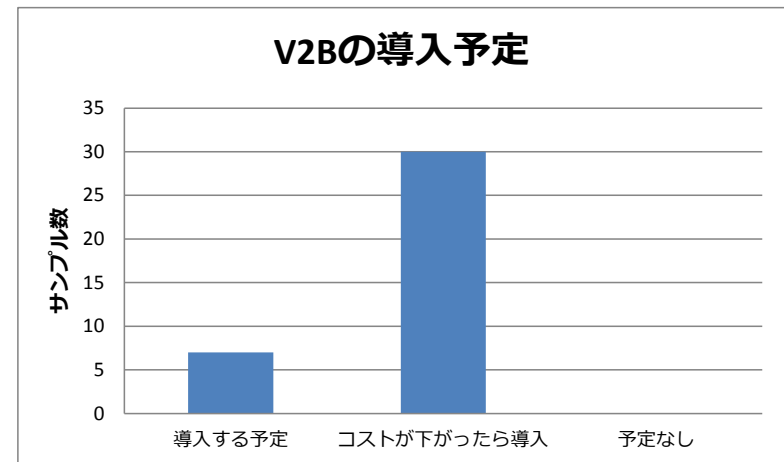
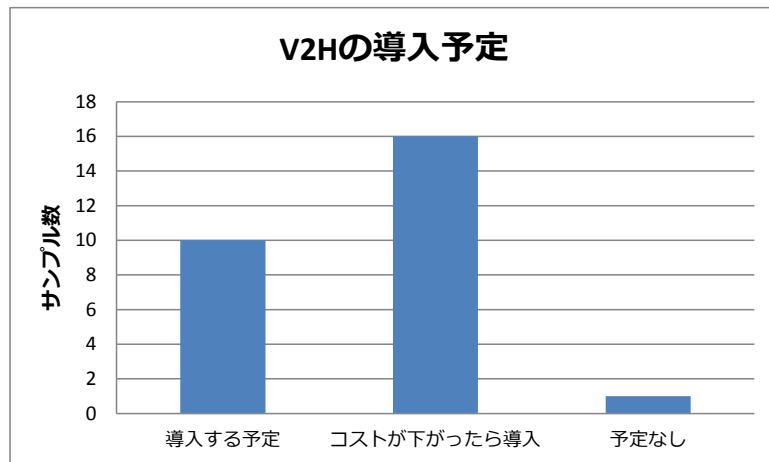
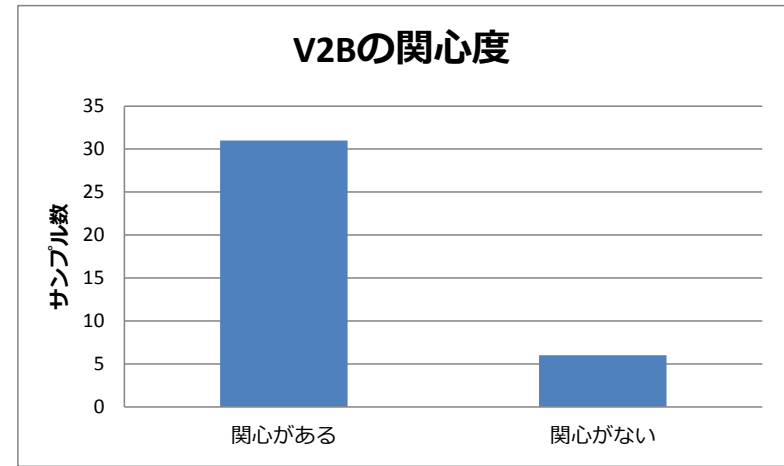
V2H・V2Bに関するアンケート調査 分析結果

- V2H (Vehicle to Home) や V2B (Vehicle to Building) に対する 関心が非常に高い。

個人利用



法人利用

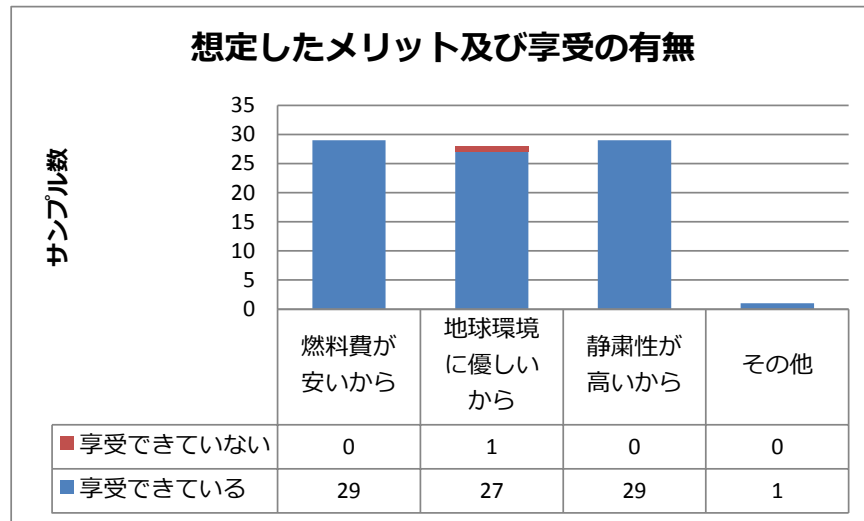
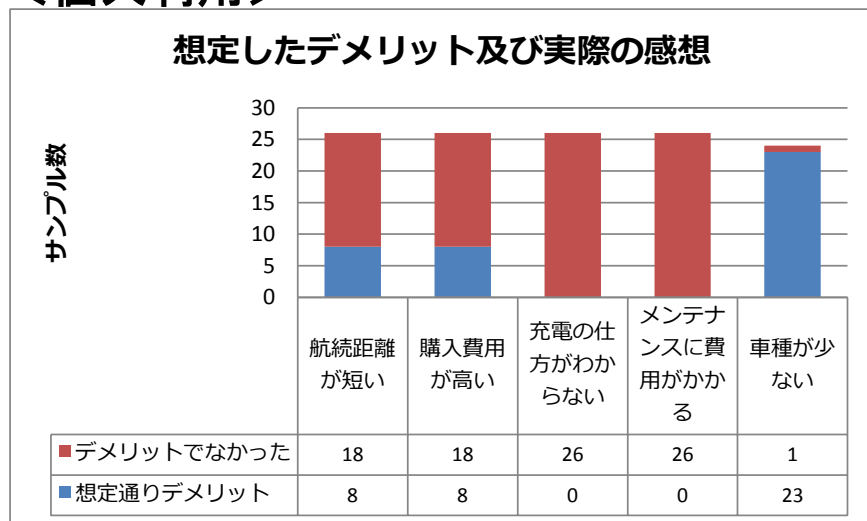


2.EV普及に向けた課題

EVに対する誤った認識の解消

- EV購入時にEVに抱いて印象と購入後の感想をEV利用者に確認したところ、購入時にデメリットと考えていたこと（航続距離が短い、購入費用が高い等）は、購入後はデメリットと感じていないことが明らかとなった。
- 一方、購入時にメリットと考えていたこと（燃料費が安い等）は、購入後もメリットと感じていることが明らかとなった。

<個人利用>



EVの購入層ですら、EVのデメリットな側面について誤った認識を持っていたことになり、一般市民に対してEVの特徴、メリット・デメリット等を丁寧に説明していく必要がある。

充電設備に対する不満の解消

- EVを利用して感じたデメリットとして、「充電設備が少ない・増えない」、「充電設備が混む」といった回答が多く、「遠くへ行くことへの不安」や「充電施設が混雑、気兼ねすること」が課題。
- アンケート回答者の全員が充電設備の設置状況に対して「不満」と回答。
- 中速充電器のカバー圏域（充電残量10%で航続可能圏域）から外れる地域や、普通充電器のカバー圏域の重なりが少ない地域がある。

個人利用

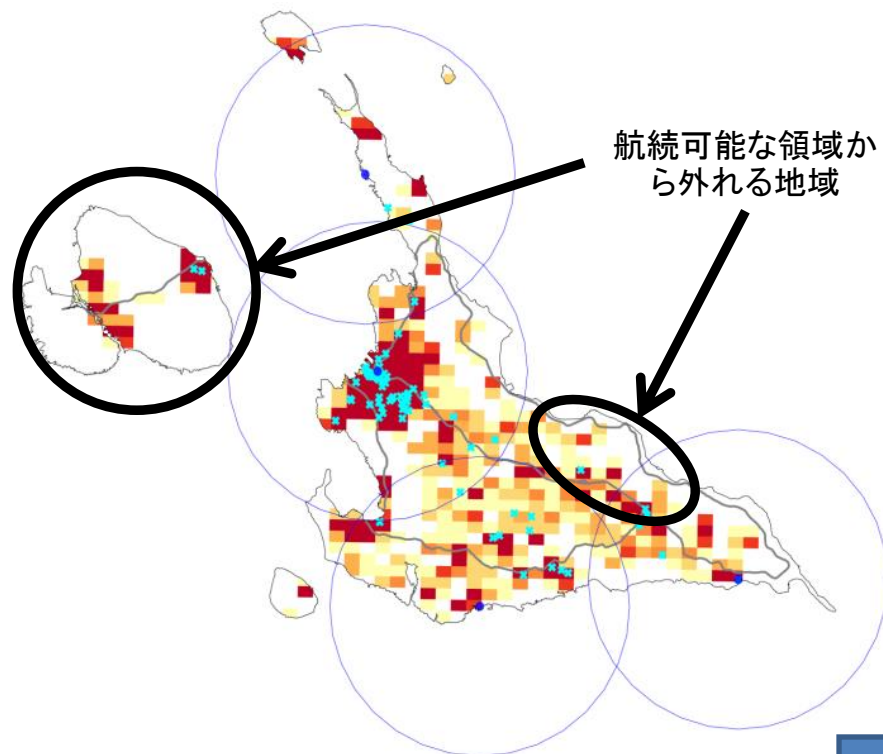
利用して感じたデメリット
充電施設を増やさないと普及しない
充電場所が増えない
EV普及目標に対して市が何もしてない
充電設備が少ない。混む
特に無し
充電場所が無さすぎる
充電場所が少ない
充電場所が混む
無し
遠出に不安がある
充電設備は増やしたほう良い
市が推進してくれない
中古がない
台数が増えて、充電しづらくなった
クーラーの音が大きい。PWが手動
走行距離に不安があるので充電インフラを増やしたほうが良い
充電インフラが少なくて不安
無し
充電インフラ不足。市が推進してない。
充電場所が少ない
充電場所が少ない
特に無し
居住性が狭い
無し
いざという時、充電に困る
充電設備が少ないから遠出できない
充電がしやすい環境ではない
特に無し
もう少し広ければ、なお良し！

法人利用

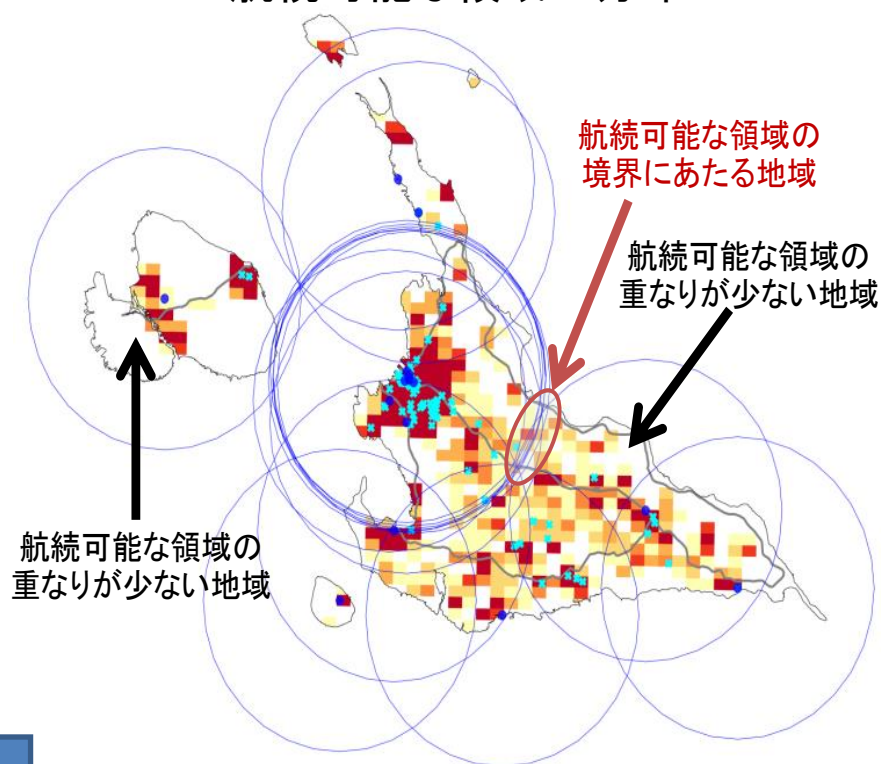
利用して感じたデメリット
充電施設が少ない
充電施設の利便性が悪い
市が取り組んでいない
充電施設が少なくて焦る
経路充電が混んでいる
充電設備が少ない。
市役所の取り組みを感じられない
エコアクションに対する評価がほしい
市が取り組んでいない
市役所の取り組みを感じられない
市役所の取り組みを感じられない
充電設備が少ない
役所の取り組みが無く、発展しない
充電設備が少ない
充電設備が少ない。
充電できる場所が少ない。混む
無し
充電設備が少ない。
充電できる場所が少ない。遠出できない。
充電できる場所が少ない。遠出できない。
充電場所がない
エコアクションに対する評価がほしい
充電場所が少ない、役所が推進してない
充電場所が少ない、役所が推進してない
充電設備が少ない
島内のEV台数に対して充電設備が少ない
行政連携が出来ていない
市役所の取り組みを感じられない
充電インフラが不足している
充電場所が少ない
充電場所が少ない
市役所の取り組みを感じられない
充電インフラを増やさないとならない
充電場所が足りない
遠出できない
市役所の取り組みを感じられない
行政連携が出来ていない
充電場所が少ない、役所が推進してない
市役所の取り組みを感じられない
市役所の取り組みを感じられない

充電設備に対する不満の解消

中速充電器から充電残量10%
で航続可能な領域の分布



普通充電器から充電残量10%
で航続可能な領域の分布

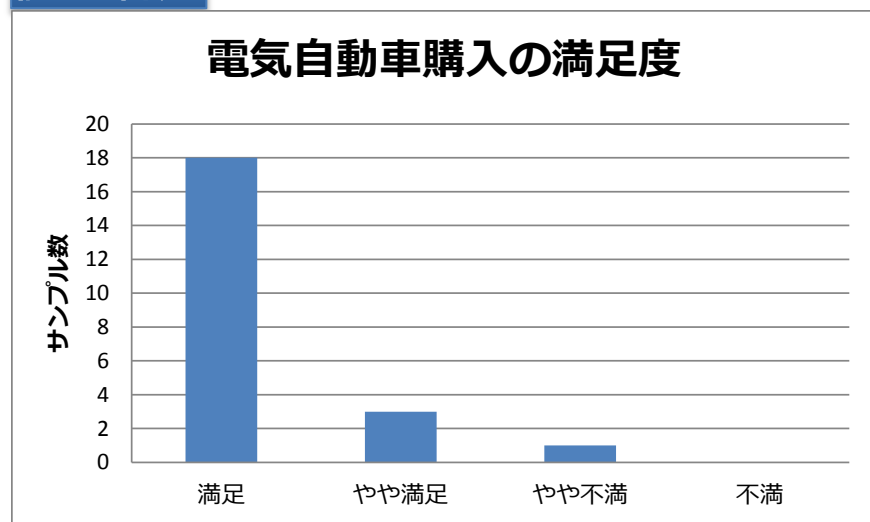


EV利用者は「遠くへ行くことへの不安」や「充電施設が混雑、気兼ねすることの不満」を抱いており、各々に対する対策が必要。一方で、中速充電器・普通充電器とも十分にカバーしていない地域があり、EV利用者を更に増やしていくためには、課題に応じた効率的・効果的な充電設備の整備を進める必要がある。

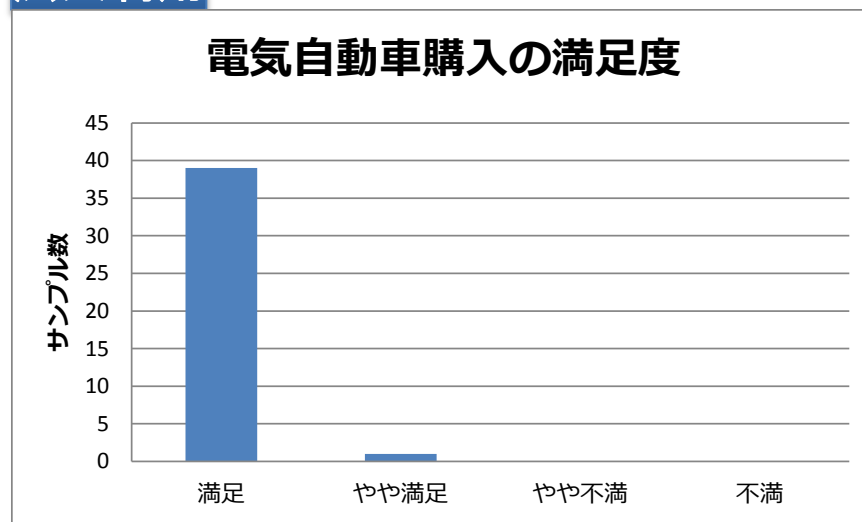
EVを所有することのメリットの拡大

- EV購入の満足度は、90%以上のEV利用者が「満足」と回答しており、非常に高い。ただし、現在のEV利用者は走行距離が長いヘビーユーザーであるために、購入時の価格差を燃料費の削減で回収可能である。したがって、走行距離の短い一般の利用者に普及させるためには、価格差を埋めるメリットが必要で、V2H・V2Bの導入や中古車の活用等が考えられる。
- V2H・V2Bについては認知度、関心とも非常に高く、EVとV2HやV2Bを組み合わせることでメリットをより多く享受できると考えるEV利用者が多い。V2H・V2Bの導入予定は、個人利用で37%、法人利用で19%もあるが、「コストが下がったら導入する」との回答まで含めると、ほぼ全回答者が将来的な導入を検討しており、V2H・V2Bに期待するところが大きい。

個人利用

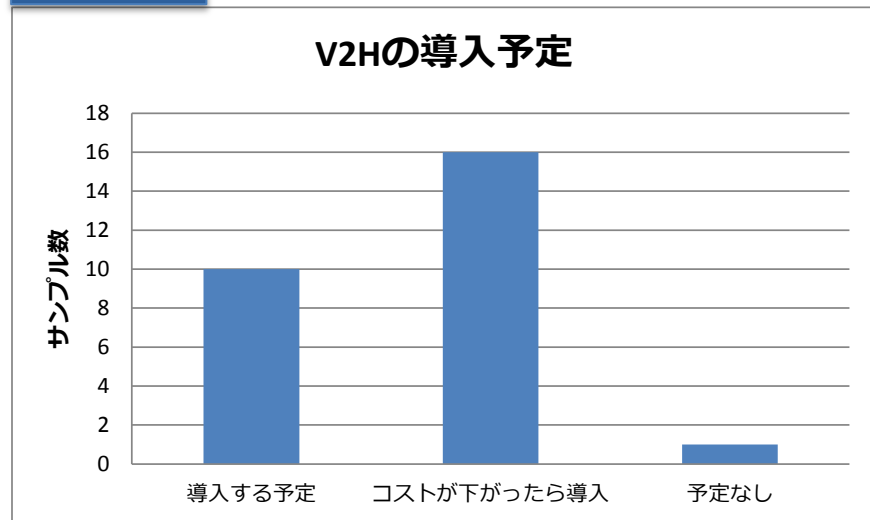


法人利用

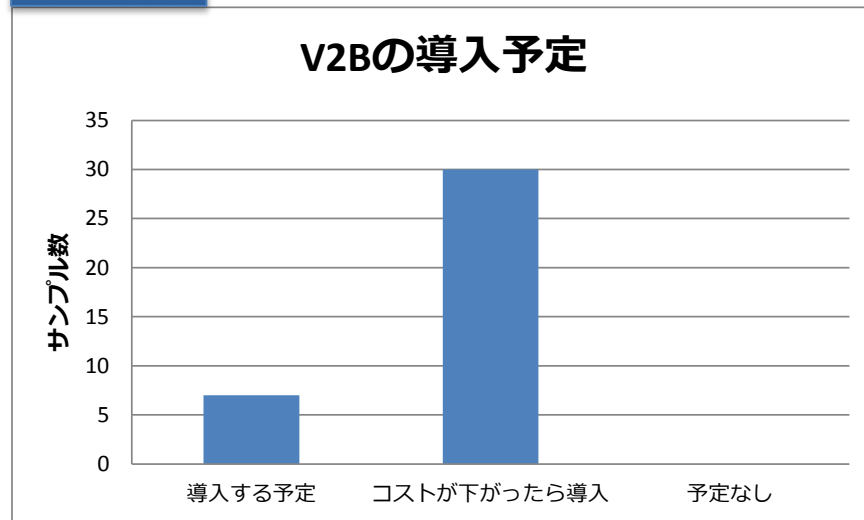


EVを所有することのメリットの拡大

個人利用



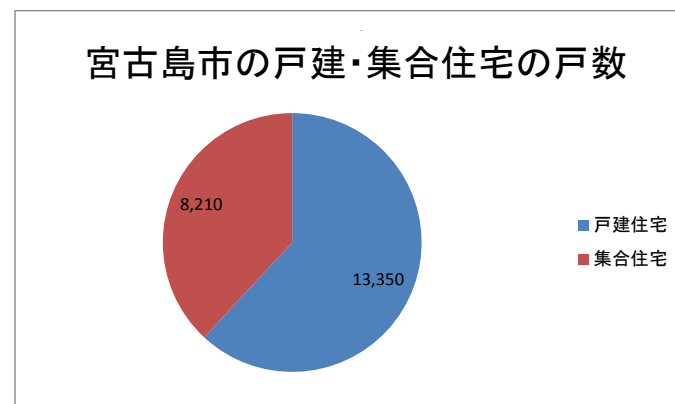
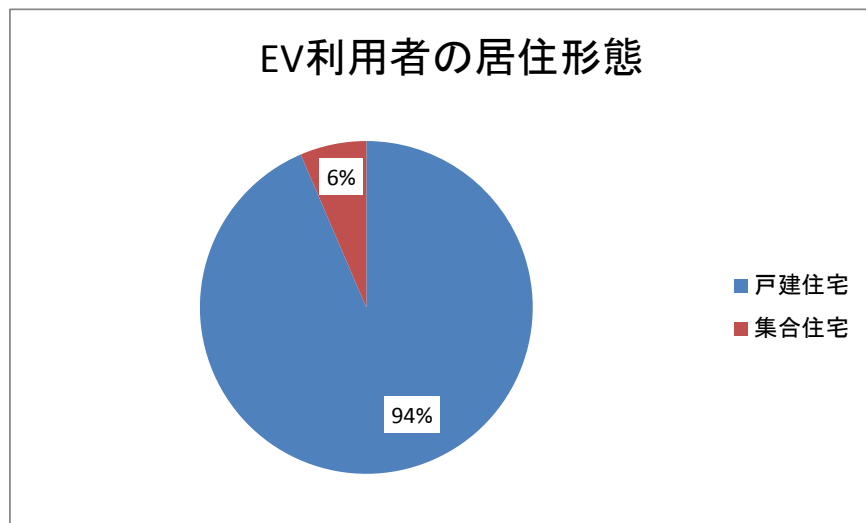
法人利用



現行のEV利用者は、ヘビーユーザで走行距離が長いため、燃料費の低減効果で初期投資を回収しているためにEV購入への満足度が高い可能性がある。走行距離が短い一般の市民にEVを普及させるためには、所有することのメリットをV2H・V2Bの導入や中古車の活用等を通じて拡大する必要がある。

EVの大量普及に備えた集合住宅での充電施設の整備

- 現在のEV利用者は94%が戸建住宅に居住しており、充電環境が整えやすい戸建住宅でEVが普及しやすい傾向にあることが伺える。
- 一方で、宮古島市には集合住宅が意外に多く供給されており、EVの大量普及のためには、集合住宅での充電施設の整備が必要である。



	戸建住宅	集合住宅	合計
戸数	13,350	8,210	21,560
構成比	62%	38%	100%

EVの大量普及に備えて、集合住宅での充電のあり方や充電施設の整備方法を検討する必要がある。

EVの大量普及に備えたメンテナンス体制の構築

- アンケートでは、メンテナンスについての言及は少ないが、「整備体制が万全」「販売店が親切」との回答に見られるように、現状では、メンテナンス体制に問題は生じていない。
- 一方で、EV利用者が増えることの弊害について、充電設備に混雑が生じて充電がしづらくなったとの回答も一部で見られており、EVが大量に普及することで、充電設備と同様にメンテナンス体制に支障をきたす恐れがある。



EVはガソリン車と異なり、メンテナンスに特別な技術が必要である。したがって、EVの利用者が増えるのと併せて、EVのメンテナンス体制を整える必要がある。

3.EV普及施策（案）

2. で整理したEV普及に向けた課題を踏まえて、以下の4つの普及施策を実施する。

- EVに関する情報発信・啓発の強化
- 持続的に維持可能な充電網の整備
- EVを所有することのメリットの創出
- EVのメンテナンス体制の構築

EVに関する情報発信・啓発の強化

- EV利用者の体験・感想等、EVを使用することのメリット・デメリットを正確に理解してもらうために必要な情報を定期的に市民に届ける仕組み（市のホームページを活用した定期的な情報発信等）を検討する。例えば、今回のアンケート結果についても、ホームページ等を用いた情報発信に努める。
- EV利用者は、多頻度に車を利用し、総走行距離が長いヘビーユーザーであり、高額なEVを購入しても燃料代が大幅に減少してイニシャルコストが容易に回収可能なことを理解した上でEVを購入している。したがって、EVは未利用であるが、ヘビーユーズである層を対象に、EVを利用することでトータルコストが低減することを可視化したパンフレットを作成し、イベントやホームページを通じて配布することを検討する。
- ヘビーユーザー以外の一般の市民に対しては、EVふれあいまつり等、EVの普及・啓発を目的に、V2Hの体験等もできるイベントを企画し、EVを体感してもらう仕組みを用意する。
- 島内の住民を対象に、EVレンタカーや短期リースを検討する。

持続的に維持可能な充電網の整備

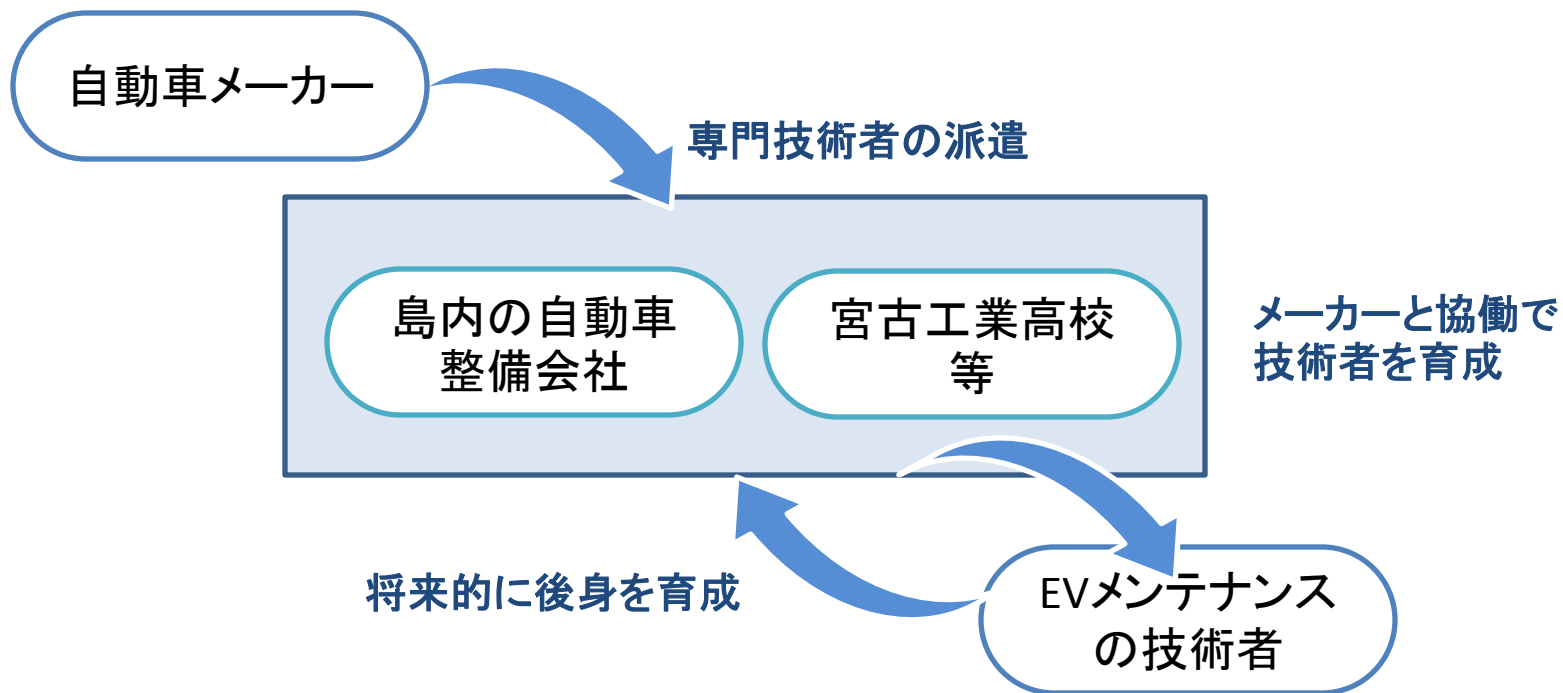
- EV利用者からは充電設備の設置状況に不満が多く出ているものの、利便性を過度に重視した高額な充電網・充電システムは維持管理コストが高いため、各自治体の取組を見ても持続可能でない事例が多い。したがって、持続可能性を考慮して、公共による中速充電器の必要最低限の整備と、公民協働による普通充電器の面的整備を推進する。
- 中速充電器については、遠くへ行くことへの不安を解消するために、カバー圏域（充電残量10%で航続可能圏域）から外れる①伊良部（伊良部庁舎か佐良浜のAコープ）、②城辺（植物園、城辺庁舎、Aコープ城辺店のいずれか）における整備を公共が推進する。
- 普通充電器については、充電施設が混雑し、利用を気兼ねすることへの対応として、アンケート回答でも設置の要望が多いスーパー等の商業施設、図書館等の公共施設での複数コンセントの整備を検討する。設置コストが安いため、民間が主体的に整備することを想定するが、導入した民間事業所を認証する仕組みや、初期段階では設備工事費用の時限的な補助などについても検討を行う。
- また、充電設備を利用する際の混雑を緩和するために、中速充電器については充電設備の課金を実施する。課金方法は、基礎充電の場としての利用を抑制して真に必要な利用者が必要な分だけ使用するために回数制とし、宮古島市に設置してある中速充電器の認証システムを活用する。
- 併せて、充電施設の混み具合等、ユーザーストレスを把握する方法を検討する。

EVを所有することのメリットの創出

- ヘビーユーザーでなく、一般市民へEVを普及させるためには、初期投資が高いという足枷を取り除く必要がある。EVを所有することのメリットを実感してもらうために、期間限定でEVの購入補助・税の減免等、初期投資の軽減措置を実施する。
- EVを所有することのメリットの1つであるV2H・V2Bについては、家庭を対象に複数年かけて導入効果を計測するV2Hの実証実験を実施する。
- 安いEVを提供する1つの手段として中古車の活用・中古車市場の整備が必要であるが、電池の保証の問題等、中古市場の開設には問題・課題が伴う。まずは、中古車市場を具体化するための課題の洗い出し・対策の検討から実施する。
- EVが自律的に普及するまではEVを所有するメリットを創出する必要があり、上記施策以外に追加的に投入する施策（駐車場におけるEVに対する優遇措置等）を検討する体制を整える。

EVのメンテナンス体制の構築

- EVはガソリン車と異なり、メンテナンスに特別な技術が必要である。したがって、教える側にも専門性の高い技術水準が求められることから、EVメンテナンスの技術者を育成するシステムを整える必要がある。
- しかし、育成システムを独自に構築することは困難であることから、自動車メーカーから専門の技術者を派遣してもらい、島内の自動車整備会社や宮古工業高校等と協働で技術者を育成するシステムを整備する。
- メンテナンス体制を構築する上で必要な設備投資等は、沖縄県の補助事業等の活用を促し、推進する。



ロードマップの作成

- スピード感を持った施策推進のため、3年を1タームとするロードマップを検討。
- 短期的には、中速充電器の新規設置と課金システムの導入を2017年度に実施。EVの購入補助・税減免等も3年間の期間限定で2017年度から実施。
- 普通充電器の面的整備やV2Hの実証実験は、2017年度から着手するものの中期的に取り組む。
- 中古車市場の整備やEVメンテナンス体制の構築は長期的に取り組む。

施策	第1期			第2期		
	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
(1) EVに関する情報発信・啓発の強化						
・ホームページを活用したEV等の情報発信	→			●見直し	→	
・EV購入のメリットを謳ったパンフレット作成	→ <以後、ホームページ等で配布>					
・EVふれあい祭り等のイベント開催	→			●見直し	→	
・EVレンタカー・リースの実施						
(2) 持続的に維持可能な充電網の整備						
・中速充電器の整備	→					
・中速充電器への課金システムの導入	→			●課金額の見直し	→	
・普通充電器の面的整備(民間の取組みを誘)	→			●見直し	→	
(3) EVを所有することのメリットの創出						
・EVの購入補助・税減免等	→					
・V2Hの実証実験	→			●見直し	→	
・中古車市場の整備	→			→	→	
(4) EVのメンテナンス体制の構築						
・技術者を育成するシステムの整備	→			→	→	
・専門技術者の派遣・技術者の育成	→			→	→	

PDCAによるフォローアップ・進捗管理

- 事業のフォローアップ・進捗管理をPDCAサイクルで実施する。
- フォローアップ・進捗管理は、KPIを設けて2～3年毎に評価を行い、次年度以降の計画の見直しを図る。

<KPIの案>

- ①EVの普及台数、②充電施設の数、③EV車両整備士の数、④EV利用者満足度、⑤損益分析に関する指標（EV購入価格、ガソリン価格、走行距離等）

CO2削減効果

<CO2削減効果>

● EVを導入した場合のCO2削減効果

- 1台当たりのCO2削減効果 = 1台当たりの年間平均移動距離×1km走行当たりのCO2排出量- EVが使用した電力の系統発電時のCO2排出量
 - 1台当たりの年間平均移動距離：13,102km（アンケート・個人利用の年間平均走行距離）
 - 1km走行当たりのCO2排出量：201.9g-CO2/km
 - ⇒ 1km走行距離当たりのCO2排出量は「自動車燃料消費量統計年報」の自家用旅客の普通車、小型車、乗用（ハイブリッド）、軽自動車の燃料消費量と走行キロ（平成26年度）から平均燃費を推計→11.5km/L
 - ⇒ ガソリンの高位発熱量：34.6MJ/L、炭素排出係数：18.29t-C/TJ（総合エネルギー統計2005）と平均燃費より、 $18.29 \times 44 / 12 \times 34.6 / 11.5 = 201.9\text{g-CO}_2/\text{km}$ と推計。
 - EVの使用電力量 = 1台当たりの平均移動距離×EV電費 = $13,102 \times 100 / 1000000 = 1,310\text{KWh}$
 - EV電費：100Wh/km：電費は要確認！
 - EVが使用した電力の系統発電時のCO2排出量 = EVの使用電力×沖縄電力のCO2排出係数
= $1,310\text{KWh} \times 0.816\text{kg-CO}_2/\text{kWh} = 1,069\text{kg-CO}_2$
 - 沖縄電力のCO2排出係数：0.816kg-CO2/kWh

- CO2削減効果は、 $13,102 \times 201.9 / 1000 - 1,069 = 1,576\text{kg-CO}_2/\text{年}$

コストカット効果・投資回収年数

<コストカット効果>

- EVを導入した場合のコストカット効果

- $\text{コストカット効果} = \text{ガソリン消費削減量} \times \text{ガソリン単価} - \text{EVが使用した電力の電気料金}$

- ガソリン消費削減量：1,139L、ガソリン単価：134円/L（平成27年12月現在）

- $\text{EVが使用した電気料金} = \text{EV電力使用量} \times \text{沖縄電力の住宅用（時間帯別電灯）の夜間電気料金}$

- EV電力使用量：1,310kWh

- 沖縄電力の住宅用（時間帯別電灯）の夜間電気料金：11.78円/kWh

- **コストカット効果**は、 $(1,139 \times 134 - 1,310 \times 11.78) / 10000 = 13.7\text{万円/年}$

<投資回収年数>

- EV導入の投資回収年数

- $\text{投資回収年数} = (\text{EV購入費用} - \text{ガソリン車購入費用}) / \text{コストカット効果}$

- EV (i-MiEV M) 購入費用：226万円、ガソリン車 (ekカスタムM-M) 購入費用：120万円

- $\text{投資回収年数} = (226\text{万} - 120\text{万}) / 13.7\text{万円/年} = 7.7\text{年}$

主な充電カード一覧

カード 発行会社	カード名称	対象	対象車両	入会金・月額料金 (税抜)	充電器利用料金 (税抜)
日産自動車・日産フィナンシャルサービス	日産ゼロ・エミッションサポートプログラム (スタンダードプラン)	個人	リーフ e-NV200	入会金 1,500 円 月額料金 3,000 円	【普通充電】 日産販売店舗 無料 NCS の充電スポット 1.5 円/分
	EV サポートプログラム (スタンダードプラン)			入会金 1,500 円 月額料金 2,500 円	【急速充電】 日産販売店舗・NCS 充電スポット無料 三菱自動車販売店 15 円/分
日産自動車	法人 EV 充電サービス	法人		入会金 1,500 円 月額料金 450 円	【普通充電】 100 円/時間 【急速充電】 450 円/回
三菱自動車工業	三菱自動車電動車両サポート (ベーシックプラン)	個人	i-MiEV ミニキャブミープ ミニキャブミープ トラック アウトランダー PHEV	入会金 1,500 円 月額料金 500 円	【普通充電】 NCS ネットワーク(普通) 1.4 円/分 【急速充電】 三菱自動車販売店 5 円/分 NCS ネットワークカテゴリ-A 12 円/分 NCS ネットワークカテゴリ-B 15 円/分
	三菱自動車電動車両サポート (プレミアムプラン)			入会金 1,500 円 月額料金 1,500 円 (無料充電 500 円分込)	【急速充電】 三菱販売店 5 円/分 NCS ネットワークカテゴリ-A 8 円/分 NCS ネットワークカテゴリ-B 15 円/分
	三菱自動車電動車両サポート (コーポレートプラン)	法人	入会金 1,500 円 月額料金 1,000 円	【普通充電】 NCS ネットワーク(普通) 1.2 円/分	
トヨタメディアサービス	PHV Drive Support プラスカード	個人 法人	プリウス PHV	入会金 なし 月額料金 300 円	充電器利用料 1.5 円/分
日本充電サービス	NCS カード (急速充電器用)	個人 法人	全て	入会金 1,400 円 月額料金 3,800 円	【急速充電】 15.0 円/分
	NCS カード (普通充電器用)			入会金 1,400 円 月額料金 1,400 円	【普通充電】 2.5 円/分
	NCS カード (急速・普通併用)			入会金 1,400 円 月額料金 4,200 円	【急速充電】 15.0 円/分 【普通充電】 2.5 円/分
JTB コーポレートセールス	おでかけカード (プレミア)	個人	全て	入会金 1,000 円 月額料金 5,000 円	【急速充電】 15 円/分 【普通充電】 無料
	おでかけカード (レギュラー)			入会金 1,000 円 月額料金 2,500 円	【普通充電】 無料 ※普通充電のみ対応