

EVバス、トラックの普及拡大を可能とする 大型車用EVシステム技術開発



株式会社イズミ車体製作所
常務取締役 宮崎信也

背景(1) 大型車の環境対応が急務

1) わが国のCO2削減の為、大型車(バス、トラック)に環境対応車両の導入が必要

販売台数 (千台)	EV	FCV	HV	NGV
2012年	0.005	0	12	0.5
2020年	18	0.04	25	22
2030年	51	0.8	38	35

(平成26年度環境対応車普及方策検討調査業務報告書より)

(年間総販売台数800千台強)

2) だが、EVバス・トラックの導入は遅れている
(原因は高価格と航続距離)

背景(2) EV普及遅れの原因

大型車のEV普及遅れの主原因は高価格であり、現在の大型車業界では対応が難しい

➡ 原因① 大型車EVは少量生産で高価格

ディーゼルバス**2000**万円の
3～4倍の値段



- 国の補助は車両価格の1/3 (年間総額 6.4億円)
(→25台の導入で総額に達してしまう)

➡ 原因② 普及の担い手の不在

技術開発の概要

乗用車EVの量産技術を使った実用的で低価格の大型車用EVシステムを実用化し、自動車会社を横断した生産体制でEVバス・トラックの普及を図る

★乗用車EV技術を活用し低価格EVバスを実現

★全国の車両工場生産

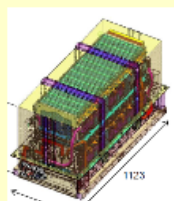
乗用車EV
量産技術



バッテリー
モジュール

24個搭載

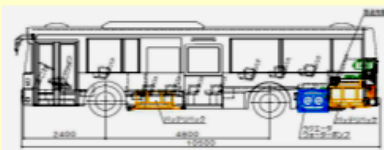
大容量バッテリーシステム



大型車用パック

パックを4個
並列接続し
120~160kWh
の容量を実現

低価格EVバス



- ・EVバス価格目標は、既存バス+1000万円
- ・信頼性/安全性に配慮
- ・低床フロア大型バスに搭載
- ・車両製造技術を標準化

EVバス、トラック生産



EVバス
を生産



さまざまな
車両をEV化

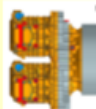


モーター



2基を減速機
を作って連結

高出力モーター



190kW

補機駆動



80kW

★制御技術で運転を容易化

(環境省のCO2排出削減技術開発事業として採択 @2016年度~2018年度)

技術開発の体制

産学官の連携体制で開発を推進した

それぞれの役割

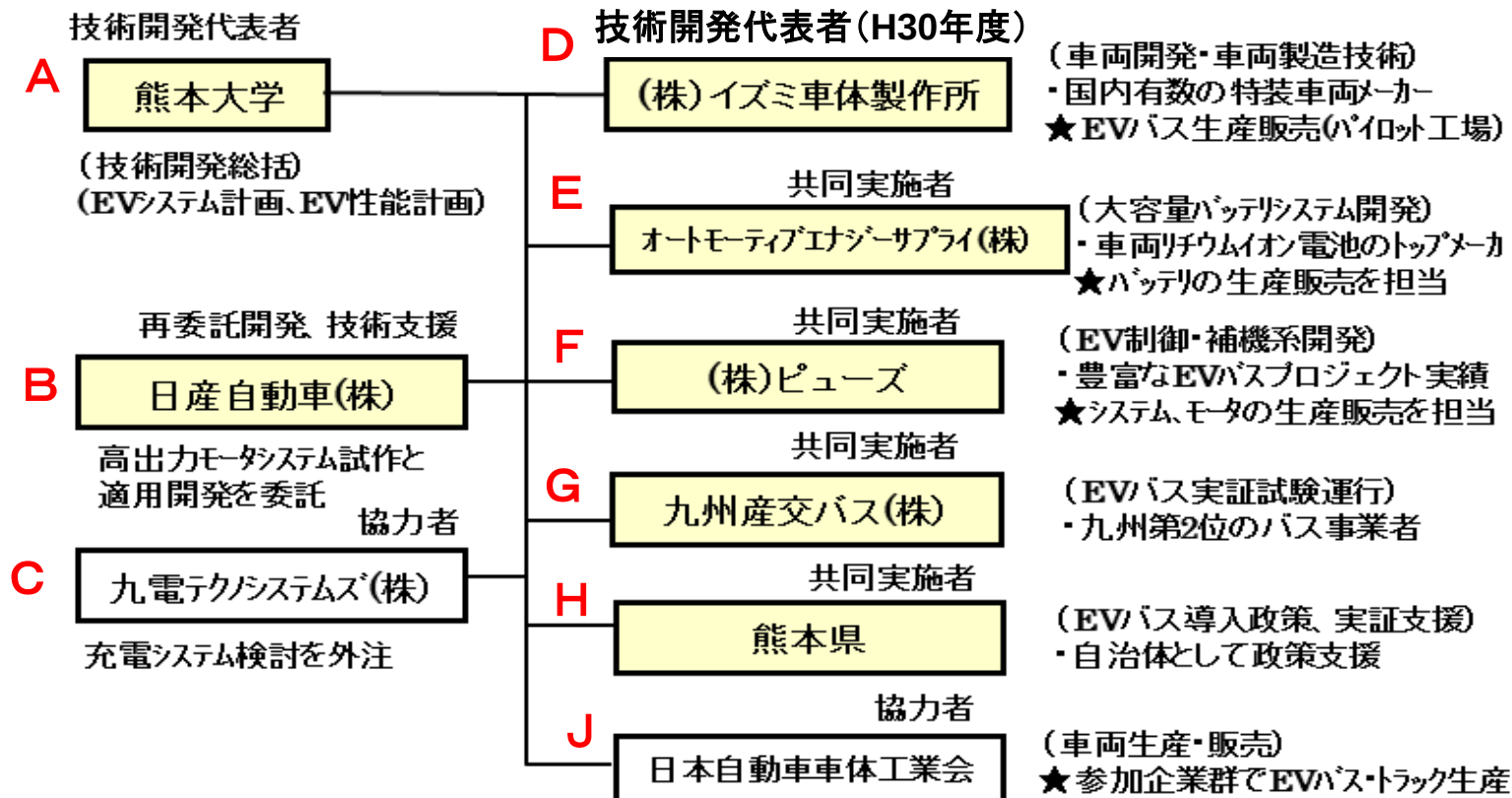
★技術開発統括 : **A**

★技術開発者 : **B・C・D・E・F**

★商品性評価及び開発完了後に顧客となりうる事業者 : **G**

★普及促進を支援する自治体 : **H**

★普及・拡大期での生産に参画予定の団体 : **J**



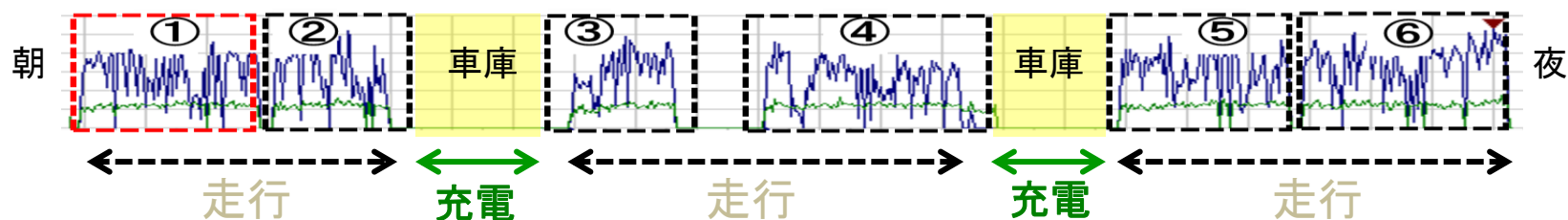
EV路線バスの目標性能

路線バスとして十分に使える実用性とする

(高速走行、都市間長距離移動は対象外、山岳路連続走行は適用限界あり)

動力性能	現行路線バスと同等 (発進・加速・登坂)	
航続距離	現行バス路線に適用可能	
	充電	50km連続走行を上限とし車庫で充電 (50kW)
運転	運転容易化 (運転負担がMT比大幅改善)	
快適性/冷暖房	現行路線バス並み (+ 静粛性・乗り心地を向上)	
車両レイアウト	現行低床フロアバスと同等	
安全性	保安基準 / 信頼性基準 に適合	

<路線バスの1日の運行パターン> :車庫での停車時間に充電する



EVシステム/主要部品

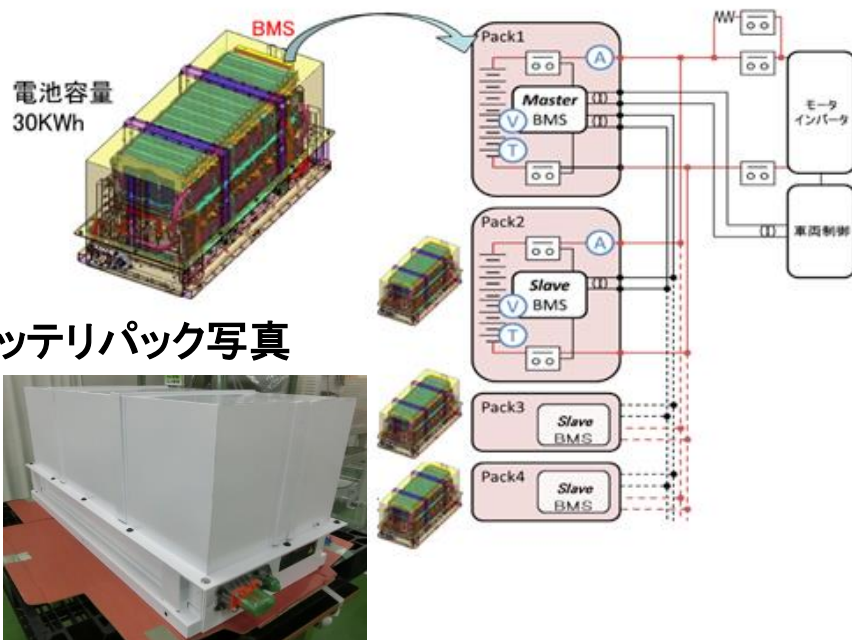
乗用車EVの量産技術を活用した高信頼性 低価格の大型車用EVシステムを開発した

大容量バッテリーシステム

オートモーティブエナジーサプライ(株)

1パックの電力容量: 30(40)kWh

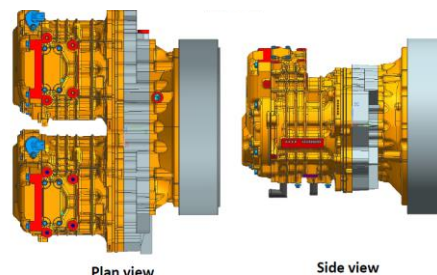
4個並列接続: 120(160)kWh



高出力モータシステム

日産自動車(株)

EVモータ2個を減速機で連結し190kW出力

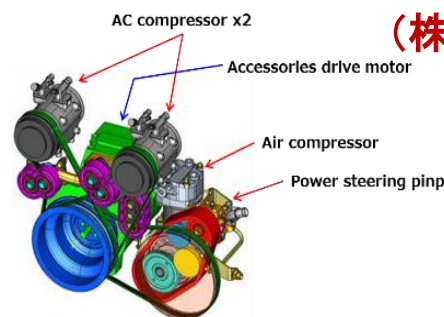


モータ写真



補機駆動システム

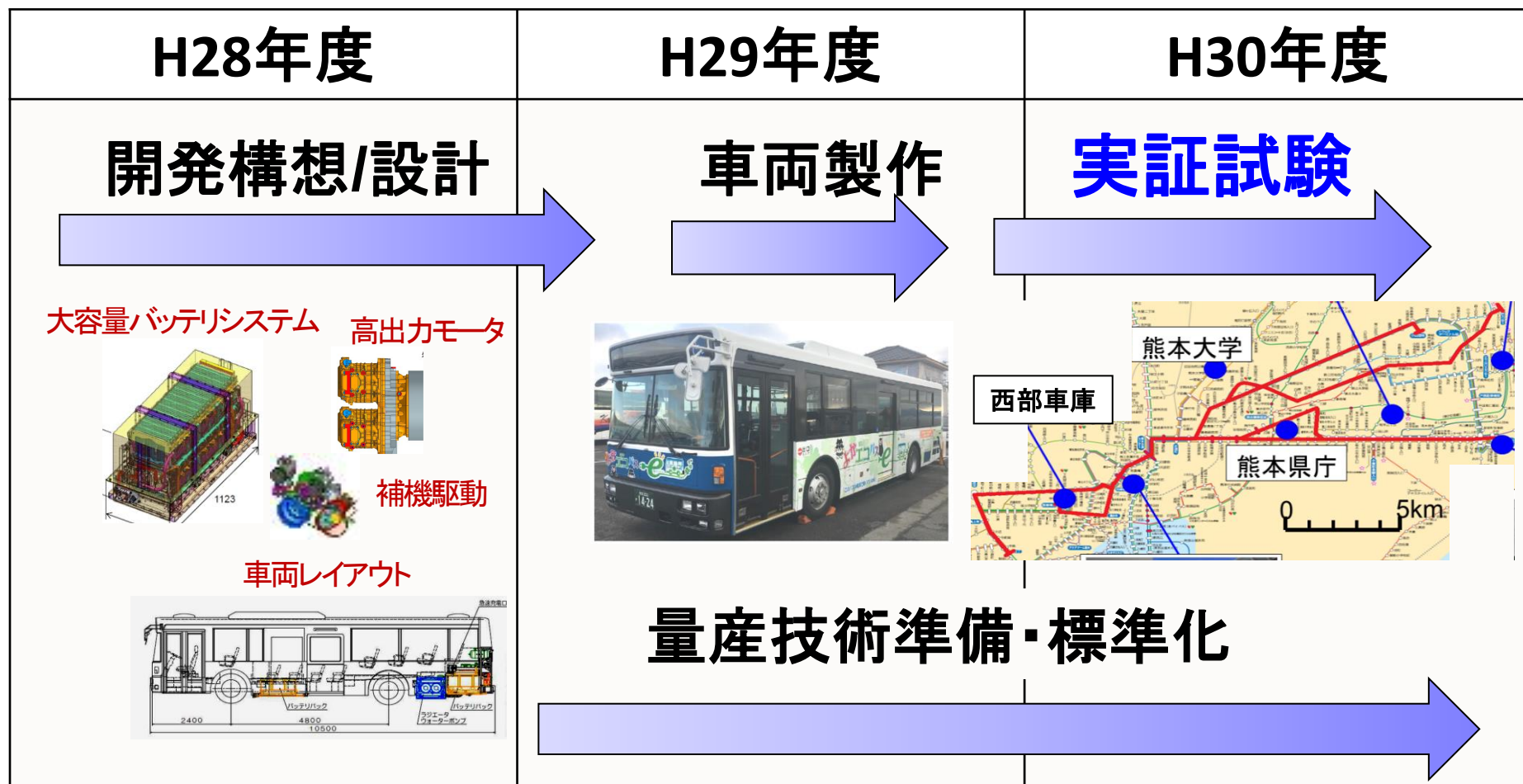
(株)ピューズ



車両補機を
(エンジンの代わりに)
EVモータで駆動する
構造

技術開発の日程

H28年度から3年間の技術開発を推進し、
実証試験（昨年2月から1年間）を終了した

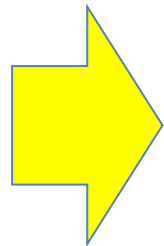


製造技術標準化

全国の工場*で生産できるように技術を標準化
*(日本自動車車体工業会の所属会社で生産予定)

製造技術を標準化

バッテリー搭載前にセンターの補機類取り付けブラケット等ボルト固定を早めの段階で行っておかないと後でボルトにて締結をする際に手が入らないなど締め付けられないことがあるのでその点も考慮し、バッテリーパックの搭載を行う。



全国の車両工場で生産

EVバス
を生産

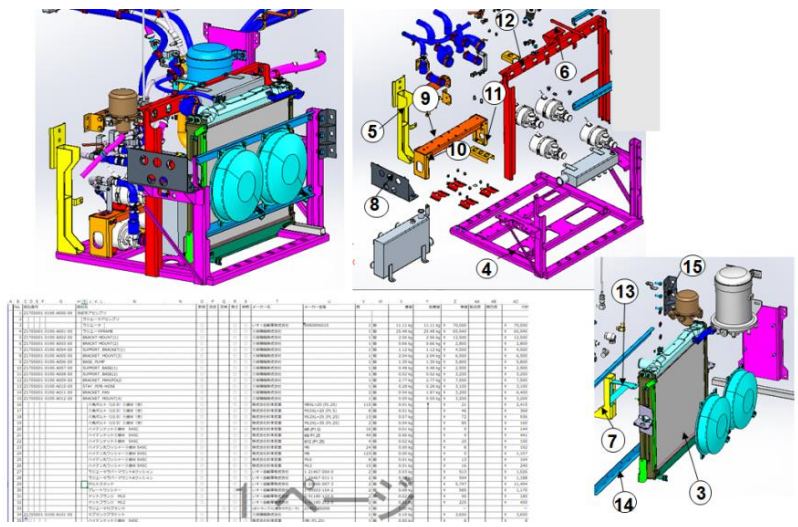


さまざまな
車両をEV化



横断的な生産に向けた準備

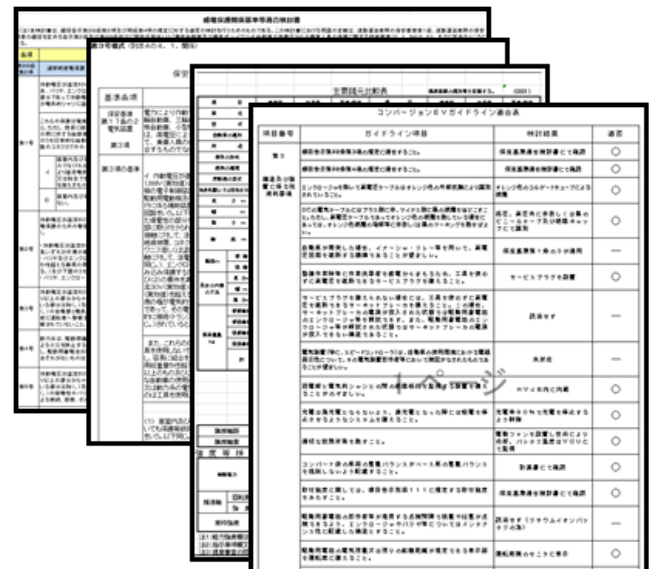
1) 部品図・部品表を作成した



2) EVバスの改装手順書を作成



3) 車検取得に必要な書類のフォーマットを作成



4) 日本自動車車体工業会の会員企業への周知
・2017年、18年の1月に140名程が参加した技術発表会で説明し、同会が発行する車体ニュースに掲載された。



CO2削減効果

- 開発したEVバスの1台当りの年間CO2削減量は13トン
年間CO2排出量：ディーゼルバス57トン/台、EVバス44トン/台（走行距離6万km）
（CO2排出係数は、軽油2. 58kgCO2/L、商用電力0. 579lg/kwh）

- 2020年時点の削減効果（試算方法パターン C, II - i）
 - ・国内潜在市場規模:6万台（（日本バス協会乗合バス保有統計に基づき推計）
 - ・2020年度に期待される最大普及量:10台
（10台のディーゼルバスがEVバスに変わる前提で年間CO2削減量を計算）
 - ・EVバス1台当たりのCO2削減量:13t
（ディーゼルバスのCO2排出量57t、EVバスのCO2排出量44t）
 - ・年間CO2削減量:0.013万t-CO2

- 2022年時点の削減効果（試算方法パターン C, II - i）
 - ・2022年度に期待される最大普及量:500台
（500台のディーゼルバスがEVバスに変わる前提で年間CO2削減量を計算）
 - ・EVバス1台当たりのCO2削減量:13t
・年間CO2削減量:0.6万t-CO2

- 2030年時点の削減効果（試算方法パターン C, II - i）
 - ・2020年度に期待される最大普及量:3万台
（3万台のディーゼルバスがEVバスに変わる前提で年間CO2削減量を計算）
 - ・EVバス1台当たりのCO2削減量:13t
・年間CO2削減量:39万t-CO2

年度	2020	2022	2025	2030
CO2削減量(万t-CO2/年)	0. 013	0. 6	18	39
累計CO2削減量(万t-CO2)	0. 013	0. 6	56	211

事業化・普及の見込み

○事業化計画

事業化を担う主たる事業者	担う部位
(株)イズミ車体製作所(日本自動車車体工業会)	バス・トラックの車体
(株)エンビジョンAESCジャパン	バッテリーシステム
(株)ピューズ	EVシステム・モータ等

- ・2019年度からEVバスの販売を開始する。
- ・2020年度以降の普及拡大期では、日本自動車車体工業会の会員を中心に車両製造会社で横断的にEVバス・トラックの生産・供給を行う。

○事業展開における普及の見込み(路線バスのみを記載)

- ・対象市場規模：国内路線バス約6万台(日本バス協会乗合バス保有統計)。
- ・想定事業規模：普及期には、年間2～4千台を生産し、2030年に普及台数3万台。
- ・目標価格：1000万円(@2022年) 600～700万円(@2025年)〔120kWh仕様〕
- ・運用コスト：大型路線バスの電費予測値は0.88km/kWh
ディーゼルバスとの燃料差額は74万円/年であり、8～14年間で回収可能。
(@経由116円/L, 商用電力24円/kWh)

年度	2020	2022	2025	2030
目標販売台数(台)	10	100～500	2～3000	3～4000
目標累積販売台数(台)	10	100～500	14000	30000
目標販売価格(円/台)	1000	1000	700	600

事業化・普及の見込み

○量産化・販売計画

- ・2019～2021年は受注都度の生産販売を行う。
- ・大量生産実現に向けて、広報宣伝活動強化、並びにバス事業者向けのEVバス複数導入モデルの検討/提案を行う(2019～2020年度)。
- ・2022年度を目標に、更なる低コスト化(生産投資削減)を織り込んだ量産/販売の準備を行う。

○事業拡大シナリオ

年度	2019	2020	2021	2022	2023	2030
生産/販売	→					
広報宣伝強化	→					
複数EVバス 導入モデル	→					
低コスト化 生産合理化	→					
大量生産/販売				→		

○普及におけるリスク(課題・障害)

- ・本技術の早期社会実装の為、現在の路線バス運行ダイヤにそのまま適用できるカバー率が重要であり、大都市圏での実証やさらなる航続距離の向上が望まれる。
- ・少量導入時における急速充電器の設置費用や電気代の基本料金の上昇による採算性。

開発成果の発信



エコライフ・フェア 2018

6月2日(土) 3日(日) 代々木公園

11:00~17:00 10:00~17:00 ケヤキ並木(NHKホール前)ノイイベント広場

『エコライフ・フェア』は、1990年以來、毎年6月の環境月間に環境省、関係地方公共団体、関連法人、団体、企業及びNGOなどが連携して実施しています。

エコライフ・フェアとは?

エコを楽しく体験・体感できる展示やステージ、ワークショップなどで、今日からできるエコライフを提案します。子どもたちのためのプログラムや、エコ・レストランのフードコートなどもありますので、ファミリーでも楽しめる内容です。

環境への取り組み

- 会場内で使用する主要電力はカーボンオフセット。
- 発電機(主要箇所)にはバイオ混合燃料を使用。
- 案内看板等は、リースパネルを利用。
- フードゾーンでは、「ディッシュ・リユース」を実施。
- 飲食メニューはオーガニック素材を中心として提供。
- 飲食メニューにフードマイレージを記載。
- 車を減らすアクションとして宅配ブースを設置。出展者の搬入出をはじめ来場者のご利用も可能。
- 会場内のゴミは7分別し、回収。イベント終了後、ゴミは専門の再製品工場で最大限リサイクル。
- 不要パンフレットの回収・再利用を推進。
- 事前配布チラシは、ブックカバーとして利用できるデザイン。

EVバス「よかエコバス」がやってくる!

(熊本大学)



試乗ができるよ。

エコ・フードコート

オーガニックの素材を中心としたメニューを提供します(フードマイレージを表示)。

復興支援マルシェ

岩手県・宮城県・福島県・熊本県の物産即売などを実施します。各地のゆるキャラも登場!

エコ・ビレッジ出展者

- 特定非営利活動法人 えひめグローバルネットワーク
- 工学院大学 みつばちプロジェクト
- 「湿地の恵み展〜都市と湿地〜」実行委員会
- 全国牛乳容器環境協議会
- タンザニア・ポリボレクラブ
- NPO法人 千葉大学環境ISO学生委員会
- 東京都市大学ISO学生委員会
- 日本ソーラーッキング協会(JSCA)
- NPO法人 日本トルコ交流支援ミーライン
- 明治大学環境ボランティアサークルくればす
- 特定非営利活動法人 森と人のネットワーク
- 3R活動推進フォーラム
- あざおね社中





しまじろカー (ベネッセ)



リーフ (日産)

エコカー展示



クラリティ (ホンダ)

- ・実証試験開始セレモニー(2018年1月) 技術発表、実証試験車展示/試乗
- ・環境省エコライフ・フェア2018 (2018年6月) 実証試験車の展示/試乗
- ・神奈川県座間市(オートモーティブエナジーサプライ社)で、バス会社、日野自動車、いすゞ自動車による説明・試乗会
- ・熊本市内で、九州、関西、中部、関東地方のバス会社や電力会社(東京、関西、中部、九州)への説明・試乗会
- ・EVS31(電気自動車国際会議@2018年10月) 技術開発状況発表(ピューズ 水越)
- ・実証試験報告会(2019年2月) 実証試験結果の報告、実証試験車展示/試乗
- ・自動車技術会春季大会(2019年5月) 技術開発全般と成果の発表(熊本大学 松田)
- ・自動車技術会論文集(2019年9月発刊) 技術論文2件を掲載予定(熊本大学 松田)

* エコライフフェアのチラシより

開発成果の社会実装



全国各地の路線バス



各種送迎バス等



Type	Type内容	用途	定時運行	ルート固定	昼間非運行時間	主なバスの種類(推定)
A	1日数回 決まった時間	幼稚園バス	○	○	○	マイクロバス
		スクールバス	△	△	○	路線バス
		高齢者施設	△	△	△	1Box主体
		従業員通勤用	○	○	○	中型・大型のバス、路線バス
B	常時運行	病院	○	○	×	中型・大型のバス、路線バス
		宿泊施設	○	○	×	マイクロバス
		スポーツジム	○	○	×	マイクロバス
C	混在タイプ (常時運行or 場所任意指定)	飲食店	△	△	×	マイクロバス
		結婚式場	△	△	×	マイクロバス
		葬儀場	×	△	×	マイクロバス

開発成果の社会実装(発展型)



太陽光発電



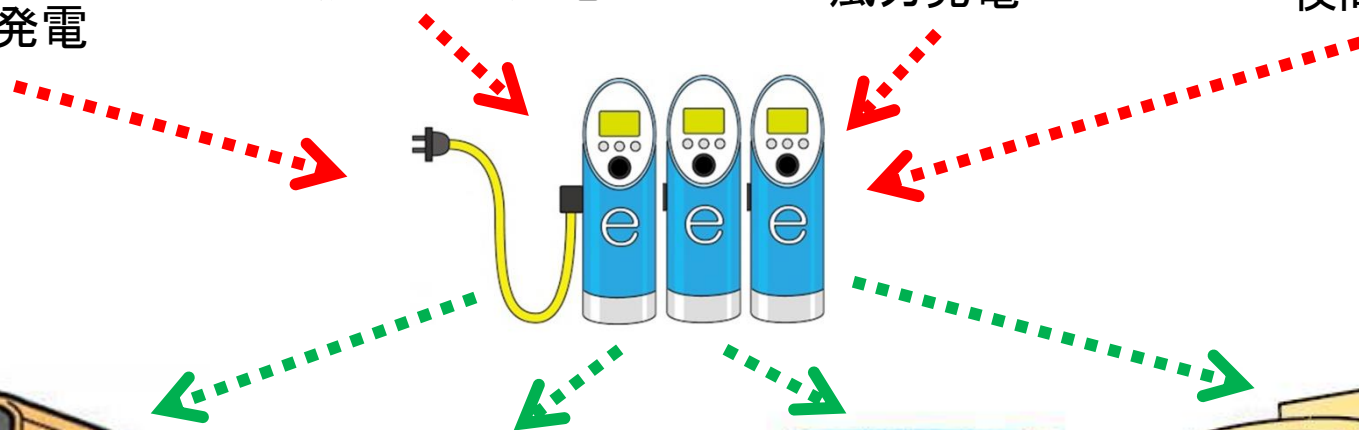
ゴミ焼却火力発電



風力発電



夜間電力



路線バス・送迎バス・スクールバス・園児バス



ゴミ収集車



宅配(近距離)トラック

ご清聴ありがとうございました。



株式会社イズミ車体製作所
常務取締役 宮崎信也