

事業名		離島における電気バス導入実証事業
受託者		株式会社アバンアソシエイツ
実施場所・周辺環境等		●実証フィールド： ・鹿児島県徳之島地域（鹿児島県大島郡徳之島町、伊仙町、天城町） 【徳之島の概要】 ・徳之島は鹿児島県から南へ約460kmの洋上に浮かぶ、面積247.76km2、周囲約84kmの島である。 ・長寿・子宝の島として有名で、人口は約26,000人である。 ・サトウキビと馬鈴薯等の農業が主産業であり、観光資源として珊瑚礁や各町で開催される闘牛の他、1988年から開催されているトライアスロンが有名である。 ・日本の離島のなかで、徳之島は面積では8位、人口では9位になる。
事業の目的		●離島地域の路線バスへの電気バスの導入による効果検証 ・離島地域において住民の主たる移動手段である路線バスの燃料は、船によって運び込まれるため、本土に比較すると割高な価格であり、近年の原油高に伴い運行コストが増し、事業者や財政支援を行っている県や町の経済的な負担が増大しているという特徴がある。 ・こうした離島地域における状況をふまえ、燃料費を軽減するとともに、二酸化炭素排出量を削減する交通システムを実用化するため、従来のディーゼルバスを電気バスに置き換え、二酸化炭素削減効果の検証をはじめ、事業性・採算性並びに他の離島地域への波及効果等を検証することを目的とした。 ・背景として、離島において、太陽光や風力、水力をはじめとした再生可能エネルギーを導入し、スマートグリッドによるエネルギーの自給が目指されている方向の中での、将来的に望ましい公共交通としての電気バスの運行という視点もある。
実証内容	対象技術・システムの特徴	●電気バス： ・ディーゼルバスの改造車両。 ・路線バス運行において実証を行うのは本業務が初めてであり、それが特徴である。 ・徳之島での運行路線は1日あたり103km。そのために路線上に4ヶ所の急速充電設備を設置した。 ・電気バスの車庫に普通充電設備を設置した。 <div>・車種：日野自動車株式会社製 ポンチョロング（SKG-HX9JLBE）</div> <div>・充電1回当たりの走行可能距離：40 km以上（空調使用時 25km 以上）</div> <div>・最大出力：150kw</div> <div>・乗車定員：27 名（運転席 1・座席 15・立席 11）</div> <div>電気バスの路線・充電スタンド設置位置</div>  <div>電気バス</div>  <div>付帯設備外観</div> 
	実証方法	●電気バスの路線バスの運用により、ディーゼルバスとの比較による二酸化炭素及び燃料費の削減効果の検証 ・電気バスの路線バスの運行を行い、車載したデータ取得装置及び、充電器からの充電量を測定し、消費電力量を算定し、同じ走行距離のディーゼルバスと比較しての二酸化炭素の削減量および燃料費の比較を算出する。 ・徳之島において、急速充電設備を4ヶ所設置し、電気バスによる営業運行を2012年3月から2013年3月まで13ヶ月間実施した。一日実走行距離約112km、走行日数327日、総走行距離36,735kmの実績により、CO2削減効果等の検証を行った。
	事業実施体制・役割分担	●事業主体 ・アバンアソシエイツ： 電気バス及び充電設備の導入・設置及び運行、二酸化炭素削減効果の検証、事業性・採算性の検証、他地域への波及性と地域づくりへの貢献性の検証 ●分担機関 ・徳之島総合陸運：電気バスの運行業務 ・徳之島愛ランド広域連合：充電設備の管理業務

実証から分かったこと (事業実施の際の留意 点・今後の課題等)		●課題と方策																													
		<table><tr><th></th><th>課題</th><th>方策</th></tr><tr><td rowspan="5">電気バス</td><td>・価格の低減</td><td>・量産化</td></tr><tr><td>・電池交換費用の低減</td><td>・電池価格の低減</td></tr><tr><td>・走行距離の拡大 (1充電100km以上)</td><td>・電池容量の増大</td></tr><tr><td>・走行効率の向上 (1.17km/kwh→1.33km/kwh以上)</td><td>・ボディの軽量化</td></tr><tr><td>・メンテナンス費用の低減</td><td>・設計標準化 ・電装化部分の標準化 ・エリアごとのメンテナンス体制の確立 ・遠隔メンテナンスの拡充</td></tr><tr><td>充電施設</td><td>・離島の気象への対応</td><td>・維持管理体制強化 ・施設の立地、仕様の検討</td></tr><tr><td rowspan="5">バス運行</td><td>・電気料金の低減</td><td>・普通充電走行の拡大 ・急速充電施設の共有化</td></tr><tr><td>・Co2削減量の増大</td><td>・再生可能エネルギーの拡大</td></tr><tr><td>・路線バス運行の拡充</td><td>・公共交通体制の強化 ・交通モードの整理 ・オンデマンド対応の拡充</td></tr><tr><td>・観光・教材等への活用</td><td>・観光振興 ・観光バスツアーの拡充</td></tr><tr><td>・充電時間の確保</td><td>・空港・港・観光ポイントでの 充電タイムの設定</td></tr></table>			課題	方策	電気バス	・価格の低減	・量産化	・電池交換費用の低減	・電池価格の低減	・走行距離の拡大 (1充電100km以上)	・電池容量の増大	・走行効率の向上 (1.17km/kwh→1.33km/kwh以上)	・ボディの軽量化	・メンテナンス費用の低減	・設計標準化 ・電装化部分の標準化 ・エリアごとのメンテナンス体制の確立 ・遠隔メンテナンスの拡充	充電施設	・離島の気象への対応	・維持管理体制強化 ・施設の立地、仕様の検討	バス運行	・電気料金の低減	・普通充電走行の拡大 ・急速充電施設の共有化	・Co2削減量の増大	・再生可能エネルギーの拡大	・路線バス運行の拡充	・公共交通体制の強化 ・交通モードの整理 ・オンデマンド対応の拡充	・観光・教材等への活用	・観光振興 ・観光バスツアーの拡充	・充電時間の確保	・空港・港・観光ポイントでの 充電タイムの設定
	課題	方策																													
電気バス	・価格の低減	・量産化																													
	・電池交換費用の低減	・電池価格の低減																													
	・走行距離の拡大 (1充電100km以上)	・電池容量の増大																													
	・走行効率の向上 (1.17km/kwh→1.33km/kwh以上)	・ボディの軽量化																													
	・メンテナンス費用の低減	・設計標準化 ・電装化部分の標準化 ・エリアごとのメンテナンス体制の確立 ・遠隔メンテナンスの拡充																													
充電施設	・離島の気象への対応	・維持管理体制強化 ・施設の立地、仕様の検討																													
バス運行	・電気料金の低減	・普通充電走行の拡大 ・急速充電施設の共有化																													
	・Co2削減量の増大	・再生可能エネルギーの拡大																													
	・路線バス運行の拡充	・公共交通体制の強化 ・交通モードの整理 ・オンデマンド対応の拡充																													
	・観光・教材等への活用	・観光振興 ・観光バスツアーの拡充																													
	・充電時間の確保	・空港・港・観光ポイントでの 充電タイムの設定																													
事業の成果	二酸化炭素削減効果	●二酸化炭素削減量:実証路線における比較																													
		<div><div><div>・ 現行のディーゼルバスの 1年間排出量 24万7,689km／4万4,200ℓ 114.3 t-CO2</div><div>・ 1990年換算排出量 122.3 t-CO2</div></div><div>→</div><div><div>電気バスに置き換えた場合の排出量</div><div>・ 走行効率A(1.51km/kwhの場合) 63.2 t-CO2</div><div>・ 走行効率B(1.17km/kwhの場合) 81.5 t-CO2</div></div></div>																													
		●二酸化炭素削減率																													
		・現行ディーゼルバス比 (114.3 t-CO2－63.2 t-CO2) ÷ 114.3 t-CO2＝ <																													

	費用対効果	<p>●二酸化炭素削減量1tあたりのコスト[円/t-CO2]</p> <p>走行効率L1(1.51km/kwh)の場合、年間51.1t-CO2/年であるので(削減量は44.7%)、二酸化炭素削減の費用対効果は</p> <p>ケースAの場合:5億7300万円÷(51.1t-CO2/年×10年)=112.5万円/t-CO2</p> <p>ケースBの場合:2億1200万円÷(51.1t-CO2/年×10年)=41.5万円/t-CO2</p> <p>走行効率L2(1.17km/kwh)の場合、年間の二酸化炭素削減量は32.6t-CO2/年であるので(削減率は28.7%)、二酸化炭素削減の費用対効果は</p> <p>ケースAの場合:5億7300万円÷(32.6t-CO2/年×10年)=175.8万円/t-CO2</p> <p>ケースBの場合:2億1200万円÷(32.6t-CO2/年×10年)=65.0万円/t-CO2</p> <table><tr><th colspan="2"></th><th>ケースA</th><th>ケースB</th></tr><tr><td rowspan="5">費用</td><td>A 電気バス (5台)</td><td>1億5000万円</td><td>1億2500万円</td></tr><tr><td>B 充電施設 (4ヶ所)</td><td>7100万円</td><td>7100万円</td></tr><tr><td>C 電池交換 (10年で2回)</td><td>1億円</td><td>500万円</td></tr><tr><td>D メンテナンス (電装部分)</td><td>2000万円</td><td>2000万円</td></tr><tr><td>E 燃料費 (電気料金-軽油代)</td><td>2億3200万円</td><td>-900万円</td></tr><tr><td colspan="2">費用計</td><td>5億7300万円</td><td>2億1200万円</td></tr><tr><td rowspan="2">CO2削減量</td><td>走行効率L1 51.1t-co2/年</td><td>112.1万円/t-co2</td><td>41.5万円/t-co2</td></tr><tr><td>走行効率L2 32.6t-co2/年</td><td>175.8万円/t-co2</td><td>65.0万円/t-co2</td></tr></table>			ケースA	ケースB	費用	A 電気バス (5台)	1億5000万円	1億2500万円	B 充電施設 (4ヶ所)	7100万円	7100万円	C 電池交換 (10年で2回)	1億円	500万円	D メンテナンス (電装部分)	2000万円	2000万円	E 燃料費 (電気料金-軽油代)	2億3200万円	-900万円	費用計		5億7300万円	2億1200万円	CO2削減量	走行効率L1 51.1t-co2/年	112.1万円/t-co2	41.5万円/t-co2	走行効率L2 32.6t-co2/年	175.8万円/t-co2	65.0万円/t-co2
		ケースA	ケースB																														
費用	A 電気バス (5台)	1億5000万円	1億2500万円																														
	B 充電施設 (4ヶ所)	7100万円	7100万円																														
	C 電池交換 (10年で2回)	1億円	500万円																														
	D メンテナンス (電装部分)	2000万円	2000万円																														
	E 燃料費 (電気料金-軽油代)	2億3200万円	-900万円																														
費用計		5億7300万円	2億1200万円																														
CO2削減量	走行効率L1 51.1t-co2/年	112.1万円/t-co2	41.5万円/t-co2																														
	走行効率L2 32.6t-co2/年	175.8万円/t-co2	65.0万円/t-co2																														
副次的効果	波及効果	<p>●視察・報道等の状況</p> <p>・視察受け入れ実績:1件 2012年3月13日:九州運輸局 交通環境部 環境課の方2名視察</p> <p>・報道実績:7件 オープニング当日: NHK、民間TV取材 2012年2月17日:建設通信新聞 2012年2月23日:建設産業新聞 2012年2月27日:南海日日新聞 2012年2月27日:奄美新聞 2012年2月29日:西日本新聞 2012年3月 2日:建設工業新聞</p> <p>●波及の見込み</p> <p>・全国の24の離島に、路線バスが運行している。現状の電気バスの性能のままでは普及は困難(24社中9社の意向調査のアンケート回答による)。</p> <p>[電気バスシステム導入の改良ポイント]</p> <ul style="list-style-type: none">・1充電100km以上走行可能とすれば、平日無充電走行となり、採用意欲は高まる。(夜間普通充電利用)・空港・港などでの停車時間のとれる場所での急速充電対応を行う。 →各島1ヶ所として24ヶ所導入可能。・離島における低炭素化のためには、再生可能エネルギーの導入とスマートグリッドを推進することが必要。 →電気バスの導入の必要性も高まる。																															
	地域づくりへの貢献性	<p>●経済波及効果</p> <p>・産業連関表による経済波及効果は、投資額約2億1,000万円に対して総合波及効果は約2億5,000万円、効果倍率は1.2となった。</p> <p>●徳之島のアピールによる観光面の効果</p> <p>・電気バスの導入をきっかけとしてエコアイランドとしての徳之島をアピールすることによる観光事業への試みという方向性が、効果として出てきたと考えられる。</p> <p>・電気バスの導入が、徳之島を含む奄美諸島が現在行っている、世界自然遺産登録へのアピールとなる。</p> <p>●離島スマートグリッド構想への展開</p> <p>・将来推進されるべき、離島スマートグリッド構想における公共輸送を部分支える柱となることが期待される。</p>																															
その他の効果		特になし																															