

球磨村の再生可能エネルギーで走る 電動スクールバス実証事業について

 環境省 中山間地域における電動マイクロバスの評価検証事業 (R3~R5年度)

熊本大学 大学院 先端科学研究部

シニア准教授 松田俊郎



球磨村の再生可能エネルギーで走る電動スクールバス

球磨村電動スクールバス実証事業 概要

球磨村で電動スクールバスを運行し、再生可能エネルギー連系、非常電源を含めた実証試験を行って、最適な運用方法、効用、価値を提案し、全国普及を目指す。

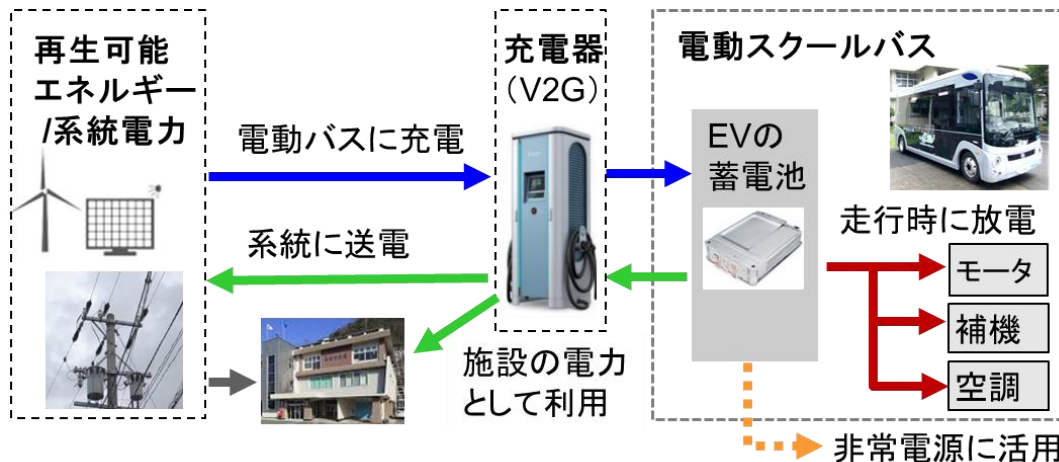
【事業内容】

- ・球磨村で新型電動スクールバスを運行
- ・再生可能エネルギーを活用した、地域のCO2排出を最小とする技術を開発
- ・バスを移動可能な非常電源として活用
- ・電動スクールバスの最適な運用方法/制御と地域有用性/事業性をまとめ、社会に発信

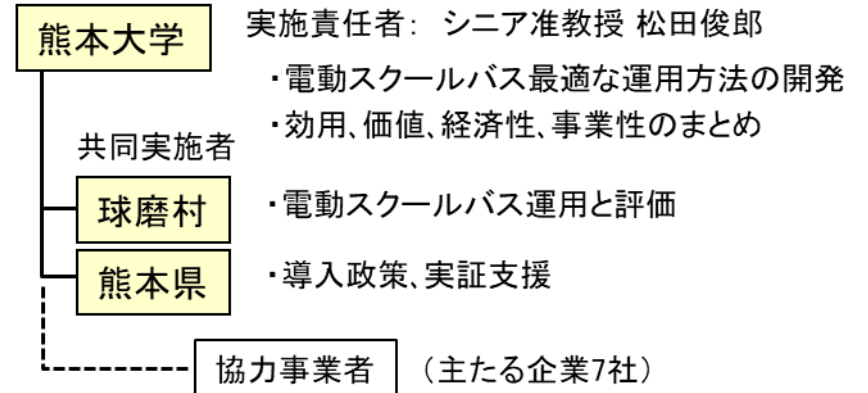
【地域で期待される効果】

- ・カーボンニュートラル
 - ・エネルギー地産地消
 - ・地域強靱化
 - ・グリーンな地域交通
- ⇒球磨村の創造的復興に貢献
⇒全国の中山間地に拡大、全国のマイクロバスに拡大

【実証事業の構成】



【事業推進体制】



【事業期間】

R3年度	R4年度	R5年度
初期評価	通年評価(一次)	通年評価(二次)

球磨村のスクールバスについて

- 1) 球磨村ではスクールバスを使う生徒が全体の8割強
- 2) 球磨中学校車庫を起点として9路線のスクールバスが朝夕運行

スクールバス利用者数

	生徒数	スクールバス利用者	スクールバス利用率
渡 小学校	66 名	66 名	100 %
一勝地 小学校	59 名	42 名	70 %
球磨 中学校	71 名	58 名	80 %
合計	196 名	166 名	85 %

運行路線と路線図

行先/号車	運行距離
① さくらドーム線1号車	18km
② さくらドーム線2号車	18km
③ さくらドーム線3号車	18km
④ 錦線	45km
⑤ 内布線	30km
⑥ 三ヶ浦線	26km
⑦ 岡椎屋線	30km
⑧ 高沢線	30km
⑨ 神瀬線	24km

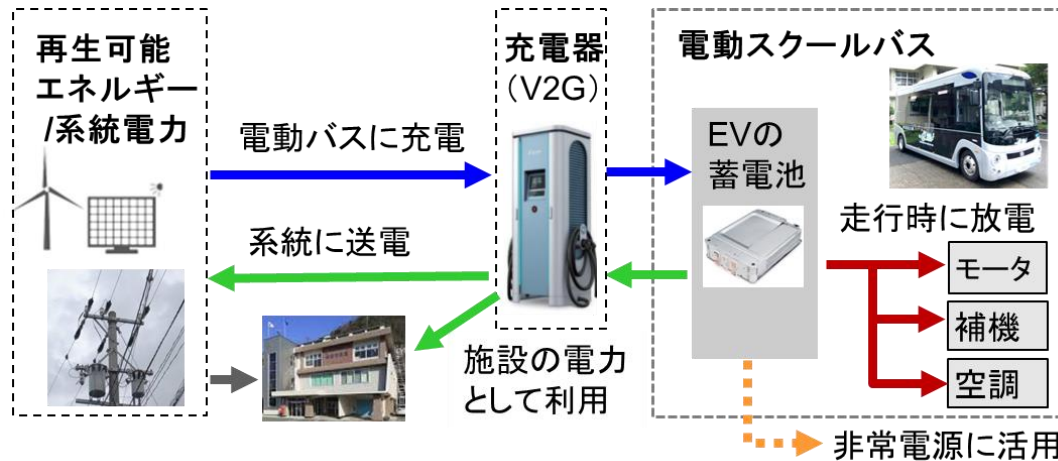


下校風景

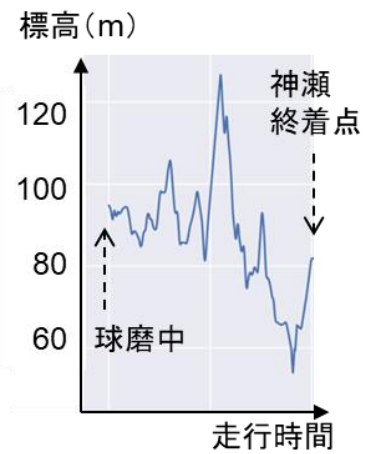


実証事業の内容： 走行試験とデータ収集

球磨村のスクールバス路線で電動スクールバスを運行し、評価とデータを収集して、最適な運用方法/仕様/制御を検討し、効用と価値、コストを含めた経済性と事業性をまとめる



実証試験路線：神瀬線を運行（1運行距離：24~30km）



①性能評価及び、データ収集

車両性能	航続距離、動力性能、運転し易さ 乗降性、充電操作、電力料金など
車両データ	走行電力量、充電率(SOC)など
充放電データ	充電電力、系統/施設への放電電力

②電動スクールバスの最適な運用方法、性能、仕様

運用方法	走行距離、運行時間、駐車充電など
車両	航続距離、走行電費、動力性能 非常電源消費電力量 バッテリー容量、モーター出力など
電源系 & 再生可能エネルギー	充電器仕様(充放電の電力等) 再生可能エネルギー連系方法 (系統/施設との接続、制御)

③電動スクールバスの効用、意義（仮説）

効用	CO2削減、排気ゼロ、燃料費低減 地域分散電源と非常電源の一環
政策的意義	ゼロカーボン化、防災強靱化、地域 対策(過疎化等)の手段として活用

実証事業の内容： 試験車両

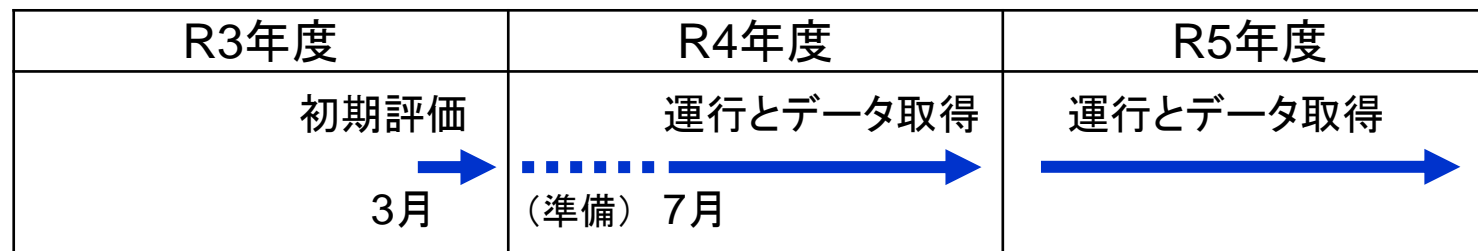
試験車両

- ・ EVモーターズ・ジャパン社(北九州市)の小型EVバスを活用
- ・ 系統連系機能、太陽光パネル、外部給電機能、をR4年度後半から搭載



実証試験車 仕様	R3年度	R4年度～
メーカー / 車両型式	EVモーターズ・ジャパン社 / F8 series4-Mini Bus	
バッテリー容量	114 kWh	
モータ出力	135 kW	
全長×全幅×全高 (m)	6.990×2,140×3,020	
車両重量 (kg)	5,670	
乗車定員	13名	17名
V2G (系統連系)	—	○ 15 kW
太陽光パネル(車載)	—	○ 1.5 kW
100V外部給電	—	○ 1.5 kW

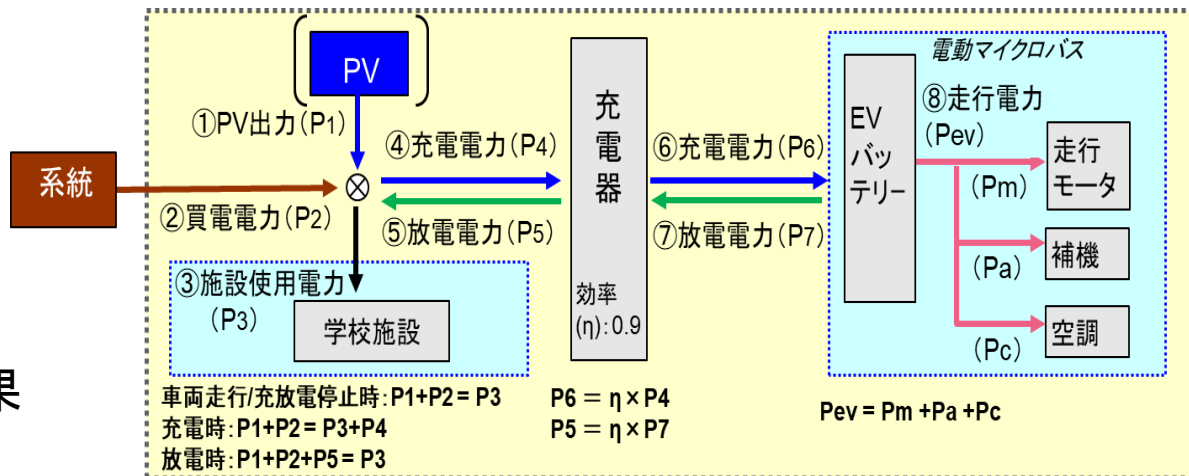
運行日程



実証事業の内容： 再生可能エネルギー連系

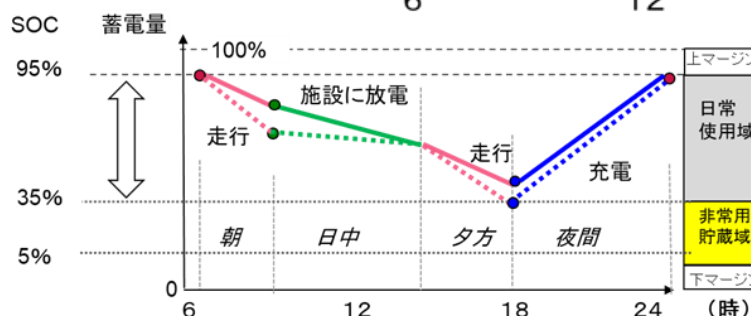
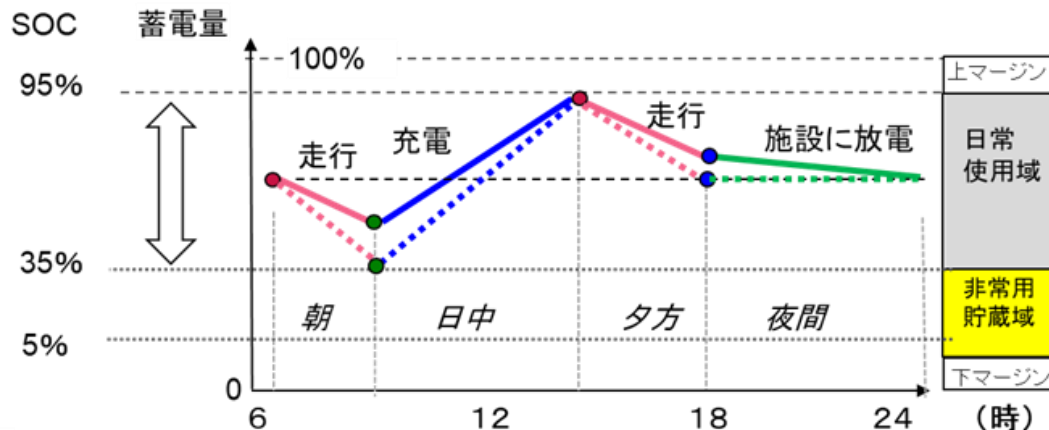
【検討方法】

- ・スクールバスと学校/地域をまたがった電力連系による効果を検討
- ・実証試験で測定した充放電データを使い、充放電制御の最適化をシミュレーション
- ・CO2削減効果、電力料金、電力平準化効果などを評価



【充放電の方法】

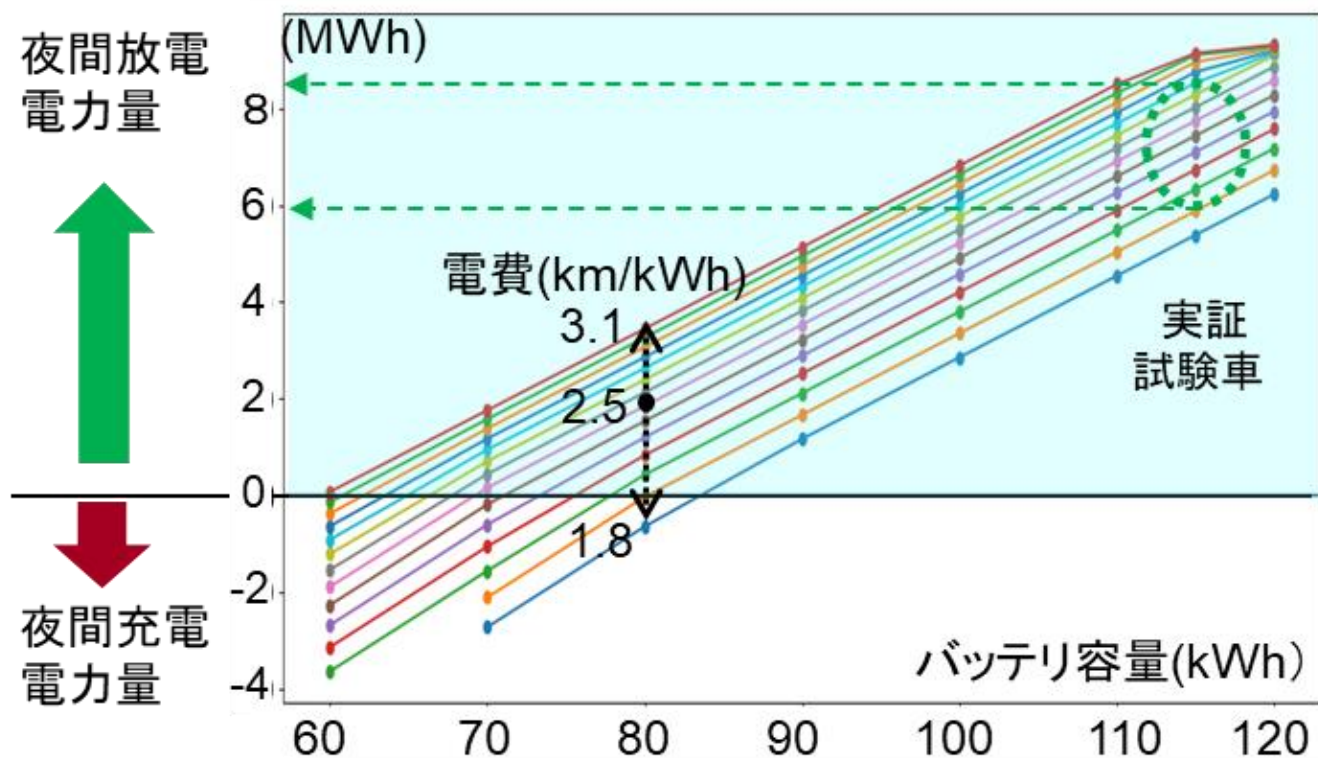
- 1) 太陽光発電量が多い日中に充電
- 2) 充電した電力は、走行と、夜間の施設/地域の電力として使用
- 3) 施設/地域の電力需要が大きい時はEVに充電した電力を施設/地域に放電し、電力需給を平準化(施設の契約電力を低減可能)



実証事業の内容： 再生可能エネルギー連系

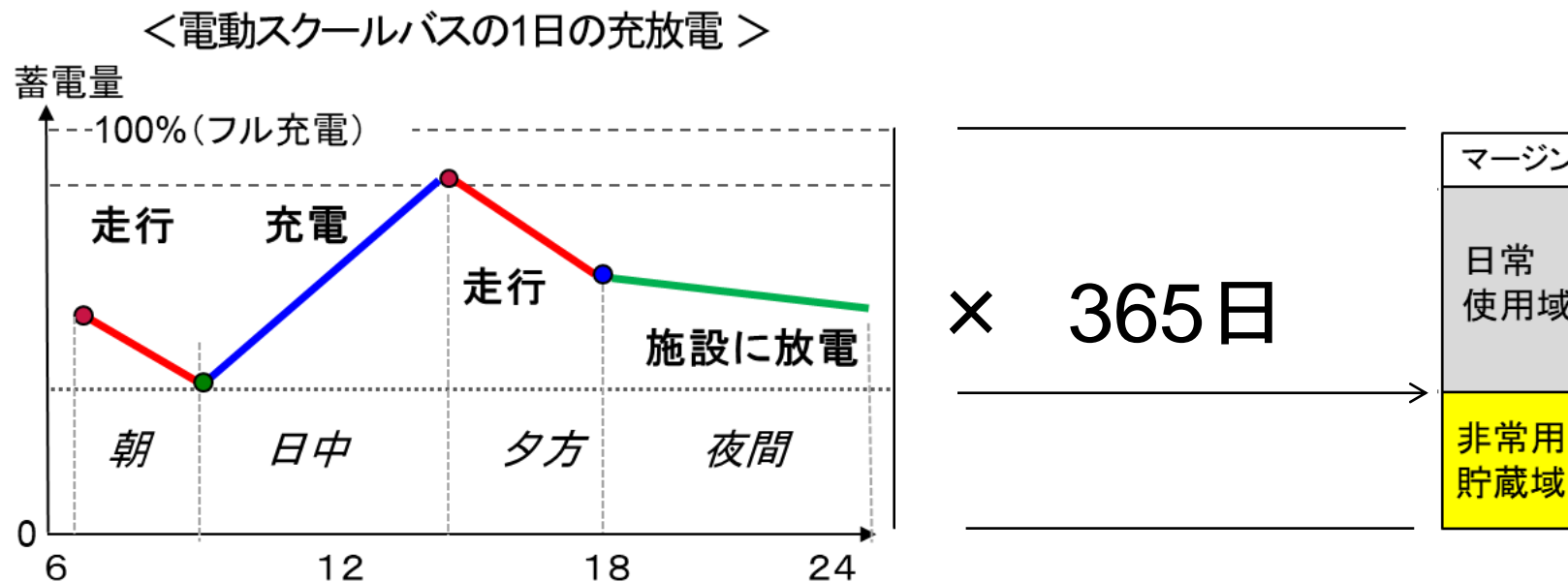
【バッテリー容量、充放電電力のパラメータスタディ】

実証試験車は年間7MWh程度の電力量を施設に放電可能
(充電器の充電電力15kW、放電電力6kWの場合)



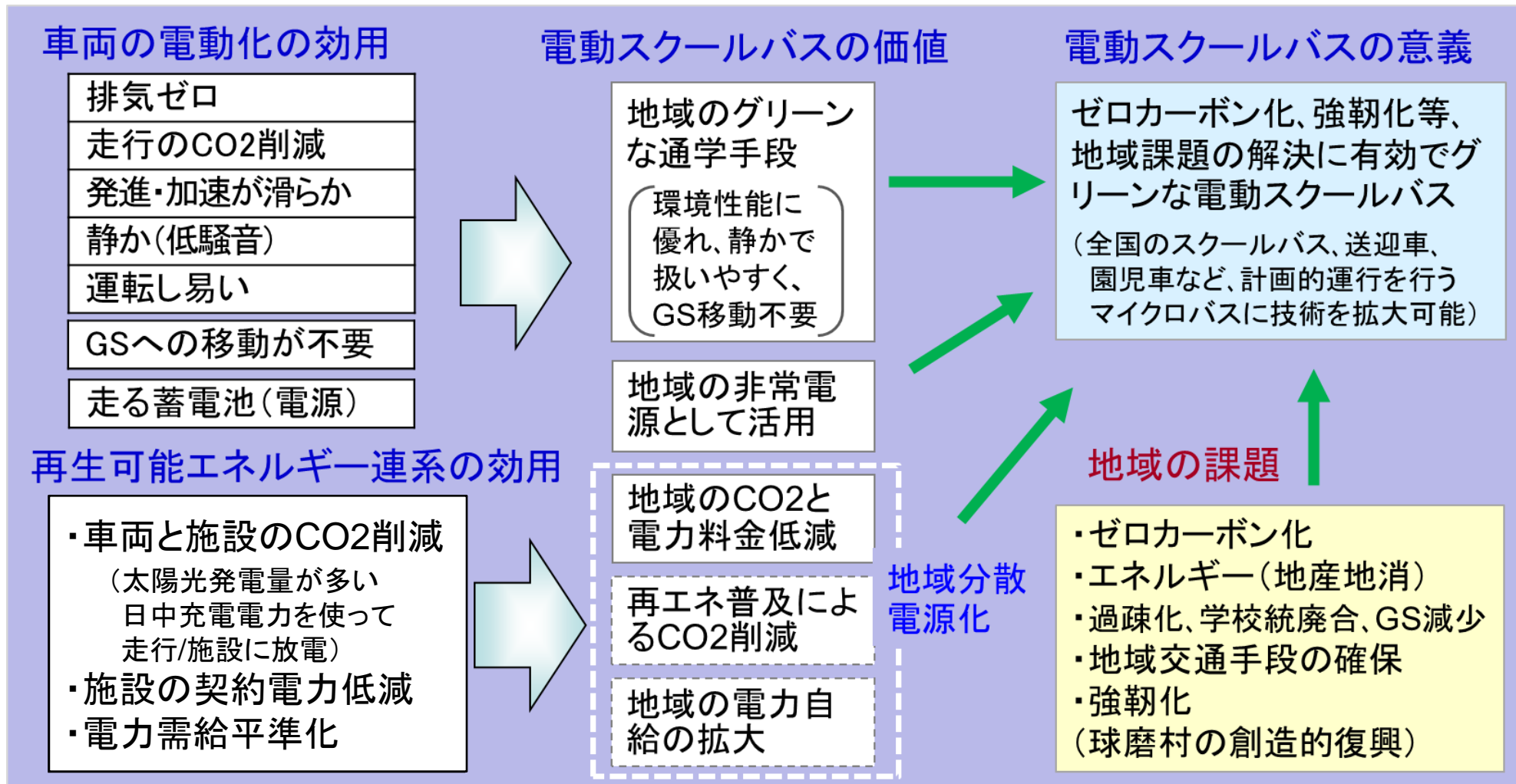
実証事業の内容： 非常電源

年間を通じて電動スクールバスの充放電に使われないバッテリーの電力量を実証試験実測値、及び、充放電制御によるシミュレーション予測値から明確化し、非常用貯蔵電力量として、発災時に想定される避難所等の電力として十分か検討する

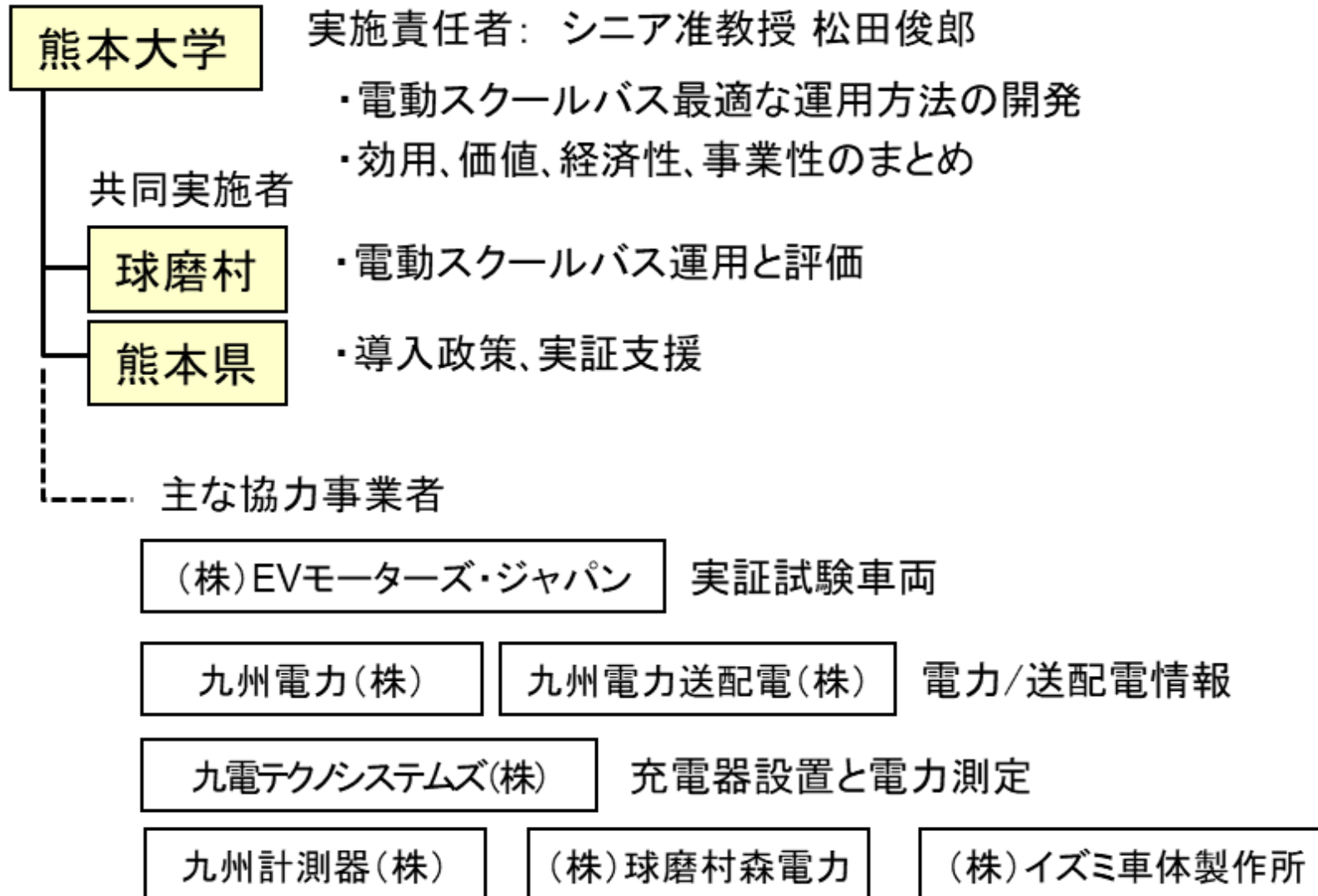


電動スクールバスで期待される効果

地域（特に中山間地）では、ゼロカーボン化、エネルギー、交通、災害強靱化などの対応すべき課題があるが、電動スクールバスはこれらの解決に有効である。



実証事業の体制



令和3年度の成果

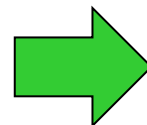
神瀬線を3月7日週に運行しデータを測定

3月7日測定値

走行電力量 [kWh]	電費 [km/kWh]	開始SOC [%]	終了SOC [%]	開始時刻	終了時刻
17.5	1.63	100.0	83.2	6:15	7:53
10.5	2.72	99.6	90.0	16:10	17:09
11.7	2.42	90.0	78.8	17:56	18:47

5日間集計値

	総計
運行距離 (km)	426.7
充電電力量(kWh)	201.0
消費電力 (kWh)	189.3
電費 (km/kWh)	2.25

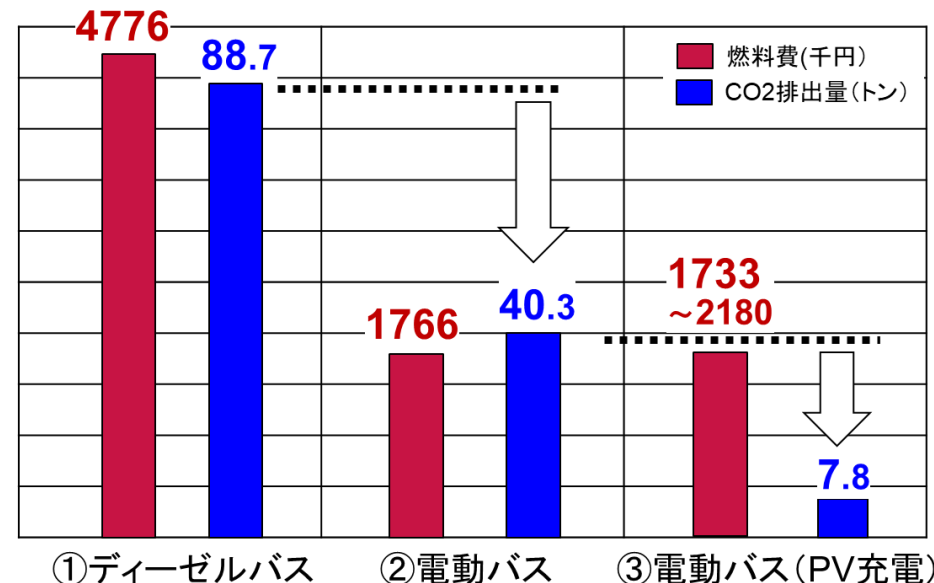


シミュレーション

3月7日の2回目走行の時系列測定データ



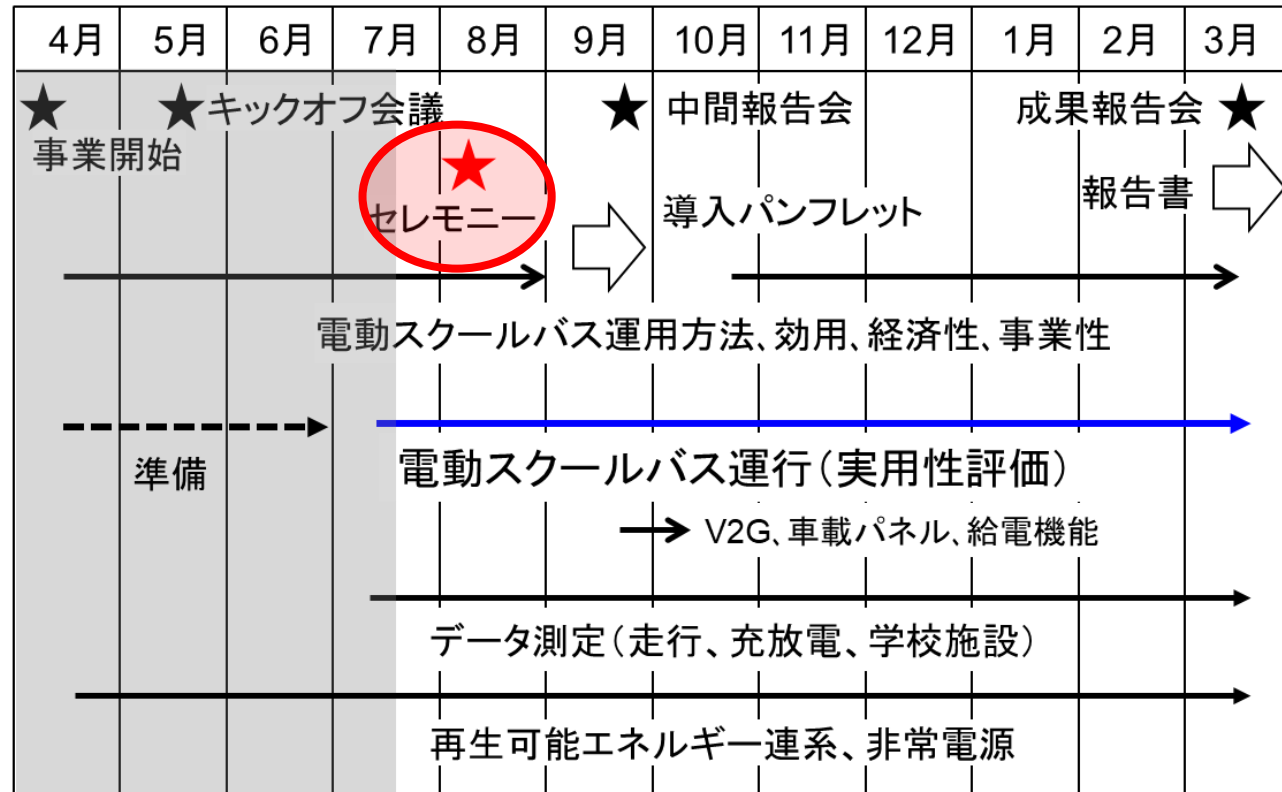
燃料費とCO2削減効果(10年間)



令和4年度の計画

年間を通じた評価と測定データに基づいて、電動スクールバスの社会実装性をまとめる。

- 1) 電動スクールバスの実用性評価とデータ測定
- 2) 再生可能エネルギー連系、充放電制御や非常電源等の研究開発
- 3) 電動スクールバスの運用方法、効用、経済性、事業性のまとめ
- 4) 環境省、熊本県、協力企業等と連携した電動スクールバス社会実装の取り組み



実証試験開始セレモニーについて

実証試験開始に伴い、電動スクールバスの試乗を兼ねたセレモニーを下記要領で行います。

【日時】 令和4年8月3日(水) 10:00~12:00 (受付開始 9:00~)

【場所】 球磨村立球磨中学校 及び 近隣試乗コース
(熊本県球磨郡球磨村大字一勝地丙123)

新八代駅と会場間の連絡バス(往路:新八代駅発8:30頃、復路:新八代駅着13:30頃)を運行します。

【内容】

- ・環境省からの御挨拶
- ・熊本大学、熊本県、球磨村の代表者からの挨拶
- ・球磨村電動スクールバス事業の概要説明
- ・テープカット(発車式)
- ・電動スクールバス試乗(球磨中学校周辺を走行)

【主催】 国立大学法人熊本大学

【共同実施者】 熊本県 球磨村

<申し込みURL> <https://forms.gle/L5Yt1biDUqts9q8f9>

(参加者が100名を超えた場合はご参加いただけない場合があります)

以上。

ご清聴ありがとうございました。



球磨村の再生可能エネルギーで走る電動スクールバス