

令和5年度離島における
電動モビリティ再エネ活用実証事業業務委託
実証事業計画書

2024年3月
西日本技術開発株式会社

目次

- 1 事業の目的
- 2 設備設計に必要な調査・検討
 - (1) EVバイクの利用実態、今後の利用見込み調査
 - (2) EVバイクに必要な電力量の調査
 - (3) 充電電源用太陽光発電設備及び蓄電池の最適容量の検討
 - (4) 充電設備の設備能力検討
 - (5) 充電設備最適設置についての検討（箇所、場所）
 - (6) 導入コストの検討
 - (7) 維持管理撤去コストの検討
 - (8) 災害時の充電電力の地域開放に関する検討
 - (9) EVバイク導入によるCO2削減効果
- 3 機器仕様
- 4 設備運用スキームの検討
 - (1) 維持管理体制及び整備財源の検討
 - (2) 利用者料金徴収の検討

1 業務の目的

鹿児島県においては、温室効果ガス排出量の大部分をエネルギー起源の二酸化炭素が占めており、その中でも運輸部門の二酸化炭素排出量が最も多くカーボンニュートラルの実現に向けて、運輸部門の脱炭素化が求められている。運輸部門の脱炭素化においては、モビリティの電動化に加えて充電用の電源の脱炭素化も重要であり、太陽光発電等の再生可能エネルギーの活用が考えられる。

一方で近年の再生可能エネルギーの急激な導入拡大により電力の需給バランスを保つために再生可能エネルギーの出力制御の実施や系統容量の不足から新規の系統接続が制限される等の課題も発生している。特に、鹿児島県においては系統容量の不足から、多くの離島で新規の太陽光発電や風力発電の接続が難しい状況となっている。またカーボンニュートラルの実現に向けて住民の行動変容を促すことも重要である。

このような状況を踏まえ、本事業では、離島を対象に住民にとって身近な移動手段である原動機付自転車の電動化を進め、充電用電源の脱炭素化を図り脱炭素化に向けた住民の行動変容を促すとともに電動モビリティの充電用電源として再生可能エネルギーを自家消費することで新規の系統接続が難しい離島において、系統に対する負荷を増大することなく再エネの導入を進めることを目的とした。

2 設備設計に必要な調査・検討(1)

(1) EVバイクの利用実態調査, 今後の利用見込み

EVバイクの利用実態及び今後の利用見込みを調査するため、知名町、和泊町等へのヒアリング及び他所事例の調査（EVバイクサービス事業者等へのヒアリング・現地調査）、沖永良部高校生徒へのアンケートを実施した。アンケートにおいては、合計191件（1年生：78件、2年生：74件、3年生：39件）の回答を得た。なお、ヒアリング結果を踏まえ、本事業の対象は、高校生の通学用バイクとした。

項目	アンケート結果 (抜粋)	
バイク機種	<p>「Honda: EM1 e」の希望者 49.7%で最も多かった。</p>	
通学距離 (片道)	<p>「5km未満」が22.5%、「5km～10km」58.6%、「10km以上」が18.8%であった。</p>	
充電想定台数	<p>EVバイクを「購入済」が7人、「3年以内に購入予定」が10人であった。</p>	
充電場所	<p>沖永良部高校敷地内が最も希望が多かった（80%以上）。</p>	
利用料金について	<p>原付通学者において月のガソリン代は、1,000円以内 48.5%、2,000円以内 31.7%、3,000円以内 15.8%であった。</p>	
利用料金の徴収方法について	<p>都度払いタイプの方がサブスクタイプより、希望者の割合は高かった</p>	

2 設備設計に必要な調査・検討(2)

(2) EVバイク充電に必要な電力量の調査-1

①機種

EVバイクの機種については、関係各所へのヒアリング及びアンケート結果及びバイクのスペックを踏まえ、ワーキンググループ（以下、WG）で協議し、生徒からの希望が多く、国内メーカー製で、航続可能距離が長いHonda製の「EM 1e」とした。



EM 1e: [出典:本田技研工業(株)HP]

項目	Honda EM1 e:
バイク仕様	全長：1,795mm 最大トルク：90N・m 車両重量：92kg 航続可能距離：53km バッテリー容量：1,312Wh(50.26V,26.1Ah) 充電時間：約6時間

②充電台数

EVバイクの充電台数については、アンケート結果を踏まえ、WGで協議し、利用が見込める20台とした。

台数	内容
10台	Q6 EVバイクを「3年以内に購入予定(10人)」の人数
20台	Q6 EVバイクを「購入済(7人)」、「3年以内に購入予定(10人)」の人数の合計相当 Q7 EVバイクを「とても欲しい(16人)」の人数相当
30台	Q7 EVバイクを「とても欲しい(16人)」、「欲しい(13人)」の人数の合計相当 Q10 充電設備を「利用する(30人)」の人数相当
60台	Q7 EVバイクを「既に持っている(4名)」、「とても欲しい(16人)」、「欲しい(13人)」、「今は欲しくないが将来的に欲しい(24人)」の人数の合計相当
120台	Q10 充電設備を「利用する(30人)」、「利用料金によっては利用する(84人)」の人数の合計相当

【WG実績】

項目	第1回	第2回	第3回
年月日	2023.10.6	2023.11.13	2024.2.6
参加者	鹿児島県 エネルギー対策課 鹿児島県 学校施設課 知名町 企画振興課 和泊町 企画課 沖永良部高等学校 西日本技術開発(株) 計11名	鹿児島県 エネルギー対策課 鹿児島県 学校施設課 知名町 企画振興課 和泊町 企画課 沖永良部高等学校 西日本技術開発(株) 計11名	鹿児島県 エネルギー対策課 鹿児島県 学校施設課 知名町 企画振興課 和泊町 企画課 沖永良部高等学校 西日本技術開発(株) 計13名
議題	(1)WGの目的及び主な検討内容 (2)スケジュール (3)現状の調査検討結果報告 (4)意見交換	(1)蓄電池・太陽光設備容量及び概算費用検討結果報告 (2)充電設備の設置場所選定 (3)設備設置及び維持管理の所掌	(1)設計検討結果 (2)設置・維持管理・撤去の所掌(整備財源の検討) (3)利用者料金徴収の検討

2 設備設計に必要な調査・検討(3)

(2) EVバイク充電に必要な電力量の調査-2

③運用方法

EVバイクの運用方法については、アンケート及びWGの結果を踏まえ、以下のとおり設定した。

- ・バイク機種：HONDA EM 1e（容量：1,312Wh）
- ・運用日数：週6日（土曜は平日の80%、日曜は0%の使用量とする）
- ・航続距離：37.1km [航続可能距離（カタログ値）の70%]
- ・バッテリー使用量：全体で51%使用（アンケート結果を基に設定）

④充電に必要な電力量

EVバイクの機種、台数、運用方法を基に充電に必要な電力量を算定した。

【充電に必要な電力量】

$$\begin{aligned} \text{平日1日あたりの電力量} &= 1.312\text{kWh} \times 20 \text{台} \times 51\% \\ &= \underline{13.4\text{kWh}} \\ \text{土曜1日あたりの電力量} &= 1.312\text{kWh} \times 20 \text{台} \times 51\% \times 80\% \\ &= \underline{10.7\text{kWh}} \\ \text{年間の電力量} &= 13.4\text{kWh} \times 260 \text{日} + 10.7\text{kWh} \times 52 \text{日} + 0\text{kWh} \times 53 \text{日} \\ &= \underline{4042.3\text{kWh}} \end{aligned}$$

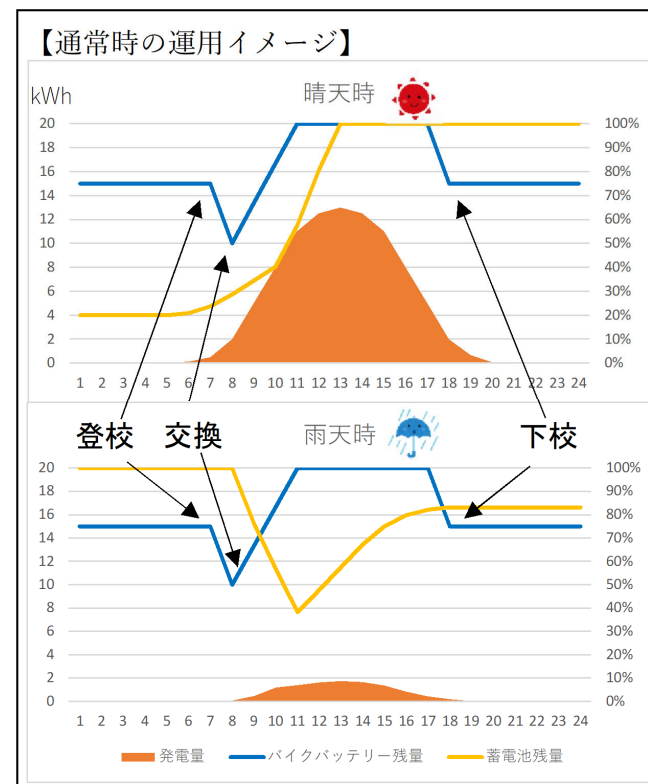
2 設備設計に必要な調査・検討(4)

(3) 充電電源用太陽光発電設備及び蓄電池の最適容量の検討

NEDOの日射量データベース及び設定した運用方法を基に、発電量をシミュレーションし、蓄電池の活用や需給のバランスを考慮した充電電源用太陽光発電設備及び蓄電池設備の最適容量の検討を行い、WGでの協議結果を踏まえ、以下の容量とした。

なお、本事業においては完全オフグリッドで充電を行うこととしており、悪天候時の電力供給、余剰電力活用のため、蓄電池を導入することとした。

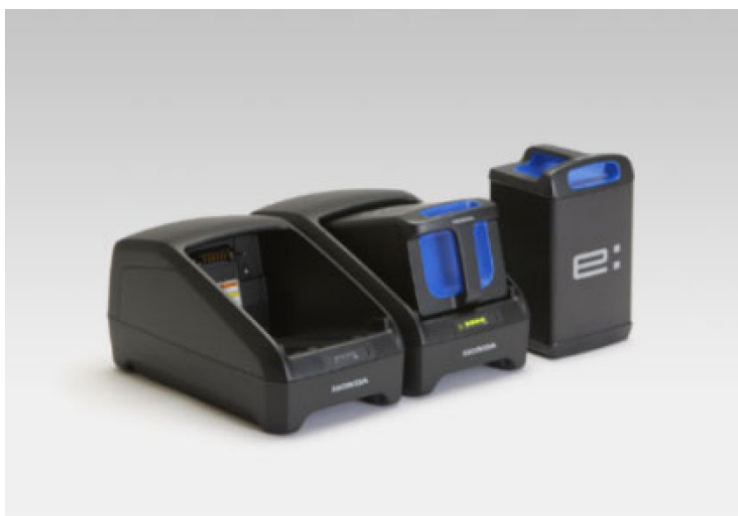
太陽光容量 [kW]	発電量 [kWh]	蓄電池容量 [kWh]	バイク充電量 [kWh]	利用割合 [%]
17.01	20,237	17.41	4042.3	20



2 設備設計に必要な調査・検討(5)

(4) 充電設備の設備能力検討-1

充電設備については、他所事例調査結果、関係各所へのヒアリング結果を踏まえ、WGで協議し、離島において再エネ電源を活用した導入実績があり、コンセントから災害時も活用可能なラック式の充電方式とし、「EM1 e:」の専用充電器「Honda Power Pack Charger e;」を20台ラックに収納することとした。



Power Pack Charger e;[出典:本田技研工業(株)HP]

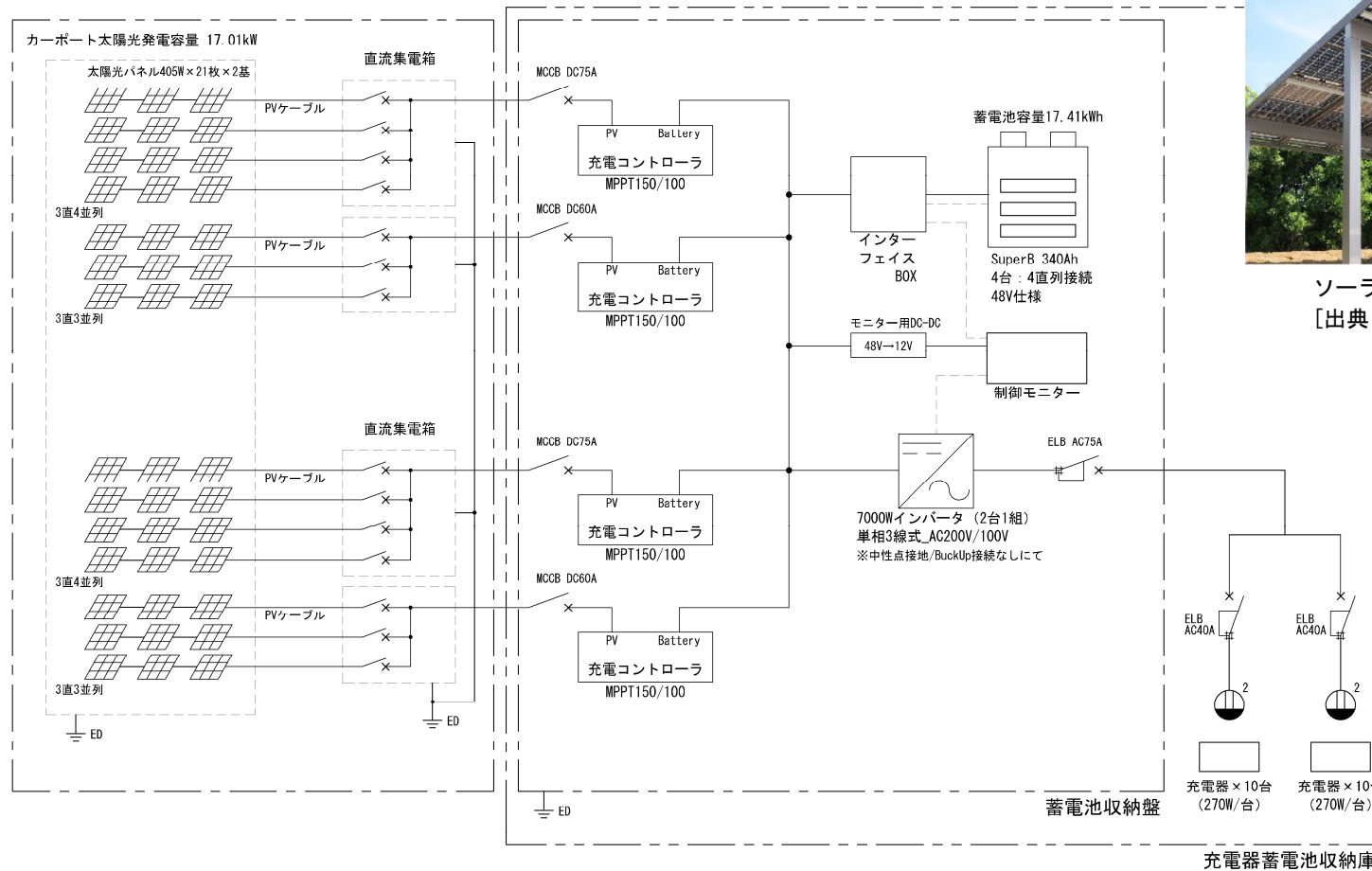
名称	CVM5806Z	
型式	CAAFK	
全長	434mm	
全幅	244mm	
全高	227mm	
質量	5.3kg	
冷却方式	強制空冷	
入力電源	単相 AC100-240V 50/60Hz	
充電	定格充電電圧	58V
	定格充電電流	6.75A
	定格充電電力	270W
対応バッテリー	Honda Mobile Power Pack e:	
充電温度範囲	-10~40°C	
保管温度範囲	-20~70°C	

仕様[出典:本田技研工業(株)HP]

2 設備設計に必要な調査・検討(6)

(4) 充電設備の設備能力検討-2

以下のとおり、充電設備のシステム構成を検討した。太陽光発電設備は、駐輪スペースの有効活用のため、カーポート型とし、塩害対策として、太陽光発電設備は、重塩害仕様、充電設備及び蓄電池は、収納庫内に格納することとした。



ソーラーカーポートイメージ
[出典：日栄インテックHP]

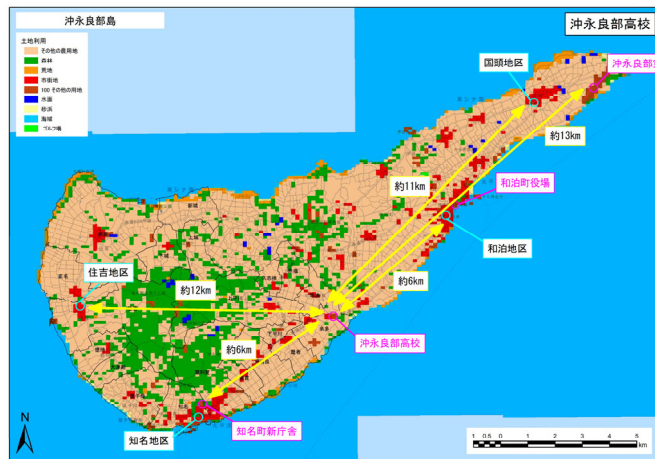
2 設備設計に必要な調査・検討(7)

(5)充電設備最適設置についての検討（箇所、場所）

アンケート結果及び集落情報及び沖永良部高校との距離、関係各所との打合せ結果を基に運用ケースを検討し、生徒からの要望、利便性、レジリエンス対応等を踏まえ、WGで協議の上、設置候補場所は沖永良部高校駐輪場跡地（1地点）とした。

【運用ケース検討例（知名町在住の場合）】

目的地	経由地	運用	走行距離	充電の要否
高校	—	6km 6km 高校 → 知名 → 高校	12 km	不要
和泊町役場	直接	6km 12km 6km 高校 → 和泊 → 知名 → 高校	24km	不要
	自宅経由	6km 12km 12km 6km 高校 → 知名 → 和泊 → 知名 → 高校	36km	不要
空港	直接	13km 18km 6km 高校 → 空港 → 知名 → 高校	37km	不要
	自宅経由	6km 18km 18km 6km 高校 → 知名 → 空港 → 知名 → 高校	48km	高校での充電（迂回なし）が必要



2 設備設計に必要な調査・検討(8)

(6) 導入コストの検討

見積の徴収やカタログを基に、導入コストを検討した結果は以下のとおり。

No.	項目	単位	数量	単価	価格[円]	備考
1	ソーラーカーポート	式	1	7,620,400	7,620,400	工事費、送料含む
2	蓄電池システム	式	1	18,158,000	18,158,000	工事費、送料含む
3	蓄電池充電器収納庫	式	1	1,770,000	1,770,000	工事費、送料含む
4	充電器収納箱	式	1	3,233,000	3,247,000	充電器本体及び収納箱
5	その他	式	1	1,079,000	1,079,000	使用前自己確認
小計					31,874,400	
消費税					3,187,440	
合計（税込み）					35,061,840	

(7) 維持管理撤去コストの検討

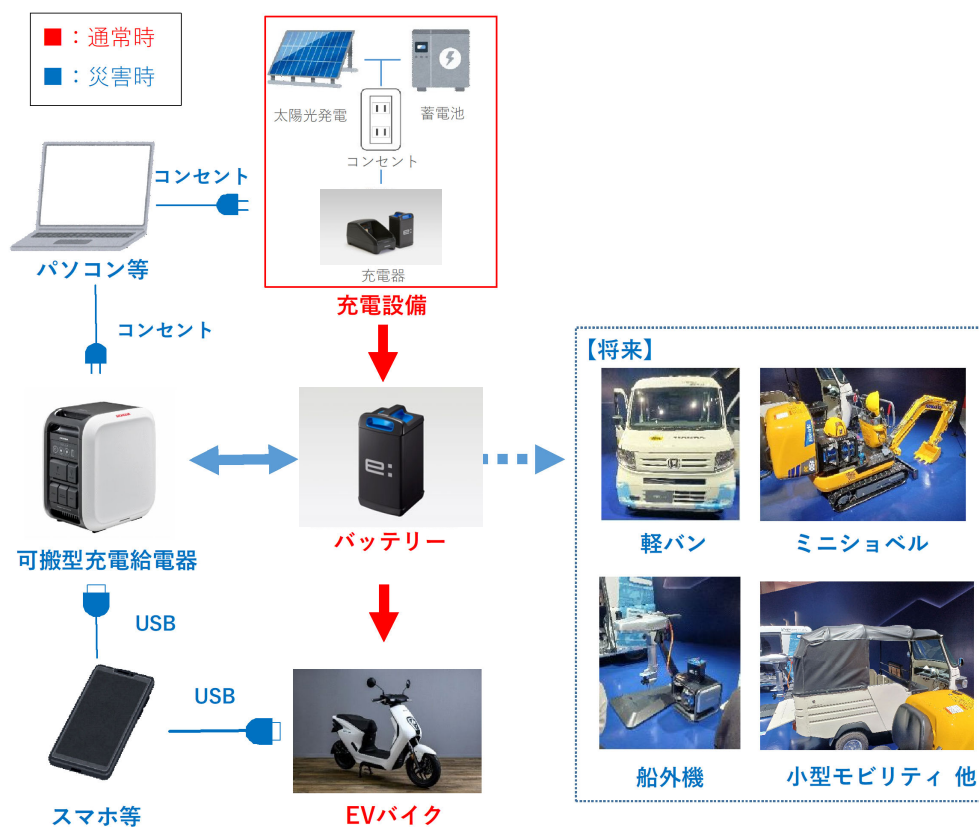
文献（「令和5年度以降の調達価格等に関する意見（調達価格算定委員会）」）や、メーカーへのヒアリング結果を基に、維持管理及び撤去までのコストの検討を実施した結果は以下のとおり。

太陽光容量	蓄電池容量	年間維持管理費	撤去費		維持管理撤去費 (10年間)
			太陽光	蓄電池	
17.01kW	17.41kWh	8.5万円	17.0万円	300万円	402万円

2 設備設計に必要な調査・検討(9)

(8) 災害時の充電電力の地域開放に関する検討

本事業で検討した通学用EVバイクの充電設備は、完全オフグリッドであることから、地域開放することで災害による送電線系統の停電時であっても、家庭用電化製品やスマートフォン等への電力供給が可能であると考えられる。



[出典:本田技研工業(株)HP]

【災害時の運用】

- ・ 太陽光及び蓄電池により、充電設備のコンセントから、EVバイク充電器又は家庭用電化製品へのAC100V電源の供給が可能。
- ・ EVバイクのUSBポートからスマートフォンやライトに電力供給が可能。
- ・ 可搬型給電器を導入すれば、電気を必要とする地域へ持ち運び、電力供給が可能
- ・ 今後、同じバッテリーを動力源とする他の製品ラインナップが増えれば、それらの機器への電力供給が可能

2 設備設計に必要な調査・検討(10)

(9) EVバイク導入によるCO2削減効果

想定走行距離及びガソリン排出係数を基にCO2削減効果を算定した結果は以下のとおり。

【CO2 削減効果】

$$\begin{aligned}\text{CO2 削減効果} &= 114,305.89\text{km} \div 58.4\text{km/L} \times 2.32\text{kgCO}_2/\text{L} \\ &= \underline{4540.9\text{kgCO}_2} \quad (\text{スギ 516 本が 1 年間に吸収する CO}_2 \text{ 相当}^*)\end{aligned}$$

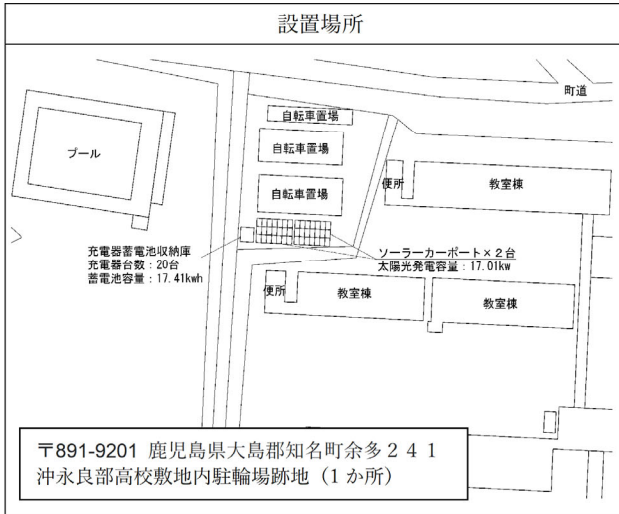
<諸条件>

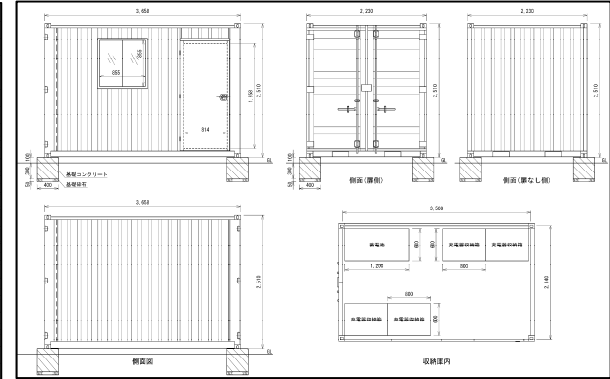
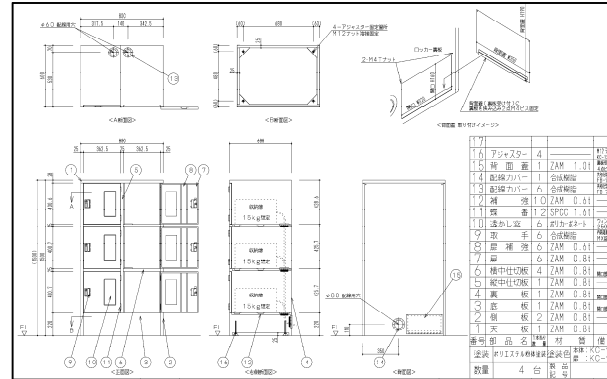
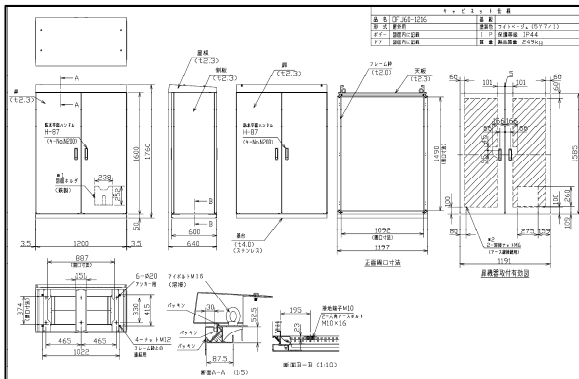
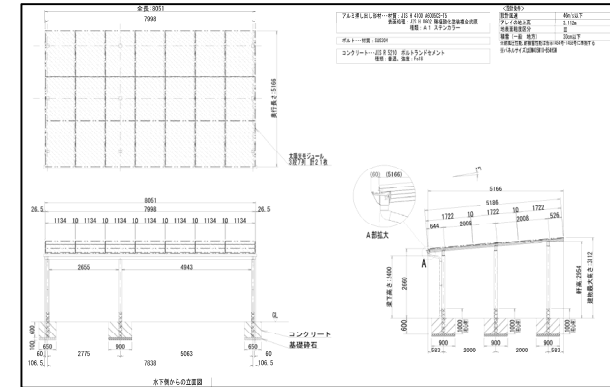
- ・ガソリン CO2 排出係数:2.32kgCO₂/L
- ・燃費:58.4km/L (Honda Giorno WMTC モード値 カタログ値)
- ・年間走行距離:114,305.89km (以下のとおり)

※スギ 1 本あたりの年間炭素吸収量 2.4kg で計算 (出典: 林野庁 HP)

3 機器仕様

調査・検討内容を踏まえ、機器仕様を検討した。

設置場所	項目	機器仕様	備考
 <p>〒891-9201 鹿児島県大島郡知名町余多241 沖永良部高校敷地内駐輪場跡地（1か所）</p>	太陽光 発電 設備	方式：カーポート型 容量：17.01kW※1 (405W×21枚×2台) 寸法[mm]： W8051×D5166×H3112	沖縄仕様 (重塩害・ 台風仕様 基準風速 46m/s)
	蓄電池 設備	容量：17.41kWh※2 寸法[mm]： W1200×D600×H1760	塩害対策とし て収納庫内に 設置
	充電器 設備	型式：CVM5806Z (バイク機種 Honda EM1 e) 容量：270W/台 台数：20台	塩害対策とし て収納庫内の 充電器収納箱 に設置



4 設備運用スキームの検討

(1) 維持管理体制及び整備財源の検討

設置及び維持管理撤去の体制、整備財源の検討を実施し、「鹿児島県エネルギー対策課」「知名町・和泊町」「民間事業者」が設置、維持管理撤去した場合のメリットとデメリットを整理した。所掌については、今後関係各所で協議の上、決定する必要がある。なお、設置、維持管理撤去にあたっては、土地管理者である学校施設課と協議の上、許可を得る必要がある。

所 掌	項 目	設 置	維持・管理・撤去
鹿児島県 エネルギー対策課	整備財源	【共通】 ・県の予算の活用 【車両】 ・CEV補助金の活用	・県の予算のかつ用 ・充電設備の利用料金の活用
	メリット	・「鹿児島県地球温暖化実行計画」及び「鹿児島県庁環境保全率先実行計画」に記載されている県有施設における再生可能エネルギーの導入促進の一環として計画の実行に寄与する	・同左
	デメリット	・他所への水平展開を考える場合、同様の体制で全箇所へ水平展開することは困難と考えられる	・メンテナンスやトラブル発生時の対応が、町の場合と比較し遅くなることが想定される
知名町 和泊町	整備財源	【共通】 ・町の予算の活用 ・奄美群島振興交付金（成長戦略推進交付金）の活用 【充電設備（ソーラーカーポート、蓄電池、充電器）】 ・県補助金の活用 ・地方債（過疎対策事業債、脱炭素化推進事業債）の活用（対象：太陽光、蓄電池） 【車両】 ・CEV補助金	・町の予算の活用 ・充電設備の利用料金の活用
	メリット	・県の補助金が活用できる可能性がある ・「ゼロカーボンアイランドおきのえらぶ」の脱炭素選考地域の取組に記載されている高校生の通学用バイクのEV化促進に寄与する	・両町が設置及び維持管理を行うことで、メンテナンスやトラブル発生時に県の場合と比較してスムーズな対応が可能となると考えられる
	デメリット	・両町間での所掌（負担費用の按分等）の整理が必要	・同左
民間事業者	整備財源	【共通】 ・企業の予算の活用 【充電設備（ソーラーカーポート、蓄電池、充電器）】 ・県補助金の活用 【車両】 ・CEV補助金	・企業の子算 ・充電設備の利用料金
	メリット	・県及び町の負担がない ・県の補助金が活用できる可能性がある ・企業による寄付（企業版ふるさと納税の活用等）も考えられる	・県及び町の負担がない
	デメリット	・事業性が見込めないことから、事業としての参入の可能性は低いと考えられる	・利用料金を民間事業者により自由に設定される可能性あり

4 設備運用スキームの検討

(2) 利用料金徴収の検討

利用者料金徴収の検討を行い、無料、サブスク、都度払いにおけるメリットデメリットを整理した。料金徴収については、設置、維持管理撤去の所掌決定後に関係各所で協議の上、決定する必要がある。

項目	1台あたり 徴収料金	メリット	デメリット
無料	—	<ul style="list-style-type: none">・生徒負担がなく、生徒の利用が見込める・料金の徴収が不要	<ul style="list-style-type: none">・料金を徴収しないため、事業費の回収は不可能
サブスク	500 円/月	<ul style="list-style-type: none">・生徒の負担が小さく、生徒の利用が見込める・年間の維持管理費相当を賄える	<ul style="list-style-type: none">・設置費は賄えない。・料金徴収方法の検討が必要・全体のアンケート結果としては、都度払い希望の生徒が多い（但し、EV バイクを購入済、購入予定の生徒に限定すると、サブスクタイプの希望者のほうが多い）
	1,000 円/月	<ul style="list-style-type: none">・生徒の負担が小さく、生徒の利用が見込める・設置費の一部及び年間の維持管理費相当を賄える	<ul style="list-style-type: none">・賄える設置費は小さい・料金徴収方法の検討が必要・全体のアンケート結果としては、都度払い希望の生徒が多い（但し、EV バイクを購入済、購入予定の生徒に限定すると、サブスクタイプの希望者のほうが多い）
都度払い	100 円/回	<ul style="list-style-type: none">・生徒の負担がやや大きく、生徒の利用者が減る可能性がある・設置費の一部及び年間の維持管理費相当を賄える・全体のアンケート結果としては、都度払い希望の生徒が多い	<ul style="list-style-type: none">・賄える設置費は小さい・料金徴収方法の検討が必要