

### 3. 再生可能エネルギー設備導入の可能性

ここでは、モデル地域における先導施設について、再エネ導入を優先すべき施設を選定し、施設の状況や施設管理者の意見などを把握するとともに、現地調査を行い、施設における再エネ設備導入の可能性を検討する。

3に記載した内容は、先導施設への再エネ設備導入の可能性調査結果や設備導入の事業化に向けた課題や方針案を示している。今後、市において、事業化に向けた検討や合意形成を図るための参考資料となることを想定している。

#### 3.1 先導施設の選定

##### (1) 先導施設

先導施設とは、早期に再エネ設備を導入し、地域の産業、民生、運輸部門に関連するCO<sub>2</sub>排出削減に効果や影響を与えるものである。取手市からは、最初に避難所に指定されている公共施設に再エネ設備を導入し、地域レジリエンス強化を図ることを基本として、市民や事業者への効果や影響につなげる意向が示された。

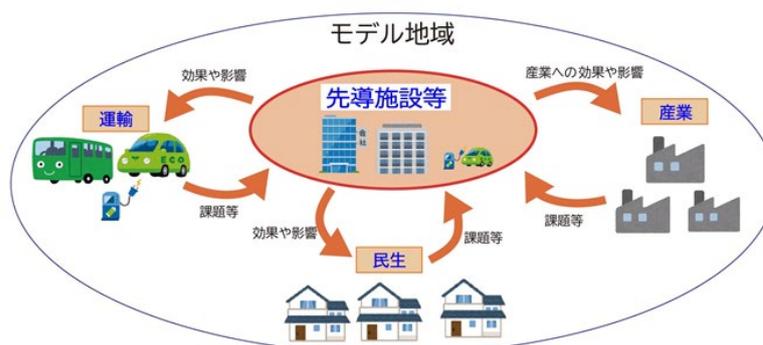


図3.1 モデル地域における先導施設の役割イメージ

そこで、居住誘導区域において、水害時等の避難所に指定されている公共施設の分布状況を見ると図3.2に示すとおりである。

主に太陽光発電設備を設置することを想定して建物構造・屋根のスペースの有無、公共施設等総合管理計画、現状における再エネ設備導入状況を整理した。住宅地が広がる市の特徴を反映して、小中学校が再エネ導入を先導する候補施設として選定された。

また、災害本部となる「取手庁舎」、広域的な防災拠点として「取手グリーンスポーツセンター」が先導施設の候補として選定された。

さらに、取手駅西口再開発事業で整備され、保健・子育てなどの利用度が高く福祉避難所に指定されている「取手ウェルネスプラザ」を合わせて、計5施設が先導施設の候補とされた。

# 1. 取手市の指定避難所（水害時）及び主要施設の分布状況

地域防災計画に記載された水害時の指定避難所を基本とし、施設のメイン建物の構造・屋根のスペースの有無等を整理した。情報は、10/11視察資料・公共施設等総合管理計画 第1次行動計画・学校施設長寿命化計画、市HP「学校跡地などの公有用地の利活用方策」、茨城県再生エネルギー活用マップ\_2021年度版をもとに整理した。

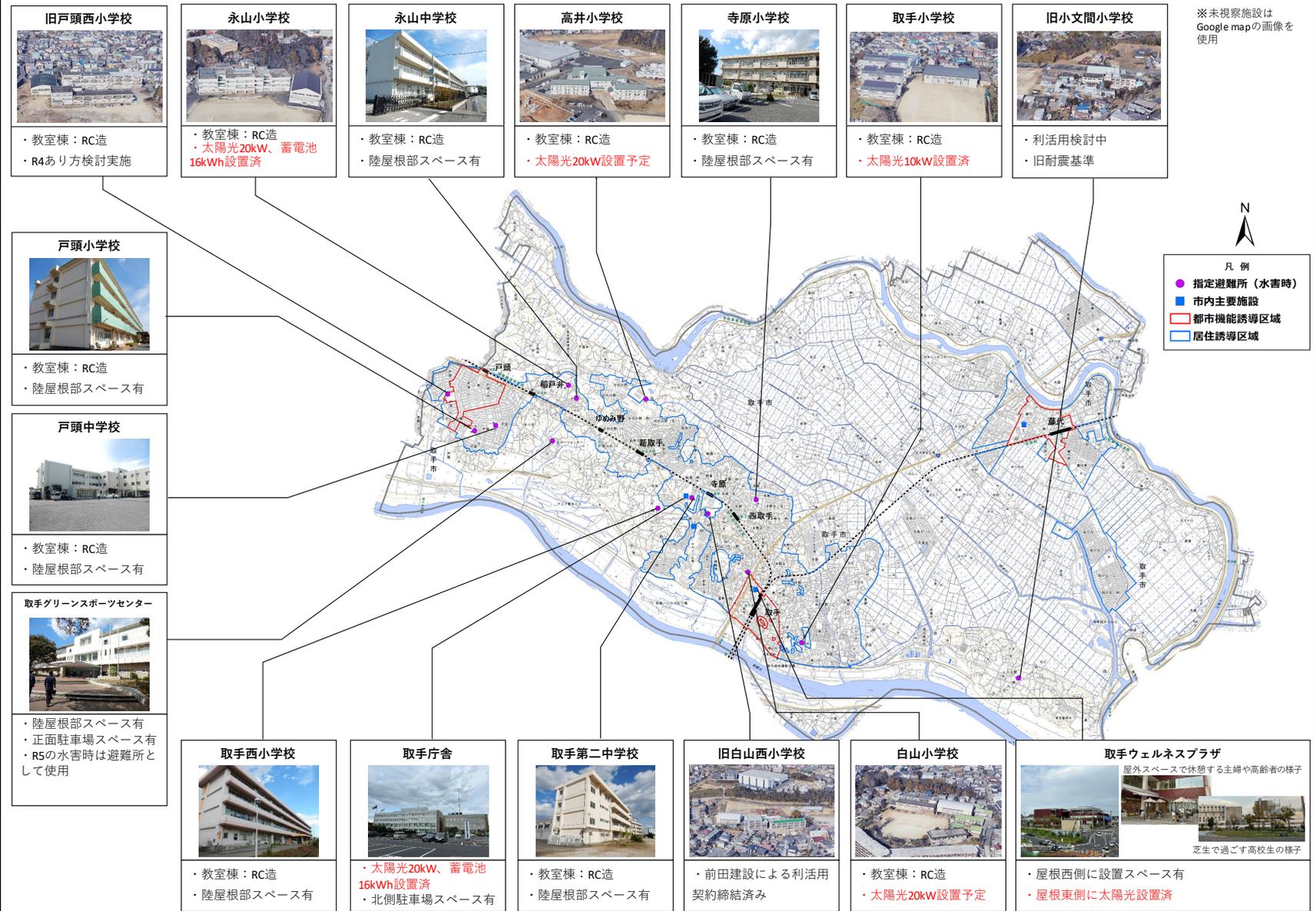


図3.2 先導施設の候補

## (2) 外観調査の結果

地域防災計画において指定された指定避難所のうち、太陽光発電設備が未だ導入されていない、7施設及び取手庁舎を対象として、現地外観調査及び施設管理者へのヒアリングを行った。

調査では、施設の外周を踏査して再エネ発電設備導入の可能性や障害になる点や留意すべき点を確認した。さらに施設を管理する所管課担当者に対して、再エネ設備導入に向けたヒアリングを行った。調査の結果は表3.1に示すとおりである。

表3.1 外観調査の結果概要

施設名	調査結果
戸頭小学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>RC造校舎の陸屋根部分に太陽光発電設備の配置が可能と想定される。</li> <li>修繕が実施されており、外観目視上、設備導入に向けた問題はみられない。</li> <li>体育館は市民の利用がある（他校も同様）。平時は学校施設や市民も利用する体育館、災害時は非常用電源としての活用が期待できる。</li> </ul>
戸頭中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>RC造校舎の陸屋根部分に太陽光発電設備の配置が可能と想定される。</li> <li>修繕が実施されており、外観目視上、設備導入に向けた問題はみられない。</li> </ul>
永山中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>RC造校舎の陸屋根部分に太陽光発電設備の配置が可能と想定される。</li> <li>修繕が実施されており、外観目視上、設備導入に向けた問題はみられない。</li> <li>中庭を囲むように東西南北に建物が配置されており、パネルの配置がやや均等にならない可能性がある。</li> </ul>
取手グリーンスポーツセンター	<ul style="list-style-type: none"> <li>センターの陸屋根部分に太陽光発電設備の配置が可能と想定される。</li> <li>双葉地区が浸水した際、住民の避難所として使用された。</li> <li>修繕が実施されており、外観目視上、設備導入に向けた問題はみられない。</li> <li>センター正面の駐車場中央部にソーラーカーポート<sup>用語解説</sup>の設置が可能と想定される。（周囲の立木の影響を考慮し、対象は中央の4列）</li> </ul>
取手第二中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>RC造校舎の陸屋根部分に太陽光発電設備の配置が可能と想定される。</li> <li>修繕が実施されており、外観目視上、設備導入に向けた問題はみられない。</li> <li>市道を挟み取手庁舎に隣接することから、再エネ電源として庁舎に融通する可能性も考えられる。</li> </ul>
寺原小学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>RC造校舎の陸屋根部分に太陽光発電設備の配置が可能と想定される。</li> <li>修繕が実施されており、外観目視上、設備導入に向けた問題はみられない。</li> <li>体育館を挟み校舎が二手に分散して立地している。</li> </ul>
取手西小学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>RC造校舎の陸屋根部分に太陽光発電設備の配置が可能と想定される。</li> <li>修繕が実施されており、外観目視上、設備導入に向けた問題はみられない。</li> <li>立地適正化計画の都市機能誘導区域外及び浸水区域に所在する。</li> </ul>
取手庁舎	<ul style="list-style-type: none"> <li>本庁舎屋上はグリーンニューディールにより20kWのパネルが設置済み（Panasonic製 225W×80枚）。防水シートの劣化が確認された。</li> <li>新庁舎、議会棟の屋上には砂利が敷き詰められている。</li> <li>庁舎北側の職員用駐車場（借地以外）へのソーラーカーポートの設置可能性も考えられる。事業者に相談したことがあり、その時はソーラーカーポートの事業化が難しいとの見解であった。</li> </ul>

※施設の順番は調査実施順

### (3) モデル検討する施設の評価

これらの候補施設について、優先して再エネ設備導入の検討を進めるべき施設を選定するために、「再エネ設備の導入効果」、「再エネ設備の導入容易性」、「施設自体の災害リスク」、「将来のまちづくりによる持続可能性」、「再エネ設備導入によるPR効果」の5項目から評価した（次ページ表3.3参照）。

選定結果は、表3.2に示す理由で、評価された項目数の多い「取手グリーンスポーツセンター」及び「取手ウェルネスプラザ」、小中学校では「戸頭小学校」、「取手第二中学校」を選定するとともに、「取手庁舎」を選定した。

表3.2 モデル検討施設の選定結果

施設名	選定理由など
1. 戸頭小学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>避難所となっている小学校への導入モデルを検討するための施設とする。</li> <li>外観調査結果から、太陽光発電の設置スペースを有し、導入実現性が高いと判断</li> <li>外観調査結果や施設管理面から、導入実現性が高いと判断</li> <li>白山小学校も同様の評価点であるが、白山小学校は令和5年度に太陽光発電を導入する予定があるため、多くの効果を見込める戸頭小学校を優先した。</li> </ul>
2. 取手グリーンスポーツセンター	<ul style="list-style-type: none"> <li>開設優先順位の高い避難所として、災害時における電源確保の必要性が高い施設であり、通常時における電力使用量が大きい施設</li> <li>スポーツ施設として市民の利用度が高く、再エネ電源の活用をPRする効果が高い。</li> <li>建物屋根と駐車場でのソーラーカーポートの設置を検討</li> </ul>
3. 取手庁舎	<ul style="list-style-type: none"> <li>非常時においても、職員の活動を継続する最重要施設</li> <li>グリーンニューディール基金で太陽光発電設備及び蓄電池が導入されている施設であり、再エネ設備に関する維持管理や運転管理に係るノウハウが蓄積されている。</li> <li>設備の増設に関するモデルとして効果が期待できる。</li> </ul>
4. 取手第二中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>避難所となっている中学校への導入モデルを検討するための施設とする。</li> <li>外観調査結果から、太陽光発電の設置スペースを有し導入実現性が高いと判断</li> <li>使われなくなっているプールについても、再エネ設備導入の可能性を検討する。</li> </ul>
5. 取手ウェルネスプラザ	<ul style="list-style-type: none"> <li>市の玄関口である取手駅周辺にあり、再エネ電力の活用を市内外にPRする効果が期待される。</li> <li>非常時には市民への情報提供やライフラインが確保され、安心して利用される安全な施設であることをPRすることも重要</li> <li>土日も利用されており、電力使用量も大きな施設であることから導入による経済効果も高い。</li> </ul>

表3.3 モデル検討を行う施設の選定評価

施設名	評価指標1 <導入効果>	評価指標2 <導入容易性>	評価指標3 <防災(災害リスク)>	評価指標4 <持続可能性(まちづくりとの整合)>	評価指標5 <再エネPR効果>	◎の数	
	【整理方法】 導入により高い効果が見込める施設を確認するため、10/11視察資料をもとに年間電力使用量から整理した。	【整理方法】 太陽光パネルやソーラーカーポートの導入のしやすさを確認するため、10/11視察結果・航空写真・公共施設等総合管理計画などの市の資料をもとに、構造や設置可能と想定されるスペース、建物の位置関係を確認	【整理方法】 施設自体の災害リスクを確認するため、市の洪水ハザードマップ(洪水)、webハザードマップ、国土数値情報H30土砂災害をもとに施設内の建物と浸水区域・土砂災害区域との重なりを確認	【整理方法】 持続可能性としてまちづくりとの整合を図ることとし、居住を誘導する区域、病院や商業施設等の都市機能を誘導する区域を設定した立地適正化計画の誘導区域をもとに施設がどの誘導区域に該当するかを整理	【整理方法】 モデル地域・施設としての市内外への再エネ設備をPRするため、10/11視察結果や施設の利用状況、立地より整理		
	【評価】 ◎:太陽光発電未導入かつ年間電気使用量20万kWh以上 ○:太陽光発電未導入かつ年間電気使用量10万以上～20万kWh未満 △:太陽光発電導入済・予定、または年間電気使用量10万kWh未満	【評価】 ◎:RC造、設置スペースあり、建物が直線・長方形・L字型に立地しており設置しやすい ○:RC造、設置スペースはあるが、建物が分散して立地しており◎評価の施設に比べ設置しやすさが劣る △:次のいずれかに該当(RC造以外・設置スペースなし・設置スペースが小さい)	【評価】 ◎:洪水による浸水想定なしかつ土砂災害警戒区域の指定なし ○:洪水による浸水想定なしかつ土砂災害警戒区域に指定 △:洪水による浸水想定ありまたは土砂災害特別警戒区域に指定	【評価】 ◎:都市機能及び居住誘導区域内 ○:居住誘導区域内 △:誘導区域外	【評価】 ◎:市民の利用頻度が高くPR効果が高い ○:特定の利用が想定されPR効果が限られる		
地域防災計画 指定避難所(水災害)	取手グリーンスポーツセンター	◎	◎	◎	△	◎	4
	戸頭小学校	○	◎	◎	○	○	2
	高井小学校	△	○	◎	○	○	1
	取手西小学校	○	◎	△	△	○	1
	取手第二中学校	◎	◎	○	○	○	2
	白山小学校	△	◎	◎	○	○	2
	寺原小学校	○	○	◎	○	○	1
	取手小学校	△	△	○	○	○	0
	戸頭中学校	○	○	◎	○	○	1
	永山小学校	△	○	◎	○	○	1
	永山中学校	○	○	◎	○	○	1
その他の市の主要施設	取手庁舎	△	△	◎	○	◎	2
	取手ウェルネスプラザ	△	◎	◎	◎	◎	4

## 3.2 庁内関係課の意見交換

先導施設に係る関係課による意見交換やアンケートを実施して、再エネ設備導入への意見や所管する施設における導入可能性や課題、導入に期待する点などについて確認した。

### (1) 関係課への説明と意見交換

関係課に対しては表3.4に示すように、「経済性」、「レジリエンス強化」、「先導性」といった、公共施設に太陽光発電設備や蓄電池を導入する意義や効果とともに、導入しない場合の将来のリスクについて説明した。また、これらの点について庁内の合意形成を図る上での課題について確認した。さらに、設備の導入には関係課の理解と協力が不可欠な点についても強調した。これに対して、各課からの主な意見は、以下のとおりである。

#### ① 公共施設整備課

- ・屋上の太陽光発電設備を設置する可能性<sup>用語解説</sup>を判断する場合は、荷重の検討が必要であり、構造計算書とともに、耐震補強実績、耐震診断結果や今後の耐震補強の計画などの情報も必要になる。
- ・太陽光発電設備の導入には、屋上の防水改修を検討した方がよい場合がある。
- ・ソーラーカーポートは、建築物扱いとなるため、建築基準法及び関係規定を遵守する必要がある。

#### ② 教育総務課

- ・これまで構造上の不安から、屋上には太陽光パネルを設置してこなかった。
- ・プールは使用していない施設が多いため、太陽光パネルの設置はよいと思う。
- ・取手第二中学校では、プールの位置は道路面より高いことから、プールを解体し、道路面と同じ高さにした上で駐車場とし、ソーラーカーポートを設置するなどが考えられないか。

#### ③ 健康づくり推進課

- ・取手ウェルネスプラザは指定管理者施設であり、太陽光発電が100%稼動することが指定管理者との契約の前提となる。
- ・再エネ導入をPPA事業で実施する場合は、設備の維持管理もPPA事業に含まれることから、指定管理契約との調整が必要になる。

#### ④ 管財課

- ・PPA事業は、現状の電力供給で契約している電力料金より安くなるのか。契約施設数が減れば電気料金が上がる可能性もあるので検討してほしい。
- ・現状の蓄電池容量は16kWhがほとんどで、これまで実績がないほどの大きさの蓄電池を置く場合は、蓄電池を置くスペースや建物への荷重も懸念される。
- ・取手庁舎と取手第二中学校の電力の連携について、電気事業法では施設内で完結する必要がある。道路横断、自営線では難しいのではないか。
- ・ソーラーカーポートは駐車台数が減る可能性があり、災害時には自衛隊活動の重機や大型車両の駐車が困難となる。防災拠点施設にはソーラーカーポートの設置は難しいだろう。

表3.4 公共施設への再エネ設備導入に係るメリットとリスク、庁内における合意形成の課題

導入効果の視点		想定される効果やメリット	導入しなかった場合の損失（リスク）	課題
経済性	地産地消	<ul style="list-style-type: none"> <li>取手市の電力関連費用の域外流出を抑え、市内循環（地産地消）を向上。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>送配電事業者が有する電源を由来とする電力を購入することになり、市外電力事業に資金が流出する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境性（二酸化炭素排出削減）や地産地消型電源のメリットが考慮されず価値が評価されない場合は、低価格が優先される。</li> </ul>
	事業機会	<ul style="list-style-type: none"> <li>市内や県内の PPA や発電事業者が関与する場合は、事業売り上げや利益につながる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>県内の事業者による売り上げに変化がなく事業転換や雇用機会が広がらず、関係人口の減少傾向が続く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>県内や市内事業者が再エネ関連事業に転換する機会を拡大するために、市内で設備導入による自家消費需要を高める。</li> </ul>
	電気代削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>低価格・中長期契約の電気料金によって市財政の負担を減じ、維持管理などに係る市職員、予算の負担を軽減する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気料金は、国の政策や大手電力の全国的な傾向に基づくことになり、市独自の魅力ある施策財源などを確保することが困難。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPA の場合、長期継続契約が必要。</li> <li>原則、将来的な電気代の変動が契約に反映されないため、事業者には変動リスク有。</li> </ul>
レジリエンス強化		<ul style="list-style-type: none"> <li>非常用発電を燃料から再エネ電気に展開することが可能。</li> <li>定置型蓄電池とともに EV 蓄電池を活用し非常時電源を強化。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>72 時間の燃料備蓄による発電機に頼ることになる。将来の脱炭素社会では燃料に頼ることができなくなる。</li> <li>V2H による非常時の再エネ電源の活用が市民生活になかなか浸透しない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域防災計画や防災関連施策に太陽光発電、蓄電池の活用に関する規定や記載がない。</li> <li>停電リスクが高まるなか、防災拠点や避難所での電源確保について庁内連携が必要。</li> </ul>
先導性		<ul style="list-style-type: none"> <li>先導施設による PR や啓発策によって、地域に脱炭素化への波及効果は高まる。</li> <li>庁内の連携により、同様の取組が庁内で広まっていくことが期待される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネ導入への市民意識が高まらないことが予想される。補助金による設備導入への支援には限界があり、普及速度が限定的。</li> <li>庁内連携による効果的な方法が定着しないまま、目標年の 2030 年を迎える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>庁内の実質的かつ試行錯誤による連携体制を構築していくために、無理のない規模で、方法も時期に応じて変更可能な方針として、着手する必要がある。</li> <li>設備導入による普及啓発、環境教育効果を高めるソフト施策も講じる必要がある。</li> </ul>

## (2) 関係課へのアンケート実施

表3.5に示すように、関係課にアンケートを実施して、各部署の事務事業からみた意見を把握した。調査結果は表3.6に示す通りである。

表3.5 施設管理者へのアンケート調査の実施状況

項目	内容
アンケート対象部署 (対象施設)	①安全安心対策課 ②公共施設整備課 ③管財課（取手庁舎） ④教育総務課（戸頭小学校、取手第二中学校） ⑤スポーツ振興課（取手グリーンスポーツセンター） ⑥健康づくり推進課（取手ウェルネスプラザ）
設問内容	・電気使用量、電力料金の推移 ・再エネ設備導入に関する意見、課題など ・所管施設への再エネ設備導入に関する課題や検討事項 ・施設への再エネ導入に期待すること（市民や地域への貢献） ・自家消費やEVの活用について ・その他

## (3) 再エネ設備導入に向けた課題

アンケート調査を通じて、公共施設への再エネ設備導入に関係する部署からは、モデル地域内の先導施設として積極的に事業化を検討していく意見や協力意識が感じられた。一方で、所管施設への設備の新設や増設、維持管理、PPA事業に対する疑問や今後の課題も多く挙げられた。設問への回答結果から、これらの施設への設備導入にあたっては、以下のような点について検討する必要があると考えられる。

### ① 再エネ設備に関する点について

- ・初期投資費用に関する財源の確保が重要である。
- ・避難所への再エネ設備導入による電源確保への理解が進んでいるものの、適正な太陽光発電設備と蓄電池の組み合わせを具体化するためには、十分な施設全体への配慮が必要になる。
- ・パネルの発電能力の監視や維持管理、パワーコンディショナー（PCS）用語解説や蓄電池の更新費用を考慮した経済性の判断、パネルの適正な廃棄処理などに関する対応が必要となる。
- ・ソーラーカーポートの導入には、建築基準法及び関係規定を遵守する必要がある。
- ・再エネ導入に先進的に取り組んでいる模範となるような施設を目指す場合は、設置場所についてはPRや施設利用者の利便性等の検討も含めて検討する必要がある。
- ・指定管理施設の場合は、指定管理者との契約に係る要件について調整する必要がある。

### ② 所管する施設に関する点について

- ・蓄電池の設置には、設置スペースや耐荷重、騒音による影響について検討が必要になる。
- ・導入設備の位置は、浸水被害のない箇所に計画する必要がある。

- 地震や落雷などの障害による太陽光パネルの損傷などを想定し、損傷による感電などのリスクに対応する必要がある。
- 太陽光発電を非常時に稼働させるための法律やルールなどが無いため、非常時における確実な効果を保証できるものではない。
- 敷地が借地の場合には、地権者との協議も必要になる。
- 太陽光発電設備の設置による受変電設備の改修を複雑にしない。また、電気工作物に関する保安などの維持管理要件を複雑にしないことに留意する必要がある。

### ③ PPA事業の適用について

- PPA事業は契約期間または事業期間が長期になることから、施設の機能と建物の運用については、取手市公共施設等総合管理計画や個別施設の利用予定との調整が必要である。
- PPAの適用にあたっては、既存設備の維持管理や現状の電力契約に留意する必要がある。
- PPAの場合、初期投資費用やランニングコストは予算化する必要はなくなるが、電力契約の料金を転嫁され、今までの電気基本料金より高くなることも予想される。

上記の①～③に関する課題を解決するには、以下の点について再確認が必要である。

#### ■ 導入に伴うリスクを回避または配慮して計画を具体化

- 導入検討にあたっては、可能な限りリスクを回避するための検討を行う。
- 設備導入できる容量や整備内容を限定して、合意形成できる範囲を見極める。
- 確実に効果が得られる事業内容を想定する。但し実際に設備を導入して運用してみなければ、運用による効果や負担の程度が分からないことがあることを認識する。

#### ■ 予算化及び財源の確保

- 再エネ設備導入の予算化にあたっては、環境対策課や安全安心対策課と施設を管理する部署が連携する。また、整備におけるリスク回避や合意形成には時間を要することから、事業化計画、設計、事業費計上、民間の関連事業パートナーと協議する庁内体制を組む。
- 設備導入費用は、可能な限り国土強靱化や脱炭素化に係る国庫補助事業を充てる準備が不可欠であり、庁内における次年度の予算化と同時併行して準備を進めていく。

#### ■ 導入後の設備・機器の維持管理、発電量などの測定、効果検証などの運用管理

- 導入された設備は、適正に維持管理、運用することによって機能が発揮されるものであることから、庁内において民間企業と連携しながら運用管理のノウハウを蓄積する仕組みを作っていく。
- また、設備を導入している部署は環境対策課と連携して、他の部署が効果的な横展開を図れるよう、設備導入や運用管理の普及啓発を行う方針とする。

表3.6（1） 関係課によるアンケートの回答

関係課		安全安心対策課	公共施設整備課	管財課					
アンケート項目				管財課					
所管施設		—	—	取手庁舎					
電気使用量 ※、再エネ発電の年間実績 (kWh/年)	2022 年度	/	/	電気使用量 (kWh)	562,592	太陽光発電量 (kWh)	25,745	太陽光発電割合(%) (発電量—充電量)/ 電力使用量)	4.58%
	2021 年度				702,214		27,090		3.86%
	2020 年度				662,619		25,661		3.87%
	2019 年度				628,528		26,315		4.19%
	2018 年度				628,239		26,490		4.22%
再エネ設備導入に関する意見、課題など		<p>(避難所における再エネ電源の確保)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料(ガソリン等)の備蓄には保存等の課題もあることから、再エネ設備による電源が確保されれば安定的な電源の確保が出来ることから、被災者の安心に繋がるものと考えます。</li> </ul> <p>(避難所における対応)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>簡易的な発電機・蓄電池を備蓄</li> <li>災害協定により、電動車両(PHEV 等)の貸与を受けています。</li> </ul> <p>(避難所における蓄電池等の設置)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各施設管理者の検討事項と思いますが、蓄電池等の設備については雨水等の浸水(大雨時の水流の方向等も含め)の恐れがない箇所の選定が必要と考えます。</li> </ul>	<p>(再エネ設備の導入)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>既存建物の屋上や屋根に太陽光発電等を設置することで荷重が増えるため、構造の検討が必要と考えます。また、設置前に、設置面の改修の検討が必要と考えます。</li> </ul> <p>(再エネ設備導入の事前確認事項)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ソーラーカーポートを新設する場合は、建築物扱いとなるため建築基準法及び関係規定の遵守が必要と考えます。</li> <li>設置される再エネ設備の維持管理にかかるランニングコストについて、事前に把握し事業実施の判断が必要と考えます。</li> </ul> <p>(避難所における蓄電池等の設置)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>蓄電池を設置する場合は設置スペースや耐荷重について検討が必要と考えます。</li> <li>太陽光発電や蓄電池等を設置し電源を供給する場合は受変電設備の改修について検討が必要と考えます。</li> </ul>	<p>【PPS 契約】ミツウロコグリーンエネルギー(庁舎を含む 50 施設)</p> <p>(電力契約について) 現在、50 施設を纏めて電力契約を実施していますが、PPA による太陽光発電を設置していない施設との電力契約および、契約所管課について調整が必要になります。</p> <p>(PPA 事業について) PPA の維持コストは掛からないとされていますが、既存電気設備の維持管理について、複雑さが増すため、維持管理費が上昇する事が予想されます。</p> <p>(太陽光発電について)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光パネルの法定耐用年数は 17 年とされていますが、実際には層間剥離等の経年劣化により早く耐用年数を迎えるケースが多く、太陽光パネルの処分について、ガラスパネルと発電モジュールを分離する技術が確立されていないため再資源化することが出来ず、廃棄処分となるため市の政策と大きく乖離する事が懸念されます。</li> <li>20kW の蓄電池を有する太陽光パネルは設置済ですが、令和 4 年度に落雷によるシステムダウン(安全装置が動き停止)があった際、メーカーによる安全確認及び、復旧まで時間を要しました。</li> <li>太陽光発電には、直流から交流に変換するパワーコンディショナー(以下、「PCS」という)や蓄電池が必要とされますが、「令和 5 年度再生可能エネルギー導入可能性調査」の資料にて提案された、100kWh クラスの物になると建物内に納める事が出来ず、屋外への設置となることが想定されます。装置からは 60 デジベル程度(注1)の騒音が発生する(注2)とされており、市役所周辺は住宅街であるため、特に夜間は騒音トラブルになるとが予想されます。注1:60 デジベル→静かな乗用車、70 デジベル→電話のベル、騒々しい事務所の中 注2:環境省「太陽光発電施設等に係る環境影響評価の基本的考え方に関する検討会報告書」より</li> </ul>					
所管施設への再エネ設備導入に関する課題や検討事項		—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>100kWh クラスの太陽光発電設備の設置には、受変電設備が大型化し、PCS のおよび蓄電池の設置スペースが必要となるが、既存受変電設備の北側は地下タンクの埋設およびガケ地になっているため、新たなスペース確保ができません。</li> <li>現在設置されている原動機による発電(ディーゼル発電)は、消防法による認定品(消防法適合品)であり、非常時に稼働できるよう、法令により構造的な設置基準や、点検回数、点検項目が厳しく定められています。しかし、太陽光発電に関しては、消防法による認定品等の制度がないため、非常時に稼働できるようにするための構造基準や、維持管理については判断することができません。太陽光パネルの設置には建築基準法の手続きが必要となる場合がありますが、災害時に発電をすることを確認するための手続きではないため、災害時に太陽光パネルによる発電を補償するものではありません。また、震災により被災した太陽光発電設備は、消防法では防火対象物の防火安全性能を低下させるものとして位置づけられているため、設置には躊躇します。</li> <li>太陽光発電は天候により発電量が変化するとされており、蓄電池で蓄えた電気を使い果たした後、天候により非常時の電力供給可能容量が減少し、供給可能容量を越えた場合は、受変電設備を含めてダウンする事が考えられます。この場合、復旧するまで時間を要するため非常時の電力として安心して使用する事ができません。</li> <li>総務省から発表された熊本地震に関する調査結果より、地震によるパネル脱落等による破損、揺れにより生じたパネルの歪みを起因とする太陽光パネルの損傷を受けたものが多数発生しました。復旧にあたっては感電する危険性があるため、専門業者による修理対応が必要となるが、熊本地震では太陽光パネルの被害が多く発生したため、専門業者が対応するまでに時間を要し、損傷を受けたパネルでも光を受けると発電し続けるため、火災等の2次被害が発生したとされ、太陽光パネルが被災した際は、感電する危険性があり安全性について懸念されます。また、損傷を受けた太陽光パネルは、鉛、アンチモン、カドニウム、セレン等の有害物質が含まれているため一般廃棄物として処分することができず、また、製造会社からパネルに含まれる有害物質に関する情報が照会できないとして、処分場に持ち込み及び廃棄できない問題が発生し、社会問題化しています。</li> </ul>					
PPA 事業による運用や事業者との連携について		—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPA による太陽光発電設備を設置した場合、初期費用やランニングコストが掛からないとされていますが、既存電気設備(受変電設備など)との維持管理および責任分界について不明瞭です。</li> <li>PPA は 15 年から 20 年の長期契約が想定され、個別施設計画により大規模修繕や屋根改修工事等の期間になる事が想定されます。これらの工事のために太陽光パネルの移設や撤去する場合、違約金等や請求があるとされており、これに伴う費用が発生することが懸念されます。</li> <li>PPA により太陽光パネルを設置した場合、目に見える設置費用及びランニングコストが掛からないかもしれませんが、電気の基本料金等に追加され、これまでの電気基本料金より高くなる事が予想されます。</li> </ul>					
その他		—	<ul style="list-style-type: none"> <li>市では、令和4年3月に策定した第1次行動計画において、公共施設の機能と建物の運用期間について、あり方の検討を実施しています。また、施設所管課において、個別施設計画の策定作業を進めており、各施設の改修計画を定めることとしています。そのため、PPA 事業など長期間に及ぶ民間事業者との連携については、期間の設定について配慮が必要と考えます。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電は天候により発電量が左右され、最低保障電力が不明なため、非常時の負荷を計画することが難しい。また、PR することが難しい。</li> <li>通常時について既存の電気設備に増設することになるため、電気設備の構成について複雑さが増し、維持管理に苦慮することが予想されます。</li> <li>電気を作るための燃料価格の高騰に影響されることが少なくなる事が期待されます。</li> </ul>					

表3.6（2） 関係課によるアンケートの回答

関係課		教育総務課				スポーツ振興課		健康づくり推進課	
アンケート項目		教育総務課				スポーツ振興課		健康づくり推進課	
所管課施設		戸頭小学校、取手第二中学校				取手グリーンスポーツセンター		取手ウェルスプラザ	
電気使用量 ※、再エネ発 電の年間実 績 (kWh/年)	施設名	戸頭小学校		取手第二中学校		取手グリーンスポーツセンター		取手ウェルスプラザ	
		電力使用量	電力料金	電力使用量	電力料金	電力使用量	電力料金	電力使用量	電力料金
電 力 料 金 (円)	2022年度	120,976	4,385,500	224,032	8,994,394	1,164,727	33,092,877	347,819	
	2021年度	127,022	3,071,782	214,401	5,680,603	1,033,803	21,233,272		
	2020年度	109,199	2,095,837	235,738	4,138,074	852,043	17,703,760		
	2019年度	109,979	2,257,172	191,920	4,016,763	1,137,055	21,599,102		
	2018年度	(10～3月) 58,746	1,223,749	(10～3月) 102,160	2,190,807	1,217,703	23,475,681		
電 力 料 金 (円)	その他	2022年4月～:ミツウロコ(一部東電あり) 2022年1月～2022年3月まで:東京電力エナジーパートナー 2021年4月～2021年12月まで:水戸電力 ～2021年3月まで:東京電力エナジーパートナー				2022年4月～:東京ガス 2022年1月～2022年3月まで:東京電力エナジーパートナー 2021年4月～2021年12月まで:水戸電力 2018年～2021年3月まで:東京電力エナジーパートナー			
再エネ設備導入に関する意見、課題など		<ul style="list-style-type: none"> <li>・【課題】照明器具のLED化(多額の交換費用がかかる。)</li> <li>・【実績】環境教育(サステナブル学習)の実施による児童・生徒に対する環境問題への関心を高めています。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・(センター内の建物屋根や駐車場周辺に太陽光発電設備・蓄電池を導入して、通時の再エネ発電による自家消費や停電などの非常時に活用することについて)</li> <li>・合理的と考えられます。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・脱炭素化に向けて先導できるように再生可能エネルギー導入の可能性などを検討していき、省エネルギー性能の優れた設備導入などにより、環境負荷の低減に配慮した施設を目指す必要があると考えます。しかし、その一方で初期投資に要する財源確保が必要となるため、今回の「地産地消型再エネ導入モデル検討事業」については期待するところです。</li> </ul>	
所管施設への再エネ設備導入に関する課題や検討事項		<ul style="list-style-type: none"> <li>・受変電設備改修や蓄電池を設置するスペースの確保及び費用</li> <li>・太陽光パネル設置に伴う校舎の耐荷重の問題</li> <li>・ランニングコスト(保守点検、整備費用)</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・グリーンスポーツセンターの敷地は、借地であるため整備するのは難しいのではと考えます。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・運用コストの影響</li> <li>・設置スペースの確保</li> <li>・災害時の電力供給の担保</li> </ul>	
施設への再エネ導入に期待すること(市民や地域への貢献)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電量を表示するなど児童・生徒が目に見える形にすることで環境問題への関心がより高まります。</li> <li>・市有施設全体で学校施設が占める電気使用料金の割合は非常に高く、再エネ使用によって費用削減をすることができれば、他の事業に配分することができます。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・(防災拠点として非常時の再エネ活用について)</li> <li>・現在は、発電機で対応しています。燃料が必要で、長期間になれば補充(運搬)しなければならないのが課題と考えます。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・非常時に利用できる蓄電池が常設されていることで再生可能エネルギーの導入に先進的に取り組んでいる模範となるような施設を目指すという側面もあると考えます。そのため、設置場所についてはPRや施設利用者の利便性等のそれぞれの側面から設置も含めた検討を行い、指定管理者とも調整しながら進める必要があると考えます。</li> </ul>	
自家消費やEVの活用について		<ul style="list-style-type: none"> <li>・校内で自己消費する分が多くなると想定され、隣接施設への電力供給をすることができる期間(土日祝日・長期休暇)に限られる可能性があります。</li> <li>・EV給電のために学校敷地内に立ち入ることには安全管理上の懸念があります。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・(今後、利用者の自家用車や公用車がガソリン車から電気自動車などに転換され、また非常時には移動式の蓄電池として利用が期待されることについて)</li> <li>・電気自動車の普及に伴い、必要性は高まると考えます。</li> <li>・移動式は利便性が高いと考えます。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・(建物屋根に設置されている太陽光発電設備の利活用について)</li> <li>・自家消費率の向上</li> <li>・余剰電力の利活用(仮にEVステーション設置された際への電力供給など)</li> <li>・太陽光パネルの交換コスト</li> </ul>	
その他		<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力需要が大きい学校施設において、太陽光発電は環境対策としても非常に有効な手段であると考えます。</li> <li>・PPA事業により設置費用の負担などがかからないなどのメリットもある一方、耐荷重や学校運営における安全管理(EV給電による部外者の立ち入り)など課題もあります。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・(PPA事業の適用などについて)</li> <li>・指定管理の契約内容の見直しが必要になると考えます。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気料金の高騰が課題</li> <li>・(PPA事業や施設の管理運営を担当する事業者(指定管理者)との連携へのご意見やご質問について)</li> <li>・太陽光発電を導入する際に想定されるコストを計算すると思いますが、それを考慮した指定管理料(光熱水費)を積算するべきでしょうか。※令和6年度次期指定管理者を選定する予定です。</li> <li>・次期指定管理者の選定を行う際の公募要項に記載する内容について確認する必要があります。</li> </ul>	

### 3.3 対象施設の現地調査結果

ここでは、2023年11月に実施した、合同現地調査の結果を整理する。

#### (1) 戸頭小学校

##### ① 施設基本情報

施設名称	戸頭小学校			
施設類型	学校教育系施設			
所管課	教育総務課			
住所	戸頭 3-21-1			
運営	市			
用途地域	第一種中高層住居専用地域	誘導区域指定	居住誘導区域内	
浸水想定	浸水想定なし	避難所指定状況	指定避難所	
年間電力 使用量	2022年度 120,976 kWh 2021年度 127,022 2020年度 109,199 2019年度 109,979			

##### ② 建築物等の情報

延床面積	6,312 m <sup>2</sup>		
建築年度 (西暦年)	[教室棟 1-1-2]1978年 [教室棟 6-1-2]1984年 [教室棟 1-3]1980年 [プール付属棟]2003年 [体育館]1979年	建物構造	[教室棟 1-1-1-2]RC [教室棟 6-1-2]RC [教室棟 1-3]RC [プール付属棟]RC [体育館] RC
屋根構造・ 防水	[校舎]陸屋根・塗膜防水		
耐震基準・ 補強工事等	[教室棟 1-1-1-2]耐震補強工事済 [教室棟 6-1-2]新耐震 [教室棟 1-3]耐震補強工事済 [プール付属棟]新耐震 [体育館]耐震補強工事済		
耐荷重	構造計算書未収集		

##### ③ 現地調査結果

□施設の利用や設備の状況

- 施設の電力需要については、各教室にエアコンが設置され、照明については誘導灯のみLEDに変更済みである。
- 土日の利用については、社会体育団体等へ体育館開放を行っている。
- 体育館には、今後空調設備の導入を検討している。
- 戸頭小学校は、自校方式で給食を提供しており燃料はガスを使用している。

□屋根の太陽光パネル設置

- 屋上へは塔屋からのアプローチが可能（写真1-1）
- 屋上の設置スペースは、フェンスで囲まれた範囲以外の箇所に設置が可能。最大設置した場合、外観で合計100kW程度のパネルを置けるスペースがある（写真1-2）。
- 屋根の発電設備から送電を施設北側の**受変電設備**<sup>用語解説</sup>に埋設配線が可能（写真1-3）

□パワーコンディショナー（PCS）、蓄電池の想定

- 蓄電池は15kWhの容量規模を想定する。PCS、蓄電池は建物近くに設置することが望ましい（日陰になる場所がよく、給食室に搬入する車輛エリアを阻害しないで設置）（写真1-4）。

□施設利用者に対するPR

- 環境教育や地域へのPRのため、太陽光発電導入時に発電モニターの利用を検討する必要がある。

□非常時における想定

- 避難所として非常用発電機は配備されていない。

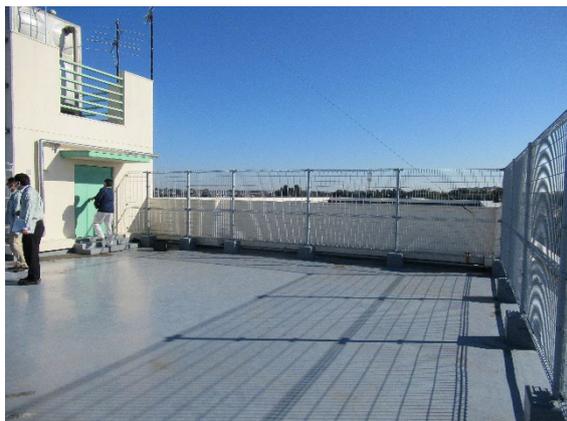


写真1-1 塔屋と屋上フェンス

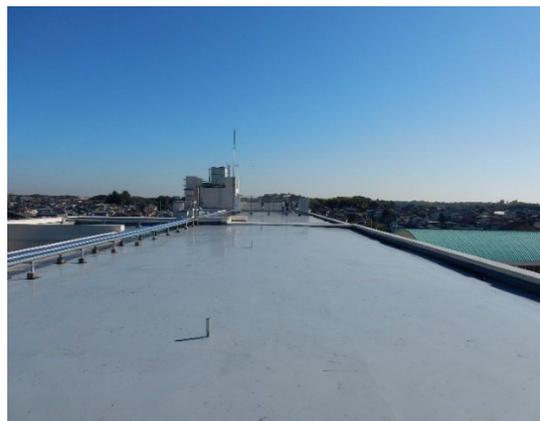


写真1-2 屋上フェンスの外側の設置可能範囲



写真1-3 校舎北側の受変電設備



写真1-4 PCS及び蓄電池の設置候補位置

④ 3C

- 提供データのうち、7～9月の間で中央日付近の電力（kW）が大きくなる9月を抜粋して、図3.3上を示す。黄色で示した電力使用量（kWh）の最大日では、14:00に60kWの最大電力を示している。グレーで示している9月の中央日付近では14:30に55kWの最大電力のピークがみられる。太陽光発電の導入設備容量は、これらの電力使用量が大きくなる日の電力を参考にして設定すると導入効果が高い。
- また、夏季以外の10～6月の間で、電力（kW）が大きくなる1月を抜粋して図3.3下に示す。ここでも最大日及び中央日の14:00～14:30に、電力のピークが60kW程度になっている。
- 太陽光発電の導入設備容量を45W程度とした場合、年間を通じて電力使用量に対する自家消費を効率よく実現できるものと考えられる。

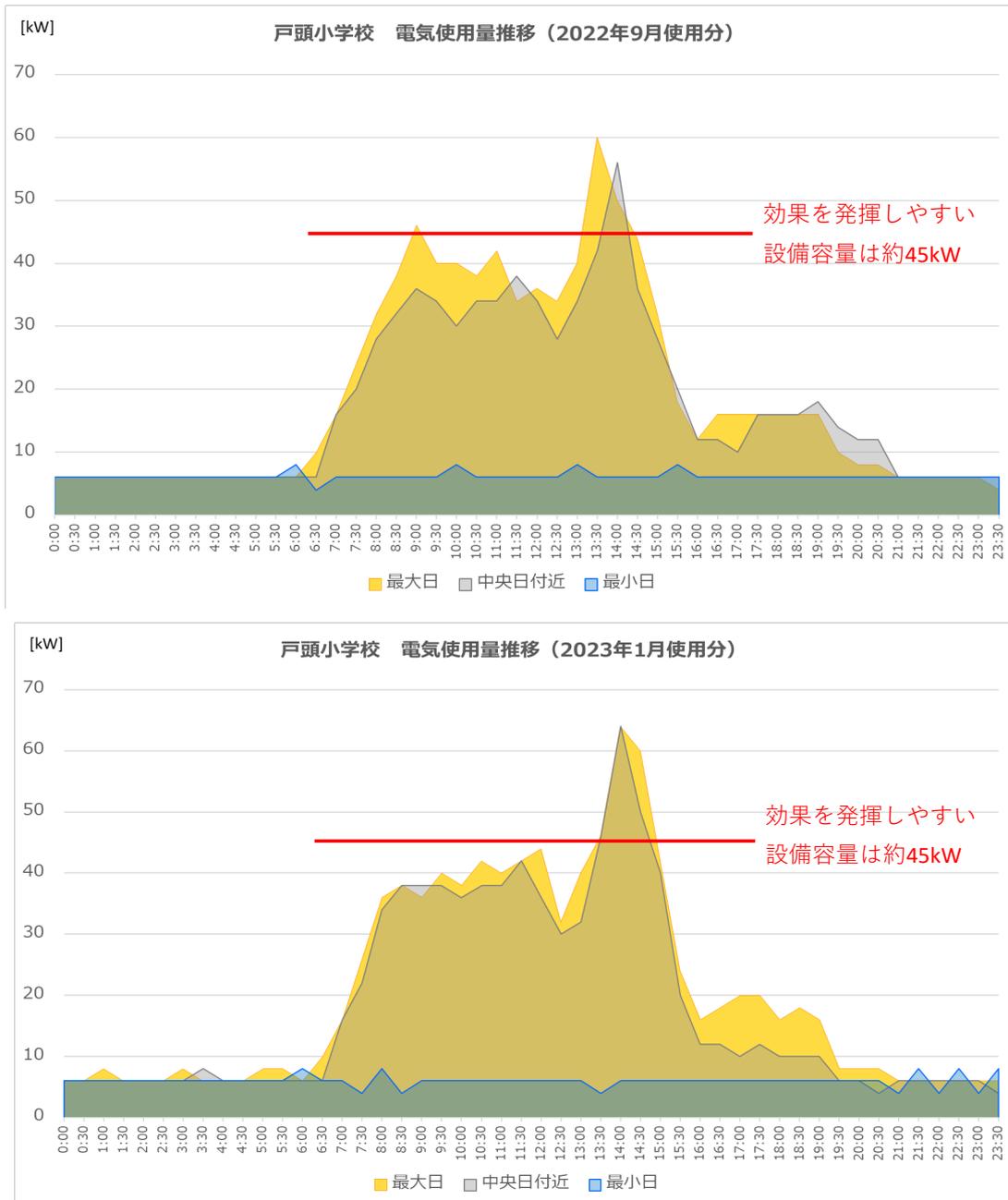


図3.3 最大電力となる9月、1月の状況と効果的な太陽光発電容量の想定

⑤ 設備導入 (案)

### ■ 設備導入検討のテーマ

- ・指定避難所の小学校のレジリエンス強化
- ・地域の拠点施設として再エネ比率の向上によるCO<sub>2</sub>の削減
- ・施設を利用する市民へのPR、普及啓発

### ■ 設備導入の方針

- ・先導施設として早期の導入を目指し、施設管理者による設備導入や運用管理を想定する。
- ・屋根の耐荷重及び防水を確認して、容量45kWの太陽光発電設備を設置する。
- ・蓄電池及びPCSは、校舎北側において安全性や車輛の出入りなどを考慮して設置する。
- ・既存の受変電設備に埋設により配線する。
- ・校舎昇降口付近など、職員や児童、保護者の通行の多い箇所に「発電モニター<sup>用語解説</sup>」を設置する。
- ・今後の地球温暖化対策を先導する地域の再エネ設備導入のモデルとして市民に普及する。



凡 例	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: 屋根置き 太陽光パネル
<span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: 野立て 太陽光パネル
<span style="border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: ソーラーカーポート
<span style="border-bottom: 1px solid orange; display: inline-block; width: 15px;"></span>	: 配線 (埋設以外)
<span style="border-bottom: 1px dashed orange; display: inline-block; width: 15px;"></span>	: 配線 (埋設)
<span style="border: 1px solid purple; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: キーボード・パソコン・モニター・蓄電池等

図3.4 再エネ設備導入の可能性

## ■ 設備導入に向けた課題

- 施設の所管課及び財政部局などの関係課と事業化について協議する。
- 財源確保にあたっては、脱炭素関連の補助事業及び事業債の活用を検討する。
- 蓄電池の機能は、通常時と非常時への対応について想定して規模などを選定する。非常時には照明、携帯電源、パソコンなどの利用やコスト面を考慮して、小規模で安価な機種を想定する。
- 非常時の機器操作や避難所などにおける電源の活用は、施設管理者や安全安心対策課に確認しながら、避難所の運営などに反映する必要がある。
- 屋根置き太陽光発電の導入にあたっては、構造計算書を確認する必要がある。構造計算書が無い場合は、新たに構造計算をやり直すか、法令で定められた積載荷重の基準値を基に、設置可能容量を算出することが考えられる。後者の場合、設計時に見込むべき積載荷重の基準値が建築基準法施行令で規定されていることから、建築担当部署において、柱や梁の位置も考慮し、安全率を見込んだうえで、荷重の算出を委託することが考えられる。
- 屋根に太陽光発電設備を設置する場合、防水対策を検討する必要がある。屋根の防水改修履歴や現時点での劣化状況の確認、施設の維持管理予定などを調整する必要がある。

## ■ 概算事業費

工種・設備容量	事業費の根拠※	概算事業規模
1. 屋根置き太陽光発電工事費 (発電容量45kW、蓄電池15kWh 併設を想定)	• 事業用発電設備容量 単価40万円/kW • GND基金による実績	約25,000千円 ～40,000千円

※「4.6 事業費概算と事業採算性の評価」を参照

## (2) 取手グリーンスポーツセンター

### ① 施設基本情報

施設名称	取手グリーンスポーツセンター			
施設類型	スポーツ・レクリエーション系施設			
所管課	スポーツ振興課			
住所	野々井 1299			
運営	指定管理者の運営（TAC・HBS・アクアライフグループ共同事業体、契約期間：令和3～7年度）			
用途地域	用途地域外		誘導区域指定	誘導区域外
浸水想定	浸水想定なし	避難所指定状況	指定避難所	
年間電力 使用量	2022年度 1,164,727 kWh 2021年度 1,033,803 2020年度 852,043 2019年度 1,137,055 2018年度 1,217,703			

### ② 建築物等の情報

延床面積	12,340 m <sup>2</sup>		
建築年度 (西暦年)	1988年	建物構造	SRC（一部S B1F, 3F）
屋根構造・ 防水	陸屋根・アスファルト防水 一部勾配屋根・銅板製		
耐震基準・ 補強工事等	新耐震		
耐荷重	構造計算書未収集		

### ③ 現地調査結果

#### □電力需要など

- ・施設の電力使用量は、取手庁舎と並んで大きい施設である。非常時には広域からの避難受入も考慮して、必要となる電力も想定する。

#### □非常時における想定

- ・受変電設備及び非常用発電機は地下に設置されている。発電機を起動させるための鉛蓄電池が併設されている（写真2-1、写真2-2、写真2-3）。
- ・双葉地区の被災時には、各部屋が利用されたことから、非常時の電源確保は重要である。

#### □屋根の太陽光パネル設置

- ・屋根へのアプローチは、3階からのタラップ移動による。
- ・設置スペースは最大50kW程度のパネルを設置できる広さを有するが、施設が古いことから耐荷重の判定が必須。パネル設置により20～30kg/m<sup>2</sup>の荷重を想定することになる（写真2-4）。
- ・パワーコンディショナー及び蓄電池の設置箇所については、施設全体の調整が必要となる。
- ・戸頭小学校、取手第二中学校に比べ、屋根（露出防水）の劣化が進行している。設置する際は防水改修が必須である（写真2-5）。

#### □ソーラーカーポートの設置

- ・3つある駐車場のうち、非常時の大型車両用を想定しているスペースを避けて、ソーラーカーポートの検討を行う必要がある（写真2-6）。
- ・駐車場の1台当たりの幅は、2.5m/台を確保することが基本となる。
- ・建物南側の駐車場へのソーラーカーポート設置については、施設全体が借地であることから、設置には地権者との契約に係る協議が必要となる。

#### □施設利用者に対するPR

- ・施設入口ホール内に既設のモニターがあり、日常的に使用（施設の情報を表示）されている（写真2-7）。

#### □その他

- ・一般EV用の充電器を置いて、市民への利用や普及啓発を実現したい。その場合は課金システムの検討が必要になる。
- ・市民への普及啓発という点では、園内にある街灯をソーラー街灯に変えることも有効と考えられる（写真2-8）。



写真2-1 地下にある受変電設備



写真2-2 非常用発電機



写真2-3 非常用発電を稼動するための鉛蓄電池



写真2-4 建物屋根の太陽光発電の設置スペース



写真2-5 北側プール棟の屋根の状況



写真2-6 建物南側の駐車場の状況、  
ソーラーカーポートやEV充電の検討が必要

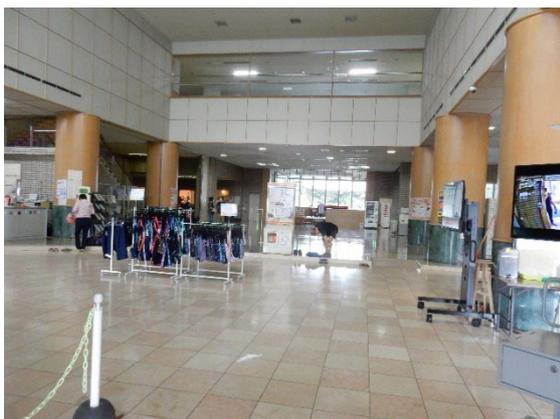


写真2-7 入口ホールの状況  
利用案内のためのモニターが設置されている



写真2-8 センター外周部園地の街灯

#### ④ 30分デマンドデータの整理結果

- 7～9月の間で中央日付近の電力（kW）が大きくなる7月を抜粋して、図3.5上に示す。黄色で示した電力使用量（kWh）の最大日、グレーで示した中央日付近ともに、7:00から22:30頃まで電力が使用され、300～350kWを使用している時間帯が長くみられる。
- また、夏季以外の10～6月の間で、電力（kW）が大きくなる1月を抜粋して図3.5下に示す。ここでも電力使用量（kWh）の最大日及び中央日の8:00～21:30に平均して250～300kWの電力が使用されている。
- 太陽光発電の導入設備容量を300kW程度とした場合、年間を通じて電力使用量に対する自家消費を効率よく実現できるものと考えられる。

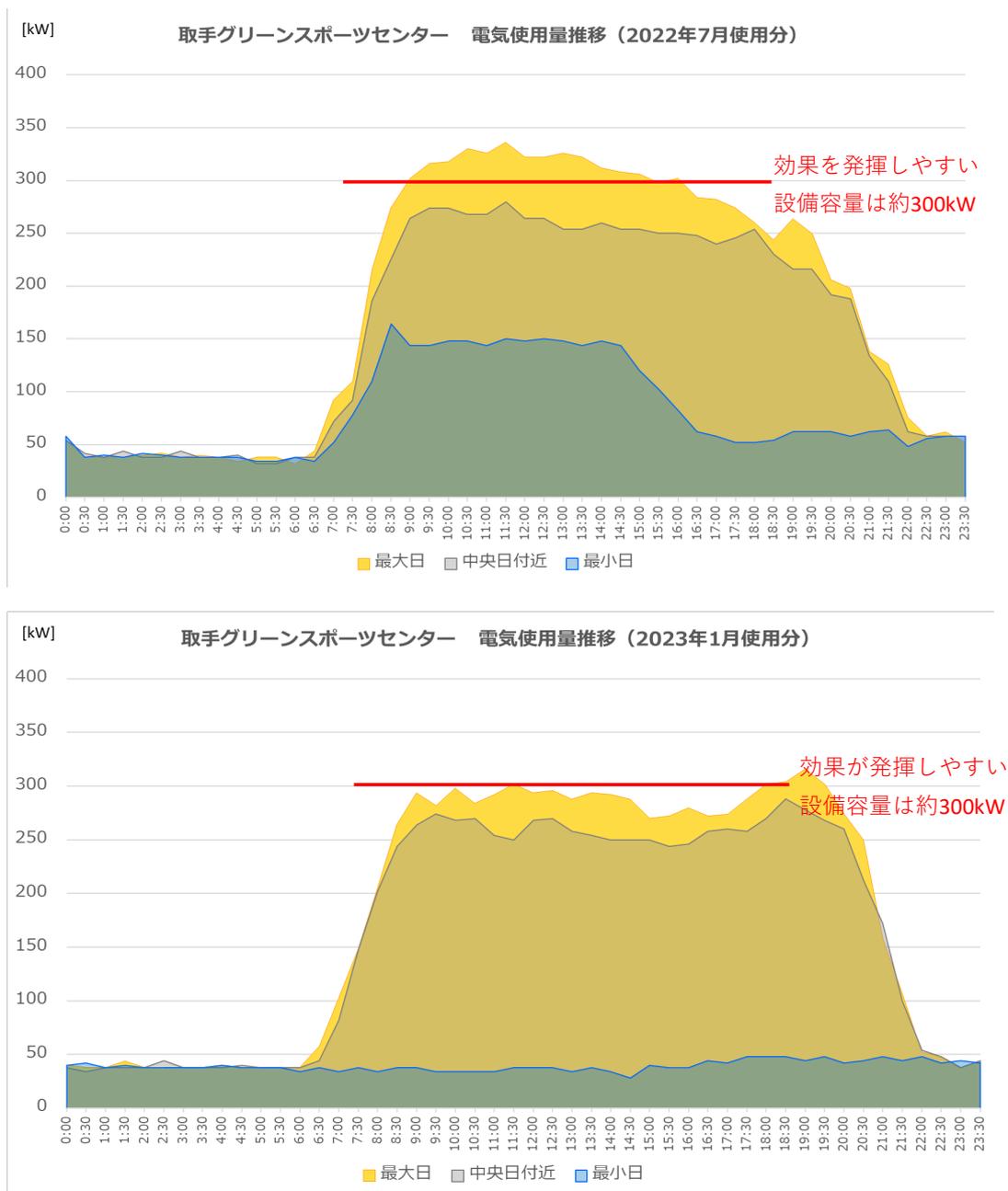


図3.5 最大電力となる7月、1月の状況と効果的な太陽光発電容量の想定

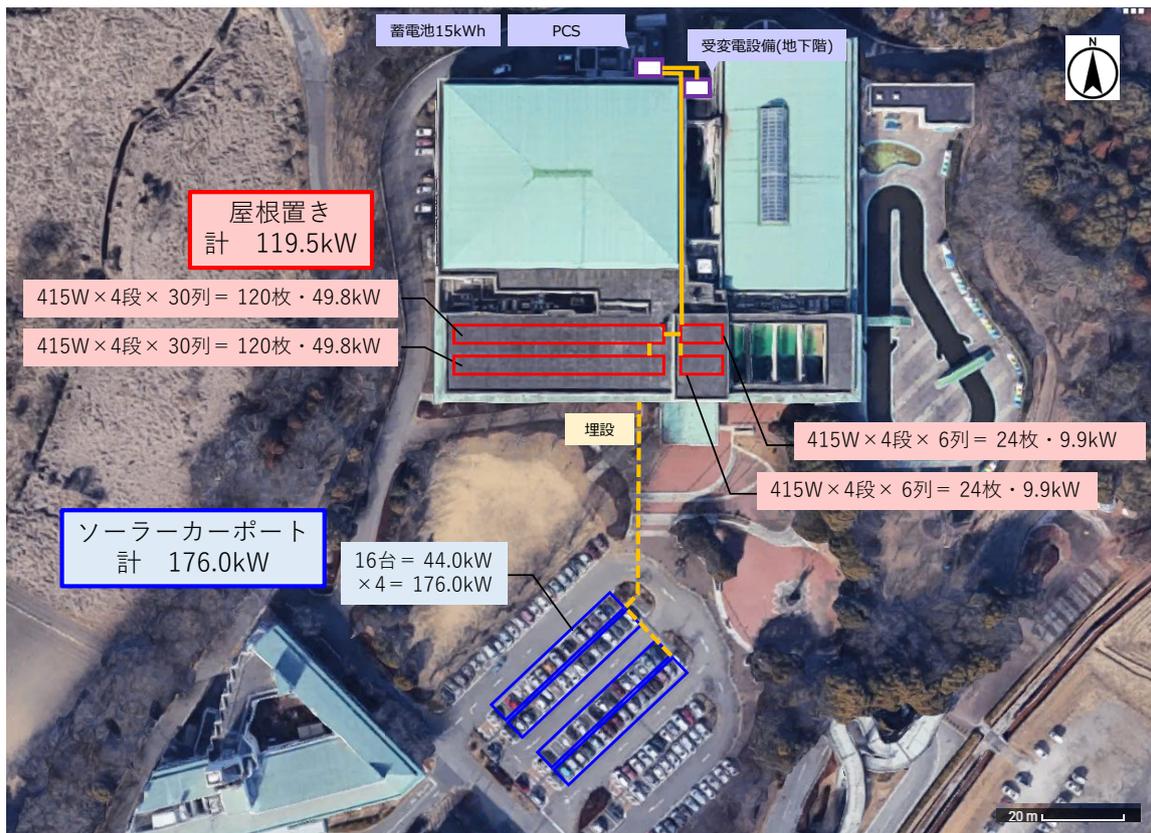
## ⑤ 設備導入（案）

### ■ 設備導入検討のテーマ

- ・ 広域防災拠点のレジリエンス強化（非常用電源を太陽光発電からも確保）
- ・ 電力使用量が大きな公共施設での、効果的なCO<sub>2</sub>の削減
- ・ 施設を利用する市民へのPR、普及啓発
- ・ 指定管理施設での導入の実現

### ■ 設備導入の方針

- ・ 屋根面を目視した結果、仕上げ材のクラックや接合部の剥がれといった劣化の進行が確認できた。太陽光発電設備導入時には、積載荷重の算出や防水改修を同時に行い、屋根改修事業と一体化することが望ましい。
- ・ まとまった再エネ設備導入規模を想定して、単独施設でのPPA事業を適用する。
- ・ 屋根改修事業と一体化して、太陽光発電設備を設置する。
- ・ 非常時における駐車場の利用を考慮した上で、ソーラーカーポートを設置する。
- ・ 屋根太陽光発電とソーラーカーポートによる再エネ電気の自家消費によって、CO<sub>2</sub>の排出を削減する。
- ・ 今後の地球温暖化対策を先導する再エネ設備導入のモデルとして市民に普及する。



Google マップ

図3.6 再エネ設備導入の可能性

凡例	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: 屋根置き 太陽光パネル
<span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: 野立て 太陽光パネル
<span style="border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: ソーラーカーポート
<span style="border-bottom: 1px solid yellow; display: inline-block; width: 15px;"></span>	: 配線（埋設以外）
<span style="border-bottom: 1px dashed yellow; display: inline-block; width: 15px;"></span>	: 配線（埋設）
<span style="border: 1px solid purple; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: キービル・パワコンデーション・蓄電池等

## ■ 設備導入に向けた課題

- PPA事業を想定する場合は、事業者に条件を提示し事業参加への可能性を確認する。
- 事業化に関心を示す事業者に、契約条件に関するヒアリングを行うとともに、施設所管課など関係課と協議し、事業化を判断する。
- 設置工事に際しては、陸屋根部西側の市道を占有することとなる。大型車停車中は通行が出来なくなるため、北駐車場利用車や通過交通への配慮が必要となる。
- 取手グリーンスポーツセンターの受変電設備は地下に設置されている。受変電設備に接続するケーブル類は、既に密に接続されているため、新たに太陽光や蓄電池設備を新設する際は、地上に別途受変電設備を設置するなど、根本的な接続検討が必要である。
- ソーラーカーポートを設置する工事では、工事期間中の車両の駐車を制限することになる。この点について、施設管理者に説明する必要がある。

## ■ 概算事業費

工種・設備容量	事業費の根拠※1	概算事業規模
1. 屋根置き太陽光発電工事費 (発電容量120kW、蓄電池15kWh併設を想定)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 事業用発電設備容量 単価40万円/kW</li> <li>• GND基金による実績</li> </ul>	60,000千円 ~150,000千円
2. 駐車場ソーラーカーポート設置工事 (発電容量176kWを想定)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 事業用発電設備単価 40万円/kW</li> <li>• ソーラーカーポート導入事例集 (環境省、2023年)※2</li> </ul>	60,000千円 ~70,000千円
合計		120,000千円 ~220,000千円

※1「4.6 事業費概算と事業採算性の評価」を参照

※2 ソーラーカーポートの導入事例からの事業費

導入施設	事業者	発電容量	駐車台数	事業費	備考
積水化学工業株式会社多賀工場	積水化学工業株式会社	太陽光パネル 654kW パワコン出力 480kW	太陽光発電 一体型 (駐車場248台分)	総事業費：13,295万円 (うち補助額：4,366万円 補助率：1/3) ⇒容量単価:20.3万円/kW	2022年2月 運転開始
スパ&ゴルフリゾート久慈	リソル土地開発株式会社	太陽光パネル 108kW パワコン出力 100kW 蓄電池容量 65kWh	太陽光発電 搭載型	総事業費：4,500万円 (うち補助額：1,384万円補 助率：1/3) ⇒容量単価：41.7万円/kW	2022年10月 (開始予定)
株式会社ジャバラたつの工場	株式会社ジャバラ	太陽光パネル 204kW パワコン出力 200kW	搭載型(駐車 場69台分)	総事業費：6,207万円 (うち補助額：1,990万円補 助率：1/3) ⇒容量単価：30.4万円/kW	2023年2月 運転開始
兵庫県立農林水産技術総合センター淡路農業技術センター	ひょうご環境エネルギー合同会社	太陽光パネル出力 53kW パワコン出力 50kW	一体型(駐車 場18台分)	総事業費：1,690万円 (うち補助額：501万円 補助率：1/3) ⇒容量単価：31.9万円/kW	2023年7月
上記4事例からみた事業費単価の想定額				太陽光発電容量単価 約30万円/kW (蓄電池は別)	

出典：ソーラーカーポートの導入事例集、環境省（2023年11月）

### (3) 取手庁舎

#### ① 施設基本情報

施設名称	取手庁舎			
施設類型	行政系施設			
所管課	管財課			
住所	寺田 5139			
運営	市			
用途地域	準住居地域		誘導区域指定	居住誘導区域内
浸水想定	浸水想定なし	避難所指定状況	防災拠点	
年間電力使用量・太陽光発電量	電力使用量	太陽光発電量		
	2022年度	562,592kWh	25,745kWh	
	2021年度	702,214	27,090	
	2020年度	662,619	25,661	
	2019年度	628,528	26,316	
	2018年度	628,239	26,490	
取手庁舎太陽光発電等資料（管財課）				

#### ② 建築物等の情報

延床面積	[本庁舎] 7,807 m <sup>2</sup> [新庁舎] 1,661 m <sup>2</sup> [議会棟] 1,506 m <sup>2</sup>		
建築年度 (西暦年)	[本庁舎] 1970年 [新庁舎] 1993年 [議会棟] 1970年	建物構造	[本庁舎] RC [新庁舎] RC [議会棟] RC 一部 S
屋根構造・ 防水	[本庁舎] 陸屋根・ウレタン塗膜防水 [新庁舎] 陸屋根・アスファルト露出防水・砂利押え [議会棟] 陸屋根・アスファルト防水砂利押え		
耐震基準・ 補強工事等	[本庁舎] 耐震補強工事済 [新庁舎] 新耐震基準 [議会棟] 平成23年度 耐震補強工事済		
耐荷重	構造計算書未収集		

#### ③ 現地調査結果

##### □ 電力需要

- 敷地内の隣接棟の「社会福祉協議会」、「第二福祉棟」および「勤労青少年体育センター」の電力契約は別である。
- 取手庁舎では、令和5年度に照明LED化改修工事を実施している。

#### □非常時における想定

- ・非常時には災害対策本部となり大型車の資材搬入などが想定されている。取手庁舎の大型車両の利用について安全安心対策課に確認し、駐車場へのソーラーカーポート設置の可能性を確認する必要がある。
- ・本庁舎塔屋内に、蓄電池、PCS、変圧器が設置され、事業名「平成26年度市町村再生可能エネルギー導入促進事業」の表示がなされている。市職員への設備の周知・理解を継続する必要がある。
- ・非常時における庁舎施設の機能保全及び応急復旧は管財課及び公共施設整備課が担当している。

#### □屋根の太陽光パネルへの増設について

- ・本庁舎屋上へは4階に位置する塔屋からのアプローチが可能である。
- ・本庁舎屋上に設置された管理棟に太陽光発電からの蓄電池が配置されている（写真3-1）。
- ・本庁舎屋上の既設パネルの両脇にスペースはあるが、日射を十分に確保できる面積が小さく、他に設置できる可能な場所があればそちらを優先することが望ましい（写真3-2）。
- ・「議会棟」の屋根への設置可能性は、H26当時から検討されていたが、屋根改修の必要性などから見送られた経緯があり、今後の導入可能性は低い（写真3-3、写真3-4）。

#### □取手庁舎北側駐車場への設置について

- ・取手庁舎の通常時の電力需要に対する再エネ比率を高める上で、北側の公用車及び職員駐車場へのソーラーカーポート設置の可能性が考えられる。対象となる範囲の地盤は、東から西に緩やかに傾斜している上、砂利敷き部分もあり全体的に舗装が不十分である。（写真3-5）。
- ・公用車及び職員用駐車場から本庁舎北側の受変電設備への配線は距離が近い。認定受変電設備のため通常の受変電設備に比べて改造が厳しい。さらに、コンクリートと鉄筋の土台となっており、既存の共同溝内からの配線が望ましいため、共同溝内の状況を確認し配線が可能かどうか確認する必要がある（写真3-6）。
- ・現在2.5mの車幅で仕切られており、ソーラーカーポートの収容も2.5mで想定する必要がある。設置する際は、極力駐車可能台数を減少させないように配慮することが求められる。
- ・ソーラーカーポートを導入する場合は、地盤整備や杭打ちが必要とされ、さらにカーポート用の基礎が施工する場合、コンクリート打設後、2週間から3週間を要すると判断される。その間はエリアを封鎖し、公用車や職員の駐車を制限する必要がある。工事に伴い騒音が予想され近隣住民への説明の検討が必要になる。
- ・この駐車場は、災害時の大型車両駐車スペースとなっていることから、ソーラーカーポートを設置する場合の可能性については、庁内での確認が必要になる。

#### □施設利用者へ対するPR

- ・既設太陽光発電の発電モニターは設置されていない。（H26年当時は非常時の電源確保が主目的であり、再エネ普及のためのモニター表示は考慮していない。）
- ・今後の設備導入には、太陽光発電設備の存在を周知するためにも、市職員や市民への普及啓発用のモニター等を設置する必要がある。

#### □公用車EV<sup>用語解説</sup>への充電機器

- ・公用車EVの2台に対する充電器は、議会棟北側倉庫に設置されている（写真3-7、写真3-8）。現時点では、今後の公用車EVの導入計画はない。



写真3-1 塔屋の太陽光発電用の蓄電池



写真3-2 屋上に設置されて太陽光発電(20kW)



写真3-3 隣接する社会福祉協議会の建物



写真3-4 議会棟の建物



写真3-5 庁舎北側の職員駐車場  
ソーラーカーポート設置の可能性を検討



写真3-6 庁舎北側に設置されている受変電設備



写真3-7 公用車EVの駐車場



写真3-8 EV充電器からの充電状況

#### ④ 30分デマンドデータの整理結果

- 提供データのうち、7～9月の間で中央日付近の電力（kW）が大きくなる8月を抜粋して、図3.7上に示す。黄色で示した電力使用量（kWh）の最大日では、8:00から電力が増加し、14:00～16:30に180kWに達している。グレーで示した中央日付近では同様に160kWに近くまで上がっている。太陽光発電の導入設備容量は、これらの電力使用量が大きくなる日の電力を参考にして設定すると導入効果が高い。
- また、夏季以外の10～6月の間で、電力（kW）が大きくなる1月を抜粋して図3.7下に示す。ここでは電力使用量（kWh）の最大日及び中央日の8:30～9:30には、電力が180kW程度に達している。
- 太陽光発電の導入設備容量を180kW程度とした場合、年間を通じて電力使用量に対する自家消費を効率よく実現できるものと考えられる。

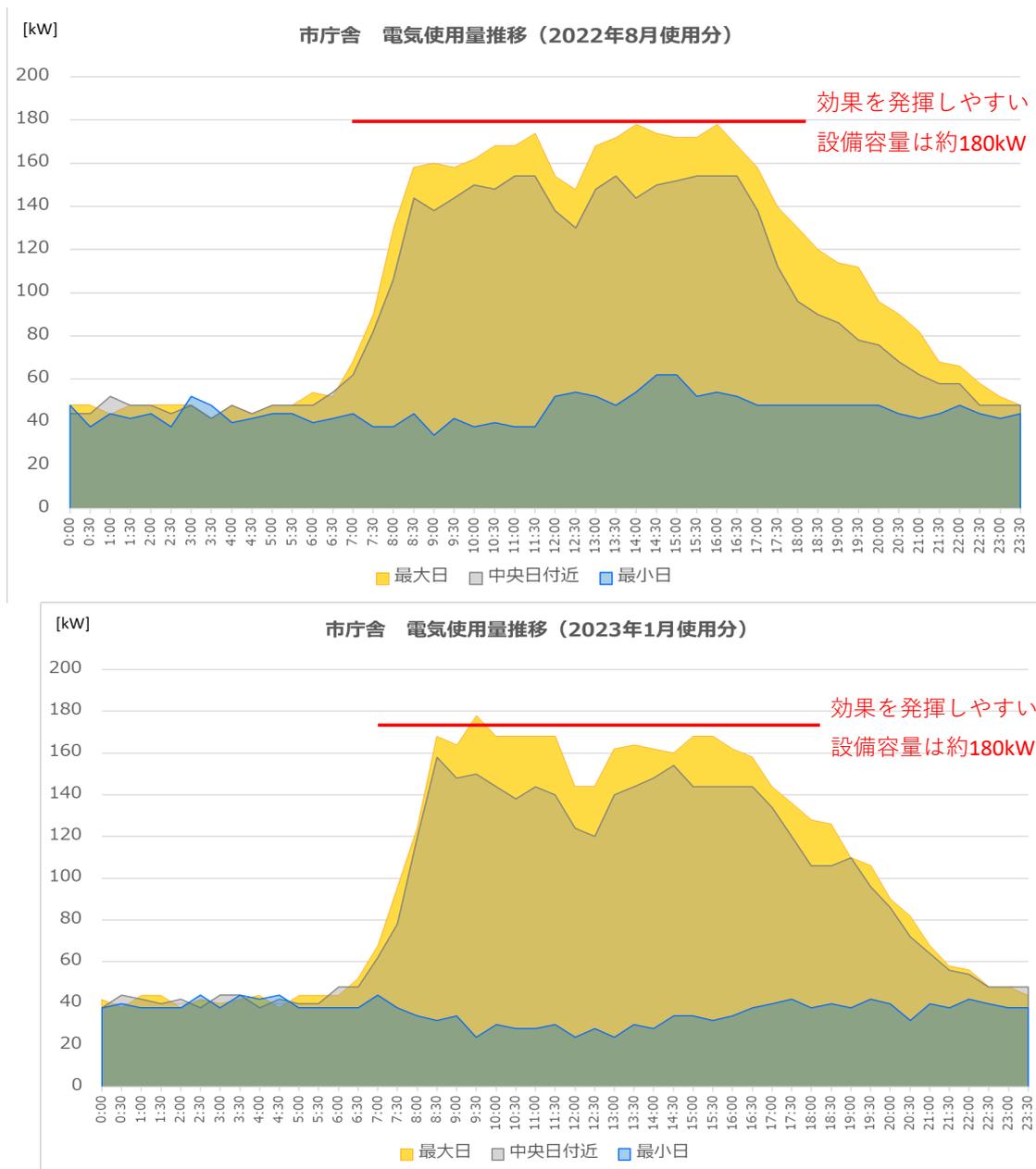


図3.7 最大電力となる8月、1月の状況と効果的な太陽光発電容量の想定

## ⑤ 設備導入（案）

### ■ 設備導入検討のテーマ

- ・災害対策本部としてBCPに、非常用電源を最大限に活用するため太陽光発電を増設
- ・電力使用量が大きな取手庁舎での効果的なCO<sub>2</sub>の削減
- ・取手庁舎を利用する市民へのPR、普及啓発
- ・再エネ比率の高い自家消費型電源による、公用車EVへの電力供給を実現

### ■ 設備導入の方針

- ・北側の職員用駐車場に、約200kW発電規模のソーラーカーポートの導入可能性を確認する。
- ・まとまった再エネ設備導入規模を想定して、単独施設でのPPA事業を適用する。
- ・導入済みの屋根太陽光発電にソーラーカーポート新設を合わせて、市民や事業者にも、再エネ電気の自家消費によるCO<sub>2</sub>排出の削減とレジリエンス強化を普及啓発する。
- ・公用車EVに普通充電される「再エネ比率の高い電力」をPRする。



Google マップ

図3.8 再エネ設備導入の可能性

凡 例	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: 屋根置き 太陽光パネル
<span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: 野立て 太陽光パネル
<span style="border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: ソーラーカーポート
<span style="border-bottom: 1px solid orange; display: inline-block; width: 15px;"></span>	: 配線（埋設以外）
<span style="border-bottom: 1px dashed orange; display: inline-block; width: 15px;"></span>	: 配線（埋設）
<span style="border: 1px solid purple; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: 車・バイク・パワーコンディショナ・蓄電池等

## ■ 設備導入に向けた課題

### <設備導入に伴う影響への対策>

- ・ソーラーカーポートや蓄電池などの計画を具体化する場合は、災害発生時の大型車両の利用や職員駐車場スペースの縮小などの対策を検討する必要がある。

### <蓄電池>

- ・蓄電池の機能は、平時と非常時への対応について想定して規模などを選定することになる。BCP対応を考慮しコストも考慮して、蓄電池の容量は選定する。

### <災害対策本部の機能>

- ・災害対策本部として、再エネ電源による自家消費型電源を活用することについては、安全安心対策課と調整し、停電時の電力利用について、非常用発電機、太陽光発電、ソーラーカーポートによる電力活用方針を検討する必要がある。

### <その他>

- ・市内でEVを普及するには、市内の充電スポットや**充電インフラ**<sup>用語解説</sup>が不足している。公用車EVに給電する電力について、自家消費による再エネ比率を高めることについて説明する必要がある。
- ・公用車EVの蓄電池による**V2H**<sup>用語解説</sup>としての活用は、多くの関係者が平時・非常時に活用できるように、訓練やマニュアルが必要になる。
- ・ソーラーカーポートの設置補助にあたっては、国の補助事業や事業債の利用について考慮し、民間事業者によるPPA事業を前提として、事業者と相談する必要がある。

## ■ 概算事業費

工種・設備容量	事業費の根拠※	概算事業規模
駐車場ソーラーカーポート設置工事（発電容量198kW、蓄電池30kWhを想定）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業用発電設備単価40万円/kW</li> <li>・ソーラーカーポート導入事例集（環境省、2023年）※2</li> </ul>	70,000千円 ～90,000千円

※「4.6 事業費概算と事業採算性の評価」を参照

(4) 取手第二中学校

① 施設基本情報

施設名称	取手第二中学校			
施設類型	学校教育系施設			
所管課	教育総務課			
住所	寺田 5147			
運営	市			
用途地域	第一種中高層住居専用地域	誘導区域指定	居住誘導区域内	
浸水想定	浸水想定なし	避難所指定状況	指定避難所	
年間電力 使用量	2022年度	224,032 kWh		
	2021年度	214,401		
	2020年度	235,738		
	2019年度	191,920		

② 建築物等の情報

延床面積	8,969 m <sup>2</sup>		
建築年度 (西暦年)	[教室棟 23]1983年 [体育館]2008年 [柔剣道場]1983年 [プール付属棟]1965年・1997年 [教室棟 18-1・2]1974年 [教室棟 18-3・4]1979年 [教室棟 18-5]2007年	建物構造	[教室棟 23]RC [体育館]RC [柔剣道場]S [プール付属棟]S [教室棟 18-1・2・3・4]RC [教室棟 18-5]S
屋根構造 ・防水	[校舎]陸屋根陸屋、塗膜防水		
耐震基準・ 補強工事等	[教室棟 23]新耐震 [体育館]新耐震 [柔剣道場]新耐震 [プール付属棟]旧耐震/耐震診断、耐震補強工事記載なし [教室棟 18-1・2・3・4]耐震補強工事済 [教室棟 18-5]新耐震		
耐荷重	構造計算書未収集		

### ③ 現地調査結果

#### □電力需要など

- ・施設の電力需要については、各教室にエアコンが設置されている。
- ・体育館には、今後空調設備導入を検討する予定である。
- ・土日の利用については、部活動や社会体育団体等が体育館、柔剣道場を使用している。
- ・**デマンド監視**用語解説をしている。（設定値200kW）
- ・各教室のエアコンの設置に伴い、トランス容量を大きくしている。

#### □非常時における想定

- ・指定避難所であるが、校庭に外部からの大型車両が侵入できる入口がない。（屋上へのパネル工事に伴う資材搬入は確認が必要）

#### □屋根の太陽光パネル設置

- ・屋上へは塔屋からのアプローチが可能である。
- ・設置スペースは、最大設置した場合、概算では合計100kW程度。設計段階では、耐荷重を考慮して導入容量を決定することになる（写真4-1）。
- ・配線は、屋根から外壁沿い及び埋設により、体育館北側の受変電設備へ接続する（写真4-2）。
- ・取手第二中学校と取手庁舎間には送電網が既設されている。電力融通を検討する場合には、隣接施設間の電力融通の可能性について、東京電力への確認が必要になる（写真4-3）。
- ・自家消費を優先的に考え、屋上の発電容量が中学校で使う電力量以上ある場合に、取手庁舎への電力融通を検討する。ただし、電気主任技術者による管理が複雑になり整理を要する。

#### □プール跡地への太陽光発電の設置

- ・プール撤去をせずに土を補填して、盛土上部に置基礎をして設置できないか（写真4-4）。プールの容積は25m×13m×1.2m。盛り土による地盤上では40kW程度の設置が可能
- ・プール内の整地工事などは、PPA事業者の負担の対象外になる。

#### □蓄電池の想定

- ・蓄電池は15kWh規模を想定する。パワコン、蓄電池は受変電設備周辺へ設置する。

#### □施設利用者へ対するPR

- ・昇降口に学校が設置したモニターがある。特別な行事に使用し、日常的な使用はない。



写真4-1 校舎屋上の設置スペース



写真4-2 体育館北側の受変電設備



写真4-3 取手庁舎との間の送電線



写真4-4 利用していないプール跡地

#### ④ 30分デマンドデータの整理結果

- 提供データのうち、7～9月の間で中央日付近の電力（kW）が大きくなる7月を抜粋して、図3.9に示す。黄色で示した電力使用量（kWh）の最大日では、12:00に約200kWの最大電力を示している。グレーで示している7月の中央日付近では10:00～12:00に約100kWの電力の時間帯がみられる。太陽光発電の導入設備容量は、これらの電力使用量が大きくなる日の電力を参考にして設定すると導入効果が高い。
- また、夏季以外の10～6月の間で、電力が大きくなる2月を抜粋して図3.10に示す。ここでは、最大日及び中央日の8:00～10:00に電力が最大になっている。
- 太陽光発電の導入設備容量を110kW程度とした場合、年間を通じて電力使用量に対する自家消費を効率よく実現できるものと考えられる。

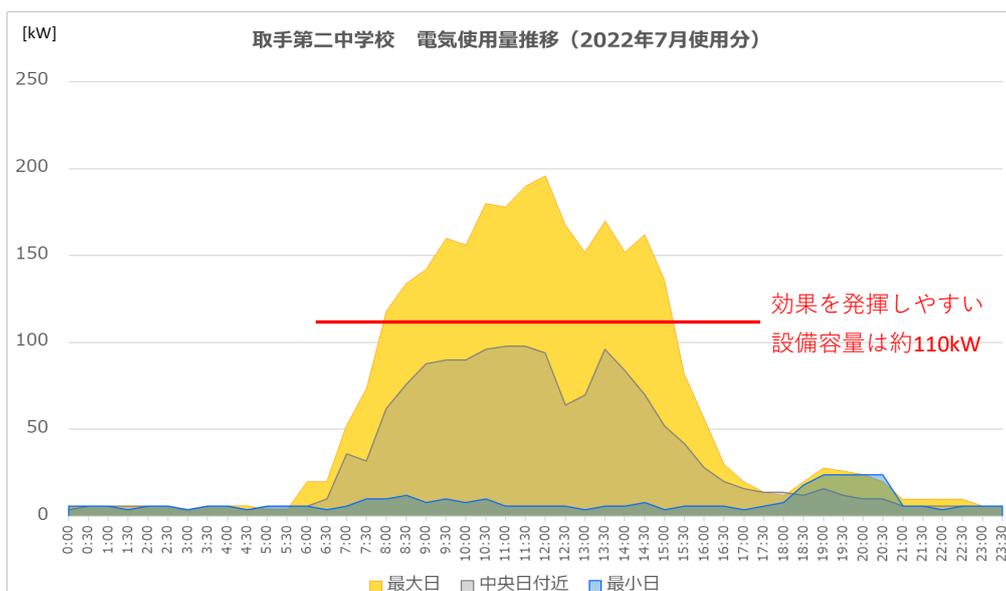


図3.9 最大電力となる7月の状況と効果的な太陽光発電容量の想定

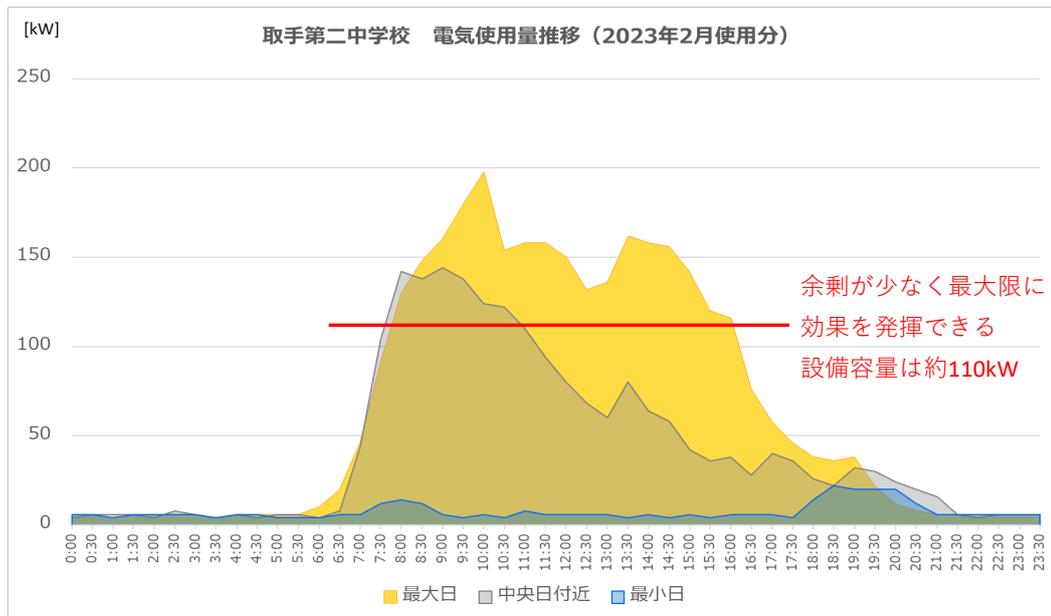


図3.10 最大電力となる2月の状況と効果的な太陽光発電容量の想定

## ⑤ 設備導入 (案)

### ■ 設備導入検討のテーマ

- ・指定避難所の中学校のレジリエンス強化
- ・地域の拠点施設として再エネ比率の向上によるCO<sub>2</sub>の削減
- ・施設を利用する市民へのPR、普及啓発
- ・隣接する取手庁舎との一体的な再エネ電力の活用の可能性

### ■ 設備導入の方針

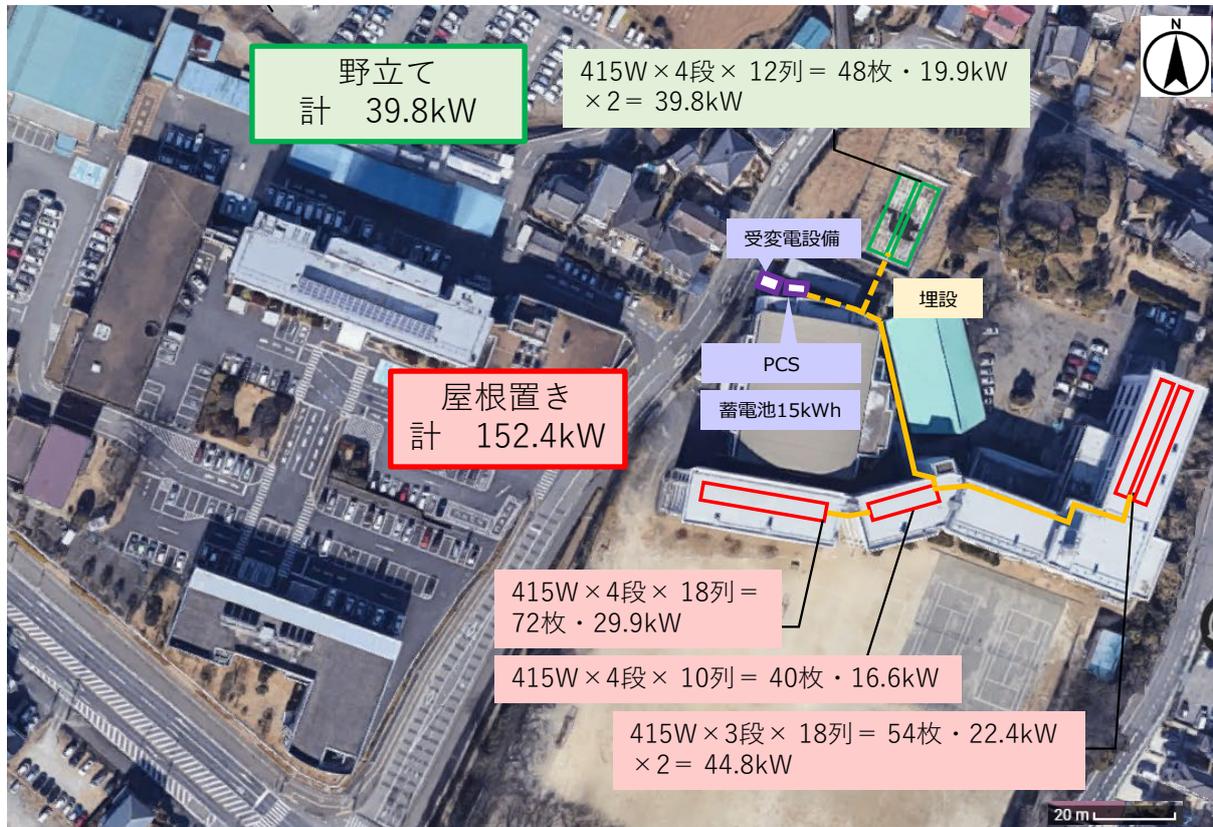
- ・先導施設として早期の導入を目指し、施設管理者による設備導入や運用管理を想定する。
- ・屋根の耐荷重及び防水を確認して、容量110kWの太陽光発電設備を設置する。
- ・蓄電池及びPCSは、体育館北側の受変電設備に隣接して設置する。
- ・校舎昇降口付近など、職員や生徒、保護者の通行の多い箇所に「発電モニター」を設置する。
- ・今後の地球温暖化対策を先導する地域の再エネ設備導入のモデルとして市民に普及する。
- ・現在使用されていないプール周辺での太陽光発電設備の設置については、教育総務課に今後の利用予定を確認する。その上で、プール内に盛り土を施し設置地盤を造成して、太陽光発電設備（野立て太陽光発電の場合、約40kWの発電容量の設置が可能）を導入することなどの検討を行う。

### ■ 設備導入に向けた課題

#### <取手庁舎への再エネ電力の融通>

- ・電力使用量の大きな取手庁舎への再エネ電力の自己託送の可能性について、庁内で意思決定が必要となる。モデル的な取り組みとして、国庫補助申請などへの評価要素になる場合がある。

- 取手庁舎・取手第二中学校間の電力系統は、物理的に架空でつながっている（写真4-3）。接続分界点はそれぞれのPAS（気中負荷開閉器）で分岐されている。PPAを利用して託送など実施する際は、東京電力、PPA事業者に契約の可能性を確認する必要がある。



Google マップ

図3.11 再エネ設備導入の可能性

凡例	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: 屋根置き 太陽光パネル
<span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: 野立て 太陽光パネル
<span style="border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: ソーラーカーポート
<span style="border-bottom: 1px solid yellow; display: inline-block; width: 15px;"></span>	: 配線 (埋設以外)
<span style="border-bottom: 1px dashed yellow; display: inline-block; width: 15px;"></span>	: 配線 (埋設)
<span style="border: 1px solid purple; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: キービジュアル・パワーコンディショナ・蓄電池等

■ 概算事業費

工種・設備容量	事業費の根拠※	概算事業規模
1. 屋根置き太陽光発電工事費 (発電容量110kW、蓄電池15kWh 併設を想定)	・ 事業用発電設備容量 単価40万円/kW	約60,000千円
2. プール跡地野立て太陽光発電設置工事 (発電容量40kWを想定)	・ 事業用発電設備単価 40万円/kW ・ 盛り土造成費を含む	約20,000千円
合計		60,000千円 ~80,000千円

※「4.6 事業費概算と事業採算性の評価」を参照

## (5) 取手ウェルネスプラザ

### ① 施設基本情報

施設名称	取手ウェルネスプラザ		
施設類型	保健・福祉施設		
所管課	健康づくり推進課		
住所	新町 2-5-25		
運営	指定管理者の運営 (とりで健幸づくりパートナーズ ※令和2年度～令和6年度)		
用途地域	商業地域	誘導区域指定	都市機能誘導区域内
浸水想定	浸水想定なし	避難所指定状況	福祉避難所に指定
年間電力 使用量	347,819kWh(2022年度、指定管理者分)		

### ② 建築物等の情報

延床面積	2,966 m <sup>2</sup>		
建築年度 (西暦年)	2015年	建物構造	S構造鉄骨造
屋根構造・ 防水	アスファルト防水及びアスファルト露出防水		
耐震基準・ 補強工事等	新耐震構造		
耐荷重	構造計算書未収集		

### ③ 現地調査結果

#### □電力需要など

- ・施設電力使用量は、施設の運営や利用時間が長いことから、取手庁舎、取手グリーンスポーツセンターとともに、大きい施設である。
- ・イベントホールや健康スポーツ施設など指定管理者が運営する範囲と取手市保健センター部分の電力使用は別契約である。

#### □非常時における想定

- ・施設中央の屋上には、非常用ディーゼル発電機及び重油備蓄タンクが設置されている(写真5-1)。

#### □屋根の太陽光パネル設置

- ・施設の中央の屋上には、受変電設備が設置されており、東西の屋上へのアプローチは3階屋上からのタラップで上がる(写真5-2)。

- 東側の屋上は、10kWの太陽光パネルが設置されており、自家消費をしている。H27に施設整備された後はPCSの更新は行っていない（写真5-3）。
- 東側屋上には、現在設置されている10kWに加え、約5.8kWの設備を導入できるスペースがある（写真5-4）。
- 西側の屋上は、約29.9kWの設備を導入できるスペースがある（写真5-5）。ただし、排気口等が設置されており日陰となる部分がある。設置手法としては、耐荷重に問題がない場合は置き基礎架台敷設のパネル式、または次世代太陽電池（コラム1参照）の導入検討が考えられる。
- 屋根形状は陸屋根だが、東から西に下がるように傾斜があり排水性も確保できる。但し、ホール上部であることから、東側よりも柱が少ない可能性があるため耐荷重について確認する必要がある。
- 周辺は住宅地であり、駅周辺の商業地域・都市機能誘導区域内に位置する事や福祉避難所の指定もされていることから、非常時における電源確保の必要性は高い施設といえる。

#### □再エネ設置をPRする施設としての検討

- 駅のペDESTリアンデッキや周辺から屋上の太陽光発電の設置状況が視認できる（写真5-6）。
- 南側は広場となっている（写真5-7）。北側はコミュニティバスの発着所になっていることから、施設外周部で再エネの活用を検討する必要がある（写真5-8）。



写真5-1 施設中央に設置されている非常用発電機



写真5-2 施設中央に設置されている受変電設備



写真5-3 H27に設置された太陽光発電(10kW)



写真5-4 東側屋上の増設スペース(5.8kW)



写真5-5 西側屋上の設置スペース(29.9kW)



写真5-6 屋上の太陽光パネルが視認できる



写真5-7 施設南側の芝生広場



写真5-8 施設北側駐車場、コミュニティバス発着所

#### ④ 30分デマンドデータの整理結果

- 提供データのうち、7～9月の間で中央日付近の電力(kW)が大きくなる7月を抜粋して、図3.12上に示す。黄色で示した電力使用量(kWh)の最大日では、8:30～17:30に150kW程度の電力が使用されている。グレーで示している7月の中央日付近では午前の8:30～12:00に110kW程度、午後の13:30～16:00には150kWの電力が連続している。太陽光発電の導入設備容量は、これらの電力使用量が大きくなる日の電力を参考にして設定すると導入効果が高い。
- また、夏季以外の10～6月の間で電力が大きくなる1月を抜粋して図3.12下に示す。ここでは、最大日及び中央日の電力のピークは8:00～9:00にあり、最大日では電力が200kWを超えている。
- 太陽光発電の導入設備容量を150kW程度とした場合、年間を通じて電力使用量に対する自家消費を実現できるものと考えられる。現在導入されている20kWの太陽光発電設備に加えて太陽光発電を増設することでメリットが向上する。

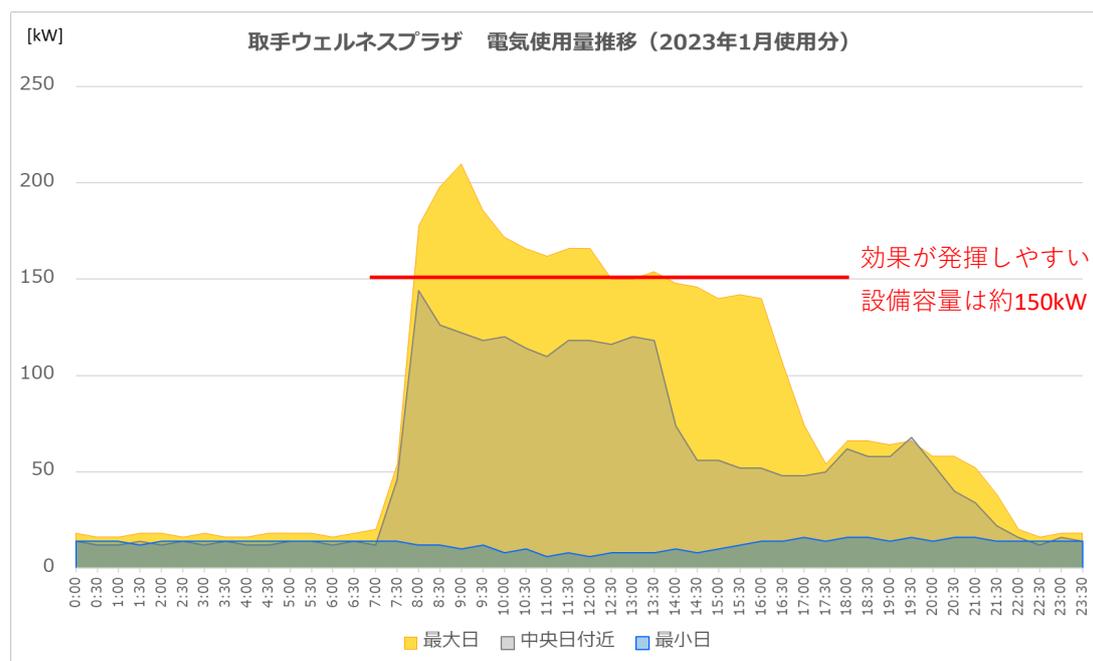
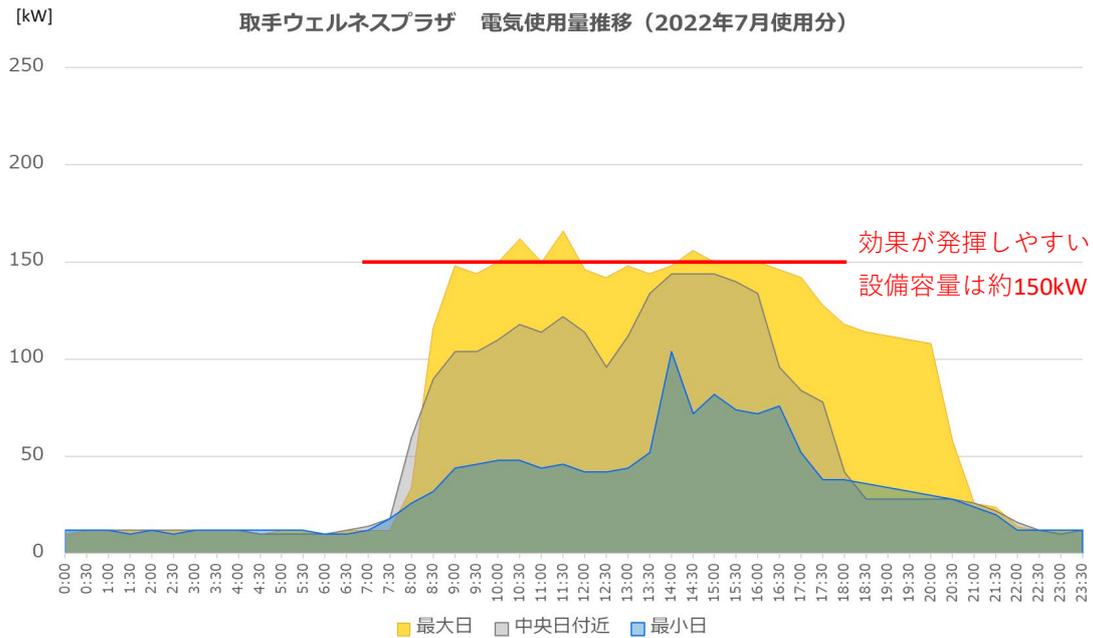


図3.12 最大電力となる7月、1月の状況と効果的な太陽光発電容量の想定

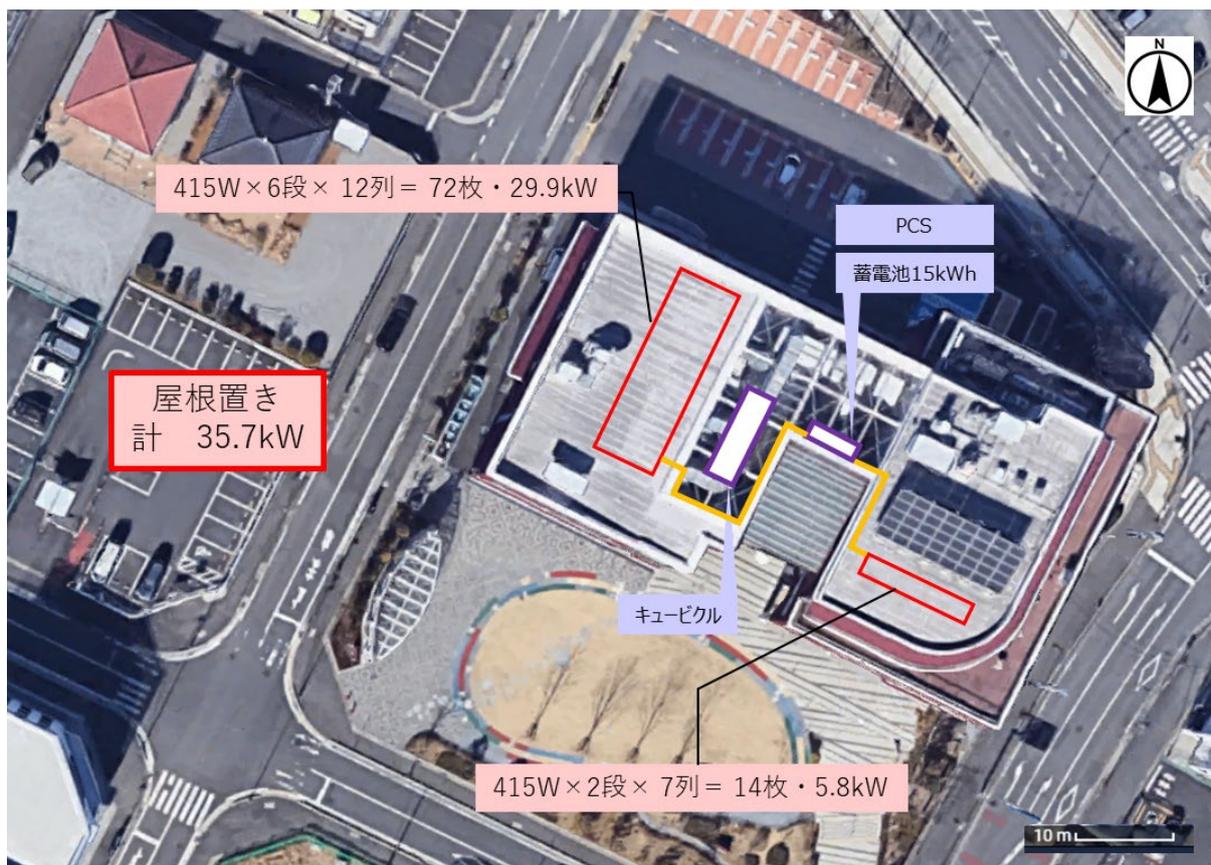
## ⑤ 設備導入（案）

### ■ 設備導入検討のテーマ

- ・市の玄関口に位置する複合施設における再エネ導入の市民へのPR、普及啓発
- ・太陽光発電設備の増設によるさらなるCO<sub>2</sub>の削減
- ・指定管理施設での導入の実現

### ■ 設備導入の方針

- ・指定管理及び市の自己所有施設として、事業化を検討する。
- ・屋根の耐荷重を考慮して空スペースに、太陽光発電設備を設置する。
- ・電力使用量の削減が将来に向けて求められる施設であり、太陽光発電設備の増設によりCO<sub>2</sub>排出を削減する。
- ・停電時での施設のBCP対策を向上するために蓄電池を併設する。
- ・南側は広場として利用されていることや北側がコミュニティバスの発着所になっていることから、これらの電力需要に関連して自家消費型太陽光発電を設置する。
- ・今後の地球温暖化対策を先導する再エネ設備導入のモデルとして市民に普及する。液晶パネルによる発電量表示とともに、電力需要に再エネ電力を活用している点をPRする。



Google マップ

図3.13 再エネ設備導入の可能性

凡 例	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: 屋根置き 太陽光パネル
<span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: 野立て 太陽光パネル
<span style="border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: ソーラーカーポート
<span style="border-bottom: 1px solid yellow; display: inline-block; width: 15px;"></span>	: 配線（埋設以外）
<span style="border-bottom: 1px dashed yellow; display: inline-block; width: 15px;"></span>	: 配線（埋設）
<span style="border: 1px solid purple; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	: キュービクル・パワーコンディショナ・蓄電池等

## ■ 設備導入に向けた課題

### <増設太陽光パネルの軽量化>

- ・既設のパネル設置状況に対して、建物の構造上の条件から軽量パネルが求められる場合は、従来型と対比させる新型パネルの導入検討を行う必要がある。
- ・軽量型太陽電池の導入は、将来に向けて耐荷重の面から導入の困難な屋根への適用に寄与する（次ページのコラム1参照）。

### <施設利用者へ対するPR>

- ・北側のEVコミュニティバスの発着や駐車スペースへのEV充電器の設置なども市民へのPRになる。自家消費による再エネ比率の向上はRE100ではなくても、市民に再エネ電源による効果をPRすることはできるため、普及方法も検討する必要がある。
- ・PR方法の例として、「イベントホールで使用している空調や照明の年間平均〇〇%がウェルネスプラザの太陽光発電」といった表示や「ウェルネスエコプラザ」といった通称を使用したPRも効果的であると考えられる。コミュニティバスのEV化に伴い、発着所周辺で再エネの自家消費のPRも効果的といえる。
- ・南側の芝生広場の街路灯などの電気の再エネ比率が高いことをPRしてもよい。
- ・今後の駅西口再開発事業における電力の再エネ利用を牽引する施設として、早い段階からPRすることが重要と考える。

### <非常時利用>

- ・複合施設として、非常時に求められる機能などについて、安全安心対策課や健康づくり推進課に確認する必要がある。

## ■ 概算事業費

工種・設備容量	事業費の根拠*	概算事業規模
1. 屋根置き太陽光発電工事費 (発電容量35kW、蓄電池15kWh 併設を想定)	・事業用発電設備容量 単価40万円/kW ・GND基金による実績	約20,000千円 ～30,000千円

※「4.6 事業費概算と事業採算性の評価」を参照

## コラム1 次世代太陽電池（ペロブスカイト太陽電池）の開発と将来動向

- 公共施設への太陽光発電設備の導入に国産の次世代型太陽電池技術を実装し、事業者による施工実績を蓄積するなどして、産業の活性化や事業者の育成につなげることが期待されている。
- ペロブスカイトについては、軽量で柔軟性を有するという特長を活かし、公共施設、ビル、工場、倉庫、学校施設などにおいて、これまで形状や耐荷重の観点から設置が困難であった屋根や壁面への導入を進めることとしており、2025年以降の商用化を念頭に環境省としてもこれに取り組むことが発表された。
- 国所管の公共施設や民間の施設とともに、地方自治体が所管する施設においても、今後ペロブスカイトの導入が進むよう、先進事例への取り組みや導入による共有等が検討されていく。また、ペロブスカイト以外にも、軽量で柔軟性を有する製品や、建材としての耐久性等の性能を有する建材一体型太陽電池など、既に実用化されている次世代型太陽電池も含めて、県内の公共施設に対応できるよう、導入拡大の可能性を確認する必要性が高まっている。

### ペロブスカイト太陽電池の特徴

第4回GX実現に向けた専門家ワーキンググループ  
(2023年11月16日) 資料1より抜粋 (一部修正)

- ペロブスカイト太陽電池は、既存の太陽電池と異なり、
  - ① **少ない製造工程**で製造が可能（製造コスト↓）
  - ② プラスチック等の軽量基板の利用が容易であり**軽量性や柔軟性を確保しやすい**。
  - ③ 主要な材料であるヨウ素の生産量は、**日本が世界シェア30%（世界2位）**を占めている。といった特徴を有し、**シリコン系太陽電池以外で実用化が可能な技術として期待される**。

### 日本における主な取組状況

#### <積水化学工業（株）>

ビルの壁面や耐荷重の小さい屋根などへの設置が可能な軽量で、柔軟なフィルム型太陽電池を開発。

出所：積水化学工業（株）



#### <（株）東芝>

メソカス塗布法を用いて、フィルム型の太陽電池を作製。エネルギー変換効率の向上と生産プロセスの高速化の両立を目指す。

出所：（株）東芝



#### <（株）カネカ>

建材一体型への展開を目指し、既存のシリコン太陽電池製造技術を活用した技術開発。

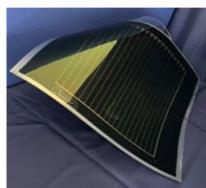


ペロブスカイト太陽電池サブモジュール（モックアップ）  
寸法：100 cm × 30 cm（建材一体型太陽電池サイズ）

出所：（株）カネカ

#### <（株）エネコートテクノロジーズ>

京大発ベンチャーIoT機器、建物用などへの展開も念頭に太陽電池を開発。



出所：（株）エネコートテクノロジーズ

#### <（株）アイシン>

ペロブスカイト材料を均一に塗布するスプレー工法の技術を開発。



出所：（株）アイシン



ロールtoロールによる製造

出所：積水化学工業（株）HP



建物壁面への実装工事の様子

出所：積水化学工業（株）HP

#### 内幸町一丁目街区南地区第一種市街地再開発事業 世界初 フィルム型ペロブスカイト太陽電池による 高層ビルでのメガソーラー発電を計画

第一生命保険、中央日本土地建物、東京センチュリー、東京電力P.G、東電不動産、東京電力HD  
内幸町一丁目街区南地区第一種市街地再開発事業完成イメージ



スピンドル部（※）外壁面内部

（※）本計画では、ビルの各階の床と天井の間に位置する防火区画に位置する外壁面

1 MW導入計画プレスリリース

出所：中央日本土地建物グループ・東京電力HD HPより一部加工 13

出典：再生可能エネルギーに関する次世代技術について 2023年12月5日 資源エネルギー庁資料

### 3.4 統廃合施設における現地調査結果

旧取手第一中学校跡地には、「井野なないろ保育所」建設時にマンホールトイレやかまどベンチが備えられ、今後、体育館の耐震補強や大規模な改修の予定がされていることから、防災機能の強化を図るための再エネ設備導入に関する検討の留意点を整理した。

#### (1) 調査の趣旨

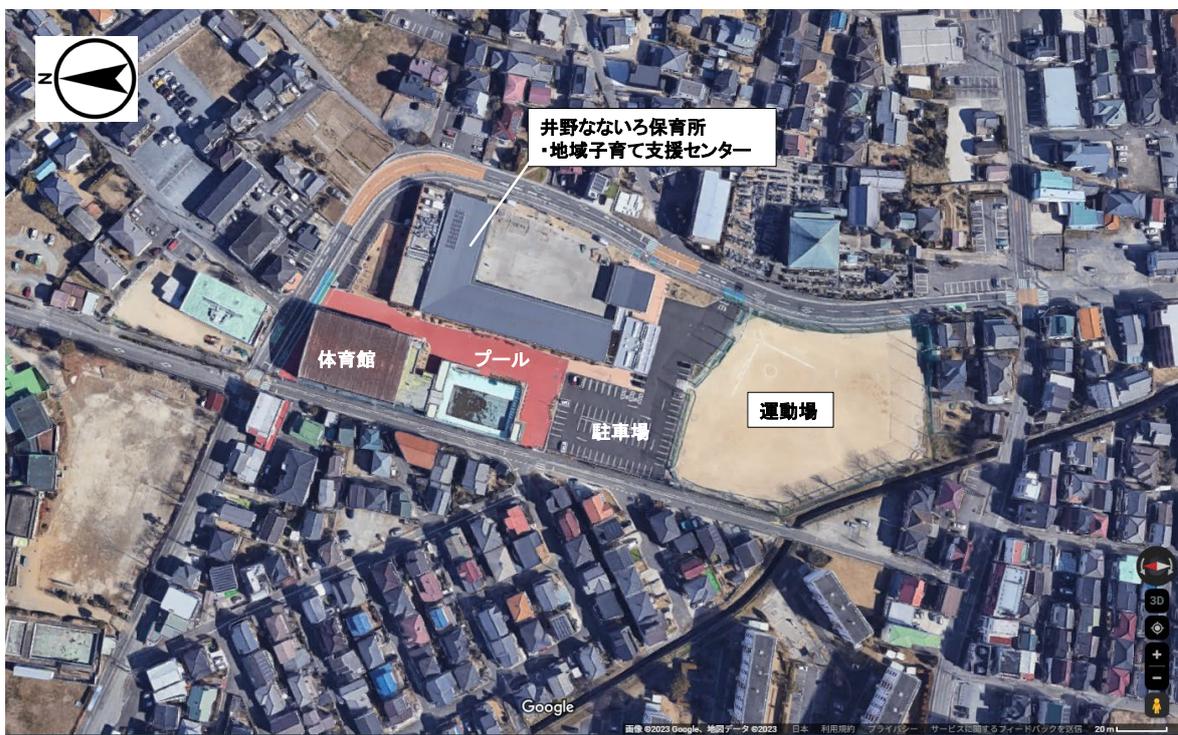
##### ① 跡地利用の経緯

「旧取手第一中学校跡地と井野小学校跡地」は、平成27年度に公有用地利活用計画が策定されている。旧取手第一中学校跡地では、校舎を解体し、令和元年12月に「井野なないろ保育所・地域子育て支援センター」が開所されている。また、井野小学校跡地については今後建物を解体し、一体的にオープンスペースとして整備することとされている。利活用計画の策定経緯には、市民アンケート調査及び市民懇談会が実施され、市民の意見が聴取されている。

出典：取手市HP「旧取手第一中学校跡地と井野小学校跡地の利活用（2024年1月）」

##### ② 調査の目的

スポーツ振興課が所管する改修予定の体育館の電力需要や避難所として非常時電源の確保など、再エネ設備導入の可能性について現地調査を実施し、再エネ設備導入の留意事項を整理する。



Google マップ

図3.14 旧取手第一中学校の跡地の利用状況

## (2) 現地調査結果

### ① 電力需要など

- 改修後の体育館と運動場は、スポーツ振興課が所管する。隣接する「井野なないろ保育所」及び「井野なないろ地域子育て支援センター」は所管が異なる。したがって一体としての電力契約や再エネ発電設備による供給を検討する場合は、管理者間での協議や隣接敷地間で共同利用することについて東京電力への確認が必要になる。
- 改修される体育館は、平時は地域の体育施設として開放され、非常時には避難所となる。体育館の改修では、照明の改修が予定されており、空調設備の電力需要もある。

### ② 震災時における想定

- 周辺が住宅地であり、震災時の避難所として機能が期待される施設である。
- 浸水区域であることから、設備設置の高さに留意する必要がある。
- 体育館や運動場には、大型車両の利用が想定され、駐車スペースをソーラーカーポートにする実現性が低いと考える。
- 非常時は体育館とともに、運動場が避難場所として利用されることも想定され、運動場に太陽光発電設備を設置することは無理がある。

### ③ 屋根への太陽光パネルの設置可能性

- 体育館は屋根改修が予定されているが、既に太陽光設備を載せない形で設計が完了している。今後は、類似の改修計画がある場合には、太陽光発電を一体的に設置し体育館の電力使用量を削減することが考えられる。その場合の太陽光発電容量は、体育館の電力使用量を考慮し電気代の削減とともに、非常時の電源確保の面から使用量に応じた容量にする。
- 体育館に太陽光パネルを設置する場合は、構造計算や耐震補強計画の判定会議や、発電電力の有効利用や維持管理面での配慮が必要となる。

### ④ プール跡地への太陽光発電の設置

- プールを撤去して跡地に太陽光発電設備を設置することも考えられる。旧取手第一中学校の跡地内での電力供給の可能性や整備費用に対する経済性などを考慮し事業化の可能性を判断する必要がある。

### ⑤ 隣接施設間での電力の共同利用

- 新しい保育所には屋根に児童への教育用に太陽光発電パネルが設置されているが、保育所や子育て支援センターに再エネ電力を供給する場合は、保育所の屋根に増設することも考えられる。
- 旧取手第一中学校跡地及び井野小学校跡地に関する利活用計画書に沿って、今後、再エネ導入の可能性について検討する必要がある。

## ⑥ 公共施設の統廃合や跡地利用のモデル検討

- ・旧取手第一中学校の跡地は、今後の公共施設の統廃合や跡地利用における、再エネ設備導入による需給一体型利用の参考となる施設群といえる。

## ⑦ 自己所有型導入を前提とした検討

- ・非常時の電源確保だけでなく、平時の体育館での使用電力に対する再エネ電力比率を上げて、電気代の削減を検討する必要がある。
- ・プールの利活用については、庁内で協議する必要がある。



写真6-1 改修前の体育館の状況



写真6-2 体育館 非常時には避難所になる



写真6-3 比較的新しいプール



写真6-4 駐車場から地域子育て支援センター

### 3.5 蓄電池の活用に関する検討

自家消費型の太陽光発電を推進するにあたって、蓄電池の選択は重要な検討課題である。ここでは、戸頭小学校を例にして、太陽光発電に蓄電池を併設した場合の電気代削減効果をシミュレーションする。また、公共施設に太陽光パネル及び蓄電池が導入された事例について蓄電池の容量からみた留意点などを整理する。

#### (1) 戸頭小学校における太陽光発電、蓄電池導入によるシミュレーション

デマンドデータ（2022年4月～2023年3月）をもとに、太陽光発電に蓄電池を併設した場合の発電量や自家消費の状況、電気料金の削減に係るシミュレーションを行った。

3.3（1）での検討結果から、太陽光発電容量 45kW を導入する場合、①蓄電池なし、②容量15kWhの蓄電池、③容量30kWhの蓄電池の3パターンで、昼間の発電電力を充電し、夕方に放電することをシミュレーションして、効果を比較した。

##### ■ 予測条件

電力使用量	120,976kWh/年（2022年度実績）
設備導入	① 太陽光発電容量 45kW、蓄電池なし ② 太陽光発電容量 45kW、蓄電池 15kWh ③ 太陽光発電容量 45kW、蓄電池 30kWh
電力契約	ミツウロコグリーンエネルギー(株) 業務用高圧 1 型 標準(季節別) 70～77kW

##### ■ 予測結果

太陽光発電と蓄電池の組み合わせによる年間の自家消費率、CO<sub>2</sub>削減量、電気料金削減率は表 3.7 に示すとおりである。蓄電池の導入によって自家消費率が上がり電気料金が削減される。蓄電池の容量が大きくなると、自家消費率や電気料金削減率が上がることがわかる。

これらの効果は、太陽光発電容量と蓄電池容量の組み合わせによって変化する。施設内で設置できる場所と太陽光発電が電力使用量を上回る余剰分などを考慮し、設備導入コストと電気料金削減分による導入コスト回収の可能性を比較して、設備容量の組み合わせを決定する。

表 3.7 設備の組み合わせによる効果の比較

効果	①太陽光発電 45kW	②太陽光発電 45kW +蓄電池 15kWh 導入	③太陽光発電 45kW +蓄電池 30kWh 導入
自家消費率	36.8%	38.0%	38.2%
年間 CO <sub>2</sub> 削減量	18.5 t	19.2 t	19.7t
年間電気料金削減率	31.2%	33.5%	35.0%

図 3.15 には、蓄電池を導入することで、毎月の発電の余剰分が減り、その分を蓄電池に貯めて放電（自家消費）することができる状態を示している。これが、自家消費率や電気料金の削減につながる要因となっている。

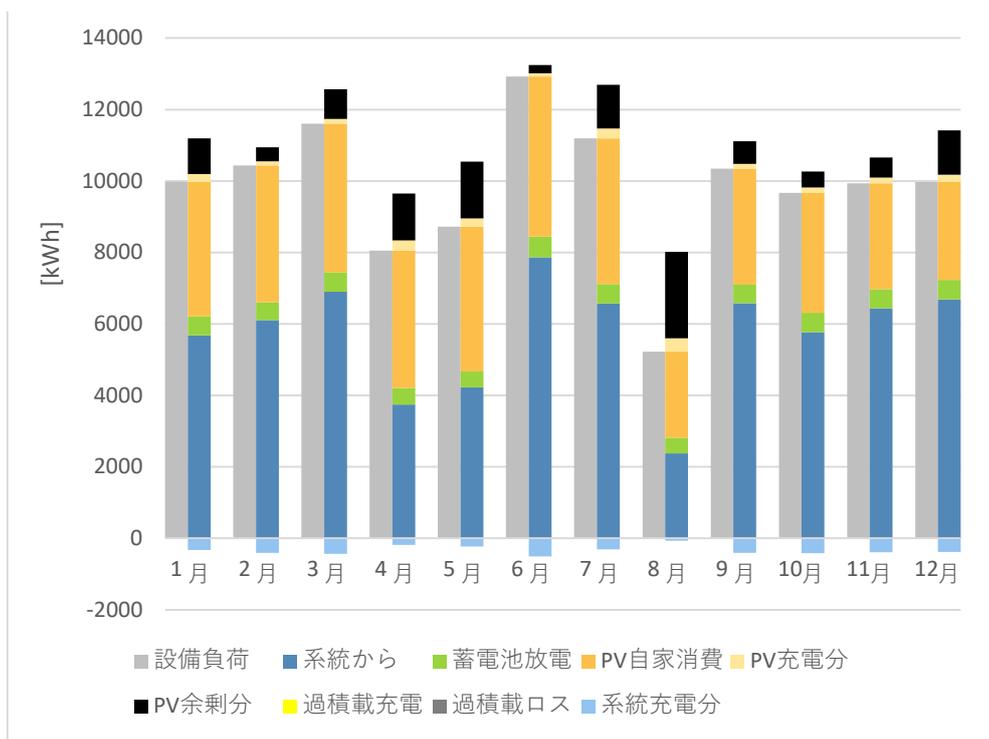
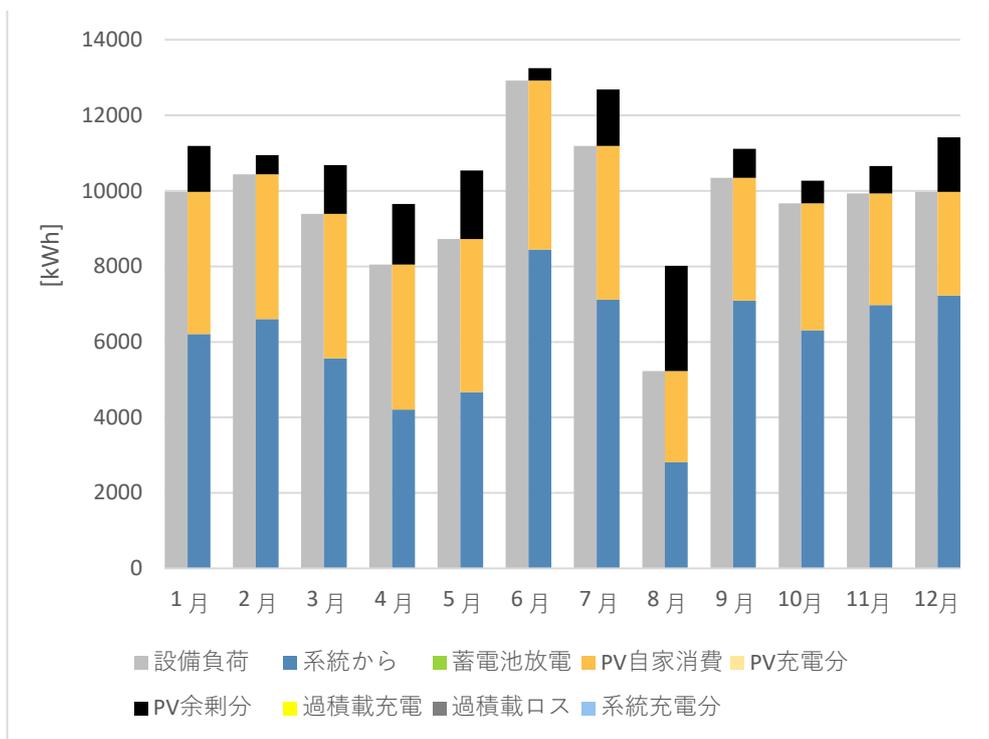


図 3.15 太陽光発電 45kW・蓄電池なし（上）、同蓄電池 15kWh 併設（下）の月別電力使用状況（2022 年 4 月～2023 年 3 月）

図 3.16 には施設が使用されている日の状況、図 3.17 には休日で施設が使用されていない日の状況を示している。蓄電池を導入することで、7 月 15 日（金）は、系統からの電力が蓄電され、太陽光発電が少なくなる夕方に自家消費される。また、7 月 17 日（日）は、太陽光発電による電力が蓄電されて自家消費される。

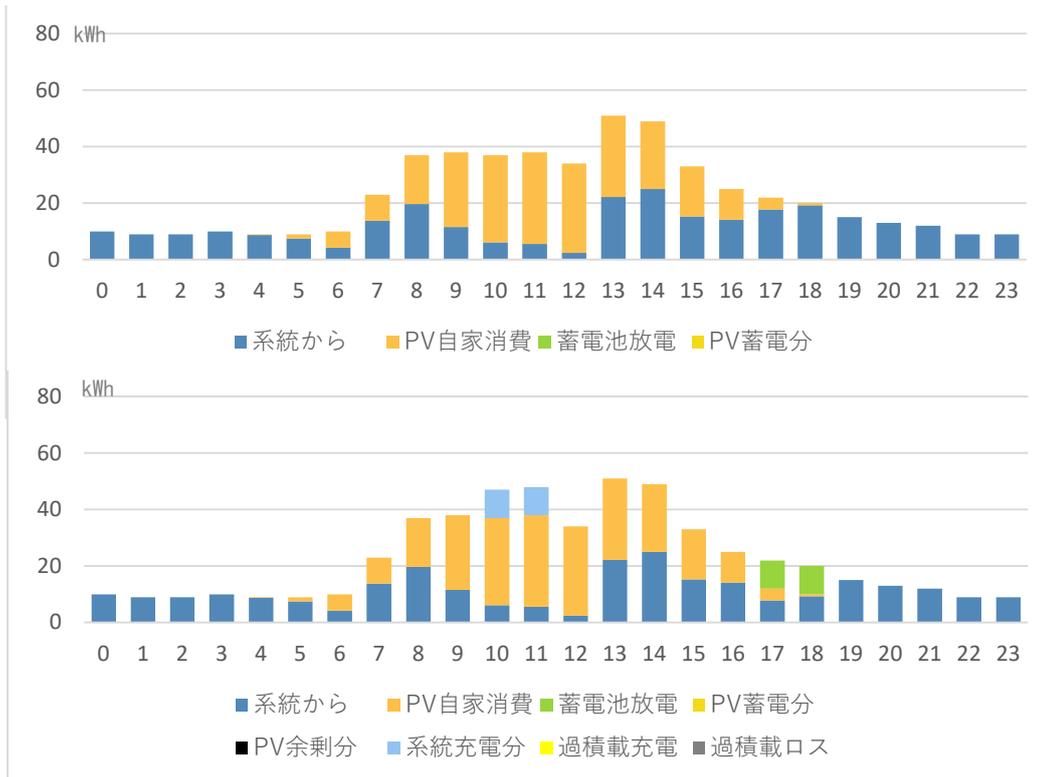


図 3.16 太陽光発電 45kW・蓄電池なし (上)、同蓄電池 15kWh 併設 (下) の月別電力使用状況 (2022年7月15日(金))

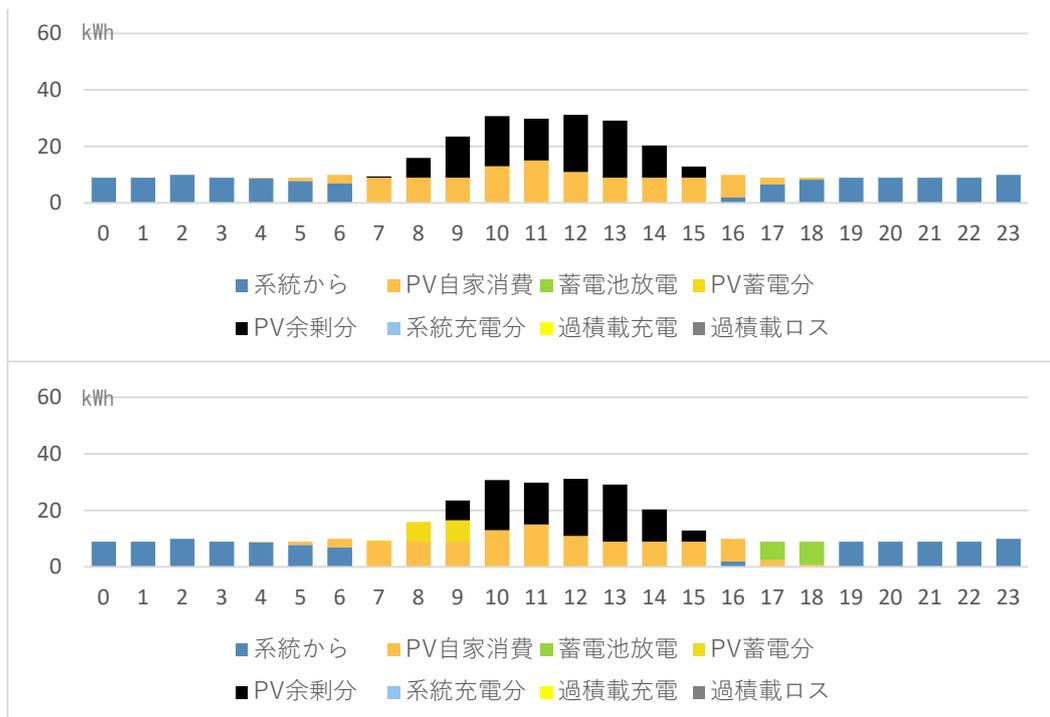


図 3.17 太陽光発電 45kW・蓄電池なし (上)、同蓄電池 15kWh 併設 (下) の月別電力使用状況 (2022年7月17日(日))

<参考>屋根に最大量を設置した場合（100kWの太陽光発電容量）

■予測条件

電力使用量	120,976kWh/年（2022年度実績）
設備導入	① 太陽光発電容量 100kW、蓄電池なし ② 太陽光発電容量 100kW、蓄電池 15kWh ③ 太陽光発電容量 100kW、蓄電池 30kWh
電力契約	ミツウロコグリーンエネルギー(株) 業務用高圧 1 型 標準(季節別) 70~77kW

■予測結果

太陽光発電容量を 100kW とした場合の蓄電池の組み合わせによる年間の自家消費率、CO<sub>2</sub>削減量、電気料金削減率は表 3.8 に示すとおりである。ここでは、太陽光発電容量を大きくすることで、自家消費率が上がり電気料金も大きく削減されることがわかる。しかし、図 3.18 に示すように、電力消費量に対する余剰分も大きくなる。PPA 事業では、この余剰分を「環境価値のある電力」としてバーチャルに別の施設で活用することも考えられる。

表 3.8 設備の組み合わせによる効果の比較

効果	①太陽光発電 100kW	②太陽光発電 100kW +蓄電池 15kWh 導入	③太陽光発電 100kW +蓄電池 30kWh 導入
自家消費率	53.8%	56.1%	57.7%
年間 CO <sub>2</sub> 削減量	27.0 t	28.3 t	29.1 t
年間電気料金削減率	46.2%	48.1%	52.1%

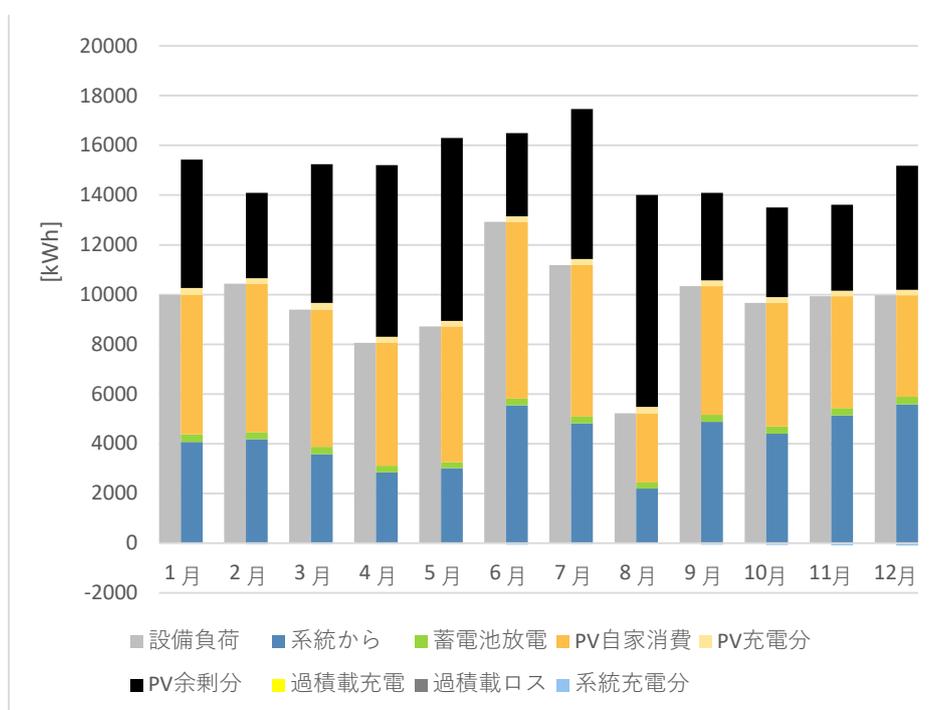


図 3.18 太陽光発電 100kW、蓄電池 15kWh 併設の月別電力使用状況  
(2022年4月~2023年3月)

## (2) 蓄電池容量別にみた活用

蓄電池からの電力は、太陽光発電による電力や系統からの電力を充電したものであり、蓄電池容量別に活用のされ方が異なる。表3.9には、グリーンニューディール基金によって導入された15kWh程度の活用実績、レジリエンス強化という目的で容量の比較的大きな30kWhの実施例、さらに40～60kWhクラスを搭載するEVを活用した例について整理した。

### ① 平時・非常時の機能

蓄電池は、平時のピーク消費電力の低減やランニングコスト低減、商用電力の停電時における電源利用に活用されている。平時の蓄電池による経済性の評価にあたっては、蓄電池の規模及びコストと自家消費の割合の比較検討になる。設備コストが比較的安価なEV蓄電池を活用した非常時の対応は準備できる数やその利用可能性が広がる。EVや充放電設備機器の導入とともに、千葉市の報告なども参考として、非常時対応のソフト面の対応（自主運営・機器操作マニュアル化など）を重視した施策を講じる必要性が高い。

避難所における太陽光発電と蓄電池の併設は、事業所や家庭のレジリエンス強化を促進するモデルとなることから、新設の公共施設や必要性が高い既設への導入を図る必要がある。

### ② 導入施設、機器の仕様、事業費

蓄電池を導入する施設は、公共性が高くレジリエンス強化が必要な施設であり、省エネ設備との一体化や公用車EVへの活用など平時の複合的な効果を発揮することに注目したい。公共施設への設備は、民間施設と比較して公共性や安全性・確実性の面から要求水準も高く、事業費が割高になっている。

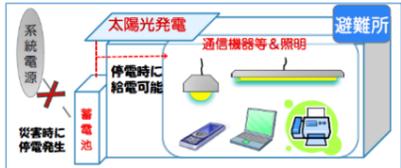
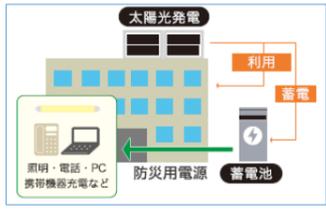
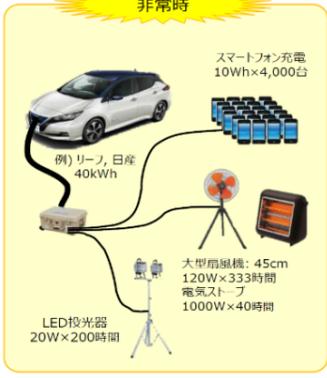
グリーンニューディール基金による発電容量10～20kWクラスの蓄電池併設の事業費が3,000～4,000万円（維持管理に係るランニングコストが含まれていない）で実施されてきた。パネル費用は低下傾向にあるが、蓄電池本体や設計工事費が低下する傾向がみられず、事業手法や現場状況に応じて変動することも考慮する必要がある。蓄電池本体の価格は容量や性能、メーカー価格、保証などの条件で大きくなることを想定する必要がある。

### ③ 導入の留意事項

太陽光発電から蓄電池への充電、蓄電池からの放電による平時・非常時における効果を発揮させるためには、導入設備の点検、維持管理、電力消費削減などの効果モニタリング、突発的な稼働停止などへの対処など、施設管理職員、電気主任技術者、電気関連事業者、再エネ電力を利用する関係住民などの理解と協力が必要になる。

また、EVの蓄電池を活用した非常時対応などは、日頃からの訓練や関係者との連携の仕組みづくりが不可欠になる。これらを負担と考えるのではなく、今後の安全安心の側面や経済性の点からも良好な課題解決策になることを念頭に置く。設備導入が実現されると、多面的な効果につながる機会ができる。

表3.9 蓄電池の容量別にみた活用例

項目	蓄電池容量 15kWh 程度 (グリーンニューディール基金による導入)	30kWh 程度 (宮城県美里町自立・分散型エネルギー設備導入)	40～60kWh 程度 (公用車 EV の蓄電池を公共施設の強靱化に活用)
<p>平時・非常時の機能</p>	<p>【取手市庁舎】電力使用量 636,838kWh (直近5年間平均) 太陽光発電量 26,260 kWh (直近5年間平均) 自家消費 4.1% 【千葉市 GNP】 平時は太陽光でピーク消費電力量を削減しつつ、いつ災害が起きても十分な蓄電量が確保出来るよう充放電時間を設定 &lt;ピークシフト設定&gt; ・放電時間：10:00～13:59 (4時間) ・商用充電不可時間：6時～22時 ・充電下限：70% (放電上限 30%=4.5kWh、残量 10.5kWh)</p> <p>【千葉市 GNP】 報告書「住民との連携」から引用 ・住民との意見交換会によって、太陽光発電や蓄電池からの電気の利用方法、電気を利用する設備の優先順位などの情報収集を行い、避難住民による手順書、訓練計画書を作成 ・蓄電池の安定的活用及び稼働のために、残量の下限を 4,000Wh として利用。夜間の電気利用を見越して、15:00 の時点でフル充電 (15,000Wh) を目標</p> 	<p>【期待される効果】 ・太陽光発電電力の自家消費及び LED 化による平時の消費電力量の削減・温室効果ガス排出抑制が可能となる。 ・本事業の効果を町 HP 等で積極的に公開し、周辺自治体との意見交換の場等で PR を行う。その他民間事業者のネットワーク等を通じて事業概要等の紹介を行う。 ・本事業で得られた防災性の向上・ランニングコスト低減のノウハウの他の施設への転用も含め庁内に普及する。</p> <p>・「令和4年福島県沖を震源とする地震」により、美里町では震度5強を観測、町内全域で約7時間にわたる停電が発生 ⇒日中に太陽光発電で発電した電力を蓄電池に充電 商用電力が停電しているなかで、蓄電池より電力供給を行い、円滑に避難者の受入準備を実施</p> 	<p>【公用車 EV の活用】 取手庁舎の公用車として 2 台の EV が導入され、事務事業の脱炭素化とともに、以下の施策や事業が期待される。 ・市民、事業者に向けた EV 購入、V2H 活用の普及 ・公共施設における充電インフラの導入推進 ・太陽光発電やソーラーカーポートによる再エネ電力の充電</p>  <p>・2019 年台風 15 号発生時に自動車メーカーが被災地に EV を派遣し、外部給電機能を活用した活動を行った。 ・災害時における電動車両等の支援に関する協定 (三菱自動車) ・公用車 EV 蓄電池を活用した電源供給、EV への再エネ電力の充電などの活用は課題</p> 
<p>導入施設、機器の仕様、事業費など</p>	<p>【取手市 GNP】 H26 取手庁舎 発電容量 20kW+蓄電池 16kWh、事業費 42,206 千円、 H26 永山小 発電容量 20kW+蓄電池 16kWh、事業費 50,728 千円 【千葉市 GNP】 ・大規模施設 (体育館) : 発電容量 10kWor20kW+蓄電池 15kWh ・小規模施設 (公民館) : 発電容量 7.5kW+蓄電池 10kWh ・太陽光設置位置 : 校舎等屋上 (9 か所)、体育館屋根 (9 か所) ・蓄電池設置位置 : 屋内 (13 か所)、屋外 (5 か所) ・蓄電池 : ソニー (7 か所)、平河ヒューテック (4 か所)、YAMABISHI (7 か所) &lt;全体事業費&gt; ・発電容量 20kW+蓄電池 15kWh (6 か所) : 平均 41,690 千円 ・発電容量 10kW+蓄電池 15kWh (11 か所) : 平均 33,791 千円 ・発電容量 7.5kW+蓄電池 10kWh (1 か所) : 23,829 千円</p>	<p>【中央コミュニティセンター、健康福祉センター、駅東地域交流センター】太陽光 36.8kW +蓄電池 32kWh+PCS9.9kW×3 台、LED 照明 133 台 LED 照明容量 308.8W、総事業費 174,679 千円 【レジリエンス、省エネの向上】 ・防災拠点・避難施設となる 3 施設に、太陽光発電設備、蓄電設備を導入し、併せて特定負荷となる照明について LED 化 ・太陽光発電設備及び蓄電設備で全量自家消費、かつ災害時に特定負荷となる LED 等へ必要時間供給できる容量 ・発電量予測、蓄電池監視、充放電量計測等の機能を有する EMS 導入 ・省エネ性と蓄電池による防災性向上のため、特定負荷範囲のトイレの照明・換気扇については人感センサーによりオン・オフ制御、照明台数・配置検討、一部照明への調光制御導入</p>	<p>【横浜市における公用 EV の活用例】 ・2019 年までに 18 区役所に EV 充電器と乗用車の EV 原則化 ・新市庁舎駐車場への充電器導入 ・防災訓練や区民祭りの機会外部給電器による電力供給を実演 ・V2G 用語解説の実証 : 公用車 EV を充電器に接続し施設への調整力評価 (2019～2020) ・次世代自動車の展示や EV の蓄電池による外部給電機能によるイルミネーションへの給電を広場で実施中 (横浜市 HP「次世代自動車普及促進」)</p> 
<p>導入の留意事項</p>	<p>【取手市 GNP】 ・H4 に落雷によるシステムダウン (安全装置が働き停止) の際、電気主任技術者では対応出来ず、メーカーによる安全確認及び、復旧まで時間を要した。 【千葉市 GNP】 ・発電容量、蓄電池容量は、災害時に想定される避難者数、避難所の電気消費量 (条件 : 悪天候、3 日間の蓄電維持、必要最小限の機器) 及び設置可能な設備規模から決定。 ・通常時は自動制御されているが、災害時は避難者が適切に制御する必要があるという課題がある。 ・「避難所運営委員会」は災害時の「自助」能力を引き出すためのソフト的手段として適しているため、委員会と緊密に連携することによって災害時の再エネ設備の有効活用が可能</p>	<p>・東日本大震災による 10 日間の停電や、2019 年台風 19 号による冠水被害の経験から、太陽光発電、蓄電池システムを導入 ・設置した施設はいつでも避難所として使用する建物なので、蓄電池システムにより、停電した場合でも 24 時間電気が使える環境を整備 ・町民にとって安全・安心な避難所があるという価値はある。実際に省エネ効果に伴う固定費削減にもつながっている。また、電力消費の見える化も実現し、設備投資に見合った効果があると感じている (町職員へのインタビュー記事から)。</p>  <p>リチウムイオン電池の屋外設置</p>	<p>【経済産業省】 ・電動車がどのような電力需要を賄うことができるか周知が不足していることや、給電ニーズがある場所の把握が困難であることに加え、非常時に電動車から給電ができることが認識されていないという課題がある。 ⇒電動車を効率的に BCP に活用するための対応が必要。特に、自治体や事業者等が保有する電動車を非常時に有効活用できるような仕組みを平常時から構築することが重要 ・外部給電機能により、災害時に「移動式電源」として EV を活用することが可能になっていることから、市が率先して導入効果や非常時に向けた準備に着手し、市内に普及する必要がある。</p>
<p>参考とした情報源</p>	<p>・取手市所管課へのアンケート結果、茨城県 HP による GNP ・千葉市防災拠点再生可能エネルギー等導入推進基金 (グリーンニューディール基金) 最終成果報告書</p>	<p>・地域の防災・減災と低炭素化を同時実現する自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業概要書 (宮城県美里町、令和 2 年) ・地域のレジリエンス向上に資する取組 (環境省)</p>	<p>・台風 15 号・19 号に伴う停電復旧プロセス等に係る個別論点について 2019 (令和元年) 年 10 月 17 日、経済産業省 ・再エネ×電動車の同時導入による脱炭素型カーシェア・防災拠点化促進事業概要 2023 年 環境省</p>

### 3.6 調査結果からみた事業化への課題

ここでは、先導施設に関する調査結果にもとに、事業化に向けた課題を総括する。

#### (1) 庁内連携体制の構築

- ・取手庁舎では、グリーンニューディール基金によって、太陽光発電及び蓄電池が導入され、管財課が中心となって、自己所有型における太陽光発電設備の運用管理に関するノウハウが蓄積されている。この経験をもとに他部署において太陽光発電設備の運用管理に関するノウハウを普及する必要がある。
- ・平時の施設の電気使用量に対する再エネ発電による自家消費について、所管課が経験を蓄積すること、市民や事業者に日頃からその効果や非常時における適正な利用上の留意点を伝えることが重要と考える。
- ・このように設備を導入し波及効果を発揮させるには、環境対策課を中心として、設備導入、維持管理、普及啓発、非常時における活用などについて、実際の設備を使いながら理解や協力を求める体制を構築していく必要がある。

#### (2) 設備導入の優先順位

- ・早期の設備導入に合意を図るためには、庁内の連携体制による導入推進を明確にしながら、現実的な予算化の可能性を考慮して、小規模な事業から始めることを基本とする。
- ・表 3.11 に示すように先導施設への設備導入を事業化していくには、各々解決すべき検討課題がある。施設の所管課や関係部局が協議し、2030年までの設備導入の優先順位を考慮しながら、計画的に事業を実行していく必要がある。
- ・また、旧取手第一中学校の跡地の体育館改修事業のように、施設改修における個別案件が生じた場合には、脱炭素事業債なども活用して費用負担を低減しながら、改修事業と一体的に設備導入を推進することが望まれる。

#### (3) 自己所有型と第三者所有型（PPA）用語解説による導入

- ・表3.10では、従来の再エネ設備の公設公営型（自己所有型）と民間事業者による第三者所有型による事業方式を比較している。
- ・先導施設の事業手法には、自己所有型とともに、PPA事業にも対応することで、再エネ設備導入のスピードを上げ、公民連携による地域経済の活性化を図る必要がある。

表3.10 太陽光発電設備の整備～維持管理・運用に係る公民連携手法の比較

公共施設内の設備導入	太陽光発電設備の整備～維持管理・運用に係る事業手法			
	従来の公設公営	設備リース方式	屋根貸し方式	PPA事業(オンサイト)
設備導入整備	公共団体	民間事業者		
設備の維持管理	公共団体	民間事業者		
設備の購入・所有	公共団体	民間事業者		
契約形態	委託契約、指定管理者制度適用を含む	リース契約	賃貸借契約	電力販売契約

出典：茨城県 HP「需給一体型再生可能エネルギー導入のための手引き」2022.2

表 3.11 先導施設の事業化に向けた条件や課題の比較

施設	太陽光発電導入容量・概算事業費		事業化に向けた検討課題			導入型式、優先順 (案)
	設備容量	概算事業費 (千円)	設備設置の課題	関係者との合意形成	財源確保 (補助事業の適用)	
1. 戸頭小学校	・屋根太陽光 45kW、 蓄電池 15kWh	25,000～ 40,000	屋根耐荷重の確認	【教育総務課】 整備費とランニングコストによる経済性	脱炭素関連の補助事業及び事業債の活用	自己所有型、Ⅱ期
2. 取手グリーン スポーツセンター	・屋根太陽光 120kW、 蓄電池 15kWh ・ソーラーカーポート 176kW	120,000～ 220,000	・屋根耐荷重の確認 ・屋根改修との一体化 ・駐車場の地権者の同意 ・非常時車両活動と調整	【スポーツ振興課】 ・PPA 事業者、指定管理者との調整 【安全安心対策課】 ・避難防災活動との調整	民間企業等による再エネ 主力化・レジリエンス強化 (オンサイト PPA による自己消費型太陽光・蓄電池導入)	PPA、Ⅰ期
3. 取手庁舎	・ソーラーカーポート 198kW、 蓄電池 30kWh	70,000～ 90,000	・地盤整備の必要性確認 ・配線共同溝の確認	【管財課】 PPA の場合は、電気代 低減の確認	・脱炭素関連の補助事業 及び事業債の活用 ・または民間企業が申請	自己所有型、または PPA、Ⅰ期
4. 取手第二中学校	・屋根太陽光 110kW、 蓄電池 15kWh ・プール跡地太陽光 40kW	60,000～ 80,000	・屋根耐荷重の確認 ・工事用大型車の搬入 ・プール利用予定の確認	【教育総務課】 整備費とランニングコストによる経済性	脱炭素関連の補助事業及び事業債の活用	自己所有型、Ⅰ期
5. 取手ウェルネス プラザ	・屋根太陽光 35kW、 蓄電池 15kWh	20,000～ 30,000	屋根耐荷重の確認	【健康づくり推進課】 ・指定管理者との調整	脱炭素関連の補助事業及び事業債の活用	自己所有型、Ⅱ期
計	屋根太陽光 310kW ソーラカーポート 374kW プール跡地太陽光 40kW 蓄電池 90kWh	295,000～ 460,000				