

令和5年度（補正予算）二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金  
（地域脱炭素実現に向けた再エネの最大限導入のための計画づくり支援事業）

（第2号事業）

## 常総市公共施設再エネ導入アクションプラン策定業務 報告書

令和7年1月

常総市 産業振興部 生活環境課 カーボンニュートラル推進室



## <目 次>

1.	公共施設再エネ導入アクションプラン策定の目的	2
	(1) 常総市が目指す「防災先進都市」と脱炭素推進	2
	(2) 策定の目的	4
	(3) 検討事項	5
	(4) 対象施設	7
2.	R5 ポテンシャル調査の補完	12
	(1) R5 ポテンシャル調査の概要	12
	(2) R5 ポテンシャル調査の補完事項の検討	13
3.	方向性の検討	16
	(1) 導入形態の方向性	16
	(2) 検討対象とする方向性と導入手法	19
4.	発電電力量等の試算	22
4.1.	発電電力量等の試算	22
	(1) 試算の目的	22
	(2) 試算の対象施設	22
	(3) 試算内容及び結果	23
4.2.	事業性評価 (A.設置可能な最大限の設備容量の場合)	29
4.3.	設備規模の検討	31
	(1) 設備規模の検討	31
	(2) 検討方法及び結果	31
4.4.	事業性評価 (B.効率的な設備容量の場合)	36
5.	蓄電池容量の検討	40
5.1.	蓄電池導入の目的及び目的に即した蓄電池容量の検討	40
	(1) 一般論としての目的及びそれに対する課題	40
	(2) 本アクションプランにおける位置付け	43
	(3) 蓄電池の容量	46
5.2.	余剰電力の活用を考慮した設備容量の再検討 (優先導入 10 施設)	47
	(1) 設備規模の検討 (再検討)	47
	(2) 対象施設	47
	(3) 検討方法及び結果	47
5.3.	事業性評価 (C.余剰電力の活用を考慮した設備容量の場合)	52
6.	建物データの収集・分析	56
6.1.	データ収集・分析の目的	56
6.2.	建物使用予定・改修予定等の把握	56
6.3.	耐荷重の確認 (優先導入 10 施設)	57
	(1) 目的及び手法	57

(2) 耐荷重の確認結果.....	57
6.4. 現地状況確認 .....	59
(1) 現地調査要領.....	59
(2) 現地調査結果.....	60
6.5. 太陽光パネル設置時の防水改修と基礎・架台検討.....	64
7. 導入手法・コスト・効果の検討 .....	68
8. 導入工程の整理 .....	74
8.1. 導入スケジュールの考え方 .....	74
(1) 検討期間 .....	74
(2) 導入スケジュール策定の対象施設.....	74
(3) 導入目標 .....	74
(4) 事業性評価による導入優先度 .....	76
8.2. 導入スケジュール案.....	79
(1) 導入スケジュール案.....	79
(2) 導入スケジュール案における導入費・維持費、電力削減量、CO2削減量等.....	83
(3) 達成目標案 .....	85
8.3. 優先導入施設に対する導入ステップ.....	86
9. 民間事業者の探索等.....	88
(1) PPA 事業導入における必要事項 .....	88
(2) ヒアリング実施事業者 .....	89
(3) 主なヒアリング結果概要 .....	90
10. まとめ.....	92

注 本報告書は、（一社）地域循環共生社会連携協会から交付された環境省補助事業である令和5年度（補正予算）二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（地域脱炭素実現に向けた再エネの最大限導入のための計画づくり支援事業）（第2号事業）により作成しています。

## **1. 公共施設再エネ導入アクションプラン策定の目的**

## (1) 常総市が目指す「防災先進都市」と脱炭素推進

### ■ 常総市のカーボンニュートラルへの取組経緯

これまで本市では、気候変動・地球温暖化対策として温室効果ガス排出抑制のため「常総市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」（常総エコオフィスプラン 平成29年度から令和3年度）に基づき、5年間で温室効果ガス排出量を3%（93,760kg-CO<sub>2</sub>）削減することを目標として、省資源化や、高効率設備への更新などによる省エネルギー化に取り組んできた。その結果、令和4年度時点で基準年度（2016(平成28)年度）に対する削減率は10.1%となっている（数値は概算）。

2020(令和2)年7月8日には、関東甲地域の40団体(73市町村)と民間事業者2社で構成(2020年4月時点)する「廃棄物と環境を考える協議会」においてゼロカーボンシティ宣言を共同表明し、2050(令和32)年までの二酸化炭素排出量実質ゼロを目指すことの決意を表明した。

改訂を予定している「常総市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」では、中期目標として2030(令和12)年度における温室効果ガス排出のさらなる削減目標を示し、長期目標として2050(令和32)年度までの温室効果ガス排出の実質ゼロを目指すことを示す予定である。今後は、その目標に基づき、目標達成のための施策の検討を行っていく予定である。

### ■ 常総市が目指す「防災先進都市」と脱炭素推進

本市は、2015（平成27）年9月、関東・東北豪雨での鬼怒川の決壊等により、甚大な水害被害を経験した。このことから「防災先進都市」を目標として掲げ、災害対策本部や指定避難所となる公共施設では、災害時に停電となっても電気が使用できるよう環境・防災レジリエンス<sup>1</sup>の向上を目指している。

市役所本庁舎（水海道庁舎）及び支所（石下庁舎）は2014(平成26)年に太陽光発電設備及び蓄電池を導入した<sup>2</sup>が、翌年の豪雨災害時には設備の一部が水没し使用できない事態となった。そのため、その後、設備周囲に防水壁を設置するなどの対策を図り、現在は、庁舎の使用電力の一部を自己消費して利用するとともに、災害時に停電が発生した場合には、非常用コンセントを介して太陽光及び蓄電池の電力を使用できる状況としている。

また、2023(令和5)年度に竣工・開設したアグリサイエンスバレー構想<sup>3</sup>の一角を成す「道の駅常総」では、114.8kWの太陽光発電設備の導入を行い、平時は施設の照明等に利用しCO<sub>2</sub>削減に貢献している。本施設は災害時の指定緊急避難場所として位置づけられており、また、広域的な被災地の復旧・復興の支援拠点として、緊急物資の集積・分配や自衛隊・消防・警察等による救援活動等の拠点としても重要な役割を担う。

以上のように、本市では再エネ導入について「カーボンニュートラルの推進」と「防災レジリエンスの強化」の2点を主目的として検討を進めている。しかし、現時点では体育館等の社会体育施設や小中学校の指定避難所は太陽光発電設備の設置が進んでいないため、これらの施設を導入優先施設として導入のアクションプランを検討していく必要がある。

なお、令和6年度時点での公共施設への再エネ設備の導入状況は5箇所となっている（表1-1）。

1 環境・防災レジリエンス…レジリエンスとは本来、回復力や弾力性、強靱性などという意味であるが、本計画では、気候変動に起因する危険や自然災害による被害や損害からしなやかに回復する力を指す。  
2 茨城県環境保全基金を活用した「公共施設再生可能エネルギー等導入事業」によって導入された。この事業は東日本大震災からの復興や、原発事故を契機とした電力需給ひっ迫へ対応するための自立分散型エネルギーシステムの導入等を目的とした。  
3 アグリサイエンスバレー構想…圏央道常総インターチェンジ周辺地域整備事業。常総インターチェンジ周辺に高生産性の「農地エリア」と、加工・流通・販売が連動する「都市エリア」を集積することで、生産（第1次産業）・加工（第2次産業）・流通・販売（第3次産業）が一体となった地域農業の核となる産業団地（6次産業）を形成し、市の基幹産業である農業を活性化するためのまちづくりを目指す。

表 1-1 本市公共施設への再エネ設備の導入状況 (R6.12 時点)

<導入状況>

施設名	設備容量	備考
市役所本庁舎 (水海道庁舎)	太陽光 20kW (パネル 72 枚) 蓄電池 15kWh (出力 5kW) ソーラーLED 街灯 25 基	平成 26 年度
市役所支所 (石下庁舎)	太陽光 20kW (パネル 80 枚) 蓄電池 15kWh (出力 20kW) ソーラーLED 街灯 25 基	平成 26 年度
石下西中学校	太陽光 11kW (パネル 48 枚) 蓄電池 15kWh (出力 10kW)	平成 25 年度
きぬふれあいセンター (社会福祉施設)	太陽光 11kW (パネル 27 枚) 蓄電池 5.5kWh (出力 2kW)	令和 5 年度
道の駅 常総	太陽光 114.8kW (パネル 280 枚) 蓄電池 24kWh	令和 5 年度

図 1-1 既存太陽光発電設備



## (2) 策定の目的

### ■ 背景：国の動き～地域脱炭素ロードマップ～

地球規模の課題である気候変動問題の解決に向け2015年パリ協定が採択され、世界共通の長期目標として気温上昇の抑制、温室効果ガスの均衡などその実現に向けて世界が取組を進めている。

2020(令和2)年10月、国は、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現」を目指すことを宣言し、翌2021(令和3)年に「改正地球温暖化対策推進法」において2050年までのカーボンニュートラルの実現を法律の基本理念として明記した。

2021(令和3)年4月には、2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指すこと、さらに50%の高みに向け挑戦を続けることを表明し、2021(令和3)年10月、約5年ぶりに「地球温暖化対策計画」<sup>4</sup>を改定した。そこでは、国、地方公共団体、事業者、国民の各主体が果たすべき基本的役割と講ずべき対策等が示され、とくに政府及び地方公共団体が自ら率先して積極的に進めるべき取組みとして、太陽光発電の導入、新築建築物のZEB<sup>5</sup>化、電動車の導入、LED照明の導入、再生可能エネルギー電力調達等が示されている。

また、これら取組みの具体的な工程として「地域脱炭素ロードマップ」(令和3年6月国・地方脱炭素実現会議決定)が決定され、全国津々浦々で取り組む重点対策の一つとして掲げられている「自家消費型の太陽光発電」の絵姿では、2030年には設置可能な公共施設等(敷地含む)の約50%に太陽光発電設備が導入され、2040年には100%導入されていることを目指すことが示された。ロードマップの実践は、「地方公共団体実行計画」<sup>6</sup>等へ反映するなどして、国・自治体・地域企業等が一丸となって速やかに実践していくものとされている。なお、このカーボンニュートラルへの挑戦は、産業構造や経済社会の変革をもたらし、大きな成長につながるという発想で取り組んでいくことが重要とされている。

図 1-2 脱炭素社会に向けた国の取組み(体系)



出典：地球温暖化対策推進法(R3.5 改正)、地球温暖化対策計画(R3.10 改定)<sup>4</sup>、地域脱炭素ロードマップ(R3.6)から作成

4 地球温暖化対策計画 地球温暖化対策推進法第8条に基づく政府の総合計画 令和7年2月にも再改定されている。

5 ZEB…Net Zero Energy Building(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)の略称で、「ゼブ」と呼ぶ。快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを旨とした建物のこと。

6 地球温暖化対策推進法第21条に基づく地方公共団体の計画

## ■アクションプラン策定の目的

本市では、再エネ導入について、「**カーボンニュートラルの推進**」と「**防災レジリエンスの強化**」の2点を主目的として検討を進めている。

しかし、現時点では、体育館等の社会体育施設や小中学校の指定避難所は太陽光発電設備の設置が進んでいないため、これらの施設を導入優先施設とし、導入に向けた検討を進めることを目的としている。

## (3) 検討事項

本検討の内容と手順を以下に示す。

### 【検討内容】 ア R5ポテンシャル調査の補完

…令和5年度に実施した公共施設への太陽光導入調査結果の補完事項の検討

### イ 方向性の検討

…導入形態の方向性（自家消費、蓄電池導入、売電の可能性、他施設の電力融通の可能性等）

### ウ 施設ごとの電気使用量、発電量の試算

#### ①発電電力量等の試算

…設置可能な最大限の設備容量における発電シミュレーション、直近の電力使用データを用いた自家消費率の算出、電力削減量及び投資回収年の算出による事業性評価

#### ②設備規模の検討

…効率的な設備容量の検討、効率的な設備容量における発電電力量等の再試算及び事業性再評価

#### ③蓄電池容量の検討

…蓄電池容量の検討、蓄電池導入を考慮した（余剰電力活用を想定した）発電電力量等の再試算及び事業性再評価

### エ 建物データの収集・分析

…耐荷重性の確認

…優先施設の現地確認調査

…太陽光パネル設置時の防水改修と基礎・架台の検討

### オ 導入手法・コスト・効果の検討

…具体的な導入モデル（事業手法、対象施設、導入設備）を作成

### カ 導入工程の整理

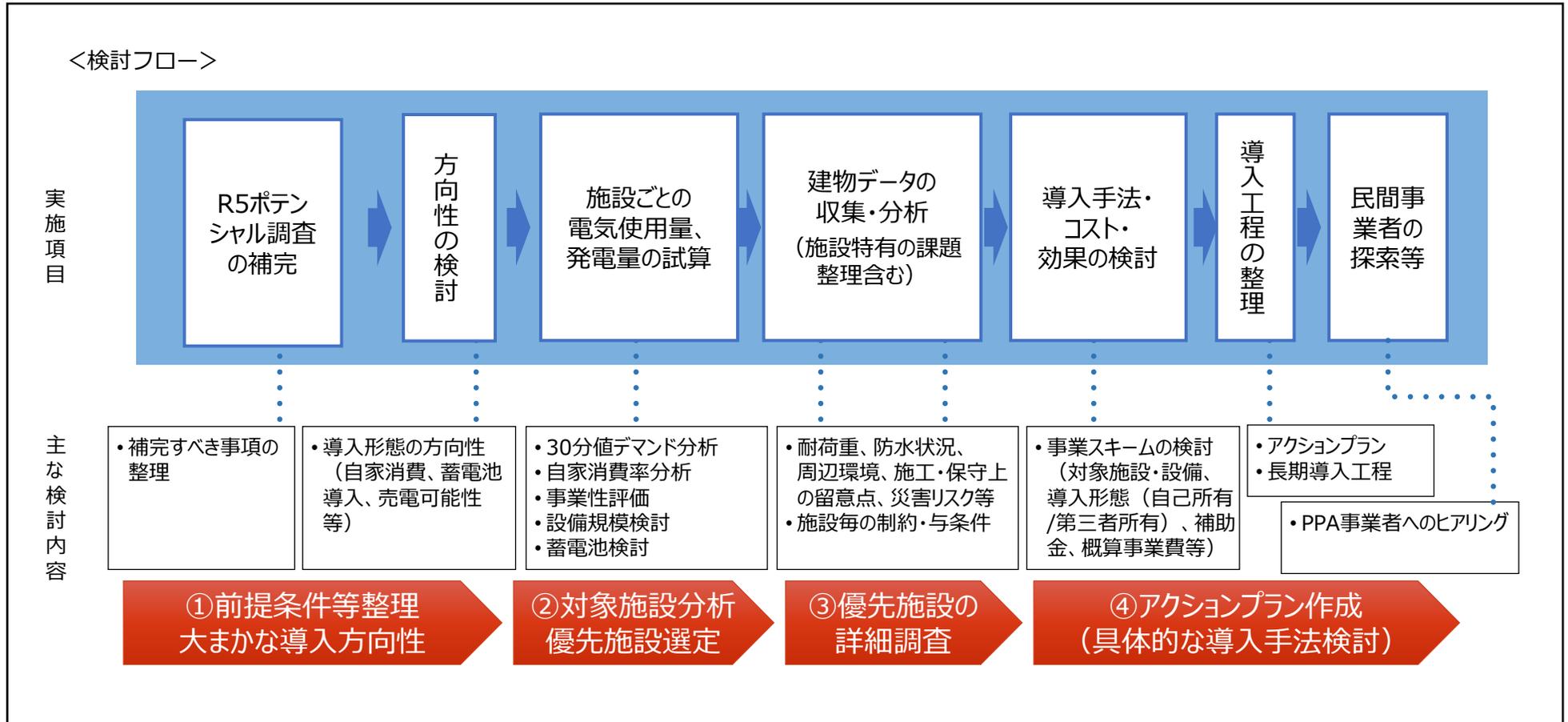
…対象施設全てに対する導入スケジュール

…優先施設に対する導入ステップ

### キ 民間事業者の探索等

…PPA 事業者への意見聴取

図 1-3 検討フロー（概略）



## (4) 対象施設

本検討の対象施設は、次のとおりである。

① 公共建築物（再エネ導入の可能性がある82施設）

常総市が保有する建築系公共施設全164施設（令和4年3月末時点）のうち旧耐震基準で未改修である等の理由から再エネ導入の対象としないこととした施設である82施設を除いた82施設（表1-2）。

以下の検討事項の実施の対象とする。

- ・施設ごとの電気使用量、発電量の試算
- ・導入工程の整理（公共施設全体に対する工程）

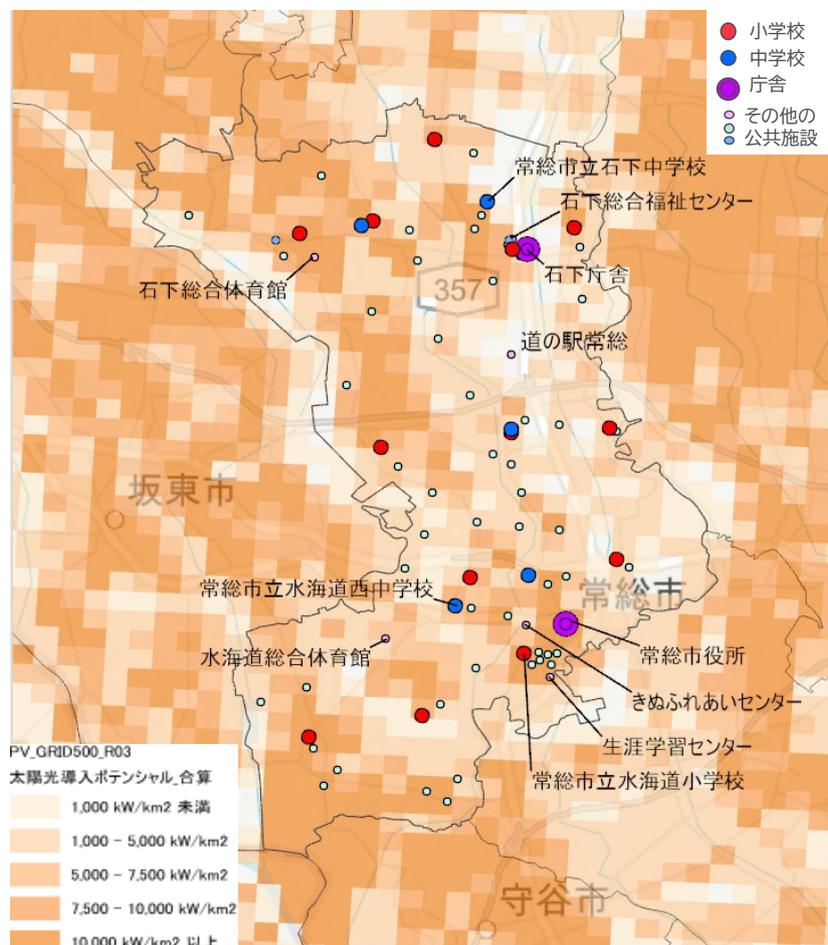
② 優先導入施設（10施設）

常総市再生可能エネルギーポテンシャル調査（令和5年度）において年間発電電力量が高い、利用者が多い、指定避難所となっている等の条件を満たし現地調査対象となった10施設（表1-2の項目「優先導入施設」欄に「●」のあるもの）

以下の検討事項の実施の対象とする。

- ・建築物データ収集・分析
- ・導入手法・コスト・効果の検討及び方針の整理
- ・導入工程の整理（優先導入施設に対する工程） を実施する

図 1-4 対象施設（優先導入施設ほか）



出典：環境省再生可能エネルギー情報提供システム、国土数値情報（公共施設）

表 1-2 対象施設一覧

施設種別	No.	施設名	住所	建築年 <sup>※1</sup>	構造 <sup>※2</sup>	階数 <sup>※3</sup>	耐震化 <sup>※4</sup>	災害時避難所	優先導入施設	対象建物数	
小学校	1	水海道小学校	水海道天満町 2516-1	S45	RC	3	旧済	○		7	
	2	大生小学校	平町 415-1	S56	RC	3	旧済	○		1	
	3	五箇小学校	上蛇町 1508	S53	RC	3	適合	○		3	
	4	三妻小学校	中妻町 4146	S53	RC	3	適合	○		5	
	5	大花羽小学校	大輪町 386-1	S56	RC	3	旧済	○		1	
	6	菅原小学校	大生郷町 1615	S53	RC	3	旧済	○		2	
	7	豊岡小学校	豊岡町丙 3362	S54	RC	3	旧済	○		2	
	8	絹西小学校	坂手町 7303-3	H3	W	2	新	○		3	
	9	菅生小学校	菅生町 4711	S48	RC	3	旧済	○		2	
	10	岡田小学校	向石下 1020	S46	RC	3	旧済	○		3	
	11	玉小学校	若宮戸 794	S48	RC	2	旧済	○		3	
	12	石下小学校	新石下 1907-1	S53	RC	2	旧済	○		3	
	13	豊田小学校	豊田 2246	S57	RC	3	新	○		1	
	14	飯沼小学校	鴻野山 859-1	S51	RC	3	旧済	○		2	
中学校	15	水海道中学校	小山戸町 111	H5	RC	3	新	○	●	2	
	16	鬼怒中学校	中妻町 4180	S50	RC	3	旧済	○		6	
	17	水海道西中学校	豊岡町乙 1005-1	H25	RC	4	新	○	●	2	
	18	石下中学校	本石下 1000	H24	RC	3	新	○	●	3	
	19	石下西中学校	杉山 910	H25	RC	2	新	○	●	1	
幼稚園	20	おひさま幼稚園 (石下総合福祉センター内)	新石下 4365	H14	S	1	新			1	
	21	にじいろ幼稚園	鴻野山 157	R2	W	1	新			1	
保育所	22	水海道第一保育所(豊岡小内)	豊岡町丙 3362	S54	RC	1	旧済			1	
	23	水海道第二保育所(三妻小内)	中妻町 4146	S53	RC	1	適合			1	
	24	水海道第三保育所	水海道高野町 2081	H13	S	1	新			2	
	25	水海道第四保育所(菅生小内)	菅生町 4711	R3	W	1	新			1	
	26	水海道第六保育所	小山戸町 186	H7	W	1	新			1	
	幼児・児童施設	27	かしのきスクール	新石下 2011	S35	RC	1	適合			1
29		豊岡学童クラブ(豊岡小内)	豊岡町丙 3362	H12	RC	1	新			1	
30		三妻学童クラブ(三妻小内)	中妻町 2641-2	S60	S	1	新			1	
31		菅生学童クラブ(菅生小内)	菅生町 4711	H17	S	1	新			1	
32		絹西学童クラブ(絹西小内)	坂手町 7303	H20	LGS	1	新			1	
33		飯沼学童クラブ(飯沼小内)	鴻野山 289-1	H22	W	1	新			1	
34		三坂児童館	三坂町 402-1	S61	W	1	新			1	
庁舎		35	水海道庁舎	水海道諏訪町 3222-3	S59	RC	4	新		●	4
		36	石下庁舎	新石下 4310-1	H22	RC	1	新		●	1
保健福祉施設		37	保健センター	水海道森下町 4434-2	S55	RC	2	適合			1
	38	石下総合福祉センター	新石下 4365	H14	S	1	新	○	●	1	
公営住宅	40	水海道シティハイツ	山田町 1502-10	H14	RC	11	新			1	
	41	千代田団地	中妻町 419-3	S63	RC	4	新			6	
	42	八間堀団地	水海道橋本町 3637	H17	RC	3	新			2	
	44	さくら団地	水海道橋本町 3319-1	H11	RC	4	新			1	
	45	南石下住宅	大房 221-1	H8	RC	3	新			1	
	46	岡田住宅	岡田 496-6	H11	RC	3	新			3	
	公民館	49	きぬふれいあいセンター	豊岡町乙 1552-1	S64	W	1	新			1
51		大生公民館	平町	S61	W	2	新			1	
52		五箇公民館	上蛇町 1899-1	S60	W	1	新			3	
53		三妻公民館	三坂町 1544-3	S57	W	1	新			1	
54		大花羽公民館	大輪町 464-5	S62	W	1	新			1	
55		菅原公民館	大生郷町 1960-1	S59	W	1	新			2	
56		豊岡公民館	豊岡町丙 1587	H24	W	1	新			1	
57		坂手公民館	坂手町 6219-1	H19	W	1	新			2	
59		菅生公民館	菅生町 1187-10	S60	W	1	新			1	
62		横曽根集会所	豊岡町乙 1742	S58	S	2	新			1	
63		中三坂集会所	三坂町 684-1	H4	W	1	新			1	

施設種別	No.	施設名	住所	建築年※1	構造※2	階数※3	耐震化※4	災害時避難所	優先導入施設	対象建物数	
	64	石下集会所	新石下 3645-4	H7	W	1	新			1	
文化施設	65	生涯学習センター	水海道天満町 4684	H8	RC	2	新	○	●	1	
	66	地域交流センター	新石下 2010	H4	S	7	新	○		1	
	69	玉文化センター	原宿 1380	S58	S	1	新			2	
	70	豊田文化センター	豊田 1081-1	H27	W	1	新			1	
	71	水海道総合体育館	坂手町 3552	S60	SRC	2	新	○	●	1	
スポーツ施設	72	石下総合体育館	鴻野山 1670	H13	SRC	2	新	○	●	1	
	73	吉野サン・ピレッジ	上蛇町 1720-2	H11	RC	1	新			1	
	74	あすなろの里	大塚戸町 310	S54	RC	1	適合	○		11	
観光施設	75	図書館	水海道天満町 1606	S57	RC	2	新			2	
下水道施設	78	水海道浄化センター	坂手町 133	H13	RC	1	新			3	
	79	内守谷浄化センター	内守谷町きぬの里 1-1	H11	RC	3	新			1	
	80	報恩寺水処理センター	豊岡町内 3802-3	H4	RC	2	新			1	
	81	大花羽水処理センター	大輪町 2587-1	H7	RC	2	新			2	
	82	大生郷水処理センター	大生郷町 5485	H10	RC	2	新			1	
	83	五箇水処理センター	上蛇町 3635	H11	RC	2	新			1	
	84	沖新田水処理センター	沖新田町 753-1	H7	RC	1	新			1	
	85	中妻ポンプ場	中妻町寺内 2515-1	H16	RC	3	新			1	
	86	若宮戸ポンプ場	若宮戸 134-1	H6	RC	1	新			1	
	87	大生郷終末処理場	大生郷町 6130	S56	RC	2	旧済			1	
	水道施設	88	相野谷浄水場	中山町 1145-1	S59	RC	2	新			1
		89	三坂配水場	三坂町 1397	H12	RC	1	新			1
		90	坂手配水場	坂手町 6039	H4	RC	1	新			1
91		東部配水場	本石下 3470-1	S57	RC	1	新			3	
92		西部配水場	大沢 1988-5	H1	RC	1	新			3	
その他	93	常総市斎場	豊岡町乙 3140-1	S59	S	1	新			3	
	95	豊岡学校給食センター	豊岡町乙 1904	H10	S	2	新			1	
	96	玉学校給食センター	若宮戸 1088-1	H13	S	2	新			1	
合計	82	施設	-	-	-	-	-	10	152		

※1 建築年…複数建物がある施設では対象建物のうち最も古い建築年を表記

※2 構造（略記）…SRC：鉄筋コンクリート(造)、RC：鉄筋コンクリート(造)、S：鉄骨(造)、LGS：軽量鉄骨(造)、W：木(造)  
複数建物がある施設では主な構造を表記

※3 階数…複数建物がある施設では対象建物のうち最も高い階数（地上階数）を表記

※4 耐震化…新：新耐震基準、適合：現行基準に適合、旧済：耐震改修済、旧：旧耐震基準（未診断又は未改修）  
複数建物がある施設では、旧済→適合→新の順番に存在するものを表記

（注1）No は欠番がある。

（注2）No20、22、23、25、29～33の一部は、他の施設（小学校等）の建物の一部を使用しているものがあるが、ここでは対象建物数を1としてカウントしている。

（注3）道の駅 常総は令和5年度開設のため対象施設一覧に含めていない。



## 2. R5 ポテンシャル調査の補完

R5 ポテンシャル調査（常総市再生可能エネルギーポテンシャル調査）は、常総市における再生可能エネルギーのポテンシャルを試算し、常総市におけるゼロカーボンシティの実現及び地球温暖化対策実行計画（区域施策編）（令和6年3月策定）に資することを目的として令和5年度に実施された。

本章では、本アクションプランの策定において、同調査の結果を補完する必要がある事項について整理した。補完が必要な事項は、本アクションプランの策定過程において実施した。

## (1) R5 ポテンシャル調査の概要

常総市再生可能エネルギーポテンシャル調査（令和5年度）（以下、「R5ポテンシャル調査」という。）は、常総市における再生可能エネルギーのポテンシャルを試算し、常総市におけるゼロカーボンシティの実現及び地球温暖化対策実行計画（区域施策編）（令和6年3月策定）に資することを目的として実施された。

ここでは、市の公共施設96施設について、机上調査により太陽光発電設備の導入可能量を算定し、パネル1枚あたりの発電量原単位<sup>7</sup>を元に太陽光発電量を試算している。また、施設ごとに年間使用電力量と発電電力量とを比較し、発電電力量分の電力は（ここでは時間帯に拘わらず）電力使用量が削減できるものとして、電力削減可能量及びCO2削減可能量を算出している。

さらに年間発電電力量及び施設利用者が比較的多く、避難所指定となっている10施設について現地調査を行い、想定される設備配置図を作成し、概算工事費を算出している。

表 2-1 R5 ポテンシャル調査結果概要（R5 現地調査対象施設）

No.	施設名	屋根形状	設備容量 パ <sup>7</sup> 枚数	設備容量 出力	年間発電 電力量	蓄電池 出力	導入費用 設備設置 のみ ※1	導入費用 防水改修 含 ※1、※2	備考
			枚	kW			kWh/年	kW	
15	水海道中学校	勾配	224 枚	91.84	68,330	20	-	277.4	
17	水海道西中学校	陸	148 枚	60.68	62,315	10	159.5	206.1 ~247.3	
18	石下中学校	勾配	408 枚	167.28	79,484	10	298.5	338.6 ~373.8	
19	石下西中学校	勾配	278 枚	113.98	81,841	10	197.3	-	
35	水海道庁舎	陸	236 枚	96.76	94,421	20	247.7	313.0 ~370.0	本庁舎、議 会棟、第3 分庁舎
36	石下庁舎	勾配	160 枚	65.60	29,642	20	-	206.0	
38	石下総合福祉センター	勾配	180 枚	73.80	59,198	20	173.5	239.6 ~297.9	
65	生涯学習センター	陸	180 枚	73.80	46,926	20	173.1	216.8 ~256.6	
71	水海道総合体育館	陸	121 枚	49.61	24,764	20	-	181.3	
72	石下総合体育館	曲面	832 枚	341.12	30,772	10	351.0	-	カーポート※3

（注）費用は税抜き

※1 キュービクル改修、荷揚げ重機、蓄電池基礎・フェンス・舗装等の土木工事、足場設置費含む。

※2 費用の幅は工法による。

※3 カーポートの本体費用及び設置工事費用を含んでいない。

7 発電量原単位とは、ここでは太陽光パネル1枚あたりの発電量（kWh/枚）

## (2) R5 ポテンシャル調査の補完事項の検討

R5 ポテンシャル調査の補完事項を検討し、本アクションプラン策定における実施方針を整理した(表 2-2)。

表 2-2 R5 ポテンシャル調査の補完事項の検討結果

検討した項目	検討した内容	検討結果(補完事項及び実施方針)	本報告書該当
① 導入を優先的に検討すべき施設 (優先導入 10 施設)	・ R5 年ポテンシャル調査における現地調査対象 10 施設(表 2-1)とするか。	○優先導入施設…R5 ポテンシャル調査における現地調査対象 10 施設とする。 (理由) 対象施設 82 施設の中で相対的に発電量が多い、避難所となっているなど選定理由に妥当性があり、現地調査成果及び想定する工事概要も整理しているため。	1. (4) 対象施設
② 年間発電量、再エネ比率に係る内容 (対象施設全て)	・ 年間発電量等 ・ 再エネ比率	○年間発電量等…R5 ポテンシャル調査における設備容量を元に再試算を行う。 (理由) 最新時点の電力使用データを用いて、発電量に対する自家消費率 <sup>8</sup> も考慮したシミュレーションを実施するため。 ○再エネ比率…電力自給率(電力使用量のうち太陽光発電で賄える量の割合)を新たに試算した。 (理由) 自家消費率を考慮した内容で新たに試算するため。	4. 発電電力量の試算
③ 蓄電池容量 (優先導入 10 施設)	・ 蓄電池設置の目的 ・ 容量算出の考え方	○蓄電池設置の目的及び容量…本アクションプラン策定で再度検討・整理する。 (理由) R5 ポテンシャル調査では、CO2 の削減の視点から、昼間の再エネ発電の余剰電力を夜間に活用するといった視点で、蓄電池の導入が検討されていた。しかし、蓄電池の整備は、設備コストに大きく影響するため、本項では、蓄電池設置の目的を再整理し、容量規模(kWh)を含めて追加検討することとした。	5. 蓄電池容量の検討
④ 設置工事内容及び概算費用 (優先導入 10 施設)	・ パネル設置箇所 ・ 防水状況 ・ 蓄電池等設置箇所 ・ 配線計画 ・ 電気設備改修事項など	○設置工事内容及び概算費用…R5 ポテンシャル調査における想定工事の内容を机上及び現地で確認し、それを踏まえつつ必要な補正を加えた。特に防水改修の必要性、工法、実施時期について整理した。 (理由) 工事内容、概算費用の検証のため。	6.4. 現地状況確認

8 自家消費率…太陽光で発電した電力のうち自施設で消費する量の割合



### 3. 方向性の検討

本章では、対象施設への太陽光導入について、その導入形態の方向性（自家消費、蓄電池導入、売電の可能性、他施設への電力融通の可能性等）をおおまかに想定した。

## (1) 導入形態の方向性

### ① 考え方

本項目では、対象施設への再エネ導入の手法、工程、具体的な内容等を検討することに先立ち、発電電力の使用方法から導入形態の方向性を区分し、適用の考え方と課題・留意点について整理した。

表 3-1 導入形態の方向性の考え方(1)

方向性	自家消費	蓄電池導入	売電の可能性	他施設への電力融通の可能性
説明	発電電力を自施設で使用する。	発電電力を蓄電し、目的に応じて必要な際に蓄電電力を使用する。 蓄電する場合は、余剰電力を蓄電する。	発電電力のうち自施設で消費しきれない余剰分を売電する。	発電電力のうち自施設で消費しきれない余剰分を他施設へ融通する。
適用の考え方(基本)	発電電力の自家消費率が100%(発電電力を使いきれない)となる場合に適する。	発電電力の自家消費率が50%以下程度(余剰が多い)であり、余剰電力を蓄電して夜間運営、避難所運営などに活用することが見込める場合に適する。	発電電力の自家消費率が50%以下程度(余剰が多い)であり、余剰電力量が大きい場合、売電することが考えられる。	発電電力の自家消費率が50%以下程度(余剰が多い)であり、余剰電力が大きく、隣接する施設がある等の場合、周辺施設での余剰電力活用が考えられる。
適用上の課題・留意点	設備導入コスト、ランニングコストと効果のバランス	蓄電池の容量は、導入目的(運用)、導入コスト、PV <sup>9</sup> 発電量とのバランス	売電単価と設備導入費とのバランス	系統連携協議 <sup>10</sup> に必要な時間、設備導入コスト、託送コスト <sup>11</sup> が発生(自己託送の場合)

9 PV(ピーブイ) : Photovoltaic(フォトボルタイク)「光起の」の意で太陽光による電力を意味する。総じて太陽光発電のことをいう。

10 系統連携協議 : 系統接続は、発電した電気を一般送配電事業者又は配電事業者の送電線、配電線に流すために電力系統に接続すること。系統への接続希望者が一般送配電事業者又は配電事業者に接続検討の申込みをし、一般送配電事業者又は配電事業者が技術的検討等を踏まえて連系承諾を行い、系統連系希望者が工事費負担金を支払うことで、工事が実施され系統への接続が開始される。この事前相談(任意)から接続までの一連の流れ、手続きについては系統連携協議と言っている。

11 託送コスト : 自己託送とは、一般送配電事業者のネットワーク設備を利用して、自社発電設備で発電した電気を、別の自社拠点へ送電する仕組みのこと。自己託送では、一般送配電事業者のネットワーク設備を利用するため、託送料金が発生する。自己託送によって「再生可能エネルギー発電促進賦課金」の上乗せはないが、ランニングコストがかかる点に留意が必要である。

## ② (参考) 自家消費率とコスト効果の関係

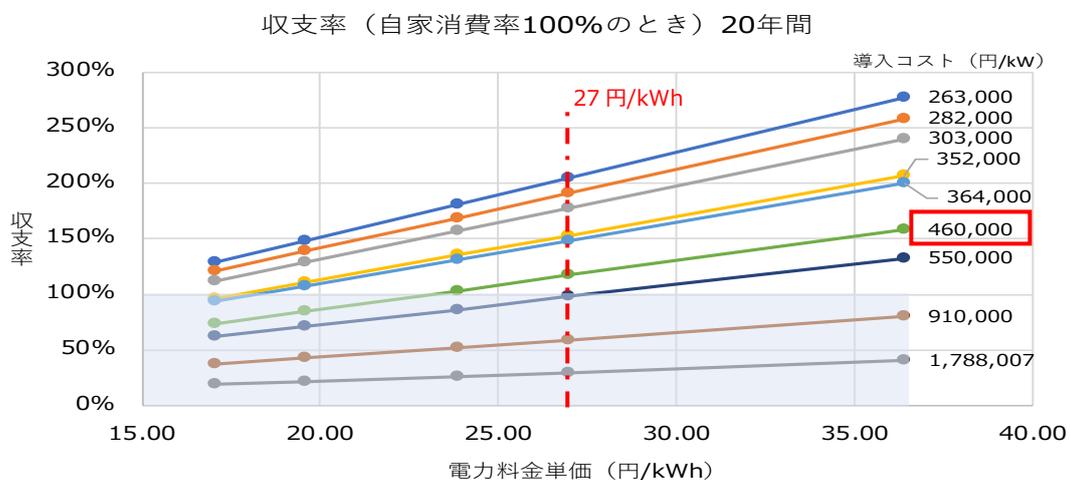
設備容量 (kW) あたりの導入コストと電力料金単価 (円/kWh) の関係から、20 年間の収支率について、自家消費率<sup>12</sup> (100%、90%、50%) ごとにその関係を表した。

$$\text{収支率 (\%)} = 20 \text{ 年間の収入合計} \div \text{導入費用}$$

図 3-1 において、収支率 100%を下回る場合 (グラフ内の青い部分) は、20 年間で費用を回収できていないことを示す。自家消費率 100% (参考 1-①) と 90% (参考 1-②) では差異は大きくなく、電気料金単価が 27 円/kWh 程度するとき、設備導入コストが約 46 万円/kW より高くなると 20 年間で費用回収はできない (ここでは売電単価を 11.6 円/kWh で計算)。自家消費率が 50%の場合は、設備購入単価は約 35 万円/kW 以下でないと 20 年間で費用回収はできない。

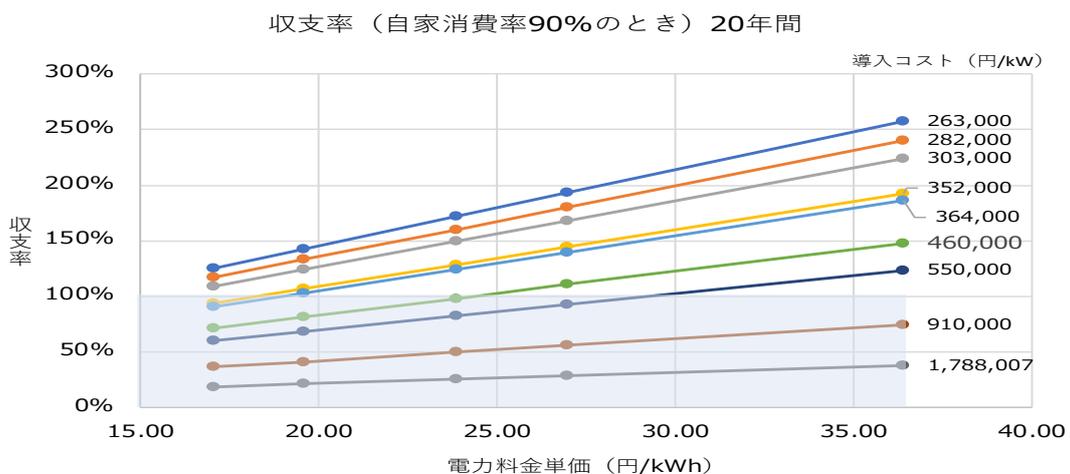
図 3-1 自家消費率別 導入コストと電気料金単価による収支率 (20 年間)

<参考 1-①>



※導入コストには、設備導入+運転維持+廃棄等費用を含む。系統接続費用は含んでいない。  
 ※収入は電力料金削減分+余剰電力の売電分(単価11.6円/kWh)の運用期間分を見込んでいる。(自家消費率100%は余剰なし)

<参考 1-②>

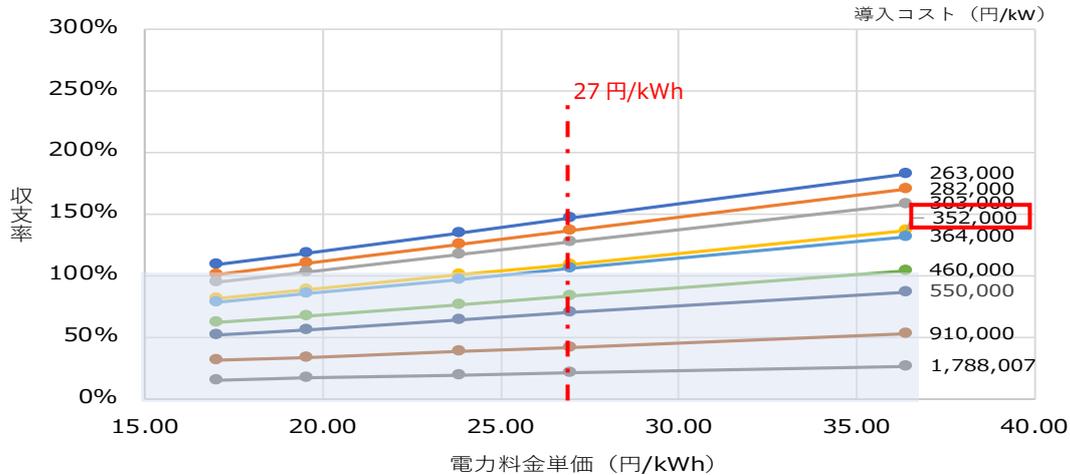


※導入コストには、設備導入+運転維持+廃棄等費用を含む。系統接続費用は含んでいない。  
 ※収入は電力料金削減分+余剰電力の売電分(単価11.6円/kWh)の運用期間分を見込んでいる。

12 自家消費率… (再掲) 太陽光で発電した電力のうち自施設で消費する量の割合

<参考 1-③>

収支率（自家消費率50%のとき）20年間



※導入コストには、設備導入+運転維持+廃棄等費用を含む。系統接続費用は含んでいない。  
 ※収入は電力料金削減分+余剰電力の売電分(単価11.6円/kWh)の運用期間分を見込んでいる。

注1 導入コストには、設備導入（パネル、パワコン、架台、その他設備、工事費、設計費）+ 運転維持+ 廃棄等費用を含む。系統接続費用は含んでいない。

注2 収入は電力料金削減分+余剰電力の売電分の20年間分を見込んでいる(自家消費率100%は余剰なし)。売電単価は令和6年度の調達価格等に関する意見において想定されている価格（2016年度から2022年度までのシステムプライス<sup>13</sup>平均値の平均11.6円/kWh）とした。

注3 太陽光パネル1kWあたり年間発電電力量を1000kWhとして試算した。また、導入コスト単価、電力使用料単価の参考値は以下による。

導入コスト単価（参考）

（単位：円/kW）

参考とした出典根拠	設備導入	運転維持費 (20年間)	廃棄等費用 の想定額	計
2024年度システム想定費用+接続費※1	153,000	100,000	10,000	263,000
2023年度トップランナー水準※1	172,000	100,000	10,000	282,000
2023年度事業用太陽光システム費用の平均値(10-50kW) ※1	193,000	100,000	10,000	303,000
2023年度事業用太陽光システム費用の平均値(屋根設置) ※1	242,000	100,000	10,000	352,000
2023年度事業用太陽光システム費用の平均値(50-250kW)	254,000	100,000	10,000	364,000
常総市R5ポテンシャル調査平均(蓄電池除く) ※2	1,678,007	100,000	10,000	1,788,007

※1 令和6年度以降の調達価格等に関する意見（調達価格等算定委員会）

※2 R5ポテンシャル調査における概算費内訳から、蓄電池機器費及び設置工事費及び相当の間接費を除外したものであり、一部の付帯機器費及び工事費は費用に含まれている可能性がある。

電力料金単価（参考）

（単位：円/kWh）

参考とした出典根拠	電力料金単価
常総市優先10施設単価夏季最小（R5年度）	17.04
2013-2022年度大手10社の10年間平均（産業用）+消費税※1	19.56
常総市優先10施設単価夏季最大（R5年度）	23.84
2022年度大手10社の平均（産業用）+消費税※1	26.97
常総市優先10施設単価一例（120kWh~300kWhまで）	36.40

※1 令和6年度以降の調達価格等に関する意見（調達価格等算定委員会）

13 日本卸売電力取引所（JEPX）システムプライス…日本全国の売り手と買い手の入札情報を合成し、需要と供給が折り合う交点の価格

## (2) 検討対象とする方向性と導入手法

本アクションプラン策定で検討対象とする方向性は、下表のとおり、自家消費のほか、他施設への電力融通の可能性も対象とした。また、蓄電池については、導入価格帯が高額であることを考慮して、「蓄電池導入あり」の場合とあわせて「蓄電池導入なし」についても検討する。

導入手法は、自己所有（リースによる調達も便宜的にこちらに含む）及び PPA（電力購入契約）を検討する（コーポレート PPA を除く）。この方向性と導入手法の組み合わせによる導入シナリオの検討順序は、下表内①～③の順とする。

表 3-2 導入形態の方向性の考え方(2)

＜導入シナリオ(方向性と導入手法の組合せ・検討の優先順位①～③)及び事業性の評価指標＞

方向性			導入手法			
			自己所有	PPA(電力購入契約)		
	蓄電池 ※1	説明	買取※2	オンサイト PPA	オフサイト PPA	オフサイト コーポレート PPA (Physical)
自家消費のみ	蓄電池あり	発電電力を自施設で使用 ＋ 蓄電池を運用	検討順位② 自己所有・ 自家消費のみ  <input type="checkbox"/> 投資回収年 (導入コスト/ 電気料金削減 額) <input type="checkbox"/> CO2 削減量 <input type="checkbox"/> レジリエンス向上 <input type="checkbox"/> 維持管理コスト	検討順位① オンサイト PPA・ 自家消費のみ  ＜事業者側＞ <input type="checkbox"/> 事業性 (電気料金転 嫁) ＜自治体側＞ <input type="checkbox"/> 電力料金増減 <input type="checkbox"/> CO2 削減量 <input type="checkbox"/> レジリエンス向上 <input type="checkbox"/> 維持管理コスト	—	
	蓄電池なし	発電電力を自施設で使用				
他施設への電力融通を考慮	蓄電池あり	発電電力を自施設で使用 ＋ 蓄電池を運用 ＋ 余剰分を他施設へ融通	今回は 検討しない ※3	—	検討順位③ オフサイト PPA・ 他施設へ融通  (1箇所または複 数の電源(遊休地活 用含む)から自 己託送等)	今回は 検討しない
	蓄電池なし	発電電力を自施設で使用 ＋ 余剰分を他施設へ融通			＜事業者側＞ <input type="checkbox"/> 事業性 (電気料金転嫁) ＜自治体側＞ <input type="checkbox"/> 電力料金増減 <input type="checkbox"/> CO2 削減量 <input type="checkbox"/> レジリエンス向上 <input type="checkbox"/> 維持管理コスト	

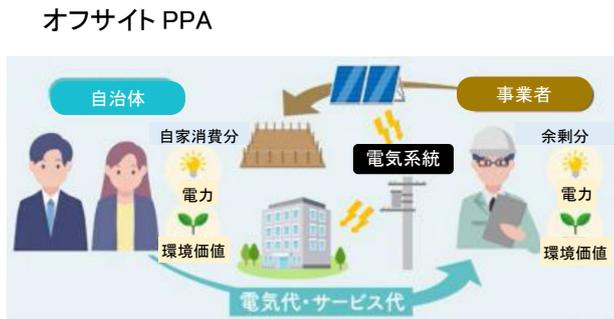
(注) 売電に関して：売電は余剰電力の活用方法の一つであり、再エネ導入の主目的ではないことから、実際の設備導入時に、余剰電力買取単価、系統連携調整事項等を踏まえて、売電を想定するか 100%自家消費とするかを別途検討することとした。

- ※1 蓄電池は、停電時のレジリエンス向上等の目的から導入・運用を検討するが、事業効果（主として経済性）が悪くなることも考えられるため、導入しないパターンもあわせて検討する。
- ※2 調達手法としてリース（第三者所有）とすることも考えられる。
- ※3 自己所有の可能性もあるが、他施設への融通を検討するパターンでは、自己託送等のための事業調整手続きや設備維持・運用などに係る負担減のメリットから PPA を優先として検討する。

表 3-3 導入手法（参考）

【オンサイト】

	自己所有	第三者所有（TPO） PPA：電力購入契約 オンサイト PPA
発電設備の設置場所・設置主体	所有する公共施設の屋根や公有地などに自治体が自ら設置	需要地である公共施設の屋根や公有地などに発電事業者が設置した設備から電力を直接供給
電力供給	特に許可などが必要ない電力供給	特に許可などが必要ない電力供給
設備所有権	自治体	PPA 事業者
初期投資	設備導入費用を自治体で負担	不要 (PPA 事業者が負担) ※電気代として支払い
ランニングコスト	保守点検費など	電気料金： PPA 単価×消費量
環境価値獲得可否	○	○ 自家消費分のみ
余剰売電する場合の自治体収入有無	○	× PPA 事業者が回収



【オフサイト】

	自己所有	第三者所有（TPO） PPA：電力購入契約 オフサイト PPA		
		オフサイトコーポレート PPA ○直接型：発電事業者⇔需要家の契約 ○間接型：小売電気事業者を挟む		
		Physical PPA	Virtual PPA	
発電設備の設置場所・設置主体	需要地と離れた公共施設の屋根や公有地などに自治体が自ら設置	需要地から離れた公共施設の屋根や公有地などに発電事業者が設置し、一般の電力系統などを介して他の公共施設に送電する。	需要地でない再エネ電源で発電された再エネ電力を一般の電力系統を介して供給する。	需要地でない再エネ電源で発電された再エネ電力の環境価値のみ、電力と切り離して購入者へ移転する。
電力供給	○自営線 ○自己託送（状況によって特定供給） ○小売電気事業者等経由	○自営線 ○自己託送（状況によって特定供給） ○小売電気事業者等経由	○小売電気事業者等経由（託送供給）	小売電気事業者と電力契約を維持しながら発電事業者から環境価値のみを調達することが可能 ○追加託送なし
設備所有権	自治体	PPA 事業者		
初期投資	設備導入費用を自治体で負担	不要 (PPA 事業者が負担)		不要 (PPA 事業者が負担)
ランニングコスト	保守点検費など	電気料金：PPA 単価×消費量	電気料金：PPA 単価×消費量	証書購入価格（市場価格との差金）
環境価値獲得可否	自治体	自治体	自治体	自治体

「PPA 等の第三者所有による太陽光発電設備導入の手引き」（令和 5 年 3 月・環境省）などから作成

## 4. 発電電力量等の試算

本章では、対象施設ごとに①発電電力量、②自家消費率、③電力削減量、④投資回収年を試算し、太陽光発電設備導入の事業性を評価した。

発電電力量は、導入を想定する設備（パネル）容量を基に算出したが、あわせて、発電した電力を自施設でどの程度消費できるか（自家消費率）についても検証した。発電電力を自施設で消費しきれない場合は、設備容量を小さくする、余剰電力を蓄電する、余剰施設を他施設へ融通する、余剰電力を売電するなど、設備導入コストと電力使用の効果のバランスから、最適な設備容量や運用を考える必要がある。

## 4. 発電電力量等の試算

### 4.1. 発電電力量等の試算

#### (1) 試算の目的

発電電力量等の試算は、主として次の3点の目的のため、実施した。

① R5 ポテンシャル調査の補完

…最新時点の電力使用データを用いて試算する。また、発電量に対する自家消費率を算出する。

② 対象施設全て、優先導入施設（10 施設）に対する太陽光導入の方向性の適用検討

…前章 3.（2）で示した方向性について各施設への適用を検討するための指標を得る。

③ 導入手法・コスト・効果の検討

…優先導入施設に対する具体的な導入手法等の検討における基礎データとして活用する。

#### (2) 試算の対象施設

発電電力量等の試算は、原則として、本検討の対象施設の 8 2 施設（P.8 表 1-2）について行った。ただし、令和 5 年度の電力使用量データを入手できなかった施設及び市の負担による電力使用が無い施設は、試算項目の一部のみを実施した（下表 4-1）。

なお、小学校内の学童クラブ 5 施設、小学校内の保育所 3 施設、石下総合福祉センター内のおひさま幼稚園 1 施設の電力使用量はそれぞれ複合先の施設の電力使用量に含まれている（試算対象である 6 7 施設の電力使用量に含まれている）。

(参考) 表 4-1 試算項目を一部のみとした施設

施設分類	No	施設名	受電	備考
幼児・児童施設	34	三坂児童館	指定管理	最新の電力使用量データを未入手のため、自家消費率は試算せず、同等規模の施設の値を仮設定した。なお、電力使用量は過去（H29～R3）の平均値を使用した。
公営住宅	41	千代田団地	高圧	市の負担による電力使用量はゼロのため、電力使用量に応じた設備規模再検討のための試算は実施していない。
公営住宅	42	八間堀団地	高圧	
公営住宅	44	さくら団地	高圧	
公営住宅	45	南石下住宅	高圧	
公営住宅	46	岡田住宅	高圧	

### (3) 試算内容及び結果

発電電力量等の試算は、①年間発電電力量、②年間自家消費率、③電力削減量、④投資回収年について実施した。以下にその内容及び結果を示す。

#### ① 年間発電電力量

下記により年間発電電力量を算出した。

$$\text{年間発電電力量 (kWh)} = \text{設備容量 (kW)} \times \text{地域別発電電力量係数 (kWh/(kW \cdot \text{年}))}$$

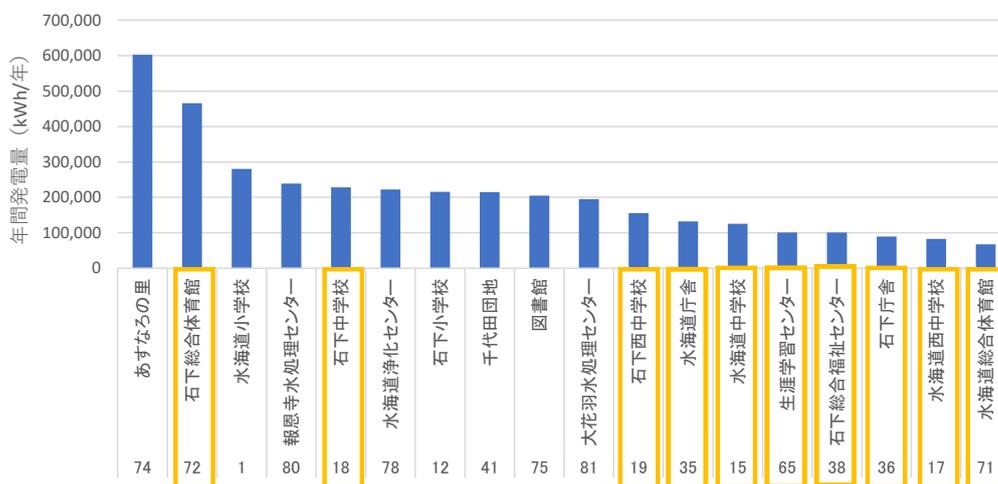
- ・設備容量 (kW) …R5 ポテンシャル調査における設備容量 (kW) の値を使用した。各施設に設置可能な最大限の設備容量である。なお、石下総合体育館はソーラーカーポートを想定した設備容量の値である。
- ・地域別発電電力量係数…環境省調査結果（令和3年度再エネ導入ポテンシャルに係る情報活用及び提供方針検討等調査委託業務報告書(環境省委託業務)）より、水戸市の値 1,366 kWh/(kW・年)を適用した。地域別発電電力量係数は、設備容量 1 kW あたりの月間予想発電電力量 (kWh/(月・kW)) を 12 ヶ月分合算したもので「日射量(kWh/(m<sup>2</sup>・日))×月日数×月別総合設計係数 (K) ÷標準日射強度(kW/m<sup>2</sup>)」により求められる。日射量及び月別総合設計係数の算出に用いる月平均気温は、NEDO 日射量データベース閲覧システム「MONSOLA-20」より取得し、設置方位角は真南、設置傾斜角は 20°、標準日射強度は 1 kW/m<sup>2</sup> としている(建物系(戸建住宅等以外))。

上記の方法に基づき対象施設（発電電力量等試算対象）の発電電力量を試算した結果を下図 4-1 及び表 4-2 の項目③に示す。

図 4-1 年間発電電力量試算（結果の上位 10 位及び R5 現地調査対象施設）

<A.設置可能な最大限の設備容量の場合>

年間発電電力量試算（R6簡易算出）上位10位と優先10施設



(注) 上位 10 位及び R5 現地調査対象の 10 施設（橙色枠）を表示している。



表 4-2 簡易事業性評価結果 <A.設置可能な最大限の設備容量の場合>

中分類	施設番号	施設名称	① 電気使用量 令和5年度 (kWh/年)	② 設備容量 (kW)	③ 年間発電量 (kWh/年)	④ 自家消費率	⑤ 電力使用量 削減可能量 (kWh/年)	⑥ 余剰電力量 (kWh/年)	⑦ 再エネ自給率	⑧ 投資回収年 (補助なし) (年)	⑧-2 投資回収年 (補助1/2) (年)	⑨ 備考
小学校	1	水海道小学校	143,327	205.4	280,590	40.4%	113,330	167,260	72.6%	10.2	5.1	
	2	大生小学校	72,810	52.5	71,688	73.4%	52,608	19,079	67.2%	8.6	4.3	
	3	五箇小学校	50,333	42.6	58,246	66.4%	38,662	19,584	70.8%	8.9	4.5	
	4	三妻小学校	90,400	76.3	104,171	69.3%	72,205	31,966	73.8%	8.8	4.4	
	5	大花羽小学校	26,195	32.0	43,685	35.3%	15,416	28,269	53.9%	10.4	5.2	
	6	菅原小学校	91,892	54.9	75,048	80.6%	60,463	14,585	59.6%	8.4	4.2	
	7	豊岡小学校	117,427	107.0	146,176	65.1%	95,114	51,062	74.6%	9.0	4.5	
	8	絹西小学校	135,210	62.7	85,689	95.3%	81,626	4,063	56.3%	7.8	3.9	
	9	菅生小学校	113,024	74.2	101,371	77.9%	79,001	22,370	64.6%	8.5	4.2	
	10	岡田小学校	130,844	132.4	180,899	57.5%	104,002	76,897	73.3%	9.3	4.6	
	11	玉小学校	62,465	62.7	85,689	53.8%	46,077	39,612	67.4%	9.5	4.7	
	12	石下小学校	118,050	157.9	215,623	44.1%	94,986	120,637	74.0%	10.0	5.0	
	13	豊田小学校	79,695	50.8	69,447	78.6%	54,614	14,833	63.5%	8.4	4.2	
	14	飯沼小学校	110,363	72.2	98,571	81.5%	80,383	18,187	67.6%	8.3	4.2	
中学校	15	水海道中学校	184,641	91.8	125,453	88.8%	111,460	13,993	56.0%	8.1	4.0	
	16	鬼怒中学校	85,487	90.6	123,773	47.9%	59,347	64,426	63.9%	9.8	4.9	
	17	水海道西中学校	191,209	60.7	82,889	100.0%	82,889	0	40.6%	7.7	3.8	
	18	石下中学校	181,606	167.3	228,504	59.3%	135,497	93,007	68.4%	9.2	4.6	
	19	石下西中学校	214,570	114.0	155,697	88.1%	137,244	18,453	59.3%	8.1	4.0	
幼稚園	20	おひさま幼稚園	-	-	-	-	-	-	-	-	-	石下総合福祉センター内
	21	にじいろ幼稚園	23,238	89.0	121,533	16.3%	19,851	101,682	78.3%	11.7	5.8	
保育所	22	水海道第一保育所(豊岡小内)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	23	水海道第二保育所(三妻小内)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	24	水海道第三保育所	61,549	41.8	57,126	78.0%	44,544	12,582	66.9%	8.4	4.2	
	25	水海道第四保育所(菅生小内)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	26	水海道第六保育所	50,100	77.1	105,291	39.9%	41,975	63,317	76.4%	10.2	5.1	
幼児・児童施設	27	かしのきスクール	7,271	14.4	19,602	33.0%	6,475	13,127	80.3%	10.6	5.3	
	29	豊岡学童クラブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	30	三妻学童クラブ	-	39.0	53,206	-	-	-	-	-	-	小学校内
	31	菅生学童クラブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	32	絹西学童クラブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	33	飯沼学童クラブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
庁舎	35	水海道庁舎	664,630	96.8	132,174	100.0%	132,174	0	18.6%	7.7	3.8	
	36	石下庁舎	83,385	65.6	89,610	56.0%	50,172	39,437	55.2%	9.4	4.7	
保健福祉施設	37	保健センター	80,724	13.9	19,042	100.0%	19,042	0	22.1%	7.7	3.8	
	38	石下総合福祉センター	177,464	73.8	100,811	99.0%	99,842	968	52.5%	7.7	3.9	
公営住宅	40	水海道シティハイツ	4,958	9.0	12,321	24.1%	2,966	9,355	54.9%	11.1	5.6	
	41	千代田団地	-	157.4	215,063	0.0%	0	215,063	-	13.0	6.5	使用電力なし
	42	八間堀団地	-	49.6	67,767	0.0%	0	67,767	-	13.0	6.5	使用電力なし
	44	さくら団地	-	13.1	17,922	0.0%	0	17,922	-	13.0	6.5	使用電力なし
	45	南石下住宅	-	3.3	4,480	0.0%	0	4,480	-	13.0	6.5	使用電力なし
	46	岡田住宅	-	27.1	36,964	0.0%	0	36,964	-	13.0	6.5	使用電力なし
公民館	49	きぬふれあいセンター	10,303	76.3	104,171	6.8%	7,069	97,102	62.3%	12.4	6.2	
	51	大生公民館	19,308	13.1	17,922	57.5%	10,308	7,614	48.6%	9.3	4.6	
	52	五箇公民館	6,770	33.2	45,365	12.2%	5,524	39,841	73.7%	12.0	6.0	
	53	三妻公民館	3,771	34.0	46,485	5.9%	2,721	43,764	65.3%	12.5	6.2	
	54	大花羽公民館	3,873	13.9	19,042	13.2%	2,523	16,519	58.8%	11.9	5.9	
	55	菅原公民館	3,975	134.1	183,140	1.9%	3,431	179,708	78.1%	12.8	6.4	
	56	豊岡公民館	3,772	25.8	35,284	7.7%	2,701	32,583	64.5%	12.3	6.2	
	57	坂手公民館	10,135	27.9	38,084	17.4%	6,616	31,468	58.8%	11.6	5.8	
	59	菅生公民館	8,546	13.9	19,042	29.7%	5,647	13,395	60.7%	10.8	5.4	
	62	横曽根集会所	2,938	2.1	2,800	47.8%	1,339	1,461	42.6%	9.8	4.9	
文化施設	63	中三坂集会所	5,433	50.8	69,447	4.6%	3,171	66,276	54.4%	12.6	6.3	
	64	石下集会所	454	5.7	7,841	4.8%	379	7,462	76.6%	12.6	6.3	
	65	生涯学習センター	132,654	73.8	100,811	83.7%	84,391	16,420	58.3%	8.2	4.1	
	66	地域交流センター	213,413	30.8	42,005	100.0%	42,005	0	18.4%	7.7	3.8	
スポーツ施設	69	玉文化センター	7,283	61.5	84,009	5.0%	4,235	79,774	53.8%	12.5	6.3	
	70	豊田文化センター	5,057	8.2	11,201	26.3%	2,949	8,252	53.8%	11.0	5.5	
	71	水海道総合体育館	151,074	49.6	67,767	89.8%	60,858	6,909	37.5%	8.0	4.0	
観光施設	72	石下総合体育館	344,864	341.1	465,970	41.0%	190,915	275,054	49.9%	10.1	5.1	
	73	吉野サン・ビレッジ	74,471	36.9	50,405	27.0%	13,594	36,812	16.8%	10.9	5.5	
図書館	74	あすなろの里	526,596	441.2	602,625	51.2%	308,646	293,979	53.6%	9.6	4.8	
下水道施設	75	図書館	124,116	150.1	204,982	50.9%	104,373	100,609	76.4%	9.6	4.8	
	78	水海道浄化センター	688,009	162.8	222,344	99.7%	221,761	583	30.1%	7.7	3.8	
	79	内守谷浄化センター	362,250	71.8	98,011	100.0%	98,011	0	25.3%	7.7	3.8	
	80	報恩寺水処理センター	267,369	175.1	239,146	51.0%	121,912	117,234	42.2%	9.6	4.8	
	81	大花羽水処理センター	456,053	142.7	194,901	88.5%	172,579	22,322	35.1%	8.1	4.0	
	82	大生郷水処理センター	164,505	23.8	32,483	100.0%	32,483	0	18.5%	7.7	3.8	
	83	五箇水処理センター	130,869	39.8	54,326	88.7%	48,202	6,124	34.1%	8.1	4.0	
	84	沖新田水処理センター	22,477	17.2	23,523	47.5%	11,171	12,352	46.0%	9.8	4.9	
	85	中妻ポンプ場	19,783	2.5	3,360	100.0%	3,360	0	15.9%	7.7	3.8	
	86	若宮戸ポンプ場	5,104	2.9	3,920	58.3%	2,285	1,635	41.4%	9.3	4.6	
水道施設	87	大生郷終末処理場	368,044	17.2	23,523	100.0%	23,523	0	6.0%	7.7	3.8	
	88	相野谷浄水場	964,864	79.1	108,092	100.0%	108,092	0	10.5%	7.7	3.8	
	89	三坂配水場	7,186	7.4	10,081	19.8%	1,997	8,084	25.8%	11.4	5.7	
	90	坂手配水場	168,097	86.9	118,733	56.9%	67,506	51,227	36.8%	9.3	4.7	
	91	東部配水場	390,623	25.8	35,284	100.0%	35,284	0	8.5%	7.7	3.8	
その他	92	西部配水場	740,536	91.4	124,893	100.0%	124,893	0	15.8%	7.7	3.8	
	93	常総市斎場	48,303	37.3	50,965	82.6%	42,110	8,855	79.6%	8.3	4.1	
	95	豊岡学校給食センター	323,089	129.2	176,419	98.3%	173,394	3,025	50.1%	7.7	3.9	
96	玉学校給食センター	276,230	84.5	115,372	100.0%	115,372	0	39.1%	7.7	3.8		
合計・全体			10,418,637	5,325	7,274,619	55%	4,202,770	3,018,643	52%	9.7	4.9	

注1：薄黄色の着色行は優先導入10施設  
 注2：③及び⑤の赤着色は、それぞれの項目における上位10位  
 注3：設備容量及びその配置想定はR5ポテンシャル調査結果による。

(裏面余白)

## ② 年間自家消費率

下記により年間自家消費率を算出した。

$$\text{自家消費率 (\%)} = \frac{\sum \text{Min}(\text{時間別の発電電力量}, \text{時間別の電気使用量})}{\sum (\text{時間別の発電電力量})} \times 100$$

- ・自家消費率 …太陽光発電で得られた電力のうち、当該施設で消費することができる割合を示す。自家消費率が高いほど発電電力のロスが少ないと言える。太陽光発電の自家消費率は、施設の電気使用のパターン（季節変動や日中・夜間の電気使用量など）により異なるため、各施設の「時間別の電力使用量」から自家消費率を算出した。具体的には、各施設の季節ごと（3～5月、6～8月、9～11月、12～2月）の「時間別の発電電力量」と「時間別の電力使用量」から電力使用量を超えない範囲で発電電力を使用するものとし、季節ごとの自家消費率を算出した。最後に、季節ごとの自家消費率を平均して年間自家消費率とした。
- ・時間別の発電電力量…各施設の「時間別の発電電力量」は、各施設の想定設備容量と NEDO 日射量データベース閲覧システム「MONSOLA-20」より取得した「つくば」の年間日射量の一時間値より算出した。
- ・時間別の電力使用量…各施設の「時間別の電力使用量」は、当該施設の令和5年の電力使用量30分値より算出した。

算出結果を前掲表 4-2 の項目④に示す。

## ③ 電力削減量

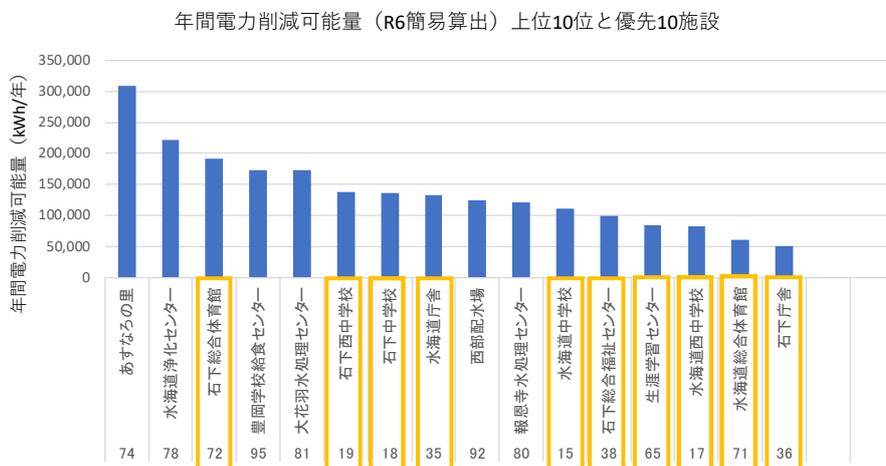
下記により年間電力削減量を算出した。なお、電力削減量は電力使用量を超えない範囲となる。

$$\text{年間電力削減量 (kWh)} = \text{年間発電電力量 (kWh)} \times \text{年間自家消費率}$$

算出結果を下図 4-2 及び前掲表 4-2 の項目⑤に示す。

図 4-2 年間電力削減可能量（結果の上位 10 位及び R5 現地調査対象施設）

<A.設置可能な最大限の設備容量の場合>



(注) 上位 10 位及び R5 現地調査対象の 10 施設（橙色枠）を表示している。

#### ④ 投資回収年

下記により投資回収年を算出した。

$$\text{投資回収年} = (\text{支出：太陽光発電施設の初期導入費用}) / (\text{収入：電気料金低減分} + \text{余剰売電収入})$$

- 太陽光発電施設の初期導入費用…太陽光発電施設 1 kW あたりの初期導入費用は、2025 年度調達価格等算定委員会における「10kW 以上 50kW 未満」の費用をもとに 20.55 万円 /kW とした。（屋根・10kW 以上の場合 15.8 万円となるが、地上 10-50kW を価格帯の参考として採用した。）

<参考>

【参考 18】2024 年度の調達価格・基準価格における想定値

		2025年度 地上・50kW以上	2025年度 地上・10-50kW	2025年度 屋根・10kW以上	(参考) 2024年度 地上・50kW以上	(参考) 2024年度 地上・10-50kW	(参考) 2024年度 屋根・10kW以上
資本費	システム費用	据え置き (11.3万円/kW)	据え置き (17.8万円/kW)	据え置き (15.0万円/kW)	11.3万円/kW	17.8万円/kW	15.0万円/kW
	土地造成費	0.9万円/kW	0.9万円/kW	-	1.2万円/kW	1.2万円/kW	-
	接続費用	据え置き (1.35万円/kW)	据え置き (1.35万円/kW)	据え置き (0.3万円/kW)	1.35万円/kW	1.35万円/kW	0.3万円/kW
	運転維持費	据え置き (0.5万円/kW/年)	据え置き (0.5万円/kW/年)	据え置き (0.5万円/kW/年)	0.5万円/kW/年	0.5万円/kW/年	0.5万円/kW/年
	設備利用率	据え置き (18.3%)	据え置き (21.3%)	据え置き (14.5%)	18.3%	21.3%	14.5%
	自家消費率	-	-	据え置き (30%)	-	-	30%
	自家消費分の便益	-	-	19.56円/kWh	-	-	18.59円/kWh
	運転年数	25年間	25年間	20年間	25年間	25年間	20年間
	調達期間終了後の 売電価格	11.6円/kWh	11.6円/kWh	-	10.1円/kWh	10.1円/kWh	-

出典：令和 6 年度以降の調達価格等に関する意見（調達価格等算定委員会）

- 電気料金低減分…太陽光発電施設の導入による電気料金の低減費は、前項で算出した使用電力の削減量に電気料金単価を乗じて算出した。電気料金単価は、大手電力の直近 10 年間の産業用電気料金単価の平均 19.56 円/kWh を用いた。
- 余剰売電収入 …太陽光発電による余剰電力が生じる施設については、売電単価として 11.6 円/kWh（2025 年度調達価格等算定委員会における想定値）を乗じ、電気料金の低減費と合わせて収入とした。

施設ごとの投資回収年の計算結果を前掲表 4-2 の項目⑧及び⑧-2 に示す。

投資回収年について、太陽光発電設備の価格帯については、P.18 導入コスト単価（参考）に示すように幅があるため、ここでは、設備導入における補助率を考慮しない場合（表 4-2 の項目⑧）と考慮する場合（表 4-2 の項目⑧-2）の 2 パターンについて示す。

## 4.2.事業性評価 (A.設置可能な最大限の設備容量の場合)

事業性評価として、電力削減量（CO<sub>2</sub>削減量が比例するが今回は示していない）に基づく事業効果と、投資回収年（自家消費率に置き換え）（※）に基づく事業採算性（経済効率性）の2つの指標の組み合わせにより、4つのパターンに分類した。（図 4-3 及び図 4-4）

※ 投資回収年は自家消費率に対応する関係にあり、自家消費率が良くなる（高くなる）と投資回収年も良くなる（短くなる）。実際の投資回収年数は、設備導入単価や削減電量の電力料金単価等に左右される。

図 4-3 導入優先順位に関する事業性評価の考え方

### <導入優先順位に関する事業性評価の考え方>





## 4.3.設備規模の検討

### (1) 設備規模の検討

導入シナリオ (P.19 表 3-2) に即して、事業性効果を高くするための設備規模 (出力容量) について検討した。

本項では、表 3-2 に示す導入シナリオ「①オンサイト PPA・自家消費のみ」及び「②自己所有・自家消費のみ」における指標のうち「自家消費率」について 90~100%、「再エネ自給率」について 25~30%程度となる設備規模 (出力容量) を設定し、事業性を再評価する。なお、「③オフサイト PPA・他施設へ融通」については、各施設の事業性評価の結果を踏まえ、電力融通の可能性のある施設群を「7. 導入手法・コスト・効果の検討」において示した。

### (2) 検討方法及び結果

設置可能な最大限の設備容量を導入した場合の発電量等試算の結果 (前節 4.1 (3) 表 4-2 P.25) を基に、最適な自家消費率及び再エネ自給率となる設備容量を再設定し、その規模に置き換えて再度シミュレーションを行った。

- ① 年間発電電力量 …算出方法は前節 4.1 (3) ① (P.23) のとおりである。設備容量が縮小となる (水海道庁舎を除く。水海道庁舎は、最大限設置分しか置けないが、駐車場等への設置可能性も考慮し増加させた。) ため、縮小傾向。
- ② 年間自家消費率 …算出方法は前節 4.1 (3) ② (P.27) のとおりである。自家消費率が 90~100%となるように設備容量を調整した。(※)

※自家消費率は、季節ごと (3 か月ごと) の平均値を基に算出した値を基にしているため、月ごと、あるいは曜日ごとの平均値とは相違が出るが、季節ごと、月ごと、曜日ごとすべての平均値で 100%に近い値を採用した。

- ③ 電力削減量 …算出方法は前節 4.1 (3) ③ (P.27) のとおり。ここでは自家消費率を 100%に近づけるために設備容量を小さくする (水海道庁舎除く) ため、使用電力削減量は最大限の設備設置時と同じか、それ以下となる。
- ④ 投資回収年 …算出方法は前節 4.1 (3) ④ (P.28) のとおり。自家消費率が 100%に近くなり、導入した設備にかかるコストと電力料金の削減分 (= 収入とみる) のバランスが効率よくなるため、最大限の設備設置時と同じか、短くなる。(電気料金単価が変更ない場合)

上記の算出結果を表 4-3 及び図 4-6 に示す。



表 4-3 簡易事業性評価結果 <B. 効率的な設備容量の場合> (①対象施設全て)

中分類	施設番号	施設名称	① 電気使用量 令和5年度 (kWh/年)	② 設備容量 (kW)	③ 年間発電量 (kWh/年)	④ 自家消費率	⑤ 電力使用量 削減可能量 (kWh/年)	⑥ 余剰電力量 (kWh/年)	⑦ 再エネ自給率	⑧ 投資回収年 (補助なし) (年)	⑧-2 投資回収年 (補助1/2) (年)	⑨ 備考
小学校	1	水海道小学校	143,327	30.0	40,980	100.0%	40,980	0	26.8%	7.7	3.8	
	2	大生小学校	72,810	15.0	20,490	100.0%	20,490	0	26.3%	7.7	3.8	
	3	五箇小学校	50,333	10.0	13,660	100.0%	13,660	0	25.4%	7.7	3.8	
	4	三妻小学校	90,400	20.0	27,320	100.0%	27,320	0	28.3%	7.7	3.8	
	5	大花羽小学校	26,195	5.0	6,830	100.0%	6,830	0	24.3%	7.7	3.8	
	6	菅原小学校	91,892	20.0	27,320	100.0%	27,320	0	26.9%	7.7	3.8	
	7	豊岡小学校	117,427	25.0	34,150	100.0%	34,150	0	27.2%	7.7	3.8	
	8	絹西小学校	135,210	30.0	40,980	100.0%	40,980	0	28.4%	7.7	3.8	
	9	菅生小学校	113,024	25.0	34,150	100.0%	34,150	0	28.3%	7.7	3.8	
	10	岡田小学校	130,844	25.0	34,150	100.0%	34,150	0	24.4%	7.7	3.8	
	11	玉小学校	62,465	12.5	17,075	100.0%	17,075	0	25.6%	7.7	3.8	
	12	石下小学校	118,050	25.0	34,150	100.0%	34,150	0	27.1%	7.7	3.8	
	13	豊田小学校	79,695	17.0	23,222	100.0%	23,222	0	27.3%	7.7	3.8	
	14	飯沼小学校	110,363	25.0	34,150	100.0%	34,150	0	29.0%	7.7	3.8	
中学校	15	水海道中学校	184,641	44.0	60,104	100.0%	60,104	0	30.5%	7.7	3.8	
	16	鬼怒中学校	85,487	20.0	27,320	100.0%	27,320	0	29.9%	7.7	3.8	
	17	水海道西中学校	191,209	45.0	61,470	100.0%	61,470	0	30.1%	7.7	3.8	
	18	石下中学校	181,606	42.0	57,372	100.0%	57,372	0	29.6%	7.7	3.8	
	19	石下西中学校	214,570	50.0	68,300	100.0%	68,300	0	29.8%	7.7	3.8	
幼稚園	20	おひさま幼稚園	-	-	-	-	-	-	-	-	-	石下総合福祉センター内
	21	にじいろ幼稚園	23,238	5.0	6,830	100.0%	6,830	0	27.5%	7.7	3.8	
保育所	22	水海道第一保育所(豊岡小内)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	23	水海道第二保育所(三妻小内)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	24	水海道第三保育所	61,549	12.5	17,075	100.0%	17,075	0	26.0%	7.7	3.8	
	25	水海道第四保育所(菅生小内)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	26	水海道第六保育所	50,100	12.5	17,075	100.0%	17,075	0	31.9%	7.7	3.8	
幼児・児童施設	27	かしのきスクール	7,271	2.0	2,732	93.8%	2,564	168	32.9%	7.9	3.9	
	29	豊岡学童クラブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	30	三妻学童クラブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	31	菅生学童クラブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	32	絹西学童クラブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	33	飯沼学童クラブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	34	三坂児童館	3,573	2.7	3,688	100.0%	3,688	0	96.3%	7.7	3.8	
庁舎	35	水海道庁舎	664,630	150.0	204,900	100.0%	204,900	0	28.9%	7.7	3.8	
	36	石下庁舎	83,385	20.0	27,320	99.3%	27,140	180	30.4%	7.7	3.9	
保健福祉施設	37	保健センター	80,724	18.0	24,588	100.0%	24,588	0	28.5%	7.7	3.8	
	38	石下総合福祉センター	177,464	42.0	57,372	100.0%	57,372	0	30.2%	7.7	3.8	
公営住宅	40	水海道シティハイツ	4,958	1.0	1,366	96.7%	1,321	45	24.8%	7.8	3.9	
	41	千代田団地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	使用電力なし
	42	八間堀団地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	使用電力なし
	44	さくら団地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	使用電力なし
	45	南石下住宅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	使用電力なし
	46	岡田住宅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	使用電力なし
公民館	49	きぬふれあいセンター	10,303	2.5	3,415	99.8%	3,408	7	30.9%	7.7	3.8	
	51	大生公民館	19,308	4.0	5,464	100.0%	5,464	0	26.5%	7.7	3.8	
	52	五箇公民館	6,770	1.6	2,186	96.9%	2,118	67	29.1%	7.8	3.9	
	53	三妻公民館	3,771	0.8	1,093	99.6%	1,088	5	27.0%	7.7	3.9	
	54	大花羽公民館	3,873	0.9	1,229	95.5%	1,174	56	28.3%	7.8	3.9	
	55	菅原公民館	3,975	0.9	1,229	98.2%	1,208	22	28.3%	7.7	3.9	
	56	豊岡公民館	3,772	0.8	1,093	99.8%	1,091	2	27.1%	7.7	3.8	
	57	坂手公民館	10,135	1.4	1,912	99.7%	1,906	6	17.6%	7.7	3.9	
	59	菅生公民館	8,546	2.0	2,732	99.5%	2,719	13	29.7%	7.7	3.9	
文化施設	62	横曽根集会所	2,938	0.7	956	97.7%	934	22	29.8%	7.8	3.9	
	63	中三坂集会所	5,433	1.2	1,639	99.9%	1,638	1	28.2%	7.7	3.8	
	64	石下集会所	454	0.1	137	94.0%	128	8	26.3%	7.9	3.9	
	65	生涯学習センター	132,654	31.0	42,346	99.8%	42,260	86	29.8%	7.7	3.8	
	66	地域交流センター	213,413	50.0	68,300	99.9%	68,213	87	29.9%	7.7	3.8	
スポーツ施設	69	玉文化センター	7,283	1.5	2,049	99.4%	2,037	12	26.1%	7.7	3.9	
	70	豊田文化センター	5,057	1.2	1,639	98.2%	1,609	30	29.7%	7.7	3.9	
	71	水海道総合体育館	151,074	35.0	47,810	99.3%	47,486	324	29.4%	7.7	3.9	
	72	石下総合体育館	344,864	70.0	95,620	98.7%	94,366	1,254	25.6%	7.7	3.9	
観光施設	73	吉野サン・ビレッジ	74,471	6.0	8,196	98.6%	8,082	114	10.1%	7.7	3.9	
	74	あすなろの里	526,596	120.0	163,920	100.0%	163,920	0	29.1%	7.7	3.8	
図書館	75	図書館	124,116	25.0	34,150	98.2%	33,549	601	25.3%	7.7	3.9	
下水道施設	78	水海道浄化センター	688,009	162.8	222,344	99.7%	221,761	583	30.1%	7.7	3.8	
	79	内守谷浄化センター	362,250	71.8	98,011	100.0%	98,011	0	25.3%	7.7	3.8	
	80	報恩寺水処理センター	267,369	60.0	81,960	98.6%	80,797	1,163	28.2%	7.7	3.9	
	81	大花羽水処理センター	456,053	100.0	136,600	99.5%	135,909	691	27.9%	7.7	3.9	
	82	大生郷水処理センター	164,505	40.0	54,640	98.4%	53,778	862	30.5%	7.7	3.9	
	83	五箇水処理センター	130,869	26.0	35,516	98.8%	35,079	437	25.0%	7.7	3.9	
	84	沖新田水処理センター	22,477	5.0	6,830	97.5%	6,661	169	27.6%	7.8	3.9	
	85	中妻ポンプ場	19,783	5.0	6,830	97.1%	6,630	200	31.2%	7.8	3.9	
	86	若宮戸ポンプ場	5,104	1.2	1,639	98.6%	1,617	23	29.6%	7.7	3.9	
	87	大生郷終末処理場	368,044	85.0	116,110	100.0%	116,110	0	29.5%	7.7	3.8	
水道施設	88	相野谷浄水場	964,864	210.0	286,860	99.1%	284,286	2,574	27.5%	7.7	3.9	
	89	三坂配水場	7,186	0.9	1,229	98.8%	1,215	15	15.8%	7.7	3.9	
	90	坂手配水場	168,097	35.0	47,810	96.7%	46,214	1,596	25.6%	7.8	3.9	
	91	東部配水場	390,623	80.0	109,280	98.9%	108,083	1,197	25.8%	7.7	3.9	
	92	西部配水場	740,536	170.0	232,220	99.1%	230,109	2,111	29.0%	7.7	3.9	
その他	93	常総市斎場	48,303	20.0	27,320	99.2%	27,109	211	52.4%	7.7	3.9	
	95	豊岡学校給食センター	323,089	80.0	109,280	100.0%	109,280	0	31.7%	7.7	3.8	
	96	玉学校給食センター	276,230	60.0	81,960	100.0%	81,960	0	27.8%	7.7	3.8	
合計・全体			10,418,637	2,320	3,169,694	99%	3,154,754	14,940	29%	7.7	3.8	

注1: 薄黄色の着色行は優先導入10施設 注2: ③及び⑤の赤着色は、それぞれの項目における上位10位

注3: ②設備容量の考え方は4.3(1)(P.31)のとおり。

注4: ②設備容量のうち斜体字で記載しているものは、R5ポテンシャル調査における最大設置容量を上回る容量となっている。

(裏面余白)

表 4-4 簡易事業性評価結果 <B. 効率的な設備容量の場合> (②優先導入 10 施設)

中分類	施設番号	施設名称	① 電気使用量 令和 5 年度 (kWh/年)	② 設備容量 (kW)	③ 年間発電量 (kWh/年)	④ 自家消費率	⑤ 電力使用量 削減可能量 (kWh/年)	⑥ 余剰電力量 (kWh/年)	⑦ 再エネ自給率	⑧ 投資回収年 (補助なし) (年)	⑧-2 投資回収年 (補助1/2) (年)	⑨ 備考
中学校	15	水海道中学校	184,641	44.0	60,104	100.0%	60,104	0	30.5%	7.7	3.8	
	17	水海道西中学校	191,209	45.0	61,470	100.0%	61,470	0	30.1%	7.7	3.8	
	18	石下中学校	181,606	42.0	57,372	100.0%	57,372	0	29.6%	7.7	3.8	
	19	石下西中学校	214,570	50.0	68,300	100.0%	68,300	0	29.8%	7.7	3.8	
庁舎	35	水海道庁舎	664,630	150.0	204,900	100.0%	204,900	0	28.9%	7.7	3.8	
	36	石下庁舎	83,385	20.0	27,320	99.3%	27,140	180	30.4%	7.7	3.9	
保健福祉施設	38	石下総合福祉センター	177,464	42.0	57,372	100.0%	57,372	0	30.2%	7.7	3.8	
文化施設	65	生涯学習センター	132,654	31.0	42,346	99.8%	42,260	86	29.8%	7.7	3.8	
スポーツ施設	71	水海道総合体育館	151,074	35.0	47,810	99.3%	47,486	324	29.4%	7.7	3.9	
	72	石下総合体育館	344,864	70.0	95,620	98.7%	94,366	1,254	25.6%	7.7	3.9	

(参考)A. 設置可能な最大限の設備容量の場合(表 4-2 より、対象施設を抽出して再掲)

中分類	施設番号	施設名称	① 電気使用量 令和 5 年度 (kWh/年)	② 設備容量 (kW)	③ 年間発電量 (kWh/年)	④ 自家消費率	⑤ 電力使用量 削減可能量 (kWh/年)	⑥ 余剰電力量 (kWh/年)	⑦ 再エネ自給率	⑧ 投資回収年 (補助なし) (年)	⑧-2 投資回収年 (補助1/2) (年)	⑨ 備考
中学校	15	水海道中学校	184,641	91.8	125,453	88.8%	111,460	13,993	56.0%	8.1	4.0	
	17	水海道西中学校	191,209	60.7	82,889	100.0%	82,889	0	40.6%	7.7	3.8	
	18	石下中学校	181,606	167.3	228,504	59.3%	135,497	93,007	68.4%	9.2	4.6	
	19	石下西中学校	214,570	114.0	155,697	88.1%	137,244	18,453	59.3%	8.1	4.0	
庁舎	35	水海道庁舎	664,630	96.8	132,174	100.0%	132,174	0	18.6%	7.7	3.8	
	36	石下庁舎	83,385	65.6	89,610	56.0%	50,172	39,437	55.2%	9.4	4.7	
保健福祉施設	38	石下総合福祉センター	177,464	73.8	100,811	99.0%	99,842	968	52.5%	7.7	3.9	
文化施設	65	生涯学習センター	132,654	73.8	100,811	83.7%	84,391	16,420	58.3%	8.2	4.1	
スポーツ施設	71	水海道総合体育館	151,074	49.6	67,767	89.8%	60,858	6,909	37.5%	8.0	4.0	
	72	石下総合体育館	344,864	341.1	465,970	41.0%	190,915	275,054	49.9%	10.1	5.1	

(注) 赤着色は各項目の対象施設全体における上位 10 位、薄黄色は優先導入 10 施設

#### 4.4.事業性評価 (B.効率的な設備容量の場合)

設備容量を調整し、自家消費率を100%に近くなるように、また、再エネ自給率を25~30%程度となるようにした場合の事業性評価結果は、図4-6のとおりである。

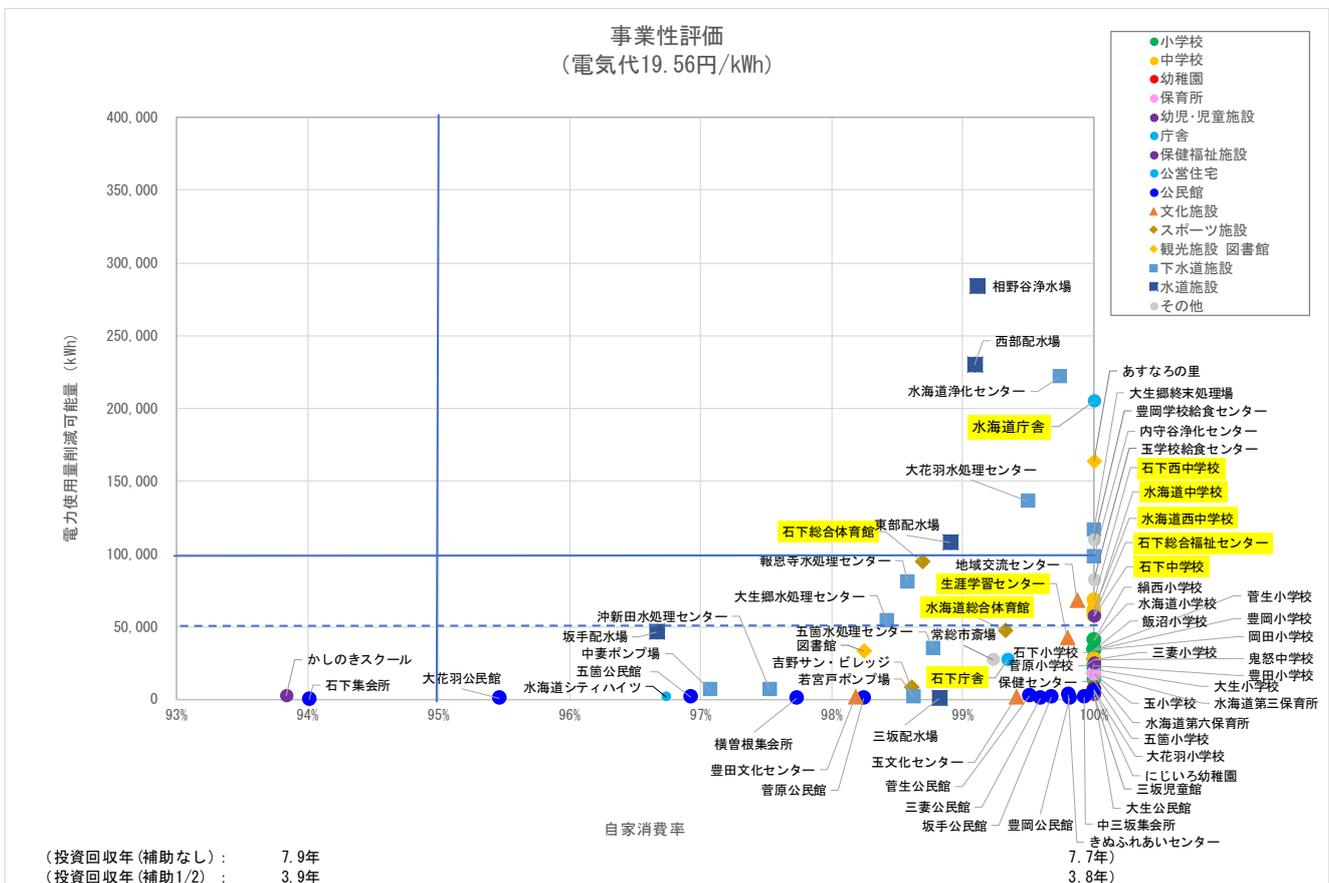
優先導入10施設のうちでは、水海道庁舎、石下総合体育館、次いで各中学校、生涯学習センター、石下総合福祉センターで電力削減量が大きく事業効果が高い。これらは経済効率性も良であり、導入優先度が高いと言える。経済効率性がほぼ同じ場合は、電力削減量が大きい施設(事業効果が高い施設)の方が導入優先度が高い。傾向として、小学校は中学校よりも電力削減可能性が小さく、中学校より導入優先度が低くなる。また、公民館、集会所では、削減できる電力量が年間2000kWh/年程度でさらに小さくなるため、導入優先度は高くない。

図4-5 導入優先順位に関する事業性評価の考え方(再掲)

＜導入優先順位に関する事業性評価の考え方＞



図4-6 事業性評価結果による分類(B.効率的な設備容量の場合)



注1: 象限を区切る目安は、自家消費率95%、電力使用量削減可能量を100,000kWh/年としたが、絶対的な基準ではない。

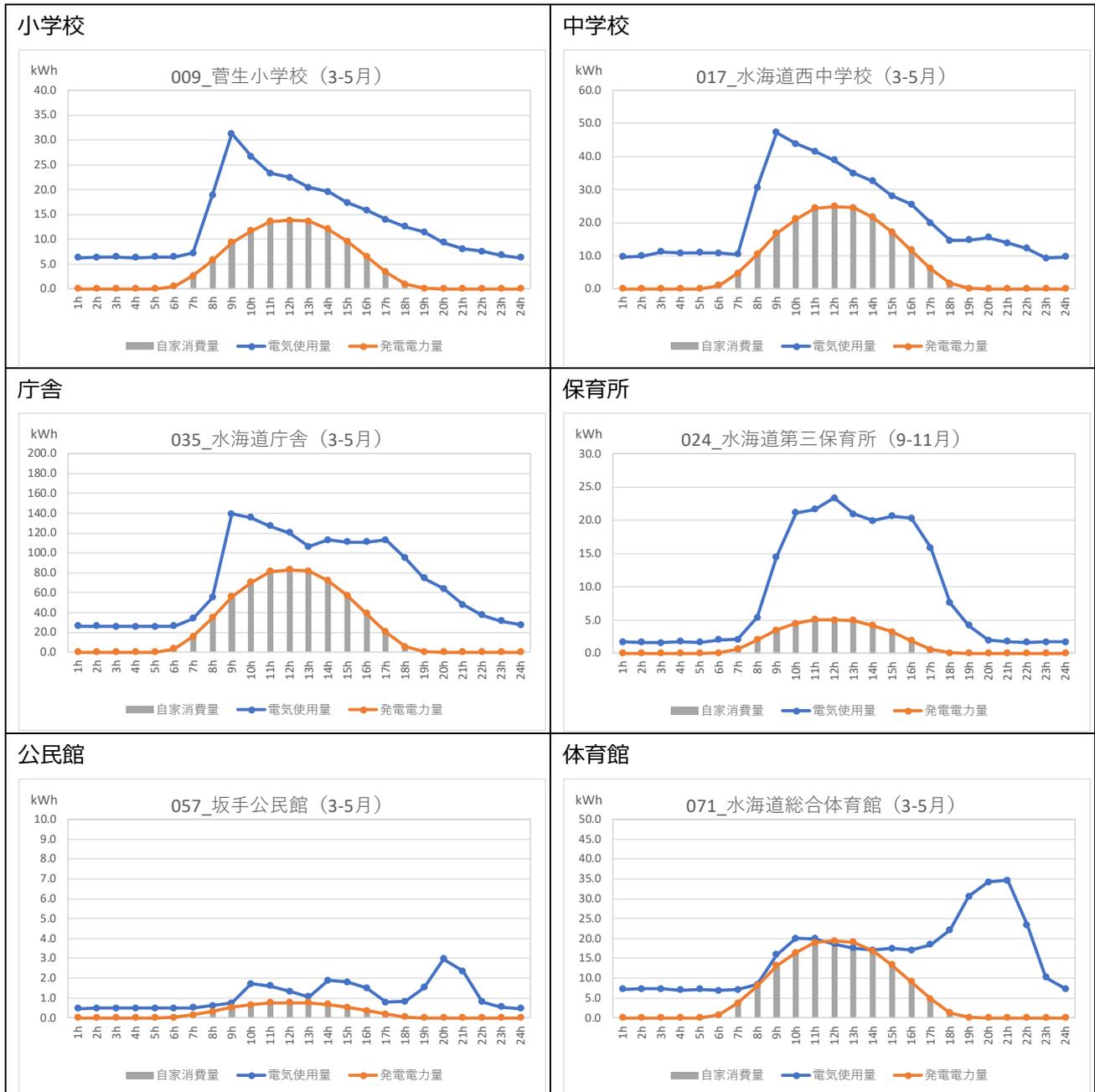
また、投資回収年数は、設備導入単価、補助金の有無、削減する電力の使用料単価等により変動する。

注2: 施設名に黄色いマーカーがあるものは優先導入10施設を示す。

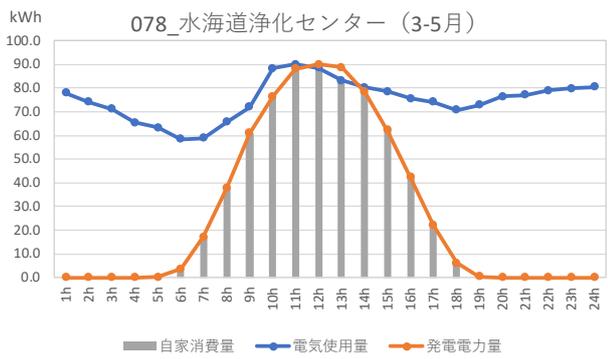
(参考) 電力使用のパターン

以下に示すように、施設の種類によって、1日の電力使用のパターンに特徴がある。公民館、体育館は夜間時間帯での電気使用があり、浄化センター、配水場、ポンプ場、水処理センターなどは24時間を通して一定程度の電力需要がある。そのため、太陽光が発電していない時間帯への電力供給について、蓄電池と組み合わせて考えることが効果的である。(なお、本アクションプラン策定においては、蓄電池導入の検討は優先10施設に関してのみ考慮している。)

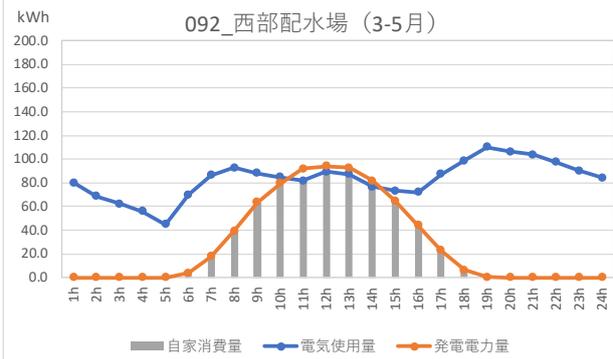
<参考> 1日の電力使用及び発電シミュレーション(施設ごと)より抜粋。



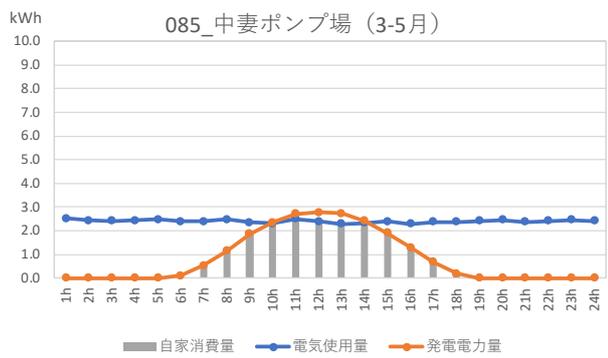
### 浄化センター



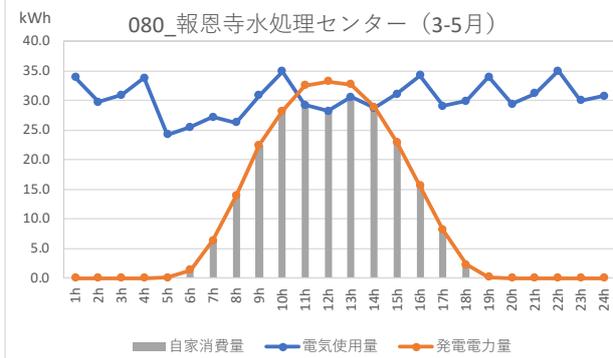
### 配水場



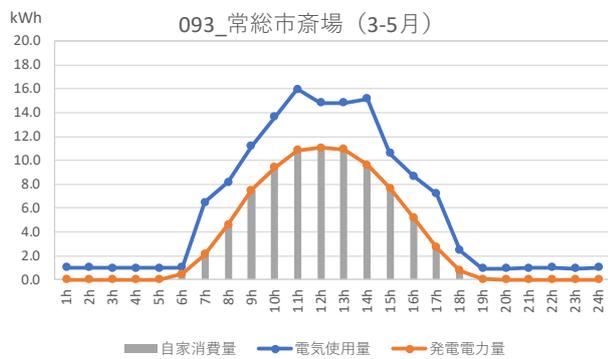
### ポンプ場



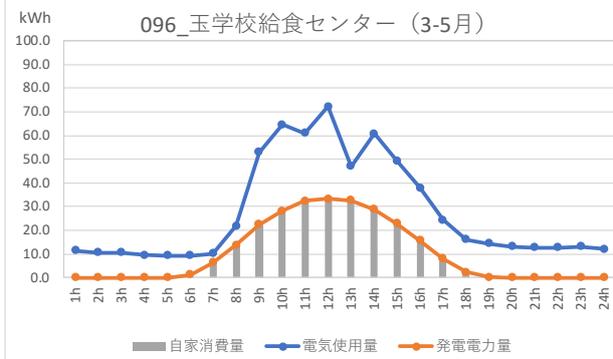
### 水処理センター



### 斎場



### 学校給食センター



注1：4.3 設備規模の検討 (P.31) に基づく、B.効率的な設備容量 (最適容量) での発電シミュレーションの結果 (P.33) の一部を抜粋し掲載。発電シミュレーションでは、季節ごと (3-5月、6-8月、9-11月、12-2月) のシミュレーションを実施している。電気使用量は、令和5年度の各施設の使用実績に基づく。

## 5. 蓄電池容量の検討

再エネ導入に伴うレジリエンス向上へ寄与するため、優先導入 10 施設に対する蓄電池の導入について検討を行った。

## 5. 蓄電池容量の検討

### 5.1.蓄電池導入の目的及び目的に即した蓄電池容量の検討

本市では、再エネ設備の導入の主目的の一つとしてレジリエンス向上を掲げており、蓄電池の導入についてもこれに資するものとしてとらえている。一方、蓄電池の価格は、低下傾向ながらいまだ高額であり、活用用途によっては費用対効果を得にくい側面もある。

そのため、ここでは、蓄電池導入の目的、用途、規模等について検討し、本事業における蓄電池導入の位置づけを整理する。

#### (1) 一般論としての目的及びそれに対する課題

蓄電池を導入する一般的な目的及びそれに対する本市の状況、課題等を以下に示す。

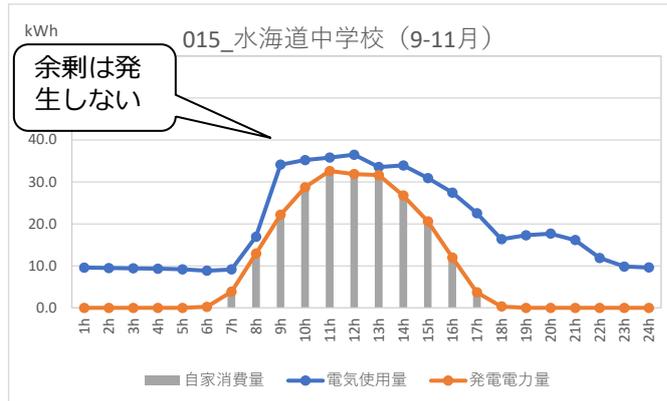
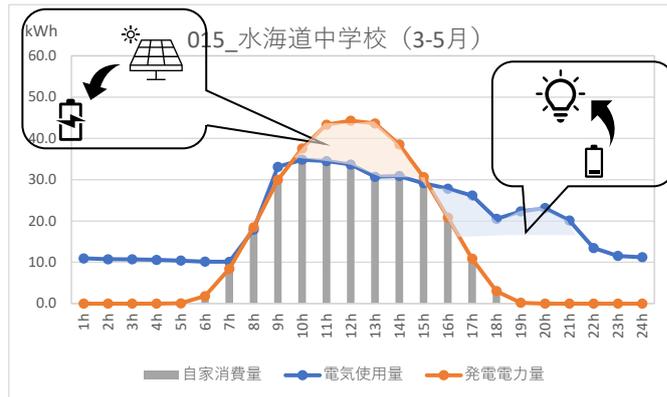
目的	内容
ア ピークカット	<p>電力需要が多い時間帯に蓄電池の電気を使用することで、契約電力の上限値を下げ、電気の基本料金の削減に寄与する。</p> <p>(イメージ) 例) 契約電力が 137kW→120kW (△17kW の場合)</p> <p>※再エネ電力を使用することでピークカットを図ることも可能であるが、蓄電池の運用により、天候により発電ができない日、発電容量が少ない時間帯においても安定的にカットすることが可能となる。</p> <p><b>【課題】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電と連携して蓄電する場合（太陽光発電の余剰電力を蓄電する場合）、蓄電池を使用（放電）する時間帯は充電を行わない点に注意が必要。</li> <li>電力使用量が一定のラインを超える場合に、蓄電池からの放電を行うこととし、その時間帯は充電が不要となるように運用調整しておくことが必要。</li> <li>蓄電池の導入コストとピークカット容量による基本料金削減効果を比較した場合に、コストメリットはない。 例：出力 20kW・容量 20kWh の蓄電池導入費<sup>※1</sup>：320 万円 同基本料金削減費用<sup>※2</sup>：15 万円～37 万円</li> </ul>

- ※1 定置用蓄電システム普及拡大検討会（第4回）定置用蓄電システム普及拡大検討会の結果とりまとめ(2021年2月2日 株式会社三菱総合研究所 P96)。ただし常総市再生可能エネルギーポテンシャル調査（R5）では蓄電池 kW あたり 200 万円であり、その場合 20kW 導入費は約 4,000 万円となる。
- ※2 市の実績で優先導入 10 施設の基本料金 730 円～1814 円（R6 時点・kW あたり）×力率 0.85×カット容量 kW×12 か月

イ 再エネ活用

再エネ発電の余剰電力を蓄電して使用することで、再エネを活用（＝CO2 削減へ貢献）し、また、その分の電気使用料削減に貢献する。

（イメージ）



【課題】

- ・ 太陽光パネルの設置枚数（設備容量）によっては余剰電力が発生しない季節もある。また、平日と土日でも余剰電力の発生状況が異なる。
- ・ これらの状況（余剰電力発生がある場合とない場合）を考慮して、運用スケジュールを計画しなければならない。  
（余剰電力の蓄電（充電）ができない日は、夜間充電し翌日の蓄電電力の使用（放電、ピークカット等）に備えることができるが、放電時間帯の前に、太陽光発電の余剰が発生する可能性もありその場合は、太陽光で発電した余剰電力が利用できなくなる。逆に、期待した余剰電力が発生しないままピークカット等に対応するため蓄電電力が不足してしまうことなども起こり得る。）
- ・ 蓄電池容量が大きくないことに起因し充放電が頻繁に繰り返される場合、蓄電池劣化を早める要因ともなりうる。

ウ レジリエンス向上

災害時に停電が発生した場合に、蓄電池の電力を活用することができる。

◆優先導入 10 施設の避難所指定状況

施設名	浸水深※1	収容人数	備考
水海道中学校	0.5-3m※2	245	水害時開設不可
水海道西中学校	0.5-3m	245	水害時開設不可
石下中学校	0.5-3m	208	水害時開設不可
石下西中学校	0.5-3m	208	水害時開設不可
石下総合福祉センター	0.5-3m	485	水害時開設不可
生涯学習センター	3-5m	441	水害時開設不可
水海道総合体育館	0.5-3m	456	
石下総合体育館	-	368	

※1 常総市浸水想定ハザードマップ（鬼怒川版 R6.6）

※2 家屋倒壊等氾濫想定区域（氾濫流）

注1 収容人数は常総市地域防災計画（資料編）による。

注2 水海道庁舎及び石下庁舎は災害対策拠点等に該当する。

◆蓄電池の用途と容量別使用時間の推定

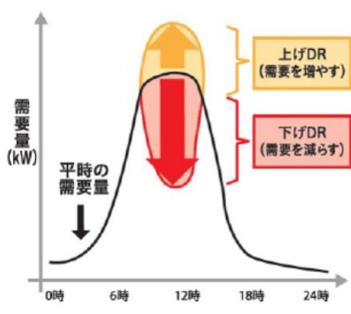
（400名規模の避難所で使用する機器を想定）

電化製品例	消費電力	電池容量		
		10kWh	15kWh	25kWh
スマートフォン	20W×20台 =400W	約4時間	約7時間	約12時間
照明	25W×50本 =1250W			
ノートPC	25W×4台=100W			
プリンタ	25W×1台=25W			
液晶テレビ	140W×2台 =280W			
無線充電器	15W×2基=30W			
合計	2085W=2.085kW			

- ・避難所施設の収容人数が250名～500名程度のとき、スマートフォンの充電、照明器具の点灯、本部ノートPCの使用、テレビ視聴などによる電力消費を想定した（およそ毎時2.1kW程度）。この場合、蓄電池出力5kW～10kW、容量15kWh～25kWhとすると再エネ電力が使用できない場合（悪天候、夜間など）でも半日程度の電力使用が可能となる。

【課題】

- ・エアコン、冷蔵庫、ポンプなど別の機器を使用する場合、それらの使用も考慮した出力、容量とする必要がある。

<p>工 電力需給調整</p>	<p>市場で電力需要が高まりその供給がひっ迫している際に、施設内の電力は蓄電池の電力を使用して系統電力の使用を抑えることで、電力市場の安定化に寄与する。通常は、市場の要請に応じて対応する（DR：デマンドレスポンス対応など）。</p> <p>（イメージ）</p>  <p>○市場電力の需要を増やす …市場で再エネ電力が余っている場合に、市場からの電気を蓄電池に充電して市場電力を使う。</p> <p>○市場電力の需要を減らす …市場で電力ひっ迫となりつつある場合に、蓄電池の電気を放電して使用し、市場電力の使用は抑制する。</p> <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ある程度の大規模な使用制御（一度に 500kW 程度など）を以て、市場要請に応えなければならない。</li> </ul>
-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## （２）本アクションプランにおける位置付け

- ・費用対効果を考慮し、再エネ活用とレジリエンス向上に資するものとして位置付ける。
- ・仮にピークカットを行った場合の基本料金削減費用や、蓄電池による再エネ活用の増進分では、蓄電池導入コストに比較すると費用対効果は大きくない（表 5-1 上段）。また、蓄電池価格には大きな幅があることがわかる（表 5-1 下段）。

表 5-1 蓄電池導入の費用対効果検証

（ピークカット及び再エネ電力使用による料金削減を効果とした場合）（優先導入 10 施設の平均値）

項目	電気基本料金	電気料金単価	蓄電池出力 ・容量平均	カット容量 平均	電気基本料金 削減分平均	余剰電力蓄電 分平均(年間)	電気使用料金 削減分(年間)	収入(年間)
-	a	b	c	d	$e = d \times a \times \text{力率} \times 12$	f	$g = b \times f$	$h = e + g$
1 施設当たり平均	730~1815 円/kW/月	16~23 円/kWh	20kW・ 16kWh	19.7 kW	263,867 円/年	193 kWh/年	3,555 円/年	267,422 円/年

### <蓄電池導入コストとの比較>

導入単価 (円/kWh)	単価根拠参照	蓄電池導入費(円) (16kWhの場合) i	回収年(年) $J = i \div h$ (h:上表収入欄)	備考
160,000	経済産業省 定置用蓄電システム普及拡大検討会 (第4回) 定置用蓄電システム普及拡大検討会における2024年度の目標額	2,560,000	10	工事費込み
185,900	メーカーA 社製特別価格	2,974,400	12	工事費除く
374,000	メーカーB 社製メーカー希望価格	5,984,000	23	工事費除く
1,000,000	メーカーC 標準価格	16,000,000	60	工事費除く
2,000,000	メーカーD 標準価格 (R5 ポテンシャル調査概算)	32,000,000	120	工事費除く

- ・避難所における電力使用について、再エネ導入優先検討対象施設（10 施設のうち避難所指定のある 8 施設）の収容人数 250～500 人を想定すると、蓄電池の容量は電力使用時間が 7 時間以上となる 15～25kWh 程度が望ましい（P.42 参照）。10kWh では電力使用時間が 4 時間程度となるため、やや不足の感もある。ただし、ポータブルバッテリーや EV 車両の活用、太陽光発電そのものの活用等が想定できるため、最小容量でも問題はないと考える。
- ・余剰電力は施設運営が休館となる土日（電力使用量が少ない）に発生する傾向である。体育館は夜間の電力使用量が大きくなるため、日中の余剰電力を蓄電して夜間に使用する目的でパネル・蓄電池容量ともに増やすことが有効である。

### 【参考：蓄電池の目標価格】

- ✓ 経済産業省「定置用蓄電システム普及拡大検討会」で示された業務・産業用蓄電システム（工事費込み）の価格目標（案）では、2030 年度での目標価格 6 万円/kWh（工事費込み・税抜）を目安に各年の目標価格を定め、当該目標価格水準を下回るものについて支援を行う方針が挙げられている。

#### 各年度毎の目標価格（案）

- 2019年度の家庭用、業務・産業用蓄電システム（工事費込み）の価格水準から、2030年度目標価格に対して線形に低減した各年度の目標価格案は以下のとおり。
- 各年度の目標価格については、2030年度までのできるだけ早期に2030年度の目標価格を達成することも念頭に、マルチユースの実現度合いや足元の市場の状況等に応じて柔軟に再設定することも考えられる。
- 各年度の目標価格は、政府の支援事業における採択の要件等において考慮することが想定される。

家庭用、業務・産業用蓄電システムの各年度毎の目標価格（案）

家庭用蓄電システム	2019 価格水準	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030 目標価格	年度
価格	18.7 <sup>※1</sup>	-	16.5	15.5	14.5	13.5	12.5	11.5	10	9	8	7	万円/kWh (工事費込み・税抜き)

※1 国内事業者へのヒアリング結果及び「平成31年度災害時に活用可能な家庭用蓄電システム導入促進事業費補助金」の申請データに基づき三菱総研試算

業務・産業用蓄電システム	2019 価格水準	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030 目標価格	年度
価格	24.2 <sup>※2</sup>	-	21	19	17.5	16	14.5	12.5	11	9.5	7.5	6	万円/kWh (工事費込み・税抜き)

※2 「需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワープラント構築実証事業費補助金」の申請データに基づき三菱総研試算

出典：定置用蓄電システム普及拡大検討会（第4回）定置用蓄電システム普及拡大検討会の結果とりまとめ（2021年2月2日）（株式会社三菱総合研究所）P96

### 【蓄電池価格について】

- ・前ページ表 5-1 下段に示したように、蓄電池の価格はメーカーにより差異があるが、その要因として、蓄電池盤のみの価格のほか、さまざまな制御システムを含む価格として示されている可能性がある。

(参考) 表 5-2 蓄電池の導入事例

自治体名	導入施設	導入手法/容量	発電電力用途	蓄電池容量	蓄電池の用途
茨城県 笠間市	市民センターい わま	オンサイト PPA/ パネル:103.5kW PCS : 84.95kW	全量自家消費	10kWh (1 基)	不明
京都府 福知山市	三段池総合体育 館、武道館、学 校給食センター	オンサイト PPA/ パネル : 352.17kW		計 13.8kWh	災害時は多目的室やトイ レの電力として利用。ま た、非常用コンセントか ら電力供給。
千葉県 木更津市	避難所に指定さ れている小中学 校 7 校	オンサイト PPA/ パネル 677.6kW PCS : 713kW		計 1650kWh (66 基) (25kWh×66) 1 校あたり、 175~300kWh ※1	災害時に停電した場合の 電源確保 蓄電池は自家消費率が最 大限となるよう容量を検 討。災害時に備えて残し ておく割合は、台風など 時期によって変えること を想定して検討中。
岡山県 西粟倉村	農業構造改善セ ンター	オンサイト PPA/ パネル : 30kW PCS:30kW	自家消費及び余 剰売電	32.2kWh (村で設置)	
愛知県 豊橋市	市民館 12 施 設、保育園 2 施 設、窓口センタ ー1 施設 計 15 施設	オンサイト PPA/ パネル : 151kW PCS : 115kW		190kWh (15 基) 各施設 6.5~ 16.4kW	災害時のみでなく、夜間 にも電力供給する運用

出典：PPA 等の第三者所有による太陽光発電設備導入の手引き（付属資料）事例集（R6.3 改訂）

#### ※1 内訳

千葉県木更津市立における次の 7 つの小中学校において蓄電池付き太陽光発電システムを導入。

- 清見台小学校：太陽電池 91.2kW、蓄電池 225kWh
- 畑沢小学校：太陽電池 96kW、蓄電池 250kWh
- 請西小学校：太陽電池 129.6kW、蓄電池 300kWh
- 木更津第二中学校：太陽電池 86.4kW、蓄電池 200kWh
- 岩根中学校：太陽電池 84.8kW、蓄電池 200kWh
- 富来田中学校：太陽電池 60kW、蓄電池 175kWh
- 太田中学校：太陽電池 129.6kW、蓄電池 300kWh

出典：千葉県木更津市立 7 つの小中学校 - スマートソーラー株式会社

### (3) 蓄電池の容量

前項(2)のとおり、本アクションプランにおいて、蓄電池導入は、費用対効果を考慮し、再エネ活用とレジリエンス向上に資するものとして位置付けるものとした。太陽光発電設備の優先導入10施設はすべて避難所あるいは災害時拠点の位置づけであることから、蓄電池の容量は10~25kWhの間で、避難所収容人数の規模に応じて、以下のとおりに設定した。

表 5-3 本アクションプランで設定した蓄電池の容量

施設名	収容人数	出力	容量
水海道中学校	245	5kW 以上	15kWh 以上
水海道西中学校	245	5kW 以上	15kWh 以上
石下中学校	208	5kW 以上	15kWh 以上
石下西中学校	208	5kW 以上	15kWh 以上
石下総合福祉センター	485	5kW 以上	25kWh 以上
生涯学習センター	441	5kW 以上	25kWh 以上
水海道総合体育館	456	5kW 以上	25kWh 以上
石下総合体育館	368	5kW 以上	25kWh 以上
水海道庁舎	-	5kW 以上	15kWh 以上
石下庁舎	-	5kW 以上	15kWh 以上

注 水海道庁舎、石下庁舎、石下西中学校は導入済みの蓄電池と同等規模とした。

## 5.2.余剰電力の活用を考慮した設備容量の再検討（優先導入 10 施設）

### （1）設備規模の検討（再検討）

前章 4.3 において設備規模を検討し、その際に自家消費率が 100%に近くなるように、かつ再エネ自給率が 25～30%程度となることを目安として、太陽光発電の設備容量を設定した。自家消費率が 100%の場合、基本的には余剰電力が発生せずに、発電した電力をすべて使い切っていることを示す。

ここでは、多少の余剰電力の発生を想定し、この余剰電力を蓄電池へ貯めることを考える。そのため、自家消費率を 90%～95%程度とし、再エネ自給率を可能な限り高くするような設備規模を再検討した。

### （2）対象施設

対象施設は、優先導入 10 施設とする。

### （3）検討方法及び結果

検討方法は、4.3（2）（P.31）に準ずる。ただし、自家消費率を 90～95%程度を目安として設備容量を設定した。

投資回収年は、投資回収年の算出式（以下、P.28 式を一部再掲）における支出について、蓄電池の導入費用を考慮した。蓄電池の導入単価は、その価格帯に幅がある（P.43 表 5-1 下段表）ため、ここでは、経済産業省における目標額と実勢額とを考慮し「経済産業省 定置用蓄電システム普及拡大検討会（第 4 回）定置用蓄電システム普及拡大検討会」における 2024 年度の目標額を 4 倍した 640,000 円/kWh とした。また、補助率も補助メニューによりさまざまであるが、ここでは「地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する公共施設への自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業」における補助率を参考として 1/2 とした。

一方、投資回収年の算出式における収入について、蓄電池導入の場合、余剰電力は蓄電池へ貯めるものとし、売電収入は考慮しないものとした。また、蓄電池の日々の運用の詳細は検討していないことから、蓄電池に貯めて使用する再エネ電力による電力削減量は考慮していない。

【蓄電池導入を検討する施設（優先導入 10 施設）】

投資回収年 = (支出：太陽光発電施設及び蓄電池の初期導入費用) / (収入：電気料金低減分)

(参考) 【蓄電池導入を検討しない施設（その他の施設）】 (P28.投資回収年の算出式再掲)

投資回収年 = (支出：太陽光発電施設の初期導入費用) / (収入：電気料金低減分 + 余剰売電収入)

結果を、表 5-4 に示す（優先導入 10 施設以外の施設については、B.効率的な設備容量の場合の結果を参考として示している）。



表 5-4 簡易事業性評価結果 <C. 余剰電力の活用を考慮した設備容量の場合> (①対象施設全て)

中分類	施設番号	施設名称	① 電気使用量 令和5年度 (kWh/年)	② 設備容量 (kW)	③ 年間発電量 (kWh/年)	④ 自家消費率	⑤ 電力使用量 削減可能量 (kWh/年)	⑥ 余剰電力量 (kWh/年)	⑦ 再エネ自給率	⑧ 蓄電池容量	⑧-2 投資回収年 蓄電池導入費込 (補助1/2) (年)	⑨ 備考
小学校	1	水海道小学校	143,327	30.0	40,980	100.0%	40,980	0	26.8%	-	3.8	
	2	大生小学校	72,810	15.0	20,490	100.0%	20,490	0	26.3%	-	3.8	
	3	五箇小学校	50,333	10.0	13,660	100.0%	13,660	0	25.4%	-	3.8	
	4	三妻小学校	90,400	20.0	27,320	100.0%	27,320	0	28.3%	-	3.8	
	5	大花羽小学校	26,195	5.0	6,830	100.0%	6,830	0	24.3%	-	3.8	
	6	菅原小学校	91,892	20.0	27,320	100.0%	27,320	0	26.9%	-	3.8	
	7	豊岡小学校	117,427	25.0	34,150	100.0%	34,150	0	27.2%	-	3.8	
	8	網西小学校	135,210	30.0	40,980	100.0%	40,980	0	28.4%	-	3.8	
	9	菅生小学校	113,024	25.0	34,150	100.0%	34,150	0	28.3%	-	3.8	
	10	岡田小学校	130,844	25.0	34,150	100.0%	34,150	0	24.4%	-	3.8	
	11	玉小学校	62,465	12.5	17,075	100.0%	17,075	0	25.6%	-	3.8	
	12	石下小学校	118,050	25.0	34,150	100.0%	34,150	0	27.1%	-	3.8	
	13	豊田小学校	79,695	17.0	23,222	100.0%	23,222	0	27.3%	-	3.8	
	14	飯沼小学校	110,363	25.0	34,150	100.0%	34,150	0	29.0%	-	3.8	
中学校	15	水海道中学校	184,641	80.0	109,280	94.6%	103,350	5,930	52.1%	15.0	6.4	
	16	鬼怒中学校	85,487	20.0	27,320	100.0%	27,320	0	29.9%	-	3.8	
	17	水海道西中学校	191,209	85.0	116,110	96.5%	112,103	4,007	54.6%	15.0	6.2	
	18	石下中学校	181,606	80.0	109,280	96.6%	105,610	3,670	54.1%	15.0	6.3	
	19	石下西中学校	214,570	90.0	122,940	96.3%	118,436	4,504	51.4%	15.0	6.1	
幼稚園	20	おひさま幼稚園	-	-	-	-	-	-	-	-	-	石下総合福祉センター内
	21	にじいろ幼稚園	23,238	5.0	6,830	100.0%	6,830	0	27.5%	-	3.8	
保育所	22	水海道第一保育所(豊岡小内)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	23	水海道第二保育所(三妻小内)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	24	水海道第三保育所	61,549	12.5	17,075	100.0%	17,075	0	26.0%	-	3.8	
	25	水海道第四保育所(菅生小内)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	26	水海道第六保育所	50,100	12.5	17,075	100.0%	17,075	0	31.9%	-	3.8	
幼児・児童施設	27	かしのきスクール	7,271	2.0	2,732	93.8%	2,564	168	32.9%	-	3.9	
	29	豊岡学童クラブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	30	三妻学童クラブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	31	菅生学童クラブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	32	網西学童クラブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	33	飯沼学童クラブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	小学校内
	34	三坂児童館	3,573	2.7	3,688	100.0%	3,688	0	96.3%	-	3.8	
	35	水海道庁舎	664,630	280.0	382,480	95.3%	364,439	18,041	51.0%	15.0	4.7	
庁舎	36	石下庁舎	83,385	20.0	27,320	99.3%	27,140	180	30.4%	15.0	12.9	
	37	保健センター	80,724	18.0	24,588	100.0%	24,588	0	28.5%	-	3.8	
保健福祉施設	38	石下総合福祉センター	177,464	80.0	109,280	97.4%	106,471	2,809	55.9%	25.0	7.8	
	40	水海道シティハイツ	4,958	1.0	1,366	96.7%	1,321	45	24.8%	-	3.9	
公営住宅	41	千代田団地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	使用電力なし
	42	八間堀団地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	使用電力なし
	44	さくら団地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	使用電力なし
	45	南石下住宅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	使用電力なし
	46	岡田住宅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	使用電力なし
公民館	49	きぬふれあいセンター	10,303	2.5	3,415	99.8%	3,408	7	30.9%	-	3.8	
	51	大生公民館	19,308	4.0	5,464	100.0%	5,464	0	26.5%	-	3.8	
	52	五箇公民館	6,770	1.6	2,186	96.9%	2,118	67	29.1%	-	3.9	
	53	三妻公民館	3,771	0.8	1,093	99.6%	1,088	5	27.0%	-	3.9	
	54	大花羽公民館	3,873	0.9	1,229	95.5%	1,174	56	28.3%	-	3.9	
	55	菅原公民館	3,975	0.9	1,229	98.2%	1,208	22	28.3%	-	3.9	
	56	豊岡公民館	3,772	0.8	1,093	99.8%	1,091	2	27.1%	-	3.8	
	57	坂手公民館	10,135	1.4	1,912	99.7%	1,906	6	17.6%	-	3.9	
文化施設	59	菅生公民館	8,546	2.0	2,732	99.5%	2,719	13	29.7%	-	3.9	
	62	横曽根集会所	2,938	0.7	956	97.7%	934	22	29.8%	-	3.9	
	63	中三坂集会所	5,433	1.2	1,639	99.9%	1,638	1	28.2%	-	3.8	
	64	石下集会所	454	0.1	137	94.0%	128	8	26.3%	-	3.9	
	65	生涯学習センター	132,654	50.0	68,300	97.6%	66,638	1,662	46.8%	25.0	10.1	
	66	地域交流センター	213,413	50.0	68,300	99.9%	68,213	87	29.9%	-	3.8	
	69	玉文化センター	7,283	1.5	2,049	99.4%	2,037	12	26.1%	-	3.9	
	70	豊田文化センター	5,057	1.2	1,639	98.2%	1,609	30	29.7%	-	3.9	
スポーツ施設	71	水海道総合体育館	151,074	40.0	54,640	96.4%	52,678	1,962	32.6%	25.0	11.8	
	72	石下総合体育館	344,864	80.0	109,280	96.1%	105,013	4,267	28.4%	25.0	7.9	
	73	吉野サン・ピレッジ	74,471	6.0	8,196	98.6%	8,082	114	10.1%	-	3.9	
観光施設	74	あすなろの里	526,596	120.0	163,920	100.0%	163,920	0	29.1%	-	3.8	
図書館	75	図書館	124,116	25.0	34,150	98.2%	33,549	601	25.3%	-	3.9	
下水道施設	78	水海道浄化センター	688,009	162.8	222,344	99.7%	221,761	583	30.1%	-	3.8	
	79	内守谷浄化センター	362,250	71.8	98,011	100.0%	98,011	0	25.3%	-	3.8	
	80	報恩寺水処理センター	267,369	60.0	81,960	98.6%	80,797	1,163	28.2%	-	3.9	
	81	大花羽水処理センター	456,053	100.0	136,600	99.5%	135,909	691	27.9%	-	3.9	
	82	大生郷水処理センター	164,505	40.0	54,640	98.4%	53,778	862	30.5%	-	3.9	
	83	五箇水処理センター	130,869	26.0	35,516	98.8%	35,079	437	25.0%	-	3.9	
	84	沖新田水処理センター	22,477	5.0	6,830	97.5%	6,661	169	27.6%	-	3.9	
	85	中妻ポンプ場	19,783	5.0	6,830	97.1%	6,630	200	31.2%	-	3.9	
	86	若宮戸ポンプ場	5,104	1.2	1,639	98.6%	1,617	23	29.6%	-	3.9	
水道施設	87	大生郷終末処理場	368,044	85.0	116,110	100.0%	116,110	0	29.5%	-	3.8	
	88	相野谷浄水場	964,864	210.0	286,860	99.1%	284,286	2,574	27.5%	-	3.9	
	89	三坂配水場	7,186	0.9	1,229	98.8%	1,215	15	15.8%	-	3.9	
	90	坂手配水場	168,097	35.0	47,810	96.7%	46,214	1,596	25.6%	-	3.9	
	91	東部配水場	390,623	80.0	109,280	98.9%	108,083	1,197	25.8%	-	3.9	
その他	92	西部配水場	740,536	170.0	232,220	99.1%	230,109	2,111	29.0%	-	3.9	
	93	常総市斎場	48,303	20.0	27,320	99.2%	27,109	211	52.4%	-	3.9	
	95	豊岡学校給食センター	323,089	80.0	109,280	100.0%	109,280	0	31.7%	-	3.8	
	96	玉学校給食センター	276,230	60.0	81,960	100.0%	81,960	0	27.8%	-	3.8	
	合計・全体			10,418,637	2,676	3,655,990	99%	3,595,863	60,127	31%	190.0	4.5

注1：薄黄色の着色行は優先導入10施設 注2：③及び⑤の赤着色は、それぞれの項目における上位10位 注3：②設備容量の考え方は5.2(1)(P.47)のとおり。

注4：②設備容量のうち斜体字で記載しているものは、R5ポテンシャル調査における最大設置容量を上回る容量となっている。

注5：<C. 余剰電力の活用を考慮した設備容量の場合>で設備容量を見直した施設は優先導入10施設のみであり、その他の施設の設備容量は<B. 効率的な設備容量の場合>と変更ない。

(裏面余白)

表 5-5 簡易事業性評価結果 <C. 余剰電力の活用を考慮した設備容量の場合> (②優先導入 10 施設)

中分類	施設番号	施設名称	① 電気使用量 令和 5 年度 (kWh/年)	② 設備容量 (kW)	③ 年間発電量 (kWh/年)	④ 自家消費率	⑤ 電力使用量 削減可能量 (kWh/年)	⑥ 余剰電力量 (kWh/年)	⑦ 再エネ自給率	⑧ 蓄電池容量	⑧-2 投資回収年 蓄電池導入費込 (補助1/2) (年)	⑨ 備考
中学校	15	水海道中学校	184,641	80.0	109,280	94.6%	103,350	5,930	52.1%	15.0	6.4	
	17	水海道西中学校	191,209	85.0	116,110	96.5%	112,103	4,007	54.6%	15.0	6.2	
	18	石下中学校	181,606	80.0	109,280	96.6%	105,610	3,670	54.1%	15.0	6.3	
	19	石下西中学校	214,570	90.0	122,940	96.3%	118,436	4,504	51.4%	15.0	6.1	
庁舎	35	水海道庁舎	664,630	280.0	382,480	95.3%	364,439	18,041	51.0%	15.0	4.7	
	36	石下庁舎	83,385	20.0	27,320	99.3%	27,140	180	30.4%	15.0	12.9	
保健福祉施設	38	石下総合福祉センター	177,464	80.0	109,280	97.4%	106,471	2,809	55.9%	25.0	7.8	
文化施設	65	生涯学習センター	132,654	50.0	68,300	97.6%	66,638	1,662	46.8%	25.0	10.1	
スポーツ施設	71	水海道総合体育館	151,074	40.0	54,640	96.4%	52,678	1,962	32.6%	25.0	11.8	
	72	石下総合体育館	344,864	80.0	109,280	96.1%	105,013	4,267	28.4%	25.0	7.9	

注：②設備容量のうち斜体字で記載しているものは、R5 ポテンシャル調査における最大設置容量を上回る容量となっている。

(参考)B. 効率的な設備容量の場合(表 4-4 再掲)

中分類	施設番号	施設名称	① 電気使用量 令和 5 年度 (kWh/年)	② 設備容量 (kW)	③ 年間発電量 (kWh/年)	④ 自家消費率	⑤ 電力使用量 削減可能量 (kWh/年)	⑥ 余剰電力量 (kWh/年)	⑦ 再エネ自給率	⑧ 投資回収年 (補助なし) (年)	⑧-2 投資回収年 (補助1/2) (年)	⑨ 備考
中学校	15	水海道中学校	184,641	44.0	60,104	100.0%	60,104	0	30.5%	7.7	3.8	
	17	水海道西中学校	191,209	45.0	61,470	100.0%	61,470	0	30.1%	7.7	3.8	
	18	石下中学校	181,606	42.0	57,372	100.0%	57,372	0	29.6%	7.7	3.8	
	19	石下西中学校	214,570	50.0	68,300	100.0%	68,300	0	29.8%	7.7	3.8	
庁舎	35	水海道庁舎	664,630	150.0	204,900	100.0%	204,900	0	28.9%	7.7	3.8	
	36	石下庁舎	83,385	20.0	27,320	99.3%	27,140	180	30.4%	7.7	3.9	
保健福祉施設	38	石下総合福祉センター	177,464	42.0	57,372	100.0%	57,372	0	30.2%	7.7	3.8	
文化施設	65	生涯学習センター	132,654	31.0	42,346	99.8%	42,260	86	29.8%	7.7	3.8	
スポーツ施設	71	水海道総合体育館	151,074	35.0	47,810	99.3%	47,486	324	29.4%	7.7	3.9	
	72	石下総合体育館	344,864	70.0	95,620	98.7%	94,366	1,254	25.6%	7.7	3.9	

注：②設備容量のうち斜体字で記載しているものは、R5 ポテンシャル調査における最大設置容量を上回る容量となっている。

### 5.3.事業性評価 (C.余剰電力の活用を考慮した設備容量の場合)

優先導入 10 施設について、蓄電等による余剰電力の活用を考慮して設備容量を調整し、自家消費率を 90%以上、再エネ自給率をできるだけ高くなるようにした場合の事業性評価結果は、図 5-2 のとおりである（優先導入 10 施設以外は、4.4 事業性評価 (B.効率的な設備容量の場合。図 4-6 P.36) における内容（「前検討」という。）と変わらない。）。優先導入 10 施設は、余剰電力が発生しつつも、電力削減量は前検討よりも増加する。投資回収年は、削減可能な電力量（削減可能な電力料金＝収入）と設備導入費（支出）とのバランスに左右され、削減可能な電力量に比して蓄電池導入コストが大きくなるほど、投資回収年数が長くなる。（図 5-2）。

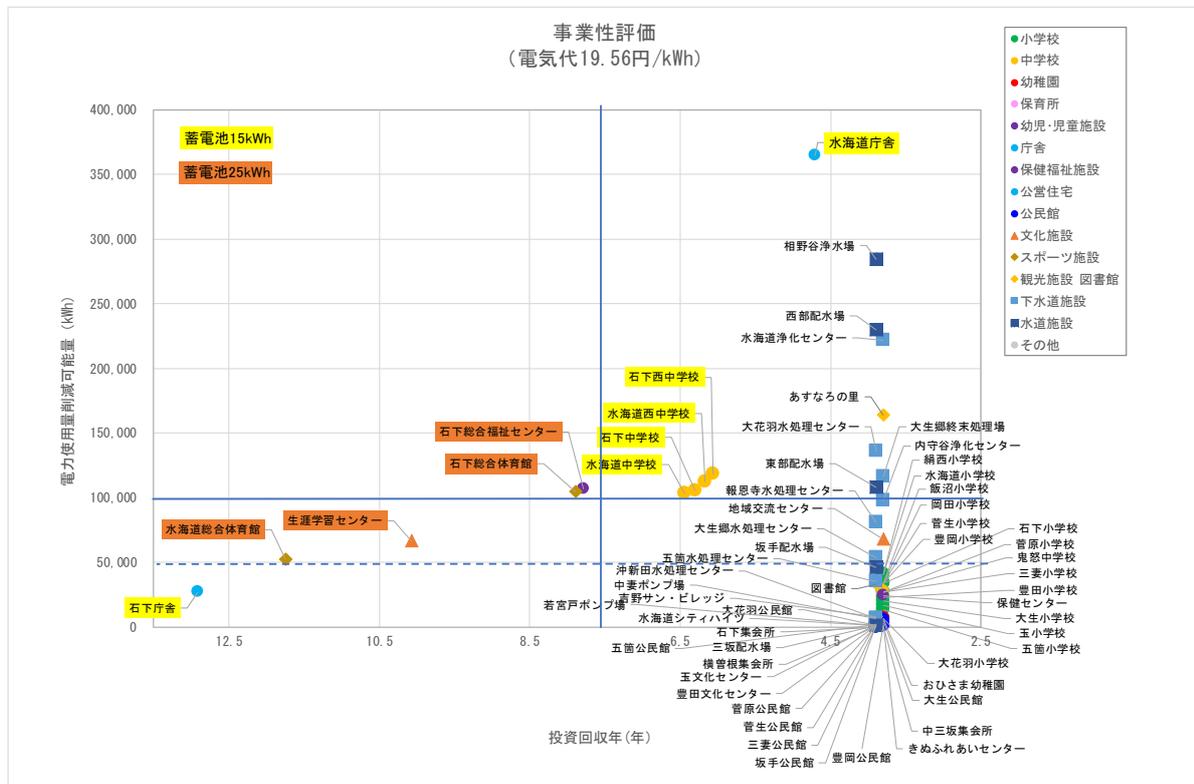
この結果における優先順位付けの区分（①～④の分類）の該当施設を表 5-6（次ページ）に示す。

図 5-1 導入優先順位に関する事業性評価の考え方（再掲）

＜導入優先順位に関する事業性評価の考え方＞



図 5-2 事業性評価結果による分類 (C. 余剰電力の活用を考慮した設備容量の場合)



注 1：象限を区切る目安は、投資回収年 7.5 年、電力使用量削減可能量を 100,000kWh/年としたが、絶対的な基準ではない。また、投資回収年数は、設備導入単価、補助金の有無、削減する電力の使用料単価等により変動する。

注 2：施設名に黄色（蓄電池 15kWh 想定）又は橙色（同 25kWh 想定）のマーカーがあるものは優先導入 10 施設を示す。

蓄電池の導入を考慮した<C.余剰電力の活用を考慮した設備容量の場合>における事業性評価では、蓄電池導入費用の負担によって投資回収年が長くなるため、蓄電池導入を想定した施設において、他と比べて事業性評価で優先度が低くなるものが出ている。なお、前ページ図 5-2 の注 1 に示すとおり、各象限（①～④）を区切る境界は絶対的な基準でないため、③に位置付けられた石下総合福祉センター及び石下総合体育館については、①に近い位置にあることに留意が必要である（図 5-2）。

表 5-6 事業性評価結果による優先度類型の区分別 該当施設

優先度類型（図 5-1 参照）		結果
①優先順位：高い ・CO2 削減効果「大」 ・事業採算性「良」 ・導入費用「大」	中学校 庁舎 観光施設 下水道施設 水道施設 その他	15 水海道中学校、17 水海道西中学校、18 石下中学校、19 石下西中学校 35 水海道庁舎 74 あすなろの里 78 水海道浄化センター、81 大花羽水処理センター（87 大生郷終末処理場） （88 相野谷浄水場、91 東部配水場、92 西部配水場） （95 豊岡学校給食センター）
②優先順位：中 ・CO2 削減効果「小」 ・事業採算性「良」 ・導入費用「小」	小学校 中学校 幼稚園 保育所 幼児・児童施設 保健福祉施設 公営住宅 公民館 文化施設 スポーツ施設 図書館 下水道施設 水道施設 その他	1 水海道小学校、2 大生小学校、3 五箇小学校、4 三妻小学校、5 大花羽小学校、6 菅原小学校、7 豊岡小学校、8 絹西小学校、9 菅生小学校、10 岡田小学校、11 玉小学校、12 石下小学校、13 豊田小学校、14 飯沼小学校 （16 鬼怒中学校） 21 にじいろ幼稚園 （24 水海道第三保育所、26 水海道第六保育所） （27 かしのきスクール）、34 三坂児童館 37 保健センター 40 水海道シティハイツ 49 きぬふれあいセンター、51 大生公民館、52 五箇公民館、53 三妻公民館、54 大花羽公民館、55 菅原公民館、56 豊岡公民館、57 坂手公民館、59 菅生公民館、62 横曽根集会所、63 中三坂集会所、64 石下集会所 66 地域交流センター、69 玉文化センター、70 豊田文化センター 73 吉野サン・ビレッジ 75 図書館 （79 内守谷浄化センター、80 報恩寺水処理センター）、82 大生郷水処理センター、83 五箇水処理センター、84 沖新田水処理センター、85 中継ポンプ場、86 若宮戸ポンプ場 89 三坂配水場、90 坂手配水場 93 常総市斎場、（96 玉学校給食センター）
③優先順位：中 ・CO2 削減効果「大」 ・事業採算性「悪」 ・導入費用「大」	保健福祉施設 スポーツ施設	38 石下総合福祉センター 72 石下総合体育館
④優先順位：低 ・CO2 削減効果「小」 ・事業採算性「悪」 ・導入費用「小」	幼児・児童施設 庁舎 文化施設 スポーツ施設	36 石下庁舎 65 生涯学習センター 71 水海道体育館

注 1 下線は優先導入 10 施設

注 2 （ ）内の施設は、後述 8. 導入工程の整理において、建物使用予定の関係（例：解体予定がある等）から、導入工程の検討対象外とした施設



## 6. 建物データの収集・分析

優先導入 10 施設に対して、太陽光発電設備設置に係る建物状況の確認として、建物使用や改修等の予定確認、耐荷重のチェック、屋上屋根状況、現地周辺状況等の確認を実施した。

## 6. 建物データの収集・分析

### 6.1. データ収集・分析の目的

建物データの収集・分析は、再エネ設備導入の可能性と難易度について検証を行い、具体的な導入に向けての留意点及び検討事項を整理することを目的として実施した。

方法は次のとおりである。

#### 6.2 建物使用予定・改修予定等の把握（対象施設すべてに対して実施）

…解体等予定がある施設は導入スケジュール策定の対象から除外する。

#### 6.3 耐荷重の確認（優先導入 10 施設のうち資料が存在する施設の建物に対して実施）

…導入可能性の担保を確認する。

#### 6.4 現地状況確認（優先導入 10 施設のうち特に導入優先度が高いと考える施設に対して実施）

…R5 ポテンシャル調査における設備等配置案の妥当性を確認

導入の可能性と難易度を検証(難易度の低い施設を導入優先度が高いとして評価)

#### 6.5 太陽光パネル設置時の防水改修と基礎・架台検討

…各施設の防水状況の確認結果を踏まえ、パネル設置と防水改修に関する考え方を示した。

### 6.2. 建物使用予定・改修予定等の把握

対象施設の所管課に対して、施設ごとの改修予定等について調査票によるアンケート形式で調査を行った（調査時期：R6(2024)年9月）。調査の結果、解体又は建替え等を予定する施設・建物があることが分かった。その他、屋根改修の履歴及び今後の予定、太陽光発電設備の導入に関する課題等を下表 6-1 に示した。その中でも、用途廃止・解体等の予定がある施設・建物は「8. 導入工程の整理」において、導入計画の対象外とすることとした。

表 6-1 建物改修予定等に関する調査項目

調査事項	結果
Q1：今後 10 年内（～2034 年度）の解体、建替え等の予定有無及び予定年度	○ 8 施設 15 棟で解体又は建替予定あり（一部の保育所、庁舎の一部建物、一部の浄化センター、終末処理場の一部建物等） ○ 1 施設閉校予定あり（R7.3）
Q2：屋根・屋上の大規模改修履歴、最新の工事年度、工事範囲、工事金額	○ 14 施設 28 棟で改修実績あり（小・中学校の一部等）
Q3：今後の屋根・屋上の大規模改修予定有無及び予定年度	○ 6 施設 8 棟で改修予定あり（R11（2029）年度頃までに予定）（保育所、公営住宅、公民館、文化施設、観光施設）
Q4：その他、施設建物への太陽光発電設備の導入に関する課題等	<主な意見（以下）> ○ 浸水予想区域の学校屋上に太陽光発電設備を設置した場合、垂直避難時に支障が発生しないか考慮する必要がある。 ○ 周辺に茨城県の自然環境保全地域に指定されている区域があり、施設建築物が和風建築物で統一されているため、景観については十分な配慮が必要。（観光施設） ○ 改修から 25 年以上経過し、施設全体の老朽化が進み、屋根、屋上の一部損壊、劣化等による雨漏りも発生していることから、景観に配慮した太陽光発電設備を伴う屋根屋上の改修計画を関係部署と連携して検討していきたい。（観光施設） ○ 屋根・屋上に構造物を置くような設計になっていないため、ソーラーパネル設置時の構造計算が必要と考える。また、施設の管理上、屋上への平置きのパネル設置は不可。敷地内についてもインフラの重要施設であり水害時の耐水化が必要となるため、水害時に感電の恐れのあるソーラーパネルの設置は難しいと思われる。（下水道施設）

## 6.3.耐荷重の確認（優先導入 10 施設）

### （1）目的及び手法

耐荷重の検討は、優先導入 10 施設を対象とし、太陽光パネルを設置する場合の構造安全性を確認することを目的として実施した。その方法は、次のとおりである。

<耐荷重の確認手順>

- ・既存設計図及び新築時構造計算書から、屋根設計時の仮想荷重(積載荷重<sup>15</sup>)を確認した。構造設計における「積載荷重」とは、1㎡あたりにどれくらいの重さを載せられるかを表す数値である。
- ・太陽光パネル設置時の追加積載荷重は「建物設置型太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン 2024 年版」(NEDO(国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構))に基づき算出した。

$$\text{太陽光パネル設置時の追加積載荷重(N/m}^2\text{)} = \text{パネル単位重量(N/m}^2\text{)} + \text{架台単位重量(N/m}^2\text{)}$$

- ・本確認では、設置を想定する太陽光パネルの重量が、この屋根設計時の仮想荷重（積載荷重）以下であるか否かの確認を行った。
- ・現地調査で屋根・屋上に空調機設置があることを現地にて確認した施設(石下中学校、石下西中学校、水海道庁舎 本庁舎、石下総合福祉センター、生涯学習センター)は、水海道庁舎の設計荷重を参考に各々の施設に 2N/㎡を加えて検討を行った。

<太陽光パネルの追加積載荷重算出>

パネルサイズ： (1,722mm × 1,134mm)	1.95 ㎡
パネル重量(1枚)：	25.4 kg
重量単位：	9.80665 m/s <sup>2</sup>
パネル単位重量：	127.6 N/㎡
架台単位重量※：	163.8 N/㎡
ケーブル単位重量：	- N/㎡
基礎重量：	- N/㎡
<b>(合計)追加積載荷重：</b>	<b>291.4 N/㎡</b>

注 太陽光パネルは R5 年ポテンシャル調査を踏襲し、京セラ KT410W-108HL4 の値を用いた。

※ 架台単位重量は NEDO「地上設置型太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン」の構造設計例から架台単位重量を引用した。

### （2）耐荷重の確認結果

前項（1）の方法に基づき、確認した結果は、表 6-2（次ページ）のとおりである。耐荷重を確認できた施設（建物）のうち、水海道中学校、水海道西中学校、石下中学校、水海道庁舎 本庁舎、水海道庁舎 第三分庁舎、生涯学習センターでは、太陽光パネルの追加積載荷重が、屋根設計時の仮想荷重（積載荷重）の 90%以上の重量を示している。そのため、パネル設置時には、追加積載荷重を小さくする必要性が高いといえる。具体的には、パネル設置の基礎及び架台について軽量タイプを選定する必要がある。また、これらの施設については PCS（パワーコンディショナ）などの付帯設備について

<sup>15</sup>ここでは、建物の変形に対して影響力の高い地震時の積載荷重を用いて確認を行った。

も、極力屋上に設置しない方法を検討する必要がある。なお、資料が入手できなかった施設（水海道庁舎 議会棟、水海道総合体育館及び石下庁舎）は、工事実施時にあらためてパネル設置における構造安全性を確認する必要がある。

表 6-2 優先導入 10 施設の太陽光パネル設置に関する耐荷重の確認

施設 NO	施設建物名称	新築時設計荷重	追加積載荷重	確認結果
15	水海道中学校	294 N/m <sup>2</sup>	> 291.4 N/m <sup>2</sup>	設置可能。ただし、軽量化にすることが望ましい。
17	水海道西中学校	300 N/m <sup>2</sup>	> 291.4 N/m <sup>2</sup>	設置可能。ただし、軽量化にすることが望ましい。
18-①	石下中学校 陸屋根	300 N/m <sup>2</sup>	> 293.4 N/m <sup>2</sup>	設置可能。ただし、軽量化にすることが望ましい。
18-②	石下中学校 勾配屋根	300 N/m <sup>2</sup>	> 291.4 N/m <sup>2</sup>	設置可能。ただし、軽量化にすることが望ましい。
19	石下西中学校	400 N/m <sup>2</sup>	> 293.4 N/m <sup>2</sup>	余剰もあり、十分設置可能。
35-①	水海道庁舎 本庁舎	300 N/m <sup>2</sup>	> 注1 298.0 N/m <sup>2</sup>	設置可能。ただし、軽量化にすることが望ましい。
35-②	水海道庁舎 議会棟	構造計算書入手不可のため検討対象外		
35-③	水海道庁舎 第三分庁舎	注2 不明 N/m <sup>2</sup>	< 291.4 N/m <sup>2</sup>	軽量 PV や設置方法について注意すれば設置可能。
36	石下庁舎	注3 0 N/m <sup>2</sup>	< 291.4 N/m <sup>2</sup>	設置工事（設計）時に再確認、軽量化を考慮
38	石下総合福祉センター	588 N/m <sup>2</sup>	> 293.4 N/m <sup>2</sup>	余剰もあり、十分設置可能
65	生涯学習センター	294 N/m <sup>2</sup>	> 293.4 N/m <sup>2</sup>	設置可能。ただし、軽量化にすることが望ましい。
71	水海道総合体育館	構造計算書入手不可のため検討対象外		
72	石下総合体育館	設置場所を駐車場とするため、建物屋根面の検討対象外		

注1 水海道庁舎 本庁舎は、既存 PV（太陽光発電設備（パネル及び架台））5.22N/m<sup>2</sup>と空調機 1.35N/m<sup>2</sup>を合計した数値で検討を行った。

注2 水海道庁舎 第三分庁舎の新築時設計荷重は積載荷重が考慮されていない。鋼製折半屋根は一般的に 10 kg/m<sup>2</sup>の余剰荷重があるとされている。

注3 石下庁舎（ここでは、勾配屋根部分の棟を対象としている。陸屋根部分は既存の太陽光パネルが設置済みあり本調査で追加の設置場所と想定しないため本確認対象には含めていない）は、新築設計時は積載荷重が考慮されていない。

## 6.4.現地状況確認

### (1) 現地調査要領

#### ① 対象施設

優先導入 10 施設のうち、石下庁舎、生涯学習センター、水海道総合体育館を除く 7 施設を選定し現地確認を実施した。生涯学習センターは、R5 ポテンシャル調査の結果から、防水改修の必要性が高いと考えられるため除外した。石下庁舎、水海道総合体育館は、他施設と比較してパネル設置箇所の面積が比較的小さいため確認対象から除外した。

表 6-3 優先 10 施設及び現地調査対象施設

施設 No	施設名称	パネル枚数(枚)	設備容量 (kW)	年間発電電力量 (kWh/年)	R5 使用電力量 (kWh/年)	既存太陽光の有無	現地調査対象 (対象に○)
15	水海道中学校	224	91.84	125,453	184,641		○
17	水海道西中学校	148	60.68	82,889	191,209		○
18	石下中学校	408	167.28	228,504	181,606		○
19	石下西中学校	278	113.98	155,697	214,570	有	○
35	水海道庁舎	236	96.76	132,174	664,630	有	○
36	石下庁舎	160	65.60	89,610	83,385	有	
38	石下総合福祉センター	180	73.80	100,811	177,464		○
65	生涯学習センター	180	73.80	100,811	132,654		
71	水海道総合体育館	121	49.61	67,767	151,074		
72	石下総合体育館	832	341.12	465,970	344,864		○

注 各項目の値は、表 4-2 簡易事業性評価結果<A.設置可能な最大限の設備容量の場合>(P.25)による。  
パネル枚数は、R5 ポテンシャル調査結果による最大限設置の枚数。

#### ② 調査項目及び方法

下表の項目について現地で目視確認を行った。防水改修の必要性については、防水専門会社の同行を得て確認した。併せて、R5 ポテンシャル調査結果の設置計画、配線計画に支障がないか、現状変化がないかについても確認を行った。

表 6-4 現地での確認項目

景観阻害等の影響	高い建物はないか	反射光による周辺建物への影響
屋上設置物（室外機・アンテナ等）の確認	屋根形状の確認	屋根全般の破損はあるか
パラペットから 1m 以上離隔距離はあるか	周辺構造物への 1m の離隔確保（消防法）	屋根素材は既存図面記載と相違なく適切か
屋根の葺き替えは必要か	水漏れ等はないか（防水改修の必要性）	屋根排水口の有無
緊急時の避難経路上に位置していないか	避難スペースとしての屋上利用はあるか	キュービクル位置と設置場所からの距離
キュービクルの改造は必要か	周囲道路は幅員 4m 以上あるか(進入路)	クレーン設置のスペース確保が可能か

#### ③ 実施日

現地調査は以下の日程で実施した。

表 6-5 現地調査実施日

実施日	調査施設
令和 6 年 11 月 14 日(木)	石下中学校
令和 6 年 11 月 15 日(金)	水海道庁舎、水海道中学校、水海道西中学校
令和 6 年 11 月 18 日(月)	石下総合福祉センター、石下総合体育館、石下西中学校

## (2) 現地調査結果

現地調査の結果、石下中学校（傾斜屋根範囲）、水海道庁舎（本庁舎）、水海道庁舎（第三分庁舎）、石下総合福祉センター、石下総合体育館で、総合的な設置の優先度が高いと結果となった（表 6-7 P.63）。

総合的な設置の優先度は、各施設・建物ごとに、屋根状態、機器設置の条件、施工環境、周囲環境への影響、周辺施設での電力使用について評価を行い、それらの総点で算出した。評価指標及び評価内容は、表 6-6 のとおりである。また、各指標に基づく各施設・建物の状況は、61～62 ページの「現地調査結果」のとおりである。

表 6-6 総合的な設置の優先度 評価指標及び評価点

指標／点数	5	4	3	2	1
屋根材 ・形状・防水	5 耐用年数 20 年程 ・陸屋根でモジュール設置金物が容易に取付可能 ・かつ、防水面の耐用年数が 20 年程度ある（施工可）	4 耐用年数 10 年程 ・陸屋根又は傾斜屋根でモジュール設置金物が容易に取付可能 ・かつ、防水面の耐用年数が 10 年程度ある（施工可）	3 部分改修 ・陸屋根又は傾斜屋根でモジュール設置金物が容易に取付可能だが、メーカーが限定的 ・または、防水面の耐用年数が数年しかなく近いうちに全面改修が必要（施工可）	2 防水全面改修 ・陸屋根又は傾斜屋根でモジュール設置金物が容易に取付可能だが、防水面の耐用年数を経過しており（若しくは別の理由で）防水の全面改修が必要（施工可）	1 設置不可 ・モジュールの設置金物が取付不可（施工不可）
機器設置 (スペース)	5 自由設置可能 ・設置場所付近に既設の機器がなく、新設機器について自由度の高い計画と設置が可能（設置可）	4 ゆとり設置可能 ・設置場所付近に既設の機器がほぼなく、設置可能な空きスペースが広く、新設機器についてゆとりをもって設置が可能（設置可）	3 設置可能 ・設置場所付近に既設の機器があるが、設置可能な空きスペースが広く、新設機器についてゆとりをもって設置が可能（設置可）	2 狭小設置可能 ・設置場所付近に既設の機器が多いが、設置スペースや配線ルートを確認でき、新設機器の設置は可能（設置可）	1 新設不可 ・設置場所付近に既設の機器が多く、設置スペースや配線ルートを確認できず、新設機器の設置は不可（設置不可）
施工環境 (スペース)	5 効率的施工可能 (すべて該当) ・設置場所が土地に接する又は平屋の屋上で、荷揚げ荷下ろしがしやすい ・周囲の工事スペース確保が容易 ・設置スペースも開けて均一であり効率的な施工が可能（施工可）	4 ゆとり施工可能 (すべて該当) ・設置場所が中低層（3 階建以下）の屋上で、荷揚げ荷下ろしがしやすい ・周囲の工事スペース確保が容易（施工可）	3 施工可能 (すべて該当) ・設置場所が高層の屋上又は傾斜屋根 ・周囲の工事スペース確保が可能 ・工事用車両の通行・停車可（施工可）	2 狭小施工可能 (すべて該当) ・設置場所が高層の屋上 ・周囲の工事スペース確保が不可だが、屋上が開けている ・工事用車両の通行・停車可（施工可）	1 施工不可 (すべて該当) ・設置場所が高層の屋上又は入り組んだ場所などアクセスが難しい ・周囲の工事スペース（駐車場、道路など）確保が不可（施工不可）
周囲環境	5 田畑の中良好 ・田畑の中の土地にあり周囲の影の影響を受ける要素がない（設置推奨）	4 低層住宅影響無 ・住宅街にあり高い建物や樹木等はない（設置可）	3 中高層街中影響無 ・住宅街にあり高い建物や樹木等の影の影響はない（設置可）	2 市街地影響無 ・街中、住宅街にあり高い建物や樹木等の影の影響はない（設置可）	1 市街地設置不可 (いずれか該当) ・街中、住宅街にあり高い建物や樹木等の影の影響あり（設置不可） ・設置による周囲への光反射の影響が大きい（設置不可） ・設置時の必要離隔距離が確保できない（設置不可）
電力周辺利用	5 敷地内周辺 3 以上 ・設置建物が隣接した公共施設が敷地内に複数ある、若しくは周辺施設併せて 3 つ以上の場所で余剰電力の使用を行うことが可能である	4 敷地内周辺 2 以上 ・設置建物が隣接した公共施設が敷地内に 1 つ以上ある、若しくは周辺と併せて 2 つ以上場所で余剰電力の使用を行うことが可能である	3 敷地内利用 ・設置建物が隣接した公共施設が敷地内にあり送電線を使わず余剰電力の使用を周辺で行うことが可能である	2 周辺供給先候補 1 以上 ・設置建物が隣接した公共施設はないが、周辺地域には 1 つ以上あり送電線を使用して利用が可能である	- 周辺供給先候補無 ・設置建物の隣接地や周辺に公共施設は無く周辺での電力使用は不可（太陽光自体の設置は可能なため点数評価はなし(-))

現地調査結果

※総評：総合的な設置の優先度を評価(最も高い◎、高い○、普通△、高くない×)

		設置可能性評価			設置検討			
		項目	評価	総点	屋根の状況	蓄電池設置	PWC、蓄電池配線ルート	
15 水海道中学校 (①技術棟②校舎管理棟)	②設置: 2003年 (築 21年) 建築面積: ①980.25 m <sup>2</sup>	屋根状態	2 防水全面改修 又は屋根材への影響大	12	<p>屋根材へのアンカー打ち込みとなり、止水処理が必要となる。 屋根下材が軽量モルタルでアンカー支持が困難なため施工性が低い。</p> 	既存 有 無 設置候補場所 既設変電設備の横	PCS 屋上北側の室外機置場の壁面 (R5と同様)	
	構造形式: RC2階、RC3階	機器設置	3 設置可能				PWC 校舎壁面立上げ (R5と同様) 配線	
	改修履歴 不明	備考: ②4911.93 m <sup>2</sup>	施工環境	3 施工可能				
	改修予定 未定	屋根形状: 切妻屋根	周囲環境	4 低層住宅影響無			△	
		屋根材質: ①ガムロン防水下地の上アスファルトシングル葺②アスファルトルーフィング敷の上フッ素樹脂塗装鋼板 横葺	電力周辺利用	- 周辺供給先候補なし				
17 水海道西中学校	設置: 2013年 (築 11年) 建築面積: 5834.08 m <sup>2</sup>	屋根状態	2 防水全面改修 又は屋根材への影響大	12	<p>他と比べると築浅で防水耐用年数までも余裕があるように感じたが、 実際は保護塗料の退色、屋根構成材の断熱材の蓄熱の影響で 防水層が劣化、一部破断が起きていると考えられる。かぶせ改修 が行える劣化状況の段階で全面的被せ改修を勧める。 防水工事時に乾式基礎施工か、自 重式(低重心) 架台を採用。</p> 	既存 有 無 設置候補場所 既設変電設備の横	PCS 屋上北側の太陽光架台背面、もしくは塔屋壁面	
	構造形式: RC4階	機器設置	3 設置可能				PWC 校舎壁面立上げ (R5と同様) 配線	
	改修履歴 なし	備考:	施工環境	3 施工可能				
	改修予定 未定	屋根形状: 陸屋根	周囲環境	4 低層住宅影響無			△	
		屋根材質: (外断熱工法) アスファルト露出防水	電力周辺利用	- 周辺供給先候補なし				
18-① 石下中学校_陸屋根範囲	設置: 2012年 (築 12年) 建築面積: 4986.54 m <sup>2</sup>	屋根状態	4 耐用年数10年程 又は架台取付金具設置可	16	<p>屋根の防水に劣化が見られるため、修繕が必要となる。 防水工事時に乾式基礎施工か、自重式(低重心) 架台を採用。</p> 	既存 有 無 設置候補場所 既設変電設備の横	PCS 屋上北側の太陽光架台背面、もしくは塔屋壁面	
	構造形式: RC3階	機器設置	4 ゆとり設置可能				PWC 校舎壁面立上げ (R5と同様) 配線	
	改修履歴 なし	備考:	施工環境	4 ゆとり施工可能				
	改修予定 未定	屋根形状: 設置対象は陸屋根	周囲環境	4 低層住宅影響無			○	
		屋根材質: 露出アスファルト防水絶縁広報(D-1) 軽歩 行用 コンクリート金ゴテ下地t=150	電力周辺利用	- 周辺供給先候補なし				
18-② 石下中学校_傾斜屋根範囲	設置: 2012年 (築 12年) 建築面積: 4986.54 m <sup>2</sup>	屋根状態	5 耐用年数20年程 又は取付金具設置容易	18	<p>嵌合式ハゼであり掴み金具での設置が可能のため、施工性が良い。</p> 	既存 有 無 設置候補場所 設置有無要検討	PCS 校舎北側の室外機置場の壁面	
	構造形式: RC3階	機器設置	4 ゆとり設置可能				PWC 既設と同様の配線経路 配線	
	改修履歴 なし	備考:	施工環境	5 効率的施工可能				
	改修予定 未定	屋根形状: 設置対象は陸屋根	周囲環境	4 低層住宅影響無			◎	
	※張替え次期近、防水要確認	屋根材質: 露出アスファルト防水絶縁広報(D-1) 軽歩 行用 コンクリート金ゴテ下地t=150	電力周辺利用	- 周辺供給先候補なし				
19 石下西中学校	設置: 2013年 (築 11年) 建築面積: 4995.42 m <sup>2</sup>	屋根状態	3 部分改修 又は対応可能メーカー限定	14	<p>マツラルーフ2型という特殊な屋根形状であり、専用の太陽光パネル「ス フィックスソーラー」を用いることで設置は可能。(メーカー限定)</p> 	既存 有 無 設置候補場所 設置有無要検討	PCS 校舎北側の室外機置場の壁面	
	構造形式: RC2階	機器設置	4 ゆとり設置可能				PWC 既設と同様の配線経路 配線	
	改修履歴 なし	備考:	施工環境	3 施工可能				
	改修予定 未定	屋根形状: 緩い傾斜屋根	周囲環境	4 低層住宅影響無			△	
		屋根材質:(傾斜屋根)ガルバリウム鋼板 0.455mm の上 t = 150コンクリート金コテ 押	電力周辺利用	- 周辺供給先候補なし				

現地調査結果

※総評：総合的な設置の優先度を評価(最も高い◎、高い○、普通△、高くない×)

設置可能性評価	設置可能性評価			設置検討		
	項目	評価	総点	屋根の状況	蓄電池設置	PWC、蓄電池配線ルート
<b>35-① 水海道庁舎</b> ①本庁舎 ③設置 2014年 (築10年) ①建築面積: 4210㎡ 構造形式: ①RC3階 改修履歴: ①未定 改修予定: ①未定 備考: 屋根形状: 陸屋根 屋根材質: ①t=150コンクリートの上アスファルト防水 露出絶縁工法、D-1	屋根状態	4 耐用年数10年程 又は架台取付金具設置可	18	屋根の防水に劣化が見られるため、修繕が必要となる。 防水工事時に乾式基礎施工か、自重式(低重心)架台を採用。	既存有無: 有 設置候補場所: 設置有無要検討	PCS 屋上北側の太陽光架台背面、もしくはEPS室内(既設と同様) 配線 校舎壁面立下げ(R5と同様)
	機器設置	2 狭小設置可能				
	施工環境	4 ゆとり施工可能				
	周囲環境	3 中高層街中影響無				
	電力周辺利用	5 敷地内周辺3以上				
<b>35-② 水海道庁舎</b> ②議会棟 ③設置 1984年 (築40年) ②建築面積: 2424.97㎡ 構造形式: ②RC4階 改修履歴: ②不明 前面改修済み現地確認(時期不明) 改修予定: ②未定 備考: 屋根形状: 陸屋根	屋根状態	2 防水全面改修 又は屋根材への影響大	15	既存屋根は一度改修がされており(時期不明)塩ビシート防水の機械式固定法で改修が行われている。機械式固定法は金具により部分的に防水シートを接着しているため強風によりシートが波打つ現象が起こる方法。この防水工法での太陽光パネル設置は設置後の防水シートの破断の恐れが高いため全面改修が必要となる。 防水工事時に乾式基礎施工か、自重式(低重心)架台を採用。	蓄電池設置: 無 設置候補場所: 施設北側壁面	PCS 屋上北側の太陽光架台背面、もしくは庁舎北側壁面 配線 校舎壁面立下げ(R5と同様)
	機器設置	3 設置可能				
	施工環境	4 ゆとり設置可能				
	周囲環境	3 中高層街中影響無				
	電力周辺利用	3 敷地内利用				
<b>35-③ 水海道庁舎</b> ③第三分庁舎 ③設置 2013年 (築11年) ③建築面積: 285.25㎡ 構造形式: ③S1階 改修履歴: ③未定 改修予定: ③未定 備考: 屋根形状: 折半屋根	屋根状態	5 耐用年数20年程 又は取付金具設置容易	20	折板屋根であり、掴み金具等での設置が想定される。	蓄電池設置: 無 設置候補場所: 施設北側壁面	PCS 庁舎北側壁面 配線 校舎壁面立下げ(R5と同様)
	機器設置	4 ゆとり設置可能				
	施工環境	5 効率的施工可能				
	周囲環境	3 中高層街中影響無				
	電力周辺利用	3 敷地内利用				
<b>38 石下総合福祉センター</b> 設置: 2002年 (築22年) 建築面積: 4293㎡ 構造形式: S1階 階数 改修履歴: なし 改修予定: 未定 備考: 屋根形状: 設置対象面は陸屋根 屋根材質: アスファルト露出防水、ポリウレタン系断熱材厚30、アスファルトルーフィング、RCスラブ金鍍仕上げ	屋根状態	2 防水全面改修 又は屋根材への影響大	20	屋根の防水の保護塗料退色による表層の汚染が進行、平場・立ち上がりでは膨れが随所に見られ、一部開口の劣化も確認したため漏水リスクも高い状態。全面的修繕が必要。 防水工事時に乾式基礎施工か、自重式(低重心)架台を採用。	既存有無: 無 設置候補場所: 施設北側壁面	PCS 屋上北側の太陽光架台背面、もしくは塔屋壁面 配線 校舎壁面立下げ(R5と同様)
	機器設置	4 ゆとり設置可能				
	施工環境	5 効率的施工可能				
	周囲環境	4 低層住宅影響無				
	電力周辺利用	5 敷地内周辺3以上				
<b>72 石下総合体育館</b> 設置: 2001年 (築23年) 建築面積: 4795.8㎡ 構造形式: SRC2階 階数 改修履歴: 不明 改修予定: 未定 備考: 屋根形状: ドーム屋根 ※R5年ポテ対象は駐車場カーポート 屋根材質: フッ素樹脂ステンレス鋼板 縦ハゼ葺、アスファルトルーフィング22kg、木毛セメント板	屋根状態	5 カーポート新設防水不要	19	バス等の駐車可能性が少ない、北側駐車場に設置	既存有無: 無 設置候補場所: 既設変電設備の横	PCS カーポートに設置 配線 既設変電設備まで埋設配管
	機器設置	5 自由設置可能				
	施工環境	5 効率的施工可能				
	周囲環境	4 低層住宅影響無				
	電力周辺利用	- 周辺供給先候補なし				

表 6-7 総合的な設置の優先度一覧

施設 No	施設名称	総点	総評	屋根状態	機器設置	施工環境	周囲環境	電力周辺利用
15	水海道中学校	12	△	2	3	3	4	-
17	水海道西中学校	12	△	2	3	3	4	-
18-①	石下中学校 (陸屋根範囲)	16	○	4	4	4	4	-
18-②	石下中学校 (傾斜屋根範囲)	18	◎	5	4	5	4	-
19	石下西中学校	14	△	3	4	3	4	-
35-①	水海道庁舎 本庁舎	18	◎	4	2	4	3	5
35-②	水海道庁舎 議会棟	15	△	2	3	4	3	3
35-③	水海道庁舎 第三分庁舎	20	◎	5	4	5	3	3
36	石下庁舎	(現地対象外)						
38	石下総合福祉センター	20	◎	2	4	5	4	5
65	生涯学習センター	(現地対象外)						
71	水海道総合体育館	(現地対象外)						
72	石下総合体育館	19	◎	5	5	5	4	-

凡例：最も高い ◎、高い ○、普通 △、高くない ×

注 総評◎に薄黄着色している。

## 6.5.太陽光パネル設置時の防水改修と基礎・架台検討

公共施設への屋根置き太陽光発電設備を導入する際に課題となることの1つに、屋根・防水改修とのタイミング調整や防水保証の問題がある。太陽光パネルは一度設置すると、その運用期間が20年程度と長期に及ぶため、その期間に防水改修（雨漏り修繕等を含める）のタイミングが到来すると、設置済みのパネル及び配線等を一時取り外し移動させて工事を行わなければならない。また、パネル設置工事に伴う防水層の破損やパネル設置に起因する漏水発生などへの対応リスクを軽減するため、設備導入時に防水の保証を考慮する必要がある。

ここでは、現地調査を実施した7施設について、太陽光パネル導入時に必要となる、基礎・架台の検討事項について整理した。

### <太陽光パネル導入時に考慮すべき、基礎・架台の検討に関する留意事項>

- 太陽光パネル設置に際し、架台・基礎について施設ごとに検討が必要である。
- 基礎を検討するにあたり、屋根・防水の現状を踏まえ、太陽光パネル設置後の防水層のメンテナンス(改修時期・改修方法)について方針を定める必要がある。
- 基礎の選定にあたり、屋根素材(板金・RC(鉄筋コンクリート造の陸屋根)等)、荷重、設置環境(耐風性、防水への影響)、メンテナンス性などを勘案し決定する必要がある。
- 架台の検討において、基礎の決定に応じ、基礎に対応した架台の中から選択する必要がある。更に、施設の耐荷重を踏まえて一般的なものか軽量型か注意する必要がある。

「優先導入10施設」を対象として取り付け金物(板金\_傾斜屋根)や基礎・架台(RC\_陸屋根)といった設置工法の選定を行うフロー図を「設置工法の検討ステップ」1から3の流れで作成した。設置工法の検討は図面による机上調査によっても可能であるため、現地調査対象外も含めた優先導入10施設に対してフロー図を作成した。フローを使って対象施設を確認することで、設置時の防水改修の要不要や設置後の保守性の有無について把握した上で設置工法(金物、基礎、架台)を選定できるようになっている。

なお、フローの作成に際しRC\_陸屋根へ設置する基礎・架台5種類の選択肢について、各種特徴の比較整理を行い、設置時の適性について評価した。

### <パネル設置工法の検討ステップ>

フロー作成は大きく次の3ステップの流れに沿って記載している。

Step1 屋根の種別・表面仕上げを確認

Step2 防水改修の時期から防水改修の方針を決定

- ①築年数・防水改修履歴・劣化状況・防水改修予算から防水改修の時期を想定する
- ②パネル設置時の防水改修とパネル設置後の保守性の必要性について判断する

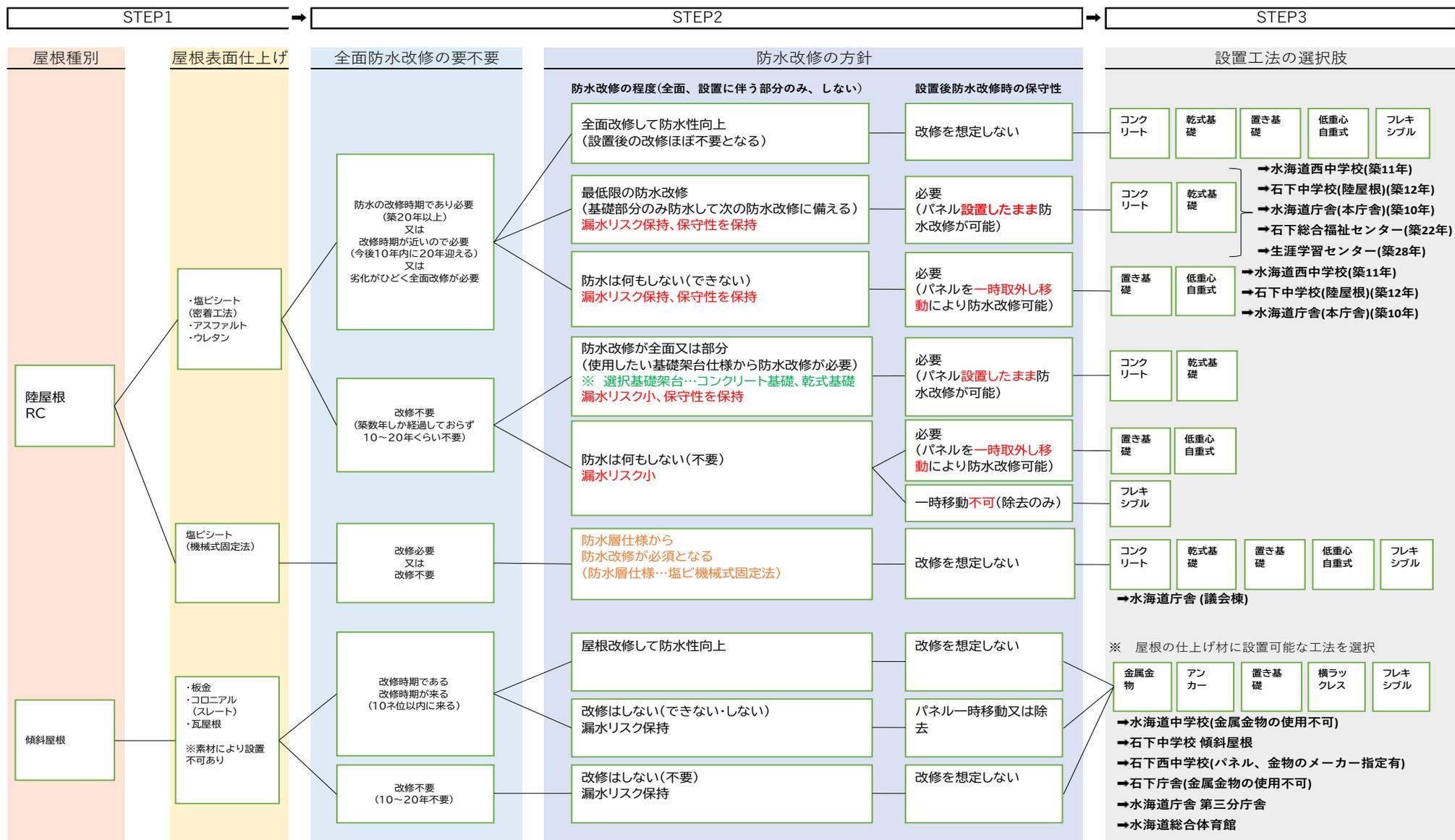
Step3 改修方針に対応する基礎・架台の選択肢から基礎・架台の特徴資料を参考に選定する。

基礎・架台別の特徴

凡例：◎非常に良い、○比較的良好い、△問題はない、▲若干の懸念あり、×適していない

	① コンクリート基礎	② 乾式基礎	③ 置き基礎	④ 低重心・自重式	⑤ フレキシブル(直接着)
基礎工法					
設置断面					
建物への荷重の影響	▲ コンクリートのため非常に重く、建物にかかる荷重は大きい	○ アルミ架台を採用すれば比較的軽く、建物への荷重も小さい	▲ コンクリートのため非常に重く、建物にかかる荷重は大きい	△ 自重で支える構造のため比較的重い。	◎ 非常に軽いため、建物への荷重は小さい
防水層への影響	△ 屋根にアンカーを打ち込むため、防水工事の際に基礎部分の対応が必要 (防水工事と同時期施工であれば◎)	△ 屋根にアンカーを打ち込むため、防水工事の際に基礎部分の対応が必要 (防水工事と同時期施工であれば◎)	○ 屋根に穴を開けないため、防水層への影響はない	○ 屋根に穴を開けないため、防水層への影響はない	○ 屋根に穴を開けないため、防水層への影響はない
建物修繕時のメンテナンス性	○ 屋根に固定するため移動ができない。 パネル背面に空間があるため、防水修繕は可能	○ 屋根に固定するため移動ができない。 パネル背面に空間があるため、移動せず防水修繕可能	○ 移動可能なため、修繕時に取り外して再度設置が可能	○ 移動可能なため、修繕時に取り外して再度設置が可能	× 接着しているため、修繕時には剥がす必要がある (再設置は困難)
耐風性	○ 建物にアンカーを打ち込んでいるため強度はあるが、パネル背面にかかる風圧の影響があり、風速40m/s程度が限界となる	○ 建物にアンカーを打ち込んでいるため強度はあるが、パネル背面にかかる風圧の影響があり、風速40m/s程度が限界となる	△ 建物にアンカーを打ち込んでおらず、パネル背面に隙間もあるため、背面からの風圧に対して強度が弱い	◎ パネルを床面に設置するため、背面に風が入らないことから強度が強い。 (メーカー試験では風速80m/s程度まで耐えられる)	◎ パネルを床面に設置するため、背面に風が入らないことから強度が強い。
施工性	△ アンカー打ち込み、コンクリート打設があるため、作業工数が大きい	○ アンカー打ち込みが必要だが、施工性は良い	○ アンカー打ち込みがないため施工性は良いが、置き基礎が重量があるため、作業工数は乾式基礎と同等	○ アンカー打ち込みがないため施工性は良いが、置き基礎が重量があるため、作業工数は乾式基礎と同等	○ 軽量で施工性は良いが、パネルが曲がりやすいため2人で設置する必要がある。 接着工法はライセンス取得技術者が実施する
総合評価	△ 基礎の重量があり屋根へのアンカー打ち込みも必要となるため、建物への影響は大きい。	○ 屋根へのアンカー打ち込みが必要だが、防水工事と同時期に実施であれば、有力な工法となる。(部分的防水工事も含む)	△ 屋根への穴あけは無いが、基礎の重量があるほか、耐風性に懸念がある。	◎ 屋根への穴あけがなく、防水層への影響が少ない。 防水工事が直近実施されない場合は有力な工法となる。(直近を何年とするか要確認)	○ 非常に軽量で施工性は良いが、防水修繕工事の際に撤去が必要となるため、防水工事のタイミングを見て検討が必要。

図 6-1 設置工法検討フロー



## 7. 導入手法・コスト・効果の検討

優先導入施設のうち、現地状況確認の結果、総合的な設置の優先度が高く評価された施設に対して導入モデル案を検討した。

## 7. 導入手法・コスト・効果の検討

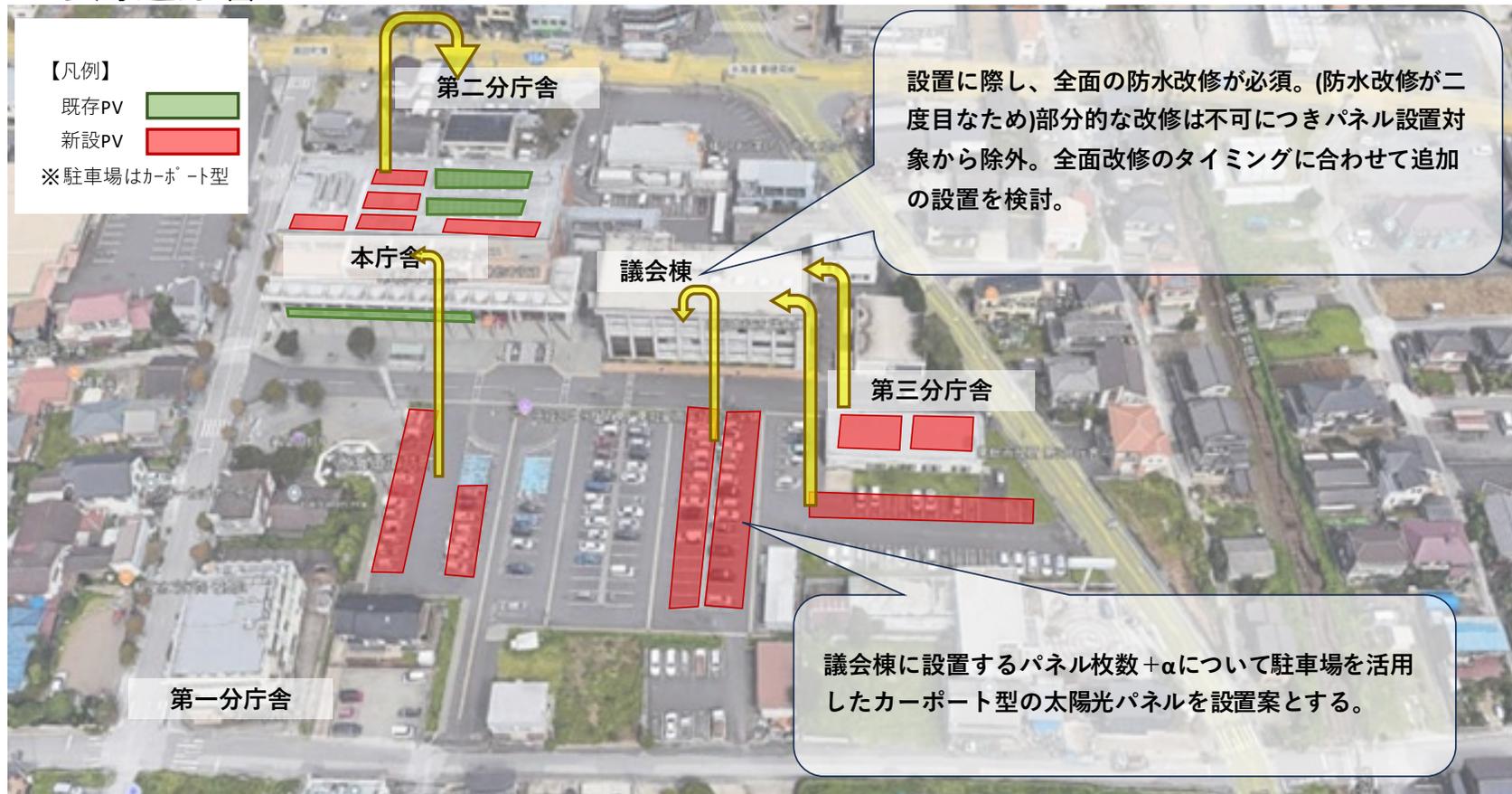
ここでは、5章までの検討結果を踏まえ、かつ、6.4 現地状況の確認の結果、総合的な設置の優先度が高く評価された施設（表 6-7 P.63 参照）について、PPA 導入を想定したモデル案を提示する。

今後、ここで示すモデルを基に、PPA 事業候補者との対話等を通して、PPA 事業による導入実現性を高めていく材料とする。

### <対象施設>

- ・ 35 水海道庁舎
- ・ 72 石下総合体育館
- ・ 38 石下総合福祉センター（周辺施設含む）
- ・ 18 石下中学校

# 35水海道庁舎



NO	対象施設	導入設備	設備容量 <sup>※1</sup>	導入手法	導入費用 <sup>※2</sup>	導入効果 <sup>※3</sup>
35	本庁舎	パネル( 779 枚)	319 kW	オンサイト PPA	初期：PV 73百万円	費用計： 120百万円
	議会棟	パワーコンディショナー	310 kW		初期：蓄電池 13百万円	自家消費量： 36万kWh/年
	第三分庁舎	(PCS)			維持：PV 32百万円	自家消費率： 90.6%
	駐車場	蓄電池	20 kWh		維持：蓄電池 2百万円	再エネ自給率： 55%

## 72石下総合体育館



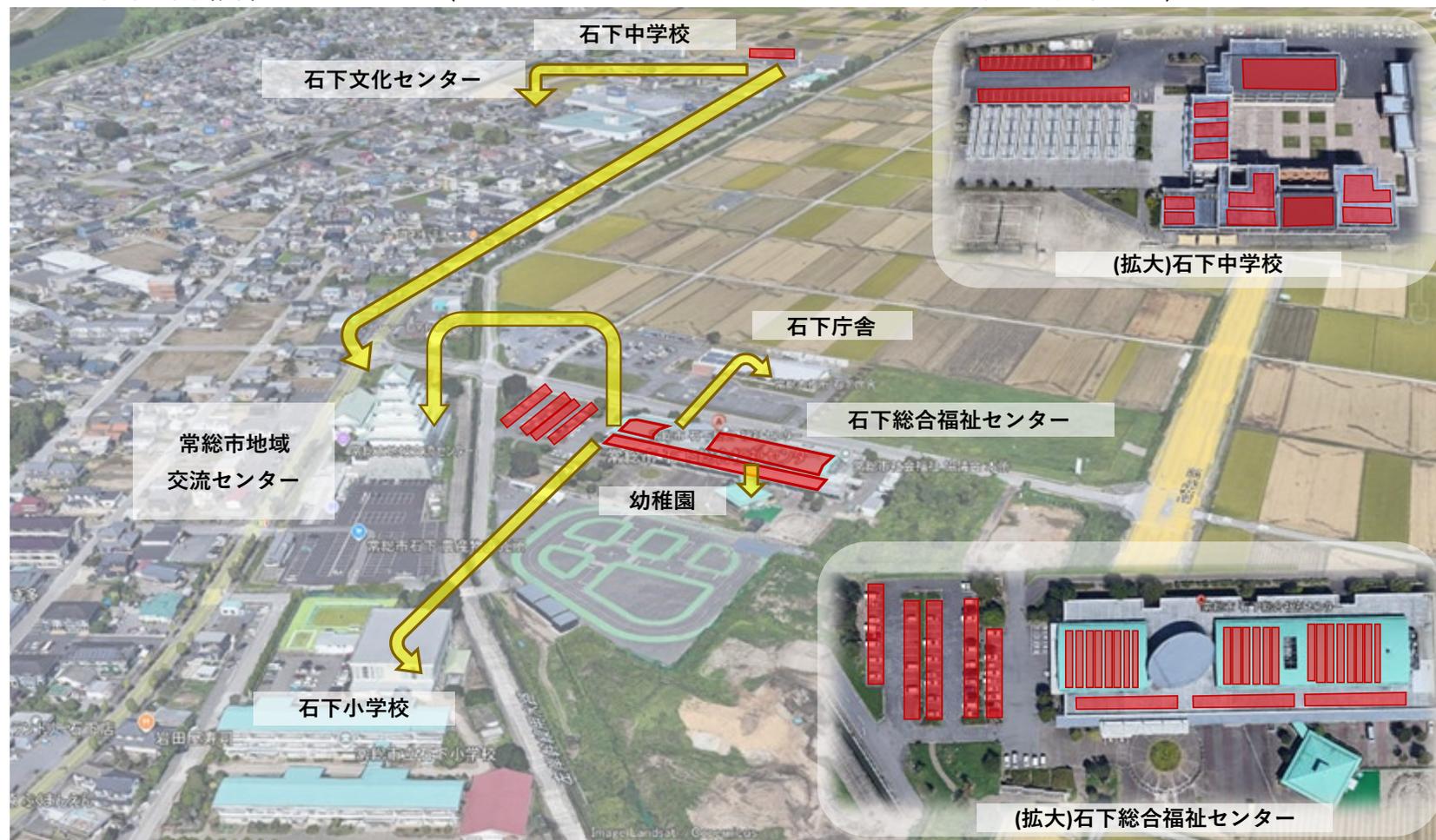
NO	対象施設	導入設備	設備容量 <sup>※1</sup>	導入手法	導入費用 <sup>※2</sup>	導入効果 <sup>※3,4</sup>
35	駐車場	パネル( 756 枚) パワーコンディショナー (PCS) 蓄電池	310 kW 300 kW 20 kWh	オンサイト PPA	初期：PV 71百万円 初期：蓄電池 13百万円 維持：PV 31百万円 維持：蓄電池 2百万円	費用計： 117百万円 自家消費量： 17万kWh/年 自家消費率： 44.7% 再エネ自給率： 50%

※1：パネル1枚=0.41kW換算

※2：自己所有として算出。維持費は20年間分。足場、カーポート設置及び施設間配線の工事費用は含まない。

※3：再エネ自給率は蓄電池による再エネ電力活用を考慮していない。 ※4：PV80kWで自家消費率96.1%（9.7万kWh/年）、再エネ自給率28%

### 38石下総合福祉センター(オンサイト+オフサイトで広域連携使用)

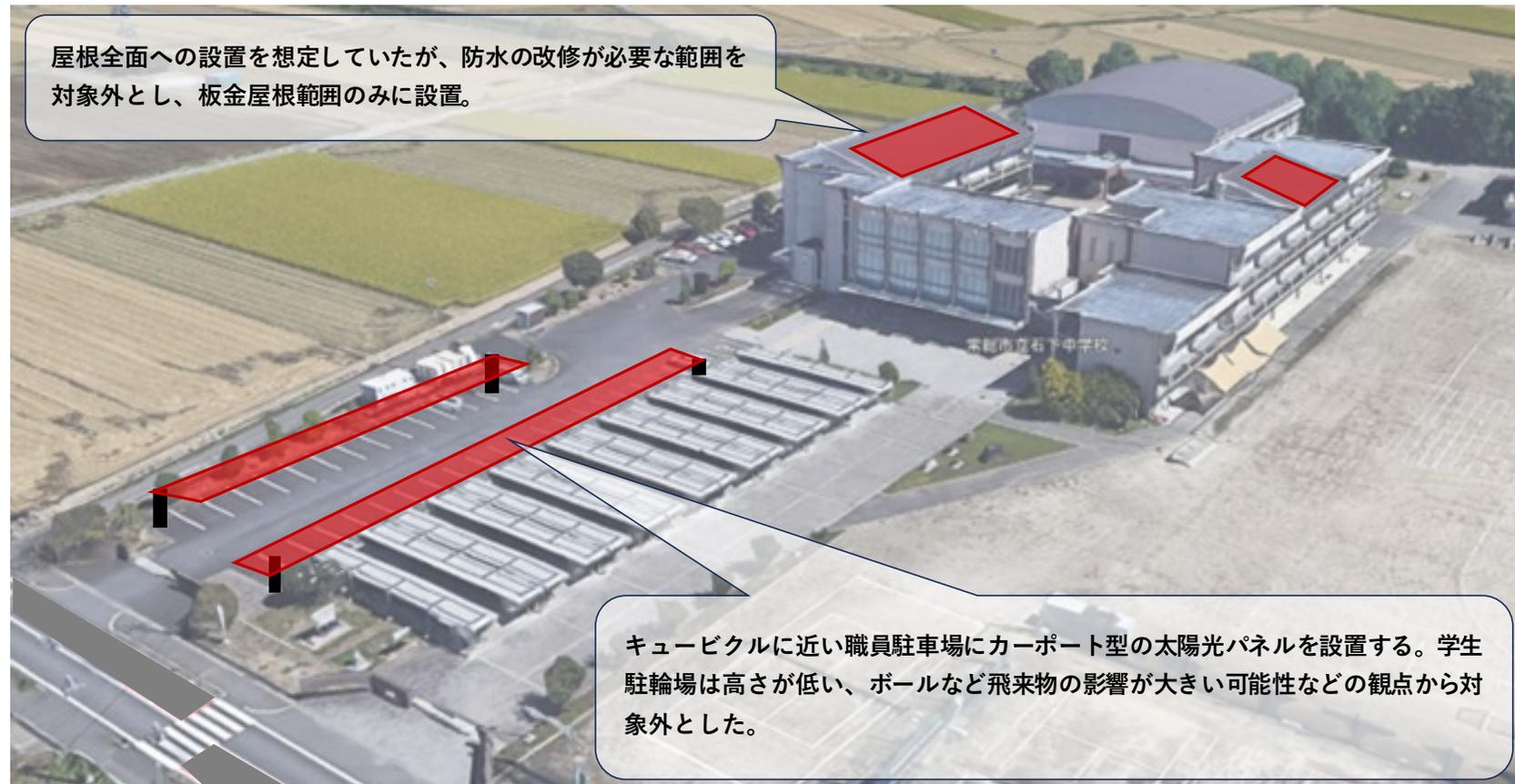


NO	対象施設	導入設備	設備容量 <sup>※1</sup>	導入手法	導入費用 <sup>※2</sup>	導入効果 <sup>※3,4</sup>
38	石下総合福祉センター	パネル( 2,043 枚)	838 kW	オンサイト オフサイト PPA	初期: PV 193百万円	費用計: 306百万円 自家消費量: 54万kWh/年 自家消費率: 52.0% 再エ自給率: 70%
	PV1,293枚・設備容量530.13kw	パワーコンディショナー	830 kW		初期: 蓄電池 26百万円	
	石下中学校	(PCS)	40 kWh		維持: PV 84百万円	
	石下小学校	蓄電池		維持: 蓄電池 4百万円		

※1: パネル1枚=0.41kW換算 ※2: 自己所有として算出。維持費は20年間分。足場、カーポート設置及び施設間配線の費用は含まない。

※3: 再エ自給率は蓄電池による再エ活用を考慮していない。 ※4: 石下総合福祉センターのみは陸屋根にPV73.8kWで自家消費率99%(9.3万kWh)、再エ自給率53%

# 18石下中学校



NO	対象施設	導入設備	設備容量 <sup>※1</sup>	導入手法	導入費用 <sup>※2</sup>	導入効果 <sup>※3,4</sup>
18	校舎 駐車場	パネル( 550 枚)	226 kW	オンサイト PPA	初期：PV 52百万円	費用計： 89百万円
		パワーコンディショナー (PCS)	220 kW		初期：蓄電池 13百万円	自家消費量： 13万kWh/年
蓄電池	20 kWh	維持：PV 23百万円	自家消費率： 45.2%			
				維持：蓄電池 2百万円	再エネ自給率： 70%	

※1：パネル1枚=0.41kW換算 ※2：自己所有として算出。維持費は20年間分。足場、カーポート設置及び施設間配線の費用は含まない。

※3：再エネ自給率は蓄電池による再エネ活用を考慮していない。 ※4：80kWhのPVで自家消費率96%(9.8万kWh)、再エネ自給率54%

## 8. 導入工程の整理

対象施設全体に対して、2030年度までに設置可能な公共施設の50%、2040年度までに100%の太陽光発電設備の導入を目指す国の目標工程に準じた、工程計画を作成した。

## 8. 導入工程の整理

### 8.1. 導入スケジュールの考え方

#### (1) 検討期間

導入スケジュールの検討期間は、2025（令和 7）年度から 2040（令和 22）年度までとする。

#### (2) 導入スケジュール策定の対象施設

導入スケジュール検討の対象とする施設は、1（4）対象施設（表 1-2 P.8）に示した 82 施設 152 建物のうち、以下を除いた 56 施設 105 棟とした。

<除外した施設・建物>

- ・主たる施設の建物の一部を使用している、あるいは、敷地内に別棟で存在しているが電気使用量を主たる施設と合算で計上している施設（学童クラブ、保育所の一部等）
- ・「4.2 事業性評価」において市負担となる電力使用量実績がない施設（公営住宅の一部）
- ・「6.2 建物使用予定・改修予定等の把握」において、用途廃止（建物使用予定未定）、解体・建替え、統廃合等による改修等可能性のある施設・建物

#### (3) 導入目標

導入スケジュールを検討するにあたって、踏まえるべき目標等について以下に整理する。

##### 1 地域脱炭素ロードマップ（国・地方脱炭素実現会議 令和 3 年 6 月）

- ・2030 年：設置可能な公共施設等（敷地含む）の約 50%、2040 年：100%に導入

↓

⇒目安として、導入可能な全 56 施設 105 棟に対して 2030 年 28 施設（58 棟）、2040 年：56 施設（105 棟）となる。

##### 2 常総市地球温暖化対策率先実行計画（じょうそうエコオフィスプラン）平成 29 年

- ・第四期計画（2017 年度から 2021 年度まで）では、市の事務・事業に温室効果ガスの総排出量を 2016 年比で 3%削減することを目指しており、目標を達成した。
- ・本計画（地球温暖化対策実行計画）は、今後改定予定であるため、第四期計画を根拠とした目標設定は考慮しないものとする。

(参考) 表 8-1 地球温暖化対策率先実行計画における削減目標

項目	基準値 (2016 年度)	目標値 (2021 年度)	削減量
二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> ) 排出量	3,125,347 kg-CO <sub>2</sub>	3,031,587 kg-CO <sub>2</sub>	△93,760 kg-CO <sub>2</sub> 3%減
電気使用量	5,719,321 kWh	5,547,741 kWh	△171,580 kWh 3%減

### 3 事業性評価結果による電気使用量削減量の目安

5.3 事業性評価 (C. 余剰電力の活用を考慮した再検討) の結果、優先度類型別の電力使用量削減量 (再エネ電気の使用により削減される、化石燃料による電気の使用量を指す。) 及び CO<sub>2</sub> 削減量の目安は、表 8-2、表 8-3 のとおりである。

- ・ 導入スケジュール策定の対象施設 56 施設全てに太陽光発電を導入する場合 …表 8-2 の合計欄  
：電気使用量の削減は年間約 242 万 kWh、CO<sub>2</sub> の削減は年間約 989 t-CO<sub>2</sub> が目安となる。
- ・ 優先順位① (高) の 8 施設 (表 5-6 (P.53) ) へ導入する場合 …表 8-2 の「構成比%」  
：太陽光設備を設置可能な公共施設全体での CO<sub>2</sub> 削減量のうち約 55% を削減できる。
- ・ 優先導入 10 施設へ導入する場合 …表 8-3 の「構成比%」  
：太陽光設備を設置可能な公共施設全体での CO<sub>2</sub> 削減量のうち約 48% を削減できる。
- ・ アクションプラン検討の対象施設 82 施設全体における電気使用量 …図 8-1 の青  
：年間約 1,050 万 kWh (令和 5 年度)
- ・ 導入可能施設 (56 施設) の全てに太陽光発電を導入した場合 …図 8-1 の橙  
：電気使用量の削減率は 2 割強 (82 施設に対する割合)
- ・ 優先導入 10 施設へ導入した場合 …図 8-1 の黄  
：電気使用量の削減率は 1 割 (82 施設に対する割合)

表 8-2 電気使用量・CO<sub>2</sub> 削減量の目安・優先順位別

優先度類型	施設数 (棟数)	電力削減量 (kWh/年)	CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	構成比 %	導入費 (千円)	※1	運転維持費※2 (千円/年)
						うち蓄電池分	
① (高)	8 (25)	1,325,528	541	55%	253,042	48,000	4,989
② (中:採算性/優)	43 (75)	739,724	302	31%	111,977	0	2,725
③ (中:採算性/劣)	2 (2)	211,485	86	9%	64,880	32,000	800
④ (低)	3 (3)	146,457	60	6%	64,205	41,600	550
合計	56 (105)	2,423,194	989	100%	494,104	121,600	9,063

注 1 導入費は太陽光発電設備 1kW あたり 20.55 万円 (初年度の運転維持費込み) で算出 (P.28 参照)、蓄電池設備は kWh あたり 64 万円 で算出。蓄電池導入対象は優先 10 施設とし、ここでの蓄電池容量は 5.1 (3) 表 5-3 のとおりとした。

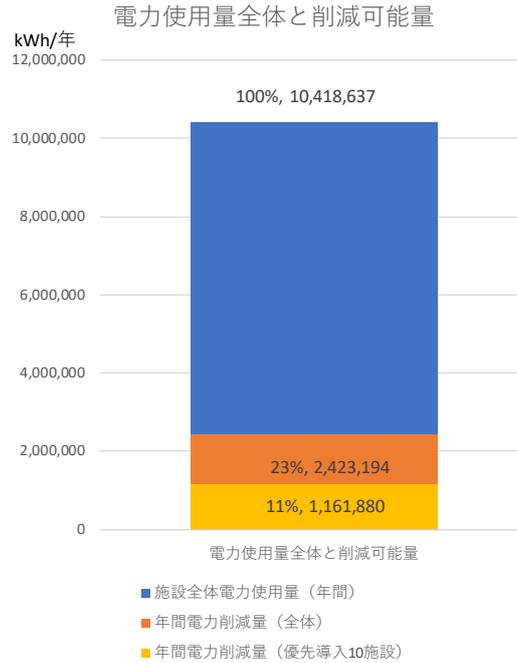
注 2 運転維持費は太陽光発電設備について 1kW あたり 0.5 万円 で算出 (P.28 参照)

注 3 小数点以下の関係で表記上、内訳と合計が一致しない箇所がある。

(参考) 表 8-3 電気使用量・CO<sub>2</sub> 削減量の目安 (優先導入 10 施設)

優先導入 10 施設	施設数 (棟数)	電力削減量 (kWh/年)	CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	構成比 %	導入費 (千円)	※1	運転維持費※2 (千円/年)
						うち蓄電池分	
優先導入 10 施設	10 (16)	1,161,880	474	48%	181,680	121,600	4,425

図 8-1 電力使用量削減効果



注 1 施設全体電力使用量（青）は、本検討の対象施設 82 施設の令和 5 年度の使用量実績値。

注 2 年間電力削減量（全体）（橙）は導入スケジュールの検討対象 56 施設へ太陽光を導入した場合、年間電力削減量（優先導入 10 施設）（黄）は優先導入 10 施設へ太陽光を導入した場合の、それぞれの削減量。いずれも、設備容量は 5.3 事業性評価（C.余剰電力の活用を考慮した設備容量の場合）表 5-4（P.49）による。

#### （４）事業性評価による導入優先度

導入スケジュールの検討にあたって、5.4 事業性評価（C.余剰電力の活用を考慮した設備容量の場合）で示された導入優先順位を用いて、施設ごとの導入時期を計画する。ただし、優先導入 10 施設は上位として計画した。

なお、導入優先順位は、以下の考え方にに基づき、施設ごとの順位を付した。

$$\text{導入優先順位} = \text{採算性} \times \text{電力使用量削減量} (= \text{CO}_2 \text{削減効果}) \text{による事業性評価}$$

事業性評価の結果（優先順位の一覧）は、表 8-4（次ページ）に示す。

#### ○建物使用・改修予定との調整

導入スケジュールを検討するにあたって、建物使用及び改修等に関する以下の要件を考慮した。

##### ① 再整備、建替え等の可能性

- ・ 8.1（２）導入スケジュール策定の対象施設で示したように、用途廃止、解体、建替等の予定がある施設（概ね 10 年内）は検討対象外（導入候補外）とした。

##### ② 改修時期

- ・ 屋上・屋根改修工事の予定については、導入スケジュールの策定上はその時期を考慮しなかったが、参考としてその予定時期を工程表上に示す。なお、防水工事の考え方については、6.5（P.64）において示している。

表 8-4 導入工程に係る優先順位

※施設名欄に着色がある施設は優先導入 10 施設である。

施設番号	施設名	事業性評価による 優先順位	優先導入 10 施設を 考慮した導入順位
18	石下中学校	4	1
17	水海道西中学校	5	2
19	石下西中学校	6	3
35	水海道庁舎	7	4
15	水海道中学校	8	5
38	石下総合福祉センター	52	6
72	石下総合体育館	53	7
36	石下庁舎	54	8
65	生涯学習センター	55	9
71	水海道総合体育館	56	10
74	あすなろの里	1	11
78	水海道浄化センター	2	12
81	大花羽水処理センター	3	13
1	水海道小学校	9	14
8	絹西小学校	9	15
7	豊岡小学校	11	16
9	菅生小学校	11	17
10	岡田小学校	11	18
12	石下小学校	11	19
14	飯沼小学校	11	20
4	三妻小学校	16	21
6	菅原小学校	16	22
2	大生小学校	17	23
37	保健センター	18	24
3	五箇小学校	19	25
13	豊田小学校	19	26
11	玉小学校	21	27
5	大花羽小学校	23	28
21	にじいろ幼稚園	23	29
51	大生公民館	25	30
34	三坂児童館	26	31
63	中三坂集会所	27	32
66	地域交流センター	28	33
56	豊岡公民館	29	34
49	きぬふれあいセンター	30	35
57	坂手公民館	31	36
53	三妻公民館	32	37
59	菅生公民館	33	38
69	玉文化センター	34	39
93	常総市斎場	35	40
89	三坂配水場	36	41
83	五箇水処理センター	37	42
86	若宮戸ポンプ場	38	43
73	吉野サン・ビレッジ	39	44
82	大生郷水処理センター	40	45
75	図書館	41	46
55	菅原公民館	42	47
70	豊田文化センター	43	48
62	横曽根集会所	44	49
84	沖新田水処理センター	45	50
85	中妻ポンプ場	46	51
52	五箇公民館	47	52
40	水海道シティハイツ	48	53
90	坂手配水場	49	54
54	大花羽公民館	50	55
64	石下集会所	51	56











## (2) 導入スケジュール案における導入費・維持費、電力削減量、CO2削減量等

表 8-5 導入スケジュール案における導入費・維持費、電力削減量、CO2削減量等

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	合計(16年間)
年間：導入設備容量 (kW)	535	795	1,268	1,403	1,508	1,570	1,582	1,634	1,639	1,662	1,690	1,761	1,764	1,776	1,813	1,813	-
年間：発電量(kWh)	730,810	1,085,970	1,731,774	1,916,184	2,059,614	2,144,989	2,160,971	2,232,003	2,238,423	2,270,524	2,308,909	2,405,895	2,409,720	2,425,565	2,475,971	2,476,107	33,073,428
年間：導入費用合計(千円)	148,343	104,630	129,154	27,743	21,578	12,844	2,404	10,686	966	4,829	5,775	14,591	575	2,384	7,583	21	494,104
年間：維持費(千円)	0	2,675	3,975	6,339	7,014	7,539	7,851	7,910	8,170	8,193	8,311	8,451	8,806	8,820	8,878	9,063	111,996
年間：費用計(千円)	148,343	107,305	133,129	34,081	28,591	20,383	10,256	18,596	9,136	13,023	14,085	23,042	9,382	11,204	16,461	9,083	606,100
年間：電力削減量(kWh)	700,588	1,042,563	1,683,470	1,867,880	2,011,310	2,096,685	2,112,667	2,183,608	2,190,011	2,221,876	2,259,787	2,355,196	2,358,947	2,374,357	2,423,066	2,423,194	32,305,204
年間：CO2削減量(t-CO2)	285.8	425.4	686.9	762.1	820.6	855.4	862.0	890.9	893.5	906.5	922.0	960.9	962.5	968.7	988.6	988.7	13,180.5
年間：導入施設数	4	4	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	56
累積：導入設備容量(kW)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
累積：発電量(kWh)	730,810	1,816,780	3,548,554	5,464,738	7,524,351	9,669,340	11,830,311	14,062,314	16,300,738	18,571,262	20,880,171	23,286,065	25,695,785	28,121,350	30,597,321	33,073,428	
累積：導入費用(千円)	148,343	252,973	382,127	409,869	431,447	444,290	446,695	457,381	458,347	463,176	468,950	483,541	484,116	486,500	494,083	494,104	
累積：維持費(千円)	0	2,675	6,650	12,989	20,003	27,542	35,393	43,303	51,473	59,666	67,977	76,428	85,235	94,055	102,933	111,996	
累積：費用計(千円)	148,343	255,648	388,777	422,858	451,449	471,832	482,088	500,684	509,819	522,842	536,927	559,969	569,351	580,555	597,016	606,100	
累積：電力削減量(kWh)	700,588	1,743,151	3,426,621	5,294,500	7,305,810	9,402,495	11,515,162	13,698,770	15,888,781	18,110,657	20,370,444	22,725,640	25,084,587	27,458,944	29,882,010	32,305,204	
累積：CO2削減量(t-CO2)	285.8	711.2	1,398.1	2,160.2	2,980.8	3,836.2	4,698.2	5,589.1	6,482.6	7,389.1	8,311.1	9,272.1	10,234.5	11,203.2	12,191.9	13,180.5	
累積：導入施設数	4	8	13	18	23	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	56	

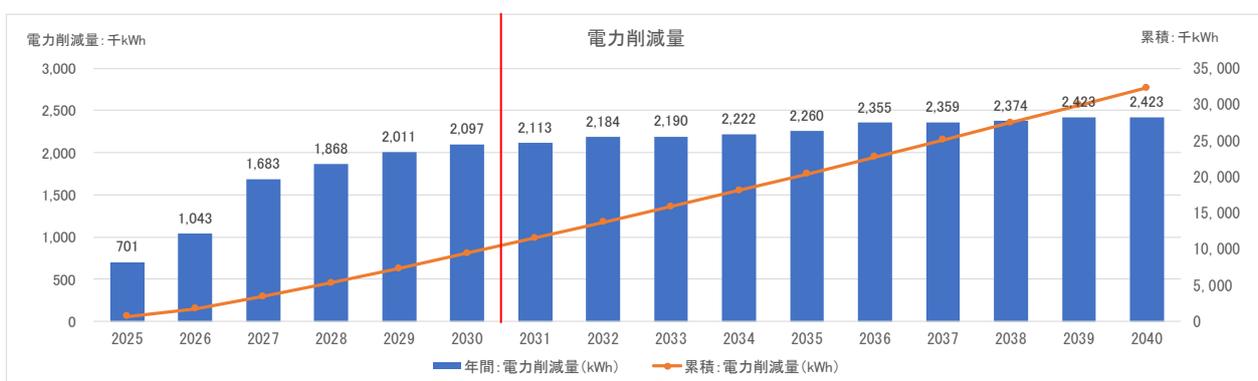
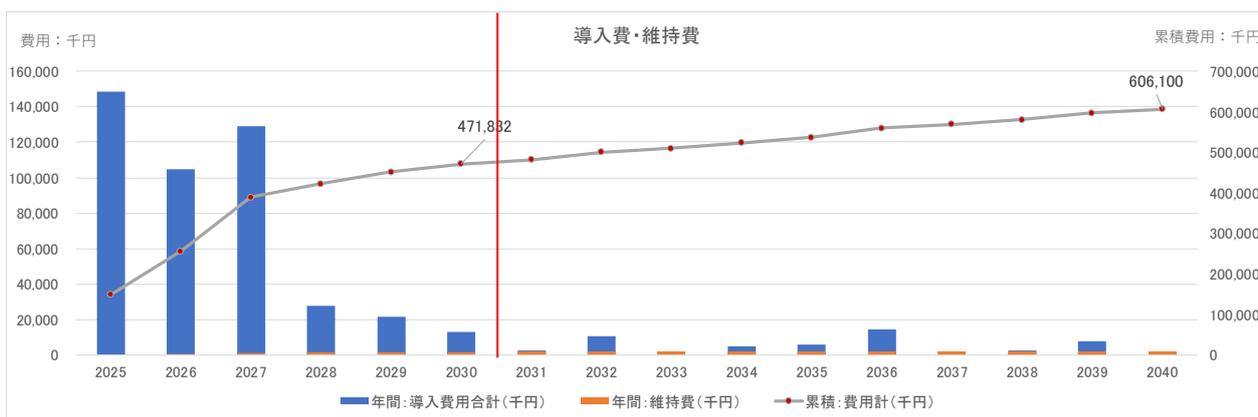
注1 導入費は太陽発電設備の初期導入費用(システム費用+初年度運転維持費)。優先10施設は蓄電池導入費を含む。

注2 維持費は太陽光発電設備の運転維持費

注3 小数点以下の関係で表記上、内訳と合計が一致しない箇所がある。

注4 電力削減量は、ここでは、化石燃料による電気の使用について、太陽光発電による電気の使用に置き換えた際の電気使用量の削減量を指す。

図 8-2 導入スケジュール案における導入費・維持費（上段）、電力削減量（中段）、導入施設数（下段）



### (3) 達成目標案

(1) 及び (2) で示した内容から、導入スケジュールにおける達成目標案を以下のように整理した。

表 8-6 2030 年・2040 年までの達成目標案

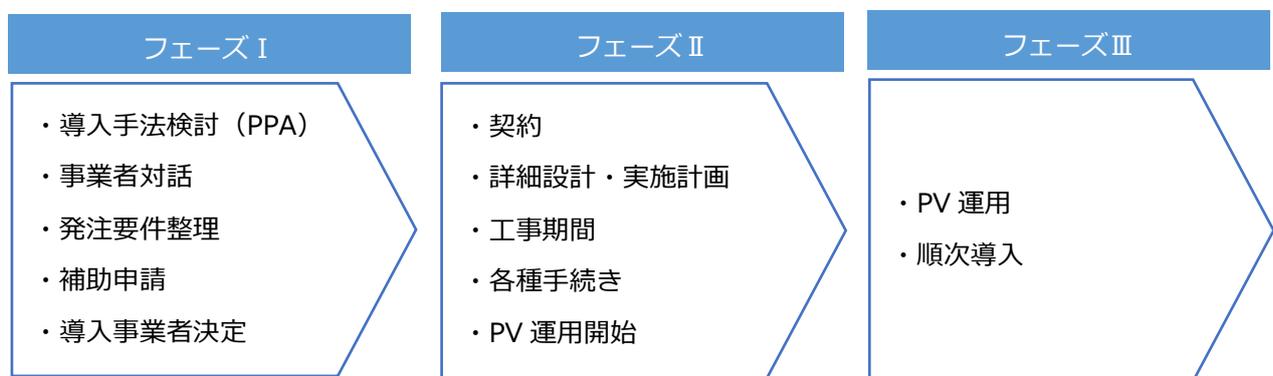
項目	2030 年時点	2040 年時点
太陽光発電設備の導入施設数	導入スケジュール策定の対象とした <u>56 施設のうち 28 施設</u> (設置可能な施設の 50%)	導入スケジュール策定の対象とした <u>56 施設のうち 56 施設</u> (設置可能な施設の 100%)
太陽光発電設備による発電量	約 214 万 kWh	約 247 万 kWh
導入設備容量 (目安)	約 1,570kW	約 1,813kW
電力使用量削減量 (年間) (対 2023 年度比)	導入スケジュール策定の対象とした 56 施設のうち 28 施設において約 209 万 kWh (年間) の削減 (本検討の対象 86 施設全体の 2023 年度年間電力使用量の約 <u>20.1%減</u> )	導入スケジュール策定の対象とした 56 施設のうち 56 施設において約 242 万 kWh (年間) の削減 (本検討の対象 86 施設全体の年間電力使用量の約 <u>23.3%減</u> )
CO2 削減量 (対 2023 年度比)	導入スケジュール策定の対象とした 56 施設のうち 28 施設において約 855 t-CO <sub>2</sub> (年間) の削減 (本検討の対象 86 施設全体の年間 CO2 排出量の約 <u>20.1%減</u> )	導入スケジュール策定の対象とした 56 施設のうち 56 施設において約 989 t-CO <sub>2</sub> (年間) の削減 (本検討の対象 86 施設全体の年間 CO2 排出量の約 <u>23.3%減</u> )
備考	2030 年までの導入数で、全体の 86.5%の効果 (発電量、電力使用削減量、CO2 削減量) を得ている。今回、導入施設数で 2030 年度に 50%としたが、発電量や電力使用削減量等が全体の 50%と定義する場合には、2030 年までに優先順位の高い方から 10 施設程度を導入すればよい。	

### 8.3.優先導入施設に対する導入ステップ

8.2において対象施設の全て及び優先導入施設への再エネ導入工程を示した。基本的には、この導入工程に基づいて導入を進めていく。ただし、導入手法については、PPA 事業による導入を目指すものとし、そのための具体的な検討を継続して実施する。PPA 事業での導入が難しい場合には、自己所有での導入とする。

優先導入施設に対する PPA 事業による導入ステップについては、以下のとおり計画する。事業候補者との対話や具体的な事業要件の整理等を進めていくが、市場における薄型・建材一体型太陽光パネルの普及、蓄電池の低価格化、国等の補助制度の動向も注視し、実際の導入時期を判断する。

図 8-3 優先導入施設に対する導入ステップ



## 9. 民間事業者の探索等

公共施設への屋根置き太陽光導入に対する、PPA 事業候補者の意見等について、本検討においてヒアリングした内容を示し、事業導入における現状の課題について整理した。

## (1) PPA 事業導入における必要事項

導入手法のひとつである PPA は、初期費用及びメンテナンス費用等が不要であり、設備設計も民間事業者が実施することから、労力をかけず短期間に設備導入を実現することが可能となる。

一方、民間事業者は、事業採算性を確保するため使用電力量や設置面積等に一定の条件を求めることとなり、またオフサイト PPA の場合は、送電コスト等追加コストの検討が必要となる。そのため、PPA 事業の具体的な検討を行い、アクションプランの実行性を高める上では本検討の段階から民間事業者と連携することが重要となる。

そこで本項では、EPC（設計・調達・工事）事業者・電力事業者・PPA 事業者へのヒアリングにより、太陽光導入 PPA 事業のスムーズな実施のため必要な事項を整理した。

PPA 事業において整理、検討すべき事項は以下のとおりである。

- ・ PPA 事業規模：事業者によって様々であるが、事業採算の観点から設備容量 200kW～500kW が事業検討の目安となる規模である。  
規模については、1 施設単位が望ましいが複数施設の合算での検討も可能。
- ・ PPA 事業手法：オンサイト PPA は、系統接続を要しないため託送料金が不要で、また再エネ賦課金もかからないことから PPA 契約料金が安価とできるため、優先的に検討。  
オフサイト PPA は、系統接続が必要となるため託送料金がかかる他送配電会社との接続協議を実施することで事業化までの期間が不確定となる。また、送配電設備の現況によっては追加工事が必要となる場合があり、この場合期間だけでなく追加コストも発生するため、オンサイト PPA と比較すると PPA 契約料金は高くなるのが一般的である。ただし、需要家の電力使用量が多く発電量も多く見込まれるような場合すなわち事業規模が大きい場合にはオフサイト PPA の手法を選択する。
- ・ PPA 契約料金：現行の電気料金と差額が生じる場合、事業目的を勘案し、特に増額となる場合目的に見合うか検証の上意思決定する必要がある。
- ・ PPA 契約期間：20 年の契約期間とするなど長期契約とすることで事業採算性の向上が図られるため、事業者の参入を容易にする。

---

## (2) ヒアリング実施事業者

### ① E 社

---

<会社の概要とヒアリング対象とした理由>

- ・ エネルギー事業関連会社傘下のグループ会社。
- ・ 東京都 H 市において官民連携の手法を用いて公共施設オンサイト PPA を事業化した実績を有する。

### ② S 社

---

<会社の概要とヒアリング対象とした理由>

- ・ エネルギー事業関連会社のグループ会社で、太陽光 EPC 事業を専業とする他、オンサイトオフサイト PPA 事業のコーディネートを行う（需要家と電源適地となる不動産所有者のマッチング）。
- ・ 本市において実施している官民連携事業により電力供給を行っている。

### ③ K 電力（株）

---

<会社の概要とヒアリング対象とした理由>

- ・ 関西地域を中心に電力の供給を行う大手電力会社。
- ・ 官民連携による再エネ導入事業の実績を有する。

---

## (3) 主なヒアリング結果概要

### 1. PPA 契約金額の考え方

---

- ・ 現行の電気料金より安価となる提案は難しい。（補助金の活用を想定しない場合）
- ・ 蓄電池も含めた検討となる場合、電力需要量と PV 発電量のバランスに加えて、売電できなくなる余剰電力にかかるコストが追加されるため、事業採算性はより厳しくなる。
- ・ 環境価値の付加価値による増額を、光熱水費の変動の一部と捉えて電気料金予算を策定いただいたケースがある。

### 2. 契約期間の考え方

---

- ・ 一般的には 10～20 年の契約となる。
- ・ 事業採算性の観点からは、長期契約とすることで採算性は向上するため事業検討は容易となる。

### 3. 事業検討における個別留意点

---

- ・ 複数施設（建物、遊休地）合算で総量を稼ぐのも方法のひとつだが、分散すればするほどオペレーションや系統連系などコストが増えるため、小規模電源ばかりを集めても事業採算性を見出すのが困難となることが多い。（特にオンサイト PPA）
- ・ オフサイト PPA 検討においては、1 件あたり 50kW 程度の電源を 20 件開発することで総量 1000 kW の発電を確保する、という手法も取り得る。オフサイト PPA は系統連系にかかるコストを見込む必要があるが、50 kW 程度の電源であれば系統連系コスト、特に追加工事の発生を回避できる可能性が高まるため。
- ・ 蓄電池活用はコスト面からも事業導入は鈍化している状態だが、特にオフサイト PPA については、FIT から FIP<sup>16</sup>へ移行+蓄電池導入による出力制御の発生を抑制し、プレミアム単価を効率よく稼ぐことで PPA 事業の採算性を高める検討を事業者は始めている。

---

<sup>16</sup> FIT：（Feed-in Tariff）再生可能エネルギーで発電された電力を政府が高値で買い取る制度であり、買取価格が一定。固定価格買取制度

FIP：（Feed-in Premium）再生可能エネルギーで発電された電力にプレミアムと呼ばれる料金を上乗せして売電する制度で、参照価格が時間帯によって変動する。2022 年 4 月から開始している。

## 10. まとめ

## 10.まとめ

常総市では「カーボンニュートラルの推進」と「防災レジリエンスの強化」の2点を主目的として、太陽光発電設備導入の検討に取り組んでいる。

本アクションプラン作成では、以下の成果を得た。

1. 現時点で、導入可能な公共施設56施設を特定し、各施設の電気使用量に見合った適切な設備容量を算定し、それらの2030年及び2040年までの導入工程の目安を得た。

「2030年度までに50%の導入」という国の目標に対して、施設数で50%ではなく、「発電量（又は電力削減量又はCO2削減量）で、導入可能な施設全体に対する50%の効果を出す」と考える場合には、優先順位の高い施設から10施設程度に導入すればよい。（8.2（2）、（3）参照）

なお、常総市においても、公共施設の老朽化対策、最適配置の推進等によって、今後も施設の統廃合や建替え、大規模な改修、新規整備等が予定されるため、導入可能な公共施設の母数は変化することに留意が必要である。今回も、一部の水道・下水道施設を対象に含めておらず、導入効果の大きい施設が省かれている点は注意が必要である。

2. 優先10施設に対するPPA事業の具体案（対象施設等）については、引き続きPPA事業者候補に働きかけていく必要がある。

今回、「太陽光パネル設置時の防水改修と基礎・架台の検討」（6.5）の整理の中で、防水工事を想定した基礎・架台の選択肢を示した。PPA事業を選択する場合においても、太陽光発電設備導入事業の全体像として考慮し、要件を整理すべき事項の一つである。

また、停電時のレジリエンス向上を意図した蓄電池導入（電源確保手段）については、蓄電池の低価格化の動向注視や、蓄電池システムに拘らない電源確保の選択肢検討も引き続き継続することが望ましい。

常総市公共施設再エネ導入アクションプラン策定業務  
報告書

作成：令和7年1月

発行：常総市 産業振興部 生活環境課  
カーボンニュートラル推進室