

**市営住宅における自家消費型
太陽光発電事業導入可能性調査業務
成果報告書**

令和 5 年3月

目次

1. 業務概要	1
1.1 業務目的	1
1.2 検討内容	1
1.3 業務工期	1
1.4 業務フロー	1
2. 太陽光発電システム検討	2
2.1 資料収集・整理	2
2.2 自家消費型システム規模の検討	3
2.3 システム機能の整理	15
2.4 設備配置検討	21
3. 事業スキームの検討	25
3.1 事業範囲の設定	25
3.2 事業スキームの整理	28
3.3 事業スキームのメリット・デメリット検討	35
3.4 民間賃貸住宅の類似事例調査	40
3.5 PPA 事業条件の検討	41
3.6 責任分界点の検討	46
4. 事業収支・CO2 削減効果の試算	47
4.1 概算事業費算出(公表資料等ベース)	47
4.2 CO2 削減効果の試算	59
4.3 事業モデル(設備容量見直し後)の概算事業費及び CO2 削減効果算出結果	61
5. 事業者へのヒアリング	63
5.1 ヒアリング対象の選定	63
5.2 ヒアリング資料の作成	63
5.3 ヒアリング日程調整	66
5.4 ヒアリング実施	67
6. (参考)本事業に関する今後の留意事項	73

1. 業務概要

1.1 業務目的

本業務は、市営住宅に系統電力需要のピーク緩和や災害時のレジリエンス性向上に有効な自家消費型の太陽光発電設備を第三者所有(PPA 事業)方式により設置し、一括受電により電気事業者が電力料金の徴収を行うための事業スキームを検討するとともに、PPA 事業者や電気小売事業者にヒアリングを行い事業の実現可能性を検証することを目的とする。

なお、本業務の結果は「R8 年度竣工・(仮称)永黒団地市営住宅建設工事」に反映させる。

1.2 検討内容

- (1) 太陽光発電システム検討
- (2) 事業スキームの検討
- (3) 事業収支・CO2 削減効果の試算
- (4) 事業者へのヒアリング
- (5) 打合せ・協議

1.3 業務工期

令和4年9月20日(木)から令和5年3月31日(金)まで

1.4 業務フロー

本業務の業務フローは図 1-1 の通り。

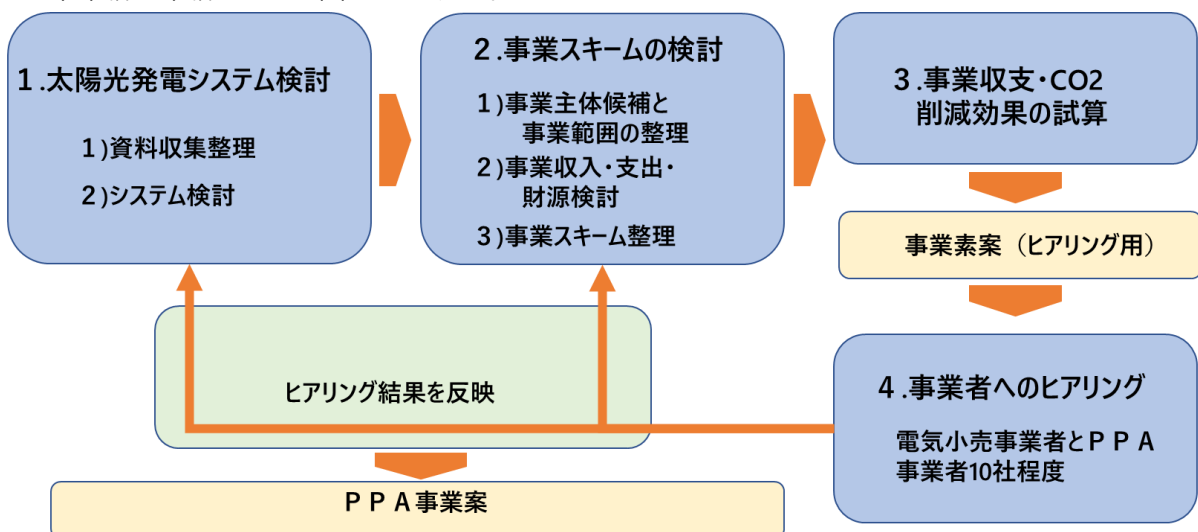


図 1-1 業務フロー

2. 太陽光発電システム検討

PPA 事業者へ提案を求める太陽光発電システムについて、適切な設置規模を算定するとともに、敷設方法、配管・配線経路を検討した。検討にあたっては、事業性や CO2 削減効果等を優先して考慮した。

2.1 資料収集・整理

太陽光発電システム検討に際して、下記の資料を収集・整理した。

表 2-1 太陽光発電システム検討に際して収集・整理した資料

No.	文書名	目的
1.	永黒団地集約建替に係る基本計画	以下内容の把握のため ※基本情報は表 2-2 に整理した ・計画条件(計画戸数、住戸面積他) ・計画地の現況、建替え後の配置図(イメージ図) ・工期別工事スケジュール
2.	永黒団地市営住宅建設工事基本設計 (配置図・断面図)	太陽光発電設備の配置検討のため
3.	永黒団地居住の世帯数及び世帯人数	永黒団地の専有部の電力需要の推計のため
4.	市営住宅の入居者属性等データ	同上
5.	永黒団地への太陽光発電設備配置案図	太陽光発電設備の配置検討の参考資料
6.	市営住宅太陽光発電設備整備一覧	事業収支の試算(売電単価参考)のため
7.	丸山団地基本設計書	永黒団地の共用部の電力需要の推計のため
8.	春の町基本設計書	同上

表 2-2 建替後の永黒団地の基本情報

名称(事業完了年度)	住所	建物規模
永黒団地市営住宅 (令和 11 年度※) ※Ⅱ期工事完了年度	門司区永黒2丁目	全体 エレベーター 2 基 1-1号棟 8+9 階建 70 戸 延床面積 3,678m ² 1-2 号棟 5+8階建 70 戸 延床面積 3,759m ²

2.2 自家消費型システム規模の検討

自家消費型の太陽光発電システムでは、施設の電力消費を上回らない発電出力とするか、蓄電池へ余剰分を充電することで、電力系統への逆潮流の発生を防ぐ必要があるため、電力需要をもとにシステム規模を検討した。

(1) 電力需要の推計

1) 建替え後の集合住宅の電力需要の種類

建替え後の集合住宅の電力需要は、集合住宅のうち居住空間のある専有部と専有に含まれない部分(共用部)とに分けて整理し、それらを合算したものを対象とした。

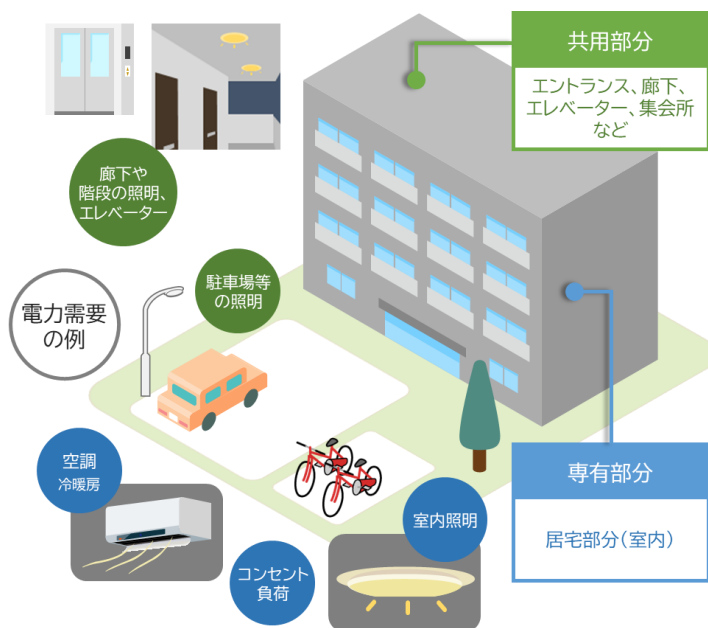


図 2-1 専有部及び共用部の電力需要イメージ

2) 集合住宅の専有部の年間電力需要の推計

a) 推計方法

集合住宅の専有部の年間電力需要は以下の手順で推計した。

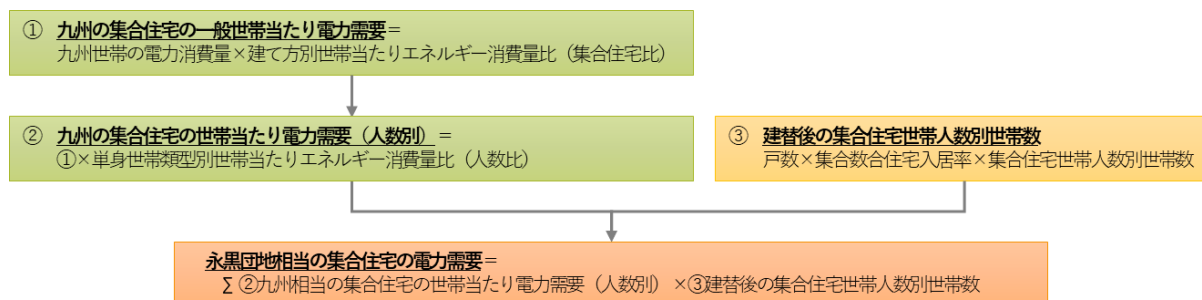


図 2-2 集合住宅の専有部の年間電力需要の推計手順

年間電力需要の推計にあたり、使用した各種数値データは以下の通り。

表 2-3 年間電力需要の推計時に使用した各種数値データ

項目		数値	単位
九州世帯の電力消費量 ^{※1}		4,428	kWh/世帯・年
建て方別世帯当たりエネルギー消費量比 ^{※1}		0.693	—
都市階級別世帯当たりエネルギー消費量比 ^{※1}		1.000	—
世帯人数別世帯当たりエネルギー消費量比 ^{※1}	1人	0.589	
	2人	1.000	—
	3人	1.229	—
	4人	1.386	—
	5人	1.608	—
	6人以上	2.176	—
計画戸数	1-1号棟	70	戸
	1-2号棟	70	戸
集合住宅入居率 ^{※2}		90.0	%
集合住宅世帯人数別世帯比率 ^{※3}	1人	32.3	%
	2人	39.4	%
	3人	15.2	%
	4人	9.1	%
	5人	2.0	%
	6人	1.0	%
	7人	1.0	%

※1 参考：環境省、令和2年度 家庭部門のCO2排出実態統計調査（確報値）

※2 参考：市内の集合住宅の実績を踏まえた設定値

※3 参考：永黒団地世帯人数別世帯数内訳（令和3年12月27日）

世帯人数別世帯数比率については、データ平準化のため3期工事分までの
居住者世帯情報を参考とした

図 2-2 のうち、②の過程で算出される北九州市相当の集合住宅の世帯人数別年間電力需要は
図 2-3 の通りで、③の過程で算出される建替後の集合住宅世帯人数別世帯数は表 2-4 の通り。

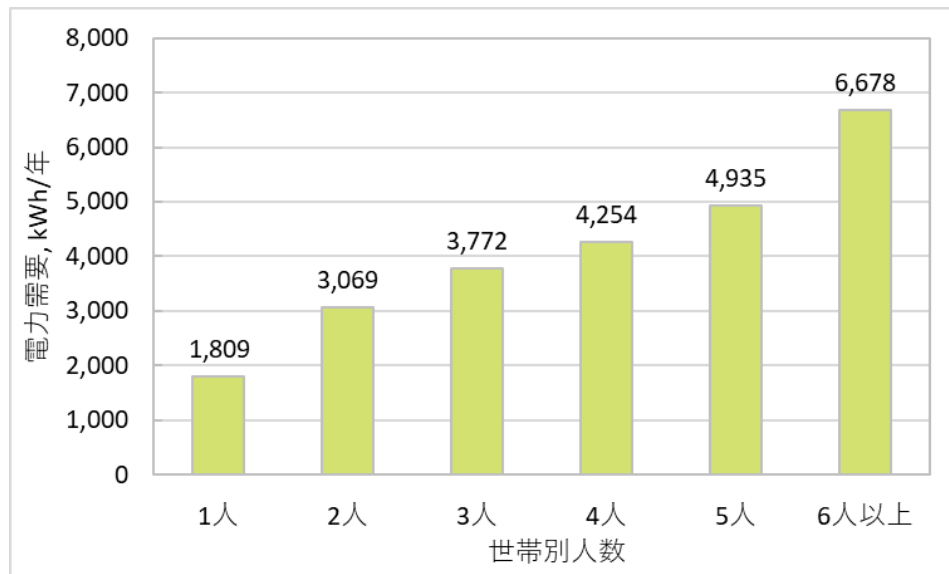


図 2-3 北九州市相当の集合住宅の世帯人数別年間電力需要

表 2-4 建替後の集合住宅世帯人数別世帯数

工期	棟No.	計画戸数 [戸]	(想定) 入居戸数[戸]	(想定) 世帯人数別世帯数 [戸]							(想定) 入居人数
				1人	2人	3人	4人	5人	6人	7人	
1期	1-1号棟	70	62	20	25	10	6	1	0※	0※	129
2期	1-2号棟	70	64	20	25	10	6	1	1※	1※	142
合計		140	126	40	50	20	12	2	1	1	271

※世帯人数が6人以上の世帯は建替前時点で1組ずつと限定されるため、これらの世帯については建替時期を踏まえて
1-2号棟に1組ずつ割り当てることとした

b) 推計結果

上記 a) の推計方法に基づき、推計した工期別及び棟 No. 別の年間電力需要は以下の通り。

表 2-5 工期別及び棟 No. 別の年間電力需要

工期	棟No.	計画戸数 [戸]	(想定) 入居戸数[戸]	(想定) 入居人数	電力需要 [kWh/年]
1期	1-1号棟	70	62	129	181,084
2期	1-2号棟	70	64	142	194,440
合計		140	126	271	375,524

3) 集合住宅の共用部の電力需要の推計

a) 推計方法(推計対象の設定)

集合住宅の共用部の電力需要設備の仕様等は現時点(基本設計段階)では定まっていないため、北九州市内の他集合住宅の共用部の電力需要設備の情報から想定することとした。

今回、参考とした北九州市内の他集合住宅は以下の2つである。

表 2-6 共用部の電力需要設備想定のために参考とした集合住宅の基本情報

No.	名称(事業完了年度)	住所	建物規模	
1	丸山団地市営住宅 (令和 10 年度)	門司区丸山2丁目4番	全体	エレベーター 1 基
			A 棟	7階建 48 戸 延床面積 2,771m ²
			B 棟	7 階建 70 戸 延床面積 3,822m ²
2	春の町団地市営住宅 (令和 10 年度)	八幡東区春の町5丁目 6 番	全体	エレベーター 2 基
			I 工区	14階建 65 戸 延床面積 4,864m ²
			II 工区	14階建 52 戸 延床面積 3,045m ²

上記2つの集合住宅の共用部の結線図や永黒団地の配置図等を参考に、集合住宅への設置を想定する電力需要設備を表 2-7 の通り整理した。

後述する(3)3)の需給シミュレーションでは、太陽日射のある時間帯継続的に発生する電力需要と太陽光発電設備からの電力供給の関係を確認するため、ここでは夜間照明のための屋外照明設備や、使用時間の予測が難しいエレベーターの電力需要は推計対象外とすることとした。また、倉庫や電気室、エレベーター室内の照明や集会所内の電力需要設備はそれぞれ使用時のみの点灯であり、これらについても使用時間の予測が難しいため、推計対象外とした。

※なお、4章の事業収支の試算には、これら推計対象外とした電力需要の推計値を含めた。

表 2-7 本章で推計対象とする共用部の電力需要設備

No.	室等名称	電力需要設備	推計対象	No.	室等名称	電力需要設備	推計対象
1	廊下	照明(屋外)	—	6	その他	警報盤	○
2	階段	照明(屋外)	—	7		水道集中検針盤	○
3	エレベーターホール	照明(屋外)	—	8		弱電源器用電源	○
4	エレベーター室	エレベーター制御盤	○	9		照明制御回路	○
5		動力	—	10		送水口照明	○
				11		自動火報受信機	○
				12	集会所	照明他	—
				13	駐車場	照明(屋外)	—
				14	屋外	照明(屋外)	—
				15	ゴミ置き場	照明(屋外)	—

※永黒団地については、給水圧で各住戸への水道の供給が可能であるものと想定し、増圧ポンプに関する電力需要は見込まないものとし、コンセント負荷についても需要の推計が困難であるため推計対象外とした

b) 推計結果

推計対象設備の電力需要は、丸山団地の基本設計書を参考に設備別の容量を設定し、それらが常時使用(1年あたり 8,760 時間)されるものとして表 2-8 の通り推計した。

表 2-8 本章で推計対象とした共用部の電力需要の推計結果

No.	室等名称	電力需要設備	設備容量	年間電力需要
4	エレベーター室	エレベーター制御盤	1,000 VA	8,760 kWh
7	その他	警報盤	(合算値)200 VA	1,752 kWh
8		水道集中検針盤		
9		弱電源器用電源	100 VA	876 kWh
10		照明制御回路	200 VA	1,752 kWh
11		送水口照明	100 VA	876 kWh
12		自動火報受信機	200 VA	1,752 kWh
合計			1,800 VA	15,768 kWh

4) 集合住宅全体の電力需要の推計

a) 推計方法・結果

集合住宅全体の年間電力需要は、棟別に専有部の電力需要に加え、上記で整理した共用部の電力需要を合算するものとした。

表 2-9 本章で推計対象とした電力需要の推計結果

工期	棟No.	計画戸数	(想定) 入居戸数	電力需要, kWh/年		
				専有部	共用部	棟別
1 期	1 - 1 号棟	70	62	181,084	15,768	196,852
2 期	1 - 2 号棟	70	64	194,440	15,768	210,208
合計		140	126	375,524	31,536	407,060

※本表では、「夜間照明のための屋外照明設備や、使用時間の予測が難しいエレベーターの電力需要」及び「倉庫や電気室、エレベーター室内の照明や集会所内の電力需要設備はそれぞれ使用時のみの点灯であり、これらについても使用時間の予測が難しい電力需要」を推計対象外とした。

(2) 電力供給(太陽光発電量)の検討

1) 太陽光発電設備の導入候補場所の整理

現地調査を行い、太陽光発電設備の導入候補場所を以下のように整理した。

一期工事(1-1 号棟)・二期工事(1-2 号棟)共に、集合住宅の屋根部分を、二期工事分としては一期工事分と同様に屋根部分に加えて、集合住宅の東側に立地予定の駐車場へのカーポート型の太陽光発電設備の設置を想定することとした。



図 2-4 太陽光発電設備の導入候補場所

2) 太陽光発電設備の仕様検討・設定(敷設方法)

屋根置き型太陽光発電設備の工法は大別するとアンカー型と置き基礎型がある。それら工法の標準的な仕様の比較を表 2-10 のとおり行い、総合評価の良い、置き基礎型を本業務では採用することとした。

表 2-10 屋根置き型太陽光発電設備の設定仕様比較

項目		屋根置き型	
		アンカー型	置き基礎型
断面図 (イメージ)			
モジュール		JKM550M-72HL4	同左
アレイ傾斜角度※		5 度	7 度
アレイ方位角度※		1-1号棟 35 度 1-2 号棟(西側) 30 度 1-2 号棟(東側)及び駐車場 5 度	同左
特徴	防水工事	△ (一般的には追加的に必要)	－ (必要なし)
	設置面積当たり モジュール容量	－ (アレイ間の離隔距離との兼ね合いから 置き基礎型に比べて少なくなることもある)	－ (モジュール間の離隔距離との兼ね合いから アンカー型に比べて多くなることもある)
	施工期間	△ (防水工事が必要になるため、 置き基礎に比べて長くなりやすい)	○ (部材の入手がアンカー型と同様の場合、防水工 事がないためアンカー型に比べて短くなりやすい)
	顕在化しやすい リスク	△:風荷重(大)による設備破損リスク (防水工事箇所を少なくするべく、1つの架台に積載 するモジュール数を増やすことで、アレイ高が高くな り、風荷重が大きくなりやすい:最大高さ 1m 程度)	－:風荷重(比較的小) (モジュールごとに最大高さは パラペット高さと同程度)
		△:雨漏りのリスク (防水工事施工後に発生)	－:雨漏りのリスクは比較的低い (防水工事はないため)
総合評価		△	○

※アレイ傾斜角度及びアレイ方位角度については、後述する3)の太陽光発電量の推計や2.4の設備配置検討にて反映するが、発電量算出時に利用する NEDO の「日射量データベース閲覧システム(METPV-20)」における各種角度設定上、傾斜角度は 10 度、方位角度は 0 度(南向)で統一して検討することとした。

表 2-11 カーポート型太陽光発電設備の設定仕様

項目	カーポート型
断面図 (イメージ)	
モジュール	NER156M585B-MDD
アレイ傾斜角度	5度
アレイ方位角度	1-2 号棟 駐車場 5 度
特徴	・屋根を支えるための柱が設置されるため、駐車スペースは屋外駐車に比べて小さくなりやすい ・一体型と搭載型に大分されるが、どちらもメーカーにより定型化されていることが多く、駐車スペースの間口が異なる場合、カーポートの傾斜角度ないしは架台の高さを調整する必要が生じる(今回の検討では一体型を採用)

3) 集合住宅における電力供給(太陽光発電量)の計算

1)の導入候補場所について、2)で設定した太陽光発電設備の仕様に基づき配置可能な発電設備容量を求め、それぞれの仕様に応じた発電量を NEDO の「日射量データベース閲覧システム(METPV-20)」を参考に算出した。

屋根置き型及びカーポート型の太陽光発電設備における発電量の計算結果は以下の通り。ただし、建替え後の駐車場は屋外駐車となることが予定されており、そのうち一部の駐車場にカーポート型の太陽光発電設備を設置することは、公営住宅内駐車場利用者間での格差を生じることになるため、今回は参考として発電量の計算まで行った。

表 2-12 太陽光発電設備の設置可能容量及び発電量の計算結果

項目	1-1 号棟	1-2 号棟	
	屋根置き型	屋根置き型	(参考) カーポート型
設置可能容量	59.40(kW)	79.20(kW)	25.74(kW)
年間発電量	63,004(kWh/年)	84,006(kWh/年)	27,302(kWh/年)

※1-2 号棟のカーポート型の太陽光発電設備は、表 2-11 で想定したカーポートの傾斜角度に応じて、駐車スペースのうち、南側のみへ配置することで、発電量等を計算した。

(3) エネルギー需給シミュレーション

1) 電力需要の季節別・時間別パターンの設定

a) 専有部

専有部の電力需要の季節別・時間別パターンには、国土交通省国土技術政策総合研究所や国立研究開発法人建築研究所の協力の下、燃料電池実用化推進協議会(FCCJ)定置用WG定置用システム SWG エネファーム省エネ性評価方法検討会が作成した、「家庭用燃料電池試験基準及び運用の指針」上の標準住宅※の電力負荷パターンを設定した。

※給湯及び調理にはガスが使用され、空調や照明等には電気が使用されているものと想定

図 2-5 には、上記負荷パターンに基づき、集合住宅の2人世帯の電力需要を踏まえ整理した季節別・時間別の電力負荷パターンを整理した。

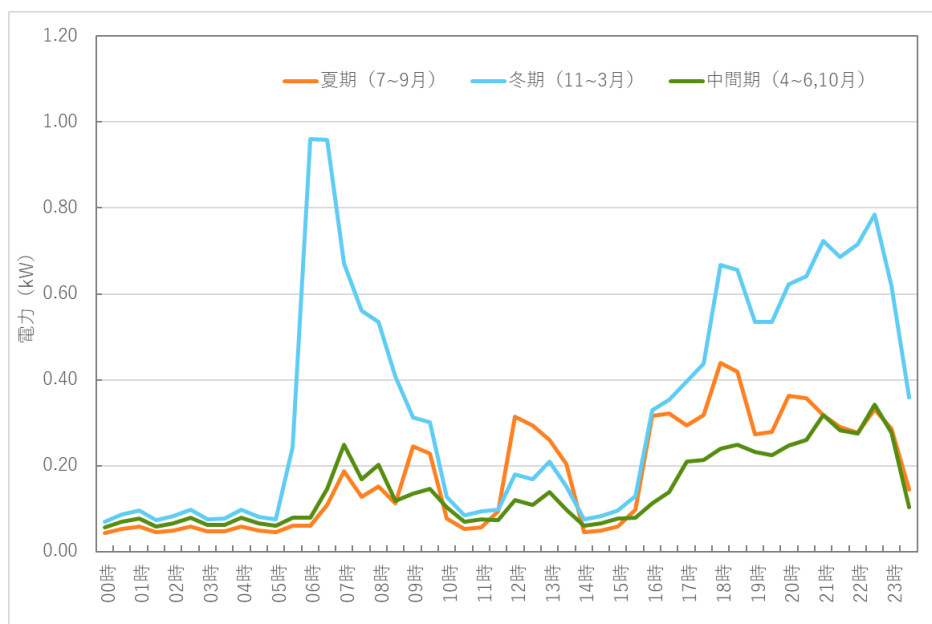


図 2-5 集合住宅の世帯あたり電力負荷パターン(2人世帯の場合)

b) 共用部

共用部は(1)で設定した通り、常時使用(1年あたり 8,760 時間)であるため、一定の需要 1,800VA が発生するものと想定した。

2) 電力供給(太陽光発電)の季節別・時間別パターンの設定

a) 集合住宅共通

太陽光発電の季節別・時間別パターンは NEDO の「日射量データベース閲覧システム (METPV-20)」から 365 日、1時間毎の日射量データを入手できるため、これに応じた電力供給パターンが整理できる。日射量データは、地域毎に選択が可能であり、本業務では永黒団地に最も近い北九州市八幡地域を参照することとした。

図 2-6 には、上記電力供給パターンに基づき、1kW 分の太陽光発電の代表月別・時間別の電力供給パターンを整理した。

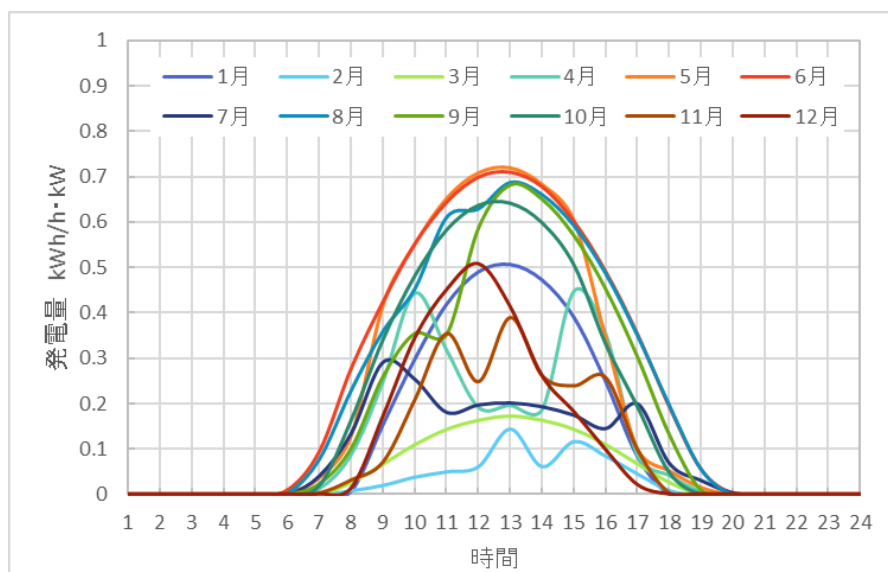


図 2-6 1kW 分の太陽光発電の代表月別・時間別の電力供給パターン

3) エネルギー需給シミュレーション

a) エネルギー需給シミュレーションの条件

前項までの検討を踏まえ、以下の条件にてエネルギー需給シミュレーションを行った。

表 2-13 エネルギー需給シミュレーションの条件

No.	項目	条件
1	シミュレーションパターン	工期別にシミュレーションを実施 ・第一工期(1-1 号棟) ・第二工期(1-2 号棟)
2	電力需要	(1)で設定した電力需要、(3)で設定した電力負荷パターンを使用
3	電力供給	(2)で設定した太陽光発電設備容量および (3)で設定した電力供給パターンを使用
4	シミュレーション間隔	1年 365日について 0.5 時間毎の電力需給を蓄電池容量別に確認
5	太陽光発電設備容量	(2)で想定した最大設置可能容量を使用
6	蓄電池容量	太陽光発電の余剰発生率が 1%以下となる容量まで 20kWh 毎に確認

b) エネルギー需給シミュレーションの結果

① 第一工期(1-1 号棟)

第一工期(1-1 号棟)のエネルギー需給シミュレーション結果は、図 2-7 の通りで 1-1 号棟の電力需要に対して太陽光発電設備(PV : PhotoVoltaic power generation)から供給可能な電力量を「PV:住戸使用量」、発電量で不足する電力需要を「受電電力量」(系統からの購入電力量)、電力需要を超過し余剰として発生した発電電力量を「PV:余剰発電量」、電力需要と「PV:余剰発電量」の比率を「PV:余剰発生率」、電力需要と「PV:住戸使用量」の比率を「PV:需要供給率」としている。

図 2-7 の通り、第一工期(1-1 号棟)は太陽光発電設備容量 59.4kW に対して導入する蓄電池容量は180kWhで「PV:余剰発生率」を1%以下になることが確認できたため、この容量を後述する事業収支の試算の最大値として採用するものとする。

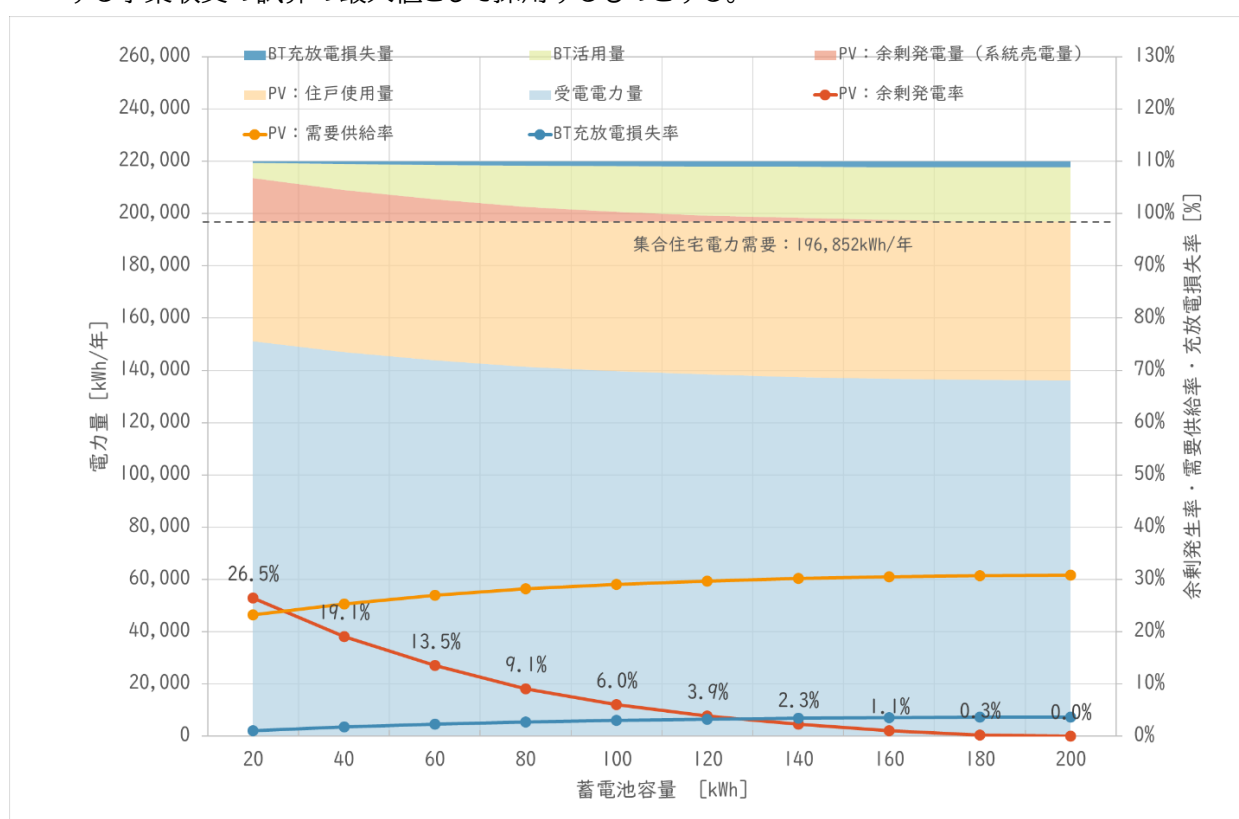


図 2-7 第一工期(1-1 号棟)エネルギー需給シミュレーション結果
(蓄電池容量別の各種電力量及び百分率)

② 第二工期(1-2 号棟)

第二工期(1-2 号棟)のエネルギー需給シミュレーション結果は、図 2-8 の通りで太陽光発電設備容量 79.2kW に対して導入する蓄電池容量は 260kWh で「PV:余剰発生率」を 1%以下にすることが確認できたため、この容量を後述する事業収支の試算の最大値として採用するものとする。

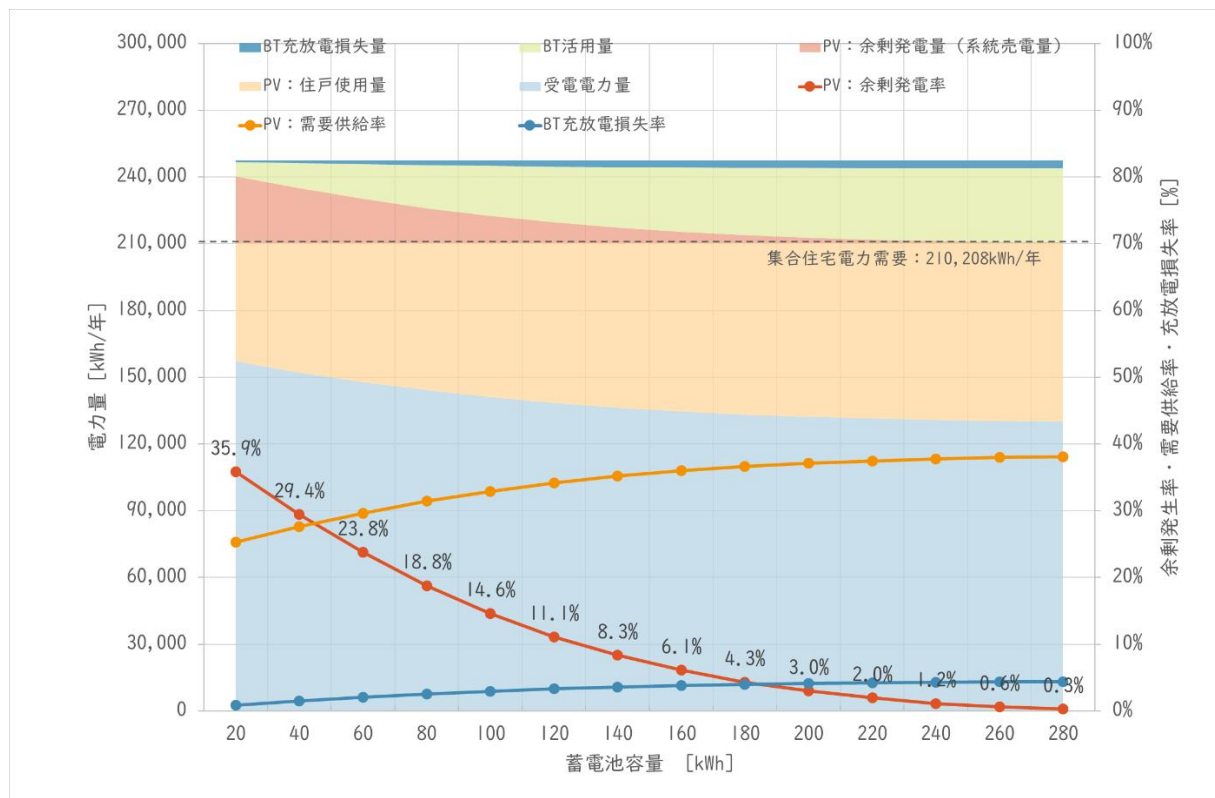


図 2-8 第二工期(1-2 号棟)エネルギー需給シミュレーション結果
(蓄電池容量別の各種電力量及び百分率)

2.3 システム機能の整理

平常時・非常時の電力供給範囲について整理し、システム系統図を作成した。

(1) 平常時・災害時の電力供給範囲

1) 平常時の電力供給範囲

太陽日射のある時間帯(昼間)においては、太陽光発電による電力を集合住宅全体で活用することが可能である。一方で、太陽日射の少ない時間帯(夜間)においては、系統からの電力を集合住宅全体で活用することとなる。

システム構成上、レジリエンス性確保のための容量以上の容量を蓄電池に持たせる場合、平常時でも太陽日射のない時間帯(夜間)に集合住宅に対して蓄電池からの電力を供給することが可能となる。また、この場合、系統から購入する電気の料金を抑えるための運用(ピークカットや余剰発電電力の有効活用等)も可能となる。ただし、これらの運用方法も併用する場合には、前述した通り災害時活用分の蓄電容量に上乗せする必要がある、蓄電容量とコストにトレードオフの関係があることを踏まえると、一義的に蓄電容量を上乗せしなければならないということではなく、参加事業者の持つノウハウ等を踏まえた判断による所である。

<参考:レジリエンス性確保のための容量以上の容量を蓄電池に持たせた場合の蓄電池の運用方法>

① ピークカット

業務用の高圧受電契約の場合、ピーク需要(30分デマンド値[kW])により基本料金(円/kW・月)が設定される。ピーク需要を削減するように蓄電池から放電することで、年間電気料金を削減する運用方法である。

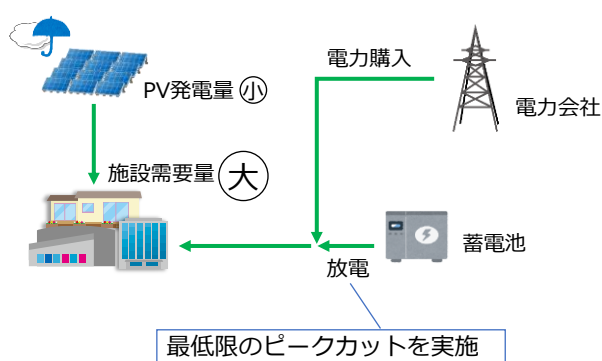


図 2-9 ピークカット運用イメージ

② 余剰発電電力の有効活用

日射がある時間帯に発生する発電余剰電力を充電し、夜間等日射が無いタイミングで放電することで、系統からの買電電力を削減し電気料金を削減する運用方法である。上記ピークカットやピークシフト(電力を多く使用する日中などの時間帯から電力の使用量が少ない夜間などの時間帯にシフトさせ使用電力を平準化させる方法)による基本料金の低減だけでなく、従量料金の低減も図ることができる。

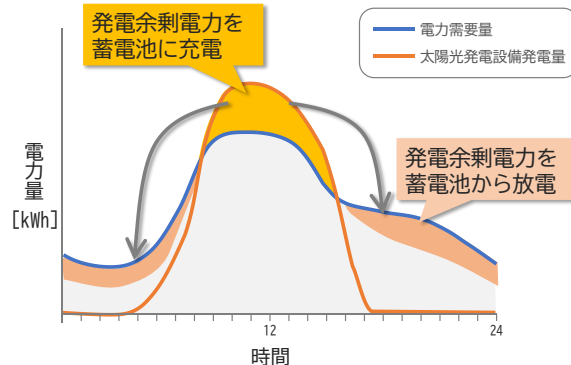


図 2-10 購入電力削減運用イメージ

③ 価格アービトラージ

“事業者が小売電気事業者と契約する料金メニュー”や“事業者が需要家と結ぶ料金に関する契約内容”にもよるが、例えば電力量料金の低い夜間に蓄電池に系統からの電気を充電し、充電した電気を電力量料金の高い時間帯(日中など)に売った場合、それらの電力量料金の価格差を事業者の収益とすることができる。

例えば、九州電力 業務用季時別電力 A(6,000V)であれば、ピーク時の電力量料金が17.26 円/kWh であるのに対して、夜間は 9.59 円/kWh で、その間には最大で 7.67 円/kWh もの価格差が生じる。

2) 災害時の電力供給範囲(系統からの電力供給が途絶した状態での特定負荷)

太陽日射のある時間帯(昼間)においては、災害時においても太陽光発電による電力を特定負荷に対して電力を供給することが可能である。一方で、太陽日射の少ない曇天時や太陽日射のない時間帯(夜間)においては、系統からの電力が途絶しているため、特定負荷に対しての電力供給は蓄電池に頼らざるを得ない。

国土交通省より公表されている「業務継続のための官庁施設の機能確保に関する指針」では、72 時間は外部からの供給なしに非常用電源を稼働可能とすることが望ましいと示されており、市営住宅に対しても同様の考え方を適用する場合、災害救助法の「平等の原則」があたりはまりやすい共用部の電力需要設備のいずれかを特定負荷として設定することが考えられる。

表 2-14 地域防災拠点施設において考慮すべき特定負荷

①防災法令面（消防法、建築基準法、労働安全衛生法より）				
設 備		容 量		
・誘導灯※1、非常用照明※2、必要な照明の明るさの確保※3 ・自動火災報知装置、消火ポンプ、スプリンクラー※1 ・非常用昇降機(31m 超)※2 ・排煙設備※2 ・直流電源装置※2 ・発電機運転に必要：発電機給排気ファン、 発電機用補機（燃料移送ポンプ 含）※2 ※1:消防法 ※2:建築基準法 ※3:労働安全衛生法		一 ②で計上 数 kW(個別) 個 別 個 別 個 別 個 別		

②保安、建物管理、業務用等				
設 備		容 量	非常時Ⅰ ※	非常時Ⅱ ※
・照明 (LED) (蛍光灯) (災害時、一般事務：1 スパン1 灯、 通路、諸室等は1 / 2 ～ 1 / 3 に低減) ・通信連絡用の電話、拡声、テレビ、インターホン ・情報処理装置 ・給水・排水ポンプ（浄化槽含む） ・厨房（給排気ファン用） ・エレベーター ・監視制御装置 ・地震記録装置		2～10W/m ² 5～20W/m ² 10～100W/台 50～500W/式 200W～/台 100W～ /台 個別 個別 100W 程度	1～5W/m ² 2～10W/m ² 10～50W/台 同左 同左 — 停止 停止 100W(最低限) 停止	同左 同左 同左 断続運転等 同左 同左 同左 同左

③災害拠点機能維持用				
設 備		容 量	非常時Ⅰ	非常時Ⅱ
・照明（最低限） ・防災無線、通信設備、計算機 ・簡易調理器等 ・応急治療等に必要な設備		必要量 100W～ 500～1000W/台 100W～	②で計上 個別 100～1000W 個別	②で計上 同左 同左 同左

※ 非常時Ⅰ： 生命等を維持するのに必要最低限なもの

非常時Ⅱ： ある程度の防災・復旧機能もあるなかの最低限なもの

[上記分類は、「建築設備設計基準」による]

(避難所快適性維持(空調等)は不使用とし、最低限としている)

※出典：四国経済産業局、平成 29 年度新エネルギー等導入促進基礎調査委託事業
(地域防災拠点施設への分散型電源普及拡大に向けた調査)調査報告書、平成 30 年 2 月

本業務では、特定負荷に関して、表 2-14 のように四国経済産業局より公表されている「地域防災拠点施設において考慮すべき特定負荷」を参考に、集合住宅の特定負荷(設備)を表 2-15 の通り設定し、それらの容量や稼働時間を表 2-16 や表 2-17 の通り設定することとした。

表 2-15 集合住宅各棟の特定負荷(設備)設定

特定負荷の分類	設備 ^{※1}	共用部への 整備想定設備	(設定) 1-1号棟 特定負荷	(設定) 1-2号棟 特定負荷
①防災法令面 (消防法、建築基準法、 労働安全衛生法より)	誘導灯	—	—	—
	非常用照明	—	—	—
	必要な照明の明るさの確保	—	—	—
	自動火災報知装置	○	○	○
	消火ポンプ	—	—	—
	スプリンクラー	—	—	—
	非常用昇降機 (31m超)	—	—	—
	直流電源装置	—	—	—
	発電機給排気ファン ^{※2}	—	—	—
	発電機用補機 (燃料移送ポンプ含) ^{※2}	—	—	—
②保安、建物管理 業務用等	照明 (LED)	○	○	○
	照明 (蛍光灯)	—	—	—
	通信連絡用の電話、拡声、テレビ、インターフォン	—	—	—
	情報処理装置	—	—	—
	給水・排水ポンプ (浄化槽含む)	—	—	—
	厨房 (給排気ファン用)	—	—	—
	エレベーター	○	※今回の検討では対象外とした	※今回の検討では対象外とした
	監視制御装置	○	※今回の検討では対象外とした	※今回の検討では対象外とした
	地震記録装置	—	—	—
③災害拠点、機能維持用	照明 (最低限)	—	—	—
	防災無線、通信設備、計算機	△	○	○
	簡易調理器等	△	(コンセント負荷を想定)	(コンセント負荷を想定)
	応急治療等に必要な設備	—	—	—

※1-1 号棟については、自火報に加えて、共用部で 1-2 号棟のような災害時に住人が集まることのできる集会室がないため、通信設備等の充電などに使用可能な非常用コンセントをエレベーターホールに設けることを想定し、そのエレベーターホールの照明を特定負荷に設定した

※1-2 号棟については、自火報に加えて、共用部で災害時に住人が集まることのできる集会室があるため、その集会室内の照明の半数と同室への整備を想定する非常用コンセントを特定負荷に設定した

表 2-16 第一工期(1-1 号棟)の特定負荷の消費電力量

設備	容量	需要率	台数	合計容量	1日あたり稼働時間	稼働日数	消費電力量
	W	%	台数	W	時間/日	日	kWh
自動火災報知装置	200	100%	1	200	24	3	14.4
コンセント負荷	1,500	50%	1	750	24	3	54.0
エレベーターホール内照明	10	100%	1	10	12	3	0.4
合計							68.8

表 2-17 第二工期(1-2 号棟)の特定負荷の消費電力量

設備	容量	需要率	台数	合計容量	1日あたり稼働時間	稼働日数	消費電力量
	W	%	台数	W	時間/日	日	kWh
自動火災報知装置	200	100%	1	200	24	3	14.4
コンセント負荷	1,500	50%	1	750	24	3	54.0
集会室内照明	10	100%	11	110	12	3	4.0
合計							72.4

なお、表 2-16 や表 2-17 に示した特定負荷の合計電力量は国土交通省や四国経済産業局の公表資料をベースに推奨される災害時に必要な電力量であって、北九州市として集合住宅に確保すべきと考える特定負荷と参加事業者から提案される特定負荷の折り合い点を公募の際に検討する必要がある。

3) 実運用を踏まえた災害時の電力供給に必要な蓄電池容量

前項で整理した特定負荷の消費電力量は、日中の太陽光発電設備の発電量を考慮しない場合に必要な蓄電池容量に相当している。これに対して、本項では平均的な発電量を得られることを想定した場合の蓄電池容量について推計した。その際の推計条件は以下の通り。

<推計条件>

- 平均的な発電量には、年間で最も発電量の少ない 12 月の発電量を使用(図 2-11 参照)
- 12 月 1 日で発電量が 0 となる時間帯に災害等により系統停電が発生することを想定
- 蓄電池容量は 2kWh 単位で変化させ、前項に示した特定負荷への電力供給を連続3日以上継続できる容量を推計

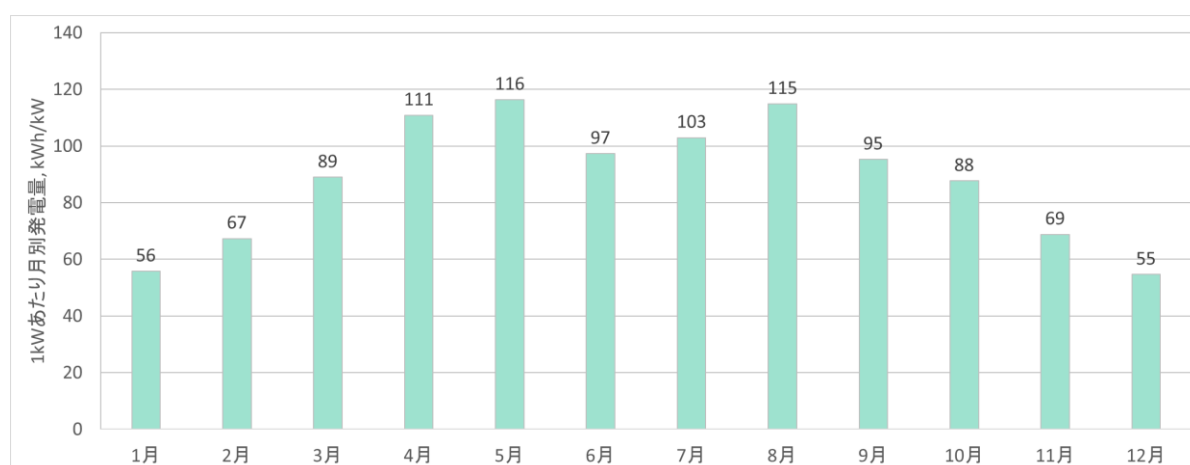


図 2-11 1kW あたり月別発電量

<推計結果:実運用を踏まえた災害時の電力供給に必要な蓄電池容量>

- 第一工期(1-1 号棟): 30kWh 以上
- 第二工期(1-2 号棟): 32kWh 以上

(2) システム系統図の作成

集合住宅の建屋建設及び本事業で導入する主要設備に関するシステム系統図を図 2-12 のとおり作成した。

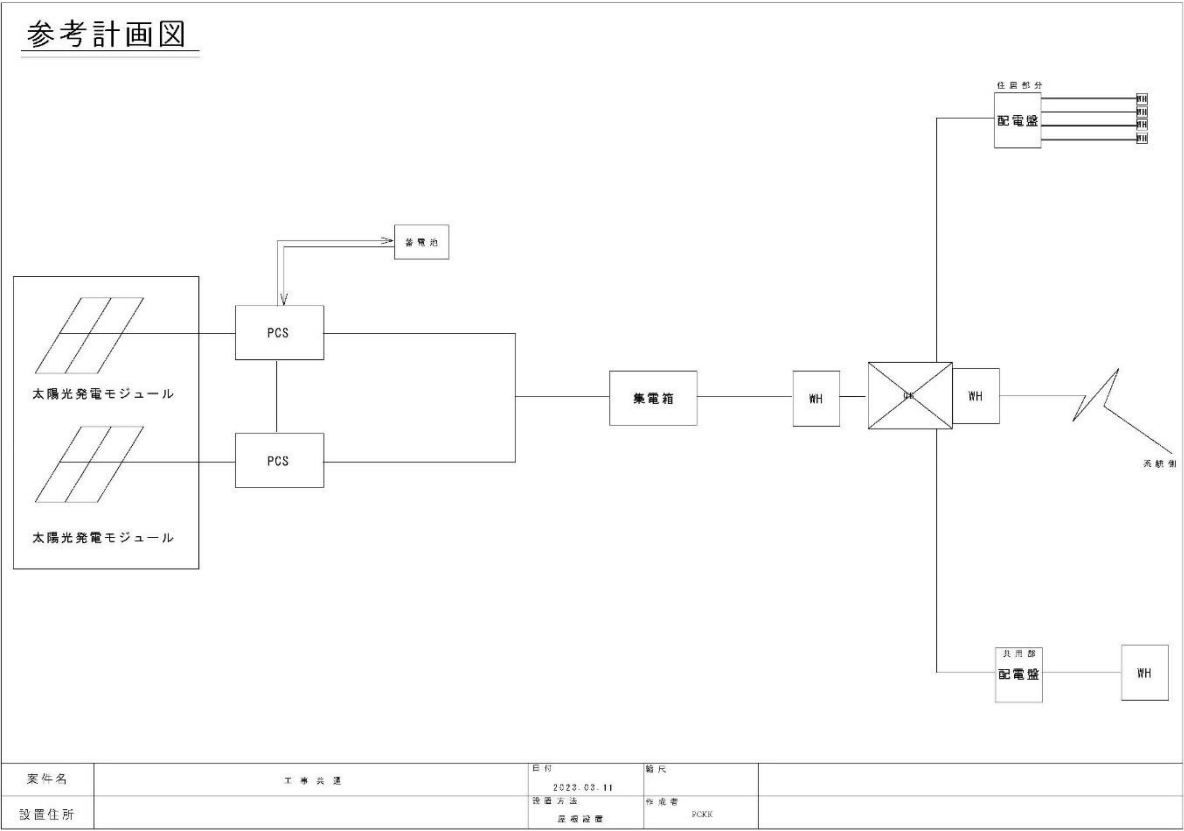


図 2-12 システム系統図例(1-1 号棟、1-2 号棟共通)

2.4 設備配置検討

2.2(2)項で採用した置き基礎型の太陽光発電設備を集合住宅の屋根部分に配置する場合の概略図面及び PCS の壁面設置イメージ、4.3(2)項の事業モデルで想定した蓄電池の寸法図及び設置イメージ、全体配置図(一括受電設備及び蓄電池の配置場所イメージ:集合住宅の本体設計)は以下の通りである。

なお、一括受電設備から各住戸までの配管(本事業で導入される設備間の配線と一部兼用)については、集合住宅の本体設計にて決定される。

参考計画図

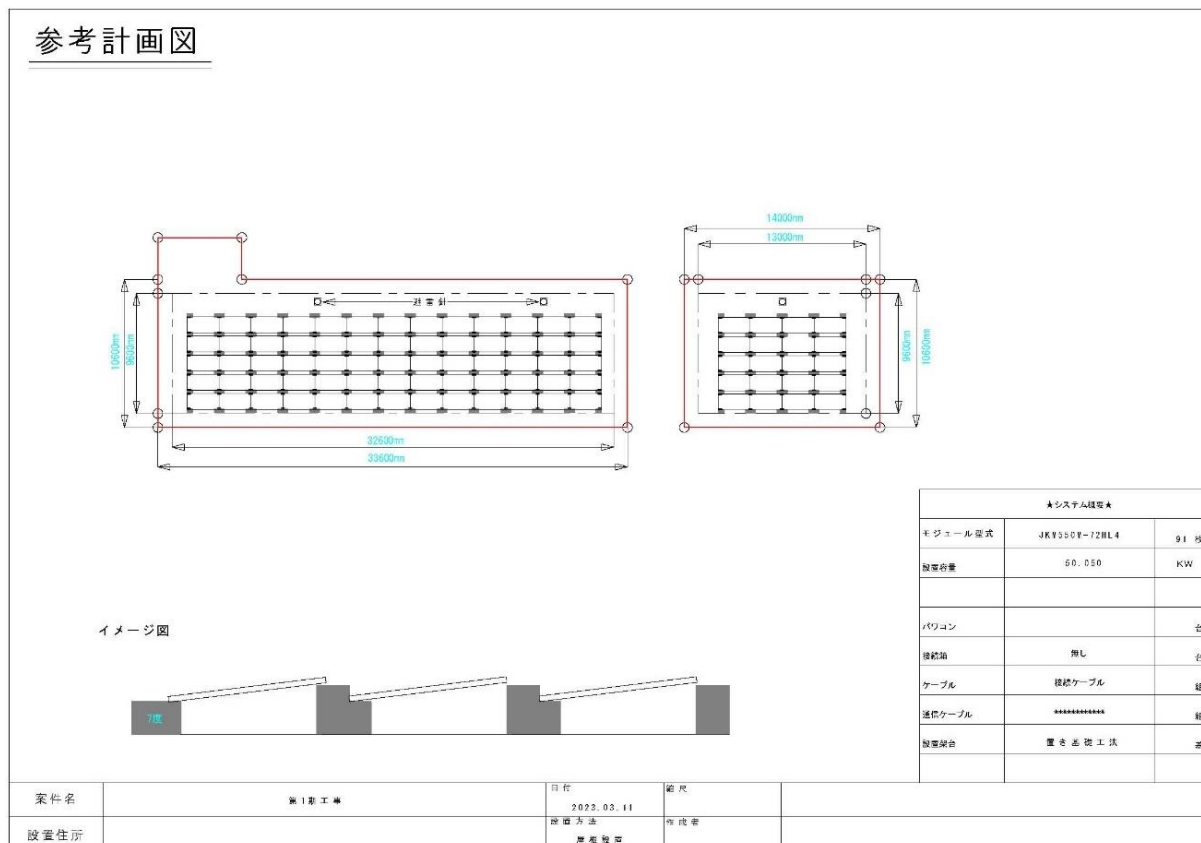
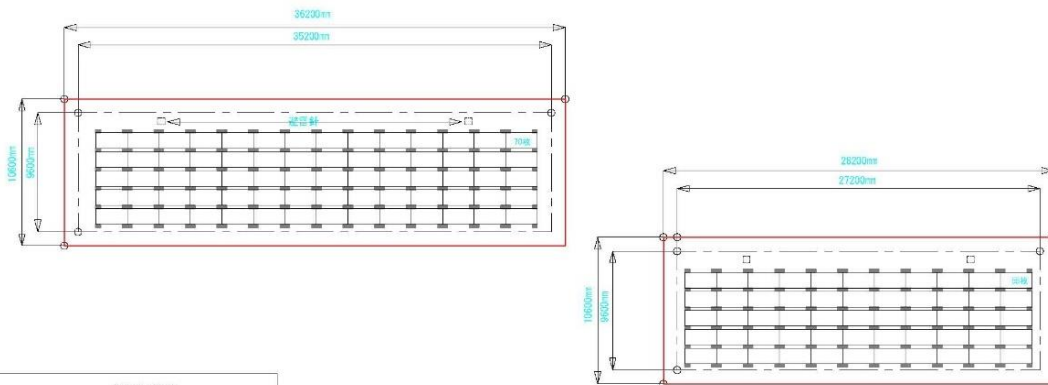


図 2-13 太陽光発電設備に関する配置計画図(1-1号棟)

参考計画図



システム概要		
モジュール型式	JKF550M-72HL4	175 枚
設置容量	68.750	KW
パワコン		台
接続箱	無し	台
ケーブル	接続ケーブル	根
送電ケーブル	*****	根
設置工費	図き 標準 工事	高

イメージ図

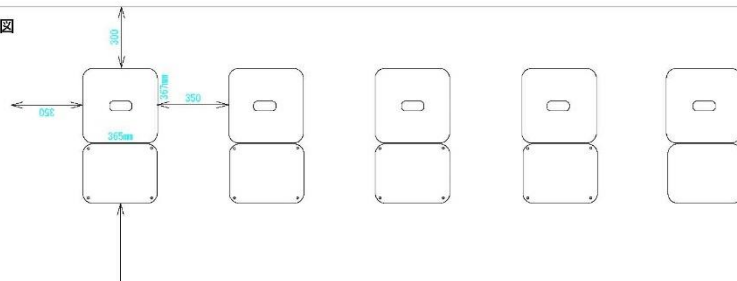


案件名	第二工区	日付	2020.03.11	図尺	
設置住所		設置方法	屋根上設置	作成者	

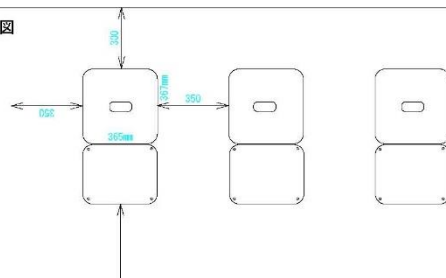
図 2-14 太陽光発電設備に関する配置計画図(1-2 号棟)

参考計画図 (1-1号棟)

PCS設置イメージ図



PCS設置イメージ図

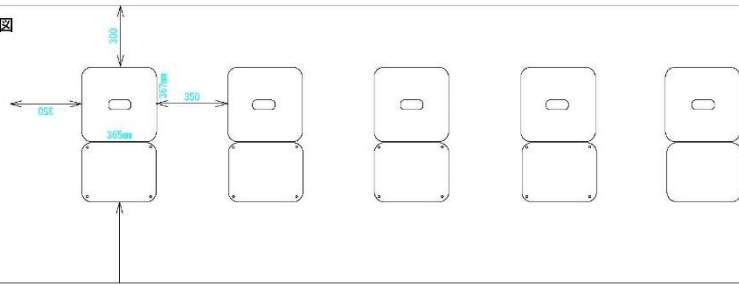


案件名		日付	2020.03.11	図尺	1/20
設置住所		設置方法	屋根上設置	作成者	

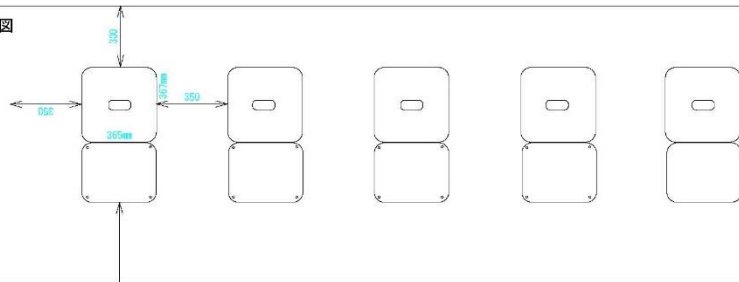
図 2-15 PCS に関する壁面設置イメージ(1-1 号棟)

参考計画図 (1-2号棟)

PCS設置イメージ図



PCS設置イメージ図



案件名		図号	版数	1 / 20
設置住所		設置方法	作成者	

図 2-16 PCS に関する壁面設置イメージ(1-2 号棟)

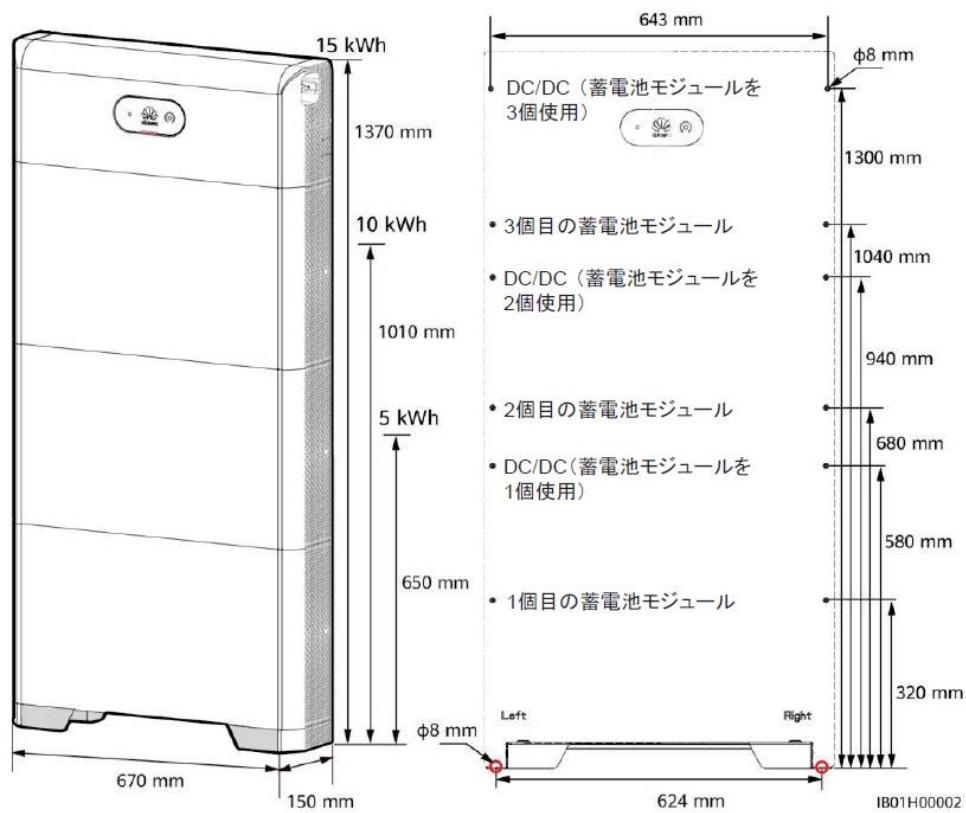
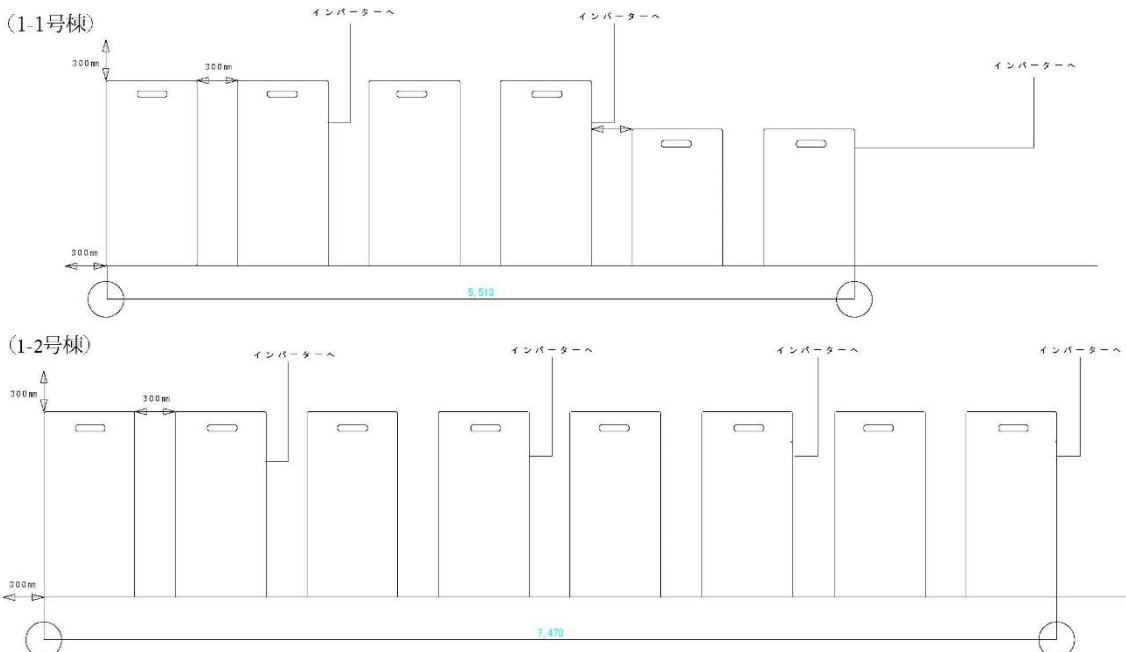


図 2-17 蓄電池の寸法図

(1-1号棟)

蓄電池設置イメージ図



案件名	国利	解 決	1 / 30
放置住所	設置方式	作成者	

図 2-18 蓄電池の設置イメージ(1-1 号棟及び 1-2 号棟)

(假称)永黑团地市営住宅建設工事基本設計業務

3. 各種檢討資料

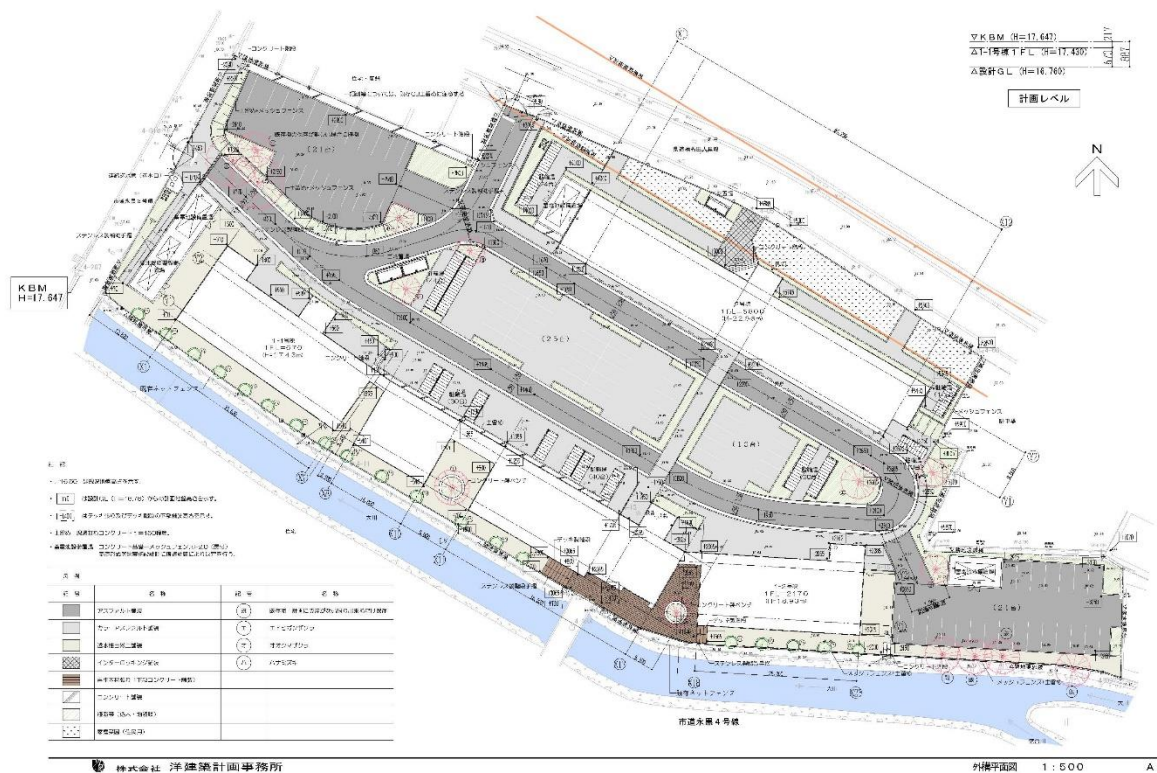


図 2-19 全体配置図

3. 事業スキームの検討

事業範囲や現行の貴市条例や市営住宅の管理方法等を踏まえ、市と PPA 事業者で締結する契約スキームを複数パターン設定し、それぞれの特徴や概要を整理する。

本項で整理する事業スキーム(複数パターン)は、事業条件として事業者ヒアリングに活用する。

3.1 事業範囲の設定

(1) 事業内容の整理

本事業は、「一括受電事業」と「太陽光発電事業」の2つを組み合わせた事業である。

本項では、官民連携によって民間ノウハウを最大限発揮させるための前提条件として、各事業において民間事業者に委ねる事業内容について整理する。

1) 一括受電事業

一括受電事業については、受変電設備を新設する場合、「①受変電設備の設置」、「②設備の保守管理」、「③一括受電(電力調達)」、「④電力供給」の4つの業務・サービスに大別される。

通常の公共事業では、設置から管理運営までの業務・サービスを細分化し、各業務を発注・契約する。しかし、一括受電事業では、各業務を個別発注とする場合、円滑な事業推進に支障が生じるほか、民間ノウハウやスケールメリットを活かしきれず、公共財政負担や電気料金の軽減効果を期待できなくなってしまうため、可能な限り業務・サービスを一括して委ねることが一般的である。

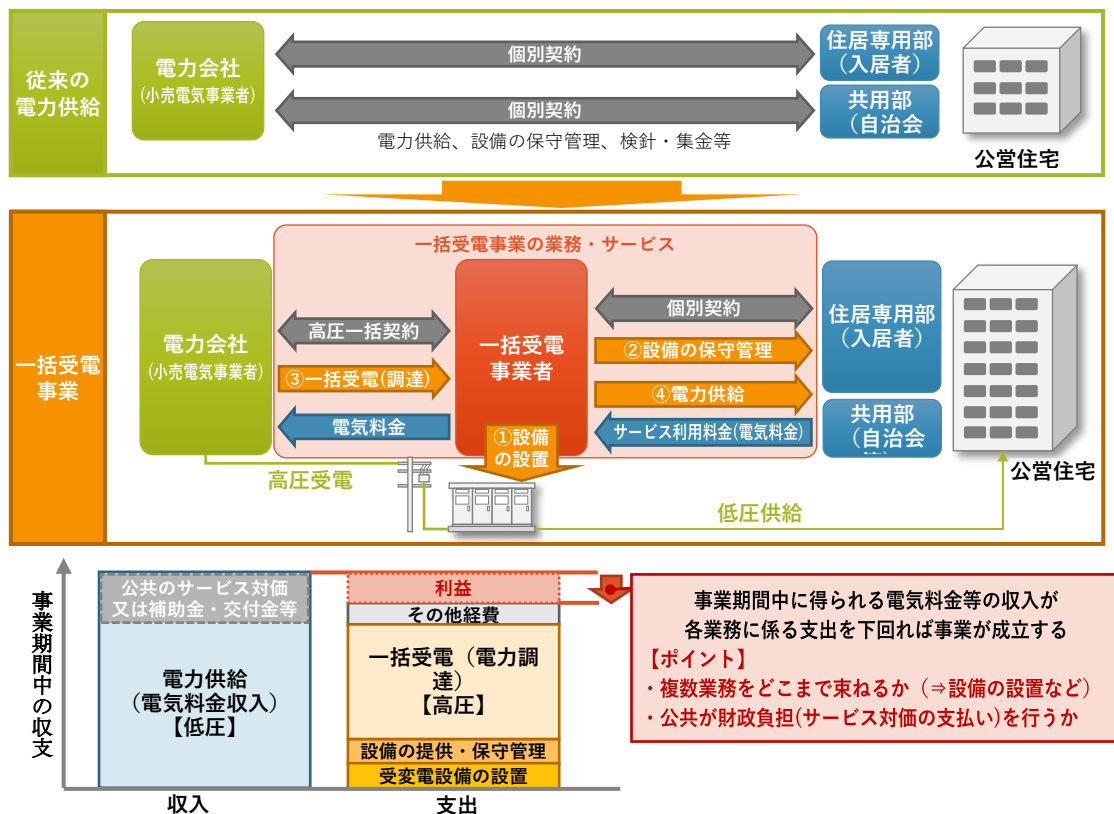


図 3-1 一括受電事業の業務・サービス内容と収益構造のイメージ

2) 太陽光発電事業(PPA)

太陽光発電事業については、「①発電設備の設置」、「②設備の保守管理」、「③電力供給(自家消費)」、「④余剰電力の売電」の4つの業務・サービスに大別される。

公営住宅における太陽光発電PPA事業は、施設(住宅)所有者である公共より設置場所を借り受けて(もしくは使用の許可を受けて)、発電事業者が自らの資金で設備を設置し、需要家である住宅入居者等へ電力を販売することで収益を得るビジネスモデルである。また、太陽光発電PPA事業では、入居者への需要を超えて発電された余剰電力を売電することも可能である。

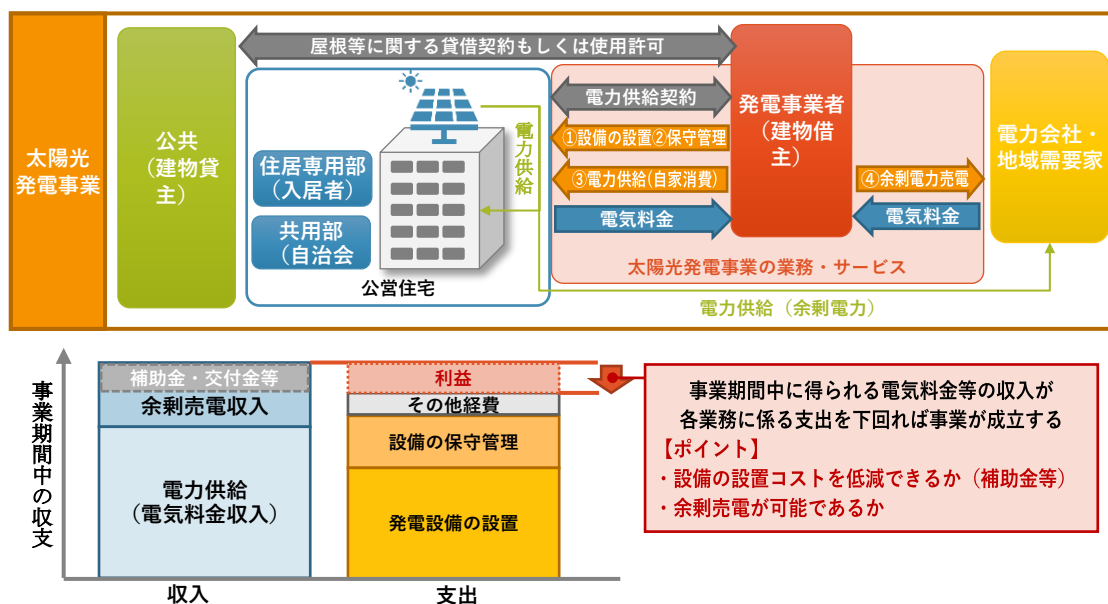


図 3-2 太陽光発電(PPA)事業の業務・サービス内容と収益構造のイメージ

(2) 官民の役割分担

前項で整理した事業内容(業務・サービス)は、民間ノウハウの発揮が期待できることから、基本的には、すべて実施主体を民間事業者とすることが望ましく、各業務・サービスに係る費用負担についても、入居者から得られる電気料金収入で賄うことを前提として、民間事業者の経営に委ねることが有効である。

しかし、一括受電事業における受変電設備は、当該設備は公営住宅の入居者への電力供給に必須の施設であり、恒久的に保持する必要がある。そのため、民間事業者の経営判断による低品質な設備の導入や自由に撤去されることの無いよう、設置に係るコストについては、公共側の負担とすることも検討する必要がある。

また、太陽光発電による余剰電力の売電については、設置する設備容量と初期費を考慮した民間事業者の収支予測を踏まえる必要がある。

下表に、本事業の官民の役割分担を示す。

表 3-1 官民の役割分担

事業	業務・サービス	実施主体	費用負担	考え方
一括受電事業	受変電設備等の設置	民間	公共 or 民間	・設備の性能は、要求水準を満たした機器の選定等を民間の提案に委ねることが望ましいが、受変電設備は入居者への電力供給にあたり、恒久的に保持する必要があることから、コスト負担に関しては、事業性及び事業者ヒアリングを踏まえて検討する必要がある
	受変電設備等の保守管理	民間	公共 or 民間	・民間所有モデルとする場合は、民間により選定された設備のライフサイクルコストを考慮する必要があることから、民間の提案に委ねることが望ましいが、住宅整備事業において設置する場合は公共側での費用負担となるため、事業者ヒアリング等を踏まえて検討する必要がある
	一括受電(電力調達)	民間	民間	・調達先は民間の裁量に委ねることが望ましい
	電力供給	民間	入居者	・民間が自ら設定する電気料金を入居者から徴収し、各業務・サービスに係る費用を賄うことが望ましい
太陽光発電事業	太陽光発電設備等の設置	民間	民間	・PPA 事業の場合は、実施主体も費用負担も民間が前提となる
	太陽光発電設備等の保守管理	民間	民間	
	電力供給(再エネ電力)	民間	入居者	
	余剰電力の売電	民間	電力会社・地域需要家等	・余剰電力の売電の可否は、事業者ヒアリングで確認
	蓄電池設備の設置	民間	公共 or 民間	・太陽光発電の容量に影響するため、基本的には民間事業者の負担とすることが想定されるが、BCP や事業収支の観点より、民間事業者の参入を促進するには、公共側で負担することも有効である。今後、事業者ヒアリング等を踏まえて検討する。
	蓄電池設備の保守管理	民間	公共 or 民間	

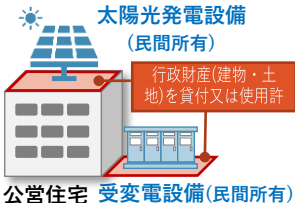
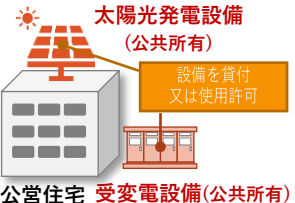
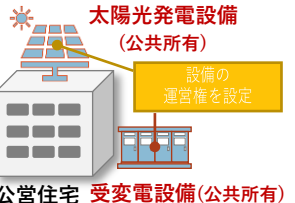
3.2 事業スキームの整理

(1) 電気料金収入の帰属

一括受電事業及び太陽光発電事業において、民間ノウハウを最大限活用するためには、事業者
に事業の経営そのものを委ねることが効果的である。具体的には、各事業における電力供給にお
いて事業者が電気料金の収受を行い、その収入によって各業務・サービスに係る経費を賄えるよう
にする必要があり、電気料金収入を民間事業者に帰属させることがポイントとなる。

公営住宅において、電気料金収入を民間事業者に帰属させる方法には、下表に示す3つの方法
がある。

表 3-2 設備の使用において民間事業者に電気料金収入を帰属する方法

方法	民間所有の設備とする	公共所有の設備を 民間に貸付ける(使用させる)	公共所有の設備の運営権を 民間に設定(譲渡)する
	【民間所有モデル】	【公共所有モデル】	
概要	公共は設備を設置する公営住宅の屋根又は敷地等を民間に貸付け又は使用許可を与え、民間は自らの資金及び所有で設備を設置する	設備は公共所有とするが、入居者(地域)に電力供給を行うための収益確保に繋げることを条件として、民間に貸付け又は使用許可を与える	設備は公共所有とするが、入居者(地域)に電力供給を行うための収益確保に繋げることを条件として、民間に運営権を設定(譲渡)する
イメージ			
公共と事業者の関係	公営住宅(建物・土地)の貸付契約(又は使用許可)	設備の貸付契約(又は使用許可)	設備の運営権設定契約
留意事項	・太陽光発電 PPA 事業の考え方である ・設備は民間所有となるため、公共側の都合で自由に更新・撤去はできない ・行政財産の貸付又は使用許可では、通常、貸付料又は使用料を徴収し、その額は電気料金に転嫁される(入居者負担)。本事業では、蓄電池・受変電設備を公共所有モデルでの無償貸付を想定しており、当該利益によって相殺以上の効果が見込まれることから、太陽光発電事業では貸付料の提案を求め、事業者選定時の評価対象とする ・事業終了時に、建物・土地は現状有姿での返還が原則であり、一般的に設備は撤去される	・設備は行政財産であるため、管理責任は公共が負う(民間が自由に設備を更新・撤去できない) ・設備の設置及び管理に係る費用は、所有者である公共側が負担することが一般的である ・民間から徴収する設備の貸付料又は使用料は、その額が電気料金に転嫁される(入居者負担)が、設備の設置及び管理に係る費用を公共側で負担する場合は、受益者負担の考え方に基づき、事業期間中に係る当該費用相当分を徴収することが望ましい	・設備は行政財産であるため、管理責任は公共が負う(民間が自由に設備を更新・撤去できない) ・設備の設置及び管理に係る費用は、所有者である公共側が負担することが一般的である ・設備の運営権の設定(譲渡)にあたり、民間は運営権対価を公共に支払う ・運営権対価は、設備の設置及び管理に係る費用を公共側で負担する場合、事業期間中に係る当該費用相当分とすることが望ましい ・運営権の設定には新たな条例の制定が必要となる

(2) 想定される事業手法

事業手法は、設備の所有者の違いによって大きく 2 区分に大別され、設置に係る費用の資金調達、管理運営に係る業務の責任分界等により、下表に示す手法に分類される。

なお、本事業では、入居者の手続き面での影響を考慮し、従来の公営住宅どおり、住居専用部分と共用部分への電力供給に係る電気料金収入の帰属を民間とすることを前提とした手法を前提とする。

表 3-3 本事業で想定される事業手法

区分	事業手法	概要	留意事項
公共所有モデル	DBO 方式	・公共の資金調達により、設備の設置から管理運営までを一括して民間事業者に委ねる手法 ・設備の所有者は公共である	・電気料金収入の帰属を民間とする場合は、<u>設備(行政財産)の貸付又は使用許可を民間に付与する必要がある</u>
	PFI 方式 (BTO)	・民間の資金調達により、設備の設置から管理運営までを一括して民間事業者に委ねる手法 ・設備の所有者は公共である	
	PFI 方式 (BT コンセプション)	・民間の資金調達により、設備の設置・管理を民間に委ねるとともに、設備の運営権を民間に譲渡し、運営を民間に委ねる手法 ・設備の所有者は公共である	・運営権を譲渡することで、住居専用部や共用部の電気料金収入の帰属や収受を民間とすることが可能となる
民間所有モデル	PFI 方式 (BOT 又は BOO)	・民間の資金調達により、設備の設置から管理運営までを一括して民間事業者に委ねる手法 ・事業期間中の設備の所有者は民間である (BOT 方式の場合は、事業終了後の所有権は公共に移転される)	・設備の設置に係る費用を、<u>公共が民間に分割で支払う</u> ・設備の所有者は民間となるため、住居専用部や共用部の電気料金収入の帰属や収受を民間とすることは可能であり、設備の更新・交換も民間が自由に実施することができる
	PPA 方式	・公共は設備の設置場所を民間に貸し付け、民間の資金調達により設備を設置、管理運営する ・設備の所有者は民間である	・設備の所有者は民間となるため、住居専用部や共用部の電気料金収入の帰属や収受を民間とすることは可能であり、設備の更新・交換も民間が自由に実施することができる ・<u>公共の費用負担はないため、民間による事業の独立採算の成立が前提</u>

次頁に各手法の特徴を詳細に示す。

1) DBO 方式

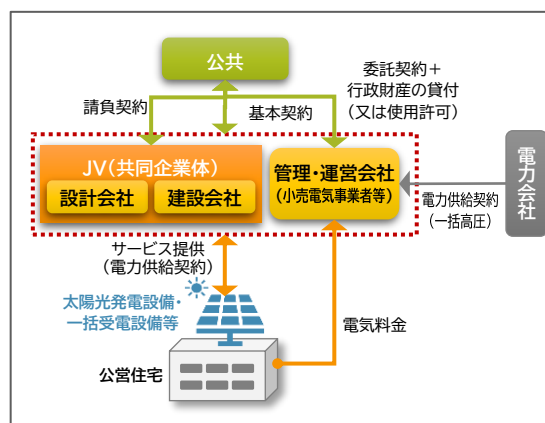
公共が資金調達し、設備の設置から保守管理及び運営を一括で性能発注する方式。

一括性能発注により、民間ノウハウを活用した複数業務間の効率的が図られ、コスト削減が期待できる。

公共所有モデルであり、電気料金収入を民間事業者に帰属するためには、設備を民間に貸付け又は使用許可を与える必要がある。

設備の設置は設計・建設企業が実施する。維持管理・運営の実施にあたっては特定目的会社（以下、「SPC(※)」という。）を設立することが多い。

DBO 方式は、設計・建設請負契約、維持管理・運營業務委託契約、設備の貸付契約（又は使用許可）及びこれらをまとめるための基本契約により構成される複合的な契約形態になる。



※SPC(特定目的会社)を設立することにより、本事業以外の業務を行って経営が悪化することや代表企業等の倒産が事業継続に影響を及ぼすことを避けることが可能になる。

表 3-4 DBO 方式の特徴

根拠法	・ 法令上の規定なし(地方自治法)
事業期間の目安	・ 10～30 年
官民の契約形態	・ 設備の設置については従来の公共発注の工事となるため、設計・建設企業と設計・建設請負契約を、SPCと維持管理・運營業務委託契約及び設備の貸付契約（又は使用許可）を、そしてこれらを取りまとめる契約として、基本契約を締結する
発注形態	・ 設備の設置から保守管理・運営まで一括発注 ・ 性能発注（公共側は仕様を定めず、達成される水準のみを規定する。規定された達成水準が満足されるのであれば、その達成方法については民間側の自由裁量に任せる。）が原則
民間ノウハウの活用度	・ 設備の設置から保守管理・運営まで一括で民間事業者に委ねるため、民間ノウハウの発揮が期待される
資金調達	・ 資金調達は公共が行う ・ 金融機関から借入れを行わないため、金利コストがかからない ・ 金融機関から借入れを行わないため、財務状況の監視機能が働かない
公租公課	・ 設備は公共の所有物となるため、民間は固定資産税等の公租公課は負担しない
公募の手続き	・ 従来通りの公募(PFI 法に準じて手続きを行うことも多い)

2) PFI 方式(BTO)

設備の設置から保守管理・運営までを一体の業務として公共が一括性能発注する方式であり、複数年契約となる。

一括性能発注により、民間ノウハウを活用した複数業務間の効率的が図られ、コスト削減が期待できる。

また、PFI では、設置に係る初期費を民間が調達(民間資金を活用)することになる。公共側は、その費用を事業期間に亘り、民間に分割払いで支払うため、財政負担を平準化できる。

公共所有モデルであり、電気料金収入を民間事業者に帰属するためには、設備を民間に貸付け又は使用許可を与える必要がある。

PFI 方式の実施にあたっては、SPC を設立することが一般的である。

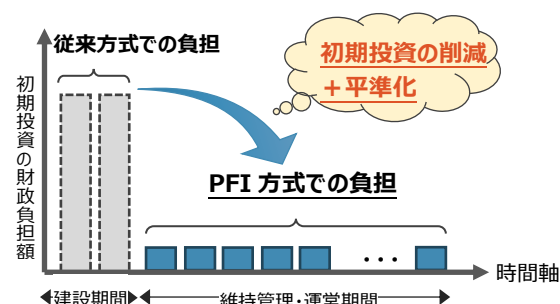
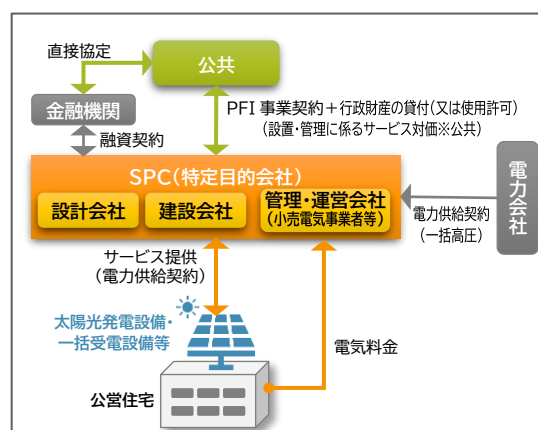


表 3-5 PFI 方式(BTO)の特徴

根拠法	・ PFI 法
事業期間の目安	・ 10～30 年
官民の契約形態	・ 設備の設置から保守管理・運営まで業務及び設備の貸付(又は使用許可)を包含した事業契約
発注形態	・ 設備の設置から保守管理・運営まで一括発注 ・ 性能発注(公共側は仕様を定めず、達成される水準のみを規定する。規定された達成水準が満足されるのであれば、その達成方法については民間側の自由裁量に任せる。)が原則
民間ノウハウの活用度	・ 設備の設置から保守管理・運営まで一括で民間事業者に委ねるため、民間ノウハウの発揮が期待される
資金調達	・ 資金調達は民間が行う ・ 金融機関との直接協定により、民間事業者の財務状況が監視される ・ 金融機関から借り入れるため、金利コストがかかる
公租公課	・ 設備は公共の所有物となるため、民間は固定資産税等の公租公課は負担しない
公募の手続き	・ PFI 法に基づき手続きを行う

3) PFI 方式(BT コンセッション)

設備の設置から保守管理・運営までを一体の業務として公共が一括性能発注する方式であり、複数年契約となる。

一括性能発注により、民間ノウハウを活用した複数業務間の効率的が図られ、コスト削減が期待できる。

また、設備の設置に係る初期費は分割払いすることとなるため、財政支出の平準化が可能となる。

公共所有モデルであるが、運営に関しては、設備の所有権を公共が有したまま、運営権を民間事業者に設定(譲渡)することで、電気料金収入の帰属を民間にすることができる。

民間事業者による安定的で自由度の高い運営を可能とすることにより、利用者ニーズを反映した質の高いサービスの提供を実現することを目的としている。

民間事業者による独立採算による運営が原則であり、実施にあたっては、SPC を設立することが一般的である。

指定管理者制度や通常の PFI 方式では事業の経営主体は公共であるが、コンセッション方式では、民間(運営権者)が経営主体となり、事業リスクを民間に移転する手法であることから、民間は、事業に対する責任が与えられる代わりに、より経営の自由度が得られる。

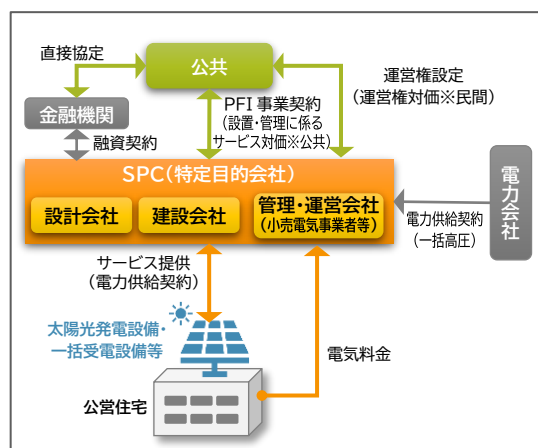


表 3-6 PFI 方式(BT コンセッション)の特徴

根拠法	・ PFI 法
事業期間の目安	・ 10～30 年
官民の契約形態	・ 設備の設置から保守管理・運営まで業務及び設備の貸付(又は使用許可)を包含した事業契約(運営権の設定を含む)
発注形態	・ 設備の設置から保守管理・運営まで一括発注 ・ 性能発注(公共側は仕様を定めず、達成される水準のみを規定する。規定された達成水準が満足されるのであれば、その達成方法については民間側の自由裁量に任せる。)が原則
民間ノウハウの活用度	・ 設備の設置から保守管理・運営を一括で民間事業者に委ねるため、民間ノウハウの発揮が期待される
資金調達	・ 資金調達は民間が行う ・ 運営権を財産権と認め、その譲渡を可能とするとともに、抵当権の設定、減価償却等による資金調達の円滑化等が図られる
公租公課	・ 設備は公共の所有物となるため、民間は固定資産税等の公租公課は負担しない
公募の手続き	・ PFI 法に基づき手続きを行う ・ 発注前に公共は実施方針策定条例を制定する。当該条例で定める電気料金の範囲内であれば、事業者は地方公共団体の承認を要せず、届け出のみで事業の実施が可能とされており、ニーズ等に合わせて柔軟に電気料金を変更することができる

4) PFI 方式(BOT・BOO)

設備の設置から保守管理・運営までを一体の業務として公共が一括性能発注する方式であり、複数年契約となる。

一括性能発注により、民間ノウハウを活用した複数業務間の効率的が図られ、コスト削減が期待できる。

また、設備の設置に係る初期費は分割払いすることとなるため、財政支出の平準化が可能となる。

民間により設置・管理された設備において、入居者ニーズを反映して提供される質の高いサービスを、公共は分割払いで買い取る(リース)という考え方の手法である。

事業期間中は設備の所有権は民間となるため、電気料金収入の帰属も民間となる。(BOT 方式の場合は、事業終了後、所有権は公共に移転。BOO 方式の場合は、事業終了後、設備は撤去。)

実施にあたっては、SPC を設立することが一般的である。

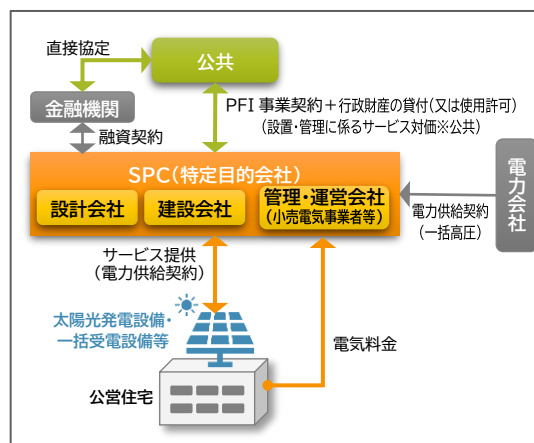


表 3-7 PFI 方式(BOT・BOO)の特徴

根拠法	・ PFI 法
事業期間の目安	・ 10～30 年
官民の契約形態	・ 設備の設置から保守管理・運営まで業務及び設備の貸付(又は使用許可)を包含した事業契約
発注形態	・ 設備の設置から保守管理・運営まで一括発注 ・ 性能発注(公共側は仕様を定めず、達成される水準のみを規定する。規定された達成水準が満足されるのであれば、その達成方法については民間側の自由裁量に任せる。)が原則
民間ノウハウの活用度	・ 設備の設置から保守管理・運営まで一括で民間事業者に委ねるため、民間ノウハウの発揮が期待される ・ 特に、事業期間中の設備の所有権は民間となるため、設備の保守管理・運営についての自由度は高い
資金調達	・ 資金調達は民間が行う ・ 金融機関との直接協定により、民間事業者の財務状況が監視される ・ 金融機関から借り入れるため、金利コストがかかる
公租公課	・ 設備は民間の所有物となるため、事業期間中、民間は固定資産税等の公租公課は負担することになる
公募の手続き	・ PFI 法に基づき手続きを行う

5) PPA 方式

施設の所有者である公共より設置場所を借り受けて(もしくは使用の許可を受けて)、民間が自らの資金で設備を設置し、需要家(本事業の場合は住宅入居者等)へ電力を供給する方式である。

貸付(または使用許可)と電力供給を組み合わせた事業であり、設備の耐用年数や投資回収期間を踏まえた複数年契約となる。

公共側の初期費やメンテナンス費の負担がかからない民間所有モデルとして、近年、公共施設における太陽光発電事業で多く採用されている。

民間が经营主体となり、事業リスクを負う手法であることから、民間は、事業に対する責任が与えられる代わりに、より経営の自由度が得られる。

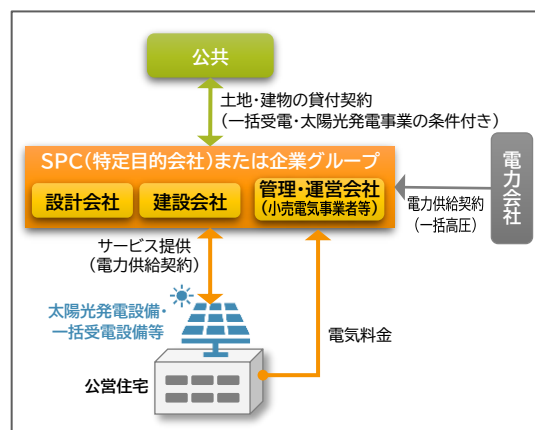


表 3-8 PPA 方式の特徴

根拠法	・ 法令上の規定なし(地方自治法、借地借家法など)
事業期間の目安	・ 20 年
官民の契約形態	・ 設備の設置場所(屋根等)に係る貸付契約または使用許可
発注形態	・ 一括受電や太陽光発電等の事業実施を条件とした公共施設の屋根等の貸付事業もしくは設置事業を発注 ・ 性能発注(公共側は仕様を定めず、達成される水準のみを規定する。規定された達成水準が満足されるのであれば、その達成方法については民間側の自由裁量に任せる。)とすることも可
民間ノウハウの活用度	・ 設備の所有及び設置から保守管理・運営までの一切の業務について民間が責任を負うため、民間ノウハウの発揮が期待される反面、事業リスクは大きいため事業採算性の成立が条件となる
資金調達	・ 資金調達は民間が行う ・ (公共事業ではないため、金融機関との直接協定はない)
公租公課	・ 設備は民間の所有物となるため、民間は固定資産税等の公租公課は負担することになる
公募の手続き	・ 従来通りの公募

3.3 事業スキームのメリット・デメリット検討

前項で整理した5つの事業手法について、特徴及び留意点等を踏まえ、下表にメリット・デメリットを一覧で整理する。

表 3-9 想定される事業手法の特徴及びメリット・デメリット

区分	公共所有モデル			民間所有モデル	
事業手法	DBO 方式	PFI 方式(BTO)	PFI 方式(BT コンセッション)	PFI 方式(BOT・BOO)	PPA 方式
概要	- 公共の資金調達により、設備の設置から管理運営までを一括して民間事業者に委ねる手法（設備の所有者は公共） - 公共は、設備の設置、維持管理に係る各業務を束ねて一括で発注し、民間は、公共が求める性能を満たす業務を行う - 運営（電力供給）については、公共が設備の使用許可を民間に与えて運用する	- 民間の資金調達により、設備の設置から管理運営までを一括して民間事業者に委ねる手法（設備の所有者は公共） - 公共は、PFI 法に基づき、設備の設置、維持管理を一括して事業発注し、民間は、公共が求める性能を満たす業務を行う - 運営（電力供給）については、公共が設備の使用許可を民間に与えて運用する	- 民間の資金調達により、設備の設置・管理を民間に委ねるとともに、設備の運営権を民間に譲渡し、運営を民間に委ねる手法 - PFI 法に基づき、設備の所有者は公共のまま、設備の運営権を設定し、運営（電力供給）を含め、設置から管理運営までを民間に委ねる - 民間は、公共が求める性能（仕様）を満たす業務を行う	- 民間の資金調達により、設備の設置から管理運営までを一括して民間事業者に委ねる手法 - 事業期間中の設備の所有者は民間である（BOT 方式の場合は、事業終了後の所有権は公共に移転される） - 民間は、公共が求める性能を満たす設備の設置や、所有・維持管理を行い、設備から発電された電力を住宅に供給する	- 公共は設備の設置場所を民間に貸し付け、民間の資金調達により設備を設置、管理運営する手法（設備の所有は民間） - 民間は、公共が求める性能を満たす設備の設置や、所有・維持管理を行い、設備から発電された電力を住宅に供給する - 公共の費用負担は無く、民間は電気料金等でサービス提供に係る費用を賄う
スキームイメージ					
設備所有	公共	公共	公共	民間 (BOTの場合は事業終了後、公共に移転)	民間
資金調達	公共	民間	民間	民間	民間
設置・管理 費用負担	公共による一括支払い やや大	公共による分割払い 大	公共による分割払い (基本的には設置コストのみ) やや小	公共による分割払い (基本的には設置コストのみ) やや小	公共の費用負担なし 小
メリット	○従来の発注・契約方法に近い ○設備の性能を公共側で定める ○公共側の都合で設備の更新・交換・処分をコントロールすることができる ○民間は、設置コストや管理コストを公共側に負担してもらえらるため、投資回収効率が高い	○公共側が負担する設備の設置に係る初期費等を事業期間中で平準化できる ○設備の性能を公共側で定めることができる ○民間は、一時的な資金調達が必要であるものの、設置コストや管理コストを公共側に負担してもらえらるため、投資回収効率は高い ○金融機関との直接協定を締結(プロジェクトファイナンス)する場合は、第三者による監視機能が働き、事業破綻による影響の回避措置を講じることができる	○公共側が負担する設備の設置に係る初期費等を事業期間中で平準化できる ○設備の性能を公共側で定めることができる ○公共は設備の運営権対価を得ることができるため、費用負担が軽減される ○民間は、一時的な資金調達が必要であるものの、設置コストを公共側に負担してもらえらるため、投資回収効率は比較的高い ○金融機関との直接協定を締結(プロジェクトファイナンス)する場合は、第三者による監視機能が働き、事業破綻による影響の回避措置を講じることができる ○運営権の譲渡を含めた長期契約であり、使用許可は不要である	○公共側が負担する設備の設置に係る初期費等を事業期間中で平準化できる ○設備の性能を公共側で定めることができる ○設備のメンテナンスの責任は民間が負う ○民間は、一時的な資金調達が必要であるものの、設置コストを公共側に負担してもらえらるため、投資回収効率は比較的高い ○金融機関との直接協定を締結(プロジェクトファイナンス)する場合は、第三者による監視機能が働き、事業破綻による影響の回避措置を講じることができる ○長期契約で、設備所有も民間であるため、使用許可は不要である ○設備を公共所有の資産として計上しない	○太陽光発電事業では数多くの実績がある ○初期費やメンテナンス費(責任を含む)を公共側で負担する必要はなく、民間の裁量に委ねることができる ○長期契約で、設備所有も民間であるため、使用許可は不要である ○設備を公共所有の資産として計上しない
デメリット	△設備の所有者及び設置・管理運営に係る費用の負担者として、公共側で性能を定める必要がある △公共側で設備の設置に係る初期費を一括で負担しなければならない △業務毎の契約が必要になるため、手続きがやや煩雑となる △設備を公共所有の資産として管理・計上する △公共が設備のメンテナンス費用や責任を負う △電気料金収入を民間に帰属するため設備を貸付け又は使用許可を与える必要がある △事業破綻による影響の回避措置は限定的であり、公共のモニタリングが重要になる	△設備の所有者及び設置・管理運営に係る費用の負担者として、公共側で性能を定める必要がある △長期契約となることから、公共都合で設備の処分・交換などをコントロールしにくい △設備を公共所有の資産として管理・計上する △公共が設備のメンテナンス費用や責任を負う △電気料金収入を民間に帰属するため設備を貸付け又は使用許可を与える必要がある	△設備の所有者及び設置・管理に係る費用の負担者として、公共側で性能を定める必要がある △長期契約となることから、公共都合で設備の処分・交換などをコントロールしにくい △設備を公共所有の資産として管理・計上する △公共が設備のメンテナンス費用や責任を負う △新たな条例の制定や運営権対価の設定など、発注・契約手続きに手間を要する	△設備の設置に係る費用の負担者として、公共側で性能を定める必要がある △事業期間中の設備の所有者は民間となるため、公共都合で設備の処分・交換はできない △電力供給を継続するためには、事業終了後の設備の取り扱いについて検討を要する	△設備の性能を公共側で細かく定めることはできない(貸付の条件程度) △設備の所有者は民間となるため、公共都合で設備の処分・交換はできない △民間の独立採算での設置・管理運営が原則であり、リスクが高く事業性の判断が必要 △事業破綻による影響を最小限に抑えるためには、企業グループでの参画(連帯責任)とSPC設立を条件とする必要がある。 △電力供給を継続するためには、事業終了後の設備の取り扱いについて検討を要する

(1) 事業手法適用の考え方

事業手法の適用フローを下図に示す。

事業手法の適用の考え方は、各方式の特性を踏まえ、下記5つの視点に基づく指標で、定性的・定量的に簡易に判定することができる。

本考え方をもとに、一括受電事業と太陽光発電事業に適する事業手法を検証する。

表 3-10 事業手法の適用にあたっての判断指標

視点	指標	基準
1	初期費を平準化するか(負担しないか) ※補助負担分を除く	市の財政状況や事業者ヒアリングを踏まえて検証
2	設備を民間所有とするか	公営住宅の一部として市が管理(責任)者となる・ならない
3	新たに条例を制定できるか	市内同種施設・設備との整合や 供用開始までのスケジュールを踏まえて検証
4	公共負担なしで事業が成立するか	投資回収 15 年以上・未満
5	事業終了後、設備の譲渡を受けるか	電力供給を継続するための必須設備か・否か

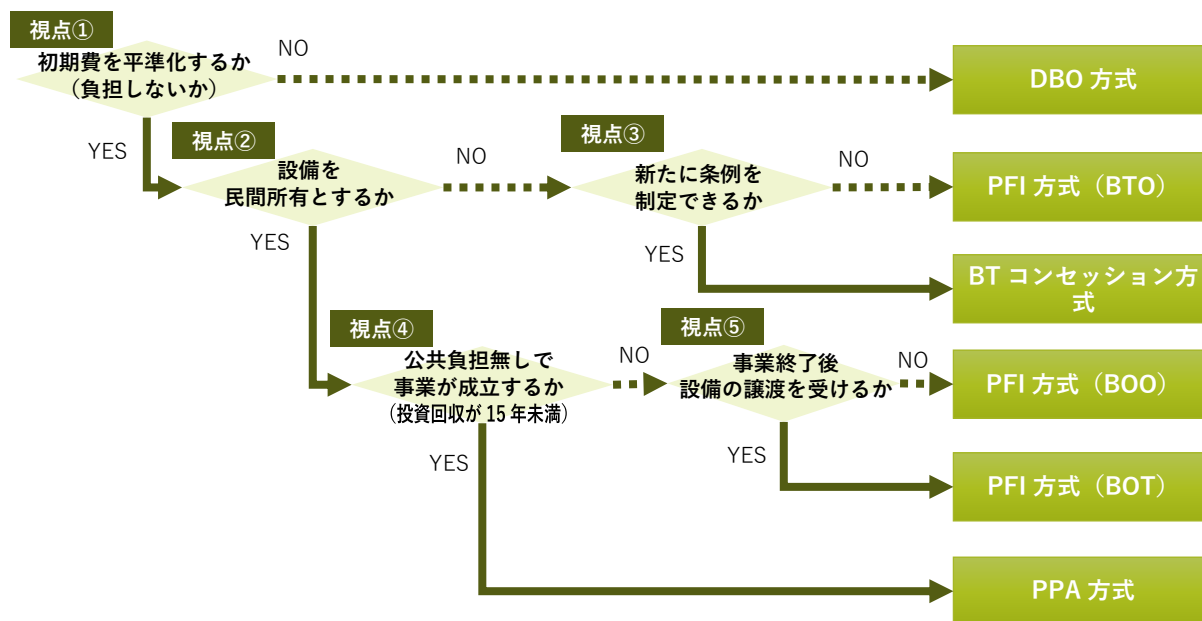


図 3-3 事業手法適用フロー

1) 一括受電事業

一括発電事業は、事業収支の試算結果(第 4 章参照)や事業者へのヒアリング結果(第 5 章参照)を踏まえ、想定される事業手法は「DBO 方式」となる。

なお、永黒団地での事業を想定した場合は、現状で住宅部分の設計・施工が進んでいることから、受変電設備の「DB(設計施工)」は住宅整備事業者が行い、受変電設備の「O(管理運営)」は公共側が実施することとなる。この場合においては、受変電設備自体は、北九州市が所有・管理を行うことになるため、一括受電事業者は、各戸の電力使用量が確認できるよう、受変電設備に計量器(スマートメーター)の設置・管理を行い、電気料金の収受を行うこととする(使用許可)。

今後、公営住宅を新設する場合は、住宅建築と受変電設備の設計・施工・維持管理を一体とした DBO 方式とするパターンと、永黒団地のように受変電設備と計量器の設計施工・管理運営を分けるパターンの実施が考えられる。

表 3-11 一括受電事業における事業手法の判定理由

視点	指標	基準
1	初期費を平準化するか(負担しないか) ※補助負担分を除く	事業者へのヒアリング結果(第 5 章参照)では、受変電設備と太陽光発電設備とともに民間所有とし、市による初期費の支払いを不要とすることも可能であるという企業もあった。しかしながら、受変電設備は、入居者への電力供給に必須となる設備であり、初期費も大きくないことから市の負担とすることが妥当であると考えられる。
2	設備を民間所有とするか	受変電設備は電力供給にあたり、建物と一体を成す必須設備となるが、建物と同様に、公営住宅の一部として市が管理(責任)者となることが望ましい。
3	新たに条例を制定できるか	特定の公営住宅における一設備に関し、新たな条例を制定することは困難であると想定。 なお、令和 8 年度の供用開始に間に合わせるためには、新たな条例(運営権条例)の制定は、事業者の公募を開始する令和 6 年度までに完了させる必要がある。
4	公共負担なしで事業が成立するか	一括受電事業と太陽光発電事業を一括して発注することで、投資回収 15 年未満とすることは可能である。
5	事業終了後、設備の譲渡を受けるか	受変電設備は、電力供給を継続するための必須設備であり、譲渡を受けることが望ましい(なお、本事業では、公共所有モデルを想定しており、当該指標は関係ない(公共所有物なので譲渡はない))。

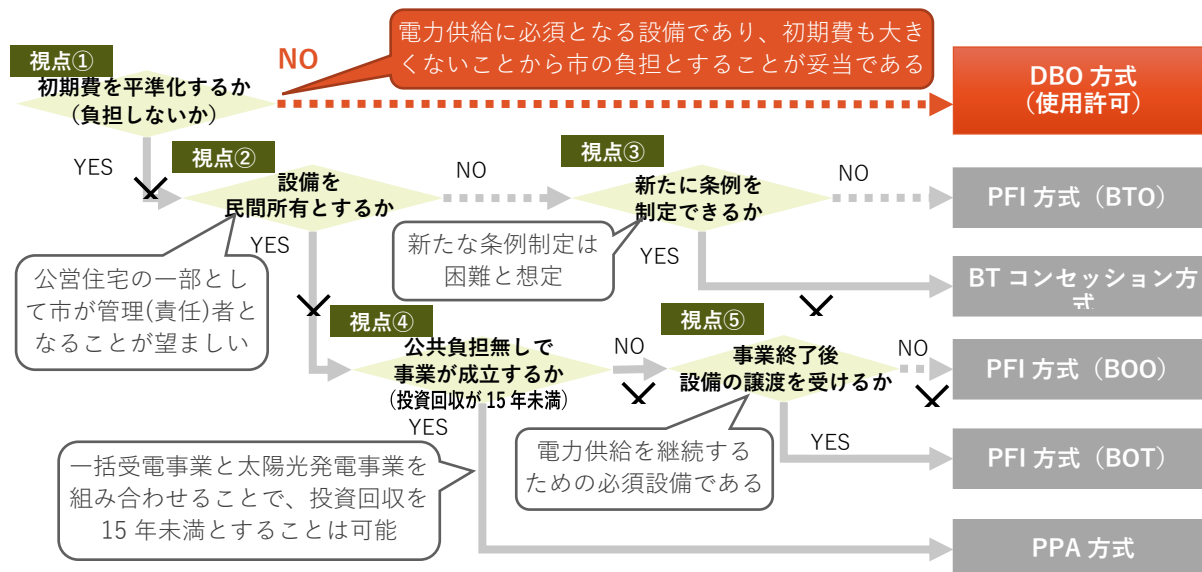


図 3-4 一括受電事業の事業手法判定フロー

2) 太陽光発電事業

太陽光発電事業は、公営住宅の電力供給にあたり必ずしも建物と一体を成す設備とする必要はなく、本事業では、民間所有モデルとして事業が十分成立することから、事業手法は「PPA 方式」とすることを前提とする。

ただし、太陽光発電事業と一体的に整備される蓄電池設備については、防災の観点(BCP 等)や事業性等を踏まえ、公共所有とするか民間所有とするか、公営住宅ごとに検討が必要である。

永黒団地の場合は、太陽光発電事業にあたり、防災の上、必要となる容量の蓄電池設備の設置を条件とし、蓄電池設備の設置費は公共側での負担を想定することとした(第 4 章参照)。

表 3-12 太陽光発電事業における事業手法の判定理由

視点	指標	基準
1	初期費を平準化するか(負担しないか) ※補助負担分を除く	初期費を公共が負担しなくとも、民間の独立採算で事業は成立する
2	設備を民間所有とするか	公営住宅の電力供給にあたり、建物と一体を成す設備ではなく、民間所有モデルで事業は成立する
3	新たに条例を制定できるか	(民間所有モデルは確立しているため、公共所有モデルのために新たに条例を制定する必要はない)
4	公共負担なしで事業が成立するか	太陽光発電事業を単独で考えた場合、投資回収 15 年未満であり、事業採算性は高い
5	事業終了後、設備の譲渡を受けるか	(太陽光発電設備は、電力供給にあたり必ずしも必要ないため、撤去に係る財政負担を考慮し、事業期間終了時に撤去することを原則とする)

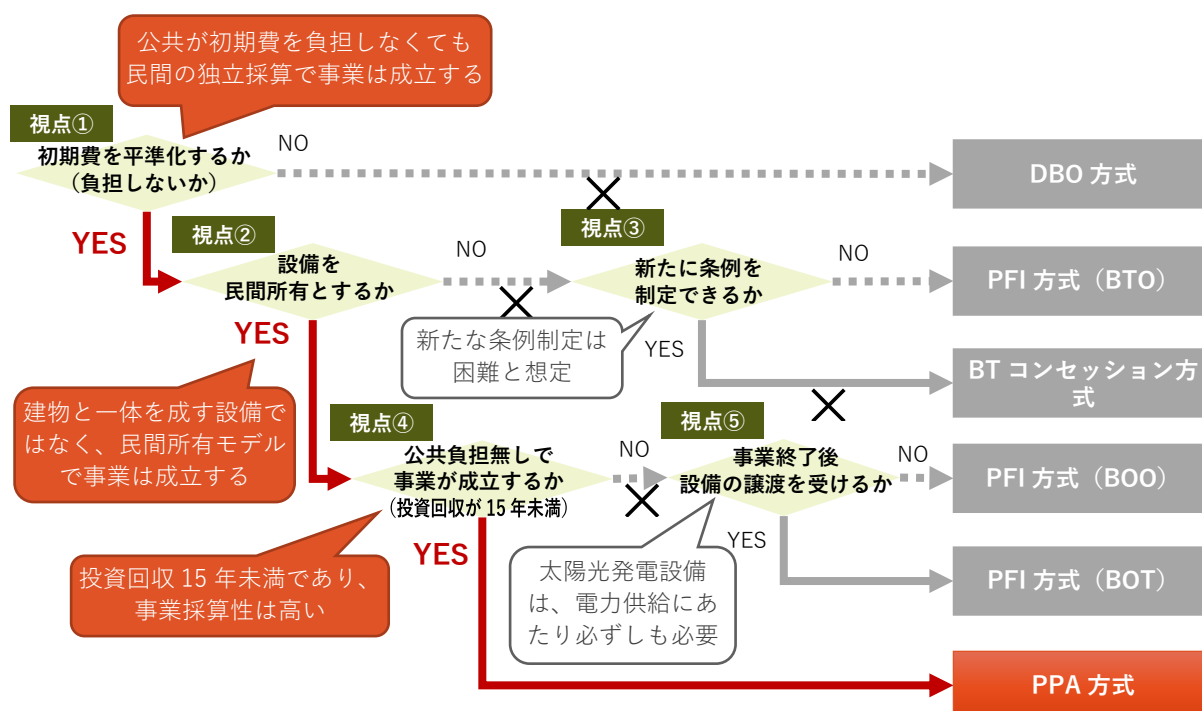


図 3-5 太陽光発電事業の事業手法判定フロー

(2) 事業スキームのまとめ

事業収支の試算結果による投資回収の視点、事業者へのヒアリング結果に基づく民間意向の視点を踏まえると、本事業は一括受電事業と太陽光発電事業を組み合わせた事業として、両事業を一体的に発注して事業者を公募することが望ましく、事業スキームは、下記のとおりとなる。

《本事業の事業スキーム》

■事業手法

一括受電事業 : DBO 方式(※永黒団地では「使用許可」のみ)

太陽光発電事業 : PPA 方式

■民間事業者の事業内容

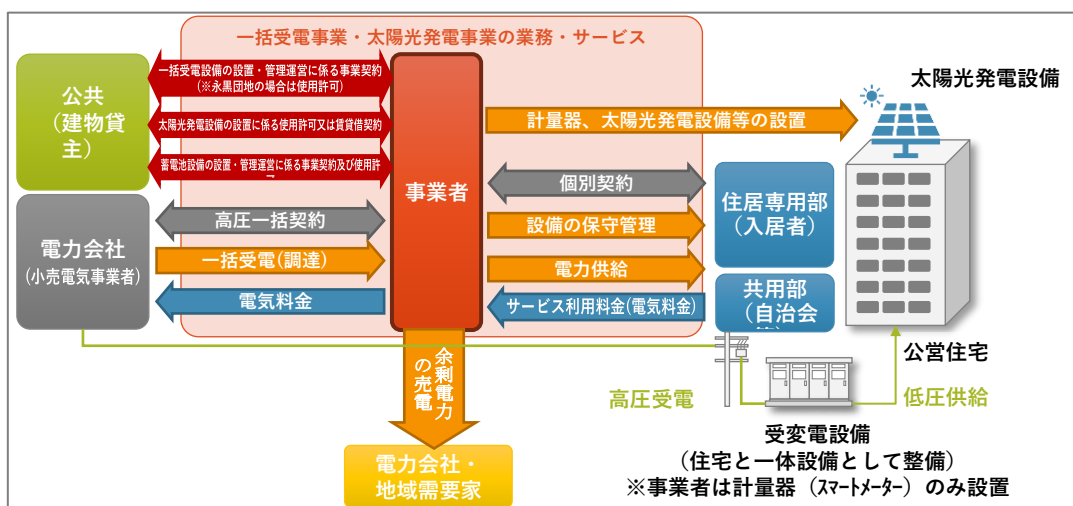
○一括受電事業

- ・受変電設備への計量器(スマートメーター等)の設置(撤去を含む)
- ・計量器の保守管理
- ・電力会社(小売電気事業者)からの高圧による系統電力の調達(電気料金の支払いを含む)
- ・住居専用部及び共用部への電力供給(電気料金の徴収を含む)
- [・受変電設備の設計・施工、管理運営](※永黒団地の場合は除く)

○太陽光発電事業

- ・太陽光発電設備(蓄電池を含む)の設置(撤去を含む)
- ・太陽光発電設備(蓄電池を含む)の保守管理
- ・太陽光発電設備からの住居専用部及び共用部への電力供給(電気料金の徴収を含む)
- ・太陽光発電設備により発電された余剰電力の売電

※蓄電池については、投資回収の観点を踏まえて公共側での費用負担を想定する



■事業期間

設備の耐用年数及び投資回収年数を踏まえ、20～25年とすることが望ましい。

3.4 民間賃貸住宅の類似事例調査

本調査では、民間賃貸住宅の集合住宅のみに限定せず、民間分譲住宅や公営住宅の集合住宅も含めて一括受電またはPPAの導入事例について、公開情報をもとに全8事例(一括受電事業:5事例、PPA 事業:3事例)調査し、参考資料として、とりまとめた。ただし、一括受電“且つ”PPAの導入事例は全国的に見ても希少であるため、どちらかの事業を含む事例を基本的には調査対象とした。

3.5 PPA 事業条件の検討

PPA 事業の実施にあたり、市営住宅の屋根等の設置場所に係る規制（行政財産の使用又は貸付）や事業期間、事業終了時の発電設備の取り扱い、事業の倒産隔離等の事業条件について検討する。

(1) 受変電設備の取り扱い

本事業の一括受電事業では、DBO 方式により、公共側の所有・費用負担で受変電設備を設置し、民間事業者が当該設備を使用して、電気料金の収入を得ることになるが、公営住宅における一括受電事業は、「自家消費」であることが前提となるため、受変電設備そのものの使用権原を民間事業者に付与する必要はない。

ただし、電力会社からの系統電力の調達や各戸（住居専用部）及び共用部への電力供給は、民間事業者が実施するため、各戸（住居専用部）と共用部の電力使用量が分かる計量器（スマートメーター等）を民間事業者が設置する必要がある（使用許可）。

また、受変電設備そのものは、住宅（建築）部分と一体を成す設備として、公共が所有することになり、公共側の電気主任技術者による保安（保守管理）を実施することとなるため、受変電設備を更新する際の事業者とのスケジュール及び責任分担の検討・調整が必要となる。

(2) 太陽光発電設備等の民間事業者が設備を設置する場所に係る規制

太陽光発電設備等の民間事業者が設備を設置する場合、公共側はその場所については、貸付契約を締結する、もしくは使用許可を与える必要がある。

地方自治法第 238 条の 4 第 2 項第 4 号では、行政財産の床面積に余裕がある場合には、貸付及び私権の設定が可能とされているものの、他市町村における太陽光発電 PPA 事業の事例の多くは、行政財産の目的外使用許可によって運用されている。

しかし、目的外使用許可は、原則として 1 年間の許可期間となるため、太陽光発電事業等に必要な事業期間で運用する場合は、毎年、許可の更新を行う必要があり、民間事業者は事業期間が担保されておらず、事業リスクを抱えることになる。

そのため、他市町村の先行事例では、公共施設の屋根貸しに関する規則・要項等を制定し、太陽光発電事業に係る目的外使用許可の期間を定めることによって、事業期間にわたる一括での使用許可を可能としている事例も見られる。

本市の公営住宅における太陽光発電設備導入事業においても、今後の運用を想定し、公共施設の屋根貸しに関する規則や要綱を定めることも有効である。

《他市町村の事例》

■いわき市太陽光発電に係る公共施設等の屋根等の使用に関する規則
（使用許可の通算期間）

第 3 条 使用許可の期間は、通算して 21 年を超えることができない。ただし、市長がやむを得ない理由があると認めたときは、この限りでない。

■下野市市有施設の屋根貸しによる太陽光発電事業実施要綱
（貸付期間）

第 6 条 貸付期間については、施設ごとに協定書で定めるものとし、1 施設につき最長で 20 年間とする。ただし、必要に応じて発電設備の設置工事期間と撤去期間を加えた期間とする。

(3) 事業期間の設定

「減価償却資産の耐用年数等に関する省令(別表第 2)」によれば、受変電設備や太陽光発電設備などは、「31 電気業用設備」の「その他の設備」の「主として金属製のもの」に該当し、法定耐用年数は 17 年と定められている。

しかしながら、メーカーの製品保証は、太陽光パネル等では 20 年、パワーコンディショナーは 10 年のものが主流となっており、設備によって物理的な耐用年数は異なっている。

先行する他自治体の公共施設における PPA 事業の事業期間を見てみると、運転期間は 20 年間で定められているものが多く、設置や撤去の期間を加えている事例も見られる(下表参照)。

そのため、本事業においても、事業期間は 20～25 年程度とすることが考えられる。

なお、第 4 章の事業収支で整理するように、民間事業者の投資は 20 年以内で回収できるものとなっている。

表 3-13 他自治体における PPA 事業事例の事業期間

	発注機関	事業名	対象施設	事業期間
1	札幌市	市有施設への太陽光発電設備導入事業	温水プール 市民利用施設 学校 動物園	運転期間：最長 20 年間 運転開始までと撤去の期間：2 年間
2	横浜市	市有施設への再生可能エネルギー等導入事業	小中学校	最長 20 年間(撤去・原状回復を含む)
3	世田谷区	公共施設への再生可能エネルギー等導入事業	小中学校 支所	20 年間(撤去・原状回復を含む)
4	豊橋市	市有施設への再生可能エネルギー等導入事業	公民館 保育所 支所	運転開始より 17 年間 (※設備は期間終了後、市へ譲渡)
5	桑名市	市有施設への再生可能エネルギー等導入事業	まちづくり拠点施設	最長 20 年間(撤去・原状回復を含む)
6	吹田市	市有施設の屋根貸しによる太陽光発電システム設置促進事業	自転車駐車場 庁舎	最長 20 年間(撤去・原状回復を含む)

(4) 事業終了時における民間事業者が設置する設備の取り扱い

太陽光発電設備や一括受電事業の実施ための計量器を民間所有モデル(PPA 方式、使用許可など)とする場合、これらの設備に関しては、通常、条例等の定めにより、事業期間終了時に、撤去の上、現状に回復することを義務付け、その解体・撤去費用は電気料金に上乗せされる。

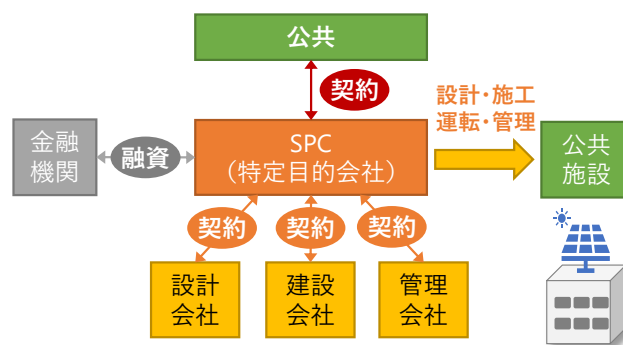
そのため、先行する他自治体の PPA 事業では、事業期間終了後、公共に譲渡する事例も見られる。譲渡を受ける場合、設備が故障し、使用できなくなるまでは、太陽光発電設備等より得られる発電電力は無償で使用する事ができるものの、解体・撤去費用は公共負担となることに留意が必要である。

本事業では、太陽光発電設備や計量器などについては、系統からの電力供給には直接的に影響が無いため、条例等の定めに従い、事業期間終了時に撤去及び原状回復することが望ましい。

(5) 事業の倒産隔離措置

設備等について、設計・施工から保守管理までを一括して民間事業者に委ねる場合、設計会社、建設会社、管理会社など、複数の企業がグループを構成して、事業を実施することが想定される。その際、長期間の契約となることが想定されるため、事業期間中に、当該企業グループを構成する企業が経営状況の悪化により、倒産してしまう可能性もある。仮に、保守管理業務を行う管理会社が倒産してしまった場合には、当該企業グループでは、保守管理することができず、事業中止となって電力供給が停止されるリスクがある。

そのため、公共側は当該企業グループとの契約にあたり、資産の流動化に関する法律に定められる特定目的会社(SPC)を設立することを義務付け、金融機関等の融資先による第三者監視機能の強化や、SPC構成企業の変更手続きを可能とする等の措置を講じることにより、倒産隔離や事業破綻リスクの低減化を図ることが有効である。



(6) 公募に必要な手続き(公募スケジュールと募集書類)

1) 公募手続きとスケジュール上の留意点

公募に必要な手続きと、その期間の目安を下記に示す。

募集書類の作成・公表までに検討を要する条件設定に、どれくらいの時間を要するか次第であるが、通常の公募は、事業者による事業実施までに12～15か月かかる。

《公募に必要な手続きとその期間》

STEP1:募集書類の作成・公表【必要期間:約4～6か月】

- ・事業実施に必要な条件を検討し、募集要項、要求水準書等の募集書類として作成する
- ・条件設定にあたり、公営住宅の設計及び受変電設備の設計は完了しておく必要がある
- ・議決を要する条件(条例改正、価格設定等)がある場合は、議会スケジュールを考慮

STEP2:応募者からの質問の受付、回答書の作成・公表【必要期間:約1か月】

- ・募集書類公表後、応募者から寄せられる参加・提案にあたっての質問を受け、回答する
- ・募集書類公表から質問受付までは2週間程度、回答書の公表までに2週間程度必要

STEP3:提案書類の受付【必要期間:約3～4か月(応募者による提案期間)】

- ・募集書類の公表から、応募者が提案書類を提出するまでに要する期間
- ・概略的な設計を提案させる場合は、長めの期間を設定する必要がある

STEP4:参加資格等の基礎審査及び結果通知【必要期間:約1か月】

- ・募集要項に示す参加資格要件を満たすか、提出書類の不備等、基礎的な内容を確認する
- ・基礎審査の可否を応募者に通知し、合格者にはプレゼンテーションの日時等を通知する

STEP4:提案書類の提案審査及び事業者の選定【必要期間:約1か月】

- ・(仮称)事業者選定委員会を設置し、応募者のうち基礎審査合格者の提案内容を審査する

- ・委員会による審査は、書類での審査とプレゼンテーションによる審査の2回程度必要
- ・委員会では、優先交渉権者と次点交渉権者を選定する(事業者決定は庁内合意形成後)

STEP5:事業契約の締結【必要期間:約2か月】

- ・優先交渉権者と市で協定書と契約書の締結に向けた協議を行う
- ・優先交渉権者と市の間で契約締結協議が整わない場合は、交渉権を次点交渉権者に移す
- ・契約締結にあたり議決を要する場合は、議会スケジュールを考慮

STEP6:事業実施(事業者による業務着手)

- ・契約締結後、事業者による業務を開始する
- ・事業者による設備設置にあたり、住宅工事、受変電設備設置は完了させておく必要がある
- ・住宅への入居開始は、少なくとも事業者による事業実施後とする必要がある

2) 公募に必要となる募集書類

本事業の公募時に必要となる書類は、下表に示す通り、大きく6種類ある。

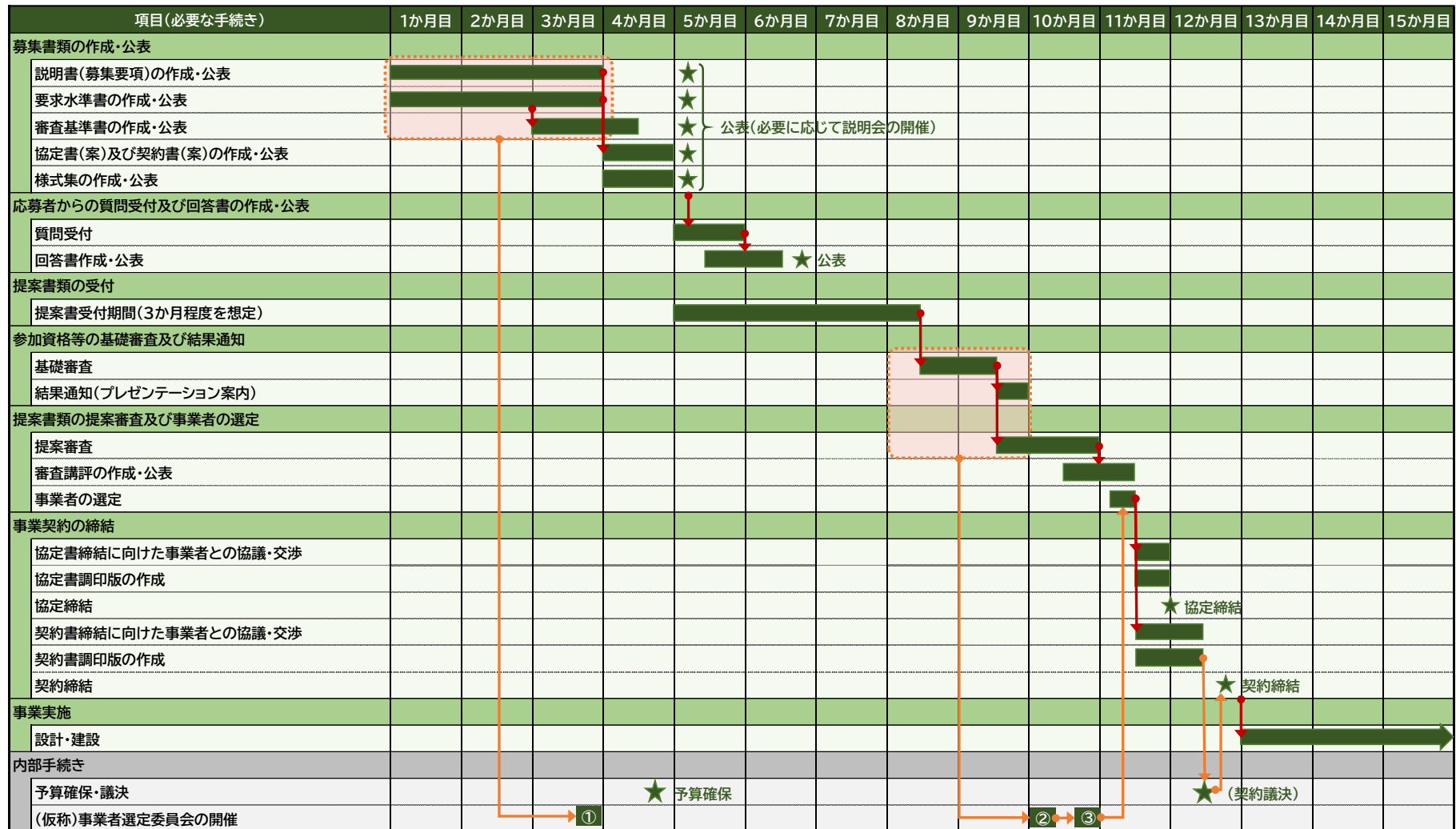
これらの書類作成に必要な条件を決定し、事業者の公募時に示す必要がある。

表 3-14 事業者公募に必要となる募集書類

	書類名	目的・位置づけ
1	募集要項 (説明書)	事業への参画を検討する民間事業者に対し、事業概要や企画競争等の参加手続きに関する事項を示すもの
2	要求水準書 (条件規定書)	事業の実施にあたり、民間事業者に求める最低限のサービス水準(条件)を示すもの
3	審査基準書	企画競争への参加者が提出した提案書類(参加申込書を含む)を評価し、優先交渉権者等を決定するための方法、手順、手続き、審査項目・基準等を示すもの
4	協定書(案) 契約書(案)	発注者(北九州市)と優先交渉権者等との間で、権利・義務関係やリスク分担等について規定したもの 本事業の場合は、以下3つの協定書・契約書となる想定 ①契約締結に関する基本的事項について合意する協定書(案) ②設備の設置場所に係る協定書(案)又は許可書 (※使用許可ではなく貸付とする場合は賃貸借契約書(案)) ③蓄電池設備の設置・管理運営に係る契約書(案)
5	様式	企画競争の参加者が提案書を作成する際の提案様式を取りまとめたもの
6	その他提示資料	募集要項で示す事業概要や要求水準書で示す条件を補足するための図面・参考資料など

次頁に公募スケジュール(案)を示す。

表 3-15 公募スケジュール(案)



3.6 責任分界点の検討

PPA 事業及び一括受電事業、それぞれの責任分界点(事業範囲)を検討した結果を図 3-6 に示した。

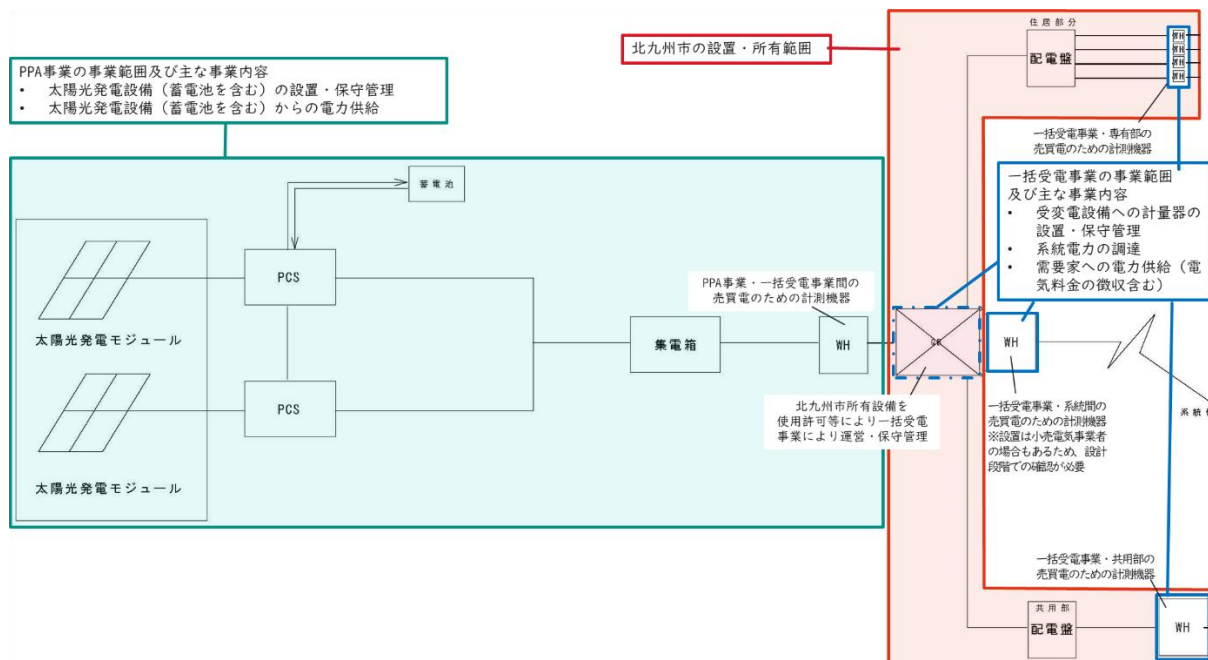


図 3-6 PPA 事業及び一括受電事業の責任分界点(事業範囲)

4. 事業収支・CO2 削減効果の試算

前項までに検討した太陽光発電システムの検討結果と事業スキームを用いて、事業収支とCO2削減量を検討した。特に事業収支については、モデルケースの選定をするべく公表資料等をベースとした結果と、モデルケースに基づいた見積をベースとして算出した結果を導出した。

4.1 概算事業費算出(公表資料等ベース)

概算事業費の算出は、2.2(1)項で推計対象外としていた、夜間照明のための屋外照明設備や、エレベーターの電力需要についても考慮する必要があるため、はじめに、これらの電力需要について追加推計を行った。

その上で、公表資料等をベースとした各種料金単価(電気料金、設備導入コスト、メンテナンスコスト、更新コスト等)を設定し、概算事業費の算出を行った。この公表資料をベースとした概算事業費の算出は、各種図面等の作成のためのモデルを決定するためのものであり、のちにモデルに応じた概算事業費の算出も行った。

(1) 電力需要の追加推計 ※シミュレーション上対象外とした設備の電力需要の推計を含む

本項では、2.2項にて推計対象外とした集合住宅の電力需要について追加推計を行い、概算事業費の算出に必要な永黒団地の棟別全電力需要について整理した。

1) 電力需要の追加推計対象

電力需要の追加推計対象は以下の通りで、1-1 号棟、1-2 号棟で該当する電力需要設備について、永黒団地の基本設計上の配置図より室等別の面積を基準に、国立研究開発法人 建築研究所より公開されている「平成 28年 省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価」を参考にして電力需要の追加推計を行った。

表 4-1 電力需要の追加推計対象

No.	室等名称	電力需要設備	No.	室等名称	電力需要設備
1	廊下	照明(屋外)	12	集会所	照明他
2	階段	照明(屋外)	13	駐車場	照明(屋外)
3	エレベーターホール	照明(屋外)	14	屋外	照明(屋外)
5		動力	15	ゴミ置き場	照明(屋外)

2) 追加推計対象の電力需要推計結果

a) 追加推計対象の電力需要推計結果(1-1 号棟)

1-1 号棟の電力需要のうち、追加推計対象とした電力需要の推計条件は表 4-2～表 4-3 の通りで、照明設備については 9.21MWh/年、昇降設備については 3.44MWh/年、合計 12.65MWh/年と推計された。

表 4-2 1-1 号棟の電力需要の推計条件

階	室名	建物用途	室用途	室面積	照明器具仕様	
					定格消費電力	台数
—	—	—	—	m ²	W/台	台
1F	ゴミ置き場	共同住宅	屋外廊下	15	10	2
1F	屋外駐車場	共同住宅	屋外廊下	290	10	53
1F	屋外歩道-1-1	共同住宅	屋外廊下	130	10	24
1F	屋外階段-1-1	共同住宅	屋外廊下	18	10	6
1F	屋外廊下他-1-1	共同住宅	屋外廊下	76	10	14
2F	屋外階段-1-1	共同住宅	屋外廊下	18	10	6
2F	屋外廊下他-1-1	共同住宅	屋外廊下	76	10	14
3F	屋外階段-1-1	共同住宅	屋外廊下	18	10	6
3F	屋外廊下他-1-1	共同住宅	屋外廊下	76	10	14
4F	屋外階段-1-1	共同住宅	屋外廊下	18	10	6
4F	屋外廊下他-1-1	共同住宅	屋外廊下	76	10	14
5F	屋外階段-1-1	共同住宅	屋外廊下	18	10	6
5F	屋外廊下他-1-1	共同住宅	屋外廊下	76	10	14
6F	屋外階段-1-1	共同住宅	屋外廊下	18	10	6
6F	屋外廊下他-1-1	共同住宅	屋外廊下	76	10	14
7F	屋外階段-1-1	共同住宅	屋外廊下	18	10	6
7F	屋外廊下他-1-1	共同住宅	屋外廊下	76	10	14
8F	屋外階段-1-1	共同住宅	屋外廊下	18	10	6
8F	屋外廊下他-1-1	共同住宅	屋外廊下	76	10	14
9F	屋外階段-1-1	共同住宅	屋外廊下	18	10	6
9F	屋外廊下他-1-1	共同住宅	屋外廊下	76	10	14
1F	屋外スロープ	共同住宅	屋外廊下	44	10	14
1F	屋外階段-1-2	共同住宅	屋外廊下	36	10	11
1F	屋外廊下他-1-2	共同住宅	屋外廊下	28	10	6

2F	屋外階段-1-2	共同住宅	屋外廊下	36	10	11
2F	屋外廊下他-1-2	共同住宅	屋外廊下	28	10	6
3F	屋外階段-1-2	共同住宅	屋外廊下	36	10	11
3F	屋外廊下他-1-2	共同住宅	屋外廊下	28	10	6
4F	屋外階段-1-2	共同住宅	屋外廊下	36	10	11
4F	屋外廊下他-1-2	共同住宅	屋外廊下	28	10	6
5F	屋外階段-1-2	共同住宅	屋外廊下	36	10	11
5F	屋外廊下他-1-2	共同住宅	屋外廊下	28	10	6
6F	屋外階段-1-2	共同住宅	屋外廊下	36	10	11
6F	屋外廊下他-1-2	共同住宅	屋外廊下	28	10	6
7F	屋外階段-1-2	共同住宅	屋外廊下	36	10	11
7F	屋外廊下他-1-2	共同住宅	屋外廊下	28	10	6
8F	屋外階段-1-2	共同住宅	屋外廊下	36	10	11
8F	屋外廊下他-1-2	共同住宅	屋外廊下	28	10	6

※階高や天井高、屋外廊下他の室指数、照明器具の定格消費電力及び台数については建築物のエネルギー消費性能に関する技術情報のうち、標準入力方のサンプル「共同住宅共用部」を参考に設定した。なお、在室検知制御等の制御機能は照明に付さないものとした。

表 4-3 エレベーター動力の推計条件

No.	項目	条件	根拠
1	建物用途	共同住宅	建築物のエネルギー消費性能に関する技術情報のうち、標準入力方のサンプル「共同住宅共用部」を参考に設定(①)
2	室用途	屋外廊下	上記①に同じ
3	台数	1 台	永黒団地の基本計画等より設定
4	積載量	600kg	丸山団地の基本設計等より設定
5	速度	45m/min	丸山団地の基本設計等より設定
6	輸送能力係数	1.6	上記①に同じ
7	速度制御方式	VVVR (電力回生あり、ギアレス)	上記①に同じ

b) 追加推計対象の電力需要推計結果(1-2 号棟)

1-2 号棟の電力需要のうち、追加推計対象とした電力需要の推計条件は表 4-4～表 4-8 の通りで、照明設備については 8.88MWh/年(うち集会室:0.19MWh/年)、空調設備については 3.37MWh/年、昇降設備については 3.44MWh/年、合計 15.69MWh/年と推計された。

表 4-4 1-2 号棟の電力需要(照明分)の推計条件

階	室名	建物用途	室用途	室面積	照明器具仕様	
					定格消費電力	台数
—	—	—	—	m ²	W/台	台
1F	1F 通路	共同住宅	屋内廊下	42	10	4
1F	集会室	共同住宅	集会室	56	10	22
1F	屋外駐車場	共同住宅	屋外廊下	720	10	72
1F	屋外駐輪場	共同住宅	屋外廊下	140	10	14
1F	屋外歩道-1-1	共同住宅	屋外廊下	172	10	34
1F	屋外廊下他-1-1	共同住宅	屋外廊下	74	10	15
2F	屋外廊下他-1-2	共同住宅	屋外廊下	74	10	15
3F	屋外廊下他-1-3	共同住宅	屋外廊下	74	10	15
4F	屋外廊下他-1-4	共同住宅	屋外廊下	74	10	15
5F	屋外廊下他-1-5	共同住宅	屋外廊下	74	10	15
6F	屋外廊下他-1-6	共同住宅	屋外廊下	74	10	15
7F	屋外廊下他-1-7	共同住宅	屋外廊下	74	10	15
8F	屋外廊下他-1-8	共同住宅	屋外廊下	74	10	15
1F	屋外階段-2-1	共同住宅	屋外廊下	18	10	4
1F	屋外廊下他-2-1	共同住宅	屋外廊下	62	10	12
2F	屋外階段-2-2	共同住宅	屋外廊下	18	10	4
2F	屋外廊下他-2-2	共同住宅	屋外廊下	62	10	12
3F	屋外階段-2-3	共同住宅	屋外廊下	18	10	4
3F	屋外廊下他-2-3	共同住宅	屋外廊下	62	10	12
4F	屋外階段-2-4	共同住宅	屋外廊下	18	10	4
4F	屋外廊下他-2-4	共同住宅	屋外廊下	62	10	12
5F	屋外階段-2-5	共同住宅	屋外廊下	18	10	4
5F	屋外廊下他-2-5	共同住宅	屋外廊下	62	10	12

※階高や天井高、屋外廊下他の室指数、照明器具の定格消費電力及び台数については建築物のエネルギー消費性能に関する技術情報のうち、標準入力方のサンプル「共同住宅共用部」を参考に設定した。なお、在室検知制御等の制御機能は照明に付さないものとした。

表 4-5 1-2 号棟の電力需要(集会室の空調分)の推計条件:空調ゾーン

室の仕様							空調ゾーン		空調機群名称	
階	室名	建物用途	室用途	室面積	階高	天井高	階	空調ゾーン名	室負荷処理	外気負荷処理
—	—	—	—	m ²	m	m	—	—	—	—
1F	集会室	共同住宅	集会室	56	2.8	2.5	1F	集会室	PAC-1	PAC-1

※階高や天井高については建築物のエネルギー消費性能に関する技術情報のうち、標準入力方のサンプル「共同住宅共用部」を参考に設定した。

表 4-6 1-2 号棟の電力需要(集会室の空調分)の推計条件:熱源

熱源群名称	冷暖同時供給有無	台数制御	蓄熱システム		熱源機種	冷熱生成				温熱生成			
			運転モード	蓄熱容量		運転順位	台数	定格冷却能力	主機 定格消費エネルギー	運転順位	台数	定格加熱能力	主機 定格消費エネルギー
—	—	—	—	MJ	—	番	台	kW/台	kW/台	—	台	kW/台	kW/台
PAC-HS1	無	無			PAC (空冷式)	1	1	10	3	1	1	18	6

※熱源に関する各種条件については建築物のエネルギー消費性能に関する技術情報のうち、標準入力方のサンプル「共同住宅共用部」を参考に設定した。

表 4-7 1-2 号棟の電力需要(集会室の空調分)の推計条件:空調機

空調機群 名称	台数	空調機 タイプ	定格冷却能力	定格加熱能力	送風機定格 消費電力		風量制御方式	取入れ停止の有無 予熱時外気 制御の有無	外気冷房 制御の有無	全熱交換機				熱源群名称	
					給気	外気				全熱交換器の 有無	全熱交換機 設計風量	全熱交換機 効率	自動換気切替 機能の有無	冷熱	温熱
－	台	－	kW/台	kW/台	kW/台	kW/台	－	－	－	－	m³/h 台	%	－	－	－
PAC-1	2	室内機	4	4	0.25		定風量 制御	無	無	無				PAC-HS1	PAC-HS1
	2	全熱交 ユニット				0.2	定風量 制御	無	無	有	345	60	有		

※空調機に関する各種条件については建築物のエネルギー消費性能に関する技術情報のうち、標準入力方のサンプル「共同住宅共用部」を参考に設定した。

表 4-8 エレベーター動力の推計条件

No.	項目	条件	根拠
1	建物用途	共同住宅	建築物のエネルギー消費性能に関する技術情報のうち、標準入力方のサンプル「共同住宅共用部」を参考に設定(①)
2	室用途	屋外廊下	上記①に同じ
3	台数	1 台	永黒団地の基本計画等より設定
4	積載量	600kg	丸山団地の基本設計等より設定
5	速度	45m/min	丸山団地の基本設計等より設定
6	輸送能力係数	1.6	上記①に同じ
7	速度制御方式	VVVR (電力回生あり、ギアレス)	上記①に同じ

c) 電力需要推計結果まとめ

2.2項で推計した電力需要と上記で整理した追加推計対象の電力需要について、以下の通り整理した。

表 4-9 電力需要推計結果まとめ

項目	電力需要, kWh/年		補足
	1-1 号棟	1-2 号棟	
専有部	181,084	194,440	—
共用部 (主に定常負荷:下記項目を除く)	15,768	15,768	2.2項で推計
共用部 (夜間照明・エレベータ・集会室)	12,650	15,690	追加推計対象として 本項で推計
合計	209,502	225,898	—

(2) 公表資料等をベースとした概算事業費算出

公表資料等をベースとした各種料金単価(電気料金、設備導入コスト、メンテナンスコスト、更新コスト等)などの基本的な算出条件や、概算事業費を算出する蓄電池容量、蓄電池容量別の均し効果や目的外使用料の設定値について整理したうえで、概算事業費を算出した。

1) 基本的な算出条件

公表資料等をベースとした各種料金単価(電気料金、設備導入コスト、メンテナンスコスト、更新コスト等)などの基本的な算出条件は以下の通り。

表 4-10 基本的な算出条件一覧 (カッコなし:1-1,2 号棟共通 カッコ外:1-1 号棟、カッコ内:1-2 号棟)

項目	数値等	単位	備考
事業期間	20	年	左記事業期間を踏まえた事業収支を算出
主要設備仕様等	-	-	-
太陽光発電設備	-	-	-
容量	59.4(79.2)	kW	屋根上への最大設置可能容量を設定
劣化率	0.5	%/年	設定値
蓄電池	-	kWh	後述参照
一括受電設備	260(270)	kW	需要情報を踏まえて設定
スマートメーター	72(73)	個	専有部 + 共用部を想定
電力需要関連要素	-	-	-
専有部	-	-	-
戸数	70	戸	(仮称)永黒団地集約建替に係る基本計画(北九州市提供)より設定
契約容量	30	A/戸	丸山団地市営住宅建設工事基本設計書(北九州市提供)より設定
入居率	90	%	入居率情報(北九州市提供)より設定
共用部	-	-	-
一般負荷	50	A	丸山団地市営住宅建設工事基本設計書(北九州市提供)より設定
集会所	30	A	専有部の容量と同値として設定
動力負荷	30	A	丸山団地市営住宅建設工事基本設計書(北九州市提供)より設定
電力需要(全体) 合計	209,502(225,898)	kWh/年	
電気料金	-	-	-
PPA 販売	25(24)	円/kWh	設定値
系統売電単価	7	円/kWh	PV 売電情報(北九州市提供)より設定
専有部	九州電力 従量電灯 B		-
共用部	-	-	-
一般負荷	九州電力 従量電灯 C	-	-
集会所	九州電力 従量電灯 B	-	-
動力負荷	九州電力 低圧電力	-	-

項目	数値等	単位	備考
一括受電時	-	-	-
電気料金メニュー	九州電力 業務用電力 A		-
デマンド	-	-	-
デマンド(専有部)	74(80)	kW	電力需要及び季節別時間別パターンより算出
デマンド(一般負荷)	2	kW	同上
デマンド(集会所)	- (3)	kW	容量(A)×100Vにより設定(1-2 号棟のみ)
デマンド(動力負荷)	3	kW	容量(A)×100Vにより設定
均し効果・ピークカット効果	-	%	後述参照
燃料費調整単価	1.86	円/kWh	初年度各種電気料金に反映(次年度以降の変動は別途設定)
再エネ賦課金単価	3.45	円/kWh	同上
経年変動要素	-	-	-
電気料金値上率	0	%	事業期間内での九州電力の電気料金の値上げは想定しないこととした。 (事業期間内での燃料費調整単価や再エネ賦課金単価の変動は想定した。)
主要設備所有者	-	-	-
太陽光発電設備	事業者	-	-
蓄電池	市	-	-
一括受電設備	市	-	-
スマートメーター	事業者	-	-
主要設備イニシャルコスト	-	-	-
PPA 部門	-	-	-
太陽光発電設備	13.05	万円/kW	調達価格等算定委員会「R4年度以降の調達価格等に関する意見」より 2023 年度の 50kW 以上 250kW 未満の設計費+工事費+設備費+接続費見込を参照
蓄電池	18.7	万円/kWh	経済産業省「定置用蓄電システム普及拡大検討会資料」を参照し 将来の価格低下を見込み、産業用蓄電システム(工事費含む)でなく、 家庭用蓄電システム(工事費含む)の価格水準を設定
一括受電部門	-	-	-
一括受電設備	1000	万円	民間事業者ヒアリングを踏まえ、設備費+工事費として設定
スマートメーター	3	万円/個	設定値
主要設備出資率(補助等)	-	-	-
太陽光発電設備	-	-	-
事業者	9.05	万円/kW	-
国	4	万円/kW	環境省補助 「PPA 活用等による地域の再エネ主力化・レジリエンス強化促進事業」の活用を想定

項目	数値等	単位	備考
蓄電池	-	-	-
市	55	%	設定値(国庫補助の活用を想定)
国	45	%	同上
一括受電設備	-	-	-
市	55	%	設定値(国庫補助の活用を想定)
国	45	%	同上
スマートメーター	-	-	-
事業者	100	%	設定値(国庫補助の活用を想定)
市	0	%	同上
主要設備更新等コスト	-	-	-
PPA 部門	-	-	-
太陽光発電設備(PCS)	2.16	万円/kW	調達価格等算定委員会「R4年度以降の調達価格等に関する意見」より 2023年度の50kW以上250kW未満の工事費+設備費見込を参照し、設定
蓄電池(5年目,15年目)	1	万円/kWh	設定値
蓄電池(10年目)	3	万円/kWh	設定値
一括受電部門	-	-	-
一括受電設備	-	-	更新等コストは特に発生しないものと想定
スマートメーター	3	万円/個	当初導入時と同単価で10年目に更新を想定
主要設備更新コスト負担額・負担率	-	-	-
PPA 部門	-	-	-
太陽光発電設備(PCS)	-	-	-
事業者	100	%	設定値
蓄電池	-	-	-
事業者	0	%	設定値
一括受電部門	-	-	-
一括受電設備	-	-	-
市	55	%	設定値
国	45	%	設定値
スマートメーター	-	-	-
事業者	100	%	設定値
需要家への還元(電気料金単価低減)			
需要家への還元(電気料金単価低減)	0	千円/年	需要家への還元がない場合の事業収支を算出する

項目	数値等	単位	備考
目的外使用料	-	千円/年	後述参照
メンテナンス費	1	%	設定値(メンテナンス費=イニシャルコスト×メンテナンス単価)
電気料金集金業務費	0.2	千円/戸/年	設定値
保安管理費	-	-	-
PPA 部門	-	-	-
トランス容量	50	kVA	太陽光発電設備容量を踏まえて設定
容量単価	2	千円/kVA	保安管理費用(自前)を想定
一括受電部門	-	-	-
トランス容量	260(270)	kVA	集合住宅の電力負荷を踏まえて設定
容量単価	0.8	千円/kVA	保安管理費用(自前)を想定
保険料	0.1	%	設定値(保険料=イニシャルコスト×保険料率)
減価償却	-	-	-
減価償却方法	定額法	-	-
減価償却年数(事業者所有分のみ)	-	-	-
PV	17	年	法定耐用年数を参照
スマートメーター	10	年	法定耐用年数を参照
借入条件	-	-	-
自己資金比率	0	%	-
借入比率	100	%	-
自己資金	0	万円	-
借入期間(PV)	20	年	事業期間と同値で設定
借入期間(スマートメーター)	10	年	使用年数で設定
借入利率	2	%	一般的な借入利率を設定
税率設定	-	-	国、県、市の税率設定をそれぞれ参照した
CO2 削減効果(排出係数)	0.000365	t-CO2/kWh	九州電力 基礎排出係数 R2 年度

2) 概算事業費を算出する蓄電池容量の設定(蓄電池容量別 CO2 削減量の算出)

棟別に概算事業費を算出する蓄電池容量を設定するべく、余剰発生率1%未満となる蓄電池容量を基準に 20kWh ずつ減少させた場合の CO2 排出削減率の減少幅(減少幅が大きいほど CO2 排出削減に対する蓄電池容量の増減の寄与が大きいことを示す)を下記の通り整理した。

今回は CO2 排出削減率の減少幅が 2%及び 5%程度となる蓄電池容量について、概算事業費を算出する蓄電池容量として設定することとした。(CO2 排出削減率の減少幅が5%程度となる蓄電池容量は、レジリエンス性についても確保可能の見込)

表 4-11 蓄電池容量別 CO2 排出削減量等(1-1 号棟)

蓄電池容量	PV使用量	CO2 排出 削減量	(Bat.180kWh基準) CO2排出削減率	Bat.20kWh毎のCO2 排出削減率減少幅
kWh	kWh	t-CO2/年	%	%
180	60,534	22.09	100.0%	0.0%
160	60,066	21.92	99.2%	0.8%
140	59,387	21.68	98.1%	1.1%
120	58,478	21.34	96.6%	1.5%
100	57,257	20.90	94.6%	2.0%
80	55,520	20.26	91.7%	2.9%
60	53,025	19.35	87.6%	4.1%
40	49,851	18.20	82.4%	5.2%
20	45,678	16.67	75.5%	6.9%

表 4-12 蓄電池容量別 CO2 排出削減量等(1-2 号棟)

蓄電池容量	PV使用量	CO2 排出 削減量	(Bat.260kWh基準) CO2排出削減率	Bat.20kWh毎のCO2 排出削減率減少幅
kWh	kWh	t-CO2/年	%	%
260	79,808	29.13	100.0%	0.0%
240	79,407	28.98	99.5%	0.5%
220	78,795	28.76	98.7%	0.8%
200	77,993	28.47	97.7%	1.0%
180	76,999	28.10	96.5%	1.2%
160	75,652	27.61	94.8%	1.7%
140	73,970	27.00	92.7%	2.1%
120	71,879	26.24	90.1%	2.6%
100	69,211	25.26	86.7%	3.3%
80	66,072	24.12	82.8%	3.9%
60	62,301	22.74	78.1%	4.7%
40	58,015	21.18	72.7%	5.4%
20	53,174	19.41	66.6%	6.1%

3) 蓄電池容量別の電力需要の均し効果及びピークカット効果並びに目的外使用料の設定

蓄電池の導入による電力需要の均し効果とピークカット効果の合算値を 1-1 号棟、1-2 号棟共に最大 30%とし、CO2 排出削減率の減少幅が 2%及び 5%※程度となる蓄電池容量については下表のとおり設定した。

※CO2 排出削減率の減少幅が 5%程度となる蓄電池容量にてレジリエンス性も確保可能の見込

なお、太陽光発電設備の設置による集合住宅の屋根部分他(行政財産)の使用に伴う目的外使用料の設定値についても下表に合わせて示した。

表 4-13 設定した蓄電池容量別の算出条件

項目	単位	1-1号棟			1-2 号棟			備考
蓄電池容量	kWh	40	100	180	60	140	260	
均し効果・ピークカット効果 (合算値)	%	20	26	30	21	27	30	設定値
目的外使用料	千円/年	325	390	476	437	523	653	設定値

4) 概算事業費算出結果

概算事業費の算出結果について、1-1 号棟は表 4-14、1-2 号棟は表 4-15 の通りで、市の目線では蓄電池容量が減少するにつれて負担額が小さくなる(事業化しやすくなる)傾向にあり、事業者の目線では蓄電池容量が一定以上の場合に、20 年目の累積 CF が大きくなる(事業者)傾向にあることが確認できた。

表 4-14 蓄電池容量別の概算事業費の検証結果まとめ(1-1 号棟)

容量別パターン名					①	②	③
固定与条件							
太陽光発電設備容量		kWh			59.4	59.4	59.4
余剰電力販売単価		円/kWh			7.00	7.00	7.00
変動条件他							
蓄電池容量		kWh			180	100	40
市負担額（イニシャル+更新コスト）							
Bat.分				千円	26,123	14,513	5,805
CB分				千円	5,500	5,500	5,500
市負担額（メンテナンスコスト）							
Bat.分				千円/年	337	187	75
収支							
税引前IRR				-	13%	13%	11%
投資回収年数		年			9	9	11
20年目累積CF		千円			8,860	8,529	6,928
実質的な市負担額		千円			27,817	14,934	5,283

表 4-15 蓄電池容量別の概算事業費の検証結果まとめ(1-2 号棟)

容量別パターン名					①	②	③
固定与条件							
	太陽光発電設備容量		kW		79.2	79.2	79.2
	余剰電力販売単価		円/kWh		7.00	7.00	7.00
変動条件他							
	蓄電池容量		kWh		260	140	60
	市負担額（イニシャル+更新コスト）						
	Bat.分			千円	37,733	20,318	8,708
	CB分			千円	5,500	5,500	5,500
	市負担額（メンテナンスコスト）						
	Bat.分			千円/年	486	262	112
収支							
	税引前IRR			-	11%	11%	9%
	投資回収年数		年		11	10	12
	20年目累積CF		千円		9,150	9,634	7,351
	実質的な市負担額		千円		38,551	19,239	6,365

4.2 CO2 削減効果の試算

4.1項で概算事業費を算出した全6ケースについて、CO2削減効果等を試算した結果は表 4-17 及び表 4-18 の通りで、比較対象となる“事業を実施しない場合の CO2 排出量”は、単純に下表の電力需要分を九州電力から供給を受けることで想定した。

表 4-16 電力需要推計結果まとめ(再掲)

項目	電力需要, kWh/年		補足
	1-1 号棟	1-2 号棟	
専有部	181,084	194,440	—
共用部 (主に定常負荷:下記項目を除く)	15,768	15,768	2.2項で推計
共用部 (夜間照明・エレベータ・集会室)	12,650	15,690	追加推計対象として 本項で推計
合計	209,502	225,898	—

表 4-17 蓄電池容量別の CO2 削減効果等(1-1 号棟)

容量別パターン名	①	②	③
固定与条件			
太陽光発電設備容量 kWh	59.4	59.4	59.4
基礎排出係数（九州電力） [※] kg-CO2/kWh	0.365	0.365	0.365
変動条件他			
蓄電池容量 kWh	180	100	40
各種電力量 kWh			
集合住宅電力需要	209,502	209,502	209,502
発電量	63,004	63,004	63,004
集合住宅への供給量（PV由来）	60,534	57,257	49,851
CO2削減関連			
実質的な市負担額 千円	27,817	14,934	5,283
CO2排出削減量 t-CO2/年	22.1	20.9	18.2
CO2排出削減単価 千円/t-CO2	62.9	35.7	14.5

※九州電力の R2 年度の基礎排出係数を参照

表 4-18 蓄電池容量別の CO2 削減効果等(1-2 号棟)

容量別パターン名	①	②	③
固定与条件			
太陽光発電設備容量 kW	79.2	79.2	79.2
基礎排出係数（九州電力） [※] kg-CO2/kWh	0.365	0.365	0.365
変動条件他			
蓄電池容量 kWh	260	140	60
各種電力量 kWh			
集合住宅電力需要	225,898	225,898	225,898
発電量	84,006	84,006	84,006
集合住宅への供給量（PV由来）	79,808	73,970	62,301
収支およびCO2削減			
実質的な市負担額 千円	38,551	19,239	6,365
CO2排出削減量 t-CO2/年	29.1	27.0	22.7
CO2排出削減単価 千円/t-CO2	66.2	35.6	14.0

※九州電力の R2 年度の基礎排出係数を参照

4.3 事業モデル(設備容量見直し後)の概算事業費及び CO2 削減効果算出結果

4.1項までの概算事業費の算出結果及び4.2項で整理した CO2 削減効果について、その経済性や環境性を考慮し、本事業では 1-1 号棟及び 1-2 号棟ともに②のケースについて、事業モデルとして選定することとした。

なお、事業モデル選定以降に集合住宅の基本設計が更新されたため、PV 容量・蓄電池容量の縮小が必要となった。見直しに伴い、PV 容量・蓄電池容量ともに縮小したとしても、前項までの検討結果に大きな変更は生じないことが把握できたことから、以下では、縮小後のケースを事業モデルとして概算事業費及び CO2 削減効果を算出することとした。

<事業モデル選定以降の PV 容量や蓄電池容量の変更の経緯について>

- 事業モデル選定以降に展開された“避雷針の位置取りが新たに反映された図面”に基づき、太陽光発電設備の配置を見直した(太陽光発電設備容量が事業モデル選定時に比べて縮小)
- 太陽光発電設備容量の変更に伴い、電力需要を踏まえた蓄電池容量を需給シミュレーションにより見直した(蓄電池容量が事業モデル選定時に比べて縮小)

1-1号棟	事業モデル選定時	事業モデル選定以降
太陽光発電設備容量	59.4kW	50.05kW
蓄電池容量	100kWh	80kWh

1-2号棟	事業モデル選定時	事業モデル選定以降
太陽光発電設備容量	79.20kW	68.75kW
蓄電池容量	140kWh	120kWh

(1) 概算事業費の導出に用いた容量単価の比較

4.2項までの公表資料をベースとした概算事業費及び見積をベースとした概算事業費の導出に用いた容量単価の比較結果は以下の通り。太陽光発電設備に関しては約 10%増(事業者負担増)、蓄電池に関しては約 15%減(市負担減)となった。

表 4-19 公表資料ベース及び見積ベースの概算事業費の算出条件の主な相違点

設備	公表資料ベース	見積ベース
太陽光発電設備※1	13.05 万円/kW	1-1 号棟 14.61 万円/kW 1-2 号棟 14.39 万円/kW
蓄電池※2	18.7 万円/kWh	1-1 号棟 16.09 万円/kWh 1-2 号棟 15.68 万円/kWh

※1:設計・工事・設備・接続費(配線工事費含む)

※2:設計・工事・設備費(配線工事費含む)

(2) 事業モデルの概算事業費及び CO2 削減効果の算出結果

上記で選定、見直した事業モデルの概算事業費及び CO2 削減効果の算出結果は表 4-20 の通りで、PV 及び Bat.容量縮小前に比べて、CO2 排出削減量が減少したものの、事業者目線の税引前 IRR や投資回収年数は同程度を保持でき、実質的な市の負担額を約 4,000～5,000 千円縮減しつつ、CO2 排出削減単価も縮減できる見込となった。

表 4-20 事業モデルの概算事業費及び CO2 削減効果の算出結果

棟		1-1号棟	1-2号棟
固定与条件		-	-
太陽光発電設備容量	kW	50.05	68.75
PPA電力販売単価 ^{※1}	円/kWh	26.00	24.50
余剰電力販売単価	円/kWh	7.00	7.00
変動条件他		-	-
蓄電池容量	kWh	80	120
売電価格 ^{※2}		=	=
専有部販売単価	円/kWh	29.57	29.61
共用部販売単価	円/kWh	30.88	30.67
一括受電単価 ^{※2}	円/kWh	26.69	27.48
PPA：PV設置に伴う目的外使用料		=	=
	千円/年	306	391
市負担額（イニシャル＋更新コスト）		-	-
Bat.分	千円	9,988	14,598
CB分	千円	5,500	5,500
市負担額（メンテナンスコスト）		-	-
Bat.分	千円/年	129	188
収支およびCO2削減		-	-
税引前IRR	-	12%	11%
投資回収年数	年	10	10
20年目累積CF	千円	7,967	9,614
実質的な市負担額 ^{※3}	千円	10,928	14,700
CO2排出削減量	t-CO2/年	17.9	24.0
CO2排出削減単価	千円/t-CO2	30.5	30.7

※1:PPA 事業と一括受電事業の採算性のバランスを考慮して調整した値

※2:九州電力の売電単価をベースとして計算したフラットレート

※3:固定資産税は差し引いた数値

5. 事業者へのヒアリング

5.1 ヒアリング対象の選定

ヒアリング必須の4事業者に加えて、一括受電事業やPPA事業を実施している事業者をWEB検索により26社抽出し、それらのうちヒアリングが可能となった事業者8社に対してヒアリングを実施した。

<ヒアリング必須の4事業者>

- 九州電力(株)
- (株)北九州パワー
- 自然電力(株)
- (株)ボーダレス・ジャパン(ハチドリ電力)

5.2 ヒアリング資料の作成

前項までに検討した太陽光発電システムの検討結果と事業スキームおよび事業収支、CO₂削減効果を用いて、ヒアリング資料を以下の通り構成し、作成した。

<ヒアリング資料の構成>

- ヒアリング要旨
- ヒアリング依頼文
- ヒアリングシート
- 配置計画図
- 事業収支等検証結果
- 想定事業モデル

表 5-1 ヒアリング資料(1/2) ※参考資料として別途添付

ヒアリング要旨	ヒアリング依頼分	ヒアリングシート
ヒアリング要旨 PPAモデルを適用した太陽光発電設備等の導入検討 業務委託 ※ヒアリング内容 1. 事業の概要説明 2. ヒアリングシートに基づいた説明 3. 事業継続に関する説明 4. その他説明事項	ヒアリング依頼分 市営住宅に対する PPA 事業に関するヒアリング調査書の送付 ※ヒアリング内容 1. 事業の概要説明 2. ヒアリングシートに基づいた説明 3. 事業継続に関する説明 4. その他説明事項	ヒアリングシート ※ヒアリング内容 1. 事業の概要説明 2. ヒアリングシートに基づいた説明 3. 事業継続に関する説明 4. その他説明事項
配置計画図(1/5) ※配置計画図	配置計画図(2/5) ※配置計画図	配置計画図(3/5) ※配置計画図
配置計画図(4/5) ※配置計画図	配置計画図(5/5) ※配置計画図	事業収支等検証結果(1/8) ※事業収支等検証結果

表 5-2 ヒアリング資料(2/2) ※参考資料として別途添付

事業収支等検証結果(2/8)

事業収支等検証結果(3/8)

事業収支等検証結果(4/8)

事業収支等検証結果(5/8)

事業収支等検証結果(6/8)

事業収支等検証結果(7/8)

事業収支等検証結果(8/8)

想定事業モデル(1/2)

想定事業モデル(2/2)

5.3 ヒアリング日程調整

ヒアリング日程調整は資料の郵送や電話、メールを活用し行い、各ヒアリング対象事業者との日程調整結果は以下の通り。

表 5-3 ヒアリング日程

ヒアリング対象者		日程				
		2月7日(火)	2月8日(水)	2月9日(木)	2月10日(金)	2月13日(月)
1	A 社	13:30~14:30				
2	B 社		10:00~11:00			
3	C 社		13:30~14:30			
4	D 社			10:00~11:00		
5	E 社			14:00~15:00		
6	F 社			16:00~17:00		
7	G 社				14:30~15:30	
8	H 社					10:00~11:00

5.4 ヒアリング実施

本事業への参画意欲等について、PPA 事業者や一括受電事業者（小売電気事業者を含む）全8社に対してWEB 会議形式にてヒアリングを実施した結果の概要は表 5-4 の通りで、詳細を表 5-5～表 5-8 に整理した。

表 5-4 ヒアリング結果(概要)

No.	ヒアリング項目	回答結果概要
1.	需要家への販売単価	- 事業者により回答はさまざまだが、10 円/kWh～九州電力単価相当が実績ベース - 事業条件により増減するが、25 円/kWh 程度が妥当な可能性はある
2.	事業期間	多くの事業者の「事業期間は基本的に 20 年」
3.	事業終了後の設備の取り扱い	多くの事業者は、事業期間終了後の設備は譲渡（譲渡後の撤去は需要家負担） ■ 事業期間終了後は譲渡（メーカー保証は引継） ■ 事業期間終了後は事業者負担で撤去 ■ 回答不可
4.	市による支援策	- 一定の入居率を下回る場合（最低電力使用量に関連）の補填 - 入居者への対応支援（サービス申込、料金不収受） - 小売電気事業者の電気料金の水準の変動を踏まえた販売単価のスライド制度
5.	投資回収年数を踏まえた事業化対応の可能性	7 社[8 社中]が事業化対応（PPA 事業単体も含む）の可能性はがあると回答 ■ 一体的な事業として対応可能性はある ■ PPA事業としての対応可能性はある※ ■ PPA事業としての対応可能性の回答不可 ■ 一括受電事業としての対応可能性は不明※
6.	事業規模を踏まえた事業化対応の可能性	5 社[8 社中]が PV 容量その他設備の規模を踏まえて事業化対応の可能性はがあると回答 ■ 戸数・PV容量・Bat.容量を踏まえて事業化対応の可能性のある事業者 ■ PV容量・Bat.容量を踏まえて事業化対応の可能性のある事業者 ■ PV容量を踏まえて事業化対応の可能性のある事業者 ■ 回答不可とした事業者
7.	各種設備コスト	- PV 容量単価：約 12～22万円/kW（折半屋根ベースの PV を含む） - Bat. 容量単価：約 15～19 万円/kWh（概算事業ベースで妥当との回答もあり） - CB 単価：1,000 万円/一式（概算事業ベースで妥当との回答あり）
8.	事業の公募に望ましい時期	※集合住宅の完成時期に間に合うことを前提として - できるだけ早い時期 - 納品までの期間が近年、長期化しているため - 補助金申請の兼ね合いがあるため - PV の部材の価格変動が低価で落ち着いた時期 - 提案要素が少なければ公募時期を無理に早める必要はない - PPA 事業者として一括受電事業者との体制構築期間が事前に一定必要

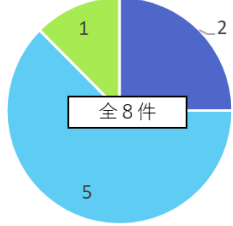
No.	ヒアリング項目	回答結果概要
9.	事業への参加意欲	- 一体的な事業への参加意欲がある事業者は2社/8社あった  全8件 ■ 一体的な事業への参加意欲がある ■ PPA事業単体であれば参加意欲がある ■ 参加可能性は低い
10.	事業の課題・留意事項	- 防水工事等による屋根上設備の移動のための費用負担は仕様へ盛り込んでもらいたい - 故障時の公共所有設備に関連する部材の交換等に関する判断が、民間事業者に比べて遅延する可能性あり - 一括受電設備は納品までに1年ほどかかるため、早期の公募でかつ、年度またぎでの契約が望ましい

表 5-5 事業全般に関する質問(A 社～D 社)

＜事業全般に関する質問＞						
No.	項目	設問内容	A社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で可能)	B社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で可能)	C社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[他社連携の可能性低])	D社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[グループ会社で事業展開中])
1	事業範囲	貴社において、集合住宅等の一括受電事業と太陽光発電事業を一体的な事業として実施することは可能でしょうか。	・実施を想定した検討は可能	・一体的な事業としての実施は可能	・PPA事業単体であれば実施可能 ただし、他者と連携しての事業展開の予定はない	・PPA事業単体であれば実施可能 ・一体的な事業としての実施は、現時点では判断できない
2		また、一体的な事業として実施する場合、どのような課題がありますでしょうか。	(PPA事業者目線) ・防水工事等による屋根上の機器（PV他）の移動のための費用負担については、仕様に取り入れておくべき	・公共所有設備の場合、故障した際の設備の入替などを即断できないため、対応が遅れる可能性がある	(一体的な事業は取り扱っていないため回答不可)	(PPA事業者目線) ・一括受電を含めた体制の構築ができるかどうかが課題 (一括受電事業者目線) ・賃貸住宅では比較的入退去が激しいため、需要量の変動や需要家との契約管理等が課題
3	受変電設備	受変電設備を貴社所有の設備として設置いただくことは可能でしょうか（イニシャル・ランニングコストをご負担いただき、各戸等からの電気料金で回収する）	・可能 ただし、自社基準の投資回収年数に応じて需要家への販売単価を調整（検証結果より増加）することが前提	・可能	(一括受電事業は取り扱っていないため回答不可)	(一括受電事業は、分譲マンションのみを対象としていて、集合住宅向けは取り扱っていないため回答不可)
4		また、貴社所有の設備とする場合における課題や留意事項があればご教示ください。	・特段、課題や留意事項はないが、自社所有とすることで発生するリスクの回避相当費用は販売単価に上乗せすることになる見込	・特になし	同上	同上
5	電気料金	集合住宅において、一括受電事業と太陽光発電事業を一体的な事業として実施する場合の各戸及び共用部から徴収する電気料金（単価）の相場について、可能な範囲でご教示ください。	・「検証結果の投資回収年数＞自社基準の投資回収年数」のため、現在の想定値（25円/kWh）を超える可能性は高い	・旧一電の単価が相場となる。	(PPA事業実績ベース) ・戸建向けのPPA事業で30円/kWh程度（PV:5kW程度の導入） ・災害停電時用のBatを組み合わせた場合は30円/kWh程度を超える	(PPA事業実績ベース) ・売電単価は九州電力に比べて高い単価（環境価値分含む） ただし、発電容量に依存する
6	事業期間	一括受電事業及び太陽光発電事業を一体的に実施する場合、事業期間を20年以上とすることは可能でしょうか。 一括受電事業と太陽光発電事業を別事業として実施する場合であってもそれぞれの事業の事業期間を20年以上とすることは可能でしょうか。	・一体的な事業とする場合は20年とすることも可能の見込（社内決済は必要） 補足：自社基準では一括受電事業は10年、PPA事業は20年としている	・事業期間を20年以上とすることも可能	(PPA事業実績ベース) ・基本的には20年	(PPA事業実績ベース) ・基本的には20年
7	事業終了後の設備	事業終了後、受変電設備や太陽光発電設備を本市に出力保証（モジュールの出力値が規定値を下回った場合にメーカーによる修理や交換いただく保証）付きで譲渡いただくことは可能でしょうか。	(PPA事業実績ベース) ・メーカー補償の残期間は引き継ぎ、譲渡する	(PPA事業実績ベース) ・メーカー補償の残期間は引き継ぎ、譲渡する	(PPA事業実績ベース) ・メーカー補償の残期間は引き継ぎ、譲渡する	(PPA事業実績ベース) ・事業期間終了後は無償譲渡ないしは再契約の選択が可能としているものと思われる ・撤去する場合には需要家負担
8	本市による支援策	本事業の実施に当たり、本市による必要な支援策はあれば具体的に教えてください（入居者への対応、住宅修繕(屋根防水等)に係る措置、賃借料(使用料)の減免、一定の入居率を下回る場合の補償など）。	左記事項のうち特に、 ・一定の入居率を下回る場合の補填はあるとよい ・入居者への対応として、一括受電サービスへの加入申込に関する支援があるとよい（加入までの入居者と事業者の仲介、住民説明会での紹介他） その他、 ・小売電気事業者の電気料金の水準の変動に関するスライド制度があるとよい	左記事項すべての支援策を希望する他、 ・CB所有者を事業者とすべく、CBを事業者負担で設置し、市が補助を行うという事業条件にできるとよい 補足：実績上、一定の入居率を下回る場合のリスクは事業者で負担している。	左記事項の他、 ・陸屋根の場合は、架台の設置に関するリスクが大きいため、導入主の責任において設置してもらえるとよい	左記事項のうち特に、 ・一定の入居率を下回る場合（需要量減少）の補填はあるとよい

表 5-6 事業全般に関する質問(E 社～H 社)

<事業全般に関する質問>						
No.	項目	設問内容	E社 (PPA事業：自社で不可[住宅向けを展開]) (一括受電事業：自社で不可)	F社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[他社連携で可能])	G社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[他社連携で可能])	H社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[他社連携で可能])
1	事業範囲	貴社において、集合住宅等の一括受電事業と太陽光発電事業を一体的な事業として実施することは可能でしょうか。	・ 不可 (一括受電に関する実績はなく、他社と連携しての事業展開の予定はない)	・ 一括受電事業者と組むことができれば可能	・ 一括受電事業者との協業ができれば可能	・ 一括受電事業者と協業できれば可能 補足：一括受電事業に関して業務提携している会社はある
2		また、一体的な事業として実施する場合、どのような課題がありますでしょうか。	(一体的な事業は取り扱っていないため回答不可)	(PPA事業者目線) ・ 家庭を対象としたPPAに関するシステムがないため、 一括受電を含めた体制の構築ができるかどうか が課題 ・ 小売電気事業者兼PPA事業者となる場合、系統から調達する電力価格が直接事業性に係わるため、近年の電力市場価格の高騰は課題 になる ・ 設備の所有者と運用者が別となるため、複雑な事業スキームとなること は課題である	(PPA事業者目線) ・ 協業企業へ施工を委託するが、地域や屋根種別などにより施工が不可なケースもあるため、協業企業とのマッチングが課題になりうる	(PPA事業者目線) ・ 一括受電事業者との協業体制構築が課題 ・ 運用経験がないため大型の蓄電池の運用ができるかどうかは課題
3	受変電設備	受変電設備を貴社所有の設備として設置いただくことは可能でしょうか(イニシャル・ランニングコストをご負担いただき、各戸等からの電気料金で回収する)	(一括受電事業は取り扱っていないため回答不可)	(一括受電事業は取り扱っていないため回答不可)	(一括受電事業は取り扱っていないため回答不可)	(一括受電事業は取り扱っていないため回答不可)
4		また、貴社所有の設備とする場合における課題や留意事項があればご教示ください。	同上	同上	同上	同上
5	電気料金	集合住宅において、一括受電事業と太陽光発電事業を一体的な事業として実施する場合の各戸及び共用部から徴収する電気料金(単価)の相場について、可能な範囲でご教示ください。	(国内での産業用PPA及び一括受電事業を取り扱っていないため回答できない)	(PPA事業実績ベース) ・ 条件がよければ10円/kWhもある ・ 今回の事業規模を踏まえると25円/kWhは妥当ではないか	(PPA事業実績ベース) ・ 蓄電池なしの住宅：22円/kWh	(事業条件によるため一概に回答はできない)
6	事業期間	一括受電事業及び太陽光発電事業を一体的に実施する場合、事業期間を20年以上とすることは可能でしょうか。 一括受電事業と太陽光発電事業を別事業として実施する場合であってもそれぞれの事業の事業期間を20年以上とすることは可能でしょうか。	同上	(PPA事業実績ベース) ・ 基本的には20年	(PPA事業実績ベース) ・ 蓄電池なしの住宅：15年 ・ 蓄電池ありの住宅：10年	(PPA事業実績ベース) ・ 基本的には20年
7	事業終了後の設備	事業終了後、受変電設備や太陽光発電設備を本市に出力保証(モジュールの出力値が規定値を下回った場合にメーカーによる修理や交換いただく保証)付きで譲渡いただくことは可能でしょうか。	同上	(PPA事業実績ベース) ・ 基本はPPA事業者の負担により、撤去	(産業向けのPPA事業の実績が少ないため一概には回答不可)	(PPA事業実績ベース) ・ メーカー補償の残期間は引き継ぎ、譲渡する
8	本市による支援策	本事業の実施に当たり、本市による必要な支援策があれば具体的にご教示ください(入居者への対応、住宅修繕(屋根防水等)に係る措置、賃借料(使用料)の減免、一定の入居率を下回る場合の補償など)。	同上	左記事項のうち特に、 ・ 入居者への対応(料金不収受が課題)が必要 ・ PPA事業に関して最低使用量の設定があるとよい (一定の入居率を下回る場合の補償に関連)	左記事項の他、PPA事業実績ベースで、高圧の場合は年間使用量の補償を設けているため、そのような補償はあるとよい(“一定の入居率を下回る場合の補填”に関連)	(左記事項の他、特段の支援策は現時点では想定されない)

表 5-7 事業モデルに関する質問(A 社～D 社)

＜事業モデルに関する質問＞						
No.	項目	設問内容	A社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で可能)	B社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で可能)	C社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[他社連携の可能性低])	D社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[グループ会社で事業展開中])
9	投資回収年	事業モデルにてお示した投資回収年について、貴社の基準で対応可能でしょうか。	(一体的な事業ベース) ・自社基準を上回る投資回収年数とはなっているが、 <u>販売単価等の調整により対応可能となる可能性はある</u> 補足：自社基準では事業期間の半数以下としている (例：一括受電に関しては事業期間10年の場合は、5年以下)	(一体的な事業ベース) ・ <u>対応可能</u>	(PPA事業ベース) ・ <u>対応可能</u>	(PPA事業実績ベース) ・ <u>10年であれば、対応可能性はある</u> (一括受電事業実績ベース) ・ <u>10年程度でもうまくいかないケースもあるため、判断できない</u>
10	事業規模	事業モデルにてお示した事業規模について、貴社の基準で対応可能でしょうか。	(一体的な事業ベース) ・自社基準等を一部下回る規模とはなっているが、 <u>事業規模等各種調整により対応可能となる可能性はある</u> 補足：自社実績では、PPA事業でPV容量平均500kW以上、一括受電事業で住戸50戸以上が目安となる	(一体的な事業ベース) ・ <u>戸数・PV容量・Bat.容量：対応可能</u>	(PPA事業ベース) ・ <u>PV容量・Bat.容量：対応可能</u>	(PPA事業ベース) ・PV： <u>対応可能</u> ただし、事業収支が釣り合わない可能性が高い (一括受電事業ベース) ・戸数：一括受電事業における戸数の目安は把握していない
11	コスト	事業モデルにてお示した各コストについて違和感はないでしょうか。	・ <u>CB：現在想定している10百万円にて妥当の見込</u> ・ <u>PV：22万円/kW程度の見込</u>	・ <u>CB：現在想定している10百万円にて妥当の見込</u> ただし、建物内の配管・配線コストは除く	(PPA事業実績ベース) ・ <u>PV単価：14～15万円/kWh程度</u> (200kW程度の折半屋根ベース) ・ <u>Bat.単価：15万円/kWh程度</u> (テスラ製Bat.40kWhベース)	(PPA事業実績ベース) ・PV： <u>折板屋根であれば10～20円台/kWhの見込</u>
12	設備故障時の対応(太陽光)	故障発生時の現場かけつけまでの時間は、通常何時間程度を見込んでいますか。	(PPA事業実績ベース) ・保守管理は基本的に外部委託 (駆けつけは1時間以内で可能の見込)	(一体的な事業ベース) ・保守管理は外部委託を想定している ・故障時の対応については体制を構築する必要がある。	(PPA事業ベース) ・保守管理に関しては外部委託を想定している 補足：委託先の事情によっては復旧までに日にちを要する 場合がある	(PPA事業実績ベース) ・保守管理は需要家で行うこととしている ・部品交換等の伴う故障発生時の現場駆けつけは翌平日対応としている
13	設備故障時の対応(一括受電設備)	故障発生時には即時対応が可能でしょうか。	・ <u>可能</u>	・ <u>可能</u>	(一括受電事業は取り扱っていないため回答不可)	(一括受電事業は、分譲マンションのみを対象としていて、集合住宅向けは取り扱っていないため回答不可)
14	類似実績	貴社において集合住宅におけるPPA事業や一括受電事業の実績はありますでしょうか。概要と特徴についてご教示ください。	・PV・CBの両設備を導入したマンションが2件ある ・その他PVやCBを導入した事例は多数	(一体的な事業ベース) ・分譲マンション向けの一括受電＋PPA事業(PV＋Bat.)の実証事業を実施中で、4月より本格的に同様の事業の提案を開始する予定	(PPA事業実績ベース) ・低圧(戸建)の実績はあり ・高圧(オフィスビル他)の実績はあり、多くが折板屋根であり、 200～300kW以上が9割ほど	(PPA事業実績ベース) ・高圧のPPA事業の実績は10件弱で、折板屋根の工場や野立てがメインで、200kW～300kW以上の規模で基本的に展開している。
15	公共所有設備の使用	(実績があれば)使用料の発生、リスク分担の考え方についてご教示ください。	(公共所有設備の使用実績は特になし)	(公共所有設備の使用実績は特になし)	(公共所有設備の使用実績は特になし)	(公共所有設備の使用実績は特になし)
16	事業への参加意欲	本ヒアリングにてお示した事業モデルについて、貴社の基準等を踏まえて、事業への参加可能性はあるでしょうか。	・ <u>参加意欲はある</u> (<u>事業の規模感や検証結果の数値を確認する限りでは、参加は難しいが、事業条件他各種調整を踏まえて参加する可能性はある</u>)	・ <u>一体的な事業への参加に向けて是非前向きに検討したい</u>	・ <u>PPA事業単体であれば参加可能性はある</u>	・ <u>PPA事業単体であれば参加可能性はある</u>
＜その他＞						
No.	設問内容		A社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で可能)	B社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で可能)	C社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[他社連携の可能性低])	D社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[グループ会社で事業展開中])
17	第一工期の市営住宅の完成は令和8年度、工事発注は令和5年度末を想定しているが、本事業の公募開始の時期はいつ頃が望ましいか。		本事業の公募は、 <u>集合住宅の完成(R8年度)を見据えつつ、PVの部材の価格変動が低価で落ち着いた時期だと望ましい</u>	・ <u>事業に関連する設備の部材の搬入に時間を要するため、公募の時期は早いに越したことはない</u>	・ <u>補助金申請の兼ね合いより、公募の時期は早いに越したことはない</u>	・ <u>現在、一括受電設備は納品までに1年ほどかかるため、早期の公募でかつ、年度またぎでの契約が望ましい</u>

表 5-8 事業モデルに関する質問(E 社～H 社)

＜事業モデルに関する質問＞						
No.	項目	設問内容	E社 (PPA事業：自社で不可[住宅向けを展開]) (一括受電事業：自社で不可)	F社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[他社連携で可能])	G社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[他社連携で可能])	H社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[他社連携で可能])
9	投資回収年	事業モデルにてお示した投資回収年について、貴社の基準で対応可能でしょうか。	(PPA事業実績ベース) ・住宅向けPPA事業の場合は13年で対応可能	(PPA事業実績ベース) ・ <u>対応可能</u>	(PPA事業実績ベース) ・蓄電池なしの住宅：15年内で対応可能 ・蓄電池ありの住宅：10年内で対応可能	(事業条件によるため一概に回答はできない)
10	事業規模	事業モデルにてお示した事業規模について、貴社の基準で対応可能でしょうか。	(国内での産業用PPA及び一括受電事業を取り扱っていないため回答できない)	(PPA事業実績ベース) ・ <u>対応可能</u>	(産業向けのPPA事業の実績が少ないため一概には回答不可)	(これまでの実績に比べて規模感が小さいためため一概に回答はできない)
11	コスト	事業モデルにてお示した各コストについて違和感はないでしょうか。	同上	・ <u>PV容量単価、Bat.容量単価：現在想定している単価で妥当の見込</u>	(PPA事業実績ベース) ・調達価格等算定委員会のシステム費用よりも安い単価で提供できている 参考：調達価格等算定委員会(R4.2.4)におけるシステム費用：11.7万円/kW（2023年度）	(一概に回答はできない)
12	設備故障時の対応（太陽光）	故障発生時の現場かけつけまでの時間は、通常何時間程度を見込んでいますか。	(PPA事業実績ベース) ・PPAを行っている住宅には標準でHEMSを導入していて、発電状況を監視している。明らかに異常が発生している場合には、連絡等を行い対処する	(PPA事業実績ベース) ・保守管理は現地主技による 補足：低圧の場合は駆けつけまでの期日は設けていない（その間の売電機会損失分は自社で負担）	(PPA事業実績ベース) ・保守管理は現地主技にお願いするケース等様々	(PPA事業実績ベース) ・保守管理は現地主技や、保安協会への委託による ・部品交換等を伴う故障時は自社拠点より駆けつける
13	設備故障時の対応（一括受電設備）	故障発生時には即時対応が可能でしょうか。	(一括受電事業を取り扱っていないため回答できない)	(一括受電事業は取り扱っていないため回答不可)	(一括受電事業は取り扱っていないため回答不可)	(一括受電事業は取り扱っていないため回答不可)
14	類似実績	貴社において集合住宅におけるPPA事業や一括受電事業の実績はありますでしょうか。概要と特徴についてご教示ください。	(PPA事業実績ベース) ・住宅向けPPA事業の展開は実施している	(PPA事業実績ベース) ・PPA事業は低圧で8件程度、高圧で4件程度（高圧のうち、1件でBat,を導入）	(PPA事業実績ベース) ・低圧の住宅がメイン ・高圧のPPA事業はレッドオーシャンとなっているため、自社では複数の高圧受電施設を管理する企業から一括での依頼があった場合等には対応するようにしている	(PPA事業実績ベース) ・産業向けのPPA事業を展開していて、100kW以上の規模のものが多く、集合住宅や戸建向けのPPA事業は展開していない
15	公共所有設備の使用	(実績があれば)使用料の発生、リスク分担の考え方についてご教示ください。	(公共所有設備の使用実績は特になし)	(公共所有設備の使用実績は特になし)	(公共所有設備の使用実績は特になし)	(公共所有設備の使用実績は特になし)
16	事業への参加意欲	本ヒアリングにてお示した事業モデルについて、貴社の基準等を踏まえて、事業への参加可能性はあるでしょうか。	・ <u>参加可能性は低い</u> (事業範囲や規模、参加のための体制構築に課題があるため) ・RC造ではない建物の共用部を需要先としたPPA事業への展開は可能性はある	・ <u>PPA事業への参加可能性はある</u>	・PPA事業としての参加可能性はある	・参加可能性はある (大方安定して入居率が高いことと自家消費量も多いというところに魅力を感じた)
＜その他＞						
No.	設問内容		E社 (PPA事業：自社で不可[住宅向けを展開]) (一括受電事業：自社で不可)	F社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[他社連携で可能])	G社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[他社連携で可能])	H社 (PPA事業：自社で可能) (一括受電事業：自社で不可[他社連携で可能])
17	第一工期の市営住宅の完成は令和8年度、工事発注は令和5年度末を想定しているが、本事業の公募開始の時期はいつ頃が望ましいか。		(以上の回答を踏まえて、質問せず)	・ <u>蓄電池設置に必要な面積が確保できていて、提案要素の少ない事業の公募であれば、公募時期を無理に早める必要はない</u>	(以上の回答を踏まえて、質問せず)	・体制構築に一定の期間が必要な上、R6年度以降でなければ、自社の事業計画に反映できず、参加も難しくなる

6. (参考)本事業に関する今後の留意事項

本事業に関する今後の留意事項(令和5年度に対処すべき事項)を下記の通り整理した。

- 「募集書類の作成～公表」に関する項目
 - 防水工事等のための屋根上設備の移動関連費用の取扱について募集書類にどのように記載すべきか検討する必要がある。
 - 各種設備の発注～納品までの期間(一括受電設備については1年程度)を踏まえた契約スケジュールを整理する必要がある。
 - 安定かつ確実に電力を需要家(専有部及び共用部)に供給するために、事業者と交わすべき契約や設備の調達・設置方法を把握する必要がある。
- 事業実施に関する項目
 - 九州電力送配電系統への発電機の連系に関する事前相談をする必要がある。
 - 本事業実施に向けた工事と、集合住宅の建設工事を効果的に進めるための連携方法を把握する必要がある。
 - 故障時の公共所有設備に関連する部材の交換等に関する判断が、民間事業者に比べて遅延する可能性をどのようにして低減させるか。