

**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

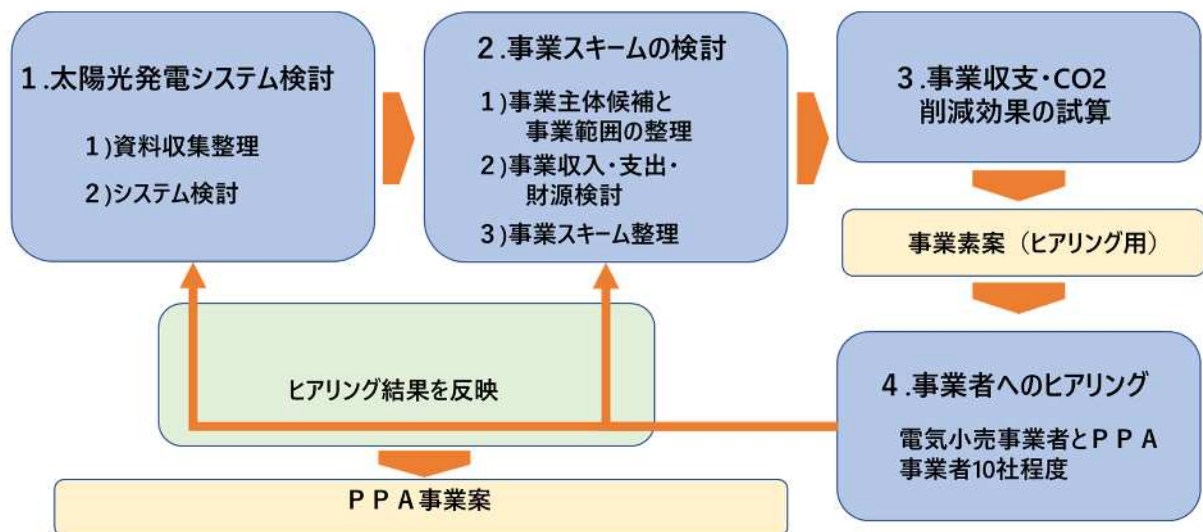
- (1) 太陽光発電システム検討
- (2) 事業スキームの検討
- (3) 事業収支・CO2 削減効果の試算
- (4) 事業者へのヒアリング
- (5) 打合せ・協議

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。



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分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 専有部分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。

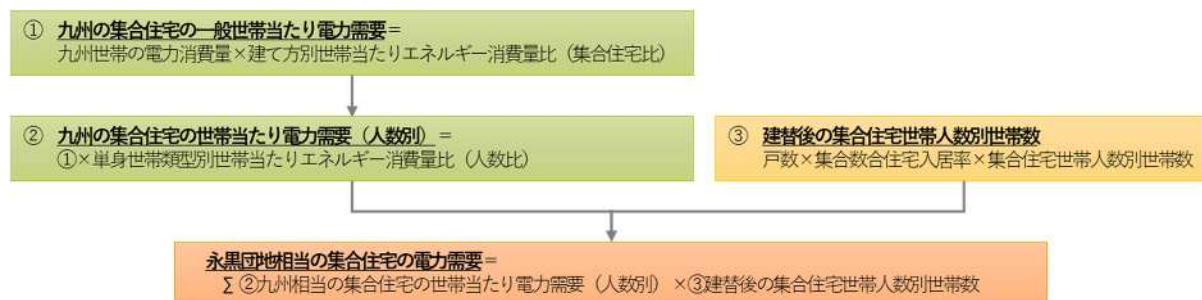


図 2-2 集合住宅の専有部の年間電力需要の推計手順

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。

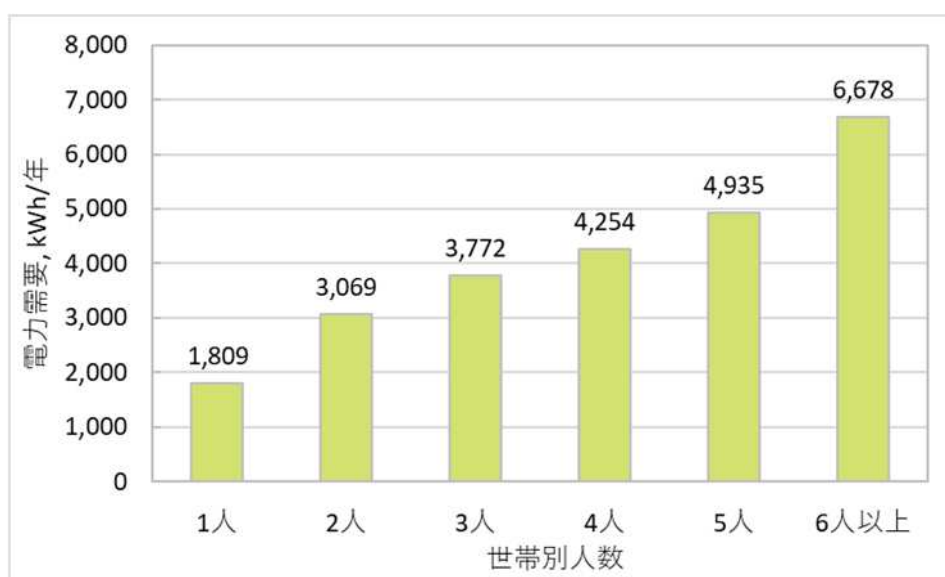


図 2-3 北九州市相当の集合住宅の世帯人数別年間電力需要

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) △:雨漏りのリスク (防水工事施工後に発生)	-: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	<ul style="list-style-type: none"> ・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。

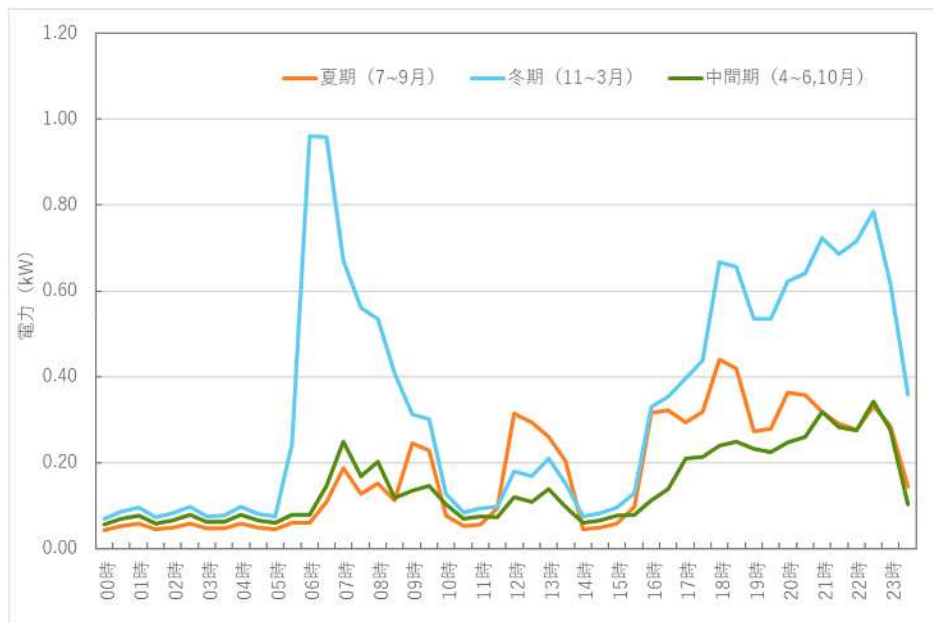


図 2-5 集合住宅の世帯あたり電力負荷パターン(2人世帯の場合)

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。

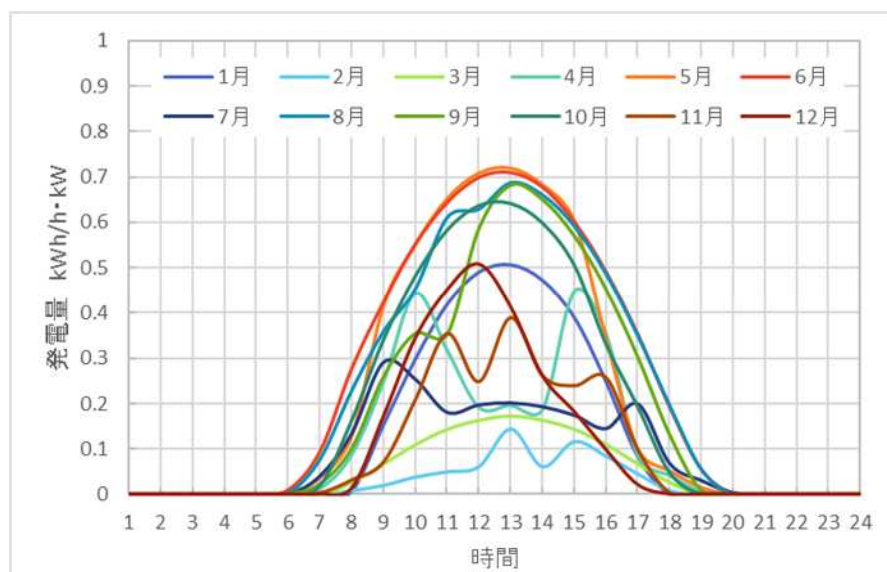


図 2-6 1kW 分の太陽光発電の代表月別・時間別の電力供給パターン

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。

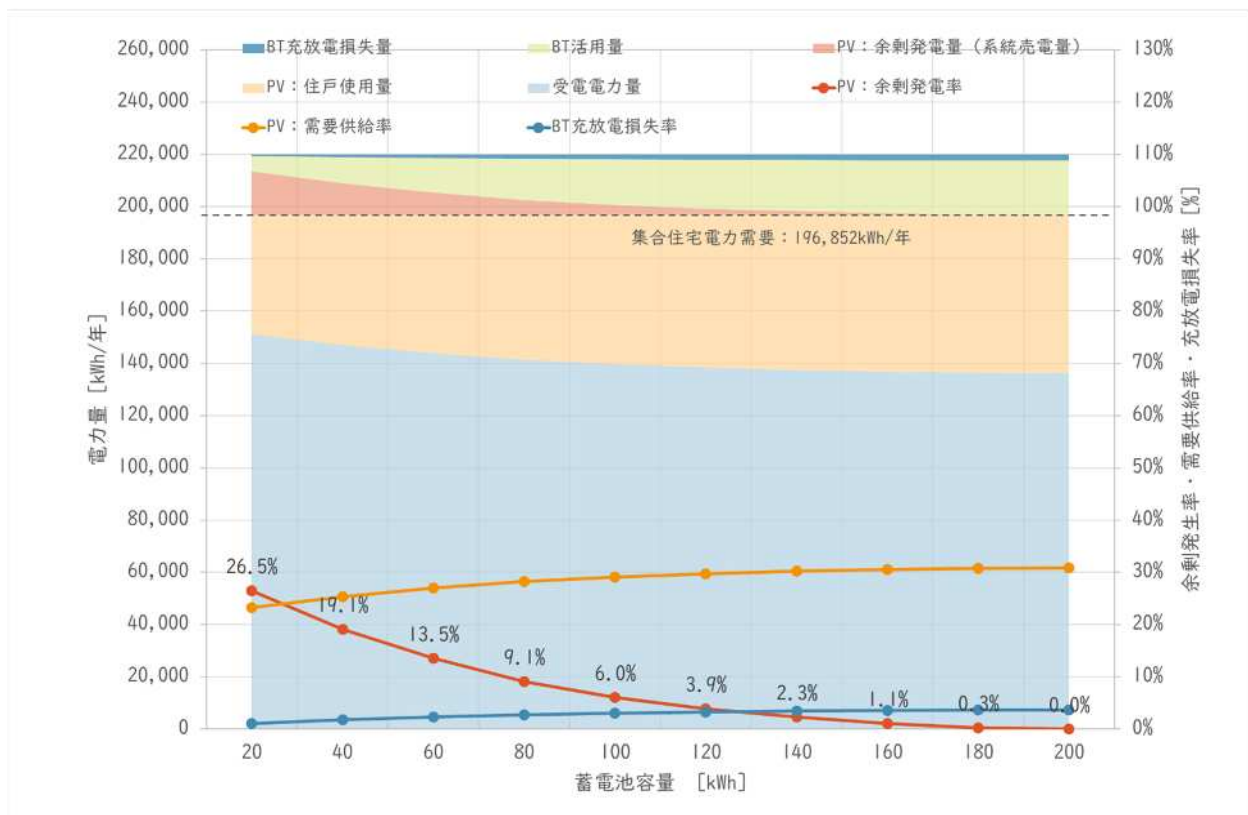


図 2-7 第一工期(1-1号棟)エネルギー需給シミュレーション結果
(蓄電池容量別の各種電力量及び百分率)

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。

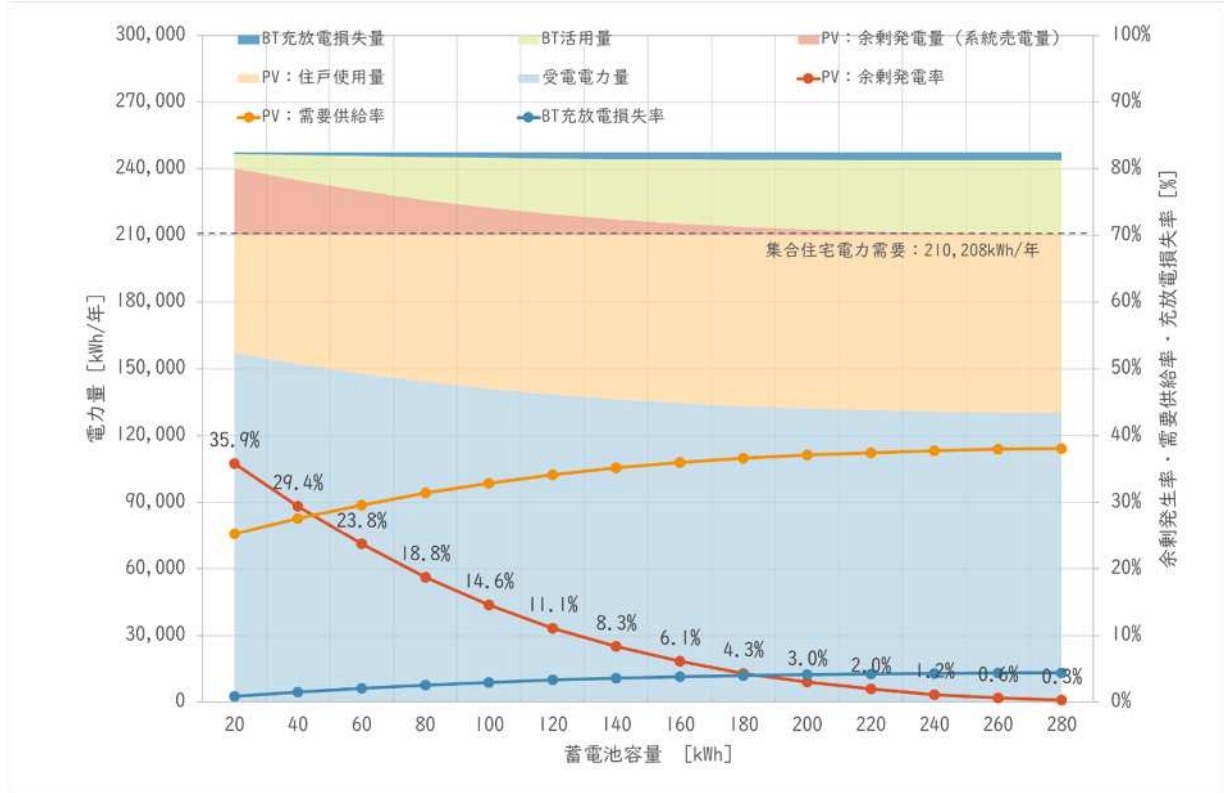


図 2-8 第二工期(1-2号棟)エネルギー需給シミュレーション結果
(蓄電池容量別の各種電力量及び百分率)

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とあり、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。

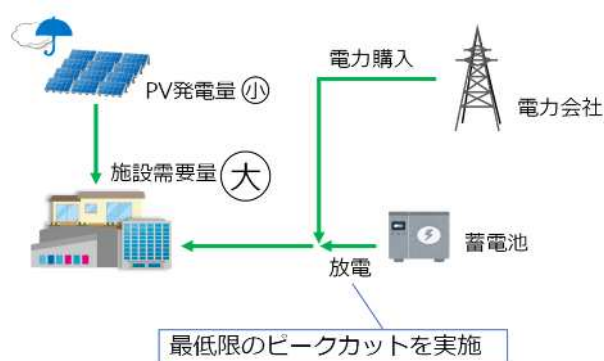


図 2-9 ピークカット運用イメージ

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。

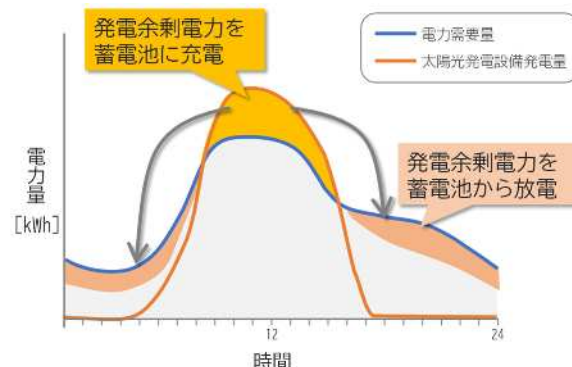


図 2-10 購入電力削減運用イメージ

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」が当て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	—	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)	2～10W/m ² 5～20W/m ²	1～5W/m ² 2～10W/m ²	同左	
・通信連絡用の電話、拡声、テレビ、インターホン	10～100W/台	10～50W/台	同左	
・情報処理装置	50～500W/式	同左	同左	
・給水・排水ポンプ(浄化槽含む)	200W～/台	—	断続運転等	
・厨房(給排気ファン用)	100W～/台	停止	同左	
・エレベーター	個別	停止	同左	
・監視制御装置	個別	100W(最低限)	同左	
・地震記録装置	100W程度	停止	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)	必要量	②で計上	②で計上	
・防災無線、通信設備、計算機	100W～	個別	同左	
・簡易調理器等	500～1000W/台	100～1000W	同左	
・応急治療等に必要設備	100W～	個別	同左	

<p>※ 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)</p>

※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
③災害拠点、機能維持用	地震記録装置	—	—	—
	照明 (最低限)	—	—	—
	防災無線、通信設備、計算機	△	○ (コンセント負荷を想定)	○ (コンセント負荷を想定)
	簡易調理器等	△	—	—
	応急治療等に必要設備	—	—	—

※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

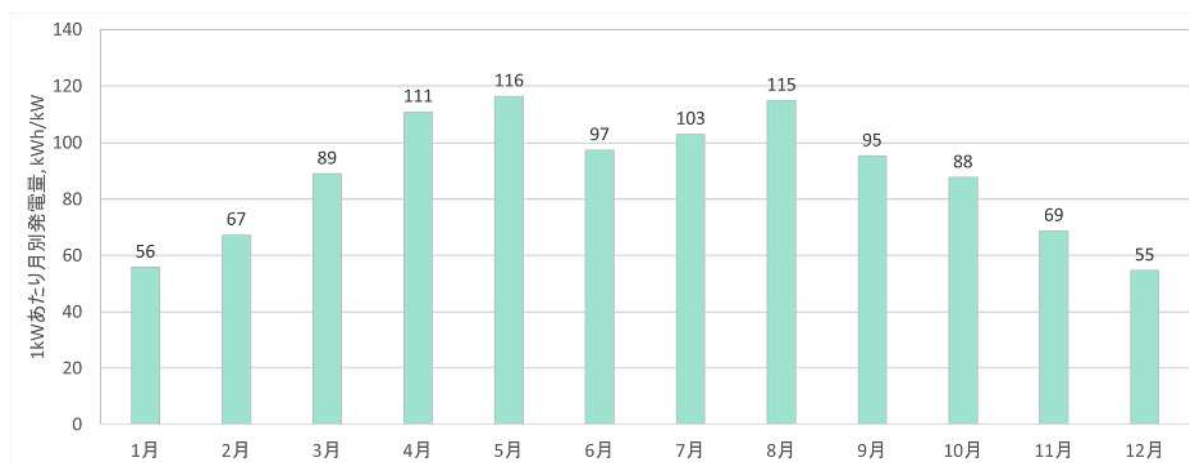


図 2-11 1kWあたり月別発電量

<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。

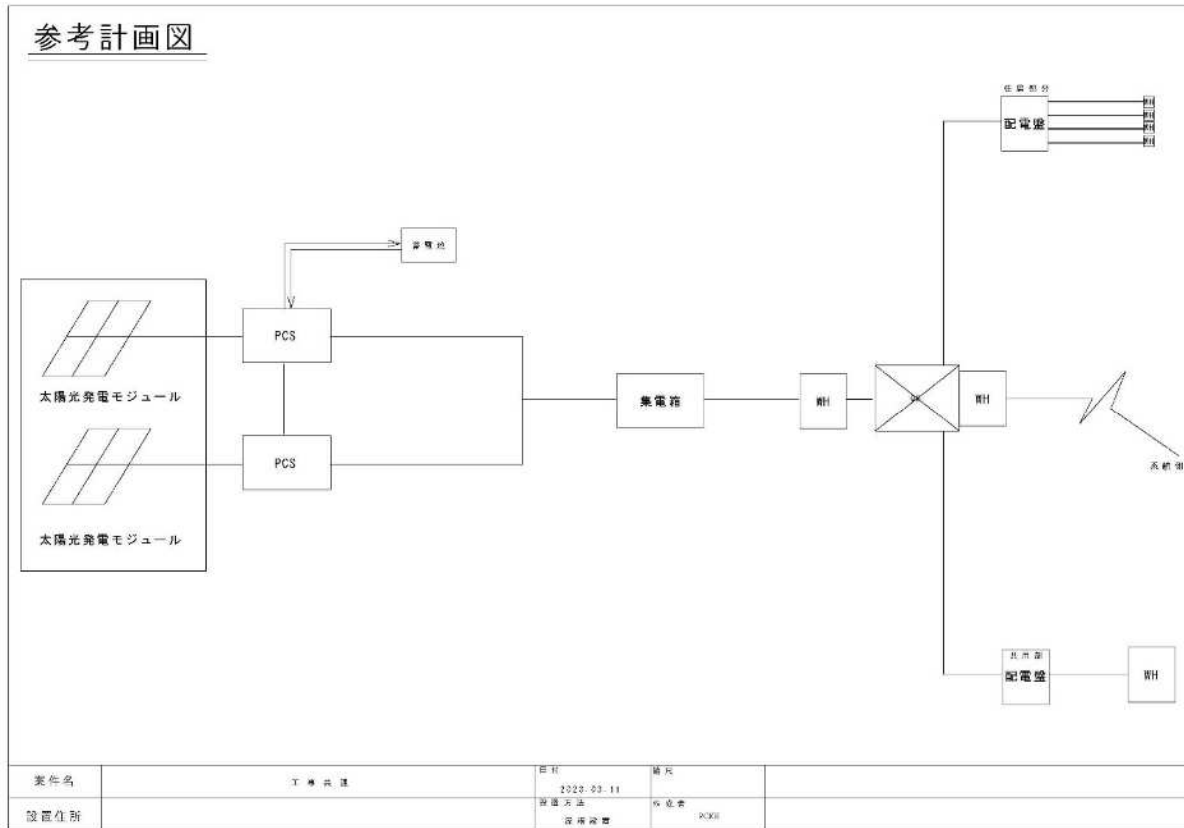


図 2-12 システム系統図例(1-1号棟、1-2号棟共通)

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。

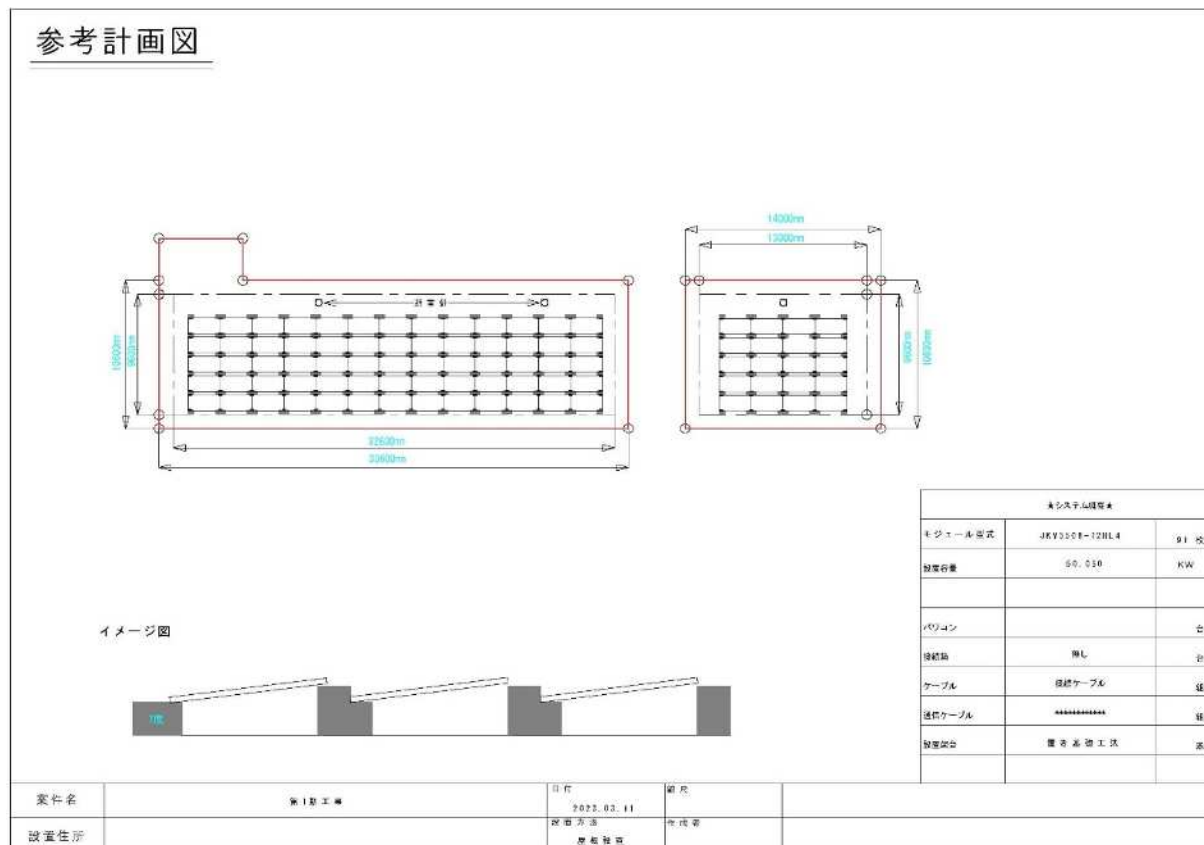
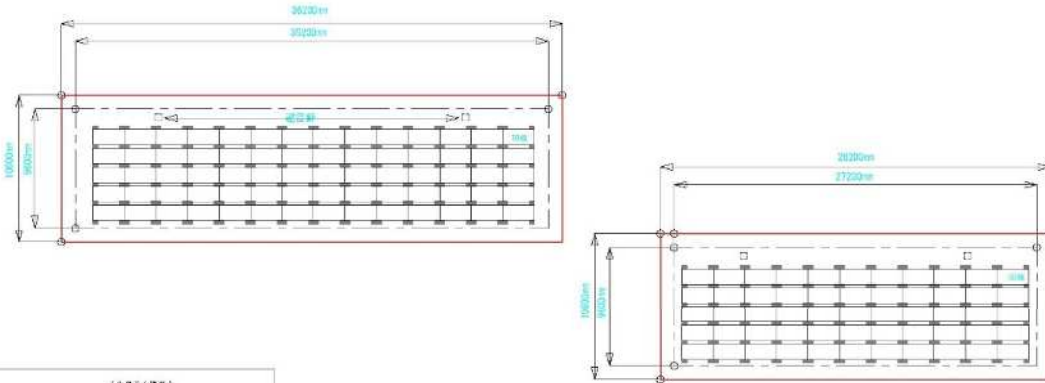


図 2-13 太陽光発電設備に関する配置計画図(1-1号棟)

参考計画図



実システム構成表		
モジュール型式	JRYS08-72HL4	176 枚
設置枚数	88,750	KW
パワコン		台
接続箱	無し	台
ケーブル	張結ケーブル	配
接地ケーブル	*****	配
接地配合	接地基準下層	巻

イメージ図

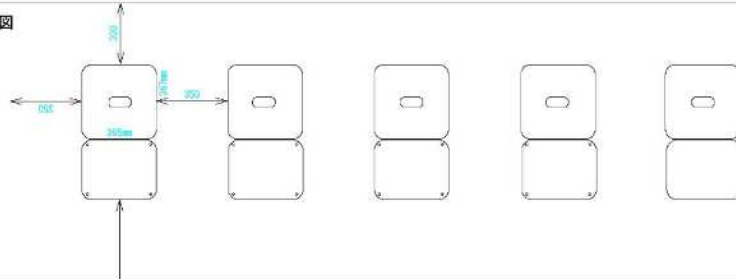


案件名	第二話工事	日付	2020.03.11	図式	
設置住所		設置方法	屋根設置	作成者	

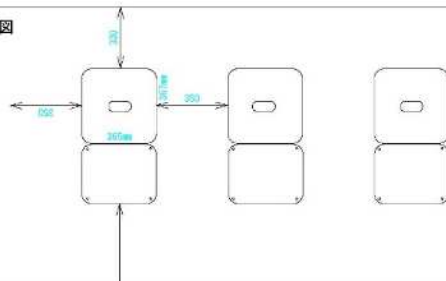
図 2-14 太陽光発電設備に関する配置計画図(1-2号棟)

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	図式	1/20
設置住所		設置方法	屋根設置	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)

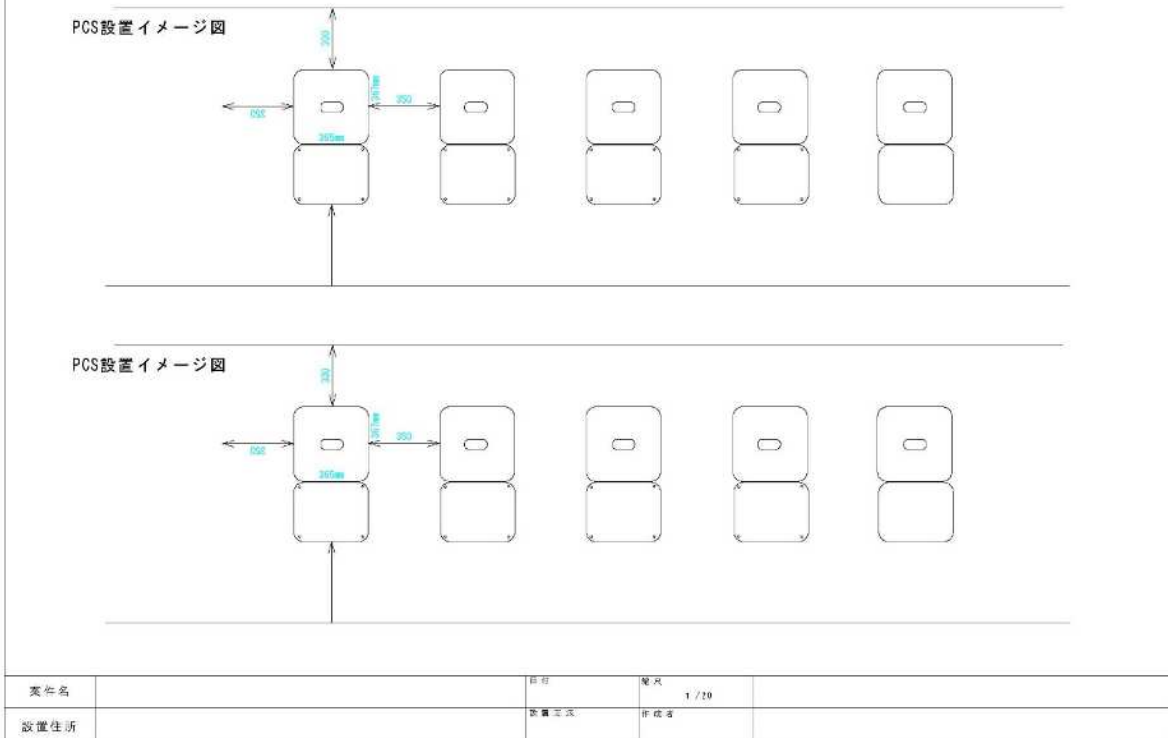


図 2-16 PCSに関する壁面設置イメージ(1-2号棟)

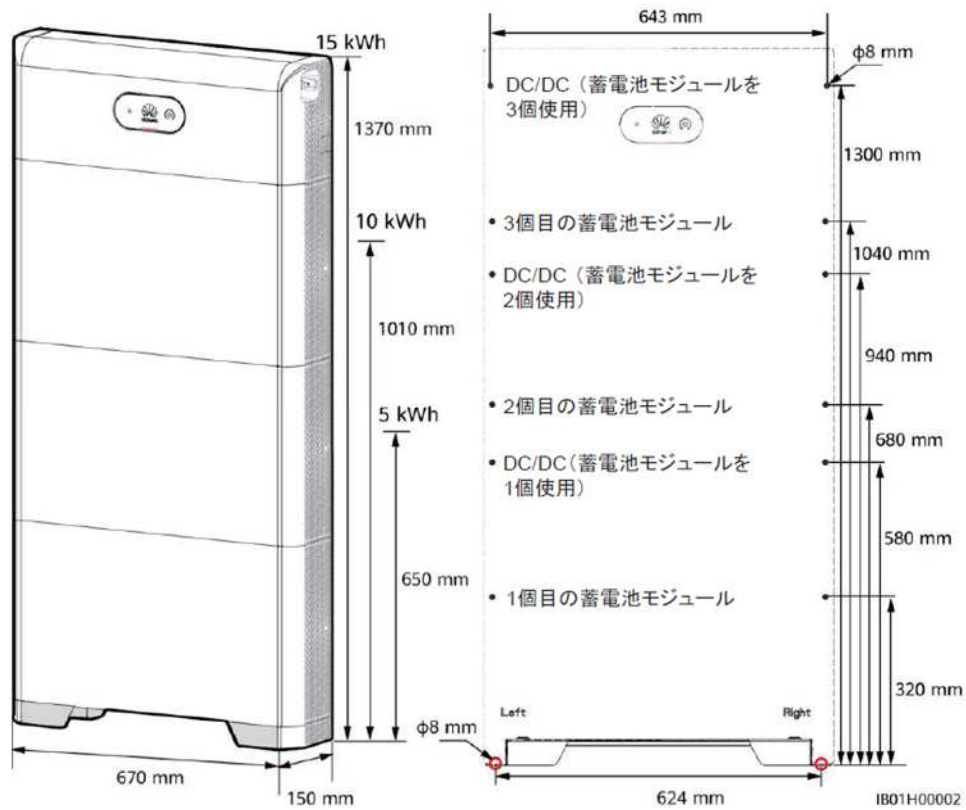


図 2-17 蓄電池の寸法図

