

③再生可能エネルギーの利用を促進する取組み

1) 地域新電力の立ち上げ検討

自治体や自治体の出資する会社などが運営する自治体系の新電力が増えている。従来、大手電力会社から電力を買っていると、その利益は大都市にある大手電力会社へと、エネルギー代金が地域の外へと流出してしまう。自治体の新電力があれば、地元の雇用を増やせるほか、自治体に利益を残すことができる。また、地元住民に安い電力を提供できることや自然エネルギーの普及促進、利益を自治体の公益事業に還元できるというメリットもある。しかし、新電力市場ではすでに顧客の取り合いになっている。単に、電力を安い価格で提供するだけでなく、付加価値をつけることで顧客を獲得する努力が必要である。

【大木町で新電力を立ち上げる場合の採算性】

大木町では、公共施設だけで年間約 250 万 kWh を消費している。電力の販売量が 200 万 kWh/年程度の新電力で黒字になっている事例があることから、大木町では十分に新電力を作るメリットがあると考えられる。最低限の採算ラインの例として、大木町の公共施設の 60% (約 150 万 kWh/年) を新電力に変えた場合の収支計算を行った。その結果、粗利が 8,481 千円、経費が 8,402 千円となり、採算を合わせることは可能だと考えられた。

ただし、この場合、1 名程度の人件費のみしか確保できないことから、安心して十分に運用できる状態とはいえない。

表 68 公共施設の60%程度分で新電力を運営した場合の収支例(概算)

		単位	合計
契約電力	一般高圧需要家	kW	0
	自治体高圧施設	kW	4,459
	自治体低圧施設	kW	3,173
	一般家庭	kW	0
		軒	0
	電力合計	kW	7,632
電力量	高圧電力量	kW h	736,534
	低圧電力量	kW h	749,444
	合計	kW h	1,485,978
電源	FII電源 電力量	MWh	0
売上	高圧料金(基本+従量)	千円	18,196
	高圧従量料金	千円	0
	低圧料金(基本+従量)	千円	17,678
	再エネ賦課金	千円	4,309
	燃料調整費	千円	-327
	売上合計	千円	39,856
収入	FII電源 補助金	千円	0
託送料	高圧基本料金	千円	3,156
	高圧従量料金	千円	1,996
	低圧基本	千円	382
	低圧従量料金	千円	5,186
	託送料合計	千円	10,720
電源調達費	電源調達費	千円	16,346
	JBU燃料調整費	千円	0
	FII電源 上乗せ分	千円	0
	再エネ賦課金	千円	4,309
	電源調達費合計	千円	20,655
粗利		千円	8,481
経費	需給調整費	千円	602
	人件費	千円	4,800
	支払費	千円	1,200
	家賃	千円	600
	管理費	千円	600
	出張旅費	千円	360
	雑費	千円	240
	電力事業研修費	千円	1,000
	合計	千円	8,402
営業利益		千円	79
営業外収益		千円	0
営業外費用		千円	0
経常利益		千円	79

【取次型代理店の可能性】

次に、1人だけ雇用する新電力を一から立ち上げるのではなく、取次型代理店として始めることが考えられる。まずは取次型代理店として一定数の顧客獲得し、商品設計やノウハウの獲得、人材育成を行ってから、あらためて小売電力事業者の資格を取得し、新電力として立ち上げるという方法もある。取次型代理店であっても「大木電力」や「大木町町民電力公社」と名乗ることができる。取次型代理店と小売電力事業者の違いについてまとめた。

表 69 取次型代理店とその小売電力事業者

	取次型代理店	小売電力事業者
代表例	・ハチドリ電力	・みやまスマートエネルギー(株) ・やめエネルギー(株)
ライセンス	・不要	・必要
需給管理	・不要	自ら行うか、代行事業者に委託。
メリット	・すぐに始められる。 ・赤字になるリスクが少ない。 ・	・利益が大きい。
デメリット	・利益が少ない。	・管理コストがかかる。

【町民に入っていただくメニューの検討】

自治体新電力では、地域住民の電力契約の切り替え目標を5%程度にしていることが多いが、容易な目標ではなく、達成できていないところも多い。ただし、みやまスマートエネルギーは10%程度切り替えており、全国の傾向からみて驚異的な実績である。

単純に少し安いだけのメニューでは、住民が契約を切り替える動機にはならず、新電力を立ち上げる上でのストーリー性や、他のサービスとの組み合わせなどで、住民にとって魅力的なメニューを用意する必要がある。

こうしたことから、大木町においては、2050年にカーボンゼロ社会を目指すことをストーリーの中心に据え、町全体の電力需給をコントロールする第一歩として新電力立ち上げを位置付ける。例えば、非化石電力として価値のある卒FIT電力を住民から買い取るメニューや、町全体の電力の需給調整を図るために、エコキュートや電気自動車を利用する顧客にはメリットがあるメニューや、太陽光パネルやエコキュートの導入費用を負担せずに始められる第三者所有(PPA)型のメニュー(参照:「②大木町の再生可能エネルギーをつくる取組の検討」の「第三者所有(PPA)モデルメニューを提供する」)などは、町の方向性に沿うものである。町民が2050年カーボンゼロ社会に必要な取組みを理解し、共感できるものが望ましい。

また、エコポイント制度の運用は、管理やポイントの原資に費用がかかるが、新電力会社を立ち上げていけば、その利益をポイント原資に使うことができる。また、ポイントの還元

も電力料金の値引きで対応しやすい。

表 70 大木町新電力のサービス例

サービス	ねらい
卒 FIT 電力などの太陽光発電による電力を買い取るメニューを提供する	<ul style="list-style-type: none"> ● 再生可能エネルギーを集めることができる。 ● もともと太陽光パネルを所有している町民にとってお得感がある。 ● 太陽光パネルを導入する動機づけになる。
エコキュートや電気自動車を利用する顧客には契約電力を安くするメニューを提供する	<ul style="list-style-type: none"> ● 新電力会社にとって、太陽光発電の電力が主力になると、昼の電力が余り、夜の電力が不足してしまう。顧客に昼間のうちにエコキュートや電気自動車に蓄エネしてもらうことで全体の電力の需給調整を図る。 ● エコキュートや電気自動車を導入する動機づけになる。
さまざまな設備の第三者所有（PPA）型のメニューを提供する	<ul style="list-style-type: none"> ● 太陽光パネル、エコキュート、電気自動車などを新電力が所有しながら顧客が利用する。 ● これらの機器を導入したい町民が初期投資不要で導入できる。
エコポイント制度を運用する	<ul style="list-style-type: none"> ● 町民が再生可能エネルギーを利用する動機づけになる。

2) 再生可能エネルギー普及のための条例について他自治体の事例整理及び条例案の作成

再生可能エネルギー普及に寄与する先進的な条例を制定している他自治体の事例を整理した。これに基づいて、町民による再生可能エネルギーの生産利用を促進するための条例案を作成する。リサイクルに関する項目や、必要な場合にはデポジット制について明記することで、町民が安心できる、持続可能な発電事業等を推進する。

ア) 再生可能エネルギー促進のための項目

平成27年度の環境省の報告⁹によると、再生可能エネルギー普及に寄与する条例を制定している都道府県・地区町村は23ある。条例本文の中に再生可能エネルギー設備の固定資産の免除や、基金創設などの具体策を明文化する自治体がある一方で、条例には再生可能エネルギーの定義や、市民・事業者・行政の役割などに留め、具体策は別の条例や規則で定めている例もある。

町として実施可能な項目を下記に整理した。

表 71 他自治体における再生可能エネルギー普及に寄与する条例の項目例

固定資産税免除	
概要	発電設備等に課する固定資産税分を免除する。
事例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 榛東村自然エネルギーの推進等に関する条例（群馬県榛東村） ・ 東神楽町再生可能エネルギー推進条例（北海道東神楽町） ※神奈川県小田原市、兵庫県宝塚市などでは、再生可能エネルギー普及の関連条例等で固定資産税の減免を実施している。
基金による貸付	
概要	再生可能エネルギー事業を推進するため、貸付金の財源として基金を設置する。
事例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飯田市再生可能エネルギーの導入による持続可能な地域づくりに関する条例（長野県飯田市） ※宝塚市では、条例には基金について明記していないが、市が「宝塚市再生可能エネルギー基金」を設けている
関連産業の振興・積極的推進策	
概要	再生可能エネルギーに関連する産業の振興のため、自治体が支援を行う。
事例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飯田市再生可能エネルギーの導入による持続可能な地域づくりに関する条例（長野県飯田市） ・ 唐津市再生可能エネルギーの導入等による低炭素社会づくりの推進に関する条例（佐賀県唐津市）

⁹ 平成27年度低炭素社会の実現に向けた中長期的再生可能エネルギー導入拡大方策検討調査委託業務報告書 参考資料3 https://www.env.go.jp/earth/report/h29-02/h27_ref03.pdf

連携の推進等	
概要	自治体が、再生可能エネルギー等の活用に 関して、国・他の地方公共団体（近隣自治体）・大学・研究機関・市民・再生可能エネルギー事業者・事業者・民間非営利活動 法人その他の関係機関と連携・協力を図る。
事例	<ul style="list-style-type: none"> ・大磯町省エネルギー及び再生可能エネルギー利 用の推進に関する条例（神奈川県大磯町） ・土佐清水市再生可能エネルギー基本条例（高知県土佐清水市）
事業の認定	
概要	再生可能エネルギー事業であって、要件を満たすものを認定する。
事例	<ul style="list-style-type: none"> ・飯田市再生可能エネルギーの導入による持続可 能な地域づくりに関する条例（長野県飯田市） ・小田原市再生可能エネルギーの利用等の促進に 関する条例（神奈川県小田原市）
表彰	
概要	再生可能エネルギーの導入等の促進に功績があったものを表彰する。
事例	<ul style="list-style-type: none"> ・神奈川県再生可能エネルギーの導入等の促進に関する条例 ・鎌倉市省エネルギー推進及び再生可能エネルギー導入促進に関する条例（神奈川県鎌倉市）

イ) リサイクルやデポジット制度について

2020年6月の国会で、「エネルギー供給強靱化法」が成立し、再生可能エネルギー施設の廃棄に係る費用の確実な積み立てを担保する制度等が決められた。これは売電価格に応じて、再生可能エネルギー施設の廃棄に係る費用を、売電終了10年前から積み立てていく制度である。太陽光パネルだと10kw以上のものに適用され、遅くとも2022年7月からスタートするとされているため、条例で定める必要はないと考えられる。

条例で検討するならば、10kw以下の発電施設においても、廃棄に係る費用を町独自で積み立てる条項や、廃棄時のリサイクルなどを検討する余地がある。

産業用太陽光パネルの処理費用は、2019年11月の経済産業省総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会新エネルギー小委員会太陽光発電設備の廃棄等費用の確保に関するワーキンググループの調査¹⁰によると、コンクリート基礎の場合1.37万円/kW、

¹⁰経済産業省 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会新エネルギー小委員会 太陽光発電設備の廃棄等費用の確保に関するワーキンググループ中間整理（案）P10
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/shin_energy/taiyoko_haikihyo_wg/pdf/007_01_00.pdf

スクリー基礎の場合 1.06 万円/kW、基礎を撤去せずに太陽光パネルと架台のみ廃棄処理する場合は 0.59 万円/kW となっている。

また、2013 年 - 2014 年に住宅用太陽光発電システム施工業者に行った調査¹¹では、システム撤去時に依頼主から受け取った費用が明らかである場合の当該平均費用は 19 万円であったとされている。この金額程度であれば、町等で太陽光パネルの処理費の預かり金制度を創設した場合、維持・管理にかかる費用の方が高くなり、制度の意味はほとんどない。

ウ) リサイクルについて

太陽光パネルのリサイクルについての明確な基準はまだ存在しない。基準に類似するものとして、環境省が 2018 年に「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン (第二版)¹²」を、一般社団法人太陽光発電協会が 2017 年に「使用済太陽電池モジュールの適正処理に資する情報提供のガイドライン (第 1 版)¹³」を公表している。ただ、太陽光発電協会のガイドラインはあくまで、「自主ガイドライン」という位置づけであること、環境省のガイドラインも撤去、運搬、処分に関わる業者が適切に対応するためのものであり、リサイクル・処分の際に順守すべき法律、有害物質の扱いなどについての記載に留まっている。

エ) 再生可能エネルギー導入の義務化について

京都府では、「京都府再生可能エネルギーの導入等の促進に関する条例」において、準特定建築物¹⁴に対して、新たに再エネ設備の導入を義務化した。また、京都市は、「地球温暖化対策条例」で特定建築物¹⁵又はその敷地に、再生可能エネルギー利用設備で、特定建築物からの温室効果ガスの排出の量の削減に寄与するものを設置しなくてはならないとしている。再エネ設備導入の義務化に対し、横浜市では「再生可能エネルギー導入検討報告制度」において、床面積の合計が 2,000m²以上の建築物を建築しようとする建築主に対し、建築計画時に再生可能エネルギーの導入を検討し、検討結果を市に報告することを義務付けている。

京都府、京都市、横浜市は 2050 年に二酸化炭素排出量実質ゼロを表明している。

¹¹ 資源エネルギー庁委託「平成 25 年度新エネルギー等共通基盤整備促進事業報告書」229 頁 H26/3 三菱総合研究所)

¹² <https://www.env.go.jp/press/106294.html>

¹³ <http://www.jpea.gr.jp/topics/171211.html>

¹⁴ 対象規模は施行規則で規定予定、300 平方メートル以上を想定

¹⁵ 特定建築物とは、延べ面積 2,000 m²以上の新築または増築（増築の場合は増築部分の面積）を行う建築物のことを言う。

京都府再生可能エネルギーの導入等の促進に関する条例（R2.12改正内容）

- 準特定建築物（対象規模は施行規則で規定予定、300平方メートル以上を想定）に対して新たに再エネ設備の導入を義務化
- 設計者から建築主への情報提供の義務規定を創設
- 地球温暖化対策条例に基づく特定事業者による再生可能エネルギーの導入等の取組を促進するため、特定事業者を対象に再エネ設備の導入等に係る報告・公表制度を創設
- 自立型再生可能エネルギー導入等計画認定制度の失効期日を5年間延長するとともに、認定基準に「災害その他の非常の場合に、当該再エネ設備等の電気を一般の利用に供するものであること」を追加

オ)「大木町再生可能エネルギー基本条例」(案)について

下記に、「大木町再生可能エネルギー基本条例」(案)を作成した。促進と固定資産税の免除に関する項目についてのみ入れている。

「大木町再生可能エネルギー基本条例」(案)

(目的)

第1条 この条例は、豊かな自然環境及び再生可能エネルギーが地域固有の資源であり、地域が優先的に活用できる権利を有するという認識のもと、その活用について、大木町(以下「町」という。)、大木町内で設置事業を実施する事業者(以下「事業者」という。)及び大木町民(以下「町民」という。)の役割を明らかにするとともに、エネルギー供給を地域が主体となった、地域社会の持続的な発展に寄与することを目的とする。

(定義)

第2条 この条例において「再生可能エネルギー」とは、次に掲げるものをいう。

- (1) 太陽光を利用して得られる電気又は熱
- (2) 風力を利用して得られる電気
- (3) 水力を利用して得られる電気
- (4) バイオマス(新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令(平成9年政令第208号)第1条第2号に規定するバイオマスをいう。)を利用して得られる燃料、熱又は電気

(基本理念)

第3条 町、事業者及び町民は、地域環境と調和した再生可能エネルギーの利活用を図り、地域ごとの自然条件に合わせた持続性のある活用に努め、相互に協力して地域固有の資源である再生可能エネルギーの活用に努め、地域の発展に資するものとする。

(町の役割)

第4条 町は、地域社会が持続的に発展するように、前条の理念に沿って積極的に人材を活用し、事業者や町民への支援等の必要な措置を講ずることができる。

(事業者の役割)

第5条 事業者は、再生可能エネルギーの活用に関し、第3条の理念に沿って効率的なエネルギー供給に努めるものとする。

(市民の役割)

第6条 町民は、再生可能エネルギーについての知識の習得と実践に努めるものとする。

(固定資産税の課税免除)

第7条 町長は、設置対象者に対し、発電設備等に対して課する固定資産税を、地方税法(昭和25年法律第226号)第6条第1項の規定に基づき、免除することができる。

2 前項の課税免除は、発電設備等に対して新たに固定資産税が課されることとなった年度から起算して3年度に限り行う。

(課税免除の申請)

第8条 課税免除を受けようとする設置対象者は、町長に申請しなければならない。

2 町長は、前項の申請があつたときは、速やかにこれを審査し、適当と認めるときは、課税免除を決定するものとする。

(設置対象者の地位の承継)

第9条 設置対象者は、合併、譲渡その他の事由により当該発電設備等を他の事業者へ承継することになったときは、あらかじめその旨を町長に申請しなければならない。

2 町長は、前項の申請があつたときは、速やかにこれを審査し、適当と認めるときは、これを承認するものとする。

(課税免除の決定の取消し等)

第10条 町長は、第8条第2項の規定により決定を受けた設置対象者が次の各号のいずれかに該当したときは、課税免除した固定資産税相当額の全部又は一部を賦課徴収することができる。

(1) 課税免除した期間において、当該発電設備等の稼働を理由なく休止したとき又はこれと同様の状態にあると町長が認めるとき。

(2) 課税免除した期間において、当該発電設備等を撤去したとき又はこれと同様の状態にあると町長が認めるとき。

(3) 課税免除した期間において、前条第2項の規定による町長の承認を得ないで当該発電設備等を第三者に譲渡したとき。

(4) 設置対象者が課税免除の辞退を申し出たとき。

(5) その他課税免除をすることが適当でないとして町長が認めるとき。

(報告及び調査)

第11条 町長は、第8条の規定により課税免除の決定を受けた者に対し、当該発電設備等の操業等の状況について報告を求め、又は職員に立入調査させることができる。

2 前項の職員は、その身分を示す証明書を携帯し、関係者に提示しなければならない。

3 第1項の規定による権限は、犯罪捜査のために認められたものと解釈してはならない。

(連携の推進等)

第12条 町は、再生可能エネルギーの活用に関しては、国、他の地方公共団体、大学、研究機関、町民、事業者及び民間非営利活動法人その他の関係機関と連携を図るとともに、相互の協力が増進されるよう努めるものとする。

(委任)

第13条 この条例に定めるもののほか、この条例の施行について必要な事項は、別に定めるものとする。

附 則

この条例は、令和〇年〇月〇日から施行する。

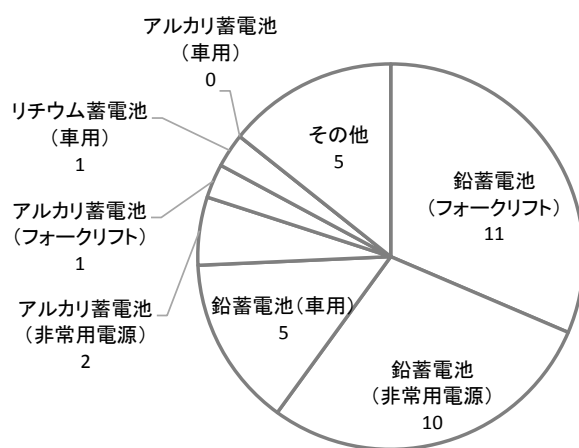
その他、自治体によっては、再エネ事業者が事業開始前に自治体に届け出る義務、再エネ事業者に対して自治体が必要に応じて指導・助言・勧告を行う権利、自治体が発電施設に立ち入り調査を行うことができる権利、自治体が再エネの進捗状況について市民に公表する義務等について定めている例もある。

3) バッテリーリサイクル工場の誘致検討

中古バッテリーの活用と再生工場誘致についての可能性を探るため、バッテリー再生事業をおこなっている全国33社にアンケートを送付した結果、19社から回答を得た。回答した19件すべて連絡先の記載があった。

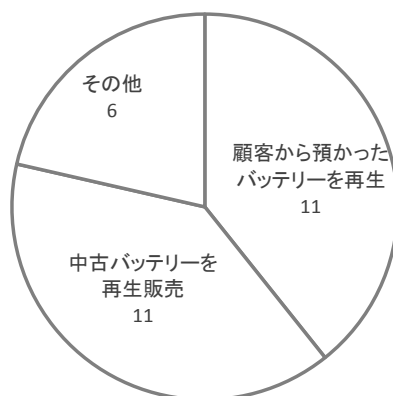
問1. 御社で行っている再生バッテリーの種類はどのようなものですか？

鉛蓄電池を扱う回答が多かった。



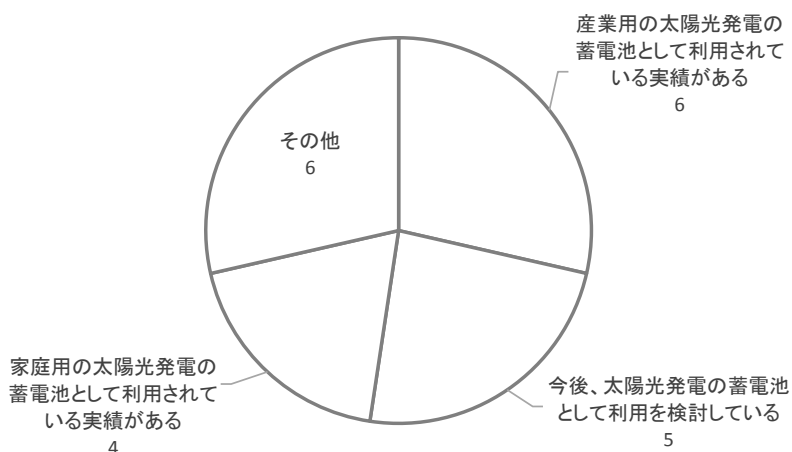
問2. 御社で行っている再生バッテリー事業はどのようなサービスですか？

「顧客から預かったバッテリーを再生」と「中古バッテリーを再生販売」が多かった。「その他」の記述回答は表3の通り。



問3. 御社で行っている再生バッテリーは、太陽光発電の蓄電池として利用可能ですか？

産業用・家庭用の太陽光発電の蓄電池として利用されている実績がある回答が多かった。「その他」の記述回答は表4の通り。



問4. 大木町が再生バッテリーを利用した太陽光の実証実験をする場合、実証実験に参加できますか？

12件が「条件次第で参加してみたい」と回答した。条件についての記述回答は表5の通り、距離や実費に関するものが多かった。

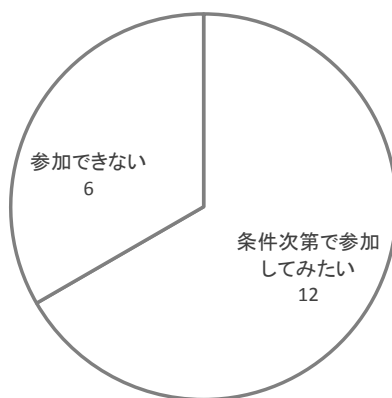


表 72 問4で「条件次第で参加したい」を選択した回答の問1～3での回答

問1～3の回答		問4の回答		合計
		「参加できない」	「条件次第で参加したい」	
問1	鉛蓄電池(フォークリフト)	3	8	11
	鉛蓄電池(非常用電源)	3	7	10
	鉛蓄電池(車用)	1	4	5
	アルカリ蓄電池(非常用電源)	0	2	2
	アルカリ蓄電池(フォークリフト)	1	0	1
	リチウム蓄電池(車用)	0	1	1
	アルカリ蓄電池(車用)	0	0	0
	その他	1	4	5
問2	顧客から預かったバッテリーを再生	2	9	11
	中古バッテリーを再生販売	4	7	11
	その他	1	5	6
問3	産業用の太陽光発電の蓄電池として利用されている実績がある	1	5	6
	今後、太陽光発電の蓄電池として利用を検討している	0	5	5
	家庭用の太陽光発電の蓄電池として利用されている実績がある	1	3	4
	その他	4	2	6

表 73 問1「その他」を選択した記述回答

問4で「参加できない」と回答	問4で「条件次第で参加したい」と回答
該当なし	<ul style="list-style-type: none"> ● ZEH 1回(浜松) ● 小型バッテリー(Li-ion、Ni-MH、Ni-cd) ● ゴルフカート、太陽光など、サイクル蓄電池 ● Ni-cd、Ni-MH、Li-ion

表 74 問2「その他」を選択した記述回答

問4で「参加できない」と回答	問4で「条件次第で参加したい」と回答
1件該当するが記述なし	<ul style="list-style-type: none"> ● 再生以外、バッテリーの修理(単セル交換含む) ● 鉛電池なら何でも可。稼働中に再生もあり得るが、現在フォークが主流のため実施なし ● 非常用、現地にて通常の状態のまま点検、通常の状態のまま延命 ● 再生機の販売 ● 内蔵電池の交換

表 75 問3「その他」を選択した記述回答

問4で「参加できない」と回答	問4で「条件次第で参加したい」と回答
<ul style="list-style-type: none"> ● 今のところ検討していない ● 不明 ● 太陽光発電としての利用は検討していません 他1件は記述回答なし	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉛バッテリーを自動再生し、10年の耐用年数を補償する太陽光発電システムの販売 他1件は記述回答なし

表 76 問4で「条件次第で参加したい」を選択した「条件」に関する記述回答

問4で「条件次第で参加したい」と回答
<p><距離に関する記述回答></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当社、兵庫県伊丹市で遠方であるため（ただし、福岡県・大分県等に当社の代理店、協力店あり）、参加が可能か否か？ ● 当社は神奈川県なので、距離の問題など <p><実費にかかる記述回答></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 交通費、実験にかかる実費負担をお願いしたい <p><その他の記述回答></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 弊社は鉛バッテリーの悪い箇所を良いものと交換したり、専用の充電器を使って再生を行っています。 ● 再生できない不良品があります。廃棄となります。 ● 蓄電池の種類、形式、コスト面 ● 技術内容次第です。お役立ち可能であれば参加させていただきます。 ● 要相談です。 ● 費用の内容、結果の評価など、理解の上、宜しくお願いします。 ● 電池交換後のバッテリーでは対象とならないのであれば無理ですね。

④「2050年温室効果ガス排出量実質ゼロに向けたロードマップ」の作成

1) 各取組みの最大の温室効果ガス削減効果

ロードマップの検討に入る前に、参考として、ここでは各取組みの温室効果ガス削減効果の最大値を示す。例えば、すべての水田でソーラーシェアをすれば大木町で消費するすべてのエネルギー（電力以外も含める）をまかなうことができる。その上で、2050年のゴールに向かって、どの取組みを強化するのか、どの取組みを現状に比べてどれくらい普及させる必要があるのかを検討する。ただし、総量をまかなっているのであって、発電と消費の需給調整はここでは考慮していない。

それぞれの取組みを100%実施した場合、最も効果が大きいのは水田でのソーラーシェアで、地域全体で消費するエネルギーを上回るエネルギーを供給することができる。次に大きいのは堀の脇での太陽光発電で約100GWhを供給できる。電力を「つくる」方法としてはこの2つが大きい。菜種油由来のバイオディーゼル燃料の生産やバイオガスによる熱電併給を強化することも、太陽光発電への依存度を下げるためには視野に入れておく必要がある。

省エネの取組みとして効果が大きいのは、自動車によるガソリンや軽油の消費量を減らすことである。大木町で使用されるすべての自動車での化石燃料使用をやめたとき、91GWhの削減につながる。電気自動車の利用やバイオディーゼル燃料の利用、自動車の所有をやめてカーシェアを利用したり、自転車を使うようにする暮らしの転換が考えられる。次に効果が大きいのは、家庭での省エネである。大木町のすべての家庭において消費されるエネルギーが実質ゼロになったとき、41GWhの削減になる。新築の家をZEH化したり、既存の家には断熱などによって省エネ対策を講じたり、再生可能エネルギー由来の電力を購入することで実現できる。これは家庭だけでなく事業所にも共有してあてはまる。

農業のうち、きのこ栽培やいちご栽培においては、米作や麦作に比べてエネルギー消費量が多いが、これらを電化するかバイオマス資源に代替することですべて再エネ化すると、きのこ栽培では9GWh、いちご栽培では7GWhのエネルギーが削減できる。

表 77 (参考) 消費量、再エネをつくる取組みによる効果、省エネの取組みによる効果の一覧

分類	主体	項目名	電力量換算(100%実施した場合)	備考
消費量	—	地域全体で消費する電力量	71.7 GW h	地域の実態に近づけた推定結果を引用
消費量	—	地域全体で消費する全エネルギー	255.0 GW h	地域の実態に近づけた推定結果を引用
省エネ	公共	公共施設の電力再エネ化	2.5 GW h	事務事業編の電力由来CO2排出量から推定
つくる	公共	町有地でメガソーラー発電	2.8 GW h	笹淵の町有地(12,200㎡)に設置した場合
つくる	公共	堀の両脇1mで太陽光発電	98.8 GW h	堀の全長: 214.7km
つくる	公共	麦わらのメタン発酵による電力供給	1.0 GW h	麦わら全量: 2,548t
つくる	公共	麦わらのメタン発酵による熱供給	2.0 GW h	麦わら全量: 2,548t
つくる	農業	水田でソーラーシェア(遮光率30%)	349.3 GW h	すべての水田: 506ha
つくる	農業	菜種でバイオディーゼル燃料生産	17.5 GW h	大木町の農地: 980ha 菜種油の収量を156kg/10aとした場合
省エネ	農業	きこ生産での再エネ化	9.1 GW h	地域の実態に近づけた推定結果を引用
省エネ	農業	いちご生産での再エネ化	7.0 GW h	地域の実態に近づけた推定結果を引用
省エネ	農業	農業で軽質油を消費しない (EV化・バイオディーゼル燃料使用)	4.7 GW h	環境省支援実施サイトの結果より農林水産業の軽質油製品消費量を引用
省エネ	家庭	ZEH化等による家庭での省エネ	41.0 GW h	地域の実態に近づけた推定結果を引用
省エネ	自動車	自動車で軽質油消費を消費しない (EV化・バイオディーゼル燃料使用)	90.8 GW h	農家・事業者・家庭のすべてが対象。環境省支援サイトの結果より運輸部門の自動車由来の軽質油製品
省エネ	その他事業者	電力を再エネ化	33.7 GW h	製造業、建設業・工業、業務その他部門由来の電力消費量(農業・自動車を含まない)

2050年のエネルギーをどのような再生可能エネルギーでまかなうのか、その組み合わせ方は何通りもある。再生可能エネルギー100%を実現することが大木町の姿をどれほど大きく変えることになるか想像するため、ここではあくまで一例として、組み合わせ例を示す。

50%の水田でソーラーシェアをおこない、45%の堀の両脇1mで太陽光発電をおこない、45%の事業所と50%の家庭が屋根で太陽光発電をおこなって電力を自給し、町有地(12,200㎡)でメガソーラー発電をおこない、6%の農地で菜種栽培してバイオディーゼル燃料を供給し、35%の麦わらを回収してメタン発酵による熱電併給をおこなえば、町で消費する全エネルギー255.0GWhを町内でまかなうことができる。

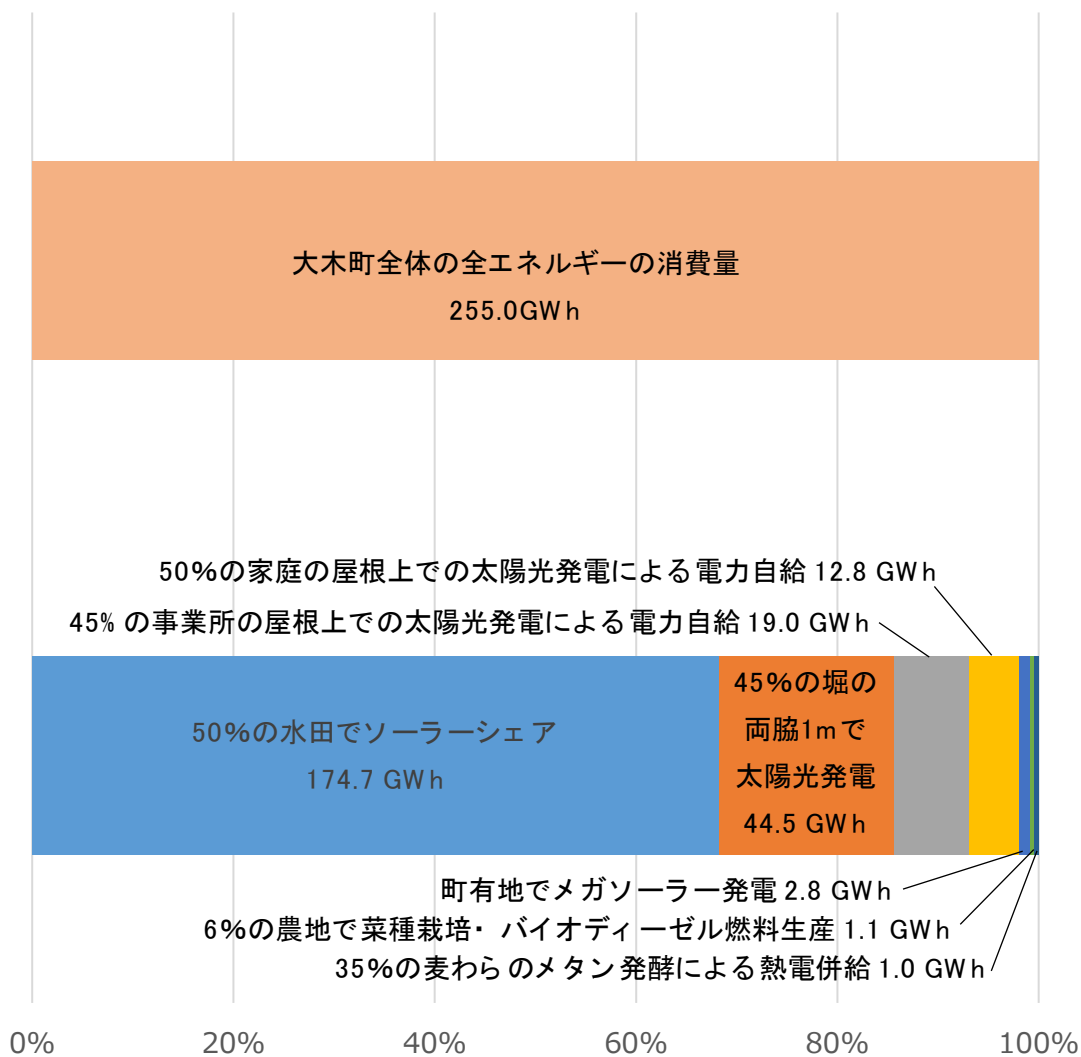


図 38 全エネルギー消費量をまかなう組み合わせ例

2) 2050年ロードマップの作成

2050年温室効果ガス排出量実質ゼロのまちづくりを実現するためのロードマップの作成にあたって、ロードマップ策定検討委員会での専門家と町民会議の委員からの意見をふまえて作成した。

・基本方針

基本方針として、町だけが取り組むのではなく、官民協働で取り組むこと、地球温暖化問題の「つけ」を子どもたちにまわさないこと、災害対応にも考慮すること、地域の外に流出していたエネルギー代金を地域に残し経済をまわすことを位置づけた。

・取組みを視野別・主体別に整理する

気候非常事態宣言に則り、2030年に公共施設の電力を再生可能エネルギーでまかなうこと、2050年には町全体で温室効果ガス排出量実質ゼロを目指す、これらの目標を実現するために、2050年までの取組みを短期視点（今すぐ始められること）・中期視点（2030年までにできること）・長期視点（2050年までにできること）の3段階に分けて整理した。また、これらの取組みをだれが主体となって取り組むのかという視点を加え、公共部門が取り組む「公共施設」、大木町の主要産業を担う農家に取り組む「産業部門（農業）」、各家庭で取り組む「民生部門（家庭）」、官民協働や地域コミュニティと取り組む「共通部門」、有志による活動や新電力立ち上げの検討を含めた町全体の推進力となる「推進体制」の5つの主体ごとに取組みを整理した。

・再生可能エネルギーを取り入れる

大木町で生産可能なエネルギーは太陽光発電中心になる。農地の上のソーラーシェアや、家庭や事業所の屋根、町有地、堀の脇などの土地を利用して普及させていく必要がある。

2030年までに公共施設の電力を再生可能エネルギーでまかなうことを目標にしている。2030年ごろまでは、九州電力管内での太陽光発電の大規模売電事業は難しいことから、家庭での省エネ活動や省エネ機器への交換、昼間の余剰電力でお湯を作るエコキュートの普及や太陽光発電の自家消費モデルを普及させるためのPPAモデルの構築など、蓄電池などに頼らずにできる対策を挙げている。

2050年までの取組みについては、ガソリン、軽油、重油、LPガスをつかった自動車機器が電化されていることや蓄電池が安くなっていること、グリッドの需給調整の仕組みができてきていること（VPP）を踏まえた内容にした。バイオガスによる熱電併給や、間伐材などの木質バイオマスも組み合わせることでエネルギーを実質100%自給できるまちづくりをめざす。

・エネルギーだけでなく肥料やプラスチックも循環させる

エネルギーだけでなく、温室効果ガス排出量実質ゼロの社会では、肥料やプラスチックなど、これまで地下資源を使って生産されていたマテリアルについても自立していく必要がある。肥料については、バイオガス発電に伴って生産できる液肥がさらに重要な役割を果たすと考えられる。現状、町内の生ごみ、し尿、浄化槽汚泥を処理しているが、一部の農家が使う量しか液肥は生産できていない。そのため、周辺自治体の生ごみや飲食店等の生ごみ、麦わらなどの未利用資源も将来原料として活用し、エネルギーと肥料の供給量を増やす方策を検討していくべきである。

・「自分ごと」にするための推進体制を作る

2050年までの長い道のりを確実に歩んでいくために、人も育てていかなければならない。そして、新電力会社を立ち上げるかどうかの検討も含め、推進体制が必要である。役場に担当者を置く必要があるが、それだけでなく、有志による町民が集まって情報交換や議論できる場が必要である。そこでは、市民ファンドで太陽光発電所を設置するといった活動を相談したり、これまでガソリンや灯油などを売っていた事業者が再生可能エネルギーを普及する業務へ転換するために学んだり、いちご農家やきのこと農家が再生可能エネルギー100%で生産しあらたなブランドとして発信していくことを研究したりできる。

温暖化問題に取り組みれば経済がよくなり、経済がよくなればまた環境問題に取り組んでいこうという正の連鎖をすぐにでも始める必要がある。そのためには、町民が「自分ごと」として捉えることや、取組みの進捗を「見える化」する必要がある。

・長期視点の具体的目標は次世代の検討課題

このロードマップは2020年に想像できる範囲でスタートを切るためのたたき台であり、2030年や2050年に水田の何パーセントにソーラーシェアを導入するかといった具体的な数値目標をここで定めても仕方がないとの結論に至った。町の景観を含めて、どのようなまちをつかっていきたいかは、2050年に40代を迎える現在の中学生にあたる世代がこれから決めることである。

したがって、来年度以降は中学生を含めた検討委員会の開催を検討し、ロードマップの改善や推進体制、まちづくりに関する議論を継続したい。





大木町2050年温室効果ガス排出量実質ゼロロードマップ(リスト)

基本方針

- ・町民・事業者・町が協働して再生可能エネルギー100%のまちづくりに取り組み、地球温暖化問題の「つけ」を子どもたちにまわしません。
- ・再生可能エネルギーを取り入れながら災害にも強いまちをつくります。
- ・地域の外に流出していたエネルギー代金を地域に残し経済をまわします。

目標

- 2021年 脱炭素社会の実現に向けて全町取組開始
- 2030年 公共施設の電力を再生可能エネルギーでまかなう
- 2050年 町の温室効果ガス排出量実質ゼロ実現

	今すぐ始められること(短期視点)	2030年までにできること(中期視点)	2050年までにできること(長期視点)									
公共施設 	<ul style="list-style-type: none"> ● 公共施設の省エネ化・再エネ利用・災害対応 ZEB・太陽光発電・蓄電池・省エネ改修・マイクログリッド・災害レジリエンス対応など <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2021~</th> <th>2022~</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>庁舎周辺</td> <td>マイクログリッド FS調査・基本設計</td> <td>設計・施工一括発注 ZEB設計</td> </tr> <tr> <td>くるるん 周辺</td> <td>マイクログリッド 設計・施工</td> <td>昼は太陽光発電 夜はバイオガス売電</td> </tr> </tbody> </table>		2021~	2022~	庁舎周辺	マイクログリッド FS調査・基本設計	設計・施工一括発注 ZEB設計	くるるん 周辺	マイクログリッド 設計・施工	昼は太陽光発電 夜はバイオガス売電	<ul style="list-style-type: none"> ● 庁舎のRE100実現 ● 庁舎の災害強靱化完了 ● 太陽光発電の増設 ● 公共施設への電力託送 	
	2021~	2022~										
庁舎周辺	マイクログリッド FS調査・基本設計	設計・施工一括発注 ZEB設計										
くるるん 周辺	マイクログリッド 設計・施工	昼は太陽光発電 夜はバイオガス売電										
産業部門 (農業) 	<p><いちご農家></p> <ul style="list-style-type: none"> ● ソーラーハウスによるいちご栽培実証 ● 省エネ(二重化、ミスト、LED化など) <p><きのこ農家></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 工場の屋根上で太陽光発電(自家消費)や工場併設のソーラーシェア(自家消費)、PPAモデル <p><共通></p> <ul style="list-style-type: none"> ● RE100農業研究会の発足 ● バイオマス資源(間伐材、麦わら、稲わら、もみ殻)を暖房に活用し重油を削減 	<p><いちご農家></p> <ul style="list-style-type: none"> ● いちご栽培のRE100モデル実用化(ソーラーハウス、エコキュート、地温加温を組み合わせなど) <p><きのこ農家></p> <ul style="list-style-type: none"> ● きのこ栽培のRE100率 30% <p><共通></p> <ul style="list-style-type: none"> ● ゼロエネルギー農産物のブランド化 ● 農業用トラクターのBDF利用30% 	<p><いちご農家></p> <ul style="list-style-type: none"> ● RE100のいちご栽培が普及 <p><きのこ農家></p> <ul style="list-style-type: none"> ● RE100のきのこ栽培が普及 <p><共通></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 農業用トラクターEV化またはBDFが普及 ● 水田のソーラーシェアが普及 ● 蓄電池が普及 ● VPPによる売買電が実用化 ● 効率的な再エネ由来の熱供給が普及 									
民生部門 (家庭) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ZEHモデルハウス建設(新築タイプ・改築タイプ) ● PPAモデル(初期費用ゼロの太陽光発電)募集 ● PPAモデル町民向けセミナー開催 ● 環境配慮の暮らし普及(自転車利用、ごみ分別など) ● 省エネ家電・省エネ設備の普及 	<ul style="list-style-type: none"> ● 家庭での再エネ ● 住宅のZEH化 30利用率30%(電力相当) ● 家庭での太陽光発電普及率 30% ● 家庭用蓄電池普及率 30% ● V2Hの普及率 30% ● 電気自動車普及し再エネ利用 	<ul style="list-style-type: none"> ● 家庭での再エネ利用率100% ● 住宅のZEH化が普及 ● 家庭での太陽光発電が普及 ● 家庭用蓄電池が普及 ● V2Hが普及 									
共通	<ul style="list-style-type: none"> ● 堀の護岸をコンクリートではなく間伐材で整備 ● EV車充電スポット設置 ● 官民連携で新たなバイオガス発電・液肥生産のFS調査(周辺自治体や飲食店等の生ごみや麦わらなど) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 官民連携でバイオガス発電・液肥生産事業検討・拡大 ● ZEH建築条件付き町有地の分譲 ● EV車充電スポット設置 	<ul style="list-style-type: none"> ● 未利用資源を活用した発電・液肥生産拠点の確立 ● 町有地でメガソーラー設置 ● 堀の脇で太陽光発電 ● 間伐材を使用した堀護岸が普及 ● プラスチック油化から再生ナフサ 									
推進体制 	<ul style="list-style-type: none"> ● 行政の再エネ推進体制の確立検討 ● 町民(中学生含む)による温暖化対策研究会立ち上げ ● 行政・非営利活動・有志の町民が協働で普及啓発(ロードマップ概要版の配布を含む) ● 町民電力公社の立ち上げの検討 	<ul style="list-style-type: none"> ● VPPの実証実験開始 ● バイオガス発電電力購入 	<ul style="list-style-type: none"> ● VPP運用 ● 大型蓄電池運用 									

3) 2021年度から始められる公共施設のマイクログリッド導入

庁舎周辺、くるるん周辺をそれぞれ自営線で結び受電点を1つにしてマイクログリッド化することについて検討する。

表 78 マイクログリッドを導入する2つのサイト

ア 庁舎周辺モデル	庁舎、体育館、図書館、木佐木小学校、アクアス (受電点を3か所から1か所に統一する)
イ くるるん周辺モデル	おおき循環センターくるるん、デリ&ビュッフェくるるん、道の駅おおき、WAKKA (受電点を3か所から1か所に統一する)

〈設定条件〉

- ・みやまスマートエネルギー（株）から本庁舎周辺施設（町庁舎、体育館（図書館）、木佐木小学校）、くるるん周辺施設（循環センター、道の駅、WAKKA）の2019年の月別電力使用量と、電気使用量最大の月と最小の月のデータの提供を受けた。
- ・アクアスは、みやまスマートエネルギー（株）と契約したのは2020年度からだったため、それまでのデータは把握できず、2020年5、8、11月のデータ提供を受けた。しかし、2020年は新型コロナウイルスの影響があり、例年よりも少ないと予想される。
- ・アクアスの重油やLPガスは、使用量は把握できているが、月別の使用量や時間別の使用料は把握できていないため、日ごとの使用量は均等とし、使用時間を9～22時とした。
- ・やすらぎ苑は灯油を消費しているが、火葬のための灯油消費を電力に置き換えることは困難であるため、ここでは計上しないこととした。今後、やすらぎ苑で消費する灯油の非化石由来に置き換えるためには、バイオディーゼル燃料が考えられる。
- ・予想発電量を計算する際、システムの損失係数を0.73とした。（JIS）
- ・大木町の時間帯別日射量を求める際、NEDO日射量データベースの大牟田市データを利用した。（月別の1日の平均日射量×月の日数×1.08×0.73×システム容量）
- ・太陽光発電施設は、パネルの方向を真南、傾きを30度とした。

<ア 庁舎周辺モデル>

庁舎周辺（庁舎、体育館、図書館、木佐木小学校、アクアス、やすらぎ苑）をマイクログリッド化し太陽光発電による自給するモデル（ア-3）を検討する。これは、発電の余剰分を最小限にし、蓄電池を非常時のレジリエンス対応分のみとした採算が最も合わせやすいモデルである。

参考資料として、マイクログリッド内での太陽光発電ですべての消費量をまかなうモデル（ア-4）も示す。これは、消費する電力をすべて太陽光発電でまかなうため、大型の蓄電池の導入が必要になり、現時点では採算は合わせにくいモデルである。

ア-1) 庁舎周辺モデルの電力消費量の実態の把握

2つのモデルにおける、太陽光発電設備の必要な規模について把握するため、最も電力消費量が少ない月と多い月の平日の1日の電力消費量の変動を調べた。

このとき、アクアスのボイラー（重油使用）や庁舎の吸収式エアコン（灯油使用）も、いずれヒートポンプやEHPなどになると想定し、重油のカロリーの1/3を電力量、灯油のカロリーの1/2を電力量に置き換えて積算した。なお、重油、LPガス、灯油は使用時間が明確でないため、A重油とLPガスは、9時から22時、灯油は8時から19時までとした。

その結果、ピーク電力は、冷暖房利用が少ない時期で小さくなり、240kW程度に収まった。多い月の積算では550kWとなった。多い月と少ない月の平均を求めると、400kW弱程度であることがわかった。

次に、月別の電力消費量の推計を行った。ただし、重油や灯油に関しては、使用月が明確でないため、アクアスの重油と電力消費量は、均等割りとした。灯油は使用月で均等に割り振った。

その結果、一般的なオフィスに比べ、月別の変動は少ないことがわかった。したがって、電力消費の多い月と少ない月の平日の1日の電力消費量の平均値が、年間を通じて有効であることがわかった。ただし、アクアスでの重油使用時期が明確にする必要がある。

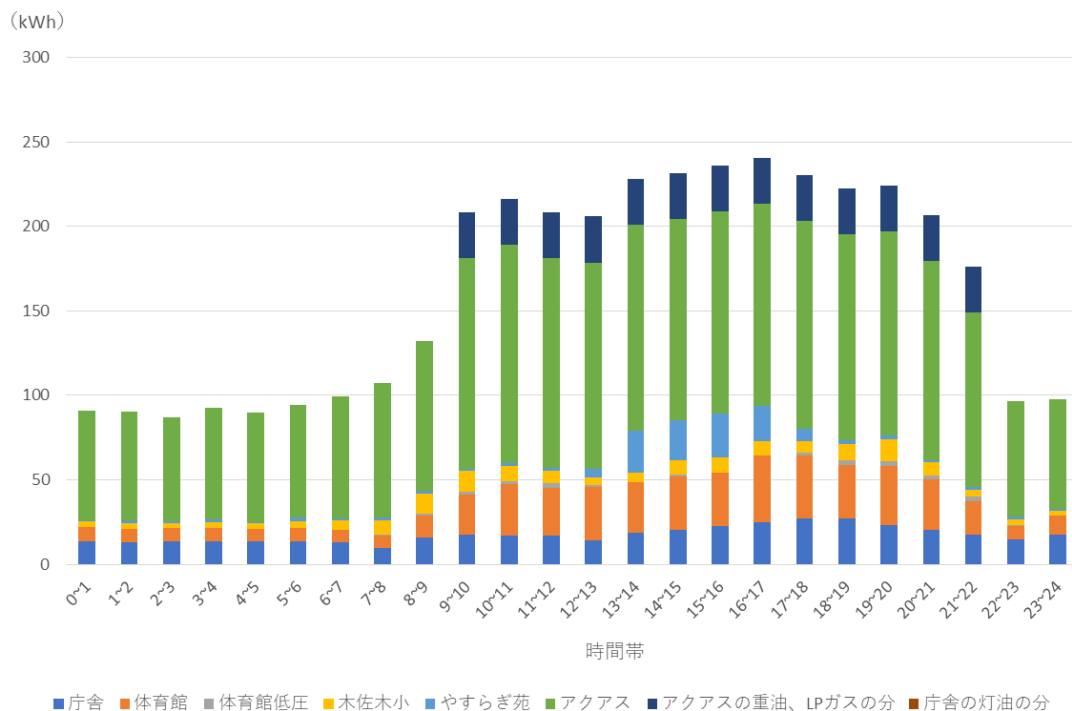


図 39 本庁舎周辺施設の電力使用量の少ない月の1日の需要カーブ

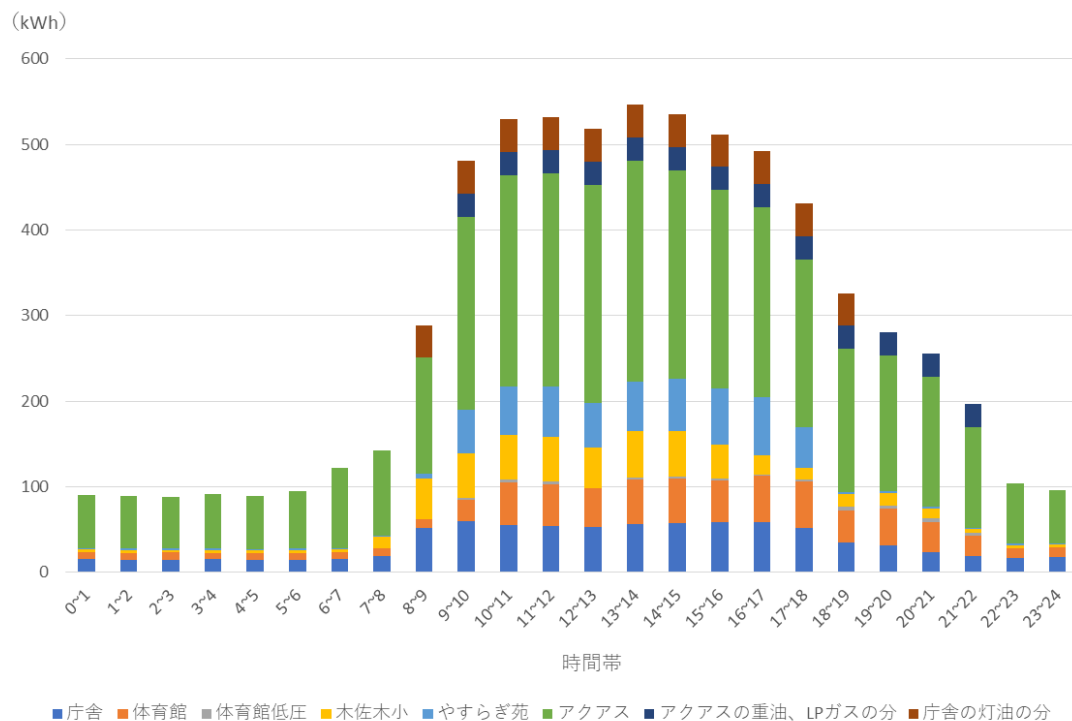


図 40 本庁舎周辺の電力使用量の多い月の1日の需要カーブ

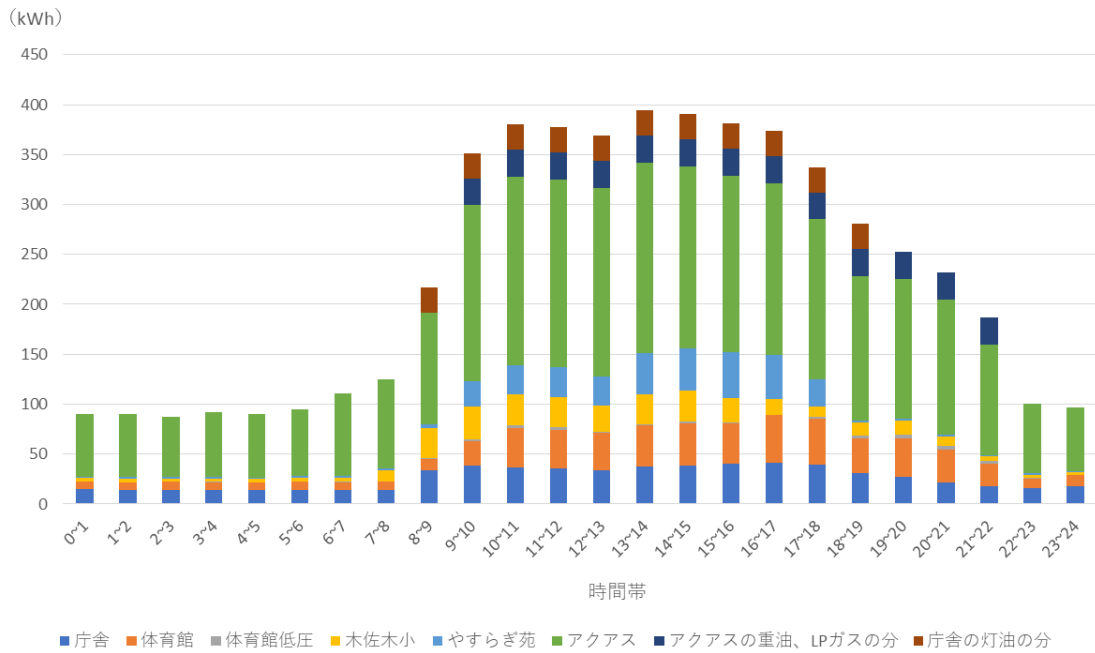


図 41 本庁舎周辺施設の1日の平均電力需要カーブ（重油、LPガス、灯油も電力換算）

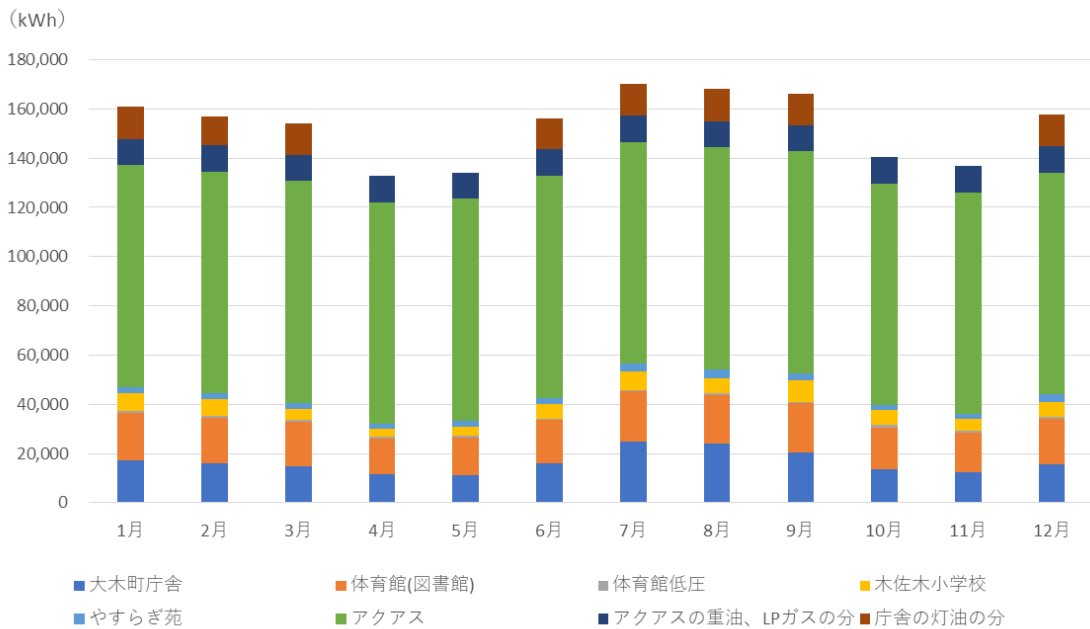


図 42 本庁舎周辺施設の月別消費電力量

アー2) 太陽光発電設備の適切な規模の推定

以上により、1日の平均電力需要（重油、LPガス、灯油を含む）に対して、おおむね余剰にならない程度に太陽光発電を設置した場合の発電量（平均）は、パワコン450kW、太陽光パネル700kWになると推定できた。

また、パワコン450kW、太陽光700kWを導入した場合の年間の自給率は約42%となった。RE100にするためには、残りの64%は再エネ由来の電力を購入する必要がある。

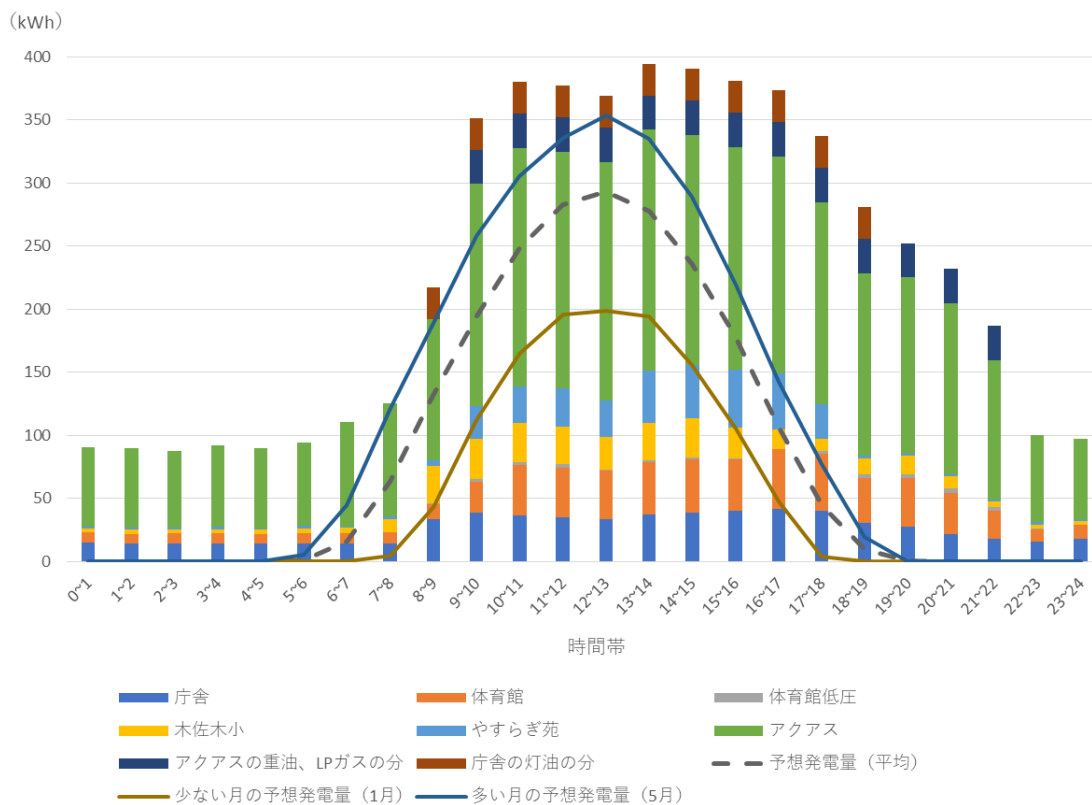


図 43 本庁舎周辺施設の1日の平均電力需要（重油、LPガス、灯油も電力換算）及びパワコン450kW、パネル容量700kWを設置した場合の予想発電量（平均・少ない月・多い月の3パターン）

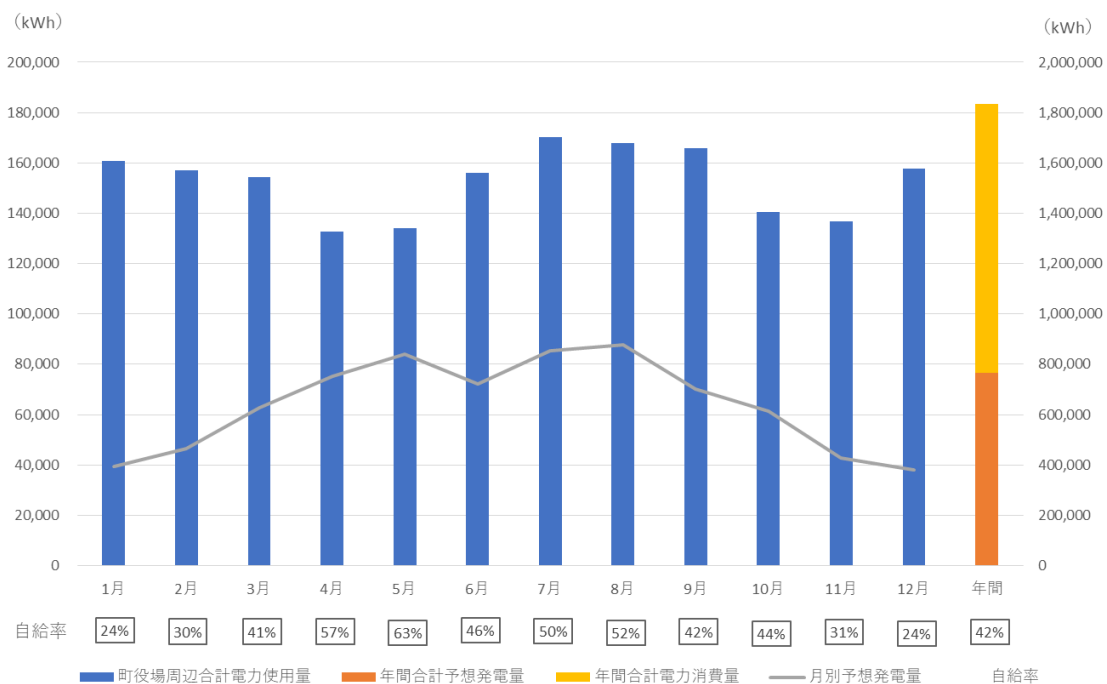


図 44 本庁舎周辺施設設計の月別消費電力量 (kWh) と
 パソコン 450kW、パネル 700kW (過積載率 150%) を設置したときの
 月別予想発電量及び月ごとの予想電力自給率
 (左軸は月間電力消費量、右軸は年間電力消費量)

アー3) 庁舎周辺のマイクログリッド内で太陽光発電で自家消費できる分だけ発電モデル

余剰売電を最低限にしたレジリエンス対応自家消費モデルとして、太陽光設備容量 500kW で構築した場合のマイクログリッドを検討した。

庁舎、体育館、図書館、木佐木小学校、アクアスを自営線で結び、受電点をアクアス東側 1 つにまとめた。受電点の近くにキュービクル、遮断器、UPS (再起動用)、大型蓄電池を隣接させることで、建設コストを抑えることができる。

また、それぞれの浸水時を考慮し、地上から 3m 以上上げる。とくに、大型蓄電池は重量が重いことから、高架式の保管施設の建設費用が高くなる。さらに、大規模災害が発生した場合の避難所が 13 か所あるため、電気自動車 (EV) の導入を 10 台とした。

試算した結果、補助金を活用して約 5 億円の負担が必要であると推定された。

パワコン 450kW と太陽光パネル 700kW でのシミュレーションでは自給率が 42%程度と推定されたが、今後、庁舎の ZEB 化などが進むと、自給率は上がることが予想される。このマイクログリッドを効率的に運営するために、蓄電池や V2H の系統管理を行うアグリゲーターを設置し、系統管理費として計上した。これは新電力会社が実施することも想定可能である。

ただし、ここでの見積もりはあくまで概算であり、埋設線調査、電力会社との交渉、制御装置の仕様確定、蓄電池の選定などを含めた基本設計を行い、工事費を積算する必要がある。

表 79 庁舎周辺で太陽光設備容量 500kW (パワコン 450kW+太陽光パネル 700kW) のマイクログリッドを構築した場合の概算費用*

	導入量	単価	概算費用	補助率	補助金額
太陽光発電	500 kW	250,000	125,000,000	67%	83,333,333
ZEB化FS調査					
庁舎+子育てセンター	1 式	3,000,000	3,000,000	0%	0
図書館+アクアス	1 式	6,000,000	6,000,000	0%	0
施設省エネ					
設計監理費	4 施設	10,000,000	40,000,000	0%	0
庁舎	1 式	100,000,000	100,000,000	60%	60,000,000
図書館	1 式	100,000,000	100,000,000	67%	66,666,667
子育て交流センター	1 式	80,000,000	80,000,000	60%	48,000,000
アクアス	1 式	250,000,000	250,000,000	33%	83,333,333
蓄電池	1,000 kWh	150,000	150,000,000	67%	100,000,000
自営線	1,000 m	75,000	75,000,000	67%	50,000,000
制御装置(V2H含む)	1 式	50,000,000	50,000,000	67%	33,333,333
EV	10 台	4,000,000	40,000,000		4,000,000
合計			1,019,000,000		528,666,667
実質負担額					490,333,333
太陽光発電による省コスト額					13,700,000
省エネによる金額					13,000,000
系統管理費					-5,000,000
発電容量市場・VPP市場					1,000,000
回収年数					21.6

* (参考) 金額の根拠

太陽光発電	10 kW～50 kW	210,000 円	省エネルギー庁『太陽光発電について』 2020年11月 https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/063_01_00.pdf
	500 kW～2 MW	184,000 円	
	50kW 以上	120,000 円 ～220,000 円	複数の工事業者へのヒアリング結果
蓄電池	1kWh あたり	195,000 円	三菱総合研究所 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 https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/storage_system/pdf/004_04_00.pdf
		70,000 円 ～200,000 円	複数の工事業者へのヒアリング結果
自営線	地中線 33 kV 1mあたり	5,000 円 ～287,000 円	電力広域的運営推進機関『送変電設備の 標準的な単価の公表について』 平成28年3月29日 https://www.occto.or.jp/access/oshirase/2015/files/20160329_tanka_kouhyou.pdf

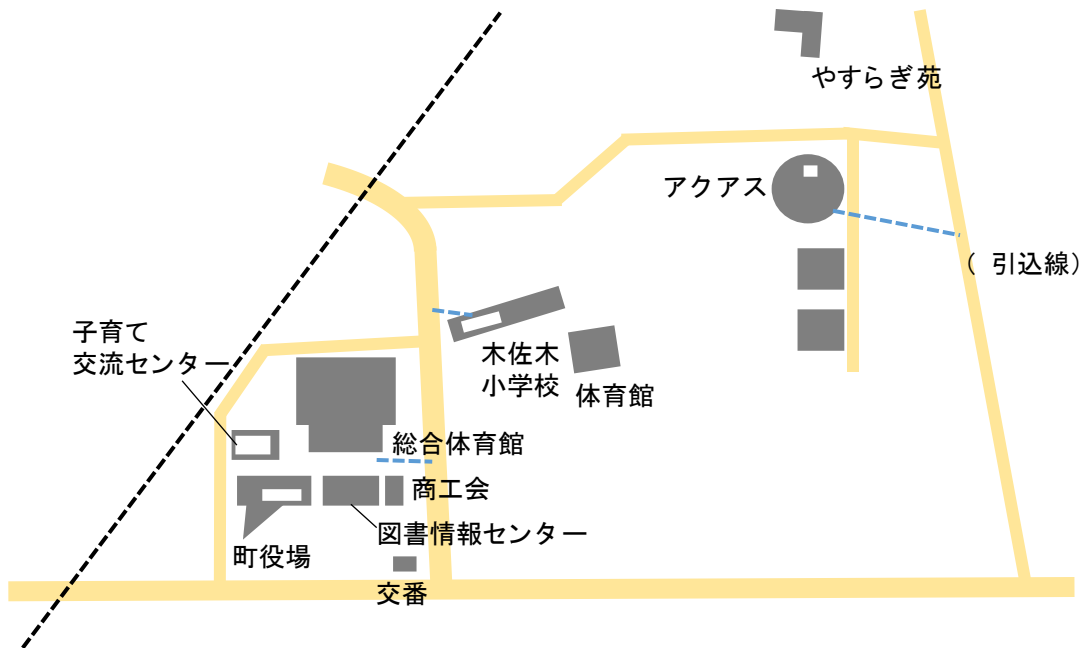


図 45 庁舎周辺における現状の受電点及び太陽光発電設備

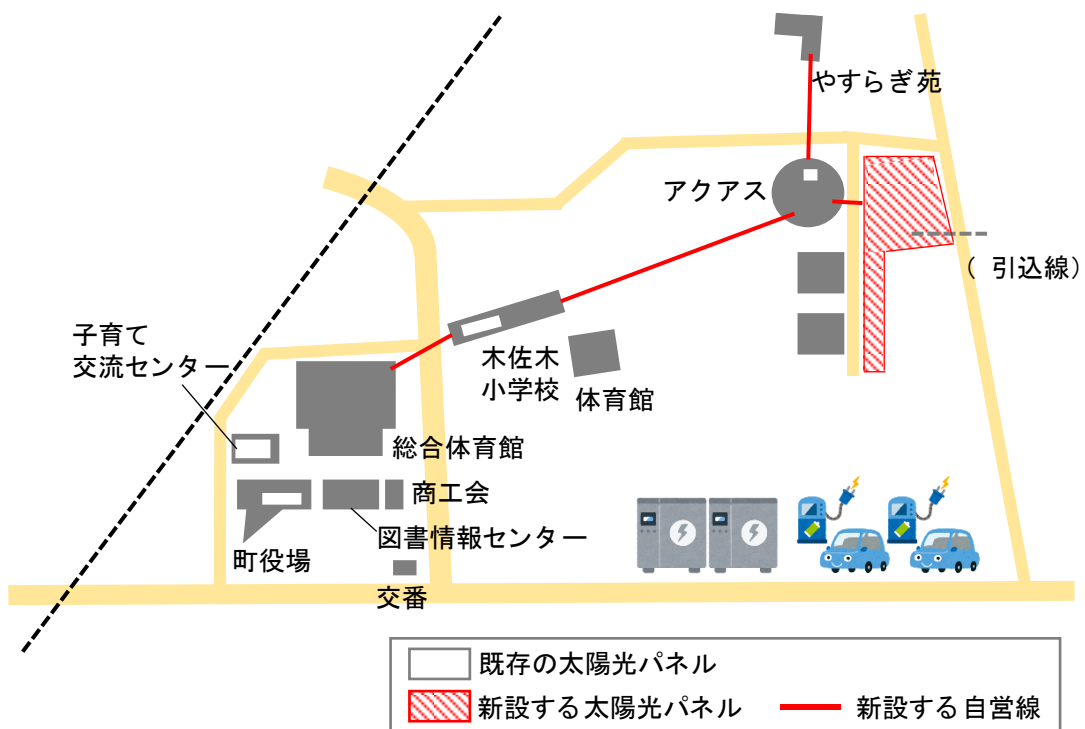


図 46 庁舎周辺で太陽光設備容量 500kW でマイクログリッドを構築した場合

表 80 庁舎周辺における現状の受電点及び太陽光発電設備

主な受電点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 庁舎周辺 ・ 木佐木小学校 ・ アクアス
蓄電池	<ul style="list-style-type: none"> ・ 子育て交流センター (16.3kWh)
太陽光パネル	<ul style="list-style-type: none"> ・ 庁舎 (10kW) ・ 子育て交流センター (10.5kW) ・ 木佐木小学校 (10kW) ・ アクアス (10kW)
自給率	<ul style="list-style-type: none"> ・ 不明 ・ 庁舎、小学校のモニターが破損しており、発電量は不明。小学校は、パネルも破損あり。

表 81 庁舎周辺における現状の受電点及び太陽光発電設備の課題

高圧電線からの引き込み	埋設している	要調査 (防水)
キュービクル	—	要調査
蓄電池	—	要調査
非常用発電機+燃料タンク	GL 屋外	高い位置に移設する必要がある
町有車	GL 屋外	立体駐車場などを建設する必要がある

表 82 庁舎周辺で太陽光設備容量 500kW でマイクログリッドを構築した場合

主な受電点	・ アクアス (キュービクル、太陽光発電、蓄電池は隣接させる)
自営線	・ 庁舎—木佐木小学校—アクアス
太陽光発電	・ 庁舎 (10kW) ・ 子育て交流センター (10.5kW) ・ 木佐木小学校 (10kW) ・ アクアス (10kW) ・ 駐車場 (500kW) (15万円～20万円/kW) 7500万円～1.25億円程度
キュービクル	浸水時に対応できるように、GL から 3m 以上高い場所に設置する必要がある。
UPS (キュービクル用)	キュービクルの再起動などを行うため、直流と交流の出力ができるものが必要。
遮断器	グリッドの停電時にオフグリッドで太陽光発電や大型蓄電池の電気を利用するために、グリッドと遮断する遮断機が必要。グリッドの停電が解消した場合には、手動接続をする必要がある。
大型蓄電池	500kWh (10万円～40万円/kWh) 5000万円～2億円。 屋外でも良いが、重量が重いことから浸水対策ができた専用の建屋が必要。
自営線	防水仕様の埋設線。設計前に埋設物調査が必要。 2～10万円/m。地下埋設の場合は、6～130万円/m。
電気自動車	電気自動車 200万円～500万円/台。 災害時、電気自動車を避難所に派遣し、電気の取り出し装置をつなぐと電気の取り出しが可能になる。電気自動車 1 台で携帯電話数千台分の充電が可能になる。
V2H・V2G	電気自動車のバッテリーに充放電する場合、V2H、V2G 用機器が必要。100万円～200万円/台。
立体駐車場	立体駐車場の費用は、自走式立体駐車場の場合、3F 以上に公用車や EV 車を駐車させる必要がある。V2H や V2G は、3F 以上に設置する。 100万円～200万円/台。

ア-4) マイクログリッド内での太陽光発電ですべての消費量をまかなうモデル (参考)

参考までに、庁舎周辺の電力消費量をすべてマイクログリッド内の太陽光発電でまかなうために必要な太陽光発電設備を推定した結果、1,700kWの導入が必要であった。このとき、重油とLPガス、灯油の消費分は電力に変換しているものとした。自動車によるガソリンと軽油の消費はここには含んでいない。補助金を使って、約31億円の負担が必要であると推定された。ただし、完全オフグリッドではなく、系統によるバックアップは必要だと考えられる。

1,700kWの太陽光パネルを設置する面積について確認したところ、公共施設の屋根、駐車上の屋根、空き地などを使えば、設置する場所は足りることが確認された。

このモデルは現実的ではないが、どれくらいの設備導入が必要かを見える化するため、参考資料として提示している。

表 83 庁舎周辺で太陽光設備容量1,700kWでマイクログリッドを構築した場合の概算費用

	導入量	単価	概算費用	補助率	補助金額
太陽光発電	1,700 kW	250,000	425,000,000	67%	283,333,333
施設省エネ					
設計監理費	4 施設	10,000,000	40,000,000	0%	0
町役場	1 式	100,000,000	100,000,000	60%	60,000,000
図書館	1 式	100,000,000	100,000,000	67%	66,666,667
子育て交流センター	1 式	80,000,000	80,000,000	60%	48,000,000
アクアス	1 式	250,000,000	250,000,000	33%	83,333,333
蓄電池	25,000 kWh	150,000	3,750,000,000	67%	2,500,000,000
自営線	1,000 m	75,000	75,000,000	67%	50,000,000
制御装置	1 式	50,000,000	50,000,000	67%	33,333,333
V2H	10 台	1,000,000	10,000,000	67%	6,666,667
EV	10 台	4,000,000	40,000,000		4,000,000
合計			4,920,000,000		3,135,333,333
実質負担額					1,784,666,667
太陽光発電による省コスト額					51,000,000
省エネによる金額					15,000,000
系統管理費					-5,000,000
発電容量市場・VPP市場					1,000,000
回収年数					28.8

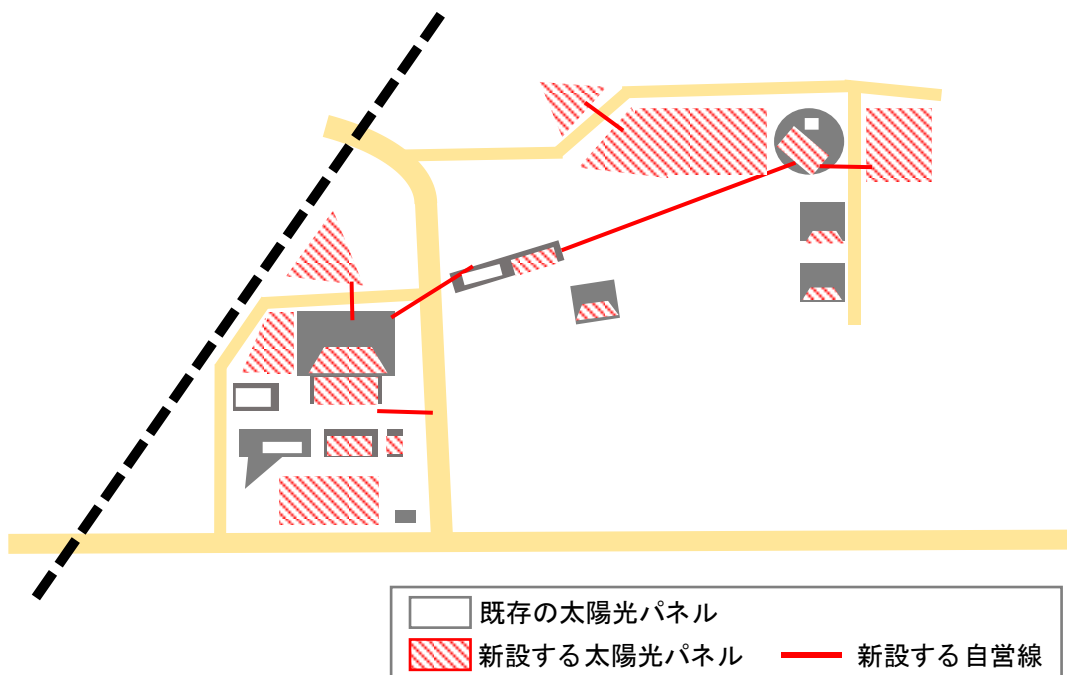


図 47 庁舎周辺で太陽光設備容量 2,200kW を導入してマイクログリッドを構築した場合
 (現実的ではないが、消費電力を 100%まかなうことの難しさを
 見える化するため参考資料として提示した。)

表 84 庁舎周辺で太陽光設備容量 1,700kW でマイクログリッドを構築した場合

主な受電点	・ 庁舎周辺
自営線	・ 庁舎—木佐木小学校 ・ 木佐木小学校—アクアス
蓄電池	・ 専用建屋 (25,000 kWh) ・ 非常時に備えて、高い場所
太陽光パネル	・ 1,700kW 注) 図では最大 2,200kW 載せた場合を示している
自給率	電気のみ 100% 電気+そのほかエネルギー 100% ※ただし、ガソリンと軽油は除く

<イ くるるん周辺モデル>

イー1) くるるんモデルの電力消費量の実態の把握

くるるん周辺において、おおき循環センターくるるん、デリ&ビュッフェくるるん、道の駅おおき、WAKKAを一体化するモデルを試算した。なお、2020年度の最新の電力消費量の結果は、新型コロナウイルス感染症の影響があったため、2019年度の電力消費量を参考にした。

その結果、ピーク電力は、多い月で100kW強となった。少ない月では、1日90kW弱程度に収まった。多い月と少ない月の平均を求めると、100kW程度であることがわかった。したがって、電力消費の多い月と少ない月の平日の1日の電力消費量の平均値が、年間を通じて有効であることがわかった。

次に、月別の電力消費量の推計を行った。その結果、冷房利用が最も寄与していると考えられ、8月に最も消費することがわかった。

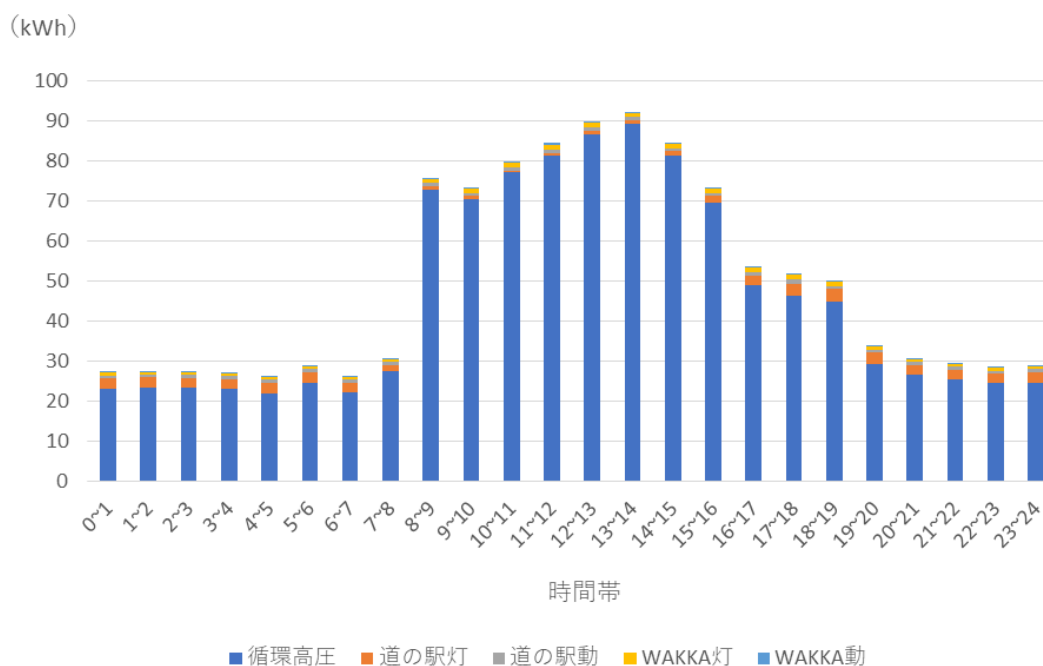


図 48 くるるん周辺施設の電力使用量の少ない月の1日の需要カーブ

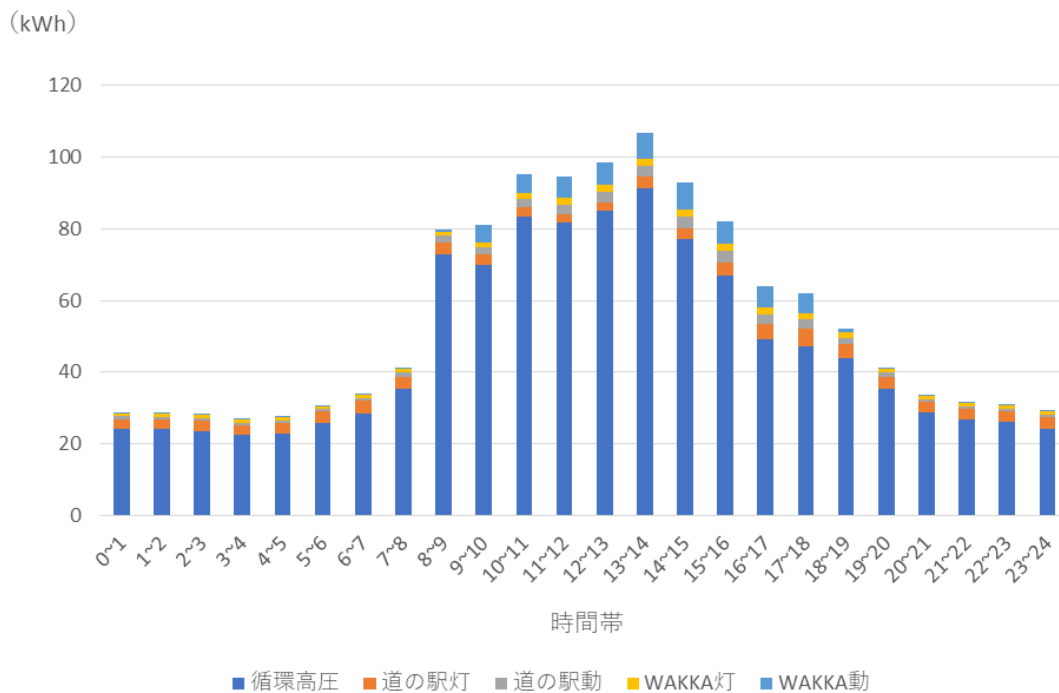


図 49 くるるん周辺施設の電力使用量の多い月の1日の需要カーブ

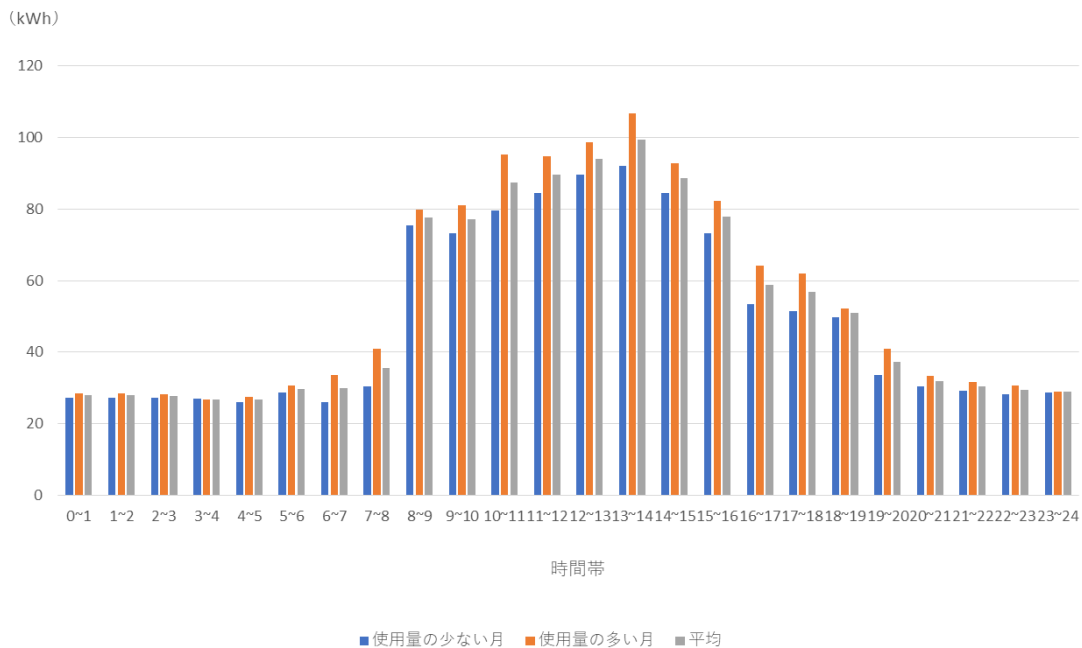


図 50 くるるん周辺の電力使用量の合計

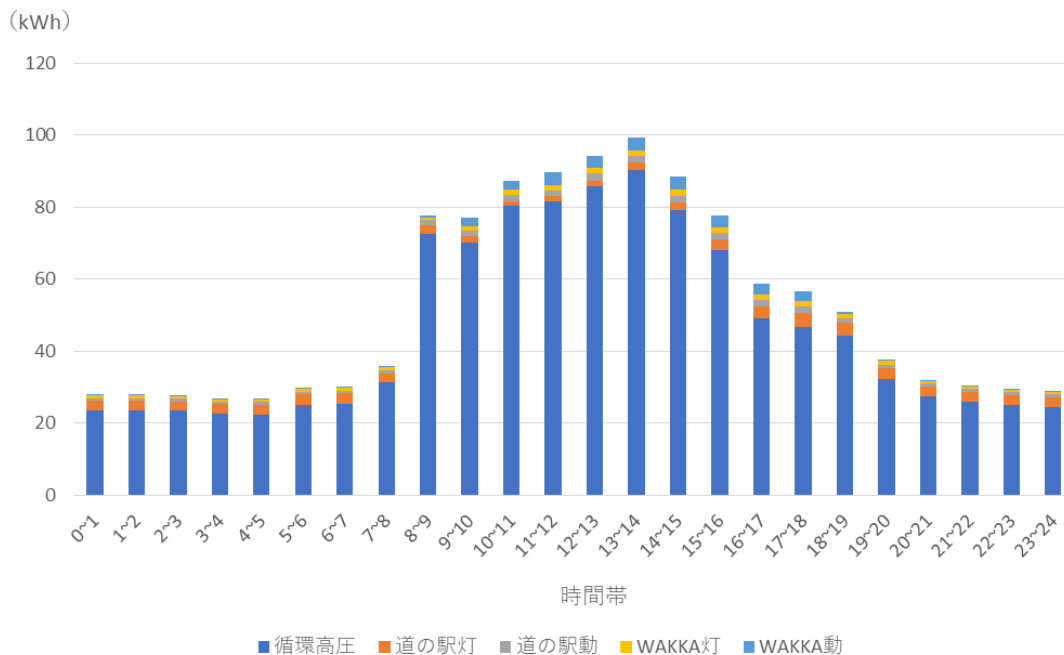


図 51 くるるん周辺施設の1日の平均電力需要カーブ

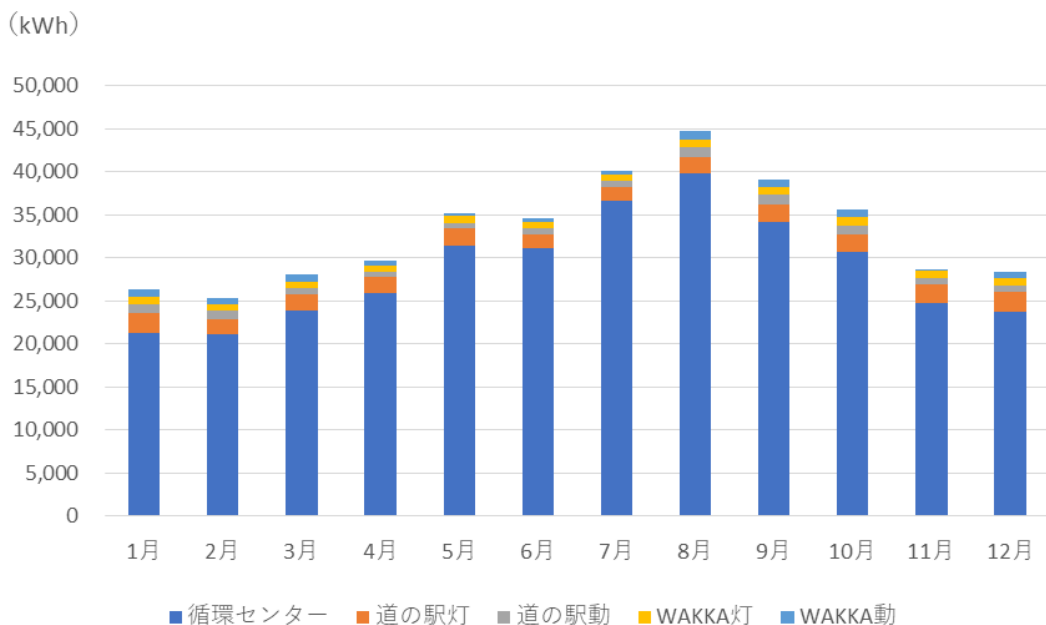


図 52 くるるん周辺施設の月別電力使用量の合計

イー2) くるるん周辺モデルの太陽光発電設備の適切な規模の推定

パワコン 100kW、太陽光パネル 150kW を設置したときの発電量と消費量を合わせたグラフを作成した。このとき、自給率は 41%程度であると予想された。

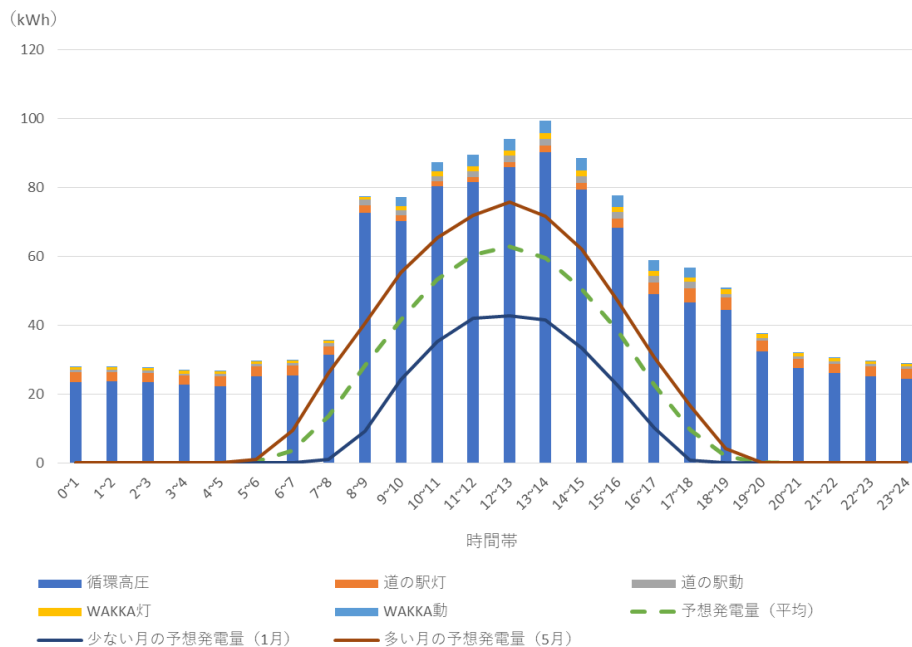


図 53 くるるん周辺施設の1日の平均電力需要とパワコン100kW、パネル容量150kWを設置したときの予想発電量(平均・少ない月・多い月の3パターン)

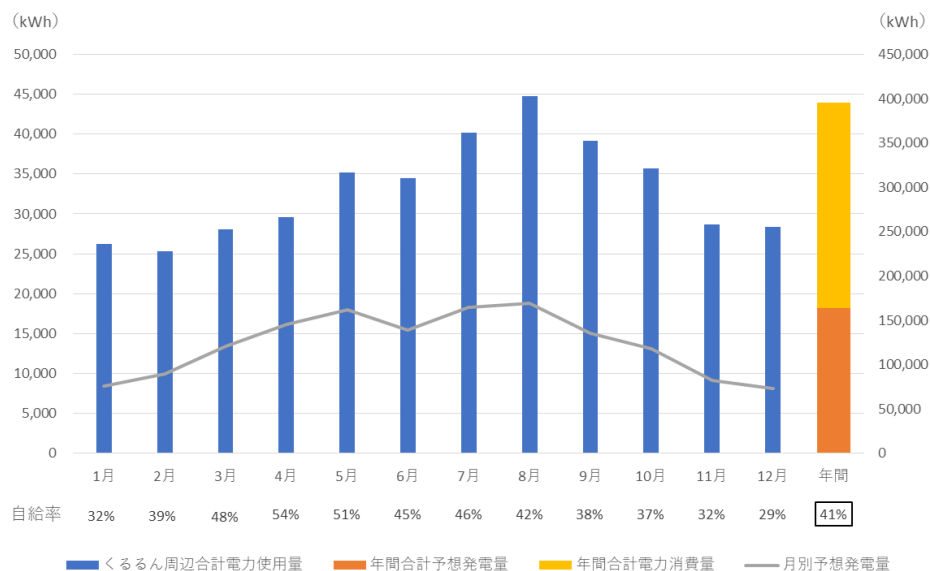


図 54 くるるん周辺施設の月別消費電力量(kWh)とパワコン100kW、パネル150kW(過積載率150%)を設置したときの月別予想発電量及び月ごとの予想電力自給率(左軸は月間電力消費量、右軸は年間電力消費量)

イー3) くるるん周辺のマイクログリッド内で太陽光発電で自家消費できる分だけ発電モデル

ここでは、くるるん周辺で自家消費できる分だけ発電するマイクログリッドの構築モデルを提示する。循環センター、道の駅、WAKKAを自営線で結び自家消費量を最大化するため、受電点をおおき循環センターくるるんの1か所にする。その上で、太陽光パネルを自家消費最大分の150kWを増設する。一部に災害時用に小型蓄電池を設置してもよい。

このとき、建設コストだけ考えると、WAKKAに太陽光パネルを設置するよりも、おおき循環センターくるるん近くに設置する方が安く済む。さらに、おおき循環センターくるるんの発電機を夜間に動かすなど、調整運転をすると自給率を高めることができる。

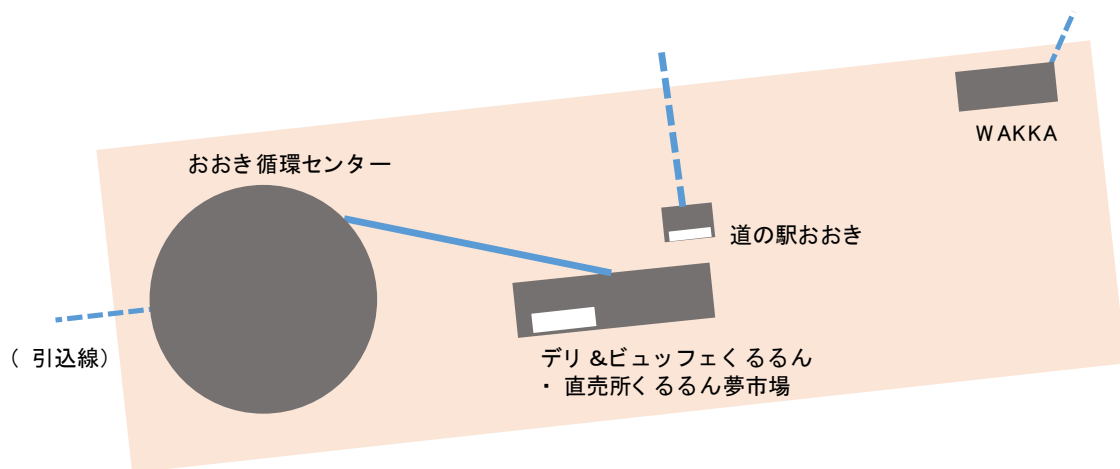


図 55 くるるん周辺における現状の受電点及び太陽光発電設備

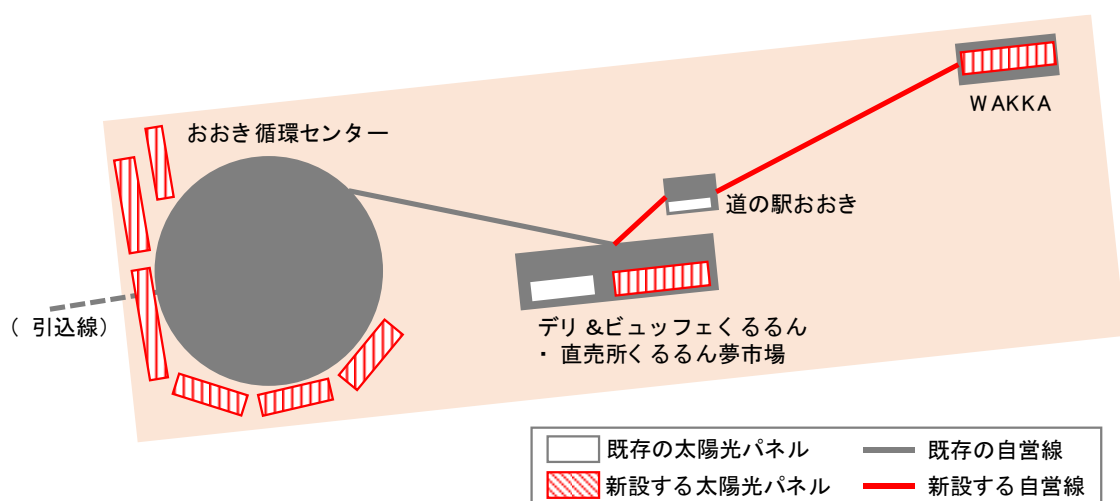


図 56 くるるん周辺で太陽光設備容量150kWを導入しマイクログリッドを構築した場合

表 85 庁舎周辺における現状の受電点及び太陽光発電設備

主な受電点	<ul style="list-style-type: none">・おおき循環センターくるるん・道の駅・WAKKA (低圧・従量)
蓄電池	なし
太陽光パネル	<ul style="list-style-type: none">・おおき循環センターくるるん (10kW)・デリ&ビュッフエくるるん (15kW)・道の駅 (10kW)

表 86 くるるん周辺で太陽光設備容量 150kW を導入しマイクログリッドを構築した場合

主な受電点	<ul style="list-style-type: none">・おおき循環センターくるるん
蓄電池	<ul style="list-style-type: none">・50kWh
太陽光パネル	<ul style="list-style-type: none">・おおき循環センターくるるん (10kW) + (115kW)・デリ&ビュッフエくるるん (15kW) + (15kW)・道の駅 (10kW)・WAKKA (20kW)

イー4) くるるん周辺のマイクログリッド内で太陽光発電ですべての消費量をまかなうモデル (参考)

くるるん周辺で最大限規模設置する場合は、太陽光発電設備を約 2,000kW 設置する必要がある。くるるんの周囲や駐車上屋根にパネルを導入することで、実現可能である。

しかし、現在では余った電力の調整が課題である。将来、新電力などの購入先が決まった場合や蓄電池が安くなった場合に実現できる。

この場合には、アグリゲーターを導入して、グリッド側の需要予測をして、蓄電、放電指示を出すことで、売電するか、公共施設などに託送することが望ましい。

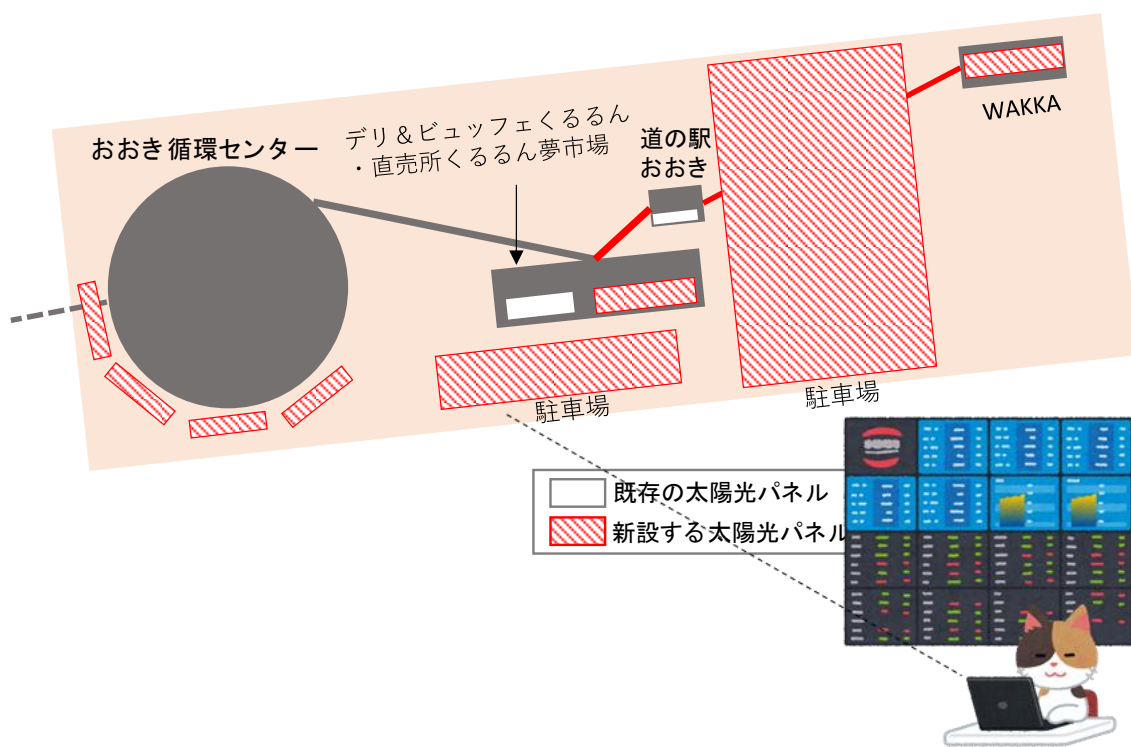


図 57 くるるん周辺で太陽光設備容量 2,000kW を導入してマイクログリッドを構築した場合

4) 庁舎周辺及びくるるん周辺のマイクログリッド化のねらい

ア) 節約した電気代を次なる施策の原資へ活用する

九州電力管内では、大規模な太陽光発電を設置しても、最も発電ができる夏の昼間に買取抑制が行われ採算を合わせることができない。そのため、自家消費量を最大化する方法で太陽光発電を導入することが最も望ましい。一定の地域をマイクログリッド化することにより、そのエリアでの電気の融通が可能になり、それぞれで太陽光発電を設置するよりもメリットを最大化することができる。

今回の計算では、庁舎周辺では500kW程度の太陽光発電を設置することができ、年間約1370万円分の電気代を節約できることが分かった。また、契約電力量を大幅に削減できるメリットもあり、少なくとも基本料金だけで年間100万円程度の節約が期待できる。これらの費用を原資に、あらたな施策や支援に予算を回すことで、将来に向けてエネルギーの自給圏をつくっていくための起爆剤として活用することができる。

ただし、今回の見積もりは概算であり、初期投資費用やランニングコストの詳細な見積もりは別途実施する必要がある。

イ) 再生可能エネルギーを取り入れながら災害にも強くなる

マイクログリッド内に蓄電池を設置することで、災害対策にもなる。庁舎周辺でマイクログリッドを構築する場合、避難所となる子育て交流センター・総合体育館・木佐木小学校が含まれているため、避難所への電力供給が可能になる。

1000kWhの蓄電池を導入した場合、蓄電の状況や災害時の電力の用途にもよるが、グリッド内の緊急用の電源数日分の電力をまかなうことができる。

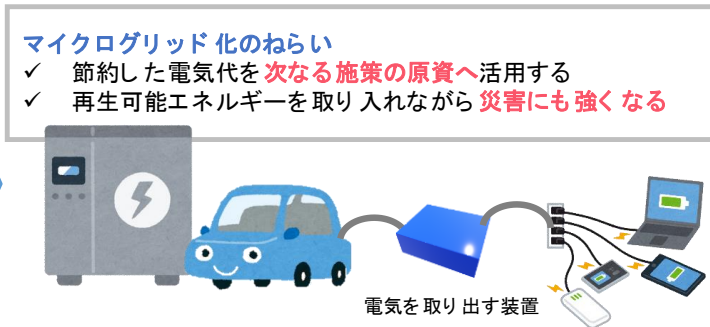
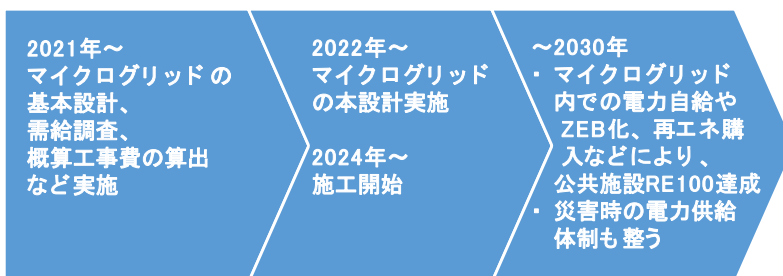
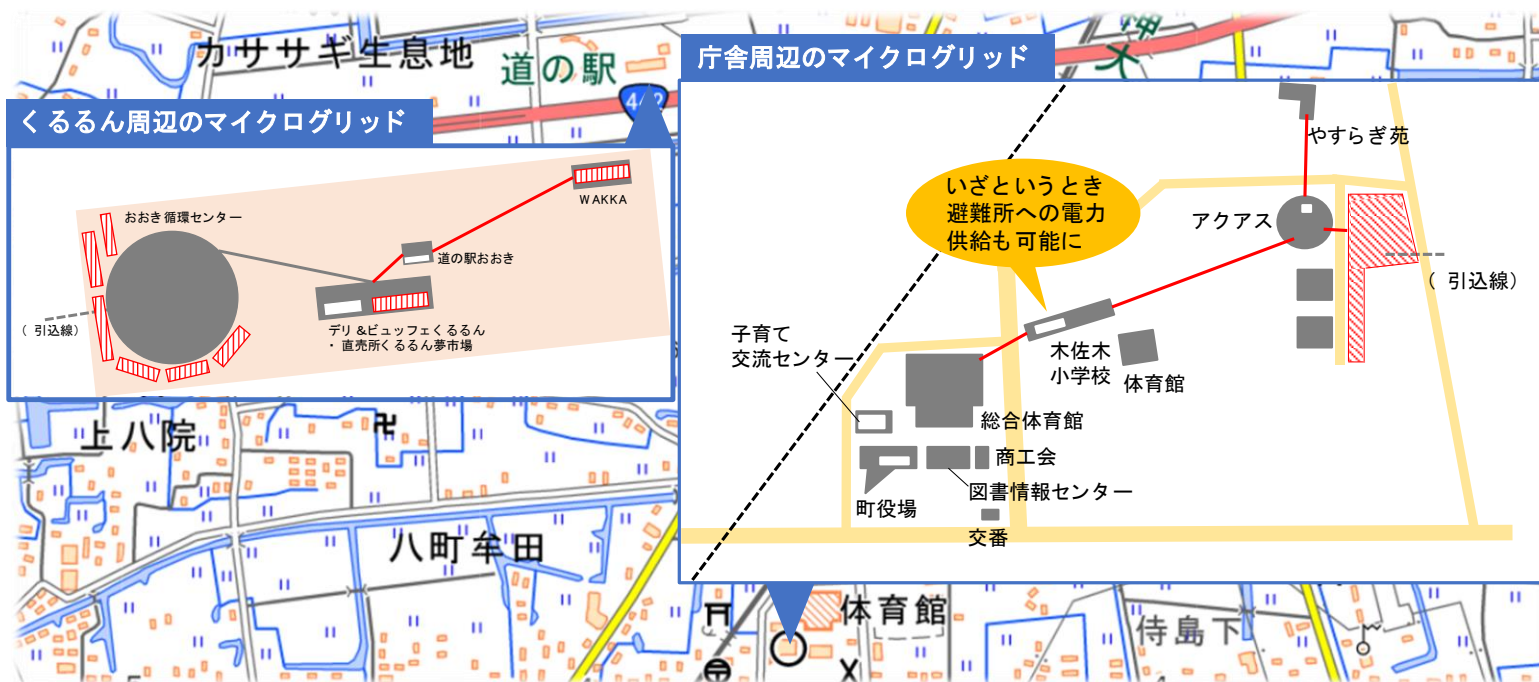
ただし、通常通り電力を消費すれば満充電であっても最短2時間分に相当するため、非常用コンセント(G回路)を設置するか、非常時の電力使用について手順書を作成しておく必要がある。

表 87 庁舎周辺でマイクログリッドを導入するためのスケジュール例

	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
庁舎周辺マイクログリッド	基本設計 ・埋設線調査 ・需給調査 ・太陽光発電設備容量 ・蓄電池設備容量 ・概算工事費の算出	・設計		・施工
庁舎+子育て交流センター レジリエンス強化型 ZEB (Nearly ZEB)	・ZEBの可能性調査* ・概算工事費の算出	・設計	・施工	
アクアス レジリエンス強化型 ZEB (ZEB Ready)	・ZEBの可能性調査* ・概算工事費の算出		・設計	・工事
図書館 レジリエンス強化型 ZEB (『ZEB』)	・ZEBの可能性調査* ・概算工事費の算出		・設計	・工事

*断熱・空調・換気・照明・給湯・昇降機・蓄電池調査、太陽光発電調査、構造計算など

▶ 太陽光発電+自営線+蓄電池・電気自動車による公共施設のマイクログリッド化で再生可能エネルギーを自給し、災害レジリエンスを強化する



5) バイオガス発電の拡大（くるるん2号機）

「②大木町の再生可能エネルギーをつくる取組の検討」の「キ）バイオマス資源を活用したバイオガス発電の拡大」で記載したとおり、平成18年から稼働している「おおき循環センターくるるん」のように、町民から分別回収した生ごみ等を原料に、メタン発酵してバイオガスと肥料にリサイクルするしくみは、2050年温室効果ガス排出量実質ゼロのまちづくりに大きく貢献するものである。バイオガスは、太陽光発電による電力供給ができない時間帯に再生可能エネルギーを供給できる貴重な手段となり得る。また、液肥を利用することで、天然ガスに頼らない肥料生産ができる。さらにその循環の輪を広げ、バイオガスと肥料の生産量を拡大するにあたっては、既設のくるるんに処理能力が余っていないことから、2号機の導入が必要になる。

原料には、周辺の事業系一般廃棄物の生ごみ（レストラン、給食センター、市場の生ごみ）や産業廃棄物の動植物性残渣（セントラルキッチン、食品工場、酒類製造業の生ごみ）などの未利用バイオマス資源が期待できる。

【FITを利用するか、非FITか】

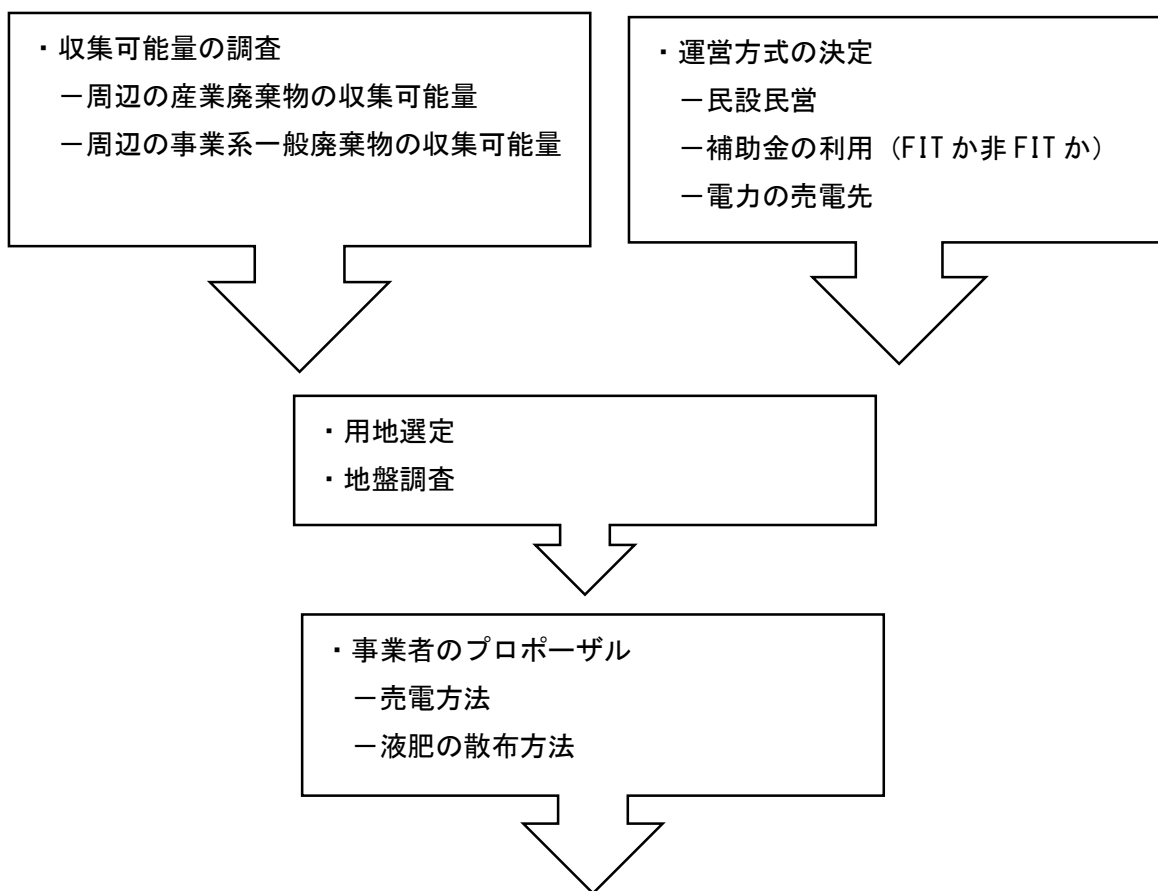
町が設置主体に絡むと（例えば、運営会社の株主になるなど）、国の補助金の割合が高くなり、イニシャルコストの負担を下げることができる。しかし、多くの補助金制度では補助金を得た場合にFIT売電できない制限がある。ただし、非FITでの売電の場合でも新電力会社によっては、高値で買い取る場合もあり、事業者と協議をして選択する必要がある。

	FIT	非FIT
補助金	<ul style="list-style-type: none"> ● 補助金を利用するとFIT売電できない場合がほとんど ● 交付金に関しては制限がない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 補助金がある ● 民間で1/2程度 ● 町が設置主体に絡むと2/3程度の補助金もある
売電価格	<ul style="list-style-type: none"> ● 39円/kWh 	<ul style="list-style-type: none"> ● 通常8円/kWh ● ただし、新電力会社によっては13円程度で買い取る場合もあり
自家消費	<ul style="list-style-type: none"> ● 自家消費できない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 自家消費できる
再生可能エネルギーとしての利用	<ul style="list-style-type: none"> ● 新電力会社にFITで売電した場合、新電力会社は再生可能エネルギーとして売電できない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 新電力会社は再生可能エネルギーとして売電できる

【くるるん2号機の建設について】

FIT制度を利用する太陽光発電施設の開発ができないため、多くの新電力会社や新電力開発会社がバイオガス発電を検討している。そのため、誘致をすれば、多くの事業者からの応募がくると予想される。

とくに大木町では、液肥利用が定着していることから、水処理施設が不要であることが強みである。



▶ **民設民営でもできるメタン発酵施設くるるん2号機で
夜間も供給できる再生可能エネルギーと有機肥料を増産する**

バイオガスは太陽光発電を補うもうひとつの再生可能エネルギー

バイオガスは天候や時間帯に左右されない再生可能エネルギーの供給源である。大木町では平成18年から生ごみや浄化槽汚泥、し尿を回収してバイオガスをつくり、これを燃焼することで発酵槽の加温や発電に利用してきた。2050年温室効果ガス排出量実質ゼロのまちづくりにむけて、太陽光発電だけでなくバイオガス由来の熱や電力の供給量も増やしていきたい。

液肥を使って温室効果ガス削減

化学肥料の製造では水素源として天然ガスを使っている。2050年温室効果ガス排出量実質ゼロ社会では天然ガスに頼らない肥料生産が求められ、生ごみ等のメタン発酵で生産する液肥の重要性は高まる。

原料をもっと集める

今後メタン発酵処理量を拡大するために、次のような未利用資源であれば周辺地域から集められる可能性がある。

- 周辺の事業系一般廃棄物の生ごみ(レストラン、給食センター、市場などの生ごみ)
- 産業廃棄物の動植物性残渣(セントラルキッチン、食品工場、酒類製造業の生ごみ)

<食品ループの構築にも>



(参考) 麦わらもバイオガス発電の原料に

麦わらをバイオガス発電の原料として利用する取り組みはヨーロッパですでに実用化されている。日本ではまだ実績はないが麦作が盛んな大木町では実証実験から始めやすい。



くるるん増設・拡大



日量20トンの規模なら採算が合うため、民設民営でも始められる

現在、バイオガス発電所を設置したい発電事業者は多い。とくに大木町では液肥利用が定着していることから、水処理施設が不要であることは大きな強みである。事業者を誘致することで、町の負担なく、民設民営方式での設置が十分可能である。この場合、液肥利用、家賃収入、電力の購入契約もしくは新電力会社への卸売契約などで町が利益を得る方法も考えられる。

**日量20トンのプラントの採算性(例)
FIT売電なし・2/3補助ありの場合**

イニシャルコスト	266,667千円
ランニングコスト	88,000千円
処理費収入	180,000千円
投資回収年数	3.4年

上記計算では電力を自家消費する前提だが売電することでさらに収入増もあり得る

(3) 2050年温室効果ガス排出量実質ゼロへ向けたロードマップ策定委員会及び町民会議の開催

①ロードマップ策定委員会の開催

アドバイス機関として専門家から構成されるロードマップ策定委員 5 名を置き、委員会を 4 回開催した。

会議名	第 1 回 2050 年温室効果ガス排出量実質ゼロへ向けたロードマップ策定委員会
日時	令和 2 年 12 月 3 日 (木) 15:00~17:00
場所	大木町役場 3 階 大会議室
議事次第	1. 挨拶 2. 委嘱状の交付 3. 委員長・副委員長の選出 4. 議事 ①調査内容について ・調査内容、方法、進捗状況など ②町民会議について ・構成メンバー紹介、次第確認 ・情報共有「2050年温室効果ガス実質ゼロ社会を想像してみよう」 ・調査全体についての検討ー調査実施計画についてー ③その他 5. その他

会議名	第 2 回 2050 年温室効果ガス排出量実質ゼロへ向けたロードマップ策定委員会
日時	令和 2 年 12 月 25 日 (金) 15:00~17:00
場所	大木町役場 3 階 大会議室
議事次第	1. 挨拶 2. 議事 ①調査の進捗：温室効果ガスの排出実態の整理 ・2通りの計算方法による大木町の温室効果ガス排出量の比較 ②調査の進捗：再生可能エネルギーをつくる取組みの検討 ・公共施設における温室効果ガス排出量実質ゼロへの取組み ・再生可能エネルギーをつくる取組みの検討 ③検討：再生可能エネルギーの利用を促進する取組み ・ZEHの大木町モデル ④燃やすごみ組成調査の計画 ④来年度以降の取組（再エネ利用の見える化） ⑤第 2 回町民会議の議題案 3. その他

会議名	第3回 2050年温室効果ガス排出量実質ゼロに向けたロードマップ策定委員会
日時	令和3年1月28日(木) 13:30~14:45
場所	オンライン会議(大木町役場3階 議員控え室)
議事次第	1. 挨拶 2. 議事 ①調査の進捗: 公共施設のマイクログリッド計画 ・進捗報告 ②調査の進捗: 「2050年温室効果ガス排出量実質ゼロに向けたロードマップ」の作成 ・ロードマップ案 ・ロードマップの各取組み紹介の一部抜粋 ③第2回町民会議の議題案 3. その他

会議名	第4回 2050年温室効果ガス排出量実質ゼロに向けたロードマップ策定委員会
日時	令和3年2月12日(金) 15:00~16:30
場所	オンライン会議(大木町役場3階 第1会議室)
議事次第	1. 挨拶 2. 議事 ①調査の進捗: 公共施設のマイクログリッド計画案 ・進捗報告 ②調査の進捗: 「2050年温室効果ガス排出量実質ゼロに向けたロードマップ」の作成 ・ロードマップ案 ・ロードマップの各取組み紹介 ・2050年の組み合わせ案 3. その他

②町民会議の開催

町民の合意や協働があつてはじめてまちづくりは前に進むという経験から、町民会議を3回開催し、2050年温室効果ガス排出量実質ゼロに向けたロードマップ案などについて議論した。

会議名	第1回 2050年温室効果ガス排出量実質ゼロへ向けたロードマップ策定委員会町民会議
日時	令和2年12月3日(木) 19:00~20:30
場所	大木町役場3階 大会議室
議事次第	1. 本事業の趣旨 (大木町企画課 課長 野田昌志) 2. 情報提供「2050年温室効果ガス実質ゼロ社会を想像してみましよう」 (NPO法人木野環境 丸谷一耕) 3. 調査全体についての検討ー調査実施計画についてー (NPO法人木野環境)

会議名	第2回 2050年温室効果ガス排出量実質ゼロに向けたロードマップ策定委員会町民会議
日時	令和3年2月4日(木) 18:30~20:00
場所	オンライン会議(大木町役場3階 大会議室)
議事次第	1. 挨拶 (中村委員長) 2. 情報提供「自然エネルギーの現状と未来について」 (九州大学 エネルギー研究教育機構 分山 達也 准教授) 3. 調査の進捗状況 (NPO法人木野環境) ・大木町で使っているエネルギー ・2030年までに取り組みそうなこと ・2030年以降にできそうなこと ・その他の温暖化対策の仕組み ・今日から家でできること

会議名	第3回 2050年温室効果ガス排出量実質ゼロに向けた ロードマップ策定委員会町民会議
日時	令和3年2月17日(水) 18:30~20:00
場所	オンライン会議(大木町役場3階 議員控え室)
議事次第	1. 挨拶 (中村委員長) 2. ロードマップ案の説明 (NPO 法人木野環境) ・大木町 2050年温室効果ガス排出量実質ゼロロードマップ概要版 3. 議論 ①町民ができること(自分の目標) ②ロードマップを進めるための仕組みとは? ③温室効果ガス削減のための個人の負担増が受け入れられるのか?