

2020年度

地域再生可能エネルギー活用による  
「那須塩原市地域循環共生圏」構築支援事業

報告書

【概要版】

2021年2月26日

株式会社 那須環境技術センター

- (1)地域循環共生圏構築に向けて
- (2)解決すべき地域課題
- (3)地域の需要先の可能性調査
- (4)地域再生可能エネルギーの活用可能性調査
  - 1. バイオガス発電の事業可能性調査
  - 2. 木質・草本バイオマスの利用可能性調査
  - 3. 小水力（農業用水）の利用可能性調査
  - 4. 太陽光発電の利用可能性調査
  - 5. 温泉熱の利用可能性調査
- (5)地域新電力の事業性評価
- (6)那須塩原地域循環共生圏について

## 地域循環共生圏構築に向けて

- 「世界の常識」、「人々の価値観」の変化
- 市民のニーズは「生命・健康の維持」、「安全・安心の確保」

## サステナブルなまちづくり

- 災害等への対応力の強化
- 地域内でのエネルギーや食糧の自給自足

## 解決すべき地域課題

1. エネルギー代金等の域外流出
2. 未利用の畜産系バイオマス資源
3. 畜ふんによる環境問題の発生
4. 森林の適正管理の不足
5. 遊休農地の増大
6. 太陽光の適正な利用の促進
7. その他再生可能エネルギーの導入の課題
8. 地域内ステークホルダーとの合意形成

## 地域の再生可能エネルギーの地域での活用

地域内での**エネルギー自給**を目指し、**地域と調和**しつつ、**地域の再生可能エネルギーを活用**することにより、**災害等への対応力を強化**するとともに、**地域内での経済循環、雇用創出、地域課題の同時解決**を図る。

# 地域の需要先の可能性調査

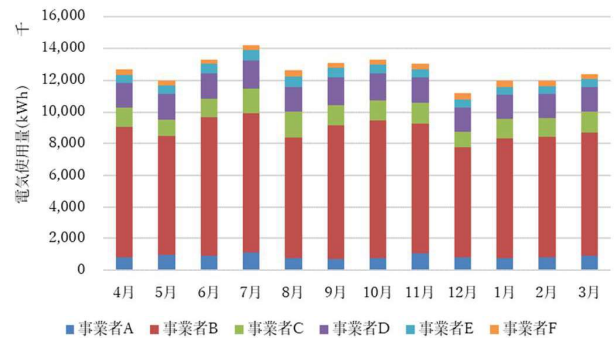
## 【調査の手順】



### 公共施設の電力需要

公共施設 建物種別	契約電力	電力使用量
	(kW)	(kWh/年)
学校	2,147	3,326,818
共同調理場	973	1,800,484
公園	498	997,710
公衆浴場	92	1,685,215
公民館	620	726,527
市施設	1,209	2,519,724
宿泊施設	20	216,628
浄化センター等	2,000	3,077,713
体育施設	269	581,900
福祉施設	24	48,515
文化施設	529	1,215,906
保育園	112	142,465
合計	8,493	16,339,605

### 民間施設の電力需要



市内事業所の中でも多くの電力使用が予想される  
エネルギー管理指定工場に対して聞き取り調査を実施

# 地域の需要先の可能性調査

## 【調査の手順】

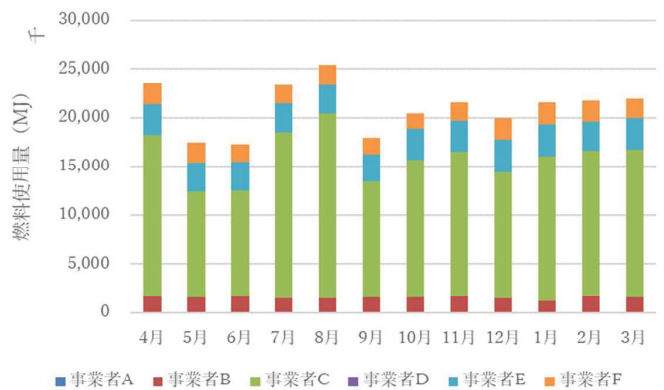


### 公共施設の熱需要

	灯油 3か年 平均	A重油 3か年 平均 (L)	LPG 3か年 平均
健康長寿センター	189,912	0	169
那須塩原クリーンセンター	87,441	0	1,637
板室健康のゆぐリーングリーン	79,993	0	41
塩原温泉華の湯	72,704	0	0
にしなすの運動公園	67,857	0	0
共英学校給食共同調理場	56,778	22,183	436
那須野が原博物館	39,567	0	0
地域資源総合管理施設 (アグリバル塩原)	19,784	0	0
三島公民館	18,000	0	31
ハロープラザ	17,667	0	38
塩原B & G海洋センター	12,667	0	10
塩原もの語り館	11,795	0	1,167
シニアセンター	11,450	0	0
塩原温泉家族旅行村	9,438	0	228

温浴設備をもつ施設で熱の需要が多い。

### 民間施設の熱需要





# バイオガス発電の事業可能性調査

## 実施内容

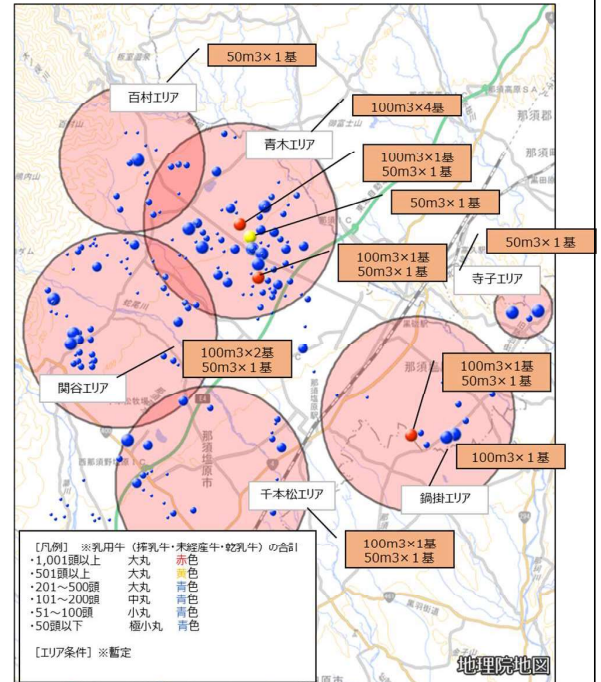
市内酪農家27件・大手食品工場5件へのヒアリング、市内畜産農家一覧表より畜産酪農バイオマスの賦存量を算定、分散型プラントについては、市内の大規模農場4事業所の近傍に設置、また分散型については青木・関谷・西那須野・鍋掛・百村・寺子エリアにそれぞれ1基を設置、計10基を市内に設置した場合の試算。

- ✓ 酪農バイオマスの賦存量1,544 t/日
- ✓ 消化液の発生量は1,930 t /日が見込まれる。  
(搾乳関連排水などが加わる)
- ✓ 国内最大規模でも280 t /日/基
- ➡ 市内家畜ふん尿全量を用いた集合型バイオマスステーションの導入は困難。

## 【作物及び作物面積】

作物名称	本市作付面積 (ha)	作物名称	本市作付面積 (ha)
水稲※1	4,187	そば※1	85
青刈トモロコシ※2	831	くり※1	1
イタリアングラス※2	831	なし(幸水)※1	5
飼育米※2	232	ほうれんそう(冬春どり)※1	130
稲WCS※2	269	うめ※1	2
路地ネギ(秋冬どり)※3	1,470	かんしょ※1	1
だいこん(秋冬どり)※3	1,066	陸稲	-
なす(夏秋どり)※3	1,000	にんじん(秋冬どり)	-
山ウド※3	3,050	ぶどう(巨峰)	-
軟化ウド※3	1,805	たまねぎ※1	4
ブロッコリー※3	696	レタス(秋冬どり)※1	2
アスパラ※3	709	キウイフルーツ※1	3
かき※1	1	らっかせい	-
リンゴ(マルバ台)※1	9	ピーマン※1	1
合計		合計	16,390

【想定エリアマップ】



# バイオガス発電の事業可能性調査

## 【シナリオ条件の設定について】

シナリオ1：域内の家畜ふん尿を最大限利用  
➡ 畜ふん全量を受け入れ、液肥全量の散布

1,930 t/日処理  
(発電容量 3,900 kW)

シナリオ2：域内の家畜ふん尿を最大限利用するが、液肥は水処理  
➡ 畜ふん全量を受け入れ、液肥全量を水処理

1,930 t/日処理  
(発電容量 3,900 kW)

シナリオ3：域内の家畜ふん尿を最大限利用 持込農家へ圃場還元のみ  
➡ 畜ふん全量を受け入れ、液肥は畜ふん持込み農家の圃場へ還元 残りを水処理(耕種農家への散布が不可を想定)

1,930 t/日処理  
(発電容量 3,900 kW)

シナリオ4：塩原堆肥センターへの代替施設として設置を想定  
➡ 100 t/日の規模プラント1基、液肥全量を散布

100 t/日処理  
(発電容量 200 kW)

シナリオ5：モデルプラントとしての設置を想定  
➡ 10 t/日の規模プラント1基、液肥全量を散布

10 t/日処理  
(発電容量 19.5 kW)

## 【売電価格の設定】

将来的な自立電源としての普及を想定し、固定価格買取制度に依存しない発電事業を評価するため、日本卸電力取引所(JEPX)における平均的な市場価格8円/kWhで売電した場合を想定。  
また、既存のFIT制度を利用した売電事業として、買取単価39円/kWhとして評価を行った。

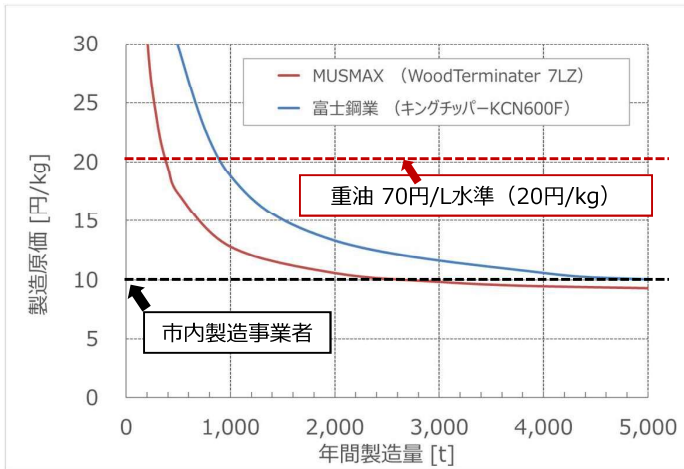


# 木質・草本バイオマスの利用可能性調査

## 実施内容②

### ■ チップ燃料製造事業性評価

- ✓ 事業化には、市内チップ価格（10円/kg）以下とするために、2,500t/年のチップ需要が必要となる。
- ✓ 新規に製造拠点を整備する場合、需要の創出が必要。



メーカー	MUS-MAX社	富士興業株式会社
機種	WoodTerminater 7LZ	キングチップーKCN600F
販売店	ナカザアグリマシソン株式会社	---
機体写真		
チップ生産能力 (チップ容積)	60.0m <sup>3</sup> /h	120.0m <sup>3</sup> /h
最大処理径	500mm	600mm
価格 (税抜)	43,000千円 ※トラクタ込み	160,000千円
製品チップ	切削チップ (ドラム式)	切削チップ (ディスク式) ※ふるい機込み

【試算条件】  
 ・原木価格 6,000円/t  
 ・導入設備 チッパーのほか、  
 グラブール・ホイローダ  
 (土木工事は非計上)  
 ・補助金 50%と仮定  
 ・コスト内訳：  
 (減価償却費、固定資産税、人件費、燃料費、管理費、原料調達費)  
 ※輸送費は1000円/tと仮定。



# 木質・草本バイオマスの利用可能性調査

## 実施内容③

### ■ 有望施設での設備導入の試算

電力・化石燃料の消費量が多い健康長寿センターにバイオマスボイラー、又はCHPを設置した場合の経済性を試算した。

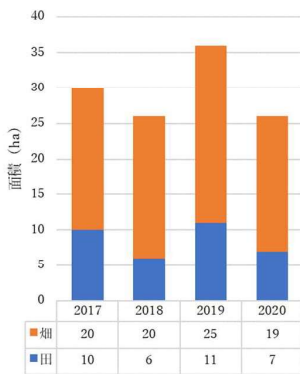
	熱電併給設備	バイオマスボイラー				
		健康長寿センター (自治体導入)	健康長寿センター (ESP事業)		塩原温泉華の湯 (自治体導入)	板室健康のゆ グリーングリーン (自治体導入)
			自治体負担	ESP事業者		
導入費用 (千円)	200,800	100,000	0	100,000	75,000	100,000
補助金 (千円)	0 (FIT売電の為)	53,333	-	53,333	40,000	53,333
負担額 (千円)	200,800	46,667	-	46,667	35,000	46,667
年間削減費 (千円)	7,362	4,773	231	3,161	2,220	1,885
投資回収年数 (年)	27	10	-	15	16	25

# 木質・草本バイオマスの利用可能性調査

## 実施内容④

利用可能な遊休農地の算定、資源作物の栽培可能性調査、ペレット製造の事業性試算

- ・市内に30ha程の遊休農地が存在。
- ・資源作物栽培の栽培可能量の算定:遊休農地30haに栽培 → 600 t /年
- ・飼料自給率向上の為、資源作物を飼料や敷料としてマルチ利用（耕畜連携）の可能性



遊休農地面積の推移  
(農業委員会公表資料より)



市内農家における栽培状況  
(2020年12月上旬撮影)

### ジャイアントミスカンサスの概説

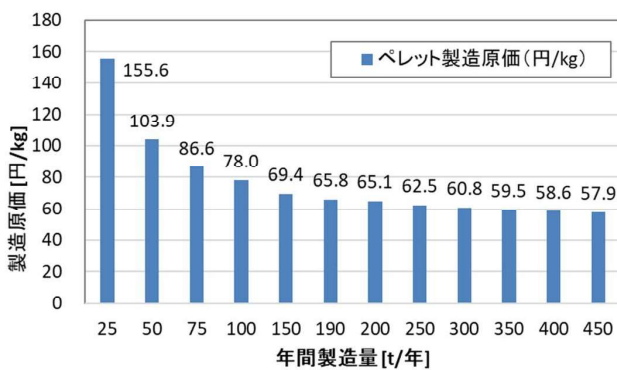
- ① ミスカンサスとは、ススキ (*Miscanthus sinensis* Anders.) 及びオギ (*Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Hack) を含むススキ属を指す。
- ② オギ (4倍体) とススキ (2倍体) の自然種間雑種がジャイアントミスカンサス (学名: *Miscanthus x giganteus* Greef & Deuter ex Hodkinson and Renvoize) であり、3倍体のため種子ができない (タネなしイカと同じ原理)。
- ③ ジャイアントミスカンサスは1935年にデンマークの植物コレクターによって日本で収集され、観賞用植物として持ち出され、ヨーロッパでバイオマス生産性が評価された。
- ④ 札幌市でも越冬し、立毛乾燥により3月には乾物率80% (但し収量は2割減) で収穫可能。  
→ 低水分収穫、保存・運搬適性良好
- ⑤ 建材 (茅葺き屋根) 利用の事業化が岩手県内で進行中。農研機構北海道農業研究センター (札幌市)・東北農業研究センター (盛岡市) により、北海道・東北地域で燃料利用に向けた現地試験を実施中。

出典) 農研機構 飼料作物研究領域

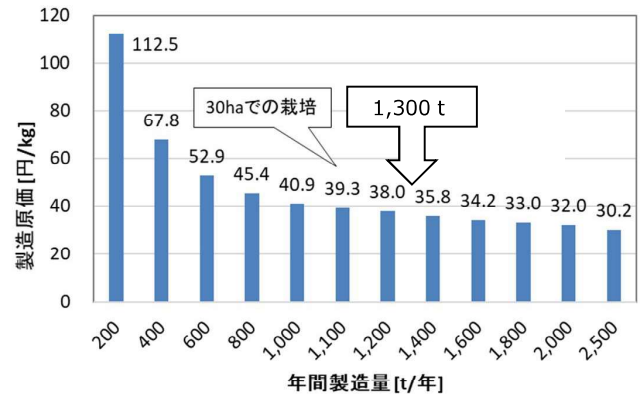
イネ科多年生バイオマス作物エリアンサスとジャイアントミスカンサスより

# 木質・草本バイオマスの利用可能性調査

## ➤ ペレット製造事業採算性試算⑤



本市で栽培されているジャイアントミスカンサスを全量利用した場合



市内遊休農地30haでジャイアントミスカンサスを栽培した場合

- さくら市における販売価格 40円/kg程度を基準とする。
- 製造事業者に10%程度の利益を含むとすると、製造原価37円/kg程度

✓事業化には、市場価格 (40円/kg) 以下とするために、1,300t/年のペレット需要が必要となる。



# 木質・草本バイオマスの利用可能性調査

## 消化液の資源作物育成に対する有効性及び施肥の安全性

資源作物（ジャイアントミスカンサス）をバイオマスボイラー等から発生する燃焼灰及びバイオガス発電により発生する消化液の資源作物育成に対する有効性と施肥の安全性を調査するため、燃焼灰及び消化液の成分等の分析及びジャイアントミスカンサスへの施肥効果の検証を行った。

- 消化液の成分を補強するために組み合わせて施肥をすることで**相乗効果が得られた**。
- 無施肥区よりも灰・消化液区、化成肥区、ともに**収量が増加**し、施肥の効果が見られた。
- 施肥後一定期間をおいて土壌中の硝酸、亜硝酸等を分析した。いずれも施肥後の数値と変わらず、**地下水汚染を招くことはない**といえる結果となった。

ジャイアントミスカンサス収量結果	
区分名称	株あたりの平均g数
灰・消化液区	168.01
化成肥区	165.28
無施肥区	135.46

# 小水力発電の利用可能性調査

## 実施内容

### 小水力発電の現状整理（市内発電設備の調査）

過去に行われた調査より、農業用水路の各落差高における想定発電量が試算されており、下段幹線用水と黒磯用水において、その賦存量が多いことが分かっている。新規電源の可能性について那須野ヶ原土地改良区殿に聞き取りを行ったところ、下段幹線用水において、その可能性が示唆されたところである。

### 新規設置の可能性について

導入設備については40 kWの発電設備を2か所想定し、十分な安全率を見た設備効率40%程度にて試算、その結果 投資回収年数は約20年となった。

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目
出力 kW	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
電力量 kWh	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320	280,320
設備利用率 %	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
売上 (FIT) *1	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880	9,530,880
建設費*2	80,000,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
人件費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
維持費*2	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000
管理費*2	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000
初期投資	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000
合計	82,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000	2,736,000
計上利益	-72,205,120	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880	6,794,880
事業採算	-73,205,120	-66,410,240	-59,615,360	-52,820,480	-46,025,600	-39,230,720	-32,435,840	-25,640,960	-18,846,080	-12,051,200	-5,256,320	1,538,560	8,333,440	15,128,320	21,923,200	28,718,080	35,512,960	42,307,840	49,102,720	55,897,600

\*1 調達価格等算定委員会公表値 (売電単価：34円)  
\*2 調達価格等算定委員会公表値

	人件費		
	0	2,000,000	4,000,000
初期投資	60,000,000	89,577,600	43,977,600
	80,000,000	55,897,600	10,297,600
	90,000,000	39,057,600	-6,542,400
	100,000,000	22,217,600	-23,382,400
	110,000,000	5,377,600	-40,222,400
	120,000,000	-11,462,400	-57,062,400
	130,000,000	-28,302,400	-73,902,400

(\* 調達等算定委員会資料を参考にし作成)

# 太陽光発電の利用可能性調査

## 実施内容

指定避難施設を対象とした第三者保有（PPA）モデルの検討

- 市内指定避難施設全53施設に対しスクリーニングを実施し23施設を抽出
- 現地確認によるスクリーニング、発電シミュレーションにより事業採算性の試算を行った。

No.	施設名称 (公共システムマネジメントシステムより)	階数	使用電力量	築年数	設置対象施設	面積 概算 m <sup>2</sup> 効	契約電力	(最大) 積載量 kW	合計点	評価	備考		
1	健康長寿センター	2		1997		550	166	79.41	9	合格			
3	黒磯小学校	2		1993	管理教室棟/校舎36-1	870	79	125.61	8	合格			
4	稲村小学校	2		2013	屋内運動場/校舎	1,695	75	244.72	8	合格			
6	埼玉小学校	2		1992	校舎20-1/屋内運動場	920	80	132.83	4	合格			
9	鍋掛小学校	2		2017	屋内運動場	450	60	64.97	8	合格			
14	三島小学校	2		2015	屋内運動場	630	113	90.96	10	合格			
15	槻沢小学校	2		2001	管理・教室棟	225	66	32.48	8	合格			
16	東小学校	3		1990	体育館/管理・普通・特別	2,100	83	303.19	3	合格			
17	南小学校	3		1993	管理教室棟	290	110	41.87	8	合格			
18	西小学校	2		1998	屋内運動場	900	77	129.94	8	合格			
20	間谷小学校	2		1992	校舎	440	48	63.53	1	合格			
23	黒磯中学校	2		2019	屋内運動場/普通教室棟	900	79	129.94	8	合格	校舎は瓦屋根っぽい		
27	東那須野中学校		積載量		防水状態		荷揚げ難易度		配線ルート		自然条件	ハザードマップ	得失
28	高林中学校		50kW以上:10		0:良		0:ポイント有		0:容易		-1:自然条件制約	0:災害地域外	+1:利点有
29	三島中学校		30~50kW:8		-1:可		-1:制約有		-1:制約有			-1:災害地域	-1:不利有
30	西那須野中学校		20~30kW:5		-2:やや不可								
44	狩野公民館		20kW未満:2		-3:不可								
45	南公民館		0kW:-10										
49	大山公民館(農村環境改善センター)												
52	くろい運動場												
53	にしなの運動公園	2		1997	体育館	1,200	70	117.00	9	合格			
12	高林小学校	2		2012	屋内運動場	440	245	123.35	16	合格			
24	黒磯北中学校	2		1986	体育館	650	70	117.00	9	合格			

評価基準：合計点が0点以上について合格とした。

# 太陽光発電の利用可能性調査

## 【太陽光発電設備】

施設名	年間消費電力 (kWh)	年間予測発電量 (kWh)	発電容量 (kW)	余剰率 (%)	PV自家消費割合 (%)	PV自家消費分 (kWh)	自家消費に対する設備稼働率 (%)	自家消費充電額 (万円)	回収期間 (太陽光のみ) (年)
健康長寿センター	590,452	83,931	79.36	0%	14%	83,560	12%	125.3	13.6
稲村小学校	152,942	32,489	30.72	20%	17%	25,900	10%	38.8	16.3
埼玉小学校	119,586	28,428	26.88	10%	21%	25,646	11%	38.5	14.6
鍋掛小学校	93,868	23,690	22.4	10%	23%	21,220	11%	31.8	15.0
東小学校	138,629	33,843	32	11%	22%	30,193	11%	45.3	14.5
西小学校	142,444	27,751	26.24	5%	19%	26,359	11%	39.5	13.9
黒磯中学校	124,472	31,136	29.44	10%	22%	27,959	11%	41.9	14.5
東那須野中学校	114,698	28,428	26.88	10%	22%	25,611	11%	38.4	14.6
三島中学校	176,348	45,797	42.88	20%	21%	36,433	10%	54.6	15.7

- 太陽光発電のみで9施設において17年以内で投資回収が可能。

## 【太陽光発電（蓄電池設備含）】

施設名	年間消費電力 (kWh)	年間予測発電量 (kWh)	発電容量 (kW)	蓄電池容量 (kW)	蓄電池コスト (万円)	I/Ch総額 (万円)	補助適用後負担額	回収期間【補助適用無】(年)	回収期間【補助適用後】(年)
健康長寿センター	590,452	83,931	79.36	49.8	1,494	3,026	1,513	24.1	12.1
稲村小学校	152,942	32,489	30.72	22.5	675	1,307	653	33.6	16.8
埼玉小学校	119,586	28,428	26.88	24.0	720	1,281	640	33.3	16.6
鍋掛小学校	93,868	23,690	22.4	18.0	540	1,018	509	32.0	16.0
東小学校	138,629	33,843	32	24.9	747	1,403	701	31.0	15.5
西小学校	142,444	27,751	26.24	23.1	693	1,242	621	31.4	15.7
黒磯中学校	124,472	31,136	29.44	23.7	711	1,319	660	31.5	15.7
東那須野中学校	114,698	28,428	26.88	19.8	594	1,155	577	30.1	15.0
三島中学校	176,348	45,797	42.88	30.9	927	1,784	892	32.6	16.3

- 太陽光発電と蓄電池をセットで設置を行った場合、補助金（補助率1/2）を活用することで17年以内での投資回収が見込まれる結果となった。

# 太陽光発電の利用可能性調査

営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）は農業を行いながら、その農地の上に太陽光発電を設置するもので、前述の草本バイオマスの利用とともに、遊休農地解消の一つの方策として考えられるため、その導入に資するため、営農型太陽光発電に適した作物について調査を行った。



露地の畑の上部にパネルを設置



パネル下でのトラクターによる  
耕運作業の様子

分類	作物名
半陰性植物	イチゴ、ほうれん草、小松菜、かぶ、わさび、レタス、春菊、パセリ、じゃがいも、さといも、しょうが、アスパラガス、長ネギ、バジル、ミント、ブルーベリー 一日のうち3~4時間程度の直射日光があれば育つ植物
陰性植物	みつば、せり、クレソン、シソ、みょうが、ふき、こら、小松菜、ルッコラ、パクチー、ホウレンソウ、アシタバ 直射日光の当たらない半日陰から日陰を好み、一日2~3時間程度の直射日光でも育つ植物

# 温泉熱の利用可能性調査

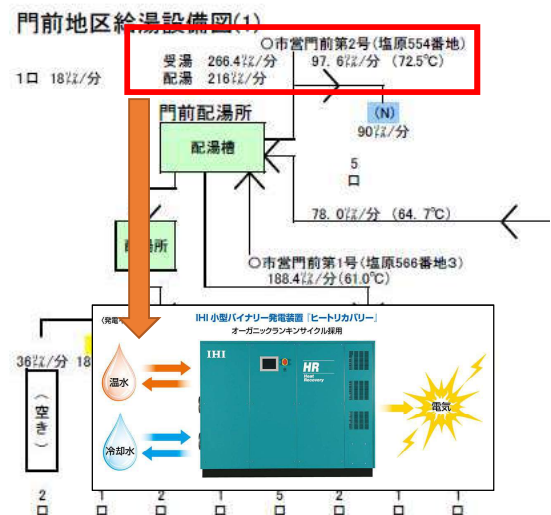
温泉廃熱の利用可能性調査は、下記について調査を実施した。

- ① バイナリー発電の利用可能性について
- ② 熱交換利用システムについて
- ③ 上、中塩原温泉管理事業の廃熱量について

## ① バイナリー発電の利用可能性について

(2019年3月31日現在)

地区	源泉総数		利用源泉数		温度 (℃)	湧出量 (t/分)	温泉利用 宿泊施設数	年間延宿泊 利用人数
	自噴	動力	自噴	動力				
西部須野	6	-	6	-	43.1~70.1	883	4	29,091
東部須野	2	-	-	-	56	153	-	-
板室	20	9	7	9	23.4~47.9	3,141	17	60,589
三斗小屋	4	4	-	-	38.2~94.4	115	2	6,255
黒磯	1	-	1	-	29	52	1	12,840
油井	1	-	-	-	33	106	-	-
鶴内	1	-	-	-	-	-	-	-
青木	1	-	-	-	-	-	-	-
鍋掛	3	-	1	-	52	378	1	6,185
大綱	5	1	2	2	50.5~62.9	286	1	8,886
福渡	17	2	5	5	40.3~52.6	637	7	90,852
塩釜	8	1	6	-	52.4~73.5	1,662	2	4,815
塩の湯	12	3	2	2	28.6~60.2	778	2	7,640
榎下	10	-	5	-	55.0~76.0	247	6	12,157
門前	16	1	12	1	53.7~72.3	1,081	6	243,498
古町	28	13	6	1	31.9~69.5	1,240	14	189,376
中塩原	12	7	2	2	16.7~49.2	953	5	13,826
上塩原	12	8	3	3	30.3~76.6	2,789	5	16,829
須巻	6	-	-	-	22.0~35.0	-	-	-
袖が沢甘湯	12	7	-	-	24.4~57.0	352	-	-
亀山	1	-	-	-	-	-	-	-
新湯	5	3	1	1	53.4~75.0	299	5	29,407
元湯	9	5	2	2	40.2~52.0	172	3	16,549
関谷	17	-	13	-	28.2~67.3	1,250	7	2,701
合計	209	64	75	-	-	16,574	88	751,497



近隣市町の民間施設では導入事例はあるが、本調査におけるヒアリング結果でバイナリー発電の条件に適合する施設は無かった。

# 温泉熱の利用可能性調査

## ➤ 熱交換利用システム導入による試算

- 熱交換による温泉熱エネルギーの有効利用
- 給湯ボイラーの負荷低減
- 灯油使用量及び伴うランニングコストの削減
- ボイラー燃焼における温室効果ガス削減効果

### 【温浴施設条件】

男女内風呂、男女露天風呂、家族風呂、足湯のすべての風呂で源泉を鉱泉と混合し適温での掛け流しシステムとなっていると仮定。

### 【源泉の詳細】

源泉温度：約74℃（放熱、配管熱損失及び安全率から65℃と設定）  
源泉流量：約143.5 L/分（配管摩擦損失及び安全率から計算上は130 Lと設定）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
月出湯量(m <sup>3</sup> /月)	211	191	210	197	198	185	186	179	181	194	197	210	2,339
日平均出湯量(m <sup>3</sup> /日)	6.81	6.82	6.77	6.57	6.39	6.17	6.00	5.77	6.03	6.26	6.57	6.77	
給湯負荷(Mj/月)	64260	57960	63420	56700	54600	49140	47460	43680	46200	52080	56700	63420	655620
日平均給湯負荷(Mj/日)	2073	2070	2046	1890	1761	1638	1531	1409	1540	1680	1890	2046	
一次側補給水温度(℃)	4.6	4.6	5.2	8.0	11.3	12.5	14.5	16.5	14.2	11.8	8.0	5.2	
昇温後補給水温度(℃)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
昇温温度(℃)	45.4	45.4	44.8	42.0	38.7	37.5	35.5	33.5	35.8	38.2	42.0	44.8	
余剰熱給湯負荷(Mj/日)	1361	1361	1340	1210	1092	1021	937	853	949	1050	1214	1340	
ボイラー給湯負荷(Mj/日)	714	710	706	680	668	617	596	554	592	630	676	706	
ボイラー稼働率(%)	0.34	0.34	0.35	0.36	0.38	0.38	0.39	0.39	0.38	0.38	0.36	0.35	
灯油消費量(L)	1,067	961	1,054	983	1,000	893	886	836	857	940	977	1,054	11,508
灯油料金(千円)	106	96	105	98	100	89	89	84	86	94	98	105	1,150
灯油料金削減額(千円)	204	184	200	175	163	148	139	128	137	157	175	200	2,010

### 【源泉余剰熱利用による給湯システムの導入効果】

- 年間20,114 L の灯油使用量を削減
- 年間約201万円（灯油単価100円/ℓの場合）
- CO<sub>2</sub>削減効果では約50.1 t-CO<sub>2</sub>/年

# 温泉熱の利用可能性調査

## 上、中塩原温泉管理事業の活用ポテンシャル

上、中塩原温泉管理事業で管理している源泉の湧出量は、年間297,211m<sup>3</sup>である。  
利用されている水量は91,346m<sup>3</sup>である。  
排出されている205,865m<sup>3</sup>の温度を55℃とすると、温度差10℃の熱を再利用できたとすると、

### 灯油換算247,746 L

令和元年度	使用水量(m <sup>3</sup> )	源泉湧出量(m <sup>3</sup> )*1	排湯量(m <sup>3</sup> )	①Δ10℃排湯熱量(Mj)*2	②総排湯熱量(Mj)	③灯油換算*3
4月	8,213	24,768	16,555	695,293	3,824,109	19,922
5月	7,700	24,768	17,068	716,839	3,942,612	20,540
6月	7,881	24,768	16,887	709,237	3,900,801	20,322
7月	7,285	24,768	17,483	734,269	4,038,477	21,039
8月	7,440	24,768	17,328	727,759	4,002,672	20,853
9月	6,944	24,768	17,824	748,591	4,117,248	21,450
10月	7,364	24,768	17,404	730,951	4,020,228	20,944
11月	8,295	24,768	16,473	691,849	3,805,167	19,824
12月	7,395	24,768	17,373	729,649	4,013,067	20,907
1月	7,460	24,768	17,308	726,919	3,998,052	20,829
2月	7,992	24,768	16,776	704,575	3,875,160	20,188
3月	7,377	24,768	17,391	730,405	4,017,225	20,928
合計	91,346	297,211	205,865	8,646,330	47,554,815	247,746

\*1金禄源泉255,793m<sup>3</sup>/年+畑カッパ源泉41,418m<sup>3</sup>/年の合計値を月間で乗算したもの

\*2Δ10℃排湯熱量(Mj)は配湯熱を55℃と設定した場合の55℃から45℃まで熱利用した場合の数値

\*3灯油換算(L)は灯油(低位発熱量)の1Lあたりの単位発熱量(34.9Mj)で配湯熱量を乗算したもの

熱水・温水は、様々な食品（野菜・果物・水産品）への活用の可能性がある。那須塩原市では既に温泉地がブランド化していることから、そこで提供できる高級食材に活用することで、エネルギーの地産地消だけでなく「食の地産地消」についてのPRにもつなげることができる。



# 地域新電力の事業性評価

## ➤ 事業可能性調査

### ① 勉強会の実施

- ・ 地域新電力会社設立検討及び市内事業者6社にて勉強会を複数回実施。

### ② 事業スキームの検討

### ③ 需給バランスの解析

### ④ 事業性評価

## ➤ 実施内容①：勉強会の実施

### 地域内ステークホルダーとの合意形成

地域循環共生圏を実現するためには、地域のステークホルダーの参加が欠くことができない条件であり、いかに協働できるかが課題となる。本事業では、市内関係事業者を交えて、地域の再生可能エネルギーの活用、地域新電力の設立などについての継続的な協議会・懇談会・勉強会などを実施した。

### 【協議会開催実績】

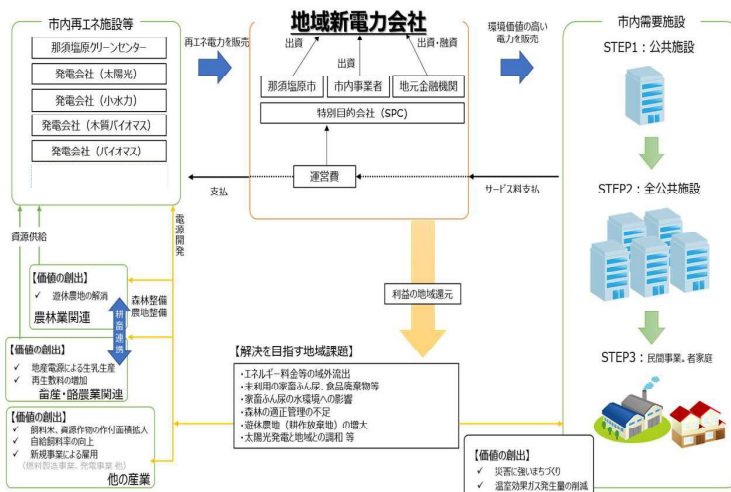
第1回協議会：2020年10月29日（木） 地域新電力勉強会

第2回協議会：2020年12月15日（火） 地域新電力勉強会

# 地域新電力の事業性評価

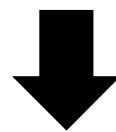
## ➤ 実施内容②：事業スキームの検討

	概要	供給施設 (供給時期)
STEP1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既設の再生可能エネルギー発電設備からの供給量で賄える規模でスモールスタート</li> <li>・ PPA電源の創出、卒FIT電源の調達に向けた働きかけ</li> <li>・ 利用可能性のある再生可能エネルギーについて電源開発を行う</li> </ul>	公共施設 (2022年～)
STEP2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ STEP1での供給源確保により域内への需要を増加させる</li> <li>・ 新規電源の設置（バイオガス発電など）</li> <li>・ 営農型太陽光発電の普及促進</li> </ul>	(2024年～)
STEP3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ STEP1～STEP2における取組を進める中で市民の再生可能エネルギー活用に対する理解促進を図り、民間事業者及び一般家庭への電力供給をスタート</li> </ul>	民間事業者 一般家庭 (2025年～)



## 【STEP 1】

市内の既設再生可能エネルギー発電施設から電力調達を想定



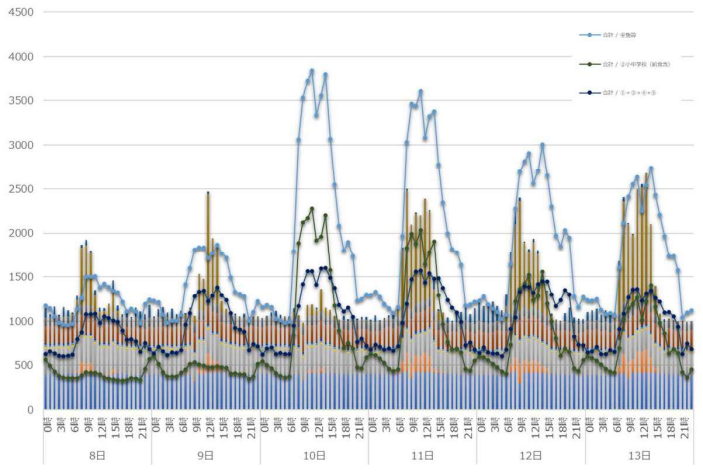
## 【電源調達】

市内に設置されている廃棄物発電、小水力発電を想定

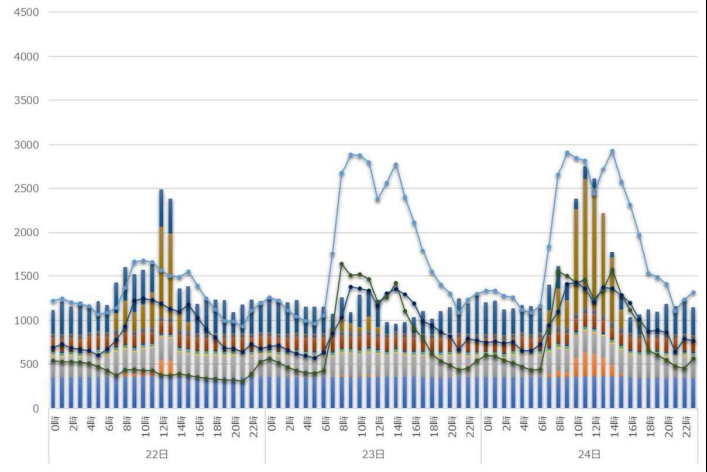
# 地域新電力の事業性評価

## 実施内容③：需給バランスの解析

- 電力需要 : 2019年度の電力使用量(2020年1月～3月は新型コロナウイルスの影響を考慮し2019年1月～3月のデータを使用)
- グループ分け : 電力デマンドの予測しやすくするため、建物用途ごとに施設の種類を行った。
- シナリオ設定 : 小中学校(共同調理場合)の電力調達価格が異なるため、シナリオを分けて試算を行った。



2019/9/8～9/12の需給曲線 (夏季)



2019/12/22～12/24の需給曲線 (冬季)

## シナリオ 1

◆地域新電力の事業性評価試算表 2022 年度 (小中学校 (共同調理場合) 以外)

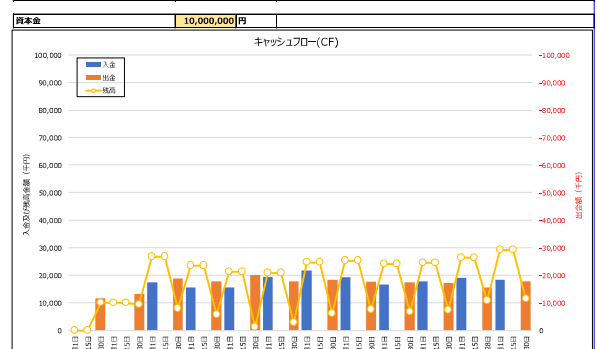
項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
契約電力 (kW)	3,951	3,951	3,951	3,951	3,951	3,951	3,951	3,951	3,951	3,951	3,951	3,951	3,951
使用電力 (kWh)	555,066	479,936	531,128	634,084	743,088	694,462	546,926	403,970	484,217	632,855	665,488	7,372,498	
電力 小水力 (kWh)	783,411	648,418	814,399	774,431	948,200	799,863	746,832	613,974	696,336	826,772	843,381	8,803,484	
電力 事業用太陽光CC (FIT分) (kWh)	293,271	226,189	247,026	216,511	163,086	120,242	161,695	163,653	202,023	265,786	114,932	210,491	2,400,906
電力 事業用太陽光CC (非FIT分) (kWh)													
電力 小水力・太陽光 (kWh)	3,563	0	312	35,320	48,212	73,929	12,200	24,322	95,304	88,681	358,326	182,529	922,598
基本料金	5,774	5,774	5,774	5,774	5,774	5,774	5,774	5,774	5,774	5,774	5,774	5,774	69,290
従量料金	10,202	8,821	9,762	12,561	14,721	12,569	10,052	11,285	12,521	12,025	11,632	12,232	98,532
燃料費償還額	4,355	3,861	4,525	-710	-991	-1,002	4968	-1,111	-1,315	-1,303	-1,335	-1,371	-11,237
固定費等	1,654	1,430	1,583	1,890	2,214	1,891	1,630	1,830	2,030	1,950	1,886	1,983	21,970
合計	17,375	15,666	16,593	19,515	21,728	19,231	16,488	17,777	19,011	18,446	17,957	18,618	218,406

項目	条件	備考
投資税率	1.1	
単位	1000	
損失率	96.1%	東京電力パワーグリッド送配供給契約款 高圧: 3.9%
力率引当率	85.0%	基本料金算定率
FIT-FI-FI価格	2 円/kWh	
FIT：小水力	34 円/kWh	(参考値)
FIT：バイオマス (廃棄物)	17 円/kWh	(参考値)
基本料金平準	1,715 円/kWh	
従量料金平準	19.81 円/kWh	夏季
燃料費償還率 + 1		冬季
新江水道基金率	2.98 円/kWh	令和元年度実績より
合計率	-	

委託基本料金	1,870	1,870	1,870	1,870	1,870	1,870	1,870	1,870	1,870	1,870	1,870	1,870	22,443
委託従量料金	1,299	1,123	1,243	1,484	1,739	1,485	1,280	1,437	1,594	1,531	1,481	1,557	17,252
繰上 繰越料金：小水力	8,403	10,173	8,736	8,307	10,171	7,614	8,332	7,665	6,858	5,651	2,610	5,705	89,326
繰越料金：事業用太陽光CC (FIT分)	2,859	2,000	2,156	1,889	1,423	1,163	1,411	1,428	1,763	2,319	1,003	1,837	20,952
繰越料金：事業用太陽光CC (非FIT分)													
繰越料金：FIT太陽光													
繰越料金：FIT太陽光	31	0	3	307	421	645	106	212	832	774	3,127	1,593	8,051
繰上 繰越料金：JEPX													0
繰上 繰越料金：再エネ特待	1,654	1,430	1,583	1,890	2,214	1,891	1,630	1,830	2,030	1,950	1,886	1,983	21,970
繰上 繰越料金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	15,817	16,597	15,590	15,747	17,838	14,668	14,330	14,442	14,947	14,095	11,977	14,546	180,594

総料	1,558	-931	1,003	3,767	3,890	4,563	2,159	3,335	4,064	4,352	5,980	4,072	37,812
委託基本料	833	720	797	951	1,115	952	820	921	1,022	981	949	998	11,059
委託従量料	396	336	369	450	524	447	380	437	481	462	450	478	5,836
燃料費	2,277	628	695	830	973	831	716	804	892	856	828	871	9,651
再エネ特待料	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	6,900
固定費等	2,555	1,948	2,092	2,381	2,687	2,382	2,136	2,325	2,514	2,438	2,378	2,469	28,305
合計	11,720	-13,402	-856	-1,612	-2,487	2,467	3,924	2,325	-55	1,520	4,327	1,508	-13,873
営業利益	-997	-2,879	-1,089	1,386	1,202	2,181	22	1,011	1,550	1,914	3,602	1,603	9,506

委託基本料平準	555.5 円/kWh	
委託従量料平準	2.34 円/kWh	
燃料費償還率		0.961
繰上 繰越料金	8.73 円/kWh	(取扱費)
繰上 繰越料金		(取扱費)
繰上 繰越料金		他 市場
繰上 繰越料金		2024年度～
繰上 繰越料金		電送の状況 (2019年度) 試算上、平均値として算出
繰上 繰越料金		福島県基金率: FIT-石化炭素
合計率		2020年度第2回 約定加重平均価格(2020/11/13)



**売上高** : 2億1,840万円  
**初年度営業利益** : 950万円  
**粗利率** : 17.3 %  
**営業利益率** : 4.4 %



# 那須塩原市地域循環共生圏

次の **3つの取組** により、脱炭素社会を構築し、「**持続可能なまち那須塩原**」の実現を目指す。

## ✓ 地域再生可能エネルギーの最大限利活用

- ・ 利用可能な地域の再生可能エネルギーを最大限活用することによって、脱炭素社会の実現を目指す。
- ・ 再生可能エネルギーによる電源の自立化、分散化により、災害時にもエネルギー供給が可能とするなど、レジリエンスの向上を目指す。

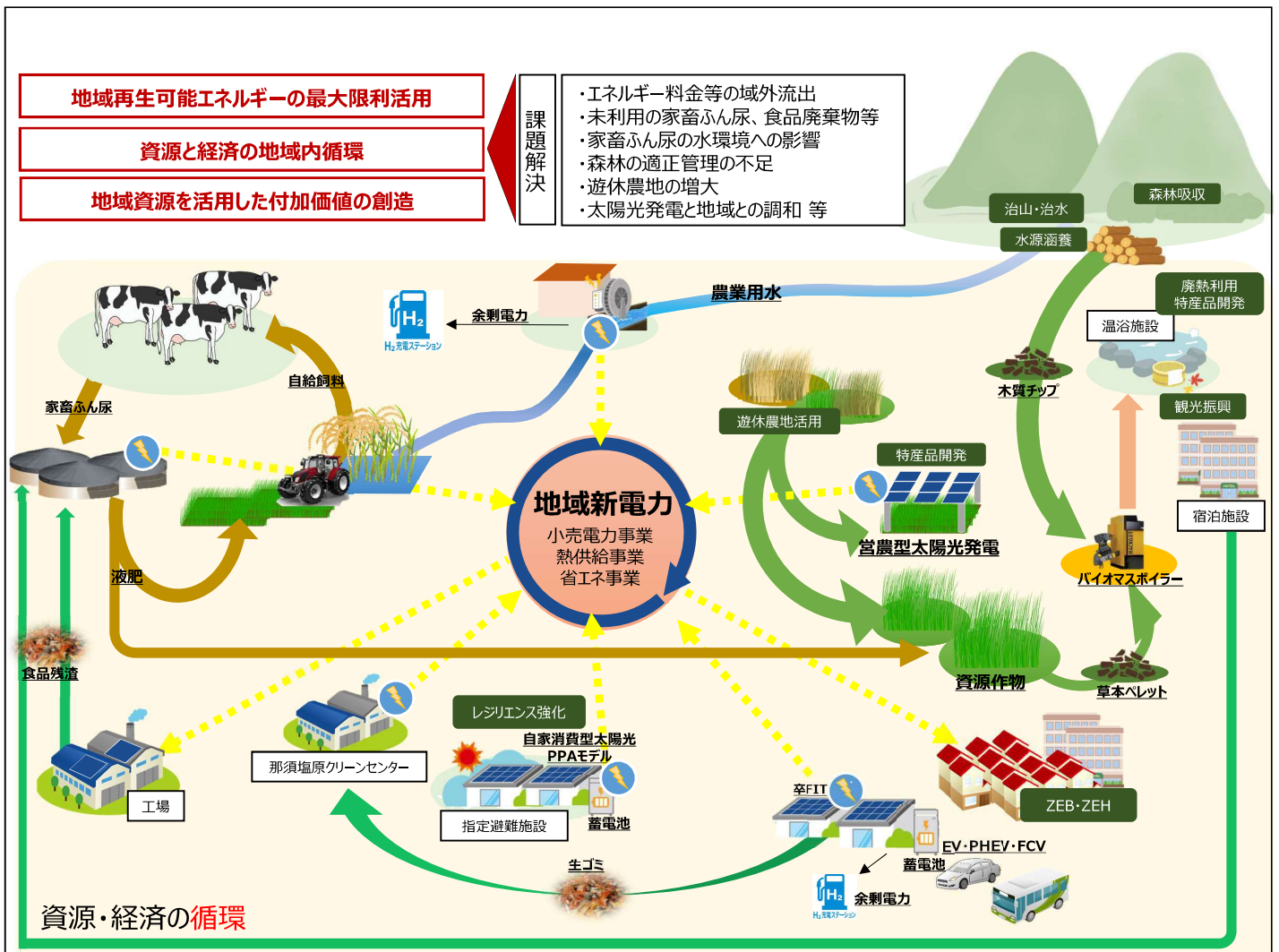
## ✓ 資源と経済の地域内循環

- ・ 地域課題として存在する遊休農地や管理が十分になされていない森林など、活用できていない地域資源の有効活用を目指す。
- ・ 地域資源の有効活用により、脱炭素社会構築に貢献し、経済やエネルギーが地域内で循環できる仕組みの構築を目指す。

## ✓ 地域資源を活用した新たな付加価値の創造

- ・ 地域に特有な資源を再生可能エネルギーとして活用するとともに、地域課題の解決につなげ、同時に新たな付加価値を創造する。

これらの取組の実施に当たっては、すべての市民及び市内事業者は地域循環共生圏の一員であるとの意識の醸成並びに地域関係者との連携を図り、構想の実現を目指す。





# 那須塩原市地域循環共生圏

那須塩原市地域循環共生圏を構築することにより、次のとおり地域課題の解決が見込まれる。

## ① エネルギー代金などの域外流出

本市では化石燃料、電気等のエネルギー代金年間 1 7 7 億円が域外に流出していると推計される。地域の再生可能エネルギーの利用により、年間 1 6 億円の地域還元が見込まれる。

## ② 未利用の畜産バイオマス資源

バイオガス発電の事業可能性調査の結果、市内で飼育される乳用牛から発生するふん尿のすべてを活用した場合、3, 9 0 0 k W の発電出力が期待できる。発電した電力は、地域の自立電源としての活用が見込まれる。

## ③ 畜ふんによる環境問題の発生

バイオガス発電の利用可能性調査の結果、発生する消化液は、その全量を農地へ還元することができる見込みである。その結果、畜ふんの適正な処理及び肥料の適切な施用が可能となり、水質汚濁や臭気による環境問題の解決につなげることができる。

## ④ 森林の適正管理の不足

バイオマスボイラー等の導入により木質バイオマスの需要を創出することで、林地残材の活用及び森林整備の促進が見込まれる。

## ⑤ 遊休農地の増大

遊休農地は、資源作物を栽培することで、バイオガス発電から発生する消化液の利用先として活用できる。また、営農型太陽光発電によりその解消を図る場合には、発電した電力を地域新電力において活用することが期待できる。

## ⑥ 太陽光の適正な利用の促進

太陽光発電による電力は、蓄電池と併用することにより、災害による系統電源損失時も電力を供給することができる。

本調査では P P A モデルによる自家消費型太陽光発電について検討し、9 箇所の公共施設で実現可能であるとの結果を得た。

指定避難所等への導入を図ることで、災害対応力を強化するなど、売電事業のための導入ではなく、地域の実情に応じた利用を促進することができる。

## ⑦ その他の再生可能エネルギー導入の課題

エネルギーの地産地消には、再生可能エネルギーの新規導入だけでなく、既に設置されている再生可能エネルギー発電設備を活用することも必要である。

本調査では地域新電力の事業性評価において、既設の廃棄物発電、小水力発電からの電力調達を想定した事業性の評価を行うとともに、卒 F I T 太陽光の活用を検討を行い、事業として成立するとの結果を得た。

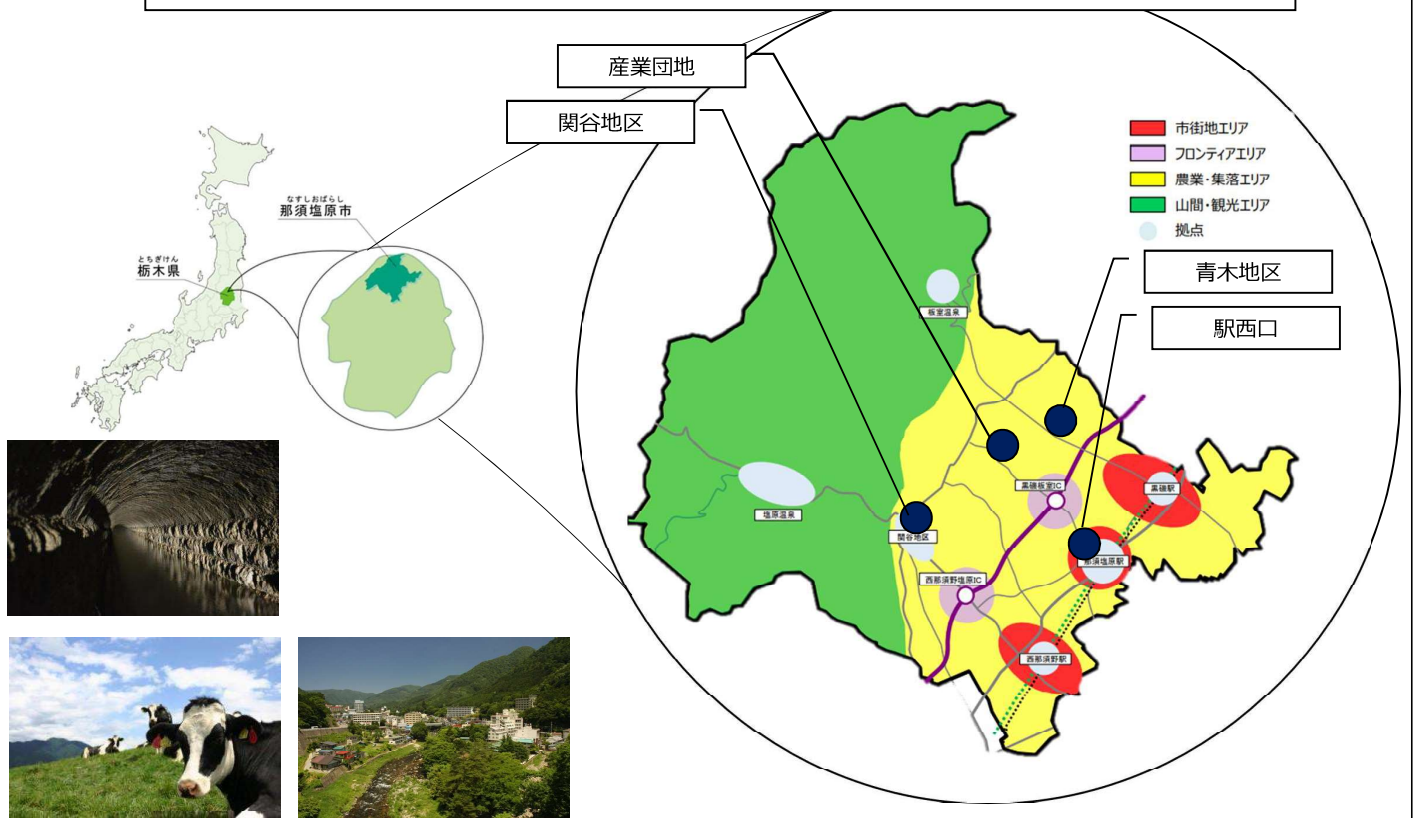
地域新電力会社が既設の再生可能エネルギー発電設備から電力を調達することで、エネルギーの地産地消を推進することができる。

## 再生可能エネルギーの活用によるゼロカーボン街区の検討

2050年までに「CO<sub>2</sub>排出量実質ゼロ」を宣言した本市において、

脱炭素社会実現に向けた取組に資することを目的として、

**地域特性の異なる4つの地域を選定し、ゼロカーボン街区の導入を検討した。**



## ゼロカーボン街区の検討【青木エリア】

地域の特有資源である酪農バイオマスや木質バイオマスなどを用いた再生可能エネルギーを活用。バイオマス、小水力、太陽光発電のエネルギーミックスによる自立分散型の地域電源を確保するとともに、酪農業の課題であるふん尿の処理問題を解決しつつ、優良農地の保全及び緑地の保全を目指す。また、地域内でマイクログリッドによって、道の駅「明治の森・黒磯」、青木サッカー場、青木小学校へ電力を供給することにより、地域のレジリエンス強化を目的とした心豊かに暮らせるまちづくりも兼ねる。

### 【コンセプト】

- ・再生可能エネルギー設備の導入
- ・自家消費によるもの
- ・災害時のレジリエンス強化
- ・道の駅「明治の森・黒磯」のZEB化



### 【スキーム】

電力供給対象施設：道の駅「明治の森・黒磯」、青木サッカー場、青木小学校（指定避難施設）

#### 小水力発電

那須疏水→自営線による電源供給

蓄電池容量を満たした場合、余剰電力の供給により水素製造を行う。

#### バイオガス発電

青木地区の酪農家から原料供給→オンサイトによる発電→道の駅で自家消費

道の駅から出る食品残さも原料利用→エネカフェ エコ×エネ×カフェ（地産池消）

蓄電池容量を満たした場合、余剰電力の供給により水素製造を行う。

#### 調和型太陽光

採光型・建材型モジュールの導入（第3章3.4（5）参照）

→採光型：道の駅歩道のラバーアプローチへの設置、施設ガラス面への設置

→建材型：屋根に一体化したタイプを選定

#### 蓄電池

夜間の発電分を蓄電。災害時の非常用電源として活用。

#### 自営線

指定避難場所である「青木小学校」へ自営線を敷設しエリア内での電力を面的利用

## ゼロカーボン街区の検討【関谷エリア】

旧関谷宿の伝統を生かし、塩原温泉郷の玄関口として、観光客にも住んでいる人々にも健康と癒しを提供できるまちを目指す。また、地域の再生可能エネルギーを有効に活用し、関谷南公園を防災公園化、地域のレジリエンスの向上を図る。地域に存在する遊休農地を活用し営農誘致の促進や週末農業などの候補地として提供するとともに、快適な居住エリアの構築を目指す。塩原地区への玄関口として、湯治エリアの構築や、今後の新しいワークライフバランスの先進的なモデル地区としてのまちづくりを目指す。

### 【コンセプト】

- ・再生可能エネルギー設備の導入
- ・災害時のレジリエンス強化
- ・防災強化地区として生き延びられるエリア
- ・豊富な温泉資源を活用した塩原地区との連携
- ・幅広い年齢層へ向けた安心・安全のPR



### 【スキーム】

#### 木質バイオマス

アグリバル塩原へ近隣の林材を資源とした木質バイオマスボイラーの導入

→熱は隣接のハウス施設などへ供給

#### バイオガス発電

堆肥センター敷地へのプラント設営

→関谷地区の酪農家から原料供給。アグリバル塩原の食品残さも原料利用

#### 太陽光PPA

関谷小学校の屋上へ太陽光パネルの設置

#### 蓄電池

災害時の非常用電源として活用。

#### 自営線

指定避難場所である「関谷小学校」「ハロープラザ」へ自営線を敷設しエリア内での電力を面的利用。

#### 水素活用

余剰電力で水素を生産し、水素バスをエリア内で循環運行（湯けむり温泉バス）させることで高齢者にもやさしい地域の足へ





## ゼロカーボン街区の検討(那須塩原駅西口エリア)

多様な資源(交通、観光、生活様式、エネルギー、防災)を有する那須塩原駅前のポテンシャルを最大限に活かしたまちづくりを目指す。気候変動や災害にも対応できるレジリエンス向上に加えて、新型コロナウイルスに適応した新しい生活様式と那須野ヶ原の魅力である高原リゾート・ロイヤルリゾートなどの観光エリアのフロントドアとしての役割を持たせ、ライフ&ツーリズムをテーマとして地域に調和した再生可能エネルギーを導入する。

### 【コンセプト】

- ・再生可能エネルギー設備の導入
- ・新庁舎の多目的な役割
- ・那須野ヶ原観光のフロントドアとしての機能
- ・新型コロナウイルスに適応した新しい生活様式
- ・広域防災拠点としてレジリエンス化
- ・住んでいる人にも観光客にも利便的なスタイル

### 【スキーム】

#### 那須塩原市役所(新庁舎)

- ・コミュニティスペース、ワークスペース
- ・観光案内機能
- ・特産品販売機能
- ・ZEB → 木質CHP、サンジュール(足湯への熱利用も可能か)
  - 余剰電力を水素ステーションや電気スタンド
  - 防災時には防災拠点として電気・熱・温水の供給拠点

#### 駅前大通り

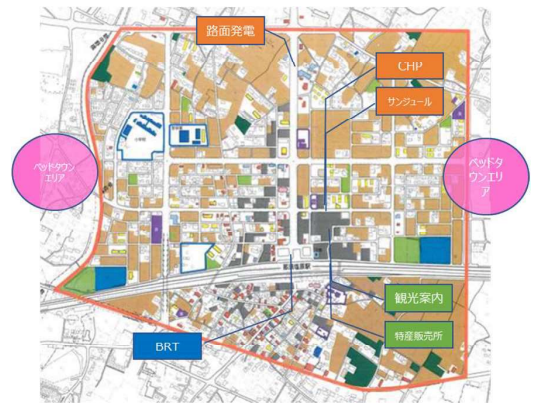
- ・路面発電から街頭へ電力供給
- 大通りの整備により、多数の店舗の誘致

#### 那須野ヶ原博物館の展示ブース設営(新庁舎内)

- ・観光客向けに那須野ヶ原の歴史を予習または復習してもらう

#### 那須塩原駅の整備

- ・水素バスによるBRT(Bus Rapid Transitバス高速輸送システム)の略
- ・ラバーアプローチの設置(発電)
- ・防疫機能及びユニバーサルデザインの強化



## ゼロカーボン街区の検討(那須塩原産業団地周辺エリア)

地域の課題解決とともに企業のESG需要のニーズに応えた次世代型産業団地を目指す。電力を市内再生可能エネルギー電源からの供給とし、畜ふんバイオマス発電や木質CHPとのエネルギーミックスで再生可能エネルギー100%の電力・熱を供給し、企業誘致につなげる。災害時には大規模の自立型電源供給エリアとして包括的な防災拠点としての機能を果たす。

### 【コンセプト】

- ・再生可能エネルギー設備の導入
- ・酪農家の多いエリアの課題解決
- ・木質CHPによる電気と熱需要に対応
- ・非常時の防災拠点としての役割
- ・地域新電力の常時サポート

### 【スキーム】

#### 再生可能エネルギー電源の創設

- ・那須疏水からの小水力
- ・乳牛ふん尿を活用したバイオガス発電(誘致工場によっては残さも処理可能)

#### 防災拠点

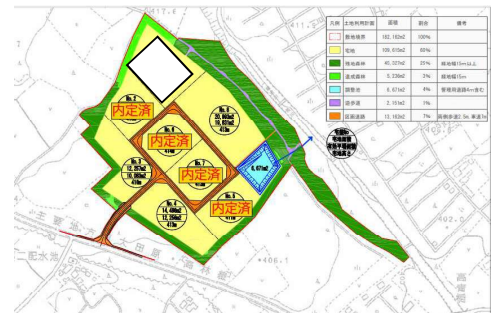
- ・災害時には地域の防災拠点としての役割 → 住人・従業員の安心安全

#### 地域新電力の常時サポート

- ・非常時の電力供給
- ・電源のメンテナンスも含めた総合的なバックアップ支援

#### 自営線

- ・産業団地内に自営線を設置し、電力の面的利用を図る



# 実施効果

各種再生可能エネルギー事業、地域新電力事業の効果をまとめる。調査で実現可能性が高いと評価できた事業について具体的な効果算出を行う。

事業	概要
バイオガス発電	複数拠点導入で日量1950t規模（3,900kW）
太陽光発電	有望な公共施設9か所にPPAモデルでの導入(317kW)
小水力発電	40kW発電の2か所導入(計80kW)
木質バイオマス熱利用	ESP事業での健康長寿センターへのチップボイラー導入(300kW)
地域新電力	市内公共施設での電力小売（環境価値付き電力）



- ① 脱炭素地域づくりによる効果（CO2削減量）
- ② 経済効果
- ③ 社会的効果

# 実施効果

調査項目 調査内容	調査結果	地域還元額 [円/年]	CO2削減効果 (t-CO2/年)
バイオガス	以下の2シナリオについて、事業性あり シナリオ1：市内6箇所にバイオマスプラントを分散設置（処理量1,930 t/日） 発電容量 3,900kW 初期投資額：259億円 投資回収年数：13.2年 シナリオ4：小規模プラント1箇所（100 t/日） 発電容量 200kW 初期投資額：11億9千万円 投資回収年数：14.9年 ※塩原堆肥センター受入れと同等の規模 ※消化液については、全量を市内農地へ還元することを想定	12億6,990万 (シナリオ1の場合)	7,795
木質・草本バイオマス	【バイオマスボイラー導入試算】 ①健康長寿センター ボイラ出力：300kW 初期投資：1億円 投資回収年数：10年 ※ESP事業者が長寿センターにバイオマスボイラを設置する場合 ESP事業者の初期投資：1億円 投資回収年数：15年 ②華の湯 ボイラ出力：150kW 初期投資：7千5百万円 投資回収年数：16年 ③グリーングリーン ボイラ出力：300kW 初期投資：1億円 投資回収年数：25年	465万 (③ESP事業)	306
	チップ製造 事業化には、年間2,500 t以上の需要の創出が必要	-	-
	ペレット製造 事業化には、年間1,300 t以上の需要の創出が必要	-	-
小水力	那須疏水 downstream 幹線における設置について事業性あり 発電容量：40kW×2箇所 初期投資：8千万円 投資回収年数：19年	557万	132
太陽光	指定避難所への太陽光発電設備及び蓄電池設置について、民間事業者による第三者所有モデルの事業性検討 → 指定避難所53箇所中9か所で事業性あり ※基本的に市の財政負担なし。民間事業者の投資回収年数：17年以内	168万	158
温泉熱	ボイラー発電の事業性なし	-	-
地域新電力	事業の想定 供給側：廃棄物発電（那須塩原クリーンセンター）、小水力発電（那須野ヶ原土地改良区連合） 需要側：次の①～③について事業性を評価 ①小中学校・共同調理場を除く公共施設 初年度営業利益：950万円 営業利益率：4.4% ②小中学校と共同調理場 初年度営業利益：-5,234万円 営業利益率：-46.7% ③全公共施設 初年度営業利益：3,116万円 営業利益率：9.3%	年間営業利益 3,116万円 (③の場合)	6,092



# 構想実現までのスケジュール

短期的取組

長期的取組

## 2021年度～2022年度

家畜ふん尿・食品残さによるバイオガス発電の具体化を検討

地域新電力会社の詳細な事業モデルの検討や設立に向けた準備

公共施設におけるPPAモデル/温浴施設での木質バイオマスESP事業  
エネルギー事業への展開を検討

取組を連携

## 2023年度以降

草木バイオマスの栽培面積拡張、

営農型太陽光発電等の取組へと拡大を検討

バイオガス発電は様々なステークホルダーとの協議が必要になるため2024年度運転開始を目標として検討

2022年度にはゼロカーボン街区の構築に向けた検討を開始

2025年度以降に着手

## 【3号事業】

# 地域の理解促進、合意形成

# 地域の理解促進、合意形成

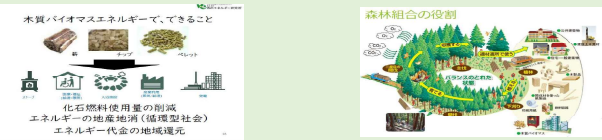
## ① 市民参加型森林体験「森の体験学習会」

実施日：令和2年10月31日(土)  
 参加人数：那須塩原市民21名  
 (男性11名/女性10名)  
 募集方法：市HP及びメール配信サービスにより公募

### 《 目的 》

森の持つ役割や機能を森の専門家と学び、未活用のまま森に残っている資源が再生可能エネルギーのエネルギー源として活用できる事を学ぶ、体験型の学習会を実施

### 【 森の勉強会(座学) 】 60分



「森林が育む、くらしとエネルギー」  
 講師：(株)森のエネルギー研究所

「森林組合の活動と役割」  
 講師：那須塩原市森林組合

- ◆那須塩原市内の森林資源の現状や森の持つ多面的機能の紹介と、それらを維持する為に必要な適正管理について
- ◆間伐等から発生する木材を木質バイオマスエネルギーとして活用することで化石燃料の削減・エネルギーの地産地消・エネルギー代金の地域還元・地域の資源や資金の地域での循環・かつ、脱炭素化へ繋がることを学んだ

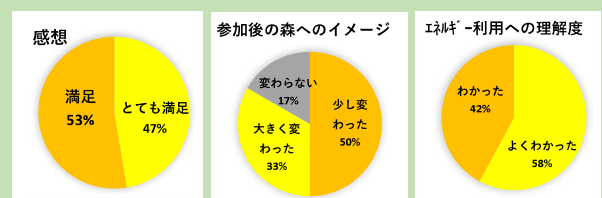
### 【 森の体験会(森林内体験) 】 90分

場所：那須塩原市百村地内の森  
 講師：那須塩原市森林組合



- ◆専門家とともに森に入り、適正管理された森とされていない森での植生や混み具合の違いを実体験を通して学んだ
- ◆チェーンソーを使った間伐体験も希望者に体験して頂き、間伐材を身近に感じて頂き、間伐材から木質バイオマスエネルギーへ変換できるイメージを参加者の中に構築する事を目的とした

### 【 アンケート 結果 】



### 《 課題 》

- ◆受講者の対象を次期担い手を中心に実施する事で、より森林バイオマス資源活用への拡大に繋がると考える
- ◆脱炭素社会に繋がる教育を、義務教育や学校での教えに頼るのではなく、那須塩原市を筆頭に地元の企業や各種団体が一丸となり強化していく事で、永続的な地域循環共生圏の基盤の構築に繋がると考える

# 地域の理解促進、合意形成

## ② 市内小中学校における 地域の再生可能エネルギーに関する出前授業

### 《 実施計画 》

テーマ (内容)	担当講師	対象学校	対象学年	実施予定日 (実施時間)
<b>那須塩原市の再生エネルギーの歴史と持続可能なまちづくり</b> ■ 気候変動に関することや、那須野ヶ原における再生可能エネルギー利用に関する歴史の講義 ■ 小学生向けには「とよのぼり水車」の作成 ■ グループディスカッション、アンケート	那須野ヶ原 土地改良区連合  星野恵美子専務理事	那須塩原市立 青木小学校	5年生 (1学級/21名)	令和3年1月12日 (90分)
		那須塩原市立 黒磯中学校	2年生 (3学級/79名)	令和3年2月25日 (60分)
<b>生ゴミからエネルギーを作ろう！</b> ■ メタン菌を入れた2ℓペットボトルに生ゴミを投入し、メタン発酵させてガスを燃料にして、お茶を飲んでもらう。(メタン発酵は時間が掛かるので事前準備) ■ 当日作成したメタンガスは宮城県の大聖火の集火式に活用予定 ■ グループディスカッション、アンケート	東北大学 大学院 農学研究科  多田千佳准教授	那須塩原市立 鍋掛小学校	5年生 (1学級/30名)	令和3年1月29日 (90分)
		那須塩原市立 箒根中学校	2年生 (1学級/36名)	令和3年2月19日 (100分)



令和3年1月13日「緊急事態宣言」発令  
 令和3年2月8日の解除後も栃木県は2月21日までの「特別警戒」としての  
 対応を受け、中止を決定

## 地域の理解促進、合意形成

### ③ 再生可能エネルギー〔 現場見学会 & ワークショップ 〕

#### ◀ 実施計画 ▶

- ◆対象者 : 那須塩原市民 20名
- ◆実施内容 : 那須塩原市内の再生エネルギー利活用現場の見学し、地域内で生まれた再生エネルギーを地域内で活用する事に関する考えを深めるワークショップ
- ◆実施時期 : 令和3年2月上旬

#### ◀ コロナ禍での対策について ▶

- ◆集団行動で実施を検討している為、移動はバスを予定。バス内では前後に人が配置されないように乗車
- ◆マスク着用 ( 見学中も距離を保ち実施 )

時間(仮)	行動予定	場所(仮)	その他
9:00	集合(市内)	ワークショップ会場	
9:10	移動(バス)		
9:30	現場見学	【見学施設候補】 ・ 栃木県 畜産酪農研究センター/ メタン発酵施設 ・ 那須野ヶ原土地改良区連合 / 小水力発電施設	動画撮影実施
10:35	移動(バス)		
11:00	ワークショップ	【会場候補】 西那須野公民館	動画撮影実施
12:00	アンケート		



令和3年1月13日「緊急事態宣言」発令  
令和3年2月8日の解除後も栃木県は2月21日までの「特別警戒」としての  
対応を受け、中止を決定

## 地域の理解促進、合意形成

### ④ 地域再生可能エネルギー活用に関する連絡会議

	詳細	
実施目的	地域再生可能エネルギー活用による「那須塩原市地域循環共生圏」構築に向けて、市内関係事業者を集め、今回の調査報告や、事業者が有する情報・知見を共有し、事業化に向けた合意形成を図る	
実施日(時間)	令和2年10月19日 (9:30~12:00)	
会場形態	那須塩原市本庁舎内会議室	
実施日(時間)	令和3年2月19日 (13:30~15:00)	
会場形態	WEBによるオンライン会議	
参加事業者 ・ 団体	【第一回】 株式会社ゼニス 宮沢建設株式会社 鈴木電機株式会社 那須野ヶ原原土改良区連合 株式会社栃木プロジェクトプロ 戸野・田並法律事務所 株式会社栃木銀行 株式会社 那須環境技術センター 那須塩原市	【第二回】 第一回参加企業に加え、下記団体 那須塩原市森林組合 特定非営利活動法人 1000年の森を育てるみんなの会 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 株式会社森のエネルギー研究所

### ⑤ 動画【再生可能エネルギー活用による 持続可能な街づくり】理解促進

動画テーマ	発信方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 2050年カーボンニュートラルに向けての取組</li> <li>◆ 再生エネルギー普及の必要性</li> <li>◆ 那須塩原市における取組や現状</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 那須塩原市民 動画チャンネル nasushiobara-shi での配信</li> <li>◆ 特に小中学校での環境教育に活用</li> </ul>