

# 信州大学と長野県・松本市と の脱炭素化に向けた連携

CUC公開講座2023第4回

大学の視点から考える地域のカーボンニュートラル

茅野恒秀（信州大学）



三つのアルプス、八つの水系の源流を抱え、  
 八つの県と隣接し、全国で四番目に広く、  
 七十七の市町村で構成される長野県内に  
 五つのキャンパスが所在する  
 全国有数のタコ足大学。



長野キャンパス  
教育学部



伊那キャンパス  
農学部



長野キャンパス  
工学部



上田キャンパス  
繊維学部



松本キャンパス  
全学教育センター(1年次教育)  
人文/理学/経法/医学  
の4学部

学生10798人  
教職員2674人

※人口13472人は県内市町村の  
人口と並べれば28番目

# 環境の取り組みと地域連携

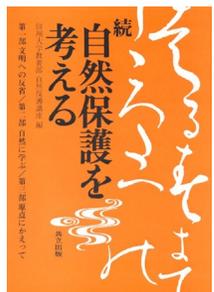
- 2001年 工学部がISO14001認証取得（国公立大学初）
- 2004年 「環境マインドをもつ人材の要請」文科省特色GP採択
- 2010年 全キャンパスにおいてISO14001認証取得
- 2011年 地球温暖化防止実行計画策定
- 2017年 ISO14001から独自の環境マネジメントシステムへ移行
- 2019年 全学横断特別教育プログラム 環境マインド実践人材養成コース開設
- 2022年 グリーン社会協創機構設置



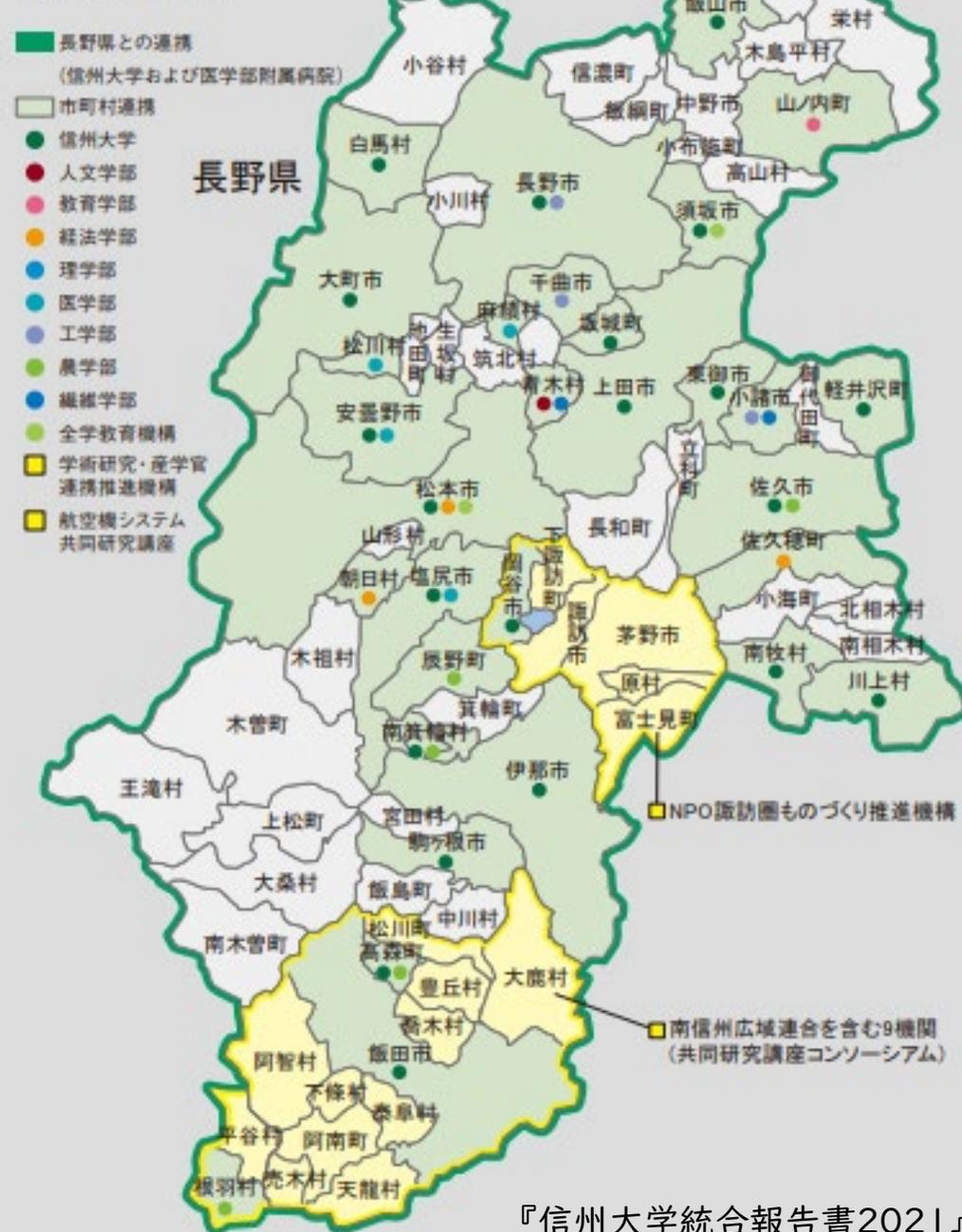
## 環境の切り口から 社会の課題解決の実践を考える

環境マインド実践人材養成コースの意義

環境に関する課題は、経済や社会とも密接に関わり、統合的な視点で考えていくことが求められています。本コースは、2019年度スタートの新しいプログラムです。環境分野の幅広い課題の基礎知識を身につけ、特に国際社会の共通の目標であるSDGsや、持続可能な循環共生型の社会構築を意識して、課題解決の考え方を学びます。学部に関係なく希望者が受講できるので、コース受講者同士の交流や協働も重視します。



信州大学及び学部・機構等と地方自治体との連携協定  
(2021年8月1日現在)



# 大学・大学人の地域への関わり ：視点の提示／本講演の枠組み

社会課題解決のための協働の場への参画  
：一方向の「貢献」から双方向の「協働」へ

教育活動における地域連携  
：相乗効果の存在

研究教育を核に  
社会的存在としての  
大学・大学人

研究活動における地域連携  
：相乗効果の存在

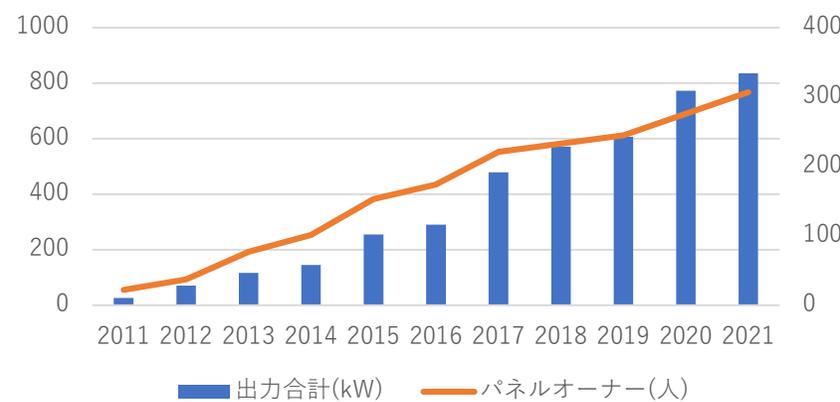
※学部レベルから研究と教育を積極的に重ねる戦略の有効性

事業所・市民としての責務  
：大規模排出源としての大学キャンパス

# 研究・教育実践例 (1)

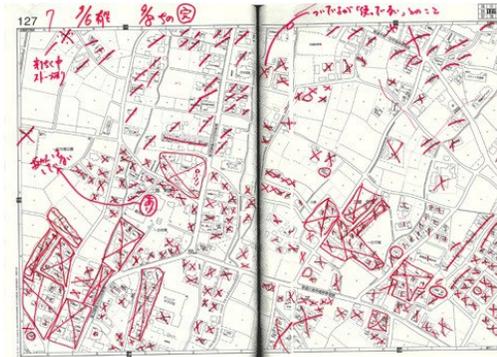
## ①上田市「相乗りくん」太陽光発電調査 (NPO法人上田市民エネルギーとの連携)

「相乗りくん」総容量と参加者数の推移

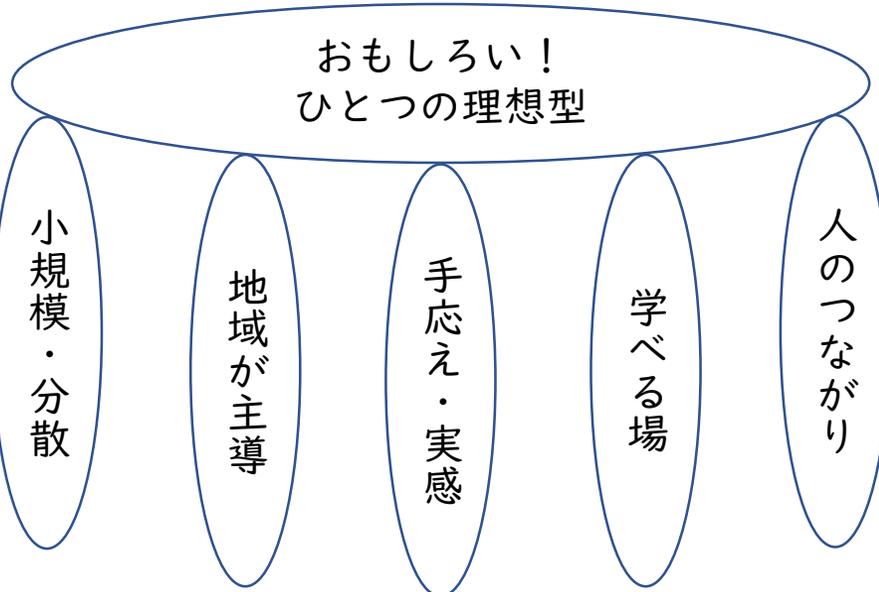


相乗りくん  
<http://eneshift.org/>

## ②安曇野市薪ストーブユーザー全戸調査 (市里山再生計画との連携)



4万世帯の市内全住宅を現地で目視調査（別荘を含む）。薪ストーブ利用世帯は1640軒、世帯数に占める普及率4.1%と特定。802通のアンケート有効回答を分析。



全回答者	豊科	穂高	三郷	堀金	明科
ナラ	ナラ	ナラ	リンゴ	ナラ	アカシア
クヌギ	アカシア	クヌギ	ナラ	アカシア	ナラ
アカシア	ケヤキ	サクラ	アカシア	クヌギ	クヌギ
サクラ	クヌギ	アカシア	クヌギ	サクラ	サクラ
リンゴ	サクラ	アカマツ	スギ	リンゴ	ケヤキ
アカマツ	リンゴ	リンゴ	サクラ	ケヤキ	スギ
ケヤキ	スギ	ケヤキ	アカマツ	スギ	アカマツ
スギ	アカマツ	スギ	ヒノキ	アカマツ	リンゴ
ヒノキ	カラマツ	ヒノキ	ケヤキ	ヒノキ	ヒノキ
カラマツ	ヒノキ	カラマツ	カラマツ	カラマツ	カラマツ

※順位が2ランク以上変化するものにマーク

最も使う樹種（地区別に多様性がある）

→市内で使用されている薪の量は9000立米弱と推定。調達費用の規定要因は調達方法、調達先、樹種のこだわりの3点と推論できる。

調達費用の平均値41232円 (N=681)

- ①自ら山に入って伐採 約2万円
- ②原木→玉切り・薪割り 約4万円
- ③完成した薪を入手 約6.2万円

参加者への聞きとり調査から読みとれた魅力



# 研究・教育実践例 (2)

## ③霧ヶ峰メガソーラー問題

## ④松本地域太陽光発電所立地状況調査

近世以来の採草地・薪山が農地解放  
ハケ岳山麓から始まった観光資源化  
1972年ころ

リゾート開発へ売却話  
→茅野、諏訪両市民の反対で撤退

1990年前後  
リゾート開発への売却話  
→同じように反対にあい雲散霧消

2014年~2020年  
92.3MWのメガソーラーへの売却話  
= **メガソーラー問題の根は土地問題**

松本地域2市2村に所在する全ての太陽光発電事業  
(1165件)を対象に、衛星写真判読と現地踏査に  
よって発電所の立地状況を調査。82.4%にあたる  
**960件の立地状況を把握**。野立て型のうち、法で設  
置が義務づけられた**柵塀整備率は86.1%、標識整備  
率は62.3%**。



(環境影響評価準備書より)

土地の歴史と、社会的共通資本  
としての山林を管理してきた  
人々の経験に伴走しなければ、  
問題は根本から解決しえないこ  
とを解き、社会に発信。



(2020.1.7信濃毎日新聞)

保守管理の体制		売電収入が想定より		合計
		多い/差はない	少ない	
保守管理業務を外部委託	60.8%(118)	79.4%(108)	20.6%(28)	136
(法人) 社内に保守管理責任者を配置	9.8%(19)			
設置業者に任せているためわからない	3.6%(7)	71.9%(41)	28.1%(16)	57
保守管理責任者を置いていない	25.8%(50)			
合計	194			

- 225の発電所の立地形態、発電出力、運転開始年、初期費用の整ったデータを獲得。
- 保守管理体制に不備があると、売電収入が想定より少ないと回答する比率が上昇。

# 社会課題解決のための協働：松本市との例

年度	松本市の脱炭素政策の経過と信州大学の関わり	
2015～16	<ul style="list-style-type: none"> <li>松本市内で環境・地域エネルギー政策に関する連続勉強会（講師：茅野）</li> <li>松本市地球温暖化対策実行計画改定</li> <li>松本市再生可能エネルギー地産地消推進計画策定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※市民主導で企画した勉強会に市行政や金融機関、事業者も参加</li> <li>※再エネ事業化支援の枠組みが欲しいね、となった</li> </ul>
2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>信州大学での勉強会に20社以上が集まり、（仮称）松本地域再エネ事業化支援ネットワークの構想に賛同を得る</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※現在の松本平ゼロカーボン・コンソーシアムにつながる構想</li> </ul>
2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>松本市と信州大学の包括連携協定に基づく事業に、上記ネットワークの設立検討を組み込む</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※組織対組織の形に昇華</li> </ul>
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>松本市「スーパーシティ構想」の中でカーボンニュートラルがテーマとなり、検討が深まる</li> <li>松本市 気候非常事態宣言（2050年カーボンニュートラル）</li> <li>環境省が乗鞍高原を「ゼロカーボンパーク」に選定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※市理事者の理解が深まる</li> </ul>
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>MZCC設立準備会発足（2021年7月）、設立（2022年2月）</li> <li>松本市地球温暖化対策実行計画改定</li> <li>松本市総合計画の5本の柱の一つにゼロカーボンが位置づく</li> </ul>	
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>乗鞍高原が脱炭素先行地域に選定される</li> <li>松本市工業ビジョン改定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※産業政策へ波及</li> </ul>
2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>松本市住宅マスタープラン改定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※住宅政策へ波及</li> </ul>

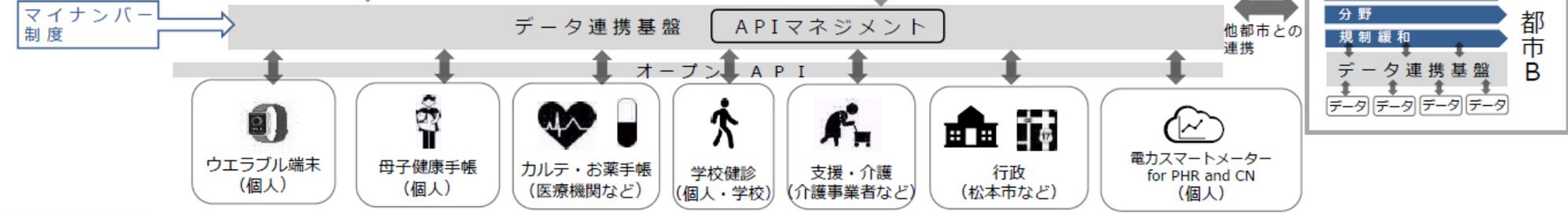
# 「世界に先駆けるスーパーシティ松本～市民と地球のいのちを守る～」 概要

**利用者** 市民、医療機関、介護施設、薬局、大学、企業、松本市など

**分野** 医療・介護 **移動** **支払い** **エネルギー** **防災** **行政**

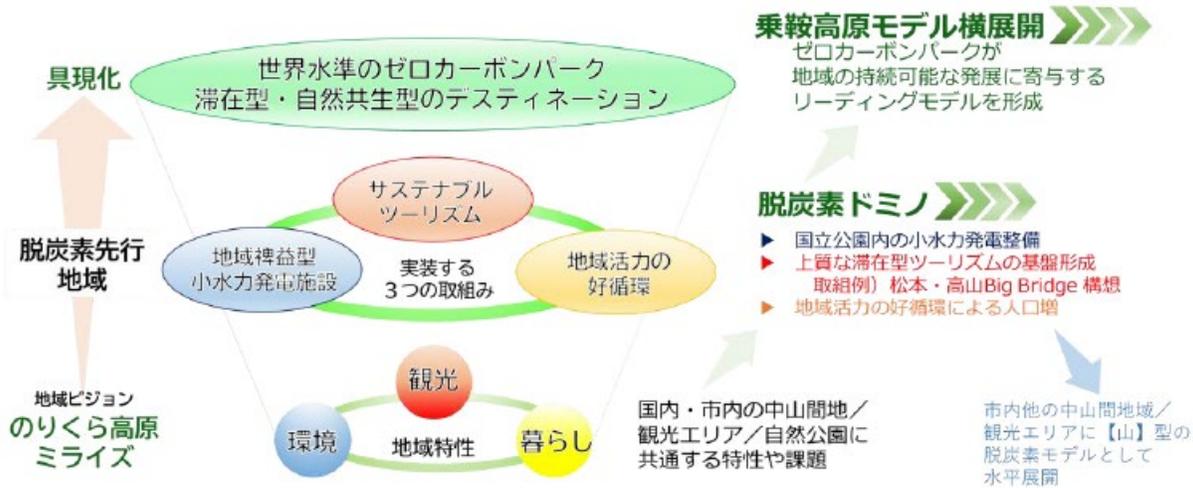


**規制緩和** 医療法、医師法、薬機法など      FIT法など

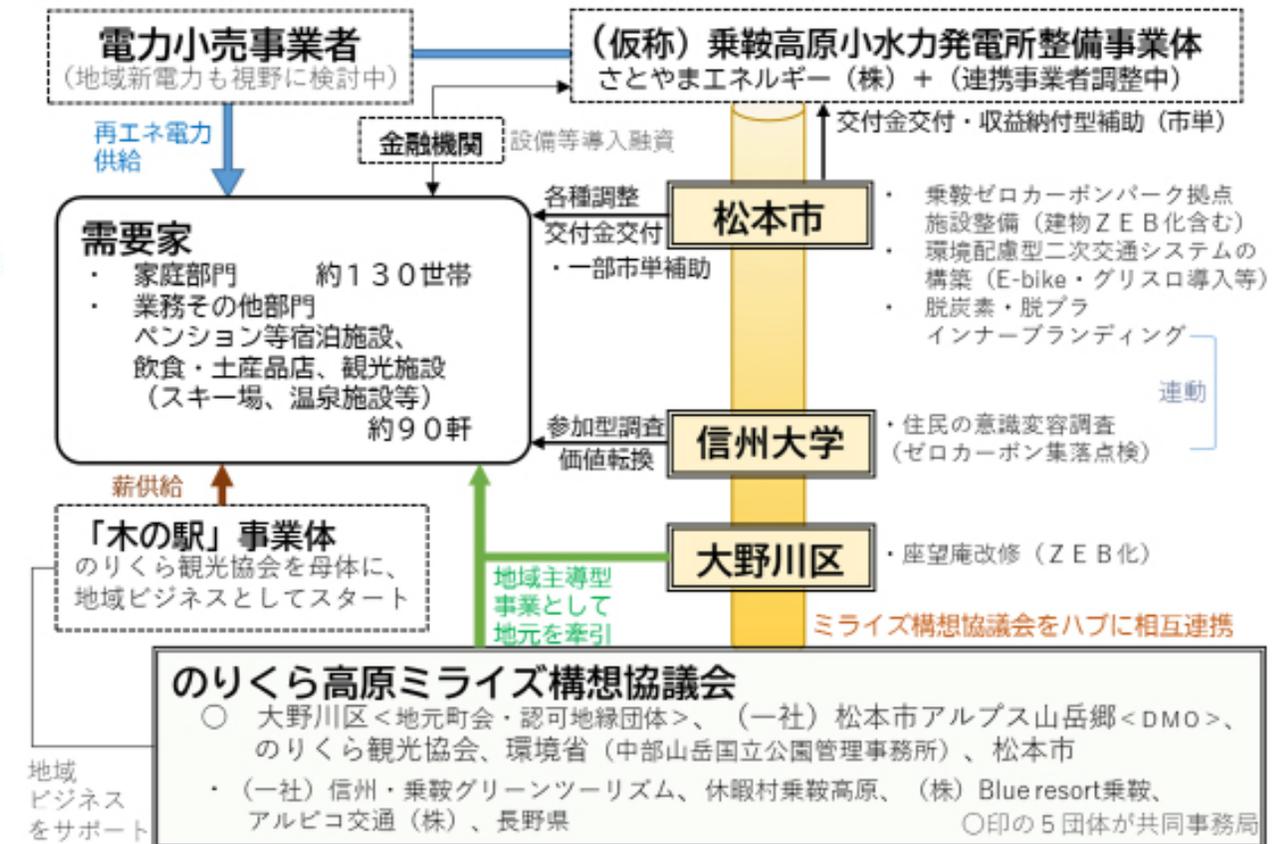


**ファイナンス原則** 民間事業者：防災以外の全ての先端的サービスなど + 松本市：データ連携基盤年間保守費+防災 + 国：関係府省庁の集中支援

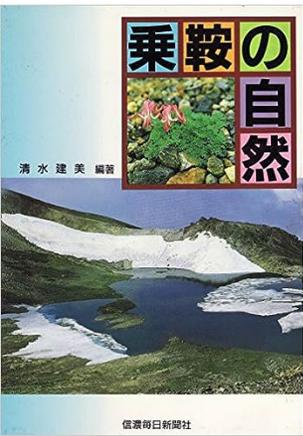
# 脱炭素先行地域：松本市乗鞍高原 (松本市、大野川区、信州大学の共同提案)



地域主導型のゼロカーボンパーク形成に向け、各界各層で組織する「のりくら高原ミライズ構想協議会」をハブに、取組みを展開



←乗鞍には信州大学のフィールドステーションがある



ゼロカーボン、どうすれば実現できるのか？  
乗鞍は持続可能か？ これからも安心して暮らし続けられるのか？

「ゼロカーボン集落点検」 (2022-2023実施中)  
(“Zero-Carbon Community Assessment”)

STEP 1  
現状把握

アンケート (事業所には訪問調査も) で、個々の状況を把握させていただきます

STEP 2  
課題抽出

調査結果を皆さんと分析し、  
・ゼロカーボンパークの具現化  
・サステイナブルな乗鞍の実現  
に向けた課題を抽出します



STEP 3  
アクション

地元の皆さんが活用しやすい  
チェックポイントを整理し、  
一人ひとりができることを  
効果的につないでいきます



構想の達成へ



人の暮らし

生活上の課題  
乗鞍のよさ  
今後のこと 等

把握したいことから

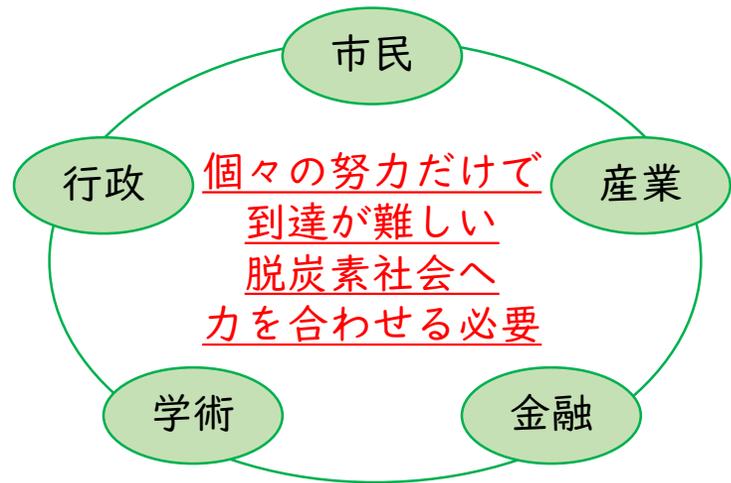
エネルギー

住宅・施設

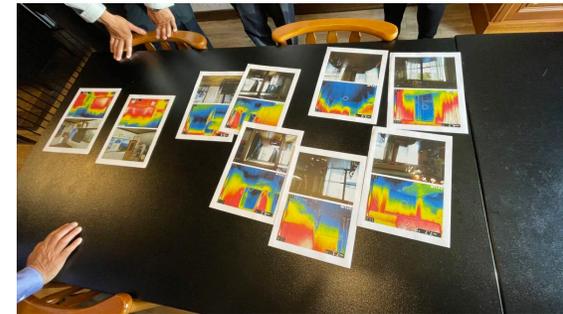
電力の使用状況  
(電気料金、電化設備等)  
熱の使用状況  
(燃料費、暖房・給湯設備等)  
動力のエネルギー  
(自動車、農業機械等)

建物の断熱性能  
例) 築年数  
延床面積  
断熱材  
窓ガラス 等  
住まい方

# 松本平ゼロカーボン・コンソーシアム (MZCC) ：脱炭素社会の実現のための協働の場



定例フォーラム  
：社会的学習の場

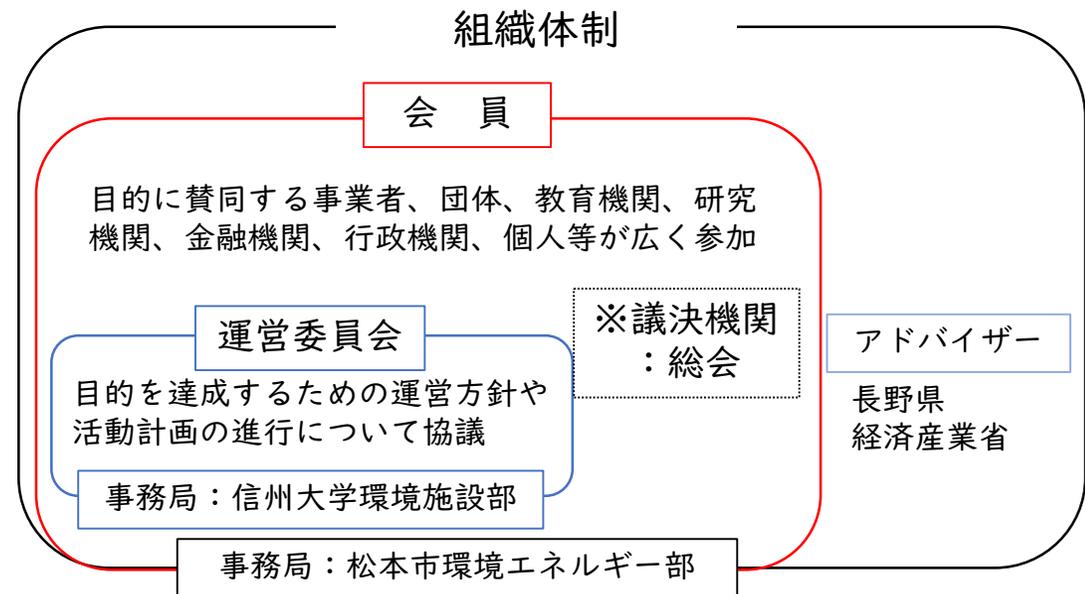


課題別部会  
：共同の実践の場

松本市長、信州大学長が発起人となって2022年2月発足。  
広く松本地域の産学官の力を結集させ、地域性と事業性とが両立したエネルギー自立地域の形成が促進される事業の展開を支援。

## 〈活動内容〉

1. 地域主導型のエネルギー事業の確立  
→地域エネルギー事業会社の設立検討へ
2. 再生可能エネルギーの導入
3. 住宅・ビル等の省エネ技術開発と普及
4. EV・FCV等の普及
5. その他、脱炭素社会の実現のために必要な活動



➤ 2023年8月現在、130に迫る会員数のネットワークに成長



# 世界における同種の取り組み事例



ドイツ ヘッセン州北部カッセル市を拠点とする  
deENet (ディーネット)  
<https://www.deenet.org/>

\*分散型エネルギー技術、エネルギー効率化、気候保護のためのネットワーク組織  
\*2003年、カッセル大学の分散型エネルギー技術研究所(IdE)が中心となり設立

## \*活動項目

革新的なプロジェクト実施のサポート  
資金調達プログラムに関するアドバイスと資金調達支援  
ネットワーク管理  
再生可能エネルギーの使用・効率の改善に関する情報・知識の伝達  
新しいビジネスモデルの立ち上げ促進・開発  
イベント管理・広報  
自治体・企業・エネルギー協同組合などに対する助言

## \*100を超える組織・機関が参画

ベンチャー企業、中小・大企業  
研究機関  
地方自治体（ヘッセン州北部地区、カッセル市、州、連邦機関など）  
個人 など100を超える組織・機関

## ◆活動例 Barcamp Renewables

- 再エネに関する活動の発表／関係者の情報交換・ネットワーキング
- プロジェクトに関する活発な議論、講義、情報交換、およびソーシャルメディアを介して幅広い聴衆に届く効果的なコンテンツを奨励



## 参画主体の多様な業種



バイオ  
エネルギー



電気自動車



エネルギー  
高効率の生産



エネルギー  
高効率の建築



地熱



熱供給  
システム



持続可能な  
地域開発



太陽エネルギー



他のサービス



水力発電



風力

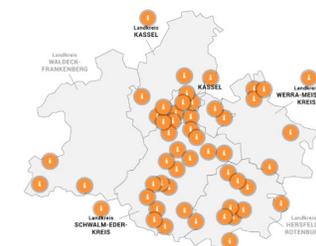


熱供給

## ◆活動例 北ヘッセン エネルギー転換憲章

- ヘッセン州北部の地方自治体に、将来のエネルギー転換活動の共通の目標と方向性を示す取り組み
- 電力、熱、モビリティの各分野を対象とし、政策支援とフォローアップを実施

参加者の概要



# 個々の努力だけでは到達が難しい ＝協働・協創のネットワークが欠かせない

自然エネルギー信州ネット (2011～)



自然エネルギーの資源が豊富な長野県ならではの「自然エネルギー普及モデル」をつくることを目的に、個人、市民団体、地域企業、大学等と行政機関がつながった協働ネットワーク。36の行政会員を含む402の会員が参画。

※信州大学・高木直樹 名誉教授が会長

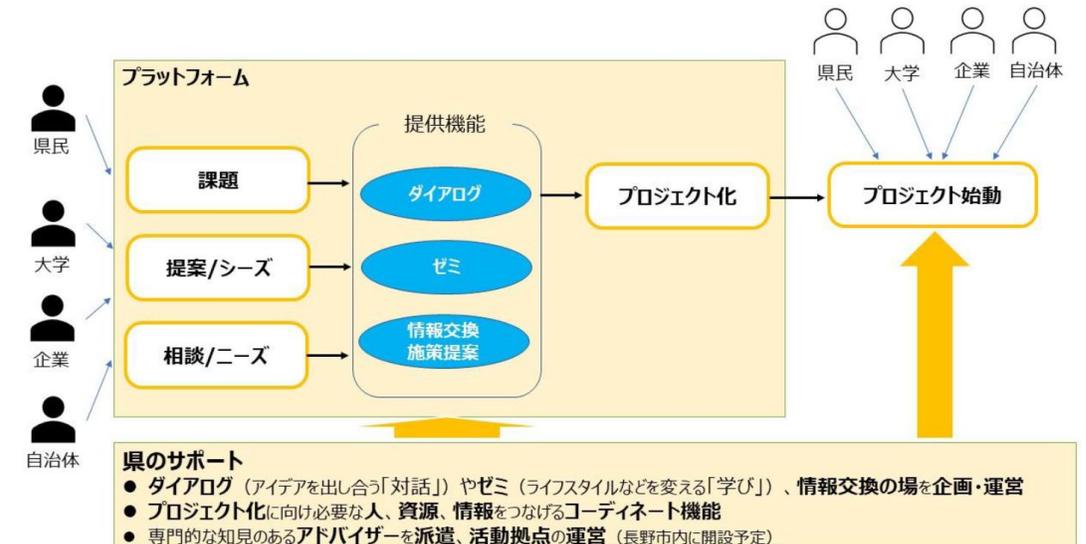


くらしふと信州 (2022～)

(長野県 ゼロカーボン社会共創プラットフォーム)



くらしふと信州  
ウェブサイト  
(参加登録可能)

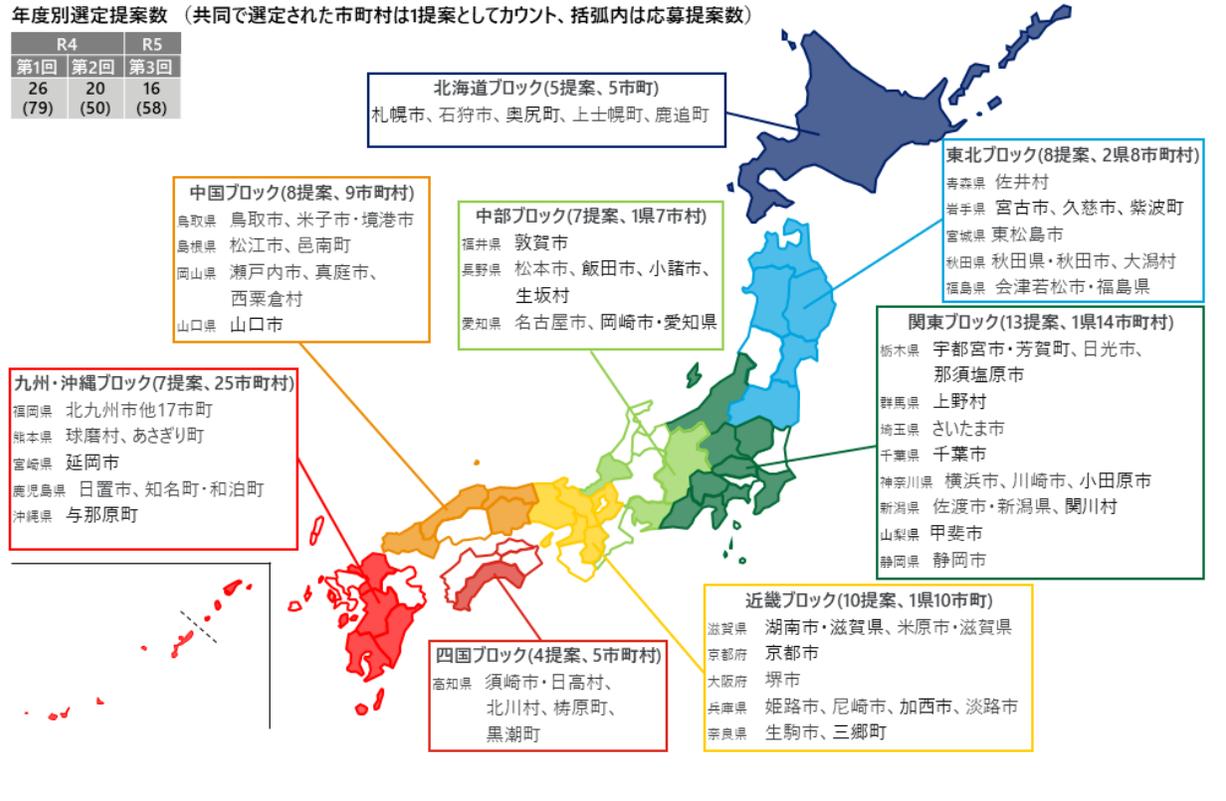




# 長野県内：4つの脱炭素先行地域 8つの重点対策加速化事業

年度別選定提案数（共同で選定された市町村は1提案としてカウント、括弧内は応募提案数）

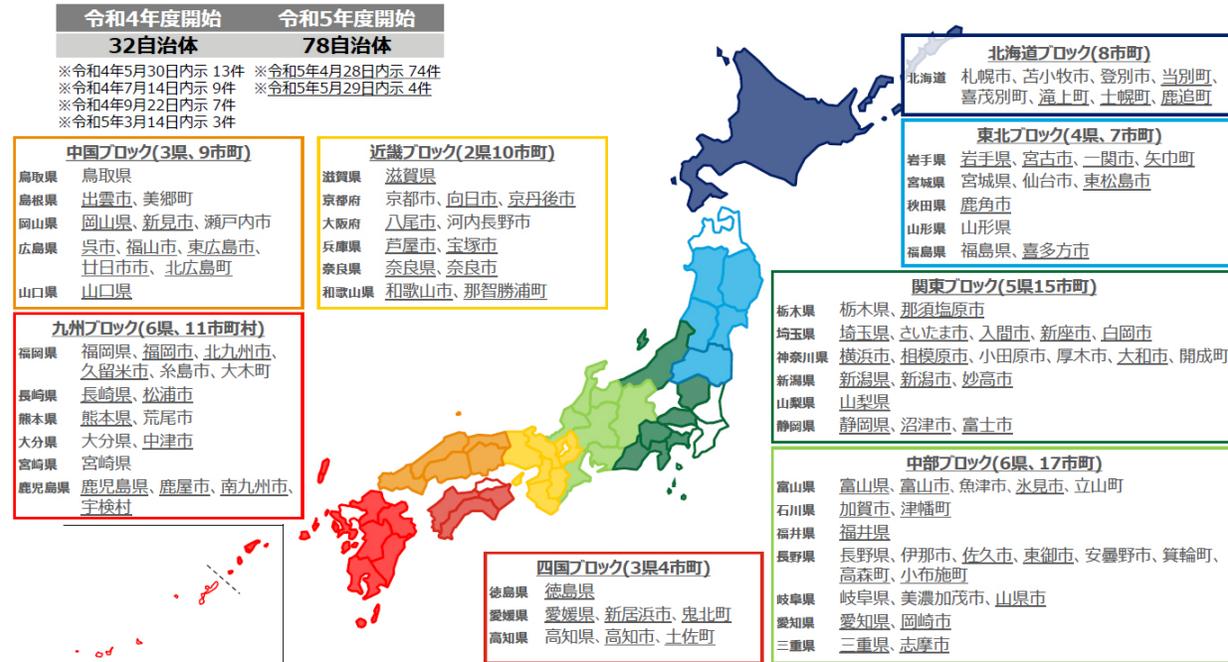
R4		R5
第1回	第2回	第3回
26 (79)	20 (50)	16 (58)



脱炭素先行地域：松本市、飯田市、小諸市、生坂村  
※松本市と小諸市は信州大学が共同提案者

## 重点対策加速化事業の計画策定状況

■ 令和5年5月末現在、重点対策加速化事業として110自治体を選定（29県、81市町村）



重点対策加速化事業：長野県、伊那市、佐久市、東御市、安曇野市、箕輪町、高森町、小布施町

# 企業・自治体の中核人材育成への関与

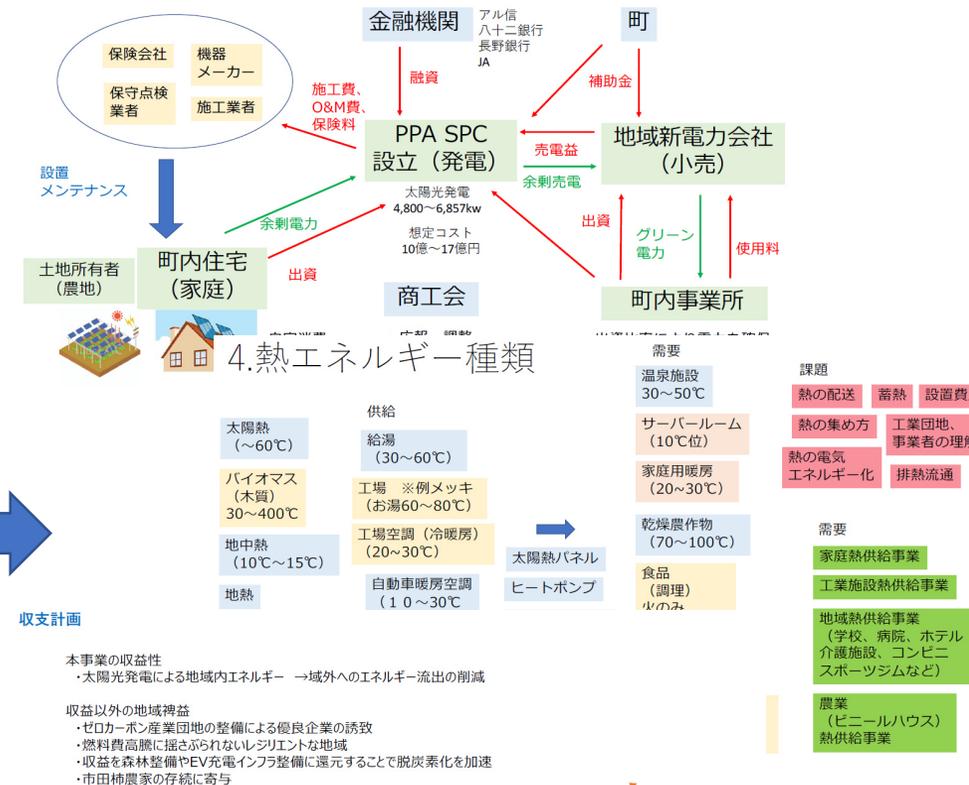
(「地域再エネ事業の持続性向上のための地域中核人材育成事業」)

日程・研修項目	概要
第1回 キックオフミーティング 講義&ワークショップ	脱炭素型地域社会の要請と長野県におけるゼロカーボン (信州大学・茅野恒秀氏)
第2回 講義&ワークショップ	再エネ利用可能性と地域に根差した個別再エネ事業のつくり方 (東京大学・谷口信雄氏)
第3回 講義&ワークショップ	複数の地域再エネの供給と複数の地域需要の活用事例 地域新電力 (東京大学・飯田誠氏)
第4回 講義&ワークショップ	省エネルギー・エネルギー効率化技術と取り組み (信州大学・高木直樹氏)
第5回 講義&ワークショップ	低炭素化マネジメント、廃棄物・資源循環 (長野県・三村裕太氏) (東京大学・谷口信雄氏)
第6回 講義&ワークショップ	地域循環共生圏 (信州大学・茅野恒秀氏)
発表、修了式	「地域循環共生圏と脱炭素化社会をつなぐビジョンとアクション」 案発表



## (プロジェクト検討成果の例)

(仮称)HIZAWA プロジェクト-民間版 重点対策加速化事業-



## ↑ 2021年度伊那地域での 連続WSプログラム

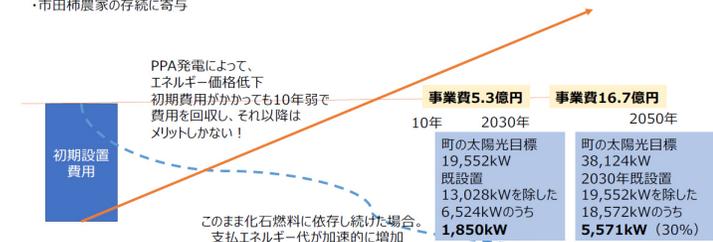
## 相互理解と連携で進める 企業プロフィット&社会ベネフィットの追求

長野県上伊那・下伊那地域を対象にした研修会。受講者はA~Dの4グループに分かれて、ワークショップを実施しました。ここでは、Aグループに参加した株式会社ニシザワ・ホールディングスの宮下輝彦さん、リサイクルシステム研究会の吉川琢郎さん、そして伊那市役所の田中稔さんの3名に、それぞれの立場から感想を述べていただきました。(2022年1月24、27日取材)



2022年度は同地域で  
事業化検討支援を実施  
+ 東信地域で第1ステージ構築

2023年度は  
伊那地域：事業化検討支援  
東信地域：第2ステージ構築  
諏訪地域：第1ステージ構築



## テーマ：長野県の地域特性と地域ネットワークを活かした 地域主導の再生可能エネルギーの事業化

「ゼロカーボン戦略」実現に向けて…拠点施設オープン、地球温暖化による気候変動の影響を減らそう… 長野

「ゼロカーボン」実現へ 拠点開設【長野市】



くらしふと信州（ゼロカーボン社会共創プラットフォーム）  
拠点開所式&トップランナーセミナーに参加



長野県庁、松本市によるオンラインレクチャー



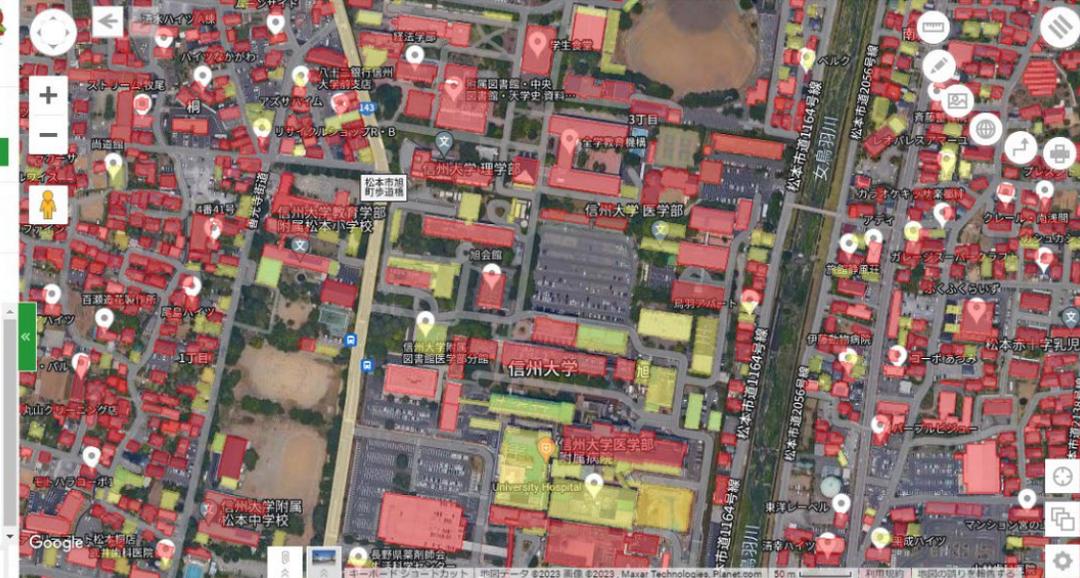
松本平ゼロカーボン・コンソーシアム会員企業や  
市民による事業化事例の現地視察&聞きとり調査

(R4教育機関と連携した地域再エネ導入促進及び地域中核人材育成研修)

# キャンパスの二酸化炭素排出削減の取り組みも 教職学－社会の連携で進めたいところ



図：信州大学環境報告書2022より



図：信州大学松本キャンパスの屋根ソーラーポテンシャル  
[https://www.sonicweb-asp.jp/nagano\\_solar\\_map/](https://www.sonicweb-asp.jp/nagano_solar_map/) を活用

- 信州大学全体の電力消費量は2021年度実績で4411.4万kWh（附属学校、附属病院等を含む）。
- 電力及び燃料価格高騰によって2022年度の財政負担が8億円程度増加していることもわかった。
- 2021年度実績で3万トン近いCO<sub>2</sub>を排出。
- 再エネ導入もさることながら、建物の断熱改修などエネルギー効率化に向けた課題の優先度が高い。

- 『信州大学環境報告書』を読み込み、排出量やエネルギー使用量を具体的に把握
- 長野県が作成・公表している「信州屋根ソーラーポテンシャルマップ」を実際に活用し、信州大学キャンパス内各建物の屋根のポテンシャルを把握。

# キャンパスごとのポテンシャル評価を進めている

キャンパス	屋根太陽光ポテンシャル	電気使用量（2021年度）	占める割合
松本	2729キロワット(kW) ×1200kWh/kW/年 =3,274,800kWh	29,962,124kWh ※附属病院18,989,379kWh =63.4%が附属病院 →大学+附属学校で 10,972,745kWh	10.9% ※附属病院を除くと 29.8% →施設によっては屋根で 自給可能
長野（教育）	343.5kW × 1200 = 412,200kWh	973,891kWh	42.3%
長野（工学）	787.5kW × 1200 = 945,000kWh	6,239,554kWh	15.1%
上田	875kW × 1200 = 1,050,000kWh	3,655,709	28.7%
伊那	664.5kW × 1200 = 797,400kWh	2,534,353kWh	31.5%
長野（附属学校）	465kW × 1200 = 558,000kWh	808,438kWh	69.0%

→足りないが、屋根をフル活用すれば学外から購入する電気を確実に減らせる。

# 全学部1年次生向け 「環境エネルギー政策論」(受講者100名)

(2023年度シラバス)

- ①講義の問題設定、導入的論点の提示
- ②環境の危機とエネルギー転換の要請
- ③日本のエネルギー政策史：講義
- ④日本のエネルギー政策史：資料映像視聴
- ⑤グループ対話：環境エネルギー政策の論点整理
- ⑥グループ報告：各エネルギー源の利点と難点
- ⑦世界と日本のエネルギー転換政策
- ⑧再エネ大量導入のカギ
- ⑨再エネの社会的受容性
- ⑩再エネ100%地域(1)：デンマーク・ロラン島の事例
- ⑪再エネ100%地域(2)：日本各地の事例
- ⑫世界経済の動向とエネルギー転換
- ⑬グループ対話：地域に根ざした環境エネルギー政策
- ⑭グループ報告：地域に根ざした環境エネルギー事業
- ⑮地域に根ざした再生可能エネルギー事業化の課題

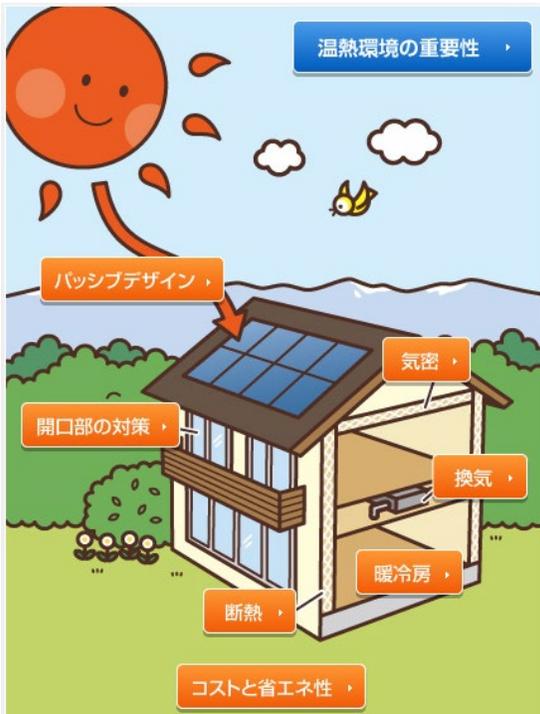
→授業の中で読書ノート、視聴ノート、グループ対話とグループワーク、討議・熟議、口頭発表、ポスター発表など研究活動に関わる諸行為を盛り込む工夫を施す。

【2023年度受講生の授業アンケートより】

(もっとも価値があったもの・こと)

- 環境エネルギー政策における民主的な意思決定
- 様々な学部の人々が再エネに対してどのような意見を持っているのか知ることができた
- 地域に受け入れられる再エネを導入していくために何が必要なのかを考えて、さらに実践していくためにはどうすればよいのかを考えることができた
- 住民に寄り添い、長期的な見通しをした考え方が必要ということ
- 海外の先進的な再生可能エネルギーの普及事例を知り、日本がいかに遅れているかということが分かった
- エネルギー政策に関する基礎的な知識を得ることができたし、判断基準になるものを見つけることができた
- 教員が学生の成果物に対して応答的な反応を返すことで、学生各々が自由に忌憚なく意見を言いやすい学習空間が成立していた点

# 信州大学の特徴： 産学官民との協働による研究教育を各学部で展開



信州の快適な住まいを考える会 (SAH会)  
：工学部建築学科・高木直樹名誉教授、高村秀紀教授

自然エネルギー共同設置推進機構 (NECO)  
上田ビジョン研究会

：繊維学部・高橋伸英教授

信州そるがむで地域を元気にする会  
長野市バイオマス産業都市構想推進協議会

：工学部・天野良彦教授