白馬村再生可能エネルギーに関する基本方針等連絡協議会
第4回協議会　資料

日　時　：令和3年10月28日（木）　午後1時30分から
場　所　：白馬村役場3階　302会議室

目次

1. 前回の協議会での指摘に対する回答・修正

2. 具体的行動計画（定性目標）について

3. ビジネスモデル

１. 前回の協議会での助言及び指摘に対する回答・修正

水力発電（ダム）をポテンシャルに追加しました。

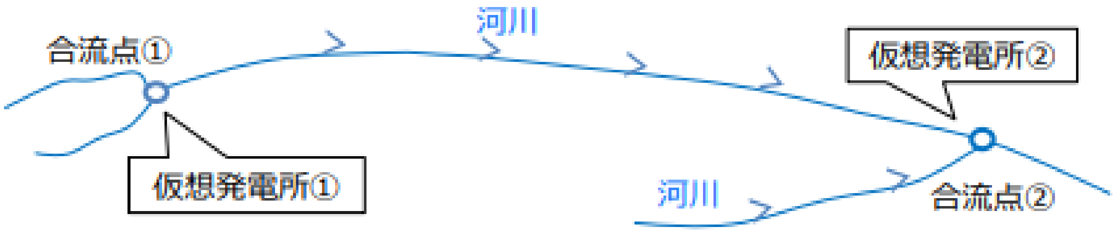
※実績を基に追加

分類	種類	規模	単位	供給量	単位
太陽光	賦存量	**26,000**	kW	**28,686,000**	kWh
	導入ポテンシャル	20,000		22,346,000	
	シナリオ別導入可能量	7,000		7,878,000	
風力	賦存量	31,000	kW	60,078,000	kWh
	導入ポテンシャル	不明		不明	
	シナリオ別導入可能量	不明		不明	
水力（ダム）	シナリオ別導入可能量	**24,000**	kW	**147,168,000**	kWh
水力（河川）	賦存量	―	kW	―	kWh
	導入ポテンシャル	**4,400**		**26,980,800**	
	シナリオ別導入可能量	不明		不明	
地熱低温バイナリ	賦存量	100	kW	610,990	kWh
	導入ポテンシャル	不明		不明	
	シナリオ別導入可能量	不明		不明	
太陽熱	賦存量	―	―	0.78	億MJ
	導入ポテンシャル	―		0.78	
	シナリオ別導入可能量	―		0.66	
地中熱	賦存量	―	―	8.07	億MJ

水力発電（河川）の推計方法は分かったが、推計に利用した流量および落差が不明なため、現在、環境省に詳細情報の開示を依頼中。

推計方法

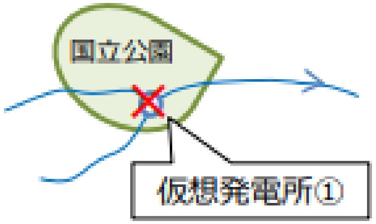
河川の合流点に**仮想発電所**を設置すると仮定



全国の約300の河川流量観測地点の実測値から流況を分析して年間使用可能水量を推計し、仮想発電所毎に**年間発電量（kWh）**を算出

全国の約300の河川流量観測地点の実測値から流況を分析して最大流量を推計し、仮想発電所毎に**設備容量（kW）**を算出

設備容量(kW)＝ 最大流量(m^3/s) ×落差(m) ×重力加速度(m/s^2) ×発電効率(%)



- 建設単価、設備規模において設置困難
- すでに発電所が設置されている
- **開発不可条件**と重なる

→ 該当する仮想発電所を除く

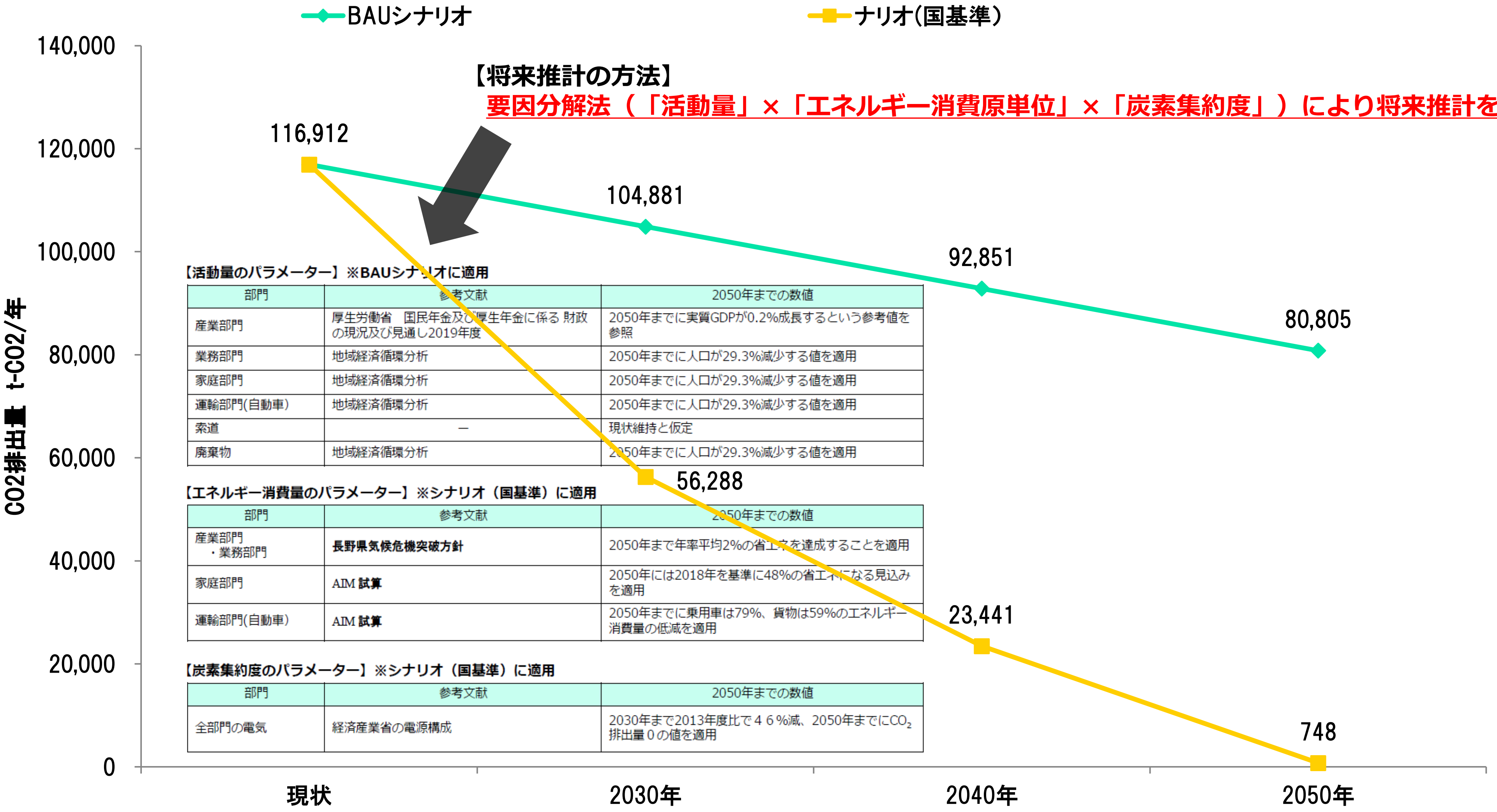
国立・国定公園等の社会条件（法制度）から設定

導入ポテンシャル（設備容量：kW） ＝条件を満たす仮想発電所の出力の合計
（年間発電量：kWh） ＝条件を満たす仮想発電所の年間発電量の合計

出典）環境省、再生可能エネルギー情報提供システム[REPOS(リーポス)]より抜粋

将来推計の方法　BAUシナリオと脱炭素シナリオの推計結果

要因分解法を用いて、BAUシナリオや脱炭素シナリオを推計する。
人口や経済成長のみでは2050年に脱炭素を達成することは難しいが、
省エネ技術が今まで通りに向上されていけば、2050年には脱炭素に近付くことができる。



【将来推計の方法】
要因分解法（「活動量」×「エネルギー消費原単位」×「炭素集約度」）により将来推計を実施

【活動量のパラメーター】※BAUシナリオに適用

部門	参考文献	2050年までの数値
産業部門	厚生労働省　国民年金及び厚生年金に係る 財政の現況及び見通し2019年度	2050年までに実質GDPが0.2%成長するという参考値を参照
業務部門	地域経済循環分析	2050年までに人口が29.3%減少する値を適用
家庭部門	地域経済循環分析	2050年までに人口が29.3%減少する値を適用
運輸部門(自動車)	地域経済循環分析	2050年までに人口が29.3%減少する値を適用
索道	―	現状維持と仮定
廃棄物	地域経済循環分析	2050年までに人口が29.3%減少する値を適用

【エネルギー消費量のパラメーター】※シナリオ（国基準）に適用

部門	参考文献	2050年までの数値
産業部門・業務部門	**長野県気候危機突破方針**	2050年まで年率平均2%の省エネを達成することを適用
家庭部門	**AIM 試算**	2050年には2018年を基準に48%の省エネになる見込みを適用
運輸部門(自動車)	**AIM 試算**	2050年までに乗用車は79%、貨物は59%のエネルギー消費量の低減を適用

【炭素集約度のパラメーター】※シナリオ（国基準）に適用

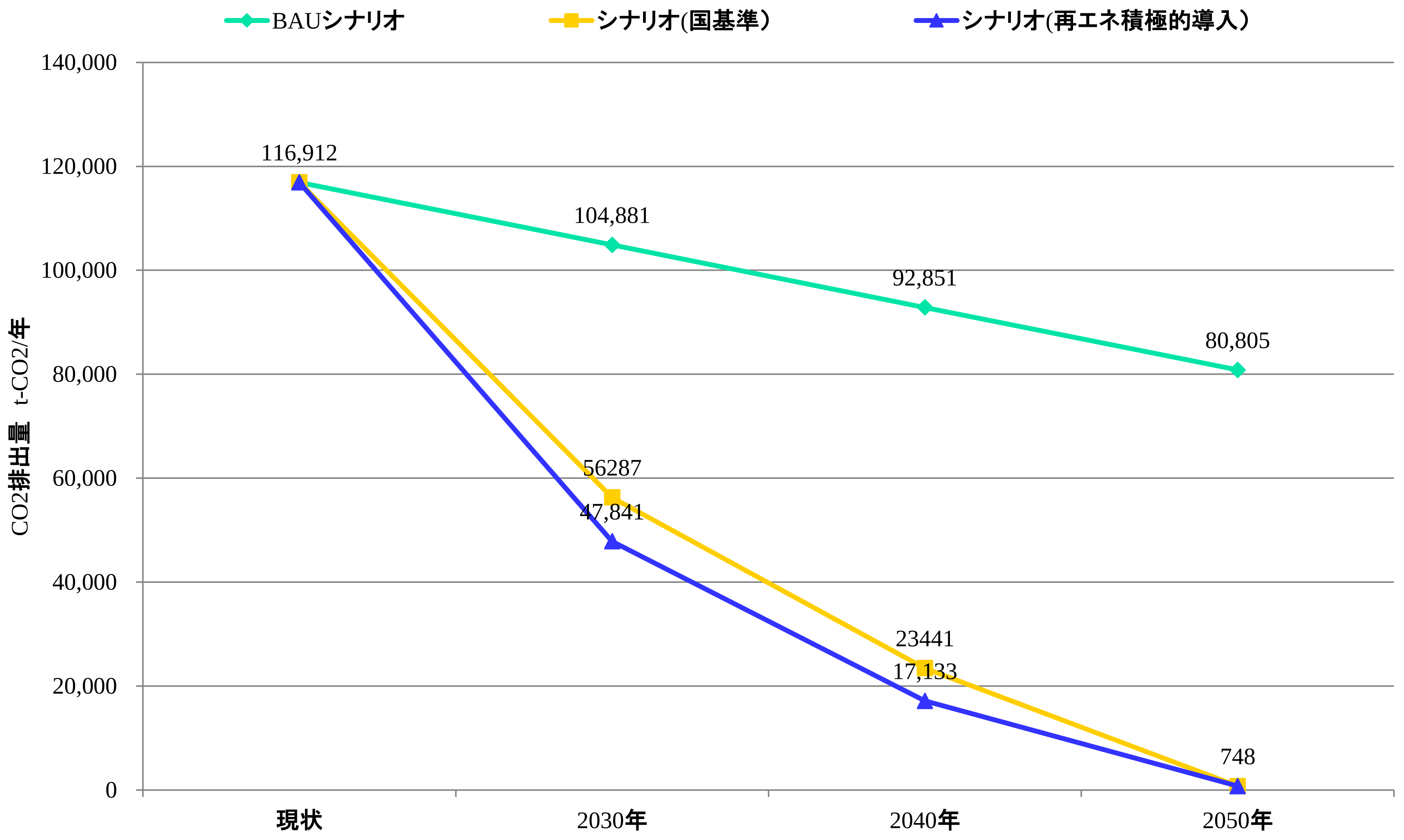
部門	参考文献	2050年までの数値
全部門の電気	経済産業省の電源構成	2030年まで2013年度比で４６%減、2050年までにCO_2排出量０の値を適用

脱炭素シナリオ(省エネ)を踏まえた各部門の再エネ導入目標値

部門	2050年電力量 kWh/年	対策と効果	目標値
産業部門	6,590,967	● 自家消費型太陽光発電等の設置 ● オフサイトPPAからの電力購入 ● 小売電気事業者の再エネメニューの購入 ● 環境価値の購入 ● 再エネ由来水素を活用した燃料電池による熱電併給	● 自家消費型太陽光（蓄電池とのセット）：全事業所で30%分の自家消費を達成（1.8MW） ● オフサイトPPA（太陽光）：500kW×4箇所から調達（2MW） ● オフサイトPPA（水力）：0.3MW ● 再エネの地域内自給率：91%
業務部門	41,153,911	● 自家消費型太陽光発電等の設置 ● オフサイトPPAからの電力購入 ● 小売電気事業者の再エネメニューの購入 ● 環境価値の購入 ● 公共施設を対象にした自営線によるマイクログリッド供給（防災対応）	● 自家消費型太陽光（蓄電池とのセット）：全事業所で30%分の自家消費を達成（11MW） ● オフサイトPPA（太陽光）：500kW×10箇所から調達（5MW） ● オフサイトPPA（水力）：2.9MW ● 再エネの地域内自給率：86%
家庭部門	8,294,870	● 自家消費型太陽光発電等の設置 ● オフサイトPPAからの電力購入 ● 小売電気事業者の再エネメニューの購入 ● 再エネ由来水素を活用した燃料電池による熱電併給	● 自家消費型太陽光（蓄電池とのセット）：全世帯で30%分の自家消費を達成（2MW） ● オフサイトPPA（太陽光）：500kW×2箇所から調達（1MW） ● オフサイトPPA（水力）：0.5MW ● 再エネの地域内自給率：80%
運輸部門	試算不可	● EVおよびFCVの導入	● 2050年までにEV、FCV、HV、PHCVの車両に全て変更
索道	4,838,019	● 自家消費型太陽光発電等の設置 ● オフサイトPPAからの電力購入 ● 小売電気事業者の再エネメニューの購入 ● 環境価値の購入 ● 再エネ由来水素を活用した燃料電池による熱電併給	● 自家消費型太陽光（蓄電池とのセット）：全事業所で30%分の自家消費を達成（1.8MW） ● オフサイトPPA（太陽光）：500kW×2箇所から調達（1MW） ● オフサイトPPA（水力）：0.3MW ● 再エネの地域内自給率：91%

再エネの地域内利用率（電気のみ）は86.6%　・・・・（課題）⇒100%にする方法を検討する必要がある

再エネの地域内利用が2030年に30%、2040年60%、2050年86.6%とすると、再エネの域内利用によって、低炭素化に貢献できていることが分かる。



2. 定性目標に関して

家庭部門での脱炭素化に向けた取組　～その1～

分類	内容
省エネルギー行動の実践	省エネに関するリーフレットなどを参考にした省エネルギー行動
	スマートメーターなどエネルギー消費量の「見える化」を活用して、エネルギーの節約
	ウォームシェア、クールシェア、クールチョイス運動に参加し、省エネルギーの努力
	自転車や公共交通の利用の努力
	車を運転するときは、エコドライブの心掛け
	輸送距離の短い、近隣で採れた農産物、旬の食材の利用
ごみの減量	マイバッグやマイボトル、過剰包装を断る等、ごみを発生させない消費行動
	食品ロスや生ごみの減量等、ごみの発生抑制
	生ごみを出す際は水切りを行うことで、運搬や焼却に要するエネルギーの削減
	資源とごみの分別
環境に配慮した様々な活動への参加	環境問題に関心を持ち、環境情報の収集
	環境学習や環境保全活動等への参加
	環境に関わる地域活動（美化・緑化・リサイクル活動等）への参加
	地域の再生可能エネルギーを利用している小売電気事業者から電力購入
	ESG投資を踏まえた資産運用

■　暖房は必要な時だけ稼働

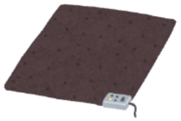
1日１時間
使用量を
減らす

41.8kg-CO2/年
の削減効果

約1,400円/年
の節約効果

■　電気カーペットの温度設定

強⇒中



設定温度を
強⇒中に
5時間変更する

103.4kg-CO2/年
の削減効果

約4,400円/年
の節約効果

家庭部門での脱炭素化に向けた取組　～その2～

分類	内容
省エネルギー機器の利用や再生可能エネルギーの導入	省エネ型の照明や家電、高効率給湯器への交換など、高効率で環境性能の高い機器等の導入
	エコカー（ハイブリッド自動車、電気自動車、燃料電池自動車（FCV）等）の選択
	家電製品の買い替え時には省エネルギーラベルを確認して、地球温暖化への影響が少ない製品選択
	太陽光発電、太陽熱利用設備や蓄電機器、薪ストーブ等を自宅に設置し、再生可能エネルギーの導入
	家庭用燃料電池の導入
	うちエコ診断の実施
住宅の省エネルギー化	新築時・改築時には、省エネルギー住宅、環境配慮型住宅、ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）など、省エネルギー性能の高い住宅になるような努力
	窓の改修・遮熱化、壁面などの断熱化等、建物の断熱化への努力
	自然の風や光を活かした通風・採光の確保等により、住宅の省エネルギー性能の向上
	賃貸住宅を選ぶ際は、複層ガラス窓など断熱性に優れた住宅の選択を努力
	HEMS（住宅エネルギー管理システム）を導入して、エネルギーの「見える化」を利用し、住宅でのエネルギー管理
みどり豊かな住まいづくり	敷地内や建物の屋上、壁面の緑化、生垣をつくる等、住宅の緑化を努力
	アサガオ、ヘチマ、ゴーヤ等を育てて、夏の省エネルギーに効果がある 緑のカーテンの導入
	新築時・改築時には、敷地内のみどりの保全・創出の努力
	雨水貯留施設・雨水タンクを利用した打ち水・散水の実施

■　**ふんわりアクセルの実施**

発進時は5秒で時速20km程度の加速をする

194kg-CO2/年
の削減効果

約11,000円/年
の節約効果

■　**再生可能エネルギーの利用**

※初期投資はかかります。

太陽光発電の場合

576kg-CO2/年
の削減効果

約54,400円/年
の節約と収入効果

家庭部門での脱炭素化に向けた取組（定量データ） ～その1～

分類	取組の内容		CO2削減量 kg-CO2/年
空調等	冷房時（エアコン）は必要な時だけ稼働する（使用を１日１時間短縮する）		9.16
	冷房（エアコン）の温度設定は28℃を目安にする		14.76
	エアコンのフィルターを月２回程度掃除する		15.59
	暖房は必要な時だけ稼働する（使用を１日１時間短縮した場合）	エアコン	19.88
		石油ファンヒーター	41.8
	暖房の温度設定は20℃を目安にする（外気温6℃の時、21℃から20℃にした場合・9時間/日）	エアコン	25.9
		石油ファンヒーター	25.4
	電気カーペットの設定温度を低めにする（3畳用で設定温度を「強」から「中」にした場合・5時間/日）		103.4
	電気こたつの設定温度を低めにする（設定温度を「強」から「中」にした場合・5時間/日）		27.2
照明	白熱電球をLEDランプに取り替える		43.92
	白熱電球を1日1時間短く使用する		9.61
	蛍光ランプを1日1時間短く使用する		2.13
	LEDを1日1時間短く使用する		1.6
テレビ	テレビを見ないときは消す（液晶32型の使用時間を1日1時間短縮した場合）		9.3
	テレビ画面を明るくしすぎない（液晶32型の画面輝度を「最大」から「中間」にした場合）		13.22
冷蔵庫	冷蔵庫の設定温度を適切に設定する（夏は「中」、冬は「弱」）		30.12
	冷蔵庫にものを詰め込みすぎない		21.39
	無駄な開閉はしない		5.08
	開けている時間を短くする		2.98
	壁から適切な間隔で設置する		22
炊飯器・ポット	電気炊飯器で長時間の保温をしない（1日7時間保温した場合と、保温しなかった場合の比較）		22.34
	電気ポットで長時間の保温はせず、再沸騰させる		59.7

家庭部門での脱炭素化に向けた取組（定量データ） ～その2～

分類	取組の内容	CO2削減量 kg-CO2/年
電子レンジ	ガスコンロから電子レンジの利用に変更する	12.5
ガスコンロ	コンロの炎が鍋底からはみ出さないように調節する	5.4
ガス給湯器	入浴は間隔をあけずに入る（2時間放置で4.5℃低下した湯200ℓを追い炊きする場合・1回/日）	87
	シャワーはこまめに止める（45℃のお湯を流す時間を1分短縮した場合）	29.1
	食器を洗うときは低温に設定する	20
トイレ	トイレ（温水洗浄便座）を使わないときはふたを閉める	17.03
	便座暖房の温度を低めに設定する（設定温度を一段階下げた場合・夏は暖房を切る）	12.88
	洗浄水の温度は低めに設定する	6.73
自動車	ふんわりアクセルを実施する（発進時は最初の5秒で時速20km程度の加速を目安にする）	194
	加減速の少ない運転を心がける	68
	不要なアイドリングをやめる	40.2
太陽光発電	太陽光発電を設置する	576
	太陽光発電（蓄電池あり）を設置する	1785
その他	ZEH住宅の導入を心がける（対 一般住宅）	20%以上減
	EVを導入する　（対 ガソリン車）	70%減

化石燃料系の取組を全世帯が実施すると約年間で1500トンのCO2削減に繋がる。

事業者の脱炭素化に向けた取組　～その1～

分類	内容
省エネルギー行動の実践	省エネルギーに関する情報等を参考にして、省エネルギー行動
	スマートメーターなどエネルギー消費量の「見える化」を活用して、エネルギーの節約
	一定規模以上の事業者は、法令を遵守し、省エネルギー、温室効果ガス排出削減に取り組む
	クールビズ、ウォームビズを推進
	業務における自転車・公共交通の利用を推進
	エコドライブを実践
	環境マネジメントシステムなどの取り組みを推進
ごみの減量	製品設計時のごみ減量化・資源化、簡易包装、レジ袋削減、量り売り等、事業活動におけるごみの発生抑制
	グリーン購入を実践
	店舗等における資源回収に協力
環境に配慮した様々な活動の実践	職場における環境教育を実践
	エコに配慮した新たなサービスの提供など、消費者との理解・協力の上で環境配慮型のビジネスを推進
	企業の環境報告書やホームページ等を通じて、製品やサービス、事業活動に関わる環境情報の提供
	クールスポットの開設に協力
	地域社会の一員として、地域で行われる環境学習や環境保全活動等に積極的に参加・協力
	環境に関わる地域活動（美化・緑化・リサイクル活動等）に参加

事業者の脱炭素化に向けた取組　～その2～

分類	内容
省エネルギー機器の利用や再生可能エネルギーの導入	省エネ型照明や空調設備、高効率給湯器やボイラー等への交換など、高効率で環境性能の高い機器等の導入
	事業活動には、エコカー（ハイブリッド自動車、電気自動車、燃料電池自動車（FCV）等）を利用
	業務用空調機器、業務用冷凍・冷蔵機器については、法令に基づいた点検を行い、フロンが漏洩防止
	太陽光発電、太陽熱利用設備や蓄電機器等、再生可能エネルギー設備の導入
	地域の再生可能エネルギーを活用して電力販売する小売電気事業者から電力を購入
	業務用・産業用燃料電池の導入
エネルギー管理の実施、事業所建物の省エネルギー化	建物の建築時・改修時には、省エネルギー型改修や、建物の ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）化
	窓の改修・遮熱化、壁面などの断熱化等、建物の断熱化
	自然の風や光を活かした通風・採光の確保等により、事業所の建物の省エネルギー性能の向上
	BEMS（ビルエネルギー管理システム）を導入して、運転管理の最適化
	省エネルギー診断やエコチューニングを受けて、施設改修やエネルギー管理の改善
事業所の緑化	敷地内や建物の屋上、壁面の緑化等
	建物の建築時・増改築時には、敷地内のみどりの保全・創出
	雨水貯留施設・雨水タンクを利用した打ち水・散水

業務部門での脱炭素化に向けた取組（定量データ）

取組の内容		建物全体に対する節電効果	
		オフィスビル	卸・小売店
執務エリアや店舗の照明を半分程度間引きする	夏	△13%	△13%
	冬	△ 8%	△10%
使用していないエリア（会議室、廊下、休憩室等）や不要な場所（看板、外部照明等）の消灯を徹底する	夏	△ 3%	△ 2%
	冬		△ 3%
冷暖房の温度設定を適切に行う（夏28℃、冬19℃）	夏	△ 4%	△ 4%
	冬		△ 8%
長時間席を離れるときは、OA機器の電源を切るか、スタンバイモードにする	夏	△ 3%	-
	冬	△ 2%	-
室内のCO2濃度の基準範囲内で、換気ファンの一定の停止、または間欠運転によって外気取入れ量を調節する	夏	△ 5%	△ 8%
	冬	△ 4%	△12%
ブラインドや遮光フィルム、ひさし、すだれを活用し、日射を遮る	夏	△ 3%	-
夕方以降はブラインド、カーテンを閉め、暖気を逃がさないようにする	冬	△ 1%	-
業務用冷蔵庫の台数を限定、冷凍・冷蔵ショーケースの消灯、凝縮器の洗浄を行う	夏	-	△ 8%
	冬	-	△12%

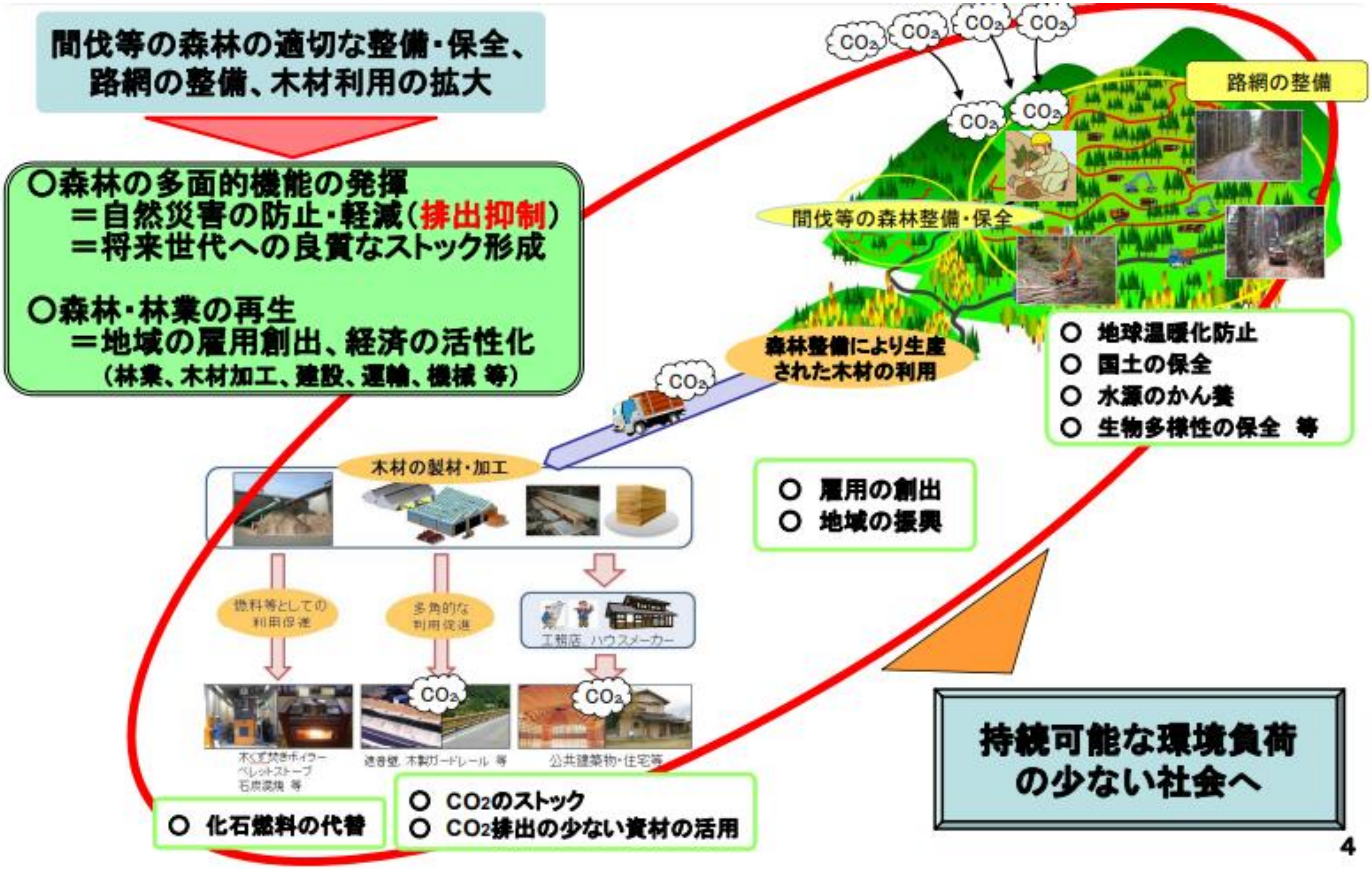
➡ **約20%程度の節電効果を生み出すことができる。**

産業部門での脱炭素化に向けた取組

対策	対象設備	対策の概要	対策の説明
燃焼設備の空気比の適正化	ボイラー 各種工業炉 加熱装置 燃料焚き 冷温水発生器	ボイラー等の空気比を分析し、調整の余地があるかを確認	ボイラー等での燃焼において、空気の量が少ない場合には不完全燃焼で燃料をロスし、逆に多すぎると過剰分の空気が高温の排ガスとして熱を持ち出しロスが生じる。 使用している空気量の、完全燃焼に最低必要な理論空気量に対する比を「空気比」と呼び、空気比が1.0に近いほど、熱損失が少ない燃焼。 ※空気比＝21/（21-排ガス中の酸素濃度［%］） CO2削減効果：1～4t-CO2/年の削減
空調設定温度・湿度の適正化	空調・換気設備 冷凍冷蔵倉庫	各区画で適切な温度や湿度を設定	製品や原料の保管区画、製品の製造・作業区画での、過度な空調や換気、冷却を改めることで、省エネ・CO2削減
エネルギー消費効率の高いボイラーの導入	ボイラー	ボイラーの使用状況を確認し、 効率の高い機器の導入	自社で使用しているボイラーをエネルギー消費効率の高いボイラー（潜熱回収型ボイラー、高効率温水ボイラー又は廃熱利用ボイラー等）に置き換えることで、使用エネルギーの低減 CO2削減効果：ボイラのエネルギー使用量が5%程度の減
電動力応用設備における回転数制御装置の導入	コンプレッサー ファン ブロワー ポンプ	ポンプやファン等の回転数を確認し、インバータ等を導入	流体機械を一定の回転数で運転していると、送出量や送出圧力等が過大になっている場合がある。 操業に合せて流量を変えるためにインバータ制御機器等を導入することで、使用エネルギーの低減 CO2削減効果：3t-CO2/年の削減

分類	内容	効果
整備	適切な森林経営計画の基で伐採の実施	CO_2吸収量の増加
	広葉樹等の植林の実施	CO_2吸収量の増加
	林地残材・間伐材の地域内利用	未利用資源としての利活用
利活用	家庭及び事業所において薪ボイラーとしての利用	CO_2排出量の削減
	産業用ボイラーとして木質バイオマスの利用	CO_2排出量の削減
その他	植林・育林を通じた環境学習の実施	－
	生物多様性への配慮	－

白馬村としても森林の適正整備を行い、CO2吸収量を向上させ、バイオマスの利活用も推進していく。

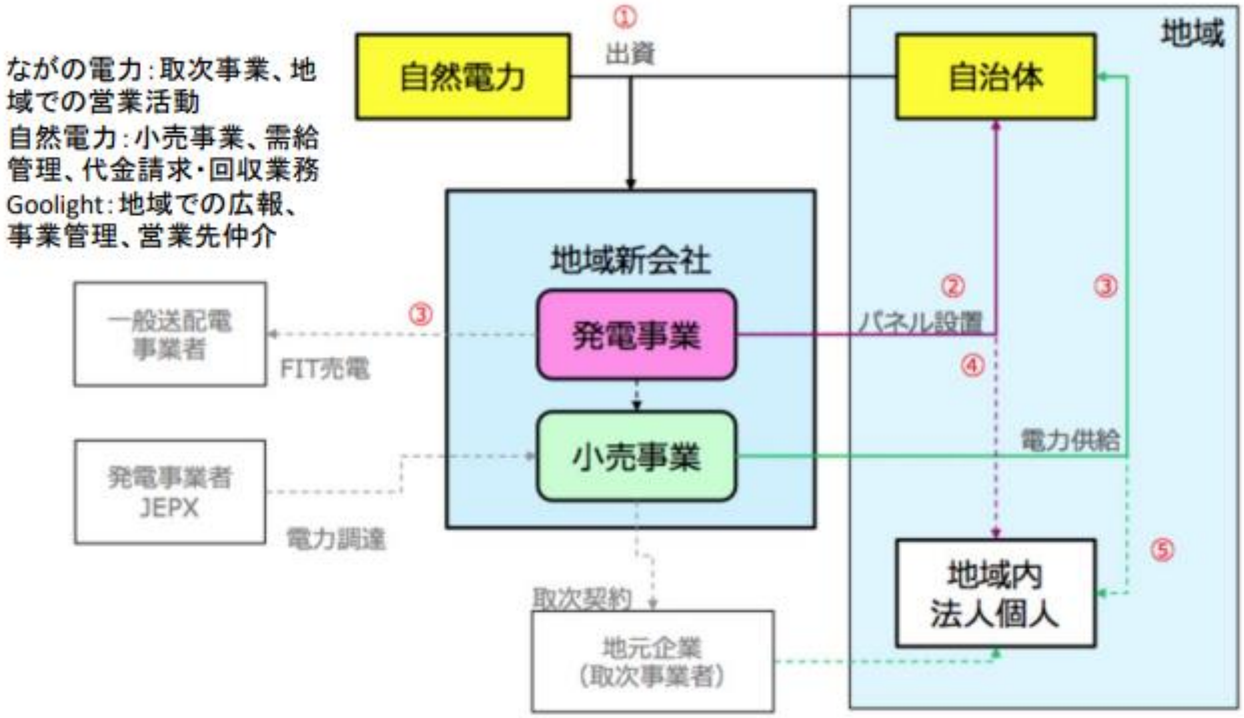


出典）林野庁、森林による吸収源対策について　より抜粋

7. ビジネスモデルの概要

ながの電力では官民連携で地域エネルギー会社を設立し、小売電気事業と太陽光パネルの設置事業を行っている。

項目	内容
所在地	長野県上高井郡小布施町雁田604
設立年月	2018年8月
資本金	1,000万円
出資構成	自然電力(株)(51%)、(株)Goolight(48%)、小布施町(1%)
従業員数	―
事業内容	・電力小売事業 ・築屋根モデル発電所設置事業 ・通信(地域BWA) ・みまもりサービス ・まちづくり ・発電



出典）環境省、地域新電力事例集より抜粋

●出資比率や構成員の在り方、ファイナンスの方法に関しては議論が必要
●官民連携事業のため、地域内の再エネ導入促進を迅速かつ具体的に推進していくことは可能

小水力発電が普及するためのビジネスモデルの検討

比較：●調整しやすい（有利）　〇どちらも同じ　▲調整しにくい（不利）

民間事業者	事業主体	白馬村（行政）
▲水路、▲河川施設（砂防ダム）、▲自然河川	設置場所	●農業用水路、●河川施設（砂防ダム）、 ●上下水道、●自然河川
●有効落差の把握 ●流量の把握 ※注意点：河川は流量データがない場合が多く、1年間のデータ取りが必要になり、必要以上にお金がかかるケースがある。 〇必要な許認可の把握 ●初期費用の把握 ●事業収益シミュレーション	基礎情報の収集と分析	▲有効落差の把握 ▲流量の把握 ※注意点：河川は流量データがない場合が多く、1年間のデータ取りが必要になり、必要以上にお金がかかるケースがある。 〇必要な許認可の把握 ▲初期費用の把握 ▲事業収益シミュレーション
▲流水の占用の許可もしくは登録（水利権） ●「工事計画」の届出及び「保安規程」の作成 ●その他の法令関連 ●系統の接続検討 ●固定価格買取制度 ●地元との調整	許認可の事前確認等	●流水の占用の許可もしくは登録（水利権） 〇「工事計画」の届出及び「保安規程」の作成 〇その他の法令関連 ▲系統の接続検討 ▲固定価格買取制度 ●地元との調整
関連する許認可が多く、事前検討だけで多くの労力を要する	課　題	初期費用等の問題があり、事業投資の判断が遅れる。

参考）水力発電で必要となる許認可一覧

地権者との協議等もあり、民間事業者が検討するにはあまりにも検討項目が多く、一定程度の大規模な発電所でないと取組を躊躇してしまう。

No	検討項目	概　　要
1	地元の受け入れ体制	
2	環境関係	（１）自然公園 （２）鳥獣保護区 （３）保安林 （４）風致地区 （５）特別名勝 （６）特別天然記念物の指定及び公害対策水質汚濁防止
3	法規制関係	（１）河川法 （２）道路法 （３）砂防法 （４）国有林野法等
4	利水関係	（１）既得水利権 （２）慣行水利権 （３）漁業権等
5	地形関係	（１）取水設備、導水路、発電所等の設備の建設の適否 （２）工事用の道路事情等
6	地質関係	（１）発電設備の基礎となる岩石の種類、性質、地質学に関する事項 （２）崩壊地、地すべりの位置、規模等の把握

自治体がこれらの許認可をスムーズに事前検討できる体制が整備されていること、
もしくは小水力発電が設置できる場所を特定されている場合、民間業者としては事業推進しやすい