



CARBON NEUTRAL FIRST STEPS PLAN DRAFT

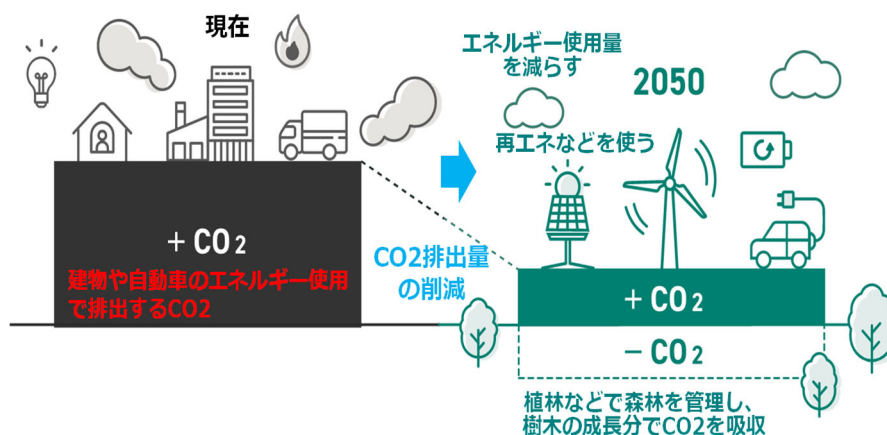
February 2024

カーボンニュートラル
ファーストステップ計画案

令和 6 年 2 月

【解説】 カーボンニュートラル（脱炭素）とは

- 地球温暖化の原因となる温室効果ガス（GHG）には、二酸化炭素（CO₂）やメタン（CH₄）、一酸化二窒素（N₂O）などがあります。
- 本計画は影響が大きい「エネルギー起源のCO₂」を主対象に、その排出量を2050年に実質ゼロとする「カーボンニュートラル（CN）」を目指す計画となります。
- エネルギー使用で排出されるCO₂を、省エネや再エネ活用などの努力で削減していきますが、完全にゼロにはできません。最終的に森林がCO₂を吸収する効果など、社会全体での様々な取組の効果も加え、実質ゼロを達成します。



出典：環境省脱炭素ポータル

カーボンニュートラルのイメージ

本計画は、令和5年度の北海道経済部のカーボンニュートラルファーストステップ支援事業委託業務により作成提案されたものです。

本計画で算出したCO₂排出量やエネルギー使用量は、GHGプロトコル等に準じているため、対象範囲が異なる事から、省エネ法や温対法のもとで、報告した内容、数値とは異なることがあります。

目的

私たちは、私たちにとって「ミルクやお肉をわけてくれる」以上の存在である牛の素晴らしさを伝えるため、酪農に加えて、牧場の枠を越え、人と牛との間に新しい関係が生まれる宿泊施設の運営も行っています。今後、さらに、温室効果ガス発生の削減や再生可能エネルギーの使用に取り組み、環境にやさしい牧場経営を目指していきたいと考えています。



代表取締役
竹下 耕介など

現状の排出量と削減目標

事業者全体での CO2 排出量は年間約 219 t となっています。内訳は Scope2 にあたる電力が全体の約 53% を排出しています。Scope1 では熱利用が約 12.6% で自動車燃料が約 34.5% で併せて全体の約 47% を占めています。

区 分		排出量 (2023 年)
事業者全体		219 t -CO₂/年
Scope1 直接排出 (燃料燃焼、工業プロセス)	熱利用	28 t -CO ₂ /年
	自動車燃料	76 t -CO ₂ /年
	計	103 t -CO ₂ /年
Scope2 他社供給(電気、熱蒸気)	電力	116 t -CO ₂ /年
Scope3 事業活動に関連する他社排出	輸送、購買等	未把握 t -CO ₂ /年

本区分は GHG プロトコルを参考として Scope1 を熱利用、自動車燃料に区分した

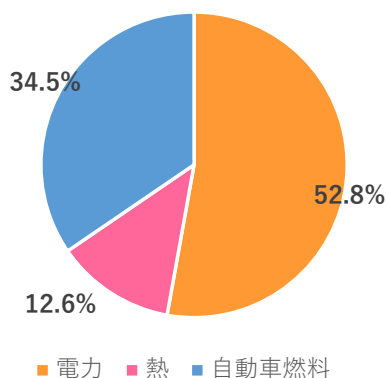


図 - 1 年間 CO2 排出量割合

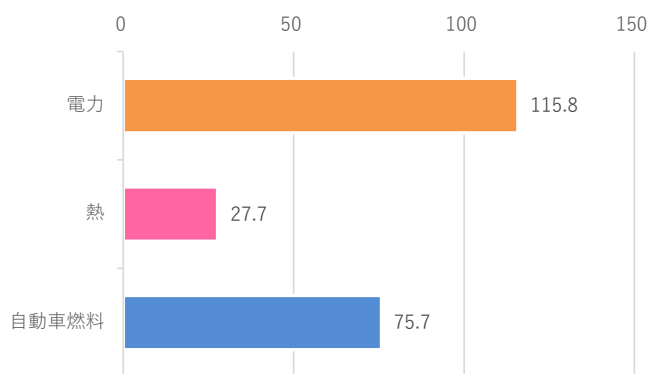


図 - 2 年間 CO2 排出量

【削減目標】

2030 年度までに 66 t -CO₂/年以上の削減を目指します。

事業者概要

【事業者概要】

名称	有限会社竹下牧場		
本社住所	標津郡中標津町字俣落 63		
部門	産業部門	産業中分類	酪農業、乳製品製造・販売業 宿泊施設運営
資本金		設立	1956年（昭和31年）
売上高		従業者数	9名（2024年4月）

【事業概要】

1956年から牧場を経営し、乳牛飼育と乳製品製造販売を行う。2006年に法人化。

- ・ 牧場経営、乳製品製造・販売事業：乳牛を飼育し、牛乳のほか、チーズ、スープを製造、販売。
- ・ 宿泊施設運営：オフグリッドハウスやゲストハウスを運営。

【主な事業所等】

中標津町で、牧場、宿泊施設を運営しています。草地は160haを所有し、乳牛の総飼育頭数は320頭。常時160～170頭を搾乳。

【主な事業所や設備等】

事業所等	施設分類	概要	主要設備等
牧場	牧草地	160ha	・ 電気牧柵
	搾乳牛牛舎	鉄骨製 フリーストール式	・ ミルキングパーラー ・ ミルクタンク（冷凍機） ・ 自動給餌ロボット ・ ふん尿処理機 ・ 換気扇等
	育成牛牛舎		
	チーズ製造施設	HACCP対応	製造機器、殺菌施設他
	コンテナ施設	スープ製造	製造機器
	事務所等		電気自動車（従業員用1台）
宿泊施設	宿泊施設	オフグリッド宿舎	太陽光パネル、蓄電池

車両台数は4台（うちEV1台） 従業者数は約9人です。

2. 知る

(1) これまでの環境エネルギーに関する取組等

- ・牧草地の内 120ha は有機飼料認定を受けたオーガニック草地
- ・太陽光発電のみで自立するオフグリッド宿を開設

(2) 地域の動向（北海道、市町村）

- ・本社のある中標津町は 2050 年ゼロカーボンシティ宣言を行っています。
- ・中標津町環境基本計画でからは、事業者に対し下記の様な取組実施を推奨しています。

施策	事業者期待される主な役割・取組
河川と水	・水資源と水質の保全 ・排水、排水施設の管理 ・家畜ふん尿の河川流出防止 ・農薬や肥料の適正使用と家畜ふん尿の適正処理
野生生物	・事業の計画や実施において自然環境や野生生物の生育環境に配慮 ・農薬や肥料による生物への環境悪化を最小限に抑制
景観	・格子状防風林や農村景観など地域特有の静観の保全に配慮した事業計画 ・太陽光発電施設設置時には景観基準に配慮する
産業	・酪農における家畜ふん尿の適正管理と河川流出防止 ・堆肥等の適正な処理による草地管理 ・騒音、振動、悪臭の発生防止と抑止設備、技術の導入 ・粉塵、排ガス、排水、産業廃棄物等、環境汚染物質の排出抑制
ごみとリサイクル	・ごみの減量化、再利用、再資源化の推進 ・産業廃棄物の適切な管理
資源、エネルギー	・太陽光ほか自然エネルギーの導入 ・バイオマスエネルギーの導入 ・省エネルギー機器の導入、建物の断熱化 ・グリーン購入の推進 ・ハイブリッド車、電気自動車の導入 ・従業員の環境教育
地球温暖化と気候変動	・暖房や照明ほか、事業に使用するエネルギーの効率的な使用 ・自動車使用の適正化、ハイブリッド車、電気自動車の導入 ・太陽光ほか自然エネルギー、新エネルギーの利用推進

中標津町環境基本計画 2022 年 3 月より一部抜粋（赤字は関連の高い事項）

(3) 業界の動向等

- ・「一般社団法人日本乳業協会」では、経団連「カーボンニュートラル行動計画」に参画し、環境自主行動計画に従い、2030 年度を目標に「CO2 排出量を 2013 年度比で 38% 削減（売上高原単位比）」する、としています。
- ・ホクレンでは Vision2030 めざす姿の実現に向けた 7 つの重点方策への取組内容として、農村における永続的なエネルギー事業の構築や循環型農業の実現を掲げています。

(4) バリューチェーンの動き

- ・「日本小売業協会」は環境省の「脱炭素につながる新しい豊かな暮らしを創る国民運動」への参画を呼び掛けています。

(5) 事業に影響を与える気候変動リスクと機会、その他経営上のリスク等

- ・気温の上昇により夏季は乳牛の飼育に不利な高温環境となる懸念があります。
- ・気候変動によって降雨パターンが変化すると、牧草の乾燥作業など既存の農作業体系への影響が発生することが懸念されます。
- ・また、短時間雨量の増加は、草地での降雨の流出による土壌流失等を発生させることが懸念されます
- ・牛のゲップはメタンガスを発生し、地球温暖化に影響を与えられています。
- ・輸入飼料等の高騰が今後も想定され、国産資料等への転換の必要性が高まっています。

3. 測る - CO2 排出源、排出活動の整理

(1) エネルギー使用量と CO2 排出量の把握状況

エネルギー使用量は全体で 3,337GJ となります。

【エネルギー使用量の概要】

2023 年値

エネルギー使用量 GJ/年	CO2 排出量 t-CO2/年	原油換算 kL/年	年間費用等 万円/年
3,337	219	87	

※電気の 1 次エネルギー換算係数は R4 年改正見直し後の 8.64MJ/Kwh を使用

(2) 分析 - 用途別のエネルギー使用量

CO2 排出量はエネルギー使用量の割合とほぼ構成が同じとなるため、ここではエネルギーの単位となる GJ を用いて説明します。

電力、熱、自動車燃料での用途別のエネルギー使用量は、CO2 排出量とほぼ同様な傾向となります。電力が約 55% で約 1,800GJ、次いで再捜査業等を行うトラクターが含まれる自動車燃料は最も多く約 33% で約 1,100GJ です。熱は約 12% で約 400GJ です。

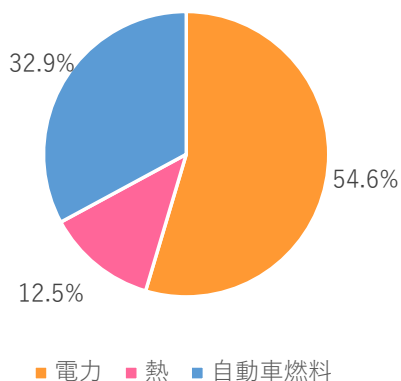


図-3 年間エネルギー使用量割合

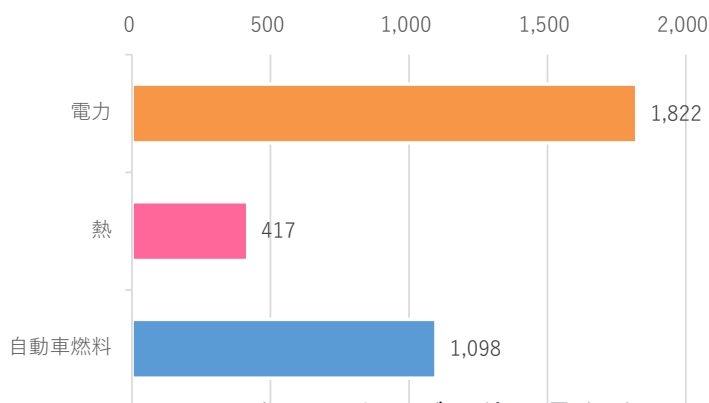


図-4 年間エネルギー使用量 (GJ)

2023 年の月別のエネルギー使用量を見ると、牧草を取り扱う 5~10 月の夏季に自動車燃料使用量が多くなるため、全体のエネルギー使用量も多くなります。熱は冬季の暖房需要で 11-3 月が多くなります。電力の使用量はほぼ変わりません。

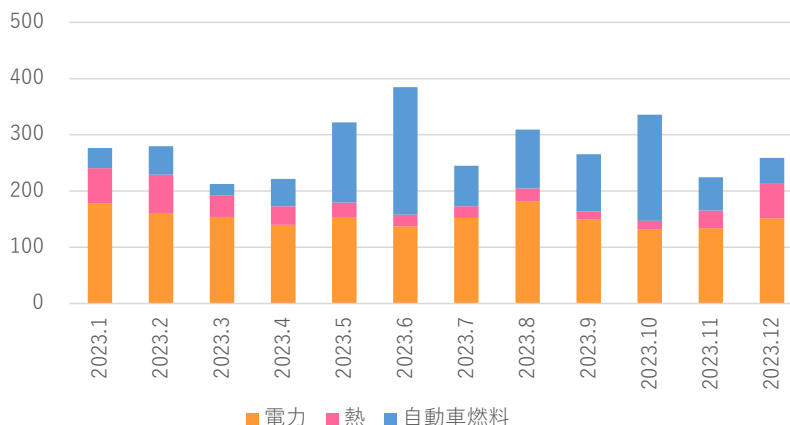


図-5 月別エネルギー使用量

(3) 分析－エネルギー用途別の事業分野構成

電力、熱、自動車燃料の用途ごとに、事業別、エネルギー種別での状況を整理しました。

【電力】

電力契約は1社としており、牧場では自家発電は行っていません。牧場での電力使用量は約3.6千kWhです。夏季の保冷や畜舎の空調換気扇等で電力を使用する8月と、水槽保温のための電熱線を使用する冬季が、電力使用量が多くなっています。電気牧柵や、従業員用の電気自動車のエネルギーもここに含まれています。

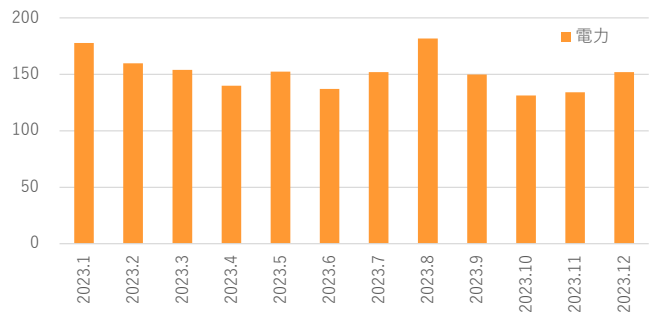


図-6 月別の電力使用量 (GJ)

オフグリッドの宿泊施設は10kWの太陽光発電パネルに蓄電池を設置し自立していますが発電量の詳細は把握できていません。

【熱】

熱利用は、灯油利用が315GJ(約7kL)、LPガスが102GJ(約2千m³)となっています。ミルクパーラーの洗浄に灯油とLPガスのハイブリッド機器を使用しており、この他暖房も灯油を使用しています。このため使用量は12月～2月の冬季が多くなっています。

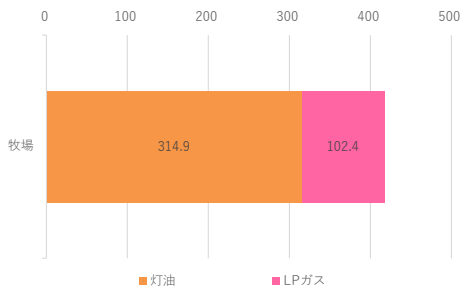


図-7 エネルギー種別の熱使用量 (GJ)

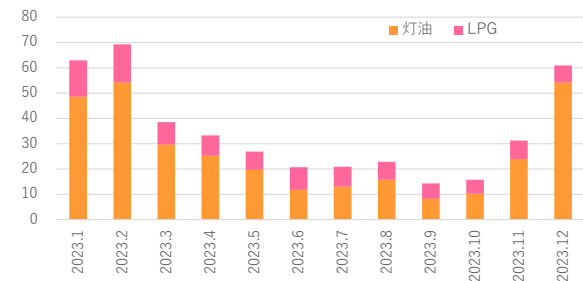


図-8 月別エネルギー種別の熱使用量 (GJ)

【自動車燃料】

使用している自動車燃料は軽油のみとなります。農作業用のトラクターは免税軽油を年間約29kL使用しています。また従業員向けに電気自動車を1台所有しています。

牧草採草作業等が増加する5、6月や10月の使用量が多く、冬季の11-4月は使用量が少なくなっています。

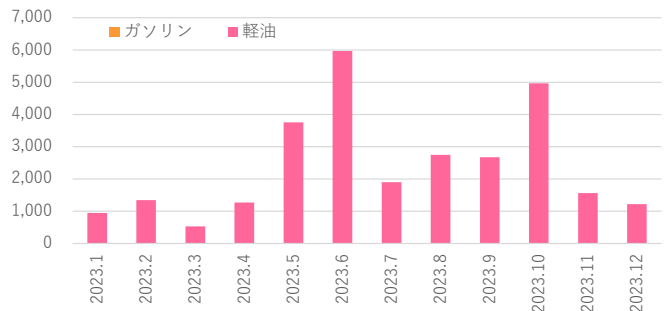


図-9 月別の自動車燃料使用量 (GJ)

(4) 分析－エネルギー使用量／CO2 排出量の多い設備機器等

主要な作業工程の概要を分析し下記に整理しました。赤字部分がエネルギー使用量が多く、CO2 排出量が多いと考える工程で、詳細把握が必要です。

■搾乳牛牛舎での飼育と搾乳

搾乳牛の給餌、糞尿処理、換気等の飼育に係るエネルギーと、搾乳、ミルク保冷など出荷に係るエネルギーがあります。ミルクの保冷タンクは毎日出荷後に温水で自動洗浄しています。

工程概要	餌搬入→	給餌→ ふん尿処理	搾乳→	ミルク保冷→	出荷
使用機器等	トラック (他者)	自動給餌機 換気扇、 糞尿処理	ミルクングパ ーラー	アイスビルダー バルククーラー (ミルク保冷タンク)	集乳車 (他者)
エネルギー種別	軽油	電力	電力、 灯油、LP ガス	電力	軽油

■牧草地他：農業用トラクター

農業用トラクター等は、牧草地の採草や管理などの作業を行っています。燃料は免税軽油を使用しています

工程概要	牧草育成・採草
使用機器等	トラクター
エネルギー種別	軽油

(5) 各種視点からの分析

多様な視点から分析とカーボンニュートラルの取組への検討を行った。

(□が分析の着目点、■が事業者の状況や課題、想定される対応)

①コスト削減の視点

□飼育頭数や搾乳量によって、エネルギー使用量も増減します。

■電気代高騰の影響を抑えるため、省エネや自家消費型太陽光等の取組を進めることが重要です。

②環境への配慮の視点

□環境への配慮は、顧客や最終消費者、金融機関などから要望されます。環境配慮は製品等の広報や販売額向上、有利な資金調達の可能性などの点で経営に影響を与えます。

■太陽光発電設置などについては、費用対効果だけでなく対外アピールも考慮できます。

③防災の視点 (BCP)

□地震や気象災害、事故等により、停電、交通遮断が発生した場合でも、主要施設の活動継続されることが重要です。BCP 対策とも呼ばれます。

■化石燃料での非常用発電機だけでなく、自家消費型太陽光や蓄電池、または給電機能を持った PHEV 車などで、非常時の電源確保を図ることが望まれます。

④固定費と変動費の視点

□既存畜舎や付随する設備の規模は設備更新がない限り大きな変動はなくなり固定費的に、量や出荷量は、外部要因である景気動向や季節等の条件によって変動するため、

作業での処理量も変動し、それに伴いエネルギー使用量も増減します。

一方、事務所や営業所の建物、事業所のユーティリティーに係わるエネルギー使用量は処理量の増減に係わらず常に必要となる固定費となります。

- 既存畜舎や付随する設備の規模は設備更新がない限り大きな変動はなく、固定費的に費用がかかります。但し換気扇は夏場の気温と、採草と乾燥作業については降水状況などと関連があると考えられます。

⑤ 排出原単位

□ CO₂ の総排出量やエネルギー使用量は、飼育頭数などの事業規模によって増減します。

これらの活動量の増減は、カーボンニュートラルの取組の効果評価と切り離して考える事が望ましいため、エネルギー使用量や CO₂ 排出量を活動量で割った原単位を指標として評価することが望まれます。

- 畜舎施設の延床面積よりも、飼育頭数や搾乳量がエネルギー使用量と関係すると考えられます。飼育頭数当たり、搾乳量当たりのエネルギー使用量を原単位として指標を検討することが望まれます。牛の飼育頭数当たりの CO₂ 排出量は、0.7t-CO₂/頭となっています。

⑥ 事業拡大等の視点

□ 景気動向や事業計画を踏まえた、事業の拡大等にも長期的視点で配慮が必要です。

- 飼育頭数規模の増減だけでなく、気候変動による採草作業手間の増加などの影響も含めて検討することが重要です。

(6) 総合分析 (課題のまとめ)

分析結果から、現状と 2050 年カーボンニュートラルへの課題は以下に整理されます。

○ エネルギー使用量が多く、CO₂ 排出量も多いのは下記の分野です。

- ・ 搾乳機とバルククーラー、牛舎の空調換気扇等 (電力)
- ・ 採草のトラクター燃料 (軽油)
- ・ 冬季の暖房 (灯油)

○ 排出量の多い事業分野では、より詳細な調査や計測を行う事が望まれます

○ 宿も含めて環境エネルギー対策として象徴的な取組を進めて行く事が望まれます。

4. 減らす

(1) 削減目標値及びCNの達成目標年度

今回の分析と同手法での基準年度の排出量値は未整理のため、ここでは各種削減目標値をもとに、省エネ法、SBTでの考え方を参考に設定しました。

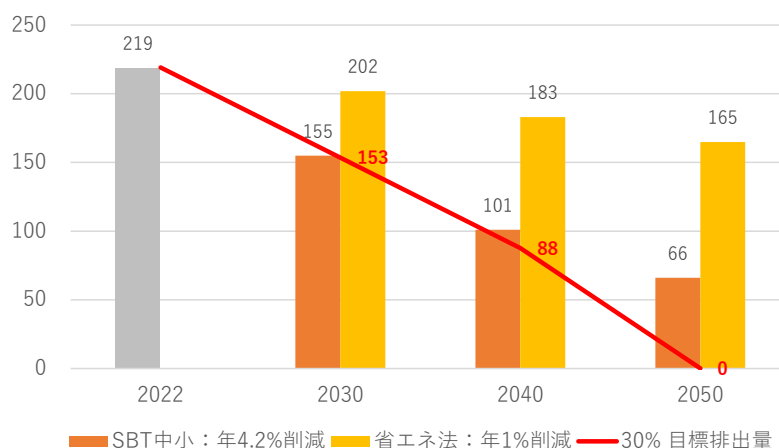
表－1 各種削減目標値

	中期目標		基準年
自社	2030年までに	Scope1,2 排出量を 30%削減 (66 t 削減) 排出目標 153 t -CO2	2023年度比
SBT 中小企業向け	2030年までに	Scope1,2 排出量を 年4.2%以上削減	2018年～2021 年から
北海道	2030年までに	48%削減	2013年度比
政府実行計画	2030年までに	50%削減	2013年度比
省エネ法	毎年前年比1%のエネルギー使用量削減		

※SBT：GHGプロトコルにもとづく排出量の分析手法

※2030年度までの排出削減率は上記条件から、それぞれ、SBT中小29.1%、省エネ法7.7%、業界10%の削減量になると推測しました。

各手法を用いて試算した目標排出量の推移予想は下図のとおりです。



図－10 各種目標排出量案 (主要年度値)

表－2 対象分野別の想定するCO2削減目標値(案)

対象分野		基準年	現状 2023年	2030年度目標値	2050年度
削減方針		－	－	2023年比30%削減	実質ゼロ
目標値 合計			219 t	排出量 153 t (約 66 t 削減)	
Scope1	熱		28	27t (約 1t 削減)	
	自動車燃料		76	74 t (約 2t 削減)	
	小計		103	101t (約 2t 削減)	
Scope2	電気		116	52 t (約 64t 削減)	
Scope3	運送調達他	－	－	現状把握	削減対策
その他	吸収等	－	－	－	未定

(2) エネルギー用途別の対応方針

削減を図るエネルギー用途としては、現状で排出量の多い下記を主に想定します。



○電力使用量の削減

換気扇や搾乳保冷関連での電気使用量の削減を検討。



○自動車燃料使用量の削減

採草地でのトラクター等の農作業機器の使用燃料からの排出削減を検討



○熱使用量の削減

バルククーラー等の保冷、タンク洗浄に使う温水製造の熱を省エネします。

(3) 方針：取組を検討する対象（事業分野や施設）

排出量の削減とともに、排出量削減に寄与する事業の創出拡大を進めます。

表－3 取組を進める対象の抽出

考え方	想定する取組が必要な対象
多量排出対象への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・搾乳牛牛舎の換気扇や搾乳設備（電気） ・牧草地で使用するトラクター等の農作業機器（軽油） ・暖房等で
象徴的な取組	<ul style="list-style-type: none"> ・オフグリッド宿や農産品の提供 ・EV 導入（従業員向け等）
進めやすい取組	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電設備の設置（営農型等も考慮）

表－4 CO2 排出量削減に向けた主要な対策分野

	対策分野	取組概要
知る 測る	① エネルギー使用量や CO2 排出量の詳細把握	<ul style="list-style-type: none"> ・電気使用量の多い設備等については、省エネ診断やデマンド計測機器の設置等で詳細な把握や分析検討を行います。 ・牧場内で施設用途を考慮して、詳細な排出量を分析します。 ・ミルク 1L 当たりの CO2 排出量原単位等の分析を試みます。
減らす	② エネルギー使用量の削減（省エネ）	<ul style="list-style-type: none"> ・節電やエコドライブ等の行動変容を進めます。 ・設備機器の過剰投資に対する解消策等を検討します。 ・設備の運用改善、高効率の機器への更新で施設や設備機器での電力や熱の使用量を削減します。 ・重機燃料使用量の削減を図ります
創る	③ CO2 排出量の少ないエネルギーへ転換	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電などの再エネ電力の活用を検討します。 ・トラクタ等の農業機械の電動化を検討します ・雪冷熱を用いた保冷などの活用可能性を検討します。
その他の	④ CO2 吸収やオフセット	<ul style="list-style-type: none"> ・CO2 クレジットや再エネ電力の調達を想定します。
	⑤ 事業機会の活用	<ul style="list-style-type: none"> ・宿泊施設、6次産業化などの取組ではエネルギーの自立や、CO2 排出量の削減、資源リサイクルなどの環境負荷低減を価値として提供することが望まれます。

(4) 対策項目案

想定される対策案を、実施対象となる施設の場所や工程と設備、使用エネルギー種別に整理しました。



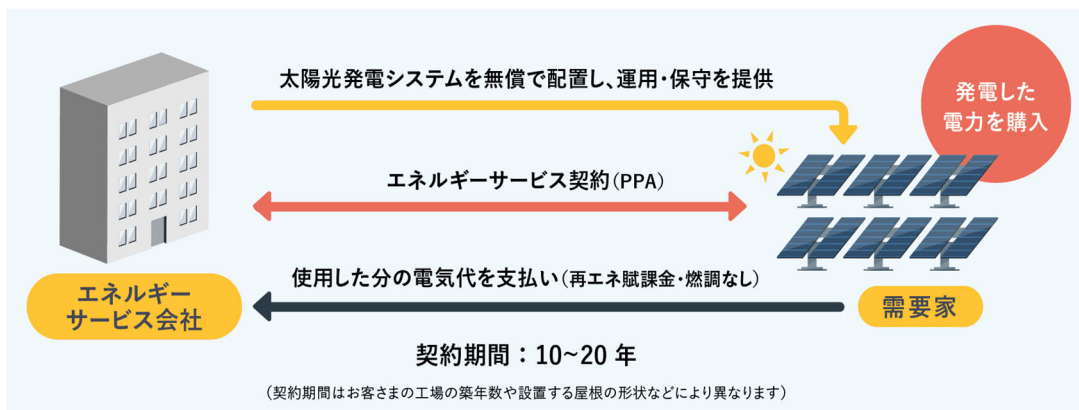
取組①：搾乳牛畜舎での飼育に関わる電力使用量削減

場所等	搾乳牛牛舎	工程等	自動給餌、換気扇	使用エネルギー	動力の電気
知る	<ul style="list-style-type: none"> 他事業者の参考事例や設備メーカー等からの情報収集 省エネ診断実施 				
測る	<ul style="list-style-type: none"> 施設別での月別電力使用量と、搬入量や出荷量データの分析 主要装置の電力使用量計測（デマンド）と分析 				
減らす (省エネ)	行動変容	電力需要量が多い時間帯での電力需要平準化			
	運用改善	換気扇の運転時間改善等、主要装置の管理標準の作成改善			
	設備更新	設備更新時期に応じた設備、機器の省エネ化更新			
	転換等	蓄電池の導入によるピーク電力削減と平準化			
創る(再エネ)	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電の設置（敷地、畜舎の屋根や壁、フェンス等） 営農型太陽光として農地の一部への太陽光設置 				
その他	<ul style="list-style-type: none"> 作業手順の改善検討 畜舎の屋根等での遮熱対策（白色塗料塗布等で日射遮断） 				

【参考情報】○太陽光発電の設置事例情報

○PPAの解説

- PPA（Power Purchase Agreement）とは電力販売契約という意味です。
- 保有する施設の屋根や遊休地を事業者が借り、無償で発電設備を設置し、発電した電気をその施設で使うことで、電気料金とCO2排出の削減ができます。
- リースに似ていますが、リース料の代わりに太陽光発電分の電気使用料を一定期間支払う仕組みです。





取組②：搾乳関連での電力や熱の削減

場所等	搾乳牛牛舎	工程等	搾乳、保冷	使用エネルギー	動力の電気
知る	<ul style="list-style-type: none"> ・他事業者の参考事例や設備メーカー等からの情報収集 ・省エネ診断実施 				
測る	<ul style="list-style-type: none"> ・工場ごとでの月別電力使用量と、搬入量や出荷量データの照合 ・主要装置の電力使用量計測（デマンド）と分析 				
減らす (省エネ)	行動変容	・電力需要量が多い時間帯での電力需要平準化			
	運用改善	・主要装置の管理標準の作成改善（運転時間の工夫）			
	設備更新	・設備更新時期に応じた設備、機器の省エネ化更新			
	転換等	・ 蓄電池の導入によるピーク電力削減と平準化			
創る(再エネ)	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電の設置（敷地、工場の屋根や壁、フェンス等） ・太陽熱や地中熱等の再エネを活用し、冬季のタンク洗浄用温水の製造で使用する原水を一度昇温する事で、燃料使用量を削減。 ・貯湯槽と電気温水器設置し、太陽光発電で温水製造なども検討 				
その他	・作業手順の改善検討				

【参考情報】○垂直式太陽光発電

冬季は暖房で電気使用量が増えますが、従来型の最適傾斜角度で設置した太陽光発電や屋根に設置した太陽光では、積雪により冬季発電量が大きく低下します。このため雪が積もらない垂直型で太陽光発電を建物の壁などに設置する事例が道内で増えています。北見市では市役所庁舎の壁に設置されています。

10kWの太陽光発電を南向き壁に設置した場合、年間の発電量は約8,100kWhと試算されます。

窓ガラスやロールスクリーン、壁、柵等への太陽光発電の垂直設置の可能性が技術革新で高まっています。



【参考情報】○PPAの解説

PPAとは、長期の電力料金契約を条件として、太陽光発電設備を契約事業者が設置し、発電した電気を設置した施設で自家消費するしくみです。一定量の電気使用量がある場合、このPPAの手法を活用して、太陽光発電設備を初期投資0円で整備することが可能となります。PPAの他、リースや公共工事などの手法も活用し、初期投資を抑えて太陽光発電設備を設置する手法が広まっています。

道内でもPPA事業は苫小牧、釧路などの大規模商業施設や、工場などで実施されています。

また、家庭向けにも同様なサービスの提供は道内でも始まっています。自宅に初期費用0円で太陽光発電を設置し、毎月定額のサービス料金を支払うしくみです。蓄電池やEV充電設備も同様に設置可能なオプション等もあり、10年経過後は発電設備を無償譲渡されます。

環境省サイトより

https://www.env.go.jp/earth/kankyosho_pr_jikashohitaiyoko.pdf





取組③：自動車、農機の燃料削減

場所等	採草地	工程等	トラクターの使用	使用エネルギー	自動車燃料 軽油
知る		・他事業者の参考事例や設備メーカー等からの情報収集			
測る		・使用状況の把握			
減らす (省エネ)	行動変容	・省エネ意識の啓発			
	運用改善				
	設備更新	・通常車両のEV追加導入等 ・農機等のハイブリッド化や電動化			
	転換等	・BDF（バイオディーゼル）燃料、合成燃料（GTL）などの活用 ・将来的に水素エンジン等の機器への転換可能性を検討			
創る（再エネ）	・電動化の場合、太陽光発電と組合せて脱CO2				
その他	・作業手順の改善検討				

【参考情報】○BDF や合成燃料等の活用

建設機械や農業用機械などでも電気自動車やハイブリッド車が開発されていますが、これら作業車両には、一定の馬力が必要なため、普及拡大には更なる技術開発が望まれる状況です。これら車両を動かすディーゼルエンジンの軽油代替燃料として、よりCO2排出量の少ない以下の燃料の活用も検討する余地があります。

- B100 バイオディーゼル： B100 は、使用済みの食物油などから精製されたバイオディーゼル燃料で、BDF とも呼ばれます。軽油代替燃料としてディーゼルエンジンでも使用可能です。主原料である植物が成長過程でCO2を吸収するため、約100%のCO2排出量削減が可能です。但し粘性が高い燃量であるため、冬季における通常のディーゼルエンジンでの使用は、メーカーの保証が受けられなくなる可能性もあります。
- B5 混合軽油： 軽油に5%以下のバイオディーゼル燃料(BDF)を混合した燃料(軽油)です。B5 混合軽油は、(品確法で規定されている強制規格を満たした燃料であり、軽油と同様に安心安全に使用できます。
- GTL 燃料： GTL (Gas to Liquids) は、天然ガス由来の製品で、環境負荷の少ないクリーンな軽油代替燃料です。石油由来の製品と同等の性状を保持しつつ、軽油対比でCO2排出量を8.5%削減することができます。

参考 <http://www.ecoerc.com/b5.html>

<https://www.itcenex.com/ja/business/detail/gtlfuel/index.html>

【PHEV などの電動車導入】

自動車を電動車などに転換すると燃費に比べ電費の方が安く、コスト削減になります。積雪寒冷で移動距離の長い北海道ではプラグインハイブリッド（PHEV）車の導入が現実的です。

PHEV は家庭用コンセントなどで外部から充電できるハイブリッド車（HEV）で、電気モーターとガソリンエンジンの両方を動力源として使えます。外部充電をしていればガソリン使用量は少なくなり、太陽光発電などの再エネ電気で充電すると、CO2 排出のないゼロカーボンドライブも実現できます。

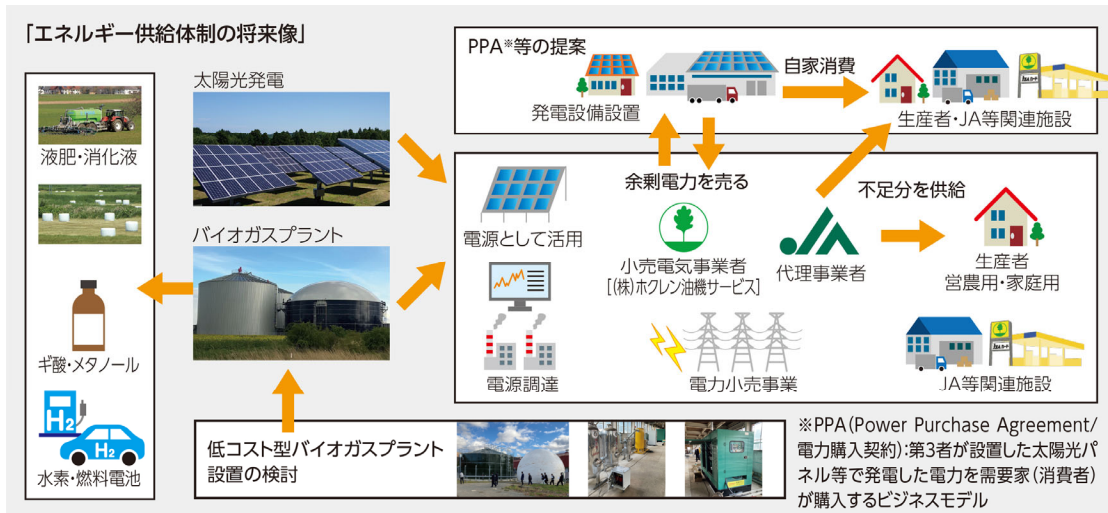
また特別な設備があれば建物等の外部への電力供給も可能です。災害時にガソリン不足で動けなくなる HEV よりも防災時には優れた機能を持ち、動く発電所・蓄電池としてより効果的といえます。



その他の取組例

- ・ 農業資材の脱炭素化や排出物削減
- ・ オフグリッド宿泊ハウスなどの事業展開拡大

【参考情報】 ○ 畜産業等でのエネルギー供給の将来像
 ホクレンでは下図の様な将来像をイメージしています。



<https://www.hokuren.or.jp/role/initiative/>

(5) 対策効果の推定

主要な対策について想定される効果等の情報を整理しました。

表－5 主要な取組の効果

項目	概要	想定効果	概算費用	優先度
太陽光設置	牧場に営農型で太陽光設置 50kW 規模	CO2 35 t 削減	1,100 万円	高
農機の代替燃料	牧草関連での農機使用での軽油燃料の代替	軽油削減量未定	—	

(6) 取組ロードマップ

短期、中期、長期の取組方針、短期での年次作業計画(案)は次のように想定しました。

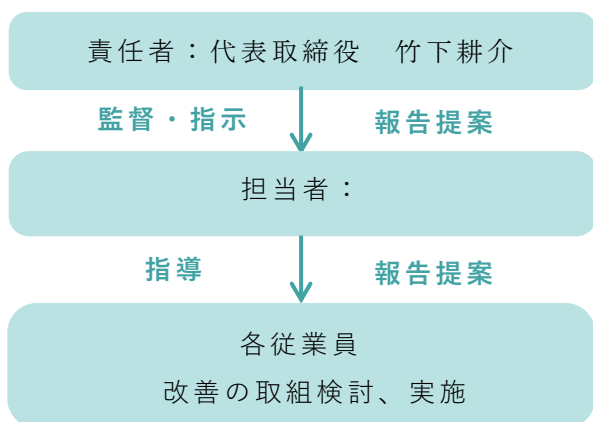
表－6 取組ロードマップでの短期、中期、長期での取組記載事例案

時期 取組	短期 (最低限の取組実行) 数年以内	中期 (取組の拡大) ～2030 年度頃	長期 (カーボンニュートラル実現) ～2050 年度
全般	<ul style="list-style-type: none"> 把握体制構築/進捗管理 CN 化プラン作成 業界、顧客の動向把握 エネルギー使用量の情報記録体制の構築 	<ul style="list-style-type: none"> 進捗管理と CN 化プラン更新 測る： <ul style="list-style-type: none"> Scope 3 も含むサプライチェーン排出量全体の把握 LCA 分析での主要製品の CO2 排出量把握 	
牧場 電力	測る：省エネ診断等や機器設置による現状把握 創る：太陽光発電や蓄電池の導入	減らす：省エネ型設備への更新 創る：太陽光発電や蓄電池の追加導入	
牧場 熱	測る：現状把握	減らす：CO2 排出の少ない熱源等への転換検討	減らす：技術革新をふまえた対策の検討実施
牧場 自動車燃料 トラクター	測る：現状把握 知る：電動車、合成燃料等の技術情報と事例情報の収集	減らす：更新時の電動化合成燃料使用検討	

5. 推進方策

(1) CN推進体制

下図の様な推進体制の元で、カーボンニュートラルの取組を推進していきます。



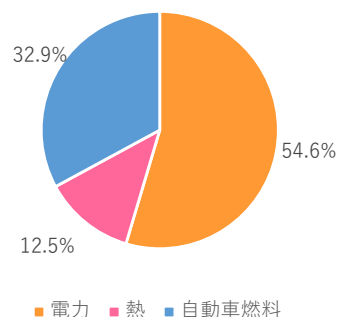
(2) 進行管理

毎年省エネ法及び温対法での報告を行う7月を基準として、PDCAサイクルを回す事でカーボンニュートラルの取組を推進していきます。

	内容	時期
P計画	前年度評価をもとに新年度計画を立案し、各種報告公表する	7月
D実行	各担当部署にて取組を実施	8～3月
C確認	取組内容とエネルギー使用量等の情報把握	4～5月
A評価	前年度の排出量評価を行う	6月

有限会社 竹下牧場

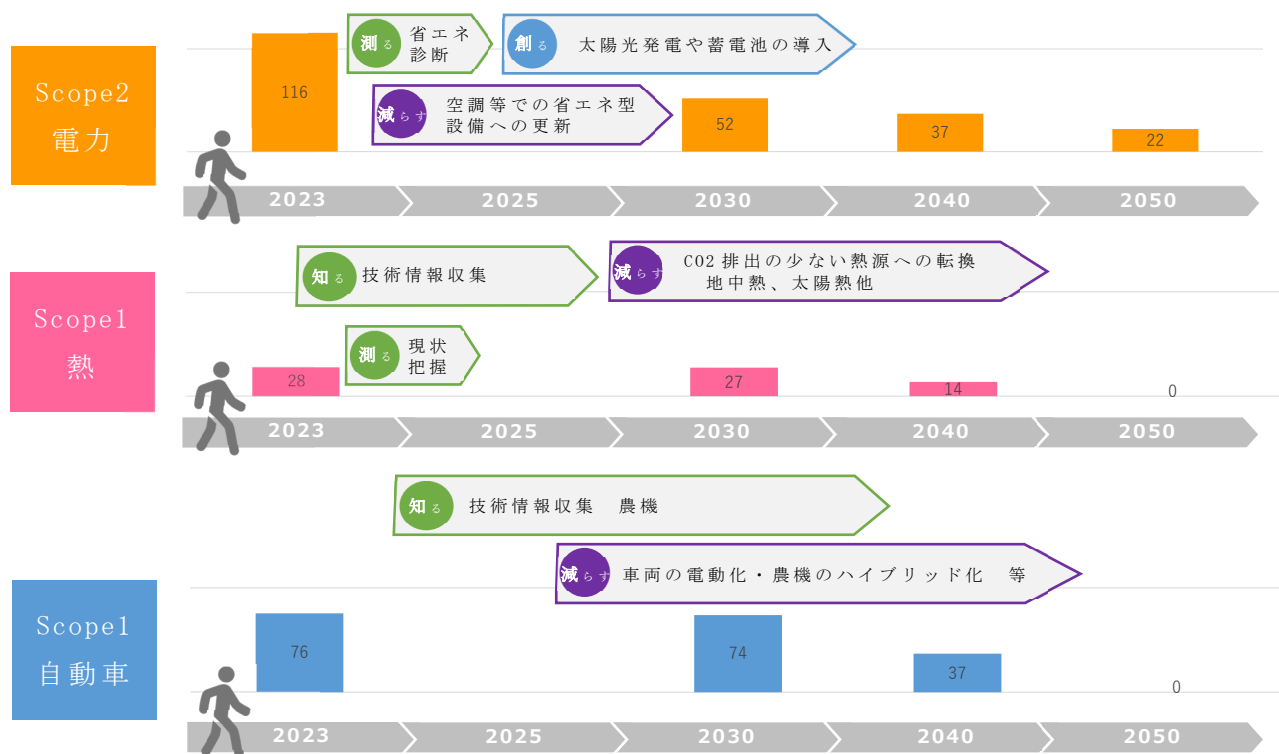
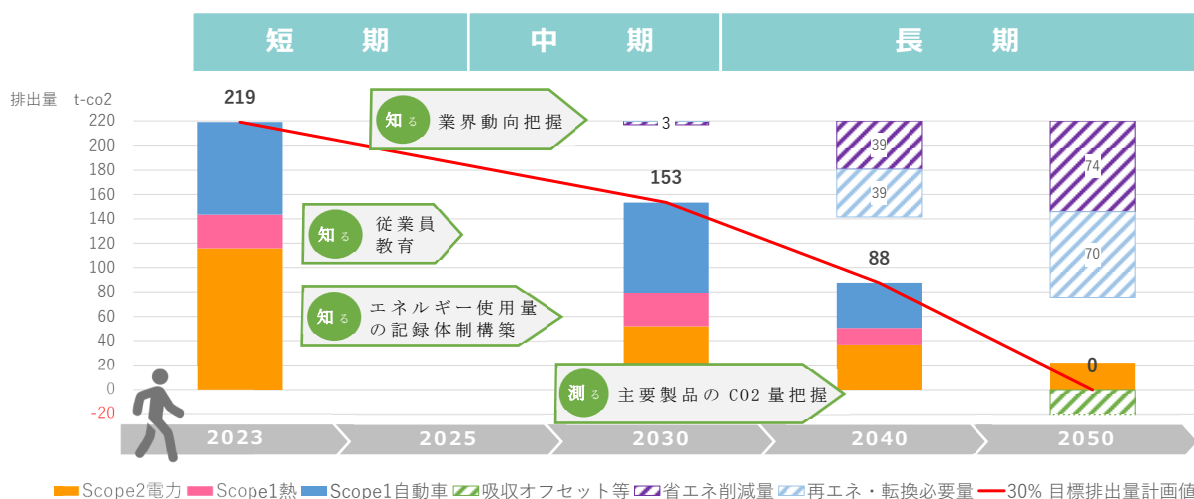
区 分		排出量 (2023年)
事業者全体		219 t-CO₂/年
Scope1 直接排出 (燃料燃焼、工業プロセス)	熱利用	28 t-CO ₂ /年
	自動車燃料	76 t-CO ₂ /年
	計	103 t-CO ₂ /年
Scope2 他社供給(電気、熱蒸気)	電力	116 t-CO ₂ /年
Scope3 事業活動に関連する他社排出	輸送、購買等	未把握 t-CO ₂ /年



本区分は GHG プロトコルを参考として Scope1 を熱利用、自動車燃料に区分した

【目標】 2030年度までに 66 t-CO₂/年以上の削減 (30%)

ロードマップ



【解説】

○ サプライチェーン排出量

- ・ 自社の排出量削減だけでなく、原材料調達などの上流工程から、販売、廃棄などの下流工程までも含む「サプライチェーン排出量」の削減が国際的に求められてきています。
- ・ GHG プロトコルという国際ルールに基づき、サプライチェーン排出量は Scope1, 2, 3 に分類し算定します。
- ・ 製品のライフサイクル全体で、カーボンニュートラルを考えることが必要になります。
- ・ 多くの中小企業は、世界に輸出する大企業にとって、上流や下流を担う Scope3 にあたります。
- ・ 今後、顧客企業等から排出量の算定や削減を求められてくると予想されます。



○の数字はScope 3のカテゴリ

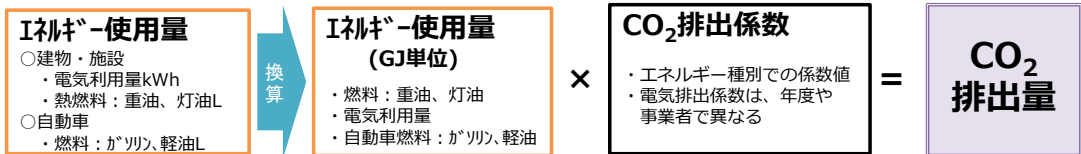
- Scope 1 : 事業者自らによる温室効果ガスの直接排出(燃料の燃焼、工業プロセス)**
- Scope 2 : 他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出**
- Scope 3 : Scope 1、Scope 2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)**

出典 : 環境省資料

サプライチェーン排出量の考え方

○ CO2 排出量の計算方法と対策の基本的な考え方

- ・ CO2 排出量は t-CO2 や kg-CO2 などと重さで表記します。排出量は、電気や化石燃料などのエネルギー使用量に排出係数を掛けて算定します。CO2 排出係数は、エネルギーの種別で異なります。
- ・ CO2 量はイメージしづらいため、エネルギー使用量に戻して削減対策を検討します。
- ・ 電力や熱、自動車燃料などのエネルギー使用用途の割合を把握し、その中で省エネや再エネ活用が可能な点を考えると、対策を検討しやすくなります。
- ・ 同じエネルギー使用量でも、取り扱うエネルギー種別が異なると CO2 排出量は変わります。灯油や重油からガスに、さらには電気へと転換すると CO2 排出量が削減されます。
- ・ 電気は kWh、化石燃料は L と取り扱う単位が異なるため、J (ジュール) と呼ぶエネルギー単位に換算し、全体の中での割合構成を把握すると、対策の優先度が見えやすくなります。



○ エネルギーの単位

- ・ 以前はカロリーで表していたエネルギー量 (発熱量) は、現在単位に J (ジュール) が用いられています。千 J = 1 kJ (キログジュール)、千 kJ = 1 MJ (メガジュール)、千 MJ = 1 GJ (ギガジュール)、千 GJ = 1 TJ (テラジュール) と表記されます。

○ 原単位 (CO2 排出原単位、エネルギー原単位)

- ・ 景気の変動などで事業規模が拡大縮小すると、削減効果と関係なく CO2 排出量が増減し、対策の成果がわかりにくくなります。
- ・ このため、事業規模などを示す活動量を選び、CO2 排出量全体を活動量で割って、CO2 排出原単位という指標値を出しておく、取組効果を理解しやすくなります。
- ・ 同様にエネルギー使用量も活動量で割り、エネルギー原単位の指標値にすると便利です。

