

7 2050年のゼロカーボン北海道のイメージ

道民一人ひとりが意識を変え、脱炭素の視点を持って責任ある行動をとることにより、2050年までに、温室効果ガス排出量と森林等による吸収量のバランスが取れ、環境と経済・社会が調和しながら成長を続ける北の大地「ゼロカーボン北海道」が実現したイメージ図です。
道民が健康で快適に過ごすことができ、真に豊かで誇りを持てる社会が形成されています。



イラスト：あいばゆう（第2回北のまんが大賞受賞者）

「ゼロカーボン」な暮らし

- 省エネ家電への買い替えとエネルギーの見える化により、快適さを向上させながらも省エネが進んでいます。
- 建物はZEB、ZEH化され、快適性、健康性が向上しています。
- 自動車などは電化や再エネ由来水素を燃料としており、併せて自動運転の実用化が進んでいます。
- 農業や工業においても、再エネの導入が進み、ESG投資が拡大しています。
- 自然環境や生態系の保全に努め、将来にわたって持続可能な利用が図られています。
- 森林は整備が行き届き、十分な吸収量が確保されるとともに、道産木材の活用が進んでいます。
- 豊富な再生可能エネルギーから創られた電気や熱は無駄なく活用されるとともに、災害時の自立化などレジリエンスが強化されています。
- このような最新の技術の導入と道民の行動変容により、暮らしやすく、真に豊かな脱炭素社会が構築されています。

2050年に向けて ～ 地域でのエネルギーの面的利用 ～

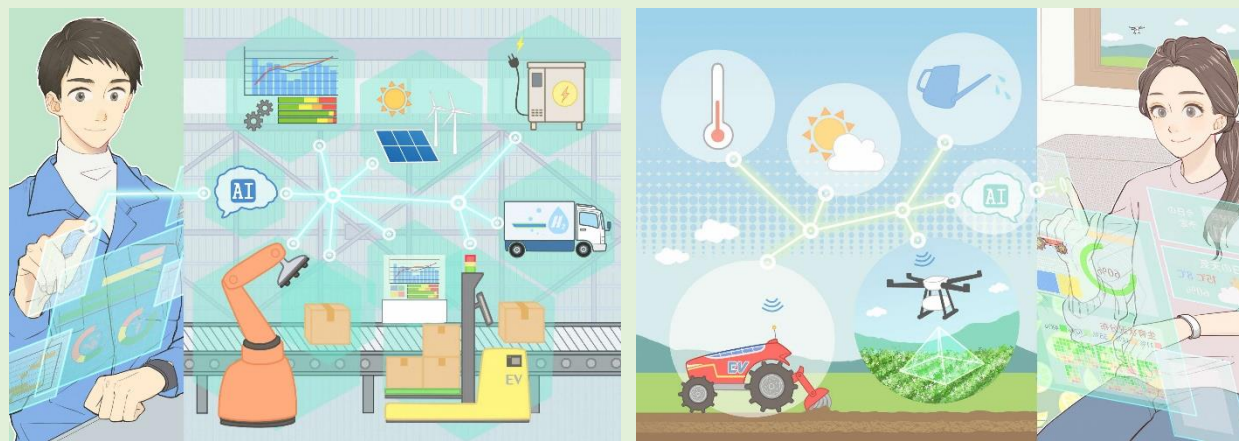
地域内で再生可能エネルギーを効率的に活用することで、脱炭素化と地域のレジリエンス強化などの同時達成が期待されます。
地域マイクログリッドは、限られたコミュニティの中で、再エネ電気を作り、蓄電池などの電力量をコントロールする調整力と、系統線を活用して、当該コミュニティ内の電力を賄うシステムのことです。災害時に停電が発生した際には、地域単独のネットワークに切り替えることで安定的に電力が供給できます。
また、熱の面的利用（地域熱供給）は、地域の特性や熱需要に応じ、街区など一定の地域で熱を面的に供給することで、エネルギーの効率化が図られます。公共施設の建替えや市街地の再開発といったまちづくりとの連携が必要です。



再エネ由来の電気や熱のコミュニティ内の面的利用のイメージ

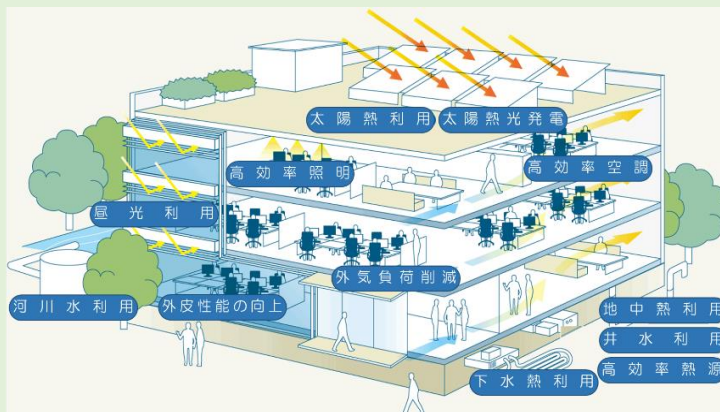
産業部門

- 徹底した省エネルギー行動によるエネルギー消費の効率化が定着しています。
- 極限まで省エネルギー化した設備・機器が最大限普及しています。
- エネルギー管理システム(EMS)などを用いた太陽光発電量に合わせた需給調整が一般化しています。
- 天候や消費量をAIで解析することにより生産量や生産時期が最適化しています。
- 連携可能な機器によるプロセスの自動化とICTを用いたスマート工場・農林水産業が普及しています。
- IoTなどによる点検・修繕の最適化などでエネルギー需要が低減しています。
- 太陽光発電設備、地中熱など、地域の特性に応じた再生可能エネルギーの導入が一般化しています。
- 電化・エネルギー転換を進めることによる熱需要・製造プロセスが脱炭素化しています。
- 工場・農場で使用するトラックやトラクターなどの機械は電化・エネルギー転換しています。
- 水素、バイオ燃料などの脱炭素燃料が普及し、化石燃料に代わる新たな燃料として使用しています。
- 再生可能エネルギーの導入拡大で余剰となる電気を利用して水素を製造しています。
- CO₂と水素からメタンガスなどの脱炭素燃料を製造しています。
- 徹底した3Rが定着しています。
- 脱炭素化が難しい分野では、CO₂回収や市場取引によるカーボンフリー価値の調達一般化しています。



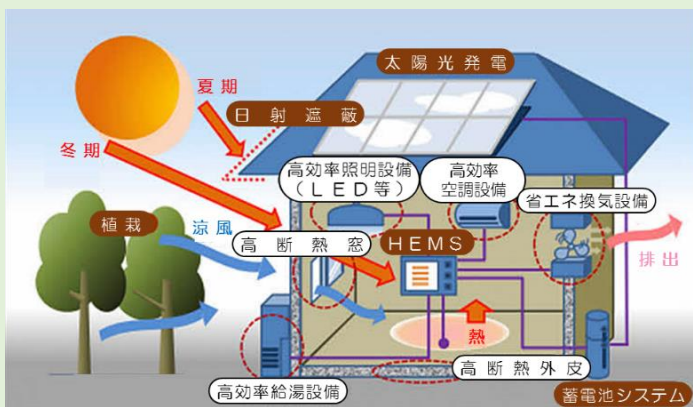
業務その他部門

- 徹底した省エネルギー行動によるエネルギー消費の効率化が定着しています。
- 極限まで省エネルギー化した設備・機器が最大限普及しています。
- スペース縮小やエアコン利用の短縮などの組合せで事務所の省エネルギー化が徹底しています。
- ICT活用によるテレワークの浸透などで通勤交通に伴うCO₂排出が抑制されています。
- AI・IoTの活用や機器間の連携が可能な省エネルギー製品が普及しています。
- エネルギー管理システム(EMS)などを用いた太陽光発電量に合わせた受給調整が一般化しています。
- 新築建築物は、ZEBなどが普及、既存建築物は、省エネルギー改修の推進により既存建築物の平均でZEB基準の水準の省エネルギー性能を確保しています。
- 太陽光発電、バイオマス熱、地中熱など地域特性に応じた再生可能エネルギーの導入が一般化しています。
- 建物で使用する設備が電化・エネルギー転換しています。
- EV/PHEV/FCVは普及により車両価格・燃料価格が安価となり、移動手段の最初の選択肢となっています。
- 水素、バイオ燃料などの脱炭素燃料が普及し、化石燃料に代わる新たな燃料として使用しています。
- 吸収源対策として道産木材の利用拡大により高層建築物などが木造化・木質化しています。
- 徹底した3Rが定着しています。



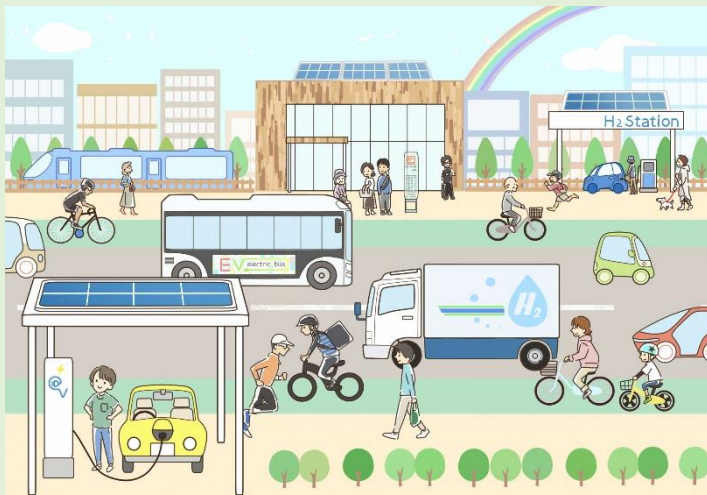
家庭部門

- 徹底した省エネルギー行動によるエネルギー消費の効率化が定着しています。
- 極限まで省エネルギー化した設備・機器が最大限普及しています。
- AI・IoTの活用や機器間の連携などが可能な省エネルギー製品が普及しています。
- 新築住宅は屋根の太陽光発電など自家消費型の再生可能エネルギーで消費エネルギーがまかなえるZEHが基本となり、既存住宅は省エネルギー改修され、既存住宅平均でZEH基準の水準の省エネルギー性能を確保しています。
- 太陽光発電、バイオマス熱、地中熱など地域特性に応じた再生可能エネルギーの導入が一般化しています。
- 住宅で使用する設備が電化・エネルギー転換しています。
- 水素、バイオ燃料などの脱炭素燃料が普及し、化石燃料に代わる新たな燃料として使用しています。
- エネルギー管理システム(EMS)やICTと蓄電池、電気自動車やヒートポンプなどを用いて太陽光発電量に合わせて受給調整に活用されることが一般化しています。
- EV/PHEV/FCVは普及により車両価格・燃料価格が安価となり、移動手段の最初の選択肢となっています。
- 夜間、電力逼迫時、災害時は電気自動車などの蓄電池から電気を調達しています。
- オンライン技術やバーチャル・リアリティー技術などの活用で外出によるCO₂排出が抑制されています。
- 吸収源対策として道産木材の利用拡大により住宅が木造化・木質化しています。
- 徹底した3Rが定着しています。



運輸部門

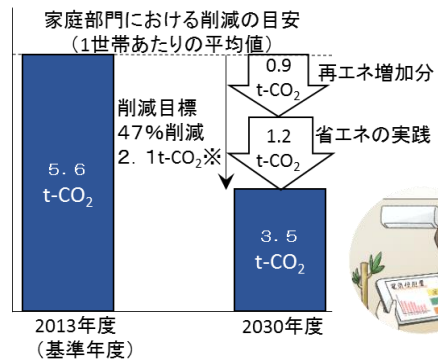
- EV/FCVが安心して利用できるインフラが整備されています。
- EV/PHEV/FCVは普及により車両価格・燃料価格が安価となり、移動手段の最初の選択肢となっています。
- コンパクトなまちづくりや自転車専用道路の整備などにより利便性が向上し、公共交通サービスや自転車の利用が定着しています。
- 都市はカーシェア、公共交通サービス、自転車の利用が多くなっています。
- 物流は場所、物に応じて手段の最適化(モーダルシフト)が更に推進しています。
- 自動運転技術などを活用した効率的な物流ネットワークが強化しています。
- AI・IoT等を活用した物流DXの推進を通じたサプライチェーン全体の効率的な物流ネットワークが効率化・省エネルギー化しています。
- デジタル技術活用やビックデータなどを通じた関係事業者間の連携で物流システムが高度化しています。
- トラックなどの商用車、パワーショベルなどの建設機械、船舶、鉄道車両や航空機および二輪車のEV化、FCV化が進んでいます。
- 水素、バイオ燃料などの脱炭素燃料が普及し、化石燃料に代わる新たな燃料として使用しています。
- バッテリー交換式EVをエネルギーステーションとして活用することによる地域再生可能エネルギーの需給調整機能化やレジリエントが向上しています。



2050 年に向けて～家庭における省エネ行動の実践例～

北海道の家庭において2030年度の削減目標である2013年度比47%削減(家庭部門)を達成するためには、今後の再エネ増加によるCO₂削減量(2030年度において一世帯あたり0.9t-CO₂)を加味すると1世帯あたり年間1.2t-CO₂の削減が必要です。

家庭における省エネ行動(代表例)としては、以下に示すような①今から取り組める省エネ行動、②高効率な省エネ家電への更新などがあり、一例ではありますがこれらの省エネ行動の組合せにより1.2t-CO₂/年の削減につながります。



※2030年度の世帯数推計を加味しています。
(国立社会保障・人口減少研究所による推計)

家庭での省エネ行動(代表例)によるCO₂削減量

① 今から取り組める省エネ行動		CO ₂ 削減量 [t-CO ₂ /年]	削減費用 [円/年間]
1	液晶テレビの明るさを調整(最大⇒中間)、見ないときは消す。	約 0.03	1,440
2	パソコンはつけっぱなしにしない(デスクトップ型で1日3時間短縮)	約 0.06	3,120
3	点灯時間を短く(白熱電球(54W)5個を1日1時間短縮)	約 0.07	3,250
4	冷蔵庫の設定温度を季節に合わせて調整『強⇒中』周囲温度 22℃	約 0.04	2,030
5	冷蔵庫に詰め込みすぎない(容量の半分程度で使用)	約 0.03	1,440
6	使わないときは電気ポットのプラグを抜く(保温せずに再沸騰させる)	約 0.07	3,530
7	使わないときは炊飯器のプラグを抜く(炊飯後7時間保温した場合と比較)	約 0.03	1,500
8	使わない時は温水洗浄便座のふたを閉める。(開けっ放しとの比較)	約 0.02	1,150
9	洗い物は低温に設定(石油給湯器40℃から38℃、1日2回65L使用)	約 0.02	780
10	窓に床まで届くカーテンを使用する。(石油セントラル暖房の場合)	約 0.12	4,580
11	暖房温度を22℃⇒20℃にする。 (石油セントラル暖房で暖房面積130㎡、使用時間:5時～24時)	約 0.52	19,470
12	間を開けずに入浴する。 (石油給湯器で200Lのお湯を5℃追い炊きする場合(1回/日)と比較)	約 0.11	4,020
小計		約 1.12	46,310
② 高効率な省エネ家電に買替え		CO ₂ 削減量 [t-CO ₂ /年]	削減費用 [円/年間]
1	白熱電球(54W)5個を電球型LEDランプ(7.5W)に取り替える。	約 0.31	12,550
2	約10年の温水洗浄便座を最新型に更新(消費電力が11%低減)	約 0.01	570
3	約10年のテレビ(40型)を最新型に更新(消費電力が42%低減)	約 0.04	1,650
4	約10年の冷蔵庫を最新型に更新(消費電力が43%低減)	約 0.15	6,090
5	約10年のエアコンを最新型に更新(消費電力が12%低減)	約 0.07	2,920
6	熱交換換気システムに更新(床面積130㎡の場合)	約 0.93	34,740
小計		約 1.51	58,520
合計		約 2.63	104,830

出典:「実践!おうちで省エネ」(北海道経済産業局)
「スマートライフおすすめBOOK」((一財)家電製品協会)

<参考>

家庭の石油式暖房やガス式暖房を再エネなどのCO₂フリーな電気を用いた想定でヒートポンプ式暖房へ取替えた場合は、以下のとおり家庭の電力使用量は増加するものの、CO₂排出量削減に大きな効果があります。

項目	CO ₂ 削減量 [t-CO ₂ /年]	増加電力量 [kWh/年]
1	石油式暖房をヒートポンプ式暖房へ取り換え※1	約 3,080
2	ガス式暖房をヒートポンプ式暖房へ取り換え※2	約 3,080

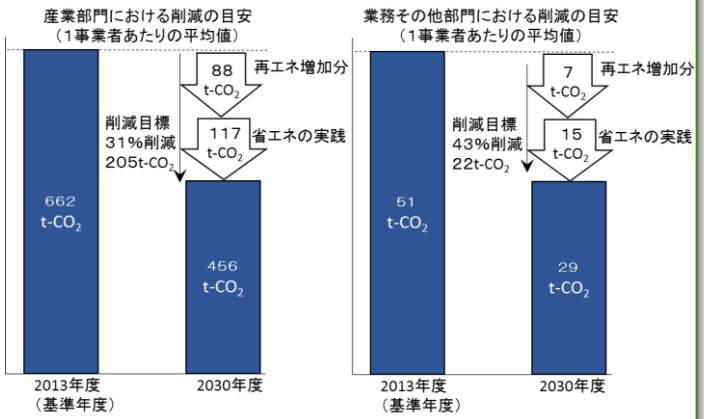
※1:北海道の家庭で年間に購入する灯油量996L(参考:総務省統計局「家計調査」)を暖房用として使用(灯油の排出係数2.5kg-CO₂/L)、増加電力量は暖房に使用するエネルギーをヒートポンプの成績係数(COP)を4.3(参考:メーカHP)として単純試算。
※2:北海道の家庭で年間に購入するガス814m³(灯油996L相当のエネルギー)を暖房用として使用(LPガスの排出係数2.34kg-CO₂/Nm³)、増加電力量は暖房に使用するエネルギーをヒートポンプの成績係数(COP)を4.3(参考:メーカHP)として単純試算。

2050年に向けて～事業者における省エネ行動の実践例～

北海道の事業者(産業部門※、業務その他部門)において2030年度の削減目標である2013年度比で産業部門31%削減、業務その他部門43%削減を達成するためには、今後の再エネ増加によるCO₂削減量を加味すると1事業所あたりの平均値で産業部門が2013年度比117t-CO₂、業務その他部門が2013年度比15t-CO₂の削減が必要です。

事業者における省エネ行動(代表例)としては、以下に示すような①コストを掛けずにできる取組、②設備更新時に高効率設備を導入などがあり、一例ではありますがこれらの省エネ行動の組合せにより産業部門で117t-CO₂/年、業務その他部門で15t-CO₂/年の削減につながります。

※エネルギー転換部門含む



事業者の省エネ行動(代表例)によるCO₂削減効果

① コストを掛けずにできる取組		CO ₂ 削減量 [t-CO ₂ /年]	削減費用 [千円/年間]
1	不使用時のパソコン電源切断による待機電力の削減	約 0.5	11
2	照度管理による事務所・工場内の照明間引きによる電力削減	約 3.7	121
3	利用者がいない夜間・休日の誘導灯の消灯による電力削減	約 5.0	150
4	空気使用量低減(配管の漏れ防止など)によるコンプレッサの電力削減	約 0.8	23
5	不要時の換気扇停止の徹底による電力削減	約42.7	995
6	運転台数、圧力などのボイラー運用適正化による重油使用量の削減	約59.7	1,433
7	工作機械などのブレーカオフによる休日の待機電力の削減	約 4.5	147
8	アイドルが不要な機器の電源投入時間の適正化による電力削減	約 5.2	178
9	カーテン設置による冷凍庫への外気侵入防止による冷凍機の電力削減	約 3.1	73
10	清掃作業時の照明の間引きによる電力削減	約 0.3	11
11	運用適正化によるコンプレッサ吐出圧力の低減	約 6.0	159
12	配管の保温など放熱防止によるボイラー重油使用量の削減	約 8.9	391
13	定期洗浄による熱交換器の効率維持に伴うボイラー重油使用量の削減	約16.5	616
14	室内CO ₂ 濃度測定結果に基づく換気の適正化によるファンの電力削減	約115.5	3,293
15	使用済み蒸気の廃熱利用によるボイラー天然ガス使用量の削減	約36.4	841
② 設備更新時に高効率設備を導入		CO ₂ 削減量 [t-CO ₂ /年]	削減費用 [千円/年間]
1	工場の蛍光灯(85W)50台をLED灯(27W)へ取替	約 9.2	270
2	外灯用の水銀灯65台をLED灯へ取換	約17.3	513
3	送風機モータを高効率モータへ更新	約 3.1	83
4	送風機の駆動用ベルトを省エネベルトへ更新	約14.9	342
5	更新時期を迎えた空調4台を高効率ヒートポンプ式空調へ更新	約29.6	789
6	稼働後20年以上の変圧器5台を適正容量の高効率変圧器へ更新	約16.5	598
7	事務所を積雪寒冷型「ZEB」に更新	約53.7	—
8	ビルエネルギーマネジメントシステム(BEMS)導入によるエネルギーの「見える化」+データ分析と課題抽出・対策による省エネ	約127.1	3,064
9	プラント用給水ポンプ1台の制御方式を省エネ性の高い方式へ変更	約 5.8	165
10	送風機4台の制御方式を省エネ性の高い方式へ変更	約87.8	2,094

出典:一般財団法人 省エネルギーセンター「経営改善につながる省エネ事例集2020年度版、2019年度版」