小樽市温暖化対策推進実行計画

【区域施策編】

2023 年（令和 5 年）9 月

はじめに

近年、世界レベルで進む温暖化を起因とする気候変動に伴う豪雨被害をはじめ、山火事や生物多様性の損失など、様々な環境問題が生じていることから、世界各国において、温暖化対策として、温室効果ガスの排出量を全体でゼロにするカーボンニュートラルを目指す動きが加速しております。

また、2023 年 3 月の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第 6 次評価報告書において「人間活動が主に温室効果ガスの排出を通して地球温暖化を引き起こしてきたことに疑う余地がない」と示されているように、私たち一人ひとりが地球温暖化を及ぼしている当事者であるという認識を持つと同時に、より一層、脱炭素に向けて取り組んでいかなければなりません。

こうした中、我が国においては，2021 年 10 月に「地球温暖化対策計画」が閣議決定され、「2050 年カーボンニュートラル」の実現に向けて、2030 年度の温室効果ガス排出量を 46%削減（2013 年度比）する目標が掲げられました。

本市では、生活環境及び自然環境の保全との調和を図りながら、脱炭素社会の実現に向けた取組を推進するため、2021 年 5 月に「ゼロカーボンシティ小樽市」を表明しており、このたび、市だけでなく市民や事業者を含め、オール小樽での取組を推進するため、市域全体の計画となる「小樽市温暖化対策推進実行計画　区域施策編」を策定いたしました。

本計画では、脱炭素に向けた省エネルギーや本市にふさわしい再生可能エネルギーの導入などを推進するため、将来ビジョンや施策の方向性を掲げ、市民・事業者・市の役割を明確化するとともに、様々な取組例を示しております。

掲げた目標を達成するためには、市民・事業者・市の協働による温室効果ガスの排出削減に取り組むことが必要と考えておりますので、皆様の御理解と御協力をお願い申し上げます。

結びになりますが、本計画の策定に当たり、意見公募手続等で御意見をいただきました市民・事業者の皆様と、熱心に御審議をいただきました小樽市環境審議会委員及び関係者の皆様に心から御礼申し上げます。



2023 年（令和 5 年）9 月

小樽市長　迫　俊哉

目　次

第１章 計画の基本的事項 1
1.1 計画の背景・意義 1
1.1.1 地球温暖化の状況 1
1.1.2 地球温暖化対策をめぐる動向 2
1.1.3 北海道における温室効果ガス排出量の削減に向けた取組状況 3
1.1.4 小樽市における温室効果ガス排出量の削減に向けた取組状況 4
1.2 計画の位置づけ 7
1.3 計画の対象 7
1.4 計画目標及び計画期間 8
1.5 本計画における数値及びデータ 8
第２章 地域の基礎情報の収集及び現状分析 9
2.1 自然的条件 9
2.1.1 概況 9
2.1.2 気象の状況 10
2.1.3 森林の状況 11
2.1.4 河川及び湖沼の状況 13
2.1.5 保全地域等 14
2.1.6 防災上留意が必要な区域 17
2.2 経済的条件 19
2.2.1 地域経済循環分析 19
2.2.2 製造業の製造品出荷額等 20
2.2.3 エネルギー 21
2.3 社会的条件 22
2.3.1 人口の状況 22
2.3.2 土地利用状況 24
2.3.3 景観の状況 25
2.3.4 ごみの排出・処理 29
2.3.5 自動車車両台数の状況 29
2.4 温室効果ガスの排出状況 30
2.4.1 温室効果ガスの排出状況 30
2.4.2 部門別 CO_2 排出量 31
2.5 再生可能エネルギーの導入状況 32
2.5.1 再生可能エネルギーの導入容量 32
2.5.2 計画段階の再生可能エネルギー 33
第３章 地域の将来ビジョン 34
3.1 各計画の方向性及び地域の課題 34
3.2 将来ビジョン 37
第４章 温室効果ガス排出量の将来推計と脱炭素シナリオ 38
4.1 推計方法 38
4.2 推計結果 40
4.2.1 現状すう勢（BAU） 40
4.2.2 脱炭素シナリオの設定 41
第５章 再エネ導入目標 43
5.1 基本的な考え方 43
5.2 再エネ導入目標設定方法 44
5.3 再エネ導入ポテンシャルと再エネ導入可能量・再エネ導入目標の検討 45
5.3.1 太陽光発電 46
5.3.2 風力発電 50
5.3.3 中小水力発電 54
5.3.4 バイオマス発電 56
5.3.5 地熱発電 57
5.3.6 再エネ導入可能量のまとめ 59

5.4 目標年に必要な温室効果ガス削減量 60
5.5 再エネ導入目標 61
5.5.1 中期目標（2030（R12）年） 61
5.5.2 最終目標（2050（R32）年） 62
5.5.3 再エネ導入目標のまとめ 63
第６章 目標達成のための施策・指標 64
6.1 各主体の役割 64
6.2 施策体系 65
6.3 再エネ導入・地産地消 66
6.3.1 施策の方向性 66
6.3.2 施策の方向性ごとの主な取組 66
6.4 省エネ化・省エネライフスタイル・資源循環 68
6.4.1 施策の方向性 68
6.4.2 施策の方向性ごとの主な取組 68
6.5 安心・快適で災害に強いまち 77
6.5.1 施策の方向性 77
6.5.2 施策の方向性ごとの主な取組 77
6.6 グリーンな地域産業 81
6.6.1 施策の方向性 81
6.6.2 施策の方向性ごとの主な取組 81
6.7 自然とまちなみの調和 84
6.7.1 施策の方向性 84
6.7.2 施策の方向性ごとの主な取組 84
6.8 施策に関する目標・指標 88
第７章 計画の推進体制・進行管理 90
7.1 推進体制 90
7.2 計画の進行管理 91
7.2.1 進行管理の基本的な考え方 91
7.2.2 進行管理結果の公表 91
第８章 資料編 92
8.1 事務事業編概要 92
8.2 気象データ 94
8.3 小樽市の主要な河川 97
8.4 小樽市の森林 97
8.5 森林整備計画 100
8.6 藻場の状況 102
8.7 小樽市の保全区域 104
8.8 地域経済循環分析（分配） 108
8.9 小樽市の土地利用状況 110
8.9.1 土地利用細分 110
8.9.2 小樽市の用途地域 112
8.10 電力排出係数の設定 115
8.10.1 現況の電力排出係数 115
8.10.2 2030（R12）年以降の電力排出係数について 115
8.11 製造業の活動量変化率の算出方法 116
8.12 船舶の活動量の推計方法 116
8.13 省エネを最大限実施した際のエネルギー需要推計の設定 117
8.14 地中熱利用の導入ポテンシャル 119
8.15 バイオマス資源の賦存量 120
8.15.1 木質バイオマス賦存量の算出方法 120
8.15.2 食品残渣賦存量の算出方法 120
8.15.3 下水汚泥賦存量の算出方法 120

8.16 ゼロカーボンアクション30 121
8.17 再エネ技術の動向 124
8.17.1 太陽光 124
8.17.2 洋上風力 125
8.17.3 陸上風力 125
8.17.4 中小水力 126
8.17.5 太陽熱 126
8.17.6 地熱発電 127
8.17.7 地中熱利用（ヒートポンプ） 127
8.17.8 バイオマスエネルギー 128
8.17.9 ブルーカーボン 128
8.18 用語集 129

第1章 計画の基本的事項

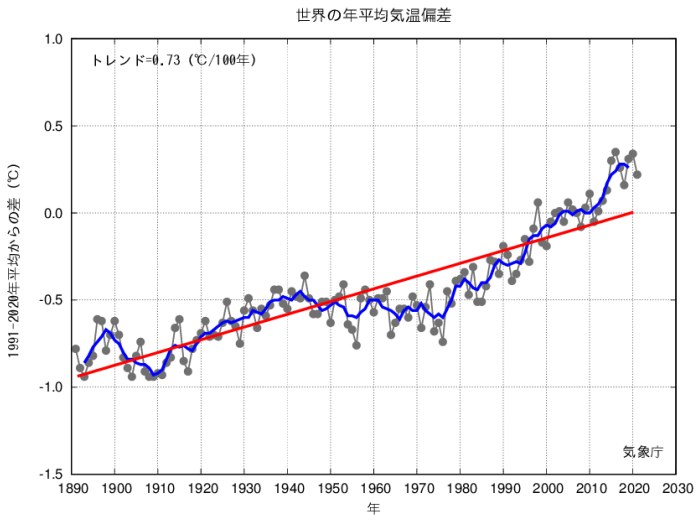
1.1 計画の背景・意義

1.1.1 地球温暖化の状況

地球温暖化問題は、その予想される影響の大きさや深刻さから見て、人類の生存基盤に関わる問題と認識されており、最も重要な環境問題の一つとされています。地球温暖化は進行しており、100年あたりの気温上昇は世界で0.73℃、日本では1.28℃となっています（図1-1参照）。

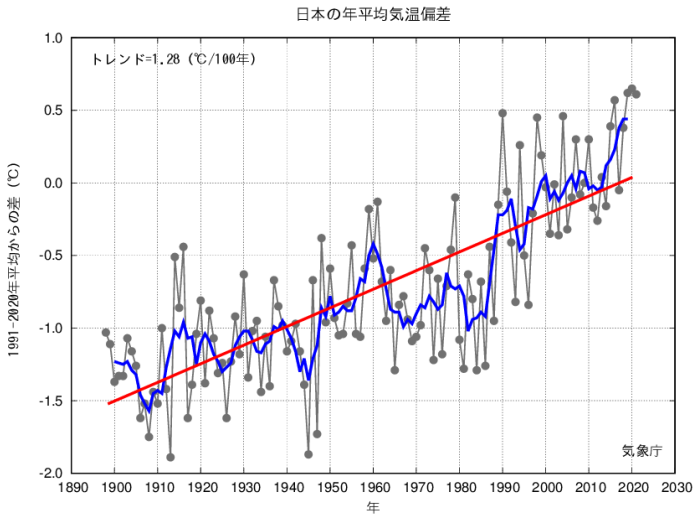
特に1990年代半ば以降、高温となる年が多くなり、世界的な平均気温の上昇、雪氷の融解、海面水位の上昇が観測されています。

IPCC第6次評価報告書第1作業部会報告書政策決定者向け要約（2021（R3）年）では、人間の活動の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がないこと、大気、海洋、雪氷圏及び生物圏において、広範囲かつ急速な変化が現れていること、気候システムの多くの変化は、地球温暖化の進行に直接関係して拡大することが示されました。



2021年の世界の平均気温（陸域における地表付近の気温と海面水温の平均）の基準値（1991～2020年の30年平均値）からの偏差は+0.22℃で、1891年の統計開始以降、6番目に高い値となりました。

●—● ：各年の平均気温の基準値からの偏差
—— ：偏差の5年移動平均値
—— ：長期変化傾向
基準値は1991～2020年の30年平均値



2021年の日本の平均気温の基準値（1991～2020年の30年平均値）からの偏差は+0.61℃で、1898年の統計開始以降、3番目に高い値となりました。日本の年平均気温は、様々な変動を繰り返しながら上昇しており、長期的には100年あたり1.28℃の割合で上昇しています。特に1990年代以降、高温となる年が頻出しています。

●—● ：各年の平均気温の基準値からの偏差
—— ：偏差の5年移動平均値
—— ：長期変化傾向
基準値は1991～2020年の30年平均値

図 1-1　世界と日本の年平均気温偏差

出典：気象庁HP（https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_wld.html）

1.1.2 地球温暖化対策をめぐる動向

A. 国際的な動向

フランス・パリにおいてCOP21（2015（H27）年）が開催され、法的拘束力のある国際的な合意文書となる「パリ協定」が採択されました。「パリ協定」では、国際条約として初めて「世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求すること」などを掲げました。

また、英国・グラスゴーにおいてCOP26（2021（R3）年）が開催され、今世紀半ばでの温室効果ガス実質排出ゼロ及びその経過点である2030（R12）年に向けて野心的な緩和策及び更なる適応策を締約国に求め、特にこの10年における行動を加速させる必要があることが強調されました。

B. 国内の動向

日本は国際的な動向を受けて2020（R2）年に「2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち、2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言しました。

また、「パリ協定」では、すべての国に温室効果ガス排出量削減目標の提出及び目標達成を義務付けているため、国内対策として「地球温暖化対策計画」（2021（R3）年）を閣議決定しました。この計画では、気候変動枠組条約事務局に国際的な公約として2015年6月に提出した「日本の約束草案」に基づき、国内の排出削減・吸収量の確保により、2030年度において、温室効果ガスの排出量を2013年度比46％減の水準にすることを目標としています。

脱炭素社会を目指す動きは地方公共団体にも広がっており、2023年2月28日時点で、小樽市を含め、871自治体（45都道府県、510市、21特別区、252町、43村）が「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明しています。

表 1-1　温室効果ガス別その他の区分ごとの目標・目安（単位：百万 t-CO_2）

			2013年度実績	2019年度実績（2013年度比）	2030年度の目標・目安（2013年度比）
温室効果ガス排出量・吸収量			1,408	1,166（▲17%）	760（▲46%）
	エネルギー起源二酸化炭素		1,235	1,029（▲17%）	677（▲45%）
		産業部門	463	384（▲17%）	289（▲38%）
		業務その他部門	238	193（▲19%）	116（▲51%）
		家庭部門	208	159（▲23%）	70（▲66%）
		運輸部門	224	206（▲８%）	146（▲35%）
		エネルギー転換部門	106	89.3（▲16%）	56（▲47%）
	非エネルギー起源二酸化炭素		82.3	79.2（▲４%）	70.0（▲15%）
	メタン（CH_4）		30.0	28.4（▲５%）	26.7（▲11%）
	一酸化二窒素（N_2O）		21.4	19.8（▲８%）	17.8（▲17%）
	代替フロン等４ガス		39.1	55.4（＋42%）	21.8（▲44%）
		ハイドロフルオロカーボン（HFCs）	32.1	49.7（＋55%）	14.5（▲55%）
		パーフルオロカーボン（PFCs）	3.3	3.4 （＋４%）	4.2（＋26%）
		六ふっ化硫黄（SF_6）	2.1	2.0 （▲４%）	2.7（＋27%）
		三ふっ化窒素（NF_3）	1.6	0.26（▲84%）	0.5（▲70%）
	温室効果ガス吸収源		－	▲45.9	▲47.7
	二国間クレジット制度（JCM）			官民連携で2030年度までの累積で、1億t-CO_2程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。	

出典：「地球温暖化対策計画」（令和 3 年 10 月 22 日閣議決定）

1.1.3 北海道における温室効果ガス排出量の削減に向けた取組状況

「北海道地球温暖化対策推進計画（第3次）」では、2050（R32）年までの「ゼロカーボン北海道」の実現に向け、中期目標(2030年)やその達成に向けた取組等を示しています。

この計画で示されている中期目標の「分野毎の削減目標」を表1-2に示します。また、中期目標達成のため、各主体と連携を図りながら、総合的計画的に対策・施策等に取り組む「分野毎の主な対策・施策」を表1-3に示します。

表 1-2 分野毎の削減目標

部門毎の削減目標(万 t-CO_2)					2025 年度の目安(参考値)
部門	2013 年度排出量（基準年）	2030 年度(目標年)			排出量
		排出量	削減量	削減割合	
産業	2,071	1,428	-643	31%	1,617
業務その他	1,010	579	-431	43%	706
家庭	1,519	801	-718	47%	1,012
運輸	1,260	907	-353	28%	1,011
エネルギー転換	350	241	-109	31%	273
非エネルギー二酸化炭素	341	302	-39	11%	313
メタン	434	389	-45	10%	402
一酸化二窒素	242	203	-39	16%	214
代替フロン等 4 ガス	142	80	-62	44%	98
森林吸収量	-	-850	-850	-	-750
農地土壌・都市緑化の吸収量	-	-292	-292	-	-206
合計	7,369	3,788	-3,581	48%	4,691

出典：「北海道地球温暖化対策推進計画（第 3 次）改訂版」（令和 4 年 3 月）

表 1-3 分野毎の主な対策・施策

分野		主な対策・施策
エネルギー起源二酸化炭素	産業部門	・省エネ設備の導入とエネルギー利用の効率化の促進 ・再生可能エネルギーの導入促進
	業務その他部門	・省エネ設備の導入とエネルギー利用の効率化の促進 ・再生可能エネルギーの導入促進 ・建築物の省エネ化(ZEB)
	家庭部門	・省エネ設備の導入とエネルギー利用の効率化の促進 ・再生可能エネルギーの導入促進 ・住宅の省エネ化(ZEH)
	運輸部門	・次世代自動車の導入促進 ・エコドライブや公共交通機関の利用促進 ・物流の効率化・脱炭素化
	エネルギー転換部門	・再生可能エネルギーの導入拡大に向けた環境の整備 ・省エネ設備の導入とエネルギー利用の効率化の促進
非エネルギー起源二酸化炭素		・3R の推進による廃棄物焼却量の削減
メタン、一酸化二窒素		・環境保全型農業の促進 ・廃棄物最終処分量の削減
代替フロン等 4 ガス		・フロン排出抑制法に基づく適正管理の徹底 ・関係機関と連携した普及啓発
吸収源対策		・活力ある森林づくり ・道産木材の利用促進 ・企業等と連携した森林づくり ・環境保全型農業の推進 ・都市の緑地の保全や都市緑化を推進 ・自然環境保全地域等の適切な管理や監視等 ・藻場・干潟の造成・保全の推進

出典：「北海道地球温暖化対策推進計画（第 3 次）改訂版」（令和 4 年 3 月）

1.1.4 小樽市における温室効果ガス排出量の削減に向けた取組状況

小樽市は、「生活環境及び自然環境の保全との調和を図りながら2050年までに二酸化炭素排出量の実質ゼロを目指す」ことを表明しています（2021（R3）年5月28日市長定例記者会見）。

併せて、市の事務事業における「小樽市温暖化対策推進実行計画（事務事業編）」は、第1次(2001（H13）年)、第2次（2006（H18）年）、第3次(2012（H24）年)、第4次（2022（R4）年）と策定しています。

A. 第 4 次小樽市温暖化対策推進実行計画（事務事業編）の概要

a. 計画期間

第 4 次小樽市温暖化対策推進実行計画（事務事業編）の計画期間は 2022（R4）年度から 2030（R12）年度の 9 年間としており、社会・経済等の変化によって必要に応じ、見直すこととしています。

b. 温暖化対策推進実行計画の達成状況

第 1 次～第 3 次小樽市温暖化対策推進実行計画（事務事業編）の達成状況を表 1-4 に示します。

各実行計画で策定した事務事業活動に伴い排出される温室効果ガスの削減目標は、対策を進める中で、順次達成してきました。

表 1-4　第 1 次～第 3 次小樽市温暖化対策推進実行計画（事務事業編）の達成状況

計画期間	基準年度	削減目標	基準年度排出量 ($t\text{-}CO_2$)	目標年度排出量 ($t\text{-}CO_2$)	削減実績	主な増減の要因
第1次 2001 (H13)年度 ～ 2005 (H17)年度	1999 (H11)年度	▲2.0%	39,350	34,051	▲13.5%	・ロードヒーティングの適切な施設管理 ・職員の環境配慮行動 ・天然ガスへの転換
第2次 2006 (H18)年度 ～ 2010 (H22)年度	1990 (H2)年度	各年度において ▲6.0%	36,051	29,128	2006(H18) 年度から順に ▲11.5% ▲10.9% ▲19.4% ▲17.1% ▲19.2%	・適切な温度管理などによる施設管理の徹底 ・職員の環境配慮行動の実践 ・下水処理場などの設備更新、高効率な省エネ型設備機器を導入、燃料をＡ重油から都市ガスへ変更
第3次 2012 (H24)年度 ～ 2021 (R3)年度	2011 (H23)年度	▲10%	34,290	28,683	▲16.4%	・節電行動や施設管理等の努力 ・エネルギー効率の高い暖房設備など高効率の設備機器の導入 ・小樽病院と医療センターの統合 ・共同調理場の統合 ・小中学校の統廃合 ・し尿処理場の閉鎖 ・暖冬や少雪によるロードヒーティングの稼働減

c. 小樽市の事務・事業に伴う温室効果ガス総排出量の削減目標

小樽市の事務・事業に伴う温室効果ガス総排出量の削減目標を表 1-5 に示します。

基準年である 2013（H25）年度の排出量に対して、2030（R12）年度時点で 52%削減することとしています。

表 1-5　小樽市の事務・事業に伴う温室効果ガス総排出量の削減目標

温室効果ガス	2013（H25）年度実績（t-CO_2）	2030（R12）年度目標	
		目標量（t-CO_2）	削減割合
二酸化炭素（CO_2）	42,724	20,935	▲51%
メタン（CH_4）	19,871	8,883	現状値以下
一酸化二窒素（N_2O）	1,125	867	現状値以下
ハイドロフルオロカーボン（HFC）	2	2	現状値を維持
温室効果ガス全体	63,722	30,687	▲52%

d. 目標達成に向けた取組

目標達成に向けた取組を表 1-6 に示します。

注：目標達成に向けた取組の詳細は「第 8 章資料編 8.1 事務事業編概要」参照

表 1-6　目標達成に向けた取組

取組の項目	取組の内容
1.市有施設の省エネ化	・設備更新及び改修時における省エネ型設備への転換 ・建替え等の新築時における高断熱・高気密化、省エネ型設備の導入、ZEB 化の検討
2.再生可能エネルギーの導入	・既存施設への再エネ設備導入拡大 ・建替え等の新築時における再エネ設備導入 ・未利用エネルギー(地中熱エネルギー、水力エネルギー等)の活用の調査研究 ・再エネ比率の高い電力契約の検討 ・補助金等の活用
3.移動における二酸化炭素削減（スマートムーブ）	・公用車の省エネ化：次世代自動車（ハイブリッドカー、電気自動車など）の導入 ・公共交通機関や徒歩による移動の促進
4.職員一人一人の取組	・電気・燃料、事務用品、水の使用量、ごみの削減に向けた取組の推進
5.ワークスタイルと意識の変革	・業務効率・生産性・快適性の向上：残業時間の圧縮、「ノー残業デー」の徹底、休暇の取得促進、「ナチュラル・ビズ・スタイル」導入の検討 ・職員の意識向上・変革：職員への省エネルギーの普及啓発等
6.その他の取組	・環境に配慮した物品購入等の促進 ・省エネ法の基本方針等に準じた施設管理及び更新・建築時の取組の推進 ・廃棄物最終処分量の削減

B. 取組と関連計画

小樽市における温室効果ガス排出量削減に資する取組と関連計画を表1-7に示します。

表 1-7　温室効果ガス排出量削減に資する取組と関連計画

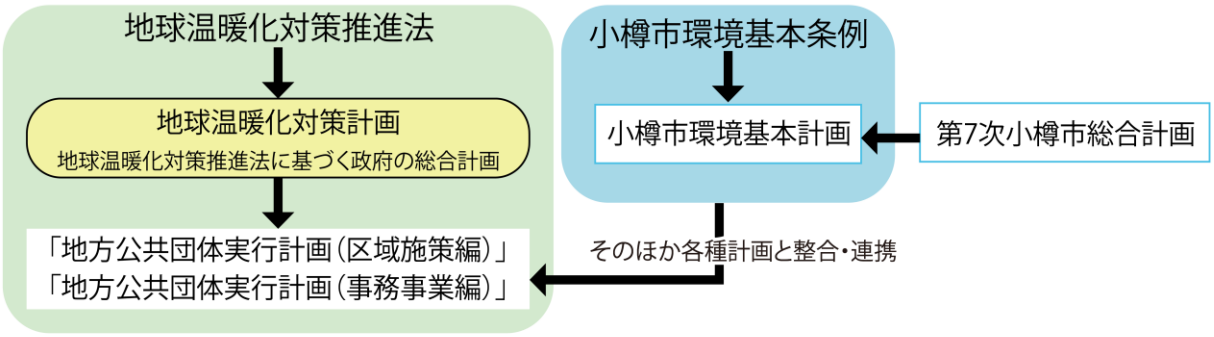
テーマ	取組・施策の内容	関連計画※
産業振興	・小樽港と石狩湾新港等との連携（洋上風力基地港湾の指定への取組） ・再生可能エネルギーによる発電事業者等への協力	第7次小樽市総合計画 小樽市過疎地域持続的発展市町村計画
	・小樽市長、小樽商工会議所会頭及び様々な業界の代表者間で「脱炭素社会に向けた取組」をテーマに議論（Otaru Scrum Meeting（2022、R4 年））	
生活基盤	・エネルギーの効率的な利用 ・小水力発電など再生可能エネルギーの利活用の推進 ・省エネルギーや新エネルギーの設備導入	第 7 次小樽市総合計画 小樽市環境基本計画 小樽市過疎地域持続的発展市町村計画 小樽市強靭化計画
	・住宅エコリフォーム助成制度による支援	第 7 次小樽市総合計画 小樽市住宅マスタープラン 第 2 次小樽市都市計画マスタープラン
	・街路防犯灯を新設や更新、改良する場合にその費用の一部を助成	第 7 次小樽市総合計画
	・騒音、振動、大気汚染や地球温暖化への対応など、地球環境に配慮した交通社会の実現 ・住宅の断熱改修工事など省エネ改修の支援	第 2 次小樽市都市計画マスタープラン
	・持続可能な交通ネットワークの構築	第 7 次小樽市総合計画 小樽市地域公共交通網形成計画
環境	・オゾン層の破壊を引き起こす温室効果ガスであるフロン類の適正な回収・処理の推進を図る。	小樽市環境基本計画
	・緑の保全 ・市民との協働による緑化の推進と支援	第 7 次小樽市総合計画 第 2 次小樽市緑の基本計画
普及・啓発	・地球温暖化の原因となる温室効果ガス排出量を削減するための市民に対する節電等の環境配慮行動の啓発 ・「環境にやさしいエコ・アクション・プログラム」（市民向け）、「おたるエコガイド」（事業者向け）等の配布による地球温暖化防止に向けた啓発 ・環境に対する負荷を削減するための再生可能エネルギーの活用に向けた情報収集や研究	第 7 次小樽市総合計画 小樽市環境基本計画 小樽市過疎地域持続的発展市町村計画 小樽市強靭化計画
	・「COOL CHOICE」普及啓発（地方と連携した地球温暖化対策活動推進事業（2019～2020、R1～R2 年））	
廃棄物	・市民一人 1 日当たりの生活系ごみ排出量の目標値「2018 (H30) 年の 470g/人・日から 2028(R10)年の 425g/人・日」 ・集団資源回収など自主的な活動への支援 ・エコショップ認定制度の推進 ・循環型社会の形成に向けた資源回収環境の整備 ・食品ロス削減への情報提供・啓発活動の推進 ・ごみの適正な排出の仕方についての指導や、効率的なごみ・資源物の収集運搬業務を実施 ・3R の推進 ・事業系一般廃棄物の発生抑制を目的に、資源化に向けた適正処理の監視・指導を推進 ・北しりべし廃棄物処理広域連合の構成市町村としての参画 ・最終処分場の維持管理及び拡張整備 ・不法投棄未然防止に向けた監視パトロールや啓発活動の実施	第 7 次小樽市総合計画 小樽市環境基本計画 小樽市過疎地域持続的発展市町村計画

※第 7 次小樽市総合計画　：2019（R1）年度策定
小樽市過疎地域持続的発展市町村計画　：2021（R3）年度策定
小樽市環境基本計画　：2015（H27）年度策定
小樽市強靭化計画　：2020（R2）年度策定
小樽市住宅マスタープラン　：2014（H26）年度策定
第 2 次小樽市都市計画マスタープラン　：2020（R2）年度策定
小樽市地域公共交通網形成計画　：2019（R1）年度策定
第 2 次小樽市緑の基本計画　：2022（R4）年度策定

1.2 計画の位置づけ

本計画は「地球温暖化対策の推進に関する法律」第21条第4項に基づき、区域の自然的社会的条件に応じて、温室効果ガス排出量の削減等を行うための施策に関する事項を定める「地方公共団体実行計画（区域施策編）」です。

本計画の策定に当たっては、第7次小樽市総合計画、小樽市環境基本計画等の各種計画及び実施する事業等との整合・連携を図っています。



注：「地方公共団体実行計画（区域施策編）」は小樽市域全体を対象とした計画であり、「地方公共団体実行計画（事務事業編）」は小樽市役所の事務事業を対象とした計画です。

1.3 計画の対象

本計画の対象とする温室効果ガスは、「地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）策定マニュアル」（環境省）において、都道府県や中核市以外の市町村について、特に把握が望まれるとされている「エネルギー起源CO_2及び非エネルギー起源CO_2（一般廃棄物）※」を対象とします。

対象部門及び対象分野は、表1-8に示すとおり、産業部門、業務その他部門、家庭部門、運輸部門、廃棄物分野とします。

また、対象範囲は、小樽市全域とし、市民、事業者及び市を取組の主体とします。

※非エネルギー起源 CO_2（一般廃棄物）とは、一般廃棄物の焼却処分や原燃料使用等（化石燃料の代わりに燃料として使用する等）により発生する CO_2 です。

表 1-8　対象部門及び対象分野の内容

部門・分野	内容
産業部門	製造業、農林水産業、鉱業、建設業における活動。いわゆるサービス業（業務その他部門）の活動は含まれません。
業務その他部門	店舗、ホテル、学校、病院、官公庁、その他の事業所等のいわゆるサービス業の活動。
家庭部門	家庭における活動。
運輸部門	自動車（自家用車による排出を含む）、鉄道、船舶における排出。
廃棄物分野	廃棄物の焼却に伴う排出（非エネルギー起源 CO_2）。

1.4 計画目標及び計画期間

本計画の目標及び期間を図1-2に示します。

基準年度及び目標年度は、我が国全体の目標を示している「地球温暖化対策計画」（令和3年10月22日閣議決定）に即してそれぞれ、2013（H25）年度、2030（R12）年度とし、計画期間は策定年度の2023（R5）年度から目標年度の2030（R12）年度までとします。計画目標は、2030（R12）年度における温室効果ガスの排出量を基準年度と比較して50%削減することとしますが、最終的な目標は2050（R32）年度の温室効果ガス排出量実質ゼロであることから、本計画の目標はゼロカーボンの達成に向けた中期目標として扱い、2050（R32）年度に向けては将来ビジョンの設定と、その実現に向けた長期的な取組の方向性を展望します。

なお、本計画においては再生可能エネルギー発電を中心に掲載しておりますが、ゼロカーボンの達成に向けては、太陽熱や雪氷熱などの熱利用や、水素などの二酸化炭素を排出しないエネルギー源の活用のほか、二酸化炭素の分離回収と有効利用（CCU）技術、さらには燃料を効率的に利用することができるエネルギーマネジメントシステムや高効率照明等を最大限活用することにより、さらなる省エネを目指すとともに、二酸化炭素の吸収源である森林等の整備や適切な管理を推進することなど、様々な視点から脱炭素を意識し、地域全体でゼロカーボンに向けた取組を推進することが重要となります。

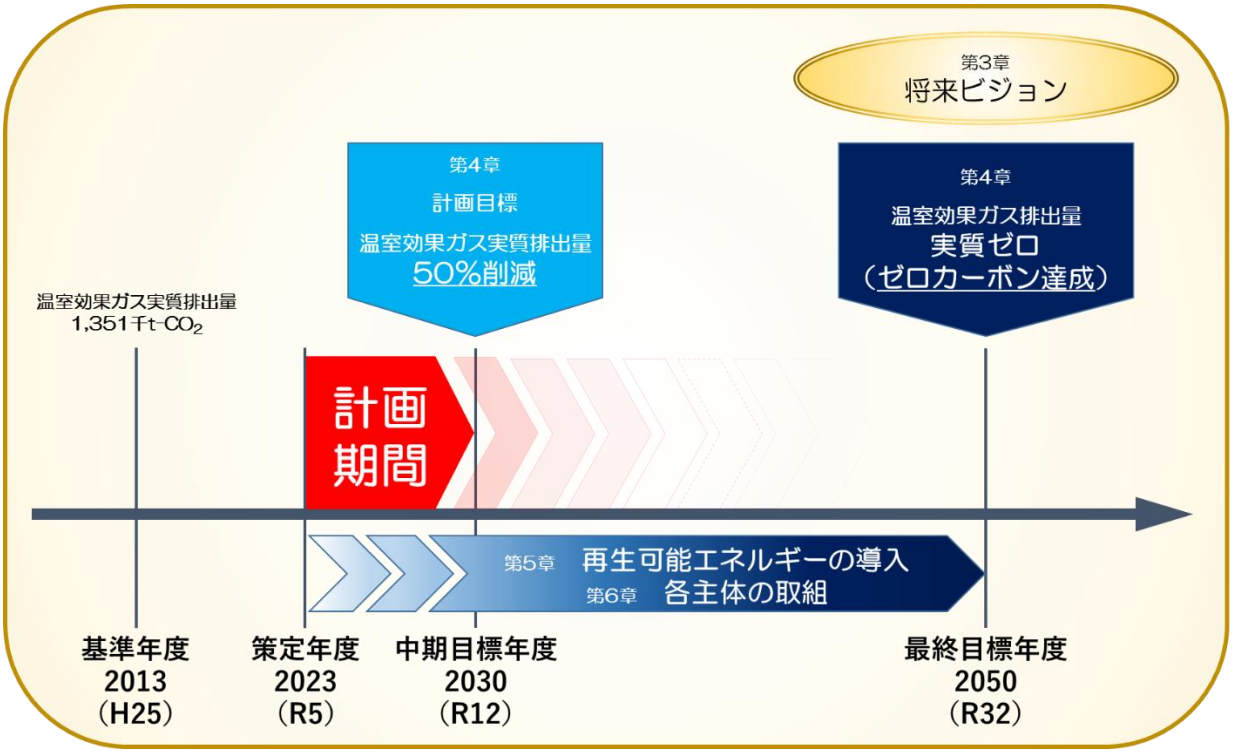


図 1-2　計画目標及び計画期間等

1.5 本計画における数値及びデータ

本計画は、2023(R5)年 3 月末日時点で把握可能な数値及びデータを基に策定しております。

第2章 地域の基礎情報の収集及び現状分析

2.1 自然的条件

2.1.1 概況

小樽市は北海道西海岸のほぼ中央、後志総合振興局管内の北東端に位置し、西は余市町、南は赤井川村、南東は札幌市、東は石狩市と接し、北は日本海の石狩湾に面しています。

行政区域は東西 36.47km、南北 20.39km と横長に広がり、沿岸には天然の良港を有し、面積は 243.83 ㎢で、山地や丘陵地が大半を占め、平坦地が少ない地形となっています。

市街地は、海側から周囲の山裾まで展開しており、傾斜地がとても多いことから「坂のまち」と言われており、海と山に抱かれた小樽には眺望に恵まれた景勝地が点在し、変化に富んだ独特の地形はまちの特色となっています。

土壌は褐色森林土、灰色台地土壌が多く分布し、石狩川河口から小樽市銭函付近までは砂丘未熟土壌が多く分布しています。

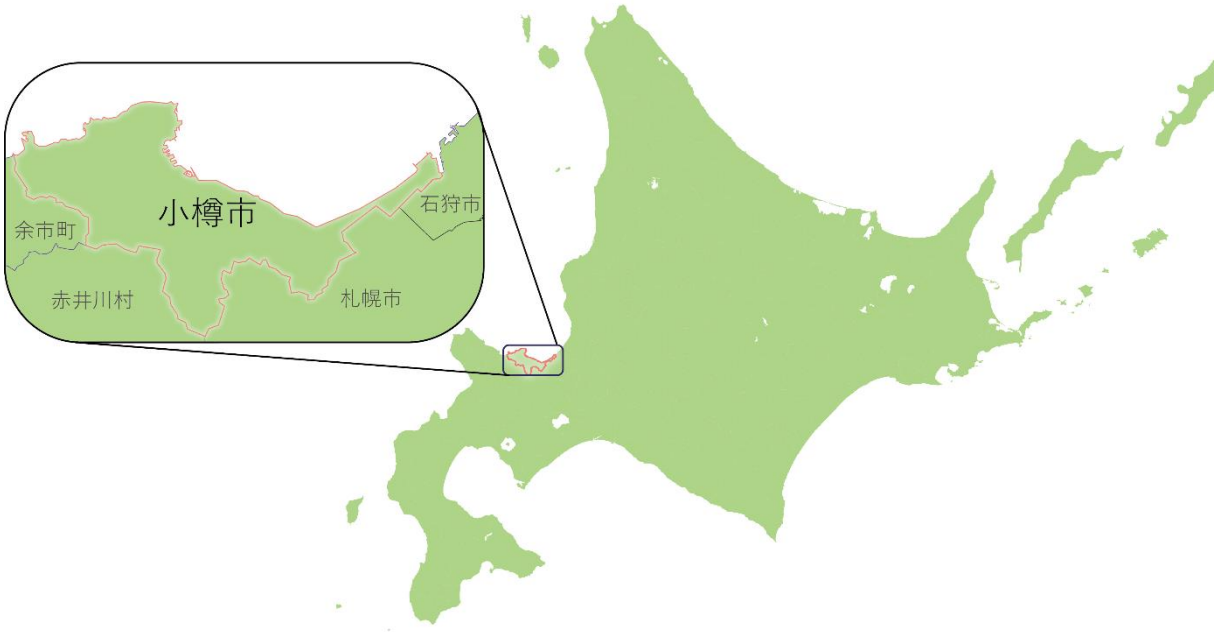


図 2-1　小樽市の位置

2.1.2 気象の状況

A. 地域気象

小樽市内の気象観測所である小樽特別地域気象観測所における1991(H3)年から2020(R2)年の地上気象観測結果（平年値）を表2-1に示します。

本市は日本海に面していることから、内陸部に比べ寒暖の差が小さい海洋性気候地域に属し、寒冷地の北海道の中でも比較的温暖で四季の変化にも富んでいます。

平均気温は、平年値で8.8℃、12月から2月までは氷点下となり、7、8月は20℃を超えます。

降水量の合計は、平年値で約1,282mmであり、降雪量の合計は556cmと道内主要都市の中でも比較的多く、最深積雪は100cmを超えます。

風は、平年値で2.7m/sであり、１年を通して安定し、方向は西南西から南西の割合が多くなっています。

注：小樽市の気象の詳細は「第 8 章資料編 8.2 気象データ」参照

表 2-1　1991(H3)～2020(R2)年の地上気象観測結果（平年値）　小樽特別地域気象観測所

	平均気温(℃)	最高気温の平均(℃)	最低気温の平均(℃)	平均風速(m/s)	最多風向	日照時間の合計(時間)	降水量の合計(mm)	降雪量の合計(cm)	最深積雪(cm)
平年値	8.8	12.5	5.4	2.7	西南西 南西	1,586.2	1,281.6	556	117

出典：「過去の気象データ検索」（気象庁HP）から作成

B. 小樽市の平均気温

観測開始の1943(S18)年から2020(R2)年までの小樽市における気温の年平均値の推移を図2-2に示します。各平均気温（日最高気温、日平均気温、日最低気温）の線形回帰直線から、1943(S18)年から2020(R2)年にかけて日最高気温、日平均気温、日最低気温はそれぞれ約0.9℃上昇しています。

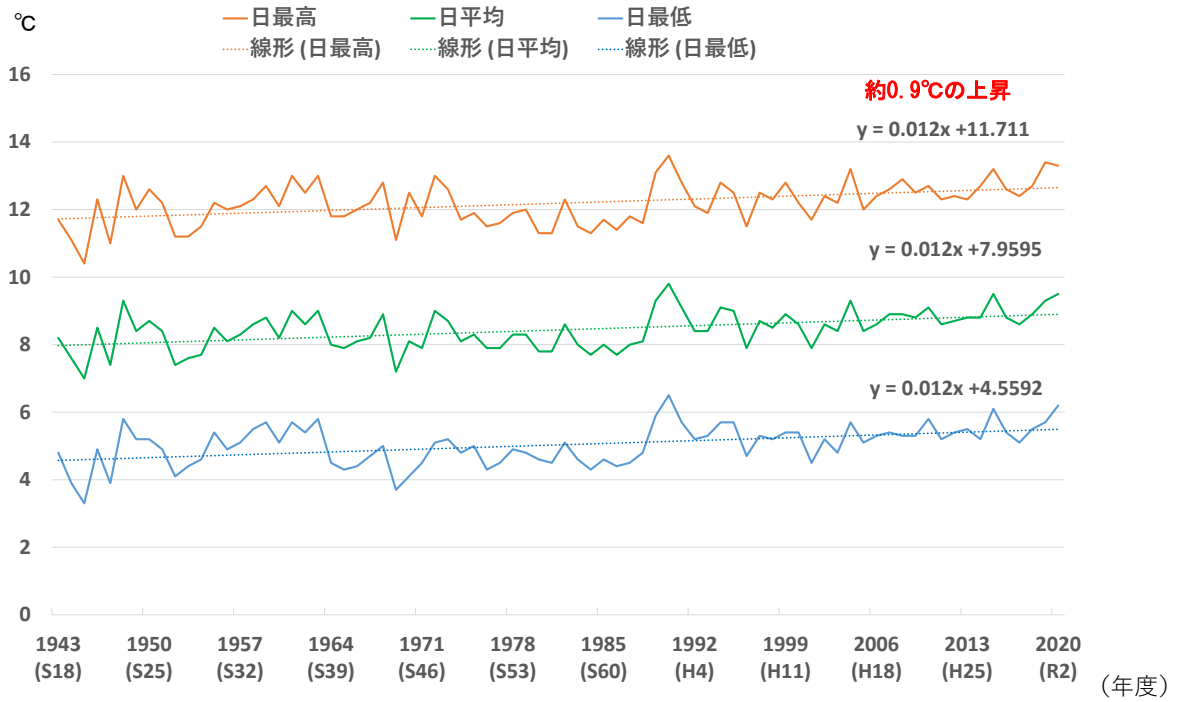


図 2-2　1943(S18)年から 2020(R2)年までの小樽市における平均気温の推移

出典：「過去の気象データ検索」（気象庁HP）から作成

2.1.3 森林の状況

A. 森林の分布

小樽市の森林を図2-3に示します。

住宅等が存在する範囲以外は広く森林となっています。

標高が高い範囲では主に国有林、それ以外は市有林及び民有林が分布しています。

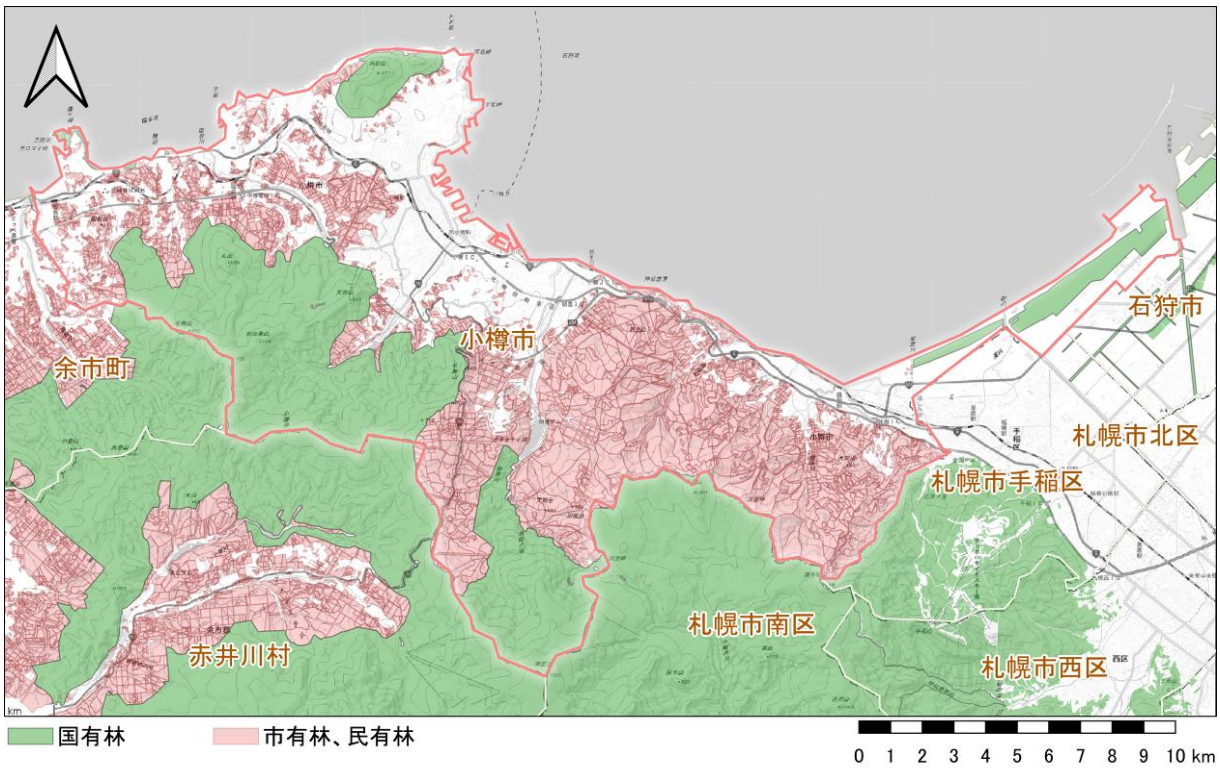


図 2-3　小樽市の森林

出典：「国土数値情報 森林地域」（国土交通省HP）

B. 森林面積及び材積

小樽市の森林面積及び材積の推移は表2-2、材積の推移を図2-4に示します。

小樽市の森林面積は2020（R2）年度において16,067haであり小樽市の全域面積の66%が森林で占められています。材積は漸増傾向にあり、継続的な二酸化炭素吸収が見込まれます。また、樹齢50年を超えて伐採期を迎える高齢林が7割以上を占め、適正な森林資源の循環利用が求められます。

表 2-2　小樽市の森林面積及び材積の推移

年度	面積（ha）					材積（千m³）		
	計	天然林	人工林	無立木地	その他	計	針葉樹	広葉樹
2011　H23	16,137	10,993	4,464	302	377	1,959	847	1,111
2012　H24	16,133	11,098	4,425	232	378	2,056	905	1,152
2013　H25	16,120	11,103	4,421	219	378	2,068	914	1,154
2014　H26	16,119	11,114	4,412	215	378	2,085	924	1,162
2015　H27	16,119	11,115	4,409	217	378	2,096	931	1,165
2016　H28	16,119	11,126	4,410	205	378	2,084	916	1,169
2017　H29	16,118	11,122	4,410	205	382	2,145	925	1,219
2018　H30	16,067	11,089	4,394	202	382	2,151	931	1,220
2019　R1	16,066	11,089	4,393	202	382	2,163	940	1,223
2020　R2	16,067	11,089	4,393	203	382	2,166	925	1,241

出典：「北海道林業統計H23年～R2年度」（北海道HP）から

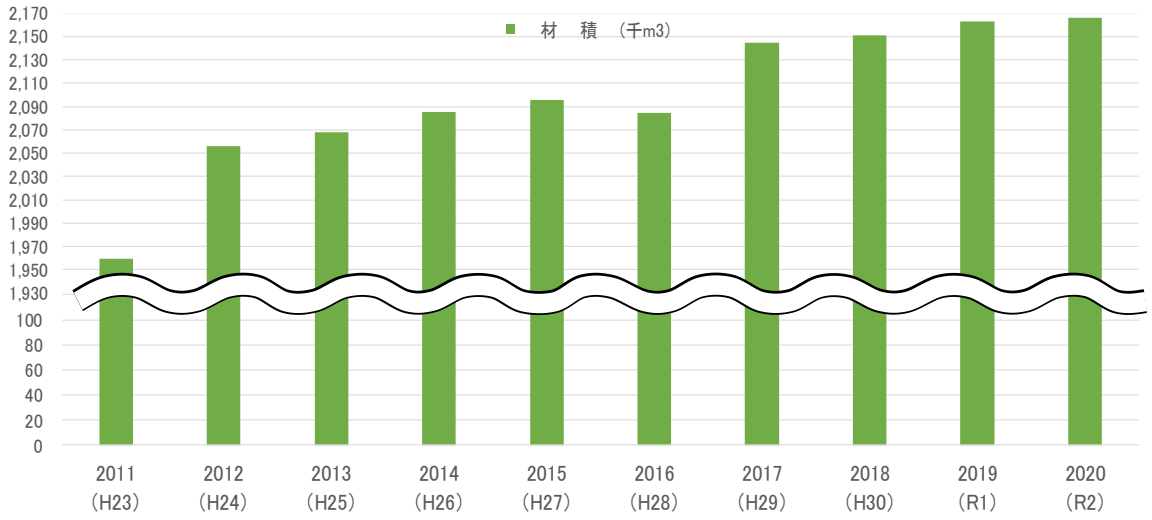


図 2-4　小樽市の森林における材積の推移

出典：「北海道林業統計H23年～R2年度」（北海道HP）から作成

C. CO_2 吸収量

「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver4.8)（令和4年1月)」に基づき、小樽市の森林によるCO_2純吸収量を算出しました。

2016（H28）年から2020（R2）年の間の平均CO_2純吸収量は約25.19千tです。

注：小樽市内の森林によるCO_2純吸収量の詳細は「第8章資料編8.4小樽市の森林」参照

2.1.4 河川及び湖沼の状況

小樽市の河川を図2-5に示します。

最も流域面積が大きい河川は朝里川、次いで勝納川です。朝里川には朝里ダムが設置されています。

注：小樽市内の主要な河川の流域面積は「第8章資料編8.3小樽市の主要な河川」参照

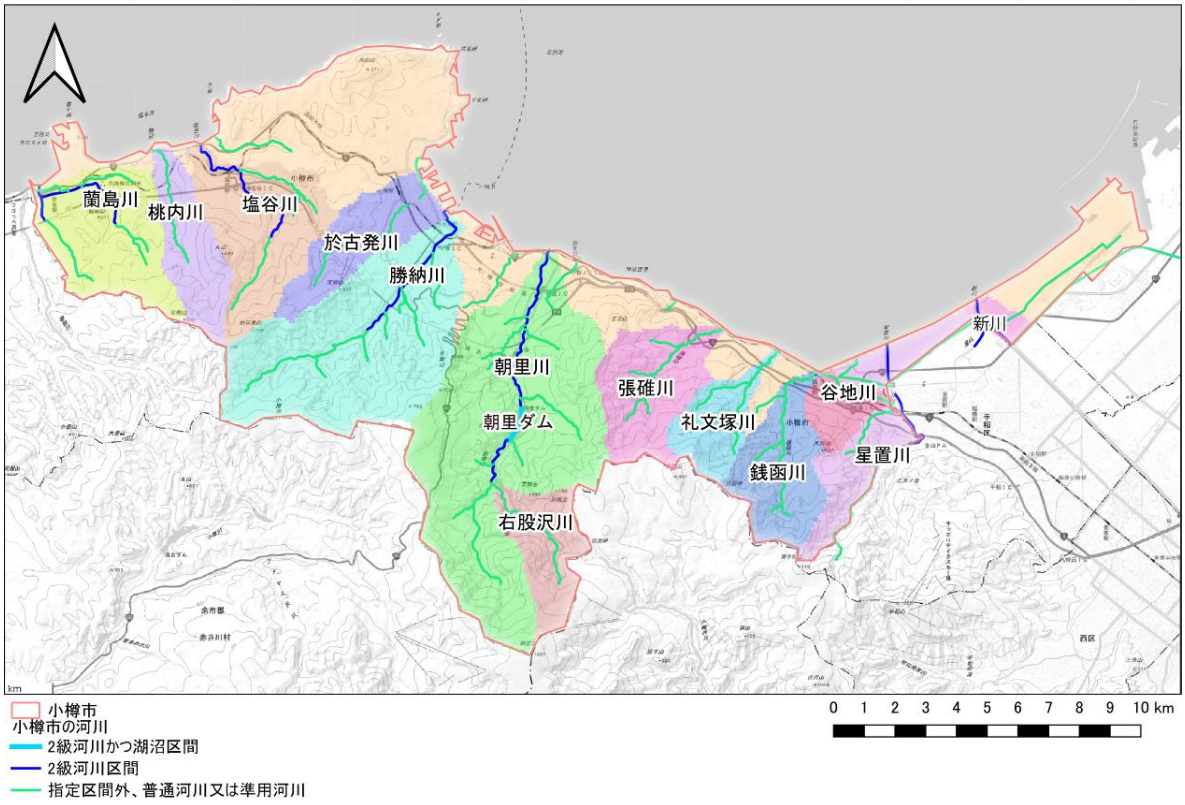


図 2-5 小樽市の主要な河川

出典：「国土数値情報 河川」（国土交通省HP）

2.1.5 保全地域等

A. 陸域

陸域の保全地域等を図2-6に示します。

特定植物群落は、忍路カブト岬エゾイタヤ林、小樽海岸断崖植物群落、石狩海岸砂丘林、手稲星置の滝自然林が存在します。また、鳥獣保護区は、張碓鳥獣保護区、小樽市旭町鳥獣保護区、赤岩鳥獣保護区、小樽水源地鳥獣保護区が存在します。

注：小樽市の保全地域等の詳細は「第 8 章資料編 8.7 小樽市の保全区域」参照

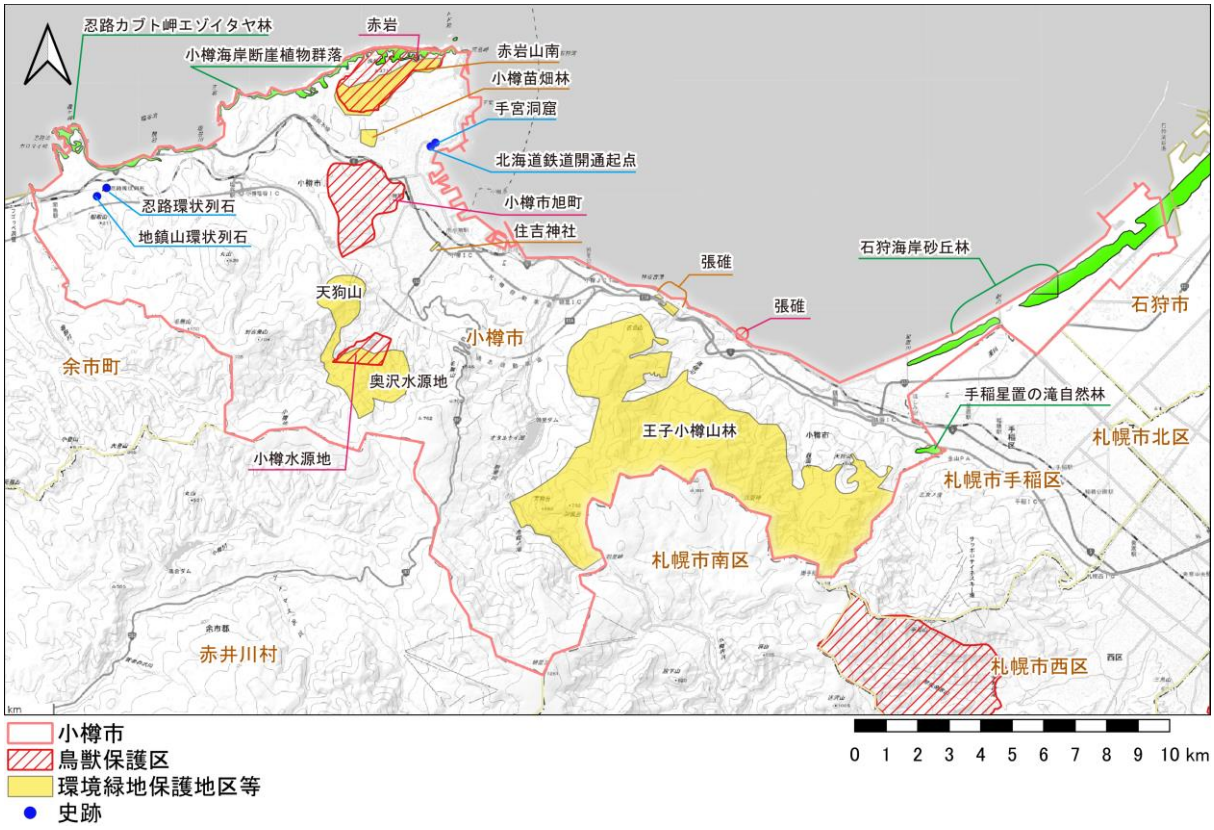


図 2-6　小樽市の陸域の保全地域等

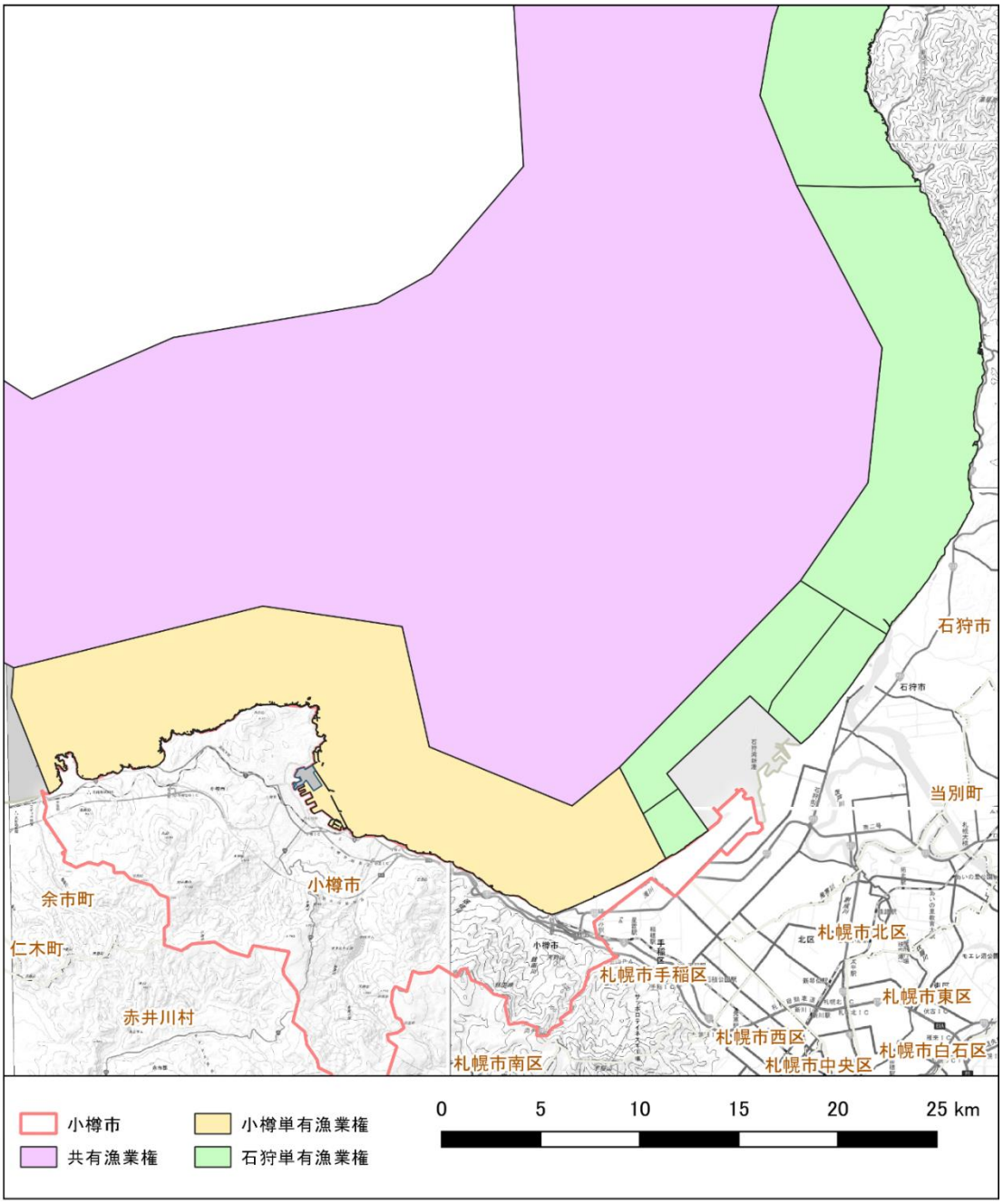
出典：「国土数値情報 地域データ」（国土交通省HP）
「環境緑地保護地区等一覧」（北海道HP）
「第3回自然環境保全基礎調査特定植物群落調査報告書全国版」（昭和63年、環境庁）
「第5回自然環境保全基礎調査特定植物群落調査報告書」（平成12年、環境庁）から作成

B. 沿岸海域

小樽市沿岸海域の漁業権区域を図2-7に示します。小樽市沿岸の水面において漁業権が設定されており、重要な漁場となっています。

小樽市沿岸海域の保全地域等を図2-8に示します。小樽市沿岸は、「生物多様性の観点から重要度の高い海域」（石狩湾沿岸域、積丹半島沿岸域）、「ニセコ積丹小樽海岸国定公園」が設定されているほか、海鳥の繁殖地も確認されています。

注：小樽市の漁業権区域の詳細は「第 8 章資料編 8.7 小樽市の保全区域」参照



注：共有漁業権：小樽市漁業協同組合・石狩湾漁業協同組合・余市郡漁業協同組合・小樽機船漁協漁業協同組合・東しゃこたん漁業協同組合の共有する共同漁業権が設定されている海域。一部に小樽単有漁業権を含む。
小樽単有漁業権：小樽市漁業協同組合が単独で占有する共同漁業権が設定されている海域。一部は共有漁業権と重複する。
石狩単有漁業権：石狩湾漁業協同組合が単独で占有する共同漁業権が設定されている海域。

図 2-7　小樽市の漁業権区域

出典：「海しる　海洋状況表示システム」（海上保安庁HP）から作成

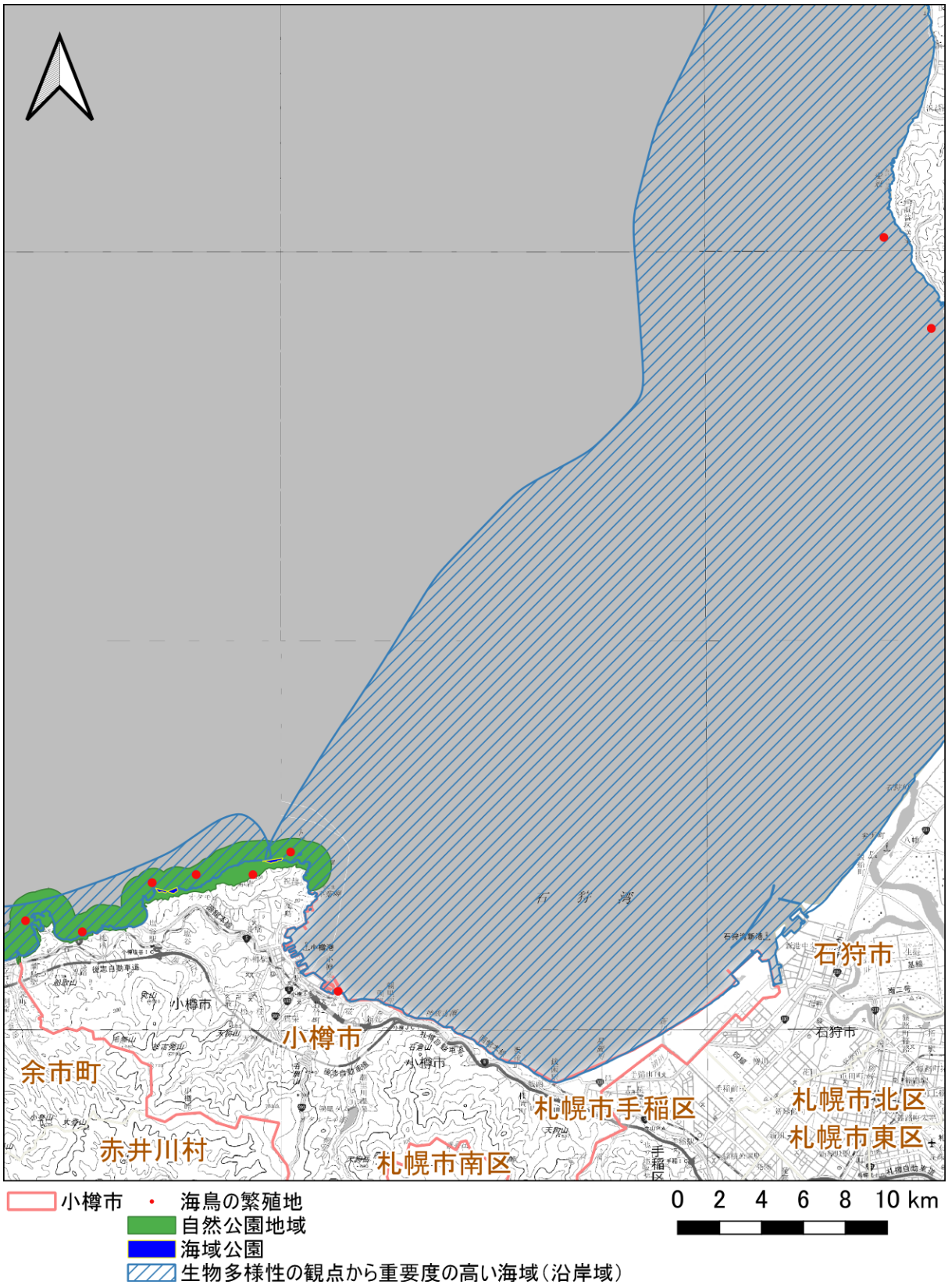


図 2-8 小樽市沿岸海域の保全地域等

出典：「生物多様性の観点から重要度の高い海域」（環境省HP）
「国土数値情報（自然公園地域）」（国土交通省HP）

2.1.6 防災上留意が必要な区域

防災上留意が必要な区域を図2-9、図2-10に示します。山間や河川上流の傾斜地では、土砂災害警戒区域、急傾斜地崩壊危険区域、地すべり防止区域、砂防指定地などが指定されています。

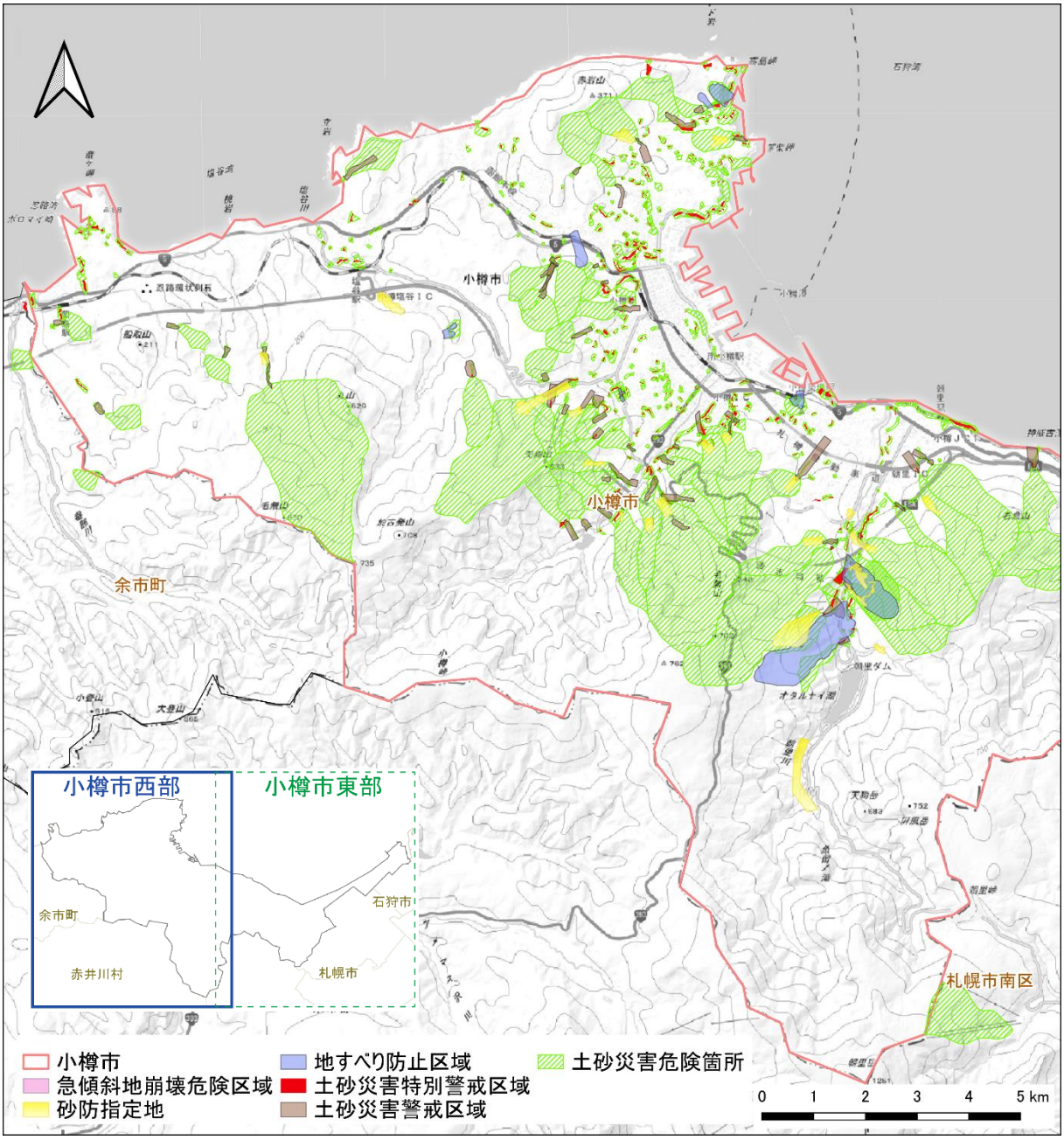


図 2-9　小樽市西部の防災上留意が必要な区域

出典：「北海道土砂災害警戒情報システム」（北海道 HP）及び後志総合振興局小樽建設管理部提供資料から作成

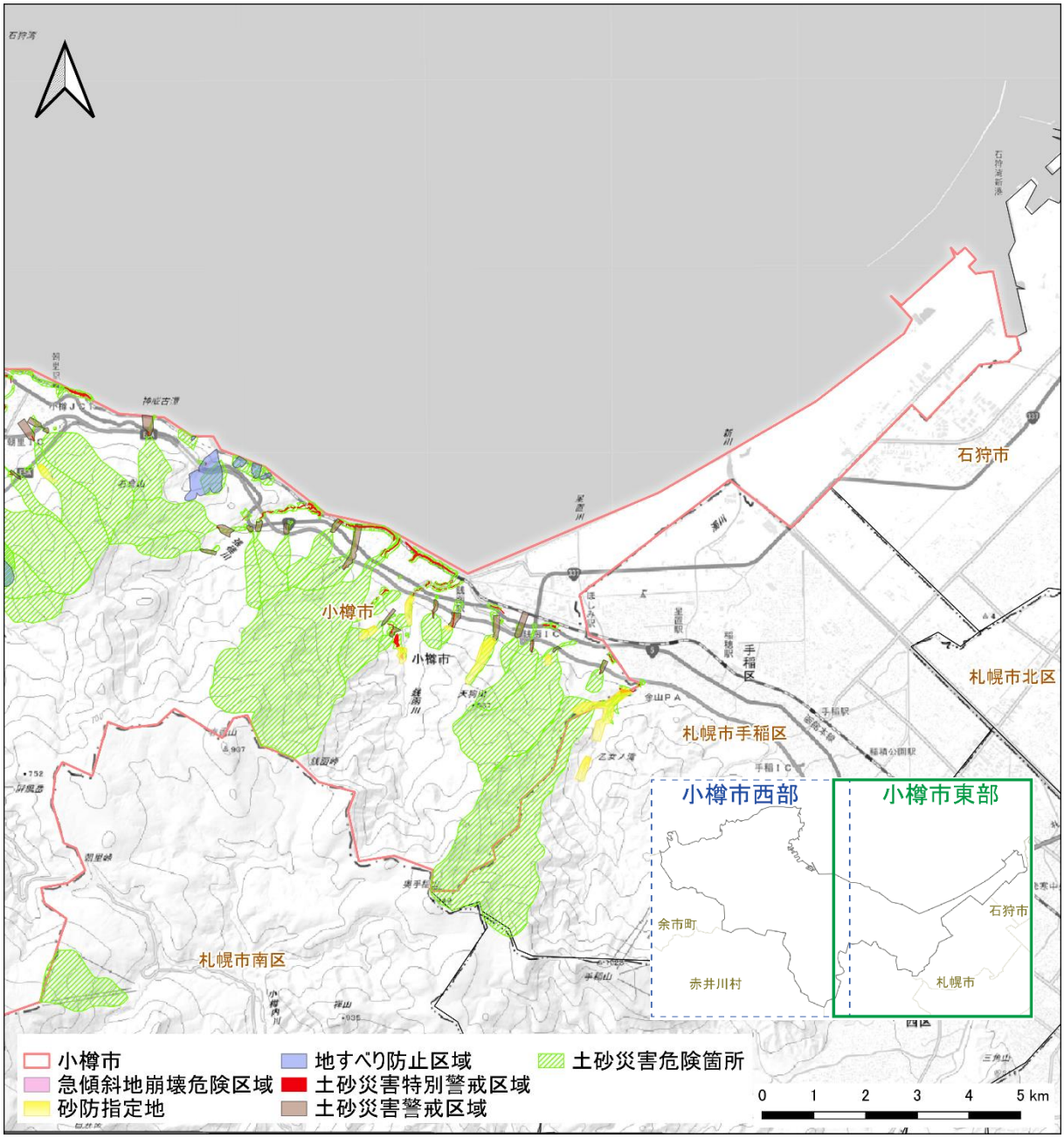


図 2-10　小樽市東部の防災上留意が必要な区域

出典：「北海道土砂災害警戒情報システム」（北海道 HP）及び後志総合振興局小樽建設管理部提供資料から作成

2.2 経済的条件

2.2.1 地域経済循環分析

A. 生産

産業別付加価値額（売上高（総生産額）から原材料費・燃料費・減価償却費などを差し引いた額）を図2-11に示します。

付加価値は地域住民の所得や地方税収の源泉となることから、付加価値の大きい産業は地域において中心的な産業と言えます。

・小樽市では、保健衛生・社会事業が最も付加価値を稼いでいる産業であり、次いで運輸・郵便業、小売業、卸売業の付加価値額が大きくなっています。

・第 1 次産業では、水産業が最も付加価値を稼いでおり、次いで農業、林業が付加価値を稼いでいる産業です。

・第 2 次産業では、食料品が最も付加価値を稼いでおり、次いで建設業、石油・石炭製品が付加価値を稼いでいる産業です。

・第 3 次産業では、保健衛生・社会事業が最も付加価値を稼いでおり、次いで運輸・郵便業、小売業が付加価値を稼いでいる産業です。

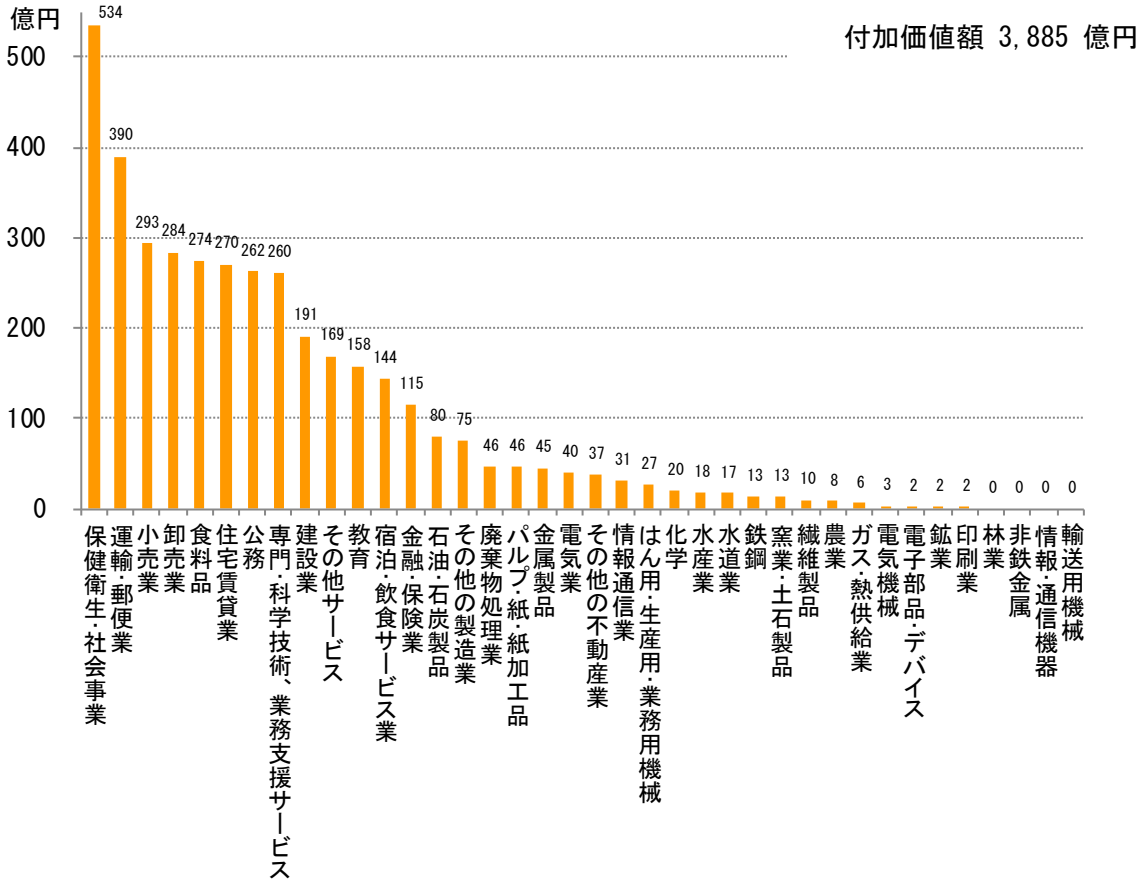


図 2-11 小樽市の産業別付加価値額

出典：「地域経済循環分析【2018年版】Ver5.0」（環境省）

B. 支出

産業別純移輸出額を図 2-12 に示します。

・小樽市では、特に食料品、運輸・郵便業、保健衛生・社会事業、宿泊・飲食サービス業、専門・科学技術、業務支援サービス業、パルプ・紙・紙加工品等は域外への支払額よりも域外からの受取額の方が多く、域外から所得を獲得できる強みのある産業です。

注：地域経済循環分析の「分配」は「第 8 章資料編 8.8 地域経済循環分析（分配）」参照

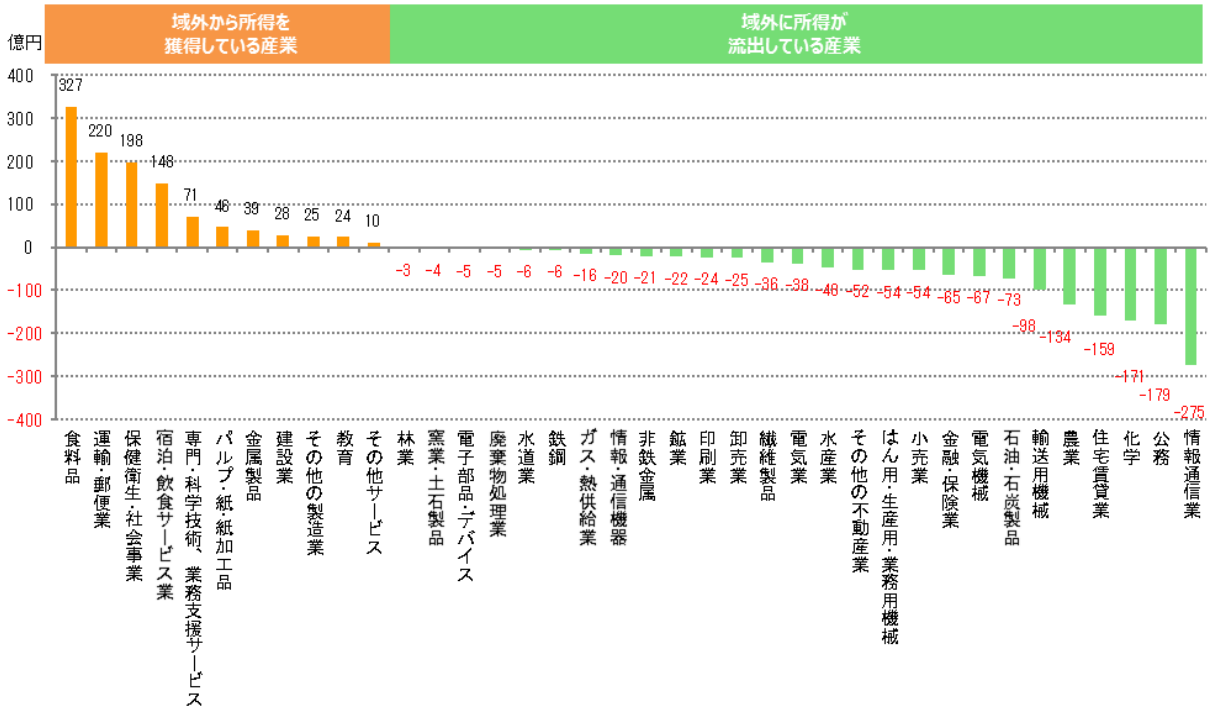


図 2-12　産業別純移輸出額

出典：「地域経済循環分析【2018年版】Ver5.0」（環境省）

2.2.2 製造業の製造品出荷額等

製造品出荷額等の推移を図2-13に示します。小樽市の製造業の製造品出荷額等は、2008(H20)年度以降では、2015（H27）年度の約1,882億円をピークに2019（R1）年度まで横ばい状態にあります。

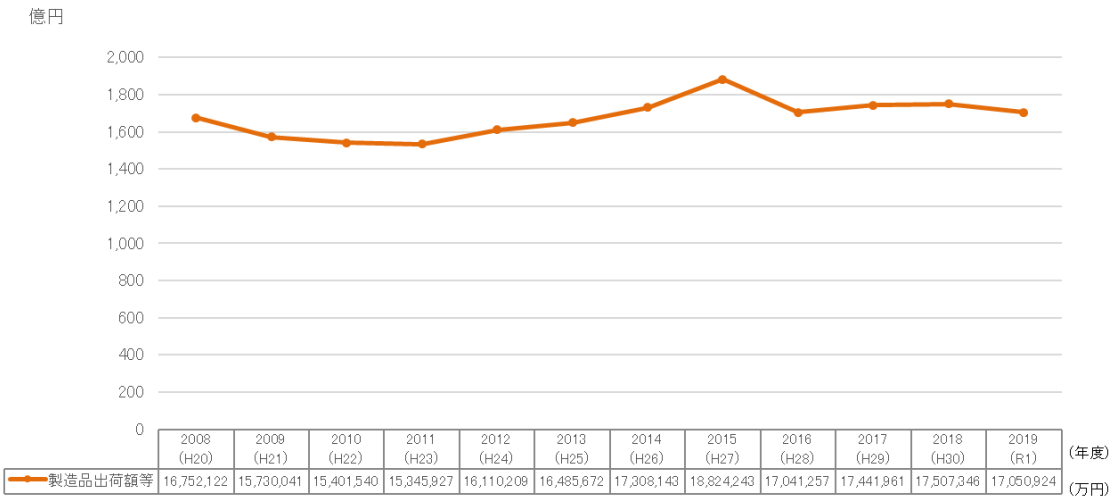


図 2-13　製造品出荷額等の推移

出典：「2020年確報　産業別統計表」（経済産業省）

2.2.3 エネルギー

エネルギー収支を図2-14に示します。

・エネルギー収支は-146 億円であり、小樽市はエネルギーを市域外に依存し、エネルギー代金が流出しています。

・地域の再生可能エネルギーによるエネルギーの地産地消ができれば、エネルギー代金の流出を抑制することができます。

・エネルギー代金の流出では、石油・石炭製品の流出額が最も多くなっています。

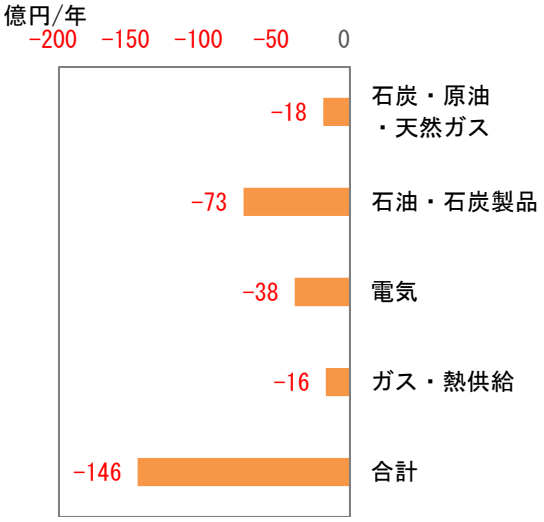


図 2-14　エネルギー収支

出典：「地域経済循環分析【2018年版】Ver5.0」（環境省）

2.3 社会的条件

2.3.1 人口の状況

A. 総人口の推移

小樽市の人口の推移（1985年度～2022年度）を図2-15に示します。小樽市の人口は、毎年減少を続けており、1985（S60）年度から2022（R4）年度までの37年間に約67,000人減少しています。

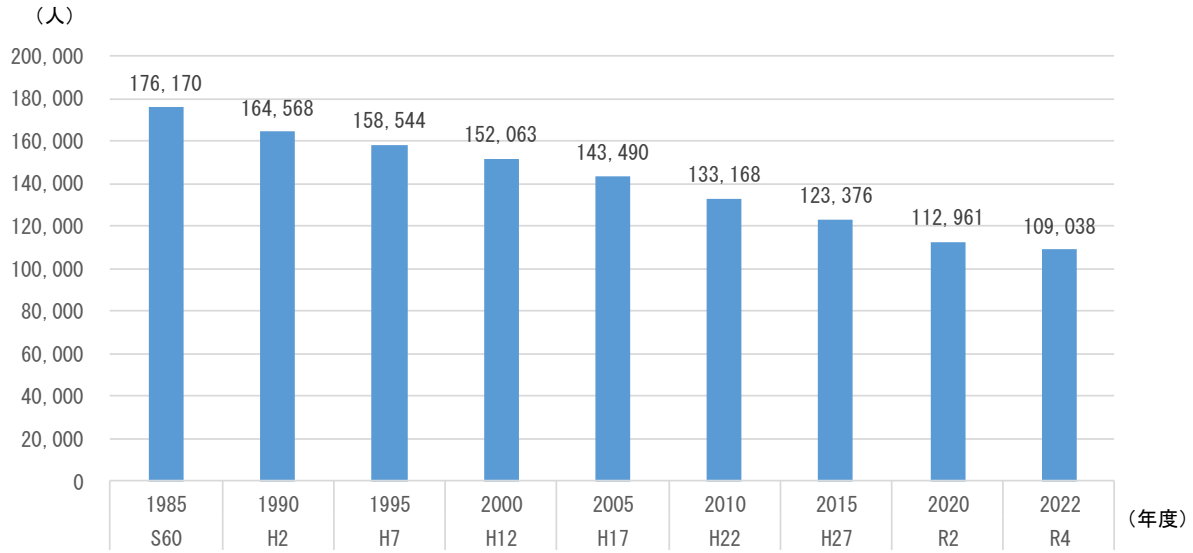


図 2-15　小樽市の人口の推移（1985 年度～2022 年度）

出典：「小樽市統計書　令和3年版」（小樽市）
「小樽市の人口（令和4年）」（小樽市）

B. 産業別就業者数

小樽市の産業別就業者数（15歳以上就業者数）の推移を図2-16に示します。第１次・第2次産業の産業別就業者数は、1990（H2）年度と比較して、2020（R2）年度には半数以下となっています。

小樽市と北海道の産業別就業者数の構成比を図2-17に示します。産業別就業者数の構成比を北海道と比較すると、第3次産業の割合が高く、第１次産業の割合が低い状況にあります。

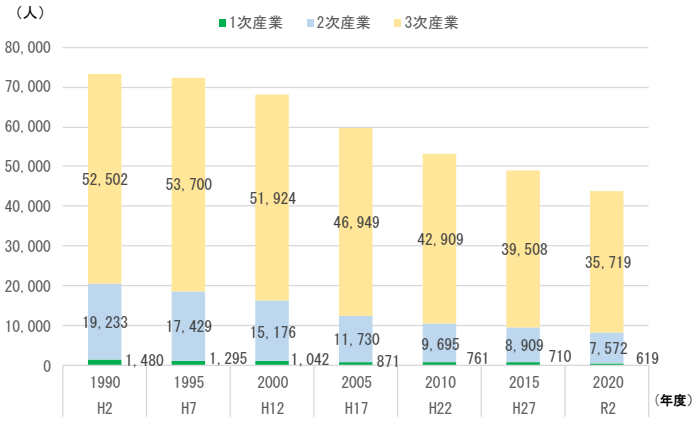


図 2-16　小樽市の産業別就業者数の推移
（1990 年度～2020 年度）

出典：「国勢調査」（総務省統計局）

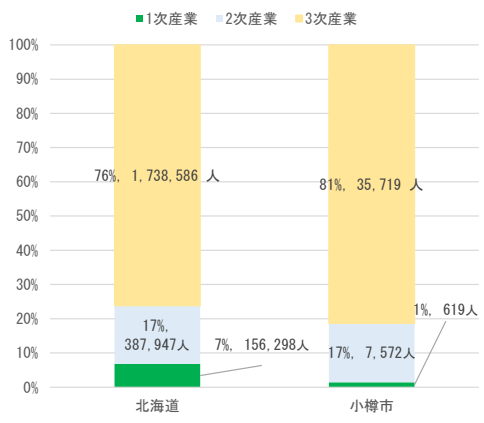


図 2-17　小樽市と北海道の
産業別就業者数構成比（2020 年度）

出典：「国勢調査」（総務省統計局）

C. 将来人口推計

「小樽市人口ビジョン（2020（R2）年改訂版）」では、小樽市における人口の現状を分析し、人口に関する認識を市民と共有するとともに、今後目指すべき将来の方向性と、人口の将来展望を提示するものとして、「市独自推計」及び「将来展望」を示しています。人口の国立社会保障・人口問題研究所（以下、「社人研」という）推計、市独自推計及び将来展望を図2-18に示します。

社人研推計：2065（R47）年の人口は32,280人まで減少

市独自推計：社人研推計をベースに、新幹線延伸による影響を加味して2065（R47）年の人口は32,698人まで減少

将 来 展 望 ：人口増に資する施策（小樽市人口ビジョン（2020（R2）年改訂版））の方向性に基づき事業を実施し、合計特殊出生率と転出超過が改善されることを見込み、2065（R47）年の人口を、45,182人と展望

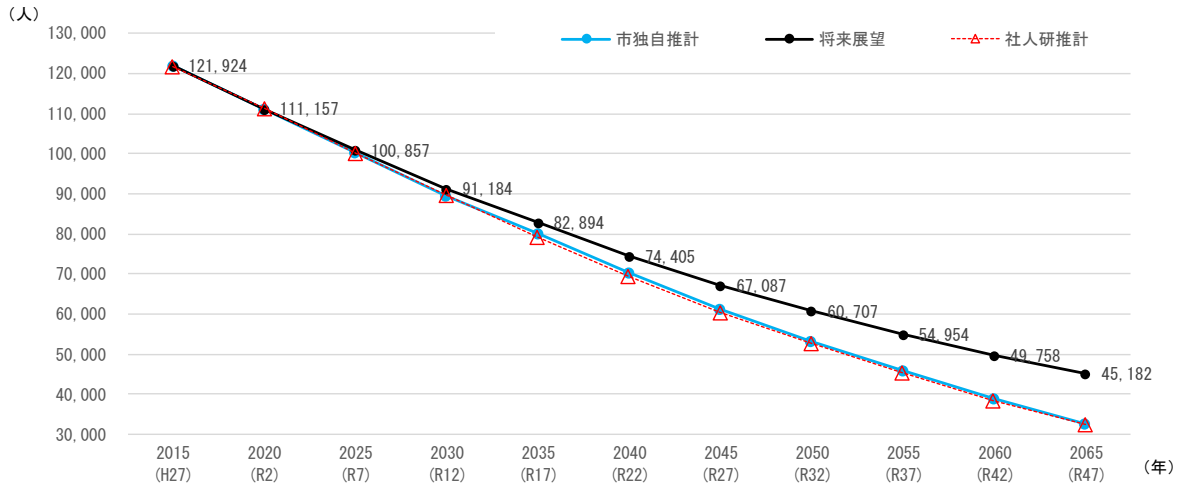
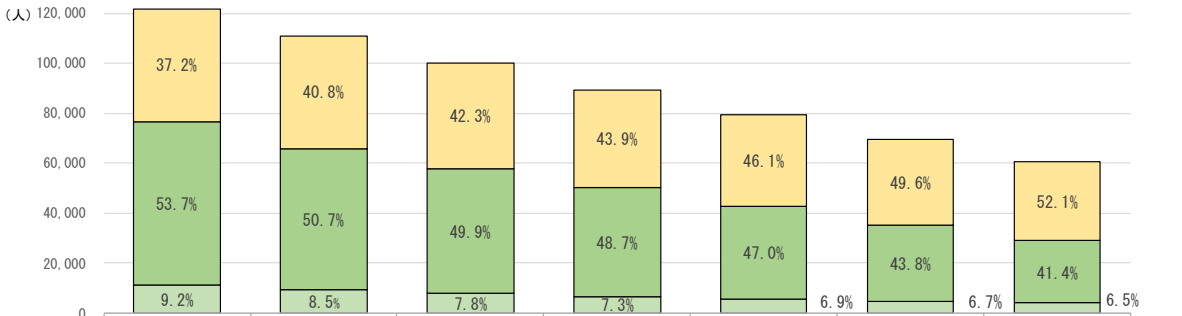


図 2-18　人口の社人研推計、市独自推計及び将来展望

出典：「小樽市人口ビジョン（2020（R2）年改訂版）」（小樽市）
「日本の地域別将来推計人口（平成30（2018）年推計）」（国立社会保障・人口問題研究所）から作成

D. 年齢別人口

年齢別人口の社人研推計を図2-19に示します。社人研推計によると、2045（R27）年の65歳以上の人口は31,469人となり、小樽市の人口の52.1%を占めると推計しています。



	2015 (H27)	2020 (R2)	2025 (R7)	2030 (R12)	2035 (R17)	2040 (R22)	2045 (R27)
65歳以上	45,335	45,373	42,421	39,352	36,525	34,403	31,469
15～64歳	65,418	56,296	49,971	43,656	37,266	30,376	25,004
0～14歳	11,171	9,460	7,844	6,553	5,462	4,643	3,951

図 2-19　年齢別人口の社人研推計

出典：「日本の地域別将来推計人口（平成30（2018）年推計）」（国立社会保障・人口問題研究所）から作成

2.3.2 土地利用状況

小樽市の用途地域を、図2-20に示します。

総面積のうち約5割が都市計画区域であり、市街化区域には、用途地域として、中央部に商業地域、その周辺に住居地域、銭函地区に工業地域が配置されています。

注：小樽市の土地利用細分は「第 8 章資料編 8.9.1 土地利用細分」、用途地域は「第 8 章資料編 8.9.2 小樽市の用途地域」参照

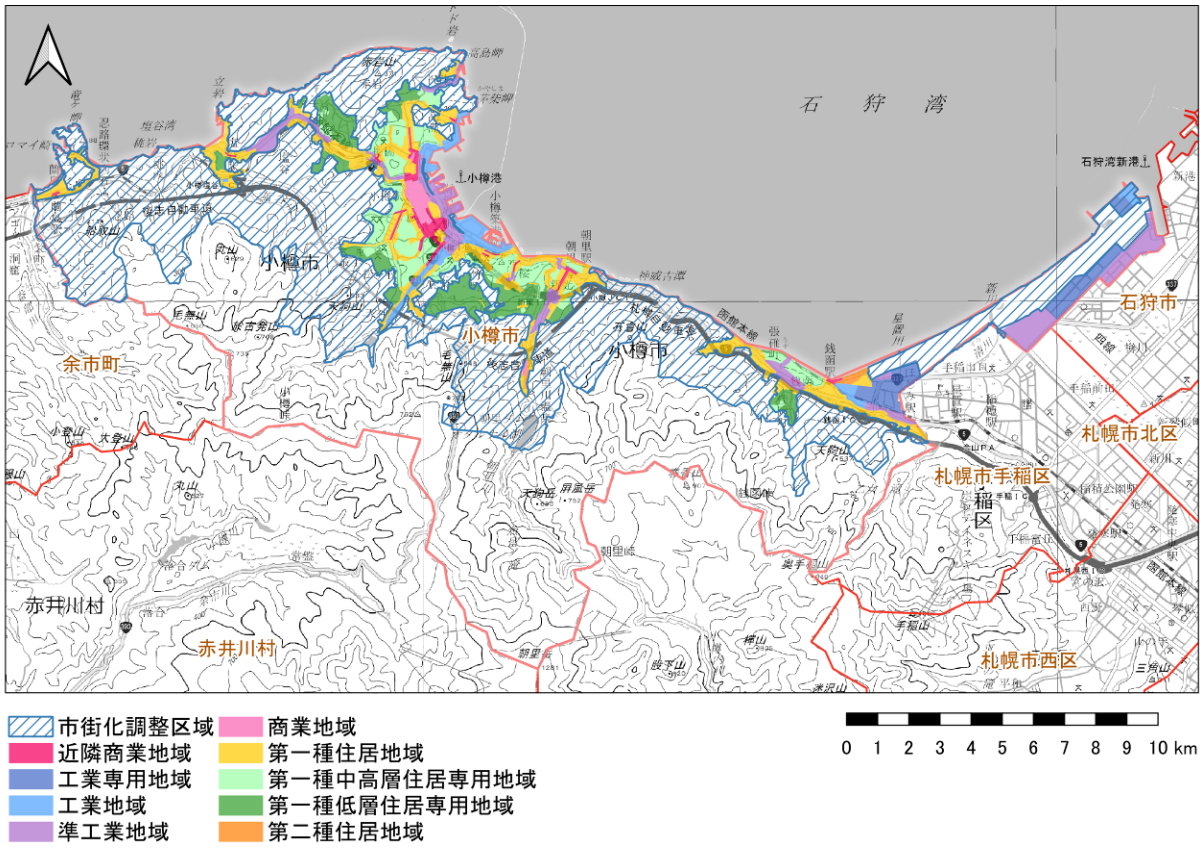


図 2-20　小樽市の用途地域

出典：「国土数値情報 用途地域データ」（国土交通省HP）から作成

2.3.3 景観の状況

A. 景観計画区域及び小樽歴史景観区域

景観計画区域及び小樽歴史景観区域を図2-21に示します。

小樽市は景観行政団体であり、市域全体を「小樽市景観計画」における景観計画区域に指定するとともに、そのうち、歴史、文化等からみて小樽らしい良好な景観を形成している重要な区域を小樽歴史景観区域に指定しています。

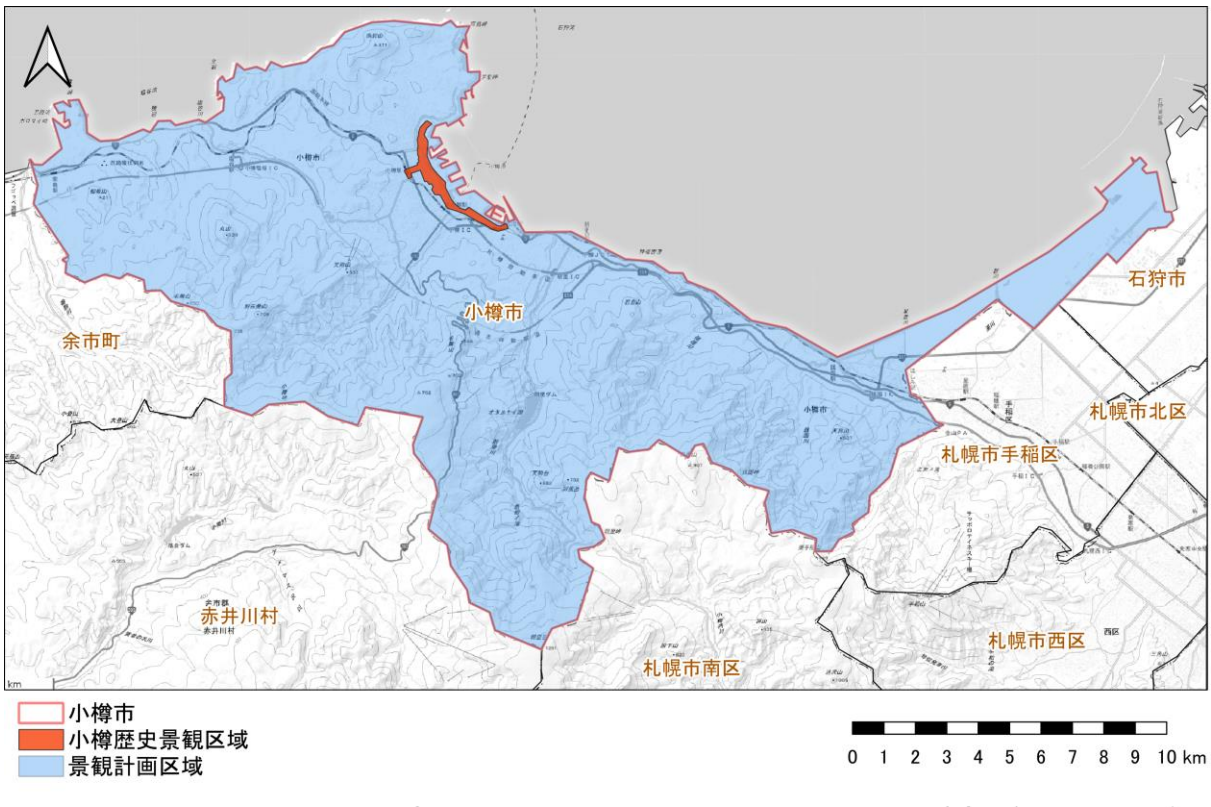


図 2-21　小樽市の景観計画区域及び小樽歴史景観区域

B. 小樽市の眺望

小樽市の主要な眺望点と景観を表 2-3、図 2-22、図 2-23 に示します。

小樽市は、「小樽の歴史と自然を生かしたまちづくり景観条例」に基づき、特に小樽を代表する眺望の場所として広く市民に親しまれている公園、山頂等を「重要眺望地点」（手宮公園・旭展望台・天狗山・水天宮・平磯公園・毛無山展望所の6地点）に指定しています。このほか、市民とともに選定した小樽八区八景等においても多様な眺望景観を選定しています。

表 2-3　小樽市の主要な眺望点と景観

番号	名称	文献名
1	蘭島海岸から望むフゴッペ岬	D
2	蘭島海水浴場	B、D
3	夕日が映える忍路湾	D
4	塩谷海水浴場	B
5	文庫歌から望む岬のつらなり	D
6	伊藤整文学碑とゴロダの丘	D
7	フルーツ街道からのポンマイ岬	D
8	塩谷漁港から望む丸山	D
9	黒い砂浜から望む積丹半島	D
10	丸山からの 360° 眺望	D
11	青の洞窟探検クルーズ	E
12	積丹へ続くオタモイ海岸	D
13	龍照寺から望む青い海	D
14	山中海岸	D
15	天狗山スキー場からの増毛連山	A、D
16	赤岩山からの眺望	D
17	小樽海岸自然探勝路	D
18	旭展望台からのまちと港	A、D
19	坂の街の船見坂	D
20	小樽公園の春夏秋冬	C、D
21	下赤岩山からの日本海	D
22	水天宮	A
23	海からの街なみと山なみ	D
24	栗林と桜の手宮公園	A、C、D
25	色内埠頭公園	C
26	毛無山からの雄大な眺望	A、D
27	祝津パノラマ展望台 江差追分碑からの海・崖・灯台	A、D
28	広大な工業地と石狩湾新港	D
29	越後踊りと高島神社	D
30	弁天島と高島漁港	D
31	祝津漁港とマリーナ	D
32	豊井浜から望む高島岬	D
33	平磯公園	A、C
34	桜ロータリーと熊碓神社	D
35	銀鱗荘と平磯岬	D
36	望洋台から望む朝里のまちと海	D
37	じゅらく台公園	C
38	八眺山からの眺望	D
39	朝里海水浴場	B
40	張碓トンネルからの小樽港	D
41	景勝園眼下の海	D
42	アオバト飛来の恵比須島	D
43	春香山スキー場からの眺望	D
44	薬科大から望む石狩湾	D
45	あけぼの公園	C
46	十万坪線の桂並木	D
47	銭函前浜の漁	D
48	ハマナス咲く 10 ｷﾛﾒｰﾄﾙの砂浜	D
49	おたるドリームビーチ	B
50	開拓時をしのぶ銭函駅と豊足神社	D
51	銭函天狗の遠望	D
52	張碓カムイコタンの断崖	D
53	義経トンネルと煉瓦の橋	D
54	緑につつまれた張碓のまち	D
55	張碓川とアーチ橋	D
56	朝里川温泉郷とスキー場	D
57	オタルナイ湖とループ橋	D
58	紅葉の朝里峠	D
59	小樽運河と歴史的まちなみ	D
60	奥沢水源地緑映	D
61	赤い岩の断崖	D
62	にしん番屋のまちなみ	D
63	海から望む奇岩断崖	D
64	オタモイの唐門	D
65	赤岩のロッククライミング	D
66	海から望む窓岩	D
67	桃岩と桃内海岸	D
68	竜ヶ岬とカブト岩	D
69	忍路から望む桃岩・塩谷海岸	D
70	忍路のストーンサークル群	D
71	フルーツ街道ぞいの田園風景	D
72	東小樽海水浴場	B
73	銭函海水浴場	B
74	緑と古木に囲まれた忍路神社	D
75	天狗山展望台	A

出典：A「小樽市　ビューポイント」（小樽市 HP）
B「海水浴場オープン情報」（小樽市 HP）
C「小樽の公園」（小樽市 HP）
D「小樽八区八景ガイドマップ」
E「体験施設の紹介」（小樽市 HP）

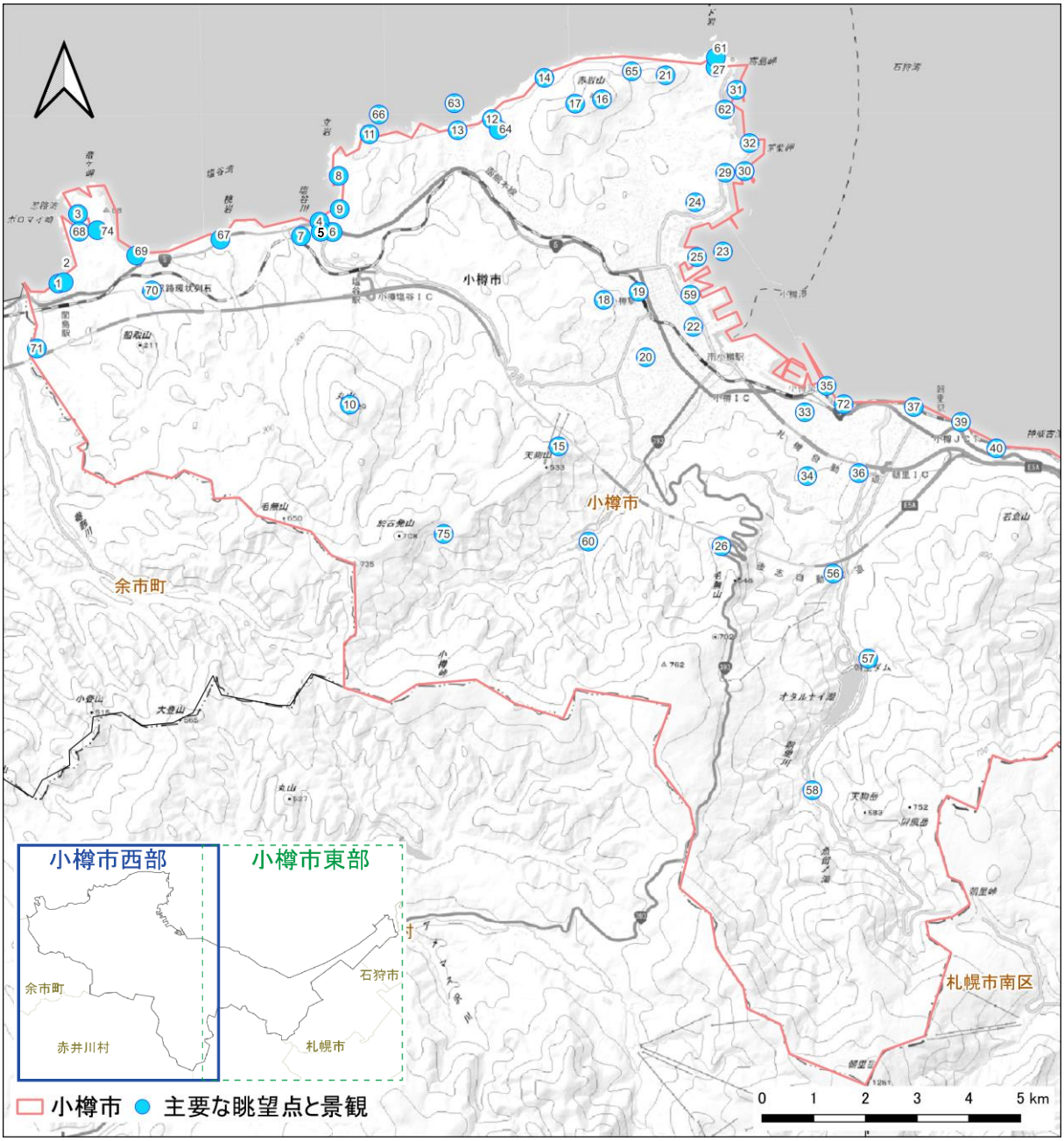


図 2-22　小樽市西部の主要な眺望点と景観

出典：「小樽市　ビューポイント」（小樽市 HP）
「海水浴場オープン情報」（小樽市 HP）
「小樽の公園」（小樽市 HP）
「小樽八区八景ガイドマップ」
「体験施設の紹介」（小樽市 HP）

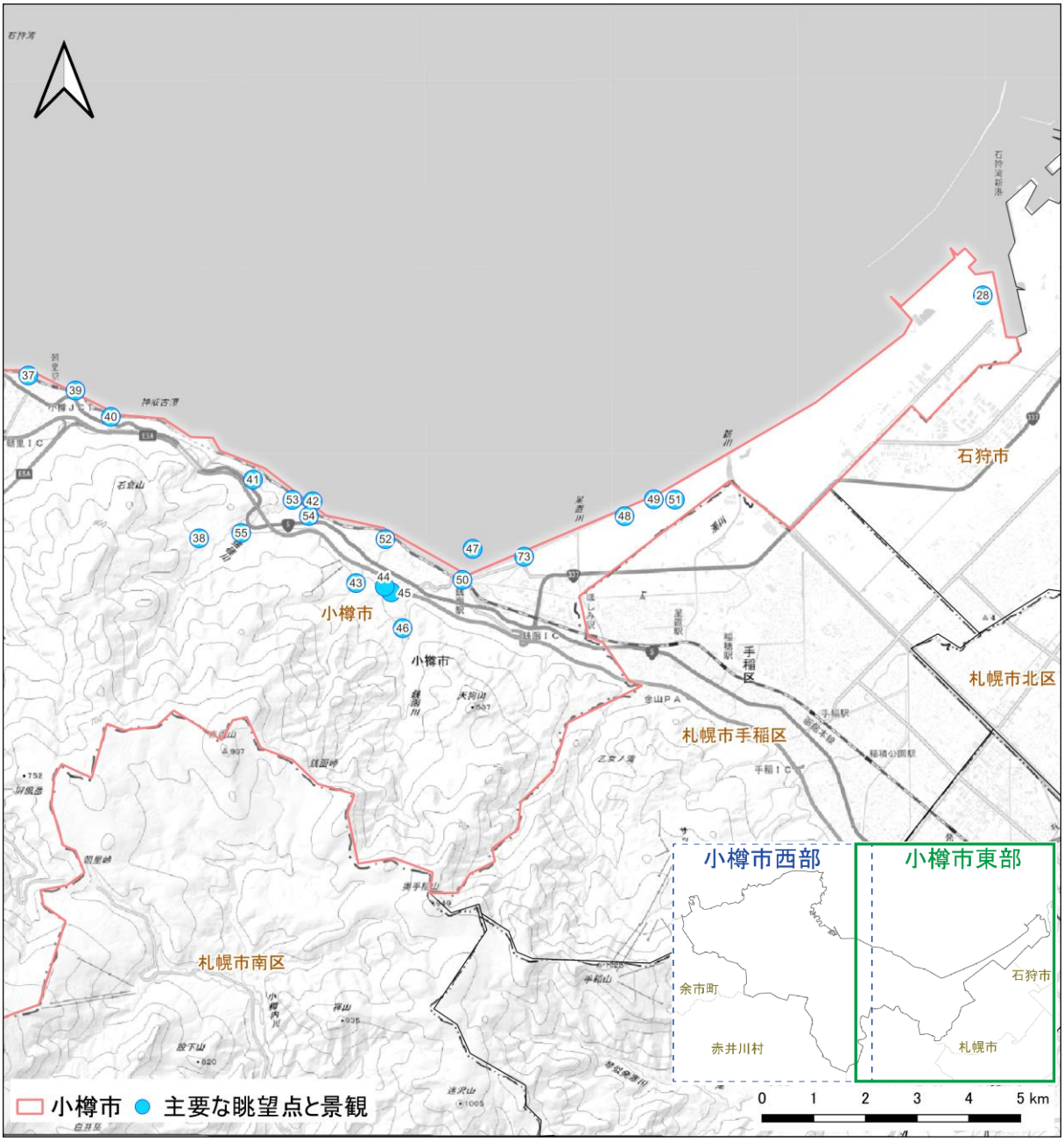


図 2-23　小樽市東部の主要な眺望点と景観

出典：「小樽市　ビューポイント」（小樽市 HP）
「海水浴場オープン情報」（小樽市 HP）
「小樽の公園」（小樽市 HP）
「小樽八区八景ガイドマップ」

2.3.4 ごみの排出・処理

小樽市のごみ排出量の推移を図2-24に示します。

ごみの総排出量は2014（H26）年度以降、52,660tから44,408tへと漸減しています。

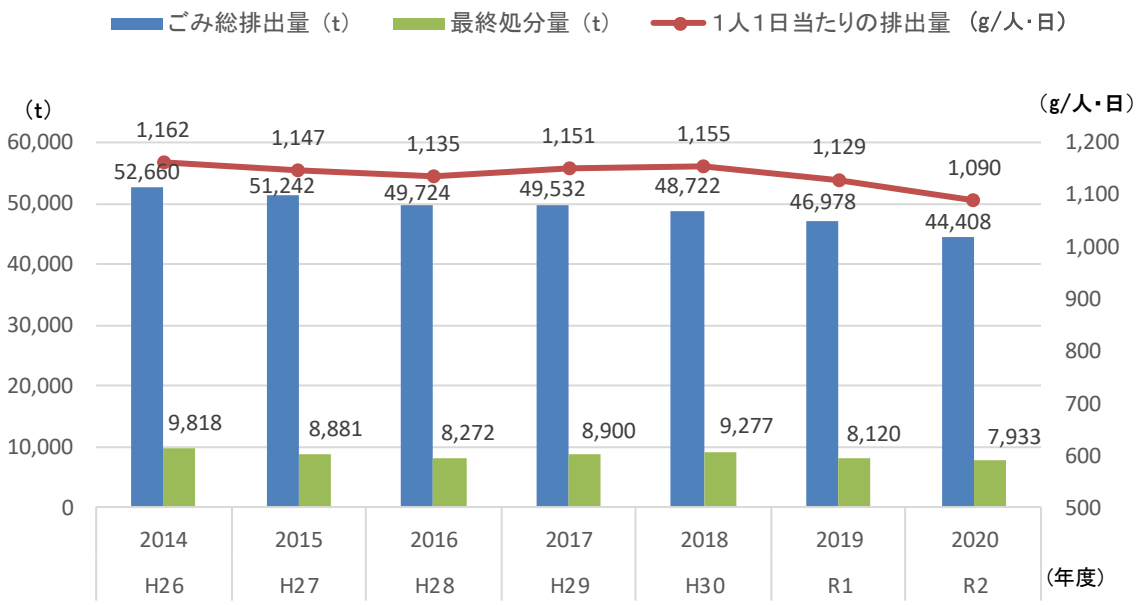


図 2-24　ごみ排出量の推移

出典：「一般廃棄物処理実態調査結果」2020（R2）年（環境省）

2.3.5 自動車車両台数の状況

小樽市の自動車の車両台数の推移を図2-25に示します。

2014（H26）年度から2019（R1）年度の間の旅客自動車台数は51,932から50,719台へ、貨物自動車は12,337から12,125台へと減少しています。

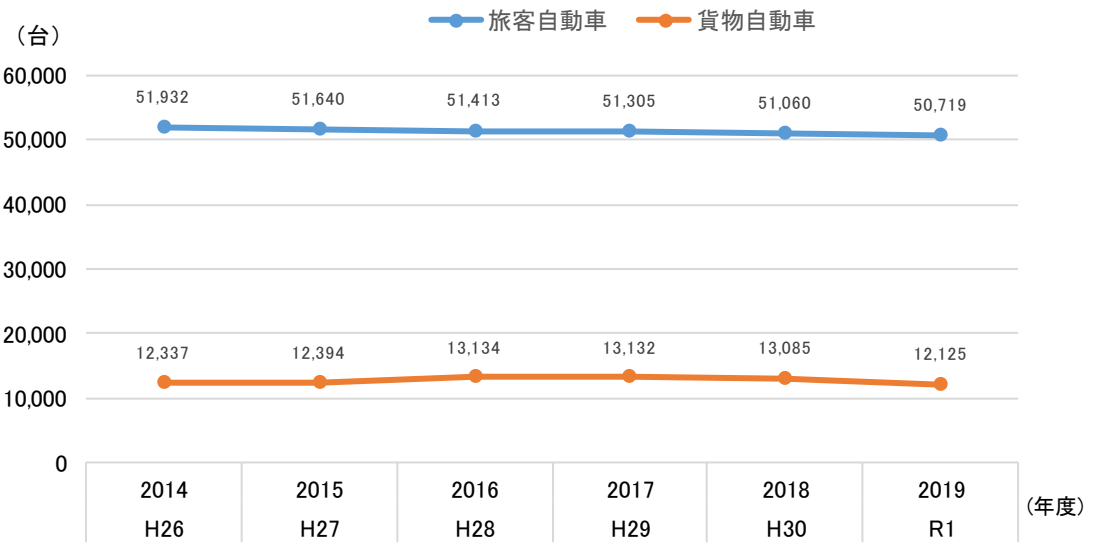


図 2-25　自動車の車両台数の推移

出典：「自治体排出量カルテ」2022（R4）年（環境省）

2.4 温室効果ガスの排出状況

2.4.1 温室効果ガスの排出状況

部門・分野別の温室効果ガス（CO_2）排出量の経年変化を表2-4と図2-26に示します。

温室効果ガス（CO_2）排出量は、2010（H22）年度まで漸減傾向にありましたが、2011（H23）年度及び2012（H24）年度は東日本大震災後の原発停止の影響で火力発電が増加し、電力の二酸化炭素排出係数が上昇したことによって、温室効果ガスの排出量が上昇しました。その後の2013（H25）年度以降は漸減傾向にあります。

2013（H25）年度の温室効果ガス（CO_2）排出量は、1,365千t-CO_2、2019（R1）年度は、1,174千t-CO_2で2013（H25）年度に比べ14.0%減少しています。

表 2-4　部門・分野別の温室効果ガス（CO_2）排出量の経年変化　（千 t -CO_2/年）

年度			2008 H20	2009 H21	2010 H22	2011 H23	2012 H24	2013 H25	2014 H26	2015 H27	2016 H28	2017 H29	2018 H30	2019 R1
産業部門	製造業		486	451	395	418	458	460	435	472	449	467	448	415
	建設業・鉱業		9	7	7	10	12	10	9	9	8	8	8	7
	農林水産業		11	12	11	10	10	9	5	6	6	6	5	5
	小計		505	470	413	438	479	478	449	486	463	481	461	427
業務その他部門			272	220	197	249	309	288	285	276	237	237	239	214
家庭部門			335	286	280	337	369	356	374	341	345	335	305	308
運輸部門	自動車	旅客	105	105	103	101	100	95	90	89	87	86	84	81
		貨物	68	64	65	62	62	62	62	62	64	63	63	58
	鉄道		8	8	8	9	10	10	9	9	9	8	7	7
	船舶		60	57	62	64	66	65	63	66	66	61	67	64
	小計		241	234	239	236	237	232	224	226	226	218	220	210
廃棄物分野（一般廃棄物）			20	15	12	13	15	11	11	11	18	15	18	16
合　　計			1,372	1,225	1,141	1,273	1,410	1,365	1,344	1,340	1,288	1,287	1,243	1,174

注：合計数値は端数処理の関係で一致しないことがあります。
出典：「自治体排出量カルテ」2022（R4）年（環境省）

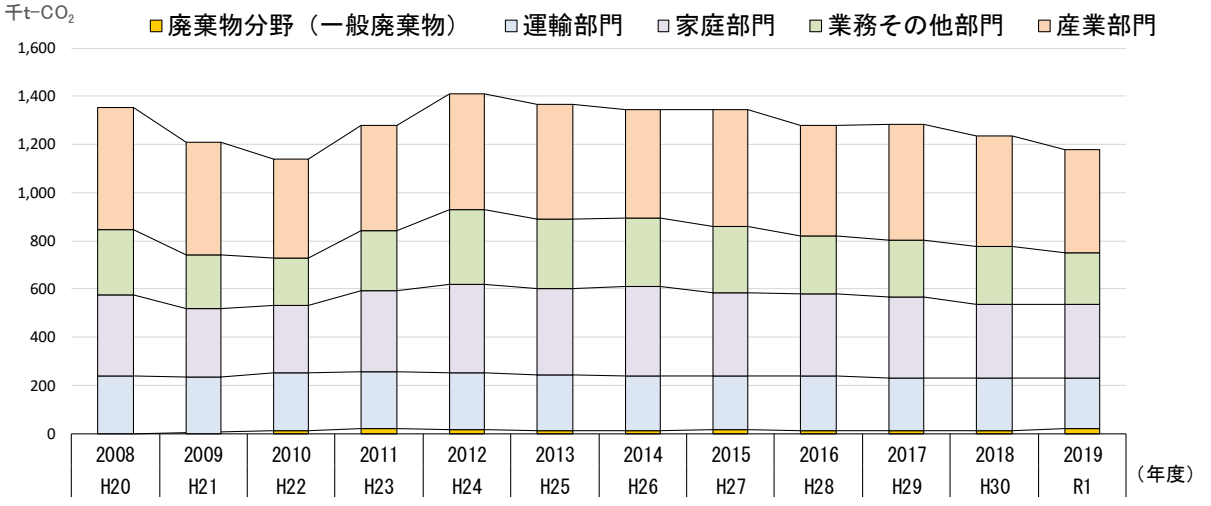


図 2-26　部門・分野別の温室効果ガス（CO_2）排出量の経年変化

出典：「自治体排出量カルテ」2022（R4）年（環境省）

2.4.2 部門別 CO_2 排出量

2019（R1）年度の部門別CO_2排出量を図2-27と表2-5に示します。

・小樽市のCO_2排出量は、産業部門、業務その他部門、家庭部門、運輸部門、廃棄物分野のうち、産業部門が最も多く、427千t-CO_2/年です。

・産業部門のCO_2排出量は、製造業によるものがほとんどです。

・運輸部門のCO_2排出量はその約30%が船舶、約70%が自動車によるものです。

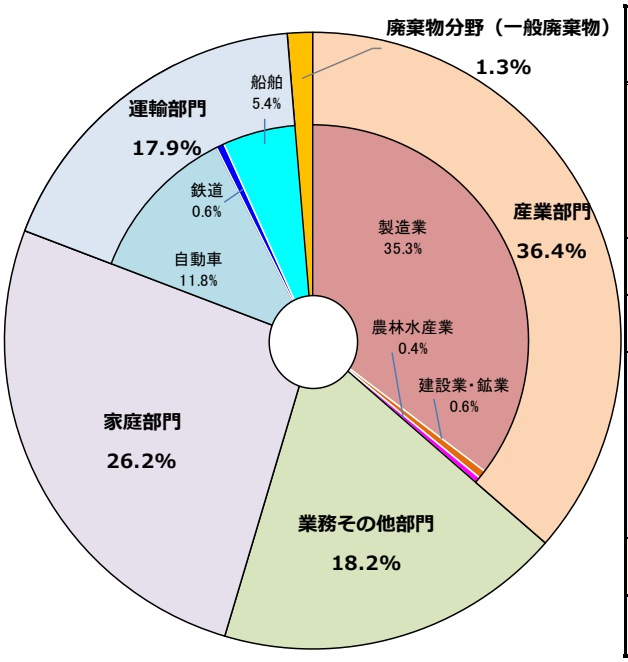


図 2-27 部門別 CO_2 排出量（2019（R1）年度）

表 2-5 部門別 CO_2 排出量（2019（R1）年度）

部門			排出量（千 t -CO_2）	構成比
産業部門	製造業		415	35.3%
	建設業・鉱業		7	0.6%
	農林水産業		5	0.4%
	小計		**427**	**36.4%**
業務その他部門			**214**	**18.2%**
家庭部門			**308**	**26.2%**
運輸部門	自動車	旅客	81	6.9%
		貨物	58	5.0%
	鉄道		7	0.6%
	船舶		64	5.4%
	小計		**210**	**17.9%**
廃棄物分野（一般廃棄物）			**16**	**1.3%**
合　　計			**1,174**	**100.0%**

出典：「自治体排出量カルテ」2022（R4）年（環境省）

注：合計数値及びパーセンテージは端数処理の関係で一致しないことがあります。

2.5 再生可能エネルギーの導入状況

2.5.1 再生可能エネルギーの導入容量

小樽市の再生可能エネルギーの導入容量累積の経年変化を図2-28、再生可能エネルギーの導入容量を図2-29に示します。

2016（H28）年度まではバイオマス発電（北しりべし廃棄物処理広域連合:1,274kW）と複数の太陽光発電で約4,000kWでしたが、2017（H29）年度に石狩湾新港風力発電所（6,600kW）、2019（R1）年度にリエネ銭函風力発電所（34,000kW）が稼働するなど、2021（R3）年度の再生可能エネルギーの導入容量は51,258kWとなっています。

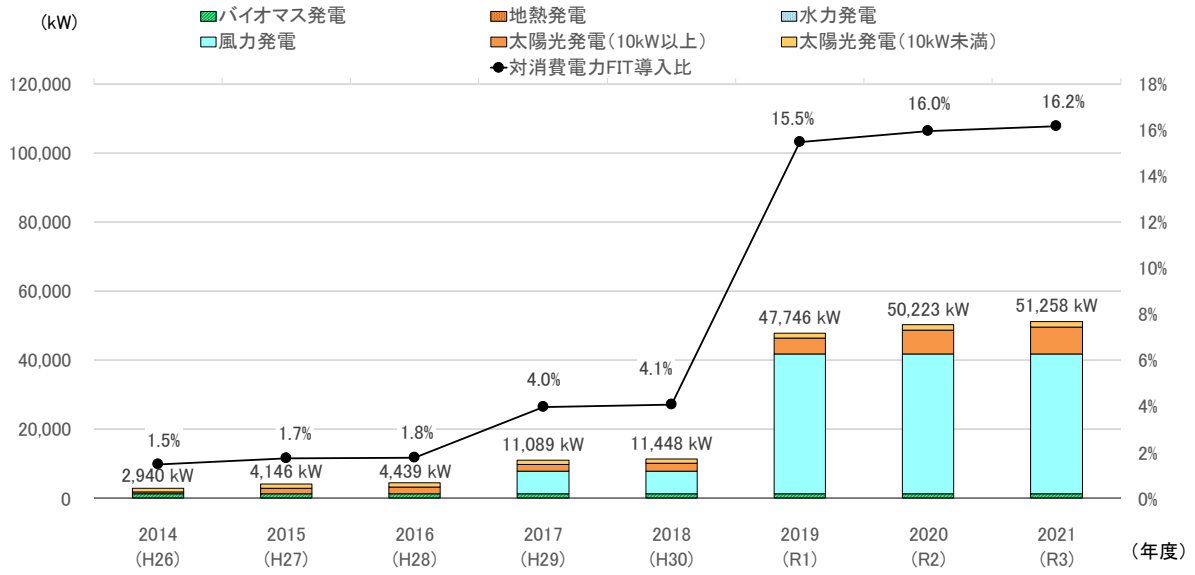


図 2-28　再生可能エネルギーの導入容量累積の経年変化

出典：「自治体排出量カルテ」2022（R4）年（環境省）
「FIT 制度公表情報（2022 年 6 月末時点）」（経済産業省）

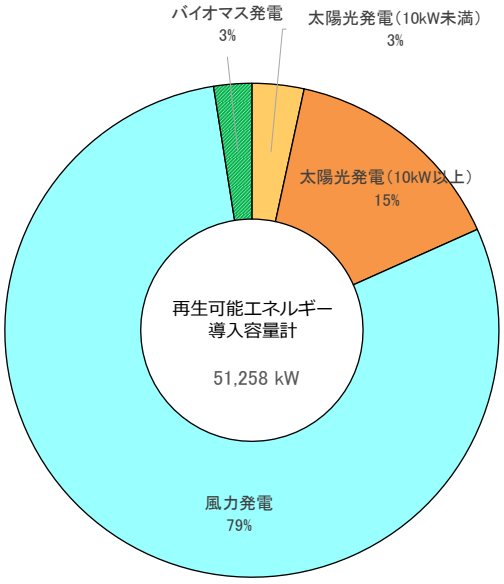


図 2-29　再生可能エネルギーの導入容量（2021（R3）年度）

出典：「自治体排出量カルテ」2022（R4）年（環境省）
「FIT 制度公表情報（2022 年 6 月末時点）」（経済産業省）

2.5.2 計画段階の再生可能エネルギー

A. 計画段階の再生可能エネルギーの発電容量

稼働中及び計画段階の再生可能エネルギーの発電容量を図2-30に示します。

太陽光発電の計画されている発電容量は少ないですが、バイオマス発電及び風力発電については大型の事業が計画されています。

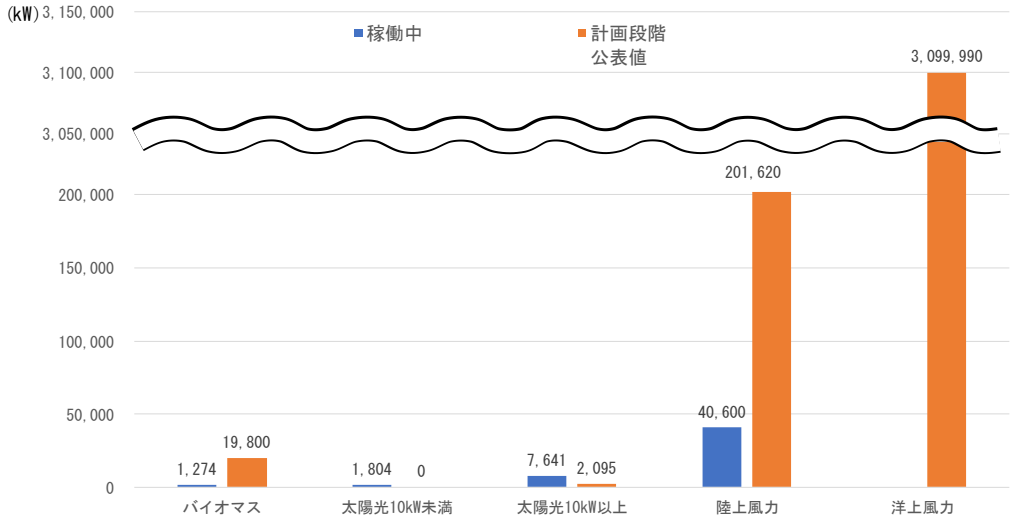


図 2-30　稼働中及び計画段階の再生可能エネルギーの発電容量

注：洋上風力発電は、建設中のものに加え、一般海域で最大の出力設備のものを反映しました。
出典：「再生可能エネルギー発電事業計画の認定情報（B表2022年6月末時点）」（経済産業省）
「環境影響評価対象案件」（北海道HP）

B. 風力発電計画の状況

2023（R5）年2月時点では、陸上風力発電事業が2件、一般海域における洋上風力発電は10件について環境影響評価手続中です。これらの事業計画位置を図2-31に示します。

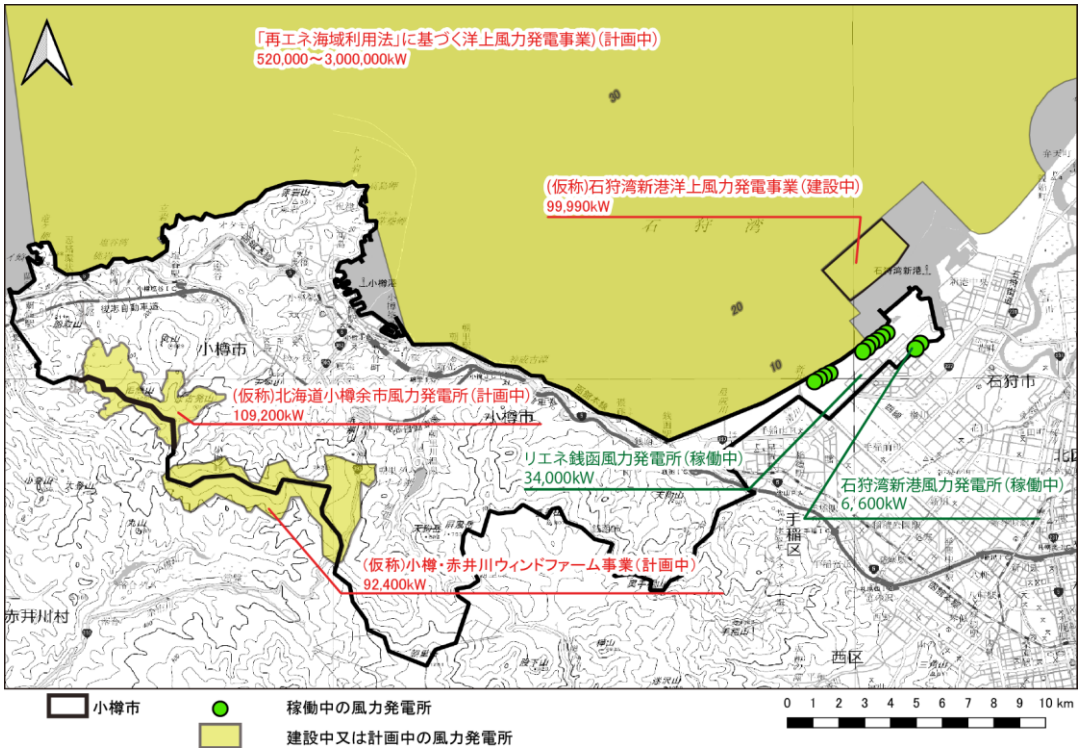


図 2-31　主な稼働中及び計画中の風力発電所（R5 年 2 月時点）

注：(仮称)北海道小樽余市風力発電所は計画が中止されました（R5 年 6 月公表）

第3章 地域の将来ビジョン

将来ビジョンは、2050（R32）年の小樽市について、再エネ・省エネなどの温暖化対策をどのようにしていくかを描く、長期的な視点でとらえた将来像となるものです。本市の総合計画や環境基本条例、地域の課題などを踏まえ設定します。

3.1 各計画の方向性及び地域の課題

各計画の方向性を表3-1に示します。また、脱炭素との同時解決を図ることが望ましいと考えられる課題とその説明を表3-2に示します。

表 3-1　各計画の方向性

第 7 次小樽市総合計画の方向性	■　基本構想に掲げた将来都市像 ⇒「自然と人が紡ぐ笑顔あふれるまち　小樽 ～あらたなる１００年の歴史へ～」 ■　環境分野のまちづくりテーマ ⇒　「まちなみと自然が調和し、環境にやさしいまち（環境・景観）」
小樽市環境基本条例の方向性	■　基本理念 ①「良好な環境を確保し将来の世代へ継承していく」 ②「環境への負荷の少ない持続的発展可能な社会を構築する」 ③「市民、事業者、市が相互に協力・連携する」 ④「地球環境保全に市民、事業者、市が自主的かつ積極的に取り組む」
小樽環境基本計画の方向性	■　望ましい環境像 「豊かな自然に包まれ 歴史と文化が息づく 快適空間 ・・・ ともに守り 未来へつなぐ 環境にやさしいまち 小樽」
ゼロカーボンシティ小樽市の方向性	「脱炭素社会の実現に向けて、生活環境及び自然環境の保全との調和を図りながら、更なる取組を推進していく」

国の第５次環境基本計画の方向性

・2018 年 4 月に閣議決定した第 5 次環境基本計画では、SDGs やパリ協定といった世界を巻き込む国際的な潮流や、複雑化する環境・経済・社会に関する様々な課題の統合的な解決という SDGs の考え方も活用した「**地域循環共生圏**」が位置づけられました。

・「**地域循環共生圏**」とは、各地域が美しい自然景観等の地域資源を最大限活用しながら、自立・分散型の持続可能な社会を形成しつつ、地域の特性に応じて資源を補完し支え合うことにより、地域の活力が最大限に発揮されることを目指す考え方です。

・環境・経済・社会の複合的な課題を総合的に解決するため、「地域資源を活用した持続可能な地域づくり」、「持続可能な生産と消費を実現するグリーンな経済システムの構築」、「健康で心豊かな暮らしの実現」など、分野横断的な６つの「重点戦略」が設定されています。

表 3-2 小樽市の課題

再エネ	課題①	**エネルギー代金の域外への流出（▲146 億円※）→ 再エネの地産地消** ・住宅や事業所・工場、また、公共施設においても自家消費するための太陽光発電等の再エネ導入が少なく、エネルギーの自給自足が進んでいません。 ・発電事業者による大型の風力発電や太陽光発電は、主に FIT 制度を利用し、送電網へ系統接続されているため、発電した電力は小樽市域外でも使用されているとみなされることから、発電電力の全量が小樽市内で使用されているわけではありません。
省エネ	課題②	**エネルギー効率の低い設備・機器等の使用→ 省エネ型設備への転換** ・市内には築年数が長く、気密性や断熱性能の低い住宅が多いことや、旧型の電化製品、燃費性能の低い車両の長期利用が多いと考えられ、住宅の高断熱・高気密化や、省エネ家電、エコカーなど省エネ型への転換が重要となります。 ・民間建築物や公共施設においても同様に、建築年数の長い建物は、気密性や断熱性能が低く、旧型の暖房設備や空調設備を継続的に使用することが多いことから、機器更新や建替えの際は、省エネ型への転換が重要です。
	課題③	**省エネ意識の不足→ 省エネ型の生活様式への転換** ・市民アンケート（2021（R3）年度）の結果では、「地球温暖化防止の一環として、省エネルギー対策に取り組んでいる市民の割合」は 29.2%と低い結果になっており、省エネの意識向上と行動の変革が必要となっています。 ・モノを買う、移動する、食事をするなど、生活のあらゆる場面で、二酸化炭素排出量がより低いものや行動を選択するライフスタイルへの転換が必要となっています。
まちづくり	課題④	**自然災害→災害に強いまちづくり** ・多くの急傾斜地と長い海岸線を持つ地形的特性から、地震や強大化する台風等により、崖崩れや地滑り、津波、高潮、河川の氾濫など、自然災害が起こりうる環境にあり、また、過去に、北海道全域に渡る大規模停電、ブラックアウトを経験しています。 ・太陽光発電等の再エネ発電設備で作った電力を、災害等による停電時に活用することで地域レジリエンスを強化することが重要です。 ・そのため、被災しても、生活や事業活動で必要となる最低限の電気・熱を供給でき、速やかに回復につなげられる、災害に強いまちづくりが求められています。
	課題⑤	**人口減少・少子高齢化→安心して快適に住み続けられるまち** ・人口減少・少子高齢化が進む中、医療・福祉・商業等の生活機能を確保しながら、安心して快適に暮らせる、コンパクトなまちづくりを進めることは、徒歩や公共交通機関での移動を容易にするなど、脱炭素の実現にもつながるものです。 ・昨今、ウクライナ危機等の社会情勢の変化もあり、エネルギー価格の上昇が著しく、家計を圧迫している状況ですが、将来的に、再生可能エネルギーによる電力の自給自足などエネルギーの地産地消のまちづくりを推進することは、家計に占めるエネルギー代金の割合を低減させるため、家計にやさしく、また、再エネ導入で災害に強いまちづくりを推進することにより、少子高齢化が進行していく中、安心で快適な暮らしの持続に寄与するものと考えられます。
	課題⑥	**産業・雇用の問題→グリーンな地域産業** ・省エネ化の推進や再生可能エネルギーの自家消費により、エネルギー代金を低減させることは、経費削減やさらなる投資拡大にもつながります。 ・企業活動においても、環境価値の向上を掲げ、省エネ化や再エネ導入で CO_2 排出量を削減し、環境に配慮した企業であることを示すことにより、企業価値を上げ、ビジネス機会を増やしていくことが将来的な事業の継続につながります。 ・観光産業は、小樽市の基幹産業のひとつであり、観光資源である歴史的なまちなみや自然景観に調和した再エネ導入を図りながら、観光振興と再エネ導入を共に推進していく必要があります。 ・港湾における活動は物流・交流拠点として経済・産業を支えており、港湾機能の強化に向けては、脱炭素化を図りながら進めていく必要があります。

出典　※「地域経済循環分析【2018年版】Ver5.0」環境省、「2.2.3 エネルギー」参照

政策や用語で用いられる「グリーン」の例

グリーン社会	カーボンニュートラルと経済成長を両立できる社会のことを、「グリーン社会」といいます。
グリーン成長戦略	正式には「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」と言います。太陽光発電やバイオマスエネルギーなどの「グリーンエネルギー」といったエネルギーシフトによって、環境を保全しつつ産業構造の変革を促し、社会経済を大きく成長させようとする国の政策です。
グリーンエネルギー（グリーン電力）	太陽光・風力・水力・バイオマス・地熱等の再生可能エネルギーを利用して作られるエネルギー(電気)のことです。これらの資源は再利用が可能であり、環境への負荷が少ないという特徴があります。
グリーン購入	製品やサービスを購入する際に、環境への負荷ができるだけ少ないものを選んで購入することです。

なぜエネルギーの地産地消が重要なのか？

・環境省では、地域の再エネ資源の活用の考え方として、脱炭素の観点だけでなく、地域経済の向上のために地域内で資金を循環させる「**地域経済循環**」の視点を持ちながら、再エネ導入を推進することが重要としています。この考え方は、政府の第 5 次環境基本計画において、環境・経済・社会に関する様々な課題の統合的な解決を目指す「**地域循環共生圏**」の考え方に合致するものです。

・「地域経済循環」の具体的な例として、家庭では、市外の店舗へ買い物に行くよりも、市内の商店で地元の食材や地元企業の商品を購入することなどが、地域経済を向上させることは感覚的にもわかりやすいと思います。一方で、電力は市外の電力小売事業者から購入するのが現状となっていますが、将来的に、市域内で電力を調達することが可能となれば、地域内で資金が循環し、地域経済を向上させることになります。

・また、家庭や工場で太陽光発電により電気を作って使う自家消費（エネルギーの自給自足）による地産地消は、他から購入する電気代が減ることで自由に使える資金が増え（間接的な所得向上）、その資金を地域内で消費することも可能になるなど、地域経済の向上につながると考えられます。

3.2 将来ビジョン

2050年までにゼロカーボンを実現するには、日常生活、企業活動、建築物、交通などのあらゆる場面、分野において脱炭素化を進めることが必要です。そのため、二酸化炭素の排出削減のみならず、地域経済の発展、地域住民の暮らしの質の向上、安全で快適なまちづくりといった、地球温暖化対策と同時に追求し得る便益「コベネフィット」を追求しながら、あらゆる分野での相乗効果を発揮する方策を行っていくことが重要です。

このような基本的な考え方のもと、小樽市総合計画、小樽市環境基本条例及び小樽市環境基本計画の方向性と合致させるとともに、本市の課題のほか、国の第5次環境基本計画で掲げる、環境・経済・社会の様々な課題の総合的な解決を目指し、地域資源を最大限活用した自立・分散型の持続可能な社会である「地域循環共生圏」の考え方も踏まえて、小樽市の温暖化対策の将来ビジョンを図3-1に示します。



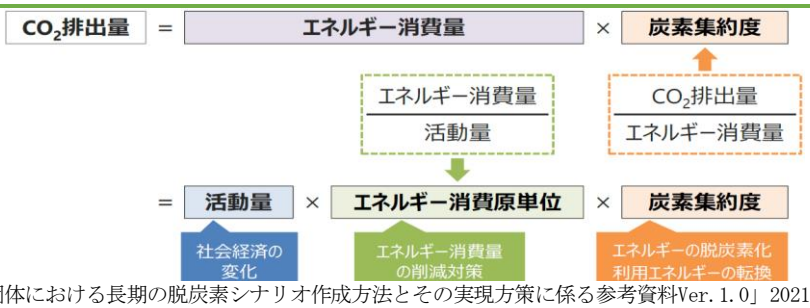
図 3-1　小樽市の将来ビジョン

第4章 温室効果ガス排出量の将来推計と脱炭素シナリオ

4.1 推計方法

温室効果ガス排出量の将来推計を「地方公共団体実行計画(区域施策編)目標設定・進捗管理支援ツール（平成28年3月）」（環境省）を用いて算定しました。

温室効果ガス排出量には各部門の排出量に加えて森林吸収量を含めました。温室効果ガス排出量の推計式は図4-1、推計条件を表4-1に示します。



出典:「地方公共団体における長期の脱炭素シナリオ作成方法とその実現方策に係る参考資料Ver.1.0」2021（R3）年（環境省）

活動量

「温室効果ガスを排出する活動の規模」を表す指標であり、部門ごとに世帯数、床面積、製造品出荷額、生産量、使用量、焼却量等が用いられる。

なお、基準年及び現状年のCO_2排出量は「自治体排出量カルテ（2022年4月）」の排出量を用いており、これは北海道の活動量を小樽市の活動量で案分した数値となっている。

部門/分野		活動量	単位
産業部門	製造業	製造品出荷額等	億円
	建設業・鉱業	従業者数	人
	農林水産業	従業者数	人
業務その他部門		従業者数	人
家庭部門		世帯数	世帯
運輸部門	自動車	自動車台数（旅客）	台
		自動車台数（貨物）	台
	鉄道	人口	人
	船舶	入港船舶総トン数	万トン
廃棄物分野		焼却施設の処分量等	トン

エネルギー消費原単位

活動量当たりのエネルギー消費量
・建物の断熱化や省エネ機器の導入が進むと低下する
・kWh/億円、kWh/人等

炭素集約度

エネルギー消費量当たりのCO_2排出量（エネルギー種別の排出係数）
・再エネ等のCO_2排出量の少ないエネルギー源による電力・熱等の使用が進むと低下する
・t-CO_2/kWh等

森林吸収量

二時点の森林炭素蓄積の差のCO_2換算値（純吸収量）
・将来の吸収量は推計に用いた国有林の統計値が、5年に一度更新(2012年、2017年)するため、2017年の国有林増加分を含む、2016（H28）から2020（R2）年の間の平均CO_2純吸収量とした。

$$R=(C_2-C_1)/T_{2-1}\times\left(-\frac{44}{12}\right)$$

記号	名称	定義
R	吸収量	報告年度の吸収量[t-CO_2/年]
C_1	炭素蓄積量 1	比較をする年度の森林炭素蓄積量[t-C]
C_2	炭素蓄積量 2	報告年度の森林炭素蓄積量[t-C]
T_{2-1}	年数	報告年度と比較年度間の年数[年]
-44/12	炭素から二酸化炭素への換算係数	炭素（分子量 12）を CO_2（分子量 44）に換算する係数（炭素の増加（プラス）が CO_2は吸収（マイナス表記）となるため、冒頭にマイナスを付けて掛け算を行う）

図 4-1　CO_2 排出量の推計式

表 4-1　温室効果ガス排出量の推計条件

項目	条件	設定根拠
年度	基準年：2013（H25）年	・「地球温暖化対策計画」（令和 3 年 10 月 22 日閣議決定）に即して設定
	現状年：2019（R1）年	・入手可能な各種統計情報が得られた最新年 ・BAU 推計は基準年より直近の実績である現状年の活動量を基に推計
	中間目標年：2030（R12）年	・「地球温暖化対策計画」（令和 3 年 10 月 22 日閣議決定）に即して設定
	最終目標年：2050（R32）年	・「地球温暖化対策計画」（令和 3 年 10 月 22 日閣議決定）に即したゼロカーボン達成年（実質排出量 0%）
人口推移	2030(R12)年に 89,561 人 2050(R32)年に 52,475 人	・「社人研推計」による人口推移
推計パターン	現状すう勢（BAU）	・BAU とは Business As Usual の略であり、追加的な対策を見込まないまま推移した場合の将来の温室効果ガス排出量 ・「電力の二酸化炭素排出係数（電力排出係数）」は、国の社会変容によって変化（現状 0.474kg-CO_2t/kwh※1 から 2030 年以降は 0.250kg-CO_2/kwh※2）すると仮定 ・「活動量」は製造業と船舶を除き、人口（社人研推計）に比例すると仮定 ・「製造業」の「活動量」の変化率は、年平均約 1.0%※3 増 ・「運輸部門（船舶）」の「活動量」は、小樽港と石狩湾新港の港湾計画※4 より設定
	脱炭素シナリオ （ゼロカーボン達成）	・脱炭素シナリオとは温室効果ガス排出ゼロに向けた排出量・吸収量のカーブと、これを達成した状態（将来ビジョン）が描かれたシナリオ ・2030 年度の削減目標は、地球温暖化対策（環境省 2021 年）で示された「温室効果ガス別その他の区分ごとの目標・目安（表 4-2）」を基準年（2013（H25））の各部門の排出量に乗じた。ただし、業務その他部門は「現状すう勢（BAU）パターン」の推計結果がより小さい排出量と推計されることから、現状すう勢の値と同値とした※5。 ・2050 年度の削減目標は、ゼロカーボンの達成を前提とした。

※1「北海道の販売実績がある電力会社」（一般社団法人エネルギー情報センター）から設定
「8.10.1現況の電力排出係数」参照
※2「カーボンニュートラル行動計画2022」（電気事業低炭素社会協議会）
「8.10.2 2030（R12）年以降の電力排出係数について」参照
※3「第7次小樽市総合計画」2019年小樽市から設定
「8.11製造業の活動量変化率の算出方法」参照
※4「小樽港港湾計画-改訂-令和3年」（小樽市）、「石狩湾新港港湾計画-改訂-平成27年」（石狩湾新港管理組合）
「8.12船舶の活動量の推計方法」参照
※5「4.2.2A温室効果ガス排出量中期目標」参照

表 4-2　温室効果ガス別その他の区分ごとの国の目標・目安

部門	2030年度の目標・目安 （2013年度比）
産業部門	▲38%
業務その他部門	▲51%
家庭部門	▲66%
運輸部門	▲35%
廃棄物分野	▲11%
温室効果ガス・排出量吸収量 合計	▲46%

出典：「地球温暖化対策」2021（R3）年（環境省）

4.2 推計結果

4.2.1 現状すう勢（BAU）

現状すう勢（BAU）における温室効果ガス排出量の推計結果を図4-2に示します。

現状すう勢（BAU）における温室効果ガス排出量（森林吸収量を含む）は、中期目標年の2030（R12）年には基準年から31%減（930千ｔ-CO_2/年）、最終目標年の2050（R32）年では基準年から39%減（820千ｔ-CO_2/年）と推計しました。

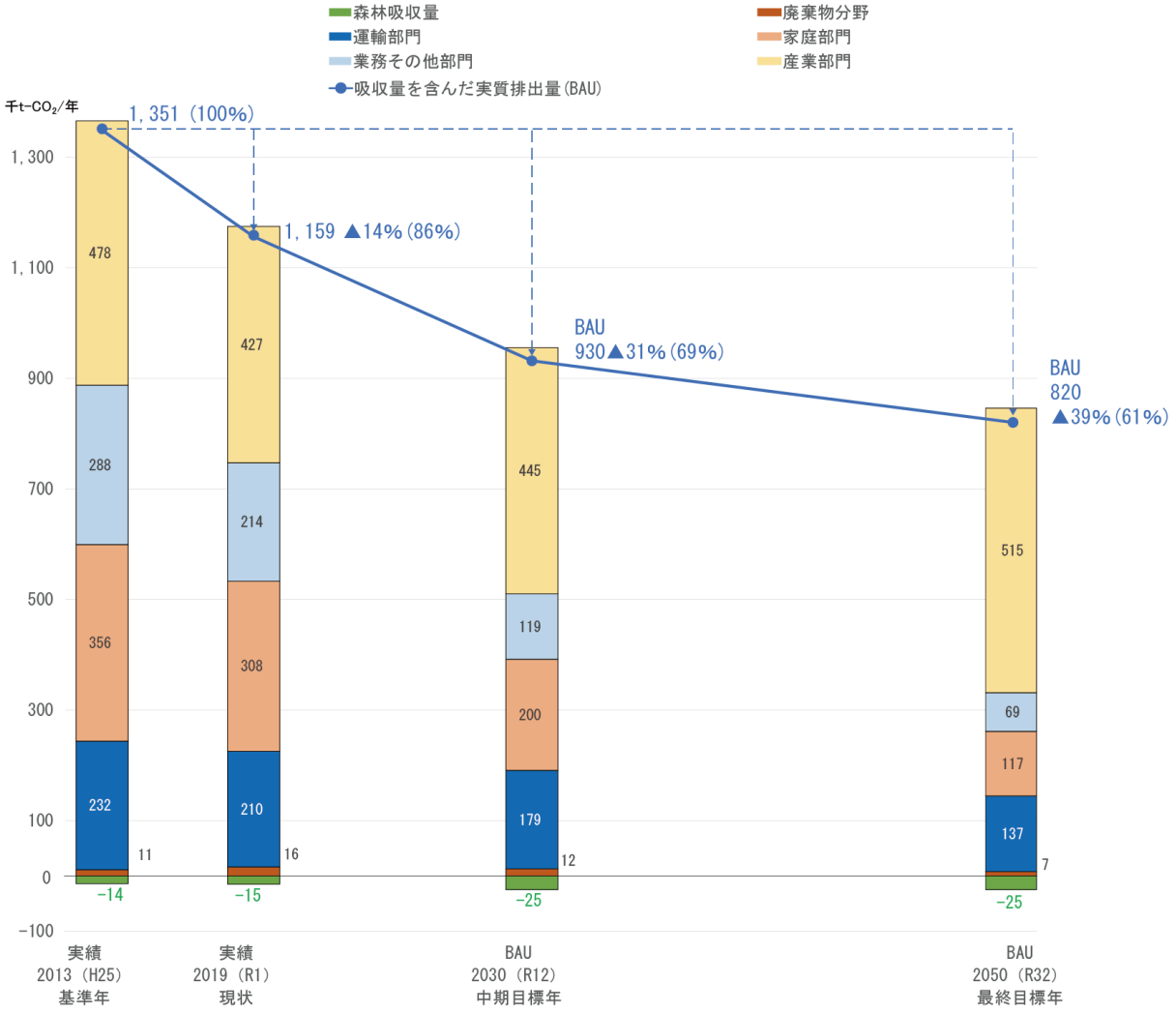


図 4-2　現状すう勢（BAU）における温室効果ガス排出量の推計結果

注：合計数値は端数処理の関係で一致しないことがあります。

4.2.2 脱炭素シナリオの設定

A. 温室効果ガス排出量中期目標

脱炭素シナリオの温室効果ガス排出量中期目標を表4-3のとおりに設定しました。

温室効果ガス排出量の中期目標（2030（R12）年）は、国の部門・分野ごとの削減目標にならって算出すると、672千t-CO_2であり、基準年（2013（H25）年）度比で▲50％（679千t-CO_2削減）となります。

なお、「業務その他部門」の国の削減目標は、2013年度比で▲51％ですが、小樽市の「現状すう勢（BAU）」パターンでは、人口減の影響と電力排出係数の削減効果が大きく作用し、国の目標よりも低くなります。そのため、中期目標の温室効果ガス排出量を設定する2013年度比は「現状すう勢（BAU）」パターンの▲59％を採用します。

表 4-3　温室効果ガス排出量中期目標

部門・分野	国※の 2030（R12）削減目標	小樽市の 2013(H25) 実績	小樽市の 温室効果ガス排出量中期目標 2030（R12）	
	2013(H25)年度比（削減割合）	排出量（千 t-CO_2）	排出量（千 t-CO_2）	2013(H25)年度比（削減割合）
産業部門	▲38％	478	297	▲38%
業務その他部門	▲51％	288	119	▲59%
家庭部門	▲66％	356	121	▲66%
運輸部門	▲35％	232	151	▲35%
廃棄物分野	▲11％	11	10	▲11%
森林吸収分	－	14	25	－
合計	▲46％	1,351	672	▲50%

注：合計数値は端数処理の関係で一致しないことがあります。
出典※「地球温暖化対策計画」（令和3年10月22日閣議決定）

B. 脱炭素シナリオ

脱炭素シナリオに基づく温室効果ガス排出量の将来推計結果を図4-3に示します。

「現状すう勢（BAU）」から「脱炭素シナリオ」を達成するための実質排出量※は、中期目標年にはBAUの930千ｔ-CO_2/年からさらに258千ｔ-CO_2/年削減した672千ｔ-CO_2/年、また、最終目標年にはBAUの820千t-CO_2/年からさらに820千ｔ-CO_2/年の削減が必要です。最終目標年の温室効果ガスをゼロにするためには、省エネに加えて再生可能エネルギーの導入による実質ゼロを目指す必要があります。

※実質排出量は、各部門の排出量の合計から森林吸収量分を差し引いた排出量です。実質排出量には森林吸収量を織り込んでいるため、脱炭素シナリオを達成するための実質排出量の削減分は省エネと再エネの合計のみで賄うこととなります。

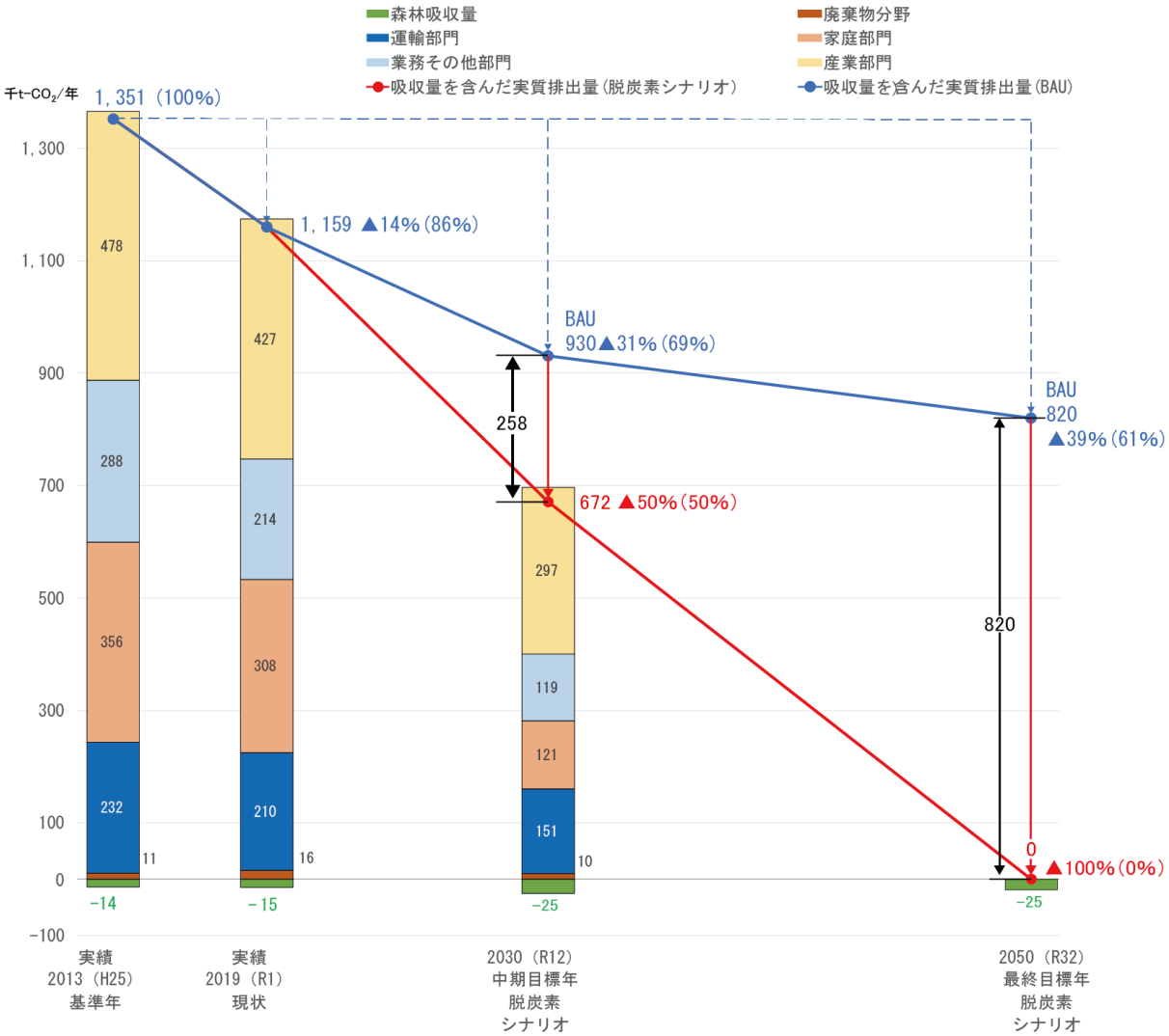


図 4-3　脱炭素シナリオに基づく温室効果ガス排出量の将来推計結果

注：合計数値は端数処理の関係で一致しないことがあります。

第5章 再エネ導入目標

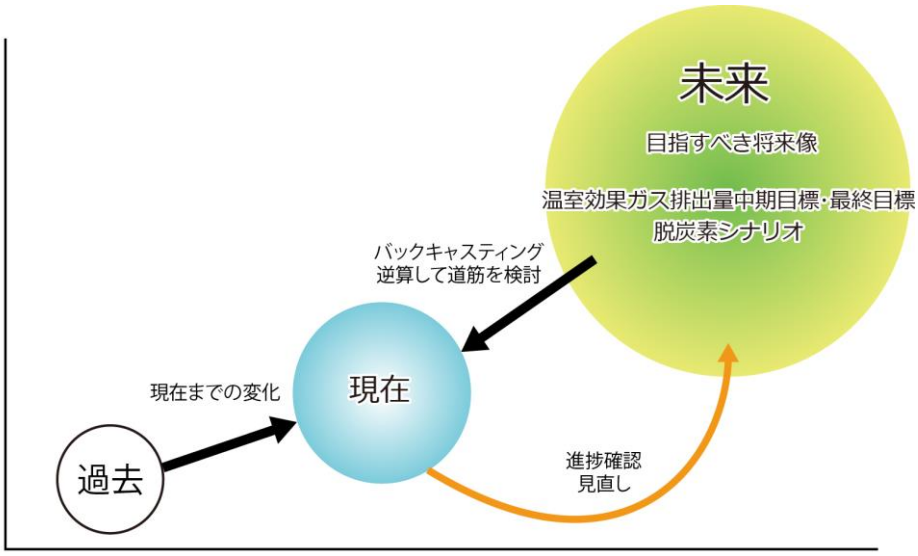
再生可能エネルギーとは、太陽光や風力、中小水力、地熱、バイオマスなどエネルギー源として永続的に利用することができるものです。これらは利用時に二酸化炭素を排出しないため、脱炭素シナリオ・ゼロカーボン達成のためには再生可能エネルギーの導入が不可欠です。

ここでは、再エネ導入目標の基本的な考え方や設定方法、目標年における再エネ導入目標等について説明します。

5.1 基本的な考え方

再エネ導入目標は、温室効果ガス排出量の脱炭素シナリオから目指すべき将来像を定め、そこから逆算して道筋を検討していく手法（バックキャスティング）によって設定します。

具体的には、最終目標年のゼロカーボン達成を前提とし、中期目標年及び最終目標年の温室効果ガス削減量に相当するエネルギーを賄う各再エネ施設の容量を設定します。



再エネ施設について、自家消費ではなくFITで売電される場合は、送電線により道内または本州においても消費される電源となるため、温室効果ガスの削減効果は、市内での電力消費分を除いて、温室効果ガス排出量の削減量に直接結びつけることができないことを踏まえる必要があります。

しかしながら、FITで売電される市内の再エネ施設の発電電力が、送電線を通じて市外で消費される分があるのと同様に、他市町村の再エネ施設由来の電力が小樽市内で消費されている分もあると考えられますが、現状において、このように送電線を通じて自治体間を行き来する再エネ施設由来の電力について、市内消費、市外消費の配分を把握することは困難です。

そのため、これらのFITで売電される再エネ施設の温室効果ガス削減量については、発電電力の市内消費、市外消費の配分を考慮せず全体を含めて、本市の中期目標及びゼロカーボン達成に必要な温室効果ガス削減量相当の再エネ導入量を目標として設定します。

なお、目標はその実現に向けた施策や取組が積極的に進められるとともに、将来的な技術進展に伴い、適宜見直されることを前提としているため、現時点では実現の可能性が不透明なものを含んでいます。

また、沿岸域ではブルーカーボンとしての吸収量が存在すると思われますが、ブルーカーボンについては、吸収量の増加対策や算定方法などの課題があるため、目標には加味していません。

5.2 再エネ導入目標設定方法

再生可能エネルギーの導入目標の設定方法を以下に示します。

A. 再エネ導入ポテンシャル	・「再エネ導入ポテンシャル」は、環境省の「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」（以降 REPOS という）で示されている、法令、土地用途等による制約要因を考慮し、算出されたエネルギー資源量です。
B. 再エネ導入可能量の推計	・「再エネ導入ポテンシャル」から、小樽市の実情に合わせた制約要因などを勘案し、「再エネ導入可能量」※を推計します。 ※地中熱は再生可能エネルギーですが、その利用は、電力・燃料の節約につながる省エネ分に該当することとし、「再エネ導入可能量」の推計の対象としていません。（地中熱の導入ポテンシャルは「第8章資料編8. 14地中熱利用の導入ポテンシャル」参照）
C. 目標年に必要な温室効果ガス削減量の推計	・目標年の現状すう勢（BAU）における温室効果ガス排出量推計結果から、省エネを最大限実施した場合※と森林による温室効果ガス吸収量を差し引き、中期目標及びゼロカーボン達成に必要な温室効果ガス削減量を算出します。 ※省エネ後の温室効果ガス排出量の推計方法は「第8章資料編8. 13省エネを最大限実施した際のエネルギー需要推計の設定」参照
D. 再エネ導入目標の設定	・中期目標及びゼロカーボン達成に必要な温室効果ガス削減量相当のエネルギー及び「再エネ導入可能量」から地域の実情に合った導入可能な再エネ量を「再エネ導入目標」として設定します。

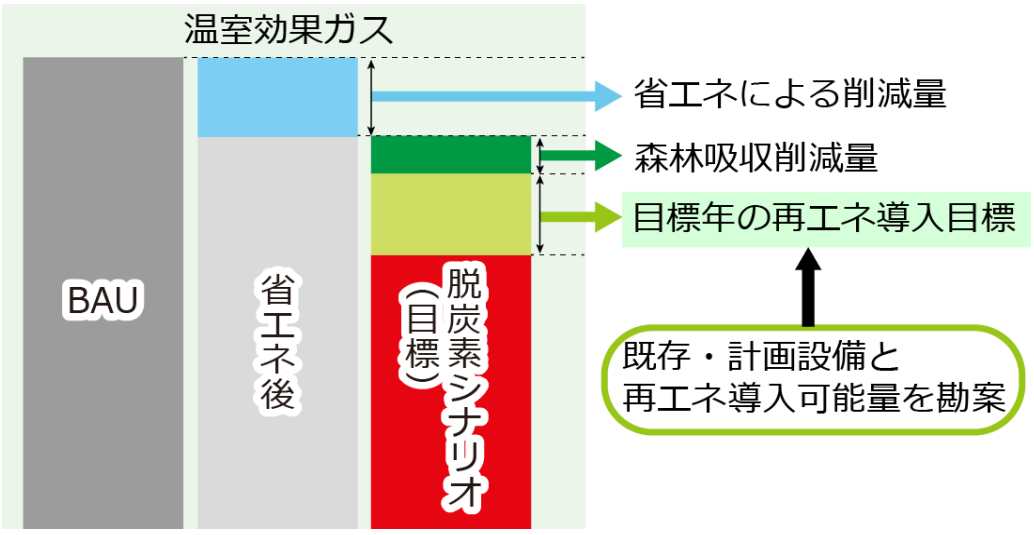


図 5-1　再エネ導入目標の設定方法

5.3 再エネ導入ポテンシャルと再エネ導入可能量・再エネ導入目標の検討

「再エネ導入可能量」等の推計には、REPOSのデータを活用しますが、REPOSで整理されている「再エネ導入ポテンシャル」は、電源開発における一般的な制約要因及び全国や北海道の統計情報からの案分値により推計されているため、地域の実情に即していない部分があります。

本計画では、小樽市特有の制約要因を考慮して市独自の除外条件を設定したほか、現在計画されている事業や土地利用状況等を踏まえて「再エネ導入可能量」を推計しました。

「再エネ導入目標」については、地域の実情を勘案し、中期目標及びゼロカーボン達成に必要な温室効果ガス削減量相当のエネルギー量を設定しました。図5-2に再エネ導入目標までの絞り込み過程のイメージ図を示します。

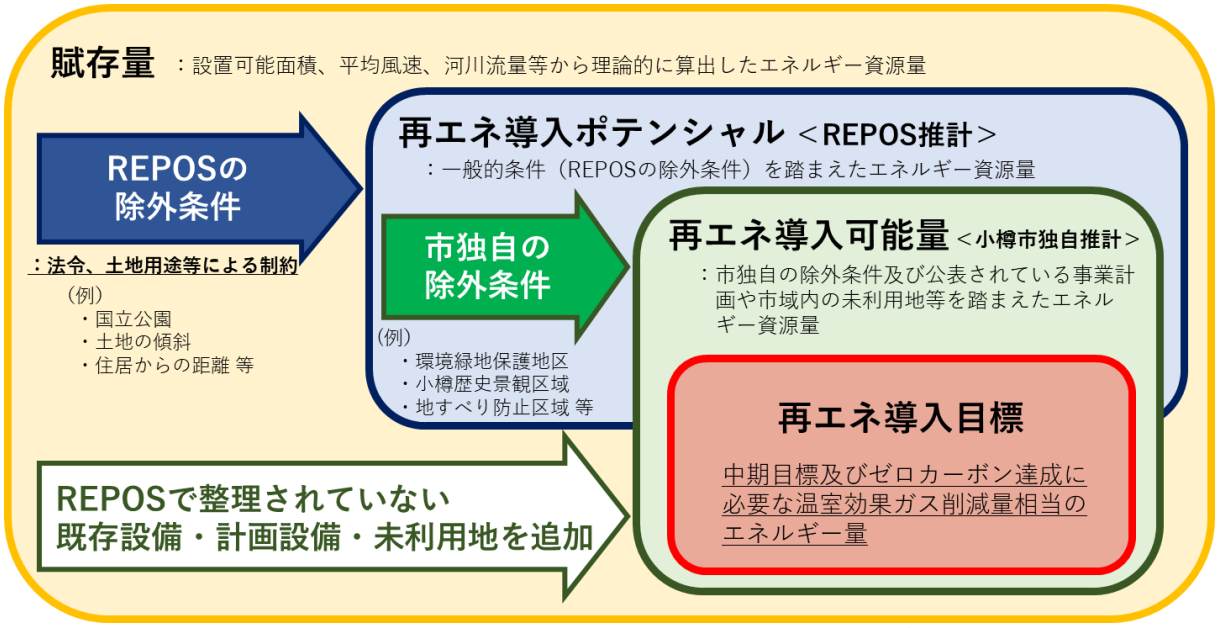


図 5-2　再エネ導入目標までの絞り込み過程（イメージ図）

5.3.1 太陽光発電

太陽光発電の再エネ導入可能量は、REPOSを基に表5-1の推計除外条件を加えて推計しました。

表 5-1　太陽光発電の推計除外条件

区分	項目	推計除外条件	
		REPOS	REPOS条件以上に加えた除外条件（導入可能量算出の除外条件）
自然条件	傾斜度	20度以上（土地のみ）	小樽歴史景観区域※1 環境緑地保護地区（土地のみ）※2 自然景観保護地区（土地のみ）※2 記念保護樹木（土地のみ）※2 小樽市保存樹木・保全樹林（土地のみ）※1 急傾斜地崩壊危険区域※3 地すべり防止区域※4 砂防指定地※5 海岸線から200mの範囲（土地のみ）
社会条件	利用規制	自然公園（特別地域）※6 鳥獣保護区（土地のみ） 森林地域（土地のみ）	
	防災	土砂災害特別警戒区域※7 土砂災害警戒区域※7 土砂災害危険箇所※8 浸水想定区域（洪水）浸水深1.0m 以上	

注：急傾斜地崩壊危険区域、地すべり防止区域、砂防指定地は REPOS ではデータの不足により除外していないが、除外が望ましいとされています。

根拠法令　※1「小樽の歴史と自然を生かしたまちづくり景観条例」
※2「北海道自然環境等保全条例」
※3「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」
※4「地すべり等防止法」
※5「砂防法」
※6「自然公園法」
※7「土砂災害防止法」
※8「土砂災害危険箇所調査要領」（国土交通省）

A. 太陽光（建物系）

屋根置きを想定した10kW未満の太陽光（建物系）の設備容量等の算出式を表5-2に示します。

太陽光（建物系）の対象地は、既存の建物を対象としました。

太陽光（建物系）の導入ポテンシャル、既存設備・計画設備及び導入可能量を表5-3に示します。

表 5-2　太陽光（建物系）の設備容量等の算出式

使用数値	算出式
設備容量※1	設備容量（kW）＝ 設置可能面積（㎡）×設置密度（kW/㎡）
設置可能面積※1	設置可能面積（㎡）＝対象面積（㎡）×設置可能面積算定係数
設置密度※1	戸建住宅＝0.167 kW/㎡ 戸建住宅等以外＝0.111 kW/㎡
設置可能面積算定係数※1	戸建住宅＝0.54 戸建住宅等以外＝0.499
発電電力量※2	発電電力量（MWh）＝設備容量（MW）×設備利用率 0.137×年間時間 8,760（h）

出典　※1「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」2022(R4)年（環境省）
※2「自治体排出量カルテ」2022（R4）年（環境省）

表 5-3　太陽光（建物系）の導入ポテンシャル、既存設備・計画設備及び導入可能量

区分	単位	導入ポテンシャル※1	既存設備※2	計画設備※2	導入可能量
建物系	設備容量：MW	425.21	1.80	0.00	365.75
	発電電力量：MWh/年	494,555.11	2,165.02	0.00	438,940.49
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	123.64	0.54	0.00	109.74

注：端数処理の関係で、表内数値を算出式で計算しても整合しない場合があります
出典※1「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」2022(R4)年（環境省）
※2 設備容量は「FIT 制度公表情報（2022 年 6 月末時点）」（経済産業省）を参照しました。

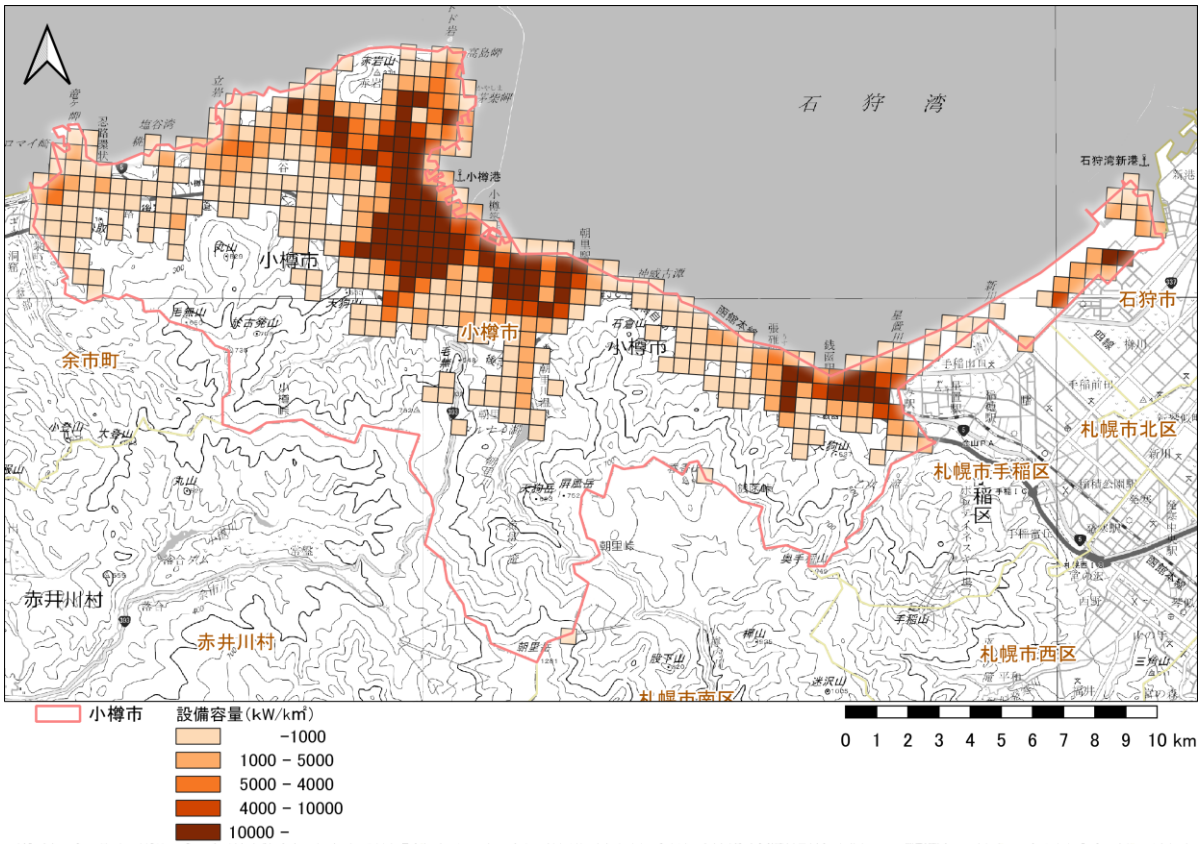


図 5-3　太陽光（建物系）導入ポテンシャル（REPOS 推計）

出典※「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」2022(R4)年（環境省）から作成

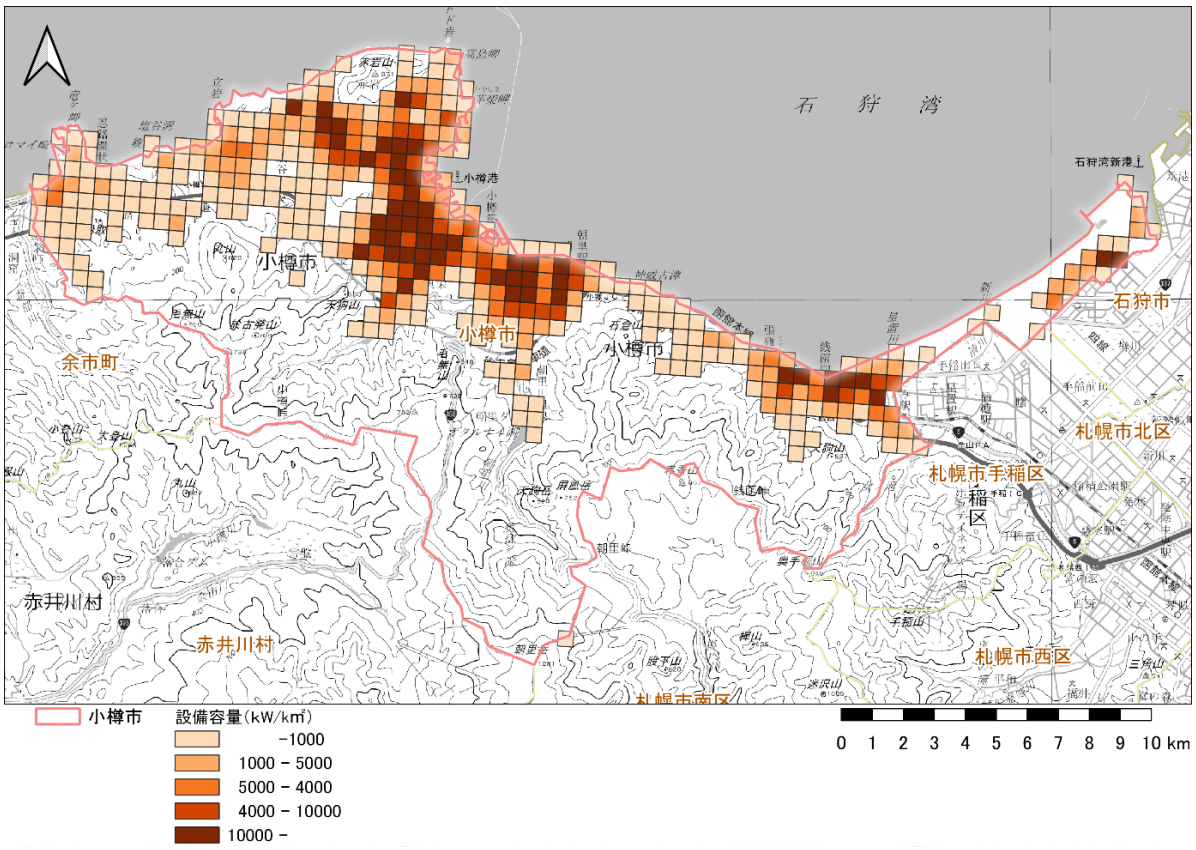


図 5-4　太陽光（建物系）導入可能量（小樽市推計）

B. 太陽光（土地系）

未利用地に設置する10kW以上の太陽光（土地系）の設備容量等の算出式を表5-4に示します。

太陽光（土地系）の再エネ導入可能量は、REPOSでは主に荒廃農地が対象地とされていますが、小樽市では荒廃農地は公表されていません。小樽市では、荒廃農地以外の未利用地での太陽光発電が可能と考えられるため、土地利用細分メッシュ(国土地理院　国土数値情報)の「荒れ地」や「その他の用地(人工造成地等)」などを対象としました。

太陽光（土地系）の導入ポテンシャル、既存設備・計画設備及び導入可能量を表5-5に示します。

表 5-4　太陽光（土地系）の設備容量等の算出式

使用数値	算出式
設備容量※1	設備容量（kW）＝ 設置可能面積（㎡）×設置密度（kW/㎡）
設置可能面積※1	設置可能面積（㎡）＝対象面積（㎡）×設置可能面積算定係数
設置密度※1	0.111 kW/㎡
設置可能面積算定係数※1	0.82
発電電力量※2	年間発電電力量（MWh/年）＝設備容量（MW）×設備利用率0.151×年間時間8,760（h）

出典:※1「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS)」2022(R4)年（環境省）
※2「自治体排出量カルテ」2022（R4）年（環境省）

表 5-5　太陽光（土地系）の導入ポテンシャル、既存設備・計画設備及び導入可能量

区分	単位	導入ポテンシャル※1	既存設備※2	計画設備※2	導入可能量
土地系	設備容量：MW	62.11	7.64	2.09	460.41
	発電電力量：MWh/年	71,904.22	10,107.00	2,770.92	609,007.91
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	17.98	2.53	0.69	152.25

注：端数処理の関係で、表内数値を算出式で計算しても整合しない場合があります。
出典※1「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS)」2022(R4)年（環境省）
※2 設備容量は「FIT 制度公表情報（2022 年 6 月末時点)」(経済産業省）を参照しました。

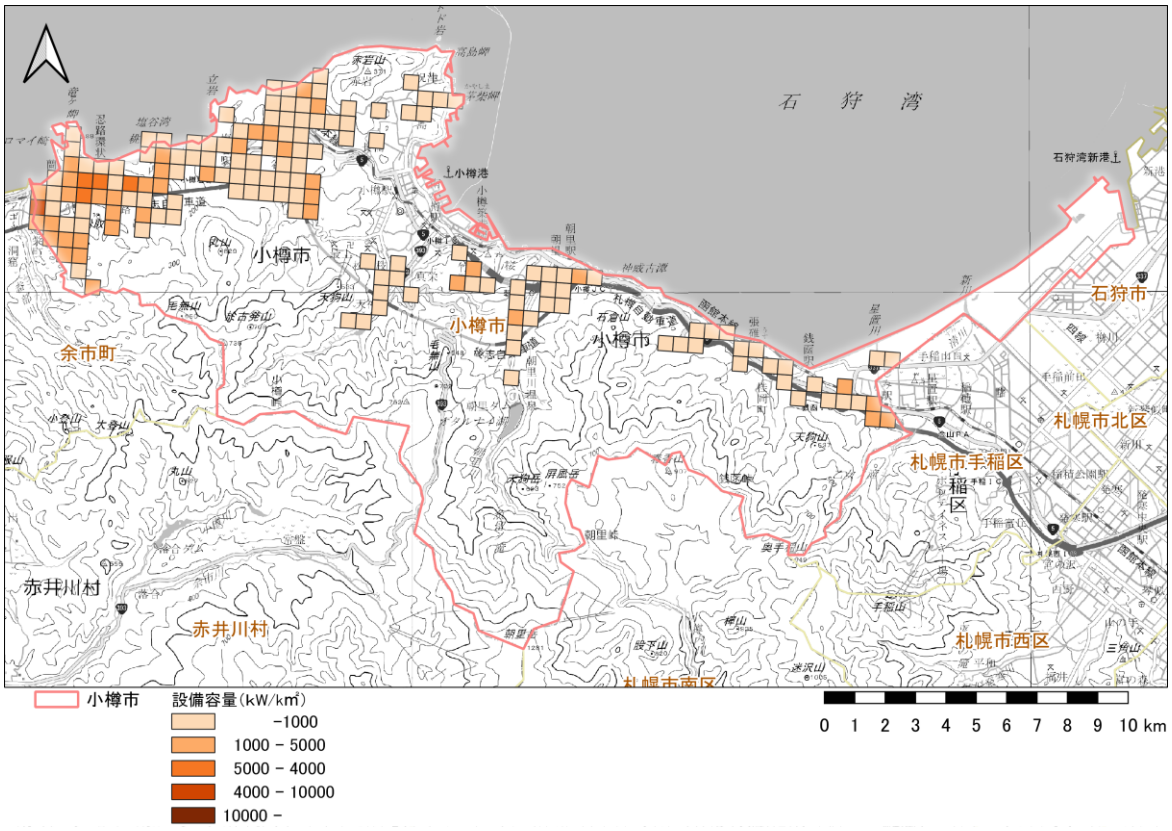


図 5-5　太陽光（土地系）導入ポテンシャル（REPOS 推計）

出典：「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」2022(R4)年（環境省）から作成

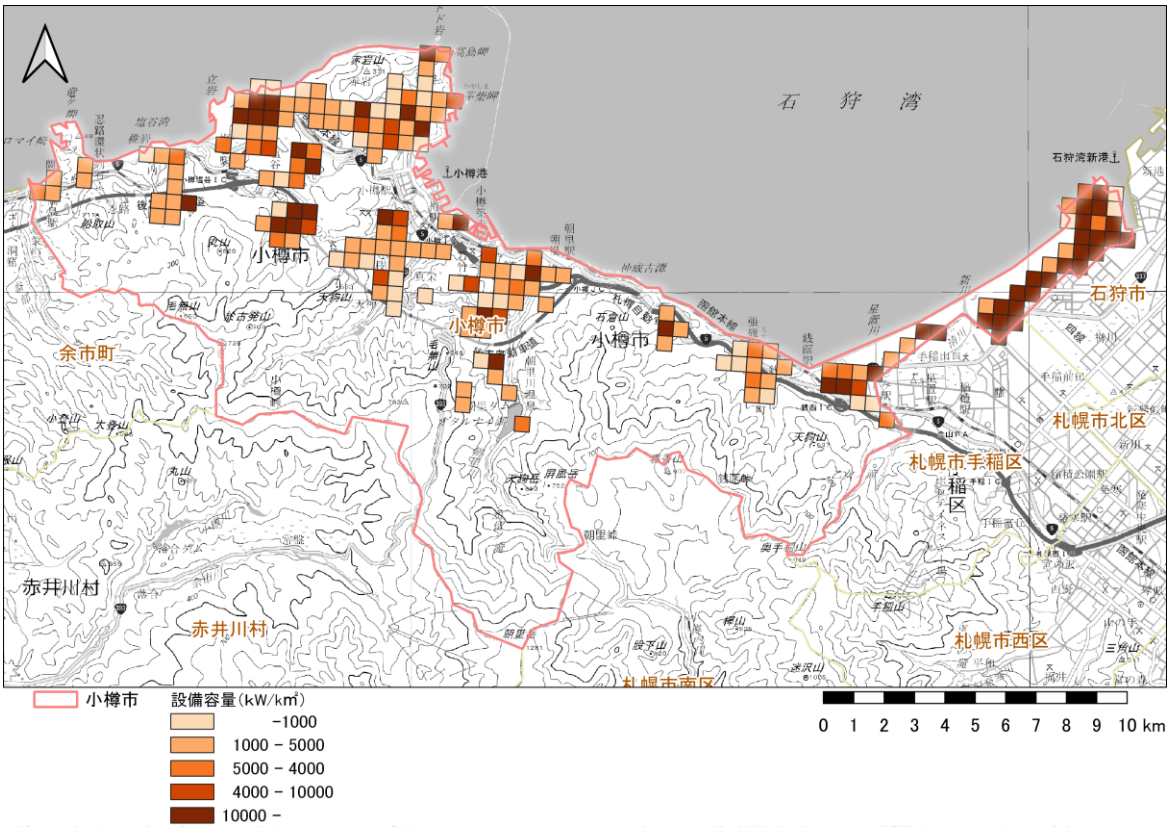


図 5-6　太陽光（土地系）導入可能量（小樽市推計）

5.3.2 風力発電

風力発電の再エネ導入可能量は、REPOSを基に小樽市内において表5-6の推計除外条件を設定の上、導入可能範囲を抽出し、既存計画と同等の割合で出力が期待できるものとして推計しました。

表 5-6　風力発電の推計除外条件

区分	項目	推計除外条件		
		REPOS	REPOS条件以上に加えた除外条件（導入可能量算出の除外条件）	
			陸上	洋上
自然条件	風速区分	5.5m/s未満	・環境緑地保護地区※1 ・自然景観保護地区※1 ・記念保護樹木※1 ・小樽市保存樹木・保全樹林※2	・市内の漁業者が主に権利を有する海域（概ね陸から5km以内）
	最大傾斜角	20度以上		
	地上開度	75° 未満		
社会条件	法規制区分	自然公園（特別地域）※3 鳥獣保護区		
	都市計画区分	市街化区域		
	土地利用区分	田、建物用地、道路、鉄道、河川地及び湖沼、ゴルフ場、居住地から500m未満		

根拠法令　※1「北海道自然環境等保全条例」
※2「小樽の歴史と自然を生かしたまちづくり景観条例」
※3「自然公園法」

A. 陸上風力

陸上風力の設備容量（kW）の算出式を表5-7に示します。

陸上風力の導入ポテンシャル、既存設備・計画設備及び導入可能量を表5-8に示します。

表 5-7　陸上風力の設備容量等の算出式

使用数値	算出式
設備容量（kW）	対象地面積（㎡）×0.001（kW/㎡）
発電電力量（kWh/年）	設備容量（kW）×設備利用率（0.248）×年間時間（365×24）

出典：「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」2022(R4)年（環境省）

表 5-8　陸上風力の導入ポテンシャル、既存設備・計画設備及び導入可能量

区分	単位	導入ポテンシャル※1	既存設備	計画設備※2	導入可能量
陸上風力	設備容量：MW	803.40	40.60	137.34	540.90
	発電電力量：MWh/年	2,304,152.78	88,202.69	298,370.55	1,175,094.43
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	576.04	22.05	74.59	293.77

注：端数処理の関係で、表内数値を算出式で計算しても整合しない場合があります。
出典 ※1「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」2022(R4)年（環境省）
※2「環境影響評価対象案件」(北海道 HP) で示されている配慮書段階の事業については事業実施想定区域内の小樽市面積で案分し、準備書段階の事業については小樽市に帰属する風車（境界線上の風車は 1/2）を対象としました。

風力発電とは

風のエネルギーを電気に変換する発電方法です。陸上と洋上で発電が可能なエネルギー源です。風さえあれば夜間でも発電でき、大規模に発電できれば発電コストも低いエネルギー源です。

風力発電を導入する際には以下の点に留意する必要があります。

- 地域住民の理解
- 景観上の影響が広域に及ぶ
- 民家等への騒音の影響
- 鳥類、コウモリ類等の衝突事故（バードストライク）
- 天候によって発電量が安定しない

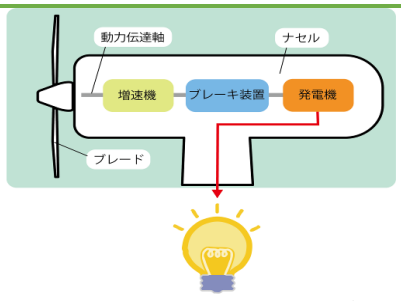


図 5-7　風力発電イメージ

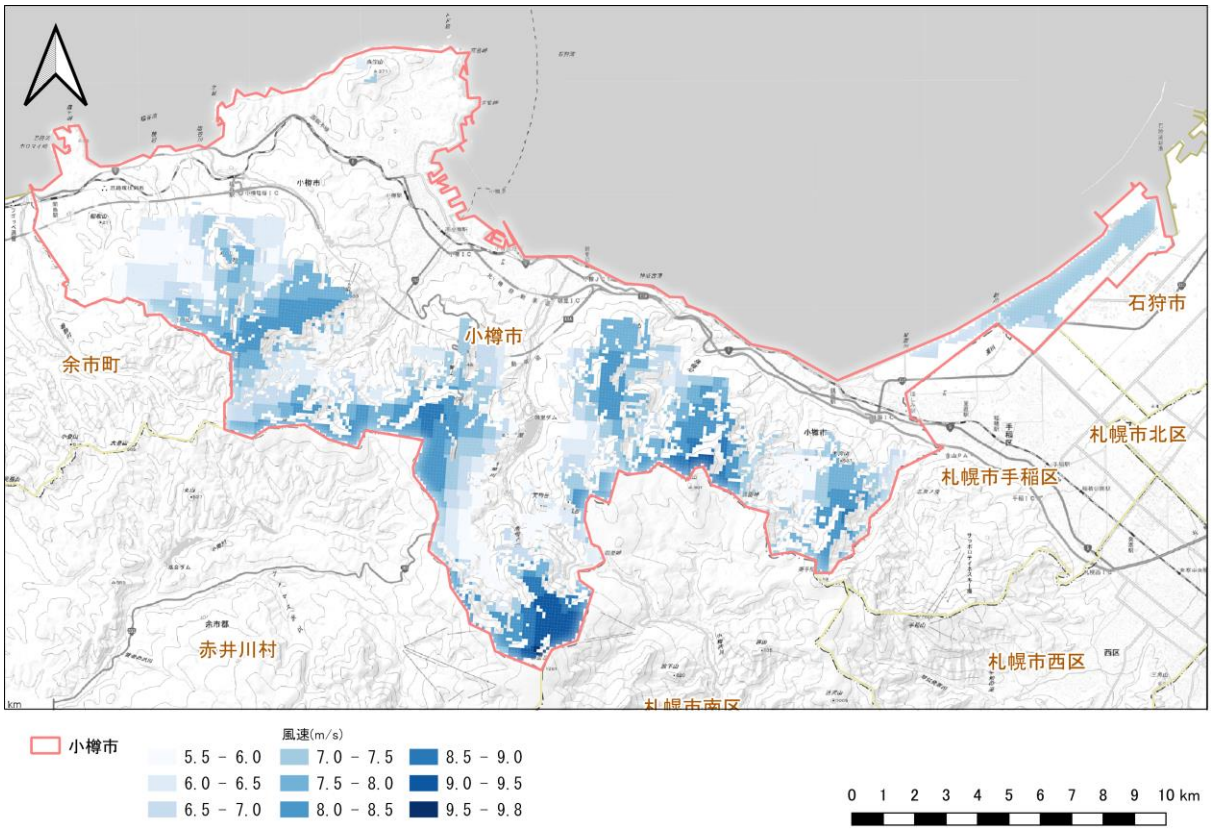


図 5-8　陸上風力導入ポテンシャル（REPOS 推計）

出典：「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」2022(R4)年（環境省）から作成

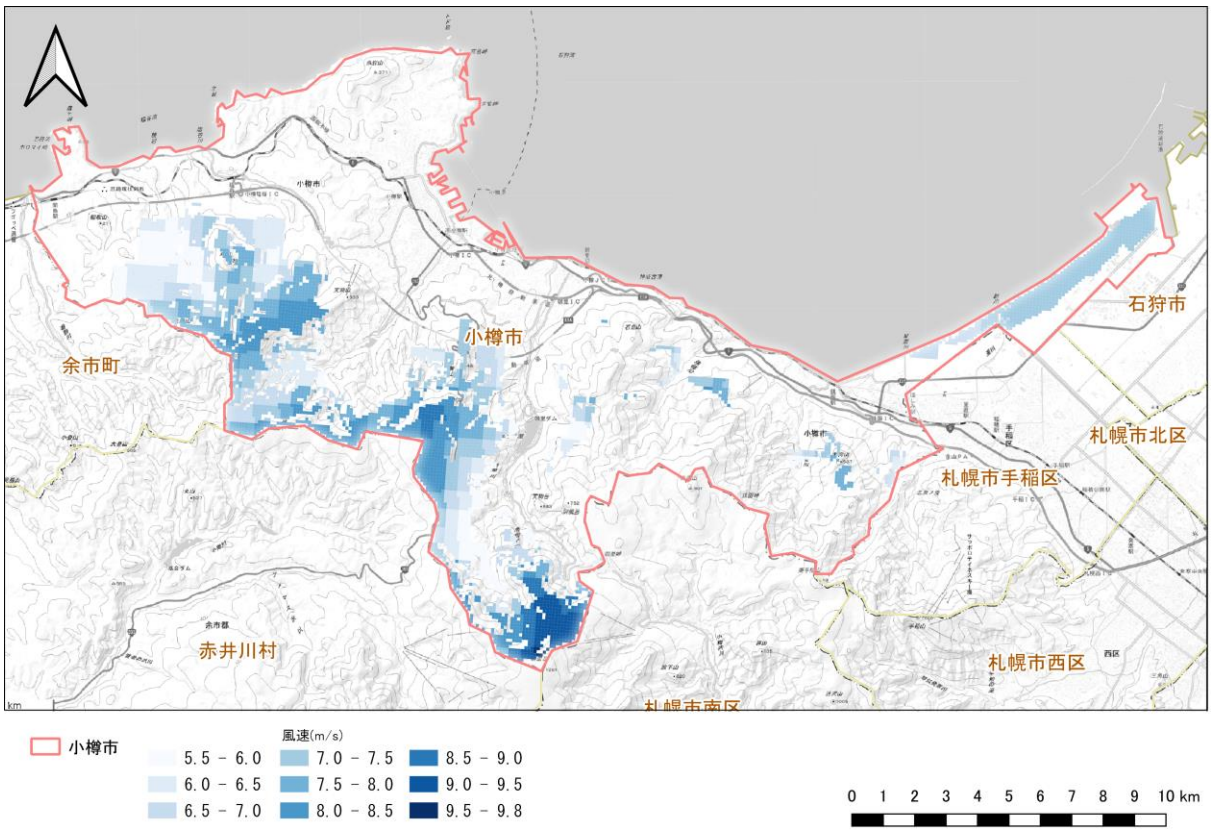


図 5-9　陸上風力導入可能量（小樽市推計）

B. 洋上風力

石狩湾における洋上風力発電の容量のうち、小樽市に充当する分の算出式を表5-9に示します。

洋上風力の再エネ導入可能量は、一般海域の計画について、将来的に「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律」によって、広範囲で大型の事業が導入されると仮定しました。

なお、洋上風力は、2050（R32）年には石狩湾の一般海域での導入の可能性が想定されますが、本市以外の海面先行利用者（漁業者、海上交通など）との合意形成も必要であることから、まずは、市内の漁業者が主に権利を有する海域（概ね陸から5km以内）を除いて推計しました。

洋上風力の導入ポテンシャル、既存設備・計画設備及び導入可能量を表5-10に示します。

表 5-9　洋上風力発電の設備容量の割当算出式

使用数値	算出式	
	計画設備	導入可能量
A：全体設備容量	1,362,690kW※	
B：事業区域のうち小樽市沿岸線延長の割合	小樽市沿岸距離÷（小樽市沿岸距離+石狩市沿岸距離） 小樽市沿岸距離＝69,595.8m 石狩市沿岸距離＝83,119.2m	
C：事業区域のうち除外面積	―	18,808ha（市内の漁業者が主に権利を有する海域面積:概ね陸から 5 km以内）
D：事業区域	233,603ha（公表されている事業実施想定区域の最大面積）	
E：小樽市割当設備容量	E＝（A×B）－（A×C/D）	

※公表されている計画の設備容量の平均値に建設中の設備容量を加算した値です。

表 5-10　洋上風力発電の導入ポテンシャル、計画設備及び導入可能量

区分	単位	導入ポテンシャル※1	計画設備※2	導入可能量※2
洋上風力	設備容量：MW	―	621.01	511.30
	発電電力量：MWh/年	―	1,349,131.22	1,110,780.17
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	―	337.28	277.70

注:端数処理の関係で、表内数値を算出式で計算しても整合しない場合があります。

出典 ※1「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」2022(R4)年（環境省）
導入ポテンシャルは都道府県別では示されているが市町村別には示されていません。

※2「環境影響評価対象案件」（北海道 HP）で示されている設備容量を表 5-9 の算出式により、沿岸距離で案分して算出しています。

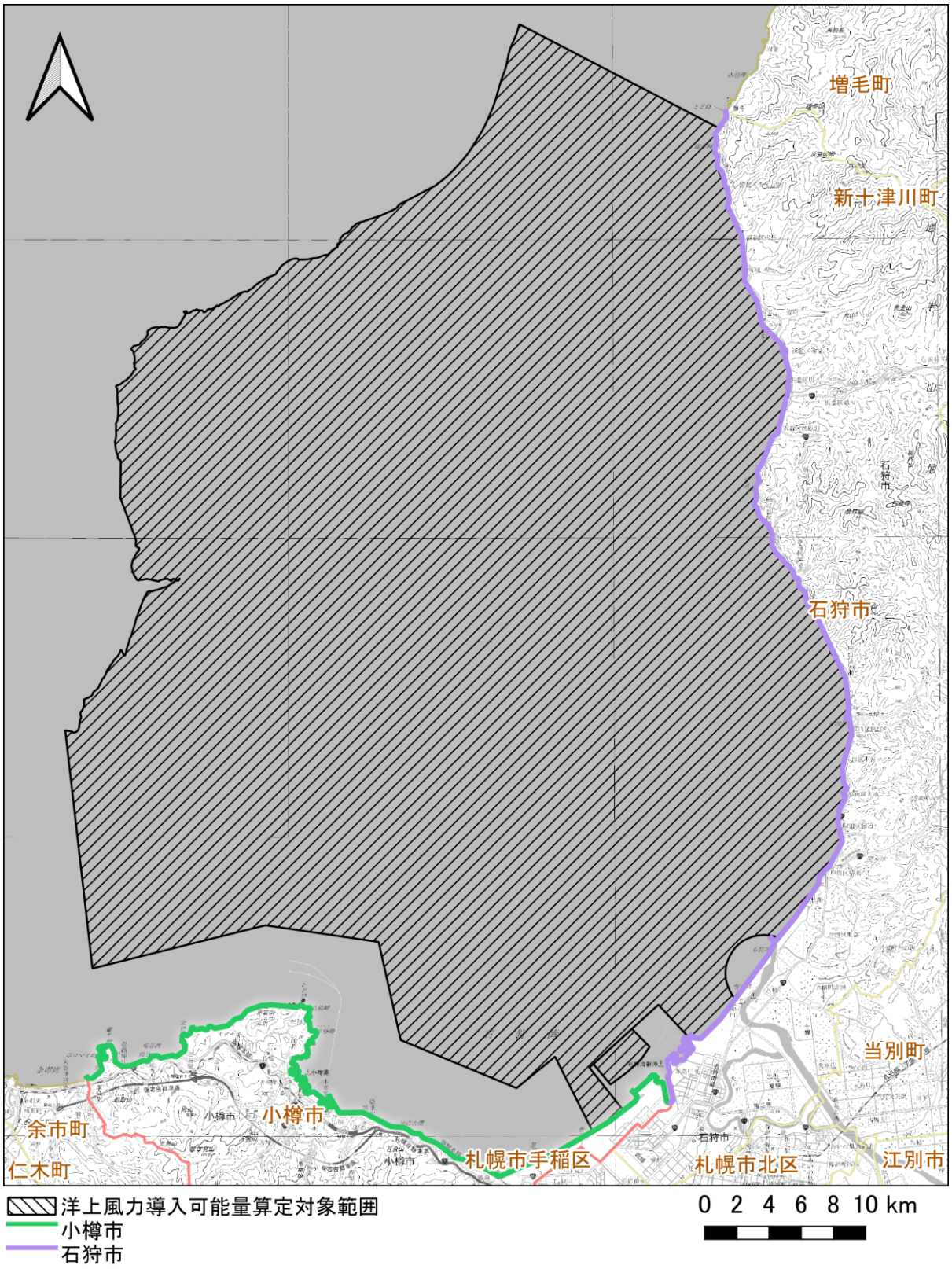


図 5-10　洋上風力導入可能量算定対象地

5.3.3 中小水力発電

中小水力発電の再エネ導入可能量は、REPOSを基に小樽市内において表5-11の推計除外条件を設定して推計しました。

中小水力発電設置箇所は、中小水力発電のポテンシャルが高い朝里川水系を対象としました。

なお、朝里川以外の河川については、導入ポテンシャルが小さいことや山間部で連系点から遠く、発電コストが高くなることが想定されるため推計から除外しました。

中小水力発電の導入ポテンシャル及び導入可能量を表5-12に示します。

表 5-11　中小水力発電の推計除外条件

区分	項目	推計除外条件	
		REPOS	REPOS条件以上に加えた除外条件 （導入可能量算出の除外条件）
社会条件	法規制区分	自然公園（特別地域） 鳥獣保護区のうち特別保護地区	出力300kW未満が推計されている河川

表 5-12　中小水力発電の導入ポテンシャル及び導入可能量

区分	単位	導入ポテンシャル※1	既存設備※2	計画設備	導入可能量
中小水力	設備容量：MW	2.50	0.45	—	0.75
	発電電力量：MWh/年	13,299.32	1,536.40	—	3,113.20
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	3.32	0.38	—	0.78

※1「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」2022(R4)年（環境省）
※2 設備容量は朝里ダムの最大出力の数値、発電電力量は朝里ダムの実績値（2021（R3）年度の年間の発電電力量）。

中小水力発電とは

水力発電のうち中小規模のものです。中小水力発電としての明確な規模の定義はなく、国や機関によってその基準は異なり、出力10,000kW～30,000kW以下を「中小水力発電」と呼ぶことが多く、また出力1,000kW以下の水力発電は、「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ法）」で、新エネルギーとして位置づけられており、特に「小水力発電」と呼ぶことが多くなっています。

中小水力発電は、出力が安定し、自然環境の改変を最小限にとどめることができる一方で、発電所1か所あたりの発電量は小さいという特徴があります。

中小水力発電を導入する際には以下の点に留意する必要があります。

・発電設備に利用可能な設備の有無
・発電コストが高いため、可能な限りポテンシャルの高い位置を選定する

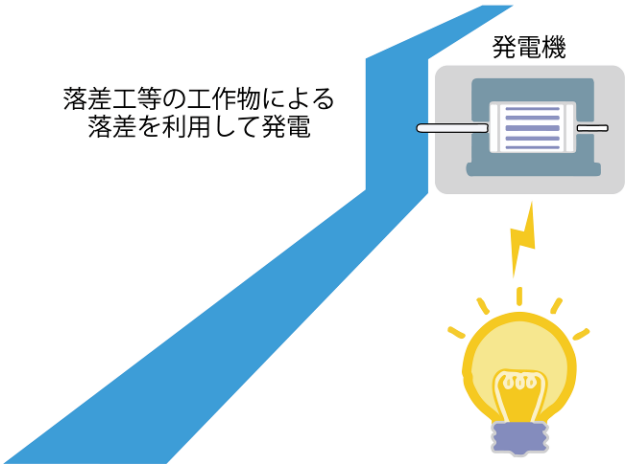


図 5-11　中小水力発電イメージ

出典：NEDO再生可能エネルギー技術白書　第2版

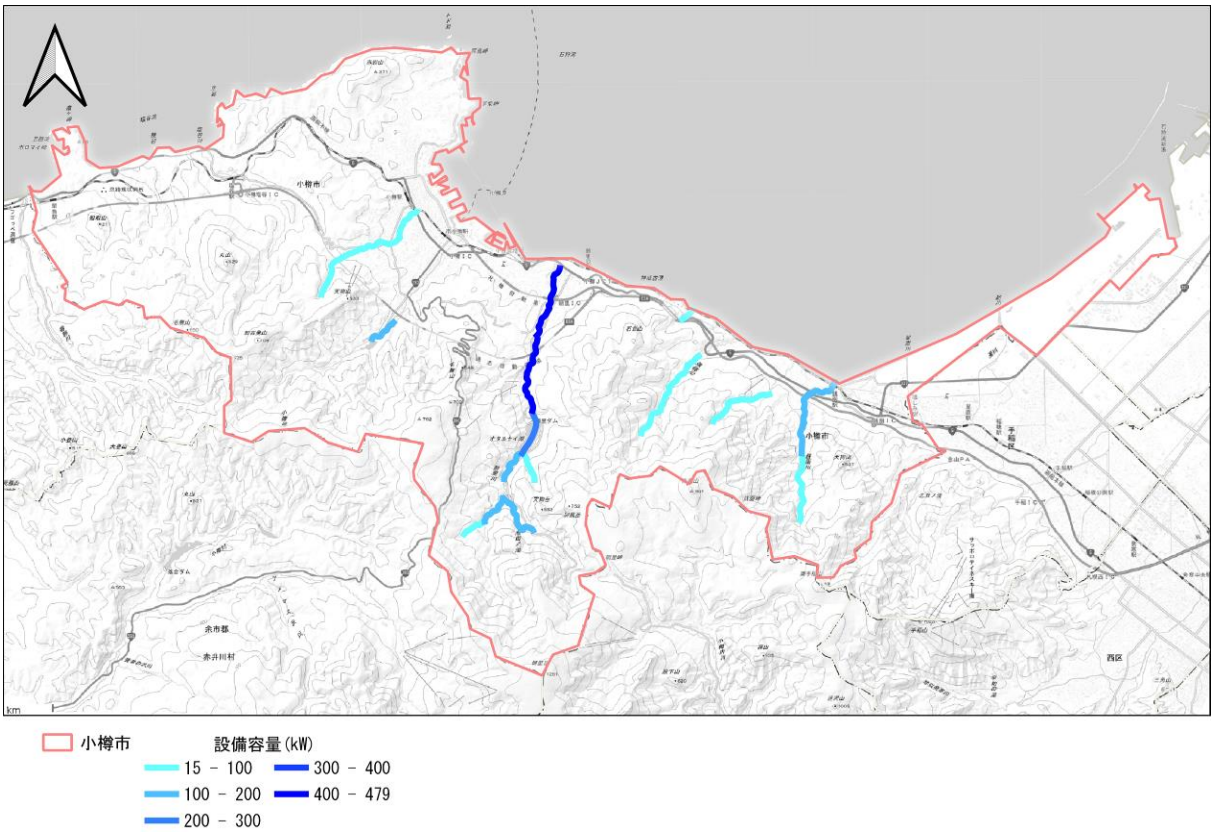


図 5-12　中小水力導入ポテンシャル（REPOS 推計）

出典：「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」2022(R4)年（環境省）から作成

5.3.4 バイオマス発電

バイオマス発電における導入ポテンシャルは、REPOSでは推計されていませんが、既存の北しりべし広域クリーンセンターでは、一般廃棄物の焼却熱を利用した発電の一部がバイオマス発電として経済産業省に認められているほか、今後の計画としてFIT認定されている木質バイオマス発電事業（138,758MWh/年相当）があります。これらの既存設備や計画設備と同等の施設の導入が進むことを想定して、導入可能量としました。

小樽市域のバイオマス資源の賦存量は14,596から68,738MWh/年と少なく、木質バイオマスについては、未利用材（切捨間伐や林道維持工事、河川工事等により発生）の発生も不安定なため、小樽市域からのバイオマス資源では大規模なバイオマス発電の燃料を賄うことはできず、大規模なバイオマス発電には市域外からバイオマス燃料を調達する必要があります。

木質バイオマス発電の既存設備、計画設備及び導入可能量を表5-13に示します。

表 5-13　バイオマス発電の既存設備、計画設備及び導入可能量

区分	単位	導入ポテンシャル※1	既存設備※2	計画設備※2	導入可能量
バイオマス	設備容量：MW	—	1.27	19.80	42.15
	発電電力量：MWh/年	—	6,506.90	138,758.40	290,530.60
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	—	1.63	34.69	72.63

出典 ※1「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」2022(R4)年（環境省）
※2 設備容量は「FIT 制度公表情報（2022 年 6 月末時点）」（経済産業省）のバイオマス発電設備（バイオマス比率考慮あり）を参照した。

表 5-14　バイオマス資源の賦存量

区分	賦存量	発電量換算値（MWh/年）
木質バイオマス	32,100 ㎥/年	68,738
食品残渣	25,137 t/年	24,160
下水汚泥・し尿	100,087 t/年	14,596

注：バイオマス資源の賦存量の算出方法は「第 8 章資料編 8.15 バイオマス資源の賦存量」参照

バイオマス発電とは

動植物などから生まれた生物資源を「直接燃焼」や「ガス化」するなどして電気に変換する発電方法です。

燃料が安定供給される場合には出力が安定します。

バイオマス発電を導入する際には以下の点に留意する必要があります。

・燃料の収集・運搬・管理にコストがかかる
・導入する施設(ボイラー等)の導入コストが高い

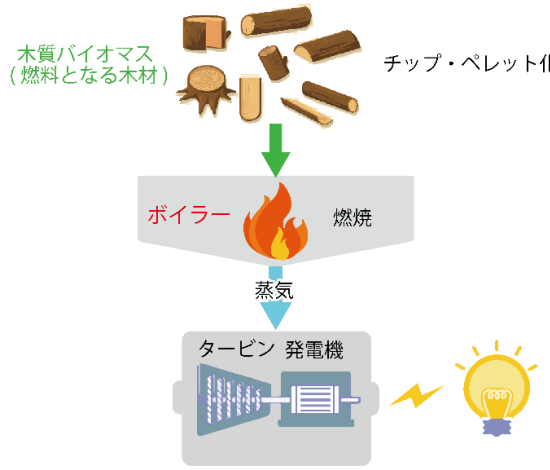


図 5-13　木質バイオマス発電イメージ

5.3.5 地熱発電

地熱発電における導入ポテンシャルは、「蒸気フラッシュ発電」はありませんが、「バイナリー発電」及び「低温バイナリー発電」は推計されています。

ただし、バイナリー発電の導入には試験井の掘削による蒸気量や蒸気温度の把握等が必要です。現時点の道内における導入実績及び計画は、地熱資源が豊富でかつ長期の検討がなされた地域に限定されています。

小樽市域には「地熱データベースシステム（独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）」による調査データはなく、ポテンシャルが高い地域になっていないため、現段階では導入可能の検討は現実的ではないと考え、推計対象から除外しました。

地熱発電の導入ポテンシャルを表5-15に示します。

表 5-15　地熱発電の導入ポテンシャル

区分	単位	導入ポテンシャル※	既存設備、建設中設備	計画設備	導入可能量
バイナリー	設備容量：MW	0.11	—	—	—
	発電電力量：MWh/年	688.01	—	—	—
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	0.17	—	—	—
低温バイナリー	設備容量：MW	7.56	—	—	—
	発電電力量：MWh/年	46,357.18	—	—	—
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	11.59	—	—	—

※「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」2022(R4)年（環境省）

地熱発電とは

地中の蒸気や熱水のエネルギーを電気に変換する発電方法であり、蒸気フラッシュ発電とバイナリー発電があります。

道内のバイナリー発電の事例は、函館市で6,500kW、森町で2,000kW（建設中）、奥尻島で250kW、洞爺湖町で72kW、弟子屈町で100kWと250ｋWの5件です。

・蒸気フラッシュ発電とは

150℃以上の高温の蒸気でタービンを回す発電方法

・バイナリー発電とは

120℃～150℃の熱水や蒸気を水より沸点が低い媒体(水とアンモニアの混合物など)の蒸気でタービンを回す発電方法

・低温バイナリー発電とは

バイナリー発電の中でも53℃～120℃の低温でも発電が可能な発電方法

地熱発電を導入する際には以下の点に留意する必要があります。

・周辺温泉への影響
・地域関係者の理解
・資源の状況の十分な把握

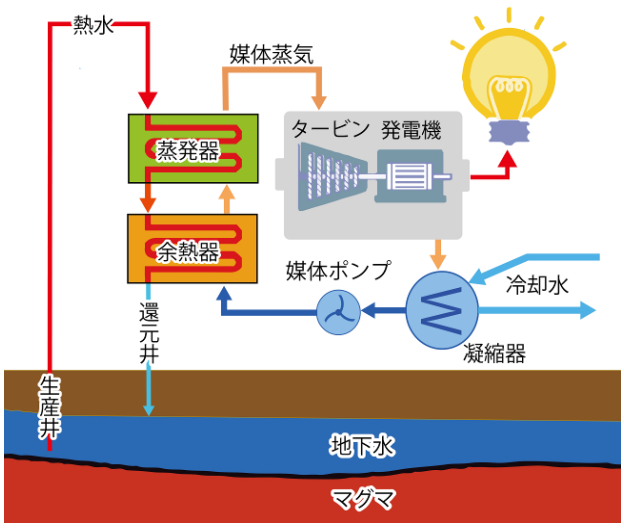


図 5-14　バイナリー発電イメージ

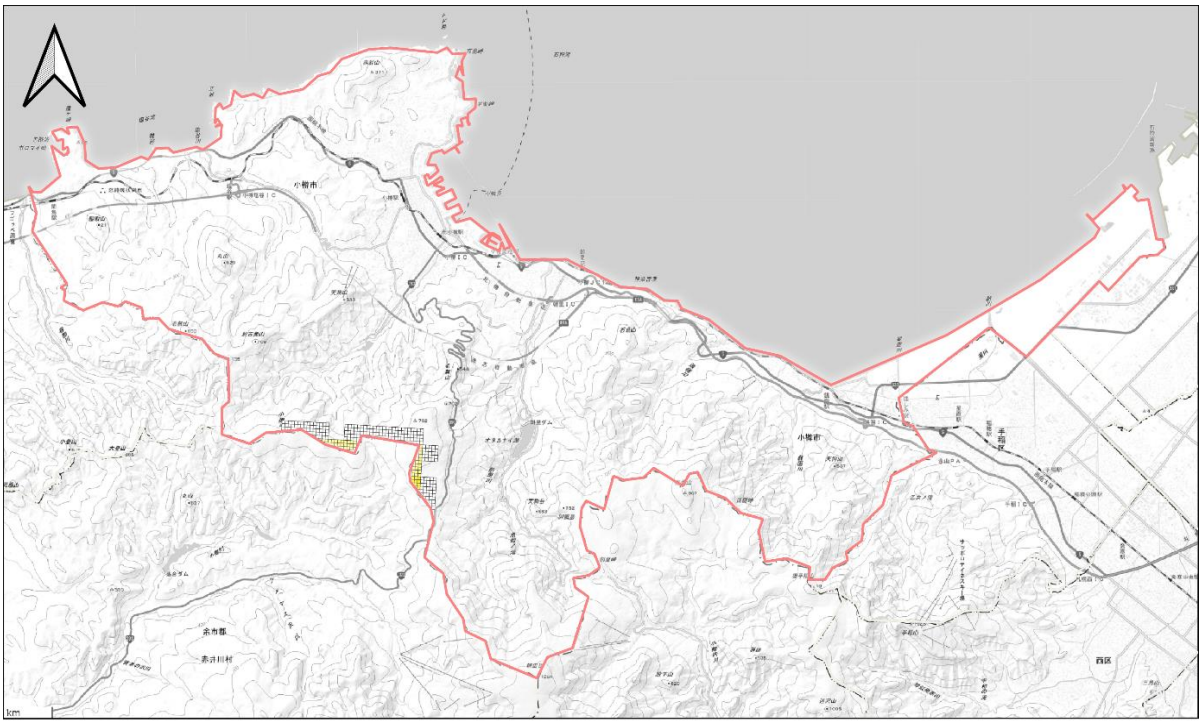


図 5-15　バイナリー発電導入ポテンシャル（REPOS 推計）

出典：「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」2022(R4)年（環境省）から作成

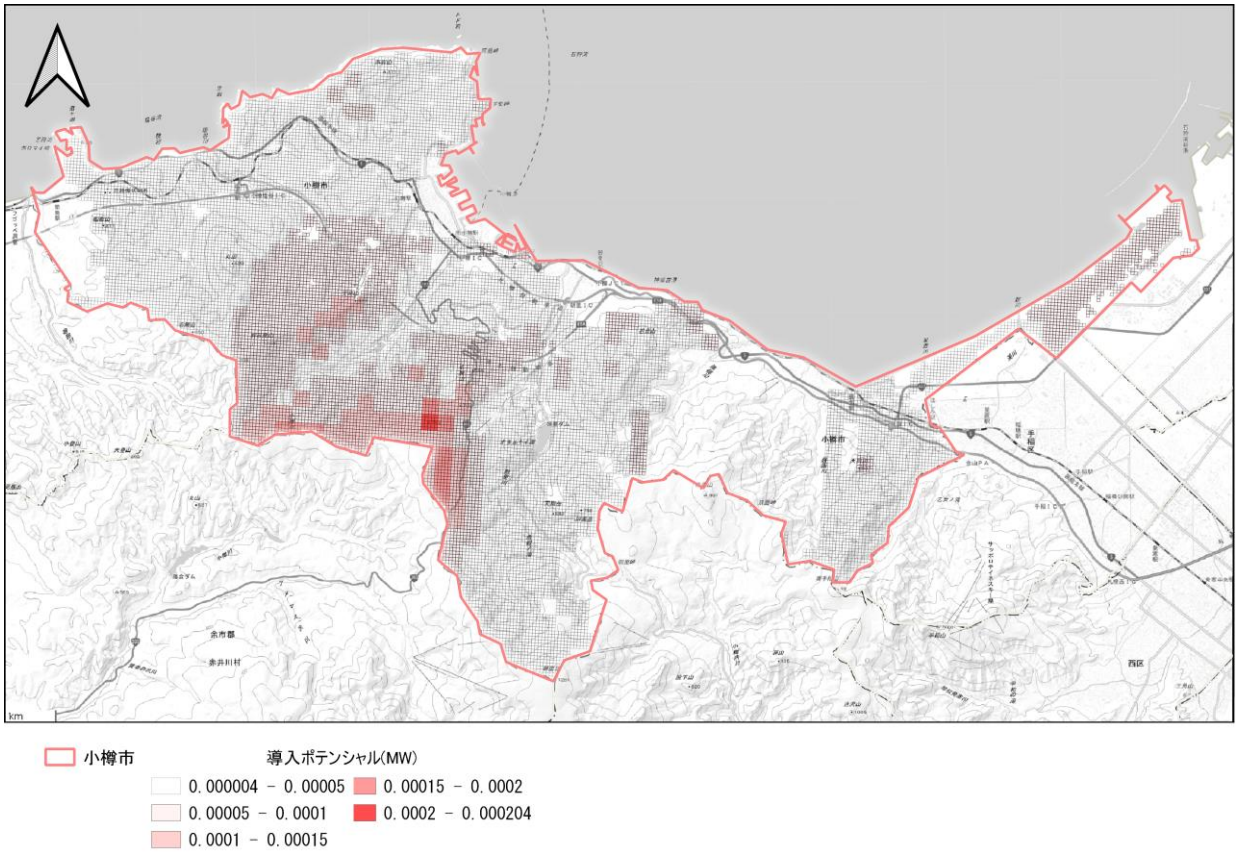


図 5-16　低温バイナリー発電導入ポテンシャル（REPOS 推計）

出典：「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」2022(R4)年（環境省）から作成

5.3.6 再エネ導入可能量のまとめ

再生可能エネルギーの導入ポテンシャル、既存設備・計画設備（建設中含む）、導入可能量を表5-16、図5-17に示します。導入可能量は、太陽光（土地系）で、REPOSでは対象とされていない未利用地等を算出の対象に加えたことなどにより、REPOSで算出している導入ポテンシャル以上の設備容量及び発電電力量となります。

表 5-16　再生可能エネルギーの導入ポテンシャル、既存設備・計画設備、導入可能量

区分	単位	導入ポテンシャル	既存･計画設備	導入可能量
太陽光（建物系）	設備容量：MW	425.21	1.80	365.75
	発電電力量：MWh/年	494,555.11	2,165.02	438,940.49
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	123.64	0.54	109.74
太陽光（土地系）	設備容量：MW	62.11	9.74	460.41
	発電電力量：MWh/年	71,904.22	12,877.92	609,007.91
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	17.98	3.22	152.25
陸上風力	設備容量：MW	803.40	177.94	540.90
	発電電力量：MWh/年	2,304,152.78	386,573.23	1,175,094.43
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	576.04	96.64	293.77
洋上風力	設備容量：MW	—	621.01	511.30
	発電電力量：MWh/年	—	1,349,131.22	1,110,780.17
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	—	337.28	277.70
中小水力	設備容量：MW	2.50	0.45	0.75
	発電電力量：MWh/年	13,299.32	1,536.40	3,113.20
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	3.32	0.38	0.78
木質バイオマス	設備容量：MW	—	21.07	42.15
	発電電力量：MWh/年	—	145,265.30	290,530.60
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	—	36.32	72.63
地熱（バイナリー）	設備容量：MW	0.11	—	—
	発電電力量：MWh/年	688.01	—	—
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	0.17	—	—
地熱（低温バイナリー）	設備容量：MW	7.56	—	—
	発電電力量：MWh/年	46,357.18	—	—
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	11.59	—	—
合計	設備容量：MW	1,300.89	832.01	1,921.25
	発電電力量：MWh/年	2,930,956.61	1,897,549.08	3,627,466.81
	温室効果ガス削減量：千 t-CO_2	732.74	474.39	906.87

注：合計数値は端数処理の関係で一致しないことがあります。

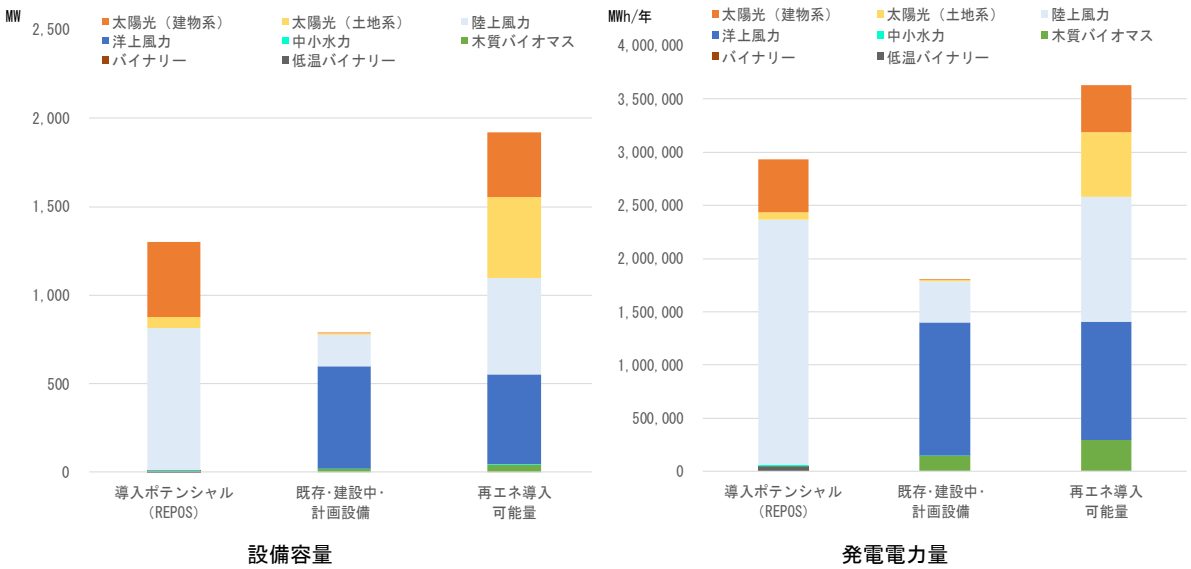


図 5-17　再生可能エネルギーの導入ポテンシャル、既存設備・計画設備、再エネ導入可能量

5.4 目標年に必要な温室効果ガス削減量

現状すう勢（BAU）と省エネを最大限実施した場合及び脱炭素シナリオにおける目標年の森林吸収量（平均約25千t-CO_2）を含む実質の温室効果ガス排出量を図5-18に示します。

省エネを最大限実施した場合の温室効果ガスの排出量は「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算：（参考）将来のエネルギー効率に関する想定」（2020年、国立環境研究所）で示されている、脱炭素社会の実現に向けたシナリオを基に推計しており、省エネを最大限実施した場合の温室効果ガス排出量の削減分は、中期目標年が119.20千t-CO_2、最終目標年が294.35千t-CO_2相当と推計しました。これに加えて、再エネ導入による脱炭素シナリオに必要な温室効果ガスの削減量は、中期目標年が138.40千t-CO_2、最終目標年が526.09千t-CO_2相当となります。

注：「4.2.2脱炭素シナリオの設定 B.脱炭素シナリオ」参照

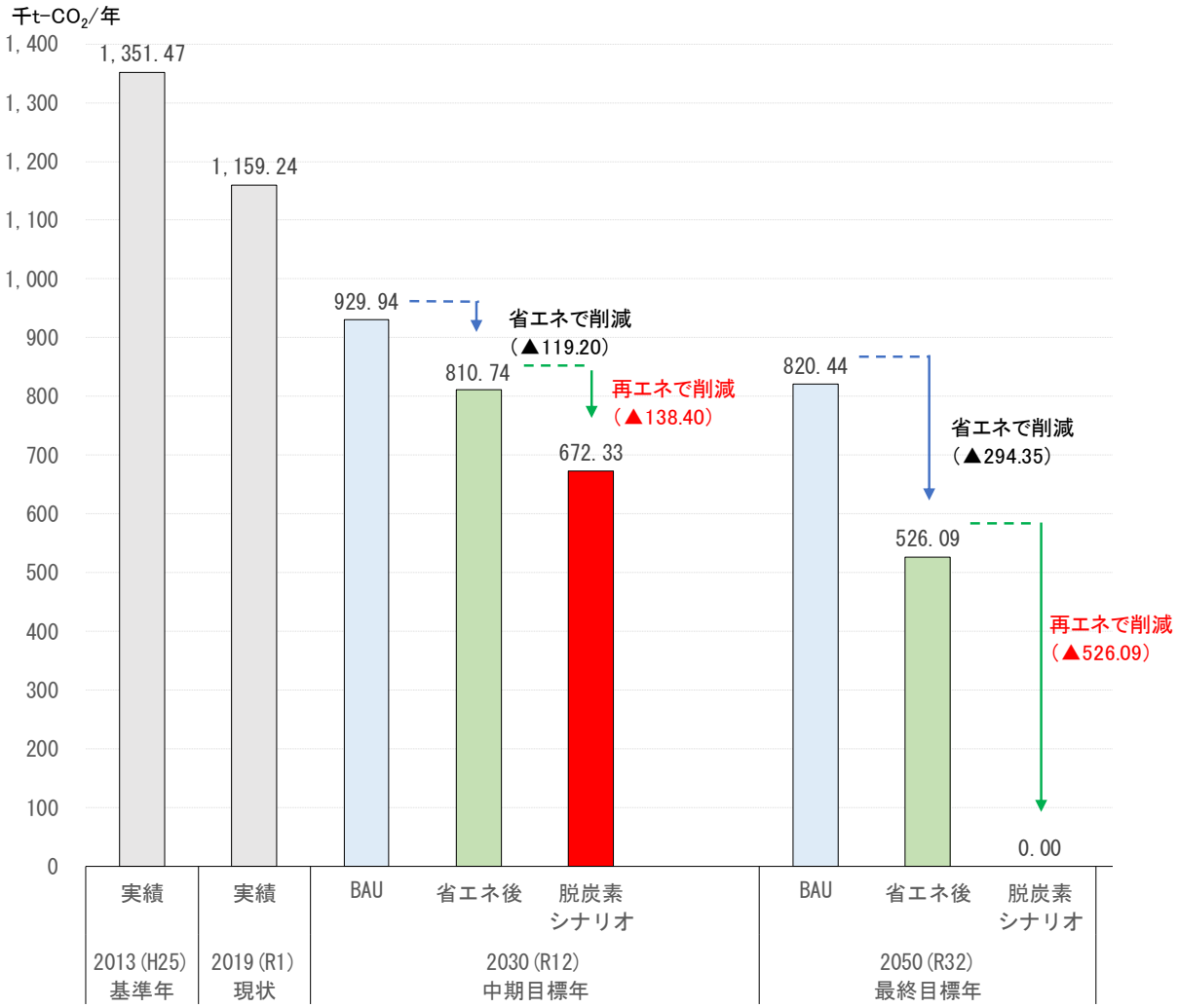


図 5-18　目標年の森林吸収量を含む実質の温室効果ガス排出量

注：差分の数値は端数処理の関係で一致しないことがあります。

省エネ後の温室効果ガス排出量の推計方法は「第 8 章資料編 8.13 省エネを最大限実施した際のエネルギー需要推計の設定」参照

5.5 再エネ導入目標

5.5.1 中期目標（2030（R12）年）

中期目標は、温室効果ガス排出量と既存設備と計画設備等を勘案し、図5-19のとおりに設定しました。

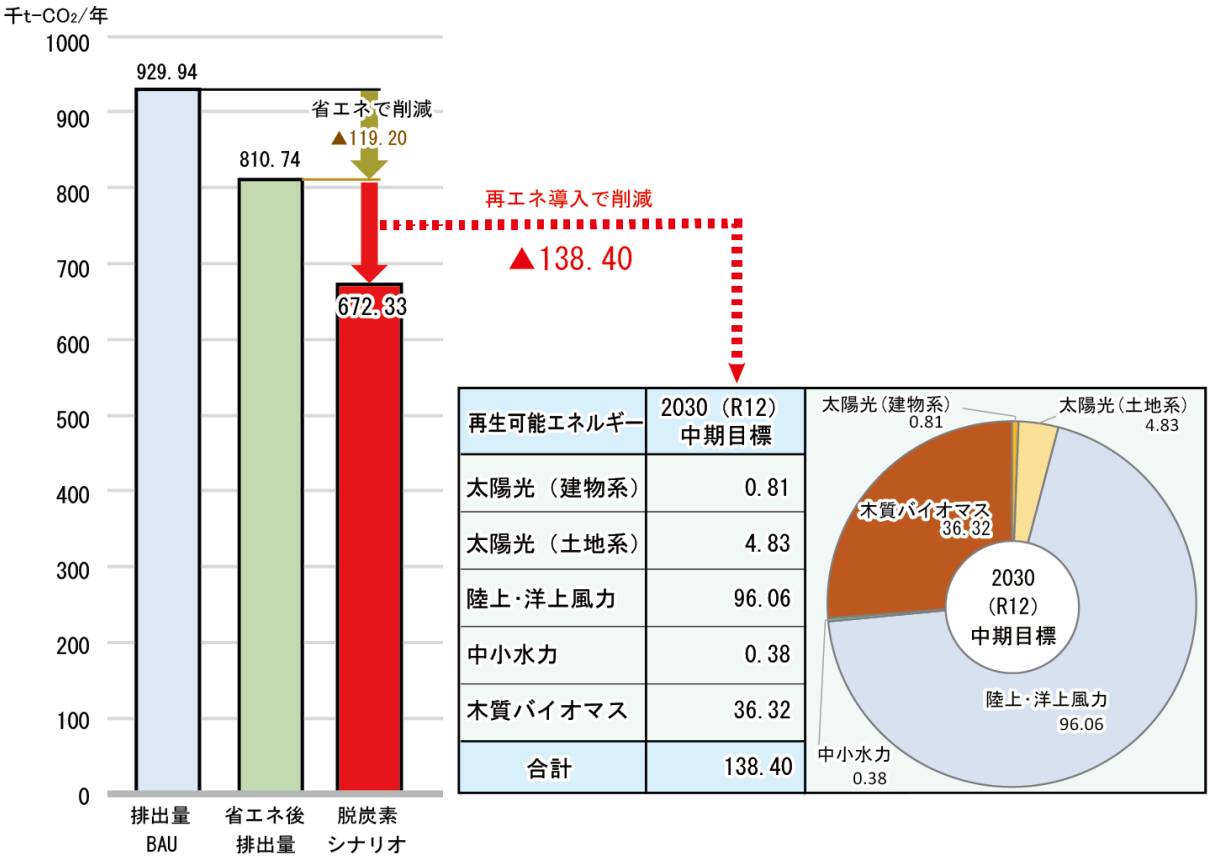
中期目標の内訳として、太陽光発電は、導入可能量は多いものの、これまでの導入状況などを考慮し既存・計画設備の1.5倍と設定しました。

風力発電（陸上・洋上）は、石狩湾新港の港湾区域でも洋上風力発電が建設中のほか、複数の陸上風力発電計画がありますが、計画を進めていくには関係者や地域の理解が必要となります。そのため、環境影響評価の結果や、住民意見、地域貢献の在り方も踏まえながら、慎重に判断していく必要がありますが、導入可能量が多いため、中期目標の達成には、風力発電の導入が不可欠なことから、他の再生可能エネルギーの導入目標を踏まえ、陸上・洋上の風力事業を特定せず、導入可能量の約17%と想定しました。

中小水力発電は、既存設備が維持されるものとして、現状（2021（R3）年度）と同値となることを想定しました。

木質バイオマス発電については、新たな計画を見込むことが難しいことから、既存・計画設備の全量を反映しました。

結果として、2030（R12）年の再生可能エネルギーの中期導入目標は、温室効果ガス削減量で合計138.40千t-CO_2相当となります。



再生可能エネルギー	2030（R12）中期目標
太陽光（建物系）	0.81
太陽光（土地系）	4.83
陸上・洋上風力	96.06
中小水力	0.38
木質バイオマス	36.32
合計	138.40

図 5-19　温室効果ガス排出量と中期再エネ導入目標

注：差分と合計の数値は端数処理の関係で一致しないことがあります。

5.5.2 最終目標（2050（R32）年）

最終目標は、温室効果ガス排出量と再エネ導入可能量を勘案し、図5-20のとおりに設定しました。最終目標の2050（R32）年は国が定めるゼロカーボンの達成年であることから、将来的な技術進展があることを前提とし、バックキャスティングの考え方により設定しました。

太陽光（建物系）は、「地球温暖化対策計画」※1により、2030（R12）年において新築戸建住宅の6割に太陽光発電設備の設置を目指し、「地域脱炭素ロードマップ」※2では、政府及び自治体の建築物で2040（R22）年には100%の導入、2050（R32）年には家庭でも電気を「買う」から「作る」が標準になっていることを目指すべき絵姿としていることを踏まえ、導入可能量の80%を想定しました。

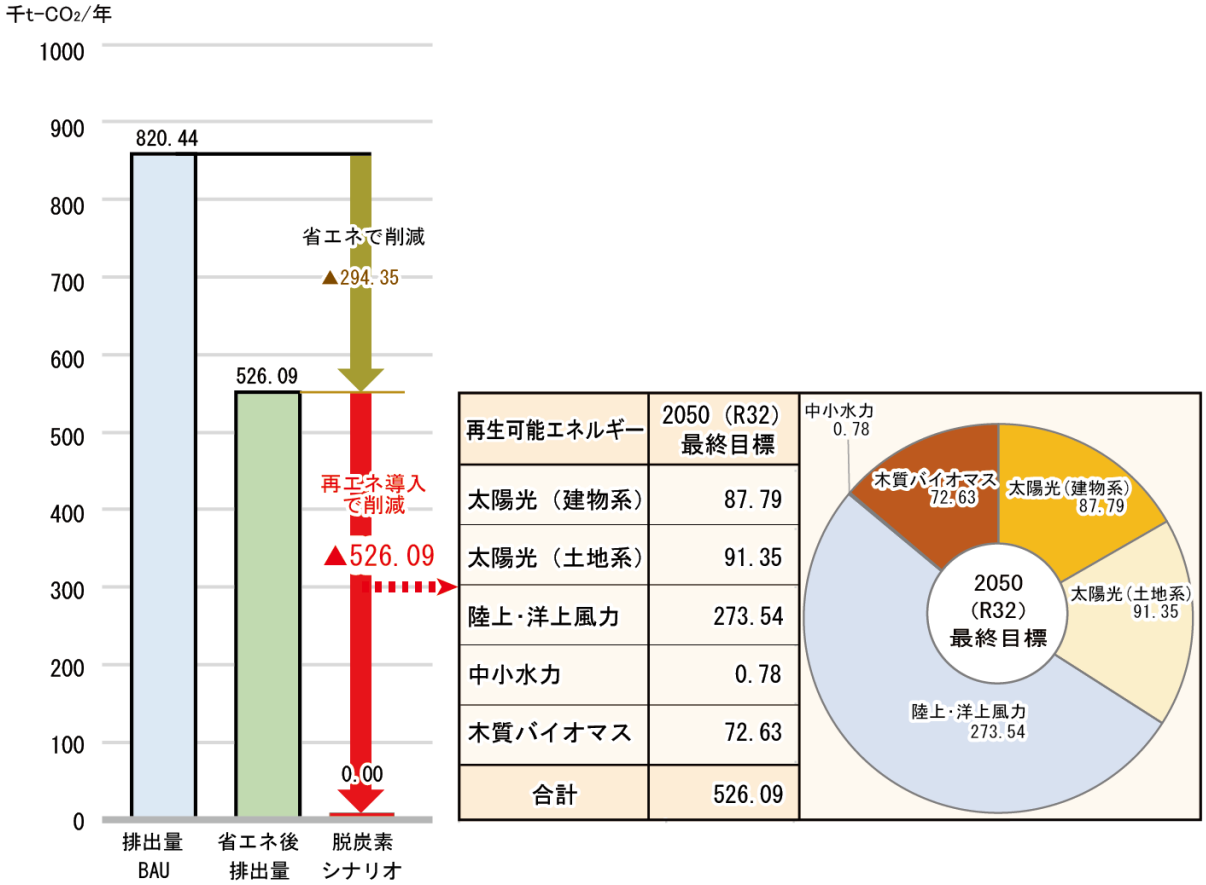
太陽光（土地系）は、対象地の地権者の意向に加え、発電事業者の参入に左右されるため、建物系ほど導入割合は高くならないと考えられることから、導入可能量の60%と想定しました。

風力発電は、陸上風力に加えて大型の洋上風力の導入も想定されますが、中期目標と同様に陸上・洋上の風力事業を特定せず、他の再生可能エネルギーの導入目標を踏まえ、導入可能量の約48%が導入されると想定しました。

中小水力と木質バイオマス発電は、導入可能量の全量が導入されると想定しました。

結果として、2050（R32）年の再生可能エネルギーの最終導入目標は、温室効果ガス削減量で合計526.09千t-CO_2相当となります。

※1：「地球温暖化対策計画」（令和 3 年 10 月 22 日閣議決定）
※2：「地域脱炭素ロードマップ」（国・地方脱炭素実現会議　令和 3 年 6 月 9 日）



再生可能エネルギー	2050（R32）最終目標
太陽光（建物系）	87.79
太陽光（土地系）	91.35
陸上・洋上風力	273.54
中小水力	0.78
木質バイオマス	72.63
合計	526.09

図 5-20　温室効果ガス排出量と最終再エネ導入目標

注：差分と合計の数値は端数処理の関係で一致しないことがあります。

5.5.3 再エネ導入目標のまとめ

再エネ導入目標のまとめを表5-17に、再エネ導入による温室効果ガスの削減量の推移を図5-21に示します。

再エネ導入による温室効果ガスの削減量は、中期目標年には現状の約3倍、最終目標年には約10倍が必要となります。また、太陽光発電、中小水力、木質バイオマスの導入可能量が100%導入された場合でも、発電容量の大きい風力発電を見込まなければゼロカーボンの達成は困難と考えられます。

これらの再エネ導入目標は、現状で把握できる情報や知見から設定したもので、各再エネの導入目標や比率は、2050（R32）年までの確定した数値ではありません。

2050（R32）年のゼロカーボンの達成に向けては、現在の延長線上にはない大きな進展が必要となることが、今回、改めて明らかになりましたが、再エネ導入目標は、地域の再エネ導入ポテンシャルを最大限生かしつつ、地域の自然的社会的条件に応じて設定すべきものであり、実行計画（区域施策編）の次期改訂においては、地域の実情や最新の知見、社会情勢を反映して削減目標を見直すことも視野に入れていく必要があります。

表 5-17　再エネ導入目標のまとめ

区分	単位	導入可能量	再エネ導入 中期目標 2030（R12）年	再エネ導入 最終目標 2050（R32）年
太陽光（建物系）	設備容量：MW	365.75	2.71	292.60
	発電電力量：MWh/年	438,940.49	3,247.52	351,152.39
	削減温室効果ガス量:千 t-CO_2	109.74	0.81	87.79
太陽光（土地系）	設備容量：MW	460.41	14.60	276.24
	発電電力量：MWh/年	609,007.91	19,316.87	365,404.75
	削減温室効果ガス量:千 t-CO_2	152.25	4.83	91.35
風力（陸上・洋上）	設備容量：MW	1,052.20	176.87	503.64
	発電電力量：MWh/年	2,285,874.60	384,251.90	1,094,153.18
	削減温室効果ガス量:千 t-CO_2	571.47	96.06	273.54
中小水力	設備容量：MW	0.75	0.45	0.75
	発電電力量：MWh/年	3,113.20	1,536.40	3,113.20
	削減温室効果ガス量:千 t-CO_2	0.78	0.38	0.78
木質バイオマス	設備容量：MW	42.15	21.07	42.15
	発電電力量：MWh/年	290,530.60	145,265.30	290,530.60
	削減温室効果ガス量:千 t-CO_2	72.63	36.32	72.63
合計	設備容量：MW	1,921.25	215.71	1,115.38
	発電電力量：MWh/年	3,627,466.81	553,618.00	2,104,354.12
	削減温室効果ガス量:千 t-CO_2	906.87	138.40	526.09

注：合計数値は端数処理の関係で一致しないことがあります。

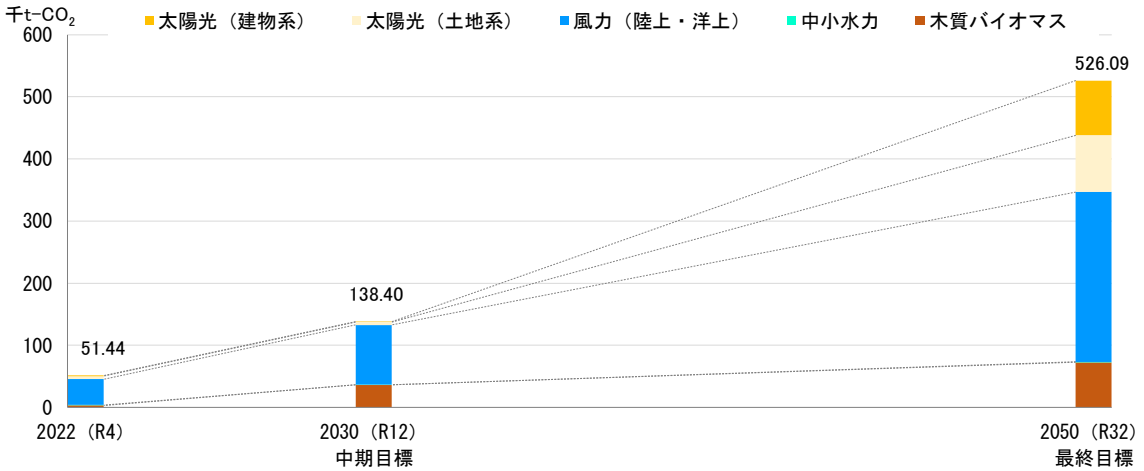


図 5-21　再エネ導入による温室効果ガスの削減量の推移

第6章 目標達成のための施策・指標

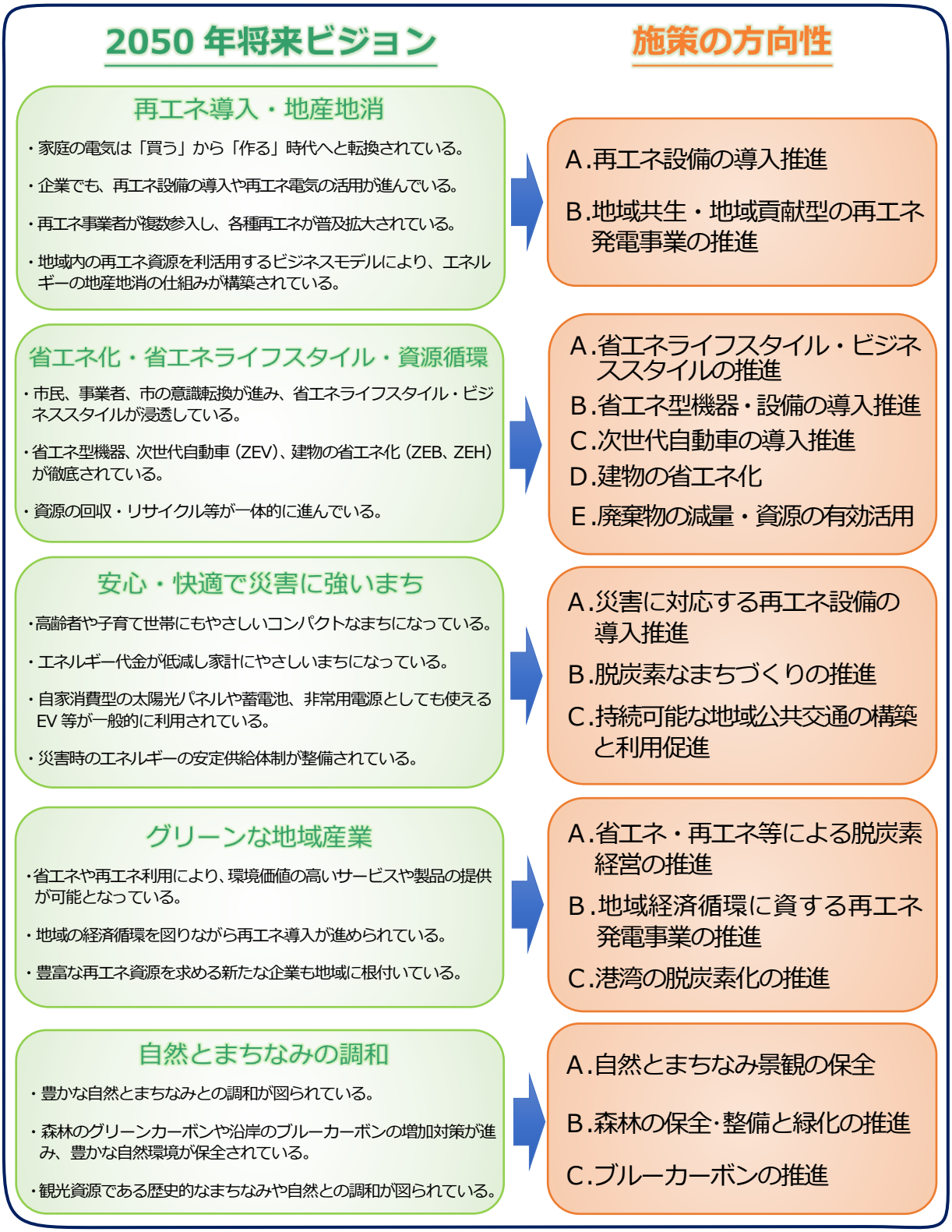
将来ビジョンとして掲げた「再エネ導入・地産地消」、「省エネ化・省エネライフスタイル・資源循環」、「安心・快適で災害に強いまち」、「グリーンな地域産業」、「自然とまちなみの調和」の 5 項目について、各主体（市民、事業者、市）の役割と脱炭素社会実現(ゼロカーボン達成)に向けた施策の方向性と目標・指標を示します。

6.1 各主体の役割

主体	役割
市民	・地球温暖化を防止するために、日々の暮らしや行動が温室効果ガス排出量に影響がある事を理解し、日常生活における省エネなどの環境保全に取り組みます。 ・これまでの生活様式を見直して、二酸化炭素の排出がより少ないライフスタイルを心がけます。 ・環境保全活動に積極的に参加します。
事業者	・事業活動において、省エネルギーの推進、再生可能エネルギーの導入など二酸化炭素の排出抑制に取り組みます。 ・環境負荷の少ない製品やサービスの提供に取り組みます。 ・環境保全活動に積極的に参加します。
市	・将来ビジョンの実現と目標の達成に向けて、本計画に基づく施策・取組を着実に実行します。 ・市民、事業者及び市が協力して、地球温暖化対策に取り組めるよう、積極的に啓発活動や情報発信を行います。 ・市民、事業者の模範となるように、本市の事務事業において率先して地球温暖化対策に取り組みます。 ・脱炭素社会の実現に向けて、生活環境及び自然環境の保全との調和を図りながら、施策・取組を推進します。

6.2 施策体系

2050（R32）年までにゼロカーボンの実現を目指すには、将来ビジョンに掲げた取組を確実に実施する必要があるため、本計画の計画期間の終了年である中期目標年（2030（R12）年）の目標達成に向けた施策の方向性を次のように体系づけ、市民、事業者、市の協働により計画を推進します。各施策の方向性は、将来ビジョンのひとつの区分に限らず複数の区分に該当するものがありますが、主となる将来ビジョンに分類しています。



6.3 再エネ導入・地産地消

2050（R32）年の将来ビジョン **再エネ導入・地産地消**

・家庭の電気は「買う」から「作る」時代へと転換されている。
・企業でも、再エネ設備の導入や再エネ電気の活用が進んでいる。
・再エネ事業者が複数参入し、各種再エネが普及拡大されている。
・地域内の再エネ資源を利活用するビジネスモデルにより、エネルギーの地産地消の仕組みが構築されている。

6.3.1 施策の方向性

将来ビジョンの実現を目指し、中期目標の達成に向けた市民・事業者・市が取り組む施策の方向性を以下に示します。

A. 再エネ設備の導入推進
B. 地域共生・地域貢献型の再エネ発電事業の推進

6.3.2 施策の方向性ごとの主な取組

A. 再エネ設備の導入推進

地域資源である再生可能エネルギーの導入拡大を推進します。

市民の取組例

●住宅の新築や改築の際に、使用電力や経済性なども考慮し、屋根に太陽光パネルの設置を検討します。
●住宅に太陽光パネルを設置する際は、発電した電力を有効に利用するため、蓄電池や蓄電機能を持つ電気自動車等の導入を検討します。

事業者の取組例

●事務所や工場の屋根や敷地内に、太陽光パネルの設置を検討します。
●事務所や工場に太陽光パネルを設置する際は、発電した電力を有効に利用するため、蓄電池や蓄電機能を持つ電気自動車等の導入を検討します。
●隔地にある自社の所有する遊休地などに太陽光パネルの設置を検討します。
●先進的な再生可能エネルギーの活用技術や製品開発を検討します。

市の取組

●「住宅エコリフォーム助成制度」により、住宅への太陽光発電システムの導入を支援します。
●再生可能エネルギーに関する各種パンフレットや国の支援制度、太陽光パネルの共同購入等の情報提供を行います。
●市有施設を新築する際は、太陽光発電等の再エネ設備を設置することを標準とします。
●市有施設の長寿命化等の改修において、太陽光発電等の再エネ設備の導入について積極的に検討します。
●市有施設やロードヒーティング等への地中熱エネルギーの活用や、下水やその処理水などが有するエネルギー、水力エネルギーなどの未利用エネルギーの活用について、情報収集や調査・研究に努め、活用について検討します。

B. 地域共生・地域貢献型の再エネ発電事業の推進

地域脱炭素ロードマップ（令和 3 年 6 月 9 日 国・地方脱炭素実現会議）において示された地域脱炭素の具体策の考え方を踏まえ、地域の環境・生活と共生し、地域の社会経済に貢献する、「地域共生・地域貢献型」の再エネ発電事業の導入を推進します。

市民の取組例

- ●再エネ発電事業者が開催する理解促進のための住民説明会への参加を検討します。
- ●再エネ発電事業者が実施する環境影響評価法手続において、事業者への意見提出を検討します。

事業者の取組例

- ●再エネ発電事業者は、土地の有効活用、地元企業による施工、収益の地域への還元、災害時の電力供給、発電電力の市域内消費の仕組みの構築など、地域の環境・生活と共生し、地域の社会経済に貢献する再生可能エネルギーの開発を検討します。
- ●再エネ発電事業者は、市民の理解促進のため、説明会の開催やわかりやすい資料の配付などに努めるとともに、市民からの意見・要望への対応を検討します。

市の取組

- ●再エネ発電事業者に対し、地域の環境・生活と共生し、地域の社会経済に貢献する再生可能エネルギーの開発となるように促します。
- ●再エネ発電事業者に対し、市民の理解促進のための住民説明会の開催など、丁寧でわかりやすい情報提供について求めます。

コラム

～ 太陽光発電の導入方法 ～

太陽光発電の導入方法には下表のとおり、「自己所有」、「オンサイトPPA」、「リース」があります。

自家消費型太陽光発電の導入方法別のメリットとデメリット

導入方法		メリット	デメリット
自己所有	•敷地内に太陽光発電設備（自己所有）を導入し、発電した電力を直接調達する。	•長期的に見れば最も投資回収効率が良い •設備の処分・交換・移転等をコントロール可能	•初期投資が大きい •設備の維持管理を自己で行う必要がある
オンサイトPPA	•敷地内に第三者である PPA 事業者が太陽光発電設備を導入し、PPA 事業者に消費電力量に応じた金額を支払う •消費しなかった電力は、PPA 事業者のものとなる	•初期投資は不要 •維持管理は PPA 事業者が行う •電気料金は使用した分だけ支払う	•設備の処分・交換・移転等を自由に行えない •長期契約となる
リース	•敷地内にリース事業者の太陽光発電設備を導入し、リース事業者にリース料金を支払う •消費電力量とは関係なく、一定のリース料金を支払う •発電電力は全て自己のものとなる	•初期投資は不要 •維持管理はリース会社が行う •自家消費しなかった電力を売電し、売電収入を得られる	•設備の処分・交換・移転等を自由に行うことができない •長期契約となる •発電が無い場合にも一定のリース料を支払う必要がある •設備が資産計上されるため、財務指標に影響が出る

参考：「屋根や駐車場を活用した自家消費型太陽光発電の導入について」2022 年環境省

太陽光発電設備の設置によるCO_2の削減効果 ・・・・・・・・919.8kg-CO_2/世帯
電気代の削減と余剰電力の売電による収入・・・・・・・・・・・・・53,179円/年

出展：3.5kW の太陽光パネル設置の場合「脱炭素につながる新しい豊かな暮らしの 10 年後 関連資料」2022（R4）年（環境省）

6.4 省エネ化・省エネライフスタイル・資源循環

2050（R32）年の将来ビジョン **省エネ化・省エネライフスタイル・資源循環**

・市民、事業者、市の意識転換が進み、省エネライフスタイル・ビジネススタイルが浸透している。
・省エネ型機器、次世代自動車（ZEV）、建物の省エネ化（ZEB、ZEH）が徹底されている。
・資源の回収・リサイクル等が一体的に進んでいる。

6.4.1 施策の方向性

将来ビジョンの実現を目指し、中期目標の達成に向けた市民・事業者・市が取り組む施策の方向性を以下に示します。

A. 省エネライフスタイル・ビジネススタイルの推進
B. 省エネ型機器・設備の導入推進
C. 次世代自動車の導入推進
D. 建物の省エネ化
E. 廃棄物の減量・資源の有効活用

6.4.2 施策の方向性ごとの主な取組

A. 省エネライフスタイル・ビジネススタイルの推進

家庭や職場、学校生活など日々のあらゆる場面で、二酸化炭素の排出がより少ない選択を行うライフスタイル・ビジネススタイルへの転換を推進します。

市民の取組例
●「衣」「食」「住」「移動」など、日常生活の様々な場面で、二酸化炭素の排出がより少ない暮らしへの転換に取り組みます。
●過剰な冷暖房を避け、不要な照明の利用を控えるとともに、商品の購入やサービスを利用する際は、二酸化炭素の排出がより少ないモノ、コトを選ぶように心がけます。

事業者の取組例
●クールビズ、ウォームビズを心がけ、気候に合わせて快適で過ごしやすい服装で仕事をします。
●ペーパーレス化や業務効率、サービス向上にも寄与するデジタル化、オンライン化など、デジタルトランスフォーメーション（DX）を推進します。
●在宅勤務等のテレワークが有効な業務形態の場合は、テレワークを推進します。

市の取組
●市民や事業者に対して、環境配慮行動の普及啓発を行います。
●クールビズ、ウォームビズを心がけ、気候に合わせて快適で過ごしやすい服装で仕事をします。
●ペーパーレス化や業務効率、サービス向上にも寄与するデジタル化、オンライン化など、デジタルトランスフォーメーション（DX）を推進します。
●環境に配慮した物品購入や契約を推進します。

コラム

～ 省エネライフスタイルによるCO_2削減量① ～

以下のような省エネライフスタイルの実践により、CO_2排出量の削減とエネルギー代金の節約ができます。

小分類	対策	CO_2 削減量/年	節約額円/年	前提・考え方
服装	クールビズ（家庭）	5.3kg-CO_2/世帯	566	軽装等によりエアコンの設定温度を 1℃高くしたとして試算
	ウォームビズ（家庭）	35.3kg-CO_2/世帯	3,338	暖かい服装等により暖房機器の設定温度を 1℃低くしたとして試算
	クールビズ（業務）	5.6kg-CO_2/人	-	-
	ウォームビズ（業務）	2.7kg-CO_2/人	-	-
自動車移動	カーシェアの利用	490.5kg-CO_2/台	149,247	マイカーの代わりにカーシェアを利用し、走行距離が 37%削減すると想定して試算
	エコドライブの実施（乗用車）	117.3kg-CO_2/台	9,365	エコドライブにより燃費が 10%改善するとして試算
	近距離通勤（5km 未満）は自転車・徒歩通勤に	161.6kg-CO_2/人	11,782	通勤距離 5km 以下の自動車通勤者が自転車通勤に切り替えた場合を想定して試算
モーダルシフト	5km 以上の通勤も月 1 日は公共交通機関に	35.1kg-CO_2/人	-	自動車通勤者が月 1 日公共交通機関（鉄道・バス）通勤に切り替えた場合を想定して試算
移動機会削減	テレワークで移動自体を削減	840.3kg-CO_2/人	61,267	自動車通勤者がテレワークを実施した場合を想定して試算
	テレワークで移動自体を削減（次世代自動車の場合）	-	33,649	次世代車での自動車通勤者がテレワークを実施することで、燃料代が削減されることを想定して試算（通勤距離は片道 13km を想定）
	テレワークで移動自体を削減（カーシェアの場合）	-	106,920	シェアカーでの自動車通勤者がテレワークを実施することで、利用料が削減されることを想定して試算
食品ロス削減	食材の有効利用	5.4kg-CO_2/世帯	8,900	家庭からの食品ロス排出量を 2000 年度比半減するため、2020 年から 2030 年にかけて食品ロスを約 19%削減するとし、削減分の生産、輸送等に伴う CO_2 排出量が削減されると想定して試算
家電の利用方法	ガスファンヒーター（利用方法）	18.6kg-CO_2	1,470	設定温度：外気温度 6℃の時、暖房の設定温度を 21℃から 20℃にした場合（使用時間：9 時間/日）
		31.1kg-CO_2	2,380	利用時間：1 日 1 時間運転を短縮した場合（設定温度 20℃）
	石油ファンヒーター（利用方法）	25.4kg-CO_2	650	設定温度：外気温度 6℃の時、暖房の設定温度を 21℃から 20℃にした場合（使用時間：9 時間/日）
		41.9kg-CO_2	1,130	利用時間：1 日 1 時間運転を短縮した場合（設定温度 20℃）
	エアコン（夏季の利用方法）	17.8kg-CO_2	820	設定温度：外気温度 31℃の時、エアコン（2.2kW）の冷房設定温度を 27℃から 28℃にした場合（使用時間：9 時間/日）
		11.0kg-CO_2	510	利用時間：冷房を 1 日 1 時間短縮した場合（設定温度 28℃）
	エアコン（冬季の利用方法）	31.2kg-CO_2	1,430	設定温度：外気温度 6℃の時、エアコン（2.2kW）の暖房設定温度を 21℃から 20℃にした場合（使用時間：9 時間/日）
		23.9kg-CO_2	1,100	利用時間：暖房を 1 日 1 時間短縮した場合（設定温度 20℃）
	液晶テレビ（利用方法）	9.9kg-CO_2	450	利用時間：1 日 1 時間テレビ（32V 型）を見る時間を減らした場合
		15.9kg-CO_2	730	画面の明るさ：テレビ（32V 型）の画面の輝度を最適（最大→中間）にした場合
	デスクトップ型パソコン（利用方法）	18.5kg-CO_2	850	利用時間：1 日 1 時間利用時間を短縮した場合
		7.4kg-CO_2	340	電源オプションを「モニターの電源を OFF」から「システムスタンバイ」にした場合（3.25 時間/週、52 週）
	ノート型パソコン（利用方法）	3.2kg-CO_2	150	利用時間：1 日 1 時間利用時間を短縮した場合
		0.9kg-CO_2	40	電源オプションを「モニターの電源を OFF」から「システムスタンバイ」にした場合（3.25 時間/週、52 週）

出展：「脱炭素につながる新しい豊かな暮らしの 10 年後 関連資料」2022（R4）年（環境省）
：「家庭の省エネ徹底ガイド 春夏秋冬」2017（H29）年（経済産業省資源エネルギー庁）

コラム

～ 省エネライフスタイルによるCO_2削減量② ～

小分類	対策	CO_2 削減量/年	節約額円/年	前提・考え方
家電の利用方法	冷蔵庫（利用方法）	25.7kg-CO_2	1,180	詰め込んだ場合と、半分にした場合との比較
		36.2kg-CO_2	1,670	周囲温度 22℃で、設定温度を「強」から「中」にした場合
		26.5kg-CO_2	1,220	壁から適切な間隔で設置：上と両側が壁に接している場合と片側が壁に接している場合との比較
		6.1kg-CO_2	280	冷蔵庫は 12 分ごとに 2 回、冷凍庫は 40 分ごとに 8 回、開放時間はいずれも 10 秒の開閉を行った場合と、その 2 倍の回数を行った場合との比較
		3.6kg-CO_2	160	開けている時間が 20 秒間の場合と、10 秒間の場合との比較
	電気ポット（未利用時に電源プラグを抜く）	63.1kg-CO_2	2,900	ポットに満タンの水 2.2ℓ を入れ沸騰させ、1.2ℓ を使用後、6 時間保温状態にした場合と、プラグを抜いて保温しないで再沸騰させて使用した場合の比較
	炊飯ジャー（未利用時に電源プラグを抜く）	26.9kg-CO_2	1,240	1 日に 7 時間保温し、コンセントに差し込んだままの場合と、保温せずにコンセントからプラグを抜いた場合の比較
	衣類乾燥機（利用方法）	231.6kg-CO_2	10,650	自然乾燥と併用：自然乾燥 8 時間後、未乾燥のものを補助乾燥する場合と、乾燥機のみで乾燥させる場合の比較、2 日に 1 回使用
		24.6kg-CO_2	1,130	まとめて乾燥：定格容量（5kg）の 8 割を入れて 2 日に 1 回使用した場合と、4 割ずつに分けて毎日使用した場合との比較
	洗濯機（利用方法）	3.5kg-CO_2	3,980	まとめ洗い：定格容量（洗濯・脱水容量：6kg）の 4 割を入れて洗う場合と、8 割を入れ、洗濯回数を半分にして洗う場合との比較（電気と水道の合算）
	ガス給湯器（キッチン：温度設定）	20.0kg-CO_2	1,580	65ℓ の水道水（水温 20℃）を使い、湯沸し器の設定温度を 40℃から 38℃にし、1 日 2 回手洗いした場合（使用期間：冷房期間を除く 253 日）
	ガス給湯器（お風呂：利用方法）	87.0kg-CO_2	6,880	間隔をあけずに入浴：2 時間放置により 4.5℃低下した湯（200ℓ）を追い焚きする場合（1 回/日）
		29.0kg-CO_2	3,300	シャワーを流したままにしない：45℃のお湯を流す時間を 1 分間短縮した場合（ガスと水道の合算）
	温水洗浄便座（利用方法）	20.5kg-CO_2	940	未利用時にフタを閉める：フタを閉めた場合と、開けっ放しの場合との比較（貯湯式）
		15.5kg-CO_2	710	便座の設定温度を一段階下げた（中→弱）場合（貯湯式）。冷房期間は便座の暖房を OFF
		8.1kg-CO_2	370	洗浄水の温度の設定を年間一段階下げた（中→弱）場合（貯湯式）
	ガスコンロ（利用方法）	5.4kg-CO_2	430	水 1ℓ（20℃程度）を沸騰させる時、強火から中火にした場合（1 日 3 回）
	掃除機（利用方法）	3.2kg-CO_2	150	利用する時間を、1 日 1 分間短縮した場合
		0.9kg-CO_2	40	パックいっぱいにゴミが詰まった状態と、未使用のパックの比較
購入	バイオマスプラスチック製品の購入	19.2kg-CO_2/世帯	-	バイオマスプラスチック製品の購入により、家庭からの石油由来プラスチックの排出・焼却に伴う CO_2 排出量が削減されると想定して試算
廃棄	ごみの削減（分別収集・3R）	28.8kg-CO_2/世帯	3,784	家庭におけるプラスチック廃棄物の削減、分別収集・リサイクルの推進により、焼却に伴う CO_2 排出量が削減されると想定して試算

出展：「脱炭素につながる新しい豊かな暮らしの 10 年後 関連資料」2022（R4）年（環境省）
：「家庭の省エネ徹底ガイド 春夏秋冬」2017（H29）年（経済産業省資源エネルギー庁）

B. 省エネ型機器・設備の導入推進

住宅の照明や家電、工場・事務所や公共施設の設備機器について、省エネ型への転換を推進します。

市民の取組例

- ●蛍光灯からLED照明へ交換します。
- ●冷蔵庫、エアコンなど家電を買い替える際は、省エネ性能の高い家電を選びます。
- ●給湯、暖房設備を更新する際は、エネルギー効率が高い設備の導入を検討します。
- ●HEMSやコージェネレーションシステムなどの導入を検討します。

事業者の取組例

- ●LED照明の導入や、暖房設備や空調設備等を更新する際は、省エネ型・高効率型の設備を導入するほか、エネルギー効率の高いヒートポンプシステムや、コージェネレーションシステムの導入を検討します。
- ●ビルはBEMS、工場はFEMSなどエネルギーマネジメントシステム（EMS）等により、エネルギー使用状況を把握し、省エネに努めます。
- ●省エネ型設備の導入に向けて、一般財団法人省エネルギーセンターの「省エネ最適化診断」の活用を検討します。

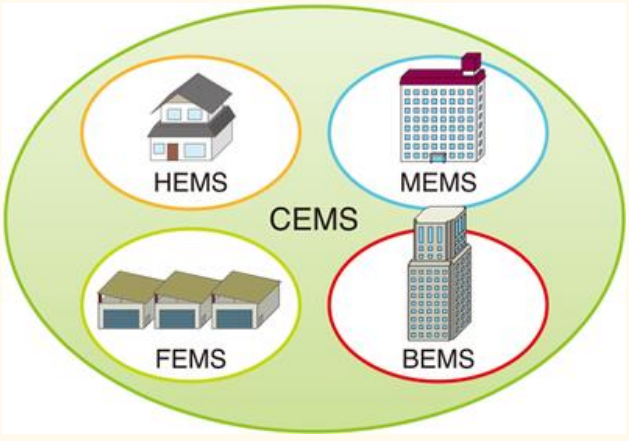
市の取組

- ●「住宅エコリフォーム助成制度」により、住宅への省エネ型の給湯機器等の導入を支援します。
- ●市民や事業者に対して、省エネ型機器等の普及啓発を行います。
- ●市有施設の省エネ化を以下のとおり推進します。
- ・照明や街路灯について、LED照明等の省エネ型機器の導入を推進します。
- ・暖房設備や空調設備等を更新する際は、省エネ型・高効率型の設備を導入するほか、エネルギー効率の高いヒートポンプシステムや、コージェネレーションシステムの導入を検討します。
- ・大規模改修等の際は、灯油や重油を燃料としている設備について、天然ガスや二酸化炭素排出係数のより低い電気などを使用する省エネ型設備への転換について検討します。
- ・電力を可視化するデマンド監視装置や、AIやICT技術によりエネルギー使用を最適化する制御装置の導入について検討します。

コラム

～ HEMS、BEMS、FEMSとは ～

エネルギーマネジメントシステム（Energy Management System：EMS）はエネルギーの需給を最適に管理するシステムであり、エアコンや給湯器、照明等の電気設備のエネルギー消費量を節約し、各機器の使用量をモニター画面などで可視化しつつ積極的な制御を行うことで、省エネやピークカットの効果を狙う仕組みです。このうち、住宅を管理対象としたものがHEMS（Home EMS）、ビルはBEMS(Building EMS)、集合住宅はMEMS（Mansion EMS）、工場はFEMS（Factory EMS)、各施設を結ぶ広域を管理対象としたものがCEMS（Cluster／Community EMS）です。



出展：「HEMS、BEMS、MEMS、FEMS、CEMSのイメージ図」（独立行政法人中小企業基盤整備機構HP）

コラム

～ 省エネ家電等の導入によるCO_2削減量 ～

以下のような機器選びをすることで、CO_2排出量の削減とエネルギー代金を節約することができます。

小分類	対策	CO_2 削減量/年	節約額 円/年	前提・考え方
家電	冷蔵庫の買い替え	107.8kg-CO_2/台	11,413	平均買換え年数（12.2 年）前の製品から、「しんきゅうさん※」における省エネランキング 1 位の製品に買い替えたと想定して試算
	エアコンの買い替え	69.8kg-CO_2/台	7,388	平均買換え年数（13.5 年）前の製品から、「しんきゅうさん※」における省エネランキング 1 位の製品に買い替えたと想定して試算
給湯	潜熱回収型給湯器の導入	70.9kg-CO_2/台	6,161	エネルギー消費量が燃料約 0.02 原油換算 kL、電気約 0.01 原油換算 kL 削減されると想定して試算
	ヒートポンプ式給湯器の導入	525.6kg-CO_2/台	35,394	エネルギー消費量が燃料は約 0.3 原油換算 kL 削減され、電気は約 0.05 原油換算 kL 増加すると想定して試算
	家庭用燃料電池の導入	163.8kg-CO_2/台	13,977	エネルギー消費量が燃料約 0.05 原油換算 kL、電約 0.02 原油換算 kL 削減されると想定して試算（発電分による効果を除く）。
節水	節水シャワーヘッドの導入	114.3kg-CO_2/世帯	11,517	標準型シャワーヘッドから節水型シャワーヘッドに変更することにより水及びガスの使用量が削減されるとして試算
	節水洗濯機（ドラム式洗濯機）の導入	3.7kg-CO_2/世帯	1,078	従来型洗濯機から節水洗濯機に変更することにより水の使用量が削減されるとして試算
	節水アダプタの導入（キッチン）	6.0kg-CO_2/世帯	1,743	節水アダプタの装着により水の使用量が削減されるとして試算
	節水トイレの導入	4.5kg-CO_2/世帯	1,309	従来型トイレから節水型トイレに変更することにより水の使用量が削減されるとして試算
照明	LED 等高効率照明の導入	27.2kg-CO_2/世帯	2,876	すべての照明が LED 等高効率照明に取り換えられ（1 世帯当たり 7～8 台のうち非高効率の 2 台程度を交換）、1 台当たりのエネルギー消費量が約 6 原油換算 L 削減されると想定して試算
エネマネ	スマート節電（HEMS 導入）	87.5kg-CO_2/世帯	9,268	HEMS の導入により、世帯あたりの年間平均電力消費量が 10%削減されると想定して試算

※「しんきゅうさん」とは環境省が開発した、「省エネ製品買換えナビゲーションシステム」です。パソコンや携帯から、CO_2削減効果や電気料金低減効果を確認できます。

出展：「脱炭素につながる新しい豊かな暮らしの10年後 関連資料」2022（R4）年（環境省）

C. 次世代自動車の導入推進

二酸化炭素の排出の少ない次世代自動車の導入を推進します。

市民の取組例

●車両を更新する際は、次世代自動車（ハイブリッドカー、電気自動車など）の導入を検討します。

事業者の取組例

●車両を更新する際は、次世代自動車（ハイブリッドカー、電気自動車など）の導入を検討します。

●商業施設や集客施設等の駐車スペースや、観光エリアの駐車場施設などに、電気自動車等の急速充電設備の設置を検討します。

●燃料電池自動車用の水素ステーションの設置・運営を検討します。

市の取組

●公用車を更新する際は、基本的に次世代自動車（ハイブリッドカー、電気自動車など）を導入します。

●公共施設の駐車場などに、電気自動車等の急速充電設備の設置を検討します。

●市民や事業者に対して、次世代自動車導入の普及啓発や情報提供を行います。

コラム

～ 次世代自動車について ～

次世代自動車とは、下表に示します EV、PHEV、HV、FCV 等の大気汚染物質の排出が少ない、または全く排出しない、燃費性能が優れているなどの環境にやさしい自動車です。

次世代自動車の種類

種類		概要
EV	電気自動車	バッテリー（蓄電池）に蓄えた電気でモーターを回転させて走る自動車です。
PHEV	プラグインハイブリッド自動車	家庭用電源などの電気を車両側のバッテリーに充電することで、電気自動車としての走行割合を増加させることができる自動車です。
HV	ハイブリッド自動車	ガソリンやディーゼル等の内燃機関（エンジン）と電気や油圧等、複数の動力源を組み合わせ、それぞれの利点を活かして駆動することにより、低燃費と低排出を実現する自動車です。
FCV	燃料電池自動車	車載の水素と空気中の酸素を反応させて、燃料電池で発電し、その電気でモーターを回転させて走る自動車です。

参考：「次世代モビリティガイドブック」2019-2022環境省・経済産業省・国土交通省

次世代自動車の導入によるCO_2の削減効果・・・・・610.3kg-CO_2/台
ガソリン車からの乗り換えによる燃料費削減効果・・・・・・75,152円/年

出展：次世代自動車へ乗り換えた場合「脱炭素につながる新しい豊かな暮らしの10年後 関連資料」2022（R4）年（環境省）

D. 建物の省エネ化

住宅やビル・工場、公共施設の建築物の省エネ化を推進します。

市民の取組例
●住宅を新築・改築する際は、ZEH化やHEMSなど省エネ性能の向上を検討します。
●住宅の窓や壁・床の断熱化など省エネ性能の向上させるリフォームを検討します。

事業者の取組例
●建物の新築・改築時にはZEB化など省エネ性能の向上を検討します。
●ビルはBEMS、工場はFEMSなどエネルギーマネジメントシステム（EMS）の導入を検討します。

市の取組
●「住宅エコリフォーム助成制度」により、住宅の省エネ改修を支援します。
●公共施設の建替えの際は、ZEB化の導入について検討します。

コラム

～ ZEB・ZEHとは ～

ZEB：ネット・ゼロ・エネルギー・ビルディング(Net Zero Energy Building)の略称で、建築物における一次エネルギー（化石燃料、自然エネルギー等から直接得られるエネルギー）の消費量を、省エネ機能の向上や再生可能エネルギー（創エネ）の活用などにより削減し、年間を通した一次エネルギー消費量を正味でゼロ又は概ねゼロにする建築物です。

ZEH：ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(Net Zero Energy House)の略称で、住宅における一次エネルギー（化石燃料、自然エネルギー等から直接得られるエネルギー）の消費量を省エネ機能の向上や再生可能エネルギーの活用による創エネなどにより削減し、年間を通した一次エネルギー消費量を正味でゼロ又は概ねゼロにする住宅です。これに適合するマンションはZEH-Mと呼ばれます。

参考　環境省HP（https://www.env.go.jp/earth/zeb/detail/01.html）

ZEHによるCO_2の削減効果

●ZEH購入によるCO_2の削減効果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2,551.0kg-CO_2/戸
●省エネ性能の高い住宅への引っ越し・断熱リフォーム・・・・・・・1,130.7kg-CO_2/戸

出展：「脱炭素につながる新しい豊かな暮らしの10年後 関連資料」2022（R4）年（環境省）

ZEHによる金銭的メリット

●ZEH購入による光熱費の削減と売電収入・・・・・・・・・・・・・・・・152,280円/年
●省エネ性能の高い住宅への引っ越し・断熱リフォームによる光熱費の削減
・・・・・・・・・・・・・・・・94,475円/年

出展：「脱炭素につながる新しい豊かな暮らしの10年後 関連資料」2022（R4）年（環境省）

E. 廃棄物の減量・資源の有効活用

化石燃料から作られるプラスチックごみの減量や、リサイクルによる資源循環、食品ロス削減の取組などにより、限りある天然資源の消費を抑制し、環境負荷の低減に取り組みます。特に、「発生抑制（リデュース）」、「再使用（リユース）」、「再生利用（リサイクル）」の 3R を推進します。

市民の取組例

＜廃棄物の減量＞
- ●ごみと資源を適切に分別し排出することに努めます。
- ●マイバッグやマイボトルを使用します。
- ●詰め替え式商品やリターナブル容器商品の購入に努めます。
- ●計画的な買い物や調理、商品の手前取り等により「食品ロス」を減らします。

＜資源の有効活用＞
- ●不用品の再利用など、物を大切に使うことを心掛けます。
- ●商品の購入時には、環境に配慮した製品の選択に努めます。
- ●リサイクルショップやフリマアプリなどを活用しリユースに努めます。
- ●不要になった食料品は、フードバンクに寄贈する等、「食品ロス」を減らします。

事業者の取組例

＜廃棄物の減量＞
- ●ごみと資源を適切に分別し排出することに努めます。
- ●マイバッグの利用推奨によるレジ袋削減や包装・梱包の簡素化に努めます。
- ●長期使用、分別・資源化の容易な製品の開発・製造・販売に努めます。
- ●在庫管理や販売方法を工夫し、廃棄の減量に努めます。

＜資源の有効活用＞
- ●不用品の処理時においてはバザー等の開催を検討します。
- ●資源物の店頭回収促進に努めます。
- ●製品のライフサイクル全体を考慮し、環境負荷の低い物品等の調達に努めます。
- ●過剰在庫等で販売できなくなった食品は、フードバンクに寄贈する等、食品ロス削減に努めます。

市の取組

＜廃棄物の減量＞
- ●3Rや食品ロス削減への情報提供・啓発活動を推進します。
- ●ごみの適正な排出の仕方についての指導や、効率的なごみ・廃棄物の収集運搬業務を実施します。
- ●事業系一般廃棄物の発生抑制を目的に、資源化に向けた適正処理の監視・指導を推進します。

＜資源の有効活用＞
- ●可能な限り一般廃棄物の再資源化を推進します。
- ●集団資源回収など自主的な活動へ支援します。
- ●エコショップ認定制度を推進します。
- ●環境配慮型商品の購入に努めます。

コラム

～ ごみの削減 ～

循環型社会形成推進基本法においては、廃棄物等の処理に由来する環境負荷をできる限り低減するための優先順位を、①リデュース、②リユース、③リサイクル、④適正処分としており、ごみの発生を抑制することを最優先としています。食品ロスの削減やマイバッグの使用、簡易包装や徹底したごみ分別への協力等が広く浸透することにより、社会全体で環境負荷を低減させることができます。また、必要な包装を石油由来のプラスチックからバイオマスプラスチックに変更すること等でもCO_2を削減することができます。

ごみの削減に取り組んだ場合のCO_2削減量

- **食品ロス削減 ・・・・・・・・・・・・・・ 5.4kg-CO_2/世帯**
- **分別収集・3R・・・・・・・・・・・・・・・28.8kg-CO_2/世帯**
- **バイオマスプラスチック製品の購入・・・・19.2kg-CO_2/世帯**

出展：「脱炭素につながる新しい豊かな暮らしの10年後 関連資料」2022（R4）年（環境省）

6.5 安心・快適で災害に強いまち

2050（R32）年の将来ビジョン **安心・快適で災害に強いまち**

・高齢者や子育て世帯にもやさしいコンパクトなまちになっている。
・エネルギー代金が低減し家計にやさしいまちになっている。
・自家消費型の太陽光パネルや蓄電池、非常用電源としても使える EV 等が一般的に利用されている。
・災害時のエネルギーの安定供給体制が整備されている。

6.5.1 施策の方向性

将来ビジョンの実現を目指し、中期目標の達成に向けた市民・事業者・市が取り組む施策の方向性を以下に示します。

A. 災害に対応する再エネ設備の導入推進
B. 脱炭素なまちづくりの推進
C. 持続可能な地域公共交通の構築と利用促進

6.5.2 施策の方向性ごとの主な取組

A. 災害に対応する再エネ設備の導入推進

災害による停電時の電源確保のため、太陽光パネルと蓄電池、蓄電機能を持つ電気自動車等の導入を推進します。

市民の取組例
●災害等の停電時の電源確保のため、住宅に自家消費可能な太陽光パネルの導入を検討します。
●住宅に太陽光パネルの設置を設置する際は、発電した電力を停電時にも有効に利用するため、蓄電池や蓄電機能を持つ電気自動車等の導入を検討します。

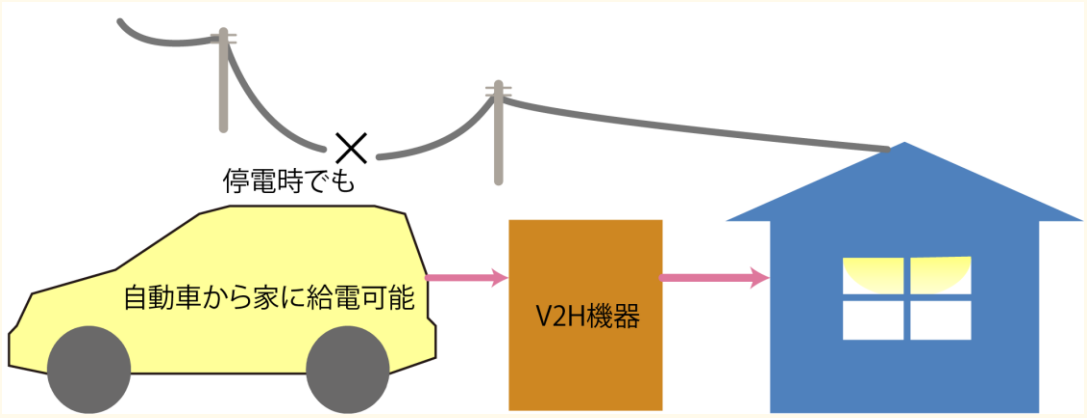
事業者の取組例
●災害等の停電時の電源確保のため、事務所や工場に自家消費可能な太陽光パネルの導入を検討します。
●事務所や工場に太陽光パネルの設置を設置する際は、発電した電力を停電時にも有効に利用するため、蓄電池や蓄電機能を持つ電気自動車等の導入を検討します。
●再エネ発電事業者は、土地の有効活用、地元企業による施工、収益の地域への還元、災害時の電力供給、発電電力の市域内消費の仕組みの構築など、地域の環境・生活と共生し、地域の社会経済に貢献する再生可能エネルギーの開発を検討します。（再掲）

市の取組
●市有施設を新築する際は、太陽光発電等の再エネ設備を設置することを標準とします。（再掲）
●市有施設において、避難所施設や防災拠点等への再エネ設備の導入を検討し、地域レジリエンスの強化と脱炭素化の同時実現を図ります。
●再エネ発電事業者に対し、災害時の電力供給など、地域の環境・生活と共生し、地域の社会経済に貢献する再生可能エネルギーの開発となるように促します。

コラム

～ V2Hシステムについて ～

Ｖ２Ｈ（Vehicle to home）とは自動車を電源として住宅等に給電することです。V2Hを導入により避難所や小規模オフィス、店舗の電力をまかなうことができます。



V2Hシステムのイメージ図

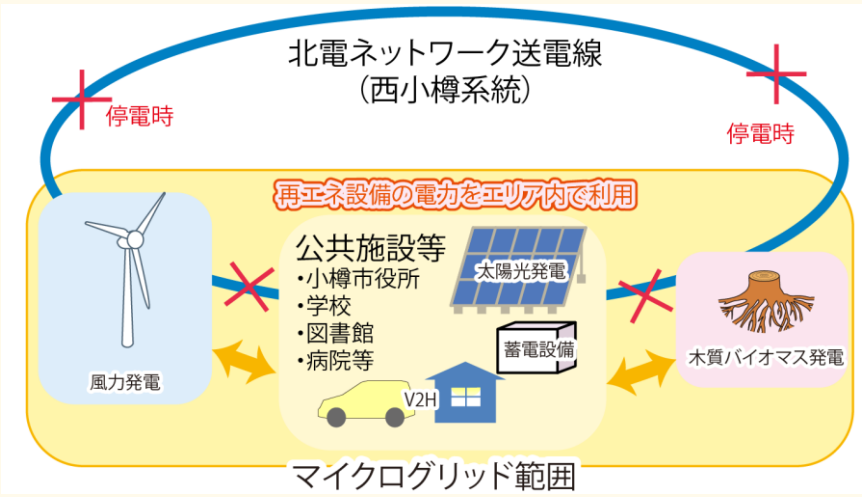
参考：「（審議）燃料電池自動車からの一般住宅等への給電（V2H）の実施に向けた法的環境整備について」2014（H26）年（経済産業省）

コラム

～ 地域マイクログリッドについて ～

小規模な発電施設を設置し、分散型電源を利用することで、災害時等にも安定的に電力を供給するシステムです。既存の系統接続に加え、自営線の敷設、自己託送（自ら発電した電力を離れた自社の他地域へ運ぶ）制度を活用するなど、各種制度を組み込む事例があります。

方法	内容
自己託送の活用	再エネ事業者と、電気使用量の大きな施設をもつ別会社が協定を結び自己託送(第三者所有モデル：電気を使用する需要家とは別の者が、発電事業者として所有している発電所から送電)する。
再エネ等の地産地消重視型	小規模・分散型の発電所をネットワークに組み込み、発電量が地域の電力需要を上回れば蓄電池に充電し、電力需要が発電量を上回る時間帯に放電することで、電力需給バランスをコントロールする。
災害時対応重視型	電力ネットワークは電力系統と接続しているが、災害時などに系統から切り離し、独立して運用可能する。ネットワーク内に、電力負荷に加え分散型電源、電力貯蔵装置等を有する。



マイクログリッドのイメージ図

参考：「マイクログリッド導入ハンドブック」2021（R3）年（一般社団法人 中部経済連合会エネルギー・環境委員会）

B. 脱炭素なまちづくりの推進

立地適正化計画を策定し、「コンパクト・プラス・ネットワーク」のまちづくりを進めます。

市民・事業者の取組例

- 「コンパクト・プラス・ネットワーク」のまちづくりの考え方を踏まえた計画の理解に努めて、市民、事業者自らが、拠点やその周辺、公共交通路線沿線に集まることにより、過度に自動車に頼らない、歩いて暮らせる環境負荷の少ない都市構造の実現を図り、脱炭素なまちづくりに貢献します。

市の取組

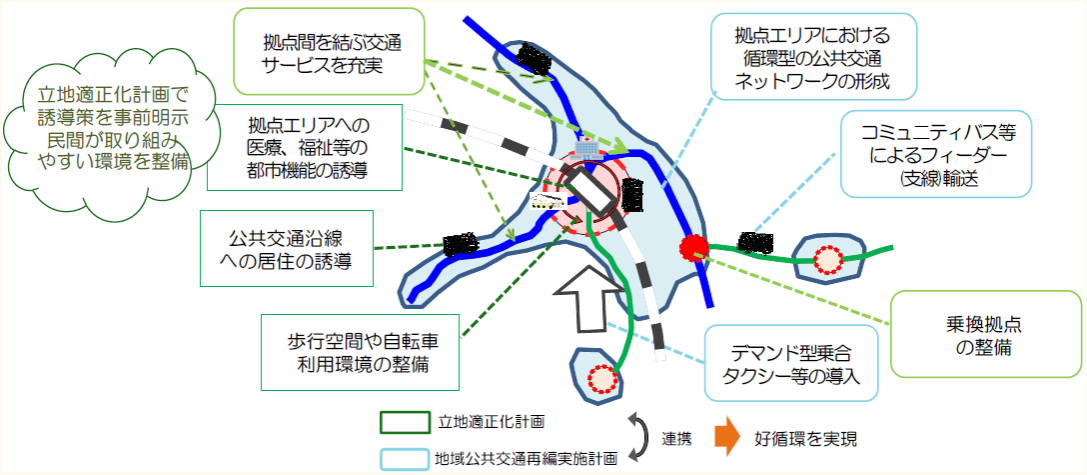
- 人口減少や高齢化の進展だけでなくエネルギーや環境の観点からも持続可能なまちづくりの実現を図るため、市民から広く意見を聴きながら、立地適正化計画を策定し、居住や医療・福祉・商業等の都市機能をいくつかの拠点に誘導し、それぞれの拠点を地域公共交通で結ぶコンパクト・プラス・ネットワークを推進します。

コラム

～ コンパクト・プラス・ネットワークとは ～

「コンパクト・プラス・ネットワーク」とは、国土交通省が推進する住宅や医療・福祉、商業施設などがまとまって立地し、高齢者を始めとする住民が徒歩や公共交通などによりこれらの施設等に容易に行き来できるまちづくりの考え方です。

人口の減少と高齢化が急速に進む中、高齢者や子育て世代などにとって安心できる、健康で快適な生活環境を実現し、財政面及び経済面において持続可能な都市経営を可能とするためのまちづくりの方法の一つとなっています。



出展：「コンパクト・プラス・ネットワーク」のイメージ図（国土交通省HP）

C. 持続可能な地域公共交通の構築と利用促進

地域公共交通は、日常生活を支える交通手段であり、外出機会の増加によるにぎわいの創出や健康増進、交通安全の向上に加えて、環境負荷の低減といった良好な地域環境の保全の役割を担っています。暮らしを支え、環境負荷の少ない持続可能な地域公共交通の構築と利用促進に取り組みます。

市民の取組例
●移動する際は、できるだけ自家用車ではなく公共交通機関を利用します。バス停や駅まで歩くことで運動量が増え、健康増進にもつながります。

事業者の取組例
●移動する際は、できるだけ自家用車や社用車ではなく公共交通機関を利用します。 ●交通事業者は、利便性の強化や、持続可能な交通体系の構築など、「小樽市地域公共交通網形成計画」の推進に協力します。

市の取組
●公共交通機関の利用促進の普及啓発を行います。 ●「小樽市地域公共交通網形成計画」に基づき、将来にわたり持続可能な地域公共交通網の構築に取り組みます。 ●鉄道とバスの乗り継ぎ環境の改善など、地域公共交通網における利便性の強化に取り組みます。 ●バス路線の効率化や適正な運賃の設定の決定など、持続可能な交通体系の構築に向けて取り組みます。 ●市民・交通事業者・行政等が連携・協働した地域公共交通利用に向けた仕組みづくりに取り組みます。 ●企画乗車券等による利用促進策の検討など、地域公共交通の利用促進策の展開に取り組みます。 ●鉄道駅のバリアフリー化など安全な歩行空間の確保に取り組みます。

6.6 グリーンな地域産業

2050（R32）年の将来ビジョン **グリーンな地域産業**

・省エネや再エネ利用により、環境価値の高いサービスや製品の提供が可能となっている。
・地域の経済循環を図りながら再エネ導入が進められている。
・豊富な再エネ資源を求める新たな企業も地域に根付いている。

6.6.1 施策の方向性

将来ビジョンの実現を目指し、中期目標の達成に向けた市民・事業者・市が取り組む施策の方向性を以下に示します。

A. 省エネ・再エネ等による脱炭素経営の推進
B. 地域経済循環に資する再エネ発電事業の推進
C. 港湾の脱炭素化の推進

6.6.2 施策の方向性ごとの主な取組

A. 省エネ・再エネ等による脱炭素経営の推進

企業活動においても、脱炭素に向けた取組を行い、環境に配慮した企業であることを示すことにより、企業価値の向上につながることから、省エネ化や再エネ由来電力の利用など、二酸化炭素排出量の削減に取り組みます。

市民の取組例
●企業等の二酸化炭素削減に向けた取組に関心を持ち、商品の購入やサービスを利用する際は、より環境負荷の少ないものを選ぶように心がけ、消費行動から環境に配慮した企業等を応援します。

事業者の取組例
●製品の製造やサービス提供の過程において、省エネ型設備等の導入等による省エネ化や、再エネ由来電力の利用などを進め、二酸化炭素の排出量の少ない製品やサービスの提供に取り組みます。 ●製品やサービス提供のための原材料や部品の調達から、輸送、販売までのサプライチェーン全体での二酸化炭素排出量の削減に取り組みます。 ●先進的な省エネルギー技術や再生可能エネルギーの活用技術、製品開発を検討します。

市の取組
●事業者に対して、省エネ型機器等の普及啓発や再生可能エネルギーの活用等に関する情報提供を行います。

B. 地域経済循環に資する再エネ発電事業の推進

地域資源である再生可能エネルギーを活用する再エネ発電事業について、地域経済循環を図りながら推進します。

事業者の取組例
●再エネ発電事業者は、地元企業による施工、収益の地域への還元、発電電力を市域内の企業等が消費できる仕組みの構築など、地域経済循環に資する再生可能エネルギーの開発を検討します。

市の取組
●再エネ発電事業者に対し、地元企業による施工、収益の地域への還元、発電電力を市域内の企業等が消費できる仕組みの構築など、地域経済循環に資する再生可能エネルギーの開発となるように促します。

C. 港湾の脱炭素化の推進

脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化等を通じて、カーボンニュートラルポート（CNP）の形成を目指すことで、地域におけるエネルギー転換や新たな産業立地を促進し、地域の経済成長と環境対策の両立を図ります。

事業者の取組例
●港湾に立地している企業や物流事業者等の関係事業者は、港湾オペレーションや港湾地域での脱炭素化等により、CNPの形成に向けて取り組みます。

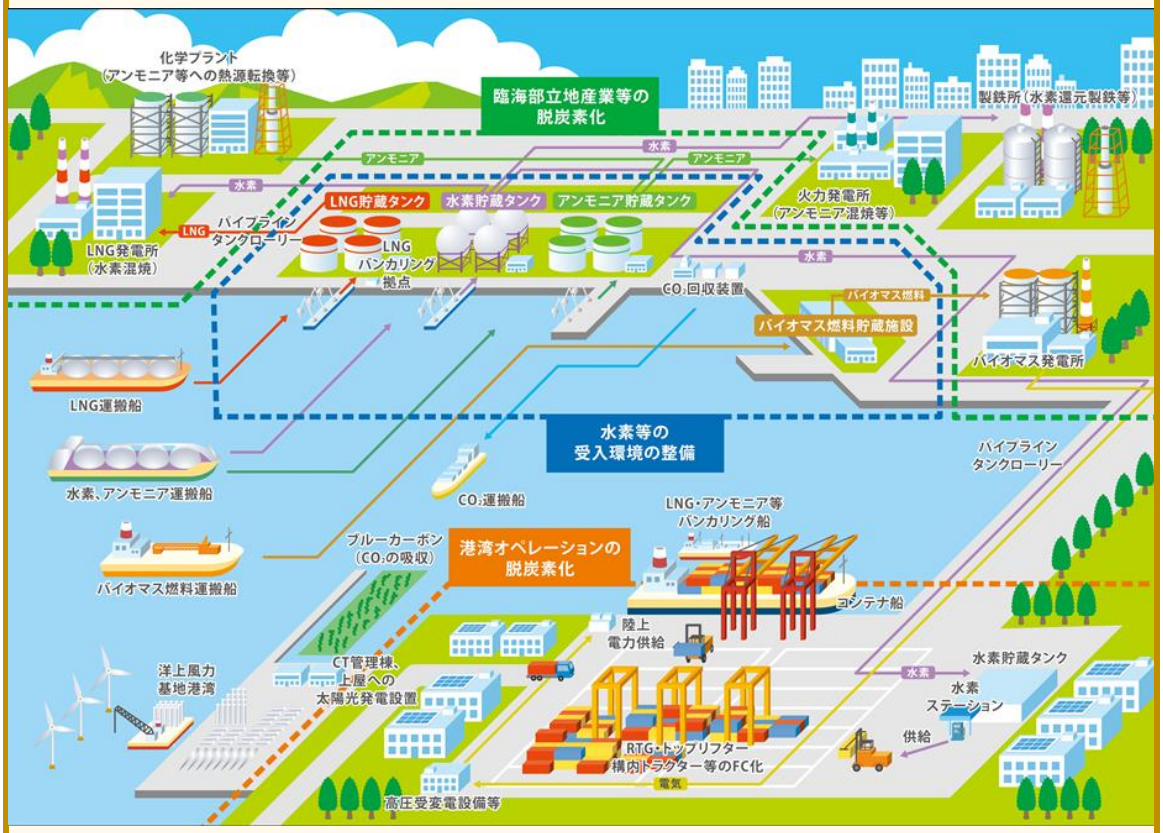
市の取組
●官民の連携による脱炭素化の促進に資する港湾の効果的な利用の推進を図る「港湾脱炭素化推進計画」を策定し、CNPの形成を推進します。

コラム

～　カーボンニュートラルポート（CNP）とは　～

世界的にサプライチェーンの脱炭素化に取り組む荷主が増える中、海陸の結節点である港湾においても、荷主や船社・物流事業者の要請に対応して港湾施設の脱炭素化に取り組み、競争力を強化していくことが必要です。また、港湾・臨海部にはCO_2を多く排出する産業が立地しており、港湾において、水素等へのエネルギー転換に必要な環境整備を行い、これら産業の脱炭素化を後押しすることも必要です。

このため、国土交通省では、「2050年カーボンニュートラル」等の政府目標の下、我が国の産業や港湾の競争力強化と脱炭素社会の実現に貢献するため、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化や、水素等の受入環境の整備等を図るカーボンニュートラルポート（CNP）の形成を推進しています。



出典：「カーボンニュートラルポート（CNP）」の形成イメージ（国土交通省HP）

6.7 自然とまちなみの調和

2050（R32）年の将来ビジョン **自然とまちなみの調和**

・豊かな自然とまちなみとの調和が図られている。
・森林のグリーンカーボンや沿岸のブルーカーボンの増加対策が進み、豊かな自然環境が保全されている。
・観光資源である歴史的なまちなみや自然との調和が図られている。

6.7.1 施策の方向性

将来ビジョンの実現を目指し、中期目標の達成に向けた市民・事業者・市が取り組む施策の方向性を以下に示します。

A. 自然とまちなみ景観の保全
B. 森林の保全･整備と緑化の推進
C. ブルーカーボンの推進

6.7.2 施策の方向性ごとの主な取組

A. 自然とまちなみ景観の保全

脱炭素社会の実現に向けた再エネ導入に当たっては、第７次小樽市総合計画で掲げる「まちなみと自然が調和し、環境にやさしいまち（環境・景観）」を念頭に描いた将来ビジョンの実現に向けて、地域の自然とまちなみ景観の保全に取り組みます。

市民の取組例
●市内の豊かな自然やまちなみに目を向け、景観に関するイベントへの参加や、自然に関する保全活動に参加するなど、市民一人一人が自然やまちなみ景観の保全に取り組みます。
●再エネ発電事業者が開催する理解促進のための住民説明会への参加を検討します。（再掲）
●再エネ発電事業者が実施する環境影響評価法手続において、事業者への意見提出を検討します。（再掲）

事業者の取組例
●市内の豊かな自然やまちなみに目を向け、景観に関するイベントへの参加や、自然に関する保全活動に参加するなど、自然やまちなみ景観の保全に取り組みます。
●再エネ発電事業者は、地域の自然とまちなみ景観の保全を図りながら、地域の環境・生活と共生し、地域の社会経済に貢献する再生可能エネルギーの開発を検討します。
●再エネ発電事業者は、市民の理解促進のため、説明会の開催やわかりやすい資料の配付などに努めるとともに、市民からの意見・要望への対応を検討します。（再掲）

市の取組
●「北海道自然環境等保全条例」に基づき北海道が指定する環境緑地保護地区・自然景観保護地区・記念保護樹木について、北海道との連携による保全に取り組みます。 ●「小樽の歴史と自然を生かしたまちづくり景観条例」（以下、「景観条例」という。）に基づき指定する保存樹木・保全樹林について、保全に取り組みます。 ●景観条例の周知や適切な運用による、まちなみに配慮した建築物等の景観誘導を推進します。 ●市民との協働による景観形成の推進を図るため、歴史的建造物めぐりや都市景観賞など、市民への景観形成意識の啓発を行います。 ●再エネ発電事業者に対し、市民の理解促進のための住民説明会の開催など、丁寧でわかりやすい情報提供について求めます。（再掲） ●再エネ発電事業者に対し、地域の自然とまちなみ景観の保全を図りながら、地域の環境・生活と共生し、地域の社会経済に貢献する再生可能エネルギーの開発となるように促します。 ●環境影響評価法の対象となる大規模な再エネ発電事業については、環境影響評価法に基づく手続きに従い、事業者に対して適切な意見を述べていきます。

B. 森林の保全･整備と緑化の推進

樹木など植物は大気中の二酸化炭素を吸収し、グリーンカーボンとして蓄えることで温室効果ガスの吸収源として地球温暖化の防止に貢献しています。森林の保全と適切な整備や木材利用、市街地における緑化を推進することで二酸化炭素の吸収源の増加に取り組みます。

市民・事業者の取組例

- ●植樹など森林保全のボランティア活動に参加します。
- ●敷地内への樹木の植栽や花壇づくりなど、見近な緑化活動に取り組みます。
- ●森林の所有者は、間伐など森林の再造林や保育などの適正な維持管理に努めます。
- ●二酸化炭素を吸収し炭素を蓄えている木製品を生活の中に積極的に取り入れます。

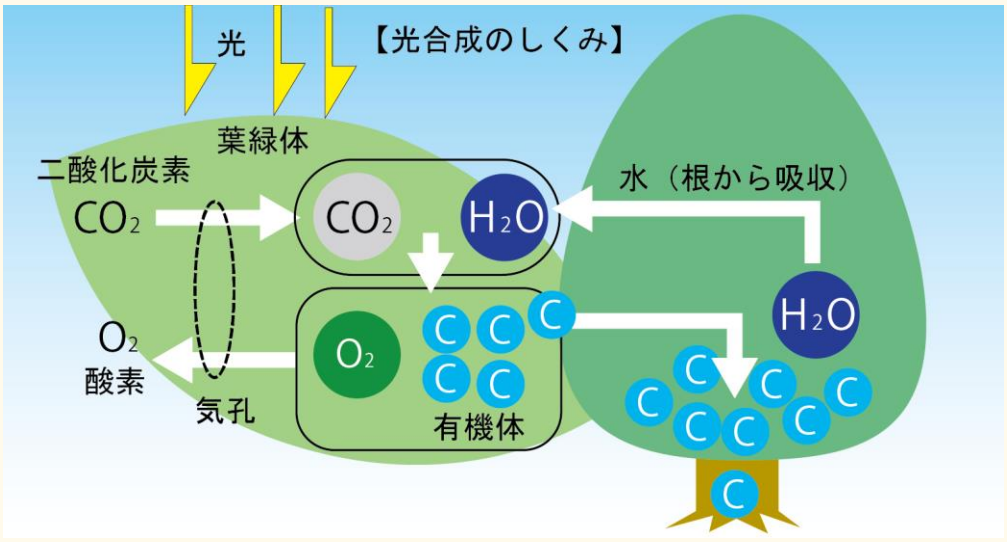
市の取組

- ●緑の基本計画に基づき、緑地の保全や緑化の推進に取り組みます。
- ●緑地環境の保全や森林の保護・育成に取り組みます。
- ●森林資源の循環利用を進め、人工林の再造林化を図り、木材利用の拡大に取り組みます。
- ●「北海道自然環境等保全条例」に基づき北海道が指定する環境緑地保護地区・自然景観保護地区・記念保護樹木について、北海道との連携による保全に取り組みます。（再掲）
- ●「小樽の歴史と自然を生かしたまちづくり景観条例」（以下、「景観条例」という。）に基づき指定する保存樹木・保全樹林について、保全に取り組みます。（再掲）
- ●市街地に残された貴重な樹木樹林の保全など、今ある緑の保全に取り組みます。
- ●身近にふれあえる緑地や街路樹などの保全に取り組みます。
- ●市民参加による緑化や花壇づくりなど、市民との協働による緑化を推進します。
- ●緑化に関する活動団体への支援、及び人材の育成、情報提供や技術の普及に取り組みます。

コラム

～　森林による吸収・固定（グリーンカーボン）　～

地球温暖化の防止には、温室効果ガス、中でも温暖化への影響が最も大きいとされるCO_2の大気中の濃度を増加させないことが重要です。地球上のCO_2循環の中では、森林が吸収源として大きな役割を果たしています。森林を構成している一本一本の樹木は、光合成により大気中のCO_2を吸収するとともに、酸素を発生させながら炭素を蓄え、成長します。



出展：「光合成の仕組み」（林野庁HP）

C. ブルーカーボンの推進

小樽の自然豊かな海を生かし、CO_2の吸収・固定に資する藻場などブルーカーボンの活用について取り組みます。

市民の取組例
●藻場などブルーカーボンについて理解を深めます。

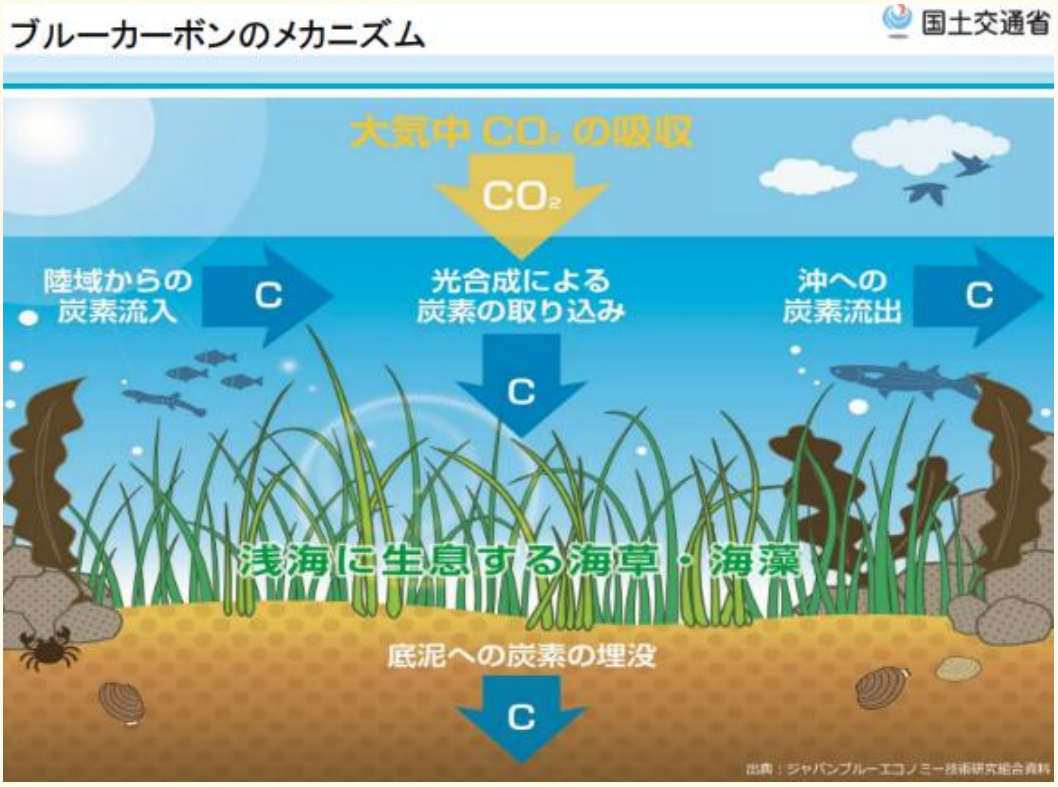
事業者の取組例
●沿岸漁業における藻場などの環境保全対策に取り組みます。

市の取組
●沿岸漁業における藻場などの環境保全対策への支援に取り組みます。 ●ブルーカーボンの二酸化炭素吸収量の算定方法に関する情報収集や、藻場の保全・創出などブルーカーボンの活用を検討します。

コラム

～ ブルーカーボンとは ～

ブルーカーボンは、沿岸域や海洋生態系によって吸収・固定されるCO_2由来の炭素を指し、その吸収源としては、浅海域に分布する藻場や干潟などがあります。ブルーカーボンによる温室効果ガスの吸収・固定量の算定方法は、一部を除き確定していないことから、本市の計画の削減目標には含んでいませんが、国では、算定方法の確立に向けて研究を進めています。



出展：「ブルーカーボンのメカニズム」（国土交通省HP）

6.8 施策に関する目標・指標

施策の方向性と目標・指標を下記に示します。なお、複数の分野に共通する目標・指標があります。

施策の方向性			目標・成果指標		現状値 2022(R4)年度	目標年度 2030(R12)年度
2050 年ゼロカーボン達成に向けた取組	再エネ導入・地産地消	○再エネ設備の導入推進 ○地域共生･地域貢献型の再エネ発電事業の推進	再エネ導入目標（設備容量）	太陽光（建物系）	1.80MW※1	2.71MW
				太陽光（土地系）	7.64MW※1	14.60MW
				風力（陸上・洋上）	40.6MW※1	176.87MW
				バイオマス	1.27MW※1	21.07MW
			指標	市有施設再エネ設備容量<累計>	20.64kW	現状より増やす
				市有施設再エネ設備導入施設数<累計>	2 施設	現状より増やす
	省エネ化・省エネライフスタイル・資源循環	○省エネライフスタイル・ビジネススタイルの推進 ○省エネ型機器・設備の導入推進 ○次世代自動車の導入推進 ○建物の省エネ化 ○廃棄物の減量・資源の有効活用	指標	住宅エコリフォーム助成件数	3 件	20 件※2
				省エネ最適化診断実施件数※3	0 件	5 件
				地球温暖化防止の一環として、省エネルギー対策に取り組んでいる市民の割合※4	29.1%※5	現状より増やす※2
				市民一人１日当たりの生活系ごみ排出量	474g/人・日	現状より減らす
				ごみの適正な排出や、３Ｒを心掛けている市民の割合※4	71.7%※5	現状より増やす※2
	安心・快適で災害に強いまち	○災害に対応する再エネ設備の導入推進 ○脱炭素なまちづくりの推進 ○持続可能な地域公共交通の構築と利用促進	再エネ導入目標（設備容量）	太陽光（建物系）（再掲）	1.80MW※1	2.71MW
			指標	市有施設再エネ設備容量<累計>（再掲）	20.64kW	現状より増やす
				市有施設再エネ設備導入施設数<累計>（再掲）	2 施設	現状より増やす
				災害に強いまちづくりができていると感じている市民の割合※4	17.4%※5	現状より増やす※2
				暮らしやすい環境が形成されていると感じている市民の割合※4	37.8%※5	現状より増やす※2

施策の方向性			目標・成果指標		現状値 2022(R4)年度	目標年度 2030(R12)年度
2050 年ゼロカーボン達成に向けた取組	グリーンな地域産業	○省エネ・再エネ等による脱炭素経営の推進 ○地域経済循環に資する再エネ発電事業の推進 ○港湾の脱炭素化の推進	再エネ導入目標（設備容量）	太陽光（土地系）（再掲）	7.64MW※1	14.60MW
				風力（陸上・洋上）（再掲）	40.6MW※1	176.87MW
				バイオマス（再掲）	1.27MW※1	21.07MW
			指標	省エネ最適化診断実施件数（再掲）	0 件	5 件
	自然とまちなみの調和	○自然とまちなみ景観の保全 ○森林の保全･整備と緑化の推進 ○ブルーカーボンの推進	指標	環境緑地保護地区※6 自然景観保護地区※6	7 か所	7 か所
				市民参加による緑化関連等の活動イベント開催数	4 回※5	6 回※2
				市街地における、公園の整備や維持管理状況について、良くなったと感じる市民の割合※4	28.6%※5	現状より増やす※2
				良好で快適な環境の保全が図られていると感じている市民の割合※4	27.7%※5	現状より増やす※2
				公園やまちのなかの緑に満足している市民の割合※4	43.1%※5	現状より増やす※2

※1：2022（R4）年 6 月末時点。
※2：目標年度は、第 7 次小樽市総合計画の指標の目標値 2028（R10）年度。
※3：市有施設を除いた事業者分とする。
※4：第 7 次小樽市総合計画の市民アンケート指標であり、隔年で実施。
※5：現状値の年度は、第 7 次小樽市総合計画の指標の基準値 2019（R1）年度。
※6：「北海道自然環境等保全条例」に基づき北海道が指定する保護地区。

第7章 計画の推進体制・進行管理

7.1 推進体制

本計画の推進に当たっては、市民、事業者及び市が、連携・協力しながら取組を進めていくことが重要です。

本計画では、目標に対する達成状況を毎年度評価し、継続的な改善に努め、効果的に計画を推進するため、推進・点検については、下記の図7-1に示すとおり実施することとします。

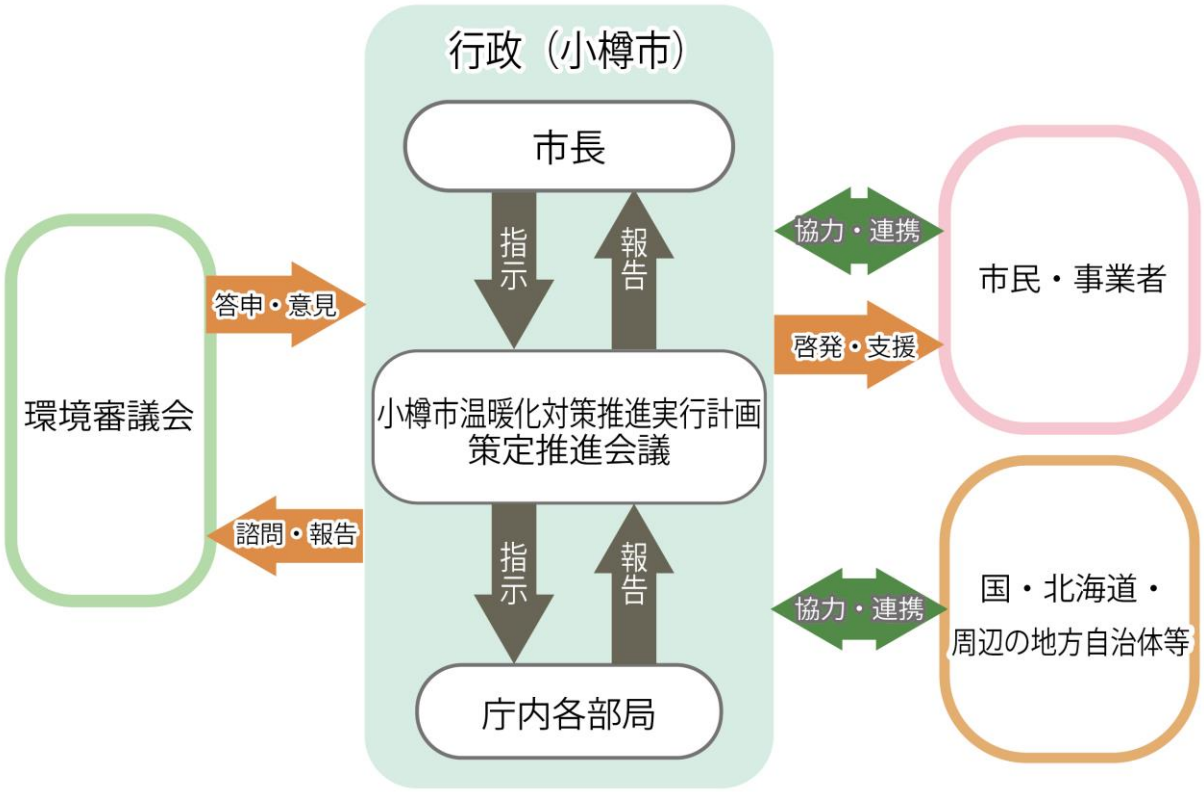


図 7-1　計画の推進体制

7.2 計画の進行管理

7.2.1 進行管理の基本的な考え方

本計画を効果的に推進するためには、計画の進捗状況を把握・管理し、その状況を広く市民・事業者に公表していくとともに、取組の評価や点検を行い、その結果、目標や取組の改善が必要な場合は速やかな措置を講じ、計画を見直していくことが重要です。

以上のことから、本計画の進行を下記の図7-2で示すPDCAサイクルに基づいて管理します。

計画の実行に当たり、単年度のサイクルでは、本計画の削減目標の達成状況や取組の進捗状況などの点検・評価、その結果を踏まえた改善策等を検討し、次年度の取組に反映します。

また、地域の実情や最新の知見、社会情勢の変化などを踏まえ、必要に応じて本計画の見直しを行います。

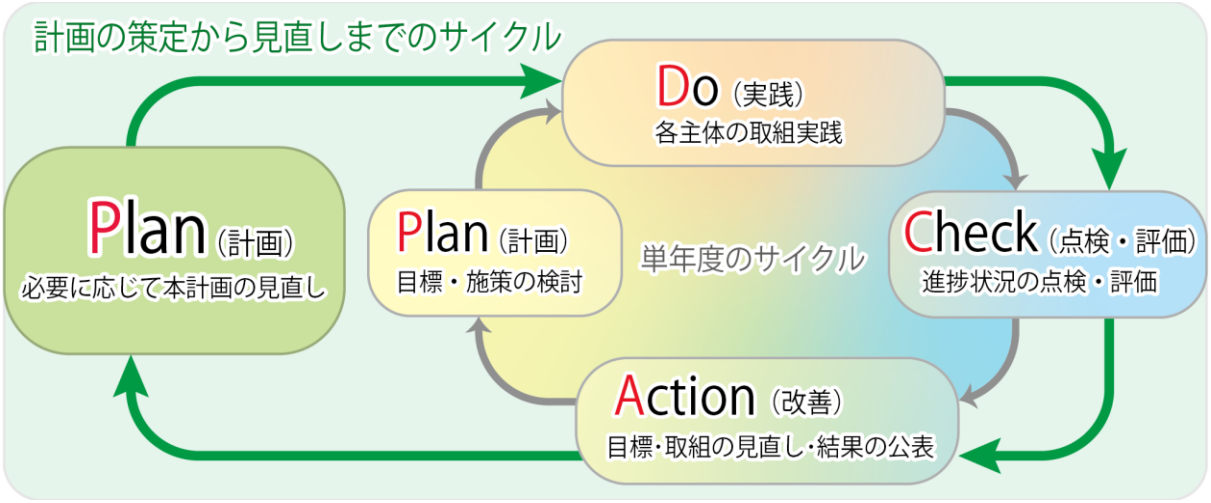


図 7-2　計画の進行管理

7.2.2 進行管理結果の公表

本計画の進行管理に当たっては、年度ごとの温室効果ガス排出量や目標の達成に向けた取組の進捗状況などを点検・評価し、その結果を市ホームページで公表します。

また、小樽市環境審議会へ結果報告と意見聴取を行い、次年度の取組に反映します。

第8章 資料編

8.1 事務事業編概要

表 8-1（1） 目標達成に向けた取組

分類	取組
1 市有施設の省エネ化	（1）設備更新及び改修時における省エネ型設備への転換 ①高効率照明 ・施設の照明や街路灯について、LED照明等の省エネ型機器の導入を推進します。 ②暖房・空調設備 ・ボイラー等の暖房設備や空調設備を更新する際は、省エネ型・高効率型の設備を導入します。 ・特に老朽化が進んでいる旧式のボイラー等は、エネルギー効率が低く二酸化炭素排出量が多いのに加え、燃費が悪いなど非経済的な面もあるため、省エネ効果や財政状況等を考慮した上で、更新を検討します。 ・エネルギー効率の高いヒートポンプシステムや、コージェネレーションシステムの導入を検討します。 ③ガスや電気への転換 ・大規模改修等の際は、灯油や重油を燃料としている設備について、天然ガスや二酸化炭素排出係数のより低い電気などを使用する省エネ型設備への転換について検討します。 ④デマンド監視装置・制御装置 ・電力を可視化するデマンド監視装置や、AIやICT技術によりエネルギー使用を最適化する制御装置の導入について検討します。 ⑤省エネ最適化診断の活用 ・省エネ型設備の導入に向けて、一般財団法人省エネルギーセンターの「省エネ最適化診断」の活用について検討します。 （2）建替え等の新築時 ①高断熱・高気密化 ・冷暖房における省エネのため、建物の高断熱・高気密化を図ります。 ②省エネ型設備の導入 ・省エネルギー型の照明器具や暖房・空調設備など、高効率な省エネ型設備を積極的に導入します。 ③ZEB化の検討 ・ZEB化についての情報収集や調査・研究に努め、経済性に留意しながら、将来的な導入について検討します。
2 再生可能エネルギーの導入	（1）既存施設への導入拡大 ・建物の長寿命化等の改修において、太陽光発電等の再エネ設備の導入について積極的に検討します。 ・太陽光発電等の再生可能エネルギーは、二酸化炭素排出量の削減に寄与するほか、災害等の停電時における電源確保の機能を有することから、施設の行政機能や建替時期、財政状況等を考慮しながら、市有施設への導入について積極的に検討します。 ・特に避難所施設や防災拠点等への再エネ設備の導入を検討し、地域レジリエンスの強化と脱炭素化の同時実現を図ります。 ・大規模改修や施設屋上の防水層改修工事等の際は、太陽光発電設備の導入について積極的に検討します。 （2）建替え等の新築時の導入 ・施設を新築する際は、太陽光発電等の再エネ設備を設置することを標準とします。 ・ZEB化についての情報収集や調査・研究に努め、経済性に留意しつつ、将来的な導入について検討します。（再掲） （3）未利用エネルギーの活用の調査研究 ・市有施設やロードヒーティング等への地中熱エネルギーの活用や、下水やその処理水などが有するエネルギー、水力エネルギーなどの未利用エネルギーの活用について、情報収集や調査・研究に努め、活用について検討します。 （4）再エネ比率の高い電力契約の検討 ・再エネ比率が高く、二酸化炭素排出係数の小さい環境に配慮した電力の導入について、経済性に留意しつつ、検討します。 （5）補助金等の活用 ・太陽光発電等の導入時における財政負担の軽減のため、国等の各種補助金や交付税措置率の高い過疎債等の活用に努めます。

表 8-1（2）目標達成に向けた取組

分類	取組
3 移動における二酸化炭素削減（スマートムーブ）	（1）公用車の省エネ化 ・公用車の更新時には、更新する全車両について基本的に次世代自動車（ハイブリッドカー、電気自動車など）を導入します。（特殊車両等は除く） （2）公共交通機関や徒歩での移動 ・外勤する際は、可能な限り公用車の使用を控え、公共交通機関を積極的に利用するとともに、近くへはできるだけ徒歩での移動に努めます。
4 職員一人一人の取組	電気・燃料使用量の削減 公用車の燃料使用量の削減 事務用品の使用量の削減 水の使用量の削減 ごみの削減に向けた取組
5 ワークスタイルと意識の変革	（1）業務効率・生産性・快適性の向上 ・デジタル化の推進や手続きの簡素化など市民サービス向上を推進しながら業務効率を高めることで、残業時間の圧縮や「ノー残業デー」の徹底、休暇の取得促進など、二酸化炭素排出の削減につながるワークライフバランスの推進に努めます。 ・北海道では、2021（R3）年5月からクールビズやウォームビズの取組を統合し、通年で職員一人一人が判断して省エネ・節電を強く意識した働きやすい服装で執務を行う「ナチュラル・ビズ・スタイル」を開始しています。この取組は、二酸化炭素排出削減につながる快適な職場環境づくりに期待されるもので、本市においても将来的な導入について検討を進めていきます。 （2）職員の意識向上・変革 ・本市としても、国の目標と同様に、2050（R32）年には温室効果ガス排出量を実質ゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを念頭に置き、職員への省エネルギーの普及啓発を行い、職員一人一人の意識の向上・変革を推進します。 二酸化炭素の削減につながる「ワークスタイルの変革」と、職員一人一人のあらゆる場面における温暖化防止、脱炭素の意識を高めることで、上記の「１市有施設の省エネ化」から「４職員一人一人の取組」までの各取組を後押しして、温暖化防止の取組を推進します。
6 その他の取組	（1）環境に配慮した物品購入等 ・物品購入の際には、「グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）」第6条の規定に基づき国が定める「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」に準ずることとします。 ・契約に当たっては、「環境配慮契約法（国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律）」第5条の規定に基づき国が定める「国及び独立行政法人等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する基本方針」に配慮することとします。 （2）省エネ法の基本方針等に準じた施設管理及び更新・建築時の取組 ・施設管理及び施設更新時や、新しく施設を建築する際の取組については、「省エネ法（エネルギーの使用の合理化等に関する法律）」に基づき国が定める「エネルギーの使用の合理化に関する基本方針」、「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」、「建築物に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」、また、「北海道地球温暖化防止対策条例」に基づき北海道が定める「北海道地球温暖化対策指針」等に準ずることとします。 （3）廃棄物最終処分量の削減 ・廃棄物の埋立てに伴うメタン排出量の削減のため、廃棄物の減量化に向けた３Ｒの推進や、分別の徹底により、生ごみや木くずなどの有機性廃棄物の埋立量削減を推進します。

8.2 気象データ

表 8-2（1）　年ごとの値　主な要素（小樽特別地域気象観測所）

年	降水量(mm)				気温(℃)					風向・風速(m/s)			日照	雪(寒候年・cm)		
	合計	最大			平均			最高	最低	平均	最大風速		時間	降雪		最深積雪
		日	1時間	10分間	日平均	日最高	日最低			風速	風速	風向	(h)	合計	日合計の最大	
1943	1216.5	54.1	28.9]	12.7]	8.2	11.7	4.8	31.9	−16.3				1759.2			
1944	1071.5	47.3	16.8]	7.0]	7.6	11.1	3.9	31.7	−16.7				1778.5			
1945	1199.8	53.6	15.2]	4.9]	7.0	10.4	3.3	31.1	−17.2				1547.7			173]
1946	1297.9	50.8	25.8]	7.8]	8.5	12.3	4.9	34.2	−13.4				1774.8			139]
1947	1471.7	62.6	15.6]	11.7]	7.4	11.0	3.9	31.6	−13.8				1573.6			
1948	1083.7	51.8	31.8]	13.9]	9.3	13.0	5.8	31.9	−11.7				1675.3			150]
1949	1082.6	49.3	27.0]	7.0]	8.4	12.0	5.2	31.9	−11.7				1539.8			
1950	1098.8	44.1	11.9]	3.6]	8.7	12.6	5.2	32.7	−13.8				1706.6			89]
1951	1041.3	34.3	10.8]	10.3]	8.4	12.2	4.9	32.5	−15.3	3.4			1728.9			37]
1952	1067.3	43.1	12.7]	6.0]	7.4	11.2	4.1	31.4	−13.5	3.3			1839.1			35]
1953	1410.5	57.7	15.7]	7.0]	7.6	11.2	4.4	30.8	−13.6	3.1			1799.3	320]		5]
1954	1232	70.6	40.2]	13.2]	7.7	11.5	4.6	30.8	−18	3.2			1623.9	639.0		172]
1955	1547.4	78.1	39.0]	11.0]	8.5	12.2	5.4	31.9	−11.1	3.1			1715.2	702.0		151]
1956	1264.4	86	17.1]	6.7]	8.1	12.0	4.9	31.4	−12	3.2			1663.7	446.0		5]
1957	1404.6	84.2	17.7]	5.8]	8.3	12.1	5.1	32.9	−11.7	3.0			1675.2	649.0		105]
1958	1104.4	55	13.1]	6.3]	8.6	12.3	5.5	31.6	−11.2	3.1			1687.6	506.0		
1959	1047.2	47.9	12.7]	7.0]	8.8	12.7	5.7	33.3	−11.8	3.0			1685.6	278.0		
1960	1018.1	37.3	26.7]	11.1]	8.2	12.1	5.1	34.2	−10.9	3.1			1672.8	528.0		
1961	1317	105.7	23.7]	10.1]	9.0	13.0	5.7	31.8	−13.3	2.7	17.3	南南西	1696.0	442.0	21]	108]
1962	1453	161	21.1]	7.6]	8.6	12.5	5.4	32.1	−12.3	2.8	15.0	北	1775.8	515.0	31.0	102.0
1963	1247.6	40.5	27.7]	11.3]	9.0	13.0	5.8	31.6	−11	2.6	14.3	南西	1754.3	421.0	31.0	76.0
1964	1166.5	40.4	20.6	6.4	8.0	11.8	4.5	31.6	−13.8	2.5	15.0	西南西	1670.4	493.0	24.0	98.0
1965	1445.5	85.3	17.8	5.6	7.9	11.8	4.3	32	−11.6	2.8	14.8	北北東	1698.9	684.0	36.0	135.0
1966	1500.2	58.1	15.7	7.9	8.1	12.0	4.4	33.1	−14	2.8	16.5	南南西	1598.9	651.0	33.0	134.0
1967	1289.3	95.6	30.9	16	8.2	12.2	4.7	31.3	−14.1	2.7	14.3	南南西	1816.9	629.0	35.0	120.0
1968	1194	52.5	19	6	8.9	12.8	5.0	31.2	−16	2.5	12.0	北北西	1759.2	594.0	45.0	141.0
1969	1230	77.5	16	6	7.2	11.1	3.7	30.6	−13.1	2.8	18.8	南南西	1704.4	492.0	24.0	90.0
1970	1370	60.5	32	12	8.1	12.5	4.1	32.3	−14.1	2.7	17.7	南西	1910.3	653.0	54.0	125.0
1971	1094	49.5	12	4.5	7.9	11.8	4.5	31.6	−13.8	2.8	14.2	南南西	1789.2	488.0	21.0	88.0
1972	1347.5	68.5	13	6	9.0	13.0	5.1	32.9	−12.4	2.8	16.5	南南西	1960.6	622.0	43.0	118.0
1973	1341.5	83	38	11	8.7	12.6	5.2	32.5	−9.6	2.8	13.0	南西	1880.8	461.0	25.0	77.0
1974	1163.5	61	11	5.5	8.1	11.7	4.8	31.1	−11.5	2.9	17.3	南	1719.5	639.0	30.0	108.0
1975	1297.5	129.5	23.5	10	8.3	11.9	5.0	32.8	−14	2.1	13.9	北北西	1566.0	496.0	24.0	92.0
1976	1031.5	52.5	14.5	5	7.9	11.5	4.3	33.5	−13.6	2.4	13.3	北北東	1786.9	549.0	42.0	108.0
1977	1049.5	45.5	12	11	7.9	11.6	4.5	32.1	−14.1	2.4	11.4	南西	1863.8	601.0	25.0	99.0
1978	1128.5	40	28	13.5	8.3	11.9	4.9	34.7	−17.2	2.5	13.2	北	1974.1	508.0	23.0	108.0
1979	1122	96	21	5.5	8.3	12.0	4.8	32.6	−13.2	2.4	14.0	北北西	2020.7	392.0	34.0	82.0
1980	1240.5	52.5	29.5	11.5	7.8	11.3	4.6	30	−12	2.5	11.8	西南西	1826.0	554.0	32.0	114.0
1981	1721.5	105	16	5	7.8	11.3	4.5	31.7	−11	2.6	17.2	南西	1837.0	717.0	36.0	157.0
1982	1120.5	70	20.5	6	8.6	12.3	5.1	31.3	−11.8	2.5	14.4	南南西	2045.4	784.0	34.0	155.0
1983	906.5	36	10.5]	10.5	8.0	11.5	4.6	32	−11.3	2.5	14.1	南西	1833.6	460.0	36.0	125.0
1984	751	21	10.5	3.5	7.7	11.3	4.3	33.7	−13.2	2.4	14.1	西	2173.7	532.0	24.0	111.0
1985	1237.5	112	31.5	9.5	8.0	11.7	4.6	33.9	−15.2	2.5	14.2	南南西	2029.3	451.0	28.0	102.0
1986	1199.5	68.5	15	7.5	7.7	11.4	4.4	33.4	−13.9	2.7	12.5	西	1627.2	670.0	37.0	118.0

注：「] 」は統計を行う対象資料が許容範囲を超えて欠けていることを示す（資料不足値）。

表 8-2 (2) 年ごとの値　主な要素（小樽特別地域気象観測所）

年	降水量(mm)				気温(℃)					風向・風速(m/s)			日照	雪(寒候年・cm)		
	合計	最大			平均			最高	最低	平均	最大風速		時間	降雪		最深積雪
		日	1時間	10分間	日平均	日最高	日最低			風速	風速	風向	(h)	合計	日合計の最大	
1987	1162.5	52	13	5	8.0	11.8	4.5	29.8	−12.2	2.6	14.3	南南西	1605.6	559.0	26.0	139.0
1988	1299	69	35	12	8.1	11.6	4.8	32.4	−12.3	2.6	12.4	北	1697.1	659.0	38.0	135.0
1989	1117.5	58.5	17.5	8	9.3	13.1	5.9	32.6	−9.8	2.5	12.2	西北西	1700.5	510.0	34.0	101.0
1990	1243	57	22.5	10	9.8	13.6	6.5	32.8	−13.6	2.6	12.4	南西	1807.2	601.0	47.0	141.0
1991	1161	34.5	12.5	6.5	9.1	12.8	5.7	31.5	−13.5	2.8	12.9	東北東	1745.2	607.0	31.0	123.0
1992	1341	90	33	9.5	8.4	12.1	5.2	30.9	−11.2	2.5	12.9	東	1518.3	582.0	38.0	110.0
1993	1079.5	67.5	9.5	5	8.4	11.9	5.3	30.6	−8.8	2.8	14.6	東	1437.5	519.0	30.0	123.0
1994	1443	59.5	36.5	15.5	9.1	12.8	5.7	33.9	−14.3	2.8	14.1	南西	1735.6	732.0	46.0	139.0
1995	1422.5	41	16.5	6.5	9.0	12.5	5.7	33	−11.4	2.6	15.8	北	1471.9	515.0	25.0	107.0
1996	1369.5	44	20.5	12	7.9	11.5	4.7	29.9	−13.9	2.7	15.1	北北東	1474.1	694.0	84.0	149.0
1997	1276	101.5	22	6	8.7	12.5	5.3	33.4	−9.7	2.6	12.9	南西	1559.0	545.0	26.0	121.0
1998	1321.5	90.5	18.5	8.5	8.5	12.3	5.2	30.1	−15.1	2.5	13.2	東	1568.1	459.0	28.0	99.0
1999	1150.5	35.5	14	6	8.9	12.8	5.4	34.4	−12.1	2.6	12.7	東	1588.2	786.0	40.0	142.0
2000	1404	79.5	25	10.5	8.6	12.2	5.4	34.9	−10.8	2.7	12.4	東	1403.5	792.0	29.0	143.0
2001	1183.5	69	13.5	7	7.9	11.7	4.5	29.3	−13.5	2.9	16.3	西南西	1590.6	665.0	35.0	97.0
2002	1194.5	51.5	15	5	8.6	12.4	5.2	31.2	−10.6	2.8	15.9	西南西	1586.5	528.0	28.0	66.0
2003	1022	41.5	21.5	6	8.4	12.2	4.8	28.7	−14.9	2.7	14.8	南西	1666.4	688.0	28.0	112.0
2004	1287	74	23	8	9.3	13.2	5.7	32.8	−10.7	2.9	20.5	南西	1606.8	546.0	31.0	99.0
2005	1547	77	33.5	13	8.4	12.0	5.1	31.8	−12	2.7	14.5	北北東	1567.1	732.0	31.0	153.0
2006	1291.5	72.5	17.5	6	8.6	12.4	5.3	32.9	−13.6	2.7	13.1	北北東	1556.7	725.0	41.0	172.0
2007	1074.5	39.5	14	7.5	8.9	12.6	5.4	33.2	−9.1	2.7	15.7	東	1692.8	505.0	28.0	92.0
2008	905.5	27.5	9.5	3.5	8.9	12.9	5.3	31.3	−11.3	2.6	12.2	南西	1710.7	465.0	35.0	126.0
2009	1187	46.5	13.5	5	8.8	12.5	5.3	30.6	−11.2	2.7	14.0	西南西	1472.4	640.0	27.0	87.0
2010	1540.5	67.5	37.5	12	9.1	12.7	5.8	34	−13.2	2.6	15.5	南西	1402.1	624.0	24.0	102.0
2011	1396.5	77	22	11	8.6	12.3	5.2	32.4	−10.6	2.7	13.1	東	1549.8	701.0	36.0	133.0
2012	1252	71.5	26	8.5	8.7	12.4	5.4	33.6	−12.3	2.6	15.4	南西	1539.9	702.0	31.0	125.0
2013	1543.5	68	23.5	17	8.8	12.3	5.5	32.3	−10.7	2.7	16.4	南西	1466.5	676.0	30.0	155.0
2014	1426	42.5	19.5	13	8.8	12.7	5.2	32.2	−12.6	2.7	12.7	南西	1715.5	670.0	34.0	148.0
2015	1329.5	91	24	5.5	9.5	13.2	6.1	33.1	−9.5	2.7	13.3	西南西	1646.0	585.0	36.0	140.0
2016	1387	63.5	27.5	11.5	8.8	12.6	5.4	32.3	−9.6	2.8	13.7	西南西	1680.0	495.0	32.0	89.0
2017	1447	67	50.5	14	8.6	12.4	5.1	32.5	−13	2.6	16.1	西南西	1640.6	501.0	30.0	103.0
2018	1457.5	59	21.5	6.5	8.9	12.7	5.5	33.9	−11.4	2.6	12.4	東	1560.7	570.0	26.0	134.0
2019	874.5	52.5	16	7	9.3	13.4	5.7	33.2	−13.6	2.6	12.7	西南西	1805.1	394.0	23.0	92.0
2020	1131.5	43	33	10	9.5	13.3	6.2	33.4	−13.9	2.5	12.4	南西	1628	451	26	69
2021	1248.5	52.5	13.5	10.5	9.6	13.7	5.9	36.2	−12.5	2.6	12.6	西	1857.7	406	20	104
2022	750.5]	60.0]	30.5]	10.5]	10.0]	13.8]	6.4]	32.3]	-10.9]	2.6]	15.2]	南西	1223.1]	524	52	132

注：「] 」は統計を行う対象資料が許容範囲を超えて欠けていることを示す（資料不足値）。

表 8-3　小樽市内の地域気象観測所の観測状況

名称	所在地	経緯度
小樽特別地域気象観測所	小樽市勝納町	北緯 43 度 10.9 分 東経 141 度 0.9 分

表 8-4　1991(H3)～2020(R2)年の地上気象観測結果（平年値）　小樽特別地域気象観測所

要素名	平年値	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
平均気温(℃)	8.8	-3.1	-2.7	0.8	6.5	12.1	16	20.2	21.7	18.1	11.8	4.9	-1.1
最高気温の平均(℃)	12.5	-0.5	0.2	4.1	10.9	16.9	20.4	24.2	25.6	22.3	15.9	8.3	1.6
最低気温の平均(℃)	5.4	-5.8	-5.7	-2.4	2.6	7.9	12.5	17.1	18.4	14.3	7.9	1.6	-3.8
平均風速(m/s)	2.7	3.3	3.3	3.2	2.8	2.4	2	1.9	2	2.4	2.8	3.2	3.5
最多風向	西南西 南西	西南西	西南西	西南西	南西	南西	東北東	東北東	南西	南西	南西	西南西	西南西
日照時間の合計(時間)	1586.2	63.5	78.2	128.8	175.5	200.6	170.4	163.3	167.7	159.8	139.7	79.6	59
降水量の合計(mm)	1281.6	138.1	106.6	87.3	56.4	53.7	55.6	93.6	131.3	131.7	123	152.4	151.9
降雪量の合計(cm)	556	157	130	80	7	---	---	---	---	---	0	36	142
最深積雪(cm)	117	92	117	106	42	---	---	---	---	---	0	15	54

出典：「過去の気象データ検索」（気象庁HP）

8.3 小樽市の主要な河川

表 8-5　小樽市内の主要な河川の流域面積

河川名	面積（ha）
朝里川	5,014
勝納川	3,606
塩谷川	1,764
蘭島川	1,693
張碓川	1,332
銭函川	1,224
星置川	1,206
於古発川	1,058
桃内川	951
右股沢川	922
礼文塚川	711
谷地川	462
新川	186

出典：「国土数値情報 流域メッシュ」（国土交通省HP）

8.4 小樽市の森林

表 8-6　小樽市内の森林による CO_2 純吸収量

年度	純吸収量（千 t-CO_2）
2012（H24）	139.02
2013（H25）	13.97
2014（H26）	25.59
2015（H27）	13.38
2016（H28）	-11.13
2017（H29）	99.13
2018（H30）	7.54
2019（R1）	15.36
2020（R2）	15.06
平均（2016（H28）～2020 年（R2））※	25.19

※民有林（市有林含む）の統計値は毎年更新されていますが、国有林の統計値は 5 年に一度の更新（2012（H24）年と 2017（H29）年）のため、至近の 5 年間である 2016（H28）～2020（R2）年の平均としました。

出展：「北海道林業統計 H24 年～R2 年度」（北海道 HP）から作成

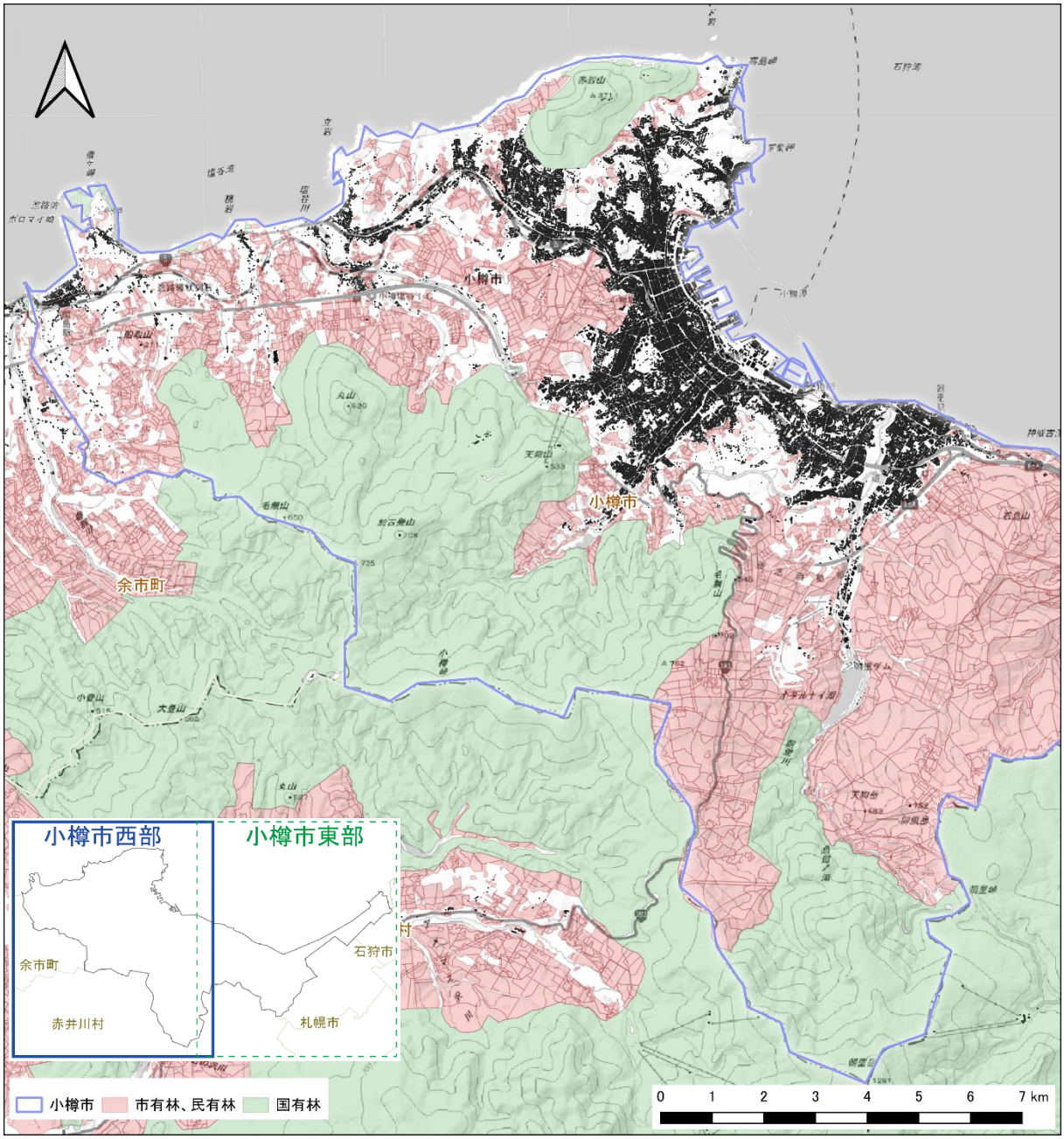


図 8-1　小樽市西部の森林

出典：「国土数値情報 森林地域」（国土交通省HP）

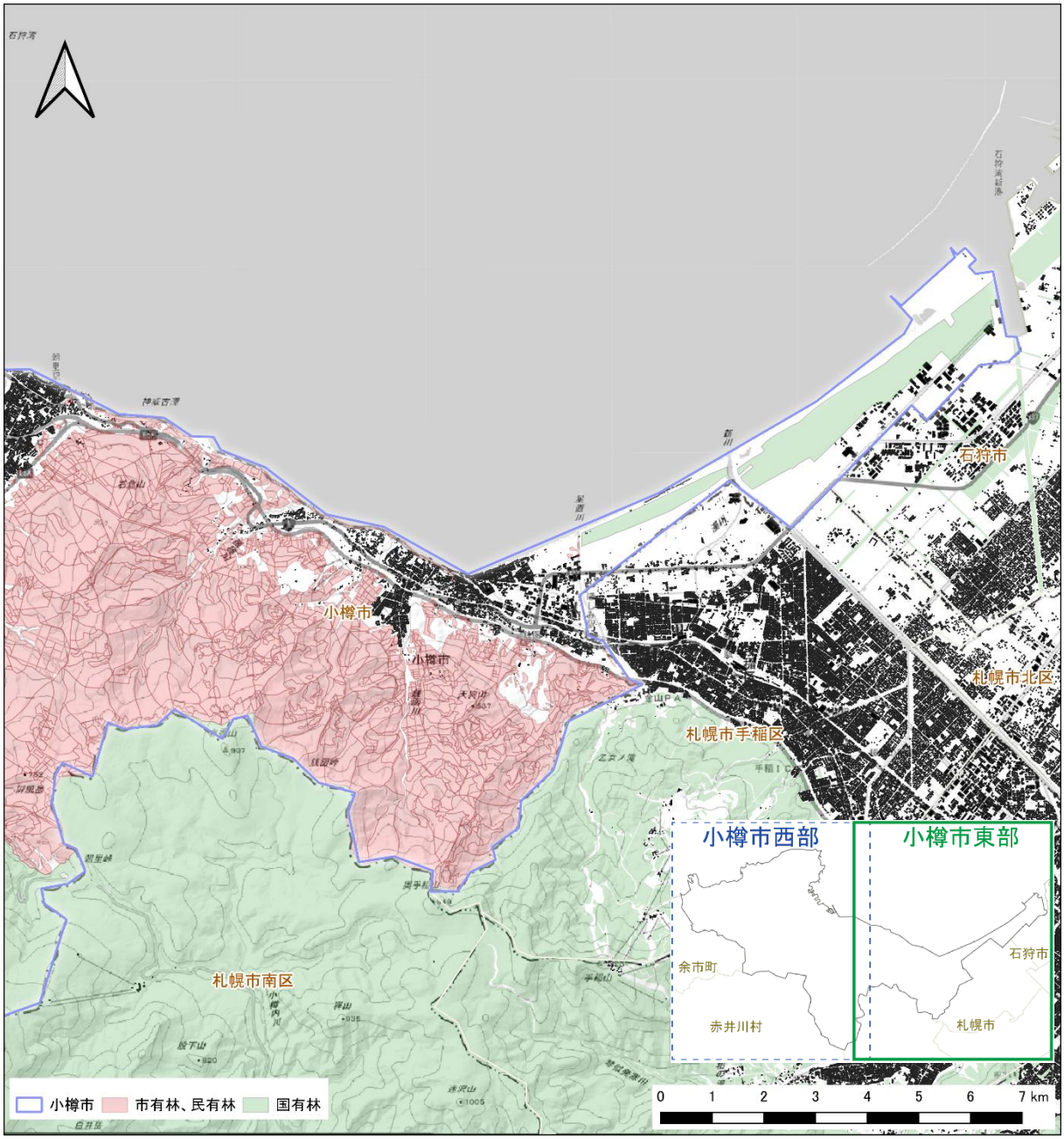


図 8-2　小樽市東部の森林

出典：「国土数値情報 森林地域」（国土交通省HP）

8.5 森林整備計画

2011（H23）年の森林法の改正に伴い、小樽市においても新たにゾーニング（森林機能区分）が作成されています。作成されたゾーニングを図8-3、図8-4に示します。

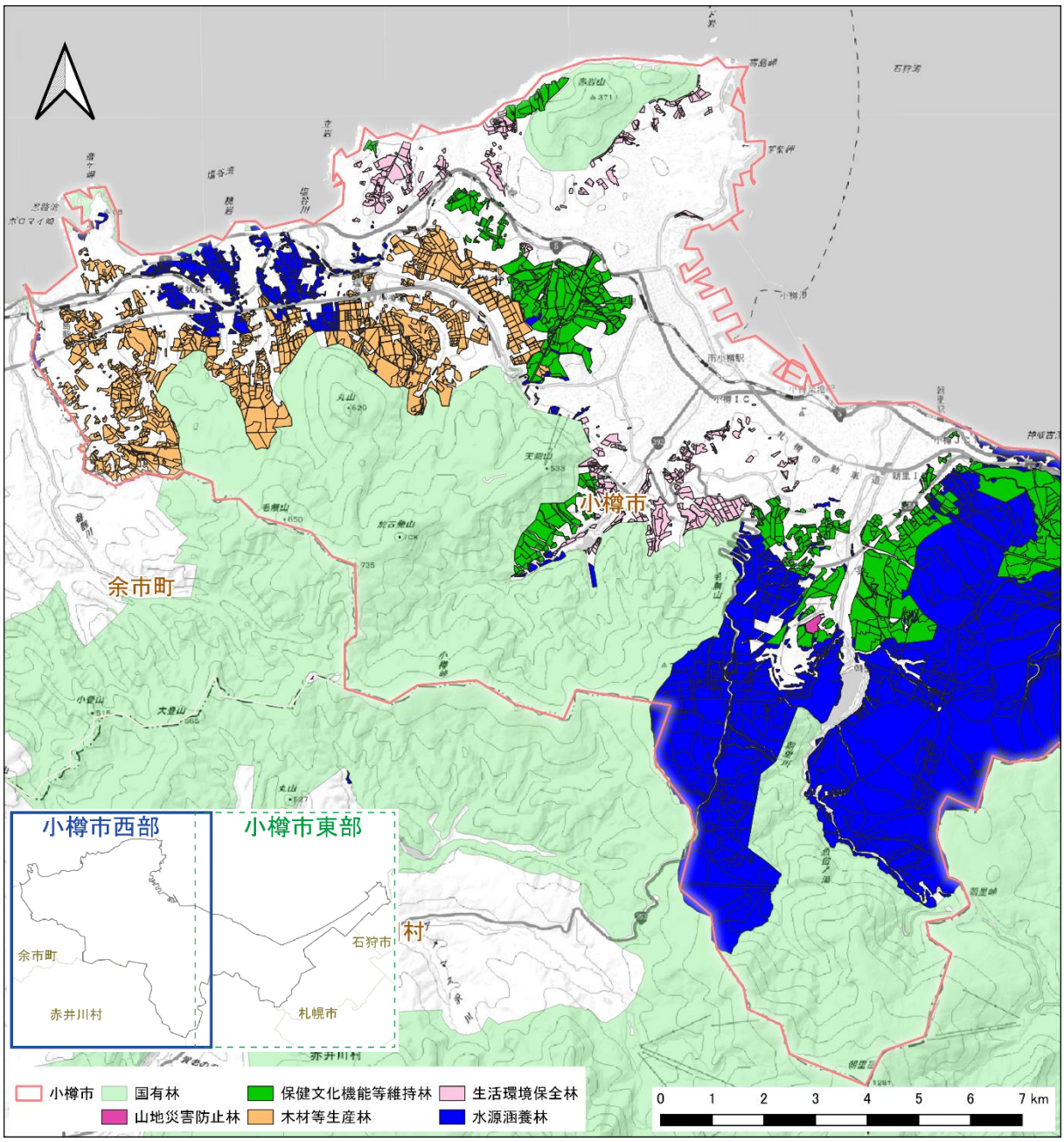


図 8-3 小樽市西部森林ゾーニング

出典：「小樽市森林整備計画（2023年3月時点）」（小樽市HP）から作成

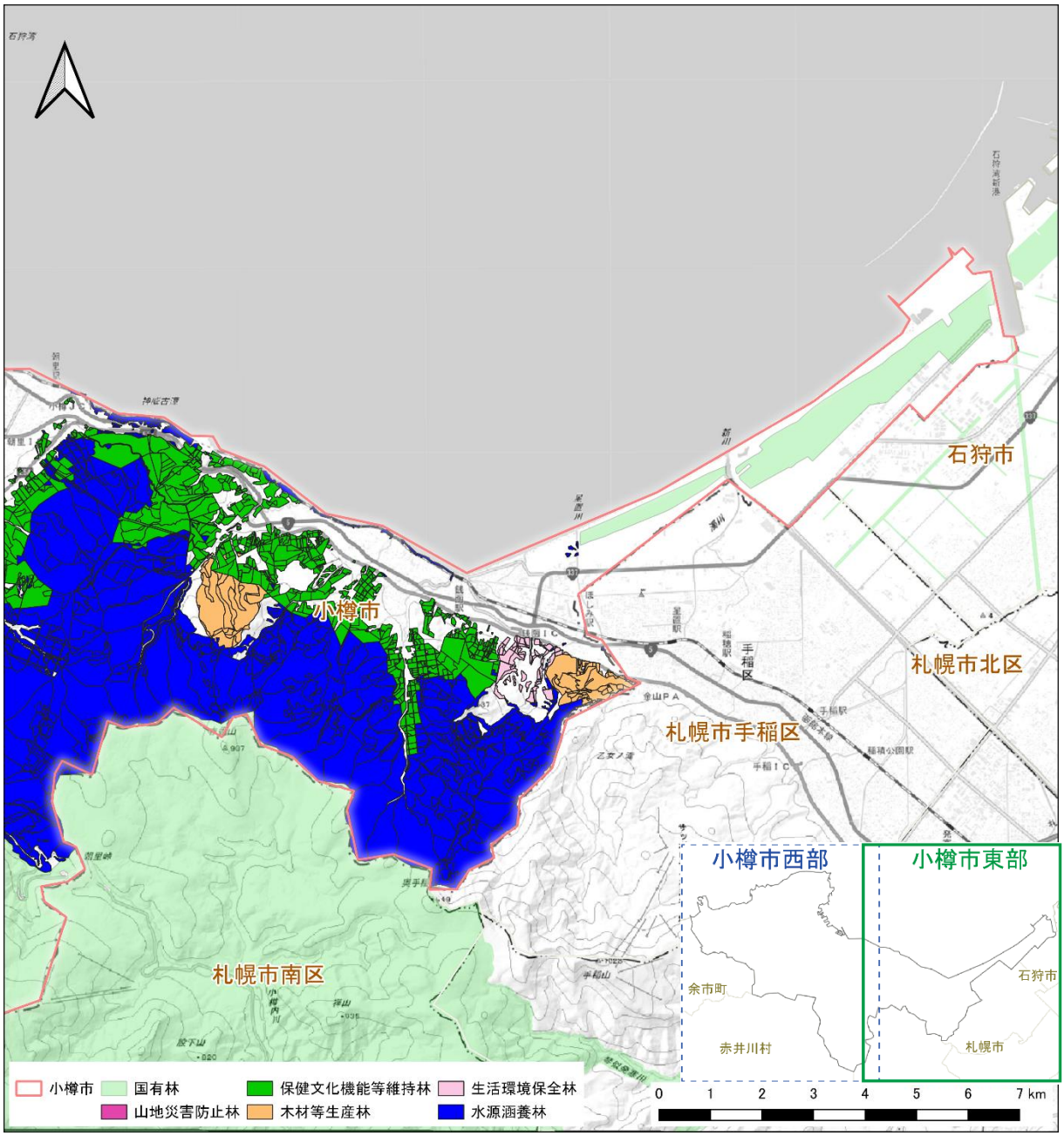


図 8-4 小樽市東部森林ゾーニング

出典：「小樽市森林整備計画（2023年3月時点）」（小樽市HP）から作成

8.6 藻場の状況

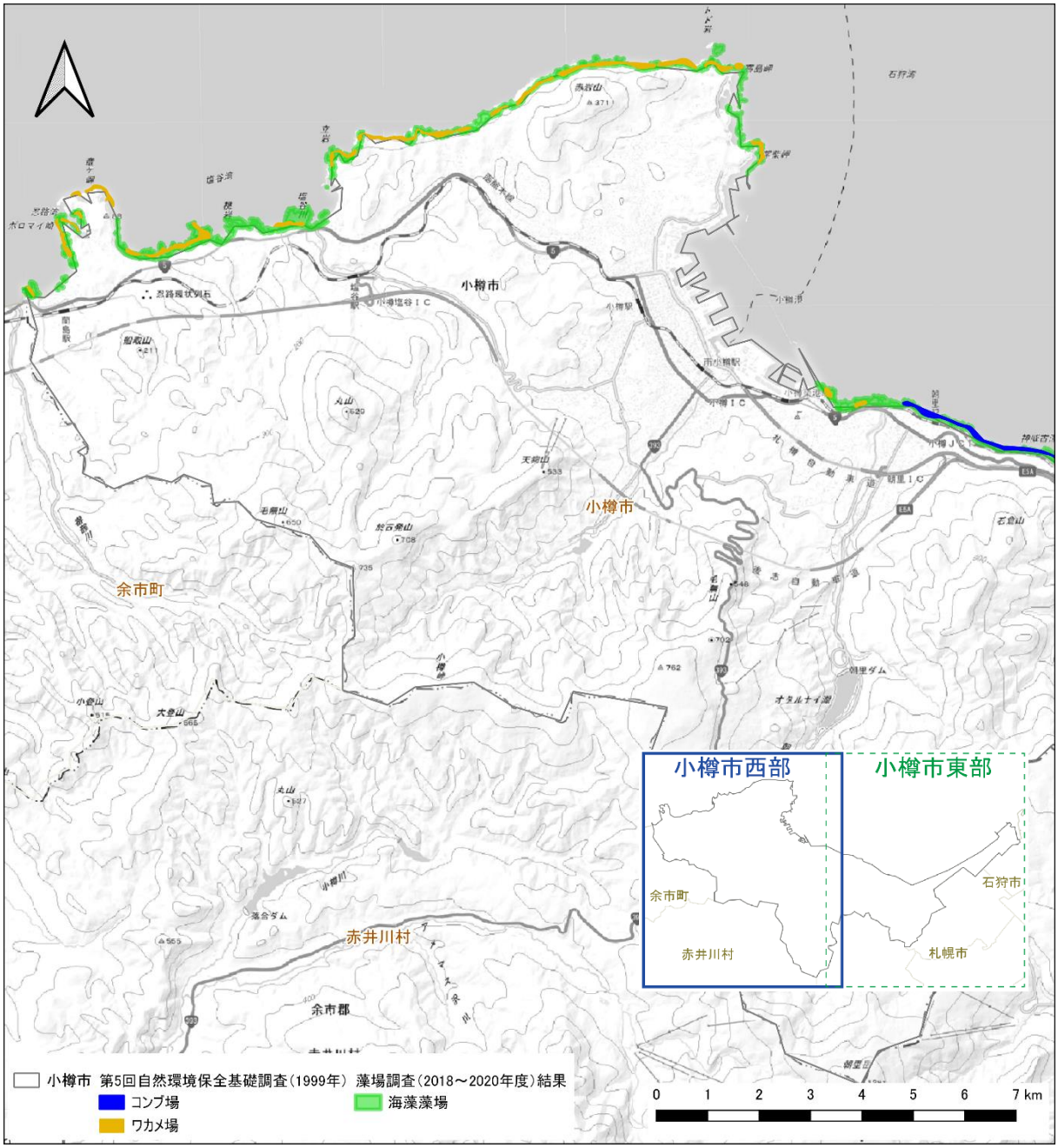


図 8-5　小樽市西部沿岸の藻場の分布状況

出典：「小樽市沿岸の藻場（Web-GIS shapeデータ 藻場調査）」（環境省）

※1999（H11）年、2018（H30）～2020（R2）年度に環境省で実施された調査結果に基づくデータであり、現況と異なる部分があります。

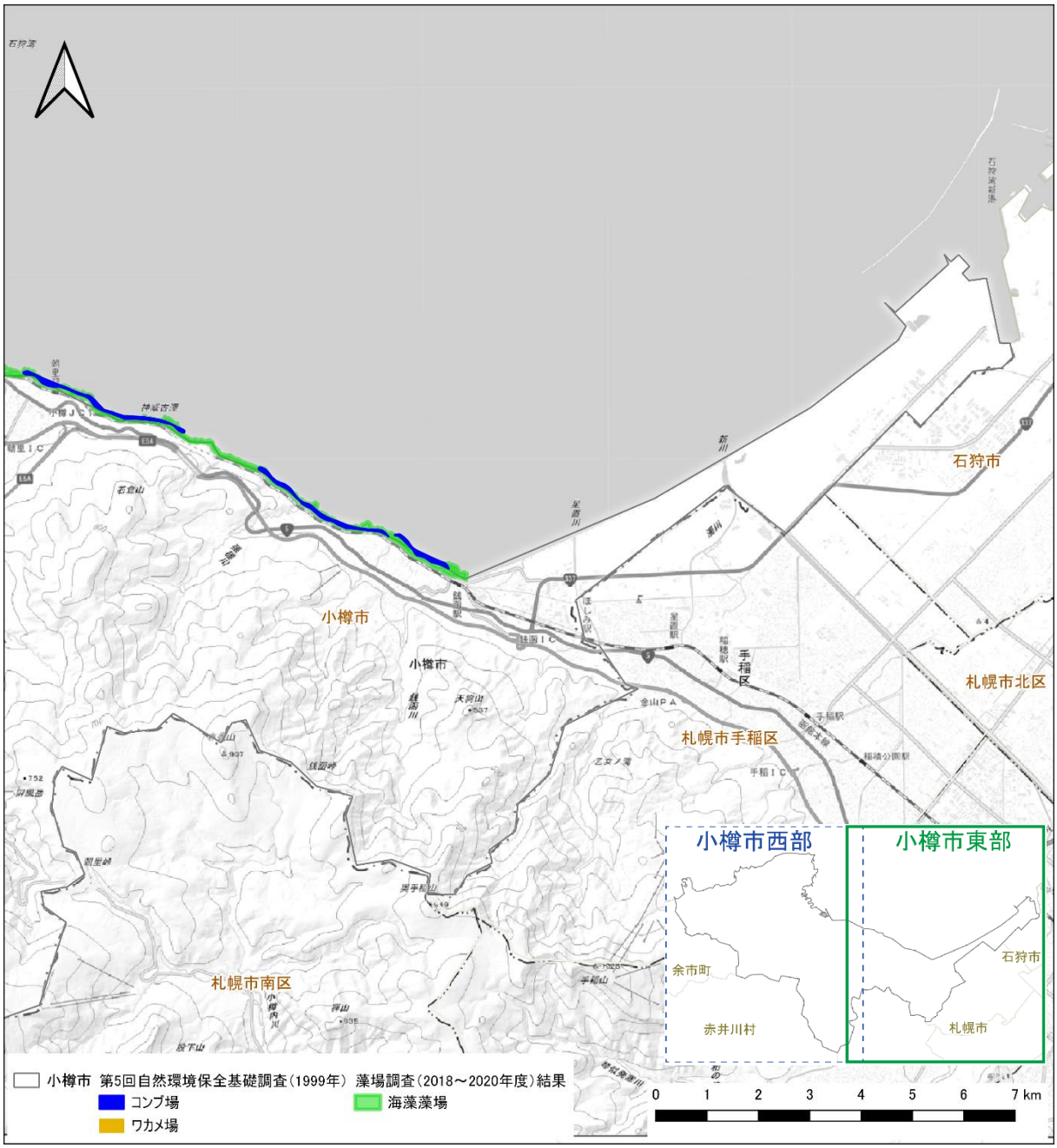
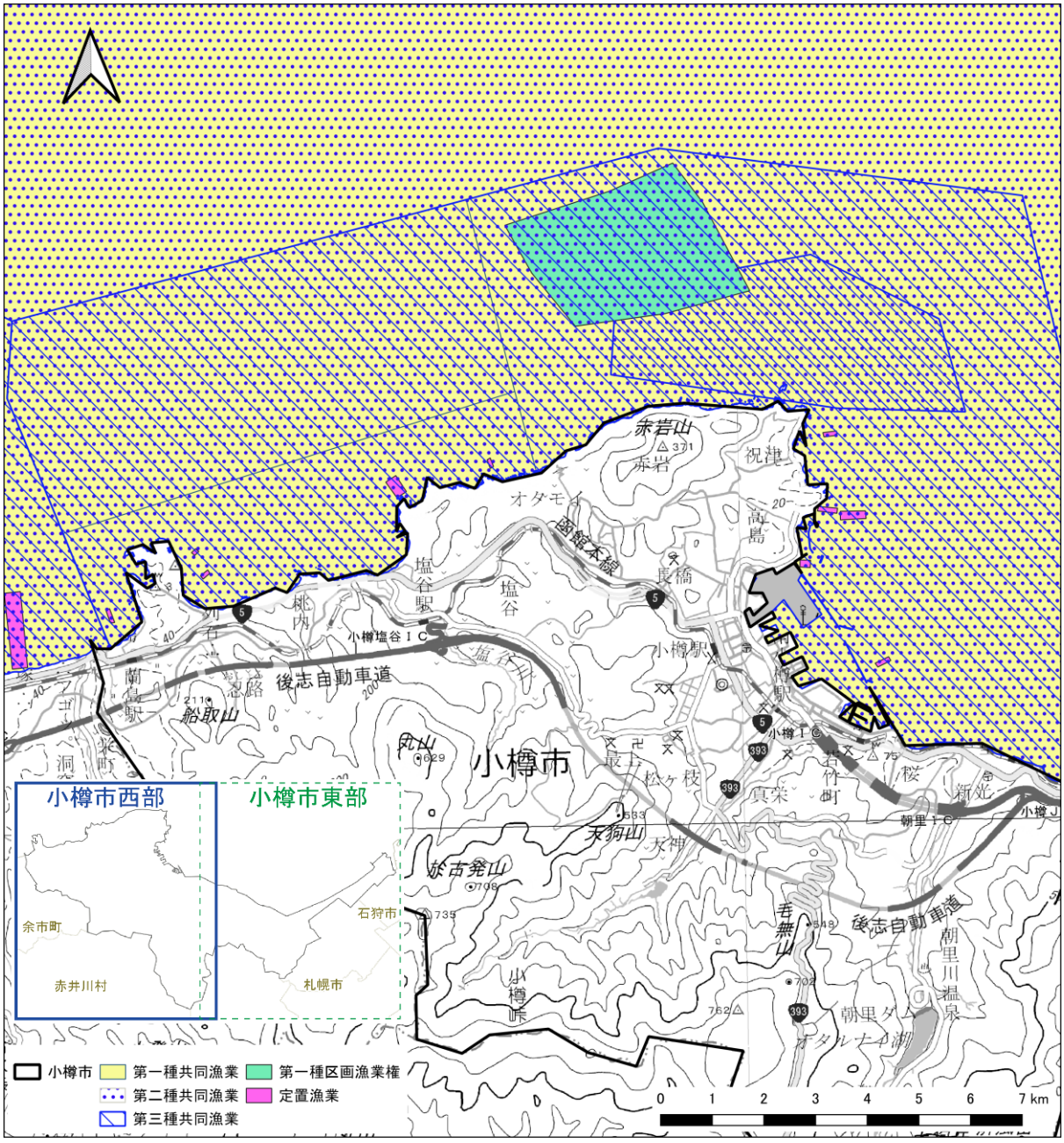


図 8-6　小樽市東部沿岸の藻場の分布状況

出典：「小樽市沿岸の藻場（Web-GIS shapeデータ 藻場調査）」（環境省）

※1999（H11）年、2018（H30）～2020（R2）年度に環境省で実施された調査結果に基づくデータであり、現況と異なる部分があります。

8.7 小樽市の保全区域



注：第 1 種共同漁業：藻類、貝類又は農林水産大臣の指定する定着性の水産動物（いせえび、うに等）を目的とする漁業（漁業法第 60 条第 5 項第 1 号の農林水産大臣の指定する定着性の水産動物を定める件（農林水産省告示第 1276 号））

第 2 種共同漁業：海面（海面に準ずる湖沼として農林水産大臣が定めて告示する水面を含む。以下同じ。）のうち農林水産大臣が定めて告示する湖沼に準ずる海面以外の水面（以下「特定海面」という。）において網漁具を移動しないように敷設して営む漁業（小型定置、固定式刺網漁業等）

第 3 種共同漁業：特定海面において営む地びき網漁業、地こぎ網漁業、船びき網漁業（動力漁船を使用するものを除く。）、飼付漁業、つきいそ漁業等

第 1 種区画漁業権：敷設物で海面を小割りにしてノリ、カキ、魚類などを養殖するもの。

図 8-7　小樽市西部の漁業権区域

出典：「海しる　海洋状況表示システム」（海上保安庁HP）

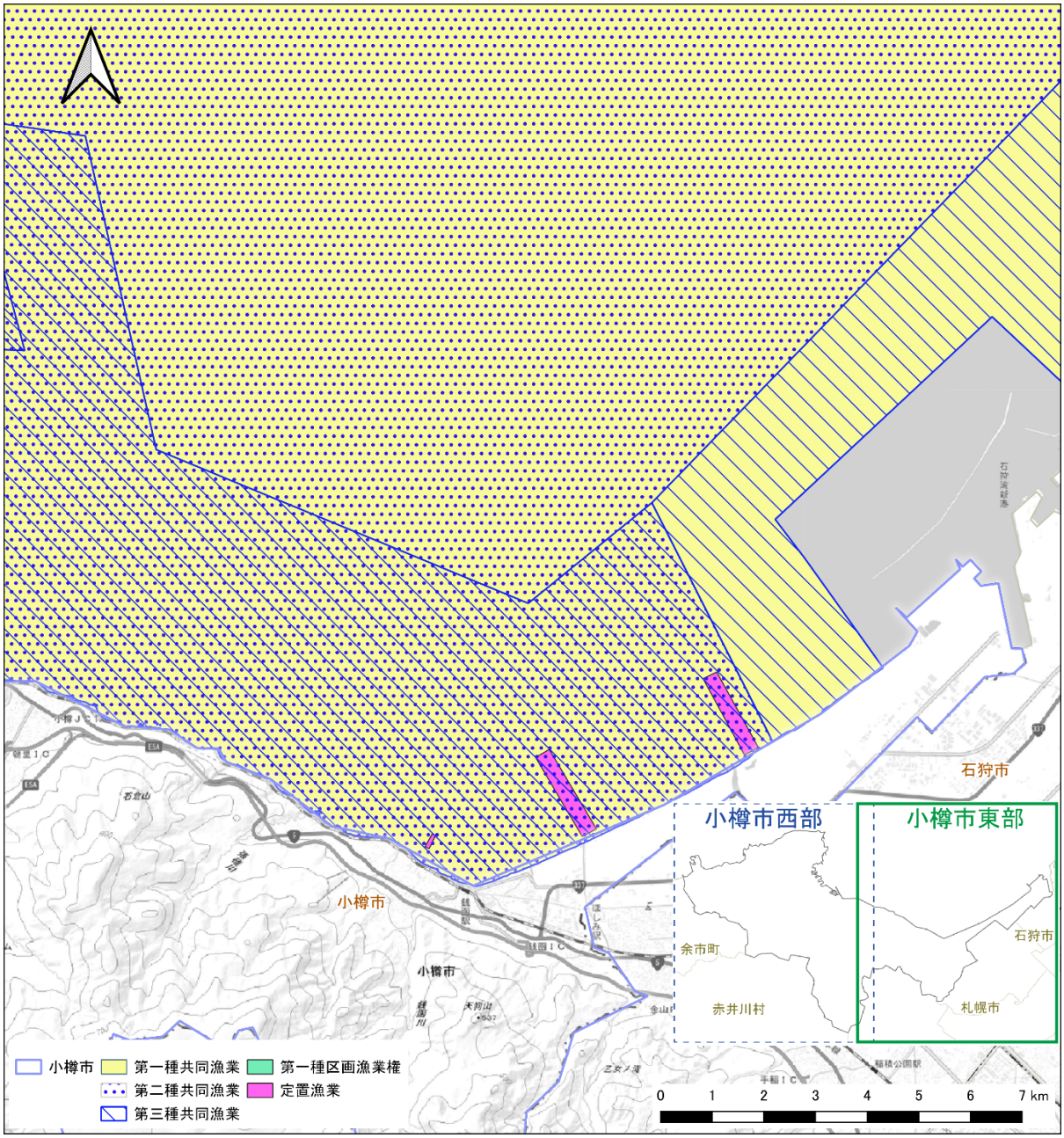


図 8-8　小樽市東部の漁業権区域

出典：「海しる　海洋状況表示システム」（海上保安庁HP）

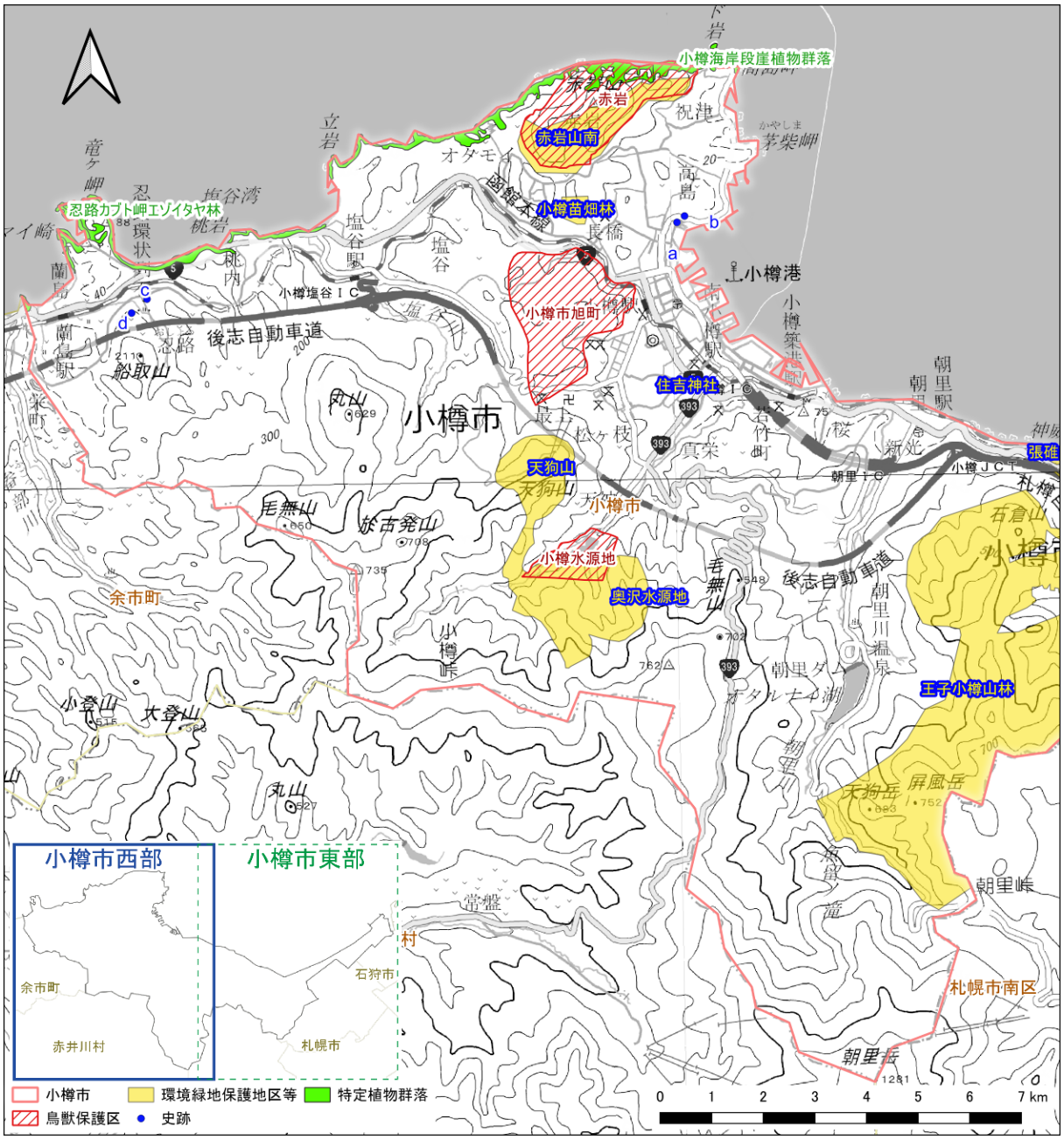


図 8-9 小樽市西部陸域の保全地域等

出典：「国土数値情報 地域データ」（国土交通省HP）
「環境緑地保護地区等一覧」（北海道HP）
「第3回自然環境保全基礎調査特定植物群落調査報告書全国版」（昭和63年、環境庁）
「第5回自然環境保全基礎調査特定植物群落調査報告書」（平成12年、環境庁）から作成

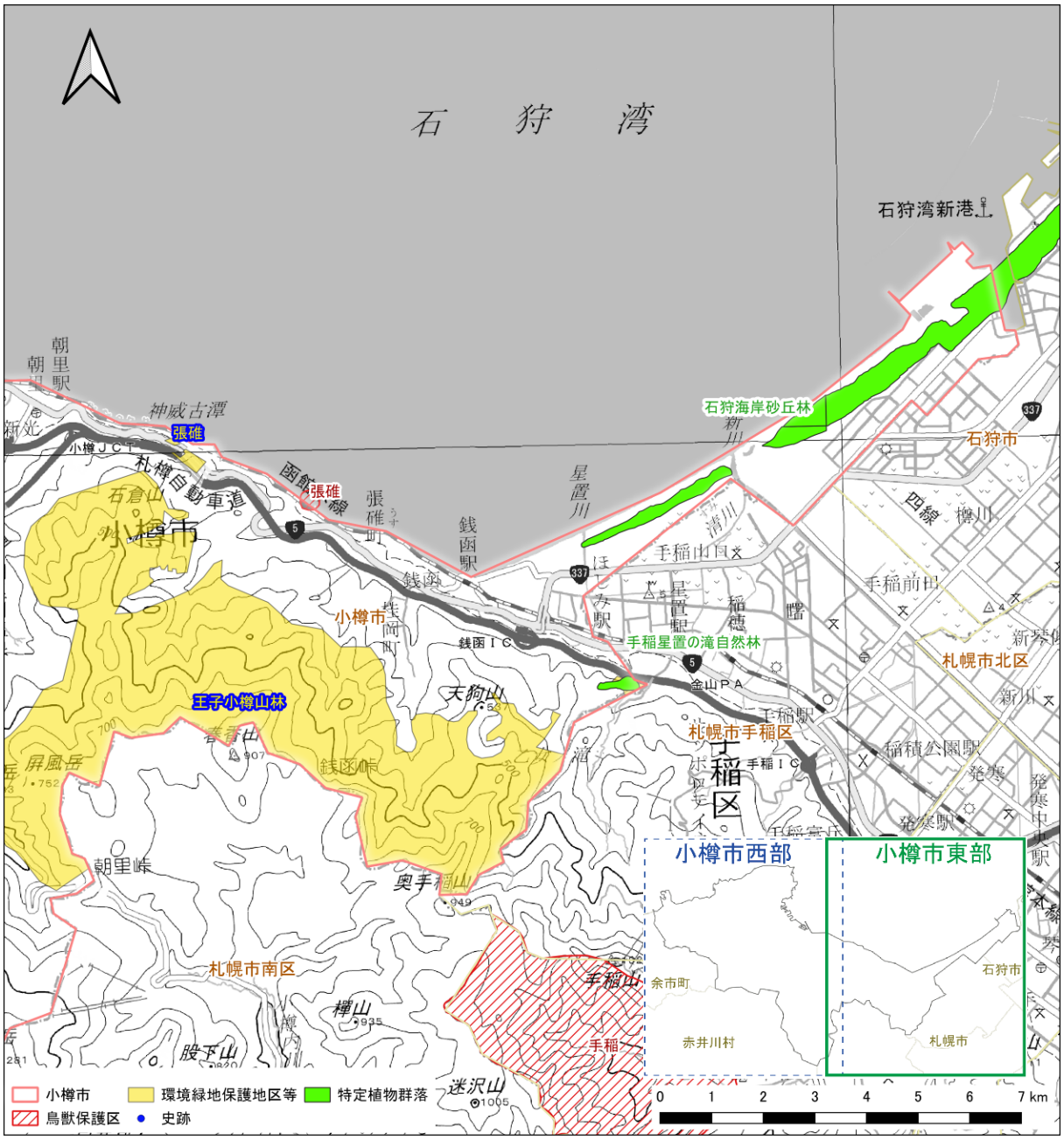


図 8-10 小樽市東部陸域の保全地域等

出典：「国土数値情報 地域データ」（国土交通省HP）
「環境緑地保護地区等一覧」（北海道HP）
「第3回自然環境保全基礎調査特定植物群落調査報告書全国版」（昭和63年、環境庁）
「第5回自然環境保全基礎調査特定植物群落調査報告書」（平成12年、環境庁）から作成

表 8-7　小樽市内の史跡の名称

図内表示	指定区分	名称
a	市指定史跡	北海道鉄道開通起点
b	国指定史跡	手宮洞窟
c	国指定史跡	忍路環状列石
d	道指定史跡	地鎮山環状列石

8.8 地域経済循環分析（分配）

雇用者所得を図8-11、その他所得を図8-12に示します。

・小樽市では、第 3 次産業の雇用者所得への分配が最も大きく、地域住民の生活を支える重要な産業と言えます。

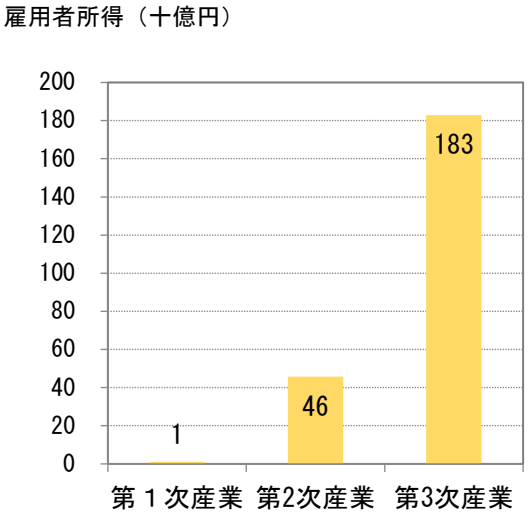
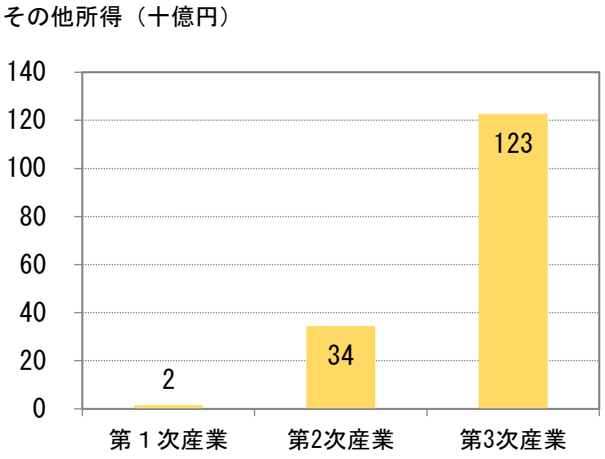


図 8-11　雇用者所得（2,297 億円）

出典：「地域経済循環分析【2018年版】Ver5.0」環境省



注：その他所得とは雇用者所得以外の所得であり、財産所得、企業所得、税金等が含まれる。

図 8-12　その他所得（1,588 億円）

出典：「地域経済循環分析【2018年版】Ver5.0」環境省

夜間人口一人当たり所得を図8-13に示します。

・小樽市の夜間人口 1 人当たりの所得は 3.91 百万円/人であり、全国平均と比較して低い水準です。

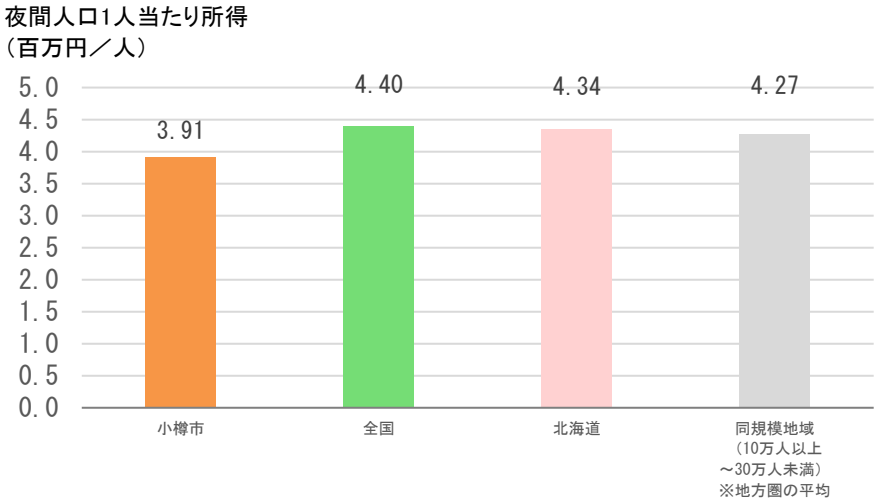
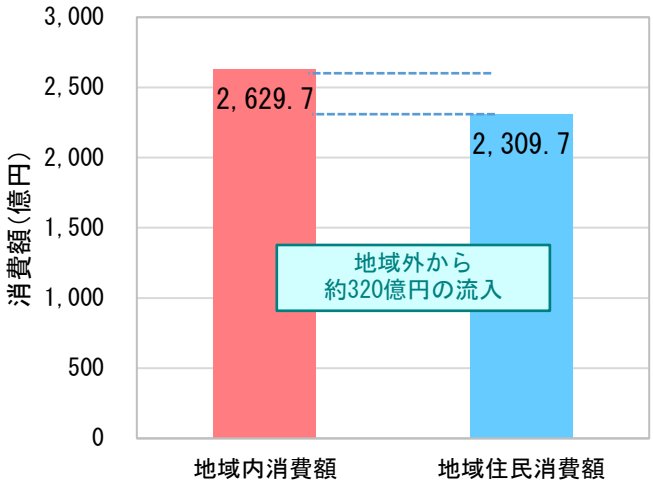


図 8-13　夜間人口 1 人当たり所得

出典：「地域経済循環分析【2018年版】Ver5.0」環境省

消費の流入・流出状況を図8-14に示します。

・地域内で消費される額が、地域住民が消費する額よりも約 320 億円多く、消費が流入しています。



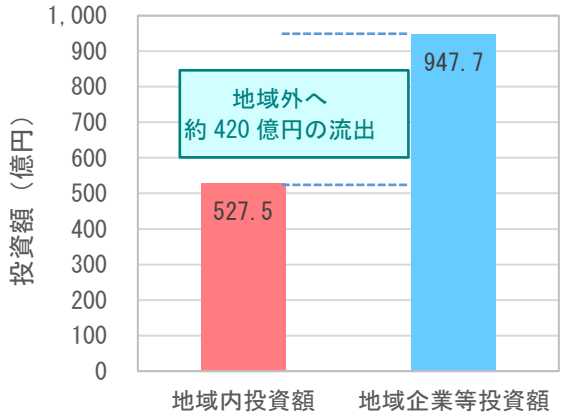
注：地域内消費額は、地域内の民間消費（誰が消費したかは問わない）を表す。
地域住民消費額は、地域住民の民間消費（どこで消費したかは問わない）を表す。

図 8-14　消費の流入・流出

出典：「地域経済循環分析【2018年版】Ver5.0」環境省

地域内への投資需要と投資額を図8-15に示します。

・地域内で投資される額が、地域住民・企業が投資する額よりも約 420 億円少なく、投資が流出しています。



注：投資額＝総固定資本形成（民間）＋在庫純増（民間）
地域内投資額は、地域内の投資額（誰が投資したかは問わない）を表す。
地域企業等投資額は、地域内の企業・住民の投資額（どこに投資したかは問わない）を表す。

図 8-15　地域内への投資需要と投資額

出典：「地域経済循環分析【2018年版】Ver5.0」環境省

8.9 小樽市の土地利用状況

8.9.1 土地利用細分

小樽市の土地利用状況を図8-16、図8-17に示します。大半部が森林であり、限られた平坦部に建物用地が偏在しています。

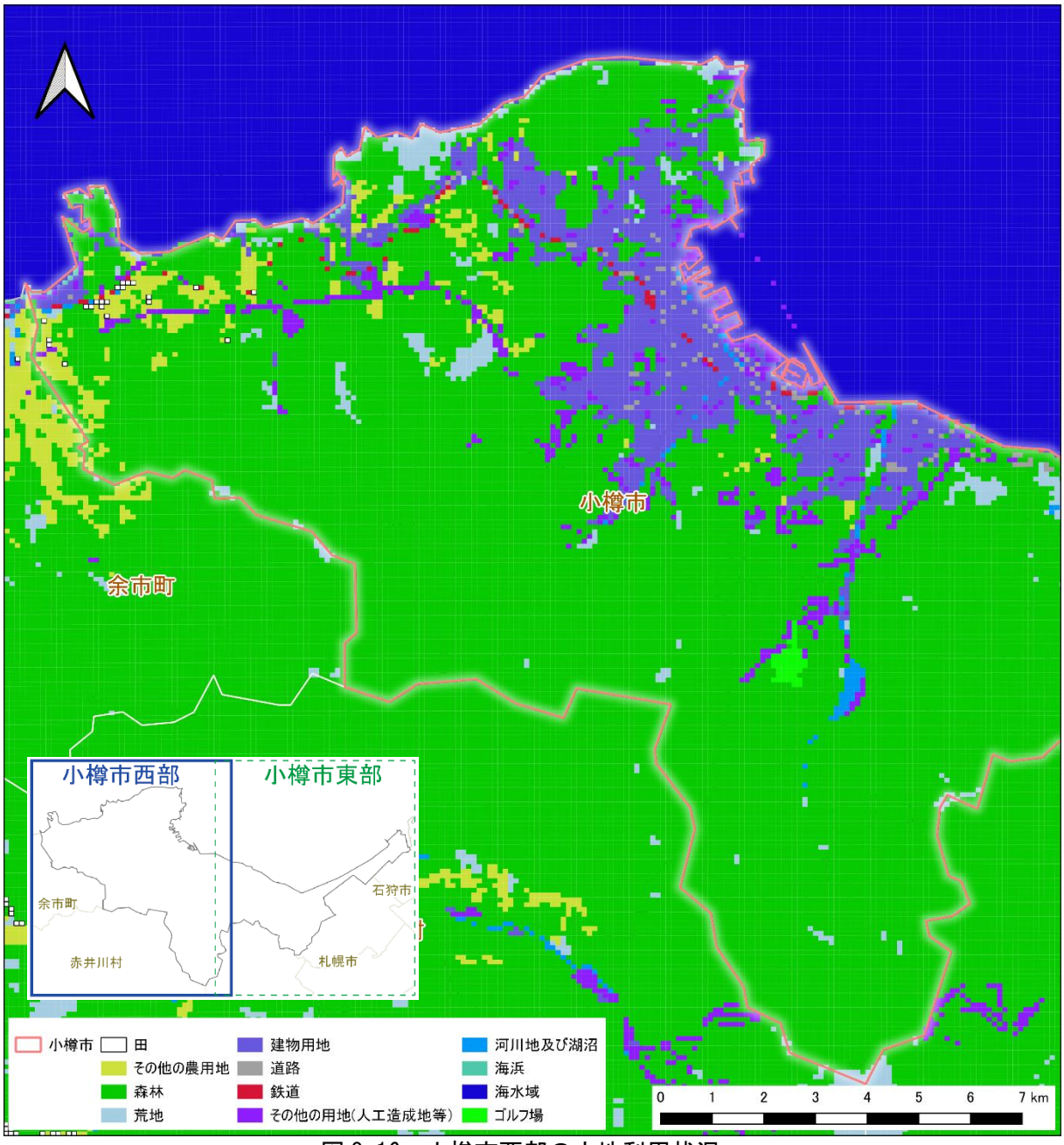


図 8-16　小樽市西部の土地利用状況

出典：「国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ」（国土交通省HP）

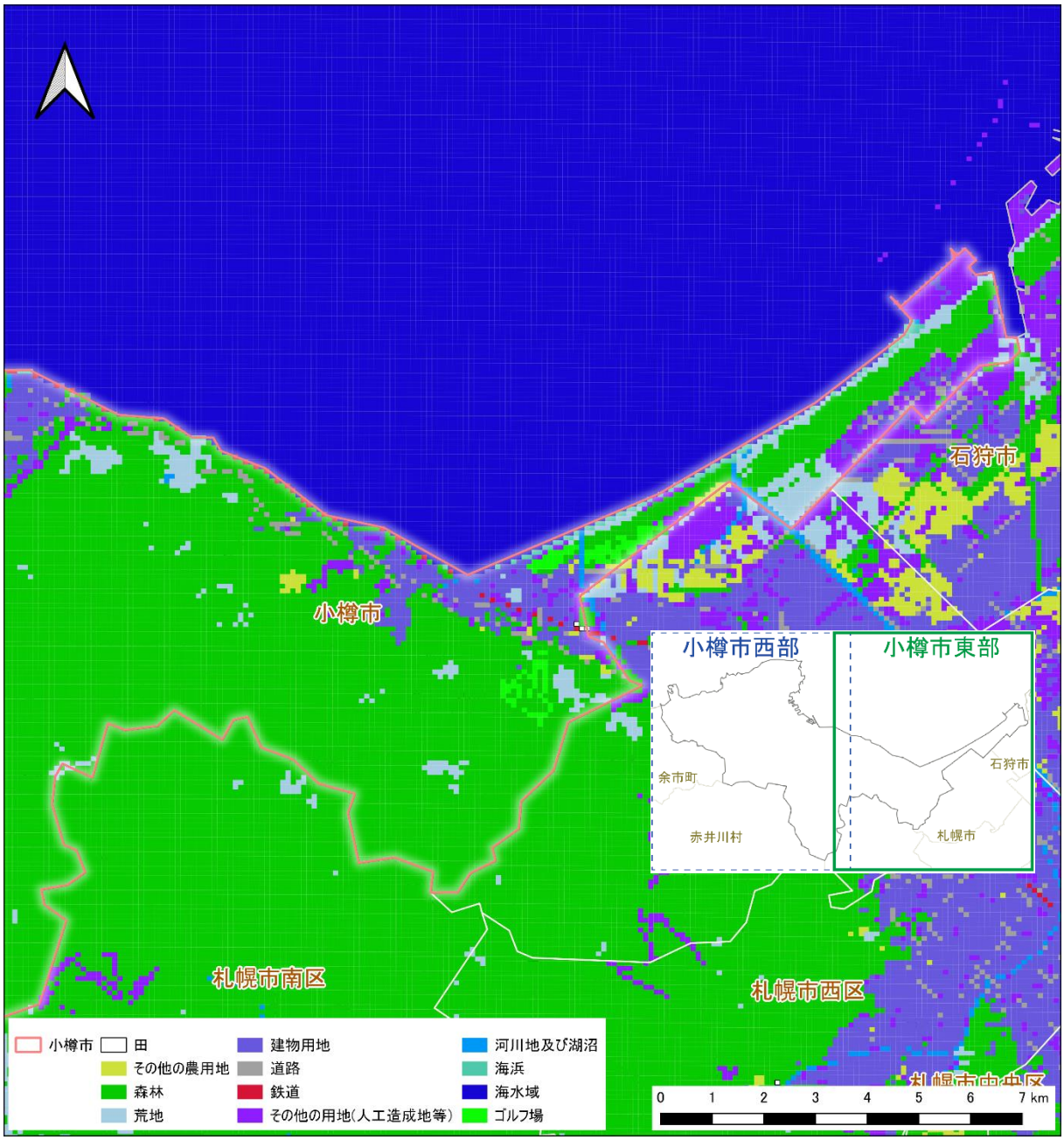


図 8-17　小樽市東部の土地利用状況

出典：「国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ」（国土交通省HP）

8.9.2 小樽市の用途地域

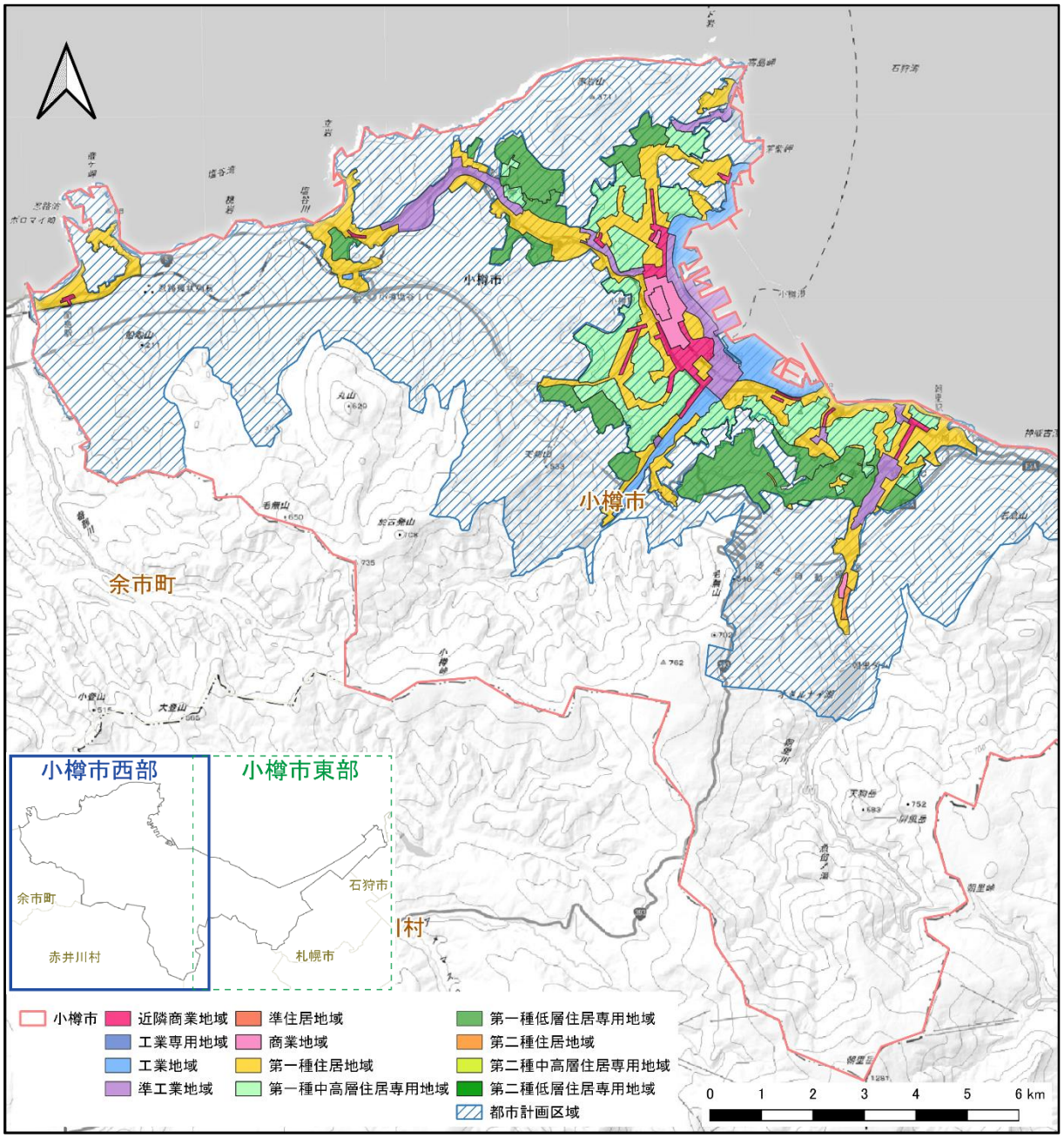


図 8-18　小樽市西部の用途地域

出典：「国土数値情報 用途地域データ」（国土交通省HP）から作成

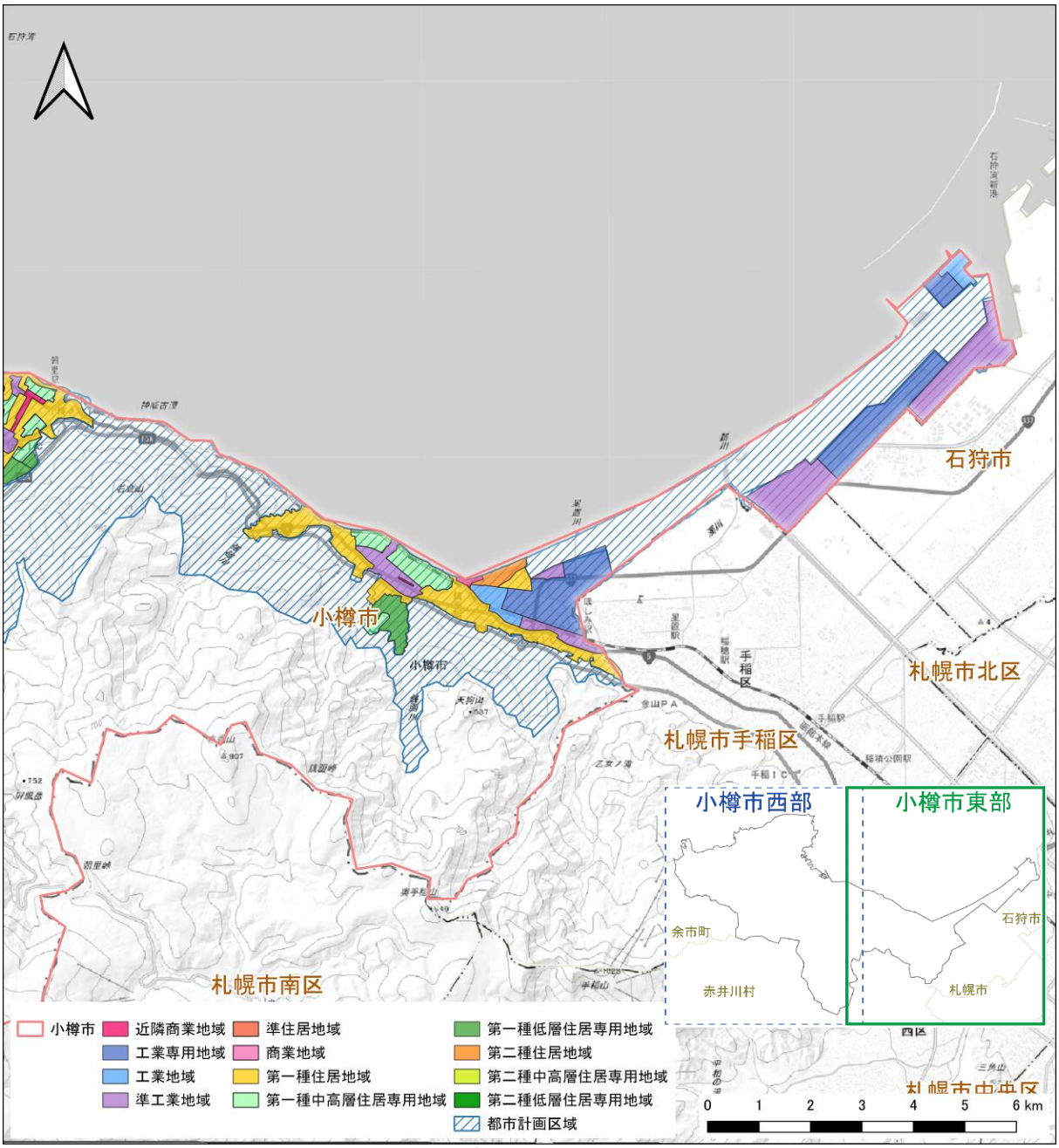


図 8-19　小樽市東部の用途地域

出典：「国土数値情報 用途地域データ」（国土交通省HP）から作成

表 8-8　小樽市の用途地域

都市計画区域名		小樽都市計画区域	札幌圏都市計画区域（小樽市分）	合計面積(ha)
告示年月日		令和 3 年 3 月 23 日	令和 3 年 3 月 23 日	
告示番号		小樽市告示第 90 号	小樽市告示第 90 号	
用途地域	第一種低層住居専用地域	740 (19.2)		740 (17.3)
	第一種中高層住居専用地域	792 (20.6)		792 (18.5)
	第一種住居地域	1,237 (32.1)		1,237 (28.8)
	第二種住居地域	29 (0.8)		29 (0.7)
	近隣商業地域	130 (3.4)		130 (3.0)
	商業地域	78 (2.0)		78 (1.8)
	準工業地域	429 (11.2)	241 (54.8)	670 (15.6)
	工業地域	255 (6.6)	26 (5.9)	281 (6.6)
	工業専用地域	158 (4.1)	173 (39.3)	331 (7.7)
	計（ha）	3,848 (100.0)	440 (100.0)	4,288 (100.0)

※下段の（）内数値は構成比

出典：「都市計画区域」（小樽市HP）

8.10 電力排出係数の設定

8.10.1 現況の電力排出係数

現況の温室効果ガス排出量の推計に用いた「電力排出係数」は、道内では北海道電力株式会社以外に各新電力会社が電力を供給していることから、2020（R2）年度の「北海道の販売実績がある電力会社」の排出係数の加重平均値を使用しました。排出係数の加重平均の計算式は以下のとおりです。

「北海道の販売実績がある電力会社」の排出係数は、一般社団法人エネルギー情報センター（新電力ネット（pps-net.org)の公開）情報を用いました。

結果として、0.000474t-CO_2/kWh となり、全国の平均値（0.000433t-CO_2/kWh）と近い値であり、同時に北海道の需要の実態と近い値と考えられます。

・北海道の販売実績がある電力会社の販売電力量の和（kWh）＝Z
・北海道の販売実績がある電力会社の各販売電力量（kWh）　＝A～X
　なお、上記各売電電力量は道内に限らず、全国への販売量であり、道内への販売割合は不明。
　同様に北電においても道外への販売量は不明
・北海道の販売実績がある電力会社の各 CO_2 排出量係数（kg-CO_2/kWh）=a～x

排出係数の平均値＝｛(A×a）+(B×b)+…（X×x)｝÷Z

8.10.2 2030（R12）年以降の電力排出係数について

2030（R12）年以降の電力排出係数は、電気事業低炭素社会協議会の「カーボンニュートラル行動計画」で示されている「0.25kg-CO_2/kWh 程度(使用端)」を使用しました。同計画では以下のように示されています。

合理性を維持しつつ、政府が示す野心的な「2030 年度におけるエネルギー需給の見通し」に基づく国全体の排出係数※実現を目指す。

※　本「目標・行動計画」が想定する電源構成比率や電力需要は、政府が▲46%に向け徹底した省エネルギーや非化石エネルギーの拡大を進める上での需給両面における様々な課題の克服を想定した場合の見通しである。この見通しが実現した場合の国全体での排出係数は、0.25kg-CO_2/kWh 程度(使用端)

8.11 製造業の活動量変化率の算出方法

製造業の活動量変化率の算出方法を表 8-9 に示します。

表 8-9　製造業の活動量変化率の算出方法

使用数値	算出式
製造品出荷額等の目標値 出展：「第 7 次小樽市総合計画」	①　2016（H28）年の 1,704 億円 ②　2028（R10）年の 1,900 億円 ③　2016（H28）年～2028（R10）年＝12 年
製造業の活動量変化率の算出式	＝（(②/①) -1）/③≒0.958%

8.12 船舶の活動量の推計方法

小樽港と石狩湾新港の船舶活動量の推計式を表 8-10 及び表 8-11 に示します。

なお、石狩湾新港の温室効果ガス排出量の算定の際には石狩市と小樽市の 2 自治体にまたがることから、活動量は推計式で算出された値の 2 分の 1 を小樽市に割り当てました。

表 8-10　小樽港の船舶活動量の推計式

内航船の総トン数	①2019(R1)年	10,203,395 t
	②2035(R17)年	11,059,604 t ※
1 年当たりの船舶活動量の増減量	(②-①) /16 年	53,513t/年
船舶活動量の推計式	2030 年の船舶活動量（総トン）＝①+11 年×53,513t/年＝10,792,039 t 2050 年の船舶活動量（総トン）＝①+31 年×53,513t/年＝11,862,300 t	

出展※「小樽港港湾計画-改訂-令和3年」（小樽市）
「小樽港統計年報」（小樽市）から算出

表 8-11　石狩湾新港の船舶活動量の推計式

区分	石狩湾新港		小樽市（2 分の 1）
内航船の総トン数	①2019(R1)年	1,944,655 t	972,328 t
	②2030 年(R12)年	1,674,851 t ※	837,425 t
1 年当たりの船舶活動量の増減量	(②-①) /11 年	▲24,528t/年	
船舶活動量の推計式	2050(R32)年の船舶活動量（総トン）＝ ①+31 年×（▲24,528t/年）＝1,184,297 t		592,149 t

出展※「石狩湾新港港湾計画-改訂-平成27年」（石狩湾新港管理組合）
「石狩湾新港統計年報」（石狩湾新港管理組合）から算出

8.13 省エネを最大限実施した際のエネルギー需要推計の設定

省エネを最大限実施した際のエネルギー需要推計は表8-12に示す排出原単位を基に各目標年の温室効果ガス排出量を推計した後、各部門の温室効果ガス排出量に相当するエネルギー量を北海道のエネルギー消費統計を案分して推計しました。

表 8-12　省エネ（脱炭素化）を最大限実施した際の排出原単位等の変化率

部門		2019(R1)年からの変化率※		設定根拠	
		2030(R12)年	2050(R32)年	変化率の参考数値 (2018(H30)年からの変化率)	出典
産業部門		0.90	0.73	エネルギー消費原単位を年平均１％以上改善	「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」
業務その他部門		0.94	0.69	2030(R12)年：0.86 2050(R32)年：0.67	「地方公共団体における長期の脱炭素シナリオ作成方法とその実現方策に係る参考資料 Ver.1.0」（2021 年、環境省） 「2050 年脱炭素社会実現の姿に関する一試算：（参考） 将来のエネルギー効率に関する想定」（2020 年、国立環境研究所）
家庭部門		0.83	0.54	2030(R12)年：0.76 2050(R32)年：0.52	
運輸部門	乗用車	0.63	0.22	2030(R12)年：0.58 2050(R32)年：0.21	
	貨物車	0.87	0.42	2030(R12)年：0.80 2050(R32)年：0.41	
	船舶	0.99	0.52	2030(R12)年：0.91 2050(R32)年：0.50	

※2019（R1）年からの変化率は、2018（H30）年からの変化率である「変化率の参考数値」から算定した数値である。

表 8-13 省エネ（脱炭素化）を最大限実施した際の温室効果ガス排出量

パターン	温室効果ガス排出量（千 t-CO_2） （ ）内は基準年からの割合			
	2013 (H25) 基準年	2019 (R1) 現状	2030 (R12) 中期目標年	2050 (R32) 最終目標年
脱炭素シナリオ（ゼロカーボン達成）	1,365	1,174	697（51%）	0（0%）
現状すう勢（BAU）			955.1（70%）	844.8（62%）
省エネを最大限実施※			835.9（61%）	550.7（40%）

※省エネを最大限実施した際の温室効果ガス排出量は表 8-12 で示す「2019 年からの変化率」を 2019 年の排出源単位に乗じて算定した数値である。

表 8-14　省エネ（脱炭素化）を最大限実施した際の対策内容

排出部門	対策内容
産業部門	・最高効率省エネ技術の導入 高性能ボイラー：100%　(2018年37%) 産業用ヒートポンプ：100%　(2018年1%) インバータ制御：48%　(2018年27%) ・熱供給の電化・脱化石化（化石燃料→電力、バイオマス）
業務その他部門	・高断熱建築物の定着：ストックベース70% ・電気ヒートポンプ暖房の普及　：97%　(2018年56%) ・電気ヒートポンプ給湯器の普及：92%　(2018年7%) ・LED照明の普及：100% ・省エネ業務製品（コピー機等）の導入 ・エネルギー管理システムの定着
家庭部門	・高断熱住宅の定着：ストックベース40% ・エアコン暖房の普及：80%　(2018年31%) ・電気ヒートポンプ給湯器の普及：78%　(2018年13%) ・LED照明の普及：100% ・省エネ家電製品の普及 ・エネルギー管理システムの定着
運輸部門	・電気自動車や燃料電池自動車への転換 乗用車：保有ベース98% 貨物車：保有ベース84% ・業務/通勤移動の削減（公共交通の利便性向上等） ・物流効率の向上（積載率の向上等）

出展：「2050 年脱炭素社会実現の姿に関する一分析：(参考)　将来における対策導入量」2021（R3）年（国立環境研究所）

8.14 地中熱利用の導入ポテンシャル

小樽市の地中熱利用における導入ポテンシャルは、47.54億MJ/年と推計されています。

表 8-15　地中熱利用の導入ポテンシャル

区分	単位	導入ポテンシャル※	既存設備、建設中設備	計画設備	導入可能量
地中熱	億 MJ/年	47.54	—	—	—

※「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS)」2022(R4)年（環境省）

地中の温度は、地下10～15mの深さになると、年間を通して温度の変化が見られなくなります。そのため、夏場は外気温度よりも地中温度が低く、冬場は外気温度よりも地中温度が高いことから、この温度差を利用して冷暖房等を行います。これが地中熱利用です。

エアコンが利用できない外気温-15℃以下の環境でも利用可能であること、放熱用室外機がなく稼働時騒音が非常に小さいこと、地中熱交換器は密閉式で環境汚染の心配がないこと、冷暖房に熱を屋外に放出せず、ヒートアイランド現象の元になりにくいことなどの特徴があります。

地熱設備の導入(さく井費用等)は初期費用が高く、設備費用の回収期間が長い特徴があります。

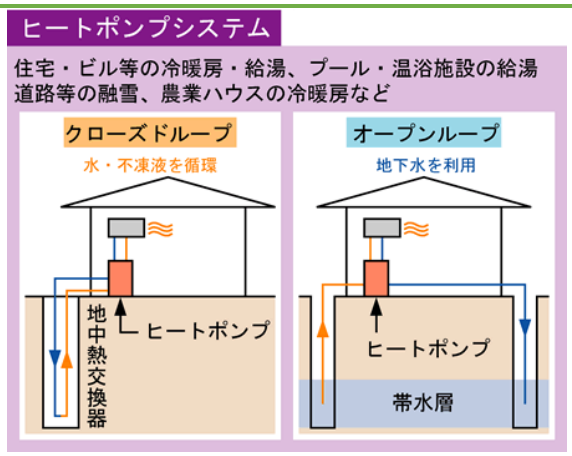


図 8-20　地熱利用イメージ

出展：「地中熱利用形態」（地中熱利用促進協会ＨＰ）

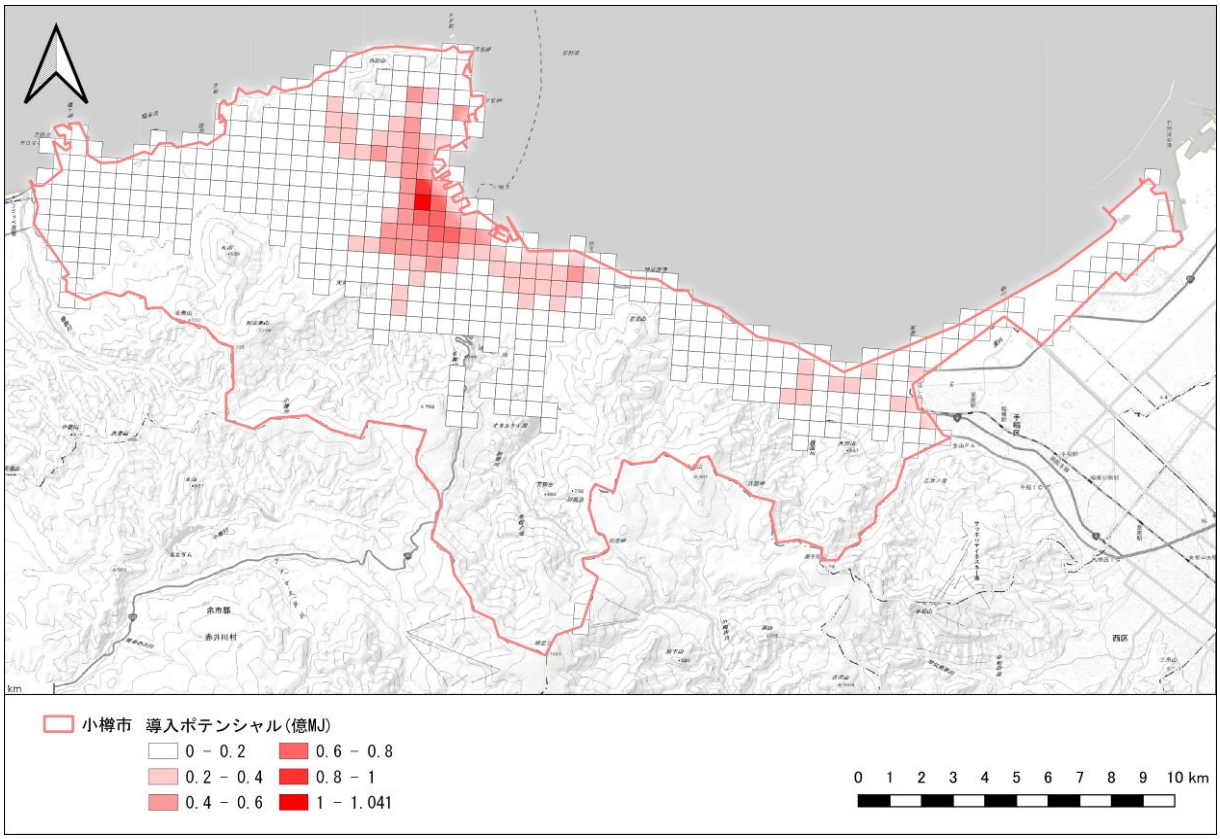


図 8-21 地中熱導入ポテンシャル（REPOS 推計）

出典：「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS)」2022(R4)年（環境省）から作成

8.15 バイオマス資源の賦存量

8.15.1 木質バイオマス賦存量の算出方法

木質バイオマス賦存量の算出は、北海道のバイオマス賦存量を小樽市の森林面積から案分して算出しました。木質バイオマス賦存量の算出方法を表 8-16 に示します。

表 8-16 木質バイオマス賦存量の算出方法

使用数値	算出式
北海道の賦存量 85,294（TJ/年） 11,070,000（㎥/年）	小樽市の賦存量（TJ/年） ＝北海道の賦存量×小樽市の森林面積/北海道の森林面積＝247.5（TJ/年） 小樽市の賦存量（㎥/年） ＝北海道の賦存量×小樽市の森林面積/北海道の森林面積＝32,100（㎥/年） 電力量換算＝247.5（TJ/年）×277.778（MWh/TJ）＝68,738（MWh/年）
北海道の森林面積 5,538,000(ha)	
小樽市の森林面積 16,067（ha）	

出展：「R3 年度再エネ導入ポテンシャルに係る情報活用及び提供方策検討等調査委託業務報告書」2022（R4）年（環境省）

8.15.2 食品残渣賦存量の算出方法

食品残渣賦存量は、食品産業から排出される食品残渣量を賦存量としました。
食品残渣賦存量の算出方法を表 8-17 に示します。

表 8-17　食品残渣賦存量の算出方法

使用数値	算出式
食品廃棄物等の年間発生量 25,137.4（t）	小樽市の賦存量（MJ/年） ＝食品廃棄物等の年間発生量×（1-含水率）×熱量係数＝86,975,404(MJ/年) 電力量換算＝86,975,404（MJ/年）×0.000277778（MWh/MJ） ＝24,160（MWh/年）
含水率 80（%）	
熱量係数 17,300（MJ/t）	

出典：「製造業の動植物性残渣品リサイクル法に基づく食品廃棄物等多量発生事業者の定期報告における食品廃棄物等の発生量及び再生利用の実施量」2022(R4)年（環境省）

8.15.3 下水汚泥賦存量の算出方法

下水汚泥賦存量の算出は、北海道の下水汚泥賦存量を小樽市の人口から案分して算出しました。下水汚泥賦存量の算出方法を表 8-18 に示します。

表 8-18　下水汚泥賦存量の算出方法

使用数値		算出式
北海道の下水汚泥発生量	：4,188,792（㎥/年）	小樽市の賦存量（MJ/年）＝北海道の下水汚泥発生量×（小樽市の人口÷北海道の人口）×下水汚泥の比重×（1-含水率）×熱量係数 ＝52,545,504（MJ/年） 小樽市の賦存量（ｔ/年）＝北海道の下水汚泥発生量×（小樽市の人口÷北海道の人口）×下水汚泥の比重 ＝100,087（t/年） 電力量換算＝52,545,504（MJ/年）×0.000277778（MWh/MJ） ＝14,596（MWh/年）
北海道の人口（R2）	：5,267,762（人）	
小樽市の人口（R2）	：114,425（人）	
下水汚泥の比重	：1.1（ｔ/㎥）	
含水率	：96.5（%）	
熱量係数	：15,000（MJ/t）	

出典：「産業廃棄物の排出及び処理状況等」2022(R4)年（環境省）
「環境展望台　環境技術解説」（国立研究開発法人 国立環境研究所 HP）

8.16 ゼロカーボンアクション 30

表 8-19（1）ゼロカーボンアクション 30

アクション		暮らしのメリット
電気等のエネルギーの節約や転換	**(1) 再エネ電気への切り替え**	・自宅への自家消費型太陽光発電を設置することが難しい状況でも、再エネ普及に貢献できる。
	(2) クールビズ・ウォームビズ ・気候に合わせた服装と、適切な室温・給湯器温度設定	・気候に合わせた過ごしやすい服装・ファッションで効率の向上、健康、快適に（冷房の効きすぎによる体温調整機能の低下防止等） ・夏のスーツのクリーニング代節約、光熱費の節約
	(3) 節電 ・不要なときはスイッチ OFF	・光熱費の節約、火災等の事故予防 ・外出先から遠隔操作で家電を OFF に
	(4) 節水	・水道費の節約
	(5) 省エネ家電の導入 ・省エネ性能の高いエアコン・冷蔵庫・LED 照明等の利用、買換え	・電気代の節約ができる。 ・健康、快適な住環境づくり（エアコンの新機能や扇風機・サーキュレーターとの組み合わせによる快適性・利便性の向上、冷蔵庫の新機能（鮮度保持や収納力向上）による食材の有効活用促進）
	(6) 宅配サービスをできるだけ一回で受け取る ・宅配ボックスや置き配、日時指定の活用等の利用	・受取時間の指定で待ち時間を有効活用（いつ届くかわからないまま受取に備えていたずらに待たずに済む） ・配達スタッフの労働時間抑制、非接触での受取りが可能
	(7) 消費エネルギーの見える化 ・スマートメーターの導入	・実績との比較により、省エネを実感。光熱費の節約 ・省エネを家族でゲーム感覚で楽しみながらできる。
住居関係	**(8) 太陽光パネルの設置**	・自宅に電源を持ち、余剰分は売電することが可能になる。 ・FIT 制度等を利用することで投資回収が可能（電力会社等が初期費用を負担し、電気代により返済する方法も普及しつつある。）
	(9) ZEH（ゼッチ） ・建替え、新築時は、高断熱で、太陽光パネル付きのネット・ゼロ・エネルギー・ハウス（ZEH）	・健康、快適な住環境を享受できる（断熱効果で夏は涼しく、冬は熱が逃げにくい。また、結露予防によるカビの発生抑制、冬のヒートショック対策、血圧安定化等の効果がある。）。 ・換気の効率向上（換気熱交換システムなら冷暖房効率を極力落とさずに室内の空気環境を清浄に保持） ・光熱費の節約
	(10) 省エネリフォーム ・窓や壁等の断熱リフォーム （（5）と同時実施で相乗効果）	・遮音・防音効果の向上 ・室内環境の質を維持しつつ、大幅な省エネを実現 ・防災レジリエンスの向上
	(11) 蓄電地（車載の蓄電池）・蓄エネ給湯器の導入・設置	・貯めた電気やエネルギーを有効活用することを通じて、光熱費の節約や防災レジリエンスの向上に繋げることができる。
	(12) 暮らしに木を取り入れる	・生活の中で木を取り入れることは、温かみや安らぎなど心理面での効果がある。 ・木は調湿作用、一定の断熱性、転倒時の衝撃緩和等の特徴があり、快適な室内環境につながる。 ・木を使うことで、植林や間伐等の森林の手入れにも貢献できる。
	(13) 分譲も賃貸も省エネ物件を選択 ・間取りと立地に加え、省エネ性能の高さで住まい選択	・光熱費の節約ができる。 ・健康、快適な住環境を享受できる。
	(14) 働き方の工夫 ・職住近接、テレワーク、オンライン会議、休日の分散、二地域居住・ワーケーション	・通勤・出張等による移動時間・費用の節約、地方移住が選択肢に ・生活時間の確保（家族との時間や育児・介護との両立、自宅で昼食を摂るなど、生活スタイルに合わせた時間の確保） ・身体的な負担の軽減（混雑した電車や道路渋滞などからの解放） ・徒歩や自転車圏内なら、人との接触（密）を避けられる。 ・観光地、レジャー施設、商業施設の混雑緩和 ・寒い冬は南で、暑い夏は北で暮らす等の工夫により、できるだけ省エネかつ健康維持

出典：「地域脱炭素ロードマップ 別添 4 ゼロカーボンアクション 30」2021（R3）年（内閣官房 HP：国・地方脱炭素実現会議）

表 8-19（2） ゼロカーボンアクション 30

	アクション	暮らしのメリット
移動関係	**(15) スマートムーブ** ・徒歩、自転車・公共交通機関で移動 ・エコドライブ（急発進/停車をしない等）の実施 ・カーシェアリングの活用	・健康的な生活の促進（運動量の確保等） ・徒歩・自転車利用で密を回避、交通渋滞の緩和 ・移動途中での新たな発見 ・燃費の把握、向上 ・同乗者が安心できる安全な運転、心のゆとりで交通事故の低減 ・自動車購入・維持費用の節約、TPO に合わせて好きな車を選択可能。 ・必要なときに必要な分だけ利用ができる。
	(16) ゼロカーボン・ドライブ ・再エネ・ゼロカーボン燃料と EV/FCV/PHEV	・静音性の向上、排気ガスが出ない。 ・蓄電池として、キャンプ時や災害時等に活用することも可能 ・ガソリン代のコストパフォーマンスの向上
食関係	**(17) 食事を食べ残さない** ・適量サイズの注文ができるお店やメニューを選ぶ、それでも食べ残してしまった場合は持ち帰る（mottECO）	・適量の注文により食事代を節約できる。 ・食べ残しの持ち帰り（mottECO）が可能であれば、他の食事に充てられる（食べ残しが減少することは料理の提供者側のモチベーションアップにもつながる。）
	(18) 食材の買い物や保存等での食品ロス削減の工夫 ・食べ切れる量を買う ・工夫して保存し、食べられるものを捨てない ・余剰食品はフードドライブの活用等によりフードバンク等に寄附する	・食費の節約（計画性のある買い物による節約） ・家庭ごみの減量（生ごみの管理が不要もしくは低減） ・子どもへの環境（家庭）教育推進活動に繋がる。 ・作り手のモチベーションアップ ・過食・飽食の抑制、暴飲暴食の回避による健康維持 ・フードバンク等への寄附は、生活困窮者支援にもつながる。
	(19) 旬の食材、地元の食材でつくった菜食を取り入れた健康な食生活 ・食材のトレーサビリティ表示を意識した買い物 ※空輸等の流通経路ではないため CO_2 の抑制	・食を通じた QOL の向上（旬の食材は美味しく栄養価が高く、新鮮な状態で食べることができる。食を通じて季節感や地域の気候風土が感じられる。地域活性化や食の安全保障にも貢献でき、地元の生産者等とつながることは安心にもつながる、皮の部分等もおいしく食べる方法を考えることで栄養価も上がる。本来の食べ物の姿に触れることで自然とのつながりが感じられる。） ・栄養状態の改善（野菜不足を解消し栄養バランスが改善する。）
	(20) 自宅でコンポスト ・生ごみをコンポスターや処理器を使って堆肥化	・生ごみの減量と子どもへの環境（家庭）教育推進活動に繋がる。 ・作った堆肥を家庭菜園やガーデニングに活用できる。（家庭菜園やガーデニングによりリラックス効果も）
衣類、ファッション関係	**(21) 今持っている服を長く大切に着る** ・適切なケアをする、洗濯表示を確認して扱う	・使い慣れた服を長く使える、愛着がわく、こだわりを表せる。 ・体型維持（健康管理）を心がけることができる。 ・染め直しやリメイクなど手を加えることでより楽しめる。 ・綺麗に管理することで、フリマ等に回すことができる。
	(22) 長く着られる服をじっくり選ぶ ・先のことを考えて買う	・無駄遣いの防止（消費サイクルが伸びる。） ・使い慣れた服を長く使える、愛着がわく、こだわりを表せる。 ・体型維持（健康管理）を心がけることができる。
	(23) 環境に配慮した服を選ぶ ・作られ方を確認して買う、リサイクル・リユース素材を使った服を選ぶ	・無駄遣いの防止（衝動買いを避ける。） ・衣を通じた QOL の向上 ・服のできるストーリーを知る楽しみも出てくる。
ごみを減らす	**(24) マイバッグ、マイボトル、マイ箸、マイストロー等を使う**	・家庭ごみの減量 ・自分の好きなおしゃれなバッグや容器を楽しめる。 ・使い慣れた物を長く使える、物への愛着がわく。 ・自分好みのデザインや機能がある製品を使える。 ・家庭ごみの減量 ・環境を大事にする気持ちを行動で表せる。
	(25) 修理や補修をする ・長く大切に使う	・こだわりや物を大切にする気持ちを表せる（自分らしいアレンジや親から子へ世代を越えて使うなどして楽しむことができる。）。
	(26) フリマ・シェアリング ・フリマやシェアリング、サブスクリプション等のサービスを活用する	・購入・維持費用の節約（必要な物を安く手に入れることができる。） ・自分にとっては不要な物でも必要とする他の人に使ってもらい、収入にもなる。
	(27) ごみの分別処理 ・「分ければ資源」を実践する適正な分別、使用済製品・容器包装の回収協力	・家庭ごみの減量 ・資源回収への協力による協力金やポイント還元等（地域で実施すれば、コミュニティの活性化にもつながる。）

出典：「地域脱炭素ロードマップ 別添 4 ゼロカーボンアクション 30」2021（R3）年（内閣官房 HP：国・地方脱炭素実現会議）

表 8-19（3） ゼロカーボンアクション 30

アクション		暮らしのメリット
買い物・投資	**（28）脱炭素型の製品・サービス**（環境配慮のマークが付いた商品、カーボンオフセット・カーボンフットプリント表示商品）の選択	・より簡易な包装の商品、環境配慮のマークが付いた商品（マークの意味を知る。）、バイオマス由来プラスチックを使った商品、詰め替え製品を選ぶことで自分の購買によって環境負荷低減に貢献できることが分かる。 ・ごみの分別が楽になる（ラベルレスのペットボトル等）。 ・市場への供給量が増え、商品の多様化・価格低減化につながる。
	（29）個人の ESG 投資 ・ゼロカーボン宣言・RE100 宣言など地球温暖化への対策に取り組む企業の応援	・個人で ESG 投資（気候変動対策をしている企業の応援） ・地球温暖化への対策に取り組む企業の商品の購入や製品・サービスの利用、投資等により、環境に配慮する企業が増加し、脱炭素社会づくりとして還元される。
環境活動	**（30）植林やごみ拾い等の活動** ・団体・個人による地球温暖化対策行動や地域の環境活動への参加・協力	・環境を大事にする気持ちを行動で表せる。 ・ゼロカーボンアクションの取組を発信・シェアすることで取組の輪を広めることができる。

出典：「地域脱炭素ロードマップ 別添 4 ゼロカーボンアクション 30」2021（R3）年（内閣官房 HP：国・地方脱炭素実現会議）

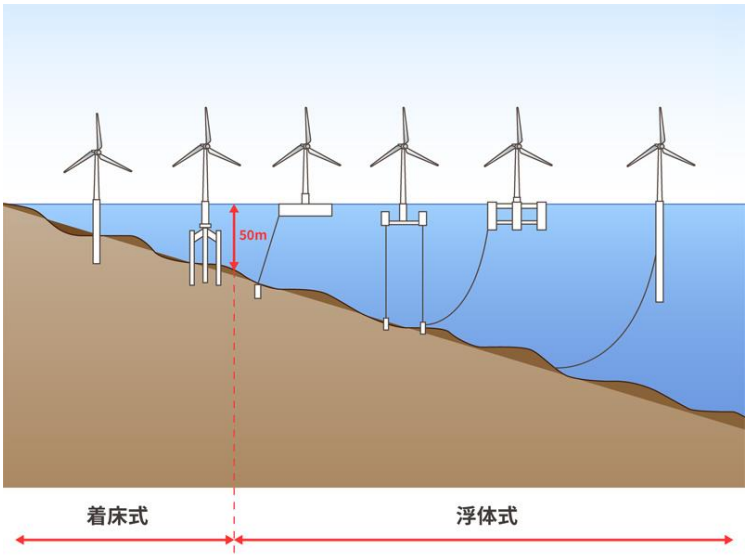
8.17 再エネ技術の動向

8.17.1 太陽光

種類	特徴	現状と課題	今後の展望
ペロブスカイト太陽電池	・光電変換材料にペロブスカイト材料を用いている。 ・フィルム状に製造が可能であり、屋根形状にあわせた設置といった太陽光発電の新たな用途開拓に繋がる。	・発電効率が低く(18%)、更なる効率向上と屋外耐久性の向上が課題。	・発電効率、屋外耐久性、軽量性の課題が克服されれば、急速に普及が進み、脱炭素への取組に大きく寄与する可能性がある。
SQPV 太陽電池	・非可視光の紫外光と赤外光を吸収し発電する技術であり、一般的なガラスの透過性を保持し、発電と遮熱機能を付加可能（既存の窓の内側からの取り付けでも）である。 ・表面・裏面および斜めから入射する太陽光でも発電が可能である。	・NTT アドバンステクノロジ（NTT-AT）が、無色透明な発電ガラスの販売を開始しており、初の導入先として学校法人海城学園（東京都新宿区）に設置。 ・2011 年創業のベンチャー企業 inQs が開発した。 ・実用化の段階にある。	・窓ガラス等の利用が想定されていることから、急速に普及が進み、脱炭素への取組に大きく寄与する可能性がある。
CIS 系太陽電池	・銅（Cu）、インジウム（In）、セレン（Se）を主原料とした化合物半導体系の太陽電池であり、発電効率（19%）、長期信頼性、高い放射線耐性などの特長がある。 ・漆黒の意匠といった特徴もある。 ・ペロブスカイト太陽電池と同様に車両搭載のほか、工場の屋根など耐荷重制限のある場所や曲面など、従来の太陽電池では設置が困難であった場所へ設置が可能である。	・ペロブスカイト太陽電池と同様。	・ペロブスカイト太陽電池と同様。
色素増感太陽電池（DSSC）	・起電効率はシリコン太陽電池に比較すると劣る。 ・小型の試験用のサイズで最高変換効率 15%であるが、シリコン太陽電池の製造コストと比較して、低コスト、低エネルギーで生産できる。 ・プラスチックシートを材料とすることで、変形可能なフレキシブルなセルを製造することができる。	・エネルギー変換効率が現時点では 10%程度。 ・高価な金属の使用が現時点では不可欠なためコストが高い。 ・衝撃に対して脆弱性を有する。 ・熱、紫外線等による素材の劣化による発電効率の低下がある。	・ペロブスカイト太陽電池と同様。
有機薄膜太陽電池（OPV）	・有機半導体の薄膜を発電層として用いた太陽電池技術である。 ・塗布による低温プロセスにて製造することができため、低環境負荷であり、低コスト化しやすい。 ・フレキシブルなプラスチック基板に作製することもできる。	・“塗って作れる”、“柔らかい”といった特長は OPV の特徴だったが、ペロブスカイト太陽電池の登場により、優位性が失われている。 ・無機半導体よりも変換効率が低く、耐久性に劣る。	・ペロブスカイト太陽電池と同様。

8.17.2 洋上風力

形式	特徴	現状と課題	今後の展望
着床式	欧州では特にモノパイル基礎はほぼ確立された技術であり、さらなるコスト低減が行われている。	各地で普及が進んでいるが、浮体式と比較して一定水深（50 m）以深では建設が困難であり、日本の沿岸は遠浅の海域に囲まれている欧州と比較して海底地形が急峻であるため、設置可能面積が狭い。	「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律」に基づいた導入が進められ、石狩湾において、2023 年 2 月現在は「一定の準備段階に進んでいる区域」となっており、10 件の環境影響評価法に基づいた計画段階環境配慮書手続きが進められている。将来的に石狩湾が「促進区域」に指定され、入札の後に 1 社が事業を展開することが想定される。 なお、石狩市は北海道に対し、石狩湾の促進区域指定に向けて石狩市沿岸の一定の範囲について想定する有望な範囲について情報提供をしている（北海道新聞 2021 年 3 月 3 日）。
浮体式	着床式と比較して、深い水深まで設置が可能であり、離岸距離も長く設定できることから設置可能面積が広くポテンシャルも高い。	日本では欧州と比較して発展途上であり、福島沖で浮体式の実証試験（2MW,5MW,7MW）は不採算のため撤去が行われ、2023 年 2 月現在において商用運転を実現しているのは五島沖の「崎山沖 2MW 浮体式洋上風力発電所」のみである。	



参考：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
『浮体式洋上風力発電技術ガイドブック』（2018 年 3 月）

8.17.3 陸上風力

種類	特徴	現状と課題
一般陸上風力	風力発電の発電量は、風車の大きさ（半径の 2 乗）、風の速さ（風速の 3 乗）に比例して大きくなることから、陸上・洋上問わず大型化している。風車の羽は 3 枚のプロペラ型が最も多く高速回転に優れる半面、カットインする風速がやや高くなる。一般的に年間平均風速 6m/s 以上が風力発電に適していると言われている。	建設に当たり、巨大な風車のパーツは、発電所建設用地まで特殊車両を使用して運搬するため、パーツや車両が通ることのできる輸送路を確保できることが前提となる 再エネ促進のため、各地で建設が進んでいるが、景観、騒音が問題となることが多く、地域との合意形成が必要である。
小型風力発電機	一般ビルや住宅の屋根に載せて使用する風力発電機。	ゼファー株式会社を中心に 14 の機関が NEDO の支援により産学官連携を行い、2004～05 年度の 2 年間にわたり研究開発の結果、高性能な小形風力発電機「エアドルフィン」（定格出力 1kW～1.1kW）が開発されている。小形で軽量であり、微風から強風まで幅広い風速域で発電可能である。 一般陸上風力と比較して認知度は低く、広く普及している状況ではない。

8.17.4 中小水力

特徴	現状と課題	今後の展望
中小河川や農業水利施設及び水道施設など各地でポテンシャルが高く、他の天候に左右される風力や太陽光に相対し、安定した優れたベースロード電源である。加えてランニングコストも少なく、分散型電源としても重要である。また水力発電技術は、ほとんど確立されているため、技術的問題はほとんどない。	中小に限らず、設置地点の選定には周辺の施設、地形、送電設備に加えて長期にわたる水資料の調査が必要であり、採算性の見込める場所は限定される。法的手続きは太陽光や風力に比べ、多くの申請を必要とする場合がある。 市場が小さく、メーカー側に価格競争のインセンティブが働かない構造である上に、発電効率を高めるために発電設備はオーダーメイドで設計されることが多いことから、初期投資が高い状況にある。	新たな形状で低コストな水車を搭載した発電装置を提案するベンチャー企業なども存在し、今後の市場拡大が期待されている。

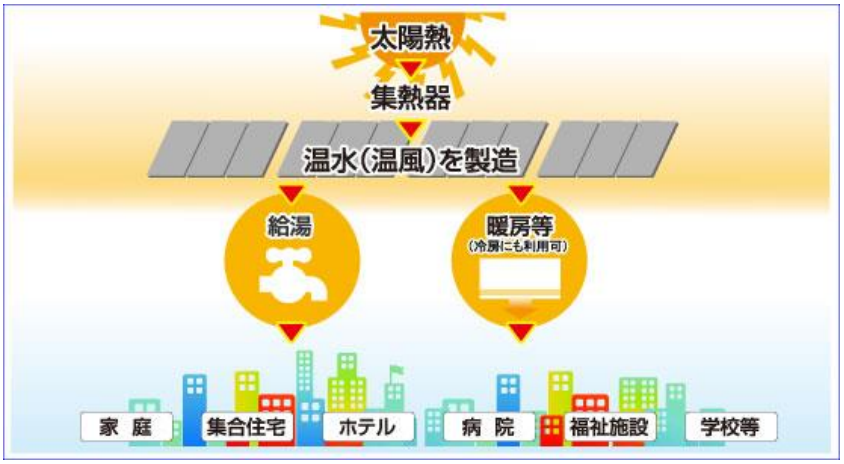
「中小水力発電」は、出力 10,000kW～30,000kW 以下、「小水力発電」は主に出力 1,000kW 以下の発電設備と呼ぶ。一般的には、下表に示すような出力区分があり、1kW 未満のきわめて小規模な発電を、「ピコ水力」として細分化することがある。

区分	発電出力（kW）
大水力　large hydropower	100,000 以上
中水力　medium hydropower	10,000 ～ 100,000
小水力　small hydropower	1,000 ～ 10,000
ミニ水力　mini hydropower	100 ～ 1,000
マイクロ水力　micro hydropower	100 以下

出典：「マイクロ水力発電導入ガイドブック」2003（H15）年（新エネルギー・産業技術総合開発機構）

8.17.5 太陽熱

特徴	現状と課題
太陽エネルギーを給湯・冷房・暖房に利用するシステムである。太陽熱利用の利用効率は 40～60%で、エネルギー変換効率が高いことが大きな特長　（太陽光発電のエネルギー変換効率は 7～18%）である。そのため狭小の住宅でも活用が可能で、また施設等への利用においても面積比で大きなエネルギーを得ることができる。 1980（S55）年の第 2 次オイルショックの時には国内で主として住宅用に過去最高の導入（年間 80 万件）を記録した。その後エネルギー全般の低価格時期が続くと共に導入が次第に減少し、2018（H30）年は年間 2.5 万件程度である。	昨今では太陽光発電の普及と相まって太陽熱利用の認知度は低下している。 北海道では札幌市北区体育館や札幌市次世代エネルギーパーク（円山動物園）に導入されている。 夜間は熱源がなく、寒冷地では凍結等の問題があることから寒冷地仕様（積雪寒冷地専用架台、蓄熱槽の寒冷地設定、屋外設置可能な凍結防止対策）の機器を選択する必要がある。



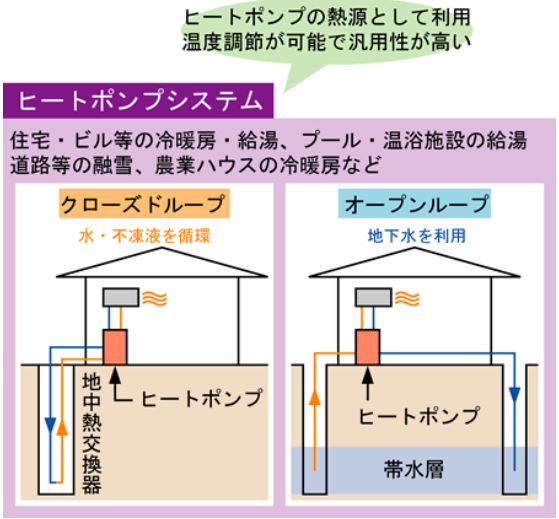
出展：「太陽熱利用システムとは」（資源エネルギー庁webサイト）

8.17.6 地熱発電

種類	特徴	現状と課題	今後の展望
蒸気フラッシュ発電	蒸気フラッシュ発電は、150℃以上の高温の蒸気でタービンを回す発電方法である。	蒸気フラッシュ発電は火山地帯や温泉源が豊富な地域でポテンシャルが高いが、小樽市内ではポテンシャルは存在しない。	年間を通じて熱源の温度や量の変動と熱源の成分を調査し、貯留層を構成する水や熱の起源の推定、析出するスケールに関する予測と対策検討などが可能となる。 近年は源泉の発電利用後に、熱源として暖房（室内、ハウス栽培）、給湯（入浴）、養殖施設、ロードヒーティングといった多段階の活用（カスケード利用）をすることで熱源を効率的に使う取組が始まっている。
バイナリー発電	バイナリー発電は120℃～150℃の熱水や蒸気を水より沸点が低い媒体(水とアンモニアの混合物など)の蒸気でタービンを回す発電方法である。	バイナリー・低温バイナリー発電は源泉温度が53℃以上の場合等に適応可能だが、導入に際しては地盤や源泉の長期の調査が必要である。 道内のバイナリー発電の事例は、函館市で 6500kW、森町で 2,000kW（建設中）、奥尻島で 250kW、洞爺湖町で 72kW、弟子屈町で 100kW と 250ｋWの 5 件であり、発展途上である。	
低温バイナリー発電	低温バイナリー発電さらに低温の 53℃～120℃でも発電が可能な発電方法である。		

8.17.7 地中熱利用（ヒートポンプ）

特徴	現状と課題
浅い地盤中に存在する低温の熱エネルギーを利用した冷暖房・給湯システムである。 空気熱源ヒートポンプ（エアコン）が利用できない外気温-15℃以下の環境でも利用可能であり、冷暖房に熱を屋外に放出せずヒートアイランド現象の元になりにくい。 単体で熱需要を満たすことはできず、地中熱を熱交換器で建物に取り込むことで電力の利用効率を上げることが可能になるシステム。 地中熱交換器内を循環させる流体には、地下水を汲み上げ地中に戻すオープンループ型と不凍液または水を閉鎖した熱交換器とヒートポンプを循環させるクローズドループ型がある。 クローズドループは、メンテナンスがほとんど必要ないため適用範囲が広く、住宅・建築物・プール・融雪に適用される。 地中熱交換器には、垂直型、水平型、傾斜型があり、垂直型のものには掘削孔を利用するボアホール方式と杭（基礎杭・採熱専用杭）を利用する杭方式がある。	極寒地での暖房に適していることから、北海道での一般家庭や公共施設での導入事例が比較的多い。 道内事例の一部として以下が挙げられる。 ・砂川市…砂川市庁舎 ・当別町…北欧の風道の駅とうべつ ・紋別市…北見信用金庫紋別支店 ・釧路市…日本銀行釧路支店 ・北竜町…サンフラワーパーク北竜温泉保育園 ・ニセコ町…ニセコこども館 ニセコ町民センター 設備導入には機器のほかに削井費用等の初期コストが高い。



出典：「環境技術実証事業広報資料」（特定非営利活動法人　地中熱利用促進協会）

8.17.8 バイオマスエネルギー

バイオマスエネルギーは動植物などから生まれた生物資源を用いた発電や熱利用である。「直接燃焼」や「ガス化」するなどして利用されている。



図 8-22　バイオマスの種類

8.17.9 ブルーカーボン

現状と課題	今後の展望
2009（H21）年に国連環境計画の報告書において、海洋生態系に取り込まれた炭素が「ブルーカーボン」と命名され、地球温暖化対策としての吸収源の新しい選択肢として提示され、世界的に注目されている。 日本においても、学識経験者、関係団体等で「ブルーカーボン研究会」設立され、検討・研究が進められており、ブルーカーボンの有用性が認められるとともに、CO_2吸収量の試算結果も公表されているが、国内の知見・事例は少ない。	研究の進展、クレジット認証事例の増加が期待される。

国内の取組事例

主体	取組内容
国土交通省	2019 年 10 月「地球温暖化防止に貢献するブルーカーボンの役割に関する検討会」を設置した。翌年より毎年 3 回検討会が開かれ、2021 年 10 月の検討会では、ブルーカーボン・オフセット・クレジット制度の試行が議題に取り上げられている。
水産庁	日本の海域別に藻場面積の推定、海域別・藻場タイプ別に単位面積当たりの炭素吸収量を実測・集計、日本の周辺を対象として、炭素固定能力の高いアマモ場の分布を調べる、などの取組を行っている。

8.18 用語集

●エコショップ

自治体が認定または登録する「ごみ減量など環境に配慮した取組を行う小売店」であり、消費者と商店双方の環境配慮行動の誘導を目的としています。

●エコドライブ

燃料消費量やCO_2排出量を減らし、地球温暖化防止につなげる”運転技術”や”心がけ”のことをいいます。

●エコリフォーム

省エネ性能の高い住宅へ改修することです。

●エネルギー起源 CO_2

主に燃料の使用、他人から供給された電気の使用、他人から供給された熱の使用により排出されるCO_2です。

●エネルギー消費原単位

活動量（生産数量又は建物延床面積その他のエネルギー使用量と密接な関係をもつ値）当たりのエネルギー消費量です。エネルギー消費量÷活動量で算出します。

●小樽市保存樹木・保全樹林

小樽の歴史と自然を生かしたまちづくり景観条例に基づき、小樽市長が指定する「地域の美観風致を維持し、都市景観の形成を図るために保存する必要があると認める樹木又は保全する必要があると認める樹木の集団若しくは緑地」です。

●小樽歴史景観区域

景観計画区域のうち、歴史、文化などから見て、小樽らしい良好な景観を形成している重要な区域です。

●オンサイト PPA

PPA（Power Purchase Agreement）とは電力販売契約という意味で第三者モデルともよばれています。企業・自治体が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、発電した電気を企業・自治体が施設で使うことで、電気料金とCO_2排出の削減ができます。設備の所有は第三者（事業者または別の出資者）が持つ形となりますので、資産保有をすることなく再エネ利用が実現できます。オンサイトPPAとは、敷地内に第三者であるPPA事業者が太陽光発電設備を導入し、PPA事業者に消費電力量に応じた金額を支払い、消費しなかった電力は、PPA事業者のものとなる方法です。

●温室効果ガス

大気中にあって、熱（赤外線）を吸収する性質を持つガスの総称です。人間の活動によって増加した主な温室効果ガスには、二酸化炭素（CO_2）やメタン（CH_4）、一酸化二窒素（N_2O）、フロンガスがあります。

●オンライン化

インターネットを活用し、どこからでも業務や手続きを実施できるようにすることです。例えば行政手続のオンライン化としてマイナンバーカードの普及があり、利便性が向上するとされています。

●カーシェア

自分の車を持たず、必要な時に使用目的に合った車を共同利用することです。

●カーボンニュートラル

温室効果ガスの排出を全体としてゼロにすることで、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの「排出量」から、植林、森林管理などによる「吸収量」 を差し引いて、合計を実質的にゼロにすることを意味しています。

●カーボンニュートラルポート（CNP）

脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化や、水素等の受入環境の整備等を図る港湾です。

●海域公園

自然公園法に基づき、国立公園または国定公園内の海域の景観を維持するため、公園計画に基づいて、その区域の海域内に指定された地区です。

●海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律

洋上風力発電が、①海域の占用に関する統一的なルールがない、②先行利用者との調整の枠組みが存在しない、という課題により導入が進んでいなかったことを受け、これらの課題の解決に向け成立した法律です。この法律で定められた促進区域に指定された区域内では最大30年間の占用許可を事業者は得ることができます。また、事業者選定のための公募では、長期的・安定的・効率的な事業実施の観点から最も優れた事業者を選定することで、責任ある長期安定的な電源かつコスト競争力のある電源として洋上風力発電の導入を促進する仕組みとなっています。

●活動量

主として「温室効果ガスを排出する活動の規模」を表す指標であり、部門ごとに世帯数、床面積、製造品出荷額、生産量、使用量、焼却量等が用いられます。

●環境緑地保護地区

北海道自然環境等保全条例に基づき、北海道知事が指定する「市街地及びその周辺地のうち、環境緑地として維持又は造成することが必要な地区」です。

●記念保護樹木

北海道自然環境等保全条例に基づき、北海道知事が指定する「由緒・由来のある樹木又は住民に親しまれている樹木のうち、郷土の記念樹木として保護することが必要なもの」です。

●急傾斜地崩壊危険区域

急傾斜地法に基づき、都道府県知事が指定する区域で、崩壊するおそれのある急傾斜地（傾斜度が30度以上で高さが5m以上ある土地）で、その崩壊により相当数の居住者の危害が生ずるおそれのあるものや、これに隣接する土地のうち、急傾斜地の崩壊が助長されたり誘発されるおそれがないようにするために、一定の行為を制限する必要がある区域です。

●近隣商業地域

近隣の住宅地の住民に対する日用品の供給を行うことを主たる内容とする商業その他の業務の利便を増進するため定める地域です。

●クールビズ、ウォームビズ

クールビズとは、政府が提唱する過度な冷房に頼らず様々な工夫をして夏を快適に過ごすライフスタイルであり、室温の適正化とその温度に適した軽装などの取組です。ウォームビズは、過度な暖房に頼らず様々な工夫をして冬を快適に過ごすライフスタイルです。

●グリーンカーボン

陸上の植物が光合成反応により大気中のCO_2から作り出す有機化合物のことです。2009年の国連環境計画（UNEP）において、陸地で貯留される炭素を「グリーンカーボン」、海域で貯留される炭素を「ブルーカーボン」と区別され、以後この定義が国際的に定着しています。

●景観行政団体

指定都市、中核市、都道府県のほか、「景観行政事務」を処理する市町村です。

●景観計画区域

景観を形成している地域における、良好な景観の形成に関する計画で定める区域です。

●現状すう勢（BAU）

今後追加的な対策を見込まないまま推移した場合の将来の温室効果ガス排出量を指します。

●コージェネレーションシステム

天然ガス、石油、LPガス等を燃料として、エンジン、タービン、燃料電池等の方式により発電し、その際に生じる廃熱も同時に回収するシステムです。回収した廃熱は、蒸気や温水として、工場の熱源、冷暖房・給湯などに利用でき、熱と電気を無駄なく利用できれば、燃料が本来持っているエネルギーの約75～80%と、高い総合エネルギー効率が実現可能です。

●工業専用地域

工業の利便を増進するため定める地域です。

●工業地域

主として工業の利便を増進するため定める地域です。

●国立社会保障・人口問題研究所

厚生労働省に所属する国立の研究機関であり、人口や世帯の動向を捉えるとともに、内外の社会保障政策や制度についての研究を行っています。

●コベネフィット

一つの政策、戦略、又は行動計画の成果から生まれる、複数の分野における複数の便益のことです。例えば気候変動の緩和策の実施により、環境（例：大気質、健康、農業、森林、生物多様性）、エネルギー（例：再生可能エネルギー、代替燃料、エネルギー効率改善）、及び経済（例：長期的な経済の持続可能性、産業競争力、所得配分）にプラスの影響が生じえます。

●コンパクト・プラス・ネットワーク

国土交通省が推進するまちづくりの考え方で、居住や都市の生活を支える機能の誘導によるコンパクトなまちづくりと地域交通の再編との連携のことです。

●再エネ導入可能量

REPOSで示されている再エネ導入ポテンシャルを基に、小樽市独自の除外条件及び公表されている事業計画や市域内の未利用地等を踏まえた資源量です。

●再エネ導入ポテンシャル

各種自然条件、社会条件を考慮した再生可能エネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)であり、再生可能エネルギー賦存量のうち、エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因（土地の傾斜、法規制、土地利用、居住地からの距離等）により利用できないものを除いています。

●在宅勤務

テレワークのうち、自宅を就業場所とするものです。

●札幌圏都市計画区域

北海道が定める都市計画区分であり、札幌市、江別市、北広島市、石狩市と小樽市の一部を札幌圏として、一体的な都市計画が定められています。

●砂防指定地

砂防法に基づき、治水上砂防のための砂防設備を要する土地または一定の行為を禁止し若しくは制限すべき土地として、国土交通大臣が指定した一定の土地の区域です。

●産業別就業者数

総務省の労働力調査の対象となる、従業者と休業者を合わせた「働いている者」を日本標準産業分類に基づいて集計した人数です。

●市街化区域

すでに市街地を形成している区域及びおおむね十年以内に優先的かつ計画的に市街化を図るべき区域です。

●市街化調整区域

市街化を抑制すべき区域です。

●自己託送

自家用発電設備を設置する者が、当該設備を用いて発電した電気を、一般送配電事業者が維持・運用する送配電ネットワークを介して、自家用発電設備を設置する者の別の場所にある工場等に送電することをいいます。

●地すべり防止区域

地すべり等防止法に基づき、主務大臣（国土交通大臣または農林水産大臣）が指定する区域で、地すべりしている区域、または地すべりのおそれが極めて大きい区域、及びこれらに隣接する地域のうち、地すべりを助長・誘発するおそれの極めて大きい区域です。

●自然景観保護地区

北海道自然環境等保全条例に基づき、北海道知事が指定する「森林、草生地、山岳、丘陵、渓谷、湖沼、河川、海岸等の所在する地域のうち、良好な自然景観地として保護することが必要な地区」です。

●自然公園

自然公園法に基づく、国立公園、国定公園及び都道府県立自然公園です。

●自然公園地域

優れた自然の風景地で、その保護および利用の増進を図る必要がある地域であり、自然公園法で自然公園地域として定義された領域です。

●重要眺望地点

「小樽の歴史と自然を生かしたまちづくり景観条例」に基づいて指定されている眺望地点であり、特に小樽を代表する眺望の場所として広く市民に親しまれている公園、山頂等の「手宮公園・旭展望台・天狗山・水天宮・平磯公園・毛無山展望所」の6地点です。

●準工業地域

主として環境の悪化をもたらすおそれのない工業の利便を増進するため定める地域です。

●省エネ最適化診断

一般財団法人省エネルギーセンターが提供するサービスです。「省エネ診断」による使用エネルギー削減に加え、「再エネ提案」を組み合わせることで、脱炭素化を加速するサービスです。

●商業地域

主として商業その他の業務の利便を増進するため定める地域です。

●食品ロス

まだ食べられるのに廃棄される食品のことです。

●新電力（PPS）

小売電気事業者のうち、大手電力会社（北海道電力、東北電力、東京電力、北陸電力、中部電力、 関西電力、中国電力、四国電力、九州電力、沖縄電力）とは別の新規参入した電力会社です。PPSとは、「Power Producer and Supplier」の略です。電力の小売自由化（2016年）以降は、電気の小売業への参入が全面自由化され、家庭や商店も含む全ての消費者が、電力会社や料金メニューを自由に選択できるようになりました。

●森林吸収量

ある一定の期間に森林に蓄積（固定）された炭素量を、二酸化炭素に換算したものであり、成長による吸収のみでなく、伐採や枯死による排出も加味した正味の吸収量です。

●森林地域

森林の土地として利用すべき土地があり、林業の振興又は森林の有する諸機能の維持増進を図る必要がある地域であり、国有林の区域または、地域森林計画の対象となる民有林の区域として定められることが相当な地域で、以下を対象としています。

・国土利用計画法で指定する森林地域
・森林法第2条第3項の国有林
・森林法第5条第1項の地域森林計画の対象となる民有林
・森林法第25条第1項及び第25条の2第1項、第2項の保安林

●生物多様性の観点から重要度の高い海域

環境省によって、海洋の生物多様性の保全と持続可能な利用の推進に資することを目的に、抽出された海域で、わが国周辺海域の生物多様性を保全していく上で重要度が高い海域を、生態学的及び生物学的観点から、科学的そして客観的に明らかにしたものです。

●ゼロカーボン

CO_2等の温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と、森林等の吸収源による除去量との間の均衡を達成した状態であり、カーボンニュートラルと同じ意味です。環境省は、「2050年にCO_2（二酸化炭素）を実質ゼロにすることを目指す旨を首長自らが又は地方自治体として公表された地方自治体」をゼロカーボンシティとしています。

●第一種住居地域

住居の環境を保護するため定める地域です。

●第一種中高層住居専用地域

中高層住宅に係る良好な住居の環境を保護するため定める地域です。

●第一種低層住居専用地域

低層住宅に係る良好な住居の環境を保護するため定める地域です。

●第二種住居地域

主として住居の環境を保護するため定める地域です。

●脱炭素経営

脱炭素の視点を織り込んだ企業経営のことです。脱炭素経営を行う企業は、温室効果ガスの排出量を実質0にすることを目指した具体的な取組には、気候関連のリスク・機会に関する情報開示の枠組み（TCFD）や、脱炭素化に向けた目標設定（SBT, RE100）があります。

●脱炭素シナリオ

地域における温室効果ガス排出の将来予測が示された複数のシナリオのうち、温室効果ガス排出ゼロ（ゼロカーボン実現）に向けた排出量・吸収量のカーブと、これを達成した状態（将来ビジョン）が描かれ、この実現に必要な技術・施策・事業・行動変容などを明らかにしたシナリオです。

●脱炭素社会

温室効果ガスの排出量が「実質ゼロ」になった社会です。

●炭素集約度

エネルギー種別の排出係数であり、またエネルギー消費量当たりのCO_2排出量です。電気及び熱では「使用量当たり排出量」、燃料では「使用量当たり発熱量×発熱量当たり排出量」となります。

●地域経済循環分析

市町村ごとの「産業連関表」と「地域経済計算」を中心とした複合的な分析により、「生産」、「分配」及び「支出」の三面から地域内の資金の流れを俯瞰的に把握するとともに、産業の実態（主力産業・生産波及効果）、地域外との関係性（移輸入・移輸出）等を可視化する分析手法です。地域のエネルギー代金収支等を把握し、環境施策の立案に生かすだけではなく、経済・社会的課題の同時解決に向け、地方創生関連等の業務などへの活用も期待されます。

●地域循環共生圏

各地域が美しい自然景観等の地域資源を最大限活用しながら自立・分散型の社会を形成しつつ、地域の特性に応じて資源を補完し支え合うことにより、地域の活力が最大限に発揮されることを目指す考え方です。

●地域マイクログリッド

小規模な発電施設を設置し、分散型電源を利用することで、災害時等にも安定的に電力を供給するシステムです。既存の系統接続に加え、自営線の敷設、自己託送（自ら発電した電力を離れた自社の他地域へ運ぶ）制度を活用するなど、各種制度を組み込む事例があります。

●地球温暖化

人の活動に伴って発生する温室効果ガスが大気中の温室効果ガスの濃度を増加させることにより、地球全体として、地表、大気及び海水の温度が追加的に上昇する現象です。

●地球温暖化対策計画

地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく政府の総合計画で、温室効果ガスの排出抑制及び吸収の量に関する目標、事業者・国民等が講ずべき措置に関する基本的事項、目標達成のために国・地方公共団体が講ずべき施策等について記載されています。

●地球温暖化対策の推進に関する法律

地球温暖化対策に関し、地球温暖化対策計画を策定するとともに、温室効果ガスの排出の量の削減等を促進するための措置を講ずること等により、地球温暖化対策の推進を図ることを目的とした法律です。地球温暖化対策推進法、温対法とも呼ばれます。

●地方公共団体実行計画

地球温暖化対策の推進に関する法律に基づき、地球温暖化対策計画に即して、都道府県及び市町村の事務及び事業に関し、温室効果ガスの排出の量の削減等のための措置に関する計画です。

●鳥獣保護区

鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律（鳥獣保護管理法）に基づき、環境大臣又は都道府県知事が指定する、鳥獣の種類その他鳥獣の生息の状況を勘案して当該鳥獣の保護を図るため特に必要があると認める区域です。

●デジタルトランスフォーメーション（DX）

企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立することです。

●テレワーク

ICT（情報通信技術）を利用し、時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方で、在宅勤務やモバイルワーク（施設に依存せず、いつでも、どこでも仕事が可能な状態なもの）、施設利用型勤務（サテライトオフィス、テレワークセンター、スポットオフィス等を就業場所とするもの）、SOHO、内職副業型勤務等があります。

●特定植物群落

環境省によって、植物相を具体的に形づくっている植物群落のうち、規模や構造、分布等において代表的・典型的なもの、代替性のないもの、あるいはきわめて脆弱であり、放置すれば存続が危ぶまれるものなど、「特定植物群落選定基準」に基づいて選定された群落です。自然環境保全基礎調査（昭和53年度、昭和59～61年度、平成9,10年度）によってまとめられています。

●都市計画区域

多くの人が生活し、計画的にまちづくりを進めていくために都市計画法で定められた地域です。

●土砂災害危険箇所

土石流危険渓流、地すべり危険箇所、急傾斜地崩壊危険箇所の総称であり、警戒避難体制を構築し土砂災害による被害を防止することを目的に、昭和41年度より調査を開始した箇所です。

●土砂災害警戒区域

土砂災害防止法に基づき、都道府県知事が指定する区域で、傾斜地の崩壊等が発生した場合には住民等の生命又は身体に危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域で、土砂災害（河道閉塞による湛水を発生原因とするものを除く）を防止するために警戒避難体制を特に整備すべき土地の区域として政令で定める基準に該当する区域です。

●土砂災害特別警戒区域

土砂災害防止法に基づき、都道府県知事が指定する区域で、土砂災害警戒区域のうち、急傾斜地の崩壊等が発生した場合には建築物に損壊が生じ住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域で、一定の開発行為の制限及び居室を有する建築物の構造の規制をすべき土地の区域として政令で定める基準に該当する区域です。

●二国間クレジット制度（JCM）

日本の持つすぐれた低炭素技術や製品、システム、サービス、インフラを途上国に提供することで、途上国の温室効果ガスの削減など持続可能な開発に貢献し、その成果を二国間で分けあう制度です。

●二酸化炭素排出係数(電力排出係数)

電気の使用量当たりの二酸化炭素排出量のことで、使用電力量（MWhやkWh）÷ 二酸化炭素排出量（tやkg）で算出し、「kg-CO_2/kWh」や「t-CO_2/MWh」等で表します。

●日本の約束草案

第19回締約国会議（COP19）において、全ての国に対し招請された、「2020年以降の温室効果ガス排出削減目標」についての約束草案であり、我が国では2015（H27）年7月17日に国連気候変動枠組条約（UNFCCC）事務局へ提出しています。

●バードストライク

鳥類が人工構造物に衝突する事故のことです。猛禽類をはじめとした鳥類が風力発電施設のブレードに衝突し死亡する事故が生じており、野生生物保全と風力発電推進の両立を目指す上での課題となっています。

●バックキャスティング

長期目標を想定した場合に、目標年度にどの程度の目標水準が必要かを逆算して目標年度の削減目標を設定する方法です。

●パリ協定

パリ協定は、2020年以降の気候変動問題に関する国際的な枠組みです。パリ協定には以下の特徴があります。

・気候変動枠組条約に加盟する196カ国全ての国が削減目標・行動をもって参加することをルール化した公平な合意です。
・全ての国が、長期の温室効果ガス低排出開発戦略を策定・提出するよう努めるべきとしています。
・世界共通の長期目標として、「世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求すること」 が掲げられています。
・長期目標の達成に向け、2023年以降、5年ごとに世界全体の進捗を確認することになっています(グローバルストックテイク)。
・「今世紀後半には、温室効果ガスの人為的な排出と吸収源による除去の均衡を達成するよう、排出ピークをできるだけ早期に迎え、最新の科学に従って急激に削減すること」が世界全体の目標として掲げられています。
・世界各国が新たな枠組みに対する約束草案を国際気候変動枠組条約事務局に提出しており、先進国だけではなくすべての国において取組みが進むことが期待されています。

●ヒートポンプシステム

浅い地盤中に存在する低温の熱エネルギーを利用した冷暖房・給湯システムです。少ないエネルギーで低温の熱源から熱を集めて高温の熱源へ送り込む装置で、ヒートポンプの片側は冷却され、同時に反対側は加熱されます。冷却される側の機能を重視したのが住宅やビルの冷房の「冷熱利用」であり、このとき反対側の屋外には温風が出ています。加熱される機能を重視したのが暖房・給湯用の「温熱利用」であり、このとき屋外の空気は冷却されています。

●非エネルギー起源 CO_2

主に工業プロセス、廃棄物の焼却処分、廃棄物の原燃料使用等により排出されるCO_2です。

●ブラックアウト

大手電力会社の管轄する地域のすべてで停電が起こる現象（全域停電）のことを意味します。大きな自然災害にともなって大規模停電が発生することはこれまでにもありましたが、北海道胆振東部地震 （2018（H30）年）では、北海道全域で停電が起こりました。なお、海外においては、ある地域全域での停電ではないものの、非常に規模の大きな停電についても、ブラックアウトと呼ばれることがあります。

●ブルーカーボン

藻場・浅場等の海洋生態系に取り込まれた炭素です。ブルーカーボンを隔離・貯留する海洋生態系として、海草藻場、海藻藻場、湿地・干潟、マングローブ林が挙げられます。

●ペーパーレス化

タブレットや電子端末、プロジェクターなどの設備を活用によって、印刷量を減らし、紙の使用量を減らすことです。

●保健衛生・社会事業

地域経済循環分析用データでは保健衛生・社会事業を、「医療・保健、介護、（政府）保健衛生、社会福祉」としています。

●北海道地球温暖化対策推進計画（第 3 次）

2050年までの「ゼロカーボン北海道」の実現に向け、地球温暖化対策を総合的かつ計画的に推進する上で、2030年度までの削減目標やその達成に向けた取組等を示すものであり、「地球温暖化対策推進法」に基づき、都道府県に策定が義務付けられた「地方公共団体実行計画(区域施策編)」として策定されています。また、「北海道地球温暖化防止対策条例」に基づく「地球温暖化対策推進計画」及び、「北海道環境基本条例」に基づく「北海道環境基本計画」の個別計画、「北海道総合計画」の「重点戦略計画」としても位置付けられています。

●マイボトル

使い捨て飲料容器を使わずに個人で用意する水筒、タンブラー、コップ等です。

●モーダルシフト

自動車で行われている貨物輸送を環境負荷の小さい鉄道や船舶の利用へと転換することです。輸送（物流）における環境負荷の低減にはモーダルシフトや輸配送の共同化、輸送網の集約等の物流効率化が有効です。

●用途地域

第一種低層住居専用地域、第二種低層住居専用地域、第一種中高層住居専用地域、第二種中高層住居専用地域、第一種住居地域、第二種住居地域、準住居地域、田園住居地域、近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域又は工業専用地域です。

●レジリエンス

感染症や自然災害が発生する事態になっても、生活や経済への影響を最小限に食い止めつつ社会としての機能を維持・継続できる強靭性のことです。

●3R

Reduce（リデュース）、Reuse（リユース）、Recycle（リサイクル）の頭文字を取った3つのアクションの総称です。持続可能な未来のためには、リデュース＝ごみの発生や資源の消費自体を減らす、リユース＝ごみにせず繰り返し使う、リサイクル＝ごみにせず再資源化する。この3つの考え方へ意識を転換し、アクションを起こしていく必要があります。

●AI

人工知能（Artificial Intelligence）の略称です。コンピューターの性能が大きく向上したことにより、機械であるコンピューターが「学ぶ」ことができるようになりました。

●BEMS

Building Energy Management Systemの略称で、EMSのうち、商用ビル向けのものです。

●CEMS

Cluster／Community Energy Management Systemの略称で、EMSのうち、地域全体向けのものです。

●COOL CHOICE

CO_2などの温室効果ガスの排出量削減のために、脱炭素社会づくりに貢献する「製品への買換え」、「サービスの利用」、「ライフスタイルの選択」など、日々の生活の中で、あらゆる「賢い選択」をしていこうという環境省の取組です。

●COP21

国連気候変動枠組条約第21回締約国会議の略称です。気候変動枠組条約とは大気中の温室効果ガスの濃度の安定化を究極的な目的とし、地球温暖化がもたらすさまざまな悪影響を防止するための国際的な枠組みを定めた条約です。COP21ではパリ協定が採択されています。

●COP26

国連気候変動枠組条約第 26 回締約国会議の略称です。COP26 では今世紀半ばでの温室効果ガス実質排出ゼロ及びその経過点である 2030 年に向けて野心的な緩和策及び更なる適応策を締約国に求め、特にこの 10 年における行動を加速させる必要があることが強調されました。特に重要なメッセージとして、パリ協定の 1.5℃目標の達成に向けて、今世紀半ばのカーボンニュートラル（温室効果ガス排出量実質ゼロ）と、その重要な経過点となる 2030 年に向けて、野心的な対策を各国に求めることが盛り込まれました。

●EMS

Energy Management System の略称で、デマンド監視と電力データの見える化に重点を置いた装置（システム）に、設備・機器の制御機能を追加したエネルギー管理システムです。

●EV

電気自動車のことです。バッテリー（蓄電池）に蓄えた電気でモーターを回転させて走る自動車です。

●FCV

燃料電池自動車のことです。車載の水素と空気中の酸素を反応させて、燃料電池で発電し、その電気でモーターを回転させて走る自動車です。

●FEMS

Factory Energy Management System の略称で、EMS のうち、工場向けのものです。

●FIT

「再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT 制度）」のことであり、再生可能エネルギー源（太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス）を用いて発電された電気を、国が定める価格で一定期間、電気事業者が買い取ることを義務付けるものです。電気事業者が買い取りに要した費用は、使用電力に比例した再エネ賦課金によってまかなうこととしており、電気料金の一部として、国民が負担しています。

●HEMS

Home Energy Management System の略称で、EMS のうち、住宅向けのものです。

●HV

ハイブリッド自動車のことです。ガソリンやディーゼル等の内燃機関（エンジン）と電気や油圧等、複数の動力源

を組み合わせ、それぞれの利点を活かして駆動することにより、低燃費と低排出を実現する自動車です。

●ICT

Information and Communication Technology（情報通信技術）の略称で、携帯電話やインターネット、AI も含まれます。

●IPCC

各国政府の気候変動に関する政策に科学的な基礎を与えることを目的とした世界気象機関（WMO）及び国連環境計画（UNEP）により 1988 年に設立された政府間組織を IPCC（気候変動に関する政府間パネル）といいます。世界中の科学者の協力の下、出版された文献（科学誌に掲載された論文等）に基づいて定期的に報告書を作成し、気候変動に関する最新の科学的知見の評価を提供しています。

●LED

LED とは Light Emitting Diode の略称で、「光る半導体」のことです。トランジスタや IC などの半導体と同じ仲間で、寿命が長い、消費電力が少ない、応答が速いなどの特長があります。これを照明に利用しているのが LED 照明です。

●NDC

「Nationally Determined Contribution」の略で、国が決定する貢献と訳されています。パリ協定では、全ての締約国が温室効果ガスの NDC、5 年ごとに提出・更新する義務が定められました。

●PHEV

プラグインハイブリッド自動車のことです。家庭用電源などの電気を車両側のバッテリーに充電することで、電気自動車としての走行割合を増加させることができる自動車です。

●REPOS

わが国の再生可能エネルギーの導入促進を支援することを目的として、環境省が 2020 年に開設したポータルサイト「再生可能エネルギー情報提供システム（Renewable energy potential system）」の略称です。

●V2H システム

Vehicle to home system の略称で、自動車を電源として住宅等に給電することです。V2H の導入により避難所や小規模オフィス、店舗の電力をまかなうことができます。

●ZEB

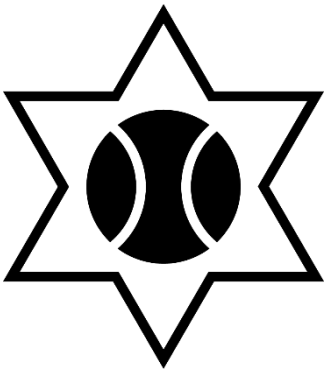
ネット・ゼロ・エネルギー・ビルディング(Net Zero Energy Building)の略称で、建築物における一次エネルギー（化石燃料、自然エネルギー等から直接得られるエネルギー）の消費量を、省エネ機能の向上や再生可能エネルギー（創エネ）の活用などにより削減し、年間を通した一次エネルギー消費量を正味でゼロ又は概ねゼロにする建築物です。

●ZEH

ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(Net Zero Energy House)の略称で、住宅における一次エネルギー（化石燃料、自然エネルギー等から直接得られるエネルギー）の消費量を省エネ機能の向上や再生可能エネルギーの活用による創エネなどにより削減し、年間を通した一次エネルギー消費量を正味でゼロ又は概ねゼロにする住宅です。これに適合するマンションは ZEH-M と呼ばれます。

●ZEV

Zero Emission Vehicle（ゼロ・エミッション・ビークル）の略称で、排出ガスを一切出さない電気自動車や燃料電池車です。



小樽市温暖化対策推進実行計画【区域施策編】
令和5年（2023年）9月策定

小樽市生活環境部環境課
〒 047-8660　小樽市花園2丁目12番1号

Tell：0134-32-4111（内328）　Fax：0134-32-5032

Mail：kankyo@city.otaru.lg.jp