

第3章

函館市の温室効果ガスの排出状況

第3章 函館市の温室効果ガスの排出状況

1 函館市の現況

(1) 函館市の概要

本市は北海道南端の渡島半島南東部に位置し、恵まれた自然、集積した都市機能、歴史と伝統に培われた文化など、数多くの優れた特性を背景に、北海道と本州を結ぶ交通の結節点として、また、南北海道の中核都市として成長してきました。

2004（平成16）年度に渡島東部4町村と合併するとともに、来たるべき新幹線時代を見据えながら、函館国際水産・海洋都市構想の推進など、地域特性を活かしたまちづくりを進めています。

(2) 自然概況

ア 位置・面積

本市は、東経140度44分、北緯41度46分*に位置し、東・南・北の三方を太平洋・津軽海峡に囲まれ、西は北斗市・七飯町・鹿部町と接しています。また、津軽海峡を隔てて本州の青森県と向い合っており、北海道と本州を結ぶ交通の要衝となっています。

平成22年7月現在、総面積は677.94km²で、地目別の状況を見ると、田・畑が約5%、宅地が約5%、山林が約60%などとなっています。

※位置の基点は市役所所在地



出典：函館市ホームページ

図3-1 函館市の位置

表3-1 函館市の地目別土地面積

区分	面積 (ha)	割合 (%)
田	280	0.4
畑	3,171	4.7
宅地	3,418	5.0
池沼	2	0.0
山林	40,690	60.0
牧場	483	0.7
原野	2,963	4.4
雑種地	1,627	2.4
その他	15,153	22.4

出典：新函館市総合計画（地目別面積は平成19年1月1日現在値）

イ 気象

本市は、津軽海峡の影響を受けて温暖な海洋性気候の特徴を有しており、平年の気象概況は表 3-2 に示すとおり、夏は涼しく冬は道内では暖かい地域です。年平均気温は 8.8℃、平均風速は 3.6m/s、平均降水量 1,160mm です。なお、観測記録上、最高気温は 33.6℃、最低気温が -19.4℃ で、それぞれ 1999（平成 11）年 8 月 4 日、1900（明治 33）年 2 月 14 日に記録しています。

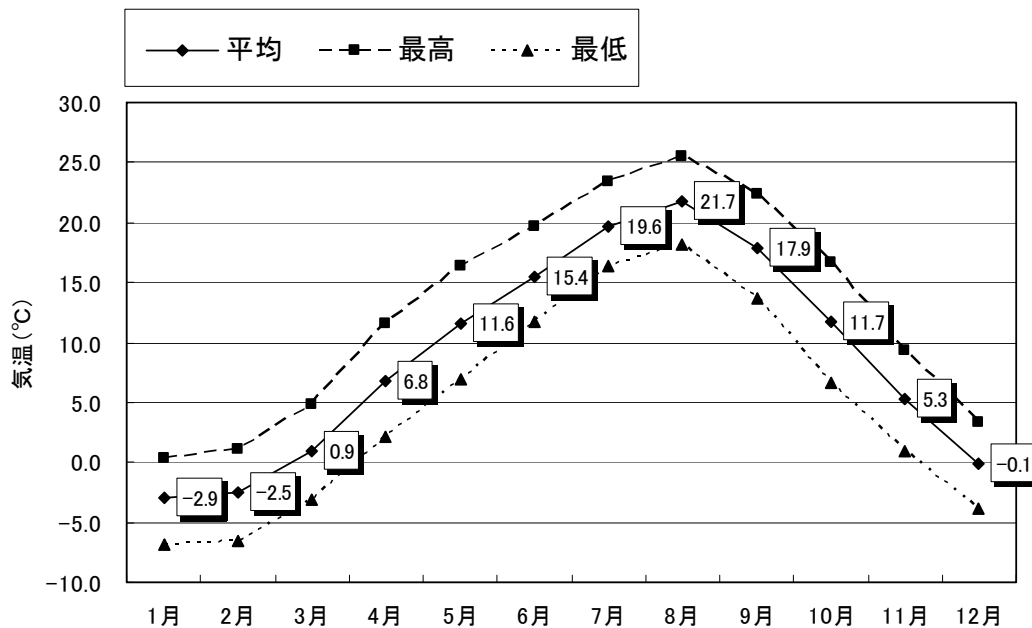
表 3-2 函館市の気象状況

区分	気温※			降水量 (mm)	風向・風速		日射時間 (時間)	積雪深 (cm)
	平均 (℃)	最高 (℃)	最低 (℃)		平均 (m/s)	最多風向 (16 方位)		
1 月	-2.9	0.4	-6.8	72.6	3.9	西北西	107.5	33
2 月	-2.5	1.1	-6.5	60.2	3.9	西北西	116.2	43
3 月	0.9	4.9	-3.1	62.7	4.1	西北西	166.5	28
4 月	6.8	11.5	2.2	71.8	4.0	西	189.1	3
5 月	11.6	16.4	7.0	77.8	3.6	東	199.3	—
6 月	15.4	19.6	11.7	82.2	3.2	東	168.4	—
7 月	19.6	23.4	16.3	106.4	2.7	東	149.1	—
8 月	21.7	25.5	18.2	160.9	3.0	東	157.4	—
9 月	17.9	22.3	13.7	173.1	3.6	東	157.3	—
10 月	11.7	16.6	6.7	108.5	3.4	西北西	166.7	0
11 月	5.3	9.4	0.9	104.6	4.0	西北西	111.4	11
12 月	-0.1	3.3	-3.8	79.6	3.8	西北西	93.0	22
年	8.8	12.9	4.7	1,160.3	3.6	西北西	1,782.0	45

※ 各月および年間の気温の平均・最高・最低は、それぞれ日平均気温、日最高気温、日最低気温の平均値を示している。

※ 平年値は 1971 年～2000 年。ただし、平均風速は 1975 年～2000 年。

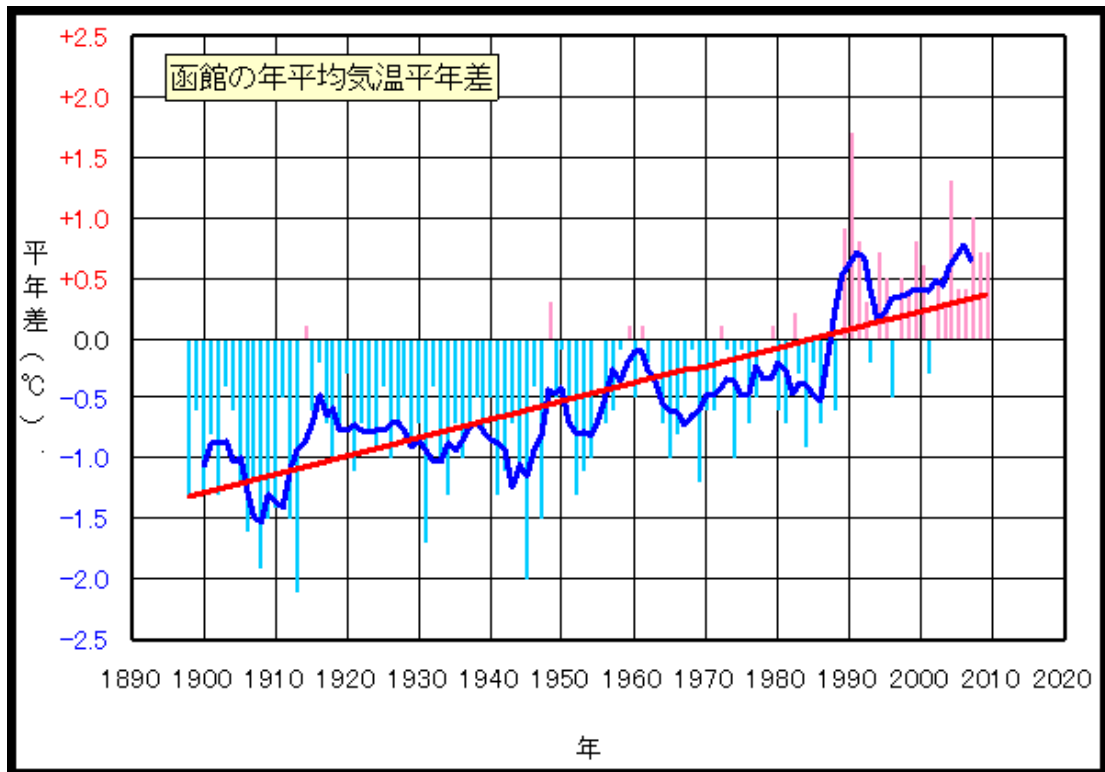
出典：気象庁データ



出典：気象庁データ

図 3-2 函館市の気温の月平均値 (平年値; 1971 年～2000 年)

本市の年平均気温の推移を図3-3に示します。概ね100年間で年平均気温が1.5℃程度上昇しています。



※ 函館においては、1913年5月と1940年9月に観測場所を移転しているため、このグラフは、移転前のデータに、移転による影響を除去するための補正を行ったものを使用している。

資料提供：函館海洋気象台

図3-3 函館市の年平均気温の推移

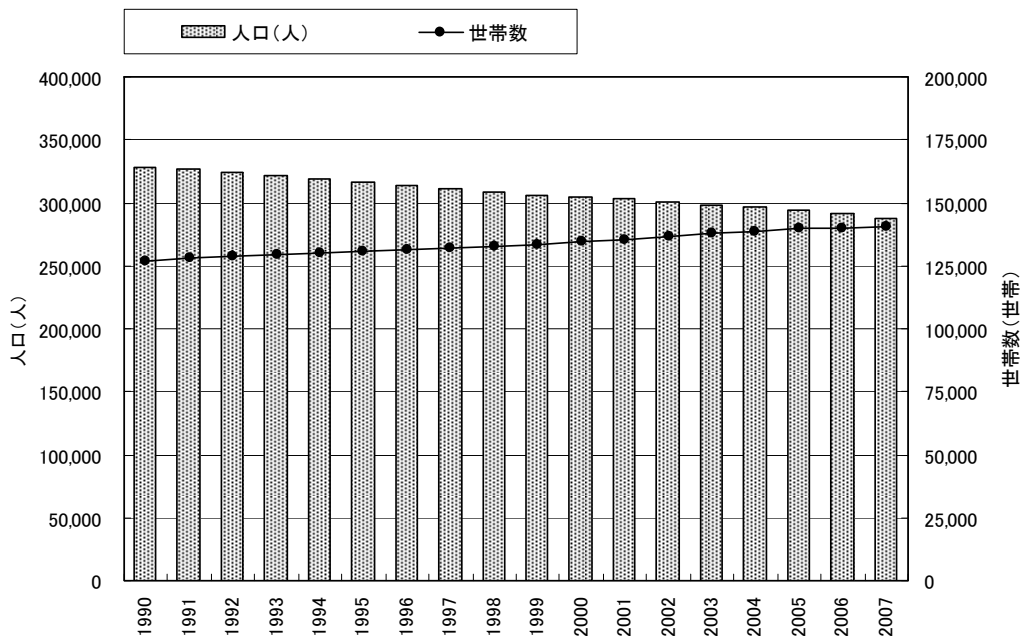
(3) 社会概況

ア 人口

本市の人口の推移を図3-4に示します。2004(平成16)年度以降は現行の市制における人口、2003(平成15)年度以前は市町村合併以前の5市町村の合計値です。

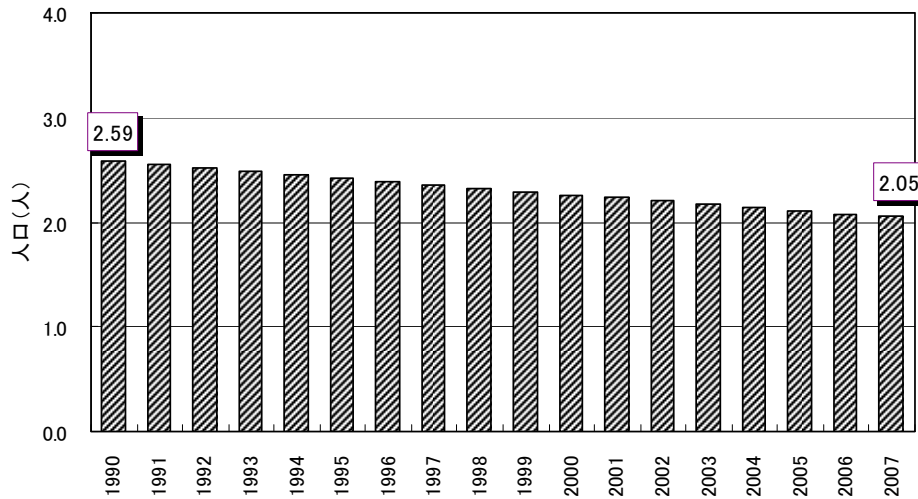
本市の人口は減少を続けておりますが、その一方で、世帯数は増加しています。

こうした状況により、1世帯当たりの人口は、1990(平成2)年度に2.59人であったものが、2007(平成19)年度には2.05人と、過去17年間で0.54人減少しています。



出典：住民基本台帳

図 3-4 函館市の人口と世帯数の推移



出典：住民基本台帳

図 3-5 函館市の1世帯当たりの人口の推移

イ 産業

(ア) 製造業

2007(平成19)年の事業所数、従業者数および製造品出荷額を表3-3に示します。本市の製造業出荷額は食料品製造業が938億673万円(48.3%)で約半分を占めており、次いで輸送用機械器具製造業が284億5,764万円(14.7%)となっています。

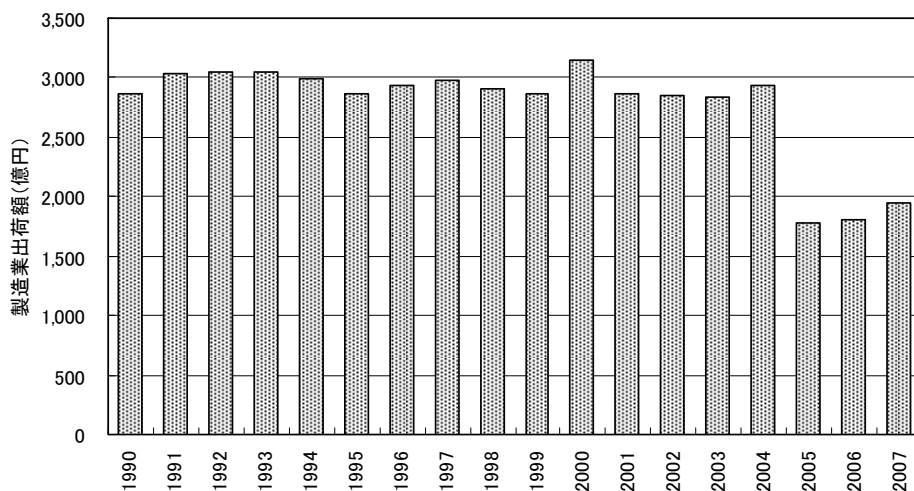
表 3-3 函館市の製造業事業所数，従業者数，出荷額

区分	2007年		
	事業所数 (件)	従業者数 (人)	出荷額等 (万円)
食料品	164	5,291	9,380,673
飲料・たばこ・飼料	5	153	330,857
繊維工業	4	43	42,020
衣服・その他の繊維製品	7	130	88,598
木材・木製品	10	99	143,933
家具・装備品	18	170	150,046
パルプ・紙・紙加工品	6	94	176,720
印刷・同関連業	34	455	528,699
化学工業	5	164	823,924
石油製品・石炭製品	1	6	X
プラスチック製品	2	52	X
ゴム製品	1	21	X
なめし革・同製品・毛皮	-	-	-
窯業・土石製品	11	121	224,719
鉄鋼業	4	181	462,692
非鉄金属	1	5	X
金属製品	37	432	802,340
一般機械器具	19	375	792,124
電気機械器具	2	15	X
情報通信機械器具	-	-	-
電子部品・デバイス	6	936	2,293,321
輸送用機械器具	18	693	2,845,764
精密機械器具	1	24	X
その他	9	75	86,074
計	365	9,635	19,420,096

※X は秘匿値を示している。

出典：函館市統計書

1990(平成2)年から2007(平成19)年までの製造業出荷額の推移を図3-6に示します。本市の製造業出荷額は概ね3,000億円推移していましたが、飲料・たばこ・飼料製造業の出荷額が2005(平成17)年に約1,000億円減少したことが影響し、全体額が大幅に減少しています。



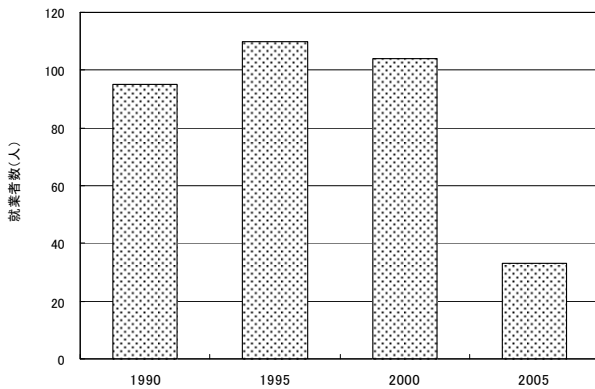
※2004(平成16)年以前は5市町村の合計値を示している。

出典：工業統計

図 3-6 函館市の製造業出荷額の推移

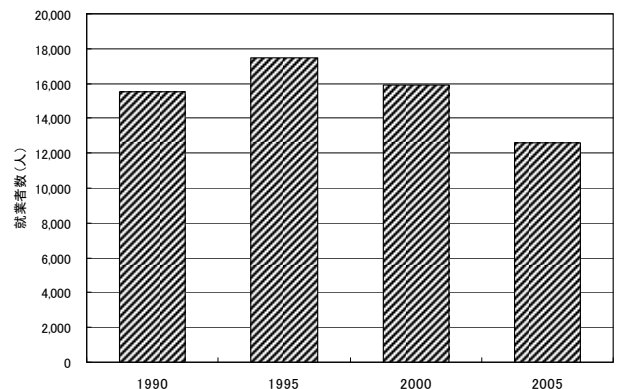
(イ) 鉱業・建設業

1990(平成2)年から2005(平成17)年までの鉱業および建設業の就業人口の推移を図3-7、図3-8に示します。鉱業、建設業ともに大幅に減少しています。



出典：北海道市町村勢要覧（平成21年）

図3-7 函館市の鉱業の就業人口の推移



出典：北海道市町村勢要覧（平成21年）

図3-8 函館市の建設業の就業人口の推移

※2000(平成12)年以前は5市町村の合計値を示している。

(ロ) 農業

本市の農地面積を表3-4に、家畜飼育頭数を表3-5に示します。本市の農地面積のほとんどは畑で、主要作物はいも類、野菜です。また、畜産農業も営まれており、牛、豚ともに約1,000頭飼育されています。

表3-4 函館市の農地面積（2005(平成17)年）

耕地 (ha)				採草・放牧地 (ha)	総計 (ha)
田	畑	樹園地	計		
125.85	1,431.05	2.98	1,559.52	9.20	1,569.26

出典：函館市統計書（農林業センサス）

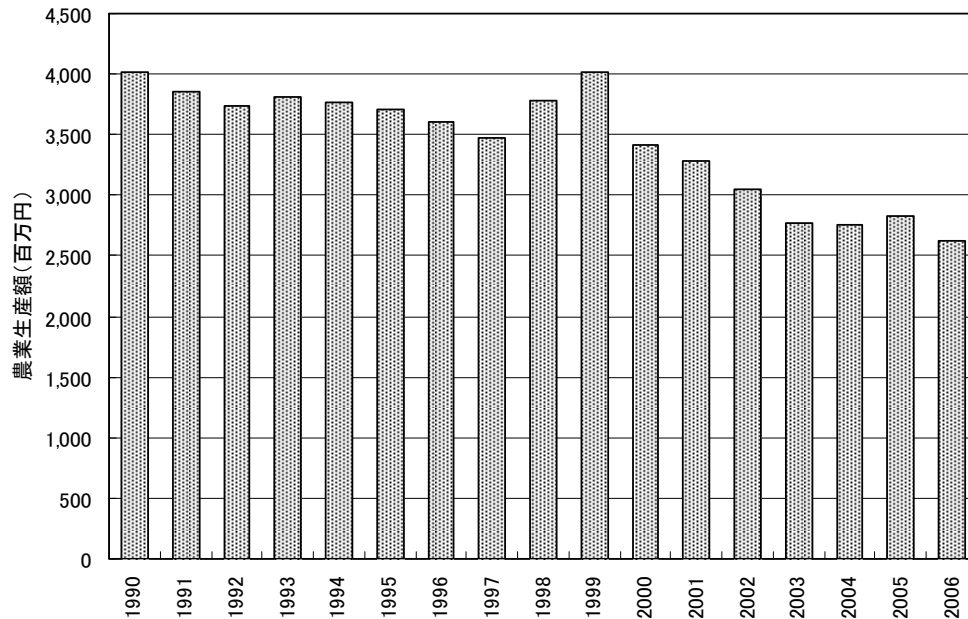
表3-5 函館市の家畜飼育頭数（2005(平成17)年）

乳用牛 (頭)	肉用牛 (頭)	農用馬 (頭)	豚 (頭)	採卵鶏 (羽)
751	231	X	1,076	X

※Xは秘匿値を示している。

出典：函館市統計書（農林業センサス）

1990(平成2)年から2006(平成18)年までの農業生産額の推移を図3-9に示します。本市の農業生産額は全体として減少傾向にあり、ピーク年である1999(平成11)年と比較して約35%減少しています。



※2004(平成16)年以前は5市町村の合計値を示している。

出典：北海道農林水産統計年報

図 3-9 函館市の農業生産額の推移

(エ) 漁業

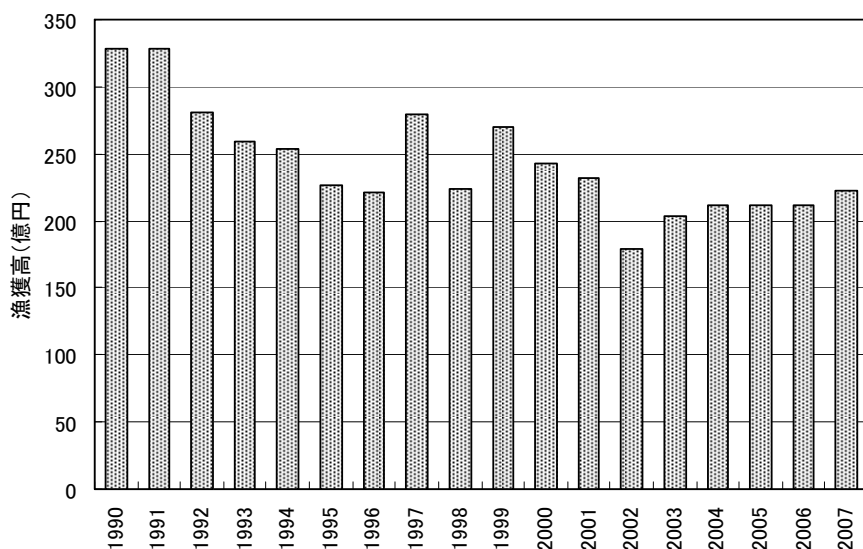
本市の水揚量、漁獲高を表3-6に示します。2007(平成19)年の漁獲高は222億6,095万円で、特にいかとこんぶの漁獲高が多い状況です。

表 3-6 函館市の水揚量・漁獲高 (2007(平成19)年)

区分	水揚量 (t)	漁獲高 (万円)	区分	水揚量 (t)	漁獲高 (万円)
●魚類			●水産動物		
いわし	7,520	19,160	いか	41,375	799,183
さけ	2,165	82,290	たこ	1,822	96,436
ます	262	14,174	なまこ	126	34,197
たら	8,887	132,977	かに	2	86
ほっけ	1,590	27,312	うに	110	77,399
さば	5,221	12,703	その他水産動物	89	8,336
さんま	1,616	3,380	計	43,522	1,015,636
ひらめ	45	6,513			
かれい	205	18,472	●貝類		
まぐろ	290	106,489	あわび	9	5,526
ぶり	1,795	27,047	つぶ	190	1,763
さめ	285	3,396	その他貝類	966	12,411
その他魚類	811	27,358	計	1,165	19,699
計	30,693	481,271			
			●海藻		
			こんぶ	4,288	705,537
			わかめ	5	575
			その他海藻	10	3,377
			計	4,303	709,489
			合計	79,684	2,226,095

出典：函館市統計書

1990(平成2)年から2007(平成19)年までの漁獲高の推移を図3-10に示します。本市の漁獲高は減少傾向にありましたが、近年横ばい状態にあります。



※2004(平成16)年以前は5市町村の合計値を示している。

※1990(平成2)年値は予測値。

出典：(～1997(平成9)) 北海道水産統計，(1998(平成10)～) 北海道水産現勢

図3-10 函館市の漁獲高の推移

(f) 商業

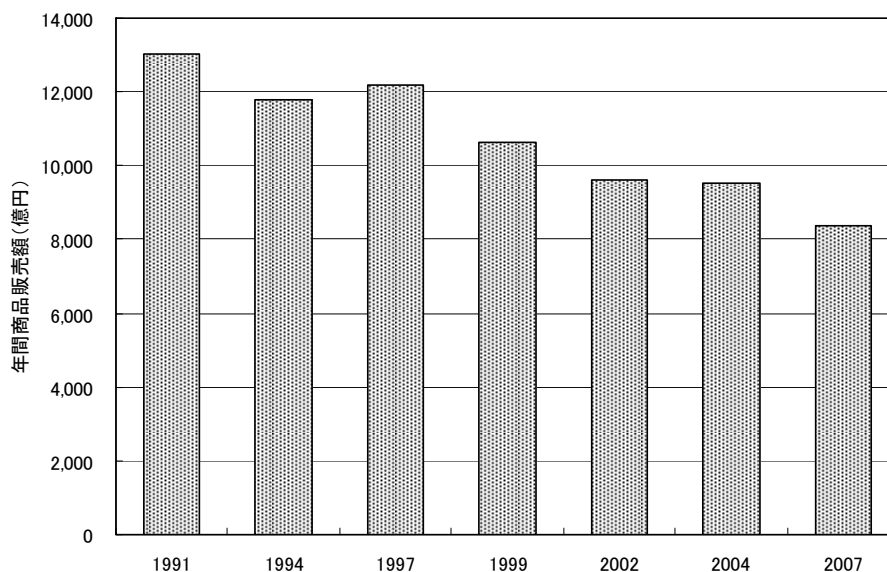
本市の商業事業所数、従業者数、販売額を表3-7に示します。年間販売額は8,361億3,800万円です。

表3-7 函館市の商業事業所数・従業者数・販売額 (2007(平成19)年)

区分	事業所数 (件)	従業者数 (人)	商品販売額 (百万円)
卸売業	878	6,844	507,455
小売業			
各種商品小売業	9	1,178	38,374
織物・衣服・身の回り品小売業	354	1,314	19,115
飲食料品小売業	1,244	8,314	109,632
自動車・自転車小売業	194	1,359	37,116
家具・じゅう器・機械器具小売業	237	1,076	24,395
その他の小売業	1,053	5,893	100,052
計	3,091	19,134	328,683
総計	3,969	25,978	836,138

出典：北海道市町村勢要覧 (平成21年)

1991(平成3)年から2007(平成19)年までの商品販売額の推移を図3-11に示します。本市の商品販売額は減少傾向です。



出典：商業統計

図3-11 函館市の年間商品販売額の推移

(4) エネルギー需要

ア 電力需要

市町村合併後の2005(平成17)年度から2007(平成19)年度の電力需要の推移を表3-8に示します。電力需要は、ここ2年間の合計で3.4%、年平均1.7%増加しています。

表3-8 函館市の電力需要

年度	電灯(千kWh)					電力(千kWh)					総計 (千kWh)
	従量電灯	ドリーム8	公衆街路灯	その他電灯	計	業務用電力	小口電力	大口電力	その他電力	計	
2005年度	492,381	67,730	27,401	3,971	591,483	425,425	182,382	196,926	37,882	842,615	1,434,098
2006年度	488,927	72,202	27,819	3,867	592,815	435,623	177,272	196,310	29,635	838,840	1,431,655
2007年度	488,007	79,757	27,002	3,596	598,362	457,540	180,373	203,346	43,685	884,944	1,483,306

※1「従量電灯」は、一般家庭、小売店、医院などで電灯または小型機器に使った電力が該当する。

※2「ドリーム8」は、時間帯別に、夜間を割安に、昼間を割高に料金設定したメニューである。

※3「その他電灯」は、工事用の保安灯・作業員宿舍など、一定期間あるいは臨時に使用した電力が該当する。

出典：函館市統計書

イ 都市ガス需要

2003(平成15)年度から2007(平成19)年度までの都市ガス需要の推移を表3-9に示します。天然ガスである13A規格の供給は2005(平成17)年度から開始されています。同表では、2005(平成17)年度までが従来供給されていた都市ガス6C規格に換算した値、2006(平成18)年度以降は都市ガス13A規格に換算した値で整理しています。

これらをエネルギー量に換算すると、図3-12に示すとおり、数値は年々増加しています。

表 3-9 函館市の都市ガス需要

年度	家庭用 (千 m^3)	商業用 (千 m^3)	工業用 (千 m^3)	公用 (千 m^3)	医療用 (千 m^3)	総計 (千 m^3)
2003年度	21,407	21,764	1,080	4,565	8,686	57,502
2004年度	20,630	22,094	1,103	4,721	9,498	58,046
2005年度	21,179	22,893	1,342	4,899	9,488	59,801
2006年度	9,442	10,207	2,439	1,985	4,795	28,868
2007年度	9,633	11,874	5,663	2,235	5,477	34,882

出典：函館市統計書

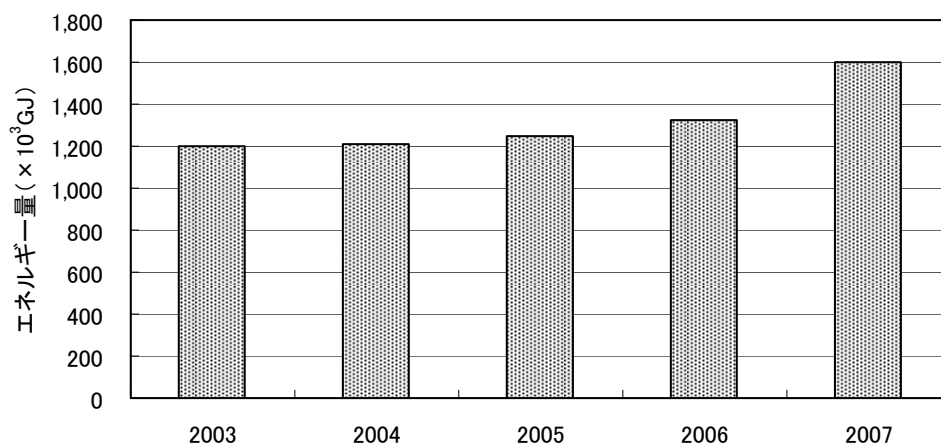
※高位発熱量換算値 (都市ガス 6C, 13A の単位高位発熱量はそれぞれ 20.9MJ/m³, 46.0MJ/m³ とした)

図 3-12 函館市の都市ガス需要の推移 (エネルギー量換算)

(5) 運輸

ア 車両保有台数

2003(平成15)年度から2007(平成19)年度の用途別自動車保有台数の推移を表3-10に示します。全体としては横ばい状態ですが、用途別に見ると貨物用、乗用の保有台数が減少し、軽自動車が増加傾向にあります。

表 3-10 函館市の用途別自動車保有台数

年度	貨物用 (台)	乗合用 (台)	乗用 (台)	特殊用途用 (台)	小型二輪車 (台)	軽自動車 (台)	計 (台)
2003年度	15,633	700	106,067	4,106	2,094	51,821	180,421
2004年度	15,248	689	105,686	4,055	2,113	53,798	181,589
2005年度	14,917	695	104,658	3,998	2,129	55,371	181,768
2006年度	14,548	691	102,006	3,979	2,127	57,217	180,568
2007年度	14,168	681	98,829	3,858	2,119	58,794	178,449

出典：北海道自動車統計

イ 鉄道（旅客）

2003(平成15)年度から2007(平成19)年度の駅別旅客運輸状況を表3-11に示します。函館駅の利用客数は減少しています。五稜郭駅、桔梗駅の利用客数は2006(平成18)年度まで減少傾向が続いていましたが、2007(平成19)年度に増加に転じています。

表3-11 函館市の駅別旅客運輸状況

年度	函館駅 (人)	五稜郭駅 (人)	桔梗駅 (人)
2003年度	1,382,700	327,500	123,000
2004年度	1,375,700	311,000	116,400
2005年度	1,351,600	299,300	116,800
2006年度	1,324,600	298,600	111,700
2007年度	1,317,200	325,400	118,200

出典：函館市統計書

ウ 鉄道（貨物）

2003(平成15)年度から2007(平成19)年度の鉄道貨物の貨物取扱量を表3-12に示します。着貨物の取扱量は年々減少しており、貨物取扱量全体も減少しています。

表3-12 函館市の鉄道貨物の貨物取扱量

年度	発貨物 (千t)	着貨物 (千t)	計 (千t)
2003年度	199	185	384
2004年度	199	174	373
2005年度	199	159	358
2006年度	205	156	361
2007年度	187	148	335

出典：函館市統計書

エ 航路（旅客）

2003(平成15)年度から2007(平成19)年度の函館港の通船旅客航路の運輸状況を表3-13に示します。利用客数は増加傾向にあります。

表3-13 函館港の通船旅客航路の運輸状況

年度	港内通船 (人)	フェリー (人)	計 (人)
2003年度	36,369	846,791	883,160
2004年度	49,440	818,120	867,560
2005年度	48,807	780,013	828,820
2006年度	53,080	791,933	845,013
2007年度	55,083	867,928	923,011

出典：函館市統計書

オ 航路（貨物）

2003(平成15)年度から2007(平成19)年度の函館港の内貿貨物取扱量を表3-14に示します。移出貨物量は年々減少しており、移入貨物量は2004(平成16)年度以降横ばいに推移しています。その結果、取扱貨物量全体は減少しています。

表3-14 函館港の内貿貨物取扱量

年度	移出貨物量 (t)	移入貨物量 (t)	計 (t)
2003年度	18,466,150	14,031,428	32,497,578
2004年度	18,022,418	13,653,884	31,676,302
2005年度	17,942,704	13,493,019	31,435,723
2006年度	17,959,140	13,800,837	31,759,977
2007年度	17,390,044	13,609,256	30,999,300

出典：函館市統計書

2 温室効果ガスの現況推計の考え方

(1) 二酸化炭素

「都道府県別エネルギー消費統計」（経済産業省資源エネルギー庁）を活用し、「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（以下マニュアル）」にしたがって、二酸化炭素排出量を算定します。なお、函館市において、積み上げ法になじまない分野は按分法あんを活用しています。

表 3-15 二酸化炭素の現況排出量の算定方法

区分		算定方法
産業	製造業	①北海道の産業部門製造業の排出量(t-C)（「都道府県別エネルギー消費統計」） ②函館市の製造品出荷額（「北海道工業統計」） ③北海道の製造品出荷額（「北海道工業統計」） $\text{排出量} = \frac{\text{①} \times \text{②}}{\text{③}} \times 44/12$ ※電力と都市ガス由来のCO ₂ は実績値ベースに補正。
	鉱業・建設業	①北海道の産業部門鉱業・建設業の排出量(t-C)（「都道府県別エネルギー消費統計」） ②函館市の鉱業・建設業従業者数（「国勢調査」） ③北海道の鉱業・建設業従業者数（「国勢調査」） $\text{排出量} = \frac{\text{①} \times \text{②}}{\text{③}} \times 44/12$
	農水産業	①北海道の産業部門農林水産業の排出量(t-C)（「都道府県別エネルギー消費統計」） ②函館市の農業生産額（「北海道農林水産統計年報」） ③北海道の農業生産額（「北海道農林水産統計年報」） ④函館市の漁業漁獲高（「北海道水産現勢」） ⑤北海道の漁業漁獲高（「北海道水産現勢」） $\text{排出量} = \frac{\text{①} \times (\text{②} + \text{④})}{(\text{③} + \text{⑤})} \times 44/12$
民生家庭	①北海道の民生家庭部門の排出量(t-C)（「都道府県別エネルギー消費統計」※） ②函館市の世帯数（「住民基本台帳（年度末値）」） ③北海道の世帯数（「住民基本台帳（年度末値）」） $\text{排出量} = \frac{\text{①} \times \text{②}}{\text{③}} \times 44/12$ ※電力と都市ガス由来のCO ₂ は実績値ベースに補正。 ※「都道府県別エネルギー消費統計」の民生家庭部門のCO ₂ 排出量は、都道府県庁所在地の家計統計調査を用いて推計されているため、本調査ではこれを用いて推計した。	
民生業務	サービス公共	①北海道のサービス・公共分野の排出量(t-C)（「都道府県別エネルギー消費統計」） ②函館市の建物延床面積（函館市調査値） ③北海道の建物延床面積（北海道庁調査値） $\text{排出量} = \frac{\text{①} \times \text{②}}{\text{③}} \times 44/12$ ※電力と都市ガス由来のCO ₂ は実績値ベースに補正。
	水道・廃棄物	①北海道の水道・廃棄物分野の排出量(t-C)（「都道府県別エネルギー消費統計」） ②函館市の人口（「住民基本台帳」） ③北海道の人口（「住民基本台帳」） $\text{排出量} = \frac{\text{①} \times \text{②}}{\text{③}} \times 44/12$

区分	算定方法
運輸	自動車 ①「全国市町村別自動車CO ₂ 排出テーブル」を活用
	鉄道および鉄道貨物 ①エネルギー消費量実績値（JR北海道およびJR貨物聞き取り） ②燃料ごとのCO ₂ 排出原単位 排出量=①×②
	船舶 ①全国の船舶分エネルギー消費量（交通経済統計要覧） ②函館市の船舶分輸送量（交通経済統計要覧） ③全国の船舶分輸送量（交通経済統計要覧） ④排出原単位（策定マニュアル資料編） 排出量=①×(②/③)×④

プラスチックの焼却に伴う二酸化炭素の現況排出量について、函館市では2006（平成18）年度から「地球温暖化対策推進法」に基づき報告を行っていますので、こちらの数値を採用します。

（2）メタン

メタンの現況排出量についても、マニュアルにしたがって算定します。

表3-16 メタンの現況排出量の算定方法

区分	算定方法
自動車の走行	①函館市の自動車保有台数（「北海道自動車統計」） ②全国の自動車保有台数（「自動車輸送統計年報」） ③函館市における自動車保有割合=①÷② ④全国の自動車走行距離（「自動車輸送統計年報」） ⑤全国のガソリン車と軽油車の台数（財団法人自動車検査登録協力会資料） ⑥全国のガソリン車と軽油車の走行距離 （ガソリン車）=④×⑤のガソリン車割合 （軽油車）=④×⑤の軽油車割合 ⑦排出係数（策定マニュアル資料編） 排出量（CO ₂ 換算）=⑥×③×⑦×21
一般廃棄物の焼却	①函館市の焼却ごみ量（函館市実績値） ②排出係数（策定マニュアル資料編） 排出量（CO ₂ 換算）=①×②×21
埋立処分	①函館市の木くずの埋立量（函館市実績値） ②一年間の分解速度（策定マニュアル） ③排出係数（策定マニュアル資料編） 排出量（CO ₂ 換算）=①×②×③×21
排水処理	①函館市のし尿・浄化槽汚泥処理量（函館市実績値） ②函館市の下水処理量（函館市実績値） ③し尿・浄化槽汚泥中の全窒素濃度（函館市実績値） ④排出係数（策定マニュアル資料編） 排出量（CO ₂ 換算）=①×③×④+②×④×21

区分	算定方法
水田	①函館市の水田作付面積（「北海道農林水産統計年報」） ②排出係数（策定マニュアル資料編） <u>排出量（CO₂換算）＝①×②×21</u>
家畜の飼育	①函館市の乳用牛飼育頭数（「北海道農林水産統計年報」） ②函館市の肉用牛飼育頭数（「北海道農林水産統計年報」） ③函館市の豚飼育頭数（「北海道農林水産統計年報」） ④排出係数（策定マニュアル資料編） <u>排出量（CO₂換算）＝（①×④＋②×④＋③×④）×21</u>
家畜の排泄物の管理	①函館市の牛飼育頭数（「北海道農林水産統計年報」） ②函館市の豚飼育頭数（「北海道農林水産統計年報」） ③排出係数（策定マニュアル資料編） <u>排出量（CO₂換算）＝（①×③＋②×③）×21</u>

（3）一酸化二窒素

一酸化二窒素の現況排出量についても、マニュアルにしたがって算定します。

表 3-17 一酸化二窒素の現況排出量の算定方法

区分	算定方法
自動車の走行	①函館市の自動車保有台数（「北海道自動車統計」） ②全国の自動車保有台数（「自動車輸送統計年報」） ③函館市における自動車保有割合＝①÷② ④全国の自動車走行距離（「自動車輸送統計年報」） ⑤全国のガソリン車と軽油車の台数（財団法人自動車検査登録協力会資料） ⑥全国のガソリン車と軽油車の走行距離 （ガソリン車）＝④×⑤のガソリン車割合 （軽油車）＝④×⑤の軽油車割合 ⑦排出係数（策定マニュアル資料編） <u>排出量（CO₂換算）＝（⑥×③）×⑦×310</u>
一般廃棄物の焼却	①函館市の焼却ごみ量（函館市実績値） ②排出係数：（策定マニュアル資料編） <u>排出量（CO₂換算）＝①×②×310</u>
排水処理	①函館市のし尿・浄化槽汚泥処理量（函館市実績値） ②函館市の下水処理量（函館市実績値） ③し尿・浄化槽汚泥中の全窒素濃度（函館市実績値） ④排出係数（策定マニュアル資料編） <u>排出量（CO₂換算）＝（①×③×④＋②×④）×310</u>
家畜の排泄物の管理	①函館市の牛飼育頭数（「北海道農林水産統計年報」） ②函館市の豚飼育頭数（「北海道農林水産統計年報」） ③排出係数（策定マニュアル資料編） <u>排出量（CO₂換算）＝（①×③＋②×③）×310</u>
耕地における肥料の使用	①函館市の耕地面積（「北海道農林水産統計年報」） ②排出係数（策定マニュアル資料編） <u>排出量（CO₂換算）＝（①×②）×310</u>

(4) ハイドロフルオロカーボン

全国の排出量を函館市の活動量で^{あん}按分して求めます

表 3-18 ハイドロフルオロカーボンの現況排出量の算定方法

区分	算定方法
冷媒の使用	①全国の冷媒 HFC 使用量（環境省資料；CO ₂ 換算値） ②函館市の世帯数（住民基本台帳） ③全国の世帯数（住民基本台帳） <u>排出量（CO₂換算）＝①×②÷③</u>
発泡剤の使用	①全国の発泡剤 HFC 使用量（環境省資料；CO ₂ 換算値） ②函館市の世帯数（住民基本台帳） ③全国の世帯数（住民基本台帳） <u>排出量（CO₂換算）＝①×②÷③</u>
消火剤の使用	①全国の消火剤 HFC 使用量（環境省資料；CO ₂ 換算値） ②函館市の世帯数（住民基本台帳） ③全国の世帯数（住民基本台帳） <u>排出量（CO₂換算）＝①×②÷③</u>
エアゾール*の使用	①全国のエアゾール HFC 使用量（環境省資料；CO ₂ 換算値） ②函館市の世帯数（住民基本台帳） ③全国の世帯数（住民基本台帳） <u>排出量（CO₂換算）＝①×②÷③</u>

(5) パーフルオロカーボン

全国の排出量を函館市の活動量で^{あん}按分して求めます。

表 3-19 パーフルオロカーボンの現況排出量の算定方法

区分	算定方法
溶剤の使用	①全国の溶剤 PFC 使用量（環境省資料；CO ₂ 換算値） ②函館市の電気機械器具製造品出荷額（函館市統計書） ③全国の電気機械器具製造品出荷額（工業統計） <u>排出量（CO₂換算）＝①×②÷③</u>

(6) 六フッ化硫黄

全国の排出量を函館市の活動量で^{あん}按分して求めます。

表 3-20 六フッ化硫黄の現況排出量の算定方法

区分	算定方法
電気絶縁ガス使用機器	①全国の SF ₆ 使用量（環境省資料；CO ₂ 換算値） ②函館市の電力使用量（函館市統計書） ③全国の電力使用量（経済産業省資料） <u>排出量（CO₂換算）＝①×②÷③</u>

3 温室効果ガスの排出状況

本市の温室効果ガスの排出状況を表 3-21 および図 3-13 に示します。温室効果ガス排出量の総量は 2007（平成 19）年度で基準年に比べて約 206,000t-CO₂/年、率にして 7.7%減少しています。

本市では、温室効果ガス排出量の総量のうち、二酸化炭素排出量が最も多く、2007（平成 19）年度で 97.2%を占めています。

表 3-21 函館市の温室効果ガスの排出状況

区分		基準年の排出量 (t-CO ₂ /年)	2007 年度		
			排出量 (t-CO ₂ /年)	構成比 (%)	基準年比 (%)
二酸化炭素	CO ₂	2,603,572	2,390,809	97.2	-8.2
メタン	CH ₄	13,052	15,792	0.6	+21.0
一酸化二窒素	N ₂ O	18,817	15,996	0.7	-15.0
ハイドロフルオロカーボン	HFC	7,908	35,755	1.5	+352.1
パーフルオロカーボン	PFC	123	25	0.1	-79.7
六フッ化硫黄	SF ₆	22,724	1,893	0.1	-91.7
計		2,666,196	2,460,270	100.0	-7.7

※二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素は 1990（平成 2）年度、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、六フッ化硫黄は 1995（平成 7）年度が基準年である。

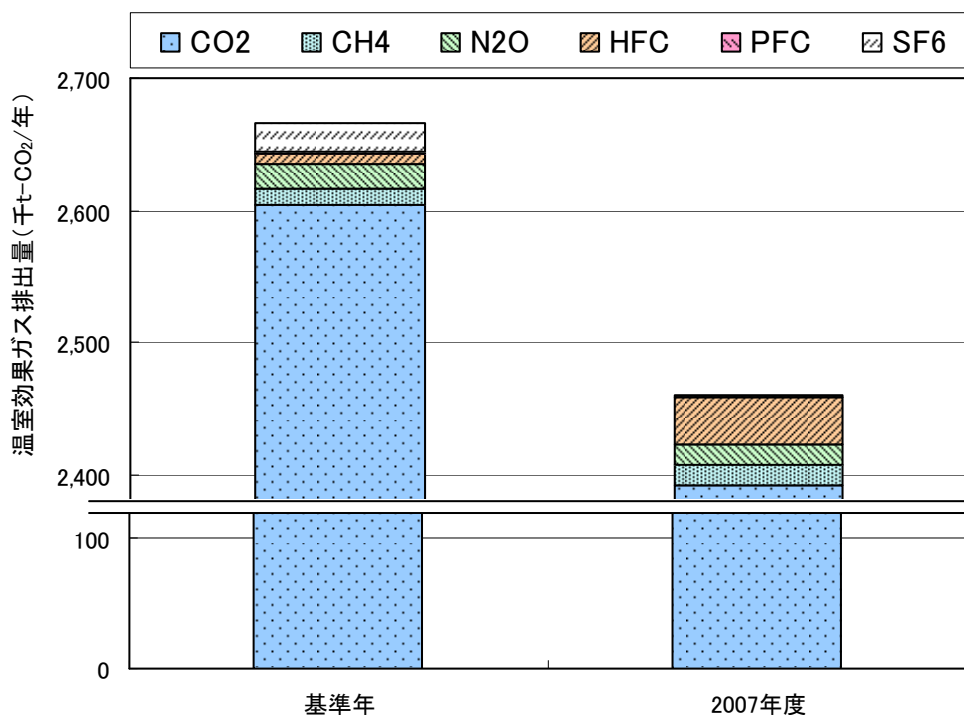


図 3-13 函館市の温室効果ガスの排出状況

(1) 1人当たり温室効果ガス排出量

市民1人当たり温室効果ガス排出量を表3-22に示します。総量は基準年より7.7%減少しているものの、1人当たりでは5.4%増加しています。

表3-22 市民1人当たり温室効果ガス排出量

区分	基準年	2007年度	
		排出量	基準年比
温室効果ガス排出量（総量；t-CO ₂ /年）	2,666,196	2,460,270	-7.7%
函館市の人口（住民基本台帳；人）	328,707	287,691	-12.5%
1人当たり排出量（t-CO ₂ /人・年）	8.11	8.55	+5.4%

※二酸化炭素，メタン，一酸化二窒素の基準年は1990（平成2）年度，
 ハイドロフルオロカーボン，パーフルオロカーボン，六フッ化硫黄は
 1995（平成7）年度であるが，1人当たり排出量の算定にあたっては，
 総量を1990（平成2）年度の人口で除して求めた。

(2) 全国値および全道値との比較

温室効果ガスの排出割合については，全国値・全道値と同様に，本市でも二酸化炭素の排出割合が非常に大きい状況です。

表3-23 ガス種別ごとの排出割合の比較

区分	函館市 （%）	全国値 （%）	全道値 （%）
二酸化炭素	97.2	94.9	89.1
メタン	0.6	1.6	4.5
一酸化二窒素	0.7	1.7	5.4
ハイドロフルオロカーボン	1.5	1.0	0.7
パーフルオロカーボン	0.1	0.5	0.1
六フッ化硫黄	0.1	0.3	0.1
計	100.0	100.0	100.0

※2007年度データ

4 二酸化炭素の排出状況

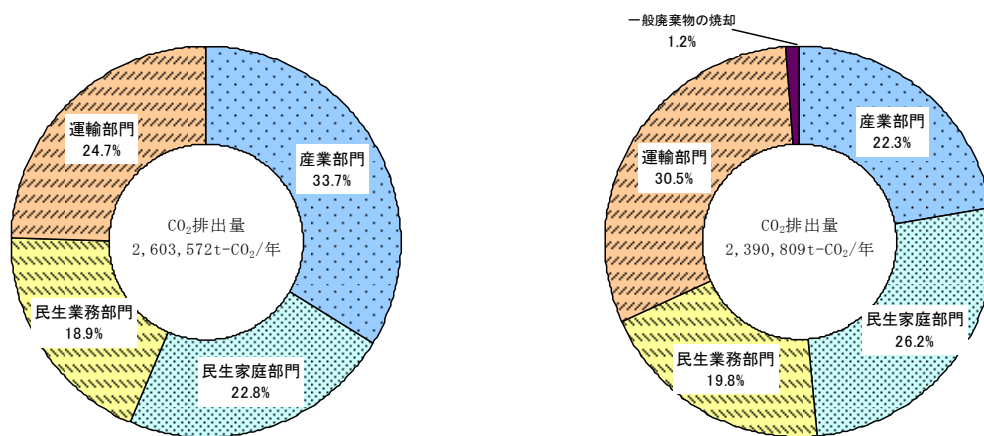
(1) 二酸化炭素の総排出量

本市の二酸化炭素の排出状況を表 3-24 に示します。二酸化炭素排出量の総量は、2007（平成19）年度において基準年である1990（平成2）年度比-8.2%となっています。

部門別に見ると、産業部門が大幅に減少、民生業務部門は小幅ながら減少しているのに対し、民生家庭部門および運輸部門は増加しています。

表 3-24 函館市の部門別二酸化炭素の排出状況

区分	基準年（1990年度） の排出量 (t-CO ₂ /年)	2007年度	
		排出量 (t-CO ₂ /年)	基準年比 (%)
産業部門	876,123	533,929	-39.1
製造業	731,668	448,113	-38.8
建設業・鉱業	66,482	35,570	-46.5
農業・水産業	77,973	50,246	-35.6
民生家庭部門	592,771	625,421	+5.5
民生業務部門	491,554	473,718	-3.6
公共・サービス	451,285	433,488	-3.9
水道・廃棄物	40,269	40,230	-0.1
運輸部門	643,124	728,439	+13.3
自動車	490,246	562,384	+14.7
鉄道	2,795	2,570	-8.1
船舶	150,083	163,485	+8.9
一般廃棄物の焼却	0	29,302	—
計	2,603,572	2,390,809	-8.2



基準年（1990（平成2）年度）

2007（平成19）年度

図 3-14 函館市の部門別二酸化炭素の排出状況

(2) 1人当たり二酸化炭素排出量

市民1人当たりの二酸化炭素排出量を表3-25に示します。総量は基準年より8.2%減少しているものの、1人当たりでは4.9%増加しています。

表3-25 函館市の部門別二酸化炭素の1人当たり排出状況

区分	基準年(1990年度) の排出量 (t-CO ₂ /人・年)	2007年度	
		排出量 (t-CO ₂ /人・年)	基準年比 (%)
産業部門	2.66	1.86	-30.1
民生家庭部門	1.80	2.17	+20.6
民生業務部門	1.50	1.65	+10.0
運輸部門	1.96	2.53	+29.1
一般廃棄物の焼却	0.00	0.10	—
計	7.92	8.31	+4.9

(3) 全国値および全道値との比較

本市の部門別の二酸化炭素排出量の現状を全国値・全道値と比較します。基準年である1990(平成2)年度を表3-26に、2007(平成19)年度を表3-27に示します。

本市の産業部門の1人当たり排出量は、全国値・全道値と比較して少なく、2007(平成19)年度においては、全国値・全道値の約50%程度まで減少しています。

民生家庭部門では、1990(平成2)年度、2007(平成19)年度ともに暖房の影響が大きく、全国値を上回っていますが、道内では比較的温暖な地域であるため全道値を下回っています。民生業務部門は、1990(平成2)年度は全国値・全道値を上回っていますが、2007(平成19)年度は下回っています。また、運輸部門については、1990(平成2)年度、2007(平成19)年度ともに全国値・全道値を上回っています。

表3-26 基準年(1990(平成2)年度)の1人当たり二酸化炭素排出量

区分	函館市 (t-CO ₂ /人・年)	全国 (t-CO ₂ /人・年)	全道 (t-CO ₂ /人・年)
産業部門	2.66	3.90	3.36
民生家庭部門	1.80	1.03	2.22
民生業務部門	1.50	1.33	1.22
運輸部門	1.96	1.70	1.94
一般廃棄物の焼却	0.00	0.18	0.09
計	7.92	8.14	8.83

全国値：国立環境研究所データをもとに算出
全道値：北海道庁ホームページをもとに算出

表 3-27 2007（平成 19）年度の 1 人当たり二酸化炭素排出量

区分	函館市 (t-CO ₂ /人・年)	全国 (t-CO ₂ /人・年)	全道 (t-CO ₂ /人・年)
産業部門	1.86	3.66	3.79
民生家庭部門	2.17	1.41	2.54
民生業務部門	1.65	1.90	1.79
運輸部門	2.53	1.84	2.24
一般廃棄物の焼却	0.10	0.22	0.09
計	8.31	9.03	10.45

全国値：国立環境研究所データをもとに算出
全道値：北海道庁ホームページをもとに算出

なお、本市では、エネルギー転換部門*および工業プロセス部門の排出実態がなく、また運輸部門のうち航空を含んでいないため、全国値・全道値もこれらを除いた値としています。

(4) 二酸化炭素排出量の増減要因

ア 産業部門

本市の製造業出荷額の推移を表 3-28 に示します。産業部門の二酸化炭素排出量が大幅に減少した原因は製造業出荷額の減少にあります。特に、飲料・たばこ・飼料製造業の落ち込みが大きく影響しています。

表 3-28 函館市の製造業出荷額の推移（単位：百万円）

区分	1990年	2004年	2005年	2006年	2007年
食料品	110,035	97,900	91,888	90,759	93,806
飲料・たばこ・飼料	72,658	121,153	2,841	3,549	3,308
繊維工業	4,531	X	X	205	420
衣服・その他の繊維製品	901	623	638	X	885
木材・木製品	7,568	1,471	1,510	1,387	1,439
家具・装備品	3,600	1,384	1,487	1,530	1,500
パルプ・紙・紙加工品	4,045	X	X	X	1,767
印刷・同関連業	13,320	5,460	5,594	5,392	5,286
化学工業	5,284	X	X	8,414	8,239
石油製品・石炭製品	X	X	X	X	X
プラスチック製品	1,773	X	X	X	X
ゴム製品	1,431	152	X	X	X
なめし革・同製品・毛皮	-	-	-	-	-
窯業・土石製品	2,750	2,035	2,732	1,676	2,247
鉄鋼業	3,868	X	X	3,778	4,626
非鉄金属	X	-	-	X	X
金属製品	8,464	5,669	6,004	5,073	8,023
一般機械器具	11,714	6,339	X	7,420	7,921
電気機械器具	5,111	X	X	X	X
情報通信機械器具		X	X	X	-
電子部品・デバイス		X	X	X	22,933
輸送用機械器具	16,069	17,525	23,529	22,262	28,457
精密機械器具	721	X	X	X	X
その他	1,413	1,108	1,042	983	86,074
計	286,171	293,981	177,977	180,585	194,201

※X は秘匿値を示している。

出典：函館市統計書

また、建設業や鉱業の就業者数の減少、農業生産額や漁獲高の減少も産業部門の二酸化炭素排出量の減少に影響しているものと考えられます。

《主な増減要因》

- 製造業出荷額が、2,861億7,100万円（1990（平成2）年度）から1,942億100万円（2007（平成19）年度）に、919億7,000万円（-32.1%）減少しています。
- 特に、飲料・たばこ・飼料製造業出荷額が693億5,000万円（-95.4%）、食料品製造業出荷額が162億2,900万円（-14.7%）減少しています。
- 建設業や鉱業の就業者数の減少、農業生産額や漁獲高の減少も産業部門の減少に影響しているものと考えます。

イ 民生家庭部門

北海道の民生家庭部門の灯油需要の推移を図3-15に、電力需要の推移を図3-16に示します。増加傾向にあった灯油需要は2000（平成12）年度をピークに減少しており、2007（平成19）年度は基準年である1990（平成2）年度とほぼ同値です。電力需要については増加の一途をたどっており、2007（平成19）年度は基準年に対し約60%の増加です。

一方で、電力の二酸化炭素排出原単位が改善され、電力起源の二酸化炭素排出量に着目すると、本市においては、表3-29に示すとおり、2007（平成19）年度で329千t-CO₂で1990（平成2）年度比約40%の増加にとどまっています。

また、天然ガスの普及が拡大し給湯・暖房用燃料による二酸化炭素排出量が減少したことも想定され、結果として民生家庭部門の二酸化炭素排出量は1990（平成2）年度に比べ微増にとどまったものと思われます。

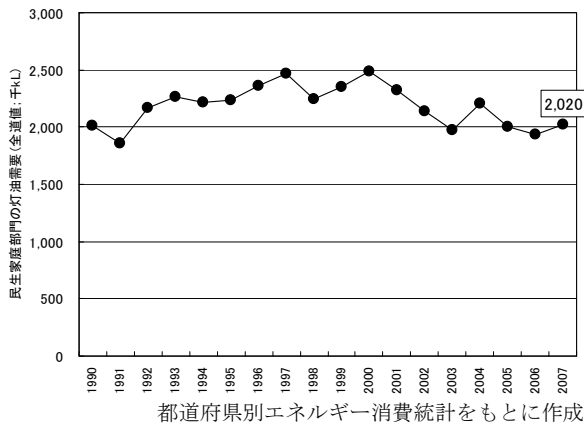


図3-15 北海道の灯油需要

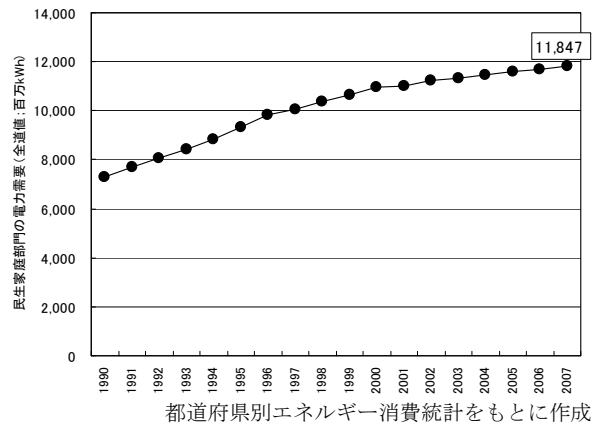


図3-16 北海道の電力需要

表3-29 函館市の電力起源の二酸化炭素排出量

区分	1990年度	2007年度	備考
電力使用量 (全道値；百万 kWh)	7,316	11,847	①
電力の CO ₂ 排出原単位 (kg-CO ₂ /kWh)	0.530	0.517	②：北海道電力資料
電力起源の CO ₂ 排出量 (千 t-CO ₂)	3,877	6,125	③=①×②
北海道の世帯数 (世帯)	2,126,689	2,618,005	④：住民基本台帳
1世帯当り CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	1.82	2.34	⑤=③÷④
函館市の世帯数 (世帯)	126,770	140,656	⑥：住民基本台帳
函館市の電力起源 CO ₂ 排出量 (千 t-CO ₂)	231	329	⑦=⑤×⑥

《主な増減要因》

- 灯油の需要は1990（平成2）年度と2007（平成19）年度でほとんど同じです。
- 電力需要は伸びていますが、二酸化炭素の排出原単位の改善により、二酸化炭素排出量の伸び率は電力需要の伸び率を下回っています。
- 天然ガスの普及により給湯・暖房用燃料の二酸化炭素排出量が減少したものとされます。

ウ 民生業務部門

本市の建物延床面積の推移を図3-17に示します。本市の建物延床面積は増加していますが、建築物の断熱性の向上、空調設備や給湯設備の効率改善、天然ガスの普及拡大などにより、民生業務部門の二酸化炭素排出量が微減となったものと考えます。

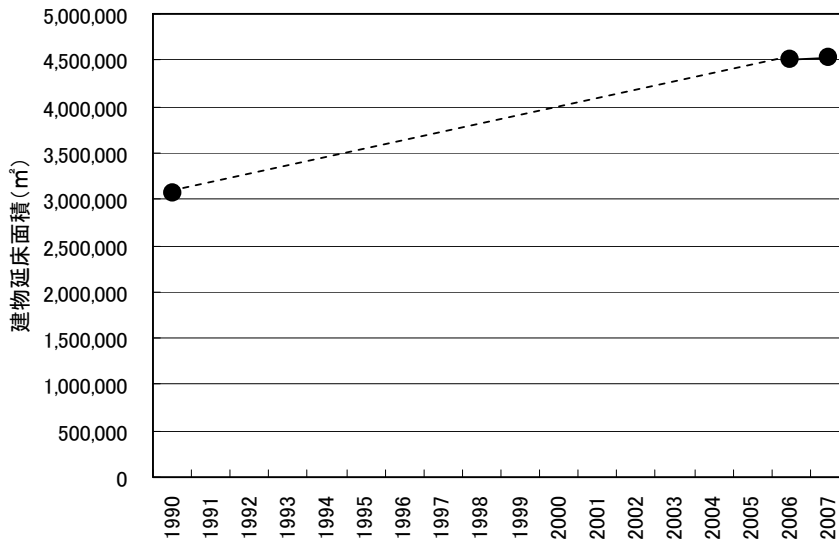


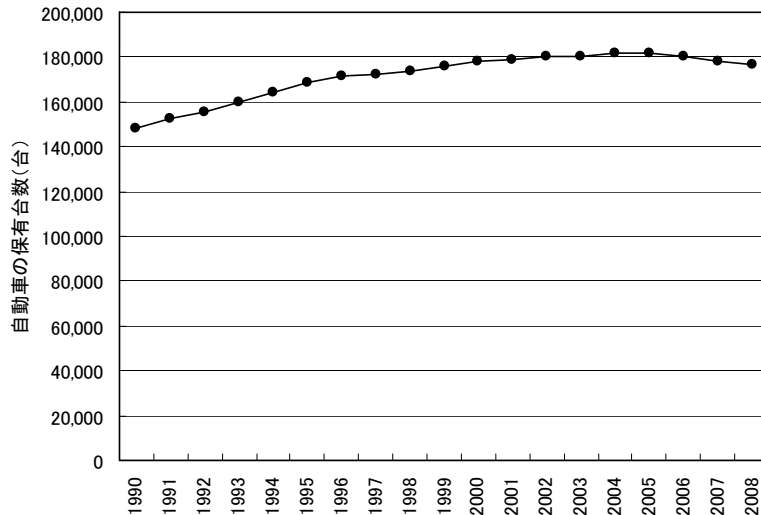
図3-17 函館市の建物延床面積の推移

《主な増減要因》

- 建物延床面積が増加しましたが、建物の断熱性の向上、設備類の効率改善などにより、二酸化炭素排出量の増加に至らなかったものと考えます。
- また、天然ガスの普及拡大も、二酸化炭素排出量の微減の原因とされます。

エ 運輸部門

本市の自動車保有台数の推移を図 3-18 に、1990（平成 2）年度および 2007（平成 19）年度の鉄道の燃料消費量を表 3-30 に、1990（平成 2）年度および 2007（平成 19）年度の函館港の旅客・貨物取扱量を表 3-31 に示します。運輸部門では、自動車の保有台数と船舶の内貿貨物取扱量が増えており、これらが運輸部門での二酸化炭素排出量を増加させた原因と考えます。



出典：北海道自動車統計

図 3-18 函館市の自動車保有台数の推移

表 3-30 鉄道の燃料消費量

区分	1990 年度	2007 年度
旅客 (L)	933, 124	867, 000
貨物 (L)	125, 575	114, 072

※1990 年度の旅客値は推計値。

出典：JR 資料

表 3-31 函館港の旅客数・内貿貨物取扱量

区分	1990 年度	2007 年度
旅客輸送量 (千人)	1, 135	923
内貿貨物取扱量 (千 t)	30, 613	30, 999

出典：函館市統計書

《主な増減要因》

- 自動車保有台数の増加が大きな原因と考えます。
- 船舶の内貿貨物取扱量が増えたことも原因と考えます。

5 その他の温室効果ガスの排出状況

(1) メタン

本市におけるメタンの発生要因は、自動車の走行、一般廃棄物の焼却、埋立処分、排水処理（下水処理、し尿処理）、水田、家畜の飼育および家畜排泄物の管理によるものです。

本市のメタンの発生状況を表 3-32 に示します。

表 3-32 函館市のメタンの排出状況

区分	基準年(1990年度) の排出量 (t-CO ₂ /年)	2007年度	
		排出量 (t-CO ₂ /年)	基準年比 (%)
自動車の走行	530	479	-9.6
一般廃棄物の焼却	6	2	-66.7
埋立処分	7,182	11,970	+66.7
排水処理	677	687	+1.5
水田	568	239	-57.9
家畜の飼育	3,760	2,208	-41.3
家畜排泄物の管理	329	207	-37.1
計	13,052	15,792	+21.0

(2) 一酸化二窒素

本市における一酸化二窒素の発生要因は、自動車の走行、一般廃棄物の焼却、排水処理（下水処理、し尿処理）、家畜排泄物の管理、耕地における肥料の使用によるものです。

本市の一酸化二窒素の発生状況を表 3-33 に示します。

表 3-33 函館市の一酸化二窒素の排出状況

区分	基準年(1990年度) の排出量 (t-CO ₂ /年)	2007年度	
		排出量 (t-CO ₂ /年)	基準年比 (%)
自動車の走行	10,828	8,655	-20.1
一般廃棄物の焼却	828	1,810	+118.6
排水処理	1,652	2,006	+21.4
家畜排泄物の管理	4,728	3,023	-36.1
耕地における肥料の使用	781	502	-35.7
計	18,817	15,996	-15.0

(3) ハイドロフルオロカーボン, パーフルオロカーボン, 六フッ化硫黄

本市におけるハイドロフルオロカーボン, パーフルオロカーボン, 六フッ化硫黄の排出状況を表3-34に示します。

表3-34 函館市のハイドロフルオロカーボン等の排出状況

区分	基準年(1995年度) の排出量 (t-CO ₂ /年)	2007年度	
		排出量 (t-CO ₂ /年)	基準年比 (%)
ハイドロフルオロカーボン	7,908	35,755	+352.1
冷媒の使用	2,500	32,429	+1,197.2
発泡剤の使用	1,345	899	-33.2
消火剤の使用	0	17	—
エアゾールの使用	4,063	2,410	-40.7
パーフルオロカーボン	123	25	-79.7
溶剤の使用	123	25	-79.7
六フッ化硫黄	22,724	1,893	-91.7
電気器具絶縁ガスの使用	22,724	1,893	-91.7

6 温室効果ガス排出量の将来推計

温室効果ガスの将来排出量については、将来の経済指標や社会的要因などを勘案し、短期目標年として2012（平成24）年度、中期目標年として2020（平成32）年度、長期目標年として2050（平成62）年度、参考として2030（平成42）年度の排出量を推計します。

（1）温室効果ガス排出量

現状の^{すう}趨勢で推移した場合の、温室効果ガス排出量の将来推計値を表3-35に示します。本市では人口減少などの社会的要因により、総排出量が基準年と比較して2012（平成24）年度で11.7%、2020（平成32）年度で15.4%、2030（平成42）年度で22.0%、2050（平成62）年度で41.6%減少する推計となります。

表3-35 函館市の温室効果ガス排出量の将来推計（単位：t-CO₂/年）

区分	基準年	2007年度	2012年度	2020年度	2030年度	2050年度
二酸化炭素	2,603,572	2,390,809	2,288,850	2,192,371	2,022,171	1,508,027
メタン	13,052	15,792	15,715	15,633	15,484	15,266
一酸化二窒素	18,817	15,996	15,188	14,303	12,726	10,386
ハイドロフルオロカーボン	7,908	35,755	33,718	31,414	27,303	21,207
パーフルオロカーボン	123	25	25	25	25	25
六フッ化硫黄	22,724	1,893	1,893	1,893	1,893	1,893
計	2,666,196	2,460,270	2,355,389	2,255,639	2,079,602	1,556,804
(基準年比増減率)	(-)	(-7.7%)	(-11.7%)	(-15.4%)	(-22.0%)	(-41.6%)

※基準年・2007（平成19）年度は実績値、2012（平成24）年度・2020（平成32）年度・2030（平成42）年度・2050（平成62）年度は推計値である（長期エネルギー需給見通し（再計算）の現状固定ケース）。

※二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素は1990（平成2）年度、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、六フッ化硫黄は1995（平成7）年度が基準年である。

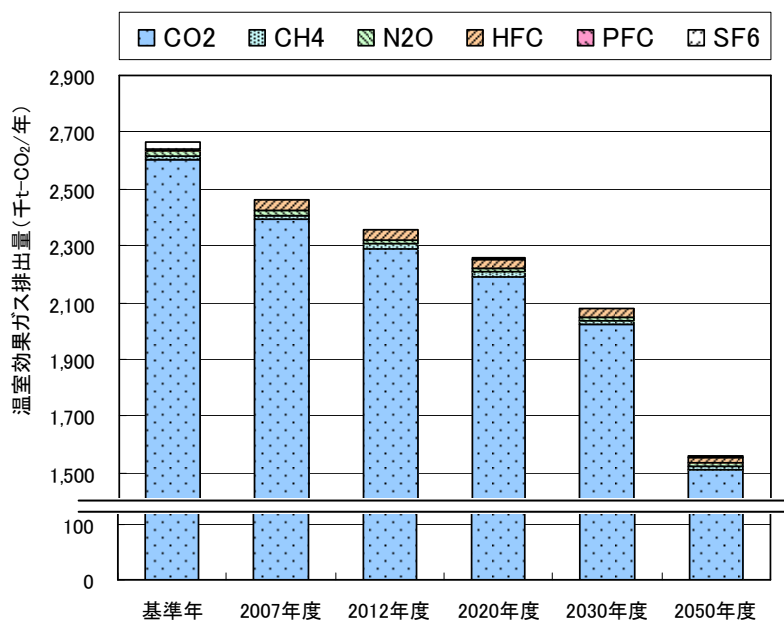


図3-19 函館市の温室効果ガス排出量の将来推計

(2) 二酸化炭素排出量

本市の温室効果ガス排出量の90%以上を占める二酸化炭素について、表3-36に部門ごとの将来排出量を示します。2012(平成24)年度は2,288,850 t-CO₂/年、2020(平成32)年度は2,192,371 t-CO₂/年、2030(平成42)年度は2,022,171 t-CO₂/年、2050(平成62)年度は1,508,027 t-CO₂/年と推計され、それぞれ基準年に対する増減率は-12.1%、-15.8%、-22.3%、-42.1%となります。

表3-36 函館市の二酸化炭素排出量の将来推計 (単位:t-CO₂/年)

区分	基準年 (1990年度)	2007年度	2012年度	2020年度	2030年度	2050年度
産業部門	876,123	533,929	505,645	477,251	430,746	321,227
民生家庭部門	592,771	625,421	610,539	601,535	592,010	441,490
民生業務部門	491,554	473,718	470,680	472,279	424,380	316,480
運輸部門	643,124	728,439	675,090	616,449	553,816	413,006
一般廃棄物の焼却	—	29,302	26,896	24,857	21,219	15,824
計	2,603,572	2,390,809	2,288,850	2,192,371	2,022,171	1,508,027
(基準年比増減率)	(—)	(-8.2%)	(-12.1%)	(-15.8%)	(-22.3%)	(-42.1%)

※基準年・2007(平成19)年度は実績値、2012(平成24)年度・2020(平成32)年度・2030(平成42)年度・2050(平成62)年度は推計値である。

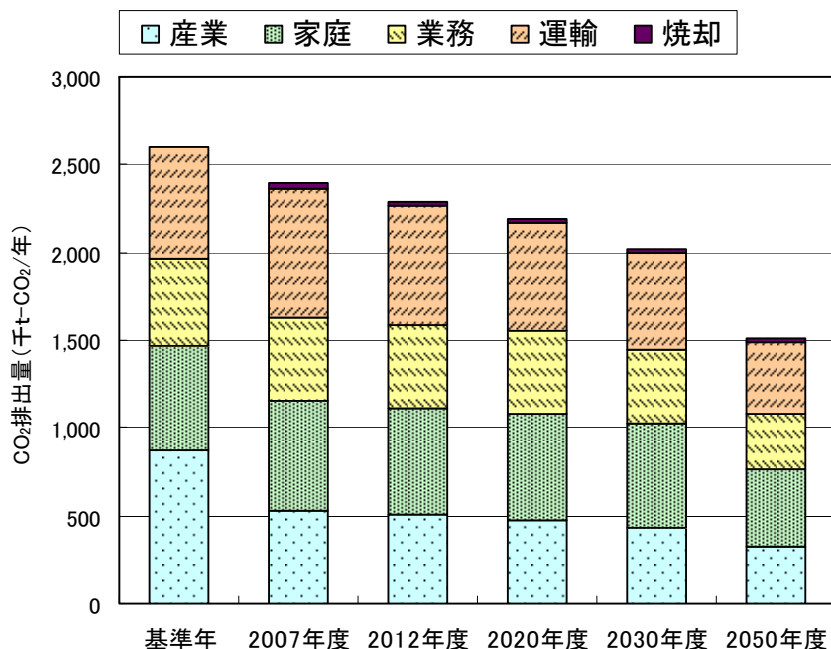


図3-20 函館市の二酸化炭素排出量の将来推計