１．策定の目的及び改訂の内容

1-1　策定の目的

三笠市はかつて石炭産業を中心に「エネルギー供給基地」として発展してきましたが、昭和 30 年代後半から始まった石炭から石油への転換などエネルギー事情の変革により、全国で炭鉱の閉山が相次ぎ、本市においても昭和 46 年の住友奔別炭鉱と、その後平成元年の北炭幌内炭鉱の閉山により、まちの産業構造は大きな転換を余儀なくされ、新しいまちづくりに向けて取り組んできました。

石油・石炭など化石燃料の消費などに伴うCO_2の大量発生により、地球温暖化をはじめとする環境問題が深刻化し大きく取り上げられるようになった中で、平成 13 年 7 月に環境の保全及び創造について、基本理念と基本施策を定めた「三笠市環境基本条例」を制定し、この条例に基づき平成 15 年 3 月に策定した基本的計画である「三笠市環境基本計画」において、「市民の参加で地球にやさしい取り組みを実践するまち」を掲げ、省エネルギーや省資源化、さらには未利用エネルギーの活用についても研究していくことを明確にしており、現在までに市として企業誘致を中心に取り組んできました。

また、政策面でも市長政策として「地球温暖化防止に向けて地域でできることの取り組み」を掲げ、さらに上位計画である「第 7 次三笠市総合計画」の中でも未利用エネルギーや石炭層ガスの活用の研究について盛り込まれています。

このような背景の中、エネルギー面での具体的な取り組みをより進め、また、住民の意識のさらなる向上を図る必要があることから、今回「三笠市地域新エネルギービジョン」を策定することとし、新エネルギーの賦存量や利用可能性など、本市のエネルギーポテンシャルを明らかにした上で、本市にとって重点的に進めるべきプロジェクトの導入や実行に向けた具体的な方策を検討し、今後エネルギー問題に向けてまちが取り組み、行動を起こすための指針にすることを考えています。また、このビジョンを住民・事業者に広く公開することで、エネルギー問題に関する意識がより高揚し、住民・事業者が自発的に環境問題を考え、新エネルギー設備導入促進に向けて活動が活発化することを期待するものです。

1-2　改訂の内容

①このビジョンの基本方針は「第 7 次三笠市総合計画」を上位計画として作成したものであることから、平成 24 年度よりスタートした「第 8 次三笠市総合計画」との整合性を図り見直した。

②各種統計の数値を更新した。

③クリーンコールテクノロジーの技術をわかりやすく明文化した。

２．三笠市の地域特性

2-1　位置

本市は空知地方の南部、北海道のほぼ中央に位置しており、総面積 302.64 km²
(周囲 98.0km、東西 29.7km、南北 24.0km)を有しています。

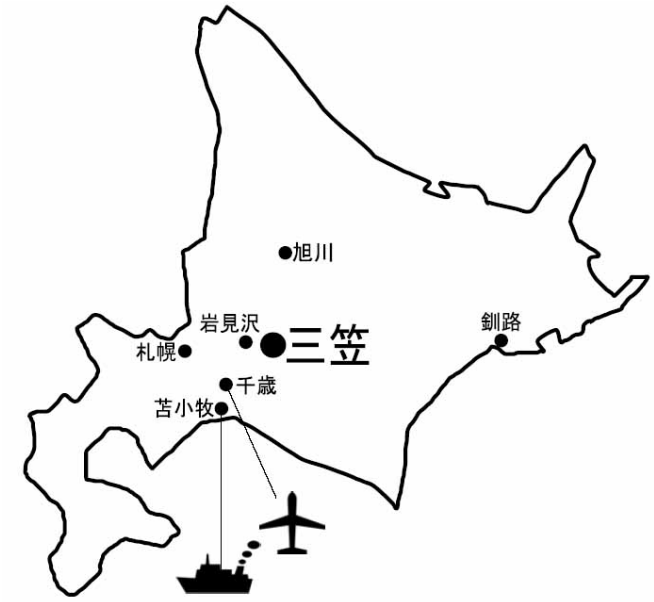


図 2-1　三笠市の位置

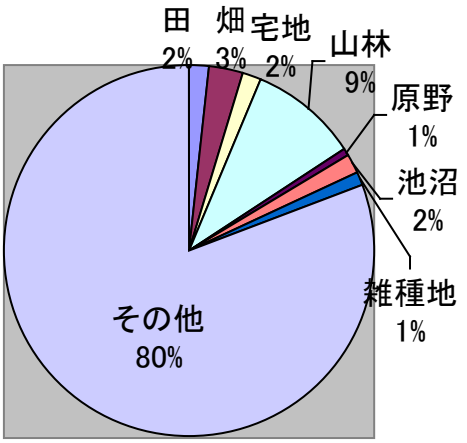
2-2　歴史

明治元年に、幌内で燃える石「石炭」の炭層の露出面が発見され、 明治 12 年幌内炭鉱が開坑されるとにわかに人の往来が盛んになり、明治 15 年 6 月に市来知（いちきしり）村が開村し、北海道開拓を目的として空知集治監（現在の刑務所）が設置されました。また、同年 11 月には幌内炭鉱から掘り出された石炭を輸送するための鉄道が幌内と手宮（小樽）間に北海道で最初（全国で 3 番目）に開通しました。明治 19 年には幾春別炭鉱が開坑され、以後石炭のまちとして栄えてきました。昭和 32 年には桂沢ダムが完成され、湖が誕生しました。その桂沢湖周辺からはアンモナイト化石やエゾミカサリュウ（国の天然記念物に指定）等の化石が発見され、アンモナイト化石のまちとしても注目を集めています。

本市の由来は、空知集治監があった裏山が奈良の三笠山に似ているという、囚人が望郷の念をこめて当時から三笠山と呼んでおり、明治 39 年、市来知・幌内・幾春別の三村合併のときにこの山の名を取って三笠山村としました。昭和 17 年に三笠町が誕生し、昭和 32 年に三笠市（北海道内で 22 番目の市）となりました。

2-3　土地利用面積

本市の面積の約 86%が山林（国や北海道が所有する山林を含む）で、農地は 5%、宅地は 2%となっています。



※その他は国や北海道が所有する山林等

図 2-2　三笠市の土地利用面積

2-4　人口

本市の人口は 10,221 人（平成 22 年国勢調査）となっており、昭和 35 年の 63,360 人(4 月 30 日現在)をピークに年々減少しています。

表 2-1　三笠市の人口

各年10月1日現在(単位:世帯、人、%)

区分 / 年次	回数	世帯数	人口 総数	人口 内訳 男	人口 内訳 女	性比 (女=100)	一世帯当り平均人員	人口総数の前回比
S 5 年	3	4,329	22,771	11,751	11,020	106.6	5.3	121.4
10 年	4	5,327	29,540	15,676	13,864	113.1	5.5	129.7
15 年	5	6,943	38,579	20,765	17,814	116.6	5.6	130.6
22 年	6	8,248	44,682	23,177	21,505	107.8	5.4	115.8
25 年	7	10,483	54,476	28,023	26,453	105.9	5.2	121.9
30 年	8	11,108	57,519	29,451	28,068	104.9	5.2	105.6
35 年	9	12,100	56,196	27,943	28,253	98.9	4.6	97.7
40 年	10	11,858	48,184	23,742	24,442	97.1	4.1	85.7
45 年	11	11,393	40,553	19,818	20,735	95.6	3.6	84.2
50 年	12	8,271	25,749	12,328	13,421	91.9	3.1	63.5
55 年	13	8,205	23,319	11,280	12,039	93.7	2.8	90.6
60 年	14	7,941	21,511	10,349	11,162	92.7	2.7	92.2
H 2 年	15	6,628	17,049	7,893	9,156	86.2	2.6	79.3
7 年	16	6,266	15,116	6,985	8,131	85.9	2.4	88.7
12 年	17	5,887	13,561	6,212	7,349	84.5	2.3	89.7
17 年	18	5,422	11,927	5,418	6,509	83.2	2.2	88.0
22 年	**19**	**4,776**	**10,221**	**4,625**	**5,596**	**82.7**	**2.1**	**85.7**

2-5　気象

本市の気象については、平成 23 年度では、平均気温は 8.0℃、最高気温 32.8℃、最低気温-15.4℃となっています。また、北海道内でも雪の多い地域で、特別豪雪地帯に指定されています。日照時間は 1,620.1 時間となっています。

表 2-2　三笠市の気象

(各年 12 月 31 日現在)

区分		気温(℃)			湿度(%)		降雨量(mm)		降雪量(cm)		風速(m/s)		日照時間(h)
年	月	平均	最高	最低	平均	最小値	最大日量	総量	最大日量	総量	平均	日最大瞬間	
平成19年		8.2	34.6	-14.5	76	12	62	534	64	744	3.3	29.3	1,747.2
平成20年		8.2	31.2	-20.6	78	11	33	413	26	542	3.3	27.5	1,771.8
平成21年		8.2	31.5	-14.2	77	15	56	581	35	550	3.4	24.3	1,637.8
平成22年		**8.6**	**32.8**	**-17.4**	**77**	**14**	**74**	**871**	**30**	**639**	**3.3**	**25.4**	**1,519.1**
平成23年		**8.0**	**32.8**	**-15.4**	**78**	**22**	**57**	**913**	**48**	**956**	**3.2**	**25.6**	**1,620.1**
平成23年の内訳	1月	-5.7	0.8	-14.8	81	44	-	-	44	297	3.1	19.0	76.2
	2月	-2.9	8.0	-12.1	76	41	-	-	15	70	3.3	16.9	134.0
	3月	-0.8)	9.5)	-8.6)	72)	32)	-	-	20	100	2.9)	21.3)	179.6)
	4月	5.7	18.5	-6.2	70	22	53	150	3	4	4.0	21.6	162.2
	5月	10.5	23.1	0.7	76	27	17	68	-	-	3.4	19.2	159.0
	6月	16.5	28.3	4.8	78	38	24	70	-	-	3.3	15.8	162.1
	7月	20.9	30.7	13.4	81	34	49	107	-	-	3.0	19.4	140.9
	8月	22.4	32.8	14.4	77	31	41	135	-	-	2.8	19.0	214.3
	9月	18.1	30.2	8.4	81	34	57	269	-	-	3.4	24.3	119.8
	10月	10.6)	20.3)	1.9	78)	33)	21	114	-	-	3.2)	17.3)	109.4)
	11月	4.4	16.2	-5.2	79	36	-	-	41	136	2.9	18.4	103.8
	12月	-3.9	3.1	-15.4	82	51	-	-	48	349	3.2	25.6	58.8

資料：岩見沢測候所(気温、湿度、風速、日照時間)
消防課(降雨量、降雪量)

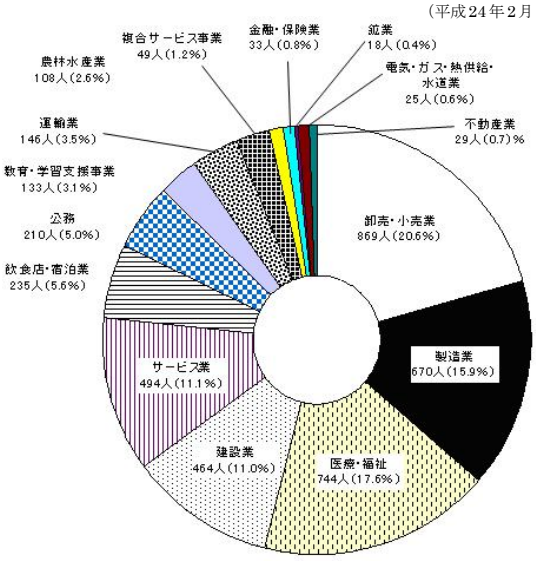
2-6　産業

かつては炭鉱都市として栄え、北海道で最古の坑内堀炭鉱の一つである北炭幌内炭鉱が平成元年に閉山しました。現在は工業、農業が基幹産業となっており、市内には、三笠工業団地、三笠第 2 工業団地が立地しています。

産業分類別にみると卸売・小売業が 869 人と最も多く、次いで医療・福祉が 744 人、製造業が 670 人となっています。

図 2-3　産業分類別従業者数

(平成24年2月1日現在)



①農林業

本市はメロン、スイカ、玉ねぎの産地であり農業産出額でみると野菜69%、米15%、乳用牛8%となっています。耕地面積でみると田・畑、とも減少していますが、樹園地については増加しています。

図 2-4

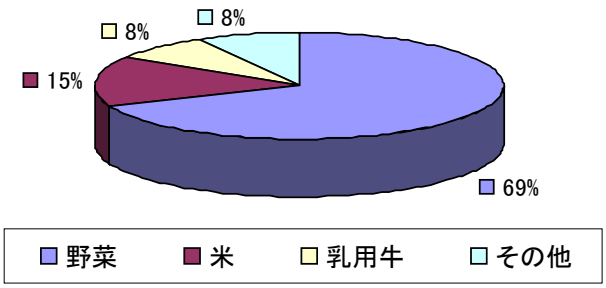


表 2-3　経営耕作地別面積

各年2月1日現在(単位:ha)

区分 / 年次	耕地面積総数	田			畑				樹園地
		総数	内訳		総数	作付状態			
			稲	稲以外		普通畑	不作付地	牧草専用地	
平成10年	1,311	574	415	146	725	461	89	175	12
平成11年	1,290	565	342	…	706	…	…	175	19
平成12年	1,188	560	326	211	615	517	54	44	13
平成17年	1,117	540	275	246	567	374	89	104	10
平成22年	**1,073**	**501**	**255**	**239**	**554**	**419**	**59**	**76**	**18**

※ 平成10年は農業基本調査、平成11年は農業基本調査概況調査、平成12年は世界農林業センサス、平成17年は農林業センサス、平成22年は世界農林業センサス

表 2-4　家畜飼養農家数と頭羽数

各年2月1日現在(単位:戸、頭、羽)

区分 / 年次	乳用牛		肉用牛		豚		にわとり	
	農家数	頭数	農家数	頭数	農家数	頭数	農家数	羽数
平成10年	4	306	3	36	1	X	2	28,000
平成11年	4	309	3	38	1	X	2	28,000
平成12年	3	283	1	X	1	X	3	29,000
平成17年	3	290	4	54	1	X	－	－
平成22年	**3**	**238**	**2**	**X**	－	－	－	－

※ 平成10年は農業基本調査、平成11年は農業基本調査概況調査、平成12年は世界農林業センサス、平成17年は農林業センサス、平成22年は世界農林業センサス

表 2-5　森林面積・蓄積量

平成22年度(単位:ha、㎥)

区分		山林面積	造林面積	伐採面積	蓄積量
総数		**25,817**	**10,772**	**461**	**3,425,903**
内訳	国有林	20,262	8,260	348	2,586,387
	道有林	1,797	781	72	260,187
	市有林	2,579	1,310	28	405,148
	民有林	1,179	421	13	174,181

資料　空知森林管理署、空知総合振興局森林室、農林課

②工業

本市には三笠工業団地、三笠第 2 工業団地があり、化学工業をはじめ食品製造などの企業が立地しています。

表 2-6　三笠市の工業

各年12月31日現在(単位:事業所、人、万円)

区分 年次	事業所数	従業者数	現金給与総額	原材料・燃料・電力使用額及び委託生産費	製造品出荷額等
平成３年	40	1,557	442,907	1,626,460	2,303,625
平成４年	43	1,550	469,407	1,505,541	2,559,207
平成５年	46	1,559	476,710	1,752,910	2,934,978
平成６年	47	1,544	500,557	1,747,887	2,950,643
平成７年	47	1,519	479,902	1,665,957	2,979,107
平成８年	50	1,501	483,330	1,724,713	2,919,726
平成９年	43	1,427	475,820	1,797,455	2,826,323
平成10年	49	1,362	448,729	1,481,883	2,513,957
平成11年	39	1,289	447,113	1,417,983	2,539,978
平成12年	37	1,221	424,022	1,387,181	2,303,160
平成13年	36	1,170	403,612	1,236,496	2,218,673
平成14年	29	977	337,656	1,097,133	2,066,518
平成15年	29	951	347,520	1,254,138	2,223,015
平成16年	28	955	323,630	1,221,972	2,340,567
平成17年	29	976	345,489	1,361,867	2,120,837
平成18年	31	780	252,091	948,653	1,462,696
平成19年	27	708	225,492	874,642	1,323,230
平成20年	28	743	258,835	1,075,817	1,582,159
平成21年	23	666	220,196	1,414,421	1,778,675
平成22年	**22**	**677**	**235,070**	**1,216,488**	**1,702,269**

資料　工業統計調査

※ 平成5年、7年、10年は全数調査、その他の年は従業者4人以上の製造業について公表したものである

③商業

本市の商店数、従業者数、年間商品販売額は平成17年度に大型商業施設が進出したことにより、商店数、従業者数、年間商品販売額の全てにおいて増加しています。

表 2-7　商店数・従業者数・年間商品販売額

（単位:人、万円）

区分			年月	平成１４年６月	平成１６年６月	平成１９年６月
商店	総数		商店数	157	147	**159**
			従業者数	696	576	**990**
			年間商品販売額	1,192,228	987,276	**1,642,102**
	内訳	卸売業	商店数	16	17	**16**
			従業者数	66	74	**59**
			年間商品販売額	331,265	383,394	**372,125**
		小売業	商店数	141	130	**143**
			従業者数	630	502	**931**
			年間商品販売額	860,963	603,882	**1,269,977**

資料　商業統計調査

④観光

本市には、北海道の鉄道発祥の地にちなんだ三笠鉄道村、日本一のアンモナイト化石の量を誇る三笠市立博物館、1万本の梅林の広がる三笠あすか梅の杜、北海道認定第1号の道の駅三笠（サンファーム三笠）などの観光施設があります。

表 2-8　三笠市の観光

各年度3月31日現在(単位:人)

区分		年度	平成１８年	平成１９年	平成２０年	平成２１年	平成２２年
総数			449,487	418,326	423,984	692,402	**626,933**
内訳	桂沢湖		78,970	77,127	93,704	78,413	**34,482**
	スキー場		9,115	9,054	7,406	7,989	**7,538**
	みかさ遊園		10,581	9,477	5,263	5,448	**8,290**
	博物館		14,510	15,503	15,134	13,376	**18,121**
	三笠鉄道村		55,077	55,626	53,203	55,136	**66,776**
	サンファーム		281,234	251,539	249,274	532,040	**491,726**

資料　商工観光課、農林課、市立博物館

３．国内外のエネルギー動向

3-1　エネルギーの需給状況

1970 年代までの高度経済成長期には、国内総生産（GDP）よりも高い伸び率で増加してきましたが、1970 年代の 2 度にわたる石油危機を契機に産業部門での省エネルギー化が進みました。しかし、1980 年代後半からは、石油価格の低下に加え、豊かさを求めるライフスタイルへの変遷などを背景にエネルギー需要は再び増加に転じ、1980 年代半ば以降は、1998 年度と 2001 年度に対前年度マイナスとなったのを除けば、エネルギー需要は一貫して増加しています。

エネルギー需要は、2 度の石油危機後の時期等を除いて、過去ほぼ一貫して増加基調で推移しており、1973 年度から 2010 年度までの伸びは、産業部門 0.9 倍、民生部門（家庭部門・業務部門）2.5 倍、運輸部門 1.9 倍となっています。

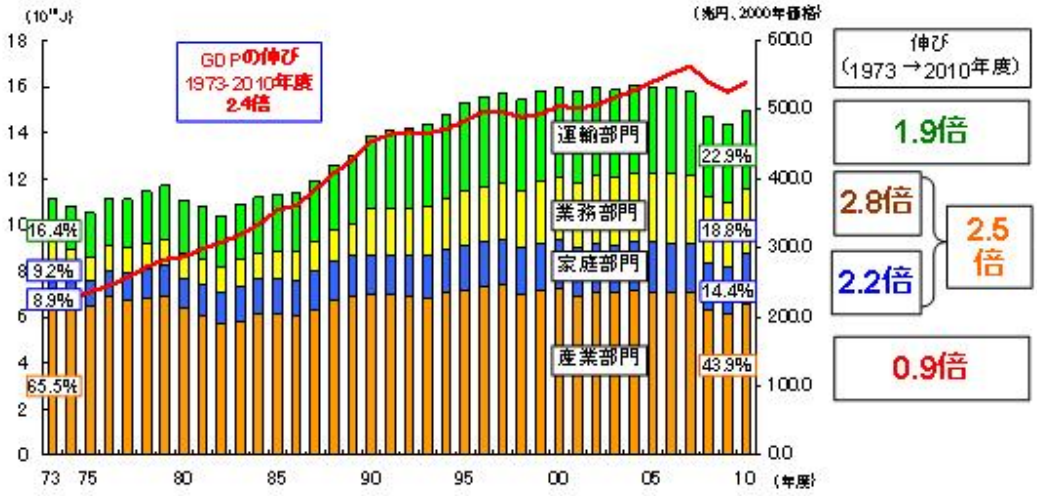


図 3-1　部門別最終エネルギー消費と実質 GDP の推移

出典：エネルギー白書 2012

最大のエネルギー源である石油への依存度は 2010 年度には、40.1%と第一次石油ショック時（75.5%）から大幅に改善され、その代替として石炭(22.5%)、天然ガス(19.2%)、原子力（11.3%）の割合が増加するなど、エネルギー源の多様化が図られています。

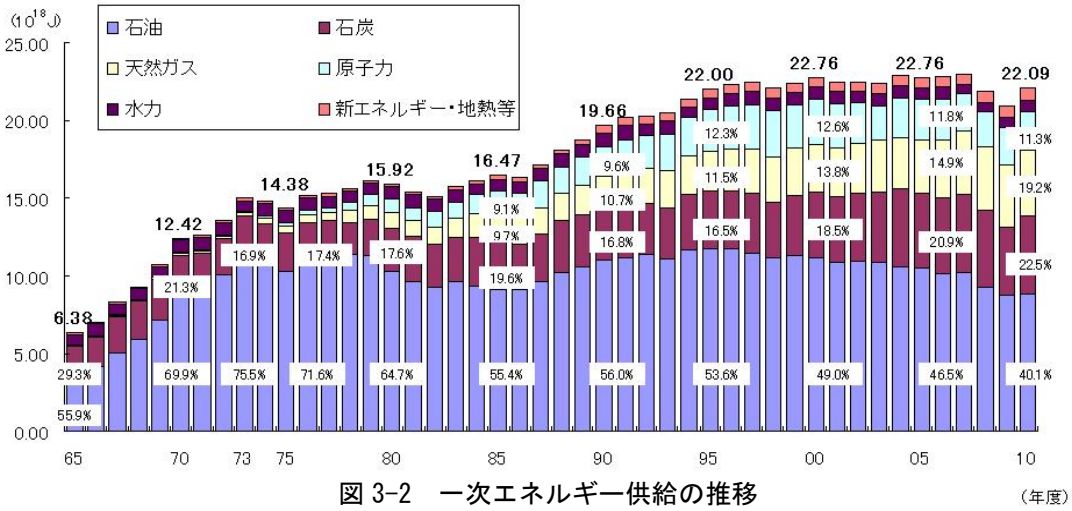


図 3-2　一次エネルギー供給の推移

出典：エネルギー白書 2012

3-2　エネルギー起源のCO_2排出量

2005 年の我が国におけるエネルギー起源の CO2 排出量は、1990 年度比で約 10%増加しており、気候変動枠組条約第 3 回締約国会議(COP3)の合意を踏まえて、2010 年度に向けて当該増加分を削減し、1990 年度レベルに抑制することを目標に取り組みが進められました。

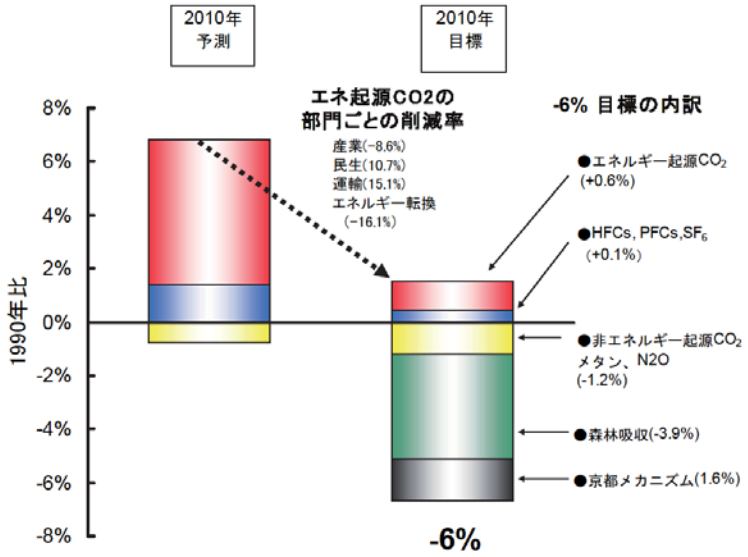


図 3-3　日本の京都議定書遵守方法のイメージ

我が国における 2010 年度のエネルギー起源 CO2 排出量は 11 億 9 千 2 百万トンであり、1990 年の CO2 排出量と比べると 4.1%上回っています。部門別に 1990 年度比でみると産業部門が 12.4%減、家庭部門が 32.4%増、運輸部門が 6.9%増となっています。2008 年のリーマンショックに伴い、CO2 排出量は減少傾向にありましたが、景気回復の兆しが見え出した 2010 年度には、産業部門における CO2 排出量が増加しております。

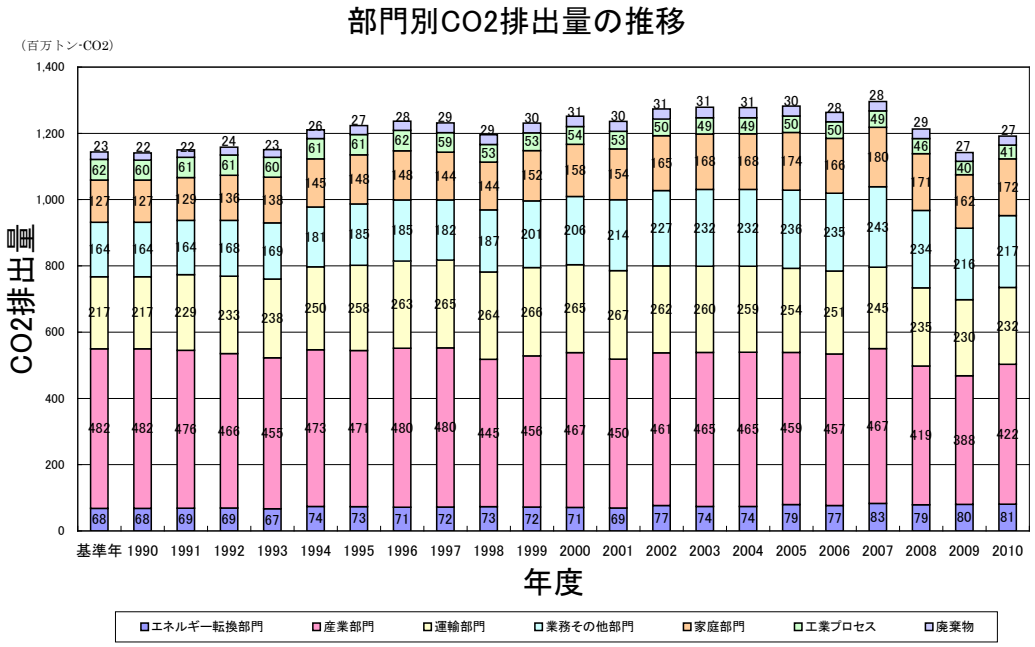


図 3-4　エネルギー利用に伴う CO_2 排出量の部門別の推移

出典：エネルギー白書 2012

3-3　我が国の新エネルギー政策と目標

我が国はエネルギー資源に乏しく、その大半を輸入に頼っています。また石油への依存度が高く、その約 8 割を中東から輸入しています。そのため、我が国のエネルギー政策の最大の課題は、「エネルギーの安定供給」であり、省エネルギーの推進、石油代替エネルギーの導入、石油備蓄などが積極的に進められてきました。

1990 年代に入り、エネルギーの安定供給という従来からの課題に加えて、環境保全、特に地球温暖化対策が国際的に大きな課題となってきており、また、産業の国際競争力の向上の観点からエネルギーコストの低減が一層求められるようになりました。

経済産業省において 2010 年 6 月に行った「エネルギー基本計画（第 2 回改正）」により、エネルギー政策は、国民や事業者の理解・協力の下、中長期的な視点で総合的かつ戦略的に推進する必要があり、このため、エネルギー需給の改革や経済成長の観点から重要な事項について、2030 年に向け、次の 5 つの目標を設定し実現を目指すこととしています。

1　エネルギー自給率及び化石燃料の自主開発比率を倍増、自主エネルギー比率を現状の 38%から 70%程度まで向上
2　ゼロ・エミッション電源比率を現状の 34%から約 70%に引き上げ
3　「暮らし」（家庭部門）のCO_2を半減
4　産業部門での世界最高エネルギー利用効率の維持・強化
5　我が国企業群のエネルギー製品等が国際市場でトップシェア獲得

また、平成 23 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震におけるとした福島第一原子力発電所の事故により、国民の生活、地域経済、環境に対して甚大な被害を与えたことに対する深い反省を踏まえ、エネルギー基本計画の見直しが行われています。

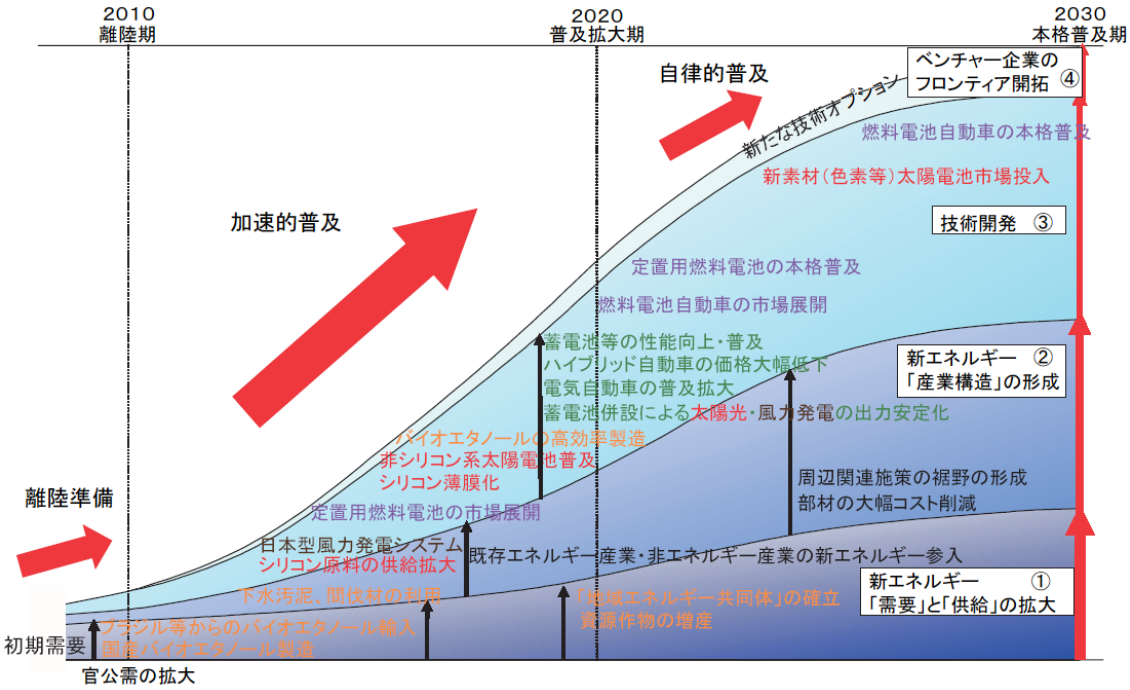


図 3-5　新エネルギー等の導入拡大のイメージ

3-4　北海道の新エネルギー政策と目標

北海道は、積雪寒冷地のため冬季暖房用のエネルギー消費が大きいため、全国に比べて人口１人当たりの最終エネルギー消費が大きく、石油依存度も全国平均を上回っています。このような地域事情を踏まえ、エネルギーが社会経済の健全な発展と生活の安定のために不可欠な要素であることを深く認識し、限りある資源を可能な限り将来に引き継ぐとともに、北海道内で自立的に確保できる新しいエネルギー利用を拡大する責務を有するという観点のもと、2001 年１月に「北海道省エネルギー・新エネルギー促進条例」が施行された。

また、この条例に基づき、省エネルギーの促進や新エネルギーの開発･導入に関する施策を総合的かつ計画的に推進するため、「北海道省エネルギー･新エネルギー促進行動計画」が策定され、2007 年３月に第Ⅰ期改正が行われ、2012 年３月に第Ⅱ期改正が行われた。

「北海道省エネルギー･新エネルギー促進行動計画」では、道民や事業者などによる積極的な新エネルギーの導入行動によって、2010 年度の目標年次における新エネルギーの導入量を原油換算で 193.6 万 kl とすることを目標としています。

表 3-1　新エネルギーの新たな導入目標（2010 年度）（北海道）

区分			H21（2009）年度実績		H21（2010）年度目標		達成率	
			設備容量等（万kW）	原油換算（万kl）	設備容量等（万kW）	原油換算（万kl）	設備容量等（%）	原油換算（%）
供給側	発電分野	太陽光発電	3.1	0.7	25.3	6.2		11.3
		風力発電	25.6	14.3	30.0	16.1		88.8
		中小水力発電	80.9	91.6	80.5	103.0		89.2
		廃棄物発電	19.9	23.7	22.7	30.0		79.0
		バイオマス発電	1.7	1.5	2.2	2.9		51.7
		地熱発電	5.0	2.7	5.0	4.7		57.4
	熱利用分野	太陽熱利用		0.7		3.8		18.4
		水温度差		1.9		2.0		95.0
		雪氷冷熱		0.1		1.0		10.0
		地熱（熱水利用）		6.3		5.4		116.7
		排熱利用		0.5		1.3		38.5
		廃棄物熱利用		7.0		11.1		63.1
		バイオマス熱利用		1.2		6.1		19.7
	小　計		136.2	152.5	165.7	193.6		78.8
需要側	コジェネレーション（燃料電池含む）		94.5		104.0		90.9	
	クリーンエネルギー自動車		3.7万台		16.5万台		22.4	
合　計				152.5		193.6		78.8

※電気自動車、ハイブリッド自動車、天然ガス自動車のことをクリーンエネルギー自動車という。

出典：北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画【第Ⅱ期】（2012 年３月変更）

４．エネルギー消費動向

4-1　対象部門

本市のエネルギー消費量について、民生部門、産業部門、運輸部門の 3 部門に分けて推計します。さらに、民生部門については、家庭におけるエネルギー消費量を対象とする家庭部門と、事業所等でのエネルギー消費量を対象とする業務部門とに分けて推計します。

◇　産 業 部 門：農林水産業・鉱業・建設業製造業（ただし管理部門を除く）のエネルギー消費量を扱う部門
◇　民生家庭部門：家庭でのエネルギー消費量を扱う部門
◇　民生業務部門：商店・事務所ビル・学校・病院・福祉施設等のエネルギー消費量を扱う部門。ただし製造部門の管理部門はこの部門に含める。
◇　運 輸 部 門：人の移動や物資の輸送に関わるエネルギー消費量を扱う部門

4-2　エネルギーの消費量（平成 19 年 5 月現在）

本市のエネルギー消費量は、以下のとおり 1,399,061 GJ で、原油に換算すると 36,132kl になります。割合では、産業部門が 42.9%を占め、次いで民生部門 32.5%、運輸部門 24.6 %となっています。

表 4-1　三笠市のエネルギー消費量

部　門	エネルギー消費量 (GJ)	比　率 (%)	原油換算 (kl)
産業部門	600,230	42.9	15,501
民生家庭部門	326,082	23.3	8,421
民生業務部門	129,180	9.2	3,336
運輸部門	343,569	24.6	8,873
計	1,399,061	100.0	36,132

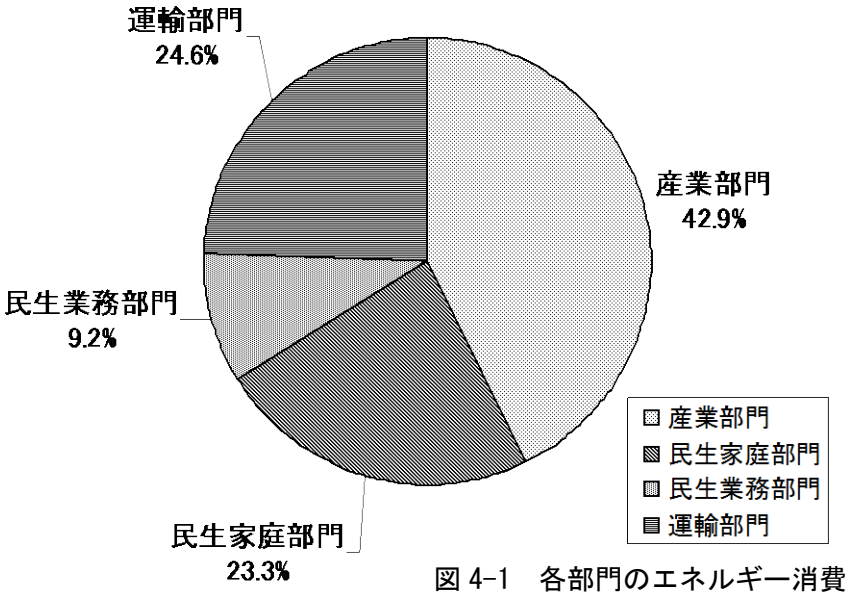


図 4-1　各部門のエネルギー消費量内訳

4-3　各部門のエネルギー消費量

(1)産業部門

本市の産業部門のエネルギー消費量は、経済産業省が推定した北海道産業部門エネルギー使用量を参考に、製造品出荷額割合、農業産出額、建設業・鉱業事業所数で按分する方法により推計しました。

表 4-2　産業部門エネルギー使用量推計

項　　目	単　位	数　量
①北海道製造業エネルギー使用量	GJ	147,543,000
②北海道製造品出荷額	億円	54,648
③三笠市製造品出荷額	億円	212.7898
④按分比　③／②	%	0.389
a. 三笠市の製造業エネルギー使用量　①×④	GJ	574,507
⑤北海道農林水産業エネルギー消費量	GJ	39,472,000
⑥北海道農業産出額	億円	84,887
⑦三笠市農業産出額	億円	14.8
⑧按分比　⑦／⑥	%	0.02
b. 三笠市農林業エネルギー使用量　⑤×⑧	GJ	6,882
⑨北海道建設業・鉱業エネルギー消費量	GJ	10,374,000
⑩北海道建設業・鉱業事業所数	億円	24,226
⑪三笠市建設業・鉱業事業所数	億円	44
⑫按分比　⑪／⑩	%	0.18
c. 三笠市建設業・鉱業エネルギー消費量　⑨×⑫	GJ	18,842
産業部門合計(a+b+c)		600,230

出典：都道府県別エネルギー消費統計 2004（北海道）（経済産業省 2007.5）
工業統計調査、三笠市統計書

(2)民生家庭部門

①電力使用量

本市の電灯使用状況は 22,955,000kWh(平成 17 年度)であり、これらが民生家庭用電力として使用されていると仮定します。

②ガス使用量

本市の民生家庭部門のガス使用量は、本市の全世帯が LP ガスを使用しているため、北海道全体の LP ガス使用量に、北海道 LP ガス使用世帯数と三笠市世帯数の按分比を乗じることで推計しました。

表 4-3　民生家庭部門 LP ガス使用量推計

項　　目	単 位	数　量
①北海道 LP ガス消費量	t	205,000
②北海道 LP ガス世帯数	世帯	1,135,130
③三笠市世帯数	世帯	6,020
④按分比　③／②	%	0.53
①×④	t	1,087
発熱量	GJ/t	50.2
三笠市 LP ガス使用量	GJ	54,577

出典：都道府県別エネルギー消費統計 2004（北海道）（経済産業省 2007.5）
：都市ガス普及率（北海道経済産業局）
北海道 LP ガス使用世帯 = 北海道全世帯 - 北海道都市ガス使用世帯
= 2,580,577 - 1,445,447 = 1,135,130

③燃料使用量

本市の民生家庭部門の燃料使用量は、民生家庭部門の軽質石油製品使用量に、北海道と三笠市の世帯数の按分比を乗じることで推計しました。

表 4-4　燃料使用量推計

項　　目	単 位	数　量
①北海道軽質石油製品使用量	kl	2,204,000
②北海道世帯数	世帯	2,580,577
③三笠市世帯数	世帯	6,020
④按分比　③／②	%	0.23
①×④	kl	5,142
三笠市燃料使用量 (灯油 1l=8,767kcal)	kcal	45,075,677,788
三笠市燃料使用量 （単位換算：1kcal=4.19×10^{-6} GJ）	GJ	188,867

出典：都道府県別エネルギー消費統計 2004（北海道）（経済産業省 2007.5）
軽質石油製品（原料油、ガソリン、灯油、軽油　等）
世帯数：住民基本台帳人口（北海道統計課）

④民生家庭部門使用エネルギー量

電力、ガス、燃料使用量を合計した、本市の民生家庭部門使用エネルギー量は以下の通りです。

表 4-5　民生家庭部門使用量推計

項　目	エネルギー 使用量(GJ)	原油換算 (ドラム缶　本)	原油換算 (kl)	構 成 比 (%)
電　力	82,638	10,671	2,134	25.3
ガ　ス	54,577	7,047	1,409	16.7
燃　料	188,867	24,388	4,878	57.9
合　計	326,082	42,107	8,421	100.0

(3) 民生業務部門

①電力使用量

本市の電力使用状況は 60,705,000kWh(平成 17 年度)であり、このうち、業務用で使用されている 17,076,000kWh(平成 17 年度)を民生業務用電力として使用されていると仮定します。

②ガス使用量

本市の民生業務部門のガス使用量は、北海道全体の LP ガス使用量に、北海道と三笠市の売場面積の按分比を乗じることで推計しました。

表 4-6　民生業務部門 LP ガス使用量推計

項　　目	単 位	数　量
①北海道 LP ガス消費量	t	114,000
②北海道売場面積	㎡	2,649,557
③三笠市売場面積	㎡	7,491
④按分比　③／②	%	0.28
①×④	t	322
発熱量	GJ/t	50.2
三笠市 LP ガス使用量	GJ	16,180

※北海道売場面積は LP ガスの適用分を算出するため、北海道都市ガス普及率(61.3%)の差分を乗じたものとした。
北海道売場面積(6,846,400 ㎡)×LP ガス割合(1-0.613)=2,649,557 ㎡
出典：都道府県別エネルギー消費統計 2004（北海道）（経済産業省 2007.5）
平成 16 年商業統計調査

③燃料使用量

本市の民生業務部門の燃料使用量は、民生業務部門における軽質石油製品と重質石油製品の使用量に、北海道と三笠市の売場面積の按分比を乗じることで推計しました。

表 4-7　民生業務部門燃料使用量推計

項　　目	単 位	数　量
北海道軽質油消費量	kl	596,000
発熱量(灯油)	GJ/kl	36.7
軽質油使用量	GJ	21,873,200
北海道重質油消費量	kl	645,000
発熱量(A 重油)	GJ/kl	39.1
重質油使用量	GJ	25,219,500
①北海道民生業務燃料使用量	GJ	47,092,700
②北海道売場面積	㎡	6,846,400
③三笠市売場面積	㎡	7,491
④按分比　③／②	%	0.11
三笠市燃料使用量　①×④	GJ	51,527

出典：都道府県別エネルギー消費統計 2004（北海道）（経済産業省 2007.5）
平成 16 年商業統計調査
※重質石油製品：（重油、潤滑油、オイルコークス　等）

④民生業務部門使用エネルギー量

電力、ガス、燃料使用量を合計した、本市の民生業務部門使用エネルギー量は以下の通りです。

表 4-8 民生業務部門使用量推計

項　目	エネルギー使用量(GJ)	原油換算(ドラム缶　本)	原油換算(kl)	構成比(%)
電　力	61,474	7,939	1,588	47.6
ガ　ス	16,180	2,089	418	12.5
燃　料	51,527	6,654	1,331	39.9
合　計	129,180	16,681	3,336	100.0

(4) 運輸部門

本市の運輸部門のエネルギー使用量は、北海道全体のガソリン・軽油使用量に、北海道と三笠市の自動車保有台数の按分比を乗じることで推計しました。

表 4-9　運輸部門の使用量推計

項　　目	単 位	数　量
①北海道ガソリン使用量(H17)	kl	2,546,252
②北海道軽油使用量(H17)	kl	2,480,633
③北海道自動車保有台数(H17)	台	3,718,185
④三笠市自動車保有台数(H17)	台	6,979
⑤按分比　　④／③	%	0.19
⑥三笠市ガソリン使用量　　①×⑤	kl	4,779
⑦三笠市軽油使用量　　②×⑤	kl	4,656
⑧ガソリン平均発熱量	10^3kcal/kl	8,266
⑨軽油平均発熱量	10^3kcal/kl	9,126
三笠市自動車エネルギー使用量	kcal	81,997,435,157
三笠市自動車エネルギー使用量 (単位換算：1kcal=4.19×10^{-6} GJ)	GJ	343,569

出典：ガソリン・軽油使用量：北海道地区石油製品需給状況（北海道経済産業局）
自動車保有台数：国土交通省北海道運輸局

4-4　二酸化炭素排出量

本市の温室効果ガス排出量は、以下のとおり 105,481.7 t-CO_2 で、本市の人口(2007 住民基本台帳人口 11,816 人)一人あたりに換算すると 8.93 t-CO_2 となります。割合では、産業部門が 39.4%を占め、次いで民生部門が 38.5%、運輸部門が 22.1%となっています。

表 4-10　三笠市の温室効果ガス排出量

部　　門	部門排出量 (t-CO_2)	比　率 (%)	部門内訳	区分排出量 (t-CO_2)
産業部門	41,530.4	39.4	製造業	40,605.8
			農林業	924.7
民生部門	40,659.9	38.5	民生家庭	27,585.0
			民生業務	13,074.9
運輸部門	23,291.4	22.1	自動車	23,291.4
合　　計	105,481.7	100.0	合計	105,481.7

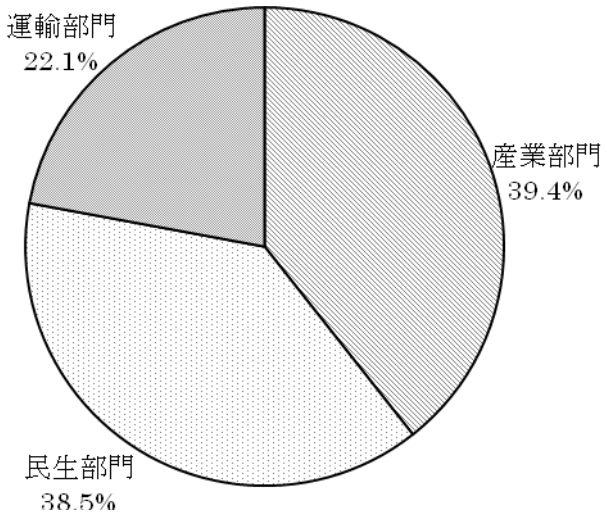


図 4-2　各部門の温室効果ガス排出量内訳

全国での一人当たり温室効果ガス排出量は 9.3t-CO_2、北海道では一人当たり 11.4t-CO_2(平成 15 年度)となり、北海道平均との比較によると本市の排出量は比較的少なくなっています。これは、市内には工業団地があるものの電気事業者（発電所等）やガス事業所等の大量にエネルギーを消費する事業所がないためです。

(1) 産業部門

①製造業部門

本市の製造業部門の温室効果ガス排出量は、電力、ガス等が個別に集計できないため、産業部門で使用されているエネルギー量を原油に換算し、その原油を燃焼させた場合の温室効果ガスを排出量としました。

表 4-11　製造業部門排出量

使 用 量 (MJ)	原油換算係数 (l/MJ)	原油換算 (l)	排出係数(原油) 1l 当たり (kg-C/MJ)	単　位 発熱量 (MJ/l)	炭　素 排出量 (kg-C)	原子量比 CO_2/C	CO_2排出量 (kg-CO_2)
600,230,257	2.58258×10^{-2}	15,501,427	0.0187	38.2	11,073,289	44/12	40,605,751

排出係数：算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧

②農林業部門

本市の農林業部門の温室効果ガス排出量は、水田の耕作地から排出されるメタンの量と家畜の反すうなどに伴うメタンの量の合計を二酸化炭素に置き換えたものを排出としました。

表 4-12　農林業排出量

項　目	数　量	単位	排 出 係 数	単　位	温暖化係数	CO_2排出量 (kg-CO_2)
水田耕作地	2,750,000	㎡	0.0160	kg-CH_4/㎡	21	924,000
乳用牛	290	頭	0.1000	kg-CH_4/頭	21	609
肉用牛	54	頭	0.0670	kg-CH_4/頭	21	76
豚	0	頭	0.0011	kg-CH_4/頭	21	0
合　計						924,685

排出係数：算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧

(2) 民生部門

①民生家庭部門

本市の民生家庭部門の温室効果ガス排出量は、電気使用量、ガス使用量、燃料(灯油)使用量からそれらの燃料を燃焼した場合の二酸化炭素排出量の総量としました。

表 4-13　民生家庭部門排出量

項　目	消 費 量	単位	排出係数	単　位	単　位 発熱量	単 位	炭素排出量(kg-C)	原子量比 CO_2/C	CO_2 排出量 (kg-CO_2)
電　力	22,955,000	kWh	0.502	kg-CO_2/kWh					11,523,410
LP ガス	1,087,188	kg	0.0163	kg-C/MJ	50.2	MJ/kg	888,602	44/12	3,261,874
燃料(灯油)	5,141,517	l	0.0185	kg-C/MJ	36.7	MJ/l	3,490,833	44/12	12,799,721
合　計									27,585,005

②民生業務部門

本市の民生業務部門の温室効果ガス排出量は、電気使用量、ガス使用量、燃料(灯油、A 重油)使用量からそれらの燃料を燃焼した場合の二酸化炭素排出量の総量としました。

表 4-14　民生業務部門排出量

項　目	消 費 量	単位	排出係数	単　位	単　位 発熱量	単 位	炭素排出量 (kg-C)	原子量比 CO_2/C	CO_2排出量 (kg-CO_2)
電　力	17,076,000	kWh	0.502	kg-CO_2/kWh					8,572,152
LP ガス	322,308	kg	0.0163	kg-C/MJ	50.2	MJ/kg	263,732	44/12	967,017
燃料(灯油)	652,114	l	0.0185	kg-C/MJ	36.7	MJ/l	442,753	44/12	1,623,427
燃料(A 重油)	705,728	l	0.0189	kg-C/MJ	39.1	MJ/l	521,526	44/12	1,912,262
合　計									13,074,858

(3)運輸（自動車）部門

本市の運輸（自動車）部門の温室効果ガス排出量は、自動車使用によるガソリン、軽油を燃焼した場合の二酸化炭素排出量の総量としました。

表 4-15　運輸（自動車）部門排出量

項　目	消 費 量 (l)	排出係数 (kg-C/MJ)	単位発熱量 (MJ/l)	炭素排出量 (kg-C)	原子量比 CO_2/C	CO_2排出量 (kg-CO_2)
ガソリン	4,779,292	0.0183	34.6	3,026,152	44/12	11,095,891
軽　油	4,656,126	0.0187	38.2	3,326,057	44/12	12,195,542
合　計						23,291,433

５．新エネルギー賦存状況

ここでは、太陽光や太陽熱、風力などの新エネルギーが、本市にどの様に存在し、どれくらいのエネルギー量なのか、試算・分析を行います。

5-1 新エネルギー賦存量の定義

新エネルギーの賦存量は、一般に、「潜在賦存量」、「期待可採量」の段階に分けて定義され、エネルギー量が算出されます。

潜在賦存量：理論的に算出しうる潜在的なエネルギー資源量であり、エネルギーの取得および利用に伴う種々の制約要因は考慮していない量

期待可採量：潜在賦存量に、地理的要因、エネルギー源の利用状況等の制約要因を考慮した上で、エネルギーとして開発利用の可能性が期待される量

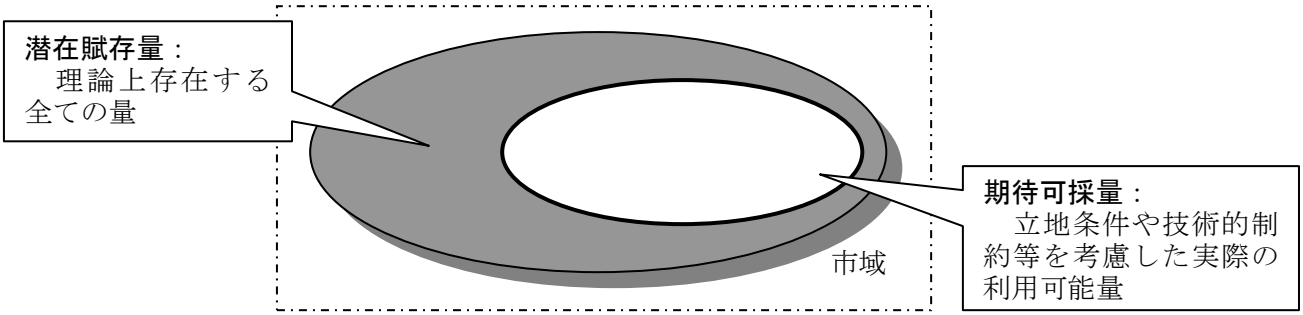


図 5-1　賦存量の定義

5-2　新エネルギーの賦存状況

本市に存在する新エネルギーを電力量と熱量に分け、次に表します。

表 5-1　新エネルギー状況

<< 電力量 >>

項　　目	潜在賦存量		期待可採量	
	数　量 (GJ)	比　率 (%)	数　量 (GJ)	比　率 (%)
太陽光発電	36,961,693	1.4	6,977	4.7
風力発電	2,519,637,191	98.6	138,477	94.3
バイオマス発電(畜産廃棄物)	2,920	0.0	380	0.3
中小水力発電	12,980	0.0	1,082	0.7
合　　計	2,556,614,784	100.0	146,916	100.0

<< 熱量 >>

項　　目	潜在賦存量		期待可採量	
	数　量 (GJ)	比　率 (%)	数　量 (GJ)	比　率 (%)
太陽熱利用	36,961,693	62.6	3,662	4.0
雪氷熱利用	1,420,838	2.4	41,270	45.3
バイオマス燃料製造 (BDF)	7,530	0.0	1,920	2.1
バイオマス燃料製造 (木質)	20,616,552	34.9	34,558	37.9
バイオマス熱利用 (畜産廃棄物)	2,920	0.0	861	0.9
バイオマス熱利用 (稲わら、もみがら)	29,003	0.0	2,900	3.2
温度差利用	29,807	0.1	5,961	6.5
合　　計	59,068,344	100.0	91,133	100.0

（1）太陽光発電・熱利用

太陽光発電算定式

□潜在賦存量：全天日射量(kWh/㎡･日) × 年間日数(日/年) × 宅地面積（雑種地含む）(㎡)

□期待可採量：最適角日射量(kWh/㎡･日) × 年間日数(日/年) × 発電システム効率(%)
×世帯数(世帯) × 宅地設置率(%) × 家庭用システム面積(㎡)

太陽熱利用算定式

□潜在賦存量：全天日射量(kWh/㎡･日) × 年間日数(日/年) × 宅地面積（雑種地含む）(㎡)

□期待可採量：最適角日射量(kWh/㎡･日) × 年間日数(日/年) × 太陽熱利用システム効率(%)
× 世帯数(世帯) × 太陽光発電宅地設置率(%) × 家庭用システム面積(㎡)

表 5-2　全天日射量の推定(岩見沢測候所)

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年 間
全天日射量	kWh/m²･日	1.58	2.56	3.73	4.38	5.08	5.28	4.93	4.35	3.73	2.65	1.48	1.18	3.41
最適角日射量(40.0°)	kWh/m²･日	2.58	3.80	4.81	4.67	4.80	4.76	4.54	4.33	4.29	3.65	2.21	1.86	3.86

表 5-3　太陽光発電・太陽熱利用の潜在賦存量、期待可採量

計　算　条　件		単　位	数　量	備　　考
全天日射量	A	kWh/㎡･日	3.41	NEDO 資料
最適角日射量	B	kWh/㎡･日	3.86	NEDO 資料
年間日数	C	日/年	365	
発電効率	D	－	0.1	NEDO 資料
太陽熱利用システム効率	E	－	0.4	強制循環型
宅地面積、雑種地面積	F	㎡	8,247,000	平成 18 年 4 月 1 日現在
世帯数	G	世帯	6,020	世帯数
太陽光発電宅地設置率	H	－	0.1	仮定
太陽熱利用宅地設置率	I	－	0.1	仮定
家庭用 3kW システム面積	J	㎡	21	1kW当り 7㎡として
家庭用太陽熱利用システム面積	K	㎡	3	強制循環型
教育施設数	L	箇所	8	
20kW システム面積	M	㎡	140	1kW当り 7㎡として
エネルギー換算係数	N	GJ/kWh	0.0036	

《　太陽エネルギーの潜在賦存量・期待可採量　》

	潜 在 賦 存 量	単 位	数　量	備　　考
太陽光発電	A×C×F×N	GJ	36,961,693	宅地、雑種地で発電
	期 待 可 採 量	単 位	数　量	備　　考
	B×C×D×G×H×J×N	GJ	6,409	世帯の 10%で発電
	B×C×D×L×M×N	GJ	568	教育施設で 20kW の発電
	合　　計	GJ	6,977	

	潜 在 賦 存 量	単 位	数　量	備　　考
太陽熱利用	A×C×F×N	GJ	36,961,693	宅地､雑種地における熱量
	期 待 可 採 量	単 位	数　量	備　　考
	B×C×E×G×I×K×N	GJ	3,662	世帯の 10%で熱利用

（２）風力発電

①潜在賦存量

潜在賦存量(kWh/年)＝平均風力エネルギー密度(kW/㎡)×風車の受風面積(㎡)×年間運転時間(h/年)

＝ 23.5824 × 3,388,000 × 8,760 ＝ 699,899,219,712(kWh)

＝ 2,519,637,191(GJ) (1kWh=3.6×10^{-3}GJ)

※風力エネルギー密度(W/㎡)＝(1/2)× 空気密度 ×(年平均風速)^3

＝(1/2) × 1.2 × $(3.4)^3$

＝23.5824(kW/㎡)

空気密度・・・国内平均値（1気圧、気温15℃）の1.2kg/㎥とする。

年平均風速・・・3.4 m/s（三笠市平成17年値）

※受風面積＝本市の境界（山地の稜線）に風車を隙間無く並べたとする。

②期待可採量

期待可採量(kWh/年) ＝平均風力エネルギー密度×風車の受風面積(直径 20m)×総合効率×年間時間(h) ×設置台数(箇所)

＝ 23.5824(kW/㎡) × 314(㎡/基) × 0.593 × 8,760(時間) × 1 箇所

＝ 38,465,949(MWh) (1kWh=3.6×10^{-3}GJ)

＝ 138,477(GJ)

《 風力エネルギーの潜在賦存量・期待可採量 》

	潜 在 賦 存 量	単位	数 量	備 考
風力発電		GJ	2,519,637,191	
	期 待 可 採 量	単位	数 量	備 考
		GJ	138,477	

図 5-2 賦存量算定範囲

（３）雪氷熱利用

本市は特別豪雪地帯であり、この雪のエネルギーを農産物の保冷や公共施設の冷房用の冷源として利用することができます。貯蔵した冷熱源を冷凍機の代替として利用した場合の雪氷熱エネルギーを試算します。

□潜在賦存量：年間最大降雪深(m) × 宅地面積（㎡） × 雪の体積重量(t/㎥) × 蓄熱密度(GJ/t)
□期待可採量：雪利用量（㎥） × 雪の体積重量（t/㎥） × 蓄熱密度(GJ/t) × 有効蓄熱率(%)

表 5-4　雪氷熱エネルギーの潜在賦存量、期待可採量

計　算　条　件		単　位	数　量	備　　考
年間最大降雪深	A	m	1.43	H17年　消防調べ
宅地面積	B	m²	4,940,300	三笠市統計書
雪利用量	C	㎥	228,000	三笠市貯雪量※欄外参照
雪の体積重量	D	t/㎥	0.6	圧雪 雪氷冷熱導入ガイドブック
蓄熱密度	E	GJ/t	0.3352	雪氷冷熱導入ガイドブック ※欄外参照
有効蓄熱率	F	%	90	雪氷冷熱導入ガイドブック

※融解潜熱：80kcal/kg, 1kcal=4.19×10^{-6}GJ ∴80,000(kcal/t)×4.19×10^{-6} (GJ/kcal)=0.3352(GJ/t)
※三笠市貯雪量 = 貯雪面積（38,000㎡）×貯雪高さ（平均 6m）

《　雪氷熱エネルギーの潜在賦存量・期待可採量　》

	潜 在 賦 存 量	単位	数　量	備　　考
雪氷熱利用	A×B×D×E	GJ	1,420,838	
	期 待 可 採 量	単位	数　量	備　　考
	C×D×E×F	GJ	41,270	

（４）バイオマス燃料製造（BDF）

廃食油を回収し、リサイクルすることでディーゼル燃料を製造するバイオディーゼルです。国民一人当たりの廃食油発生量から推計した廃食油量全体の 30%を回収すると想定したときの期待可採量を算出しました。現在、給食センターでは年間 2,788kg の油が排出されています。

□潜在賦存量：1 人当たり純食料（油脂物）(kg/人/年) × 三笠市人口（人） × 熱量換算(kcal/kg)
□期待可採量：1 人当たり廃食油発生量(kg/人/年) × 三笠市人口（人） × 生産効率(%)
× 収集率(%) × 熱量換算(kcal/kg)

表 5-5　廃食油 BDF の潜在賦存量、期待可採量

計　算　条　件		単 位	数　量	備　　考
三笠市供給油脂物量	A	kg/年	179,886.3	B×C
国民１人・１年あたり供給純食料（油脂物）	B	kg/人/年	15.1	食料需給表（農林水産省資料）の過去５年間平均
三笠市人口	C	人	11,913	平成 17 年 10 月 1 日現在
熱量換算	D	kcal/kg	10,000	他自治体導入事例
収集率	E	%	30	設定値
生産効率	F	%	85	設定値
エネルギー換算係数	G	GJ/kcal	4.18605×10^{-6}	

《　バイオディーゼルの潜在賦存量・期待可採量　》

	潜 在 賦 存 量	単 位	数　量	備　　考
バ イ オ ディーゼル	A×D×G	GJ	7,530	
	期 待 可 採 量	単 位	数　量	備　　考
	A×D×E×F×G	GJ	1,920	

（５）バイオマス燃料製造（木質）

本市の面積のうち山林の占める率は高く、そこで発生する木材・間伐材等が有効なエネルギー資源となります。木質バイオマスは、主に間伐材等を木質ペレット燃料やチップに加工し、ストーブやボイラーで利用する方法が一般的です。

□潜在賦存量：木材蓄積量(㎥) × 体積重量換算(t/㎥) × 木材発熱量(GJ/t)

□期待可採量：(間伐材発生量(㎥) + 廃材発生量(㎥)) × 体積重量換算(t/㎥) × 木材発熱量(GJ/t) × 熱利用効率(%)

表 5-6　バイオマス燃料製造（木質）の潜在賦存量、期待可採量

計　算　条　件		単 位	数　量	備　　考
木材蓄積量	A	㎥	2,564,117	三笠市統計書
間伐材量、廃材発生量	B	㎥	6,140	平成18年度実績値
体積重量換算	C	t/m³	0.427	一般的な木材の比重
木材発熱量	D	GJ/t	18.83	ﾊﾞｲｵﾏｽｴﾈﾙｷﾞｰ導入ｶﾞｲﾄﾞﾌﾞｯｸ ※欄外参照
熱利用効率	E	%	70	ボイラー効率

※木材発熱量：含水分を考慮した樹種別の発熱量(16.74～20.93MJ/kg)の平均値を採用。
出典：北海道新エネルギー導入促進事例集(NEDO)

《　バイオマス燃料製造（木質）の潜在賦存量・期待可採量　》

	潜 在 賦 存 量	単 位	数　量	備　　考
バイオマス燃料製造（木質）	A×C×D	GJ	20,616,552	
	期 待 可 採 量	単 位	数　量	備　　考
	B×C×D×E	GJ	34,558	

［参考］

平成 18 年度　間伐・廃材量
　間伐量　3,000～5,000 ㎥
　廃材量　1,140 ㎥

（６）バイオマス発電・熱利用（畜産廃棄物）

本市の畜産・鶏の飼育実績より求められる畜産廃棄物エネルギーの潜在賦存量、期待可採量は次のとおりです。発電には小型ガスタービンを用いる事を想定しています。

□潜在賦存量：Σ（家畜頭数 × 糞尿量(kg/頭・日) × バイオガス発生量(m^3/t)）
× 年間日数(日/年) × メタン含有量(%) × メタン発熱量(GJ/m^3)

□期待可採量：
（発　電）Σ（家畜頭数 × 糞尿量(kg/頭・日) × バイオガス発生量(m^3/t) × 糞尿利用率(%)) × 年間日数(日/年) × メタン含有量(%) × メタン発熱量(GJ/m^3) × 発電効率(%)

□期待可採量：
（熱利用）Σ（家畜頭数 × 糞尿量(t/頭・日) × バイオガス発生量(m^3/t) × 糞尿利用率(%)) × 年間日数(日/年) × メタン含有量(%) × メタン発熱量(GJ/m^3) × 排熱利用率(%)

表 5-7　バイオマス発電・熱利用（畜産廃棄物）の潜在賦存量、期待可採量

計　算　条　件		単　位	数　量	備　　考
乳用牛頭数	A1	頭	290	三笠市統計書
肉用牛頭数	A2	頭	54	三笠市統計書
豚頭数	A3	頭	-	三笠市統計書
鶏羽数	A4	羽	-	三笠市統計書
乳用牛糞尿量	B1	kg/頭・日	45	新エネルギーガイドブック
肉用牛糞尿量	B2	kg/頭・日	20	新エネルギーガイドブック
豚糞尿量	B3	kg/頭・日	6	新エネルギーガイドブック
鶏糞尿量	B4	kg/羽・日	0.14	新エネルギーガイドブック
乳用牛糞尿よりのバイオガス発生量	C1	m^3/kg	0.025	新エネルギーガイドブック
肉用牛糞尿よりのバイオガス発生量	C2	m^3/kg	0.030	新エネルギーガイドブック
豚糞尿よりのバイオガス発生量	C3	m^3/kg	0.050	新エネルギーガイドブック
鶏糞尿よりのバイオガス発生量	C4	m^3/kg	0.050	新エネルギーガイドブック
年間日数	D	日/年	365	
メタン含有量	E	%	0.6	ﾊﾞｲｵﾏｽ導入ガイドブック
メタン発熱量	F	GJ/m^3	37.18×10^{-3}	新エネルギーガイドブック
発電効率	G	%	26	小型ｶﾞｽﾀｰﾋﾞﾝｺｼﾞｪﾈ（70kW2基）
廃熱利用率	H	%	59	小型ｶﾞｽﾀｰﾋﾞﾝｺｼﾞｪﾈ（70kW2基）
乳用牛糞尿利用率	I1	%	50	設定値
肉用牛糞尿利用率	I2	%	50	設定値
豚糞尿利用率	I3	%	50	設定値
鶏糞尿利用率	I4	%	50	設定値

※豚、鶏については統計に記載されていないため(非公表)試算の対象としない。

《　バイオマスの発電・熱利用潜在賦存量・期待可採量　》

	潜 在 賦 存 量	単位	数　量	備　　考
バイオマス発電・熱利用	$\sum_i$ (Ai×Bi×Ci×D×E×F)	GJ	2,920	
	期 待 可 採 量 （発　電）	単位	数　量	備　　考
	$\sum_i$ (Ai×Bi×Ci×D×E×F×G×Ii)	GJ	380	
	期 待 可 採 量 （熱利用）	単位	数　量	備　　考
	$\sum_i$ (Ai×Bi×Ci×D×E×F×H×Ii)	GJ	861	

（7）バイオマス熱利用（稲わら、もみがら）

本市で発生する稲わら、もみがら等が有効なエネルギー資源となります。主な穀物の収穫量から算出した稲わら、もみがら等のバイオマスの潜在賦存量、期待可採量は以下のとおりです。

□潜在賦存量：Σ（もみがら・稲わら重量(t) ×（100－わら・もみ含水率)(%)）× 乾質発熱量(GJ/t)

※もみがら重量(t) ＝ 穀物収穫量(t) × もみ重量比

※稲わら重量(t) ＝ 穀物収穫量(t) × わら重量比

□期待可採量：Σ（もみがら・稲わら重量(t) ×（100－わら・もみ含水率)(%) × 利用率(%)）× 乾質発熱量(GJ/t)

表 5-8　三笠市の穀物の生産量　　単位：t

水　稲	小　麦	大　麦	全　体
1,220	394	-	1,614

出典：三笠市の農業（平成 18 年 6 月）反収より算定

表 5-9　バイオマス熱利用（稲わら、もみがら）の潜在賦存量、期待可採量

計　算　条　件		単 位	数　量	備　　考
穀物収穫量	A	t	1,614	
わら重量比	B1		1.0227	45/44 (玄米:もみ殻:稲わら=44:11:45)
もみ重量比	B2		0.25	11/44 (玄米:もみ殻:稲わら=44:11:45)
わら含水率	C1	%	13	※欄外参照
もみ含水率	C2	%	10	※欄外参照
乾質発熱量	D	GJ/t	16.12	ﾊﾞｲｵﾏｽ情報HQサイト
わら利用率	E1	%	10	設定値
もみ利用率	E2	%	10	設定値

※わら、もみの重量比、含水率は「北海道の牧草地におけるバイオマス生産量及び作物による無機成分吸収量（北海道農試研報 1988）による

《　バイオマス熱利用（稲わら、もみがら）の潜在賦存量・期待可採量　》

	潜 在 賦 存 量	単 位	数　量	備　　考
バイオマス熱利用（稲わら、もみがら）	{(A×B1×C1)+(A×B2×C2)}×D	GJ	29,003	
	期 待 可 採 量	単 位	数　量	備　　考
	{(A×B1×C1×E1)+(A×B2×C2×E2)}×D	GJ	2,900	

（８）温度差エネルギー

海や川の水温は、夏も冬もあまり変化がなく、外気との温度差があります。これをヒートポンプや熱交換器を使って、冷暖房などに利用します。利用される対象としては、下水道の熱、工場や変電所の廃熱、河川・海水の熱、地下水などがあります。

この中で、近年地下水による温度差エネルギーが活用されています。地下水は年間通して一定温度であり、井戸を掘り地下水の温度を熱交換機を通して利用する温度差利用エネルギー活用のヒートポンプがあります。

ここでは、三笠浄化センターで処理される下水処理水の温度差を利用したエネルギーを試算しました。

下水道温度差ｴﾈﾙｷﾞｰ量＝下水（処理水）量※1×比重※2×定圧比熱※3×｜外気温−下水温｜※4

[GJ/年]　[m³/年]　[kg/m³]　[GJ/kg･℃]　[℃]

※１：自治体における処理水・未処理水の量

※２：比重、1,000kg/㎥前後

※３：処理水・未処理水の比熱、4.186×10^{-6}GJ/kg･℃　前後

※４：エネルギー利用を考える際の、気温と下水温の温度差（一般的には 5℃前後）

表 5-10 温度差エネルギーの潜在賦存量、期待可採量

計　算　条　件		単 位	数　量	備　　考
下水道処理水量	A	㎥	1,031,964	三笠市下水処理場実績
水の比重	B	kg/㎥	1,000	
定圧比熱	C	GJ/kg･℃	4.186×10^{-6}	北海道新エネルギー導入事例集
外気温	D	℃	14.7	年間平均気温
下水温度	E	℃	7.8	年間平均温度
年間可能水量率	F	%	20	※欄外参照

※「北海道新エネルギー導入促進事例集」河川：年間水量の 20%（温度差利用後の放流水域温度変化を１℃に抑える）を採用

《　温度差エネルギーの潜在賦存量・期待可採量　》

	潜 在 賦 存 量	単 位	数　量	備　　考
温度差エネルギー	A×B×C×(D-E)	GJ	29,807	
	期 待 可 採 量	単 位	数　量	備　　考
	A×B×C×(D-E)×F	GJ	5,961	

（９）天然ガスコージェネレーション

発電機で「電気」を作るときに発生する「熱」も同時に利用して給湯や暖房に使うシステムです。「電気」と「熱」に利用するので、燃料が本来持っているエネルギーを有効に使えます。ただし、導入事例は大型商業施設、病院、超高層ビルなど、大規模な施設となっています。他の地域では、都市ガス、木質ペレットなど各種バイオマス燃料を使用した、寒冷地に適した一般家庭用のコージェネレーションシステムの開発が行われています。

本市では、現在、クリーンコールテクノロジーとして、石炭の地下ガス化（UCG）とコールベットメタン（CBM）の研究を進めていますが、ここでは、本市に埋蔵する石炭層から排出される「コールベットメタン」を活用した天然ガスコージェネレーションの賦存量を試算します。

表 5-11 三笠市の石炭資源量（概算）

区　　分	概算資源量(千 t)	備　　考
旧北炭幌内炭鉱所管分	395,988	［出典］「北炭七十年史」(1958)、「北海道の石炭」(1993)、「幌内鉱業所」(1957)
旧住友奔別炭鉱所管分	355,180	［出典］「奔別炭鉱閉山対策資料～奔別炭鉱地区の現況」(1971)
計	751,168	

石炭 1 t に対するコールベットメタンの包蔵量は、資料(※)によると 10 ㎥/tであるので、本市の石炭には約 7,511,680,000 ㎥のコールベットメタンが包蔵されていると試算されます。

（※）平成 10 年度石狩炭田地域のコールベットメタン賦存状況調査　調査報告書

このコールベットメタンを、工業団地における事業所、または病院、社会福祉施設等の大規模施設において天然ガスコージェネレーションを導入することを検討していきます。

［参考］

本市に埋蔵するコールベットメタン約 7,511,680,000 ㎥を大規模施設で利用した場合

社会福祉施設（三楽荘）の年間エネルギー使用量(A 重油ボイラーを天然ガスに転換すると仮定)

A 重油年間使用量 672,000ℓ　熱量換算 39.1×10^{-3}(GJ/ℓ) × 672,000(ℓ) = 26,275.2(GJ)

天然ガス熱量換算

40.9×10^{-3}(GJ/㎥) × 7,511,680,000(㎥) = 307,227,712(GJ)

307,227,712(GJ) ÷ 26,275.2(GJ) = 11,692.68‥‥　となり約 11,700 年間賄える量となります。

温室効果ガス削減効果としては、年間で、約 1,820t の温室効果ガス削減量が見込まれます。

672,000(ℓ) × 0.0189(kg-C/MJ) × 39.1(MJ/ℓ) × (44/12) = 1,820,871.36kg-CO_2

［参考］

石炭のガス化・液化（クリーンコールテクノロジー）

石炭は資源量が豊富で価格も安い資源ですが、そのまま燃焼させると、大気汚染や二酸化炭素排出などの欠点があるエネルギー資源です。現在、これらの欠点を解決するために、石炭をガス化や液化する技術（クリーンコールテクノロジー）が研究・開発されています。石炭資源が豊富に存在する本市でも、将来的にはこれらの技術を活用して、エネルギー問題、地球環境問題や地域振興に役立てるために技術開発動向を見守っていく必要があります。

クリーンコールテクノロジーの種類

石炭の問題点	技術の種類	主な対応技術
単位当たりの二酸化炭素排出量が他の化石エネルギーに比べ大きい（石油の約 1.25 倍）	熱効率向上に資する技術	・加圧流動床複合発電技術 ・石炭ガス化複合発電技術 ・石炭ガス化燃料電池複合発電技術 ・石炭高度転換コークス製造技術（製鉄業用） ・流動床セメント焼成技術（セメント業用） ・高温石炭燃焼ガス集塵技術
燃焼時に多量の硫黄酸化物(SOx)、窒素酸化物(NOx)を排出する	脱硫・脱硝に関する技術	・高度排煙処理技術 ・高度石炭改質技術
個体であるため、可動性が悪い	液化、ガス化、スラリー化に資する技術	・石炭利用二酸化炭素回収型水素製造技術 ・多目的石炭転換技術 ・化学原料併産型石炭熱分解技術 ・石炭液化・DME 化
燃焼に伴い多量の石炭灰が発生する	石炭灰の有効利用技術	・人工超軽量骨材製造技術 ・流動床ボイラ燃焼灰利用技術 ・活性化フライアッシュ製造技術 ・石炭灰溶融繊維化

参考：資源エネルギー庁ホームページ

＝本市が進めるクリーンコールテクノロジー＝

◎石炭の地下ガス化（UCG）

石炭の地下ガス化とは、地下にある石炭を採掘しないでそのままガス化し、気体として地表に取り出すことです。地下ガス化の方法は、地表より地下の石炭層に 2 本のボーリングを行い、片方のボーリングから、熱や水蒸気などを炭素中に吹き込んで炭層をガス化し、もう片方のボーリングから生成したガスを回収します。現在ロシアや東欧で研究が進んでいます。

◎コールベットメタン（CBM）

石炭は硬い固体のように見えますが、肉眼では見えない小さな穴が多数存在し、その表面には沢山のガスが吸着しています。炭層ガスの大部分はメタンガス（CH4）であり、天然ガスとほぼ同じ成分です。炭層ガスを回収する方法は、地表より地下の炭層にボーリングを行い、このボーリングから地下水を汲み上げると圧力が減少するため、炭層表面に吸着していたガスが遊離し、水とともにボーリング孔から出てきます。

（10）中小水力発電の賦存量

中小水力発電は、河川の他、農業用水や浄水場など、水流がある場所で発電が可能なシステムです。導入にあたっては、一部河川法上の規制、冬期の凍結、需要先の問題等の課題を解決する必要があります。

□潜在賦存量：落差（m）×施設導入流量（m^3/sec）×重力加速度（m/sec^2）×発電効率
□期待可採量：落差（m）×施設導入流量（m^3/sec）×重力加速度（m/sec^2）×発電効率
×設置箇所

潜在賦存量は幾春別川の市境の上流点と下流点の標高差により試算します。
また、期待可採量については、幾春別川の 5 箇所に落差 2mの施設を設置し、導入水量を 0.5 ㎥/sec としエネルギーの潜在賦存量を、また利用可能量は、70%の発電効率を見込みました。
結果は次の通りです。

表 5-12 中小水力発電の潜在賦存量、期待可採量

計　算　条　件		単　位	数　量	備　　考
河川有効落差	A	m	120.0	幾春別川の標高差
中小水力発電落差	B	m	2.0	設定値
施設導入流量	C	m^3/sec	0.5	事例からの設定値
重力加速度	D	m/sec^2	9.8	定数
発電効率	E	%	70	ﾏｲｸﾛ水力発電ｶﾞｲﾄﾞﾌﾞｯｸ
落差設置箇所	F	基	5	設定値
エネルギー換算	G	GJ/kWh	3.6×10^{-3}	
年間時間	H	hr/年	8,760	

《　中小水力発電の潜在賦存量・期待可採量　》

	潜 在 賦 存 量	単位	数　量	備　　考
中小 水力発電	A×C×D×E×G×H	GJ	12,980	
	期 待 可 採 量	単位	数　量	備　　考
	B×C×D×E×F×G×H	GJ	1,082	

６．新エネルギー利用可能性

ここでは、本市における利用可能性をエネルギー賦存量や最新の技術動向などから検討しました。

表 6-1　エネルギー利用の可能性評価

種　別	新エネルギーの賦存状況と導入可能性	評　価
太陽光発電 太陽熱利用	太陽光パネルは普及段階にあり、利用しやすいエネルギーであるため設置普及に努めますが、本市の日射量は道内では平均的なものです。冬期の積雪などの問題があると考えられます。	○(可)
風力発電	山間部において、平均風速が風力発電に適しており、期待可採量は最も多くなっています。送電利用先の確保と設置場所における風況調査が必要となります。	○(可)
雪氷熱利用	特別豪雪地帯であり、積雪量、気温共に雪氷熱利用の条件を満たしています。除雪や雪の貯蔵に関する総合的な利用システムを検討する必要があります。	◎(適)
バイオマス発電・ バイオマス熱利用 （畜産）	市内には、畜産バイオマスの元になる、家畜糞尿の発生が少ないため、導入にあたっては、資源の確保、消化液などの処理方法の検討が必要になります。	△ (条件付き可)
バイオマス熱利用 （木質）	市内で発生する間伐材や製材の廃材などの必要量を確保し、熱利用が主体となります。木質ペレットによるストーブ、木チップによるボイラーの導入が考えられます。	○(可)
廃棄物発電 ・廃棄物熱利用	現在は、一般廃棄物の処理方法が埋め立て処分であり、今後も焼却処分場への転換は考えにくいことから、導入することは困難です。	× (不可)
バイオマス 燃料製造（木質）	市内にある林業事業者との連携を図り、採算性等を検討していく必要があります。	△ (条件付き可)
バイオマス 燃料製造（BDF）	飲食店や家庭から排出される廃食油を回収し BDF 利用が考えられますが、期待可採量が少ない状況です。	△ (条件付き可)
中小水力発電	町内には多くの河川が流れていますが、河川法上の問題や冬期の凍結等の課題を解決すれば、導入は可能です。	△ (条件付き可)
温度差 エネルギー	地下水、下水道処理水、炭鉱抗内水を利用したヒートポンプによる空調設備の導入が考えられます。	◎(適)
天然ガスコージェネレーション	石炭層に包蔵する天然ガスを利用することが可能です。エネルギーを大量に使用する工業団地や病院、温浴施設などでの導入が有効です。鉱業権等の法律・制度などを検討することが必要です。	△ (条件付き可)
クリーンエネルギー自動車	自家用車や公用車などの買い換えの際に導入が可能です。	◎(適)
燃料電池	大規模な工場や病院、消防施設などの非常用電源として導入することが可能です。新規に建設を予定している場所を確保することが必要です。	△ (条件付き可)

6-1 太陽光発電

太陽光発電は半導体素子に光が当たると直流電流が発生する光電効果を利用したもので、交流電流を利用する家電製品を利用するには、交流電流への変換が必要です。

①太陽光発電の特徴

・システムが単純でメンテナンスがほとんど必要ない
・日照条件に対し安定した電力を得るには、電力会社との系統連係や蓄電池が必要
・発電した電力を自動的に電力会社に売電するシステムが一般的
・建物の屋根や壁に設置することが可能
・山小屋や自然公園など、電気が通っていない地域の電源として有効
・災害時などの非常用電源として有効

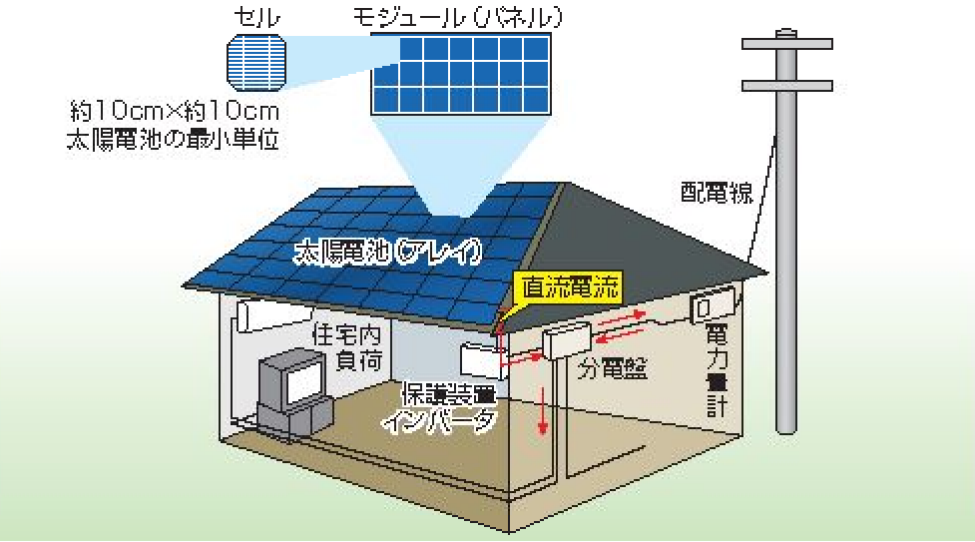


図 6-1　太陽光発電導入のイメージ

出典：NEDO ホームページ「よくわかる技術解説」

②導入事例

札幌市/市立資生館小学校
パネル面積：80.8 ㎡
発電出力:10kW

大空町/東藻琴生活支援ハウス「悠久の里」
パネル面積：229.8 ㎡
発電出力:30kW

出典：北海道新エネルギー導入促進事例集（NEDO）

③利用可能性の検討

太陽光発電は技術的に普及段階にあることや導入コストが以前と比較して下がってきていることから、公共施設だけでなく一般家庭への導入が考えられます。

〈導入可能施設〉

・公共施設や小中学校の屋根への 10kW 程度のシステム

・市内の都市公園への太陽光発電型公園灯

・公営住宅の屋根への 20kW 程度のシステム

6-2　太陽熱利用

太陽熱利用は、家の屋根などに設置した太陽熱温水器で温水を作り、お風呂や給湯に使います。また、強制循環器を使用するソーラーシステムでは、温水を循環させて床暖房などにも利用することができます。学校や福祉施設など、大規模な太陽熱利用システムも導入されており、吸収式冷凍機などを使えば、冷房することも可能です。太陽熱を使えば天気のいい日には、約60℃の温水が得られ、冬期に追だきが必要な時でも、冷たい水から温水を作るより燃料が少なくてすみます。

①太陽熱利用の特徴

太陽熱利用の種類は大きく、「水式ソーラーシステム」と「空気式ソーラーシステム」に分けられます。さらに、水式ソーラーシステムの種類は「汲置き型」、「強制循環型（直接集熱方式）」、「強制循環型（間接集熱方式）」、「ヒートポンプ式」があります。

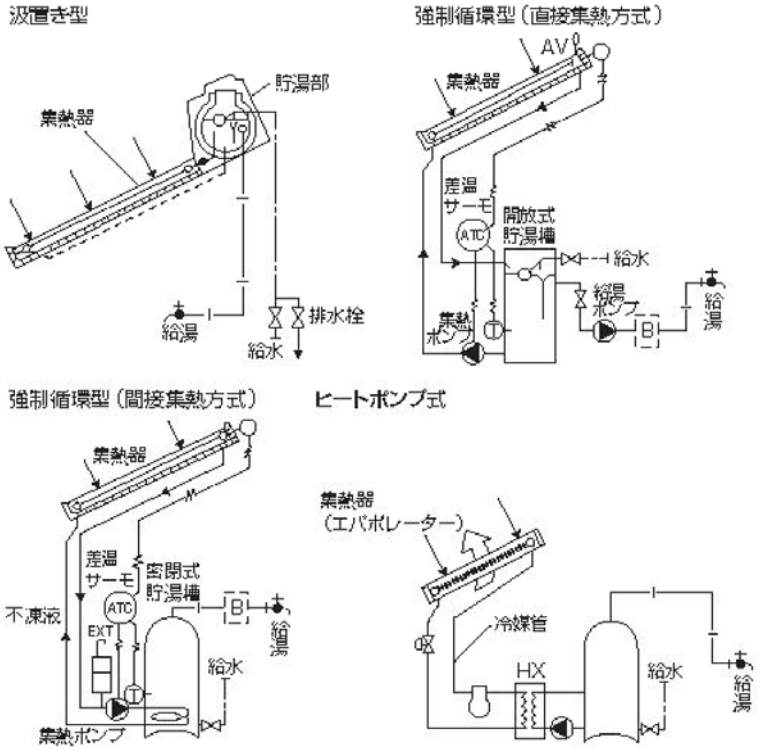


図 6-2　水式ソーラーシステムの種類

出典：建築設備教科書研究会編「建築設備教科書

空気式ソーラーシステムは、屋根などの通気層の空気をガラス付き集熱面などにより温める方式です。水などの熱媒体を使わないため、凍結による機器のトラブルがなく、寒冷地では有望なシステムです。

②導入事例

釧路市/老人保健施設くしろ
パネル種別：真空ガラス管型
パネル面積：211.12 ㎡
蓄熱槽:9 ㎥

札幌市/札幌すぎな園
パネル種別：平板型
パネル面積：135.8 ㎡
蓄熱槽:4,000 ㎥

出典：北海道新エネルギー導入促進事例集（NEDO）

③利用可能性の検討

基本的に常時、熱を利用する施設であれば導入が可能です。

・個人住宅への導入
・公営住宅への導入

6-3　風力発電

風力発電は、風力エネルギーの最大 40%程度を電気エネルギーに変換できる、比較的効率の高いシステムです。風力発電の風車には様々な種類がありますが、プロペラ型が最も発電効率が高いといわれています。

図 6-3　風車の種類

出典：NEDO「風力発電導入ガイドブック」

①風力発電導入のポイント

・風車の設置高さ（30～40m）において、年平均風速が 6m/sec 以上が期待される場所。

・周辺に電波障害の影響がないとされる場所。

・設置付近まで機材搬入、点検が可能な車両のアクセスが可能で、発生電力供給用の送電線・変電設備が近くにある場所。

・野鳥への被害など、周辺の自然環境や騒音問題などに支障をきたさない場所。

②導入事例

小平町/小平オンネ風力発電所
500kW×1 基
総発電出力:500kW
支柱高:46m ﾛｰﾀｰ直径:44m

石狩市/石狩放水路風力発電設備
80kW×1 基
総発電出力:80kW
支柱高:40.5m ﾛｰﾀｰ直径:21m

出典：北海道新エネルギー導入促進事例集（NEDO）

③利用可能性の検討

・学校や都市公園などへハイブリッド型のマイクロ風車を導入

・農地における灌漑用ポンプの電源として小規模な風力発電を導入

6-4　雪氷熱利用

雪氷熱利用は、雪や氷、人工凍土を冷熱源として、冷気や冷水を夏期に冷房や農産物等の冷蔵に使用するものです。冷熱の採取方法には、「直接熱交換冷風循環方式（全空気方式）」と「熱交換冷水循環方式（冷水循環式）」にわけられます。全空気方式は、雪や氷で直接冷却した空気を冷房室に機械ファンで送りこむもので、自然通気とするものもあります。熱交換冷水循環方式は、雪や氷を溶かした冷水を熱交換器に循環させるものです。

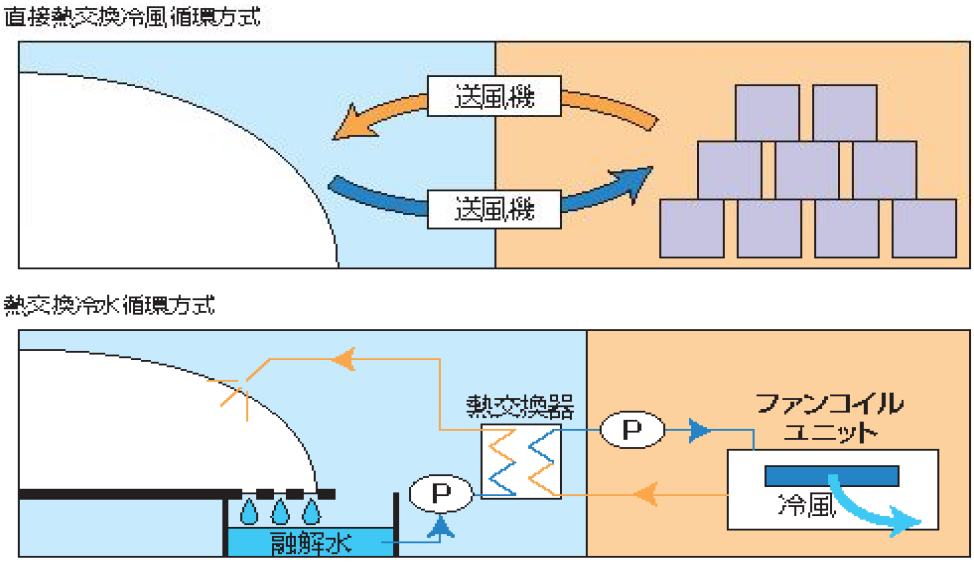


図 6-4　冷熱採取方法

出典：北海道経済産業局「雪氷熱エネルギー活用事例集３」

①雪氷熱利用の特徴

・冷凍機やクーリングタワーを使用しないため、運転に必要なエネルギーが少なく、騒音や廃熱も少ない。

・直接熱交換冷風循環方式の場合、冷房室に供給される空気は湿度が高く、冷房室内の乾燥を防ぐことができるので、農産物の保存や喉を痛めない快適な居室冷房などに適している。

・雪を用いた直接熱交換冷風循環方式では、雪の濡れた表面が空気中の塵芥や水溶性ガスを吸着する性質があり、空気を浄化する作用があるため、クリーンルームへの応用が期待される。

②導入事例

沼田町/養護老人ホーム「和風園」
貯蔵量:497 ㎥(約 500t)
冷熱供給面積:1,270 ㎡

旭川市/旭川市科学館「サイパル」
貯蔵量:660t
冷熱供給面積:955 ㎡、熱交換冷水循環方式

出典：北海道新エネルギー導入促進事例集（NEDO）

③利用可能性の検討

・宿泊施設、温浴施設における冷房として導入
・米や野菜、果実等の農産物の貯蔵庫へ導入
・社会福祉施設における冷房として導入

6-5　バイオマス発電・熱利用

植物などの生物体は有機物で構成されているため、燃料として利用が可能です。これらの燃料を使って発電や熱利用する新エネルギーです。植物は光合成によって、二酸化炭素を体内に有機物として蓄えます。バイオマス資源を利用しても、新たに植物を育成させれば、大気中の二酸化炭素は増加しません。この考え方を「カーボンニュートラル」といいます。

①主なバイオマス資源
・木質、建築廃材
・下水道汚泥
・畜産糞尿
・てんぷら油等の廃油

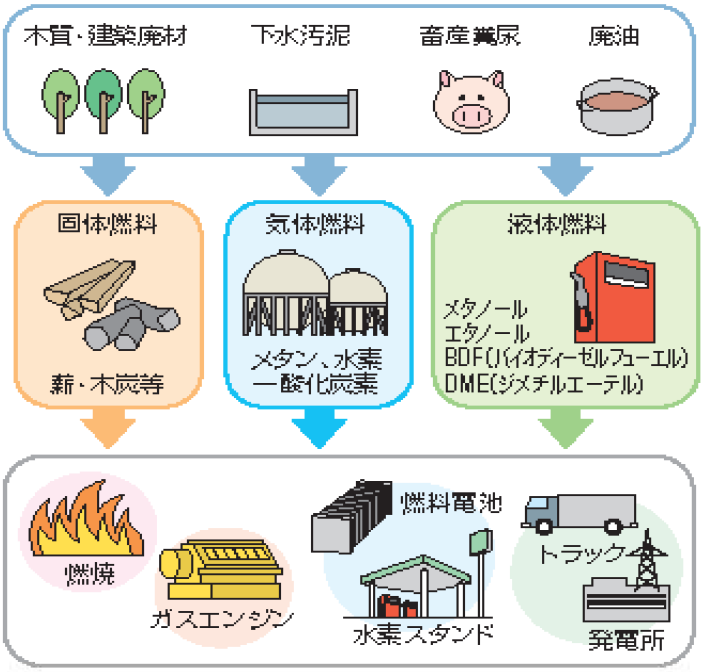


図 6-5　バイオマスエネルギー利用

出典：NEDO ﾎｰﾑﾍﾟｰｼﾞ（よくわかる技術解説）

②導入事例

足寄町/新庁舎エネルギー棟
バイオマス投入量:木質ペレット 273kg/h
暖房供給面積:5,555 ㎡
ボイラー:50 万 kcal×2 基

下川町/五味温泉木質バイオマスエネルギー
熱供給施設
バイオマス投入量:木質(チップ、バーク)
4 ㎥/日
ボイラー:15.5 万 kcal×1 基

出典：北海道新エネルギー導入促進事例集（NEDO）

③利用可能性の検討

・公共施設におけるペレットストーブの導入
・一般家庭におけるペレットストーブの導入
・共同浴場等を含む温浴施設、温水プールへの木質チップボイラーの導入
・ハウス栽培の温室の熱源として、チップボイラーの導入

6-6　廃棄物発電・熱利用

廃棄物発電は、ごみを焼却する際の「熱」で高温の蒸気をつくり、その蒸気でタービンを回して発電するものです。排熱は周辺地域の冷暖房や温水として供給することも可能です。

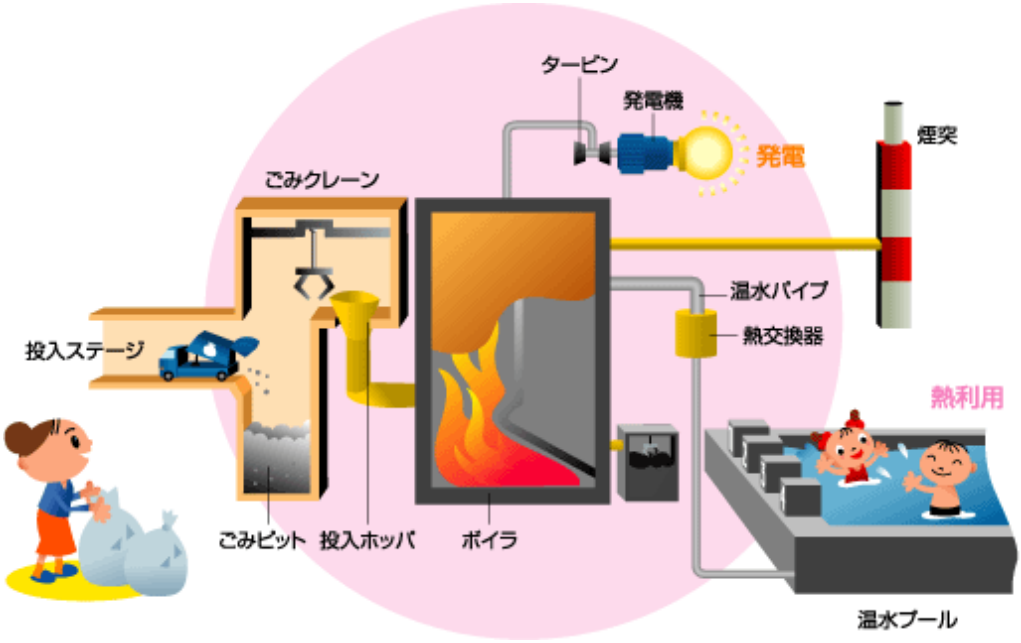


図 6-6　廃棄物発電・熱利用システム

出典：新エネルギー財団ホームページ

①廃棄物発電・熱利用の特徴

・廃棄物の焼却熱をエネルギー利用するため、化石燃料の使用を削減することが可能。

・安定した電力供給、ダイオキシンの発生を抑制するために、高温の安定した燃焼が必要。

・電力や熱利用施設に直結した立地が必要。

・電力とともに熱供給が可能で、効率の高いエネルギー利用が可能であるが、季節や利用時間帯による熱需要の変動に対し、熱が余らないような電熱需給の計画が必要。

②導入事例

札幌市/札幌市白石清掃工場
投入量:可燃ゴミ最大 900ｔ/日
発電機:30,000kW(蒸気タービン)×1基
ボイラー:56.2t/h×2基

歌志内市/廃棄物エネルギー化プラント
投入量:50,000ｔ/年
発電機:7,900kW×1基
ボイラー:15Gcal/h×2基

出典：北海道新エネルギー導入促進事例集（NEDO）

③利用可能性の検討

本市の廃棄物処理方法は埋め立て処分のため、廃棄物発電・熱利用の導入可能性はありません。

6-7　バイオマス燃料製造

植物などの生物体（バイオマス）を構成している有機物は、固体燃料、液体燃料、気体燃料に変えることができます。木くずや廃材から木質系固形化燃料を作ったり、さとうきびからメタノールを作ったり、家畜の糞尿などからバイオガスをつくるものがバイオマス燃料製造です。

また、てんぷら油等の廃食油を精製して、ディーゼルエンジンの燃料として利用するバイオディーゼル（BDF:Bio Diesel Fuel）もリサイクルや地球温暖化対策として注目されています。

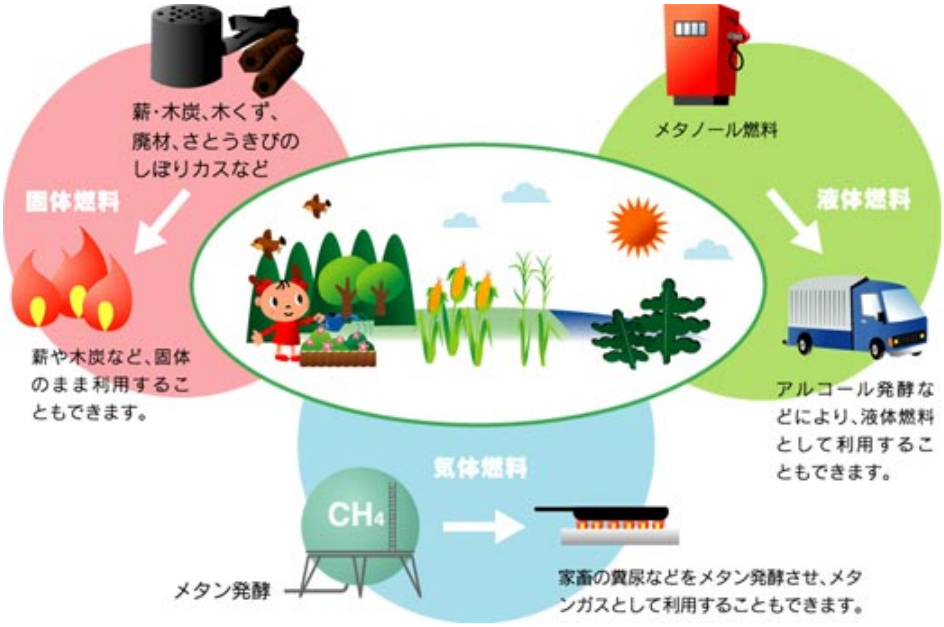


図 6-7　バイオマス燃料製造

出典：新エネルギー財団ホームページ

①バイオマス燃料製造の特徴

・木くず、さとうきびのしぼりカス、家畜糞尿などをエネルギー資源として有効利用が可能

・保存と運搬をしやすくするため、個体、液体、気体に加工することができる。

②導入事例

札幌市/北清リサイクルファクトリー
投入量:廃食油　196kl/年
バイオディーゼル生産量:172kl/年

滝上町/木質ペレット燃料製造施設
投入量木屑、おが粉　300t/年
ペレット生産量:300t/年

出典：北海道新エネルギー導入促進事例集（NEDO）

③利用可能性の検討

・製材所における廃材、おが屑等をペレット化、チップ化

6-8　中小水力発電

水力発電は、発電規模によって分類されており、100MW以上を大水力発電、100MW～10MWを中水力発電、10MW～1MWを小水力発電、1MW～100kWをミニ水力発電、100kW未満の発電規模のものをマイクロ水力発電とよんでいる。新エネルギービジョンで対象とするのは、NEDOの新エネルギー等導入促進事業」で対象となっている1,000kW以下の出力である、ミニ水力発電とマイクロ水力発電とします。発電の種類としては、「渓流水利用」、「農業用水利用」、「上下水道利用」があります。

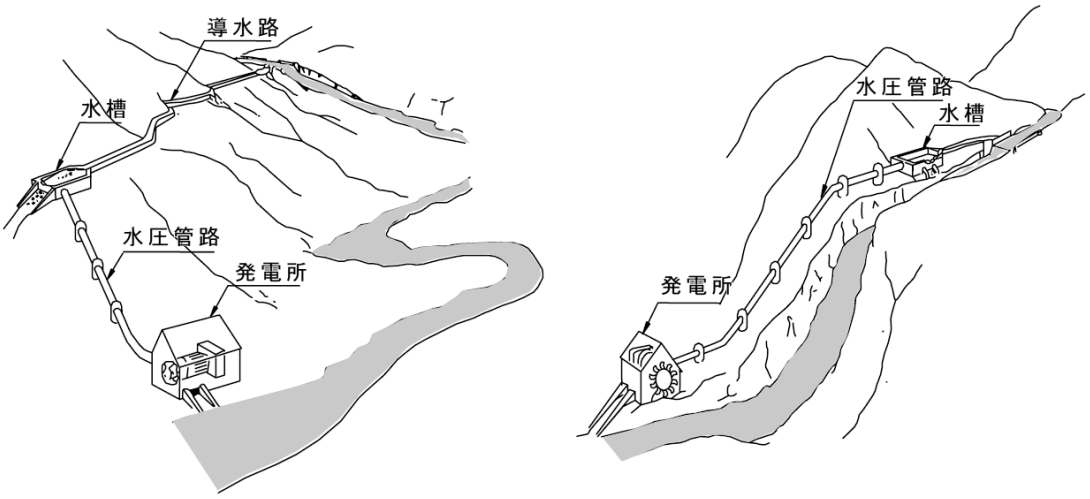


図 6-8　渓流水利用

出典：マイクロ水力発電導入ガイドブック

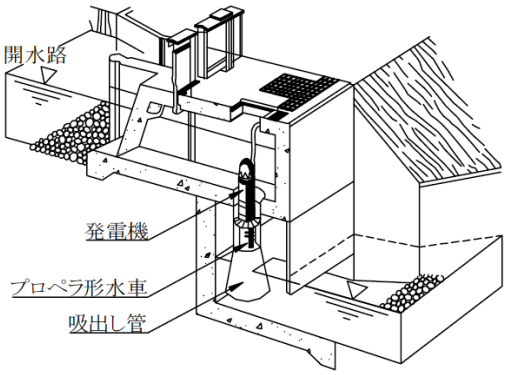


図 6-9　農業用水利用

出典：マイクロ水力発電導入ガイドブック

①中小水力発電の特徴

・ダムや大規模な水源を必要としない。また、小さな水源で比較的簡単な工事で発電が可能。

・家庭でのマイクロ発電や電気のない山間地での発電も可能。

・法的整備が不十分であり、採算性の問題がある。

・落ち葉や土砂などの流下阻害物を除去するなどの管理が必要。

②利用可能性の検討

・都市公園、博物館等における教育的施設として導入

・山荘、山岳トイレにおける浄化槽の電源として利用

・農業用水路に設置し、害獣よけの電網柵の電源として利用

6-9　温度差エネルギー

地下水、河川水、下水、工場の低温度廃熱などは温度が低いのでそのまま利用することができませんが、温度が低くても熱エネルギーを持っているため、うまく吸収して必要な温度に高めることで、暖房などに利用することができます。熱エネルギーを熱源から吸収し、必要な温度に変えて利用するためのシステムがヒートポンプです。

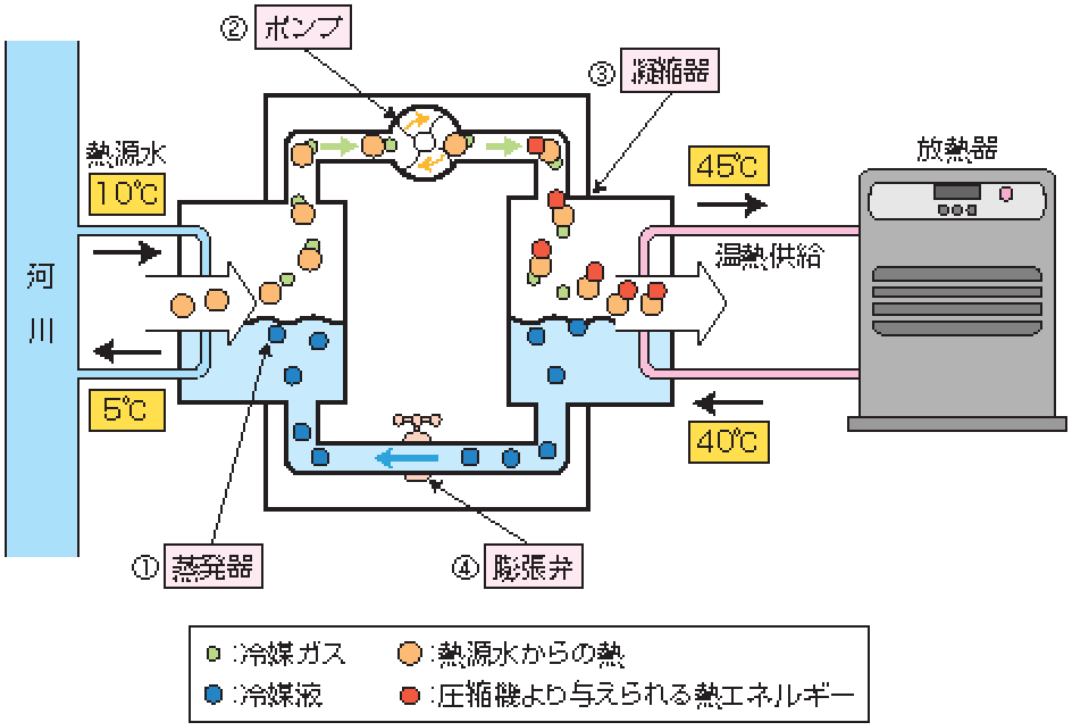


図 6-10　ヒートポンプの原理

出典：北海道新エネルギー導入促進事例集(NEDO)

①温度差エネルギーの特徴

・ヒートポンプを利用することにより、温室栽培、水産養殖などの地場産業や寒冷地などの融雪用の熱源として利用可能。

・熱を得る際に燃料を燃やさないクリーンなエネルギーである。

②利用可能性の検討

・下水処理場における排水熱利用

・一般家庭、公共施設における地中熱利用、ヒートポンプシステムの導入

・炭鉱抗内水を利用した融雪施設、ヒートポンプによる暖房利用

6-10　天然ガスコージェネレーション

発電機で発生する熱を給湯や暖房などに利用するシステムです。発電機の燃料の発熱エネルギーは機械の運動エネルギーに変換され、機械の運動エネルギーは電気エネルギーへと変換されますが、電気エネルギーとしては 70%程度しか利用していません。電気だけでなく熱も有効に利用するため、総合エネルギー効率を 70%～80%にも高めることが可能です。

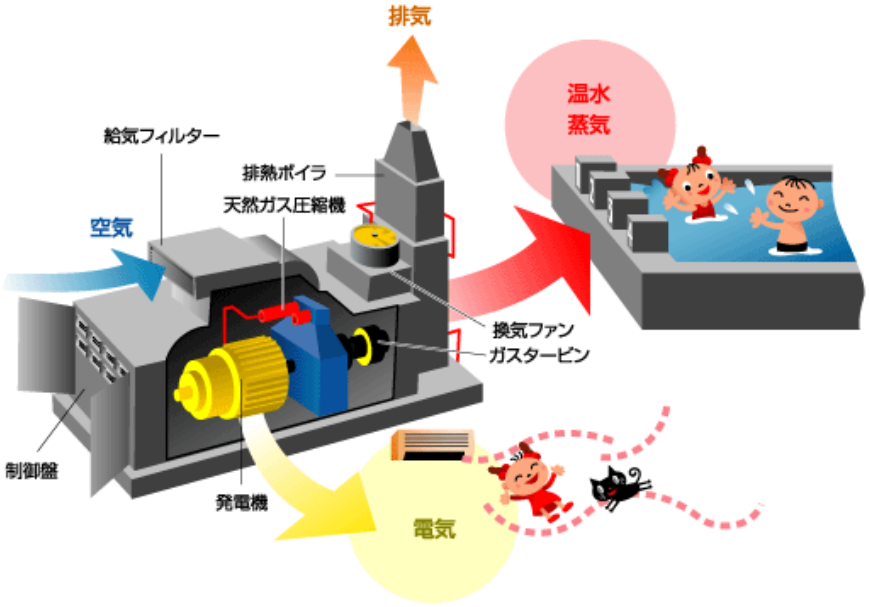


図 6-11　天然ガスコージェネレーション

出典：新エネルギー財団ホームページ

①天然ガスコージェネレーションに適した施設

・年間を通じて安定した熱需要、電力需要がある施設。
・熱需要と電力需要の時刻別発生パターンが類似している施設。
・電力需要に対する熱需要の割合が比較的高い施設。
・病院などのように、万一の場合に電力や熱の自給が必要な施設。

②導入事例

恵庭市/サッポロビール　ガスエンジンコージェネレーション
発電機：845kW(ガスエンジン)×2 基
総発電出力:1,690kW
排ガスボイラー:540kg/h×2 基

千歳市/ダイナックス第 2 発電所
発電機：635kW(ガスエンジン)×1 基
排ガスボイラー:434kg/h×1 基

出典：北海道新エネルギー導入促進事例集(NEDO)

③利用可能性の検討

・病院や社会福祉施設等への導入

・三笠工業団地内において比較的規模の大きい動力を必要とする事業者

・温浴施設等への導入

6-11　クリーンエネルギー自動車

クリーンエネルギー自動車は、ガソリンの消費量を削減したりすることで、排気ガスをまったく排出しない、または、排出してもその量が少ない自動車のことをいいます。種類としては、電気自動車、ハイブリッド自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車、燃料電池自動車があります。

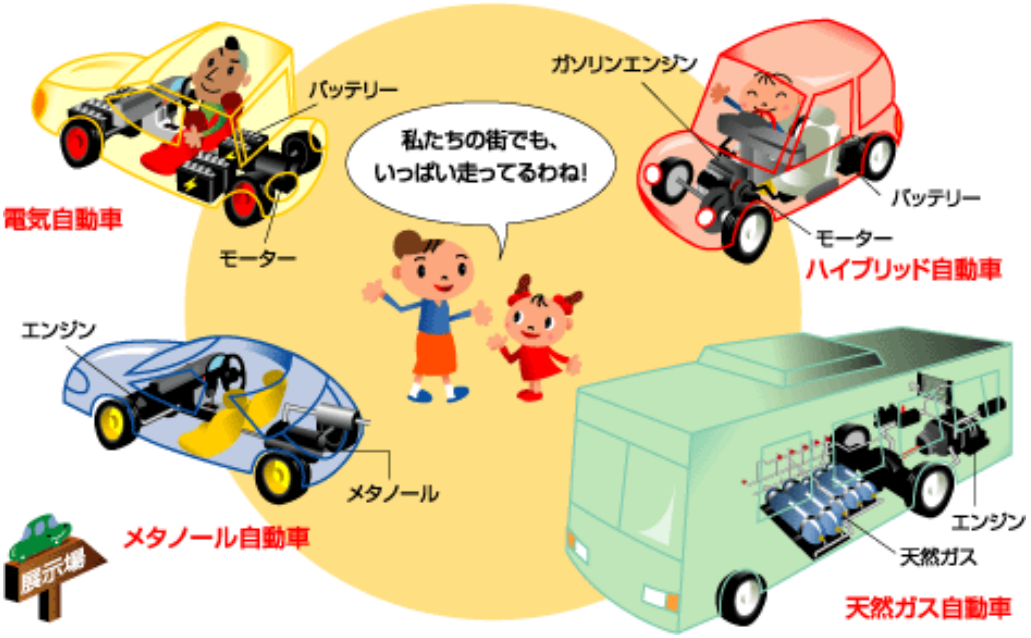


図 6-12　クリーンエネルギー自動車

出典：新エネルギー財団ホームページ

①クリーンエネルギー自動車の特徴

・個人や事業所でも比較的導入しやすい新エネルギー。

・天然ガス自動車やメタノール自動車は、有害物質や二酸化炭素の排出量が少ない。

②導入事例

札幌市/移動天文車
総排気量:8.22 l
燃料タンク容量:300l

札幌市/札幌通運㈱天然ガストラック
総排気量:6,920cc
燃料タンク容量:400l

出典：北海道新エネルギー導入促進事例集(NEDO)

③利用可能性の検討

・公用車の買い替えの際に導入
・市営バス、コミュニティバス
・一般家庭、事業者における導入

6-12　燃料電池

水素と酸素を化学反応させることにより電気を発生させる発電装置です。発電効率が 40～60%と高く、利用施設に設置すれば送電損失もありません。また、発電に伴う廃熱をコージェネレーションシステムとして利用することも可能です。おもに、水素や一酸化炭素を燃料としますが、メタン、メタノール、軽質油、石油、石炭ガス化ガス等、多様な燃料を改質し取り出すことが可能です。

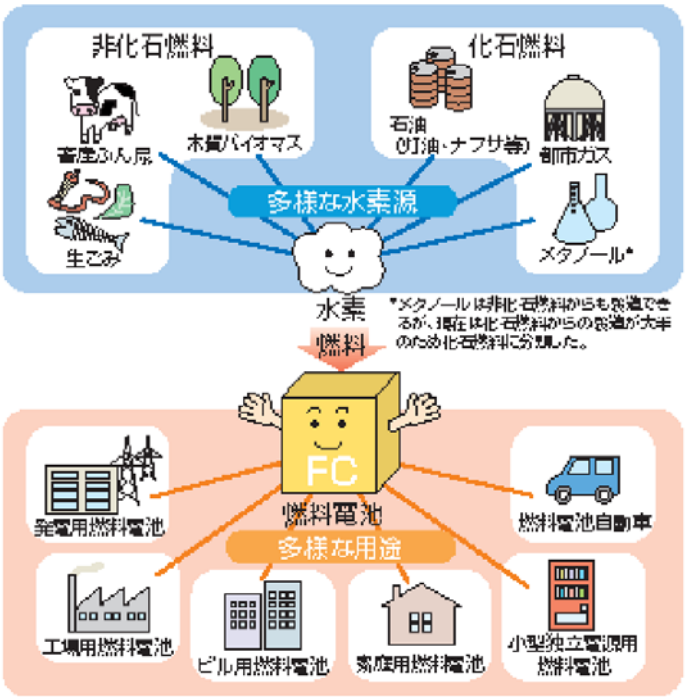


図 6-13　燃料電池の燃料と用途

出典：燃料電池導入ガイドブック

①燃料電池の特徴

・発電の際には水しか排出されず、振動も騒音もない。

・都市ガス、LP ガス、メタノールなど、さまざまなものから燃料となる水素を取り出せる。

②導入事例

稚内市/稚内公園新エネルギーサテライト(稚内新エネルギー研究会)
燃料電池:4.8kW×1 基(固体高分子)
用途:館内照明、コンセント等の
一般電源

旭川市/北方建築総合研究所実験住宅
燃料電池:1kW 発電ユニット+貯湯ユニット
用途:発電/住宅用電源　熱/住宅用貯湯

出典：北海道新エネルギー導入促進事例集(NEDO)

③利用可能性の検討

・病院や消防施設等における補助電源として導入

７．新エネルギー導入の基本方針

新エネルギー利用の可能性から、本市における新エネルギー導入にあたっては、政策などとの整合を図り、基本方針を設定します。

7-1　基本方針

①総合計画

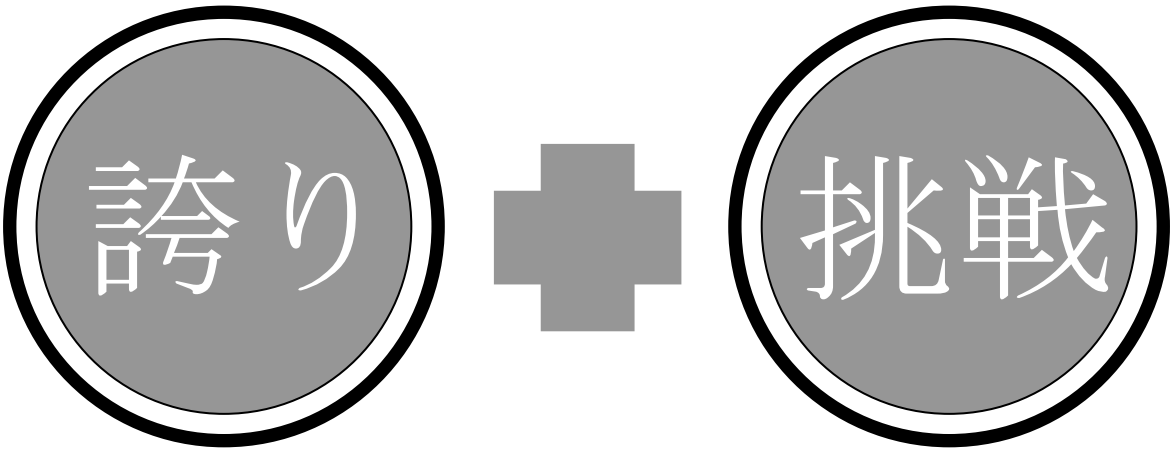
本市では「第８次三笠市総合計画」（計画期間：平成 24 年度～平成 33 年度）が進められており、基本構想における将来の都市像を

誰もが暮らしてみたい田園産業都市

日本一安心して誰もが住み続けたいまち

としています。

将来の都市像の実現に向け、市政における各分野のバランスが取れた施策を展開するため、まちづくりの姿勢を



として掲げ、すべての項目において、**『誇り』**と**『挑戦』**を根幹に置きます。

将来の都市像及びまちづくりの姿勢に付帯する**【6つ】の基本目標**を定め、これからのまちづくりの柱とします。

1. 人が育つまち三笠

2. 人が元気で働けるまち三笠

3. 人が快適に生活を楽しむまち三笠

4. 人が安心して暮らせるまち三笠

5. 人と自然が共存できるまち三笠

6. 人が未来に向かって夢を育めるまち三笠

上位計画、地域特性、新エネルギー賦存状況等を踏まえて「三笠市地域新エネルギービジョン」の基本テーマを以下に設定します。

人と自然、歴史をつなぎ　つたえる
新エネルギー

本市の特徴である幾春別川などの河川や豊な山林などの自然エネルギーを活用するとともに、太古の歴史や文化遺産を守り、次世代へ伝えていく新エネルギーを導入していきます。そして、地球温暖化対策などグローバルな環境問題にも地域から情報発信し、周辺地域や全国へ展開できる技術の導入を目指します。また、新エネルギーを導入することにより、地域の人々の生活が豊かになり活気のあるまちづくりに貢献できる仕組みづくりも検討していきます。

②基本方針

基本テーマをもとに、三笠市地域新エネルギービジョンの基本方針を以下に設定します。

人々を心も体も元気、豊かにする新エネルギー

少子・高齢化が進展するなかで、安全で安心して人々が快適で便利に暮らせる新エネルギーの導入を検討していきます。

安心・安全・福祉

導入新エネルギー：
温度差エネルギー（融雪、ヒートポンプ）、太陽光発電、マイクロ風力発電

地域産業振興に寄与する新エネルギー

地域の新しい産業振興に役立ち、雇用の創出や他の地域からも人々が集まる新エネルギーの導入を検討していきます。

産 業 振 興

導入新エネルギー：
風力発電、バイオマス熱利用（木質）、バイオマス燃料製造

自然環境を保全し生活環境を改善する新エネルギー

地域の貴重な自然環境を保全するとともに、交通や廃棄物・リサイクルなどの生活環境を改善する新エネルギーの導入を検討していきます。

自然環境・生活環境

導入新エネルギー：
バイオマス燃料製造、ＢＤＦ、温度差エネルギー（融雪）

まちの資源を学び、次世代に伝える新エネルギー

石炭や化石など歴史・文化・自然を地域の貴重な資源・資産として学習し、それらを活用して未来に伝える新エネルギーの導入を検討していきます。

歴史文化・環境学習

導入新エネルギー：
太陽光発電、マイクロ風力発電、マイクロ水力発電、ＢＤＦ

地球温暖化に寄与する新エネルギー

省資源、省エネルギー活動を進めるとともに、温室効果ガスをできるだけ排出しない新エネルギーの導入を検討していきます。

省資源・省エネ

導入新エネルギー：
雪氷冷熱エネルギー、温度差エネルギー（ヒートポンプ）、天然ガスコージェネレーション、クリーンエネルギー自動車

7-2　実行プログラム

第 8 次三笠市総合計画における基本方針は、第 7 次三笠市総合計画の考えを踏まえ作成したものであり、その重点プロジェクトとしては次の内容を挙げています。

〈重点プロジェクトの内容〉

プロジェクト名
冬快適プロジェクト
雪氷活用プロジェクト
にぎわい・活気復活プロジェクト
自然・環境まなびプロジェクト
古（いにしえ）の力活用プロジェクト
クリーンエネルギー自動車導入プロジェクト
新エネルギー普及啓発プロジェクト

８．重点プロジェクトの検討

導入促進の基本方向に基づき、実効性が高いと考えられるテーマを重点プロジェクトとしていきます。検討にあたっては概算の導入コストも含め検討していきます。

8-1　冬快適プロジェクト

本市は特別豪雪地帯に指定されており、冬期の除雪の手間は人々の生活や行政費用に大きな負担となっています。また、高齢化が進展するにつれて高齢者には暮らしにくいまちになる可能性もあります。一方、かつての炭鉱の坑内には温水が蓄積されていることが分かっています。これらの温水を道路の融雪やヒートポンプの熱源として活用することにより、冬でも快適に暮らせるまちづくりを検討していきます。

①導入方法

本市では、平成７年度と平成８年度「温泉開発可能性調査」を実施しており、その中で 1,000 ｍの深度で 36.0℃の水温があることが分かっています。また、平成７年９月から平成８年９月までの一年間に 59.2m水位が上昇しており、調査（平成８年９月）後、7.8 年～10.3 年で水位が坑口に到達すると予測されており、坑口まで水位が到達したと仮定すると幌内炭鉱全体で約 32,000,000 ㎥の坑内水が貯留されていると考えられます。これらの温水を住宅地の暖房や融雪に利用することを検討していきます。

〈導入新エネルギー〉

・温度差エネルギー（ヒートポンプ）
・温度差エネルギー（融雪溝など）

②導入規模

本市の新設集合住宅 30 戸へのヒートポンプ導入を検討する。

〈導入候補箇所〉

・未利用公共施設の導入路への融雪施設（熱交換型）
・集合住宅地へのヒートポンプ導入

③実施主体

市が実施主体。

④資源収集方策

旧北炭幌内炭鉱入気立坑で温水を取水し、メインの利用箇所である榊町の集合住宅地まで道路の歩道部分に導水管を埋設させることを想定します。途中、旧美園小学校付近を通過するため、未利用公共施設の有効活用も検討します。集合住宅地では温水をヒートポンプで暖房に利用するとともに、堆雪スペースの確保が難しい地区には融雪溝の設置を検討していきます。

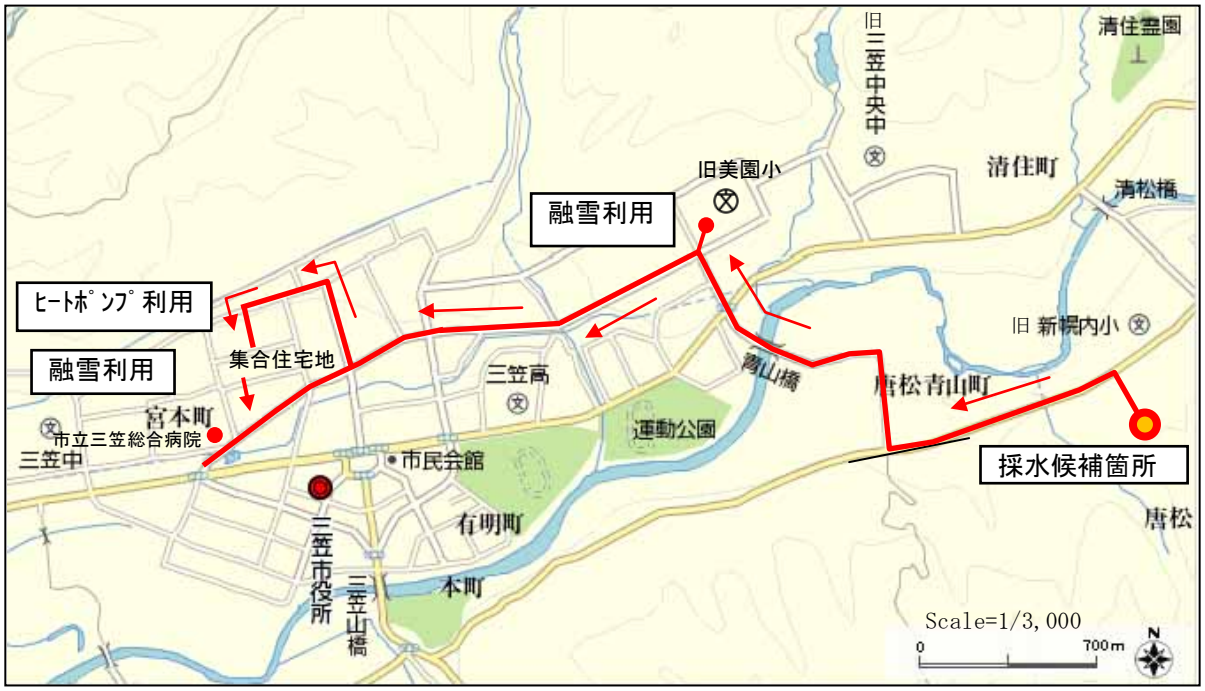


図 8-1　温水の導水経路

⑤概算事業費

・温水導入施設：約 14 億 9,100 万円（坑内水調査、ボーリング、送水管敷設、送水設備等）

⑥温室効果ガス削減効果

ヒートポンプを利用した場合、電気ヒーターと比較して、年間で約 4t-CO_2 の削減効果があります。

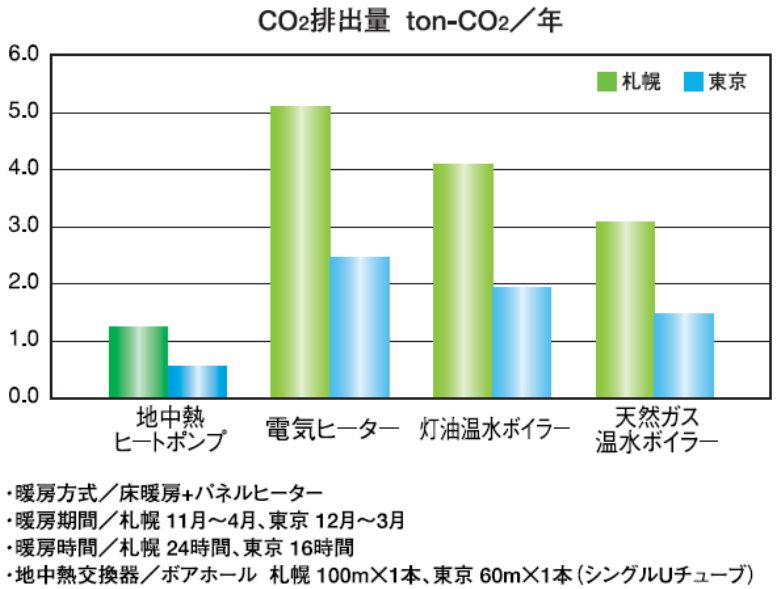


図 8-2　地中熱ヒートポンプ二酸化炭素排出量の比較

出典：メーカーホームページより

⑦課題・問題点

坑内水を利用した温度差エネルギーを導入するには、以下の内容が課題となっています。

・坑内水の資源量、温度、成分（鉄分、重金属等）等の調査

・坑内水排水の妥当性（河川管理者、水道、保健所等との協議）

・坑内資源の権利関係の整理（採掘権、所有権等）

8-2　雪氷活用プロジェクト

本市は特別豪雪地域に指定されており、北海道の中でも雪の多い地域となっています。これらの大量に降る雪を冬期に貯え、夏には冷房として利用する方策を検討していきます。

①導入方法

公共施設や養護老人ホーム三楽荘、特別養護老人ホームことぶき荘における夏期の冷房用に雪氷冷熱エネルギーを導入することを検討していきます。

〈導入候補箇所〉

・市役所

・市立三笠総合病院

・三楽荘・ことぶき荘など

写真 8-1　市立三笠総合病院

②導入規模

貯雪量約 260t(NEDO 資料より)を想定します。

③実施主体

基本的に市が実施主体として検討を進めます。

④資源収集方策

敷地内に降雪した雪を貯雪庫に除雪車などで収集します。

⑤概算事業費

初期投資額　約 4,000 万円（NEDO 資料　病院の場合を参考）

⑥温室効果ガス削減効果

雪冷房システムを導入し、約 500 ㎡の空間を冷房した場合、電気冷房と比較して、原油換算で 18,323l/年、二酸化炭素にして 48,536kg-CO_2 が削減されます。

※雪氷冷熱エネルギー導入ガイドブックをもとに試算

⑦課題・問題点

雪を貯雪するスペースを確保することが必要です。また、既存の建物に新たに配管等の設備を敷設できるかどうかも検討する必要があります。

8-3　にぎわい・活気！復活プロジェクト

本市の農産品としては、ワインやメロンなどが「三笠ブランド」として確立されつつあります。また、豊富な森林資源を生かして林業を営む人や工業団地ではリサイクル関連の企業が進出しているなど環境に結びつく事業者があります。農業では「クリーン農業」が推進されており、風力発電やバイオマスエネルギーを活用したクリーンで環境にやさしい農業を行うことで、魅力ある製品、農産品づくりを検討していきます。

①導入方法

岡山・萱野・達布地区に風力発電を導入し、農家へ電力を供給することを検討していきます。また、農家や温室へペレットストーブ、チップボイラーを導入することを目標とします。

②導入規模

風力発電　小・中規模（100～500kW）

家庭用ペレットストーブ 10 基導入を目標とする。

〈導入新エネルギー〉

・中小風力発電

・バイオマス熱利用（木質）

・バイオマス燃料製造（木チップ、木質ペレット）

③実施主体

NEDO 等の支援事業により民間

〈導入候補箇所〉

・農地（ワイン農場、メロン等の温室）

・三笠工業団地

④資源収集方策

短期的には、市外で製造されたペレット、ペレットストーブを購入し稼働させることを検討するが、中長期的には市内の林業事業所において排出される廃材やチップを利用し、ペレット、チップを製造、市内に供給することを検討していきます。

⑤概算事業費

風力発電：1 億 3,000 万円（277 千円/kW　NEDO データ）

ペレットストーブ　35 万円/基　チップボイラー　1 基　2,000 万円～3,000 万円程度

表 8-1 ランニングコストの燃料別比較

燃料種別		燃料単価	発熱量	1,000kcal あたり単価
木質ペレット	ホワイト	50.0 円/kg	4,700kcal/kg	10.64 円
	全木	37.0 円/kg	4,500kcal/kg	8.22 円
灯油		82.9 円/l	8,767kcal/l	9.46 円
ＬＰガス		447 円/N ㎥	23,680kcal/N ㎥	18.88 円
電気		22.5 円/kWh	860kcal/kWh	26.16 円

資料：平成 18 年 2 月山形県 HP

⑥温室効果ガス削減効果

現在、使用している灯油ストーブをペレットストーブに転換することにより、年間の灯油使用量が削減され、温室効果ガスも排出削減されます。

⑦課題・問題点

風力発電を導入する場合、風況マップによる年間平均風速だけでなく、安定した風力が得られるかどうかを検証するために、風況調査を行う必要があります。また、供給先への電力線の設置など付随的な施設への投資や送電先の確保など、総合的なコスト検討を行うことが必要です。

写真 8-2　ペレットストーブ

写真 8-3　達布山

8-4　自然・環境まなびプロジェクト

地球温暖化や森林破壊などグローバルな視点で自然や環境をとらえることが必要になってきています。本市においても少子化、過疎化が進行し学校の統廃合が行われるなか、子供たちへの教育の充実が求められています。新エネルギーの導入を通じて、環境問題や自然エネルギーについての知識が学習できる施設を導入することを検討していきます。

①導入方法

小学校への太陽光発電、都市公園へのマイクロ水力発電の導入を検討していきます。中学校では、実験的にバイオディーゼルの精製を行い、ディーゼルエンジンへの利用も学校などとの協力のもと検討していきます。

また、都市公園等の広場は地震や風水害などの災害時には避難場所となるため、これらの場所に設置するシステム夜間照明や非常用電源として利用できるものを検討していきます。通常時には照明だけでなく、案内板やイルミネーションの電源としても利用することができます。

〈導入新エネルギー〉

・太陽光発電　・マイクロ風力発電　・マイクロ水力発電　・バイオディーゼル

写真 8-4　ハイブリッド型公園灯

写真 8-5　中央公園イルミネーション

②導入規模

〈導入候補箇所〉

・学校や公民館等の屋根や敷地への太陽光発電　10kW
・博物館や公園等へのマイクロ風車、太陽光発電供架型照明施設
・湧水、水路等へのマイクロ水力発電（教材用）0.5kW
・技術家庭科におけるバイオディーゼルの実験

③実施主体

市が実施主体になることを検討していきます。

④資源収集方策

バイオディーゼルについては、給食センターで排出される廃食油だけでなく、教育的な観点から家庭で排出される廃食油も収集することを検討していきます。

⑤概算事業費

太陽光発電：約 700 万円（69 万円/kW　NEDO 資料）

マイクロ風力発電：200 万円/基

マイクロ水力発電：100 万円/基（本体価格、引き込み水路等は別途計上）

写真 8-6　超小型水力発電（メーカーホームページより）

⑥温室効果ガス削減効果

10kW の太陽光発電（アモルファスシリコン太陽電池、屋根設置型）を導入した場合、およそ 3,480kg-CO_2 の削減効果があります。

※NEDO 成果報告書「太陽光発電評価の調査研究」による試算をもとに算出

⑦課題・問題点

既存の建物に太陽光パネルを設置する場合、架台設置スペースの確保、屋根等への負担がかかるため、荷重計算が必要となります。また、水力発電の設置にあたっては、事前に河川管理者との協議、水利権等の権利関係の調整が必要です。

写真 8-7　旧三笠中央中学

写真 8-8　旧美園小学校

8-5　古（いにしえ）の力活用プロジェクト

本市は産炭地であるとともにアンモナイトやエゾミカサリュウなどの太古の歴史を刻む土地でもあります。現在も残っている石炭層に大量のメタンガスが包蔵された状態であり、この天然ガスを活用して、市内に位置する工業団地や温浴施設などのエネルギーを大量に消費する建物への供給を検討していきます。

①導入方法

コールベットメタン（CBM）や石炭の地下ガス化（UCG）で生成するメタンガスを、電力や熱を大量に使用する事業所へ供給し、天然ガスコージェネレーションシステムで利用することを検討します。

〈導入新エネルギー〉

・天然ガスコージェネレーション

②導入規模

天然ガスコージェネレーションシステム（350MW）を 3 基導入することを想定します。

〈導入候補箇所〉

・三笠工業団地

・温浴施設、道の駅

③実施主体

エネルギー供給を受ける事業所が実施主体となります。

④資源収集方策

コールベットメタンは、石炭層へのボーリングによりガスを回収し、石炭の地下ガス化は、地中の炭層をガス化し、生成したメタンガスなどを事業所までパイプラインで送ることを想定します。

図 8-3　三笠工業団地

⑤概算事業費

民生用ガスエンジン（出力 230kW）を設置する場合、
6,900 万円の設備設置費用がかかります。（原動機、発電機、熱回収装置、電力自動制御装置・各種保護装置、据付工事、一次側配管・配線工事、試運転などを含む）（NEDO 資料より）

⑥温室効果ガス削減効果

ガスエンジン（設置容量 204.6MW）を稼働（全負荷相当運転時間 4,500hr）させた場合、
32,000t-CO_2 の削減効果があります。

⑦課題・問題点

導入にあたっては以下の項目が課題となっています。

・コールベットメタンを利用した天然ガスコージェネレーションシステムの場合、鉱業権を市が所有していないため、自由にガスを採取できない。

・ガス採取場所と利用する場所が離れている場合、パイプラインの建設やガス貯蔵施設等のインフラの整備が必要となり、機器設置以外のコストがかかる。

・熱利用と電力利用のバランスのとれた事業所もしくは施設でないと、導入メリットがない。

・石炭の地下ガス化は、実証実験段階であり、環境課題などを克服していかなければならない。

写真 8-9　サンファーム三笠・道の駅三笠

8-6　クリーンエネルギー自動車導入プロジェクト

クリーンエネルギー自動車の種類のうち、化石燃料を減らす電気とガソリンのハイブリッド自動車、廃食油を利用したバイオディーゼル自動車を公用車および市内を運行するバスに導入することを検討していきます。

①導入方法

公用車の買い替えの際にハイブリッド自動車へ転換するとともに、市営バスを天然ガス自動車に転換することを検討していきます。

〈導入新エネルギー〉

・クリーンエネルギー自動車（ハイブリッド自動車、バイオディーゼル自動車）

②導入規模

公用車（ハイブリッド自動車）5 台、市営バス（天然ガス自動車）2 台

〈導入候補箇所〉

・公共施設の保有車両

・スクールバス、コミュニティバスへの導入

・公共交通（バス）への導入

③実施主体

市が実施主体となります。

④概算事業費

表 8-2 ハイブリッド自動車コスト比較

名　　称	ホンダ フィット ハイブリッド	ホンダ インサイト	トヨタ アクア	トヨタ プリウス	ニッサン セレナ S-HYBRID
種　　類	小型自動車	小型自動車	小型自動車	普通自動車	普通自動車
空車重量	1,140kg	1,190kg	1,325kg	1,585kg	2,100kg
乗車定員	5人	5人	5人	5人	8人
燃費消費率	26.4km/L	27.2km/L	35.4km/L	32.6km/L	15.2km/L
エンジン排気量	1.339L	1.339L	1.496L	1.797L	1.997L
電動機種類	交流同期電動機	交流同期電動機	交流同期電動機	交流同期電動機	交流同期電動機
電池種類	ニッケル水素電池	ニッケル水素電池	ニッケル水素電池	ニッケル水素電池	鉛酸電池
車両本体価格(税込)	159万円	193万円	169万円	217万円	260万円

表 8-3　天然ガス自動車　ディーゼル車との比較

名　　称	三菱ローザ	
種　　類	ディーゼルエンジン車	ＣＮＧ車
乗車定員	29人	29人
エンジン排気量	4.899L	3.907L
車両本体価格(税込)	434万7千円	934万7千円

⑤温室効果ガス削減効果

現在、市営バスの運行に伴い、年間 18,000 リットルの軽油が使用されています。これらすべてを天然ガスに転換した場合、47t-CO_2 の二酸化炭素が削減されます。

⑥課題・問題点

現在すでに市営バス 2 台（三菱ローザ 29 人乗り）が導入されているため、天然ガス自動車に転換する場合には、新規導入ではなく、改造することを視野にいれて検討します。三菱ローザ（29 人乗り）ディーゼルエンジン車を天然ガス自動車に改造する場合には、約 500 万円の費用がかかりますが、改造費用についても補助等が得られます。その他、導入にあたっては以下の点が課題となっています。

・車体価格が高い（既存車の 1.4～2 倍程度）
・1 充填当たりの航続距離が短い（150～350km）
・タンクの容積が大きく重い（ガソリン車に劣る）
・燃料供給施設が少ない（全国約 130 ヶ所）
・整備体制が不十分

写真 8-10　三笠市営バス

8-7　新エネルギー普及啓発プロジェクト

新エネルギーの導入にあたっては、新エネルギー機器の導入だけでなく、新エネルギーの必要性や地球温暖化や環境問題への有効性を理解してもらうことが大切です。本市では、過去に新エネルギー教室を小中学校で実施しています。

①導入方法

市内の小学校、中学校における総合学習の時間に環境・エネルギーのカリキュラムを組みこむことを検討する。また、一般家庭や事業所にも新エネルギー導入のメリットを知ってもらうために、パンフレットの配布やセミナー、講習会等の開催もあわせて検討していきます。

②導入規模

本市では、過去に小学校 2 校、中学校 2 校の合わせて 4 校において、「新エネルギー教室」を表 8-4 のとおり実施しました。今後は引き続き、この取り組みの実施に向け努力し、加えて多くの市民にも新エネルギーや環境問題に関心を持ってもらうために、一般の市民や事業者を対象にした、シンポジウムや講習会の開催を検討していきます。

③実施主体

基本的に市が実施主体となるが、将来的には環境保護団体や NPO 等の民間団体と連携をとりながら実施していくことを検討します。

④概算事業費

新エネルギー財団等の出前講座の利用、各種補助事業等を活用することを検討します。

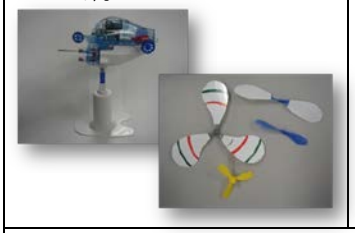
⑤温室効果ガス削減効果

各家庭や事業所における、省エネルギー行動の実践により温室効果ガス排出が削減することになります。

⑥課題・問題点

学校、家庭や事業所における講座開催等への協力と運営費の確保が必要となります。

表 8-4　三笠市新エネルギー教室　実施内容

<table>
<tr><td colspan="2">小学校　講師：高橋ゆみ子(NPO 法人北海道グリーンファンド)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">カリキュラム
①新エネルギー勉強会
(40 分)
地元で活動をする講師がパソコンによるスライドを使い「なぜ、新エネルギーが大切か」を説明。
②新エネ・シアター
『エネラ君の新エネこどもニュース』(10 分)
③新エネ・ワークショップ
(60 分)
電気を作ることの大変さ、大切さを、模型風車の羽根を作ることによって理解。
  </td><td>美園小学校（4～6 年生　52 名）
 </td></tr>
<tr><td>新幌内小学校（5～6 年生　8 名）
 </td></tr>
<tr><td colspan="2">中学校　講師：近江谷和彦（北海道大学農学研究院　准教授）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">カリキュラム
①新エネ・シアター
『私たちにできること』
(10 分)
講座の前に「なぜ、新エネルギーが大切か」を映像で予習
②新エネルギー講座
(40 分)
地元で活動をする講師がパソコンによるスライドを使い「なぜ、新エネルギーが大切か」を説明。
③新エネ・ワークショップ
(60 分)
電気を作ることの大変さ、大切さを、模型風車の羽根を作ることによって理解。</td><td>三笠中学校（1 年生　26 名）
 </td></tr>
<tr><td>萱野中学校（1～3 年生　33 名）
 </td></tr>
</table>

９．ビジョンの推進体制

ここでは、新エネルギーの導入を進めるための推進体制の検討と導入スケジュールを検討しました。

9-1 推進体制

新エネルギーの導入を進めるにあたっては、推進体制の確立と、目標を設定し進行管理していくことが求められます。

新エネルギーを円滑に導入していくため、以下の方針により、体制の整備を行っていきます。新エネルギービジョンで策定された導入プロジェクトは、庁内関係部局との連携はもとより、市民や事業者との連携が必要です。そのため、市民や事業者、市の担当職員で構成する（仮称）新エネルギー導入推進委員会を立ち上げ、情報交換、意見交換の場としていきます。

具体的に市民や事業者等により研究活動、新たな新エネルギー導入等の必要がある場合は、個別に研究会を立ち上げ、学識経験者等を含めて実現へ向けて検討を進めていきます。

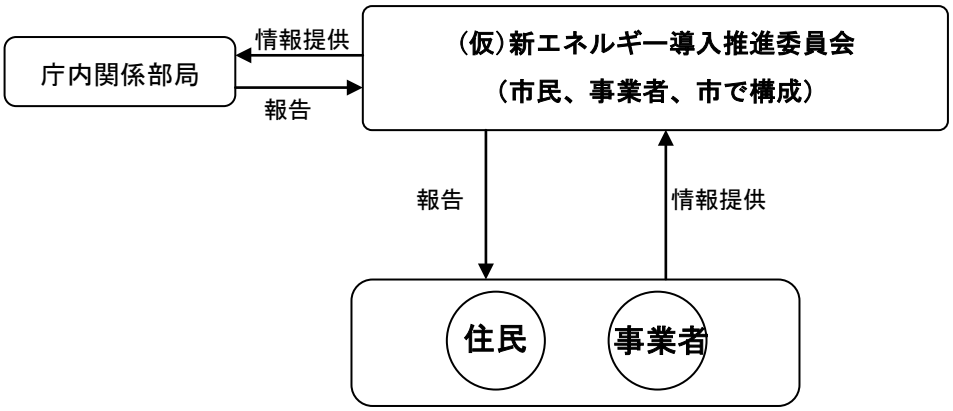


図 9-1 推進管理体制

9-2　導入スケジュール

新エネルギーの導入を推進していくにあたっては、重点プロジェクトのすべてを同時に進行させていくことは困難であるため、導入新エネルギーや重点プロジェクトに優先順位をつけて短期、中期、長期に分けた導入スケジュールを設定しました。社会情勢等の変化によりプロジェクトの実施については前後する可能性があるため、あくまでも目安の導入スケジュールとします。

表 9-1　導入スケジュール

プロジェクト名	期　間		
	短期（～3 年）	中期（3 年～5 年）	長期(10 年～)
冬快適プロジェクト	資源量、基礎調査 計画、設計	施工、導入	
にぎわい・活気！復活プロジェクト	風況調査 ﾍﾟﾚｯﾄｽﾄｰﾌﾞ導入	施工、導入 ペレット、ストーブ 製造の研究・調査	製造、生産
自然・環境まなびプロジェクト	ホームページ、小冊 子等による広報	イベント、講習会等 の開催 学校、公共施設への太陽光発電、 マイクロ風力発電の導入	
雪氷活用 プロジェクト	市民、事業者への 普及・啓発	調査・研究	施工、導入
古（いにしえ）の力活用 プロジェクト	市民、事業者への 普及・啓発	調査・研究	施工、導入
ｸﾘｰﾝｴﾈﾙｷﾞｰ自動車 導入プロジェクト		市営バスへの導入	公用車への導入
新エネルギー普及・ 啓発プロジェクト	市民、事業者への 普及・啓発		