

1 人口の予測

表 1 将来人口推計値及び計画収集人口

(単位:人)

年 度	将来人口推計値	自家処理人口	計画収集人口 -
平成 22 年度	94,098	365	93,733
平成 23 年度	94,390		94,025
平成 24 年度	94,668		94,303
平成 25 年度	94,901		94,536
平成 26 年度	95,097		94,732
平成 27 年度	95,265		94,900
平成 28 年度	95,428		95,063
平成 29 年度	95,551		95,186
平成 30 年度	95,605		95,240
平成 31 年度	95,622		95,257
平成 32 年度	95,632		95,267
平成 33 年度	95,608		95,243
平成 34 年度	95,524		95,159
平成 35 年度	95,393		95,028
平成 36 年度	95,226		94,861
平成 37 年度	95,030		94,665

2 ごみ量の予測

表2 ごみ排出量実績

区 分	単位	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度
計画収集人口	人	91,299	91,916	92,427	92,633	93,086
一般廃棄物	t/年	44,017	43,377	39,476	38,316	37,864
家庭廃棄物	t/年	27,647	25,923	23,627	23,199	22,736
燃やせるごみ	t/年	16,224	14,151	13,161	12,873	12,683
燃やせないごみ	t/年	4,835	5,188	4,734	4,809	4,762
大型ごみ	t/年	1,339	926	191	183	178
有害ごみ	t/年	42	44	50	50	48
4種資源物	t/年	778	951	999	991	1,021
集団資源回収物	t/年	4,428	4,651	4,476	4,273	4,022
新資源物	t/年	-	13	17	19	21
事業系一般廃棄物	t/年	16,369	17,453	15,848	15,117	15,128
焼却対象ごみ	t/年	11,263	11,162	10,828	10,547	10,549
破碎対象ごみ	t/年	3,670	3,525	3,647	3,310	3,224
埋立対象ごみ	t/年	1,434	2,757	1,368	1,251	1,346
資源物	t/年	2	9	5	9	10
産業廃棄物	t/年	5,317	5,115	6,949	8,823	2,114
焼却対象ごみ	t/年	1,476	1,339	712	502	470
破碎対象ごみ	t/年	1,363	1,161	914	696	476
埋立対象ごみ	t/年	2,478	2,615	5,323	7,626	1,168

表3 1人1日当たりのごみ排出量実績

区分	単位	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度
計画収集人口	人	91,299	91,916	92,427	92,633	93,086
一般廃棄物	g/人・日	1,320.9	1,292.9	1,166.9	1,133.2	1,114.4
家庭廃棄物	g/人・日	829.7	772.7	698.5	686.1	669.2
燃やせるごみ	g/人・日	486.9	421.8	389.1	380.7	373.3
燃やせないごみ	g/人・日	145.1	154.6	139.9	142.2	140.1
大型ごみ	g/人・日	40.2	27.6	5.6	5.4	5.2
有害ごみ	g/人・日	1.3	1.3	1.5	1.5	1.4
4種資源物	g/人・日	23.4	28.3	29.5	29.3	30.1
集団資源回収物	g/人・日	132.9	138.6	132.3	126.4	118.4
新資源物	g/人・日	0.0	0.4	0.5	0.6	0.6
事業系一般廃棄物	g/人・日	491.2	520.2	468.5	447.1	445.3
焼却対象ごみ	g/人・日	338.0	332.7	320.1	311.9	310.5
破碎対象ごみ	g/人・日	110.1	105.1	107.8	97.9	94.9
埋立対象ごみ	g/人・日	43.0	82.2	40.4	37.0	39.6
資源物	g/人・日	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3

表4 過去5年間の傾向に基づくごみ予測量

区 分	単 位	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度	H33年度	H34年度	H35年度	H36年度	H37年度
総搬入量	t	39,830	39,701	39,391	39,209	39,039	38,986	38,734	38,589	38,438	38,391	38,140	37,991	37,834	37,775	37,504	37,334
一般廃棄物	t	37,717	37,581	37,278	37,095	36,926	36,867	36,620	36,476	36,324	36,272	36,026	35,878	35,721	35,655	35,391	35,221
家庭廃棄物	t	22,801	22,825	22,748	22,739	22,735	22,795	22,737	22,736	22,723	22,767	22,688	22,665	22,630	22,647	22,533	22,475
燃やせるごみ	t	12,627	12,537	12,406	12,368	12,339	12,350	12,300	12,285	12,265	12,277	12,224	12,203	12,176	12,178	12,110	12,074
燃やせないごみ	t	4,822	4,127	3,404	3,413	3,420	3,435	3,432	3,436	3,438	3,448	3,439	3,438	3,435	3,440	3,425	3,417
大型ごみ	t	185	186	186	187	187	188	188	188	188	189	188	188	188	188	187	187
有害ごみ	t	50	50	50	50	50	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	50
4種資源物	t	1,045	1,058	1,064	1,070	1,076	1,083	1,084	1,087	1,090	1,094	1,093	1,093	1,093	1,096	1,091	1,090
プラスチック製容器包装	t	-	770	1,539	1,542	1,545	1,552	1,550	1,552	1,552	1,557	1,552	1,552	1,550	1,552	1,545	1,542
集団資源回収物	t	4,050	4,074	4,075	4,085	4,093	4,112	4,108	4,113	4,115	4,127	4,116	4,115	4,112	4,117	4,099	4,090
新資源物	t	23	23	24	24	24	24	24	24	24	25	25	25	24	25	24	24
事業系一般廃棄物	t	14,916	14,756	14,530	14,356	14,191	14,072	13,884	13,740	13,601	13,505	13,338	13,213	13,092	13,009	12,858	12,746
焼却対象ごみ	t	10,350	10,247	10,097	9,983	9,874	9,798	9,673	9,578	9,487	9,426	9,315	9,233	9,153	9,100	9,000	8,926
破碎対象ごみ	t	3,206	3,146	3,073	3,013	2,957	2,911	2,851	2,802	2,754	2,715	2,664	2,620	2,579	2,545	2,498	2,460
埋立対象ごみ	t	1,351	1,355	1,351	1,351	1,351	1,355	1,351	1,351	1,351	1,355	1,351	1,351	1,351	1,355	1,351	1,351
資源物	t	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
産業廃棄物	t	2,113	2,119	2,113	2,113	2,113	2,119	2,113	2,113	2,113	2,119	2,113	2,113	2,113	2,119	2,113	2,113
焼却対象ごみ	t	471	472	471	471	471	472	471	471	471	472	471	471	471	472	471	471
破碎対象ごみ	t	475	476	475	475	475	476	475	475	475	476	475	475	475	476	475	475
埋立対象ごみ	t	1,168	1,171	1,168	1,168	1,168	1,171	1,168	1,168	1,168	1,171	1,168	1,168	1,168	1,171	1,168	1,168

表5 各施策による変化量

区 分	単 位	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度	H33年度	H34年度	H35年度	H36年度	H37年度
総搬入量	t	0	0	651	639	627	617	605	595	586	578	568	559	551	545	535	528
一般廃棄物	t	0	0	651	639	627	617	605	595	586	578	568	559	551	545	535	528
家庭廃棄物	t	0	0	79	77	76	75	74	74	73	73	72	71	71	71	70	70
燃やせるごみ	t	0	0	622	620	618	619	617	616	615	615	1,289	1,287	1,284	4,858	4,832	4,817
燃やせないごみ	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大型ごみ	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
有害ごみ	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4種資源物	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
プラスチック製容器包装	t	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	36	36	36
集団資源回収物	t	0	0	547	547	547	548	547	547	546	547	545	545	544	544	542	540
新資源物	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他紙類	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	672	681	679	679	675	673
生ごみ	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,993	2,976	2,967
事業系一般廃棄物	t	0	0	572	561	551	542	531	522	513	506	496	488	480	474	465	458
焼却対象ごみ	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破碎対象ごみ	t	0	0	572	561	551	542	531	522	513	506	496	488	480	474	465	458
埋立対象ごみ	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
資源物	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
産業廃棄物	t			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
焼却対象ごみ	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破碎対象ごみ	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
埋立対象ごみ	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

【 減量効果の算定 】

生ごみの堆肥化 - 生ごみの水切り等により、燃やせるごみの2.6%減量を見込みます。

新たな資源回収システムの構築 - 平成24年度(2012年度)から約540トンの集団資源回収物の増加を見込みます。

資源物は、その他紙製容器包装の資源化により、平成32年度(2020年度)から燃やせるごみの5.5%増加、生ごみの資源化により平成35年度(2023年度)から燃やせるごみの32%の増加を見込みます。(燃やせるごみは、資源物増加分の減量を見込みます。)

事業系一般廃棄物の分別資源化 - 事業系一般廃棄物の分別資源化により、破碎対象ごみ18.6%減量を見込みます。

ごみの予測量は、過去5年間の傾向に基づく予測量の表5と、施策による変化量の表6から、表7のごみ量となります。

表6 ごみの予測量

区分	単位	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度	H33年度	H34年度	H35年度	H36年度	H37年度
総搬入量	t	39,830	39,701	38,740	38,570	38,412	38,369	38,128	37,994	37,852	37,813	37,572	37,432	37,283	37,230	36,969	36,807
一般廃棄物	t	37,717	37,581	36,627	36,457	36,299	36,250	36,015	35,880	35,739	35,693	35,458	35,319	35,170	35,111	34,856	34,693
家庭廃棄物	t	22,801	22,825	22,669	22,662	22,659	22,720	22,662	22,662	22,650	22,695	22,616	22,594	22,559	22,576	22,463	22,406
燃やせるごみ	t	12,627	12,537	11,784	11,748	11,721	11,731	11,684	11,669	11,650	11,661	10,935	10,916	10,891	7,319	7,279	7,257
燃やせないごみ	t	4,822	4,127	3,404	3,413	3,420	3,435	3,432	3,436	3,438	3,448	3,439	3,438	3,435	3,440	3,425	3,417
大型ごみ	t	185	186	186	187	187	188	188	188	188	189	188	188	188	188	187	187
有害ごみ	t	50	50	50	50	50	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	50
4種資源物	t	1,045	1,058	1,064	1,070	1,076	1,083	1,084	1,087	1,090	1,094	1,093	1,093	1,093	1,096	1,091	1,090
プラスチック製容器包装	t	-	770	1,534	1,538	1,541	1,547	1,545	1,547	1,548	1,552	1,543	1,542	1,541	1,516	1,509	1,506
集団資源回収物	t	4,050	4,074	4,622	4,632	4,640	4,660	4,654	4,660	4,662	4,675	4,662	4,660	4,656	4,662	4,640	4,631
新資源物	t	23	23	24	24	24	24	24	24	24	25	25	25	24	25	24	24
その他紙類	t	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	682	681	679	679	675	673
生ごみ	t	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,601	3,581	3,570
事業系一般廃棄物	t	14,916	14,756	13,958	13,794	13,640	13,530	13,353	13,218	13,088	12,999	12,842	12,725	12,611	12,535	12,393	12,288
焼却対象ごみ	t	10,350	10,247	10,097	9,983	9,874	9,798	9,673	9,578	9,487	9,426	9,315	9,233	9,153	9,100	9,000	8,926
破碎対象ごみ	t	3,206	3,146	2,501	2,452	2,406	2,368	2,320	2,280	2,241	2,210	2,167	2,132	2,098	2,071	2,033	2,002
埋立対象ごみ	t	1,351	1,355	1,351	1,351	1,351	1,355	1,351	1,351	1,351	1,355	1,351	1,351	1,351	1,355	1,351	1,351
資源物	t	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
産業廃棄物	t	2,113	2,119	2,113	2,113	2,113	2,119	2,113	2,113	2,113	2,119	2,113	2,113	2,113	2,119	2,113	2,113
焼却対象ごみ	t	471	472	471	471	471	472	471	471	471	472	471	471	471	472	471	471
破碎対象ごみ	t	475	476	475	475	475	476	475	475	475	476	475	475	475	476	475	475
埋立対象ごみ	t	1,168	1,171	1,168	1,168	1,168	1,171	1,168	1,168	1,168	1,171	1,168	1,168	1,168	1,171	1,168	1,168

図2 ごみの予測量

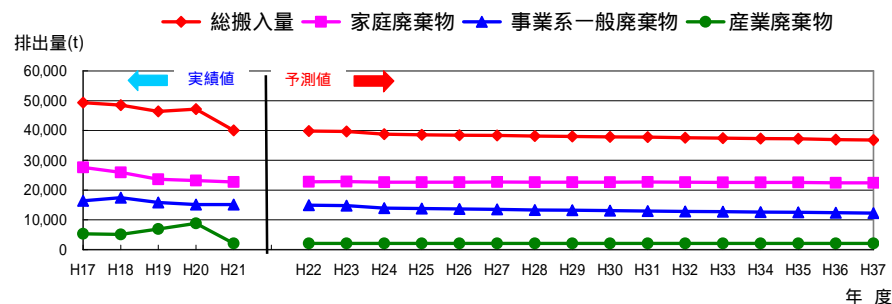


表6のごみ予測量と計画収集人口から1人1日当たり排出量は、表7のとおりです。

表7 1人1日当たり排出量

区 分	単 位	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度	H33年度	H34年度	H35年度	H36年度	H37年度
計画収集人口	人	93,733	94,025	94,303	94,536	94,732	94,900	95,063	95,186	95,240	95,257	95,267	95,243	95,159	95,028	94,861	94,665
一般廃棄物	g/人日	1,102	1,092	1,064	1,057	1,050	1,044	1,038	1,033	1,028	1,024	1,020	1,016	1,013	1,010	1,007	1,004
家庭廃棄物	g/人日	666	663	659	657	655	654	653	652	652	651	650	650	649	649	649	648
燃やせるごみ	g/人日	369	364	342	340	339	338	337	336	335	334	314	314	314	210	210	210
燃やせないごみ	g/人日	141	120	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
大型ごみ	g/人日	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
有害ごみ	g/人日	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4種資源物	g/人日	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	32	32	32
プラスチック製容器包装	g/人日	-	22	45	45	45	45	45	45	45	45	44	44	44	44	44	44
集団資源回収物	g/人日	118	118	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134
新資源物	g/人日	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
その他紙類	g/人日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20	20	20	20	19
生ごみ	g/人日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104	103	103
事業系一般廃棄物	g/人日	436	429	406	400	394	390	385	380	377	373	369	366	363	360	358	356
焼却対象ごみ	g/人日	303	298	293	289	286	282	279	276	273	270	268	266	264	262	260	258
破碎対象ごみ	g/人日	94	91	73	71	70	68	67	66	64	63	62	61	60	60	59	58
埋立対象ごみ	g/人日	40	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
資源物	g/人日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
日 数	日	365	366	365	365	365	366	365	365	365	366	365	365	365	366	365	365

事業系一般廃棄物の資源物は、四捨五入の計算上から0となります。

リサイクル率は、表 8 のとおりです。

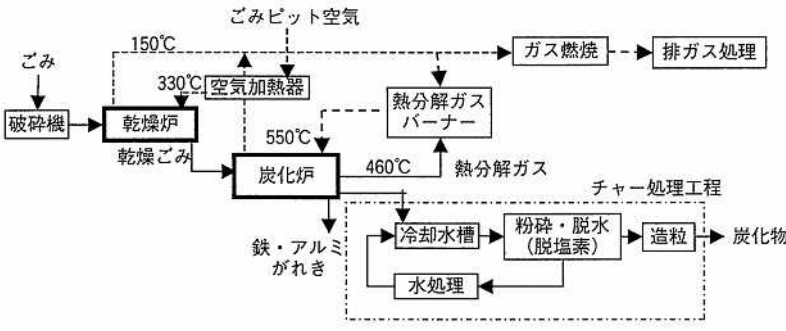
表 8 リサイクル率

区 分	単 位	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度	H33年度	H34年度	H35年度	H36年度	H37年度
一般廃棄物リサイクル率	%	16.29	17.38	20.25	20.59	20.71	20.82	20.92	21.02	21.10	21.18	23.16	23.24	23.30	33.55	33.62	33.69
廃棄物量	t	37,717	37,581	36,627	36,457	36,299	36,250	36,015	35,880	35,739	35,693	35,458	35,319	35,170	35,111	34,856	34,693
資源化量	t	6,142	6,530	7,417	7,506	7,517	7,547	7,535	7,541	7,541	7,559	8,213	8,207	8,195	11,780	11,720	11,689
家庭廃棄物 リサイクル率	%	24.95	26.83	31.42	31.84	31.92	31.98	32.04	32.08	32.12	32.16	35.18	35.20	35.22	51.09	51.10	51.11
廃棄物量	t	22,801	22,825	22,669	22,662	22,659	22,720	22,662	22,662	22,650	22,695	22,616	22,594	22,559	22,576	22,463	22,406
資源化量	t	5,688	6,123	7,123	7,216	7,233	7,267	7,260	7,271	7,276	7,297	7,956	7,954	7,946	11,534	11,478	11,451
事業系一般廃棄物 リサイクル率	%	3.04	2.76	2.11	2.10	2.08	2.07	2.05	2.04	2.03	2.01	2.00	1.99	1.98	1.96	1.95	1.94
廃棄物量	t	14,916	14,756	13,958	13,794	13,640	13,530	13,353	13,218	13,088	12,999	12,842	12,725	12,611	12,535	12,393	12,288
資源化量	t	454	407	295	289	284	280	274	270	265	262	257	253	249	246	242	238

3 処理技術の概要

(1) 可燃物の資源化技術

固形燃料化 (RDF)	
処理対象物	可燃ごみ(紙類、プラスチック類など)、生ごみを含むこともある
概要	<p>RDF (Refuse Derived Fuel)とは廃棄物から製造する固形燃料のことで、可燃性廃棄物を破碎・圧縮等することによって得られます。また、紙・廃プラスチックを原料とする固形燃料をRPF (Refuse Paper & Plastic Fuel)と呼ぶことがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・形状は長さ10～100mm、直径5～50mm ・発熱量が高く、変動幅が小さいので燃焼制御が容易 ・みかけ比重が大きいため輸送性が良好 ・燃焼時に必要な空気量がごみ焼却に比べて少ないため、HCl や SOx などが低減
処理フロー	<p>原料に厨芥を含む場合は金属類を除去して5cm程度に1次破碎した後、熱風処理により含水率を10%以下にします。このとき、乾燥排ガスは脱臭炉・除塵機を通過して放出されます。乾燥したごみは風力選別などで不燃物、金属を除去して2cm以下に2次破碎し、最後に消石灰を1%程度添加し(塩素除去、腐敗防止)、加圧成形をします。</p>
留意事項など	<p>RDFは、セメント工場などの事業所における燃料利用、およびRDF発電が主流です。なお、RDFボイラー等の熱利用施設から発生する残さは産業廃棄物の燃え殻やばいじんに該当します。また排煙については大気汚染防止法の規制を受けることになります。</p> <p>また、家庭系ごみを原料として製造するRDFは原料(可燃ごみ)に水分、異物が多く含まれやすいため、製造工程の複雑化、品質の低下、乾燥処理による燃料の消費などの問題があり、排出の際には厨芥の水切り、異物の排除を徹底してもらうように地域住民に理解と協力を得てもらうことが必要不可欠となります。</p>

炭化処理	
処理対象物	可燃ごみ(紙類、プラスチック類など)、生ごみを含むこともある
概要	有機物を低酸素または無酸素の状態です熱分解した後、発生ガスを燃焼又は回収するとともに熱分解後の炭化物を再生利用する技術です。
処理フロー	 <p>ごみを炭化炉に投入して無酸素状態で 400～500℃ で熱分解し、このとき発生する熱分解ガスはガスバーナーで高温燃焼して炭化炉の熱源に再利用します。熱分解残さは炭化物処理設備で冷却し、鉄やアルミを分離・回収し、水洗で塩素を除去し、炭化物として貯蔵します。</p>
留意事項など	<p>炭化物はその特性を活かして吸着剤、脱臭剤、土壌改良剤、融雪剤等の用途があげられますが、現段階では燃料としての利用の可能性が高い。RDFに比べ利用用途は広がってはいるものの、利用先を確保することが重要な課題となります。</p> <p>また、炭化処理において、ごみ中の可燃分割合、固定炭素割合が高いことが望まれており、例えばプラスチックのうち揮発性の高いポリエチレン、ポリスチレンなどは加熱するとほぼ全量ガス化してしまうので、これらの割合が多いと炭化物はほとんどできません。</p> <p>さらに、品質を高めるため灰分の分離除去(重金属、塩素分も含む)が大きな課題となります。</p>

(2) 生ごみの資源化技術

堆肥化	
処理対象物	生ごみ
概要	<p>堆肥化は微生物の働きを利用して、好氣的条件下で有機物を分解する方法です。</p> <p>生ごみの堆肥化では、個々の家庭や事業所から分別収集あるいは直接搬入した生ごみを破袋・選別などを行った後、数週間から数ヶ月の期間をかけて発酵・熟成させ、堆肥を製造します。</p>
処理フロー	<pre> graph LR A[生ごみ] --> B[破袋選別機] B --> C[磁気選別機] C --> D[発酵槽] E[水分調整材 (籾殻・返送堆肥等)] --> D D --> F[熟成槽] F --> G[選別機] G --> H[袋詰装置] G --> I[残渣] I --> D J[脱臭装置] --> K[大気放散] D --> J </pre>
留意事項など	<p>道内でもダイオキシン類対策を進めるため多くの市町村で生ごみの堆肥化に取り組んでいますが、留萌市の 19t/日や富良野地区環境衛生組合の 22t/日を除き 1～10t/日程度の小規模施設が主流となっており、比較的小都市での採用が多い処理方式です。</p> <p>製造された堆肥の利用先を確保することが重要であるとともに堆肥は一年中使用するものではなく使用時期に偏りがあることや、生ごみの発生場所と堆肥の需要場所が離れていることも多いため、製品の貯留方法については留意が必要です。</p> <p>さらに製造した堆肥については一定品質を確保しなければ利用されないため、場合によっては堆肥を製造した埋立処分せざるを得ないことも想定されます。</p>

飼料化	
処理対象物	生ごみ(事業系生ごみ)
概要	<p>生ごみ等を乾燥し粉末状にするもので、発酵・乾燥方式や油温減圧乾燥方式(天ぷら方式)等があります。</p> <p>発酵・乾燥方式は、生ごみに発酵促進剤(微生物資材)を添加して、発酵させ、外部熱源等を用いて高温で乾燥後、粉末状とする方式です。</p> <p>油温減圧乾燥方式は、生ごみに油を加えて加熱し、生ごみ中の水分を蒸発させた後、油分を分離する方式で、油の沸点が水より高いことを利用した技術です。</p>
処理フロー	
留意事項など	<p>堆肥化のように熟成設備やその期間が不要で、同じ処理能力でも省スペースで設置可能です。ただし、家畜のエサとなるため、特に高い精度の分別と、品質及び量の安定性が求められるため、家庭系生ごみを対象とすることは困難と言われており、札幌市で民間業者が行っている飼料化施設も異物の混入が少ないホテルや飲食店から発生する事業系一般廃棄物を処理対象としています。また、海外から安価な配合飼料が大量に輸入されているため、これらの商品とコスト的に競合できないという課題があります。</p>

バイオガス化	
処理対象物	生ごみ
概要	<p>生ごみ等を嫌気性の条件で発酵させることで、嫌気性菌の働きによりバイオガス(メタン:二酸化炭素の比率=約 6:4)を生成させ、熱供給や発電用(発電効率:約 30%)の燃料として利用する技術です。し尿汚泥処理の分野では、汚泥再生処理センターとして実績が増えています。</p> <p>また、発生したメタンガスから水素を抽出し、燃料電池で発電する方式(発電効率:約 40%)も実用化されつつあります。</p>
処理フロー	<pre> graph TD A["生ごみ (家畜糞尿) (汚泥)"] --> B[粉砕機] B --> C[混合・攪拌] C --> D[メタン発酵槽] D --> E[ガスホルダ] E --> F[ガス発電機] D --> G[消化液] G --> H["液肥利用 (還元農地の有る場合)"] G --> I[固液分離] I --> J["堆肥化等 (濃縮汚泥)"] I --> K["排水処理 (分離液)"] K --> L[放流] </pre>
留意事項など	<p>堆肥化や飼料化といった農業利用が困難な都市部においては有効な手段であると考えられます。また、生ごみからガスを回収する方式であるため、堆肥化や飼料化に比べ生ごみの分別精度が問われない方式ですが、設備の建設費及び維持管理費が高額であることや、売電価格がそれほど高価ではないこと等から、事業採算性を十分に検討する必要があります。</p>

(3) 不燃物の資源化技術

固形燃料化 (RPF)	
処理対象物	古紙と廃プラスチック
概要	<p>RPF (Refuse Paper & Plastic Fuel)とは、古紙及び廃プラスチック類を主原料とした高品位の固形燃料です。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・固形で密度が高いため、石炭やコークスと同等の利便性を持ち、運搬性、貯蔵性が良好 ・発生履歴が明らかな産業廃棄物を主原料とするため、品質が安定 ・ボイラー等のスペックに応じ、古紙と廃プラスチックの配合比率を変えるだけで容易に熱量調整が可能 (古紙と廃プラスチックを 50:50 にすると、石炭相当の 6,000kcal/kg 級、廃プラスチックの比率をあげればコークス相当の 8,000kcal/kg 級の発熱量) ・産廃を利用するため、品質が安定し、不純物混入が少ないため、ボイラー等熱焼却炉における塩素ガス発生によるボイラー腐食やダイオキシン類の発生がほとんどない。SOxの発生も少なく、排ガス処理が容易 ・石炭価格の3分の1～4分の1程度で、灰化率は7%以下で、石炭に比べ2分の1以下になるため、灰の処理費の削減も可能
処理フロー	
留意事項など	<p>発生履歴が明らかな産業廃棄物を主原料とする場合、安定した品質の確保が可能ですが、家庭ごみの場合は、収集した廃プラスチックの中から燃料化に適さない塩化ビニールを事前選別する必要があります。</p>

油化	
処理対象物	廃プラスチック
概要	熱や触媒等の化学的手段を用いてプラスチックを再資源化するケミカルリサイクルのひとつであり、石油を原料としているプラスチックを熱により液体状(油)に分解し、多種類のプラスチックを処理して得られた油は、化学工業等の原料又は燃料として利用できます。
処理フロー	<p>前処理工程では廃プラスチックの中に混入する異物(缶、ビン、金属類等)を分別分離した後、破碎または減容化し、廃プラスチックを脱塩素装置に入れます。</p> <p>脱塩工程では、廃プラスチックを約 300～320 ℃ に加熱し液状に熔融します。</p> <p>廃プラスチックの中の塩化ビニルは、200～250 ℃ の温度で分解し始め、塩化水素ガスを発生し、320 ℃ で約 30 分保持すると大部分の塩素が分解除去され、このガスは塩酸回収工程に送られます。</p> <p>脱塩したプラスチックを約 400 ℃ で熱分解し、分留・冷却した後、生成油を回収します。</p>
留意事項など	<p>油化は、原料(石油・ナフサ)に戻し、再び燃料や原材料として利用する手段であり、熱分解という手段を使うためエネルギーを消費することとなり、石油資源を回収するために石油資源を新たに使用するという側面を持ちます。</p> <p>また、廃プラスチックの油化技術は焼却場の建設が難しく、埋立地もない自治体の廃プラスチックを処理するには一つの選択肢ですが、処理コストが高く、経済性の面から課題が残されています。</p>

(4) 焼却処理

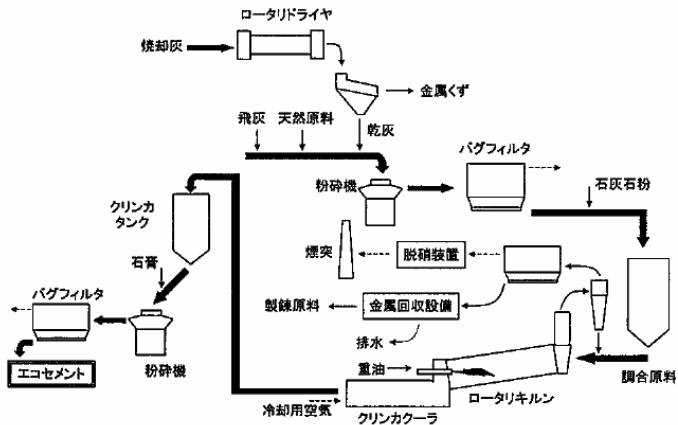
焼却炉(ストーカ式)	
処理対象物	可燃ごみ
概要	<p>廃棄物を火格子上におき、火格子下から供給される 1 次燃焼空気により廃棄物の乾燥、廃棄物の燃焼、燃え残りを完全に燃やすための後燃焼の工程を経て、約 2 時間かけて焼却し、最後に焼却残さとして排出します。</p> <p>また、2 次燃焼空気の送入により燃焼室内でのガス混合が促進されて、一酸化炭素やダイオキシン類が完全燃焼されます。</p> <p>都市ごみ・下水汚泥処理などで幅広く普及しており、技術的に信頼性が高く、一炉の焼却能力は日量数トンから数百トン規模まで広い範囲に対応しています。</p>
概要図	
留意事項など	<p>新しいストーカ技術として次世代型ストーカ炉が開発されています。従来のストーカ炉に比べて、ガス量の削減、発電効率の上昇、火格子や耐火物の長寿命化を図ることが可能であり、建設費・ランニングコストを削減することができるとされています。</p> <p>燃焼温度が 950～1100 程度とガス化溶融炉よりやや低いものの低空気比で高温燃焼させることにより、ガス化溶融炉と同様ダイオキシン類の発生抑制や排ガス量の低減が期待できます。ただし、焼却残さが発生するので灰溶融施設によりスラグ化するが、その他の有効利用方法と組合せ有効利用を進める必要があります。</p>

熱分解ガス化溶融炉（分離方式）	
処理対象物	可燃ごみ
概要	<p>一体方式（シャフト炉）に対して、熱分解炉、燃焼溶融炉、選別設備などから構成されており、熱分解炉の形式によって流動床式とキルン式の2つに大きく分類されます。</p> <p>前処理設備で粗破碎を行った廃棄物を、無酸素雰囲気での約 450～600 の温度で炭素分を多く含むチャーと揮発性のある熱分解ガスに分解する処理システムです。熱分解ガスに空気を供給し、高温で燃焼させ灰を溶融するケースもあります。</p> <p>熱分解温度は流動床式で 500～600 、キルン式で 450 程度、溶融温度はどちらも 1300～1400 となっています。</p>
処理フロー	<p style="text-align: center;">流動床式ガス化溶融炉</p> <p style="text-align: center;">キルン式ガス化溶融炉</p>
留意事項など	<p>高温燃焼により排ガス中のダイオキシン類は低く、スラグにもほとんど含まれません。</p> <p>また、ごみ中に含まれる金属分の回収・有効利用が可能であり、スラグに関しても道路用材料(JIS A5032)およびコンクリート用骨材(JIS A5031)のJIS規格が制定される見込みから、今後有効利用が進むものと思われます。</p> <p>一方、ごみの熱分解が変動する場合には安定稼動を維持するために助燃や乾燥などの措置が必要です。</p>

熱分解ガス化溶融炉（一体方式）	
処理対象物	可燃ごみ
概要	<p>高炉の原理を応用したものでシャフト炉と呼ばれています。</p> <p>上から乾燥・予熱帯、熱分解帯、燃焼・溶解帯に区分されており、頂部から投入された廃棄物は、乾燥・予熱帯（約 300 ）で水分が蒸発し、熱分解帯（300～1000 ）では可燃分は無酸素状態で熱分解され、熱分解残さの灰分は燃焼（1000～1700 ）・溶融（1700～1800 ）帯で溶融され、最後にスラグ・メタルとして排出されます。</p> <p>シャフト炉はコークスを熱源として利用する方式、酸素とコークスを併用する方式、酸素方式などに分類されます</p>
処理フロー	
留意事項など	<p>この方式は特にごみの前処理を必要とせず、ごみ質の制限もないのが特長であり、高温燃焼により排ガス中のダイオキシン類も低く、スラグにもほとんど含まれません。</p> <p>また、ごみ中に含まれる金属分の回収・有効利用が可能であり、スラグに関しては道路用材料(JIS A5032)およびコンクリート用骨材(JIS A5031)のJIS規格が制定される見込みから、今後有効利用が進むものと思われます。</p> <p>一方、コークスや石灰石、酸素製造に係る消費電力などのランニングコストが他のガス化溶融方式よりも高く、運転管理がやや高度化するといわれています。</p> <p>現在のところ、ガス化溶融炉の中で建設実績が最も多い技術です。</p>

(5) 焼却残さ処理技術

灰溶融固化	
処理対象物	焼却灰・飛灰
概要	<p>溶融固化は電気や化石燃料などのエネルギーを利用して、焼却残さを加熱溶融し、ガラス質のスラグとする処理です。1, 200 以上の高温で溶融固化することで重金属類のうち低沸点のものはガス側に移行し、残りはスラグ中に固定され、溶出が防止されます。また、ダイオキシン類も分解され、無害化されます。</p> <p>溶融の熱源として電気溶融方式と燃料溶融方式の2つに大別されておりますが、近年は電気溶融方式(特にプラズマ方式)が比較的多く採用されている傾向にあります。燃料方式による灰溶融は排ガス量が多くなる傾向にあります。</p> <p>また、スラグの冷却方式には、水砕方式(水による急冷却)、空冷方式(大気中で冷却)、徐冷方式(温度を制御しながら冷却)があり、傾向としては設備がシンプルで取り扱いの容易な水砕方式が多用されています。</p>
処理フロー	<pre> graph LR A[焼却残さ] --> B[前処理] subgraph PreTreatment [破碎、磁選、乾燥等] B end B --> C[溶融炉] C --> D[鉄類] C --> E[スラグ] C --> F[排ガス処理] F --> G[溶融飛灰] F --> H[煙突] H --> I[大気] G --> J[中間処理] J --> K[埋立処分] G --> L[山元還元] D --> M[有効利用] E --> N[有効利用] </pre>
留意事項など	<p>溶融スラグは、路盤材、コンクリート用資材、埋め戻し材、コンクリート2次製品用材料などの土木資材に利用可能です。このうち道路用材料(JIS A5032)およびコンクリート用骨材(JIS A5031)についてはJIS規格が制定されており、今後有効利用が進むものと思われます。</p> <p>灰 1tあたりの処理コストが高価になる傾向にあります。また、技術的には飛灰と焼却灰を同時に溶融する場合は、飛灰中に含まれる重金属類が排ガスダクト内に堆積したり、耐火レンガの寿命を短くする可能性があるため留意が必要です。</p>

セメント原料化	
処理対象物	焼却灰・飛灰
概要	<p>セメント産業では従来から他産業から発生する廃棄物・副産物を原料または燃料として利用しています。</p> <p>セメント製造では 1300 以上の高温で焼成されるため、焼却残さ中のダイオキシン類も分解されます。原料・燃料として投入された廃棄物は全て焼成炉においてクリンカー(セメント半製品)となるため、処理による残さが発生しないのが特長です。</p> <p>また、焼却残さを主な原料として製造されるエコセメントは、焼却残さに石灰石などの天然原料を加えて焼成したものです。脱塩化処理をした普通型エコセメントは塩素分が低く、物理的特性は普通ポルトランドセメントとほぼ同等であることが確認されています。焼成処理は 1300 以上の高温で行われるため、焼却残さ中のダイオキシン類も分解されています。なお、エコセメントに関して品質・製造方法などが JIS R5214として公表されています。</p>
処理フロー	 <p style="text-align: center;">エコセメントの製造フロー</p>
留意事項など	<p>セメント製造工場が近隣にあることが条件になるとともに、一般廃棄物処分量を取得している必要があります。民間企業への委託となりますので、企業において受け入れ中止や事業中止などが行われた場合に、代替処理方法がないと焼却残さを埋立処分せざるを得ないので、最終処分計画に影響を与えることになります。</p>