4.3.1 大気

下記の項目番号は最終報告書における番号である。

4.8.2.1 大気監視システム
- (1) 環境管理総合指令センターの設置
- (2) 環境アセスメント及び立入検査
- (3) 生態系調査
- (4) データベースの作成
- (5) 広報活動

4.8.2.2 制度的規制
- (1) 大気汚染防止法（環境基準、排出基準等）
- (2) 環境管理ガイドライン
- (3) 公害防止協定
- (4) 工場再配置計画
- (5) 環境管理組織
- (6) ISO14000の認定取得

4.8.2.3 環境対策技術
- (1) 省エネルギー
  - 1) 日本における製造業のエネルギー消費の推移
  - 2) DSMについて
- (2) クリーナー・プロダクション
  - 1) CP調査対象企業における環境対策
  - 2) 都市ガス問題
- (3) 発生源対策
  - 1) 排煙脱硫設備
  - 2) 直接脱硫設備
  - 3) 脱硝設備
  - 4) 集塵設備
  - 5) 燃料改良及び転換
  - 6) 燃焼管理
  - 7) 供熱設備の集中化
- (4) 研究開発体制の強化
  - 1) IGCC（統合型ガス化コンバインド・サイクル技術）
  - 2) 供熱研究所の拡充
  - 3) 大発生源を中心とするサブセクター・スタディー
  - 4) 触媒研究機能の拡充

4.8.2.4 財務的支援策
- (1) 優遇税制・助成金制度
- (2) 目的税・排汚費
- (3) 大気汚染物質排出権取引市場の創設

尚、図VII-4.3.1に「中心4区大気汚染防止マスタープラン系統図」を、表VII-4.3.1に「大気汚染物質削減対策」を添付した。

4.3.2　工場排水

下記の項目番号は最終報告書における番号である。

4.9.1.1　工場の現状に関する考察
- (1) 工場排水対策の進め方
- (2) 既存設備及び管理体制の改善等による排水対策
  - 1) 製造装置内容物の漏洩防止と漏洩物の拡散防止
  - 2) 排水量の削減
  - 3) 排水濃度の減少
  - 4) 季節の排水処理設備の効率的な利用
- (3) 実体調査の手順
  - 1) 排水バランス表の作成
  - 2) 水質測定
- (4) 排水処理対策機器の選定
  - 1) 改善を要する項目の摘出
  - 2) 処理対象とする機器の選定
- (5) 排水処理計画の立案
  - 1) 処理プロセスの選定
  - 2) 採用プロセスの選定
  - 3) 詳細なエンジニアリング

4.9.1.2　排水処理技術の概要
- (1) CODの除去（生物学的処理）
- (2) 浮遊物質（SS）の除去
- (3) 窒素の除去

尚、図Ⅶ-4.3.2 に「中心 4 区水質汚染防止マスタープラン系統図」を、表Ⅶ-4.2.2-5 に「水質汚濁物質削減対策」を添付した。

表VII-4.2.2-3　1997年工場排水汚染物負荷実績値

工場名称	排水口番号	排水量(m³/日)			COD(kg/日)			SS(kg/日)			総窒素(kg/日)			総燐(kg/日)			アンモニア態窒素(kg/日)		
		淡水	海水	合計	淡水	海水	合計	淡水	海水	合計	淡水	海水	合計	淡水	海水	合計	淡水	海水	合計
大連船舶工業（集団）	18	406	2,976	3,382	66.6	4.5	71.0	63.3	17.9	81.2	12.2	4.7	16.9	0.60	0.18	0.78	12.58	3.0	15.6
	19	127	928	1,055	20.8	1.4	22.2	19.8	5.6	25.3	3.8	1.5	5.3	0.19	0.06	0.24	3.93	0.9	4.9
	31	1,678	1,706	3,384	166.6	2.6	169.2	159.0	10.2	169.2	14.2	2.7	16.9	0.68	0.10	0.78	13.86	1.7	15.6
大連化学工業公司	52	814	19,530	20,344	100.9	29.3	130.2	2,324.1	117.2	2,441.3	1,001.3	56.6	1,057.9	1.88	1.17	3.05	204.25	19.5	223.8
	53	1,680	40,328	42,008	162.1	60.5	222.6	6,059.2	242.0	6,301.2	2,655.5	117.0	2,772.5	0.02	0.40	0.42	2,018.06	40.3	2,058.4
	55	2,161	51,857	54,018	246.3	77.8	324.1	5,630.9	311.1	5,942.0	1,956.3	150.4	2,106.7	0.06	1.56	1.62	1,622.70	51.9	1,674.6
	56	1,935	46,442	48,377	210.9	69.7	280.6	4,559.0	278.7	4,837.7	397.4	134.7	532.1	0.04	0.93	0.97	268.01	46.4	314.5
	57	4,941	118,587	123,528	563.3	177.9	741.2	16,582.4	711.5	17,293.9	9,538.3	343.9	9,882.2	5.23	7.12	12.35	7,540.15	118.6	7,658.7
	63	856	20,534	21,390	104.0	30.8	134.8	5,224.3	123.2	5,347.5	88.1	59.5	147.6	14.60	1.23	15.83	105.67	20.5	126.2
大連松遼化工公司（農薬工場	64	82	1,000	1,082	222.0	2.0	224.0	410.0	6.0	416.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.19	1.0	1.2
大連ｶﾞﾗｽ工場		588	0	588	0.0	0.0	0.0	34.5	0.0	34.5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
大連製鋼工場	50	9,020	0	9,020	261.6	0.0	261.6	1,533.4	0.0	1,533.4	171.4	0.0	171.4	1.08	0.00	1.08	47.81	0.0	47.8
	51	82,032	0	82,032	4,347.7	0.0	4,347.7	13,945.4	0.0	13,945.4	6,152.4	0.0	6,152.4	33.63	0.00	33.63	820.32	0.0	820.3
大連電鍍工場		364	0	364	7.6	0.0	7.6	58.2	0.0	58.2	8.0	0.0	8.0	0.19	0.00	0.19	2.66	0.0	2.7
大連醸酒工場		2,611	0	2,611	1,958.3	0.0	1,958.3	2,459.6	0.0	2,459.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	12.01	0.0	12.0
大連セメント工場		1,978	0	1,978	150.1	0.0	150.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	9.10	0.0	9.1
大連企業鋳鉄所工場		104	0	104	6.8	0.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.48	0.0	0.5
大連石油化工石油第七工場	74	4,229	101,491	105,720	2,067.9	152.2	2,220.1	25.4	608.9	634.3	1,608.7	294.3	1,903.0	0.13	3.04	3.17	458.83	101.5	560.3
	76	3,606	86,538	90,144	1,853.4	129.8	1,983.2	21.7	519.2	540.9	1,101.2	251.0	1,352.2	0.07	1.73	1.80	814.90	86.5	901.4
遼寧省大連海洋漁業公司	2	2,188	330	2,518	326.8	0.5	327.3	954.8	2.0	956.8	180.3	1.0	181.3	21.38	0.02	21.40	128.09	0.3	128.4
	3	2,623	396	3,019	391.9	0.6	392.5	1,446.7	2.4	1,449.1	246.5	1.1	247.6	25.04	0.02	25.06	105.27	0.4	105.7
大連有機合成工場		1,370	0	1,370	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	3.84	0.0	3.8
大連塩素酸カリ工場	91	23,000	0	23,000	276.0	0.0	276.0	5,750.0	0.0	5,750.0	108.1	0.0	108.1	2.53	0.00	2.53	64.40	0.0	64.4
	95	2,100	0	2,100	25.2	0.0	25.2	2,016.0	0.0	2,016.0	4.4	0.0	4.4	0.38	0.00	0.38	2.50	0.0	2.5
	96	159	0	159	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.73	0.0	0.7
華能発電所	華2	86	10,712	10,798	1.5	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.04	0.00	0.04	0.00	0.0	0.0
大連染料工場	4	744	6,856	7,600	901.7	10.3	912.0	4,214.9	41.1	4,256.0	360.1	19.9	380.0	0.65	0.41	1.06	28.10	6.9	35.0
	5	783	7,217	8,000	389.2	10.8	400.0	2,356.7	43.3	2,400.0	67.1	20.9	88.0	0.45	0.43	0.88	29.58	7.2	36.8
	7	4,015	36,985	41,000	928.5	55.5	984.0	10,848.1	221.9	11,070.0	290.4	107.3	397.7	104.38	2.22	106.60	151.62	37.0	188.6
海域に放流される排水合計		156,280	554,413	710,693	15,757.66	816.12	16,573.78	86,697.33	3,262.16	89,959.49	25,965.70	1,566.52	27,532.22	213.24	20.62	233.86	14,469.62	543.70	15,013.33
年間排出量 (t/y)		57,042,200	202,360,745	259,402,945	5,751.55	297.88	6,049.43	31,644.52	1,190.69	32,835.21	9,477.48	571.78	10,049.26	77.83	7.53	85.36	5,281.41	198.45	5,479.86

表VII-4.2.2-4　2010年工場排水汚染物負荷予測値

第2次産業区別成長率

区	GDP	エネルギー使用量
甘井子	4.466	1.902
沙河口	2.221	1.037
西岡	2.078	0.945
中山	1.981	0.843

工場名称	排水口番号	排水量(m³/日)			COD(kg/日)			SS(kg/日)			窒素(kg/日)			燐(kg/日)			アンモニア態窒素(kg/日)		
		淡水	海水	合計	淡水	海水	合計	淡水	海水	合計	淡水	海水	合計	淡水	海水	合計	淡水	海水	合計
大連紡織工業（集団）	18	844	2,812	3,656	138.3	4.2	142.5	131.6	16.9	148.4	25.3	4.5	29.8	1.25	0.17	1.41	26.1	2.8	29.0
	19	264	877	1,141	43.1	1.3	44.5	41.0	5.3	46.3	7.9	1.4	9.3	0.39	0.05	0.44	8.2	0.9	9.0
	31	3,487	1,612	5,099	346.3	2.4	348.7	330.3	9.7	340.0	29.5	2.6	32.1	1.40	0.10	1.50	28.8	1.6	30.4
大連化学工業公司	52	3,635	37,146	40,781	450.6	55.7	506.3	10,379.4	222.9	10,602.3	4,471.8	107.7	4,579.5	8.40	2.23	10.62	912.2	37.1	949.3
	53	7,503	76,704	84,207	723.9	115.1	839.0	27,060.4	460.3	27,520.7	11,859.5	222.5	12,082.0	0.09	0.76	0.85	9,012.7	76.7	9,089.4
	55	9,651	98,632	108,283	1,100.0	148.0	1,248.0	25,147.6	591.7	25,739.3	8,736.8	286.1	9,022.9	0.27	2.97	3.24	7,247.0	98.6	7,345.6
	56	8,642	88,333	96,974	941.9	132.6	1,074.4	20,360.5	530.1	20,890.6	1,774.8	256.2	2,031.0	0.18	1.77	1.95	1,196.9	88.3	1,285.3
	57	22,067	225,552	247,619	2,515.7	338.4	2,854.1	74,057.0	1,353.3	75,410.3	42,598.0	654.1	43,252.1	23.36	13.54	36.90	33,674.3	225.6	33,899.9
	63	3,823	39,056	42,879	464.5	58.6	523.0	23,331.7	234.3	23,566.1	393.5	113.2	506.6	65.20	2.34	67.54	471.9	39.1	511.0
大連松濤化工公司（廃棄工場）	64	366	1,902	2,268	991.5	3.8	995.3	1,831.1	11.4	1,842.5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.8	1.9	2.8
大連ﾌｪﾉｰﾙ工場		2,626	0	2,626	0.0	0.0	0.0	154.1	0.0	154.1	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
大連製鋼工場	50	40,283	0	40,283	1,168.3	0.0	1,168.3	6,848.2	0.0	6,848.2	765.5	0.0	765.5	4.82	0.00	4.82	213.5	0.0	213.5
	51	366,355	0	366,355	19,416.8	0.0	19,416.8	62,280.2	0.0	62,280.2	27,476.6	0.0	27,476.6	150.19	0.00	150.19	3,663.5	0.0	3,663.5
大連電線工場		1,626	0	1,626	33.9	0.0	33.9	259.9	0.0	259.9	35.7	0.0	35.7	0.85	0.00	0.85	11.9	0.0	11.9
大連陶瓦工場		11,661	0	11,661	8,745.8	0.0	8,745.8	10,984.6	0.0	10,984.6	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	53.6	0.0	53.6
大連セメント工場		8,834	0	8,834	670.3	0.0	670.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	40.6	0.0	40.6
大連合成樹脂工場		464	0	464	30.4	0.0	30.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	2.1	0.0	2.1
大連石油化工石油第七工場	74	18,887	193,036	211,923	9,235.2	289.5	9,524.7	113.4	1,158.1	1,271.6	7,184.5	559.8	7,744.2	0.58	5.78	6.36	2,049.1	193.0	2,242.1
	76	16,104	164,595	180,700	8,277.3	246.9	8,524.2	96.9	987.5	1,084.4	4,918.0	477.4	5,395.4	0.31	3.29	3.60	3,639.4	164.6	3,803.9
遼寧省大連海洋機械公司	2	9,772	628	10,399	1,459.5	1.0	1,460.4	4,264.1	3.8	4,267.9	805.2	1.9	807.1	95.48	0.04	95.52	572.0	0.6	572.7
	3	11,714	753	12,468	1,750.2	1.1	1,751.4	6,461.0	4.6	6,465.5	1,100.9	2.1	1,103.0	111.83	0.04	111.87	470.1	0.8	470.9
大連有機合成工場		6,118	0	6,118	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	17.1	0.0	17.1
大連塩業酸カリ工場	91	102,718	0	102,718	1,232.6	0.0	1,232.6	25,679.5	0.0	25,679.5	482.8	0.0	482.8	11.30	0.00	11.30	287.6	0.0	287.6
	95	9,379	0	9,379	112.5	0.0	112.5	9,003.5	0.0	9,003.5	19.7	0.0	19.7	1.70	0.00	1.70	11.2	0.0	11.2
	96	710	0	710	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	3.3	0.0	3.3
華能発電所	第2	384	20,374	20,758	6.7	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.18	0.00	0.18	0.0	0.0	0.0
大連染料工場	4	3,323	13,040	16,363	4,027.0	19.6	4,046.6	18,823.7	78.2	18,901.9	1,608.2	37.8	1,646.1	2.90	0.78	3.68	125.5	13.0	138.6
	5	3,497	13,727	17,224	1,738.2	20.5	1,758.7	10,525.0	82.4	10,607.4	299.7	39.8	339.4	2.01	0.82	2.83	132.1	13.7	145.8
	7	17,931	70,345	88,276	4,146.7	105.6	4,252.2	48,447.6	422.1	48,869.7	1,296.9	204.1	1,501.0	466.16	4.22	470.38	677.1	70.3	747.5
海域に放流される排水合計		692,667	1,049,125	1,741,791	69,767.3	1,544.2	71,311.5	386,612.3	6,172.4	392,784.7	115,890.7	2,971.0	118,861.7	948.85	38.89	987.74	64,548.8	1,028.8	65,577.6
年間排出量 (t/y)		252,823,313	382,930,536	635,753,849	25,465.05	563.63	26,028.68	141,113.49	2,252.93	143,366.42	42,300.11	1,084.41	43,384.52	346.33	14.20	360.52	23,560.3	375.5	23,935.8

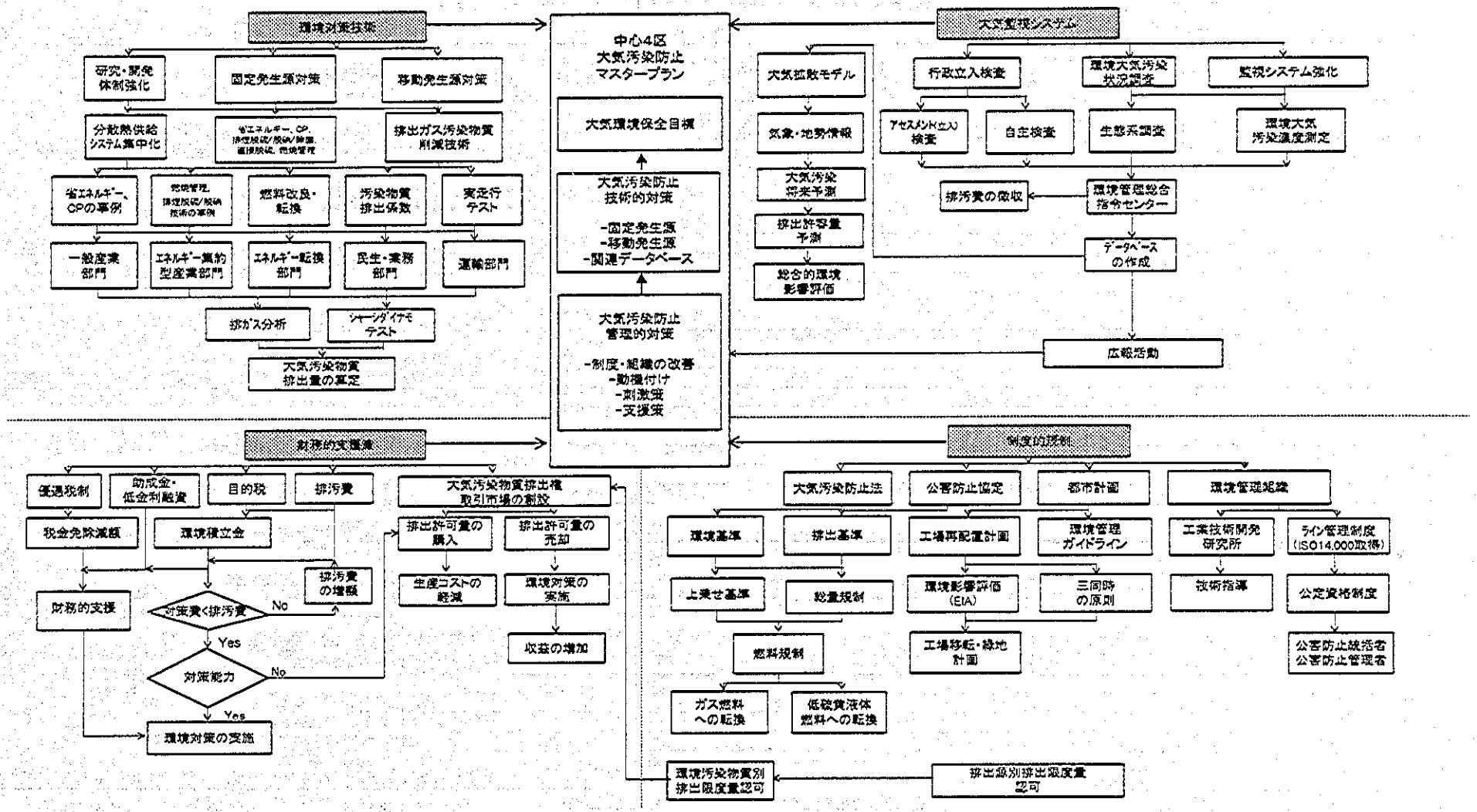
表Ⅶ-4.2.2-5　水質汚濁物質削減対策

	対策名	実施項目	環境改善対策
1	水質監視システム	・環境管理総合センターの設置	環境管理総合センターの設置を目標にして監測 ｾﾝﾀｰの機能を徐々に計画的に充実させる。
		・行政立入検査	企業の規制基準の遵守状況を確認するため、行政による立入検査を周期的に実施する体制を確立する。
		・企業自主検査	各排水口から環境水域に排出される負荷量を把握するため、企業による自主検査を義務付ける。
		・ﾃﾞｰﾀﾍﾞｰｽの作成	発生源毎の・負荷量の把握は環境管理の第一歩であり、業種別・地域別にこれらのデータを年次的に整理する。
		・広報活動	生活排水の汚染全体に対する影響度等を市民に広報し、意識高揚の一助とする。
		・生態系調査	〃
2	制度的規制	・水質汚濁防止法（環境基準・排出基準等）	現行の排出基準は形骸化しており守られていない、対象項目を絞り、現実的な基準数値を設定し、遵守させる。
		・環境管理ｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝ	主要な汚染事業所に対し業種毎の ｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝ を設定し、立入検査により遵守状況をチェックする。
		・公害防止協定	重点汚染事業所と大連市との間で協定を締結し、法令の及ばない内容の規制を課せる。（水質の常時監視等）
		・工場再配置計画	大連市全体の都市計画及び環境対策 ｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝ に基づく工場再配置計画であり、跡地の有効利用も兼ねた環境対策であり実効性が高い。実施に際しては、再発防止のための環境影響評価 (EIA)が欠かせない。
		・環境管理組織	工業技術開発研究所の充実は、事業所に対する指導力の向上には不可欠である。環境管理は特別なスタッフではなくあくまでも職場の管理責任者（ ﾗｲﾝ）によるのが大原則であり公的資格制度の導入が望ましい。
3	環境対策技術	・工場排水対策	主要な汚染事業所に ｸﾘｰﾅｰﾌﾟﾛﾀﾞｸｼｮﾝ 導入を含む、汚染物削減対策を実施し大連湾の水質改善を図る。（詳細は表4.2.2-6を参照）
		・研究体制の強化	水質改善対策の開発には先進国からの技術導入とともに自国の社会・経済状況に合致した自前の技術開発が必要である。中国固有の設計院と企業との技術開発システムの構築が必要である。
4	財務的支援策	・優遇税制・助成金制度	環境対策費用は ﾌﾟﾛｾｽ改善またはCP対策費を除き企業にとって追加的な ｺｽﾄとしての認識が一般的である。従って健全な社会生活を維持していくために必要な社会的な ｺｽﾄとして受け入れられるには財務制度上の ｲﾝｾﾝﾃｨﾌﾞが必要であり、国情に応じて各国とも優遇税制或いは助成金制度を設けている。大連市としても環境対策設備投資に対する大幅な減税及び低金利の融資制度の採用が必要であると思われる。
		・目的税・排汚費	汚染物排出量に応じて徴収される排汚費は一種の目的税ともみなされるが、 Polluter's Pay Principle の原則に立つ合理的な税制の確立が必要である。

表VII-4.2.2-6　工場排水処理設備設置計画（例）

工場名称	改善項目	排水改善対策	工事実施時期											
			1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
大連化学工業公司	SS	原塩溶解装置廃水沈澱処理												
		同上装置増強												
		最新硫安装置の設置												
		No.57排水口系総合加圧浮上装置												
		発電所排水加圧浮上装置												
	総窒素	塩安装置内部液漏洩防止対策												
		最新塩安装置の設置												
大連松遼化工公司（農薬）	SS	沈澱処理後に加圧浮上装置設置												
		沈澱・加圧浮上装置増設												
	pH	塩酸中和設備設置												
	フェノール	フェノール除去設備設置												
		フェノール除去設備増強												
	COD	COD除去設備設置												
		COD除去設備増強												
大連製鋼工場	SS	圧延工程循環水漏洩防止対策												
		圧延工程排水加圧浮上処理												
	総窒素	ガス発生炉更新(CP)汚水焼却処理												
		ガス発生炉増設(CP)汚水焼却処理												
大連石油化工石油第七工場	総窒素	アンモニア態窒素除去装置の整備												
		生化塔へのアンモニア態窒素除去技術導入												
		アンモニア態窒素除去装置増設												
		生化塔のアンモニア態窒素除去装置増設												
遼寧省大連海洋漁業公司	SS	既設凝集沈澱処理設備の整備、改造												
		沈澱・加圧浮上装置増設												
	総窒素	既設凝集沈澱処理設備の整備、改造												
		アンモニア態窒素除去装置導入												
大連塩素酸カリ工場	SS	集塵機廃水の加圧浮上処理												
		No.91排水口系総合加圧浮上装置												
大連染料工場	SS	大連化学排渣場への廃棄												
		沈澱・加圧浮上装置導入												
	総窒素	アンモニア態窒素除去装置導入												

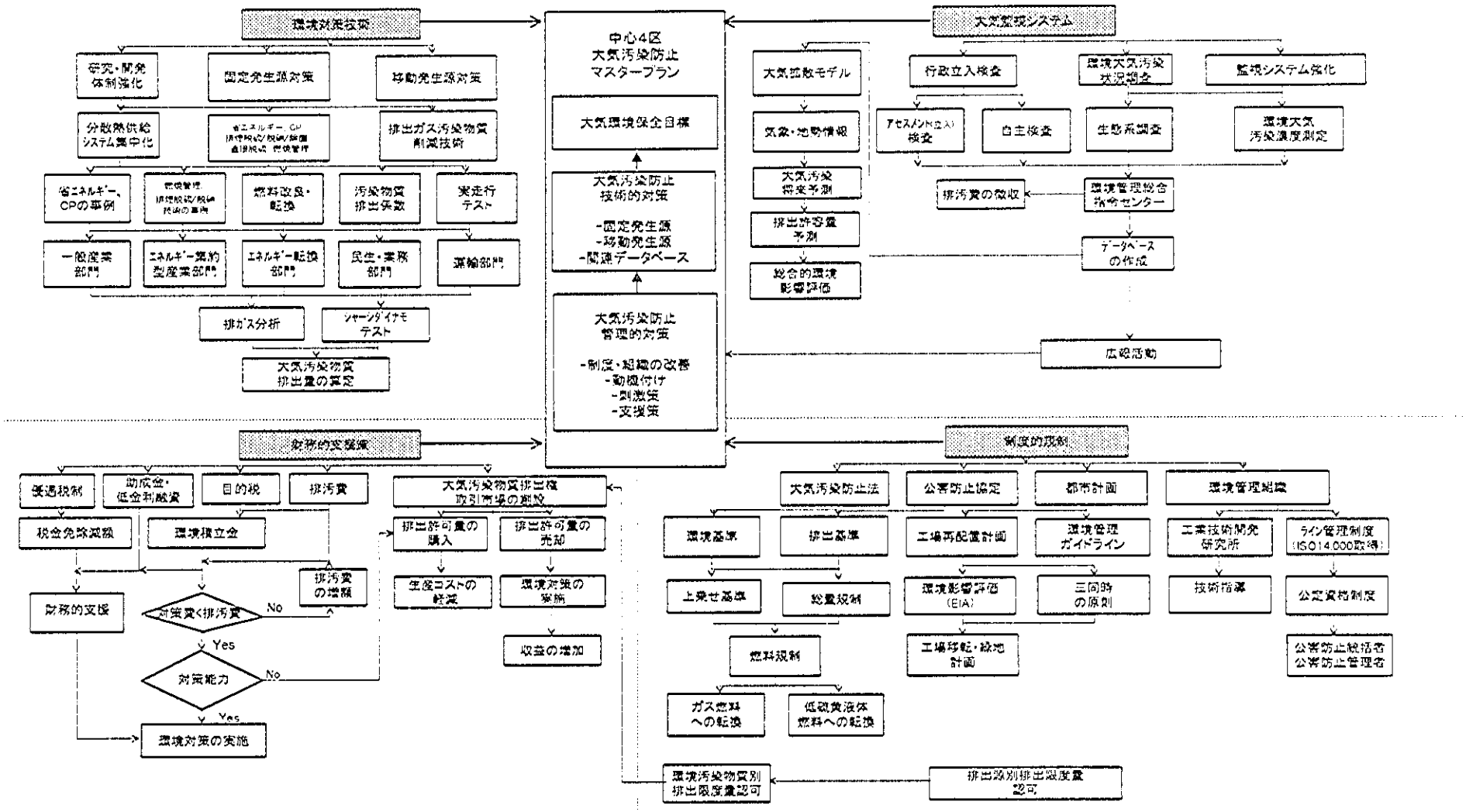
図VII-4.3.1　中心４区大気汚染防止マスタープラン系統図



表VII-4.3.1　大気汚染物質削減対策

	対策名	実施項目	環境改善対策
1	大気監視システム	(1)環境管理総合指令センターの設置	環境管理総合指令センターの設置を目標にして監視センターの機能を徐々に計画的に拡充する。
		(2)環境ｱｾｽﾒﾝﾄ(立入検査)	環境汚染測定は企業による自主検査が原則ではあるが、確認のための立入検査を周期的に実施する体制を確立する。
		(3)生態系調査	環境汚染は生態系の変化により正確に捕捉できるので生態系の定期的な調査を計画する。
		(4)データベースの作成	発生源ごとの環境汚染量の把握は環境管理の第一歩であり、業種別・地域別にこれらのデータを年次的に整理する。
		(5)大気汚染物質拡散計算	大気汚染物質の着地濃度は、排出源における排出量のみでは決まらないので拡散計算を行い排出源対策を効果的に実施する。
		(6)広報活動	大気汚染状況悪化の警報は環境管理総合指令センターより直ちに市民に広報する。
2	制度的規制	(1)大気汚染防止法(環境基準、排出基準)	現行の環境及び排出基準は形骸化しており守られていない。現実的な達成時期を設定して行政指導を強化する。 また、必要に応じて総量規制及び上乗せ基準を制定する。
		(2)環境管理ｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝ	主要な汚染源事業所に対して汚染防止のｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝを作成し定期的に立入検査を行って実施状況をﾁｪｯｸする。
		(3)公害防止協定	重点汚染源工場と大連市との間の協定であり、総量規制としての効果もあり極めて有効である。
		(4)工場再配置計画	大連市全体の都市計画及び環境対策ガイドラインに基づく工場再配置計画であり、跡地の有効利用も兼ねた環境対策であり実効性が高い。 実施に際しては、再発防止のための環境影響評価(EIA)を行う必要がある。
		(5)環境管理組織	工業技術開発研究所の充実はデータベースの作成にとり必要不可欠である。また、環境管理は特別なスタッフでなくあくまでも職場の管理責任者（ライン） によるのが大原則であり公定資格制度の導入が望ましい。
3	環境対策技術	(1)省エネルギー	各種の事例集が出版されているが、ケースバイケースであり各職場独自の工夫と努力の積み重ねが必要である。
		(2)クリーナープログクション	KITA報告書の概要は次の通りである。
		・大連鋼鉄	①90t電気炉新設(小型電炉9基廃棄)、原料・副原料処理、集塵装置増設　②連続鋳造ﾗｲﾝ新設　③φ750圧延設備改造　④変電設備、ｶﾞｽ発生炉更新 ⑤(棒材工場)酸洗工程、熱処理工程改善、冷間圧延機50台新設
		・大連ｾﾒﾝﾄ	①(石炭ﾐﾙ)現有老朽化ﾐﾙ3基廃棄、ﾎﾞｰﾙﾐﾙ2基新設　②(ｾﾒﾝﾄﾐﾙ)小径ﾐﾙ6基中の5基廃棄、竪型ﾐﾙ1基新設　③(ｷﾙﾝ余熱発電)ﾎﾞｲﾗｰ2基改造、発電機2基新設 ④(ｷﾙﾝ集塵効率改善)調湿装置設置　⑤(原料ﾐﾙ集塵効率改善)ﾐﾙ内散水　⑥(2次粉塵対策)工場内緑化・舗装　⑦ｴｱｺﾝﾌﾟﾚｯｻｰ室の統合、その他
		・大連化学	①(ｺｰｸｽ炉)石炭ｶﾞｽ発生炉新設(ｺｰｸｽ炉・ｶﾞｽ発生炉全基撤去)　②(硝酸製造設備)製法転換 ③(ﾌﾙｶﾘ廃液処理設備)廃棄量低減用脱水ﾌｨﾙｸﾞﾌﾟﾚｽ設置　④(硝酸製造設備)原料転換　⑤(石炭火力発電所)循環式流動床ﾎﾞｲﾗｰ2基新設、旧3基停止
		・大連染料	①(苛性ｿｰﾀﾞ製造設備)製法転換(隔膜法→ｲｵﾝ交換膜法)　②(廃液濃縮設備)製法転換(直火式→連続式真空薄膜濃縮法) ③(ﾉﾞｸﾛﾛﾍﾞﾝｾﾞﾝ製造設備)連続法に転換　④(12,000kw発電所)移転先地域における発電設備集約統合
		(3)発生源対策	主要な対策は以下の通りである。
		・排煙脱硫設備	①湿式石灰石石膏法　②簡易石灰石石膏法　③苛性ソーダ吸収法　④アンモニア吸収法　⑤電子ビーム法　⑥循環流動床炉内脱硫法
		・直接脱硫設備	石油精製工場における灯油、軽油、重油などを直接に脱硫する設備であり、液体燃料によるSOx汚染の根元を絶つもので各種のプロセスがある。
		・脱硝設備	①低NOxバーナー　②2段燃焼設備　③アンモニア吸収法　④触媒還元法
		・集塵設備	①電気集塵法　②マルチサイクロン法　③バグフィルター法　④ベンチュリー水膜法
		・燃料改良及び転換	①石灰添加成形炭　②COM　③CWM　④石炭ガス化　⑤選炭(低硫黄炭)　⑥液体燃料　⑦天然ガス
		・燃焼管理	①空気比　②排ガス温度　③熱発生率　④測定計器
		・分散供熱設備集中化	①10t/h以下のボイラーの廃棄集中化　②熱電併給システム　③熱効率向上
		(4)研究開発体制の強化	環境対策技術の改善には先進国よりの技術導入とともに自国のエネルギー事情に即した自前の技術開発が必要である。 中国固有の設計院と企業との環境技術開発システムの構築が必要である。
4	財政的支援策	(1)優遇税制・助成金制度・低金利融資	環境対策費用は省エネギー及びCP対策費を除き企業にとり追加的なコストとしての認識が一般的である。従って、健全な社会生活を維持していくために 必要な社会的なコストとして受け入れられるには財務制度上のインセンティブが必要であり国情に応じて各国とも優遇税制或いは助成金制度を設けている。 大連市としても環境対策設備投資に対する大幅な減税及び低金利の融資制度の採用が必要であると思われる。
		(2)目的税・排汚費	汚染物質排出量に応じて徴収される排汚費は一種の目的税ともみなされるが、Polluter's Pay Principleの原則にたつ合理的な税制の確立が必要である。
		(3)大気汚染物質排出権取引市場の創設	環境汚染物質の排出許容量を重点汚染工場別に定めて、排出許容量を限度として余裕量を他社に販売することを容認する制度である。 排出量削減に対して競争原理を導入して自助努力をうながし、行政側からは総量規制としての実効性がある。

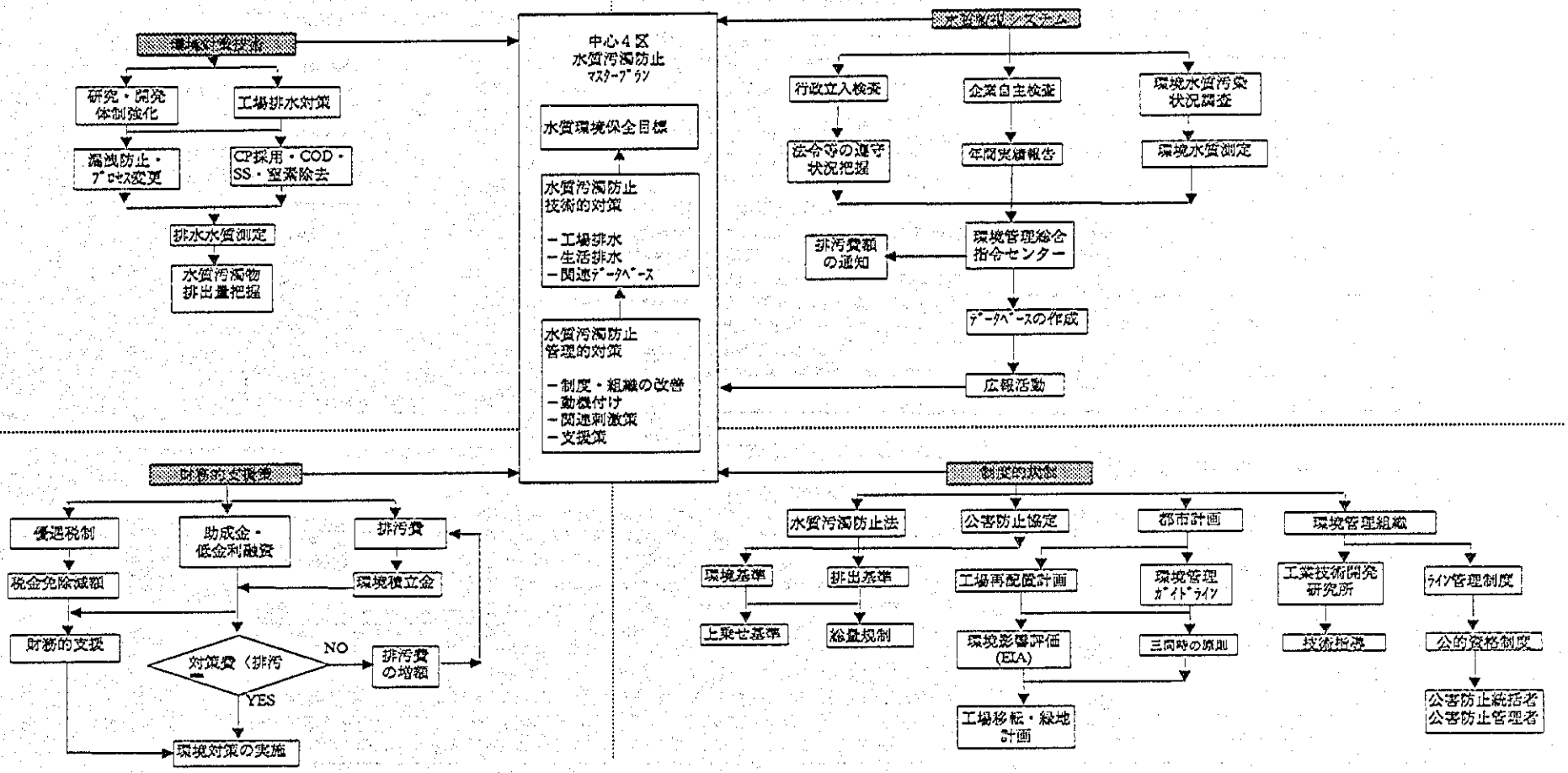
図VII-4.3.1　中心４区大気汚染防止マスタープラン系統図



表VII-4.3.1　大気汚染物質削減対策

	対策名	実施項目	環境改善対策
1	大気監視システム	(1)環境管理総合指令センターの設置	環境管理総合指令センターの設置を目標にして監視センターの機能を徐々に計画的に拡充する。
		(2)環境ｱｾｽﾒﾝﾄ(立入検査)	環境汚染測定は企業による自主検査が原則ではあるが、確認のための立入検査を周期的に実施する体制を確立する。
		(3)生態系調査	環境汚染は生態系の変化により正確に補捉できるので生態系の定期的な調査を計画する。
		(4)データベースの作成	発生源ごとの環境汚染量の把握は環境管理の第一歩であり、業種別・地域別にこれらのデータを年次的に整理する。
		(5)大気汚染物質拡散計算	大気汚染物質の着地濃度は、排出源における排出量のみでは決まらないので拡散計算を行い排出源対策を効果的に実施する。
		(6)広報活動	大気汚染状況悪化の警報は環境管理総合指令センターより直ちに市民に広報する。
2	制度的規制	(1)大気汚染防止法(環境基準、排出基準)	現行の環境及び排出基準は形骸化しており守られていない。現実的な達成時期を設定して行政指導を強化する。 また、必要に応じて総量規制及び上乗せ基準を制定する。
		(2)環境管理ｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝ	主要な汚染源事業所に対して汚染防止のｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝを作成し定期的に立入検査を行って実施状況をﾁｪｯｸする。
		(3)公害防止協定	重点汚染源工場と大連市との間の協定であり、総量規制としての効果もあり極めて有効である。
		(4)工場再配置計画	大連市全体の都市計画及び環境対策ガイドラインに基づく工場再配置計画であり、跡地の有効利用も兼ねた環境対策であり実効性が高い。 実施に際しては、再発防止のための環境影響評価(EIA)を行う必要がある。
		(5)環境管理組織	工業技術開発研究所の充実はデータベースの作成にとり必要不可欠である。また、環境管理は特別なスタッフでなくあくまでも職場の管理責任者（ライン）によるのが大原則であり公定資格制度の導入が望ましい。
3	環境対策技術	(1)省エネルギー	各種の事例集が出版されているが、ケースバイケースであり各職場独自の工夫と努力の積み重ねが必要である。
		(2)クリーナープログクション	KITA報告書の提案は次の通りである。
		・大連鋼廠	①90t電炉が新設(小型電炉9基廃棄)、原料・副原料処理、集塵装置増強　②連続鋳造ﾗｲﾝ新設　③○750圧延設備改造　④発電設備、ｶﾞｽ発生炉更新 ⑤(線材工場)酸洗工程、熱処理工程改善、冷間圧延機50台新設
		・大連ｾﾒﾝﾄ	①(石炭ﾐﾙ)現有老朽化ﾐﾙ3基廃棄、ﾎﾞｰﾙﾐﾙ2基新設　②(ｾﾒﾝﾄﾐﾙ)小径ﾐﾙ6基中の5基廃棄、竪型ﾐﾙ1基新設　③(ｷﾙﾝ余熱発電)ﾎﾞｲﾗｰ2基改造、発電機2基新設 ④(ｷﾙﾝ集塵効率改善)調湿装置設置　⑤(原料ﾐﾙ集塵効率改善)ﾐﾙ内散水　⑥(2次粉塵対策)工場内緑化・舗装　⑦ｴｱｺﾝﾌﾟﾚｯｻｰ室の統合、その他
		・大連化学	①(ｺｰｸｽｶﾞｽ)石炭ｶﾞｽ発生炉新設(ｺｰｸｽｶﾞｽ・ｶﾞｽ発生炉全基撤去)　②(硝酸製造設備)製法転換 ③(ﾌｯｶﾘ廃棄処理設備)廃棄量低減用脱水ﾌｨﾙﾀｰﾌﾟﾚｽ設置　④(硫酸製造設備)原料転換　⑤(石炭火力発電所)循環式流動床ﾎﾞｲﾗｰ2基新設、旧3基停止
		・大連染料	①(苛性ｿｰﾀﾞ製造設備)製法転換(隔膜法→ｲｵﾝ交換膜法)　②(硫酸濃縮設備)製法転換(直火式→連続式真空蒸発濃縮法) ③(ｸﾛﾛﾍﾞﾝｾﾞﾝ製造設備)連続法に転換　④(12,000kw発電所)移転先地域における発電設備集約統合
		(3)発生源対策	主要な対策は以下の通りである。
		・排煙脱硫設備	①湿式石灰石石膏法　②簡易石灰石石膏法　③苛性ソーダ吸収法　④アンモニア吸収法　⑤電子ビーム法　⑥循環流動床内脱硫法
		・直接脱硫設備	石油精製工場における灯油、軽油、重油などを直接に脱硫する設備であり、液体燃料による SOx汚染の根元を絶つもので各種のプロセスがある。
		・脱硝設備	①低NOxバーナー　②2段燃焼設備　③アンモニア吸収法　④触媒還元法
		・集塵設備	①電気集塵法　②マルチサイクロン法　③バグフィルター法　④ベンチュリー水膜法
		・燃料改良及び転換	①石灰添加成形炭　②COM　③CWM　④石炭ガス化　⑤選炭(低硫黄炭)　⑥液体燃料　⑦天然ガス
		・燃焼管理	①空気比　②排ガス温度　③熱発生率　④測定計器
		・分散供給設備集中化	①10t/h以下のボイラーの廃棄集中化　②熱電併給システム　③熱効率向上
		(4)研究開発体制の強化	環境対策技術の改善には先進国よりの技術導入とともに自国のエネルギー事情に即した自前の技術開発が必要である。 中国固有の設計院と企業との環境技術開発システムの構築が必要である。
4	財務的支援策	(1)優遇税制・助成金制度・低金利融資	環境対策費用は省エネギー及びCP対策費を除き企業にとり追加的なコストとしての認識が一般的である。従って、健全な社会生活を維持していくために必要な社会的なコストとして受け入れられるには財務制度上のインセンティブが必要であり国情に応じて各国とも優遇税制或いは助成金制度を設けている。 大連市としても環境対策設備投資に対する大幅な減税及び低金利の融資制度の採用が必要であると思われる。
		(2)目的税・排汚費	汚染物質排出量に応じて徴収される排汚費は一種の目的税ともみなされるが、Polluters Pay Principleの原則にたつ合理的な規制の確立が必要である。
		(3)大気汚染物質排出権取引市場の創設	環境汚染物質の排出許容量を重点汚染工場別に定めて、排出許容量を原資として余裕量を他社に販売することを容認する制度である。 排出量削減に対して競争原理を導入して自助努力をうながし、行政側からは総量規制としての実効性がある。

図VII-4.3.2　中心４区水質汚染防止マスタープラン系統図



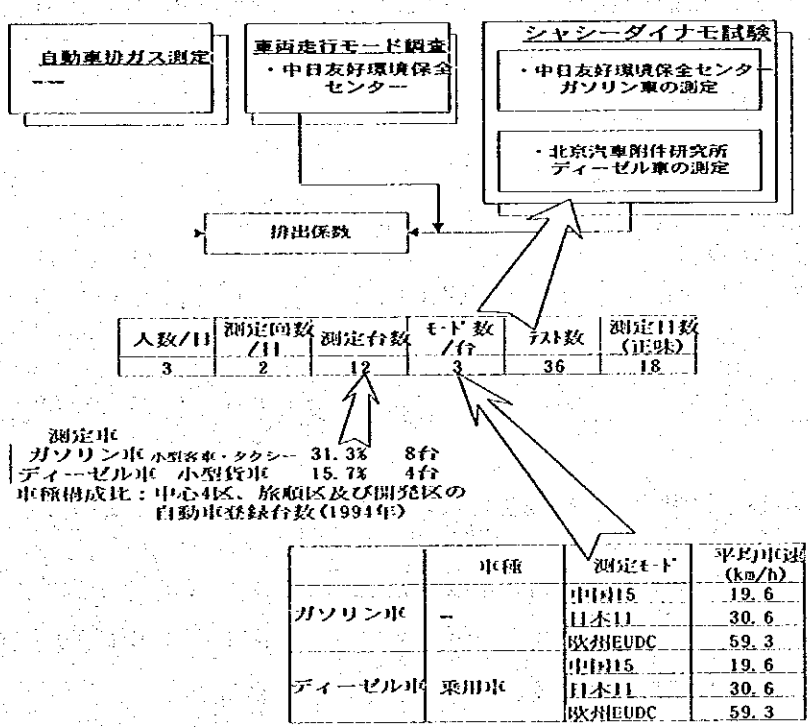
第 5 章　移動発生源

第5章　移動発生源

自動車・船舶・航空機・鉄道を対象として汚染発生の現況を把握した。自動車については、JICA による「総合交通計画」のデータ、シャーシーダイナモ試験結果、大連市の走行モード測定データ、排ガス測定結果を基に解析し、汚染の現況と将来予測を行い、各種発生源対策を提言としてまとめた。

5.1　移動発生源による大気汚染物質現状

(1) 自動車からの排出係数は、本来、対象地域の実走行モードを作成し、シャーシーダイナモ試験で実走行モードを再現することで求める。しかし、今回はシャーシーダイナモ試験実施時は、大連市内の実走行モードが不明であったために「中国 15 モード」「日本 11 モード」「EUDC モード」で行った。その後、日中友好環境保全センターが 1997 年大連市について実施した実走行モードを入手したので先の 3 モードの中から近いものを採用した。これらデータを沿道におけるアイドリング時の排ガス測定結果で補正をした。乗用車は、上記結果を排出係数とし、小型貨物・普通貨物・バス・特殊車両は車種別の等価慣性重量を考慮して決定した。



測定モード以外の補助試験

アイドリング状態の排ガス測定	全車
有鉛ガソリンから無鉛ガソリン	-
アイドリング調整	1台
キャブレター交換	-

表 VII-5-1　　排出係数一覧

車種区分	NOx g/km	SOx g/km	CO g/km	HC g/km	CO_2 g/km
乗用車	2.01	0.23	30.01	5.59	175.42
小型貨物車（貨客車含む）	4.11	1.01	2.33	0.47	374.33
普通貨物車	9.74	2.39	5.53	1.11	887.69
バス	11.27	2.76	6.40	1.29	1026.73
特殊用途車	12.44	3.05	7.06	1.42	1133.68

(2) 自動車の現在の各道路別 NOx、SOx、CO_2 の排出量：　これは中心 4 区の大気汚染の現状解析のため固定発生源からの排出量とともに使用された。各道路の現状車種別交通量予測（大連市都市総合交通計画調査の 1994 年と 2000 年の OD 交通量から計算）と排出係数から求めた。

(3) 自動車による年間総排出量：　これは全体の道路網での排出量を積算して計算をした。

(4) 船舶による年間排出量：　年間入出港船舶数と停泊中に稼働する補機ディーゼル機関と補助ボイラーの排出量から計算した。

(5) 航空機による年間総排出量：　大連空港のフライトスケジュールと離陸・着陸に於ける排出量から計算した。

(6) 鉄道からの年間総排出量は年間燃料消費量窒素、硫黄、CO_2 の排出係数から求めた。

(7) 移動発生源からの年間総排出量：　以下の計算をまとめると NOx においては自動車のシェアーが大である。

	NOx		SOx		CO_2	
	総排出量 t/y	割合%	総排出量 t/y	割合%	総排出量 t/y	割合%
自動車	6,832.69	86.7	1,384.08	60.2	613,720.11	72.6
船舶	627.65	8.0	608.71	26.5	56,923.30	6.7
航空機	62.87	0.8	4.86	0.2	19,580.48	2.3
鉄道	354.00	4.5	300.00	13.1	155,010.00	18.3
全体	7,877.21	100.0	2,254.10	100.0	845,235.89	100.0

5.2　対策を講じない場合の移動発生源による大気汚染物質総排出量の将来予測

自動車からの排ガス量は将来の自動車以外の発生源についての将来予測は入手出来なかったので自動車の影響のみを考慮した。2010 年の交通量を予測し、算出した。NOx、SOx、CO_2 の総排出量と現況の総排出量を比較した結果を表 VII-5-2 に示す。

2005 年においては、NOx、SOx、CO_2 ともに、現況の約 1.9 倍になり、目標年次の 2010 年には、NOx、SOx、CO_2 ともに、現況の約 2.4 倍になることが判明した。

表 VII-5-2　総排出量の比較

	NOx 総排出量 (t/year)	SOx 総排出量 (t/year)	CO_2 総排出量 (t/year)
1997 年	6,832.69	1,384.08	613,720.11
2005 年	13,081.27	2,673.55	1,175,680.62
(伸び率)	1.91	1.93	1.92
2010 年	16,420.98	3,355.33	1,475,824.47
(伸び率)	2.40	2.42	2.40

5.3　移動発生源対策

移動発生源対策としては発生源対策、交通流対策、交通量対策、その他対策がある。

大気のところでも明らかなように、NOx の排出量は固定発生源に比べて少ないが、汚染の寄与度は極めて高い。多くの国でも NOx の基準値をクリアー出来ずにいる。そのために現在環境にやさしい自動車の開発が進められており 2005 年の時点では燃料電池、電気自動車、ハイブリッド車等が市場に出るものと予測される。しかし、本調査ではこれら自動車のことは考慮されていない。

(1) 発生源対策

表VII-5-3　移動発生源対策リスト（発生源対策）

発生源対策

項目	対策内容	実施主体	実施時期	改善効果		費用概算
		所管		環境改善効果	経済的効果	
(1)排ガス規制の導入・強化	①新車への適用 ②使用過程車への適用 ③適用車種の拡大 ④規制値の(段階的)強化	国家環境保護局 〃 〃 〃	2000～2010年 〃 〃 〃	規制のレベルに応じてＮＯx等の排出量が減少する。 効果：大	国民の経済負担増加 〃 〃 〃	小 〃 〃 〃
(2)車検制度の徹底	①適切なレベルの制度検討及び導入 ②車両整備工場の充実 ③車両検査場の整備 ④組織、要員の整備	大連市環保局 大連市交通局 〃 〃	2000～2010年 〃 〃 〃	(1)の実効性を確保するためのもの(発生源対策ではないが故障車両による渋滞防止の効果がある。 効果：中	国民の経済負担増加 〃 〃 〃	F/Sによる検討必要 〃 〃 〃
(3)燃料の改善	①燃料中の硫黄分の低減 ②硫黄分低下のための設備の整備 ③ガソリンの無鉛化	大連市環保局 〃 〃	2000～2010年 〃 1998年～	SOxの排出量が減少する。 〃 鉛の排出量が減少する。	国民の経済負担増加 〃 〃	F/Sによる検討必要 〃 〃
(4)低公害車の導入	①低公害車の開発 ②低公害車の普及促進、関連施設の充実	大連市環保局 大連市公安局	2000～2010年 〃	NOx、SOx等の排出量が減少する。 〃	F/Sによる検討が必要 〃	F/Sによる検討必要 〃 〃

(2) 交通流対策

表VII-5-4　移動発生源対策リスト（交通流対策）

交通流対策

項　目	対策内容	実施主体 部署	実施時期	改善効果 環境改善効果	改善効果 経済的効果	費用概算
(1)交通管制の充実	①信号制御の高度化 (系統制御化、地域制御化 感応化)	大連市公安局	1996～2020年	交通渋滞が解消されることにより渋滞時のNOx等の排出量は削減。	燃料等のｴﾈﾙｷﾞｰの節約効果	F/Sによる検討が必要
	②交通管制センター整備	大連市公安局	1996～2000年		燃料等のｴﾈﾙｷﾞｰの節約効果	31,300,000元
	③交通事故分析システムの構築	〃	〃		〃	2,362,000元
	④実態に即した交通規制 (一方通行、左右折禁止、 リバーシブルレーン、人車の分離)	〃	〃		〃	
	⑤違法駐車の排除、駐車場整備	大連市公安局	1996～2020年		燃料等のｴﾈﾙｷﾞｰの節約効果	
	・駐車場の整備	〃			〃	450,000,000元
	・違法駐車の排除	〃			〃	
(2)道路の整備	①道路の新設、拡幅	大連市政府	1995～2020年	NOx等の排出量が分散	F/Sによる検討が必要	535,170万元(1994年価格)
	・快速路の新設	〃	〃	〃	〃	F/Sによる検討が必要
	・主幹路の新設	〃	〃	〃	〃	〃
	・次幹路の新設	〃	〃	〃	〃	〃
	・快速路の拡幅	〃	〃	〃	〃	〃
	・主幹路の拡幅	〃	〃	〃	〃	〃
	・次幹路の拡幅	〃	〃	〃	〃	〃
	②交差点の改良(105ヶ所)	〃	1996～2000年	交通渋滞が解消されることにより渋滞時のNOx等の排出量は削減。	燃料等のｴﾈﾙｷﾞｰの節約効果	95,335,000元(用地費含まず)
	③道路の立体交差化	〃	〃		〃	
	④踏切の立体交差化	〃	〃		〃	
	⑤道路の拡幅（主要7路線）	〃	〃		〃	32,093,000元
(3)交通取締り強化・交通法規の確立	①道路交通法規の整備	大連市公安局	2000～2010年	(1)の実効性を確保するためのもの(発生源対策ではないが故障車両による渋滞防止の効果がある。効果：中	F/Sによる検討が必要	小
	②交通取締り強化	〃	1996～2000年		国民の経済負担増加	32,495,000元
	・横断歩行者保護違反運転者の指導強化	〃	〃		〃	1,170,000元
	・違法駐車の取締り強化	〃	〃		〃	3,325,000元
	・取締り機器などの整備	〃	〃		〃	3,000,000元
	・交通反則通告制度の復活	〃	〃		〃	25,000,000元
	③交通安全、公害防止の教育	〃	1996～2000年		国民の経済負担減少	13,402,000元
	・交通安全キャンペーンの実施	〃	〃		〃	7,905,000元
	・交通安全教育者の要請	〃	〃		〃	665,000元
	・交通安全巡回指導の補助員制度の新設	〃	〃		〃	992,000元
	・交通安全教育カリキュラムの作成	〃	〃		〃	3,840,000元

(3) 交通量対策

表VII-5-5 移動発生源対策リスト（交通量対策）

交通量対策

項目	対策内容	実施主体部署	実施時期	改善効果 環境改善効果	改善効果 経済的効果	費用概算
(1)軌道系交通機関の整備	①軌道系交通機関の新設	大連市政府	1998～2020年	HC，CO，NOxが大幅に削減		1,449,770万元(1994年価格)
	・南北線の建設	〃	1998～2005年	〃	純便益額（202,310万元）	27.88億元(1995年価格)
	・東西線の建設	〃	〃	〃	F/Sによる検討が必要	F/Sによる検討が必要
	・港海線の建設	〃	2006～2020年	〃	〃	〃
	・空港線の建設	〃	〃	〃	〃	〃
	・老虎灘線の建設	〃	〃	〃	〃	〃
	・新市区線の建設	〃	〃	〃	〃	〃
	②既存路面電車の廃止	〃	〃	交通渋滞の緩和による環境改善	〃	〃
	③定時制の確保	大連市公用局	1998～2020年	乗用車の交通量が減ることにより、NOX等の排出量が削減。	燃料等のｴﾈﾙｷﾞｰの節約効果	F/Sによる検討が必要
	④運行頻度の増加	〃	〃		〃	〃
(2)バス輸送サービスの向上	①バス路線網の改善	大連市計画委員会	1996～2020年	バス利用者が増え、乗用車の交通量が減ることにより、NOx等の排出量は削減。	燃料等のｴﾈﾙｷﾞｰの節約効果	429,760,000元
	②バス優先レーン等による スピードアップ、定時性の確保	〃			〃	F/Sによる検討が必要
	③バス料金の見直し	〃				F/Sによる検討が必要
(3)ターミナル機能の改善	①バスターミナルの最適配置、整備	大連市計画委員会	1996～2010年	SOxの排出量が分散	F/Sによる検討が必要	12,750万元
	・中華広場バスターミナル	〃	〃	〃	〃	
	・沙柳バスターミナル	〃	〃	〃	〃	
	・黒石礁バスターミナル	〃	〃	〃	〃	
	②パーク＆ライド方式の導入	大連市計画委員会	1996～2010年	〃	〃	F/Sによる検討が必要
	③物流ﾀｰﾐﾅﾙ，ﾌｨｰﾀﾞｰ輸送の整備	〃	〃	〃	〃	〃
(4)都心部の交通流入制限	・車両の乗車人数規制	大連市公安局	2000～2020年	都心部のNOx等の排出量が削減	F/Sによる検討が必要	F/Sによる検討が必要
	・流入時間帯規制	〃	〃	〃	〃	〃
	・乗り入れの制限，有料化	〃	〃	〃	〃	〃
	・駐車禁止の徹底	〃	〃	〃	〃	〃
(5)自動車保有台数の削減	・自動車関係税のアップ（自動車登録料、保有税、ガソリン税等）	大連市公安局	2000年～	HC，CO，Nox等の排出量が削減	経済発展にﾏｲﾅｽ効果の可能性	小
	・駐車場確保の義務づけ	大連市公安局	2000年～	HC，CO，NOx等の排出量が削減	経済発展にﾏｲﾅｽ効果の可能性	小

(4) その他対策

表VII-5-6 移動発生源対策リスト（その他の項目）

その他

項目	対策内容	実施主体部署	実施時期	改善効果 環境改善効果	改善効果 経済的効果	費用概算
(1)大気汚染モニタリングシステムの整備	・測定地点の整備 ・測定機器の購入 ・分析機器の購入 ・通信機器の購入 ・モニタリング表示板の設置 ・人材の養成	大連市環保局	2000～2003年	汚染物質の監視を行い適切な対策を実施することによって環境が改善される。	F/Sによる検討が必要	F/Sによる検討が必要

5.4 対策を講じた場合の大気汚染物質総排出量の将来予測

移動発生源の内、環境への汚濁負荷が最大の自動車に対する発生源、交通流、交通量、その他の対策を検討した結果、費用対効果、実現可能性等を考慮して、排ガス規制の導入・強化、燃料の改善（硫黄分の低減）、道路の整備という3つの優先プロジェクトを選択した。各プロジェクトを実施した場合の大気汚染物質総排出量の予測結果は、表 VII-5-7 に示すとおり、対策を実施しないときの総排出量を 100%とした場合の NOx が 29%、SOx が 8%、CO_2 が 85%に低減することが判明した。

表 VII-5-7　大気汚染物質総排出量の将来予測結果

	NOx 総排出量（t/year）		SOx 総排出量（t/year）		CO_2 総排出量（t/year）	
	対策なし	対策あり	対策なし	対策あり	対策なし	対策あり
1997 年	6,832.69		1,384.08		613,720.11	
2005 年	13,081.27	3,814.63	2,673.55	221.75	1,175,680.62	996,105.50
(比率)	100.0%	29.2%	100.0%	8.3%	100.0%	84.7%
2010 年	16,420.98	4,786.77	3,355.33	278.57	1,475,824.47	1,250,464.92
(比率)	100.0%	29.2%	100.0%	8.3%	100.0%	84.7%

第6章　騒音

第6章　騒音

騒音対策を何も講じない場合は将来は騒音基準を守れず、何らかの対策が必要なことが判明した。

道路交通騒音は自動車騒音許容限度の強化が効果的である。また、静穏を必要とする地区では大型車の新入規制の対象道路を広げることも効果的である。将来は都市活動に伴って交通量が増大するが、都心部において遮音構造物等を設置すれば騒音環境は保全されることが判明した。

6.1　騒音汚染の現状

大連市環境監測センターが保有する「効能区環境騒音」、「道路交通騒音」、「区域環境騒音」、及びJICAによる「大連市都市総合交通計画調査（M/P調査）」等の既存資料を解析し、補足調査としてJICAが調達した携帯型騒音を用いて主要幹線道路沿い、工場地等より選定した7地点で騒音の実測を行った。騒音の現況は以下のとおりである。

(1)　既存資料の分析結果

大連市による騒音監測では、効能区環境騒音は住宅地、工場等を対象として8ヶ所、年4回測定を行っており、大衆電影院、山水楼飯店、中山路、東北路周辺の騒音値が高い値を示している。道路交通騒音は64路線を対象として170地点、年1回測定しており、いずれも70dBから80dBと非常に高い測定値となっている。これはこの測定が幹線道路の舗道上車道から20cmの位置で行われているためであり、この位置では自動車からの騒音が直接計測されている。区域環境騒音は中心4区を500mメッシュで分割し、その中心地点215個所で年1回測定しており、騒音値は年々減少する傾向にあるが、2類（住宅、商業、工業の混合地区）の騒音値は高く、商業活動に伴う騒音が高い。

(2)　補足測定結果

道路交通騒音は測定位置が不適切であることから、新たに大連市に於ける代表的な道路で騒音公害が酷いところ、および騒音基準に於ける各区域分類を網羅できる地点を7地点選定して、JICAが調達した積分型騒音計（リオンNL-04）により補足測定を行った。各地点に於いて2地点、即ち、1つは環境騒音基準（GB3096-82）で規定されている測定位置である建物の外1mとなるように歩道上の官民境界から1mの地点（近点）と、もう一つは予測計算の検証にも使用できるよう車道端から20mの地点（遠点）を設定した。

測定結果は表VII-6-1のとおりであり、近点のLeqの平均値は、昼間で72dB前後、夜間では概ね66dB前後で基準値（昼間；70dB、夜間；55dB）を越えている。しかし、M/P調査時と比較するとかなり低く、これは測定地点が歩道幅だけ車道から離れており、距離減衰の効果が現れている。

表 VII-6-1　補足測定値結果

道路 地点		近点				遠点			
		Leq	L10	L50	L90	Leq	L10	L50	L90
中山路 人民広場	昼	72.7	75.8	68.9	61.4	65.3	68.1	62.9	57.8
	夜	65.9	69.0	60.2	53.3	60.3	63.2	56.3	51.0
	全日	70.4	73.5	66.0	58.7	63.6	66.5	60.7	55.6
勝利路 210病院	昼	72.0	74.2	68.7	62.5	66.7	69.0	64.0	59.6
	夜	64.7	66.9	58.5	52.1	58.9	133.6	53.5	48.0
	全日	69.5	71.8	65.3	59.0	64.1	90.5	60.5	55.8
解放路 労働公園	昼	72.0	73.6	68.1	63.8	67.1	68.4	63.5	60.3
	夜	66.0	68.8	61.6	54.7	64.3	66.9	60.5	54.7
	全日	70.0	72.0	66.0	60.7	66.2	67.9	62.5	58.4
長江路 動物園 跡地	昼	73.9	76.4	71.2	67.4	61.5	63.9	60.3	58.0
	夜	70.2	73.1	65.5	59.5	58.6	60.5	55.8	52.6
	全日	72.7	75.3	69.3	64.7	60.5	62.8	58.8	56.2
東北路 教師大厦	昼	70.1	72.3	66.4	60.9	67.4	68.1	63.4	59.3
	夜	66.7	68.5	61.0	56.0	62.7	65.1	57.8	52.9
	全日	69.0	71.0	64.6	59.3	65.8	67.1	61.5	57.2
華北路 車家村	昼	72.7	75.0	71.2	67.8	70.7	73.2	69.7	66.4
	夜	68.8	71.8	65.2	60.5	66.9	69.6	64.2	60.0
	全日	71.4	74.0	69.2	65.4	69.5	72.0	67.8	64.2
松江路 大鋼4号門	昼	71.3	73.7	67.8	62.0	66.1	67.7	62.7	58.7
	夜	66.9	68.8	58.4	50.9	65.9	65.7	55.7	49.1
	全日	69.8	72.1	64.7	58.3	66.0	67.1	60.4	55.5

6.2　問題点

騒音値が高い場所は商業地域と交通幹線両側である。特に、交通幹線両側地区では 70dB から 80dB と非常に高い値が観測されている例が多く、基準値を満足している地点は殆どない。

幹線道路における測定は舗道上、車道から 20cm の地点で測定しており、あまりに車道に近すぎ、新しい基準（GB3096-93）では舗道上車道から 20cm の規定は削除されている。従って、今後は四類を評価するために測定は舗道上官民境界よりに測定点を設置して実施するべきである。

また、効能区の測定点の位置はかなりの地点が 3～4 階の建物の屋上に設定してある。しかし、環境騒音を測定するためには、環境基準で規定されている測定位置である地上 1.2m の高さの地点に測定点を移動するべきである。

6.3 騒音の将来予測

(1) 予測の前提

1) 予測地点：中山路、華北路、松江路、人民路

2) 予測年次：2000年、2010年

3) 交通需要：M/P調査の需要予測（下記快速軌道の完成を前提）

a) 2000年：　東西線（解放広場－港湾広場）
　　星海線（解放広場－経済大学）

b) 2010年：　南北線（解放広場－中華広場北）

4) 将来交通量：　M/P調査時の交通量配分、OD表を使用（道路網は下記）。

a) 1997年；　疎港路は香炉礁立体交差の取付部以外は完成。東北路北段は沈大高速道路まで完成、ただし中間の出入路はない。

b) 2000年；　疎港路の香炉礁立体交差取付は完成、更に西南路まで延伸。東北路南段は連続立体交差が勝利路まで延伸。

c) 2005年；　中山路（中山広場－太原街）の拡幅完成。

d) 2010年；　西南路、西北路上の高速道路は完成。甘井子区の華東路と平行する街路が完成。

5) 時間比率：時間交通量比率を用い、各地域毎に平均し標準時間比率を設定。

6) 車種比率：地域毎の平均的な車種構成比率を用いて計算。

7) 騒音予測式：　アメリカのFHWA（Federal Highway Administration）

(2) 予測結果

以上の条件で予測計算式を行った結果を表VII-6-2に示した。これによると一類は全ての地点、時間帯で基準を超過しており、その超過量も大きい。二類、三類でも超過はしているがその超過量は大きくない。四類では昼間の基準である70dBが守られている地点が多いが、夜間の55dBは守られていない。しかし、人民路では2000年の二類の昼間で基準が守られている。

表VII-6-2　騒音予測結果

単位：dB(A)

道路名	類別	離隔 m	2000年 昼	2000年 夜	2010年 昼	2010年 夜	基準 昼	基準 夜
中山路	一類	45	62.7	58.9	63.8	59.9	55	45
	四類	20	66.6	62.8	67.7	63.8	70	55
華北路	一類	45	67.3	57.8	67.0	57.6	55	45
	四類	20	71.6	62.2	71.3	61.9	70	55
松江路	三類	20	67.7	58.3	66.9	57.5	65	55
人民路	二類	30	59.2	55.4	61.5	57.7	60	50
	四類	20	61.1	57.3	63.4	59.6	70	55

6.4 将来目標

区域騒音は基準値が種々の類により異なるため良い指標とならない。現状の区域騒音データは 500m メッシュで大連市街地を網羅しており、これらの実績を各類の規準に対する達成率で評価すればより良い指標となる。従って、将来の達成目標を環境基準達成率の指標で評価することとし表 VII-6-3 のように設定した。

表 VII-6-3　騒音環境達成目標

単位：%

	2000 年	2005 年	2010 年
環境騒音基準達成率（昼間）	60	80	100
環境騒音基準達成率（夜間）	10	30	50

昼間基準の現在（1996 年）の達成率は 48%であるが、これを 2010 年には 100%達成されるとし、中間年次は 5 年毎に 20%増加するとした。

夜間に就いては現在、区域環境騒音は測定されておらず、達成目標の指標もない。従って 2000 年には「都市環境整備審査指標」の昼間指標の下限値である 10%を、2010 年には同指標の上限値である 50%を達成率の目標値と設定した。

6.5 対策案の検討

(1) 発生源対策

1) 自動車騒音許容限度

自動車騒音許容限度として、新車の加速騒音について国家基準の「自動車騒音許容限度」（GB1495-79）が制定されているが、現在の車検ではこれに基づく整備は行われていないので、これに基づく整備の実施が推奨される。

また、この規準は 1985 年以降、規準の強化が実施されていない。表 VII-6-4 に示すように段階的に規制を強化することを国家に対して要請することが推奨される。

表 VII-6-4　中国に於ける加速騒音規制の経緯と将来提案値　(dB)

車種*	1985 年以前	1985 年	2000 年	2010 年
大型車	92	89	86	83
中型車	90	86	86	83
小型車	89	84	81	78
乗用車	84	82	81	78

*　：国家基準の車種は細分類されているがここでは代表的 4 車種にまとめた

2) 交通規制

幹線街路の最高速度の規制は現在は 70km/h である。これを 50km/h に下げることを提案する。

3) 時間帯、道路区間を指定して大型車規制

大型貨物車の通行規制の対象道路を更に広めることが推奨される。

(2) 道路沿道に於ける対策

幹線道路の沿道の土地利用を、1) 公園、緑地等の空間の確保、2) 沿道の緩衝建物、3) 建築物の防音化、4) 建築規制等、騒音に影響を受けにくいもの、または影響を受けない用途等、沿道志向型への転換を計る。

(3) 道路網改善による対策改善

大連市に於いては疎港路、東北路等が建設されており、重交通が迂回している。更に南側にも迂回路を建設し、既成市街地を取りまく迂回路を形成することが推奨される。

(4) 道路構造等の改善による対策

1) 道路構造の改良

遮音構造物の高さを変化させた場合の遮音効果について都心部の代表的な道路として中山路を、郊外部の代表道路として華北路を対象として検討した。中山路の場合は乗用車の構成比率が高く、30cm の高さでも十分な遮音効果があることが判明した。華北路の場合は大型車の構成比率が高く、30cm ではあまり効果がなく、60cm 以上とすると効果が現れてくることが判明した。美観等も考慮して実現可能な案として、図 VII-6-1 に示すような道路構造の改良を提案する。

2) 舗装路面の改良、維持水準の向上

舗装の維持管理が悪く、路面にひび割れ、穴等が存在すると騒音の発生を助長する。従って、維持管理を適切に行い、劣悪な路面からの騒音の発生を少なくすることが推奨される。

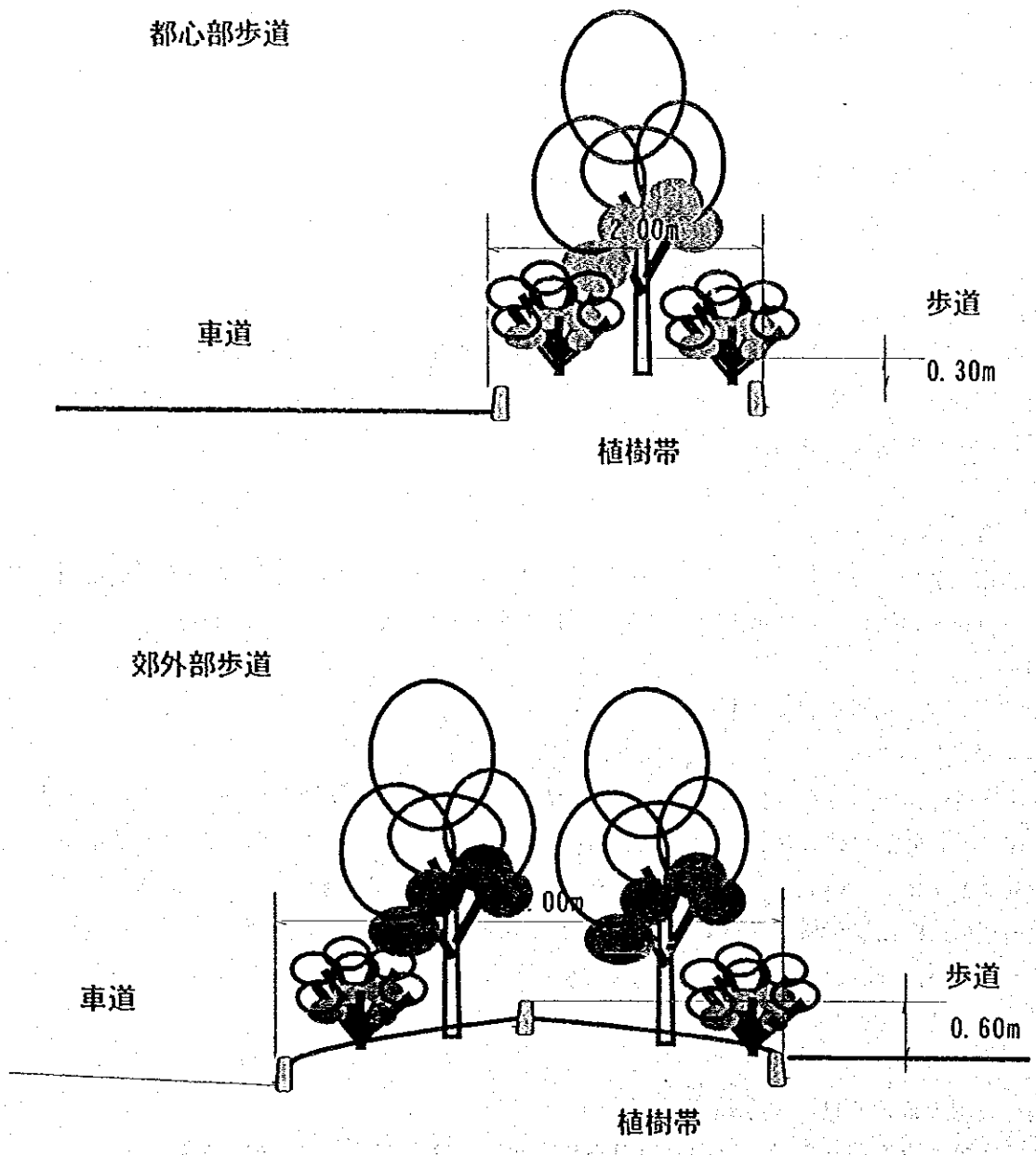


図 VII-6-1　　提案遮音構造物

6.6　対策案を実施した場合の騒音予測

これらの対策案の内、計量化が可能な対策案について実施された場合の予測を行った。

結果は表 VII-6-5 に示すように一類の適用地域では夜間の基準値は僅かに超過する。昼間は 2000 年の華北路で超過していたが、2010 年は騒音発生基準の強化の効果があって超過しなくなる。二類、三類、四類の適用地域では基準は守られている。特に 2010 年では規準よりはかなり低くなる。

表 VII-6-5　騒音予測結果

単位：dB(A)

道路名	類別	離隔 m	2000 年		2010 年		規準	
			昼	夜	昼	夜	昼	夜
中山路	一類	45	54.5	50.7	52.1	48.3	55	45
	四類	20	58.4	54.6	56.1	52.2	70	55
華北路	一類	45	58.6	49.2	55.0	45.6	55	45
	四類	20	63.0	53.5	59.4	50.0	70	55
松江路	三類	20	59.2	49.7	55.0	45.6	65	55
人民路	二類	30	51.7	47.9	50.6	46.8	60	50
	四類	20	54.6	50.9	53.6	49.8	70	55

第７章　環境衛生整備計画

第７章　環境衛生整備計画

生活固形廃棄物、工場固形廃棄物、および医療固形廃棄物の現状と将来計画を把握するために、大連市都市建設管理局 環境衛生管理所、市内大手 20 工場、および 8 医療機関の訪問調査と現地踏査を行った。医療固形廃棄物の排出・収集・運搬・処分については特に大きな問題はないが、生活および工場固形廃棄物には種々問題があり、問題点の抽出と発生量の将来予測を行い、改善策について提言した。主な提言内容は、工場固形廃棄物については有害廃棄物の安定化処理および再利用の促進であり、生活固形廃棄物については世銀融資で整備中の春柳中継所および毛営子処分場の衛生的な管理・運営体制の確立と周辺のモニタリングの実施等である。

7.1　調査の目的と方法

7.1.1　調査の目的

本調査は、大連市中心 4 区における固形廃棄物の排出および処理・処分に関する現状を把握し、問題点の抽出と改善計画を取りまとめ、もって大連市環境モデル地区における固形廃棄物の適正処理の推進に資することを目的に実施するものである。

7.1.2　固形廃棄物の排出および処理・処分の実態把握

調査対象とする固形廃棄物は、以下のとおり分類である。

(1) 工場から排出される固形廃棄物（以下、「工場固形廃棄物」）

(2) 医療機関から排出される固形廃棄物（以下、「医療固形廃棄物」）

(3) 家庭から排出される固形廃棄物（以下、「生活固形廃棄物」）

市場やレストラン、一般事務所などから排出される固形廃棄物は、生活固形廃棄物の一部という考え方で取り扱うものとする。また、建築物の解体に伴い発生する建設廃棄物については、上記 3 つの固形廃棄物の分類には属さないことから、別途処理・処分などに係わる実態を整理するものとする。

(1) 工場固形廃棄物の実態調査

1) 調査の方法：大連市環境監測センターの意見を基にして、20 工場を調査対象として選定した。

調査対象工場は、大連市環境監測センターに工場固形廃棄物に関する申告書が提出されていることから、本申告書を基礎資料とし、また各工場へのヒアリング調査を実施し、併せて各工場での固形廃棄物の発生状況や保管状況の視察を行った。

2) 調査結果は表 1 に示す様に年 162 万トンが排出されている。その 28%は石炭灰で 26.4%は製鋼スラッグである。今後、中心 4 区の第二次産業が都市計画に示された様に伸びる場合は、635 万トンになる。（第二次産業の構造変化は変わらない場合）しかし、大連化学近代化で石炭灰やコークス灰が減少し・大連製鋼の近代化で製鋼スラグが減少すること、更にその他石炭焚きボイラーからの石炭灰の利用が促進されることから、これら対策がとられた場合は、現在の半分に下がると判断した。石炭灰・製鋼スラグ以外にも、イオウ含有汚泥、鋳物砂などの再利用進められる必要がある。

表 VII-7-1　工場固形廃棄物発生量予測

区名	発生量 万トン/年（1996 年）	GDP 伸び率	2010 年発生量 万トン/年（年対策なし）	2010 年発生量 万トン/年（対策あり）
甘井子区	122.7	4.466	548	60
沙河口区	28.3	2.221	63	12
西崗区	5.2	2.078	11	3
中山区	6.4	1.984	13	3
合計	162.6			78

問題は、金属メッキ廃液、カルシウムカーバイト残さ、塩素酸塩生産にともなうクローム、エリストマイシン残さ中の重金属など有害成分を含む廃棄物が、未処理のまま、工場内に保管されたり、廃棄されていることである。これらの固形廃棄物の有害性を考慮すると、安定化処理を行った後、埋立処分を行う必要があり毛営子ごみ処分場などへの直接埋立処分は直ちに中止するべきである。

安定化処理については、セメントなどの水硬性結合材を利用するコンクリート固化方式、アスファルトを結合材として利用するアスファルト固化方式、あるいは熱、電力などのエネルギーによって高温で焼結、溶融固化する方法があるが、 技術的に確立し、安定化処理としての事例も豊富なコンクリート固化方式が適当であると判断される。

3) 工場廃棄物について、石炭灰、製鋼スラグ、イオウ含有汚泥、鋳物砂などの再利用進め、有害物質の安定化処分が効果的にすすめられる必要があり、日々の発生量、処理・処分および有効利用量などの作業を常時立入を含めて監督が出来る様な制度を確立することが必要である。

(2) 医療固形廃棄物の実態調査

1) 調査の方法：大連市中心 4 区に所在する 8 つの医療機関に対してヒアリング調査を実施し、併せて各医療機関での固形廃棄物の発生状況や保管状況の視察を行った。

またここでのヒアリング調査の結果を確認する意味で、同廃棄物を収集・運搬および処理・処分を実施している都市建設管理局の下部組織である環境衛生管理処の担当者に対してもヒアリング調査を行った。

2) 調査結果：

① 医療機関における廃棄物管理

医療固形廃棄物は感染性・非感染性を問わず、医療行為によって発生する固形廃棄物の全てを対象としている。注射器などの医療器具は使い捨てのものが普及している。

収集システムについては当初市内 6 病院を対象とし、その後段階的に対象病院の枠を広げ、現状では入院設備を持たない個人レベルで運営されている診療所や一部企業内医院以外に対して採用されている。また本収集システムの導入に併せ、毛営子ごみ処分場に隣接して医療固形廃棄物専用の焼却処理施設が建設されている。

3) 医療固形廃棄物を環境衛生管理処の責任において一括して回収し、かつ衛生的に処理・処分するこのシステムは、当該固形廃棄物の適正処理および廃棄物管理の点から、現状もっとも有効であると考えられ、改善を必要とする課題は特にないものと判断される。

(3) 生活固形廃棄物の実態調査

1) 調査の方法：都市建設管理局の下部組織に位置する環境衛生管理処に対してヒアリング調査を実施の上、収集・処理実績などの関連する資料を収集・整理し、併せて春柳ごみ中継所および毛営子ごみ処分場などの既存の固形廃棄物処理施設の現場踏査を行った。また関連する固形廃棄物処理施設の将来整備計画に関するヒアリング調査を実施した。

2) 調査の結果

① 既設固形廃棄物処理施設

大連市中心 4 区を対象とした主な固形廃棄物処理施設は、春柳ごみ中継所、毛営子ごみ処分場および医療固形廃棄物処理施設（毛営子ごみ処分場に隣接）であり、都市建設管理局の下部組織である環境衛生管理処が所管している。

また、大連化学工業集団有限責任公司など一部の工場では、自社専用の固形廃棄物処理施設を有している。

② 生活廃棄物の流れ

各家庭（市場やレストラン、一般事務所などを含む）からの生活固形廃棄物は、定められた集積所から所在する区の環境衛生管理処により収集され、春柳ごみ中継所において積替えが行われ（甘井子区からの生活固形廃棄物は対象外）、毛営子ごみ処分場へ運搬された後、本処分場において衛生埋立により処分されている。

収集された生活固形廃棄物は、焼却処理などの中間処理は行われておらず、直接埋立処分されている。

③ 排出状況

ごみの分別は行われていないが、金属くず、ガラスくずなどの有価物については、個人もしくは組織的な集団により部分的に回収されている。排出はコンテナ、ごみ箱及びごみ袋方式が採用されているが 7 割をしめるコンテナは、維持管理が悪いために破損や変形しているものが多く、コンテナから汚水が流れ出たり、蓋が破損しているために悪臭を放っている。この為に、コンテナが設置されていた場所からコンテナを撤去し、代わりに集積小屋（場所によって差があるが平均的には 4m×7m 程度の面積で高さ約 2m）を設置する作業が進行中である。

今後の問題としては、分別収集を進めることと、排出方法のルールを策定して一般市民に環境教育の一貫として広報・啓発を行うことが望ましい。

④ 収集・運搬状況

各集積所で収集されたごみをトラック（5t 車）で春柳ごみ中継所に一旦運び（甘井子区からの生活固形廃棄物は除く）、15t 車に積み替えられた後、毛営子ごみ処分場に運び込まれている。

⑤ 春柳ごみ中継所

ごみの積替えは、ブルトーザなどの重機を利用しており、常設の積替施設は整備されていない。積替え作業の効率は悪く、運び込まれた多量の生活固形廃棄物が野積みの状態で仮置きされているのが現状である。その為に、周辺地域を含めて粉塵や悪臭が著しい状態であり、ごみに含まれる残り火などが原因と考えられる火災の発生も報告されている。また降雨時のごみからの汚水が直接春柳河へ流出していることから、水質環境への影響が懸念されている。これら改善の為に、現在世界銀行融資で改善が計画されている。

⑥ 毛営子ごみ処分場および医療固形廃棄物処理施設

毛営子ごみ処分場には春柳ごみ中継所より 15t 車で、また甘井子区および開発区からも直接生活固形廃棄物が搬入されている。また工場固形廃棄物も一部受入れている。

毛営子ごみ処分場の全体計画は、1980 年代に策定され、現在確定している全体埋立面積は 7.45km²（第 1 期：4.1km²、第 2 期：3.35km²）となっている（「規則許可証号大連－902427 号」による）。現在第 1 期区画での埋立処分が実施されている。

現状の埋立処分地には底部に不透水性の土質材料が敷設されているようであるが、しゃ水シートなどの難透水性の材料によるしゃ水工は設置されていない。また浸出水の集排水施設および処理施設は設置されておらず、発生ガス処理施設も設置されていない。

埋立工法については、3～5m 程度の埋立てが完了した場所からのブルトーザなどの重機を利用した投げ込み方式に近い形で、ごみの敷き均しや転圧・締固めが十分に実施されていない。

覆土については、即日覆土は実施されておらず、3m 程度の埋立高さになった時点で建設発生土や処分場内の土砂を利用した中間覆土を行っている。

本処分場の周辺は、現在、ほとんど地下水が利用されておらず、浸出水により生活環境への直接的な問題は生じていないとされている。

医療固形廃棄物処理施設は、毛営子ごみ処分場に隣接しており、処理能力 10t／日に対して、現状 1 日当り約 5t の医療固形廃棄物を焼却処理している。

埋立工法・覆土方法の改善により、最終処分場の機能が充実出来る。今後埋立が予定されている区間では浸出水集排水管を設置することや、埋立が完了もしくは進行している区画でガス抜きの為の有孔管を敷設するなどの対策も検討される必要がある。毛営子ごみ処分場周辺の、地下水モニタリングおよび発生ガスモニタリングを早急に計画し、実施することが望ましい。目的は、概ね以下の 2 点に集約される。

- 埋立処分地のしゃ水機能が維持されているかどうかの監視
- 何等かの作用によってしゃ水機能が損なわれた場合に、流出した汚染物質の地下水での拡散の程度および人の生活環境に与える影響度の監視

現在世界銀行融資で計画第 1 期内で、今後 20 年分として 1.85km² の埋め立て面積（2000t/日）の整備が進められており、しゃ水工として不透水性土質材料敷設、浸出水処理に還元散布法、発生ガス処理に集気＋焼却を計画している。浸出水の処理については還元散布法を考えていることから、建設を完了した後、埋立処分を実施しながらこの方式での効果をモニタリングし、そこでの結果を評価した上で、場合によっては浸出水を直接処理する施設の整備を計画する必要がある。

⑦ ごみ質

環境衛生管理処による 1993 年の調査で、大連市中心 4 区における生活固形廃棄物

のごみ質については、以下のとおり報告されている。

組成：　有機物 62.4%、無機物 26.2%、その他 11.4%

比重：　0.37

発熱量：　1,000 kcal/kg

⑧ 収集・処理量の現状と将来見込み

予測には、想定される各年での人口予測（甘井子区に含まれる農村部も含めた大連市中心 4 区全体の定住人口を基本とする。詳細な人口予測は第 1 章「都市計画・都市環境」を参照）と、これまでの実績と生活様式の変化を考慮し、また日本国内での事例を参考にしながら、各区毎の排出量原単位を各年について想定し、それらを想定値から将来見込み量を推計するものとする。

計結果を取りまとめ表 VII-7-2 に示す。

表 VII-7-2　生活固形廃棄物排出量の将来予測

		1996年（実績値）	2000年（予測値）	2005年（予測値）	2010年（予測値）
中山区	定住人口（万人）	37.1	35.7	34.0	30.6
	排出量原単位（g/人・日）	1,276	1,280	1,280	1,280
	日平均排出量（t/日）	473	457	435	392
	年間収集・処理量（千t/年）	173	167	159	143
西崗区	定住人口（万人）	33.4	32.3	30.6	28.9
	排出量原単位（g/人・日）	1,214	1,220	1,220	1,220
	日平均排出量（t/日）	406	394	373	353
	年間収集・処理量（千t/年）	148	144	136	129
沙河口区	定住人口（万人）	53.1	47.6	45.9	42.5
	排出量原単位（g/人・日）	914	950	950	950
	日平均排出量（t/日）	485	452	436	404
	年間収集・処理量（千t/年）	177	165	159	147
甘井子区	定住人口（万人）	49.2	74.4	80.3	89.5
	排出量原単位（g/人・日）	358	550	650	750
	日平均排出量（t/日）	176	409	522	671
	年間収集・処理量（千t/年）	64	149	191	245
大連市中心4区	定住人口（万人）	172.8	190.0	190.8	191.5
	排出量原単位（g/人・日）	891	901	926	950
	日平均排出量（t/日）	1,540	1,712	1,766	1,820
	年間収集・処理量（千t/年）	562	625	645	664

7.1.3 建設廃棄物の実態

(1) 調査の方法

建設廃棄物に係わる大連市における管理・監督は、都市建設管理局の下部組織である環境衛生管理処が実施している。

建設廃棄物の具体的な排出量および処理・処分量については、環境衛生管理処において実績統計を整理していないため、把握されていない。

(2) 調査結果

1) 排出から処分までの流れ

工場およびビル、家屋などの解体に伴い発生する建設廃棄物は、それらの解体を実施する業者の責任において運搬し、処理・処分を行うことになっている。また、工場移転などに伴って発生する工場棟家屋やプラント類の解体ごみの処理については、予め策定される工場移転計画の中にその方法が盛り込まれることになる。建設廃棄物の運搬にあたっては、許可を取得した専門業者により実施され、廃棄物の落下・散乱を防止するため、密封状態での輸送が義務付けられている。建設廃棄物は種類によって処理・処分方法が異なるものの、大半は埋立造成地もしくは海面の埋立用材として利用されている。埋立用材として適さないもののうち、木材系の固形廃棄物で再利用が可能なもの以外については、毛営子ごみ処分場において埋立処分されている。

埋立用材として建設廃棄物を利用する場合、大連市が指定・許可する場所での埋立てが義務付けられている。環境衛生管理処の見解では、現状埋立用材が不足していることもあり、建設廃棄物の利用にあたっての需要は十分にある。