第８章　下水道処理計画

表 VII-10-5　環境管理近代化（人材育成計画－研修・専門家派遣教育）(2/2)

項目	内容	対象	受入れ部署 派遣部署*3	期間	研修実施スケジュール（数字は人・月を示す） 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
3. 監視測定技術・管理					
(1) 上級管理者研修 (2名)	発生源データ管理、工場立ち入り検査、環境モニタリング、環境情報整備・報告、調査・研究体制整備等実例視察	監測科学研究処処長 監測C処長	北九州市	2週間	1.0
(2) 大気監測実務者研修					
A 監測管理・計画*1 (完了)	III. 3. (1)項の実務研修 (大気関係)	環保局 弁公室	北九州市	1ヶ月	(- - -)
B 測定技術者 (1名x2回)	観測機器取り扱い・整備、マニュアル作成等実務研修	監測C 大気責任者	北九州市 KITA	3ヶ月	3.0　3.0
C データ管理・汚染解析（1名）	データ管理、データ処理、汚染解析、予測技術等の研	監測C大気汚染解析担当者	北九州市 JWA	1ヶ月	1.0
(3) 水質監測実務者研修 (1名x2回)	III. 3. (1)項の実務研修 (水質関係)	監測C 水質責任者	北九州市 KITA	3ヶ月	3.0　3.0
(4) 分析技術者研修 (1名x3回)	新規分析技術の修得	監測C 分析責任者	北九州市	3ヶ月	3.0　3.0　3.0
(5) 専門家招聘					
A 監測管理・計画 (大気・水各1名)	専門家によるIII. 3. (1)項のOJT及び各種マニュアルの整備	監測C	北九州市	各6ヶ月	12
B 分析技術*1 (1名x2回)	新規分析機器取り扱い、整備、精度管理等技術指導	監測C	北九州市	各3週間 +1週間	AS、T-N (- - - - - - -)　PCB、Se、Sb等 1.0　ダイオキシン、環境ホルモン等 1.0
4. 環境教育技術研修					
(1) 上級管理者研修 (1名)	行政、民間の各種機関による環境教育実施状況視察	宣伝教育C 処長	北九州市	2週間	0.5
(2) 実務者研修 (1名)	上記実務研修	宣伝教育C 実務担当者	北九州市	2ヶ月	2.0
(3) 実務者視察 (約10名)	行政、民間の各種機関による環境教育実施状況視察	行政、工場、市民担当者	北九州市	1週間	2.5
(4) 専門家招聘 (1名)	環境教育土地運営指導	宣伝教育C	北九州市	1年	12
5. 合計研修期間*2					
(1) 研修	32名・回			44ヶ月・人	3.5　23.5　14　3
(2) 専門家招聘	7名・回			38ヶ月・人	37　1

注*1：（……）は本調査により実施完了を示す。

注*2：

研修費用	渡航費	宿泊費	手当	研修費（派遣費）	合計
(1)研修	4,819,200	14,940,800	5,016,000	37,139,680	61,915,680
(2)専門家招聘	1,054,200	13,142,800	4,332,000	86,640,000	105,169,000
					167,084,680

注*3：派遣部署は日本の場合の1例を示す

第8章　下水道処理計画

大連市の下水道整備に関する現状と既存の将来計画を調査し、さらに市内の平均的な住宅および比較的高級な住宅から5ヶ所を選び、下水排水の排出量と水質の実測を行った。既存データおよび実測結果と将来の人口増加予測等を基にして、下水道整備計画に係る提言をまとめた。

8.1　下水排水処理の現状

(1)　生活排水

大連市中心4区においては、現在、屎尿を含む生活系の排水が、1日約40～50万m^3程度発生している。これらの生活排水の一部は、既設春柳汚水処理場にて処理されているが、残りの大部分は、浄化槽（化糞池）を経て河川経由で海域に放流されている。大連湾及び南部海域の汚染物質のうち、窒素及びリンは、生活排水の寄与度が高い。近年、中心4区の人口増加及び市民生活レベルの向上等に伴い、生活用水の使用量が増加するとともに生活排水の量も増加している。

中心4区の生活排水実態を把握するため、計5ヶ所について実態調査を実施した結果、一人当たりの排水量は0.107m^3/人・日、CODは7.94g/人・日、総窒素（T-N）は10.91g/人・日、総リン（T-P）は1.10g/人・日であり、排水量及びCODは日本の標準の1/3前後、T-N及びT-Pは日本の9割程度であった。また、浄化槽入／出口の水質調査結果では両者にほとんど差がなく、調査した浄化槽は水質浄化の機能がほとんどないことが判明した。

(2)　下水排水処理施設

中心4区における下水処理施設で、現在稼働中のものとしては、春柳汚水処理場1ヶ所（2次処理能力60,000m^3/日、3次処理能力3,000m^3/日）のみであるが、これに続く施設として世銀融資のもとに馬欄河汚水処理場が設計／建設の段階に入っている。

8.2　既存の下水道整備計画

(1)　管路敷設計画

旧区では、既存の合流式下水道を徐々に截流（堰止）式合流下水道に改造し、都市河川・水路の環境改善を図るとともに、貯留能力の範囲内で雨天時の排出汚濁負荷を低減し、新区では、引き続いて雨水・汚水の分流式を実施する計画である。また、1996年に策定した「大連市中心区排水計画」では、10排水区の下水幹線の建設／整備が計画されている。

(2) 下水処理場計画

「大連市中心区排水計画」では、2020年を目標年次として合計8処理場（65.5万m³/日能力）に増強する構想が策定されている。

このうち、世銀からの借款により、1995～2000年の間に、馬欄河汚水処理場第一期工事（12万m³/日）、及び春柳汚水処理場の改造（処理能力の増強、8万m³/日）、老虎灘汚水処理場及び関連ポンプ場を建設（3.5万m³/日）し、この3処理場で23.5万m³/日（1日の発生汚水量の30%以上）の汚水を処理することになっている。

8.3 下水排水処理対策案

(1) 計画目標

下水道整備の計画目標は、工場排水等他の汚水処理と合わせ、計画目標年次2010年において、水質環境基準をクリアーすることにある。

(2) 下水排水量の推定

1) 生活排水負荷量原単位

既述の現状（1997年）原単位をベースに計画目標年次2010年時点における生活排水負荷量原単位を推定する。対象は、排水量、COD、T-N、T-Pの4項目で、それぞれ2010年時点の負荷量原単位は下記の如く設定する。

表 VII-8-1　2010年時点の生活排水負荷量原単位

項目	現況（1997年）	将来（2010年）	増加率	備考
排水量（l/人・日）	107	200	86.9%	給水量増ﾄﾚﾝﾄﾞによる
COD（g/人・日）	7.94	14.6	83%	日本の平均伸び率
T-N（g/人・日）	10.91	12	10%	2010年時点日本並
T-P（g/人・日）	1.10	1.2	9.1%	〃（無ﾘﾝ化進行）
T-P（g/人・日）	1.10	1.8	63.6%	〃（無ﾘﾝ化進まず

T-Pに関しては、洗剤等の無リン化が進んだ場合と、ほとんど進まなかった場合の2ケースについて試算している。

2) 下水排水量（生活＋営業＋工場）

A. 現況；1997年時点の生活系排水量の推定

基礎家庭汚水量に関しては、排水量原単位（0.107m³/人・日）、および各排水区毎の人口を基に算出し、営業排水量および下水処理場に流入する工場系排水量は排水口調査デー

タを解析して、次のとおり推定した。

家庭排水量 18.3 万 m³/日、営業排水量 17.1 万 m³/日、および工場系排水量 11.0 万 m³/日

B. 将来；2010 年時点の生活系排水量の推定

上記(1)と同様に、2010 年時点の生活系排水量の算定を行った（排水量原単位：0.2m³/人・日、対象人口：2010 年時点の計画値を採用）。営業排水量並びに工場排水量は、現況 1997 年のデータと同様と仮定して算出した。算定結果は、次のとおりである。

家庭排水量 42.3 万 m³/日、営業排水量 17.1 万 m³/日、および工場系排水量 10.4 万 m³/日

(3) 下水処理対策案の検討

1) 検討方針

生活排水による汚濁負荷の削減に関しては、市民のライフスタイルの変化、将来の用排水総合計画を踏まえた処理計画の検討等、現実に即し、かつ、将来の変化に柔軟に対応可能なよう、多面的な検討を行っていく必要がある。

まず既存設備について以下の検討を行う。

A. 既存春柳汚水処理場の運営改善

・処理能力「6 万 m³/日」に見合った実操業の早期実現

・3 次処理水の供給拡大

・電力原単位の低減

・汚泥処理系の改善

B. 既存下水道整備計画の見直し

問題点として、「窒素、リンの除去率が低い」が指摘されている。リン除去プロセスとしては、嫌気・好気活性汚泥法（AO 法）、窒素・リン同時除去プロセスとしては、嫌気－無酸素－好気法（A_2O 法）を標準活性汚泥法の代替プロセスとして、同時に検討に加えることを提案する。

C. 下水処理水の再利用について

下水 3 次処理水を「工業用水」として評価した場合、通常の河川水を原水とした工業用水に比べ、水質面で劣っている。従って、下水処理水の再利用計画推進に当たっては、要求される水質面より、下水 3 次処理水の用途を次のとおり大別する。

a) 雑用水　　水洗便所用水、洗車用水、散水用水等

b) 工業用水　　冷却用途、製品洗浄用途等

これらのうち、1)雑用水（中水道）に対しては、3 次処理として凝集沈殿・砂濾過（＋滅菌）レベルの処理を行えば所要の水質が確保できる。工業用途としては、水質障害や製品品質に対するトラブルを回避するために、通常の 2 次処理＋凝集沈殿・砂濾過レベルの 3 次処理では不十分であり、更に脱窒、脱塩処理を付加する必要がある。

D. その他－屎尿浄化槽の機能改善

生活排水処理としての浄化槽（化糞池）が十分機能していない。以下のステップで改善を図ることを提案する。

a) 各浄化槽の処理性能、維持管理の実態調査及び評価の実施

b) 既設浄化槽の維持管理の強化（年 1 回の保守点検及び清掃実施の義務づけ）

c) 浄化槽の水質処理機能向上策（新設の合併処理浄化槽は好気処理方式を採用）

2) 下水排水処理対策案

2010 年を環境モデル地区整備の目標年次とした下水処理施設対策について次のとおり提案する。

A. 既定計画

世銀融資の 1)馬欄河汚水処理場新設（第 1 期）、2)春柳汚水処理場改造（第 1 期）を実施する。

B. 汚水処理場能力の見直し

汚水処理場能力については、下記表 VII-8-2 のように修正する。

表 VII-8-2　汚水処理場能力見直し結果

	2010 年時点負荷量(m³/日)	規定計画（m³/日）		見直結果（m³/日）	増減（m³/日）
		当初	改訂		
春柳	291,057	240,000	260,000	330,000	+70,000
馬欄河	132,166	190,000	240,000	150,000	-90,000
老虎灘	79,496	35,000	70,000	90,000	+20,000
凌水	50,698	30,000	40,000	60,000	+20,000
付家庄	5,427	5,000	5,000	6,000	+1,000
寺児溝	92,174	25,000	50,000	100,000	+50,000
三道溝	63,345	70,000	70,000	70,000	+0
大連湾	16,264	60,000	60,000	20,000	-40,000
計	730,627	655,000	795,000	826,000	+31,000

注）汚水処理場能力～負荷量×（1,10～1.20）

C. 2010年以降の建設／増強計画

大連市は、最終的に計画目標年次の2020年時点でトータル約79.5万m³/日の汚水処理能力とする計画である。重要度、緊急度、投資効果等の高い施設から、順次資金を割り当て施設建設を実施していく必要がある。そのステップは図VII-8-1に示すとおりである。

8.4 下水排水処理事業実施計画

(1) 基本方針

1)既設春柳汚水処理場処理能力増、及び馬欄河汚水処理場建設第1期により、青泥、春柳、甘井子、馬欄河の各排水区の生活系汚水は処理可能な状態となる。

2)引き続き、老虎灘及び凌水に汚水処理場を設置する。

3)老虎灘に関しては、現在、汚水を沿海放流するための配管及びポンプ施設の整備に着手している。

4)引き続き、寺児溝、付家荘の汚水処理施設建設に着手する。

5)下水管の整備や排水原単位の増加に伴い、馬欄河（1期）及び春柳の処理能力が不足してくるため、それぞれ、第2期の増強に着手する。

6)残った三道溝、及び大連湾については、公共水域への汚濁負荷の排出は他地区と比較すると軽微であるため、他地区の施設整備後、汚水処理施設建設に着手する。

(2) 事業実施工程計画

上記の考え方に基づき、各汚水処理施設の建設時期を想定し、各年次毎の投資額、並びに施設完成に伴う汚濁負荷の削減量について整理した結果を表VII-8-3に記す。

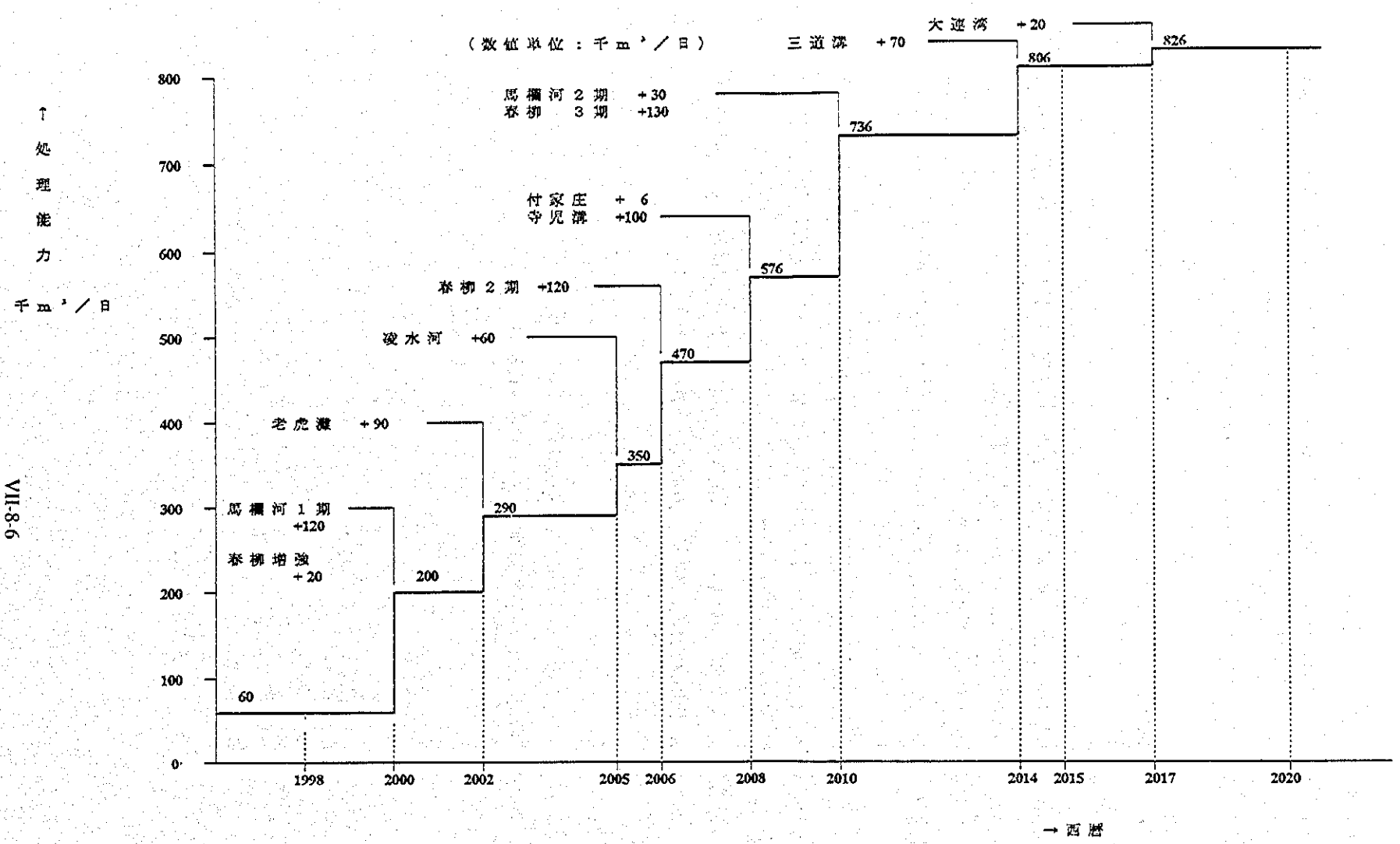


図 VII-8-1　大連市中心４区下水処理場建設／増強ステップ（案）

表 VII-8-3　事業実施工程計画（案）

汚水処理場	設備能力 m³/日	投資額 億円	2000	2002	2005	2010	2015	2020
老虎灘	90,000	132	⇒ ▽ 4.3t/D					
凌水	60,000	98		⇒ ▽ 2.7t/D				
泰柳（2期）	120,000	163			⇒ ▽ 6.5t/D			
守児溝	100,000	143				⇒ ▽ 5.0t/D		
付家庄	6,000	28				⇒ ▽ 0.3t/D		
馬欄河（2期）	30,000	60					⇒ ▽ 1.6t/D	
泰柳（3期）	130,000	173					⇒ ▽ 7.1t/D	
三道溝	70,000	110						⇒ ▽ 3.4t/D
大連湾	20,000	44						⇒ ▽ 0.9t/D

計	626,000	951	2000	2002	2005	2010	2015	2020	
			44	44	44	32	87	87	112	57	134	78	78	0	37	37	36	15	15	14	← 単年度投資額
			44	88	132	164	251	338	450	507	641	719	797	797	834	871	907	922	937	951	← 累積投資額
COD負荷削減量（t／日）						4.3	4.3	4.3	7.0	11.5	11.5	11.8	11.8	17.5	27.5	27.5	27.5	30.3	30.3	30.3	31.8	31.8	31.8

注）　▬▬▬▬　：　建設工程

▽　○．○ t/D　：　削減COD量

第９章　分析方法

第9章　分析方法

本開発調査における環境（特に水質）測定・分析に関連して、(1)水質測定・分析方法の決定、(2)新規導入分析機器の据付け及び技術指導、(3)重金属及び総窒素測定方法の技術指導、及び(4) 検出限界、有効桁数及び精度管理の検討を行った。

また、大連市環境監測センター及び各分局（中山分局、西崗分局、甘井子分局、沙河分局）の環境監測ステーションが保有する環境測定・分析用機材及び体制の現状を調査し、改善計画を提案した。

9.1　分析法、検出限界、有効桁数、精度管理及び分析機関

「中国大連市環境モデル地区整備計画調査」における海水、水生生物、海底質、生活排水及び工場排水の分析項目、分析法、分析法の出典、検出限界、有効桁数及び精度管理について大連側と共同で実験及び協議し、次のとおり合意した。

(1)　活排水の分析法

生活排水の項目の調査については、大連市環境観測センターが実施する。その分析法を協議により決定した。

(2)　海水水質、水生生物及び底質の分析法

生物調査項目の中の動物プランクトン、底生生物及び付着生物の調査については、大連水産学院に委託することにした。以上の3項目を除くすべての項目の分析評価については、大連市環境観測センターが実施することとし、海水、水生生物、及び底質の分析方法を協議により決定した。

(3)　工場排水の分析法

工場排水の項目の調査については、大連市環境監測センターが実施することとし、その分析法を協議により決定した。

9.2　分析法の決定経緯

(1)　協議により合意した分析法

海水、水生生物及び海底質の分析を「海洋監測規範」（中国国家海洋局編）に、生活排水及び工場排水の分析を「水和廃水監測分析法」（第3版、中国国家環境保護局編）に準じて実施することとした。但し、中国に測定法がない海底質の含水率と強熱減量は、日本の「底質調査方法とその解説」（改訂版、環境庁水質保全局水質管理課編）に定められた方法を採用することとした。

(2) 共同実験の結果を踏まえて再協議の上合意した分析法

総窒素（T-N）分析法、COD の分析法及び重金属の分析法については、大連側と共同で実験を行った後、協議してそれぞれ以下の通り決定した。

(1) TN 分析法は大連側が希望する「水和廃水監測分析法」（第 3 版、国家環境保護局編）と日本工業規格（JIS）の分析法について共同実験を行い、後者が海水中の臭素の妨害を受けず、より正確で信頼性がある結果が得られることを確認し、JIS 方を採用することで合意した。総窒素分析計が使用できるようになった以後はこれを使用した。

(2) COD 分析法については、アルカリ $KMnO_4$ 法と酸性 $KMnO_4$ 法について比較試験を行い、有機物濃度の高い検体には酸化力の高い酸性 $KMnO_4$ 法の方が正確で信頼性がある結果が得られることを確認した。従って、海水の COD はアルカリ $KMnO_4$ 法を採用し、工場排水及び生活排水の COD は、酸性 $KMnO_4$ 法を採用することで合意した。

(3) 重金属類の分析は、新規に導入した原子吸光分光光度計を使用することとした。

9.3 検出限界、有効桁数及び精度管理

(1) 検出限界

各分析法の検出限界は、「海洋監測規範」（中国国家海洋局編）、「水和廃水監測分析法」（第 3 版、中国国家環境保護局編）、日本工業規格（JIS）及び北九州市が定めた検出限界を参考にすることで合意した。

(2) 有効桁数

分析値の有効桁数は 2 桁とし、3 桁目は「水和廃水監測分析法」（第 3 版、国家環境保護局編）“数値の丸め方”に従って四捨五入する。また、測定値が検出限界を下回る場合は、“ND（不検出）”と表示することとした。

(3) 精度管理

海水水質測定・分析に関する分析精度は中国国内規範をほぼ満足していることが確認された。但し、実施内容は調査団の求める分析精度管理内容と一部異なるため、重金属試験項目（Cd、Cr、Pb、Cu 及び Ni）から一つの項目を選定し、北九州市調査団が作成した分析精度管理内容に基づき、精度管理を行った。

大連側の測定分析精度を向上するためには、中国国内規範に従った精度管理を行うだけではなく、新しい分析法の採用、試験項目の新設及び測定機器の新規納入時などには、必要に応じて国際的に通用する精度管理を実施する必要がある。

9.4　大連市の測定・分析項目、機材及び体制に関する改善計画

大連市環境監測センター及び各分局（中山分局、西崗分局、甘井子分局、沙河分局）の環境監測ステーションにつて、測定・分析機材及び体制の現状を調査し、改善計画を提案した。

9.4.1　大連市測定・分析の機材及び体制に関する現状調査結果

大連市環境監測センターは、一般環境の測定・分析を担当している。一方、各分局の環境監測ステーションは、各区（中山区、西崗区、甘井子区、沙河区）にある固定汚染源排水、生活汚水などの測定・分析を分担している。

9.4.2　測定・分析機材及び体制に関する課題

測定・分析項目についての課題は次のとおりである。

(1)　水質測定・分析項目についての課題

1)　周辺海域の水質分析項目について

北九州市の分析項目に比べて、大連市で実施していない水質項目は、①生活環境項目中の大腸菌群数（一部の測定ポイントを除く）、全窒素、全燐、②重金属、砒素、セレン以外の健康項目、③硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素を除いてすべての要監視項目、④その他の項目中のメチレンブルー活性物質等である。

2)　河川の水質分析項目について

北九州市の分析項目に比べて、大連市で実施していない水質項目は、①生活環境項目中の全窒素、②重金属、砒素以外の健康項目、③フッ素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素を除いてすべての要監視項目、④その他の項目中の水温（℃）、電気伝導率（μS／cm）、クロロフィルーa（μg／l）、透視度（cm）、メチレンブルー活性物質である。

3)　地下水の水質分析項目について

北九州市の分析項目に比べて、大連市で実施していない地下水水質項目中の健康項目と要監視項目は、河川水の場合と同様である。

4)　固定発生源の水質分析項目について

北九州市の分析項目に比べて、大連市で実施していない固定発生源の水質分析項目中の健康項目と要監視項目は、周辺海域の場合とほぼ同じである。

(2) 大気質測定・分析項目についての課題

大気質の監視については、近年新たに有害物質が明らかになり、規制物質として逐次追加される傾向にある。これらの新規物質についても時勢に遅れないように分析体制の整備を行う必要がある。

9.4.3 測定・分析項目及び機材に関する提案

(1) 測定・分析項目に関する提案

大連市の大気及び水質測定・分析項目に関する提案は次の通りである。

1) 海域、河川の水質分析項目に全窒素、全燐を追加することが望ましい。
2) 固定発生源が海域及び河川の化学的酸素要求量に及ぼす影響を正確に把握するため、固定発生源の水質分析項目に COD_{Mn}（過マンガン酸法）を追加した方が良い。
3) 今後、大連市の水質測定・分析項目には、北九州市が既に実施している健康項目（アルキル水銀、PCB、有機塩素化合物類など）及び要監視項目（クロロホルム、トランス- 1,2-ジクロロエチレン、農薬類など）の一部、大気は全部を追加する必要がある。
4) 大気質については、新たに環境基準に設定された鉛、クリセン、ベレゾ[a]ピレン、フッ素、更に最近世界的に問題視されたベンゼンやトリクロロエチレン等揮発性有機化合物及びダイオキシンのような有害大気汚染物質についての分析体制を整える必要がある。

(1) 測定・分析機材に関する提案

環境測定・分析機材に関して 3 段階で拡充する計画について提案した。設備費総額は約 5 億 1 千万円と見積もられる。

(3) 環境測定・分析体制について

1) 環境測定・分析業務を含む環境管理・監測ネットシステムの構築

大連市の各環境管理・監測部門間のネットワークシステムを構築し、データの一現化及び業務の効率化を図る必要がある。その概略図を図 VII-9-1 に示す。

2) 技術力の向上

環境測定・分析の精度向上、新規管理項目に関する測定・分析体制を整えるために、分析担当者の技術力を向上する必要がある。そのために、次の手段が有効である。

A. 定期的なセミナーの開催

国内及び海外から専門家を招いて、定期的にセミナーを開催し、①国内外最新の測定・分析技術の現状、②精度管理方法、③微量分析技術などを実務者に紹介する。

B. 研修

分析担当者を国内外の先端試験・研究機関に派遣し、実務研修を受けさせる。

C. 共同研究の推進

国内外の研究機関又は大学との共同研究を行い、技術力のアップを目指す。

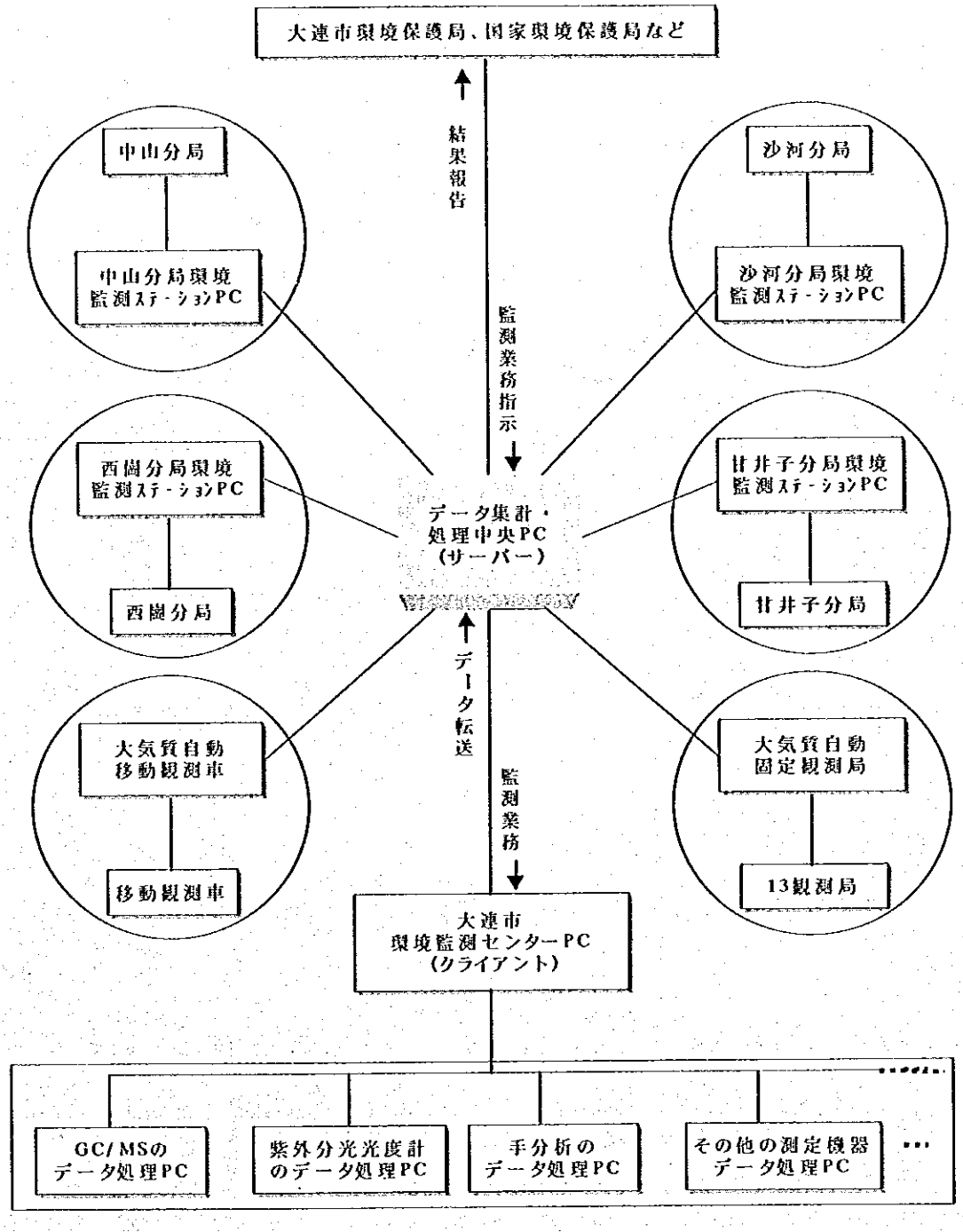


図 VII-9-1　大連市の環境管理・監測ネットワークシステム

第 10 章　環境管理近代化計画

第 10 章　環境管理近代化計画

環境保全対策としては、汚染発生源における生産設備の近代化、クリーナープロダクション（CP）、および終末汚染処理設備設置等のハード面の対策と同時に、行政が中心となるソフト面の施策が重要である。大連市は 1995 年に「大連市環境管理近代化計画」を策定しているが、この近代化計画は環境モニタリング体制整備とモニタリング機材の補充計画である。ここでは、大連市の環境行政全般にわたる体制を見直し、1)環境保全基本計画の策定、2)発生源管理体制の充実、3)環境モニタリング体制整備、4)組織整備、5)人材育成と環境教育、6)法制度整備を内容とする総合的な環境管理近代化計画をまとめた。

10.1 環境保全基本計画の策定と実施

大連市において環境問題を解決し、近代的な国際都市を建設するためには、地域の経済・社会のあり方に踏み込んだ多様な主体による多様な施策を「環境保全基本計画」としてとりまとめ、総合的かつ計画的に推進することが必要である。この「環境保全基本計画」には、1)地域の概況、2)環境現況把握と将来予測、3)現行基準と将来目標、4)環境保全対策、5)環境監視体制整備計画、6)行政支援策、7)環境保全組織、8)環境保全制度、9)環境教育・人材育成計画等が含まれなければならない。

環境保全対策を検討するためには、地域の環境の現況を正しく把握し、経済・社会の発展や生活様式の変化を見越して環境の将来予測を行うことが重要である。環境項目としては、大気、水質、固形廃棄物、騒音、振動、悪臭、生態系など全てを網羅する必要がある。

環境の現況および将来予測を現行環境基準と対比し、同時に、市民が文化的な生活を送るために必要な環境のあるべき姿を見極め、これらから将来の環境目標を設定する。この目標は将来達成されたか否かを客観的に評価できるように、具体的な数値で設定し、かつ達成期間が明記されなければならない。

環境保全対策には、まず将来の環境目標を達成するための方針と、具体的な施策、実施主体を示す必要がある。計画策定後は、定期的または不定期に計画の進捗状況を点検、評価し、結果をフィードバックして計画の見直しを行う必要があり、そのための環境モニタリング体制の整備計画も環境保全基本計画に明記する必要がある。

その他、環境保全計画を効果的に推進するために、行政からの技術面、経済面の支援が重要である。また、各部署が責任を持って役割を果たすように環境保全組織を明確にしておく必要がある。さらに、基準や目標、各部署の役割と責任、行政からの支援策およびその運営方法などの法制度についても明記する必要がある。

環境保全活動においては、一般市民、病院や企業の従業員、学校の生徒など民間人の役割は非常に大きい。これら民間人を対象とした環境教育計画の策定と、環境保全活動への参加を組織化する計画も重要である。また、各種施策を効率的に実施するためには、各部署で核となって働く人に対する専門的な教育が必要であり、この人材育成計画も環境保全基本計画に盛り込む必要がある。

10.2 発生源管理体制の充実

(1) 固定発生源管理

1) 固定発生源長期ビジョン

固定発生源対策における行政面の施策としては長期ビジョンの策定が重要である。環境保全を配慮した生産目標の設定、効率的な生産体制の整備など工場総合管理基本計画の策定、および効率的な燃料使用計画、燃料転換長期計画の策定が必要である。

2) 発生源規制強化

大連市は、大気や水質等の環境質を、2005 年までに中進国並に、2010 年までに環境基準以下に改善する目標であるが、これを達成するためには発生源に対する規制を強化する必要がある。大連市は 1998 年に SO_2 制御地区に指定され、この制度に伴う規制強化や、第 9 次 5 カ年計画で掲げられている「上乗せ排出基準」、「排出総量規制」制度を早急に実施する体制を整える必要がある。これらの新規規制方式を基に、各工場別に「公害防止協定」を結び、工場立ち入り検査測定体制の見直し、緊急時対策も含めた基準、マニュアルの作成など各種施策を実施する必要がある。

3) 発生源に対する技術指導強化

工場に対する技術指導の内容はプロセス技術、CP 技術、廃水排ガス処理技術、燃焼管理、省エネ、TQC、TPM 等である。技術指導の方法としては、行政担当官による指導の他に、中国国内や先進国から専門家を招聘して工場診断を行うことも有効である。

行政の技術者が、工場立ち入り検査や技術指導を行う場合の参考資料として、各施設の構造、製造工程、汚染物質の発生機構、汚染物処理対策技術等について詳細に解説した「工場公害対策ガイドライン」を作成しておくことが望ましい。

さらに CP や省エネの普及促進を図るために、各企業および企業連合会などと共同で、CP 月間（週間）、省エネ月間、成果発表会の開催、優秀企業の表彰等の普及促進運動を展開することも行政の重要な役割である。

4) 工場公害対策推進体制整備

工場排出汚染物質の低減には、科学的な工場経営・管理システムの確立が必要である。大規模な汚染物質発生施設（例えば、特別管理・指導対象工場）においては、ばいじん、SOx、COD 等の排出状況を自主的に管理することが重要である。専用の測定・サンプリング孔・排水口の設置の義務付け、分析測定機器の拡充、測定頻度の適正化（1 回／月以上）、測定データの記録と保存（3 年間以上）等監視測定体制の整備が必要である。

5) 環境産業の育成

工場における公害対策を的確に推進するために、①発生源対策に必要な省エネ型、低公害型生産設備・機器や燃焼装置の製造メーカ及びメンテナンス業者、②排煙脱硫装置等の処理設備製造メーカ、③汚染物質処理コンサルタント、④測定分析コンサルタント等、環境産業の育成を図る必要がある。

(2) 移動発生源

1) 自動車単体対策

規制対象項目として、現行の CO および HC に加えて NOx 等を追加するとともに、濃度規制から重量規制への転換、規制値の段階的強化、適用車の拡大を図る。また、検査制度の改善、車両整備工場の充実、車両検査場の整備、組織・要員の整備等をはかり、さらに、燃料中の硫黄分については、先進国並にガソリンは 0%、軽油は 0.05%以下に規制する必要がある。電気自動車や天然ガス自動車等低公害車の普及を図るために、助成制度や税制優遇制度等の導入等が有効である。

2) 自動車交通対策

自動車の交通という観点からの対策として、交通渋滞の解消（交差点改良、道路・踏切立体交差化）、都市総合交通規制の実施（道交法の整備、都心部乗り入れ規制、大型車通行時間規制、交通事故分析システム構築）、交通管制システムの拡充（交通管制センター整備、信号制御の高度化）、総合的な駐車対策（公営・私営駐車場整備・指導・助成、駐車場案内システム整備、駐車禁止の拡充、違反取り締まり強化）、道路交通情報システムの整備（大型案内標識、電光情報板）等が有効である。

交通量の需要を抑制するために、公共交通機関の整備（軌道交通機関の新設）、公共交通機関への乗り換え拠点整備（パーク&ライド等）、自家用車使用自粛（ノーカーデーの推奨）、自動車保有台数の削減誘導（自動車保有関係税の増大、駐車場確保の義務付け等）などの人流対策を講じることが有効である。

貨物車の交通量の適正化を図るために、物流拠点の整備（コンテナターミナル整備等）、適切な輸送機関の選択の推進（フェリーバースの整備等）、自動車使用の合理化等指導・啓発（貨物自動車運行の合理化）などの物流対策を講じることが有効である。

3) 道路対策

道路そのものの対策として、道路網の機能分化と体系的整備（快速路、主幹路、次幹路、バイパス等）、道路の拡幅、植樹帯の設置、道路維持管理の徹底、などが有効である。

10.3 モニタリング体制整備

大連市の環境モニタリングネットワークは大連市環境監測センター、市環保局、環保局各区分局、および工場（約 20 工場）の 4 者から成っている。このうち環境監測センターが主な役割を果たしており、環境大気質、工場排ガス、水質、生活排水、工場排水、騒音及び廃棄物に関するモニタリング結果を総合的に管理している。いずれの部署においても共通して予算、機器、および人材の不足が問題点として指摘されている。

(1) 発生源モニタリング

1) 現状および問題点

大連市では、国家レベルの汚染源企業は 53 社（このうち中心 4 区には 22 社）が指定され、市レベルの汚染源企業は 60 社余り指定されている。これらの汚染源はその企業が所在する区の環保局分局がモニタリングを行い、環境監測センターは各分局の発生源モニタリング計画及びモニタリングネットワークを監理している。

測定は、行政側が行う監督管理のための測定と、企業側が行う自主管理のための測定からなっている。前者は、国家レベル、市レベルの工場とも、水汚染源は 4 回／年、大気汚染源は 1 回／年、各分局が測定を実施し、後者は、水汚染源は 1～4 回／月、大気汚染源は 2 回／年、各企業で測定が行われている。実測を行っている企業は 256 社である。

分局が測定した結果は排汚費（汚染排出費）徴収基礎データとしても使用される。排汚費については、以前は汚染物の濃度をもとにして徴収されていたが、現在は汚染物の総量（濃度×排出量）を基準にして徴収されている。徴収された排汚費の 70%は環境改善対策等の用途に対して条件付きで企業に還元されている。

工場排ガス測定においては、測定能力のない汚染企業が 530 社あり、そのうち約 80%が実測されておらず無管理の状態にある。発生源管理は汚染発生量データの管理の他に、発生源設備に関する詳細情報・資料、工場立ち入りに関する各種計画書・マニュアル等が必要であ

るが、現在はこのような情報管理や工場管理は行政担当官個人の知識と能力に委ねられており、共通的な平等な評価・指導が行われない状況にある。

2) 発生源モニタリングに関する提言

発生源データ管理は実績データのみでなく、次のような汚染物質発生施設に関するデータや情報を正確に把握することが重要である。

施設の構造： 型式、燃焼設備能力、原料の処理能力、焼却能力電流容量等

施設使用方法：燃料種、燃料中硫黄分、燃料使用量、排ガス量、汚染物濃度・量等

煤煙処理方法：処理施設、処理効率、汚染物濃度・量等

添付資料： 発生施設・処理施設構造図、生産フロー、物質・熱収支、排水系統図

また、発生源の実績データについては汚染排出物の濃度のみでなく、燃料使用量、燃料中硫黄分、汚染物質排出原単位等も管理する必要がある。これらの届け出データおよび実績データは、台帳管理システムやパソコンネットワーク等を活用して、一元的に管理するとともに共有化を図り、届け出審査、立ち入り検査、規制、指導、各種統計等に有効に活用する体制を整える必要がある。

さらに、データの精度保証や継続性確保のために、「データ収集・管理マニュアル」を作成する必要がある。工場における規制基準の遵守状況を監視するために、「年間立ち入り計画や測定計画」の策定（排ガス・排水量等の規模により個別に施設の立ち入り検査頻度を決定）、検査項目や検査方法等の検査手順、報告書の様式と報告手順などを明らかにした「立ち入り検査マニュアル」の作成が必要である。

(2) 環境モニタリング

1) 現状および問題点

環境モニタリングは監測センターが実施し、一般大気質ついては市内に配備した自動観測局 5 局による連続観測を行い、水質は大連湾で 24 地点について 3 回／年サンプリングと手分析でモニタリングを行っている。騒音については効能区騒音を 8 ヶ所で 4 回／年、道路交通騒音は 64 路線を対象に 170 地点で 1 回／年、区域環境騒音は中心 4 区を 500m メッシュで分割し、215 ヶ所で 1 回／年測定している。

環境大気質の測定については、a)自動測定装置の老朽化、b)自動測定装置設置地点の不足、及び c)無線中継システムの不備によるデータ伝送上のトラブル等の問題がある。また、d)現状では自動測定装置のサンプリング時間間隔が 30 分と短く、新しい基準の 1 時間値のデータ評価に対して対応できないという問題もある。

本開発調査において固定観測局5局の更新、移動観測局1局の新設、およびテレメータシステムの更新が行われ、a)、c)、およびd)項の問題は解決された。しかし、b)項については、大連市中心4区の調査対象地域217km²に対して5観測局では、D.A.P.概念、地域機能区、基準濃度分布パターン等から判断して少なすぎる。

大連市は環境モニタリングに関し「大連市環境管理近代化計画」（95年10月）を作成している。計画案には環境監視システムとして、①大気自動監視システムと気象自動観測システム、②煤煙濃度の自動監視システム、③水質自動監視システム、④騒音及び自動車排ガス自動監視システム、⑤巡回監視システム、⑥モニタリング管理・指令センターが挙げられている。しかし、この計画は内容としては古く、現時点での見直しが必要である。

水質モニタリングについては、大連市の「大連市環境管理近代化計画」には、水質モニタリング体制整備計画として自動測定およびデータ伝送システムの導入が盛り込まれている。このシステムの導入は測定精度上に大きな問題を含んでおり、検討課題である。

大気質、水質モニタリングにおける共通の問題としては、環境ホルモンやダイオキシンなどの新規化学物質に対する取り組みがある。これらについては、分析機材の拡充および測定技術者の養成等、基本的問題から取り組む必要がある。

騒音測定については、測定点の位置に問題がある。例えば、道路交通騒音は舗道上車道から20cmの位置で測定が行われ、効能区環境騒音はかなりの地点で建物の屋上で測定が行われており、正しい騒音値が測定できていない。

2) 環境モニタリングに関する提言

A. モニタリング地点・項目の見直し

一般大気質の観測に関して、大連市が策定した「大連市環境管理近代化計画」に記載されている13地点（新市区を含めると18地点）への増設計画を、本開発調査で作成したシミュレーションモデルから求めた基準濃度分布パターンを基にし、さらに土地利用計画、人口密度等を加味して見直した。結果は表VII-10-1および図VII-10-1に示す。

自動車排ガス汚染については、大連市策定の「環境管理近代化計画」で計画されている7地点対して、調査団のこれまでの調査結果および今後の自動車の増加を考慮し、表VII-10-2、図VII-10-2に示すとおり観測地点を10地点に増加することを提案する。

河川の水質モニタリングについては、現在実施されていない馬欄河、自由河、春柳河、凌水河、香周河などの河川において、主要汚染水流入部の上流、下流および湾流入部のモニタリングを行うことを提案する。

大連湾海域の水質、底質、生物のモニタリングについては、次のとおり地点および項目を新設することを提案する。

a) 水質（pH、DO、COD、総窒素、無機態窒素、総リン、無機態リン）

甜水套湾中央部及び奥部（大連化学廃棄物処分場排水口付近）、臭水套湾奥部

b) 底質（総窒素、総リン）

甜水套 No.16 地点、臭水套 No.15

c) 生物（クロロフィル a、大腸菌、動物及び植物プランクトン）

甜水套湾中央部及び奥部（大連化学廃棄物処分場排水口付近）、臭水套湾奥部

B. 新規監視項目の追加

大気に関しては、①新たに環境基準が設定された鉛、クリセン、ベンゾ[a]ピレン、フッ素、②最近大きな問題となってきたベンゼンやトリクロロエチレン等揮発性有機化合物、及び③ダイオキシンのような有害大気汚染物質等について分析機材の整備や人材養成などの測定体制を段階的に整備し測定を開始する必要がある。

水質に関しては、大連湾においては富栄養化を監視するために、河川では総窒素、総リンを、海域では総窒素、総リンおよびプランクトンの測定を追加する必要がある。

最近問題になっている化学物質や重金属については、①アルキル水銀、PCB、有機塩素化合物などの健康項目、②クロロホルム、トランス-1,2-ジクロロエチレン、農薬など要監視項目、③ダイオキシン、環境ホルモンなどの新化学物質を新規監視項目として追加し、分析機器の整備や分析技術を有する人材の養成等、測定体制を段階的に整備し、測定を行う必要がある。

生態系の状況をモニタリングするために、底生生物、付着生物、魚類、貝類および海藻類の測定を行う必要がある。

また、水質汚染が激しい海域については、現行の 3 回／年のサンプリング・分析頻度を 6 回／年程度に増加する必要がある。

C. リモートセンシング（衛星画像解析）技術の活用

人工衛星ランドサット TM 画像解析手法を、短期的には汚染事故が発生した場合の環境汚染の広がりの把握、および汚染拡散防止対策の策定に有効活用し、長期的には都市開発や自然保護、環境汚染の進行（改善）に関する経年変化の把握および社会・経済発展と環境保全を両立させるための長期計画の策定に活用することを検討する。また、GIS（Geografical Information System:地理情報システム）を導入しリモートセンシング技術と組み合わせ、より高度な環境監理と汚染事故の未然防止を検討すべきである。

(3) モニタリング機材・分析機材の拡充

環境監測センターおよび各分局におけるモニタリング機材および分析測定機器拡充整備計画の詳細は本文各論第 10 章に記載のとおりである。設備費・経費の総括は表 VII-10-3 に示すとおりであり、総額 14,061 万元である。

観測局および監測センタ機材は整備・拡充するだけでなく、観測・測定・分析機材の維持管理の徹底が不可欠である。環境大気質観測局の機材に対しては、自動測定機の校正、保守点検、維持管理に関する留意事項を詳細に記載した「環境大気常時監視マニュアル」を作成する必要がある。監測センターの各種測定・分析についても、各汚染物質ごとに測定方法の概要、使用試薬・材料、器具・装置、資料採取、前処理、試験操作、検出限界および濃度の表示等を詳細に整理したマニュアルを作成する必要がある。また、分析精度管理に関する解説書も整備する必要がある。

(4) 環境情報の管理・分析・活用

日常の環境管理および異常発生時の緊急対応などに際して的確かつ迅速な対応を図るためには、環境保全の中枢となる「環境管理総合指令センター」を設置し、同センターに大型コンピュータを設置し、データの一元化管理を行うと共に、中央や各分局とコンピュータネットワークで連結し、情報の共有化とデータの集計・報告業務の効率化を図ることが必要である。

発生源の規制、管理を的確に行うために、汚染予測、予報システムを構築する必要がある。「環境管理総合指令センター」に導入するコンピューターを活用して、SOx、NOx および浮遊ふんじん等に係る大気汚染の予測シミュレーションモデル、並びに COD 等に係る水質汚濁の予測シミュレーションモデルの開発が可能である。また、SO_2 については、当日午前または午後、翌日、翌月等の汚染状況を予測する短期予測シミュレーションシステム（予報システム）の構築の研究を行う必要がある。

(5) 調査・研究体制整備

環境行政を科学的かつ合理的に実施するためには、これを学問的かつ専門的にバックアップする調査研究機能を拡充する必要がある。調査研究分野は①監視・監測技術に係る調査研究、②現象解明、予測手法に係る調査研究、③環境影響評価等に係る調査研究、④環境保全・環境管理技術に係る調査研究である。

工場の環境対策を技術開発面から支援する体制として、「工業技術開発研究所」（工業試験所）の設立が有効である。ここでは産業公害対策技術、石炭燃焼技術、石炭ガス化、産業

廃棄物再利用等に係る開発研究、並びに省エネ、品質向上、原単位改善等の工業生産技術の開発研究を行う。

また、供熱ステーションの改善を技術開発面から支援するために、既設の供熱研究所の研究機能を拡充し、石炭燃焼管理、石炭灰処理技術、省エネ、簡易脱硫システム等に係る研究開発が必要である。

さらに、大連理工大における石炭ガス化、石炭燃焼効率改善、低 NOx 燃焼および NOx 対策触媒等の研究、科学技術委員会における新化学技術応用による排水処理技術等の研究など、既設の研究機関における研究機能の拡充を図る必要がある。

環境保全に係る高度な研究調査や開発研究については、大連市内に存在する環境関係の調査研究機関が連携して、研究テーマの分担や同一テーマの共同研究などを推進する必要がある。また、日中友好環境保全センター、中国国内の関係機関、北九州市環境科学研究所等、大連市外に存在する調査研究機関との共同研究についても積極的に推進を図る必要がある。

10.4 組織整備

(1) 行政組織の整備

大連市環境保護委員会およびその下部組織として「大連市環境モデル地区建設組織（委員会）」を設置すべきである。環境保全組織全体の体系は図 VII-10-3 の通りである。

市民との関係が最も密接な行政組織は街道弁事処であり、街道弁事処の中に環境保全、環境衛生を担当する組織として、都市建設衛生課を拡充改組して都市建設環保環衛課を設置する必要がある。

環境保全に関する基本的事項及び重要事項について専門的に調査審議するため、学識経験者、人民代表大会委員代表、市民団体代表及び工場代表等から構成される「環境対策審議会」を設置する必要がある。また、同審議会には処長（課長）クラスの幹事会を新たに設置する必要がある。

公害に係る紛争について、斡旋、調停、仲裁、裁定を行うことにより迅速かつ適正な解決を図るため、学識経験者など十数名から構成される「公害調整委員会」を設置することが望まれる。

(2) 工場組織の整備

工場から発生する公害を効率的かつ確実に防止するためには、工場内に「環境保全組織」を整備し、日常的な環境管理を自主的に実施することが不可欠である。このため、一定規模

以上の工場について、環境保全に係る責任者を三層構造で配置して責任と権限を与える制度を導入することが有効である。この制度の概要は図 VII-10-4 に示す。

汚染発生源工場における環境対策を効果的に進めるためには、環境対策に関する情報の交換や対策の協議を行うとともに、行政の規制や指導に対する工場側意向をとりまとめて申し入れ等を行う機能を有する主要工場による協議会の設置が有効である。

(3) 市民組織の整備

市民の環境保全意識の高揚を図り、環境保全活動に積極的に参加させるため、居民委員会に環保環衛専管員を配置し、街道弁事処の環保環衛組織との連携を強化する必要がある。

大連市婦女連合会、青年会、労働組合の宣伝部を拡充するとともに、街道弁事処クラスの婦女委員会、青年会を設置し、企業の労働組合と連携して家庭主婦や勤労者等に対する地域及び家庭教育と環境保全活動を積極的に推進する体制を整える必要がある。

(4) 各組織の連携強化

環境に関する広範かつ学術的な研究開発による支援が必要であり、環境研究テーマの設定、共同研究チームの結成、研究経費の獲得と配分、環境科学技術の振興等を行うため、市内に存在する各種研究機関の代表から構成されている既存の環境科学技術振興連絡協議会の活動を強化する必要がある。

環境宣伝活動や環境知識の普及、環境人材育成、環境研究等の実施に係る資金を補助するため、環境保護基金の設置が有効である。運営については、行政、工場、研究機関等の代表者からなる運営委員会を設置する必要がある。

10.5 法制度

法制度面で早急に整備する必要のある点は、①発生源管理強化のための「上乗せ基準」、「総量規制」、「行政／企業間の個別公害防止協定制度」などの新規規制方式の制度化、②重大汚染企業の指定と有資格者の配置の義務付けと資格制度の導入、③エネルギー使用合理化に関する体制整備、④固形廃棄物管理体制整備、⑤下水道管理に関する体制整備、⑥大連市環境モデル地区建設組織整備、および⑦企業の環境保全対策を活性化するための融資・基金制度および税制優遇制度等の見直しである。特に、③、④、⑤項については②項と同様に事業所の指定、専任技術者の資格認定および技術者配備の義務付けを含むことを制度化する必要がある。

また、ISO14000 認定制度導入のための体制も早期に整え実施する必要がある。

10.6 環境教育

(1) 環境教育施設の拡充

大連市内の各界各層における環境保全活動をさらに積極的に促進するためには、市環境宣伝教育センターが計画している環境教育基地建設を実現させることが有効である。必要な設備は、大小の研修室、実験室、資料室、閲覧室、学習室、パソコンコーナー、展示室、市民交流室及び事務室などである。ここでは、市職員、市民、工場技術者等を対象に各種研修を行うとともに、環境保全管理者の資格試験や認定講習会等を行うことが可能である。環境教育基地の概略図および設備費詳細は図 VII-10-5 および表 VII-10-4 のとおりである。

(2) 環境教育ネットワークの構築

工場、行政、市民、学生など、各界各層一人ひとりの環境保全意識の向上を図るために、一般市民（居民委員会、婦人連合会、共青団）、工場の責任者・中堅管理者・一般従業員（労働組合）、生徒・学生、行政職員等を組織化した環境教育ネットワークを構築し、多様な環境教育を実施する必要がある。このネットワークの概要を図 VII-10-6 に示す。

10.7 人材育成計画

大連環境モデル地区の建設に向けて、各分野でさまざまな環境対策や事業を効果的に実施していくためには、その対策を実施する人材を養成することが不可欠である。行政では、上級管理者、発生源監視や環境モニタリングを行う技術者、街道弁事処の担当者及び環境教育担当者などが対象者となる。工場では、上級管理者及び環境保全管理者などが対象者となり、市民では、居民委員会環保環衛専管員、婦人連合会、青年会及び労働組合などが対象者となる。まず実施計画を策定し、この計画に基づいて教材の準備、教師陣の編成、資格認定制度の整備、財源の確保等を行う必要がある。人材育成計画の具体例を表 VII-10-13 に示す。

表 VII-10-1　大気自動モニタリング地上ステーション地点及びモニタリング計画

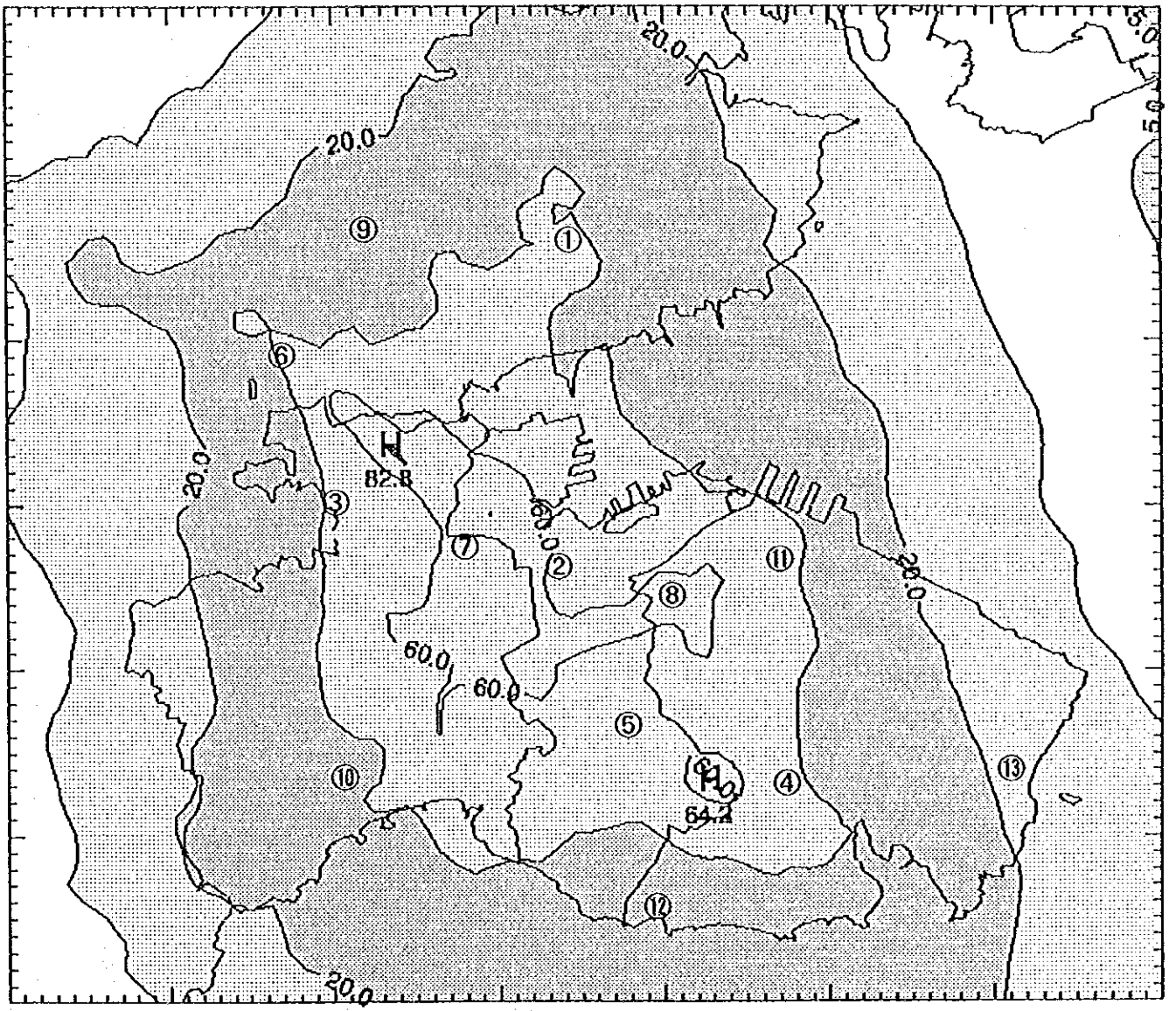
番号	項目 / ステーション地名	機能区	SO_2	SPM	TSP	NO_X	NO	NO_2	CO	O_3	紫外線	風向・風速	温度・湿度	気圧
1	甘井子	工業地区	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎		◎	◎	◎
2	五一広場		○		○	○	○	○				○		
3	春柳	住宅地区	○		○	○	○	○				○		
4	桃源街		○		○	○	○	○				○		
5	石道街		○		○	○	○	○				○		
6	周水子	交通密集区	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
7	沙大車站		○		○	○	○	○	○			○		
8	青泥窪橋		◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎		◎	◎	◎
9	中華広場	混在	○		○	○	○	○				○		
10	監測センター		◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎		◎	◎	◎
11	三八広場	商業	○		○	○	○	○				○		
12	付家庄	衛生	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎
13	棒棰島		○		○	○	○	○				○		
現状測定局数			5局	5	0	5	(5)	(5)	5	5	1	5	5	5
将来測定局数			13局	5	13	13	(13)	(13)	6	5	2	13	5	5
予備機必要台数			2台	1	2	2	(2)	(2)	1	1	1	2	1	1
増設必要台数			10台	1	15	10	(10)	(10)	2	1	2	10	1	1

◎は当調査で配備完了後測定可能となる項目

○は新規測定項目（NOxはNO、NO_2をそれぞれ測定し、合計値をNOxとする）

図 VII-10-1　大連市環境大気質モニタリング地点増設計画
（1997 年硫黄酸化物濃度－現状）

*①甘井子	⑤石道街	⑨中華広場	⑬棒垂島
②五一広場	*⑥周水子	*⑩監測センター	
③春柳	⑦沙大車站	⑪三八広場	*は当調査で機材設置計画地点
④桃源街	*⑧青泥窪橋	*⑫付家庄	



CMIN:.....1.00E+00.....STEP.:.....4.00E+00.....ZMIN:.....4.35E+00

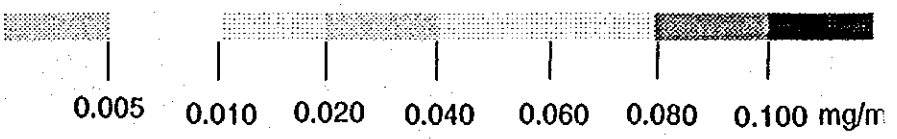


表 VII-10-2　交通騒音・自動車排ガス自動モニタリングステーション設置点及び項目

地区	番号	ステーション地名、交通状況	項目	SPM	NO_X	CO	CH	騒音
中心区	A	三八広場（移動測定車）	都心部街路	(◎	◎	◎	◎	◎) *1
	B	解放路と五惠路の交差点	都心部街路		○	○		○
	C	東北路と黄河路の交差点	都心部街路		○	○		○
	D	西安路と長江路の交差点	都心部街路		○	○		○
	E	中山路と東北路の交差点	都心部街路（乗用車多）	○	○	○	○	○
	F	付家庄（移動測定車）	郊外	(◎	◎	◎	◎	◎) *1
	G	甘北路（移動測定車）	産業道路	(◎	◎	◎	◎	◎) *1
	H	四院前（移動測定車）	産業道路	(◎	◎	◎	◎	◎) *1
	I	松江路と西北路の交差点	中距離交通（大型貨物車多）	○	○	○		○
	J	西南路と華北路の交差点	中距離交通（大型貨物車多）		○	○		○
現状測定機材保有数				1	1	1	1	7
将来測定機材必要数				3	7	7	3	7
予備機必要台数*2				0	0	0	0	1
増設必要台数				2	6	6	2	1

注*1: 移動観測車により測定（◎は当調査で配備完了後測定可能となる項目）
注*2: SPM、NOX、CO、CHの予備器は一般大気質測定機材の予備器と共用

図 VII-10-2　大連市環境大気質モニタリング地点増設計画
（主要道路とモニタリング地点）

固定測定局

＊①甘井子	⑤石道街	⑨中華広場	⑬棒垂島
②五一広場	＊⑥周水子	＊⑩監測センター	
③春柳	⑦沙大車站	⑪三八広場	*は当調査で機材設置計画地点
④民源街	＊⑧青泥窪橋	＊⑫付家庄	

移動測定局

A. 三八広場	D. 西安路と長江路の交差点	G. 甘北路
B. 五恵路と解放路の交差点	E. 中山路と東北路の交差点	H. 四院前
C. 東北路と黄河路の交差点	F. 付家庄	I. 松江路と酉北路の交差点
		J. 西南路と華北路の交差点

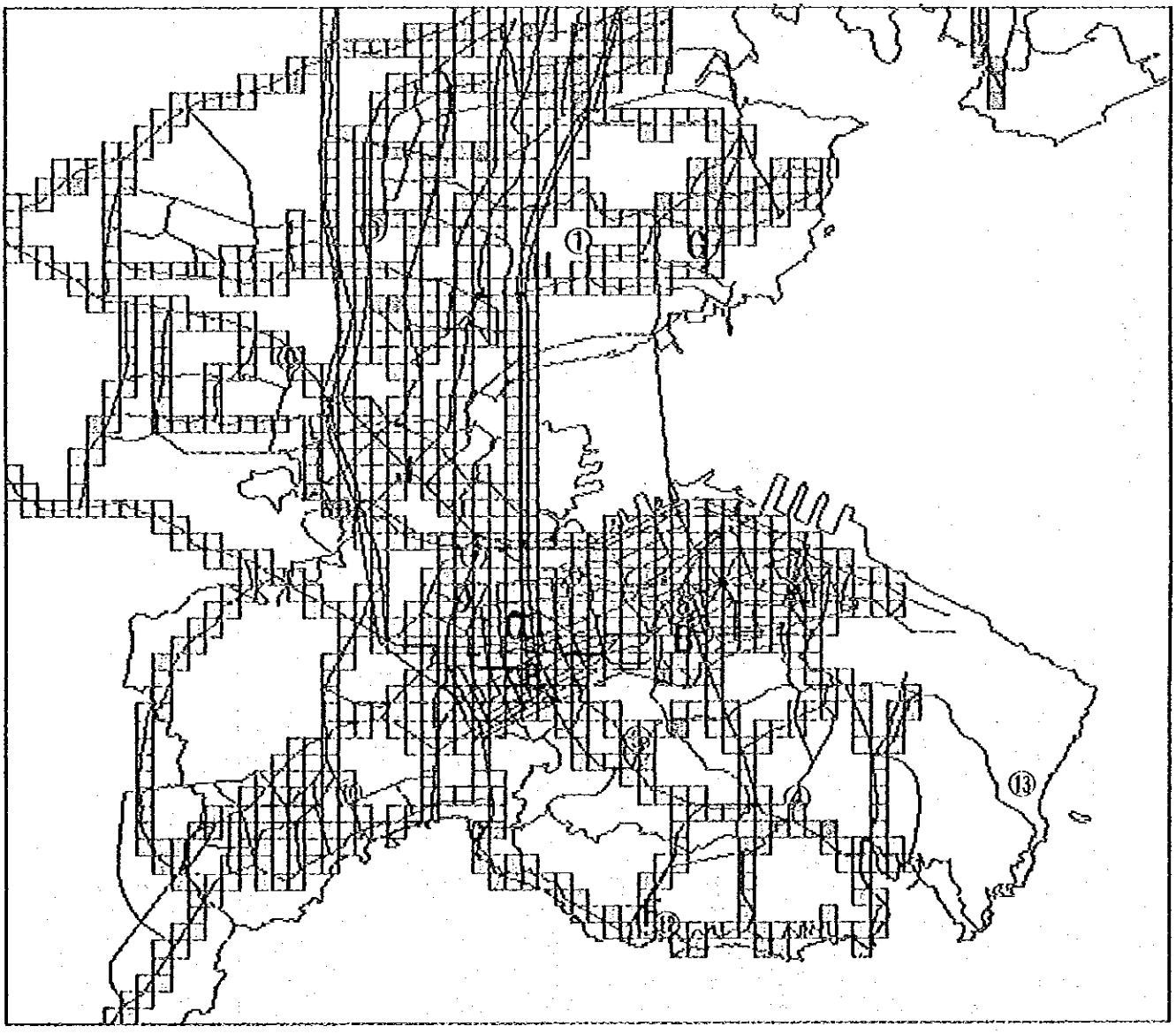


表 VII-10-3　大連市環境管理近代化建設総経費予算

番号	機器設備	基礎建設費（万元）	機材設備費		合計		設備投資概要及び実施時期等
			千円	万元	万元	千円*2	
1	環境管理センタービル*1	4,650			4,650	(699,825)	環保局、監測センター、情報センター、宣伝教育センター、管理処、環境科学研究設計院の一部をが入る総合ビルを建設する。 投資時期は2001年
2	自動モニタリングデータ収集、分析、管理、環境管理指揮センター		15,085	76	176	(26,523)	モニタリングデータの収集、分析、管理、報告書作成等をコンピュータ処理する設備を設置する。 投資時期は2001年
3	大気自動モニタリングシステムと気象自動観測システム	900	188,650		2,153	(324,100)	一般大気質測定局を5局から13局に増設する。 投資時期は2001年
4	煙の黒さの自動監視システム	60		160	220	(33,110)	工場の煙突から排出される黒煙を常時自動監視する監視局を6局設置する。 投資時期は2001年
5	交通騒音・振動及び自動車排ガスモニタリングシステム、移動モニタリングシステム	110	65,668		546	(82,223)	交通騒音、及び自動車排ガス汚染を常時自動監視する観測局を6局設置する。 投資時期は2001年
6	環境モニタリング分析センター実験室		504,430		3,352	(504,430)	監測センター及び各分局の機材を拡充する。 投資時期は、第1期：2001年（1,463万元） 第2期：2008年（1,889万元）
7	水質モニタリング強化			169	169	(25,495)	自動監視機材が増強されない水質関係のモニタリング強化を目的に、1999年～2005年（中間目標達成時期）の7年間、特別調査費用24.2万元/年計上する。
8	環境教育施設	450	141,991		1,393	(209,716)	環境教育基地の建設及び教育用ビデオ製作機材を増強する。 投資時期は2001年
9	視察・トレーニング		167,085		1,110	(167,085)	先進国へ研修者を派遣し、また先進国から専門家を招聘して人材育成を図る。 研修時期は、1999年：36万元、2000年：221万元、 2002年：807万元、2009年：46万元
	合計	6,170	1,082,909	405	13,771	(2,072,507)	

注*1: 環境管理センタービルの基礎建設費は新設の場合であり、既存建物を活用すれば安価となる。
注*2: 為替レートは15.05円/元を使用

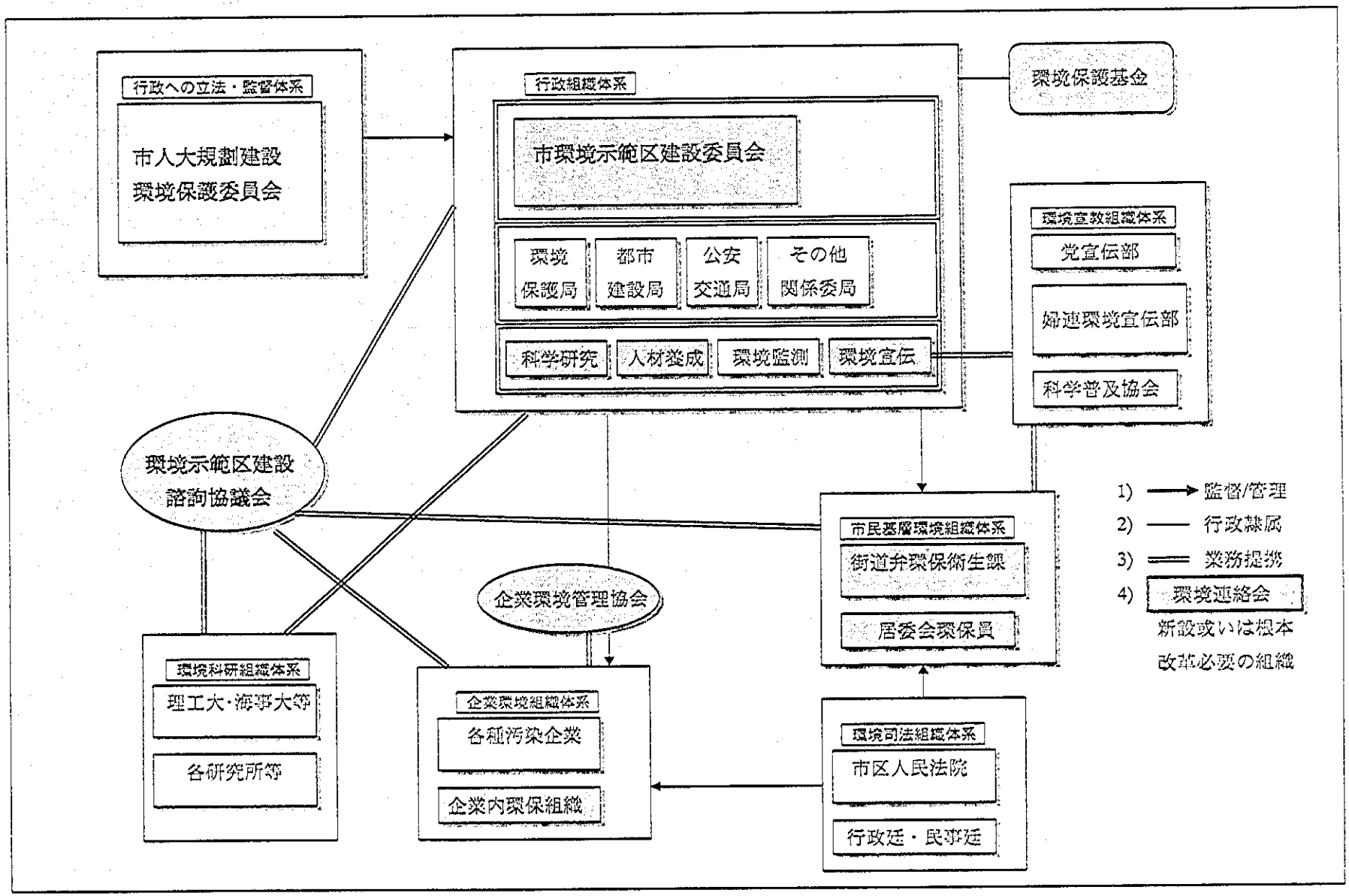


図 VII-10-3　大連市環境保護組織に関する体系改善の基本概念

図 VII-10-4　公害防止組織と工場職制との関係（日本の例）

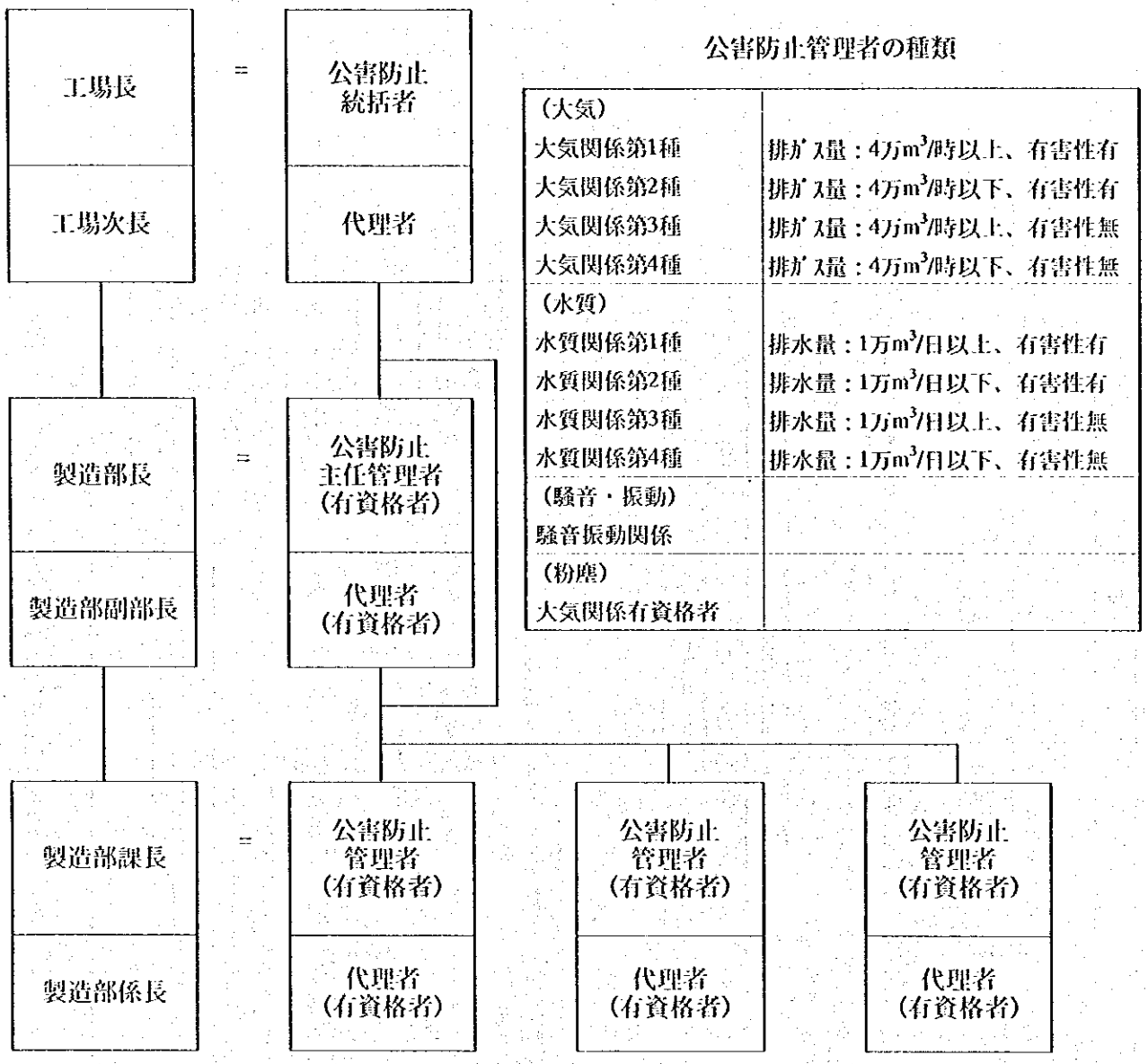
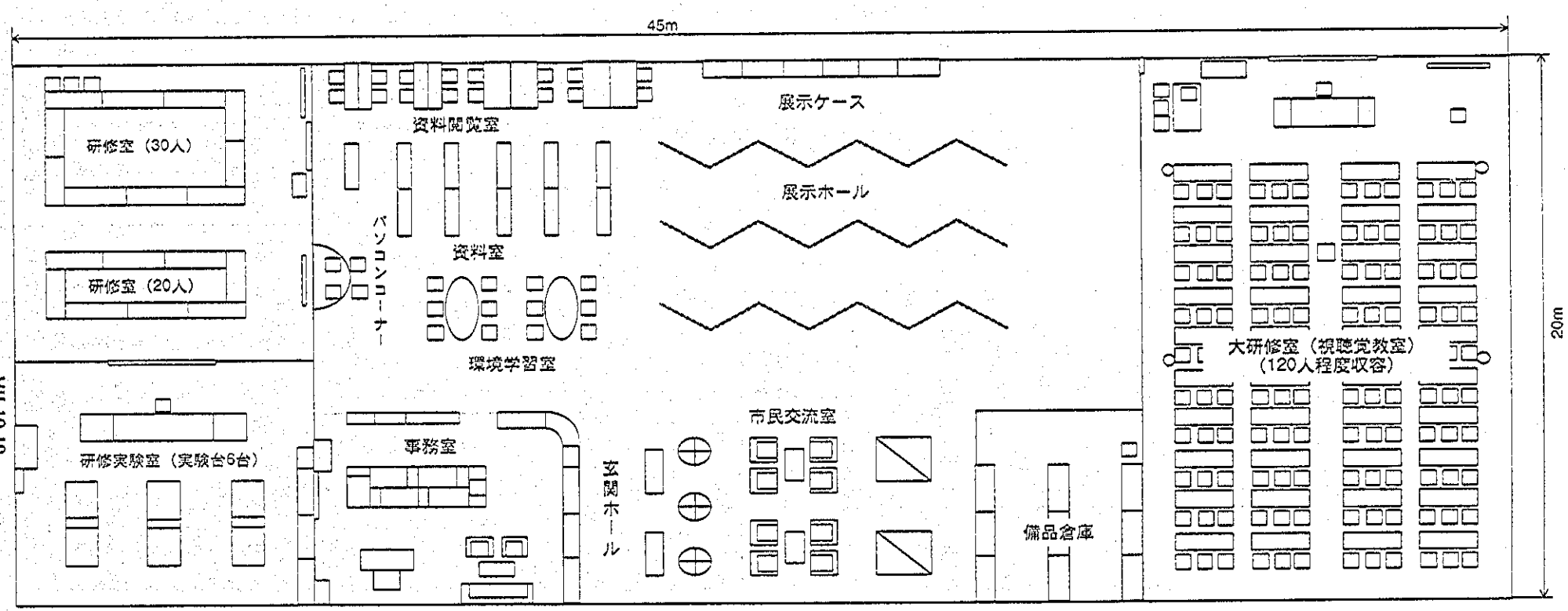


図 VII-10-5　環境教育基地概略図



注）施設を国レベルのものとする場合は3階建てとし、1階の大研修室の部分は食堂（厨房含む）とし、大研修室は2階に移し、さらに研修室・研修実験室を増強する。
また、3階に宿泊施設を設置する。

表 VII-10-4　環境教育基地資機材リスト

項目	個数	金額	備　　考
(1) 事務室	1式	7,555,200	
(2) 研修室 (A)	1式	1,869,000	
(3) 研修室 (B)	1式	1,169,600	
(4) 資料室及び閲覧室	1式	4,769,800	
(5) 環境学習室/パソコンコーナー	1式	2,073,800	
(6) 研修実験室	1式	17,640,509	
(7) 大研修室	1式	12,845,960	
(8) 展示ホール	1式	2,400,900	
(9) 玄関ホール・市民交流室	1式	3,032,800	
(10)教育用ビデオ製作機材	1式	88,197,080	
(11)備品倉庫	1式	436,200	
合計		141,990,849	

図VII-10-6　環境教育ネットワーク

分野	組織		教育内容
統括	大連環境宣伝教育センター		環境教育全般を統括 各分野の指導者教育
一般市民教育 住民教育	居民委員教育	各街道弁事処	環境と自然保護、環境の現況、環境と健康、法制度、美化運動
女性教育	街道婦女委員教育	大連婦人連合会	環境と自然保護、環境の現況、環境と健康、家庭内の環境保全、法制度、美化運動
青年教育	街道青年委員教育	大連共青団	環境と自然保護、環境の現況、環境と健康、法制度、美化運動
学校教育 小中学・高校生教育	教員教育	大連教育学院	環境基礎教育、美化運動
企業教育 幹部教育	工場幹部教育	大連市環境宣伝教育センター	環境と自然保護、環境の現況、環境と健康、公害防止、法制度、美化運動、環境管理技術、クリーナープロダクション
従業員教育	環保担当者教育	大連企業連合会（新設）	環境と自然保護、環境の現況、環境と健康、公害防止、法制度、美化運動、環境管理技術、クリーナープロダクション
労働組合員教育	労組幹部教育	労働組合連合会	環境と自然保護、環境の現況、環境と健康、法制度、美化運動
市職員教育 幹部職員教育	幹部	大連市環境宣伝教育センター	環境と自然保護、環境の現況、環境と健康、公害防止、環境監理、法制度、美化運動
一般職員教育	幹部職員	大連市環境宣伝教育センター	環境と自然保護、環境の現況、環境と健康、公害防止、環境監理、法制度、美化運動

表 VII-10-5　環境管理近代化（人材育成計画－研修・専門家派遣教育）（1/2）

項　目	内　容	対　象	受入れ部署 派遣部署	期　間	研修実施スケジュール（数字は人・月を示す） 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
I. 本調査調査実施スケジュール	環境モデル地区の整備計画の立案	大連市中心4区		3.4年	
II. 環境管理近代化計画実施スケジュール（案）	(1)基本設計調査 (2)実施 (3)施工管理	大連市中心4区		2年	
III. 人材育成計画					
1. 環境管理基本計画策定					
(1) 上級管理者研修（1名）	環境保全基本計画策定、実施体制整備等実施例視察	環保局局長クラス	北九州市	2週間	0.5
(2) 実務者研修-I*1（完了）	同上手法修得	環保局弁公室及び計画処	北九州市	1ヶ月	(---) (---)*1
(3) 実務者研修-II（1名）	同上実務研修	環保局計画処担当者	北九州市	2ヶ月	2.0
2. 汚染発生源管理					
(1) 上級管理者研修（1名）	発生源規制、工場総合管理基本計画策定、工場管理体制整備・診断・指導、環境産業育成、自動車公害対策等実施例視察	環保局汚染管理処処長	北九州市KITA	2週間	0.5
(2) 大気汚染発生源管理者実務研修					
A 測定及び管理者研修*1（一部完了）	排ガス測定技術実務研修、CP技術研修	監測C及び弁公室	北九州市KITA	1ヶ月	(---) (---) 1.0
B 企業指導・管理者研修（2名）	III. 2. (1)項の実務研修（大気関係）	汚染管理処大気担当者 甘井子分局大気担当者	北九州市KITA	2ヶ月	4.0
(3) 水汚染発生源管理者研修（2名×2回）	III. 2. (1)項の実務研修（水質関係）	汚染管理処水質担当者 甘井子分局水質担当者	北九州市KITA	2ヶ月	4.0 4.0
(4) 専門家招聘（大気・水各1名）	専門家によるIII. 2. (1)項のOJT及び各種ガイドライン・マニュアルの整備	汚染管理処 甘井子分局	北九州市	各6ヶ月	12