

第4章 環境管理と改善の戦略と事業化

4.1 効果的な環境管理の基本戦略とアプローチ

下記の基本的な方策とアプローチが、ハノイ市の環境管理を効果的に達成するために適用される。

- a) 全体的な便益よりは環境管理における効果と効率に重点がおかれる、
- b) 現実的で実施可能なアプローチ、特に政府・HPC や住民の支払い能力と妥当な金額範囲を考慮した施策を提言する、
- c) 経済発展の度合い、政府や住民の許容範囲や行政改革等と整合性が取られた施設対策と非施設対策の段階的整備事業計画を策定する、
- d) 政府の行政改革方針を配慮する、例えば、役人の人員削減や補助金の削減等、但し、環境管理を含む増加している需要に対応すべき戦略的な組織は除外するものとする、
- e) 各組織間の相互調整の強化、
- f) 莫大な投資の支出を必要とする施設対策に関連する法的、制度的、組織的対策を特に重視する、
- g) 適切な技術、土地利用タイプの適合、人口密度や経済活動の度合い等を採用する、例えば、ハノイ中心部への公共下水道や郊外地域での浄化槽の導入、
- h) 上位計画と環境配慮との整合性を配慮する、特に社会経済計画や都市土地利用計画、
- i) 政府の財政負担の軽減と同様に想定される適切でより効果的な施策、例えば民営化等を提言する。

4.2 水系衛生・排水環境の対策と事業

(1) 計画概念

1) 目標地域

目標とする地域は、総面積 136 km² の市街地である。Dong Anh (環境ゾーン 4) や Gia Lam (環境ゾーン 5) は、現状の自然排水システムが上手く機能しているので洪水被害を受けない。排水事業は市街化地域で必要であるので、Red River の右岸側での実施を提案する。つまり、水系衛生・排水環境の対策と事業は、84 km² の面積を持つ 7 市街区及び Tu Lich と Thanh Tri の両郊外区にある 52 km² の近郊農地からなる Red River と Nhue 川との間に位置する市街地域を目標とする。この地域は、To Lich 川の右岸を沿う堤防による自然分水嶺で二つの排水区、西湖排水区 (10 km²) を含む To Lich 川排水区 (78 km²) と Nhue 川排水区 (58 km²) に分割される。

2) 洪水防御レベル

都市排水計画での洪水防御レベルは下記のように設定されている。

河川・排水路システム：再現期間 10 年

管渠収集システム：再現期間 5 年

3) 排水区

事業完成後のITシステムに与える環境影響を最小化するために、排水区は自然の分水嶺に従って決定すべきである。調査地域は、河川、湖沼や分水嶺によって以下の排水区に分割する。

- To Lich 川流域(7 流域から構成): 77.5 km²
- Nhue 川流域(4 流域から構成): 57.9 km²
- Nhue 川流域(郊区): 125.6 km²
- Bac Hung 川流域(Gia Lam): 95.1 km²
- Duong 川流域(Dong Anh): 186.7 km²
- Ca Lo-Cau 川流域: 64.2 km²

本調査では前述した通り市街地での排水改善を主目的とするので、洪水制御と都市排水改善のために下記の手法と方向を提言する。

排水手法と制御方向

| 流域区分 | 土地利用現況 | 排水手法 | 洪水制御方向 |
|---------|--------|-----------------------------------|------------------|
| To Lich | 市街区 | 調整池と連携した強制排水 | Yen So 地区から紅河 |
| Nhue | 郊外区 | 調整池と連携した強制排水あるいは土地造成・調整池と連携した自然排水 | 各支流の排水口から Nhue 河 |

(2) 法制度的対策

水系衛生・排水環境の目標を達成するために、下記の制度的且つ法的対策を提言する。

1) 湖沼の包括的管理

洪水制御と排水に関して、現在ほとんど総ての湖沼が多目的利用に供せられることにより MOARD、地方のコミュニティーや養魚業者等の様々な機関にて管理されているので HSDC はこれら湖沼の包括的管理の権限を有する必要がある。

2) 洪水氾濫地域に関する土地利用

土地利用に係わる新規計画及び大幅な変更は洪水防御及び排水事業

に大きな影響を及ぼす。従って、上部組織による承認以前に、HSDC及びHUPIと十分な協議が行われるべきである。

3) HSDCの組織強化

HSDCの組織強化の基本構想は次表にまとめられている。

HSDC 組織強化の基本構想

| Objective | Short Term 2005 | Mid Term 2010 | Long Term 2020 |
|---|---|---|--|
| Re-organize to suit new operational functions | <p>Drainage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> Create new organizational unit for drainage operations Increase personnel assigned to maintenance of levees Implement a team of mechanics and electricians dedicated to maintenance of Yen So pumping station | <p>Sewerage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> Create new operational units for each new wastewater treatment plant <p>Sewerage and Drainage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> Create a new sewerage and drainage enterprise for Gia Lam urban district. | <p>Sewerage and Drainage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> Create separate operational divisions for sewerage and drainage functions. Create a new technical services division to provide engineering, maintenance and construction support to sewerage and drainage operating divisions |
| Develop human resources | <p>Drainage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> hire personnel for operation of Yen So pumping station and control gates include funds for staff training in the annual operating budget <p>Management Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> provide training and develop skills for business accounting, financial analysis and economic effectiveness of business operation. | <p>Drainage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> provide computers and software tools to engineering department for flood database and mapping project <p>Management Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> provide training on pricing strategies and tariff setting for cost recovery | <p>Drainage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> develop software and hardware tools to support engineering analysis and modeling for flood control operations develop technical skills required to support drainage system operators |
| Improve financial management | <p>Sewerage and Drainage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> work with the Water Supply Business company to improve billing and collection of sewer revenues Implement a cost accounting system and develop trends for major cost centers. | <p>Sewerage and Drainage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> Implement progressive tariff increases within the limits of affordability to recover the costs of operating new wastewater treatment plants prepare multi-year operating budget forecasts linked to investment program planning | <p>Sewerage and Drainage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> replace assets based on economic life-cycle cost analysis identify cost reduction opportunities using the cost-accounting system. |
| Implement maintenance management systems | <p>Sewerage and Drainage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> integrate mechanical and electrical maintenance enterprises to provide centralized support to operating enterprises responsibility for preventive maintenance is shifted to trades located within each operating group | <p>Sewerage and Drainage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> implement a work order system for scheduling of all preventive and emergency maintenance develop a sewer inventory | <p>Sewerage and Drainage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> develop advanced preventive maintenance technologies |
| Provide technical support to operations | <p>Sewerage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> implement a central laboratory to support treatment plant process control and operations Implement an approvals and inspection unit for community and on-site wastewater disposal systems. | <p>Drainage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> Implement a task group within engineering department to develop flood database and maps | <p>Drainage Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> develop models to assist operators in optimizing water levels and control flooding Create a new technical services division to provide engineering support to operating groups |

(3) 雨水排水システムの改善

1) 短期対策

実施中の To Lich 川流域排水事業の第 2 段階事業は、旧市街地中心区（環境ゾーン 1）の雨水排除システムの向上させるために優先事業として位置付けられる。その概要は下記の通りである。

第 2 段階排水事業の概要

| 工事内容 | 第 2 期工事 |
|---|----------------------|
| 1) Yen So ポンプ場：増設容量 | 45 m ³ /s |
| 2) 調整池(付加容量) Linh Dam 及び Dinh Cong 湖 | 132 万 m ³ |
| 3) 市街地排水路改修 | 31 km |
| 4) 橋梁加幅工 | 29 箇所 |
| 5) 市街部湖沼浚渫・保全工 - 浚渫 - 保全工 | 14 池 11 池 |
| 6) 下水管渠新設 既存管渠の改修 | 182 km 17 km |

加えて、以下の対策を短期対策として実施すべきである。

- 既存雨水管渠と排水路の浚渫・清掃
- 実施中のハノイ堤防システムの保全
- 建築物と開発の制御からなる非施設対策となる洪水軽減策となる HSDC の排水区のコントロール（洪水氾濫地域管理）
- 新規開発区の雨水わき止貯留の設置
- テレメーターシステムと連結した洪水予警報システム
- 洪水危険地域の図示化と住民啓蒙活動

2) 2010 年中期対策

中期対策として、下記の対策と事業を実施する。

施設対策

| 主要工事内容 | Co Nhuc 排水区 | My Dinh 排水区 |
|-----------------------------------|-------------|-------------|
| 1. ポンプ場 (容量: m ³ /s) | 12 | 8 |
| 2. 調整池(容量: 1,000 m ³) | 3,020 | 1,590 |
| 池面積 (ha) | 76 | 40 |
| 吐出水路 (m) | 55 | 26 |
| 3. 排水路改修 (m) | 19,200 | 13,400 |
| 橋梁加幅工 (箇所) | 30 | 24 |
| 4. 下水管渠整備(面積: ha) | 1,970 | 670 |

3) 2020年長期対策

Mc Tri と Ba Xa の両排水区での排水事業を、下記の通り長期的対策として実施する。

施設対策

| 主要工事内容 | Mc Tri 排水区 | Ba Xa 排水区 |
|-----------------------------------|------------|-----------|
| 1. ポンプ場 (容量: m ³ /s) | 9 | 6 |
| 2. 調整 (容量: 1,000 m ³) | 1,600 | 1,070 |
| 池面積(ha) | 40 | 27 |
| 吐出水路 (m) | 31 | 14 |
| 3. 排水路改修(m) | 13,500 | 8,700 |
| 橋梁/パイプ工 (箇所) | 22 | 16 |
| 4. 下水管渠整備(面積: ha) | 870 | 440 |

4.3 水環境改善の対策と事業

(1) 計画概念

ハノイ市の水環境改善を達成することは、i) 人的健康の保護、ii) 生活環境の保全と iii) 魅力的な水辺の創生をなすことである。

水環境改善の計画において、次の方針を採用する。

下水道システムの確立においては、高い人口密度と BOD 汚染地域を優先する。

さらに、都市河川 (To Lich 川, Lu 川, Set 川と Kim Nguu 川) に見られる重度の汚染水系の流域や西湖・他都市湖沼の魅力的な水辺は高い優先度が与えられる、

工業や住宅団地のように早急に拡張されるが大規模開発を伴わない新規開発区は、小規模下水道システムを適応する、

上記の地域外では、適切なオンサイト処理施設を設置するか屎尿回収システムを確立する。

(2) 汚水処理システムの類型

汚水処理のために、次の 3 タイプの汚水処理・処分方法を費用効果と便益を考慮して地域特性毎に検討すべきである。

onsite 処理システム：個々の家、建物や工場での汚水を個別に処理する方法であるが、屎尿処理のみの単独浄化槽と生活雑排水も処理する合併処理槽がある。

コミュニティー処理システム：住宅団地、工業団地やビジネスセンター等のコミュニティ毎に汚水を処理する方法である。

集中処理システム：公共下水道システムを採用する汚水処理方法である。

それぞれの環境ゾーンに適応すべき污水处理システムは図4-1に示す。

工場汚水は汚染者負担の原則に従い個々に適切なシステムで処理すべきである。公共下水道へ接合する場合は、工場廃水は許容最大排出基準（BOD:400 mg/λ）に適合するように前処理する。

集中処理システムの規模は、以下の通り計画処理人口と処理区域に従って分類する。

小規模処理システム：10万人以下もしくは5 km²以下

中規模処理システム：10万人から30万人もしくは10 km²以下

大規模処理システム：30万人以上もしくは10 km²以上

(3) 処理区と処理方法

1) 処理区の概念計画

- JICA 調査によって設定された環境ゾーン
 - 排水区
 - 現状/将来土地利用
 - 現状/将来の人口密度
 - 汚水量と汚濁負荷量
 - 污水处理システムの輪郭
 - 下水収集システム、特に現況下水道システム
 - HPCのUPIによって策定された既存の下水道基本計画
- 下水道開発区の輪郭を図4-2に示す。

提案された公共下水処理ゾーンの計画条件を以下に総括する。

公共下水処理ゾーンの計画条件

| 污水处理区 | 環境ゾーン | 区面積 (ha) | 2020年 処理人口 | 2020年 汚水量(m ³ /d) | 処理 規模 |
|--------------|---|-------------|---------------|---------------------------------|----------|
| U.T.Zone 1-1 | Ho Tay Area | 930 | 57,000 | 14,800 | 小規模 |
| U.T.Zone 2 | Old City Center & Red River Right South | 2,250 | 390,000 | 106,700 | 大規模 |
| U.T.Zone 3 | Old City Center | 1,350 | 299,000 | 77,700 | 中規模 |
| U.T.Zone 4 | Old City Center | 500 | 135,800 | 35,300 | 中規模 |
| U.T.Zone 5 | Red River Right North West | 2,410 | 175,500 | 45,600 | 大規模 |
| U.T.Zone 6 | Red River Right North West & South | 2,870 | 262,000 | 74,300 | 大規模 |
| G.T.Zone 1 | Gia Lam Urban Area | 4,100 | 311,000 | 101,300 | 大規模 |
| G.T.Zone 2 | Gia Lam Urban Area | 200 | 17,000 | 4,400 | 小規模 |
| D.T.Zone 1 | Dong Anh Urban Area | 550 | 75,000 | 19,500 | 小規模 |
| D.T.Zone 2 | Dong Anh Urban Area | 660 | 75,000 | 19,500 | 小規模 |
| D.T.Zone 3 | Dong Anh Urban Area | 2,110 | 138,000 | 49,900 | 大規模 |

2) 汚水処理方法

都市部での汚水処理方法はオキシデーション・デイツチ法を推薦する。一方地方部では郊外区での空間的土地の取得可能性を考慮すると安定化池法が適応される。

汚水処理施設の処理能力は、BOD レベルで都市部において約 334 mg/Λから、地方部では 376 mg/Λから 20 mg/Λまで処理する計画である。

(4) 法制度的対策

1) 水質の適切な基準の設定

JICA 調査で提言している水質基準を考慮して、表流水の水質基準は表流水の水質保全を目的にして設定されなければならない。

工場排水基準もまた排出先の水系の特性を、例えば水供給に利用される水源、水上交通、灌漑用水、水浴利用、水産養魚用そして他の水系体等を考慮して設定する。

2)他の法的対策

- 既存施設を基準に満足させるような柔軟な合意形成の開発
- 法強化策としての罰則システムの確立
- 水質汚濁課税システムの制定
- 汚濁防止策への投資を強化するために既存施設に対する現状/新規の EIA を活用する
- 総ての施設に対して適切な排水基準を設定する

(5) 汚水処理システムの改善

1) 2005 年短期対策

U.T. Zone2 の下水道事業（ふたつのサブ処理区で構成）は、Old City Center（環境ゾーン1）と Red River Bank-South（環境ゾーン3）の環境ゾーンをカバーする。この事業は早期の実施が望まれる優先事業として選定する。事業対象地域は貴重な Hoan Kiem 湖を含む Kim Nguu 川の沿う市街地である。この地域の悪化する生活環境を改善するために、以下の対策を実施する必要がある。

優先事業の概要

| 事業内容 | U.T.Zone 2-1 | U.T.Zone 2-2 |
|--------------------------------|--------------|--------------|
| 1)処理面積 (ha) | 1,033 | 1,220 |
| - 完全分流式 | 233 | 1,000 |
| - 部分分流式 | 800 | 220 |
| 2)遮集管・雨水吐き (箇所) | 4 | - |
| 3)リレーポンプ場 (箇所) | 2 | - |
| 4)汚水処理場 (容量:m ³ /日) | 66,300 | 40,400 |

サブ処理区 U.T.Zone 2-2 は、開発優先度の評価結果から旧市街地中心区を総てカバーする U.T.Zone 3 と U.T.Zone 4 の事業完成後に実施する。

短期対策として、下記の非施設対策も行うことが望ましい。

- 水洗トイレ設置のための政府補助
- 工場排水の前処理設備の設置義務化

2) 2010 年中期対策

中期対策として、下記の事業実施を提言する。

中期事業の概要

| 事業内容 | U.T.Zone 3 | U.T.Zone 4 |
|--------------------------------|------------|------------|
| 1)処理面積 (ha) | 1,350 | 500 |
| - 完全分流式 | 160 | 110 |
| - 部分分流式 | 1,190 | 390 |
| 2)遮集管・雨水吐き (箇所) | 7 | 8 |
| 3)リレーポンプ場 (箇所) | 7 | 3 |
| 4)汚水処理場 (容量:m ³ /日) | 77,700 | 35,300 |

3) 2020 年長期対策

長期対策として、下記の事業実施を提言する。

長期事業の概要

| 事業内容 | U.T.Zone 5 | U.T.Zone 6 | U.T.Zone 2-2 | G.T.Zone 2 |
|--------------------------------|------------|------------|--------------|------------|
| 1)処理面積 (ha) | 2,405 | 2,868 | 1,220 | 200 |
| - 完全分流式 | 2,405 | 2,868 | 1,000 | 200 |
| - 部分分流式 | - | - | 220 | - |
| 2)遮集管・雨水吐き (箇所) | - | - | - | - |
| 3)リレーポンプ場 (箇所) | 2 | 3 | - | 1 |
| 4)汚水処理場 (容量:m ³ /日) | 45,600 | 74,300 | 40,400 | 4,400 |

下水道事業の継続性から、幾つかの事業の実施は目標年次 2020 年を越えて延長する。延長する長期事業を次表に記す。主に HPC の財政面から、長期事業は 2025 年まで延長する。

延長する長期事業の概要

| 事業内容 | G.T.Zone 1 | D.T.Zone 1 | D.T.Zone 2 |
|--------------------------------|------------|------------|------------|
| 1)処理面積 (ha) | 4,095 | 550 | 660 |
| - 完全分流式 | 3,704 | 550 | 660 |
| - 部分分流式 | 391 | - | - |
| 2)遮集管・雨水吐き (箇所) | 5 | - | - |
| 3)リレーポンプ場 (箇所) | 5 | 3 | 3 |
| 4)汚水処理場 (容量:m ³ /日) | 101,300 | 19,500 | 19,500 |

(6) 尿尿汚泥回収と処分の改善

将来の必要とされる尿尿汚泥回収・処分量は次の事項に左右される。

- 計画期間内での下水道整備事業の実施状況、そして
- 浄化槽の清掃頻度
- 下水道整備事業は、下表に示す通り三つの市街区で提案されている。

市街区での下水道整備目標

| 地域 | 環境ゾーン | 下水道接続人口の割合 | | |
|-------------|--|------------|------|------|
| | | 2005 | 2010 | 2020 |
| 1. Nhue 川流域 | Tay Ho | 25% | 60% | 97% |
| | Old City Center | | | |
| | Red River Right Bank, North West and South | | | |
| 2. Gia Lam | Urban Gia Lam | 0% | 0% | 100% |
| | (Yen Vien Town) | | | |
| 3. Dong Anh | Phuong Trach center | 40% | 49% | 49% |
| | Coa Loa - Red River center | | | |
| | Urban area (others) | | | |

注記： 口密度 30 人/ha 以下の郊外区は対象外とする。

提案されている下水道整備事業計画によれば、2010 年以降も浄化槽使用者の割合が大きい。環境汚染防止、下水道管維持不良や尿尿未処分による健康被害の危険性の観点から、下水道の改善と尿尿の回収・処分施設の改善は相互に補完し合う必要がある。

将来の尿尿汚泥量予測は、下記的前提条件において行う。

- ひとつの浄化槽/腐敗槽は平均 8 人が使用する。この数値は平均世帯人数より多く設定している。これは、アパート、病院、商業ビルや事務所等で設置されている大型浄化槽を考慮しているからである。
- 腐敗槽は浄化槽としてカウントする。腐敗槽は高い頻度での清掃を必要とするが、その数は少なく量的にも無視できるものである。
- 汚泥はタンク容量の 3/4 となった時に回収する。
- 下水道が接続されたら、浄化槽は撤去する。もし撤去されないなら、下水道整備に係わらず回収されるべき尿尿の量が増加する。

尿尿汚泥量は下水道整備計画に基づいて以下の通り積算する。

都市部オンサイト処理システムでのサービス人口と尿尿量

| 年度 | Nhue 川流域 | | Gia Lam | | Don Anh | |
|------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|
| | 人口 (千人) | 尿尿 (m ³ /d) | 人口 (千人) | 尿尿 (m ³ /日) | 人口 (千人) | 尿尿 (m ³ /日) |
| 1997 | 1,344 | 343 | 129 | 33 | 114 | 29 |
| 2005 | 1,008 | 257 | 144 | 36 | 140 | 36 |
| 2010 | 532 | 136 | 153 | 39 | 160 | 41 |
| 2020 | 40 | 10 | 0 | 0 | 342 | 87 |

注記：人口密度 30 人/ha 以下の郊外区は対象外とする。

(7) 湖沼水質環境改善

湖沼と排水路は、雨水と汚水の両方を収集し排出する用途を有している。しかし、都市部、特に市街地での湖沼は、雨水調整と浄化施設としての機能を果たしていない。なぜなら、これら湖沼は有機物による過負荷と富栄養化の状態、湖底の堆積層は嫌気性となっている。都市部の水系の自然環境保全容量は回復される必要がある。都市湖沼は悪化するとともに減少している。故に、市の汚染されている表流水は、自然環境保全力を有効に活用できるように汚染防止がなされねばならない。改善対象は、西湖（環境ゾーン 7）と同様に環境ゾーン 1、環境ゾーン 2 と環境ゾーン 3 から構成する旧市街地中心区に位置する湖沼である。

1) 2005 年短期対策

環境ゾーン 7 の西湖水質改善事業と環境ゾーン 1 の主要都市湖沼の改善事業を優先案件として選定した。後者は To Lich 川流域排水事業の中で実施する。

(a) 西湖水質改善事業（第 2 期）

調査地域内で最大の水面積 5.1 km² を持つ西湖は、下記の三つの重要な機能を有する最重要な湖沼のひとつである。

- 清潔な水環境の保全、
- 洪水調整機能、そして
- 親水性水環境の保有

現在、HPC は湖岸道路・公園や小規模下水処理を含む西湖保全事業の第 1 期となる基盤整備事業に着手している。実施中の第 1 期に引き続き、選定された西湖水質改善事業は第 2 期として実施すべきである。事業の主要な内容を以下に記す。

- 汚染され且つ嫌気性となっている堆積物を取り除くための湖岸周辺の浚渫工事
- 汚水の流入を阻止する公共下水道システムの確立

水質改善、特に濁度改善として Red River からの導水工事も本事業の

ひとつであるが、これについての詳細調査が重要である。

(b) 主要都市湖沼改善事業

図 4-3 に示す環境ゾーン 1,2 と 3 の市街地中心部に位置する 14 の主要都市湖沼は、西湖と同じ三つの重要機能を有することから、下記の対策で改善する必要がある。

- 14 の湖沼浚渫工事：Than Cong, Tho Quang, Trung Tu, Bay Mau, Nahia Do 1, Ngoc Khanh, Hao Nam, Phuong Liet 1 & 2, Trai Ca, Lang Tam, Thanh Liet, Dam Set and Van Chuong lakes、
- 上記 14 の湖沼の内 Than Cong, Tho Quang と Bay Mau を除く 11 の湖沼保全工事：湖岸道路、護岸、植樹、公園やプロムナードと他の環境施策からなる保全対策である。

2) 2010 年と 2020 年の中長期対策

総下水道整備事業に対して必要とされている莫大な投資資金や長期の実施期間と相対的に小さな便益と遅い進捗度を考慮すると、都市湖沼に対して以下の改善策が 2008 年から 2015 年までに実施することが望ましい。

- 乾期での汚水流入を一時的に阻止するための転流施設
- エアレイター、噴水や散気装置を含むばっ気施設
- 可能であれば、浮流物の流入を止めるスクリーンを有する沈殿池の建設
- スラッジや堆積物の浚渫
- 水面積を確保するための湖岸周辺の保全

4.4 大気環境改善の対策と事業

(1) 計画概念

ハノイ市の主要汚染源に対して、下記の方策を採用する。

- 生活排気
- 工場排気
- 自動車排気

提案される対策は下表にまとめる。

大気環境改善の直接的対策

| 汚染源 | 戦略と対策 |
|-------|--|
| 生活排気 | <ul style="list-style-type: none"> - 各世帯での炊事にガスの利用を導入する - 市街地における石炭・薪の燃料利用を随時削除する |
| 工場排気 | <ul style="list-style-type: none"> - 既存及び新規の設備にクリーナープロツクシヨン（エネルギー保存策を含む）を導入する - 生産工程ごとに具体化した排気基準を策定する - 視察と煙突での測定に対応する排出規制を強化する - 石炭や硫黄高含有オイルの代わりにクリーナー燃料（ガス・硫黄低含有オイル）の使用を促進させる - 排気が基準内であっても大気に過度な汚染の集中を避けるために、適切な煙突の設計（高さ）を奨励する |
| 自動車排気 | <ul style="list-style-type: none"> - 無鉛ガソリンの使用を促進する - 硫黄低含有のディーゼル(500 ppm)とガソリン(100 ppm)の使用を促進する - 新規自動車に対して排気制限を導入する（例：日本や EEC の自動車・トラック基準、台湾や日本のモーターサイクル基準）、特に無鉛ガソリンの使用促進には排気制限が必要である - モーターサイクルの点検と維持管理プログラムを策定し、実施する |

大気改善の間接的対策

| 汚染源 | 戦略と対策 |
|-------|--|
| 自動車排気 | <ul style="list-style-type: none"> - 交通の流れを改善するために道路施設の整備する(既存道路網の改善とリング道路の建設) - 都市部における低公害バスを運用する公共バス交通システムの改善 - 適切な信号システムを導入した交通の流れの改善 - 交通渋滞を改善し、施設建設を最小限にするための二輪車政策の導入 - 道路清掃活動の大幅な改善(洗浄、ヴァキュームや掃除) - 都市道路の未舗装地域を削減するための道路網の改善 |

(2) 大気環境改善の対策

1) 2005 年短期対策

(a) 大気汚染に関連する工場対策

短期的に、以下の対策が取られる。

- 施設からの排気基準を順次適用する
- 汚染防止法の違反に対する行政的懲罰の見直し
- 総ての既存施設に対して EIA に基づいて汚染排除計画を完遂する
- 指導を確実にするために監視体制を強化する

(b) 生活排気対策

法的な大気改善の規制措置は取らない。

(c) 交通大気汚染対策

自動車に対する監視と維持管理プログラムが短期対策として行われる。

2) 2010 年中期対策

(a) 大気汚染に関連する工場対策

主要施設に対する大気汚染税徴収を制度化する対策が取られる。

(b) 生活排気対策

法的な措置は取らない。

(c) 交通大気汚染対策

以下の中期対策が行われる

- ディーゼルやガソリンの硫黄含有量に関する基準を設定する
- 新規の自動車に対して排気制限を制度化する。

3) 2020 年長期対策

(a) 大気汚染に関連する工場対策

総ての施設に対して汚染排除プログラムを実施する。

(b) 生活排気対策

法的な措置は取らない。

(c) 交通大気汚染対策

無鉛ガソリンの使用を義務化する制度を導入する。

4.5 清潔、美観維持のための対策とプロジェクト

街の清潔、美観維持のためには適切な廃棄物管理が必要である。このセクションは廃棄物管理改善計画の概要をまとめる。計画はスローガン、原則、目標、対策、プロジェクトより構成する。

(1) スローガン、原則、目標

1) スローガン

適切な廃棄物管理は次のスローガンに集約される。「より良いより多くのサービスをより高い効率で提供」

2) 原則

廃棄物管理についての次の原則を提案する。

- ごみの収集、輸送、処分に関しては費用効果が高く、環境面でも優れた方法を適用する。
- 都市化された地域では全ての住民にごみ収集サービスを提供する。
(人口ベースの収集率を100%にする。)
- 料金収入によるコストリカバリーを高める。
- 廃棄物管理責任をそれぞれの市街区(行政)に移管する。市街区の廃棄物管理能力を強化する。
- 民営化を促進する。
- 産業廃棄物の排出者の管理責任を明確化、強化する。

3) 目標

廃棄物管理サービスにつて次の目標を提案する。

- 2007年までに都市化された全ての地域に住む住民に対してごみ収集サービスを提供する。
- 2004年にはナムソン処分場において衛生理め立てを開始する。
- 制度改革、収集方法の改善により2002年までにごみ収集輸送の効率を上げる。
- 2005年まで100%コストリカバリーを達成する。

(2) 制度改革

本制度改革の提言はハノイ市を始めとする越側、特にステアリングコミティーと協議し、合意したものである。しかしながらこれらの提言は本調査の一環として、マスタープランの精度で検討、作成されたものであり、実施に当たっては、より詳細な検討を関係機関で行い、必要な行政・立法手続き、承認手続きを経る必要がある。就中、民営化については本調査提言方策を含め、ハノイ市自身により、民営化後の行政のあり方、経済的実施可能性を再度、十分に検討し、詳細かつ具体的な実施方策を策定する必要がある。

1) 廃棄物管理責任をHPC(TUPWS)から各市街区への移管

廃棄物管理責任をHPC(TUPWS)から各市街区に移管することを提案する。廃棄物管理に責任を持つということは廃棄物管理の最終的な責任を持つということであり、各区が廃棄物処理サービスを自ら提供するというものでは必ずしも無い。主な管理オプションとしては直営(行政が自ら人、機材を使用してサービスを提供)、と委託がある。

廃棄物管理責任を市街区への移管を提案する理由は次の通りである。

- a) 廃棄物管理はコミュニティーに密着したサービスである。
- b) 各区の人口を効率的なサービスを提供するのに十分である。

- c) 区には行政的にも財政的にも能力がある。
- d) 廃棄物管理の最終責任者（市街区）は廃棄物管理の方法について選択肢が与えられる。
- e) 上記(iv)の結果、廃棄物管理費用が軽減する可能性が出てくる。

2) 民営化

民営化の形態： ごみの収集、輸送、道路清掃に関しては、コントラクトアウト（委託）がもっとも適切である。コントラクトアウトは委託契約に基づきコントラクターを利用する方法である。

ごみの処理処分のように大きな施設を必要とするサービスについては、BOO (Build, Operate, Own) やコンセッションが適切である。これらはイギリス、フランス等で普及している。通常、処理処分サービス提供会社は契約に基づき従量制（処理量）により対価を受ける。

民営化推進の理由は 1)廃棄物管理費用の低減、2)（節約された費用を利用して）サービスの拡大、3)サービスの質的向上が期待できることである。

3) 制度改革の実施ステップ

市街区への廃棄物管理責任の移管および民営化は次のステップを経て行うことを提案する。しかしここで示したステップやスケジュールは一例である。この問題に精通しているハノイ市の社会経済開発インスティテュートが具体案を作成する能力があると思われる。

ステップ1： UEE に収集車両、車両基地を与える（2000年までに）

現在 URENCO の組織内にある Urban Environmental Enterprise (UEE) はごみ収集車両、車両基地などの収集輸送機材および設備、人員を URENCO より受領する。2000年3月 URENCO は車両基地ユニットの人員、機材、設備を URENCO の本部から UEE の管理下に移すことを決定した。この決定が実施され、かつ更に十分な収集機材を UEE が受領すれば、ステップ1は完了する。

注： 現在、UEE は URENCO の組織下にある。各 UEE は一つまたは二つのアーバンディストリクをサービスエリアとしてごみ収集、道路清掃を行っている。

ステップ2： UEE を URENCO から区に移管する。(2001-2005)

既存の5つの UEE を URENCO から区に移管する。これはごみ処理責任（中継輸送および最終処分を除く）が URENCO から区に移管することを意味する。全ての UEE を同時に区に移管するのではなく、郊外の区から始める。このプロセスを2005年までには完了する。この変化が完了した後、URENCO の活動は中継輸送および最終処分のみに限定される。

ディストリク間の連携、協力を強めるための一つの方法は、廃棄物処理全ディストリクト連絡協議会を設置することである。協議会の構成メンバーは各ディストリクの区長である。

ステップ 3： 区はごみ収集料金の徴収に責任を持つ（ステップ 2 と同じタイミング）

受益者からの料金徴収責任が URENCO から各市街区に移管する。

ステップ 4： UEB は収集の全部または部分的に民間会社に委託する。(2001-2005)

HPC は各市街区が廃棄物管理サービスの一部を委託するよう指導する。委託の方針が明確になれば、民間会社の出現が期待できる。複数の会社が現れると、サービス受注のため「より良いサービスをより低コストで」の競合が発生する。民間委託は郊外区 (Cau Giay 区、Thanh Xuan 区) から始める。

ステップ 5： URENCO を HPC より切り離す (2005 年までに)

URENCO は HPC から切り離され、経営的、財務的に完全に独立する。URENCO は各市街区と中継輸送、処分サービス提供のための契約をする。URENCO はその費用の全てを契約を通じて回収し、HPC から財務補助を受けない。この時点では URENCO は中継輸送、処分サービスを独占しているが、収益率を高めるための低コスト化のインセンティブがある程度発生する。

ステップ 6： 中継輸送および最終処分サービスの民営化 (2005-2010)

HPC は URENCO 以外の組織 (民間会社) が中継輸送、処分サービス市場に) 参入することを許可する。即ちこの分野のサービス市場への参入は許可性とする。そのための必要な法律、スタンダードを設定する。TUPWS はレギュラトリーエイジェンシーの機能を果たす。

(3)都市ごみの収集輸送改善

1) 課題 1：道路の清潔さの向上

対策：

- a) HPC は次のごみ容器の使用を市民に義務付ける
 - a. プラスティック袋を含む指定容器または
 - b. コンテナ (350-700 リットル) (収集車により機械的に積み込み可能なコンテナ)
- b) 居住地区や商業地区では大型 (コミュニアル) コンテナ (6-8m³) を使用しない。(大型コンテナは非衛生的な状況を作り出す。大型コンテナは効率的であるため、郊外区での使用は合理的である。)

- c) 公共の場所に置かれているごみ箱の容量を増し、積み替え高率が高くなるようなデザインに改善する。

2) 課題2：ごみ収集輸送の効率向上

対策：

- a) 収集車によるごみの直接収集方式に切りかえる
現状ではハンドカートによりごみを収集し、ハンドカートが一杯になると収集車に積み換える。ハンドカート収集は労働集約的であるため、将来人件費が高くなると費用効率が落ちるので直接収集方式を提案する。直接収集方式はダナン市ではかなり普及している。
- b) 市民は指定容器を使用する。
- c) 収集作業員がごみをごみ車に投入する。
- d) Dong Ngac に中継基地を設置し、ナムソンまで中継輸送を行う。

3) 課題3：ごみ収集輸送能力の向上

対策：

収集車両の調達、車両基地（ガレージ）の拡張および新規整備、メンテナンス機材の調達を以下の通り行う。なお以下の内容が本調査においては優先案件のひとつとして位置付けられている。

- a) 機材の調達（数字は2000年から2005年までに必要な調達数）
 - ごみ収集車230台
 - ごみコンテナ1,200個
 - 散水車49台上記調達の見積り額は約1,800万ドルである。
- b) ガレージ（車両基地）の改善および新築
 - 車両基地ユニット1とユニット2の改善
 - 車両基地ユニット4の拡張
 - 二つの車両基地の新築（一つは Hai Ba Trung 区、もう一つは Ba Dinh 区と Cau Giay 区用）
- c) セントラルワークショップ用のメンテナンス用機材の整備

(4) 廃棄物処理計画

- 1) 廃棄物処理方法の提案
 - a) HPC は環境および経済の両面からして、衛生埋立を基本的処分方法として採用すべきである。
 - b) 廃棄物焼却施設の整備は、1)ハノイ市都市廃棄物の持つカロリー（低位発熱量）が、自燃するには低すぎることで、2)焼却処理費は衛生埋立の場合のそれに比べて、約8倍ものコスト高となること、

からフィージブル（妥当）でない。追記するならば、ハノイ市中心から 300Km 離れた場所に衛生埋立処分場を整備した場合、それに係る輸送費・処分費等の総コストは、依然焼却処理を行う場合に比べて安いと見積もられる。焼却導入の主要条件は 1)ごみカロリーが自燃に必要な 1,000kcal/kg 以上に増加する、2)所得が上がり一人当たり地域総生産が 5,000 ドル程度以上になる、3)ハノイ中心から 300km 以内に処分場用地が確保出来ないことである。将来の焼却導入に関する戦略についてはメインレポート 6.5.4(1)の 5)節を参照。

- c) HPC が別途計画している石炭-ごみ混焼発電計画によってもたらされるごみの減容効果は全体のごみ処分量に比べ小さい。HPC がこの発電所建設に投資し、運転するならば、初期投資額のみならず運転維持管理費においても HPC に重大な財政負担を強いることになる。石炭-ごみ混焼発電計画の内部収益率 I R R は 5% 以下であり、より詳細な検討が必要な様々な不確実性やリスクを考慮すると I R R はさらに低いものとなるであろう。
- d) コンポスト化は、製造した堆肥の需要、価格、収益といった経済的採算性について HPC が確認できる場合においてのみ有効である。また、現状における大規模コンポスト化計画はフィージブルとは考えられない。

2) 緊急案件としてのナムソン第 2 期衛生埋立処分場と廃棄物中継システムの提案

緊急案件は、1)ナムソン第 2 期衛生埋立処分場の建設と、2)Dong Ngac 中継基地を含む廃棄物中継システムの構築、の 2 案件とする。

(a) 土地収用

ナムソン第 2 期衛生埋立処分場の計画敷地面積は 60ha であり、HPC は 2000 年度中にこの全エリアを購入する予定である。

Dong Ngac 中継施設の計画敷地面積は 6ha であり、2003 年初頭から中継施設の建設工事を開始するためには、HPC は遅くとも 2002 年の終わりまでには、Dong Ngac の土地を購入する必要がある。Dong Ngac では、Dong Ngac その 1 地区の他、その 2 地区の計 2 地区が JICA 調査団によって選定されているが、もし HPC が、Dong Ngac のどちらの場所も確保し得ない場合には、Co Nhuc における土地確保を検討すべきである。

(b) ナムソン第 2 期衛生埋立処分場

ナムソン第 2 期処分場は、環境保全対策に必要な施設ならびに設備が計画されている衛生埋立処分場である。

処分場の構成施設は、堰堤、フェンス、埋立作業用重機、ガス抜き設備、モニタリング設備、人工しゃ水設備および浸出水集排水・処理施設等である。

計画埋立期間は設計条件、運転条件に左右されるが、2004年初頭から2018年初頭までの14年間と想定している。

(c) 廃棄物中継システム

計画されている廃棄物中継システムは、当初の処理規模を1,600トン/日とし、1)中継施設、2)中継施設からナムソン最終処分場までの2次輸送車、3)関連するアクセス道路及び橋梁の建設または既存の改修築、の3つの主要施設等により構成する。

なお、鉄道による廃棄物輸送システムは、道路によるシステムに比べてはるかにコスト高になり、また計画・設計、建設にかなりの時間が必要である。

ハノイ市中心部からナムソン最終処分場まで中継施設を設けずに輸送した場合は、本計画で提案している中継方式に比べて少なくとも2倍以上のコスト高となる。なお、Dong Ngac 1ヶ所のみの中継施設を設置する場合の方が、Dong Ngac とドックザンにそれぞれ1ヶ所、計2ヶ所の中継施設を設置する場合よりも経済的に有利である。

また、現状のハノイ市都市廃棄物の性状や経済的効率性を考慮すると、中継施設に廃棄物圧縮設備は不要である。

適正な環境対策が施されるものとし、中継施設エリアは土壌への汚水の浸透を避けるために舗装され、また屋根と壁で囲うものとする。また施設の周囲にはフェンスおよび植栽が施される。なお、搬入された廃棄物は24時間以内に中継施設からナムソンへ運び出される。

2次輸送車は、26m³ (11トン)の積載容量を持つダンプトラック(自重積載重量込みで25トン)とする。

3) 将来における土地収用計画

将来における最終処分場の土地を選定・確保するために、HPCは次に示す事項を考慮しなければならない。

a) ミンチ(Minh Tri)の150haの土地は、ナムソン処分場閉鎖後の次期処分場候補地として有望である。

b) 山間部の利用

山間部も最終処分場の候補地として適当であり、山間埋立処分場の建設と運転は平地の少ない日本でよく行われている。したがって山間部もまた処分場の建設が可能とするならば、候補地選定の幅が一層広がることになる。

c) 広域処分場の検討(ハノイ市域外への処分場用地の確保)

日本や他の国においては、一都市の中に最終処分場の用地の確保が困難な場合は複数都市で広域処分場を整備する例は少なくない。HPCにおいてもこの広域処分の可能性を検討すべきである。

(5) 医療系廃棄物（病院ごみ）

主たる提案は以下に示す通りである。

- 1) HPC はベトナム政府によって新しく承認された医療系廃棄物管理ガイドラインに従う。
- 2) 感染性固形廃棄物は全て収集し、処理する。
- 3) 感染性固形廃棄物の主たる処理方法としては焼却処理が適当である。

(6) 産業廃棄物管理

主たる提案は以下に示す通りである。

- 1) 産業廃棄物の排出事業者自身が、排出者責任において廃棄物を処理することを定めた法令の実施（エンフォースメント）
- 2) 外資との合弁事業による産業廃棄物収集・運搬・処理事業計画の推進

(7) 郊外区における都市廃棄物管理

1) 都市廃棄物の処理責任

各郊外区においては、それぞれの区に廃棄物処理・処分責任があるとの HPC の方針により、近年、既に 5 つの郊外区それぞれに URENCO（区清掃組織）が設立されている。

2) 目標とするごみ収集率

現在 5 つの郊外区全体で、1 日当たり 470 トンの都市廃棄物が発生していると推定でき、その内の 28% に当たる 133 トン/日 が収集されている。この収集率を 2005 年には 36%、2010 年には 44%、さらに 2020 年には 65% にまで上げることを目標として提案する。

3) 廃棄物処理・処分計画

原則として、各郊外区はそれぞれに衛生埋立処分場を整備すべきである。

2000 年から 2010 年にかけて必要となる最終処分場の計画敷地面積は、埋立高さを 10m と想定した場合において約 10~15ha が必要である。

各郊外区における最終処分場の整備計画は下表に示す通りである。

各郊外区における最終処分場整備計画

| 地区名 | 建設場所 | 処分場面積 |
|-----------|--|----------------------------|
| Gia Lam | Kieu Ky | 5.4 ha : 第1期 7 ha : 第2期 |
| Dong Anh | Lien Ha と Viet Hung の二つのコミューン | 10 ha |
| Soc Son | ナムソン処分場 (市街区用の埋め立て地と同じ) | |
| Thanh Tri | Vinh Quiyuh コミューンの土取場跡地 | 5.4 ha |
| Tu Liem | Thu Phuong, Thuong Can, Minh Khai の 3 コミューンにまたがる水田 | |

注記： Gia Lam の Kieu Ky 処分場第 1 期の一部は既に中央 URENCO と Gia Lam URENCO によって使われている。

4.6 騒音問題に対する施策

ハノイ市の都市部における騒音は、工場や商業活動に起因するものもあるが、主に自動車やオートバイなどの車両によるものが大きい。以下に、騒音問題を低減するための諸策を列記する。

(1) 規則、教育の見直し

1) 交通規則遵守、運転マナー向上

特に都市部では車両の警笛が頻繁に使用されるため、警笛が騒音問題に大きく影響している。法律では、住宅地においては 11 時 30 分から 13 時の間、また夜 10 時以降は警笛を使わないよう規制しているが、車両の運転手はその法律を周知していないため、今後定期的に運転手に対して交通法規のテストを行うなど、交通規則を周知してもらう必要がある。また、自己中心的な運転が警笛の使用を増加させているが、譲り合いの精神は運転免許を取る前に教習所で教えるべきものである。

2) 汚染者負担の原則の適応

騒音に関する基準や規則を守るためには、汚染者負担の原則の適応も考慮する必要がある。具体的には、運転手、工場のオーナー等が基準を越える騒音を発生させた場合に罰則、罰金を課すものである。

3) 露店、工場の運営に関する規定の制定

特に都心部では路上に小さな露店が乱立しており、車両の通行を妨げる要因となっているケースもある。車両の混雑、渋滞は騒音問題を引き起こすため、露店を出す場所、時間帯に関する規定を制定すべきである。その他、騒音源となる工場の騒音問題を減少させるためにも運営・稼働時間に関する規定が必要である。

(2) 交通運営システムの改善

交通運営システム改善のために、下記の事項を推薦する。

- a) ラジオによる交通情報の普及
- b) 信号、歩道の増設
- c) 街路樹の整備
- d) 騒音、振動問題を低減する多孔性アスファルト道路の普及
- e) 車両のヘッドライト、方向指示器の整備の徹底

4.7 自然共存、アメニティ供給のための施策

(1) ハノイ市全体を対象とする施策

ハノイ市は人口 200 万人以上を抱えるヴェトナムの首都でありながら、水辺や緑地が多く恵まれた自然環境にある。しかし今後 Red River の左岸側も都市化が進むと予想されるため、自然を守り共存するために下記の施策を提案する。

- 緑地全体の面積を減らさない。
- 農地から宅地へ転換する面積を、「2020 年ハノイ市マスタープラン」に規定された面積以下に押さえる。
- 公園数、面積を増加する。
- 街路樹の整備を進める。
- 湖沼数、面積を 1999 年レベルに保つ。
- 河川・湖沼の水質を改善する。
- 河川・湖沼を整備する際、水面へ近づきやすいような構造とする。

(2) 環境ゾーンごとの施策

将来の土地利用と現在の自然環境を考慮して、環境ゾーンごとの施策を下記のように提案する。

自然共存、アメニティ供給のための施策（環境ゾーン別）

| 環境ゾーン | 提案策 |
|--------------------------------------|--|
| 1. Old City Center | <ul style="list-style-type: none"> - Hoan Kiem 湖周辺の開発、湖への汚水流入を規制することにより、水質を保全する。湖の周りに植えられている木々も、都会に暮らす人々に安らぎを与えるという点で貴重なものであり保存してゆかねばならない。このゾーンにある湖沼が、人口の集中により減少することのないよう湖沼数・面積を守る規則を制定せねばならない。 - 特に、このゾーンにある 14 の主な湖沼の水環境（水質向上、遊歩道による水辺へのアクセスしやすさ）は、改善されなければならない。 |
| 2. Red River Right Bank North - West | <ul style="list-style-type: none"> - 商業用地の開発も重要だが、自然環境の保全も考慮に入れた開発でなければならない。 - このゾーンの主要な道路である Thang Long 南高速道路沿いの開発は、緑地を無くしてしまわないよう注意深くされねばならない。 |
| 3. Red River Right Bank South | <ul style="list-style-type: none"> - Yen So 湖周辺に 60ha の公園を作るという計画は、このゾーンの自然環境を確保するという点で実施されねばならない。周辺住居から出される家庭排水は、Yen So 湖に流入する前に浄化されねばならない。 |
| 4. Dong Anh urban area | <ul style="list-style-type: none"> - ハノイ市で二つ目の植物園となる 300ha あまりの Cau Doi 公園は、ハノイ市の花卉、植物を多様化させる点で是非実施されねばならない。 |
| 5. Gia Lam urban area | <ul style="list-style-type: none"> - この地域は将来ハノイ市の中心的な工業地区になる予定である。そのため、この地域の自然環境を守るためには、今のうちに明確な土地利用計画を策定する必要がある。 |
| 6. Sub-urban Area | <ul style="list-style-type: none"> - この地域の農地のうち、約 8,000ha が 2020 年までに都市的土地利用に転換されることになっている。 - 農地は緑地とも考えることが出来、他土地利用への転換は出来る限り抑制すべきである。 |
| 7. Ho Tay Area | <ul style="list-style-type: none"> - この地域の大部分を占める Tay 湖により、住民と自然との共存が期待される。現在 Tay 湖の周りには一部遊歩道が整備されているが、水面へのアクセスを容易にし、ボートや釣りなどを楽しむためには Tay 湖周辺前面に遊歩道を整備することが望まれる。 - この地区にある仏領時代に整備された通りは車道、歩道とも広く交通渋滞が少ないため、周辺に住む住民に静閑な住環境を与えている。快適な住環境を提供する一因となっている街路樹を保存すべきものである。 |

4.8 文化・歴史遺産保護のための施策

(1) ハノイ市全体を対象とする施策

適切にハノイ市の文化・歴史遺産を守るために下記の施策を推薦する。

- 遺産のリストを作成し、文化・歴史的価値によりランクを付けし、それぞれに合った保存方法を検討する。
- 市民・旅行者に対してハノイ市の遺産を紹介するツアーや勉強会を開催する。
- 遺産との共存をはかり、再利用できるものは利用する。
- 先進国の遺産保存手法を研究し、適切な保存法を選択する。

(2) 環境ゾーンごとの施策

ハノイ市の文化・歴史遺産は下記の2つの環境ゾーンに集中している。その2のゾーンに対する施策を示す。

文化・歴史遺産保存のための施策（環境ゾーンごと）

| 環境ゾーン | 提案策 |
|--------------------|--|
| 1. Old City Center | <ul style="list-style-type: none"> 旧市街にある寺院や古い住居などの文化・歴史遺産のリストが1999年に作成された。リストは、それら遺産の古さにより2つのグループに分類されている。旧市街はそれ自体が勇んであり、リストを作成するのは意義のあることであるが、今後は遺産の集中している Old City Center、Ho Tay Area 全体を対象にリストを作成することも必要である。遺産をグループ分けする際、古さだけでなく価値も考慮しなければならない。 |
| 7. Ho Tay Area | <ul style="list-style-type: none"> Van Mieu、Chua Mot Cot、Ho Chi Minh 廟といったこの地区にある遺産を保護するのはもちろん重要であるが、長期間良い状態で保存するためには資金と技術が必要となる。ユネスコの世界遺産として登録し、保存、補修のための資金を得るのも一案である。 Tay 湖の東の地区には仏領時代の建物が多く残っている。その町並みを守るために新規に建設する建物の密度、高さを規制すべきである。 |

4.9 統括的環境管理の戦略と事業

汚染源と汚染地域はある程度特定されているが、環境汚染はハノイ市で既に顕著となっている。この状況は経済成長と人口増加に従ってさらに悪化するものと予想する。適切な対策が包括的な現況認識に基づいて適時に実施することは必須条件である。これによって規制が正しく適用され且つ処理施設が適切に建設され得る。しかしながら、環境保全と改善の重要性は最近になってやっと認識される傾向にある。また、統括的な環境管理での制度体制と組織はさらに強化されなければならない。

市の統括的環境管理のために、下記の事業と戦略が勧告される。制度強化は環境管理の基礎であるので、これらの事業は優先案件として短期に着手するとともに中長期的な枠組みでもって実施して行かなければならない。

(1) EMP の実施

2020年を目標年次とした長期的な都市計画は既に策定されており、この計画の中で都市開発と土地利用の方向性が示されている。長期的な社会経済開発計画も、詳細には規定していないが、策定している。

ハノイ Chief Architect Office とハノイ計画研究所に5人の環境専門家/研究員が指名されることが望まれる。さらに、ハノイ投資計画局にも環境関連の人材が登用されるべきである。環境保全と改善の基本的な方向性とも

に具体的な改善事業や施策をも示す長期的な環境マスタープランを策定すべきである。経済成長や環境改善策の進捗を含む環境の外部状況の変化を反映させるために、環境マスタープランは定期的に、例えば5年ごとに修正すべきである。面的なそして社会経済的な計画が見直される間隔で環境マスタープランも修正すべきで、この時期にこれらの計画に環境に係わる提案を反映させることができる。

環境調整委員会 (ECC) は、次の二つの主目的として設立されるべきである。

- a) 政府と中央レベルや地方レベルでの公的機関との調整、さらにハノイ市と中央との間の調整を行う。
- b) 環境改善の提言や事業が、広範囲で社会経済的な計画において反映され且つそれらの計画との整合性を確実に保つ。

ECCの委員長地位はハノイ人民委員会 (HPC) の委員長がなると想定する。副委員長は DOSTE と HAPI から選任される。ハノイの首都としての特異な立場を考慮すると、市の環境に関連する省庁もそれぞれの適切レベルにあるシニアを委員会メンバーとして参加すべきである。委員会を技術面で支援するために、サブ委員会を創設すべきである。このメンバーはハノイ各局と各省庁から配属されたもので構成され、そのリーダーには DOSTE の局長がなる。

- ・ ECC の構成
- ・ 委員長
- ・ 副委員長
- ・ 委員
- ・ 技術サブ委員会

(2) DOSTE (ハノイ市科学技術環境局) の強化

DOSTE の強化は市の効果的な環境管理のために緊急に必要とされている。現在、DOSTE 内の環境管理局 (EMD) が市全体の総ての環境管理を担当しているが、局の人員は請負契約者も含めてたったの 20 人しかない。EMD は DOSTE の基で独立した庁として昇格させるべきで、人員や予算の増加を伴う実質的な権限が付与されるべきである。将来的な工場汚染削減や汚濁負荷削減に対する必要性、それに伴う処理施設の建設に関する環境啓蒙の実施を考慮して、新規環境管理庁の組織を図 4-4 に提案する。

下表に示す通り庁は総勢約 35 人となる。

要員総括

| 部局 | 業務内容 (人員数) | 計 |
|--|---|----|
| Directors Office | <ul style="list-style-type: none"> • Director (1) • Deputy Director (1) • Support staff (1) | 3 |
| Administration | <ul style="list-style-type: none"> • Chief (1) • Finance (2) • Support staff (1) | 4 |
| EIA and Technology | <ul style="list-style-type: none"> • Chief • EIA Specialists (2) • Environmental Research (1) | 4 |
| Environmental Monitoring | <ul style="list-style-type: none"> • Chief (1) • Senior Environmental Monitoring Specialist (1) • Monitoring Technicians (1) • Laboratory Manager (1) • Laboratory Technicians (1) • Information Systems Specialist (1) | 6 |
| Pollution Control | <ul style="list-style-type: none"> • Chief (1) • Environmental Engineers (3) • Information System Specialist (1) | 5 |
| Inspection | <ul style="list-style-type: none"> • Chief (1) • Inspectors (3) | 4 |
| Public Relations and Environmental Awareness | <ul style="list-style-type: none"> • Chief (1) • Public relations officer (1) • Environmental Coordinator (1) | 3 |
| District Environmental management | | 6 |
| 総計 | | 35 |

(3) 区レベルでの環境管理強化

区レベルでの環境管理強化は下記の二段階整備となる。

第1段階：庁内部に区環境管理局を設定する

第2段階：区人民委員会において科学技術環境事務所もしくはハノイ環境局を創設する場合、環境事務所を創設する。

第1段階は新規庁の設立時の出来るだけ早い時期に実施する。区環境管理の元、図4-5に示す通り6地域ユニットに分割され、それぞれのユニットには6人の人材を配置する。地域ユニットは区人民委員会から派遣される総勢40人で区環境管理局によって運営する。第2段階は2005年までの短期に実施する。

(4) モニタリングシステムの確立と強化

市の環境状況と時節の変化をより正確に把握するために、プロジェクトベースではなく水質と大気質の定期的なモニタリングが必要である。定期

的な水サンプリングと解析のために、総計 40 のサンプリングポイントが提案されている。内半分は、既に水質が悪化しているが市民の快適性にとって重要と判断される環境ゾーン 1,2,3 と 7 に位置する西湖を含む都市河川と湖沼である。残りは Red River や Duong 川を含む主要河川である。環境ゾーン毎の表流水と地下水のサンプリング数を下表に示す。

表流水と地下水のサンプリング

| 環境ゾーン | サンプリング数 —表流水 | サンプリング数 —地下水 |
|--------------|-----------------|-----------------|
| Zone 1 | 14 points | 10 points |
| Zone 2 | 1 points | 10 points |
| Zone 3 | 3 points | 5 points |
| Zone 4 | 2 points | 3 points |
| Zone 5 | 2 points | 3 points |
| Zone 6 | 2 - 5 points | 7 - 11 points |
| Zone 7 | 2 points | |
| Major Rivers | 7 - 13 points | |
| Total | 33 - 42 points | 38 - 42 points |

モニタリング項目は人体健康に係わる項目と BOD、COD、SS の生活環境項目である。

大気質のサンプリングと解析は、様々な汚染源に対する様々な時系列データを得るために自動継続解析器を用いて定期的にすべきである。モニタリング項目は SO_x、NO_x、TSP、PM10 と Pb である。

4.10 環境教育・啓蒙の強化の戦略と対策

(1) 目的と戦略

環境教育・啓蒙の主目的は市民および都市環境保全に関与する組織の意識向上にある。この目的達成のために次の戦略を推奨する。

- a) 女性の参加と青年の動員
- b) 子供の体験教育
- c) クリーンプロダクションのための意識向上
- d) デモンストレーションプログラムの実施
- e) 政策決定者およびマスコミに関与する人々の意識向上
- f) 民間セクター（地元およびヴェトナムでビジネスをしている外国の会社）とのパートナーシップの確立
- g) 環境意識啓蒙のための教材、材料の作成
- h) 関連組織との経験交流、情報交換（訪問、ワークショップ、研修旅行、ケーススタディー結果の情報交換、電子メールによる会議など）
- i) スイス政府の資金援助で行われている CEST および CECS のクリー

ナープロダクションプログラムの継続

(2) 対策と行動

1) 制度的対応

(a) 新 DOSTE 組織に環境啓蒙セクションを設ける

本調査により提案された優先案件の一つに DOSTE の組織強化がある。新 DOSTE では環境啓蒙セクションが設置すべきである。新 DOSTE にはディストリク環境管理課が設置されるが、その下で区ごとの区事務所を設置すべきである。区事務所は環境啓蒙の機能を果たす。

(b) 提案されている環境基金を環境啓蒙のために利用する

環境基金の主要な利用目的の一つに環境啓蒙を含めるべきである。具体的には次のプログラムが基金の利用対象として考えられる。

a) 環境教育強化及び女性参加促進策

このプログラムがハノイ女性連合 (HWU) に対し次の活動をサポートする。：環境コミュニケーターの育成、30 万部のパンフレット作成、自然を大事にする心を養う為の曲作り、テレビ、ラジオ利用のプログラムの拡張、女性と環境についての 12 のパイロットクラブの設立、区事務所の通信機材、車の購入

b) 環境教育プログラムの支援

このプログラムは、ハノイの湖の近くに存在する学校が展開している環境教育の強化および、普及と拡大のためのモデルの開発を支援している。

c) 環境管理プログラムのデモンストレーションプロジェクト

十分なインフラを建設するスペースが無いような狭い場所に居住区が出来る場合がある。高密度の開発行為により湖や池が埋め立てられるケースもある。これらの行為は洪水や環境汚染を引き起こす。土地、建物の所有者、区役所、NGO などの関係者による行動により無秩序な開発の誤りを防ぐ事が出来る。予定されているプロジェクトは Tay Ho 区の Phu Thuong において 300 から 600ha の土地に 2000 世帯の居住区を開発するものである。

d) 青年ユニオン湖沼保全管理プログラムの支援

このプロジェクトは 7 つの区から湖沼の近くに住む有志 70 名を選び、彼らをビデオなどによりトレーニングし、トレーニングを受けた彼らが他の青年を次の活動を行うよう動機づけるものである。

1) 湖沼の状況のモニタリング、2) 湖沼の清掃、復旧、3) コミュニケーションキャンペーン。このプログラムは有志が HPC でもとりあ

がられるような湖沼についての計画立案するのを補助する。APNEH、DOSTE、HSDC などとの協力関係形成が必要である。

4.11 環境管理及びサービス提供のための人材育成戦略

(1) 目的

環境管理及びごみ処理、下水等の環境関連公共サービスを提供する組織・団体の人材育成計画戦略を下記の通り提案する。

- 当該組織の将来方向、ニーズに合わせた人材育成計画を立てる。
- まず、環境管理組織の中核となるべき人材を育成する。
- 計画、設計、実施及び投資・事業評価に係わる管理、専門技術・知識を改善する。
- 環境汚染防止に直接係わる維持・管理要員の専門性を強化する。
- 変化する専門・技術ニーズに合わせた既存要員の再訓練・再教育を行う。

(2) 全体戦略

施設型案件関連人材の育成の為、下記の戦略を提案する。

- 案件形成及び計画段階での外国技術協力の活用。
- プロジェクト実施段階での実地訓練
- プロジェクト運営開始から少なくとも 2 年間に渡って外国からの技術協力を受ける。

DOSTE 強化等の組織・制度型案件実施に係わる人材育成においても外国からの技術協力を活用し、専門的知識の強化、実務訓練を行う。

(3) 組織別戦略

1) DOSTE (科学技術環境局)

(a) 改善ニーズ

ハノイ市における環境管理強化の為、DOSTE の中の環境管理部を近い将来、Agency に格上げする事が望ましい。又、区レベルでの環境管理を強化することも必要である。これを前提に下記の人材育成戦略、プログラムを提案する。

a) DOSTE レベル

上記のニーズを踏まえ、合計 35 名の職員が必要となり、現状から 15 名の増員をする必要がある。このため、適切な教育を受け、基本的技術を持った人材を新規にリクルートする。又、合計 7 部に増加する組織の管理の為の管理職育成も行う。

b) 区レベル

区レベルの環境管理強化の為、市全体で 40 名の環境専門職員をリクルートする。これら職員は全体として下記の専門をカバーするものとする。

- 環境影響評価
- 環境教育、啓蒙活動
- 環境インスペクション
- 環境紛争の解決

(b) 方策とプログラム

基本的人材育成方針として、環境管理専門家を DOSTE レベル部局に置くことが挙げられる。これにより区レベルの環境専門家を統率出来ると考えられ、区レベルの組織の役割が増大する。DOSTE レベルの専門家は区レベルの専門家に技術的アドバイスを与える。

a) DOSTE レベル

DOSTE レベルの短期人材育成方針を掲げる。

- i) 新規スタッフや経験の少ないスタッフは基礎的研修を受ける
- ii) 上級課程はさまざまな部局のスタッフを対象とする
- iii) 部局の管理職にはリーダーシップ、管理、監督対象を行う
- iv) 地方の管理職に対してもリーダーシップ、管理、監督対象を行う

b) 区レベル

- i) 区の環境専門家は基礎的研修を受ける
- ii) DOSTE レベルの環境管理リーダーは区レベルの環境専門家に対し OJT を行う

2) TUPWS (ハノイ市交通公共事業局)

(a) 改善ニーズ

近い将来における排水・下水施設の整備、ごみ収集処分の緊急改善のニーズを考慮すると、それらの改善案件の計画立案、実施も含め TUPWS の環境サービス機能の強化が必要である。TUPWS は次の事項において中心的な役割を果たさなければならない。

- HPC レベルから各ディストリクトへの廃棄物管理責任の移管
- 競争の伴う民営化（収集輸送の委託など）
URENCO を HPC から切り離し、廃棄物処理サービスの純粋な民間会社に変える。その場合次の点を考慮すべきである。
- 環境サービスの計画立案機能を環境管理専門グループ内に一括統合させる。
- HCAO 立案のマスタープランと TUPWS の環境インフラ計画のリンク（繋がり）を強める。

(b) 戦略

短期には、TUPWS の人材育成は上下水道、廃棄物管理、尿尿処理に係る計画立案、エンジニアリング、プロジェクト実施・管理の必要性に応じて行うべきである。戦略としては、1) URENCO、HSDC、WSBC の各サービス会社から有能な人材を TUPWS のエンジニアリング局に派遣する、2) エンジニアリング局のコアスタッフ育成を技術援助および外国人専門家派遣によるトレーニングにより行うことである。

3) HAPI (ハノイ市計画投資局)

(a) 改善ニーズ

HAPI は環境を配慮した持続的経済社会開発の計画立案能力をつけるべきだ。HAPI は他の多くの局に責任がまたがる分野別計画の調整に責任を持つ。また HAPI は多くの投資計画の評価に責任を持つ。評価能力を高めるため、HAPI のスタッフは次の事項についての能力を身につけなければならない。

- 地域またはセクター別のプロジェクトの環境影響評価
- 環境改善の経済評価
- 開発政策と計画の戦略的環境評価

(b) 戦略

HAPI の人材育成ニーズの特徴からして外部の技術支援を利用し、新しいアプローチや手法の導入のためのトレーニングを行うべきである。技術支援対象は次を含む。

- 環境配慮をプロジェクトに反映するための新しい計画立案手法（アプローチ）の導入
- それらのアプローチについてのセミナーやトレーニング
- 新しいアプローチの有効性を試すためのケーススタディー
- 先進国やアセアン諸国で行われている評価手法のレビュー
- HAPI のニーズに適した方法論の開発
- 新しいアプローチや手法の実効性を試すためのケーススタディー
- ガイダンス、マニュアルの作成

4) HCAO (ハノイ市都市計画局)

(a) 改善ニーズ

ハノイ市の都市開発マスタープラン策定の中心的な役割を果たすのが HCAO である。このマスタープランはインフラや設備の物理的な配置計画を含み、立案過程は複雑である。例え地理的情報システム (GIS) のような環境情報技術が不可欠である。将来のスタッフはこれらの技術を扱えなければならない。

(b) 戦略

この組織の人材育成ニーズの特徴からして、次の目的のために外部の技術支援を求めるべきである。

- (i) ハノイプランニングインスティテュートのスタッフのために GIS 技術の導入を通じて空間配置計画能力を開発する。
- (ii) 環境マスタープラン立案の方法論の技術移転
- (iii) 環境マスタープラン立案の方法論についてのセミナーおよびトレーニングコース
- (iv) ハノイ市都市開発マスタープランの修正の必要なおりに、立案方法やアプローチを試す、即ちケーススタディーの実施
- (v) ガイダンス、マニュアルの作成

5) HSDC (ハノイ市下水・排水公社)

(a) 改善ニーズ

ハノイ市の環境改善のため、とりわけその中心部、Ho Tay 地区およびその周辺においては色々なインフラ建設が計画されている。いくつかのプロジェクトは既に実施されている。HSDC は会社組織であるため、とりわけ下水道にコスト回収のニーズが高まる。下記の人材強化の必要性がある。

- a) To Lick 流域排水プロジェクトの実施のために、エンジニア、技術者、オペレーター、メカニック、電気技師、事務スタッフ等、計 30 名程度が必要である。
- b) 堤防の維持管理のためにおよそ 60 名の作業者が必要である。
- c) 汚水処理プラントではエンジニア、オペレーター、メカニックなど含め 20 名程度必要である。電気技師、ラボでのテクニシャンも必要である。

HSDC は組織変更により役割と機能が変わろうとしている。これに伴い、局長レベルの人材、やいろいろな部署の責任者、会計係などが必要になる。

(b) 戦略

次の戦略を推奨する。

HSDC の強化案

| | |
|----------|--|
| 下水機能 | <ul style="list-style-type: none"> - パイロット処理施設運用のための人材雇用とトレーニング - ラボのスタッフの雇用とトレーニング - 下水処理プラントの数の増加に伴い新しいオペレーター、エンジニアを雇用しトレーニングする - 下水処理プラントのオペレーターをの技術支援体制の構築 |
| 排水機能 | <ul style="list-style-type: none"> - Yen So ポンプ場およびコントロールゲート運転のための人材雇用 - 堤防の維持管理要員の増加 - エンジニアリング局において、洪水に関するデータベース構築および地図化のためのコンピューターとソフトウェアの調達 |
| マネジメント機能 | <ul style="list-style-type: none"> - 会計、財務経済分析の能力向上のためのトレーニング - 価格設定、費用回収についてのトレーニング - コスト削減、財務計画策定についてのトレーニング |

6) URENCO (ハノイ市環境公社：廃棄物処理公社)

(a) 将来の方向性

JICA 調査団は次の様な大きな制度組織改革案を提案する。

- 廃棄物処理責任を HPC から区に移管する
- 競争の伴う民営化（収集輸送の委託化など）
- URENCO を HPC から切り離し純粋なごみ処理サービス会社にする。

上記が実施されれば URENCO は民間のごみ処理会社となる。会社のステータスが変わっても URENCO の主要な役割に変更はない。ごみ量増加、より衛生的な処分方法導入の必要性が高まり、それゆえ URENCO の輸送能力、処分の衛生レベル向上のための新しい技術の導入が必要である。民営化に伴いより多くの経営スタッフが必要になる。またコストコントロール能力の向上が求められる。

短期では、次のスタッフが必要である。

- a) 衛生埋め立て処分場の運営のために所長、エンジニア、機材オペレーターなど約 30 名
- b) 中継システム運営には所長、機材オペレーター、ドライバーなど約 140 名が必要である。

民営化に伴い、局長レベルの人材、やいろいろな部署の責任者、会計係などが必要になる。

(b) 戦略

次の戦略を推奨する。

URENCO 改革の方策

| | |
|-------|---|
| 中継と処分 | - 衛生埋め立て処分場および中継システムの運営に必要な人材の確保とトレーニング - リサイクルとごみ減量の計画能力強化 |
| 収集輸送 | - 収集車の運転手、メカニックの雇用とトレーニング - メカニックの技術の向上 - 機材、道具の調達 |
| 経営機能 | - 会計、財務経済分析の能力向上のためのトレーニング - 価格設定、費用回収についてのトレーニング - コスト削減、財務計画策定についてのトレーニング |

ナムソン処分場および中継システムの運営のためにオペレーターやドライバーの技術力向上、メカニックのメンテナンス能力の向上が必要である。

4.12 環境改善管理に関する財務メカニズム強化のための戦略と対策

現在は環境保全サービスを実施するための主たる資金源は HPC の予算および外部のソフトローンである。これは今後も継続すべきであるが、これに加え次の原則と手法を推奨する。

(1) 受益者負担

廃棄物収集サービスについては費用回収原則とその実施努力が必要である。下水道システムはまず所得が比較的高いハノイ市中心部に整備する。下水道の受益者は容易に特定出来るので、水道料金への上乗せという形で下水道料金徴収の導入を考慮すべきである。

(2) 汚染者負担

外部不経済を避けるため罰則金または料金制度を導入すべきである。罰金や料金は企業が廃水やごみの処理施設設置を誘因する度合いに応じて徴収されなければならない。

(3) HPC 予算の強化

ハノイ市が首都であること、2010 年にはハノイ創立 1000 年という重要な機会を迎えること、またハノイの地域総生産 (GRP) がハノイ市予算の 7 倍もあるという事実に鑑みて、市の歳入の拡大を検討すべきである。

第5章 緊急案件・優先案件の選択と評価

5.1 推奨する緊急案件とその評価

緊急案件とは早急に実施することが望ましい案件であり、優先案件とは緊急案件として選定された案件以外で優先度が高い案件である。調査団は緊急案件についてはプレフィージビリティ調査を行い、優先案件については案件評価を行った。

(1) プロジェクトの必要性と緊急性

1) 廃棄物中継システム

ナムソン最終処分場はハノイ市中心部から約 50km 離れており、中継施設を設置しないで直接輸送する場合は、中継施設を設置する場合に比べて約 2 倍のコスト高となる。1998 年には、ハノイ URENCO は建設解体廃棄物や残土を除いて、一日当たり約 1,000 トンの都市廃棄物を収集しているが、その収集車両のほとんどの使用期間は 7 年以上であり、これらの既存の車両で現状収集している廃棄物全てをナムソンまで搬送することは不可能である。

2) ナムソン第 2 期衛生埋立処分場

HPC の計画によると、ナムソン第 1 期処分場は供用後 3 年から 4 年間で満杯になる予定である。新しい処分場の計画・設計・建設には数年以上を要することから、HPC は今すぐに次期処分場(ナムソン第 2 期処分場)建設の準備を開始しなければならない。なお、処分場の近隣住民は、次期処分場がオープンダンピング方式であれば、その建設を容認しない。

(2) 計画目標事項

1) 廃棄物中継システム

廃棄物中継システムの第一目的は、ハノイ市中心部から処分場までの輸送費の削減である。将来において廃棄物中継・輸送量が 1,700 トン/日に達した段階で、ハノイ市中心部から処分場までの輸送費は提案されている中継システムのもとでは年間 700 万 US ドルと見積もられており、さらに中継施設のない場合のコストはこの 2 倍以上と見積もられる。したがって、このプロジェクトの目的(ごみ輸送コストの最小化)は達成される。

2) ナムソン第 2 期衛生埋立処分場

ナムソン第 2 期処分場計画の目的は、都市廃棄物を可能な限り環境に負荷をかけずに且つ経済的に処分することを目指している。この目的を達成することによって次のような便益がもたらされる。

- a) HPC は廃棄物の処分場所が確保できる。
- b) HPC は廃棄物を可能な限り環境に負荷をかけずに且つ経済的に処分できる。

前者の便益は HPC がナムソンに計画地を確保することで実現出来る。また後者の便益は HPC が JICA 調査団によって提案された最も経済的に有効な廃棄物処分方法である衛生埋立処分場計画を採用することによって達成できる。

(3) 受益者とその便益

本計画の受益者は、既存の 7 つの市街区および周辺地区に住む全ての住民である。また、本計画により期待できる便益を処分する廃棄物の量で示すと、供用を開始する 2004 年においては 1,464 トン/日であり、埋立完了間近の 2018 年度においては、2,330 トン/日である。

(4) 費用効率性と財務許容度 (アフォーダビリティ)

前述の通り、衛生埋立処分場は廃棄物の衛生処理方法の中で最低コストな方法である。JICA 調査団は、計画の目的や目標、さらに関連するヴェトナム基準を満足させ、かつ最小費用のプロジェクトを計画した。したがって、本計画プロジェクトは非常に費用効率性の高いものである。

このプロジェクトは、HPC が計画している固形廃棄物管理計画(SWM)の一部として位置付けられるものである。

全体固形廃棄物管理計画の実施が HPC にとって財務許容範囲内にあるかどうかは、1)SWM プロジェクト費用の HPC 予算に対する割合、および 2) SWM プロジェクト費用のハノイ地域総生産に対する割合等によって判断できる。

これらの割合は現状に置いては前者で 5%、後者で 0.8%程度であり、プロジェクトを実施した場合はそれぞれの割合は、2005 年において最大値となり、約 7.7%および 1.2%に増加する。その後これらの割合は低下して、2010 年に 6.9%と 1.1%、2020 年においては 4.9%と 0.8%になる。

一般的に、途上国の都市において SWM 費用が GRP の 1%を超過すると財政的負担が大きいと判断される。ハノイ市においては 2004 年から 2014 年までの間は、この SWM 費用が GRP の 1%を越えるために、この期間はハノイ市にとって大きな負担となるであろう。

しかしながら、ハノイ市が首都であることを考えると、これらの SWM 計画は許容されうるもので、またそのための資金調達も可能であると考えられる。

(5) 環境影響

本緊急案件の第一目的は、清潔且つ衛生的な都市づくりに寄与することで

ある。しかしながら、プロジェクトの実施に際して適正な環境保全対策を施さなければ、処分場からの浸出水による水質汚濁等の二次的環境汚染を引き起こす可能性がある。

JICA 調査団は、これらの環境汚染を防止し、可能な限り環境影響の最小化を図った廃棄物処理計画の提案・設計を行っている。

5.2 優先事業の選定と実行可能性

(1) 選定基準と優先事業

1) 選定基準

提案された事業の中から、以下の基準を考慮して優先事業を選定する。

(a) 緊急性

ハノイ市において既にあるいは近年環境に甚だしく影響し、問題が顕著となっている事項から解決する。

(b) 基本的ニーズ

環境管理を効果的に且つ効率的に行うために必要な基礎事項を強化する。

(c) 他の調査で提案されている事業と同様に緊急事業を含む本 JICA 調査で提案された他の事業にも配慮する。

(d) 完成あるいは実施中の他事業との密接な関連性に配慮する。

(e) 優先事業は 2005 年から 2010 年の間に完成する。

2) セクター別タイプ別の選定された優先案件

(a) 優先案件の一覧

総計 14 の優先案件は、下表に示すとおり目的別、セクター別さらにタイプ別に選定されている。6 プロジェクトは施設対策で、7 プロジェクトは組織制度に関連する非施設対策である。

優先案件の一覧

| 目的 | 施設型 | 組織・制度型 |
|------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 総合環境管理 | | モニタリング・システムの構築・強化 |
| | | 環境調整委員会設置と環境マスタープランの定期見直し制度 |
| | | ハノイ市科学・技術環境局の強化 |
| | | 区レベル環境管理の強化 |
| 水衛生環境・水質改善 | To Lich 流域排水第2期 | HSDC の改革 |
| | 西湖水質改善第2期 | |
| | Old City Center (市中心部) 14 都市湖沼改善 | |
| | Old City Center 下水整備 | |
| | 屎尿汚泥収集・処理 | |
| ごみ処理 | 都市ごみ収集改善 | 廃棄物処理責任の区への移管と廃棄物処理サービスの民営化 |
| | | ハノイ市ごみ焼却可能性検討調査 (ごみ発電可能性検討も含む) |
| 資金調達の多様化 | | 環境基金設立 |

(b) 総合的環境管理のための優先案件

ハノイ市の環境をより効果的に、さらに将来の処分システムや処理施設と現状のシステムを統括的に且つ整合性を保って管理するには、現状の組織を強化することと相互間の調整が必須である。次の4プロジェクトをここで提案する。

a) 環境調整委員会設立と議題

環境基本計画の実行運営

環境調整委員会 (ECC) 設立の重要な目的は、HPC、中央省庁やハノイ市の環境保全に関連する中央/地方の SOEs を含むたの公的機関との相互調整と同様に HPC 内部の部局間のより良い調整を確実にするためである。

b) DOSTE の強化

ハノイ DOSTE の組織強化とは、環境のための独立政府機関あるいは他のハノイ人民委員会部局と分離した専門局としてその地位の向上させるとともに、人員増加して新たな下部機関・課を設けることである。

c) モニタリングシステムの確立と強化

より効果的な環境管理を目指して環境現況を把握するために、現存

の環境モニタリングシステムを強化する必要がある。

(c) 水系衛生・排水環境の優先事業

雨水排除不良による市街地での慢性的な洪水は、市の衛生環境と市民の健康に大きく影響している最大の問題である。次いで、市街地に位置する河川と湖沼の水環境の悪化が問題である。これらの問題を解決するために、以下の事業を優先事業として選定する。

a) To Lich 川流域排水事業（第2段階）

これは、市街地の北東部で現在実施中の排水事業をさらに拡張するものである。

To Lich 川流域排水事業（第2段階）の内容

| | |
|--------------------|----------------------|
| Yen So ポンプ場（ポンプ容量） | 45 m ³ /秒 |
| 雨水調整池（面積） | 132 ha |
| 排水路の改善（延長距離） | 31 km |
| 湖沼浚渫 | 14 湖沼 |
| 湖沼保全 | 11 湖沼 |
| 既存排水管渠改善 | 一式 |
| 新規排水管渠建設 | 一式 |

b) 都市湖沼環境改善

都市湖沼の親水機能を改善することにより、市民や観光客の水辺の快適性とレクリエーション性を向上させることを目的とする。その内容は下記の通りである。

都市湖沼環境改善の施策

| | |
|---|-------|
| 湖沼浚渫 | 14 湖沼 |
| 湖沼保全 - 湖岸道路の建設 - 植林 - 公園・散歩道路の設置 | 11 湖沼 |

注記：14 湖沼：Than Cong, Tho Quang, Trung Tu, Bay Mau, Nahia Do 1, Ngoc Khanh, Hao Nam, Phuong Liet 1 & 2, Trai Ca, Lang Tam, Thanh Liet, Dam Set and Van Chuong lakes

11 湖沼：Excluding Than Cong, Tho Quang and Bay Mau lakes among the above 14 lakes

c) HSDC の改革

下水道同様に新規排水システムを効率的に管理することを目的として、HSDC の組織を改善する。

(d) 水環境改善のための優先事業

a) 西湖水質改善事業 (第2期)

目的は、主に市のリクレーション施設として機能している西湖の水質を改善することである。その内容は下記の通りである。

- 湖岸周辺の浚渫
- 紅河からの希釈水として利用する洗浄水の導水
- 公共下水道の建設

b) 旧市街地中心部の公共下水道開発

市民へより良い衛生環境を整備すると同時に既存都市部の表流水の水質を改善することを主目的とする。その内容は下記の通りである。

都市処理区 U.T.2-1

1. 汚水処理施設：66,300 m³/日
2. 下水道整備地域：1,033 ha

都市処理区 U.T.3

1. 汚水処理施設：77,700 m³/日
2. 下水道整備地域：1,350 ha

都市処理区 U.T.4

1. 汚水処理施設：35,300 m³/日
2. 下水道整備地域：500 ha

c) 屎尿の回収と処分

現在屎尿の回収は市街地の一部分のみであるので、現状の回収と処分能力を向上させることを目的とする。

1. 屎尿処理

安定化池：4.5 ha
処理能力：130 m³/日

2. 回収車両

2000年度：10台 (5 m³)
2005年までに：22台 (5 m³)

(e) 清潔な都市環境のための優先案件

タイモ一最終処分場は既に満杯となっていることから、衛生対策設備を備えた新しい処分場の整備が急務であり、これと廃棄物中継・輸送システムとを合わせて緊急案件として選定し、JICA 調査によってプレフィージビリティスタディが行われている。この緊急案件を補完するために、収集・輸送システムが優先案件として選定された。また、URENCO の改革も新しい廃棄物処分システムを遂行するうえで重要な事項である。

a) 都市廃棄物の収集・輸送システムの改善

主たる目的は、収集・輸送システムを改善することであり、提案プロジェクトの実施は清潔な都市環境作りの目的達成に貢献する。2000年から2010年までの内容は以下の通りである。なお、括弧内は2000年から2005年までに実施する数量である。

1. 車両の購入
 - ごみ収集車：354台 (232台)
 - 散水車：74台 (49台)
 - コンテナ(350-700リットル)：200個 (0個)
2. 車両ガレージの建設及び改築
 - 既存ガレージの改築：2ヶ所 (2ヶ所)
 - 既存ガレージの拡張：1ヶ所 (1ヶ所)
 - 新ガレージの建設：1ヶ所 (1ヶ所)
3. セントラルワークショップ用機材の購入 (2001年に購入する)

b) SMW 処理責任の各地区への移管と民営化

主たる目的は、廃棄物管理主体の管理能力の向上と民営化により廃棄物管理の費用高率を高めることが最終目標である。

- まず、SMW 処理責任を各市街区に移管すべきである。
- 「委託業務」という形で、廃棄物処理サービスの民営化を図る。
- TUPWS は規制等のエンフォースメントのみを行う。
- URENCO は完全に独立した純粋な廃棄物処理サービス提供会社となる。
- 料金徴収強化による費用回収率の向上

c) ハノイ市ごみ焼却可能性検討調査 (ごみ発電可能性検討含む)

衛生理め立て処分がもっとも、経済的なごみ処分法であることは明らかであるが、ハノイ市においては都市化が進展し、処分場用地取得が難しくなってくるのが予想されることから、ごみの減量を計ることが望ましい。ごみ減量には様々な方式があるが、焼却方式は体積で90%、重量で80%の減量が可能であり、もっとも効率的な減量方式と考えられる。一方で焼却方式が採用されるためにはごみのカロリーは最低、1,000キロカロリーの熱量が必要であり、かつ大きな投資と運転・維持管理費用が必要となる。現在、ハノイ市のごみ熱量は715キロカロリー程度であり、又、ハノイ市の財政能力も大きなものではない。従って、焼却方式が近い将来、採用される可能性は低いと考えられる。

しかしながら、ヴェトナム経済は早い速度で成長しつつあり、市財政能力、市民所得も拡大すると考えられる。併せて、衛生理め立て処分用の広い用地の取得が難しくなりつつあることを勘案すると、将来的には焼却方式が導入され可能性は考えられる。焼却事業の実

施に当たっては、事業内容検討、設計、用地取得、資金調達等が必要となり、相当の準備期間が必要となる。従って、将来の導入に備えて早い時期に焼却事業実施可能性並びに事業内容検討の為の調査を優先プロジェクトとして行っておくことが望ましい。本優先調査プロジェクトには下記の調査事項を含める事とする。

- (i) 焼却炉タイプの検討
- (ii) 焼却炉建設適地の選定
- (iii) 環境影響評価及び影響軽減策の検討
- (iv) 社会影響評価及び影響軽減策の検討
- (v) 焼却事業実施、運営組織の検討
- (vi) 維持管理要員育成
- (vii) 焼却に伴う発生エネルギー利用の検討
- (viii) 事業費、維持管理費の算定
- (ix) 資金調達と資金回収の検討

(f) 環境基金の制定

主目的は、政府予算並びに対外援助や罰金、企業からの献金を財源として汚染排除や環境教育・啓蒙のための基金を確立することである。

目的：

国営の環境管理機能の向上に用途を限定した工場設備に対する汚染排除対策ローンの財源となる追加基金を準備すること（例えば環境教育・啓蒙）。

財源：

政府予算、対外援助、罰金あるいは汚濁負荷課税からの収入そして企業からの献金

アドミ業務：

HPC あるいは環境調整委員会が、HPC (HAPI や DOSTE 等) の下部機関に対して日々の担当行政機関となる部局を決定し、それぞれに年間の役割分担を配分する。

優先事業によるサービス地域及び主要施設の位置は図 5-1 に明示されている。事業実施スケジュールは、緊急事業も含めて図 5-2 の通りである。

(2) 実行可能性の評価

1) 施設対策的優先事業の評価

施設対策となる 6 優先事業は、主に水系衛生・排水環境、水環境改善、都市衛生改善や自然との共生さらには生活利便性の改善の目的を満足させるために選定されている。優先事業の実施に伴う各環境ゾーンでの目標やサービス地域割合の達成度はそれぞれの優先事業によって異なる。評価指標は、表 5-1 に与えられている。環境ゾーン毎の環境目標に対する貢献度は、施設対策優先事業毎に表 5-2 に総括されている。

施設対策優先事業に帰する環境改善の便益項目、例えば改善地域や汚濁削減量等を、表 5-3 に示す。それぞれの事業に対する 2010 年度での費用対効果は、表 5-4 に記す。

2) 制度的優先事業の評価

制度強化は、環境管理の根幹であるとともに、サービスの効果的な提供と同様に効果的で整合のとれた管理と指導を与えることによって行われる環境関連サービスの基礎となる。さらに、制度強化は環境関連基盤整備の実施と運営においておおいな支援となるのはもちろんのこと、時には必須要件となり得る。特に、制度的改善事業は原則市全域を包括するものである。

環境調整委員会設立の事業は、市の環境管理と環境改善への明確な指針を与えるものであり、且つ首都としての立場上根本的要因となる地方と中央レベル間での調整と市行政内の各関連部局機関の相互調整を強化・改善する事業である。

DOSTE の組織改善は、工場汚染防止を含む新規に必要とされる市の環境管理を効果的に行うことを目的とする。同様に、区レベルでの環境管理強化優先事業は DOSTE の区レベルでの環境管理を補強するもので、区レベルでの環境問題をより包括的に調査する上で適切な改善策が適宜取られることになる。公衆関係と環境啓蒙機能の強化は、環境情報を普及させるとともに、環境改善事業や施設の効果について市民からより広く理解を得られることが可能となる。

環境モニタリング事業は DOSTE 組織改善に取って不可欠なことである。この事業は、DOSTE が環境の現況を把握するために十分なデータと情報を提供するものである。

HSDC の組織改革は、公社が今後益々需要が高まる都市排水制御と下水道サービスを行うために必要である。廃棄物処理管理の権限委譲や URENCO の民営化は、市場競争原理を導入することにより費用効果の向上、サービスの質の改善、サービスエリア各台をもたらす。

環境基金事業は、環境保全対策を支援するための基金を準備するこ

とにより工業汚染防止を含む環境啓蒙活動を強化するものである。

3) 優先事業相互間への連携配慮

総ての優先事業は、ハノイ市の環境改善に関連する。相互に関連性と相乗効果は、表 5-5 に示す通りに認識される。排水事業は、下水道事業の効果をより増加するように補完する。公共下水道事業によって整備される地域での屎尿汚泥回収は、下水道事業の進捗状況に密接に影響される。制度的対策事業は、一般的に施設対策的事業の実施や管理の効果と効率を支援する役割を果たす。特に、排水と下水道の両事業の成功は HSDC の組織改善・強化に左右される。一方、廃棄物処理の制度改革は収集・輸送サービスの効率と質に大きな影響を与える。ナムソン埋め立て処分場と廃棄物中継システムの緊急事業もまた制度改革の行方に負うことが多い。