

# カンボジア国プノンペン市 廃棄物管理計画調査

## 最終報告書 日本語要約



2005年3月

国際航業株式会社

環境

JR

05-006

本報告書では、事業費積算に2004年12月の価格と平均為替レートを使用した。

US1.00 = 4,000 Riel = JPY104.8776

## 序 文

日本国政府は、カンボジア国政府の要請に基づき、プノンペン市廃棄物管理計画に係る開発調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施致しました。

当機構は、平成 15 年 2 月から平成 17 年 1 月までの間、4 回にわたり国際航業株式会社の孔井順二氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

また、東洋大学教授の北脇秀敏氏を委員長とする国内支援委員会を設置し、本件調査に関し専門的かつ技術的な見地から検討・審議が行われました。

調査団は、カンボジア国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、本件調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 17 年 3 月

独立行政法人 国際協力機構  
理 事 北 原 悦 男

## 伝 達 状

独立行政法人 国際協力機構  
理 事 北原悦男 殿

カンボジア国におけるプノンペン市廃棄物管理計画調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本報告書は、廃棄物管理の現状調査、2015年までの廃棄物管理マスタープラン及び優先プロジェクトのフィージビリティ調査から構成されております。

現状調査では、各種の既往資料の収集分析を行うとともに、11種類の実態調査を実施して現在の廃棄物管理を評価し、その課題を抽出しました。マスタープランでは、その基本目標を「計画目標年の2015年までに、プノンペン市に持続可能な廃棄物管理システムを構築する」こととし、この基本目標を達成するために、官民が協力して市内から未収集地区や収集不十分地区を無くすことを提案するとともに、集めたごみについては、環境に悪影響を与えないように適正に最終処分する計画を策定しました。また、優先プロジェクトとして新規処分場の建設、収集サービスの拡大及び既存処分場閉鎖を提案し、そのフィージビリティ調査を実施しました。その結果、これらのプロジェクトは、技術面、社会面、環境面、財務面及び経済面で実施の妥当性が検証されました。

調査期間中に既存 SMC 処分場の改善、収集サービス拡大及び住民教育キャンペーン等のパイロットプロジェクトを実施し、カウンターパートの廃棄物管理能力の強化を図りました。カウンターパートは本調査の提言内容を実施しつつあり、また、技術移転の成果を継続・発展させており、本調査が着実に実を結びつつあります。

本調査を進めるにあたり、貴重なご助言、ご指導を賜りました貴機構を始め、日本国政府外務省、環境省の関係各位に対し深甚なる感謝の意を表するとともに、現地調査期間中格別のご協力を頂きましたカンボジア国政府、日本大使館、JICA カンボジア事務所に対して厚くお礼を申し上げます。

本調査の成果が調査対象地域であるプノンペン市のみならず、カンボジア国の持続的発展に寄与することを切望致します。

平成 17 年 3 月

プノンペン市廃棄物管理計画調査  
調査団長 孔井 順二

## 計画の概要

### 1. 調査の目的

- 2015年を目標年次とするプノンペン市廃棄物管理マスタープラン（以下M/Pとする）を策定する。
- マスタープランで選定された優先プロジェクトのフィージビリティスタディー（以下F/Sとする）を行う。
- 本調査を通じて、カンボジア国側カウンターパート（以下C/Pとする）に技術移転を行う。

### 2. 調査対象地域

プノンペン市全域（人口約120万人、面積373.73 km<sup>2</sup>）とする。

### 3. 調査対象廃棄物

調査対象廃棄物は、都市ごみ、浄化槽汚泥、産業廃棄物及び医療廃棄物である。ただし、浄化槽汚泥、産業廃棄物及び医療廃棄物については、現状把握、解決すべき問題点の抽出及び問題解決のための提案を行うにとどめる。

### 4. 廃棄物管理マスタープラン

マスタープランは、『計画目標年の2015年までに、プノンペン市に持続可能な廃棄物管理システムを構築する』ことを基本目標とする。目標を段階的に達成するために、計画目標までの期間を3つに分け、それぞれに数値目標を設定した。

- 第1段階：           2005 ～ 2007（緊急改善）  
SMC 処分場を改善しつつ新規衛生埋立処分場を準備する。官・民が役割を分担する収集サービス体制を確立する。
- 第2段階：           2008 ～ 2012（短期改善）  
第1段階で確立した新規処分場と収集サービス体制が適切に運営される。
- 第3段階：           2013 ～ 2015（中期改善）  
マスタープランの目標を達成し、さらにレベルアップした管理目標に向けて次期計画策定を準備する。

表 1 : マスタープランの数値目標

| 技術コンポーネント                                | 現 況<br>(2004)               | 第 1 段階<br>(~2007)                | 第 2 段階<br>(~2012)               | 第 3 段階<br>(~2015) |
|--|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 人口比ごみ収集率(発生量比)                           |                             |                                  |                                 |                   |
| 都市部 4 Khans                              | 95.6% (90.7%)               | 97.8% (92.5%)                    | 100% (94.1%)                    | 100% (93.8%)      |
| 準都市部 3 Khans                             | 53.4% (48.2%)               | 73.4% (68.1%)                    | 88.8% (83.0%)                   | 95.7% (89.7%)     |
| 発生抑制                                     |                             |                                  |                                 |                   |
| 家庭ごみの増加率 (全体に対する比率)                      | 1.00 (63.0%)                | 1.14 (62.6%)                     | 1.32 (61.5%)                    | 1.42 (60.9%)      |
| 事業系ごみの増加率 (全体に対する比率)                     | 1.00 (37.0%)                | 1.16 (37.4%)                     | 1.41 (38.5%)                    | 1.55 (39.1%)      |
| 発生量に対するリサイクルの比率                          |                             |                                  |                                 |                   |
| 都市部 4 Khans                              | 11.1 %                      | 14.6 %                           | 15.5 %                          | 16.0 %            |
| 準都市部 3 Khans                             | 6.8 %                       | 8.3 %                            | 10.4 %                          | 11.7 %            |
| 発生量に対するコンポスト化(中間処理)の比率<br>(処理量 tons/day) | 0.1% (1.3)                  | 2.4% (26.3)                      | 2.0% (29.3)                     | 1.9% (32.3)       |
| 発生量に対する不適正処理の比率                          |                             |                                  |                                 |                   |
| 都市部 4 Khans                              | 2.2 %                       | 1.1 %                            | 0.0 %                           | 0.0 %             |
| 準都市部 3 Khans                             | 13.8 %                      | 7.2 %                            | 1.8 %                           | 0.0 %             |
| 道路清掃                                     |                             |                                  |                                 |                   |
| 都市部 4 Khans                              | 46km                        | 46km                             | 46km                            | 46km              |
| 準都市部 3 Khans                             | 10km                        | 14km                             | 19km                            | 24km              |
| 都市廃棄物の最終処分方法                             | Open Dumping                | SLF level 1<br>(Control tipping) | Sanitary landfill (SLF) Level 4 |                   |
| 有害廃棄物の最終処分方法                             | 発生抑制、リサイクル・適正処理・処分体制の段階的な確立 |                                  |                                 |                   |

## 5. 優先プロジェクト

マスタープランで緊急改善を実現するために以下の優先プロジェクトを選定した。

表 2 : 優先プロジェクトと初期投資

| プロジェクト名                                 | プロジェクトの内容             | 投資<br>(2005 - 2006) | 投資<br>(2007) |
|---|-----------------------|---------------------|--------------|
| 1. Dang Kor 新規処分場建設計画                   | 処分場の建設 (第 1 期 31.4ha) | 8,890               | 0            |
|   | コンポストプラントの建設          | 1,194               | 0            |
|   | 機材修理工場の建設             | 1,574               |              |
|   | 小計                    | <b>11,658</b>       | <b>0</b>     |
| 2. ごみ収集サービス拡大計画 (PPWM による未収集地区へのサービス提供) |                       | 1,804               | 195          |
| 3. 既存 SMC 処分場閉鎖計画                       |                       | 75                  | 745          |
| 合計                                      |                       | <b>13,537</b>       | <b>940</b>   |

## 6. マスタープラン実施のための提言

### 7.1 未収集地区及び収集不十分地域

- MPPと民間企業（CINTRI社）は、市内に残る未収集地区及び収集不十分地域を特定し、これらの地区に対してPPWMが収集サービスを提供できるように契約書を修正すること。
- MPP/DOEは、PPWMと民間が提供する収集サービスを監視・管理できる体制を整えること。

### 7.2 適正な最終処分の確立

- PPWMは、既存SMC処分場で実施中の改善パイロットプロジェクトを継続し、埋立管理能力を向上させること。
- PPWMは、既存SMC処分場の埋立方法について、漸次衛生埋立の水準を引き上げること。
- PPWMは、処分場利用者に対して、埋立運営の改善に伴う便益増について十分な説明を行うこと。
- PPWMは、衛生埋立の実施に必要な経費を賄うために、利用者に対して段階的に処分費の引き上げを協議すること。
- PPWMは、改善されたSMC処分場について周辺住民に対して活動内容を十分説明し、経費負担に対する理解を得るようにする。

### 7.3 優先プロジェクトの事業化

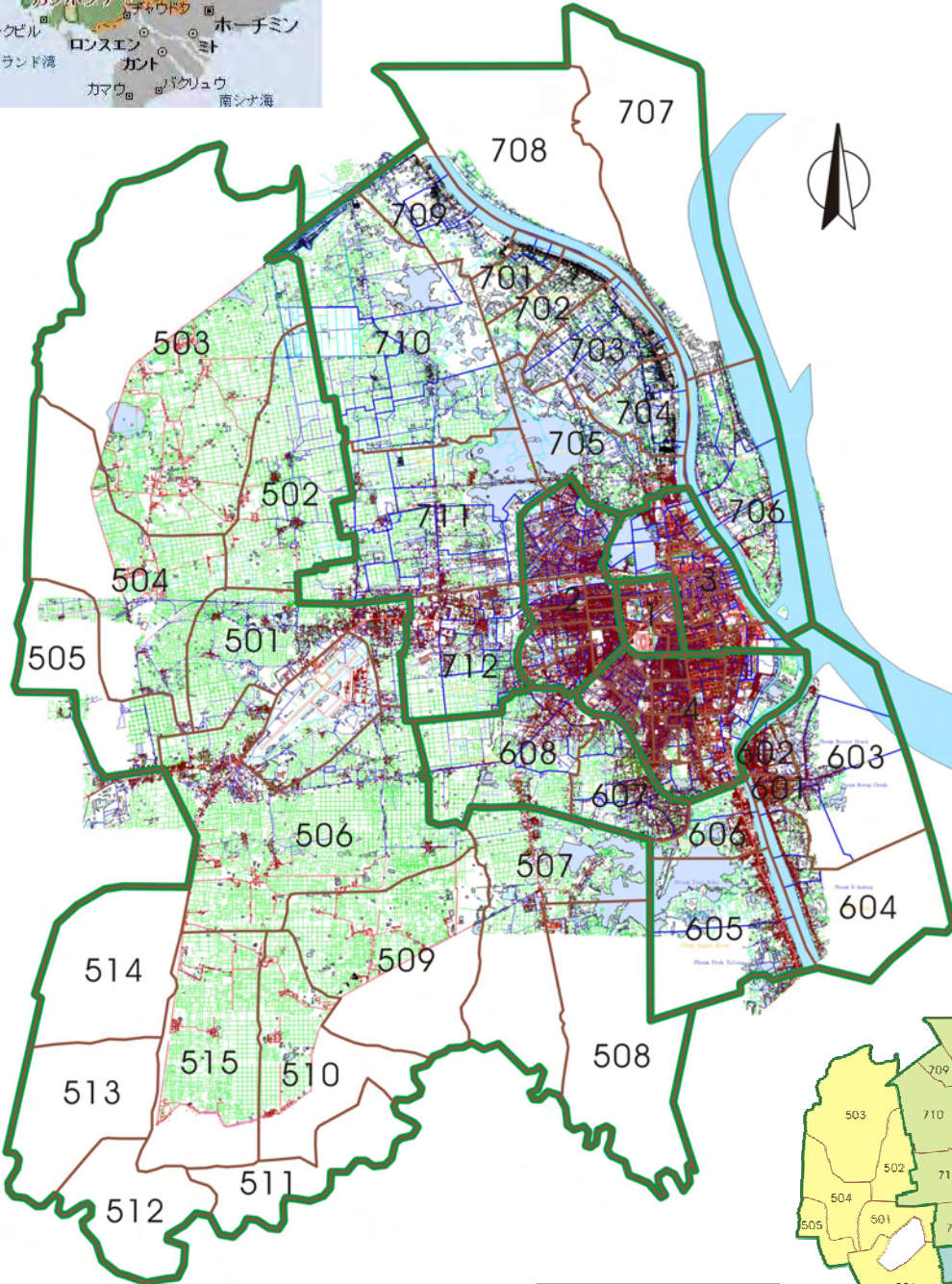
- カンボジア国は、内部での資金調達が困難な状況であることを鑑み、Dang Kor 新規処分場の建設及び収集サービス拡大計画を事業化するための初期投資について、諸外国の無償資金協力を得て資金調達すること。
- ごみ処理料金の収入のみで、事業が財務的に持続可能であること。このためには、顧客の理解を得て安定した料金収入が得られる体制を構築する必要があり、適切かつ透明性のある料金体系と料金徴収システムを確立する。
- MPPは事業化の過程で周辺住民へ繰り返し事業説明を行い、誤解のない住民合意の形成を図ること。
- PPWMは、事前に既存処分場のウェストピッカーとの対話の場を設定し、今後の計画と処遇について協議する必要がある。

- DOEは、Dang Kor 新規処分場の運営を監視するために、環境省、Khan及びSangkat事務所、周辺住民、NGOなどと協力して、監視委員会を創設する。

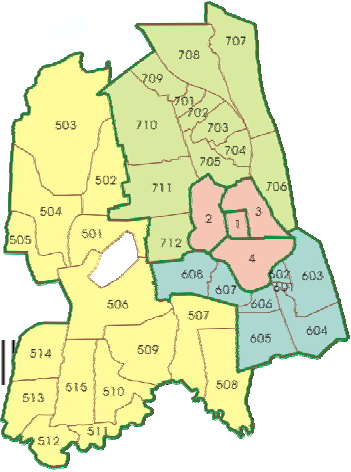
#### 7.4 マスタープラン実施に必要な施設用地の確保

- MPPは、M/Pを実施するために、本報告書3節に示した戦略に従って廃棄物処理・処分施設用地を確保しなければならない。時間の経過とともにこれらの用地確保には、NIMBYシンドロームが次第に高まっていくことが予測されるため、早期の手当が望まれる。





| Area       | Color | No.       | Khan           |
|------------|-------|-----------|----------------|
| Urban area | Red   | 1         | Chamkar Mon    |
|            |       | 2         | Daun Penh      |
|            |       | 3         | Prampir Makara |
|            |       | 4         | Toul Kork      |
| Rural area | Green | 501 - 515 | Dang Kor       |
|            |       | 601 - 608 | Mean Chey      |
|            |       | 701 - 712 | Russel Keo     |



カンボジア国プノンペン市廃棄物管理計画調査 調査対象位置図





Dang Kor 新規処分場の鳥瞰図





SMC Disposal Site before Pilot Project (September 2003)



SMC Disposal Site after Pilot Project (March 2004)

Plate 1: Improvement of the Stung Mean Chey Disposal Site





**Discharge of Waste**  
in a Commercial Area



**Discharge of Waste**  
in a Residential Area



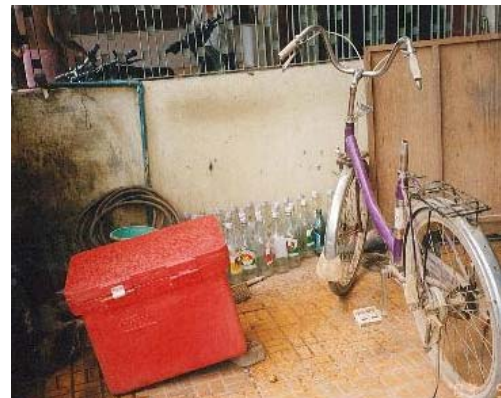
**Collection**  
Collection Work by Self Help Group



**Collection**  
Collection Work by Private Contractor



**Recycling**  
Waste Buyer (Et Chhay)



**Recycling**  
Storage of Recyclables at Home

**Plate 2: Current Conditions of SWM in Phnom Penh**