

別冊資料 2

(ルアンプラバンに関する添付資料)

添付資料 1.	ESC ビジョン	1-1
添付資料 2.	廃棄物管理改善アクションプラン	2-1
添付資料 3.	パイロットプロジェクト (PP)	3-1
添付資料 4.	最終処分場運営計画	4-1
添付資料 5.	し尿汚泥処理池運営維持管理マニュアル	5-1
添付資料 6.	医療廃棄物管理計画	6-1
添付資料 7.	医療廃棄物焼却炉運営維持管理マニュアル	7-1
添付資料 8.	オフサイトコンポスト施設運営維持管理マニュアル	8-1

添付資料 1. ESC ビジョン

LPB の ESC ビジョンは A3 サイズ 4 ページの配布物として関係者に配布された。



Environmental Sustainable Vision Luang Prabang District



Background

MONRE intends to encourage the cities in Laos to be clean, green and beautiful so that they become environmentally sustainable without compromising the quality of living of the next generation.

Japan International Cooperation Agency (JICA) has commenced the Laos Pilot Program for Narrowing the Development Gap towards ASEAN Integration-Environmental Management Component (LPPE) in August 2011. The LPPE has established the promotion of environmentally sustainable cities (ESC), one of the areas advocated in “Ensuring Environmental Sustainability” in the blueprint for the ASEAN socio-cultural community (ASSC), as the primary objective of the project.

The LPPE has conducted the baseline survey on urban environmental management (UEM) in 3 pilot sites (Vientiane Capital, Luang Prabang and Xayabour) from the beginning of September 2011 by the short-term JICA expert team (SJET) in cooperation with Lao counterparts (C/P).

Based on the results of the survey, Department of Natural Resources and Environment (DONRE) and Urban Development Administration Authority (UDAA) of Luang Prabang Province has prepared this Vision by supporting from

LPPE in March 2012. DONRE and UDAA have finalized the Vision in March 2013 reflecting the public comments received by the end of 2012.

Environmental Sustainable Vision of Luang Prabang District

Environmental sustainable vision includes an overarching goal, sector-specific goals and strategies with a view of environmental sustainability.

Luang Prabang District is part of the ASEAN Environmentally Sustainable Cities (ESC) Network and was rewarded an ESC award in 2008. As such, the authority is expected to lead the way in environmental activities in the district while ensuring economic and social development, world heritage conservation and healthy and comfortable urban lives for all its citizens.

This Vision was thus drafted to stimulate and integrate urban activities, and to involve all stakeholders, from both public and private sectors and individuals, in the movement towards and environmentally sustainable World Heritage City, Luang Prabang.

You can access this vision on website at <http://bit.ly/zBcoML>.



Vision for an Environment

Construct Luang Prabang to be greener environment

Sub-sector	Goal 2020	Strategy	
SOCIO-ECONOMIC ENVIRONMENT	1. Land Use	<ul style="list-style-type: none"> ● Regulation of land-use is enforced according to urban development plan and illegal construction is controlled. 	<ul style="list-style-type: none"> → Authorization of land use plan. → Enforcement of land use regulation. → Control and revelation of illegal construction.
	2. Traffic and Road Condition	<ul style="list-style-type: none"> ● Road network in rural area is improved for people to access the main road in rainy season. 	<ul style="list-style-type: none"> → Survey of current road condition in rainy season by DPWT and UDAA. → Allocation of government budget → 5-year Environmental Management Action Plan is realized.
	3. Urban Environmental Management Policy Implementation	<ul style="list-style-type: none"> ● Effective and practical capacity development (capacity building) is conducted to promote urban environmental management by implementation of 5-year Environmental Management Action Plan 	<ul style="list-style-type: none"> → Capacity development is carried out continuously since it is prioritized in each environmental action plan of MONRE and DONRE of LPB.
	4. Poverty	<ul style="list-style-type: none"> ● Millennium Development Goal is achieved according to poverty eradication program. 	<ul style="list-style-type: none"> → Review of poverty eradication program. → The situation of poverty is studied in rural area of LPB District.
	5. Landscape	<ul style="list-style-type: none"> ● Current aesthetic urban landscape is conserved according to urban development plan. 	<ul style="list-style-type: none"> → Review of urban development plan from the viewpoint of landscape conservation.
	6. Gender	<ul style="list-style-type: none"> ● The quality of life of people is improved by eliminating gender unbalance in the various education levels especially to succeed the millennium development goal. 	<ul style="list-style-type: none"> → Awareness of gender unbalance in the various education level is enhanced through activities of Women's Union.
	7. Children's Right	<ul style="list-style-type: none"> ● The Socio-economic Development Plan of LPB District is realized and 98% of children can go to school. Moreover, 95% of children can continue to study from first grade to fifth grade. 	<ul style="list-style-type: none"> → Primary schools are constructed in some of the villages who have no school. → Allocation of government budget for school teachers.
	8. Cultural Heritage	<ul style="list-style-type: none"> ● MoICT instructs developers in cooperation with DPWT to protect cultural heritages against urban development. 	<ul style="list-style-type: none"> → National and provincial cultural heritages are designated as necessary.
	9. Health	<ul style="list-style-type: none"> ● Health care service can be accessed even in remote rural area in LPB District. 	<ul style="list-style-type: none"> → The situation of villagers who cannot access to primary health care is surveyed. → Medical kits are provided to the villagers who cannot go to health care center.
	10. Environmental Awareness	<ul style="list-style-type: none"> ● People follows rules and regulations to make the city clean and beautiful. 	<ul style="list-style-type: none"> → Rules and regulations are clearly explained to people. → Useful education tools are developed and utilized.
	11. Stormwater Management	<ul style="list-style-type: none"> ● Flood area is managed according to the urban development plan to reduce impact on environment. 	<ul style="list-style-type: none"> → Review of urban development plan from the viewpoint of flood control. → Flood management plan is formulated newly.
	12. Biodiversity	<ul style="list-style-type: none"> ● Natural environment abundant in biodiversity to be protected is conserved positively. 	<ul style="list-style-type: none"> → District Biodiversity Conservation Area in LPB District is monitored strictly to prevent illegal cutting. → Reforestation is promoted.

Environmentally Sustainable Luang Prabang District

... and ensure safe and prosperous living with the world heritage in the core.

Sub-sector	Goal 2020	Strategy	
NATURAL ENVIRONMENT	13. Forest Resources	<ul style="list-style-type: none"> ● Illegal felling is monitored and controlled regularly. ● Reforestation is conducted continuously. 	<ul style="list-style-type: none"> → Budget allocation and staff training are urgently implemented to monitor and control illegal cutting. → Reforestation is promoted.
	14. Urban Green Area	<ul style="list-style-type: none"> ● The green areas located in World Cultural Heritage Site are managed properly for citizens to enjoy them. 	<ul style="list-style-type: none"> → The area of public urban parks is extended so that citizens can enjoy accessible green.
	15. Nature Reserve	<ul style="list-style-type: none"> ● Conservation Forest is managed according to the fundamental rule. 	<ul style="list-style-type: none"> → The protected areas are strictly protected by management of relevant organization.
	16. Global Warming	<ul style="list-style-type: none"> ● Concrete action plan is prepared and implemented. 	<ul style="list-style-type: none"> → Concrete action plan is prepared and implemented.
SOCIO-LIVING ENVIRONMENT	17. Air Quality	<ul style="list-style-type: none"> ● Open burning on the agricultural land is reduced. 	<ul style="list-style-type: none"> → Open burning on agricultural land is controlled.
	18. Water Quality	<ul style="list-style-type: none"> ● The environmental functions of wetland in the urban area are preserved. 	<ul style="list-style-type: none"> → Wetland management is incorporated in the land use planning. → Regular monitoring system is established to analyze the status of water quality. → The capacity of the government staff in charge of water quality management is strengthened.
	19. Safe Drinking Water	<ul style="list-style-type: none"> ● The target concerned with water supply in the Socio-economic Development Plan is achieved and the rate of access safe drinking water approaches 95% in LPB District. 	<ul style="list-style-type: none"> → Water supply service area is expanded according to the Socio-economic Development Plan year by year. → DPWT and UDAA support the state company of water supply to make investments for business expansion.
	20. Sanitation	<ul style="list-style-type: none"> ● Latrines are introduced in the schools, for ethnic group communities and tourism places. ● Wastewater treatment is improved. 	<ul style="list-style-type: none"> → Survey of actual sanitary condition in rural area and in ethnic groups. → Improvement of wastewater treatment system
	21. Soil Contamination	<ul style="list-style-type: none"> ● The system of monitoring and controlling pesticide and chemical fertilizer according to the new regulation is strengthened and proper amount of them is utilized in agricultural land. 	<ul style="list-style-type: none"> → Personnel, equipment and budget are prepared to monitor and control pesticide and chemical fertilizer according to the new regulation. → Capacity development of staff → Procurement of equipment → Allocation of government budget.
	22. Solid Waste Management	<ul style="list-style-type: none"> ● A sound solid waste management system is established in harmony with the city environment. 	<ul style="list-style-type: none"> → "3Rs" are promoted at generation sources. → Waste collection system is improved through the strengthening of collection service capacity and enhancement of public cooperation. → Final disposal system is improved to mitigate adverse impacts on the surrounding areas. → Healthcare waste management is improved. → An official document that defines the solid waste management system is drafted.
	23. Accident	<ul style="list-style-type: none"> ● Traffic accidents decrease year by year. ● There are little accidents because of overloading with passengers in the boat. 	<ul style="list-style-type: none"> → Traffic control, vehicle maintenance, safety education and training of drivers and campaign of traffic safety for students are conducted continuously. → Overloading with passengers is controlled.



How the Vision was made

The first step was gaining an overall understanding of the current urban environmental status by baseline survey related to urban environment conservation. During survey period from September to December 2011 by DONRE, UDAA of Luang Prabang District and experts dispatched by JICA, the information was collected and analyzed to present conditions of urban environment management according to the 29 sector categories as shown below.

Social Environment

1. Local economy
2. Land use
3. Traffic and road condition
4. UEM policy
5. Poverty
6. Ethnic people
7. Landscape
8. Gender
9. Children's rights
10. Cultural heritage
11. Health
12. Environmental awareness

Natural Environment

1. Stormwater Management
2. Biodiversity
3. Forest resources
4. Urban green area
5. Nature reserve
6. Global warming
7. Mineral resources development

Socio-Living Environment

1. Air quality
2. Water quality
3. Safe drinking water
4. Sanitation
5. Soil contamination
6. Solid waste management
7. Noise/vibration
8. Land subsidence
9. Odor
10. Accident

The second step was "scoping" based on the results of the current status assessment of each sector and a checklist for issue finding, 23 sectors were selected as those which require further actions in light of environmental sustainability.

The next step was to define a vision. As mentioned earlier, a vision is a short statement to express the future desired image of Luang Prabang district. It should be concise and impressive, but also narrative and self-explanatory. In setting the Vision, we took a due account of the characteristics of Luang Prabang which enjoys historical and touristic assets and peaceful culture. Under the Vision, goals were set for each sector and strategies were proposed to achieve the Goal.

Procedure Afterward

Submitted comments and our responses through website: <http://bit.ly/zBcoML>.

The vision will serve as a foothold to develop further action plans and projects in Luang Prabang district, although it will not be a binding document for any plans or projects.

Under the LPPE project, several pilot projects will be developed from this vision and implemented until year 2015. Although LPPE's projects are mostly for the waste sector, the Luang Prabang district intends to plan and carry out pilot projects for other sectors by making the best lessons learnt from the LPPE.

For details of the LPPE, please contact at: lppepcdteam@hotmail.com

添付資料 2. 廃棄物管理改善アクションプラン

1 Introduction of Action Plan Formulation

1.1 Formulation Procedure

The national guidelines for environmentally sustainable cities (ESC_GL) states that an action plan (A/P) is to be formulated through the process flow as shown in the figure below.

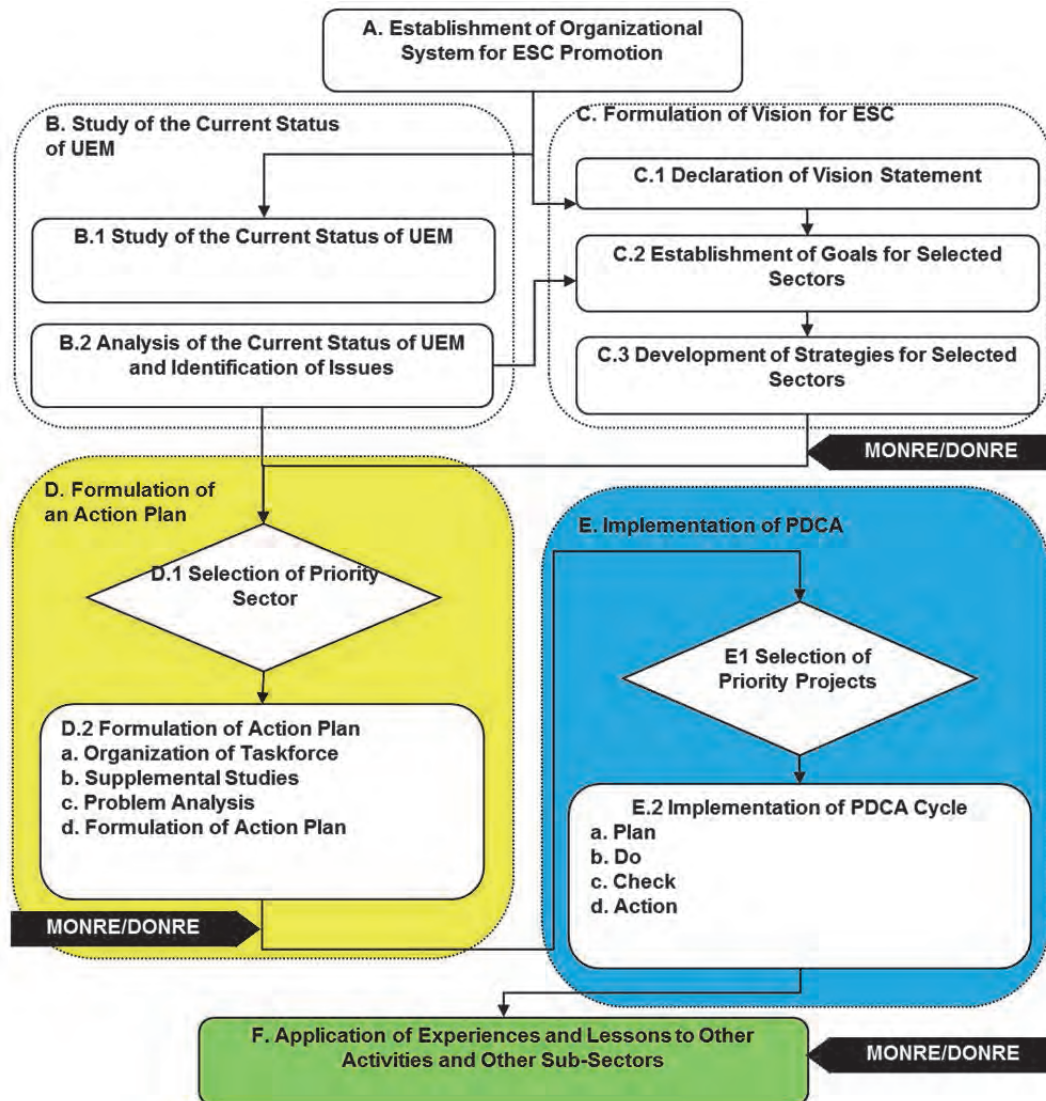


Figure 1. Process Flow for ESC and Action plan

1.2 Structure of the A/P

As shown in the figure above, the A/P is the final output of Process Flow D, and only priority projects in the A/P will proceed to Process Flow E. In other words, the projects in the A/P which are not given priority will be suspended without any clear commitment of implementation. Therefore,

practically speaking, the A/P as an output of Process Flow D can be a simple framework leaving the detailed planning work to Process Flow E.

Accordingly, in case of A/P formulation for LPB by LPPE, the output of Process Flow D is rather a framework of the A/P. On the contrary, taking account of technical and financial input available through the LPPE, most of the activities that were able to start by LPPE were considered to be the priority projects and all their plans were formulated. Consequently, the A/P Framework and a package of plans of individual priority projects compose the A/P (see Figure 2).

Chapter 2 is going to show the A/P Framework after describing how it was formulated according to the Process Flow of D. Chapter 3 is a series of plans of priority projects, for which LPPE's assistance is available by 2015.

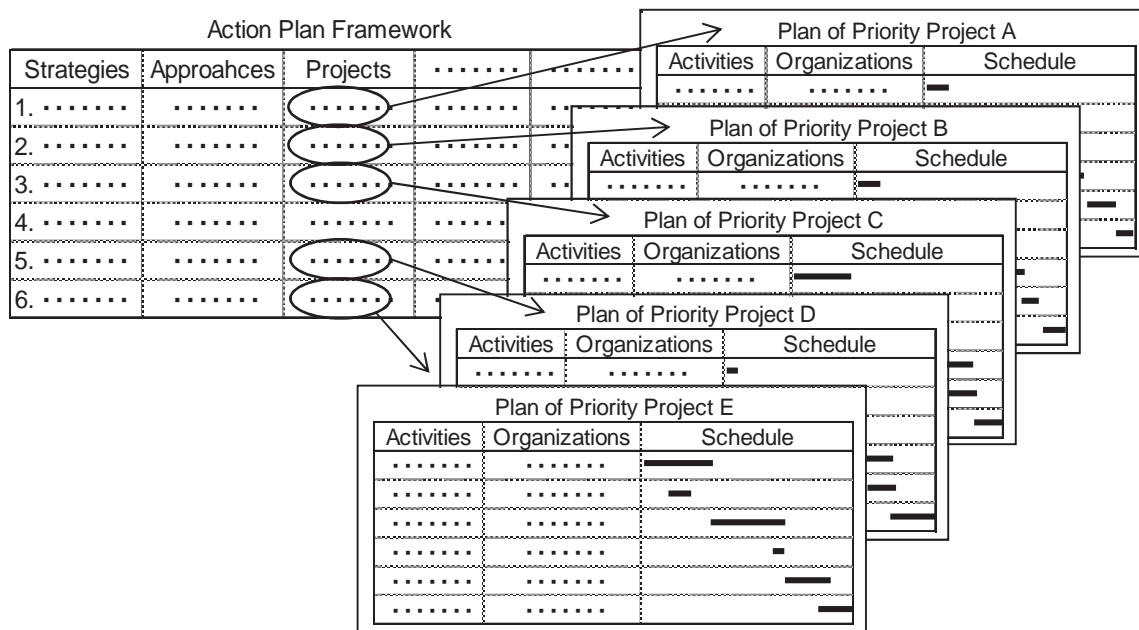


Figure 2. Structure of the Action Plan

2 The Framework of the A/P

2.1 Selection of Priority Sector (D.1 of ESC_GL)

After the formulation of the ESC vision of LPB, the ESC promotion team, which consisted of DONRE, UDAA and DPWT of LPB, selected SWM as a priority sector for ESC promotion by February 2012.

2.2 Organization of Taskforce (D.2a of ESC_GL)

After the SWM sector was selected as the priority sector of ESC promotion for LPB, the ESC promotion team organized a taskforce for the improvement of SWM in LPB consisting of DONRE, DPWT, UDAA and SJET, considering their roles and responsibilities in the area of SWM. The taskforce was chaired by the deputy director general of DONRE.

2.3 Implementation of Supplemental Studies (D.2b of ESC_GL)

The taskforce decided to conduct supplemental studies to understand the current SWM for formulation of the A/P. The supplemental studies included waste amount and composition study, waste collection study, final disposal site study, recyclables dealer study and healthcare waste management study.

The main features on SWM identified by the studies are shown below. Further details about the study results were shown in the Supplemental Report of March 2012.

Table 1. Waste Generation Rate in LPB

Area	Waste Generation Rate (g/capita/day)
Urban Area	569
Suburban Area	766
Weighted average	654

Kitchen Waste	39
Wood	30
Paper	6
Plastics	8
Glass	2
Textile	4
Metal	1
Leather, rubber	1
Inert (sand and stone)	4
Others	5
Total	100

Table 2. Waste Composition in LPB

Waste Types	Composition (%)
-------------	-----------------

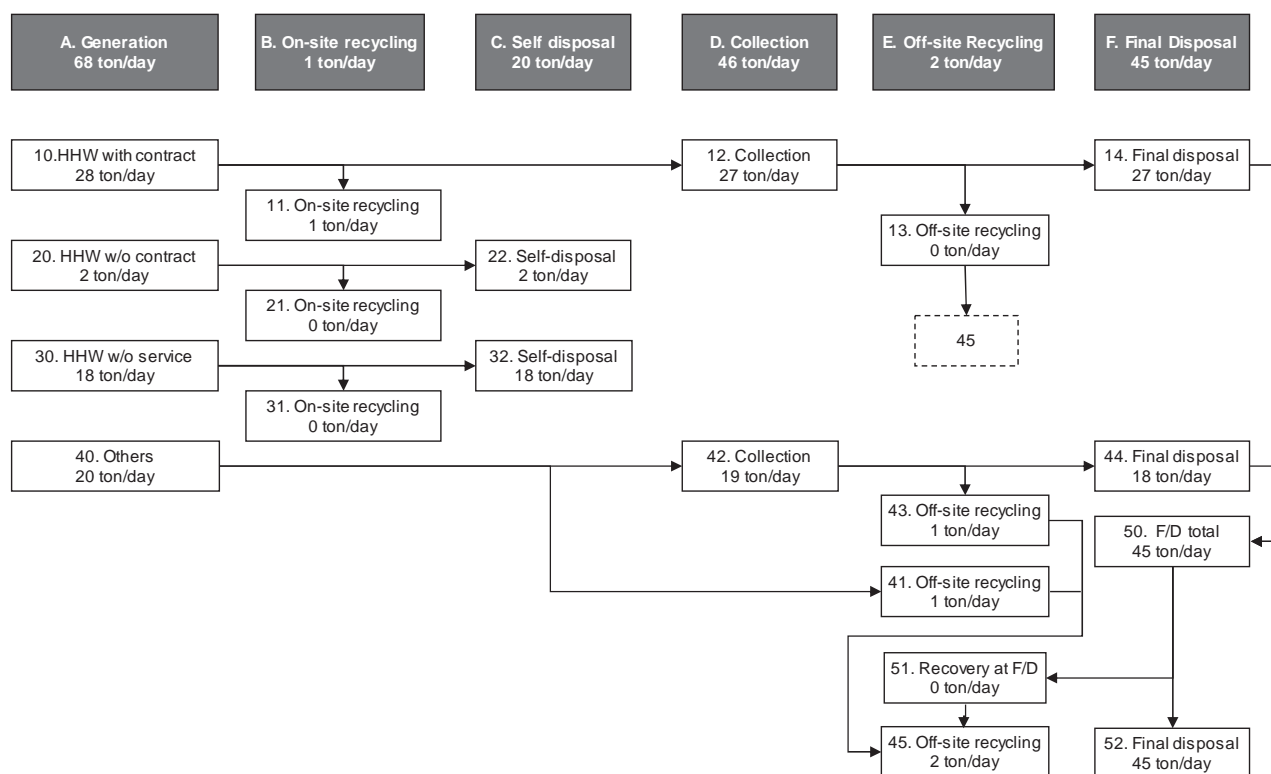


Figure 3. Waste Stream in LPB

2.4 Problem Analysis (D.2c of ESC_GL)

Results of the supplemental studies were analyzed to identify the current problems. Proper understanding of the problems is significantly effective to make a feasible plan. The specific problems related to the Goal of the SWM sector, “A Sound SWM is established in harmony with the city environment”, were identified as shown below.

- ✓ Low recycling rate: Only 4.4 (3/68) % of the total waste generation was recycled. The waste recycled at households was only 1.5 (1/68) %. This could be raised more with the fact that as much as 69% of waste generated at households was kitchen waste and garden waste, which were organic and compostable.
- ✓ Insufficient coverage of waste collection service: The waste collection contract covered only 58.3 (28/48) % of waste generated at households. As a result, as much as 29 (20/68) % of waste was disposed of by households (self-disposal).
- ✓ Open dumping operation: The final disposal site was almost a simple waste dump without proper management and even sludge from septic tanks is directly dumped together with general waste without any treatment. The site was giving serious adverse impacts on surrounding area and difficult to manage during the rainy seasons.
- ✓ Improper healthcare waste management: Infectious waste was disposed of at the final disposal site without proper treatment and posing health risks to the staff of site operation and the waste pickers.

2.5 Formulation of Action Plan (D.2d of ESC_GL)

Upon consideration of the results of the supplementary studies and the Goal of SWM sector, the strategies developed in Process Flow C were reviewed and 5 strategies were re-established. Also, the condition of the A/P was set as below.

Goal: A sound solid waste management system is established in harmony with the city environment and development.

Target Year: 2020

In view of these goal and target year, necessary approaches were proposed under the each strategy so as to facilitate the formulation of the specific projects.

Strategy 1: "3Rs" are promoted.

Approach 1.1: "3Rs" are promoted at on-site to reduce waste generation amount.

Approach 1.2: Recycling is promoted at off-site by composting.

The methodology to promote 3Rs varies, but it can be mainly classified into two, on-site and off-site, as shown in the waste stream (Figure 3). Approach 1.1 is to promote on-site 3Rs primarily expecting the contribution of general households. On the other hand, Approach 1.2 promotes off-site 3Rs by organic waste composting with the expectation for the large organic waste generators including hotels and restaurants to become major players and to appeal to the tourists.

Strategy 2: Waste collection system is improved through the strengthening of collection service capacity and enhancement of public cooperation.

Approach 2.1: Existing collection and discharge system is improved.

Approach 2.2: Waste collection service area is expanded.

The issue regarding waste collection is different depending on whether the area has collection service or not. In the area with collection service, the issue is the inconvenience in waste discharge for the families along narrow alleys, which is then causing improper behavior of household waste management. In the area without collection service, how to extend the service is the concern.

Strategy 3: Final disposal system is improved to mitigate adverse impacts on the surrounding areas.

Approach 3.1: The final disposal site is managed properly to dispose of waste properly.

Approach 3.2: Sludge from septic tanks is treated properly to mitigate impacts to surrounding aquatic environment.

The final disposal site in LPB receives general waste and sludge from septic tanks and those requires respective technical procedures and facility. Two approaches listed above are to improve the management of both kinds of waste.

Strategy 4: Healthcare waste management (HCWM) is improved.

Approach 4.1: Healthcare waste (HCW) is transferred properly to prevent the expansion of infectious pathogen in the town.

Approach 4.2: HCW is disposed of properly to prevent the expansion of infectious pathogen at the disposal site.

Due to the presence of infectious items, HCW must be disposed of in a safe manner and the safe disposal in turn requires appropriate collection and transfer of HCW. In this light, HCWM is considered to have a transfer stage and a disposal stage, both of which are addressed by individual approaches.

Strategy 5: Institutional system to support the above improvements is established.

Approach 5.1: The responsibilities that the relevant stakeholders should bear to achieve a goal of solid waste management are clarified.

Approach 5.2: Financial system necessary for proper SWM is improved.

SWM involves wide range of stakeholders including governmental organizations, private sectors, and the general public. Approach 5.1 is to ensure their collaboration and to optimize their coordination. Further, Approach 5.2 attempts to strengthen the financial basis for SWM, as any technical solutions of SWM are only effective when they are sustainably operated and maintained with a financial background.

In order to materialize these approaches, specific projects are proposed for each of the approaches. The A/P Framework, consisting of strategies, approaches and projects, is thus produced as shown in Table 3.

Table 3. A/P for the Improvement of SWM in LPB for Year 2020

Strategies	Approaches	Projects	Activities	Local Responsible Organizations	Time Schedule		
1."3Rs" are promoted.	1.1 "3Rs" are promoted on-site to reduce waste generation amount.	1.1.1. Reduction of kitchen waste and garden waste at households	Project planning	DONRE, UDAA	By June 2012		
			Planning of PP	DONRE, UDAA	By June 2013		
			Implementation of PP	DONRE, UDAA	By October 2015		
			Dissemination of PP	DONRE, UDAA	Nov 2015 to 2020		
		Integrated in the "Primary Collection System Project", 2.1.1 and 2.1.2, Strategy 2					
		1.1.2. Recyclable waste separation at generation sources	a. Waste separation project	Project planning	DONRE, UDAA	By July 2014	
				Planning of PP	DONRE, UDAA	By September 2014	
		1.1.3 Avoidance of the use of excess packages such as plastic shopping bags	a. Eco-basket project	Implementation of PP	DONRE, UDAA	By October 2015	
				Dissemination of PP	DONRE, UDAA	Nov 2015 to 2020	
			b. Eco-bag project	Project planning	DONRE, UDAA	By June 2012	
	Planning of PP			DONRE, UDAA	By August 2013		
	1.2 Recycling is promoted off-site by composting	1.2.1. Reduction of kitchen waste from hotels and restaurants	Implementation of PP	DONRE, UDAA	By October 2015		
			Dissemination of PP	DONRE, UDAA	Nov 2015 to 2020		
			Project planning	UDAA, DONRE	By June 2012		
			Planning of PP	UDAA, DONRE	By October 2013		
2. Waste collection system is improved through the strengthening of collection service capacity and enhancement of public	2.1 Existing collection and discharge system is improved.	2.1.1 Improvement of exiting collection system	a. Primary collection system project	Implementation of PP	UDAA, DONRE	By October 2015	
				Dissemination of PP	UDAA, DONRE	Nov 2015 to 2020	
			2.2 Waste collection service area is expanded.	2.2.1 Waste collection service planning	Project planning	UDAA, DONRE	By December 2012
					Planning of PP	UDAA, DONRE	By August 2013
	2.2.2 Waste collection using 5m3	2.2.1 Waste collection service planning	Implementation of PP	UDAA, DONRE	By October 2015		
			Dissemination of PP	UDAA, DONRE	Nov 2015 to 2020		
			Baseline Survey	UDAA, DONRE	By December 2012		
			Drafting the Plan	UDAA, DONRE	By August 2013		
2.2.2 Waste collection using 5m3	2.2.1 Waste collection service planning	Review and Detail Planning	UDAA, DONRE	By October 2015			
		Implementation of Plan	UDAA, DONRE	Nov 2015 to 2020			
		Project planning	UDAA	By December 2012			

cooperation.		containers	Planning of PP	UDAA	By August 2013		
			Implementation of PP	UDAA	By October 2015		
			Dissemination of PP	UDAA	Nov 2015 to 2020		
		2.2.3 Waste collection using collection vehicles			Project planning	UDAA	By Oct 2015
					Vehicle procurement	UDAA	By Nov 2015
					Contract negotiation	UDAA	From Oct 2015
					Collection service provision	UDAA	From Dec 2015
3. Final disposal system is improved to mitigate adverse impacts on the surrounding areas.	3.1 The final disposal site is managed to dispose of waste properly.	3.1.1 Proper management of existing final disposal site.	Project planning	UDAA, DONRE	By June 2012		
			Planning of PP	UDAA, DONRE	By December 2012		
			Implementation of PP	UDAA, DONRE	By October 2015		
		3.1.2. Proper management of waste pickers and improvement of their working conditions	Operation and Maintenance	UDAA, DONRE	Nov 2015 to 2020		
			Project planning	UDAA, DONRE	By June 2012		
	3.2 Sludge from septic tanks is treated properly to mitigate impacts to surrounding aquatic environment.			Planning of PP	UDAA, DONRE	By December 2012	
				Implementation of PP	UDAA, DONRE	By October 2015	
				Management of waste pickers	UDAA, DONRE	Nov 2015 to 2020	
				3.2.1. Development and management of the treatment facility for the sludge from septic tanks	Project planning	UDAA, DONRE	By June 2012
					Planning of PP	UDAA, DONRE	By December 2012
4. Healthcare waste management (HCW) is improved.	4.1 Health care waste (HCW) is transferred properly to prevent the expansion of infectious pathogen in the town.	4.1.1. HCW collection system establishment	Project planning	DONRE, DOH, UDAA	By February 2013		
			Planning of PP	UDAA, DOH, DONRE	By April 2013		
			Implementation of PP	UDAA, DOH, DONRE	By October 2015		
			Dissemination of PP	UDAA, DOH, DONRE	Nov 2015 to 2020		
			4.2 HCW is disposed of properly to prevent the expansion of infectious pathogen at the disposal site.	4.2.1. HCW treatment and disposal system establishment	Project planning	DONRE, DOH, UDAA	By February 2013
	Planning of PP	UDAA, DOH, DONRE			By April 2013		
	Implementation of PP	UDAA, DOH, DONRE			By October 2015		
	Dissemination of PP	UDAA, DOH, DONRE			Nov 2015 to 2020		
	5. Institutional system to support the above improvements be established	5.1 The responsibilities that the relevant stakeholders should bear to achieve a goal of solid waste management are clarified.			5.1.1 Consensus building among stakeholders	Project planning	UDAA, DONRE, DOH
			Planning of PP	UDAA, DONRE, DOH		By April 2013	
Implementation of PP			UDAA, DONRE, DOH	By October 2015			
Dissemination of PP			UDAA, DONRE, DOH	Nov 2015 to 2020			

	5.2 Financial system necessary for proper SWM is improved.	5.2.1 Financial System Improvement	Project planning	UDAA, DONRE, DOH	By February 2013
			Planning of PP	UDAA, DONRE, DOH	By April 2013
			Implementation of PP	UDAA, DONRE, DOH	By October 2015
			Dissemination of PP	UDAA, DONRE, DOH	Nov 2015 to 2020

PP: Pilot Project

3 Plans of the Priority Projects of the Action Plan

According to the Process Flow, the next process is to select priority projects from the A/P. Taking account of the availability of assistance from LPPE, most of the projects were considered to be the priority projects. The exception was Project 2.2.3 “waste collection by collection vehicles”, as this project was only possible with additional collection vehicles. Nevertheless, it was put into practice with the grant assistance by the Government of Japan.

The following sections describe the plans of the priority projects, which comprise the A/P together with the A/P Framework.

3.1 Strategy 1: 3Rs Promotion

Approach 1.1: “3Rs” are promoted at on-site to reduce waste generation amount.

Project 1.1.1: Reduction of kitchen waste and garden waste at households

Because of the large proportion of organic component, composting is deemed to be a plausible solution to reduce waste to be discharged from the generation sources. Project 1.1.1 is to promote composting at the generation sources and is called **On-site Composting Project**. The plan of the project is shown in the table below and the activities up to 2015 of LPPE are considered to be a PP.

Area of PP: B. Vat That, B. Pong Vane, B. Pakham (38 households, estimated 210 people)

Target of PP: The rate of the households that continue on-site compost to all the households that started on-site compost in all the pilot villages is 50%.

After the completion of the PP by LPPE, DONRE and UDAA shall disseminate the PP to other area of LPB based on the lessons learned from the PP.

Table 4. Plan of On-site Composting Project

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	DONRE, UDAA, SJET	■				
	Set up concept	DONRE, UDAA, SJET	■				
Planning of PP	Study and selection of pilot area	DONRE, UDAA, SJET	■				
	Study of composting method	SJET		■			
	Procurement of equipment	SJET		■			
	Preparation of education tools	DONRE, UDAA, SJET		■			
Implementation of PP	Delivery of equipment and instruction of method	DONRE, UDAA, SJET		■	■		
	Monitoring and awareness raising	DONRE, UDAA, SJET			■	■	■
	Evaluation of the PP	DONRE, UDAA, SJET				■	
	Suggestion for dissemination	SJET				■	
Dissemination of PP	Planning of dissemination	DONRE, UDAA				■	
	Dissemination to other area	DONRE, UDAA				■	■

Project 1.1.3: Avoidance of the use of excess packages such as plastic shopping bags

The most favorable waste management will be to cut the possibility to generate waste in the first place. This does not require not only waste disposal but also waste reuse or waste recycling. What the general public can do for this is, however, not many, but one approach that is relatively easy to try is to avoid using excess packages such as plastic shopping bags. Project 1.1.3 is therefore selected as a priority project and two projects are derived: **Eco-basket Project** and **Eco-bag Project**.

a. **Eco-basket Project**

For the general households, baskets are preferred than bags as the baskets can be washed and cleaned. The plan of the eco-basket project is shown in the table below. The activities up to 2015 are considered to be a PP of LPPE.

Area of PP: B. Vat Thaat, B. Pakham, Ta Heua Market (182 households, estimated 1,000 people+ 500 people in the market)

Target of PP: The rate of the households that refuse plastic bags as many as possible to all the households in all the pilot villages is 30%.

After the completion of the PP by LPPE, DONRE and UDAA shall disseminate the PP to other area of LPB based on the lessons learned from the PP.

Table 6. Plan of Eco-basket Project

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	DONRE, UDAA, SJET	■				
	Set up concept	DONRE, UDAA, SJET	■				
Planning of PP	Study and selection of pilot area	DONRE, UDAA, SJET	■				
	Procurement of equipment	SJET		■			
	Preparation of education tools	DONRE, UDAA, SJET		■			
Implementation of PP	Delivery of equipment and instruction of use	DONRE, UDAA, SJET		■	■		
	Monitoring and awareness raising	DONRE, UDAA, SJET			■	■	■
	Evaluation of the PP	DONRE, UDAA, SJET				■	
	Suggestion for dissemination	SJET				■	
Dissemination of PP	Planning of dissemination	DONRE, UDAA				■	
	Dissemination to other area	DONRE, UDAA					■

b. Eco-bag Project

This is the project to prepare eco-bags for tourists for their shopping of souvenirs. There is an expectation that the tourists of LPB are environmentally sensitive and the use of eco-bags is easy to be understood. The activities up to 2015 are considered to be a PP of LPPE.

Area of PP: LPB district

Target of PP: More than 30 hotels/guesthouses participate in the project.

After the completion of the PP by LPPE, DONRE and UDAA shall disseminate the PP to other hotels and guesthouses in LPB based on the lessons learned from the PP.

Table 7. Plan of Eco-bag Project

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	DONRE, UDAA, SJET	■				
	Set up concept	DONRE, UDAA, SJET	■				
Planning and prepraiaion of PP	Study and selection of pilot area	DONRE, UDAA, SJET	■				
	Procurement of equipment	SJET		■			
	Preparation of education tools	DONRE, UDAA, SJET		■			
Implementation of PP	Delivery of equipment and instruction of use	DONRE, UDAA, SJET		■			
	Monitoring and awareness raising	DONRE, UDAA, SJET			■	■	■
	Evaluation of the PP	DONRE, UDAA, SJET				■	
	Suggestion for dissemination	SJET				■	
Dissemination of PP	Planning of dissemination	DONRE, UDAA				■	
	Dissemination to other hotels and guesthouses	DONRE, UDAA					■

Approach 1.2: Recycling is promoted at off-site by composting.

Project 1.2.1: Reduction of kitchen waste from hotels and restaurants

The project to reduce the final disposal amount of kitchen waste from hotels and restaurants is called **Off-site Composting Project**. Organic waste of hotels and restaurants, which generate organic waste in bulk, is collectively composted in a facility installed at the final disposal site. The activities up to 2015 are considered to be a PP of LPPE.

Area of PP: LPB district

Target of PP: More than 30 hotels / restaurants participate in the project.

After the completion of the PP by LPPE, UDAA and DONRE shall disseminate the PP to other based on the lessons learned from the PP.

Table 8. Plan of Off-site Composting Project

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	UDAA, DONRE, SJET	■				
	Set up concept	UDAA, DONRE, SJET	■				
Planning of PP	Study and selection of pilot area	UDAA, DONRE, SJET	■				
	Study of composting method	SJET		■			
	Procurement of equipment	SJET		■			
	Preparation of education tools	UDAA, DONRE, SJET		■	■		
Implementation of PP	Delivery of equipment and instruction of method	UDAA, DONRE, SJET		■	■		
	Contents analysis of the compost	SJET			■		
	Monitoring	UDAA, DONRE, SJET			■	■	■
	Evaluation of the PP	UDAA, DONRE, SJET				■	
	Suggestion for dissemination	SJET				■	
Dissemination of PP	Planning of dissemination	DONRE, UDAA				■	
	Dissemination to other hotels and restaurants	DONRE, UDAA					■

3.2 Strategy 2: Waste Collection System

Approach 2.1: Improvement of existing collection and discharge system

Project 2.1.1: Improvement of existing collection system

Project 2.1.2: Improvement of existing waste discharge system

Approach 2.1 has two projects: one is for waste collectors and the other for waste generators. These two are combined to one priority project called **Primary Collection System Project**, and its activities up to 2015 of LPPE are planned as a PP.

Wheeled waste bins are provided to the groups of households who live along streets inaccessible for the waste collection vehicles. The bins are managed by those households on a rotating basis. The household on duty during a particular period collects waste from other households of the group and brings the bin to the nearest waste discharge point on a collection day.

Besides, a discharge rule which is set up by the project promotes the households to separate recyclable waste in order to minimize the amount of waste to be collected and transported to the disposal site. The residents shall separate the recyclables to sell it to dealers so as not to discharge them on regular waste collection service.

Area of PP: B. Huaxieng, B. Thadbosoth, B. Apay, B. Viengmay, B. Naviengkham, B. Viengsay (262 households and one temple, about 1450 people)

- Target of PP:
1. The activities of the existing collection improvement and the promotion of recyclables discharge PP are implemented in one or more new villages under the instruction of the UDAA and DONRE.
 2. Waste management groups are established in the pilot villages of the primary collection system project.
 3. The rate of the cooperating households to all the households covered by the existing primary collection system project is more than 70%.
 4. The rate of the households that separately discharge recyclable waste to all the households covered by primary collection service project is more than 70%.

After the completion of the PP by LPPE, UDAA shall extend the primary collection system based on the lessons learned from the PP.

Table 9. Plan of Primary Collection System Project

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	SJET, UDAA, DONRE	■				
	Set up concept	SJET, UDAA, DONRE		■			
Planning and Preparation PP	Study and selection of pilot area	SJET, UDAA, DONRE		■			
	Collection system determination	SJET, UDAA, DONRE		■			
	Procurement of equipment	SJET		■			
	Preparation of education tools	SJET, UDAA, DONRE		■			
Implementation of PP	Delivery of equipment and instruction of method	UDAA, DONRE, SJET		■			
	Monitoring and awareness raising	UDAA, DONRE, SJET			■	■	
	Pre-dissemination	UDAA, DONRE			■		
	Evaluation of the PP	UDAA, DONRE, SJET				■	
	Suggestion for dissemination	SJET				■	
Dissemination of PP	Planning a roadmap to 2020	UDAA					■
	Dissemination to the priority area	UDAA					■
	Dissemination to the other area	UDAA					■

Approach 2.2: Expansion of waste collection service area

Project 2.2.1: Waste collection service planning

Waste collection service plan is indispensable to expand waste collection service from the mid to long term viewpoint. Starting from the analysis of present situation such as the waste collection service coverage status, waste collection amount and others, the project should stipulate the policy regarding where to be covered by the target year. The activities up to 2015 are considered to be a PP of LPPE.

Target Area: Whole Luang Prabang district, 117 villages (17,799 households, predicted about 98,330 people in 2020)

Target of PP: A waste collection and transportation plan is formulated

After the completion of the PP by LPPE, UDAA shall regularly review and update the plan in case of necessity based on the lessons learned from the PP.

Table 10. Plan of Waste Collection Service Planning Project

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Baseline Survey	The first determination of present waste stream flow-chart	SJET, UDAA, DONRE	■				
	Detailed survey	SJET, UDAA, DONRE	■				
Drafting the Plan	Sharing the survey result among stake holders	SJET, UDAA, DONRE		■			
	Discussion and consideration internally by the local authority	UDAA		■			
	Drafting the plan in rough scale	SJET, UDAA, DONRE		■			
Review and Updating the Plan	Monitoring and watching the progress concerned about solid waste management	UDAA			■	■	
	Reviewing and detail planning comparing between the draft and latest situation	UDAA				■	■

Project 2.2.2: Waste collection using 5m3 containers

Waste collection using 5m3 containers is one of the effective ways to extend the collection service, if the service provider already possesses a container transporter (skip loader). It is effective to provide the service in remote area where frequent collection service using collection vehicles is not feasible due to long distance and less waste amount. In the city center, it is also convenient both for institutions that generate large volume of waste and for the collection service providers. Substituting the existing collection service using the collection vehicles with container collection service can indirectly contribute to service expansion since the collection vehicles can be used for other new areas.

Project 2.2.2 therefore aims to expand the collection service by UDAA using 5m3 waste containers. The activities up to 2015 are considered as a PP of LPPE.

Number of Pilot Containers: 10

Target of PP: 10 units of 5m3 waste containers are assembled and they are placed in accordance with the container placement plan.

After the completion of the PP by LPPE, UDAA shall disseminate the PP to other area of LPB based on the lessons learned from the PP.

Table 11. Plan of project of waste collection using 5m3 containers

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	SJET, UDAA, DONRE	■				
	Set up concept	SJET, UDAA, DONRE		■			
Planning and Preparation PP	Procurement of equipment	SJET		■			
	Construction the facility	SJET		■			
	Study and training of assembling	SJET		■			
	Drafting the container placement plan	SJET, UDAA, DONRE		■			
Implementation of PP	Assembling the 10 containers	UDAA		■			
	Negotiation and contract with the customers	UDAA			■	■	■
Dissemination of PP	Planning a roadmap to 2020	UDAA					■
	Dissemination to the priority area	UDAA					■
	Dissemination to the other area	UDAA					■

3.3 Strategy 3: Final disposal system is improved to mitigate adverse impacts on the surrounding areas

Approach 3.1: The final disposal site is managed to dispose of waste properly.

Project 3.1.1: Proper management of existing final disposal site

The project to conduct the proper management of existing final disposal site is selected as a priority project and its activities up to 2015 is planned as a pilot project.

Target Area: KM8 existing disposal site

- Target of PP:
1. An operation plan of the final disposal site is formulated.
 2. The final disposal site is operated in accordance with the operation plan.
 3. The final disposal site is monitored by the final disposal site monitoring committee once a year.

After the completion of the PP by LPPE, UDAA shall carry out operation and maintenance of existing final disposal site while DONRE shall continue site monitoring based on the lessons learned from the PP.

Table 12. Plan of the Project for the Proper Management of Existing Final Disposal Site

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	UDAA, SJET,	■				
	Set up concept	UDAA, SJET,	■				
Planning of PP	Identify and study the pilot area at KM8 existing final disposal site	UDAA, SJET,	■				
	Formulation of improvement plan of infrastructure at KM8 existing final disposal site	UDAA, SJET,	■				
	Formulation of draft operation plan at KM8 existing final disposal site	UDAA, SJET,		■			
	Formulation of operation plan reflecting the Grant aid project	UDAA, SJET,		■	■	■	
Implementation of PP	Improvement of KM8 existing final disposal site and procurement of heavy machinery	SJET		■			
	Proper operation of KM8 existing final disposal site	UDAA, SJET		■	■	■	
	Monitoring	DONRE, SJET	▲	▲	▲	▲	
	Evaluation of the PP	SJET				■	
	Suggestion for continuation	SJET				■	
Operation and maintenance	Operation and maintenance of existing final disposal site	UDAA					■
	Site monitoring	DONRE					▲

Project 3.1.2: Proper management of waste pickers and improvement of their working conditions

The project to manage waste pickers and improve their working conditions is selected as a priority project. As they often work nearby the heavy machinery operating at the waste dumping point, the management of their activities is important for their safety and for proper site operation.

The project plan is shown in the table below and the activities up to 2015 were considered to be a PP of LPPE.

Target Area: KM8 existing disposal site

- Target of PP:
1. A management plan of waste pickers is formulated.
 2. The waste pickers working conditions is improved in accordance with the management plan.
 3. The management of waste pickers is monitored by waste pickers meeting.

After the completion of the PP by LPPE, DONRE and UDAA shall continue the activities of the PP based on the lessons learned from the PP.

Table 13. Plan of the Project for the Proper Management of Waste Pickers and Improvement of their Working Conditions

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	UDAA, SJET	■				
	Set up concept	UDAA, SJET	■				
Planning of PP	Identify the waste pickers	UDAA, SJET	■				
	Formulation of management and improvement plan	UDAA, SJET	■				
Implementation of PP	Management of Waste Pickers and Improvement of their Working Conditions	UDAA, SJET	■				
	Waste pickers meeting	UDAA, DONRE, SJET	▲	▲		▲	
	Evaluation of the PP	SJET				■	
	Suggestion for continuation	SJET				■	
Management of waste pickers	Management of Waste Pickers and Improvement of their Working Conditions	UDAA					■
	Waste pickers meetings	DONRE, UDAA					▲ ▲ ▲

Approach 3.2: Sludge from septic tanks is treated properly to mitigate impacts to surrounding aquatic environment

Project 3.2.1: Development and management of the treatment facility for the sludge from septic tanks

The project to introduce and manage the proper treatment facility for the sludge from septic tanks is selected as a PP of LPPE. The project plan is shown in the table below. The activities up to 2015 are considered to be a PP of LPPE.

Area of PP: KM8 existing disposal site

- Target of PP:
1. An operation plan of the treatment facility for the sludge from septic tanks is formulated.
 2. The treatment facility for the sludge from septic tanks is operated in accordance with the operation plan.
 3. The treatment facility for the sludge from septic tanks is monitored by the final disposal site monitoring committee once a year.

After the completion of the PP by LPPE, UDAA shall carry out operation and maintenance of the sludge from septic tanks while DONRE shall continue site monitoring based on the lessons learned from the PP.

Table 14. Plan of the Project for the Development and Management of the Treatment Facility for the Sludge from Septic Tanks

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	UDAA, SJET	■				
	Set up concept	UDAA, SJET	■				
Planning of PP	Identify and study the pilot area at KM8 existing final disposal site	UDAA, SJET	■				
	Formulation of improvement plan of infrastructure	UDAA, SJET	■				
	Formulation of draft operation plan of treatment facility for the sludge from septic tanks	UDAA, SJET		■			
	Formulation of operation plan reflecting the Grant aid project	UDAA, SJET		■	■	■	
Implementation of PP	Establishment of treatment facility for the sludge from septic tanks	SJET		■			
	Proper operation of treatment facility for the sludge from septic tanks	UDAA, SJET		■	■	■	■
	Monitoring	DONRE, SJET	▲	▲	▲	▲	
	Evaluation of the PP	SJET				■	
	Suggestion for continuation	SJET				■	
Operation and maintenance	Operation and maintenance of treatment facility for the sludge from septic tanks	UDAA					■
	Site monitoring	DONRE					▲

3.4 Strategy 4: Improvement of Healthcare Waste Management (HCWM)

Approach 4.1: Healthcare waste (HCW) is transferred properly to prevent the expansion of infectious pathogen in the town.

Project 4.1.1: HCW collection system establishment

The project to establish the collection and transportation system of HCW and monitoring system is selected as a priority project. The plan of the project is shown in the table below. The activities up to 2015 are considered to be a PP of LPPE.

Target hospitals of PP: 4 Main hospitals of LPB, namely Provincial Hospital, Military Hospital, Chinese Hospital, International Chinese Hospital

- Target of PP:
1. A healthcare waste collection, treatment and disposal plan for the target hospitals is formulated.
 2. Healthcare waste from the target hospitals is collected, treated and disposed of in accordance with the aforementioned plan.

After the completion of the PP by LPPE, UDAA, DOH and DONRE shall extend the system to receive HCW from other hospitals based on the lessons learned from the PP.

Table 15. HCW Collection System Establishment Project

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	DONRE, UDAA, DOH, SJET	■				
	Set up concept	SJET, DONRE, DOH, UDAA,	■				
Planning of PP	Study and selection of pilot hospitals	DONRE, SJET, DOH, UDAA,	■				
	Preparation of collection and transportation PP plan	SJET, UDAA, DOH, DONRE	■				
Implementation of PP	Procurement of a HCW collection vehicle	SJET		■			
	Preparation of education tools	SJET, DOH, DONRE, UDAA		■			
	Implementation of separated HCW collection	UDAA, DOH, DONRE, SJET			■	■	■
	Monitoring and awareness raising	DOH, DONRE, UDAA, SJET			■	■	
	Evaluation of the PP	SJET, DOH, UDAA, DONRE				■	
	Formulation of collection and transportation plan	SJET, UDAA, DOH, DONRE			■	■	
	Suggestion for expansion	SJET, UDAA, DOH, DONRE				■	
Dissemination of PP	Instruction to medical institutions	DOH, DONRE, UDAA				■	■
	Implementation of separated HCW collection	UDAA, DOH, DONRE,				■	■

Approach 4.2: HCW is disposed of properly to prevent the expansion of infectious pathogen at the disposal site

Project 4.2.1: HCW Treatment and Disposal System Establishment

The project to establish the treatment and disposal system of HCW and monitoring system is selected as a priority project. The plan of the project is shown in the table below. The activities up to 2015 are considered to be a PP of LPPE.

Target hospitals: 4 main hospitals of LPB, namely Provincial Hospital, Military Hospital, Chinese Hospital, International Chinese Hospital

- Target of PP:
1. A healthcare waste collection, treatment and disposal plan for the target hospitals is formulated.
 2. Healthcare waste from the target hospitals is collected, treated and disposed of in accordance with the aforementioned plan.

After the completion of the PP by LPPE, UDAA, DOH and DONRE shall extend the system to receive HCW from other hospitals based on the lessons learned from the PP.

Table 16. HCW Treatment and Disposal System Establishment PP

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	DONRE, UDAA, DOH, SJET	■				
	Set up concept	SJET, DONRE, DOH, UDAA,	■				
Planning of PP	Study and selection of pilot hospitals	DONRE, SJET, DOH, UDAA,	■				
	Preparation of treatment and disposal PP plan	SJET, UDAA, DOH, DONRE	■				
Implementation of PP	Construction of a HCW incinerator	SJET	■				
	Instruction of the incinerator operation	SJET, Provincial Hospital (PH), UDAA	■				
	Implementation of HCW incineration	PH, UDAA, DOH, DONRE, SJET	■	■	■	■	■
	Monitoring and awareness raising	DOH, DONRE, UDAA, SJET			■	■	
	Evaluation of the PP	SJET, DOH, UDAA, DONRE				■	
	Formulation of treatment and disposal plan	SJET, UDAA, DOH, DONRE			■	■	
	Suggestion for expansion	SJET, UDAA, DOH, DONRE				■	
Dissemination of PP	Instruction to medical institutions	DOH, DONRE, UDAA				■	■
	Implementation of separated HCW collection	UDAA, DOH, DONRE,				■	■

3.5 Strategy 5: Establishment of Institutional System to Support PPs Implementation

Approach 5.1: The responsibilities that the relevant stakeholders should bear to achieve a goal of solid waste management are clarified.

Project 5.1.1: Consensus building among stakeholders

The project to codify the responsibilities of each stakeholder and build consensus is selected as a priority project. The plan of the project is shown in the table below. The activities up to 2015 are considered as a pilot project of LPPE, whereby roles and responsibilities in other PPs for Strategies 1 to 4 are clarified.

Area of PP: LPB

Target Activities: Codification of the responsibilities of each stakeholder regarding PPs of LPPE for Strategies 1 to 4.

Target of PP: Regulation on the responsibilities of stakeholders for improved SWM is prepared and/or drafted.

After the completion of the PP by LPPE, DONRE together with UDAA shall apply the lessons learned from the PP to other consensus building activities for the improvement of SWM in LPB.

Table 17. Plan of the Project for Consensus Building among Stakeholders

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	DONRE, UDAA, DOH, SJET	■				
	Set up concept	SJET, UDAA, DONRE, DOH	■				
Planning of PP	Study on the needs of consensus building for PPs	SJET, UDAA, DONRE, DOH	■	■			
	Preparation of draft consensus building plan	SJET, UDAA, DONRE, DOH		■	■		
Implementation of PP	Implementation of PPs	UDAA, DONRE, DOH, SJET		■	■	■	■
	Monitoring and awareness rising	DONRE, UDAA, DOH, SJET			■	■	
	Evaluation of the PP	SJET, UDAA, DONRE, DOH				■	
	Suggestion for expansion	SJET, UDAA, DOH, DONRE				■	
Dissemination of PP	Study on the needs of consensus building	DONRE, UDAA, DOH				■	■
	Preparation of draft consensus building plan	DONRE, UDAA, DOH				■	■
	Implementation of the plan	DONRE, UDAA, DOH				■	■
	Completion of the consensus building plan	DONRE, UDAA, DOH				■	■

Approach 5.2: Financial system necessary for proper SWM is improved.

Project 5.2.1: Financial System Improvement

The project to improve the financial system necessary for SWM improvement is selected as a priority project. The plan of the project is shown in the table below. The activities up to 2015 are planned as a pilot project as below.

Target Area: LPB

Target Activities: Financial system improvement proposals regarding PPs of LPPE for Strategies 1 to 4.

Target of PP: Proposal for financial system improvement necessary for SWM improvement is prepared.

After the completion of the PP by LPPE, the administrative organizations that need its financial system improvement shall apply the lessons learned from the PP to other financial system improvement for SWM in LPB.

Table 18. Plan of the Financial System Improvement Project

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	DONRE, UDAA, DOH, SJET	■				
	Set up concept	SJET, UDAA, DONRE DOH	■				
Planning of PP	Study on the needs of financial system improvement for PPs	SJET, UDAA, DONRE, DOH	■	■			
	Preparation of draft financial system improvement plan	SJET, UDAA, DONRE, DOH	■	■	■		
Implementation of PP	Implementation of PPs	UDAA, DONRE, DOH, SJET		■	■	■	■
	Monitoring and awareness raising	DONRE, UDAA, DOH, SJET			■	■	
	Evaluation of the PP	SJET, UDAA, DONRE, DOH				■	
	Suggestion for expansion	SJET, UDAA, DOH, DONRE				■	
Dissemination of PP	Study on the needs of financial system improvement	UDAA, DONRE, DOH				■	■
	Preparation of draft financial system improvement plan	UDAA, DONRE, DOH				■	■
	Implementation of the plan	UDAA, DONRE, DOH				■	■
	Completion of the financial system improvement plan	UDAA, DONRE, DOH				■	■

添付資料 3.パイロットプロジェクト (PP)

表 3-1. LPBにおけるパイロットプロジェクト

戦略 1. 3Rs の促進
アプローチ 1.1: 廃棄物発生削減のための発生源における 3Rs
1.1.1 家庭における有機ごみ減量化
1.1.2 発生源での有価物分別 a. 家庭ごみ分別 b. 学校リサイクル
1.1.3 レジ袋等過剰包装ごみ削減 a. エコバスケットプロジェクト b. エコバッグプロジェクト
アプローチ 1.2: オフサイトでのコンポスト化によるリサイクル推進
1.2.1 ホテルやレストランからの有機ごみ減量化
戦略 2. 廃棄物収集システムの改善
アプローチ 2.1: 既存の排出・収集システムの改善
2.1.1/2.1.2 一次収集システム
アプローチ 2.2: 収集サービスエリアの拡大
2.2.1 ごみ収集サービス計画策定
2.2.2 5m ³ コンテナによるごみ収集
戦略 3. 最終処分システムの改善
アプローチ 3.1: 最終処分施設での廃棄物の適切な処分
3.1.1 最終処分場の運営改善
3.1.2 ウェストピッカーの適正管理と作業状況改善
アプローチ 3.2: し尿浄化槽汚泥の適切な処理
3.2.1 し尿浄化槽汚泥処理施設の整備と管理
戦略 4. 医療廃棄物管理の改善
アプローチ 4.1: 医療廃棄物収集システムの改善
4.1.1 医療廃棄物収集システムの構築
アプローチ 4.2: 医療廃棄物処理システムの改善
4.2.1 医療廃棄物処理処分システムの構築
戦略 5. 上記改善を支える制度システムの構築
アプローチ 5.1: 関係者の責任分担の明確化
5.1.1 関係者間の合意形成
アプローチ 5.2: 適切な廃棄物管理のための財務システムの改善
5.2.1 財務システムの改善

戦略 1. 3Rs の促進

アプローチ 1.1: 廃棄物発生削減のための発生源における 3Rs

1.1.1 家庭における有機ごみ減量化

1. プロジェクト目標と内容

本 PP は、LPB の各家庭から排出される食物残渣などの厨芥ごみや庭の草木剪定時に発生する庭ごみなどの有機系ごみを発生源で排出抑制することを目標としている。

プロジェクトは、パイロット村 3 村を選定し、そこからさらに選出された一般世帯に家庭用コンポストを導入し、各家庭から発生する厨芥ごみや庭ごみを堆肥化させることによってごみの排出削減を促進した。

2. 全体コンセプト

DONRE および UDAA がメインカウンターパートとして選出され、プロジェクトの全体計画を作成するために協議を重ねた。コンポスト普及活動を推進する主体を SJET から CP へと移していくことを念頭に、活動を SJET が主体的に進めるフェーズ I と CP が主体的に進めるフェーズ II とに分けることとした。

表 3-2, 家庭における有機ごみ減量化 PP の概略工程

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	DONRE, UDAA, SJET	■				
	Set up concept	DONRE, UDAA, SJET	■				
Planning of PP	Study and selection of pilot area	DONRE, UDAA, SJET	■				
	Study of composting method	SJET		■			
	Procurement of equipment	SJET		■			
	Preparation of education tools	DONRE, UDAA, SJET		■			
Implementation of PP	Delivery of equipment and instruction of method	DONRE, UDAA, SJET		■			
	Monitoring and awareness raising	DONRE, UDAA, SJET			■	■	■
	Evaluation of the PP	DONRE, UDAA, SJET				■	
	Suggestion for dissemination by C/P	SJET				■	

3. 計画

a. パイロットエリアの調査と選定

a.1 家庭における厨芥ごみ及び庭ごみの現状調査

2011 年 11 月、LPB の各家庭から排出されるごみ量ごみ質調査を実施した。その結果、有機系廃棄物が家庭廃棄物の 69% を占めることが分かった。詳細は以下の通り。

表 3-3. LPB における廃棄物発生量原単位

Area	Waste Generation Amount (g/capita/day)
Urban Area	569
Suburban Area	766
Weighted average	654

表 3-4. LPB の廃棄物組成

Waste Types	Composition (%)
Kitchen Waste	39
Wood	30
Paper	6
Plastics	8
Glass	2
Textile	4
Metal	1
Leather, rubber	1
Inert (sand and stone)	4
Others	5
Total	100

大半の家庭では、有機系廃棄物の分別は行っておらず、他の廃棄物と共に混合排出していた。ただし、一部の家庭では厨芥ごみを分別し、自宅敷地内で飼っている家畜の餌として利用していた。

a.2 パイロットエリアの選定

コンポスト実施に必要な場所が確保できる村という観点から LPB の CP と協議をし、以下の 3 村を PP 対象村として選定した。

1. Pakham 村
2. VatThaat 村
3. Pongvane 村

b. コンポスト手法の調査

対象村民の住環境、生活形態、排出されるごみの種類やコンポストの維持管理方法などを SJET が検討した結果、穴のあいたドラム状の容器を使用するバレル方式と、みみずを用いるみみず方式の二つを採用することとなった。二つの方式の違いは下表の通り。

	メリット	デメリット
バレル方式	<ul style="list-style-type: none"> ・ ほとんどの有機系廃棄物を使用することができる ・ 特別な機材を使う必要がなく、手軽に始められる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水が溜まりやすく、水分調整を的確に行わなくてはならない ・ 悪臭や蛆虫が発生しやすい ・ 好気性発酵を促すために、定期的にバレルの中身をかき混ぜて空気を取り込む必要がある。
みみず方式	<ul style="list-style-type: none"> ・ 悪臭が発生しづらい ・ みみず自体や液肥を家畜に与えることができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 使用できる廃棄物の種類が限られている ・ 温度調節や乾燥対策が必要なため、長期間放置することができない ・ 一度みみずを全滅させてしまった場合、再度みみずを入手しない限り実施不可能

c. 機材調達

2013 年 4 月、SJET はバレル 10 個とみみずコンポスト容器 43 セットを調達した。
バレルには、水はけを良くし、空気が入り込むように側面と底部にドリルで穴を開けた。
みみずコンポスト容器は、VTE で採用したものが LPB では入手困難であったことから、
みみずコンポスト専門家の指導のもと、LPB でも手軽に入手できる容器（プラスチック製
のバスケットとタライ）を選定した。

d. 啓発教育ツールの手配

2013 年 5 月、SJET はコンポスト実施方法を示したハンドブックをバレル方式、みみず方
式の二種類作成した。

4. 実施

a. 機材供与と実施方法の指導

2013 年 5 月、Taheua 市場前の広場にて、DONRE および UDAA の主催によるオンサイト
コンポスト PP 開始セレモニーとコンポスト講習会を実施した。SJET によるコンポスト作成
方法のデモンストレーションを行った後、対象住民へフェーズ I 分のコンポスト機材とハン
ドブックを配布した。

その後、住民の意見やモニタリング結果を参考にハンドブックの改訂作業を行い、バレル
方式は 2014 年 2 月に、みみず方式は 2014 年 3 月に完成した。

改訂した上記ハンドブックを使用し、2014 年 3 月に UDAA 職員が中心となって各対象村
でフェーズ II 対象住民へのコンポスト講習会を開催した。会終了後にはフェーズ II 分のコン
ポスト機材とハンドブックを供与した。

b. モニタリングと啓発活動の実施

機材供与後、DONRE および UDAA が中心となって定期的にモニタリングを実施した。

広報・啓発活動の一環として、対象住民がコンポストを実践している様子をラオス国営 TV
局で放映した。

2015 年 1 月、プロジェクト終了後に CP がみみずコンポストの普及・推進活動に使用する
ための住民説明用ビデオを作成した。

5. 評価と成果

PP の指標の達成状況は次の通りである。

指標	指標の入手手段	達成度
Indicator 2.1. 3Rs are promoted.		
1. すべてのコンポスト容器が 2014 年 12 月までに配布されプ ロジェクト終了時まで C/P により モニタリングされる。	1. LPPE 進捗報告書およびモ ニタリング報告書	達成された。2014年12月まで に全てのコンポスト容器を配 布し終え、インストラクショ ンも完了した。CPによるモニ タリングを定期的実施してい る。
Indicator 3.2. The residents participate the 3Rs activities.		
1. すべてのパイロット対象村でオ ンサイトコンポストを開始した全 世帯のうちコンポストを継続し ている世帯の割合: 50%	1. MONRE モニタリング報告書 および村長からの情報	達成された。2015年3月の聞き 取り調査では、66%の家庭がコ ンポストを継続している。

これらのことから、プロジェクト目標は達成された。

6. 今後の活動への提言

a. コンポストが継続しやすい家庭の特徴

モニタリング結果を基に、どのような家庭にコンポストを導入すれば成功する可能性が高いかを、以下の通り検討した。

□ バレル方式

- ・ 庭がある
- ・ 植物を育てることが好きである
- ・ 水分調整材（籾殻、おがくず、枯葉など）が入手しやすい

バレル方式の場合、特別な機材が必要ないため、比較的簡単に開始することができるが、水分調整を怠ったために蛆虫や悪臭が発生し、それが理由で中止してしまったという家庭が少なからず見られた。それゆえ、実践前には水分調整がいかに重要になるかということに住民に周知し、ごみの水切りや、水分調整材の投入を徹底させる必要がある。

□ みみず方式

- ・ 庭がある
- ・ 生き物の世話をすることが好きである
- ・ 家畜や魚などを飼っている
- ・ 家族の中で釣りをする人がいる

みみず方式の場合、コンポストから出る液肥やみみず自体を餌として利用できるという理由から、家畜を飼っている家庭の方がコンポスト実施に対するモチベーションを維持しやすい傾向にある。新たな実践家庭を選定する際には、家畜の有無を選定条件の一つに加えると良いであろう。

一方、家畜にみみずを与え過ぎたり、魚釣りに使い過ぎてしまったために、みみずの数が急激に少なくなり、コンポスト中止に追い込まれた家庭もあった。したがって、インストラクションの際には、何のためにコンポストを実践するのかを明確にし、実践後も、モニタリング時などに住民へコンポストの目的を再度確認して回る必要がある。

両方式に共通する特徴としては、コンポストを実施したいと手を揚げた家族の一員が、家にいることが比較的多く、手入れを頻繁にできる時間的な余裕があることが挙げられる。日中家を開けてしまいがちな人がコンポストをしたいという場合、他の家族のメンバーの中でコンポストに積極的に取り組める人がいない限りは、コンポストが長期間放置されてしまい、水分過剰あるいは乾燥し過ぎで失敗してしまうというケースが見られた。

特に Pongvane 村の場合、コンポスト実践家庭の大半が農家であり、農繁期には家族総出で畑へ出掛けてしまうことが多いため、コンポストが放置された事例が多かった。結果、みみず方式の場合はみみずが絶滅してしまい、中止を余儀なくされた家庭があった。しかし、コンポスト自体を自宅から畑に移して実践した家庭においては、中止した事例が少なかった。畑で出た野菜くずなどを直接コンポストに投入できることや、完成したコンポストを土壌改良材としてそのまま使えるというメリットがあるからであろう。

今後、新規家庭にコンポストを普及する際には、家族の職業や生活形態を考慮し、いつ、どこで、誰が、どのようにコンポストを管理するのかを事前に明確にした上で開始することが重要である。

b. 住民によるモニタリング体制の構築

住民にコンポストを継続的に実践してもらうためには、各家庭を定期的に巡回し、問題を未然に防ぐためのアドバイスや、問題が発生してしまった後の解決策を提示することが必要である。しかし、CP は人員も予算も限られており、全ての家庭を頻繁にモニタリングすることは現状では困難である。解決策の一つとしては、近隣の実践住民同士でグループを作ると

いう案が挙げられる。コンポスト作成に積極的な住民や、上手く実践している住民をグループリーダーに選出し、まず CP からグループリーダーへコンポストの管理方法やモニタリング方法を指導する。その後は、グループリーダーの主導のもと、グループ内で互いのコンポストの状況を確認し合ったり、上手くいっていない住民にはグループリーダーが直接指導するなどして、CP のモニタリングに代わる実践住民自身のモニタリング体制を作ることが効果的だと考えられる。

1.1.2 a. 発生源での有価物分別（家庭ごみ分別）

このパイロットプロジェクトは、“2.1.1/2.1.2 一次収集システム”の一部として実施されており、そこで一緒に報告している。

1.1.2 b. 発生源での有価物分別（学校リサイクル）

1. プロジェクト目標と内容

本 PP は、LPB の学校から排出される資源ごみを発生源で分別・回収し、リサイクルを促進することを目標としている。

プロジェクトは、パイロット校2校を選定し、各クラスで発生する資源ごみを分別・回収し、学校内にある貯蔵庫へ保管した後、一定の量が溜まったら有価物買取業者へ売却させることでリサイクルを促進した。

2. 全体コンセプト

DONRE および UDAA がメインカウンターパートに選出され、プロジェクトの全体計画を作成するために協議を重ねた。その後、DONRE・UDAA はパイロット校2校と協議を重ね、それぞれの学校に適したプロジェクト計画を作成した。

表 3-5, 学校リサイクル PP の概略工程

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project planning	Set up project management system	DONRE, UDAA, SJET			■		
	Set up concept	DONRE, UDAA, SJET			■		
Planning and preparation of PP	Study and selection of pilot area	DONRE, UDAA, SJET			■		
	Study of separation, collection and selling method	DONRE, UDAA, SJET			■		
	Procurement of equipment	SJET			■		
	Preparation of education tools	SJET			■		
Implementation of PP	Delivery of equipment and instruction of method	SJET			■		
	Monitoring and awareness raising	DONRE, UDAA, SJET				■	■
	Evaluation of the PP	DONRE, UDAA, SJET				■	
	Suggestion for dissemination by C/P	SJET				■	

3. 計画

a. パイロットエリアの調査と選定

a.1 リサイクルの現状調査

2011年11月、SJETによる基礎調査が実施され、LPBのリサイクル率は5.9%であることが分かった。

2014年5月、SJETは現地を視察し、以下のことがわかった。

1. 学校では、大半の生徒が水筒を持参することはせず、校内でペットボトル飲料を購入し、飲み終わった後は分別せずに一般ごみとして捨てている。
2. 学校はごみの排出量を削減したいと考えている。校内でリサイクルを推進することはごみの排出量を削減できるのみならず、生徒への環境教育に繋がり、有価物を売却することで得られるお金も学校行事などに活用することができるため、有意義な活動だと考えている。
3. 有価物回収業者は、収集コストを下げるために、一度に大量の有価物を回収したいと考えている。

a.2 パイロット校の選定

活動に参加したいと要望のあった学校の中から、CPが推薦した以下の二校を訪問し、対象校として選定した。

1. Santiphab 中高一貫校（全校生徒 3,578 人、74 クラス）

既にペットボトル分別リサイクル活動を実施している。平素は教室内にペットボトルを保管しておき、毎週木曜日に生徒が校庭へ持って行く。毎週およそ 60kg のペットボトルが集まる。教師は回収されたペットボトルを 1000kip/kg で買い取り、その金はクラス基金となる。教師が買ったペットボトルは小部屋に溜められ、一杯になったら業者を呼び、1800kip/kg で売っている。差額の 800kip/kg は学校の運営資金に充てられる。

生徒に家庭からペットボトルを持って来させることはせず、校内で排出されたペットボトルだけを対象としている。既存の小部屋が小さいということと、活動の象徴にしたいという理由から、金網でできた貯留小屋の設置を希望している。

2. Pongkham 中高一貫校（全校生徒 600 人、14 クラス）

現時点では分別リサイクル活動を行っていないが、実施したいという意欲は高い。その理由は、教師の多くが上記の Santiphab school から異動して来ており、尚且つ分別リサイクル活動の立ち上げに寄与したメンバーだからである。しかしながら、有価物を保管しておく場所がない。以前、裏庭での保管を試みたが、盗まれてしまった。

ペットボトルを教室に保管しておくのではなく、分別用のごみ箱に毎日生徒が下校時に入れ、職員がそれを貯留小屋に持って行き保管するという方法を考えている。

b. 分別・回収・売却方法の調査

CP と対象校が協議を重ね、それぞれの学校に適した分別・回収・売却方法案が以下の通りまとまった。

表 3-6, LPB における学校リサイクル PP 計画概要

	Santiphab 中高一貫校	Pongkham 中高一貫校
対象資源	ペットボトル	
主な実施の方法	生徒は普段クラス内にペットボトルを溜めておき、クラスの担当生徒が一週間に	校舎の中心付近に分別用のキャスター付ごみ箱を設置し、生徒は毎日下校時にペ

	一日、所定の場所で行われる教師による買い取りへ持って行く。買い取られたペットボトルは貯留小屋に保管し、一杯になったら買取業者へ連絡する。	ットボトルをそのごみ箱へ入れる。教師がペットボトルを貯留小屋まで運び、保管する。一杯になったら買取業者へ連絡する。
取引の金額	・教師が各クラスから引き取る時 1000kip/kg、このお金はクラスの基金となる ・業者が教師から引き取る時 1800kip/kg（時価）、このお金は学校の運営資金に充てられる	・教師が各生徒から引き取る時 無料 ・業者が教師から引き取る時 左記と同様に1800kip/kgが期待される

c. 機材調達

2014年8月、SJET は以下の機材を調達した。

- Santiphab 中高一貫校
有価物貯蔵庫（有効体積約 8m³）4 棟
- Pongkham 中高一貫校
有価物貯蔵庫（有効体積約 8m³）4 棟
キャスター付きごみ箱（120L） 8 個

d. 啓発教育ツールの手配

2014年8月、SJET は各校における資源ごみの分別・回収方法を示したポスターを作成し、各クラスに配布した。

4. 実施

a. 機材供与と実施方法の指導

2014年9月16日、Santiphab 中高一貫校において、対象校二校の関係者が参加し、貯蔵庫、ごみ箱の供与式が行われた。また、分別・回収方法を示したポスターを配布し、対象校の教師および生徒にリサイクル活動の実施方法を説明した。

b. モニタリングと啓発活動の実施

機材供与後、DONRE と UDAA が定期的にモニタリングを実施した。

学校からの要請に基づき、2015年2月2日に Pongkham 校、3日に Santiphab 校にて、学校内での有価物分別方法指導およびごみ問題一般に関する啓発集会を実施した。

プロジェクト終了後は、教師自身が生徒に指導していけるよう、ごみ問題一般に関する啓発用のハンドブックを作成し、各校に配布した。また、CP が活動を普及・推進していくために、PP の目的や内容を説明したビデオを作成した。

5. 評価と成果

PP の指標の達成状況は次の通りである。

指標	指標の入手手段	達成度
Indicator 2.1. 3Rs are promoted.		
1. 2つのパイロット学校で学校リサイクル活動が継続する。 2. 学校リサイクルに協力している	1. LPPE 進捗報告書	達成された。2015年6月時点で、対象校2校共において活動が継

クラスの全クラスに対する割合: 50%		続されている。
Indicator 3.2. The residents participate the 3Rs activities.		
1. 学校リサイクルに協力している クラスの全クラスに対する割合: 50%	1. 学校からの情報	達成された。2015年6月時点で、 100%のクラスが分別活動を行 っている。

上述の PP の指標達成に加えて、Pongkham 校では、ペットボトルに加えて、紙や段ボールを分別収集するようになった。

これらのことから、プロジェクト目標は達成された。

6. 今後の活動への提言

a. PPの成功要因

本 PP が 100%のクラスで継続している要因として、1. 活動対象場所を学校にしたこと、2. 家庭から排出される有価物を生徒に持ってこさせなかったことが考えられる。なぜなら、対象校付近の住民は、各家庭で個別に有価物を分別しており、リアカーなどを引いて回収に来るインフォーマルな収集業者へ売却して小金を得るという仕組みが既に出来上がっていたためである。もし、前述のような既存のリサイクルシステムを壊し、家庭から発生する有価物を全く別の場所まで持って行かせるような活動をしていた場合には、おそらく持続しなかったであろう。過去に他のドナーや国際機関が、村役場や学校などにおいてごみ銀行 (Waste Bank) を設立し、コミュニティベースのリサイクルを推進したプロジェクトがあったが、SJET が知る限りでは、継続している事例はなかった。学校の場合、有価物売却によって得た金を、クラスの備品購入や校内の行事に使うなど、お金を適正に管理しやすい環境であることも利点となった。

b. 新規学校の選定基準

今後、新たな学校へ本 PP を普及する際には、以下の点を確認して対象校を選定する必要がある。

- 学校内で十分な量の有価物が発生するかどうか。特に地方の学校では、ペットボトルがほとんど排出されない学校もあるので、注意する。
- 学校へ定期的に有価物を買取りに来てくれる業者があるかどうか。
- 環境美化活動に熱心な教師がいるかどうか。活動が軌道に乗るまでは、教師のきめ細かい指導とリーダーシップが必要となる。

c. 企業のCSR活動との連携

リサイクル活動を実施したいが、有価物を保管する場所がない、貯蔵庫を建設する費用がないという学校も多くあるだろう。貯蔵庫の建設資金は、ドナーだけでなく、CSR 活動に関心のある民間企業などからも支援してもらえる可能性が高い。普及推進用のビデオなどを活用し、協力を募ることを勧める。

d. リデュースを教えることの重要性

本 PP は、生徒が学校内でペットボトルを大量に排出するという現状があったために実現したが、リサイクルだけでなく、リデュースの概念も教えていくことが必要である。飲料水の場合、日本のように校内で水道水を飲むことが出来ないため、ペットボトルの使用を控えることは難しいかもしれないが、それでも日常生活でなるべくごみを排出しないよう心がける姿勢を教えていくことが非常に重要である。

1.1.3 a. レジ袋などの過剰包装ごみ削減（エコバスケット）

1. プロジェクト目標と内容

本 PP は、LPB の家庭と商店が不必要なレジ袋の使用を控え、レジ袋がごみとして排出される量を削減することを目標とする。

プロジェクトは、パイロット村 2 村を選定し、全世帯に一個ずつエコバスケットを配布して、PP の意義やバスケットの利用方法についてインストラクションをした。対象市場においても、一部の買物客と店員たちにエコバスケットを配布し、広報啓発活動をして、過剰なレジ袋の使用を控えるよう働きかけた。

2. 全体コンセプト

DONRE と UDAA がメインカウンターパートとして選出され、プロジェクトの全体計画を作成するために協議を重ねた。レジ袋削減活動を推進する主体を SJET から CP へと移していくことを念頭に、活動を SJET が主体的に進めるフェーズ I と CP が主体的に進めるフェーズ II とに分けることとした。

表 3-7. エコバスケット PP の概略工程

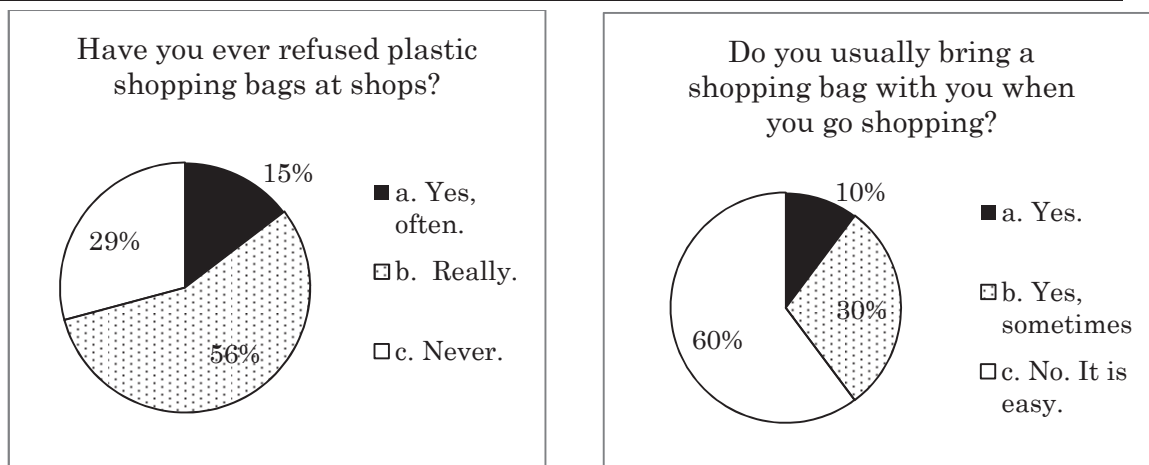
Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	DONRE, UDAA, SJET	■				
	Set up concept	DONRE, UDAA, SJET	■				
Planning of PP	Study and selection of pilot area	DONRE, UDAA, SJET	■				
	Procurement of equipment	SJET		■			
	Preparation of education tools	DONRE, UDAA, SJET		■			
Implementation of PP	Delivery of equipment and instruction of use	DONRE, UDAA, SJET		■	■		
	Monitoring and awareness raising	DONRE, UDAA, SJET			■	■	■
	Evaluation of the PP	DONRE, UDAA, SJET				■	
	Suggestion for dissemination by C/P	SJET				■	

3. 計画

a. パイロットエリアの調査と選定

a.1 レジ袋に関する現状調査

2013 年 5 月、LPB にて PP 実施前に行われた住民意識調査によれば、買物先で頻繁にレジ袋を断っていると答えた住民は 15%、普段買物袋を持って買物へ行くと答えた住民は 10% であった。詳細は以下の通り。



a.2 パイロットエリアの選定

パイロットエリアは、「家庭における有機ごみ減量化 PP」と同様の対象村 3 村のうち、市内中心部に位置する VatThaat 村と、Pakham 村の 2 村を選定した。対象市場に関しては、対象村 2 村から近く、比較的規模の大きい市場ということで、CP が推薦した Ta Heua 市場に決定した。

b. 機材調達

SJET は当初、レジ袋の代替としてエコバッグを利用するよう住民に呼び掛ける予定であったが、バッグは水気のある生鮮品を入れるのに不向きですぐに汚れてしまう、バスケットであれば濡れても簡単に洗って利用できるという理由から、バスケットを希望する声が大多数であったため、エコバッグではなくエコバスケットを採用することとなった。

2013 年 5 月、SJET はエコバスケット 1,482 個を調達した。それぞれのバスケットには、プロジェクトのロゴと JICA のロゴを印刷したタグを取りつけた。

c. 啓発教育ツールの手配

2013 年 5 月、SJET はレジ袋削減の目的やエコバスケットの使用方法を説明したリーフレットを作成した。

4. 実施

a. 機材供与と実施方法の指導

2013 年 5 月、Taheua 市場にて、レジ袋削減を謳った広報啓発看板 2 枚の設置式を行い、一部の対象村住民へエコバスケットおよびリーフレットを配布した。その後は、順次対象村および対象市場にてフェーズ I 分のエコバスケットを配布し、住民と市場の小売店へ、レジ袋削減の目的やエコバスケット使用の意義を説明し、広報啓発活動を行った。

2014 年 9 月以降、フェーズ II として CP が新たに 10 箇所で合計 800 個のエコバスケットを配布し、インストラクション及び広報啓発活動を実施した。

b. モニタリングと啓発活動の実施

機材供与後は、DONRE と UDAA が協力して、定期的にモニタリングを実施した。

啓発活動のツールとして、市場や村のスピーカーで放送する用の広報啓発アナウンスと、店先や村役場、職場などで貼ってもらうことを目的とした広報ステッカーを作成した。

5. 評価と成果

PP の指標の達成状況は次の通りである。

指標	指標の入手手段	達成度
Indicator 2.1. 3Rs are promoted.		
1. レジ袋削減活動が1箇所以上の新たな場所で C/P 主導により開始される。	1. LPPE 進捗報告書	達成された。CPが新たに10箇所でエコバスケットを配布し、インストラクション及び広報啓発活動を行った。
Indicator 3.2. The residents participate the 3Rs activities.		
1. 全パイロット村の全世帯のうちレジ袋をできるだけ断っている世帯の割合: 30%	1. MONRE モニタリング報告書 および村長からの情報	達成された。2015年3月時点で、55%の世帯がレジ袋削減に努めている。
2. パイロット市場の全店舗のうちレジ袋削減に協力している店舗の割合: 30%	2. 店舗からの情報	達成された。2015年3月時点で、81%の商店がレジ袋削減に努めている。

これらのことから、プロジェクト目標は達成された。

6. 今後の活動への提言

a. 商店側への啓発活動の重要性

対象住民への聞き取り調査では、レジ袋を断るよりも先に、店員が商品をレジ袋に入れてしまうことが多く、例えエコバスケットを持って行っても、レジ袋を使用せざるを得なかったという事例が少なからず聞かれた。この事例からも分かるように、レジ袋削減には、客側だけでなく、商店側からの協力が不可欠である。そのため、商店側にも十分な啓発活動を行い、不要なレジ袋の使用を控えるよう意識してもらうことが重要である。

b. 継続的な啓発活動の実施

エコバスケットを利用しないと答えた住民に聞き取りをしたところ、以下のような理由が挙げられた。

- ・ 買物先にバスケットを持って行くのを忘れてしまう
- ・ 日中に仕事をしており、終業後に直接市場へ寄って買物をしてから帰宅することが多いが、朝の出勤時に職場へわざわざバスケットを持参するという事はしないため

上記のように、エコバスケットを利用しないと回答した住民であっても、レジ袋削減の必要性については、「理解をしている」という答えが大半であった。このことから、「分かっているが、行動が伴わない」という住民が多いことが判明した。人々の既存の習慣を変えていくには時間がかかるため、今後も CP が継続して啓発活動を行っていくことが重要である。

c. 新たな取り組みを実施する場合

PP 計画時、SJET は CP や対象市場の関係者へ、レジ袋有料化やレジ袋を断った買物客にはポイントが付与されるなどの日本での事例紹介を試みた。しかし、市場オーナーや小売店主からは、対象市場は 80 以上の小売店が集合して成り立っており、入れ替わりも激しいため、統制を取るのが難しく、現段階で上述のような新規システムを導入することは避けたい

という意見であった。それゆえ、本 PP では買物客と商店への広報啓発活動をするだけに留めたが、今後 CP がレジ袋削減にむけて新たな取り組みに挑戦する場合には、輸入雑貨/食料品店や土産物店などで開始するのが効果的ではないかと考えられる。なぜなら、それらの店を利用客は海外の人が多く、概して環境への意識が高い傾向にあるためである。

まずは上記のような商店でレジ袋削減活動を推進し、軌道に乗った場合には他店にも同様のシステムを導入していくことが勧められる。

1.1.3 b. レジ袋などの過剰包装ごみ削減（エコバッグ）

1. プロジェクト目標と内容

本 PP は、LPB に滞在する観光客が不必要なレジ袋の使用を控え、レジ袋がごみとして排出される量を削減することを目標とする。

プロジェクトは、LPB の対象ホテルとゲストハウスへエコバッグを配布し、そのバッグを対象ホテルあるいはゲストハウスが宿泊客へ貸与して、不要なレジ袋の使用を控えるよう働きかけた。

2. 全体コンセプト

SJET は、メイン CP として選出された DONRE・UDAA と協議を重ね、プロジェクトの全体計画を作成した。

CP は LPB のホテル・ゲストハウス・レストラン協会へ、参加メンバー拡大のための広報に協力するよう要請した。

また、後述の「1.2.1 オフサイトコンポストプロジェクト」とともに、「エコステイプロジェクト」と称して推進することとした。

表 3-8. エコバッグ PP の概略工程

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	DONRE, UDAA, SJET	■				
	Set up concept	DONRE, UDAA, SJET	■				
Planning and prepraation of PP	Study and selection of pilot area	DONRE, UDAA, SJET	■				
	Procurement of equipment	SJET		■			
	Preparation of education tools	DONRE, UDAA, SJET		■			
Implementation of PP	Delivery of equipment and instruction of use	DONRE, UDAA, SJET		■	■		
	Monitoring and awareness raising	DONRE, UDAA, SJET			■	■	■
	Evaluation of the PP	DONRE, UDAA, SJET				■	
	Suggestion for dissemination by C/P	SJET				■	

3. 計画

a. パイロットエリアの調査と選定

LPB は、土産物店が数多く存在し、特に市内中心部ではナイトマーケットが開かれ、多くの観光客が訪れることで有名である。どの店でも包装にはレジ袋が利用されており、観光客は土産物を買うたびに、レジ袋を受け取ることになる。

PP 開始前にも、一部のホテルでは、ホテル独自のエコバッグを販売したり、客室に竹製の籠を置いて、買物カゴとして利用してもらうというサービスを提供していたが、エコバッグの貸出をしているホテルはなかった。

高級ホテルにおいては、環境に配慮した取り組みをすることで新たなアピールポイントを作り、更なる顧客獲得に繋がる可能性があると考えており、PP 実施に前向きな姿勢を示す担当者が多かった。

b. 機材調達

SJET はエコバッグ 1,500 枚と広報用サインボードを 50 個調達した。バッグには、プロジェクト、JICA、CP および LPB ホテル・ゲストハウス・レストラン協会のロゴを印刷した。

c. 啓発教育ツールの手配

2013 年 8 月、SJET はエコバッグの目的や参加メンバーを示したリーフレットを作成した。

4. 実施

a. 機材供与と実施方法の指導

2013 年 8 月、UDAA にてキックオフミーティングを開催し、参加メンバーにエコバッグ、広報用サインボード、リーフレットを配布した。また、バッグの利用頻度を把握し、利用者からのコメントを記録するために、管理台帳も一冊ずつ配布した。

その後は、新規参加メンバーが増えるたびに、順次 CP からホテル担当者へ直接インストラクションをし、機材を供与した。

b. モニタリングと啓発活動の実施

機材供与後、DONRE と UDAA が協力して定期的にモニタリングを実施した。

広報活動の一環として、情報文化観光省の協力により、本 PP 概要と参加メンバーの情報を同省ウェブサイトに掲載した。また、ラオス国営放送にて、プロジェクトの様子を放映した。

新規参加メンバーを募るため、エコステイプロジェクトプロモーションセミナーを二回開催した。

5. 評価と成果

PP の指標の達成状況は次の通りである。

指標	指標の入手手段	達成度
Indicator 2.1. 3Rs are promoted.		
1. 30 以上のホテルやゲストハウスがレジ袋削減プロジェクトに参加する。	1. LPPE 進捗報告書	達成された。21軒のホテル、および9軒のゲストハウスがエコバッグ活動に参加した。

上述の PP 指標の達成に加えて、参加ホテルの一つである Maison Suvannaphoum ホテルは、ホテル独自の予算を使ってエコバッグを追加製作し、宿泊客に貸し出すサービスを始めた。これらのことから、プロジェクト目標は達成された。

6. 今後の活動への提言

a. エコバッグ管理体制の確立

PP 開始当初は、趣旨を理解していない一部のホテル/ゲストハウス従業員が、バッグを勝手に持って行ってしまったり、宿泊客へあげてしまったりという事例が見られた。このような事例は少数であったが、PP を開始する際には、ホテル担当者から全従業員へエコバッグの目的を周知する必要がある。

エコバッグを宿泊客に利用してもらう方法は、1. レセプションで貸し出す、2. 客室に置いておくという 2 パターンがあったが、どちらの方法を採用するかは、各ホテル/ゲストハウスの状況に合わせて決めてもらった。レセプションで貸し出す場合は、管理がしやすいため、バッグが紛失してしまうというケースは少なかったが、客室に置いた場合には、宿泊客が説明書を読まずにバッグを持ち帰ってしまうことがあり、紛失頻度が高かった。このような紛失を防ぐために、一部のホテルでは清掃係に教育し、ゲストのチェックアウト時にエコバッグがなくなっていないかを確認するといった対処策を講じていた。いずれにせよ、PP を開始前には、ホテル/ゲストハウス全体でバッグを管理する体制を作っておくことが重要である。

b. 民間企業によるCSR活動の利用

上述の Maison Suvannaphoum ホテルのように、ホテル自身の予算を使ってエコバッグを追加製作するというメンバーが出た一方、利益に直接結びつかない活動にはなかなか予算を割けないというホテル/ゲストハウスが大多数である。そのため、もし全てのバッグが紛失してしまった場合、ホテル/ゲストハウス側でバッグを追加購入する予算がないため、PP 自体が中止に追い込まれてしまう恐れがある。

しかし、エコバッグは、例えば CSR 活動に関心のある民間企業が、環境美化活動に取り組んでいるということを外的にアピールできるだけでなく、バッグのデザインに自社のロゴやキャラクターを入れることで、広報グッズとしても利用できるというメリットがある。企業が前述のメリットに納得すれば、バッグ製作費を支援する可能性も出てくるため、CSR 活動に積極的な企業に協力を募ることを勧める。

1.1.4 ホテルやレストランからの有機ごみ減量化

1. プロジェクト目標と内容

本 PP は、LPB のホテルおよびレストランから排出される厨芥ごみを堆肥化させ、処分場に捨てられる有機系ごみの量を削減することを目標とする。

LPB の対象ホテルおよびレストランに厨芥ごみを分別してもらい、UDAA が回収をして処分場で堆肥化させる。

2. 全体コンセプト

DONRE と UDAA がメインカウンターパートとして選出され、プロジェクトの全体計画を作成するために協議を重ねた。

CP は、LPB のホテル・ゲストハウス・レストラン協会へ、参加メンバー拡大のための呼び掛けに協力するよう要請した。

また、前述の「1.1.3.b エコバッグプロジェクト」とともに、「エコステイプロジェクト」と称して推進することとした。

表 3-9. オフサイトコンポストによるリサイクル推進 PP の概略工程

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule
------------	---------------------	---------------------	---------------

			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	UDAA, DONRE, SJET	■■■				
	Set up concept	UDAA, DONRE, SJET	■■■				
Planning of PP	Study and selection of pilot area	UDAA, DONRE, SJET	■■■■■				
	Study of composting method	SJET		■■■			
	Facility design and procurement of equipment	SJET		■■■			
	Preparation of education tools	UDAA, DONRE, SJET		■■■■■			
Implementation of PP	Civil works, delivery of equipment and instruction of method	UDAA, DONRE, SJET		■■■■■			
	Contents analysis of the compost	SJET			■■■■■		
	Monitoring	UDAA, DONRE, SJET				■■■■■	
	Evaluation of the PP	UDAA, DONRE, SJET				■■■	
	Suggestion for dissemination by C/P	SJET				■■■	

3. 計画

a. パイロットエリアの調査と選定

SJET による現地でのホテルおよびレストランへの聞き取り調査の結果、大半のホテル／レストランは、厨芥ごみを分別することはせず、一般廃棄物と共に混合排出していることが分かった。厨芥ごみの堆肥化を試みたホテルも 1 軒あったが、臭いと衛生上の問題で、中止してしまった。

ホテルが所有する畑でハーブや野菜などを育て、ホテル内のレストランで提供しているというホテルが数軒あったが、安全な堆肥を使って、ゲストが安心できる作物を作りたいという声が多く、本 PP で作られたコンポストに対する需要は高いことがわかった。

b. コンポスト手法の検討

事業の持続性や想定される処理量から勘案して、機械ではなく人力によるウインドロータイプを選定した。

c. 施設設計および機材調達

SJET は以下のような施設を KM8 最終処分場のアクセス道路わきに設計した。

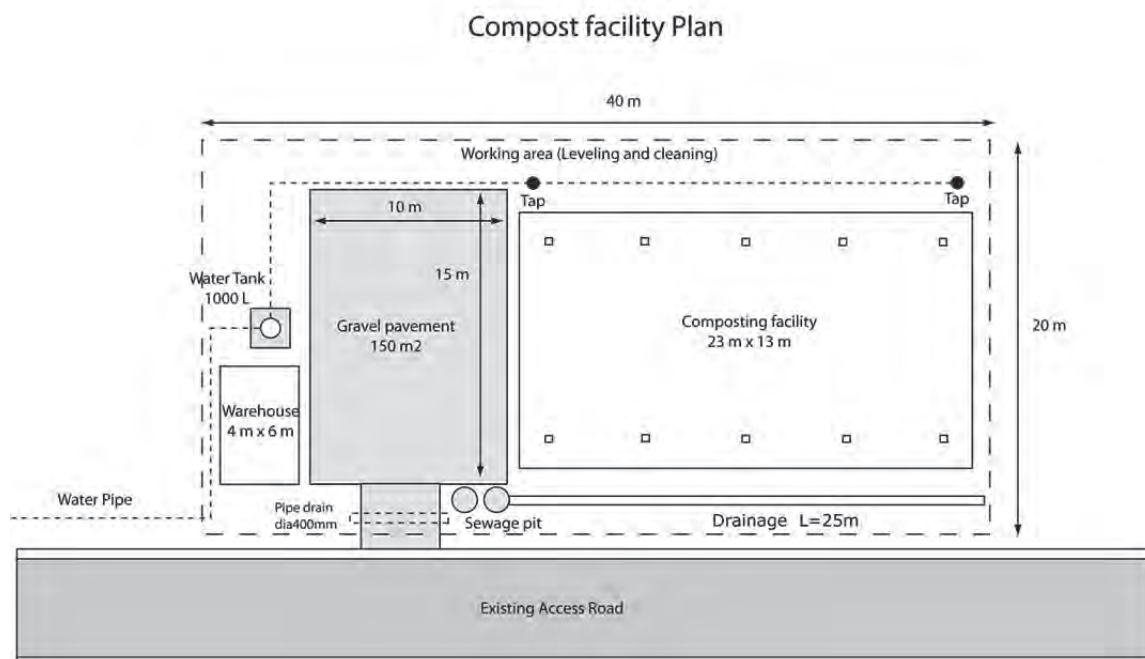


図 3-1. オフサイトコンポスト施設レイアウト

また、必要機材として SJET は、厨芥ごみ収集・運搬用のピックアップトラック 1 台（医療廃棄物分別回収用と共用）と厨芥ごみ保管用バレル 120 個を調達した。

なお、コンポスト製造開始後、均一で良質な製品コンポストを得るために、破砕機を調達した。採用した破砕機はプラスチック類のような軟質物質を破砕しないので、後段の処理である篩分け操作において破砕機を導入した効果が顕著に見られた。

d. 啓発教育ツールの手配

2013 年 8 月、SJET はオフサイトコンポストの目的や参加メンバーを示したリーフレットを作成した。

2013 年 12 月、SJET は厨芥ごみの分別概要を説明したポスターを作成し、参加メンバーに配布した。

4. 実施

a. 施設建設、機材供与と実施方法の指導

オフサイトコンポスト施設は、2013 年 7 月に建設が終了した。

2013 年 11 月、参加ホテル／レストランに厨芥ごみ保管用バレル、リーフレット、ポスターを配布した。その後は、新規参加メンバーが増えるたびに、CP からホテル／レストラン担当者へ順次インストラクションをし、機材を供与した。

SJET から UDAA へは、次のような事業実施を指導した。

- i) 毎週火曜日と金曜日、UDAA は新規調達したピックアップトラックで参加ホテル／レストランへ行き食品ごみを貯留したバレルを回収し、同時に空のバレルを置いていく。
- ii) コンポストプラントへ到着後、水がはけるよう傾斜を設けたプラットフォームの一角に食品ごみをバレルから空ける。
- iii) 次の搬入日に古いウインドローパイルから順次切り返しを行い、最後に水切りを行った一番新しい厨芥ごみのパイルを形成する。
- iv) コンポスト処理は一次発酵に 20-30 日、その後二次発酵に 30-60 日間程度を必要とす

- る。その間、ウインドローパイルを週 1～2 回の頻度でで切り返しを行う。
- v) 製品コンポストは熟成コンポストを破碎処理後、目開き 10mm の篩により篩分けを行って製造する。顧客の要望によっては、さらに 6mm の篩によって振り分けを行い、細かいコンポスト (fine compost) を製造する

b. モニタリングと啓発活動の実施

DONRE と UDAA が協力して定期的にモニタリングを実施した。広報活動の一環として、情報文化観光省の協力により、本 PP 概要と参加メンバーの情報を同省ウェブサイトに掲載した。また、ラオス国営放送において、PP の内容や参加メンバーへのインタビューが放映された。

新規参加メンバーを募るため、エコステイプロジェクトプロモーションセミナーを二回開催した。

活動の普及推進用に、オフサイトコンポスト PP の意義やコンポスト作成方法を説明したビデオを作成した。

5. 評価と成果

PP の指標の達成状況は次の通りである。

指標	指標の入手手段	達成度
Indicator 2.1. 3Rs are promoted.		
1. オフサイトコンポスト PP に 30 以上のホテルやレストランが参加する。	1. LPPE 進捗報告書	達成された。8軒のレストランおよび22軒のホテルがオフサイトコンポストに参加した。
2. オフサイトコンポスト施設でコンポストが製造される。	2. LPPE 進捗報告書	達成された。

最近の処理実績としては、2015 年 4 月は 6.5 トン/月であった。その後、雨季に入り観光のオフシーズンとなったことや MERS の影響で観光客が激減した影響により、5 月 3.55 トン/月、6 月 1.5 トン/月、7 月 1.0 トン/月となっている。

上述の PP の目標の達成に加えて、完成したコンポストはラオス国立大学での有害物質分析と Plant Protection Center (Ministry of Agriculture and Forestry, Department of Agriculture) のよる成分 (栄養素) 分析、また、Clean Agricultural Development Center (Ministry of Agriculture and Forestry, Department of Agriculture) における施用試験の結果、コンポストとして好ましい製品であることが確認された。

また製品コンポストは、UDAA が自身の植栽業務のために使用してきたが、いくらかでも事業の持続性を高めるため販路開拓に着手した。すでにホテル・カ所とは販売契約が成立し、さらにいくつかの参加ホテルや学校との交渉が始まっている。

これらのことから、プロジェクト目標は達成された。

6. 今後の活動への提言

コンポストの切り返し作業は重労働である。今後も継続的に実施していくために、実施機関である UDAA は予算を確保し、十分な作業員数を配置する必要がある。

戦略 2. 収集システムの改善

アプローチ 2.1: 既存の排出・収集システムの改善

2.1.1/2.1.2 一次収集システム

1. プロジェクト目標と内容

本プロジェクトは、LPB の各家庭で発生する一般ごみの排出システムと収集システムを改善することを目指している。

プロジェクトは、パイロット村 6 村を選定し、そこから更に選出されたごみ収集車両の入れない通りに住む一般世帯にキャスター付ごみ容器を利用した一次収集を導入し、ごみ収集サービスをより効率よくする、住民のごみ排出を便利にする、またごみ収集ステーションを清潔に保つ、などの効果を求めた。

プロジェクトは、有価物分別促進の要素も取り入れ、有価物をごみ収集サービスの流れから出来るだけ逸らすことも狙った。

2. 全体コンセプト

UDAA は以前より特に中心部において収集サービスは提供されているものの、収集車両が入れない狭路が存在し、利便性や効率を妨げていることを問題視していた。

そのような状況の中で、このような問題を有すると思われる 10 村を招いて会議を開き、議論の末 3 村がフェーズ I の対象地と選定された。

フェーズ I の 3 村に対しては SJET 主導で PP を実施し、新たに別に C/P によって選ばれた残りの 3 村に対してはフェーズ II として UDAA が主導で実施するという技術移転を考慮した形式を採用した。

表 3-10. 一次収集導入 PP の概略工程

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule			
			2012	2013	2014	2015
Project Planning	Set up project management system	SJET, UDAA, DONRE	■			
	Set up concept	SJET, UDAA, DONRE		■		
Planning and Preparation PP	Study and selection of pilot area	SJET, UDAA, DONRE		■		
	Collection system determination	SJET, UDAA, DONRE		■		
	Procurement of equipment	SJET		■		
	Preparation of education tools	SJET, UDAA, DONRE		■		
Implementation of PP	Delivery of equipment and instruction of method	UDAA, DONRE, SJET			■	
	Monitoring and awareness raising	UDAA, DONRE, SJET			■	■
	Pre-dissemination by C/P	UDAA, DONRE			■	
	Evaluation of the PP	UDAA, DONRE, SJET				■
	Suggestion for dissemination by C/P	SJET				■

3. 計画

a. ベースライン調査

後述のごみ収集サービス計画にも関連するが、改めて LPB の全 117 村落の状況を概略的に把握し、将来的な改善の方向性をイメージした上で、パイロットプロジェクトが当てるべき

焦点を明らかにしながら対象村落を選定していくこととした。

そのためにベースライン調査を行った結果、LPB 郡における 117 村を下記のように概略した。一次収集導入 PP の実施が有効なのは、下表の[1]および[3]である。

表 3-11. LPB の収集改善に関する概略

		タイプ	サービスの ある村数	村総数	問題	既存のシステム改善案
Urban	Word heritage area	[1] Central Urban	15	15	収集車のアクセスできない路地に住んでいる一部の住民は、収集車が来た時にごみを最寄りの収集ポイントまで運ばなければならないため、収集サービスを不便だと感じている人もいる	コンテナを置くスペースが殆どないため、路地の住民のコミュニティへ車輪付きごみ容器を渡して当番制で管理・排出してもらう
		[2] Urban	7	7	収集日にはごみが路上の至る所に置かれるためやや景観を乱す、ほぼ戸別収集なので車両の停止・移動の間隔が短く繰り返され少し効率が悪い	他のクラスに比べてそれ程問題は大きくないが、現況では一部の地域にコンテナが置かれているので他の箇所でもコンテナを置いてみる、もしくは軒先からの収集じゃなく簡易的に集積所を指定してみる、など
		[3] Sub urban	29	29	収集車のアクセスできない路地に住んでいる一部の住民は、収集車が来る日にごみを最寄りの収集ポイントまで運ばなければならないため、収集サービスを不便だと感じている人もいる、また一部の住民は収集車のアクセス困難を理由にサービスそのものを受けていない	コンテナを置くスペースがある所はコンテナの設置も可能、もしくは路地の住民のコミュニティへ車輪付きごみ容器を渡して当番制で管理・排出してもらう
Rural	Accessible	[4] Close to main road	12	42	距離の分布はあるが（中心地からおよそ数Kmから30Km以上まで）、押し並べて遠いため収集に時間とコストがかかる、現在収集カバーされている地域で最も遠い Village は 13km 程度離れている またほぼ戸別収集なので車両の停止・移動の間隔が短く繰り返され少し効率が悪い	10km 以上離れている所は収集頻度の多い戸別収集から頻度の少ないコンテナ収集に切り替える、また 10km 以内の所でも戸別収集ではなく簡易的な集積所収集にするなど
		[5] Remote	0	24	今のところ収集サービス自体行われていないため目立った問題はない、必要性は低そうだが仮に収集サービスを拡大するとしたらアクセス性の低さがかなりの障害になると思われる	収集サービス自体行っていない

b. 収集方法の策定

車輪付きごみ容器をごみ収集車両のアクセスできない路地に住む住民のコミュニティへ譲渡し、交代制で管理してもらう。当番の家庭は、担当する期間内において、コミュニティ内の他の家庭のごみを容器に集め、収集日に最寄りの収集地点へ排出する。すなわち、住民コミュニティによる第一次収集システムの確立を目指す。これによって、住民のごみ排出の利便性と収集の効率化を図る。

c. 対象地の選定

前述の通り、この問題を主に有する地域は[1]Central Urban（15村）と[3]Sub urban（29村）の二つの箇所である。つまり、合計44村が潜在的にこの問題を有することになる。ただし、プロジェクトでは全ての地域を回ることが出来ないため、現地の状況を良く知るC/Pにこの中から10村まで対象地域になり得る村を一次選別してもらった。下記に一覧する。

表 3-12. 一次選別された対象地

Category	Name of village group	Name of village	Number of household	Current service provider
Central Urban	Wat Thad	Hua Xieng	67	UDAA
	Wat Thad	Wat Thad	59	UDAA
	Vi Soun	Meun Na	98	UDAA
	Vi Soun	A Phay	63	UDAA
Urban	Wat Thad	Thad Luang	168	UDAA
Sub Urban	Wat Thad	Say Lom	136	SaynamKhan co
	Vi Soun	Thad Bosoth	112	SaynamKhan co
	Meuang Nga	Phon Saad	169	UDAA
	Meuang Nga	Had Hien	316	UDAA
	Pha Korm	Sarng Korng	95	UDAA

上記の村の代表者を一同に介し、簡単なワークショップを行った。そこで、PPの内容の説明を行い、LPBのUDAAをファシリテーターとしてグループ討論を行った。その結果、最終的に3村がフェーズIの対象地として選定された。下記に示す。

表 3-13. フェーズ I 対象 3 村

Category	Name of village group	Name of village	Number of household	Current service provider
Central Urban	Wat Thad	Hua Xieng	67	UDAA
	Wat Thad	Wat Thad	59	UDAA
Sub Urban	Vi Soun	Thad Bosoth	112	SaynamKhan co

フェーズIIの対象に関しては、ひとまずフェーズIの進捗を見ながら、UDAAが然るべき時期に主体的に選定することとした。

d. 準備および実施調査

対象地が選定されたため、改善を具体的に実施するため、準備、および実施調査を行った。主に下記の手順で行われた。

表 3-14. 準備、および実施調査の手順

---Prerequisite	Completed/
-----------------	------------

		Year 2013
1	To re-explain outline of the pilot project/What is Community base Primary collection/	February
2	To ask the village chives to nominate the person responsible for the project on voluntary base in order to educate households	February
3	To ask village chives to provide the village map	Skipped
---On-site survey, interview		
4	To take GPS data	April
5	To ask general information such as current collection schedule, point and system.	April
6	To determine the unit boundary on the map	April
7	To ask filling out household list to be participated in the project	April
8	To divide into "Group" based on above information	April

上記の手順を経た結果、Wat Thad 村は具体的な改善の余地がないことが明らかになり、代わりに Apay 村を対象村として選定した。

表 3-15. フェーズ I 対象 3 村（確定）およびグループ

Village	Total / People/	Number of Households	Number of Groups
Huaxieng	141	30	6
Thadbosoth	452	70	16
Apay	201	37	11
Total	794	137	33

e. 資材の調達

上記の実施調査結果を考慮して、80 個のキャスター付 240L ごみ容器を一次収集に利用するために調達した。

f. 排出ルール用リーフレット

住民は、各グループに分けられる。一つのグループは、概ね 5 世帯程度で構成される。各グループに、240L の車輪付きごみ容器を配布し、グループで管理する。管理方法は、グループによって協議の上決定される。例えば、週で区切って世帯ごとに管理するもよし、グループを 2 つに分けて交互に管理するもよし、また適する場所があれば一所にごみ容器を置いておくのもよし、というように。グループは、週 2 回の収集日の決められた時間までに、ごみ容器を収集地点へ運ぶ。その際、リーフレットに指定された通りの分別/排出方法に従って行う。下記に、本プロジェクトで採用した分別/排出方法の一覧を示す。

表 3-16. 一次収集で配布されたリーフレット記載のごみの排出方法

収集されるごみ	1.	一般ごみ	プロジェクトで配布されたごみ容器に入れて、指定された日時に、指定されたごみ収集地点へ排出する。
	2.	剪定ごみ	大きな樹木は切断し、紐で縛って指定された日時に、指定されたごみ収集地点へ排出する。
	3.	ガラス・陶器の破片	ビニール袋に入れて、指定された日時に、指定されたごみ収集地点へ排出する。
収集	4.	有価物（びん・缶・ペット）	各家庭で貯留しておき、定期的に村を巡回して来る有価物引き取り業者へ売る。

され ない ご み		トポトルな ど)	
	5.	建設ごみ（主 にレンガやブ ロック）	一般のごみ収集サービスでは収集しない。個別に料金を支払って処 理するか、各自で処分場へ持ち込む。

※1.から3.は同じ収集スケジュールで収集される。4.と5.は基本的に収集しない。

表 3-17. 一次収集で配布されたリーフレットに記載された主な項目

1.	Name of group leader	4.	Waste collection point
2.	Contact number of the leader	5.	List of group member
3.	Location and method for managing the garbage bin	6.	How to separate and discharge the waste

このようにして有価物を収集しない方針を UDAA が打ち出し、各家庭でリサイクル業者へ売るように促進する事で、住民の 3R に関する意識を高めようという狙いがある。

4. 実施

a. ルールの周知、住民説明会

2013 年 6 月に各世帯を対象に住民説明会を実施し、キャスター付ごみ容器とリーフレットを配布し、8 月より順次一次収集を開始した。

b. モニタリング

一次収集導入後、プロジェクトの評価ミッションやワークショップ、また MONRE モニタリングなどの機会を利用して外部モニタリングを実施した。特に、3 ヶ月に一回の頻度で MONRE モニタリングツアーを実施し、定期的なモニタリングを実施した。

その結果、例えば 2014 年 2 月には下記のような問題点が現れた。

実施中の 3 村中 2 村 (Apay, Huaxieng) では、1) 住民の理解がまだ余り少なく、あまり協力的でない。 2) 村長が交代してしまったため、認知度が下がった。 3) 収集が終了した後道路に置いてあるごみ箱を公共のものだと観光者が勘違いして、ごみを入れてしまう。 4) 収集ワーカーのごみ箱の扱いが悪く、壊れそうになる。 などの問題があるようだ。残りの 1 村 (Thadbosoth) では問題なく行われているとのこと。

従って、MONRE と UDAA でどのようにこれらの問題を解決するかを議論してもらった。

その結果、1) まず UDAA がしっかりと村長と直接対話すること

2) 住民への教育を再徹底する。そのため住民集会を開く

3) 収集作業員への教育を行う

ということが挙げられた。

実際に翌 3 月には、MONRE が主体となって DONRE と UDAA の協力の基に住民集会が開かれた。

c. 実施結果

計画段階ではフェーズ I の対象 3 村しか選定されていなかった。フェーズ I の進捗状況を鑑みて、UDAA がフェーズ I の実施手順に倣って、新たに 3 村を対象地として選定し、フェーズ II として一次収集の導入が行われた。下記にフェーズ毎に実施結果を示す。

表 3-18 : LPB における一次収集導入状況

	Village	Alley street	Total HH living in alley street	Population	Number of groups	Number of garbage bins
--	---------	--------------	---------------------------------	------------	------------------	------------------------

						provided
Phase I	Huaxieng	3	30	141	6	6
	Thadbosoth	4	70	452	16	16
	Apay	3	36 +1 temple	201	11	11
Phase II	Viengmay	6	82	436	23	23
	Naviengkham	3	31	145	7	7
	Viengsay	2	13	75	5	5
	Thadbosoth				9	9
Total		21	262 + 1 temple	1450	77	77

5. PP の評価

表 3-19. LPB の一次収集導入 PP の評価

指標	指標の入手手段	達成度
Indicator 2.2. The solid waste collection system is improved.		
1. 既存収集の改善活動および再生利用資源物の排出促進活動が、UDAA、DONRE の指導で 1 村以上の新規村で実施される。	1. LPPE 進捗報告書	達成。既にUDAAによって、新たな3村において一次収集が導入されている。
Indicator 3.2. The residents participate the 3Rs activities.		
1. 一次収集システムの対象世帯のうち、再生利用資源ごみを分別する世帯の割合：70%	1. MONRE モニタリング報告書および村長からの情報	達成。89%であった。
Indicator 3.3. The residents cooperate with the waste collection system.		
1. 既存の収集改善パイロット村においてごみ管理グループが設立される	1. グループメンバー表	達成。既存3村及び新規3村において、既に一次収集共有グループが設立された。
2. 一次収集システムの対象世帯の協力率：70%	2. MONRE モニタリング報告書および村長からの情報	達成。90%であった。

上述の PP の指標の達成に加えて、PP の実施により次のような成果が得られた。

- ごみ収集ステーションにごみが散乱することがなくなった。そのため、特に世界遺産としての中心地域では景観保持につながり、より効果が認識されている。

6. 今後の活動への提言

一次収集は収集契約拡大の方策となりうるが、ごみ容器が必要なためその初期投資の負担が問題となる。しかし特に中心地に住む排出者は世界遺産都市としての責任が問われ、ごみを散乱させないことが求められる。そういった意味で、本 PP をとおして各関係者に認識された一次収集の効果・重要性を幅広くアピールし、村長を始めとして被サービス者が主体的に購入できるような取組みが求められる。

アプローチ 2.2: 収集サービスエリアの拡大

2.2.1 収集サービス計画

1. プロジェクト目標と内容

本プロジェクトは、ごみ収集サービス地域を拡大するために、LPB のごみ収集サービス計画を作成することを目標としている。

計画は、2013 年におけるごみ収集サービスの現状をベースとして、LPB の約 117 村を対象とし、2020 年を目標年として策定する。

2. 全体コンセプト

UDAA は、LPB において、特に郊外など、収集サービスでカバーされていない村に対して、将来的にそれらを改善し、カバー率を向上させる意思を有していた。そのためには、中長期的な視点から見た計画の作成が不可欠であるが、当時の状況が具体的な数値や図によって整理されていなかったため、計画の作成が困難であった。

そこで、まずは 2013 年における現状把握を実施した。それらを GIS アプリケーションによって視覚化した。その当時の情報と視覚化された地図を基にして、UDAA によって 2020 年における収集カバーの目標値が定められた。これも同様に地図化が成された。

表 3-20. ごみ収集サービス計画の概略工程

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Baseline Survey	The first determination of present waste stream flow-chart	SJET, UDAA, DONRE	■				
	Detailed survey	SJET, UDAA, DONRE		■			
Drafting the Plan	Sharing the survey result among stake holders	SJET, UDAA, DONRE		■			
	Discussion and consideration internally by the local authority	UDAA		■			
	Drafting the plan in rough scale	SJET, UDAA, DONRE		■			
Review and Updating the Plan	Monitoring and watching the progress concerned about solid waste management	UDAA			■	■	
	Reviewing and detail planning comparing between the draft and latest situation	UDAA					■

3. 現状調査

a. 人口と世帯数の算出、予測

2013 年の人口の統計情報として、適切な情報源が存在しなかったため、既知の 2009 年の人口と Socio-economic Development Plan (2009-2015) で用いられている 2015 年の将来予測人口から人口増加率 1.80% を算出し、2020 年までの人口を算出した。

また村毎の人口比は人口が増加しても変わらないと仮定し、総人口の増加に比例して村毎の人口も増加させることとした。なお、村毎の人口比は、2010 年の "Table of statistics poverty assessment 2011" の値を利用した。

世帯数に関して、2006 年のセンサスの情報から、村毎の平均世帯あたり人口を得たため、2020 年まではこれも変化しないと仮定した。

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Population	80808	82263	83743	85251	86785	88347	89938	91557	93205	94883	96591	98330

Source: Socio-economic Development Plan (2009-2015)

表 3-21. 各年の人口予測

	Number of village	2009	2013	2020
[1] Central Urban	15	5746	6171	6993
[2] Urban	7	5968	6409	7262
[3] Sub-urban	29	34263	36794	41688
[4] Close to main roads	42	25787	27696	31382
[5] Remote	24	9044	9715	11005
Total	117	80808	86785	98330

b. 2013年におけるごみ収集契約の状況

SJET と UDAA の共同で 2013 年の状況を下記のようにまとめた。

表 3-22. 2013 年 LPB 収集サービス状況 (村および世帯数、サービス提供者の仕訳)

Number of village	Number of Villages				Number of Households			
	UDAA	Private	No Service	Total	UDAA	Private	No Service	Total
[1] Central Urban	15			15	1,104			1,104
[2] Urban	7			7	1,113			1,113
[3] Sub-urban	16	13		29	3,803	2,852		6,656
[4] Close to main roads		12	30	42		2,058	3,165	5,224
[5] Remote			24	24			1,833	1,833
Total	38	25	54	117	6,020	4,911	4,999	15,930

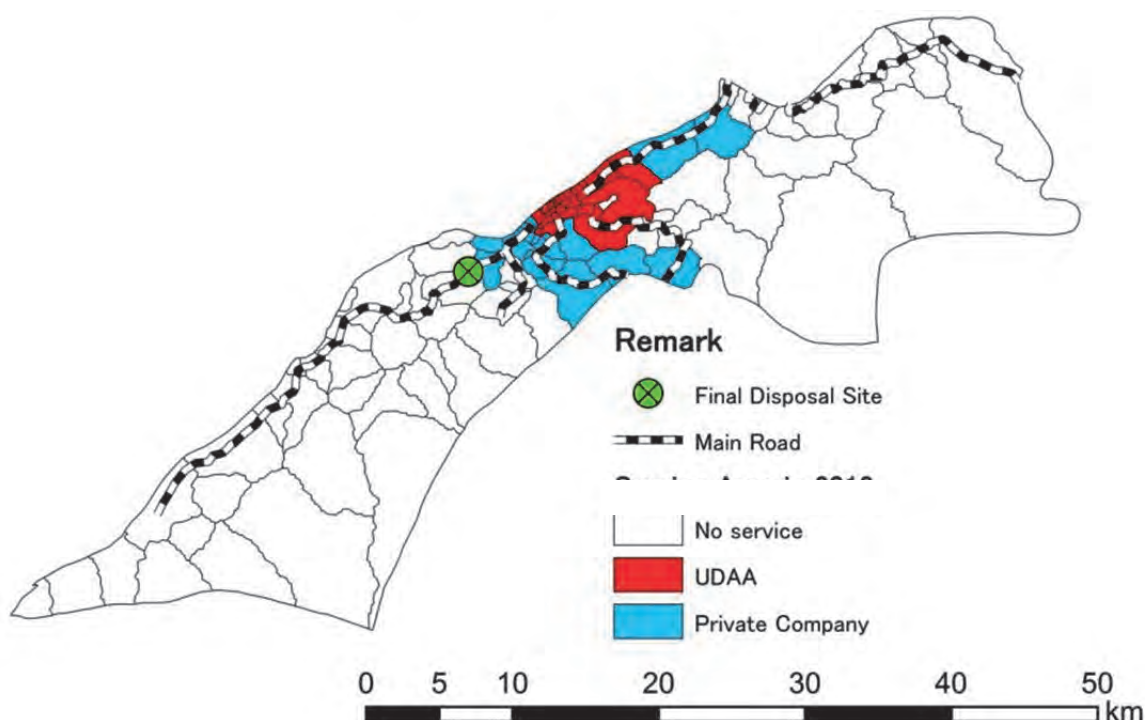


図 3-2: ごみ収集カバー状況図 2013 年

4. 実施（計画策定）

a. 2020年におけるごみ収集契約の目標

表 3-23. 2020 年 LPB 収集サービス計画（村および世帯数、サービス提供者の仕訳）

Number of village	Number of Villages				Number of Households			
	UDAA	Private	No Service	Total	UDAA	Private	No Service	Total
[1] Central Urban	15			15	1,251			1,251
[2] Urban	7			7	1,262			1,262
[3] Sub-urban	16	13		29	4,309	3,232		7,541
[4] Close to main roads	10	12	20	42	1,361	2,332	2,226	5,919
[5] Remote	8		16	24	716		1,361	2,077
Total	56	25	36	117	8,898	5,564	3,587	18,049

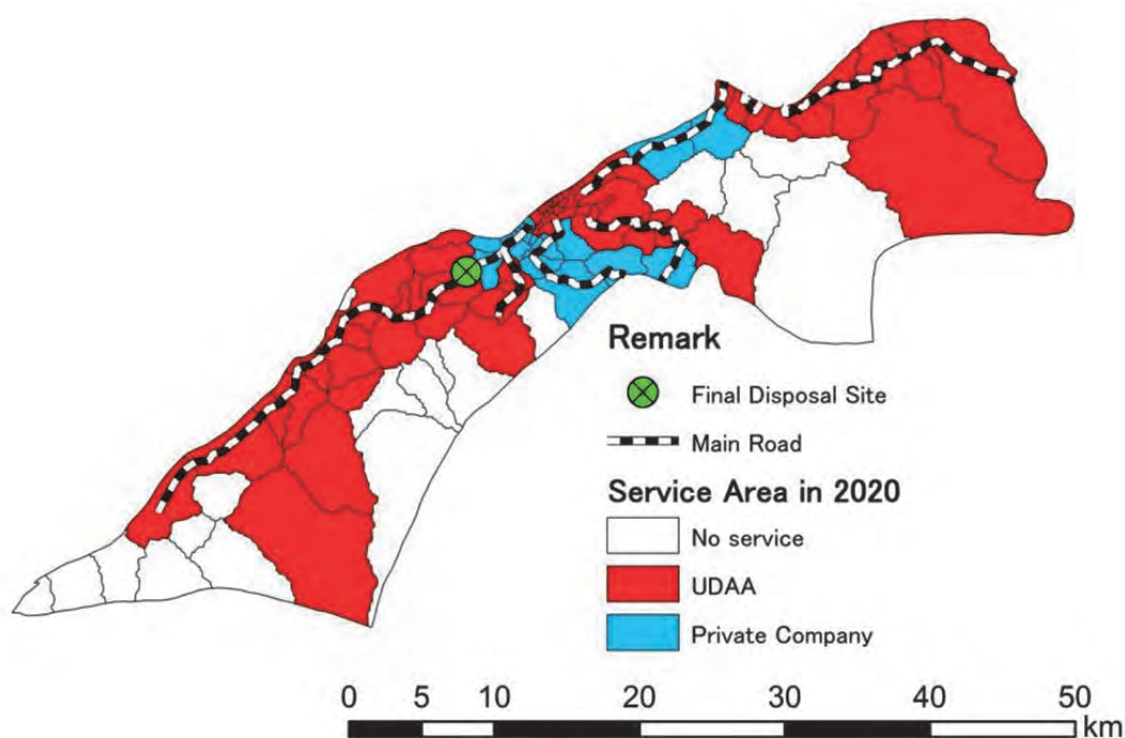


図 3-3: ごみ収集カバー契約計画図 2020 年

b. 2015年における現状

2015 年 7 月末時点での最新の収集カバー状況をまとめた。UDAA によって収集されている村が 2013 年の 38 村から 24 村となっており、2020 年の計画 56 村に対して逆に減少している。一方で、民間によって収集されている村の数は 2015 年で 41 村となり、既に 2020 年計画の 25 村を超過している。UDAA は自身の機材の制約から収集サービス拡大を民間にゆだねてきたが、無償資金協力により調達される収集車両により 2020 年の計画値を達成したいとしている。

表 3-24. 収集サービスがカバーしている／していない村の数

		2013	2015	2020
UDAA	Central Urban	15	15	15
	Urban	7	7	7
	Sub-urban	16	2	16
	Close to main roads	0	0	10
	Remote	0	0	8
UDAA total		38	24	56
Private	Sub-urban	13	27	13
	Close to main roads	12	14	12
Private total		25	41	25
No Service	Close to main roads	30	28	20
	Remote	24	24	16
No Service Total		54	52	36
Service Total		63	65	81
Total		117	117	117

*2013年と2015年の収集カバーされた村の数は実績、2020年は計画値

5. PP の評価

表 3-25. LPB の一次収集導入 PP の評価

指標	指標の入手手段	達成度
Indicator 2.2. The solid waste collection system is improved.		
1. ごみ収集運搬計画が策定される	1. ごみ収集運搬計画	達成。収集運搬の計画(目標年2020年)を2014年3月に策定した。

上述の PP の指標の達成に加えて、PP の実施により次のような成果が得られた。

- 本プロジェクトによって作成された将来計画素案が、後に実施された無償資金協力における収集機材供与計画の礎となり、最終化された。

6. 今後の活動への提言

基本的に中心部は既に収集サービスが行き届いており、残りは比較的遠隔地である。それらはアクセス性や人口密度、ごみの排出量など多岐にわたる。そういった状況を鑑みつつ、収集形態や収集頻度を適正に策定する必要がある。例えば一般ごみの収集に通常通りダンプトラックを使うのか、またはアクセスが困難なところでは 5m³ コンテナを使うのか、など。

上記 2015 年レビューによると、2020 年計画に対して、民間の方は既に計画値を超過している一方で、UDAA は残り 32 村を新たに収集しなければいけなくなっている。そのためには、UDAA は無償資金協力で供与される車両、および PP を通して向上した 5m³ コンテナを利用したごみ収集サービス能力などを大幅に活用して、計画を達成することが期待される。

2.2.2 5m³コンテナによるごみ収集

1. プロジェクト目標と内容

本プロジェクトは、ごみ収集サービスを拡大するために、UDAA の 5m³ コンテナを利用し

たごみ収集能力を向上させることを目標としている。コンテナが設置された場所がこれまで未収集であった場合には、直接的に収集サービス拡大に資する。コンテナが設置された場所が元々ダンプトラック収集であった場合には、コンテナ収集への転換で生じたトラックの余力を、他の未収集エリアへのサービス拡大に活用することができる。

プロジェクトは、UDAA 所有のコンテナ運搬車両に適合するコンテナの製作、維持管理能力を実践を通して強化する。また、パイロットコンテナを実際に利用場所に設置し、収集サービスを実施する。

2. 全体コンセプト

UDAA は以前よりコンテナによるごみ収集の重要性を認識しており、特に 1)従来どおり大口排出者への収集拡大による収入源の確保、また 2) 遠隔地における村の一般ごみに対する収集拡大、の 2 点を主眼に置いていた。

そこで、UDAA が自立発展的にコンテナを製作、利用、修理まで一貫して行えるような体制づくりを目指して PP 実施が決定された。

表 3-26. 5m³ コンテナを利用したごみ収集 PP の概略工程

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule			
			2012	2013	2014	2015
Project Planning	Set up project management system	SJET, UDAA, DONRE	■			
	Set up concept	SJET, UDAA, DONRE		■		
Planning and Preparation PP	Procurement of equipment	SJET		■		
	Construction the facility	SJET		■		
	Study and training of assembling	SJET		■		
	Drafting the container placement plan	SJET, UDAA, DONRE		■		
Implementation of PP	Assembling the 10 containers	UDAA		■		
	Negotiation and contract with the customers	UDAA			■	■

3. 計画

a. 背景

発生源は主として、一般家庭のような小口の排出者と、市場、ホテル、学校などの大口排出者とに大別される。また、現在 LPB において取られている収集方法には、トラックによる収集、およびスキップローダーと 5m³ コンテナを用いたコンテナ収集がある。発生源ごとのそれぞれの収集方法の適性および現在の UDAA の状況は、以下のとおりである。

表 3-27. 各収集形態の特徴

	小口（家庭）排出者	大口排出者	UDAAの状況
トラック収集	◎ 大変適する。	○ 適する。	フル稼働しており余力がない。
コンテナ収集	△ 集落の状況による。（家屋が集落中心に集まっている場合や、遠方で収集頻度が	◎ 大変適する。	コンテナが十分なく、スキップローダーに余力がある。 コンテナはごみにより腐食

	少ない場合など)		するが自力で調達できない。
--	----------	--	---------------

このような LPB の状況および本プロジェクトにより可能な投入資源を勘案し、本 PP ではコンテナ収集を強化することによる収集サービス拡大を図る。

具体的には、UDAA が 5m³ コンテナを製作できるようになることから始め、それらを設置するのに当該排出者とごみ収集方法と料金などの諸条件に関して交渉し、合意し、収集を開始するまでを一連のサイクルとする。そうすることによって、プロジェクト終了後も C/P 独自で 5m³ コンテナの利用範囲を拡大することに資する。

b. 計画内容

- SJET が資機材の調達、および施設の建設を行う。
- UDAA がコンテナ製作訓練をビエンチャンで VUDAA 技術者より受け、実際に 10 基のコンテナを製作する。
- 製作されたコンテナの利用計画案を作成し、それに沿って UDAA がコンテナを利用した収集を実際実施する。

表 3-28. 各組織の責任と役割

	SJET	C/P(DONRE/UDAA)
Making Container	✓ To provide materials equivalent of 10 containers	✓ To perform making 10 containers
Running waste collection service with container	✓ To make container placement plan in cooperation with DONRE/UDAA	✓ To make container placement plan in cooperation with JET ✓ To negotiate and agree with 10 container users such as villagers , hospitals, hotels and so on according to the plan; in terms of that service fee and waste collection system ✓ To perform properly waste collection service

c. パイロット5m³コンテナ設置案

表 3-29. パイロット 5m³ コンテナ設置案

No.	Name	Frequency of Collection expected (times/week)	Location
1	New China Hospital	2	Donemai village
2	Ministry Hospital	2	Phasouk village
3	New airport	3	Phasouk village
4	Law school	2	Nongsai Village
5	Sipsongphanna Hotel	2	Phonpeng Village
6	China Hospital	2	Xangkhong Village
7	Vanhsana Hotel	2	Phonpeng Village
8	Donekheo Village	2	Donekheo Village
9	Noonsavart Village	2	Noonsavart Village
10	Medicine school	2	Thatluang Village

d. 資機材の調達、施設建設

d.1 機材の調達:

- 溶接機、切断機、電動サンダー、各種ガスタンク、吊上げクレーンなど

d.2 材料の調達:

- 鉄板、鉄角棒、蝶番、酸素およびアセチレンガス、溶接棒、塗料、防錆剤など

d.3 施設の建設:

- コンテナ製作用ワークショップ 1 棟 (既存 KM9 処分場敷地内)

4. 実施

a. 技術訓練

2013年3月に UDAA の技師二人が VTE の VUDAA ワークショップ KM7 を訪れ、3 日間の技術訓練を受講した。

b. コンテナ製作

2014年3月に、UDAA の技師による 10 基の 5m³ コンテナが製作が完了していたことが確認された。

c. 実施結果

表 3-30 : LPB における 5m³ コンテナ設置状況

	Place	Number of Container installed	Location (village)	Collection Frequency (Monthly)	Income of container fee (Million kip/month)
1	Military hospital	1	B. Phasouk	8	2.0
2	New airport	2	B. Phasouk	24	6.0
3	Phouvao hotel	1	B. Naviengkham	8	2.0
4	Medical college	1	B. Done	8	2.0
5	Teachers training school	1	B. Nasangveuy	8	2.0
6	Financial college	1	B. Phosy	8	2.0
7	Dara market	1	B. Kamyong	3	0.6
8	Provincial hospital	2	B. Phoumok	8	2.0
	Total	10		75	18.6

※Collection Frequency と Income of Container fee は 2015 年 7 月分の実績

5. PP の評価

表 3-31. LPB の 5m³ コンテナを利用したごみ収集 PP の評価

指標	指標の入手手段	達成度
Indicator 2.2. The solid waste collection system is improved.		
1. 10 基の 5m ³ ごみコンテナが製作され、コンテナ配置計画に	1. LPPE 進捗報告書、コンテナ配置計画	概ね達成された。既に UDAA によって、10 基のコンテナ製作が

<p>従って配置される</p>		<p>完了している。そのうち2基は遠隔地の村に設置する計画だったが、結果としてすべて大口排出機関に設置された。2015年末に無償資金協力でスキップローダーが供与された暁には、新たに2基のコンテナで遠隔地の村のごみ収集が実施される予定である。</p>
-----------------	--	--

上述の PP の指標の達成に加えて、PP の実施により次のような成果が得られた。

- UDAA 独自の作業用ワークショップが建設された。そのため本来用途はコンテナ製作と修理であるとはいえ、UDAA の本来業務である都市整備を実施する上で発生する様々な機械作業（例えばダンプトラックのボディ部分の溶接修理や、エクスカバータの掘削バケットの修理など）を独自に実施可能となった。
- 県立病院で発生する医療廃棄物焼却灰を同病院からの通常ごみコンテナ収集に併せて収集することとなった。そのために必要となったスキップローダーの改造作業は当該ワークショップにて UDAA 独自に行われる予定である。

6. 今後の活動への提言

基本的に PP で供与されたコンテナは全て各所に設置され、問題なく稼働している。従って、今後は既存のコンテナの維持管理（特に破損修理）を適正に行いつつ、如何に UDAA 独自の予算を利用して新しいコンテナを製作し、それらを新規ユーザーに利用してもらうかが問題である。そのためには、PP 実施を通して明らかになったコンテナの製作と維持管理費用、また収集運搬コストに対して、現状で得られている収入のバランスがどのようになっているかを知る必要がある。それを基にして、コンテナ製作費用の調整（安価な原材料の調達など無駄な支出を省く）やコンテナ収集料金の見直しなど、適宜 C/P による工夫が求められる。また遠隔地の発生量の少ない村に対しては、PP 内での実施検討はできなかったが、大口排出者と同じようにダンプトラックの容量を割くと非効率であるため、コンテナ収集が望ましい。しかし一方で、遠隔地の村は人口が少ないため、コンテナ収集サービス料金を十分に支払えない可能性がある。この相反する二つの要素を考慮し、適正な場所を見つけることが重要である。

戦略 3. 最終処分システムの改善

アプローチ 3.1: 最終処分施設での廃棄物の適切な処分

3.1.1 既存最終処分場の運営改善

1. プロジェクト目標

既存 KM8 最終処分場の不適切な運営が原因による環境悪化を改善するために、一般廃棄物の適正な処理処分システムとその管理体制の確立を目標とする。

2. 全体コンセプト

既存 KM8 最終処分場の運営改善プロジェクトを改善して適正に運営するために、UDAA の副局長を中心とする UDAA 職員と SJET は既存 KM8 最終処分場の運営改善 PP を策定して、その過程で SJET は次の表に示すように PP の概略工程をまとめた。

表 3-32. 既存処分場の運営改善 PP の概略工程

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	UDAA, SJET,	■				
	Set up concept	UDAA, SJET,	■				
Planning of PP	Identify and study the pilot area at KM8 existing final disposal site	UDAA, SJET,	■				
	Formulation of improvement plan of infrastructure at KM8 existing final disposal site	UDAA, SJET,	■				
	Formulation of draft operation plan at KM8 existing final disposal site	UDAA, SJET,		■			
	Formulation of operation plan reflecting the Grant aid project	UDAA, SJET,		■	■	■	
Implementation of PP	Improvement of KM8 existing final disposal site and procurement of heavy machinery	SJET		■			
	Proper operation of KM8 existing final disposal site	UDAA, SJET		■	■	■	■
	Monitoring	DONRE, SJET	▲	▲	▲	▲	
	Evaluation of the PP	SJET				■	
	Suggestion for continuation by C/P	SJET				■	

3. 計画

a. 既存最終処分場パイロットエリアの確定

既存 KM8 最終処分場の運営改善プロジェクトの実施範囲である境界線を確定するために測量調査を実施した。

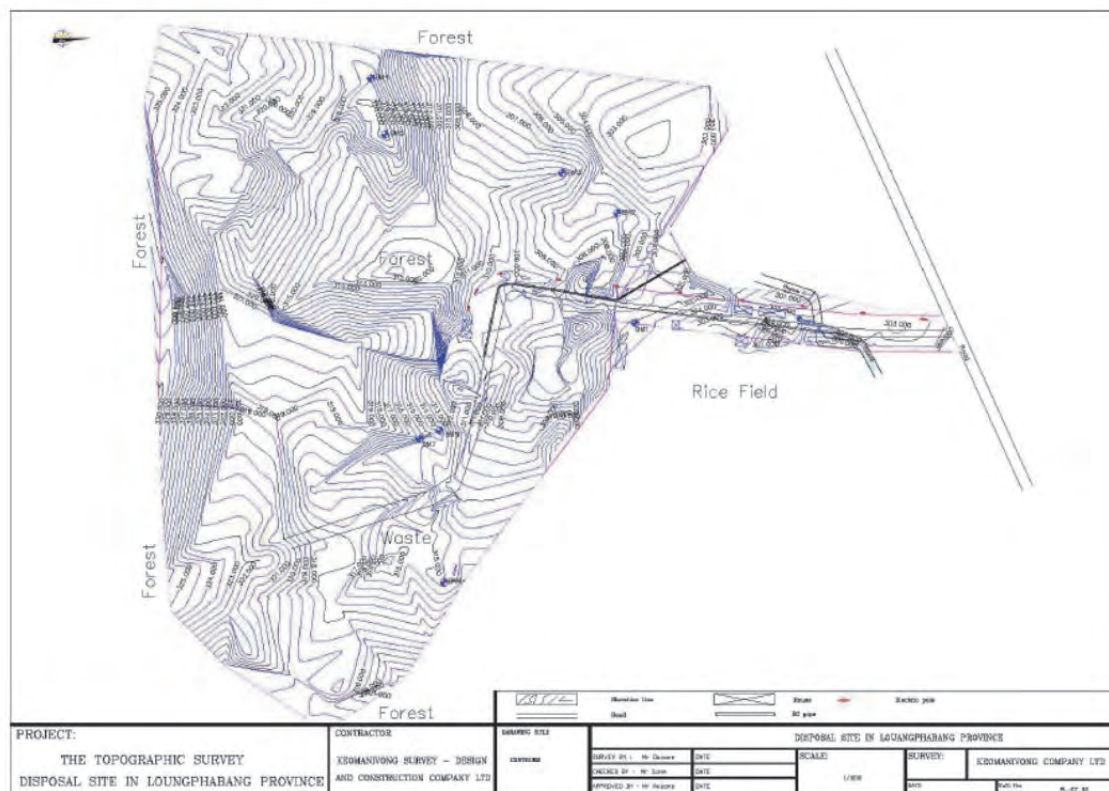


図 3-4. 既存 KM8 最終処分場の運営改善プロジェクトの実施範囲

b. 改善計画の策定

既存 KM8 最終処分場の運営改善プロジェクトの実施範囲で以下の改善計画を策定した。

表 3-33. KM8 最終処分場の改善計画内容

No.	Items	Qty.	Unit
1	Access road	800.0	m
2	Earth drain	470.0	m
3	Embankment	400.0	m
4	Pipe drain (dai600mm L=10.0m)	3	Place
5	Weight bridge	1	Place
6	Gate	1	Place
7	Leachate collection pipe	100	m
8	Re-circulated pump and flexible pipe	150	m
9	Workshop	1	Place
10	Concrete Plate	130	no.

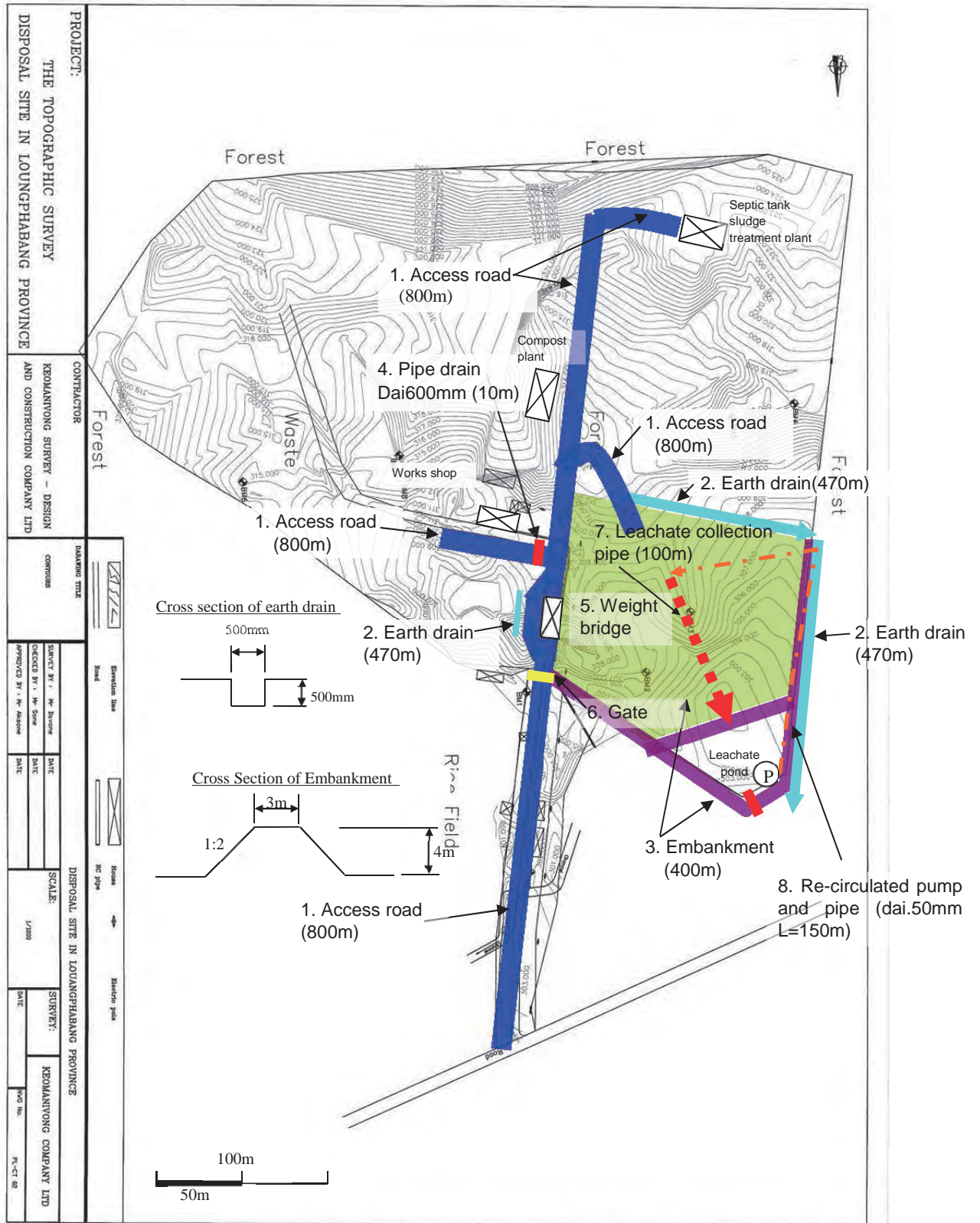
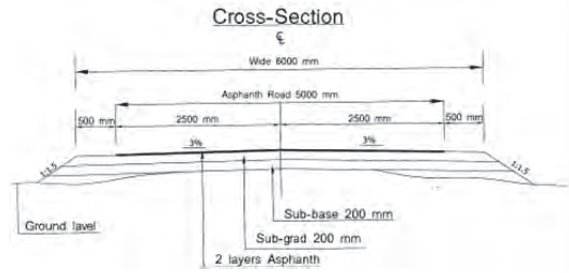


図 3-5. 既存 KM8 最終処分場改善計容クセス道路

b.1 アクセス道路

アクセス道路の目的は、廃棄物収集車両が幹線道路から廃棄物埋め立てセルまで滞りなく通行することである。その構造は、幅 5,000mm で延長 800m であり、2 層のアスファルト舗装、上層路盤 (t=200mm) と下層路盤 (t=200mm) からなる。

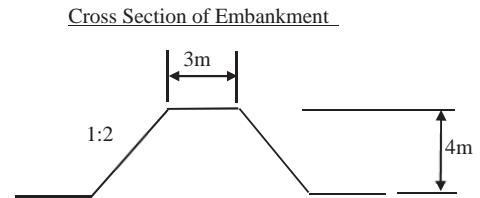


b.2 土側溝

土側溝の目的は既存処分場外からの雨水を迂回排水して最終処分場内へ雨水が流入することを防ぐことである。その構造は幅 500mm、深さ 500mm、延長約 470m である。

b.3 堰堤

堰堤の目的は廃棄物を適正に廃棄することである。その構造は高さ 4m、幅 3m、法勾配 1:2 で延長 400m である。



b.4 管渠工

管渠工の目的は既存処分場外からの雨水を迂回排水して最終処分場内へ雨水が流入することを防ぐことである。その構造は内径 600mm、延長 10m である。

b.5 トラックスケール

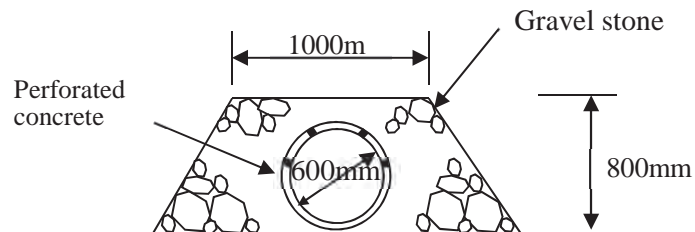
トラックスケールの目的は収集された廃棄物の重量を計測することである。その構造は、トラックスケール本体、管理棟(W3mxB3mXH2.3m)と電気引込線から成る。

b.6 ゲート

ゲートの目的は廃棄物の不法投棄の防止と、不審者の場内への侵入を防止することである。

b.7 浸出水収集管

浸出水収集管の目的は、浸出水を収集して処理施設へ移送することである。その構造は有孔管と碎石であり延長は 100m である。



b.8 浸出水循環ポンプ及びフレキシブルパイプ

浸出水循環ポンプ及びフレキシブルパイプの目的は浸出水池の浸出水を最終処分場へ循環移送することで処理することである。その構造は、水中ポンプ、有孔ドラム缶、フレキシブルパイプ (dai.50mm, L=150m) からなる。

b.9 ワークショップ

ワークショップの目的は 5m³ 廃棄物収集コンテナを製造することである。ワークショップは施設棟、引き込み電力、門型クレーンなどから成る。

b.10 コンクリートプレート

コンクリートプレートの目的は雨期の処分場内で収集車両が通行できなくなることの防止を目的とする。その構造は長さ 2,000mm 幅 1,000mm 厚さ 200mm で延長 130m に相当する 130 個とする。

c. 運営管理計画案の策定

改善された既存 KM8 最終処分場で新設された堰堤内へ収集廃棄物を投棄することとする。雨期は処分場内が泥で車両が通行できなくなるためコンクリートプレートを使用して車両の通行を行うこととする。

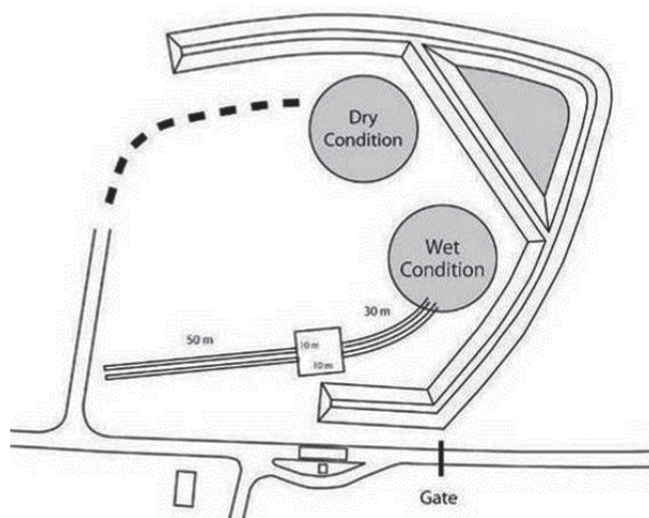


図 3-6. 既存 KM8 最終処分場改善後の埋め立て手順

d. 無償資金協力事業を反映した運営管理計画の策定

UDAA と SJET は 2012 年に改善した KM8 最終処分場を運営しながら無償資金協力事業を反映した最終処分場の運営計画を検討して 2015 年 8 月にこれを最終化した。無償資金協力事業を反映した運営管理計画の詳細は、添付資料 4 に示す。

4. 実施

a. 機材調達と改善工事の実施

a.1 収集機材の調達

2012 年 5 月に UDAA は JICA から既存 KM8 最終処分場の廃棄物移設作業を目的とする掘削機を調達された。

a.2 改善工事の実施

2012 年 11 月に JICA は最終処分場改善 PP に係る工事の入札を実施したが、LPPE は入札図書の作成、施工業者への現場説明、入札評価に関する支援を行い同 11 月から 2013 年 3 月まで以下の施工について監理の支援を行った。3 月 5 日に完了検査が終了し、4 月 9 日に引き渡し式が行われた。

表 3-34 KM8 最終処分場改善の施工内容

No.	Items	Qty.	Unit
1	Access road	800.0	m
2	Earth drain	470.0	m
3	Embankment	400.0	m
4	Pipe drain (dai600mm L=10.0m)	3	Place
5	Weight bridge	1	Place
6	Gate	1	Place
7	Leachate collection pipe	100	m
8	Re-circulated pump and flexible pipe	150	m
9	Workshop	1	Place
10	Concrete Plate	130	no.

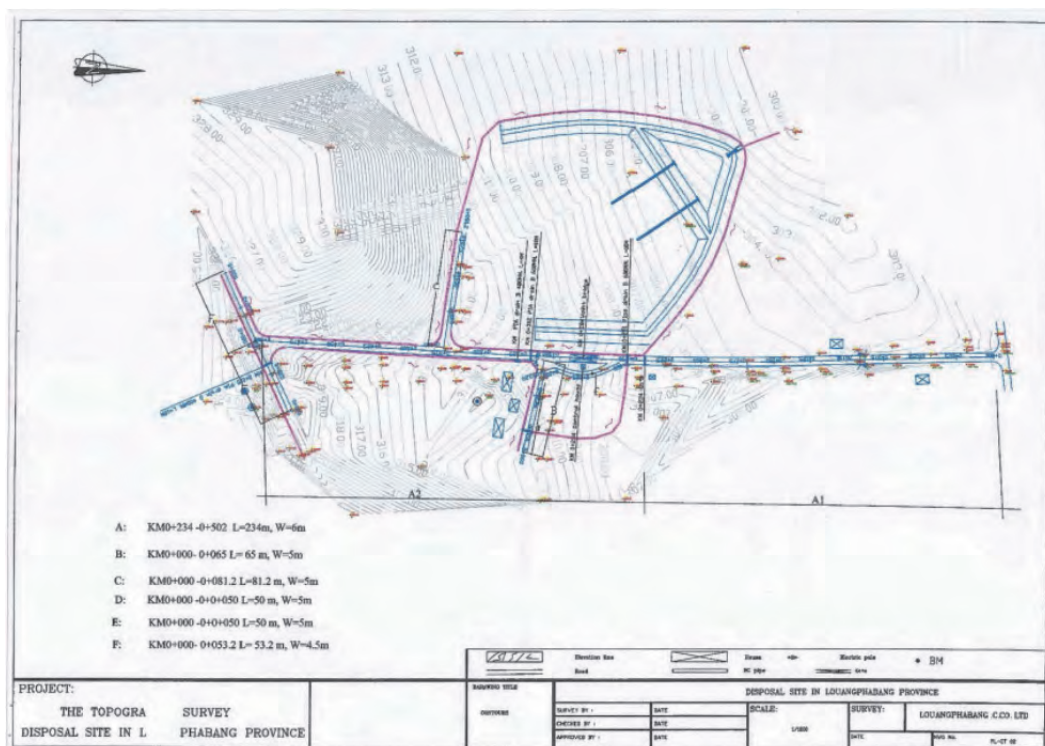


図 3-7. 既存 KM8 最終処分場改善の竣工平面図

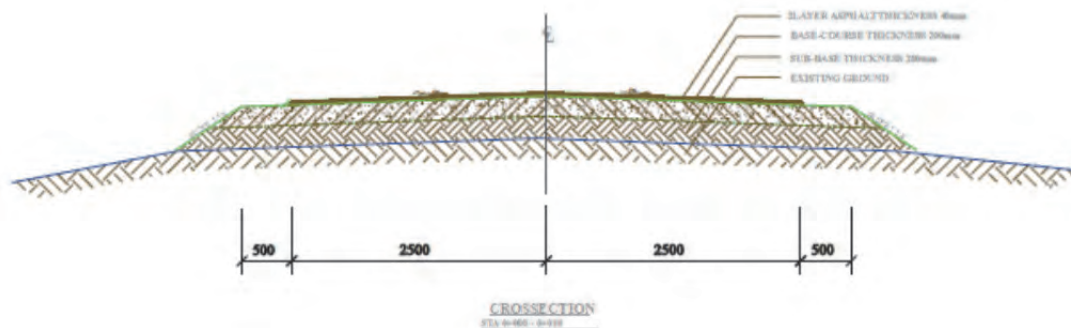


図 3-8. アクセス道路竣工図

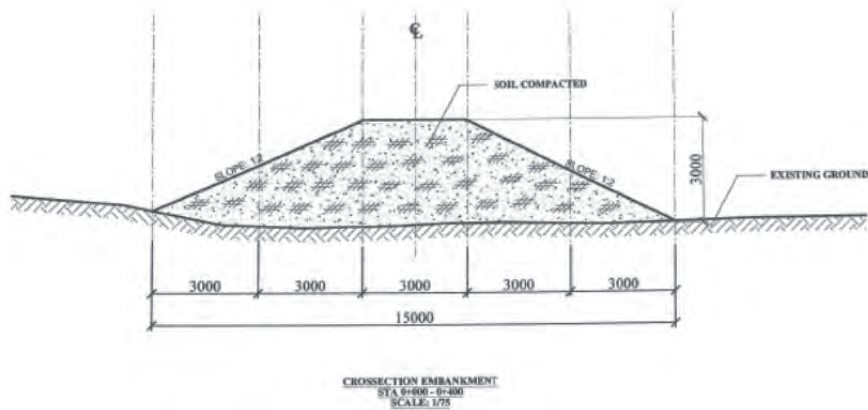


図 3-9. 堰堤竣工図

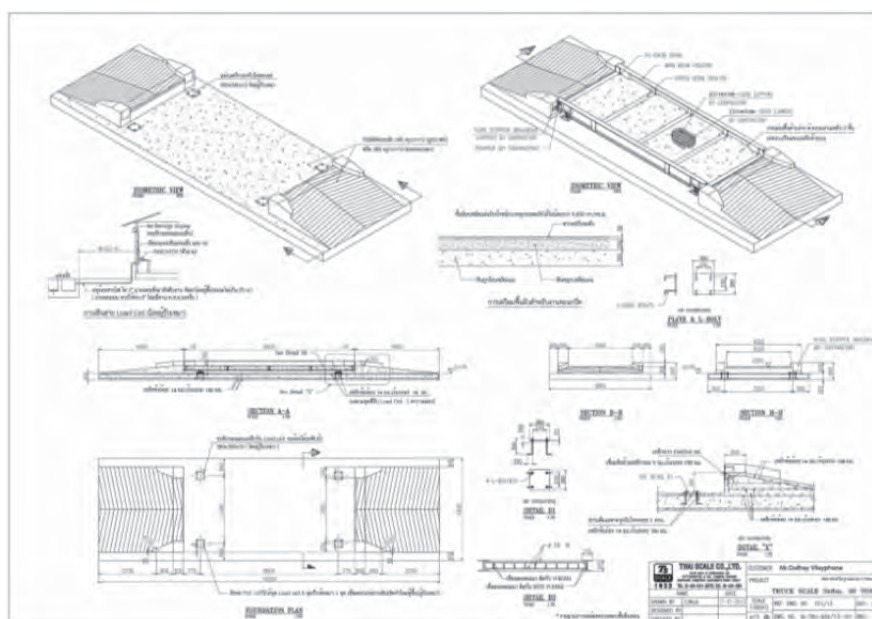


図 3-10. トラックスケール竣工図

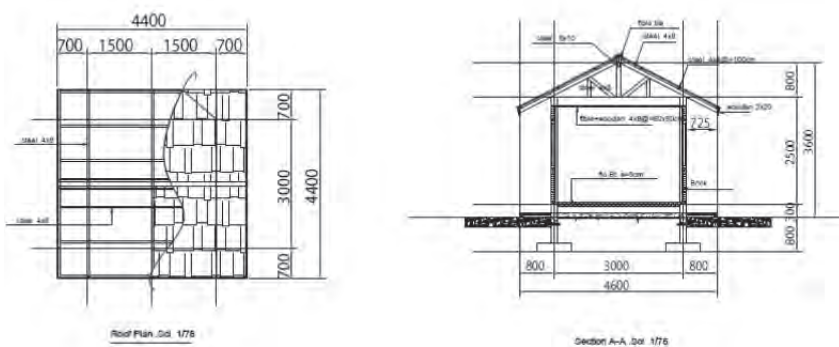


図 3-11. トラックスケール管理棟竣工図

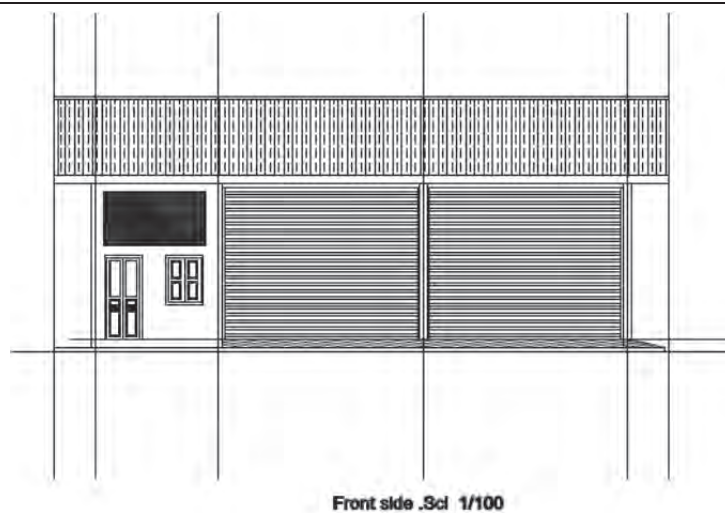


図 3-12. ワークショップ竣工図

b. 改善工事後の運営

b.1 搬入量の記録

2013年4月9日から既存 KM8 最終処分場改善工事後の運営を開始した。トラックスケールで計量した収集車両の搬入の記録を以下に示す。

表 3-35 収集車両の搬入量

Month	2013 ton/month	2014 ton/month	2015 ton/month
1	-	1,565	1,695
2	-	1,448	1,503
3	-	1,569	1,631
4	1,583	1,685	1,817
5	1,644	1,728	1,793
6	1,469	1,678	1,819
7	1,684	1,896	1,778
8	1,714	1,797	
9	1,558	1,787	
10	1,612	1,676	
11	1,435	1,542	
12	1,403	1,602	
Total	14,102 ton	19,973 ton/year	12,036 ton/year

b.2 埋め立て方法

UDAA は所定の投棄エリア（下図 A）にごみを投棄し、供与した掘削機が投棄ごみの移動を実施してきた。ブルドーザがないため十分な敷き均しや転密ができない状況ではあるが、最大限この投棄エリアの有効活動に腐心した。

それでもなお、2014 年半ばごろから当該投棄エリアが満杯に近づき投棄が次第に困難となり、2015 年 6 月ごろから、改善工事前に使っていたエリア（下図 C）に投棄している。

なお UDAA は、無償資金協力によりブルドーザが供与されれば、無償資金協力後の状況を想定して改定した運営管理計画に従って、本来の投棄エリア（下図 A）での投棄を継続する考えである。

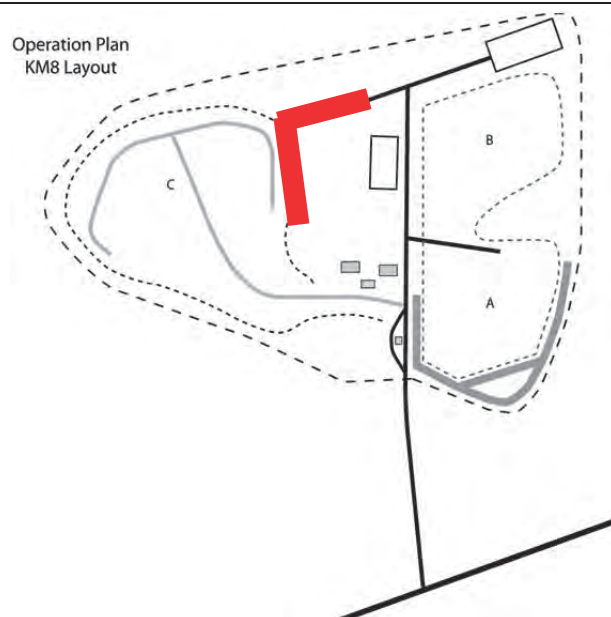


図 3-13. KM8 埋め立てエリア

b.3 アクセスの確保

改善工事以前は、雨季になると車両のアクセスが困難になり処分場入り口までごみが溢れる状況であったが、改善後は、投棄エリアにコンクリートプレートを敷設して、雨季においても車両のアクセスが確保されている。

また上記のように投棄場所を A から C に変更する際には、自ら県の予算を確保して上図赤線で示された碎石舗装のアクセス道路を設置した。

b.4 浸出水管理

最終処分場で発生する浸出水は浸出水収集管で収集されて浸出水池へ移送される。浸出水池の水位が上がり、越流の可能性がある場合は循環用ポンプを稼働して浸出水を最終処分場へ返送して循環処理を行う。

b.5 覆土

UDAA は、火災、煙害、悪臭、ごみの飛散などの防止を目的として、主に旧埋立て地図 3-13 の C への覆土を実施してきた。将来、投棄場所（同図 B）の施工を実施する際に発生する掘削土は、投棄場所 A の覆土材として利用する。

c. モニタリングの実施

パイロットプロジェクト開始後、概ね 1 年に 1 回、現地モニタリングを行った。日程と参加者数は、2012 年 5 月 45 名、2013 年 7 月 24 名、2014 年 8 月 12 名、2015 年 6 月 40 名であった。参加者の所属は、国・県・郡レベルの政府機関、近隣村関係者、社会組織（労働連盟、青年同盟、女性連盟）、学校関係者、世界遺産事務所などである。モニタリングは、UDAA による処分場の施設や運営に関するレクチャーの後、参加者が施設内を見て回り所定の質問票に回答するという方法で行った。

質問票は次のような質問から構成される。カテゴリ A は 4 回のモニタリングを通じて質問しているが、カテゴリ B は施設の稼働状況に関するもので、改善工事終了後の 2013 年から質問している。

Category A (regarding environmental aspects)	Category B (regarding facility operation)
<ul style="list-style-type: none"> • Offensive odor • Fire and smoke • Waste scattering • Vermin (flies and other small animals) • Wastewater stagnation, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Access road • Drainage system • Landfill operation • Septage treatment facility • Healthcare waste management, etc.
Three answer options: acceptable, medium, not acceptable	Three answer options: functioning medium, not functioning

年ごと、カテゴリごとに回答を集計し、経年変化に表したものが以下の図である。

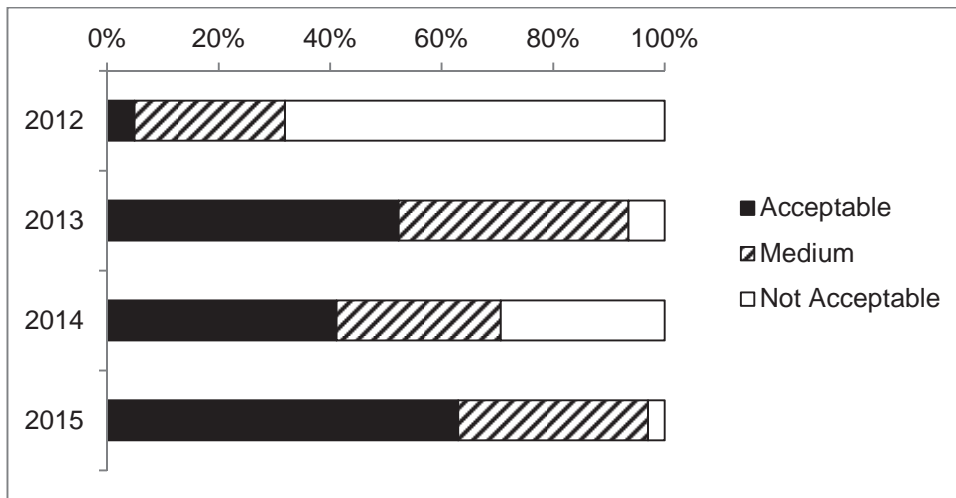


図 3-14. カテゴリ A の回答

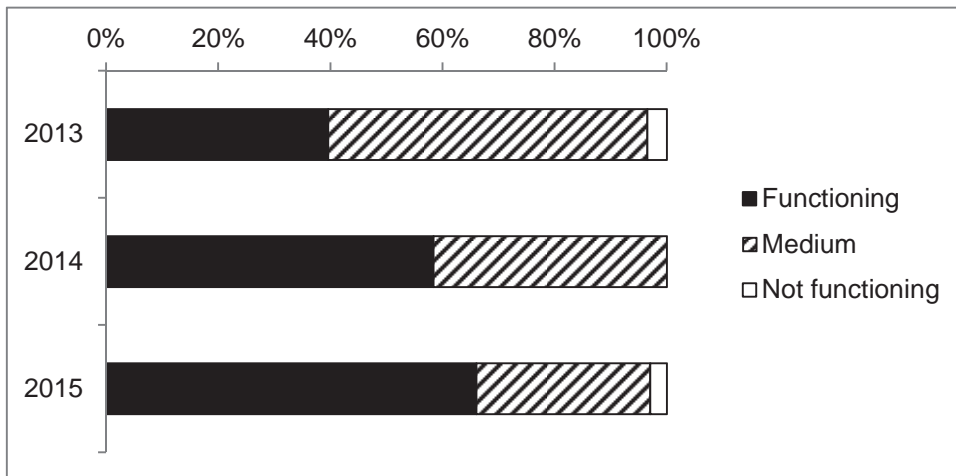


図 3-15. カテゴリ B の回答

カテゴリ A、B ともに、全体として向上傾向が見られる。2013 年のモニタリングは、その前月に改善工事が終了しており、全体の景観や蠅や煙、火災の発生に関する大幅な改善が実現した。これがカテゴリ A の 2012 年から 2013 年にかけての向上に表れていると考えられる。また改善工事後、UDAA は自らの予算を工面して運営管理の維持改善に努めており、カテゴリ B が年々好転していることを裏付けている。

5. 評価と成果

PP の指標の状況は次の通りであり、プロジェクト目標は達成された。

表 3-36. 既存処分場の運営改善 PP の評価

指標	指標の入手手段	達成度
Indicator 2.4. Healthcare waste management is improved.		
1. 最終処分場の運営計画が作成される。	1. 最終処分場の運営計画	最終化されて、指標は達成された。
2. 運営計画に従って最終処分場が運営される。	2. 最終処分場運営記録	トラックスケールで収集車両の搬入の記録が行われて指標は達成された。
3. 1年に一回、モニタリング委員会によって最終処分場がモニタリングされる。	3. モニタリング報告書	毎年1回、合計4回のモニタリングが実施されて報告書が作成された。したがって指標は達成された。

6. 今後の活動への提言

最終処分場の運営を適正に行うために毎年、十分に予算の確保をすることが求められる。2015年に日本の無償資金協力事業でブルドーザーが供与され、この運転費を含む最終処分場の運営費は年間321,182千キップと見積もられている。

最終処分場の埋め立て容量は、2024年には一杯になるので UDAA はそれまでに新規処分場の用地取得と計画設計、施工を行う必要がある。

通常最終処分場の運営では、特に雨期の対策としてコンクリートプレートを利用した収集車両のアクセス確保が重要である。コンクリートプレートは使用するにしたがって劣化するので、UDAA はパイロットプロジェクトで供与した型枠を利用してコンクリートプレートを適宜、補給する必要がある。

3.1.2 ウェストピッカーの適正管理と作業状況改善

1. プロジェクト目標

既存最終処分場で働くウェストピッカーの労働環境を改善するために管理体制の構築を目標とする。

2. 全体コンセプト

ウェストピッカーの労働環境を改善するために UDAA 職員と SJET はウェストピッカー管理計画を策定して、それに従ってウェストピッカーの労働環境の改善を実施する。改善後の運営状況を確認するために定期的な会議を実施する

表 3-37 ウェストピッカー管理 PP の概略工程

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	UDAA, SJET,	■				
	Set up concept	UDAA, SJET,	■				

Planning of PP	Identify the waste pickers	UDAA, SJET,	■				
	Formulation of management and improvement plan	UDAA, SJET,	■				
Implementation of PP	Management of Waste Pickers and Improvement of their Working Conditions	UDAA, SJET	■				
	Waste pickers meeting	UDAA, DONRE, SJET	▲	▲		▲	
	Evaluation of the PP	SJET				■	
	Suggestion for continuation by C/P	SJET				■	

3. 計画

a. ウェストピッカーの特定

ウェストピッカーを組織化するためにそれぞれの身元を確認して登録し、ID カードを発行した。

b. 管理改善計画策定

UDAA はウェストピッカーの活動を規制し管理するために「Announcement on Prohibition to Outsider for Entering KM8 Disposal Site」を 2013 年 1 月に制定した。

さらにウェストピッカーの管理を促進するために UDAA は SJET と協力して 2015 年 8 月に最終化した KM8 処分場運営計画に以下のウェストピッカー管理を明記した。

- 定期的に UDAA とウェストピッカーの会議を開催する。
- 処分場で勤務するための登録をすること。
- 配布される ID カードを携行すること。
- 支給されるオレンジ色ジャケット、手袋、マスク、長靴を着用する
- LPPE が実施する感染予防注射（A 型肝炎、破傷風）を受けること
- 埋め立て覆土作業と有価物収集のエリアを区別するので覆土作業エリアには立ち入らないこと

4. 実施

a. ウェストピッカーの管理と作業環境の改善

ウェストピッカーの管理を促進するために UDAA は SJET と協力して以下の活動を行った。

(1) ウェストピッカーを組織化するための ID カード。

(2) ウェストピッカーへ以下を提供。

- 感染症の予防注射（25 名分）
- 手袋（25 名分）
- 長靴（25 名分）
- 識別用ジャケット（オレンジ色：約 25 名分）

ピックアップ作業の時は手袋、長靴、識別ジャケットの着用を指導し、従わないものに対しては、その都度 UDAA が注意をした。

KM8 処分場運営計画の実施によって作業中のウェストピッカーの感染症の予防、車両重機による事故の防止、ウェストピッカー間の紛争の予防など、彼らの作業環境の改善に貢献している。

b. ウエストピッカー会議

2013年1月から年1回 Waste picker meeting を開催して前述の改善計画内容を周知させた。

5. 評価と成果

PP の指標の状況は次の通りであり、プロジェクト目標は達成された。

表 3-38. ウエストピッカー管理 PP の評価

指標	指標の入手手段	達成度
Indicator 2.4. Healthcare waste management is improved.		
1. ウエストピッカーの管理計画が作成される。	1. 最終処分場運営計画	Management plan of waste pickers は最終処分場運営計画へ記載されて指標は達成された。
2. 管理計画に従ってウエストピッカーの労働環境が改善される。	2. 進捗報告書	ウエストピッカーの労働環境を改善するために、継続的に処分場担当の職員による説明行っており、この指標は達成された
3. ウエストピッカーの管理状況がウエストピッカー会議によってモニタリングされる。	3. 進捗報告書	毎年1回、ウエストピッカー会議が行われており、この指標は達成された

6. 今後の活動への提言

ウエストピッカーの管理を行うために、ウエストピッカーと UDAA による定期的なミーティングの開催の継続が必要である。

2015年11月から日本の無償資金協力によってブルドーザーが供与され、最終処分場の運営方法が変更されるのでこれにともなう現行ルールの変更が必要である。具体的には、廃棄ごみの移設頻度、覆土頻度が多くなり、頻繁にウエストピッカーの作業と重なる可能性があるためルールを改定して定期ミーティングで周知させる必要がある。

アプローチ 3.2: し尿処理汚泥の適切な処理

3.2.1 し尿処理汚泥処理施設の整備と管理

1. プロジェクト目標

収集されたし尿浄化槽汚泥を適切に処理するために適正な処理システムとその運営管理体制の確立を目標とする。

2. 全体コンセプト

し尿浄化槽の運営計画を策定して、それにしたがって適正な処理を実施する。適切な処理状況を確認するために定期的なモニタリングを実施する。

表 3-39. し尿浄化槽汚泥の適切処理 PP 概略工程

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	UDAA, SJET,	■				
	Set up concept	UDAA, SJET,	■				
Planning of PP	Identify and study the pilot area at KM8 existing final disposal site	UDAA, SJET,	■				
	Formulation of improvement plan of infrastructure	UDAA, SJET,	■				
	Formulation of draft operation plan of treatment facility for the sludge from septic tanks	UDAA, SJET,		■			
	Finalization of operation plan	UDAA, SJET,		■	■	■	
Implementation of PP	Establishment of treatment facility for the sludge from septic tanks	SJET		■			
	Proper operation of treatment facility for the sludge from septic tanks	UDAA, SJET		■	■	■	
	Monitoring	UDAA, DONRE, SJET	▲	▲	▲	▲	
	Evaluation of the PP	SJET				■	
	Suggestion for continuation by C/P	SJET				■	

3. 計画

a. パイロットエリアの特定

既存 KM8 最終処分場の運営改善プロジェクトの実施範囲である官民境界を確定するために測量調査を実施した。

b. 改善計画の策定

既存 KM8 最終処分場の運営改善プロジェクトの実施用地で以下の施設計画を策定した。

- Excavation of Sedimentation Pit & Treatment Pond
- Wall protection (Reinforced Concrete t= 150mm)
- Open Drainage w= 30 cm
- Receiving tank 3 x 4 m (Reinforced concrete)
- Gate w= 4.0m
- Fence H= 1.8m (RC pole & Wire mesh)
- Gravel pavement t= 150 mm
- Concrete pavement w=5.0 m

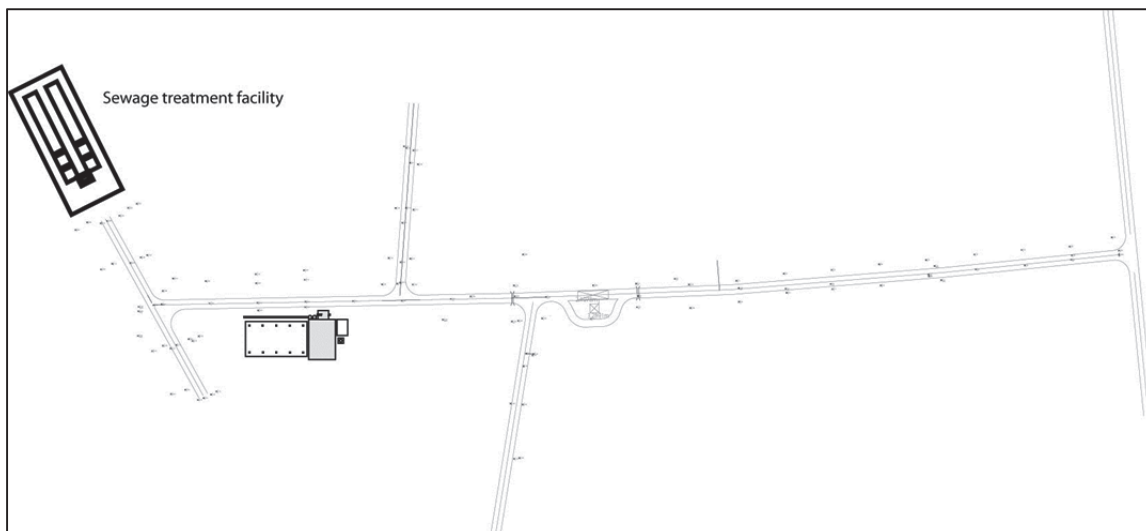


図 3-16. し尿浄化槽汚泥の適切処理施設の位置図

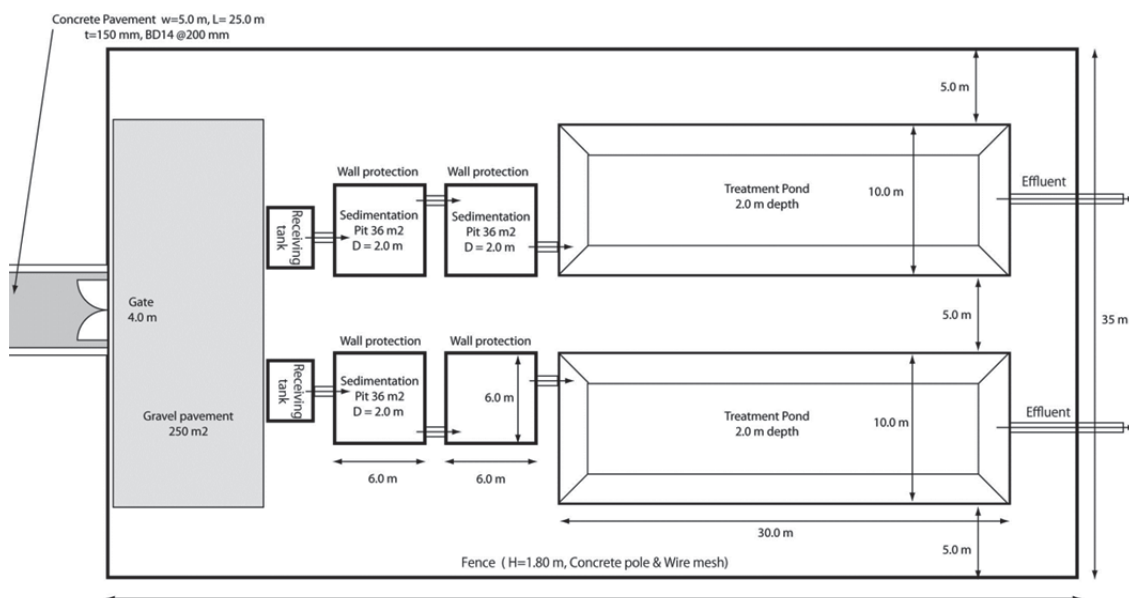


図 3-17. し尿浄化槽汚泥の処理施設の平面図

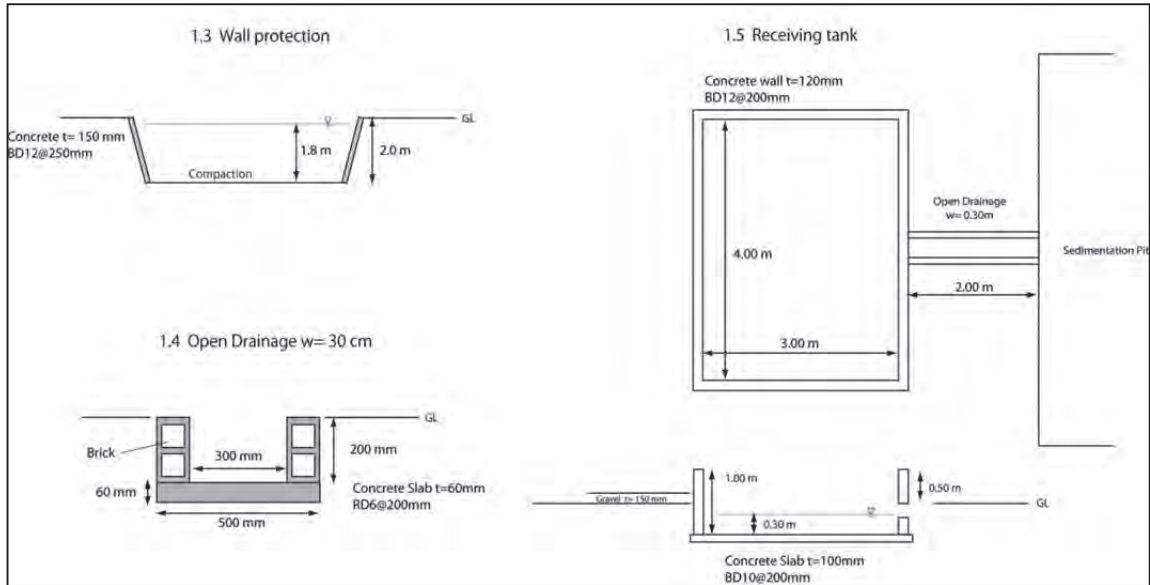


図 3-18. し尿浄化槽汚泥の処理施設の断面図

c. 運営管理計画案の策定

新設された改善されたし尿浄化槽処理施設は、通常の運営の他に定期的な維持管理が必要であり、これら一連の手順を下図のとおり計画した。

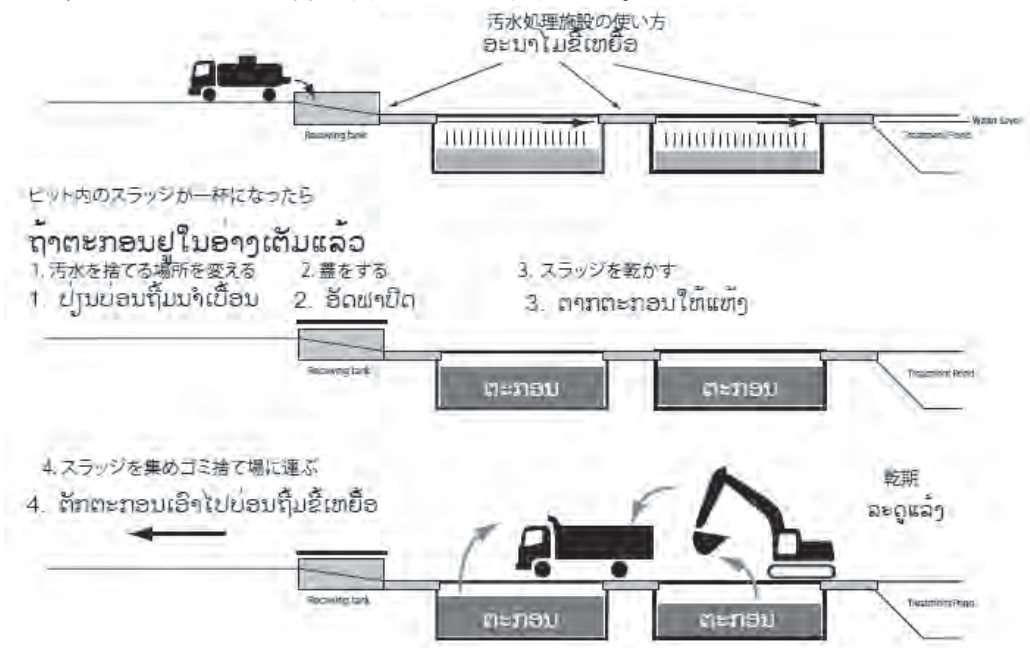


図 3-19. し尿浄化槽汚泥処理施設の運営維持管理手順

d. 運営管理計画の最終化

最終化したし尿浄化槽汚泥処理施設の運営管理計画の策定の詳細は、添付資料 5 に示す。

4. 実施

a. し尿浄化槽汚泥処理施設の工事の実施

2013 年 3 月に起工して同年 6 月に竣工し、7 月から供用を開始した。

表 3-40 し尿浄化槽汚泥処理施設の施工内容

	Items	Qty	unit
1	Site clearing	2,100	m ²
2	Excavation of Sedimentation Pit & Treatment Pond	736	m ³
3	Wall protection (Concrete t= 150mm)	192	m ²
4	Open Drainage w= 30 cm	26	m
5	Receiving tank 3 x 4 m	2	place
6	Gate w= 4.0m	1	place
7	Fence H= 1.8m (RC pole & Wire mesh)	196	m
8	Gravel pavement t= 150 mm	250	m ²
9	Concrete pavement w=5.0 m	25	M

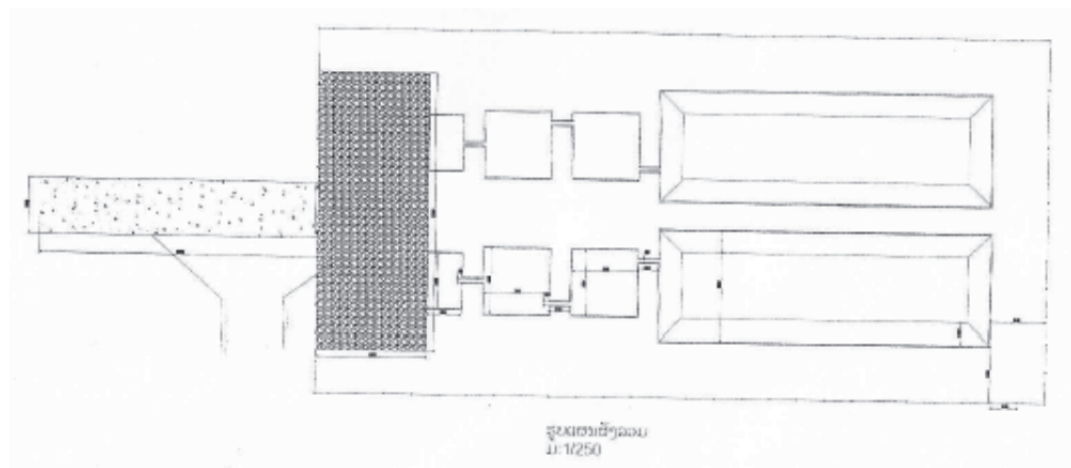


図 3-20. し尿浄化槽汚泥処理施設の竣工平面図

b. し尿浄化槽汚泥の処理施設建設後の運営

2013年7月から既存 KM8 最終処分場改善工事後の運営を開始した。トラックスケールで計量したし尿汚泥の搬入の記録を以下に示す。

表 3-41 し尿浄化槽汚泥の搬入量

Month	2013 m ³ /month	2014 m ³ /month	2015 m ³ /month
1	-	896	
2	-	588	
3	-	588	
4	-	552	
5	-	404	
6	-	412	
7	636	566	
8	660	512	
9	512	511	
10	840	513	
11	608	642	
12	688	709	
Total	3,944	6,893	

c. モニタリングの実施

し尿浄化槽汚泥処理施設の運営に関するモニタリングは既存 KM8 処分場改善工事に関す

るモニタリングと同時に実施されている。2013 年～2015 年に実施したモニタリングによるし尿浄化汚泥処理施設の運営は、ほとんどが”acceptable” ”medium”となっており、問題なく実施されていると評価された。

5. 評価と成果

PP の指標の状況は次の通りであり、プロジェクト目標は達成された。

表 3-42. 尿浄化槽汚泥の適切処理 PP の評価

指標	指標の入手手段	達成度
Indicator 2.4. Healthcare waste management is improved.		
1. し尿浄化槽汚泥処理施設の運営計画が作成される	1. 最終処分場運営計画	最終化されて、指標は達成された。
2. 運営計画に従ってし尿浄化槽汚泥処理施設が運営される。	2. 最終処分場運営記録	トラックスケールで収集車両の搬入の記録が行われて指標は達成された。
3. 1年に一回、モニタリング委員会によってし尿浄化槽汚泥処理施設がモニタリングされる。	3. モニタリング報告書	毎年1回、合計4回のモニタリングが実施されて報告書が作成された。したがって指標は達成された。

6. 今後の活動への提言

これまで、沈殿したし尿汚泥の除去は約6か月に一度の頻度で実施されてきたが、この頻度で今のところ処理施設の能力はうまく機能しているため、今後も継続する必要がある。

今後、月間における日平均受け入れ量が施設処理容量の90%(32.4m³)を超える場合は、新規の浄化槽汚泥処理池を計画する。

戦略 4. 医療廃棄物管理の改善

アプローチ 4.1: 医療廃棄物収集システムの改善

4.1.1 医療廃棄物収集システムの構築

アプローチ 4.2: 医療廃棄物処理システムの改善

4.2.1 医療廃棄物処理処分システムの構築

医療廃棄物管理に関するこれら2つのPPは密接に関連していることから、その内容を以下にまとめて示す。

1. プロジェクト目標と内容

医療廃棄物分別回収PPは、LPBの主要な医療機関から発生する医療廃棄物の分別回収・運搬システムとその管理体制の確立を目標とする。

医療廃棄物の処理体制確立PPは、LPBの主要な医療機関から分別回収された医療廃棄物の処理処分システムとその管理体制の確立を目標とする。

これらにより、LPBの主要な4つの病院から排出される医療廃棄物を対象に、感染性廃棄

物の分別収集および焼却処理を行う。

2. 全体コンセプト

プロジェクトの全体計画を作成するために、DONRE の副局長を中心として、UDAA と DOH のメンバーで構成するプロジェクト推進組織を 2012 年の初めに立ち上げた。プロジェクトの推進組織と協力して、SJET は次の表に示すように PP の概略工程をまとめた。

プロジェクト推進組織は、2013 年 1 月 17 日に公布された LPB 県知事合意書 No 27 /LPB.Pro.Gov によって、Provincial Committee of HCWM となった。この県知事の合意書は、HCW の分別収集、焼却処理、最終処分に関して、排出者、UDAA 及びその他関係機関の役割分担を明らかにした。

表 3-43. 医療廃棄物の分別回収・処理体制確立 PP の概略工程

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Concept Planning	Set up project management system	DONRE, UDAA, DOH, SJET	■				
	Set up concept	SJET, DONRE, DOH, UDAA,	■				
Planning of PP	Study and selection of pilot hospitals	DONRE, SJET, DOH, UDAA,	■				
	Preparation of treatment and disposal PP plan	SJET, UDAA, DOH, DONRE	■				
Implementation of PP	Construction of a HCW incinerator	SJET	■				
	Instruction of the incinerator operation	SJET, Provincial Hospital, UDAA	■				
	Implementation of HCW incineration	PH, UDAA, DOH, DONRE, SJET	■	■	■	■	■
	Procurement of a HCW collection vehicle	SJET		■			
	Preparation of education tools	SJET, DOH, DONRE, UDAA		■	■		
	Implementation of separated HCW collection	UDAA, DOH, DONRE, SJET			■	■	■
	Monitoring and awareness rising	DOH, DONRE, UDAA, SJET			■	■	
	Evaluation of the PP	SJET, DOH, UDAA, DONRE				■	
	Formulation of HCWM plan	SJET, UDAA, DOH, DONRE			■	■	
	Suggestion for expansion by C/P	SJET, UDAA, DOH, DONRE				■	

3. 計画

a. PP対象病院の調査と選定

a.1 医療廃棄物処理の現状調査

2012 年 4 月までに文献調査を行い、2012 年 5 月には、Provincial と Military の 2 つの病院における医療廃棄物の発生、院内分別、収集、処理・処分状況の調査を行った。その結果は、次の通りである。

表 3-44. 2 病院の医療廃棄物の発生状況 (2012 年)

Name of Hospital	Nos of beds	Occupation rate	Total staff	Out-patients/day	In-patients/day	Waste Total (hearing survey)	Infectious + Sharps (hearing survey)	Infectious+ Sharps (Weighing)
		rate	Persons	person	person	kg/d	kg/d	kg/d
LPB Provincial	150	50%	250	100	26	150	20	34.1
Military Regional	150	80%	270	70	50	45	2	14.5
Total	300		520	170	76	195	22	48.6

2つの病院からの廃棄物の2012年5月時点の収集事業は、次のような状況であった。

	A	B	C	D
No	Name of Hospitals	Fee for General Waste (kip/month)	Fee for Infectious Waste (kip/month)	Separate Collection
1	LPB provincial	1,500,000	LS	No
2	Military Regional	400,000	LS	No

LS: lump sum (fee for general waste collection covers infectious waste collection)

この表の列 D にあるように、どちらも分別収集にはなっていなかった。県立病院ではコンテナ収集により全ての廃棄物が収集されていた。軍病院では、ごみ集積所に置かれたごみはすべて、その地域の一般廃棄物収集の際に一般家庭からの廃棄物と同様に収集されていた。当然ながら、感染性廃棄物に対する特別な課金もなかった。

a.2 PP 対象病院の選定

現状調査結果を踏まえ、PP の対象病院と PP の指標を次のように設定した。

PP 対象病院: 4 Main hospitals of LPB, namely Provincial Hospital, Military Hospital, Chinese Hospital, International Chinese Hospital

PP の指標:

1. 対象病院に対する医療廃棄物収集、処理、処分計画が策定される。
2. 医療廃棄物収集、処理、処分計画に従い対象病院からの医療廃棄物が収集、処理、処分される。

b. 分別収集、運搬、処理、処分PPの計画の作成

PP の対象病院から感染性医療廃棄物を分別回収するために、必要な専用の収集車と回収容器を調達する計画を策定した。

さらに、対象病院から分別回収した感染性医療廃棄物は、医療廃棄物専用の焼却炉で処理し、処理残渣は KM8 処分場で処分する計画とした。医療廃棄物専用の焼却炉は、次の点から判断して、KM8 処分場ではなく、県立病院に設置することで、UDAA と県立病院は合意した。

- KM8 処分場には、医療廃棄物専用の焼却炉を設置する適切な場所がない。また、設置した場合には、その運転のために必要な要員を新たに雇用し、訓練する必要がある。UDAA がそのような負担を担うことは困難である。
- 県立病院には、過去にいくつかの医療廃棄物専用の焼却炉が設置されており、焼却炉の運転経験があるとともに、焼却炉の運転のために必要な要員が既に確保されていた。医療廃棄物専用の焼却炉を県立病院に設置することにより、UDAA と県立病院は、LPB の HCWM について、次のようにそれぞれが役割を分担することで合意した。
- 県立病院を除く 3 つの病院から分別収集は、UDAA が担当する。
- 県立病院を含む PP の対象 4 病院の感染性医療廃棄物の焼却処理は、県立病院が担当

- 焼却残渣の回収と KM8 処分場の専用 Pit での処分は、UDAA が担当する。

4. 実施

a. 機材調達と施設建設

a.1 収集機材の調達

2013年8月に SJET は、Pickup truck for HCW collection and transportation を1台、HCW 専用コンテナ10個を調達した。同年9月には、Pickup Truck に専用コンテナを積み込めるように改造した。これにより、UDAA が県立病院以外の対象3病院の感染性医療廃棄物の分別収集する体制が整備された。

a.2 施設の建設

a.2.1 感染性医療廃棄物の焼却処理施設

2012年5月に SJET は、県立病院内に感染性医療廃棄物の焼却処理施設を建設し、ベトナムから調達した HCW 専用焼却炉 (Vast 製造、処理能力 10kg/時) を設置した。設置後、直ちに県立病院の焼却炉の運転要員に対して技術指導が行われた。技術指導後に、試験運転を行い、焼却処理費用を算出した。この結果をもとに、UDAA と県立病院は、HCW の収集運搬および焼却処理の費用をキロ当たり 15,000 キップと設定し、Provincial Committee of HCWM を通して制度化を行った。2013年7月30日に発布された LPB 郡知事令 No 575 /LPB.Dis.Gov によって、この料金は制度化された。

焼却炉は、2014年1月中旬に故障したが、修理後は順調に稼働している。しかしながら、2014年7月中旬の VTE の焼却炉の故障の修理のために、スペアパーツを急遽購入する必要が生じた。そこで、LPB の焼却炉に対しても、順調な稼働に必要な次の表に示すスペアパーツを調達した。

表 3-45. 医療廃棄物焼却炉用スペアパーツリスト

	Spare-parts	Unit	Quantity	memo
1	Photoelectric eyes	Piece	1	バーナー共通
2	Ignition electrode	Piece	1	バーナー共通
3	Temperature sensor	Piece	1	No.1、No.2チェンバー共通
4	Nozzle	Piece	2	各バーナーに一つ

a.2.2 感染性医療廃棄物の専用 Pit

UDAA は、SJET と協力して、2015年1月に KM8 処分場に感染性医療廃棄物専用 Pit を建設した。この専用 Pit では、焼却残渣と焼却炉が故障した場合などの非常時に、感染性医療廃棄物の埋立処分を行う。

b. 分別回収と焼却処理の実施

2012年5月に LPB 県立病院に焼却炉を設置してから 2015年8月末までの間の感染性 HCW の焼却処理の実績を次の表に示す。

表 3-46. LPB の HCW 焼却炉の運転実績

期間	稼働時間 (時間)	燃料消費 量 (ltrs)	全焼却量		県立病院以外の焼却量	
			kg	kg/月	kg	kg/月

2012年5月～ 2012年12月	18	90	125	15.6	0	0
2013年1月～ 2013年12月	53	275	543	45.3	0	0
2014年1月～ 2014年6月	70	700	1,066.8	177.8	5.8	0.97
2014年7月～ 2014年12月	80	800	1,272.7	212.1	29.6	4.93
2015年1月～ 2015年4月	84	840	1,340.8	335.2	246.3	61.58
2015年5月～ 2015年7月	56	560	950	316.7	392.0	130.67
合計	-	-	5,298.3	-	673.7	-

2014年3月31日に主要3病院の一つである Chinese Hospital (Sang Khong Village) と UDAA とが感染性 HCW の分別収集焼却処理契約を締結し、5月2日より分別回収・焼却処理を開始した。それまでは、UDAA による感染性医療廃棄物の分別収集は行われなかった。

さらに2015年1月1日に、UDAA は Military Hospital と感染性 HCW の分別収集焼却処理契約を締結し、2015年1月より、感染性 HCW の分別収集焼却処理業務を行った。そのため、2015年1月から県立病院以外の感染性 HCW の分別収集焼却処理が大幅に増加した。

県立病院による焼却処理量は、2012年5月の設置から2013年12月までは、日平均1.5kg以下と、その能力（処理能力10kg/時）を大幅に下回り、非常の限られたものであった。2014年1月以降は、焼却処理量は順調に増加している。

その理由は、2014年1月5日に制定された LPB/DOH 令 No.159/DOH.LPB によるものと考えられる。この DOH 令は、LPB の全ての医療機関は、HCW と一般ごみを厳密に分別し、HCW はマニフェスト用紙を使用し、収集から最終処分まで厳密に管理することを規定した。

2015年5月から7月にかけて、次の図が示すように、県立病院以外の感染性 HCW の分別収集焼却処理量は大幅に増加している。理由は、Military Hospital からの委託が大幅に増加したことによる。

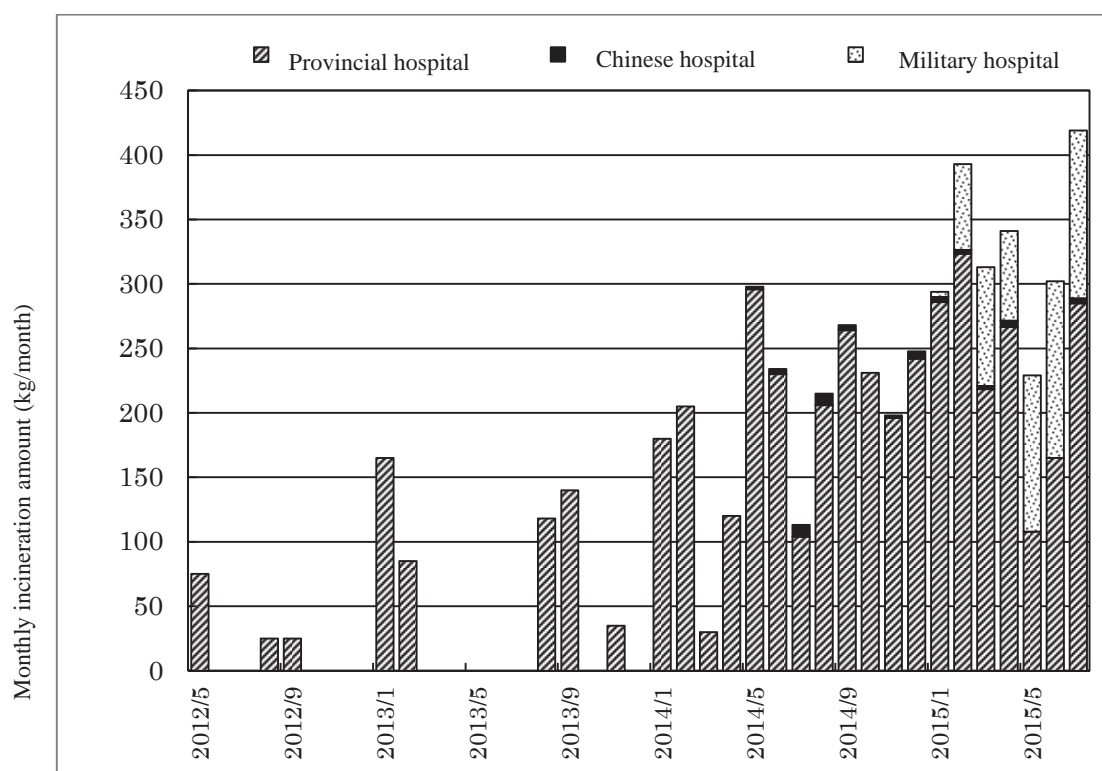


図 3-21. 月別焼却量

焼却炉の能力、運転方法、作業時間とメンテナンスなどを考慮して、日平均の焼却処理可能量は、次のように 38 kg/day と計算される。上記の表から、最大の焼却量は 12kg/日であることから、焼却炉はその能力を十分に活用されていない。

1. 能力: 10 kg/hour
2. 一回の焼却に必要な時間: 2hours 20 minutes (Two hours operation + 20 minutes cool down)
3. 日最大焼却回数: 3 times/day
4. 日最大焼却量: 60 kg/day (10 kg/hour x 2 hours x 3 batch)
5. 月可能操業日数: 21.4 days (30 days x 5/7)
6. 月平均メンテナンス日数: 2 days
7. 年平均メンテナンス日数: 5 days
8. 年平均操業日数: 232 days ((365 x 5/7) - (2 x 12) - 5)
9. 年可能焼却量: 13,920 kg/year (60 kg/day x 232 days)
10. 日可能焼却量: **38 kg/day** (13,920kg/365 days)

c. 教育、モニタリング、啓発活動の実施

前述のように、2012年5月の設置から2013年12月までの焼却処理量は、その能力（処理能力 10kg/時）を大幅に下回り、非常の限られたものであった。また、県立病院以外の主要病院からの分別収集焼却処理も全く進まなかった。こうした状況を改善するために、SJET は、Provincial Committee of HCWM、MOH、DOH と協力して、次のような教育、モニタリング、啓発活動を実施した。その結果、他病院からの分別収集焼却処理が推進された。

表 3-47. LPB の医療廃棄物管理改善に関わる主な教育、モニタリング、啓発活動

年月日	活動
2014年1月5日	LPB/DOH令No.159/DOH.LPBを制定した。このDOH令は、LPBの全ての医療機関は、HCWと一般ごみを厳密に分別し、HCWはマニフェスト用紙を使用し、収集から最終処分まで厳密に管理することを規定した。
2014年2月20日	Provincial Committee of HCWMによるLPBの主要病院を含む関係者に対する、DOH令の説明会の開催。
2014年3月14日	県立病院と協力して、HCWの院内分別及び排出、収集、処理、処分に關する指導セミナーを開催した。
2014年3月31日	主要3病院の一つであるChinese Hospital (Sang Khong Village) とUDAAとが感染性HCWの分別収集焼却処理契約を締結した。
2014年4月中旬	2014年3月14日に県立病院で開催したセミナーの内容をもとに、分別指導用ビデオを2014年4月中旬に作成した。その後、Provincial Committee of HCWMは、要請に応じて、分別指導用ビデオを他の病院にも配布し、HCWの分別排出を奨励した。
2014年5月2日	Chinese Hospital (Sang Khong Village) は、UDAAとの感染性HCWの分別収集焼却処理契約に基づいて、5月2日に初めてHCW分別収集焼却処理をUDAAに委託した。県立病院以外の医療機関の感染性HCWが初めて分別収集焼却処理された。
2014年9月24、25日	MONRE/PCDとSJETは、MOHのDepartment of Hygiene and Health Promotion (DHHP) と協力して、LPBの感染性HCWの分別収集焼却処理を推進するために、LPB医療廃棄物管理改善のためのモニタリング調査を実施し、関係者に改善を指導した。
2014年10月から12月	MOH/DHHPの支援を受け、Provincial Committee of HCWMは、県のDOHと協力して、継続して感染性HCWの分別収集焼却処理契約の締結を指導した。

2015年1月1日	UDAAはMilitary Hospitalと感染性HCWの分別収集焼却処理契約を締結し、2015年1月より、感染性HCWの分別収集焼却処理業務を行っている。
-----------	---

d. HCWM Planの策定

HCWM Plan（案）は策定され、C/P と協議を重ねた結果、最終化された。最終的な処理フローを次に示す。

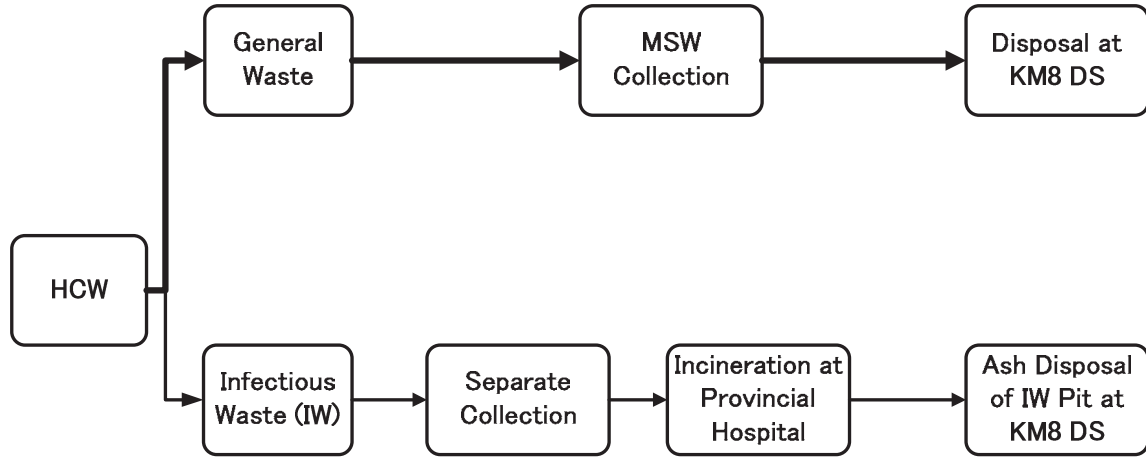


図 3-22. HCWM Flow (2015 年)

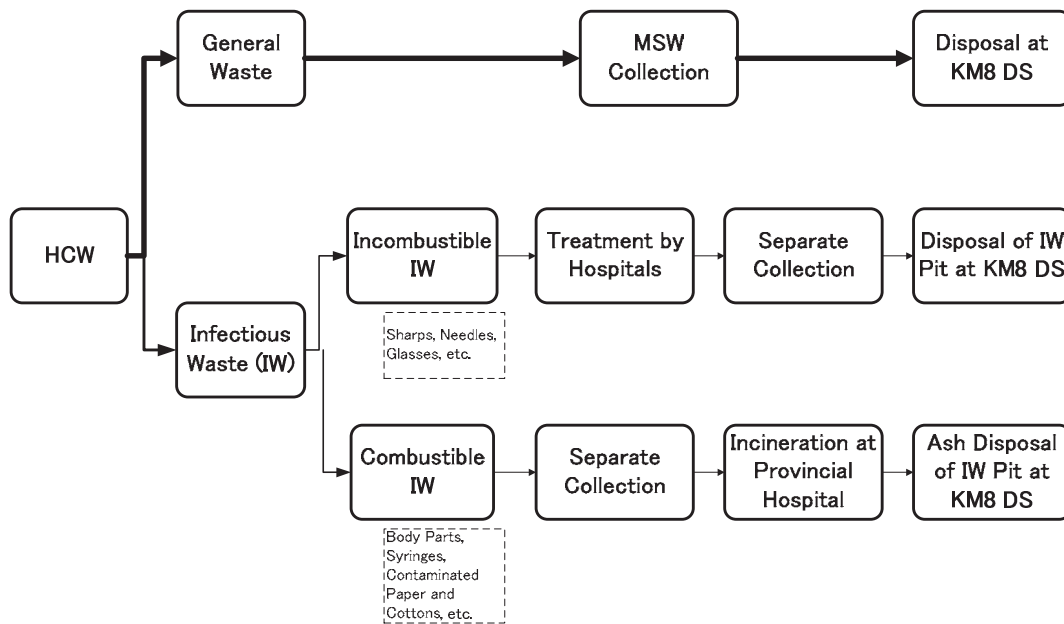


図 3-23. HCWM Flow (2020 年)

計画の詳細は、別冊資料 2 の添付資料 6 に示す。

5. 評価と成果

PP の指標の達成状況は次の通りである。

- HCWM Plan（案）は策定され、C/P と協議を重ねた結果、最終化された。従って、この指標は達成された。
- 分別回収・処理・処分については、PP 対象病院である International Chinese Hospital からの感染性医療廃棄物の分別収集・焼却処理・処分は実現していない。従って、この指

標は達成されていない。

表 3-48. LPB の医療廃棄物管理改善 PP の評価

指標	指標の入手手段	達成度
Indicator 2.4. Healthcare waste management is improved.		
1. 対象病院に対する医療廃棄物収集、処理、処分計画が策定される。	1. 医療廃棄物収集、処理、処分計画	PPの結果を受けて最終化された。即ち指標は達成された。
2. 医療廃棄物収集、処理、処分計画に従い対象病院からの医療廃棄物が収集、処理、処分される。	2. 医療廃棄物収集、処理、処分記録。	International Chinese Hospitalからの感染性医療廃棄物の分別収集・焼却処理・処分が実現していないため未達成である。

上述の PP の指標の達成に加えて、PP の実施により次のような成果が得られた。

- LPB 県の医療廃棄物管理改善を推進する組織として、Provincial Committee of HCWM が設立された。
- この Committee を中心に、LPB 県の医療廃棄物管理改善に関わる法令が整備された。
- さらに、整備された法令を執行するために必要な関係各機関の連携体制が整備された。

6. 今後の活動への提言

PP により、サービスの対象病院数は指標を満たさなかったとはいえ、感染性 HCW の分別収集、焼却処理、処分を実施する体制の基礎は築かれた。PP を継続し発展し、HCWM Plan の目標年である 2020 年に LPB District で発生する全ての感染性廃棄物を分別収集し、処理・処分するという目標を達成するために、UDAA と DOH そして DONRE は協力して、次のような改善策を実行していくことを推奨する。

1. UDAA は、早急に International Chinese Hospital と契約を締結し、その感染性医療廃棄物の分別収集・焼却処理・処分を実施する。
2. 医療機関に関する信頼できるリストを作成する。そのうえで、リストのデータを使用して、今回策定した HCWM Plan を見直し必要な修正を行う。
3. HCWM Plan の見直しに際しては、処理施設を持たない医療機関から排出される不燃性感染性廃棄物の焼却処理の需要を検討する。
4. 焼却炉の運転管理は、添付資料 7 に示したマニュアルに従う。
5. 現在、焼却炉はその能力を十分に活用されていない。見直しを行った HCWM Plan を踏まえ、UDAA は DOH と協力して、LPB District の全ての感染性廃棄物を焼却処理するために必要な規制、教育、広報を行う。

戦略 5. PP 実施のための制度システム構築

アプローチ 5.1: 関係者の責任分担の明確化

5.1.1 関係者間の合意形成

1. プロジェクト目標と内容

LPB District の廃棄物処理改善のために、A/P の戦略「3Rs の推進、収集改善、最終処分改善、HCWM 改善」のもとに、様々なパイロットプロジェクト (PP) が実施された。本 PP の目標は、LPB において実施された廃棄物処理改善の各 PP の関係者 (Stakeholders) の責任分担を、できる限り成文化し、合意を形成することである。

プロジェクトでは、PP の実行のために必要な各関係者の役割分担について、各関係者と

様々な議論を展開し、合意を形成し、その内容を成文化した。成文化は、法的文書から関係者間に通知する配布物まで、PP の内容に応じて異なる性格の文書として示された。

2. 全体コンセプト

LPB における PP の全体計画を作成するために、DONRE の副局長を中心として、UDAA と DOH のメンバーで構成するプロジェクト推進組織を 2012 年の初めに立ち上げた。プロジェクトの推進組織と協力して、SJET は次の表に示すように PP の概略工程をまとめた。

HCWM 改善のプロジェクト推進組織は、2013 年 1 月 17 日に公布された LPB 県知事合意書 No 27 /LPB.Pro.Gov によって、Provincial Committee of HCWM となった。

3Rs 推進、収集改善、最終処分場改善に関わる PP については、DONRE と UDAA がそれぞれの業務所掌に応じた PP 実行体制を組織した。

表 3-49： 廃棄物処理責任分担に関する成文化 PP の概略工程

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	DONRE, UDAA, DOH, SJET	■				
	Set up concept	SJET, UDAA, DONRE, DOH	■				
Planning of PP	Study on the needs of consensus building for PPs	SJET, UDAA, DONRE, DOH	■	■			
	Preparation of draft consensus building plan	SJET, UDAA, DONRE, DOH	■	■	■		
Implementation of PP	Implementation of PPs	UDAA, DONRE, DOH, SJET		■	■	■	■
	Monitoring and awareness rising	DONRE, UDAA, DOH, SJET			■	■	
	Evaluation of the PP	SJET, UDAA, DONRE, DOH				■	
	Suggestion for expansion	SJET, UDAA, DOH, DONRE				■	

3. 計画

本PPは、LPB Districtで実施する各PPの関係者（Stakeholders）の責任分担を成文化し、コンセンサス形成を図ることを目標とする。従って、PPの活動と指標は次の通りである。

PPの対象地域: LPB District

PPの対象活動: アクションプラン（A/P）の4つの戦略「3Rsの推進、収集改善、最終処分場改善、HCWM改善」に基づいて実施される廃棄物処理改善に関わる各PPの関係者（Stakeholders）の役割と責任分担の明確化。

PPの指標: 廃棄物改善に関わる関係者の役割の法制化、もしくは法制化（案）の作成。

4. 実施

a. 実施前の状況

実施前の状況は、本添付資料にある各 PP の報告に示す。

b. 実施

A/P の 4 つの戦略である① 3Rs の推進、②収集改善、③最終処分改善、④HCWM 改善の具体的な実施のために、各 PP の関係者（Stakeholders）の役割分担を次の表のように定め成文化を行った。法制化されたものを下線付き太字で示す。

表 3-50: LPB における各 PP の役割分担

Projects	関係者	役割分担	成文化方式
Strategy 1: 3Rs Promotion			
1.1.1. Reduction of kitchen waste and garden waste at households (On-site Composting)	DONRE, UDAA	企画、住民教育・啓発・指導、モニタリング、普及	<ul style="list-style-type: none"> On-site composting leaflet Worm composting dissemination video
	村	住民教育・啓発・指導	
	住民	実施	
	MONRE	普及・拡大	
1.1.2.a. Recyclable waste separation project at household	DONRE, UDAA	企画、住民教育・啓発・指導、モニタリング、普及	<ul style="list-style-type: none"> Primary collection leaflet
	村	住民教育・啓発・指導	
	住民	実施	
	MONRE	普及・拡大	
1.1.2. b. School recycling project	DONRE, UDAA	企画、モニタリング、普及	<ul style="list-style-type: none"> School recycling leaflet School recycling dissemination video
	学校及び教師	企画、学生教育・啓発・指導、有価物管理	
	学生	実施	
	MONRE	普及・拡大	
1.1.3.a Avoidance of the use of excess packages, Eco-basket project	DONRE, UDAA	企画、住民教育・啓発・指導、モニタリング、普及	<ul style="list-style-type: none"> Eco-basket leaflet
	村	住民教育・啓発・指導	
	住民、市場小売店舗	実施	
	MONRE	普及・拡大	
1.1.3.b Avoidance of the use of excess packages, Eco-bag project	DONRE, UDAA	企画、啓発Toolの作成、モニタリング、普及	<ul style="list-style-type: none"> Eco-bag leaflet
	Hotel協会	Hotel & Guesthouseへの広報・啓発	
	Hotel & Guesthouse	実施	
	MONRE	普及・拡大	
1.2.1. Reduction of kitchen waste from hotels and restaurants	UDAA, DONRE	企画、啓発Toolの作成、モニタリング、普及	<ul style="list-style-type: none"> Off-site composting education leaflet Off-site composting dissemination video
	Hotels and restaurants	Kitchen waste分別排出	
	UDAA	分別収集・コンポスト製造	
	MONRE	普及・拡大	
Strategy 2: Collection System Improvement			
2.1.1&2 Improvement of exiting collection and discharge system,	UDAA, DONRE	企画、啓発Toolの作成、モニタリング、普及	<ul style="list-style-type: none"> Primary collection education leaflet
	村	住民教育・啓発・指導	

Primary collection system project	住民	実施	
	MONRE	普及・拡大	
2.2.2 Waste collection service expansion by using 5m ³ containers	UDAA,	企画、5m ³ containers製造、排出事業者との交渉、普及	<ul style="list-style-type: none"> サービス実施契約書
	排出事業者	UDAAとの交渉、排出事業者内での啓発・指導	
	MONRE	普及・拡大	
Strategy 3: Final Disposal System Improvement			
3.1.2. Proper management of waste pickers and improvement of their working conditions	UDAA	規則の制定、Waste Pickerへの教育・啓発・指導	<ul style="list-style-type: none"> KM8 処分場規則
	KM8処分場	規則の順守・指導、Waste Pickerの作業環境改善	
	Waste Picker	規則の順守	
	MONRE	普及・拡大	
Strategy 4: HCWM Improvement			
4.1.1. HCW collection system establishment	Provincial Committee of HCWM	県知事合意書の作成	<ul style="list-style-type: none"> LPB 県知事合意書 No 27 /LPB.Pro.Gov LPB 郡知事令 No 575 /LPB.Dis.Gov LPB/DOH 令 No.159/DOH.LPB 各医療機関とのサービス実施契約書
	MOH, DOH	医療機関の教育・啓発・指導	
	UDAA	感染性廃棄物の分別収集の実施	
	医療機関	感染性廃棄物の分別排出と料金の支払い	
4.2.1. HCW treatment and disposal system establishment	Provincial Committee of HCWM	県知事合意書の作成	
	MOH, DOH	医療機関の教育・啓発・指導	
	UDAA	感染性廃棄物の分別処分の実施	
	Provincial Hospital	感染性廃棄物の焼却処理の実施	
	医療機関	感染性廃棄物の分別排出と料金の支払い	

5. 評価と成果

PP の指標である「Regulation on the responsibilities of stakeholders for improved SWM is prepared and/or drafted.」の達成状況は次の通りである。

Strategy 3: Final Disposal System Improvement :

1. UDAA 通告 302/UDAA OFF 22/01/2013: Announcement on Prohibition to Outsider for Entering KM8 Disposal Site :

- KM8 処分場の管理体制を強化し、特に Waste Picker の活動を管理するために規則と違反者への罰則を規定した。

Strategy 4: HCWM Improvement :

1. LPB 県知事令 No 27/LPB.Pro.Gov 17/01/2013: Luang Prabang Province Governor's Agreement on Committees and Secretary Nomination regarding task and roles for implementation of Health Care Waste Incinerator :

- 適切な HCWM を LPB で実行させるために、DONRE、UDAA、DOH、Provincial Hospital などで構成される Provincial Committee of HCWM を創設。
- HCW の分別収集、焼却処理、最終処分に関して、排出者、UDAA 及びその他関係機関の役割分担の明確化。

2. LPB 郡知事令 No 575 /LPB.Dis.Gov 30/07/2013: Regulation of the Governor of Luang Prabang District on Transportation fee and Disposal fee for Infectious Waste from Hospital and Public Health Places in Luang Prabang District :

- 感染性医療廃棄物の分別収集、焼却処理を含めた医療廃棄物処理料金の見直し。
- 感染性医療廃棄物の分別収集運搬および焼却処理の費用をキロ当たり 15,000 キップと定めた。

3. LPB/DOH 令 No.159/DOH.LPB 05/01/2014: Regulation on HCWM from Healthcare Facilities in LPB District :

- LPB の全ての医療機関は、感染性医療廃棄物と一般ごみを厳密に分別し、感染性医療廃棄物はマニフェスト用紙を使用し、収集から最終処分まで厳密に管理することを規定した。

上記のように、2つの Strategies に関連して4つの Regulation 等が法制化された。3Rs と収集改善の Strategies に関しては、PP の活動が村単位であり PP での役割分担の成文化文書は法的な効力を持つものではないが、PP の目標である責任分担の成文化と合意形成は図られており、将来の郡や県レベルでの Regulation 作成に資する成果をもたらした。これらのことから、この PP の目標は達成された。

表 3-51: 廃棄物処理責任分担に関する成文化 PP の評価

指標	指標の入手手段	達成度
Indicator 2.5. The following documents are prepared.		
1. 廃棄物処理改善に関わる関係者の役割が法制化、もしくは法制化(案)が作成される。	1.1 UDAA の廃棄物排出・収集・最終処分に関する規則 1.2 廃棄物処理に関する LPB 郡の規則修正案あるいは追加的実施規則	4つのRegulation等が法制化され、他の成文化文書も将来の法制化に資することから、この指標は達成された。

上述の PP の目標の達成に加えて、PP の実施により次のような成果が得られた。

- 各種の PP の実行を通じて、廃棄物管理改善を執行するための各 Stakeholders の役割分担が明らかになった。
- 各種の PP の実行を通じて、中央の MONRE、MOH、MPWT、地方である県、郡、村の関係各機関そして住民が、協力して廃棄物管理改善を執行するための連携体制が整

- 備された。
- LPB 県の医療廃棄物管理改善を推進する組織として、Provincial Committee of HCWM が設立された。
 - 医療廃棄物管理改善のために、整備された法令を執行するために必要な関係各機関の連携体制が整備された。

6. 今後の活動への提言

各種の PP の実行を通じて、廃棄物管理改善を執行するための各 Stakeholders の役割分担が明らかになったが、法制化には至らなかったものもある。今後、関係機関は、協力して次のような方策を実行していくことを推奨する。

- MONRE が中心となり、廃棄物処理に関する関係者の役割と責任を明確に規定する「廃棄物処理基本法」を早急に制定する。
- 「廃棄物処理基本法」を踏まえ、LPB 県と郡は協力して、LPB 郡の状況に応じた廃棄物処理に関わる廃棄物処理条例を制定する。
- 国レベルの「廃棄物処理基本法」の制定が遅れるようであれば、MONRE の協力を受け、LPB としての廃棄物処理条例を制定する。
- LPB の廃棄物処理条例の作成に際しては、今回行われた各種の PP の経験を出来る限り活用する。

アプローチ 5.2: 適切な廃棄物管理のための財務システムの改善

5.2.1 財務システムの改善

1. プロジェクト目標と内容

LPB District の廃棄物処理改善のために、A/P の戦略「3Rs の推進、収集改善、最終処分改善、HCWM 改善」のもと、様々なパイロットプロジェクト (PP) を計画し実施した。本 PP の目標は、各 PP の実施を通して、廃棄物処理改善のために財務システムを改善することである。

改善する財務システムは、大きく①廃棄物処理改善 PP の実施に必要なシステムと②ラオス側が LPPE の終了後に行うべき PP の継続と普及・拡大のために必要なシステムとに分けられる。

廃棄物処理改善 PP の実施に必要なシステムは、基本的に投資に関して日本側 LPPE が大半を負担したことから、その改善提案の多くはラオス側が負担する運営維持管理費用 (O&M cost) の負担に関わるものであった。また、この提案は、PP の実行に不可欠であることから、その多くが実施された。

ラオス側が LPPE の終了後に行うべき PP の継続と普及・拡大のための財務システムの改善に対しては、運営維持管理費用のみならず投資費用についても簡単な提案を行った。

2. 全体コンセプト

LPB における PP の全体計画を作成するために、DONRE の副局長を中心として、UDAA と DOH のメンバーで構成するプロジェクト推進組織を 2012 年の初めに立ち上げた。このプロジェクトの推進組織と協力して、SJET は次の表に示すように PP の概略工程をまとめた。

HCWM 改善のプロジェクト推進組織は、2013 年 1 月 17 日に公布された LPB 県知事合意書 No 27/LPB.Pro.Gov によって、Provincial Committee of HCWM となった。

3Rs 推進、収集改善、最終処分場改善に関わる PP については、DONRE と UDAA がそれぞれの業務所掌に応じた PP 実行体制を組織した。

表 3-52 : 財務システム改善 PP の概略工程

Activities	Detailed Activities	Allocation of Roles	Time Schedule				
			2012	2013	2014	2015	2020
Project Planning	Set up project management system	DONRE, UDAA, DOH, SJET	■				
	Set up concept	SJET, UDAA, DONRE DOH	■				
Planning of PP	Study on the needs of financial system improvement for PPs	SJET, UDAA, DONRE, DOH	■	■			
	Preparation of draft financial system improvement plan	SJET, UDAA, DONRE, DOH		■	■		
Implementation of PP	Implementation of PPs	UDAA, DONRE, DOH, SJET		■	■	■	■
	Monitoring and awareness raising	DONRE, UDAA, DOH, SJET			■	■	
	Evaluation of the PP	SJET, UDAA, DONRE, DOH				■	
	Suggestion for expansion	SJET, UDAA, DOH, DONRE				■	

3. 計画

本PPは、LPB Districtの各PPの実施を通して、LPBの廃棄物処理改善に必要な財務システムを改善することを目標とする。PPの活動と目標は次の通りである。

PPの対象地域: LPB District

PPの対象活動: アクションプラン (A/P) の4つの戦略「3Rsの推進、収集改善、最終処分改善、HCWM改善」に基づいて実施される廃棄物処理改善に関わる各PPの実施を通して、LPBの廃棄物処理改善に必要な財務改善計画を提案する。

PPの指標: 廃棄物処理改善のために、必要な財務システム改善に関わる提案が行われる。

4. 実施

a. 実施前の状況

実施前の状況は、本添付資料にある各PPの報告に示す。

b. 実施

廃棄物処理改善PPは、A/Pの4つの戦略である①3Rsの推進、②収集改善、③最終処分改善、④HCWM改善のために行われた。財務システムの改善は、各PP実施のために提案し実行された実績と、PPの継続・普及・拡大に関わる財政負担に関わる提案とに分けて次の表に示す。

表 3-53: LPB における PP 実施の財政負担実績と PP の継続・普及・拡大に関わる財政負担提案

Projects	PPの実施		PPの継続・普及・拡大	
	財政負担項目	財政負担組織	財政負担項目	財政負担組織の提案
Strategy 1: 3Rs Promotion				
1.1.1. Reduction of kitchen waste and garden waste at households (On-site Composting)	調査及び計画の策定	SJET	調査及び計画の策定	DONRE、UDAA
	資機材購入	SJET	資機材購入	住民
	PPの実施	住民	事業の実施	住民
	啓発・教育・モニタリング	SJET、DONRE、UDAA、村、MONRE	啓発・教育・モニタリング	DONRE、村、UDAA
1.1.2.a. Recyclable waste separation project at household	調査及び計画の策定	SJET	調査及び計画の策定	DONRE、UDAA
	分別容器購入	住民	分別容器購入	住民
	PPの実施	住民	事業の実施	住民
	啓発・教育・モニタリング	SJET、DONRE、UDAA、村、MONRE	啓発・教育・モニタリング	DONRE、村、UDAA
1.1.2. b. School recycling project	調査及び計画の策定	SJET、DONRE、UDAA、学校	調査及び計画の策定	DONRE、学校、UDAA
	貯留施設建設	SJET	貯留施設建設	MONRE、DONREによる補助金、DonorやCSR資金の獲得など
	PPの実施	学校、生徒	事業の実施	学校、生徒
	啓発・教育・モニタリング	SJET、DONRE、UDAA、学校、MONRE	啓発・教育・モニタリング	DONRE、学校、UDAA
1.1.3.a Avoidance of the use of excess packages, Eco-basket project	調査及び計画の策定	SJET	調査及び計画の策定	DONRE、UDAA
	Eco-basket購入	SJET	Eco-basket購入	住民、MONRE、DONREによる補助金、DonorやCSR資金の獲得など
	PPの実施	住民、市場小売店	事業の実施	住民
	啓発・教育・モニタリング	SJET、DONRE、UDAA、村、MONRE	啓発・教育・モニタリング	DONRE、村、UDAA
1.1.3.b Avoidance of the use of excess packages, Eco-bag project	調査及び計画の策定	SJET	調査及び計画の策定	DONRE、UDAA
	Eco-bag購入	SJET	Eco-bag購入	ホテル及びGuesthouse、
	PPの実施	ホテル及びGuesthouse	事業の実施	ホテル及びGuesthouse
	啓発・教育・モニタリング	SJET、ホテル及びGuesthouse、DONRE、UDAA、MONRE	啓発・教育・モニタリング	ホテル及びGuesthouse、DONRE、UDAA
1.2.1. Reduction of kitchen waste from hotels and restaurants	調査及び計画の策定	SJET	調査及び計画の策定	UDAA、DONRE
	資機材購入と施設建設	SJET	資機材追加購入と施設拡大	UDAA、ホテル及びレストラン
	PPの実施	UDAA、ホテル及びレストラン	事業の実施	UDAA、ホテル及びレストラン
	啓発・教育・モニタリング	SJET、UDAA、ホテル及びレストラン、DONRE、MONRE	啓発・教育・モニタリング	UDAA、ホテル及びレストラン、DONRE
Strategy 2: Collection System Improvement				
2.1.1&2 Improvement of	調査及び計画の策定	SJET	調査及び計画の策定	UDAA、村

existing collection and discharge system, Primary collection system project	1次収集容器購入	SJET	1次収集容器購入	UDAA及び収集会社が住民からの料金から捻出する。
	PPの実施	住民	事業の実施	住民
	啓発・教育・モニタリング	SJET、UDAA、DONRE、村、MONRE	啓発・教育・モニタリング	UDAA、DONRE、村、収集会社
2.2.2 Waste collection service expansion by using 5m ³ containers	調査及び計画の策定	SJET	調査及び計画の策定	UDAA
	5m ³ containersの製造	SJET、UDAA	5m ³ containersの製造	収集料金からUDAAが捻出
	PPの実施	排出事業所	事業の実施	排出事業所、村とその住民からの収集料金
	啓発・教育・モニタリング	SJET、UDAA、DONRE、MONRE	啓発・教育・モニタリング	UDAA、DONRE
Strategy 3: Final Disposal System Improvement				
3.1.1 Proper management of existing final disposal site	調査及び計画の策定	SJET	調査及び計画の策定	UDAA
	資機材購入と施設建設	SJET	資機材購入と施設建設	処分料金からUDAAが捻出、Donor及び県の補助金
	PPの実施	UDAA	事業の実施	UDAA、UDAA以外の利用者からの処分料金
	啓発・教育・モニタリング	UDAA、DONRE、MONRE	啓発・教育・モニタリング	UDAA、DONRE
3.1.2. Proper management of waste pickers and improvement of their working conditions	調査及び計画の策定	SJET	調査及び計画の策定	UDAA
	資機材購入	SJET	資機材購入	UDAA、Waste Picker
	PPの実施	SJET、UDAA	事業の実施	UDAA、Waste Picker
	啓発・教育・モニタリング	SJET、UDAA、DONRE、MONRE	啓発・教育・モニタリング	UDAA、DONRE
3.2.1. Development and management of the treatment facility for the sludge from septic tanks	調査及び計画の策定	SJET	調査及び計画の策定	UDAA
	処理施設建設	SJET	施設建設のメンテナンス	UDAA
	PPの実施	施設の利用者、UDAA	事業の実施	施設の利用者からの処分料金、UDAA
	啓発・教育・モニタリング	UDAA、DONRE、MONRE	啓発・教育・モニタリング	UDAA、DONRE
Strategy 4: HCWM Improvement				
4.1.1. HCW collection system establishment	調査及び計画の策定	SJET	調査及び計画の策定	UDAA、DOH
	資機材購入	SJET	資機材追加購入	分別収集料金からUDAAが捻出
	PPの実施	医療機関からの分別収集料金	事業の実施	医療機関からの分別収集料金
	啓発・教育・モニタリング	SJET、DOH、MOH、UDAA、DONRE、MONRE	啓発・教育・モニタリング	DOH、UDAA
4.2.1. HCW treatment and disposal system establishment	調査及び計画の策定	SJET	調査及び計画の策定	UDAA、DOH
	焼却施設建設	SJET	焼却施設建設のメンテナンス	焼却処理料金から県立病院が捻出
	PPの実施	医療機関からの焼却処理料金	事業の実施	医療機関からの焼却処理料金
	啓発・教育・モニタリング	SJET、DOH、MOH、UDAA、DONRE、MONRE	啓発・教育・モニタリング	DOH、UDAA

5. 評価と成果

a. PPの実施に必要な財務システム改善

廃棄物処理改善 PP の実施に必要な財務負担を実行せしめるために、次のような財務改善提案が策定され公式文書となった。

Strategy 2: Collection System Improvement :

1. LPB 県知事令 No 101/LPB.Pro.Gov 18/02/2014: Luang Prabang Province Governor's Agreement on Acknowledgement of Waste Collection Service Improvement Fee in Luang Prabang City Area :

- LPB District の収集サービス料金を、実情に合わせて改定した。

Strategy 3: Final Disposal System Improvement :

2. LPB 県知事令 No 101/LPB.Pro.Gov 18/02/2014: 同上

- KM8 処分場の処分料金をごみ収集事業ライセンス取得会社とそれ以外とに分けて規定した。

Strategy 4: HCWM Improvement :

1. LPB 郡知事令 No 575 /LPB.Dis.Gov 30/07/2013: Regulation of the Governor of Luang Prabang District on Transportation fee and Disposal fee for Infectious Waste from Hospital and Public Health Places in Luang Prabang District :

- 感染性医療廃棄物の分別収集、焼却処理を含めた医療廃棄物処理料金の見直し。
- 感染性医療廃棄物の分別収集運搬および焼却処理の費用をキロ当たり 15,000 キップと定めた。

2. HCWM 分別収集・処理契約: No 282 UDAA/Chinese Hospital 31/03/2014 and No 001 UDAA/Military Hospital 01/01/2015: Contract for Infectious HCW Collection, Incineration and Disposal Service :

- UDAA と Chinese Hospital と Military Hospital との感染性医療廃棄物の分別収集、焼却処理、残渣の処分契約書。

上記のように、3つの Strategies に関連して3つの提案が採用され公式文書となった。3Rs の Strategies に関する PP の実施に際しては、PPs の実施のための新たな財政負担提案を行なう必要がなかった。

b. PPの継続と普及・拡大のために必要な財務システム改善

ラオス側が LPPE の終了後に行うべき PP の継続と普及・拡大のための財務システム改善に関しては、表 3-53 に示す提案を行った。

以上のように、PP の指標である「Proposal for financial system improvement necessary for SWM improvement is prepared.」は満たされ、PP 目標は達成された。

表 3-54: 財務システム改善 PP の評価

指標	指標の入手手段	達成度
Indicator 2.5. The following documents are prepared.		
1. 廃棄物処理改善のために、必要な財務システム改善に関わる提案が行われる。	1. 廃棄物処理改善のために、必要な財務システム改善に関わる提案	達成。PPの活動において、3つの提案が採用され公式文書となり、PPの継続と普及・拡大のための財務改善計画の提案も行われた。

上述の PP の目標の達成に加えて、PP の実施により次のような成果が得られた。

- 各種の PP の実行を通じて、廃棄物管理改善を執行するためには、健全な財務計画の策定が不可欠であり、各 Stakeholders が相応の負担を担うことの重要性を理解した。
- 各種の PP の実行を通じて、廃棄物管理改善を中心的に執行する UDAA のみならず、中央の MONRE、MOH、MPWT、地方である県、郡、村の関係各機関そして住民が、理解し協力して財務改善計画を策定し実行していく連携体制が整備された。

6. 今後の活動への提言

各種の PP の実行を通じて、廃棄物管理改善を進めるための財務改善計画の策定と計画を執行するための各 Stakeholders の公正な財政負担の必要性が明らかになった。しかしながら、公式文書化には至らなかったものもある。今後、財務改善提案の公式文書化を推進するために、関係機関が協力して次のような方策を実行していくことを推奨する。

- 地方自治体の廃棄物管理改善のための財政負担能力は、非常に限定的である。従って、廃棄物改善事業の O&M 費に関しては、基本的に受益者負担を原則にして負担の仕組みを検討する。
- 投資費用に関しても、受益者負担を原則とするものの、一般的に多額の投資が必要となる機材や施設の費用を料金などにより捻出することは困難である。このため国や県の予算、Donor の資金協力、そして CSR (Corporate Social Responsibility) による企業からの資金協力を模索する必要がある。
- 財務改善計画の作成に際しては、今回行われた各種の PP の経験を出来る限り活用する。特に、PP の継続と普及・拡大のための財務改善計画に関しては、表 3-53: LPB における PP 実施の財政負担実績と PP の継続・普及・拡大に関わる財政負担提案の提案を参考に作成する。

添付資料 4. 最終処分場運営計画

OPERATION PLAN FOR KM 8 DIPOSAL SITE IN LPB

LPP-Environment

In cooperation with JICA Experts Team

Contents

1. Operation of Landfill Site	3
1.1 Required Landfill Volume	3
1.1.1 MSW Flow in 2011	3
1.1.2 Estimation of MSW Disposal Amount.....	3
1.1.3 Required Landfill Volume.....	4
1.2 Landfill Plan.....	5
1.2.1 Possible Landfill Operation Area	5
1.2.2 Order of Landfill Area Operation.....	8
1.2.3 Duration of Landfill Area Operation.....	8
1.3 Infrastructure Development Plan	11
1.3.1 Access Road	11
1.3.2 Drainage System.....	12
1.3.3 Investment	13
1.4 Operation Cost Estimation	13
1.5 Other Important Issues for Proper Landfill Operation.....	14
2. Management of waste pickers	15
2.1 Identify the waste pickers.....	15
2.2 Rules and measures for the control of waste pickers in the KM 8 Disposal Site ..	15
2.3 Waste picker meeting	15
2.4 Other Important Issues for Proper Waste Picker Management.....	15
3. Monitoring	16

1. Operation of Landfill Site

1.1 Required Landfill Volume

1.1.1 MSW Flow in 2011

Based on the municipal solid waste management (MSWM) study conducted by LPPE in 2011, MSW flow in LPB in 2011 has been prepared as shown in the figure below.

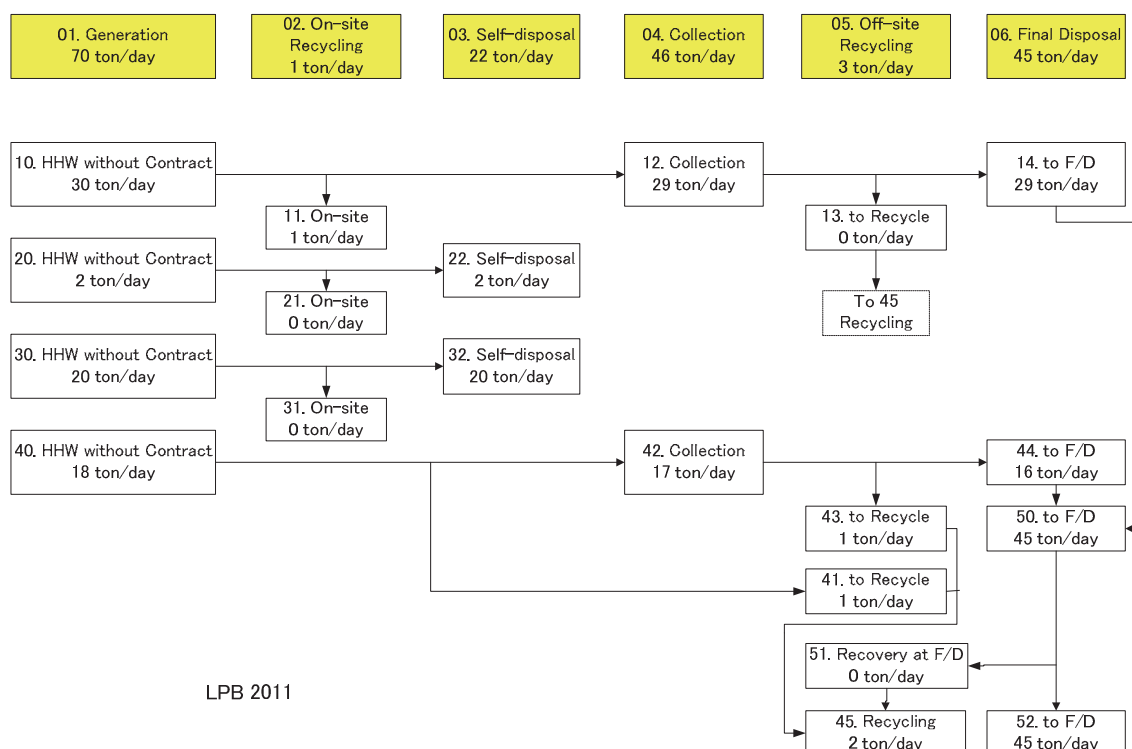


Figure 1: MSW Flow in 2011

1.1.2 Estimation of MSW Disposal Amount

Based on the above-mentioned MSW flow in 2011 the following basic data and assumptions are established for estimation of disposal amount:

- d.1. Population: 77,829 in 2010, Population growth rate 1.80 % from Socio-economic Development Plan (2009 – 2015)
- d.2. Population in 20xx (Pxx): $77,829 \times (1 + 0.018)^{(20xx-2010)}$
- d.3. GRDP Growth Rate: 7.5 % from “The Project for Urban Development Master Plan Study in Vientiane Capital”
- d.4. Household waste generation rate in 2011: 654 g/person/day from LPPE waste amount and composition survey in 2011
- d.5. Household waste generation rate in 20xx (HWGRxx):
 $HWGR_{xx} = 654 \times (0.55 \times (1 + 0.075)^{(20xx - 2011)})$
 Note: 0.55 is the coefficient obtained from statistic data in Japan
- d.6. Household waste generation amount in 20xx (HWGAxx):
 $HWGA_{xx} = HWGR_{xx} \times P_{xx}$

- d.7. MSW generation in 20xx: Estimated by considering MSW flow in 2011 and d.2, d.5 and d.6.
d.8. MSW collection coverage rate in 2020: 79% in 2020 according to the Japanese grant aid project.

Based on the above data and assumptions the disposal amount of KM8 disposal site (KM8DS) is estimated as shown in the table below.

Table 1: MSW Disposal in KM8DS by 2020

Items	Unit	2016	2017	2018	2019	2020
Population	person	86,623	88,182	89,769	91,385	93,030
Household waste generation rate	g/person/day	799	832	866	902	939
Household waste generation amount	ton/day	69	73	78	82	87
MSW generation	ton/day	93	99	105	111	117
MSW collection coverage rate	%	70	72	73	76	79
MSW collection amount	ton/day	65	71	77	84	92
MSW disposal amount	ton/day	63	70	76	83	91

(Note) Difference of collection amount and disposal amount is due to recycling activities observed in the waste stream survey conducted in 2011.

1.1.3 Required Landfill Volume

Required landfill volume is calculated by the formula below:

$$YRLV_{xx} = ((YFD_{xx}/UWWL) * (1 + CSR))$$

- YRLV_{xx}: Yearly Required Landfill Volume in 20xx (m³/year)
- DD_{xx}: Daily Disposal Amount in 20xx (ton/day)
- YD_{xx}: Yearly Disposal Amount in 20xx (ton/year)
- UWWL: Unit Weight of MSW at the Landfill (ton/m³)
- CSR: Cover Soil Rate to Landfilled Waste
- ARLV: Accumulated Required Landfill Volume (m³)

Considering the current waste composition and future landfill operation the following assumptions is set for the required landfill volume calculation:

- DD_{xx}: Up to the year 2020 the figure of “MSW disposal amount” in the Table 1 applied. After 2021 it will increase 5% every year.
- UWWL: 1.2 ton/m³
- CSR: 5% of landfill MSW volume. Although it is not enough for sanitary landfill operation (more than 10%), minimum soil cover will be conducted.

Table 2: Required Landfill Volume until 2030

Year	DDAxx (ton/day)	YDAxx (ton/year)	YRLVxx (m3/year)	ARLV (m3)
2016	63.0	22,995	20,121	20,121
2017	70.0	25,550	22,356	42,477
2018	76.0	27,740	24,273	66,749
2019	83.0	30,295	26,508	93,258
2020	91.0	33,215	29,063	122,321
2021	95.6	34,876	30,516	152,837
2022	100.3	36,620	32,042	184,879
2023	105.3	38,451	33,644	218,523
2024	110.6	40,373	35,326	253,850
2025	116.1	42,392	37,093	290,942
2026	121.9	44,511	38,947	329,890
2027	128.0	46,737	40,895	370,784
2028	134.4	49,074	42,939	413,724
2029	141.2	51,527	45,086	458,810
2030	148.2	54,104	47,341	506,151

1.2 Landfill Plan

1.2.1 Possible Landfill Operation Area

1.2.1.1 Possible Landfill Area Operation Plan

Possible landfill area of KM8DS is divided into the three areas as shown in the figure below.

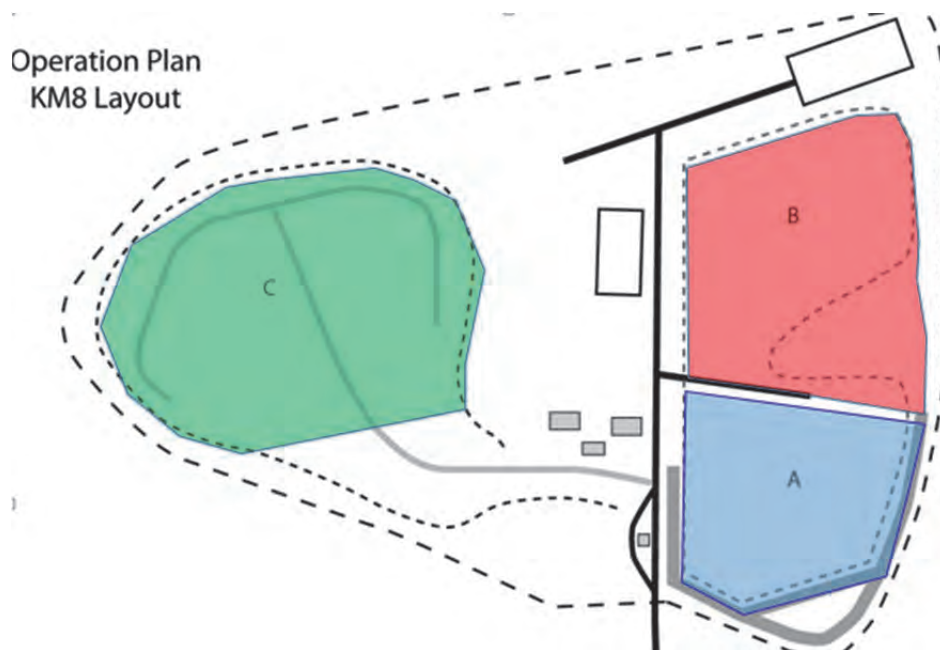


Figure 2: Possible Landfill Area of KM8DS

Landfill operation plan is made Area A & B and C respectively as shown in the Figure below.

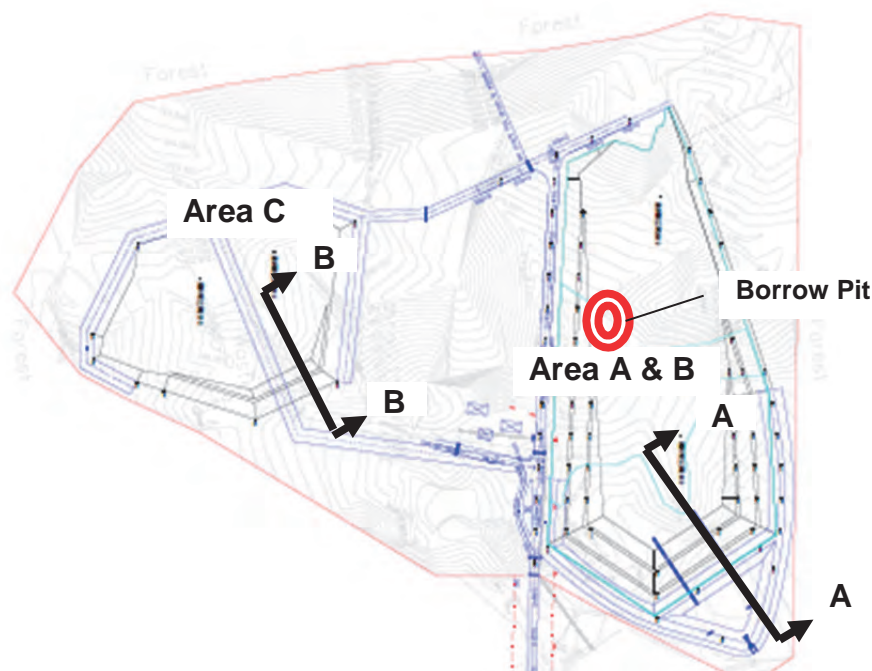


Figure 3: Landfill Area Operation Plan

1.2.1.2 Area A & B

As shown the figure Area A & B will be landfilled by the three steps as shown in the Figure below. The first step landfill operation is conducted until the dumped waste height comes EL 313m. The dumped waste height becomes EL 318m by the second step landfill operation. The final and completed landfill height will be EL 323m by the third step. As of June 30 in 2015 the dumped waste height of Area A is estimated as EL 314.5 m.

Cross Section A-A



1.2.1.3 Area C

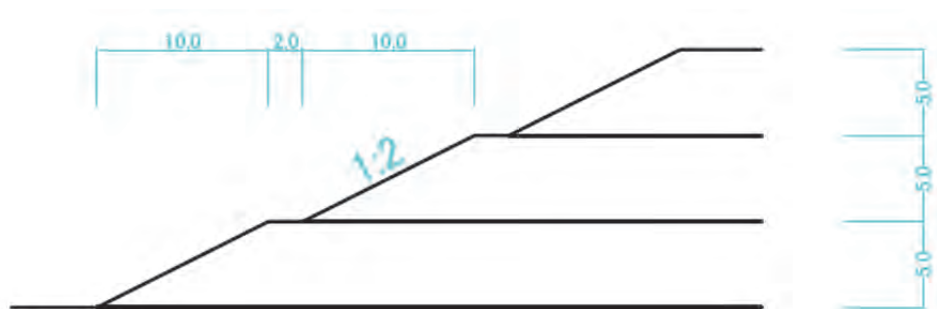
As for the Area C the landfill operation will be conducted by the two steps as shown in the Figure below. The first step landfill operation is conducted until the dumped waste height comes EL 318m. The final and completed landfill height will be EL 322m by the second step.

Cross Section B - B



1.2.1.4 Slope Structure and Grade

As shown in the Figure below the grade of landfilled waste slope shall be gentler than 1 (Height) to 2 (Length) in order for the bulldozer to compact the landfilled waste and cover soil on the slope. As indicated in the Figure maximum height of the slope shall be 5m. If the height is 5m the length shall be more than 10m and 2m of step shall be made before the commencement of next slope in order to avoid slope slide.



1.2.1.5 Enclosing Bank

In order to dispose waste of at designated place enclosing bank shall be constructed at the edge of the landfill. It is preferred to construct the bank by excavated soil. Considering very limited landfill budget, however, the bank could be constructed by using dumped waste. As indicate in the Figure below 1 to 2 m height of small bank (as shown in the dot line) will be constructed by using dumped waste. After filled up inside the bank and height of the landfilled area becomes about 5m, about 5m slope will be shaped as instructed in the above and cover soil on the slope.



1.2.1.6 Borrow Pit of Soil

As indicated in the Figure 3 proposed borrow pit of soil for covering slope and construction of access road will be Area B. It is advantage that in accordance with the excavation of soil the landfill capacity of Area B will increase.

1.2.2 Order of Landfill Area Operation

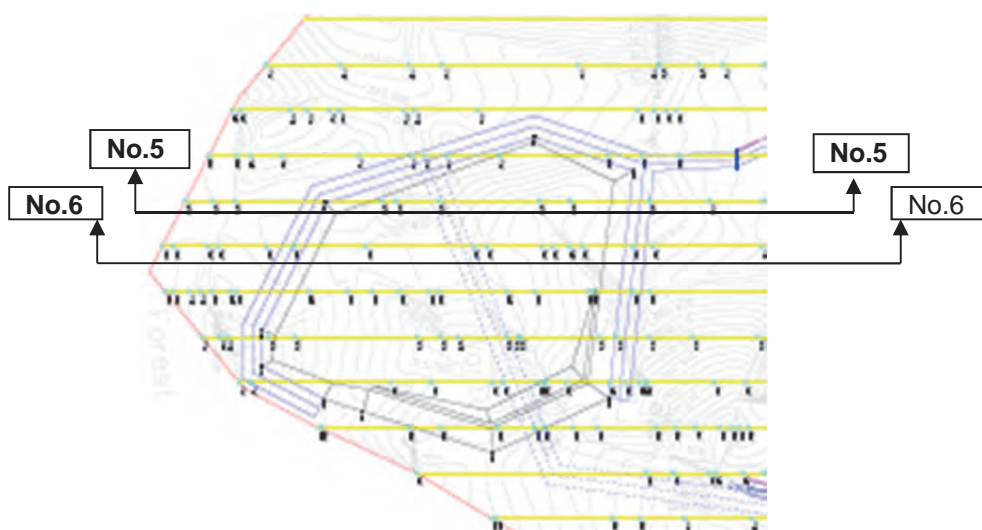
Since available landfill equipment until November 2015 is only one excavator and Area A operation became very difficult. Then landfill operation area has been shifted from Area A to Area C. In order to smoothly conduct landfill operation in the Area C, in June 2015 UDAA constructed a new access road to Area C by connecting asphalt paved road. Consequently proposed order of landfill area operation is as follows:

- Phase 1. Landfill Area C up to EL 322m
- Phase 2. Landfill Area A&B up to EL 323m
- Phase 3. Previous Private Landfill Operation Area Next to the Landfill Area C up to EL 322m

1.2.3 Duration of Landfill Area Operation

1.2.3.1 Possible Landfill Volume Calculation

As shown in the Figure 3: Landfill Area Operation Plan, landfill area operation plan is made by the CAD (computer aided design). Based on the CAD plan cross-section plans are prepared and possible landfill **area** of each cross-section (LACSx) is calculated by CAD system. The possible landfill **volume** of Area C is calculated by multiplying average area with width as shown in the table below.



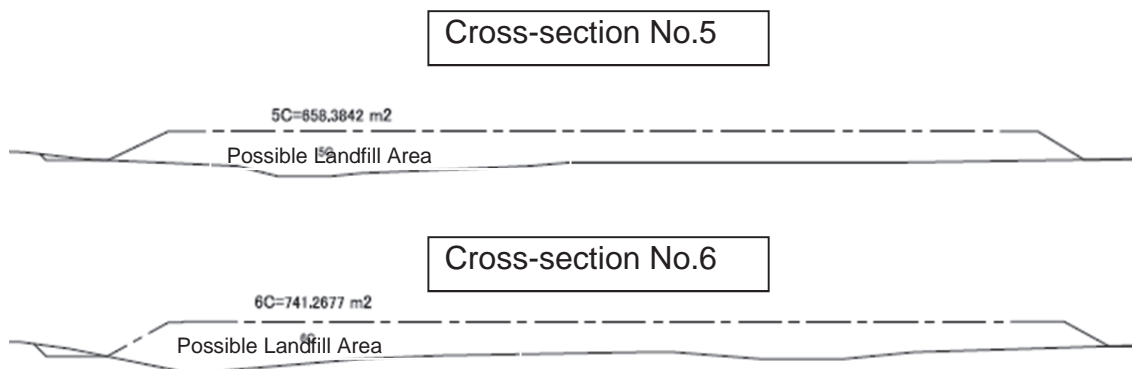
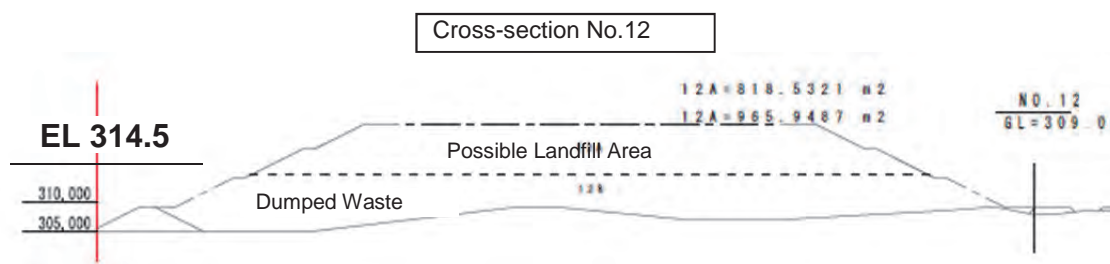


Table 3: Possible Landfill Volume of Area C

Section No.	Width Between Section (m)	Landfill Area (m ²)	Average Landfill Area (m ²)	Landfill Volume (m ³)
No.2+12	0	0	0	0
No.3	8	60	30	244
No.4	20	424	242	4,840
No.5	20	658	541	10,825
No.6	20	741	700	13,997
No.7	20	798	770	15,397
No.8	20	731	765	15,299
No.9	20	121	426	8,523
No.9+11	20	0	60	665
Total				69,790

As for the Area A &B MSW has been disposed of at Area A. The average height of the dumped waste is assumed as EL 314.5m as shown in the Figure below.



With the same calculation method the possible landfill volume of Area A&B is calculated as shown in the table below.

Table 4: Possible Landfill Volume of Area A&B

Section No.	Width Between Section (m)	Waste Dumped Area (m ²)	Average Waste Dumped Area (m ²)	Dumped Waste Volume (m ³)	Possible Landfill Area (m ²)	Average Possible Landfill Area (m ²)	Possible Landfill Volume (m ³)	Total Landfill Volume (m ³)
No.0	0	0	0	0	0	0	0	0
No.1	20	0	0	0	67	33	665	665
No.2		0	0	0	323	195	3,899	3,899
No.3		0	0	0	507	415	8,302	8,302
No.4		0	0	0	679	593	11,859	11,859
No.5		0	0	0	707	693	13,860	13,860
No.6		0	0	0	689	698	13,962	13,962
No.7		0	0	0	1,027	858	17,167	17,167
No.8		0	0	0	1,322	1,175	23,496	23,496
No.9		625	312	6,248	887	1,105	22,094	28,343
No.10		767	696	13,916	887	887	17,747	31,663
No.11		873	820	16,395	840	864	17,279	33,674
No.12		966	919	18,387	819	829	16,589	34,976
No.13		1,141	1,053	21,068	798	808	16,167	37,235
No.14		717	929	18,574	147	472	9,447	28,021
No.15		256	486	9,724	0	73	1,465	11,189
No.16		0	128	2,558	0	0	0	2,558
Total				106,871			193,998	300,869

1.2.3.2 Duration of Landfill Area Operation

Based on the possible landfill volume of Area C and A&B, and the required landfill volume shown in the Table 2, the duration of landfill operation of each phase is estimated as follows:

Phase 1. Landfill Area C up to EL 322m

Possible Landfill Volume of Area C: about 70,000m³

Possible Duration of Area C Operation: **Until the beginning of 2019**, because the required landfill volume up to the end of 2018 is 66,749 m³ according to the Table 2.

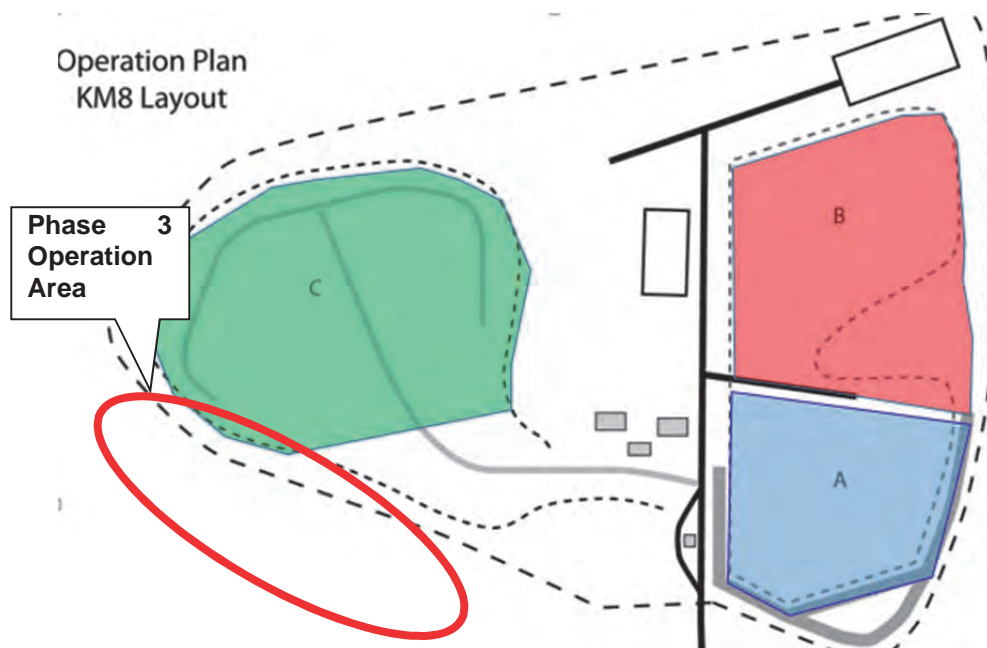
Phase 2. Landfill Area A&B up to EL 323m

Possible Landfill Volume of Area A&B: about 194,000m³

Possible Duration of Area A&B Operation: **Until the beginning of 2025**, because the required landfill volume up to the end of 2024 is 253,850 m³ according to the Table 2 and total possible landfill volume of Area C + Area A&B is about 264,000 m³.

Phase 3. Previous Private Landfill Operation Area Next to the Landfill Area C up to EL 322m

Since after year 2024 KM8DS will not have space for landfill operation, UDAA needs to construct a new landfill by the end of 2024. In case UDAA intends to continuously use the KM8DS, UDAA will use the Previous Private Landfill Operation Area Next to the Landfill Area C up to EL 322m as shown in the Figure below.



1.3 Infrastructure Development Plan

In order to use three possible landfill area the following infrastructures shall be developed:

- Access road to the landfill operation area
- Drainage system

1.3.1 Access Road

The first priority of the landfill operation shall be given to secure the access road for collection vehicle to dump its waste onto the designated place of the landfill.

Phase 1. For Operation of Landfill Area C

As for the operation of Area C, UDAA has constructed gravel paved access road the east side of the Area C in June 2015. It is proposed that UDAA will further extend access road to the west side of the Area C by improving the existing unpaved road as shown in the Figure below.

Phase 2. For Operation of Landfill Area A&B

As for the operation of Area A&B, it is proposed that UDAA will construct an access road from the septic sludge facility to the existing dumped area as shown in the Figure below.

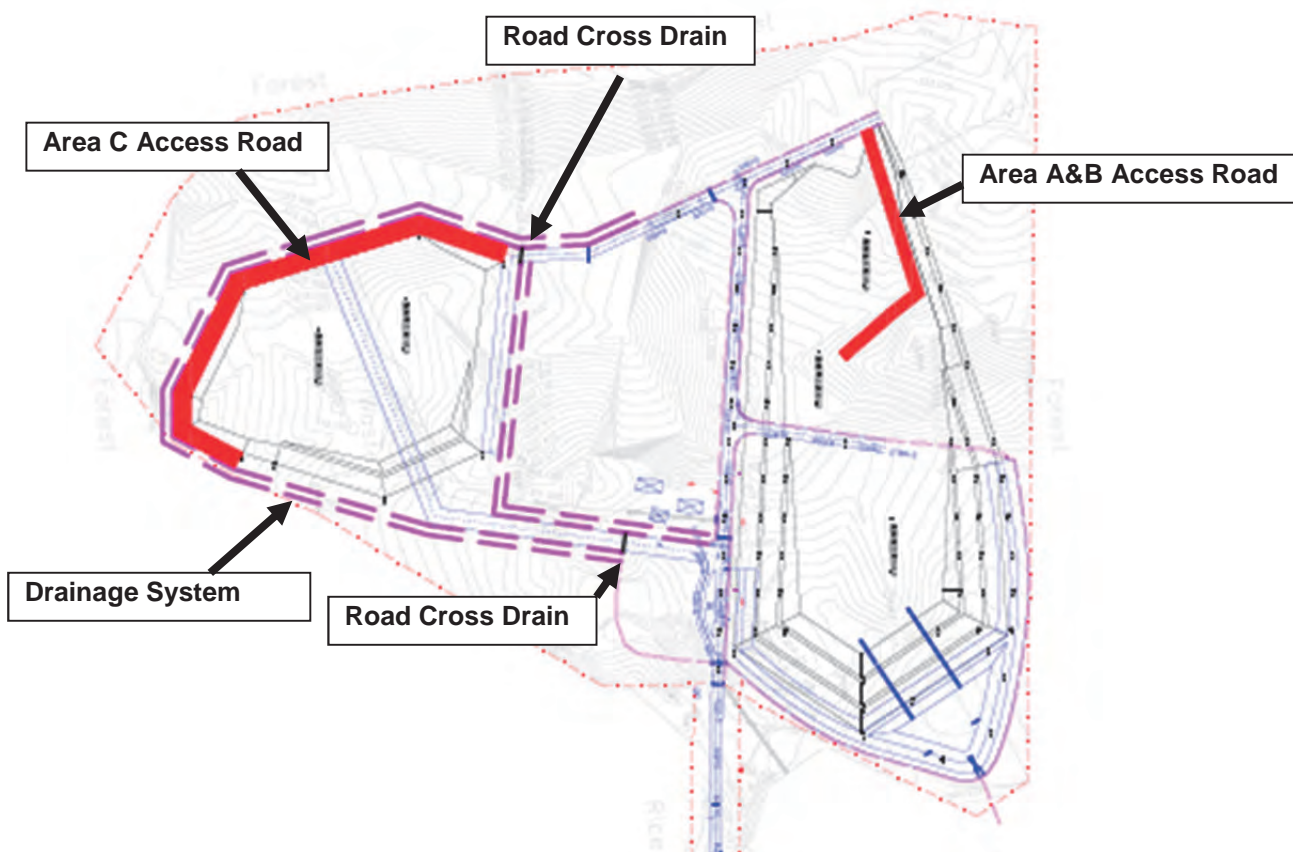


Figure 4: Infrastructure Development Plan

1.3.2 Drainage System

In order to maintain the access road drainage system shall be provided along the proposed access road. Otherwise the access road will be damaged and become unpassable in rainy season as often happened before the LPPE improvement.

Phase 1. For Operation of Landfill Area C

As for the operation of Area C, UDAA has constructed gravel paved access road the east side of the Area C in June 2015 and UDAA will further extend access road to the west side of the Area C by improving the existing unpaved road as shown in the Figure above. Along the constructed road drainage system with two road cross drain shall be constructed as shown in the Figure above.

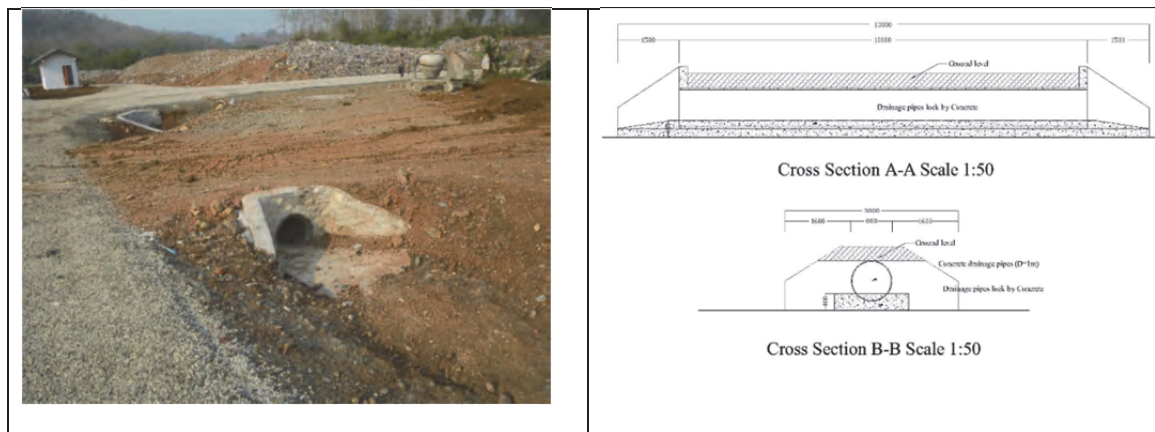


Figure 5: Photo and Design Drawing of Road Cross Drain

1.3.3 Investment

The above infrastructure development is summarized as shown in the table below. The cost of the investment will be estimated by UDAA.

Table 5: Summary of Infrastructure Development

Phase	Access Road (m)	Drainage System (m)	Road Cross Drain (Number)
Phase 1	270	810	2
Phase 2	140	0	0

1.4 Operation Cost Estimation

Monthly operation cost of the landfill is calculated based on the Table below.

Table 6: Monthly Landfill Operation Cost

Items	Quantity	Monthly Cost (1,000 kip)	Remarks
1. Landfill Equipment			
1.1 Bulldozer (10ton)	1		(12ltr/hour x 5hour x 30day) x 7,200kip
1.2 Excavator (Bucket 1m ³)	1		(?? litr/month by UDAA) x 7,200kip
1.3 Dump trunk for covering soil (10ton)	1		(?? litr/month by UDAA) x 7,200kip
2. Staff for operation of landfill site			
2.1 Manager	1		
2.2 Bulldozer operator	1		
2.3 Excavator operator	1		
2.4 Dump truck driver for covering soil	1		
2.5 Foreman	1		
2.6 Weigh bridge operator	1		
2.7 Worker for Composting	2		
2.8 Mechanics	1		
Total			

1.5 Other Important Issues for Proper Landfill Operation

For proper landfill operation the following issues shall be cleared:

- Clear instruction and control of dumping area to the landfill user, i.e. incoming vehicle. If an incoming vehicle does not follow the instruction, the vehicle shall be penalized.
- Provide the incoming vehicle smooth access to the dumping area. Therefore conduct frequent maintenance of access road. For the access road from paved road to the dumping area, concrete plate will be installed.
- Establish fare tipping fee system by using weighbridge data. Then revise tipping fee in order to conduct sanitary operation as much as possible, i.e. frequent cover soil, etc.
- Clear instruction and control of waste pickers not to work at the place where landfill equipment working.

2. Management of waste pickers

2.1 Identify the waste pickers

The ID cards of waste pickers are issued to identify and organize the waste pickers.

2.2 Rules and measures for the control of waste pickers in the KM 8 Disposal Site

In order to regulate and control the activities of waste pickers, UDAA established and issued “Announcement on Prohibition to Outsider for Entering KM8 Disposal Site” in January 2013. Furthermore, in order to facilitate control of waste pickers, UDAA in cooperation with SJET states the control of waste pickers in the KM8 disposal site as follows.

- Waste pickers are required to be registered for working at the disposal site.
- Waste pickers are required to bring the issued ID cards when they work at the disposal site.
- Waste pickers are required to put on safety jackets, gloves, masks and long boots.
- Waste pickers are required to have Preventive injection for infection disease
- Waste pickers are required not to work at the active disposal area to avoid any accident.

UDAA instructs the waste pickers to put on the gloves, boots and safety jackets when they work on waste picking and warned anybody.

2.3 Waste picker meeting

The regular waste picker meeting shall be held to manage the waste pickers.

2.4 Other Important Issues for Proper Waste Picker Management

After the reception of a bulldozer by the grant aid of the Japanese Government in November 2015, the operation method of the final disposal will be changed. For example, the frequency of waste movement and soil coverage will increase and the waste disposal work and waste picking work can have conflicts. The waste picker management rule will need a revision and all the waste pickers should understand it.

3. Monitoring

The on-site monitoring shall be carried out approximately once a year. It is recommended that the member of monitoring be from governmental agencies at the national, capital and district levels, social organizations (Labor Union, Women's Union and Youth Union).

The member of monitoring are given a lecture about the facility and operation of the disposal site, observed the facility operation and answered prepared questionnaires.

The questionnaire had a structure and questions shown below. The questions of Category A and B are asked every time of the monitoring. The result of monitoring shall be submitted to DONRE and UDAA and feedback to develop the operation of landfill site.

Check List for Monitoring Committee for the Landfill Site					Date:	
					Time:	
Category A: Environmental effect (Before and after construction)						
No	Items	Acceptable	Medium	Terrible	Score	Notes
A1.	Fire & Smoke	0	1	2		
A2.	Offensive odour	0	1	2		
A3.	Waste water (Leachate)	0	1	2		
A4.	Withering of trees caused by discharged waste	0	1	2		
A5.	Waste scattering	0	1	2		
A6.	Animals (dogs, monkeys, birds etc.)	0	1	2		
A7.	Vermin (Flies, etc.)	0	1	2		
A8.	View	0	1	2		
A9.	Working condition of waste pickers	0	-	2		
Total of Category A						
Category B: Function of Facilities (After construction)						
No	Items	Functioning	Medium	Not functioning	Score	Notes
B1.	Covering soil at new discharge area	0	1	2		
B2.	Rain water drainage system	0	1	2		
B3.	Access road	0	1	2		
B4.	Treatment facility of sludge from septic tanks					
	Fence	0	1	2		
	Sedimentation pond	0	1	2		
	Treatment pond	0	1	2		
Total of Category B						
<u>Comment:</u>						
<u>Name & Signature</u>						

添付資料 5. し尿汚泥処理池維持管理マニュアル

浄化槽汚泥処理池 運営管理マニュアル **LPB KM 8** (2015)



LPP-Environment

In cooperation with JICA Experts Team

本書は、LPB KM8 に設置した浄化槽汚泥処理池の運営管理マニュアルである。

1. 概要

浄化槽汚泥処理池は市内で収集された浄化槽汚泥の固形物(SS)及び BOD を除去する施設である。

本施設の処理方式は単純であり、低コストである特徴を持っている。

- この施設は、右図に示す処理フローのように、受入槽、2 段の沈殿槽及び処理池で構成されている。この構成の施設が 2 系列設置されている。
- 受入槽は、収集車が搬入した浄化槽汚泥を受け入れるために設置しており、その汚泥に含まれる大きな夾雑物を沈殿除去するとともに、次段の沈殿槽内を出来るだけ乱さないように一カ所から投入する機能を有している。
- 次段の沈殿槽は浄化槽汚泥に含まれる固形物(SS)を除去する機能を有しており、また、浄化槽汚泥のショートパスを軽減するために 2 段に分けてある。
- No. 2 沈殿槽のオーバーフローは facultative (有機物の嫌気性分解と好気性分解が行われる) の機能を持つ処理池に導かれて、そこで BOD の除去が行われる。
- 固形物及び BOD が除去された処理水は施設内の側溝に排出される。
- さらに側溝を流下する間にウエットランド処理の効果によりさらに水質は改善される。

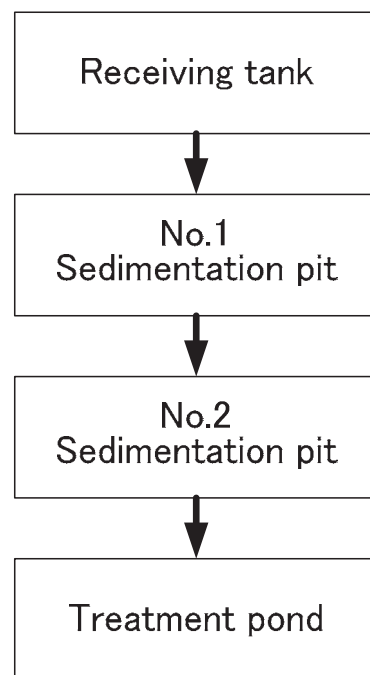


Fig: 処理フロー

2. the 浄化槽汚泥 処理池 s の仕様

- (1) 計画処理量 : 36 m³/day x 2 系列
- (2) 槽容量
- 受入槽 : 2 系列
 - No.1 沈殿槽 : 36m³ x 2 系列
 - No.2 沈殿槽 : 36m³ x 2 系列
 - 処理池 : 500m³ x 2 系列 (600m³/1.2=500m³)
- (3) 滞留日数
- No.1 沈殿槽 : 2 日 (= 36m³/18m³/day)
 - No.2 沈殿槽 : 2 日 (= 36m³/18m³/day)
 - 処理池 : 28 日 (= 500m³/18m³/day)
- *参考資料に詳細図面を示す。

3. 基本的事項

- 処分対象は浄化槽汚泥とする。

- 通常は 1 系列で運転するが、搬入量が多い時期は 2 系列運転を行う。
 - 受入槽及び沈殿槽に沈殿した固形物、また沈殿槽に浮遊しているスカムは、受入量や受入期間等の状況に応じて除去を行い、接続溝の閉塞や有効容積（有効有効滞留日数）を確保し、施設の処理機能の低下を防ぐ。
4. 作業手順
- (1) 浄化槽汚泥 指定された収集車両で KM8 に搬入される。
 - (2) 収集車両は、搬入する浄化槽汚泥の排出先および搬入量を処分場管理者に報告する。
 - (3) 処分場管理者は、申告されたデータを記入し、排出する pit 番号を運転者に指示する。
 - (4) 運転手は、指示された pit 番号の受入槽に浄化槽汚泥を排出する。
 - (5) 運転手は、投入後に投入部を清掃してから帰庫する。
5. 浄化槽汚泥 処理池 のメンテナンス
- (1) 受入槽、沈殿槽及び接続溝等を定期的に点検し、浮遊しているスカム等による接続溝等の詰まりを清掃する。また、季節によっては周辺部分に雑草が成長するが、それらを定期的にカットする。
 - (2) 年に 2 回以上、受入槽 及び沈殿槽については、浚渫を行い、沈殿物を除去する。実施時期は雨季の開始前及び乾季の始まりを予定する
 - (3) 状況によっては適宜浚渫することにする。
 - (4) 処理系列間はバックフォーやダンプトラックを配置するメンテナンス道路として使用する計画とする。
 - (5)
6. 沈殿物の除去方法（参考）
- a. 受入槽内の沈殿物については、人力により浚渫する。
 - b. 沈殿槽は、浮いているスカムと沈殿している固形物の両方を除去することが必要になるが、最初にその中間部にある液状物をバキューム車で吸い出すことを推奨する。それは作業の難易の高いバックフォーによる浚渫作業を軽減することができるためである。吸い出し量は総容量の 50% を想定し、一系列あたり 6m^3 のバキューム車で 3 回行う。
 - c. 次に、バックフォーを用いて、ダンプトラックに積み込む。一系列あたりの浚渫量は約 18m^3 である。
 - d. 浚渫された夾雑物は、最終処分場のあらかじめ指定された場所に投棄する。
 - e. 処理池については沈殿槽の浚渫時に可能な部分を清掃することにするが、当分の間、本格的なメンテナンスを行わない。



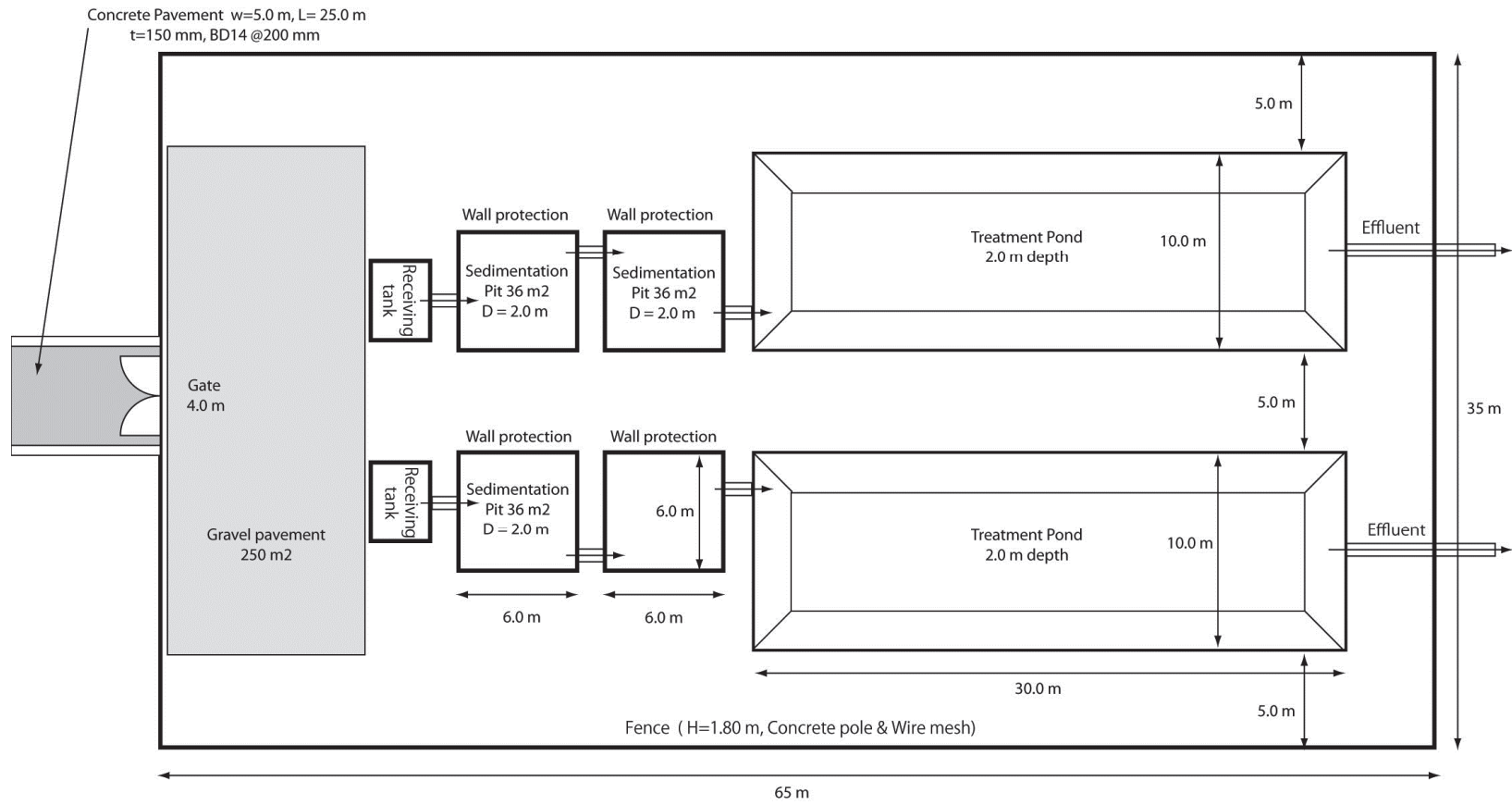
バキューム車による液状物の吸い込み状況
(VTE KM32)



バックホーによる浚渫状況
(VTE KM32)

7. 参考資料

(1) 浄化槽汚泥処理池の全体配置図



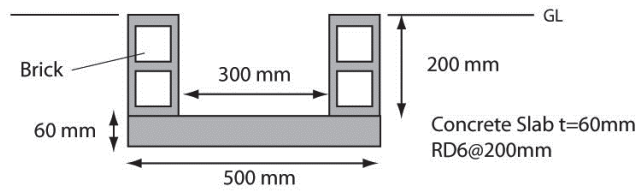
5-5

(2) 浄化槽汚泥処理池詳細図

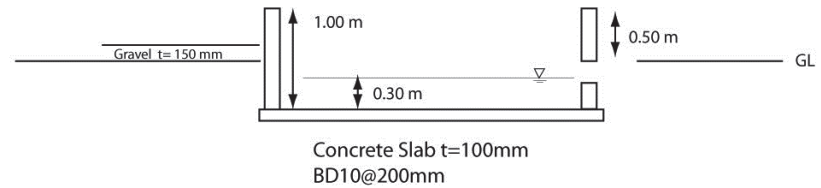
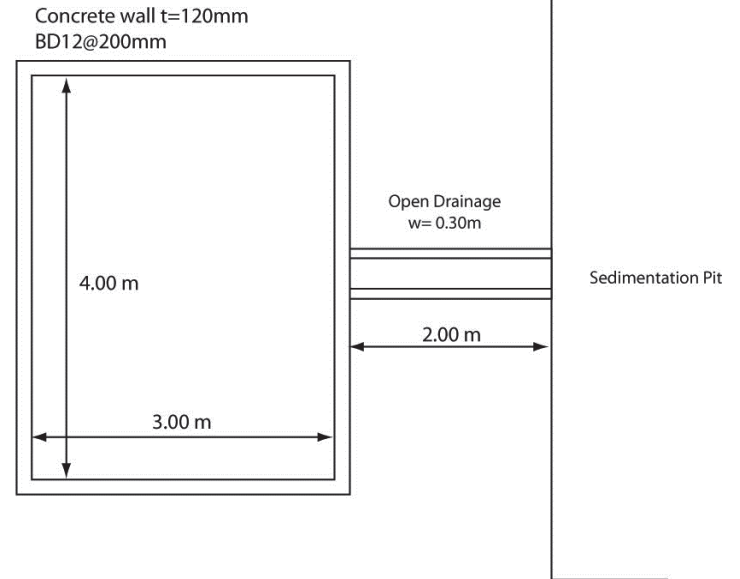
1.3 Wall protection



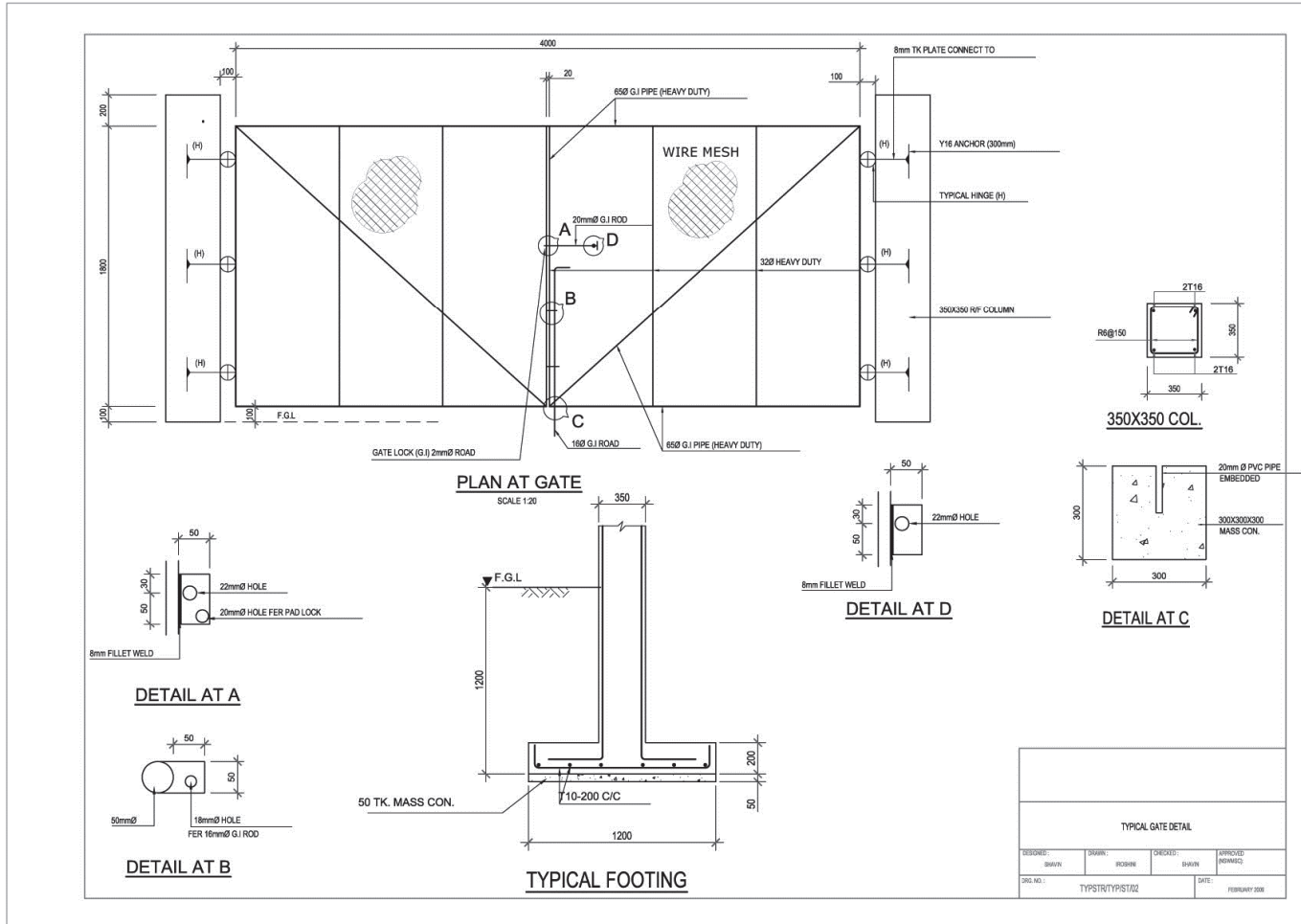
1.4 Open Drainage w= 30 cm



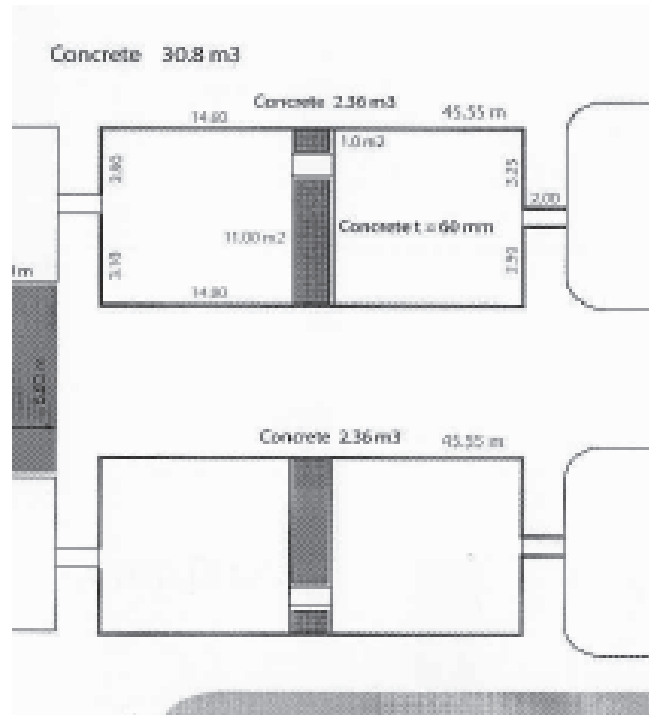
1.5 Receiving tank



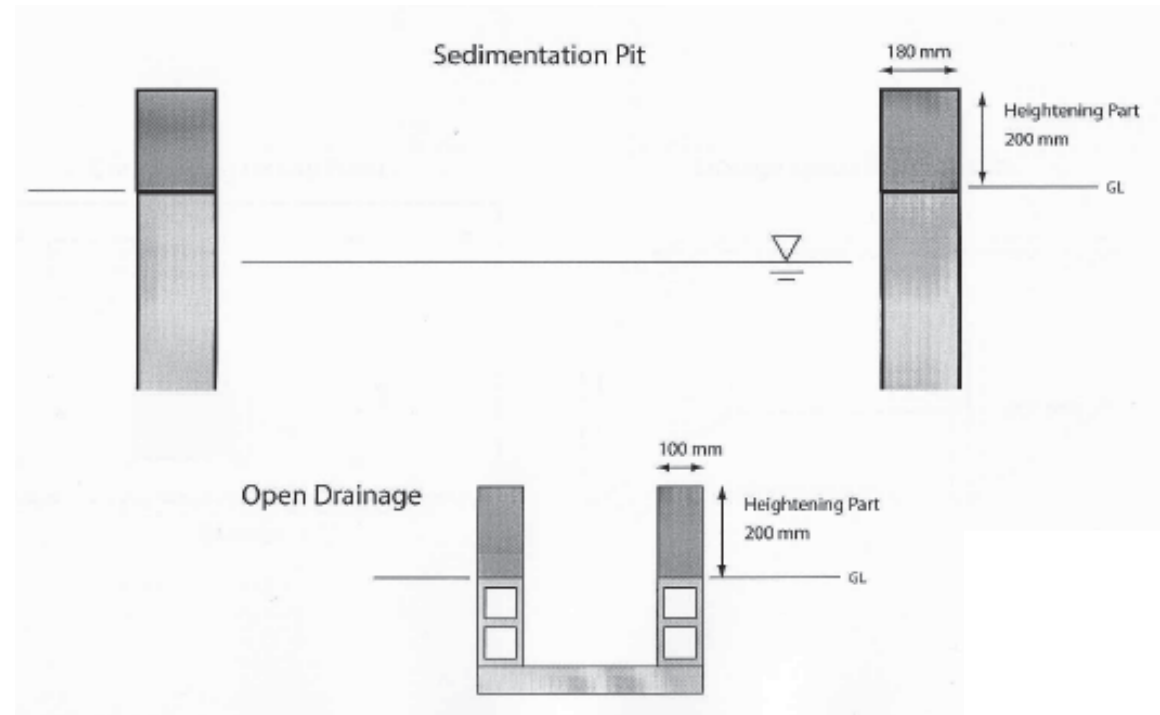
(3) ゲート



(4) 沈殿槽及び接続溝改造仕様



改造範囲



沈殿槽及び接続溝のかさ上げ仕様

添付資料 6. 医療廃棄物管理 (HCWM) 計画

1 HCWM in May 2012

1.1 HCWM in LPB

1.1.1 HCWM in the Two Main Hospitals

In May 2012, an interview survey was carried out at LPB provincial hospital and LPB military regional hospital to know their waste separation practices. Both have been considered to be the target hospitals of the incinerator.

As observed at hospitals in VTE, the two hospitals in LPB refer to the MOH's Decree No.1706 and separate waste into infectious waste, sharps and general wastes. The LPB provincial hospital uses yellow bags for infectious waste and sharps and black bags for general waste. All the waste bags are, however, put into a 5m³ waste container together for collection. The LPB military regional hospital uses only black bags (and blue bags occasionally) although they separate waste into three, and store the waste in a storage. This storage with a rainproof structure is considered as an ideal place to store healthcare waste.

1.1.2 Collection Service for the Two Main Hospitals

The waste collection service provided to the two hospitals in May 2012 is shown below.

Table 1: Waste Collection Service for the Two Main Hospitals in LPB District

	A	B	C	D
No	Name of Hospitals	Fee for General Waste (kip/month)	Fee for Infectious Waste (kip/month)	Separate Collection
1	LPB provincial	1,500,000	LS	No
2	Military Regional	400,000	LS	No

LS: lump sum (fee for general waste collection covers infectious waste collection)

As in Column D, both hospitals do not use separate collection service. As already mentioned, the LPB provincial hospital discharge all the waste into the waste container, which is transferred to the final disposal site. The LPB military regional hospital places the waste into the storage, from which all the waste is collected as part of collection service for general waste from households. There is no additional fee for the collection of infectious waste.

1.1.3 HCW Generation

In May 2012, a one-week waste weighing survey was carried out at the two hospitals by the hospital staff using a scale to know the amount of waste generated and all the data were collected by July. The result is shown below. The total number of beds are 250, total waste amount is 195 kg/day and total infectious (including sharps) is 48.6 kg/day for the two hospitals. Based on the survey, generation rate of infectious waste is obtained as 0.1944 kg/bed/day, or approximately **0.2 kg/bed/day**.

Table 2: Results of Weighing Survey (LPB)

Name of Hospital	Nos of beds	Occupation rate	Total staff	Out-patients/day	In-patients/day	Waste Total (hearing survey)	Infectious + Sharps (hearing survey)	Infectious + Sharps (Weighing)
		rate	Persons	person	person	kg/d	kg/d	kg/d
LPB Provincial	150	50%	250	100	26	150	20	34.1
Military Regional	100	80%	270	70	50	45	2	14.5
Total	250		520	170	76	195	22	48.6

1.2 Medical Institutions (MIs) in LPB

According to the information from the LPB Province Health Department, the following medical institutions (MIs) are located in LPB district. Based on the above-mentioned weighing survey infectious waste generation amount from each institution is estimated as shown in the table below.

Table 3: Medical Institutions (MIs) in LPB and Infectious Waste Generation Amount

Name of Medical Institution (MI)	Nos of MI	Nos of bed	Occupancy Rate (%)	Infectious Waste Amount (incl. Sharp Waste) (kg/day)	Waste Collection Service Provider
Provincial Hospital	1	150	50	34 (*1)	UDAA
Military Hospital	1	100	80	15 (*1)	UDAA
District Hospital	1	10		2 (*2)	UDAA
Chinese Hospital	2	120		24 (*2)	UDAA
Clinics	29	-		8 (*3)	About 50 % by UDAA
Total	34	380		83	

Source: LPB Province Health Department

(*1) Data obtained by weighing for a week, with the average of 0.2kg/bed/day without regard for bed occupancy rate.

(*2) 0.2 multiplied by the number of beds.

(*3) The infectious waste generation amount from 29 clinics is assumed 10% of total generation amount from all hospitals, i.e. 8kg/day.

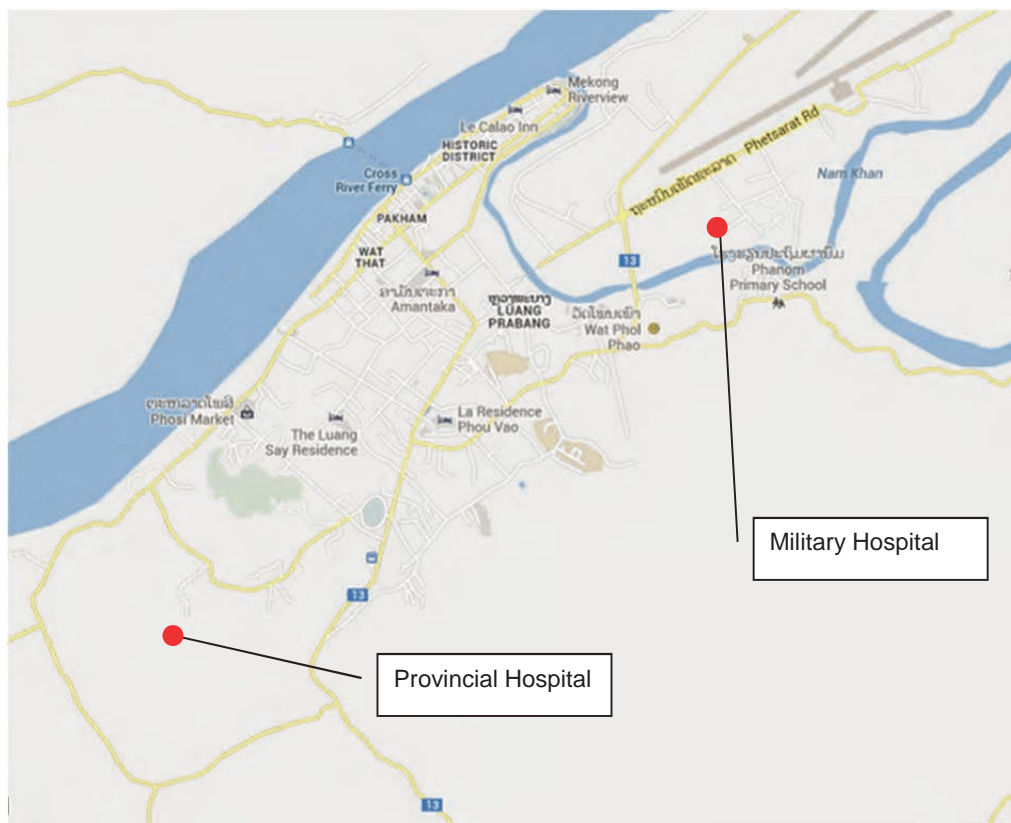


Figure 1: Location of the Two Main Hospitals in LPB District

2 HCWM Plan in LPB District

2.1 Goal of the HCWM in LPB District

In order to improve HCWM in LPB District, SJET and the C/P (UDAA and DONRE) established the target year as 2020 and the following goals.

Table 4: Goal of the HCWM in LPB District in the Year 2020

Name of Medical Institution (MI)	Nos of MI	Nos of bed	Waste Collected by	Treatment & Disposal Method
Provincial Hospital	1	150	UDAA	Separate collection, Incineration, Separate disposal of ash by 2015
Military Hospital	1	100	UDAA	Separate collection, Incineration, Separate disposal of ash by 2015
District Hospital	1	10	UDAA	Separate collection, Incineration, Separate disposal of ash by 2020
Chinese Hospital International	1	80	UDAA	Separate collection, Incineration, Separate disposal of ash by 2015
Chinese Hospital (Sang Khong Village)	1	40	UDAA	Separate collection, Incineration, Separate disposal of ash by 2015
Clinics	29	-	UDAA	Separate collection, Incineration, Separate disposal of ash by 2020
Total	34	380		

2.2 HCWM Plan in LPB District

2.2.1 Basic Conditions

HCWM plan in LPB district is formulated based on the following conditions:

- HCW is divided into **i. General waste** (non-infectious waste) and **ii. Infectious waste**.
- Infectious waste is divided into **ii-1. Combustible infectious waste** (subjected waste for incineration) and **ii-2. Incombustible infectious waste** (needles, sharps, etc.).
- Since general waste (non-infectious waste) is collected, treated and disposed of by the municipal collection service, HCWM plan focuses on the infectious waste.

2.2.2 Basic HCWM Flow in 2020

Basic HCWM Flow in 2020 is made based on the following assumptions:

1. All the HCW generated in LPB should be separated into i. **General waste** and ii. **Infectious waste**.
2. General waste shall be collected by municipal solid waste (MSW) collection service and disposed of at KM8 DS together with MSW.
3. Infectious waste shall be separated into ii-1. **Combustible infectious waste** (Contaminated cottons, etc.) and ii-2. **Incombustible infectious waste**.
4. The **incombustible infectious waste** shall be treated by the generation source if treatment facility like an autoclave is available, and separately collected and disposed of at the infectious waste (IW) pit at KM8 DS.
5. The **combustible infectious waste** shall be separately collected and transported to the incinerator at the Provincial Hospital. Then it shall be incinerated and ash from incineration shall be disposed of at the IW pit at KM8 DS..

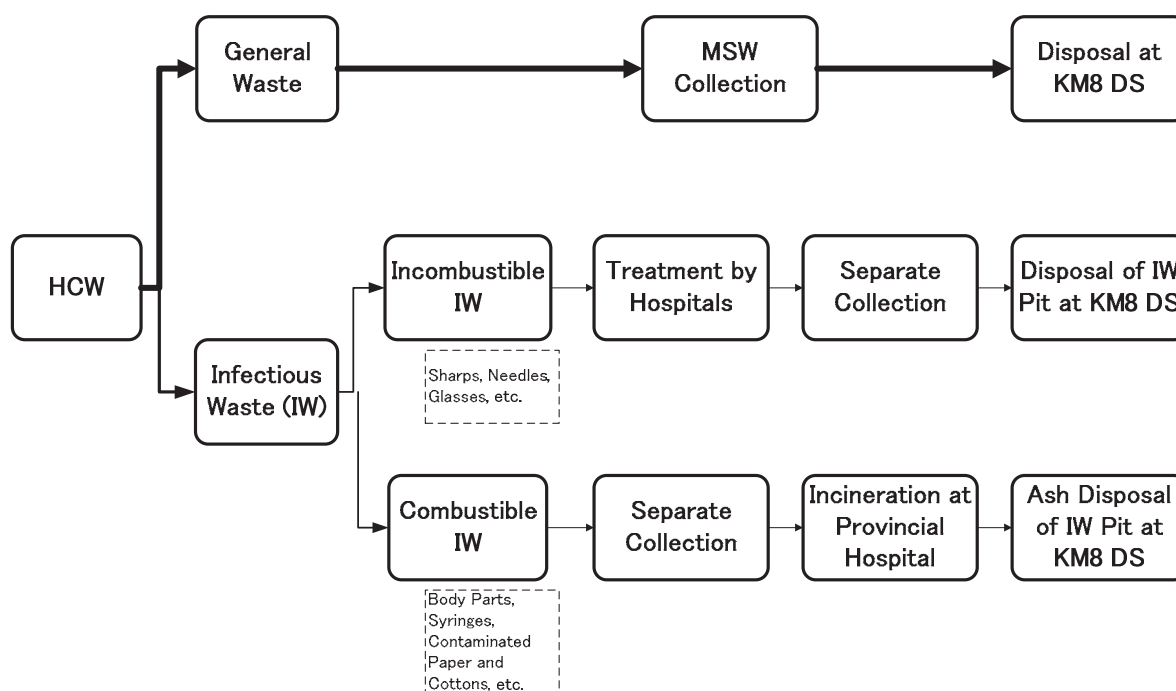


Figure 2: Basic HCWM Flow in 2020

2.2.3 Estimation of the Infectious Waste Generation

Future infectious waste generation is estimated by setting the following conditions:

- Infectious waste generation amount in 2012 is based on the survey results as shown in the Table 3.
- The infectious waste generation amount from 29 clinics in the Table 3 is assumed 10% of total generation amount from all hospitals in the table, i.e. 8kg/day.
- Then total infectious waste generation amount in 2012 in LPB District is 83 kg/day.
- The infectious waste generation amount is assumed to increase in accordance with the population growth, 2.2%¹. Consequently infectious waste generation amounts in 2014, 2015 and 2020 is calculated as 87, 89 and 99 kg/day respectively.
- According to the incineration record, the combustible infectious waste generated in the Provincial Hospital is calculated as 8.8 kg/day in September 2014. Since infectious waste generation amount in the Provincial Hospital in 2014 is calculated as 35.5 kg/day, the rate of combustible and incombustible infectious waste is assumed as 1:3.

Based on the above-mentioned assumption, infectious waste generation amount is estimated as shown in the table below

Table 5: Estimation of Infectious Waste Generation Amount

Unit: kg/day

HCW	2012	2015	2020
ii-1. Combustible Infectious Waste	20.8	22.3	24.8
ii-2. Incombustible Infectious Waste	62.2	66.7	74.2
ii. Infectious Waste	83	89	99

2.2.4 Discharge, Collection and Transportation

In order to achieve the goal and realize the HCWM flow in 2020, improvement of discharge, collection and transportation system will be implemented as described below.

1. By 2015, the path forwards 2020 must be clear. Therefore, the large HCW generators should be obligated to separate their HCW and to discard infectious waste separately using designated bags and/or container.
2. Separate collection of infectious waste will be commenced from the large generator, i.e. the Chinese Hospitals.
3. A collection vehicle for infectious waste collection shall be procured before the

¹ National population growth rate in 2009 is 2.2% according to the “Statistical Year Book 2009, Ministry of Planning and Investment, Lao PDR”.

commencement of separate collection of infectious waste.

4. Necessary legal documents should be prepared by the commencement of separate collection service.
5. Financial management system shall be established in order to support the separate collection service.

2.2.5 Treatment and Final Disposal

In order to achieve the goal improvement of treatment and disposal system will be implemented as described below.

1. In 2012 an incinerator shall be constructed at the Provincial Hospital and conduct test operation.
2. By the beginning of 2013 the incinerator shall be commenced full operation for the combustible infectious waste generated in the Provincial Hospital.
3. After the procurement of the infectious waste collection vehicle, the incinerator shall receive the combustible infectious waste from other medical institutions (MIs) than the Provincial Hospital.
4. By February 2015 an infectious waste (IW) pit shall be constructed at the KM8 DS.
5. By December 2015 the infectious waste separately collected from the target generators, i.e. Chinese and Military hospitals. The combustible infectious waste should be treated at the incinerator and the incombustible infectious waste together with ash from the incinerator shall be disposed of at the IW pit of KM8 DS
6. By 2020, all infectious waste generated in LPB district should be separately collected, treated and disposed as described above.
7. Necessary legal documents should be prepared by the commencement of infectious waste disposal of at the isolated pit.
8. Financial management system shall be established in order to support the infectious waste disposal of at the isolated pit.

Based on the above-mentioned assumption, infectious waste management in 2012, 2015 and 2020 is described as shown in the table below.

Table 6: Targets of Infectious Waste Management

Unit: kg/day

HCW	2012	2015	2020
Infectious Waste Generation	83	89 (36.3)	99 (40.5)
Combustible Infectious Waste Generation	20.8	22.3 (9.1)	24.8 (10.1)
Incombustible Infectious Waste Generation	62.2	66.7 (27.2)	74.2 (30.4)
Separate Collection	0	69.2 ^{*1}	88.9 ^{*2}
Incineration	0	19.6 ^{*3}	24.8
Disposal at the Isolated Pit of KM8 DS	0	52.1 ^{*4}	79.2 ^{*5}

Note: Figure in parenthesis in infectious waste generation in the Provincial Hospital.

$$*1 = 89 - 9.1 - ((2+8) \times (1.022)^{^3})$$

$$*2 = 99 - 10.1$$

$$*3 = 22.3 - ((2+8) \times (1.022)^{^3})/4$$

$$*4 = 66.7 - ((2+8) \times (1.022)^{^3}) + (19.6 \times 0.2)$$

$$*5 = 74.2 + (24.8 \times 0.2)$$

3 Implementation of HCWM Plan

3.1 Implementation of HCWM Plan

3.1.1 Before the Implementation of HCWM Plan

Separate collection and disposal of IW has not been conducted in LPB District. The HCWM study in the two main hospitals conducted in May 2012 found out as follows:

- The Provincial hospital discharged all the waste into the waste container, which was transferred to the final disposal site. The Military hospital placed the waste into the storage, from which all the waste is collected as part of collection service for general waste from households.
- Consequently infectious HCW was disposed of at the KM8 disposal site together with general HCW and other municipal waste.

3.1.2 Implementation of HCWM Plan

a. Modification of HCWM flow

As of August 2015 the HCWM has been conducted according to the plan mentioned in the sections 2.2.4 and 2.2.5. However the following differences are observed between the plan and implementation:

- Since the treatment facilities of the incombustible IW at the generation (hospitals) are

not well-functioned at each hospital, incombustible IW is separately collected and incinerated. UDAA/DONRE/DOH have temporarily modified the Basic HCWM Flow in 2020 as shown in the figure below.

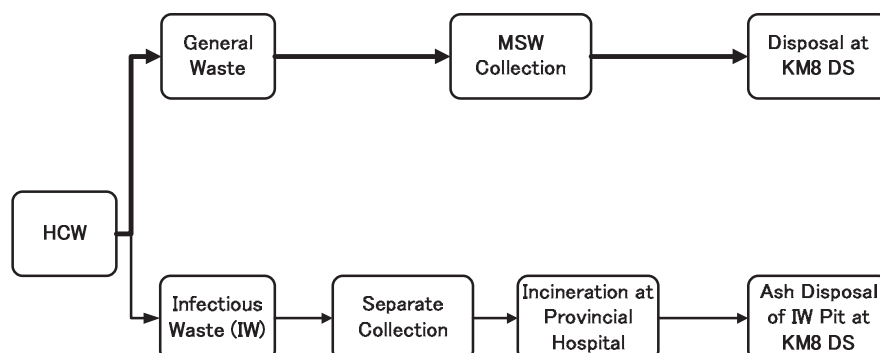


Figure 3: HCWM Flow in 2015

UDAA/DONRE/DOH will make best efforts to achieve the Basic HCWM Flow in 2020.

b. Separate collection, treatment and disposal of infectious HCW

As for separate collection, treatment and disposal of infectious HCW, the target of HCWM pilot project is not achieved because separate collection, incineration and disposal is not conducted for the infectious HCW from the International Chinese Hospital.

c. Separate collection and treatment by incineration

As for the separate collection and incineration, the incineration amount recorded in the Provincial Hospital from May 2012 to July 2015 is shown in the table below.

Table 7: Incineration Amount from May 2012 to July 2015

Duration	Total Incineration		Incineration Amount of Provincial Hospital		Incineration Amount of Other Hospitals	
	kg	kg/day	kg	kg/day	kg	kg/day
May 2012 to Dec 2012	125	0.52	125	0	0	0
Jan 2013 to Dec 2013	543	1.51	543	0	0	0
Jan 2014 to June 2014	1,066.8	5.93	1,061.0	5.90	5.8	0.03
July 2014 to Dec 2014	1,272.7	7.07	1,243.1	6.91	29.6	0.16
Jan 2015 to Apr 2015	1,340.8	11.17	1,094.5	9.12	246.3	2.05
May 2015 to July 2015	816.0	8.87	424.0	4.61	392.0	4.26
Total	5,164.3	-	4,490.6	-	673.7	-

The table shows a rapid increase in the amount of waste incinerated. Its background is as follows.

- On March 31st 2014 UDAA made a contract with Chinese Hospital (Sang Khong Village), which is one of the 3 main hospitals in LPB, on the separate collection and incineration of infectious HCW. On May 2nd 2014 the separate collection and incineration of infectious HCW commenced. This is the first case for UDAA to carry out the separate collection of infectious HCW
- Furthermore on January 1st 2015 UDAA made a contract with Military Hospital on the separate collection and incineration of infectious HCW and started to execute the contract from January 2015. The separate collection and incinerated amount of HCW from hospitals other than Provincial Hospital has increased a lot.
- From May 2012, when the incinerator installed, to Dec 2013, infectious HCW incinerated was only from the Provincial Hospital and its average daily amount was less than 1.5kg, which is far below its capacity, 10 kg/hr. From January 2014 the amount of incinerated infectious HCW from the Provincial Hospital is steadily increasing.
- The reason of the increase of incineration is due to the issuance of the Order of LPB/DOH No.159. This order requires all the medical institutions in LPB to segregate infectious waste and general waste and to manage infectious waste from the point of collection to the final disposal by using a manifest form.
- From May to July 2015 average monthly incineration amount has decreased as shown in the Figure below. But the incineration amount of HCW from hospitals other than Provincial Hospital has increased a lot. The reason would be strict separation of infectious HCW by staffs in the Provincial Hospital.

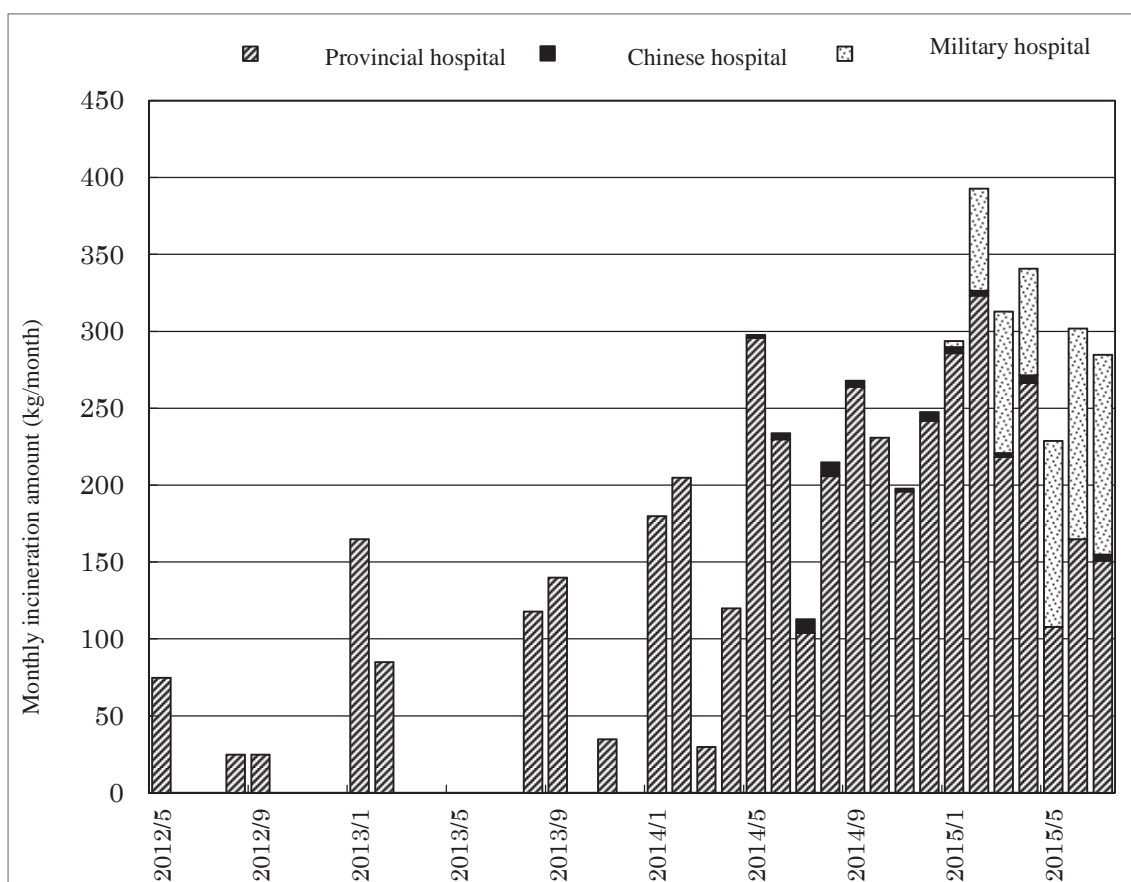


Figure 3-4: Monthly Incineration Amount (Kg/Month)

- Average possible daily possible incineration amount is estimated as 38 kg/day based on the calculation below. According to the above table maximum daily incineration amount calculated less than 12 kg/day. This means the incinerator has still enough capacity to receive infectious HCW.
- According to the table above although the incineration amount is increasing steadily, the incinerator still has enough capacity to receive infectious HCW from other hospitals than the Provincial comparing with the average incineration capacity (38 kg/day) as shown below.

1. Capacity:	10 kg/hour
2. Required operation hours for one batch:	2hours 20 minutes (Two hours operation + 20 minutes cool down)
3. Maximum numbers of batch operation:	3 times/day
4. Maximum incineration amount:	60 kg/day (10 kg/hour x 2 hours x 3 batch)
5. Monthly possible operation days:	21.4 days (30 days x 5/7)
6. Monthly maintenance days:	2 days
7. Yearly maintenance days:	5 days
8. Yearly operation days:	232 days ((365 x 5/7) – (2 x 12) – 5)
9. Yearly incineration amount:	13,920 kg/year (60 kg/day x 232 days)
10. Daily incineration amount:	38 kg/day (13,920kg/365 days)

3.2 Recommendation of Improvement Measures

Since separate collection, incineration and disposal is not conducted for the infectious HCW from the International Chinese Hospital as described above, the target of HCWM PP is not achieved. UDAA, however, has been conducting separate collection, incineration and disposal of the infectious HCW from the Military Hospital in addition to the Chinese Hospital from January 2015 by making contract with the hospital. In order to achieve the target in 2020 of the HCWM plan, all infectious HCW in LPB district will be separately collected, treated and disposed, UDAA in cooperation with DOH is recommended to take the following improvement measures by continuing and expanding the PP:

1. UDAA shall make contract with the International Chinese Hospital on the separate collection, incineration and disposal service of infectious HCW and conduct it as soon as possible.
2. Review and modify the HCWM plan by making reliable list of MIs in LPB district and using data of the list.
3. For the review of the HCWM plan, UDAA shall examine the demand of incineration of the incombustible infectious HCW from the medical institutions that do not have its treatment facility.
4. At present the incinerator has enough capability to receive more infectious HCW. UDAA, therefore, in cooperation with DOH shall conduct necessary enforcement, education and public relation to incinerate all of infectious HCW generated in LPB district based on the revised HCWM plan.

添付資料7. 医療廃棄物焼却炉運転管理マニュアル

医療廃棄物焼却処理施設 運転管理マニュアル **LPB PROVINCIAL HOSPITAL** (2015)



LPP-Environment

In cooperation with JICA Experts Team

本書は、LPB provincial hospital に設置した医療廃棄物焼却炉のための運転管理マニュアルである。

1. 医療廃棄物焼却炉概要

- (1) 機器モデル: Medical solid waste VHI-18B
- (2) 製造者: Vietnam Academy of Science and Technology Institute of Environmental Technology
- (3) 機器仕様を以下の表に示す。

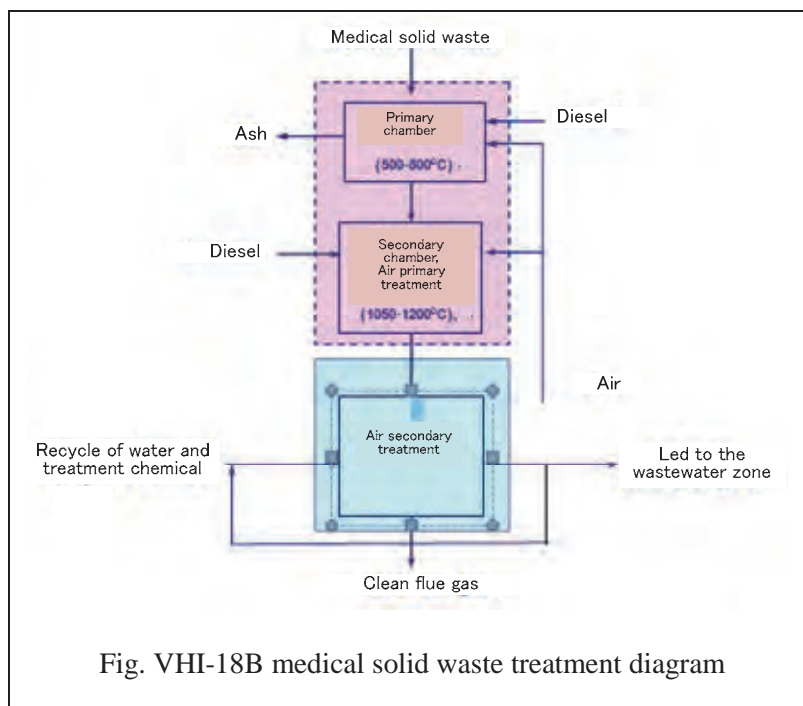
Items	Unit	Capacity
Capacity	kg/h	10
Operation time	Per batch	2hours 20 minutes
Daily maximum capacity	kg/day	60 (3 batch)
Target medical waste	-	Combustible infectious waste
Total weight of incinerator	kg	3,500
Dimensions: length x wide x height	m	1.1 x 1.1 x 2.4
Temperature of primary combustion chamber	°C	500 – 800
Temperature of secondary combustion chamber	°C	1,050 – 1,200
Retention time in the secondary chamber	sec	1.5 – 2
Operation cost : Electricity consumption	kw/h	1.5
Operation cost : Diesel oil consumption	liter/h	5 – 8

【年間焼却量】

1. Capacity: 10 kg/hour
2. Required operation hours for one batch: 2hours 20 minutes (Two hours operation + 20 minutes cool down)
3. Maximum numbers of batch operation: 3 times/day
4. Maximum incineration amount: 60 kg/day (10 kg/hour x 2 hours x 3 batch)
5. Monthly possible operation days: 21.4 days (30 days x 5/7)
6. Monthly maintenance days: 2 days
7. Yearly maintenance days: 5 days
8. Yearly operation days: 232 days ((365 x 5/7) – (2 x 12) – 5)
9. Yearly incineration amount: 13,920 kg/year (60 kg/day x 232 days)
(Daily incineration amount: 38 kg/day (13,920kg/365 days))

2. 基本的な事項

- VHI-18B 型焼却炉は開発途上国で広く使用できるマルチゾーン燃焼技術に基づいて設計されている。
- 医療系廃棄物は一次燃焼室に入れられ、350 °C 以上に保持される。燃焼空気は燃焼プロセス内に連続的に供給される。一次燃焼室で発生された排気ガス（ダストや有害物質が含まれる不完全燃焼生成ガス）は燃焼空気と混合され、二次燃焼室に送られる。
- 二次燃焼室においては、不完全燃焼ガス成分（ダイオキシン類も含まれる）は 1050-1200 度の高温雰囲気と十分な滞留時間（1.2-2 秒）によって分解される。二次燃焼式からの排気ガスは、ダスト、重金属類、その他の汚染物質（NO_x, SO_x, HCl, and HF など）を除去する円筒ガス処理システムに送られる。



3. 作業マニュアル

Part 1: 一般事項

A. 労働環境における規則

- (1) 作業員は、作業着を着用し、ヘルメット、作業靴、手袋及び保護めがねを使用しなくてはならない。
- (2) 電気系統（自動制御系やブレーカー）のショートや漏電について確認を行う。
- (3) 燃料供給システムの燃料系統や燃料漏れの有無などについて確認を行う。
- (4) 焼却施設の建屋内の清掃、障害物の除去を行い、ドアや窓を開く。
- (5) 焼却施設には、常時 03 型の消火器を設置する。

B. 焼却炉の使用

- (1) 本焼却炉は、医療系固形廃棄物専用である。そのため、焼却炉に投入する前に医療廃棄物を分別する必要がある。
- (2) 医療系固形廃棄物の見掛け容量及び重量、運転開始時間、停止時間及び出来事などを記録しなければならない。

- (3) 焼却炉を運転しているときには、必ず作業員が立会い、無人運転をしてはならない。
- (4) 原因が特定できないような事故が発生した場合には、記録を作成し、原因を解明するために製造会社に連絡する。

Part 2: 感染性廃棄物焼却炉のプロセスと操作

A. 操作手順

- (1) 燃焼室内の灰や残されたガラスなどを清掃する。
- (2) 火格子及び灰ピットを清掃する。
- (3) 一次燃焼室内に 1 サイクルあたりの医療系廃棄物 20kg を投入する。なお、医療廃棄物焼却炉の燃焼運転は 1 サイクル 2 時間を基本とする。
- (4) ディーゼル油を補給し、バーナー油供給バルブを開く。
- (5) 冷却水システムである除塵サイクロンに使用する水ポンプ及び水ピットを確認する。
- (6) 水タンク内に水酸化ナトリウム(NaOH)あるいは消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (residue-free lime water)などのアルカリ剤を加え、攪拌する。

(注記: 冷却システムはポンプと循環配管で構成されている。冷却水は、 NO_x , SO_x , CO などの酸性ガス成分を吸着・中和、またサイクロン灰の集塵を行うために重要なものである。したがって、冷却水は以下のような条件を備えることが必要である。

- + 冷却水水温を 30°C 以下に保つ。
- + 冷却水pHを8から10の範囲に保つ。
- + 補給水を常時供給する。
- + タンクを三ヶ月に一度清掃し、沈殿物を除去する。

- (7) コントロールボックスにあるオートマチックスイッチを押す。
- (8) コントロールボックスの左側にある二つのスイッチをオフにする。
- (9) 燃焼炉への燃焼空気バルブを閉とする。
- (10) スタートボタンを押し、燃焼を開始する。

- (11) "WATER PUMP", "EJECTOR FAN"がオンになり、冷却水ポンプと燃焼空気ファンが動き出す。そして順次,"BURNER 1","BURNER 2" の運転が始まる。
- (12) 燃焼システムは完全自動で制御されている。 コントロールボックスの運転監視ランプにより動作確認を行う。
- (13) 最初に No.2 バーナーが燃焼する。二次燃焼室の炉内温度が 500°C に達すると一次燃焼室の No.1 バーナーが自動的に着火する。

- (14) 一次燃焼室の炉内温度が 500°C に達すると自動的に No.1 バーナーが自動的に消火し、廃棄物の自己燃焼が始まる。この時に燃焼空気バルブを開とし、燃焼を継続するようにする。(注記：燃焼空気バルブはゆっくりと開き、適正な空気量に調整する)

B. 焼却炉の停止

- (1) 運転開始から 2 時間経過してから、No.2 を消火する。この状態で No.1 及び No.2 バーナーとも消火している状態になる。
- (2) バーナー停止後 20 分を経過したら、燃焼空気ファンと冷却水ポンプを手動で停止する。
- (3) コントロールボックスにあるストップボタンを押し、自動運転ボタンを使用して自動運転を解除する。
- (4) ブレーカーを落とし、一次燃焼室の投入孔を半開にする。
- (5) 処理しなければならない医療廃棄物があり、続けて焼却処理を行う場合は、一次燃焼室の炉内温度が 350°C 以下になるのを待ってから次の焼却サイクルの準備を行う。その場合は、最初の運転と同じ手順で機器のチェックを行うとともに、作業員の火傷等に十分注して作業を行う。



医療廃棄物焼却炉操作盤

注記：もし、焼却炉の運転中に緊急事態が発生した場合には、"EMERGENCY STOP"を押し。

C. 不具合と解決方法

- (1) "EMERGENCY STOP"を押した時に、運転表示燈が着かなかった、それが別の状態を示しているようなことがあり、焼却炉が適正に稼働しないような場合は、システムの"RESET"を押してから"START"を押すようにする。そしてスイッチ類を適正な位置にセットする。
- (2) バーナーが着火しない時には、“RESET”ボタンを押す。
- (3) バーナーに供給される燃料が不足する場合には、十分に燃料を供給してからバーナーの“RESET”ボタンを押す。“RESET”ボタンを押してもバーナーの稼働しない場合には、光学的センサー（マジックアイ）が黒煙で汚れているか、熱による損傷を受けている。（注記：マジックアイ、オイルフィルター、空気噴霧器、点火装置及びバーナー内部の燃料噴霧系統を定期的清掃する。
- (4) コントロールボックスにある温度表示が稼働しない場合には、温度センサー（燃焼炉内に挿入されている）が切断さえているかを点検する。
- (5) 煙突から黒煙が排出される場合は、燃焼炉背面から導入されている燃焼空気を必要に応じて減少する。緊急の場合には、No.1 バーナーを一時的に消火することが可能である。

以上の原因を解決してもまだ装置が何かしらの原因で稼働しない場合の対処としては、以下のような事項についても確認する。装置が稼働せずコントロールボックスの表示燈が転倒していない場合は、コントロールボックス内にある温度フューズを点検する。温度フューズが切れているときには交換する。温度フューズは 10A である

D. 煙突から黒煙が発生に対する対応方法.

【黒煙が発生する原因】

- (1) No. 1 バーナーが不調なときには、不完全燃焼になる。（完全に燃料が燃えない）
- (2) 燃焼空気が過剰である。
- (3) 燃焼炉内に投入した廃棄物の水分が高い、あるいはゴムやプラスチック類が多く含まれている。

【黒煙が発生に対する対応方法】

- (1) 二つのバーナーを清掃する。（ノズル、フレイムロッド、分散板、オイルフィルター、オイルタンクなど）
- (2) 適正な燃焼空気量に調整する。（燃焼炉がスタート時には燃焼空気バルブは閉とする。No.1 燃焼室内の温度が 350 °Cに達したら燃焼空気バルブをゆっくりと開ける。その時に黒煙が発生したら、燃焼空気量を減らす
- (3) 完全に廃棄物を分離する。本焼却炉は固形廃棄物用に設計されており、高水分の廃棄物には対応していない。また、本焼却炉は、多量のゴムやプラスチック類を含むごみを燃焼することはできない。

➤ 参考資料

(1) 予備品リスト

医療廃棄物焼却炉を良好に運転するためには、以下に示すような burner のための予備品を用意することを推奨する。

No	Spare-parts	Unit	推奨される Quantity	memo
1	Photoelectric eyes	Piece	1	Model OM-1N/OM-0N 共通予備
2	Ignition electrode	Piece	1	Model OM-1N/OM-0N 共通予備
3	High-voltage cable	Piece	1	Model OM-1N/OM-0N 共通予備
4	Control relay	Piece	1	Model OM-1N/OM-0N 共通予備
5	Temperature sensor	Piece	1	Model OM-1N/OM-0N 共通予備
6	Nozzle	Piece	2	Model OM-1N/OM-0N 各 1

【予備品入手先】

- 会社名 : Vietnam academy of science and technology (VAST), Institute of environmental technology (IET)
- Add. : 18 Hoang Quoc Viet Road Cau Glay District, Hanoi, Vietnam

(2) Procedure of medical solid waste incinerator at VTE

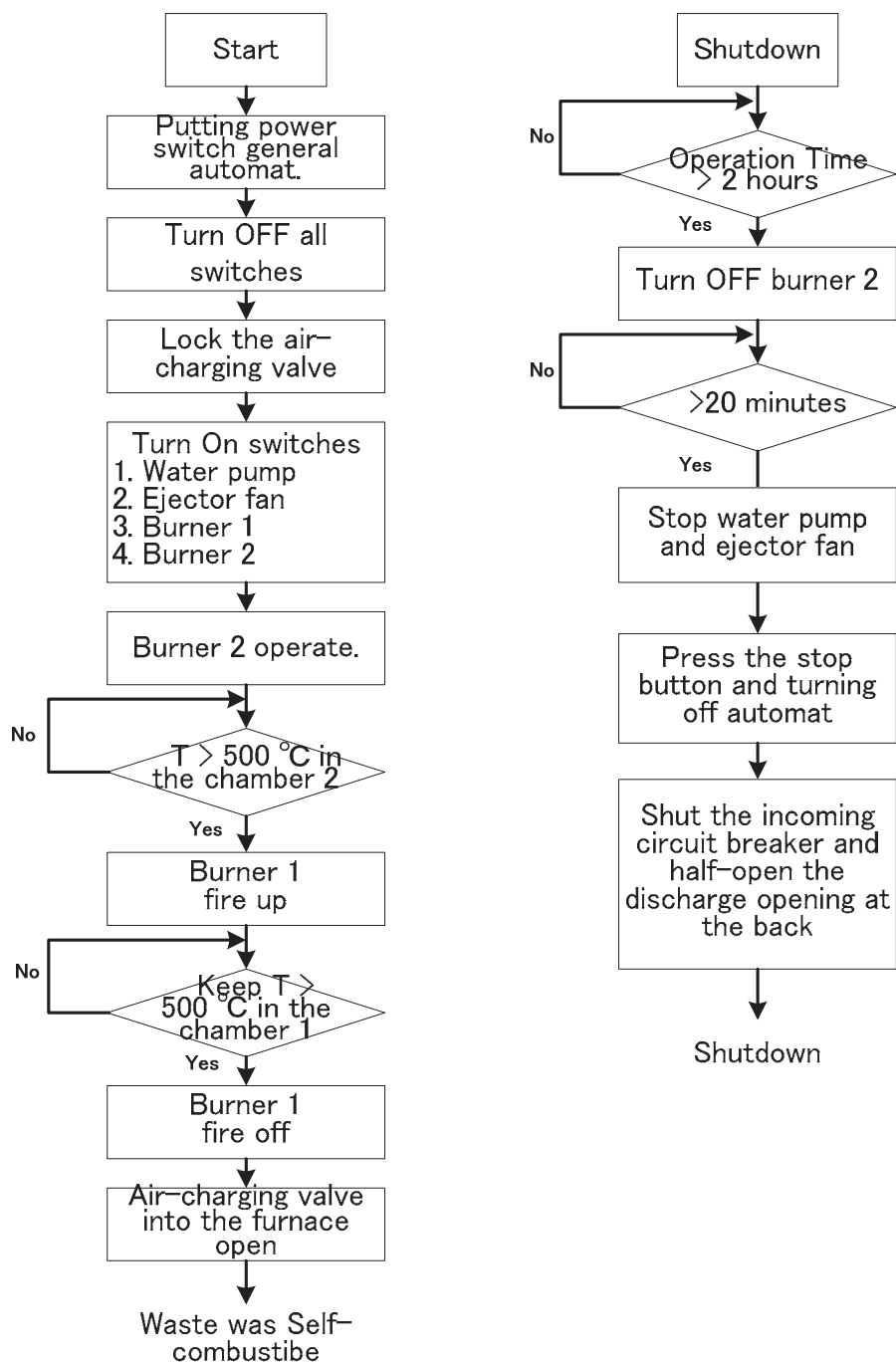


Fig. Procedure of medical solid waste incinerator at VTE

(3) operation date

焼却炉運転時間と炉内温度 (chamber 1 and 2) および oil 消費量の operation date を次の図に示す。

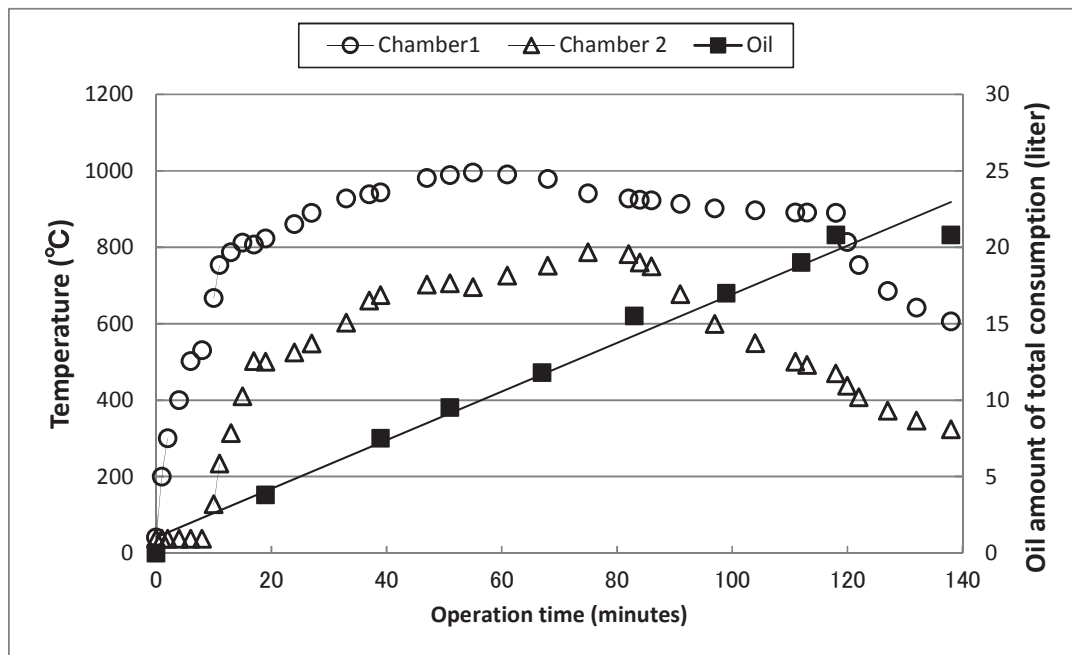


Fig. Operation data (2014/06/13)

添付資料8. オフサイトコンポスト施設運営管理マニュアル

オフサイトコンポスト施設 運転管理マニュアル **LPB KM 8** (2015)



LPP-Environment

In cooperation with JICA Experts Team

本書は、LPB KM8 に設置したオフサイトコンポスト施設の運転管理マニュアルである。

1. 概要

LPBのUDAAは、市内のホテルやレストランから排出される厨芥ごみ（調理残さ）を収集して堆肥化を行い、処分場に捨てられるごみ量を削減している。

厨芥ごみの堆肥化はKM8に設置されたoff-site compost facilityで行われる。本施設の堆肥化方式は事業の持続性と処理対象量を考慮してwindrow type with manual turningとした。なお、本施設に搬入される厨芥ごみの水分量が高いことから、堆肥化の前処理として厨芥ごみの水切りを行うことにしている。

本施設の処理能力は6トン/月と計画している(= 500kg/day x 3day/week x 4week/month)。この処理能力をコンスタントに越えるような収集量となった場合には、UDAAは操作員の増加及びcompost area (concrete floor)の拡大（水切り部を含む）を行うとともに小型バックホーなどを用いた機械によるturningを計画する。

2. Definition of Terms

- **原材料**： off-site compost facilityにホテルやレストランから収集された厨芥ごみ
- **コンポスト化**：好気性状態で有機ごみを生物的に分解すること。この段階で生成したものをraw compostと表す。
- **コンポスト期間（一次発酵期間）**：t原材料が生物的に分解する期間を表す。このoff-site compost facilityではこの期間を**20-40 日**として設計している。
- **切り返す（Turning）**： windrow 内部を好気性に保つためにwindrow pileを攪拌すること。
- **熟成（Curing）**： raw compostを安定化することを表す。この段階で生成したものの熟成コンポスト（mature compost）と表す。
- **熟成期間（二次発酵期間）**： raw compostを熟成する期間を表す。このoff-site compost facilityではこの期間を**40-60 日**として設計している。
- **篩分（Screening）**：非生物分解性（プラスチック類、ガラス類、金属類など）な大きな夾雑物を分離することを表す。この操作により熟成コンポストから大きな粒子が篩い分けされる。
- **製品コンポスト（Compost Product）**：熟成され、そして大きなものを除去されたものを表す。この状態のコンポストを花壇や畑などに施用する。

3. 基礎的な事項

off-site compost facilityの原材料の受け入れから製品コンポスト製造までの運転管理は以下のように計画した。

(1) 施設稼働時間

このoff-site compost plantは以下に示す稼働時間とする。 .

- 月曜日 – 金曜日： 9:00 - 12:00 (3 hour/day).
- 土曜日、日曜日、祝日： 休業.

(2) 受け入れごみ

The off-site compost facilityの受け入れごみは、

- ホテルやレストランから分別収集された厨芥ごみ（調理残さ）とする。

(3) プロセスフロー

プロセスフローを以下に示す。

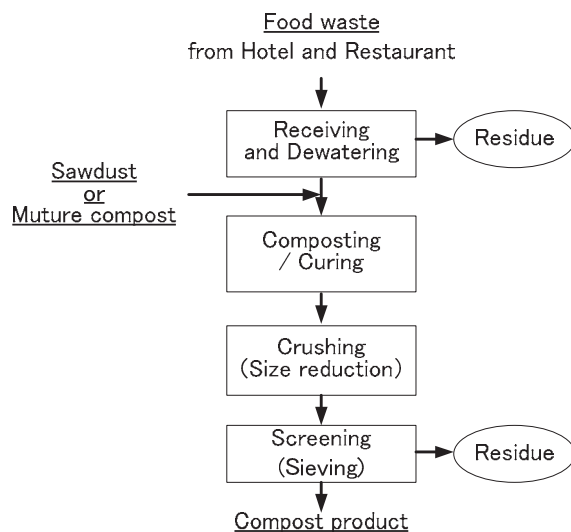


図1: off-site compost facilityのプロセスフロー

4. 収集・運搬

(1) 収集・運搬

UDAAは厨芥ごみ専用収集車両で定められた曜日及び時間にホテルやレストランを訪問し厨芥ごみの収集を行う。現在は、厨芥ごみの収集は火曜日及び金曜日の午前中一回と定めているが、収集対象であるホテルやレストランが増加した場合には、収集曜日の増加や一日あたりの収集回数を増加するなど



Collection vehicle and collection barrels

収集計画を見直すことにする。また、与えられた条件の中で最も合理的な収集ルートを採用することにする。

(2) 収集容器（バレル）の配布

UDAAはホテルやレストランから厨芥ごみが入れられたバレル（約80リットル）を収集するとともに、洗浄された空のバレルを交換として置いていくシステムとしている。そのため、収集対象であるホテルやレストランが増加した場合には、新たに必要になる数のバレルを調達しなければならない。

5. 製品コンポスト製造

5.1 厨芥ごみ受け入れから熟成コンポスト製造まで

(1) 厨芥ごみ受け入れ準備

次の手順で搬入された厨芥ごみを受け入れする準備を行う。

- a. 水切り部Bにある厨芥ごみを composting area (コンクリート床) に移動し、windrow pileを形成する。



- b. 水切り部Bに水切り部Aにある前回収集分の厨芥ごみを移動して、そしてbulk材としてsawdustあるいはmatured compostを加えて攪拌し、pileを形成する。

dewatering area Bから移動されて形成されたWindrow piles

- c. 空スペースとなった水切り部Aを新しく搬入される厨芥ごみの受け入れるareaとする。



Dewatering area

(2) 厨芥ごみ受け入れ

搬入されたごみは水切り部A部にunloadingされ、ごみに含まれる水を除去する。そして厨芥ごみは平たく積まれ、堆肥化不適物（プラスチック類、金属缶、ガラス瓶など）の除去を容易できるようにし、厨芥ごみの水の除去効果を促進する。なお、水切り部底部は傾斜しており、厨芥ごみに含まれる水分を容易に除去できる構造となっている。

(3) Make the windows pile

水切り部Bで水を除去された厨芥ごみはcompost areaに移動し、windows pileを形成する。このpileはまだ十分に水が除去されていない可能性があるため、堆肥化に適した水分にコントロールし通気性を確保するために、あと1-2回の切り返しを行う必要がある。

(4) Turning

つぎに、形成されているpileの切り返しを人力で行う。切り返しはcompost areaにあるpilesをrotationするように移動して行う。この切り返しは好気性発酵を行うために必要な空気をpileに送る操作であり、良好に好気性発酵しているpileの内部温度は50-60度になる。



Turning

切り返しは、一次発酵期間（20-40日）では一ヶ月は2回/週、二次発酵期間（40-60日）では1回/週を目安に実施する。なお、一次発酵期間であってもpile内部の温度が低いときには切り返し頻度を減じ、pile内部の温度の低下が生じないようにする。

(5) pileの合体

厨芥ごみの一回の搬入量は300-500kgであるが、ごみに付着している水が取り除かれ、ごみの有機物が分解し、また、pile内部温度による水分の蒸発などにより、そのpile容量は減少する。そのため、一日の搬入ごみ量では形成されるpileが小さくなり、pile内部温度を保つことができない。



Pileの合体

したがって、コンポスト化が進むとともに他のpileと合体し、windrow pileの大きさを確保する。熟成されたwindrow pileは、搬入時の重量に換算して4,000kg程度で形成される。

(6) pile温度の管理

pile温度を測定することによって、windrow pileの熟成度を管理する。

pile形成後、20-40日までの一次発酵期間ではpile内部の温度は50-60度になるが、その後二次発酵期間になると、pile温度は40度以下になる。この数値を目安に切り返しの頻度を決定する。



pile温度測定

(7) pileの見掛け密度の管理

pileの見掛け密度はpile内部の水分と深く関係している。すなわち、pile水分が高いと見掛け密度が高くなり、それに対して低いときにはそれも小さくなる。pileの見掛け密度、言い換えればpileの水分量はpileの通気性に関係し、それを適切に管理することによって、発酵状態を良好に保つ。

本施設ではコンポストの見かけ密度が0.45-0.50 ton/m³の範囲になるように管理する。

- ・ 見かけ密度がその範囲より高い場合には、水を供給する必要はなく、turningするだけで良い。
- ・ 見掛け密度が管理値よりも小さい場合には、水を供給して、見掛け密度を管理値の範囲になるようにし、微生物の活性化を促す。

なお、本施設で通気性をpileの見掛け密度で管理する方法を採用したのは、次の理由による。

- ・ 見掛け密度と通気性に相関性があること。
- ・ 現場ではごみ水分の測定が困難であり、また水分を測定してもその結果が分かるまでに時間がかかる。

windrow pileの見かけ密度の簡易測定法によるpileの管理方法

<測定法>

1. 測定を行うpileから既知の容量のプラスチックバケツ一杯にコンポストを入れる。
2. 全体重量を測定し、コンポスト重量を求める。
3. バケツ容量とコンポスト重量から見かけ密度を算出する。

<管理方法>

1. 見かけ密度が高い場合は、水を供給せずに切り返しのみを行う。
2. 見かけ密度が低い場合は、水を供給し、切り返しを行う。



(8) Curing (Maturing)

一次発酵が終了したコンポストは、さらに二次発酵期間（40-60日）をかけて熟成させる。この期間においてもASGによるpileの管理を行い、必要に応じてturningを実施する。

(9) 収集容器（バレル）の清掃

厨芥ごみの収集に使用したバレルは、処分場内の定められた場所で水洗いを実施し、つぎの厨芥ごみ収集のための準備を行う。

5.2 製品コンポストの製造

製品コンポストの製造は、以下の示した手順で行う。

(1) 準備

a. 設備内の倉庫に保管してある破砕機を点検する。

- ・ 電動機外観及び電源ケーブルの接続状態
- ・ ベルトのたわみ
- ・ 破砕機内部状態
- ・ 架台の損傷やさびの状態



Crusher

b. 作業員は、手袋、長靴を装備するとともに、破砕破片による目の損傷等を防止するために、保護眼鏡をかける。

c. 破砕作業を行う床には、あらかじめプラスチックシートを敷いておく。



Preparation of plastic sheet

d. 破砕機電動機のケーブルを柱の設置された三相電源に確実に配線されていることを確認する。瞬時の空運転を行い、破砕機刃の回転方向を確認する。また、異常音の発生がないか、併せて確認する。

e. 破砕コンポストの篩分のため、篩を製品コンポスト貯蔵区画に設置する。



Screening

(2) 破砕工程

a. 破砕機を運転した後、熟成コンポストを破砕機投入用シュートにすこしづつ供給する。この際、破砕機内部に手などを入れないように注意する。また、熟成コンポストに含まれる金属やガラス瓶などの夾雑物については、あらかじめ手選別を行う。

- b. 破砕口には、プラスチックシートや段ボール箱を設置し、破砕物の飛散を低減する。



Feed matured compost

(3) 篩分工程 (Screening process)

篩分工程はmature compostに対する工程と製品コンポストに対する工程の2つの工程がある。

- a. Primary screening for raw compost : 破砕された熟成コンポストを篩目10mmの篩で篩分し、製品コンポストを製造する。篩目を通過したコンポストはあらかじめ定めたstock yard に移動する。また、篩上の夾雑物は、水切り部AあるいはBにもどし、bulk材として搬入厨芥ごみと混合する。なお、余剰に夾雑物が発生した場合には、処分場埋立区域に適切に廃棄する。
- b. Final screening for mature compost : 需要先（農家やレストランなど）の要求によっては、一段処理したコンポストをさらに篩目6 mmの篩で処理を行い、製品コンポスト (fine) を製造する。

(4) 貯蔵工程

- a. 製品コンポストは、コンポスト場の貯蔵場所あるいは倉庫内に保管する。
- b. 貯蔵はばら積みとするが、出荷に備えプラスチック袋などの容器を使用していることでもよい。

6. 製品コンポストの施用

(1) 施用基準

LPB コンポストの施用基準は次の表に示した。この基準はLPBのAgriculture DivisionがLPB コンポストの成分測定結果に基づいて作成したものである。

1.	It can be mixed with soil for vegetable cultivation in the amount of 0.1 kg/m ² .
2.	It can be mixed with soil for flower and garden tree in the amount of 0.2 kg/m ² .
3.	It can be mixed with soil for fruit tree in the amount of 0.3 kg/tree.
4.	It can be used for spreading the in-season rice field and double-crop field in the amount of 10-15 ton/ha.

また、日本における厨芥コンポストの施用基準を参考として以下の表に示した。

(単位：現物あたりkg/m²)

Fertilization object	Application standard for compost
Paddy, Wheat, Soybean, Millet, Fruit	0.2~0.5
Vegetable, Flower	0.2~1.0

出典：「2010 有機質資材適正施用ガイドライン（長野県）」より抜粋

この表は、一般的な施用量の目安であり、コンポストの熟成度、土壌・土質等の違いにより増減する。また、施用量は、窒素、リン酸、カリウムなどの肥料効果も考慮し、連用を前提とした年間施用量を示している。

(2) 施肥方法の例（北九州市環境局循環社会推進課作成資料より）

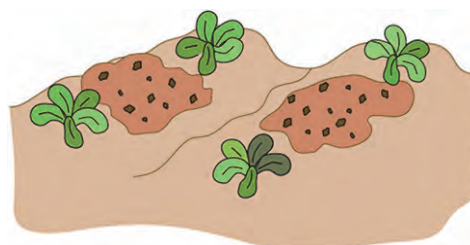
a. 全面施用 (土に混ぜて使う方法)

土壌全面に堆肥を散布し、20cm程度耕す。表面近くの土壌を改良する効果があり、全体が軟らかくなる。



b. マルチ施用 (植物に与える方法)

作物を植えた跡に堆肥を土壌の上にかぶせる（マルチング）。*コンポストの分解が促進され、効果が徐々に表れる。



c. 環状施用

樹木の周り（根が伸びてくる先の方）に環状に溝を10cm程度掘って、その溝に肥料をまく。



(3) 施用例

a. LPB's flowerbed

LPBの道路にある花壇に試験的に施用した。



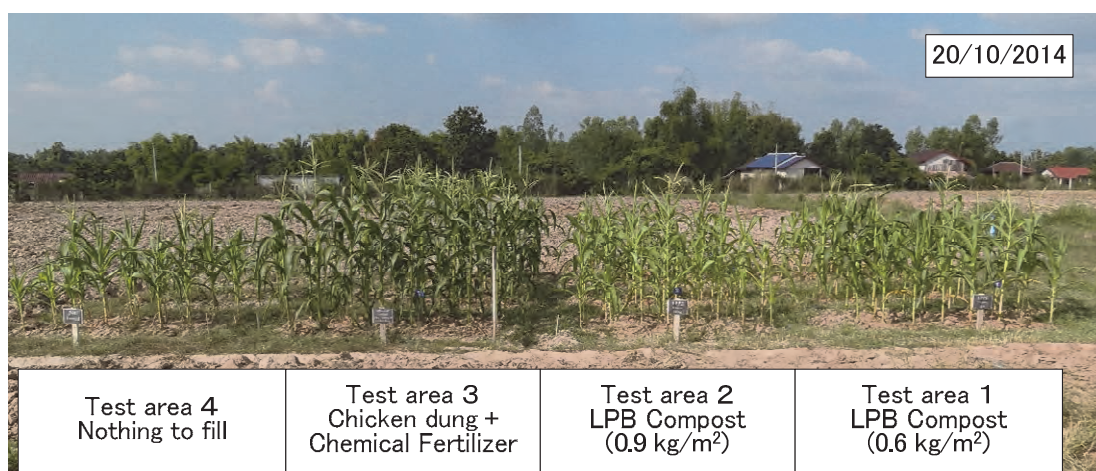
b. LPPAのGAP's farm におけるSweet cornを用いた施用試験

LPB KM8のOff-site compost facilityの製品コンポストを使用して、sweet cornに対する施用試験を実施した。

この施用試験はLPPAとLPPEが共同でLPPAのGap's farmで2014年8月13日から11月13日の期間に実施したものである。

試験はLPBコンポストと化学肥料（Gap農場が従来使用している施用条件とした。なお、この条件では鶏糞コンポストを併せて使用している）の施用効果を比較する目的に行われた。

この結果、LPBコンポストは化学肥料に比べて、穂の高さ、実の収率について劣っていたが、コンポストとしての効果を十分に認めることができた。



7. 添付資料

1. LPB製品コンポスト分析結果

(1) 成分分析結果



ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ
LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນະຖາວອນ
PEACE INDEPENDENCE DEMOCRACY UNITY PROSPERITY

ກະຊວງ ກະສິກໍາ ແລະ ປ່າໄມ້
MINISTRY OF AGRICULTURE AND FORESTRY
ກົມປູກຝັງ
DEPARTMENT OF AGRICULTURE
ສູນປ້ອງກັນພືດ
PLANT PROTECTION CENTER

ເລກທີ: 0327-14
No.: /PPC
ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ, ວັນທີ: 15 JUL 2014
Vientiane, Date:



ໃບຢັ້ງຢືນ ຜົນການວິໄຈຜຸ່ນ
CERTIFICATE OF FERTILIZER ANALYSIS

ຊະນິດຕົວຢ່າງ Kind of Sample :	Compost	ຜູ້ນຳເຂົ້າ Importer:	KoKua Saikodyo Company
ຊື່ການຄ້າ Trade Name :		ຊື່ນາມສະກຸນ Name and Family name:	
ລະຫັດຕົວຢ່າງ ID of Samples:	No:079 F/2014	ທີ່ຢູ່ Address:	Louangprabang Province
ເຄື່ອງໝາຍການຄ້າ Trade mark:		ໂທລ/ແຟັກ Tel/Fax:	

No.	ລາຍການວິໄຈ Analyzed Items	ຜົນການວິໄຈ Results	ຜູ້ວິໄຈ Examiner
1	ທາດໄນໂຕຼເຈນລວມ (% Total N)	1.89	ວິໄລຊາ ແລະ ຈັນທະສອນ
2	ທາດ ຟິດສຟໍລິດລວມ (% P ₂ O ₅)	0.63	ວິໄລຊາ ແລະ ຈັນທະສອນ
3	ທາດ ໂປຼຕັດຊຽມ ລວມ (% K ₂ O)	0.43	ວິໄລຊາ ແລະ ຈັນທະສອນ
4	ອິນຊີວັດຕູ (% Total OM)	36.91	ວິໄລຊາ ແລະ ຈັນທະສອນ
5	ຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງ (pH)	9.78	ວິໄລຊາ ແລະ ຈັນທະສອນ
6	ຄວາມຊຸ້ມ (% Moisture)	16.2	ວິໄລຊາ ແລະ ຈັນທະສອນ


ໝາຍເຫດ:
Remark:

ຮັບຮູ້ໂດຍຫົວໜ້າສູນປ້ອງກັນພືດ
Certified by Director of PPC




ຕຽງຄຳ ວິງສາບຸດ

ໜ່ວຍງານ ຍາບາບສັດຕູພືດແລະອາຫານພືດ
Pesticide and Plant nutrient Unit



ວິໄລຊາ ຫາລິບຸດ

ຜູ້ວິໄຈ
Examiner



Plant Protection center, Department of Agriculture. Tel/Fax (+855) 21 812164, E-mail: Laoppc@gmail.com

(2) ສິ່ງແວດລ້ອມສຳຫຼັບການວິເຄາະ



ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ
 ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນາຖາວອນ



ກະຊວງສຶກສາທິການ ແລະ ກິລາ
 ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດ
 ຄະນະວິທະຍາສາດທຳມະຊາດ
 ສາທາລະນະສາດ

ເລກທີ.../.../...
 ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ, ວັນທີ.../.../2015.....

ຜົນການວິເຄາະສາມາດໄລ່ຕະ໋ອກ ແລະ ສາມາດຢູ່ໃນຝຸ່ນອົງຄະສາມາດ

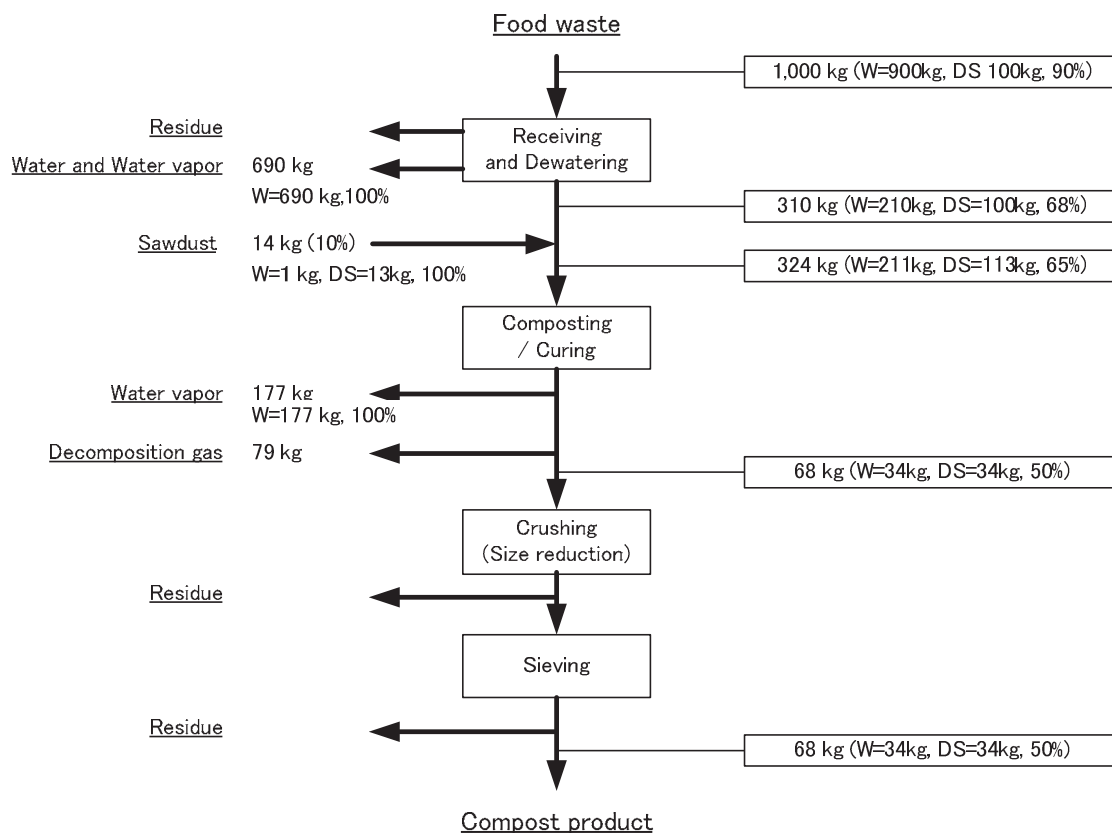
ລ/ດ No.	ລາຍການ Items	ຜົນການວິໄຈ Results	ໝາຍເຫດ
1	ວິໄຈ ສາມາດອາຊິນ As (mg/Kg)	0.07	EPA 3050b/ Borohydride AA
2	ວິໄຈ ສາມາດບາງອາດ Hg (mg/Kg)	0.13	EPA 3050b/Cold vapor AA
3	ວິໄຈ ສາມາດທອງ Cu (mg/Kg)	50.41	EPA 3050b/ FLAA
4	ວິໄຈ ສາມາດສິງກະສີ Zn (mg/Kg)	65.15	EPA 3050b/ FLAA
5	ວິໄຈສາມາດແກັດມຽມ Cd (mg/Kg)	0.94	EPA 3050b/ FLAA
6	ວິໄຈສາມາດນິຕີ N (%)	2.31	Kjeldahl Nitrogen, titration
7	ວິໄຈສາມາດຄອບອນ Organic carbon (%)	41.2	K ₂ Cr ₂ O ₇ / H ₂ SO ₄ , UV-Vis spectrophotometer 590 nm
8	ວິໄຈສິ່ງແວດລ້ອມ Ash (% weight of ash to sample)	28.4	600°C, 2h
9	ວິໄຈຄວາມຊຸ່ມ water content (%)	11.6	105°C, 2h

ຄະນະວິໄຈ
 ຄະນະສາທາລະນະສາດ
 ສຶກສາສາມາດ ຫຼວງສີສຸວັນ
 ສ. ພິມມິດ ຄຳວິໄຈ

ສສ.ດອ.ບຸນສິນ ສິນເພງ

ຄະນະວິທະຍາສາດທຳມະຊາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດ ໄທ ແລະ ເສີກ: 86621 770173

2. Off-site compost facilityのごみ収支 (計算条件：原材料 1,000kg, 水分 90%)



3. Off-site compost facility全体配置図

