

ベトナム国

ベトナム国
建設廃棄物の安全で効率的な分別・選別処理
システムによる埋め立て処分量削減のための
案件化調査

業務完了報告書

2019年9月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

鈴健興業株式会社

民連
JR
19-144

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

目次

写真.....	i
略語表.....	iii
要約.....	v
ポンチ絵.....	viii
はじめに.....	ix
第1章 対象国・地域の開発課題.....	1
1.1. 対象国・地域の開発課題.....	1
1.1.1. 開発課題の状況.....	1
1.1.2. 開発課題の背景・原因.....	3
1.2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等.....	3
1.2.1. 廃棄物処理に関する国家戦略.....	3
1.2.2. 廃棄物処理にかかる法制度.....	4
1.2.3. 廃棄物に関する行政機関.....	5
1.3. 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針.....	7
1.4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析.....	7
1.4.1. 関連する ODA 事業.....	7
1.4.2. 他ドナーの先行事例.....	9
第2章 提案企業、製品・技術.....	10
2.1. 提案企業の概要.....	10
2.1.1. 企業情報.....	10
2.1.2. 海外ビジネス展開の位置づけ.....	11
2.2. 提案製品・技術の概要.....	11
2.3. 提案製品・技術の現地適合性.....	14
2.4. 本邦受入活動.....	16
2.5. 開発課題解決貢献可能性.....	20
第3章 ODA 案件化.....	21
3.1. ODA 案件化概要.....	21
3.1.1. 提案する ODA 案件スキーム.....	21
3.1.2. 案件概要.....	21
3.2. ODA 案件化内容.....	22
3.3. C/P 候補機関組織・協議状況.....	28
3.3.1. C/P 候補機関.....	28
3.3.2. サブ C/P 候補機関.....	29
3.3.3. 協議状況.....	31
3.3.4. 協力機関.....	33
3.4. 他 ODA 事業との連携可能性.....	34
3.5. ODA 案件形成における課題・リスクと対応策.....	34

3.5.1.	制度面.....	34
3.5.2.	インフラ面.....	35
3.5.3.	C/P体制面.....	35
3.6.	環境社会配慮等.....	35
3.6.1.	環境社会配慮.....	35
3.7.	ODA 案件を通じて期待される開発効果.....	36
第4章	ビジネス展開計画.....	37
4.1.	ビジネス展開計画概要.....	37
4.2.	市場分析.....	39
4.3.	バリューチェーン.....	39
4.4.	進出形態とパートナー候補.....	39
4.5.	収支計画.....	39
4.6.	想定される課題・リスクと対応策.....	39
4.6.1.	法制度面にかかる課題／リスクと対応策.....	39
4.7.	ビジネス展開を通じて期待される開発効果.....	41
4.8.	日本国内地元経済・地域活性化への貢献.....	41
要約（英文）	42
ポンチ絵（英文）	46
添付資料（原文）	①

図表リスト

図 1-1	ベトナムの GDP および成長率の推移	1
図 1-2	ベトナムの都市人口比率の推移	1
図 1-3	ホーチミン市における建設廃棄物発生量	2
図 1-4	建設廃棄物の処理概要フロー	2
図 1-5	建設省の組織図	5
図 1-6	天然資源環境省の組織図	6
図 2-1	提案企業の自社処理プラントの概要	11
図 2-2	重機選別システム・処理フロー	13
図 2-3	提案システム工法による作業フロー	14
図 2-4	ハノイ市内の解体現場	14
図 2-5	建設廃棄物の組成（CITENCO での粗選別後）（左：体積比、右：重量比）	15
図 2-6	ハノイ市 Vinh Quynh 処分場	16
図 2-7	開発課題貢献可能性	20
図 3-1	HCM UNR の組織図	29
図 3-2	CITENCO の組織図	30
表 1-1	建設廃棄物の分類と処理（2015 年政府議定 38 号）	4
表 1-2	建設廃棄物の分類と処理（2017 年建設省通達 8 号）	5
表 1-3	対ベトナム国別開発協力方針	7
表 1-4	都市廃棄物総合管理プロジェクト概要	8
表 1-5	建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材活用に関する SATREPS 事業概要	8
表 3-1	提案する ODA 案件化の概要	21
表 3-2	ODA 案件化の PDM	22
表 3-3	処理場での建廃処理プロセス	23
表 3-4	解体現場での建廃処理プロセス	24
表 3-5	投入機材リスト	25
表 3-6	活動計画表	27
表 3-7	機材投入費用の概要	28
表 3-8	HCM UNRE 及び CITENCO との協議	32
表 3-9	DONRE との協議の経緯	33
表 3-10	制度リスクとその対応	34
表 3-11	インフラリスクとその対応	35
表 3-12	体制リスクとその対応	35

添付資料リスト

添付資料 1	普及・実証・ビジネス化事業にかかる覚書（MOU）	①
--------	--------------------------	---

写真

	
<p>2019.6 CITENCO 建廃処理場 A (ボティサイウ集積場)</p>	<p>2019.1 CITENCO 建廃処理場 B (レダイハン集積場)</p>
	
<p>2019.6 CITENCO 建廃処理場 C (フーキエップ最終処分場)</p>	<p>2019.1 レダイハン集積場での分別作業</p>
	
<p>2019.1 ホーチミン市 DONRE との打合せ</p>	<p>2019.3 建設省技術インフラ局との打合せ</p>
	
<p>2019.3 ハノイ市の閉鎖された建廃処分場</p>	<p>2019.3 ホーチミン市 DONRE との打合せ</p>



2019.3 CITENCO との打合せ



2019.3 ハノイ市内の解体現場



2019.3 HCM UNRE との協議



2019.6 MOU の調印 (CITENCO)



2019.6 ホーチミン市での技術紹介セミナー



2019.6 ハノイ市での技術紹介セミナー



2019.6 ホーチミン市内の解体現場



2019.6 ハノイ市の廃棄物処理業社との協議

略語表

略語	正式名称 (英)	正式名称 (和)
BOO	Build Operate and Own	建設・運営・所有 (PFI 事業等の一形態)
BOT	Build Operate Transfer	建設・運営・移転 (PFI 事業等の一形態)
BRVT	Ba Ria - Vung Tau	バリア・ブンタウ省
CITENCO	City Environmental Corporation	都市環境公社
C/P	Counter Part	カウンターパート機関
D/G	Director General	総局長
DOC	Department of Construction	建設局 (地方政府)
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	天然資源環境局 (地方政府)
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
HCM	Ho Chi Minh	ホーチミン (都市)
HCM UNRE	Ho Chi Minh City University of Natural Resources and Environment	ホーチミン市天然資源環境大学
HCM UT	Ho Chi Minh City University of Technology	ホーチミン市工科大学
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MOC	Ministry of Construction	建設省 (中央政府)
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省 (中央政府)
MOU	Memorandum of Understandings	基本合意書
ODA	Official Development Assistance	政府開発資金
QCVN	Quy Chuan ky thuat quoc gia Viet Nam	ベトナム国家技術基準
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PFI	Private Finance Initiative	民間資金等を活用した社会資本整備
PPP	Public Private Partnership	官民連携
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム

略語	正式名称（英）	正式名称（和）
SVIBM	South Vietnam Institute for Building Materials	建設省建材研究所 南ベトナム支局
TCVN	Tieu Chuan quoc gia Viet Nam	ベトナム国家規格
URENCO	Urban Environmental Company	都市環境公社
VAT	Value Added Tax	付加価値税
VEA	Vietnam Environmental Agency	ベトナム環境総局
VIBM	Vietnam Institute of Building Materials	ベトナム建材研究所
VND	Vietnam Dong	ベトナム・ドン（通貨）
WTO	World Trade Organization	世界貿易機構
建廃	Construction Waste	建設廃棄物
建廃管理通達	CIRCULAR No. 08/2017/TT-BXD	建設省通達 第08号/2017/TT-BXD
国家戦略 2025	Decision No. 491/2018/QĐ-TTg	固定廃棄物の全般管理に関する 2025 年に向けた国家戦略および 2050 年に向けたビジョン

要約

第1章 対象国・地域の開発課題

天然資源環境省（MONRE）の報告書（2017年）によれば、全国で1日に約60,000トンの都市固形廃棄物が発生しており、そのうちの10～12%程度が建設廃棄物とされている。なかでもハノイ市やホーチミン市などの大都市圏では特に排出量が多く、建設廃棄物の割合は約25%に達している。ハノイ市、ホーチミン市では、それぞれ1日当たり約3,000トン（2014年）、ハイフォン市では1日当たり500～1,000トン（2011年）、バリア・ブントウ省では153トン（2018年）の建設廃棄物が排出されている。

ベトナム国内で発生する建設廃棄物は、土砂、コンクリートやレンガなどがれき類のほか、鉄などの金属類、プラスチック、木、紙、繊維などが含まれており、現場で分別されることなく、ほとんどが混ざり合った状態で排出される。排出された建設廃棄物は、現場で金属などの有価物を取り除かれた後、郊外の最終処分場に運ばれてそのまま埋め立てられるか、または、市街地近くの建廃集積場にいったん集められる。集積場では、その後まとめて最終処分場に運搬されるか、手作業による簡易的な選別の後、建設現場などに運ばれて埋め立てられる。

また、解体現場で民間の専門業者に販売され、そのまま直接、他の建設現場に運ばれて埋め立てられるケースや、さらには空き地などに不法投棄されるケースも多く、建設廃棄物処理を管轄する行政機関でも実態をつかめていない状況である。

建設廃棄物の分別や、減容化・リサイクルなどの中間処理については、いずれのケースにおいても実質的には行われていない。

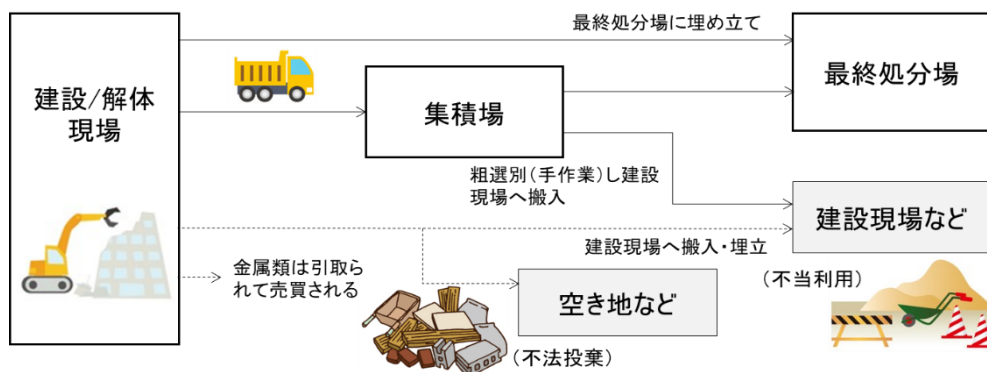


図1 建設廃棄物の処理概要フロー

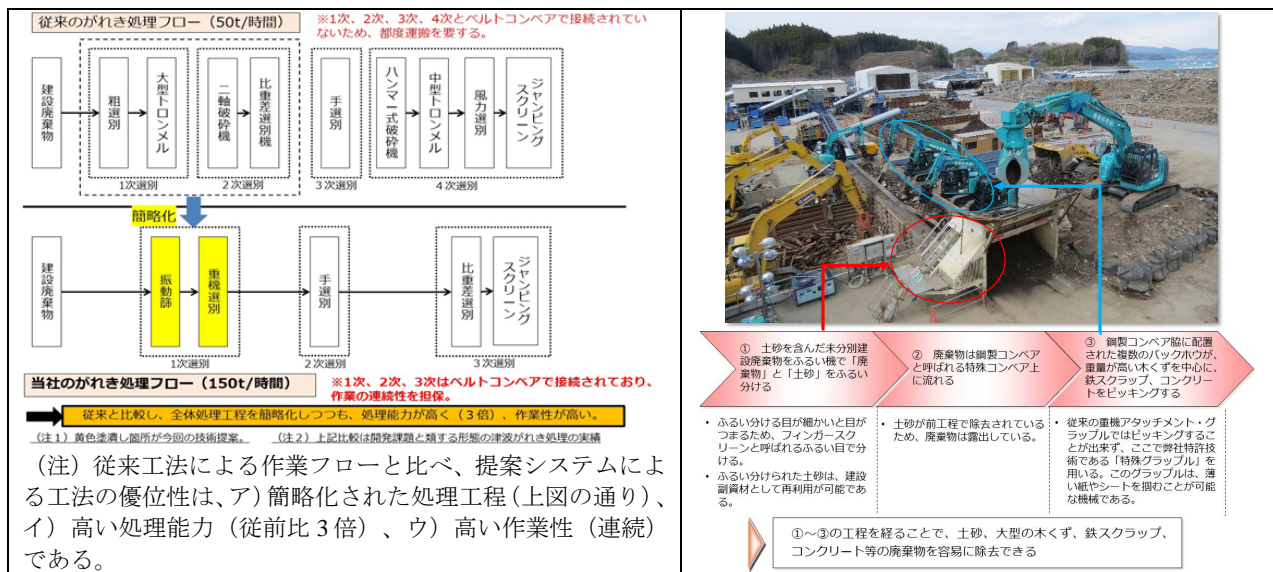
(出典) 関係者からのヒアリングをもとに調査団作成

表1 開発課題の背景と原因

建設廃棄物の適正処理（分別・リサイクル）のための技術・設備の不足	建設廃棄物処理やリサイクル資材に関する基準・ガイドラインの不備
関係機関への聞き取り調査の限りでは、現在、ベトナム国内で建設廃棄物の適正な分別・選別処理がなされておらず、適正な処理を実現するための技術や設備の導入が必要とされている。	建設廃棄物を分別・選別・リサイクルするよう規定する法律はできたものの、依然として廃棄物処理技術の評価基準や、リサイクルされる資材の品質基準/規格などは整備されていない。そのため建設廃棄物の適正処理・リサイクルの達成基準も曖昧なままであり、こうした状況が、不法投棄や分別が不十分なままの不当な再利用の原因になっていると考えられる。

第2章 提案企業、製品・技術

提案技術「重機選別システム」は、2011年の東日本大震災時の津波のがれき処理のために考案された特許技術である。土砂を投入部分でふるい分けることで廃棄物を露出させ、土砂混じりの建設廃棄物の効率的な分別・選別を可能にする。従来システムと比べて処理容量能力が向上するとともに（1時間当たり100～150トン：調査対象地域における従来処理方法の1日分の処理量に匹敵）、最終処分場へ運搬される土砂分等の廃棄物が減容するため、最終処分量の減容化への貢献が期待できる。



第3章 ODA 案件化

「重機選別システム」を建廃処理場（集積場や最終処分場などを含む）に設置して実証活動を行う。そこでは、まず運び込まれる建廃を、効果的にリサイクルできるように、精確かつ効率的に分別する。その上で分別された各建廃がリサイクルできることを実証する。

表2 提案する ODA 案件化の概要

案件名（仮称）	建設廃棄物の精確で効率的な処理システムを活用した分別・リサイクルのための普及・実証・ビジネス化事業
対象地域	HCM 市
事業期間	約2年間
C/P	HCM 市 天然資源環境大学（HCM UNRE）
サブ C/P ¹	HCM 市 都市環境公社（CITENCO）
実証活動施設	サブ C/P が運営する計3カ所の建廃処理場： 2カ所の建廃集積場（1区と11区に所在）および建廃用最終処分場（クチ区フーキエップに所在）
投入機材	重機選別システム（バックホウ、篩機、コンベア、破碎機などから構成される）
協力機関	建設省建材研究所 南ベトナム支局（SVIBM） HCM 市工科大学（HCM UT）

事業総額は約1億円。その内、約4千万円程度を機材投入費用（リース料、輸送費、輸入税など）

¹ 実証機関の役割を担う。

ど)に見込む。

表 3 機材投入費用の概要

機材・輸送費目	概算額
鈴健興業：分別・リサイクルシステム • 機材リース料 • 設計費	25 百万円
輸送費	5 百万円
輸入にかかる税金 (VAT など)	10 百万円

第 4 章 ビジネス展開計画

提案企業はすでにベトナムに現地法人（鈴健ベトナム）を設立している。現地法人が主体となり、解体、処理、リサイクルを含めた総合的な建廃処理事業、重機（バックホウやアタッチメントなど）リース、建廃処理コンサルティングなどの事業を行う。

建廃処理に関しては、CITENCO がビジネスパートナーであり、合弁事業化を検討している。解体業に関しては、規模に応じて鈴健ベトナム単独または現地解体業者と JV での請負を考えている。重機リースに関しては、提案企業が日本国内で使用した中古重機をベトナムへ輸送する。当該重機は、基本的に解体業務で使用することが目的であるが、解体請負の閑散期に重機を保管しておくよりも、リースとして貸し出すことで有効に活用したいと考えている。

現在ベトナム政府は解体ガイドラインや建廃リサイクル品の基準作りなどを行っており、策定において日本でのガイドラインや基準も参考にされている。提案企業はそのガイドラインや基準に基づき建廃処理とリサイクル事業を行っているため、ベトナム事業者へのコンサルティングも可能である。今後ベトナムにおいてガイドラインや基準が策定されれば、コンサルティングニーズも出てくると考えている。コンサルティングは基本的に無償とし、それを梃に建廃処理や解体の請負につなげる。

建廃請負業、重機リース業、解体請負業の各事業合わせて 2023 年までに売上額 1 億円超、営業利益率 27%超を目指す。

ビジネス展開を通じて期待される開発効果は以下のとおりである。

- 短期（1～2 年）：パートナーである CITENCO の建廃処理能力が 2～3 倍向上する。また、現在最終処分場に搬入されている土砂分は減容化（50%減）され、再資源化される品目ごと（プラスチック、木、れんが、鉄くず）に選別される（30%減）。結果的に 80%の減容が可能となる。
- 中期（3～4 年）：CITENCO と合弁でホーチミン市近郊に中間処理施設と最終処分場を整備することで、ホーチミン市内で排出されるほぼ全ての建廃の処理が可能となる（現在 3,000 トン/日）。
- 長期（5 年以降）：ベトナム主要都市にも進出し、各都市の公社や処理事業者と協業することで、建設廃棄物の 90%の収集・運搬・処理、そのうち 60%（建廃全体の 54%）がリサイクルされるという開発目標の達成に貢献する。

ベトナム国

建設廃棄物の安全で効率的な分別・選別処理システムによる埋め立て処分量削減のための案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：鈴健興業株式会社
- 提案企業所在地：山梨県笛吹市
- サイト/CP機関：ホーチミン市、ロンアン省、バリア・ブンタウ省、ドンナイ省、ハノイ市、キエンザン省、カマウ省/ホーチミン市天然資源環境局 (DONRE)



重機選別システム

ベトナム国の開発課題

著しい経済社会の発展に伴い、主要都市では建設廃棄物（建廃）の発生量が年々増加している。また、都市の拡大により埋め立て処分場の確保が難しくなっており、建廃の減容化が強く求められている。しかしながら、ホーチミン市では土砂交じりの混合建設廃棄物を分別・選別できる設備やノウハウがなく、対応に苦慮している。

中小企業の技術・製品

「重機選別システム」は1時間当たり100～150トンの土砂混じり廃棄物を分別することが可能である。これは従来の処理方法（土間選別）の1日分の処理量に匹敵する。従来工法による作業フローと比べ、提案システムによる工法の優位性は、ア) 簡略化された処理工程（上図の通り）、イ) 高い処理能力（従前比3倍）、ウ) 高い作業性（連続性）である

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

【提案するODA事業】普及・実証・ビジネス化事業（中小企業支援型）

【期待される効果】①1時間当たり100～150tの土砂混じり建設廃棄物を分別・選別処理できるようになり、処理能力が現在よりも2～3倍向上する、②埋立地に搬入されていた土砂分は減容化（50%減）され、また、再資源化される品目ごと（プラスチック、木、れんが、鉄くず）に選別するため（30%減）、残りは分別し切れない細かな残渣のみとなり、全体で80%の減容が可能となる。

日本の中小企業のビジネス展開

廃棄物処理事業にかかる現地法人を設立し、事業ライセンスを取得する。ホーチミン都市環境公社（CITENCO）をビジネスパートナーとする。現在CITENCOは1トン当たり20万ドン（約1,000円）で建設廃棄物の運搬・処理・埋立を請け負っている。CITENCOの下請けとして分別・選別処理を500円/トンで請負い、CITENCOは500円/トンで運搬・埋め立て、利益を得る仕組みを考えている。また、DONREが検討している埋め立て処分場の再生事業など公共事業は、CITENCOと共同入札する。その他、日系やローカル企業の建設現場へ独自に提案営業し、新規顧客を開拓する。

はじめに

1. 調査名

建設廃棄物の安全で効率的な分別・選別処理システムによる埋め立て処分量削減のための案件化調査（Feasibility Survey for Reducing the Amount of Construction Waste by Safety and Efficient Sorting and Separation System）

2. 調査の背景

ベトナムでは埋立処分場が閉鎖または逼迫した状況である。そのため、2025年までに建設廃棄物の90%を収集・運搬・処理できる体制を整え、そのうち60%はリサイクルされることが目標となっている。建設廃棄物処理方法に関し、2017年7月1日、建設省からこれまでの【集積⇒運搬⇒埋立（最終処分）】から【集積⇒分別・選別・減容化⇒運搬⇒埋立（最終処分）】に移行するよう通達（通達8号）が出た。しかしながら、ホーチミン市の建設廃棄物処理を請け負っているホーチミン都市環境公社（CITENCO）などは、ベトナムで一般的な土砂交じりの混合建設廃棄物を分別・選別する技術がなく、通達の順守が難しい状況である。このままでは目標達成が難しくなるとともに、増加している建設廃棄物により埋立処分場の許容を超えてしまい環境負荷が大きくなる。このような状況下で提案企業の特許技術「重機選別システム」を導入することで、土砂混じりの建設廃棄物の効率的でスムーズな「分別・選別」ができるようになり、処理容量能力が2～3倍向上する。また、埋立地へ運搬される土砂分は50%減容し、土砂以外は再資源化選別により30%減容するため、最終的に分別し切れない細かな残渣のみとなり、全体で80%の減容が可能となる。

3. 調査の目的

本調査は二つの目的がある、一つ目は、ホーチミン市の開発課題である建設廃棄物処理の現状と課題を把握し、提案システムを用いて適切に減容化できるかにつき確認し、ODA案件の策定をすることである。二つ目は、ビジネス環境（市場、競合、投資環境、リスクなど）を調査・分析し、事業計画を策定することである。

4. 調査対象国・地域

ベトナム国・東南地域、ホーチミン市と周辺の省（ロンアン省、バリア・ブントウ省、ビンズン省、ドンナイ省など）、ハノイ市、キエンザン省、カマウ省

5. 契約期間、調査工程

契約期間：2018年12月21日から2019年10月31日まで

調査工程：

(1) 第1回現地調査（2019年1月13日～1月26日）

日数	年月日	曜日	都市	内容	訪問先
1	2019/1/13	日	—	移動（成田→HCM）	
2	2019/1/14	月	ビンズン	ビジネスパートナー調査	現地解体業者
			HCM	調査活動報告 ビジネス環境調査	JICA ホーチミン出張所 JETRO ホーチミン事務所

日数	年月日	曜日	都市	内容	訪問先
3	2019/1/15	火	HCM	開発課題調査	最終処分場
				ビジネスパートナー調査	廃棄物処理業者
4	2019/1/16	水	HCM	開発課題調査、ODA 協議	CITENCO
				開発課題調査、ODA 協議	HCM UNRE
				ビジネスパートナー調査	廃棄物処理業者
5	2019/1/17	木	HCM	建設廃棄物組成調査	CITENCO 第2集積場
				ベトナム人財管理セミナー参加	市内会場
6	2019/1/18	金	HCM	ビジネスパートナー調査	解体業者
7	2019/1/19	土	HCM	収集情報整理	
8	2019/1/20	日	HCM	団内協議	
9	2019/1/21	月	HCM	重機・建機情報収集	重機・建機販売会社
			HCM	開発課題調査、ODA 協議	HCM 市 DONRE
			ビンズン	重機・建機情報収集	重機・建機販売会社
10	2019/1/22	火	HCM	ビジネスパートナー調査	建設会社
11	2019/1/23	水	ハノイ	移動 (HCM→ハノイ)	
				調査活動報告	JICA ベトナム事務所
				ビジネス環境調査	JETRO ハノイ事務所
				開発課題調査、ODA 協議	天然資源環境省
12	2019/1/24	木	ハノイ	開発課題調査、ODA 協議	建設大学
				開発課題調査、ODA 協議	建設局技術インフラ局
				ハノイ市廃棄物処理調査	ハノイ市 DONRE
				ハノイ市廃棄物処理調査	ハノイ市 DOC
				ビジネス環境情報収集	ベトナム建材協会
13	2019/1/25	金	ハノイ	ハノイ市廃棄物処理調査	ハノイ市 URENCO
				現地情報収集	ベトナム科学技術アカデミー
				ビジネスパートナー調査	廃棄物処理業者
14	2019/1/26	土	ハノイ	移動 (ハノイ→成田)	

(2) 第2回現地調査 (2019年3月3日～3月9日)

日数	年月日	曜日	都市	内容	訪問先
1	2019/3/3	日	—	移動 (成田→HCM)	
2	2019/3/4	月	HCM	移動 (HCM→フーコック島)	
			キエンザン省	現地廃棄物処理調査	フーコック島 DONRE
			キエンザン省	ビジネス環境・ニーズ調査	食品加工業者
3	2019/3/5	火	キエンザン省	ビジネス環境・ニーズ調査	リゾートホテル排水場
			キエンザン省	現地廃棄物処理調査	キエンザン省 DONRE
4	2019/3/6	水	カマウ省	ビジネス環境・ニーズ調査	水産加工場
			カマウ省	現地廃棄物処理調査	カマウ省 DONRE
			カマウ省	ビジネス環境・ニーズ調査	食品加工業者
5	2019/3/7	木	キエンザン省	ビジネス環境・ニーズ調査	エビ養殖業者
6	2019/3/8	金	キエンザン	現地ビジネス商談会参加	ラックザー市内ホテル
			HCM	移動 (ラックザー市→HCM)	
7	2019/3/9	土	HCM	ビジネスパートナー調査	現地民間企業
			HCM	移動 (HCM→成田)	

(3) 第3回現地調査 (2019年3月24日～4月4日)

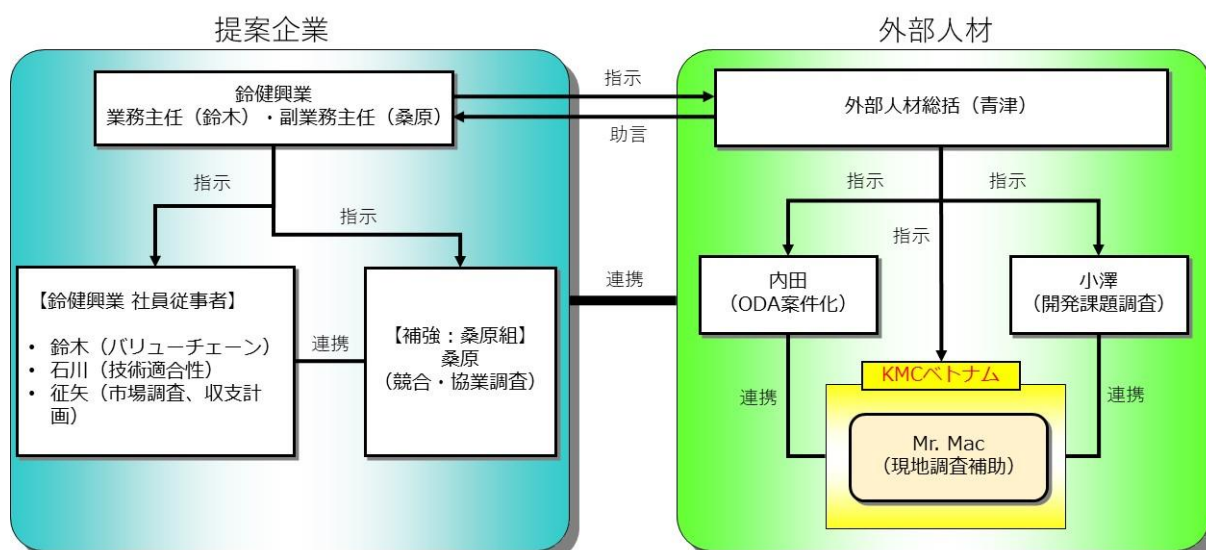
日数	年月日	曜日	都市	内容	訪問先
1	2019/3/24	日	—	移動 (成田→ハノイ)	
2	2019/3/25	月	ハノイ	ODA 事業化に向けた協議	建設省 技術インフラ総局
				ODA 事業化に向けた協議	ベトナム建材研究所
3	2019/3/26	火	ハノイ	開発課題調査	科学技術省
				表敬訪問	在ベトナム日本国大使館
				建廃最終処分場視察	建設廃棄物最終処分場
				移動 (ハノイ→HCM)	
4	2019/3/27	水	HCM	ODA 事業化に向けた協議	HCM 市 DONRE
			HCM	ODA 事業化に向けた協議	CITENCO
5	2019/3/28	木	BRVT	工業団地 廃棄物処理調査	PM3 工業団地
			BRVT	BRVT 省廃棄物処理調査	バリア・ブンタウ省 DOC
6	2019/3/29	金	HCM	ODA 事業化に向けた協議および実証候補地視察	HCM UNRE
7	2019/3/30	土	HCM	資料整理	
8	2019/3/31	日	HCM	進捗報告書作成	
9	2019/4/1	月	HCM	ビジネス環境調査	解体現場
				ビジネス環境調査	ホーチミン日本商工会
10	2019/4/2	火	HCM	ビジネス環境調査	中古重機販売会社
				ビジネス環境調査	環境コンサルティング会社
11	2019/4/3	水	ドンナイ	開発課題調査	ドンナイ省建設局、廃棄物処理公社、建廃処分場
			HCM	帰国前報告	JICA ホーチミン出張所
12	2019/4/4	木	HCM	移動 (HCM→成田)	

(4) 第4回現地調査 (2019年6月23日～7月2日)

日数	年月日	曜日	都市	内容	訪問先
1	2019/6/23	日	—	移動 (成田→HCM)	
2	2019/6/24	月	HCM	ビジネス化に向けた協議	解体業者
				MOU 締結	CITENCO
3	2019/6/25	火	HCM	技術紹介セミナー開催	HCM UNRE
				活動報告	JICA ホーチミン出張所
				移動 (HCM→ハノイ)	
4	2019/6/26	水	ハノイ	解体予定地の視察	解体予定地
				ビジネス化に向けた協議	廃棄物処理業者
				技術紹介セミナー実施	市内ホテル
5	2019/6/27	木	ハノイ	活動報告	JICA ハノイ事務所
				ODA 事業化に向けた協議	ベトナム建材研究所
				移動 (ハノイ→HCM)	※一部団員
6	2019/6/28	金	ハノイ	ビジネスパートナー調査	バイオマス事業者
				ビジネスパートナー調査	廃棄物処理業者
			HCM	実証候補地①視察	Phuoc Hiep 処分場
7	2019/6/29	土	ハノイ	実証候補地②視察	CITENCO 集積場
8	2019/6/30	日	HCM	移動 (ハノイ→HCM)	※一部団員
9	2019/7/1	月	HCM	資料整理	
10	2019/7/2	火	HCM	資料整理	
				ODA 協議	ホーチミン市工科大学
10	2019/7/2	火	HCM	移動 (HCM→成田)	

6. 調査団員構成

氏名	所属	担当業務
鈴木 康修	鈴健興業（株） （提案企業）	業務主任者／技術適合性全般
桑原 誠		副業務主任／ODA 案件化協議
鈴木 康史		バリューチェーン調査
征矢 光由		市場調査
石川 友幸		技術適合性調査・分析
網野 衛		競合・協業調査
桑原 駿	（株）桑原組 （補強）	競合・協業調査
青津 暢	（株）アンジェロセック （外部人材）	外部人材総括／ビジネス展開計画全般
内田 量人	（株）かいはつマネジメ ント・コンサルティング （外部人材）	ODA 案件化全般
小澤 泰介		開発課題調査・分析
Do Thu Mac	KMC ベトナム （外部人材）	現地調査全般にわたる補助/本邦受入活動



第1章 対象国・地域の開発課題

1.1. 対象国・地域の開発課題

1.1.1. 開発課題の状況

ベトナム社会主義共和国（以下、ベトナム）は、2018年の経済成長率（GDP成長率）が7.1%となり2008年のリーマンショック以降最大の伸びを記録するなど、直近10年間の経済成長率が平均6%を超える安定的な経済成長を続けている。なかでも、建設部門は9.2%増と高い伸びを示しており、特にハノイ市やホーチミン市などの大都市では、大型商業施設や住宅、オフィスビルなど多くの建設工事が行われるなど建設ラッシュの様相を呈している。また、こうした経済発展を背景に、都市の人口が増加し、都市化率（都市人口比率）は最近15年間で約10%増加しており、特にハノイ市は毎年3.8%、ホーチミン市は同4%と急速に都市化が進んでいる。

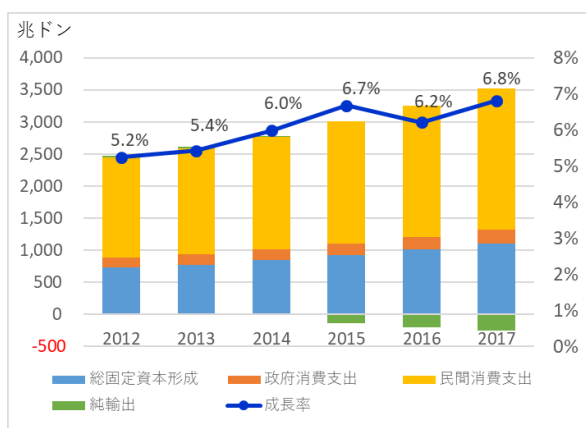


図 1-1 ベトナムの GDP および成長率の推移
(出典) ベトナム統計総局

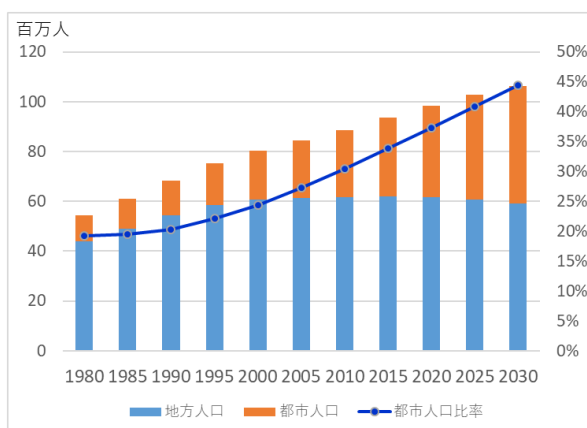


図 1-2 ベトナムの都市人口比率の推移
(出典) United Nations Population Division
※2020年以降は推定値

経済成長と都市化を背景とした旺盛な建設需要により、建物の新規建築、修理、改築、解体を含む建設現場からの固形廃棄物（以下、建設廃棄物）の発生量が急速に増加している。ベトナム国内の建設廃棄物の発生量は、2010年の年間190万トンから2015年は年間250万トンと3割以上増加している。天然資源環境省（MONRE）の報告書（2017年）によれば²、全国で1日に約60,000トンの都市固形廃棄物が発生しており、そのうちの10~12%程度が建設廃棄物とされている。なかでもハノイ市やホーチミン市などの大都市圏では特に排出量が多く、ハノイ市、ホーチミン市では、それぞれ1日当たり約3,000トン（2014年）、ハイフォン市では1日当たり500~1,000トン（2011年）、バリア・ブントウ省では153トン（2018年）の建設廃棄物が排出されている。

² National State of Environment Report 2017, MONRE

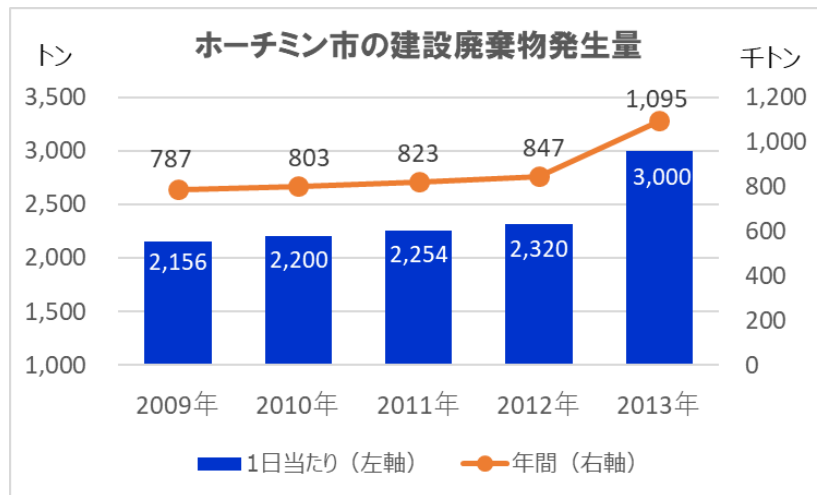


図 1-3 ホーチミン市における建設廃棄物発生量

(出典) International Journal of GEOMATE, Dec. 2018 Vol.15, Issue 52

ベトナム国内で発生する建設廃棄物は、土砂、コンクリートやレンガなどがれき類のほか、鉄などの金属類、プラスチック、木、紙、繊維などが含まれており、現場で分別されることなく、ほとんどが混ざり合った状態で排出される。排出された建設廃棄物は、現場で金属などの有価物を取り除かれた後、郊外の最終処分場に運ばれてそのまま埋め立てられるか、または、市街地近くの建廃集積場にいったん集められる。集積場では、その後まとめて最終処分場に運搬されるか、手作業による簡易的な選別の後、建設現場などに運ばれて埋め立てられる。

またそれ以外にも、解体現場で民間の専門業者に販売され、そのまま直接、他の建設現場に運ばれて埋め立てられるケースや、さらには空き地などに不法投棄されるケースも多く、建設廃棄物処理を管轄する行政機関（建設省や地方省／市の建設局など）でも実態をつかめていない状況である。いずれにしても、建設廃棄物の分別や、減容化・リサイクルなどの中間処理は、実質的に行われていない。

さらに、近年の建設需要の増加を背景に、建設資材としての自然の砂利や砕石などの採取量が急増し、天然資源の枯渇も懸念されており、河川からの土砂の過剰な採取により治水上の問題を引き起こしているケースも報告されている。

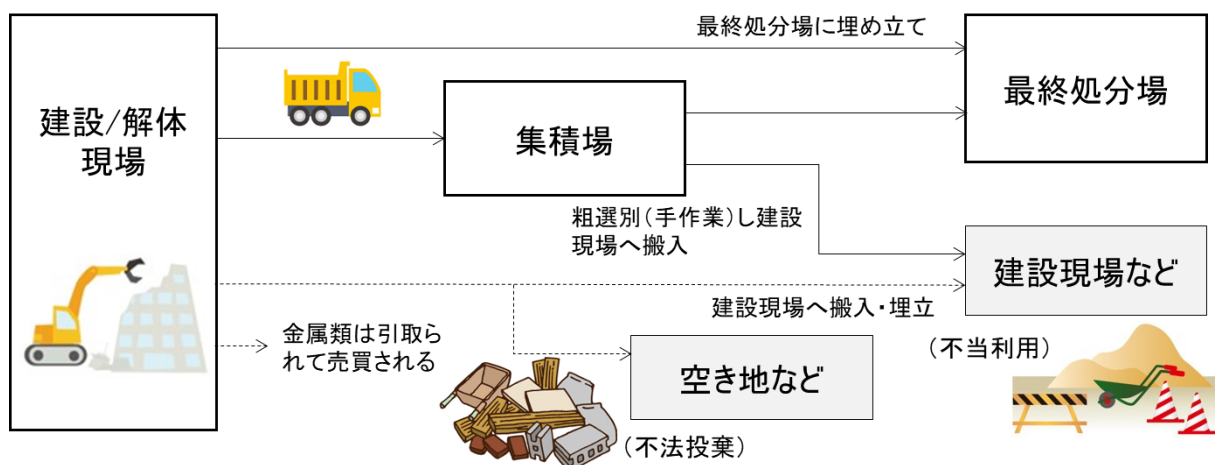


図 1-4 建設廃棄物の処理概要フロー

(出典) 関係者からのヒアリングをもとに調査団作成

1.1.2. 開発課題の背景・原因

ベトナムで固形廃棄物行政を管轄する建設省技術インフラ局は、建設廃棄物の適正な処理を推進するため、2017年に「建設廃棄物管理にかかる通達8号（Circular No.08/2017/TT-BXD）」を発行し、その中で、建設廃棄物管理計画に基づいた建設廃棄物の再利用（Reuse）、およびリサイクル（Recycle）を推奨し、建設廃棄物の種類ごとに、どのように処理し、再利用すべきかを定めている。しかし、2017年に制定されたばかりで、まだ国内の各省／市に浸透していないことに加え、実際に建設廃棄物の適正処理（分別・リサイクル）を実現するための技術や設備の導入が進んでいないこともあり、思うような効果はあげられていない。また、同通達では、各省／市での建設廃棄物の発生量や回収量、組成、リサイクル率などを情報収集しデータベースを構築すると規定しているが未だ進んでおらず、現在の建設廃棄物処理の実態が把握できていない状況である。

ベトナムにおいて建設廃棄物の適正処理（分別・リサイクル）が進まない背景・原因については以下のとおりである。

(1) 建設廃棄物の適正処理（分別・リサイクル）のための技術・設備の不足

建設省では、各地域の省／市に建設廃棄物の適正な処理を監視するための人員を配置するなど、不法投棄や分別が不十分なままの不当な再利用を取り締まる意向を持っているが、法律で定められた適正な処理を行うためには、現在の手作業を中心とした技術や設備では不可能であることも認識している。建設省や建設大学など関係機関への聞き取り調査の限りでは、現在、ベトナム国内で建設廃棄物の適正な分別・処理がなされている事例は確認できておらず、建設廃棄物の適正な処理（分別・リサイクル）を実現するための技術や設備の導入が必要とされている。

なお、数年前にハノイ市の最終処分場のうちの一つに、コンクリートやレンガ等の破砕が可能なドイツ製の移動式の破砕機が導入されたが、処理コストをかけてまで破砕を依頼する業者は少なく、現在はほとんど稼働しておらず日常的な運用はされていない。

(2) 建設廃棄物処理やリサイクル資材に関する基準・ガイドラインの不備

建設廃棄物を分別・リサイクルするよう規定する法律はできたものの、依然として廃棄物処理技術の評価基準や、リサイクルされる資材の品質基準/規格などは整備されていない。そのため建設廃棄物の適正処理・リサイクルの達成基準も曖昧なままであり、こうした状況が、不法投棄や分別が不十分なままの不当な再利用の原因になっていると考えられる。

また、リサイクル資材の品質基準が整備されていないために、仮に廃棄物処理技術によって建設廃棄物からリサイクル建設資材が製造されたとしても、現状では建設資材製品としては認められずに適正価格で販売することができない。さらにリサイクル資材を実際に使用できる場所や用途も決められていない。

建設省やハノイ市などは、建設廃棄物処理の技術を導入するために民間企業からの投資を呼び掛けているが、技術の導入と併せて、処理事業者が安定して利益を上げられる環境を整備することも課題となっている。

1.2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

1.2.1. 廃棄物処理に関する国家戦略

ベトナム政府は、2009年に首相決定第2149号として「2025年までの国家統合固形廃棄物管理戦略と2050年に向けたビジョン(National strategy for integrated solid waste management to 2025, vision to 2050)」を策定し、その中で、2025年までに建設廃棄物の90%の収集運搬および処理が行われ

る体制を整え、そのうち 60% (建廃全体の 54%) がリサイクルされることを目標として設定した。

その後、同戦略は 2018 年 5 月に改定され (首相決定 2018 年 第 491 号)、その中で、引き続きベトナム全土における建廃の減容化・適正処理・リサイクルを推進しており、「2025 年までに 90% を回収し、そのうち 60% をリサイクルする」という目標はそのまま据え置かれた。

1.2.2. 廃棄物処理にかかる法制度

(1) 環境保護法 (Law on Environmental Protection: Law No. 55/2014/QH13)

本法律はベトナム国における環境保護に関する基本法で、1994 年 1 月に施行され、その後 2005 年、2014 年の二度にわたり改定されている。

同法の第 9 章にて廃棄物管理について記載されており、廃棄物全般の減容化・リサイクルの必要性や (第 86 条)、地方政府の廃棄物管理における責任について規定されている (第 88 条)。また、固形廃棄物の分類、収集・運搬、リサイクル処理における責任の所在について規定されている (第 95~97 条)。

(2) 廃棄物とスクラップ管理に関する政府議定 (Decree on the Management of Wastes and Scraps: Decree No: 38/2015/ND-CP)

環境保護法の下で、廃棄物管理における基本原則を規定する法令として、2015 年 6 月に施行された。用語の定義 (第 1 章 3 条) や、有害廃棄物 (第 2 章)、一般廃棄物 (第 3 章)、産業廃棄物 (第 4 章)、排水 (第 5 章)、排ガス (第 6 章) など、それぞれの廃棄物に対する具体的な管理方法や責任の所在について規定している。第 7 章では特定廃棄物の 1 つとして建設廃棄物に焦点を当てており (第 50 条)、建設事業から発生する廃棄物については、以下のように分別・管理されるよう記載されている。

表 1-1 建設廃棄物の分類と処理 (2015 年政府議定 38 号)

No.	分類	処理方法
1	掘削や浚渫によって発生する土や泥	農地などへ利用
2	コンクリート、レンガ、タイル、モルタル等の建物の材料および土、岩	建設材料や、埋戻材、充填剤として再利用するためにリサイクルされるか、建廃処分場へ埋立てられる
3	鉄、鋼、ガラス、木、紙、プラスチックなどのリサイクル可能なもの	再利用またはリサイクル

(出典) 2015 年政府議定 38 号 7 章 50 条の内容をもとに調査団作成

また、建設省の責任として、建設廃棄物の分別、収集、再利用、リサイクル、最終処分について、別途詳細な規定を定めることを定めている。

(3) 建設固形廃棄物の管理に関する建設省通達 8 号 (建廃管理通達 : Circular on Construction Solid Waste Management : Circular No.08/2017/TT-BXD)

上記の政府議定 38 号の第 7 章 50 条を具体化する形で、建設廃棄物の処理、再利用を促進するための通達として 2017 年 7 月に施行された。本通達では、用語の定義 (第 1 章 2 条) や、分別・保管・運送・再利用・リサイクル・最終処分についての一般的な規制を定めており (第 2~3 章)、その中で、それぞれの建設廃棄物ごとにその再利用・リサイクル目的について記載されている (第 9 条)。

表 1-2 建設廃棄物の分類と処理 (2017年建設省通達 8号)

No.	分類	処理方法
1	コンクリートやレンガくず	骨材、レンガ、タイル、その他建設資材としてリサイクル、または整地に使用
2	木、紙類	紙の原料や可燃性燃料としてリサイクル
3	アスファルト混合物	アスファルトコンクリート (骨材) としてリサイクル
4	鉄、鋼、その他金属のスクラップ	直接再利用または金属産業への原料として利用

(出典) 2017年建設省通達 8号第3章9条の内容をもとに調査団作成

また、第4章では、建設廃棄物の排出者、回収業者、処分業者、投資家、人民委員会、省/市の建設局などの各ステークホルダーの責任について定めており、建設業者や回収業者、廃棄物処理業者に対する、建設廃棄物管理の計画や回収・処理などの実績についての省/市建設局への報告義務について規定している。さらに当通達では、省/市の建設局は建設廃棄物に関する情報をデータベースとして蓄積し管理することを定めている。

しかし本通達は以下の問題を抱えている。

- 遵守可能な技術が普及しておらず、実効性が低い。
- 遵守が困難なために報告はほとんどなされていない。そのため監督機関は建廃に関する情報をほとんど把握していない。

1.2.3. 廃棄物に関する行政機関

(1) 中央政府

A. 建設省 (MOC)

建設廃棄物を含む固形廃棄物処理を管轄する中央省庁であり、天然資源環境省と協働して、建設廃棄物の分類、収集、再利用、リサイクルおよび処理について規制する権限を有している。省内で廃棄物政策を主に所管しているのは、技術インフラ局 (Administration of Technical Infrastructure) であり、前述の「建設固形廃棄物の管理に関する通達 8号」も同局で発行している。建設物の解体工事や建設工事の許認可については、同省の都市計画局が管轄している。



図 1-5 建設省の組織図

(出典) ベトナム建設省 HP をもとに調査団作成

技術インフラ局は、上記通達 8 号に基づき、建設廃棄物処理について監視する人員を全国の各省／市に配置している。同局へのヒアリング調査によれば、これまでは通達 8 号に基づく監督があまり行き届かなかったが、2019 年度からは同通達の遵守を厳格に適用し、情報把握を強化させる意向である。

B. 天然資源環境省 (MONRE)

環境政策全般を管轄する中央省庁であり、元々は科学技術環境省の中の国家環境庁という組織であったが、環境部門が独立し関係部署を統合する形で天然資源環境省 (MONRE) となった。その後、MONRE の中で、環境保護を管轄する組織として、ベトナム環境総局 (Vietnam Environment Administration, VEA) が 2008 年に発足した。VEA では、環境政策立案や環境保護法の遵守状況の検査などを行うほか、廃棄物処理にかかる環境評価を行っている。環境影響評価 (EIA) を担当しているのは、VEA 傘下の Center for Environmental Consultancy and Technology (CECT) であり、当センターにて、EIA に対しての民間企業に対してのアドバイスを行っている。

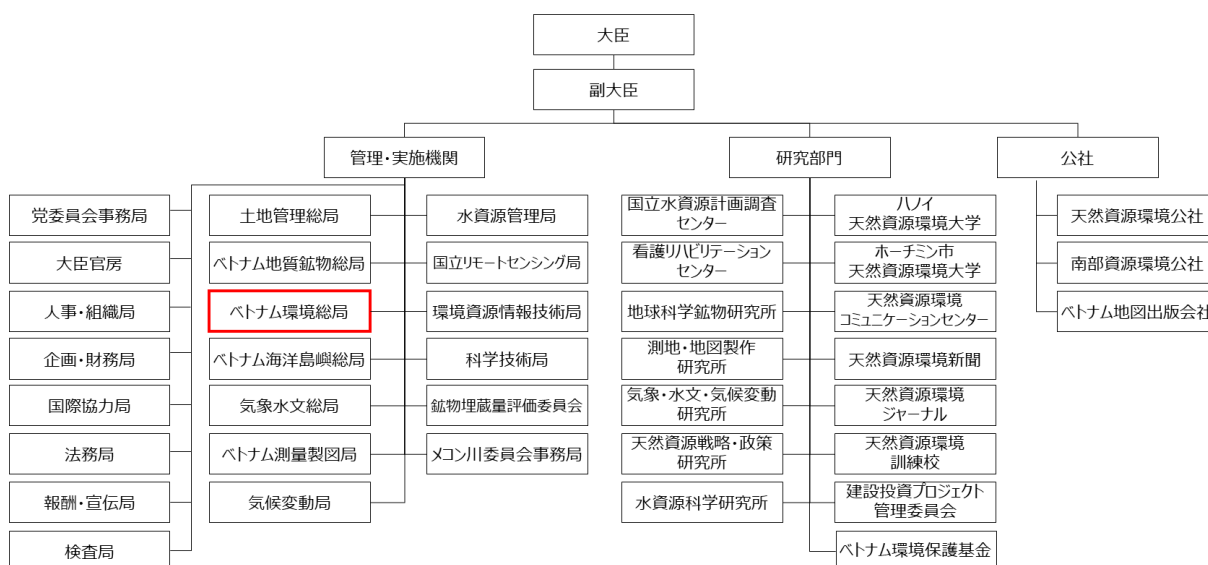


図 1-6 天然資源環境省の組織図

(出典) ベトナム天然資源環境省 HP をもとに調査団作成

C. 科学技術省 (MOST)

科学技術一般を所管しており、環境基準の制定や廃棄物処理技術についての技術評価を行っている。前述の政府議定 38 号では、一般廃棄物処理に関してベトナム国内に初めて持ち込まれる技術については、建設省、MONRE、科学技術省の三省による技術環境評価が必要と定められているが、建設廃棄物を含むその他廃棄物処理については特に定められていない。科学技術省の技術評価・調査局によれば、現時点で、建設廃棄物処理技術についての評価制度はまだ存在しておらず、外国企業による建設廃棄物処理事業については、当省による評価及び許可は必要としないとのことであった。

(2) 地方政府

省／市レベルの地方政府における建設廃棄物管理については、当該地域の人民委員会が責任を持ち、人民委員会が地方政府内の適切な部局に建設廃棄物管理の権限を与えている。よって、省

／市によって廃棄物行政を所管する部局が異なる場合がある。実際に、ハノイ市の他、ドンナイ省、ロンアン省、バリア・ブンタウ省など、国内のほとんどの省／市では建設局（DOC）が所管しているが、ホーチミン市では例外的に天然資源環境局（DONRE）が所管している。ホーチミン市では、DONRE 中の固形廃棄物管理部門（Solid Waste Management Division）が、建設廃棄物を含む固形廃棄物の収集、分類、運搬、リサイクル、処理、埋立などの管理全般を担当している。ただし、前述の建設省通達 8 号において、建設廃棄物の処理における建設局の責任を定めていることから、今後はホーチミン市においても、建設廃棄物管理の管轄機関が建設局に移管されていく可能性がある。

現在は、廃棄物の収集運搬・処分の方法についても省／市によって異なっており、ハノイ市やホーチミン市といった大都市以外では、建設廃棄物の発生量が少ないこともあり、一般廃棄物と建設廃棄物が、区別なく収集運搬され最終処分場に運び込まれている。ただし、ドンナイ省は近年、建設省からの指導により建設廃棄物専用の処分場を建設する計画がある。

廃棄物処理の実務については、域内の都市環境公社や民間企業に委託されている。都市環境公社は、URENCO (Urban Environment Co., Ltd) という名前が一般的であるが、ホーチミン市では CITENCO (Ho Chi Minh City Urban Environment Co., Ltd) と名乗っている。

1.3. 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針

我が国の対ベトナム社会主義共和国 国別開発協力方針（2017 年 12 月）では、「ベトナムの国際競争力の強化を通じた持続的成長、およびベトナムの抱える脆弱な側面の克服および公正な社会・国づくりを包括的に支援する」ことを基本方針（大目標）としている。さらに、重点分野（中目標）の一つである「（2）脆弱性への対応」として「成長の負の側面に対処すべく、急速な都市化・工業化に伴い顕在化している環境問題（都市環境、自然環境）、災害・気候変動等への対応を支援する」と明記されており、急速な経済成長の負の側面として顕在化している環境汚染・破壊という脆弱性への対応が課題として挙げられている。

表 1-3 対ベトナム国別開発協力方針

開発協力方針	内容
重点分野（中目標）	重点分野 2：脆弱性への対応（成長の負の側面への対応）
開発課題（小目標）	開発課題 2-1：気候変動・災害・環境破壊等の脅威への対応
協力プログラム	都市環境管理プログラム
プログラムの概要	上下水道等の施設整備、水質汚濁および廃棄物や大気汚染等の都市環境問題への対応を支援する。

（出典）外務省対ベトナム社会主義共和国 国別開発協力方針

1.4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

1.4.1. 関連する ODA 事業

我が国の ODA 事業によって実施された、もしくは実施中の当該開発課題に関連する事業は以下のとおりである。

(1) ベトナム国 都市廃棄物総合管理能力向上プロジェクト

表 1-4 都市廃棄物総合管理プロジェクト概要

事業名	ベトナム国 都市廃棄物総合管理能力向上プロジェクト
ODA スキーム	技術協力プロジェクト
協力期間	2013年6月～2018年3月（4年間）
カウンターパート 機関	建設省（MOC） ハノイ市建設局、トゥアティエン・フエ省建設局
目標	中央・地方政府の都市廃棄物管理に関する能力が総合的に強化される

（出典）JICA ODA 見える化サイト

建設省を主要なカウンターパート機関として、ベトナム全体での廃棄物総合管理システムを整備・実施するために、中央と地方政府の廃棄物総合管理能力の向上を図るもので、成果の一つとして、廃棄物総合管理戦略を遂行するための実施管理、政策立案、地方政府の支援体制に関する建設省の能力向上を挙げている。当プロジェクトでの協力によって、本事業にも関係の深い、前述の廃棄物の回収・リサイクル目標を定めた「国家統合固形廃棄物管理戦略」の2018年の改定や、「建設固形廃棄物の管理に関する建設省通達8号」の制定が行われた。

(2) ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材を活用した環境浄化およびインフラ整備技術の開発

表 1-5 建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材活用に関する SATREPS 事業概要

事業名	ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材を活用した環境浄化およびインフラ整備技術の開発
ODA スキーム	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）
協力期間	2018年2月～2023年1月（5年間）
国内研究機関	埼玉大学 埼玉県環境科学国際センター、国立研究開発法人国立環境研究所
カウンターパート 機関	ベトナム国立建設大学 建設省、天然資源・環境政策研究、ハノイ科学技術大学、ハノイ市建設局、ハイフォン市環境資源局
研究題目	1. 建設廃棄物の取り扱いに関する各種ガイドラインの整備 2. 建廃リサイクル資材の用途別品質の規格化と基準作り 3. 建廃リサイクル資材の有効利用技術の開発 4. 建廃リサイクル促進のための戦略的ビジネスモデル及びベトナム国家戦略達成に向けた推進策の提案

（出典）JST ホームページ（https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2901_vietnam.html）

本研究では、ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理とリサイクルを推進するため、建設廃棄物の取扱いガイドラインや建廃リサイクル資材の品質基準を整備し、同リサイクル資材を活用した技術開発を進めることを目的としている。

主にハノイ市やハイフォン市といった北部地域を実証地として、建設廃棄物の適正管理とリサイクルのための資源循環システムの基盤構築がなされるとともに、開発された技術やビジネスモデルが実際の事業に適用されることを通じて、ベトナム国家統合固形廃棄物管理戦略の2025年数値目標である建設廃棄物リサイクル率50%達成に貢献することを目指している。

1.4.2. 他ドナーの先行事例

建設廃棄物対策においては、近年の援助活動は実施されていない。

第2章 提案企業、製品・技術

2.1. 提案企業の概要

2.1.1. 企業情報

提案企業の概要は以下のとおりである。

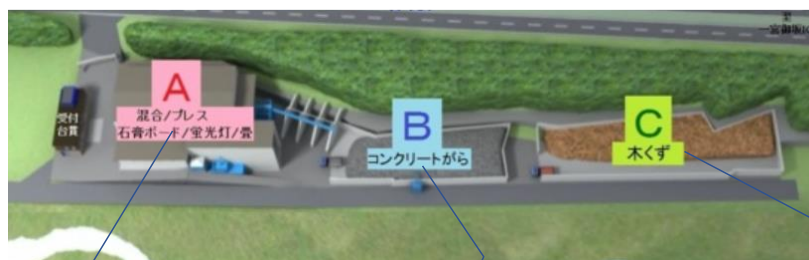
会社概要	会社名：鈴健興業株式会社 所在地：〒406-0812 山梨県笛吹市御坂町下黒駒 1602 番地 8 代表者：代表取締役 鈴木 康修 設立年月日：平成元年 5 月 18 日 資本金：3,000 万円
------	--

事業内容は、主に山梨県内の建物の解体／建設現場から出る産業廃棄物の回収・運搬・処理、リサイクル、研究開発事業を展開している。国際環境マネジメントシステム規格 ISO14001 と品質規格 ISO9001 を取得し、環境保全に配慮した事業活動を行っている。



(出典) 鈴健興業

自社で運営する分別・選別・リサイクルプラントの概要は、以下のとおりである。工場や建設現場などから発生する混合廃棄物、石膏ボード、蛍光灯、畳、コンクリートがら、木くずなどを受け入れ、再資源化、再利用化を追求している。



工場や建設現場などから発生する混合廃棄物は、徹底した選別を行うことで、より効果的に再資源化、再利用化を行うことができる。当社の分別リサイクルシステムでは廃棄物を5mmアンダーまで細かく精選別し、徹底したリサイクルを実現している。

コンクリートがら、アスコンがらは1日あたり3,680tを誇る高い処理能力を持つ。一次破砕機ジョークラッシャーBR550JG、35mm以上は二次破砕機/リルドバクトで再破砕される。破砕後はふるい分けし、製品管理を徹底している。

木くずは破砕し、木質チップとして再資源化され、大手製紙グループに供給されている。パルプ用、燃料用、生木という様に、用途ごとに分別して搬入、ストックしている。破砕、ふるい分け（同時に人の手により異物除去）後、ステンレスも張り付く11,000ガウスの強力な磁選機で金属を除去し、高い品質と安全性を確保している。

図 2-1 提案企業の自社処理プラントの概要

提案企業が受け入れしている建設廃棄物は重量ベースで90%以上がリサイクルされている。これは提案企業の持つ選別技術により再生可能品目を選別し有価なものとして再生しているためである。コンクリートがら・アスファルトがらや木くずは提案企業でリサイクルされており、破砕処理後にそれぞれ再生砕石や木質燃料・パルプ材として販売・売却をしている。再生砕石は品質検査を行い、道路の下層路盤材として公共工事などで使用されている。

2.1.2. 海外ビジネス展開の位置づけ

(1) 自社の経営方針における海外事業の位置付け

提案企業の経営方針は「挑戦し続ける」ことであり、「挑戦を続けるその先に広がる明るい未来」を信じている。海外事業は自社事業を拡大するための「挑戦」であり、ベトナムへの進出を通じて売り上げ拡大と組織能力強化を図り、国内事業のみである現状からの脱却を目指し、収益基盤を強化したいと考えている。

(2) 海外進出の目的及び必要性

提案企業はこれまで土木工事業、解体工事業、廃棄物処理業等を通じて培ってきた技術・ノウハウとそれらを応用展開した特殊技術及び特許技術により、国内における事業展開を図ってきた。しかしながら、国内の建設業界および廃棄物業界は2020年の東京オリンピックを境に低迷すると言われており、国内事業だけでは将来の発展性を危惧するため、海外進出したいと考えている。また、少子高齢化に伴う労働人口の減少と3Kイメージによる慢性的な人材不足により提案企業では現在ベトナムから6名の実習生を受け入れている。ベトナムに進出することで人材確保するとともに、技能を習得したベトナム人実習生の帰国後の受け皿にもしたい。

2.2. 提案製品・技術の概要

(1) ターゲット市場

建物解体事業に関し、個人の家屋から高層ビル、工場、大型公共施設などあらゆる構造物の解体を請け負っている。建築技術の進歩に伴い、解体の難易度も高まっているが、機械力と独自の技術力、実践と経験をもとに、安全で効率よく、環境にも配慮した解体に取り組み、実績を積み重ねている。



(出典) 鈴健興業

廃棄物リサイクル事業に関しては、自社リサイクルプラントにて廃棄物の再資源化・再利用化を追求している。解体工事・収集運搬・リサイクルを一貫して行なえることは他社にはない強みである。山梨県内から発生する廃棄物の処理量に関しトップシェアを占めている。



(出典) 鈴健興業

(2) 提案製品・技術の概要

提案技術「重機選別システム」は、2011年の東日本大震災時の津波のガレキ処理の時に採用された特許技術である。本技術は土砂を投入部分でふるい分けることで、廃棄物を露出させ、後工程で廃棄物を選別しやすくする。後工程で工数が増え、選別が困難となる破碎作業を行わないため、柱やプラスチックがそのままの大きさで残る。それによりバックホウ³を用いて容易に仕分けることが出来る。

廃棄物を作業員が直接触れることなく、作業を機械化することで、作業現場で起きやすい接触事故などの労災事故を未然に防止できる。また、機械化・システム化することで、廃棄物処理の工程管理や労務管理などが行いやすい。

処理能力に関し、1時間当たり 100～150 トンの土砂混じり廃棄物を分別することが可能である。これは従来の処理方法（土間選別）の1日分の処理量に匹敵し、24万トンもの震災ガレキをわずか10カ月で処理した実績がある。以下の写真は東日本大震災で発生した土砂混じり混合廃棄物を「重機選別システム」により処理を行った現場である。大型重機で集積された土砂混じり混合廃棄物の土砂を投入部分でふるい分け、残りの固形物を分別・選別するためのラインに流し、特殊なアタッチメントを取り付けた小型重機で木、漁網、金属類、燃えるゴミなどに分別・選別した(図 2-2)。

³ 油圧ショベルと総称される建設機械のうち、ショベル（バケット）をオペレータ側向きに取り付けた形態。

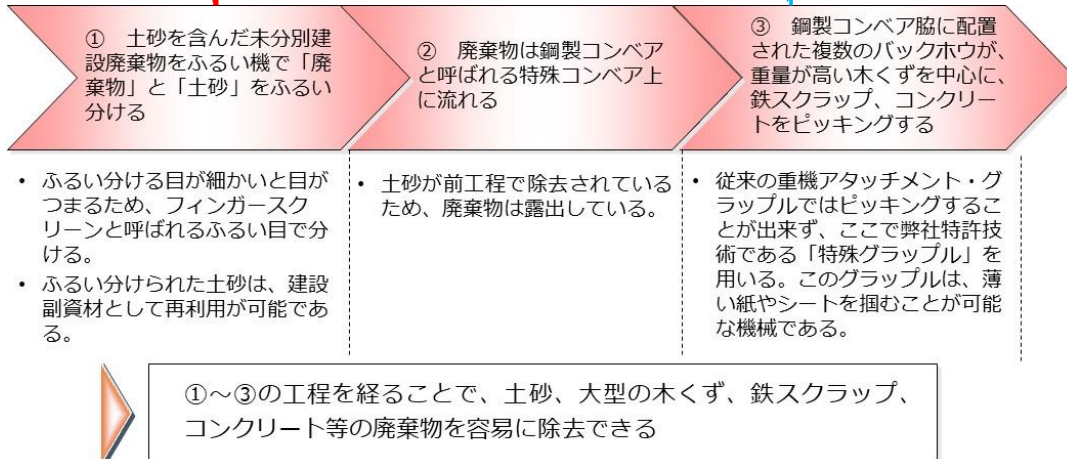


図 2-2 重機選別システム・処理フロー

(出典) 鈴健興業

提案システムのスペックと価格は以下のとおりである。

重機選別システムの構成	価格	設置に要する面積	処理能力
① 振動ふるい機 1 台	① 振動ふるい機：1,200 万円	150 平米 (10m×15m)	1 時間当たり 100 トン
② 鋼製コンベア 1 台	② 鋼製コンベア：3,700 万円		
③ 0.25 級バックホウ 1 台	③ 0.25 級バックホウ：750 万円		

提案システムや機材に関し、以下のとおり特許も取得している。

- 特許第 6025527 号「廃棄物選別処理設備及び廃棄物選別処理方法」
- 特許第 6192313 号「グラップル⁴及びバックホウ」
- 特許第 5819045 号「粉塵抑制装置及び粉塵抑制方法」

従来工法による作業フローと比べ、提案システムによる工法の優位性は、ア) 簡略化された処

⁴ 建設機械のアタッチメントの一種。物を掴む機能により、主に家屋の解体、廃棄物の分別などに使用される。

理工程（図2-3）、イ）高い処理能力（従前比3倍）、ウ）高い作業性（連続）である。提案企業の処理フロー（下段）では、1次選別の段階で大きな木くずやガレキなどを選別するため、分別・選別の処理工程で従来の処理フローにある選別段階での破碎を必要とせず、その分作業フローが簡略化でき、作業能率がアップする。

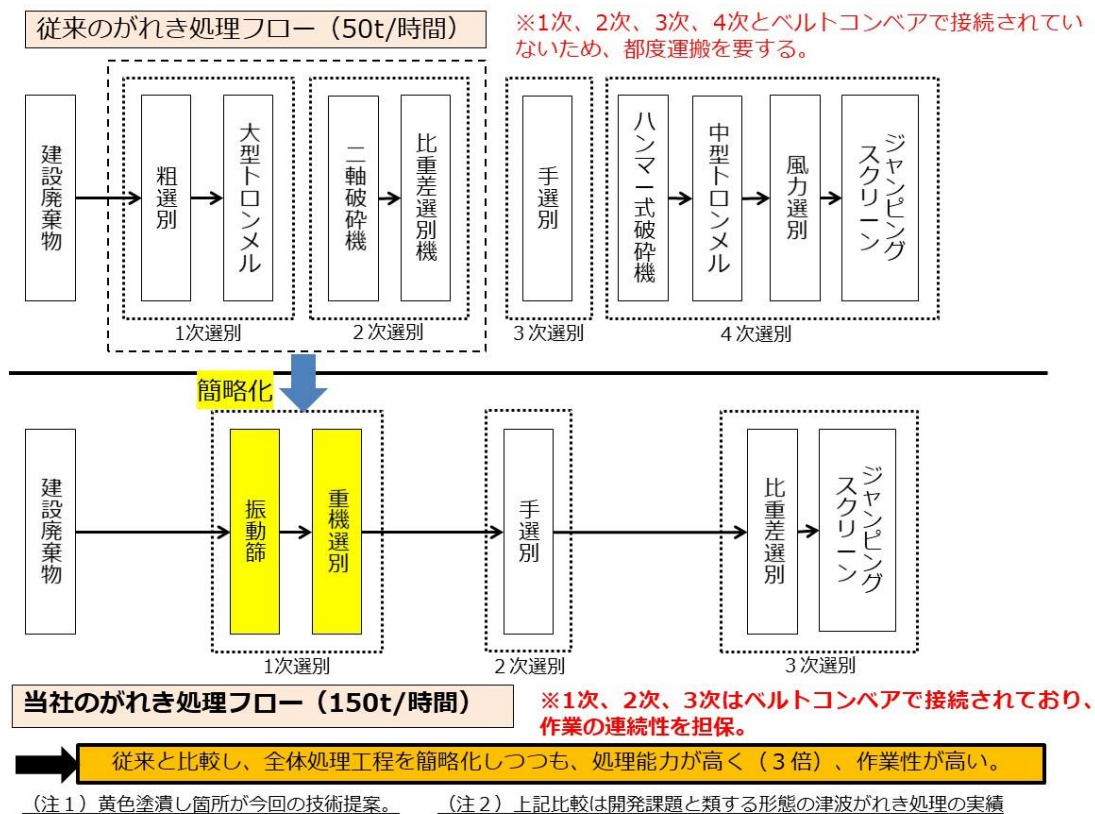


図 2-3 提案システム工法による作業フロー

（出典） 鈴健興業

2.3. 提案製品・技術の現地適合性

現地適合性に関する調査結果は以下のとおりである（出典の記載のないものは関係者の聞き取り調査に基づく）。

(1) 建設／解体現場

建設廃棄物の管理については、工事を行う元請建設業者（または建物の所有者）が責任を負っている。発生した廃棄物は、現場の建設業者（主に下請け業者）によって、簡易的な選別により金属類などが引き抜かれて取扱い業者に販売され、残りはコンクリートやレンガなどがれき類、土砂、プラスチックなどが混ざった状態のまま、分別や破碎などの処理がされることなく、最終処分場や市内の集積場、もしくは他の建設現場などに直接搬送されている。



図 2-4 ハノイ市内の解体現場

商業施設や集合住宅などの大規模な解体工事では、工事許可の際に建設廃棄物の回収・運搬・処分について廃棄物管理計画書に記載する必要があるため、最終処分場や集積場に運搬されるこ

とが多いが、個人宅などの小規模の工事の場合にはこうした規則がなく、不法投棄や不当に再利用されるケースが多いとのことである。

ハノイ市やホーチミン市などの大都市圏では、周辺に他の建設現場が多く存在し、そこでは掘削した部分をもとの状況に戻す（埋戻し）ための埋戻し材のニーズが高いため、適正な分別・処理を行わずに混ざりあった状態の建設廃棄物が、そのまま専門業者によって有料で買い取られ、それぞれの建設現場に運搬されて埋め立てられている。

(2) 集積場

個人住宅などの小規模な解体工事の場合などは、運送コストを抑えるために現場から比較的近い市内の集積場にいったん集められる。ホーチミン市では、同市の都市環境公社（CITENCO）が市内に2カ所の集積場を運営しており、建設廃棄物を受け入れている。集積場へ搬入された後は、手作業によって粗選別を行った後に、建設現場へ運搬されて埋め立てられている。

2019年1月の現地調査の際に、CITENCOの2カ所の集積場にて、実際に搬入されたものと、粗選別後の建設廃棄物のそれぞれのサンプリング組成調査を行ったが、粗選別後でも、体積比率で約22%の不純物（プラスチックや木くず、紙くず）が含まれており、日本の基準から判断すると、とても埋戻し材として使用できるレベルではなく選別が必要な状態であった。

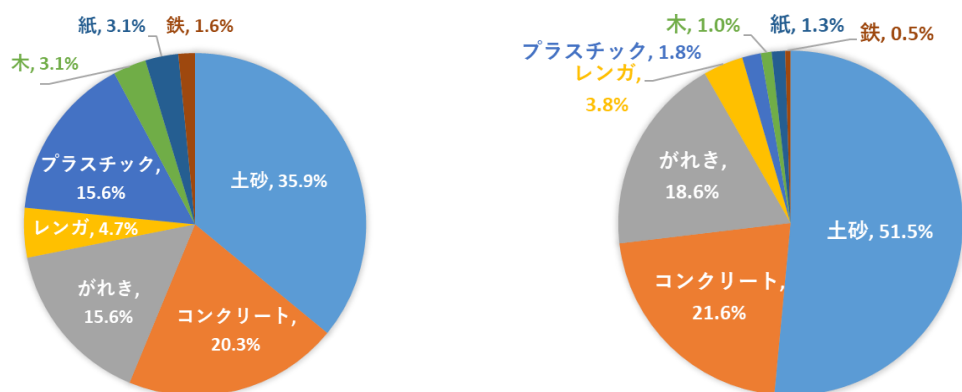


図 2-5 建設廃棄物の組成（CITENCOでの粗選別後）（左：体積比、右：重量比）



(3) 最終処分場

最終処分場は、主に、省／市レベルの人民委員会の認可を得た民間企業や公社に運営が委託されている。

ハノイ市では、もともと6カ所の建設廃棄物用の最終処分場が運営されていたが、すでに2カ所が閉鎖され、現在は4カ所が稼働している。2019年3月に視察に訪れた Vinh Quynh 最終処分場は、容量制限のために2017年末で閉鎖されたが、建設廃棄物が5m以上の高さまで堆積され、隣接する民家や畑の傍まで迫っており周辺住民の生活に影響を及ぼしている状況であった。



図 2-6 ハノイ市 Vinh Quynh 処分場
(閉鎖済み)

ホーチミン市では、建設現場などへ搬入されて埋め立てられるケースが多く、建設廃棄物の最終処分場は1カ所のみ（ドンタン処分場）が CITENCO によって運営されていたが、現在はやはり容量制限のために閉鎖されている。CITENCO によれば、現在、ホーチミン市クチ区にある一般廃棄物の最終処分場（Phuoc Hiep 処分場）内に、新たに建設廃棄物のための処分場を建設する予定であり、敷地内に約6ヘクタールの土地を確保している。すでに同市の人民委員会に建設計画を提出し、CITENCO がこの建設廃棄物専用の最終処分場の設立・運営を行うことが決定している。この新たな処分場には、建設廃棄物のリサイクルプラントも併設する予定である。

サンプリング調査より建設廃棄物は土砂、コンクリート、がれき、レンガ、プラスチックなどで構成されていることが分かった。特に土砂の割合が高く、これは2011年の東日本大震災時の津波ガレキに類するものである。上述のとおり、提案システムは、その当時のガレキ処理のために考案し、採用された特許技術であり、ホーチミン市の建廃の組成の観点から現地適合性があると考えられる。

提案の処理システムにかかる現地法規制、許認可等は特に無く、建設廃棄物を含む固形廃棄物処理を管轄している建設省技術インフラ局からは、提案技術はベトナムに必要なシステムであるが、まだ国内に無く、出来るだけ早くベトナムに導入してほしいと要望されている。

2.4. 本邦受入活動

提案製品・技術に関する C/P やサブ C/P の担当者の理解を深化させるために、本邦受入活動を実施した。内容は、以下のとおりである。

期間	2019年7月2日から2019年7月5日まで
参加者	<C/P：ホーチミン市天然資源環境大学> ・ Mr. LY CAM HUNG 教授 ・ Mr. TRAN AN KHOA 研究員 <サブ C/P：CITENCO> ・ Mr. NGUYEN NGHIA 技術部長 ・ Mr. DINH GIA THIEN LUONG 技術部
目的	① 鈴健興業の建設廃棄物処理技術を理解する ② 鈴健興業の解体工法及び現場での廃棄物分別・処理を理解する ③ 日本における建設廃棄物処理、解体工事の法律、方法を学ぶ ④ その他日本の廃棄物処理技術を学ぶ

表 2-1 活動工程

日付	時刻	活動内容/移動	活動場所
2019/7/2	08:00	成田空港到着	成田空港
	9:00 -13:00	鈴健興業へ移動（車）	-
	13:30 -16:00	本邦受入スケジュール確認、会社紹介、プラント案内	鈴健興業本社
2019/7/3	10:00 -12:00	日本における建物の解体・建廃処理・建廃リサイクル基本講座	鈴健興業本社
	13:00 -14:00	山梨県内の解体・処理現場見学①	鈴健興業本社
	14:30 -15:30	山梨県内の解体・処理現場見学②	鈴健興業本社
	16:00 -16:30	本日の内容のまとめと質疑応答	鈴健興業本社
2019/7/4	8:00 -11:00	山梨県～長野県移動	-
	11:00 -12:00	汚泥処理施設見学	汚泥処理会社
	13:00 -16:00	長野県～山梨県移動	-
	16:00 -17:00	ごみ焼却施設見学	一般廃棄物リサイクル・焼却プラント業者
	17:30 -18:30	本日の見学で得た情報の振り返りと質疑応答、まとめ	鈴健興業本社
2019/7/5	5:30 -9:00	空港へ移動（車）	-
		出国	成田空港

研修初日と二日目は、提案企業にて建設廃棄物処理施設の案内、及び提案企業が保有する設備の紹介を行うとともに、日本の建設廃棄物処理・解体工事の法律や方法を座学にて講習を行い、さらには鈴健興業で現在請け負っている解体工事の現場を視察した。最終日には長野県の汚泥処理施設ならびに提案企業が本社を構える笛吹市の一般廃棄物の焼却発電施設、リサイクル施設を見学した。

本活動は、業務主任者で社長の鈴木をはじめ、副社長の桑原、石川、桑原、征矢、藤島、中楯の7名が実施した。また、ファシリテーター兼通訳として KMC ベトナムの Mr. Do Thu Mac が参加した。

活動全体を通じて参加者は、座学および訪問先において質問を繰り返しながらメモを取って積極的に学んでいる様子が見えられた。特に建設廃棄物の選別・分別・リサイクルの課題解決にあたって、業務主任者や担当者に熱心に質問して、対応策を協議した。そのため本活動の目標は概ね達成できた。

本活動の各目的に対する結果と課題は以下のとおりである。

目的①：鈴健興業の建設廃棄物処理技術を理解する

座学による講習と廃棄物処理場の現場を見ることにより、提案企業の廃棄物処理技術を学んだ。質の高いリサイクル原料の製造や最終処分場を延命させるためには、分別・選別技術が重要であ

ること、選別された廃棄物をリサイクルする活用先が重要であることを参加者は理解した。サブC/PであるCITENCOは分別・選別技術に強い関心を示していた。現在ベトナムでは埋戻材として利用されている川砂の採取が制限されており、販売単価が上昇している。そのため今後の事業として、CITENCOは、がれきから廃棄物を取り除くことで、品質のよい再生埋戻材を生産・販売したいと考えているとのことであった。

目的②：鈴木興業の解体工法及び現場での廃棄物分別・処理を理解する

建設廃棄物の発生元である建設現場、特に多くの廃棄物が発生する解体工事現場を視察した。日本における解体工事では、解体現場内で分別を行い、リサイクルしやすい形で現場から排出するという効率的な作業及び手順を参加者は学んだ。さらに日本では粉塵・騒音・振動に対して厳しい規制がある一方で、ベトナムではガイドラインや規定はほとんどない。せいぜい「なるべく粉塵を抑える」といった努力目標があるだけとのことである。とはいえ、近年のベトナムでは、周辺住民との諍いを避けるために、解体工事を依頼するオーナー側は、粉塵・騒音・振動を抑えられる工業者を好んで選択するようになってきている。C/Pである天然資源環境大学は、粉塵の発生を防ぐ散水技術に対して特に強い関心を示した。同技術は提案企業が特許を保有するものである。

目的③：日本における建設廃棄物処理・解体工事の法律、方法を学ぶ

現場視察を補足するため、座学にて日本の廃棄物処理に関する法律が制定された経緯、処理された廃棄物がどのようにリサイクルされるかなどを説明した。参加者は処理後の再生品を見て、「ベトナムでも再生品の需要はあるものの、製造コストの面で現在販売されている既製品より価格が高いとなかなか普及しない。その場合は再生品利用の促進・義務の法制化が必要」との意見であった。

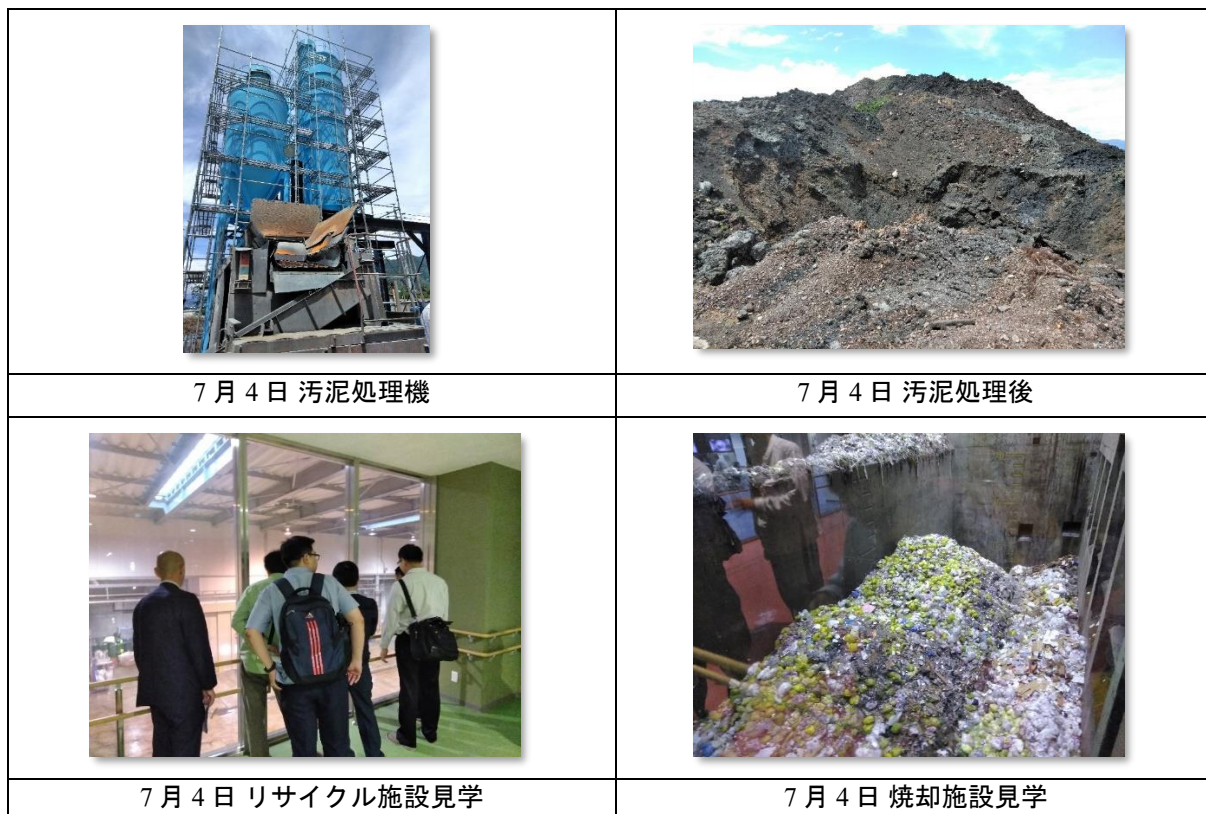
目的④：その他日本の廃棄物処理技術を学ぶ

事前の参加者の要望に応え、汚泥処理施設及び一般廃棄物の焼却発電施設を視察した。現在、ホーチミン市では地下鉄工事や杭工事などで汚泥が発生しているが、汚泥の処理に関する法規制、ガイドラインが整っていないため埋め立てられるか、投棄されている。そのためCITENCOでは汚泥処理技術の導入を検討しているとのことであった。日本の焼却発電施設は最新技術を有していると参加者から高い評価がなされたが、ホーチミン市で必要とされている処理能力に対応するためには膨大な導入コストが必要との懸念も示された。

以上のとおり、参加者は、熱心に研修に参加しており、今後の課題解決・プロジェクトへの活用へ向けた意欲を感じた。各所で担当者へ向けて積極的に質問を重ねていた。理解度についても、通訳を介し、講習内容のほぼすべてを理解していた。

■ 活動の様子

	
<p>7月2日 鈴健興業(株)でミーティング</p>	<p>7月2日 混合廃棄物選別施設見学</p>
	
<p>7月2日 圧縮施設・ストックヤード見学</p>	<p>7月2日 木くず破砕施設見学</p>
	
<p>7月3日 山梨市内解体現場視察</p>	<p>7月3日 山梨市内解体現場視察</p>
	
<p>7月3日 甲府市内解体現場視察</p>	<p>7月4日 汚泥処理施設見学</p>



2.5. 開発課題解決貢献可能性

増加している建設廃棄物の減容化の手段は当該廃棄物を適正に分別・選別し、リサイクル量を増やすことである。ホーチミン市の建廃処理を請け負っている CITENCO は土砂交じりの建廃を分別・選別処理できる設備がなく、ノウハウも乏しいため、対応に苦慮している。その課題に対し、提案企業の処理システムとノウハウを移転することで、土砂混じり廃棄物から土砂を取り除き、コンクリート・れんが・木くず等を選別し有価な物として再生する事により、建廃の再生利用（Recycle）や再利用（Reuse）が促進され、最終処分量の減容化につながる（図 2-7）。

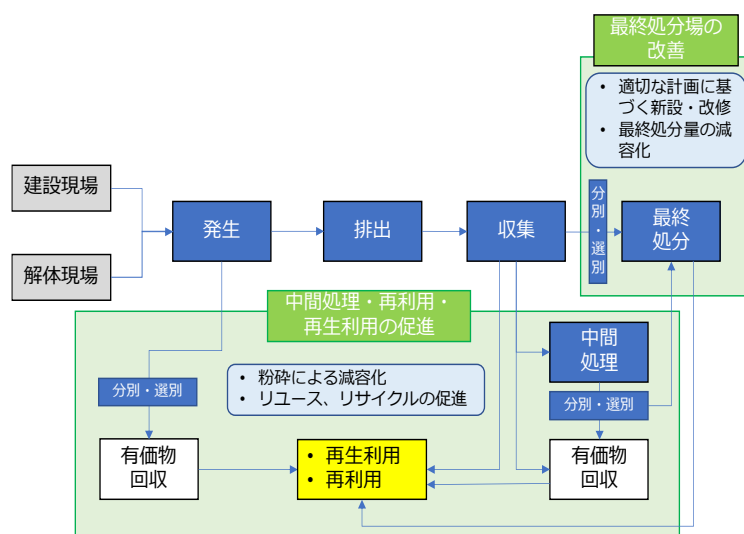


図 2-7 開発課題貢献可能性

第3章 ODA 案件化

3.1. ODA 案件化概要

3.1.1. 提案する ODA 案件スキーム

本調査では、鈴健興業株式会社（以下、鈴健興業）がシステム特許を得ている「重機選別システム」という提案技術を活用する ODA 案件として普及・実証・ビジネス化事業を提案する（以下では、本事業と称する）。

3.1.2. 案件概要

(1) 案件設計

ホーチミン（HCM）市においては、都市開発によるビル建設などで建築物の解体や建設作業から発生する建設廃棄物（建廃）が増加し、その処分が問題になっている。そうした建廃を可能な限り再利用・リサイクル（以降では、特筆しない限り再利用とリサイクルの両者を含めてリサイクルと称す）できるようにする。

「重機選別システム」を建廃処理場（集積場や最終処分場などを含む）に設置して実証活動を行う。そこでは、まず運び込まれる建廃を、効果的にリサイクルできるように、精確かつ効率的に分別する。その上で分別された各建廃がリサイクルできることを実証する。

投入機材はすべて移動可能であるため、処理場に加えて、解体現場においても実証活動を実施する計画である。そこでは、まず精確な分別後に、有価物を売却し、残った建廃についてはリサイクル処理をして敷地内で埋め戻す。このようにほぼすべての建廃がリサイクルされ、現場内から搬出される建廃をほぼなくすことができることを実証する。

こうした実証結果をもとにカウンターパート（C/P）及びサブ C/P と共に関係者に周知し、提案技術を普及する。その結果、建廃に関するリサイクル率の向上と最終処分場で埋め立てられる建廃の減容化に貢献する。

表 3-1 提案する ODA 案件化の概要

案件名（仮称）	建設廃棄物の精確で効率的な処理システムを活用した分別・リサイクルのための普及・実証・ビジネス化事業
対象地域	HCM 市
事業期間	約 2 年間
C/P	HCM 市 天然資源環境大学（HCM UNRE）
サブ C/P ⁵	HCM 市 都市環境公社（CITENCO）
実証活動施設	サブ C/P が運営する計 3 カ所の建廃処理場 ⁶ ： 2 カ所の建廃集積場（1 区と 11 区に所在）及び建廃用最終処分場 ⁷ （クチ区フーキエップに所在）
投入機材	重機選別システム（バックホウ、篩機、コンベア、破碎機 ⁸ などから構成される）
協力機関	建設省建材研究所 南ベトナム支局（SVIBM） HCM 市工科大学（HCM UT）

⁵ 実証機関の役割を担う。

⁶ 各所で実証を行うのではなく、3 カ所の建廃処理場を使い分ける（3.2. (2) A-1) に説明）。

⁷ 同建廃処分場の運営を CITENCO に委託する決定は、すでに人民委員会で下された。

⁸ ここではジョークラッシャーを使う。コンクリートがらやレンガなどを破碎し、粒度を揃えた再生砕石（RC 材）などを製造する機械

(2) 開発課題

ベトナムにおいては、JICA 技術協力プロジェクト「ベトナム 都市廃棄物総合管理能力向上プロジェクト」(Project for Capacity Development on Integrated Management of Municipal Solid Waste)により2017年の建設省通達(CIRCULAR No. 08/2017/TT-BXD: 建廃管理通達)が制定され、これによって建廃処理の原則が定められた。しかしながら、解体廃棄物であるレンガ、コンクリートがらなどについては、その一部が埋め戻し材や道路下層材に利用されている以外は、ほとんどがリサイクル化されていない。残りは、一部が最終処分場にそのまま堆積され、多くが空き地や池などに不法に投棄されている。その結果、投棄された土地や最終処分場では、その土地の利用ができなくなる問題を抱えている。とりわけ不法投棄について、建設省技術インフラ局は重大な環境問題と認識し、取り締まりを強化しようとしている。

(3) 解決策と活動

このような問題を解決するために、ODA 案件化では「重機選別システム」をまずは建廃処理場に設置して実証活動を行う。そこでは運び込まれる建廃を適切かつ効果的に分別した上でリサイクルできることを実証する。加えて、投入機材は移動可能であるため、解体現場においても実証活動を実施する計画である。そこでは金属、木材、プラスチックなどのリサイクル可能な有価物を分別した後、コンクリートがら、レンガ、土砂などの残余建廃はリサイクル処理をして敷地内で再利用する。

こうした実証に基づき、普及活動を行う。関係者を集めて建廃処理セミナーを行うのに加えて、建廃のリサイクルを推進するためにC/Pと共に建廃処理ガイドラインを策定する。また、ODA 案件化を土台にして、同国で持続可能な建廃処理の事業モデルを策定し、建廃処理ビジネスを展開する計画である。

3.2. ODA 案件化内容

(1) 目的、成果および活動

本事業の目的、成果および活動の構造を下記のPDM (Project Design Matrix) に示す。

表 3-2 ODA 案件化の PDM

目的		
<ul style="list-style-type: none"> サブ C/P である CITENCO が運営・管理している建廃処理場などに移動式の重機選別システムを設置し、分別・選別処理の実証を行うとともに、C/P である HCMUNRE とリサイクル製品(再生骨材)の研究開発を行い、試作品製造と環境大学での品質分析を行いながら、当該製品の販路開拓への道筋をつけ、建廃の減溶化に資することを実証する。 		
成果	主な活動	
【成果 1】 現地で提案システムにより建廃処理における安全で効率的な分別・リサイクルがなされ、その技術適合性が実証される。	1-1	提案システムの輸送・整備・試運転
	1-2	建廃処理場における技術適合性の実証 <ul style="list-style-type: none"> 建廃の組成分析・実施計画策定 建廃処理(分別・リサイクル化)の実施 処理能力・運転コストの定量分析
	1-3	解体現場における技術適合性の実証 <ul style="list-style-type: none"> 解体現場の協議・特定 建造物の分析・実施計画策定 解体作業及び建廃処理(分別・リサイクル化)の実施

		<ul style="list-style-type: none"> ● 処理能力・運転コストの定量分析
	1-4	提案システムの技術評価
	1-5	リサイクル品（再生建材）の試作品製造と品質分析 ⁹
	1-6	労働安全にかかる定性分析
【成果2】 提案システムの運用、保守管理にかかる技術やノウハウが移転される（技術移転）	2-1	実証活動施設における運用、保守、安全作業の指導
	2-2	本邦受入活動による研修
	2-3	運用、保守管理に関するマニュアル作成
【成果3】 実証活動の結果に基づき、提案システムを普及し、ビジネス展開に向けた事業計画が策定される	3-1	HCM市とハノイ市で提案技術の普及を図るセミナーの開催
	3-2	解体業務や廃棄物処理にかかる事業ライセンスの申請
	3-3	HCM市やハノイ市などにおけるビジネス展開計画の策定

(2) 活動内容

A. 実証活動

A-1) 処理場における実証活動

建廃処理場に運び込まれる建廃を提案システムで分別・リサイクル化できることを実証する。経済性及び環境社会の制約（3.6.1 参照）を考慮して実証場所を使い分ける。経済性を考えてなるべく多くの処理プロセスを2カ所の集積場で行うが、社会環境の制約上でどうしても必要な処理のみを郊外にあるフーキエップ最終処分場に運搬して実施する。そのプロセスは表 3-3 のとおりである。

生成されたリサイクル製品は、C/Pに加えSVIBM及びHCM UTの協力により技術評価され、建設現場で利用する。

表 3-3 処理場での建廃処理プロセス

番号	プロセス	内容
1	大型廃棄物を重機で選別	廃棄物の中にある有価物を分別し、さらに大型（500 mm以上）のコンクリートがら等をあらかじめ重機で取り除く
2	廃棄物を投入	廃棄物をバケットですくい、篩機に投入する。
3	篩機で土砂分を分別	篩機で20 mm以下と、20 mm以上の廃棄物に分ける。 20 mm以下は埋戻し材として使用。 20 mm以上のものはコンベアへ
4	重機選別でがらを取り除く	コンベアに流れる、コンクリートがらを重機で取り除く。取り除いた、コンクリートがらは再生砕石の原料となる。残りのがれき、レンガは砂の原料となる。
5	大型のがらを砕く	あらかじめ取り除いていた大型のコンクリートがら等を砕き、500 mm以下にして破砕機に入れやすくする。
6	コンクリートがら、がれき・レンガを投入	コンクリートがら及びがれき・レンガをバケットですくい、破砕機に投入する。

⁹ 技術評価においては、C/Pに加え、協力機関であるBMVIやHCM UTの協力も得て実施する。

7	リサイクル製品の製造	破砕機でコンクリート及びがれき・レンガを破砕し製品を製造する。 コンクリートがらは再生砕石に、がれき・レンガは再生砂にリサイクルする。
---	------------	--

A-2) 解体現場における実証活動

サブ C/P となる CITENCO が仲介する解体現場で活動を行う。提案システムを解体現場に移動し、建物の解体を行う。そこで発生する土砂やがれき、コンクリート、レンガも、現場内で分別・再利用できることを実証する。現場内で処理を行うため、ある程度の敷地を有する建物の解体現場が望ましい。

最初に金属、プラスチック、木材などの販売可能な有価物を分別した後、表 3-4 に記述されるプロセスを行う。再生砕石や再生砂は埋戻材として、現場における整地などの基礎工事に使用する。

表 3-4 解体現場での建廃処理プロセス

番号	プロセス	内容
1	小割でコンクリートを破砕	構造物のコンクリートなどを破砕し、500 mm以下にする。その際鉄筋も除去する
2	コンクリートがら、がれき・レンガを投入	コンクリートがら及びがれき・レンガをバケツですくい、破砕機に投入する。大きさは 600~100mm で破砕
3	篩機で大きさごと分別	篩機で 40 mm以下と、40 mm以上の再生材に分ける。40 mm以上のものは再度破砕機へ投入する
4	リサイクル製品の製造	破砕機でコンクリート及びがれき・レンガを破砕し製品を製造する。 コンクリートがらは再生砕石に、がれき・レンガは再生砂にリサイクルする。

B. 普及活動

実証活動の結果を伝え、処理場、建設オーナー、解体業者、環境公社、民間処理事業者などに提案システムの技術普及を図るセミナーを C/P 及びサブ C/P と共催する。

C. ビジネス展開活動

実証・普及活動を受けて、持続可能な建廃処理の事業モデルを策定し、C/P やサブ C/P、事業パートナーなどの協力を得て、ベトナムでの建廃処理ビジネスを推し進める。

(3) 投入

日本側投入	<ul style="list-style-type: none"> ① 提案企業・外部人材 <ul style="list-style-type: none"> ・業務主任（提案企業） ・外部人材総括（外部人材） ・建廃の処理技術に関する実証・指導（提案企業） ・モニタリング、評価（提案企業、外部人材） ② 本邦受入活動 <ul style="list-style-type: none"> ・C/P とサブ C/P の適任者に対し本邦にて実施 ③ 投入機材（詳細は表 3-5 参照） <ul style="list-style-type: none"> ・重機選別システムを構成する各機材（バックホウ+各種アタッチメント、篩機、コンベア、破砕機などから構成）
ベトナム国側投入	<ul style="list-style-type: none"> ① C/P とサブ C/P における担当者の配置 <ul style="list-style-type: none"> ・技術評価者（C/P 及び協力機関から数名）

	<ul style="list-style-type: none"> ・技術移転対象者（サブ C/P から 2～3 名） ・その他プロジェクト運営に必要なスタッフ <p>② 機材設置場所</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サブ C/P 運営の処理場（必要に応じて移動） <p>③ プロジェクト運営費</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人件費、システム運転費など
--	--

（注）機材は JICA 所有とせず、提案企業が所有する機材に対し JICA が損料を支払う形で借り受けて事業を実施する。

表 3-5 投入機材リスト

番号	機材名	用途・仕様	写真
1.	0.45 バックホウ、バケツト・特殊グラップル	大型廃棄物選別（特殊グラップル）・投入機械、ふるい機投入（バケツト）	
2.	篩機	篩選別、20 mm アンダー抜き	
3.	鋼製コンベア	鋼製コンベア、重機選別用	
4.	0.25 バックホウ 特殊グラップル	重機、重機選別	
5.	ホイールローダー	タイヤブル、選別後の運搬用	
6.	0.7 バックホウ 小割・バケツト	廃棄物の小割及び投入機械	
7.	破碎機（ジョークラッシャー ⁸ ）	がら、がれき破碎機、再生 RC 材及び再生砂製造機械	

(4) 実施体制

本事業の実施関係者（3.3 に詳述）及びその役割・責任を以下に示す。

実施関係者	役割・責任
提案企業：鈴健興業	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動全般を主体的に実施し、ベトナムにおける建廃処理の改善に貢献する。 ● さらに持続可能な建廃処理の事業モデルを策定し、ベトナムでの建廃処理ビジネスを推し進める。
C/P：HCM UNRE	<ul style="list-style-type: none"> ● 鈴健興業の重機選別システムを評価する。 ● 建廃リサイクル製品（再生建材）の試作品製造と品質分析のために協力する。 ● 使用機材の免税輸入に必要な承認を与える。 ● 実証・普及活動に必要な要員を配置する。 ● 実証活動で生成されたリサイクル製品を利用する建設現場を提供する。特に新設のキャンパスを造成する際に、そのリサイクル製品を路盤材などに活用する（3.3.1. (2) に詳述）。 ● SVIBM や HCM UT と協力し、鈴健興業の重機選別システム及び生成されるリサイクル製品を評価する。 ● 上記の評価を関係者（建設オーナー、解体業者、公社、民間処理事業者など）に伝えるセミナーを共催するなどして、技術普及に協力する。
サブ C/P：CITENCO	<ul style="list-style-type: none"> ● 鈴健興業が実証活動を行うのに必要な許可をとる。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 運営する 3 カ所の処理場で、A-1)に述べた実証活動を適宜行えるように手配する。特にフーキエップ最終処分場では十分な敷地を確保し、整備する。 ● 実証活動を行うための建廃を提供する。 ● 実証活動を共にやり、技術移転を受ける要員を配置する。 ● 上記 (2) A-2)に述べた解体現場を仲介し、実証活動に協力する。
協力機関	<ul style="list-style-type: none"> ● SVIBM <ul style="list-style-type: none"> ➢ 鈴健興業の重機選別システム及び生成される再生建材を評価するために協力する。加えて再生建材の品質基準設定に互いに協力する。 ● HCM UT <ul style="list-style-type: none"> ➢ 再生建材の品質評価で協力する。

(5) 活動計画

表 3-6 活動計画表に、表 3-2 で上述した活動のスケジュールを示す。

表 3-6 活動計画表

活動計画	1年目												2年目												
	第1月	第2月	第3月	第4月	第5月	第6月	第7月	第8月	第9月	第10月	第11月	第12月	第13月	第14月	第15月	第16月	第17月	第18月	第19月	第20月	第21月	第22月	第23月	第24月	
0. 準備作業																									
業務計画書・現地用説明資料の作成	■																								
C/Pとの協議、合意形成（事業計画、免税）		■		■																					
1. 実証活動																									
1-1 機材の輸送・整備・試運転																									
・輸送の実施（含、免税手続き） 手続き調査・書類手配・輸送・通関	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
・機材の整備・試運転							■	■																	
1-2 建廃処理場での建廃処理の技術実証																									
・建廃の組成分析・実施計画策定								■	■	■	■	■													
・建廃処理（分別・リサイクル化）の実施											■	■													
・処理能力・運転コストの定量分析											■	■													
1-3 解体現場での解体及び建廃処理の技術実証																									
・解体現場の協議・特定											■	■		■											
・建造物の組成分析・実施計画策定														■	■	■	■								
・解体作業及び建廃処理の実施																■	■								
・処理能力・運転コストの定量分析																■	■								
1-4 提案システムの技術評価											■	■			■	■		■	■						
1-5 再生建材の品質評価															■	■		■	■						
1-5 労働安全にかかる定性分析											■	■				■	■								
2. 技術移転																									
2-1 実証活動施設における運用、保守、安全作業の指導								■	■		■	■				■	■								
2-2 本邦受入活動による研修														■	■	■	■	■							
2-3 運用、保守管理に関するマニュアル作成							■	■	■		■	■						■	■						
3. 普及活動及びビジネス展開																									
3-1 HCM市とハノイ市で普及を図るセミナー開催																					■	■			
3-2 解体業務や廃棄物処理にかかる事業許可の申請																					■	■			
3-3 ビジネス展開計画の策定	■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		
5. 報告業務																									
補足調査（完了報告書コメント対応）																									■
報告書の作成・提出	■						■	■					■	■				■	■		■	■		■	■
報告会の準備・実施	■						■	■					■	■				■	■		■	■		■	■
精算報告書の作成・提出																									■
報告書等提出時期（△と報告書名により表示）	▲						▲	▲					▲	▲				▲	▲		▲	▲		▲	▲

現地作業 ■
国内作業 ▲

(6) 事業額概算

総額は約 1 億円。その内、約 4 千万円程度を機材投入費用（リース料、輸送費、輸入税など）に見込む。

表 3-7 機材投入費用の概要

機材・輸送費目	概算額
鈴健興業：分別・リサイクルシステム ● 機材リース料 ● 設計費	25 百万円
輸送費	5 百万円
輸入にかかる税金（VAT など）	10 百万円

(7) 本提案事業後のビジネス展開

鈴健興業はすでにベトナムに現地法人（鈴健ベトナム）を設立している。そうした中、本事業で提案システムの高い効果を実証し、本事業後に解体、処理、リサイクルを含めた総合的な建廃処理事業、重機（バックホウやアタッチメントなど）リース、建廃処理コンサルティングなどの事業を行う。

建廃処理に関しては、CITENCO がビジネスパートナーであり、合弁事業化を検討している。解体業に関しては、規模に応じて鈴健ベトナム単独または現地解体業者と JV の請負を考えている。重機リースに関しては、提案企業が日本国内で使用した中古重機をベトナムへ輸送する。当該重機は、基本的に解体業務で使用することが目的であるが、解体請負の閑散期に重機を保管しておくよりも、リースとして貸し出すことで有効に活用したいと考えている。

現在ベトナム政府は解体ガイドラインや建廃リサイクル品の基準作りなどを行っており、策定において日本でのガイドラインや基準も参考にされている。提案企業はそのガイドラインや基準に基づき建廃処理とリサイクル事業を行っているため、ベトナム事業者へのコンサルティングも可能である。今後ベトナムにおいてガイドラインや基準が策定されれば、コンサルティングニーズも出てくると考えている。コンサルティングは基本的に無償とし、それを梃に建廃処理や解体の請負につなげる（詳細は第 4 章を参照）。

3.3. C/P 候補機関組織・協議状況

以下の情報は断りがない限り、2019 年 6 月時点の情報である。

3.3.1. C/P 候補機関

当初は HCM 市 DONRE を C/P 候補として本調査を開始したが、C/P への打診に対して先方の意向が伝えられなかった（3.3.3. (2) に詳述）。そのため本調査の結論として、本事業の C/P については、HCM UNRE を提案する。HCM UNRE は、HCM 市においてベトナムの廃棄物処理の研究を担う MONRE 傘下の国立大学である。特に持続可能開発研究所（Research Institute for Sustainable Development：図 3-1 の水色箇所）が本事業を担当する。

(1) 業務内容

HCM UNRE は HCM 市に所在する国立大学で、天然資源・環境分野の研究及び教育を担う。図 1-6 天然資源環境省の組織図に示されるとおり、HCM UNRE は中央政府の MONRE の傘下であり、大臣及び副大臣が直轄している。そのため技術普及に関しては、学生に対する教育に加え、中央省庁との結びつきが活用できる。

(2) 組織情報

組織構成は図 3-1 に示すとおりである。総従業員数は 370 名で、その内の 50 名が、准教授などを含む教授職に従事している。学生数は 6,600 名で、大学院生はその内の 200 名である。現時点でのキャンパスは手狭となっているため、同大学は拡大計画を実施しており、ドンナイ省に第 2 キャンパスが、HCM 市内の郊外地区に第 3 キャンパスが建設される。第 2 キャンパスにはすでに一部の研究棟が完成し、利用されている。本事業で生成される再生建材を新キャンパスの路盤材として活用することが学長より提案された。

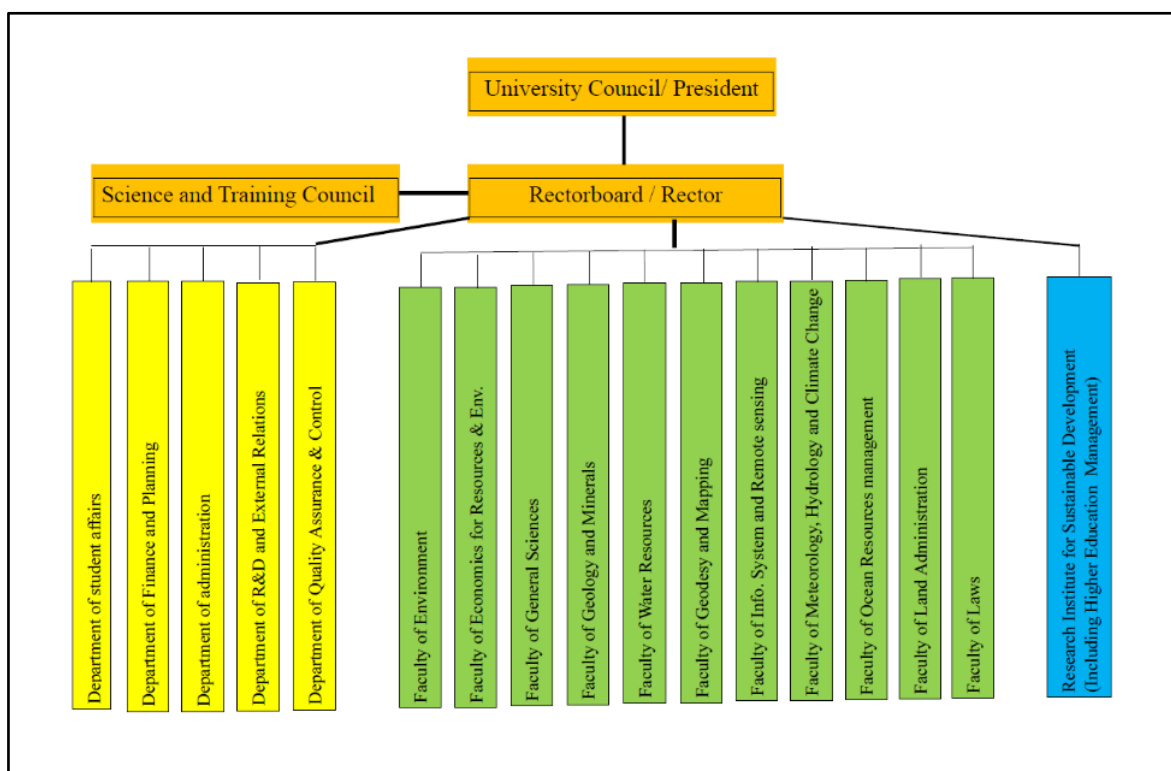


図 3-1 HCM UNR の組織図

(3) 財務情報

A. 収入

総額で約 3 百万 USD の収入がある。その 3 割は MONRE を通じた政府からの支給で、残りの 7 割は学費などの収入となっている。

B. 支出

公的機関のため、同額が支出される。廃棄物処理関連の支出は 115 万 USD あり、その内、公共機関（中央及び地方政府）プロジェクトに 95 万 USD を支出している。残りは運営経費のため支出されている。

3.3.2. サブ C/P 候補機関

実際に建廃の処理を行う公社である CITENCO をサブ C/P とする。その主な役割は、実証活動を行うために処理場場内の用地を提供し活動を許可することである。詳細は 3.2. (4) 実施体制で記載したとおりである。

本事業に関しては、副社長のソン氏 (Nguyen Thanh Son) と協議を重ね、サブ C/P として協力する合意を得た (詳細は 3.3.3 に記載)。そのためそれを文書化した MOU (添付資料 1) にも署名を

得た。本事業については、主に資材技術部が担当し、必要に応じて建設投資部及び営業部が関わる（図 3-2 参照）。

(1) 業務内容

CITENCO の主たる業務は、一般固形廃棄物（いわゆる生活ごみ）及び建廃の回収、運搬、処理である。こうした業務に必要な免許を取得している。HCM 市において、一般固形廃棄物の回収、運搬の業務は、民間企業も含めた入札で人民委員会から地区ごとに委託されるが、同社は、そのおよそ 50%を受託している。

とりわけ建廃処理事業に関しては、同社のみが建廃の回収、運搬の免許を取得しており、事業内容を拡大している。回収前の業務としては、建築物の解体業務も要望に応じて請け負っている。一方で運搬後の処理に関しては、建廃専用のリサイクル施設を設立・運営する計画が決まっており、リサイクル率を高める処理を進めている。これについて人民委員会はすでに、公有地の利用及び設立・運営を行う許可を CITENCO に与える決定をした（以下の（4）フーキエップ最終処分場の項で詳述）。

上記以外に有害産業廃棄物（医療廃棄物など）の回収・運搬や埋葬サービスなどの業務も行っている。

(2) 組織情報

組織及び監督する政府機関は図 3-2 に示すとおりである。公社である CITENCO は HCM 市人民委員会の監督下にあり、重要事項の決定には彼らの承認が必要である。2017 年 7 月 10 日に公布された首相決定 991/TTg-ĐMDN によれば同社は 2018 年までに民営化される公社の対象となっているものの、2019 年 6 月時点でも依然として公社のままである。同社によれば実際の民営化見通しは全く立っていないとのことである。

総従業員数は 1,875 名、その 8 割にあたる約 1,500 名が廃棄物処理事業に従事する。さらにその内、建廃処理業務に従事するのは 273 名である。

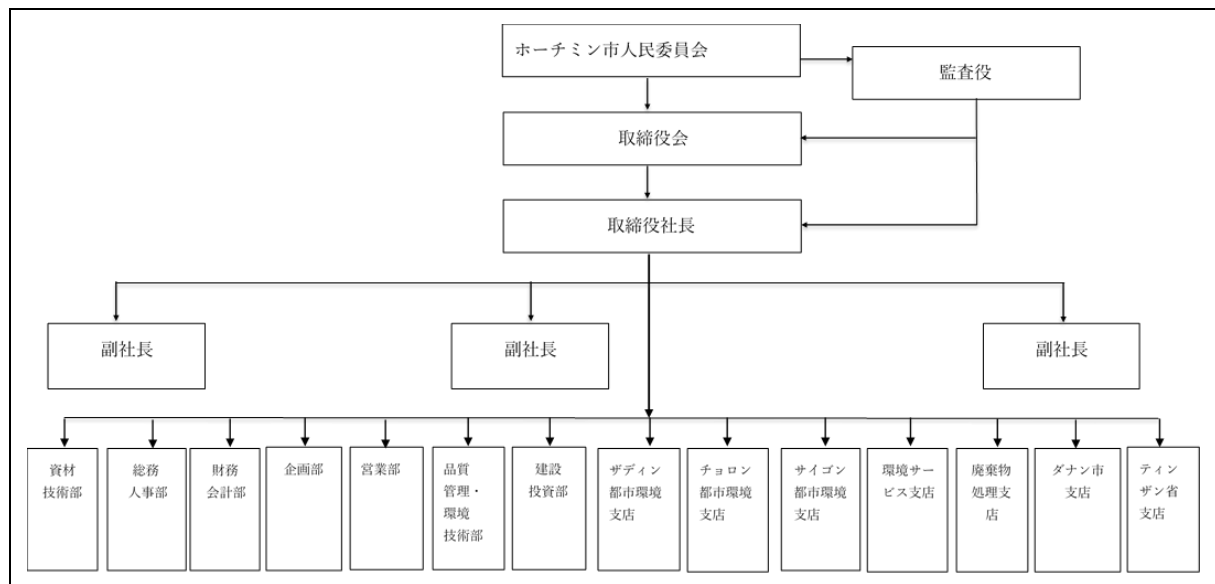


図 3-2 CITENCO の組織図

(3) 財務情報

A. 収入

2018 年度の総収入額は約 37.0 百万 USD（8,580 億 VND）である。その内の 45%は政府組織から

の収入で、人民委員会から受託した一般固形廃棄物の回収、運搬など（(1)で上述）の業務報酬である。補助金などの収入はない。残る収入は民間からで、主に廃棄物の回収、運搬、処理、解体などの業務の売上である。

B. 支出

総支出額は約 35.6 百万 USD（8,250 億 VND）であり、主に人件費や燃料費などの運営費用と処理施設や運送車両などの業務に必要な固定資産の減価償却費で占められる。

C. 損益

利益総額は約 1.4 百万 USD（330 億 VND）である。その内、建廃に関する業務による利益は約 17 万 USD（40 億 VND）で 12%を占めている。

(4) 建廃処理場

同社は建廃処理場として以下に挙げる 2 つの集積場（分別処理も行う）と 1 つの最終処分場を運営している（冒頭の写真を参照）。

A. ボティサウ集積場

社屋がある 1 区の市街地に所在する。

B. レダイハン集積場

11 区の市街地に所在する。

C. フーキエップ最終処分場

クチ区に所在する総面積 20 ヘクタール (ha) を持つ一般固形廃棄物の最終処分場（いわゆる埋立地）内の 6 ha を建廃専用の最終処分場とし、リサイクル施設を建設する予定である。ここは公有地であるが、(1)で上述したように、CITENCO が土地を利用し、建廃専用の最終処分場を設立・運営する決定を人民委員会はすでに下している。できる限りリサイクルを促進し、そこに埋め立てられる建廃は最小化する計画である。

CITENCO はそのリサイクル施設に導入する分別やリサイクルを効果的に行う機材の導入を計画し、すでに鈴健興業から機材の提案や見積りを取得し、人民委員会に提示している。本事業でリサイクルを大きく向上させる効果が実証されれば、同社からの機材導入を積極的に人民委員会に承認させたい考えである。

3.3.3. 協議状況

C/P 候補である HCM UNRE は、ほとんどの協議にトアン学長 (Dr. Phan Dinh Tuan) が出席し、本事業への協力を積極性を示してくれた。具体的に、実証活動を広大な新キャンパスで行うこと¹⁰や再生建材を新キャンパスの造成に活用すること (3.3.1. (2) に詳述)などを提案してくれた。そのため表 3-8 に示す協議は円滑に進み、C/P として本事業への協力を約束する了承を得た。

サブ C/P 候補である CITENCO は、本調査応募以前の 2017 年からすでに鈴健興業の廃棄物処理技術に強い関心を持ち、同社と積極的な協力体制を築いてきた。本事業以外でも、フーキエップ建廃処分場に導入する機材の見積りも同社から取得し、その導入を進めている（前項 3.3.2. (4) C で詳述）。実証地も当初は既存の集積場 2 カ所だけでは広さに懸念があったが、本調査中に運営承認が下りたフーキエップ建廃処分場を加えることによってそれを払しょくできた。表 3-8 に示すとおり協議は円滑に進み、サブ C/P として本事業への協力を約束する了承を得た。

¹⁰ 結論としては、実際面を考慮して CITENCO の処理場を選択した。

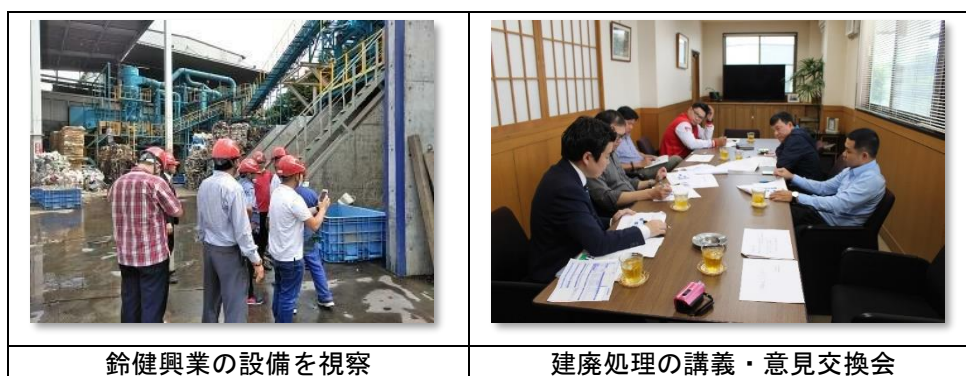
その結果、鈴健興業、HCM UNRE と CITENCO をそれぞれ提案企業、C/P、サブ C/P として本事業に協力を約束する MOU（添付資料 1）を締結するに至った。

表 3-8 HCM UNRE 及び CITENCO との協議

本調査採択前	
2017年9月	CITENCO とは事前協議を重ねた上で、同月の公示では同公社を C/P 候補とする企画書で案件化調査に応募した（不採択）。その後、JICA からの助言に従い、同公社は実証機関とする方針で合意した。
本調査開始後	
2019年1月	HCM UNRE トアン学長らと面談し、本事業への積極的な協力が示された。そこでは、実証活動を広大な新キャンパスで行う提案も伝えられた。
	CITENCO の 2 カ所の集積場を視察し、ソン副社長を交えた協議で、そこで実証活動を実施する提案がなされた。
3月下旬-4月上旬	HCM UNRE トアン学長らと再度面談し、鈴健興業システム及びリサイクル製品を評価する協力を取り付けた。再生建材を新キャンパスの造成に活用する具体的な提案もなされた。
	DONRE を含めた CITENCO との協議にて、実証活動施設にフーキエツプ最終処分場を加える合意が得られた。
6月初旬	C/P を HCM UNRE に変更し、MOU 案を同大学及び CITENCO に提示した。
6月下旬	最終現地調査において、鈴健興業、HCM UNRE と CITENCO が本事業に協力を約束する MOU に署名した。

(1) 本邦受入活動

上述の協議に加え、本調査では HCM UNRE 及び CITENCO から各 2 名の計 4 名を参加者として山梨県に招き、本邦受入活動を実施した。HCM UNRE においては一般科学部から学部長を含む 2 名が、CITENCO においては資材技術部から部長を含む 2 名が参加した。4 名の参加者は、鈴健興業の廃棄物処理・リサイクル工場や近郊にある廃棄物処理施設を実際に視察し、同社の持つ建廃の分別・リサイクルに関する高い技術を導入したいという要望をさらに強めた。



(2) DONRE との協議

対象地域の建廃に関する監督機関である HCM 市 DONRE 固形廃棄物管理部とは、本事業の C/P となってもらえたく、表 3-9 に示すとおり入力協議を重ねたが DONRE の意向が伝えられることはなかった。先方の求めに応じて 4 月初旬に、本事業に関する提案書を再作成して送付して、決定権を持つ人民委員会の承認を待った。内容はそれまでに DONRE、CITENCO 及び鈴健興業との

協議で合意を得たものである。しかし5月末の期限までに回答がなかったため、一旦、C/Pとなる依頼を取り下げの旨を通知した。

表 3-9 DONRE との協議の経緯

本調査応募前	
2018年 2月末-4月	鈴健興業が ODA 案件に関する面談申出書を送付した。それに対し、HCM 市人民委員会 副会長 Tran Vinh Tuyen 氏から、本件は DONRE が担当する旨の返答公文を得た。
2018年 5月	鈴健興業が ODA 案件に関する提案及び質問書を送付した。それに対し DONRE 副局長 Nguyen Thi Thanh My 氏から返答公文を得た。そこで提案技術及び案件への関心が伝えられ、質問事項にも回答があった。
本調査開始後	
2019年 1月	DONRE 固形廃棄物管理部の Phung Hoang Van 氏との面談を行った。すべては人民委員会の承認を得なければならないと伝えられ、こちらの質問に対する返答はなされなかった。 ¹¹
2月	上記に対処するため、普及・実証事業に関する提案・質問書を送付した。3月下旬の現地調査前の回答を要望したが、得られなかった。
3月下旬- 4月上旬	DONRE 固形廃棄物管理部（副部長 Do Thi Diem Thuy 氏と Phung Hoang Van 氏が出席）と CITENCO との協議にて、フォーキエップ最終処分場で実証活動を行う合意が得られた。
4月初旬	人民委員会の承認を得るため、合意を得た内容で普及・実証事業に関する提案書を再作成して送付した。
4月下旬- 5月初旬	DONRE から細部に関する質問を受け取り、回答した。
5月末	人民委員会の意向に関する回答を DONRE に催促し続けたが、何らの回答が伝えられることはなかった。そのため DONRE を C/P とすることは一旦断念した。

(3) 今後の対応

一旦は C/P 依頼を取り下げたものの、DONRE は現時点での監督機関であるため、引き続き協力機会を求めて、連絡を取り続ける意向である。

また本調査では、面談に応じてもらえなかった HCM 市 DOC は、建廃管理通達に従い他地域と同様に今後、建廃の監督機関となる可能性もある（1.2.3. (2) 参照）。そのため動向を注視し状況によっては、再度 DOC とも面談を試みるつもりである。

3.3.4. 協力機関

(1) SVIBM

図 1-5 建設省の組織図に示されるとおり、建材研究所（VIBM）は中央政府の MOC に属し、大臣及び副大臣が直轄している。SVIBM は、その VIBM の南ベトナム支局であり、HCM 市に所在する。その支局長（Dr. Mai Ngoc Tam）は、本事業への積極的な協力¹²を表明しており、かつ VIBM における副所長を兼任し機関の決定権を持っている。鈴健興業の重機選別システム及び生成されるリサイクル製品の評価で協力を得る。

加えて再生建材の品質ガイドライン作りにおける協力も得る。再生建材の品質基準は VIBM の

¹¹ 固形廃棄物管理部のトアン部長が出席予定だったが、急用のため叶わなかった。

¹² VIBM の副所長の一人である Dr. Luu Thi Hong は本調査で実施したハノイでのセミナーに出席してくれた。

提言により MOC が決める。したがって多くの建廃が再生建材としてリサイクルされるために、SVIBM の協力は本事業にとって重要かつ効果的である。

(2) HCM UT

HCM UT は教育訓練省の傘下であり、ベトナム国家大学 HCM 市校を構成する大学の一つである。その中の土木工学部（Civil Engineering）が本事業への協力を約束してくれた。面談した学部長（Le Anh Tuan, PhD）によれば、JFE を含む日本企業数社からも研究を委託されており、焼却灰から製造した路面石材¹³のリサイクル研究もその一つである。基礎研究に強いいため、再生建材の品質評価で協力を得る。

3.4. 他 ODA 事業との連携可能性

ベトナムの建廃処理に関しては、SATREPS「ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材を活用した環境浄化及びインフラ整備技術の開発」（以下、SATREPS）が法制度や技術に関する支援を行っている。SATREPS では、埼玉大学を中心とするチームが、主に北部のハノイで 2019 年 2 月から活動を始めている。

一方、鈴健興業は日本で解体、建廃の処理、リサイクルを効率的に実践している実績がある。また提案の普及・実証事業においては、提案技術を用いてより実践的な建廃の分別・リサイクルの実証を南部の HCM 市で行う計画である。そのため、同国で最大の経済都市である HCM 市で実践的な提案技術を実証し、SATREPS で推進される法制度や規準に適合する具体技術を導入することは双方にとって相乗効果をもたらす。

鈴健興業は SATREPS の法制度面の C/P である建設省技術インフラ局とも面談を重ねている。その中で、総局長（Director General : D/G）Mai Thi Lien Huong 氏も、そうした相乗効果について賛同している。

3.5. ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

各項目に関するリスクと対応策をそれぞれ以下の表に示す。

3.5.1. 制度面

現地の開発課題解決のためには、現行の制度で十分に効果を発揮すると考えられるため、本事業の実施に対する懸念はほとんどない。しかし事業後のビジネス展開に影響するリスクと対策を下表に列挙する。

表 3-10 制度リスクとその対応

リスク項目	リスク内容	対応策
法整備リスク	廃棄物のリサイクルを義務付ける法規制が進まない懸念	本事業の実施については現行の法規制で十分な誘因があるが、MOC や SATREPS と連絡を密にして早期の達成を働きかける。事業後のビジネス展開においては、好機を捕らえるために背負うべきリスクと考えるものの、関係機関と連絡を密にしてより早い情報取得に努める。
行政執行リスク	法整備が進んでも、実効化されない懸念	本事業で効果が高く経済的な技術を実証し普及することにより、リサイクルを促進する法規制が空洞化しないように対応する。HCM 市においては特に DONRE と密接な連絡を保つようにする。

¹³ 実際に試作した再生石材を何種類がみせてもらった。

リスク項目	リスク内容	対応策
環境規制リスク	周辺住民の生活権を保護するための規制（騒音や振動など）が制定される	鈴健興業の技術は日本の厳しい基準に対応し、十分な対応技術を有しているため、先行して遵守のための対策を実践する。むしろ規制の制定は鈴健興業の技術を差別化するビジネスの好機と捉えて対応する。
外国企業参入への制約リスク	外国企業による免許取得に対する制約	現地業者をパートナーとした業務提携（合併企業の設定を含む）することによって実質参入する。そうした実績を積み上げた上で将来的には必要な免許を取得する。
知的財産権への侵害リスク	鈴健興業が分別・リサイクルシステムに関して所有する特許技術が模倣される懸念	日本国内で認められた特許技術については、早急に国際特許を申請して模倣を防ぐ。一方で、協力業者に対しては、そうした技術の利用を積極的に認可し、技術普及における競合優位性を高めると共に、免許取得に向けて有効活用する。

3.5.2. インフラ面

本事業で導入する重機そのものはベトナムでも普及しており、運転の前提となる条件や技術の習得に現地での問題はない。

表 3-11 インフラリスクとその対応

リスク項目	リスク内容	対応策
燃料の品質リスク	重機の燃料において品質が不十分である懸念	不十分な燃料品質（例、硫黄含有率が高い）を許容できるように機材を改造し、エンジン故障の予防策を講じておく。
安全性リスク	安全感覚の違いのため、作業員が負傷する懸念	安全については、日本で実施されている対策をしっかりと指導、実行し、本事業で導入される機材によって作業員の事故が起こらないように徹底する。

3.5.3. C/P 体制面

C/P 及びサブ C/P の体制について本事業の実施に対する懸念はほとんどない。しかし事業で実証された成果がより効果的に行政に反映されるために、考慮すべきリスクと対策を下表に記す。

表 3-12 体制リスクとその対応

リスク項目	リスク内容	対応策
行政監督リスク	HCM 市 DONRE が建廃処理の監督に積極性が見られないため、本事業の効果が行政に反映されるまでに時間がかかる懸念	中央政府の MOC は建廃管理通達に基づき監督強化を表明し、中央から今後の圧力が期待できる（1.2.3. (1) A 最後部）。一方、C/P の HCM UNRE は学生の教育により市民からの働きかけ強化が期待できる。HCM 市の監督強化については、DONRE と定期的に連絡を取り、頂上と麓の両面からの働きかけを行う。
行政監督局の変更リスク	HCM 市においても建廃処理の監督局が DONRE から建設局（DOC）に変更される可能性	HCM 市においても建廃管理通達に基づき、建廃処理の監督局が DONRE から建設局（DOC）に変更される可能性がある。そのため DOC とも連絡を取り、そうした変更に影響されることなく、本事業の効果が行政に反映されるように努める。

3.6. 環境社会配慮等

3.6.1. 環境社会配慮

すべての廃棄物処理に関わる活動は、すでに許認可を得ているサブ C/P の業務を既存の処理場で代行する形で行うため、環境社会配慮の問題は生じない。効率を考えるとなるべく多くの分別・

処理を市街地にある2つの集積場(3.3.2.(4)A及びB)で行うのが得策であるが、環境社会に関する周辺住民の生活権を配慮し、騒音などにおいて現状を上回る処理については、周辺に住民がいないフーキエツプ最終処分場(3.3.2.(4)C)で実施する計画である。そのため本事業が周辺住民に環境的もしくは社会的に被害を与えることはない。

3.7. ODA 案件を通じて期待される開発効果

(1) 建廃のリサイクル率の向上

2018年5月に改訂された「固定廃棄物の全般管理に関する2025年に向けた国家戦略及び2050年に向けたビジョン(首相決定No.491/2018/QD-TTg)」(国家戦略2025)では、2025年までに建廃のリサイクル率を60%以上に向上させることを目標に掲げている。本事業では、その目標値を大きく超える90%を達成できることを実証する。

(2) 最終処分場に持ち込まれる建廃のリサイクルと減容化

建廃処理場における実証活動の結果として製造されるリサイクル材(再生砕石、再生砂など)を別の建設現場で利用することにより、リサイクルされずに埋め立てられている建廃量を、重量比で現状の約10%に抑えて減容化する。これは最終処分場を延命化し、持続可能な運用を可能にする。

加えて、周辺河川からの土砂の採取は治水管理に大きな問題を引き起こしている(1.1.1最後部に詳述)。現在では、HCM市における採取が禁止されているものの、極めて激しい建設ラッシュのため、そうした規制は守られていない。再生建材の利用はこうした問題の緩和にも有効である。

(3) 適正な建廃処理の推進(実現可能な技術の移転と普及)

3.2に記述した建廃管理通達で建廃処理の原則が定められているものの、現実的にはそれを可能にする建廃処理技術が確立されていない。そのため建設オーナーも建廃処理の報告義務を果たしておらず、地域の監督機関であるHCM市DONREも取り締まりに消極的な状況である。本事業では、適正な建廃処理を行うための実現可能な技術を実証・移転し、普及に努める。

(4) C/PとサブC/Pのキャパシティービルディング

ODA案件化の実施により、①分別解体のマニュアル化、②解体工事現場でのリサイクル管理、③がれきの破碎によるリサイクル化、処理手順の確立、④搬入された廃棄物のリサイクル率(再生可能、不可品の割合)の明確化、⑤品目ごとのリサイクル管理などができるようになる。

第4章 ビジネス展開計画

4.1. ビジネス展開計画概要

ビジネス展開に関する事項	概要
市場分析	<p>解体、処理、リサイクルを含めた総合的な建廃処理事業、重機（バックホウやアタッチメントなど）リース、建廃処理コンサルティングなどの事業を行う。</p> <p>ハノイ市やホーチミン市では、それぞれ 1 日当たり約 3,000 トン（2014 年）の建設廃棄物が排出されている。</p> <p>ホーチミン市内においては、近年特にコンドミニアムの建設が相次いでいる。ホーチミン市不動産協会によると、直近で 32 件・総計 16,506 戸のマンション及び低層住宅が建設された。なお、2017 年には 18 件の建設プロジェクトが実施されている。建設市場の活況とともに建廃排出量も毎年増加している。</p> <p>重機リース関し、ベトナムでは日本や韓国から輸入された中古重機が販売されているおり、中古重機のリース業を行っている会社もホーチミン市内に数社ある。</p> <p>現在ベトナム政府は解体ガイドラインや建廃リサイクル品の基準作りなどを行っており、策定において日本でのガイドラインや基準も参考にされている。提案企業はそのガイドラインや基準に基づき建廃処理とリサイクル事業を行っているため、ベトナム事業者へのコンサルティングも可能である。今後ベトナムにおいてガイドラインや基準が策定されれば、コンサルティングニーズも出てくると考えている。コンサルティングは基本的に無償とし、それを梃に建廃処理や解体の請負につなげたいと考えている。</p>
バリューチェーン	<p>建廃の発生⇒回収・運搬⇒分別・選別・リサイクル⇒最終処分という一連の工程において、建廃の発生現場で移動式の重機選別システムを設置し、その場で分別・選別・リサイクル処理を行う。</p> <p>CITENCO が運営・管理している中間処理場はホーチミン市内のため周辺環境の問題から施設の拡張や受入を増やすことができない。そのため、当該施設で処理する場合は、上記の移動式システムで行う。</p> <p>一方、CITENCO が運営・管理している最終処分場は十分な設置スペースを確保できるため、受け入れのストックヤード、分別後のストックヤード（土砂、コンクリート、レンガ）、破碎後の再生材ストックヤード（コンクリート、レンガ）込みで 1ha、処理能力 100t/時ほどの分別・選別・リサイクル処理設備を設置する。ベトナムにおける建廃処分費は日本と比べると安価である（日本の 30 分の 1 ほど）が、有価物の販売費は、国際的な市場価格であるため、日本とほとんど変わらない。</p> <p>解体処理、分別・選別処理、有価物の販売、再生骨材などのリサイクル品の製造・販売などの事業展開を通じて建廃の減溶化につなげる。</p>

ビジネス展開に関する事項	概要
進出形態とパートナー候補	<p>現地法人を設立し¹⁴、事業ライセンスを取得する。CITENCO をビジネスパートナーとする。CITENCO はホーチミン市郊外に建廃処理のための中間処理施設と最終処分場を整備する計画であり、ホーチミン市に対して計画書と見積書を提出している。</p> <p>再生骨材の研究開発に関してはホーチミン市天然資源環境大学が関心を示しているため、同大学の協力を得ながら実施していきたいと考えている。</p>
収支計画	<p>建廃請負業、重機リース業、解体請負業の各事業合わせて2023年までに売上額1億円超、営業利益率27%超を目指す。</p>
想定される課題・リスクと対応策	<p>ベトナム環境保護法によると固体廃棄物サービスは、①固体廃棄物管理施設の企画及び投資、②固体廃棄物の分類、収集、運送、処理と規定されている。このうち②についてはWTO条約により外資に開放されており、100%外資での会社設立が可能である。①についてはWTO条約では開放されていないが、日越自由貿易協定（規制、禁止事業列挙）の規制事業に含まれていないことから外資100%での会社設立が可能と解釈できる。</p> <p>会社設立後、運営するためには別途4つ条件（①ライセンス取得、②施設及び技術に関する条件、③従業員に関する条件、④管理に関する条件）を満たさなければならない。</p> <p>事業分野に関する法令、通達、ガイドラインに関しCITENCO、DONRE、JETROなどに最新状況を確認しながらリスク予防していく。</p>
ビジネス展開を通じて期待される開発効果	<p>短期（1～2年）：パートナーであるCITENCOの建廃処理能力が2～3倍向上する。また、現在最終処分場に搬入されている土砂分は減容化（50%減）され、再生利用・再利用される品目ごと（プラスチック、木、れんが、鉄くず、コンクリートがらなど）に選別される（30%減）。結果的に80%の減容が可能となる。</p> <p>中期（3～4年）：CITENCOと合弁でホーチミン市近郊に中間処理施設と最終処分場を整備することで、ホーチミン市内で排出されるほぼ全ての建廃の処理が可能となる（現在3,000トン/日）。</p> <p>長期（5年以降）：ベトナム主要都市にも進出し、各都市の公社や処理事業者と協業することで、建設廃棄物の90%の収集・運搬・処理、そのうち60%（建廃全体の54%）がリサイクルされるという開発目標の達成に貢献しながら事業拡大を図る。</p>
日本国内地元経済・地域活性化への貢献	<p>現地法人を設立し、ベトナムとの人的・技術交流をはかり、県内で抱える人材不足解決に寄与する。</p> <p>提案企業は、事業多角化の一環として農産生産も行っている。農業分野におけるベトナム人留学生の研修先や就職先として、産学連携可能である。</p> <p>現地で事業展開しながら地元JAや笛吹市の農産物のPRにも貢献する。</p>

¹⁴ 現地法人スズケンベトナムを設立した。解体、輸出入、コンサルティング業務を定款に入れている。廃棄物処理に関する事業ライセンスは案件化調査後に申請する考えである。

4.2. 市場分析

非公開

4.3. バリューチェーン

非公開

4.4. 進出形態とパートナー候補

非公開

4.5. 収支計画

非公開

4.6. 想定される課題・リスクと対応策

4.6.1. 法制度面にかかる課題／リスクと対応策

ベトナム環境保護法によると固体廃棄物サービスは、①固体廃棄物管理施設の企画及び投資、②固体廃棄物の分類、収集、運送、処理と規定されている。このうち②についてはWTO条約により外資に開放されており、100%外資での会社設立が可能である。また、①についてはWTO条約では開放されていないが、日越自由貿易協定（規制、禁止事業列挙）の規制事業に含まれていないことから外資100%での会社設立が可能と解釈できる。

建廃の廃棄は排出事業者が、「指定処理業者会社」もしくは「その他の最終処分場への搬入をすることができ、収集運搬手段を持った会社」と契約することで行われる。指定処理会社となる条件は、「埋立て処分場との契約がある」と「収集運搬手段を所有している」、という2点である。

投資法（59/2005/QH11）によると、事業主は法人の設立地の地方自治体の投資計画局に事業登録を行う。問題がなければ、20営業日以内に登録が終了し、法人設立書がもらえる。その後、事業用地の確保を行い、事業計画書を作成し、環境影響評価を行ったうえで、事業実施地の政令都市・省の投資計画局に「投資提案書」を提出し、事業を開始する。ホーチミン市の場合、基本的にはDONREからの許可を取得することができれば、100%外資企業であっても事業を行うことができるようになっている。

ベトナムでは、会社の設立及び運営の2段階で許可が必要になる。設立後、会社を運営するためには別途4つ条件（①稼動ライセンスの取得、②施設及び技術に関する条件、③従業員に関する条件、④管理に関する条件）を満たさなければならない。

この他、2011年から廃棄物処理施設をPPPのパイロットプロジェクトの対象に指定しており、民間資金を活用したインフラ整備を進めるため、2015年2月4日に「官民パートナーシップ型投資形態に係る政令（The Decree on Public-Private Partnership Investment）」（Decree 15/2015/ND-CP）を公布し、2015年4月10日より施行している。今後はPPP契約による参入が中心になると推測される。

ベトナムでは内資・外資企業に関わらず、一定条件を満たす投資案件については優遇措置を受ける事が可能である。原則プロジェクト毎に、計画投資省が投資優遇を判断する。主な投資優遇措置の対象プロジェクトは、①投資分野による優遇、②投資地域による優遇、③投資規模による

優遇の3つの種類に分類される。「廃棄物の収集、処理、リサイクル又は再利用」は、投資奨励分野（改正共通投資法第16条第1項）であるが、優遇措置は所管する政府当局の承認が必要である。そのため、優遇措置の認可取得に時間を要する懸念がある。

事業分野に関する法令、通達、ガイドラインに関し建設省、CITENCO、DONRE、JETROなどに最新状況を確認しながらリスク予防していく。

その他の課題／リスクと対応策は以下のとおりである。

リスク種別	リスク種別	対応策
制度・政策	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物処理に関する上位計画が変更される 環境規制や基準値が変更される 事業遂行に必要な許認可の取得が遅れる 外国資本による投資が禁止または制限されていることによる事業計画の見直しが発生する 	<ul style="list-style-type: none"> 急な政策転換もありうるので、CITENCO、JICA 事務所、JETRO 事務所との連絡を密にとることにより制度・政策の変更に対応していく。 ベトナムの「外資規制法令」の主要な法令は2006年7月1日施行の「共通投資法」とその施行細則（Decree No.108/2006/ND-CP）であり、禁止投資分野と条件付き投資分野が定められているが、これとともに特定の事業分野に関する法令、通達、ガイドラインの調査も行う。
経済環境	<ul style="list-style-type: none"> 物価が上昇し、売上が減少あるいは費用が増加する 	<ul style="list-style-type: none"> 物価変動を処理費に反映させる。
顧客	<ul style="list-style-type: none"> 想定した需要量未達 資金回収・支払遅延 想定外のゴミの種類が出され計画以上のコストや設備不良が発生する 	<ul style="list-style-type: none"> 顧客企業の経営状況をあらかじめ把握しておくことにより可能な限りリスクを回避する。 契約内容に無いゴミの種類が出され処理コストの増加や設備不良などの状況に陥った場合は、提案企業から契約解除でき損害賠償請求できる条項を入れる。 CITENCO や顧客先から委託保証をとる。
環境	<p>処理施設の周辺環境に悪影響を与える</p>	<ul style="list-style-type: none"> 日本で信頼性のある技術を導入し、適切な操業を行うことにより環境リスクを回避する。 粉塵抑制装置を用いて、周辺への粉塵飛散を防止する。
業務オペレーション	<ul style="list-style-type: none"> 不適切な運営マネジメントにより、性能未達・瑕疵、設備劣化、労災などが発生する 労働災害の発生 	<ul style="list-style-type: none"> 安全専任責任者を常駐させ、安全管理を徹底する。 CITENCO や現地雇用のベトナム人に対して日本での現場教育も含めて出来るだけ早く技術移転する。 提案企業のベトナム人実習生を帰国後管理者として雇用する。 まず労働安全委員会へ労働災害の報告をする。次に、法令上に規定する要件に基づき、労働法令上必要な補償を実施する。また、省レベルの医療委員会による労働能力喪失率の判定を待ち、判定に従った適切な対処をする。
リサイクル品開発	<ul style="list-style-type: none"> 再生骨材の研究開発が難航し製品化の目途が立たない 再生骨材に関するベトナム政府の品質基準や普及にかかる制度整備が進まず、市場形成に時間がかかる 	<ul style="list-style-type: none"> ODA 案件化の C/P のみならず、ホーチミン市工科大学や本邦研究開発機関などにも協力を仰ぎ、日本基準での開発を行う。 ベトナム政府による基準・制度の策定状況を把握するために建設省インフラ技術局や建設大学からの情報収集に努める。 開発した再生骨材は基準ができ次第、ベトナム国家規格（TCVN）や国家基準（QCVN）へ登録する。

4.7. ビジネス展開を通じて期待される開発効果

短期、中期、長期の開発効果は以下のとおりである。

短期（1～2年）	パートナーである CITENCO の建廃処理能力が高まる。1時間当たり 100～150t の土砂混じり建設廃棄物を分別・選別処理できるようになり、処理能力が現行よりも 2～3 倍向上する。 現在最終処分場に搬入されている土砂分は減容化（50%減）され、再資源化される品目ごと（プラスチック、木、れんが、鉄くず）に選別される（30%減）。結果的に分別し切れない細かな残渣のみとなり、全体で 80%の減容が可能となる。
中期（3～4年）	CITENCO と合弁でホーチミン市近郊に中間処理施設と最終処分場を整備することで、ホーチミン市内で排出されるほぼ全ての建廃の処理が可能となる（現在 3,000 トン/日）。
長期（5年以降）	ホーチミン市での実績を基にハノイ、カントー、ダナンなどベトナム主要都市にも進出し、各都市の公社や処理事業者と協業することで、建設廃棄物の 90%の収集・運搬・処理、そのうち 60%（建廃全体の 54%）がリサイクルされるという開発目標の達成に貢献する。

4.8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

- 協力会社（（有）飯窪建材、（株）上野建工、（株）日建、池川工業（有）など 15 社）を含め、山梨県内では建築・土木作業員、廃棄物処理業務に携わる人材が不足している。2019 年 4 月に設立した現地法人を通じてベトナムとの人的・技術交流をはかり、県内で抱える人材不足解決に寄与する。
- 提案企業は事業多角化の一環として農産生産も行っており、当該分野で山梨大学と微生物に係わる共同研究を行っている。同大学はベトナム国家大学ハノイ校やベトナム国家大学ホーチミン市校科学大学と大学間交流協定を結んでいる。農業生産現場の視察、農業分野のベトナム人留学生の研修先や就職先として、産学連携可能である。
- 地元笛吹市は、桃の生産量が国内一であり、葡萄の生産も行われている農業都市である。山梨県知事は 2017 年 10 月にベトナムへ山梨観光と農産物の PR に訪れている。事業展開しながら地元 JA や笛吹市の農産物の PR にも貢献する。笛吹市長や JA 山梨中央会会長も賛同している。

要約 (英文)

Chapter 1 Development Issues in Vietnam and the Target Areas of the Survey

According to the report of Ministry of Natural Resource and Environment (MONRE) in 2017, the amount of municipal solid waste is about 6,000 tons/day, among which construction waste consists of 10-12%. Especially, in major cities such as Hanoi and Ho Chi Minh, the waste volume is extremely high and construction waste reaches 25%. The actual amounts of construction waste in Ho Chi Minh, Hai Phong City and Ba Rịa-Vung Tau Province are estimated to 3,000 tons/day (2014), 500 tons/day (2011) and 153 tons/day (2018) respectively.

The construction waste generated in construction/demolition sites in Vietnam consists of gravel, concrete, bricks, steel, metals, plastics, wood and textile. They are almost mixed together without any sorting and separation in the sites. The discharged construction waste is transported to suburban final disposal sites and dumped there, or temporarily moved to intermediate storage facilities in urban area, after separation of marketable materials such as steel and metals in the construction sites. In the intermediate storage facilities, the collected construction waste is roughly separated by hand operation and then, transferred to other construction sites for the use of backfilling materials.

In some cases, construction waste mixed with gravel, concrete, bricks etc. are directly sold to recyclers in construction sites and transferred to other construction sites and used as backfilling material, and even illegally dumped in vacant lots. Under such circumstance, waste management authorities in the central and municipal governments don't know the real situation about construction waste disposal. At least, construction waste is not treated appropriately (such as sorting, separation and recycling) in any cases.

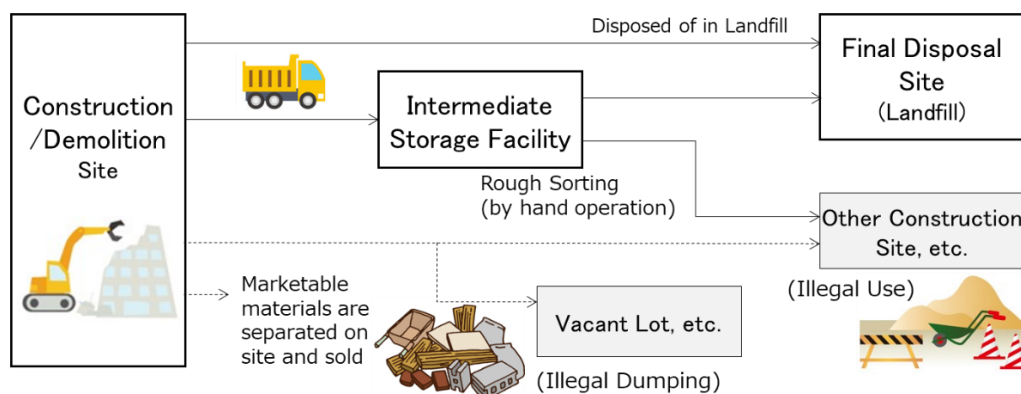


Fig 1. Process Flow of Construction Waste Management in Vietnam

Source: JICA Survey Team

Table 1 Background and Cause of the Development Issues

Lack of the Technologies and Facilities for Appropriate Treatment of Construction Waste (Sorting, Separation, Recycle, etc.)	Insufficiency of the Standards and Guideline for Managing Construction Waste and Using Recycle Materials
According to the interview survey from authorities in waste management of Vietnam, the technologies and facilities for appropriate treatment of construction waste such as sorting, separation and recycling has not been introduced in Vietnam.	Although, the regulations about construction waste management (2017) declares the necessity of sorting, separation and recycle of construction waste and set performance goal of recycling, actual standards and guidelines for managing construction

Those technologies and facilities are desperately needed for the country.

waste and using recycle materials have not been established. Because of that, the achievement criteria of the goal are still vague. That situation seems to be the cause of inadequate treatment of construction waste in Vietnam.

Chapter 2 Products and Technologies

The proposed technology "heavy machinery sorting system" was a patented technology devised for the treatment of tsunami debris caused by the Great East Japan Earthquake 2011. The demolition waste is exposed by sifting out the earth and sand at the input part, and making it possible to efficiently sort of the waste mixed with earth and sand. Compared with the conventional system, the processing capacity is improved to 100 to 150 tons per hour, and the volume of earth and sand transported to the final disposal site is reduced.

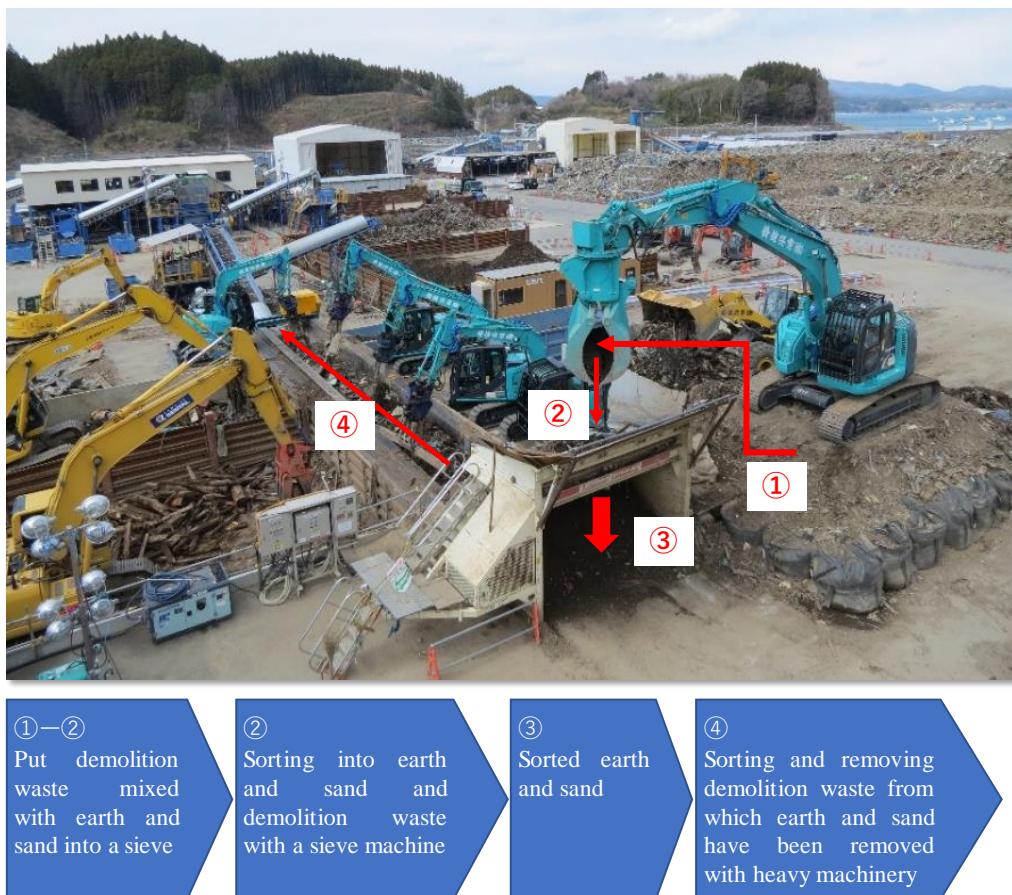


Fig 2. Treatment process by "heavy machinery sorting system"

Chapter 3 Proposal of the ODA project

The "heavy machinery sorting system" is installed at construction waste disposal sites (including the sites for collection and final disposal) to conduct demonstration activities. Construction wastes are brought in and sorted accurately and efficiently at first so that they can be recycled effectively. Then it is demonstrated that each category of the sorted wastes can be recycled.

Table 2 Outline of the proposed ODA Project

Project Title (temporary)	Verification Survey for dissemination and commercialization of Japanese technologies for “Sorting and Recycling of Construction Waste utilizing the precise and efficient disposal system”
Target Area	HCM City
Project Period	2 years approximately
C/P	HCM City University of Natural Resources and Environment (HCM UNRE)
Sub C/P ¹⁵	HCM City Urban Environment Co., Ltd. (CITENCO)
Locations for Verification Activities	3 construction waste disposal sites operated by Sub C/P: 2 Collection Sites (located in District 1 and 11) and Final Disposal Site (located in Phước Hiệp Commune, Củ Chi District)
Input Equipment	The heavy machinery sorting system (consisting of backhoes, a sieve machine, a conveyor and a joe crusher among others)
Cooperation Organizations	South Vietnam Institute for Building Materials (SVIBM) HCM City University of Technology (HCM UT)

The total project cost is approximately 100 million yen of which about 40 million yen is expected to use for the input equipment (lease fees, transportation costs, import taxes among others).

Table 3 Outline Costs for the input equipment

Equipment and transportation costs	Approximate amount
Suzuken Kogyo: Sorting and Recycling System • Lease fees for the equipment • Design cost	25 million yen
Transportation cost	5 million yen
Taxes for Import (including VAT)	10 million yen

Chapter 4 Business plan

Comprehensive demolition waste treatment business including recycling, leasing of heavy equipment, and consulting on demolition waste management. It is set that the total sales target amounts of the three businesses is over 100 million yen and an operating profit is over 27%.

Business partner is CITENCO. The heavy machinery and equipment will be transported from Japan and installed at construction waste disposal sites managed by CITENCO. Suzuken Vietnam will contract the treatment work from CITENCO. The operator of Suzuken Vietnam will work for demolition waste treatment at each site.

Regarding the dismantling of buildings, Suzuken Vietnam contract the work alone or JV with a local dismantling contractor. The target building is approximately 25 meters in height with 8 stories such as public facilities, schools, hospitals, Japanese construction sites and public construction sites.

Used heavy machineries will be transported from Japan to Vietnam. Although the purpose of the machineries is to be used in dismantling work, it is effectively used by lending them as a lease rather than storing them in the off-season of dismantling work.

Consulting on demolition waste management will serve as a free of charge in order to attract and cultivate

¹⁵ It takes the role of a Verification Organization

would-be-customers.

The expected development impact through business expansion is as follows;

<p>Short period (within one to two years)</p>	<p>The capacity of demolition waste treatment of CITENCO, a business partner, will increase. It will be possible to sort demolition waste mixed with earth and sand, and treat 100 to 150 tons per hour. The treatment capacity will be improved by 2 to 3 times compared to the current level.</p> <p>The amount of earth and sand carried to the final disposal site is reduced (up to 50% reduction) and sorted by item (plastic, wood, brick, iron scrap) to be recycled (up to 30% reduction). As the result, the volume of demolition waste can be reduced by 80% as a whole.</p>
<p>Middle period (within three to four years)</p>	<p>By establishing an intermediate treatment facility and final disposal site in the suburbs of Ho Chi Minh City as a joint venture with CITENCO, it will be possible to treat almost all the demolition waste discharged in Ho Chi Minh City (currently 3,000 tons / day).</p>
<p>Long period (more than five years)</p>	<p>Based on the results in Ho Chi Minh City, we will expand business into major cities such as Hanoi, Can Tho and Da Nang.</p> <p>By collaborating with public corporations and private companies in each city, we contribute to the achievement of the development goal of 90% collecting, transporting and treatment of demolition waste, of which 60% (54% of total waste) is recycled.</p>

Socialist Republic of Viet Nam

Feasibility Survey for Reducing the Amount of Construction Waste by Safety and Efficient Sorting and Separation System in Viet Nam

SME and Counterpart Organization

- Name of SME : Suzuken Kogyo Co., Ltd
- Location of SME: Yamanashi Prefecture, Japan
- Survey site/ Counterpart Organization: HCMC, Hanoi, Can Tho and the following provinces; Lon An, Ba Ria-Vung Tau, Binh Duong, Dong Nai, Kien Giang, Ca Mau/ HCM City University of Natural Resources and Environment (C/P), CITENCO (Sub C/P)



heavy machine sorting system

Concerned Developed Issues

Along with the remarkable economic and social development, the amount of demolition waste in metropolis is increasing year by year. In addition, it is difficult to secure a landfill sites due to expansion of cities, so reduction of construction waste is strongly required. However, in Ho Chi Minh City there is no facility and know-how that can sort and separate the demolition waste mixed with earth and sand. Therefore, the authority of HCM is struggling to cope with the waste management.

Products and Technologies of SMEs

The "heavy machinery sorting system" can sort 100-150 tons of demolition waste mixed with earth and sand per hour. This is comparable to the treatment amount of one day of the conventional treatment. Compared with the work flow by the conventional method, the advantages of the method by the proposed system are as follows: a) simplified treatment process, b) high processing capacity, (3 times the previous ratio), c) higher workability (continuity)

Proposed ODA Projects and Expected Impact

<Proposed ODA> SDGs Business Verification Survey with the Private Sector

- To introduce the "heavy machinery sorting system" at CITENCO's disposal site
- To verify the efficiency, effectiveness and sustainability of the proposed system
- To survey the marketability and promote the system in mainly HCMC and Hanoi

<Expected Impact>

- The treatment capacity will be improved 2 to 3 times compared to the present one because 100 to 150 tons of demolition waste mixed with earth and sand per hour will be able to be sorted and separated,
- It is possible to reduce the total volume of demolition waste carried to landfill sites up to 80%. (50% reduction of the amount of earth and sand, 30% reduction of solid waste due to recycling)

添付資料 (原文)

添付資料 1 普及・実証・ビジネス化事業にかかる覚書 (MOU)

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

Biên bản ghi nhớ

This Memorandum of Understanding (“MOU”) is entered into by and among SUZUKEN Kogyo Co., Ltd., (“Suzuken”), Ho Chi Minh City University of Natural Resources and Environment (“HCMUNRE”), and Ho Chi Minh City Urban Environment Company Limited (“CITENCO”).

Biên bản ghi nhớ này (Sau đây gọi tắt là MOU) được ký kết bởi Suzuken Kogyo Co.,Ltd (Sau đây gọi tắt là SUZUKEN), Trường Đại Học Tài Nguyên Và Môi Trường Thành Phố Hồ Chí Minh (Sau đây gọi tắt là HCMUNRE) và Công ty TNHH MTV Môi Trường Đô Thị Thành Phố Hồ Chí Minh (Sau đây gọi tắt là CITENCO).

I. Purpose of the MOU

Mục đích của MOU

The purpose of this MOU is to mutually formulate and document the framework of “the Verification Survey with the Private Sector for Reducing the Amount of Demolition Waste by Appropriate Sorting and Separation System”, (“the Project”), for writing a proposal on the financial assistance to Japan International Cooperation Agency (“JICA”).

Mục đích của MOU này là để thể hiện sự hợp tác chung và hoàn thành hồ sơ cho “Dự án kiểm chứng việc sử dụng hệ thống phân loại, tuyển chọn nhằm làm giảm lượng chất thải rắn xây dựng” (Sau đây gọi tắt là dự án), để soạn thảo hồ sơ đề xuất hỗ trợ tài chính cho dự án nộp cho Tổ chức hợp tác quốc tế Nhật Bản(JICA)

II. Project framework

Sơ bộ về dự án

The Parties hereby agree to work closely for the preparation of the Project proposal and submit to JICA for its relevant scheme in 2019 according to the framework as described below.

Các bên đồng ý hợp tác chặt chẽ để chuẩn bị hồ sơ cho dự án và nộp hồ sơ cho JICA trong năm 2019 theo khung dự án như sau:

1. Project purposes:

Mục tiêu của dự án

- (1) To introduce the “heavy machinery sorting system” (“the system”) at CITENCO’s disposal site
Để giới thiệu “hệ thống phân loại dùng máy móc cỡ lớn” (Sau đây gọi tắt là “hệ thống”) tại địa điểm khu xử lý chất thải của CITENCO.
- (2) To verify the efficiency, effectiveness and sustainability of the proposed system
Để kiểm chứng tính hiệu quả và tính bền vững của hệ thống
- (3) To survey the marketability and promote the system in mainly HCMC and Hanoi

Để khảo sát khả năng kinh doanh và quảng bá hệ thống tại thành phố Hồ Chí Minh và thành phố Hà Nội.

2. Expected project period: 2 years (tentatively starting from January 2021)

Thời gian thực hiện dự án: 2 năm (Dự kiến bắt đầu từ tháng 1 năm 2021)

3. Expected financial source: JICA

Nguồn vốn của dự án: JICA

4. Expected project cost (Japanese side): 100 million Yen at maximum

Tổng nguồn vốn của dự án (Bên phía Nhật Bản): Tối đa 100 triệu Yên Nhật

5. Counterpart agency: HCMUNRE and CITENCO

Đối tác của dự án: HCMUNRE và CITENCO

6. Project Area: HCMC

Khu vực thực hiện dự án: Thành phố Hồ Chí Minh

7. Implementing company: Suzuken

Công ty thực hiện dự án: Suzuken

III. Counterpart of Vietnam side

Đối tác của dự án bên phía Việt Nam

The main role of HCMUNRE as counterpart organization shall include to:

Nhiệm vụ chính của HCMUNRE với tư cách là đối tác của dự án như sau:

- (1) to coordinate with the tax and other authorities in Vietnam to exempt tax on heavy machineries and some equipment brought from outside of Vietnam by Suzuken for the implementation of the Project.

Phối hợp với cơ quan thuế và các cơ quan liên quan khác để làm thủ tục nhập khẩu thiết bị, máy móc hạng nặng của Suzuken từ nước ngoài về Việt Nam để thực hiện dự án.

- (2) to receive the system and transport them to demonstration site.

Tiếp nhận thiết bị máy móc và vận chuyển chúng tới địa điểm thực hiện dự án

- (3) to develop recycling products from demolition waste with Suzuken.

Phối hợp với Suzuken để nghiên cứu phát triển sản phẩm tái chế từ chất thải rắn xây dựng

- (4) to evaluate and analyze the quality of recycling products.

Đánh giá và phân tích chất lượng các sản phẩm tái chế

- (5) to conduct verification seminars with Suzuken.

Cùng Suzuken tổ chức hội thảo

- (6) to render the other supports to Suzuken for business expansion in Vietnam.

Hỗ trợ Suzuken trong việc triển khai kinh doanh tại Việt Nam

The main role of CITENCO as sub-counterpart organization shall include to:

Nhiệm vụ chính của CITENCO với tư cách là đối tác hỗ trợ của dự án như sau:

- (1) to arrange the place to introduce the system.

Chuẩn bị địa điểm lắp đặt hệ thống

- (2) to cooperate the system transportation with HCMUNRE and Suzuken.

Phối hợp với HCMUNRE và Suzuken để vận chuyển hệ thống

- (3) to select some staff for supporting operation and demonstration of the system with Suzuken.

Lựa chọn một số nhân viên để hỗ trợ vận hành và trình diễn hệ thống cùng với Suzuken

- (4) to support demonstration of the system.

Hỗ trợ trình diễn hệ thống

- (5) to keep and management the system safely at CITENCO's site.

Bảo quản và quản lý hệ thống một cách an toàn tại địa điểm của CITENCO

- (6) to render the other supports to Suzuken for business expansion in Vietnam.

Hỗ trợ Suzuken trong việc triển khai kinh doanh tại Việt Nam

Suzuken, HCMUNRE and CITENCO shall further discuss to implement the above and conclude a contract when the Project proposal is granted by JICA.

Suzuken, HCMUNRE và CITENCO sẽ bàn thảo chi tiết cụ thể hơn về việc thực hiện dự án và ký hợp đồng cụ thể sau khi dự án đã được JICA chấp thuận cấp vốn.

IV. The Parties of Japanese side

Các đối tác bên phía Nhật Bản

Suzuken hereby agrees, with the strong will of business expansion in Vietnam, to be committed to provide a qualified system for reduction of demolition waste and transfer operation and maintenance know-how to the stakeholders. The main role of Suzuken shall include to:

Suzuken với mong muốn mạnh mẽ triển khai kinh doanh tại Việt Nam, xin đảm bảo sẽ cung cấp hệ thống đầy đủ nhằm làm giảm thiểu chất thải rắn xây dựng và chuyển giao công nghệ vận hành, bảo trì hệ thống cho các bên liên quan. Nhiệm vụ chính của Suzuken như sau:

- (1) to ship the system from Japan to Vietnam.

Gửi hệ thống từ Nhật qua Việt Nam

- (2) to set up the system at demonstration site arranged by CITENCO.

Lắp đặt hệ thống tại địa điểm thực hiện dự án do CITENCO chỉ định

- (3) to make necessary adjustment of the system after installation at the site.

Thực hiện các điều chỉnh cần thiết cho hệ thống sau khi lắp đặt tại địa điểm

- (4) to conduct demonstration of the system.

Thực hiện vận hành trình diễn hệ thống

- (5) to do monitoring and evaluation of the demonstration outcomes.

Theo dõi và đánh giá kết quả vận hành

- (6) To develop recycling products with HCMUNRE.

Phối hợp với HCMUNRE để nghiên cứu phát triển sản phẩm tái chế

- (7) to advise CITENCO on the use and maintenance of the system.

- Đưa ra lời tư vấn cho CITENCO trong việc sử dụng và bảo trì hệ thống
- (8) to hold verification seminars in HCMC, Hanoi, and etc.
Tổ chức các hội thảo báo cáo kết quả dự án tại Hồ Chí Minh và Hà Nội...

V. Major Project activities

Các hoạt động chính của dự án

The major project activities will be as follows:

Các hoạt động chính của dự án như sau:

- (1) to ship the system from Japan to Vietnam
Vận chuyển hệ thống từ Nhật Bản tới Việt Nam
- (2) to set up the system at the site arranged by CITENCO
Lắp đặt hệ thống tại địa điểm CITENCO chỉ định
- (3) to conduct demonstration of the system.
Thực hiện vận hành hệ thống
- (4) to do monitoring and evaluation of the demonstration outcomes.
Theo dõi và đánh giá kết quả vận hành
- (5) to develop recycling products in collaboration with HCMUNRE.
Phối hợp với HCMUNRE để nghiên cứu phát triển sản phẩm tái chế
- (6) to transfer the system operation and maintenance know-how to CITENCO
Chuyển giao công nghệ vận hành và bảo trì hệ thống cho CITENCO
- (7) to hold verification seminars in HCMC, Hanoi, etc.
Tổ chức hội thảo báo cáo kết quả dự án tại Hồ Chí Minh, Hà Nội,

VI. Implementation flow of the Project

Thời gian thực hiện dự án

The Project will be implemented basically with the following flow:

Dự án được thực hiện với thời gian và các hoạt động như sau:

(In Japan) Tại Nhật Bản

1st year Năm thứ nhất

- (1) to prepare the work plan
Chuẩn bị kế hoạch công tác
- (2) to discuss with JICA on the plan
Thảo luận với JICA về kế hoạch
- (3) to ship the system to Vietnam
Vận chuyển hệ thống tới Việt Nam
- (4) to prepare some documents in Vietnamese
Chuẩn bị các tài liệu bằng tiếng Việt

(In Vietnam) Tại Việt Nam

1st year Năm thứ nhất

- (1) to discuss with HCMUNRE and CITENCO on the project plan
Thảo luận với HCMUNRE và CITENCO về kế hoạch dự án
- (2) to make a contract on the project among Suzuken, HCMUNRE, CITENCO and JICA
Ký hợp đồng thực hiện dự án giữa Suzuken, HCMUNRE, CITENCO, và JICA
- (3) to arrange demonstration site by CITENCO
CITENCO chuẩn bị địa điểm đặt hệ thống
- (4) to receive the system from Japan
Tiếp nhận hệ thống từ Nhật Bản
- (5) to transport the system to demonstration site
Vận chuyển hệ thống tới địa điểm lắp đặt
- (6) to make necessary adjustment of the system by Suzuken
Suzuken thực hiện các điều chỉnh thích hợp cho hệ thống
- (7) to operate the system and evaluate the results
Vận hành hệ thống và đánh giá kết quả

2nd year Năm thứ 2

- (1) to train CITENCO for system operation and maintenance.
Tập huấn về vận hành và bảo trì hệ thống cho CITENCO
- (2) to develop recycling products
Nghiên cứu phát triển sản phẩm tái chế
- (3) to evaluate and analyze the quality of recycling products
Đánh giá và phân tích chất lượng các sản phẩm tái chế
- (4) to hold verification seminar in HCMC, Hanoi, etc.
Tổ chức các buổi hội thảo tại Hồ Chí Minh và Hà Nội

VII. Cost to be born

Về chi phí thực hiện dự án

By Japanese side

Chi phí bên phía Nhật chi trả

- (1) Procurement and shipping of the system from Japan to Vietnam
Mua và vận chuyển hệ thống từ Nhật Bản tới Việt Nam
- (2) Making necessary adjustment of the system after installation
Thực hiện tác điều chỉnh cần thiết cho hệ thống sau khi lắp đặt
- (3) Demonstration of the system
Vận hành hệ thống
- (4) Development of recycling products
Nghiên cứu phát triển sản phẩm tái chế
- (5) Quality evaluation and analysis
Phân tích và đánh giá chất lượng

- (6) Holding verification seminars in HCMC, Hanoi, etc.
Tổ chức các buổi hội thảo tại Hồ Chí Minh và Hà Nội
- (7) Recruitment of consultants for project management and business development, etc.
Thuê bên tư vấn để quản lý dự án và triển khai kinh doanh...

By Vietnam side

Chi phí phía Việt Nam chi trả

- (1) Transportation of the system and incidental equipment at the demonstration site
Vận chuyển hệ thống và các thiết bị liên quan tới địa điểm thực hiện dự án
- (2) Selection of right person to implement the Project
Lựa chọn nhân viên thích hợp để thực hiện dự án
- (3) Allocation adequate staff for logistics work for the Project
Chỉ định nhân viên thích hợp đảm nhiệm công việc vận chuyển cho dự án
- (4) Allowance of the person and staff
Chi phí nhân công cho nhân viên
- (5) Operation and maintenance of the system (except major repair)
Chi phí vận hành và bảo trì hệ thống (Trừ chi phí cho các sửa chữa lớn)

VIII. Tax exemption

Xin miễn thuế

HCMUNRE shall coordinate with the tax and other authorities in Vietnam to exempt tax on the system brought from outside of Vietnam by Suzuken for the implementation of the Project.

HCMUNRE sẽ phối hợp với cơ quan thuế và các cơ quan hữu quan khác để xin miễn thuế cho thiết bị, máy móc của dự án của Suzuken nhập khẩu về Việt Nam để thực hiện dự án.

IX. Others

Các nội dung khác

The Parties have understood that the Project plan described herein is all tentative and shall be finalized after JICA accepts the proposal.

Các bên hiểu rằng kế hoạch của dự án nêu trên là dự kiến và sẽ được quyết định cuối cùng sau khi JICA chấp thuận hồ sơ dự án.

The term of this MOU is from the date of the last signature below. This MOU may be terminated at any time by any Party for any reason upon written notice to the other Parties.

Các điều khoản của MOU này sẽ có hiệu lực kể từ ngày ký sau cùng bên dưới đây. Bản MOU này có thể được chấm dứt tại mọi thời điểm với mọi lý do nếu có một bên thông báo bằng văn bản cho các bên còn lại.

When the proposal is granted by JICA, the Parties shall make a meeting minutes for project implementation among JICA, Suzuken, HCMUNRE and CITENCO.


Khi dự án được JICA phê duyệt, các bên sẽ ký biên bản thỏa thuận để thực hiện dự án giữa JICA, Suzuken, HCMUNRE và CITENCO.

This MOU constitutes the entire understanding of the Parties pertaining to matters contemplated hereunder at this time. The Parties signing this MOU intend that any implementing contract, or other agreement entered between the Parties subsequent hereto shall supersede and preempt any conflicting provision in this MOU.

Bản MOU thể hiện đầy đủ các nội dung mà các bên hiểu rõ liên quan tới các nội dung đã trình bày trên đây tại thời điểm hiện tại. Các bên ký vào MOU này biết rằng các hợp đồng khác, thỏa thuận khác được ký kết giữa các bên từ giờ trở đi sẽ thay thế và được ưu tiên hơn nếu có các nội dung mâu thuẫn với nội dung MOU này.

Signature/Chữ ký: 
Name/Họ và tên: Suzuken Kogyo Co., Ltd.
Title/Chức vụ: president
Organization: Suzuken Kogyo Co., Ltd.

Date/Ngày: 24 June, 2019

Signature/Chữ ký: 
Name/Họ và tên: PHAN DINH TUAN
Title/Chức vụ: Rector

Organization: Ho Chi Minh City University of Natural Resources and Environment

Date/Ngày: 25 June, 2019

Signature/Chữ ký: 
Name/Họ và tên: NGUYỄN THANH SƠN
Title/Chức vụ: PHÓ GIÁM ĐỐC

Organization: Ho Chi Minh City Urban Environment Company Limited

Date/ngày: 24 June, 2019