

ベトナム国

ベトナム国
高度人材育成・還流による
道路維持管理及び交通安全・
防災能力の向上に関する
基礎調査

業務完了報告書

2022年11月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

田中建設株式会社

<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	5
地図	6
図表リスト.....	7
略語表.....	8
案件概要図（和文）	9
案件概要図（英文）	10
要約	11
はじめに	13
1. 調査名.....	13
2. 調査の背景	13
3. 調査の目的	13
4. 調査対象国・地域	14
5. 契約期間、調査工程.....	14
6. 調査団員構成.....	15
第1 対象国・地域の開発課題.....	16
1. 対象国・地域の開発課題	16
(1) 非効率な道路維持管理に伴う交通安全の低下.....	16
(2) 災害発生時の対応体制の脆弱性.....	16
2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等.....	16
(1) 開発計画	16
(2) 政策.....	17
(3) 法令等.....	17
3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針	18
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	19
(1) 我が国の ODA 事業.....	19
(2) 他ドナーの先行事例分析.....	20
第2 提案法人、製品・技術	20
1. 提案法人の概要.....	20
(1) 企業情報	20
(2) 海外ビジネス展開の位置づけ	20
2. 提案製品・技術の概要.....	20
(1) 提案製品・技術の概要	20
(2) ターゲット市場	21
3. 提案製品・技術の現地適合性.....	21
4. 開発課題解決貢献可能性	21
(1) 非効率な道路維持管理に伴う交通安全の低下.....	21

(2) 災害発生時の対応体制の脆弱性.....	22
第3 ビジネス展開計画.....	22
1. ビジネス展開計画概要.....	22
2. 市場分析.....	23
3. バリューチェーン.....	23
4. 進出形態とパートナー候補.....	23
5. 収支計画.....	23
6. 想定される課題・リスクと対応策.....	23
7. 期待される開発効果.....	23
8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献.....	24
第4 ODA事業との連携可能性.....	25
1. 連携が想定されるODA事業.....	25
2. 連携により期待される効果.....	25
参考文献.....	26

写真



現地砕石ストック状況



現地道路における新設舗装断面



現地アスファルトプラント施設 (1)



現地アスファルトプラント施設 (2)



現地道路損傷状況 (ポットホール)



現地道路損傷状況 (ひび割れ)

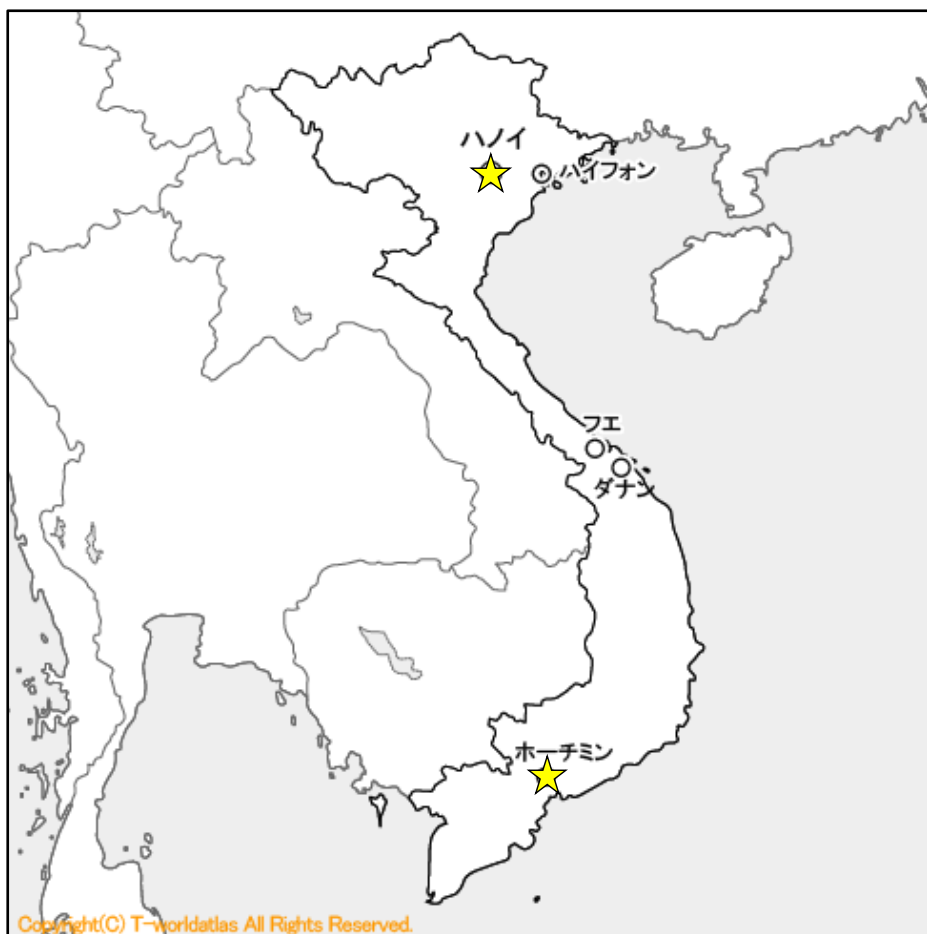


現地道路損傷状況 (未補修)



現地道路補修 (カッター断面)

地図



出典： <http://www.sekaichizu.jp/>より調査団作成

図表リスト

図 1	現地道路損傷状況（ポットホール・ひび割れ）	16
表 1	我が国開発協力方針との合致性	18
表 2	SDGs 目標との合致性について（抜粋）	18
表 3	「都市・地域開発」及び「運輸交通」に係る事業展開計画.....	19
表 4	現地に移転する技術・ノウハウ	21
表 5	従来技術と提案技術の 10 年間の道路維持管理コストの比較	22

略語表

略語	正式名称	日本語名称
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ICS	International Classification for Standards	国際規格分類
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
QCVN	Quy chuẩn kỹ thuật Việt nam	ベトナム国家技術基準
RAP	Reclaimed Asphalt Pavement	再生アスファルト舗装
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam	ベトナム国家規格
VND	Viet Nam Dong	ベトナムドン
WB	World Bank	世界銀行



ベトナム国 高度人材育成・還流による道路維持管理及び交通安全・防災能力向上に関する基礎調査

田中建設株式会社（千葉県南房総市）



対象国道路分野における開発ニーズ(課題)

- 政府の道路関連予算に限りがある中で、道路補修のニーズを十分に満たせておらず、損傷・劣化した道路が放置され、交通安全も損なわれている
- ベトナムは風水害リスクが高い中、災害対応体系を整備できておらず、早期復旧が困難である。

提案製品・技術

- アスファルト舗装の設計・品質管理、施工等、アスファルトリサイクルにおけるサプライチェーンの上流から下流までの技術・ノウハウ。
- 道路管理機関との長年にわたる防災協定により培った、災害体制の構築・協定帰結のノウハウ。

本事業の内容

- 契約期間: 2021年11月～2022年11月
- 対象国・地域: ベトナム国ホーチミン市、ハノイ市等
- 案件概要: 技能実習制度を活用した高度人材育成・還流による道路維持管理及び交通安全・防災能力の向上に関する基礎調査。本事業を通じ、日本で道路維持管理の技術・ノウハウを習得したベトナム人の人材還流により道路舗装事業のビジネス展開を図り、ひいてはベトナム国の交通安全確保や防災能力向上への貢献を目指す



損傷した舗装道路


開発ニーズ(課題)へのアプローチ方法(ビジネスモデル)

- 技能実習生の育成・還流を通じたアスファルト舗装の維持管理技術の移転により、現地でアスファルト合材の製造・舗装事業を展開し、舗装コストの低減と品質向上を図る
- 地方公共団体と防災に係る協力協定を締結する等により、災害時に民間のリソースも活用した災害対応体制を構築する




対象国に対し見込まれる成果(開発効果)

- 低コスト且つ品質の高い道路舗装の施工が可能になり、舗装道路のメンテナンスが進み、交通安全が向上する
- 災害時連携体制の構築により、災害時の早期復旧や二次災害を未然に防止することができる。
- 高度技能を有する人材の還流により、現地雇用の創出が期待される

2022年10月現在



Small and Medium-Size Enterprise (SME) Partnership Promotion
Survey for Enhancing the Capacity of Road Maintenance, Traffic Safety and Resilience by training and refluxing highly skilled interns
 Tanaka Construction Co.,Ltd. (Minamiboso, (Chiba Pref.,))

Development Issues Concerned in Road Sector

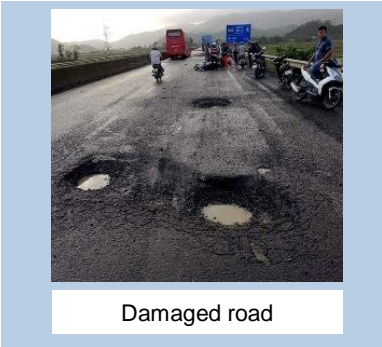
- With limited amount of government budget for the road sector, damaged and deteriorated roads are left unattended, which is impairing the traffic safety.
- Even though Vietnam has high wind/flood risk, disaster response system has not been structured, leading to the delay of recovery.

Products/Technologies of the Company

- Technology and expertise related to design, quality management, and construction of asphalt pavement, and upstream to downstream asphalt recycling.
- Expertise cultivated through disaster management cooperation agreement with road administrative organization.

Survey Outline

- Survey Duration: November, 2021 ~ November, 2022
- Country/Area: Ho Chi Minh City, Hanoi City, and other (Vietnam)
- Survey Overview: Research to enhance the capacity of road maintenance, traffic safety and resilience by training and refluxing highly skilled interns. In the survey, road pavement business is planned to be developed through refluxing of skilled interns, who have trained in Japan to acquire technologies and expertise related to road maintenance. By doing so, survey aims to promote traffic safety and disaster resilience.



How to Approach to the Development Issues

- By transferring road maintenance technology through refluxing of skilled interns, asphalt mixture construction/ pavement business will be locally developed, aiming to decrease pavement cost and to increase asphalt quality.
- By concluding the disaster management cooperation agreement with local municipalities, disaster response system that utilizes private sector resources can be structured.

Expected Impact in the Country

- Road pavement maintenance will be promoted by actualizing high-quality and low-cost road pavement construction, which will lead to traffic safety.
- Early recovery when disaster occurs, and prevention of secondary disaster can be done by structuring disaster cooperation system.
- Local employment can be expected by refluxing of skilled interns.

As of October, 2022

要約

I. 調査要約

案件名	(和文) ベトナム国高度人材育成・還流による道路維持管理及び交通安全・防災能力の向上に関する基礎調査 (英文) Small and Medium-Size Enterprise (SME) Partnership Promotion Survey for Enhancing the Capacity of Road Maintenance, Traffic Safety and Resilience by training and refluxing highly skilled interns
対象国・地域	ベトナム国ホーチミン市、ハノイ市
3. 本調査の要約	技能実習生制度を活用にした高度人材育成・還流による道路維持管理及び交通安全・防災能力の向上に関する基礎調査。本事業を通じ、日本で道路維持管理の技術・ノウハウを習得したベトナム人の人材還流により道路舗装事業のビジネス展開を図り、ひいてはベトナム国の交通安全確保や防災能力向上への貢献を目指す。
4. 提案製品・技術の概要	アスファルト舗装の設計・品質管理、施工等、アスファルトリサイクルにおけるサプライチェーンの上流から下流までの技術・ノウハウを有する。また、道路管理機関との長年にわたる防災協定により培った、災害体制の構築・協定帰結のノウハウもあり、高度人材育成・還流を通じた技術移転を行う。
5. 対象国で目指すビジネスモデル概要	技能実習生の育成・還流を通じたアスファルト舗装の維持管理技術の移転により、現地でアスファルト合材の製造・舗装事業を展開し、舗装コストの低減と品質向上を図る。また、地方公共団体と防災に係る協力協定を締結する等により、災害時に民間のリソースも活用した災害対応体制を構築する。
6. ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針	本調査を通じて現地課題・ニーズや提案技術の現地適合性等を確認した。今後は、現地のアスファルト廃棄物を用いた再生アスファルト混合物の試作・性能評価及び配合設計の検討により、アスファルトリサイクル技術のローカライズ及び提案技術導入効果の検証を行う必要がある。また、同時にビジネス展開にむけてビジネスパートナー候補と引き続き協議を続け、進出形態やビジネス実施体制等の具体化・精緻化を行う。
7. ビジネス展開による対象国・地域への貢献	提案ビジネスの展開によりアスファルトリサイクルを推進することで、安価且つ耐久性の高いアスファルト混合物を供給でき、施工単価も低減することが期待される。提案技術の普及により、施工コストが低減されるため、同規模の維持管理予算でもより多くの道路の補修が可能になり、提案技術がベトナムに広く普及したと仮定した場合、同規模の予算でも約 20%程度多く道路補修が可能になることが示唆された。
8. 本事業の概要	
目的	本調査の結果、提案法人はベトナムでのビジネス展開の実現可能性（市場、制度、競合、価格等）を具体的に判断できるようになる。
調査内容	調査項目 1. 対象国の課題分析に関する調査 調査項目 2. 市場調査・競合調査 調査項目 3. 投資環境・規制・許認可調査 調査項目 4. パートナー調査 貯砂項目 5. 事業計画策定・事業リスク分析 調査項目 6. ジェンダー主流化に関する調査

本事業実施体制	提案企業：田中建設株式会社 外部人材：株式会社京葉銀行、有限責任監査法人トーマツ
履行期間	2021年11月～2022年11月（12ヶ月）
契約金額	8,489千円（税込）

Ⅱ. 提案法人の要約

提案法人名	田中建設株式会社
代表法人の業種	建設業
代表法人の代表者名	田中 修
代表法人の本店所在地	千葉県南房総市白子 668
代表法人の設立年月日（西暦）	1953年3月9日
代表法人の資本金	2,582万円
代表法人の従業員数	20名
代表法人の直近の年商（売上高）	441,178千円

はじめに

1. 調査名

和文：ベトナム国高度人材育成・還流による道路維持管理及び交通安全・防災能力の向上に関する基礎調査（中小企業支援型）

英文：Small and Medium-Size Enterprise (SME) Partnership Promotion Survey for Enhancing the Capacity of Road Maintenance, Traffic Safety and Resilience by Training and Refluxing Highly Skilled Interns

2. 調査の背景

ベトナム国においては、急速な経済成長に伴い増大している運輸交通・エネルギー等の経済インフラ需要に対し、同国内のインフラ整備は不足しているといわれており、道路分野においても例外ではない。

また、現在のベトナムの道路舗装率は中央政府管理の国道で約 85%、地方道で約 70%程度であり依然として道路舗装のニーズは高く、今後地方部において道路舗装のニーズは一層高まっていくものと想定される。

そのような状況の中で、国や地方自治体は交通の安全を確保するためにすでに舗装された道路の維持管理を効率的かつ適正に行わなくてはならない立場にあるが、実際には限られた予算の中で理想的な道路維持管理が難しくなっている。具体的には、予算の制限により不適切でも安価な材料・施工方法が採用される傾向にあり、その結果、道路の損傷や劣化が早く進んでしまうケースがある。また、道路の損傷が発生した際に迅速に対応することができず、損傷・劣化を放置することで損傷の度合いを更に高め、安全な交通に支障をきたすことが多い。これはベトナム国内で頻繁に発生する二輪車の交通事故の大きな原因の一つとなっている。

加えてベトナムは世界でも台風や大雨等の風水害リスクが高い国の一つであり、その結果、毎年各地で大きな被害が発生している。そのたびに交通は遮断され物流に甚大な影響を与えているにもかかわらず、このような自然災害に対する対策はほとんど整備されていないのが現状である。そのためいったん災害が発生すると早期復旧が困難な状況が長く継続する事態が頻繁にみられる。

本調査においてはこのようなベトナムの道路維持管理能力と防災能力を向上させるために、受注者の道路舗装技術、アスファルト合材製造技術、長年の自治体との防災協定の経験等の活用の可能性、および ODA を通じた提案企業のビジネス展開にかかる検討を行うことを目的としている。

3. 調査の目的

ベトナム国において深刻化している道路舗装状況の悪化や維持管理体制の欠如という課題に対して、アスファルト舗装の設計・品質管理、施工等、アスファルトリサイクルにおけるサプライチェーンの上流から下流までの技術・ノウハウ、及び災害体制の構築・協定帰結のノウハウによる課題解決の可能性を確認する。また、ビジネスの検討に必要な基礎情報の収集を通じて、ビジネス展開計画を検討することで、提案法人がベトナムでのビジネス展開の実現可能性（市場、制度、競合、価格等）を具体的に判断できるようになることを目的とする。

4. 調査対象国・地域

ベトナム国ホーチミン市、ハノイ市、等

5. 契約期間、調査工程

契約期間：2021年11月5日～2022年11月15日

ヒアリングスケジュール

日付	ヒアリング先	主な調査項目
2021年12月14日	JICA ベトナム事務所	現地のニーズ 現地関係者のご紹介依頼 その他調査実施における留意点
2022年3月7日	日工株式会社	ベトナム道路舗装業界について AMPについて 現地関係者のご紹介依頼
2022年4月26日	ドンティエンインフラ建設 有限会社	ベトナム道路舗装業界について アスファルト市場について リサイクルアスファルトについて
2022年4月27日	バックロン株式会社	
2022年4月27日	BEST 交通機器 ビチューメン株式会社	
2022年4月28日	フ・フオン建設及び輸送 有限会社	
2022年4月29日	ドント輸出入・建設投資 株式会社	
2022年6月17日	フイエン省 (道路管理部)	ベトナム道路舗装業界について アスファルト市場について
	建設大学	リサイクルアスファルトについて 関連機関について
	PHU YEN 道路舗装管理 株式会社	入札参加について 大学との協力可能性について
2022年6月30日	バックロン株式会社	アスファルト市場について
2022年7月20日	JETRO ベトナム事務所	ベトナム道路舗装業界について 進出形態（外貨規制、法人設立） 外国投資に関する奨励 事業収益性について
2022年7月28日	Nishio Rent All Vietnam	ベトナム道路舗装業界について Nishio Rent All Vietnam の提供するサービス について 現地進出に関する留意点

2022年9月1日	ハザン省シンマン区役所	入札制度について 外国からの投資状況 リサイクルアスファルトの普及状況 舗装技術について 進出形態について
-----------	-------------	---

6. 調査団員構成

所属先	役割	氏名	担当業務	業務内容
田中建設株式会社（提案法人）	業務統括	田中修	業務主任者	事業総括 対象国の課題分析に係る調査 パートナー調査
		グエン・ティン・フック	業務主任者 補佐	市場調査・競合調査
有限責任監査法人トーマツ（外部人材）	業務補助	山口匡	チーフアドバイザー	現地政府機関・現地ステークホルダーとの折衝
		秋本佳希	事業化検討	事業計画策定 事業リスク分析
		北川翔起	規制許認可調査	規制・許認可調査
株式会社京葉銀行（外部人材）	業務補助	井口将道	ビジネスモデルの検証	ビジネスモデルの妥当性の検証・アドバイス

第1 対象国・地域の開発課題

1. 対象国・地域の開発課題

(1) 非効率な道路維持管理に伴う交通安全の低下

ベトナムにおける道路維持管理は、適切ではなくても安価な材料・施工方法が採用される傾向にあり、その結果、頻繁に道路舗装面の損傷が発生しており、必要以上の道路維持管理コストが発生し、非効率な道路維持管理になっている。道路を管理する政府機関の予算も限られているため、道路補修のニーズを十分に満たすことができず、損傷・劣化した道路が放置され、更に重度化したり、安価な補修を行った道路は短期間で劣化していくケースがみられる。ベトナムでは二輪車が多く利用されており、損傷した道路が放置されることによる転倒・横転事故が発生している。



図1 現地道路損傷状況（ポットホール・ひび割れ）

(2) 災害発生時の対応体制の脆弱性

ベトナムは世界の中でも自然災害リスクが高い国の一つであり、国連大学が公表している『世界リスク指標』では対象の171ヶ国中18番目にリスクが高い国と評価されている（日本は17番目）。特に、台風や大雨等の風水害リスクが高く、特に中部地域の被害が深刻であることが報告されている。直近では2020年10月の中部地域の台風、豪雨により発生した洪水や地滑りにより、国道16本を含む4県で約162kmの道路が損壊等の被害があったことが報じられている。このような災害により道路インフラが被害を受けた場合、道路インフラの早期復旧が早期の復興に向けた鍵であるが、自治体によって災害時の初動対応が異なっている。具体的には、国営企業が災害の復旧作業担っている場合や災害発生後に事後的に近隣の民間企業に復旧作業を依頼する場合もあるが、日本のように官民一体となった組織的な防災協定等の仕組みは構築されておらず、災害復旧体制を整備できていないのが現状である。

2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

(1) 開発計画

社会経済発展10カ年戦略2021年～2030年及び社会経済開発5カ年計画2021年～2025年によると、ベトナムは近代的な工業を持つ発展途上国を目指し、高平均所得、現代・競争・効率の管理体制、マクロ経済の安定化、科学技術、インベンション・イノベーションを進展させ、国全体の創造性、

意志、強さを発揮し、繁栄し、民主的で、公正で、文明的で、安全な社会を構築し、人民の平和で幸せな生活を保証し、祖国を着実に守り、国の発展を安定させ、国際舞台でのベトナムの地位と名声を向上させることを掲げている。2025年までの一人当たり名目 GDP は 4,700 米ドル、2030年までの一人当たり名目 GDP は 7,500 米ドルとする。ベトナムは、開発のボトルネックを基本的に克服し、地域や世界との繋がりを強化するために、主要な国内および大規模インフラプロジェクト、特に交通、エネルギー、デジタルインフラへの投資に重点を置いている。2030年までに全国に約 5,000 km の高速道路を整備し、そのうち 2025年までに東部地域南北高速道路の完成を目指す。計画通りに重要な港を建設し続け、早く都市鉄道が運行され、地域と国の都市間の接続を強化し、ハノイ首都～紅河デルタへ、そして北の山々～中部へと結ぶインフラストラクチャーに投資し、タイグエン省を南東部地方～南中部沿岸地方と結ぶ重要な交通ルートにするために投資する。メコンデルタ地域と南東部地方およびホーチミン市とを結ぶ交通インフラを開発する。特にタイグエン省～中部沿岸地方、メコンデルタ地域の農業の分野で気候変動に適応するため、戦略的にインフラストラクチャーを近代化する。

(2) 政策

道路工事の管理、運営、開発、維持の実務により適応したものにするために、ベトナム道路総局は交通運輸省に道路工事の管理、運営、開発、維持の通達第 37/2018/TT-BGTVT 号を修正・補足するよう提案した。特に、道路総局の草案では、通達第 37/2018/TT-BGTVT 号の“道路建設維持計画の確立、承認、および調整”について第 17 条が修正および補足されて、予算の種類ごとに分類された作業のメンテナンス計画に関する詳細、明確な規定で“道路工事維持計画”に改訂された。これに従って、国道維持に関する計画は国家予算から道路維持に関する必要予算を支出する。さらに、この案では、国家予算以外の投資予算を利活用するよう道路管理者へ奨励する。

(3) 法令等

ベトナム国における開発計画や政策の現状を踏まえ、事業者へのヒアリングを行った結果、本事業に関連する法令のうち、重要なのは再生加熱アスファルトに係る基準及び建設廃棄物に関する基準であることが分かった。また、インターネット等の文献調査を行った結果、「再生加熱アスファルト混合物の舗装の設計、施工、検収に関する暫定基準の公布 (3755/QD-BGTVT 号、交通運輸省)」及び「建設廃棄物管理の基準 (08/2017/TT-BXD 号、建設省)」が関連する主な法令として挙げられた。

「3755/QD-BGTVT 号」はアスファルト廃棄物 (Reclaimed Asphalt Pavement;以下、RAP) の含有量が 25%以下の再生加熱アスファルトの舗装の材料・設計・施工・検収の基準についてまとめられた公布であり、再生加熱アスファルトの基準を設定しているものである (詳細なアスファルト混合物の基準については「第 2 章 3.エラー! 参照元が見つかりません。」にて一部抜粋して示す)。

「08/2017/TT-BXD 号」は建設廃棄物の基準全般に係る法令である。その中には再利用に関する記述もあり、ベトナム国では現状義務ではないものの、建設廃棄物の再生利用・再利用が推奨されている。また、本法令の第 9 章では、RAP について、アスファルト混合物を製造するための材料として再生利用が認められていることが明記されている。

3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針

ベトナムの国別開発協力方針では、「国際競争力の強化を通じた持続的成長」が重点課題の1つとして据えられており、本事業はこの方針に沿ったものである。具体的には、重点分野（中目標）「成長と競争力強化」の項目のうち、開発課題（小目標）にある「経済インフラ整備・アクセスサービス向上」等に合致する。

表 1 我が国開発協力方針との合致性

ODA の 基本方針 (大目標)	<u>基本方針</u> ベトナムの社会経済開発戦略・計画を踏まえ、ベトナムの国際競争力の強化を通じた持続的成長、ベトナムの抱える脆弱な側面の克服及び公正な社会・国づくりを包括的に支援する。
重点分野 (中目標)	<u>成長と競争力強化</u> 国際競争力の強化を通じた持続的成長の達成に向けて、市場経済制度の改善、財政・金融改革、国有企業改革の推進等の市場経済システムの強化を図るとともに、産業競争力強化（投資環境整備、工業化戦略、中小企業／裾野産業振興、農林水産業の高付加価値化（バリューチェーン）、ICT 利活用）及び産業人材育成を支援する。また、経済成長に伴い増大している経済インフラ需要に対応するため、幹線交通及び都市交通網の整備、エネルギーの安定供給等を支援する。
開発課題 (小目標)	<u>経済インフラ整備・アクセスサービス向上</u> ＜基幹交通インフラ整備及び都市交通網整備＞ 戦略的に重要な基幹インフラ及び都市の健全な発達を支える都市交通網整備、その運営・維持管理能力向上に係る支援を引き続き実施する。支援の優先順位を検討する上では、新興国や民間資金の動向に留意した上で日本として実施する意義や、メコン地域内経済回廊の活性化・円滑化、ASEAN 連結性向上等の観点に留意する。

また、提案ビジネスを通じて貢献を目指す SDGs のゴールとして、下記が挙げられる。

⑨インフラ・産業	⑪都市	⑬気候変動
----------	-----	-------

提案ビジネスの展開により、安価且つ高品質な道路舗装が可能になり、特に SDGs の目標 9（特に 9.1、9.4）への大きな貢献が見込まれる。また、地方自治体との連携による災害に強い都市の実現という貢献内容から目標 11（特 11.5、11.b）への、アスファルトリサイクルを行うことによる石油由来のアスファルトの使用量及び CO2 排出の削減という貢献内容から目標 13（特に 13.1）への貢献が見込まれるなど、SDGs との高い親和性が確認できる。

表 2 SDGs 目標との合致性について（抜粋）

項目番号	提案製品による貢献内容
9.1	安価かつ高品質な道路舗装を行うことにより、 <u>地域・越境インフラを含む質の高い、信頼でき、持続可能かつ強靱（レジリエント）なインフラを提供できる。</u>
9.4	アスファルトリサイクルを行う技術であるため、 <u>資源利用効率の向上とクリーン技術及び環境に配慮した技術・産業プロセスの導入拡大を通じたインフラ改良に貢</u>

	献できる。
11.5	災害体制の構築に付与することで、 <u>水関連災害などの災害による死者や被災者数の削減に貢献できる。</u>
11.b	自治体と協力して災害体制を構築することで、 <u>自治体の災害に対する強靱さ（レジリエンス）を目指す総合的政策及び計画、及び総合的な災害リスク管理の策定と実施に貢献できる。</u>
13.1	石油由来のアスファルトの使用量削減に伴い CO2 排出量削減を行うことで、 <u>気候関連災害の減少に貢献すると共に、自治体との災害体制の構築により、自然災害に対する強靱性（レジリエンス）及び適応の能力を強化に貢献できる</u>

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) 我が国の ODA 事業

本事業は、「経済インフラ整備・アクセスサービス向上」という開発課題の解決に貢献する技術を活用した事業であり、「都市・地域開発」や「運輸交通」に分類される以下の事業展開計画（ベトナム）と整合性を取りながら事業を行うことが可能である。

表 3 「都市・地域開発」及び「運輸交通」に係る事業展開計画

案件名	スキーム	協力期間
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	技プロ	2018 年～2023 年
道路維持管理能力強化プロジェクトフェーズ 2	技プロ	2015 年～2018 年
南北高速道路建設事業（ダナン-クアンガイ間）	有償資金協力	2011 年～
南北高速道路建設事業（バンルック-ロンタイン間）	有償資金協力	2015 年～

このうち、2018 年 2 月より開始している技術協力プロジェクトである「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」は、建設廃棄物の発生量の急増に対応するため、建設廃棄物に関するガイドラインやリサイクル資材の品質基準を整備し、その資材を活用した技術開発を行う事業となっている。本提案技術は「建設廃棄物削減」の観点から、これら構想との大きな相乗効果が期待される。

また、2018 年に既に終了しているものの、「道路維持管理能力強化プロジェクトフェーズ 2」では道路維持管理計画やシステムの強化が行われた。同プロジェクト内でも道路維持管理の責任分担や手続きの向上、人材育成の強化を行った。本提案「日本で道路維持管理の技術・ノウハウを習得したベトナム人の人材還流による道路舗装・維持管理技術の強化」の観点から、これら構想との大きな相乗効果が期待され、既存のシステムをより強固にする形での貢献が可能である。

(2) 他ドナーの先行事例分析

ベトナムでは、1990年代初頭よりアジア開発銀行（Asia Development Bank：ADB）や世界銀行（World Bank：WB）、日本の国際協力銀行等による資金援助の下、道路舗装を進めてきた。ADBの「Vietnam：Road Improvement Project」等によって新規の道路改修が進んだ結果、同国の同舗装率は現在でも高く推移している。一方、道路維持管理については、近年になって注目され始めており、例えばWBの「Vietnam Road Asset Management Project」などでは、現状の道路を適切に管理するためのシステム導入が進められている。具体的には重要度の高い道路における効率的な道路管理、道路維持管理に対する追加予算の提供、現状の道路システムの改善、道路関連企業のキャパシティビルディング等が含まれている。

第2 提案法人、製品・技術

1. 提案法人の概要

(1) 企業情報

1. 提案法人名	田中建設株式会社
2. 代表法人の業種	[①製造業、建設業、運輸業、その他]
3. 代表法人の代表者名	田中 修
4. 代表法人の本店所在地	千葉県南房総市白子 668
5. 代表法人の設立年月日（西暦）	1953年 3月 9日

(2) 海外ビジネス展開の位置づけ

提案法人は今後も留学生・技能実習生の受入は予定しており、進出予定対象国出身者を含む外国籍の人材が増える。また、日本国内においては、道路舗装率が高く、人口が減少に転じており、今後の道路インフラ市場の大きな成長が見込めない。企業として持続的な成長の為にも、海外進出する事により新たな収益の柱をつくる必要がある。これまでに、海外展開に向けて、ベトナムに数回渡航し、現地の道路インフラの状況確認などを行っている。

2. 提案製品・技術の概要

(1) 提案製品・技術の概要

① 当該国でのビジネスに用いる製品・技術・ノウハウ等の概要

提案法人は千葉県南房総市で道路舗装事業を営んでおり、国道、県道、市道などの公共の道路舗装工事を行っている。2019年度よりベトナムから技能実習生・留学生を受け入れており、これまでに11人（技能実習生4人、留学生7人、うち3人が帰国）を受け入れており、提案法人においてベトナム人技能実習生は舗装機械の操作等の業務・留学生は工事監理補佐の業務を通じて道路維持修繕に係る技術・ノウハウを習得している。彼らを通じ日本式の高度な道路維持管理の技術・ノウハウを活かすことができ、現地の道路インフラの質や安全性の向上に貢献することができる。

また、当社は千葉県の国道を管理する千葉国道事務所、県道を管理する千葉県、市道を管理する南房総市それぞれと防災協定を締結しており、災害発生時には割り当てられた国道、県道、市道の被災

状況の確認や監視、復旧作業などに人的・物的支援を行っている。毎年台風や水害等の自然災害が発生するベトナムにおいても地域の防災能力向上を目的に、地方公共団体と連携して災害発生時の初動対応や復旧作業に関する協力体制の構築の可能性について検討する。

以上の本提案ビジネスを通じて現地に移転する技術・ノウハウの一覧を表 4 に示す。

表 4 現地に移転する技術・ノウハウ

大項目	内容
道路維持管理に関する技術・ノウハウ	路面状況の確認、路面の損傷具合に応じた適切な補修方法の設計 道路施工の品質管理 配合設計（アスファルト混合物の材料の配合条件）
地域の防災能力強化に関する自治体との連携の仕組み	地方自治体との協定の結び方 地方自治体とのコミュニケーション 災害出動体制をとる基準及び重点路線の選定等

② 上記①の国内外の販売・導入実績（販売開始年、販売数量、売上高、シェア等）

当社は昭和 16 年に創業し、戦後の発展期から 79 年にわたり地元の道路舗装を手掛け、地元の発展に貢献してきた。アスファルト舗装の設計・施工・品質管理、アスファルト合材の製造等アスファルト舗装の施工におけるサプライチェーンの上流から下流までの技術・ノウハウ（具体的には、再生アスファルト混合物の製造・品質管理、舗装の設計・施工）を有する。また、国道を管理する千葉国道事務所とは平成 23 年から、県道を管理する千葉県とは平成 8 年から、市道を管理する南房総市とは平成 18 年から防災協定を締結しており、災害発生時には割り当てられた国道、県道、市道の被災状況の確認や監視、復旧作業などに人的・物的支援を行っている。これまでに 20 回以上出動し災害復旧の対応や、警戒パトロールを行った実績を有する。

（2）ターゲット市場

ベトナムの舗装率は中央政府管理の道路では約 85%、地方道では約 70%程度である。2021-2030 年期の「少数民族居住地・貧困山岳地帯の経済社会発展計画案」において、自動車が通行できるアスファルト・コンクリートの道路を有する村の比率を 100%にする目標が掲げられており、今後特に地方部においてアスファルト混合物の需要が高まる。舗装道路が増えるにつれて、道路補修のニーズも高まる為、提案技術がターゲットとする道路補修工事の市場も今後成長が見込まれる。

3. 提案製品・技術の現地適合性

企業機密情報につき非公開

4. 開発課題解決貢献可能性

（1）非効率な道路維持管理に伴う交通安全の低下

現状では、安価な材料や施工方法が採用された結果、道路維持管理のコストが増大し、道路補修ニーズを十分に満たせておらず、損傷した道路が放置され、交通安全が損なわれている。提案ビジネスの展開によりアスファルトリサイクルを推進することで、安価且つ耐久性の高いアスファルト混合

物を供給でき、施工単価も低減することができる。アスファルトリサイクルでは、既存の損傷した舗装を撤去して、撤去した廃材（＝アスファルト廃棄物）を再利用し、新品の材料と適切な割合で配合することで所定の強度を持つ再生アスファルト混合物を製造する。よって、新品の材料の使用量を削減でき、必要な強度を有するアスファルト混合物を提供できる。また、損傷した個所を撤去したのちに舗装をする（切削オーバーレイ工法）ため、再び同じ個所に損傷が発生する可能性は低くなる。

表 5 に従来技術と提案技術の 10 年間の道路維持管理コストの比較を示す。従来技術では、1 回あたりの補修費用は安価であるが、補修頻度が高いためトータルの費用は提案技術のほうが大幅に抑えることができる。尚、本試算は調査を通じて得られたベトナム現地での材料単価等の各種コストを用い、仮に提案技術を導入した場合に日本と同等の効果が得られると仮定して試算したものである。

表 5 従来技術と提案技術の 10 年間の道路維持管理コストの比較

項目	従来技術	提案技術
補修に用いるアスファルト混合物の種類	アスファルト混合物	再生アスファルト混合物
施工方法	オーバーレイ工法	切削オーバーレイ工法
補修面積 (m ²)	100	100
耐用年数 ^{※1} (年)	3～5	10
10 年間の補修回数 (回)	2～3.33	1
10 年間で補修に必要な費用 ^{※2} (円)	331,488～552,480 (2.4 倍～4.1 倍)	136,253 (1.0 倍)

※1：日本においてはアスファルト舗装の耐用年数は 10 年であるため、提案技術では 10 年を仮定した。従来技術においては、現地ヒアリングや視察の結果をもとに 3～5 年を仮定した。

※2：舗装厚み 70mm を仮定し、本調査におけるアスファルト混合物の原価試算結果をもとに補修費用を算定した

（2）災害発生時の対応体制の脆弱性

現状の災害発生時の対応としては、災害発生後に国営企業が窓口となり復旧作業を請け負い、地元企業が下請けとなって復旧作業を進める場合や災害発生地から近い順番で民間企業に復旧作業の依頼をしている場合などが確認できたが、日本のように地方自治体と民間企業が予め防災協定を締結し、災害発生時に迅速に対応できるような仕組みは現地では確認できなかった。

提案法人が地方自治体と連携して、災害発生時の対応体制を体系的に整備することで、被害拡大の抑制と早期の復旧に貢献できる。具体的には、現地地方自治体に対し、日本で取り組まれている防災体制を提案し、災害時対応に係る復旧体制の確立し協定を締結する。災害発生時に道路インフラに被害（地滑りによる損壊、洪水による土砂の堆積、台風による倒木、等）が発生した際に、現地企業と共に復旧作業に協力することで、地方自治体は迅速に復旧作業を開始することができる。

第 3 ビジネス展開計画

1. ビジネス展開計画概要

ベトナム現地において 1) 道路舗装事業、2) アスファルト混合物の製造事業、3) 地域の防災能力強化事業を行う。パートナー企業は現地で道路工事を行う道路建設会社を想定している。道路維持管理やアスファルト製造に関する高度な技能を有するベトナム人を人材還流させることで、スムーズ

な技術移転を図る。

現時点の情報では、上記の想定ビジネスに対する外資規制等は確認されていない。ただ、道路舗装事業については、外資企業の参加可否を確認する必要がある。ハードルが低い製造業からビジネスを参入し、アスファルト混合物の製造事業と並行して、道路舗装事業をスタートすることを想定している。

2. 市場分析

企業機密情報につき非公開

3. バリューチェーン

企業機密情報につき非公開

4. 進出形態とパートナー候補

企業機密情報につき非公開

5. 収支計画

企業機密情報につき非公開

6. 想定される課題・リスクと対応策

企業機密情報につき非公開

7. 期待される開発効果

提案ビジネスの展開により、アスファルトリサイクルを推進することで、安価且つ耐久性の高いアスファルト混合物を供給でき、施工単価も低減することが期待される。提案技術の普及により、施工コストが低減されるため、同規模の維持管理予算でもより多くの道路の補修が可能になる。ベトナムにおける国道の維持管理費は2020年時点で年間540億円であり、提案技術がベトナムに広く普及したと仮定した場合、同規模の予算でも約20%程度（約48,000km¹）多く道路補修が可能な試算となる。

また、提案ビジネスの実現することで、ベトナム-日本の間での人材還流が見込まれる。提案法人はベトナムから技能実習生を受け入れ、技能実習生は日本での就業経験を通じてアスファルト混合物の製造や道路舗装の施工・品質管理などの技術を習得したのちに、ベトナムに帰国後

¹ 本調査において試算した従来技術（リサイクル無しのアスファルト混合物+オーバーレイ工法）と提案技術（再生アスファルト混合物+切削オーバーレイ工法）の原価を元に、道路幅6m、舗装厚み70mmを仮定して算出

は現地建設業で働くことを想定している。上記のような人材還流の仕組みを構築することで、日本でスキルを習得した人材がベトナムで即戦力として活躍できるためスムーズな技術移転が可能である。加えて、ベトナム現地人材のスキル習得機会及び雇用機会の提供につながるため、ベトナムでの雇用を創出する効果も期待される。

8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

ベトナムにビジネス展開することで、海外事業に従事する多様化した人材ニーズが提案法人内に生まれ、海外経験を持つ人材や語学力の高い人材などの新たな雇用機会が創出される。また、アスファルトリサイクルプラントや再生添加剤を国内から調達する場合は、国内関連企業の売上増加につながる。提案法人の海外へのビジネス展開の成功事例を同業企業や地元企業と共有することで、同様に海外展開を検討している企業の後押しとなることが期待される。

また、提案法人の所在地である南房総市は人口減少及び少子高齢化が進んでいるため、人手不足（特に若手）の解消や人材確保が課題である。ベトナム人技能実習生を受け入れることにより、人手不足の解消につながり、国内でのビジネスの維持・拡大に寄与することが期待される。よって、人材還流の仕組みを取り入れたビジネス展開を行うことで、ベトナムだけではなく日本国内の経済・地域の活性化への貢献が期待される。

第4 ODA事業との連携可能性

1. 連携が想定される ODA 事業

本事業は、アスファルトリサイクルにおけるサプライチェーンの上流から下流までの技術を活用し、建設廃棄物のリサイクルに貢献可能である。そのため、「都市・地域開発」分野への技術協力プロジェクトとして実施されている「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」において、「リサイクル促進のための戦略的ビジネスモデル」の1つとしての貢献が期待できる。

2. 連携により期待される効果

本事業による連携効果は、上記の「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」等でも求められている、「建設廃棄物の削減」や「処理用地の削減」に留まらず、「道路舗装の価格低下」にも貢献可能である。現状行われている道路インフラ関連事業全般でリサイクルアスファルトを活用することで、従来のアスファルトよりも安価に道路補修を行うことが可能である。

参考文献

- ASEAN Stats Data Portal, <https://data.aseanstats.org/indicator/ASE.TRP.ROD.A.001>, 2021年12月閲覧
- ベトナム交通運輸省道路総局ウェブサイト、<https://drvn.gov.vn/>、2021年12月閲覧
- アスファルト混合物の知識、1994年8月、小谷昇著
- ベトナム国家規格 TCVN8819:2011 加熱アスファルト舗装・施工・検収に関する要求事項
- 舗装再生便覧、2010年11月、日本道路協会