

ベトナム国

ベトナム国
都市・産業インフラメンテナンス
3D 計測サービス基礎調査

業務完了報告書

2023 年 6 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

大浦工測株式会社

民連
JR
23-052

<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
地図	iii
図表リスト.....	iii
略語表.....	iv
案件概要図（和文）	v
案件概要図（英文）	vi
要約	vii
はじめに	x
1. 調査名	x
2. 調査の背景.....	x
3. 調査の目的.....	xi
4. 調査対象国・地域.....	xi
5. 契約期間、調査工程	xi
6. 調査団員構成	xii
第1 対象国・地域の開発課題.....	1
1. 対象国・地域の開発課題.....	1
2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等.....	1
(1) 開発計画.....	1
(2) 政策	2
(3) 法令等.....	2
3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針.....	2
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.....	3
(1) 我が国の ODA 事業	3
(2) 他ドナーの先行事例分析	3
第2 提案法人、製品・技術	4
1. 提案法人の概要	4
(1) 企業情報.....	4
(2) 海外ビジネス展開の位置づけ	4
2. 提案製品・技術の概要	4
(1) 提案製品・技術の概要	4
(2) ターゲット市場.....	5
3. 提案製品・技術の現地適合性	5
(1) 現地適合性確認方法.....	5
(2) 現地適合性確認結果（技術面）	6
(3) 現地適合性確認結果（制度面）	6
4. 開発課題解決貢献可能性	7

第3	ビジネス展開計画.....	8
1.	ビジネス展開計画概要.....	8
2.	市場分析.....	8
	(1) 市場の定義・規模.....	8
	(2) 競合分析・比較優位性.....	9
3.	バリューチェーン.....	9
	(1) 製品・サービス.....	9
	(2) バリューチェーン.....	11
4.	進出形態とパートナー候補.....	11
	(1) 進出形態.....	11
	(2) パートナー候補.....	12
5.	収支計画.....	13
6.	想定される課題・リスクと対応策.....	14
	(1) 法制度面にかかる課題/リスクと対応策.....	14
	(2) ビジネス面にかかる課題/リスクと対応策.....	14
	(3) 政治・経済面にかかる課題・リスクと対応策.....	15
	(4) その他課題/リスクと対応策.....	15
7.	期待される開発効果.....	15
8.	日本国内地元経済・地域活性化への貢献.....	15
	(1) 関連企業・産業への貢献.....	15
	(2) その他関連機関への貢献.....	16
第4	ODA事業との連携可能性.....	17
1.	連携が想定されるODA事業.....	17
2.	連携により期待される効果.....	17
	参考文献.....	19
	別添資料.....	19

写真



写真1 パートナー候補社視察
(2022年11月21日)



写真2 ハノイ旧市街視察
(2022年11月21日)



写真3 日系ゼネコン取材
(2022年11月22日)



写真4 パートナー候補社協議
(2022年11月22日)



写真5 現地ゼネコン現場視察
(2022年11月23日)



写真6 タンロン城跡視察
(2022年11月25日)



写真7 ハノイ建設大学協議
(2022年11月25日)



写真8 建設省建設経済院協議
(2022年11月25日)



写真 9 歴史的建造物実態調査
(2023年2月21日)



写真 10 歴史的建造物実態調査
(2023年2月22日)



写真 11 旧市街管理委員会協議
(2023年3月14日)



写真 12 日系プラントエンジニア企業協議
(2023年3月14日)



写真 13 ホーチミン建築計画局訪問
(2023年3月15日)



写真 14 JICA ベトナム事務所訪問
(2023年3月15日)




写真 15 現地ゼネコン協議
(2022年3月17日)



写真 16 ホーチミン工業大学協議
(2023年3月17日)

略語表


略語	正式名称	日本語名称
BIM	Building Information Modeling	三次元構造物情報
CAD	Computer Aided Design	計算機援用設計
JCCI	Japan Chamber of Commerce and Industry	日本商工会議所
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術




ベトナム国 都市・産業インフラメンテナンス 3D計測サービス基礎調査

大浦工測株式会社(東京都北区)


8 働きがいも
経済成長も



9 企業と民間事業者の
協働をつくり出す



11 住み続けられる
まちづくりを



対象国都市・産業分野における開発ニーズ(課題)

- ・(都市)ビジョン2050 歴史的建造物の設計情報DX化促進
- ・(都市)日アセアンスマートシティネットワーク会合による推進
- ・(都市)歴史的建造物保全による街の魅力向上、観光業発展
- ・(産業)重工業分野でのプラント保全・改修設計のDX化促進
- ・(産業)日系産業プラントの保全・製品検査のDX化促進

提案製品・技術

【提案製品・技術】「Scan to BIM」サービス
 【製品・技術概要】国土交通省の推奨する建設業のICT政策「i-Construction」において、その根幹をなすBIM(Building Information Modeling)と、受注者が建築・土木プラント分野で培った3Dレーザースキャナーやドローン等を活用した3次元測量とを統合し、プラント設備や歴史的建造物等既存の建物のBIMモデルまたは3DCAD図を製作する技術。

案件概要

- ・ 契約期間:2022年10月～2023年7月
- ・ 対象国・地域:ベトナム国ホーチミン市・ハノイ市
- ・ 案件概要:3Dレーザースキャナー計測技術により①歴史的建築物の風化や焼失等に備えたBIMモデル整備と②産業プラントのBIMモデルを整備し、施設運営管理・改修設計工事のDX化に関する基礎調査を行う。「Scan to BIM」サービスビジネスを歴史的建築・産業分野に展開し、以てベトナム国の産業DXと人材育成に貢献することを目指す。



開発ニーズ(課題)へのアプローチ方法(ビジネスモデル)
 (対象国におけるビジネス戦略、対象顧客、収益構造等)

- ・(戦略)現地BIM/パートナーを開拓し、3D測量技術の習得させScan(計測)からBIM(設計)までワンストップサービスの展開
- ・対象顧客(都市):ベトナム国建設省・市建設局他
- ・対象顧客(産業):日系プラント企業の在ベトナム工場
- ・収益モデル(都市):建造物保存計画に基づく調査業務
- ・収益モデル(産業):日系企業からの調査・検査請負業務

対象国に対し見込まれる成果(開発効果)

- ・付加価値の高い3D計測技術者の雇用創出と賃金向上
- ・魅力的な街並み形成による観光業の発展と雇用創出
- ・産業プラント保全の効率化による工業分野発展と雇用創出

2022年10月現在



**Small and Medium-Size Enterprise (SME) Partnership Promotion Survey
for 3D Measurement Technology for Industrial and Urban Infrastructures
in Vietnam**

Ourakousoku Co., Ltd. (Kita Ward, Tokyo)

8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH



9 INDUSTRY INNOVATION AND INFRASTRUCTURE



11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES



Development Issues Concerned in Vietnam's Industrial and Urban Infrastructure Sector

- (Urban) Vision2050 Promotion of DX in design information of historic structures
- (Urban) Promotion by ASEAN-Japan Smart Cities Network Conference
- (Urban) Boost attractiveness of towns and tourism through preservation of historic structures
- (Industrial) Promote DX of design for preservation and renovation of heavy industries plants
- (Industrial) Promote DX in product inspection and preservation of Japanese-owned industrial plants

Products/Technologies of the Company

【Technology】“Scan to BIM” service
 【Overview】Technology to produce 3D CAD models and BIM models of existing buildings such as plant facilities and historic structures. It combines BIM (Building Information Modeling) which is at the basis of MLIT's ICT policy “i-Construction”, and 3D surveying technology, which uses 3D laser scanners and drones, that our company accumulated in the architecture and civil engineering fields.

Survey Outline

- Survey Duration: October 2022~ July 2023
 - Country/Area: Vietnam, Ho Chi Minh City and Hanoi City
 - Survey Overview: With 3D Laser Scanner measurement technology, ①maintains BIM models of historic buildings in preparation for weathering and burning down ②maintains BIM models of industrial plants and investigates DX in facility operation management and renovation design work.
- Aims to contribute to Vietnam's industrial DX and human resource development by expanding the “Scan to BIM” business in the industrial and historic architecture fields.



3D Laser Scanner Measurement

How to Approach the Development Issues

- Strategy: Explore local BIM partners, teach them 3D measurement skills and provide a one-stop service from Scanning(measurement) to BIM(designing)
- Target (Urban): Vietnam's Ministry of Construction and construction bureaus of cities
- Target (Industrial): Factories in Vietnam owned by Japanese plant companies
- Revenue model (Urban): Investigation based on preservation plans for structures
- Revenue model (Industrial): Investigation and inspection services for Japanese-owned companies

Expected Impact in the Country

- Create employment and raise wages for 3D measurement engineers
- Development of tourism and increased employment opportunities by designing attractive cityscapes
- Development of manufacturing and job creation through improving the efficiency of industrial plant preservation

As of October 2022

要約

I. 調査要約

<p>1. 案件名</p>	<p>(和文) ベトナム国 都市・産業インフラメンテナンス 3D 計測サービス基礎調査 (英文) Small and Medium-Size Enterprise (SME) Partnership Promotion Survey for 3D Measurement Technology for Industrial and Urban Infrastructures in Vietnam</p>
<p>2. 対象国・地域</p>	<p>ベトナム国ホーチミン市・ハノイ市</p>
<p>3. 本調査の要約</p>	<p>3D スキャナー計測技術により①歴史的建築物の風化や焼失等に備えた BIM モデル整備と②産業プラントの BIM モデルを整備し、施設運営管理・改修設計工事の DX 化に関する基礎調査を行う。「Scan to BIM」サービスビジネスを歴史的建築・産業分野に展開し、以てベトナム国の産業 DX と人材育成に貢献することを目指す。</p>
<p>4. 提案製品・技術の概要</p>	<p>3D レーザースキャナー等による「Scan to BIM」サービス</p>
<p>5. 対象国で目指すビジネスモデル概要</p>	<p>ベトナム国には従来から日本や欧米の設計会社・ゼネコンからの CAD 業務外注先が多く、先進国での BIM の普及により、CAD 外注を受けていたベトナム企業も BIM 分野を拡充させる等企業環境が醸成されている。大浦工測は BIM を生業とする現地パートナー企業との協業により、現地での 3D 計測から BIM モデル作成まで一貫して行う「Scan to BIM」サービスのビジネスモデルを構築する。</p>
<p>6. ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針</p>	<p>日系企業を中心としたプラントエンジニアリング分野を 1 番の市場と仮定していたが、第 1 回現地調査にて日系企業は ODA 案件でのプラント新規建設が主であり、メンテナンス・改修には携わっていないことが判明。第 3 回調査では ODA 案件の方向性を確認したが、現時点で ODA によるメンテナンスや改修分野の可能性は見いだせなかった。</p> <p>メンテナンスや改修のニーズは存在するものの、資金面で課題があり、また日系企業の工場もメンテナンス等は質の高いローカル企業へ依頼する等コストを重視している傾向にある。調査の結果、ベトナムのパートナー候補は当初想定していた現地受注のための元請けになる実力を秘めていることが確認できた。今後大浦工測が技術指導等行うことで、ローカル企業との協業による費用対効果の高いプラントメンテナンス技術としての「Scan to BIM」サービス受注獲得を模索していく。</p> <p>歴史的建造物分野ではベトナム政府からの受注を想定していたが、3D 計測の単価基準が定まっていないことから現時点では公共案件での予算付けが難しい旨が判明。大浦工測が 3D 計測する場合の費用を仮想定してベトナム政府関連当局に示したところ、費用感については異論がなかったものの、その費用を捻出するためのベトナム側の予算確保が課題として残る。今後ベトナム政府以外からの受注可能性 (外国大使館等) を模索するとともに、ベ</p>

	<p>トナム政府関連機関と協力して行う 3D計測の実証実験を通じてデータの有用性と単価基準の妥当性を理解頂ければ予算確保が期待でき、ビジネスとして成立する可能性を感じている。</p> <p>3D計測の単価基準が整備されることにより、ベトナム国内における「Scan to BIM」サービスのマーケットは、歴史的文化財のみならず建築・土木・製造業等の分野で大きく拡大することが想定され、ローカルの測量・設計・建設会社が「Scan to BIM」のサービサーとして発展したり、大浦工測とローカルパートナーして連携することが期待できる。</p>
7. ビジネス展開による対象国・地域への貢献	<p>➤ 貢献を目指す SDGs のターゲット</p> <p>8: 働きがいも経済成長も、9: 産業と技術革新の基盤を作ろう、11: 住み続けられるまちづくりを</p> <p>➤ ベトナムで今後発展する重化学工業のプラントエンジニアリング分野と、建築遺産の維持管理・保全分野の2分野において、必要不可欠であり付加価値の高い 3D計測サービスの技術者を育成することで、裾野の広い重化学工業や都市開発の周辺産業の発展に繋がるだけでなく、ベトナムの雇用拡大や賃金向上に貢献することができる。また建築分野においても未成熟な建物の維持管理・リニューアル分野の拡大に貢献することができる。</p>
8. 本事業の概要	
① 目的	<p>本基礎調査の目的は、想定するニーズの有無の調査・ヒアリング及び提案技術の適合性を検証し、日系を中心としたプラントエンジニアリング分野及び歴史的建築遺産の維持管理・保守分野において、現地の BIM 設計会社をパートナーとし、大浦工測の 3D計測サービスを習得させ、3D計測から BIM モデル作成まで一貫して行えるようにするローカライズが実現可能かを判断できるようになることである。</p>
② 調査内容	<p>①対象国の課題分析にかかる調査</p> <p>②市場調査</p> <p>③競合調査</p> <p>④投資環境、規制、許認可調査</p> <p>⑤パートナー調査</p>
③ 本事業実施体制	<p>提案企業：大浦工測株式会社</p> <p>外部人材：株式会社きらぼし銀行、株式会社きらぼしコンサルティング</p>
④ 履行期間	2022年10月～ 2023年7月（年10ヶ月）
⑤ 契約金額	7,531千円（税込）

II. 提案法人の要約

1. 提案法人名	大浦工測株式会社
2. 代表法人の業種	建設業
3. 代表法人の代表者名	代表取締役 大浦 章
4. 代表法人の本店所在地	東京都北区浮間2丁目25番地1号
5. 代表法人の設立年月日 (西暦)	1969年 5月 13日
6. 代表法人の資本金	2,000万円
7. 代表法人の従業員数	319名
8. 代表法人の直近の年商 (売上高)	285,109万円 (2021年5月~2022年4月期)

はじめに

1. 調査名

(和文) ベトナム国 都市・産業インフラメンテナンス 3D 計測サービス基礎調査

(英文) Small and Medium-Size Enterprise (SME) Partnership Promotion Survey for 3D Measurement Technology for Industrial and Urban Infrastructures in Vietnam

2. 調査の背景

国際通貨基金によると、ベトナム国（以下「ベ国」という。）の 2021 年の実質 GDP 成長率は 2.6%で新型コロナウイルス蔓延前の 2019 年の 7.0%を下回ったものの、近隣諸国がマイナス成長の中 ASEAN 内で最も高い成長率を記録している。かつ、ベ国統計総局(GSO)によると、人口は 2021 年に 9,800 万人（2001 年の 8,000 万人から 1,100 万人増）を越えている。

順調な経済成長・人口増加が継続される中、ベ国政府による「社会経済開発 10 か年戦略（2011-20 年）」では、制度整備・人材育成・インフラ開発を重点分野と位置づけたうえで「2020 年までに工業国化を達成する」という目標が掲げられていたほか、日本政府においても「越日協力の枠組みにおける 2020 年に向けたベトナム工業化戦略及び 2030 年へのヴィジョン」の策定・実施を踏まえた支援がなされており、今後産業インフラ立国としての更なる成長が期待されている。しかし、産業インフラの需要が増大し、急速な工業化が進む一方で、既存プラント整備は遅れており、非効率なプラント改修・補修プロセスをはじめとしてプラント計測の精度不足など様々な問題が生じている。

加えて、都市インフラに関しては、技術協力プロジェクト「建設事業管理制度構築能力向上プロジェクト（2020 年 2 月～2023 年 2 月）」で、建設工事の材料、労務、機械の歩掛・単価の策定能力及び間接費算定手法のほか、調査・設計・施工監理の歩掛策定能力の強化が進められている。

また、大都市に所在する歴史ある建築遺産の多くは維持・保存に必要な基本的寸法情報が現存せず、復元や改修工事が困難な状況にある。

加えて、ASEAN の各都市のスマートシティ促進を目的とした ASEAN の取組「ASEAN スマートシティ・ネットワーク」が 2018 年に設立され、ベトナムからはハノイ、ダナン、ホーチミン市の 3 都市が参加を表明しており、3D 計測の活用等を含む民間企業・諸外国との連携を通じたプロジェクトの推進が目指されている。

上記全体に係る現状を踏まえ、受注者はベトナム国内における「プラントエンジニアリング分野」および「歴史的建造物の保守分野」の 2 分野を対象としてビジネス展開可能性に係る情報収集・分析を本調査にて実施する。

プラントエンジニアリング分野の 3D 計測に精通した受注者は、BIM や CAD を生業とする現地パートナー企業と連携して 3D 計測から BIM、CAD モデル作成まで一貫して行うビジネスモデルを構築することによって、今後、ベトナムが力を入れていく重化学工業のプラントエンジニアリング分野での生産性向上に貢献することを模索している。また、ビジネス展開の波及効果によってプラント技術者の養成、プラントエンジニアリング周辺産業の拡大、雇用拡大に寄与することが期待される。

また、新たなビジネス展開の可能性を模索すべく、歴史的建造物の保守分野においては、受注者の 3D レーザースキャナー・経験・技術を活用し、寸法情報の無い既存の建物の図面化、または 3DCAD 化

を行うことにより、ベトナムの適切な文化財保守への貢献を目指す。更に、建築遺産を適正に維持・保存することで、魅力ある街並み形成に貢献できるため、文化財保守によって観光業の発展に寄与することが期待される。

3. 調査の目的

提案製品・技術の導入による開発課題解決の可能性及びSDGs達成に貢献するビジネスの検討に必要な基礎情報の収集を通じて、ビジネス展開計画が検討される。

4. 調査対象国・地域

ベトナム国ホーチミン市・ハノイ市

5. 契約期間、調査工程

契約期間：2022年10月3日～2023年7月31日

調査工程：下表のとおり（当初計画では全2回渡航予定だったところ、全3回に変更）

※第1回現地調査時にハノイ建設大学より、政府機関へのヒアリング時には実際にベトナムの歴史的建造物を3D計測、BIMモデル化したデータと費用感を用いて説明した方が有効との助言を受け、第2回現地調査を追加、ハノイ建設大学とともに歴史的建造物2箇所を実測し、第3回現地調査ではそのデータを用いて各所へのヒアリングを行った。

表 0-1：調査工程

現地調査期間	訪問先	調査項目
第1回現地調査 (ハノイ) 2022年11月20日 ～26日	<ul style="list-style-type: none"> ・ JICA 事務所 ・ 現地パートナー候補企業 ・ 日系/ローカルゼネコン ・ プラントエンジニアリング企業 ・ ハノイ建設大学 ・ 建設省建設経済院 ・ 歴史的建造物視察 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重化学工業企業の実態把握・現状分析、ニーズ確認 ・ 歴史的建造物の実態、保護方針、計画、対策、意思決定機関、公共入札制度等調査 ・ 投資環境、規制、許認可調査 ・ パートナー候補の実態・実力・協働姿勢・適応性・実施体制調査
第2回現地調査 (ハノイ) 2023年2月20日 ～23日	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハノイ建設大学 ・ 旧市街管理委員会 ・ 歴史的建造物視察・調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 歴史的建造物の実態調査 ・ 現地適合性調査（技術面、制度面）
第3回現地調査 (ハノイ、ホーチミン) 2023年3月12日 ～18日	<ul style="list-style-type: none"> ・ JICA 事務所 ・ 現地パートナー候補/競合企業 ・ 日系/ローカルゼネコン ・ プラントエンジニアリング企業 ・ ホーチミン工業大学 ・ ハノイ建設大学 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重化学工業企業の実態把握・現状分析、ニーズ確認 ・ 歴史的建造物の実態、保護方針、計画、対策、意思決定機関、公共入札制度等調査 ・ 現地適合性（技術面）調査、ビジネス展開にあたり課題・リスクの調査と対応策検討

	<ul style="list-style-type: none"> ・建設省建設経済院 ・旧市街管理委員会 ・ホーチミン市建築計画局 ・歴史的建造物視察 	<ul style="list-style-type: none"> ・競合分析、バリューチェーン調査 ・投資環境、規制、許認可調査 ・パートナー候補の実態・実力・協働姿勢・適応性・実施体制調査
--	---	--

(提案法人作成)

6. 調査団員構成

下表に示す体制で調査を行った。

表 0-2：調査団員構成

所属先	氏名	担当業務
大浦工測株式会社	小嶋 伸一	業務主任者／事業計画策定
	佐藤 良	現地適合性調査
	大浦 章	投資環境／許認可制度
	ド・タン・トゥン	市場調査／関係機関連携
	桃木 利幸	ODA 案件化／事業計画策定支援
株式会社きらぼし銀行	チャン・ディン・ティエップ	競合調査／パートナー調査
株式会社きらぼし コンサルティング	蓑田 光	外部人材統括者／ビジネス戦略
	児玉 恵里佳	開発課題分析／プロジェクト実施管理

(提案法人作成)

第1 対象国・地域の開発課題

1. 対象国・地域の開発課題

①日系企業を中心としたプラントエンジニアリング分野

コロナ禍において日系プラントエンジニアリング会社は、ベトナム現地プラントに渡航することが出来ず、状況の把握が出来ないために、改修工事の計画、設計に支障が出ている。またコロナ禍以前においても、日系プラントエンジニアリング会社の社員が調査の都度、ベトナムに渡航しており生産性が低いこと、調査方法もスケッチや手計測のため、詳細な設計に反映させることが出来ないことが課題となっていた。また詳細な調査をベトナム現地測量会社等に発注する場合、円滑なコミュニケーションが取れず調査意図が伝わらないために必要な精度での測定が出来ない、日本本社に依頼した場合、渡航期間が短期間のためフォローアップが難しいなどの問題が起きている。

②歴史的建築遺産の維持管理・保守分野

ハノイの歴史地区は、「ハノイ旧市街」、世界遺産の「タンロン城跡」、フランス支配下に建設された「フレンチ・クォーター」の3つから成る。ハノイ旧市街は1010年の遷都後、タンロン城の宮廷へ物資を供給する町として誕生、周辺集落から集められた職人たちが通りごとに同業種で集積したのが始まりで、通りには業種別の名前がつけられ、今でも多くの通りでその名前通りの商売が営まれている。2004年には国の重要文化財に指定され、現在は観光名所の一つとなっている。

同地区を構成する町家では過密居住に起因する無秩序な増改築により、居住環境と景観の悪化が進行している。「ハノイ首都建設マスタープラン2030&ビジョン2050」にて“旧市街を含む歴史地区、景観、職人集落の保存修復”が課題にあげられたが、現状保全の対象となる建造物の多くは維持・保存に必要な基本的な寸法情報がない状況であり、保存修復工事を困難にさせる要因の一つとなっている。

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

「ベトナム政府議定 138/NQ-CP 2050年を見据えた、2021～2030年の段階における国家総合マスタープラン」に記載された内容は下記のとおりと理解される。

① 2030年までのビジョン

近代的な産業と中所得層の厚い発展途上国を目指し、国家開発のための効率的で統一された持続可能な空間組織モデルであり、活性化した地域・経済発展エリアを形成し、最新インフラストラクチャーネットワークを備え、経済回復力を向上させ、エネルギー・食糧・水資源の安全保障を確保し、生態環境の保護、気候変動への適応、国民の物質的および精神的な生活を向上させ、国防と安全を保障すること。

基本的な指標のポイント：

- ・経済：2021年～2030年の平均GDP成長率：7%、一人当たりGDP：約7,500米ドル
国家DX戦略、電子行政化実施率：GDPの30%
- ・社会：2030年までの人口：105百万人、HDI指数：0.7以上維持、平均寿命：75歳、健康寿命：68歳
- ・インフラ環境：全国高速国道整備全長5,000km実施、南北高速鉄道建設事業実施、国家DX実施強化

② 2050 年を見据えたビジョン

先進的で、高所得で、公平で、民主的で文明化された社会になり、最新インフラストラクチャーシステムを活用し、ポテンシャルおよび強みを効果的に発揮し、持続可能な地域を開発し、モダンで豊かなアイデンティティ、グリーンでスマートな都市システムを形成し、文化的アイデンティティを維持し、国の良い価値を促進し、質の高い環境、自然と調和した社会、循環的・グリーン的な経済、低炭素に向けた効果的な開発を行い、人間開発指数が高く、人々の生活を幸せにし、国防と安全をしっかりと保障すること。

基本的な指標のポイント：

- ・ 2031 年～2050 年の平均 GDP 成長率：6.5%～7.5%、2050 年までの一人当たり GDP：27,000～32,000 米ドル、都市化率 70～75%

(2) 政策

「2050 年を見据えた、2021～2030 年の段階における国家総合マスタープラン」の内容に関連する政策は下記のポイントと見料する。

- ・ 経済エリア形成：北部三角経済エリア（ハノイ・ハイフォン・クアンニン）、中部経済エリア（フエ・ダナン・クアンナム・クアンガイ）、南部四角経済エリア（ホーチミン、ビンズオン、ドンナイ、バリアブントウ）、メコンデルタ経済エリア（カントー・アンジャン・キエンジャン）
- ・ 南北、東西経済回廊の形成および南北国道・高速道路・高速鉄道整備加速計画
- ・ 保全および制限する必要がある領域の特定：国際機関が認定した世界自然遺産、文化遺産、生物圏保護区；ユネスコが認定した各遺産と ASEAN が認定した遺産のエリア特定

(3) 法令等

2023 年 3 月 17 日付ベトナム首相決定 No. 258/QĐ-TTĐ により、建設部門における BIM 適用に関するロードマップが承認された。ロードマップの対象は、①公共投資プロジェクト、②公共投資以外の国家資本によるプロジェクト、③官民パートナーシップ (PPP) プロジェクト、④その他の資本によるプロジェクトであり、2023 年から段階的に BIM の適用が義務付けられることとなる。但し、「プラントエンジニアリング分野」及び「歴史的建造物の保全分野」についての明確な記載はなく、BIM 適用の内容およびレベルは各投資家により決定するものとされている。

また上記の対象以外、他の事業者に対しても早い段階の BIM 適用を推進することが示されており、今後ベトナムの建設分野において BIM の活用が進むことが見料される。

3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針

「ベトナム国 国別開発協力方針」

- ① 重点分野 1：成長と競争力の強化
- ② 開発課題 1-3：経済インフラ整備・アクセスサービス向上
- ③ 関連する協力プログラム：その他
- ④ 関連プログラムとの連携可能性：「建設事業における積算管理、契約管理及び品質・安全管理能力向上プロジェクト」への製品・技術導入

①重点分野 1：成長と競争力の強化

②開発課題 1-2：産業競争力強化・人材育成

③関連する協力プログラム：産業開発・人材育成プログラム

④関連プログラムとの連携可能性：「ホーチミン工業大学重化学工業人材育成支援プロジェクト(大規模プラント運営維持管理)」への製品・技術導入

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

①日系企業を中心としたプラントエンジニアリング分野

ベトナムでは、重化学工業分野の人材育成やプラントの新規建設等の ODA 案件が中心であり、プラント施設の運営管理や保守、及び提案製品・技術に関連する先行事例はないものと思料する。

②歴史的建築遺産の維持管理・保守分野

ベトナムでは、1997 年より JICA 専門家や青年海外協力隊が貴重な文化遺産である旧市街の町並みや歴史的建造物の保存を目的にホイアンに派遣され、修復技術の指導や普及等の活動が展開された。2003 年度には「ミーソン遺跡保存環境整備計画」に対する文化遺産無償が実施され、展示棟、管理棟の建設および展示・研究・管理用機材購入のために必要な資金の援助が行われた。本調査の対象地域であるハノイ市では、2004-2007 年にベトナム国政府の要請で「ベトナム国ハノイ市総合都市開発計画調査 (HAIDEP)」が JICA により実施され、旧市街やフレンチクォーターの課題分析や開発戦略の提言がなされている。この他にも歴史的建築遺産の保全に関連する ODA 事業は複数存在するが、いずれも提案製品・技術との関連性は確認できていない。

(2) 他ドナーの先行事例分析

①日系企業を中心としたプラントエンジニアリング分野

インターネットによる調査、現地でのヒアリング調査を行ったが、ベトナム公共案件や外国からの支援による先行事例は確認することができなかった。

②歴史的建築遺産の維持管理・保守分野

ハノイ市では EU による支援が先行しており、「Asia Urbs」(都市開発のための自治体間のパートナーシップを財政的に支援するプログラム)の一環で、フランスのトゥールーズ市とベルギーのブリュッセル市がパートナーとなり、EU による財政支援のもと、Ma May 通り 87 番 (1999 年)、Hang Dao 通り 38 番 (2000 年)、Hang Bac 通り 51 番 (2003 年) 等の修復や、調査、制度整備等が実施されている。

また 2006 年には To Kien 氏 (当時ハノイ建設大学講師、熊本大学大学院自然科学研究科博士後期課程)らにより、正確な図面・写真撮影・3 次元 CG を作成することを目的に Hang Bac 通り 47 番住宅をケーススタディとした実測調査、将来の利活用に向けた 3D CAD 図の作成、および復元が行われている。

このように他ドナーによるハノイ旧市街の歴史的建造物保全及び 3 次元モデル作成の動きは見られるものの、ある特定の住宅を対象としたものに限定されており、3D 計測技術や BIM モデル活用の動きはまだ見られないものと思料する。

第2 提案法人、製品・技術

1. 提案法人の概要

(1) 企業情報

提案法人である大浦工測株式会社は1969年5月13日に設立、東京都北区において建築・土木測量業を中心に、産業プラント分野では3Dレーザースキャナー、ドローンによる3次元計測サービスを展開している。

(2) 海外ビジネス展開の位置づけ

国内建設需要が人口減少と共に収縮傾向にある中、将来的に需要不足と人材確保難が課題となるため、海外展開を模索していたところ、連携地域金融機関であるきらぼし銀行から本事業の紹介を受けた。

3Dレーザースキャナーを用いて既存プラント設備を3D計測し、3DCADまたはBIMモデルを製作するニーズは、プラント分野での認知度向上と近年のDX推進と共に増加しており、試行段階から実用段階に入り、急速に普及するフェーズに入っている。このような事業環境の中、国外に主要プラントを持つ日系企業からの3D計測要望が増えつつあること、また経営計画の中でも拡大傾向にある海外需要の取込みを掲げていること、以上2点が海外展開検討に至った動機である。

既存顧客数社の日系工場・プラントがベトナム国にあること、外国人高度人材採用においてすでにベトナム国出身者を雇用していること、ベトナム国の事業環境（勤勉性・治安・将来性・親日度合、コスト）等を当事業の協力金融機関であるきらぼし銀行によるコンサルティングを経て総合的に勘案し、対象国としてベトナムを選定した。

単独でのベトナム事業展開は難しく、大浦工測の技術・ノウハウのベトナム企業への提供、大浦工測にはないベトナム企業の強みを活かした協業を通じて、大浦工測とベトナム企業双方が成長し、日本およびベトナム経済へ貢献することを目指していく。

2. 提案製品・技術の概要

(1) 提案製品・技術の概要

本事業は、国土交通省の推奨する建設業のICT政策「i-Construction」において、その根幹をなすBIM(Building Information Modeling)と、大浦工測が建築・土木プラント分野で培った3Dレーザースキャナーやドローン等を活用した3次元測量とを統合し、歴史的建造物等既存の建物やプラント設備のBIMモデルまたは3DCAD図を製作する「Scan to BIM」サービスをベトナム国内においてビジネス展開することを目的とする。

BIMとは仮想空間上にあらかじめ入手した情報だけで施工シミュレートすることで、設計・施工上のミスをあらかじめ回避したり、発注者とのモノ決めに迅速にしたりするなど、従来の手戻り、資機材・労務の配置のムラを無くすことで建築分野の生産性向上が期待できる。しかしBIMが活用できる分野は現在では新たに建物を建てる新築物件に限られている。これは既存の建物の寸法情報を得るには設計当時の古い図面を入手するが、既存の建物は設計通りに施工されていないケースやリニューアル工事を経て当時と形状が違う場合も多い。その場合、建物そのものを測り直すしか術がないが、どちらにしてもコストと時間がかかる事が既存建物のBIMが進まない大きな課題である。

この課題を解決する術として、大浦工測では日本国内において建築測量の専門工事業者として50年にわたり多くのプロジェクトに参画しており、新築工事のみならず既存建物の改修工事における建物の設計上の高さ・平面の基準の再設定する測量技術のノウハウを有している。また12年前から大浦工測では既存建物のリニューアル工事の増加を見越して3Dレーザースキャナーを導入し、寸法情報の無い既存の建物やプラント設備の配管などの図面化、3DCAD化を行っており、この経験と技術等を活かし、ベトナムの経済発展と文化維持へ貢献を図る。

(2) ターゲット市場

本事業で提案する3Dレーザースキャナーを用いた3次元測量と、その測量データを3次元形状で表現するBIMモデリングがターゲットとする市場は、「築年数を経たインフラ構造物」や「産業プラントに対して維持管理や改修設計を施す際に寸法情報が失われている対象物」、また「歴史的文化財においては焼失や損壊に備え復元データを必要とする対象物」、と定義している。

市場動向については、前者のインフラ・プラント分野において3Dレーザースキャナーは複雑な既存プラントのデータ化を計測する用途として開発・製造されたことから、10年ほど前から欧米の先駆的なプラントエンジニアリング企業を中心に活用がなされている。日本国内においては国土交通省の情報化施工の推進によってインフラ（土木・測量）分野でのユーザーが増えているものの、産業プラント分野では未だ普及の途上にある。後者の歴史的文化財については、ノートルダム寺院と沖縄首里城の火災による焼失、その復元においてノートルダム寺院に3次元デジタルデータが存在していたことから復元がいち早く進んだことに比べ、沖縄首里城ではデータが存在せず、寸法情報を取得するために大量の画像データを収集し、その画像を解析して寸法情報を取得するなど大変な労力時間がかかったことから、歴史的文化財の寸法情報取得の必要性は認知されつつある。

これらの市場における3Dレーザースキャナーの位置づけであるが、測量機が取得する寸法情報の精度、顧客から必要とされる寸法の精度、対象物の大きさ等によって、用いられる測定ツールはデジタルカメラから測量用ドローンまで様々に存在するものの、本事業で提案する維持管理や改修設計用途に必要な測定精度2~3mmを担保できる測定ツールは3Dレーザースキャナー以外に存在しない。

また3次元測量データを3次元形状で表現する「BIMモデリング」については、4~5年ほど前は3DCADがその役割を担っていたが、昨今、建設物の設計がBIMで行われるようになりBIMソフトウェア側で3次元測量データに対応するようになったことで、3DCADからBIMに移行しつつある。ベトナムBIM企業にヒアリングしたところ、欧米からの3Dモデリングの発注はほぼ3DCADからBIMに移行しているとのことであった。なお日本国内（大浦工測での感覚）においてはBIMモデリングでの納品は1割未満に留まっており、BIMへの普及期の端緒にいたるところである。

3. 提案製品・技術の現地適合性

(1) 現地適合性確認方法

インターネット情報を通じた先行事例等の調査、政府・関係機関文書等を通じた文献調査及び現地企業、大学、関連研究機関へのヒアリング及び現地当局への提案技術の紹介、現地関連機関へのヒアリング

(2) 現地適合性確認結果（技術面）

3D計測について

- ・ベトナムの維持管理分野では、現在従来の測量技術が主流ではあるが、3D スキャナー機器をレンタル・販売する企業や 3D 計測を行う企業も一定数存在しており、国内で 3D 計測が既に行われている。
- ・但し 3D 計測の機会はまだ全体的に少なく、局所的なスキャンや精度が求められない計測についてはローカル企業で対応可能であるが、建物全体のスキャンや精度の高い計測等、技術が求められる案件に対応するためには、現地技術者の育成が必須である。
- ・ベトナムの BIM 企業は、現状 3D 計測を行うローカル企業をパートナーに持ち、測量はパートナーに任せている状況だが、自社内に 3D 計測チームを持つことに関心を示している。
- ・一部自社内に既に 3D 計測チームを持つ BIM 企業もあるが、ベトナム国内の案件自体が少ないことから自社で計測するケースは多くなく、外国企業から海外の計測データを受領し BIM モデル化するケースが大半である。国内案件も、ローカルではなく外資企業からの受注が多い。

「Scan to BIM」サービスについて

- ・ベトナムには IT 人材が多く、BIM の活用が進む欧米諸国のオフショア拠点にもなっていることから、3D 計測で取得した点群データから BIM モデルを作成する技術は既に醸成されている。
- ・海外案件が中心ではあるが、プラント施設や歴史的建造物の BIM モデル作成実績も確認できた。

以上により、ベトナムにおける提案技術の現地適合性（技術面）はあるものと思料する。

(3) 現地適合性確認結果（制度面）

単価基準について

- ・3D 計測は新技術であり単価基準がまだ確立されていないため、現状は公共事業で予算付けするのが困難であり、公共事業では従来の測量技術が活用されている。
- ・一方で民間の案件においては、既に 3D 計測の活用実績があることを確認。
- ・単価基準の策定含む建設事業の積算制度改善は、現在 JICA の技術協力のもと進められている最中。
- ・今後公共事業で 3D 計測を活用するには、単価基準の確立が必要となる。

建設部門における BIM 適用の動きについて

- ・ベトナムでは、2017-2021 年にかけて BIM 推進事業が行われる等、BIM の活用が積極的に推進されており、建設省建設経済院においても BIM の維持管理への活用を政府に提案する等の動きがみられる。
- ・2023 年 3 月 17 日付首相決定により、建設プロジェクトでの BIM 適用が段階的に義務付けられる方針が示される等、今後国内での BIM 推進の動きが加速することが予測される。

3D 計測機器持込・使用時の規制について

- ・3D 計測機器のベトナムへの持込に関する規制はなく、日本から機器を持ち込んで測量することが可能。
- ・3D レーザースキャナーのように地面に設置して測量する機器であれば、使用時に当局等に許認可を得る必要もない。

・一方ドローン測量については事前の飛行許可取得が必要であり、一部飛行禁止エリアや制限エリアも設定されている。

以上により、民間案件であれば日本から 3D 計測機器を持ち込みベトナムで事業を行うことが可能だが、公共案件に参入するには単価基準等制度面の整備が必要であり、現時点での公共案件参入は難しいものと思料する。今後公共案件への参入には、まずは大学等と連携し実証実験としてベトナムのプラントまたは歴史的建造物を 3D 計測し、政府機関にスキャンデータを提供することから始める必要がある。

4. 開発課題解決貢献可能性

プラントエンジニアリング分野の 3D 計測に精通した大浦工測が BIM や CAD を生業とする現地パートナー企業と連携することにより、3D 計測から BIM、CAD モデル作成までを一貫して行うことが可能となる。「Scan to BIM」サービスの展開により、プラント内部の測定について設計者の意図に則った測定方法、求められる精度を短時間で提供できるようになるため、日系プラントエンジニアリング会社に限らず、今後ベトナムが力を入れていく重化学工業のプラントエンジニアリング分野での生産性を向上するとともに、プラント技術者の養成、周辺産業の拡大、雇用拡大に寄与できると思料する。

また歴史的建造物分野についても、「Scan to BIM」サービスの展開により文化遺産の適切な維持・保存に必要な寸法情報を提供することで、復元や改修工事を効率的に行うことができ、都市計画や都市開発が順調に進むとともに、魅力ある街並みの形成により観光業の発展に寄与できると思料する。

第3 ビジネス展開計画

1. ビジネス展開計画概要

現地 BIM 企業に大浦工測の 3D 計測技術を習得させ、3D 計測から BIM モデル作成までを一貫して行う「Scan to BIM」サービスの展開を計画している。今回の調査において現地 BIM 企業の技術力の高さと十分な企業数を確認することができたが、3D レーザースキャナー測量に関してはベトナム建設省において単価基準が整備されておらず、現時点では公共部門での発注に至っていないことが判明した。しかしながらハノイ市旧市街管理委員会やホーチミン市建築計画局との意見交換の中で、歴史的建造物の保護や観光活用の観点から「Scan to BIM」サービスの有用性は理解いただいております、上述の単価基準の策定ならびに予算確保のための実証試験を計画中である。この実証試験をひとつの実績として政府関連機関、現地 BIM 企業と連携しつつ、公共部門での「Scan to BIM」サービス実績の積み上げを図る。その後、歴史的建造物に代表される公共部門での施工実績や現地 BIM 企業等とのパートナーシップをもとに、道路や橋梁などのインフラメンテナンス分野ならびにプラントエンジニアリング分野の開拓を目指すものである。「Scan to BIM」サービスの潜在的なニーズは豊富にあり、将来的には大浦工測は 3D 計測に係るスーパーバイザーの派遣・指導を行うのみで、3次元測量から点群処理、BIM モデリングまでの全ての現地工程をローカライズすることを想定している。なお日系プラントエンジニアリング企業からの受注は大浦工測が窓口となるが、現地企業や政府からのプラント・歴史的建造物関連の案件受注は現地パートナーが窓口となり営業活動を行う計画であり、現地 BIM 企業等のローカルパートナーとは業務提携からスタートし、将来的には一部出資も視野に入れた連携を行っていく。

2. 市場分析

(1) 市場の定義・規模

①プラントエンジニアリング分野

日系を中心とした「プラントエンジニアリング企業」を対象顧客、「維持管理や改修設計を施す際に寸法情報が失われている産業プラント」をターゲット市場と定義した。

水処理施設、発電所、石油化学プラント等の大型プラントについては、日系企業は ODA 案件での新規建設が主であり、維持管理・改修には携わっていないことから、現時点でのニーズは確認できなかった。今後 ODA がオペレーション・メンテナンス分野に転換した際は、ニーズが期待できるものと思料する。

一方、食品、飲料品、化学製品、医薬品、金属、セメント等の民間工場設備（プラント）については、自社工場の改修や顧客工場の設備入れ替えなどの際に提案技術は有効であり、日本からのサービス提供であればコスト面やアフターフォロー等を考慮して発注に限度があるが、ベトナムに拠点を設立するのであれば発注を前向きに検討したいとの声が確認できた。

日系製造業のベトナム進出は、1990 年代半ば頃から 97 年のアジア通貨危機発生までの第 1 次ブーム（労働集約型が中心）、2000 年代初頭から 2008 年のリーマンショック発生までの第 2 次ブーム（大型投資が増加）、2012 年以降の第 3 次ブーム（中小企業が中心）に分けられるが、特に第 2 次ブームにおける進出企業を中心に、今後工場設備の改修・保全ニーズが高まることが予測され、提案技術のビジネスチャンスが高まることが期待できる。

② 建築遺産の維持管理・保全分野

「建設省、文化スポーツ観光庁、市・区人民委員会等の政府機関・地方自治体」を対象顧客、「焼失や損壊に備え復元データを必要とする歴史的文化財」をターゲット市場と定義した。

ハノイ建設大学や建設省建設経済院へのヒアリングから、ベトナム国家首席府等フランス統治時代からのフランススタイルの建物（フレンチ・クォーター）データ化の動きがある旨を確認した。データ化には提案技術が非常に有効であり、今後こうした案件で大浦工測と連携したいとのニーズも確認できた。尚、予算はベトナム文化・スポーツ・観光省、外国大使館からの拠出を目指して提案予定とのことである。

またホーチミン建築計画局、建築研究センターへのヒアリングより、建築遺産の維持管理はホーチミン市としても課題として掲げており、提案技術は維持・保全以外にバーチャルツアーコンテンツの作成等「観光分野」での活用も期待できるとの意見も聞かれた。一方、予算確保が課題であり、建築分野か観光分野か、どの当局の予算から捻出するかも整理しなければならず、当局からもまずはデータの有効性を示すことで各政府当局部門の理解を得ることを推奨された。建築遺産分野は予算の出所が課題となるが、まずはフレンチ・クォーター案件等で実績を積み認知度を上げることで政府機関にもアピールができ、今後のビジネスチャンスが広がることが期待できる。

（2）競合分析・比較優位性

パートナー候補となる BIM 企業より、ベトナムで 3D 計測を行うローカル企業について情報収集を行ったが、3D 計測機器の販売やレンタルがメインの商社がほとんどであり、サービスの一つとして測量サービスを行っているのみで、現時点では競合にはなり得ないと判断した。

一部社内に 3D 計測チームを持つ BIM 企業も確認できたが、自社での計測実績がまだ少ないことから、現時点では競合とは言えないと判断した。

また日系企業へのヒアリングにて 3D 計測をローカル企業に依頼したことがあるとの情報を得たが、あくまでも精度を求めない局所的なスキャンのみであり、現時点では大浦工測が目指す「維持管理・保全のための精度の高い全体計測」とは競合になり得ないと考えた。

ベトナムではまだ 3D 計測が主流ではないため競合と呼べる企業が出てきていないが、今後ローカライズのための技術者育成を行うことで、将来的には競合が増えるものと思料する。

3. バリューチェーン

（1）製品・サービス

本事業で導入するサービスは、3D レーザースキャナーによる現地における 3 次元測量と、得られた点群データの処理、BIM モデリングの 3 工程を提供するものである。プラントと歴史的文化財に対する現地 3 次元測量から BIM モデル作成のプロセスは基本的に同一である。

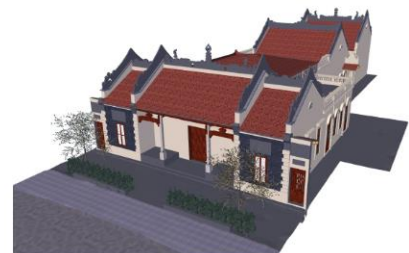
【3次元測量】



【点群データ処理】



【BIMモデリング】



3次元測量：3Dレーザースキャナーを用い、対象物の形状を点群（x, y, zの座標点の集合体）で記録する
点群データ処理：複数回計測して得られた点群を合成し、不要データを削除する
BIMモデリング：設計で活用できるよう部材（柱、屋根、壁等）ごとに形状を分類・モデリングする

① 日系プラント（工場）向け 「Scan to BIM」 サービス（3次元測量結果+BIMモデル納品）

日系プラントから受注する場合、当該企業が日本国内に保有するプラントの「Scan to BIM」サービスと基本的に同じデータ品質・作業手順が求められるため、日本国内での打ち合わせが前提となる。

想定する工場のイメージ：建築面積 10,000 m² 高さ 15m 計測対象：建屋内外・設備
現地3次元測量 5日×3人/日=15人日（ベトナム人）
点群処理 10人日（ベトナム人）
BIMモデリング 100人日（ベトナム人） 計 125人日×@14,400円=1,800,000円
SV渡航 5人日（日本人）×40,000円=200,000円
諸経費 30% 合計 2,600,000円

② 現地プラント（工場）向け 「Scan to BIM」 サービス（3次元測量結果+BIMモデル納品）

ローカルプラントから受注する場合、初めのうちは求められるデータ品質・作業手順を現地にて打ち合わせる必要があるが、ローカライズがなされた段階で日本人のSV渡航は不要となることを想定している。

想定する工場のイメージ：建築面積 10,000 m² 高さ 15m 計測対象：建屋内外・設備
現地3次元測量 5日×3人/日=15人日（ベトナム人）
点群処理 10人日（ベトナム人）
BIMモデリング 100人日（ベトナム人） 計 125人日×@14,400円=1,800,000円
SV渡航 5人日（日本人）×40,000円=200,000円 ※完全なローカライズ後は渡航不要
諸経費 30% 合計 2,600,000円

③ 歴史的建造物向け 「Scan to BIM」 サービス（3次元測量結果+BIMモデル納品）

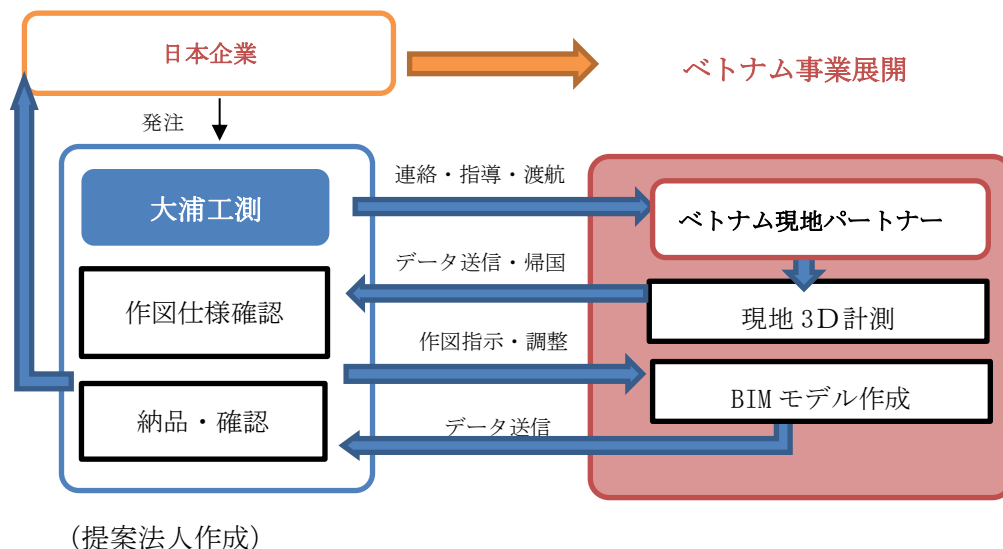
想定する建物のイメージ：キリスト教会 建築面積 5,000 m² 高さ 30m 計測対象：建屋内外
現地3次元測量 5日×3人/日=15人日（ベトナム人）
点群処理 15人日（ベトナム人）
BIMモデリング 50人日（ベトナム人） 計 80人日×@14,400円=1,152,000円
SV渡航 5人日（日本人）×40,000円=200,000円
諸経費 30% 合計 1,757,600円

※日本人単価 40,000円 ベトナム人単価 14,400円

(2) バリューチェーン

①大浦工測（日本）受注パターンにおけるワークフロー・役割分担

日本の測量技術等+BIM等現地パートナー活用した対応

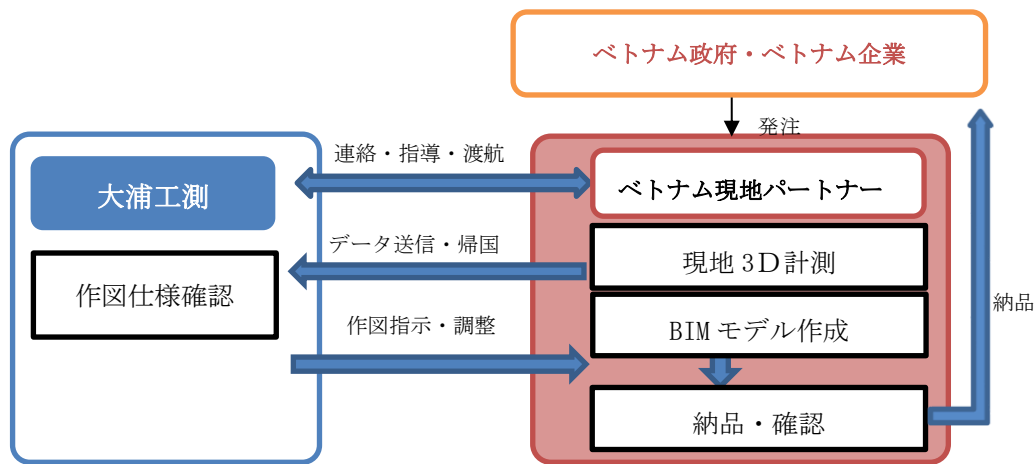


(提案法人作成)

図 3-1：大浦工測（日本）受注パターンにおけるワークフロー・役割分担

②ベトナム政府・企業からの受注パターンにおけるワークフロー・役割分担

ベトナム政府・ベトナム企業からの発注に対し、日本品質の測量技術等で対応



(提案法人作成)

図 3-2：ベトナム政府・企業からの受注パターンにおけるワークフロー・役割分担

4. 進出形態とパートナー候補

(1) 進出形態

第1段階（フェーズ1）としては現地 BIM 企業と業務提携を念頭に、大浦工測が 3D 計測を担当し、現地 BIM 企業は計測の補助をしながら技術を習得すること、計測したデータの BIM モデル作成を担当することを想定している。案件に共同で対応することでリレーションを強化し、将来的には現地 BIM 企業に

一部出資を行うことを検討している（フェーズ2）。一部出資後は、大浦工測は3D計測に関するスーパーバイザーの派遣・指導を行うのみで、3次元測量から点群処理、BIMモデリングまでの全ての現地工程をローカライズすることを想定している。日系プラントエンジニアリング企業からの受注は大浦工測が窓口となるが、ベトナムにおける現地企業や政府からのプラント・歴史的建造物関連ならびに東南アジア諸国の「Scan to BIM」サービス案件はローカルパートナーの現地BIM企業が窓口となり営業活動を行う（フェーズ3）。

・フェーズ1（1～3年）

歴史的建造物分野で「Scan to BIM」サービスの単価基準策定ならびに予算確保のための実証試験を行う。実証実験を皮切りに、実績の積み上げ・単価基準に関与するなど、ローカルパートナーと確固とした関係性を確立できている。

・フェーズ2（4～5年）

出資等を行ったローカルパートナーとともにローカルプラントエンジニアリング分野での「Scan to BIM」サービスの協働実績ができている。

・フェーズ3（6年～）

ベトナムをハブとして東南アジア全域において「Scan to BIM」サービスの開拓を行っている。

(2) パートナー候補

パートナー候補として、ホーチミン3社、ハノイ2社の計5社のBIM企業と協議を実施した。

表 3-1：パートナー候補企業

No.	会社名	概要
1	HARMONY AT (ハノイ)	創業20年と社歴も長く、日本の中堅ゼネコンからも引き合いを受けている。第1回現地調査での視察・面談後、実際に3案件ほどアウトソーシングをして建築・プラント向けのBIMモデリングを対応いただいた。レベルの高い日本語対応スタッフも数名在籍しているため安心感が持てる。データについては質の高いものを納品いただけた。尚、3D計測の技術習得については現在のところ考えていない印象。
2	VIETNAM BIM CONSULTANCY AND TECHNOLOGY APPLICATION (ハノイ)	欧州留学経験のあるベトナム人により設立され、BIMモデリングに特化している会社。国内案件は受注せず、欧州メインで海外から案件を受託している。英語力に優れ、自社独自ソフトでの案件進捗管理及び対応スピード感が当社の強み。3D計測の技術習得については前向きな印象。
3	D-BIM CONSTRUCTION (ハノイ)	ベトナム国営ゼネコンの元会長により設立され、国内大手ゼネコンの下請けがメイン。政府、行政、公的機関とのつながりを持っていることが当社の強み。3D計測の技術習得については前向きな印象。

4	BIM Solutions (ホーチミン)	海外留学経験のあるベトナム人とシンガポール人の BIM 技術者により設立され、3D計測から BIM 化までのセットメニューを提供。3D計測を行うメンバーは国内大学卒で ASEAN でのプロジェクト経験あり。主に東南アジアのインフラ工事また高層ビル案件が多いが、自社計測データ割合は 2割未満、ベトナム国内の多く案件は外資系から受注し、日系企業とも取引している。技術のレベルが高く、語学力も高い印象。
5	VMT Solutions (ホーチミン)	社長個人とスイスファンド会社の出資で、3D計測から図面作成、設計、データ処理まで一括で対応しているベンチャー企業。社内人材は全員海外研修経験持ち、現在ドイツ、スイスなど欧州の案件で経験を積み重ねている。フエー宮廷、ホイアン旧市街の日本橋など国内の重要な歴史建造物保全にも関わった経験あり。顧客に提供している納品物は非常にレベルが高い印象。

(提案法人作成)

5. 収支計画

・事業計画

「Scan to BIM」サービスの早期に実施可能性が高い歴史的建造物分野において、初年度にホーチミン市で着手、次年度はハノイ市を加え、3年度目には各市でそれぞれ年度前半・後半に 2 件ずつの計 4 件を行うものとし、4 年目以降はダナン市を加えた年間 12 件程度の業務受注を目指す。そのプロセスのなかで「Scan to BIM」サービスをプラント分野（日系・ベトナムローカル）への波及を図り、それぞれ各エリアで年間 1 件程度（計年間 3 件）の受注を目指す。

表 3-2：事業計画

<ホ：南部 ハ：北部 ダ：中部>

	1 年目 (2023 年度)	2 年目 (2024 年度)	3 年目 (2025 年度)	4 年目 (2026 年度)	5 年目 (2027 年度)
① 日系プラント	0 件	1 件 (ホ 1)	2 件 (ホ 1. ハ 1)	3 件 (ホ 1. ハ 1. ダ 1)	3 件 (ホ 1. ハ 1. ダ 1)
② ベ国プラント	0 件	0 件	1 件 (ホ 1)	2 件 (ホ 1. ハ 1.)	3 件 (ホ 1. ハ 1. ダ 1)
③ 歴史的建造物	2 件 (ホ 2) ※実証実験	4 件 (ホ 2. ハ 2)	8 件 (ホ 4. ハ 4)	12 件 (ホ 4. ハ 4. ダ 4)	12 件 (ホ 4. ハ 4. ダ 4)

(提案法人作成) ※単価基準検討のための実証試験として提案法人が負担の見込み

・本事業における収支計画

表 3-3：収支計画

		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	備考
売 上		0	11,000	25,000	39,000	42,000	
	試算根拠	③歴史的文化財 ※200万円×2件	①日系プラ×1件 ③文化財×4件	①日系プラ×2件 ②ベ国プラ×1件 ③文化財×8件	①日系プラ×3件 ②ベ国プラ×2件 ③文化財×12件	①日系プラ×3件 ②ベ国プラ×3件 ③文化財×12件	
売 上 原 価		2,304	6,408	14,616	22,824	24,624	
	試算根拠	ベ国企業外注費 160人日	ベ国企業外注費 445人日	ベ国企業外注費 1,015人日	ベ国企業外注費 1,585人日	ベ国企業外注費 1,710人日	
販売費及び 一般管理費 (うち人件費 (うちその他 経費))	販売費及び 一般管理費	1,211	3,222	7,244	11,267	12,067	
	(うち人件費)	400	1,000	2,200	3,400	3,600	
	(うちその他 経費)	811	2,222	5,044	7,867	8,467	
	試算根拠	大浦社員SV 10人日 外注+SV費の 30%	大浦社員SV 25人日 外注+SV費の 30%	大浦社員SV 55人日 外注+SV費の 30%	大浦社員SV 85人日 外注+SV費の 30%	大浦社員SV 90人日 外注+SV費の 30%	
売 上 総 利 益		-2,304	4,592	10,384	16,176	17,376	
営 業 利 益		-3,515	1,370	3,140	4,909	5,309	
営業外収益 営業外費用	営業外収益	0	0	0	0	0	
	営業外費用	0	0	0	0	0	
経 常 利 益		-3,515	1,370	3,140	4,909	5,309	
参 考	出資金残高	0					
	借入金残高	0					

(提案法人作成) ※単価基準検討のための実証試験として提案法人が負担の見込み

6. 想定される課題・リスクと対応策

(1) 法制度面にかかる課題/リスクと対応策

調査の結果、3D計測は新技術でありベトナムで単価基準がまだ確立されていないため、現状では公共事業で予算付けするのが困難であることが判明。対応策として、まずはハノイ建設大学やホーチミン建築研究センターと連携し実証実験としてプラント施設や歴史的建造物を3D計測、政府機関にスキャンデータを提供し有効性と費用感を認識してもらうことから始め、将来的な公共案件の取込に繋げていく。

(2) ビジネス面にかかる課題/リスクと対応策

現地調査にて、ローカライズについて技術流出リスクを指摘されたが、大浦工測としてはリスクとは捉えておらず、「日本の技術を普及させること」で「ビジネス展開可能性が広がる」といった、Win-Winの関係性にあると考えている。技術が普及したあとの「差別化」については、今後検討していく。

プラントエンジニアリング分野において、大型プラントのメンテナンス・改修には日系企業は携わっておらずローカル企業が対応していることが判明。対応策として、まずは歴史的建造物分野で「Scan to BIM」サービスの実績を積んで大浦工測の知名度を上げるとともに、パートナーとなるローカル企業を通じた営業活動により受注獲得を目指していく。日系の民間工場設備(プラント)においても、現状はコスト面からローカル企業に発注している傾向を確認したが、ベトナムに拠点を設けるのであれば発注を前向きに検討したいとのニーズも確認できたことから、「Scan to BIM」サービスのローカライズによる受注獲得を目指していく。

歴史的建造物分野においてはベトナム政府の予算確保が課題となるが、まずはフレンチ・クォーター等外国大使館の案件で実績を積み認知度をあげるとともに、実証実験のデータ提供を通じて各政府当局

部門に有効性を示し理解を得ることで、予算拠出元の整理に繋がるものと考えている。

(3) 政治・経済面にかかる課題・リスクと対応策

現地日系ゼネコンへのヒアリングの結果、ベトナムは「行政リスク」が高いとの声が多く聞かれた。具体的な例として消防法規の改正があげられ、近年カラオケ店での大型火災の影響で消防法規が厳しくなったが、消防法規を通していない既存の古い建物の改修工事を行う際に新しい法規を適用する必要があるため、うかつに古い建物に触ることができず、改修ではなく既存の建物を壊して建て直す方法を取っている旨の発言があった。「法制度の未整備・不透明な運用」はベトナムでのリスクとなりうるため、現地弁護士等と連携しながら常に法改正の動向に留意してビジネスを行う必要がある。

(4) その他課題/リスクと対応策

業務提携や一部出資を検討するにあたり、ベトナム企業の正確な情報を入手することが課題になると考える。ウェブサイト等の情報を鵜呑みにせず、公式な登記情報（代表者、出資者、資本金、取得ライセンス等）を確認すること、実態把握のため財務資料等を早い段階で入手することが必要と考える。

また一部出資後は、資本を投入することで業務提携よりも強固な関係性を持つことができる一方、大浦工測が展開を予定している「Scan to BIM」サービス以外の、出資先の業況に事業が左右されるリスクが考えられる。まずは少額のマイノリティ出資に留めることで影響を最小限に抑えるなどのリスクヘッジを行う必要がある。

7. 期待される開発効果

ベトナム国で今後発展する重化学工業のプラントエンジニアリング分野と、建築遺産の維持管理・保全分野の2分野において、必要不可欠であり付加価値の高い3D計測サービスの技術者を育成すること、またプラントや建築遺産のBIMモデル化を促進することは、重化学工業プラントの稼働率向上や設備保全、改修設計の効率化、及び適切な文化財保守による都市の魅力向上、観光業の発展に繋がる。また裾野の広い重化学工業や都市開発の周辺産業を3D技術を用いて発展・拡大することで、ベトナムの雇用拡大や賃金向上に貢献することが出来る。

8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

(1) 関連企業・産業への貢献

①産業のDX推進による雇用の創出

プラントエンジニアリング分野での3D計測技術は、顧客のDXニーズと共に不可欠な技術として今後大きく伸長する事業であり今後DX人材の育成が急務であり、大浦工測も雇用を積極的に行っている。国内でのプラントエンジニアリング分野は製鉄や化学、製紙業など地元の経済や雇用に大きな影響を与える産業であることは言うまでもない。大浦工測でも国内製鉄所4工場をふくめ10名の従業員の雇用を生み出している。

② 産業のDX推進による経済活性化

地元経済や雇用に大きな影響を与えるプラントエンジニアリングに対して、各都道府県も「地域活性

化雇用創造プロジェクト」を展開しており、例えば製鉄業や重化学プラントが集積する兵庫県では「ひょうご次世代産業 DX 導入・人材育成プロジェクト」が開始されている。本事業はプラントエンジニアリングの基礎的情報であるプラント設備の 3D 計測・データ化というプラント運営の DX の根幹をなすものである。よって本事業はプラント DX がもたらす生産性向上によって地元経済活性化に寄与するものである。

③ 日本の測量技術指導を契機とした日本の建築関連企業のベトナム進出貢献

今後、ベトナム経済の発展に伴い、現地が求める品質のニーズも高まることが予想される。品質が高い日本の建築建設関連企業がベトナム現地で実力を発揮するためには、建築建設の基礎となる測量技術の浸透が必要であり、本事業を通じてベトナム現地パートナーとの事業が実現できれば、日本の建築建設関連企業のベトナム進出を後押しすることとなり、結果、日本とベトナムの経済発展、ベトナムでの雇用増加への寄与が期待できる。

(2) その他関連機関への貢献

産学連携の取り組みとして、ハノイ建設大学やホーチミン工業大学で土木・建築学科の学生向けに寄附講座を行うこと等を通じてベトナムの 3D 計測技術者の育成に貢献できる。またベトナムの大学で 3D 計測技術を学んだ学生が日本で就職する機会を作ることで、人手不足が深刻な日本の建設業界の課題解決に貢献することができる。

第4 ODA 事業との連携可能性

1. 連携が想定される ODA 事業

提案技術は日本国内で設備・プラントメンテナンス、土木維持補修、歴史的建築物・重要文化財の保全等に活用されていることから、今後ベトナム向け ODA で同様のインフラ改修案件を行う際に、提案技術導入が想定される。また連携可能性がある技術協力プロジェクトとして、下記の案件を想定する。

表 4-1：連携が想定される ODA 事業

案件名	案件内容	連携可能性
「建設事業管理制度構築能力向上プロジェクト」 (2020年2月17日～2023年2月16日)	建設工事の材料、労務、機械の歩掛・単価の策定能力及び間接費算定手法、調査・設計・施工監理の歩掛策定能力の強化を目的としたプロジェクト。ベトナムの公共建設工事の積算制度改善を上位目標、建設省の公共工事の積算制度改善能力向上をプロジェクト目標に設定。	・新技術である3D計測についてベトナム政府の理解促進のための啓蒙活動 ・スキャンデータ提供等による単価基準策定材料の提供、助言
「ホーチミン工業大学(IUH)重化学工業人材育成支援プロジェクト」 (2013年11月～2018年4月)	重化学工業を担う人材育成が急務とのベトナム政府の認識の下、重化学工業分野の人材育成能力を強化することを目的としたプロジェクト。ベトナム政府の2020年までの工業化に向けた実践的技術者人材育成モデル推進を上位目標、IUHのベトナム重化学工業振興のための実践的技術者人材育成モデル提示をプロジェクト目標に設定。	・重化学工業プラントの稼働率向上、設備保全、施設管理、改修設計効率化のための、3D計測技術者人材育成支援
「ベトナム国 BIM 理論を活用した産学連携教育事業による電気設備技術者育成のための案件化調査」 (JESCO ホールディングス(株)、2022年10月～2023年8月)	産業界に貢献可能な即戦力の人材育成に向け、遠隔教育システムによる BIM 理論を活用した産学連携の電気設備技術教育プログラムのビジネス展開を図り、ベトナムの建設業界が抱える技術者不足解消という課題に対して貢献する。	・ベトナム建設業界技術者不足解消のための、3D計測技術者人材育成支援 (BIM 技術者育成に加えて、3D計測技術者を育成)

(出所：「ODA 見える化サイト」に基づき提案法人作成)

2. 連携により期待される効果

ODA でインフラ改修案件が取り組まれる際には、事業の一部を提案法人事業として実施し、老朽化した既存施設を3D計測することで、寸法情報のない建物やプラント設備の配管等の図面やBIMモデルを作成することができ、改修工事の効率化およびDX化に貢献することができる。

「建設事業管理制度構築能力向上プロジェクト」では、大浦工測が事業に一部参画し、3D計測技術を政府機関に啓蒙、またスキャンデータを材料として提供することで、単価基準策定に寄与することができ、ベトナムが目指す維持管理分野へのBIMモデル活用推進に繋がる。

「ホーチミン工業大学重化学工業人材育成支援プロジェクト」や「ベトナム国 BIM 理論を活用した産学連携教育事業による電気設備技術者育成のための案件化調査（JESCO ホールディングス㈱）」では、大浦工測が人材育成プログラムの一部として3D計測技術者育成を担うことで、今後ベトナムが力を入れていく重化学工業のプラントエンジニアリング分野において施設運営管理・改修設計工事のDX化に繋がり、ひいては生産性向上に寄与することができる。

特に JESCO ホールディングスはベトナム人技術者の育成という観点で、ベトナムの大学への寄付講座から日本への派遣・研修プログラムなどの取組を既に実行されており、ベトナムの大学向けの寄付講座等での協業や日本本社で3D測量技術者採用時に連携できる可能性がある。

参考文献

内海佐和子「ハノイ旧市街 Ma May 通りにおける業種の観光産業化に伴う町並みの変化」

TO KIEN「ハノイ歴史地区におけるチューブハウス「ハンバック通り 47 番住宅」の保存に関する実測調査と研究」

TO KIEN「歴史資料なしの古民家の復元－その実施手順とハノイ旧市街ハンバック通り 47 番住宅におけるケーススタディー」

柏原沙織・藤岡麻理子・鈴木伸治・窪田亜矢・西村幸夫「ベトナム・ハノイ旧市街の町並み保全の仕組み・取組の変遷に関する研究－動的な無形要素のとらえ方の発展に着目して－」

国際協力機構「ベトナム国 ハノイ市総合都市開発計画調査最終報告書」

文化遺産国際協力コンソーシアム「リビング・ヘリテージの国際協力－町並み保存の現在と未来－」

別添資料

1. 調査工程表
2. 業務従事計画・実績表