

【公開版】

ウクライナ国

瓦礫を活用した全天候常温舗装補修
材による道路の応急修理にかかる
ウクライナ・ビジネス支援事業

調査完了報告書

2025年6月

株式会社愛亀

内容

I. 事業計画書	1
1 自社戦略における本調査の位置づけ	1
(1) 経営計画、海外展開方針	1
(2) 本 JICA 事業と海外展開方針の位置づけ	1
(3) ウクライナ国における開発課題及び自社の展開戦略	2
(4) 製品・サービスによって解決できる開発課題の事例	2
2 市場環境	3
(1) 市場規模・推移	3
(2) 競合動向	5
3 顧客・ニーズ	7
(1) ターゲット顧客	7
(2) ターゲット顧客のニーズ（顧客の直面している問題）	7
4 製品・サービス概要	9
5 フィージビリティ（技術／運営／規制等の実現可能性）	10
(1) 技術・価格の現地適合性	10
(2) 市場性	11
(3) 法規制・その他障壁	11
6 ビジネスモデル（実施体制／顧客やパートナーに提供する価値等） ..	12
(1) 事業規模のイメージ	12
(2) 進出形態・実施体制のイメージ	12
(3) 事業化に向けたスケジュール	12
(4) 事業化の条件・課題・リスク	13
7 将来的なビジネス展開、ロードマップ	15
II. ロジックモデル	18

図表リスト

図 2-1	ウクライナ国内幹線道路ネットワーク	3
図 2-2	ウクライナ国内における州ごとの道路被災状況	4
図 2-3	キーウ市内の道路補修実施箇所	5
図 2-4	MADROG 社製道路補修機材	6
図 2-5	キーウ市内におけるポットホール補修工事の様子	6
図 2-6	競合製品(BORNIT, QPR)の製品外観写真(気密パック)	6
図 3-1	国レベルの地域開発戦略における戦略的目標	7
図 3-2	国レベルの地域開発戦略における戦略的目標	8
図 3-3	TEN-T ネットワーク (ウクライナ周辺)	9
図 4-1	提案製品「エクセル」(写真)	10
図 7-1	ビジネス展開の骨子概念図	16
図 7-2	ウクライナでの商流図	17
表 2-1	ウクライナ国内における幹線道路の分類	3
表 2-2	キーウ州の道路インフラ分野の 2025 年～2027 年にかけての予算	4
表 5-1	競合他社製品との比較	11
表 6-1	投資と雇用計画 (事業規模のイメージ)	12
表 6-2	事業化のスケジュール	13
表 6-3	パートナー候補企業一覧	13
表 6-4	想定するリスクとその対応	14
表 7-1	ビジネス展開のシナリオと顧客およびターゲット市場	17

略語表

略語	正式名称	日本語名称
AR	The State Agency for Infrastructure Reconstruction and Development	復興庁
UNDP	United Nations Development Program	国連開発計画
NIDI	National Institute for Development Infrastructure	インフラ開発国際研究所
MDTC	Ministry for Development of Communities and Territories	地域開発省
TNN-T	Trans-European Transport Networks	欧州横断輸送ネットワーク

I. 事業計画書

本報告書冒頭に記載の調査を実施した結果として当社が作成した事業計画書を以下に示す。

1 自社戦略における本調査の位置づけ

(1) 経営計画、海外展開方針

当社は「愛亀企業グループ」（12社 15事業部）の代表企業であり、「インフラの町医者」を目指し、公共事業減少に伴う人員削減・事業縮小を回避し、かつ地域との繋がりを保つため得意分野を生かし、インフラを足元から見つめより良い生活、安心安全な町づくりに貢献することをコンセプトとしている。

早期に海外へ目を向け、保有している技術・製品の海外事業展開を目指し「グローバル」企業としてカンボジアおよびインドの現地法人で事業の水平展開を行っている。実績としては、カンボジアでは日本の有償 ODA 事業の受注、インドでは自国予算の道路修繕事業を受注している。また、JICA の中小企業・SDGs ビジネス支援事業（JICABiz）にてカンボジア国およびキルギス国で同技術を実施し事業化を推進している。これらの実績は、ウクライナの復旧・復興への水平展開に繋がるものとする。

(2) 本 JICA 事業と海外展開方針の位置づけ

提案製品の「エクセル」は施工性、保存性能や耐久性に優れた道路補修材で、ウクライナの公共事業である道路維持管理に活用できるものである。ウクライナで展開するに際し、当社が直面する以下の課題に対して本 JICA 事業を活用することで、迅速な事業展開を目指す。

- ネットワーク構築の課題
ウクライナのインフラ省傘下の復興庁（State Agency for Infrastructure Reconstruction and Development「AR」）との連携が不可欠である（AR 向けのサポートレターおよび AR 或いはインフラ省並びに地方自治体からの要請レターの発出が重要）。
- 調査手法の課題
提案製品の現地試験製造、現地試験施工に向けてのニーズ調査が必要であり、中小企業のネットワークではデスクトップ調査や、現地の状況調査が難しい。
- 調査資金の課題
投資リスクが大きく、現地のビジネス環境や基礎情報を収集するための事前調査にかかる公的な資金援助が必要である。

本 JICA 事業においては、破損した道路状況の復旧を対象とした提案製品である舗装補修材エクセル（及びその原材料となる TA バインダー）を商材としているが、愛亀はウクライナでニーズがあると考えられる他の復興のための舗装技術についても事業展開を目指しており、提案製品以外の事業展開においてもウクライナの関係省庁・機関、ならびに道路関連民間事業者との関係構築は重要である。本 JICA 事業は、その関係構築において重要な役割を果たすものと考えられる。

(3) ウクライナ国における開発課題及び自社の展開戦略

ウクライナ国は自然条件が厳しい寒冷地で、かつ道路の応急復旧・整備および発生瓦礫処理が大きな課題となっている。提案製品エクセルの気象適用範囲が広い特徴（性能）を踏まえ、既に展開実績のあるカンボジアのような熱帯地のみならず寒冷地への適用を考え、ウクライナ国に新たなニーズ・市場があると判断した。提案製品の事業展開を足掛かりとしてウクライナ国に進出し、提案製品や提案技術により相乗的に開発効果が見出せる復旧・復興への貢献という新たなビジネス展開を目指している。

当社は、これまでウクライナ国の訪問調査を実施したことはなかったが、JICA や UNDP などの復旧・復興関連セミナーへ参加し、提案製品が復興へ貢献できると考えた。また、本調査において、本邦招聘参加者である NIDI（National Institute for Development Infrastructure）からウクライナ国の道路維持において、特に冬期（厳冬期）のポットホール補修対応が可能であることも、技術的面の現地適合性として確認した。

短期的には、ニーズ調査後にパイロットプロジェクトを実施することで、エクセルの原料である TA バインダーを道路管理者（政府・地方自治体および受注企業等）に販売、エクセルの製造の現地化を図り、道路交通環境の応急復旧や改善に寄与する。製造の現地化では、発生瓦礫由来の再生骨材を原料とすることが可能なため、瓦礫処理の促進にも繋がる。

中・長期的には現地ビジネスパートナーとの連携を想定しており、現地ビジネスパートナー法人自らエクセルの製造・販売や道路維持管理事業を受注・実施することで、ウクライナ国内の道路・物流の交通環境が円滑化、地域間格差の縮小が期待される。

貢献を目指す SDGs のターゲットは以下である。

- 9.産業と技術確認の基礎を作ろう
- 10.人や国の不平等をなくそう
- 11.住み続けられるまちづくりを（最も関係の深いターゲット）

提案技術は、特に JICA グローバル・アジェンダで対象とする運輸交通分野における「道路アセットマネジメント」に貢献できると考える。道路インフラ施設をアセットとして捉え、計画、実施、評価の一連のサイクルを通じて予防保全的な維持管理を行い、道路インフラ施設の長寿命化を目指す点は、提案製品「エクセル」の性能や使用用途と一致するところである。道路インフラの応急修理および長寿命化は、「道路交通安全」における交通事故発生件数の減少に繋がるだけでなく、中・長期的な戦後復興を支える上で、大きな役割を果たすことが想定される。

(4) 製品・サービスによって解決できる開発課題の事例

エンドユーザー（一般消費者）への貢献の可能性を下記にまとめる。

1. 道路交通の品質向上による公共サービスへのアクセス改善および輸送コストの削減
2. 製造・施工技術を移転することで道路の維持修繕技術の向上
地域住民への施工方法など指導が容易であり早期修繕による損失削減に繋がる
3. 交通安全への繋がり

ポットホールや段差補修による住民の移動（特にモーターバイクや自転車）の交通事故低減に繋がる

4. 現地市場の活性化、雇用機会の提供

瓦礫の有効利用を含む現地生産を進めることで、現地の資材や人員の調達が発生する

5. 車道に加え、歩道へ適用することによる、交通弱者への機能の向上

2 市場環境

市場規模・推移と競合動向について記載する。

(1) 市場規模・推移

ウクライナ国内における道路は幹線道路と地方道路に分類され、そのうち幹線道路は表 2-1 に示す 4 つに細別されている。ユーロ圏道および国道の道路ネットワークは図 2-1 に示す通りである。

表 2-1 ウクライナ国内における幹線道路の分類

分類	記号	概要	総延長距離(km)
ユーロ圏道 (国際道路)	M	国際輸送回廊を形成し、欧州ネットワークの一部である道路	9,322.4
国道	H	国内輸送回廊を形成し、国大道路に属さない道路	7,170.3
地域道	P	習慣を結ぶ道路	8,668.7
州道	T	州内を結ぶ道路	21,468.7

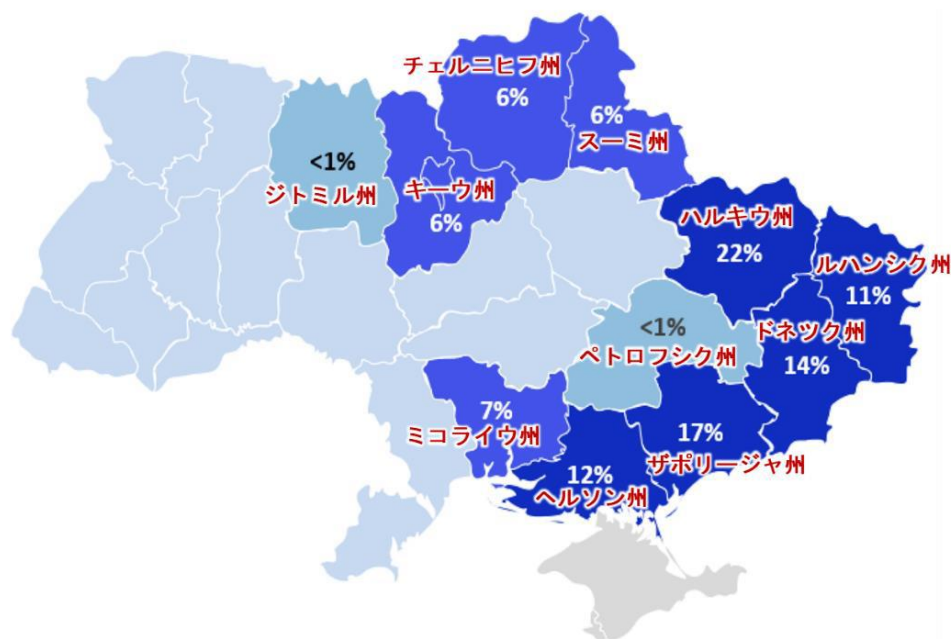
出典：ウクライナ道路法 No.2862-IV



出典：euro2012highway.blogspot.com に追記

図 2-1 ウクライナ国内幹線道路ネットワーク

キーウ経済大学 Kyiv School of Economics (KSE Institute) の報告書によれば各州の道路の被災状況は表 2-2 の通りとなっており、キーウ州では約 6% の道路が戦争による被害を受けたとされているが、道路分類ごとの被災状況に関する詳細は示されていない。2023 年に実施した State Agency of Restoration and Infrastructure Development (以下、復興庁) へのアンケート調査により、道路分類上位における道路から修繕を実施していることを確認済みであるが、こちらも具体的な箇所については示されていない。



出典：KSE Institute 報告書に加筆

図 2-2 ウクライナ国内における州ごとの道路被災状況

最新のキーウ州の経済社会開発プログラムは 2024 年 10 月に議会承認された “Program of Socio-Economic and Cultural Development of Kyiv Region for 2025” である。同プログラムには 22 の目標が掲げられており、うち 1 つが「キーウ州道路開発プログラム 2025-2027」 “Road Development Program in Kyiv Region for 2025-2027” であり、キーウ州の道路インフラ分野の 2025 年から 2027 年にかけての予算やその用途に関する計画が記載されている。キーウ州の道路インフラ分野の 2025 年から 2027 年にかけての予算は下表 2-2 のとおりである。3 か年の道路インフラ分野のキーウ州における予算は、同プログラム承認時点で約 46 億円である。ただし、2026 年と 2027 年の国家予算からの拠出金額が現時点で計上されていないため、これらが 2025 年と同水準で計上される場合、3 か年の予算は約 69 億円となる。このキーウ州の予算規模は、先般 JICA 中小企業・SDGs ビジネス支援事業を実施したキルギス国の道路維持管理分野の国家予算と同水準である。表

2-2 キーウ州の道路インフラ分野の 2025 年～2027 年にかけての予算

財源種類	開始年			総費用 (千 UAH)
	2025	2026	2027	
国家予算	318,228.80	0.00	0.00	318,228.00
州予算	200,000.00	200,000.00	250,000.00	650,000.00

地方予算	100,000.00	100,000.00	100,000.00	300,000.00
予算外資金	0.00	0.00	0.00	0.00
総額	618,228.80	300,000.00	350,000.00	1,268,228.80

出典：Road Development Program in Kyiv Region for 2025-2027

(2) 競合動向

Ministry for Development of Communities and Territories (以下、MDTC) により国内の幹線道路工事に関する規制情報は公開されているものの、公開数が少なく、また、情報もロシア侵攻前の2022年以前のもが多く、道路修繕に関する具体的な位置情報については入手が困難である。一方、キーウ市内では道路の維持管理補修は道路公社であるKyivavtodor および傘下企業により実施され、その工事情報はSNS上で公開されている。2024年12月時点の直近6カ月では下記の箇所における道路補修工事の実施が報告されており、定期的な補修工事が行われている。補修工事の大部分は幹線道路ではなく、地方道路を対象としており、幹線道路はMDTC および復興庁が維持管理補修を行っているものと想定される。ここでは、Kyivavtodor が公開している補修工事の状況写真を図2-3から図2-5に示す。



出典：Kyivavtodor

図 2-3 キーウ市内の道路補修実施箇所



出典：Kyivavtodor

図 2-4 MADROG 社製道路補修機材



出典：Kyivavtodor

図 2-5 キーウ市内におけるポットホール補修工事の様子

Kyivavtodor の公開情報によるとキーウ市内では、2024 年に写真（図 2-4）に示す MADROG 社の機材を利用し、127,000m² 以上のアスファルト舗装を補修したと報告されている。施工は、図 2-5 に示すように補修対象箇所を圧縮空気によるゴミなどを吹き飛ばし洗浄し、積載してきた砕石とアスファルト乳剤を吹き付け直前に圧気送風混合・加圧注入（吹き付け）することでポットホール等の補修を行うものである。補修の詳細内容は、別添 1 の報告書 p.5～9 参照。



(BORNIT/ドイツ)



(QPR/アメリカ)

出典:各製品パンフレット

図 2-6 競合製品(BORNIT, QPR)の製品外観写真(気密パック)

また、ウクライナ国内の競合製品（図 2-6）は、Cold-mix Asphalt「BORNIT」（ドイツ）、「QPR」（アメリカ）および現地アスファルトプラントにて Cold-mix Asphalt が製造されている。これらの製品は、揮発型（自然硬化型）に分類される製品であり、提

案製品の感圧型（交通車両による継続した圧力により硬化が進む）であり、長期保存などの優位性が担保できる。

3 顧客・ニーズ

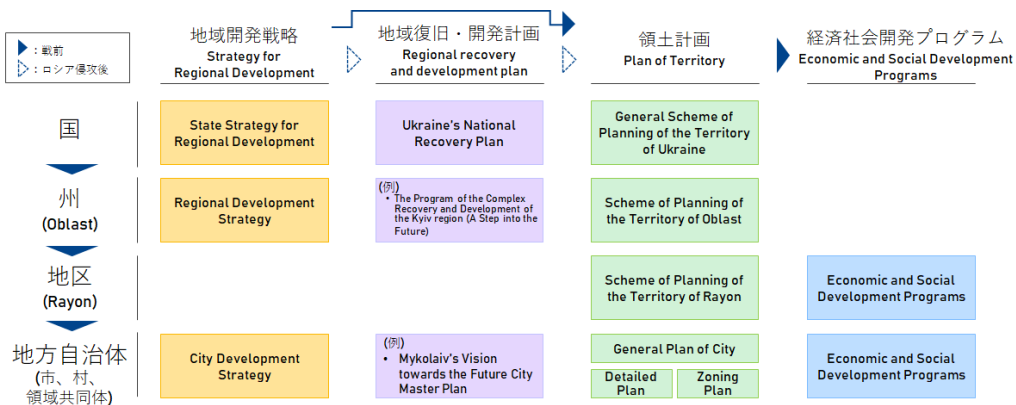
(1) ターゲット顧客

ウクライナにおける道路の維持管理は、基本的に入札制度により実施され、民間の受託企業による施工が行われている。そのため、ターゲットとなる顧客は、道路維持管理を受託する民間の舗装企業がメインとなる。ここで、アスファルトプラントを保有していない舗装企業は、民間のアスファルトプラントから補修材料を購入していることから、アスファルトプラントも顧客になる可能性がある。また、将来的ではあるが、特に地方部の市町（地方自治体）は、直営の公営舗装会社を保有していることから、地方自治体も顧客になる可能性がある。

以降に商流図を示すが、復興庁、州政府が提案製品の原材料である TA バインダーを購入し、道路の維持管理受注業者へ現物支給することでコスト縮減になることから検討事項として除外しないこととする。

(2) ターゲット顧客のニーズ（顧客の直面している問題）

ウクライナにおける開発政策文書は主に 4 種類で、かつ国家から地方自治体のレベルごとにある。2022 年 2 月のロシアによる侵略以前は、対象地域の包括的かつ長期的な政策を示す地域開発戦略（Strategy for Regional Development）、都市計画等の物理的な開発計画を定める領土計画（Plan of Territory）、そして社会・経済の発展のための詳細かつ短期的なプロジェクトを示す経済社会開発プログラム（Economic and Social Development Programs）が、それぞれの上位の計画と整合を取りながら策定された。



出典：UPDATED STATE STRATEGY FOR REGIONAL DEVELOPMENT FOR 2021 - 2027

図 3-1 国レベルの地域開発戦略における戦略的目標

ロシアによる侵略後に「国家地域政策の原則に関する法律」が改正され、武力侵略の影響を受けた地域の復旧計画となる Regional recovery and development plan が位置付けられた。改正後の法律には既存・将来の地域の特徴を考慮して策定することとあるが、既存計画との関係性は具体的に記載されていない。

地域開発の優先事項として「透明性、持続可能性、包括性、エネルギー効率、説明責任、気候変動への適応、安全保障上の脅威への耐性、経済的実現可能性といった原則に基づくインフラの修復と開発」が示されている。

<p>Strategic goal 1:</p> <p>Forming a united state in social, humanitarian, economic, ecological, security and spatial dimensions</p>	<p>1 Ensuring the integrated development of territories taking into account the interests of future generations</p> <p>2 Meeting the population's need for high-quality administrative and public services</p> <p>3 Social protection of war veterans and their families, IDPs, and other vulnerable groups</p>
<p>Strategic goal 2:</p> <p>Increasing the competitiveness of regions</p>	<p>1 Infrastructure resistant to security, social and economic challenges</p> <p>2 A strong, capable and competitive regional economy</p>
<p>Strategic goal 3:</p> <p>Developing effective multi-level governance</p>	<p>1 Development of the institutional capacity of public authorities with due consideration of EU practices</p> <p>2 Development of various forms of cooperation and public investment management</p>

出典：UPDATED STATE STRATEGY FOR REGIONAL DEVELOPMENT FOR 2021 - 2027

図 3-2 国レベルの地域開発戦略における戦略的目標

最新の国レベルの地域開発戦略は、2024年8月に作成された”UPDATED STATE STRATEGY FOR REGIONAL DEVELOPMENT FOR 2021 - 2027”7である。これは、2021年に策定された地域開発戦略の更新版であり、ロシアによる本格侵攻やウクライナのEU加盟意向等をふまえて作成されたものである。本戦略は3つの戦略的目標を掲げており、中でも戦略的目標2において、インフラの重要性が示されている。

(1) 国レベルの地域開発戦略 (State Strategy for Regional Development)

(2) 国レベルの地域復旧・開発計画 (Ukraine's National Recovery Plan)

本計画の優先プログラムの一つに「物流改善によるウクライナの相互接続性の強化」が掲げられており、その中の取り組みの中に「27,200kmの道路と3,000の橋の建設、改築、近代化」が掲げられており、全国的な道路インフラの更新が優先事項として掲げられている。また、道路ネットワークの修復の重要性が掲げられている。

(3) 国レベルの領土計画 (General Scheme of Planning of the Territory of Ukraine)

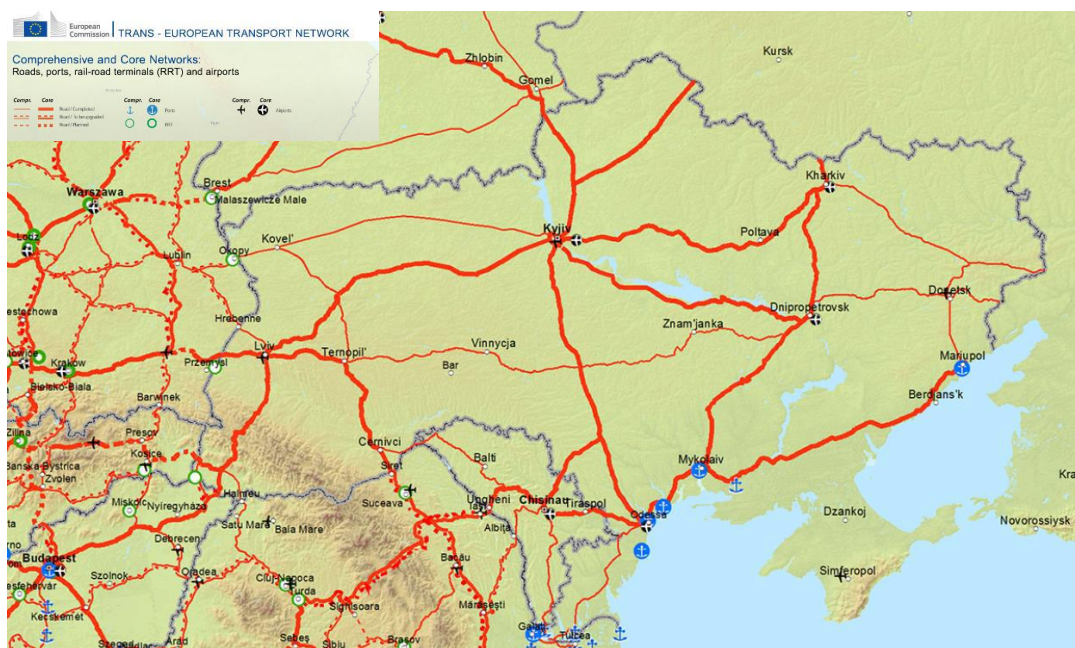
(4) その他計画 (Ukraine Facility Plan)

Ukraine Facility¹¹は、欧州連合(EU)がウクライナに対して提供する新しい支援メカニズムである。このメカニズムは、2024年から2027年の期間にわたり、ウクライナの復興、再建、近代化を支援するために最大500億ユーロの安定した予測可能な財

政支援を提供する。この支援は、ウクライナの EU 加盟プロセスを促進することも目的としている。本メカニズムの実施に関連し、ウクライナが Ukraine Facility からの資金を受け取るため行動計画として Ukraine Facility Plan が 2024 年にウクライナ政府と EU の協力により策定され、ウクライナの復興、再建、近代化のビジョンを示している。計画は主に下記 3 つの分野の改革を含んでいる。

- ・基本改革：公共行政改革、財政管理、司法制度の改善、腐敗防止など、経済回復と制度能力強化の基盤を築くための改革。
- ・経済改革：金融市場の発展、公共資産の管理、人材育成、ビジネス環境の改善、地方分権化と地域政策など、経済発展と市民の福祉向上を目指す改革。
- ・主要セクター改革：エネルギー、交通、農食品セクター、重要な原材料、起業家精神、中小企業の発展、情報技術、グリーン転換と環境保護など、急速な経済成長を促進する優先セクターの改革。

主要セクターである交通の中でも、道路復旧は優先すべき事項として挙げられ、特に欧州横断輸送ネットワーク（TEN-T ネットワーク）の復旧を優先し、EU との接続性を強化する方針が掲げられている。



出典：Wikipedia をもとに日本工営編集

図 3-3 TEN-T ネットワーク（ウクライナ周辺）

また、交通分野において求められる改革として 2030 年を目標年次とする国家交通戦略の策定を 2024 年第 4 四半期までに行い、同戦略に沿った交通インフラへの投資を 2027 年第 4 四半期までに実施することが挙げられている。

4 製品・サービス概要

提案製品「エクセル」は圧力反応型の常温合材であり、施工性に優れ気温の低い冬季

においても取扱いが容易であり、他の分類製品に比して保存性能や耐久性に優れている。これは、ウクライナ国が必要としている「長期保管（遠隔地）可能な技術」と「厳冬期に舗装補修可能な技術」のニーズにマッチしている。

日本における販売価格は簡易自然反応型（20 kg袋換算 600 円～1,000 円）に次いで廉価（2,000 円～6,000 円）であり、ウクライナ現地における販売価格は、国内の 60%を想定している。加えて、現地調査において、同等以上のスペックを有する競合製品は流通しているものの自然反応型であることを確認しており、ウクライナ国における圧力反応型の特性が先導性を持つ。



図 4-1 提案製品「エクセル」(写真)

エクセルの主な特徴を以下に示す。

- 気象適応範囲が広い全天候型舗装補修材で、冬期の施工も可能であり、舗装の凍上災害に対し有効である。
- 人力による転圧で初期硬化するので、加熱・養生、ローラーでの締め固めが不要で容易に施工できることから、道路インフラの緊急修理に貢献できる。
- 特殊な改質アスファルトを使用したもので、骨材には、環境に配慮し他産業副産物や瓦礫由来の再生骨材をリサイクル可能であり、限りある天然資源の保全、瓦礫処理に寄与できる。

本邦招聘にて、提案製品の性能・特性を研修するとともに、ウクライナ側での技術面の課題の有無の確認を行った。現時点で、瓦礫由来の再生骨材（リサイクル材）を使用する法規制等が協議・検討の段階である。そのため、法や規制が整うまでは新規材料を原材料として使用することとする。また、瓦礫処理は、地方自治体が担っており、政府機関が直轄で管理していないため、当面は保留事項とする。ただ、規制等が整備された後にリサイクル材である再生骨材が利用できるよう準備を進めることとする。

5 フィージビリティ（技術／運営／規制等の実現可能性）

(1) 技術・価格の現地適合性

技術の比較優位性について国内外における競合他社製品との比較を下表に示す。価格では、簡易型の自然反応タイプに劣るが、気温対応性、施工の容易性、使用可能期間において競合他社製品と比し優位性がある。現在、ウクライナ国内で流通している競合品

は、表 5-1 に示す [簡易型/自然反応] および [全天候型/自然反応] である。特に [簡易型/自然反応] に分類される補修材は、アスファルトを揮発油である灯油や軽油でカットバック（柔らかくする）技術を用いていると考えられ、安価に製造可能であるが、水分が残っているポットホール、冬期への適応が出来ない或いは難しい技術である。また、[全天候型/自然反応] は、雨天時でも施工可能であるが冬期の施工が難しいという特性がある。

表 5-1 競合他社製品との比較

項目	簡易型	全天候型		化学反応型		樹脂反応型
	自然反応	自然反応	圧力反応	乳剤反応	乳剤・セメント	2液混合
代表製品名	非公開		「エクセル・シリーズ」	非公開		
価格 (20 kg袋 換算)	◎ ¥600-1,000	○ ¥2,000-6,000	○ ¥2,000-6,000	△ ¥8,000-14,000	△ ¥8,000-14,000	× ¥20,000-
気象・気温 対応性	△ 配合変更による調整範囲小さい	△ 配合変更による調整範囲小さい	◎ 広範囲、気温により配合調整可能	× 配合調整が困難	○ 気温により調整することが可能	× 施工可能な温度範囲が狭い
施工性	○ 冬季は施工困難	○ 冬季は施工困難	◎ 取扱い容易 冬季対応可	△ 乳剤の知識が必要	△ 乳剤とセメントの知識必要	△ 湿潤時施工不可
使用可能 期間	△ 3か月程度	○ 6か月程度	◎ 12か月以上	△ 3か月程度	○ 4か月程度	○ 6か月程度

(2) 市場性

市場規模は、キーウ経済大学 Kyiv School of Economics (KSE Institute) の報告書によると先進国以外の後進国(カンボジア国, キルギス国)に比して数倍から十数倍の道路インフラの6%程度(キーウ州)である。なお、ウクライナ国においても地域間で損傷が大きく異なっていることを招聘者からのヒアリングから判明している。ただ、現状の戦時下では、軽微な維持補修のみが実施され、全面補修等は主要幹線(軍事および物流維持)のみで実施されている。

(3) 法規制・その他障壁

ポットホール用道路補修材の規格は、招聘参加者の所属機関である NIDI が制定しているが、作業性能、保管性、強度特性(2項目)がある。提案製品は、この規格の内で作業性・保管性を満し、他の競合品に対し大きな優位性がある。しかし、提案製品は、圧力反応型であるために道路補修材規格の他項目である強度特性の2項目に関して、試験を実施することが不可能である。このように規格への対応に障壁はあるが、提案製品の優位性およびウクライナ国で大きな課題となっている厳冬期の道路補修が可能であることを招聘参加者は理解し、招聘参加者からは、圧力反応型の補修材に関する追記

事項を補記することによって当該規格を満足できる方法が考えられる、との助言があった。

瓦礫由来の再生骨材の有効活用については、期間は要すると思われるが、今後の法規制（アスベスト関連含む）の拡充により、事業展開が推進できると考えられる。

6 ビジネスモデル（実施体制／顧客やパートナーに提供する価値等）

（1）事業規模のイメージ

事業規模として、投資額および要員計画を下表に示す。まずは、ローカル提携企業と機密保持契約（NDA）を締結し、輸入・営業・販売（・製造）を委託する。そのため、日本側からの新規雇用はなく、現地対応はローカル提携企業が代理店として一括して行う。ただし、技術的支援は基本的に日本側からオンラインで実施するが、TA バインダーの購入者および業務従事者に対しては、現地渡航・本邦研修にて技術指導等の対応を行う。

表 6-1 投資と雇用計画（事業規模のイメージ）

非公開

（2）進出形態・実施体制のイメージ

想定している進出形態は、①パートナー企業との代理店契約（NDA 締結含む）、②パートナー企業との共同出資による合弁会社である。カンボジアの事例、その他で検討していた 100%出資の現地法人、支店、出張所（営業所）の形態は除外することにする。また次の段階は、協議中の JICA パイロット事業に採択された場合に現地パートナー候補企業と協議を進めながら行う。なお、協議中の前述の事業が不採択となった場合は、別途社内にて進出可否および進出の形態を再検討する。

（3）事業化に向けたスケジュール

ウクライナ・ロシア戦争終結後に本格参入の予定であり、参入時は西部地域のみを対象とする。

事業化のスケジュールは、導入期（2026～2028 年）の初年度に舗装補修材の規格の対応（規格の変更・追記或いは拡大解釈）の働きかけを行う。また、並行して試験導入の予算化の確立を目指す。試験導入時には、別スキームによる日本からの支援により現地政府予算への負担が軽減できるようにすることが必要であると推察される。普及期（2029～2033 年）は、試験導入期の再評価を実施するとともに本格的な予算化の定着を目指し、西部地域だけではなく南部地域へ事業展開（対象地域）を拡大する。拡大期（2033 年以降）は、復旧から復興への移行に伴う道路インフラの維持補修に組込

む（プラットフォーム化）により、ウクライナ全国へ事業展開する。

表 6-2 事業化のスケジュール

	導入期(2026～2028年)	普及期(2029～2033年)	拡大期(2033年以降)
想定ニーズ	<ul style="list-style-type: none"> ● 遠隔地・狭小道路および厳冬期の補修 ● 規格化(暫定)への対応 	<ul style="list-style-type: none"> ● 導入期の補修状況の確認 ● 対応道路の拡大(地域道・州道或いは国道まで) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 復旧した道路インフラの維持管理への適用 ● 国際道路を含む全クラスの道路へ適用
製品展開	<ul style="list-style-type: none"> ● 舗装補修材の規格対応(企画の変更・追記或いは拡大解釈)の働きかけを行う ● 並行して、試験導入の予算化の確立を目指す 	<ul style="list-style-type: none"> ● 試験導入期の再評価を実施するとともに本格的な予算化の定着を目指す 	<ul style="list-style-type: none"> ● 厳冬期対応以外の温度帯で普及させる製品の開発。これにより、販売数量の季節間の平準化を目指す
事業規模・展開	<ul style="list-style-type: none"> ● 西部地域に限定し、暫定規格の確立による販路拡大計画の立案 ● 復興に向けた販売網の構築準備 	<ul style="list-style-type: none"> ● 西部地域だけでなく南部地域へ事業展開(対象地域)を拡大する ● 復興期の販路構築を目指す 	<ul style="list-style-type: none"> ● 復旧から復興への移行に伴う道路インフラの維持補修に組込む(プラットフォーム化)により、ウクライナ全国へ事業展開する
実施体制	<ul style="list-style-type: none"> ● 現地のパートナー企業による活動ができるように日本からバックアップ体制を構築する 	<ul style="list-style-type: none"> ● パートナー企業から技術・営業の担当者を準専任する ● 日本からのバックアップ体制を確立する 	<ul style="list-style-type: none"> ● パートナー企業から担当技術者の専任。カンボジアから準専任の技術者、日本から専任者による各バックアップ体制の構築を目指す

(4) 事業化の条件・課題・リスク

(4-1) 条件

想定した事業計画や事業モデルの実現には、現地パートナーが必要であり、まず初めに候補企業の調査および関係構築を図る必要がある。次に、協力協定等の交渉が成功裏に進むことが事業化の条件になる。表 6-3 にパートナー企業の候補を示す。

表 6-3 パートナー候補企業一覧

非公開		
-----	--	--

非公開

(4-2) 課題

エクセルおよび TA バインダーのみの提供は、復旧時こそ大量な舗装補修材の需要があると想定されるが、復旧後の中・長期戦後復興時には、供給が新たな需要に追いつかず、ビジネス規模が不十分になる可能性が想定される。そのため、エクセルを足掛かりに関連領域（改質アスファルト、道路維持業務、スタビライザー（特殊工事）、ODA など）での受注を増やして行く必要がある。愛亀としても海外ビジネスのための人材開発は発展の余地が残っており、ウクライナへの人材配置は限定的となる。そのため、現地パートナーとの技術提携による本邦技術の活用・協力体制構築が重要となる。

(4-3) リスク

非公開

さらに、主要な顧客として想定している政府機関・州政府等の自治体から道路インフラを受注した民間企業への営業活動や関係構築が非常に重要になる。また、戦争終結までの間は突発的な補修現場の発生の影響により、政府機関・州政府等との関係構築や維持は簡単ではないと推察している。これらの課題に対しては、JICA ウクライナ事務所をはじめとし、外務省（日本大使館）との連携が必須であると考えられる、継続したサポートが、リスクの低減に繋がるものと推察される。

表 6-4 想定するリスクとその対応

リスク	内容	対応策
投資リスク	ウクライナ国の商習慣への対応。	日本から対応が可能でない場合

リスク	内容	対応策
		は、パートナー企業に活動依頼。
為替リスク	UAHがJPYに対して想定レートより大幅に下落し、大幅な為替差損が発生する。	円安傾向が強くなっているため、可能な限りドル決済を行いたいが、現社会情勢より想定であるがUAH 或いはユーロ決済によるリスクを再検討する必要がある。
組織改編リスク	政権交代等により、C/Pを含む省庁の改編や担当者的大幅な変更による事業進行の遅滞。	可能な限りMOU等のレターを取付け、政権交代となった場合も事業継続が可能な環境を構築する。
非公開		
外部要因リスク	ドナーからの資金提供が滞り、財政難に伴う建設需要の冷え込みや公共事業の減少。	財政的に、戦争および人道面へ優先的な資金が必要なため、間接的に必要な道路インフラのコスト縮減対策であることの提案を継続する。
非公開		
産業財産権のリスク	ウクライナ国内における知的財産権の保護。	特許等を申請するとブラックボックスが外れてしまうため、トレードマークの取得へと方向転換する。
契約リスク	仕様書や見積りの解釈、支払条件等における商慣習の違い。	財務・会計会社による契約内容の確認、或いはパートナー企業による精査を依頼する。
損害賠償リスク	提案製品に起因する人的・物的損失が発生する。	復興庁、州政府(地方自治体)と共同で実施検証施工を実施し、確認する。
非公開		
カントリーリスク	ウクライナ・ロシア紛争問題の長期化。	現地進出日系企業との情報交換を適宜実施し、進出形態・時期等を柔軟に検討する。

7 将来的なビジネス展開、ロードマップ

ビジネスに関しては、下図を展開の骨子とする。その舗装補修材を足掛かりに、西部地域から愛亀マネジメントシステムの導入・ウクライナ用に修正を加え、全国に展開する。



達成目標

- ① 破壊された建物の瓦礫の再生骨材利用による道路補修材の製造と道路維持管理指導
- ② JICA中小企業海外進出支援による既存の進出先国からの本邦技術利用製品の製造輸出
- ③ 日本からのコア製造原料のカンボジアへの輸出
- ④ 新たな道路維持管理技術ならびに商材の輸出および現地製造



検討事項

- ① 現地提携企業ならびに適合材料の選定
- ② 日本国内およびウクライナでのエクセルパッチの製造、品質管理、施工等の指導
- ③ 安全確実な資材輸入ルート確保
- ④ 道路維持管理を定着させるための数年度に渡る援助事業の継続性の確保

図 7-1 ビジネス展開の骨子概念図

また、招聘時に確認したウクライナ国の道路維持体制より、下図(図 7-1)の商流を想定し、ビジネス展開を推進する。さらに、ビジネス展開とターゲット市場を下表に示す。ウクライナにおける道路関連工事は、10年前頃から「ProZorro system」による公

正入札が行われ、技術・実績のある企業が落札・施工を実施している。さらに、表 7-1 に示すよう提案製品と並行してのビジネス展開は、エクセル以外の本邦技術をウクライナ用に調整し適用することを想定している。



図 7-2 ウクライナでの商流図

表 7-1 ビジネス展開のシナリオと顧客およびターゲット市場

段階	ビジネス展開	顧客・市場	提案法人の強み
導入期 (第1段階 2026 ~ 2028年)	パートナー企業・代理店契約(ウ国製造販売拠点) エクセルを足掛かりに 道路舗装維持管理事業 開始	ウクライナ国道路管理者(復興庁、州政府など) ※ウ国 西部地域のみ	舗装の点検ノウハウ、愛亀 舗装マネジメントシステム、 エクセルによる舗装補 修技術
普及期 (第2段階 2029 ~ 2033年)	対象工事を大規模な復 旧・復興工事に拡大 顧客拡大による受注機 会の増加	他ドナー(WB、ADB、 EBRD、GIZなど)、他省 庁(緊急事態省など)、民 間工事に市場・顧客を拡 大	技術営業による市場開拓 パートナー所有の販路、プ ラント、資材製造ノウハウ
拡大期 (第3段階 2033年~)	ウクライナ国東部に市 場を拡大(全国を対象) 改質アスファルト製造 事業、リサイクル事業 等を追加	ウクライナ国を拠点に、 周辺ユーロ圏諸国に材 料販売市場を拡大する。	高機能アスファルト混合物 製造などの高度技術 IKEE グループが有する多 様な商品目録

II. ロジックモデル

事業目標：

提案製品である全天候圧力反応型の舗装補修材エクセルを活用して、冬期や遠隔地における道路の応急修理（復旧）を通じ、道路インフラ状態の改善、交通・物流の円滑化により、エネルギー・上水等の生活インフラ復興の迅速化に寄与する。

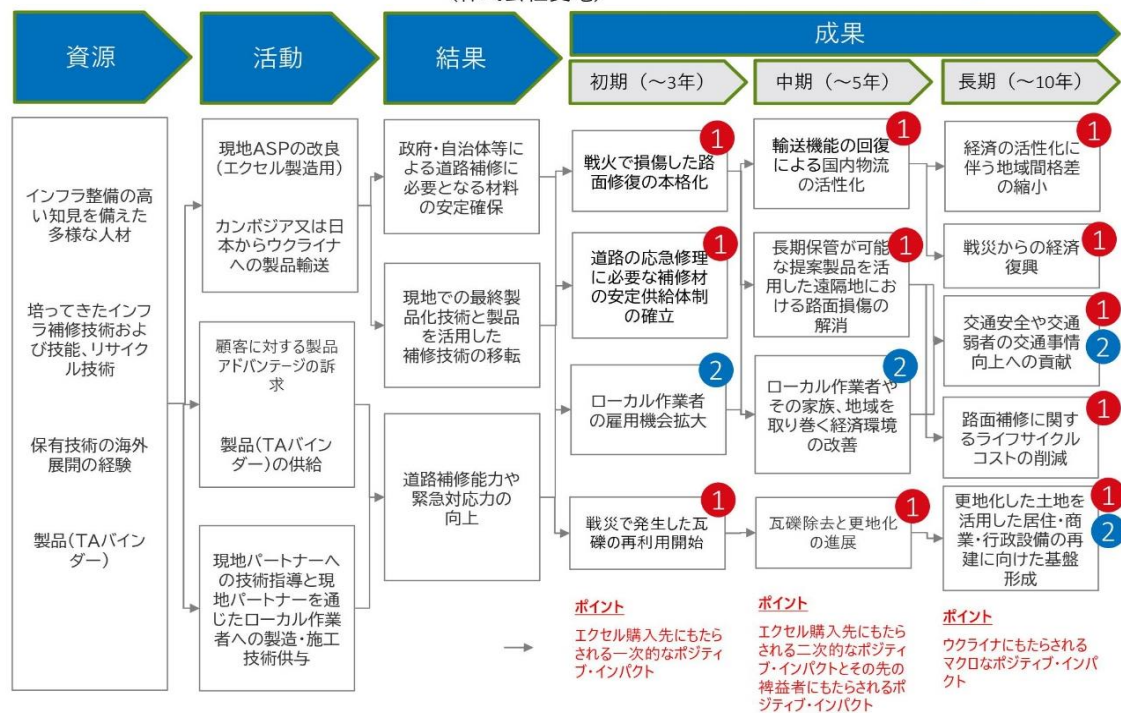
裨益者	裨益の種類	裨益者の種類	ロジックモデル上の表現
政府・自治体 +Biz パートナー	直接	公共	-
ウクライナ国民	直接	個人	-

課題解決の筋書（ロジックモデル）

ウクライナ国瓦礫を活用した全天候常温舗装補修材にかかるウクライナ・ビジネス支援事業
(株式会社愛亀)

① 政府・自治体
+Bizパートナー

② ウクライナ国民
(道路利用者・地域住民)



【別添】

非公開