

ウクライナ国

ウクライナ国

仮橋・応急復旧橋梁を活用した
インフラ復旧・復興にかかる
ウクライナ・ビジネス支援事業

調査完了報告書

2025 年 5 月

株式会社 IHI インフラシステム

株式会社 IHI インフラ建設

目次

1. 自社戦略における本調査の位置づけ	3
2. 市場環境	3
2.1 市場規模・推移	3
2.2 競合動向	5
3. ターゲット顧客・ニーズ	10
3.1 ターゲット顧客	10
3.2 ターゲット顧客のニーズ（顧客の直面している問題）	11
4. 製品・サービス概要	11
5. フィージビリティ（技術／運営／規制等の実現可能性）	12
5.1 技術・価格の現地適合性	12
5.2 市場性	13
5.3 法規制・技術規格	14
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） ...	14
7. 将来的なビジネス展開、ロードマップ	15
7.1 事業化の初期目標	15
7.2 実施体制のイメージ	15
7.3 事業化に向けたスケジュール	16
7.4 事業化の条件・課題・リスク	16
8. ロジックモデル	16

図表目次

図 1 セクター別被害金額の割合（2024 年 11 月末時点）	4
図 2 地域別被害金額（2024 年 11 月末時点）	4
図 3 チェコより提供された仮橋 1	6
図 4 仮橋設置箇所	7
図 5 チェコより提供された仮橋 2	7
図 6 仮橋設置箇所	8
図 7 ノルウェーから提供された仮橋	9
図 8 アメリカから提供された仮橋	9
図 9 フランスから提供された仮橋	10
図 10 TRIAS の構造および特徴	12
図 11 ビジネスモデルイメージ図	15
表 1 ウクライナへの仮橋供与国および供与数	5
表 2 事業化に向けたスケジュール	16

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

IHI グループは 1990 年代後半から現地ミコライウ橋への取り組みを継続しており、ウクライナを有望な将来市場と位置づけている。また、IHI グループは事業を通じた防災・減災、レジリエンスな社会インフラ、安心・安全で暮らしやすいコミュニティの実現を目指しており、今回事業計画の策定を行った仮橋・応急復旧橋梁「トライアス」は、災害からの早期復旧・復興に直接的に貢献する製品・技術であり、IHI グループの経営戦略に則ったビジネスである。

2024 年 8 月、IHI インフラシステムは、JICA の無償資金協力「緊急復旧計画フェーズ 3」にて、日本国際協力システム（JICS）が調達を行った応急組立橋の製作・輸送工事を受注した。本社堺工場でトライアス（鋸桁タイプ）を製作し、2025 年より順次ウクライナへ輸送する予定である。

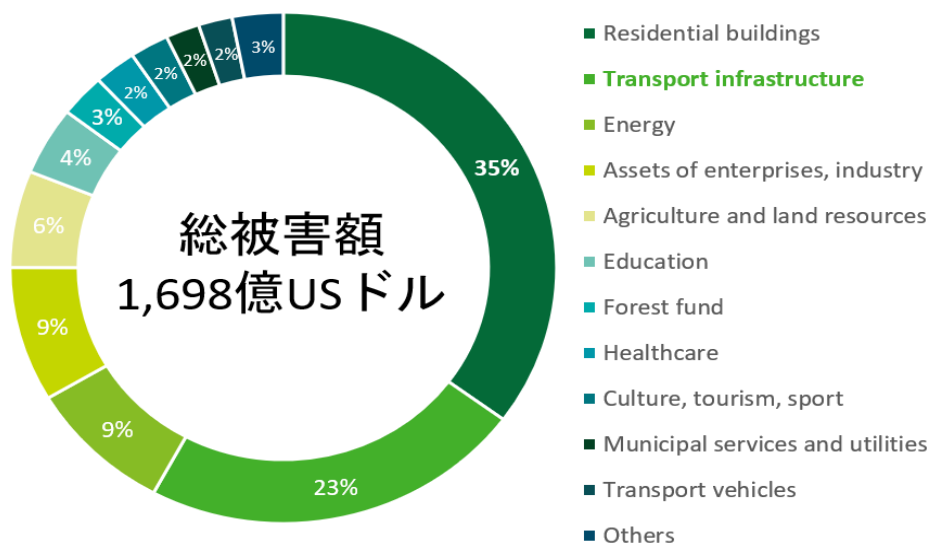
上述のトライアス製作・輸送工事の経験と本調査結果を活かし、IHI インフラシステムはトライアスを活用したウクライナの復旧・復興支援に関連する事業を拡大していく方針である。

2. 市場環境

2.1 市場規模・推移

2022 年 2 月から続くロシアによるウクライナへの侵略以降、ウクライナでは住宅建物セクターや交通インフラセクターを中心に多くの被害を受けており、総被害額は 2024 年 11 月末時点で約 1,698 億 US ドルに達すると試算されている¹。割合としては、住宅建物セクターが 35.3%、交通インフラセクターが 22.7%を占めており、上位 2 つのセクターに約 6 割の被害が集中している。

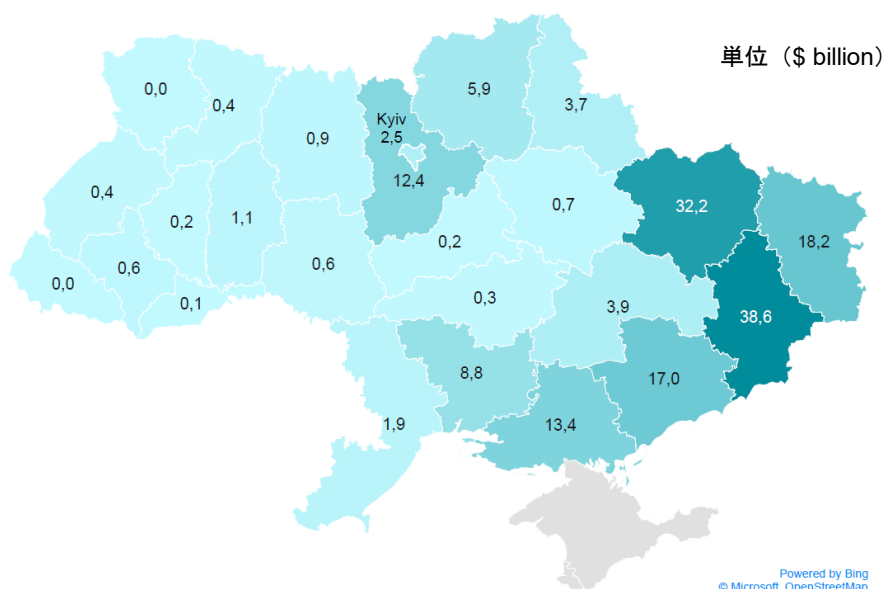
¹ Kyiv School of Economics (KSE)が 2022 年 2 月から 2024 年 11 月の期間を対象として軍事侵略による被害を取りまとめ、レポートの形式で公表している。



出所：Report on damages to infrastructure from the destruction caused by Russia's military aggression against Ukraine as of November 2024 より JICA 調査団作成

図 1 セクター別被害金額の割合（2024 年 11 月末時点）

地域別では、激戦地である東部に被害が集中しており、特にドネツク州（約 386 億 US ドル）、ハルキウ州（約 322 億 US ドル）、ルハンスク州（約 182 億 US ドル）では甚大な被害が確認されている。また、首都が位置するキーウ州においても被害は大きく、全体の約 7%にあたる約 124 億 US ドルの被害が報告されている。



出所：Report on damages to infrastructure from the destruction caused by Russia's military aggression against Ukraine as of November 2024

図 2 地域別被害金額（2024 年 11 月末時点）

交通インフラセクター全体の被害額は 2024 年 11 月末時点で約 385 億 US ドルであり、その約 7 割は道路分野に集中している。また、橋梁分野における被害額は約 26 億 US ドルと試算されており、交通インフラセクターにおいて約 7%を占めている。

ロシアによる軍事侵略以前、ウクライナ国において識別されていた橋梁の総数は 11,076 橋であった。しかし、2024 年 11 月末時点においては、全体の 3%に相当する 344 橋において、一部損壊もしくは全壊の被害が確認されている。

2.2 競合動向

2024 年 3 月までにウクライナへ仮橋を提供しているとの報道があった国名と仮橋の供与数を表 1 ウクライナへの仮橋供与国に示す。供与国は主に欧米諸国が中心であり、6 か国+2 機関であった。うち、主な製品はベイリー橋の名称で知られる Acrow 社製とみられ（ノルウェー、アメリカ、フィンランドが供与）、フランスのみ Matière 社製品を供与していることが判明した。ベイリー橋は仮設橋として各国の軍が非常時・緊急用として保有・備蓄している場合があり、一部はこうした備蓄用として提供された可能性があると考えられる。

表 1 ウクライナへの仮橋供与国および供与数

国名・機関名	供与数
スウェーデン	6
チェコ	4
ノルウェー	10
アメリカ	9
フランス	3
フィンランド	不明
世界銀行	18
ヨーロッパ開発銀行	-

出典：JICA 調査団

以下、各国が供与した仮橋に関して得られた情報を国別にまとめた。

スウェーデン

- ・ 供与日：2022 年 12 月
- ・ 供与数：6 橋

チェコ

以下のように複数回に分けて供与したと考えられる。

1 回目

- ・ 供与日：2022 年 6 月
- ・ 供与数：恐らく 3 橋
- ・ 橋長：36m
- ・ 橋種：ベイリー橋（推定）
- ・ ドナー：EU Civil Protection Mechanism
- ・ 供与先：State Agency of Motor Roads of Ukraine (UKRAVTODOR)
- ・ 設置場所：不明



出典: Centre for Transport Strategies

図 3 チェコより提供された仮橋 1

2 回目

- ・ 供与日：2022 年 10 月
- ・ 供与数：1 橋
- ・ 橋種：ベイリー橋（推定）
- ・ ドナー：EU Civil Protection Mechanism
- ・ 供与先：State Agency of Motor Roads of Ukraine (UKRAVTODOR)
- ・ 設置場所：チェルカースイ州 P10 道路（チェルカースイ - チギリン - クレメンチュク）上に設置



出典: JICA 調査団

図 4 仮橋設置箇所



出典: Centre for Transport Strategies

図 5 チェコより提供された仮橋 2

ノルウェー

- ・ 供与日：2023 年 1 月
- ・ 供与数：10 橋
- ・ 仕様：ベイリー橋
- ・ 製品会社：Acrow
- ・ 橋長：120m
- ・ 架橋位置：Prut 川を渡河する T26-07 道路（Kitsman-Storozhynets-Hlyboka-Oprysheny）、他



出典: JICA 調査団

図 6 仮橋設置箇所



出典: Ministry of Infrastructure/ Suspilne Chernivtsi

図 7 ノルウェーから提供された仮橋

アメリカ

- ・ 供与日：2023 年 6 月
- ・ 供与数：9 橋
- ・ 仕様：ベイリー橋
- ・ 製品会社：Acrow
- ・ ドナー：Howard G Buffet 財団の助成金により、Conflict and Development Foundation（CDF）とウクライナ復興庁共同プロジェクト”Modular Bridge”の一環により供与された。
- ・ 架橋地点：ハルキウ州、ミコライウ州、ヘルソン州各地



出典: Facebook (The State Agency for Infrastructure Restoration and Development)

図 8 アメリカから提供された仮橋

フランス

- ・ 供与日：2023 年 1 月
- ・ 供与数：3 橋
- ・ 橋長：68m、34.2m、および 23m の仮橋がチェルニーヒフ州の国道に建設された
- ・ ドナー：ヨーロッパ・外務省（危機および支援センター、CDCS）
- ・ 製品会社：Matière
- ・ 製品名：Unibridge®（推定）
- ・ カタログ：Brochure-UB-EN-HD.pdf



出典: Facebook (The State Agency for Infrastructure Restoration and Development)

図 9 フランスから提供された仮橋

フィンランド

- ・ Centre for Transport Strategies 等のサイトに複数提供情報があるものの詳細は不明であった。

世界銀行

- ・ 供与日：2024 年 3 月
- ・ 供与数：18 橋
- ・ 橋長：総全長 713m（各 39.6m（推定））
- ・ 資金源：RELINC（最重要物流インフラ、交通網の復旧プロジェクト）の枠組みでの財源
- ・ 製品会社：Acrow
- ・ 供与先：UNOPS（国連プロジェクトサービス機関ウクライナ事務所）

ヨーロッパ開発銀行

- ・ 供与日：2023 年 1 月
- ・ 供与先：復興インフラ開発庁（仮橋用の財源として 5 千万ユーロをウクライナに提供）

3. ターゲット顧客・ニーズ

3.1 ターゲット顧客

- ・ ウクライナ復興庁、地方自治体および民間企業

戦時中および終戦後の初期段階では、日本政府による公的支援スキームを活用し、復興庁をターゲット顧客とする。日本政府による公的支援スキームを活用することで、政治および経済情勢が不安定なウクライナでの事業リスクを軽減することが可能となる。また、日本を含む他国政府や国際機関との

窓口である復興庁を顧客とすることで、より円滑な事業推進が可能となり、国家的に優先順位の高い架橋地点への製品の提供が可能になると考えられる。

将来的には、復興庁を通じた中央政府レベルでの展開に加え、各地方自治体や復興・開発プロジェクトを担う民間企業への製品の提供も検討し、中長期的な事業展開を目指す。

3.2 ターゲット顧客のニーズ（顧客の直面している問題）

戦争により破壊された橋梁および老朽化した橋梁が、人流・物流の著しい妨げになっており、道路・橋梁セクターのみならず、その他のセクター（住宅、商業・産業、エネルギー・資源など）の復旧・復興の障害となっている。一部の幹線道路では、ロシアによる軍事侵略以降に交通量（特に貨物車）が大幅に増加している路線もあり、特に老朽化した橋梁については補修工事や架け替え工事のニーズが顕在化している地点もある。戦争により破壊された橋梁および老朽化した橋梁に対して、仮橋・応急組立橋の設置や恒久橋への架け替えを実施することで、人流・物流を回復・円滑化させ、経済活動の再生および復旧復興を推進したい。

4. 製品・サービス概要

製品名：トライアス（仮橋・応急復旧橋梁）

IHI グループが開発した「トライアス（TRIAS）」は、急速施工性と経済性に優れた汎用型組立橋梁である。建設工事用の仮橋や支保工、災害時の応急復旧橋梁として、さまざまな現場環境下において、容易に短期間で架設が可能である。日本における橋や高架の道路等に関する技術基準である道路橋示方書に基づいて設計されており、高い耐荷性・耐久性を備えているため、大型重機などの重車両の通行にも対応しており、適切に維持管理を行うことで恒久橋としての利用も可能である。豊富なプレファブ部材の組み合わせにより、多様な現場条件に対応でき、任意のスパン（橋長）で架設が可能である。

トライアスには、長いスパンや大型重機の通行に適したトラスタイプと、短いスパンに適し、軽量かつ経済的な鉸桁タイプの2種類があり、使用目的や現場環境に合わせて選択することができる。トラスタイプは最大スパン54mまで適用可能であり、高い耐荷性と長スパン対応の特性から、特にウクライナの復旧・復興のニーズに適していると考えている。

▽ TRIASの構造

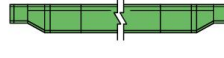
トラスタイプ



橋長 2.0 m ~ 5.4 m の長スパン橋に適し、耐荷性に優れているため大型重機などの通行にも対応できます。



鉸桁タイプ



橋長 1.2 m ~ 2.4 m の短スパン橋に適し、軽量で経済的です。



▽ TRIASの特徴

長支間対応

他工法に比べ適用支間が長く、河川内や橋梁下スペースへの支柱の設置が不要となる可能性がありま。

河川上橋梁・跨道橋施工時など橋梁下への影響の最小化が可能!!

適用橋長一覧表	10m	20m	30m	40m	50m
PC橋	○	○	○	○	○
中空床版橋	○	○	○	○	○
トラス橋	○	○	○	○	○
一般橋・高架橋	○	○	○	○	○
一般橋・高架橋	○	○	○	○	○



強靱な耐力

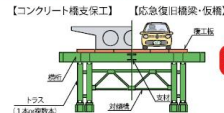
道路橋示方書に基づいて部材設計されており長支間のコンクリート重量、B活荷重、大型重機にも対応可能です。

高耐力力 → B活対応・大型重機走行可能!!

- トラス(三角形)の1辺は2mあり剛性が高い
⇒ 強靱な耐力を発揮! 300tクローラークレーンも載荷可能!



- トラス頂部に横桁を支持し、主橋パネルを増設可能
⇒ コンクリート橋支保工にも対応可能!



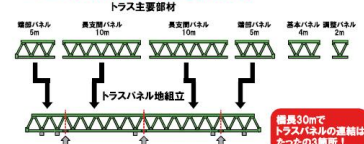
トラスの複数本組み合わせて耐力力UP

急速施工

既存プレファブ部材の組合せにて構成されるため、およそ1週間で組立可能(上部工部分)です。

プレファブ部材 → 急速施工が可能!!

- 主橋部分は2m~10mまで豊富にあり、組み合わせにより連結部を最小限化
⇒ 連結作業が最小 = 施工時間の短縮



- 仮橋の路面は市中品の覆工板に対応可能
⇒ 覆工板をのせるだけ = 施工時間の短縮

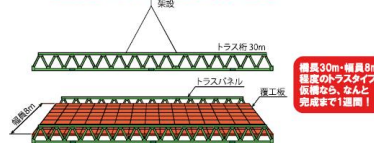


図 10 TRIAS の構造および特徴

トライアスのウクライナへの展開は、本邦企業が現地入りできない戦時下においても、橋梁の供給および建設を通じて復旧・復興を支援することを目指すとしているが、終戦後の大型橋梁建設プロジェクトへの参入を見据えた場合、将来案件に向けた橋頭堡としての位置づけとなることも想定される。パートナー企業と協力し、トライアスの現地架設まで実現することで、現地のサプライチェーンやネットワークの構築、制度や規制の理解促進を図り、将来の大型プロジェクトに向けた事前準備につなげることが可能である。

5. フィージビリティ（技術／運営／規制等の実現可能性）

5.1 技術・価格の現地適合性

技術の現地適合性に関して、ウクライナにおける技術基準制度は、ソビエト連邦時代の旧国家規格（GOST）等から、ウクライナ独自の規格であるウクライナ国家規格（DSTU）および国家建設基準（DBN）への移行が進められている。外国製品は主に Eurocodes を参照した技術検証が行われており、特に橋梁に関しては DBN に定める荷重に耐えられるように設計される必要がある。ただし、戦争などの緊急事態において、海外から供与される仮橋・応急組立橋については例外が認められる場合がある。本調査の一環として実

施した技術規格に関する検証結果については、5.3にて後述する。

2025 年 3 月にはトライアスの技術仕様・特徴について、ウクライナ復興庁に対して直接ヒアリングを実施した。以下のとおり、特にトラスタイプにおいては、すでにウクライナに供与されている他社製品と比較しても優れているとの評価を得た。

＜一部記載を企業機密情報につき非公開としている＞

【ウクライナ復興庁へのヒアリング結果】

- ヒアリング先：復興庁エンジニア（計 5 名）
- トライアスへのコメント：
 - ✓ 鈑桁タイプよりもトラスタイプが総じて優れている
 - ✓ 下路タイプで路面を低くできるため、既存の下部工を活用した架け替えが可能になる
 - ✓ 適用橋長が長く、橋長も調整可能なため、より柔軟に架橋地点を決定できる

価格の現地適合性に関して、現在ウクライナに建設されている仮橋・応急復旧橋のほとんどは、海外諸国から無償供与された製品である。本調査結果を活用した初期段階の取り組みとしては、日本政府の公的支援スキームを通じた供与を想定しており、日本国外の競合他社との価格競争は当面想定していない。ただし、将来的には他国や国際開発金融機関等が調達・支援する案件への取り組みも検討しており、その場合には価格競争力が必要となる。そのため、後述のビジネスモデルにも記載の通り、IHI グループのベトナム製作工場を活用し、高品質かつ価格競争力のある製品の供給を行う。

5.2 市場性

「2. 市場環境」のとおり、2024 年 11 月末時点における橋梁の被害は 334 橋であり、金額ベースでは約 26 億 US ドルと試算されている。他方、報道ベースで確認可能であったウクライナへの仮橋の供与数は、2024 年 3 月時点で約 50 橋程度と推測され、被害を受けた橋梁全体の約 15%にとどまる。残り約 85%の橋梁については、今後の対応が必要とされることから、仮橋や恒久橋、支保工としての復旧・復興需要は高いと考えられる。

また、中長期的には道路橋梁インフラに影響を及ぼす大規模事故や自然災害に備えるため、提案製品を保有・活用することも期待される。日本国内では、国土交通省の地方整備局が災害時の迅速な交通路の確保を目的とし仮橋・応急組立橋を保有しており、地震や洪水などで橋梁が被災した際に活用されている。ウクライナの自然災害の例として、2008 年には集中豪雨によりカルパチア地方を中心とする同国西部の広い地域が洪水被害を受け、約 3 万人が避難を余儀なくされる大規模な自然災害が発生している。このように、短期的な復旧・復興に係るニーズに加え、防災・減災を目的とした応急組立

橋としての中長期的な需要も見込めることから、市場としてのポテンシャルは高いと判断できる。

5.3 法規制・技術規格

ウクライナにおける橋梁に関する法規制については、原則として、資金源や供与元を問わず、すべての橋梁がウクライナ国家規格（DSTU）および国家建設基準（DBN）に基づいて評価される必要がある。ただし、戦争などの緊急事態においては、こうした評価要件が一部免除される可能性があることが確認されている。

復興庁およびウクライナ国家インフラ開発研究所（NIDI）とのインタビューを通じて、比較対象とすべき現地規格として、「DBN V.1.2-15:2009 : Bridges and Pipes. Load and Effects」、「DBN V.2.3-22:2009 : Bridges and Pipes. Basic Design Requirement」、「DBN V.2.3-26:2010 : Bridges and Culverts. Steel Structure」および「DSTU 8749:2017 : Road Traffic Safety. Road Fencing and Traffic Management in Road Works Areas」が推奨され、これらを基に適合性を検証した。

調査の結果、現時点ではウクライナ規格向けに新たに設計変更を行う必要性は確認されていない。ただし、戦後の平時における供与に際しては、追加で現地規格への適合性評価が求められる可能性があるとの見解が得られており、その具体的なプロセスについては今後の追加調査が必要である。

＜一部記載を企業機密情報につき非公開としている＞

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）

本邦企業が現地入りできない戦時下においても、破壊された橋梁の復旧、老朽化した橋梁の架け替え・迂回路建設工事を実現するため、製作・輸送・エンジニアリングサポートをIHIインフラシステムが、現地工事（下部工・架設）・アフターサービスを現地パートナー企業が行う実施体制を構築する。

IHI インフラシステムの現地事務所設立も検討する。将来、継続的な製品需要が見込まれる場合には、製作パートナーとの提携や現地製作も選択肢として検討する。

7.3 事業化に向けたスケジュール

表 2 事業化に向けたスケジュール

2025 年	<企業秘密情報につき非公開>
2026 年	<企業秘密情報につき非公開>
2027 年	<企業秘密情報につき非公開>
2028 年	<企業秘密情報につき非公開>
2029 年	<企業秘密情報につき非公開>

7.4 事業化の条件・課題・リスク

戦時下で政治および経済情勢が不安定なウクライナにおいて、最低でも事業規模が数億円規模にのぼるとされるインフラ建設工事に取り組むことは、高いリスクを伴う。また、建設工事におけるリスクを低減するためには、現場視察・調査が極めて重要であるが、本ビジネスモデルでは、現地調査から建設までを現地パートナーが実施する体制となっている。これらを踏まえ、事業の初期段階では、日本政府による公的支援スキームを活用することで、政治および経済情勢に起因するリスクを可能な限り軽減することが不可欠である。その他にも、契約によるリスク低減などが不可欠であり、今後の案件形成において、実施機関や現地パートナーとの連携を通じて、事業の早期実現に向けたさらなる調査・検討を行う必要がある。

<一部記載を企業機密情報につき非公開としている>

8. ロジックモデル

事業目標：短期間で架橋可能な提案製品の提供を通じ、破壊された又は老朽化した小規模・中規模橋梁の架け替えを促進し、周辺地域の人流・物流・経済活動の回復に貢献する。

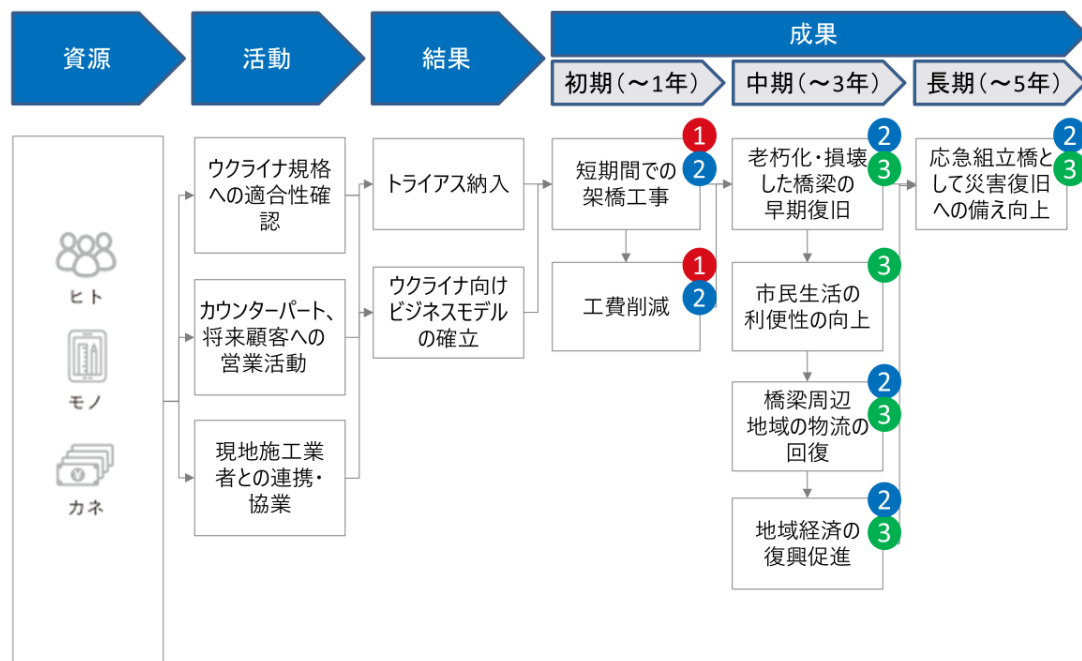
裨益者	裨益の種類	裨益者の種類	ロジックモデル上の表現
民間建設会社	直接	組織	民間建設会社
復興庁・自治体	直接	組織	復興庁・自治体
市民	直接	個人	市民



課題解決の筋書(ロジックモデル)

仮橋・応急復旧橋梁を活用したインフラ復旧・復興にかかるウクライナ・ビジネス
支援事業(株式会社IHIインフラシステム・株式会社IHIインフラ建設)

- ① : 民間建設企業
- ② : 復興庁・自治体
- ③ : 市民



提案製品を用いた事業においては、成果発現の中期段階（～3年）までを戦争被害からの復旧段階、長期段階（～5年）以降を本格復興段階と位置づけている。

復旧段階では、短期間で架橋工事が完了するという提案製品の強みを生かし、迅速な復旧作業に貢献する。また、工期短縮により削減された工費等を活用することで、復旧を実施する橋梁数の増加につながり、面的な復旧の広がりが期待される。これにより、周辺地域住民の生活の利便性の向上に貢献するほか、物流網の復旧にも寄与する。

次に、成果発現の長期段階、すなわち本格復興段階では、恒久橋としても利用可能な提案製品の特長を踏まえ、復旧段階に引き続き、交通網における基幹インフラとして地域の経済活動を支える役割を果たす。さらに、本格復興段階における追加的な貢献として、災害等への備えとして提案製品の活用が期待される。すなわち、復旧段階で仮橋として活用されていた提案製品が、新たに恒久橋が架けられることにより役割を終えた後も、引き続き自治体等により保管され、豪雨・洪水等の災害発生時に応急組立橋として再利用されることが見込まれる。これにより、将来発生が予想される災害等に対する自治体等の対応能力の向上に寄与することが期待される。