

ウズベキスタン国

ウズベキスタン国
移動式小型全周囲カメラによる
道路空間高精度 3次元画像データ事業
案件化調査

業務完了報告書

2023年6月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社テイコク

中部セ
JR
23-007

<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

目次

ページ

目次	1
調査位置	3
写真	4
図リスト	6
略語リスト	8
案件概要	9
要約	10
第1 対象国・地域の現状と課題	12
1. 対象国・地域の現況	12
(1) 対象国の基本情報	12
(2) 輸出および輸入	14
2. 対象国・地域の対象分野における開発課題	16
(1) 道路行政における現況	16
(2) 道路維持管理に関する現況と課題	17
3. 対象国における対象分野における開発協力方針	19
(1) 日本国の開発協力方針	19
(2) 既存の ODA 事業の概要	20
4. 対象国における他ドナーの該当分野における事業概要	20
(1) ドナーの事業概要	20
(2) 中央アジア地域経済協力(CAREC)	21
第2 提案製品・技術の活用可能性と海外事業展開の可能性	23
1. 提案製品・技術の特徴	23
(1) 製品・技術の特徴	23
(2) 国内外における製品・技術の同業他社の概況と比較検討	24
2. 製品・技術の適応性(企業機密情報につき非公開)	27
(1) 試験・デモ走行撮影結果と考察	27
(2) 道路分野における適応性	27
(3) その他分野における適応性と可能性	27
3. 事業展開における海外進出の位置付け(企業機密情報につき非公開)	27
(1) 海外進出の目的	27
(2) 海外展開の方針	27
(3) 今後の海外展開の国・地域・都市	27
4. 海外進出によって期待される日本国の地域経済への貢献	27

第3 ODA 事業への活用可能性.....	28
1. 対象国の開発課題.....	28
2. 提案技術を通じての開発課題への貢献可能性.....	29
(1) 経済インフラの更新・整備(運輸・エネルギー).....	29
(2) その他(防災・環境管理プログラム).....	29
(3) 文化遺跡庁とUJICYとの共同研究.....	30
3. 既存ODA事業との連携および新規ODA案件化の可能性.....	30
(1) 既存 ODA 事業との連携.....	30
(2) 新規 ODA 案件化の可能性.....	31
第4 今後のビジネス展開の方針(企業機密情報につき非公開).....	33
1. 今後のビジネス展開の方針.....	33
2. ビジネスモデルの策定.....	33
(1) 市場分析および競合分析.....	33
(2) SWOT 分析.....	33
(3) クロス SWOT 分析による戦略策定.....	33
3. パートナー候補と進出形態(企業機密情報につき非公開).....	33
(1) パートナー候補.....	33
(2) 進出形態.....	33
4. 想定される課題・リスクへの対応策(企業機密情報につき非公開).....	33
5. 事業計画(案)の策定(企業機密情報につき非公開).....	33
(1) 計画策定の条件.....	33
(2) 事業計画.....	34
6. 今後のビジネス工程(案)(企業機密情報につき非公開).....	34
英文要約(Summary Report).....	35
案件概要図(英文).....	43

別添資料(企業機密情報につき非公開)

調査位置



出典：【白地専門店】 <http://www.freemap.jp/>

写真



道路研究所



アジア開発銀行ウズベキスタン事務所



道路委員会へのプレゼン



道路設計調査所



株式会社グランドロードタシケント



道路研究所 試験走行結果説明



試験走行



基準点設置



文化遺跡庁へのプレゼン



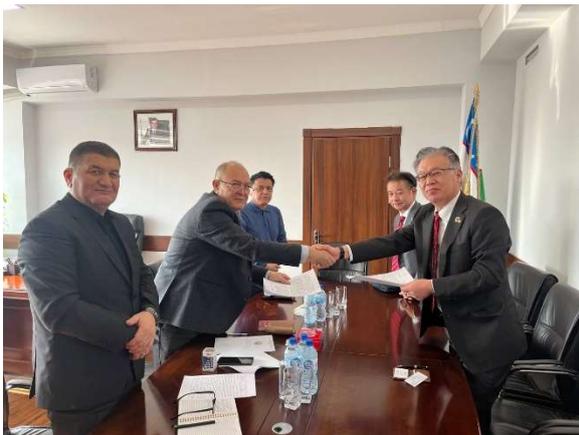
タシケント市役所へのプレゼン(1回目)



タシケント州立建築土木大学へのプレゼン



タシケント州立交通大学へのプレゼン



道路研究所との覚書(MOU)締結



タシケント市役所へのデモ走行結果説明

図リスト

ページ

図 1-1	ウズベキスタン国土.....	12
図 1-2	タシケント気温と降水量.....	13
図 1-3	道路維持管理に関する体制.....	17
図 1-4	作成した道路台帳.....	18
図 1-5	CAREC 経済回廊	21
図 2-1	IMS3 の機器と車載例.....	23
図 2-2	IMS3 における画像における計測例.....	24
図 2-3	国内における道路性状計測等の車両例.....	25
図 2-4	現在ウズベキスタンにて使用されている計測車両.....	26
図 2-5	IMS3 の撮影間隔との比較.....	26
図 3-1	点検調査・維持管理・予算の PDCA サイクル	29
図 3-2	デモ走行時に撮影した地すべり危険箇所/落石危険箇所.....	30

表リスト

ページ

表 1-1	ウ国主要経済指標.....	13
表 1-2	ウ国の主要輸出・輸入品.....	15
表 1-3	ウ国の主要輸出・輸入国.....	15
表 1-4	ウ国と日本国の輸出・輸入額の推移.....	16
表 1-5	運輸省が管轄する道路種別ごとの延長.....	16
表 1-6	主な運輸分野の ODA 事業.....	20
表 2-1	IMS3 と Google ストリートビューとの比較.....	26
表 3-1	既存 ODA 事業との連携（道路分野）.....	30
表 3-2	既存 ODA 事業との連携（道路分野課題別研修）.....	31
表 3-3	既存 ODA 事業（UJICY）との連携.....	31
表 3-4	道路維持管理にかかる能力向上プロジェクト（技術協力プロジェクト）.....	31
表 3-5	防災分野における能力向上プロジェクト（技術協力プロジェクト）.....	32
表 3-6	文化遺跡のデジタル化.....	32

略語リスト

IMS3	Iwane Mobile Mapping System
DX	Digital Transformation
ODA	Official Development Assistance
JETRO	Japan External Trade Organization
GDP	Gross Domestic Product
GPS	Global Positioning System,
GNSS	Global Navigation Satellite System
GIS	Geographic Information System
ADB	Asia Development Bank
WB	World Bank
AIIB	Asia Infrastructure Investment Bank
IsDB	Islamic Development Bank
CAREC	Central Asia Regional Economic Cooperation
IMF	International Monetary Fund
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development
UNDP	United Nations Development Programme
RAMS	Road Asset Management System
IRI	International Roughness Index
ICT	Information and Communication Technology
TRASSA	Integrated Road Laboratory (Trassa) 統合道路ラボラトリ（路面性状調査車）
UJICY	Uzbek-Japan Innovation Center of Youth
C/P	Counter Part
MMS	Mobile Mapping System
KOICA	Korea International Cooperation Agency
MOU	Memorandum of Understanding



ウズベキスタン国移動式小型全周囲カメラによる道路空間 高精度3次元画像データ事業案件化調査

株式会社テイクコク（岐阜県岐阜市）



ウズベキスタン国道路維持管理分野における開発ニーズ (課題)

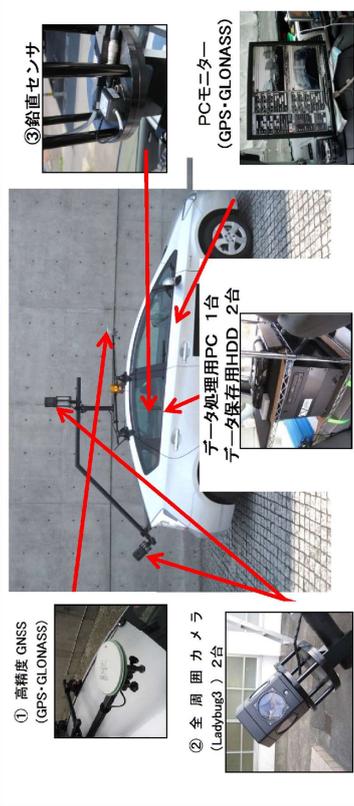
- ・道路維持管理における基礎調査が非効率
- ・道路維持管理の基本となる道路台帳が未整理
- ・道路台帳が未整理のため、道路維持管理に係る予算の執行および道路維持管理が適切に実施されていない

案件概要

- ・ 契約期間：2022年6月～2023年6月
- ・ 対象国：地域：ウズベキスタン国タシケント市
- ・ 相手国実施機関：道路設計調査所
- ・ 案件概要：全周囲小型カメラを車両に搭載し、走行しながら道路および周辺施設を撮影、その画像データ（3次元計測が可能かつ位置情報を有する）を道路設計調査所に提供する事業の案件化調査

提案製品・技術

- ・ 2台の全周囲カメラを一般車両に搭載し、走行しながら撮影し、道路および道路施設の3次元画像データを取得
- ・ 画像データはパソコン上で施設寸法、施設間距離が計測可能
- ・ 地図情報と連動し、道路および道路施設の座標位置を把握



IMS3 (モービルマップングシステム)

対象国に対し見込まれる成果 (開発効果)

- ・ 道路台帳作成が大幅に効率化、省力化
- ・ 迅速な道路台帳作成から道路維持管理の見える化
- ・ 道路台帳による定量的な根拠から道路維持管理の適切な実施
- ・ 道路アセットマネジメントの確立による道路維持管理能力の向上

開発ニーズ (課題) へのアプローチ方法 (ビジネスモデル)

- ・ 現地測量会社と共同で、道路および道路施設の3次元画像データを取得
- ・ 取得した画像データを処理・解析し、道路台帳を作成する道路設計調査所にデータを提供するビジネス
- ・ 道路設計調査所はそのデータを基に道路台帳および調査結果を道路委員会へ提出⇒道路維持管理が適正に実施

要約

I 調査概要

1. 案件名	(和文) ウズベキスタン国移動式小型全周囲カメラによる道路空間高精度3次元画像データ事業案件化調査 (英文) SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for High-Resolution 3D Image Data by a Small Mobile All-Around Camera in Uzbekistan
2. 対象国・地域	ウズベキスタン国 (以下ウ国とする) タシケント市
3. 案件概要	全周囲小型カメラを車両に搭載し、走行しながら道路および周辺施設を撮影、その画像データ(3次元計測が可能かつ位置情報を有する)を道路調査会社に提供する事業の案件化調査。本事業を通じて詳細かつ効率的な道路調査が実施され、道路および周辺施設の維持管理が適切に行われる。
4. 提案製品・技術の概要	移動式3次元計測システム「モービルマッピングシステム」(以下IMS3とする)は、2台の全周囲カメラを一般車両に搭載し、走行しながら同期撮影を行い(時速50~80km程度)、道路及び周辺の施設を全て撮影し、道路空間の3次元画像データを提供するものである。撮影した画像を専用ソフトにより解析処理を行い、道路および周辺施設を画像データとして記録する。画像データは3次元化されており、瞬時に施設間距離、施設の寸法が計測できる。また地図情報と連動でき、全ての施設の詳細な位置が特定できる。
5. 対象国で想定するビジネスアイデア	ウ国の道路管理者である道路委員会は「道路設計調査所」にタシケント市及び周辺の道路調査、診断、全国の道路施設の台帳作成業務を委託している。現状の道路調査と道路台帳作成業務を効率的に実施するためにIMS3を導入し、3次元の画像データを提供するビジネスモデルとする。ビジネス内容は画像データ取得、解析、提供及び画像データメンテナンスの一連の業務である。
6. ビジネス展開による対象国・地域への貢献	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 貢献を目指すSDGsのターゲット: ⑨インフラ・産業 ⑩格差是正⑫消費と生産 ➤ 国別開発協力方針によると、「老朽化し、経済成長の障害となっている鉄道・道路などの運輸インフラや発電所などのエネルギー・インフラの整備、管理運用面での技術能力向上が課題」とされていることから、このシステム導入は課題解決に貢献すると確信する。 ➤ 重点分野: 経済インフラの更新・整備(運輸・エネルギー) ➤ 開発課題: 公共事業の経営改善、インフラ設備の効率的利用促進 ➤ 関連する協力プログラム: 運輸インフラ改善プログラム
7. 本調査の概要	
① 目的	ウ国におけるIMS3を用いた画像データによる道路台帳作成業務への適合性を調査し、その有効性を確かめることによりテイコクのビジネスモデルの実現可能性(市場、制度、競合、価格等)が具体的に判断できるようになる
② 調査項目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 対象国・地域の課題分析にかかる情報収集・分析 2. 他ドナーによる道路整備・道路維持管理に係る事業調査 3. ビジネスモデルの具体化 4. ODA事業計画・連携可能性 5. 環境社会配慮調査・分析およびジェンダーに係る調査
③ 本調査実施体制	<p>提案企業: 株式会社テイコク</p> <p>外部人材: 株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル 株式会社ジオ・サービス 株式会社十六銀行</p>

④ 履行期間	2022年6月～ 2023年6月（ 1年 1ヶ月）
⑤ 契約金額	25,925千円（税込）

II. 提案法人情報

1. 提案法人名	株式会社テイコク
2. 代表法人の業種	[サービス業] (土木系コンサルタント)
3. 代表法人の代表者名	中嶋 徹
4. 代表法人の本店所在地	岐阜県岐阜市橋本町2-8 濃飛ニッセイビル
5. 代表法人の設立年月日（西暦）	1954年03月09日
6. 代表法人の資本金	88,000万円
7. 代表法人の従業員数	260名
8. 代表法人の直近の年商（売上高）	4,386,273万円（2020年8月～2021年7月期）

第1 対象国・地域の現状と課題

1. 対象国・地域の現況

(1) 対象国の基本情報

① 面積と人口等

ウズベキスタン国（以下ウ国と表示）は面積が 44 万 7,400km²(日本の 37 万 8,000km²の 1.2 倍)であり、人口 3,527 万人（2022 年：国家統計委員会）で中央アジアの中で最も多い。民族はウズベク系（84.3%）、タジク系（4.8%）、カザフ系（2.4%）、カラカルパク系（2.2%）、ロシア系（2.1%）（2020 年：ウ国国家統計委員会）から成る。言語はウズベク語、もしくはロシア語で公文書は主としてロシア語が使用されている。ただし、独立以来、ラテン文字への移行を行っており、街角の看板類はキリル文字とラテン文字を併記されているものが多く存在する。また、宗教はイスラム教のスニ派が多数を占める。



図 1-1 ウズベキスタン国土

【出典：<https://www.nationsonline.org/oworld/map/uzbekistan-political-map.htm>】

国土は 12 州とカラカルバクスタン自治共和国の 13 の地域から成っている。

② 気候（タシケント）

典型的な大陸性気候で、夏の最高気温は約 35 度、冬の最低気温は約-5 度、寒暖差は最大約 20 度で、降水量は月間 50mm 以下と乾燥している。西部の砂漠地帯から東北部などの山岳地帯まで、

気候にもかなりの違いがある。7月初めぐらいから「チツラ」と呼ばれる酷暑期に入り、8月半ばぐらいまで続く。西部では気温45℃を越えることもある。

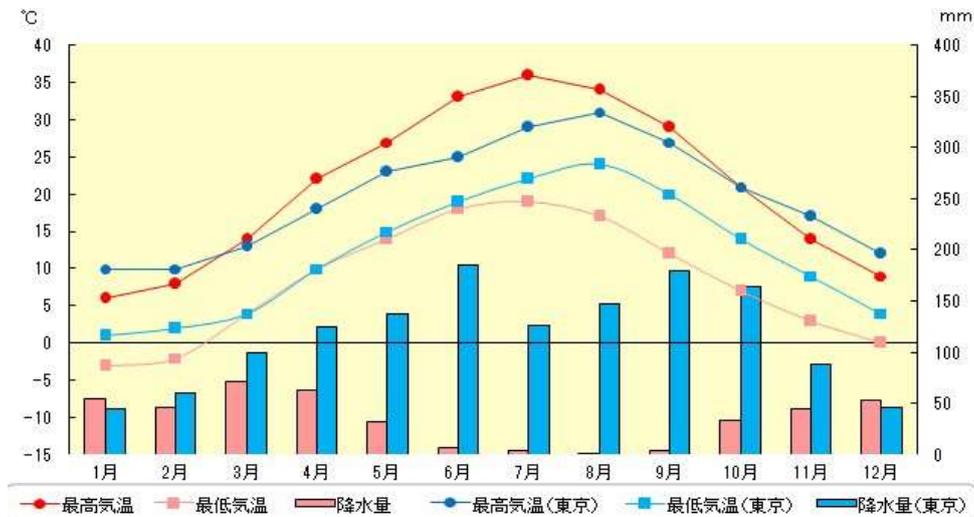


図 1-2 タシケント気温と降水量

【出典：<https://www.ryoko.info/Temperature/uzbekistan/tashkent.html>】

③ 経済

一人当たり名目 GDP (2021 年) は、2002 米ドルであり、コロナ禍のため 2020 年は減少したが、増加の傾向である。GDP 成長率 (2021 年) は 7.42% であり、いち早くコロナ禍における低成長から脱却しており、経済の復調が顕著である¹⁾。しかし、消費者物価上昇率は依然として 10.85% で物価高であると感じる国民が多い。

表 1-1 ウ国主要経済指標

項目	2019 年	2020 年	2021 年
実質 GDP 成長率	5.71%	1.89%	7.42%
名目 GDP 総額	599.0 億米ドル	599.0 億米ドル	692.0 億米ドル
一人当たりの名目 GDP	1801 米ドル	1766 米ドル	2002 米ドル
消費者物価上昇率	14.53%	12.87%	10.85%
失業率	8.98%	10.53%	9.50%
輸入額(通関ベース)	149.1 億米ドル	131.3 億米ドル	163.1 億米ドル
輸出額(通関ベース)	218.5 億米ドル	199.5 億米ドル	239.1 億米ドル
直接投資額	23.1 億米ドル	17.2 億米ドル	20.9 億米ドル
外貨準備高	128.4 億米ドル	146.8 億米ドル	141.8 億米ドル
対外債務残高	350.0 億米ドル	456.2 億米ドル	533.9 億米ドル

【出典: JETRO Web site ウズベキスタン概況・基本統計から抜粋】

④ 主要産業

日本貿易振興機構 (JETRO) の世界貿易投資動向シリーズ【ウズベキスタン】より、ウズベキスタン国家統計委員会の発表によると、ウズベキスタンの 2021 年 GDP の産業別の成長率は農林水

産業が 4.0%（前年実績 2.9%）、建設が 6.8%（同 9.5%）、鉱工業が 8.7%（同 0.9%）、サービスが 9.2%（同 0.7%）である。

鉱工業生産額は451兆6,000億スムで、最大シェア（83.0%）を占める加工業の内訳は金属（25.7%）、繊維・衣類・皮革（17.8%）、機械・設備・自動車（17.6%）、食品・飲料・たばこ（16.8%）、化学品・ゴム・プラスチック（9.4%）である。

加工業の成長率は前年比 8.2%で、経済成長を牽引した。サービス産業の売上高は 283 兆 3,016 億スムで、最大のシェアは商業（25.7%）、以下運輸（23.8%）、金融（21.1%）、通信・情報（6.0%）、教育（4.2%）である。2021 年の消費者物価指数（CPI）上昇率は前年末比 10.0%（2020 年は 11.1%）で、食品は 13.0%、非食品は 7.8%、サービスは 7.7%だった。食品では油脂（26.4%）、野菜・塊茎・豆類（22.6%）、砂糖・菓子・デザート（14.8%）、果物・ナッツ類（14.5%）、魚介類（12.2%）、食肉・肉製品（11.6%）の価格上昇が目立った。

（2）輸出および輸入

① 輸出および輸入概況

国家統計委員会によると、2021年の貿易は輸出が前年比10.3%増の167億米ドル、輸入が20.6%増の255億米ドルで、88億米ドルの貿易赤字となった（前年は61億ドルの赤字）。輸出では金が前年比29.2%減の41億米ドルとなり、輸出総額でのシェアが24.7%であった。（前年のシェア38.4%）一方、軽工業品、非鉄金属など工業製品の輸出が前年比49.1%増の43億3,308万米ドルとなった。主要輸出国は、中国、ロシア、トルコである。

輸入の主要なシェアは、機械・輸送用機器（32.4%）、工業製品（18.5%）、化学品（14.3%）となっている。主要輸入国は、ロシア、中国、カザフスタンで、輸入額の 51.5%を占めた。

表 1-2 ウ国の主要輸出・輸入品 (単位：100万ドル、%)

輸出 (FOB)				
品目	2020年	2021年		
	金額	金額	構成比	伸び率
工業製品	2,906	4,333	26.0	49.1
金	5,804	4,110	24.7	△ 29.2
サービス	2,005	2,582	15.5	28.8
食料品・家畜	1,336	1,372	8.2	2.7
化学品	821	1,131	6.8	37.8
鉱物性燃料・潤滑油	659	915	5.5	38.8
機械・輸送機器	434	694	4.2	59.7
非食料品原料	456	510	3.1	11.7
その他	680	1,017	6.1	49.6
合計	15,102	16,663	100.0	10.3

輸入 (CIF)				
品目	2020年	2021年		
	金額	金額	構成比	伸び率
機械・輸送機器	7,954	8,252	32.4	3.7
工業製品	3,581	4,722	18.5	31.9
化学品	2,881	3,648	14.3	26.6
食料品・家畜	1,851	2,510	9.8	35.6
サービス	1,221	1,767	6.9	44.7
鉱物性燃料・潤滑油	1,107	1,557	6.1	40.6
その他	2,557	3,052	12.0	19.3
合計	21,154	25,508	100.0	20.6

[出所] ウズベキスタン国家統計委員会

【出典:JETRO 世界貿易投資動向シリーズ、2022年10月 海外調査部タシケント事務所 抜粋】

表 1-3 ウ国の主要輸出・輸入国

(単位：100万ドル、%)

輸出 (FOB)				
	2020年	2021年		
	金額	金額	構成比	伸び率
中国	1,937	2,529	15.2	30.6
ロシア	1,486	2,088	12.5	40.6
トルコ	1,019	1,692	10.2	66.1
カザフスタン	908	1,178	7.1	29.7
キルギス	760	792	4.8	4.2
アフガニスタン	777	667	4.0	△ 14.1
タジキスタン	405	502	3.0	23.9
ウクライナ	124	233	1.4	87.8
カナダ	142	200	1.2	40.1
日本	10	14	0.1	36.0
合計 (その他含む)	15,102	16,663	100.0	10.3

輸入 (CIF)				
	2020年	2021年		
	金額	金額	構成比	伸び率
ロシア	4,174	5,462	21.4	30.9
中国	4,501	4,923	19.3	9.4
カザフスタン	2,097	2,742	10.8	30.7
韓国	2,099	1,841	7.2	△ 12.3
トルコ	1,087	1,718	6.7	58.0
トルクメニスタン	412	710	2.8	72.3
ドイツ	759	694	2.7	△ 8.7
ウクライナ	316	473	1.9	49.8
インド	423	461	1.8	8.9
リトアニア	473	439	1.7	△ 7.2
日本	200	157	0.6	△ 21.4
合計 (その他含む)	21,154	25,508	100.0	20.6

[注] サービスを含む。

[出所] ウズベキスタン国家統計委員会

【出典:JETRO 世界貿易投資動向シリーズ、2022年10月 海外調査部タシケント事務所 抜粋】

② 日本との貿易

日本との通関ベースの輸入額と輸出額を以下に示す。

表 1-4 ウ国と日本国の輸出・輸入額の推移

年	日本への輸出	日本からの輸入
2017	121 百万米ドル	4 百万米ドル
2018	527 百万米ドル	5 百万米ドル
2019	187 百万米ドル	5 百万米ドル
2020	141 百万米ドル	9 百万米ドル
2021	185 百万米ドル	15 百万米ドル

【出典：JETRO Web site ウズベキスタン概況・基本統計から抜粋】

主なウ国の日本からの輸入品目は自動車（バス・トラック）（45.9%）、原動機（10.6%）、ゴム製品（5.4%）、建設用・鉱山用機械（5.1%）である。

一方ウ国から日本への主要輸出品目は化学肥料（35.2%）、野菜（13.1%）、非鉄金属（アルミニウム合金）（6.8%）、織物用糸・繊維製品（5.5%）である。

2. 対象国・地域の対象分野における開発課題

（1）道路行政における現況

道路分野の実施機関は運輸省が管轄する道路委員会が行っている。道路委員会より政府に対して予算要求を行い、承認された予算にて道路建設、道路維持管理、道路修繕を実施している。道路維持管理、修繕に関するプロジェクトは州単位、もしくは市単位にて発注され、主に競争入札にて実施機関が決定される。

国内の現況の道路は総延長182千kmであり、運輸省は国際道路約4千kmを含み、42千kmの道路を管轄している。以下に道路種別ごとの延長距離を示す

表 1-5 運輸省が管轄する道路種別ごとの延長

(1) 国際道路	(2) 国道	(3) 地方道	合計
3,981km	14,100km	24,614km	42,695km

【出典：ウズベキスタン 道路委員会の Web Site より抜粋】

道路・橋梁の建設予算：150～200 百万米ドル、道路維持管理予算：2 百万米ドルで ADB、ヨーロッパのドナーから支援を受けて実施し、上記表 1-5 に加えてさらに 1,000km の道路建設プロジェクトが実施中である。

(2) 道路維持管理に関する現況と課題

① 道路維持管理の現況

道路管理は以下の体制で実施されている。

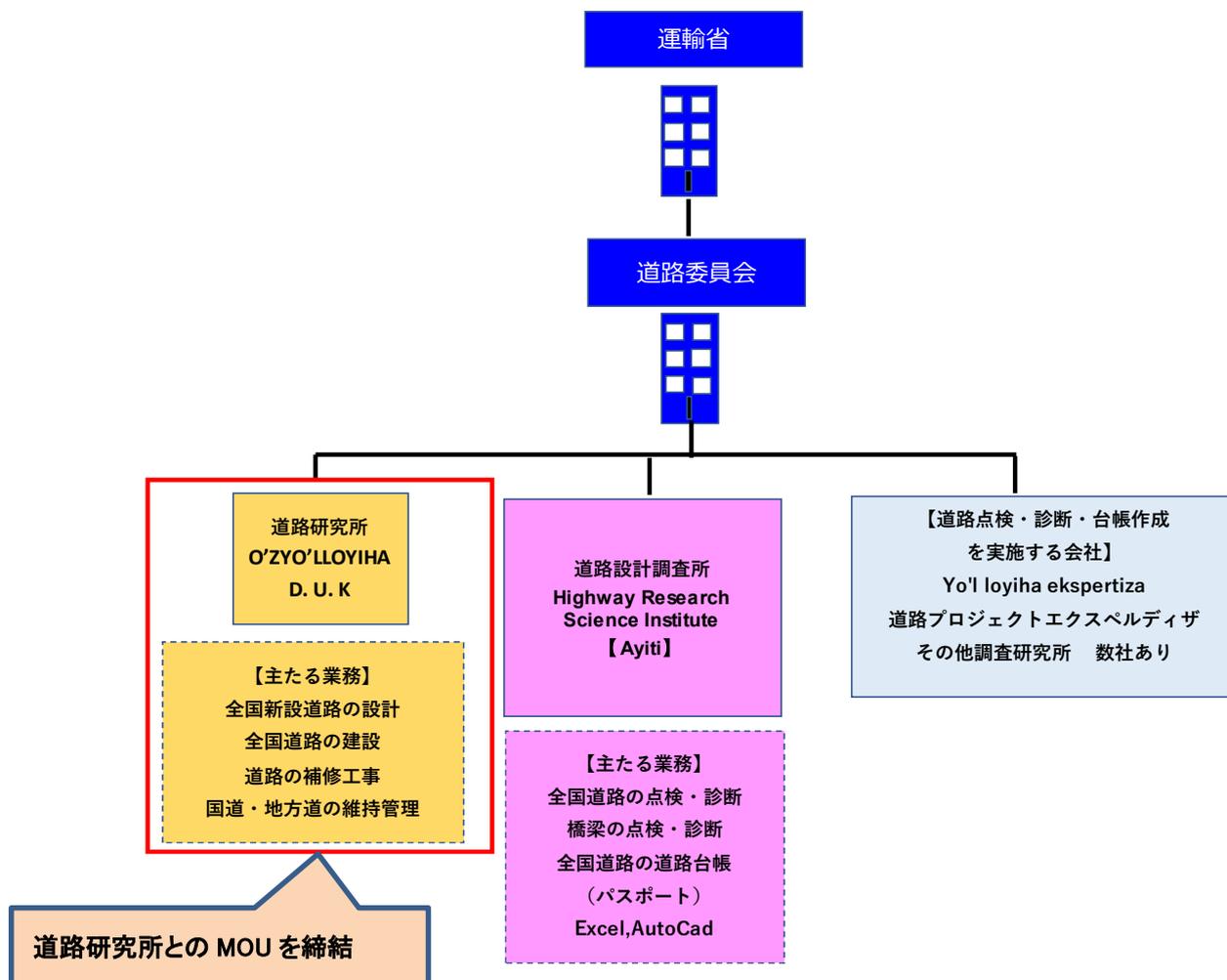


図 1-3 道路維持管理に関する体制

【出典:運輸省ヒアリングに基づき調査団作成】

道路委員会が管轄する道路の補修、維持管理は「道路研究所（O'ZYO'LLOYIHA D. U. K（ウズ・ヨル・ロイハ）」「道路設計調査所（Highway Research Scientific Institute : AIYTI（アイティ）」「道路プロジェクト・エキスパート（Yo'l Loyiha Ekspertiza）」等の数機関が受託して実施されている。2020年に道路維持管理にするDX化の大統領令が公布され、2022年より道路台帳のデジタル化のプロジェクトが進行中である。これは現況の紙媒体から電子化のプロジェクトである。その一環として道路台帳（道路パスポート）を汎用の表ソフトを使用して電子化を行っているが、道路設計調査所へのヒアリングによると、年間250km分の道路台帳しか整備されておらず、その進捗は芳しくない。

また、道路監査院という機関があり、道路維持管理等におけるプロジェクトの品質の監査を行っている。

以下に道路台帳の例を示すが、図面（Dwgファイル）および表は汎用ソフトであり、汎用性は高いと判断している。

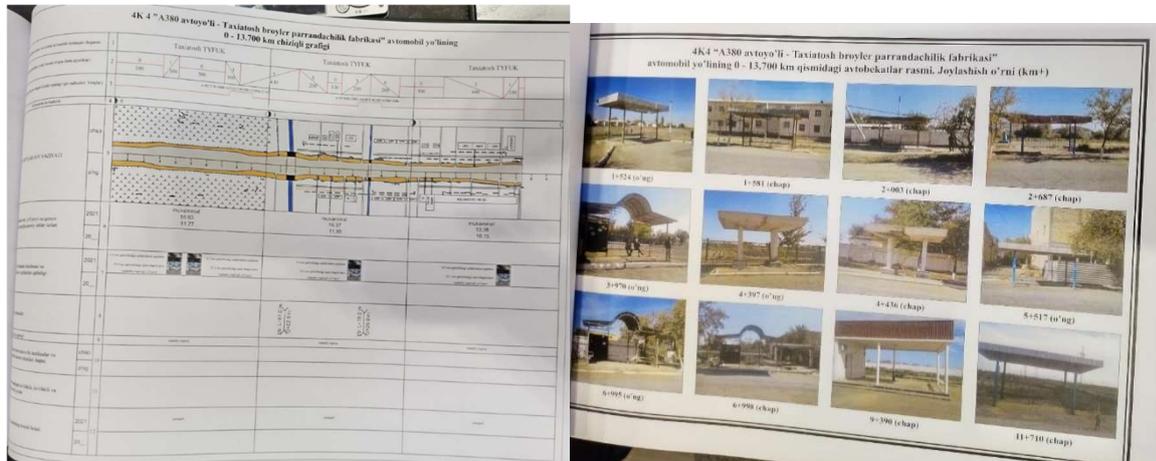


図 1-4 作成した道路台帳

【出典：道路設計調査所（AIYTI(Highway Research Scientific Institute)の提示資料より調査団撮影】

② 道路維持管理の課題

道路維持管理については以下の3つの大きな課題がある。

- 予算獲得の定量的根拠である道路台帳の未整理
- 技術者の不足と技術力の向上
- 道路維持管理における機器の老朽化

【道路台帳の未整理】

『点検・調査の実施』が人力に頼っていることから時間がかかり、維持管理予算の策定根拠となる『道路台帳』の作成、更新が適切になされず、結果として、予算要求額は担当道路技術者の経験を基に導かれている。このため予算配賦額は要求金額の約30%程度である。これは要求予算の定量的な根拠となる『道路台帳』の未整理が原因である。したがって、道路維持管理予算の要求のための道路台帳の作成と整理が急務である。

【技術者の不足と技術力の向上】

現在、道路維持管理および道路台帳の作成は人力が主流であり、効率が悪い。また、現地での調査においてはヒューマンエラーなどの手戻り作業が発生し、進捗が芳しくない。さらに道路維持管理に関する技術者の技術力は一般的な知識はあるが、予防保全というライフサイクルまでを考慮した長期的な維持管理の知識は不足している。

【機器の老朽化】

道路路面性状を調査する車両としてロシア製のTRASSAは路面性状調査車両である。またIsuzuの路面性状調査車両は2007年にWBから支援された。しかし、老朽化により現状ではこれらの機器の活用機会は少ない。また、路面性状のデータベース化が統一されていないことから、データが道路維持管理の効率化に寄与しているとは言い難い。

3. 対象国における対象分野における開発協力方針

(1) 日本国の開発協力方針

① 開発協力のねらい

ウ国は中央アジア地域内最大の人口を擁し、旧ソ連時代から同地域において中心的な役割を果たしてきた。同国は天然ガス、ウラン、金属鉱物などの天然資源にも恵まれており、政府主導の資源開発が結実し、主要輸出品である天然ガスや金、綿花の輸出増加にけん引され、また継続的な公共投資の効果もあり、堅調な経済成長が続いている。

一方で、ウ国は綿花や天然資源を中心とする旧ソ連時代の単一的な経済構造から脱却すべく、民間セクターの活性化や国内産業の多角化・高度化を通じた持続的な経済成長を主要政策に掲げているが、旧ソ連時代に建設された運輸・エネルギーなど経済インフラの老朽化、市場経済化に対応した人材の不足及び法制度などの未整備といった問題が障害となっている。

また、経済成長に伴い都市部と地方部との経済格差が拡大しており、経済成長の成果が広く国民に享受されていない。このような状況の下、日本国のウ国に対する ODA による支援は、同国が抱える問題の解決を後押しするのみならず、質の高いインフラ投資の推進やビジネス環境の改善などを通じ、我が国の資源確保を含む経済関係の一層の発展に資することが期待される。

これらのことより、道路維持管理における当該技術である IMS3 はインフラ投資の点で開発協力方針と合致している。

② 重点分野

➤ 経済インフラの更新・整備（運輸・エネルギー）

旧ソ連時代に一定のインフラ整備がなされていたが、元々経済的合理性に基づかずに整備されたものが多く、さらに中央アジア域内各国の独立に伴い、国境線で分断されたインフラのネットワーク（電力、鉄道・道路等）を国内インフラとして再編するための多大な負担が生じている。このため、老朽化し、経済成長の障害となっている鉄道・道路などの運輸インフラや発電所などのエネルギー・インフラの整備、管理運用面での技術能力向上が課題となっている。我が国は、域内経済の活性化に貢献する質の高いインフラ及び予測可能な投資環境の整備を通じてウズベキスタンの経済発展の基盤作りに貢献していく方針が示されている。

➤ 市場経済化の促進と経済・産業振興のための人材育成・制度構築支援

ウ国には、民間セクターを中心とする経済への移行、国内産業の多角化・高度化、国際基準に合致した各種制度・法律等の整備・運用といった改革を担う官民双方の人材育成にかかる

ニーズが依然として存在している。このため、各種技術協力を通じて、行政官民間セクターの人材育成や制度構築などを中心とした支援を引き続き行う。

➤ 社会セクターの再構築支援（農業・地域開発、保健医療）

ウ国における都市部と地方部との格差の拡大といった課題に対し、特に貧困層や社会的弱者が直接恩恵を受けられることを目指しつつ、地方部の主要産業である農業分野や保健医療を中心に支援を行う。

重点分野である【経済インフラの更新・整備（運輸・エネルギー）】において、旧ソ連時代に建設されたインフラの更新、整備および管理運用への技術能力の向上が目標となっており、テイクアウトの機器の活用がこの目標達成に寄与すると考える。

（２）既存の ODA 事業の概要

経済インフラの更新・整備（運輸・エネルギー）においては、最近のODA事業は以下の通りである。

表 1-6 主な運輸分野の ODA 事業

プロジェクト名	スキーム	実施期間
カルシーテルメズ鉄道電化計画	有償	2018 年度～2021 年度
経済社会開発計画(道路整備機材供与)	無償	2018 年度～2020 年度
道路分野の課題別研修	課題別研修他	2018 年度～2020 年度

【出典:対ウズベキスタン共和国事業展開計画,2019 年 4 月より抜粋】

なお、エネルギー分野においてはタシケント熱電併給所建設計画（2018年～2023年）をはじめとして、発電所関係の有償資金がODA事業の柱となっている。

4. 対象国における他ドナーの該当分野における事業概要

（１）ドナーの事業概要

道路分野におけるドナーで最も支援額が多い機関はアジア開発銀行（ADB）である。その他は、世界銀行（WB）、アジアインフラ投資銀行（AIIB）、イスラム開発銀行（IsDB）が道路プロジェクトに融資している。主に国際道路への援助が主であり、北西側 A380 を ADB、東側を WB、中央付近を AIIB、南側を IsDB が担当している。

年に2回ほどのドナー調整会議(Donor Coordination Meeting)を実施し、ADBが事業の調整を進めている。また、ソフト・コンポーネントでADBは3mプロフィールメータ等の簡便な手法を、WBはモバイルラボラトリ(TRASSA)をはじめ、道路の粗さを水平、鉛直方向で測定できる機材を支援している。

ADBは、今後道路プロジェクトの維持管理に注力していく予定である。またADBの道路プロジェクトマネージャーによると道路プロジェクトを管轄する道路委員会は非常に複雑な組織であり、今後再編する必要があると考えており、ウズ国政府にと折衝している。

世界銀行は、ウ国の道路維持管理について、タシケント州、フェルガナ盆地で600kmの道路リハビリテーションプロジェクトを実施している。また、RAMS（Road Asset Management System）の導入プロジェクトがある。また、世界銀行の担当者よりはウ国運輸省を通じて、欧州製の道路性状調査車両の導入を計画中である。なお、道路性状調査車両は道路面の調査が主であることから、IMS3との住み分けは可能である。

（2）中央アジア地域経済協力（CAREC）

中央アジア地域経済協力（Central Asia Regional Economic Cooperation : CAREC）は、アジア開発銀行（ADB）、世界銀行、国際通貨基金（IMF）、欧州復興開発銀行（EBRD）、イスラム開発銀行（IsDB）、国連開発計画（UNDP）をパートナー機関とする地域協力型開発イニシアティブとして、2001年に正式発足した。アジア開発銀行が事務局をつとめており、加盟国は現在、アフガニスタン、アゼルバイジャン、ジョージア、中国、カザフスタン、キルギス、モンゴル、パキスタン、タジキスタン、トルクメニスタン、ウズベキスタンの11カ国となっている。域内を貫く6本の経済回廊（CAREC Corridor）をはじめ、エネルギーとインフラ整備や貿易円滑化の分野を中心に、これまでの投資実績は総額170億ドル規模に達している。



図 1-5 CAREC 経済回廊

【出典:CAREC Web Site より引用】

2018年11月15日には、トルクメニスタンで第17回CAREC閣僚級会合が開催された。その中でアジア開発銀行（ADB）の総裁は、ADBによるCARECへの支援を再確認し、2030年までの開発戦

略であるCAREC2030を支援するために2018年から2022年にかけて50億ドルの資金援助を行うことを表明した。

CAREC2030では、優先する運用領域として下記の5項目を掲げている。

- 経済及び財政的安定性
- 貿易、観光、経済の回廊
- インフラストラクチャーと経済の連結性
- 農業と水
- 人間開発

CAREC2030は、政策及びプロジェクトの両方のレベルでの国や開発パートナーの積極的かつ持続的な参加、ならびに民間部門および市民社会との一層の関与を促進する新たな制度的枠組みによって支えられている。さらに、CARECは、あらゆる運用領域において生産性と効率性の向上を促進するために、さまざまな領域における情報通信技術（ICT）の統合を支援することとしている。

第2 提案製品・技術の活用可能性と海外事業展開の可能性

1. 提案製品・技術の特徴

(1) 製品・技術の特徴

① 製品・技術の概要

移動式3次元計測システム（IMS3）は、2台の全周囲カメラを一般車両に搭載し、走行しながら同期撮影を行い(走行速度50～80km程度)、道路及び周辺の施設を全て撮影し、道路空間の3次元画像データを提供するものである。撮影した画像を専用ソフトにより解析処理を行い、道路および周辺施設を画像データ化する。画像データは3次元化されており、瞬時に施設間距離、施設の寸法が計測できる。地図情報と連動でき、全ての施設の詳細な座標位置が特定できる。



図 2-1 IMS3 の機器と車載例

【出典:調査団作成】

② IMS3 の製品の特徴

製品の特徴を以下に示す。

- 一般車（例えばレンタカー）に設置できることから、汎用性が高い。
- カメラ・センサ等の機器の取り付け、取り外しが簡単である。
- GNSS データを用いた解析により、道路周辺施設の位置を高精度に絶対座標が把握できる。

- 画像の情報であることから、利用者が直感的に認識できる。
- 2台のカメラで撮影することから、道路面と周辺施設を同時に撮影可能であり、道路周辺の360°の画像が取得できる。
- 画像より高精度の計測が可能である。カメラから8.5m以内であれば平面図1/500の精度を確保できる。日本の規定では平面図1/500の精度は±25cm（図面上では0.5mm計算）となる。（国土交通省公共測量作業規定より）

③ IMS3の導入効果（道路維持管理について）

IMS3を導入した場合の特徴的な効果は以下に示す。

- 画像から道路周辺施設の寸法が計測でき、現地での実測の必要性を低減できる。（画像から座標、距離、延長、高さ及び面積計算が可能）（国内において、テイコクが導入している自治体での実績では約6割の省力化となった）
- 道路舗装面のひび割れ等に座標情報を付しており、その位置が容易に特定できる。
- 画像データは、360°のさまざまな角度から確認でき、施設の見落としがなくなる。
- GIS（地理情報システム）と連動が可能であり、その施設の位置が図面上（地図ソフト）に反映できる。
- 画像にタグ（識別のための目印）が添付でき、その目印の情報が追加できることから道路情報が道路管理者に共有できる。
- 画像であることからレーザーによる点群3次元データよりも必要記録容量が5分の1程度ですみ、データが扱いやすい。



図 2-2 IMS3における画像における計測例

【出典：調査団作成】

（2）国内外における製品・技術の同業他社の概況と比較検討

① 国内における同業他社の概況

国内においては多くの測量及びコンサルタント会社が道路維持管理における機器を開発し、公共機関等に導入している。

国内においては、レーザー機器が主流となっており、路面性状を調査することを主眼とした計測車両が多く活用されている。装備としては、レーザースキャナー、4K画素数以上のカメラ、GNSS装置、路面性状計測システム（IRI、わだち、ひび割れ）を全て装備した車両にて道路維持管理を実施している。

以下に主な道路維持管理に実用化している点検車両の例を示す。



国内道路性状計測車両例(1)



国内道路性状計測車両例(2)

図 2-3 国内における道路性状計測等の車両例

【出典：各社 Web Site より抜粋】

国内で使用されている測定車両は全て専用車両に搭載するものであり、海外で実施する場合は、運搬するか、購入するかのいずれかの選択しかない。すなわち、運搬する場合は内陸国では搬送期間がかかることから、迅速性に欠け、運搬時の損料も発生することから非常に高価なものとなる。

一方、IMS3に関しては、機器設備が簡易であり、飛行機の持ち込み荷物として運搬が可能なこと、撮影する国でのレンタカー等の一般車に搭載可能であることから、即効性に優れ、かつ廉価である。

IMS3は道路の舗装面よりもむしろ道路施設に焦点を当てており、計測する対象物は限定されるが、海外においてIMS3は迅速性と廉価の点で競合他社の製品と比較して優位性があると考えられる。

② ウ国における道路測定車両

ウ国には、専用の道路性状調査車両としてカメラ等を搭載したロシア製TRASSA2台が使用されている。この調査車両は道路の点検を実施する道路調査設計所が保有している。この車両は道路性状性能を計測する機器が主であり、搭載しているカメラ自体の画素数も少なく、かつ画像上で構造物の計測ができない。これより、IMS3において計測できる高精度の画像データを提供することにより、既存調査車両と住み分けは可能と判断する。またIMS3を既存計測車両に搭載することで、調査データ収集作業が効率的となり、一層道路維持管理と道路台帳作成が省力化につな

がる。



図 2-4 現在ウズベキスタンにて使用されている計測車両

【出典:ウズベキスタン国 道路設計研究所、道路研究所より提供】

③ Google ストリートビューとの違い

現在世界の多くの国で「Googleストリートビュー」のアプリケーションが使用されている。道路周辺景色が画面上で展開できる汎用性の高いものである。しかし、あくまでも一般者向けであることから、精度が落ちる。以下にIMS3とストリートビューとの比較表を示す。

表 2-1 IMS3 と Google ストリートビューとの比較

	IMS3 の画像	Google ストリートビューの画像
①全周囲画像	つなぎ目なし ◎	つなぎ目あり △
②カメラ数および仕様	全周囲 360° カメラ 2 台	複合カメラ 1 台
③撮影間隔	約 0.7m/コマ	約 10.0m/コマ
④画像上の計測	3 次元計測可 ◎	簡易計測 △

【出典:調査団作成】



図 2-5 IMS3 の撮影間隔との比較

【出典:調査団作成】

なお、ウ国は2018年まで道路周辺施設の画像撮影は禁止されていた。現在は許可制となっており、ロシアのIT企業が道路網の撮影を実施したとの情報を得たが、第2回渡航時において運輸省の担当者からのヒアリング情報によると現在のところ道路維持管理に活用されていない。

2. 製品・技術の適応性（企業機密情報につき非公開）

（１）試験・デモ走行撮影結果と考察

企業機密情報につき非公開

（２）道路分野における適応性

企業機密情報につき非公開

（３）道路分野における適応性その他分野における適応性と可能性

企業機密情報につき非公開

3. 事業展開における海外進出の位置付け（企業機密情報につき非公開）

（１）海外進出の目的

企業機密情報につき非公開

（２）海外展開の方針

企業機密情報につき非公開

（３）今後の海外展開の国・地域・都市

企業機密情報につき非公開

4. 海外進出によって期待される日本国の地域経済への貢献

画像解析業務の補助は地元企業に委託を行う。さらに地方銀行がウズベキスタンでのビジネス情報を収集できることにより、多岐に渡る企業への海外ビジネスの情報が共有され、岐阜県の企業における海外進出の機運がより一層高まる。

また、岐阜県内にも優れた技術を保有している中小企業が多数あることから、十六銀行さんと共同で中央アジアを中心として海外進出等のセミナーを実施して、多くの中小企業へ情報共有と海外進出の足掛かりとしたい。

第3 ODA 事業への活用可能性

1. 対象国の開発課題

外務省の国別開発協力方針によると、ウ国は「老朽化し、経済成長の障害となっている鉄道・道路などの運輸インフラや発電所などのエネルギー・インフラの整備、管理運用面での技術能力向上が課題となっている」ことから、テイコクのIMS3の導入はこの課題解決に合致すると判断する。以下に合致する協力方針の課題を記述する。

重点分野1：経済インフラの更新・整備（運輸・エネルギー）

開発課題1：公共事業の経営改善、インフラ設備の効率的利用促進

関連の協力プログラム：運輸インフラ改善プログラム

関連プログラムとの連携可能性：道路分野の課題別研修への製品導入

重点分野：その他

開発課題1：地域の協力・発展に資する協力

関連の協力プログラム：防災・環境管理プログラム

関連プログラムとの連携可能性：防災・環境分野の課題別研修への製品導入

重点分野：市場経済化の促進と経済・産業振興のための人材育成・制度構築支援

開発課題2：民間セクターの活性化に資する行政・法基盤の整備。民間セクター実務人材の育成

関連の協力プログラム：ウズベキスタン・日本青年技術革新センター研究能力強化プロジェクト
(UJICY)

関連プログラムとの連携可能性：文化遺跡庁との共同研究における遺跡のデジタル化

2. 提案技術を通じての開発課題への貢献可能性

(1) 経済インフラの更新・整備（運輸・エネルギー）

IMS3による画像データ供給は道路維持管理分野における道路台帳作成の効率化に寄与し、維持管理の予算要求の根拠が定量的となる。これより補修・修繕工事が必要な箇所に適切な時期に実施され、道路のライフサイクルコストを縮減できる。

道路研究所等の道路台帳作成の業務は大幅に効率化され、画像データから修繕に必要な箇所の抽出とその数量を計算すること、定量的な根拠に基づく予算要求することが可能となる。

その予算より道路及び施設の補修・補強が実施され、道路管理アセットマネジメントサイクルが確立される。これにより、道路維持管理が適切に実施される。また、このサイクルを地方にも展開することにより、全国の主要道路を計画的に維持管理することが可能となり、人流、物流が活性化し、ウ国の経済発展に寄与するとともに地域の活性化による都市間の格差是正にも貢献する。

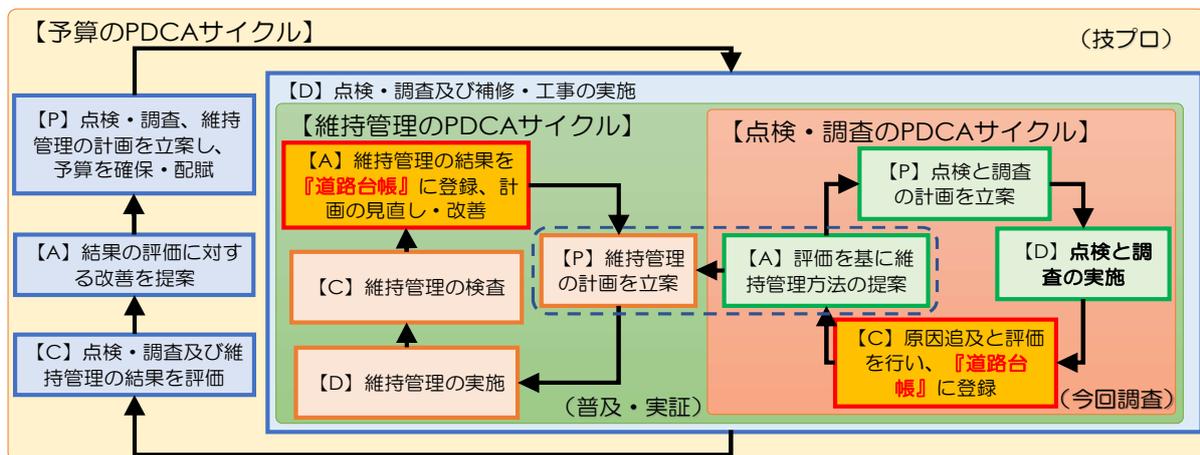


図 3-1 点検調査・維持管理・予算の PDCA サイクル

【出典:調査団作成】

(2) その他（防災・環境管理プログラム）

IMS3は高精度の画像データを供給できることから、道路周辺の斜面およびのり面の状況を把握できる。斜面における陥没状況、雨水等による浸食状況が画像上で把握でき、その規模を計測から導きだすことができる。これより、防災管理プログラムにおける基礎データとして活用の可能性があると考えられる。

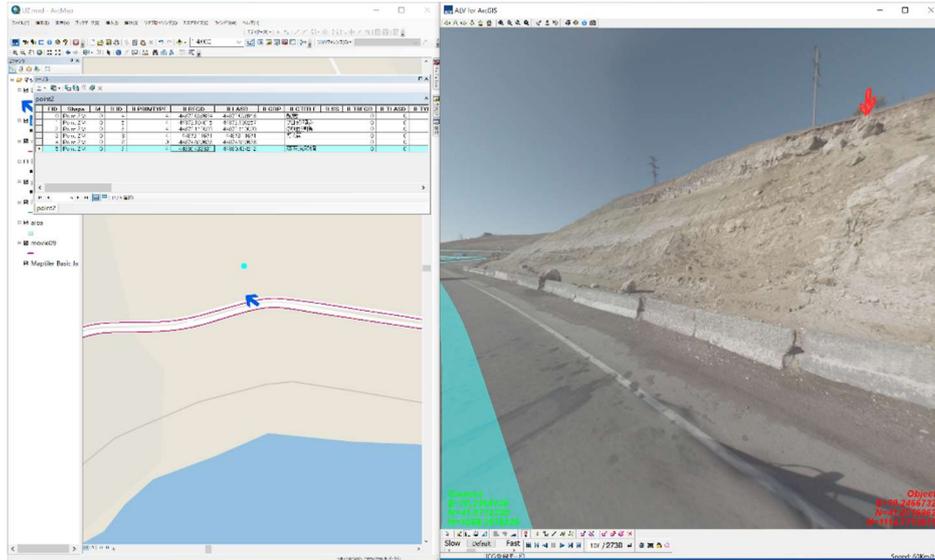


図 3-2 デモ走行時に撮影した地すべり危険箇所/落石危険箇所

【出典：調査団作成】

(3) 文化遺跡庁と UJICY との共同研究

UJICY は研究ネットワークにより、研究者の能力向上と研究で培った知識をもとにスタートアップ企業の人材を輩出することを目的としている。その一環として、遺跡の形状・座標・損傷状態のデジタル化による発掘調査の精密化を発展させ、遺跡に関する専門家の育成に寄与できると考える。

3. 既存 ODA 事業との連携および新規 ODA 案件化の可能性

(1) 既存 ODA 事業との連携

表 3-1 既存 ODA 事業との連携(道路分野)

項目	内容
案件の概要	件名：経済社会開発 実施年度：2018 年度～2020 年度 概要：開発途上にある地方部の道路では、住民の日常生活が妨げられている状況が多発しており、迅速な整備と災害発生時の復旧整備能力の向上が急務となっている。我が国の優れた中小企業の道路機材等の製品を供与することを通じ、同国のインフラ整備能力の基盤強化を図るもの。
連携方法	道路台帳がデジタル画像で整理されることから、道路補修箇所の位置、サイズ等の詳細がパソコン上で把握でき、現場に行かずとも補修箇所の選定、補修工法の検討および効率的な補修機械の選定が容易となる。
開発効果	供与された機械の稼働率が向上する。供与された機械により工法の選定幅が広がり、的確な補修方法が選定可能となる。

【出典：調査団作成】

表 3-2 既存 ODA 事業との連携(道路分野課題別研修)

項目	内容
案件の概要	件名：道路分野の課題別研修 実施年度：2018 年度～2019 年度 概要：道路管理における技術者の能力向上を目的として、日本にて研修を実施（2022 年 11 月には道路維持管理として、運輸省の技術者が受講）
連携方法	道路台帳がデジタル画像で整理されることから、道路維持管理のデジタル化のツールとして利用できる
開発効果	デジタル化の画像データを使用することにより、道路維持管理の効率化と技術が一層向上し、研修成果が発揮される

表 3-3 既存 ODA 事業(UJICY)との連携

【出典：調査団作成】

項目	内容
案件の概要	研究マネジメントシステムの確立、UJICY 研究者または研究者候補と本邦大学との研究ネットワークの構築、共同研究の計画策定を通じて、UJICY 研究者の研究能力向上を図り、もって電力工学、地質工学、石油化学、機械工学等の分野において、産業発展に資する先駆的な研究の実施に寄与するものである
連携方法	文化遺跡庁との共同研究において、IMS3による画像データを用いて遺跡の形状・座標・損傷状態のデジタル化を図り、情報の共有ができる
開発効果	遺跡の形状、遺跡の位置が把握できる画像データが蓄積され、遺跡関係情報のデータ化により、保存・修繕・維持管理が効率化する

【出典：調査団作成】

(2) 新規 ODA 案件化の可能性

① 道路分野

道路分野における新規 ODA 案件は以下のプロジェクトが想定される。

表 3-4 道路維持管理にかかる能力向上プロジェクト(技術協力プロジェクト)

項目	内容	
案件の概要	スキーム名	道路維持管理に係る能力向上プロジェクト（技術協力）
	上位目標	・道路技術者の維持管理能力が向上する ・道路網が適切な状態で維持管理される
	成果	・画像データによる道路維持管理システムが確立される ・適切な予算と道路維持管理計画が策定される ・道路維持管理に関わる組織体制が強化される
	活動	・画像データによる道路維持管理マニュアルの作成 ・道路施設の劣化診断基準書の作成
	投入 (インプット)	(日本)・長期道路維持管理専門家派遣（2 年程度） ・短期道路専門家派遣（道路設計、補修基準、6 カ月）
開発効果	IMS3による道路施設のデジタル化はウ国の道路維持管理能力の向上の重要な役割を担うと確信している。常に映像にて施設の状況が把握できることは、日本からの専門家と C/Pの技術的視野が同一化しやすいことから、技術移転が円滑となる。	

【出典：調査団作成】

② 防災分野

表 3-5 防災分野における能力向上プロジェクト(技術協カプロジェクト)

項目	内容	
案件の概要	スキーム名	・防災対策に係る能力向上プロジェクト(技術協カ)
	上位目標	・防災の維持管理能力が向上する ・斜面、のり面が維持管理される
	成果	・画像データによる防災管理システムが確立される ・防災対策の予算が適切な箇所に配賦される ・防災管理に関わる組織体制が強化される
	活動	・画像データによる防災対策管理マニュアルの作成 ・防災対策マニュアルの作成
	投入 (インプット)	(日本)・長期道路維持管理専門家派遣(2年程度) ・短期道路専門家派遣(のり面・落石対策、6カ月)
開発効果	IMS3によるのり面・斜面のデジタル化はウ国の防災管理能力の向上の重要な役割を担うと確信している。常に映像にて施設の状況が把握できることは、日本からの専門家とC/Pの技術的視野が同一化しやすいことから、技術移転が円滑となる。	

【出典:調査団作成】

③ 文化遺跡のデジタル化

表 3-6 文化遺跡のデジタル化

項目	内容	
案件の概要	スキーム名	・文化遺跡のデジタルアーカイブ
	上位目標	・文化遺跡がデジタル化され、管理システムが効率化 ・管理システムにより、文化遺跡の修復等が計画的に実施される
	成果	・画像データによる文化遺跡アーカイブシステムが確立される ・管理システムにより修復等の予算が適切な箇所に配賦される ・遺跡保存の組織体制が強化される
	活動	・画像データによる文化遺跡データの供給 ・データの操作方法の指導
	投入 (インプット)	・画像データ撮影・解析 ・画像データのビューワーソフト
開発効果	IMS3による文化遺跡の映像デジタルによるアーカイブ化は、ウ国の多くの文化遺跡の整理と把握の効率化に寄与する。このアーカイブ化により遺跡の補修等が的確に実施され、ウ国の文化遺跡の持続的な保存に繋がる	

第4 今後のビジネス展開の方針（企業機密情報につき非公開）

1. 今後のビジネス展開の方針

企業機密情報につき非公開

2. ビジネスモデルの策定

企業機密情報につき非公開

（1）市場分析および競合分析

企業機密情報につき非公開

（2）SWOT分析

企業機密情報につき非公開

（3）クロスSWOT分析による戦略策定

企業機密情報につき非公開

3. パートナー候補と進出形態（企業機密情報につき非公開）

（1）パートナー候補

企業機密情報につき非公開

（2）進出形態

企業機密情報につき非公開

4. 想定される課題・リスクへの対応策（企業機密情報につき非公開）

企業機密情報につき非公開

5. 事業計画(案)の策定（企業機密情報につき非公開）

（1）計画策定の条件

企業機密情報につき非公開

(2) 事業計画

企業機密情報につき非公開

6. 今後のビジネス工程(案)(企業機密情報につき非公開)

企業機密情報につき非公開

英文要約(Summary Report)

Summary Report

Uzbekistan

SDGs Business Model Formulation Survey
with the Private Sector for High-Resolution
3D Image Data by a Small Mobile All-Around
Camera in Uzbekistan

Jun 2023

Japan International Cooperation Agency

Teikoku Co.,Ltd.

1. BACKGROUND

【Current status in road administration】

The implementing agency for the road sector is the Road Commission, which is under the jurisdiction of the Ministry of Transportation. The Road Commission submits Budget allocation requests to the government and implements road construction, road maintenance, and road repair with the approved budget. Road maintenance and repair projects are ordered at the provincial or municipal level, and the implementing agencies are selected mainly through competitive bidding.

The current road network in the country is 182,000 km long, and the Ministry of Transportation is responsible for 42,000 km of roads, including about 4,000 km of international roads.

According to data supplied by the Ministry of Transportation, the annual road and bridge construction budget is US\$150-200 million, and the annualized road maintenance budget is US\$2 million. In addition, 1,000 km of road construction projects are currently under implementation, mainly supported by ADB and World Bank donors.

【Current status and issues related to road maintenance and management】

Road management is carried out under the following structure

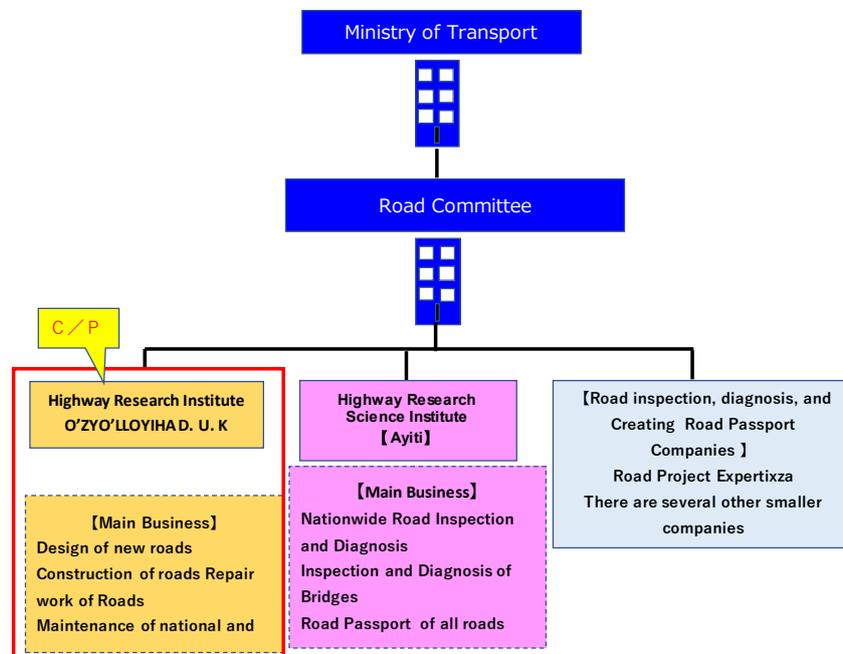


Figure 1 Uzbekistan Road sector Structure

Repair and maintenance of roads under the jurisdiction of the Road Commission is carried out by several institutions, including Highway Research Institute "O'ZYO'LLOYIHA D. U. K (Uz

Yo'l Loyiha)," "Highway Research Science Institute (AIYTI)," and "Road Project Expertiza (Yo'l Loyiha Ekspertiza).

A president decree on DX road maintenance management was promulgated in 2020, and a project to digitize the road passport is underway from 2022. This is a project to convert the current paper-based media to electronic data. As part of this project, road passports are being digitized using spread sheet, but according to interviews with road design and survey offices, only 250 km worth of road registers are being maintained annually, and progress is not well.

【Road maintenance and management issues】

There are three major issues to road maintenance

- Unorganized road passports, even if it is quantitative basis for obtaining budgets
- Lack of engineers and technical skills
- Aged equipment in road maintenance management

○Road ledgers are unorganized.

The budget allocation request is based on the experience of the road engineer in charge of the project. As a result, the budget allocation is approximately 30% of the requested amount. This is due to the unorganized "Road Passport," which serves as a quantitative basis for the requested budget. Therefore, there is an urgent need to create and organize a road ledger for road maintenance budget requests.

○Lack of Engineers and Improvement of Technical Skills

Currently, road maintenance management and the preparation of road passport are carried out manually, which is inefficient. In addition, field surveys are not progressing well due to rework caused by human error and other factors. In addition, engineers have general knowledge of road maintenance and management, but lack of knowledge for preventive action, which is long-term maintenance that takes into account of the entire lifecycle.

○The road Aging equipment

The Russian-made TRASSA is a vehicle used to inspect road surface conditions. The Isuzu road surface condition inspection vehicle was also supported by WB in 2007. However, due to aging, opportunities of utilizing the devices are very few.

In addition, since the database of road surface condition is not standardized, it is difficult to say that the data contributes to the efficiency of road maintenance and management.

【Japan development cooperation policy】

The Republic of Uzbekistan has the largest population in Central Asia and has played a major role in the region since the days of the former Soviet Union. The country is rich in natural resources such as natural gas, uranium, and metallic minerals, and has been enjoying strong economic growth, driven by government-led resource development and increased exports of natural gas, gold, and cotton, which are its main exports, as well as the effects of continuous public investment.

On the other hand, the Republic of Uzbekistan is pursuing sustainable economic growth through the revitalization of the private sector and the diversification and upgrading of domestic industries in order to break away from the aging economic structure of the former Soviet Union, which focused on cotton and natural resources, as its main policy, but it is also facing a number of problems, including the aging of the transportation, energy, and other economic infrastructure built in the former Soviet Union, the lack of human resources to respond to the transition to a market economy, and the lack of a stable economy. However, the aging of economic infrastructure built in the former Soviet Union, such as transportation and energy, the lack of human resources and the inadequacy of the legal system to cope with the transition to a market economy have become obstacles.

In addition, economic growth has been accompanied by widening economic disparities between urban and rural areas, and the fruits of economic growth are not being widely enjoyed by the people. Under these circumstances, Japan's ODA to Uzbekistan is expected not only to solve the country's problems, but also to contribute to the further development of Japan's economic relations, including the securing of resources, by promoting high-quality infrastructure investment and improving the business environment.

In light of the above, our IMS3, the relevant technology for road maintenance and management, is consistent with the development cooperation policy in terms of infrastructure investment.

【Overview of other donors' projects in the road sector】

The Asian Development Bank (ADB) is the donor with the largest amount of support in the road sector. The others are the World Bank (WB), the Asian Infrastructure Investment Bank (AIIB), and the Islamic Development Bank (IsDB), which support road projects financially. This support is mainly for international roads, with the ADB responsible for the northwest side A380, the WB for the east side, the AIIB for the central area, and the IsDB for the south side.

Donor Coordination Meetings (Donor Coordination Meetings) are held about twice a year, and ADB is coordinating the projects. In terms of soft components, ADB is supporting simple methods such as 3-meter profilometers, while WB is supporting the Mobile Laboratory

(TRASSA) and other equipment that can measure road roughness in horizontal and vertical directions.

2. The possibility of utilizing the products and technologies of the proposing company and the possibility of overseas business development

【Product and Technology Characteristics IMS3】

The mobile 3D measurement system (IMS3) is a system in which two all-surrounding cameras are mounted on a standard vehicle and synchronously take images while traveling (at a traveling speed of approximately 50 to 80 km/h) to capture all road and surrounding facilities and provide 3D image data of the road space. The captured images are analyzed and processed by dedicated software to produce image data of the road and surrounding facilities. The image data is three-dimensional, and the distance between facilities and their dimensions can be instantly measured. The system can be linked to map information, allowing detailed coordinate locations of all facilities to be identified.

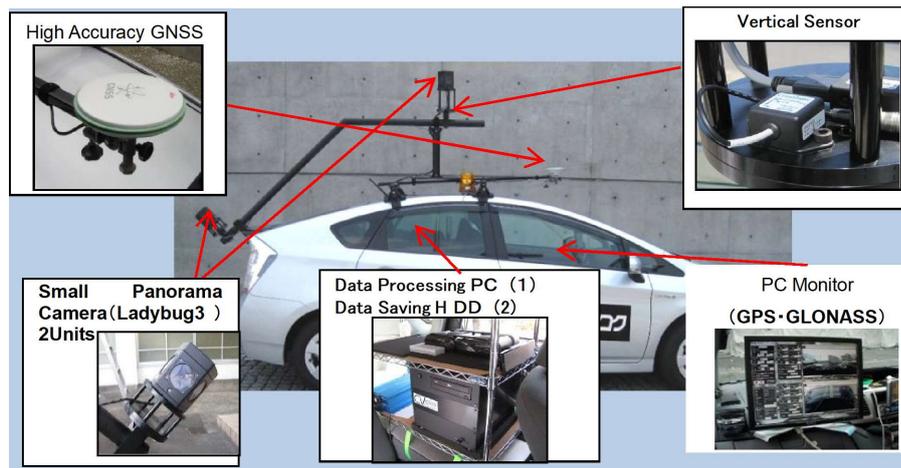


Figure 2 IMS3 Detail Equipment

【Characteristic effects of implementing IMS3】

- The dimensions of facilities around roads can be measured from images, reducing the need for on-site measurement. (Coordinates, distance, extension, height, and area can be calculated from images).
- Coordinate information is attached to cracks on road pavement surfaces, etc., and their locations can be easily identified.
- Image data can be viewed from various 360° angles, eliminating the possibility of overlooking facilities.
- The system can be linked to a GIS (Geographic Information System) and the location of the facility can be reflected on a drawing (map software).
- Tags (landmarks for identification) can be attached to images, and information on the

landmarks can be added, allowing road information to be shared with road managers.

- Because it is an image, the required recording capacity is only about one-fifth that of laser point cloud 3D data, and the data is easy to handle even if under unstable network condition.

【 Adaptability potential of products and technologies 】

During this demonstration, IMS3 filmed road facilities for two times.

First : Test run at suburbs of Tashkent City

Second : Demonstration run at mountainous area

The first was a test run to confirm that the device could measure accurately.

The location is the suburbs of Tashkent City. (27-km section (single lane only))

The second was a demonstration run, covering about 20 km of upper and lower lanes in a mountainous area, where road facilities installed on the upper and lower lanes were photographed and image analysis was conducted to prove the accuracy of the facility measurements.

【 Results of tests and demonstration runs 】

We cannot see any problems with equipment installation, as it can be installed in the most commonly seen "Chevrolet Sedan" in Uzbekistan

There are no technical problems in installation and filming. However, The computer has to be placed in the rear seat, not in the trunk, to prevent heat damage and must be ventilated at all times

There are no restrictions on regulations regarding filming, as they are handled by the Road Research Institute, which is the C/P, but prior consultation with the traffic police is necessary.

Highly accurate images can be obtained at a shooting speed of about 50 km/h.

The vehicle used in this study has a vehicle height of about 1.4 m, and the upper camera is installed at a height of about 2.6 m from the road surface. Therefore, prior confirmation is required if there are height restrictions at the shooting location.

【 IMS3 Adaptability in the road sector 】

In road maintenance in the Republic of Uzbekistan, digitization of road ledgers is currently underway, but progress is very slow because field measuring is conducted manually. The road ledger consists mainly of two parts: road pavement surfaces and road peripheral structures, and IMS3 can measure the dimensions of structures on a PC screen, which will contribute to be more efficient ledger preparation, mainly for road peripheral structures. From this, it is determined that there is a good possibility of using the IMS3 in combination with the road condition inspect vehicle currently in use.

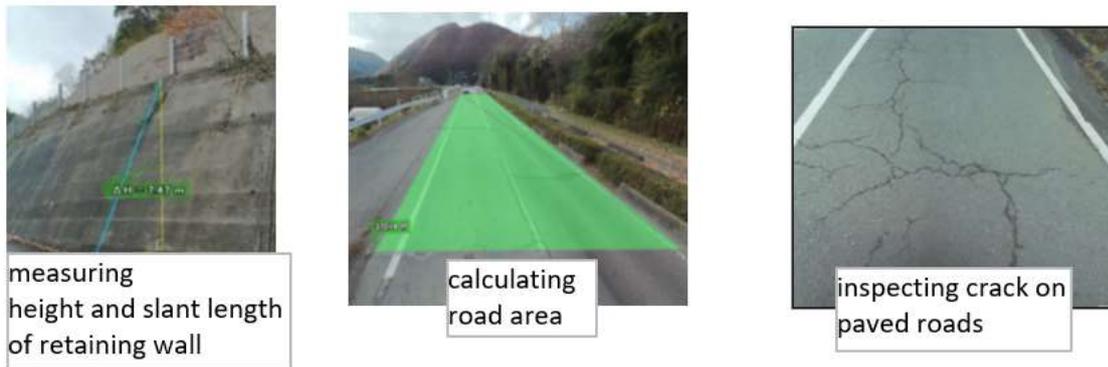


Figure 3 Example of measurement in image by IMS3

【 Potential utilization for ODA projects 】

According to the Japanese Ministry of Foreign Affairs' Country Development Cooperation Policy, Uzbekistan faces the challenge of improving its technical capacity in the maintenance, management, and operation of its aging transportation infrastructure, such as railroads and roads, and energy infrastructure, such as power plants, which have become an obstacle to its economic growth. The IMS3 implementation is consistent with the solution to this issue. Below is a description of the issues in the cooperation policy that are consistent with the following.

Focus Area : Renewal and improvement of economic infrastructure (transportation and energy)
 Development Issue : Improve management of public utilities and promote efficient use of infrastructure facilities
 Related Cooperation Programs: Transportation Infrastructure Improvement Program
 Possible linkage with related programs: product introduction into issue-specific training in the road sector

Areas of Focus: Others
 Development Issue: Cooperation contributing to regional cooperation and development
 Related Cooperation Programs: Disaster Prevention and Environmental Management Program
 Possibility of cooperation with related programs : Introduction of products into issue-specific training in disaster prevention and environment

Focus Area: Support for human resource development and institution building to promote the transition to a market economy and economic and industrial development
 Development Issue : Improvement of administrative and legal infrastructure that contributes to the revitalization of the private sector. Developing human resources for private sector practice.
 Related cooperative program: Uzbekistan-Japan Youth Innovation Center Research Capacity Enhancement Project (UJICY)

Potential collaboration with related program: Digitization of archaeological sites in collaboration with the Agency for Cultural Monuments.

3.Future Prospects

Future business development will be based on the following policy items.

- (1) In the road maintenance and management field, which is the largest market, a video bank prototype will be developed jointly with the Road Research Institute and an IT vendor company, utilizing the scheme of the JICA Dissemination, Demonstration, and Business Development Project.
- (2) Utilizing the scheme of the JICA Promotion, Demonstration, and Business Development Project, conclude a memorandum of understanding with the Agency for Cultural Heritage and UJICY, conduct IMS3 demonstration and build an archive of video bank data.

案件概要図 (英文)

ATTACHMENT: OUTLINE OF THE SURVEY



SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for High-Resolution 3D Image Data by a Small Mobile All-Around Camera in Uzbekistan
Teikoku International Corporation (Gifu City, Gifu Prefecture)

9 INNOVATION PARTNERSHIPS

10 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY

12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION

Development Issues Concerned in the field of road maintenance in Uzbekistan

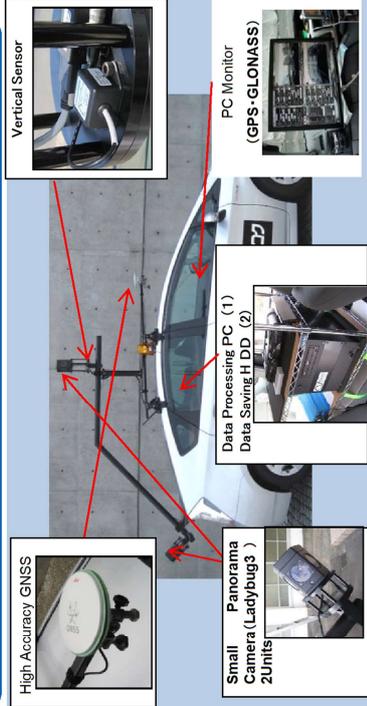
- Inefficiency of basic survey in road maintenance and management
- Road ledgers, which are the basis of road maintenance management, are not organized.
- Due to unorganized road ledgers, budget execution for road maintenance and management is not properly carried out.

Survey Outline

- Survey Duration : Jun, 2022 ~ Jun, 2023
- Country/Area : Uzbekistan / Tashkent
- Name of Counterpart : Road Design and Survey Office
- Survey Overview : Investigation of a project to install a small panorama camera on a vehicle, photograph the road and surrounding facilities while driving, and provide the image data (with 3D measurement capability and location information) to a road design and investigation firm

How to Approach to the Development Issues

- Acquire 3D image data of roads and road facilities in cooperation with local surveying companies
- The acquired image data is processed and analyzed, and the data is provided to the road design and survey office that prepares the road ledger.
- The road design and survey office submits road ledgers and survey results based on the data to the commission for road ⇒ Proper road maintenance and management



Products/Technologies of the Company

- Two panorama cameras are mounted on general-purpose vehicles and take pictures while the vehicle is in motion to acquire 3D image data of roads and road facilities.
- The image data can be used to measure facility dimensions and distances between facilities on a PC.
- The image data is linked to map information to determine the coordinate positions of roads and road facilities

IMS3 (Mobile Mapping System)

Expected Impact in the Country

- Significant efficiency and labor savings in road ledger creation
- Visualization of road maintenance management through prompt preparation of road ledgers
- Appropriate implementation of road maintenance management based on quantitative evidence from road ledgers
- Improvement of road maintenance management capability through the establishment of road asset management

As of Jun, 2022

43