

ネパール国

ネパール国

MMS データによる道路 DX

ニーズ確認調査

調査完了報告書

2026 年 5 月

中日本航空株式会社

略語表

略語	正式名称	日本語名称
DAO	District Administration Office	地区行政事務所
DoFSC	Department of Forests and Soil Conservation	森林・土壌保全局
DoLID	Department of Local Infrastructure Development	地方インフラ開発局
DoR	Department of Roads	道路局
DoS	Department of Survey	測量局
DX	Digital Transformation	デジタル・トランスフォーメーション
FNCCI	Federation of Nepalese Chambers of Commerce and Industry	ネパール商工会議所連盟
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GNSS	Global Navigation Satellite System	全球測位衛星システム
IMU	Inertial Measurement Unit	慣性計測装置
IRI	International Roughness Index	国際ラフネス指数
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JV	Joint Venture	共同企業体
KMC	Kathmandu Metropolitan City	カトマンズ市
LMC	Lalitpur Metropolitan City	ラリトプル市
MMS	Mobile Mapping System	モバイルマッピングシステム
MoU	Memorandum of Understanding	基本合意書
NDRRMA	National Disaster Risk Reduction and Management Authority	国家防災管理庁
OJT	On the Job Training	オン・ザ・ジョブ・トレーニング
QA	Quality Assurance	品質保証
QC	Quality Control	品質管理
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SDI	Surface Distress Index	路面損傷指数
SRN	Strategic Road Network	戦略道路網
ToR	Terms of Reference	業務指示書
UAV	Unmanned Aerial Vehicle	無人航空機
WHO	World Health Organization	世界保健機関

目次

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
1.1	調査の背景と目的	1
1.2	当社戦略との関連性	1
2	市場環境	2
2.1	ネパールの道路・交通インフラの現状	2
2.2	市場規模・推移	6
2.3	競合動向	6
3	ターゲット顧客・ニーズ	8
3.1	ターゲット顧客の特定	8
3.2	ターゲット顧客別のニーズ分析	9
4	製品・サービス概要	11
4.1	簡易 MMS の概要	11
4.2	サービスメニュー	13
5	フィージビリティ（技術・運営・規制等の実現可能性）	17
5.1	技術・価格の現地適合性	17
5.2	市場性	20
5.3	法規制・その他障壁	21
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）	24
6.1	事業スキーム	24
6.2	実施体制と役割分担	28
6.3	顧客への提供価値	30
7	将来的なビジネス展開、ロードマップ	30
7.1	事業化に向けたロードマップ	30
7.2	進出形態・実施体制のイメージ	34
7.3	事業化の条件・課題・リスク	35
II.	ロジックモデル	38

図表目次

図 2-1	大規模交差点	5
図 2-2	道路基盤の崩壊例	5
図 2-3	災害復旧作業例	5
図 2-4	各測量イメージ	7
図 4-1	機材搭載例	11
図 4-2	1日の走行で取得したデータ範囲例	12
図 4-3	機材一式および輸送用 BOX	13
図 4-4	インベントリマップ	13
図 4-5	路面性状評価（IRI）	14
図 4-6	排水路設計	15
図 4-7	更新対象の WEB 地図例	15
図 4-8	高精度 3 次元基盤データ	16
図 4-9	計測イメージ	16
図 5-1	簡易 MMS 運用概念図	18
図 5-2	認可プロセス	23
図 6-1	サービスメニュー図（デジタルインベントリ構築）	26
図 6-2	サービスメニュー図（排水路最適設計）	27
図 6-3	サービスメニュー図（「道路点検支援」スキーム）	28
図 6-4	ビジネスモデル図	29
図 7-1	ロードマップ	31
表 2-1	3 次元データ測量における各技術の特徴と役割分担の比較	7
表 7-1	役割分担	35

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中日本航空株式会社（以下、「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

1.1 調査の背景と目的

ネパール国では、経済成長に伴い交通量が増加する一方、道路インフラの整備・維持管理が追い付いておらず、多くの社会課題を抱えている。特に交通事故による死者数は深刻な状況にあり、10万人当たりの死者数（SDGs グローバル指標 3.6.1）は2016年の15.9人から2021年には28.2人へと急増している（WHO, 2018 および 2023）。これは国の持続可能な発展を阻害する大きな要因となっている。

また、国土の大部分を山地が占める同国では、モンスーン期の豪雨による道路災害が頻発している。山間部道路では斜面防災対策がほとんど施されておらず、土砂崩れや道路基盤の崩壊によって交通が寸断され、国民の生活や経済活動に甚大な影響を及ぼしている。災害後の対策は崩土の撤去といった事後対応が中心であり、予防的な措置が十分に行われていない実態がある。さらに、カトマンズ盆地のような都市部でも、排水能力の不足から道路冠水が頻繁に発生し、交通の妨げとなっている。こうした現場レベルの課題に対し、行政機関においては、道路インフラや付帯設備の維持管理の基礎となる資産管理台帳の整備やデジタル化が十分に進んでおらず、情報の正確な位置や現状を把握することが困難な状況にある。実務で活用されている既存の地理空間情報についても、精度や情報の鮮度が不足しており、適切な維持管理計画の立案や、冠水対策等の迅速な住民サービス提供に向けた具体的な設計・施工の妨げとなっている。

これらの課題に対し、客観的かつ広範囲なデータを効率的に収集・分析する手段が不足しているのが現状である。本調査の目的は、当社の有するモバイルマッピングシステム（MMS）「MMS N-QUICK」（以下、「簡易 MMS」）を活用し、ネパールの道路デジタル・トランスフォーメーション（DX）に関する具体的なニーズを把握し、これらの社会課題解決に貢献する事業の可能性を検証することである。

1.2 当社戦略との関連性

当社は、航空測量をはじめとする空間情報事業で培った技術とノウハウを基盤に、海外でのインフラ整備に貢献し、新たな事業領域を構築することを戦略目標としている。本調査は、その海外展開の足掛かりとして、特に3次元データ活用の潜在的市場が大きいと見込まれるネパール国を対象に、事業の実現可能性を評価する基礎調査として極めて重要な位置づけにある。本調査では、MMS 技術による正確な道路データの整備を通じて、喫緊の課題である交通事故削減、および道路維持管理の高度化（道路インフラ DX）を実現することを主たる目的としている。さらに、その高精度なデータを自治体の資産管理や民間物流の安全性・効率化向上へと多目的に展開することで、「ネパールにおける空間情報プラットフォーム」の構築による事業化を戦略目標とする。

本調査を通じて目指す戦略的成果は以下の通りである。

- **MMS 技術の海外展開モデルの確立**：ネパールの特殊な通信・道路環境への適合化を通じ、当社簡易 MMS を用いた計測・解析サービスの提供および、現地に適した運用体制を確立する。
- **多角的なデータ活用による事業領域の拡大**：交通事故削減に向けた道路形状・性状把握に加え、自治体の排水対策や資産管理、民間物流の安全性向上など、複数の収益価値を創出する多目的データ活用ビジネスを構築する。
- **現地法人の活用と機能強化**：従来の国内業務の外注先から脱却し、簡易 MMS を活用した現地主導の自律的なビジネス創出へと転換する。現地法人 Geo Spatial Systems 社への技術移転を推進し、ネパール国内の空間情報サービス拠点としての機能を強化することで、持続的な事業運営体制を構築する。

2 市場環境

2.1 ネパールの道路・交通インフラの現状

(1) 道路行政の体制と課題

ネパールの道路行政は、中央政府、州政府、地方政府（市政府など）がそれぞれの役割を担っている。しかし、2015 年の新憲法制定に伴う連邦制への移行期にあり、各機関の権限や役割分担が依然として不明確な状況がみられる。

①道路管理機関

道路インフラの計画や整備、維持管理、および技術的な支援の実務を主導する機関である。

- **中央政府**：インフラ開発省（MoID：Ministry of Infrastructure Development）の傘下に位置する道路局（DoR）¹が全国の幹線道路の車道部分を管轄する。ヒアリング調査の結果、維持管理よりも新規建設に予算が重点的に配分される実態を確認した。この背景には、道路インフラプロジェクトに従事されている国際協力機構（JICA）専門家からの指摘にもあるように、道路の維持管理不備が事故に繋がった場合でも管理者の責任が問われにくい現状があり、予防保全へのインセンティブが働きにくい構造的な課題が存在すると考えられる。
- **州政府**：幹線道路以外および地方政府が管轄する市道以外の州内の道路を管轄するが、一部の州では中央政府（DoR）との道路管理区分の合意形成が完了しておらず、責任の所在が曖昧な路線が存在する。これは連邦制への移行が円滑に進んでいない現状を象徴する課題の一つとなっている。
- **地方政府（市政府等）**：主に幅員 8m（場合により 11m）以下の市道を管轄するが、その財政規模により維持管理への取り組みには大きな差がみられる。特に、カトマ

¹ 2026 年 5 月 13 日の省庁再編により、所属省庁が旧物理的インフラ・運輸省（MoPIT：Ministry of Physical Infrastructure and Transport）が廃止・統合され、新設されたインフラ開発省（MoID）へと移管

ンズ市（KMC）やラリトプル市（LMC）のような税収の多い大都市は、DoR と比較しても維持管理に割ける予算が潤沢であり、独自の予算で DoR 管轄下の国道の歩道管理まで行っている。しかし、チャンドラギリ市のような比較的小規模な市では予算が限られるため、同様の管理は行っていないなど、自治体によって役割範囲が異なっている。

- **その他機関：** MoID 傘下の地方インフラ開発局（DoLID）²は、州政府や地方政府に対して技術的な助言、ガイドライン策定やネットワーク構築を行う役割を担っている。カトマンズ盆地開発公社（KVDA）なども道路計画に関与しているが、その役割は限定的である。

②防災・関連機関

道路そのものの管理者ではないが、道路周辺の安全確保や災害リスク管理において密接に関与する機関である。

- **中央政府（国家防災管理庁： NDRRMA）：** 内務省（Ministry of Home Affairs）の傘下にあり、国家レベルの災害リスク管理や迅速な復旧計画の立案を担う中心的な機関である。広域な復興計画を統括する立場から、DoR や森林・土壌保全局（DoFSC）等の対応機関を横断的に取りまとめ、斜面全体の一体的な状況把握に基づいた復旧指示を行う役割を担う。
- **中央政府（森林・土壌保全局： DoFSC）：** 農業・森林・環境省（MoAFE： Ministry of Agriculture, Forests and Environment）の傘下³にあり、斜面保全や土壌保全、および小規模な地滑り対策を所管する。道路の安全確保に不可欠な道路上部斜面の安定を担う機関であり、技術的な側面から道路管理者との連携が期待される立場にある。

このような多層的な行政体制の下では、機関横断的な情報の共有や一元的な管理が進みにくい状況にある。そのため、いずれの機関においても、道路インフラや付帯設備の維持管理の基礎となる資産管理台帳（インベントリ）の整備やデジタル化は途上にあり、正確な位置や現状を把握し、実務に活用できる最新のデータが不足していることが共通の課題となっている。

こうした管理データの欠如に加え、前述した予算規模や役割分担の相違もあり、道路インフラの維持管理状況は、路線や場所によって大きく異なる実態が確認された。

国道については、カトマンズ盆地内の都市部では比較的良好な路面状態が保たれているものの、山間部では土砂災害による被災箇所の修繕が追い付いていない状況である。一方、市道は都市部であっても路面状態の悪い箇所が散見される。ただし、LMC の地区役場へのヒ

² 2026 年 5 月 13 日の省庁再編により、所属省庁が旧都市開発省（MoUD： Ministry of Urban Development）が廃止・統合され、新設されたインフラ開発省（MoID）へと移管

³ 2026 年 5 月 13 日の省庁再編により、所属省庁が旧森林・環境省（MoFE： Ministry of Forests and Environment）が廃止・統合され、新設された農業・森林・環境省（MoAFE）へと移管

アリングによれば、これらの道路は交通量が少なく住民も慣れているため、修繕の緊急性は必ずしも高いとは認識されていない可能性も示唆された。また、電柱の傾きや乱雑な電線、排水溝蓋の破損といった道路付属物の管理は全体的に不十分であり、交通安全上のリスクとなっている。

(2) 交通事情と事故の状況

カトマンズ盆地内では、交差点や路上で自動車、バイク、歩行者が無秩序に入り乱れており、これが接触事故を誘発する構造的な要因となっている。

慢性的な交通渋滞も深刻な問題である。その背景には、抜本的な改良に必要となる予算や用地の不足といった課題に加え、「(1) 道路行政の体制と課題」で述べたような縦割りの行政体制も影響している。このため、右折帯の未整備といった交差点の構造的な問題や、バスが乗客を拾うための頻繁な停車が重なり、渋滞の大きな原因となっている。例えば、市政府は渋滞緩和のため信号機の新規設置に積極的だが、対象が交通量の多い国道である場合、道路の構造改良は DoR の管轄となる。その結果、市政府の意向だけでは交差点改良が進まず、信号機のみが設置されて効果が限定的になるという事態が生じている。こうした複合的な要因で発生した混雑は信号プログラムでは捌ききれず、大規模な交差点では警察官による手動での交通誘導が頻繁に行われている。

交通事故の直接的な原因は、ネパール警察の統計上⁴、その多くが「運転者の不注意 (Driver's Negligence)」をはじめとする交通ルールおよびマナーの未徹底といった人為的要因に集約されている。しかし、カトマンズ盆地内で年間約 8,900 件もの事故が発生し⁵、特定の交差点や路線に集中している事実は、人為的要因のみならず道路構造や交通管理の両面に課題があることを強く示唆している。

現状、事故現場の幾何形状（勾配、曲率、見通し等）や路面状況が事故に及ぼす影響を定量的に評価する基盤データが決定的に欠如しており、統計上は人為的要因に帰着せざるを得ないという実務上の限界がある。そのため、実効性の高い安全対策を立案するための科学的な分析が困難な状況にある。したがって、簡易 MMS による高精度データの蓄積は、単なる維持管理の効率化に留まらず、エビデンスに基づいた交通安全対策を策定するための不可欠な「国家的な分析基盤」を構築することを意味している。

⁴ Nepal Police, Road Traffic Accident Statistics FY 2023/24

⁵ JICA、「ネパール国カトマンズ盆地における都市交通マネジメントプロジェクト 事業完了報告書」（2025 年 8 月）



図 2-1 大規模交差点

(3) 道路災害の状況

ネパールでは、地理的・気候的要因から、山間部と都市部の双方で道路災害が頻発している。

・山間部における災害

国土の大部分を占める山間部では、道路斜面の防災対策が追い付いていない。そのため、モンスーン期の豪雨により土砂崩れ、落石、道路基盤の崩壊といった災害が多発し、交通の寸断が頻繁に発生している。現地メディアでは、雨季には毎週のように主要な山岳道路の閉鎖が報じられている。

対策は崩土の撤去といった事後対応が中心であり、災害を未然に防ぐ予防的な措置は十分に行われていない実態がある。災害現場での対応は、交通の妨げを無くすことを最優先とし、通行を確保するための最低限の措置に留まることが多く、抜本的な防災対策や完全な復旧までには至らないのが実情である。

こうした度重なる災害の影響を受け、多くの山岳道路は恒常的に路面状態が悪く、危険な状態にある。その結果、バスの転落事故など、多数の死者を出す大規模な交通事故が度々発生する要因ともなっている。迂回路がほとんど存在しない地方部において、道路の寸断は住民の生活や経済活動に深刻な影響を及ぼしている。



図 2-2 道路基盤の崩壊例



図 2-3 災害復旧作業例

・都市部における災害

カトマンズ盆地のような都市部においても、道路災害は喫緊の課題である。特に、排水能力の不足による慢性的な道路冠水は、交通の妨げとなるだけでなく、路面劣化や渋滞の主因となっている。これに対し、抜本的な対策を講じるためには、詳細な高低差データや埋設物情報が必要となるが、現状では実務に活用できる精度や鮮度を持ったデータが不足しており、具体的な改修計画や設計・施工の妨げとなっている。また、地下に埋設された下水道管の老朽化などが原因とみられる道路陥没も発生しており、迅速な状況把握と対策が求められている。

2.2 市場規模・推移

道路インフラの維持管理に関する明確な市場規模データは存在しないが、各機関へのヒアリングから断片的な情報を得ることができた。中央政府である DoR の維持管理予算は限定的である一方、市政府の同予算は比較的潤沢であることが判明している。実際に、ヒアリングにより KMC は、道路維持管理を含む予算として年間 75 億ネパールルピー（約 75 億円）を計上しているとのことであった。LMC においても、デジタルインベントリ構築など、データに基づいた道路管理への投資意欲が確認された。これらのことから、特に先進的な市政府を中心に、年間数千万円から数億円規模の市場が形成される蓋然性が高いことが分析された。

2.3 競合動向

ネパール市場の 3 次元データ測量の分野では、他メーカーによる MMS 販売や MMS を使用した事業の実績は確認されていないが、以下の技術が競合または関連技術として挙げられる。

- **無人航空機 (UAV) 写真測量**：安価で手軽なため、すでに広く活用されている。交差点の現況調査や部分的な災害調査などで多くの現地企業がサービスを提供しており、コスト面で最も普及している技術である。しかし、植生の下の地表面データ取得や、ミリ単位の平坦性計測には限界がある。
- **航空機・UAV レーザ測量**：航空機レーザは、主に電力会社の設備計画や森林調査などに用いられており、Geo 3D Modelling 社などの現地企業がサービスを提供している。また、UAV レーザについても、一部の現地企業が導入を開始しており、急峻な地形や植生下の測量において活用され始めている。今後、コストの低下に伴い、UAV 写真測量の一部が UAV レーザ測量に置き換わっていくことも想定される。現状、これらは面的な地形把握が主目的であり、道路の維持管理を目的とした活用は限定的だが、将来的な競合または補完技術となる。
- **地上レーザ・ハンドヘルド型レーザ測量**：一部の省庁において地上レーザを用いた計測が実務で導入されているほか、現地企業が KMC に対し、ハンドヘルド型を用いた計測を提案するなどの動きがある。ただし、静止計測や歩行計測が中心であり、広域な道路ネットワークを効率的にカバーする実務には向いていない。

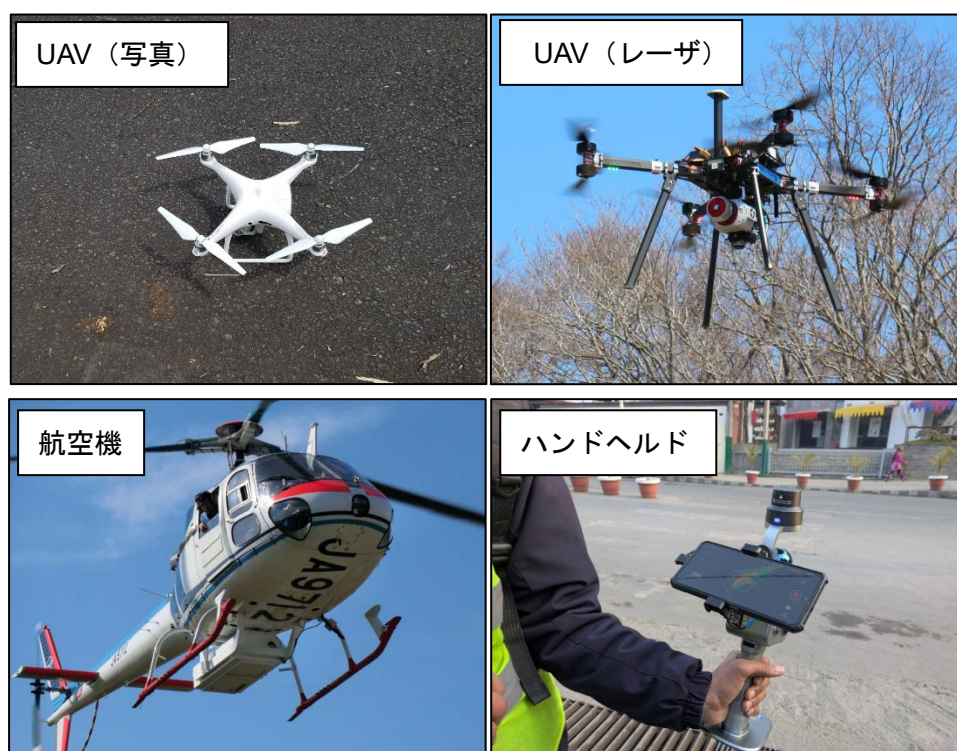


図 2-4 各測量イメージ

これらの技術は、コストや適用範囲において競合となりうる一方、それぞれに得意な領域が存在する。特にネパールのような険しい地形においては、単一の技術ですべてをカバーすることは困難である。

例えば、航空機レーザで広域を粗く把握し、特に重要な路線については簡易 MMS で詳細なデータを取得、さらに道路からの死角や災害箇所については UAV レーザで補完するといった、役割分担による協業が現実的である。これは単なる競合関係に留まらず、各技術を組み合わせた包括的な道路管理サービスの提供を通じて、新たな市場の創出に繋がることが期待される。

表 2-1 3次元データ測量における各技術の特徴と役割分担の比較

技術分類	簡易 MMS (本提案)	航空機	UAV	地上レーザ・ハンドヘルド
計測範囲	線的 (長距離)	面的 (広域)	面的 (特定箇所)	点的 (構造物等)
データ密度	詳細	比較的粗い	詳細	詳細
ネパールでの主な用途	本調査にて提案中	電力設備計画 森林調査	交差点調査 部分的災害調査	小規模な現況把握
道路管理への適応	路線全体の維持管理	広域の概況把握	特定箇所の詳細調査	構造物の詳細調査

3 ターゲット顧客・ニーズ

3.1 ターゲット顧客の特定

本事業では、ステークホルダーとの協議に基づき、導入の優先順位と行政上の役割からターゲット顧客を以下の3層に特定した。

(1) 最優先ターゲット

ネパールにおける導入モデルの確立に向け、実務上の関心が極めて高く、先行的な活用や技術的な検証をともに進めるべき以下の機関を最優先のターゲットとする。

- **先進的な地方政府（LMC・KMC）**：財政基盤が比較的強固な大都市は、都市課題の解決に向けたデジタル技術の活用に意欲的である。LMCについては、既存の道路管理業務の効率化に向けて、簡易 MMS を用いた道路インベントリマップの構築という具体的な手法に強い関心を示している。KMC は、他機関と比較して極めて強固な財政基盤を有しており、深刻な都市インフラの課題に対し、自国予算による MMS 技術の社会実装および高精度データの活用可能性が極めて高い重要顧客である。
- **道路行政の中核機関（DoR）**：全国の幹線道路を管轄する中央政府機関である。ネパール国内の道路関連事業を推進する上で、DoR における技術的な評価や管理指針の検討状況は、地方政府の意思決定にも大きな影響を及ぼすことから、本事業を円滑に進める上で外すことのできない不可欠な実務パートナーとなる。DoR を通じて既存の手法に対する簡易 MMS の優位性を提示していくことで、将来的な公的業務への導入に向けた技術的な土台作りを目指す。

(2) 中長期的ターゲット

最優先ターゲットでの導入実績をモデルケースとした横展開、および国際ドナーが関与するプロジェクト単位での採用を目指す顧客層である。

- **その他の地方政府（チャンドラギリ市等）**：先進的な大都市での成功事例をモデルとして、同様の課題解決を目指す自治体層である。これらの自治体は大都市に比べて予算規模が限定的であるという難点がある。そのため、まずは最優先ターゲットでの運用を通じて計測・解析フローの効率化を図り、手法の確立とコスト低減を実現した段階で、予算の限られた自治体でも導入可能なパッケージとして展開を目指す。
- **国際ドナー事業の受注者（アジア開発銀行、世界銀行案件等）**：ネパール国内でアジア開発銀行や世界銀行等が支援する、インフラ整備や防災関連プロジェクトを担う本邦および現地のコンサルタント・建設業者等である。これらの事業者はプロジェクトの業務効率化や調査精度の向上を常に求めている。特定の自治体予算に依存せず、各プロジェクトの予算枠内で新技術として採用を働きかけることで、確実な導入実績の積み上げを図る。
- **災害対策関連省庁（NDRRMA 等）**：国家レベルの災害リスク管理や、迅速な災害復旧計画の立案を担う機関である。広域災害時における道路網の被害把握自体は DoR

の所管となるが、NDRRMA はより広域な復興計画を担う。ただし、土砂災害時などは道路周辺のためのデータでは不十分であり、斜面上部から下部まで一体的に把握する必要がある。そのため、簡易 MMS 単体ではなく UAV レーザ等と組み合わせた複合的なソリューションの一部として、中長期的な活用を模索する。

(3) その他の戦略的パートナー

直接のサービス提供先ではないが、MMS 技術の社会実装や全国への普及、および実務的な運用体制を構築する上で不可欠な協力機関である。

- **地方インフラ開発の中核機関 (DoLID)：** 州政府や地方政府に対し、技術的な助言やガイドライン策定の支援を行う中央政府機関である。DoR が国道の管理実務を担うのに対し、DoLID は地方自治体が所管する道路インフラの技術指針を担う。DoR 等での成功事例を地方政府の標準的な仕様として普及させる際、公的な立場から技術指針への反映を支援する戦略的協力者として位置づける。
- **現地コンサルティング・測量会社：** ネパール国内で地理空間情報分野の実績を持つ現地企業 (Geo 3D Modelling 社等) である。これらの企業は、既存の航空レーザや UAV 写真測量等の技術を保有しており、簡易 MMS とそれらを組み合わせた複合的な測量サービスを現地で共同展開するための実務的なパートナーとなる。現地企業のネットワークを活用することで、迅速な保守・運用体制の構築を図る。
- **大学等の研究機関：** トリブバン大学をはじめとする専門家組織である。将来的な展望として、ネパール独自の環境下におけるデータの客観的な評価や、交通工学分野での学術的な活用において連携の可能性を模索する。教育機関を通じて現地エンジニアへの技術普及や認知度の向上が図られることが期待されるため、中長期的な信頼醸成を支える専門家ネットワークとして、良好な関係の構築に努める。
- **物流事業者団体：** 直接の顧客ではないが、悪路による車両故障コストに悩む物流事業者は、道路点検の高度化による早期修繕の最大の受益者となり得る。

3.2 ターゲット顧客別のニーズ分析

ターゲット顧客別のニーズを分析するにあたり、全機関に共通する重要な前提として「簡易 MMS の計測データ (点群データや画像等) そのものに対する需要は極めて少ない」という点が挙げられる。各ターゲット機関は、膨大かつ複雑な 3 次元データを自組織内で解析・処理するリソースや専門知識を十分に有していない場合が多い。そのため、彼らが真に求めているのは計測データそのものではなく、それを元に解析・可視化され、直ちに実務や意思決定に活用できる「完成したサービス (最終成果物)」である。この共通前提を踏まえ、各ターゲット機関が具体的にどのようなソリューションを求めているのか、個別のニーズを以下に整理する。

(1) 最優先ターゲットのニーズ

- **先進的な地方政府（LMC・KMC）：**両市は、急速な都市化に伴うインフラの維持管理や防災上の深刻な課題に直面しており、既存の管理手法では対応が困難なこれらの現状課題を、高精度なデジタルデータの活用によって早期に解決したいという強い意欲を持っている。

LMC の主要なニーズは、道路資産の効率的な管理に向けた「デジタルインベントリ（道路資産台帳）」の構築である。現状、道路附属物や路面状態の正確な位置および数量を網羅的に把握するデータが不足しているため、簡易 MMS を活用して広域かつ高精度な 3 次元データを効率的に取得し、維持管理計画の基礎となるデジタル台帳を早期に整備することが求められている。

KMC においては、都市部で頻発する「冠水問題の解消」が優先度の高い課題となっており、道路路面そのものの維持管理というよりも、下水および排水問題の解決に向けた具体的な排水路の設計への要望が極めて強い。適正な排水路を設計するためには、広域にわたる高低差データが必要不可欠であり、簡易 MMS で取得した高精度な 3 次元地形データを、排水設計の実務に活用していくことが期待されている。

- **道路行政の中核機関（DoR）：**DoR の主要なニーズは、現在実務として実施している「国際ラフネス指数（IRI）および路面損傷指数（SDI）測定の高度化・迅速化」である。DoR は広大な国道ネットワークの管理を担っているが、現在の IRI 測定は DoR が所有している牽引型計測器による計測、SDI はビデオ映像からの目視判定による集計など、労働集約的な手法に依存している。こうした従来の手法からの脱却を図り、長距離の路線状態を均一かつ迅速に評価することが課題となっている。簡易 MMS を導入することで、車両を走行させるだけで広範な路面の平坦性や損傷状況を短期間で高精度にデータ化し、人手による目視判定を排し、均質な評価データの取得を迅速化することが求められている。

（2） 中長期的ターゲットのニーズ

- **その他の地方政府（チャンドラギリ市等）：**チャンドラギリ市の主要なニーズは、過去に自ら整備した「既存の WEB 地図の維持・更新」および「さらなる付加価値の創出」である。都市開発や経年変化に合わせて、同市が保有する空間データを最新の状態に保つための効率的なデータ更新手法に加え、簡易 MMS で取得可能な高精度な 3 次元データ等を活用し、既存の地図情報に新たな付加価値をもたらすことが求められている。
- **国際ドナー事業の受注者（JICA、世界銀行案件等）：**インフラ整備プロジェクトを担う本邦および現地のコンサルタント等の主要なニーズは、「効率的で高精度な測量データの取得」である。限られたプロジェクトの予算と期間の中で、道路調査や設計業務のタスクを効率化および高度化することが常に求められている。そのため、簡易 MMS を活用して手戻りの原因となる不確実性を排除し、現況データを迅速に取得したいという実務的な要望がある。
- **災害対策関連省庁（NDRRMA 等）：**災害対応を担う機関の主要なニーズは、「災害時の状況把握や、復旧計画立案のためのデータ取得」である。ただし、土砂災害時

などの広範な被害状況を把握する際、道路周辺のみを計測する簡易 MMS のデータ単体では完結せず、斜面上部から下部まで一体となった広域データが必要となる。そのため、簡易 MMS による高精度な道路周辺の 3 次元データと、UAV 等による上空からのデータを組み合わせるなど、災害状況の全体像を正確に把握する複合的なデータ取得手法が求められている。

4 製品・サービス概要

本事業で提供するものは、簡易 MMS のハードウェアそのものではなく、このシステムを用いて取得・加工した 3 次元データおよび、そこから生まれる各種情報サービスである。

4.1 簡易 MMS の概要

データ取得の基盤となる当社簡易 MMS は、自動車にレーザスキャナ、全球測位衛星システム（GNSS）受信機、慣性計測装置（IMU）を搭載し、走行しながら道路空間の 3 次元点群データを高効率に取得するシステムである。本機は、ネパールの複雑な市街地や未舗装路においても安定したデータ取得を可能にする高精度な位置情報補正機能を備えており、過酷な道路環境下においても精緻で信頼性の高いデータ生成を実現する。本事業は簡易 MMS 本体の販売ではなく、このシステムを最大限に活用したデータサービスを提供するものである。特に、以下のハードウェアとしての特徴が、ネパール特有の環境下で柔軟かつ持続可能なサービス提供を可能にする。

- 現地の道路事情に即した高い機動性：

本システムはマグネット着脱式であり、車両への特別な改造を必要としない。これにより、現地で調達可能な様々な車種に容易に搭載することが可能である。今回の調査における走行テストでは、山間部の悪路走破性に優れる 4WD 車と、カトマンズ盆地内の狭隘な道路での取り回しが良い小型バンを使い分けることで、多様な道路条件下で柔軟にデータ取得が行えることを実証した。この機動性は、ネパール全土のあらゆる道路を対象としたデータサービスを提供する上で大きな利点となる。



図 4-1 機材搭載例（左：4WD 右：小型バン）

- 迅速なデータ提供を可能にする測量効率：

交通規制を必要とせず、通常の走行速度で測量が可能であるため、1 日の調査で数 10km の路線データを効率的に取得することができる。これは、人手による測量や、特定箇所の調査に特化した UAV 測量と比較して、路線全体の状況を迅速に把握する上で圧倒的に優れている。この効率性は、災害発生後の広範囲な被災状況の迅速な把握や、市政府が計画する道路インベントリの短期的な構築といったニーズに応える上で不可欠な要素である。

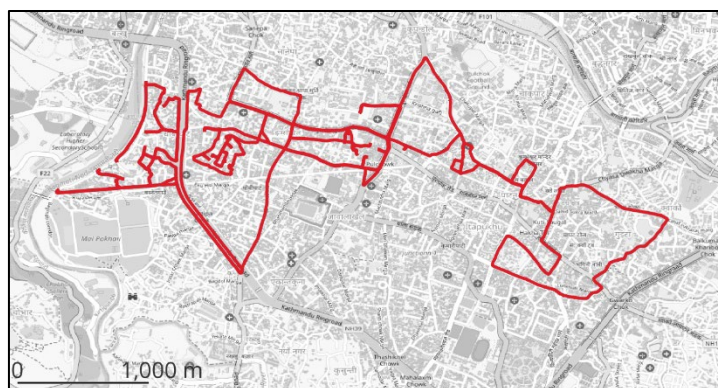


図 4-2 1 日の走行で取得したデータ範囲例

- **現地ニーズに合わせた価格設定を可能にする低コスト性：**

本システムは、構成を簡素化することで従来の高精度 MMS と比較して、導入・運用コストを大幅に抑制している。ネパール市場は価格に敏感であり、JICA 専門家からも「高価な機材・サービスの販売は難しい」との指摘があった。本システムの低コスト性は、高価な機材使用を前提とせず、市政府でも導入しやすい価格帯でのデータサービス提供という、現地に適したビジネスモデルの構築を可能にする。

- **パートナーへの技術移転を容易にする運用の簡易性：**

システムは一度設定すれば、運転手 1 名でのオペレーションが可能であり、高度な専門知識を必要としない。この運用の簡易性は、現地法人である Geo Spatial Systems 社のスタッフへの技術指導を容易にし、将来的な技術移転を促進する。これにより、当社が常に専門家を派遣せずとも、ネパール国内で自律的にデータ取得業務を遂行できる体制の構築が可能となり、事業の持続性を高める上で重要な特徴となる。

- **高い輸送性・メンテナンス性と将来性：**

従来の高精度 MMS はシステムが大型であるため、内陸国であるネパールへの輸送には、インド経由での陸送や大型貨物としての空輸が必要となり、輸送制約やコストが大きい。一方、簡易 MMS はシステム一式がコンパクトで、通常の預け入れ手荷物や国際郵便で輸送可能であり、国際輸送だけでなく、ネパール国内での移動の双方において高い機動性を有する。例えば、カトマンズ盆地から離れた遠隔地での業務においても、システム一式のみを国内線飛行機やヘリコプターで輸送し、現地調達車両に搭載する等、迅速かつ柔軟な運用が可能となる。さらに、市販部品を中心に構成されている本システムは、部品単位で持ち込み、現地組み立て、修理が容易であり、事業継続性の向上や将来的なネパール国内での組み立て生産を含む現地展開も期待できる。



図 4-3 機材一式および輸送用 BOX

4.2 サービスメニュー

本節では、第3章で整理したターゲット顧客の具体的なニーズに対し、簡易 MMS のデータを解析・加工し、実務に直接適用可能な最終成果物として提供するサービスメニューを定義する。行政機関に対しては、実務課題の解決に直結するソリューションを提供する一方、独自のデータ解析能力を持つドナー案件受注者等の技術的機関に対しては、高精度データそのものを提供するメニューを設定する。以下では、早期の事業化および顧客獲得の可能性が高いと見込まれるコアサービスから順に示す。

● メニュー1： デジタルインベントリ（道路資産台帳）構築サービス【最有力】

- 主なターゲット： LMC 等の地方政府
- 顧客の導入メリット（実務課題の解決）： 道路附属物（標識、街灯、排水溝など）や路面状況の位置・数量を簡易 MMS データから抽出し、地理情報システム（GIS）ベースのデジタル台帳として納品する。台帳が存在しない路線において、自治体の維持管理計画の策定業務を直接的に支援する。
- 社会課題解決への貢献（交通事故削減）： 警察統計で運転者の不注意とされがちな事故に対し、現場周辺の物理的な道路環境を客観的に把握する基礎資料を提供する。道路環境の側面から事故原因の特定を後押しし、人為的要因に偏る事故分析からの脱却に寄与する。

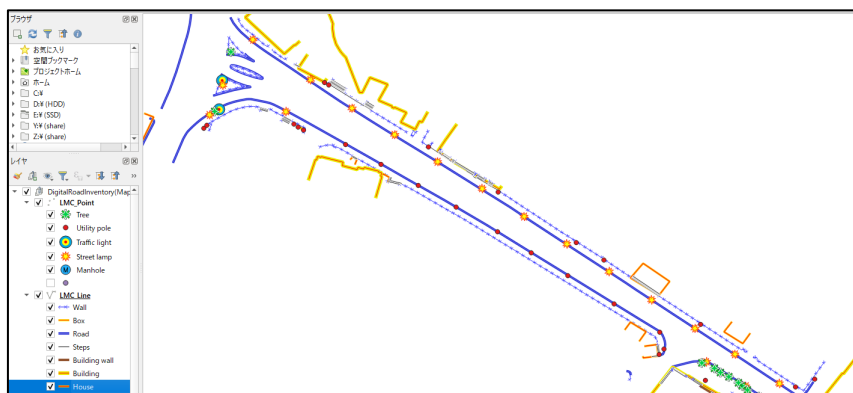


図 4-4 インベントリマップ

● メニュー2： 路面性状評価（IRI・SDI）高度化サービス【有力】

- 主なターゲット： DoR
- 顧客の導入メリット（実務課題の解決）： 手作業や目視判定に依存していた従来の計測手法に代わり、簡易 MMS データから IRI や SDI を算出し、広範囲の平坦性や損傷状況を可視化した客観的な評価レポートとして納品する。
- 社会課題解決への貢献（交通事故削減）： 著しい凹凸を数値化することで、車両の制動距離増加や、ポットホールを避けるための急ハンドル等を誘発し得る危険箇所を事前に把握可能にする。重大事故に繋がる前に優先して修繕を行う予防的対策の立案を支援する。

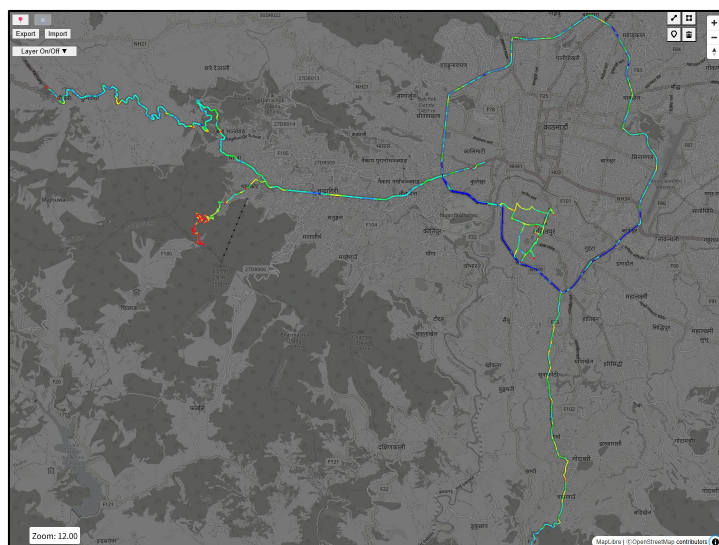


図 4-5 路面性状評価（IRI）

● **メニュー3： 冠水対策に向けた排水路最適設計サービス【有力】**

- 主なターゲット： KMC 等の地方政府
- 顧客の導入メリット（実務課題の解決）： 簡易 MMS で取得した道路上の高低差データを解析し、流域面積の特定や雨水量の算定、道路幅員に基づく施工可否の判断など、排水路整備に向けた基本設計を支援する。本サービスは、従来の人海戦術による測量に比べ、広範囲の道路網における排水計画の策定期間を大幅に短縮する。なお、最終的な施工に必要な微細な高さ精度については、必要に応じて現地での水準測量を併用することで担保する。現地コンサルタントと協業し、実務に即した排水計画書として納品することで、市の冠水課題を直接解決する。
- 社会課題解決への貢献（交通事故削減）： 路面冠水による歩行者・二輪車の車道進入（動線の乱れ）や、泥水による段差の不可視化が引き起こす接触・転倒事故に対し、排水構造の改善というインフラ面のアプローチから事故の未然防止を支援する。

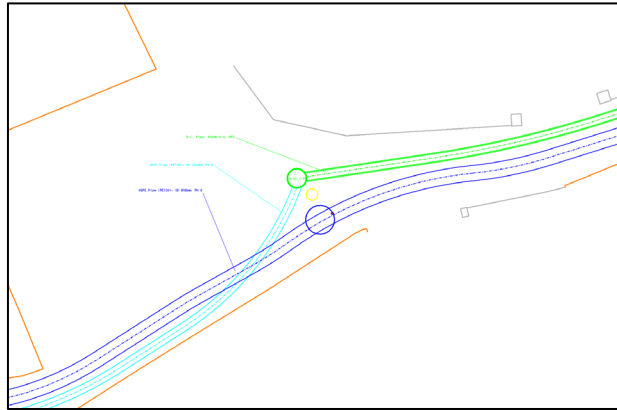


図 4-6 排水路設計

● **メニュー4： 既存空間データの更新・付加価値化サービス**

- 主なターゲット： チャンドラギリ市等の地方政府
- 顧客の導入メリット（実務課題の解決）： 自治体が保有する既存の WEB 地図等と簡易 MMS の最新データを統合し、都市開発や経年変化を反映させた最新データへの更新と、新たな付加価値を提供する。
- 社会課題解決への貢献（交通事故削減）： 正確な道路線形データを既存の地図に統合し、市全体の最新の道路網を可視化する。急速な開発による交差点の位置関係等を市域全体で俯瞰できるようになるため、交通環境の変化に伴うマクロなリスク要因の把握や広域的な交通安全計画の立案を支援する。

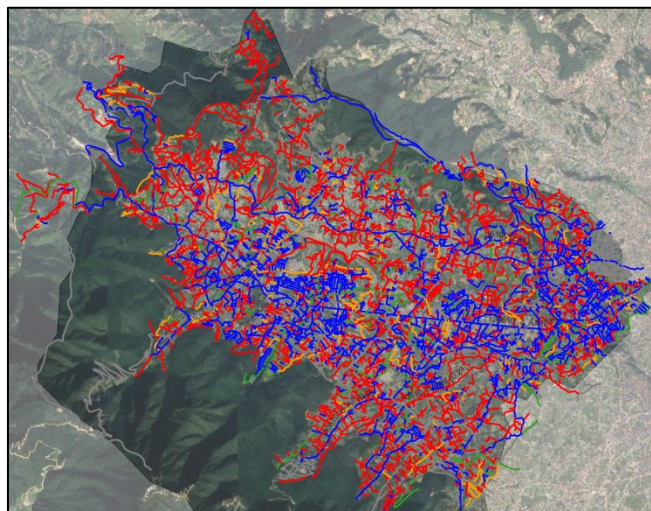


図 4-7 更新対象の WEB 地図例

● **メニュー5： 高精度 3 次元基盤データ（MMS 取得データ）提供サービス**

- 主なターゲット： 国際ドナー事業の受注者（コンサルタント・建設業者）、現地測量会社
- 顧客の導入メリット（実務課題の解決）： 独自のデータ処理能力を持つ専門機関に対し、高精度な 3 次元点群データ等を提供する。限られた予算と期間の

中で現況測量や設計業務の手戻りを防ぎ、タスクの効率化を図るための基盤データとして販売する。

- 社会課題解決への貢献（交通事故削減）：ドナー事業等で要求される道路安全監査のデータ基盤として機能する。設計段階で急カーブの曲率や視認性を精密にシミュレーションし、構造的な欠陥を改修設計に反映させることで、事故リスクを排除した安全なインフラ整備に貢献する。

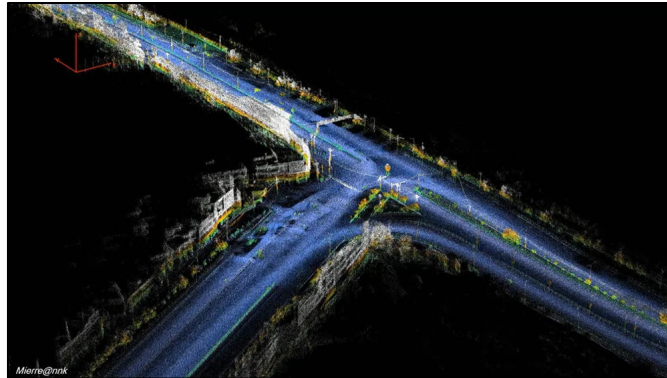


図 4-8 高精度 3 次元基盤データ

● メニュー6：複合測量データ提供サービス（災害対応・広域調査向け）

- 主なターゲット：災害対策関連省庁（NDRRMA 等）
- 顧客の導入メリット（実務課題の解決）：簡易 MMS による道路周辺データと上空からの UAV データを統合し、斜面上部から下部までシームレスに繋がる広域の 3 次元データとして提供する。災害復旧計画の立案など、広域な地形把握が求められる実務を支援する。
- 社会課題解決への貢献（交通事故削減等）：ネパールで頻発する土砂崩れや路肩欠損による車両巻き込み・転落事故に対し、崩落リスクの高い斜面と道路の位置関係を立体的に把握可能にする。防護柵の設置や事前通行規制といった、災害型交通事故を防ぐ防災計画の立案を支援する。

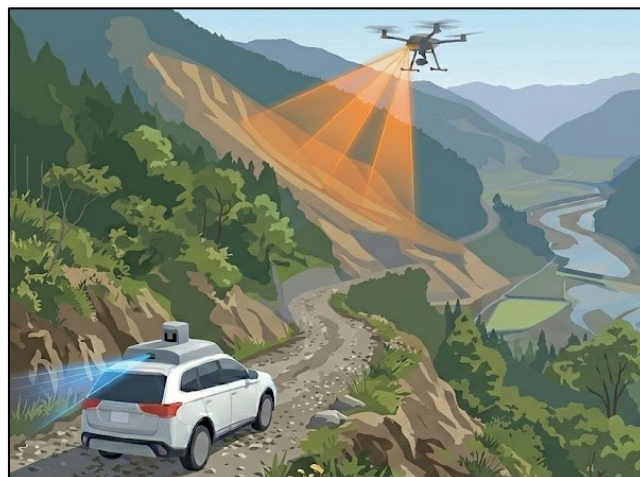


図 4-9 計測イメージ

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

(1) 技術的検証結果

ネパール現地における簡易 MMS の技術的な適用性を検証するため、「データ取得」と「データ解析（サービス化）」の2つのフェーズに分けて検証を行った。

① データ取得（MMS 計測）の検証と課題

現地法人である Geo Spatial Systems 社屋上に独自に GNSS アンテナを設置し、補正情報を配信する仕組みを構築した上で走行テストを実施した。本検証では、日本国内の運用でも既知となっている技術的課題が、ネパールの現地環境下においてどの程度データ品質に影響を及ぼすかを確認し、以下の実態を特定した。

- **独自配信環境における受信設定の適合：** ネパール国内では電子基準点等の公的な補正情報配信インフラが未整備であるため、本調査では独自に基準局を設置・運用し、補正情報を配信する手法を採用した。当初、公的インフラの利用を前提とした標準的な機材設定と、独自基準局による配信という今回の運用環境との間に技術的な乖離が生じ、プログラムが最適化されず測位精度が一時的に不安定となる事象が発生した。これに対し、現地での受信機パラメータの再設定および解析プログラムの最適化を徹底した結果、良好な上空視界が確保できるエリアにおいては、実務要件を十分に満たす精度でデータ取得が可能であることを実証した。
- **通信インフラの不安定さによる影響：** 独自設置した基準局からの補正情報伝送において、現地の携帯電話網の不安定さが、実務上の安定性を左右する技術的課題となることが確認された。特に移動車両が通信不感地帯へ進入した際、リアルタイムでの精度維持に影響が生じる実態を把握しており、現地の通信インフラ環境に即した運用体制の構築が、不可欠な検討事項であることを特定した。
- **上空視界遮断による精度低下：** カトマンズ盆地内の建物密集地や急峻な山間部において、既知の課題である GNSS 信号の遮断による測位精度の低下を確認した。検証の結果、これらの区間では簡易 MMS 単独の計測による垂直精度の確保には限界があり、排水設計等に求められる高精度な高低差データを得るためには、従来測量（水準測量等）による補正を前提とした運用が不可欠であることを実証した。
- **地理的制約（ベースライン長）に関する既知の課題：** 固定基準局からの距離に伴う精度劣化（ベースラインの問題）については、理論上の制約として既知である。今回の検証範囲（カトマンズ盆地内）ではその限界距離に達していないが、将来的な広域展開においては、固定基準局からの距離増大に伴い精度維持が困難になる地理的制約が、実務上の課題として顕在化することが想定される。

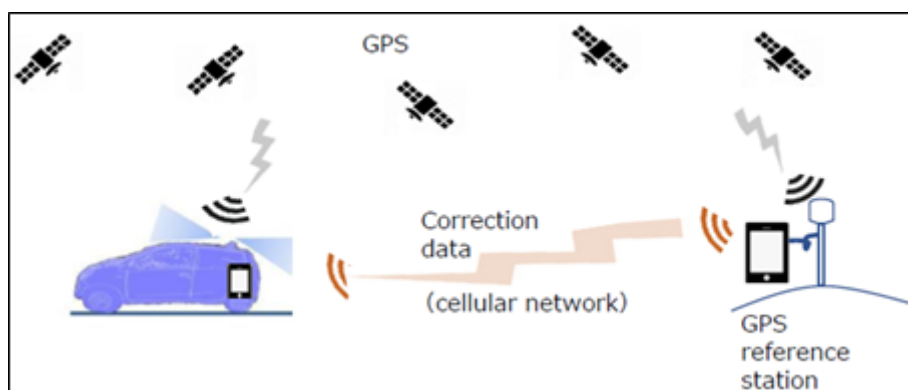


図 5-1 簡易 MMS 運用概念図

② データ解析・サービス化（最終成果物作成）の検証

取得した MMS データを基に、早期事業化の有力候補である「メニュー1」および「メニュー2」を重点検証項目として、以下の通り検証結果と実務上の課題を特定した。

メニュー1： デジタルインベントリ構築サービスの検証（プロトタイプ作成）

MMS データから道路附属物（標識、電柱、街灯、隣接家屋等）を抽出し、自治体向け台帳のプロトタイプを作成した。ワークフローの検証を通じて、以下の実務的課題を特定した。

- **管理対象資産の定義と現地適合性の乖離**： ネパールの道路環境において管理すべき資産の定義や優先順位は日本と大きく異なり、日本国内の抽出項目をそのまま適用したプロトタイプでは、現地の管理実務との整合性がとれないことを確認した。
- **車載計測特有の死角（データ欠落）の存在**： 車載計測のみでは遮蔽物によるデータの欠落が避けられないことを確認した。MMS データ単独では成果物の完全性を担保できず、情報の欠落を補うための地上データ等が不可欠となる実務上の制約を特定した。
- **精度検証手法の未確立**： 成果物の品質保証における検証フローは、現状では日本の基準に依存している。現地での計測コストや人的リソース、および顧客が許容する誤差範囲に合致した、ネパール国内向けの効率的な検証体制は未だ確立されておらず、現地の実務に適した独自の品質管理基準を策定することが、商用化に向けた直近の技術的課題である。

メニュー2： 路面性状評価（IRI・SDI）高度化サービスの検証

DoR の主要ニーズである路面性状評価について、MMS データを用いた実用性検証を実施した。

- **IRI の検証結果**：

本調査では、DoR より指定を受けた試験区間において簡易 MMS による IRI 値の算出を行い、以下の観点から実務への適合性を検証した。

- 官能検査による実務妥当性の確認：ネパールの既設道路は損傷が激しく、走行位置（穴の回避等）で数値が変動するため、現地の熟練運転手による「通常走行」を実務上の基準と定義した。事前に計測した MMS データによる IRI と、同車に同乗した当社技術者 3 名による「乗り心地（衝撃・揺れ）」を照合した結果、IRI 値と体感的な衝撃が顕著に一致することを確認した。これは、簡易 MMS が現地の実務感覚に即した路面劣化を正確に抽出できていることを示している。
- 反復計測によるデータの再現性：同一区間において簡易 MMS による走行計測を 2 回繰り返し実施した。不規則な路面環境下においても、1 回目と 2 回目の IRI の算出値に同様の推移（傾向）がみられたことから、現地環境下でも物理的に一貫性のあるデータを生成できる再現性と信頼性を実証した。

これらの検証結果については DoR 担当官へ共有を行い、MMS データの有効性について認識を合わせた。DoR 側からも本技術に対し関心が示され、次フェーズに向けて今後も継続的に技術的意見交換を行うことを約束した。

● **SDI 評価に関する技術的限界：**

路面のひび割れ、ポットホール等を総合的に評価する SDI について検証を行い、以下の技術的実態と対応方針を特定した。

- レーザデータによる評価現状：ポットホール等の路面形状に起因する損傷については、簡易 MMS で取得した 3 次元点群データを用いて評価が可能であることを確認した。ただし、現状の解析プロセスは手作業に依存しており、将来的なサービス低価格化に向け、自動解析手法の高度化を研究中である。
- 画像解析の限界と対策：ひび割れ（クラック）の判別については、現行の標準機材（前方視ビデオカメラ）の解像度では、微細な損傷を特定するには不十分であることを確認した。
- 担当官への報告と次フェーズの計画：上記の技術的課題について DoR 担当官へ報告を行い、実務要件を満たすための解決策を共有した。具体的には、次フェーズにおいて路面に特化した高解像度直下視カメラをシステムに追加実装する計画であり、これによりひび割れ抽出精度の向上を図る。このハードウェアのアップデート案について、DoR 側からも技術的な妥当性について理解を得ており、次段階における実用化の目途を立てることができた。

(2) 価格適合性

本事業で想定する MMS 機材は日本国内で約 700 万円であり、ネパールの地方自治体や行政機関が単独で購入するには極めて高額な初期投資となる。加えて、ターゲットとなる顧客層には、取得した膨大な 3 次元データを自ら処理・解析し、有効活用するための技術的リソースが不足している。したがって、現時点では行政機関等への機材の直接販売・導入は、現地の予算規模および技術水準の双方の観点から適合しない実態を確認した。

これに対し、成果物単位で課金するデータ提供サービスであれば、現地の予算制度や実務要件に適合可能である。具体的なサービス単価と現地予算枠の整合性について、以下の通り検証した。

- **デジタルインベントリ構築サービスの価格適合性：**

本サービスについては、ネパールでの試行実績に基づき 1km あたり 5.5 万ネパールルピーを基準単価として提示し、LMC と協議を行った。これに対し市側からは、「50 万ネパールルピー以下の業務であれば随意契約が可能である」との具体的な予算執行ルールの提示があった。その上で、来年度予算において当該枠を確保し、優先区間約 10km を対象としたパイロットプロジェクト（単価換算で約 5 万ネパールルピー/km）を実施したいとの意向が示された。当社提示額と市側想定額には僅かな乖離（約 10%）があるものの、「随意契約枠を活用して 10km 分を早期に発注する」という具体的なカウンター提案が顧客からなされた事実は、設定した単価が自治体の予算執行ルールおよび支払能力に照らして極めて適正な範囲内にあることを直接的に証明している。今後はこの 10km を初年度のターゲットとし、実務適用に向けた詳細な仕様の協議を進める。

- **路面性状評価（IRI）サービスの価格適合性：**

DoR 向けに提案する IRI 計測については、1km あたり 0.38 万ネパールルピーを基準価格として提示し、ヒアリングを行った。本サービスは全国的な道路網を対象とするため、最終的な価格は計測の総延長や対象地域の集約度によって変動するものの、この基準単価は現地の維持管理予算の枠組みにおいて、検討の対象となり得る水準である可能性が示唆された。

このように、機材販売ではなく、現地の随意契約枠や維持管理予算の規模に合わせたサービス単位の価格設定を行うことで、初期導入の障壁が下がる可能性が示された。既存手法との比較において、簡易 MMS による広域計測コストは許容範囲内にあると推察され、価格面においても現地市場に受け入れられる蓋然性を示唆される。一方で、継続的な予算確保の可能性については未検証であり、今後の検討課題として残されている。なお、デジタルインベントリ構築サービスは、3 次元点群データから地物の抽出やベクタ線描等加工作業が多く伴うため、IRI サービスと比較して高単価となる。

5.2 市場性

本事業の市場性について、本調査で得られた情報に基づき、潜在的な需要と顕在化を阻む構造的な障壁、および市場の過渡期における技術動向の観点から分析した。

- **道路インフラの量的拡大と維持管理予算の乖離：**

ネパールでは戦略道路網（SRN）を中心に道路の総延長が急速に拡大しているが、国家予算の多くは新規建設に優先的に割り振られており、維持管理予算は恒常的に不足している。

市場の性質： 地方政府や DoR 等の主要顧客において、高精度データを用いた予防保全の重要性は認識されているものの、実際の予算執行は物理的な崩壊後の修復（事後対応）に優先順位が置かれやすい。このため、高度な維持管理サービスの市場は、自発的に拡大する段階には至っていない実態を確認した。

● **測量手法の二極化（伝統的人海戦術と急速な 3 次元化の混在）：**

現在のネパール測量市場では、安価な労働力を用いた伝統的な手作業による調査が主流である一方で、近年は UAV レーザやハンドヘルドレーザを導入する現地測量会社が急増しており、手法の二極化が進んでいる。

市場の性質： この状況は、市場が低コスト重視の従来型から高付加価値なデジタル型へと切り替わる過渡期にあることを示している。3 次元データの有用性はプロフェッショナル層を中心に理解され始めており、点（ハンドヘルド）や面（UAV）での計測に対し、道路ネットワークという線を圧倒的な速度と精度で取得できる MMS の優位性が認知されることで、既存の市場構造が変化する可能性が示唆された。

● **地方分権化に伴う小規模・分散型ニーズの発生：**

連邦制への移行に伴い、LMC や KMC 等の地方自治体が独自の予算と権限を持つようになった。

市場の性質： 大規模な国家プロジェクトの入札は参入障壁が高い一方、自治体レベルでは 50 万ネパールルピー（約 50 万円）以下の随意契約という形で、新技術を試行できる小規模な機会が分散して存在している。これは、現地での実績を段階的に積み上げ、技術への信頼を醸成し得る環境であることを示している。

● **民間・プロフェッショナル層におけるデータ取得の外注ニーズ：**

国際ドナー案件等を受注する大手コンサルタントや有力測量会社は、高品質なデータを必要としているが、MMS のような高額機材を自社で保有・運用するリスクは避けたいと考えている。

市場の性質： 行政の予算化を待つ BtoG 市場とは別に、すでに予算化されているプロジェクトの現況測量やデータ取得のみを請け負う BtoB 市場が存在する。自らデータ処理・設計能力を持つこれらの層は、高品質なデータを迅速に提供できるサービスに対して明確な支払意欲を有している実態を把握した。

以上の事実から、本事業の市場性は、伝統的な低コスト慣習という障壁がある一方で、UAV レーザ等の普及にみられる 3 次元化へのシフトという動向が共存していると評価される。現在は市場の転換期にあり、簡易 MMS による広域・高精度・高速という独自の価値を、受容性の高いプロフェッショナル層や先進的な自治体に示すことで、市場参入に向けた技術的・価格的な受容性は確認された。

5.3 法規制・その他障壁

ネパールには「測量法」や「プライバシー法」等の関連法規は存在するものの、MMS のような移動体計測によるデータ取得に関する具体的な運用規定や許認可フローが明文化さ

れていない。このため、関係機関による法の解釈が分かれ、実務上の大きな障壁となっている。本調査を通じて明らかになった具体的な課題は以下の通りである。

(1) データ取得に関する許認可プロセス

MMS を用いたデータ取得の実務においては、複数の政府機関が重層的に関与しており、その合意形成プロセスが事業化における最大の課題となっている。調査の結果、将来的に事業を運用上の大きなリスクなく進めるためには、DoR だけでなく、内務省地区行政事務所 (DAO)、さらには測量局 (DoS) および国防省からの許認可を包括的に取得する必要があると判断される。しかし、これらの機関を横断する標準的な認可フローは行政手続きとして確立されておらず、関係者間の個別調整やその時々解釈に依存しているのが現状である。

● DoR を通じた DAO 許可の難航と制度的課題：

国道を対象とする場合、DoR の承認を得た後、治安維持の観点から DAO へ許可申請を行うフローとなる。

課題：DAO は前例のない路上計測に対して慎重な判断を求めており、現行の DoR を通じた申請フローのみでは許可取得に至るプロセスが完結しない実例が確認された。また、関係組織を横断する標準的な認可フローや、簡易 MMS のような新技術を用いた路上計測に関する運用ルールは、現時点においてネパールの行政手続きとして確立されていない。

● 「測量法」の適用範囲に関する見解の相違：

本事業が法的な測量に該当するか否かで、許可のルートが大きく異なる実態を特定した。

1. 測量と見なされる場合：

測量法に基づき DoS の管轄となり、DoS、DoR、国防省による調整会議での承認が必要となる。GNSS を使用する機器の特性上、このプロセスを要求される蓋然性が高い。この正式な承認プロセスの第一歩として、プロジェクトの目的、範囲、手法、技術仕様、想定成果などを詳細にまとめた「コンセプトノート」を DoS 等の関係機関へ提出することが実務上の前提とされている。さらに実務上の課題として、この手続きは民間企業から直接行うことはできず、DoR が主体となって DoS へ提案する運用が求められる。その際、DoR 自身が「この新技術がネパールにどのような利益をもたらすか」を DoS や国防省に対して立証する説明責任が生じる構造となっている。

2. 測量と見なされない場合：

目的が道路管理情報の収集に限定されれば、DoS の関与を回避できる可能性がある。現状、MMS データの多目的性ゆえに判断基準が不透明であり、案件ごとに個別調整が必要な状況にあり、この不透明性が民間主導の迅速な展開を阻害している。

● 地方政府の許可判断における「中央政府の前例」の重要性：

地方政府（自治体）が事業主体となるプロジェクトにおいて、自治体が独自にデータ取得の許可を出す際、中央政府の監督官庁である DoR 等が類似プロジェクトを

承認・実施したという前例の有無が、極めて重要な判断材料となっていることを確認した。

課題： DoR 等による公的な前例がない現状では、地方政府が単独で MMS の利用を承認するリスクを負いづらく、自治体レベルでの意思決定を遅らせる構造的な要因となっている。

● DoS に対する申請ルートの欠如：

地方政府が発注元となる場合であっても、GNSS 等を用いた高精度な測量を行う際は、国家レベルの「測量法」に基づき DoS や国防省の許可が必要になる可能性が高い。

課題： 現状の行政システムでは、地方政府から国の機関である DoS に対して直接申請を行い、許可を取得するための正式な行政ルートが確立されていない。地方政府が発注主体となる案件において、国家レベルの測量許可申請の手続きや責任の所在が明文化されておらず、実務上の承認プロセスにおける不確実性が存在する実態を確認した。

● 現状の暫定的な運用実態：

本調査においては、公的な許認可フローが未確立であることから、以下の暫定的な対応によってデータ取得を実施している。

1. 発注主体である自治体（LMC・KMC）から発行された公式な活動許可書を保持する。
2. 道路管理者である DoR から、実務レベルでの口頭での合意を取り付ける。

実務上はこの暫定対応によって活動を維持しているが、事業化にあたっては、これらを正式な許認可スキームへと移行させ、地方政府から国への申請ルートを確立する必要性が課題として浮き彫りになった。

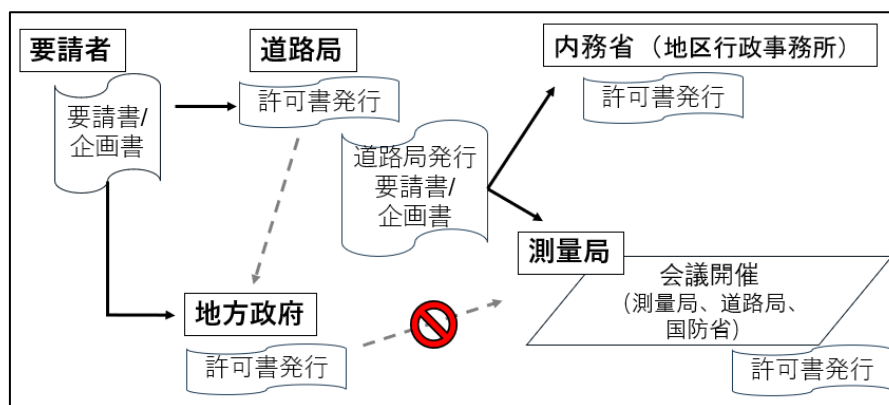


図 5-2 認可プロセス（当社作成）

(2) 機材輸入に関する規制

MMS 機材は、高精度な地理空間データを取得し監視に転用可能な能力を持つことから、国家安全保障に関わる機材と見なされる可能性が高い。内務省・国防省からのセキュリティクリアランスや、DoR からの公式な活動許可の提示を求められる蓋然性が高く、機材輸入

手続きはデータ取得の許認可プロセスと同期させて進めることが実務上の要件となることが判明した。

(3) プライバシー法への対応

ネパールでは「プライバシー法 (Privacy Act, 2018)」により、個人の身体、財産、およびデータに関するプライバシーの権利が保護されている。MMS を用いた道路計測では、通行人の顔、車両のナンバープレート、私有地の詳細などが意図せず収集される可能性があるが、同法では個人を特定し得る情報の収集に際し、データ主体（映像に映り込む通行人、車両の所有者、沿道の居住者等）からの事前の同意（インフォームド・コンセント）を義務付けている。また、データの目的外使用の禁止や安全管理義務に加え、国外へのデータ転送（越境移転）についても個人の同意が必要と解釈される実態がある。これらの規定への違反は、罰金または禁錮刑の対象となる。

以上の通り、本調査の結果、ネパール現地における MMS の技術的な適合性、および現地の予算規模に照らした価格面での受容性が確認された。一方で、DoR の実務においては、「局が所有する計測機材の貸与」を前提とした既存の発注慣習の継続や、国家予算の新規建設優先に伴う維持管理予算の不足といった実態が把握された。また、DoR は国家データの管理主体として、データの品質管理および信頼性に対して強い責任を担う組織的特性を有していることが確認された。

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）

6.1 事業スキーム

本事業の根幹は、MMS という高度な計測機材を販売することではなく、高精度な解析データを提供する『サービス』にある。ネパールでは、精密計測技術への初期投資負担が大きく、行政機関が機材の直接保有・管理を一括して担うモデルが伝統的に定着してきた。本事業は、機材の維持管理や陳腐化リスクを当社が担うことで、政府を資産管理の実務から解放し、現行の予算制度（随意契約枠等）を活用して成果のみを効率的に調達できる新たな官民連携モデルを提案するものである。

本調査において、ターゲット顧客のニーズに基づき定義した 6 つのサービスメニューは以下の通りである。

- **メニュー1： デジタルインベントリ（道路資産台帳）構築サービス**

LMC の関心が極めて高く、50 万ネパールルピー以下の随意契約枠を活用した具体的提案がなされている。早期の収益化と実績構築が最も確実な最優先メニューとする。

- **メニュー2： 路面性状評価（IRI・SDI）高度化サービス**

DoR の核心的ニーズであり、技術への興味も強い。DoR の評価や指針は地方政府の意思決定に大きな影響を及ぼすため、市場開拓上外せない重点メニューとする。

- **メニュー3： 冠水対策に向けた排水路最適設計サービス**

KMC で冠水対策への強いニーズがある。ただし、高度な解析ノウハウを補完するため、現地の専門コンサルタントとの共同企業体（JV）体制構築を前提とした重点メニューとする。

- **メニュー4：既存空間データの更新・付加価値化サービス**
自治体の予算制約や緊急性の低さから、他都市での成功事例確立後の中長期的な横展開対象とする。
- **メニュー5：高精度3次元基盤データ（MMS 取得データ）提供サービス**
すでにプロジェクト予算を保有する層向けの BtoB 展開を想定し、ニーズに応じて随時対応する。
- **メニュー6：複合測量データ提供サービス（災害対応・広域調査向け）**
社会的意義は高いが、UAV 併用や多層的な許認可プロセスが必要なため、将来的な拡張対象とする。

現時点での優先度と市場性を鑑み、メニュー1 からメニュー3 を当面の事業領域として定義する。これら以外の用途（メニュー4 以降）については、市場の成熟度や現地ニーズの変化、および本事業の進捗状況を注視しつつ、将来的な拡張可能性として次フェーズ以降に改めて検討を行うものとする。

（1） 地方自治体へのアプローチ（メニュー1・メニュー3）

地方自治体（LMC・KMC 等）へのアプローチにおいては、中央政府に比べて予算執行の柔軟性が高い点を活かし、地域特有の資産管理や排水路整備といった、住民生活に直結する切実な課題に特化した展開を行う。

● **メニュー1（デジタルインベントリ構築）：**

道路ネットワークおよび付帯施設（街灯、標識、側溝等）のデジタル台帳整備を主眼に置く。PC 上で現場状況を正確に確認することが可能となり、現地確認に伴う事務負担が大幅に軽減される。また、提供されるデータは GIS との完全な互換性を有するため、他部署との迅速な情報共有や、将来的な資産管理の高度化に向けた基盤として活用できるメリットを提示し、行政内での信頼と実績を積み上げる。当面は、大規模な入札プロセスを要しない少額の随意契約枠を最大限に活用し、市長や担当局長の裁量範囲内での試行業務を継続的に受注する。

将来構想：標準仕様へのロビー活動

これらの試行業務を通じて得られた成果を根拠として、自治体が将来的に実施する本格的な資産管理業務の業務指示書（ToR）に、「GIS への直接インポート形式」といった技術基準を盛り込ませるよう働きかける。これにより、データの「客観性」と「再利用性」を自治体の公式な標準仕様として定着させることで、従来手法との差別化を図り、継続的な受注機会の確保を目指す。

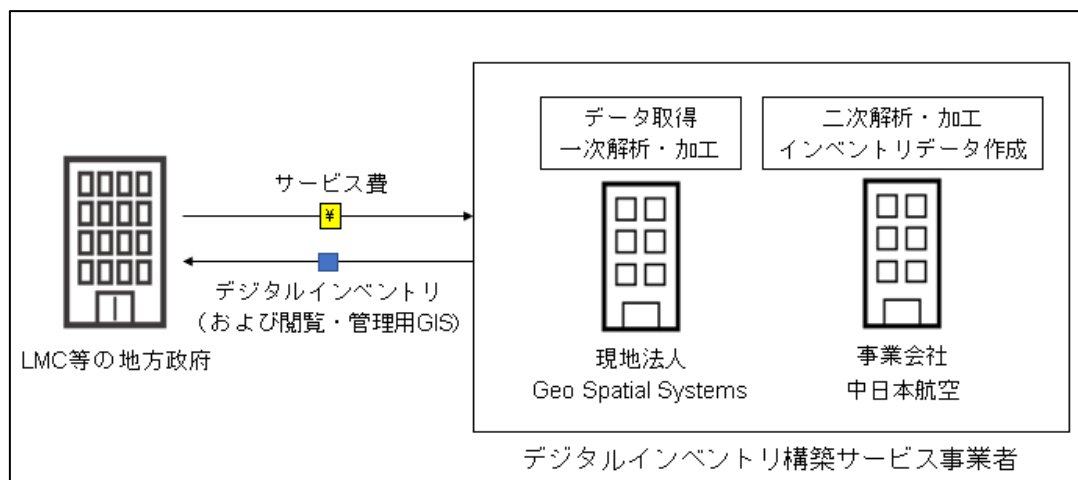


図 6-1 サービスメニュー図（デジタルインベントリ構築）（当社作成）

●メニュー3（冠水対策に向けた排水路最適設計）：

排水路の勾配解析や複雑な都市計画など、高度な土木工学的知見が求められる課題に対応する。本事業チーム内に不足している水理解析や詳細設計のノウハウを補完するため、現地の有力な設計コンサルタント等とJV（共同企業体）を形成し、役割を明確に分担して参入する。

将来構想：高度解析の基盤データ供給

サービス提供側は、排水解析の前提となる路面や側溝の「連続的な 3 次元形状データ」の供給に特化し、提携する現地の専門業者がそのデータを用いて「排水路最適設計」等の成果物を作成する体制を確立する。このように、単なるデータ取得に留まらない、より専門性の高い「課題解決型サービス」を共同で提供することで、都市特有の複雑なニーズを持つ自治体からの受注の確実性を高める。

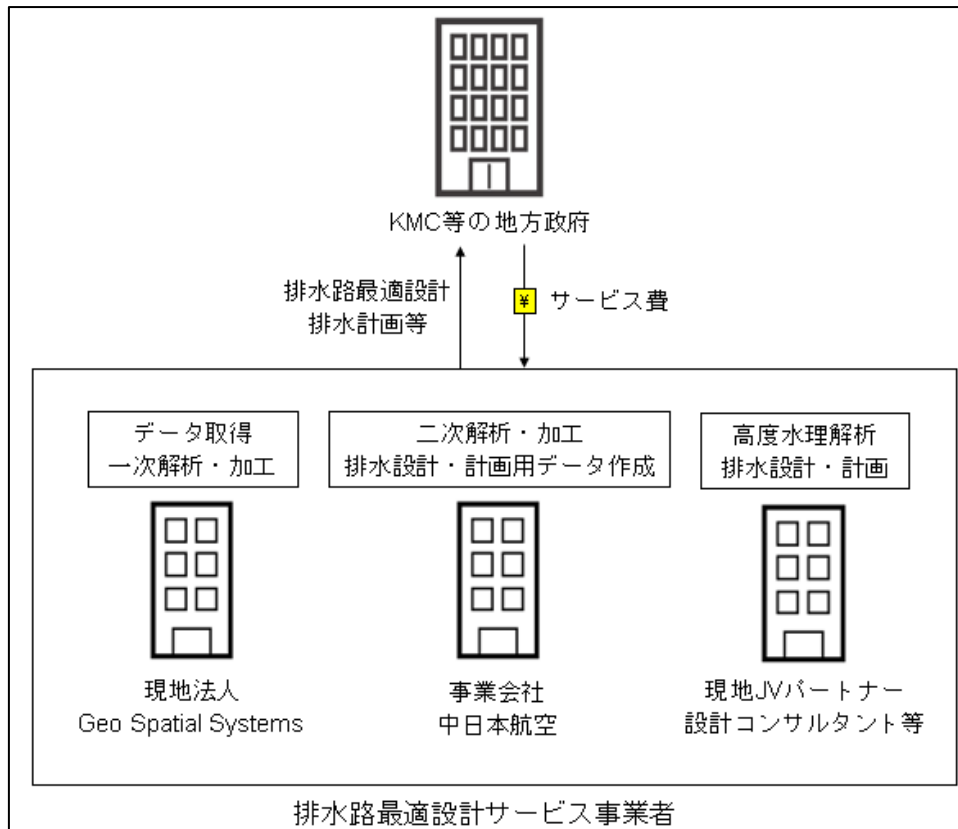


図 6-2 サービスメニュー図（排水路最適設計）（当社作成）

(2) 中央政府（DoR）へのアプローチ（メニュー2）

中央政府（DoR）へのアプローチにおいては、慢性的な予算不足と「DoR 機材の貸与」という既存の入札仕様が最大の障壁となっている。これを回避するため、国費予算に頼らない外部資金を活用し、DoR の技術的権限を尊重しつつ参入する「バイパス型」のモデルを構築する。

●受益者負担による「道路点検支援」スキーム（将来構想）：

幹線道路の維持管理に直接的な利害関係を持つ物流事業者団体（ネパール商工会議所連盟：FNCCI等）をスポンサーとして巻き込む。悪路による輸送効率の低下を課題とする物流業界が「点検費用」を拠出し、本事業チームが簡易MMSを用いた計測・解析を実施する。この際、プロジェクトの「技術監修および承認」はDoRが行う立て付けとすることで、DoRの技術的主権（プライド）を保ちつつ、既存の「機材貸与ルール」という制約を受けずに最新技術を稼働させる。

取得されたデータは、DoRが管理する「道路管理システム」へ公式データとして統合される。DoRは自らの予算を費やすことなく、最新技術による高精度な路面性状（IRI・SDI）データを入手でき、物流業界は客観的エビデンスに基づいた「優先的な道路修繕」を国に要求できる、三方良しの関係を構築する。この成功実績を積み上げることで、長期的にはDoRの公的予算案件においても簡易MMSの利用を正当化し、仕様の抜本的な書き換えを促す。

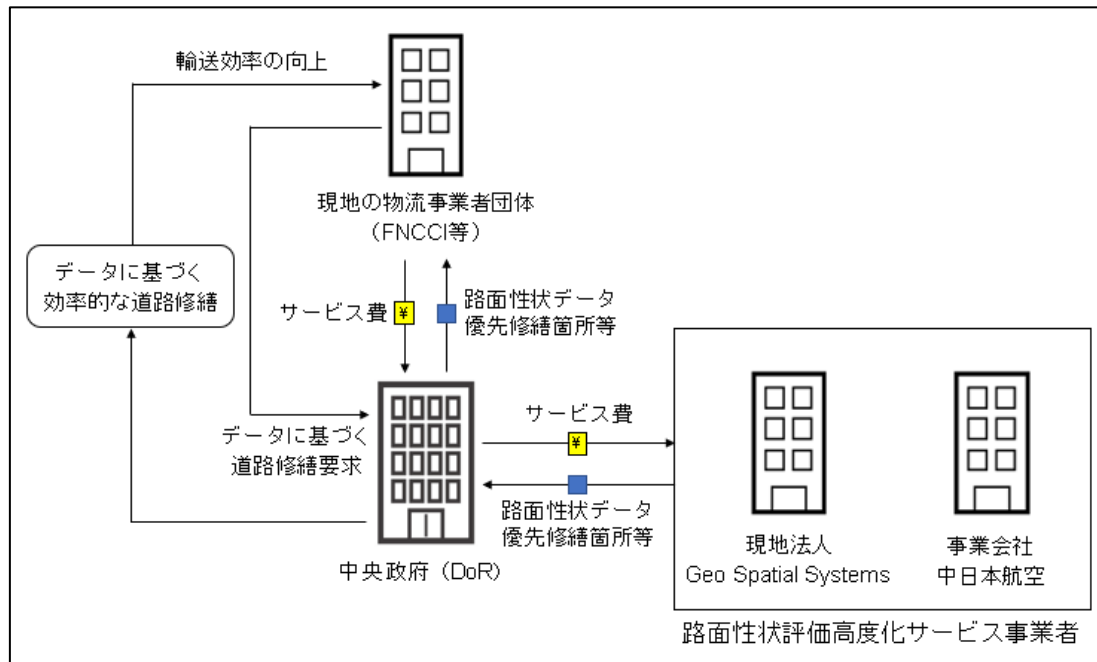


図 6-3 サービスメニュー図（「道路点検支援」スキーム）（当社作成）

6.2 実施体制と役割分担

本事業は、当社の技術力と、現地法人である Geo Spatial Systems 社の活動能力を活用した、本社と現地法人の連携体制を基本とする。各社の役割分担は以下の通りである。

(1) 当社の役割（技術統括・品質保証）

サービス全体の品質管理と高度な解析技術の提供、および技術的なバックアップを担う。

● 高度解析および最終品質保証：

ネパール国内での対応が困難な高難度のデータ処理や、納品物の最終検収を行い、データの信頼性を担保する。

● 機材の技術支援・メンテナンス：

MMS 機材の性能維持に向けた技術的支援を行い、機材故障等のトラブル発生時には日本国内の技術拠点と連携して迅速な復旧および代替手段の確保を指揮する。

● 戦略的技術移転：

Geo Spatial Systems 社に対し、最新の解析ソフトウェアの運用ノウハウや、将来的な新メニュー開発に向けた技術指導を継続的に実施する。また、MMS 機材の使用方法だけでなく、詳細な仕組みやメンテナンスのノウハウ等も含めた技術指導を段階的に実施する。

(2) Geo Spatial Systems 社の役割（現場運用・顧客折衝）

ネパール国内におけるフロントエンドの全業務を担当し、顧客との直接的な窓口として機能する。

●営業・渉外活動：

地方自治体（LMC・KMC）や中央政府（DoR）、および物流事業者団体等の民間セクターに対するサービス提案、契約締結、および支払管理を担う。

●現場計測および一次データ加工：

簡易 MMS を用いた現地でのデータ取得実務、取得データの一次的なデータクリーニング・加工処理を遂行する。また、サービスに必要な簡易 MMS 以外の現地作業の担い手となる。

●現地仕様への最適化：

各自治体や DoR が運用する既存システム（GIS や道路管理システム）に適合するように、アウトプット形式の調整や、現地語による報告書作成といったローカライズ業務を行う。

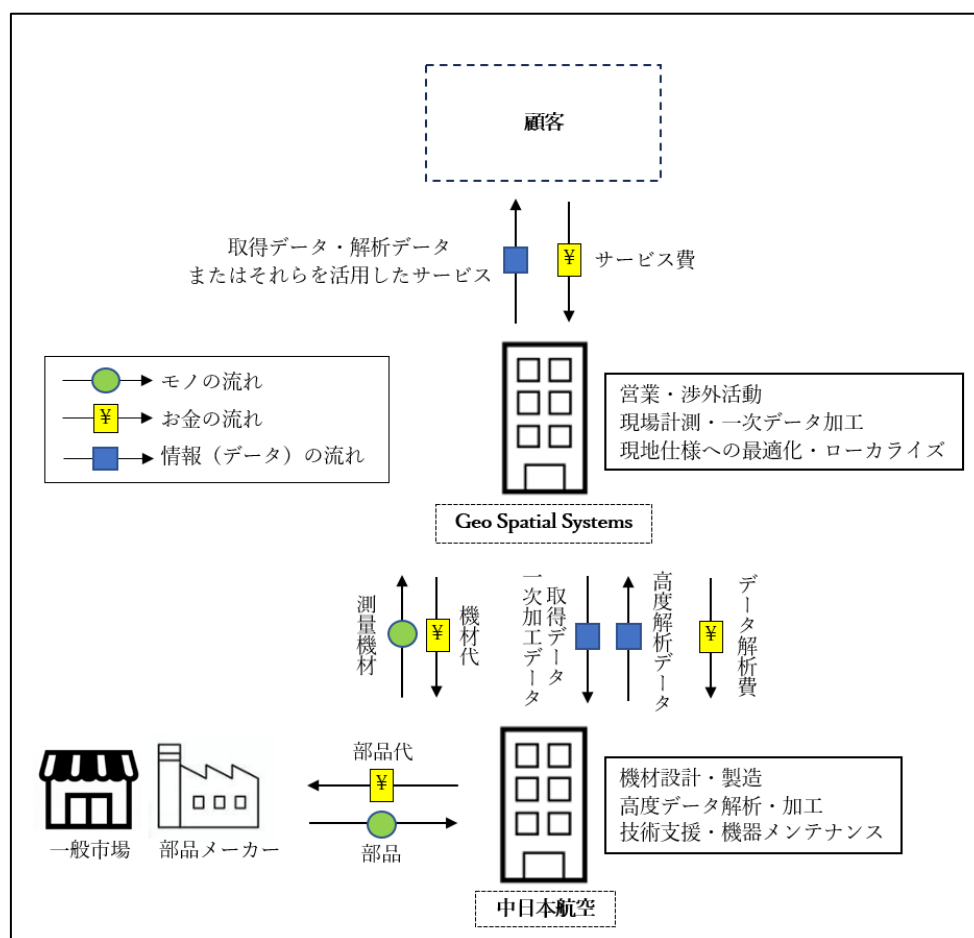


図 6-4 ビジネスモデル図（当社作成）

(3) 継続的な技術向上と体制の強化

当社と Geo Spatial Systems 社は、定期的な技術・営業会議を通じて、現地で発生した新たなニーズや運用上の課題を迅速に共有する。これにより、提供サービスの品質向上を図るとともに、将来的には Geo Spatial Systems 社の解析能力をさらに引き上げ、より迅速かつコスト競争力の高いサービス提供体制へと段階的に移行することを目指す。

6.3 顧客への提供価値

提供するサービスは、対象とするインフラの種別を問わず、顧客に対して以下の共通した価値を提供する。

- **定量的データに基づく投資の最適化と説得力の向上：**

従来の人海戦術や目視による調査では避けられなかった評価のバラつきや、記録漏れといったヒューマンエラーを排除し、機械計測による一貫した品質のデータを提供する。定量的なデータは、場当たり的な修繕を排し、限られた予算を「最も効果が高い場所」へ集中投下するための強力な物差しとなる。これは、財務当局や物流業界等のステークホルダーに対する予算要求や政策提言における説得ツールとして機能する。

- **高度機材の維持管理リスクおよび保有コストの回避：**

従来は、機材調達ハードルから行政側が機材の所有者・管理者としての役割を直接負う傾向があった。本サービスは、機材の維持管理（スペアパーツ確保、高度メンテナンス、専門技術の維持）を民間側に集約することで、行政のリソースを機材管理という『手段』から、道路政策の高度化という『目的』へと集中させる価値を提供する。これにより、政府は保有に伴う財務的・技術的リスクを回避しつつ、常に最新のデジタル技術を実務に適用可能となる。

- **汎用的なデータ形式による将来的なシステム活用の拡張性：**

提供されるデータは、標準的な GIS フォーマット等の汎用形式を採用することで、将来的な既存データベースや道路管理システム等への組み込みを容易にする配慮を行う。一度取得したデータを単発の報告書に留めず、中長期的な資産管理や他部局との情報共有に活用可能なデジタル資産として提供することを目指す。

7 将来的なビジネス展開、ロードマップ

7.1 事業化に向けたロードマップ

本事業は、5 年目以降の自立的事業化とその先の展開を見据えた事業化を想定し、実績を積み重ねながら段階的な成長を目指す。

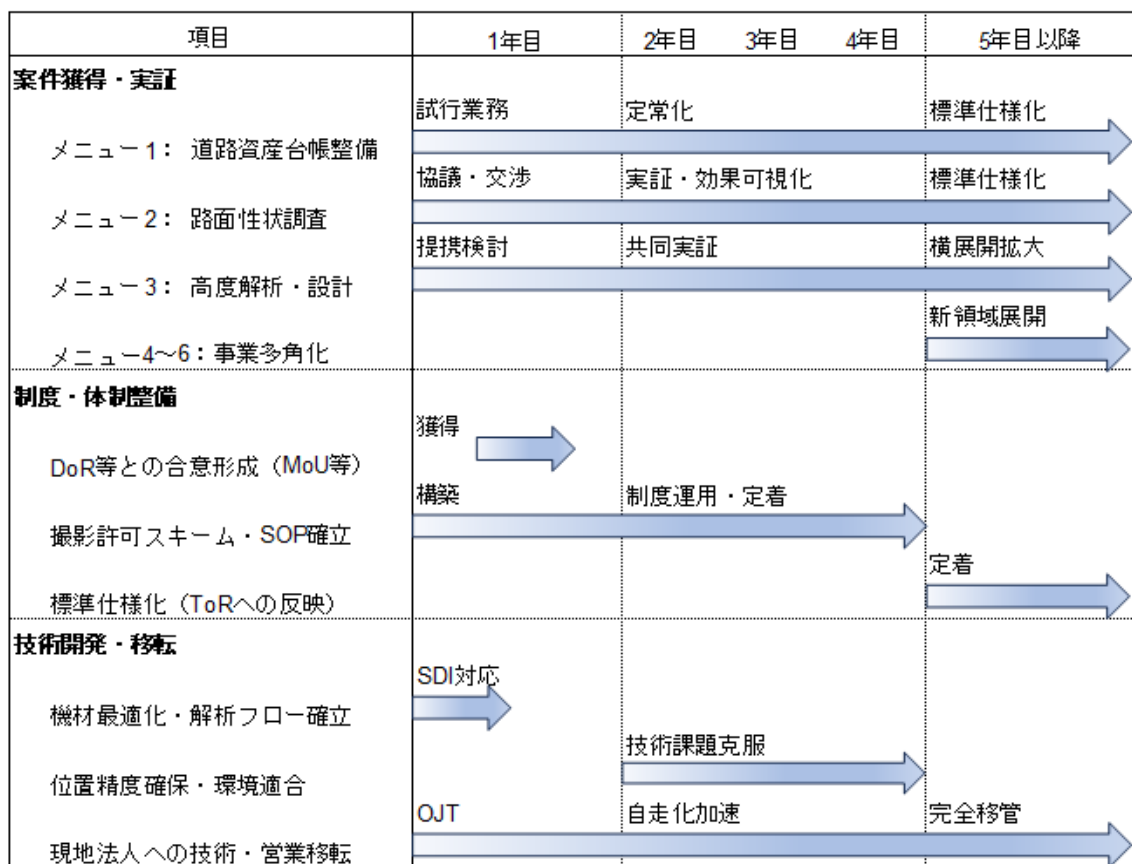


図 7-1 ロードマップ

(1) 1年目：準備および実証準備

次フェーズの実証事業を確実かつ円滑に開始するため、本調査を通じて構築した JICA や現地関係機関との連携を維持しつつ、現地での自走体制の構築と、サービス提供の基盤となる技術・パートナーシップの整備、および営業活動を並行して進める。

- 先行試行： 随意契約枠を活用した実績獲得と定常化への布石
 - ・ LMC において、少額の随意契約枠を活用した「メニュー1(道路資産台帳整備)」の試行業務を先行して実施する。
 - ・ この試行を通じて MMS データの有用性を具体的に提示し、次フェーズ以降における随意契約枠での受注の定常化(仕組み化)に向けた信頼関係を構築する。
- DoR 営業・合意形成： 協力意向（基本合意書： MoU 等）の取り付け
 - ・ DoR に対し、路面性状評価における MMS データの有用性を訴求する営業活動を展開し、次フェーズの実働に向けた協力意向（MoU 等）の獲得を目指す。この際、JICA 等を通じた DoR との既往の協力関係を基盤に、組織的な合意形成を促進する。
- 技術対応： SDI 算出に向けた高機能化と解析フローの確立
 - ・ SDI 算出を事業化するため、機材構成に「直下視高解像度カメラ」を追加実装し、現地の路面環境に適した機材の最適化を行う。

- 取得したレーザデータと画像データを組み合わせ、損傷状況を効率的に抽出・解析するためのワークフローを確立し、解析コストの低減と迅速なアウトプット体制を整える。
- 技術・営業移転： 実務を通じた現地法人の OJT 実施
 - 現地法人である Geo Spatial Systems 社に対し、機材の操作や品質管理（QC）等の技術移転に加え、案件獲得に向けた営業・提案ノウハウの移転を最優先で実施する。
 - 実務を通じたオン・ザ・ジョブ・トレーニング（OJT）を積み重ね、次フェーズを共同で完遂できるレベルへの引き上げを図る。
- 撮影許可スキームの構築
 - 計測活動を民間による撮影ではなく、道路管理者の権限に基づく「公的業務（道路点検）」として再定義し、当局から撮影許可を得るためのスキームを構築する。
- パートナー開拓： 事業継続に向けたステークホルダーとの協議
 - メニュー2（DoR・民間連携）： 本事業の「受益者負担型モデル」の実現に向け、物流事業者団体等との協議を本格化させる。道路維持管理の高度化が輸送コスト低減や車両故障リスクの回避にもたらすメリットを提示し、次フェーズの実証への参画および事業費拠出に向けた調整を開始し、その可能性を検討する。
 - メニュー3（高度解析・設計）： KMC 等での展開を見据え、排水設計等の高度な解析・設計能力を持つ現地の設計コンサルタント等の JV パートナー候補を選定し、共同実施に向けた役割分担の検討を開始する。

（2） 2－4 年目： ビジネス化実証フェーズ（現地適合化とモデル検証）

本期間をビジネス化実証事業の実施期間と位置づけ、ネパールの実環境下における技術的適合性を高めるとともに、各メニューの収益性と持続性を実証する。

- 受注の定常化： 随意契約枠での継続実施
 - 1 年目の試行実績を基に、LMC における「メニュー1（道路資産台帳整備）」を、単発のプロジェクトから年度予算に組み込まれた随意契約枠での定常業務へと移行させる。
 - 定期的なデータ更新の仕組みを構築することで、自治体内における事業の継続性と、Geo Spatial Systems 社による安定的な収益構造を実証する。
- モデル実証： パートナーシップの具体化と効果の可視化
 - メニュー2（DoR・民間連携）： 物流事業者団体等の協力を仰ぎ、DoR 管轄の幹線道路における「路面性状調査」の実証を実施する。MMS データによる路面劣化の早期把握が、輸送車両の故障低減や物流効率化に直結することを具体的に提示し、将来の事業化に向けた参画および継続的な事業費拠出に向け、合意形成の可能性を模索する。
 - メニュー3（排水設計 JV）： 選定した現地の設計コンサルタントと JV を組み、MMS データを活用した排水設計支援を試行する。従来の調査手法と比較した

工期短縮と精度向上のメリットを JV パートナーおよび発注者（KMC 等）へ体感させ、ビジネス展開を目的とした連携体制を確固たるものにする。

- 活動許可の制度的環境整備： 申請フローの定型化
 - DAO 等の許可停滞に対し、DoR 主導による関係機関（内務省・警察等）との包括的な調整スキームを運用する。
 - 民間企業から直接申請ができない制度的制約に対し、DoR が主体となってプロジェクトの目的や技術仕様をまとめた「コンセプトノート」を DoS へ提出し、正式な承認を得るための標準的な行政ルートを確立する。
 - 個別プロジェクト単位の交渉に依存せず、MMS 計測活動に関するガイドラインや標準作業手順書を関係省庁間で共有・定着させることで、迅速かつ安定的に営業・現場活動を開始できる制度的環境を整備する。
- 技術的課題の克服： 位置精度確保のための環境・機材適合
 - 山間部や建物密集地等での GNSS 信号遮断に対し、IMU 等のセンサ連動による補完技術の最適化等、衛星信号が途切れる区間においても業務に耐えうる継続的な位置情報の取得体制を確立する。
 - 同時に、通信インフラが脆弱な地域においても、基地局からの補正信号を車両側で安定的に受信できる通信環境（アンテナ配置や受信機材更新等）の強化を図り、位置精度の安定化を実現する。
- 技術移転の深化： 現地法人による自走体制の構築
 - Geo Spatial Systems 社に対し、案件獲得に向けた営業活動から計測計画の策定、現場での「路面性状調査」、一次データの処理・解析に至るまでを同社単独で完遂できるレベルまで技術・営業ノウハウの移転を加速させる。
 - 当社は日本側からの遠隔支援による高度な QC に特化し、現地でのオペレーションコストを最小化する採算性の高い事業体制を実証する。

(3) 5 年目以降： 自立的事業化フェーズ

実証成果を基に、公的予算および民間資金を活用した自律的な事業運営へと移行し、収益の安定化を図る。

- 標準仕様化： 標準仕様化による事業拡大（メニュー1・2）
 - 自治体の道路資産台帳整備（メニュー1）および DoR の路面性状調査（メニュー2）において、簡易 MMS を用いた手法を公式な ToR の標準要件として反映させる。
 - これにより、特定のパイロット事業から、国の基準に基づいた継続的かつ広域な受注へとスケールアップを図る。
- 継続・展開： 専門性を活かした継続受注と横展開（メニュー3）
 - 排水設計支援については、その独自技術と過去の解析実績を強みとして、自治体の随意契約枠内での継続的な受注体制を確立する。
 - 併せて、カトマンズ盆地内外の他自治体に対しても、先行自治体での実績をパッケージ化した JV 体制での提案を行い、提供先を拡大する。

- **事業多角化：** 収益の多層化に向けたサービス領域の拡充（メニュー4～6）
 - 道路管理で蓄積したデータを周辺分野へ横展開し、収益源を多層化する。自治体保有の既存地図データの更新（メニュー4）や、現地の測量・設計会社への高精度3次元データの外販（メニュー5）を本格化させる。
 - さらに、UAV を組み合わせた広域複合測量による災害復旧支援（メニュー6）へとサービス範囲を拡張し、インフラ DX の総合パートナーとしての地位を確立する。
- **運営主体の移行：** 現地法人への実務の完全移管
 - 現地法人である Geo Spatial Systems 社が、営業・顧客折衝から計測・解析・納品に至る全実務の主体となる運営体制へ完全に移行する。
 - 当社は高度な品質保証（QA）や新技術のアップデートを担う「技術パートナー」として、現地の自走的なビジネス運営を支える。

（4） 長期： 南アジア展開

ネパールで確立した現地適合型の事業モデルを周辺諸国へ横展開し、南アジア広域におけるインフラ DX の普及と定着を目指す。

- **広域展開：** スリランカ等の周辺諸国への展開
 - ネパールでの成功モデルを基に、道路管理体制の組織化が進んでおり技術受容性の高いスリランカ等の周辺諸国へ営業およびサービス展開を行う。
 - Geo Spatial Systems 社を技術・営業ハブとし、現地適合型のインフラ DX ソリューションを南アジア広域へ輸出することを目指す。

7.2 進出形態・実施体制のイメージ

（1） 進出形態

ネパールの公的予算案件（道路局や自治体業務）への参入要件を確実に充足し、持続的な事業運営を可能にするため、以下の形態を採用する。

- **現地企業を主体とする受注・運用体制（技術後方支援モデル）：** ネパール国内予算による公的業務は外国企業の直接参入に制度的制約があることを踏まえ、受注主体を Geo Spatial Systems 社に一本化する。当社は Geo Spatial Systems 社に対する技術的バックアップの役割に特化することで、実質的な技術的支柱として事業を支える体制を構築する。
- **段階的な技術移管による「ローカル・コンテンツ化」の推進：** 当社の役割を「高度な解析と QA」に限定し、現場計測、顧客対応、納品に至るフロント業務を Geo Spatial Systems 社へ集約させる。これにより、現地当局からは「ネパール企業が自らの技術力として提供する高度なデジタル化サービス」として認知・定着を図り、安定的かつ継続的な受注基盤を確立する。

(2) 実施体制のイメージ

当社の関与を段階的に「主導」から「後方支援」へと移行させる。フェーズごとの役割分担は以下の通りである。

表 7-1 役割分担

フェーズ	当社の役割	Geo Spatial Systems 社の役割
1 年目：準備	SDI 機材提供、基礎実務の OJT 主導、パートナー協議支援	技術習得、現場オペレーション、当局との調整実務
2-4 年目：実証	全体管理、高度技術（SDI 等）の指導、日本からの QC	業務の自走化、実証事業の主導、現地営業窓口
5 年目以降：自立	技術パートナー（新技術提供、高度 QA）	事業主体（受注・履行、フロント業務全般）

7.3 事業化の条件・課題・リスク

本事業をネパールにおける持続可能な民間ビジネスとして定着させ、将来的な周辺諸国への展開を実現するにあたり、クリアすべき「必須条件」、克服すべき「主要課題」、および注視すべき「不確実なリスク」を整理する。これにより、事業化の各フェーズにおける意思決定の基準と、対策の方向性を明確にする。

(1) 事業化の必須条件

本事業を立ち上げ、継続させるために最低限満たされるべき重要前提である。これらが満たされない場合、事業の継続について慎重な判断を要するものと位置づける。

- 実施権：発注機関・自治体等による個別業務の活動許可
 - ・内容：業務対象となる各発注機関（DoR、自治体等）から、MMS 計測およびデータ解析・活用の許可が個別に得られること。
 - ・判断時期：1～3 年目（各機関へのアプローチに応じて段階的に確認）
 - ・必須とする理由：事業を遂行する上での最低限の前提として、プロジェクト単位での活動許可が必要不可欠であるため。将来的には関係行政機関（DAO、DoS 等）を含めた、より安定的かつ広域的な活動許可スキームの構築を目指す。まずは「発注主からの個別許可」を確実に取り付けることを最優先の必須条件とする。
- 品質の承認：顧客要求を満たす成果物の精度・品質の確保
 - ・内容：各サービスメニューにおいて、MMS データおよびその解析成果が、各発注機関の定める検収基準や要求精度を安定的にクリアできること。なお、その前提として、簡易 MMS の機材面における現地適合化を完了させていること。
 - ・判断時期：1～4 年目（実証フェーズを通じた成果物の提供過程で順次検証）

- 必須とする理由： 実証を重ねる中で、提供するデータの品質が顧客の仕様を満たせることが証明されなければ、継続的な受注や対価の支払に至らないため。
- 運営の自立： 収益性の確立と現地法人の事業継続意思
 - 内容： 個別案件における収益構造が成立し、かつ現地法人である Geo Spatial Systems 社自身が本事業を中長期的な自社ビジネスとして推進する強い意思を持ち続けること。
 - 判断時期： 3～5 年目以降（自立的事業化へ移行するタイミングで最終判断）
 - 必須とする理由： 事業の「現地化」が進む過程で、Geo Spatial Systems 社にとっての採算性と「自走する意思」が確保されていなければ、事業としての持続性が失われるため。

(2) 主要な課題

事業化の必須条件を前提としつつ、ビジネスを実務として軌道に乗せ、収益性を確保しながら市場を拡大するために解決すべきハードルを整理する。これらは自社の努力や現地法人との連携によって改善・克服が可能な事項であり、以下の優先順位に従って重点的に取り組む。

- 安定的・定型的な活動許可プロセスの確立： プロジェクト単位での個別許可から、DAO 等の関係機関との調整を円滑化し、迅速かつ広域に計測活動を開始できる定型的な申請フローを構築する。
- 現地解析ワークフローの最適化と完全移管： ネパールの多様な環境下で高精度なデータを効率的に抽出できる現地向け解析手法を確立し、Geo Spatial Systems 社が日本側の支援なしで全工程を完遂できるレベルまで技術移転を完了させる。
- デジタル測量手法への理解と予算確保： 従来の手作業による測量に対し、簡易 MMS が提供するデジタルデータの付加価値（工期短縮、網羅性、将来の拡張性等）を発注側に正しく認識させ、適切な予算を確保させる。
- 標準仕様化による受注機会の定着： 随意契約による個別受注に加え、DoR や自治体の業務指示書において、簡易 MMS を用いた調査が標準手法として採用されるよう働きかけ、安定的な市場環境を整える。

(3) 想定されるリスク

日常的な変動（小規模なデモや毎年の土砂崩れ等）を超え、事業継続を根底から揺るがす不確実な外部事象である。

- カウンターパート（担当者・部署長）の交代に伴う合意リセットのリスク：
 - 内容： 発注機関や自治体におけるキーマンの異動により、これまでの信頼関係や協議済みの合意事項が形骸化し、理解形成や許可取得のプロセスが完全に振り出しに戻るリスク。
 - 理由： 個人の裁量権が強い組織文化において、最も発生頻度が高く、かつ事業停滞に直結する実務上の脅威であるため。

- 対応策： 組織間での MoU 締結等による公式な位置づけを維持しつつ、定期的なデモンストレーションやワークフローの共有を通じて、組織内に「MMS 活用の利便性」を理解する層を広げておく。また、特定の個人だけでなく、実務レベルから意思決定層まで多層的な接点を保持し、プロジェクトが「組織の課題解決に直結している」という認識を絶やさない体制を構築する。
- 近隣諸国企業の参入による市場価格の下落リスク：
 - 内容： 中国やインド等の低価格を武器とする測量企業が、ダンピングに近い価格設定や、資金援助（ドナー案件）とセットで市場に参入し、Geo Spatial Systems 社の収益性が著しく悪化するリスク。
 - 理由： 現地企業である Geo Spatial Systems 社といえども、圧倒的な低価格競争に巻き込まれれば、日本側の高度な技術・機材を維持するコストを賄えなくなる恐れがあるため。
 - 対応策： 単なる「データ販売」ではなく、解析や排水設計支援といった「課題解決型サービス」としての付加価値を強調し、価格競争に陥らない差別化を図ることで、価格競争に巻き込まれるリスクを低減し、収益への影響を最小化する。
- 経済危機に伴う為替暴落および送金規制のリスク：
 - 内容： ネパールの国際収支悪化に伴うネパールルピーの暴落や、政府による外貨送金規制の強化により、日本側への技術支援料（外貨）の支払が長期間停止し、ビジネスモデルが維持不能になるリスク。
 - 理由： 高度なデータ解析や QC において日本側への依存度が高い現状では、送金停止が提供サービスの品質低下や事業の停滞に直結する懸念があるため。
 - 対応策： ロードマップに従い、高度な解析技術や機材のメンテナンス能力を段階的に現地法人へ移転し、日本からの継続的な技術提供に過度に依存しない「自走体制」の確立を目指す。これにより、万が一日本への送金が制限される事態が生じて、持続性への影響を最小限に留める。

II. ロジックモデル

インパクト：

道路 DX による「交通安全」と「強靱で持続的な社会」の実現

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
道路・都市管理行政機関	直接	団体	管理者
物流事業者・民間経済部門	間接	団体	事業者
一般市民・道路利用者	間接	個人	利用者

