

ブラジル国

ブラジル国
地下埋設物管理プラットフォーム導入に向けた
案件化調査

業務完了報告書

2020年5月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社協振技建

民連
JR
20-051

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

目次

写真 1.....	1
地図.....	3
図表リスト.....	4
略語表.....	6
要約.....	9
第 1 対象国・地域の開発課題.....	14
1. 対象国・地域の開発課題.....	14
2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等.....	17
(1) 開発計画.....	17
(2) 政策.....	18
(3) 法令等.....	19
3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針.....	19
4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析.....	19
(1) 我が国の ODA 事業.....	19
(2) 他ドナーの先行事例分析.....	20
第 2 提案法人、製品・技術.....	20
1. 提案法人の概要.....	20
(1) 企業情報.....	20
(2) 海外ビジネス展開の位置づけ.....	21
2. 提案製品・技術の概要.....	21
(1) 提案製品・技術の概要.....	21
(2) ターゲット市場.....	23
3. 提案製品・技術の現地適合性.....	24
(1) 現地適合性確認方法.....	24

(2) 現地適合性確認結果（技術面）	24
(3) 現地適合性確認結果（制度面）	26
4. 開発課題解決貢献可能性	28
第3 ODA 事業計画/連携可能性	28
1. ODA 事業の内容/連携可能性	28
2. 新規提案 ODA 事業の実施/既存 ODA 事業との連携における課題・リスクと対応策	39
3. 環境社会配慮等	40
4. ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果	40
第4 ビジネス展開計画	41
1. ビジネス展開計画概要	41
2. 市場分析	42
(1) 市場の定義・規模	42
(2) 競合分析・比較優位性	42
3. バリューチェーン	43
(1) 製品・サービス	43
(2) バリューチェーン	43
4. 進出形態とパートナー候補	44
(1) 進出形態	44
(2) パートナー候補	44
6. 想定される課題・リスクと対応策	44
(1) 法制度面にかかる課題/リスクと対応策	44
(2) ビジネス面にかかる課題/リスクと対応策	44
(3) 政治・経済面にかかる課題・リスクと対応策	44
(4) その他課題/リスクと対応策	45
7. ビジネス展開を通じて期待される開発効果	45
8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献	46
(1) 関連企業・産業への貢献	46
(2) その他関連機関への貢献	46
参考文献	47

英文案件概要	50
英文要約	51
別添資料	59

写真 1



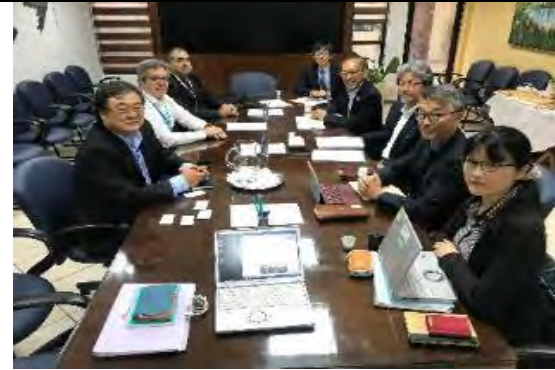
SMSUB (サンパウロ区役所管理局)との打合せ、
Alex Campos Director、Roberto Baviera 副局長



ARSESP (サンパウロ州規制局)との打合せ、ARSESP
CEO (Helio Luis Castro) 等、SABESP、COMGAS



SMSUB/Convias (道路管理者)の説明、システム
担当者によるシステムの紹介



SABESP (サンパウロ州上下水道公社)との打合せ、
SABESP ディレクター (Paulo Massato) 等



COMGAS (サンパウロガス)との打合せ、
COMGAS ディレクター (Carla Sauchuk) 等



ENEL (配電電力会社)との打合せ、地下埋設物管理
者 (Moacir Fernandes) 等



電線地中化の説明 (Moacir Fernandes)



ENEL、Barueri 地域の電線地中化、現場視察

写真 2



COMGAS、Tatuape 地域のガス管の拡張作業、現場視察



SABESP、Butanta 地域の漏水対策、管路置き換え作業、現場視察



Vila Olimpia、通信ケーブル配線の状況



Vila Olimpia、無電柱化の計画予定



Anatel・ブラジルと面会



Aneel・ブラジルと面会



SIURB 局長 (Vitor Aly) との打合せ



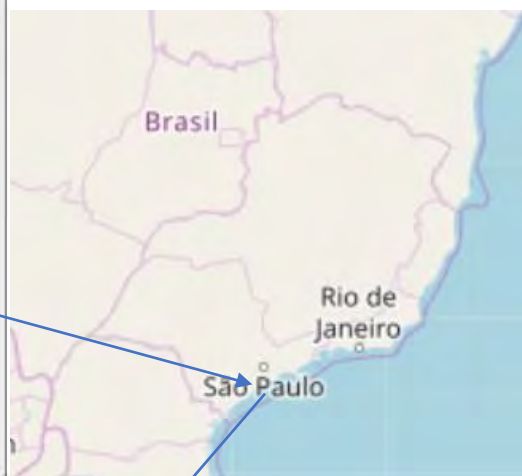
SMT 局長 (Edson Caram) と面会

地図

ブラジル連邦共和国



出典：世界地図



出典：OpenStreetMap サンパウロ州



出典：GeoSampa サンパウロ市

図表リスト

図 1 サンパウロ市における地下埋設物の整備されていないロケーション	14
図 2 掘削工事による水道管の損傷例	14
図 3 他工事によるガス管損傷の例（消防部隊も出場）	14
図 4 道路工事掘返しによる舗装の劣化	14
図 5 下水管網データ	16
図 6 水道管網データ	16
図 7 固定電話管網データ	16
図 8 ガス管網データ	16
図 9 電气管網データ	16
図 10 テレコム管網データ	16
図 11 多数の管網データ同時表示	17
図 12 道路管理センターにおける道路管理システムの概念図	18
図 13 埋設物管理プラットフォーム 画面イメージ	22
図 14 埋設物管理プラットフォーム 全体	29
図 15 事業ビジネスモデル 想定図	30
図 16 SMSUB 組織図	31
図 17 実施体制	37
図 18 想定するビジネスモデル	41
図 19 バリューチェーン全体図	44
表 1 CONVIAS 公道の工事件数	15
表 2 サンパウロ都市圏 SABESP と COMGAS の事故件数（費用）	15
表 3 無収水管理プロジェクト・技術協力	20
表 4 無収水管理プロジェクト・有償資金協力	20
表 5 企業情報	20
表 6 製品・技術スペック	22
表 7 国内導入実績	23
表 8 国外導入実績	23
表 9 現地適合性確認結果	24
表 10 普及・実証・ビジネス化事業（案）	32
表 11 製品構成と数量	36
表 12 人員配置	36
表 13 活動計画・工程	38
表 14 事業額概算	38
表 15 事業実施/連携を通じて期待される開発効果	40
表 16 提案企業提供製品のアドバンテージ	エラー! ブックマークが定義されていません。
表 17 製品・サービスの価格	43

表 18 初期投資、投資計	44
表 19 事業化スケジュール.....	44
表 20 収益計画.....	44
表 21 地下埋設物管理のプラットフォームの対比表	45

略語表

略語	正式名称	日本語名称
AIO	Início de Obra	工事開始通知書（電子）
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações	ブラジル国家通信庁
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica	ブラジル国家電力庁
ARSESP	Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo	サンパウロ州衛生及びエネルギー規制庁
CEC	Comissão de Entendimentos com Concessionárias	公益事業者協議委員会
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego	交通技術公社
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo	サンパウロ州環境公社
CGE	Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas	気候緊急管理センター
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica	国家法人登記簿
COMGAS	Companhia de Gás de São Paulo	サンパウロ都市ガス
CONVIAS	Departamento do Controle e Cadastro de Infraestrutura Urbana	都市インフラ管理部
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos	サンパウロ都市圏鉄道会社
ENEL	Ente Nazionale per l'energia Elettrica	電力・エネルギー会社
GDP (PIB)	Gross Domestic Product (Produto Interno Bruto)	国内総生産
GeoCONVIAS	<u>Sistema de Informação Geográfica de CONVIAS</u>	CONVIAS 地理情報システム
GeoInfra	<u>Sistema de Gestão de Infraestrutura Urbana</u>	都市インフラ管理システム
GeoSampa	<u>Portal de Mapas Oficial da Cidade de São Paulo</u>	サンパウロ市の公式地図ポータル
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
ODS (SDGs)	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Sustainable Development Goals)	持続可能な開発目標
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OGC	Open Geospatial Consortium	標準化団体（国際的地理空間コミュニティ）
OWASP	Open Web Application Security Project	ウェブセキュリティ環境の開発するオープンソースソフトウェア

		アコミュニティ
PMSP	Prefeitura do Município de São Paulo	サンパウロ市役所
PRODAM	Empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação do Município de São Paulo	サンパウロ市の情報通信技術公社
METRO	Companhia do Metropolitano de São Paulo	サンパウロ地下鉄
ROADIC	Road Administration Information Center	一般財団法人道路管理センター
ROADIS	Road Administration System	道路管理システム
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	サンパウロ基礎衛生公社（またはサンパウロ州上下水道公社）
SIMA	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo	サンパウロ州環境局
SIURB	Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras da Prefeitura da Cidade de São Paulo	サンパウロ都市整備基盤管理局
SP	São Paulo	サンパウロ
SPE (SPC)	Sociedade de Propósito Específico (Special Purpose Company)	特別目的会社
SPObras	São Paulo Obras	サンパウロ建設公社
SMDU	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano	サンパウロ都市開発局
SMSUB	Secretaria Municipal das Subprefeituras da Prefeitura da Cidade de São Paulo	サンパウロ都市区役所管理局
SMIT	Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia	サンパウロ都市イノベーションとテクノロジー局
SMRI	Relações Internacionais de Secretaria de Relações Internacionais da Prefeitura da Cidade de São Paulo	サンパウロ都市国際関係局
SMT	Secretaria Municipal de Mobilidades e Transporte	サンパウ首都圏交通局
SPTRANS	Companhia Municipal de Transportes Coletivos	市営公共交通公社
TELCOMP	Associação Brasileira das Prestadoras de Serviços de Telecomunicações Competitivas	電気通信サービスプロバイダーのブラジル協会
TPU	Termo de Permissão e Uso	許可と利用規約
TPOV	Termo de Permissão de Ocupação da Via	道路占用許可規約



ブラジル国 地下埋設物管理プラットフォーム 導入に向けた案件化調査

株式会社協振技建(東京都文京区)



ブラジル国都市問題における開発ニーズ(課題)

サンパウロ市は1200万人の人口を抱え、都市成長を背景に地下インフラの密度が増加している。その主な課題は、

- (1) 施工又は維持管理時における**既設物(管・ケーブル)の破損事故**の増大
- (2) 公益事業者の計画立案・**工事開始の遅延**、コスト増加
- (3) **工事長期化**に伴う交通渋滞の悪化
- (4) 道路舗装作業の繰返し増加、**道路寿命の短縮**

提案製品・技術

「地下埋設物管理プラットフォーム」は上下水道管、ガス管、電気と通信ケーブル等を管網データとして搭載し、背景地図及び気象・交通状況等各種データとともに表示する**WEBシステム**である。業界標準機能により異なるシステム間のデータを**可視化可能**にし、**業務ノウハウ**を加えて、

- (1) 行政(道路管理者)の道路情報及び各公益事業者の**管網データ**をともに表示し、**情報共有**にて工事現場における**管路損傷事故を減少**する
- (2) **道路工事調整**に活用し、**工事件数を減少**、**道路寿命を最大化**

本事業の内容

- ・ 契約期間: 2019年5月~2020年7月
- ・ 対象国・地域: ブラジル国サンパウロ州サンパウロ市 及び ブラジリア首都
- ・ カウンターパート機関: ブラジル国、サンパウロ市基盤整備管理局
- ・ 案件概要:
 - ・ 地下埋設物管理に係る現状の課題やニーズの把握及び関連する法規制の確認
 - ・ 埋設物管理を行う新たな機関設立に要する手続き等の明確化



開発ニーズ(課題)へのアプローチ方法(ビジネスモデル)

現地に地下埋設物管理プラットフォームを導入して、各公益事業者の現場作業にモバイルで埋設管網データを**アクセス権限により可視化**し、管路の事故損傷を減少させる。簡易的な**データ収集機能**にて埋設物位置を入力し、既存台帳データの高精度化に役立たせる。

- (1) プラットフォームのコンテンツを必要とされる方へサービス使用料として対価を払い、新規ユーザの増加で事業拡大する。
- (2) 本事業関連より発生する他の業務、データ入力、加工、整備、事業の運用、保守、支援を獲得するように努める。
- (3) 事業モデルをパッケージ化し、他の都市へ事業展開する。

対象国に対し見込まれる成果(開発効果)

多様な地下埋設物を一元的に可視化するプラットフォームの導入は、

- (1) 道路掘削時の**破損事故を防ぐ**
- (2) 工事計画・施工を効率化する
- (3) 工事費用の削減や工事期間短縮
- (4) 工事による交通渋滞の軽減
- (5) 道路**工事件数を年30%程度低減**する
- (6) 既存**埋設物の破損事故を50%程度低減**する

2019年12月現在

要約

I. 調査要約

1. 案件名	<p>ブラジル国地下埋設物管理プラットフォーム導入に向けた案件化調査 SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Underground Facility Platform in Brazil</p>
2. 対象国・地域	<p>ブラジル国サンパウロ市</p>
3. 本調査の要約	<p>サンパウロ市の人口は約 1,200 万人であり、需要増に伴いライフライン等地下埋設物の高密度化が進んでいる。しかし、公営事業者間で埋設物情報が共有されていないことにより、施工または維持管理時における既設埋設物の破損事故の増加や、工事期間の長期化など、道路工事の繰返し作業が多発して道路舗装の品質が維持できず、社会問題に発展している。</p> <p>本調査は現地調査で地下埋設物管理に係る現状の課題やニーズの把握、及び関連する法規制の確認を行う。そして、プラットフォームの運用が継続できるように新たな機関設立の検討、特別目的会社または第三者機関に要する手続き等を明確化し準備する。</p> <p>地下埋設物管理のプラットフォームの導入を実現するため、実証実験のフェーズを通過する必要がある。案件化調査後は普及・実証・ビジネス化事業に応募し、提案の地下埋設物管理プラットフォームに上下水道管、ガス管、電気と通信ケーブル等を管網データとして搭載し、背景地図、道路工事情報等各種データとともに表示設定を行い、簡易的にブラウザ及びモバイルにて関係者へデータの共有と可視化機能を提供する。既存埋設物の破損事故の低減、道路工事調整の活用、工事件数の減少、道路交通渋滞の緩和、道路舗装寿命の最大化へつなげることを目的とする。</p>
4. 提案製品・技術の概要	<p>提案企業が販売する「地下埋設物管理プラットフォーム」は、上下水道管、ガス管、通信ケーブル等の道路への埋設管路・ケーブル類をネットワークデータとして搭載し、背景地図及び気象・交通状況等各種データとともに表示するウェブシステムであり、ブラウザ及びモバイルにて活用する。</p> <p>ユーザとなる公益事業者及び道路管理者は、ウェブブラウザやモバイルを通じて、公益事業者（自社や他社）の保有する埋設物の位置を常に把握でき、維持管理計画や工事計画の立案に利用できる。空間的な埋設物の位置情報は各事業者から提供を受け、一元管理し、プラットフォームを導入することでウェブを通じて情報共有を実現する。なお、スマートフォン等のモバイル端末でも利用できるため、工事現場でプラットフォームを通じて埋設物の位置を確認したり、編集したり、撮影した写真をプラットフォームに登録したりすることができる。</p> <p>提案企業は、システム販売と開発だけではなく、導入から運用に至るコンサルティングにより、埋設物管理全体の業務改善を含めた技術提供を行うことを強みとする。日本国内では、東京ガスへの業務支援を通じて、全国のガス・水道・下水道等の各事業者に対して、プラットフォームを活用した埋設物の管理・運用に係る技術提供実績を有する。</p>
5. 対象国で目指	<p>サンパウロ市に地下埋設物管理プラットフォームを導入し、各公益事業者（上下</p>

<p>ビジネスモデル概要</p>	<p>水道公社、ガス会社、電力会社、通信会社）及び行政関係者（役所、規制局、道路交通局）にウェブとモバイルで埋設物の管網データへアクセスできるようにする。対価の獲得には、（１）本プラットフォームの導入によりユーザよりライセンス追加費用または使用料を獲得する。（２）本プラットフォームの導入により発生する業務（データの入力・加工・整備・更新、システムの保守、業務の運用支援、コンサルサービス）を獲得する。（３）本プラットフォームの運用と維持は特別目的会社設立または第三者支援を検討する。（４）プラットフォームのコンテンツを利用するユーザへ拡張していく（建設会社など）。（５）事業モデルをパッケージ化し、他の都市へ事業展開する。</p>
<p>6. ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針</p>	<p>（１）本プラットフォームの導入に向けた次のステップは、パイロットプロジェクト（実証）の実現となる。パイロットプロジェクトを可能にするため、その内容を具体化し、現地関係者へ説明する。パイロットプロジェクトよりプラットフォームプロダクションの確定、運用費用の算出、収益構造を明確化する。関係者より書面で合意書（レター、覚書等）に署名を獲得する。</p> <p>パイロットプロジェクトの候補エリアは「Vila Olimpia」を検討する。この地域は複数の公益事業者及び行政に注目されており、電線の地中化の実施、地域のデジタル化の取組が進められていく予定となっている。公益事業者へ共有した管網データの可視化と行政には地下活用の整理に本プラットフォームを活用する機会となる。</p> <p>以下の実施時期で実現する計画である（ドラフト）：</p> <ul style="list-style-type: none"> -2020年5月～6月、JICAに新しい提案を提出（普及・実証・ビジネス化事業へ応募） -2020年9月、結果発表 -2020年10月～2021年2月、JICAとの契約（プロジェクトプラットフォームの準備） -2021年3月～8月、プラットフォームの構築、準備、データのロード -2021年10月～2022年6月、フィールドオペレーション（9か月）、事業策定の準備 -2022年7月～2023年4月、ビジネスの定式化 -2023年5月～2023年6月、結果（レポート） -2023年7月、事業のオペレーションを開始 <p>（２）ビジネスモデル展開に向けた課題として、本プラットフォームを運用する組織には、特別目的会社を設立するのか、第三者の会社へ運用を委託するのか、普及・実証・ビジネス化事業の段階で明確にする。第三回の現地訪問にて弁護士と共に行政や公益事業者等の法務担当と面談を予定していたが、新型コロナウイルス感染の拡大により面会が実現できなかった。</p>
<p>7. ビジネス展開による対象国・地域への貢献</p>	<p>本案件はSDGs目標の「11: 住み続けられるまちづくりを」に貢献する。道路は、安全で快適な交通空間の機能に加え、生活基盤である公益物件の収容空間としての重要な機能を果たしている。公益物件は都市・地域の活動を支えるライフラインであるためその管理は極めて重要である。本プラットフォームは道路占有物件の共有と可視化を行うことで、地下埋設物件の損傷の減少、工事掘削の削減、経済損失の</p>

	<p>減少、道路舗装の品質維持、安全なまちづくりへ貢献する。</p> <p>また、「17: パートナーシップで目標を達成しよう」に適合する。大都市では地下埋設物の管理は必要な仕組みであり、複数の公益事業者、行政、規制機関等の活用で構成されているため、横断的なパートナーシップは不可欠である。そのパートナーシップを成立させることと、技術や情報通信技術（ICT）を加えることで、社会をより便利に変えていくことが可能となる。</p>
<p>8. 本事業の概要</p>	<p>多様な地下埋設物を一元的に視覚化する地下埋設物管理プラットフォームの導入により、道路管理者の道路管理能力の格段の向上を図り、併せて公益事業者間の情報共有を実現する。これにより、道路掘削時の破損事故を防ぐ。また、工事計画・施工を効率化し、工事費用の削減や工事期間短縮、さらには工事による交通渋滞の軽減にも寄与する。</p>
<p>① 目的</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・初期投資可否：各公益事業者が既存の業務を効率化するためにプラットフォームに投資可能か、システムライセンス数の増加、サービスの保守、維持等を調査する。 ・データ販売可否：工事等により詳細な地形情報が集約されることで埋設物データベースには正確かつ鮮度の高い地図データが蓄積される。この販売を想定し、法制度上の規制や市場を調査する。 ・日本同様に、将来の収益の柱となる占用工事電子申請・工事調整業務の導入可否を調査する。
<p>② 調査内容</p>	<p>1. 対象国・地域の開発課題</p> <p>1-1. 対象国・地域の開発課題に関する調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ブラジル政府機関及びサンパウロ市における実態調査、課題のある地下プロジェクトを具体的に取り上げて情報収集、キーとなる関係者と役割の把握（行政、公益事業者） ・開発課題に対して、市、州、国からの対応状況、法制、規制、政策のヒアリング ・公益事業者による地下管理プロジェクトの課題の情報収集、行政に対しての働きかけの状況（提案、要求、投資意向）の把握 <p>1-2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等の調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ブラジル国及びサンパウロ市における以下の調査の実施： 開発計画や具体的な政策のヒアリング、地下管理と開発の状況、公益事業者とサンパウロ行政の対応方針と実態、導入済みシステム、地下に関する法規制 <p>1-3. 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外務省が出している国別開発協力方針の確認 <p>1-4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・SABESP 及び現地関係日系企業（中央開発）へ無収水管理プロジェクトの確認 <p>2. 提案法人、製品・技術</p> <p>2-1. 提案製品・技術の現地適合性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既存システムと新規プラットフォームの親和性、データ対応の状況、データインポートの必要性の確認 ・ICT、情報の公開・使用、公共事業等について連邦、州、市町村それぞれのレベルの規制、許認可に関わる情報の収集・分析、投資環境等の情報の収集・分析

	<p>2-2. 開発課題解決貢献可能性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発課題、持続可能な法制の改正、人材育成に必要な内容、オープンで標準的なシステムプラットフォーム提供及び現地適合する条件、データの更新及びデータの相互運用を維持する仕組みの提供内容の確認 <p>3. ODA 事業計画/連携可能性</p> <p>3-1. ODA 事業の内容/連携可能性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「①普及・実証・ビジネス化事業」開発のため現地での情報収集・分析による展開計画の立案 <p>3-2. ODA 事業実施/連携における課題・リスクと対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ブラジル国政府機関、サンパウロ州、サンパウロ自治体、公益事業者の連携と協業の可能性を調査、情報収集 <p>3-3. 環境社会配慮等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ブラジル国の環境方針に基づく環境社会配慮について調査・分析、本事業内での配慮の要否の明確化 <p>3-4. ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラットフォームの導入による定性的及び数量的な費用対効果の調査 <p>4. ビジネス展開計画</p> <p>4-1. ビジネス展開計画概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・初期投資可否、データ販売可否、プラットフォーム機能拡張の可能性の明確化 <p>4-2. 市場分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・行政、公益事業者に関する市場規模と将来性の調査、他ターゲットとなる市場の有無の確認 ・国内の同業者や海外の企業等の競合相手の調査・分析（競合調査・分析） <p>4-3. バリューチェーン</p> <ul style="list-style-type: none"> ・行政、公益事業者と関わりのある業者の確認 <p>4-4. 進出形態とパートナー候補</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現地にて候補となるパートナー会社の事業概要、保有技術・情報の明確化 <p>4-5. 収支計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既存システム運用費用の調査 ・現地にて使用料システムプラットフォーム導入の実現性の調査 <p>4-6. 想定される課題・リスクと対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現地の日系企業、JETRO へ訪問ヒアリング ・日系企業へサービス提供している現地の弁護士事務所や会計事務所へ訪問 <p>4-7. ビジネス展開を通じて期待される開発効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サンパウロ自治体及び公益事業者の連携のヒアリング、働きかけ <p>4-8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本とブラジルの関係強化
③ 本事業実施体制	<p>提案企業：株式会社協振技建 外部人材：国際航業株式会社</p>
④ 履行期間	2019年6月～2020年5月（1年0ヶ月）

⑤ 契約金額	28.152 千円 (税込)
--------	----------------

II. 提案法人の概要

1. 提案法人名	株式会社協振技建
2. 代表法人の業種	サービス業 (建設コンサルタント)
3. 代表法人の代表者名	高橋 健太郎
4. 代表法人の本店所在地	東京都文京区大塚三丁目 19 番 7 号
5. 代表法人の設立年月日 (西暦)	1963 年 11 月 29 日
6. 代表法人の資本金	3600 万円
7. 代表法人の従業員数	257 名
8. 代表法人の直近の年商 (売上高)	52 億 4200 万円 (2017 年 4 月～2018 年 3 月 55 期)

第1 対象国・地域の開発課題

1. 対象国・地域の開発課題

開発課題の状況：

サンパウロ市は、1,200万人の人口を抱え、ブラジルで最も大きく成長している都市であり、GDPの約12%を占める。都市成長を背景に、ライフラインを支える地下埋設物管理が深刻な問題になっている。

上下水道・ガス・電気・通信の各公益事業者は需要増を受け、市内の施設管路やケーブルの埋設を進めている。各事業者は、自社の埋設物の管理は行うものの、他事業者の埋設物は把握していない。その結果、以下の増加・増大が大きな社会問題となっている。

- ・ 既設の地下埋設物の破損・損傷事故
- ・ 計画立案・工事進捗の遅延・工事長期化に伴う交通渋滞の悪化
- ・ 道路舗装及び歩道の貧弱化

サンパウロ都市基盤整備管理局（SIURB）の下位組織であった都市インフラ管理部・道路公務担当（CONVIAS）によると、2016年にサンパウロ市の埋設パイプの損傷に関連する253件の事故が報告された。日本では、建設業連合会のデータが全国の領土全体で134件の事故を報告している。サンパウロの事故件数は日本に比べて非常に多い。さらに、報告されていない多くの事故がある。SABESPの現場担当によると、水道管路の破損は日々サンパウロ市内のどこかで起きているとのことである。

現在のCONVIASによると、路上に約100,000の穴があり、市民の安全が脅かされている。



図1 サンパウロ市における地下埋設物が整備されていないロケーション

出典：都市公共サービスのインフラ管理モデル（ユーティリティ）、インスティテウトマウアデテクノロージャ大学



図2 掘削工事による水道管の損傷例

図3 他工事によるガス管損傷の例（消防部隊も出場）

図4 道路工事掘返しによる舗装の劣化

出典：SABESP

出典：SABESP

出典：Grupo União de Jornais（新聞組合グループ）

表 1 CONVIAS 公道の工事件数

工事種類(件数)	2015 年	2016 年	2017 年
Alvaras - 新工事施工	1,333	1,807	1,687
Alvaras - ネットワーク拡張	1,475	1,412	1,209
AIO's - 緊急工事	38,191	42,576	41,523
AIO's - 維持工事	100	114	266
AIO's - 保全工事	19	48	63
AIO's - 世帯接続工事（許可有り）	42	41	12
AIO's - 世帯接続工事（許可無し）	5,305	4,193	6,418
e-TPOV - 100m までの工事（電子発行の道路占用許可書）	2,281	2,266	2,660
TPOV - 100m 以上のネットワーク拡張（道路占用許可書）	3,397	3,245	2,895
全工事許可書発行の累計	50,810	53,895	55,046

Alvarás - 工事施工の許可書

AIO's - 工事開始の通知書（電子）（工事保守以外すべての工事を含む）

e-TPOV - 道路占用の許可書（電子）・100メートル以下の工事

TPOV - 道路占用の許可書（電子）・100メートル以上の工事

※道路の保守工事の占用許可書は各区役所（32 の区役所が存在）より発行される。

※出典：CONVIAS（SIURB）

表 2 サンパウロ都市圏 SABESP と COMGAS の事故件数（費用）

年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SABESP による損傷	136	106	104	109	196	282
COMGÁS による損傷	309	264	206	144	203	337
SABESP の費用 レアル	700,405	598,404	466,936	326,402	460,136	763,872
米国ドル	131,035	111,952	87,357	61,065	86,084	142,909
日本円（万円）	1,427.5	1,219.6	951.6	665.2	937.8	1,556.8

※1US\$=5.35R\$

※出典：SABESP

開発課題の背景・原因：

CONVIAS は 2019 年 5 月 16 日の法律第 58755 により、SIURB からサンパウロ都市区役所管理局（SMSUB）へ業務が移転された。CONVIAS の目的は舗装、排水管などサンパウロ市役所のサービスに加えて、公道での公益事業者の設置施設を許可発行、及び記録更新を維持し、地形測量を実施することである。この新法律は 2003 年に施行された法律第 13614/03（CONVIAS 手続きの改善を目的した市令）に編集され、現在でも有効である。

2009 年、GeoCONVIAS が開発された。これは、進行中の工事と管網インフラデータの登録について計画され、分析及び承認されているプロジェクト情報を管理するための空間情報システム（マップとデータベース）として構築された。当初、SABESP（サンパウロ上下水道公社）、COMGAS（サンパウロガス公社、現在 COSAN グループの中で 100% 民営化）、ELETROPAULO（サンパウロ大都市圏電力、現在イタリア国外資系の ENEL グループに買収）、ILUME（サンパウロ市公共照明局）、TELEFONICA 社、EMBRATEL（ブラジル通信公社）と GVT 社の登録データのみを含む予定で、以降は他の被許可者も参加可能な GeoCONVIAS システムとして稼

働が開始された。

市役所に対して「Logica」社により開発された空間情報管理システムの第1フェーズは2010年3月に終了し、CONVIASによる分散された情報の統一、地図情報の形での視覚化、プロファイルごとのアクセス管理によるデータセキュリティの確保、複数ユーザによるレイヤーの同時編集、検証ルールによるデータの信頼性向上及び自動バックアップによるデータ保証が可能になった。

1フェーズ終了時、システムはCONVIASにマッピングされた被許可者の上水、下水とガスに関する地下管路の約75%、また、工事占用許可申請の計画プロジェクトの情報のほぼ100%を含んでいた。

GeoCONVIASの画面イメージ

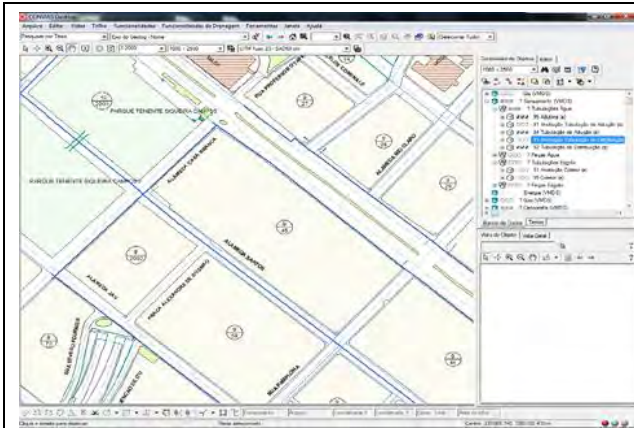


図 5 下水管網データ

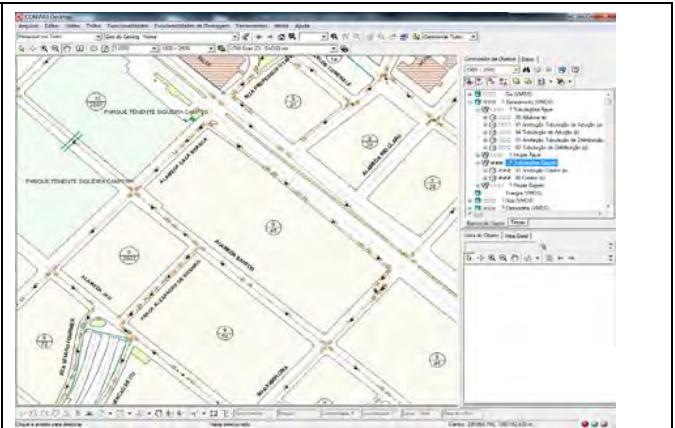


図 6 水道管網データ

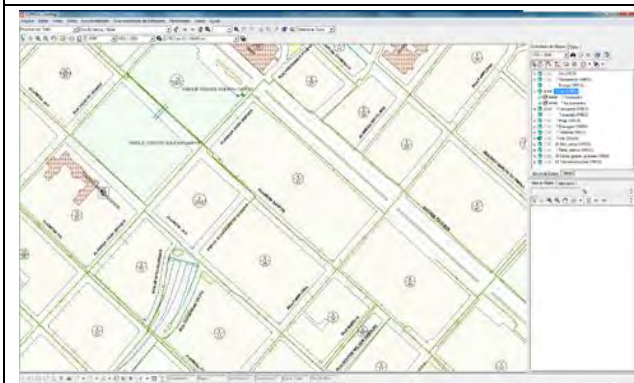


図 7 固定電話管網データ

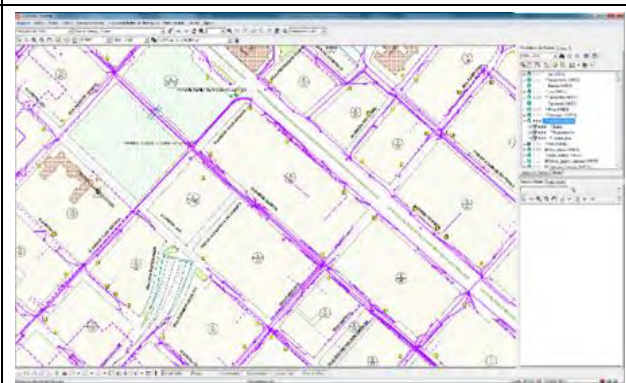


図 8 ガス管網データ

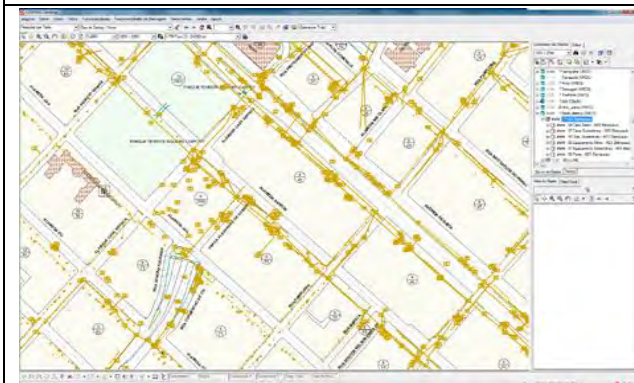


図 9 電气管網データ

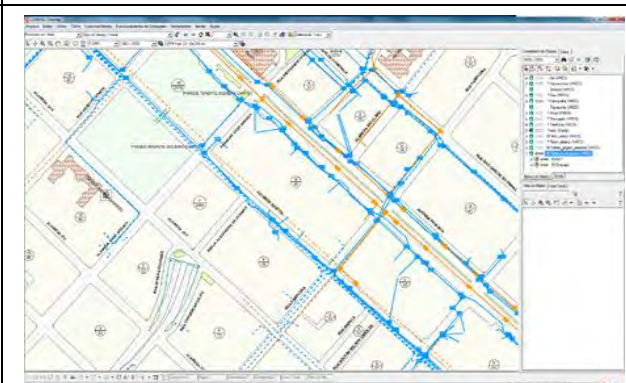


図 10 テレコム管網データ

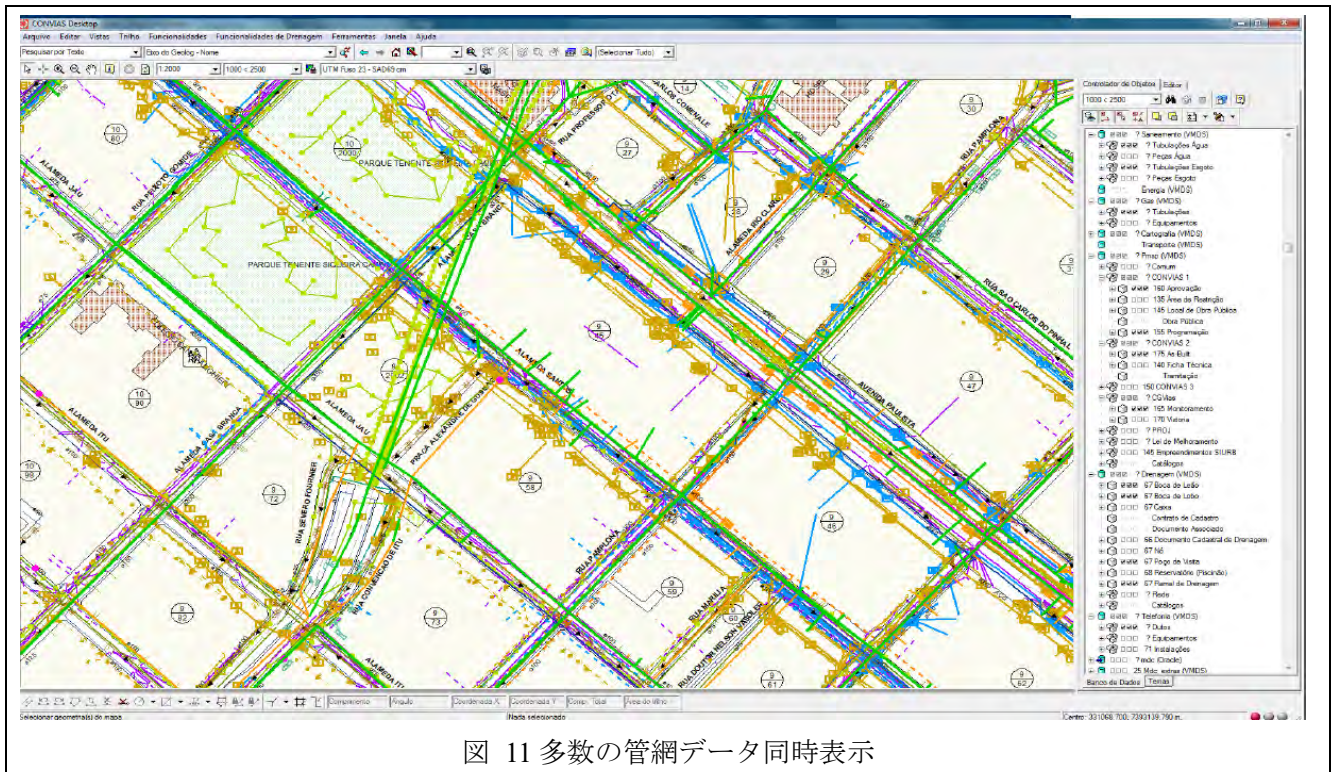


図 11 多数の管網データ同時表示

出典：CONVIAS

2018年8月20日のCONVIASの発表によると、このシステムは今日、被許可者の地下管路の登録の約95%、排水管路の登録の約30%を保持している。言い換えれば、都市排水と雨水管のマッピングに関してはまだ大きな不足がある。

空間情報システムは全ての設備のデジタル単一登録を創設するために構築され、道路での都市インフラ設備に関する工事管理にCONVIASを支援し、直接設備の損害や被害の予防を実現するほか、管路の干渉や再配置のソリューションのためにもシステムが準備された。

この意味でCONVIASは、空間情報システムの準備、市の法律や法令の見直しや更新とともに工事開始通知のための電子申請の制定、プログラム、プロジェクト、登録、マイクロとマクロ排水管路の地図作成ベースのマッピングなどの管理手段は整えてあった。

しかし、2013年以降ブラジル国は深刻な経済危機に入り、サンパウロ市の財源が悪化した。GeoCONVIASシステムはゼネラル・エレクトリック社のスモールワールドシステムをベースにしており、システムの保守サービスが高額であり、外部より有能なシステム人材の確保もできなくなり、サービス保守の更新を打ち切ることになった。結果的には時間を経て、システムの稼働に不具合が生じはじめ、不安定な状態での稼働が続き、従来の活用目的まで至らず、管網データの参照と設備検索でのみ使用された。そのため、道路占用許可申請には時間かかり、例えば180日かかることもあった。

公益事業者のCOMGASとSABESPは状況の深刻さを理解し、2018年から両社からの初期投資として、既存システムを新たなシステムに置き換えるためのプロジェクトを役所と協働で発足した。

2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

(1) 開発計画

公益事業者のCOMGASとSABESPの取組で、2018年からGeoCONVIASを更新するための計画が開始し、上記事業者の無償援助でGeoInfraシステムの開発プロジェクトが実施された。

サンパウロ市の空中や地下を含む全てのインフラを単一のシステムに登録することを目的としている。これにより、ゼネラル・エレクトリック社のスモールワールドシステムから無料のソフトウェアに基づくソリューションに移行する。また、法律に応じて、整理、分散されたデータを統一管理することを目的としている。

GeoInfra は道路占用許可申請及び認可書発行に利用され、電子申請の迅速化が期待される。

しかし、都市が必要とする地下埋設物管理の本来の活用目的までは不十分であり、短期的には公益事業者が懸念していた書類発行プロセスは迅速化されても、施工時の損傷防止や繰返し工事の減少には懸念は残る。工事件数がシステムに多く登録されていくにつれ、道路工事調整業務に活用できるようになるが、サンパウロの行政と公益事業者はこの業務に未熟であり、ルール化されていない状態である。現場の施工時にも他業者のデータの可視化はまだ実現されていない。

提案企業の「地下埋設物管理プラットフォーム」と業務支援を活用して、行政（道路管理者）及び公益事業者の情報共有プラットフォームとして埋設物の位置や工事予定などの情報を簡易的に可視化及び共有し、事業者間での道路工事調整を可能とすることで課題を解決する。加えて日本の道路法を参考にして地下の活用の基本的な整備が必要となることが明確になったので、その基本的なルールの整備支援も実施可能と考える。

同様の取組は日本においても 1980 年代から実施されている。日本では、旧建設省道路局が中心となり産官学連携による検討が進められた。その結果、ROADIC が設置され、ROADIS が政令指定都市を中心に導入され、埋設物の安全な管理及び道路工事調整による計画的、効率的な工事により、工事費用の削減や渋滞緩和を実現している。

地下埋設物管理には継続性が求められ、政治政権の変更に関わらず、継続的に運用される仕組み作りも重要となる。

そこで、プラットフォームを円滑に運営するための組織設立を含めた導入・運用コンサルティングサービスを提供する。その際、ブラジルの文化、教育、コミットメントと専門資格の欠如、顧客サービスへの即時性などの背景を踏まえ、当該国の事情に沿った提案、技術支援、教育の提供を行うことに留意する。

(2) 政策

電子許認可発行手続きに向けた新たな規則を定めるサンパウロ市令第 59.108 号（2019 年 11 月 26 日付け発行）は、GeoInfra でのインフラネットワークの空間情報の保管について定めた。地下や公道、公共の空中での工事やサービスを実施する予定のある公的法人と民間法人は都市インフラ工事とサービス実施のため市法令の決定に従う必要があることを提言した。

この意味で GeoInfra の管理と保守点検はサンパウロ都市区役所管理局（SMSUB）の CONVIAS の責任となり、管理機関の資格で以下を管轄する。(i) 許認可システムを管理する。(ii) 登録を実施し、ユーザを管理する。(iii) アクセスプロファイルを確定し、管理する。(iv) システム改善を実施する。(v) デジタルプラットフォームの使用のため公務員の能力向上を図る。(vi) GeoInfra を業務のために使う必要がある市の行政機関と公的法人や民間法人に対して GeoInfra の使用に必要な情報を提供する。

このような背景で、法律、さらに市行政は GeoInfra ベースの近代化と公的法人や民間法人による都市インフラ設備の計画、設置と保守点検、また、市の地下、公道と空中で行われる工事やサービスの効率的な監督に使

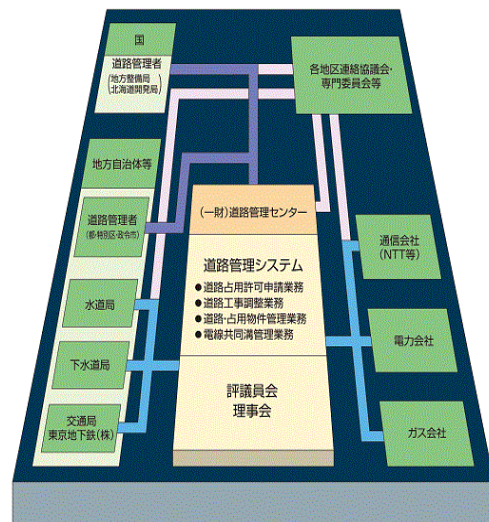


図 12 道路管理センターにおける道路管理システムの概念図

出典：ROADIC ウェブサイト

われる手順の改善を目的に GeoInfra の良好な作動のために必要な更新と保守を行うことを定めている。

GeoInfra において市行政に関係しない公務員や個人の登録は個人的行為であり、他者に移管することはできない。ユーザにはシステム使用を規定するルール、また、結果的に不正行為が起きた場合の責任を受け入れることが条件づけられる。

提案企業のプラットフォームは GeoInfra にない機能を補完する。それぞれの現場作業員にてデータの可視化設定をして現場で活用し、現場のデータの収集機能によって台帳データを改善する仕組みである。ライフライン情報の充足に役立ち、管路損傷の減少、道路工事調整及び計画の強化、交通渋滞の対策にも活用できるようになる。

提案プラットフォームの維持と運用を継続するため、特別目的会社（Special Purpose Company, SPC）の設立または第三者への再委託による立案は普及実証ビジネス化業務の段階で明確にする。

(3) 法令等

サンパウロ市令第 59.108 号（2019 年 11 月 26 日）は 2003 年 7 月 2 日の法律 13.614 号の規定に従い、都市インフラの工事及びサービスの実行に関する認可を発行するための電子的手続きに GeoInfra システムを設立したこと正式に発表した。

GeoInfra が都市インフラのシステムとして法律に定められたことで、所有権はサンパウロ市役所のものになった。

3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針

開発協力方針の大目標として、「持続的開発への支援と互惠的協力関係の促進」を掲げており、「我が国との経済関係を更に発展・深化させていくために、ブラジル政府が掲げる「成長加速プログラム」及び「投資連携プログラム」を踏まえ、急速な都市化がもたらす弊害を緩和するとともに、天然・食料資源の安定的供給に資する分野への支援を行っていく。また、三角協力を通じた互惠的協力関係を強化していく。」としている。

中目標として、1. 都市問題と環境・防災対策、2. 投資環境改善、及び 3. 三角協力支援を設定している。いずれも、本課題の関連性はあるが、特に 1 については直接的な関連性を有する。

留意事項としては、日系社会との連携への配慮が挙げられる。

重点目標 1：都市問題と環境・防災対策

開発課題 1-1：都市問題への対応

サンパウロ市の都市環境の悪化については、日本の先進的な技術を活用した環境負荷の少ない環境配慮型都市構築の分野において、環境・衛生の改善、交通渋滞の緩和に向けた支援を行っていく。また、防災や地球規模課題の解決に資する支援も行っていく。

4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

(1) 我が国の ODA 事業

我が国の ODA 事業及び他ドナーの先行事例を分析し、プラットフォームへの技術的なニーズや制度・運用上の課題への知見を得る。また、先行事例の成果の継続性に対して本プラットフォーム対象は、ブラジル国のライフライン（上下水、電気、ガス等）に係るプロジェクトとする。

当該開発課題に関連する我が国の ODA 事業に「サンパウロ州無収水対策計画」がある。本案件の概要を示す。

表 3 無収水管理プロジェクト・技術協力

案件名	無収水管理プロジェクト
事業実施機関	ブラジル・サンパウロ州上下水道公社 (SABESP)
スキーム	技術協力プロジェクト
実施期間	2006年7月～2010年7月
支援額	337百万円
支援内容	水資源の効率的な活用・保全の必要性に基づき、SABESPの職員及び民間業者技術者を対象に、無収水管理にかかる基礎的・対症療法的及び予防的対策に関する人材育成支援プロジェクトである。SABESP 給水区域における無収水が減少し、同州の給水の安定化に寄与した。

表 4 無収水管理プロジェクト・有償資金協力

案件名	サンパウロ州無収水対策事業
事業実施機関	ブラジル・サンパウロ州上下水道公社 (SABESP)
スキーム	有償資金協力
実施期間	2012年2月～2019年2月
支援額	335億8,400万円
支援内容	ブラジルのサンパウロ州全域において、既存水源の効率的利用による水需要への安定的な対応を目指し、上水道関連インフラの改善及びコンサルティング・サービスを行う。無収水を削減することにより、既存水源の効率的利用が可能となるほか、新規に水資源を開発する必要性がなくなることから、自然環境への望ましくない影響を減らすことが可能となる。また、無収水率を削減することで、水道収入が増加することから、公共事業である水道事業の経営安定化も期待される。

プラットフォームによって給水管の位置を正確に把握することにより、維持管理計画の立案や点検結果の把握に寄与できる。無収水が SABESP において引き続き大きな課題であることから、当プラットフォームへのニーズは高いと考える。

(2) 他ドナーの先行事例分析

他ドナーの先行事例については、今回の調査では見当たらなかった。

第2 提案法人、製品・技術

1. 提案法人の概要

(1) 企業情報

表 5 企業情報

1. 法人名	株式会社協振技建
2. 法人の業種	サービス業 (建設コンサルタント)

3. 代表者名	高橋 健太郎
4. 本社所在地	東京都文京区大塚三丁目 19 番 7 号
5. 設立年月日	1963 年 11 月 29 日
6. 資本金	3600 万円
7. 従業員数	257
8. 直近の年商（売上高）	平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日 (52 億 4200 万円)

提案法人である株式会社協振技建（以下、提案企業）は、都市ガスを中心に、上下水道、通信等の都市ライフライン網整備に必要な測量、設計、コンサルタント業務、地図情報システム業務、調査業務の事業を展開する。地理情報システム（GIS）を利用したガス・水道の設計・積算ツールの開発、ウェブシステムの開発、都市ライフライン網のデジタルマッピング等の技術を有する。

（2）海外ビジネス展開の位置づけ

国内市場は概ねシステム導入が進み飽和状態にある。一方、南米・アジアにおいては急速な経済成長とともに都市ライフライン整備も急ピッチで進められているが、無秩序な整備の結果、道路工事における事故（既設埋設物の損傷）が増加している。行政と公益事業者間で情報共有ができていないことにより、道路工事計画や施工は非効率であり、交通渋滞悪化の一因にもなっている。このような背景を踏まえ、南米・アジアでの埋設物管理・情報共有へのニーズが高いことを鑑み、海外進出を目指す。

サンパウロ市は基本となるライフラインの整備は進んでいる。サンパウロ市を実績にして、プラットフォーム導入・運用コンサルティングをパッケージ化し、新興国及び発展途上国の都市へ普及を目指す。2025 年までにサンパウロ市で約 5,000 万円の収益を目指すとともに、機会があれば南米地域及びアジア諸国への展開につなげたい。

2. 提案製品・技術の概要

（1）提案製品・技術の概要

提案企業が販売する「地下埋設物管理プラットフォーム」（以下、プラットフォーム）は、上下水道管、ガス管、通信ケーブル等の道路への埋設管路・ケーブル類をネットワークデータとして搭載し、背景地図及び気象・交通状況等各種データとともに表示するウェブシステムである。

ユーザとなる公益事業者は、ウェブブラウザを通じて、自社や他社の保有する埋設物の位置を常に把握でき、維持管理計画や工事計画の立案に利用できる。空間的な埋設物の位置情報は各事業者から提供受け、一元化管理することで、プラットフォームの導入によりウェブを通じて情報共有を実現する。なお、スマートフォン等のモバイル端末でも利用できるため、工事現場でプラットフォームを通じて埋設物の位置を確認したり、撮影した写真をプラットフォームに登録したりすることもできる。

提案企業は、システム開発だけではなく、導入から運用に至るコンサルティングにより、埋設物管理全体の業務改善含めた技術提供を行うことを強みとする。日本国内では、東京ガスへの業務支援を通じて、全国のガス・水道・下水道等の各事業者に対して、プラットフォームを活用した埋設物の管理・運用に係る技術提供実績を有する。

○主な機能

1. 地下埋設物管理：

地図上に、上下水道、ガス管、電気線、通信ケーブル、電線共同溝等を表示し、その位置を把握する。

2. 各種データ連携：

土質・気象・交通・ストリートビュー等のデータを追加し、埋設物データと重ね合わせ表示できる。

3. 情報登録：

写真等の追加情報をユーザが登録できる。

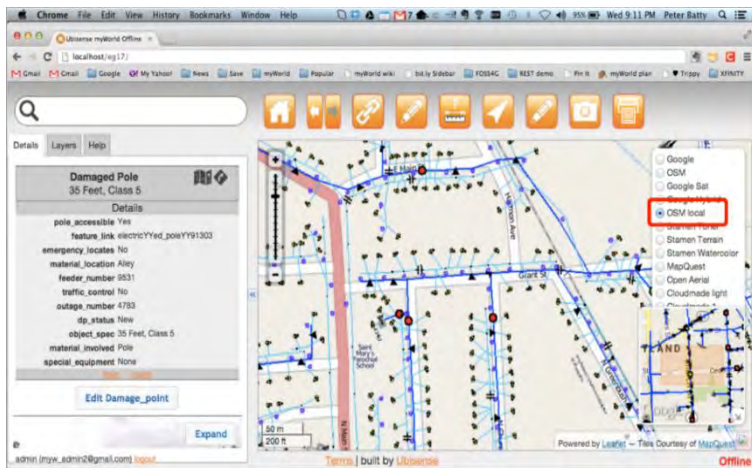


図 13 埋設物管理プラットフォーム 画面イメージ

○データベース

各公益事業者が有する既存システムのデータベースから情報を収集し、標準フォーマットへ変換・格納する。

○製品・技術のスペック・価格

提案企業のプラットフォームは、サーバにインストールし、クライアント PC のウェブブラウザ上で稼働する。以下はオンプレミス（自社運用型）の場合の技術情報になるが、クラウドサービスにも展開可能である。

表 6 製品・技術スペック

サーバスペック	製品・技術スペック
推奨スペック(100 ユーザ利用時)	CPU：2GHz（64-bit 4-core Intel Xeon）RAM：8GB、HDD：250GB の空き
必要なソフトウェア	Apache 2.4 Web サーバー、Python 2.7、PostgreSQL 9.6 SQL データベース、PostGIS 2.1.3 空間データ用の PostgreSQL 拡張モジュール
クライアントスペック	Internet Explorer 10,11 以上、Google Chrome 54.0 以上、Firefox 50.0 以上、Safari 10 以上（いずれかをインストール）
価格	1 サーバーライセンス 650 万円から、1 クライアント 9 万円から。ライセンス使用料についてはユーザ数及び組織規模により協議にて決定する。

○仕様変更

開発費及び維持管理費用の低減を目的に以下の仕様変更を行う。

・提案企業プラットフォームエンジンの変更

- 提案企業パートナー企業である IQGeo 社（本社英国、2018 年 12 月に Ubisense 社より分社した法人）が開発した「MyWorld」に変更する。MyWorld はオープンソースベースで開発しているため、維持運用費用が低減されるとともに、オープンソースの地理空間コミュニティが拡張を継続しているため、サポート基盤の高い安定、信頼と汎用性が期待できる。

・既存システムの活用

- ▶ 各事業者が運用している既存システムの改修は行わず、本プラットフォームの基本機能を調整することで既存システムのデータと連携を行う。それにより大規模な新規開発をおこなわず、導入費用を低減する。

○国内外の販売実績

国内の販売実績：

- ・件数：約 300 件 （1990 年～2017 年実績）
- ・売上高：非公開
- ・主要導入先

表 7 国内導入実績

導入先名	導入年	備考
東京ガス	1963 年	
道路管理センター、千葉県水、東京都下水道局	1984 年	東京ガスエンジニアリングソリューションズより再委託
さいたま市水道局	1990 年	東京ガスエンジニアリングソリューションズより再委託
東京都水道局	1990 年	水道マッピングシステムより再委託
北陸ガス、青梅ガス、京葉ガス、小田原ガス、武蔵野ガス、栃木ガス、他全国のガス事業者	1990 年～	

海外の販売実績：

- ・件数：9 件 （2009 年実績）
- ・売上高：非公開
- ・主要導入先

表 8 国外導入実績

導入先名	導入年	備考
Naimuang 地方、Lampang 地方	2009 年～	タイ王国の自治体

(2) ターゲット市場

急速な人口増加・都市開発等に伴い、地下埋設物の管理煩雑化／電線等架線地中化に興味を有する大・中規模都市の行政及び公益事業者を対象とする。

国内外の市場動向として、地下のデジタル化の取組は始まっている。それは、デジタルツイン（スマートシティ）の一環として、地下埋設インフラも含めてデジタル化の重要性の認識が広がりつつあるためである。地下状況を把握していない場合、予期せぬの建設プロジェクトの遅延につながることもあり、プロジェクトの工程とコストに大きく影響する。

提案製品・技術はオープンソース系のプラットフォームで構築しているため、公共事業や公益事業者のコス

トを抑えることができる。オープンソースは世界コミュニティに支えられているため、中小企業でも大手に負けない技術基盤が活用できるようになっている。そこに日本の知見や、業務経験、制度などを含めてサービスの優位性を持って販売展開する。

サンパウロ市の導入実績を足掛かりとし、ブラジル国内の大都市及び南米他都市やアジアなどの他地域への展開もターゲットとする。

3. 提案製品・技術の現地適合性

(1) 現地適合性確認方法

現地適合性の確認には、現地関係機関へ製品・技術の紹介及びヒアリングを実施した。カウンターパートサイトに存在する一元化されているデータの確認及び活用システムのヒアリング、また、本邦受入活用も実施して日本と対比して現地状況をヒアリングした。

カウンターパートは埋設の管網データを各公益事業者から受け、道路工事許可の業務申請の施設の検索と閲覧に使用する。他、カウンターパートが受領しているデータは工事計画（工事許可申請に使う書類）及び竣工図（工事完了後のデータ）がある。カウンターパートは新しい電子申請システム及び工事計画システムの新規開発（GeoInfra）に取り組んでいるので、内容と詳細は現地でヒアリングした。

本提案プラットフォームと GeoInfra を対比すると、使用目的が異なり、重複しないことが明確になった。GeoInfra システムは電子申請により役所からの必要な書類の発行を可能にした。本提案プラットフォームはモバイルを活用した現場向けのシステムであり、工事の事前調査、工事中の他社埋設物の参照、データ編集機能を設けて、GoogleMap のように手軽に使えるシステムである。一元化される管網データ、及び他のシステムで関連するデータを参照可能とする。実際の工事現場では施設の位置情報が不正確な場合があり（一般に紙図面と実態のズレが発生する）、モバイル使って簡易なデータ収集と編集が可能となり、データの品質向上に反映させることができる。

(2) 現地適合性確認結果（技術面）

過去から現在までに行ったブラジル関係機関に対するニーズ調査結果を以下に示す。関係各機関において製品・技術の紹介を行った結果、技術的な現地ニーズを満たすと考える。

表 9 現地適合性確認結果

調査時期	調査方法	調査対象	調査結果
2014.1 ~2014.6	JICA 中小企業連 携促進基礎 調査	提案企業（今回のプロジェクト担当）が過去に行った SABESP への JICA 基礎調査	SABESP の IT 進展の状況を把握し、新システム提案を行った。渇水状況が深刻になり、投資は保留となった。
2016.9	現地 ヒアリング	サンパウロ上下水公社（SABESP）の MPD システム担当 Nagip 氏	今回提案の myWorld を紹介した。機能的に活用できることは確認できた。
2017.12	メール 問合わせ	サンパウロ市の公営企業の SPObras の Vitor Aly 社長（公共工事を施工している会社）	本件のプロジェクトを説明し、ご支援をいただけることは確認できた。
2018.3 ~ 2019.4	メール 問合わせ	サンパウロ市役所の CONVIAS の Marcos Romano Director	サンパウロ市で地下埋設物管理の責任者、日本からの仕組みの改善案に期待は大き

			い。
2018.4 ~ 2019.4	メール 問合わせ 面談	サンパウロ市の都市基盤整備管理局に Vitor Aly が局長に就任した。	2018年9月に来日され、本人と直接面談にて現地状況、課題、今後への期待の確認ができた。
2019.7.20 ~ 2019.7.27	本邦受入活動	来日された方、SIURB の Vitor Aly 局長、SMSUB/CONVIAS の Alex Gama ディレクタ、SABESP の Nagip Abrahao GIS システムマネージャー及び Benemar Tarifa 現場オペレーションマネージャー、COMGAS の Carla Sauchuk エンジニアリングディレクター、Edson Moro のオペレーションマネージャー及び Rose Meire 国際関係マネージャー、ENEL の Moacir Fernandes 地下プロジェクト管理者	本邦受入期間中は日本国の地下の活用、整備、体制、組織及び法制などについて紹介、工事現場視察、提案プラットフォームのデモ紹介、受け入れ先の関連企業及び行政より説明を実施した。提案プラットフォームに対して期待されている機能は満たしていた。各来日者はそれぞれの立場でサンパウロ市に帰国され、同じように日本で実施している仕組みを取り入れていきたいという統一的な意識が醸成されたことが一番の成果になった。
2019.8.27 ~ 2010.9.23	第一回現地調査	面会した先：SMSUB/CONVIAS、SUIRB、SABESP、COMGAS、ENEL、SMRI、ANATEL、ANEEL、METRO、ARSESP、SIMA、TELCOMP、TELEFONICA-VIVO、SMT/CET/SPTrans、JETRO、SAEKI 弁護士事務所	行政及び公益事業者は地下埋設物管理のプラットフォームは都市に必要であると共通認識を持っていることが確認できた。行政は都市の地下活用を整備していきたい考えで、そのため最新技術、日本の制度参考等の仕組みを歓迎していた。各公益事業者はサービスを安全かつ安定的に供給し、損失をなるべく減少して、拡張を続けたいと考えている。 本提案のプラットフォームは現地ニーズに適合していることが確認できた。
2019.11.27 ~ 2019.12.23	第二回現地調査	面会した先：SMSUB/CONVIAS、SIURB、SABESP、COMGAS、ENEL、SMIT、ARSESP、SIMA、TELCOMP、TELEFONICA-VIVO/CLARO/TIM、SAEKI 弁護士事務所	行政及び各公益事業者へ本提案プラットフォームの実演を行い、プラットフォームの位置づけと提供するサービスについてそれぞれの立場で理解された。次のステップの提案に期待が寄せられた。 本案件提案の地下埋設物管理のプラットフォーム導入に向けた第一歩として、技術面ではパイロットプロジェクト（実証）の内容を具体的に計画して、現地で実施した。また、法的な観点から事業モデルの設立の調査を続けた。現地弁護士事務所と現地の行政及び各公益事業者の法律担当者との面会を設定し、各事業者の意向を確認した。

2020.02.26 ～ 2020.03.21	第三回現地 調査	面会した先：SMSUB/CONVIAS、 SIURB、SABESP、COMGAS、ENEL、 SMIT、SMDU、TELCOMP、TIM、 ANATEL、SAEKI 弁護士事務所	行政及び各公益事業者へプロジェクトの次の段階として、JICA の普及・実証・ビジネス化事業を活用して、サンパウロ都市圏の中でパイロットプロジェクトの実施、新しいサービス構築の検討、包括的に事業を持続するため新組織の設立について、面会にて協議した。第一歩として、技術面ではパイロットプロジェクト（実証）で有効活用を証明し、持続するために関係者の合意を得て、法的な面では最適な組織を構築することについて共通の認識が成立した。上下水道公社の SABESP、通信企業団体の TelComp よりサポートレターを書面で獲得した。ブラジル国家通信庁の Anatel はウェブサイト にプロジェクトの取組を公表して、支援を表明した。 （当初の現地調査は3月26日までの予定であったが、新型コロナウイルスの感染拡大の影響が深刻化したことで、現地委調査は中断して早期に帰国することになった。やり残したサンパウロ行政からのサポートレターは国内から要請を継続する。）
-------------------------------	-------------	--	---

(3) 現地適合性確認結果（制度面）

現地法規制・許認可制度等の確認結果を踏まえ、制度面での現地ニーズを満たすか否かの確認を行った。既に関係機関への製品・技術の紹介を行っており、導入に向けて賛同が得られていることから制度面での大きな課題はないと考える。

ブラジルは現在、経済成長を回復するため、税制改革、行政改革、民営化を加速している。これに関連して、いくつかの税制改革プロジェクトは国会会議で支援を獲得し、審議中である。これらのプロジェクトは依然として関連する修正の影響を受けやすいため、ブラジルの税制の一部の変更と簡素化の可能性はあると考える。

本案件の提案として、特別目的会社（SPC）の設立は、当事者が経済活動の実行と結果の共有のために商品またはサービスを提供する義務を負うパートナーシップ契約であり、実際には1つの業務に限定されるか、または1つ以上の特定のビジネスに展開することがある。SPCは、ケースの特定のニーズに応じて、法律で定められた法的タイプのいずれかの下で編成される。利益や、採用された法的タイプを遵守する。したがって、設立の条件、及び会社を管理する契約条件に従って、パートナーについては、定款（法人の場合）または株式会社を参考に定められた利益社団法人（商人の場合）を本社が設立される州商業委員会に提出する必要がある。貿易委員会や、ブラジル連邦歳入庁、財務局、市役所、その他の公的機関の電子システムの同期により、CNPJ（国家法人登記簿）への新会社の登録または法人の国内登録簿の発行には、現在、サンパウロ市で3日から10日の営業日を必要とする。

このタイプの SPC への参加に関する公益事業者の制限に関して、2つの側面、すなわち、(1) 公益事業者の SPC への参加、(2) 公益事業者による情報の共有における問題について対処しなければならない可能性が

ある。

SAEKI 弁護士事務所の調査によると、(1) に関して、一般にメインプレーヤの COMGAS と SABESP は他の会社と SPC を設立することには何の障害も無い。(2) に関して、サンパウロ市役所の CONVIAS (市役所サービス及び事業局) は、公道に関連するインフラストラクチャに関連する情報の管理を担当する部門であり、以下の義務を負っている。

- 1) 道路工事の全てのプロジェクトをプログラムし、ガイドし、組織し、その実施を確実にし、監督する。
- 2) 公共照明ネットワークの拡大を研究、計画、設計、プログラムし、監督する。
- 3) 公道及び公共の場所で行われる可能性のある工事及びサービスの計画を検討し、公道の占領を承認及び許可する。
- 4) 公道及び公共の場所にある既存の施設及び機器の登録を整理及び維持する。
- 5) 部門の活動を調和させる。

CONVIAS によると水道、ガス、下水、電話、ケーブルなどのサービスを適切にマッピングするために、公益事業者が共有する情報を管理及び調整することは困難であることが分かっている。

一方、今日の行政の大きな課題の 1 つは、いわゆる情報へのアクセス法で求められる透明性と宣伝のルールを遵守することが求められることである。したがって、原則として、CONVIAS と公益事業者の双方が、公共の利益に係る情報を構成するために、法律による情報へのアクセスは断れない状況である。従って、(2) の公益事業者による情報共有の課題は無いと考える。

本件は引き続き関係者と協議を重ねて最適な事業形成を確認していく必要がある。

本邦受入活動結果：

カウンターパートと公益事業者(上下水道、ガス、電力)を対象に 2019 年 7 月 20 日～29 日の期間で本邦受入を実施した。日本において地下埋設物管理プラットフォームの運用状況を視認することでニーズの明確化や運用上の課題及び課題解決の方向性を協議する機会を設けた。結果的には、現地参加者側で、日本で学んだ事業モデルと仕組み(法制度)を参考にして、各自の業務担当からサンパウロ市に対して新モデルの構築に協力していきたいとの意思の疎通が図れたことは大きな成果になった。日本の受け入れ側では、来日者の熱心な質疑、関心の高さに圧倒され、今後とも協力を続けたい、ブラジルでも交流会を続けたいとの声があった。

活動の内容は以下のとおり。

- 1) 一般財団法人道路管理センター (ROADIC) を訪問、行政機関(道路管理者)と占有者(公益事業者の水道、下水道、通信、電力、ガス、地下鉄など)の間での空間情報システムを活用したライフラインネットワークを紹介、道路工事調整や関係者との連携、運用の実態などを学習した。
- 2) 東京ガス株式会社を訪問、運用の実態を紹介、保安指令センターの見学、道路工事の管理及び安全対策の取組について説明、ROADIC との連携を学習した。
- 3) 水道マッピングシステム会社を訪問、東京都水道局の運用及び保守システムを紹介、道路占有者と ROADIC の間で道路工事申請の仕組みを学習した。
- 4) 日本の無電柱化促進について専門家より説明、東京での現場視察を行った。
- 5) さいたま市の水道局と道路維持管理課より共同溝の運用事業を説明し、さいたま新都心の共同溝現場視察を行った。
- 6) 東京ビッグサイトにて「第 5 回無電柱化推進展」を見学、業界に関連する最新の技術、製品、サービスを出展されている会社より学習した。
- 7) 株式会社協振技建で提案の地下埋設物管理システムのプラットフォームの紹介とサービスの提供を説明し、フィードバックの機会を設定した。

4. 開発課題解決貢献可能性

国別開発協力方針（政府開発援助との合致）

重点目標1：都市問題と環境・防災対策

開発課題1-1：都市問題への対応

ブラジルは人口の8割以上が都市に在住し、都市化が急速に進んでいるが、それに見合った都市のインフラ整備が遅れており、環境・衛生の悪化、交通渋滞、自然災害への脆弱性など様々な課題を抱えている。

今回の提案は道路管理者と公益事業者間の埋設物データを共有参照することで、既設の地下埋設部の破損、損傷事故の減少に貢献する。公益事業者の工事計画を共有して、工事調整を可能にし、道路掘削回数の減少、舗装寿命の最大化、工事の長期化に伴う交通渋滞への緩和に寄与する。

- (1) 道路掘削時の破損事故を防ぐ
- (2) 工事計画・施工を効率化する
- (3) 工事費用を削減し工事期間を短縮する
- (4) 工事による交通渋滞を軽減する
- (5) 道路工事件数を年30%程度低減する
- (6) 既存埋設物の破損事故を50%程度低減する

第3 ODA 事業計画/連携可能性

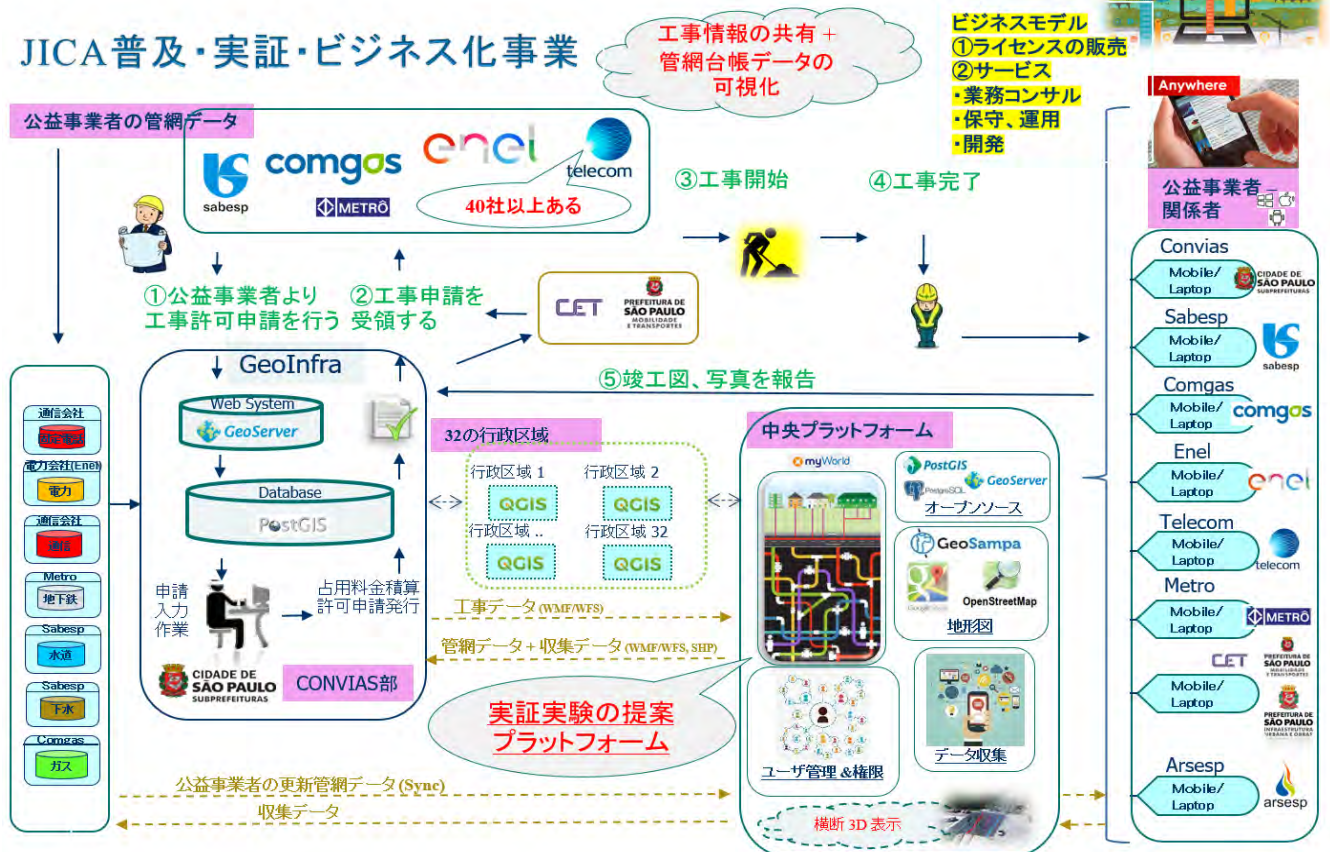
1. ODA 事業の内容/連携可能性

ODA 事業計画は、中小企業向け「普及・実証・ビジネス化事業」を想定している。当該国に対する開発援助方針である「急激な都市拡大による地下埋設物の効率的な管理や交通渋滞等の都市問題への課題解決」に資するべく、環境配慮型都市構築プログラムの一環として実施する。

普及・実証・ビジネス化事業では、各公益事業者にプラットフォームをプロトタイプとして導入し、既存システムとの併用を含む業務フローを検証する。また、各事業者が保有する埋設管データの品質を確認し、さらに運用する職員のスキル等の確認を行う。

地下埋設物管理のプラットフォームの構成と活用

JICA 普及・実証・ビジネス化事業



※ Study draft version 2020/April/24

図 14 埋設物管理プラットフォーム 全体

なお、その結果をもって、ビジネスモデルの確定、利用料による運用、プラットフォーム機能の拡充による収益増及び利用者の拡大計画が確認できるようになる。また、SPC の設立の検討または信頼できる第三者による運用の優位性について、現地関係者と協議にて法的な面で決定できるようになる。

日本では、プラットフォームを用いて工事調整や占用申請を実現しており、会員参加費及び電子申請による費用が大きな収益源となっている。サンパウロ市におけるこれらの機能拡張のニーズと機能拡張によるビジネス拡大の可能性についても実証できるようになる。

特別目的会社 (SPC) – ビジネスモデル – 地下埋設物管理プラットフォーム

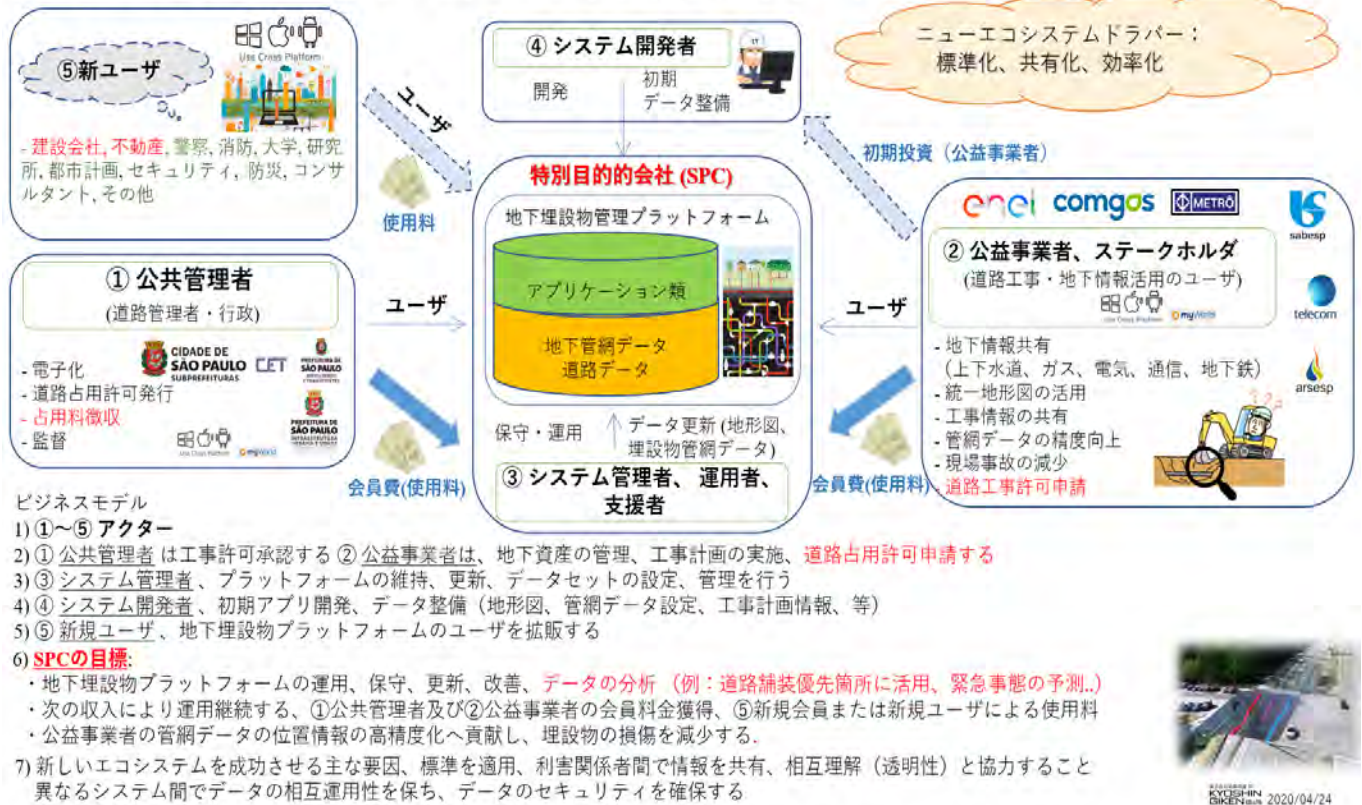


図 15 事業ビジネスモデル 想定図

提案する ODA 事業

ODA 事業内容：

対象地域：

サンパウロ市の Vila Olimpia を候補対象地域とする。この地域は複数の公益事業者の参加及び行政の支援と電力会社 (ENEL) の協力により再開発を予定している。電線及び通信ケーブルの地中化の実施や、エネルギーの効率使用、その他のプロジェクトが予定されている。行政は地下活用の整理や、公益事業者の本プラットフォームを導入して現場でモバイルの活用などを実施し、取組の費用対効果の検証ができるようになる。対象エリアはカウンターパートが決定することになる。



写真：Vila Olimpia 電線配線の状況

カウンターパート候補機関：

SMSUB/CONVIAS (サンパウロ都市区役所管理局) を候補機関とする。

SMSUB/CONVIAS は、公益事業者 (上下水道・ガス・電力・通信) との調整役 (コーディネーター) を担当し、道路工事の調整及び現場の確認にプラットフォームを活用する。

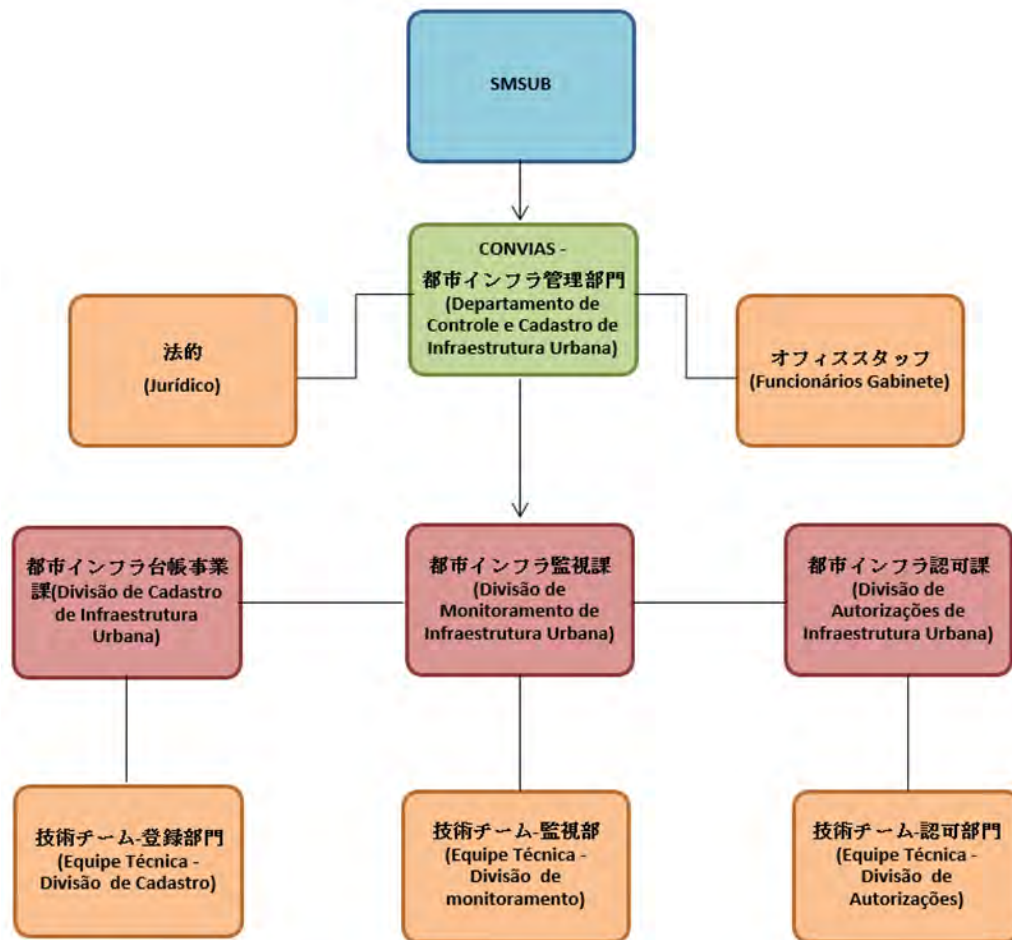


図 16 SMSUB 組織図

出典：CONVIAS

カウンターパートとの協議状況：

パイロットプロジェクトの概略は案件化調査の第二回現地調査（2019年12月）の面会時にデモ紹介と説明を行った。第三回現地調査時（2020年3月）に具体的な企画書や、パイロットプロジェクトと検討項目を面会にて説明し、本プラットフォームの導入に好意的であることは確認できた。計画案への承認を獲得するためサポートレターを要請した。

他 ODA 事業との連携可能性：

無収水管理プロジェクト（2006年7月～2010年7月、JICA）と連携する可能性はある。無収水管理プロジェクトより開始した管路の置換は、現在も SABESP により実装されている。プラットフォームの導入により給水管の位置や他事業者の施設位置が見えることで現場作業の効率を向上し、事故の減少、安全につながることになる。プラットフォームは維持管理計画の立案や点検結果の把握に寄与できる。無収水の課題に加えて、SABESP において水道管の維持管理は必須であることから、当プラットフォームへのニーズは高いと考える。

以下の写真は第二回現地調査の漏水対策管路置換作業の様様となる。現場作業でモバイルの活用は管理施設位置の確認に有効になると考える。

写真：2019年12月12日（木）、SABESP 工事現場（Butantã）、漏水対策のため管路の置換作業を行っていた。



現場対象地区のマップ (1:1,250) を前に作業の進捗状況について説明



管網の干渉の断面図。管路の種類や深さが記載されている。マップは、契約して別会社で作成



工事現場の風景。この地区の街路樹は保護対象のため伐採することはできない。そのため、歩道から中央よりに管路を通して



水道管のバルブ箇所の工事



水道管の本線と支線。切断された古い管も確認する



住宅の水道メーター。左は古いもの。右は新しいもの



穴を通す機材



水道管のバイパス（水色のパイプ）。テストが終了後、撤去する

<① 普及・実証・ビジネス化事業>

タスクリスト（案）：

表 10 普及・実証・ビジネス化事業（案）

目的：	サンパウロ市における地下の活用ルールが整理され、既存データを用いた利活用に有効なシステムプラットフォームが構築される。		
成果:	活動：	備考：	必須または任意

<p>成果1：関係機関から提供されたデータベースやアプリケーションがシステムプラットフォームに組み込まれ、基本機能の設定が行われる。</p>	<p>活動 1-1 主要データレイヤー（管網データ、地形図、等）となるデータを各関係機関から標準的な形式で入手する。</p> <p>主要なデータ提供者は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● COMGAS（ガス） ● SABESP（水道、下水） ● ENEL（電気） ● GeoSampa（ベースマップ） ● Vivo、Claro、TIM、Oi から1~2社の通信会社（通信） ● GeoInfra（建設） <p>更に、関係者との協議を経て、各事業者の付加的なマップデータを提供してもらう。</p>	<p>データは標準的なデータ形式である Shapefile で提供される。</p> <p>各データソースはおおよそ10~20のフィーチャタイプから構成されると想定して計画する。</p> <p>任意のタスク内で付随する作業に対応する。</p> <p>これらのデータソースの多くが提供されれば、全てのデータが無くても、プロジェクトが取り組む原理を示すことはできる。</p>	<p>必須</p>
	<p>活動 1-2 データベース内に適切なテーブル（データモデル）を作成し、全ての関連データを容易にロードするスクリプトを開発する。</p>		<p>必須</p>
	<p>活動 1-3 ユーザ機関から提供された情報を元に、データを表示するためのマップレイヤーとスタイル(シンボル)を作成する。その際、Google や OpenStreetMap といった外部のマップソースの設定も行う。</p>		<p>必須</p>
	<p>活動 1-4 ユーザがシステム内の適切なデータに安全にアクセスできるように、ユーザ機関からの情報を元にユーザログインと役割の設定を作成する。</p>		<p>必須</p>
	<p>活動 1-5 ユーザがシステム内のアイテムを簡単に見つけることができるように、機材番号や住所等による検索機能を設定する。</p>		<p>必須</p>
	<p>活動 1-6 現場でのデータの誤りの記録や施工完了報告等で、適切にオブジェクトセットを取得できるように、ユーザとの協議を踏まえてデータ取得アプリケーションを設定する。</p>		<p>必須</p>

成果2：訓練を受けたユーザにより初期システムの評価が行われる。	活動 2-1 全ての関係会社のユーザを対象に、システムへのアクセスや基本機能の使い方についての訓練を行う。		必須
	活動 2-2 訓練を受けたユーザによるシステムの基本的な機能性能の初期テストを行う。		必須
	活動 2-3 ユーザからシステムの拡張における優先事項のフィードバック（アイデアリストからの任意選択やユーザからのその他の提案）を収集する。		必須
成果3：データやデータ処理過程における課題や解決の可能性について一次評価が行われる。	活動 3-1 個々のデータセットを再調査し、各データがオリジナルデータソースと一致するか検証を行う（ジオメトリや属性の精度のサンプルチェック等）。		必須
	活動 3-2 ソースの異なるベースマップ間の位置精度を比較確認する。課題が確認された場合は、解決の可能性について調査する。（一般的な解決方法はデータの「合成」である。）	プロジェクト目標にとってデータにずれがあると課題となる。いくつかのエリアでは課題があることはわかっているが、どれほど大きなずれかを把握する必要がある。	必須
	活動 3-3 公共施設のネットワークデータ上での一つの共有ベースマップ（地形図）の利用の可否について検討する。（関係者と要確認）		必須
成果4：ユーザの優先課題に基づきシステムが拡充される。	本成果項目では、ユーザの優先事項により、様々なシステムの拡充を行う。 下記に示す任意の活動一覧は、初期テストの後、ユーザによって提案された追加拡充の内容と共に候補となり得るものである。		
	活動 4-1 システム内にネットワークトレーシング機能を実装する。これは特にガス漏れや水漏れの影響制御の点から追加的な機能が可能となる。		任意
	活動 4-2 通信接続の無いモバイル機器でのデータ使用を可能とするプラットフォームのオフラインモードを実装する。	これは初期の機能テストでは必要ではないが、将来的により大スケールでプラットフォーム製品を利用するためには、検証を行うことは重要である。	任意

	活動 4-3 データの同期機能を強化する。ソースのシステムとプラットフォームデータベース間でのより高頻度でオートメーション化されたデータ同期は、将来の生産システムでは重要になると考えられるが、実現するためのオプションは様々ある。		任意
	活動 4-4 交通の安全のために道路上の穴を特定できるよう、政府から入手した舗装データをプラットフォームに階層化して取り込み、道路の舗装状況の可視化を行う。	本データサービスに新たな価値（洞察）がもたらされることが期待される。	任意
	活動 4-5 データ更新の質やスピードを改善するため、施工完了データを取得し選択したソースシステムに送り返すためのモバイルプラットフォームの活用の仕組みを作成する。		任意
成果 5：データの利活用に向けた検討及び試みが行われる。	活動 5-1 掘削規制情報や工事計画をプラットフォーム上で閲覧できるようにし、既存のツールを活用した道路工事調整（より少ない道路掘削）を行うための必要な調査を行う。（関係者と要確認）	道路作業（計画）を調整するための会合の実施を試みる。	任意
	活動 5-2 道路地下空間を計画的かつ効率的に活用するためのルール作りを支援する。	支援情報として利用する。	任意
	活動 5-3 交通渋滞防止のため、プラットフォームを用いて、膨大な数の道路掘削工事の時期や手続き等の情報を提供し、専門局（CET 等）で計画調整の円滑化の検証を行う。	本データサービスに新たな価値（洞察）がもたらされることが期待される。	任意
	活動 5-4 建設部門にプラットフォームのコンテンツを利用できる権限を与える等、プラットフォームのコンテンツがより活用されるように公的部門や民間部門に宣伝・広告を行う。		必須

投入：

日本からの業務内容及び投入として、技術交流及び技術移転の貢献は以下を想定する。

➤ 人材（専門家）

- 道路地下空間を計画的、効率的に活用するためのコーチングを実施する（行政）。

- ・ 施工者または専門家より無電地柱化を効率的・経済的（施工、部材等）に進めるためのコーチングを実施する（施工者またはコンサルタント）。
 - ・ ガス業界及び水道業界より道路工事に取り掛かる安全対策（制度、現場）のコーチングを実施する（公益事業者）。
 - ・ 通信業界と電気業界より無電地柱化に取り組む対策（制度、現場）のコーチングを実施する（公益事業者または行政）。
- ▶ 本邦受入活動
- ・ 日本の道路管理のコーチングを実施する（道路地下空間の活用、道路工事調整の道調会議の視察など）（行政）。
 - ・ 電線共同溝の促進プログラムの紹介、コーチング、現場視察を実施する（行政・電気・通信の事業者）。
 - ・ ガス業界により安全取組のコーチング、工事現場見学、最新の取り組みの紹介など実施する（行政、ガス事業者）。
- ▶ 機材の仕様
- ・ 提案プラットフォームはクラウドまたはオンプレミスの選択を検討する。
 - ・ パソコンとモバイルは各自持参している装置を使う。
 - ・ プラットフォーム用のサーバーは1～2台の調達を検討する。

機材使用と数量の見込みを表 11 に示す。

表 11 製品構成と数量

製品構成	数量	備考
コアプラットフォーム	1	実装環境（myWorld Core）
テストプラットフォーム	1	開発及び試験環境（myWorld Developer）
ユーザー数	60	使用者向け（myWorld Anywhere）デスクトップ、モバイル、オンライン・オフラインで使用可能
管網データの供給モジュール	2	データソース投入用（myWorld GIS ETL Feed）
他のデータソース供給モジュール	5	気象情報、災害情報、ネットサービス用（myWorld Data Feed）
技術サービス	一式	技術者に要する作業
クラウドサービス	2台	AWS 2サーバー分

カウンターパート及び関係者の人員配置

表 12 人員配置

カウンターパート	ステークホルダー	活用方法
SMSUB（5人）		道路工事調整業務、舗装計画
	SIMA（1人）	環境及び防災対策
	SIURB（2人）	工事情報
	SMIT（2人）	イノベーション促進
	SMT（2人）	交通情報
	SMDU（2人）	地形図促進
	CET（2人）	工事情報、交通制御

	METRO (2人)	工事情報
	ARSESP (5人)	監督機能
	SABESP (10人)	上下水道管網提供、工事情報
	COMGAS (7人)	ガス管網提供、工事情報
	ENEL (7人)	電气管網提供、工事情報
	Telefonica-Vivo (3人)	通信管網データ、工事情報
	CLARO (3人)	通信管網データ、工事情報
	TIM (3人)	通信管網データ、工事情報
	OI (2人)	通信管網データ、工事情報
	TelComp (2人)	通信管網データ、工事情報

カウンターパート側の業務内容として、公益事業者を取りまとめ、日本からの専門家派遣を受け入れ、打合せ場所の提供、現地連絡先への案内・紹介などを行うこととする。

パイロットプロジェクト実施にオンプレミス（サーバー導入）を採用した場合、サーバーは公益事業者の COMGAS へ環境（設置場所）を要請する。SPC の構造の試験を行うため、物理的な場所も借りることになる。両方無償提供の予定である。環境構築については外部技術者（プラットフォーム製造元の技術者）に委託する予定である。

ODA 案件実施終了のあと、CONVIAS 役所の要請によってプラットフォームは SMIT または PRODAM（サンパウロ市役所のシステムを管理しているセンター）に管理を移行することになる。官民連携の SPC の設立が正式に立ち上がれば、クラウドサービスとして SPC の環境へ移行することになる。行政側の維持管理体制は SMIT を予定する。公益事業者側は SPC の維持管理体制になる。

実施体制図：

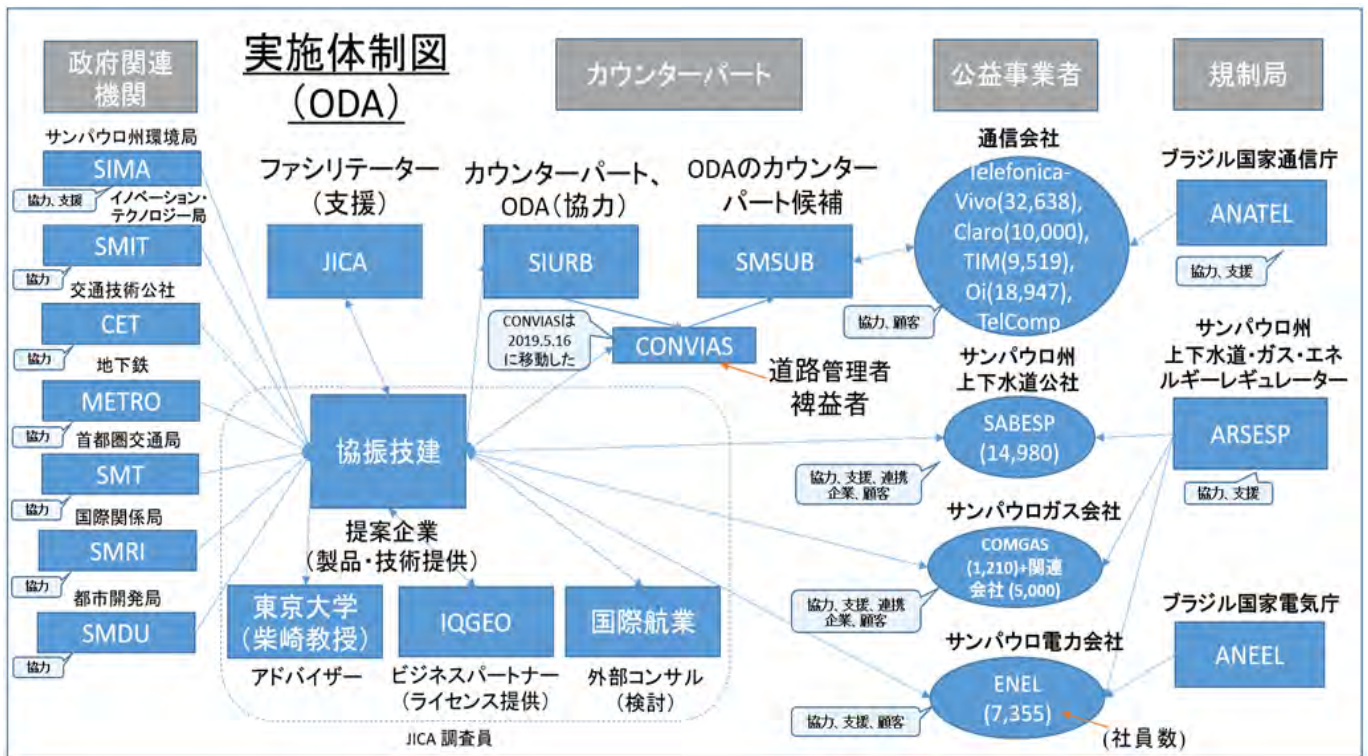


図 17 実施体制

活動計画・作業工程：

表 13 活動計画・工程

活動計画	時期	月日 (数量)	内容
1) 普及・実証・ビジネス化事業への応募準備	2020年4月～5月	2か月	ドラフトの企画書を作成、関係者へ確認、企画書の完成度を上げる
2) 普及・実証・ビジネス化事業の企画書作成	2020年6月1日～7月1日	1か月	企画書を作成して応募する
3) 選定結果通知	9月中旬の予定		
4) JICAと契約書	2020年10月～2021年2月	3～4か月	業務計画書作成、契約交渉
5) プロジェクト開始	2021年3月～4月	2か月	人員手配、面会設定、プラットフォームの準備（要件定義、機材手配）
6) 第一回現地訪問	2021年5月～6月	3～4週間程度	・サンパウロとブラジリアを訪問（調査員、外部コンサル、プラットフォーム構築者） ・要件取りまとめ、データ収集、計画の確認
7) パイロットプロジェクトの準備	2021年6月～8月	2～3か月	設計、設定、データロード
8) 本邦受入準備	2021年6月～8月	2～3か月	手続き、面会設定等
9) 第一回本邦受入	2021年9月初旬	一週間程度	第一回本邦受入活動
10) 第二回現地訪問	2021年10月～11月	3～4週間程度	サンパウロ・パイロットプロジェクトの開始・説明、検討項目の調整、事業形成の準備
11) 第三回現地調査	2022年2月～3月	3～4週間程度	サンパウロ・パイロットプロジェクトの確認、事業形成の準備
12) 本邦受入準備	2022年4月～5月	2～3か月	手続き、面会設定等
13) 第二回本邦受入	2022年6月	一周間程度	第二回本邦受入活動
14) 第四回現地調査	2022年7月～8月	3～4週間程度	サンパウロ・事業形成の準備
15) 第五回現地調査	2022年11月～12月	3～4週間程度	サンパウロ・事業形成の準備
15) 第六回現地調査	2023年3月～4月	3～4週間程度	サンパウロ・事業形成の準備
16) 業務完了報告	2023年5月～6月		
17) SPCの現地事業のオペレーション開始	2023年7月		

事業額概算：

表 14 事業額概算

製品構成	数量	価格	備考
------	----	----	----

1) プラットフォームサブスクリプション (9 か月)	1	630 万円	実装環境 (myWorld Core) 1 サーバー、設定環境 (myWorld Developer) 1 ユーザー、使用者向け (myWorld Anywhere) 60 ユーザー、2 データソース投入用 (myWorld GIS ETL Feed) & 5 myWorld Data Feed (気象情報、災害情報、ネットサービス用) ※特約：JICA 該当プロジェクト期間中はサブスクリプション製品は使用継続可能とする。
2) サービス (技術者費用)	一式	1,900 万円	外部技術者に要する費用 (2.5 年間)
3) クラウド費用	一式	120 万円	AWS 2 サーバー分 (30 か月)

本提案事業後のビジネス展開：

将来的なビジネス展開における本提案実施の意義については、日本のインフラ技術や制度作りが海外で適応できることを証明し、国内外に最新テクノロジーを活用した事業モデルの事例として取り上げ、都市未来の発展に必要であることを周知していくことに本事業の意義が存ると考える。

本提案事業とその後のビジネス展開の直後では、サンパウロ都市圏の全域に活用できるようにデータを整備し、現地でプレス発表、事業本稼働へ乗り出すことになる。都市が抱えている課題のデータが現場作業から順次に入ってくるようになり、工事現場の作業が的確に支援できるようになり、安全で計画予定通りに作業が完了できるようになることが期待できる。

本プラットフォームがデータを集中できる特徴を持っていることで、格納するデータ (ビッグデータ) の解析に活用、例えば、現場の人員を最適に配置及び派遣したり、自然災害時に現場の状況把握に使うことができるようになる。データには新技術 (IOT 及び AI) が活用できるようになるので、都市未来型のスマートシティにつなげることが可能となる。

2. 新規提案 ODA 事業の実施/既存 ODA 事業との連携における課題・リスクと対応策

制度面にかかる課題 リスクと対応策

ブラジル国の法制度は複雑であり、ビジネスを行う上での主要なリスクとして、ブラジルリスクの一つにも挙げられている。日本法人が、短期間で的確に法制度の調査を行うのは現実的ではないため、普及・実証・ビジネス化事業を通じて法律事務所に法律及び税制に関する業務を再委託する。

新規提案 ODA 事業の実施については関連する複数の行政関係者及び公益事業者を合わせて実施する予定で進めている。管網データの共有に対して、通信業界以外では問題は生じないと考えている。通信業界の法人は常に激しい競争に置かれているため、モバイル端末でのデータの共有は、懸念されることになる。役所内でのデータの閲覧は可能であり、外部での利用は交渉をして、条件設定をする必要がある。その対応策として、本プラットフォームのデータ表示可否機能を紹介し、通信会社と調整を行うことになる。

インフラ面にかかる課題 リスクと対応策

サンパウロ都市圏での本事業のインフラ面については、案件化調査実施後、特に課題は見つかっていない。本プラットフォームに必要な通信環境は整備されている。また、通信環境がなくても現場でのデータ閲覧は可能である。プロジェクト実証環境の展開には公益事業者の COMGAS が物理的な場所を提供する。

カウンターパートと体制面にかかる課題 リスクと対応策

カウンターパート候補の SMSUB/CONVIAS の現担当者は SIURB/CONVIAS 時の旧担当者と比べて、業務経験

の深みが大きく異なる。前者は経験が浅く、幅広く（全体を見渡して）重点策を見極めるには時間を要する。その課題とリスクに対して、プロジェクトへの協力者を増員するように心がけてきた。SIURB 局長の支援は引き続き必要であり活用することになる。

サンパウロ市は 2020 年 11 月に市長選挙が予定されている。選挙の後、市役所内の上層部が大きく変更される可能性はある。そのリスクの対応策として、一つは州政府レベルのサンパウロ州環境局（SIMA）に本事業をサポートするようにサポートレターを要請した。もう一つは、市役所内のコアスタッフに本プロジェクトに関心を持たせるように心がけて、政権が変わっても支援が継続できるようにした。

その他課題 リスクと対応策

第三回の現地調査実施時に新型コロナウイルス感染拡大の影響が広がり、調査を中断して、早期帰国することが必要になった。短期的に行政の最優先課題は感染拡大防止策になり、行政から獲得するサポートレターは影響を受ける。次のフェーズのプロジェクトでは現地状況が改善していることを願う。万一の場合は、ウェブ会議や、カンファレンスコールなどを実施することになる。本プラットフォームはデータを階層的に表示できるため、将来的に行政が広範囲に危機（災害、今回の感染など）を向かえたとき、対象となるエリア（例えばデータで表せる危機エリア）が作成できるようになるので、地図上に特徴をエリアごとに色分けして表示して、行政内または関係者はそのデータの可視化、共有することで、課題の収束に迅速な意思決定に貢献できることにもなる。

3. 環境社会配慮等

本事業はサンパウロ市を中心に行っているため、第一回と第二回の現地調査実施時にサンパウロ州環境局（SIMA）を訪問した。本事業内の取り組みについては好意的であり、今後の取り組みへの支援を続けることで了承を得た。

なお、当事業は、環境社会配慮の検討を要する事業には該当しない。（国際協力機構 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月））

4. ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果

精度の高い地下埋設物の情報を整備・共有し、効率的な施工・管理・更新を行うことで、表 15 に示す開発効果が期待される。各事業者で整備・管理されているデータの精度は実証実験時に詳細が明確になり、本プラットフォームの利用を通じて現場から収集したデータを正確に取り入れることで、データ精度の向上に段階的に貢献できるようになる。

表 15 事業実施/連携を通じて期待される開発効果

開発課題	期待される開発効果	主な裨益者
既設の地下埋設物の破損・損傷事故	<ul style="list-style-type: none"> 道路掘削時の破損事故が防止される。 将来的に既存埋設物の破損事故が年間 50% 程度低減する。 	公益事業者（安全対策の向上）、行政（政策評価）、市民（暮らしをより安全で安心）
工事計画立案の遅延	<ul style="list-style-type: none"> 公益事業者による工事計画が効率化及び迅速化される。 	公益事業者（業務効率向上）、市民（迅速にサービスの提供）、行政（経済成長へ貢献）
工事進捗の遅延・工事長期化に伴う交通	<ul style="list-style-type: none"> 施工が効率化され、工事費用が削減される。 工事期間が短縮され、工事による交通渋滞 	公益事業者（無駄をなくす、環境へ貢献）、行政（経済活性化）、市民（生活

渋滞の悪化	が軽減する。	質の向上)
繰返しの工事作業に伴う道路舗装及び歩道の貧弱化・道路寿命の短縮	<ul style="list-style-type: none"> ・公益事業者の工事費用が削減される。 ・将来的に道路工事件数が年間 30%程度低減される見通しである。 	公益事業者（意識改善、協力的）、行政（市民から評価向上）、市民（生活質の向上）

第4 ビジネス展開計画

1. ビジネス展開計画概要

サンパウロ市では、長年にわたり電力や上下水道などの各施設事業者（約 30~40 の事業者）が、施設の設備管理業務を実施している。近年では、各事業者とも施設管理の GIS を導入し効率化を図っているが、各事業者同士の情報共有はされていない。この課題に対して、サンパウロ市は、行政が中心となる情報共有の仕組みと運用モデルの検討及び新たな情報共有ツールの導入を求めている。

ビジネスモデルは、プラットフォームを中心に、図 18 に示す既存の業務フローにウェブでデータの可視化を実現し、情報共有プラットフォームを導入する。

カウンターパートの既存システムに格納されているデータをプラットフォームに表示できるように設定し（データ標準フォーマットで提供、標準ウェブサービスの WFS/WMS を活用）、そのあとカウンターパートと各公益事業者へ配布、事務所と現場で活用するように調整を行う。

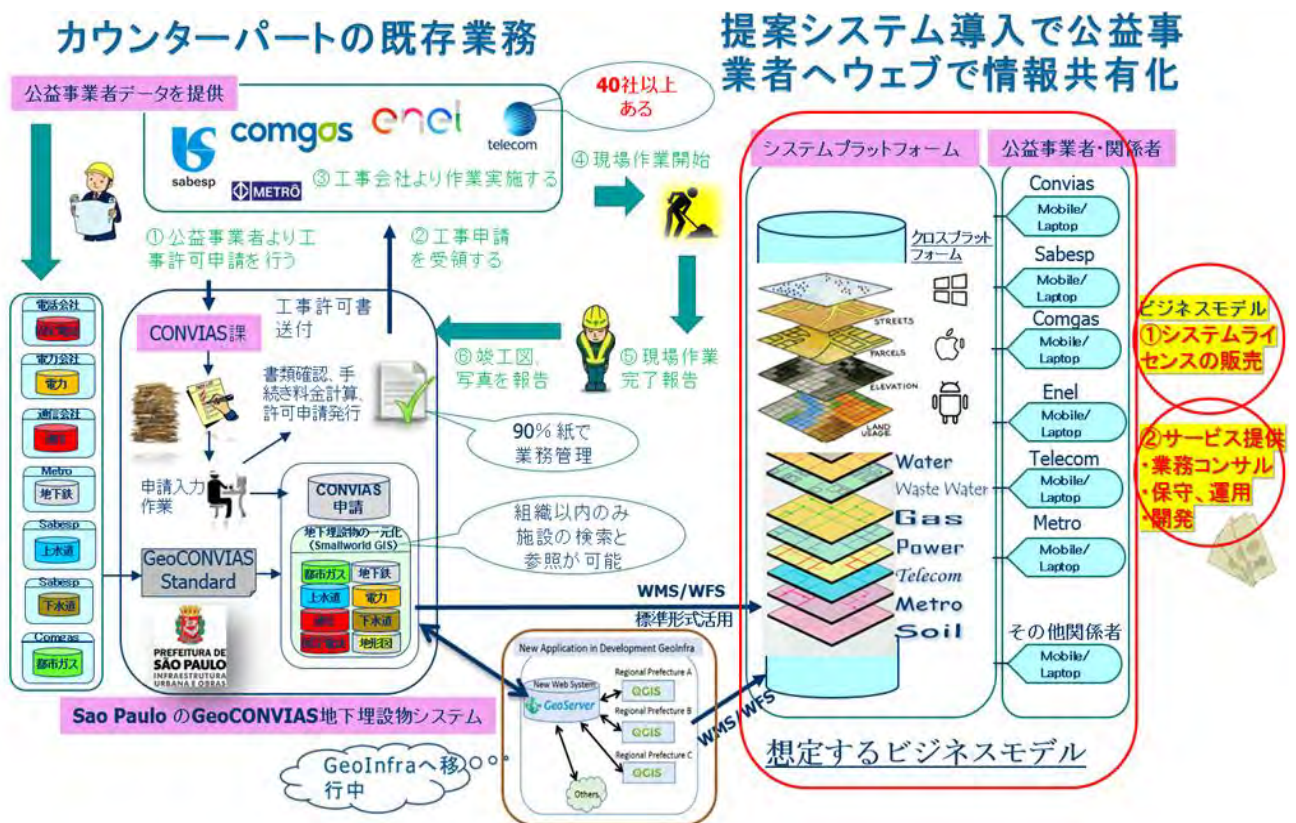


図 18 想定するビジネスモデル

本調査では、ビジネスモデルを確立するため以下の 3 点を明らかにした。

- 1) 初期投資可否：各公益事業者が既存の業務を効率化するためにプラットフォームに投資可能か、システムライセンス数の増加、サービスの保守、維持、コンサルを調査した。結果、SABESP と COMGAS は投資する意向を示した。
- 2) データ販売可否：工事等により詳細な地形情報が集約されることで埋設物データベースには正確かつ鮮度の高い地図データが蓄積される。これの販売を想定し、法制度上の規制や市場を調査した。その結果、今後行政のベースマップ（GeoSampa）を SABESP 及び COMGAS のベースマップと統合する案に対して検討することになり、既存データの活用と整備及び更新を続けるサービスの有料化の可能性はあると考える。
- 3) 日本同様に、将来の収益の柱となる占用工事電子申請・工事調整業務の導入可否を調査した。その結果、占用工事電子申請は行政が導入した GeoInfra システムにより徴収が可能となったことが判明した。道路工事調整業務の有料化は普及・実証・ビジネス化事業の段階で関係者と話し合っ決定することになる。現地では道路工事調整は実施されていないため、具体的に道路工事調整に関わる業務の中、段階的に進めていく必要がある。業務支援のサービスとして有料（人手）で提供できないかの確認から開始する。例えば、道路工事の「調書」作成の支援が必要なのか、施工計画作成のために事前調査の業務支援が必要ないのか、業務をシステム化するまで人力の活用が必要になる。現地に適合した道路工事調整業務のワークフローが構築できれば、提案企業のプラットフォーム上での機能開発が可能になり、プラットフォームの付加価値として使用継続（利用料の収益）につながるようになる。

2. 市場分析

(1) 市場の定義・規模

急速な人口増加・都市開発等に伴い、地下埋設物の管理煩雑化／電線等架線地中化に興味を有する大・中規模都市の行政及び公益事業者（上下水道、ガス、電気、通信）が本事業の顧客になる。サンパウロ市では SABESP（サンパウロ州上下水道公社）、COMGAS（都市ガス会社）、ENEL（電力会社）、通信会社の Telefonica-Vivo、Claro、TIM 及び Oi がメインの顧客である。サンパウロ市の導入実績を足掛かりとし、ブラジル国内の大都市及び南米他都市やアジアなどの他地域への展開もターゲットとする。

サンパウロ市は基本となるライフラインが整備・拡張されており、サンパウロ市が抱える都市課題は日本の高度成長期と共通している。そのため、提案企業の業務経験と技術が課題解決に活用できる。

ブラジル国は、世界第5位の面積・人口を抱え、世界第9位（2016年、IMF）の経済規模を誇り、昨今の著しい経済発展にともない地域大国を超えたグローバル・プレーヤとして国際的地位を高めているが、一方で割高な公共サービスや衛生面の問題など都市の様々な問題も抱えている。行政及び公益事業者の業務を改善することは、多数の市民の生活向上に直結する。

(2) 競合分析・比較優位性

（非公開部分につき非表示）

○提案企業製品のアドバンテージ

（非公開部分につき非表示）

○提案企業提供サービスのアドバンテージ

日本全国で長年にわたる都市ガス事業者、上下水道事業者、道路管理者へのプラットフォーム導入やデータ管理業務の経験・知見を踏まえたコンサルティング技術。

3. バリューチェーン

(1) 製品・サービス

提案企業のプラットフォームはクラウドサービス展開を検討している。クラウドサーバーに本体をインストールし、クライアント（パソコン、タブレット、スマートフォン）のデバイスブラウザにてプラットフォームに設定する機能及びデータセットが活用できるようになる。この事業から発生するシステムの運用、データセットの設定、公益事業者への業務支援サービス（データ更新、アプリ開発、データ解析、など）を総合的に提供して事業の持続性を維持する。

表 16 製品・サービスの価格

(非公開部分につき非表示)

(2) バリューチェーン

カウンターパート及び公益事業者へのプラットフォームの導入を目的とする。特にプロジェクト実証の後は、公益事業者（上下水道公社、ガス会社、電気会社、通信会社）へプラットフォームの販売及び発生する関連サービスの業務受注を目指す。上下水道公社（SABESP）、都市ガス（COMGAS）、電力会社（ENEL）、通信会社（OI、VIVO、TIM、CLARO、通信協会）は大規模企業であり、システムライセンスの追加が期待できる。

(非公開部分につき非表示)

サンパウロ都市ガス（COMGAS）の筆頭株主はCosan社（バイオエタノールメーカー）であり、現在の需要家数は約190万人、1,200企業、18,000商業施設、サンパウロ市以外の88自治体に天然ガスを供給し、管路延長が約16,000km、120,000のLNG車両、サンパウロ市内に二つの火力発電所を所有している。ブラジルでは最大の都市ガス会社であり、コンセッション契約にて全て177自治体へ事業展開されている。70%の顧客は工業、他は商業と住民になる。最近の数字では年間約840kmの管路延長を計画し、114,000の新規接続（顧客）を獲得してきている。

サンパウロ州基礎衛生公社（Water and Sanitation Company of the State of Sao Paulo - SABESP）は1973年に設立され、サンパウロ州が筆頭株主の事業会社であり、半官半民の組織で、サンパウロ証券取引所とニューヨーク証券取引所に上場している。水道と下水道の事業をサンパウロ州の645自治体のうち367の自治体に水道・下水道のサービスを提供している。SABESPの顧客は約2,500万人に達す。2019年6月付けのデータでは、給水栓数は950万、管路延長は71,900km、下水取付管は760万、管路延長は50,500kmになる。

エネル（ENEL）はイタリアの大手電力会社であり、ELETROPAULO（サンパウロ州の配電電力会社）を買収（民営化）により、約2,000万人の顧客を抱え、現在ENELグループとして事業展開している。24の自治体へ電力供給のサービスを展開している。

通信会社

VIVO（ヴィーヴォ）通信会社はブラジル及びラテンアメリカで大手の携帯電話事業会社である。VIVOはもともと、ポルトガルテレコムとスペインのテレフォニカの合弁の下、複数の携帯電話事業会社が合併して誕生した。使用者は7,300万人以上とされる。

Claro 通信会社は固定電話（元 Embratel 買収）、携帯電話とケーブルテレビを事業展開している。使用者は6,300万人以上とされる。

TIM 通信会社（テレコムイタリアモバイル）は、イタリアの携帯電話会社の一つである。高速通信のサービ

ス（HSPA）とインターネット事業をイタリアとブラジルに展開している。使用者は6,000万人以上とされる。

Oi 通信会社（リオデジャネイロ州などで固定電話事業から開始）、固定電話市場ではシェア 34%で同率首位なのに対し、携帯では 19%と 4 位にとどまっている。使用者は 4,200 万人以上とされる。

図 19 バリューチェーン全体図（非公開部分につき非表示）

4. 進出形態とパートナー候補

（1）進出形態

（非公開部分につき非表示）

（2）パートナー候補

（非公開部分につき非表示）

5. 収支計画

表 17 初期投資、投資計

（非公開部分につき非表示）

表 18 事業化スケジュール

（非公開部分につき非表示）

表 19 収益計画

（非公開部分につき非表示）

6. 想定される課題・リスクと対応策

（1）法制度面にかかる課題/リスクと対応策

1. 法規制上進出可否：可
2. 投資規制：該当なし。外資に対する規制業種に該当しない。
3. 許認可取得要否・法的リスク：有

（非公開部分につき非表示）

（2）ビジネス面にかかる課題/リスクと対応策

（非公開部分につき非表示）

（3）政治・経済面にかかる課題・リスクと対応策

カントリーリスク：有

経済変動及び政権交代に伴う政府方針の変更はリスクとしてある。特に、経済変動は本事業モデルが公益事業者の投資を想定しており、経営状況にも影響を与える。一方、本事業設立後は通常の施設維持管理業務への活用や、工事現場の作業効率の向上などについての使用継続のニーズには大きな影響は受けないと考える。

法的な面では、1988年ブラジル連邦共和国憲法は、公共サービスの組織化と提供に関連する事項を地方自治体に譲渡した。第30条により、自治体は以下の責任を負う。

- I - 地域の関心事に関する法律を制定する。
- II - 連邦及び州の法律を補足する。

- III - 法律で定められた期限内にアカウントを作成し、貸借対照表を公開する義務を害することなく、その能力の範囲内で税金を設定及び徴収し、その所得を適用する。
 - IV - 州の法律を遵守して、地区を作成、編成、補足する。
 - V - 直接またはコンセッションまたは許可制度の下で、公共交通機関を含む地域の関心のある公共サービスを組織して提供することは不可欠である。
- VIII - 必要に応じて、都市土地の使用、区画化、占有の計画と管理を通じて、適切な領土秩序を促進する。他本事業の関連項目として、サンパウロの法律では以下を定める。
- 第 146 条 - 市町村が社会、文化、経済、財務、遺産、行政、物理的領土情報のシステムを実装し、最新の状態に保つこと（地図作成、地質調査、環境調査、及び自治体に関連する関心事を含み、広範囲を保証すること、そして定期的な普及、市民へのアクセスの保証を行う。
- 条項 1 - 情報システムは、手段と道具の重複を避け、簡素化、経済性、精度、セキュリティの原則に準拠する必要がある。
- 条項 2 - 公的及び民間エージェントは、法の規定に基づき、システムに必要なすべてのデータと情報を自治体に提供する義務がある。
- 条項 3 - 情報システムは、とりわけ、経済的、財務的、社会的、都市的、環境的な指標を確立し、それらを最新に保ち、定期的に普及させ、経営陣の行動の結果を住民が評価できるようにする。
- 第 149 条 - 自治体は、前の記事の規定に準拠するために、次のことも推進する。
- I - 産業、商業、制度、サービス、住宅使用、都市インフラストラクチャ活動の実施と運用を管理し、都市化プロセスで発生する不経済を是正する。

(4) その他課題/リスクと対応策

業界競争環境リスク：有

地理情報の標準化団体 Open Geospatial Consortium においても地下埋設物のデータ標準化の検討が始まるなど、近年世界的に着目されている分野である。ベルギー国では官民連携の組織により KLIP プラットフォームが構築され、2016 年から完全に仕組みがデジタル化され、運用を展開している。欧州を中心にして拡大を進めている。

しかし日本では、約 30 年間の実績があり、情報システムだけではなく制度とビジネスモデルとしても、本邦技術の優位性が高い。

表 20 地下埋設物管理のプラットフォームの対比表

(非公開部分につき非表示)

7. ビジネス展開を通じて期待される開発効果

多様な地下埋設物を一元的に視覚化する地下埋設物管理プラットフォームの導入により、道路管理者の道路管理能力の格段の向上を図る。本提案プラットフォームは一定期間の能力強化を行うことで、その後は GoogleMap のように手離れの良い商品である。さらに公益事業者間の情報共有を実現することにより、道路掘削時の破損事故を防ぐ。また、工事計画・施工を効率化し、工事費用の削減や工事期間短縮、さらには工事による交通渋滞の軽減にも寄与する。

サンパウロ市内における道路工事件数を年 30%程度低減する。既存埋設物の破損事故を 50%程度低減する。

8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

(1) 関連企業・産業への貢献

地下埋設物管理プラットフォームによる一元化は、共同溝整備へのニーズの高まりにつながる。中央政府、自治体により電柱の地中化プロジェクト進められているが、共同溝に関する技術は日本が他国よりも秀でており、この整備事業により本邦関連企業や、公益事業者、行政などのコスト削減と効率化に貢献するため、海外での活動は国内の活用普及につながることになる。

(2) その他関連機関への貢献

提案企業は 2018 年より浜松市のスマートシティプロジェクト研究会へ参画している。官民連携による地下埋設物の事業化は構築中である。地下埋設物管理プラットフォームの導入や業務サービス拡充の検討などがあり、進行していく上で地方活性化へつながる期待がある。

提案企業は 2018 年より経済産業省デジタルプラットフォーム構築事業「小規模自治体における道路台帳のオープン化を活用した事業機会創出に関する調査研究」に参画している。道路台帳のオープン化の活用事例として、地下埋設物データの可視化・共有化を推進中である。道路関連データのオープン化の課題（制度面・技術面等）が整理・解決されることで、規約及びアクションプランの策定等が可能となり、地下埋設物の一元化管理は事業者や行政などのコスト削減と業務の効率向上が実現できるようになる。海外での活動事例は国内の活用普及に影響を与えると考える。

参考文献

*1 道路法（昭和 27 年法律第 180 号）、第 3 節：道路の占用（第 32 条～第 41 条）

https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/viewContents?lawId=327AC1000000180_20170602_429AC0000000045

*2 道路占用について（国交省）

<https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/senyo/senyo.html>

*3 道路法施行令（昭和 27 年政令第 479 号）

https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=327CO0000000479#224

*4 道路法施行規則（昭和 27 年建設省令第 25 号）

https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=327M50004000025

*5 電線、水管、ガス管または下水道管を道路の地下に設ける場合における埋設の深さ等について（建設省道政発第 32 号・道国発第 5 号、平成 11 年 3 月 31 日）

<http://www.mlit.go.jp/notice/noticedata/sgml/071/79000158/79000158.html>

*6 「電線、水管、ガス管または下水道管を道路の地下に設ける場合における埋設の深さ等について」に規定する条件に附すべき事項等について（建設省道政発第 28 号・道国発第 13 号、平成 12 年 3 月 24 日）

<http://www.mlit.go.jp/notice/noticedata/sgml/071/79000160/79000160.html>

*7 電線を道路の地下に設ける場合における埋設の深さ等について（国道交安第 63 号、平成 28 年 2 月 22 日）

<https://www.mlit.go.jp/road/road/traffic/chicyuka/pdf/tebiki-doc01.pdf>

*8 「電線、水管、ガス管または下水道管を道路の地下に設ける場合における埋設の深さ等について」の一部改正について（国道保第 28 号、平成 28 年 2 月 23 日）

<http://www.mlit.go.jp/notice/noticedata/pdf/201605/00006325.pdf>

*9 電線等の埋設物に関する設置基準について

<https://www.mlit.go.jp/common/001120198.pdf>

*10 電線等の埋設物に関する設置基準（改正）

<https://www.mlit.go.jp/common/001120434.pdf>

*11 共同溝の整備に関する特別措置法（昭和 38 年法律第 81 号）

https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=338AC0000000081#D

*12 共同溝の整備に関する特別措置法施行令（昭和 38 年政令第 343 号）

https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=338CO0000000343

*13 共同溝の整備に関する特別措置法施行規則（昭和 38 年建設省令第 22 号）

https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=338M50004000022

*14 電線共同溝の整備等に関する特別措置法（平成7年法律第39号）

https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=407AC0000000039

*15 電線共同溝の整備等に関する特別措置法施行令（平成7年政令第256号）

https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=407CO0000000256

*16 電線共同溝の整備等に関する特別措置法施行規則（平成7年建設省令第17号）

https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=407M50004000017

*17 道路占用許可基準（東京都）

http://www.reiki.metro.tokyo.jp/reiki_honbun/ag10114531.html

※ ただし、第二細則に、道路法第三十二条第一項第二号該当物件（地下埋設管）がなく、地下埋設管については、第一通則の「占用物件の構造」に、「(二) 路下に設ける物件については、自重、積載荷重、土圧、交通重量並びに地震その他の震動及び衝撃に対して安全な構造であること。」としかありません。

*18 東京都道路占用規則

http://www.reiki.metro.tokyo.jp/reiki_honbun/g1011452001.html

*19 道路管理センター

<https://www.roadic.or.jp/centerinformation.html>

*20 品川区の道路占用許可基準および道路占用物件配置標準

https://www.city.shinagawa.tokyo.jp/ct/other000069400/dobokukanri_yoko_h28_037.pdf

*21 町田市の道路占用物件配置標準図

<https://www.city.machida.tokyo.jp/kurashi/sumai/road/jyouhoutetuduki/dorosenyoukyokashinsei.files/haichihyoujun.pdf>

*22 戸建て住宅地研究 その11

http://www.machinami.or.jp/contents/publication/pdf/machinami/machinami039_8.pdf

【その他の参考資料】

* 神奈川県道路占用許可基準、法第2号 地下埋設管 100～119頁

<http://www.pref.kanagawa.jp/docs/n5h/cnt/f704/documents/sennyoukyokakijun.pdf>

* 東京都電線共同溝整備マニュアル

<http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/content/000038812.pdf>

* 東京都電線共同溝整備マニュアル 参考資料【狭あい道路編】

<http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/content/000038813.pdf>

* 中部地方整備局 道路設計要綱、第12章 共同溝等

<http://www.cbr.mlit.go.jp/road/sekkeiyouryou/>

* 大宮国道事務所 共同溝

<http://www.ktr.mlit.go.jp/oomiya/02sigoto/kinou/kyodo.htm>

* 浅層埋設にあたっての安全対策

http://www.nilim.go.jp/lab/ucg/koho/pdf/05/06_siryosiryo3_0731.pdf

* 「電線等の埋設物に関する設置基準」の緩和について 国土交通省通達

<https://www.georhizome.com/archives/blog/1711>

* 道路埋設物工事の効率化について

<http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/content/000039234.pdf>

* 路上工事を少なくするための取組み

https://www.kkr.mlit.go.jp/road/sesaku/reduction_const/rojoukouji_sukugen04.html

* 路上工事縮減のための工夫

<http://www.ktr.mlit.go.jp/toukoku/toukoku00051.html>

* 企連協（きれんきょう）| 道路占用工事企業者連絡協議会

<http://www.kirenkyo.gr.jp/>



SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Underground Facility Platform in Brazil

Kyoshin Giken Co., Ltd. (Tokyo)



Development Issues Concerned in Urban Sector

São Paulo city has a population of 12 million people, with the fast growth of the city, the density of underground infrastructure has been increasing. The main issues are,

- 1) **Frequent strikes** on the underground infrastructure
- 2) Plans of utilities infrastructure taking time to start, cost increase
- 3) **Prolonged construction**, impact the traffic congestion
- 4) Increase of road digs **shorten life expectancies of the pavements**

Products/Technologies of the Company

The Underground Facility Platform is a **web system** that visualizes the water, sewage and gas pipelines plus power and telecoms cables of the utilities companies. Using the standard Geospatial functions to share data among different systems and adding the consulting services, such as

- 1) **Reduce the strikes** on the underground infrastructure
- 2) **Reduce number of digs, adjust the plan on the road works** by the utilities companies and **maximize the road pavement life**

Survey Outline

- Survey Duration: May, 2019~July, 2020
- Country/Area: Brazil / São Paulo State São Paulo City and Brasilia Capital
- Name of Counterpart: São Paulo Municipal Secretariat of Urban Infrastructure and Works (SIURB)
- Survey Overview:
 - 1) Investigate the current issues and needs concerning underground infrastructure management and identify related laws and regulations
 - 2) Clarify the procedures required to establish a new organization to manage underground infrastructure



How to Approach to the Development Issues

Implement Underground Infrastructure Management Platform

- 1) Develop business improvements to the utilities companies visualizing the field work, collecting data and managing roles of access.
- 2) Provide specialized professional consulting services, trainings, etc.
- 3) Expand the data contents to who needs the platform data
- 4) Improve the quality of data
- 5) Provide a business model to sustain the platform through generations

Expected Impact in the Country

Use the platform to visualize and share the underground infrastructure,

- 1) **Reduce the number of road digs and strikes on the pipelines**
- 2) Increase efficiency on the road works and related infrastructure
- 3) Reduce the construction cost, shorten the construction time
- 4) Alleviate the traffic congestion caused by the road works
- 5) **Reduce the number of road works by about 30% a year**
- 6) **Reduce the strikes on the underground infrastructure by 50% a year**

As of January, 2020

Project Outline of SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Underground Facility Platform in Brazil

I. BACKGROUND

The city of São Paulo has a population of 12 million. The accelerated urban growth came to some extent expanding in a disorderly way and the consequences of this development are visibly identified in various parts of the city as well as in the industrial sectors of its economy. In this survey on the development of an underground platform for urban areas, we will be taking into account the **Sustainable Development Objectives (SDGs)** announced by the UN (United Nations) emphasizing the preamble "8 Decendent Work and Economic Growth", "9 Industry, Innovation and Infrastructure", "11 Sustainable Cities and Communities" and "17 Partnerships For the Goals".

Based on the principle that the basis of the policy of offering free competition, better prices for consumers, privatization through long-term contracts for public service organizations and institutions, resulted in new major challenges for the city. The high increase in the densification of the underground installations of the lifelines, as well as the saturation of telecommunication cables and wires in the electric poles, inevitably has been causing the increase of accidents and damages in the installations, now requiring the creation of an adequate way to organize and use the underground infrastructure as well as the air between the interested parties. This material highlights some of the current issues that require major challenges to be overcome and the solutions that can be applied based on the experiences of Japan.

The descriptions of the items below are some facts of the current situation.

- 1) The increase in works on the streets, including underground maintenance works, such as the renovation of old networks to new ones, the expansion of new network connections, the public administration repaving the streets and sidewalks, promoting the burial of electric poles substantially increased in the city. There are frequent accidents in the drilling works, causing damage and affecting public safety in the works. Most accidents happen in the water supply networks, in the telecommunications cables and in the piped gas network, which eventually cause fatal accidents with people. These problems are attributed to the location of problems with low precision maps, incorrect reading of the maps, missing data, absence of survey work, insufficient data collection work and others.
- 2) It is necessary to reduce the costs of works on the streets, improve the quality of work, increase efficiency in the management of underground and air infrastructure, reduce the number of works on the streets, increase public safety and decrease accidents, help to improve traffic urban.
- 3) The increasing number of excavations on the streets has also affected the quality of the paving of the streets. The life expectancy of the street pavement is short and the pavement recovery is not strong enough to remain in good condition.
- 4) Cable saturation on electric poles is evident on the streets of São Paulo. This saturation not only encourages the increase of new clandestine cables on the poles, as well as hindering the proper and preventive maintenance of the equipment, causing fire accidents and causing inconvenience to the city.
- 5) The public administration is studying the organization of the underground and its proper use in the city.

These measures or the definition of rules should establish a more efficient way of shared and use, bringing less damage and loss, as well as increasing the safety of people. There is a need to coordinate works on the streets between the public administration and the concessionaires in a more systematic way.

		
<p>Fig1. Disorganized underground Source: SIURB</p>	<p>Fig2. Electric Poles Saturated Source: JICA Survey V. Olimpia</p>	<p>Fig3. Fire on the Eletrict Cables Source: Group SulNews</p>
		
<p>Fig4. Water pipe damage due to dig work Source: SABESP</p>	<p>Fig5. Gas pipe damage due to other construction Source: SABESP</p>	<p>Fig6. Degradation of pavement due to digs on the streets Source: Grupo União de Jornais</p>

II. OUTLINE OF THE SURVEY

1. Title

SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Underground Facility Platform in Brazil

2. Objective

- 1) Investigate the current issues and needs concerning to underground management and identify related laws and regulations.
- 2) Clarify the procedures required to implement the best ways to organize and manage the underground facilities. Identify the steps and the possibilities to develop a new organization to support the city administration.

3. Activities

- ① Activities in Japan receiving the counterpart and related representatives of the utilities companies done

from July 20th 2019 for 8 days.

Program planned as follow

- 1) Visit Road Administration Information Center (Roadic), organization supporting the road infrastructure sharing the lifelines network among the public administration and the members (utilities companies, metro and others).
- 2) Visit Tokyo Gas Company, understand the state of art of operation and geo-referenced management system, disaster prevention measures, know the work with Roadic.
- 3) Visit Aqueduct Mapping System Company, understand the operation and maintenance system of Tokyo Waterworks bureau, know the work with Roadic.
- 4) Attend the workshop of removal poles project in Tokyo and visit site field.
- 5) Attend the workshop of utility tunnel in Saitama city and visit site field.
- 6) Visit the 5th Non-Pole Expo in Tokyo, exhibition specialized in the latest technology, products and services related to non-pole.
- 7) Visit Kyoshin Giken Company to attend the demonstration of the enterprise platform of the underground management system proposed on the JICA project and receive feedbacks.

② Activities in Brazil visiting São Paulo three times and Brasília two times.

- 1) First visit from August 28th, 2019 for three weeks (São Paulo and Brasília)
Survey target: Local administration (SIURB, SMSUB, SMT, SIMA), utilities companies (Comgas, Sabesp, Enel, Telecom companies), regulatory agencies [ANEEL(Brazilian Electricity Regulator), ARSESP(Regulatory Agency of Sanitation and Energy of the State of São Paulo), ANATEL(National Telecommunications Agency)], find new potential local partner companies.
Contents: Understand the local issues, identify measures in action, laws, revision of laws, restrictions, market, integration, investment on environment, ODA needs, investigate the local permissions, current system in use, current data in use, data concerns, clarify the scope of the mutual target of expectation.
- 2) Second visit from November 26th, 2019 for three weeks (São Paulo)
Survey target: Local administration (SIURB, SMSUB, SMIT, SIMA), utilities companies (Comgas, Sabesp, Enel, Telecom companies), regulatory agency ARSESP, lawyer office consultations.
Contents: ODA project proposal, law revision proposal, build business model, check business common agreements, work to propose new platform (details), identify needs of new apps, study new PPP (Public Private Partnership) development.
- 3) Third visit from February 26th, 2020 for three weeks (São Paulo and Brasília)
Survey target: Local administration (SIURB, SMSUB, SMIT, SMDU), utilities companies (Comgas, Sabesp, Enel, Telecom companies), regulatory agency (ANATEL), Lawyer office.
Contents: Confirm ODA project needs, concretize the proposals, define plan for middle and long term, consider to define PPP development steps and policies, conclude a letter of intent for mutual agreement and/or support letter for the project next phrase.

4. Related Organizations

4-1. JICA's Partner Company: Kyoshin Giken Co., LTD (KGC)

5. Target Area and Beneficiaries

- 1) Support the optimization of road management functions
- 2) Provide advanced services for road management adjustment process
- 3) Promote an efficient and appropriate road underground use (in cooperation and coordination with the utilities companies and related representatives)
- 4) Consider the road construction regulations (introduction of digs regulations and construction period regulations)
- 5) Provide appropriate tools for underground infrastructure information sharing
- 6) Work with the city public administration and utilities companies prioritizing the common interesting of this initiative and future implementations.

6. Duration

One year survey project starting from May 20th, 2019 to July 31st, 2020.

7. Products and Technologies Proposed

The proposed underground installation platform is based on value-added functions from open sources using the web to view the water, sewage, gas, energy and telecommunications networks between public administration and utility companies. This will allow sharing of information between stakeholders, offices and field workers that aim to improve the efficiency of the work process and reduce accidents in the field. It is hoped that the technical experiences and applications of the Japanese system that has been accumulated over the long period of operation can be applied to best practices, appropriate regulations, maintaining the use of services across different generations.

In this survey, the following three points will be clarified to establish a new business model.

➤ Whether initial investment is possible: Investigate whether local public authorities are interested in partnering with local utilities. Implement a digital platform to share the data of common interest to optimize existing operations, increase the collaboration of the entities involved, maintain and operate services more efficiently, create new services.

➤ If it is possible to commercialize data: Identify the needs of the map bases used, their updates, the necessary precision for the management of the infrastructure.

➤ If it is possible to commercialize new applications: Investigate the situations of digital applications for permission to work on the streets, applications of construction adjustment services and / or related applications.

After the third (final) field survey, the results of the survey for above three points are described below.

- SABESP and COMGAS expressed the possibility of initial investments.
- Regarding the commercialization of data, a study plan will be considered to integrate the public base map (GeoSampa) with the base map of SABESP and COMGAS. Monetization of updates, maintenance data of common interest will be discussed later after the studies.

- Digital applications for public work permits are implemented in the GeoInfra system of the city of Sao Paulo. The service of coordinating works on the streets will be discussed by consulting the interested parties in the commercialization phase of the project.

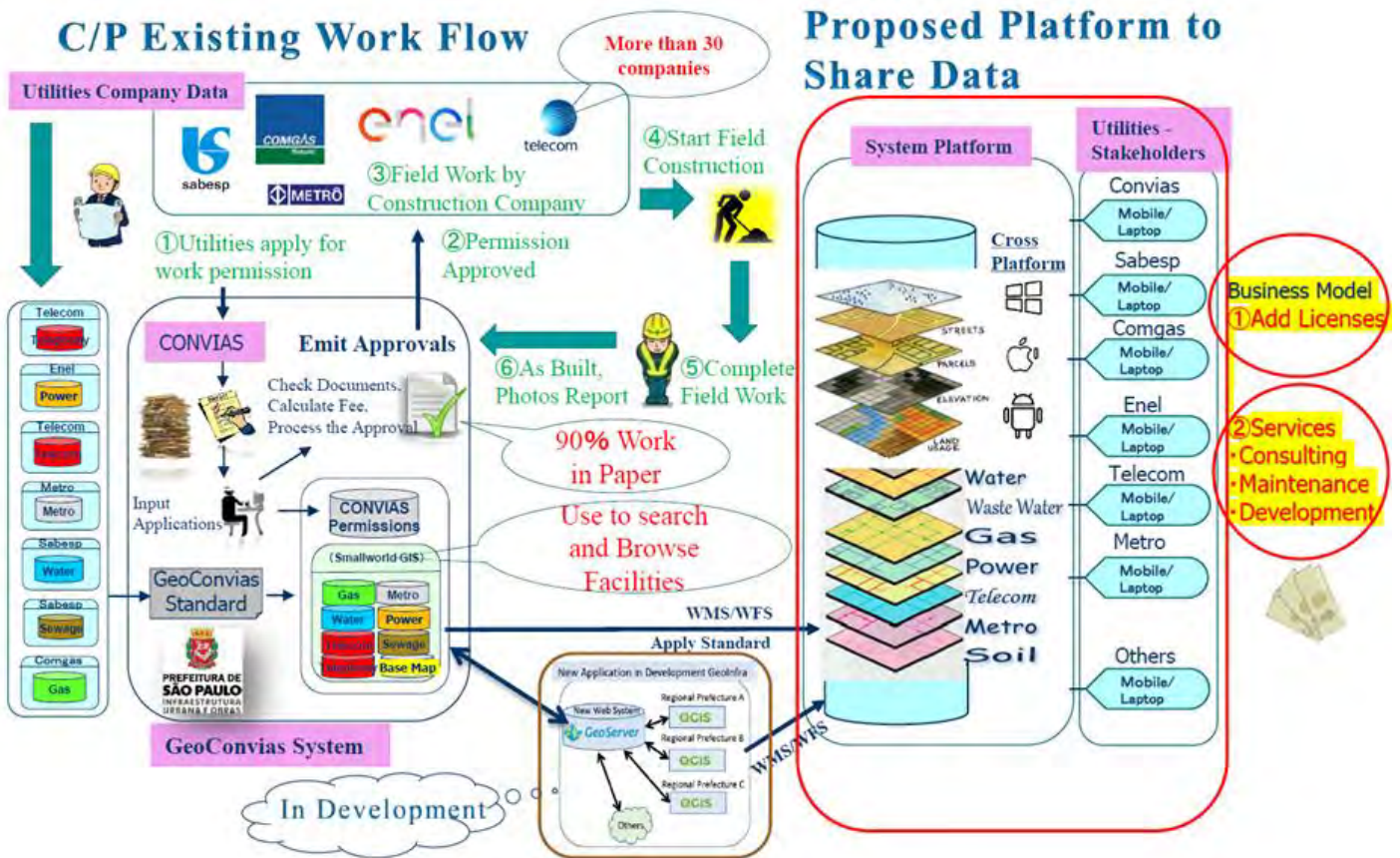


Fig7. Work Process and Proposed Enterprise Platform

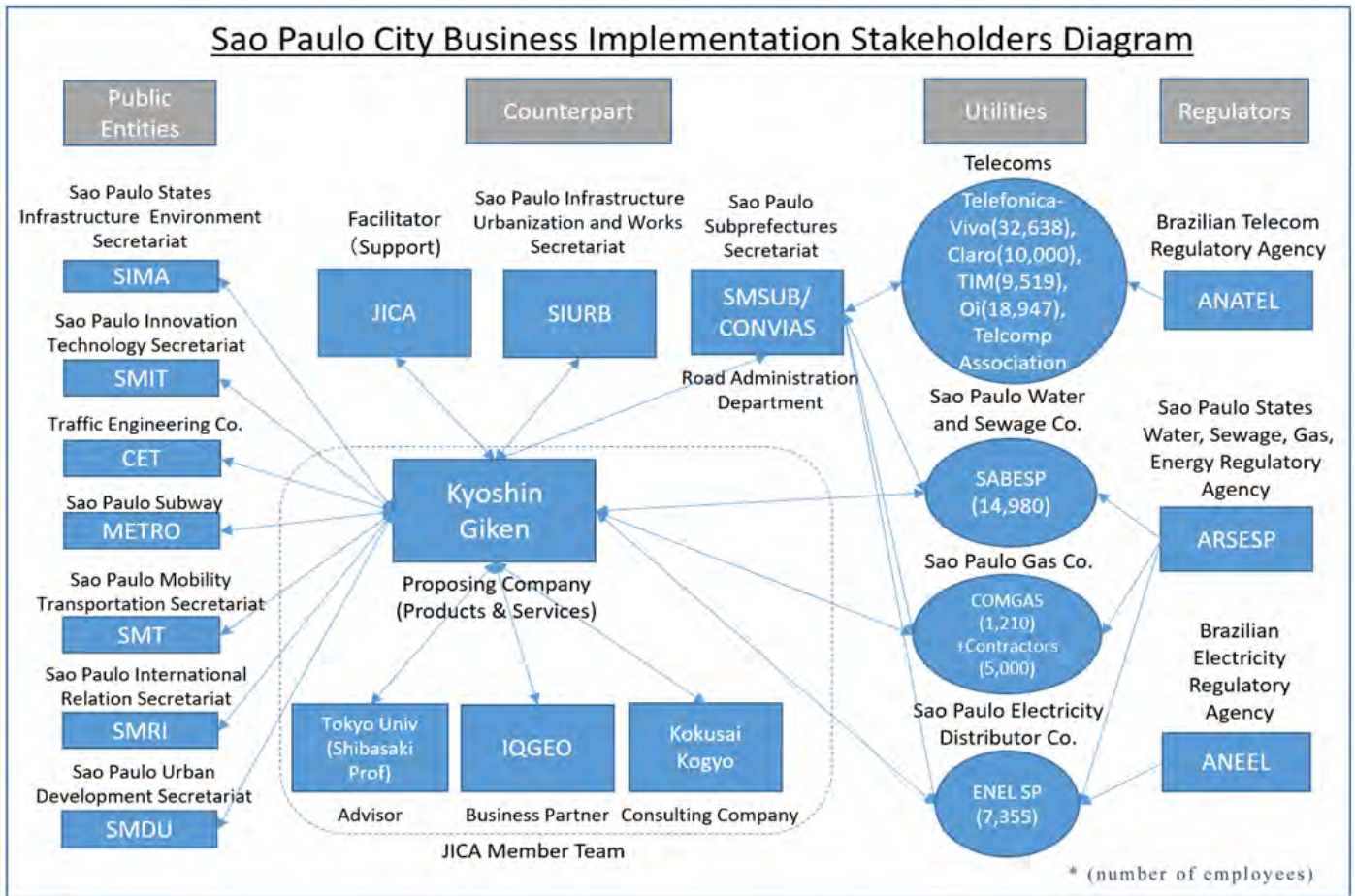
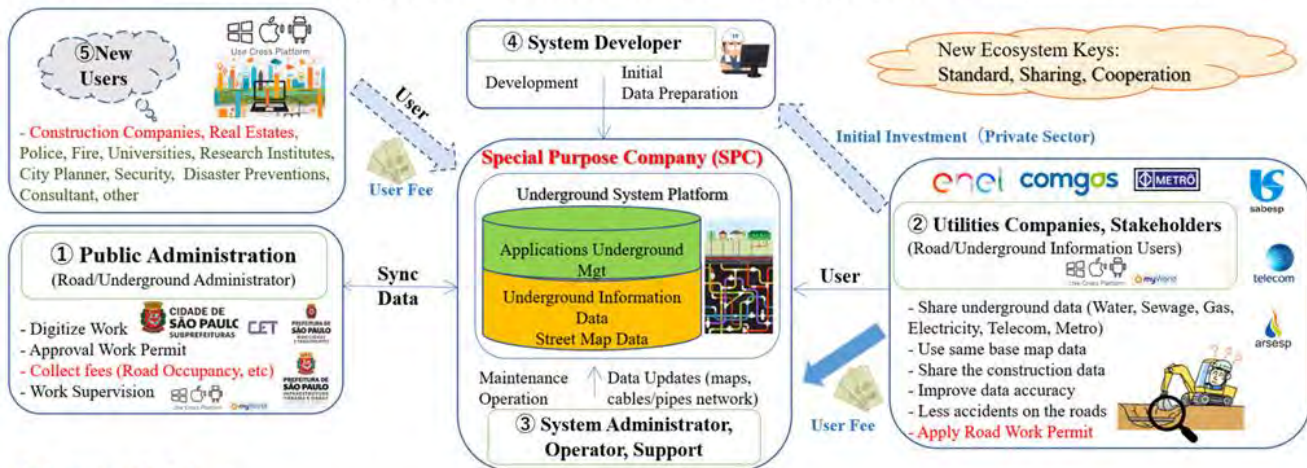


Fig8. Business Implementation Stakeholders

Special Purpose Company (SPC) – Business Model – Underground Management Platform



SPC Activities:

- 1) Support the public administration services, work to coordinate the interface work between the concessionaires and road administrator to increase efficiency on the public work.
- 2) Maintain the common base map updated for the stakeholders.
- 3) Provide tools (studies) to improve the location of the underground assets of utilities companies.
- 4) Maintain the streets safe, resilient against natural disasters adding new data into the platform for analysis, applying the world proven technologies.

Preparing to the near future



Fig9. Business Model Formation

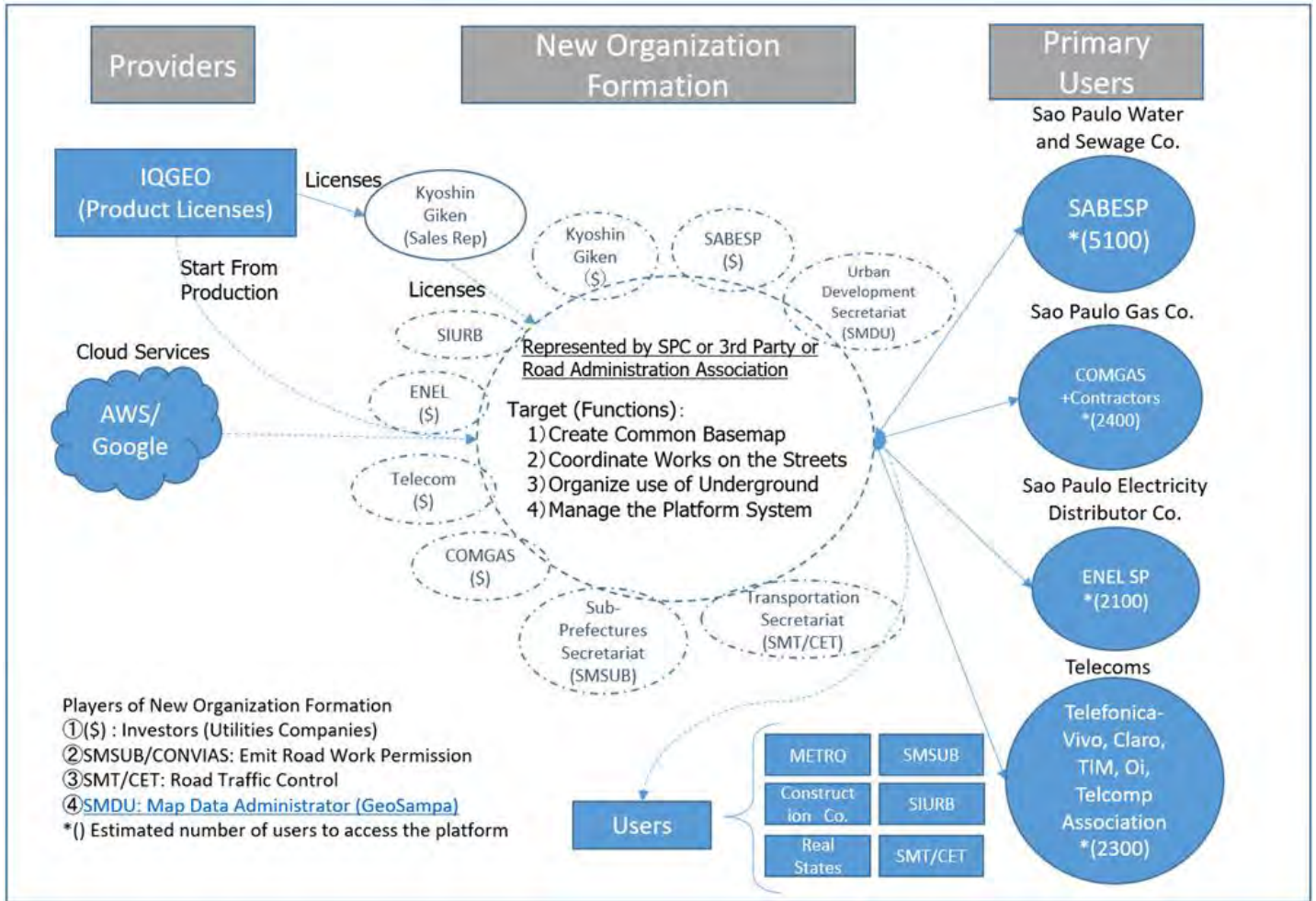


Fig10. Business Implementation Plan

8. SurveyTeam

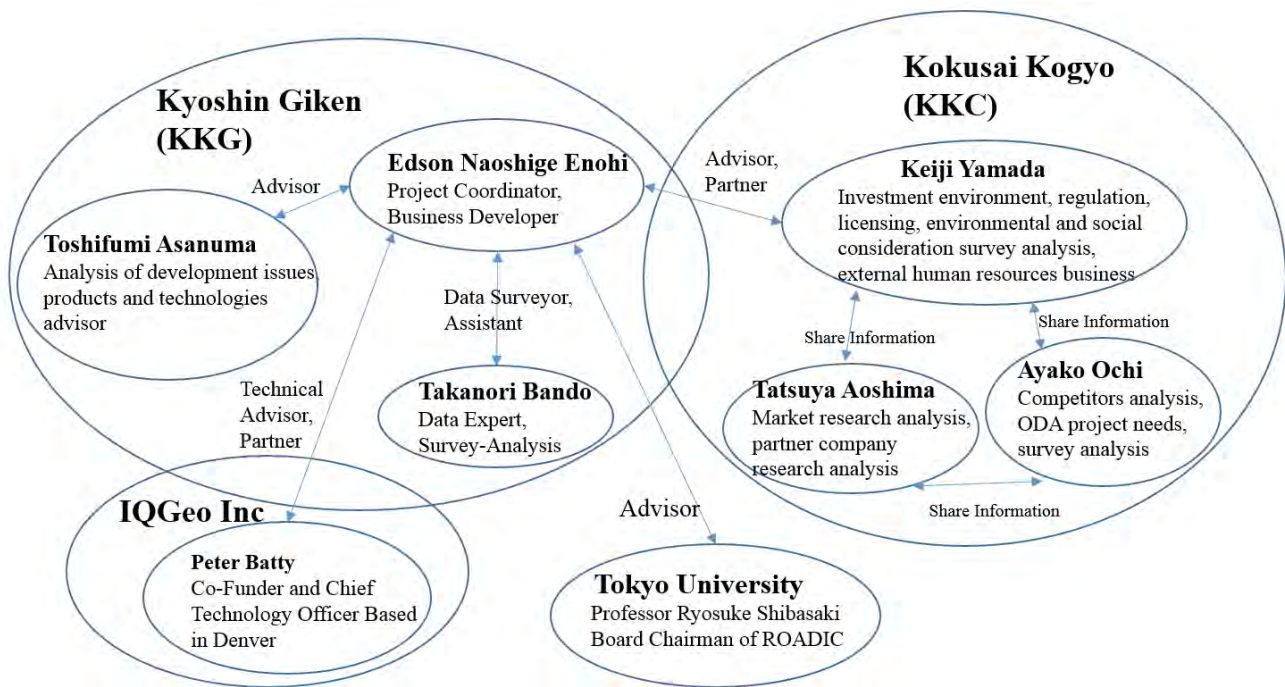


Fig11. Team Members and Roles

Table1. Team Members and Roles

Name	Roles	Organization
Naoshige Enohi	Project Coordinator, Business Development	Kyoshin Giken Co., Ltd.
Toshifumi Asanuma	Product and Technology of Applications Development Advisor	Kyoshin Giken Co., Ltd.
Takanori Bando	Data Check and Analysis	Kyoshin Giken Co., Ltd.
Peter Batty	Product and Technology Analyst (Software Core level), Reinforcement Member	IQGeo Incorporation
Keiji Yamada	Environment Investment Analysis, Regulation and Licensing, Social and Environment survey, Resources Management	Kokusai Kogyo Co., Ltd.
Ayumi Fukushima	Competitors Survey, Analysis, ODA project needs survey	Kokusai Kogyo Co., Ltd.
Tatsuya Aoshima	Market Research, Partner Company Research and Analysis	Kokusai Kogyo Co., Ltd.
Ryosuke Shibasaki	Advisor	Tokyo University

9. The Next Steps

The project survey has reached its goal in terms of identifying the local problems that are happening in the city of São Paulo described in this material. Most of the meeting was carried out as planned, until the impact of the coronavirus that made to anticipate the return to Japan during the last investigation trip in Sao Paulo. On the general considerations, it is important to mention the existence of intentions for collaboration among stakeholders to create a new ecosystem in São Paulo. Starting with the Gas and Water sector as the most active agent, followed by the electricity sector, telecommunications regulatory agency and telecommunications companies. Anatel published on its website the activities and expectations arised from this project which demonstrate the fact of supporting the continuation of this project work. The Public administration has the major challenges of improving the city's infrastructure, provide better services to the population. It has shown positives intentions toward to this project.

As a next step, this project plans to move on to the implementation phrase. This will be the time to put into practice the learnings and methods applied in Japan, which can be useful and bring new values. There will be many steps to be overcome before defining the start of the operation's business. The stakeholders cooperation, the innovation that new technologies can add and the sharing of experiences are some of the key principles to make this initiative successful.

別添資料

(非公開部分につき非表示)