

インドネシア国

インドネシア国
IoT 双方向通信型
プリペイドガスメーター導入
基礎調査

業務完了報告書

2023 年 7 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

ONODA 株式会社

中部セ
JR
23-010

<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>

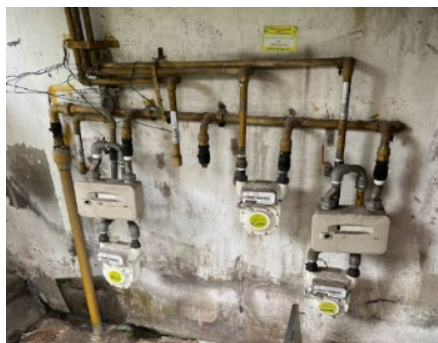
- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information 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

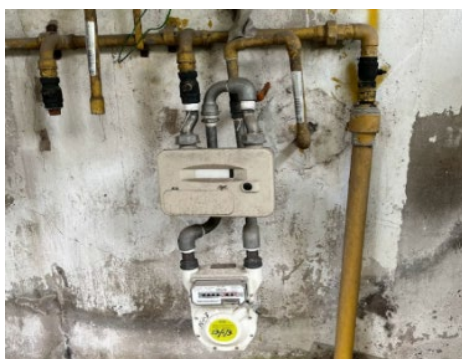
写真	1
地図	3
図表リスト.....	4
略語表.....	4
案件概要図（和文）	5
案件概要図（英文）	6
要約	7
はじめに	10
1. 調査名	10
2. 調査の背景.....	10
3. 調査の目的.....	10
4. 調査対象国・地域.....	10
5. 契約期間、調査工程	11
6. 調査団員構成	12
第1 対象国・地域の開発課題.....	13
1. 対象国・地域の開発課題.....	13
2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等.....	13
(1) 開発計画.....	13
(2) 政策	14
(3) 法令等.....	15
3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針.....	15
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.....	15
(1) 我が国の ODA 事業	15
(2) 他ドナーの先行事例分析	15
第2 提案法人、製品・技術	15
1. 提案法人の概要	15
(1) 企業情報.....	15
(2) 海外ビジネス展開の位置づけ	16
2. 提案製品・技術の概要	17
(1) 提案製品・技術の概要	17
(2) ターゲット市場.....	19
3. 提案製品・技術の現地適合性	19
(1) 現地適合性確認方法.....	19
(2) 現地適合性確認結果（技術面）	19

(3) 現地適合性確認結果（制度面）	19
4. 開発課題解決貢献可能性.....	20
第3 ビジネス展開計画.....	20
1. ビジネス展開計画概要	20
2. 市場分析	21
(1) 市場の定義・規模	21
(2) 競合分析・比較優位性	21
3. バリューチェーン.....	21
(1) 製品・サービス	21
(2) バリューチェーン	21
4. 進出形態とパートナー候補	21
(1) 進出形態.....	21
(2) パートナー候補.....	21
5. 収支計画	21
6. 想定される課題・リスクと対応策	21
(1) 法制度面にかかる課題/リスクと対応策.....	21
(2) ビジネス面にかかる課題/リスクと対応策.....	21
(3) 政治・経済面にかかる課題・リスクと対応策.....	22
(4) その他課題/リスクと対応策.....	22
7. 期待される開発効果.....	22
8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献	22
(1) 関連企業・産業への貢献	22
(2) その他関連機関への貢献	23
第4 ODA事業との連携可能性.....	23
1. 連携が想定される ODA 事業	23
2. 連携により期待される効果	23
別添資料	24

写真



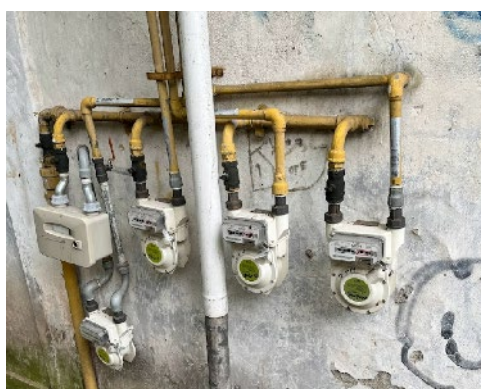
テストメーター設置風景



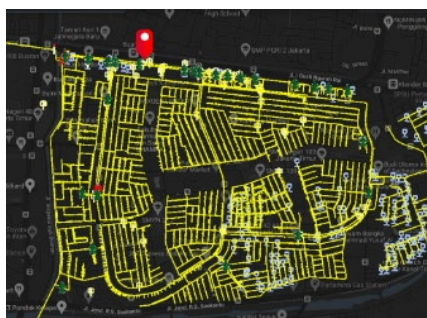
テストメーター設置風景



テスト用 Gateway を設置した電波塔



テストメーター設置風景



テスト実施地域のガス配管網図



テスト住宅地区風景



内管漏洩確認 (他社製メーター)



危険な LPG 配送

写真



エネルギー鉱物資源省大臣訪問



石油ガス総局技術部訪問



通商省度量衡検定所



通商省度量衡検定所でメーター構造説明



PGN 技術部



PGN 器差テスト装置 (メーターは他社製)

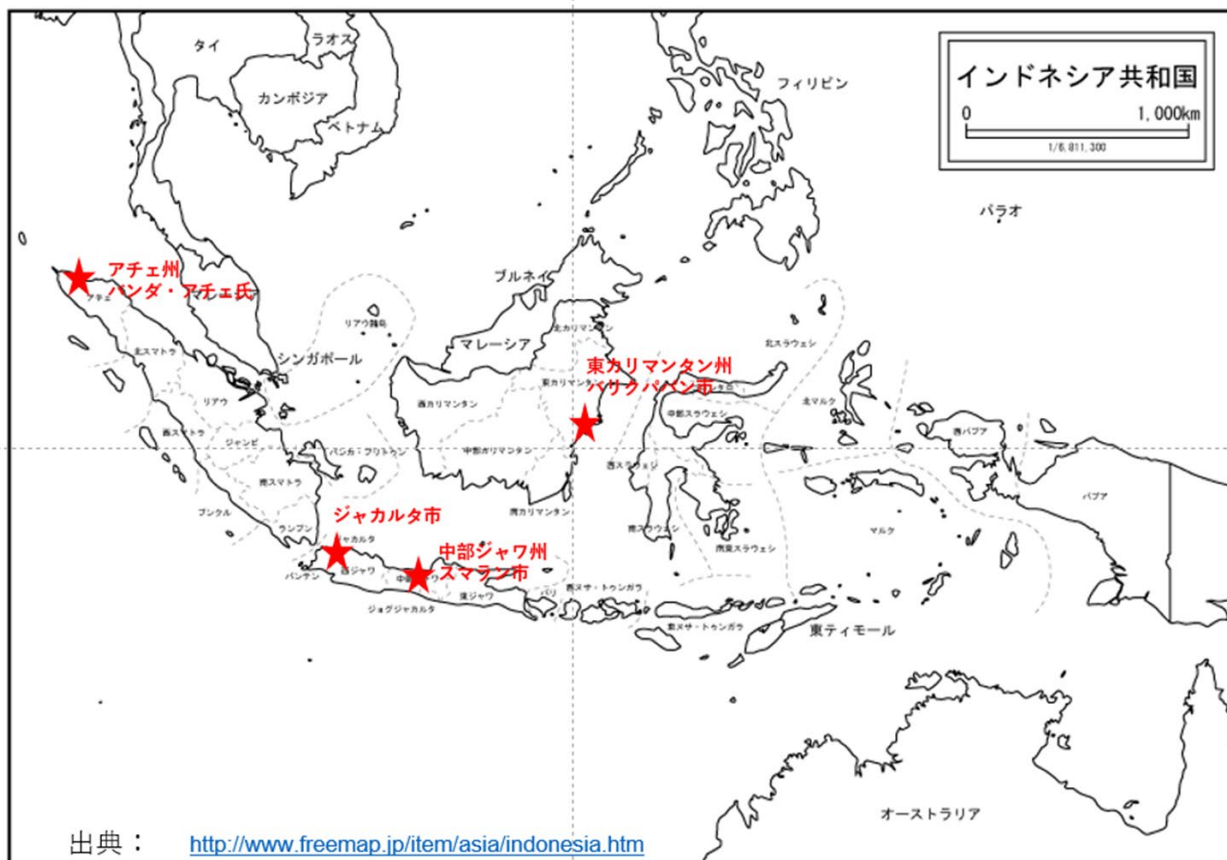


PGN COM 首脳に製品説明



モスクタワー内 Gateway 設置 (PGN COM 実証現場)

地図




図表リスト

	タイトル	掲載ページ
図 1	エネルギー最優先戦略	14
図 2	LPG 輸入削減ロードマップ	14
図 3	熱式流量計測の計測原理	17
図 4	IoT 双方向通信ガスメーターの使用例	18
表 1	提案製品の仕様	17
表 2	保安・安全機能	18
写真 1	提案製品	17

略語表

略語	正式名称	日本語名称
PGN	PT PERTAMINA GAS NEGARA	プルタミナガス会社
PGN COM	PGN COMMUNICATION	PGN コミュニケーション会社
PERTAMINA	PT PERTAMINA (PESERO)	国営プルタミナ石油・ガス会社
MDMS	METER DATA MANAGEMENT SYSTEM	メーターデータ・タマネージメントシステム
IoT	INTERNET OF THINGS	アイ・オー・ティ

注：PGN は PT PERSAHAAN GAS NEGARA が名称であったが、2018 年に国営石油・ガス会社の PERTAMINA が 57%の株式を取得し、子会社化した。2021 年 12 月に PT PERTAMINA GAS NEGARA に社名を変更した。




インドネシア国


IoT双方向通信型プリペイドガスメーター導入基礎調査

ONODA株式会社（愛知県豊橋市）

7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに



11 住み続けられる
まちづくりを



対象国エネルギー分野における開発ニーズ（課題）


- ・エネルギー供給インフラの未整備
- ・拡大を続ける地域格差
- ・未発達な保安対策

提案製品・技術

- ・最新鋭の熱式流量計
- ・感震遮断をはじめとする高度な保安機能
- ・IoT技術を用いた双方向通信によるプリペイド管理システム

本事業の内容

- ・ 契約期間：2019年8月～2023年8月
- ・ 対象国・地域：インドネシア国ジャカルタ市、中部ジャワ州スマラン市、東カリマンタン州バリクパパン市、アチエ州バンダ・アチエ市
- ・ カウンターパート機関：Pertamina Gas Negara社
- ・ 案件概要：インドネシアは天然ガス産出国でありながらその供給網は整備されていない。提案法人は「質の高いインフラ整備」のため、IoT双方向通信型熱式流量計を用いたプリペイドガスメーターリングシステムの導入を提案する。また、日本独自の保安性能は地震国であるインドネシアの防災能力向上にも寄与する。



双方向通信型熱式流量計

開発ニーズ（課題）へのアプローチ方法（ビジネスモデル）

- ・プリペイドガスメーター及び管理システムのリース形式による導入
- ・B to Bの枠組みによる即効性のあるインフラ整備
- ・ジャカルタ市内でモデルケース構築、インドネシア全土への展開

対象国に対し見込まれる成果（開発効果）

- ・質の高いインフラ整備
- ・生活の質の向上に向けた地方の開発支援
- ・安全で公正な社会の為の防災対策・行政能力向上

2023年7月現在

5



**SME PPS for Installation of IoT 2-way Communication Type
Prepaid Gas Meter in Indonesia**
ONODA Inc. (Toyohashi City, (Aichi Pref.,))



Development Issues Concerned in Energy Sector

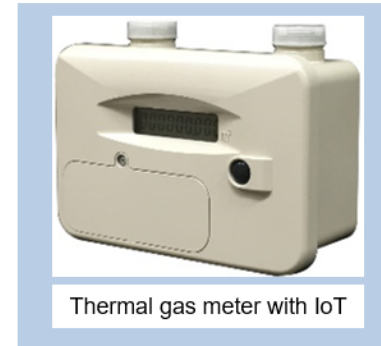
- Underdeveloped gas supply infrastructure
- Growing regional disparity
- Safety measures not mature

Products/Technologies of the Company

- Accurate thermal flowmeter
- Seismic sensor and other safety features
- Prepaid management system by two-way communication using IoT technology

Survey Outline

- Survey Duration: August, 2019~August, 2023
- Country/Area: Indonesia/Jakarta City, Semarang City Central -Java Prov., Balikpapan City -East Kalimantan Prov., Banda Aceh City -Aceh Prov.
- Name of Counterpart: PT. Pertamina Gas Negara
- Survey Overview: Although natural gas can be produced in Indonesia, its supply network is not developed enough. A proposal for introduction of the prepaid metering system with IoT 2-way communication type thermal gas meter will contribute to “high-quality infrastructure development”. In addition, Japanese unique safety functions will improve disaster preventing ability of the country with frequent earthquakes.



Thermal gas meter with IoT

How to Approach to the Development Issues

- By introducing a prepaid gas meter and management system by lease, it contributes to infrastructure development with expedited implementation by way of Business-to-Business framework
- Build a model case in Jakarta and aim for development across Indonesia

Expected Impact in the Country

- High quality infrastructure development
- Local development support for improvement of quality of life
- Disaster prevention measures and administrative function improvement for a safe and fair society

As of July 2023

要約

I. 調査要約

<p>1. 案件名</p>	<p>IoT 双方向通信型プリペイドガスメーター導入基礎調査 SME PPS for Installation of IoT 2-way Communication Type Prepaid Gas Meter</p>
<p>2. 対象国・地域</p>	<p>インドネシア国 ジャカルタ市、中部ジャワ州スマラン市、東カリマンタン州バリクパパン、アチェ州バンダ・アチェ市</p>
<p>3. 本調査の要約</p>	<p>インドネシアでは、エネルギー政策の一環として、LPG から都市ガスへの転換を重要課題として推進している。都市ガス供給網の拡大にともない、家庭用ガスメーターの需要拡大が見込まれる。インドネシアは日本同様に地震大国であり、感震遮断装置等優れた安全・保安機能を有する日本のガスメーターは防災面でも適切である。ガス配給事業者、顧客の利便性を考え IoT 双方向通信機能も搭載するプリペイドガスメーターの導入基礎調査を行う。</p>
<p>4. 提案製品・技術の概要</p>	<p>(1) 双方向通信型熱式流量計 (アズビル金門株式会社製)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱式によるより正確な流量計測。 ・感震遮断機能、異常流量遮断、圧力異常遮断、バッテリー容量低下遮断機能などの保安機能を搭載。 ・IoT 技術を用いた双方向通信が可能。通信技術を用いてガスメーター自体とシステム管理側がオンライン接続され、メーターの状態を常に把握が可能となり、より精密な顧客管理の実現につながると同時に、当該メーターに対する不正があれば、遠隔からの指示送信による遮断操作が可能となる。 ・国外展開用と位置付け、将来的に現地生産を可能とするため構造を簡素化しており、更なる価格低減が見込まれる。 <p>(2) プリペイド管理システム (HITシステム、提案法人が開発)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プリペイド管理システムにおいて、ガス使用顧客はスマートフォンなどを使用し、いつでも、どこでもプリペイド残高をチャージすることが可能。 ・ガス供給事業者にとっても、代金回収のリスクが軽減される。
<p>5. 対象国で目指すビジネスモデル概要</p>	<p>現地ガス供給事業者に対して提案製品を供給することにより、精密な顧客管理の実現や代金回収の手間軽減、及び保安体制の強化といった価値を提供するもの。また、双方向通信型のメリットを生かし、顧客企業の新しい収益源の創出にも貢献する(顧客企業は、提案製品より受信するガス使用データをガス事業会社に販売し、ガス事業会社は効率的なガス事業運営を行うモデルを想定) ネットワークコミュニケーション事業を展開するガス事業会社のグループ企業とパートナー契約を結び、同企業に提案製品を納入する形を想定。</p> <p>提案製品の最終的な使用者となる一般家庭に対しては、高度な保安機能により地震によるガス事故の不安を軽減し、またプリペイドシステムとスマ</p>

	ートフォン決済を連動することで利便性向上も図る。
6. ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針	<p>(1) 顧客／パートナーの獲得</p> <p>本基礎調査を通して、有力な顧客／パートナー候補が特定された。懸案だった通信方式についても、同候補企業は提案製品の通信方式と同じ種類の通信方式を採用予定であることを確認済み。また、既に具体的な通信仕様情報を入手し、提案製品の改修に着手している。提案製品改修後にガス事業会社が展開するメーターネットワークコミュニケーションの環境下で改めて実証実験を実施することを通して、提案製品が候補企業に採用されることを目指す方針である。</p> <p>(2) 進出形態の検討及び型式認証の取得</p> <p>提案法人はビジネス展開に向け現地進出を考えている。進出形態に関しては、今後検討する。また、提案製品をインドネシアで販売するためには、型式認証を取得する必要がある。型式認証申請は現地に登録している法人に限定される。提案企業の現地進出形態の検討と合わせて、型式認証申請の対応を検討する。</p>
7. ビジネス展開による対象国・地域への貢献	利便性が高く、安全・保安機能に優れたガスメーターを提供することで都市ガスネットワーク整備、普及に貢献する。
8. 本事業の概要	
① 目的	提案製品・技術の導入による開発課題解決の可能性及びビジネスの検討に必要な基礎情報の収集を通じて、ビジネス展開計画が検討される。
② 調査内容	<p>① 対象国・地域の開発課題</p> <p>② 提案法人、製品・技術</p> <p>③ ビジネス展開計画</p> <p>④ ODA 事業との連携可能性</p>
(ア) 本事業実施体制	提案企業：ONODA 株式会社
(イ) 履行期間	2019年8月～ 2023年8月（4年1ヶ月） *コロナ禍による渡航中断期間を含む
(ウ) 契約金額	8,648千円（税込）

II. 提案法人の要約

1. 提案法人名	ONODA 株式会社
2. 代表法人の業種	卸売（商社）
3. 代表法人の代表者名	小野田 成良
4. 代表法人の本店所在地	愛知県豊橋市東森岡二丁目 7 番地の 6
5. 代表法人の設立年月日 （西暦）	2003 年 2 月 17 日
6. 代表法人の資本金	3,000 万円
7. 代表法人の従業員数	200 名（海外 150 名）
8. 代表法人の直近の年商 （売上高）	26,263 万円（2022 年 2 月～2023 年 1 月期）

はじめに

1. 調査名

調査名：IoT 双方向通信型プリペイドガスメーター導入基礎調査（インドネシア国）

英文調査名：SME PPS for Installation of IoT 2-way Communication Type Prepaid Gas Meter。

2. 調査の背景

インドネシア国は、2015年1月に「9つの優先課題（ナワチタ）」を盛り込んだ「国家中期開発計画 2015-2019」を発表し、国際競争力の向上、インフラ整備、地域間格差の是正などの方針が確認された。我が国のODAの基本方針として同国のバランスのとれた経済発展と国際的課題への対応能力向上への支援を大目標に挙げており、同国の均等ある発展を実現するため、質の高いインフラ整備等を通じた国際競争力の向上や、安全で公正な社会の実現に向けた支援を行うとともに、アジア地域及び国際社会の課題への対応能力の向上に向けた支援を実施している。

同国は世界有数の天然ガス産出国でありながら、天然ガス供給世帯数は2018年時点で、同国全世帯数のわずか0.3%にあたる20万世帯に留まっていた。国民へのガス供給を輸入LPGに頼らざるを得ず、未整備なエネルギー供給インフラの改善は喫緊の課題といえる。係る輸入費の削減のため、また、自国内で産出される資源の有効かつ公正な供給の観点から、同国政府は一般世帯向け天然ガス供給戸数を2018年時点の約20万世帯から2020年に150万世帯、2025年に300万世帯、2030年には500万世帯まで拡張する計画「2014～2030ガスインフラロードマップ」を発表している。更に、2020年12月に発表した国家エネルギー最優先戦略では、2040年までに一般世帯向け天然ガス接続軒数を1,550万世帯とする目標を掲げた。天然ガスを接続する天然ガス供給網を拡大するにあたり、ガスメーターの設置が必須となる中、耐久性、高精度かつ感震遮断機能等保安設備を備えた日本製ガスメーターの導入はエネルギー供給インフラ整備に加え、ジャカルタでのビジネスモデルを確立したのちには地方都市へ展開することにより、地域格差是正や地震をはじめとする災害に対する保安対策に貢献することが期待される。

本調査では現在インドネシア国にて設置されているガスメーターの実情、ガスの使用実態を調査するとともに、IoT 双方向通信型プリペイドガスメーターを設置し、提案商品の現地適合性および保安機能の有用性等の実証を試みる。収集したデータや情報を基に、提案製品の現地活用可能性とビジネス展開にかかる検討を行うことを目的としている。

3. 調査の目的

提案製品・技術の導入による開発課題解決の可能性及びビジネスの検討に必要な基礎情報の収集を通じて、ビジネス展開計画を検討する。

4. 調査対象国・地域

インドネシア国 ジャカルタ市、中部ジャワ州スマラン市、東カリマンタン州バリクパパン市、アチェ州バンダ・アチェ州

5. 契約期間、調査工程

2019年8月28日～2023年8月31日

調査工程

現地調査回数	期間	訪問先	調査項目
第1回	2019年10月15日～10月27日	PGN 関係省庁	C/P 機関との協議・ヒアリング、ガスメーター試験設置場所視察. 関係省庁ヒアリング
第2回	2019年12月1日～12月7日	PGN、PGN グループ会社	試験設置
第3回	2022年6月13日～7月8日	PGN、PGN グループ会社 関係省庁	コロナ禍による調査中断期間が終了し、調査再開に向けた協議。 試験メーター実地確認。 関係官庁ヒアリング
第4回	2022年8月18日～9月12日	PGN、PGN グループ会社 関係省庁	通信試験 ビジネス展開に向けた協議。 型式認証に向けたヒアリング
第5回	2023年5月8日～5月20日	PGN、PGN グループ会社 関係省庁	通信試験 調査終了報告 ビジネス展開に向けた協議

6. 調査団員構成

氏名	担当業務	所属先
小野田 成良	業務主任/渉外担当	ONODA 株式会社
今泉 優介	副業務主任/市場調査	ONODA 株式会社
庄子 礼朗	開発課題調査 (～2021年7月31日)	ONODA 株式会社
森島 潔宜	開発課題調査-2 (2021年7月31日～)	ONODA 株式会社
三井 光石	投資環境、規制、許認可調査 (～2021年7月31日)	ONODA 株式会社
板屋越 実	投資環境、規制、許認可調査-2 (2021年7月31日～)	ONODA 株式会社
鈴木 毅史	チーフアドバイザー	静岡ガス株式会社
松井 光穂	アドバイザー (～2020年1月31日)	静岡ガス株式会社
青島 佑典	アドバイザー (2020年1月31日～)	静岡ガス株式会社

第1 対象国・地域の開発課題

1. 対象国・地域の開発課題

インドネシアが抱える開発課題で、当社が解決策を提供できると考えるのは、1. エネルギー供給インフラの未整備、2. 拡大を続ける地域格差、3. 未発達な保安対策、の3項目である。

1. に関して、経済産業省が算出したインドネシアの世帯数 6,710 万世帯¹の内、2022年12月時点の天然ガス供給世帯数は約1%にあたる僅か70万世帯であり、供給インフラ整備が全く追いついていないといえる。その為、同国は天然ガス産出国でありながら国民へのガス供給を輸入LPGに頼らざるを得ず、本来であれば不要なLPG輸入費用を確保する必要がある。また、LPG使用時の爆発事故も多発しており、安全面からも懸念事項となっている。

現地の天然ガス使用顧客を訪問し実地調査ならびにヒアリングを実施したところ、天然ガスの供給は非常に不安定であり、調理の際など周辺世帯が同時にガスを使用するときなど、一部世帯ではガスの供給量および供給圧力が不足し、一時的に使用不可になるといった事例が頻発していることが判明した。天然ガスの供給世帯数はもちろんのこと、運用・供給能力自体の補強が必要とされていると考えられる。

また、2. に関しては、インドネシアのインフラ整備は首都のジャカルタ市に集中する傾向が見られ、拡大を続ける地域格差が開発課題のひとつとして挙げられる。本調査において、各地域における天然ガス供給網の整備は当該地域行政からの拡張計画発信が起点となることが判明しており、同国が掲げる天然ガス供給網拡張計画の実現には、各地域行政の計画策定を促進および支援できる体制づくりが求められる。

さらに、3. に関しては、前述の通りインドネシアは環太平洋火山帯に属する地震国であり、2023年だけでもM(マグニチュード)7以上の地震が既に3回発生している。同国では平常時でもLPG使用時の爆発事故が多発しており、大地震が天然ガス供給エリアを直撃した場合にはガス漏洩による火災とLPGの爆発によって二次災害は相乗的に大きくなることは容易に想定可能であり、防災対策は喫緊の課題である。本調査における提案機材の試験設置後、対象世帯の一部では異常に高い圧力でガスが供給されている事例がメーターから送信されたデータに散見された。これは本項前段にて記述した不安定なガス供給圧の一環であり、一般世帯で使用されているコンロ等のガス器具が許容可能な圧力範囲を大きく超過しているため、ガス器具の故障に直結し、ガス漏洩の発生、ひいては二次災害の要因となり得るものである。大地震に限らず、日常的な事故防止のためにも、保安対策の拡充は急務と言える。

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

2014年10月に発足したジョコ政権は「海洋国家構想」を政策の柱に掲げ、2015年1月に発表した「国家中期開発計画(RPJM)2015-2019」ではインフラ整備を重点項目の一つとした。二期目に入ったジョコ大統領は、独立100年目の2045年までに先進国(GDPで5位以内)に入ることを目標に掲げた。その目標達成に向けた重要項目は①輸出の拡大、②インフラ整備、③経済のデジタル化であ

¹ 出典：平成27年度エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業調査報告書（経済産業省委託調査）

る。2020年1月に発表した「国家中期開発計画(RPJM)2020-2024」では、低炭素化・再生エネルギー重視の方向性が重点項目の一つとして挙げられた。これを受け、2020年12月に発表された国家エネルギー政策の最優先戦略(後述2-(2))では2030年までにLPG輸入を停止し、都市ガスネットワークの拡大を優先戦略の一つに掲げた。

(2) 政策

2014年国家エネルギー政策(KEN)²を発表し、輸入LPGから国産天然ガスへの燃料転換促進を決めた。2020年12月に国家エネルギー政策の12の最優先戦略³を発表し、LPG輸入を2030年までに停止し、都市ガスネットワークを拡大することを掲げ、2040年までに都市ガス接続軒数を1,550万世帯とする目標を設定した。

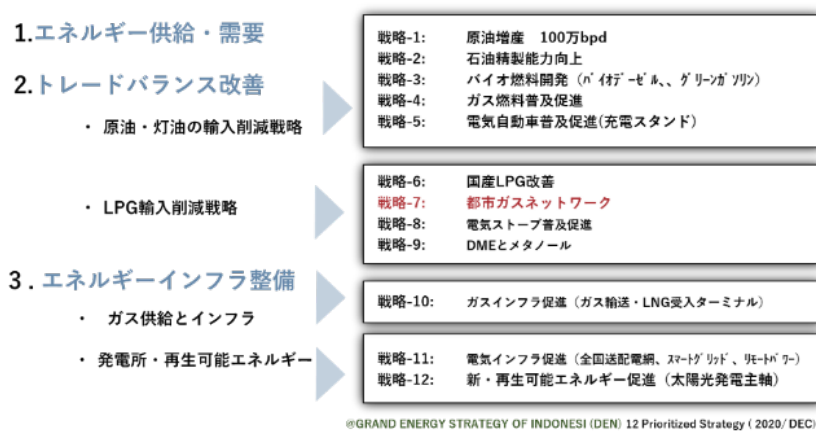


図1 国家エネルギー最優先戦略

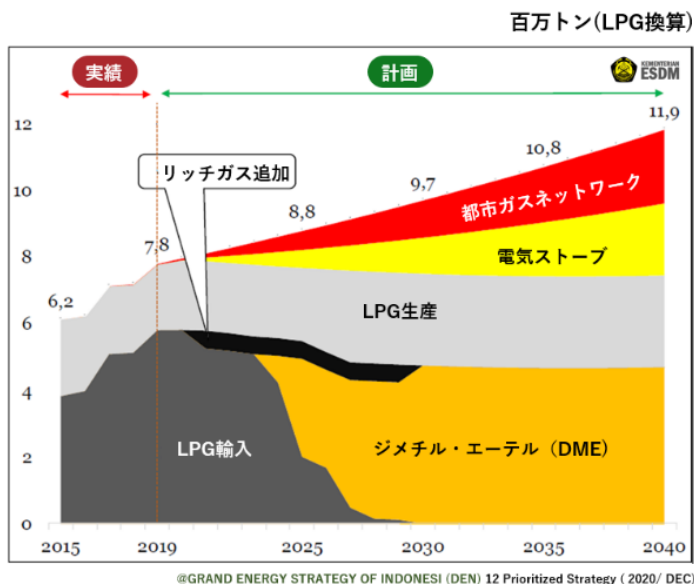


図2 LPG輸入削減ロードマップ

² 国家エネルギー政策(KEN Kajijakan Energi Nasional 2014)

³ 国家エネルギー戦略上の12の最優先戦略(Gran Energy Strategy of Indonesia 12 Priorities Strategy, Dec 2020, DEN)

(3) 法令等

経済成長を目的とした「雇用創出オムニバス法」(雇用創出に関する法律 2020 年第 11 号) が 2020 年 11 月に施行された。また、同オムニバス法の下位法令として投資事業分野に関する大統領規程 2021 年第 10 号(同大統領規程 2021 年第 49 号で改定)により、外資に対する規制を大幅に緩和し、インフラ整備にも積極的に外資を誘致する政策に転換した。

3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針

外務省の対インドネシア共和国国別開発協力方針(平成 29 年 9 月)では、質の高いインフラ整備等を通じた国際競争力の向上や、安全で公正な社会の実現に向けた支援を行うことが大目標として掲げられており、中目標には交通・物流・エネルギー・通信網等の質の高いインフラの整備、ならびに生活の質の向上に向けて、大都市だけでなく、地方の開発を支援するとともに防災対策等の行政機能の向上を支援することが記されている。

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

発電、送電及び代替可能エネルギー分野での ODA 事業はあるが、提案法人が事業展開を計画する都市ガス分野での先行事例は存在しない。

(2) 他ドナーの先行事例分析

- ・ 都市ガスに関する ODA の先行事例はない。

第 2 提案法人、製品・技術

1. 提案法人の概要

(1) 企業情報

提案法人名： ONODA 株式会社

提案法人代表者氏名： 小野田 成良

提案法人の本店所在地：愛知県豊橋市東森岡二丁目 7 番地の 6

設立年月日(西暦)：2003 年 2 月 17 日

資本金：3,000 万円

従業員数：200 名(海外 150 名)

直近の年商(売上高)：26,263 万円(2022 年 2 月—2023 年 1 月期)

2017 年に JICA による円借款事業であるバングラデシュにおける天然ガス効率化事業に係わるプリペイドガスメーター設置事業(計 26 万台)を受注し、ガスメーターの供給、設置、システム開発、運用を行った。その後、同円借款事業の追加事業として 2020 年に 12 万台を受注(2022 年末に設置完了)、更に 2023 年 4 月に 10 万台を追加受注し(2024 年末に完了予定)、累計 48 万台のプリペイドガスメーターをバングラデシュへ導入する事になる。

(2) 海外ビジネス展開の位置づけ

- ・ 提案法人の海外進出の目的は、創立当初より志している「日本技術の海外発信」を実現するため、つまり、経済成長著しい新興国のインフラ市場に日本製メーターをもって参画することである。本邦ではインフラ全体が既に成熟期を迎えており、人口減少や「オール電化」の普及も相まってガスメーターを含む生活インフラ需要は縮小傾向にある。一方、新興国で経済発展にともないインフラ整備の需要は増大している。よって、新興国の生活インフラ市場に進出を試みることは事業拡大の好機と考えている。

2. 提案製品・技術の概要

(1) 提案製品・技術の概要

提案製品は双方向通信型熱式流量計(アズビル金門株式会社製)とプリペイド管理システム(HITシステム:提案法人開発)である。流量計に内蔵する通信ボードの開発は提案法人が主幹する。

<提案製品の仕様>

写真1 提案製品



表1 提案製品の仕様

提案製品型式	G2.5
寸法 (mm)	W219xH161xD103
重量	1.7 kg
使用最大流量	4 m ³ /h
使用定格流量	2.5 m ³ /h
使用最小流量	0.025 m ³ /h
使用最大圧力	50 kPa
圧力損失	≤200 Pa
使用温度範囲	-25~50°C

<提案製品の特長>

①熱式流量計

従来の膜式は4枚の膜が前後の可動することで計測機構内を通過するガスの「体積」から使用量を計測する仕組みとなっている。機械的可動部の経年劣化による計測誤差は避けられないものであった。

一方、熱式流量計は計測機構内に組み込まれた一対のMEMS⁴センサー間の温度分布によりガスの「熱量」を直接計測する仕組みである。温度や圧力の影響を受ける体積とは異なり、熱量は常に一定であるため、より正確な流量計測が可能となった。

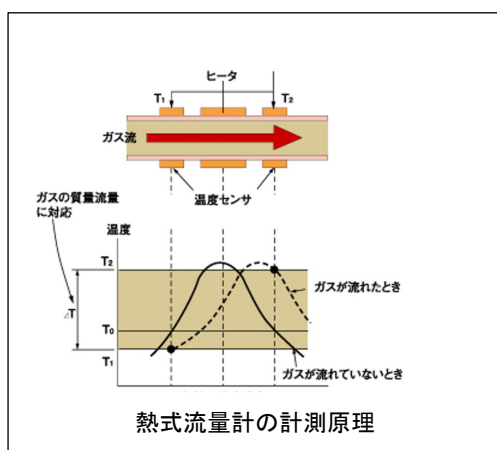


図3: 熱式流量計の計測原理

⁴ MEMS…Micro Electro Mechanical Systems (微小電気機械システム)

②安全・保安機能

地震大国の日本ならではの発達した感震遮断に代表される優れた安全・保安機能を搭載している。インドネシアは地震多発地域に位置し、提案製品の安全・保安機能は災害時の二次災害防止にも寄与する。

表 2 安全・保安機能

安全・保安機能	機能説明
感震遮断	震度 5 以上の地震検知時にガスを遮断し、二次災害防止
大流量遮断	異常流量検知時に遮断
急な圧力低下遮断	急なガス供給圧力により遮断。供給圧力が通常に戻る場合の事故防止
微小漏れ遮断	長時間の微小漏れを検知、遮断
逆流遮断	逆流を検知、遮断。不正防止
電池圧力低下	電圧低下時にアラート、遮断
再起動安全チェック	復帰時の低圧感知遮断、異常流量検知遮断
自己診断	ガスメーター内部不具合検知時に遮断
不正防止	障害物で作為的に遮断弁作動を妨げる場合、遮断

③IoT 双方向通信

提案製品は通信ボードを内蔵しており、IoT 技術を用いた双方向通信が可能である。ガスメーターとシステム管理側がネットワークコミュニケーションで接続することにより、これまでは検針人の巡回で月ごとにしか把握できなかったガス使用量を毎日メーターからシステム側へ送信する。このデータを活用し、ガス配給事業者は効率的な事業運営、顧客管理が可能となる。また、不正を検知した場合、メーターから管理者側に警報情報を送信し、遠隔から遮断操作も可能である。スマートフォン決済と連動することで、顧客は任意の時間、場所からスマートフォンでプリペイド残高をチャージすることが可能となり、顧客の利便性向上に寄与する。

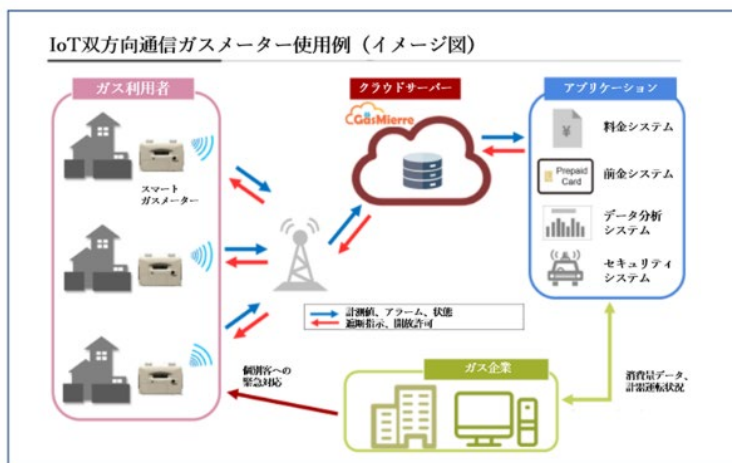


図 4 IoT 双方向通信型ガスメーター使用例

(2) ターゲット市場

提案製品のターゲット市場は一般家庭向け都市ガスガスメーターである。

ガスメーター本体の開発、製造はアズビル金門社で、同社は本邦初のガスメーター製造者として知られており、国内には3箇所ガスメーター製造拠点を有する。日本国内では年間約300万台の都市ガス用保安機能搭載マイコンメーターの交換需要があり、同社はその内約20%ものトップレベルのシェアを誇る。年間約120万台の家庭用ガスメーターを製造、販売している。また、近年ではクラウドサービスによる検針効率化など、スマートメータリングによるDX分野にも注力している。

一方、提案法人は前述(第2章1-(1)企業概要)の通り、プリペイドガスメーターをバングラデシュに導入し、独自のプリペイド管理システム(HITシステム)の開発、導入実績を有する。デジタルデータの収集、管理という側面においてはネットワークコミュニケーション(双方向通信)と高い親和性がある。また提案法人がガスメーターに内蔵する通信ボードの開発を主導する。ガスメーター、通信、システムを合わせることで、双方向通信型プリペイドガスメーターとしてはじめて機能するようになる。提案法人が主幹として各機能を統合し製品としてまとめる。

なお、ガスメーター本体を開発、製造するアズビル金門社と提案法人は秘匿契約を締結し、本調査事業を遂行した。インドネシアでの商用化に関しては同社と商標権、特許権等の取り扱いを含め取引契約を締結する。

3. 提案製品・技術の現地適合性

(1) 現地適合性確認方法

企業機密情報につき非公表

(2) 現地適合性確認結果(技術面)

企業機密情報につき非公表

(3) 現地適合性確認結果(制度面)

企業機密情報につき非公表

4. 開発課題解決貢献可能性

提案製品は以下の観点を通じて開発課題解決に貢献すると考える。

- ・ 超音波式採用により従来の膜式では計測できない単位での精度の高いガス使用量の計測、人によるガス使用量検針に頼らないオンラインでのガス使用量の把握、料金プリペイド方式の導入による料金未回収防止、不正検知遮断機能による不正防止を通じて、適正かつ公正な料金回収が可能となる。ガス供給会社の収益向上に繋がり、ガス供給会社はその原資を都市ガス供給網整備、拡張に再投資できることが期待できる。
- ・ IoT 双方向通信（ネットワークコミュニケーション）の採用により、ガス供給会社はガス使用状況を把握し、その結果をガスの適切な供給に活用することができる。巡回による検針が不要となり、その資源を他に振り向けることが可能となる。オンライン決済と連携することで顧客の利便性も高まる。データ、通信を活用することで、一般家庭向け都市ガス事業の効率的な運営が可能となる。
- ・ インドネシアはインド・オーストラリアプレート、ユーラシアプレート、太平洋プレートの3つのプレートにまたがり、「環太平洋火山帯」に属し、日本と同様に地震大国である⁵。都市ガス網の普及において、耐震、防災を考慮することが必要である。提案製品は地震大国日本で培われた感震遮断機能等優れた安全・保安機能を有し、災害時の2次災害防止に寄与する。
- ・ ガスメーターを設置する際に配管のガス漏れ修繕も合わせて実施する事により、ガス漏れによる爆発事故を未然に防ぎ、安全面での効果が期待できる。また、ガス漏れによる無駄をなくし、ガス事業者がその分を顧客に販売することはガスの効率的運用にも繋がり、加えて、都市ガスの主成分であるメタンの温暖化係数はCO₂の25倍である事から空中に放出されるメタンを低減することは、環境面での貢献も期待できる。
- ・ 地方でも都市ガス供給網整備計画は進んでおり、ジャカルタでビジネスモデルを確立することにより、地方都市へ水平展開できる可能性もあり地域格差改善の一助となる。

提案製品は末端の家庭向けではあるが、インドネシアにおいて強靱な都市ガスインフラ整備及び普及に貢献できると考える。

第3 ビジネス展開計画

1. ビジネス展開計画概要

インドネシアではLPGから都市ガスに燃料転換を図る国家エネルギー政策に沿って、都市ガス供給網の整備、拡大が推進されている。それに伴い、一般家庭向けガスメーターの需要も拡大することは必至である。また、前述（第2-4）の通り、インドネシアは日本と同様に地震多発地帯に位置する。インフラ整備が一度完了してから、耐震、防災性能を向上することは時間、費用面で難しく、何よりも実際に災害が起きてからでは遅い。都市ガス供給網普及の初期段階である今だからこそ耐震、防災を考慮したインフラ整備が必要と考える。提案製品は末端

⁵ 1980年—2000年マグネチュード5.5以上の地震発生回数（年平均）ではインドネシア1.62（世界2位）、日本 1.14（同4位）
出典：2004 国連開発計画(UNDP) 世界報告書「災害リスクの軽減に向けて」

の家庭用のガスメーターであるが、地震大国日本で培われた感震遮断機能に代表される優れた安全・保管機能を搭載しており、正にインドネシアで必要とされる機能を備えていると言える。一方、スマートメーター化は時代の流れでもあり、利便性、効率性向上のためにIoT双方通信機能を加えたプリペイドガスメーターを導入する。日本発のガスメーターの導入を通して、日本の優れた計測技術、安全・防災技術をアピールし、日本ブランドの海外浸透をビジネスの柱とする。

2. 市場分析

(1) 市場の定義・規模

企業機密情報につき非公表

(2) 競合分析・比較優位性

企業機密情報につき非公表

3. バリューチェーン

(1) 製品・サービス

企業機密情報につき非公表

(2) バリューチェーン

企業機密情報につき非公表

4. 進出形態とパートナー候補

(1) 進出形態

企業機密情報につき非公表

(2) パートナー候補

企業機密情報につき非公表

5. 収支計画

企業機密情報につき非公表

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

企業機密情報につき非公表

(2) ビジネス面にかかる課題/リスクと対応策

企業機密情報につき非公表

(3) 政治・経済面にかかる課題・リスクと対応策

第二期ジョコ政権（2019年10月～）では、人材育成、インフラ開発、経済規制緩和を優先事項とし、インドネシア建国100年を迎える2045年の先進国入りを目指している。現政権下ではこの路線に大きな変更はないと思われるが、大統領の任期は二期10年であり、ジョコ現大統領は2024年以降の大統領選には出馬できない。次期政権の動向には注視する必要がある。しかし、2045年の先進国の仲間入りを目指す国家目標に大きな変更はないものと思われ、経済発展の原動力でもある、インフラ整備、エネルギー政策も大きな方向転換はないと考える。

(4) その他課題/リスクと対応策

インドネシア政府は2060年に温暖化ガスの排出をゼロにする「カーボンニュートラル」を達成する目標を掲げている。LPG輸入を停止し都市ガスを普及することは国家エネルギー政策の重要な戦略の一つに位置付けられており、LPGから都市ガスへの転換はCO2排出低減に寄与する。都市ガスの代替エネルギーまでの移行期間における役割は大きく、2045年までのエネルギーミックス前提に変更がないことも、国家エネルギー審議会にヒアリングしている。引き続き、定期的に情報入手を図り、動向を注視する。

7. 期待される開発効果

当該事業を通じ、ガス供給事業者にとってデータ通信の活用による事業の効率化、顧客にとっての利便性の向上、また安全・保安機能を有する提案製品を販売することは、強靱な都市ガスネットワークを普及する一助となると考える。

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

日本でガスメータービジネスは成熟期にあり、大幅な国内需要の伸張は望めない。海外市場に進出することで、ビジネス規模の拡大が期待できる。当該事業展開が軌道に乗れば、中部に限らず、関係地方の企業へも波及効果が見込まれ、各企業における雇用創出が考えられる。具体的には提案法人は新規雇用（10名程度）を創出し、国際事業本部の更なる充実を図り、国際事業の開拓、拡大に取り組むことができる。また、本事業に関わる企業全体でも企業価値が高まり、雇用を継続的に増加させ、事業拡大、売上増が期待できる。さらに、地方の空洞化という日本国内の課題に対して成功事例を示すことができる。豊橋市のようにグローバルにビジネスを展開するには決して有利な土地でなくても、JICAと連携することで「世界を目指せる」ことを知ってもらうことができる。この事は、日本全国の中小企業が積極的に行動を起こすきっかけとなり、それに魅力を感じた優秀な若手人材がIターンで地方に増える効果を生じると期待する。加えて、ガス関連事業は裾野の広い産業であり、提案法人が現地進出することで、中部・東海地方に多数存在するガス関連事業者への裨益効果も十分に期待できる。

(2) その他関連機関への貢献

都市ガスインフラの安全・防災・環境の観点より、地元大学/研究機関、地元自治体、経済団体等とインドネシアのそれぞれのカウンターパートとの交流、提携に発展する可能性があると考えられる。

第4 ODA 事業との連携可能性

1. 連携が想定される ODA 事業

現在、インドネシアにおいて本調査と直接的に関連する ODA 事業は実施されていない。

インドネシア政府はジャカルタから首都をカリマンタン島のヌサンタラに 2045 年までに移転することが決定している。首都移転にともなう ODA 事業が展開される可能性はあり、スマート都市開発の一環として都市ガスのインフラ整備が行われることも想定される。また、イノベーティブ・アジア事業において今後日本で関連技術を学んだ学生の採用の検討可能性がある。現地進出する場合は JBIC 等政府系ファイナンス活用に発展する可能性もある。

2. 連携により期待される効果

都市ガス導管、および都市ガス関連機器の安全規格、保安制度・基準形成、計量法改定への寄与、高度な技術協力などに発展していく可能性は考えられる

別添資料

企業機密情報につき非公表