

アルゼンチン共和国

アルゼンチン国
蒸気システム最適化（SSOP）による
生産現場の省エネに向けた案件化調査
業務完了報告書

2020年2月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

テイエルブイインターナショナル株式会社

民連
JR
20-027

写 真



写真 1 : 講堂でのセミナー



写真 2 : 講堂でのセミナー



写真 3 : INTI 省エネセンターのデモ器



写真 4 : 省エネセミナー



写真 5 : 省エネセミナー



写真 6 : 省エネルギー局訪問



写真 7 : PAE 事前訪問



写真 8 : PAE 簡易診断



写真 9 : セミナー (バイアブランカ)



写真 10 : セミナー (ロサリオ)



写真 11 : 成果発表セミナー



写真 12 : PAE 結果報告会

目 次

はじめに

1. 調査名
2. 調査の背景
3. 調査の目的
4. 調査対象国・地域
5. 契約期間
6. 調査団員構成
7. 調査工程

第 1 章 対象国・地域の開発課題	1
1-1 対象国・地域の開発課題	1
1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等	1
1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針	4
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	4
第 2 章 提案法人、製品・技術	7
2-1 提案法人の概要	7
2-2 提案製品・技術の概要	7
2-2-1 製品・技術の特長	7
2-2-2 製品・技術における特許	8
2-3 提案製品・技術の現地適合性	8
2-3-1 第 1 回渡航時のセミナー結果	8
2-3-2 簡易診断結果	11
2-3-3 第 3 回渡航時のセミナー結果	11
2-4 開発課題解決貢献可能性	12
第 3 章 ODA 事業計画/連携可能性	14
3-1 ODA 事業の内容/連携可能性	14
3-1-1 リサーチペーパーの作成	14
3-1-2 蒸気のトレーニングの年間計画	15
3-1-3 IDB 案件の形成	15
3-2 ODA 事業実施/連携における課題・リスクと対応策	17

3-3	環境社会配慮等	17
3-4	ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果.....	18
第4章	ビジネス展開計画	19
4-1	ビジネス展開計画概要	19
4-2	市場分析	19
4-3	バリューチェーン	20
4-4	進出形態とパートナー候補	21
4-5	収支計画	21
4-6	想定される課題・リスクと対応策	21
4-7	ビジネス展開を通じて期待される開発効果	21
4-8	日本国内地元経済・地域活性化への貢献	22
	英文要約	23

図

図 1-1 : エネルギー庁組織図	2
図 2-1 : SSOP の特長	7
図 3-1 : IDB 案件の申請フロー図	16

表

表 1-1 : エネルギー庁の政策リスト	2
表 1-2 : 生産セクター対象の省エネプロジェクト	3
表 1-3 : 国別開発協力方針	4
表 1-4 : 当該開発課題に関連する ODA 事業	4
表 1-5 : 他ドナーによる支援事例	5
表 1-6 : IDB による支援事例	6
表 2-1 : 特許一覧	8
表 2-2 : アンケート集計結果	10
表 2-3 : セミナー概要	11
表 2-4 : アンケート集計結果 (ロサリオ、バイアブランカ)	11
表 3-1 : リサーチペーパーの概要	14
表 3-2 : セミナー年間計画の概要	15
表 3-3 : PDM	17
表 3-4 : 環境アセスメントが必要なプロジェクト又は事業	18
表 4-1 : アルゼンチンの地区別市場規模	19
表 4-2 : ターゲット市場	20
表 4-3 : スチームトラップの競合他社との比較	20

略 語

BICE	Banco de Inversión y Comercio Exterior Sociedad Anónima	亜貿易投資銀行
BPSSM	Best Practice of Steam System Management	株式会社ティエルブイ登録商標
BPSTM	Best Practice of Steam Trap Management	株式会社ティエルブイ登録商標 (ドレン排出箇所管理プログラム)
CAME	Confederación Argentina de la Mediana Empresa	アルゼンチン中小企業会議所
CEPIP	Pilar Industrial Park Chamber of Commerce	ピラール工業団地商工会議所
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía de México	メキシコ国家省エネルギー委員会
ENERGAS	Ente Nacional Regulador del Gas	ガス規制機関
ENRE	Ente Nacional Regulador de la Electricidad	電力規制機関
EU	European Union	欧州連合
FDG		アルゼンチン エネルギーコンサルティング企業名
FVC (GCF)	Fondo Verde para el Clima (Green Climate Fund)	緑の気候基金
GEF	Global Environment Facility	地球環境ファシリティ
GIZ	Cooperación Alemana para el Desarrollo Sustentable	ドイツ国際協力公社
IDB	Inter-American Development Bank	米州開発銀行
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial	国立工業技術院
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

MUFG	Mitsubishi UFJ Financial Group Bank	三菱 UFJ 銀行
PAE	Pan American Energy	アルゼンチン石油精製企業名
SSOP	Steam System Optimization Program	蒸気システム最適化手法
TAR	TLV Engineering Argentina Branch	ティエルバイ エンジニアリング (アルゼンチン ブランチオフィス)
UIA	Unión Industrial Argentina	アルゼンチン工業連盟

はじめに

1. 調査名

和文調査名 アルゼンチン国蒸気システム最適化 (SSOP) による生産現場の省エネに向けた案件化調査

英文調査名 SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Steam Optimization Program: SSOP in Argentina

2. 調査の背景

アルゼンチンでは、2015年11月の大統領選で、それまでの左派から中道右派へと政権が交代した。保護主義に守られた長期にわたる輸入代替工業化から、新政権では、自由開放経済に向けた改革が進められており、これまでのエネルギー費用への補助金政策も転換し、企業や家庭に適用する新しい料金体系を開発するとともに、電力価格・ガス価格への補助金の廃止などによる省エネルギー化を促進しようとしている。アルゼンチンの輸出を支える産業であるシェール石油/ガス・鉱業・農畜産物の生産現場では蒸気エネルギーが多く使われることから、蒸気省エネが重要な開発課題となっている。

提案製品・技術である蒸気システム最適化手法=Steam System Optimization Program : SSOP は、アルゼンチンの民間部門において蒸気省エネ意識を高め、大きなエネルギー費用の削減効果と国内産業の競争力強化へ貢献することが期待される。本調査においては、提案製品・技術の現地適応性と、現地公的機関への技術移転にかかるODA案件の可能性の確認を行い、アルゼンチンでのビジネス展開計画を策定する。本調査は、アルゼンチンの産業振興に加え、アルゼンチンに進出する日系企業への支援や日本国内経済の活性化にも貢献すると期待されている。

3. 調査の目的

調査を通じて確認される提案製品・技術の途上国の開発への活用可能性を基に、ODA案件及びビジネス展開計画が策定される。

4. 調査対象国・地域

対象地域は、アルゼンチン国ブエノスアイレス及びロサリオ又はバイアブランカ

5. 契約期間

2019年8月1日～2020年3月25日

6. 調査団員構成

企業・団体名	役割	氏名	担当業務
テイエルブイ インターナシ ョナル (株)	提案技術の現地適 合性を確認し、 ODA 案件化及び 今後のビジネス展 開計画を確定す る。	中島孝治	業務主任/ビジネス展開計画策定
		ホウ グオシイエ ン	SSOP 事業化提案
		サブディエル マ ルティネス クル ス	工場蒸気システム診断(システム バランス)
		谷元啓示	工場蒸気システム診断(システム バランス)
		フェデリコ アル マンド チロン サンチェス	中南米ビジネス展開計画分析
		アグスティナ イ ネス ボレティエ リ	アルゼンチンビジネス展開計画分 析
		アエディエル ア ラン ガルシア ファハルド	セミナー企画/工場蒸気システム 診断(BPSTM)
		カルロス アルベ ルト ベタンコー ト ビジャヌエバ	工場蒸気システム診断/パートナ ー連携
		ホセ グアダルペ ロドリゲス ロド リゲス	工場蒸気システム診断(BPSTM)
(株) パデコ	ODA 案件形成に 必要とされる専門 的な知見の提供、 事業の成果品等の 取り纏めを行う。	藤原洋二郎	外部人材業務総括者/ODA 案件化 調査
		森田智子	市場調査・分析

7. 調査工程

第1回現地調査

日付	面談先	面談内容
2019年 8月15日(木)	《ブエノスアイレス》 INTI 省エネルギーセンター	・ 機材の点検
8月16日(金)	INTI 省エネルギーセンター	・ 機材の点検
8月20日(火)	INTI JICA	・ 省エネセミナー ・ JICA 報告
8月21日(水)	INTI Regente Palace Hotel	・ 省エネセミナー ・ カウンターパート会議 ・ IDB 連携について
8月22日(木)	INTI Credicoop	・ 省エネセミナー ・ 融資等金融スキームについて
8月23日(金)	INTI	・ 省エネセミナー ・ カウンターパート会議
8月26日(月)	Raizen (Shell) JETRO 大使館	・ セミナーフォローアップ ・ 簡易診断打合せ ・ ビジネス環境ヒアリング ・ ビジネス環境ヒアリング
8月27日(火)	Nicholson y Cano Abogados MUFG FDG	・ 法律事務所での相談 ・ ビジネス環境ヒアリング ・ ビジネス連携について
8月28日(水)	Pan American Energy	・ 簡易診断打合せ
8月29日(木)	INTI JICA	・ ラップアップミーティング ・ JICA 報告 ・ 日系人団体
8月30日(金)	エネルギー庁	・ ヒアリング

第2回現地調査

日付	面談先	面談内容
2019年 10月1日(火)	《ブエノスアイレス》 INTI	・ セミナーフォローアップ
10月2日(水)	INTI	・ カウンターパート会議
10月3日(木)	Pan American Energy	・ 安全教育
10月4日(金)	INTI	・ カウンターパート会議
10月7日(月)	Pan American Energy	・ 簡易診断
10月8日(火)	Pan American Energy	・ 簡易診断
10月9日(水)	Pan American Energy	・ 簡易診断
10月10日(木)	Pan American Energy	・ 簡易診断
10月11日(金)	Pan American Energy	・ 簡易診断
10月15日(火)	《バイアブランカ》 Profertil	・ 簡易診断
10月16日(水)	Profertil	・ 簡易診断

日付	面談先	面談内容
10月17日(木)	《ブエノスアイレス》 Biogenesis Bago 《パイアブランカ》 Profertil Dow Chemical	<ul style="list-style-type: none"> ウォークスルー¹ 簡易診断 簡易診断打合せ
10月18日(金)	資料整理	

第3回現地調査

日付	面談先	面談内容
2019年 11月15日(金)	《ブエノスアイレス》 INTI	<ul style="list-style-type: none"> カウンターパート会議
11月18日(月)	《ブエノスアイレス》 FDG	<ul style="list-style-type: none"> ビジネス連携について
11月19日(火)	《ブエノスアイレス》 INTI 《パイアブランカ》 Dow Chemical	<ul style="list-style-type: none"> 省エネセミナー準備 簡易診断
11月20日(水)	《ブエノスアイレス》 INTI J-Key 《パイアブランカ》 Dow Chemical	<ul style="list-style-type: none"> 省エネセミナー準備 ビジネス連携について 簡易診断
11月21日(木)	《ブエノスアイレス》 Nicholson y Cano Abogados JETRO 《パイアブランカ》 Dow Chemical	<ul style="list-style-type: none"> 法律事務所での相談 ビジネス環境ヒアリング 簡易診断フィードバック
11月22日(金)	《ブエノスアイレス》 INTI 《パイアブランカ》 Mega	<ul style="list-style-type: none"> 省エネセミナー準備 ウォークスルー・SSOP 提案実施
11月25日(月)	《ブエノスアイレス》 Pan American Energy 《パイアブランカ》 UTN 大学 Bahia Blanca	<ul style="list-style-type: none"> 簡易診断結果報告 省エネセミナー
11月26日(火)	《ブエノスアイレス》 INTI	<ul style="list-style-type: none"> 省エネセミナー
11月27日(水)	《ロサリオ》 INTI Rosario	<ul style="list-style-type: none"> 省エネセミナー
11月28日(木)	《ブエノスアイレス》 INTI JICA Biogenesis Bago 《ワシントン DC》 IDB	<ul style="list-style-type: none"> ラップアップミーティング JICA 報告 簡易診断結果報告 案件形成について打合せ
11月29日(金)	《ブエノスアイレス》 IDB JICA	<ul style="list-style-type: none"> 案件形成について打合せ JICA 報告

¹ 工場内の蒸気発生源から各エリアの一連の流れを評価する手法

第1章 対象国・地域の開発課題

1-1 対象国・地域の開発課題

アルゼンチンでは、2015年11月の大統領選でマウリシオ・マクリ氏が当選し、それまでの左派から中道右派へと政権が交代した。保護主義に守られた長期にわたる輸入代替工業化から、マクリ政権では、自由解放経済に向けた改革が進められた。アルゼンチン（政府）は100の重要戦略の中に省エネルギーを挙げ、2015年12月にはエネルギー鉱業省を設立し、その後の編成で財務省のエネルギー庁にてエネルギー政策の改革に取り組んできた。

アルゼンチンでは2001年の経済危機以降、ガスと電力の料金を凍結する価格抑制政策が取られてきた結果、民間エネルギー会社の投資意欲が下がり、アルゼンチンの原油、天然ガスの生産量は減少を続けてきた。エネルギーの貿易収支は、2011年から輸入量が輸出量を上回り、2011年から貿易収支赤字に陥った。それに伴い、無差別的な補助金政策が行われ、財政赤字を増やした。2014年には国内総生産の1.4%がガスの補助金、2.1%が電気の補助金に充てられた。マクリ政権では、エネルギー市場の改革、料金の市場価格への是正、インフラの整備、省エネ・再エネ政策を4本の柱として取り組んでいる。これまでのエネルギー費用への補助金政策も転換し、電力・ガス価格への補助金を徐々に廃止する企業や家庭に適用する新しい料金体系を開発するとともに、省エネルギー、生産コストの削減、生産性の向上、エネルギー管理システムの導入を奨励していた。

しかし、民間部門で省エネ意識が醸成されていないことや、これまでの輸入規制制度による、海外では普及している省エネ技術の導入の遅れ等のため、依然広くエネルギーロスが存在している一方、エネルギー費用の政府補助削減は経費急上昇を招き企業経営を圧迫している。近年、国際機関から支援を得て、省エネルギー局が中小企業の工場で実施した219件の省エネ診断では、高効率の機械や照明への交換が多く提案されている。工場での蒸気エネルギー使用に関しては、蒸気システムの改善が提案されているものの、提案件数はわずか8%と少なく、内容も断熱やドレン回収などに限定されており、総合的な蒸気システムの最適化は提案されていない。さらに、診断後に省エネ機器への投資を実施することが課題となっている。

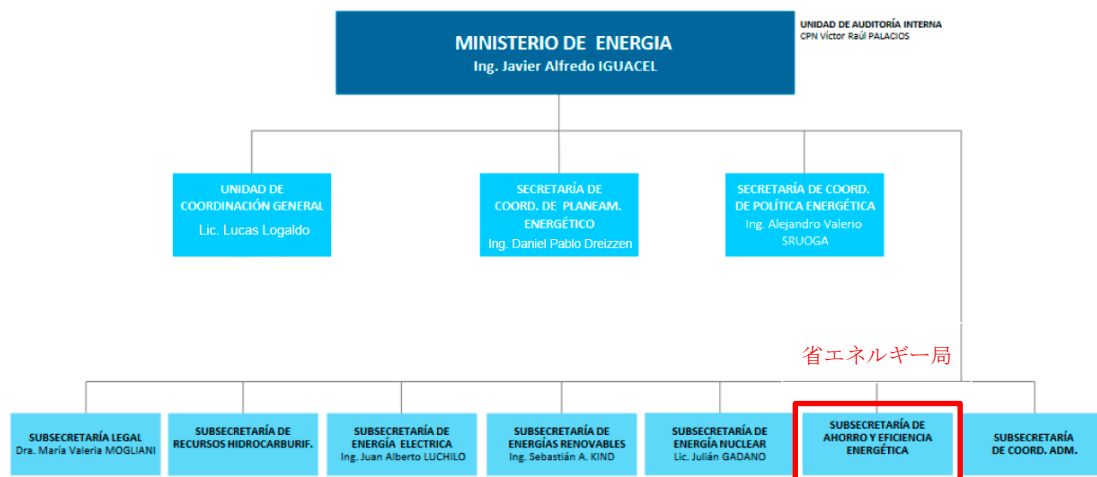
国内産業の生産性向上と国際競争力の強化は喫緊の課題であるものの、アルゼンチンの輸出を支える産業であるシェール石油/ガス・鉱業・農畜産物の生産現場では蒸気エネルギーが多く使われる。ガス価格の上昇からその生産コストは急上昇しており、同国における産業発展において蒸気省エネが重要な課題となっている。

1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

2015年に就任したマクリ大統領は、資源・エネルギーを管轄する新たな省としてエネルギー鉱山省を設立した。その後、2018年9月に閣僚数の削減の為に19省から10省へ省庁再編を行い、それによりエネルギー鉱山省は分割され、エネルギー関連は財務省にエネルギー庁として併合、鉱業関係は工業生産・労働省の管轄となった。省エネ法などに値する法律は存在しないが、省エネに関するポリシー・ディスカッション・ペーパーの作成は、

アルゼンチンではエネルギー庁が主幹となる。しかし 2019 年 12 月に政権が交代し、新体制に変わるため、組織や担当部署が変化する可能性がある。

エネルギー庁には、政権交代前の 2019 年 11 月時点で、総合局、エネルギー計画局、エネルギー政策局が置かれ、その配下に炭化水素資源、電力、再生可能エネルギー、原子力、省エネルギーなどを担当する部局が置かれている。また、エネルギー庁傘下には、独立監督機関として、電力規制機関 ENRE、ガス規制機関 ENERGAS などがある。エネルギー庁の組織図を図 1-1 に示す。



出所：エネルギー庁ホームページ

図 1-1：エネルギー庁組織図

財務大臣は 2019 年の財政収支均衡前倒し達成に向けた政策を打ち出し、交通機関やエネルギー関連の公共サービスの補助金削減及び暫定的な輸出税導入等が実施されている。

エネルギー庁では、下表 1-1 の政策が実施されている。

表 1-1：エネルギー庁の政策リスト

	政策	内容
①	Refinación Plus	ガスオイル生産へのインセンティブ
②	Regimen Especial de Pequeños Regidores	中小企業に対する税制上の優遇と貸付け
③	Programa Hogar	天然ガスへアクセスできない貧困家庭支援
④	PROINEN	全国電気プログラム
⑤	PLAE	公道照明計画
⑥	PROUREE	公共施設での省エネルギー
⑦	IRESUD	都市部におけるソーラーパネルによる電力供給プロジェクト
⑧	PESE	エネルギー産業の研究プログラム
⑨	PERMER	農村部での再生可能エネルギープロジェクト
⑩	PROBIOMASA	バイオマスエネルギー使用推進プログラム

出所：エネルギー庁ホームページの情報を基に調査団作成

アルゼンチンでは、エネルギー消費原単位を 2030 年までに 8%低減する目標を掲げている。省エネルギー局の政策は、教育、生産、計画・測量、公共施設、交通セクター別に分けて策定されている。エネルギー資源の効率的な供給と利用を目標に掲げ、エネルギー教育の義務教育への導入、省エネルギー制度の評価や立案、省エネ融資などの政策を進めている。

生産セクターへの政策は、様々な製造業に属する企業やエネルギー産業のサプライチェーンを対象にしており、生産セクターに効果がある省エネルギー技術規格の導入や、エネルギー資源の提供や効率のよい技術を提供している企業への支援を行っている。以下の表 1-2 に省エネルギー局で生産セクターを対象に実施しているプロジェクトを纏める。

表 1-2：生産セクター対象の省エネプロジェクト

	プロジェクト名	内容
①	Promoción de Sistemas de Gestión de la Energía	エネルギー管理システムの促進
②	Programa para grande usuarios electrointensivos	電力大量消費者に対するプログラム
③	Redes de aprendizaje	相互学習プログラム
④	Programa de Etiquetado de Eficiencia Energética	電化製品への省エネ効果のラベル表示
⑤	Financiamiento para la inversión en Eficiencia Energética	エネルギー高効率商品購入のための融資

出所：省エネルギー局のホームページ、Memoria Annual 2017 を基に調査団作成

2019 年 10 月 27 日に大統領選挙が実施され、野党左派ポピュリストのアルベルト・フェルナンデス元首相が、現職の中道右派マクリ大統領を破り、12 月 10 日に大統領として就任した。新政権では、マクリ政権と比較して、金融自由化に一定の歯止めがかかり、自国産業保護へ傾斜するなど、規制保護主義に振れることが予想される。実際に 11 月の第 3 回アルゼンチン渡航時には、一人当たりの 1 ヶ月のドル購入可能額が 100 ドルに制限されていた。

新大統領就任日の 2019 年 12 月 10 日付けの官報にて、新 20 省庁が発表された。エネルギー・鉱山関連政策は、Ministerio de Desarrollo Productivo（工業生産・開発省）、つまり、前政権での生産労働省に集約すると明記されているものの、詳しい体制については記されていない。また、2019 年 12 月時点で、エネルギー庁のウェブサイトも更新されておらず、新政権の省エネルギー政策には触れられていない。2019 年 8 月の第 1 回渡航時にエネルギー庁と面談を行った際は、ODA 案件の形成に意欲を示していたものの、11 月下旬の第 3 回渡航時には政府関係者との面談はかなわず、省エネルギーに対して根本的な需要があることには変わらないが、新体制の開発計画や政策の方針を把握し、実質的に案件形成を進めることは困難であった。

1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針

アルゼンチンへの我が国の基本方針は、持続可能な経済社会開発の促進である。我が国が強みとする、経営管理の改善技術を活用した中小企業を中心とした国内産業の競争力強化を通じた協力が、国別開発協力方針の中でも謳われている。エネルギーロスによる製造原価の増加と質の悪い蒸気による品質の低下は、産業振興の大きな阻害要因でもあることから、同問題を重要な開発課題と捉えて調査を実施する本件は、この点からも我が国開発協力方針と合致する。

表 1-3 : 国別開発協力方針

基本方針	持続可能な経済社会開発の促進
重点分野 1	環境保全
重点分野 2	地域経済活性化
開発課題 1-1	環境保全
開発課題 2-1	中小企業・地域経済活性化
民間企業の製品・技術の活用が期待される課題	再生可能・省エネルギー

出所：独立行政法人国際協力機構のホームページを基に調査団作成

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

アルゼンチンにおいて、省エネルギー、産業振興に関連する我が国の過去における ODA 事業は下表 1-4 のとおりである。

表 1-4 : 当該開発課題に関連する ODA 事業

分野課題	プロジェクト名
①資源・エネルギー	先進的地質リモートセンシング 第三国研修「中小企業における省エネ技術の普及」 (2015年11月-2018年3月)
②資源・エネルギー	工業分野省エネルギー
③民間セクター開発	グローバル・カイゼン・ネットワーク展開プロジェクト (2017年～2022年) 第三国研修「中小企業における経営・生産管理技術の応用」 (2011年9月-2014年3月)

出所：独立行政法人国際協力機構のホームページを基に調査団作成

他のドナーの動向として、現在 EU は、アルゼンチンエネルギー庁エネルギー部へ 4,500,000 ユーロ (約 5 億 5 千万円) の無償協力 (Proyecto de cooperación Unión Europea-Ministerio de Energía y Minería) を行っている。また、世界銀行は地球環境ファシリティ (GEF) を通じて 15,155,000,000 US ドル (約 1.7 兆円) の資金提供を行っていた。

GEF は、2017 年に 88 社、プロジェクト開始から通算合計 219 社の中小企業でエネルギー効率診断を行い、高効率なモーター、ボイラー、VSD、照明への交換、蒸気システムや圧縮空気システムの改善、排熱の利用等に係る省エネの機会を提案する診断プロジェクト

を実施した。同プロジェクトは、2017年5月31日に終了²したが、IDBのプロジェクトにより省エネ機器を購入する為の融資を利用することができる。以下の表1-5に他ドナーによる支援事例を示す。

表 1-5 : 他ドナーによる支援事例

ドナー	概要
EU	<p>Proyecto de Cooperación con Unión Europea³</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2018年5月～36ヶ月 ・GFA（ドイツ）、Fundación Bariloche（アルゼンチン）、EQO-Nixux（スペイン）、Fundación CEDDET（スペイン）のコンソーシアムによる、 <ol style="list-style-type: none"> 1. 国家省エネアクションプラン策定支援 2. 家庭、産業、交通の有用なエネルギーバランス 3. DR、EPCs、ESCO 事業のフレームワーク策定技術支援 4. 省エネに関する共同イベント（EU-アルゼンチン）の開催支援 5. 優先産業セクターに対する相互学習ネットワークによる省エネ診断 6. 省エネファイナンスモデル構築支援 7. 住宅の省エネパフォーマンス証明、公共建築物エネルギー診断 8. ビジネスマッチングイベント
CONUEE、GIZ	<p>Redes de Aprendizaje en Eficiencia Energética (RdA)⁴</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2018年6月～2020年 ・エネルギー消費が多い産業の企業が参加する相互学習ネットワーク ・EUの支援を受け、生産省、UIA、CEPIP、CAMEなどが関連する ・テクノロジー、食品、製紙、製鉄、冶金、自動車、機械産業などのブエノス州12社、サンタフェ州10社、トゥクマン州13社のネットワークが形成され、ワークショップが行われている
IDB	<p>Promoción de Instrumentos de Mitigación de Riesgos y Financiamiento de Inversiones en Energía Renovable y Eficiencia Energética⁵</p> <ul style="list-style-type: none"> ・100,000,000 USドル（約110億円）の融資 ・実施機関は、BICE、GCF ・中小企業が省エネや再エネ機器を購入する為の融資 ・省エネ機器：1)高効率モーター、2)VSD、3)ボイラー、4)ポンプ、5)照明、6)コンプレッサー等 ・省エネルギーの専門コンサルタント登録

出所：省エネルギー局のホームページを基に調査団作成

次に、コロンビアにおける事例であるが、IDBに設置された日本信託基金を用いて実施されている省エネルギー技術協力事業の事例を表1-6に示す。

² 2017年5月31日付官報

³ <https://www.argentina.gob.ar/energia/ahorro-y-eficiencia-energetica/proyecto-de-cooperacion-union-europea-ministerio-de-energia-y-mineria>

⁴ <https://www.argentina.gob.ar/energia/ahorro-y-eficiencia-energetica/sectores-productivos/iniciativas-y-programas>

⁵ 2019年4月17日付官報、政令278/2019

表 1-6 : IDB による支援事例

事業名	Supporting the Caribe Energy Efficiency Program (カリブ海岸低地地方エネルギー効率化サポートプログラム)
対象国	コロンビア
出資者	Japan Quality Infrastructure Initiative (JQI)
総額	400,000 US ドル (約 4,400 万円)
期間	2018 年 6 月から 24 ヶ月間
担当	IDB コロンビアカントリーオフィス
目的	コロンビア政府がカリブ海岸低地地方を対象に、大規模なエネルギー効率化プログラム (以下 CEEP) を策定する支援を行う。同地域において住宅や政府建造物内で省エネルギー技術を使うことにより、省エネルギーを推進し気候変動を軽減する。
活動内容	<p><u>1. CEEP 策定準備支援</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 技術設計 2) 投資評価の実施 3) 電力の消費量と排出量の計算 4) 受益者の選定メカニズムの決定 5) 政府建造物におけるエネルギー診断の実施 6) 電気補助金へのインパクト評価 7) 省エネルギー規制のフレームワーク研究支援 <p><u>2. 環境・社会マネジメント計画支援</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 環境マネジメント計画策定準備 2) 受益者の特定とコミュニケーション戦略 3) 省エネルギーに関する教育や研修など社会マネジメント計画デザイン <p><u>3. コミュニケーション・普及・管理支援</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 地方政府や機材提供者、受益者に対するワークショップの実施、モニタリング活動等

出所 : Inter-American Development Bank, "Supporting the Caribe Energy Efficiency Program", 2018

第2章 提案法人、製品・技術

2-1 提案法人の概要

株式会社ティエルブイ（以下：TLV）は、蒸気システムに用いられるスチームトラップの日本国内トップシェアメーカーであるとともに、蒸気管理に係るエンジニアリングやコンサルティングを行い、蒸気のスペシャリストとして、蒸気に関するあらゆる課題に対するソリューションを提供している。ティエルブイインターナショナル株式会社（以下：TII）は、その海外事業の統括を担っており、ラテンアメリカ市場への拡大にも力を入れている。

TII は、1960 年代から代理店を通しアルゼンチンに製品を供給。同国の政治・経済の好不調の 10 年サイクルに沿う形で、TLV 事業も拡大と収縮を繰り返し、今に至る。

2-2 提案製品・技術の概要

2-2-1 製品・技術の特長

TLV は創業以来、その独自性のある省エネ機器を販売する為、お客様の「買う理由」を掘り下げ、生産現場でのエネルギーの無駄の定量的把握、改善手法の提案、販売、効果確認、その方法についてセミナーを通し普及するという技術とノウハウを構築してきた。その活動は、1980 年代に CES = Consulting & Engineering Service として、省エネ診断と改善活動を専門に行う部門に集約され、更に、非破壊検査に関わるものを診断事業として独立させ、1990 年代に TTS というグループ企業に集約した。

2000 年代から、TLV グループは、省エネ機器メーカーとしての TLV、コンサル事業に特化したスチームスペシャリストとしての CES 部門、診断技術に特化したインスペクションスペシャリストの TTS が持つ技術とノウハウを融合し、**統合提案 SSOP : Steam System Optimization Program** として国内外の蒸気ユーザーに展開している。

蒸気システムの最適化とは、簡単にいうと、プラントを構成する全ての蒸気使用設備が、エネルギー効率が最も高いレベルで、その持っている性能をしっかりと発揮できるような状態にし、且つその状態を維持管理することである。その実現の為、SSOP では、蒸気システム全体をアセットとして捉え、各種測定機器や診断技術と情報システムを活用し「視え

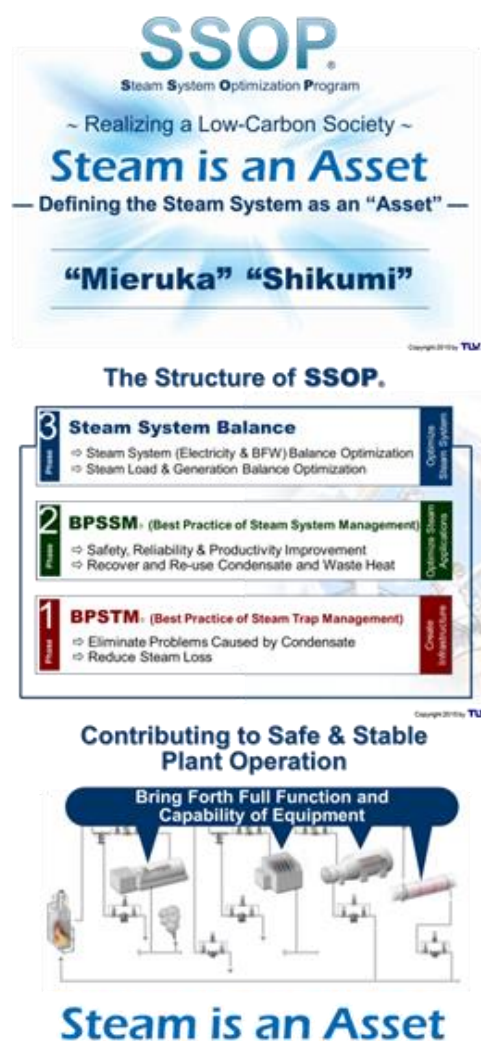


図 2-1 : SSOP の特長

る化」を実現した。維持管理の「仕組み」をエンドユーザーと一緒に構築することで、複数年にわたる改善を停滞させることなく進捗させ、定着させることを進めている。

①全てのドレン排出箇所を、蒸気の漏れ、ドレンの滞留無しに且つ可能にして最大の熱・水資源の回収を図る「BPSTM」、②全ての蒸気使用設備で、その仕様と、操業上必要とされる条件と、実際の状態を見ながら最適な蒸気の使い方を提案する「BPSSM」、③自家発電を持ち電力網と電気の売買を行う大規模ユーザーにおいては、蒸気の発生量、発電量と蒸気の使用圧力・温度・量との最適バランスを図る「Steam System Balance」を、診断と改善提案導入のサイクルで5か年回すことで最適な状態に近づけることを行っている。

蒸気システム最適化 (SSOP) の実施においては TLV 製品が重要な技術的実効性を担保しており、その特徴は優れた省エネ性と耐久性である。例えば、TLV 製のフリーフロート式スチームトラップは、高精度研磨フローとの3点構造で高シールを実現し、蒸気漏れは一般的な他社製品の10分の1以下であり、その上耐久性とメンテナンス性に優れている。

2-2-2 製品・技術における特許

TLV グループは、蒸気のスペシャリストとしてスチームトラップや試験装置など数々の独創製品を開発している。下表 2-1 に取得している特許を示す。

表 2-1 : 特許一覧

TLV グループとしての特許	国内特許 954 件 (出願中 195 件含む)
	外国特許 433 件 (出願中 211 件含む)
そのうち SSOP に関連する特許	125 件
アルゼンチンでの特許	1 件

出所：自社作成

2-3 提案製品・技術の現地適合性

アルゼンチンでは省エネ技術導入のニーズがあり、製造工場での省エネルギー導入も重要視されていることから、開発課題の改善手段として適合し得るものと考えている。提案事業に関しては、省エネルギー局、国立工業技術院 (以下 INTI)、銀行、コンサルタントからヒアリングを行い、各行政機関の対応方針・実態を調査し、開発課題を明らかにした。また、本提案製品・技術導入についての諸規則の確認や現状調査も実施する。

2-3-1 第1回渡航時のセミナー結果

さらに、蒸気システム最適化モデルの適合性を分析するため、ブエノスアイレスで、民間企業を集めて省エネセミナーを開催し、受講者に省エネ意識や SSOP への関心について調査を実施した。受講者の中から SSOP の改善アプローチに賛同する数社に簡易トライアル診断サービスを提供し、ニーズと省エネ効果を把握する。

アルゼンチンは、周期的な政治の大きなブレ（ポピュリズム政権と自由市場主義政権が交互に入れ替わる）による経済の好不調を 10 年サイクルで繰り返しており、それが主たる原因として、国内には種々問題・課題が存在する。

それを省エネ目線で捉えると；

- 同国では、輸入規制の強化と緩和が続いた結果、他国では当たり前になっている省エネ機器も普及しておらず、また信頼性の低い機器を使う結果からか、現場の 5S 的な管理状態も悪い。
- 同国では、外貨管理の強化と緩和が続いた結果、自国通貨への信頼を失い、高いインフレや 2 重為替（正規レートと闇レート）の問題を起こしてきた。それは、手持ち資金の価値の急激な低下と貸出金利の大幅な上昇を招き、企業の投資意欲をそぐものとなった。また、10 年サイクルで変わる先行きの読めない状況は、企業に中長期の改善へ向けた投資行動を起こさせにくいものとなった。
- 同国では、ポピュリズム政権下、補助金により家庭用・産業用燃料を低価格に抑える、エネルギー補助金政策が長く行われてきた。結果、エネルギーコストの節約を意識する必要性が無い状態が続き、継続的な省エネと啓蒙がされなかった結果、現場の省エネに対する知識とノウハウの蓄積がなされず、現場力が弱くなった。また、ニーズの無い所にそれを提供するサービス企業も育たなかった。

これらの事は、我々が初回渡航で行った INTI でのセミナーにて、参加者のコメントを通し確認された。また、同種の（省エネ啓蒙と関連技術を紹介する）セミナーに対するニーズが非常に大きいにも拘わらず、それを提供できる企業・組織が限られ、かつそのレベルが企業の要求を満たさない、という、需要と供給のミスマッチも確認された。この事から、有償・無償のセミナー展開、セミナーを通した TLV 並びに SSOP の認知度向上と市場での展開に有効と判断できる。今後、継続的な同種のセミナーの開催を INTI に提案し、合意された。

アルゼンチンで省エネが普及しない理由として、企業側の問題だけではなく、政治社会の構造的欠陥が影響していると思われる中、そこへの打ち手も並行して行わない限り企業側へのアプローチだけでは効果に限りがあると考えられる。同視点には INTI も同意し、政府の改善へ向けた取り組みを促す為、簡易診断から導き出される省エネ効果の予想値を、ワーキングペーパー等の形で INTI が発行する事に合意された。

Credicorp、エナジーコンサルタントとの面談を通し、既に同国には省エネ投資を促進する目的での各種金融スキームが存在する事、しかし、自国通貨で借りた場合の高い金利と、外貨で借りた場合の外貨調達リスク（返したくても返せない）を嫌って、その活用は充分でない事が確認された。また、先行きの読めない国の情勢の中で経営することに慣れた経営層が、中長期の投資に二の足を踏む結果、信頼性は高いが投資採算性が長くなる投資案件に消極的になる事も理解できた。これは、今後の SSOP 展開において、政府による補助金・減税策・何らかの金融支援策も並行し模索するという視点で検討が求められる。

今回のセミナーを通し、SSOP という総合的な改善手法に対するニーズと関心が充分高いことは確認されたが、同国のマクロ事情から、大きな枠（プラント全体の最適化）から入る場合と、個別の改善テーマを進めながら視点を広げていく方法と、進め方にフレキシブルさが求められると理解した。セミナーの中では、特には、ストール⁶と呼ばれる問題現象に対する知識が無かった様子で、その原因分析と改善方法に関心を示す受講者が多かった。これは、同国の主要輸出産業である食品・飲料などの加工産業で散見される問題で、この問題と解決策に重点を置いた拡販策も可能性があるかと理解した。

省エネセミナーで実施したアンケートの集計結果を以下の表 2-2 に纏める。

表 2-2 : アンケート集計結果

	とても悪い	悪い	普通	良い	とても良い
1.セミナーの内容は十分であった	0	0	2	11	11
2.プレゼンは明確で分かりやすかった	0	0	0	6	18
3.セミナーは期待にあった	0	0	2	4	18
4.アクティブに参加できた	0	0	0	8	16
5.ためになった	0	0	2	6	16
	はい	いいえ	N/A		
6.SSOP は工場にとって有益か？	17	0	7		
7.理由	主な回答を以下に示す。（複数からの回答あり） <ul style="list-style-type: none"> ・ 工場の価値を高め、省エネ、効率を改善するよい機会だから。 ・ 蒸気の使用効率を最適化、オペレーションの非効率を解消できるから。 ・ 現在プラントにあるエネルギーの損失を回収し、使用を最適化するため。 ・ プログラムは会社に適合でき、資源の効率的な使用を維持できる。 ・ 現時点では蒸気システムに注意を払っていなかったが、改善を継続できる進歩的なシステムだと思う。 ・ 根本的な問題の解決に役立つ。 				

出所：調査団作成

⁶ ストールとは、簡単にいうと「トラップの作動差圧（トラップ前後の圧力差）がなくなり、トラップからドレンが排出されずに熱交換器内に滞留してしまう現象」と表現でき、熱交換器の穴あき、ウォーターハンマーや均一加熱ができない、などの問題を起す。これに対し、安易な現場での対策として、工場の運転員がトラップのバイパスを開けドレンを放出するといった事が散見され、これによる熱と水資源の浪費、作業環境の悪化、非加熱生成物の品質悪化などを招く。

<https://www.tlv.com/ja/steam-info/steam-theory/steam-trouble/0601stall-1st/>

2-3-2 簡易診断結果

企業機密情報につき非公表

2-3-3 第3回渡航時のセミナー結果

第3回渡航時に、反響が大きくニーズも多かった、ロサリオ市とバイアブランカ市にて、SSOPの基礎的な知識に関する省エネルギーセミナーを開催した。セミナーの概要は、下表2-3に示す。参加者の多くは、工場で蒸気を扱っている企業の従業員であったが、大学関係者などの参加もあった。

表 2-3：セミナー概要

日付	場所	内容
11月25日	UTN 大学 バイアブランカ	<ul style="list-style-type: none"> 企業のボイラー・オペレーター、メンテナンス・製造担当者、大学関係者等 22 名が参加。 蒸気の特徴や使い方、スチームトラップの種類や作動原理、ドレンの排除と排出箇所管理、省エネ事例等
11月27日	INTI ロサリオ	<ul style="list-style-type: none"> 企業のボイラー・オペレーター、メンテナンス・製造担当者、関連業界関係者等 28 名が参加。 蒸気の特徴や使い方、スチームトラップの種類や作動原理、ドレンの排除と排出箇所管理、省エネ事例等

出所：調査団作成

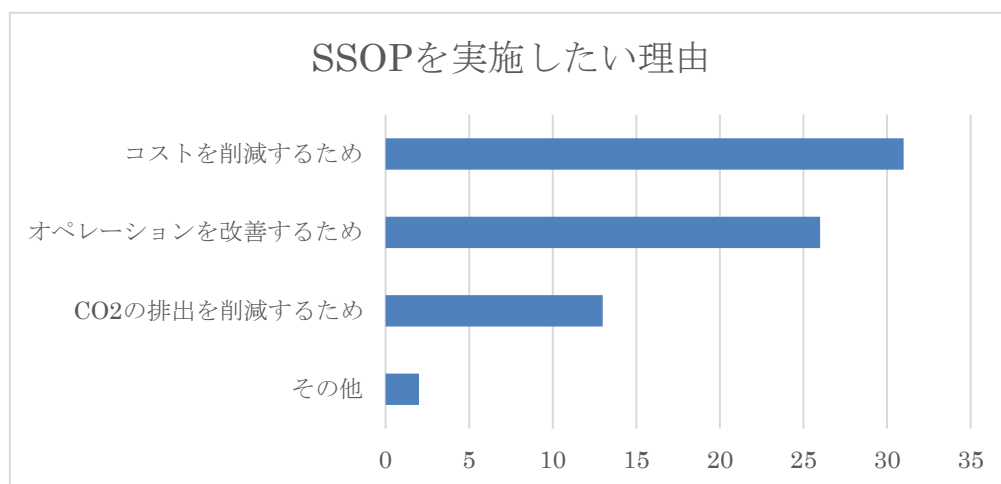
セミナー参加者に対し、アンケートを実施した結果を以下の表に示す。バイアブランカで開催したセミナーには、大学関係者も多く参加したため、工場で蒸気を使っていない参加者も多かった。蒸気コストの割合については、同じ企業からの参加者同士でも回答にばらつきがあり、自社の蒸気コストを把握していない様子であった。SSOPの実施の希望については、自社で蒸気を使っている参加者の多くは希望しており、蒸気を使用していなくても実施したいと答えた参加者もいる。2名は自社で蒸気を使用しているにもかかわらず希望をしない。未回答のほとんどは、蒸気を使っていない参加者である。

表 2-4：アンケート集計結果（ロサリオ、バイアブランカ）

	はい	いいえ		
1. あなたの工場では蒸気を使っていますか？	33	17		
	高	中	低	未回答
2. 全コストに占める蒸気コストの割合	13	15	3	2
	はい	いいえ	未回答	
3. あなたの工場では蒸気システムの最適化 (SSOP) を行いたいですか？	33	2	12	

出所：調査団作成

SSOP を実施したいと回答した参加者は、図 2-1 に示すとおり、その理由を「蒸気コストを削減するため」という答えが最も多く、次いで「オペレーションシステムを改善するため」という答えが多かった。実施したくないという回答者は、省エネセミナー実施後のアンケートであるため少数ではあるが、その理由を SSOP の重要性はわかっても、「金銭的な問題がある」や「SSOP をできる人材がいない」、「省エネ専門部署があるため任せている」と挙げていた。



出所：調査団作成

図 2-2：SSOP を実施したい理由

複数のアルゼンチン在住の販売代理店からの聴取によると、アルゼンチンのポテンシャル顧客は SSOP の重要性を認識しているものの、金利などの経済的な現状から 1~2 年を超える長期的な投資を決断するのは難しいとのことであるが、ニーズは高い状況であった。同セミナーにおいて、省エネの重要性の共有がなされ、今後の自社ビジネスが期待される。

2-4 開発課題解決貢献可能性

安全でコストパフォーマンスに優れている蒸気は、一般的に産業のエネルギー媒体として約 80%と最も多く利用されており、アルゼンチンでは、約 3,000 工場で蒸気が使われているといわれている。あらゆる業種の生産ラインで蒸気が利用されているものの、蒸気配管や生産設備などの老朽化の進行や、不適切な設計やメンテナンス体制から、配管からの蒸気漏れが放置されている。スチームトラップを使って蒸気漏れ対策が行われていても、システム全体のバランスを見た最適化設計ができていない為に、多くのエネルギーを損失している。工場で消費されるエネルギーは製造原価の一部であり、新政権下の補助金廃止によるガス代上昇が製造原価を上昇させて、経営圧迫の要因の 1 つとなっている。燃料代を安価で手に入れていたアルゼンチン企業は、経営陣や設備管理技術者のエネルギー管理に関する認識・知識やノウハウが不足している上、多くの中小企業の工場では、蒸気システムなどへの投資不足や設計不備から蒸気の乾き度の低下を招くことで、製品の品質に悪

影響を与える等、様々なトラブルを引き起こしている。例えばブエノスアイレス州にある段ボール製造工場には、基本的なバルブや圧力計も設置されておらず、配管のあらゆるところから蒸気が漏れ、ボイラーのトラブルも続いている。さらに蒸気の温度コントロールができないので生産のスピードを上げることができない、頻繁に段ボールの反りや割れが発生しているなど、様々な悩みを抱えている。

今回の簡易トライアル診断で判明したとおり、アルゼンチンの企業の蒸気システム最適化のニーズに対して、当社は蒸気消費量の削減、装置の運転の安全性・信頼性の向上、プロセスの蒸気利用の改善、ドレン排出箇所の点検及びスチームトラップの管理の改善することができる。

当社は、蒸気管理のスペシャリストとして、アルゼンチンを支える主要産業における蒸気省エネの意識を高めその需要喚起に貢献するとともに、INTI のアウトリーチを活かしてアルゼンチン全土の民間部門や省庁で蒸気の省エネの啓蒙を行い、民間部門における蒸気省エネ活動のモデルケースを提供することができる。また、市場を通じた蒸気省エネの推進を背景に、SSOP を中心にアルゼンチンにおける蒸気の適正管理を普及し開発課題への解決策を提供しうる。これにより、大きなエネルギー費用の削減効果が期待され、もって、国内産業の国際競争力の強化・輸出増大による外貨獲得と雇用の創出、CO₂ を削減し環境保全への寄与を期する。

第3章 ODA 事業計画/連携可能性

3-1 ODA 事業の内容/連携可能性

INTI は、全国にセンターを持ち、産業の求める様々な技術的問題に関し、研究・検査・開発・支援を行っている。INTI の省エネルギーセンター及び産業技術センターがカウンターパート候補機関となる。JICA が設立した省エネルギーセンターは、INTI の技術開発・イノベーション部 (Gerencia Operativa de Desarrollo Tecnológico e Innovación) に属し、省エネルギーに関する研究・開発が行われている。同センターでは、ボイラー・オペレーターの研修コースで技術者の養成が行なわれ、当社製品のデモ機や教材が第三国研修に使用されている。一方 INTI の産業技術センターは、産業サービス部 (Gerencia Operativa de Servicios Industriales) に属し、企業に対し産業技術のコンサルテーションサービスを提供している。経営/生産管理コンサルタントによる経営管理技術コンサルテーションに係る技術協力プロジェクトであるアルゼンチン国グローバル・カイゼン・ネットワーク展開プロジェクト (第 1 期) を実施中である。INTI は、蒸気省エネ技術を有するとともに、企業コンサルテーションの全国アウトリーチもある。よって、INTI の省エネルギーセンター及び産業技術センターが連携してカウンターパート機関候補となる。

3-1-1 リサーチペーパーの作成

カウンターパート候補機関と協議を重ね、蒸気の省エネ簡易診断を複数のセクターで複数社実施し、その結果データをリサーチペーパーに取り纏め発表することによりアルゼンチン政府の政策策定に貢献することで合意している。INTI の省エネルギーセンター担当者からの聞き取りによると、通常はサンマルティン大学の教授で、前職が Energas の省エネ担当官と共同で調査・分析を行い、リサーチペーパーを執筆している。リサーチペーパーは、INTI の広報部から INTI のホームページを通じて発表される。今回の内容は引き続き検討が必要であるが、その概要については、下表 3-1 のとおり。同リサーチペーパーの作成は、JICA 支援を想定せずに INTI が独自に実施することを想定している。

表 3-1 : リサーチペーパーの概要

目的	主要業種におけるサンプル企業の省エネの無駄の特定と可視化、及びその対策として蒸気省エネカイゼンを実施した場合の効果予測を行い、蒸気省エネの必要性と効果を提示の上、一般的なベンチマーク指標を勘案し、アルゼンチン企業の省エネ目標値を提示する。
方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ INTI でセミナーを開催する。 ・ 簡易ウォークスルー受入企業を募集する。 ・ サンプルとして選んだ企業で、現行原単位=エネルギー使用量/生産数量等を数値化する。 ・ 工場内 1 エリアの省エネカイゼン策を提案し、その効果を予測する (無料でできる範囲)。 ・ 有料診断にて該当エリアの無駄の特定の上、省エネ改善策を提案しその効果を予測する。 ・ 一定期間後に TrapMan で省エネ効果を測定する。 ・ 業種別省エネベンチマーク指標を設定する。

ターゲット業種	石油、化学工業、製紙業、食品加工（食用油、食肉加工、乳飲料、果汁飲料）など、エネルギー使用量の大きさ、蒸気の使用量の割合、産業部門におけるエネルギー消費量のカバー率、輸出産業、国の優先課題などを考慮して決定する。
---------	--

出所：調査団作成

3-1-2 蒸気のトレーニングの年間計画

蒸気の省エネトレーニングの年間計画を立てて、下表 3-2 のとおり実施することで INTI と合意している。INTI の職員に対する研修や省エネセンターの施設を使用するセミナーの年間計画は、毎年 12 月に各センターが計画を提出し、INTI の上層部からの承認を得る規則となっている。省エネに関するセミナーは、省エネセンターの管轄となる。INTI 外部の講師を招いて一般参加者に対して行うオープンセミナーは、各センターからの希望があれば年間を通して計画することが可能である。12 月 10 日に政権交代があり INTI の人事異動もあるため、決裁は未了であるものの、計画については TLV と INTI 省エネセンター及び INTI 国際部との間で合意を得ており、JICA 支援を得ずに実施することを想定している。

表 3-2：セミナー年間計画の概要

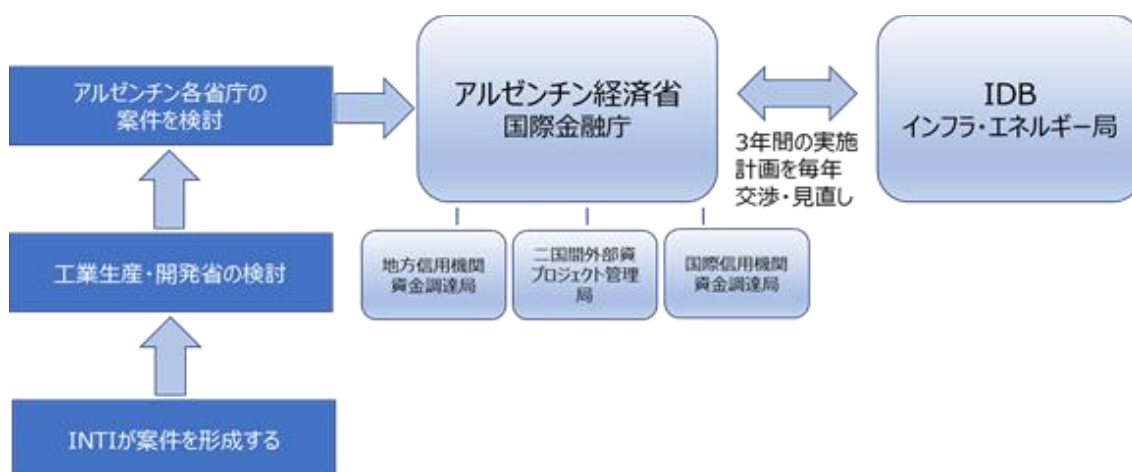
#	1	2	3	3
Date	March (1 day)	March (2hours)	July (1 day)	September (1 day)
Target	Maintenance operators and managers (Open seminar) (20-40 people)	INTI workers (10-15 people)	Maintenance operators and managers (Open seminar) (20-40 people)	Maintenance operators and managers (Open seminar) (20-40 people)
Program	<ul style="list-style-type: none"> - Steam Basics - Trapping Basics - Condensate rec. Basics - SA basics - Trap Inspection Basics - Showroom demo - Main problems General Industry - Food, Beverage, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Steam Basics - Trapping Basics (trap selection, inspection) 	<ul style="list-style-type: none"> - Steam Basics - Trapping Basics - Condensate rec. Basics - SA basics - Trap Inspection Basics - Showroom demo - Main problems General Industry - Food, Beverage, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Steam Basics - Trapping Basics - Condensate rec. Basics - SA basics - Trap Inspection Basics - Showroom demo - Main problems General Industry - Food, Beverage, etc.
Expected Outcome	Increase the knowledge related to the efficient management of a steam system	Increase the knowledge related to steam basic	Increase the knowledge related to the efficient management of a steam system	Increase the knowledge related to the efficient management of a steam system
Place	INTI Cordoba	INTI Buenos Aires Pilot plant	INTI San Luis	INTI Buenos Aires Pilot plant

出所：調査団作成

3-1-3 IDB 案件の形成

さらに、中南米・カリブ加盟諸国の経済・社会発展に貢献することを目的として設立された、国際開発金融機関の米州開発銀行 (IDB) 資金によるプロジェクトの形成を検討している。国際金融機関の中で IDB は、アルゼンチンで最も資金を提供している機関であり、現在アルゼンチンで実施中の案件は合計約 8,700,000,000 US ドル (約 9,566 億円) になり、

合計 1,560,000,000 US ドル (約 1,715 億円) の案件の準備が進められている。省エネに関する案件は、IDB のインフラ・エネルギー局のエネルギー課が担当をしており、アルゼンチン側では、経済省エネルギー庁の合意が必要で、経済省が窓口となる。下図 3-1 に IDB 案件の申請フロー図を示す。



出所：調査団作成

図 3-1 : IDB 案件の申請フロー図

アルゼンチンでは、2019年5月に総額 1,600,000US ドル (約 1 億 7,600 万円) (内、IDB の融資が 1,000,000US ドル (約 1 億 1,000 万円)、現地政府の出資が 600,000US ドル (約 6,600 万円)) の再生エネルギー及び省エネ機器の購入向けのローン案件が承認され、民間銀行に低金利でドル建てのクレジットラインが設定されており、既存の融資案件の中に組み込むのは比較的容易である。しかし、通常の金利が約 70%と高く為替が不安定なことから利用されていない。よって、IDB 案件はローン案件を前提に形成されるが、現在のアルゼンチンの政治・経済の状況において融資案件の形成は現実的ではない。

また、IDB グループの中で特にイノベーションを推進している IDB LAB において、イノベーションに着目した技術プロジェクト実施にかかる案件形成を現実的なアプローチとして検討を進めている。独自の診断技術で現状のエネルギー損失を数値化する蒸気の省エネの「見える化」かつ、業界毎のベンチマークとの省エネレベルの比較により、工場全体の総合的な省エネの取り組みを推進する。IDB LAB では通常、エネルギー協会、商工会議所、NGO などの民間団体が IDB に実施したい案件をリクエストし、直接交渉するケースが多い。

他方で、前述のコロンビアの案件のようなグラントの案件は、アルゼンチン経済省を通さずにエネルギー庁が直接交渉する。

IDB の TA (技術協力) 若しくは JICA 普及実証事業を念頭に、下表 3-3 に想定案件の PDM を示す。

表 3-3 : PDM

目的：	アルゼンチンの重要な産業における蒸気省エネに係る意識が高まり、蒸気省エネと CO ₂ 削減が促進される。		
成果：	活動：		
成果 1	アルゼンチンの重要産業において、蒸気省エネの効果が「見える化」される。	活動 1-1	INTI と合同で企業の蒸気省エネ簡易診断を行う。
		活動 1-2	エネルギーの損失を「見える化」する。
		活動 1-3	診断結果を分析し、ソリューション提言及びその効果をリサーチペーパーに纏める。
成果 2	INTI のアウトリーチを活用した蒸気省エネ啓蒙活動が強化される。	活動 2-1	INTI と蒸気省エネに関し、対象企業において蒸気省エネの上記ソリューションのデモンストレーションを実施する。
		活動 2-2	INTI と合同で蒸気使用企業を対象に蒸気省エネセミナーを開催し、上記結果を広報する。
成果 3	アルゼンチン政府の蒸気省エネ促進プログラムの策定を支援する。	活動 1-1	省エネ機器の投資効果を評価する。
		活動 1-2	蒸気の消費削減量と CO ₂ 排出削減量を評価する。
		活動 1-3	蒸気省エネの技術をデザインする。

出所：調査団作成

3-2 ODA 事業実施/連携における課題・リスクと対応策

現時点で想定する ODA 事業実施における課題・リスクと対応策を以下に示す。

① 政権交代のリスク：

政権が交代し、INTI の組織編成が変わる可能性があるため、現地とのコミュニケーションを取り状況を確認する。

② 投資規制及び許認可のリスク：

輸入申請制度の運営厳格化され、日本からの機材を投入できない可能性があるため、申請の際には制度をよく確認する。

3-3 環境社会配慮等

本案件は、環境カテゴリが C と分類されている。

アルゼンチンでは、環境・持続的開発庁の気候変動・持続的開発局において、環境法 25675 号にて、環境アセスメント (EIA) の実施が規定されている。ブエノスアイレス州政府の持続的開発局 (OPDS) では、法 11723 号にて環境アセスメントが必要なプロジェクト又は事業のカテゴリを下表 3-2 のとおり規定しており、本案件はいずれにも該当しない。

表 3-4 : 環境アセスメントが必要なプロジェクト又は事業

- エネルギーの生産・運搬・変換
- 上下水道システム
- ロジスティックパークの設置
- 炭化水素・鉱物の探査・採掘
- ガス・石油パイプライン、水路の建設
- ダム・貯水池・堤防の建設
- 浚渫および沿岸工事
- 道路、高速道路、鉄道、空港、港の建設
- 天然林および植林地の森林開発
- 動物の集中生産
- 廃棄物処理および最終処分場
- 環境配慮が必要な分野での建築または活動

出所：気候変動・持続的開発局のホームページを基に調査団作成

3-4 ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果

省エネルギー局へのヒアリングによると、アルゼンチンの企業では、約 30 企業が ISO50001 (エネルギー) を取得していて、工場での省エネ改善に取り組んでいるが、それらの多くは国際基準を導入している大企業であり取得後 2 年しか経過していない。アルゼンチンの企業は 99%が中小企業、0.6%が大企業であり、中小企業として 853,886 社が登録されている。これらアルゼンチン企業の内、産業用ボイラーの登録が約 3,000 件あり、登録が義務化されていない地域も多く存在するため実体把握は難しいが、少なくとも約 3,000 工場で、蒸気の漏れ、ドレンの滞留、操業上必要とされる条件が整っていないなどの課題を抱えたまま蒸気を使っている。蒸気システム最適化プログラムを全国に普及させれば、これら約 3,000 工場での省エネ改善の実現が期待される。具体例として、ブエノスアイレス州にある中小企業の段ボール製造工場では、3.5 トンのボイラーを 1 基使用し、平均 45,000m³/月の天然ガスを消費しており、約 34 万ペソ/月(約 61 万 8 千円)を支払っている。10%の省エネが実現すれば、4,500m³/月の燃料代が削減され、3.4 万/月ペソの削減となる。年に換算すると 54,000m³の消費削減、408,000 ペソ(74 万円)の節約、約 120 トンの CO2 排出量が削減される。同工場ではその他にも蒸気の温度が安定せず不良品が多発しており、蒸気ドレンがボイラー給水を蒸発させてボイラーを停止し生産ラインを止めてしまう等のトラブルもある。これらの問題を解決すれば品質や機械可用性の改善も期待できる。

第4章 ビジネス展開計画

4-1 ビジネス展開計画概要

本案件化調査の狙いは、INTI とのパートナーシップを通じて、アルゼンチン内で広く蒸気の省エネという産業振興上も重要な技術に対する認知・関心を高めることにある。この点において本取組みは公共性を持っており、蒸気省エネ市場の活性化によって受益するのは当社だけでなく、蒸気省エネ製品を扱う競合他社についても同様といえる。他方、当社ビジネスの観点からは、本案件化調査中に公的機関である INTI とパートナーシップを組むことで、調査実施後においても自社ビジネスを大きく進展させる 3 つの重要な営業アセットが形成されると考えている。1 つ目は、INTI のコネクションを通じてアルゼンチンのリーディングカンパニーにパイロット簡易診断を行うことで得られる同社の詳細な顧客データと人脈である。2 つ目は、上記パイロットを通じて得られた現地の強力な実証データを INTI の発信力・集客力を借りて宣伝することで大きく高まる SSOP を含めた自社製品・サービスの認知度である。そして最後に、案件化調査後も ODA 案件等を通じた協働を模索する上での INTI との関係構築である。

4-2 市場分析

自社分析になるが、アルゼンチンの蒸気アクセサリーのハードウェア販売の市場規模は約 7 億円/年、その分布は概ね下記と考える。

表 4-1 : アルゼンチンの地区別市場規模

地区	ドレン排出箇所数	市場規模%
ブエノスアイレス周辺	20,000 – 25,000	32%
メンドーサ周辺	3,000 – 4,000	5%
サンタフェ周辺	17,000 – 20,000	25%
バヒアブランカ周辺	4,000 – 5,000	6%
コルドバ周辺	4,000 – 5,000	6%
ニューケン周辺	3,000 – 5,000	6%
他	10,000 – 15,000	20%
計	61,000 – 79,000	100%

出所：調査団作成

この市場規模に対し、SSOP は今までに無い取り組みで、潜在的な市場規模を上げると共に、製品販売にも有効に機能する活動である。

TLV は代理店網をブエノスアイレス、サンタフェ、バヒアブランカ、コルドバに設置済み。但し、各々の体制や技術力、強みはバラバラで、総じてその販売力の底上げが求められている。彼らは基本的には製品仕様に依存したプロダクトセールスと、そのアフターセールスサービスを行っており、SSOP の様な診断からの提案型プログラムセールスは行っていない。市場規模が最大で、且つ TAR 事務所からのアクセスも良いブエノスアイレス地区は複数の代理店を開設する事で市場カバレッジを上げる考えは以前からあったが、なか

なか良いパートナー候補が見つからなかった。しかし今回、エナジーコンサル会社とネットワーキングを持ち、今後具体的な案件を共同で進める等、次の方向性が出たことで、市場カバレッジの拡大に寄与する可能性が出てきた。

SSOP サービスは、蒸気を使用する製造業をターゲットとする。SSOP サービスが顧客価値を最大限発揮し、かつその導入事例・成果が TLV にとってさらなる営業資産をもたらすと言う点に鑑みると、導入初期の SSOP 営業戦略は蒸気省エネによる顧客へのビジネスインパクトと、事業規模という観点から優先付けられる。製造業の中でもさらに業種を細分化した際、下記優先順を想定しターゲットとしてビジネスを行う。

表 4-2：ターゲット市場

最優先	石油・ガス精製、食品加工（食用油・乳業・食肉加工・飲料・飼料等）
優先度：高	石油・ガス化学、製紙・段ボール、製薬
優先度：中	電力、鉄鋼、繊維、ゴム、建材、印刷、リネン、輸送機器

出所：調査団作成

SSOP の実施においては、スチームトラップなどの TLV 製品が重要な技術的実効性を担保しており、製品の特徴は優れた省エネ性と耐久性である。国内外の競合他社であるスチームトラップメーカーは、営業やアフターサービスとしてのコンサルテーションは行っているものの、SSOP のような総合的な診断に基づく蒸気システム最適化アプローチとしてのコンサルティングは実施していない。スチームトラップに関しては、アルゼンチンでシェアの高い競合他社製品の特長は以下の通りである。フリーフロート型は、本体が大きくなるほか原価競争力は強くないが、気密性が高くて故障が少なく製品寿命が長いいため SSOP と相まって顧客企業の蒸気管理に適性が高いという優位性を持つ。

表 4-3：スチームトラップの競合他社との比較

	TLV	A 社	B 社
タイプ	フリーフロート型	ディスク型	バケット型
作動原理	ドレンによるフロートの浮き沈みで弁を開閉。	ディスクの上下で弁を開閉。	バケットの浮き沈みで弁を開閉。
特徴	構造を単純化し機構の故障機会を最小化。排出能力に対し本体が大きくなるのが課題。	放熱を利用しディスク弁の作動を促す。ディスク面のメタルタッチの気密性の低さが課題。	バケットと連結ヒンジという機構。連結ヒンジの引っ掛かり故障が課題。

出所：調査団作成

さらに、ブエノスアイレス州及びサンタフェ州における、企業の業種やボイラー登録などの情報を調べ、Credicorp 銀行と取引がある中小企業における蒸気コスト削減の需要の実態を調査中である。

4-3 バリューチェーン

企業機密情報につき非公表

4-4 進出形態とパートナー候補

企業機密情報につき非公表

4-5 収支計画

企業機密情報につき非公表

4-6 想定される課題・リスクと対応策

8月の大統領選の予備選で、現マクリ大統領が15ポイント差で中道左派のフェルナンデス候補に敗れた。結果、10月27日に予定される大統領選でのフェルナンデス候補の勝利を予見する意見が多数を占めるようになり、伴い、為替の急激な悪化と、IMFの保守的な姿勢が表れるようになった。伴い、外貨の流出に歯止めがかからなくなり、ついに、外貨管理の再導入に至った。

① 政権交代のリスク：

2019年12月10日に、マクリ政権から中道左派のフェルナンデス政権へ。伴い、2015年以前のクリスティーナ・フェルナンデス・キルチネル(CKF)政権時代に実施されていた政策の一部が復活している。

TLVの事業に直接かかわる問題は、外貨管理の強化・伴うブルーレート(闇レート)の復活、海外送金の手続きの複雑化・伴う時間工数と実コストの増加、非自動輸入ライセンスの輸入申請時の審査期間の延長(60日へ)等。ユーティリティ費の価格凍結はインフレに対し相対的にエネルギーコストの低下を招き、省エネ案件への投資意欲をそぐ可能性。

② 経済危機のリスク：

12月末の段階で、部分的なデフォルトとの認知。IMFとの継続的な議論はなされると考えるが、何れも、アルゼンチンペソの止まらない下落は続き、高インフレは維持される見込み。

③ 投資規制及び許認可のリスク：

外貨交換や送金の規制は既に復活。非自動認証の輸入ライセンスは審査に60日有する方向が出ており、輸入申請制度の運営厳格化に備える必要。

4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果

ODA案件では、INTIによるアルゼンチン全土での省エネの啓蒙とデモンストレーションで省エネ市場を喚起することを想定している。このように、ODA案件は、民間ベースでの広範囲かつ効率的な蒸気省エネの普及に寄与し、本ビジネス展開では、個別企業に対して蒸気省エネに係る改善提案を実施して民間ビジネスとしてエネルギー費用削減を促進する。

4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

事業実施により、アルゼンチン国内でのトラップ販売が軌道に乗った後も、製造は日本で行われるため、増産を通じて本社工場が所在する加古川市の地域経済活性に貢献する。部品メーカーなどの国内関連企業の売上が増加し、国内の雇用も創出される。また、アルゼンチンで日本の省エネ技術がよいものと評価を受ければ、その他の国内にある省エネ機器メーカーの海外進出促進にも繋がる。その場合新たなパートナーシップも生まれ、加古川市のみでなく日本国内のその他の地元経済へも裨益する。

英文要約

Summary

1. Purpose of the Survey

The Feasibility Survey is conducted to examine the potential use of products and technologies from Japanese companies for Japanese ODA projects. The scope of the survey includes network building and information gathering to develop ODA projects.

2. Concerned Development Issues

In Argentina, subsidies to the energy sector enacted under the previous government have inhibited the awareness of energy conservation in the private sector and as a result, led to increased levels of energy waste. A change of government in 2015 brought change and reform towards promoting a free and open economy. New billing systems for electricity and gas for application to businesses and homes are being developed.

Although policy reform in energy conservation is being undertaken, energy loss remains widespread due to a lack of conservation awareness in the private sector and delays in the introduction of energy efficient technologies. At the same time, the reduced subsidies for energy have caused increased expenses for enterprises.

For these enterprises, improving domestic industry productivity and strengthening international competitiveness are urgent issues. A great amount of steam is used at shale oil/gas mining sites, and production sites for agricultural and livestock products that, constitute Argentina's main export industries. For this reason, steam energy-saving at production sites is an important challenge for the country's industrial development.

3. Survey Process

The seminars and simple diagnostic assessments at the enterprises concerned were conducted as follows:

Table 3-1: Survey process

	Date	Place	Contents
First visit	August 21	INTI Buenos Aires	Energy-saving open seminar
	August 22 - 23	INTI Buenos Aires	Energy-saving training seminar
Second visit	October 7-11	Pan American Energy	Simple diagnostic assessment
	October 15-17	Profertil	Simple diagnostic assessment
	October 17	Biogenesis Bago	Simple diagnostic assessment
	October 17	Dow Chemical	Simple diagnostic assessment
Third visit	November 19-21	Dow Chemical	Simple diagnostic assessment
	November 25	UTN University in Bahia Blanca	Energy-saving seminar
	November 26	INTI Buenos Aires	Presentation seminar of the diagnostic results and solutions.
	November 27	INTI Rosario	Energy-saving seminar

4. Products and Technologies

4.1. Technical Features

TLV international, INC (hereinafter called as "TLV") was established in Japan in 1950 and has

grown to become a world authority in steam engineering products and services. The Steam System Optimization Program (SSOP) is TLV's flagship assessment service, with the goal of improving safety, reliability and profitability by minimizing condensate problems and steam loss. SSOP involves comprehensive diagnosis of factories that use steam and a continuous 5-year improvement cycle realized through visualization and building mechanisms. The optimization of a steam system means that all the facilities that use steam can perform at their full potential and at the highest level of energy efficiency which can be maintained and managed.

The entire steam system is considered an asset, and visualization is realized by various measuring instruments, diagnostic technologies and information systems. The improvement over multiple years can be supplemented by constructing a mechanism for maintenance and management by the end users.

The structure of SSOP is as follows:

- (1) BPSTM (Best Practice of Steam Trap Management), which recovers all heat and water resources at every drain discharge point without causing leaks or the accumulation of drainage.
- (2) BPSSM (Best Practice of Steam System Management), which proposes optimal steam usage according to the actual conditions and specifications of all steam using facilities.
- (3) Steam System Balance, which optimizes steam and electrical generation, and the balance of steam usage pressure, temperature and volume.

4.2. Local Suitability of Technology

In Argentina, the steam optimization introduction seminars were conducted in Buenos Aires, Bahia Blanca and Rosario. The survey results of the seminars show that there is a need for the introduction of energy-saving technologies. Furthermore, the importance of SSOP is recognized as a means to reduce production costs and CO2 emissions, and to optimize the inefficient operation system to recover energy losses. In Argentina, the use of energy-saving equipment which has become commonplace in other countries is not yet widespread, while 5S management at the various sites show room for improvement. Furthermore, the accumulation of knowledge on energy conservation is not achieved at worksites, and few service companies have been established that provide energy-efficiency technologies.

In addition, trial assessments were carried out in the factories of four Argentine enterprises in Buenos Aires and Bahia Blanca. Several steam energy-saving solutions were proposed and expected impacts on reliability, safety and productivity were observed. For example, total cost reduction impact of one enterprise is 458,560 US Dollars per year, the breakdown is as follow; steam energy saving impact is 1.62 ton per hour, condensate impact is 11 ton per hour, 8 opportunities for improvement. This case includes 2 quick hit opportunities with cost reduction of 48,000 US Dollars per year.

5. Proposed ODA Projects and Expected Impact

5.1. Research Paper Collaboration

After repeated discussions with the counterpart organization, we have agreed to contribute to the Argentine government's policy formulation by conducting simple diagnostic assessments of steam energy saving in multiple sectors, compiling and publishing the results in a research paper. Table 5-1 shows the research proposal discussed with INTI.

Table 5-1: Research Proposal

Objective	Identify and visualize the energy losses in pilot companies in important industrial sectors, calculate the expected impacts from improving steam system efficiency. Determine a benchmark for energy saving in Argentine companies, taking into account international benchmarks, the needs of and the expected impact on the companies.
Method	<ul style="list-style-type: none"> • Conduct seminars with INTI. • Convene pilot companies to perform a simple diagnostic assessment. • Calculate energy consumption/production in the pilot companies. • Identify thermal energy waste in a specific area of the pilot company, propose improvements and calculate the economic impact. • After implementation, monitor energy savings with TrapMan. • Determine a benchmark for energy savings in the corresponding sector.
Target Sectors	Oil, chemical, paper, food processing (edible oil, meat processing, dairy, fruit juice) industries. The amount and proportion of steam consumption in the plants, the coverage of energy consumption in the industrial sector, the export industry and other national priorities should be taken into account.

5.2. Training and Seminar Planning

The development and implementation of annual steam energy saving training has been agreed with INTI, as shown in table 5-2.

Table 5-2: Annual Training/Seminar Schedule

#	1	2	3	3
Date	March (1 day)	March (2 hours)	July (1 day)	September (1 day)
Target	Maintenance operators and managers (Open seminar) (20-40 people)	INTI workers (10 – 15 people)	Maintenance operators and managers (Open seminar) (20-40 people)	Maintenance operators and managers (Open seminar) (20-40 people)
Program	<ul style="list-style-type: none"> - Steam Basics - Trapping Basics - Condensate Rec. Basics - SA Basics - Trap Inspection Basics - Showroom Demo - Main Problems in General Industry - Food, Beverage, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Steam Basics - Trapping Basics (trap selection, inspection) 	<ul style="list-style-type: none"> - Steam Basics - Trapping Basics - Condensate Rec. Basics - SA Basics - Trap Inspection Basics - Showroom Demo - Main Problems in General Industry - Food, Beverage, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Steam Basics - Trapping Basics - Condensate Rec. Basics - SA Basics - Trap Inspection Basics - Showroom Demo - Main problems in General Industry - Food, Beverage, etc.
Expected Outcome	Increased knowledge related to the efficient management of a steam system	Increased knowledge related to steam basics	Increased knowledge related to the efficient management of a steam system	Increased knowledge related to the efficient management of a steam system
Place	INTI Cordoba	INTI Buenos Aires Pilot plant	INTI San Luis	INTI Buenos Aires Pilot plant

5.2. Project Formulation

Table 5-3 below shows the PDM of the assumed project with IDB Technical Assistance or JICA projects in mind.

Table 5-3: PDM

Objective :	Raise awareness of energy saving through steam optimization in enterprises and promote reductions in energy cost.	
Expected Impact :	Activity :	
1 The effect of steam energy-saving will be visualized in important industries in Argentina.	1-1	Conduct simple diagnostic assessments of the plants of important industries together with INTI.
	1-2	Visualize energy losses of the pilot enterprises.
	1-3	Analyze the assessment results, compile and publish them in a research paper.
2 Steam energy-saving dissemination activities utilizing INTI's outreach will be strengthened.	2-1	Demonstrate steam energy-saving solutions and impacts on pilot enterprises together with INTI.
	2-2	Hold steam energy-saving seminars at INTI and promote energy saving solutions.
3 The formulation of an energy saving promotion program by the Argentine government will be supported.	1-1	Evaluate the investment effect of energy-saving equipment.
	1-2	Evaluate reductions in steam consumption and CO2 emissions.
	1-3	Design steam energy-saving technologies.

6. Intended Business Development

Through partnership with INTI, awareness and interest in technology important to the industrial promotion of steam energy conservation will be greatly raised in Argentina. This initiative is of a public nature and it can be said that not only TLV but also other firms involved in the steam energy-saving product market will benefit from the stimulation of the market.

SSOP services are targeted at manufacturing industries that use steam. SSOP service targets are prioritized in terms of scale to maximize customer impact and bring further operating assets for TLV. The following priority order for manufacturing industry subdivisions is being considered:

Very High	Oil and gas refining, food processing (edible oil, dairy industry, meat processing, beverages, animal feed, etc.)
High	Oil and gas chemistry, paper and cardboard, pharmaceutical

Development Issues Concerned in XX Sector

- There are widespread energy losses due to delay in the introduction of energy efficient technologies.
- The reduced subsidies for energy have caused increased expenses for the enterprises.
- A great amount of steam is used at the production sites for Argentina's main export industries.

Products/Technologies of the Company

The Steam System Optimization Program (SSOP) consists of a comprehensive diagnosis of the factories that use steam and continues with the improvement cycle for 5 years through visualization and building mechanism.

Survey Outline

- Survey Duration: August 1, 2019~March 25, 2020
- Country/Area: Argentina/ Buenos Aires, Rosario or Bahia Blanca
- Name of Counterpart: National Institute of Industrial Technology
- Survey Overview: Conduct needs study through interview, documents, and energy-saving seminars. Conduct practical research and analysis through simple diagnostic assessment in pilot factories and results presentation at final seminar. Based on the steam energy conservation promotion system in Argentina, build business plan and propose ODA projects.



How to Approach to the Development Issues

- Through partnership with INTI, awareness and interest in technology of steam energy conservation will be raised in Argentina.
- SSOP services are targeted at manufacturing industries that use steam, and targets are prioritized in terms of scale to maximize customer impact.

Expected Impact in the Country

- Raised awareness of enterprises in steam energy saving.
- Energy saving impacts on pilot enterprises are demonstrated.
- A framework to promote steam energy savings is formed.