



タイにおける中小企業への 省エネルギー政策・動向調査

報告書

2023年3月20日
MEDIATOR CO., LTD.

目次

1 タイの中小企業について	1
1-1 中小企業の定義	1
1-2 中小企業の企業数.....	2
1-3 中小企業の分類	4
1-3-1 製品による分類.....	4
1-3-2 エネルギー消費による分類	6
1-3-3 国際標準産業分類（ISIC）による分類.....	6
1-4 中小企業のエネルギー政策に影響を及ぼす可能性のある規制.....	7
1-4-1 国家戦略「BCG 経済」	7
1-4-2 エネルギー関連のマスタープラン	8
1-4-3 エネルギー関連する規制変更.....	9
1-5 中小企業振興政策に関わっているタイの政府系機関	10
1-5-1 省エネルギー	10
1-5-2 創業・投資	10
1-5-3 資金調達・融資	11
1-5-4 市場 / 販路開拓.....	11
1-5-5 生産性向上 / 研究開発.....	11
2 タイの中小企業のエネルギー消費実態	13
2-1 タイの産業のエネルギー消費	13
2-1-1 産業分野別最終エネルギー消費量	13
2-1-2 製造業の業種別最終エネルギー消費量	14
2-2 タイの中小企業のエネルギー消費実態調査	15
2-2-1 業種別エネルギー消費の調査結果	15
2-2-2 業種別省エネ施策実施調査結果	18
2-2-3 主要設備別省エネ施策実施調査結果.....	19
2-2-4 中小企業における省エネ施策の実態と今後の方向性.....	27
3 省エネ分野における日本企業の進出可能性.....	28
3-1 日本企業のターゲットになり得る中小企業の数	28
3-2 タイ企業の省エネ技術に対する関心と導入要因	30

3-3 日本企業の省エネ技術が期待されている分野と業種.....	31
3-3-1 タイ企業が「海外企業」に期待すること	31
3-3-2 省エネ技術を必要としている業種	32
3-3-3 日本企業の省エネ技術が期待されている分野.....	32
4 まとめ	34

1 タイの中小企業について

タイにおける中小企業についての実態と、省エネルギー政策や省エネ設備を導入する際に「中小企業に関連した支援策」を行っている公的機関について、中小企業振興政策に関わっている政府機関からの情報を元に下記に取りまとめた。

1-1 中小企業の定義

タイの中小企業の定義は中小企業振興法（仏暦 2543 年（西暦 2000 年））が施行されて以来、従業員数または土地を除く固定資産が中小企業（SME: Small and Medium-sized Enterprise）の規模を分類する指標とされてきた。しかし、時代と共に事業形態も変わってきており、企業が機械、用具をレンタルできるようになる中、メンテナンスなども外部の各業種の専門家に業務委託することができるようになり、以前のように固定資産等に投資する必要はなくなった。

そんな中、仏暦 2561 年（西暦 2018 年）に中小企業振興法の 2 度目の改正が行われ、収入を企業分類の指標とする条項が加わった。これにより、SME の定義の見直しが行われ、従業員数または年間収入が SME の規模の分類指標となり、それが中小企業の属性を定める省令（仏暦 2562 年（西暦 2019 年））として告示された。これは、仏暦 2563 年（西暦 2020 年）1 月 7 日付の官報にも掲載され、広く周知させる為、同年 1 月 21 日には、中小企業振興事務所でも中小企業の属性を定める定義として発表された。新しい定義では、SME の規模は以下のように 3 つに分類される。

表 1：タイ中小企業・小規模企業の定義

企業規模	製造業		卸・小売業とサービス業	
	従業員	収入	従業員	収入
中企業 Medium Enterprise	200 人以下	5 億バーツ以下	200 人以下	3 億バーツ以下
小企業 Small Enterprise	50 人以下	1 億バーツ以下	30 人以下	5000 万バーツ以下
零細企業 Micro Enterprise	5 人以下	180 万バーツ以下	5 人以下	160 万バーツ以下

出所：The Office of SMEs Promotion（OSMEP、中小企業振興庁）

1-2 中小企業の企業数

中小企業に関わるデータや統計を取りまとめている OSMEP（The Office of SMEs Promotion：中小企業振興庁）が毎年発行している White Paper によれば、タイは 6,700 万人近くの人口を持つが、国民の大半は農業を営んでいるので、全企業数は、3,119,738 社に過ぎず、このうち、SME が 99.5% を占める。その中で最も多いのは零細企業（Micro Enterprise）で 84.8%、次に多いのは小企業（Small Enterprise）13.3% であり、中企業（Medium Enterprise）の割合は 1.4% に過ぎない。

上記で述べた SME のうち、法人登録している企業は 4 分の 1 社のみで、残り 4 分の 3 社は、個人や地域事業として経営を行っている。これにより推測されるのは、タイの SME は国の制度に登録するメリットを理解していないのだろうということであり、会社を成長させ様々な権利を享受する機会を失っている。ただ SME の中でも盤石な経営基盤をもつ企業は法人登録を行っており、これらの企業は会社を大きくする為には情報にアクセスすること、政府の支援を得ることが必要だということを理解しているのであろう。そして中企業の次に小企業の会社登記数が多い。

SME を業種別に見ると、卸・小売業（41.2%）とサービス業（40.0%）が最も多く、次に製造業（17.1%）、そして農業（1.7%）と続いている。卸・小売業が多い理由として、他の業種に比べてビジネスを始めやすいという点がある。多額の投資をする必要もなく、E コマースが成長している現在の状況とも合致している。一方、SME のサービス業は多種多様であり、消費者に対するサービス（BtoC）もあれば、製造業等の様々な業種間を繋げる為のサービス（BtoB）もある。また SME の製造業の多くは各種メーカーの下請けとしてサプライチェーンに組み込まれている。

2021 年の全企業数は 3,178,124 社であり、内訳は以下の通りである。

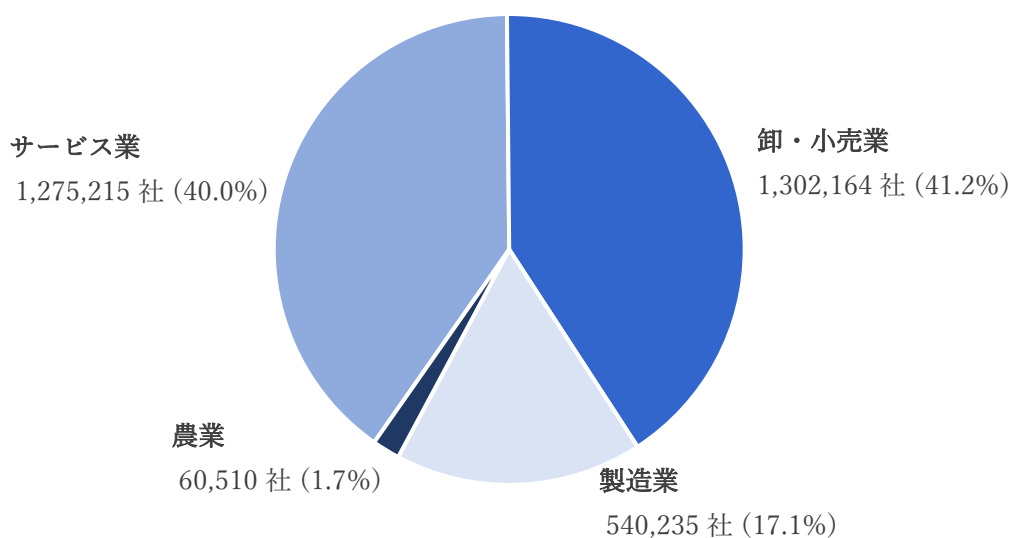


図 1：タイ中小企業の業種別企業数

出所：The Office of SMEs Promotion（OSMEP、中小企業振興庁）

備考：日本では経済産業省中小企業省が発表している「中小企業白書」によると、事業者全体 358.9 万社のうち、大企業が約 1.1 万社（0.3%）、中規模企業約 53 万社（14.8%）、小規模事業者約 304.8 万社（84.9%）となっており、中小企業は全企業の 99.7%を占めている。

1-3 中小企業の分類

タイの中小企業振興政策に関わっているそれぞれの機関は各自で分類、基準を持っており、それにかかるデータも異なる。日本企業がエネルギーの有効活用や省エネ分野で進出する際に関係のある分類と数字をいくつか紹介する。

1-3-1 製品による分類

OSMEP（The Office of SMEs Promotion：中小企業振興庁）は、1-2 で紹介した中小企業の業種を4種類（卸・小売業、サービス業、製造業、農業）に分類しているが、さらに製造業の中に分類（製品を軸とした分類）があり詳細は以下の通りである。

表2：OSMEPによるタイの製造業の分類と企業数

	業種	企業数（社）	
		全体	SME
1	食品	132,670	131,915
2	飲料	10,807	10,744
3	たばこ	560	544
4	繊維製品	70,943	70,875
5	衣料品	70,637	70,581
6	皮革製品	7,001	6,975
7	木製品	64,520	64,478
8	製紙、紙加工品	2,656	2,550
9	印刷	11,284	11,261
10	コークス・石油コークス	510	466
11	化学製品	12,129	11,822
12	基礎医薬品	3,276	3,228
13	ゴム・プラスチック製品	9,708	9,294
14	非金属製品	13,948	13,814
15	鉄鋼材料	3,515	3,304
16	加工金属製品	38,809	38,623
17	コンピューター・エレクトロニクス製品	2,371	2,180
18	電気製品	3,317	3,166
19	機械・器具	8,820	8,671
20	自動車・トレーラー	4,636	4,253
21	輸送機器	1,244	1,215

22	家具	12,418	12,388
23	その他の製品	29,967	29,893
24	機械修理・据付	13,496	13,468
25	電気・水道・ガス・空調	3,925	3,765
26	貯水・水処理	379	368
27	汚水処理	1,221	1,220
28	廃棄物収集・廃棄物処理	6,806	6,792
29	廃棄物再生・保管	83	83
30	石炭・褐炭鉱業	24	23
31	原油・天然ガス	48	38
32	金属・鉱石鉱業	526	520
33	採石業	1,474	1,465
34	鉱業支援	245	237
	合計	543,973	540,219

出所：The Office of SMEs Promotion（OSMEP、中小企業振興庁）

<https://data.go.th/dataset/https-sme-go-th-th-page-php-modulekey-348>

1-3-2 エネルギー消費による分類

タイ政府機関の中で省エネルギーに関する政策を展開しているのはタイ国エネルギー省（Ministry of Energy）DEDE（Department of Alternative Energy Development and Efficiency：代替エネルギー開発・省エネルギー振興局）であり、この機関ではエネルギー省が定めているエネルギー消費を軸とした別の分類を持っている。DEDE は分類のガイドラインを示しており、以下のような 8 業種に大別できる。

表 3：DEDE によるタイ企業の分類と企業数

	業種	企業数（社）		
		全体	SME	SME の割合
1	製紙業	2,656	2,550	0.47%
2	化学工業	25,113	24,344	4.51%
3	金属工業	57,024	56,066	10.38%
4	木工業	64,520	64,478	11.94%
5	繊維工業	148,581	148,431	27.48%
6	非金属工業	16,193	16,036	2.97%
7	食品工業	144,021	143,219	26.51%
8	その他の工業	85,849	85,111	15.75%
	合計	543,957	540,235	100.00%

出所：DEDE（Department of Alternative Energy Development and Efficiency：代替エネルギー開発・省エネルギー振興局）

1-3-3 国際標準産業分類（ISIC）による分類

タイの工業省（Ministry of Industry）DIW（Department of Industrial Works：工場局）は国際標準産業分類（ISIC：）をベースとした「TSIC（Thailand Standard Industrial Classification：タイ標準産業分類）」も使用している。

※注意事項：日本と違って情報のフォーマットが統一されていないため、目的によっては情報元の公的機関を選定するところから簡単な調査を行う必要がある。

1-4 中小企業のエネルギー政策に影響を及ぼす可能性のある規制

タイでは2050年に「カーボンニュートラル」、2065年までに「ネット・ゼロ・エミッション」の達成を目指す目標を掲げ、その実現に向けたエネルギー政策の見直しや経済政策の推進を着実に進めている。その中で、エネルギーや環境に関係するもので中小企業のエネルギー政策や施策に影響を及ぼす可能性のある規制変更などを下記に取りまとめた。

1-4-1 国家戦略「BCG 経済」

2021年にタイ政府がBCG経済を国家戦略として掲げており、これからのタイの経済発展を示す重要な指針となっている。新型コロナウイルスの感染拡大による影響で、タイが国としての本来の強みに気づき進めている地に足の着いた国家戦略であり、国内外からの評価も非常に高く今後も継続すると期待されている。

BCG経済モデルとは、「バイオ経済」、「循環経済」、「グリーン経済」の考えを統合したものである。「バイオ経済」は、生物資源の活用を通じた経済活動、「循環経済」は資源の再利用とリサイクルを通じた経済活動、「グリーン経済」は経済、社会、環境のバランスを保ち、持続可能な開発につながる経済活動を意味している。

スイット元高等教育科学イノベーション大臣により2019年に提唱され、タイの包括的で持続可能な成長のための新しい経済モデルとしてタイ政府により推進されてきた。生物多様性と文化的豊かさといった、タイの強みのある分野に焦点を当て、科学技術イノベーションを通じて、上流から下流まで全てのバリューチェーンにおける能力・競争力強化を包括的にはかり、タイ独自の高付加価値でイノベーション主導の経済に変革することをめざすものである。

このモデルは、国連が進めている持続可能な開発目標（SDGs）や、また前プミポン国王が40年以上前から提唱してきたタイの社会経済開発の根本思想でもある「足るを知る経済」（Sufficient Economy Philosophy: SEP）とも符合するものである。

COVID-19のパンデミックによりタイ経済が大きな打撃を受けた理由の一つは、これまでタイ経済が外部の推進力に依存しすぎたためであり、BCG経済モデルを通じて、農業分野を中心に低所得層の底上げをはかり、国内の推進力によって経済成長を促す事がベストな策であると考えられている。

BCG経済モデルでは、特にThailand4.0において推進すべきとされた10の産業分野のうち、4つの産業分野、「農業と食品」「ヘルスケアと医療サービス」「バイオエネルギーとバイオケミカル」そして「観光と創造経済」の促進に焦点を当てている。

今後は、この4つの産業に関連する産業で省エネに関連するような施策であれば、社会や企業へ受け入れられやすく、日本企業が提案しやすい土台づくりはあると考える。

出所：Science Portal ASEAN「Bio-Circular-Green（BCG）経済モデルにより経済の回復を目指すタイ」

https://spap.jst.go.jp/asean/experience/2021/topic_ea_01.html

1-4-2 エネルギー関連のマスタープラン

タイ国のエネルギー関連政策を取りまとめているのは国家エネルギー政策委員会（The National Energy Policy Committee：NEPC）であり、その事務局的な役割を果たしているのは、エネルギー省 エネルギー政策・企画局（Energy Policy and Planning Office：EPPO）である。

現在、EPPO が展開しているマスタープランがあり、カーボン・ニュートラル経済（Neutral-Carbon Economy）の移行に向けたエネルギー実行計画（2023 施行予定）に関するエネルギー関連政策が以下の通りである。

1. Power Development Plan 2015-2036（PDP 2015）
電力開発計画
※参考資料（英語）
https://www.eppo.go.th/images/POLICY/ENG/PDP2015_Eng.pdf
2. The Natural Gas Management Plan 2018-2037（Gas Plan 2018）
天然ガス管理計画
※参考資料（タイ語）
https://www.eppo.go.th/images/Infromation_service/public_relations/PDF/Gasplan2018.pdf
3. Alternative Energy development Plan（AEDP 2015）
代替エネルギー開発計画
※参考資料（英語）
<https://www.eppo.go.th/images/POLICY/ENG/AEDP2015ENG.pdf>
4. Energy Efficiency Development Plan（EEDP）
省エネルギー計画
※参考資料（英語）
https://www.eppo.go.th/images/POLICY/ENG/EEDP_Eng.pdf
5. Oil Development Plan 2015-2036（Oil Plan）
石油管理計画
※参考資料（英語）
https://www.eppo.go.th/images/POLICY/ENG/oil_plan2558.pdf

上記の計画は、発電事業、天然ガス製造・輸入事業、石油精製事業など、様々な事業分野における今後の投資を後押しするものと考えられる。

1-4-3 エネルギー関連する規制変更

上記のマスタープランの他に、エネルギーに関連した規制で変更予定のあるものを以下に取りまとめた。

1. Power Development Plan 2018 Revision 1

再生エネルギー発電の推進、化石燃料による電力の購入比率削減、2021-2030年にバイオマスやバイオガス、廃棄物を使った発電所の建設を推進しており、また屋上太陽電池の電力供給を自由化し、蓄電技術への投資を奨励して代替エネルギーによる電気供給の安定性を高めていくために2022年以降、電気事業への投資が加速すると考えられる。

2. 再生エネルギーに関連するインフラ整備

再生エネルギー発電の実現に向けた送電網インフラ整備、柔軟な電力取引、様々な再生エネルギーにおいて潜在的な可能性がある。

3. LNG天然ガス輸入の自由化

新規の民間事業者（LNG shipper）に対し、天然ガスの調達、卸売を行う許可証を発行する。現在、許可証を持っている事業者は少なく、許可書の発行により、今後国内のガスの価格は安くなっていくと予測される。

4. バイオ燃料（Gasohol E20 & E85 および Diesel B10 & B20）補助金廃止計画を2024年に延期 コロナで燃料使用量が減ったことによるエタノール事業者とパーム油事業者への影響を緩和するため、2022年に予定されていた計画を2024年に延期した。

5. 大気汚染とPM2.5の影響緩和の為の自動車の排気ガス規制

2021年 - 2022年にユーロ5と6を適用する予定だったが、規格に合うエンジンを製造するための自動車メーカー側のコスト負担が大きくなる為、適用開始時期を2024年 - 2025年に延期した。

6. 省エネ設計基準(BEC)

9種の新建築と改装される建物（医療施設、教育施設、オフィス、コンドミニアム、コミュニティホール（会議室）、劇場、ホテル、サービス施設、ショッピングセンターやデパート）に適用される。面積が1万平方メートル以上の建物は2021年から適用が始まっており、5000平方メートル以上の建物は2022年、2000平方メートル以上の建物は2023年から適用される。設計コスト、材料や器具の選択、基準を満たす為の整備などに影響が生じると考えられる。

出所：アユタヤ銀行産業分析部

1-5 中小企業振興政策に関わっているタイの政府系機関

日本企業がタイに進出する際の情報元として参照できるよう、省エネ設備導入支援策を持っている政府機関や、中小企業を支援することを目的の一つとしている政府 / 政府系機関、金融機関等を取りまとめ、下記に記載する。

1-5-1 省エネルギー

Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE) 、 Ministry of Energy

代替エネルギー開発・省エネルギー振興局、エネルギー省

Website : www.dede.go.th

The Energy Conservation Center of Thailand (ECCT)

タイ省エネルギーセンター

Website : www.ecct-th.org

Department of Industrial Works (DIW) 、 Ministry of Industry

工場局、工業省

Website : www.diw.go.th

1-5-2 創業・投資

Department of Business Development (DBD) 、 Ministry of Commerce

事業開発局、商務省

Website : www.dbd.go.th

Department of Industrial Promotion (DIPROM) 、 Ministry of Industry

産業振興局、工業省

Website : www.dip.go.th

The Office of SMEs Promotion

中小企業振興庁

Website : www.sme.go.th

The Board of Investment of Thailand

タイ投資委員会

Website : www.boi.go.th

1-5-3 資金調達・融資

Small and Medium Enterprise Development Bank of Thailand (SME Bank)

タイ 中小企業開発銀行

Website : www.smebank.co.th

Thai Credit Guarantee Corporation (TCG)

タイ 信用保証公社

Website : www.tcg.or.th

Export-Import Bank of Thailand (EXIM Bank)

タイ 輸出入銀行

Website : www.exim.go.th

1-5-4 市場 / 販路開拓

Department of International Trade Promotion (DITP) 、 Ministry of Commerce

国際貿易振興局、商務省

Website : www.ditp.go.th

Department of Internal Trade (DIT) 、 Ministry of Commerce

国内取引局、商務省

Website : www.dit.go.th

1-5-5 生産性向上 / 研究開発

Thailand Productivity Institute (FTPI) 、 Ministry of Industry

タイ 生産性向上機構、工業省

Website : www.ftpi.or.th

National Food Institute (NFI) 、 Ministry of Industry

タイ 食品研究所、工業省

Website : www.nfi.or.th

Thai-German Institute (TGI) 、 Ministry of Industry

タイ ドイツ 研究所、工業省

Website : www.tgi.or.th

Thailand National Science and Technology Development Agency (NSTDA) 、 Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation

タイ国立科学技術開発庁、タイ高等教育・科学・研究・イノベーション省

Website : www.nstda.or.th

Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR) 、 Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation

タイ科学技術研究所、タイ高等教育・科学・研究・イノベーション省

Website : www.tistr.or.th

2 タイの中小企業のエネルギー消費実態

タイにおける産業種類別のエネルギー、中小企業の省エネルギー施策や省エネ設備の導入状況やこれらの企業が抱える課題などをタイ国エネルギー省代替エネルギー開発・省エネルギー振興局（Department of Alternative Energy Development and Efficiency：DEDE）と、タイ省エネセンター（The Energy Conservation Center of Thailand：ECCT）の協力を得て、情報を取りまとめた。

2-1 タイの産業のエネルギー消費

2-1-1 産業分野別最終エネルギー消費量

2021年のタイのエネルギー消費量を見ると、最終エネルギー消費量は、71,998,000トン（原油換算）であった。2021年の国内総生産（GDP）は10,407,026百万バーツで、エネルギーの経済効率（Energy Intensity: EI）は、10億バーツあたり6,920トン（原油換算）であった。

2020年と比較すると、2021年の最終エネルギー消費量は6.9%減少している。全項目の最終エネルギー消費量のうち、88.2%の63,485,000トン（原油換算）は、商用エネルギーとして消費された。

消費の内訳は、農業分野が2,143,000トン（原油換算）で3%、産業分野は26,460,000トン（原油換算）で36.8%、住宅分野は9,642,000トン（原油換算）13.4%、商業分野は6,151,000トン（原油換算）8.6%、輸送分野が最大の27,602,000トン（原油換算）38.3%であった。

表4：産業分野別エネルギー消費量

産業分野別 最終エネルギー消費	消費量（単位：1,000トン/原油換算）				
	2017	2018	2019	2020	2021
農業分野	2,652	2,876	2,940	2,318	2,143
産業分野	28,459	30,440	31,144	28,837	26,460
住宅分野	10,870	11,001	11,171	10,150	9,642
商業分野	6,452	6,549	6,846	6,336	6,151
輸送分野	32,319	33,086	33,607	29,699	27,502
合計	80,752	83,952	85,708	77,340	71,998

出所：DEDE（Department of Alternative Energy Development and Efficiency：代替エネルギー開発・省エネルギー振興局）

2-1-2 製造業の業種別最終エネルギー消費量

タイ国エネルギー省代替エネルギー開発・省エネルギー振興局（Department of Alternative Energy Development and Efficiency：DEDE）が発行している「エネルギー省のエネルギー保全推進法（Energy Conservation and Promotion (ECP) Act. 1992）」では管理対象になる建物と工場からエネルギー消費に関する報告を義務化しており、報告された内容から製造業の部分は以下の通り。

表5：製造業業種別最終エネルギー消費量及び割合

単位：ktoe

業種	2017	2018	2019	2020	2021
食品と飲料 ※1位	9,941 35.2%	10,233 33.9%	10,536 34.1%	8,877 31.0%	7,617 28.9%
繊維	959 3.4%	1,024 3.4%	1,192 3.9%	953 3.3%	875 3.3%
木製品と家具	328 1.2%	329 1.1%	401 1.3%	423 1.5%	695 2.7%
紙	2,248 6.0%	2,913 9.6%	2,641 8.5%	1,954 6.8%	1,272 4.8%
化学製品 ※3位	3,375 12.0%	3,485 11.5%	3,680 11.9%	4,082 14.3%	4,433 16.8%
非金属 ※2位	5,859 20.8%	6,926 22.9%	7,240 23.5%	7,828 27.4%	6,669 25.3%
金属	1,479 5.2%	1,443 4.8%	1,348 4.4%	1,234 4.3%	1,366 5.2%
加工金属	2,147 7.6%	2,135 7.1%	2,090 6.8%	1,835 6.4%	2,025 7.7%
その他（未分類）	1,874 6.6%	1,703 5.6%	1,727 5.6%	1,413 5.0%	1,402 5.3%
合計	28,210 100%	30,191 100%	30,855 100%	28,599 100%	26,354 100%

出所：DEDE（Department of Alternative Energy Development and Efficiency：代替エネルギー開発・省エネルギー振興局）

2-2 タイの中小企業のエネルギー消費実態調査

タイで中小企業における製造業のエネルギー消費はまだ体系的な管理がなされていない。理由として、SMEの企業数が多く、大企業と異なり業種が多様で複雑なことが挙げられる。また実際に製造を行っているプロダクトとは異なる産業コードで登録している製造業者もいる為、十分なフォローアップをすることが現実的ではない。

ここでは、タイのタイ省エネセンター（The Energy Conservation Center of Thailand：ECCT）がDEDE（Department of Alternative Energy Development and Efficiency：エネルギー省代替エネルギー開発・省エネルギー振興局）のエネルギー保全推進プロジェクトとして、エネルギー省のエネルギー保全推進法（Energy Conservation and Promotion (ECP) Act. 1992）に基づくエネルギー管理基準値を下回る企業（エネルギー消費の軸からみた中小企業であること）を対象に、2017年から2021年の5年間に228カ所の工場のエネルギー消費量と省エネ対策を調べ、分析を行った。そして各業種の代表的な省エネ対策に基づくエネルギー消費量を下記に述べる。

2-2-1 業種別エネルギー消費の調査結果

タイ省エネセンター（ECCT）が設立された38年前（1985年）の初期は「日本の省エネルギーセンター（ECCJ）」の協力により、日本からの専門家派遣など多大な支援を受けて、技術移転が行われた背景があった。よって、調査方法は日本の「省エネルギー診断」が基礎になっており、今でもその考え方を元に実施しているという。調査はECCTが派遣した専門家が中小企業に対し、エネルギー消費の実態を可視化することを指導し、企業の省エネ担当者と一緒に調査を実施した。

表6：業種別エネルギー消費 - 228カ所の合計消費量

順番	業種	工場数 (カ所)	エネルギー消費レベル						合計		
			電気			熱			MJ/年	toe/年	バーツ/年
			(kWh/年)	(toe/年)	(バーツ/年)	(MJ/年)	(toe/年)	(バーツ/年)			
1	製紙業	9	8,425,887	718	33,344,939	160,556,422	3,800	26,894,970	190,889,615	4,518	60,239,908
2	化学工業	37	56,796,467	4,840	212,990,315	1,170,100,379	27,696	107,882,069	1,374,567,661	32,535	320,872,384
3	金属工業	52	66,032,800	5,627	252,507,272	44,871,354	1,062	18,159,247	282,589,433	6,689	270,666,518
4	木工業	36	35,662,038	3,039	145,694,165	1,771,173,907	35,563	104,184,897	1,899,557,245	38,602	249,879,062
5	繊維工業	8	13,381,882	1,140	51,495,253	395,200,699	9,002	53,480,988	443,375,474	10,142	104,976,241
6	非金属工業	5	4,903,445	418	18,156,006	23,059,299	546	8,999,498	40,711,701	964	27,155,504
7	食品・飲料工業	41	45,113,589	3,844	163,864,806	283,612,773	6,724	46,460,680	446,021,694	10,568	210,325,486
8	その他	40	36,084,277	3,075	144,346,160	142,438,138	3,049	29,660,037	272,341,534	6,124	174,006,197
	合計	228	266,400,385	22,700	1,022,398,915	3,991,012,971	87,442	395,722,386	4,950,054,357	110,142	1,418,121,301

出所：ECCT（The Energy Conservation Center of Thailand：タイ省エネルギーセンター）

5年間の調査で事業に積極的に参加した業種は「金属加工業（Metal Product）」で工場 52 ヲ所、「食品・飲料製造業（Food and beverage）」で工場 41 ヲ所、そして「化学工業（Chemical）」で工場 37 ヲ所であった。企業の規模感の違いはあったが、いずれもタイの主要産業である。

業種ごとの 1 ヲ所の工場のエネルギー消費量を比較するために、「全体消費量（Energy consumption）」電力系の「電気関連設備（Electricity）」、燃料・熱系の「熱関連設備（Thermal）」の 3 種類の平均値を割り出した。まずは 1 ヲ所あたりの平均エネルギー消費量の合計は、繊維工業が最も多く、5,540 万 MJ であった。続いて、木工業は 5,280 万 MJ と化学工業は 3,710 万 MJ となっている。

表 7：業種別エネルギー消費 - 業種ごと工場 1 ヲ所あたりの平均値

順番	業種	エネルギー消費レベル						合計		
		電気			熱			MJ/年	toe/年	パーツ/年
		(kWh/年)	(toe/年)	(パーツ/年)	(MJ/年)	(toe/年)	(パーツ/年)			
1	製紙業	936,210	80	3,704,993	17,839,602	422	2,988,330	21,209,957	502	6,693,323
2	化学工業	1,535,040	131	5,756,495	31,624,335	749	2,915,732	37,150,477	879	8,672,227
3	金属工業	1,269,862	108	4,855,909	862,911	20	349,216	5,434,412	129	5,205,125
4	木工業	990,612	84	4,047,060	49,199,275	988	2,894,025	52,765,479	1,072	6,941,085
5	繊維工業	1,672,735	143	6,436,907	49,400,087	1,125	6,685,123	55,421,934	1,268	13,122,030
6	非金属工業	980,689	84	3,631,201	4,611,860	109	1,799,900	8,142,340	193	5,431,101
7	食品・飲料業	1,100,331	94	3,996,703	6,917,385	164	1,133,187	10,878,578	258	5,129,890
8	その他	902,107	77	3,608,654	3,560,953	76	741,501	6,808,538	153	4,350,155
	合計	9,387,586	800	36,037,922	164,016,408	3,654	19,507,014	197,811,716	4,454	55,544,936

出所：ECCT（The Energy Conservation Center of Thailand：タイ省エネルギーセンター）

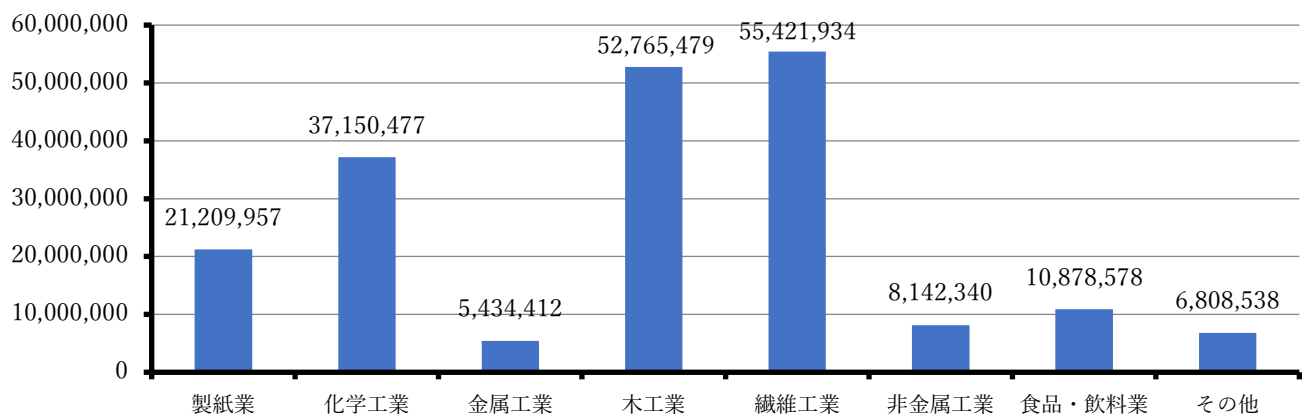


図 2：業種別エネルギー消費（単位 MJ/Year） - 業種ごと工場 1 ヲ所あたりの平均値

出所：ECCT（The Energy Conservation Center of Thailand：タイ省エネルギーセンター）

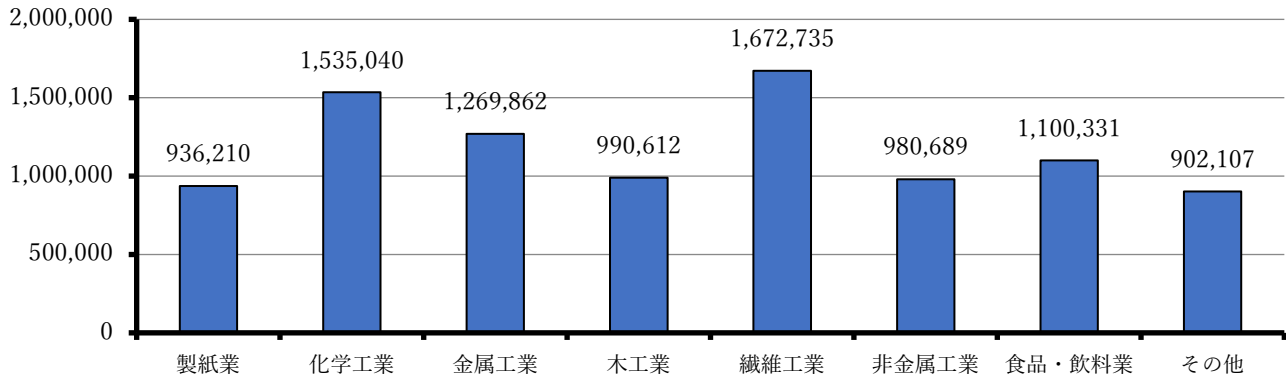


図3：業種別エネルギー消費（単位 kWh/Year） - 工場 1 カ所あたりの平均「電気」の消費量

出所：ECCT（The Energy Conservation Center of Thailand：タイ省エネルギーセンター）

平均電気消費量は、業種ごとでの大きな差あまりみられない。最も消費量が多いのは繊維工場で、年間あたり 1,672,735 kWh となっており、続いて、化学工場は 1,535,040 kWh と金属工場は 1,269,862 kWh だった。

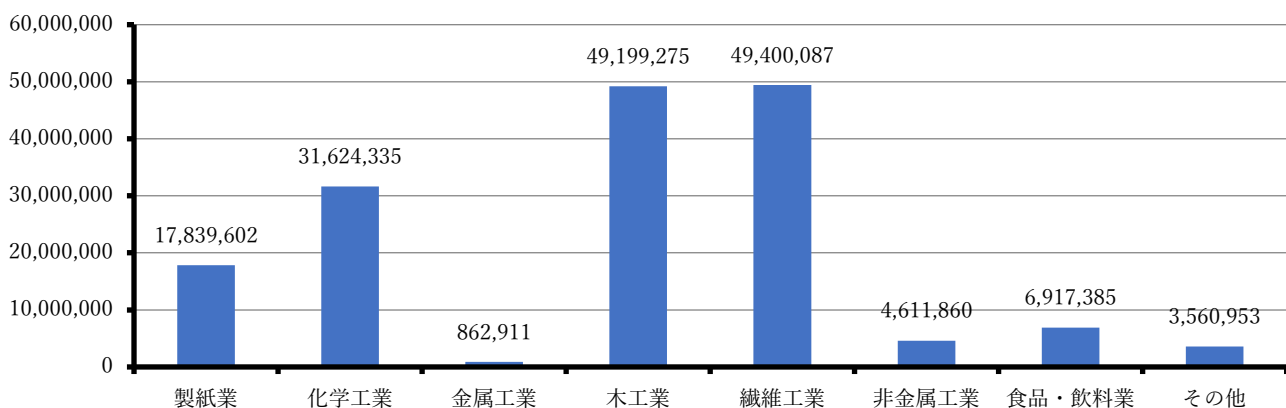


図4：業種別エネルギー消費（単位 MJ/Year） - 工場 1 カ所あたりの平均「熱」の消費量

出所：ECCT（The Energy Conservation Center of Thailand：タイ省エネルギーセンター）

平均熱消費量は、業種ごとの差が大きくみられる。最も消費量が多いのは繊維工場で、年間あたり 49,400,087 MJ となっており、続いて木工場は 49,199,275 MJ と化学工場は 31,624,335 MJ だった。

2-2-2 業種別省エネ施策実施調査結果

事業に参加している企業の、タイ省エネセンター（ECCT）が派遣した専門家が提案した施策数と、企業の省エネ担当者自身が元々実施する予定であった省エネルギー施策数、効率改善の為に実施すべき施策数の合計は 941 施策であった。うち、564 施策は各企業で既に実施されていた。

表 8：業種別省エネルギー施策 - 実施済みと実施予定の施策の合計値

順番	業種	工場数 (カ所)	提案 施策	実施 施策	省エネ効果				省エネ効果まとめ				省エネ効果の平均 toe/年/カ所
					電気		熱		原油換算 (toe/年)	節約額 (パーツ/年)	投資額 (パーツ)	回収期間 (年)	
					(kWh/年)	(toe/年)	(MJ)	(toe/年)					
1	製紙	9	44	20	305,236	26	523,617	12	38	1,153,724	1,287,418	1.12	4.27
2	化学	30	109	62	1,257,305	107	3,255,513	77	138	5,225,930	4,339,960	0.83	4.61
3	金属	52	228	124	2,150,544	183	30,363	1	184	7,300,842	6,881,778	0.94	3.54
4	木	36	188	133	1,181,623	101	24,875,337	589	590	5,406,531	3,114,065	0.58	16.38
5	繊維	8	36	22	331,401	28	2,241,969	53	55	1,635,138	391,833	0.24	6.87
6	非金属	5	20	12	155,924	13	367,886	9	22	804,698	285,835	0.36	4.40
7	食品・飲料	41	147	95	955,069	81	4,338,874	103	181	4,015,499	7,445,917	1.85	4.41
8	その他	40	169	96	1,064,084	91	1,768,283	42	107	3,592,985	3,913,250	1.09	2.67
合計		221	941	564	7,401,186	631	37,401,842	885	1,315	29,135,347	27,660,057	0.95	5.95

出所：ECCT（The Energy Conservation Center of Thailand：タイ省エネルギーセンター）

この表から、省エネ施策が最も多いのは金属工業で、228 施策あり、このうち 124 の施策（54.4%）は既に実施されている。続いて、木工業では 188 の施策があり、うち 133（70.7%）は実施済となっている。その他の業種では、169 の施策があり、うち 96（56.8%）は既に実施されている。施策が一番少ないのは、非金属工業で、20 施策のうち 12（60.0%）が実施されている。

2-2-3 主要設備別省エネ施策実施調査結果

日本企業が持っている製品・サービスや技術がタイの中小企業に提案が可能なものがあるかを模索するためには、業種よりも事業に参加したタイ企業から集まった具体的な「主要設備」を軸としたデータがあり、下記の通り表に取りまとめた。

表9：主要設備別 SME の省エネ施策 - 既に実施された施策一覧

順番	業種	施策数	省エネ効果				投資額	回収機関
			toe/年	kWh/年	MJ/年	toe/年	kWh/年	MJ/年
省エネ施策（電気）								
1	照明	119	89	1,029,386	0	4,098,766	3,704,751	4.76
2	変電機	17	12	144,254	0	570,785	63,000	1.20
3	力率改善	37	28	333,883	0	2,248,973	2,236,728	4.42
4	エアコンプレッサー	196	273	3,207,089	0	12,807,458	5,612,422	2.24
5	モーター・ポンプ	38	99	1,165,922	0	4,402,909	3,005,700	2.83
6	冷却・空調	46	66	772,185	0	2,950,092	5,995,050	11.47
7	機械、その他	29	62	730,365	0	2,852,308	2,748,438	3.74
8	生産システム	1	0	3,788	0	15,949	5,000	0.31
9	管理・キャンペーン	22	43	507,240	0	1,969,304	266,700	0.30
	合計	505	674	7,894,113	0	31,916,545	23,637,789	0.74
省エネ施策（熱）								
1	ボイラーと加熱炉	64	637	0	33,240,436	3,096,845	1,416,018	3
2	各種機器の断熱	17	81	0	5,610,156	856,601	348,022	2
3	管理・キャンペーン	0	0	0	0	0	0	0
	合計	81	717	0	38,850,592	3,953,446	1,764,040	0.45
	総計	586	1,391	7,894,113	38,850,592	35,869,991	25,401,829	0.71

出所：ECCT（The Energy Conservation Center of Thailand：タイ省エネルギーセンター）

この表は、既に実施されている 586 の省エネ施策を示している。全体で、年間 1,391toe のエネルギーを節約することができ、投資総額は 2,540 万バーツ、資金回収期間は、0.71 年であった。その内訳として、節電の施策が 505 で、年間で 674toe の節電を達成した。

最も多いのは、エアコンプレッサーに関する施策で、196あり、年間で273toeのエネルギー（1,281万バーツ相当）を節電し、投資額は561万バーツ、資金回収期間は2年であった。省熱施策としては、ボイラーと加熱炉に関する施策が64あり、年間で637toe（309万バーツ）節約でき、投資額は141万バーツ、資金回収期間は、3年であった。

【参考】省エネ施策別、「実施施策」リスト

これまでの省エネ施策は、主要な設備のエネルギーを節約することに重点をあててきた。実施されたエネルギーごとの内訳は電気と熱であり、下記の表にて省エネ施策名は記する。

電気の省エネ施策

省エネ施策	詳細
照明に関する施策	既存のランプを新しい高効率のものに交換する 蛍光灯（FL）をLEDに交換する 水銀灯をLEDに交換する メタルハライドランプをLEDに交換する 街路灯をLED太陽灯に交換する タングステンハロゲンランプをLEDに交換する 電球の数を減らす 廊下と材料置き場付近の照明を減らす スイッチを使って電球の消灯・点灯管理を行う スイッチを使って生産場所の照明管理を行う
変流器に関する施策	主変圧器の力率が副変圧器よりも高くなるよう改善する 負荷に合わせて減圧する 無負荷時に変圧器を切り離す 変圧器の負荷を統合する
力率改善施策	大型機器にコンデンサバンクを取付ける 自動コンデンサバンクを使用する 力率を改善する 最大電力需要を制御する 力率コントローラを設置する
エアコンプレッサーに関する施策	圧縮空気の圧力レベルを制御する 圧縮空気の漏れを減らす 故障した開閉弁を交換し、圧縮空気の漏れを減らす

	<p>大型エアコンプレッサーの代わりに小型エアコンプレッサーを使用する</p> <p>既存のエアコンプレッサーを高効率のものに交換する</p> <p>圧縮空気供給配管をより効率のよいものにする</p> <p>エアコンプレッサーに入る前の空気温度を下げる</p> <p>エアノズルを取付け、洗浄用圧縮空気の使用量を減らす</p> <p>エアコンプレッサーの電気モーター速度を調整する</p> <p>高効率のエアコンプレッサーを使用する</p> <p>エアータンクを設置する</p> <p>間違った種類の圧縮空気（冷却用エアブロー）の使用をやめる</p> <p>パイプカッターの空運転を減らす</p> <p>高効率エアガンを使用する</p> <p>インバータを設置し、使用負荷に応じて圧縮空気の量を調整する</p> <p>エアコンプレッサー換気パネルのメンテナンスを行う</p>
<p>モーター・ポンプに関する施策</p>	<p>冷水ポンプのモーターに変速装置（VSD）を取付ける</p> <p>可変速装置（VSD）、ファンを取付ける</p> <p>モーターのオン・オフ時間を適切に設定する</p> <p>適切なサイズのファンを選ぶ</p> <p>高効率モーターに切り替える</p> <p>モーターの負荷を適切に配置する</p> <p>アルミ溶解炉ファンモーターのベルトテンションを調整する</p> <p>冷却塔ファンの稼働時間を短縮する</p> <p>インバータを設置し、油圧ポンプモーターを制御する</p> <p>高効率ブラインスターラーモーターに切り替える</p> <p>ベルトテンションを調整する</p> <p>射出成型機の通常のモーターをサーボモーターに交換する</p> <p>高効率の乾燥室モーターに切り替える</p>
<p>冷却・空調に関する施策</p>	<p>ウォータークーラーの冷却水温度を調整する</p> <p>既存の空調設備を高効率のものに交換する</p> <p>高効率のウォーターチラーを主に使用する</p> <p>作業時間外はドレンリアクター用チラーを停止する</p> <p>冷却塔ファンのオン・オフを制御し、負荷を管理する</p> <p>空調設備のメンテナンスを行い、温度設定を上げる</p>

	<p>既存の冷却塔を新しい高効率のものに交換する</p> <p>チラーの水温を9度から13度に(4度)上げる</p> <p>使っていない空調設備とその他設備の電源をオフにする</p> <p>チラー冷水配管を改良し、ウォーターポンプの使用を減らす</p> <p>長く使った古い空調設備(分割タイプ)をチラーに交換する</p> <p>クラッチプレート保管用の冷蔵室スペースを減らす</p> <p>冷却パッドを使用し、空調設備を改良して高効率化する</p> <p>冷水ポンプユニットにインバータを設置する</p> <p>冷蔵室の冷却ファンコイルパネルを交換する</p> <p>ウォータークーラーの換気コンプレッサーを最適化する</p> <p>製氷機に投入する前の軟水温度を下げる</p> <p>モジュラー設備(ウィンドウ・分割タイプ)を最適化する</p> <p>自動ドア閉鎖システムを最適化する</p> <p>部屋の壁を仕切り、生産フロアの空調面積を減らす</p>
<p>機械、その他に関する施策</p>	<p>ガスボイラーLPG 気化器を設置する</p> <p>太陽光発電システムを応用する</p> <p>ウッドチョッパーの使用をやめる</p> <p>製氷機の負荷を低減する</p> <p>冷却装置を最適化する(保冷剤のブライン濃度を上げる)</p> <p>使用していない時に溶接機の電源をオフにする</p> <p>射出成型機に赤外線ヒーターを使用する</p>
<p>生産に関する施策</p>	<p>紙巻き取り機を交換する</p> <p>皮革圧延機の温度を調節する</p> <p>太陽電池を使ったエネルギー生産(コジェネレーション)</p> <p>射出成型機の油圧ポンプにサーボモーターシステムを設置する</p> <p>高効率CNC装置に置き換える</p> <p>射出成型機を最適化する</p>
<p>管理・キャンペーンに関する施策</p>	<p>運転制御回路を搭載し、空運転を減らす</p> <p>使用しない時は、溶接機の電源をオフにする</p> <p>木材乾燥機の稼働時間帯を変える</p> <p>穀殻乾燥機の稼働時間帯を変える</p>

熱の省エネ施策

省エネ施策	詳細
ボイラーと加熱炉に関する施策	ボイラーを交換する 高温油ボイラーの燃料効率を改善する 液体から液体へのヒートポンプを使用する ボイラーの燃料効率を改善する 燃焼用過剰空気の量を減らす 蒸気配管からの熱損失を防止する 凝縮液を再利用する 蒸気や熱を使う装置からの熱エネルギー損失を防止する ボイラーのブローダウン量を減らす ゴム加硫機の熱損失を減らす 電気炉を最適化する ボイラーの給水温度を上げる ボイラーの蒸気生成圧力を下げる 蒸気やスチームトラップを使う装置からの蒸気損失を防ぐ ヒーターの使用を減らす 蒸気漏れを改善する スチームトラップ装置を最適化する 木材乾燥室の未使用の蒸気配管を切断する 給水水質とブローダウン量を適切に管理する 冷却塔を最適化する スチームトラップ装置を最適化する
各種機器の断熱に関する施策	蒸気配管を断熱する 加熱装置を断熱する 射出成型機ヒーターを断熱する 皮革圧延機を断熱する 硬化炉を断熱する スチームトラップ装置の漏れを修理する 熱いオイルタンクを断熱する 炉の断熱材を交換する
管理・キャンペーンに関する施策	適切なオン・オフ時間を設定する 適切にメンテナンスを行う（分割タイプ）

	乾燥機の使用を減らす（3台から1台に） ホット・オイル装置の稼働時間帯を変える ボイラーをメンテナンスし、性能を維持する 運転制御回路を設けて機械の空運転を減らす 機械の空運転を減らす 生産システムを種類ごとに適切に管理する 使用していない溶接機の電源をオフにする 電気料金システムを採用する 製氷機の負荷を低減する
--	--

出所： ECCT（The Energy Conservation Center of Thailand：タイ省エネルギーセンター）

まだ実施されていない385の省エネ施策に関しては、実施能力分析では適切かつ採算性があるという結果が出たが、タイ省エネセンター（ECCT）の担当者が事業に参加した企業からヒアリングした内容から、実施に至らない考えられる理由が以下の通り。

- 投資資金の調達や採算性の問題
- 経営面で事業全体と比較し、新規の投資優先度の順位が低い
- 設備を止める必要があり、生産量に影響が出てしまうため
- 施策を実行する人材の能力の問題
- 短期間で技術を導入することに対する不安
- その他

表 10：主要設備別 SME の省エネ施策 - まだ実施されていない施策一覧

順番	業種	施策数	省エネ効果				投資額	回収機関
			toe/年	kWh/年	MJ/年	Baht/年	パーツ	年
省エネ施策（電気）								
1	照明	81	125	1,468,226	0	6,003,246	8,463,673	6.32
2	変電機	18	7	86,963	0	348,974	105,000	1.22
3	力率改善	43	21	244,563	0	2,603,022	3,269,564	6.76
4	エアコンプレッサー	102	270	3,167,047	0	12,588,185	21,198,410	8.46
5	モーター・ポンプ	47	95	1,120,043	0	4,557,500	5,098,052	5.51
6	冷却・空調	33	102	1,194,987	0	4,997,995	13,406,500	11.14
7	機械、その他	26	95	1,118,832	0	4,132,828	7,006,944	8.82
8	生産システム	0	0	0	0	0	0	0.00
9	管理・キャンペーン	6	5	61,151	0	538,638	76,800	2.05
	合計	356	720	8,461,812	0	35,770,388	58,624,943	1.64
省エネ施策（熱）								
1	ボイラーと加熱炉	19	273	0	58,225,638	4,059,394	11,499,500	11.03
2	各種機器の断熱	10	56	0	2,761,562	234,658	605,300	10.37
3	管理・キャンペーン	0	0	0	0	0	0	0.00
	合計	29	329	0	60,987,200	4,294,052	12,104,800	2.82
	総計	385	1,049	8,461,812	60,987,200	40,064,440	70,729,743	1.77

出所： ECCT（The Energy Conservation Center of Thailand：タイ省エネルギーセンター）

電気の省エネ未実施省エネ施策は全体のうち 356 あり、年間で 846 万 kWh、あるいは 721toe（3,577 万パーツ相当）の節電が可能と見込まれる。必要な投資金額は 5,862 万パーツ、資金回収期間は、1.64 年と見込まれる。

最も多いのは、エアコンプレッサーに関する省エネ施策で、192 あり、年間で 270toe のエネルギー（1,258 万パーツ）を節約できる見込みとなっており、必要な投資金額は 2,119 万パーツ、資金回収期間は、8.46 年と見込まれる。

また、熱の省エネ未実施の施策は 29 施策ある。年間で 329toe のエネルギー（429 万パーツ相当）を節約でき、必要な投資額は、1,210 万パーツで資金回収期間は 2.82 年と見込まれる。

最も多いのは、ボイラーと加熱炉に関する省エネ施策で、年間で 273toe のエネルギー（405 万パーツ相当）を節約でき、必要な投資額は約 1,149 万パーツで資金回収期間は 11.03 年と見込まれる。

【参考】省エネ施策別、「未実施施策」リスト

タイ省エネセンター（ECCT）が行った事業では未実施だが、派遣した専門家と企業の担当者の検討結果では有効な省エネ施策とされるもの。

電気の省エネ施策

省エネ施策	詳細
電力システムに関する施策	力率を改善する 変圧器の電圧を下げる 率を改善する為、キャップバンクを設置する
一般的な施策	作業時間帯を変える 機械制御システムを設置する タイマーを使用してオン・オフを制御する 通常の電気料金システムから TOU に切り替える
照明に関する施策	LED に切り替える
モーター・ポンプに関する施策	高効率モーターに切り替える ファン・ポンプを制御するインバータを設置/使用する モーターの負荷を適切に配置する ポンプのスピード制御装置を取付ける
エアコンプレッサーに関する施策	エアコンプレッサーに可変速装置（VSD）を取付ける 既存のエアコンプレッサーを高効率のものに交換する エアータンクを設置する 負荷に適したエアコンプレッサーを使用する エアコンプレッサーに入る前の空気温度を下げる 圧縮空気配管を交換する 圧縮空気の漏れを減らす 高効率エアガンを使用する
冷却に関する施策	既存の冷却設備を高効率のものに交換する クーリングパッドを取付け、空調設備を最適化する 空調設備のメンテナンスを行う 既存の冷却塔を高効率のものに交換する チラーの冷水配管を改良する

熱の省エネ施策

省エネ施策	詳細
省熱施策	断熱材で覆う 蒸気配管や熱配管からの熱エネルギー損失を防止する 凝縮液を再利用する 給水水質とブローダウン量を適切に管理する

出所： ECCT（The Energy Conservation Center of Thailand：タイ省エネルギーセンター）

2-2-4 中小企業における省エネ施策の実態と今後の方向性

タイ省エネセンター（ECCT）は5年間に渡る調査結果を下記のようにまとめた。

これまでの省エネ施策は、政府が知識と経験豊富な専門家を選定し、省エネの方針と施策を講じるというかたちで支援が行われてきた。専門家は工場の経営者に施策を提案し、実施の有無を判断してもらい、施策実施にかかるコストは、工場が負担していた。

その結果、コストが安く採算性があり、資金回収期間が短い施策から先に実施、検討され大きな投資を必要とする施策は後回しにされてきた。省エネ施策を実施する中で、ほとんどの企業が資金的支援を求めていることがわかった。

また、機器の交換や、工場の製造工程における先進的技術導入を安心して行っていく為に、機器や設備、技術の情報を伝えていくことも改善の為に重要なことだと言える。実施されている施策の多くは、工場で一般的に使われている主要な資材や機器の改良がメインになっている。

今後、中小企業への支援として、エネルギー消費量の多い業種から順番に支援を検討していく必要があるだろう。製造効率を上げる為に、業種ごとの製造工程の専門家に具体的かつ詳細なアドバイスをしてもらい、また工場の資金繰りを助ける目的で公的な資金の支援を行うことも必要になってくるだろう。

3 省エネ分野における日本企業の進出可能性

省エネ分野における日本企業の進出可能性や販路開拓のヒントになる情報を得るため、調査開始の前段階として、タイ全国の統計的なデータを元に省エネ効果の高い産業を絞り込み、当該産業が抱える技術課題を抽出、統計データと各産業から得られた課題を体系化し各分野における日本企業の進出可能性を探るという流れで調査を予定していた。しかし、前述の通りタイの省エネ施策を担当しているエネルギー省 代替エネルギー開発・省エネルギー振興局（Department of Alternative Energy Development and Efficiency：DEDE）や、タイ省エネセンター（The Energy Conservation Center of Thailand：ECCT）など、タイの政府機関でもそのような情報を持ち合わせていないことが判明した。

そのため、今回の調査ではタイ省エネセンター（ECCT）と協力し、ターゲットになり得るタイ企業を対象に日本企業の省エネ技術に対するニーズ調査を追加で行った。

さらに、省エネ分野、またタイにおける日本企業とのビジネスマッチングの専門家など、「現場」から日本企業にとって有益な情報を持っている有識者にヒアリングし、日本企業が今後 ASEAN 諸国の中小企業に対してエネルギーの有効活用の方法や省エネ技術を提案していくために参考になる情報を下記に取りまとめた。

3-1 日本企業のターゲットになり得る中小企業の数

第1章でタイの中小企業の定義・分類、中小企業振興政策に関わる政府系機関などについて述べたが、日本企業がエネルギーの有効活用や省エネ分野で進出する際に「日本の技術や製品を提案できる対象企業（ターゲット層）」は、おそらくある程度の資本金や売上を持っていないと、日本企業と協業することは現実的ではないと考える。

タイの中小企業について調べるとどうしても法人登録を行っていない個人事業主のような事業者も統計数字に含まれてしまい、その数は企業数だけで見ると300万社以上に上る。しかし、法人を登記する際に担当している商務省の事業開発局（DBD）の報告書（タイ語のみ）を見ると、日本企業が提案できるターゲット層の企業数が非常に少ないことが分かった。



（DBD の報告書から抜粋）

「タイで決算書を提出し、事業活動がされていると確認された企業は全部で769,208社である。このうちタイの証券取引所に上場している公開株式会社は1,282社、非公開の株式会社は580,911社、合同会社が187,015社になる。」

出所：DBD（Department of Business Development：タイ商務省 事業開発局）

https://www.dbd.go.th/download/document_file/Statistic/2563/H26/H26_2020.pdf

表 11：タイ企業分類別法人登記数

ธุรกิจที่ดำเนินกิจการอยู่แบ่งตามช่วงทุน



法人登記している約 77 万社の資本金については下記の通りである。

- 100 万バーツ以下が 452,938 社 (58.88%)
- 100～500 万バーツが 227,977 社 (29.64%)
- 500～1 億バーツが 72,225 社 (9.39%)
- 1 億バーツ以上が 16,068 社 (2.09%)

出所：DBD (Department of Business Development：タイ商務省 事業開発局)

タイ人の一般的な解釈を入れて述べると、資本金が 100 万バーツ以下という会社は税金対策が目的の登記が多く、企業活動を積極的にするには少なすぎる金額だと推測される。企業間での取引があり、企業活動をしていると言えるのは、資本金が 100 万バーツ以上の 316,270 社、さらに言えば、日本企業と取引ができる可能性を持っている会社は資本金が 500 万バーツ以上の 88,293 社になるのではないかと考える。

続いて、2015 年～2019 年の 4 年間で継続して決算報告を行なった企業 571,183 社の企業規模と売上をみると、大企業に指定されている企業が 9,110 社あり、彼らの売上は 27 兆バーツ (利益 1.7 兆バーツ) である。大企業は全体の 1.6%ではあるが、全体の 59%の売上を占めていることが分かる。

なお、小企業の売上は 1.6 兆バーツだが、利益は 7,329 億バーツの赤字。利益が出ていないので、法人税の支払い対象にならない (利益が出ている会社もあるが、全体では赤字となっている)。つまり統計上、法人税は中企業と大企業を合わせた 22,830 社 (4%) しか支払っていない。

そしてその中で 売上が 5,000 万バーツ以上ある中小企業、中規模企業は 13,720 社であり、日本企業の提案対象となり得るのは全体の 2.4%の企業のみである。

ASEAN 諸国の状況はシンガポール以外の国はタイとさほど変わらないと推測するが、おそらく日本企業が今後、ASEAN 諸国の企業に対してエネルギーの有効活用、省エネの技術の提案機会を高めていくためには、中小企業のみならず資本力を持っている大手企業も含めて、日本企業の提案対象として検討すべきであろう。

3-2 タイ企業の省エネ技術に対する関心と導入要因

第2章で中小企業のエネルギー消費の実態調査に関して記述したが、日本企業が省エネ技術を提案していくためにはタイ企業側の担当者もある程度の「省エネルギーの技術に対する知識」と「理解力」が求められる。しかし中小企業ではそのような人材を持っている企業数がまだ少ないのが現状である。

そのため、タイ省エネセンター（ECCT）と相談し、追加のニーズ調査では調査の対象を中小企業のみならず、省エネに関する予備知識を持っている担当者がある大手企業まで対象を広げることとした。そして、ECCTが過去に接点を持ったタイの中小企業及び大手企業のエネルギー担当者に対し、日本企業に対するニーズについて調査を行った。

本調査の有効回答数43社から、省エネルギーの取り組みに対する関心が非常に高いことが分かった。タイではまだあまり知られていないが、タイ国内の輸入代理店は保証期間や対応がしっかりしており、信頼できる機関からすすめられた日本企業の技術や製品なら、タイにおいては提案のチャンスが多いにあると考える。（下記参照）

1. 省エネルギーの取り組みに対する関心

74.74%の企業は省エネルギーの取り組みに「強く関心を持っている」と回答。また、86.05%の企業は「既に省エネルギーの施策を展開し、担当者を設けている」と回答した。タイ企業は省エネルギーに対する関心が非常に高いということが分かる。

2. 省エネルギーの取り組みを進めるにあたり最も重要だと思う要素

86.05%の企業は「新しい技術 / 設備・機械などの調達」と回答。次に「資金」が48.84%、そして「人材」となっており、お金よりも技術や設備・機械と回答した企業が多かった。これは自社や自国で研究開発がほとんどされていないタイ企業の特徴を表している結果だと言える。

3. 省エネルギーの取り組みに対する資金の援助

81.40%の企業は資金面の援助については「必要なし」と回答。前回のECCTが行ったリサーチに参加した中小企業と違い、今回の回答者には大手企業が含まれていたため結果が異なると推測される。

4. 需要のある省エネの施策

60.47%の企業は交換すべき機械設備は「圧縮空気系設備」で、次いで「モーター・ポンプ」が55.81%と「空調設備」が44.19%だった。

5. 新技術 / 設備・機械を導入するために重要なこと

76.74%の企業で「メーカーまたは代理店の保証」が最も多い回答であった。「認知度あるまたは使用経験のあるブランド」は58.14%で、「信頼できる組織からの紹介」は41.86%だった。

3-3 日本企業の省エネ技術が期待されている分野と業種

各種調査と省エネ分野有識者のヒアリングを踏まえ、製造業分野で日本企業がタイの中小企業と大手企業に対し、今後エネルギーの有効活用、省エネの技術を必要とする分野と業種を下記に取りまとめた。

3-3-1 タイ企業が「海外企業」に期待すること

タイ企業の多くは自社で研究開発を行っていないため、自社製品を製造するための製造ラインの設計も自社では開発せず、営業や販売に注力し、製造に関する技術は外部の業者に依存することが一般的である。

設備投資については資金力のあるタイの大手企業であれば、その時々で「世界の最先端技術」を一つの指標に海外から大規模な設備を輸入することのできる予算規模を持っている。一方、世界各国の技術を平等に比較検討するため、日本の技術だからと言って特別視することはなく、むしろ対応する際のスピード感や納期の問題で入札では日本企業が他国に負けてしまうことも多くある。

もう一つ重要なポイントは「メンテナンス」である。問題が発生した際に、解決するための細かい技術の部分はそれを製造した企業や代理店に任せたいため、技術者同士がタイ語で密にやりとりや対応ができる「タイにおける代理店」があることが必須になる。

反対に中小企業の場合は大きな予算を持っていないことが多いため、優先されることは「予算内」での調達が必要な指標になってしまい、中古品や違うメーカーの製品をその都度仕入れて平行して使用することも多い。その結果、全体を配慮した設計になっていないため生産効率やエネルギー効率が課題である。これは逆に言えば改善の余地がある（＝ビジネスチャンス）という捉え方もできるが、改善を行うためにも予算が限られているというジレンマに陥ってしまう。

両企業の共通点としては、提案を受ける際に大企業も中小企業も、投資対効果の目線で「投資利益率」（Return on Investment：ROI）を重要な指標として判断することがほとんどである。

両国の文化や事業背景の違いからも、日本企業が提案する際にはしっかりと「提案している内容がどのように「損益計算書」（Profit and Loss statement：PL）に影響を与えるか」というシミュレーションしたり、事例を見せたりするとより効果的な提案ができると考える。

加えて、タイ企業に対する提案の仕方としては、企業の成り立ちや製品の技術を説明する「物売り」ではなく、製品を購入したことで得られる体験「こと売り」の考え方を基に、顧客目線に立った見せ方をすることが重要である。

3-3-2 省エネ技術を必要としている業種

「3-2」の調査結果、及びタイ政府の今後の産業政策を鑑みた、タイ国として今後も成長が見込める業種、エネルギー効率を改善するための余地を持っている業種について下記に取りまとめた。

1. 食品と飲料の製造業

今後も成長が期待できる産業

海外企業が進出し、工業化させることにより形成された自動車産業や電子部品産業と違い、農業や豊富にある農産物を加工する「食品製造業」はタイ本来の強みを活かした業種である。また、新型コロナウイルス感染拡大やロシアのウクライナ侵略が契機となり、改めてその強みが認識されるようになった。将来的には高い加工技術を持っている海外企業と協業することにより薬品の原料にまで発展する可能性を持っていると政府、また大手民間企業は大いに期待しており今後も大規模な投資が継続される産業である。

2. 化学工業

大手企業の過剰供給体制を最適化するニーズが顕在化

化学工業では大型のプラントがほとんどであり、設計段階で生産能力を余分に見積もるが、実際のオペレーションでは生産に余剰が生まれてしまう企業が多く存在していることが分かった。今後は実態の生産能力にあったエネルギー効率の改善が期待できる。

3. 金属加工・部品製造業

製造設備の拡張によって非効率的になってしまった部分を最適化

現状の主要産業である自動車や電子部品を支える基盤産業の一つである。この業種の企業規模は中小企業も多く存在し、前項で述べたように、「中小企業の場合は予算に限りがあるため、結果的に中古品や違うメーカーの製品をその都度仕入れて平行して使用することも多い」ため、エネルギー効率の最適化の需要は多く存在すると見込んでいる。

3-3-3 日本企業の省エネ技術が期待されている分野

1. エネルギー資源の最適化

IoT・AIを活用したエネルギーマネジメントシステム

製造業や農業などの産業にも適用できるような、「可視化」と「最適化」の考え方。センサーなどで測定する技術をはじめ、収集したデータの分析からマネジメントに活用できるインテリジェントな情報の抽出までの全体の過程を指す。しかし、一貫したソリューション提案になるため、現地の事情が分からないとこのような領域の提案は難しいため、タイ側に何社か協業してもらえる「システムインテグレーター」（System Integrator：SI）または販売代理店をパートナーにする必要がある。

また、長年の研究開発や初期投資を必要とする機械などの分野と違って、人件費をかけてできてしまうこともあるので、タイ現地ローカルや多国籍の同業他社が多く存在している。差別化を図るためには、PoC (Proof Of Concept) やそのパートナーなどが必要になってくる。また営業するためには「テストマーケティング」や営業用の「素材」を集めるための期間を設けた方がより効果的であろう。

2. バイオテクノロジー

微生物や酵素などを活用した、「発酵」に関連するバイオ技術

日本は歴史的に「発酵」技術を用いて発酵食品を作り、また近年でも発酵を活用した産業向けの技術が多く開発されている。一方でタイは発酵の原料となる農業残渣などが多くあるのにも関わらず発酵に関する技術が乏しく高付加価値を付けることができずにいる。

新たな素材を発酵技術を使って製造することや農業・有機廃棄物の処理など発酵する際の原料をたくさん持っているタイの強みと発酵技術に長年の経験を持っている日本の強みを掛け合わせることでより新たな産業を生み出せるポテンシャルは大いにあると考える。

3. 資源循環・リサイクル技術

限られている資源を最大限価値に変換させていくための技術

輸出するための産業が大きな基盤となっているタイにとっては、企業が事業を拡大し国際競争力を高めていくためには、資源の有効活用（近年では「SGDs」「脱炭素・低炭素」）が重要なキーワードになってきている。

また以前とは異なり、現在ではカーボンフットプリント（Carbon Footprint of Products：CFP）など海外と取引を継続するためには環境に関連する明確な KPI などが課せられるようになった。それを達成させるために企業は高度の知識や理解が求められ、一つの企業の担当者のみでは追いつけないレベルのことが多々ある。

資源が限られた環境で常に資源を最大限有効活用しようとしてきた日本企業から産まれた「物質の構造や分子レベルまで理解して開発された技術」はタイには存在していない。国や環境の違いによって必要な技術は異なるが、「資源循環型の考え方」や「基礎的な技術」を持っている多くの日本企業にとっては提案する大きなチャンスがあると考えられる。

4 まとめ

ASEAN 諸国の中小企業において、エネルギーの有効活用、省エネといった分野で日本企業は進出の余地がありながら、当該分野での省エネ技術の導入が進まない要因を、今回の調査を通じてある程度把握することができた。その解決方法と、タイ企業と日本企業とのマッチング方法のアドバイスについても下記の通り取りまとめた。

1. もっと積極的に日本の技術や製品に関する情報を発信する必要がある

日本に対するよい印象はまだ持ってくれるが、あくまでも昔の印象である。タイ人の経営者、マネージャーやエンジニアは日常の仕事をしていると、現在の日本の技術や製品に関する情報がほとんど入ってこない。タイ企業の決済者との接点を持っているタイの代理店を活用し、積極的に日本の技術や製品を発信する必要がある。

2. デスク調査やマクロ的な数字を調べるよりも、タイ企業との接点を多く作るの方が効果的

タイ国として中小企業は重点的な支援対象になっていることは間違いないが、支援策に関わっている行政機関の数が多く、情報が分散している。中小企業のニーズを把握するためには、直接タイ企業との接点を作り、技術や製品を提案するために必要な情報を引き出す方が効果的だと考える。また、タイ企業との接点を作ることに限っては、在タイ日本の公的機関のサービスもとても充実しており、活用すべきである。

3. ヒアリング力と提案力が成功のカギを握る

省エネルギー分野は非常に専門的であり、タイ企業の担当者によっては理解度の差がある。一般的に技術の詳細よりもまずは投資対効果が重要だと考える傾向にある。そのため、技術や製品を説明するための時間よりも、タイ企業と話す時は課題やニーズを引き出すことに時間を割けるべきである。また、提案する際は投資と回収を結論に最初に持ってくるべきである。

以上