

ベトナム社会主義共和国

ダナン市商工局 (DaNang Department of Industry and Trade)

ベトナム社会主義共和国  
簡易測定法を用いた省エネ診断技術  
及び省エネ効果の普及・実証事業

業務完了報告書

平成 29 年 6 月  
(2017 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社オオスミ

国内
JR(先)
17-075

ベトナム社会主義共和国

ダナン市商工局 (DaNang Department of Industry and Trade)

ベトナム社会主義共和国  
簡易測定法を用いた省エネ診断技術  
及び省エネ効果の普及・実証事業

業務完了報告書

平成 29 年 6 月  
(2017 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社オオスミ

## 目次

巻頭写真	i
略語表	iii
地図	iv
図表番号	v
案件概要	vii
要約	viii
1. 事業の背景	1
(1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認	1
① 事業実施国の政治・経済の概況	1
② 対象分野における開発課題	3
③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度	7
④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析及び他ドナーの分析	11
(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要	14
2. 普及・実証事業の概要	18
(1) 事業の目的	18
(2) 期待される成果	18
(3) 事業の実施方法・作業工程	23
(4) 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他）	24
(5) 事業実施体制	26
(6) 事業実施国政府機関の概要	27
3. 普及・実証事業の実績	29
(1) 活動項目毎の結果	29
(2) 事業目的の達成状況	56
(3) 開発課題解決の観点から見た貢献	58
(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献	63
(5) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について	64
(6) 今後の課題と対応策	64
4. 本事業実施後のビジネス展開計画	66
(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定	66
① マーケット分析（競合製品及び代替製品の分析を含む）	66
② ビジネス展開の仕組み	69
③ 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール	72
④ ビジネス展開可能性の評価	77
(2) リスクと対応策	84

（３）普及・実証において検討した事業化による開発効果 .....	86
（４）本事業から得られた教訓と提言 .....	86
① 今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓 .....	86
② JICA や政府関係機関に向けた提言 .....	87
添付資料 .....	88

## 巻頭写真



2015年7月：キックオフミーティング



2015年10月購入機材格納先



2015年10月：民間企業を対象とした  
省エネ診断実施①（工場）



2015年10月：詳細省エネ診断実施  
（繊維企業対象）



2015年12月：JICA 広報用 DVD 撮影



2016年5月：ダナン商工会での  
セミナー実施



2016年5月：中間報告会の実施



2016年6月：ロンドウック工業団地でのセミナー実施



2016年9月：本邦受入活動の実施



2016年12月：第5回ダナン都市開発フォーラムでの講演実施



2017年1月：民間企業を対象とした省エネ診断実施②（ホテル）



2017年2月：NHK-WORLD 現地取材

## 略語表

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation	アジア太平洋経済協力
ASEAN	Association of South - East Asian Nations	東南アジア諸国連合
C/P	Counterpart	カウンターパート
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
CETAC	Center For Environmental Training and Communication	環境教育コミュニケーションセンター
CIDA	Canadian International Development Agency	カナダ国際開発庁
DANIDA	Danish International Development Agency	デンマーク国際開発援助庁
DECC	Da Nang Energy Conservation Center	ダナン市省エネルギーセンター
DOIT	Department of Industry and Trade	商工局
DOFA	Department of Foreign Affairs	外務局
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	天然資源環境局
DOPI	Department of Planning and Investment	投資計画局
DOUT	Danang University of Technology	ダナン工科大学
ECC	Energy Conservation Center	省エネルギーセンター
ECC-HANOI	Hanoi Energy Conservation Center	ハノイ省エネルギーセンター
ECC-HCMC	Ho Chi Minh City Energy Conservation Center	ホーチミン省エネルギーセンター
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
ESCO	Energy Service Company	エネルギーサービスカンパニー
EVN	Vietnam Electricity	ベトナム電力公社
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusam	ドイツ国際協力公社
GOV	Government of Vietnam	ベトナム政府
IPDCC	Danang Industry Promotion and Development Consultancy Center	ダナン工業推進センター
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JCM/BOCM	Joint Crediting Mechanism/Bilateral Offset Credit Mechanism	二国間オフセット・クレジット制度
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
MOIT	Ministry of Industry and Trade	商工省
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OJT	On-the-Job Training	職場研修
PDP7	Power Development Master Plan 7	電力開発総合計画 7
TOE	Ton of Equivalent	トンあたりエネルギー使用量
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
URENCO	Urban Environment Company LTD.	都市環境公社
VAST/IET	Vietnam Academy of Science and Technology/Institute of Environmental Technology	ベトナム科学技術アカデミー/環境技術研究所
VNCPC	Vietnam Cleaner Production Centre	ベトナムクリーナープロダク

		ションセンター
VNEEP	Vietnam Energy Efficiency Program	国家省エネルギープログラム
VNPT	Vietnam Posts and Telecommunications Group	ベトナム郵政通信総公社
VPEG	Vietnam Provincial Environmental Governance Project	ベトナム地方省環境ガバナンスプロジェクト
WB	World Bank	世界銀行
Y-PORT	Yokohama Partnership of Resources and Technologies	横浜の持つ資源・技術を活用した国際技術協力

## 地図



出典：平成 25 年度外務省政府開発援助海外経済協力事業「案件化調査」ファイナルレポート、オオスミ・日本工営共同事業体作成



## 図表番号

### 図目次

図 1-1	ベトナム国人口に対する電気使用量	3
図 1-2	ベトナム国実質 GDP に対する一人当たりの電気使用量	4
図 1-3	電気料金引き上げ産業別平均推移	4
図 1-4	燃料料金の推移	5
図 1-5	ダナン市電力消費量推移（2010 年～2015 年）	6
図 2-1	オオスミ事業実施体制図	26
図 2-2	DOIT 組織図	28
図 3-1	時間別電気使用量（19F 空調）	38
図 3-2	不快指数変化（19F 温室度変化より）	39
図 3-3	給排気ファン電力使用量グラフ	42
図 3-4	空冷クーラー（2 台）電力量連続測定結果	45
図 3-5	空冷クーラーと室内温室度の関係	45
図 3-6	排ガスモニタリングのクロスチェック結果(CO2)	55
図 3-7	ビルの空調システムの対策提案	56
図 3-8	燃焼システムの省エネ対策提案	57
図 3-9	ダナン市セクター別エネルギー使用量(2014 年)	60
図 3-10	ダナン市セクター別エネルギー使用量推移(2010-2014)	60
図 3-11	本事業成果とベ国省エネ法への貢献	62
図 4-1	省エネワンストップ型コンサルティングサービス概念図	72
図 4-2	現地法人諸経費の検討図（*日本人 1 人常駐を想定）	73
図 4-3	ベトナム国を拠点とした新興国への展開	76
図 4-4	ベ国ビジネス短・中期販売計画図	77
図 4-5	ビジネスの仕組み（CM 方式）概念図	80
図 4-6	ビジネスの仕組み（ESCO、リース方式）概念図	81
図 4-7	海外、省エネビジネス成長戦略シミュレーション：支出	82
図 4-8	海外、省エネビジネス成長戦略シミュレーション：売上	83
図 4-9	海外、省エネビジネス成長戦略シミュレーション：収支	83

### 表目次

表 1-1	ベ国の経済概況	2
表 1-2	ベ国における省エネルギーに係る上位政策概要	7
表 1-3	ベ国省エネルギー法付帯法制度	8
表 1-4	ダナン市における環境分野の関連計画	10

表 3-1	ベ国現地調査実施概要 .....	30
表 3-2	活動 1 各対象企業への省エネ対策提案一覧 .....	36
表 3-3	ダナン市市庁舎ロードマップ図 .....	40
表 3-4	HOATHO 社ロードマップ図 .....	43
表 3-5	ダナン癌病院ロードマップ図 .....	47
表 3-6	SongHan ホテルロードマップ図 .....	50
表 3-7	省エネ診断マニュアルの紹介を行った関連機関一覧 .....	53
表 4-1	ベトナム南部工業団地内企業数 .....	79

# 案件概要

ベトナム国

環境・エネルギー

## 簡易測定法を用いた省エネ診断技術 及び省エネ効果の普及・実証事業 株式会社オオスミ（神奈川県）

2014  
普及・実証  
事業

### ベトナム国の開発ニーズ

- ▶ へ国では経済発展に伴い、エネルギー使用量が急激に伸びている。
- ▶ 省エネにかかる法規制は省エネ法 (NO.50/2010/QH12)を中心に整備されているが、実質的な取り組みは不十分である。
- ▶ 行政による事業所への具体的な省エネ管理の経験が不足。また、事業所による省エネ実施にかかる技術・人材が不足している。

### 提案企業の技術・製品



### ベトナム国側に見込まれる成果

- ▶ 対象となった企業が本事業の省エネ診断結果を基に、ベ国省エネ法で策定を義務付けられている「省エネ年次計画書」の策定、実施をおこなうことができる。
- ▶ 本事業のC/Pとなるダナン市商工局 (DOIT) が、OJTや省エネ診断マニュアルを活用して、省エネ管理能力が強化される。
- ▶ 本事業の結果と成果が普及され、結果としてベ国全体の省エネ法の推進に貢献する。

### 普及・実証事業の内容

- ▶ 選定された複数の民間企業において、簡易省エネ診断を実施する。
- ▶ 国営企業・団体4社において、具体的な対策実施を見越した「省エネ施策導入ロードマップ」を策定する。
- ▶ 上記の活動結果・経験を通じ、簡易省エネ診断技術を用いた「省エネ診断実施マニュアル」を策定する。
- ▶ 省エネ診断の有用性の認知向上と普及に向けた方策を検討する。

### 製品・技術名

- ・簡易省エネ診断をベースとした“省エネ技術サービス”を提供。
- ・“省エネ技術サービス”とは、以下の一連の省エネ対策にコンサルティングサービスを指す。
  - ①簡易省エネ診断で省エネポテンシャルを確認する。
  - ②省エネポテンシャルを踏まえ、複数の施策オプションを含めた実施ロードマップを策定する。
  - ③策定されたロードマップを基に省エネ対策が実施された場合、その省エネ効果を確認する。

### 日本企業側の成果

#### 現状

- ▶ オオスミは事業の海外展開を長期的な経営計画の目標として設定している。
- ▶ 海外でのビジネス市場の発掘、提供ビジネスの多様化を事業戦略として置いている。

#### 今後

- ▶ ビジネスとしてマーケットの拡大が期待できる東南アジア諸国への進出の足掛かりとなる。
- ▶ 横浜市共創推進室と連携することにより、地元（横浜）の活性化に貢献できる。

## 要約

I. 提案事業の概要	
案件名	<p>(和文) ベトナム国簡易測定法を用いた省エネ診断技術及び省エネ効果の普及・実証事業</p> <p>(英文) Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese technologies for Energy Saving Analysis and Improvement by Simplified Energy Measurement</p>
事業実施地	ベトナム国ダナン市
相手国 政府関係機関	<p>・本事業での相手国関係機関は以下の通りとなる。これまでの現地調査において、先方関係機関と協議をおこない、各機関からの担当者は下記のとおりとなる。</p> <p>【主 C/P】ダナン市商工局 (DOIT: 副局長 Nguyn Dinh Phuc / 工業奨励センター (IPDCC: 副室長 Mr. Nguyen HOA) * 括弧内は担当者名となる。</p> <p>【活動支援】国営企業 (HOATHO: 副社長 Mr. Nguyen Van Hai) / 廃棄物管理行政機関 (URENCO: 環境管理室長 Ms. Phan Thi Nu) / 浄水施設管理行政機関 (DAWACO: 副社長 Mr. Nguyen Huu Ba) / ダナン市新市庁舎 (PMC: 代表 Hoang Tung)</p> <p>【全体支援】外務局 (DFA: Mr. Mai Dang Hieu)、投資計画局 (DPI: 副局長 Ms. Nguyen Thi Thu Hong)、天然資源環境局 ((DONRE: 副局長 Mr. Nguyen Van Anh)、ダナン工科大学 (教授 Dr. Tran Van Quang)</p>
事業実施期間	2015年7月10日～2017年7月9日 (2年)
契約金額	80,512,950 円 (税込)
事業の目的	2020年までに環境都市となることを掲げたダナン市において、省エネ施策が推進され、環境都市形成に寄与する事を狙いとして、効果の高い省エネ診断技術を実施し、省エネ効果を実証することを事業目的とする。
事業の実施方針	<p>提案する省エネ診断技術を活用し、オオスミと C/P が協力して民間企業への省エネ診断を実施し、モニタリングデータを収集し分析する。また、事前調査終了済みの4企業に対しては詳細な省エネ診断を実施し、それをもとに省エネ対策ロードマップを策定することで省エネ実現のためのコンサルテーションを実施する。さらに、そうした知見を集約し、C/P が受注者の協力の上で「省エネ診断実施マニュアル」を策定するという活動を通して、同市の省エネ対策能力の強化、またその効果の実証を図っていくことを基本方針とする。</p> <p>【期待される成果】</p>

	<p>本事業では目的達成のために、以下の成果を目指して活動を実施する。</p> <p>(成果 1) あらかじめ選定された複数の民間企業に対し、提案する簡易省エネ診断技術を用いた省エネ診断が、オオスミと商工局（以下、DOIT）および工業推進センター（以下、IPDCC）の協働で実施される。</p> <p>(成果 2) 案件化調査で対象となり、すでに予備調査を終えている国営企業・団体 4 社において、詳細な省エネ診断がオオスミと DOIT/IPDCC の協働で実施され、その結果を基に「省エネ施策導入ロードマップ」が策定される。また、ロードマップを基としたコンサルテーションを実施し、その省エネ効果が実証される。</p> <p>(成果 3) 成果 1 と成果 2 の活動結果や成果を通じ、DOIT/IPDCC が活用することを目的とした、簡易省エネ診断技術を用いた「省エネ診断実施マニュアル」が策定される。</p> <p>(成果 4) 省エネ診断の有用性の認知向上と普及に向けた方策が策定される。</p>
実績	<p>1. 実証・普及活動</p> <p>(1) 事業実施国政府機関との協議状況：</p> <p>1) キックオフセミナーの開催：2015 年 7 月 29 日、新市庁舎内 3F 会議室において実施。ダナン市の各関係機関と事業実施に係る<b>了承がなされた</b>。</p> <p>2) 中間報告会の実施：2016 年 5 月 17 日、新市庁舎内 3F 会議室において実施。ダナン市の各関係機関、および対象企業が<b>数社参加し、事業の進捗状況を共有、成果が共有された</b>。</p> <p>3) 最終報告会の実施：2017 年 4 月 20 日、ダナン市市庁舎 1F 会議室において実施。ダナン市の各関係機関、および対象企業が<b>数社参加し、事業の進捗状況を共有、成果が共有された</b>。ダナン側代表者となる、人民委員会副委員長の Ho Ky Minh 氏より、本事業の成果を活用し、今後もダナン市の省エネ対策を進めるとの宣言がなされた。</p> <p>(2) 機材設置状況：本事業の機材は簡易省エネ診断用の機材一式となる。2015 年 10 月（第 1 回）、2016 年 11 月（第 2 回）にダナン港に向け海輸送し、無事に到着した。DOIT の働きかけにより無税にて引き取られ、想定通り DOIT オフィス倉庫（新市庁舎 19F）に格納された。</p> <p>1) 活動 1：<u>民間企業を対象とした簡易省エネ診断実施</u>： 事業期間中、ベトナム国内企業 20 社（ベ国現地企業 16 社＋日系企業 4 社）を対象に簡易省エネ診断を実施した。各対象企業での診断結果</p>

	<p>をとりまとめ、具体的な対策提案策の策定をおこなっている。(詳細は下表 3-1 “活動 1 各対象企業への省エネ対策提案一覧” を参照)</p> <p>2)活動 2: <u>国営企業・団体 4 社での活動:</u></p> <p>事業期間中、4 社の国営企業・団体を対象として詳細省エネ診断を実施した。具体的な対象先は以下の通り。</p> <p>①<u>ダナン新市庁舎:</u> ダナン市行政機関のオフィスが入っている主要ビルの一つ。2015 年 10 月～12 月までモニタリングを実施した。モニタリング結果から課題を抽出し、省エネ対策ロードマップの提案をおこなった。(＊ロードマップ案詳細は、表 3-2 “新市庁舎省エネ対策ロードマップ” を参照)</p> <p>②<u>HOATHO 社:</u> ダナン市国営の製縫業社。2016 年 1 月～5 月までモニタリングを実施した。モニタリング結果から課題を抽出し、省エネ対策ロードマップの提案をおこなった。(＊ロードマップ案詳細は、表 3-3 “HOATHO 社の省エネ対策ロードマップ” を参照)</p> <p>③<u>ダナン癌センター:</u> ダナン市内にある唯一の癌専門病院。2016 年 12 月～2017 年 2 月までモニタリングを実施した。モニタリング結果から課題を抽出し、省エネ対策ロードマップの提案をおこなった。(＊ロードマップ案詳細は、表 3-4 “ダナン癌センター省エネ対策ロードマップ” を参照)</p> <p>④<u>SongHan ホテル:</u> ダナン市人民委員会の直営のホテル。2017 年 2 月～2017 年 4 月までモニタリングを実施した。モニタリング結果から課題を抽出し、省エネ対策ロードマップの提案をおこなった。(＊ロードマップ案詳細は、表 3-5 “SongHan ホテル省エネ対策ロードマップ” を参照)</p> <p>3)活動 3: <u>DOIT/IPDCC が提案技術を活用する事を目的とした「省エネ診断実施マニュアル」が策定され活用する。</u></p> <p>本事業で貸与した機材を効果的に用いて、DOIT/IPDCC がオオスミ提案の省エネ診断を継続的に実施できるよう意図され作成された。日・英・越版を作成し、越語版にはダナン人民委員会のロゴを入れることを許可された。また DOIT 側の要望により A5 サイズで 100 部冊子を作成に配布された。</p> <p>4)活動 4: <u>省エネ診断の有用性の認知向上と普及に向けた方策の策定:</u></p> <p>①セミナーによる紹介 (ベ国内): キックオフセミナー (2015/7/29)、中間報告会 (2016/5/17)、ダナン最終報告会 (2017/4/20)、ホーチミン最終報告会 (2017/5/19) において本事業の取組が紹介された。②</p>
--	--

	<p>セミナーによる紹介（日本国内）：本邦受入れ活動の実施（2016/9/22～9/30）。ダナンの関係者10名を日本に招集し、日本（横浜市）の省エネにかかる先進的な取り組みを学んだ。</p> <p>③ベ国内日系企業への事業紹介：ベ国に在る日系企業に対して本に事業の認知とビジネス普及をおこなった。以下、具体的な内容。</p> <p>（2016/5/18@ダナン）、ダナン商工会省エネセミナー  （2016/6/16@ドンナイ省）、ロンドウック工業団地省エネセミナー  （2016/9/7@フナイエン省）、第2タンロン工業団地省エネセミナー  （2017/2/15@ロンハウ省）ロンハウ工業団地省エネセミナー</p> <p>④既存 ODA プロジェクトとの協調：以下の JICA 技術プロジェクトと情報交換等の協調による認知向上を図った。</p> <p>「省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト」：ベ国エネルギー管理人材育成を目的とした JICA 技術プロジェクト。対象機関である CSED（旧 PRET）よりホーチミン企業情報の収集と共有を受けた。最終報告会を協働実施し、ビジネスにかかる連携構築も同意した。</p> <p>「ハロン湾グリーン成長推進プロジェクト」：世界遺産のハロン湾があるクアンニン省を対象とした JICA 技術プロジェクト。クアンニン省人民委員会へのセミナー、ローカル企業（レンガ工場）での省エネ診断の実施等。</p> <p>（事業目的の達成状況）：想定していた目的を達成できたと評価している。主な評価理由は以下のとおり。</p> <p>理由①：オオスミ省エネ診断技術が DOIT/IPDCC に問題なく技術移転されたため。特に技術の要となる“初期投資をかけない省エネ対策”に繋がる“システムとしての省エネ診断”の重要性が理解されたため。</p> <p>理由②：JICA や横浜市からの多大な支援をいただき、本事業の宣伝・普及が想定以上に実施され、本事業の取組が、ベ国や日本国内で広く認知されたため。以下は主な普及活動の内容となる。</p> <p>a. JICA 中小企業海外展開支援事業 PV 撮影を実施（2015 年 12 月）  b. 月刊石垣への寄稿（2016 年 5 月）  c. JICA 横浜パネル展示（複数回）、  d. 横浜市 Y-PORT セミナーでの講演（複数回）、  e. 在ベ国日本大使館への表敬訪問（2016 年 10 月）、  f. ダナン都市開発フォーラムの実施（2016 年 12 月）</p>
--	--

g. NHK-WORLD 放映 (2017 年 2 月)

2. ビジネス展開計画 :

(背景・マーケットの分析) : 以下の点から、ベ国における省エネビジネスのマーケットが大きいと判断している。

①ベ国省エネ法による省エネ診断対策の義務 : ベ国省エネ法が 2011 年より施行され、省エネ診断実施が義務付けられる“大口エネルギー消費企業”の数が年々増えてきている。2015 年 1973 社がリストアップされており、これらの企業は必ず省エネ診断を受ける義務がある。

義務違反の場合、初回は各市の DOIT より警告書が送られ、それでも対応がなされないため罰金刑となる。近年、取り締まりが厳しくなっているとのこと。

②日系企業の進出数の増加 : ベ国はビジネス市場として日本企業からも高い関心を持たれており、進出企業数が増えている。ホーチミン日本商工会では現在 (2016 年) 857 社の会員企業数となっている。重要顧客となる日系企業の進出数の増加は、ビジネス展開に有利となるため。

③ベ国内のエネルギー料金等の高騰 : ベ国では、最近エネルギー費用や人件費等の固定費が高騰してきている。安定したビジネス運営をするために固定費を抑えたいという意欲を持った企業が増えてきている。

(提案ビジネスの概要)

オオスミ提案ビジネスとは、“省エネ法で規定された要求事項”を満たせる技術をもちいた、“省エネワンストップ型コンサルティングサービス”である。具体的なビジネス内容は以下のとおり。

【ビジネス 0 : 無料で提供できる簡易省エネ診断の技術の提供】

【ビジネス 1 : 省エネ診断の技術の提供】

【ビジネス 2 : 省エネ施策導入ロードマップ策定】

【ビジネス 3 : 顧客の省エネ対策実施支援、日系メーカーとの連携】

【ビジネス 4 : 補助金を活用した省エネ対策実施支援】

(ビジネス仕組み) : ビジネス 0~4 は階層的に連携して実施することを想定している。まずは省エネ診断を実施して、省エネポテンシャルの把握をおこなうことが基盤となる。

ビジネス 3 は、主に日系メーカーと協調してビジネス展開をすることを想定している。提案した省エネ対策実施に即した製品の提供をしてもらい、オオスミは設計・施工管理支援、および効果確認のモニタリング



	<p>を実施する。</p> <p>ビジネス 4 は、顧客が初期投資を抑えたいと希望した際の有効策として、日本の補助金（JCM 等の気候変動対策支援等）を活用して実施する。</p> <p>（ビジネス展開） 以下のビジネス展開を想定している。</p> <p>(1) ビジネス実施体制の構築：ベトナム国の省エネにかかる在住機関（企業）とビジネスにかかる実施体制を構築する。ハノイ（北部）、ダナン（中部）、ホーチミン（南部）においてビジネス体制を構築し、全国で実施できるようにする。</p> <p>(2) ビジネス拠点の設置：ベ国に駐在所を設立し、ビジネス実施初期の拠点とする。できるだけ早い段階で法人化し、ビジネス実施を本格化させる。</p> <p>(3) 顧客へのアプローチを広げる：</p> <p>1) ベ国ローカル企業へのアプローチ：“大口エネルギー消費企業”としてリストアップされた企業を主対象とする。(1)で構築した在住企業と協力して営業をおこなう。</p> <p>2) 日系企業へのアプローチ：日本商工会に入会し、会員となっている企業へアプローチする。特に 800 社を超える会員数を有するホーチミンが有効と判断している。BIDV に出向している地方銀行担当者の協力を受け、地方銀行の持つ顧客（日系企業）へアプローチする。</p> <p>3) アジアの新興国への進出：ベ国の事務所を拠点として、近隣の新興国へビジネスを展開していく。横浜市はフィリピンやタイなど近隣国と都市間連携の覚書を結んでおり、横浜市の協力を得て、提携国への展開をおこなっていく。</p> <p>4) ベ国の企業へのアプローチ（B to B）だけではなく、ベ国行政へのアプローチ（B to G）も検討していく。例えば“省エネ診断マニュアル”など、今回は事業活動内で無料作成しているが、将来的に、他市の責任機関には有料で作成することなども有効である。</p>
課題	<p>1. 実証・普及活動・</p> <p>①省エネ診断の活動実施にかかる課題と対策：</p> <p>ダナン市の現地企業を対象として省エネ診断を実施するためには、企業へのアポイントメント、機材の設置許可等、事前調整が必要であった。</p> <p>C/P である DOIT の協力を得てスムーズに調整がなされた。特に以下の協力があつたため、順調な活動をおこなうことができた。</p> <p>a. 省エネ診断機材をダナン港に輸入した際の無税措置の対応、</p>

	<p>b. 機材の保管に係るスペースの確保、</p> <p>c. 活動①簡易省エネ診断に係る民間企業選定（アンケート配布含む）</p> <p>d. 団員の VISA 取得に係る手続支援、</p> <p>e. 各種セミナー実施に係る関係者への連絡周知、</p> <p>②本邦受入活動実施にかかる課題と対策：</p> <p>2016年9月に実施された本邦受入活動実施において、研修内容を充実させるために実施内容を検討する必要があった。</p> <p>横浜市国際局および横浜市内関連企業の協力を得て、効果的な省エネ対策の実施事例（横浜市内施設への訪問）、省エネ製品の紹介等を行うことが可能となった。参加者からの高評価の理由となった。</p> <p>③ベ国現地調査実施におけるロジ等調整の課題と対策：</p> <p>調査実施前のロジ調整（ホテルやレンタカー予約等）は現地関係者の協力が必要であった。本事業ではダナンのみならず、ハノイやホーチミン等、活動範囲が想定より広がったため、オオスミのみの調整は困難であった。</p> <p>現地再委託先の EDI 社、また日本工営関係団員の協力を得て、事前に十分準備をすることが可能となった。このため全調査を特に問題なく実施することができた。</p> <p>④排ガスモニタリング技術の精度にかかる課題と対応策：</p> <p>オオスミ省エネ診断の特徴として燃焼システムの省エネ対策を定量的にできる点が挙げられる。その際、用いている“ガス検知管技術”は簡易分析のためその結果に係る精度を証明する必要があった。</p> <p>ベ国現地公的機関である VAST/IET の協力を得て、同時刻に同サンプルを用いたクロスチェックをおこなった。そのベ国での公的方法との結果を比較し数値が変わらないことを確認し、測定の精度を証明した。</p> <p>⑤省エネ診断マニュアルの省令化を目的とした活動実施：</p> <p>活動3として作成した“省エネ診断マニュアル”は、ベ国によって公的な承認の取得や多くの機関・関係者に認知された方が、オオスミの想定ビジネス実施に有利となる。</p> <p>そのため、長期的には省令（Circular）の一部もしくは省令に添付される技術的資料として扱われることも視野にいれて活動を実施した。2017年にMOITが整備する法令リストについて取得されることを目標に、本事業終了後においても活動を継続予定となる。</p> <p>2. ビジネス展開計画</p> <p>①省エネ法による省エネ診断士の資格の必要性：</p>
--	--

	<p>ベ国で省エネに係るビジネス実施をするためには、“(ベトナム版)省エネ診断士”の資格が必要なことが明確となった。</p> <p>業務提携をおこなう現地企業には、上記の省エネ診断士の資格を持った人材が複数在籍しており、オオスミの実施した省エネ診断結果を、その診断士に承認してもらうことにより、公的な診断結果として認証してもらえることが可能となった。</p> <p>②潜在顧客の把握とコンタクト方法：</p> <p>潜在顧客としてポテンシャルが高いのは、省エネ法の大口エネルギー消費企業としてリストアップされている企業である。ただし、これらの企業へのアプローチ方法が課題となった。</p> <p>本事業の活動として特殊傭人を雇用して、ホーチミンとダナンにおいてリストアップされている企業の情報を収集し、一覧表としてまとめた。その表には使用エネルギーの種類、機材情報等の基本的な情報の他、企業代表者や電話番号、E-メールアドレス等、コンタクト先の情報も収集してある。この情報を基に、営業をおこなうことが可能となった。</p> <p>③有効な“省エネビジネス”の仕組み構築：</p> <p>顧客にとって省エネ対策が必要との理解とニーズはあるが、その効果が体感できるのに時間がかかるため、省エネ診断が有料となると支払いへの意欲が低くなってしまふことが課題であった。</p> <p>そこで仕組みそのものを見直し、省エネ診断による“顧客のニーズ把握”という情報収集におけるメリット面を重視した仕組みとした。具体的には、省エネ診断から対策実施、その効果確認までを“ワンストップ”でサービス提供する仕組みに変更した。</p> <p>この仕組みでは、まず無料での省エネ診断ツールを提供することにより、顧客の情報を効率的に収集することを目的としている。その後のワンストップでサービス提供し、顧客が省エネ効果を実感するまで支援をおこなう。顧客にとって確実に効果が確認できるため、支払いへの安心感を持てることとなる。</p>
事業後の展開	<p>本事業終了後、ベトナム国内に駐在所等の拠点を持ち“省エネワンストップサービス”のビジネス展開を計画している。また、ダナン市においてはダナン側関係者の希望もあり、本事業の成果を活用したプロジェクトの実施も検討する。想定される展開予定は以下の通りとなる。</p> <p>①想定しているビジネス展開：</p> <p>2017年：ベ国の現地協力機関とビジネス実施にかかる協力体制を構築する。(ビジネス体制構築にかかるMOUへの署名)。特にホーチミン市と</p>

	<p>南部周辺地域をビジネスの重要対象地域と設定しビジネス展開をおこなっていく。</p> <p>2018～2019：ビジネス実施体制が安定化するにつれ、ベ国全土への展開を目指す。安定したサービス供給のために拠点を法人化させる。</p> <p>2020～：ベ国を拠点に新興国への展開を目指す。提案する省エネワンストップサービスは、横浜市の都市開発構想の“省エネソリューションモデル”になっているため、横浜市と覚書を結んでいる近隣国（フィリピン、タイ等）が進出先として有効である。</p> <p>②本事業の成果を活用したプロジェクト実施：  今後、ダナン市が環境都市になるために、エネルギー管理の点から有効な手段とは、①BEMS等エネルギー管理システムの導入、②創エネ技術の導入、が挙げられる。横浜市、横浜市内企業はこれらの技術を持っているため、技術移転にかかるプロジェクト実施を検討することを想定している。</p>
--	--

<b>II. 提案企業の概要</b>	
企業名	株式会社オオスミ
企業所在地	神奈川県横浜市
設立年月日	1968年(昭和43年)11月1日
業種	公害防止関連の測定・分析・コンサルティング業務
主要事業・製品	環境計量証明に係る事業（環境分析、測定、調査、企画・コンサルティング、工業薬品販売）
資本金	3千万円（2016年5月時点）
売上高	1,544,774千円（2016年5月時点）
従業員数	119名

# 1. 事業の背景

## (1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認

### ① 事業実施国の政治・経済の概況

#### 1) 政治の概況

ベトナム社会主義共和国（以下、ベ国）は、唯一の合法政党である共産党による一党体制の社会主義国であるが、1986年の第6回共産党大会（5年毎に開催）にて採択された市場経済システムの導入と対外開放化を柱としたドイモイ（刷新）路線を継続、外資導入に向けた構造改革や国際競争力強化に取り組んでいる。2016年1月の第12回共産党大会では、第11期党書記長のグエン・フー・チョン氏が再任された。また、第10期及び11期の首相であったグエン・タン・ズン氏や第11期の国家主席であったチュオン・タン・サン氏が引退することとなった。日本経済新聞の2016年1月27日ウェブサイトによると、環太平洋連携協定（TPP）参加を決めるなど経済重視や改革を主導してきたズン氏の降板により、ベトナムの改革のスピードが低下する懸念もあるとのことである。ただし、今大会では、2016年～2020年の5か年における国内総生産(GDP)の年平均成長率を+6.5～7.0%とし、2020年までに国民1人当たりの平均年収を3200～3500USD(約38万1000～41万7000円)に増やすことを目標に掲げ全会一致で採択している<sup>1</sup>。

外交方針は、新党体制の方針を継続して確認する必要があるが、これまで1995年の米国との国交正常化及びASEAN加盟を機に地域・国際社会との関係を強化している。また、1998年11月には、APECへ正式参加し、2006年にAPEC議長、2008-2009年に国連安全保障理事会非常任理事国、2010年にASEAN議長国を務め、対外開放、地域・国際社会への統合の推進も実施している。

日越の2国間関係については、1978年末のベトナム軍によるカンボジア侵攻に伴い、1979年度以降の対越経済協力の実施を見合せてきたが、1991年10月のカンボジア和平合意を受け、1992年11月に455億円を限度とする円借款を供与した。その後、日越関係は順調に発展しており、2006年10月、ズン首相の日本公式訪問の際に、両国は「戦略的パートナーシップ」という特別な関係の実現に向けて2国間関係の強化を表明している。2009年4月のマイン書記長の公賓訪日の際、日越両国が戦略的な利益を共有し、アジアにおける平和と繁栄のためにも協力し合う戦略的パートナーシップを確立したことを内外に明示した。また、近年の外交トピッ

<sup>1</sup> 日本貿易振興機構アジア経済研究所「ベトナム共産党第12回党大会：政治報告と主要人事」

([http://www.ide.go.jp/Japanese/Research/Region/Asia/Radar/pdf/201604\\_ishizuka.pdf](http://www.ide.go.jp/Japanese/Research/Region/Asia/Radar/pdf/201604_ishizuka.pdf))

日本経済新聞ウェブサイト

([https://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0ahUKEwjUmtLM1IHNAhXL05QKHZbyAG0QFgg4MAU&url=http%3A%2F%2Fwww.nikkei.com%2Farticle%2FDGXLASGM27H6D\\_X20C16A1FF1000%2F&usg=AFQjCNERAZeOkeY647E3L-DCD5SvgZV2Bw&cad=rja](https://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0ahUKEwjUmtLM1IHNAhXL05QKHZbyAG0QFgg4MAU&url=http%3A%2F%2Fwww.nikkei.com%2Farticle%2FDGXLASGM27H6D_X20C16A1FF1000%2F&usg=AFQjCNERAZeOkeY647E3L-DCD5SvgZV2Bw&cad=rja)) 等より要約

クとしては、2017年1月には安倍晋三内閣総理大臣が、チャン・ダイ・クアン・ベトナム社会主義共和国主席（H.E.Mr. Tran Dai Quang, President of the Socialist Republic of Viet Nam）と会談を行ったり、天皇・皇后両陛下が2017年3月には初めて訪問されたりと、日・越の繋がりは年々強固になっている。

## 2) 経済の概況

ベ国では、1986年のドイモイ政策の導入以降、政治面では共産党支配による社会主義体制を維持しつつも、経済面では市場経済への移行を積極的に進め成果を上げている。

1995年～1996年には9%台の高い経済成長を遂げている。しかし、1997年に入り、成長率は鈍化の傾向が見られ、その後アジア経済危機の影響を受け、海外直接投資が急減し、1999年の成長率は4.8%にまで低下し、90年代の平均経済成長率は約6.6%であった。世界経済危機を含む2000年～2010年においては、海外直接投資が順調に増加し、約7.3%と高い水準を達成したが、2011年は5.9%、2012年は5.0%と成長率が鈍化、その後、2013年は5.4%、2014年は5.98%と回復し、2015年は6.68%を達成している。一方でインフレは近年3%程度で推移するような形で抑制されており、安定的に成長している。表 1-1 にベ国の経済概況を示す。

表 1-1 ベ国の経済概況

1. 主要産業	農林水産業、鉱業、軽工業
2. GDP (2016年、越統計総局)	約2,019億米ドル
3. 1人当たりGDP (2016、越統計総局)	2,215米ドル
4. 経済成長率 (2016年、越統計総局)	6.21%
5. 物価上昇率 (2016年、越統計総局)	2.66%
6. 失業率 (2016年、越統計総局)	2.30% (都市部：3.18%、農村部：1.86%)
7. 貿易額 (2016年、越税関総局)	(1) 輸出 1,766億ドル (対前年比 9.0%増) (2) 輸入 1,741億ドル (対前年比 5.2%増)
8. 主要貿易品目 (2016年、越税関総局)	(1) 輸出: 縫製品、携帯電話・同部品、PC・電子機器・同部品、履物、機械設備・同部品等 (2) 輸入: 機械設備・同部品、PC・電子機器・同部品、布地、鉄鋼、携帯電話・同部品等
9. 貿易相手国 (2016年、越税関総局)	(1) 輸出: 米国、中国、日本、韓国、香港 (2) 輸入: 中国、韓国、日本、米国、台湾
10. 通貨	ドン (Dong)
11. 為替レート	1米ドル=約22,1620ドン (2017年1月) (国家銀行)
12. 外国からの投資実績 (認可額) (2016年、越外国投資庁)	209.5億ドル

出典：外務省ウェブサイト 各国・地域情報 (<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/>) より調査団取りまとめ

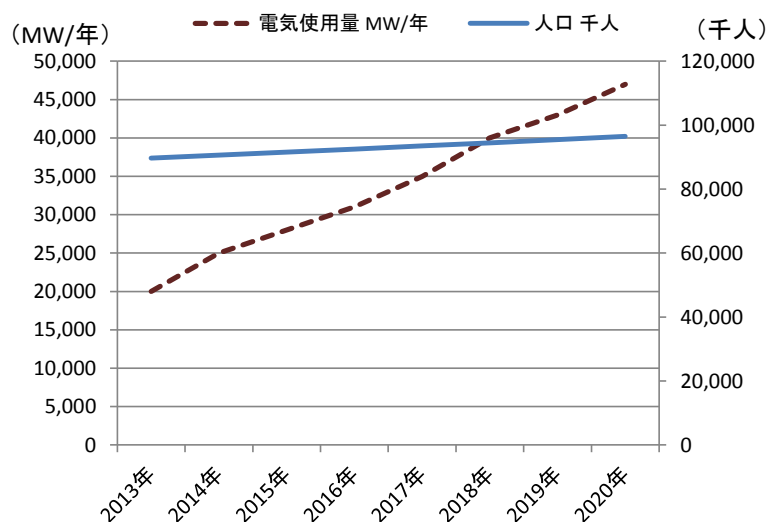
## ② 対象分野における開発課題

### 1) ベ国全体における開発課題およびニーズ

#### a) エネルギー使用、省エネルギー実施における開発課題

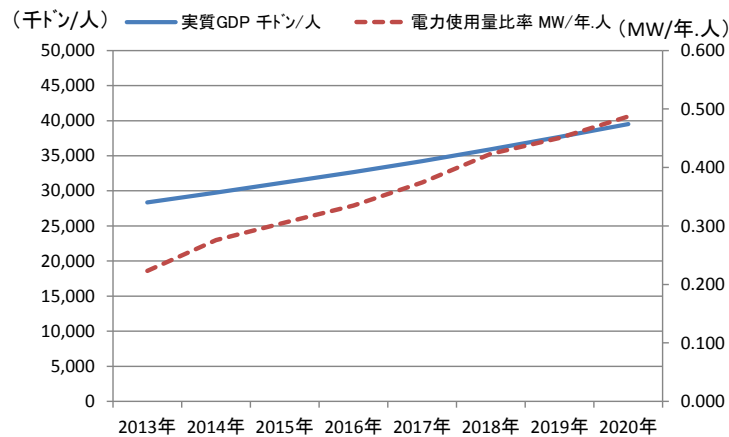
ベ国では、前述の通り、近年において、高い経済成長を記録しているが、それを上回る水準(年率 10%以上)でエネルギー消費量が伸びており、将来的にエネルギー輸入国へ転換を迫られる懸念もでている。今後も順調な経済成長を続けるためには、エネルギーを効率的に運用する社会経済構造を早急に形成する必要がある。

ベ国の人口の推移と電気使用量を比較したグラフを図 1-1 に示す。人口の伸び率は、2020 年までに 1.08 倍であることに対し、一人当たりの電気使用量が 2.18 倍と約 2 倍の伸び率となっている。また、図 1-2 に示すとおり、GDP の伸び率は 1.39 倍に対し、一人当たりの電気使用量が 2.18 倍となるため、こちらも大きな差が生じると考えられ、ベ国として電気使用量を抑制することが喫緊の課題であることが明白である。



出典：IMF 公表データ（世界の経済・統計情報サイト）を基にオオスミ作成

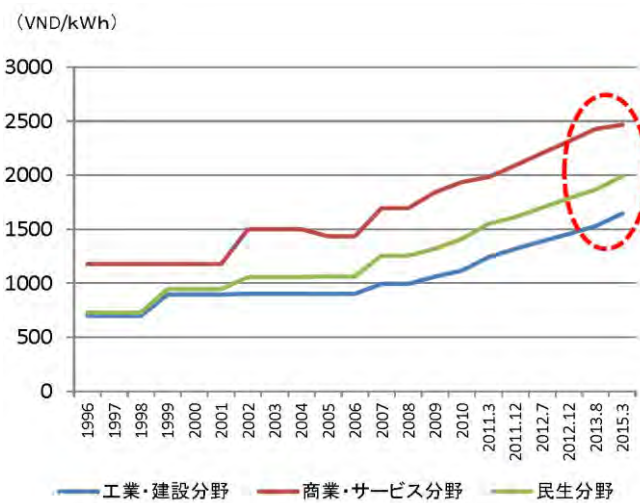
図 1-1 ベトナム国人口に対する電気使用量



出典：IMF 公表データ（世界の経済・統計情報サイト）を基にオオスミ作成

図 1-2 ベトナム国実質 GDP に対する一人当たりの電気使用量

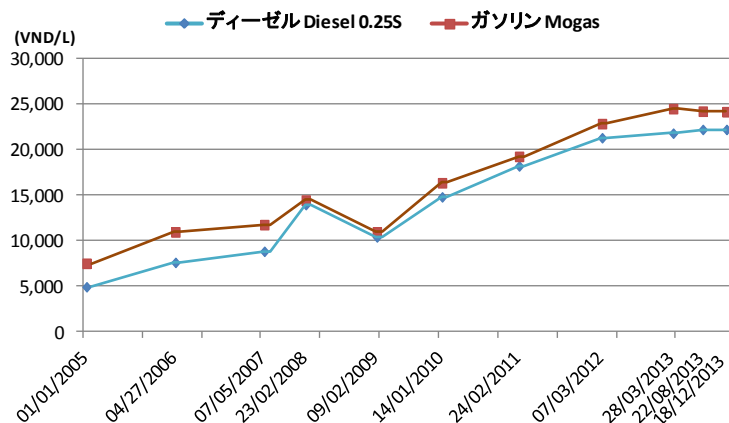
また、エネルギー不足が顕著になってくる中で、電力料金および燃料料金が高騰し始めている。図 1-3 に示す通り電気料金は、年々引き上げられている。その中でも、商業・サービスに対する電気料金が最も高い状態である。また、図 1-4 に示すとおり電力だけでなく燃料についても 2005 年から 2013 年の 8 年間で、4 倍から 5 倍程度の価格上昇が起こっている。



出典：JETRO 電力調査 2015

図 1-3 電気料金引き上げ産業別平均推移





出典：xangdau.net(<http://xangdau.net/>)を基に調査団作成

図 1-4 燃料料金の推移

かかる状況を受け、ベ国政府は 2006 年に国家省エネルギープログラム(2006~2015 年)を制定し、省エネルギーの促進に努めている。さらに、2011 年に省エネルギー法(Low No.50/2010/QH12)を施行し、エネルギー管理制度及びエネルギー診断制度を通じた指定事業者のエネルギー消費効率の管理・促進を目指している(省エネルギーに関わる法制度・政策については、1.(1)③に記載)。

#### b) エネルギー使用、省エネルギー実施に係るニーズ

前述の通り、エネルギー使用・省エネルギーに対応することは、ベ国において喫緊の課題であり、加えて、省エネ法(Low No.50/2010/QH12)が定められている。省エネ法付帯法整備については、1.(1)③にて記載しているが、特に、「省エネ計画策定及び計画実施報告、エネルギー診断の実施に係る省令(Circular No.09/2012/TT-BCT)」では、省エネルギー診断の実施が詳述されており、ベ国企業による省エネ実施及び省エネ診断に対するニーズは明確である。

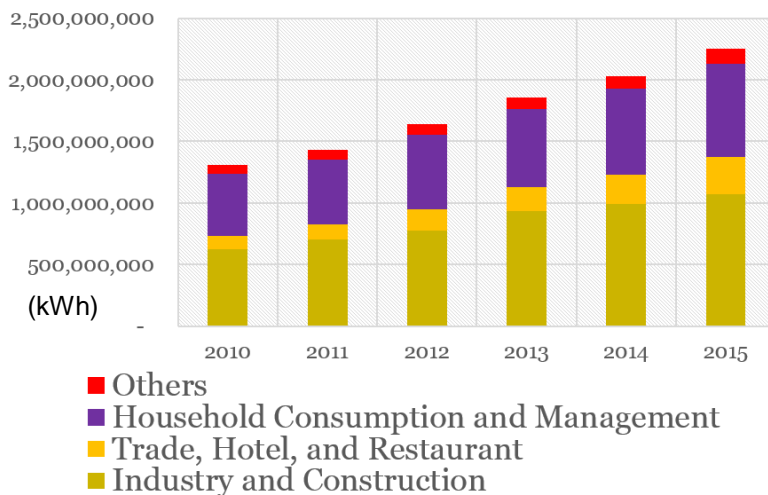
2012 年に施行された本省令は、ベ国での省エネ管理・実施に関して中央と地方の商工局の役割・任務・権限を示し、かつ対象となる企業の施行義務を明確に定めている。またエネルギー診断に係る必要事項についても定められているため、本事業では極めて重要な法令となっている。

## 2) ダナン市における開発課題およびニーズ

### a) エネルギー使用、省エネルギー実施における開発課題

ダナン市は、人口 100 万人を抱えるベ国中部の中心都市となる。ベトナムにある 5 つの中央直轄地の一つとなり、ハノイ、ホーチミンに次ぐ第 3 の都市と呼ばれている。しかし、経済成長の一方で、エネルギー使用量の増加が顕著となっており、早急に対応するべき課題となっている。2016 年 5 月に開催された本事業の中間セミナーにおけるダナン市商工局(以下、DOIT)による報告では、図 1-5 に示すとおり

過去6年間のエネルギー使用量の増加が報告されている。2010年からの6年間において、電気消費量は、1.5倍程度増加しており、省エネルギー対策が急務となっている。



出典：2016年5月17日実施本事業中間セミナー、ダナン市 DOIT 提供資料より抜粋

図 1-5 ダナン市電力消費量推移 (2010年～2015年)

#### b) エネルギー使用、省エネルギー実施に係るニーズ

ベ国省エネ法では、各地方の省エネ管理の責任行政機関を DOIT として明記されている。DOIT の役割や、具体的なエネルギー診断や報告に係る手続きについては、省エネルギー法実施細則（政令：21/2011/ND-CP）および、エネルギー管理報告及びエネルギー診断に係る省令（省令：39/2011/TT-BCT）に明記されている。主な責任概要については、以下のとおりである。

- a. エネルギー総局と協力して省エネについてのガイダンス・指導・検査を行う。
- b. 法律の規定及び本通達の規定に従って、地方の省エネを促進する制度・政策について省レベルの人民委員会に提案する。
- c. 地方における製造施設が提案した省エネを目的とするプログラム・プロジェクトについて評価・コメントし、そのプログラム・プロジェクトに対して省レベル人民委員会の委員長または商工省から費用の一部負担の支援が受けられるよう報告・提案する。
- d. 地方の管轄内において、本通達の実施を検査・監査・審査する。
- e. 関連機関と協力して、地方における省エネ活動についての情報を提供し、宣伝する。省エネ活動において成績の良い組織・個人に対しては褒賞の授与を、違反に対しては処分を迅速に行う。
- f. 各管理局と協力して、エネルギー大量使用施設が本通達に規定する義務を十分に果たすよう検査・指導・ガイダンスを行う。
- g. 地方における国家予算使用機関・組織が本通達に規定する省エネの年間計画の策定及び計画実施報告を十分に行うようガイダンス・指導する。

- h. 地方におけるエネルギー大量使用施設リストを作成し、商工省への提出期限である毎年の 2 月 1 日に間に合うように、各省レベルの人民委員会へ報告する。
- i. 商工省の委託を受けて省エネに関するその他の活動を行う。

上記の通り、DOIT は、省エネに係る政策を実施する必要がある。しかし、現時点までの現地調査での結果では、多くの地方都市と同じくダナン市 DOIT も、実施監督の役割を十分に果たせていないことが分かっている。これは、ダナン市 DOIT の技術・人材とも実施能力がまだ乏しく、また、モニタリング機器を購入する予算も少ないことが主な理由となっている。

このため、さらに深刻化するエネルギー不足の状況を受けて、管理行政機関として DOIT の省エネに係る技術・知識の獲得への需要は高くなっているといえる。

また、前述のベ国省エネ法において、各企業は効率的な電力抑制が要求されており、企業への負担は増える傾向にある。省エネ法で定められた指定事業者の義務とは、省エネに関する年間計画や 5 カ年中期計画を作成・提出し、また、計画に従い省エネ対策を実施し、結果と評価を報告する義務である。加えて、省エネポテンシャルを確認するためのモニタリング技術が不足しているため、具体的な対策実施への目標や道筋をたてることが困難な状況となっている。

このため、これらの課題を解決するために、ダナン市企業においても、安価で効果的な省エネ診断技術獲得へ需要が高まっている。

### ③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度

#### 1) ベ国全体における関連計画、政策及び法制度

ベ国における省エネ分野の関連計画、上位政策は「国家エネルギー開発戦略(2007)」「電力開発計画(PDP7)(2011及び2016)」「国家省エネルギープログラム(2006)」「省エネルギー法(2011)」「省エネルギー実施強化指示(2010)」が挙げられる。概要は、表 1-2 に示す通りである。

表 1-2 ベ国における省エネルギーに係る上位政策概要

No.	上位政策名	法令番号 /発行主体	概要	制定日
1	国家エネルギー開発戦略 Vietnam's National Energy Development Strategy up to 2020 with 2050 Vision	首相令： 1855/QD-TTg /首相	<ul style="list-style-type: none"> <li>● エネルギー開発戦略について、主に以下の内容が記載されている。               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 国内エネルギー資源の開発</li> <li>- エネルギー市場の開発、民間促進、補助金撤廃</li> <li>- エネルギー資源の多角化</li> <li>- 省エネルギーの推進</li> <li>- 環境・持続性に配慮したエネルギー開発等</li> </ul> </li> </ul>	2007年 12月27日
2	電力開発総合計画 7 Power Development Master Plan 7 (PDP 7)	首相令： 1208/QD-TTg /首相	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国家電力開発マスタープランと称され、5年毎にベ国の電力開発計画が本マスタープランで発表される。</li> <li>● 節電及び電力の効率的使用の対策として、</li> </ul>	2011年 7月21日

No.	上位政策名	法令番号 /発行主体	概要	制定日
			節電の国家目標プログラムを大々的に展開し、2015年までに消費電力量の5%~8%、2020年までに8%~10%の削減目標を掲げている。	
3	改定電力開発総合計画 7 Revised Power Development Master Plan 7 (PDP 7)	首相令： 428/QD-TTg /首相	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記首相令：1208/QD-TTgの改訂版</li> </ul>	2016年3月 17日
4	国家省エネルギープログラム The National Target Energy Efficiency Program for the period 2006 to 2015 (VNEEP)	首相令： 79/2007/QD-TTg /首相	<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネルギー目標値として、BAU(Business As Usual)のベースラインと比較し2006年から2010年で毎年3%~5%の削減、2011年から2015では5%~8%削減することが決定されている。</li> </ul>	2006年 4月14日
5	省エネルギー法 Law on Energy Efficiency and Conservation	法律： 50/2010/QH12 /国会	<ul style="list-style-type: none"> <li>大口の需要者に対する規制が定められている。</li> <li>-エネルギー管理士の任命義務</li> <li>-年間定期報告書の提出義務</li> <li>-5年毎の中期計画書の提出義務</li> <li>-3年毎のエネルギー診断の受診等</li> </ul>	2011年 1月1日
6	省エネルギー実施強化指示 Strengthening the Implementation of Saving Energy	首相令： 171/CT-TTg /首相	<ul style="list-style-type: none"> <li>政府関係機関に対する節電要請が記載されている。</li> <li>指定事業者に対する年間1%以上の節電要請と計画が義務付けられている。</li> </ul>	2010年 6月17日

出典：ベトナム社会主義共和国省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト詳細計画策定調査報告書を基に調査団編集及び更新

また、上記省エネルギー法に付帯する法制度（政令、首相令、省令）は多く存在し、2017年4月時点では表1-3の通り確認されている。

表 1-3 ベ国省エネルギー法付帯法制度

No.	法令	法令番号 /発行主体	概要/法令内容（抜粋）	制定日
<b>上位規定</b>				
1	省エネルギー法 Law on Energy Efficiency and Conservation	法律： 50/2010/QH12 /国会	<ul style="list-style-type: none"> <li>大口の需要者に対する規制が定められている。</li> <li>-エネルギー管理士の任命義務</li> <li>-年間定期報告書、5年毎の中期計画書の提出義務</li> <li>-3年毎のエネルギー診断の受診等</li> </ul>	2010.6.17
2	省エネルギー法実施細則 Providing in Detail and Measures for Implementation of the Law on Energy Efficiency and Conservation	政令： 21/2011/ND-C P /政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>大口需要者の定義：1,000TOE (Ton of Equivalent)以上を消費する企業・工場、500TOE以上を消費する事務所</li> <li>公共資金で調達される機材は、首相令 No.68/2011/QD-TTg に記載された機材とする。</li> </ul>	2011.3.29
3	省エネルギー法罰則令 Decree on Sanctioning	政令： 134/2013/ND- CP /政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>法令に違反した場合の罰則が規定されている。</li> <li>政令 No.73/2011/ND-CP の改訂政令であり、罰金の範囲や罰金額が改訂された。</li> </ul>	2013.10.17
<b>指定事業者に対する法制度</b>				
4	指定事業者リスト（2011年） Issuing the List of Designated Enterprises Year 2011	首相令： No. 1294 /QD-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>別添資料として、大口需要者リストが有る。</li> <li>2011年度は1,192社が記載されている。</li> </ul>	2011.8.1
5	指定事業者リスト（2013年）	首相令：	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記首相令：No.1294/QD-TTgの更新版</li> </ul>	2014.8.28

No.	法令	法令番号 /発行主体	概要/法令内容 (抜粋)	制定日
	Issuing the List of Designated Enterprises Year 2013	No. 535 /QD-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>2013年度は1,720社が記載されている。</li> </ul>	
6	指定事業者リスト (2015年) Issuing the List of Key Energy Consumption Enterprises Year 2015	首相令： No. 1357 /QD-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記首相令：No.1294/2011/QD-TTg 及び No.535/2014/QD-TTg の更新版</li> <li>2015年度は1,973社が記載されている。</li> </ul>	2016.7.11
7	産業における省エネ対策に係る省令 Measures of Energy Efficiency for Industries	省令： 02/2014/TT-BCT 商工省	産業におけるエネルギー効率・省エネを達成するため対策に係るガイドライン：エネルギー管理、燃焼プロセスにおける省エネ、加熱と冷却システムにおける省エネ、廃熱回収、空調システム及び給湯施設における省エネ、電力損失防止、電気エンジン用・エネルギー効率、照明システム、コンプレッサーにおける省エネ	2014.1.16
8	エネルギー管理士・診断士の研修と資格制度に係る省令 Instructions for Training and Issuing Energy Manager and Energy Auditor Certification	省令： 39/2011/TT-BCT 商工省	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー管理士・診断士資格制度を定める</li> <li>認定試験の参加資格：診断士は3年以上の実務経験が必要</li> <li>資格取得：試験合格者/海外関連機関での認定者</li> <li>主管部局：エネルギー総局 (MOIT 内)</li> </ul>	2011.9.12
9	エネルギー管理報告及びエネルギー診断に係る省令 Guidelines on Reporting for Energy Saving and Implementing Energy Audit	省令： 09/2012/TT-BCT 商工省	<ul style="list-style-type: none"> <li>大口需要者に対するエネルギー管理制度・診断手法の実施規定を記載。</li> <li>大口需要者が記載する定期報告フォーマットが添付されている。</li> </ul>	2012.4.20
10	車両及び機器の排除リストとロードマップ及び非効率的な発電禁止に係る首相令 List and Roadmap for Eliminating Vehicles and Device and Prohibiting Installation of Inefficient Power Generators	首相令 78/2013/QD-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>車両及び機器の排除リスト及び設置しない発電設備について記載。(例：家電機器 (ランプ、冷蔵庫、食器洗浄機、クッカー、ファン、ヒーター等)、産業機器 (変圧器、ボイラ等)、及び石炭/ガスタービン発電機)</li> <li>実施に係るロードマップ (2015年1月1日以降)。</li> </ul>	2013.12.25
<b>省エネラベリングに係る法制度</b>				
11	省エネルギーラベリングと最低エネルギー効率基準 (MEPS) の対象機器リスト及び実施ロードマップ The List of Equipment Subject to Energy Labeling and Minimum Energy Performance Standards, and the Implementation Roadmap.	首相令： 51/2011/QD-Tg /首相	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象製品を、1.家電製品、2.事務機器及び商業用機器、3.工業用設備、4.交通運輸手段の4グループに分類。</li> <li>エネルギーラベルの貼付について、2012年12月31日までは自発的、2013年1月1日以降は家電製品・工業用設備、2014年1月1日以降は事務機器及び商業用機器、2015年1月1日からは、交通運輸手段に対してが強制となる。</li> </ul>	2010.6.17
12	省 Decision 51/2011/QD-TTg (エネルギーラベリングと最低エネルギー効率基準 (MEPS) の対象機器リスト及び実施ロードマップ) における複数の条項の改定 Amendment of Some Articles of Decision 51/2011/QD-TTg	首相令： 03/2013/QD-Tg /首相	<ul style="list-style-type: none"> <li>家電製品に係るロードマップの更新 (2013年7月1日以降、及び一部2014年7月1日以降)、産業機器 (2013年7月1日以降)</li> </ul>	2013.1.14
13	省エネラベリングに係る省令 Guidelines on Labeling for Energy Used Facilities and Equipment.	省令： 07/2012/TT-BCT 商工省	<ul style="list-style-type: none"> <li>メーカーや輸入業者、試験機関、ラベリング機関に対する規定を定めている。</li> <li>主管部局：エネルギー総局 (MOST の支援を得る)。</li> </ul>	2011.3.29
14	国家予算の調達に係る省エネ機器リスト List of Energy Saving Equipment Purchased for Agencies Funded by the State Budget.	首相令： 68/2011/QD-Tg /首相	<ul style="list-style-type: none"> <li>国家組織では、リストされた13機器に関して適合ラベルや比較ラベル5つ星相当の機器の調達を原則とする。2013年1月1日より適応。</li> </ul>	2011.8.24
<b>交通に係る法制度</b>				
15	交通部門の省エネに係る省令	省令：	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通部門の省エネ対策の規定を定めている。</li> </ul>	2011.8.1

No.	法令	法令番号 /発行主体	概要/法令内容 (抜粋)	制定日
	Regulating Energy Saving and Efficient Using Measures in Transport Activities.	64/2011/TT-BGTV T 交通省	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通システム設計、設備投資、交通機関の建設施工に係る規定を定めている。</li> </ul>	
16	車両の省エネラベルに係る省令 Energy Labelling for Cars (7 seats or less)	省令: 43/2014/TTL T-BGTVT-BC T交通商	<ul style="list-style-type: none"> <li>7シート及びそれ以下に適用</li> <li>添付として、省エネラベルのために作成する資料有り</li> </ul>	2014.9.24
<b>ビルに係る法制度</b>				
17	ビルの省エネに係る国家技術基準 National Technical Regulation on Energy Efficiency Buildings	QCVN 09:2013/BXD (Circular 15/2013/TT- BXD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>QCXDVN 09:2005 の改訂版</li> <li>ビルの壁面、照明システム、エアコンディショナー含む空調施設、温水システム、エネルギー管理システム、エレベータ及びエスカレーターについて規定している。</li> </ul>	2013.9.26
<b>農業に係る法制度</b>				
18	農業生産に対する省エネ対策に係る省令 Measures for Energy Efficiency in Agriculture Production	省令: 19/2013/TT- BNNPTNT 農業開発省	<ul style="list-style-type: none"> <li>植栽、育種、灌漑、林業、水産養殖、漁業、塩生産、クラフトビレッジ (手芸工芸村) に対する省エネについて規定している。</li> </ul>	2013.5.15
<b>予算管理及び使用に係る法制度</b>				
19	国家省エネルギープログラム (VNEEP) 実施における予算管理及び使用に係る省令 Management and Usage of Professional Budget for Implementation of VNEEP	省令 142/2007/TT LT-BTC-BCT	<ul style="list-style-type: none"> <li>国家省エネルギープログラム (VNEEP) 2006-2015 (Decision 79/2006/QD-TTg) に適用</li> </ul>	2007. 11.30
20	国家省エネルギープログラム 2012-2015 (VNEEP) 実施における予算管理及び使用に係る省令 Management and Usage of State Budget for Implementation of VNEEP 2012-2015	省令 45/2014/TTL T-BCT-BTC- BKHDT	<ul style="list-style-type: none"> <li>国家省エネルギープログラム (VNEEP) 2012-2015 (Decision 1427/QD-TTg) に適用</li> </ul>	2014. 11.28
21	中小企業省エネ対策ファンドローンにおける予算管理及び使用に係る省令 Management and Usage of Loan Guarantee Fund for Energy Efficiency Projects of SMEs	省令 06/2011/TT- BKHCN	<ul style="list-style-type: none"> <li>中小企業(SMEs)及び省エネサービス提供者 (EESPs)へ適用</li> <li>事業の総投資資本の 70%の保証</li> </ul>	2011.5.18

出典：ベトナム社会主義共和国省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト詳細計画策定調査報告書、JETRO ホームページ (<http://www.jetro.go.jp/world/asia/vn/business/>)、及び調査団現地調査結果を基に作成

## 2) ダナン市における関連計画、政策及び法制度

ダナン市における省エネ分野の関連計画、政策及び法制度については、ダナン市 DOIT が発行した決定 No. 220/2008/QD-SCT のみが挙げられる。これは、ダナン市 DOIT 内での省エネの取り組みについて記載されており、いわゆる局内ルールであり、ダナン市企業等に適用されるような決定ではない。一方、ダナン市における環境分野の関連計画等については、表 1-4 に示すものが策定されている。

表 1-4 ダナン市における環境分野の関連計画

No.	計画名	法令番号 /発行主体	概要	制定日
1	2020 年ダナン市社会経済開発計画	首相令: 1866/QD-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020 年までに「環境都市」となる。</li> <li>2015 年までに都市人口の 100%、農村人口</li> </ul>	2010 年 10 月 8 日

No.	計画名	法令番号 /発行主体	概要	制定日
	The master plan on Da Nang city's socio-economic development through 2020	/首相	<p>の90%の人々に清潔な水を提供する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2015年までに廃棄物の100%を収集・処理し、2020年までに廃棄物の95%を再利用する。</li> <li>2020年までに産業および家庭排水の100%を収集・処理する。</li> </ul>	
2	ダナン環境都市開発計画 Plan for developing Da Nang as an environmental city	ダナン市政令： 41/2008/QD-UBND /ダナン市人民委員会	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダナン市は環境都市として持続的な開発を追求し、人々の住環境を改善する。</li> <li>2008-2010, 2011-2015, 2016-2020の3期に実施期間を分けており、大気・水・土壌汚染のそれぞれで、特に緊急性の高い汚染から改善する。</li> <li>本計画は2020年ダナン市社会経済開発計画にも反映されている。</li> </ul>	2008年 8月21日

出典：「ベトナム国ダナン市都市開発マスタープラン調査 最終報告書 要約」を基に作成

#### ④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析及び他ドナーの分析

##### 1) ODA 事業の事例

##### a) 省エネ分野

我が国の対ベ国別援助方針（外務省、平成24年12月）における3つの援助重点分野の内、「成長と競争力強化」における開発課題の一つとして「経済インフラ整備・アクセスサービス向上」が挙げられており、その中でエネルギーの安定供給及びエネルギー推進等が述べられている。これら省エネ分野に係る主な ODA 事業は以下に挙げる通りである。特に、f.及びg.に示す『省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト』においてカウンターパート機関であったプラスチック・ゴム技術・省エネルギー研修センター(PRET, 2017年4月時点名称変更: CSED: Ho Chi Minh City Center of Supporting and Enterprise Development) については、ベ国における省エネルギー管理士・エネルギー診断士の認定研修を実施出来るため、本事業において非常に重要な機関である。本普及・実証事業実施中には、省エネ診断マニュアルについて継続的な議論を行ったり、事業の主要カウンターパートであるダナン市商工局の職員を CSED の研修を紹介したりして交流を深めた。加えて、事業実施後のビジネス展開としては、CSED 職員自体が、資格を保有するエネルギー診断士として活動出来るため、(株)オオスミと協働してエネルギー診断を行うことも検討している。

- |   |
|---|
| <p>a. 開発計画調査型技術協力：「省エネルギー促進マスタープラン調査」（2008-2009年）</p> <p>b. 円借款附帯プロジェクト：「省エネルギーラベル基準認証制度運用体制強化プロジェクト」（2013～2016年）</p> <p>c. 有償資金協力：「気候変動対策支援プログラム」（2009～2015年）</p> <p>d. 有償資金協力：「省エネルギー・再生可能エネルギー促進事業」（2009～2014年）</p> <p>e. 技術協力プロジェクト：「ベトナム開発銀行機能強化プロジェクト」（2008～2012年）</p> <p>f. 技術協力プロジェクト：「省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト（ステージ1）」</p> |
|---|

(2011~2012 年)

- g. 円借款付帯プロジェクト：「省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト（ステージ2）」（2013～2015 年）
- h. 経済産業省委託事業：「エネルギー診断支援事業（省エネルギーセンター）」（2010～2013 年）
- i. 経済産業省委託事業：「省エネルギーラベリング試験所支援事業（日本エネルギー経済研究所）」（2007～2011 年）

b) その他関連プロジェクト

上記省エネ分野に係る主な ODA 事業以外にも、本事業は簡易測定法を用いて工場からの排出ガスを測定し評価するため、同様の事業として以下の大気汚染対策に関する ODA 事業、及びダナン市で実施されている主な環境関連プロジェクトを確認した。

- a. 開発計画調査型技術協力：「大気質管理制度構築支援プロジェクト」（2013～2015 年）
- b. 技術協力プロジェクト：「国家温室効果ガスインベントリ策定能力向上プロジェクト」（2010～2014 年）
- c. 開発調査：「ダナン市都市開発マスタープラン調査」（2008～2011 年）
- d. 環境省委託事業：「ベトナムにおける大気環境管理へのインベントリ活用手法検討調査」（2011 年）
- e. 環境省委託事業：「環境省アジア水環境改善事業 ベトナム ダナン市工業団地排水処理事業」（2011 年～）
- f. 環境省委託事業：「平成 27 年度コベネフィット型環境対策技術等の国際展開に係るベトナムとの二国間協力事業委託業務」（2015 年～2016 年）
- g. 環境省委託事業：「平成 28 年度コベネフィット型環境対策技術等の国際展開に係るベトナムとの二国間協力事業委託業務」（2016 年～）

2) 他ドナーの動向

a) 省エネ分野

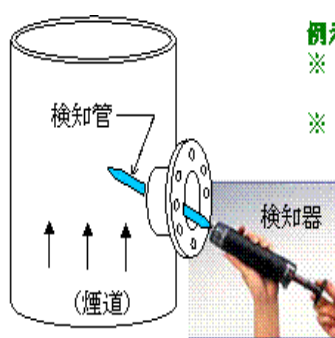



省エネルギー分野に係る他ドナーの主な動向としては、デンマーク国際開発援助庁（DANIDA）が 2006 年から 2011 年まで VNEEP（Phase 1）を支援し、エネルギー管理士・診断士に関し、理論研修（座学）のカリキュラム及びテキストの整備を実施し、その後も継続的に省エネに係るプロジェクトを実施している。また、国連開発計画（UNDP）と国連工業開発機構（UNIDO）は、エネルギー効率等の改善を目的としたエネルギーマネージメントシステム ISO50001 の導入に係る支援を継続的に実施している。省エネ分野に係る主な ODA 事業の実例は以下に挙げる通りである。



- a. デンマーク開発援助庁 (DANIDA) : 「国家省エネルギープログラム (VNEEP)」  
(2006~2011年)
  - b. デンマーク開発援助庁 (DANIDA) : 「Climate Change Mitigation Support to the Vietnam Energy Efficiency Program」 (2009~2015年)
  - c. 国連工業開発機関 (UNIDO) : 「Promoting Industrial Energy Efficiency Through Optimization and Energy standards in Vietnam」 (2011~2014年)
  - d. 世界銀行 (WB) 及び国際金融公社 (IFC) : 「Clean Production and Energy Efficiency Project」 (2011~2016年)
  - e. アジア開発銀行 : 「国家省エネルギープログラムの実施支援プログラム」  
(2007年~)
  - f. フランス開発庁 (AFD) : 「Providing Energy Efficiency Roadmap and Strategy in Steel Sector」 (2011年)
  - g. デンマーク政府 「Low carbon transition in energy efficiency (LCEE)」  
(2013年-2017年)
  - h. World Bank 「Vietnam Energy Efficiency for Industrial Enterprises (VEEIEs)」 (2016年~2020年)
  - I. UNDP 「Barriers removal to the cost-effective development and implementation of energy efficiency standards and labeling (BRESL)」  
(2009年~2014年)
  - j. オーストラリア国際開発庁 「Vietnam Energy Efficiency Standards and Labelling Programme (VEESL)」 (2012年~2015年)
  - k. UNIDO 「Promoting use and operation of energy efficiency boiler in Vietnam」 (2015年~2018年)
- b) その他、関連プロジェクト
- 上記省エネ分野に係る主な他ドナーによる ODA 事業以外にも、大気汚染対策及びダナン市に関連する ODA 事業について以下に列記する。
- a. ドイツ国際協力公社 (GIZ) : 「環境と気候にやさしいダナン都市開発プロジェクト」 (2009~2014年)
  - b. カナダ国際開発庁 (CIDA) : 「ベ国の地方省における環境ガバナンス強化プロジェクト (ダナン市を含む)」 (1996~2013年)
  - c. 世界銀行 (WB) : 「クリーンな生産・省エネプロジェクト」 (2011~2016年)
  - d. 世界銀行 (WB) : 「ダナン市持続可能都市開発プロジェクト」 (2013~2019年)

(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要

名称	省エネ技術サービス実施に係る技術・製品
<p>スペック (仕様)</p>	<p>①簡易省エネ診断の実施：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・簡易省エネ診断に係る技術とは、対象施設においてモニタリング機器を用いて、エネルギー管理状況（エネルギー消費設備・施設の運転管理状況など）を把握し、全体的で実効的な省エネポテンシャルを提示する技術である。</li> <li>・具体的な技術内容は以下のとおりとなる。</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). ヒアリング・現地調査：対象事業所関係者への事前アンケートを用いたヒアリング実施。資料収集（全体平面図、事業所データ、エネルギー管理状況等）。</li> <li>2). 計測：対象施設や機器に計測機器を用いて計測を実施。解析・評価の基本資料とする。熱源・燃焼施設（ボイラ等）においては、検知管による煙道排ガス測定を実施し、具体的には SOx, NOx, CO, O2 等の項目を測定する。</li> <li>3). 解析：Excel 等一般的なフォーマットを使い、入手資料及び計測結果による解析実施。課題を抽出し、できるだけ定量的に評価をおこなう。</li> <li>4). 報告書作成：分かり易い結果の提示に留意しつつ報告書を作成する。可能な限り効果的な、改修効果のわかる省エネポテンシャルを提示する。</li> </ol> <div data-bbox="539 1144 1082 1485" style="text-align: center;"> <p>①ヒアリング: チェックリストを用いた効果的な案情報収集。</p> <p>②計測: モニタリング機器を用いた、現場でのデータ収集。</p> <p>③解析: Excelなどのフォーマットを使った情報整理。</p> <p>④報告: 具体性のある報告書。</p> </div> <p>②詳細省エネ診断実施と、省エネ施策導入ロードマップの策定：</p> <p>詳細省エネ診断とは、簡易省エネ診断実施の結果、明らかとなった省エネポテンシャルを基に経時的なモニタリング（一週間以上）を実施し、長期的な変動を確認し、より精度の高い省エネポテンシャルの確認とその効果見込みを行う事である。また、その情報を基に、具体的な対策実施への道程（ロードマップ）の提案を示す。</p>

	<p><u>③省エネ効果の提示：</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・②で策定されたロードマップ<sup>2</sup>を基に、企業が省エネ対策を実施した場合を想定し、その効果を定量的に提示する。省エネ実施によって、想定されるエネルギー削減量 (Kwh/h) や燃料削減量 (t/h) を、金額換算 (USD/year) して定量的に費用対効果を明らかとする。本事業では時間的制約があるため、国営企業・団体 4 社のみを対象に実施する。</li> </ul>
<p>特徴</p>	<p>提案技術の特徴の一つは、省エネポテンシャルの高い燃焼施設（ボイラ等）を含む省エネ診断を実施することが可能な点である。具体的には、検知管法による測定を実施し、現場において、即座に、酸素（O<sub>2</sub>）濃度をはじめ解析に必要な排ガス情報を分析・評価することができる。検知管そのものが安価なため、初期費用がかからない簡便な省エネ（＝コスト削減）施策提案が可能となる。検知管の測定方法は下図「検知管測定方法」に示すとおりとなる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>検知管</p> <p>検知器</p> <p>(煙道)</p> </div> <div style="text-align: left;"> <p>例えば、単純に言うと、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 使用燃料、検知管で O<sub>2</sub> 濃度が分かればその場で即座に省エネ割合を明示します。</li> <li>※ 年間燃料使用量の提示があれば、年間省エネ利益を明示することも可能です。</li> </ul> <p><b>※分析費は、公定法の 1/10 程度の費用。</b></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>検知管測定方法</p> <p>①採取パックにサンプルをとる。</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>②検知管にガスを吸引。</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>③濃度に従って、内部の試薬の色が変化する。</p>  </div> </div> <p>※データの有効性について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・簡易測定で得られたデータは、その値の精度・信頼度が課題となる。この課題を考慮し、オオスミは案件化調査の際に、ベ国公定機関（VAST/IET）とのクロスチェックを実施し結果の比較をおこなっている。結果はグラフに示すとおりとなる。</li> </ul>

<sup>2</sup>ロードマップとは複数の省エネ実施対策メニューを基に、対象企業の状況（予算や人員）や希望を踏まえ、将来的にどのような対策をするべきか合理的に評価し、その道程を提示すること。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>結果データより相関率を比較したところ、COは0.649、O<sub>2</sub>は0.605となった。検知管とTESTO<sup>3</sup>の測定は交互計測によって行われており、必ずしも同条件ではないことも踏まえれば、高い相関率であると考えられる。</li> <li>本事業においても相関比較を目的に、公定法とのクロスチェック実施を予定している。（*対象企業との相談のうえ実施することが前提となる。）</li> </ul>																														
<p>競合他社製品と比べた比較優位性</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>競合技術との優位性は、「迅速、かつ安価な診断が可能」となる点である。高精度法と比較し、コスト、日数とも約1/3程度となる。このため行政管理機関の予算・人材に限られており、かつ中小規模の企業を多く抱えるダナンのような中堅都市には適した技術となっている。</li> </ul> <table border="1" data-bbox="438 1153 1308 1444"> <thead> <tr> <th colspan="2">技術のスペック</th> <th>簡易法 (万円)</th> <th>高精度法 (万円)</th> <th>差額 (万円)</th> <th>備考 (公定法と簡易法の調査・分析結果報告の日数)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">省エネ診断</td> <td>計測</td> <td>4</td> <td>25</td> <td>21.0</td> <td rowspan="3">高精度法は1週間自動連続計測フル項目の診断。簡易法は計測と資料収集等で主要項目を診断。 (高精度法:2週間~3週間、簡易法:2日~4日)</td> </tr> <tr> <td>診断</td> <td>26</td> <td>75</td> <td>49.0</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>30</td> <td>100</td> <td>70.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">省エネ診断付随の排ガス測定</td> <td>計測</td> <td>4.4</td> <td>12</td> <td>7.6</td> <td rowspan="2">NOx, SO2, CO, CO2, O2, 温度と8有害物質を想定。 (公定法:2日~4日、簡易法:20分~2時間)</td> </tr> <tr> <td>診断</td> <td>2</td> <td>3.6</td> <td>1.6</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>従来の企業は“省エネ診断業務”を単体としてしかおこなえず、その診断結果を報告するだけだが、オオスマはその結果をもとに、“大気汚染削減”や“CO<sub>2</sub>削減”など複合的な診断結果・評価をおこなうことができる。</li> <li>そのような複合的なアプローチが、結果として、顧客にとってコベネフィシヤルなサービスを楽しむことが可能となる。この点が競合他社よりオオスマの優位性が高い点となっている。また、これまでの海外業務の経験や、CDM、JCM/BOCMにより長期的・戦略的に顧客にサービス提供を仕組むのもオオスマの優位性である。</li> </ul>	技術のスペック		簡易法 (万円)	高精度法 (万円)	差額 (万円)	備考 (公定法と簡易法の調査・分析結果報告の日数)	省エネ診断	計測	4	25	21.0	高精度法は1週間自動連続計測フル項目の診断。簡易法は計測と資料収集等で主要項目を診断。 (高精度法:2週間~3週間、簡易法:2日~4日)	診断	26	75	49.0	合計	30	100	70.0	省エネ診断付随の排ガス測定	計測	4.4	12	7.6	NOx, SO2, CO, CO2, O2, 温度と8有害物質を想定。 (公定法:2日~4日、簡易法:20分~2時間)	診断	2	3.6	1.6
技術のスペック		簡易法 (万円)	高精度法 (万円)	差額 (万円)	備考 (公定法と簡易法の調査・分析結果報告の日数)																										
省エネ診断	計測	4	25	21.0	高精度法は1週間自動連続計測フル項目の診断。簡易法は計測と資料収集等で主要項目を診断。 (高精度法:2週間~3週間、簡易法:2日~4日)																										
	診断	26	75	49.0																											
	合計	30	100	70.0																											
省エネ診断付随の排ガス測定	計測	4.4	12	7.6	NOx, SO2, CO, CO2, O2, 温度と8有害物質を想定。 (公定法:2日~4日、簡易法:20分~2時間)																										
	診断	2	3.6	1.6																											

<sup>3</sup> TESTOとは、ベ国の排ガス測定に係る公定法となっている“深針付きの排ガス測定機器”を指す。ベ国の中央モニタリング機関となるVAST/IETが本機器を用いて排ガス測定をおこなっている。

	<p>従来の省エネ・大気/水質汚濁削減診断 (別々に実施)</p> <p>企業</p> <p>依頼：A社 → 省エネ診断      &lt;調査&gt;～高精度調査～      ・長時間・高費用調査で負担大      &lt;省エネ診断&gt;      調査結果を基にフルコース診断      ✓汚染調査は含まない</p> <p>依頼：B社 → 大気/水質汚濁削減診断      &lt;調査&gt;～公定法発生源測定～      ・長時間・高費用測定で負担大      &lt;排ガス/排水削減診断&gt;      発生源測定データを基に診断実施      ✓省エネ診断は含まない</p> <p>オオスミの省エネ・大気/水質汚濁削減診断 (同時に実施)</p> <p>企業</p> <p>オオスミに依頼</p> <p>省エネ・大気/水質汚濁削減診断      &lt;調査&gt;～簡易測定・資料収集・ヒアリング～      ・簡易測定で即座、廉価に汚染濃度調査実施      &lt;省エネ・大気汚濁削減診断&gt;      ターゲットを絞って診断、迅速な対策提案      ✓環境調査も省エネ診断も実施する</p>
国内外の販売実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内：これまでの4年間で約40工場・事業所の省エネ診断実施(合計売上高：約6000万円、環境省/三菱総研)。また、学校エコ改修効果(荒川区)や学校温熱環境・打ち水効果・屋上断熱効果(横浜市)等の調査実施(売上総額：約3000万円)。</li> <li>・海外：H25年案件化調査においてダナン市企業10社を対象に省エネ診断を実施した。また、気候変動対策に係るプロジェクト(CDM(シリア国4件)・JCM/BOCM(モンゴル国5件、ラオス国1件))も実施している。(売上総額：約92,000千円)</li> </ul>
サイズ	ほぼ全ての機材がハンディタイプの小型機材である。
設置場所	ダナン市省エネ管理責任機関となるDOITの事務所で機器の管理をおこなう。DOIT事務所は、新市庁舎屋内にあり、セキュリティー面での問題はない。
今回提案する機材の数量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機材数量については、下記“(5)資機材リスト表”に記載。</li> </ul>
価格	<ul style="list-style-type: none"> <li>・省エネ診断用機材一式総額：5,077千円(第1回目：4,066千円、第2回目：1,011千円)</li> <li>・輸送費(保険料、通関手数料含む)：221千円</li> </ul>

## 2. 普及・実証事業の概要

### 【事業実施の背景・経緯】

- 本事業は、ベ国ダナン市を対象として実施されている。また、将来的には、ダナン市での実施経験と成果を踏まえ、ハノイ市やホーチミン市等の他都市へも展開することを計画している。今回、ダナン市を対象都市として本事業実施を計画した背景・経緯は以下の理由が挙げられる。

1) 上記1.(1).2(ダナン市の開発課題)で記載した通り、急激な経済発展によるエネルギー消費の増加により、省エネ対策のニーズが高まっていることが一つの理由である。また、ダナン市は、2020年ダナン市社会経済開発計画(1866/QD-TTg)、およびダナン市都市開発計画(41/2008/QD-UBND)において、2020年までに「環境都市」となることを掲げており、今後、さらに省エネ/環境管理・気候変動対策に係る効果的な技術の獲得が必須となっている。そのため、省エネ/環境への管理改善への協力は大きなインパクトを持っていると判断したためである。

2) 「案件化調査」では、ダナン市企業を対象としたパイロット調査を実施し、ダナン市の企業において以下のニーズと課題を確認したことも理由の一つとなる。

①省エネに係る取組(=コスト削減)努力はなされているが、熱源・燃焼施設への省エネ施策がほとんど行われていない。排ガスのモニタリング技術・設備がベ国では普及しておらず、適正空気比燃焼による省エネ効果の向上という認識が不足していたためである。

②そのため、燃焼施設を中心とした省エネ技術サービスの普及は、安価で簡便に、かつ大きな省エネ効果が見込まれることを把握した。初期投資がほとんどかからないため、企業側も受け入れやすい省エネ施策の提案が可能となり、結果、ダナン市全体を対象とした際の省エネポテンシャルは非常に高いと判断した。

### (1) 事業の目的

上記の背景を踏まえ、本事業では、効果の高い技術を活用した省エネ診断を実施し、省エネ効果を実証することを事業目的とする。結果、2020年までに環境都市となることを掲げたダナン市において、省エネ施策が推進され、環境都市形成に寄与する事を目標としている。

### (2) 期待される成果

事業目的を達成するために、本事業の終了時までにはベ国ダナン市において、以下の成果が得られることを期待している。

(成果1):DOIT/IPDCCはベ国の法律上、ダナン市の省エネ管理に係る主責任者となっており、本機関の組織・個人の能力向上はダナン市全体の省エネ管理能力向上に直結して

いる。その点を踏まえ、DOIT/IPDCC をカウンターパート（以下、C/P）とし、定期的にダナン市内の企業を対象とした簡易省エネ診断を実施する。本事業で提案する技術を用いて協働で省エネ診断を実施し、OJTによる能力向上を想定している。

(成果 2) : DOIT/IPDCC と協議のうえ決定した、対象国営企業・団体 4 社において、より詳細な省エネ診断を実施する（1 週間以上の継続モニタリング等）。その診断結果から、具体的な「省エネ施策導入ロードマップ」を提案し、省エネ対策の効果を実証する。また、事業期間内で対策実施が行われた場合には（初期投資のいない対策の実施があった場合）、その効果を対象企業の要望により確認する。その結果、提案する省エネ診断サービスの実効性が実証される。

(成果 3) : 本事業で提案した技術や機材が、継続的に DOIT によって使用され、活用されることを目的に事業内に実施した省エネ診断技術をベースとした「省エネ診断実施マニュアル」を策定する。本マニュアルは DOIT/IPDCC によって作成され、オオスミはその作成支援をおこなうことを想定している。その活動を通じて、同機関の能力強化にも貢献する。

(成果 4) : 本事業で実証された省エネ技術サービスの結果・成果が対象国で広まるように潜在顧客層に係る情報収集が行われる。また、セミナー等を通じた宣伝をおこない、提案技術・ビジネスを全国展開していくための方策を検討する。

➤ 上記(2)の成果を達成するために、以下の活動を事業期間中に実施する。

(活動 1) : 民間企業を対象とした簡易省エネ診断技術の実施と、技術の普及

1-1 対象民間企業の選定基準の決定と選定 :

- 事業開始後、第一回の現地訪問時に、主 C/P となる DOIT/IPDCC 関係者と協議を行い、対象企業の選定を依頼した。協議の結果、選定企業は各調査訪問時に事前に DOIT 側で選定をおこない、事業団員がダナン滞在時に診断を実施することとなった。対象企業は、省エネポテンシャルの高いダナン市内の企業であることが選定基準となることが妥当であり、DOIT においてリストアップされている指定事業者<sup>4</sup>が選定の基盤となっている。
- 選定企業リストを作成し、他ダナン政府関係機関（外務局、投資計画局、地方環境省、ダナン大学）と共有する。必要であれば、実施に係る側面支援を依頼する。
- 事業期間中、選定企業リストを基に各派遣時に 3 企業前後を対象として簡易省エネ診断を実施する。総計で 20 社以上となることを想定している。

1-2 選定企業に対し簡易省エネ技術を用いた省エネ診断を実施 :

診断実施開始前に、DOIT/IPDCC および現地再委託先企業と協力の上、以下の活動を実施しておく。

---

<sup>4</sup> 省エネ法において、エネルギー使用量が 1,000TOE 以上の一般企業、および 500TOE 以上の輸送企業は、エネルギー大量使用者としてリストアップされ、省エネ対策実施を義務付けられる。

- a. DOIT/IPDCC（および外務局）より、選定企業に実施日時および実施内容の概要を説明し、アポイントメントを確定しておく。
  - b. 現地再委託企業は、オオスミで作成した簡易診断用アンケート表を越語に翻訳し、選定企業に事前に提出し説明しておく。
  - c. 現地再委託企業は、燃焼施設（ボイラ等）の有無を確認しておき、排ガス測定実施の測定孔の有無を確認し、無い場合はフランジ作成・取付けの調整をおこなう。
  - 本事業団員がダナン現地訪問時に診断を実施する。診断メンバーは、オオスミ団員＋外注コンサルタント＋DOIT/IPDCC 職員＋現地再委託先団員の合同団員の構成が基本となる。業務量を考慮し、2 チーム以上を組織し業務分担を行う事も想定している。
- 1-3 省エネ診断結果を報告書として取りまとめ、選定企業に提出する：
- 簡易測定診断は、基本的に1社/日のペースで実施する。実施手順は上記した1.(2)（普及・実証を図る製品、技術）で記載したとおりとなる。診断結果をとりまとめ、報告書を作成後対象企業に結果を報告する。越語版作成後、報告を実施。

(活動2)：案件化調査時に対象となり、予備調査終了済みの国営企業・団体4社を対象とした省エネ施策導入ロードマップの策定、省エネ効果の実証

2-1 案件化調査時に対象となった4つの国営企業・団体に対して詳細な省エネ診断を実施する。：

- 本事業開始後、ダナン訪問時に DOIT/IPDCC と協議をおこなって具体的な対象企業の選定をおこなう。
- 共有された最新情報を基に、詳細な省エネ診断を実施する。下表に示すようなモニタリングデータを取りまとめ、具体的なエネルギーロスの部分を対象機関の関係者に説明し、省エネ対策実施に係る可能性を検討する。

(モニタリングデータ例)

- ・電気使用設備：照明、空調、冷凍機、OA 機器、ポンプ・ファン、コンプレッサー等の設備や機器の電気使用量。
- ・熱源設備：空気比確認（酸素濃度）、排ガス組成濃度（CO, CO2, NOx, SOx 等）、排熱損失、ブロー率等のデータ。

2-2 具体的な対策提案を含めたロードマップを作成し、提示する。：

- 2-1 の後、対象機関関係者からのコメントも踏まえ、具体的な省エネ対策実施案も含めた“省エネ施策導入ロードマップ”を策定する。
- 上記のロードマップを基に、対策提案実施のための具体的な実施方法、製品紹介を目的としたコンサルテーションを実施する。



(活動 3) : DOIT/IPDCC が提案技術を活用する事を目的とした「省エネ診断実施マニュアル」が策定され活用される。

- 活動 1 および活動 2 の結果と成果をふまえ、提案する簡易省エネ診断技術を用いた「省エネ診断実施マニュアル」の策定支援をおこなう。DOIT/IPDCC が本事業で提供した技術と機材を継続的に活用することを目的としている。離職率が高いベ国においても、本マニュアルがあれば、新規職員でも即座に対応できる体制を整えることが可能である。

(活動 4) : 省エネ診断の有用性の認知向上と普及に向けた方策の策定

- 上記の活動 1～3 の事業を通し、潜在顧客の調査を継続的に実施する。また現地再委託企業や外注先となる日本工営のネットワークも利用させてもらうことも期待している。現地の顧客の窓口は、現地再委託企業となる EDI が行う事を想定しており、言語の課題を解決する。
- 事業期間中、中間時および最終時に、それまでの活動結果と成果をとりまとめ、情報の共有および成果の普及を目的としたセミナーを実施することを想定している。セミナーは人民委員会の協力を得て、政府関係機関や関係民間企業の参加を想定している。ダナン市を中心としながら、全国展開するための方策を検討する事を想定している。

(その他の活動について)

(1) 本邦受入活動の実施:

ダナンの省エネ管理能力の全体的な向上を目的として、関係機関や企業の関係者を参加対象とした本邦受入活動の実施を想定している。想定している本邦受入活動の内容は以下の通り。

【本邦受入活動内容】 :

(期間) 平成 28 年 9 月頃、10 日間程度。

(参加対象者) : 本事業に関係する機関から 10 名程度を想定。

(目的) 日本の省エネに係る取組を共有し、省エネ管理の体制・方法、省エネモニタリングの運用実施方法、省エネ製品の紹介や、製品の長期保管・メンテナンス方法の確認・情報共有等を目的とする。また、本研修の成果が、「省エネ診断実施マニュアル」に反映されることも期待される。

(活動内容) 横浜市や横浜市内の企業の協力を得て実施することを想定。具体的には、①横浜市の省エネ政策・実施の取組紹介、(講義など)、②省エネ・環境モニタリングの実施見学、③現場見学(横浜市からの紹介等も踏まえ、工場・上下水道・最終処分場・オフィス(窓ガラスの遮熱)、等の現場見学の実施を見込んでいる。)

また、もし JICA 産業開発・公共政策部で実施しているエネルギー関係のプロジェクト

トがあれば、事例紹介、現場訪問する可能性も検討している。

(2) 省エネ診断マニュアルの省令化を目的とした活動実施：

- 事業で策定される“省エネ診断マニュアル”は、ベ国によって公的な承認を受けた方が、オオスミの想定ビジネス実施に有利となる。そのため、長期的には省令(Circular)に載せられることも視野にいれて活動を実施する。

公的な承認の可能性を高めるために、マニュアル原案を作成した段階で、ベ国中央機関等にも紹介・宣伝をしておくことを考えている。中央への紹介ルートについては、外注先となる日本工営の協力を得る事を想定している。

(3) 既存 ODA プロジェクトとの情報共有：

- 具体的には、JICA 技術プロジェクトとしてベ国において実施している「省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト」と情報共有等の協力体制を取る<sup>5</sup>。具体的には、同プロジェクトの成果を活用して、ダナン市のエネルギー管理士候補【DOIT/IPDCC 職員等】へのトレーニング等の普及等が挙げられる。

---

<sup>5</sup> JICA ベトナム事務所からも、他案件との協力体制を構築することで、全体的な支援となることを希望されている。

(3) 事業の実施方法・作業工程

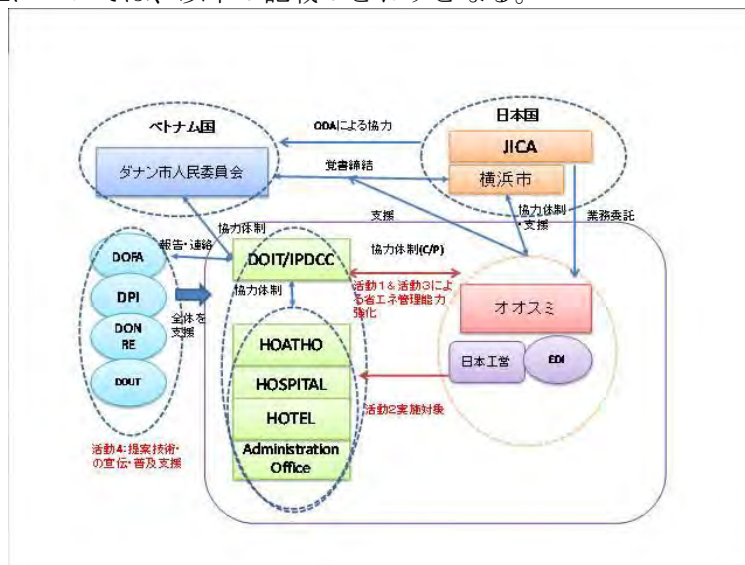
事業項目		2015												2016												2017									
		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6								
1.省エネ管理に係る情報収集・計画立案	計画	←→																																	
	実績	←→																																	
2.レイアウト・人員配置計画	計画	←→																																	
	実績	←→																																	
3.省エネ診断用機材の輸送	計画	←輸送 関税手続→												←輸送 関税手続 要検討→												←輸送→									
	実績	←輸送→																								←輸送→									
4. (活動1)簡易省エネ診断の実施と技術の普及 4-1. 対象企業の選定基準の決定と選定	計画	←初年次→		←3社選定 第一回目→			←3社選定 第二回目→			←3社選定 第三回目→			←3社選定 第四回目→			←3社選定 第五回目→			←3社選定 第六回目→			←3社選定 第七回目→			←3社選定 第八回目→										
	実績	←初年次→		←3社実施→			←3社実施→			←3社実施→			←3社実施→			←1社実施 2社実施→			←2社実施→			←2社実施→			←3社実施→										
4-3.アンケート配布・回収、フレンジ作成・取付等	計画	←→												←→												←→									
	実績	←→												←→												←→									
4-4.VAST/IETクロスチェック実施	計画	←→												←→												←→									
	実績	←→												←→												←→									
4-7.診断結果の解析、報告書の作成・提出(*VN語版は簡易版となる)	計画	←初年次対象企業の報告書作成→												←次年次対象企業の報告書作成→																					
	実績	←→												←→												←→									
5. (活動2)4機関を対象とした省エネ施策の導入、ロードマップの策定および省エネ効果の実証 5-1.選定機関に対して本事業の実施内容説明、実施予定を立案	計画	←初年次→		←→												←次年次→		←→																	
	実績	←初年次→		←→												←次年次→		←→																	
5-2. 選定機関へのアポ取り確認および必要資料の準備依頼	計画	←→												←→												←→									
	実績	←→												←→												←→									
5-3. 選定機関への詳細省エネ診断実施 (内容は、電気使用量の連続測定、燃焼状態の経時測定、工場内現場調査、等を想定)	計画	←対象機関①(例:新市庁舎)→			←対象機関②(例:国営繊維企業)→			←対象機関③(例:ダナン市病院施設)→			←対象機関④(例:ダナン市ホテル)→																								
	実績	←対象機関①(例:新市庁舎) *電力量を継続してモニタリング中→			←対象機関②(例:国営繊維企業)→			←対象機関③(ダナン市病院施設)→			←対象機関④(ソンハ)→																								
5-4. モニタリング結果の取りまとめ、省エネ実施ポテンシャルを把握、選定機関関係者と協議を実施	計画	←対象機関①→			←対象機関②→			←対象機関③→			←対象機関④→																								
	実績	←対象機関①および②→			←対象機関③および④→																														
5-5.ロードマップの策定	計画	←対象機関①→			←対象機関②→			←対象機関③→			←対象機関④→																								
	実績	←対象機関①および②→			←対象機関③および④→																														
5-7.ロードマップの内容を基に、対策提案の実施方法、代替製品紹介を目的としたコンサルテーションを実施する。	計画	←→												←→												←→									
	実績	←→												←→												←→									
6.(活動3)DOIT/IPDの活用を想定した「省エネ診断実施マニュアル」の策定、技術指導の際の活用 6-1.上記の活動を通して省エネ診断実施マニュアル案が策定される。	計画	←マニュアル原案作成→												←マニュアル原案作成→												←マニュアル最終化→									
	実績	←マニュアル原案作成→												←マニュアル原案作成→												←マニュアル最終化→									
6-2.マニュアル案の内容を踏まえた技術指導を実施し、最終化をおこなう。	計画	←→												←→												←→									
	実績	←→												←→												←→									
7.(活動4)省エネ診断の有用性の認知向上と普及に向けた方策の策定 7-1.現地活動から得た情報を整理・分析し、潜在顧客層を調査する。	計画	←継続的な顧客層確認→												←継続的な顧客層確認→												←最終セミナー→									
	実績	←継続的な顧客層確認→												←継続的な顧客層確認→												←最終セミナー→									
7-3.結果報告と成果共有を目的としたセミナー実施	計画	←→												←中間報告セミナー→			←中間報告セミナー→			←中間報告セミナー→			←最終報告セミナー→												
	実績	←→												←中間報告セミナー→			←中間報告セミナー→			←中間報告セミナー→			←最終報告セミナー→												
7-4.本邦研修の実施	計画	←→												←本邦研修→												←本邦研修→									
	実績	←→												←本邦研修→												←本邦研修→									
8.レポート作成、提出	計画	←→												←→												←→									
	実績	←→												←→												←→									



非公開

## (5) 事業実施体制

- ▶ 本事業に係る実施体制については下図 2-1 のとおりとなる。また、各ステークホルダーの業務分担については、以下の記載のとおりとなる。



出展：事業団作成

図 2-1 オオスミ事業実施体制図

### ①提案者への支援体制：

【コンサルタント】：本事業では、日本工営株式会社をコンサルタントとして外注する。同社は案件化調査においてオオスミと共同企業体を組んで実施をおこなったため、本事業の目的、技術内容、課題等全般にわたって理解が深い。また、長年のベ国でのODA 案件の実績を通じ、人脈、現地情報の蓄積が深い。その背景から、本事業では業務全体に係る支援実施を想定している。

#### 【現地協力企業】：

##### 1)Electrical Development Investment JSC. (EDI) 社：

同社はハノイに本部をおき電力に係る設計等業務が主業務となり、ダナン市での業務実績もある。本事業では、省エネ診断実施に係る補助、活動実施に係る資料等作成補助、またベ国における顧客の相談窓口等の業務実施をおこなっている。責任者は、EDI 社長の Mr. Phung Quang Khai となる。これまでの協働により、オオスミとの連携は好調であり、将来的なビジネスパートナーとしても期待している。

【本邦協力機関】：横浜市（横浜市共創局（Y-PORT））は、2013年にダナン市と「持続可能な都市発展に向けた技術協力に関する覚書」を締結している。この覚書に基づいて、横浜市は技術や人材をダナン市に提供することを確約している。オオスミが主体となって実施する本事業についても、この技術・人材提供の一環として捉えられており、横浜市の積極的な協力を受けられる体制となっている。具体的には、ダナン市人民委員会への公文書の発行や、横浜市とダナン市の将来的な関係性を踏まえた、本事業進捗に係るアドバイス等となる。

### ②現地での支援体制：

【活動実施の支援】：事業全体の実施については、主C/PであるDOITおよびIPDCCからの支援を受けて実施することを想定している。担当者は、DOITが副局長の Nguyen Dinh Phuc、また英語による直接連絡が可能なコンタクトパーソンとして、Mr. Tran Huynh Vuong Hoai Vuが対応する。IPDCCの担当者が副室長 Mr. Nguyen HOAとなる。

【事業全体の支援】：ダナン市人民委員会の各機関は、本事業のスムーズな実施をおこ

なうために、適宜、全体的なサポート、宣伝・普及に係る協力支援をおこなう。  
具体的な機関と責任者は、以下のとおりとなる。

- a. ダナン市人民委員会 (DaNang People's Committee) : ダナン市人民委員会は、横浜市との覚書を基とした協力を本事業でおこなう。その協力への証明の一つとして、本事業の協議議事録への署名には、同委員会副委員長の Mr. Phung Tan Viet となった。
- b. 外務局 (DOFA) : 責任者は副局長 Mr. Mai Dang Hieu を想定。外務局は案件化調査の際、窓口となって協力してきたため、オオスミが提案する技術についても理解が深い。また、横浜市との覚書に係る担当機関ともなっているため、覚書をベースとした協力機関としての責任も持っている。本事業においても、人民委員会や他行政機関の調整を積極的におこなうことを想定している。
- c. 投資計画局 (DOPI) : 副局長の Ms. Nguyen Thi Thu Hong を責任者として想定。DOPI は外国からのプロジェクト実施の管理責任を持った機関となる。本事業も、日本からの ODA として同局は認識しており、支援を行う義務を持っている。ダナン市で実施している関係プロジェクトの情報共有等を期待している。
- d. 天然資源環境局 (DONRE) : 副局長 Mr. Nguyen Van Anh を責任者として想定。DONRE は環境管理に係る責任機関となる。本事業で省エネ管理の一つとして実施を予定している、燃焼施設からの排ガスモニタリングの結果等は、DONRE 側にも共有される予定である。
- e. ダナン工科大学 (DUOT) : Dr. Tran Van Quang 教授を責任者として想定。ダナン工科大学は研究機関として、省エネや環境管理 (気候変動対策含む) に係る情報を所有しており、また ODA プロジェクトへの人材提供も多くおこなっている。本事業においても、必要な情報の共有および人材の提供について協力を行う事を期待している。

## (6) 事業実施国政府機関の概要

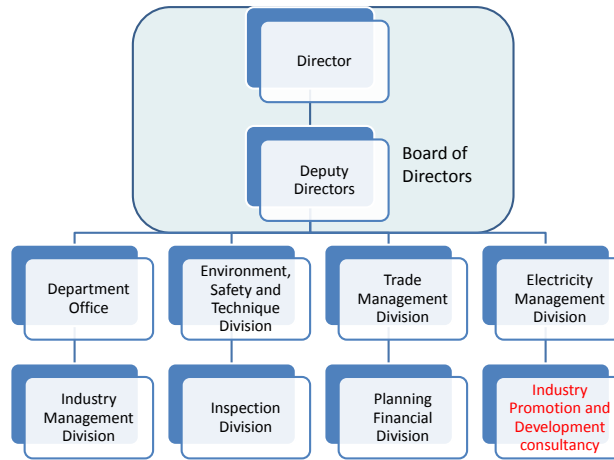
相手国政府関係機関 (カウンターパート機関) の情報

- 本事業における、主カウンターパートはダナン市においてエネルギー管理機関となっている DOIT となる。また、実施においては DOIT の下部機関となる IPDCC となることを想定している。主な情報は以下のとおり。

(機関名) : ダナン市商工局 (Department of Industry and Trade: DOIT) / 工業推進センター (Danang Industry Promotion and Development Consultancy Center: IPDCC)

(基礎情報) : ・DOIT の組織構造は下図 2-2 のとおりとなる。

DOIT には 4 つの部署が設けられており、エネルギー管理部 (Electricity Management Division) では、“電気的安全性管理” および “新しいエネルギー資源の開発と管理” を担当している。その中の一つとなる工業推進センター (IPDCC) では、a. エネルギー消費の状況管理 (省エネ対策)、b. 省エネ法実施の監督を行っている。ベ国省エネ法で規定されているとおり、指定事業者リストを DOIT で毎年策定する必要がある、かつ事業者への省エネ推進に係る指導、奨励をおこなう必要がある。ダナン市では、各企業で作成・登録した年間省エネ計画書・実施報告書の管理者が IPDCC となっており、IPDCC はその報告書作成に係る情報となる省エネモニタリングも実施する義務を負っている。



出展：事業団作成

図 2-2 DOIT 組織図

(選定理由)：

DOIT はダナン市における省エネ法実施の監督機関であり、将来にわたって継続的にダナン市の省エネ管理計画を実施する必要がある。そのため、本事業において、両機関を対象とした技術移転と能力強化は直接的にダナン市の省エネ管理能力の強化につながり、同市の環境都市形成に貢献することが可能であると判断した。

(期待する役割・負担事項)：

本事業では、主カウンターパートとして事業実施全体の実施調整、モニタリング協働実施、最終的に省エネ診断マニュアルの作成をオオスミと協力して実施する。また、本事業の成果をダナン市において広く宣伝・普及する事も期待されている。



### 3. 普及・実証事業の実績

#### (1) 活動項目毎の結果

##### 【現地調査の概要】

- これまでの事業実施期間中に計 13 回の現地訪問をおこない、計画書で想定された活動を実施した。各現地調査の概要は以下のとおりとなる。また、各現地調査実施後には「調査報告書」として内容を取りまとめ、各関係者と共有をおこなってきた。
- 活動対象先であるダナン以外にも、ホーチミンやハノイにも積極的に訪問し、可能な限りベトナム全土の省エネにかかる現状を調査したことが特徴となる。

【第 1 次現地調査】：9 団員（オオスミ 4 名、外部人材 5 名）が 7 月下旬から 8 月上旬にかけて（最長 9 日間：7/27-8/4）業務に従事した。主な活動内容は、次ページの表 3 を参照（以下同じ）。

【第 2 次現地調査】：5 団員（オオスミ 4 名、外部人材 1 名）が 10 月上旬から下旬にかけて（最長 18 日間：10/5-10/22）業務に従事した。

【第 3 次現地調査】：6 団員（オオスミ 3 名、日本工営 3 名）が 12 月 1 日から 12 日にかけて（最長 12 日間）業務に従事した。

【第 4 次現地調査】8 団員（オオスミ 6 名、日本工営 2 名）が 2 月 29 日から 3 月 11 日にかけて（最長 12 日間）業務に従事した。主な業務内容は、以下のとおり。また、檜枝チーフアドバイザーが 2 月 17 日～19 日の日程にて、現地調査を実施した。

【第 5 次現地調査】：6 団員（オオスミ 3 名、日本工営 3 名）が 5 月 12 日から 5 月 20 日にかけて（最長 9 日間）業務に従事した。主な業務内容は、以下のとおり。また、檜枝チーフアドバイザーが 4 月 8 日～19 日の日程にて、現地ニーズ調査を実施した。

【第 6 次現地調査】：2 団員（オオスミ 1 名、日本工営 1 名）が業務に従事した。調査の目的は、活動 3・活動 4：ホーチミンの日系企業に対するニーズ調査実施（ロンドンウック工業団地での省エネセミナー実施）となる。

【第 7 次現地調査】：8 団員（オオスミ 6 名、日本工営 2 名）が 7 月 25 日から 8 月 6 日にかけて（最長 13 日間）業務に従事した。

【第 8 次現地調査】：7 団員（オオスミ 5 名、日本工営 2 名）が 9 月 4 日から 9 月 10 日にかけて（最長 7 日間）業務に従事した。

【第 9 次現地調査】：9 団員（オオスミ 6 名、日本工営 3 名）が 10 月 24 日から 11 月 5 日にかけて（最長 13 日間）業務に従事した。

【第 10 次現地調査】：8 団員（オオスミ 6 名、日本工営 2 名）が 12 月 13 日から 12 月 24 日にかけて（最長 12 日間）業務に従事した。

【第 11 次現地調査】：1 団員（オオスミ 1 名）が 2017 年 1 月 18 日から 1 月 21 日にかけて（最長 4 日間）業務に従事した。

【第 12 次現地調査】：7 団員（オオスミ 5 名、日本工営 2 名）が 2017 年 2 月 12 日から 3 月 2 日にかけて（最長 19 日間）業務に従事した。

【第 13 次現地調査】：9 団員（オオスミ 6 名、日本工営 3 名）が 2017 年 4 月 12 日か



ら4月26日にかけて(最長15日間)業務に従事した。

表 3-1 ベ国現地調査実施概要

調査名	期間	団員数	実施内容
【第1次現地調査】	2015.7/27-8/4	9団員	①キックオフミーティングの開催。 ②カウンタートパート(DOITおよびPDCC)との実施スケジュール確認協議。 ③活動1対象企業の選定。 ④活動2対象企業・団体への活動内容の説明。
【第2次現地調査】	2015.10/5-10/22	5団員	①機材輸送の現地引き取り確認および補助。 ②活動1に係る対象企業での活動(DOIT推薦の3企業を対象)。 ③活動2に係る対象機関での活動実施(新ダナン市庁舎)を主に対象として調査を実施。 ④ダナン日本商工会への本事業の説明と協力願。
【第3次現地調査】	2015.12/1-12/12	6団員	①活動1:対象民間企業での簡易省エネ診断実施。3企業(日系企業1社+ベトナム現地企業2社)を対象。 ②活動2:対象機関での詳細省エネ診断実施(ダナン市新市庁舎、HOATHO(国営繊維企業))。 ③ベトナム国内省エネに係るESCO、および関連企業のニーズ把握(Hanoi、ホーチミン)。 ④JICA中小企業海外展開支援事業広報DVD撮影への対応。
【第4次現地調査】	2016.2/29-3/11	8団員	①活動1:対象民間企業での簡易省エネ診断実施。3企業(日系企業1社+ベトナム現地企業2社)を対象。 ②活動2:対象機関での詳細省エネ診断結果報告(ダナン市新市庁舎、HOATHO)。 ③活動3および活動4:JICA技プロ“省エネセンタープロジェクト”との連携に係る協議。および、ベトナム国内省エネEnergy Service Company(以下、ESCO)企業(Viet ESCO社(Hanoi、ホーチミン))との協議。ベトナム国内省エネに係るESCO、および関連企業のニーズ把握。
【第5次現地調査】	2016.5/12-5/20	6団員	①中間報告会の実施。 ②ダナン日本商工会を対象とした省エネセミナーの実施。 ③ホーチミンにて、PRET(Plastic Rubber Technology and Energy Conservation Training Center)打合せ。 ④ロンドック工業団地(日系企業団地)との打合せ実施。
【第6次現地調査】	2016.6/15-6/17	2団員	活動3・活動4:ホーチミンの日系企業に対するニーズ調査実施(ロンドック工業団地での省エネセミナー実施)。
【第7次現地調査】	2016.7/25-8/6	8団員	活動1:対象民間企業での簡易省エネ診断実施。3企業(日系企業1社(Foster Danang社)+ベトナム現地企業2社)を対象。 ②活動2:選定企業について、“ダナン癌センター”の関係者と協議を実施。 ③活動3および活動4:JICA技プロ“省エネセンタープロジェクト”との連携にかかる協議。および、ホーチミンエネルギー管理機関(ECC)との協議。

調査名	期間	団員数	実施内容
【第8次現地調査】	2016.9/4-9/10	7団員	①活動1:Hanoi市の日系民間企業での簡易省エネ診断実施(タンロン工業団地2)。 ②活動2:“ダナン癌センター”の関係者と協議を実施。 ③活動3および活動4:タンロン工業団地2においてオオスミ普及実証事業およびビジネスにかかる講演を実施。
【第9次現地調査】	2016.10/24-11/5	9団員	活動1:ダナンの民間企業での簡易省エネ診断実施(2企業)。 活動3および活動4:表敬、打合せ実施。1)在ベトナム日本大使館およびJICAベトナム事務所への表敬。2)Hanoi)ベトナム日本商工会、およびホーチミン商工会への表敬。3)ビジネス提携希望関係者との協議。Hanoi: VAST/IETおよびEDI、ダナン: DOIT/IPDCC、ホーチミン: PRETが対象となる。
【第10次現地調査】	2016.12/13-12/24	8団員	活動1:ダナンの民間企業での簡易省エネ診断実施(2企業)。 ②活動2:ダナン癌センター、モニタリング実施。 ③活動3および活動4:第5回ダナン都市開発フォーラム参加、講演実施。2)NHK-World取材対応。3)ビジネス提携希望関係者との協議(Hanoi: VAST/IETおよびEDI、ホーチミン: PRET、ダナン: DOIT/IPDCC)。
【第11次現地調査】	2017.1/18-1/21	1団員	①活動1&2:2年次省エネ診断用機材の納入支援、検査の実施。 ②活動3&4:1)今後の活動(最終報告会等)にかかるスケジュール等の刷り合せ。 2)ビジネス提携希望関係者との協議(Hanoi、およびダナン市)。
【第12次現地調査】	2017.2/12-3/2	7団員	活動1:民間企業を対象とした省エネ診断実施(4社)。 活動2:詳細省エネ診断の実施:SonHanhホテル、詳細モニタリング実施。 活動3、活動4:1)地方銀行関係者向け、オオスミ省エネ診断の紹介セミナー実施。2)ロンハウ工業団地日系企業関係者、オオスミ省エネ診断の紹介セミナー実施。3)JICA技プロ(Hanoi)湾グリーン成長推進プロジェクトとの連携にかかる活動。省エネマニュアルのご紹介、等。
【第13次現地調査】	2017.4/12-4/26	9団員	活動1:省エネ診断を実施したホテル等への結果報告。 活動2:詳細省エネ診断を実施したダナン癌病院に結果報告。 活動3:省エネマニュアルの最終化および冊子化。 活動4:ダナン市最終報告会の実施。

### 1) 活動項目毎の結果

事業実施計画での計画に沿って、上記2. (3)に記載した項目の活動を実施した。主な活動実施の結果は以下のとおりとなる。

#### ① 活動1：民間企業を対象とした簡易省エネ診断実施：

(概要)

- 診断用機材の準備完了後、本活動を開始した。事業期間中に総計 20 社の簡易省エネ診断を実施した。各調査において事前に DOIT よりダナン市内からおおよそ 3 企業を対象として選定。事業団員が現地滞在時に、対象企業を訪問し簡易省エネ診断を実施するという流れとなった。
- 対象企業を訪問し、おおよそ半日程度の時間をかけて診断を実施した。また診断実施の際は、事業団員の他に DOIT/IPDCC 職員が常に 1~2 名同行して協働した。
- 以下、活動実施の概要および留意した点。
  - (1) 事前アンケートの配布・回収：事前アンケートの配布、回収には DOIT が中心的な役割を果たした。事業団員訪越前に、DOIT が責任を持ち対象企業 (3 社/1 回) を選定し、事前アンケートを配布・回収した。回答されたアンケートは、DOIT 側からオオスミに共有する形となった。
  - (2) インタビュー、ウォークスルーの実施：事前アンケート記載内容を元に、インタビューとウォークスルーを実施した。その際、企業側の関係者が立会うようにし、写真撮影の有無を事前に確認するよう留意した。
  - (3) モニタリング：ウォークスルー時には、並行して配管温度の確認、照度・温度の確認など簡易モニタリングを実施した。また、先方からの希望があった場合、排ガス測定についてもその場で実施した。
  - (4) レポート：診断終了時に省エネポテンシャルについて速報をおこなった。また、後日、越語版報告資料の作成し、対象企業に再訪問して報告会の実施をおこなった。報告の際、対策内容と共にオオスミのビジネス紹介もおこなった。具体的には、補助金を目的とした将来的な省エネ対策実施への推薦と、そのために必要な活動（詳細エネルギー診断等）の説明となる。



## 【省エネ診断結果】

下記の企業 20 社を対象とした簡易省エネ診断の結果より、各企業の省エネポテンシャルを踏まえた具体的な対策提案をおこなっている。下記のリスト表は、各企業の省エネ対策提案メニューの一覧を記載している。（詳細は下表“活動 1 対象企業および対策提案内容一覧”を参照。）

➤ 各企業の診断概要は、以下のとおり。

### 1) 非公開

- ベトナムの現地企業。製紙会社。廃紙（段ボール等）を回収し、再生紙を製造している。廃紙を溶かして圧縮後、加熱をするための工程で大量の蒸気が必要なため、バイオマスタイプのボイラ（2 基）を常に稼働させている状況。

（省エネポイント）

- 7t および 4t のバイオマスタイプボイラが使用されているが、ボイラの燃焼効率が悪く（特に 7t ボイラ）、フル稼働でも半分程度の蒸気しか発生させられていない。このため、省エネ対策のポイントは、これらボイラ効率向上に係る対策案となる。



### 2) 非公開

- ベトナムの現地企業。水産加工企業となる。荷揚げされたカツオを水洗いして冷凍し、冷凍保管庫で保管したあと、海外輸送しているとのこと（日本への輸送が大半）。

（省エネポイント）

- 冷凍保存するために、複数の冷蔵室（3 室）と冷凍保管庫（3 室）があり、ここで使用されている冷凍機が主な電力使用の機材となっている。そのため、冷凍施設での電力使用量を削減することが省エネ対策のポイントとなる



### 3) 非公開

- ベトナムの現地企業。鉄伸鋼企業となる。以前は熔融炉を用いて大規模な製造をしていたようだが、近隣住民とのトラブルにより、現在は熔融炉を用いていなかった。

（省エネポイント）

- 連線伸線機用のモーターのエネルギー使用量を抑えることが、省エネ対策のポイントとなる。



### 4) 非公開

- ダナン市の日系企業。FRP 加工企業となる。主に FRP を用いた浄化槽製品の加工をおこなっている。また、トイレなどの製品も若干製造しており、加工工程を分けている。また、希望を受け、同社工場内の作業環境測定も並行して実施した。

（省エネポイント）

- 電気使用量は現状それほど大きくはないが、将来的に 3 倍以上規模の新工場が設立予定のため、将来、機器が増設されることを想定した対策提案となった。



### 5) 非公開

- ベトナムの現地企業。水産加工企業となる。冷凍した水産加工製品の輸出をおこなっている。

（省エネポイント）

- 工場内にまったく入れなかったこともあり、限定的な提案となった。冷凍施設での電力使用量を削減することが省エネ対策のポイントとなった。



6) 非公開

- ベトナムの現地企業。ベ国内でも有数のタイヤ製造業社となり、エネルギー使用状況も非常に大きい。電気だけでも一年間で4万MWh以上の消費量。また蒸気は隣接する蒸気製造業者から購入しており、購入価格は年間で約7億円とのことであった。

(省エネポイント)

- ウォークスルーが可能だった範囲内で、省エネの可能性のある部分について、対策提案をおこなった。膨大な使用済蒸気の再利用が有効な対策となる。



7) 非公開

- ダナン市の日系企業。同社は2006年9月からダナン市で10年近くの業務実績がある。毎年、釣り具（竿やルアー等）を2,000セット以上、世界各国へ輸出している。

(省エネポイント)

- 省エネポテンシャルが高いのは、やはり燃焼施設となる。プロパンガスを用いたボイラは4台あり（敷地内全体では7台ある）、ボイラ周り（配管等）の維持管理がされておらず、蒸気漏れも数箇所から見受けられた。廃熱の減少が有効な省エネ対策となる。



8) 非公開

- ベトナムの現地企業。セラミック製品製造（大理石に似せた床材等）企業。工程中、セラミックコーティングがあり、燃焼ガスとして石炭炊きによる一酸化炭素（CO）ガス化を燃焼に利用している。

(省エネポイント)

- 石炭燃焼後の排ガスは400℃近くあるが、最終工程の使用適正温度（60℃程度）まで下げて使用している状況。このため、つねに360℃程度の熱エネルギーが無駄になっている状態である。廃熱を利用した空気予熱は有効な対策となる。



9) 非公開

- ベトナムの現地企業。セメント精製が主要生産物となり、国が70%資本出資しているとのこと。生産ラインは2つあり、今回は特に大きなライン2（52万トン/年）を対象に調査を実施した。

(省エネポイント)

- トランスが20年以上前のタイプを用いられており、省エネタイプのトランスへの変更は、有効な消費電力削減と考えられる。



10) 非公開

- ベトナムの現地企業。プラスチック原料を成型⇒プリンティングして製品化している。台湾企業による100%出資企業。

(省エネポイント)

押し出し成型機の部分にカバーをとりつけるなどし、保温をはかることで燃料削減がはかれる。また、ブローノズルの形状改善も有効策となる。



11) 非公開

- ベトナムの現地企業。魚介類を蒸し、食品加工して輸出している。冷凍コンプレッサーが主なエネルギー消費機器。またバイオマスタイプボイラによる蒸気利用をおこなっている。



(省エネポイント)

- 冷凍機の主利用先となる、冷蔵庫の負荷を下げるのがポイント。冷蔵庫内の照明をLEDに変更することにより、庫内の熱負荷を下げる事が出来る。

12) 非公開

- ダナン市内の日系企業。ヘッドフォン製造など（ケーブルアッセンブリ+ダイアフラム(鼓膜)+組立）が主生産品となる。圧縮機が4台あり、かなり高い圧で用いられている。工程上、圧縮エアーの使用頻度が高い。



(省エネポイント)

- 圧縮機（コンプレッサー）は台数制御運転し、電力削減することがポイント。すぐに対応可能な対策として、吸入空気温度の低下（冷房の排気をコンプレッサー室に導入）が挙げられる。

13) 非公開

- ハノイ市内の日系工業団地。工業団地そのものの省エネ診断をおこなった。工業団地の水の供給と下水の処理及び電力供給管理を行っており、その管理用機器のエネルギー消費が大きい。



(省エネポイント)

- 団地内の各企業に水の供給をおこなっている。この揚水用モーターの出力を適正化することが省エネ対策の一案となる。一社だけに80%近い配水をおこなっているためこの配水ルートを切り分け、インバーターによる出力適正化をする。

14) 非公開

- ベトナムの現地企業。石を粉砕しセメントを作る、クリンカ作業が主業務である。クリンカ用のミルのモーターが380kWhで24時間稼働しており、エネルギー使用量が大きい。



(省エネポイント)

- 製品に影響を与えないことに留意しつつ、このモーター使用量の適正化を考慮する。ミルのモーターをコントロールできる形にするなど。インバーターや新たな制電版の設置などが具体案。

15) 非公開

- ベトナムの現地企業。本工場は主にビール缶の製造となる。アメリカに本社があるとのこと。主な使用エネルギーは電気であり、オープンで熱を加えるときにはLPGガスを利用している。



(省エネポイント)

- コンプレッサーの使用量が非常に多いため、良好な状況を保つための定期的なチューニングは一案となる。

16) 非公開

- ダナン市内のリゾートホテル。ホテルは全5棟あり、そのうち4棟は中央管理されており、1棟はその棟自身で管理されている。ガスはLPGを使用し、洗濯物の乾燥及びアイロン用の2台のボイラが稼働している。



(省エネポイント)

- 配管の保温、ドレン・排ガス等の排熱利用により燃料削減に大きなポテンシャルあり。また、強い日射によりホテル全体の空調使用に強度を与えているため、遮熱シートや塗料の対策も有効となる。

17) 非公開

- ダナン市内のビル型ホテル（5つ星）。ダナン市内の中心



に在り、ダナン市庁舎の隣にあるという立地からもVIPの宿泊先となっている。電力量の使用のみならず、ディーゼルオイルの使用料に大きなコストがかかっている。

(省エネポイント)

- ダナンの強い日射を防止することも効果的。まずは西日が当たる公用スペースを対象にシートを貼りつけ、その効果を確認することが一案。

#### 18) 非公開

- ダナン市内のリゾートホテル。LPG ガスを燃料としたボイラ1台（レストラン等の温水用）、ディーゼルを燃料としたボイラ1台（乾燥、アイロン用の蒸気）がある。ホテル敷地内にビラ形式のエリアがあり、エアコンと温水用ヒーターがそれぞれのビラについている。



(省エネポイント)

- 空気比を把握し、適正な酸素濃度による燃焼をすることによりディーゼルオイル使用量を削減することが効果的。

#### 19) 非公開

- ダナン市内のリゾートホテル。ビラ形式の高級宿泊施設。長期滞在も可能とのこと。全部で118室（うち7ビラはレストラン等の共用施設）。電気自動車が合計で30台程度あり、移動用に使用している。電気会社から購入している電気で充電している。



(省エネポイント)

- 電気自動車の充電台数が多いことから燃料を燃やし蒸気を製造して、タービンにより電気を発電し電気自動車用に使用する提案もおこなった。

#### 20) 非公開

- ベトナム国北部、クアンニン省にあるベトナム企業。ハロン湾技プロとの連携の一環として実施した。レンガ製造工場となる。原料からレンガを製造して乾燥してから販売を行っている。キルンは焼成工程と乾燥工程があり2台のボイラを用いている。



(省エネポイント)

- 押し込みファンのベルトを常に稼働させているため、小さな対策でもトータルでは大きな効果となる。ファン内に在るベルトを省エネタイプのVベルトに交換する対策は効果的。

表 3-2 活動 1 各対象企業への省エネ対策提案一覧

非公開



非公開

## 活動 2 : 国営企業・団体 4 社での活動

- 活動期間を通じて、以下の国営企業・団体 4 社を対象に詳細省エネ診断を実施した。①ダナン市新市庁舎、②HOATHO 社、③ダナン市癌病院、④Song Han ホテル、を対象に詳細な省エネ診断を実施した。
- 以下、活動内容の詳細と結果を記す。

### (1)ダナン市新市庁舎：

(概要)：

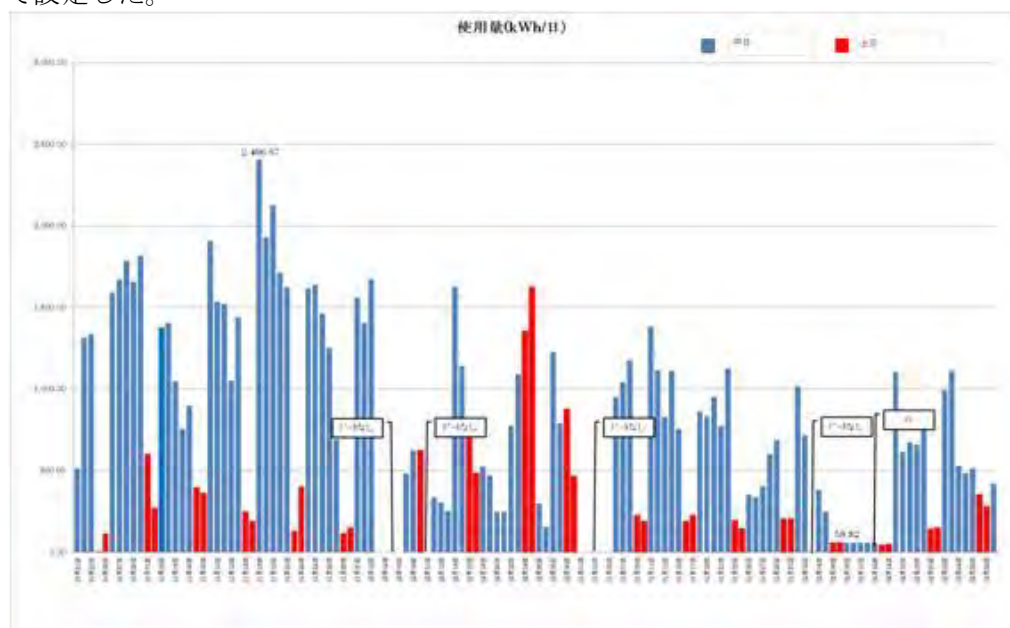
- ダナン市の行政機関のオフィスが集中して入っている、ダナン市の要となっているビルの一つ。そのため、ダナン側からの意向もあり、本事業でも優先的な活動対象となった。36 階、全面がガラス張りの外観が特徴的である（通称“トウモロコシ型ビル”）。2011 年に完工された最新のビルであり、ビル運管用の機材等も最新の省エネ型のものが使われていた。市庁舎全体のビル管理は、PMC と呼ばれる管理会社がおこなっている。診断実施前にこの PMC 関係者も交え協議をおこない、省エネ実施の方向性を検討した。

(診断実施の方向性)：

- 協議の結果、ハードに係る対策（機器の交換等）ではなく、ソフト対策（省エネに係る意識向上等）を中心とした省エネ対策を中心に提案する方向性とした。また、市庁舎全体を対象とした調査は非効率なため、DOIT オフィスがある階（19F）を対象としたモニタリングを実施し、その結果と成果から全体を推測する評価の方向性とした。

(モニタリング実施概要)：

- モニタリングの実施期間は 2015 年 10 月～12 月まで。具体的な診断内容は以下のとおり。
  - 1) 温度・湿度・照度測定：①1F 市民手続き窓口オフィスに 4 箇所、②玄関口に 4 箇所（外気温測定含む）、③19F DOIT オフィスに 7 箇所設置し、連続測定をおこなった。
  - 2) 電流量測定（空調、照明）：各階毎に設置されていた分電盤に機材を設置し、連続測定をおこなっている。空調用と照明用の分電盤、2 箇所に設置。測定間隔は 10 分毎で設定した。



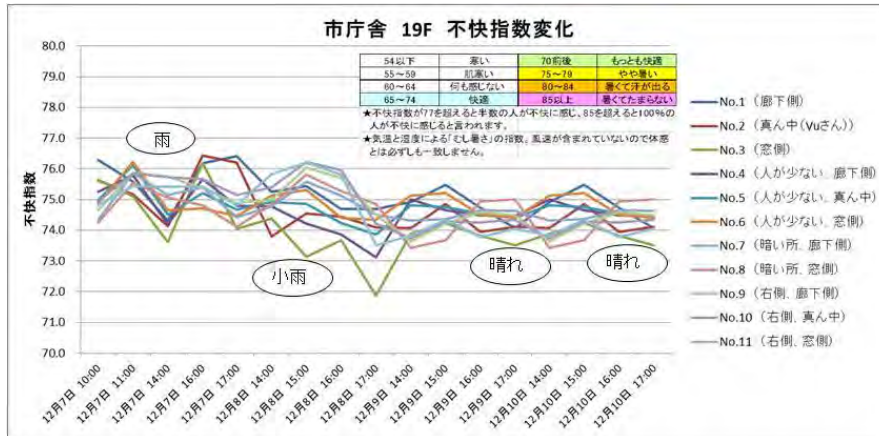
出展：事業団作成

図 3-1 時間別電気使用量（19F 空調）

3) 日射量測定: \* 19Fの一部の窓に遮熱シートを実際にはり、遮熱シートありの窓(DOIT副局長の部屋内窓ガラス(対策後))と、通常の部屋(同じ時刻に西日があたる無人部屋(対策前))の日射量を比較することにより、その効果を把握した。

(結果) :

- 1) 温度・湿度・照度測定の結果から、“不快指数変化”を確認。グラフの指針から、対象階の職員は「快適からやや不快な状態」で業務をおこなっている



出展：事業団作成

図 3-2 不快指数変化 (19F 温室度変化より)

- 2) 空調電力量の測定結果より、平均して一日に 1,500 kWh 程度のエネルギーを消費している。また、夜間や休日に稼働状態の時もあることが確認できる(残業、休日出勤も想定されるが、消し忘れの可能性あり)。
- 3) 日射量(西日照射の時間帯(15時以降))により、シートの効果を確認した。  
 (遮熱シート無) 107.7w/m<sup>2</sup>、(遮熱シート有) 74.0w/m<sup>2</sup>  
 ・UV量(西日照射の時間帯(15時以降)) :  
 (遮熱シート無) 72.0μw/cm<sup>2</sup>、(遮熱シート有) 0μw/cm<sup>2</sup> (99.9%のカット率)

(課題)

- 市庁舎における課題は2点ある。一つは舎内が密封され空気の流れが悪いこと、二つ目は組織的なエネルギー管理が不十分であるとう点となる。
  - ①市庁舎内でのモニタリング実施により舎内は密閉度が高く、空気の流れが悪いことを確認した。(検知管によるO<sub>2</sub>濃度測定18.5%(測定日:2015年10月))
  - ②また、ビル外面が全面鏡張りとなっているため太陽光の入射量が多く、冷房負荷が非常に高くなっている。
  - ③空調温度管理や照明の組織的な管理がほぼなされていない。

【省エネ対策提案、およびロードマップ概要】

- 上記の結果を踏まえ、市庁舎における省エネ対策提案をおこない、対策ロードマップを提案した。基本的に初期投資のかからない提案を実施し、コスト削減による対策予算確保を目的としている。その後、初期投資の低い提案、高額な初期投資だが省エネ効果が高い提案を、順次、実施することを方向性としている。下図3-6“ダナン市市庁舎ロードマップ図”を参照とする。

\*第1段階(初期投資のかからない提案) : 市庁舎では、組織的な対応による、空調・照明使用の意識的な管理が効果的である。  
 (提案①) 室内温度・湿度の適正管理

【対策提案内容】

・エアコン温度を意識的に調整する。（（雨季）現状：平均 26℃で稼働、改善後は 27℃に意識的に設定する。）

【効果試算】：（削減電力量） $1,500\text{kWh}/\text{日} \times 0.1\% \times 230 \text{日} = 34,500\text{kWh}/\text{年}$

（削減コスト）： $34,500\text{kWh} \times 1283\text{VND}/\text{kWh} = 57,650 \text{千 VND}/\text{年}$

（CO2 削減量） $34,500\text{kWh} \times 0.5608 \text{t-CO}_2/\text{年} = 19\text{t-CO}_2/\text{年}$

**\* 第 2 段階（初期投資の低い提案）：作業環境を維持した、室内温度の適正管理：**

（提案②）室内温度コントロール+サーキュレーター

【改善対策】・気流を人工的に作り、省エネ改善と快適性の両方を向上させることができる。

【効果試算】：（削減電力使用量）： $1,500\text{kWh} \times 10\% = 150\text{kWh}/\text{日}$

・電力量： $4.8\text{kW} \times 10 \text{台} = 48\text{kWh}/\text{日} \rightarrow 150\text{kWh} - 48\text{kWh} = 102\text{kWh}/\text{日}$ （=23,460kWh/年）

（削減コスト）： $23,460\text{kWh} \times 1,671\text{VND}/\text{kWh} = 39,202 \text{千 VND}/\text{年}$

（CO2 削減量） $23,460\text{kWh} \times 0.5408\text{t-CO}_2/\text{年} = 13\text{t-CO}_2/\text{年}$

**\* 第 3 段階（投資額が高いが省エネ効果が高い提案）：日射量（および UV 量）削減による、空調負荷の削減：**

（提案③）遮熱シート貼り付けによる日射負荷低減

【改善対策】

・窓ガラスに遮熱フィルムを貼って、日射負荷を低減する。

【効果試算】（効果）・日射量（遮熱シートなし）： $107.7\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ 、日射量（遮熱シートあり）： $74.0\text{W}/\text{m}^2$ ・（改善前）空調電力使用量： $107.7 \times 0.53 \times 2.97 \text{m}^2 \div 3.5\text{COP} = 48.4\text{kWh}$ 、

（改善後） $33.3\text{kWh}$ 、 $\Rightarrow$  31.3%の削減効果

（削減電力使用量）：削減電力量/年： $465 \text{kWh} \times 230 \text{日} = 106,950 \text{kWh}/\text{年}$

（削減コスト） $106,950 \text{kWh} \times 1,671\text{VND} = 178,713 \text{千 VND}/\text{年}$

（CO2 削減量）： $106,950 \text{kWh} \div 1,000 \times 0.5603\text{t-CO}_2 = 60\text{t-CO}_2$

表 3-3 ダナン市市庁舎ロードマップ図

非公開

## (2)HOATHO 社：

(概要)

- HOATHO 社は製縫業に係る国営企業となり、衣服等を製造・輸送をおこなっている。製造プロセスで蒸気が必須であり、蒸気用ボイラが複数台設置されている状況である。4t、5t のバイオマスタイプボイラを主軸に、3t および 1.5 t ボイラを予備的に使用している。

(実施の方向性)：

- HOATHO 側関係者との協議の結果、電力に係る対策や見える化は自社で実施済みのため（時間毎の電力使用モニタリングデータを確認）、燃焼施設に係る省エネポテンシャルの把握を重点的におこなうよう依頼された。

(実施概要と結果)：

- モニタリングは 2016 年 1 月～5 月にかけて複数回訪問して実施した。所有しているボイラのうち、メインとなりかつ継続的に長時間使用している”4t ボイラ”を対象としてモニタリングを実施した。

1) 木材の含水量：

- ・ 測定回数(N)は 43 回（\*43 本の木材燃料をランダムサンプリングして測定）。
- ・ 測定機器は“木材水分計（LGGWG(株)佐藤商事社製）”。
- ・ 測定結果： 47%（測定平均値）\*Max:86.3%、Min:20%

薪		チップ		製材所等端材	
生木の薪	40~50% (w.b.)	生チップ	20~50% (w.b.)	製材所の残端材	25~60% (w.b.)
割った薪を屋根 下で1年乾燥	30~35% (w.b.)	屋根下で保管さ れたチップ	20~30% (w.b.)	建設業の残端材	13~20% (w.b.)
割った薪を屋根 下で2年乾燥	20~25% (w.b.)	空気乾燥された チップ	15~20% (w.b.)	木工所の残端材	7~17% (w.b.)



参考：木材と水分含水量の関係（「木のエネルギーハンドブック」岩手・木質バイオマス研究会より参照）

2) 排ガス温度：(通常)240~280℃、（ダンパー絞る）205℃

- ・ 測定回数(N)は 10 回。（\*ダンパー開度<sup>6</sup>毎に 10 回ずつ測定。）
- ・ 測定機器は“熱電対温度計（温度ハイテスタ 3442）(株)日置電気社製”。
- ・ 測定結果：  
（ダンパー開度 2（通常状態））温度 240~280℃、圧力 4.5~4.8bar  
（ダンパー開度 3（絞った状態））温度 205℃、圧力 4.0bar



3) 排ガス性状（検知管測定）：

- 1) ダンパー開度 1：・酸素 (O<sub>2</sub>) →12.5%、二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) →9.0%、水蒸気 (100ml 吸引) →0ver
- 2) ダンパー開度 2：・酸素 (O<sub>2</sub>) →9.5%、二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) →10.0%、水蒸気 (50ml 吸引) →0ver

4) 排ガス流速測定：

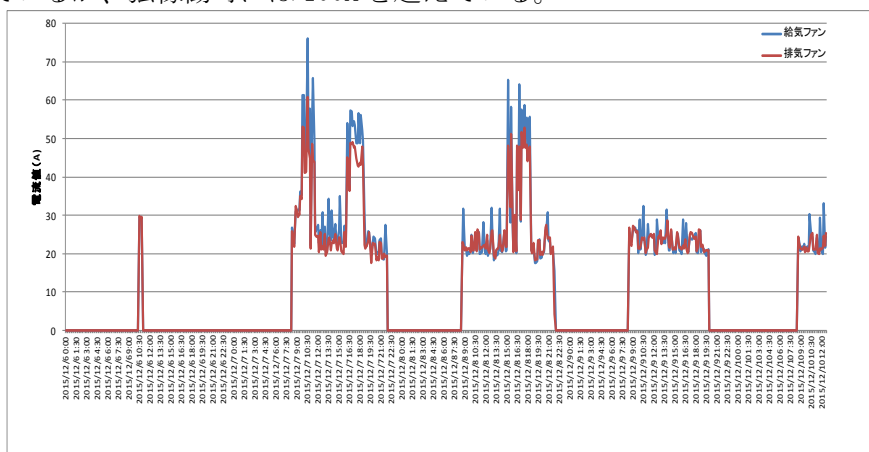
- ・ 測定回数(N)は 9 回。（\*煙道内の手前、真ん中、奥にエリアをわけて 3 回ずつ）

<sup>6</sup> ダンパーとは、蒸気やガスの量を制御するために取り付けられた開度調整器具のことを指す。

- ・ 測定機器は“熱線風速計（アネモマスター6102）”。
- ・ 測定結果： 平均 8.44m/s。ウォーターワッシャー後、煙道測定孔にて実施。煙道直径は 45cm。排ガス温度は 166℃。測定箇所は煙道内、手前、真ん中、奥の 3 箇所。
  - ①手前：8.42m/s、9.54m/s、8.54m/s
  - ②真ん中：9.20m/s、9.23m/s、8.88m/s
  - ③奥：7.50m/s、7.25m/s、7.43m/s

5) 電流量計測定：

- ・ HOATHO では、平日 8:00 時過ぎからボイラを稼働しはじめ、22:00 まで継続的に稼働している状況である。
- ・ 蒸気の要求量に応じてボイラの使用強度を変えており、電気量も通常は 50A 前後で稼働しているが、強稼働時には 100A を超えている。



出展：事業団作成

図 3-3 給排気ファン電力使用量グラフ

(課題)

- 診断結果・評価より、ボイラの燃焼効率が低いのは、燃料（木材）そのものが発熱量の低い使い方をしているということ把握した。また、廃熱の有効利用がなされていないことも課題の一つとなる。

【省エネ対策提案、およびロードマップ概要】

- 上記の結果を踏まえ、HOATHO 社における省エネ対策提案をおこない、対策ロードマップを提案した。基本的に初期投資のかからない提案を実施し、コスト削減による対策予算確保を目的としている。その後、初期投資の低い提案、高額な初期投資だが省エネ効果が高い提案を、順次、実施することを方向性としている。下図 3-7 “HOATHO 社ロードマップ図”を参照とする。

**\*第1段階（初期投資のかからない提案）：**“木材燃料”を適正に使用して、燃焼効率を上げることが効果的である。

(提案1) 燃料の乾燥使用：

【改善対策】

- ・ 薪を乾燥させ、発熱量を上げる。現状の水分量（平均値として 47%）から、乾燥させ 30%を目指す。\*薪の代替案は、“参考情報：燃料の代替”を参照

【効果試算】(削減電力量)  $10,982\text{t}/\text{年} \times (1-9/12\text{kJ}/\text{t}) = 2,746\text{t}/\text{年}$

(削減費用)  $2,746\text{t} \times 517,000 \text{ドン} = 1,419,424 \text{千 VND}$

(CO2 削減量) :  $2,746\text{t} \times 1.90\text{t-CO2} = 5,216\text{t-CO2}/\text{t}$

**\*第2段階（初期投資の低い提案）**：適正空気比による燃焼をおこない、燃料使用量を削減する。

（提案②）空気比の適正化

【改善対策】・

・空気比を改善し、酸素濃度 10～11%程度の燃焼を目指す。灰だし口を密閉して、燃焼用ブロワーの開口部を絞って燃焼する。

【効果試算】：①現状の O<sub>2</sub> 濃度（13%）より、空気比は  $21 / (21-13) = 2.6$ 。

②改善後の O<sub>2</sub> 濃度（10.5%）より、空気比は  $21 / (21-10.5) = 2.0$ 。

（燃料削減量）：  $10,982\text{t/年} \times 0.07 = 439\text{t/年}$

（削減コスト）：  $439\text{t} \times 517,000 \text{ドン} = 227,108 \text{千 VND}$

（CO<sub>2</sub> 削減量）  $439\text{t} \times 1.90\text{t-CO}_2 = 835\text{t-CO}_2\text{年}$

**\*第3段階（投資額が高いが省エネ効果が高い提案）**：排熱の有効利用、空気予熱による省エネ対策をおこなう。

（提案③）排熱回収（空気予熱）

【改善対策】・熱交換器（アキュムレーター）を設置し、廃熱を回収し、導入外気を約  $\Delta 50^\circ\text{C}$ （ $30^\circ\text{C} \rightarrow 80^\circ\text{C}$ ）予熱し、燃料削減をおこなう。

【効果試算】・排熱回収温度差：  $(240-26^\circ\text{C}) \times 30\% = 64^\circ\text{C}$

・排熱回収熱量：  $4,830\text{m}^3/\text{h} \times 64^\circ\text{C} \times 1.6638 = 515,912\text{kJ}$

（燃料削減量）：  $515,912\text{kJ} \times 4,500 \text{h/年} \div 18,000\text{kJ/kg} = 129 \text{千 kg/年} (=129\text{t/年})$

（削減コスト）  $129\text{t/年} \times 517,000\text{VND} = 66,682 \text{千 VND/年}$

（CO<sub>2</sub> 削減量）  $129 \text{t} \times 1.90\text{t-CO}_2/\text{年} = 245\text{t/年}$

表 3-4 HOATHO 社ロードマップ図

非公開

### (3) ダナン市癌病院：

(概要)

- ダナン市内にある唯一の癌専門病院となる。先方との協議のうえ、手術用機材等は必須であるため、これらは診断から外したうえで省エネ診断をおこなうこととなった。

(実施の方向性)：

- 同病院は4棟に分かれている。A棟：オフィススペース、B棟、C棟、D棟は病棟となる。このうち、D棟には冷凍機などがあり、もっとも電力消費が大きな棟とのことであった。このため、基本的にはD棟を主対象とした省エネモニタリングを実施する方向性となった。

(モニタリング実施概要)：

- モニタリングの実施期間は2016年12月～2017年2月まで。具体的な診断内容は以下のとおり。

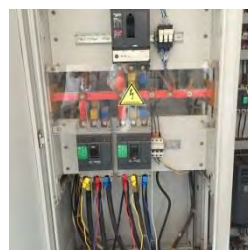
- 1) 空冷チラーの電力量測定：対象となるD棟において電力負荷が最大なのは空調システムと判断した。空冷チラーに電力ロガー(2台)を取りつけ連続測定をおこなった。

- ・ 空冷チラー(HITACHI製)×2台 (2冷媒ポンプ/1台)

当初は、2台を自動制御運転していた。現在は、手動で運転台数を調整している。



外観



電力測定箇所

①入口・出口圧力0.1Mpaで圧力計は故障している。②温度計も指示値なしで故障。③使用冷媒は、R407C。④コイル表面はゴミで汚れている(熱交換交換率低下)。⑤1台の空冷チラーに2台の冷媒ポンプがある。1台の空冷チラーは停止中で1台のポンプは故障してオーバーホール中であった。

- 2) 温湿度ロガーを主要部分(部屋や廊下)複数箇所にとりつけ、建屋負荷を確認。

- ・ 対象となるD棟の主要部分において温度とりを設置：計10箇所

- 病室(手術後待機室) : 2箇所設置
- 廊下 : 2箇所設置
- 血液検査室 : 2箇所設置
- 機器洗浄室 : 2箇所設置
- 洗濯パッキング室 : 2箇所設置

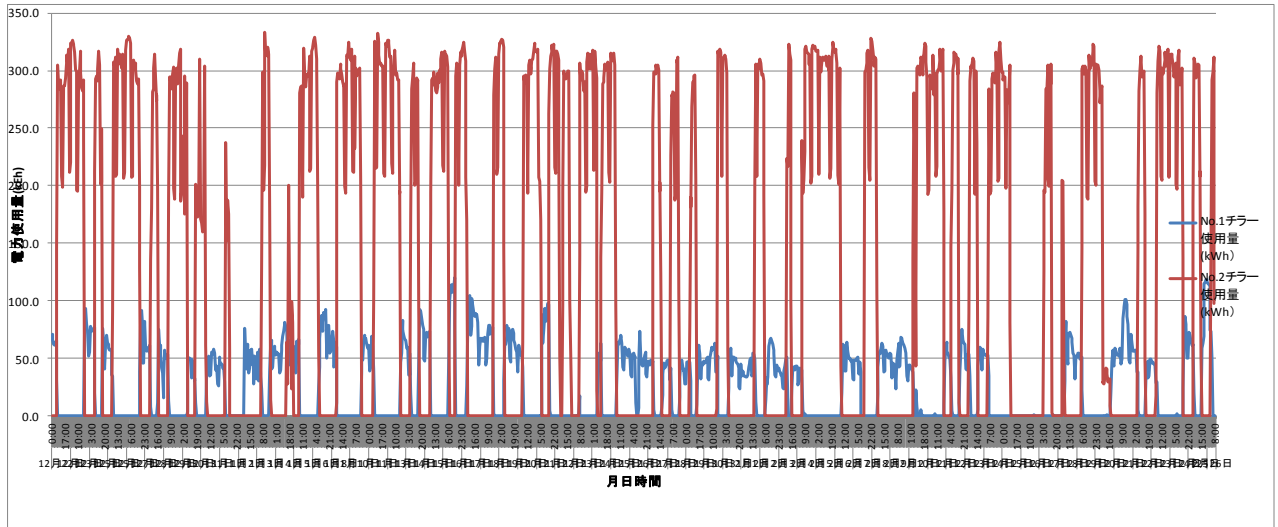
(結果)

- 1) 空冷チラーの連続電力測定結果：

- 空冷チラーは2台あり、1台の内蔵ポンプが故障しているため、使用負荷は比較して大きく違う(チラーAの電力使用量のはるかに大きい)。
- 合計380～600kW/日の電力使用量。昼ごろ使用量が最大となり、あとは平均的な使用量となっている(夜中も日中と変わらない稼働量)
- チラーAとチラーBの使用切り替えは頻繁に行われており、手動による切り替えとなっている。インバーターがついているにも係わらず機能は有効に活用されていない。



- D棟の中でエネルギー使用量は最大。計算上では全体の56.1%を占めていることとなる。

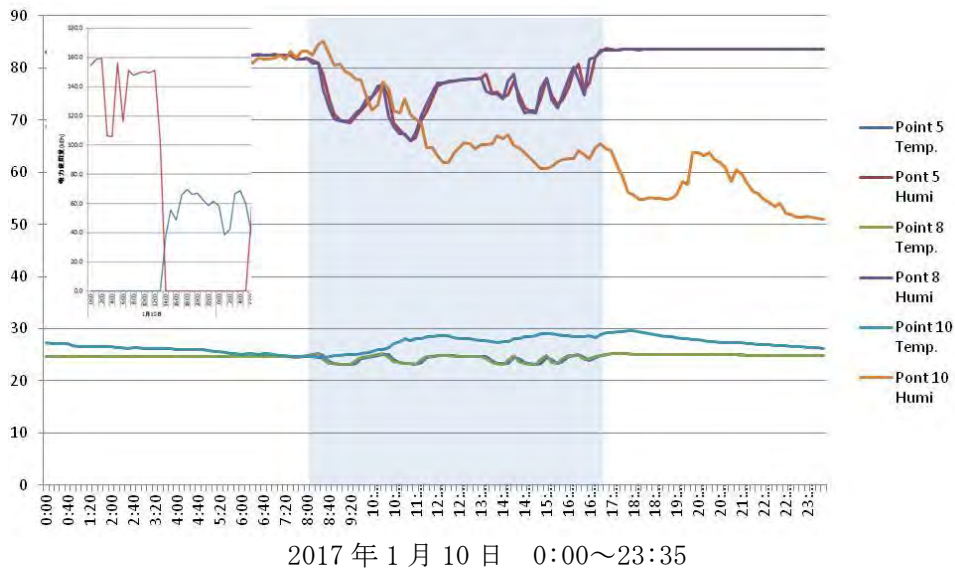


出展：事業団作成

図 3-4 空冷チラー（2台）電力量連続測定結果

2) 温湿度ロガーの測定結果：

- グラフよりD棟の温室度はチラーの動きと連動していることが分かる。すなわち、チラーへの省エネ対策はD棟の建屋負荷の削減に効果を発揮する。



出展：事業団作成

図 3-5 空冷チラーと室内温室度の関係

【省エネ対策提案、およびロードマップ概要】

- 上記の結果を踏まえ、ダナン癌病院における省エネ対策提案をおこない、対策ロードマップを提案した。基本的に初期投資のかからない提案を実施し、コスト削減による対策予算確保を目的としている。その後、初期投資の低い提案、高額な初期投資だが省エネ効果が高い提案を、順次、実施することを方向性としている。下図 3-8 “ダナン癌病院ロードマップ図”を参照とする。

**\*第1段階（初期投資のかからない提案）**：チラー出口の温度設定を季節ごとの外気温によって変更し、チラー効率を上げる。

（提案1）チラー出口温度設定の適正化：

**【改善対策】**

- ・ダナンは乾季と雨季により、外気温が違う（乾季(4月～10月)の外気温は平均 35℃、雨季(11月～3月)の外気温は平均 25℃、日によっては 20℃を切るときもある）。
- ・特に雨季にチラーの出口温度を低いままにしておくことはエネルギーの無駄である。2つの季節に合わせて、以下のように設定すること。

	Summer SP(degC) (4~10)	Winter SP(degC) (11~3)
NO.1 chiller	7.0	11.0
NO.2 chiller	8.0	12.0

**【効果試算】（削減電力量）** 雨季 15%の削減量：

$$912,687\text{kWh} \times 0.417 \times 15\% = 57,043\text{kWh}$$

$$\text{乾季 } 10\% \text{の削減量} : 912,687\text{kWh} \times 0.583 \times 10\% = 53,240\text{kWh} \quad (\text{Total} : 110,283\text{ kWh})$$

$$(\text{削減費用}) 110,283\text{kWh} \times 1,671\text{VND} = 184,289 \text{ 千 VND (約 103 万円/年)}$$

$$(\text{CO}_2 \text{削減量}) : 110,283\text{kWh} \times 0.5408\text{t-CO}_2 = 59\text{t-CO}_2/\text{MWh}$$

**\*第2段階（初期投資の低い提案）**：屋内の空調温度設定を今より 1℃上げる。

（提案②）室内空調の温度設定管理

**【改善対策】**

- ・内の空調温度設定を今より 1℃上げる。10%の電力削減量の効果がある。

**【効果試算】**：①現状の空調にかかる電力使用量、912,687kWh。

$$(\text{削減電力量}) : 912,687\text{kWh} \times 10\% = 91,268\text{kWh}$$

$$(\text{削減コスト}) : 91,268\text{kWh} \times 1,671\text{VND} = 152,509 \text{ 千 VND (約 86 万円/年)}$$

$$(\text{CO}_2 \text{削減量}) \quad 91,268\text{kWh} \times 0.5408\text{t-CO}_2 = 49\text{t-CO}_2/\text{MWh}$$

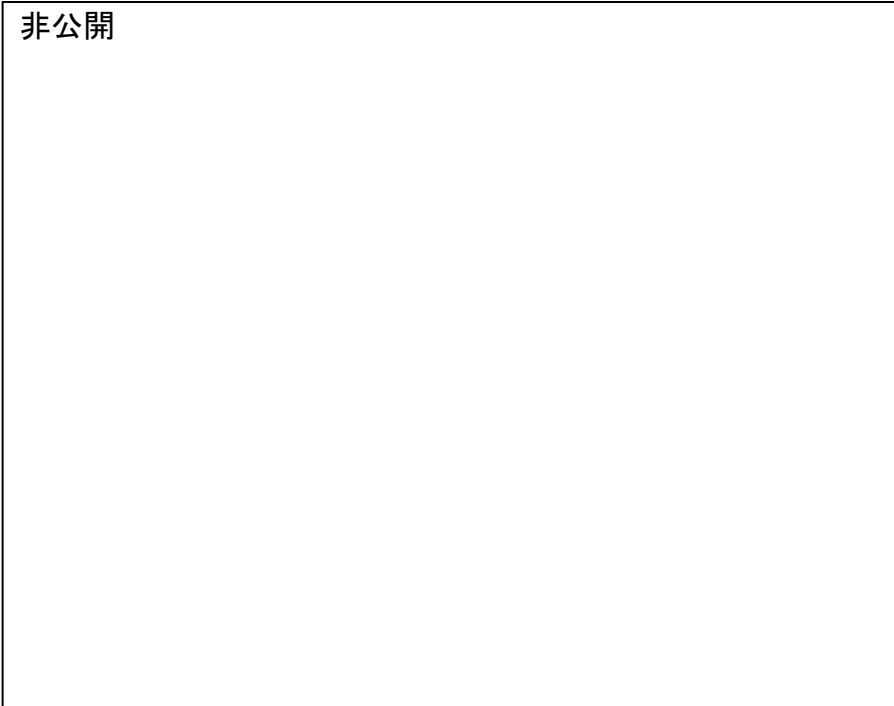
**\*第3段階（投資額が高いが省エネ効果が高い提案）**：チラーの自動管理により効率的なエネルギー使用をおこなう。

（提案③）カロリー換算によるチラー自動管理

**【改善対策】**

- ・水温計の設置と流量計の測定によりカロリーへの換算が可能となる。カロリー値から、ポンプのインバーター制御による送水圧をコントロールする。
- また将来的には、そのコントロールを中央管理として、EMS (Energy Management System) として実施する。

表 3-5 ダナン癌病院ロードマップ図



#### (4) Song Han Hotel (Han River Hotel) :

(概要)

- ダナン市が 100%出資している人民委員会直営のホテルとなる。2015 年に設立され、2016 年から営業開始した。16 階の建物で、全 133 部屋を所有。新規のホテルであるが、あまりエネルギー効率の良いビルとはいえない。むしろ、省エネ対策による刈り取りしろは大きい。

(実施の方向性)

- ウォークスルーの結果により、空調システムによるエネルギー使用が大きいと判断。特にロビーの構造が約 3 階分の吹き抜けとなっており、天井が高い造りのためエアコンの効果が機能していない。換気口と吹出口があまりに近いためショートサーキットをしている可能性が高い。  
また、各部屋に着いている温水器は低い電力量ではあるが 24 時間常に稼働しているため、トータル的には大きな電力使用量となっている。この温水機のコントロールを On-Off 制御とし、中央管理できるようになれば大きな省エネ効果ができる可能性がある。

(モニタリング実施概要) :

1) 電力ロガーの取付 :

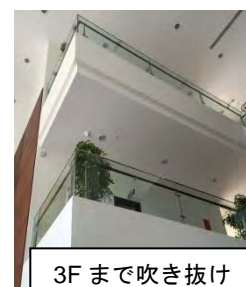
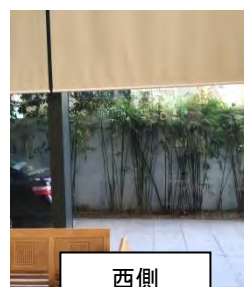
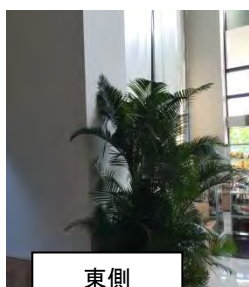
- ホテル内の空調システムのエネルギー使用状況、および照明の使用状況を把握するために、以下の電力盤にロガーを設置した。  
①1F 室内機メイン、②屋外機メイン、③食堂+3F 照明&エアコンメイン



2) 温度とりの設置 :

- ロビーの空調効果を確認するために、以下の場所に温湿度計を設置した。ロガーはロビー各所 (10 か所) に取り付けて分布を把握する。  
1F ロビー玄関外側    1F ロビー玄関入口内側    1F ロビーカウンター  
1F ロビー西面ガラス    1F ロビー東面ガラス    1F ロビー北面ガラス  
2F ロビー吹き抜け手摺    3F ロビー吹き抜け手摺  
6F 中間層廊下    15F 最上階廊下

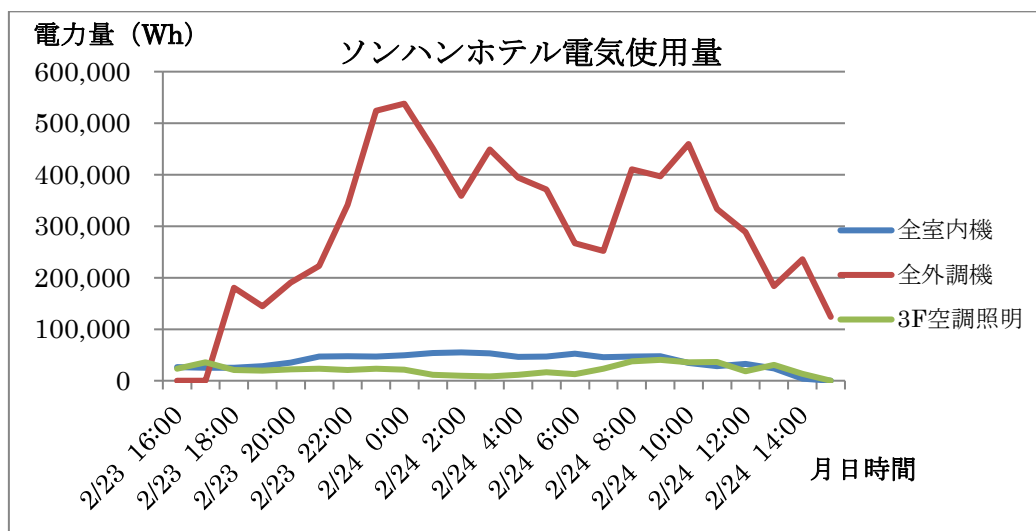
(ホテル 1F ロビーの状況) : 3 方向がガラスで、高さは約 15m。東西は、常時サンシェードが下げられている。



(結果)

1) 空調システムと照明使用量の電力量の変化

- 外調機の電力量がほぼ大多数を占めており、やはり照明よりも空調の対策が効果が高いことが判明した。



出展：事業団作成

図 3-6 空調システムと照明の電力量の関係

【省エネ対策提案、およびロードマップ概要】

- 上記の結果を踏まえ、Song Han ホテルにおける省エネ対策提案をおこない、対策ロードマップを提案した。基本的に初期投資のかからない提案を実施し、コスト削減による対策予算確保を目的としている。その後、初期投資の低い提案、高額な初期投資だが省エネ効果が高い提案を、順次、実施することを方向性としている。下図 3-9 “Song Han ホテル ロードマップ図” を参照とする。

**\*第1段階（初期投資の低い提案）**：エネルギー消費量が高く、ホテルの顔ともなっているロビーの空調システムを改善する。

(提案1) 置換タイプ空調への変更：

【改善対策】

- ・ 天井に空調があると、冷房面積が大きくなりすぎてしまう。置換空調にして対象スペースを小さくする。

【効果試算】 現状の使用量：76.2kWh×8,700hrs=443,953kWh、  
改善後の使用量：35.4kWh×8,700hrs=206,161kWh  
(削減電力量) 443,953kWh-206,161kWh=237,692kWh/Year  
(削減費用) 237,692kWh/Year×200VND/kWh=1,903,000JPY/Year  
(CO2削減量)：266.4tCO2-123.7tCO2=142.7tCO2/Year

**\*第2段階（初期投資の低い提案）**：室内ヒーターが滞在不在を問わず、24時間連続のエネルギー消費をおこなっている。数が多いため、適正使用は大きな省エネ改善となり得る。

(提案2) 室内ヒートポンプ使用の適正化：

【改善対策】

- ・ 室内の状況により、ヒートポンプをオンオフ制御できるようにシステム変更をおこなう。

**【効果試算】**

(削減電力量)  $41.0\text{Wh} \times 8\text{h} \times 365\text{day} = 119.737\text{kWh/Year}$

(削減費用)  $119.737\text{kWh} \times 930 = 557,070\text{JPY/Year}$

(CO2削減量) :  $304.8\text{tCO}_2 - 71.8\text{tCO}_2 = 233.0\text{tCO}_2/\text{Year}$

**\*第3段階 (投資額が高いが省エネ効果が高い提案) :** 全体的なビルエネルギー管理システムを導入する。

(提案3) ビルエネルギー管理システム (BEMS) の導入 :

**【改善対策】** 空調、ヒーター、照明等エネルギーを使う機器を現状の要求量に合わせて、エネルギー供給のコントロールをおこなう。また IoT 制御をすることにより、遠隔コントロール可能とすることも考慮する。

**【効果試算】** (削減電力量) Demand control :  $1,500\text{kWh} \times 5\% \times 2\text{hr} = 150\text{kWh/day}$ 、Facilities :  $250\text{kWh} \times 2\% \times 24\text{hr} = 120\text{kWh/day}$ 、Lighting&Outlet :  $250\text{kWh} \times 2\% \times 12\text{hr} = 60\text{kWh/day}$ 、AC :  $750\text{kWh} \times 2\% \times 24\text{hr} = 360\text{kWh/day}$ 、Total :  $251,850\text{kWh/Year}$

(削減費用) :  $251,850\text{kWh} \times 1,600 = 402,960,000\text{VND/y}$  (=2,000,000JPY/Y)

(CO2削減量) :  $251,850\text{kWh} \times 0,0006(\text{t-CO}_2/\text{kWh}) = 151.1 \text{ t-CO}_2/\text{Y}$

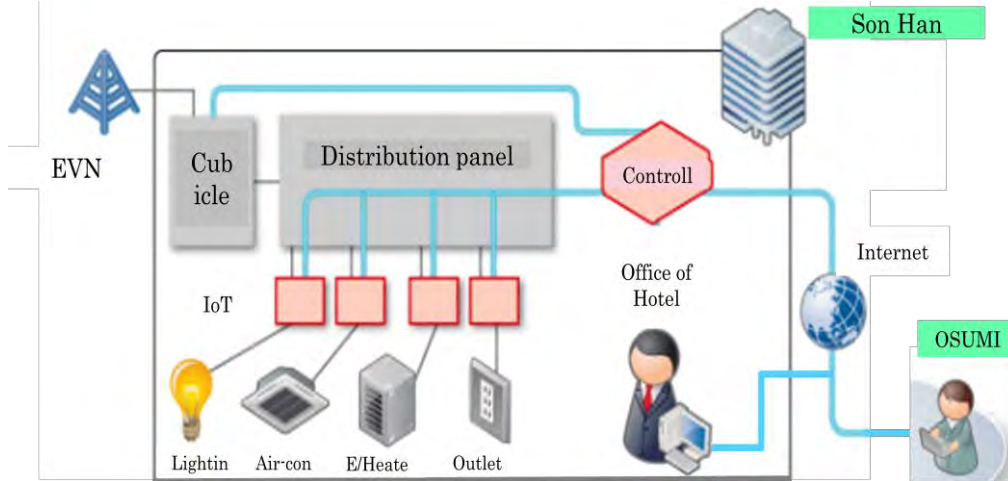


表 3-6 SongHan ホテルロードマップ図

非公開

### 活動3：省エネ診断実施マニュアルの作成

- 本事業では JICA より DOIT 側に省エネ診断用機材が提供された。DOIT がそれら機材を用いて省エネ診断を実施し、診断の信頼性や客観性を確保し、実効性の高い省エネ診断実施と対策提言をおこなうことを目的としている。
- 初年次（2015年7月～2016年6月）の活動を通じてマニュアル原案の作成をおこなった。その原案をもとに、2年次（2016年7月～2017年2月）の活動を DOIT/IPDCC と共におこない、より現状にそって使いやすいマニュアルへ最終化した。
- 最終的に本マニュアルは4章の項目立てで作成された。以下、各章の主な概要となる。
  - 第1章では、省エネ診断実施にあたる意義や具体的な診断の進め方にかかる説明。また、ベトナム国におけるエネルギー使用状況等の背景、また省エネ診断の必要性について紹介している。
  - 第2章では、省エネ対策提案において重要な、“初期投資がかからない対策提案”について、実施にかかる視点と具体的な方策について説明をおこなっている。
  - 第3章では、本普及実証事業で対象となった、機関や企業での省エネ診断実施事例をもとに、具体的な省エネ改善提案事例を挙げている。
  - 第4章では、省エネにかかる支援策について、補助金情報等を紹介している。
- 本マニュアルは日・英・越版の作成をおこなっている。越語版にはダナン人民委員会のロゴを入れて最終化された。また DOIT 側の要望により、A5 サイズで100部冊子化して、DOIT/IPDCC 職員が必要な際にはすぐに内容を確認できる工夫をおこなった。

### 活動4：省エネ診断の有用性の認知向上と普及に向けた方策の策定

#### 1) 現地でのセミナー開催

##### a. キックオフミーティングの実施：

- 2015年7月29日、新市庁舎内3F会議室において実施。先方より関係機関として、商工局、ダナン人民委員会、外務局、投資計画局、天然環境資源局等が参加した。また JICA 横浜より担当者2名が参加された。事業団側から、プレゼンテーション形式で事業内容及び活動の説明を行い、内容について、全関係者の合意が得られた。



##### b. 中間報告会の実施：

- 2016年5月17日、新市庁舎内3F会議室において実施。先方より関係機関として、ダナン人民委員会の Viet 副委員長をはじめ、商工局、外務局、投資計画局等の関係機関が参加した。また省エネ診断を実施した、対象企業も複数社参加した。加えて、JICA ベトナム事務所より3名の担当者が参加した。

ダナン側より、人民委員会および DOIT が代表して初年時における活動結果の評価が発表された。特に Viet 副委員長、DOIT の Phuc 副局長から発言があり、予定通りの進捗状況に高い評価がなされた。



##### c. 最終報告会の実施：

- 2017年4月20日、ダナン市庁舎1F会議室において実施された。先方より関係機関として、ダナン人民委員会の Ho Ky Minh 副委員長をはじめ、商工局、外務局、投資計画局等の関係機関が参加した。また省エネ診断を実施した、対象企業も複数社参加した。加えて、JICA ベトナム事務所より2名の担当者が参加した。

オオスミ側からの事業結果の報告を受け、人民委員会副委員長の Ho Ky Minh 氏より、本事業の成果を活用し、今後もダナン市の省エネ対策を進めるとの宣言がなされた。

- 2017年5月19日、ホーチミン市 CSED 内会議室において実施された。



先方より関係者として、CSED 副局長の Mr. Dang Tan Tai 氏をはじめ、ホーチミン大学教授、ホーチミン KVN 電力会社、民間企業複数社が参加した。また、JICA ベトナム事務所から 3 名の担当者が参加した。冒頭の挨拶として、JICA 代表者よりセミナー開催にかかる関係者からの協力への感謝と、今後のオオスミビジネスへの協力についてコメントがなされた。

オオスミ側から事業結果の報告とビジネス実施の希望を受け、Mr. Tai 氏よりオオスミと CSED のビジネス連携にかかる覚書に署名し、今後ホーチミン市の省エネビジネスを連携してすすめていく旨、宣言がなされた。

## 2) 日本国内での活動実施：

### a. 本邦受入れ活動の実施：

- 平成 28 年 9 月 22 日～9 月 30 日の 9 日間、DOIT を中心にダナン市の関係者を日本に招集し、本邦受入れ活動を実施した。参加者は計 10 名（男性 7 名、女性 3 名）。DOIT より 4 名、IPDCC 1 名、DPII 1 名、Danang Municipal Office 1 名、Danang People Committee 1 名、DOFA1 1 名、PMCI 1 名。
- 活動目標として、以下の 3 点の成果達成を目標としていた。
  - ①日本の省エネに係る先進的な取組を学び、省エネ管理の体制・方法、省エネモニタリングの運用実施方法等の知見を参加者が深める。
  - ②日本（横浜市）の機能的な省エネ製品等の情報を収集し、省エネ対策実施の参考とする。
  - ③受入活動の結果を本事業の成果達成に活用し、また将来的なオオスミのビジネス展開に反映させる。
- 活動の結果として、想定していた目標を一定レベル達成できた。特に以下の点について評価を受けた。
  - ・ 横浜市の省エネ管理の体制やモニタリング方法について、特徴的な“ESCO”の取組にかかる講義や視察を通じ、参加者が効果的な省エネ管理体制の知見を得た。
  - ・ 横浜市内企業の先進的な省エネ製品の情報を得て、特に“省エネ+創エネ”の取組について強い関心を得た。
  - ・ ダナン関係者側が自主的に、オオスミとの連携をベースとした、ダナンでのビジネス展開について提案がなされた。



## ④その他の活動：

1) ベトナム国内本邦企業のニーズ把握：事業期間中に、ベトナム国内の日系企業工業団地等に訪問し、本事業の活動成果やオオスミビジネスの紹介をおこなった。なお、詳細は下記“④ビジネス展開の可能性の評価(1)本事業で収集したビジネス情報の概要”を参照とする。

- a. 2016 年 5 月 18 日：ダナン商工会での省エネセミナー実施。ダナン市内の“ダナンソフトウェアパーク会議室”にて実施。業団員より、“ベトナム省エネ法”に係る内容、および“ダナン市内企業省エネ診断事例”の 2 つについてプレゼンによる説明をおこなった。
- b. 2016 年 6 月 16 日： ロンドウック工業団地での省エネセミナー実施。ドンナイ省のロンドウック工業団地内会議室にて実施。国における、エネルギー使用の現況、政



策の概要、省エネの現況の説明。本事業の取組内容とこれまでの事例について紹介をおこなった。

- c. 2016年9月7日：第2タンロン工業団地会合への参加。フンイエン省の第2タンロン工業団地内会議室にて実施。講師として、ベ国でのエネルギー使用の現況、政策の概要、省エネの現況の説明。本事業の取組内容とこれまでの事例について紹介をおこなった。
- d. 2017年2月15日：ロンハウ工業団地会合への参加。ロンハウ省のロンハウ工業団地内会議室にて実施。講師として、ベ国でのエネルギー使用の現況、政策の概要、省エネの現況の説明。本事業の取組内容とこれまでの事例について紹介をおこなった。

2) 省エネ診断マニュアルの省令化を目的とした活動実施：

事業で策定される“省エネ診断マニュアル”は、ベ国によって公的な承認の取得や多くの機関・関係者に認知された方が、オオスミの想定ビジネス実施に有利となる。そのため、長期的には省令 (Circular)の一部もしくは省令に添付される技術的資料として扱われることも視野にいれて活動を実施した。公的機関にも使用される可能性を高めるために、マニュアル案を作成した段階で、表 3-7 に示すベ国中央機関等にも紹介を行った。

表 3-7 省エネ診断マニュアルの紹介を行った関連機関一覧

No.	機関名	機関の所属	説明対象者 (ポジション)
1	Center of Training and Consultancy of Energy (Directorate of Energy, MOIT)	商工省 直下のセンター	Mr. Hieu (Center Director)
2	Institute of Energy (MOIT)	商工省 傘下の機関	Mr. Tuan (Center Director)
3	Hanoi Energy Conservation Center	ハノイ市商工局 直下のセンター	Mr. Lam (Vice Rector of ECC Hanoi)
4	University of Science and Technology of Hanoi (USTH), Section of Energy	大学	(担当部署なし)
5	Electric Power University, Department of Energy Management	大学	Mr. Kien (Director of the Department),

出展：事業団作成

本マニュアルがダナンの状況を踏まえて作成された網羅的なマニュアルであり、事例紹介も非常に分かりやすいという良い評価を得た。一方で、マニュアルの使用目的を明確にすることや記載内容をより詳細にすると良いというアドバイスも受けた。特に、ベトナム語の技術用語についての指摘を多く受けた。これは、事業団が日本語で作成したマニュアルをベトナム語に翻訳する際に発生した課題である。事前にダナン市 DOIT が確認・コメントしていたものの十分ではなかったため、マニュアル最終化にあたっては、ベトナム人エネルギー関係者による校閲を再度実施した後に製本を行った。

また、本事業実施中にオオスミは、商工省 (MOIT) が作成した“2016年整備予定法令リスト (Decision No. 14747/2015/QĐ-BCT)”を取得した。本リストは、MOIT が2016年に策定する予定である政令 (Decree) や省令 (Circular) について、責任部署とその策定期限が記載されている。省エネ診断士に係る省令である省令 No. 39/2011/TT-BCT (エネルギー管理士・診断士の研修と資格制度に係る省令) の改定を2016年に予定されており、本改訂について、省エネ診断士の認定機関である CSED (Ho Chi Minh City Center of Supporting and Enterprise Development, 旧ホーチミン省エネセンター) と意見交換を行った。その他、本リストを取得することにより MOIT が

省エネ政策について着目しているセクターを把握することが出来、2016年に発出された最新のCircularも収集出来ている。本活動を通じて、本事業で作成する省エネマニュアルについて、ベ国関係者へ認知されたと考えている。本事業終了後において、オオスミ独自で事業を実施する際にも、国の省エネ政策を適切に把握しつつ事業を実施する予定である。

3) 既存 ODA プロジェクトとの協調：

- a. 「省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト」：2016年初旬まで実施されていた、JICA 技術プロジェクトの一つ。プロジェクト成果として、CSED がベ国エネルギー管理の人材育成を目的とした“省エネ管理セミナー”を実施している。本事業との協調は CSED 側にとっては成果の有効活用に繋がり、オオスミ側にとっては、提案の省エネ診断技術の認知向上に繋がるというメリットがあった。この協調関係は成功し、本事業終了後、オオスミはホーチミンでの拠点として CSED とビジネス実施体制を構築することとなった。
- b. 「ハロン湾グリーン成長推進プロジェクト」：2017年からフェーズ2が実施されている JICA 技術プロジェクトの一つ。具体的な技術提供として、日本の民間企業の技術を活用することを掲げており、オオスミ省エネ技術がその一つとして選定された。クアンニン省内のレンガ工場にて省エネ診断を実施。またその結果を踏まえて、クアンニン省の人民委員会関係者 (DOIT、DONRE 等) とセミナーを実施し、技術の説明等をおこなった。

4) ダナン市、およびホーチミン市での企業情報収集：

－ 2016年6月に実施された進捗報告会において参加者からのアドバイスを受け、オオスミのビジネス展開を有利にするを目的に、ベ国省エネ法の対象企業リスト(年間1,000TOE以上のエネルギーを使用している企業)の情報収集する活動を実施することとなった。ダナンでは、2016年10月～12月をかけて実施。DOIT 選定の十分な経験と知識を持つ特殊傭人を雇用して現地での情報を収集した。2015年リストに挙げられていた35社が対象となる。

また、ホーチミンでは2017年2月～4月にかけて実施し、ホーチミンの CSED を通じて情報を収集した。

5) 排ガスモニタリングのクロスチェックについて：

- － 2016年11月3日、ダナン市のセラミック企業において実施。ベトナムの公的機関である VAST/IET の職員をダナン市に呼び、同時期に同じ排ガスをモニタリングすることにより、オオスミが使用している検知管の測定結果の整合性を確認した。
- － 対象箇所は3箇所(A：ガス精製後、B：CO 燃焼直前、C：CO 燃焼後)となり、一箇所につき3回各項目の測定実施となった。
- － 排ガス測定結果は以下の通りであった。VAST/IET との結果から多少ばらつきはあったがほぼ同様の性状を示している。また対象企業からベースとなっている仕様のガス性状はオオスミの測定結果の方が近似値を示しており、信頼性が高いとのコメントも受けている。

①CO の測定結果比較：地点 A：検知管で 26%、TESTO で 28%、地点 C：検知管で 0%、TESTO で 0%と同様の結果が得られた。だし、地点 B について比較すると、検知管：25%、TESTO：39%と、結果に差が見られた。

②CO<sub>2</sub>については、A～C 地点の測定結果は相関のある結果となった。平均値(n=3)をみると地点 A：検知管で 7.1%、TESTO で 8.5%、地点 B：検知管で 6.4%、TESTO で 6.0%、地点 C：検知管で 5.0%、TESTO で 2.0%であった。

③O<sub>2</sub>については、A 及び B 地点で検知管の検出限界以下であったが、平均値(n=3)

をみると地点 C : 検知管で 15.0%、TESTO で 19.3%であった。焼付工程で CO を  
燃焼後、酸素濃度が上がるのは妥当な結果であると判断。

非公開

出展：事業団作成

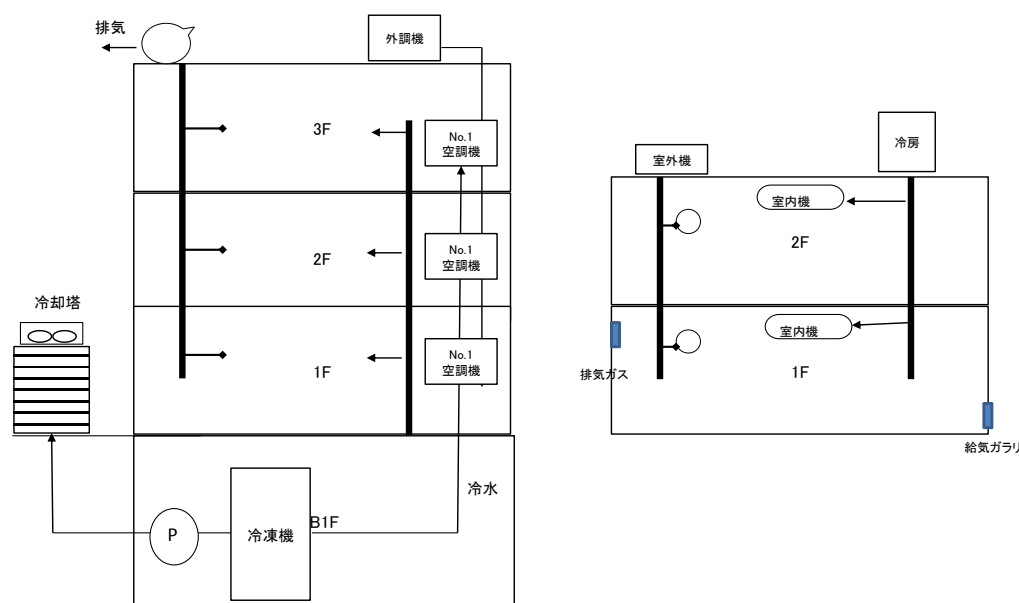
図 3-7 排ガスモニタリングのクロスチェック結果 (CO2)

## (2) 事業目的の達成状況

- 上記の活動結果の記載のとおり、想定していた事業活動は順調に実施されたため、目標として掲げていた成果も達成できたと評価している。特に、以下の2点について本事業で達成できたことは特筆される成果となった。
- 以下、達成評価理由の概要について記載する。

### 理由①：オオスミ省エネ診断技術の移転（システムとしての省エネ診断）：

- オオスミ省エネ診断において特に重視しているのは“初期投資をかけない省エネ対策提案”である。その提案をおこなうために、全体的な設備とその周辺の設備を一貫とした“システム”として捉え、システムにかかる省エネ診断実施の観点が肝要となる。
  - 活動1、活動2の省エネ診断実施の際、DOITおよびIPDCCの職員が必ず1名以上同行し、OJTによりオオスミの省エネ診断技術の肝を共有した。また、活動3として策定した「省エネ診断マニュアル」でもその点を明記し、継続的にDOIT/IPDCCが技術を活用できるようにした。
  - 以下、ダナンにおいて共通的に見られたシステムとしての省エネ対策事例を記載する。
- a. ビル空調システムの省エネ提案：一般的に、大型のビルでは①セントラル空調方式、比較的小規模のビルでは②個別空調方式を用いてエアコンを稼働させている。冷凍機やボイラ等で冷温水を造り、配管を通じて各階の空調機に供給する一連の流れを“システム”として捉え省エネ診断を実施する。



出展：事業団作成

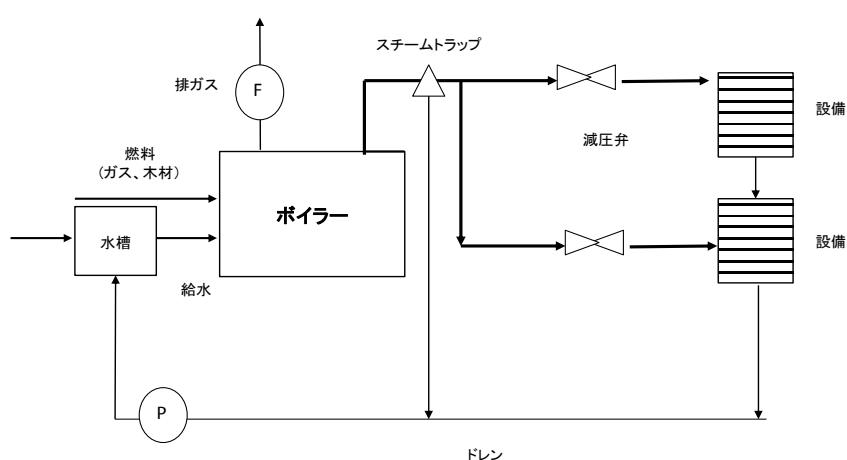
図 3-8 ビルの空調システムの対策提案

### (対策提案事例)

①室外機の日射防止：日射量が強いため、直射はCOPの低減を招いている。日射防止や、室外機への散水が効果的となる。

- ②室温管理：室温目標を設定し、過剰な冷房を防ぐ。
- ③サーキュレーターの利用：密閉された空間では熱だまりができ、天井や床などと温度差が大きくなる。風をおこし熱だまりや温度差を解消させる。

b. 燃焼システムの省エネ提案：ボイラーへ燃料供給をし、給水により発生させた蒸気を供給する一連の流れを“システム”として捉えて省エネ対策を提案する。ベトナムでは広くバイオマスタイプのボイラーが使用されている。（ベ国内に木材が多くあり、燃料価格が安価であることが理由）



出展：事業団作成

図 3-9 燃焼システムの省エネ対策提案

(対策提案事例)

- ①燃料の適正利用：燃料の適正利用や代替により発熱量を上げる。バイオマスタイプボイラーの場合、燃料の乾燥化やチップ化が具体案となる。
- ②ボイラー周りの保温：ボイラーおよび配管（ドレン管も含む）の断熱化。
- ③適正な燃焼：排気の酸素濃度と炎の状態を確認し、ボイラーの燃焼状態を良好な状態に維持する。

理由②：本事業の宣伝、および普及の成功：

- ベ国側および日本側の関係者の協力を得て、当初想定していた以上の事業宣伝、広報の機会に恵まれた。ベ国内では初回時、中間時、最終時の報告会の実施。また、JICA、および横浜市の支援により国内での事業宣伝（JICA 中小企業支援の PV 紹介、雑誌掲載、各種セミナーや講演、NHK-World での TV 放送、等）の機会を得られ、本事業の活動成果が広く宣伝、普及された。
- 以下、主な普及・宣伝の事例を挙げる。
  - a. JICA 中小企業海外展開支援事業 PV：2016 年 12 月、ダナンにて実施された。C/P とする DOIT 関係者へのインタビュー。また活動 2 の対象企業の一つであった HOATHO

社において、モニタリング実施の撮影等がおこなわれた。本インタビューは、“なんとかしなきゃプロジェクト”のHPに掲載された。また JICA 中小企業支援事業紹介 DVD に活用された。

- b. 月刊石垣への掲載：2016年5月、JICA 横浜からのご紹介により実現。同社は中小企業向けの機関紙となり、企業の取組を紹介している。海外展開をしている企業の一つとして、オオスミ普及実証事業の取組を取り上げてもらう。「月刊石垣6月号」にて紹介された。
- c. JICA 横浜パネル表示：JICA 横浜からのご紹介を得て、横浜市や川崎市で実施されたセミナーやワークショップで、オオスミ事業についてパネル展示をいただいた。その際、展示物をみた企業からオオスミに問い合わせの連絡が入った事例もあった。
- d. 横浜市 Y-PORT での講演：横浜市国際局（Y-PORT）では、定期的に海外協力にかかる報告会を実施している。その場において、本事業の取組について講演する機会を得た。以下、主な講演実施日。
  - 2016年3月15日：横浜市で実施された、第14回 Y-PORT ワーキングにて講演。
  - 2016年11月17日：横浜市で実施された、第17回 Y-PORT ワーキングにて講演
  - 2017年3月15日：横浜市で実施された、第18回 Y-PORT ワーキングにて講演。
- e. 在ベ国日本大使館への表敬訪問：2016年10月、ハノイにおいて実施。在ベトナム日本国大使館より中島参事官（環境担当）、JICA ベトナムより関職員がご参加された。ベトナム国にとってエネルギー政策が重要課題であること。その対策として企業レベルから支援をおこなっている本事業の期待についてコメントがなされた。また、この事業の成果が JCM 等の気候変動対策に繋がることも望ましいとのコメントをうけた。
- f. 第5回ダナン都市開発フォーラムでの講演：2016年12月23日：ダナン市で実施された、ダナン都市開発フォーラムに参加した。横浜市からの依頼を受け、都市開発“省エネソリューション”として講演した。
- g. NHK-WORLD 放映：2016年11月~12月、横浜市およびダナン市にて実施。第5回都市開発フォーラムを中心として横浜市が NHK-WORLD に依頼を行った。オオスミは横浜市の依頼により、ダナン市において技術展開をしている企業の代表として取材対応の要請を受けたことが経緯となる。撮影、インタビューは特に問題なく遂行され、2/17（海外向け）として放映された。下記のアドレスから視聴可能。  
[\(https://www.jibtv.com/programs/urban\\_smart\\_solutions\\_for\\_asia/\)](https://www.jibtv.com/programs/urban_smart_solutions_for_asia/)

### （3）開発課題解決の観点から見た貢献

- 本事業活動の主対象はダナン市内の現地企業となり、その意味では本事業の開発課題解決に向けた主な貢献とは、一都市の草の根レベルでの貢献となる。しかし、その活動の結果と成果を普及する事により、結果的には、ダナン市全体（ダナン市行政の能力強化含む）やベ国全体の課題解決に向けた貢献になり得ると考えている。その意味では、ボトムアップのアプローチにより、ダナン市全体、ベ国全体の課題解決に貢献するものとなる。その点を踏まえ、本項では①ダナン市企業への貢献、②ダナン市全体（行政含む）への貢献、③ベ国全体への貢献に分けて想定される貢献内容を記載する。詳細は以下のとおり。

#### ①ダナン市内企業の課題解決に向けた貢献

##### （1）ダナン市内企業の課題解決に向けた貢献

- ダナン駐日代表部「ダナン市の経済および投資の現状」によると、ダナン市では現在5箇所の工業団地があり、日本企業も多く進出している。それぞれの工業団地名と概要は以下のとおり。

- ①ホアカイン工業団地：総面積212ha。機械・電子製品組み立て、建設材料等。
- ②リエンチュウ工業団地：総面積307ha。重工業、化学品、機械組立、建設材料等。

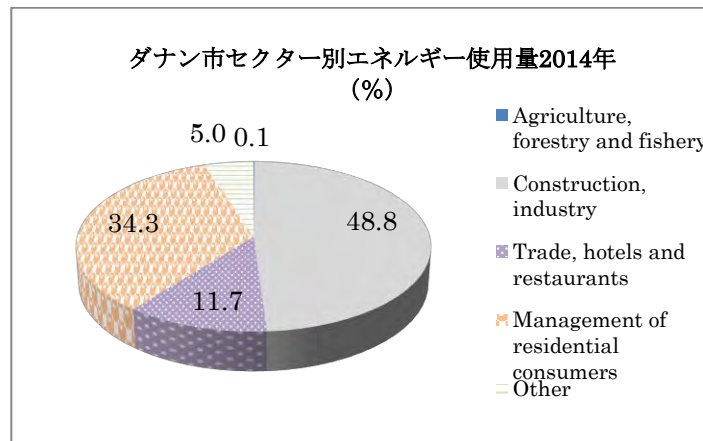
- ③ホアカム工業団地：総面積 266ha。機械、電子製品組立、農水産物加工、建設材料、室内装飾品等。
- ④トークアン水産専用団地：総面積 77.3ha。水産加工、漁港における輸送サービス。
- ⑤ダナン工業団地：繊維・衣類（染色除く）、食料品生産、機械部品等軽工業一般。

- また、ダナンの観光都市化の動きは活性化されており、魅力的な自然資産をもとに、観光客の増加が著しい。（2013年 トリップアドバイザー “世界の人気観光都市TOP10” 第一位。日本からは成田から毎日直行便ができるようになり、関空からも直行便が開始される予定がある。）
- 上記 1. (1)（エネルギー診断に係る省令（09/2012/TT-BCT））に記載したとおり、“ベ国省エネ法”では、企業側に効率的なエネルギー使用を目的とした省エネ対策を推奨しており、特にエネルギーを大量使用し指定事業者としてリストアップされた企業・ホテルは、省エネ実施に係る年間計画や5カ年計画の策定等多様な義務が課されることが明記されている。また、この義務を満たせなかった場合の“罰則”についても規定されているため、企業側の視点にたてば、1)省エネ法規定の義務を順守し、2)行政罰執行による致命的な処分を受けるリスクを確実に回避することが重要な目的となっている。
- 具体的な、省エネに係る企業の実施義務とは、以下の3点である。
  - a. 企業は省エネ年間定期報告書の作成および実施報告書を作成し、国家データベースシステムへ情報登録・更新をすること。
  - b. 企業は5カ年中期計画書の策定および実施報告書を作成し、国家データベースシステムに情報登録・更新をすること。
  - c. 企業は計画書に従い具体的な省エネ対策を実施し、その省エネ効果を確認・報告すること。そのための責任者を一人以上配置すること（エネルギー管理者任命の義務）
- オオスミが本事業で提供する“省エネ診断技術サービス”は、これらの計画書や報告書を作成するためのデータを提供し、コンサルティングにより必要なアドバイスをおこなうことにより、企業がこれらの義務を遂行することに貢献するものとなる。
- また、簡易省エネ診断により初期投資のかからない対策提案のポテンシャルがあった場合、企業は即座に対策実施が可能となり、コスト削減の面からも企業側にとって受け入れやすい提案となる。

②ダナン市全体の課題解決に向けた貢献：

上述した 1.2)（ダナン市の開発課題）で示した通り、ダナン市にとって解決すべき課題は、急増するエネルギー消費を抑制することである。その急増するエネルギー消費について、さらに詳細にセクター毎に消費量を比較すると、下図 3-12 “ダナン市セクター別エネルギー使用量（2014年）”のとおりとなる。図は2014年のダナン市のセクター別の電気消費量となるが、示されているとおり、建設・工業（Construction & Industry）セクターに属している企業がダナン市全体の5割近い電力を消費していることがわかる。

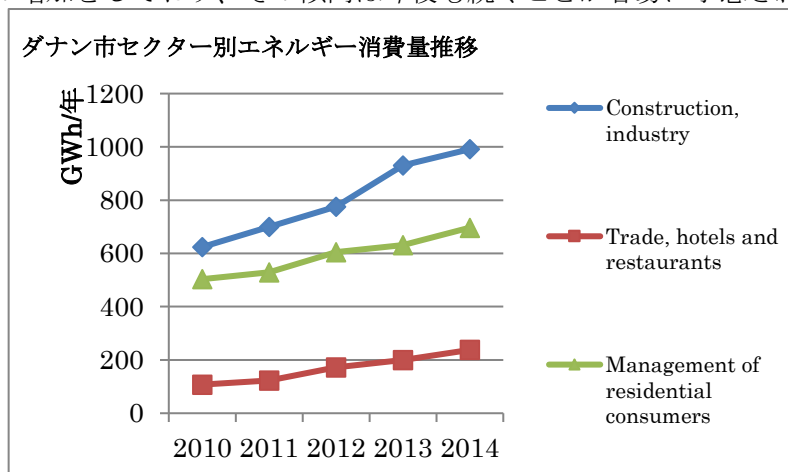
またホテルやレストラン等のセクターが10%以上あることも特徴的である。最近のダナン観光都市化を受け、この数値はさらに今後伸びていくことが予想される（観光客が年間20~30%増加。ホテル総数増加）。



出典：ダナン市商工局提供データより事業団作成

図 3-10 ダナン市セクター別エネルギー使用量 (2014 年)

かつ、下図 3-13 “ダナン市セクター別エネルギー使用量推移 (2010-2014)” で示している通り、各セクターとも過去 5 年間 (2010~2014 年) でかなりのエネルギー消費量の増加をしており、その傾向は今後も続くことが容易に予想される。



出典：ダナン市商工局提供データより事業団作成

図 3-11 ダナン市セクター別エネルギー使用量推移 (2010-2014)

本事業では、これらのセクターに属する企業や工場、ホテル等を対象として実施されたため、その効果とインパクトは非常に大きいことが予想される。

その効果について定量的な評価をするために、以下のような省エネ効果を一例として挙げる。なお、試算は上記、“HOATHO 社、省エネ対策提案、およびロードマップ概要の対策提案 2 となる” 空気比の適正化 “の結果をベースとしている。

- 1) 対象企業における空気比改善による省エネ対策実施を想定する。例えば、対象企業が所有していたボイラ (バイオマスタイプの 4t ボイラ) の合計燃料使用量は、発熱換算量で 128,730GJ/年であり、このうち、空気比改善で燃料削減量が 7%できると計上している。これは約 9,011GJ/年のエネルギー抑制量となり、kWh への単位換算で、2,500kWh の抑制量 (\*日本の 4 人家族の一年間分程度の使用料) ということになる。
- 2) 仮に上記で示したダナン市内の 5 工業団地に 500 社のボイラ所有企業があるとするれば、総計で 1,250MWh の抑制量となる。これは、2014 年の消費量 (2,000,000MWh) の 0.06%/年の電力消費抑制となり、対策提案一つだけの効果としては、決して小さ



くない量が抑制されることとなる。

- 3) かつ、当然ながら本事業で対策提案する省エネ技術は空気比の適正化のみではなく様々な省エネ対策が取られるため、その消費電力抑制量は、上記の試算よりもはるかに大きなものとなり得る。

(ダナン市行政への課題解決策提示)

省エネ管理に係る課題解決を考慮した場合、省エネ管理実施機関への能力強化をはかることが、直接的に解決への道筋に繋がることとなる。その意味で、本事業では DOIT をカウンターパートとして実施する事により、主に OJT により能力強化がはかられ、課題解決に貢献することが期待できる。

ベ国省エネ法で地方管理行政 (DOIT) に要求されている事項とは、上記 1.2) (ダナン市の開発課題 (ダナン市行政における課題とニーズ)) で記載した通り、地方省エネのガイダンス・指導・検査の実施である。特に、毎年実施の必要がある指定事業者リスト策定と人民委員会への報告、および企業への指導は重要な事項となっている。

そのため、現在の DOIT が必要としている能力強化とは、この省エネ法で規定されている事項を十分に満たすための効果的な省エネ診断の技術・知識の獲得、および継続的にその技術を用いるための体制を整えることと考えられる。

その点を考慮し、本事業では“成果 3”に DOIT が活用できる「省エネ診断実施マニュアル」の策定を入れている。DOIT は本マニュアルを活用し、継続的にオオスミ提案の技術を用いた、省エネ管理が行えるようになることが期待できる。

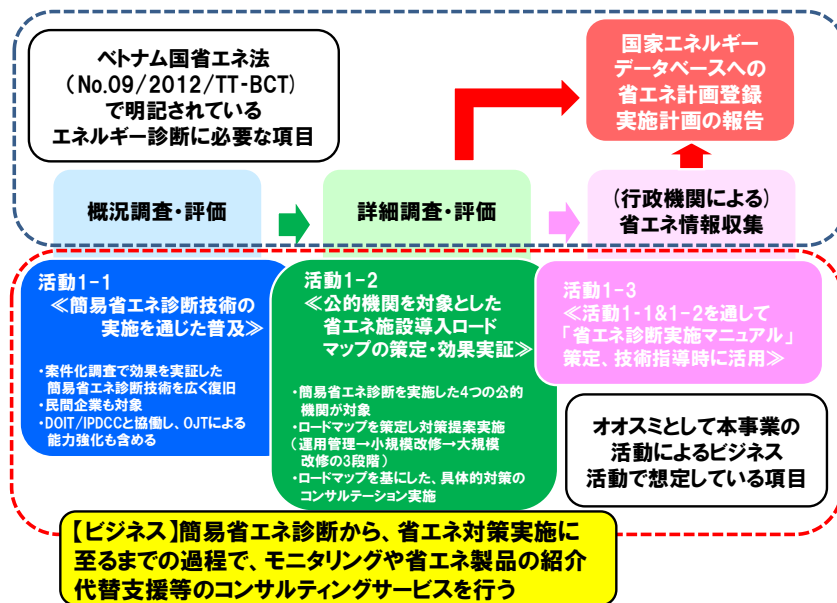
③ベ国全体の課題解決に向けた貢献：

ベ国全体の課題とは、“省エネ法”を中央と地方および官民が一体となって円滑に施行し、ベ国全体のエネルギー使用量を効果的に低減させる事である。また、これはベ国省エネ法の策定を始め、ODA としてこれまで協力してきた日本国の目標とも一致したものである。しかし、現実的には管理実施主体となる地方政府 (DOIT) や、省エネ対策実施主体の企業 (特にリストに載っている企業) の技術不足・知識不足のため、その効果が十分に見込めるかが不確実であり、その点がボトルネックとなっている。

この課題解決への一案は、省エネ法実施に係る好事例をパイロット的に示すことである。つまり、ベ国における省エネ管理の成功事例を地方省レベルで示し、省レベルから、省エネ法実施に係る課題や解決策を提示することが効果的と考える。

本事業では、ダナン市においてその事業成果を出す事により、ダナン市がその省エネ法施行に係るパイロット的な成功事例になりえると考えている。また、そのダナンでの事例を中央政府が取り上げ、他市へと横に展開することにより、全体的な省エネ法の良好な施行に繋がることを期待している。その点を意識し、本事業では成果 4 として「省エネ診断の有用性の認知向上と普及」をおいている (\*ただし、省エネ法に係る中央管理機関の能力強化は、限定された事業期間も踏まえ本事業の対象とするものではない)。

本事業の成果と、ベ国省エネ法への貢献についてのイメージは下図 3-14 “本事業成果とベ国省エネ法への貢献” のとおりとなる。



出典：事業団作成

図 3-12 本事業成果とベ国省エネ法への貢献

【ダナン市を対象としたエネルギー対策、および環境都市化に向けての提案】

- 上記したとおり、ダナンでの今後のエネルギー対策の実施。またその対策を重要策として含めた環境都市化への実現は、ベトナム国全土のエネルギー課題対策においても重要である。そのため、オオスミは本事業を通しての成果をベースとして、今後の課題解決方法について提案をおこなう。
- まず考え方とし、適切なエネルギー使用による課題解決は、低炭素社会や持続可能性社会の構築に繋がる。ということを前提とする。その点を踏まえ、適切なエネルギー使用の有効な手段とは以下の2つがあげられると考える。
  - ①BEMS 等エネルギー管理システムの積極的な導入。
  - ②創エネ技術の導入
- ① “エネルギー管理システム” とは、ビルや工場あるいは地域一帯を統合的にエネルギー使用管理をおこなうシステムのことである。例を挙げれば、以下のシステムが具体案として挙げられる。
  - ・ Building Energy Management System (BEMS)
  - ・ Community Energy Management System (CEMS)
  - ・ Energy Service Company (ESCO)
 これらのシステムを導入し、より統合的に組織的にエネルギー管理をおこなっていくことが大規模で効果的なエネルギー使用削減に繋がり得る。
- ②創エネ技術の導入とは、廃熱利用などのコージェネレーション技術の発展、また太陽光発電等の自然エネルギーの利用のことを指す。ダナン市はベ国中央からグリッドで電力を購入しているため、その配電ロスは大い。そのため、ダナンにおいて自然エネルギーが発展され、地産地消の割合が多くなるだけでもベ国全体的には省エネが大きくすすむことが期待できる。
- 上記のような対策の方向性は、横浜市もこれまで実際に取り組んできた経験・実例が多い。そのため今後も横浜市と関係を持ち、経験や技術を移転していくことが具体的な対策実施の道標となり得る。

(事例①)：横浜市 ESCO3 施設でのエネルギー管理システム：

- 横浜市 3 施設（ラポール、リハビリテーションセンター、総合保険医療センター）において、電気と熱の相互利用による省エネ対策を実施。年間 15%程度の省エネ効果をだしている。また実施にあたっては ESCO 制度をもちいて実施されており、今後のダナン市のホテル等、ビルのエネルギー管理に有効な事例となり得る。



(事例②)：横浜市内企業の創エネ製品：

- 横浜市内の企業で、発電型小型バイオマスタイプボイラの製品がある。廃木材も利用可能な小型のボイラとなり、1次燃焼で蒸気を利用、2次燃焼でタービンを回して発電する。コージェネレーションをオンサイトで実現可能。今後のダナン市の燃焼施設を持つ工場等の省エネ対策に有効な事例となり得る。

#### (4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献

- 本事業においてダナン市を実施地域に選定した理由の一つは、地元経済・地域活性化への貢献が見込まれるためである。昨年4月、横浜市はダナン市と「持続可能な都市発展に関する覚書」を締結した。横浜市は国際局国際協力部国際協力課を中心に、Y-PORT事業としてダナン市への技術協力を推し進めている。覚書の主な内容は以下のとおりとなる。

- 1)横浜市は、環境都市を目指すダナン市に対し、技術的な助言をおこなう。
- 2)両者は上記に掲げた目標を達成するために、環境に配慮した都市開発に関する知識・経験を持つ民間機関および学術機関の参加をよびかける。
- 3)両者は、技術協力を実施するに際し適切な支援を得るために、両国の政府及び各国際機関に支援を呼び掛ける。

オオスミは本社が横浜市にあり、創設当初より横浜市との関係が深い。上記の Y-PORT 事業においても、オオスミは横浜市の一企業として Y-PORT 調査団に参団するなど協力を行ってきた。その点からも、オオスミがダナンで実施する事業については Y-PORT 事業の技術協力の一環としても捉えられており、本事業においても、覚書をもとに横浜市とダナン市双方からの協力を得る事が可能となっている。

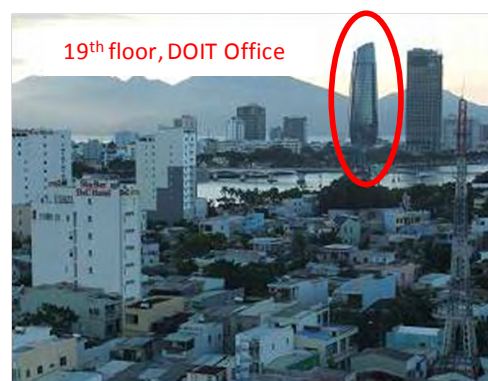
- 今後の横浜市の都市開発にかかる取組：2017年3月に実施された、「第18回 Y-PORT ワークショップ」において、①横浜市企業が有する技術・製品・サービス等を主体とした都市ソリューションを開発すること。②新興国の都市課題を解決するソリューションとして競争力を持った提案をおこなうこと。を明言された。  
その中で、省エネ対策は、“省エネソリューション”として重要項目の一つとして入り、オオスミがこのソリューション展開のために積極的にかかわることが期待されている。
- Y-PORT アライアンスの発足：上記のソリューションを実現化することも目標として、横浜市企業が協力して社団法人を策定する予定である。名称は Yokohama Urban Solution Arians (YUSA)になる予定。オオスミのそのメンバーの一社となり、積極的な協力を行う予定。

- 本事業実施により見込まれる雇用創出/新規事業開拓

ベ国での省エネ法では、エネルギー診断士の要件として、海外での関連研修機関修了者及び認証者も含まれている。そのため、これまで JICA がプロジェクト（省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト（ステージ 2）等）を通じて実施してきた、タイ-ベ国-日本の間で省エネ診断士資格の相互認証制度（例：技術士制度の相互認証）を進める事が出来れば、本邦の省エネ診断士の活躍の場が広がるとともに同国の省エネ・気候変動対策に寄与することを期待している。

#### （５）事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について

- 簡易省エネ診断実施において使用する省エネ管理機材は、本事業実施後、DOIT/IPDCC が維持管理することを想定している。同機関は、ベ国省エネ法で規定されているとおり、永続的に省エネ管理責任を果たす義務があるため、今後も定期的な省エネ診断実施が必須である。つまり同機関は将来的には個別の企業へのコンサルティングではなく、ダナン市全体の省エネ管理を担い、同市の現状を把握し、定量的な評価ができるエネルギー診断の技術移転のニーズが高いと考えられる。そのため、本事業で譲与される機材は、今後も継続的に適切に使用され、適切な省エネ管理が実施されることが想定される。



提供する機材は、DOIT 事務所（新市庁舎内）内倉庫にあり、セキュリティは厳重である。

#### （６）今後の課題と対応策

（その他のリスク）

- 1) 法令順守リスク（知的財産権保護、その他のリスク）：本事業で、提案した技術によるモニタリング結果の精度を確保するため、ベ国での公定法結果とのクロスチェックを適宜測定し、データの精度・信頼性を確認する。前回と同様、ベトナム国科学アカデミー（VAST/IET）の協力を得て、TESTO 法による診断実施を行うことを想定している。また、セミナー等で使用した資料やデータは安易に転載や再利用されないよう、参加者に留意を促した。
- 2) 環境社会配慮面でのリスク：本事業において環境社会配慮のリスクは想定されない。ただし、使用する検知管は、少量ではあるが試薬を用いているため、本製品使用後の処理については、①URENCO 所有の医療用廃棄物焼却炉による処分、または② VAST/IET ダナン支部での処理を徹底した。
- 3) カントリーリスクとその対応：ベ国でのカントリーリスクとして留意する点は、社会主義体制を反映した強いトップダウンの傾向である。行政の許可がなければ、省エネ診断を目的としても、自由に民間企業に訪問することが難しいケースも考えられる。その点を踏まえ、ダナン市人民委員会および横浜市からも継続的な支援を受けながら事業を実施することが重要となった。
- 4) モニタリング実施における安全面の重視：本事業では、当然ながら事故ゼロでの完遂を目指している。安全面を重視したモニタリング実施計画をたて、実施の際には作業安全を確保できる「作業安全管理シート」を用いた安全確認をおこなった。

（活動実施にかかる課題と対応策：）

①省エネ診断の活動実施にかかる課題と対策：

簡易省エネ診断として事業期間中に 20 社の企業を訪問して、診断を実施した。想定通りの企業数を訪問し、診断ができたのはやはり C/P である DOIT が、高い関心を持って事業に取り組んでもらっており、協力的な態度であったためである。日本の民間企業が単身ベトナムに行っても現地企業への直接のアポイントは困難であるため、この点は特筆できる。特に以下の協力があったため、順調な活動をおこなうことができた。

- a. 省エネ診断機材をダナン港に輸入した際の無税措置の対応、
- b. 機材の保管に係るスペースの確保、
- c. 活動①簡易省エネ診断に係る民間企業選定（アンケート配布含む）
- d. 団員の VISA 取得に係る手続支援、
- e. 各種セミナー実施に係る関係者への連絡周知、

②本邦受入活動実施にかかる課題と対策：

2016 年 9 月に実施された本邦受入活動実施において、研修内容を充実させるために実施内容を検討する必要があるがあった。

横浜市国際局および横浜市内関連企業の協力を得て、効果的な省エネ対策の実施事例（横浜市内施設への訪問）、省エネ製品の紹介等を行うことが可能となった。参加者からの高評価の理由となった。

③ベ国現地調査実施におけるロジ等調整の課題と対策：

調査実施前のロジ調整（ホテルやレンタカー予約等）は現地関係者の協力が必要であった。本事業ではダナンのみならず、ハノイやホーチミン等、活動範囲が想定より広くなったため、オオスミのみの調整は困難であった。

現地再委託先の EDI 社、また日本工営関係団員の協力を得て、事前に十分準備を行うことが可能となった。このため全調査を特に問題なく実施することができた。

④排ガスモニタリング技術の精度にかかる課題と対応策：

オオスミ省エネ診断の特徴として燃焼システムの省エネ対策を定量的にできる点が挙げられる。その際、用いている“ガス検知管技術”は簡易分析のためその結果に係る精度を証明する必要があるがあった。

ベ国現地公的機関である VAST/IET の協力を得て、同時刻に同サンプルを用いたクロスチェックをおこなった。そのベ国での公的方法との結果を比較し数値が変わらないことを確認し、測定精度を証明した。

⑤省エネ診断マニュアルの省令化を目的とした活動実施：

活動 3 として作成した“省エネ診断マニュアル”は、ベ国によって公的な承認の取得や多くの機関・関係者に認知された方が、オオスミの想定ビジネス実施に有利となる。

そのため、長期的には省令（Circular）の一部もしくは省令に添付される技術的資料として扱われることも視野にいれて活動を実施した。2017 年に MOIT が整備する法令リストについて取得されることを目標に、本事業終了後においても活動を継続予定となる。

## 4. 本事業実施後のビジネス展開計画

### (1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定

(ビジネス展開の目的)

オオスミは昭和40年代の深刻な公害問題の時代に設立した会社であり、日本国内の公害対策、環境保護について豊富な経験と技術を保有している。日本国内で環境調査・分析業をビジネスとして実施している同業者は700社程度あるが、その中でも100名以上の職員を有し、比較的大規模な業務を遂行しているオオスミは、トップクラスの技術を保有しているといえる。

一方で、現在の日本では公害問題がほぼ解消されており（今は環境問題が中心）、代わりにかつての日本のように急速な経済発展をし、それに伴う公害問題・エネルギー問題に直面しているのは途上国である。その負の影響を緩和するために、オオスミの蓄積する経験・技術を活用することは、オオスミの使命と捉えている。

(ビジネス展開の位置づけ)

ビジネスの長期的展開を考えた場合、環境計量事業の業界もグローバル化の波を受け、海外動向に留意が必要となってきている。例えば、近年欧州を中心に、環境分析事業者は国際標準であるISO17025の所有と、標準試薬を作成できる能力を保有することが要件として求められてきているため、この要件をグローバルスタンダードに推す傾向もある。しかし、現実的にはこの要件を満たす日本の業者はほぼ皆無であり、当然、このようなスタンダードを現時点で受け入れることは不可能である。<sup>7</sup>

ただし、将来的には受け入れざるを得ない状況になることも十分にあり得る。その際、予想されるのが、要件を満たすための企業同士の事業統合、企業の大型化、寡占化である。事実、欧米では企業の統合化、大型化が現実のものとなっている。

このような状況の中で、オオスミは日本国内において同業者との事業統合、大型化することを長期戦略として選択しない。むしろ視点を変え、ターゲットとなる市場をグローバルに拡大し、需要を広げていく事でビジネスの継続性を高めることを考えている。また、日本の製造業者も低コストの人件費を理由に海外シフトが加速しているため、環境計量事業者もこの流れに沿う事は、道理にかなった戦略となっている。

#### ① マーケット分析（競合製品及び代替製品の分析を含む）

##### 1) ベ国でのビジネスマーケットの分析

➤ ベ国でビジネス展開をするにあたり、以下のベ国での背景、現状がニーズになり得ると判断している。

##### 1) 日系企業としてのベ国マーケットとしての魅力

ベ国はビジネス市場として日本企業からも高い関心を持たれており、中国やタイに続くビジネスマーケットとして進出を計画している企業は多い。その理由として、①比較的に安価な労働力、②宗教対立などのトラブルの少なさ、③政情が安定しており親日的である、などが挙げられる。また、地理的にも東南アジアの中心に位置しており、今後発展の可能性のある近隣国（ミャンマー等）へのアクセスの容易さもメリットとしてあげられる。

##### 2) ベ国省エネ法と罰則規制

上述した通り、ベ国では省エネ/環境法令や規制が制定され、行政的な指導が今後厳しくなる事が予想されている。ベ国の省エネ法に係る罰則については、“省エネ行為違反に対する罰則規定に関する議定（No, 73/2011/ND-CP）”に明記されており、ベ国領土の企業・外国企業を対象に規制している。

・企業が診断実施をしない行為に対して、50百万～70百万VND（約28万～40万円）

<sup>7</sup> ISO17025の取得と標準試薬作成という要件を満たすのは相当な予算、人員、経験が必要となる。

- ・DOITの認証なしに、省エネ診断士の認証を与えた行為に対して、15百万～20百万千 VND (8万～12万円)
- ・偽造したエネルギー診断士の資格証明書を使用した場合、10百万～15百万 VND (6万円～8万円)
- ・年間、5カ年計画の策定、実施報告をしない行為に対して、5百万～10百万 VND (3万～6万円)
- ・罰則決定書を受けてから10日以内に履行しなければならない。

ベ国の省エネ法はまだ施行から日が浅く、環境法のような罰則の対象となる事例は今のところ確認できない<sup>8</sup>。しかし、同国の急速なエネルギー不足の状況を反映し、本省エネ法による大口エネルギー消費企業にリストアップされる企業は年々増えてきている。2011年～2015年の5年間で全国的に約800社も増えている。

また、この省エネ法にリストアップされた企業は、年間計画書の作成と、3年毎の省エネ診断受診義務も発生することとなる。

### 省エネルギーに関する法律 (省エネ法) Law 50/2010/QH12

指定事業者 (エネルギー大容量使用施設) リストの定義:

- 工業製造所、農業生産場、輸送機関、 > 年間 1,000 TOE
- 建物 (地所・事務所・住宅)、教育・医療・娯楽・体育・スポーツ関係施設、ホテル・スーパー・レストラン・店舗 > 年間 500 TOE

エネルギー大容量使用施設への義務:

- ①エネルギー管理制度: エネルギー管理士の任命
- ②毎年及び5年毎のエネルギー管理計画を提出
- ③エネルギー診断制度: 3年毎のエネルギー診断を受診

エネルギー大容量使用施設のリスト (\*日系企業も含まれる):

- List of Key Energy-Consuming Enterprises in 2011 (Decision 1294/QD-TTg):  
⇒1190 enterprises
- List of Key Energy-Consuming Enterprises in 2013 (Decision 1535/QD-TTg):  
⇒ 1720 enterprises
- List of Key Energy-Consuming Enterprises in 2015 (Decision 1357/QD-TTg):  
⇒1973 enterprises

このような状況を踏まえれば、将来的に罰則の強制施行がおこなわれる可能性も低くないと予想される。これは、ベ国で安定的なビジネスを実施 (あるいは今後実施予定) することを希望している企業に対し、潜在的なリスクとなっている。

企業にとってこのリスクを回避するためには、法律で要求されている義務を確実に満たしておくことが唯一の方策であり、そのための技術・知識や人材への需要は確実に高まっている。

さらに、それら計画書等を策定するために必要とされる、省エネ診断の実施・評価の方法についても以下のような規定がなされている。

- ①概況調査・評価の実施: 省エネ潜在力の確定を目的として簡易調査を実施すること。評価方法は、“a. 投資不要の省エネ”、“b. 投資金額が少ない対策”、“c. 投資金額が多い対策”、の3グループに分けること。また、燃焼施設への評価も含める事を明記されている。
- ②詳細調査・評価の実施: 概況調査で把握した省エネポテンシャルをグループ分けし、詳細な調査を実施すること。
- ③対策実施: 計画登録後は責任を持って実施し、省エネ対策の結果と効果を定量的に報告しなければならない (国家データベースシステムへの登録)。

<sup>8</sup> 2012年、「首相決定64号 (著しく環境を汚染する法人に対する改善計画) の承認)」の適用により、政府及び地方天然環境資源省が立入り検査を5回実施し、311事業所に厳格な処分が下された。操業停止や工場移転などの厳しい罰則も適用されたケースもあった。

3) 進出した日系企業の自社製品販売促進、固定費の増加。

- 一旦、ベ国に進出した企業でも、製品の販売をベ国内で普及させることに苦戦している企業は多い。原因として海外のマーケットとして予期せぬリスクがあること。また、昨今の急激な人件費の増加、電気料金の増加により、固定費の高騰が経営を圧迫しているためである。このため、安定した経営をおこない、目標通りの販売計画を達成するためにも、少しでも固定費(=エネルギー消費)を抑えたいと思っている企業が増えている。

4) 結論として、ベ国企業は省エネ法・環境法の規定に応えるための技術や知識への需要が確実に増えている。その状況を鑑み、オオスミはこの需要に応え、顧客となるベ国企業、およびベ国に進出する日系企業)の潜在リスクを解消するための協力が、結果的にビジネス実施・展開の機会になると判断している。

## (2) 競合製品および代替製品

- オオスミビジネスの競合製品・代替製品とは、ベ国現地で普及している、省エネ診断技術ということになる。初年時の調査の結果、その競合技術の情報を確認した。

(取組①) VIET ESCO 社での省エネ診断の取組：

- 同社は ECC-HCMC (ホーチミン市省エネセンター) 職員で構成されており、ESCO 業者として ESCO 実施に係る省エネ診断サービス及び ESCO 事業の実施経験がある。
- ESCO 実施には、事前に省エネ診断実施によるポテンシャル把握をする必要があるが、その業務を同社の技術をもっておこなっている。
- 省エネ診断の方法はオオスミの提案コンサルティングと同様となり、a. 簡易省エネ診断⇒b. 詳細省エネ診断⇒c. 対策として ESCO 事業実施という流れである。
- また、2015 年には、70 社 (ホーチミン市内外) の省エネ診断を実施済み。省エネ診断の価格は、対象企業の規模にもよるが簡易省エネ診断がおよそ 50 million VND (約 30 万円)、詳細省エネ診断がおよそ 150~800 Million VND (約 80~500 万円) とのことであった。
- ESCO 事業は、2015 年に 4 件、2014 年に 5 件、2013 年に 5 件、2012 年に 2 件実施している。また、過去に 2 件の JCM 案件を実施した経験があるとのこと。(日本の企業(三菱 UFJ モルガン・スタンレー及び TOTO) とホテルの省エネ対策検討を行った。)

(取組②) CSED 下部組織での省エネ診断の取組：

- 詳細は今後の確認となるが、ホーチミンの CSED にも下部組織となる半官半民の企業があり、省エネルギー管理士の資格者も数人在籍して事業を実施しているとのことである。この組織において、省エネ診断を実施していることが想定される。

(取組③) ダナン市 IPDCC での省エネ診断の取組：

- ダナン市では、現在 C/P となっている IPDCC が半官半民の企業として、省エネ診断を有料で実施している。主な業務は以下の二つとなり、金額も VietESCO とほぼ同様と見込んでいる。
  - a. エネルギー消費企業リストに載っている企業に対して省エネ診断およびコンサルティングサービスの実施。
  - b. ベ国のエネルギー関係の補助金を活用して、リスト外の中小企業に対して省エネ診断を実施)

4) 結論として、競合企業の省エネ診断の取組は存在している。ただし、やはり省エネ対策を必要としているベトナム国の状況、またコスト削減をしたいと思っている企業の(想定される)総数を考えれば、対処している省エネ診断企業の数は圧倒的に足りていない。また、ほとんどが DOIT や ECC など政府系の省エネ診断機関の下部組織が実施しており、価格競争という面からもまだ課題は多い。今後、確実に必要と



される技術をもった民間として対応できる企業の存在が必要となってくるのが予想される。特に、日系企業を対象とできる省エネ診断実施機関・企業は、（事業期間中に確認した限りでは）ベ国内に存在していない。

## ② ビジネス展開の仕組み

### (1) オオスミの提案事業にかかる考察

- 上記したとおり、ベ国企業は省エネ法・環境法の規定に応えるための技術や知識への需要が確実に増えている。その状況を鑑み、オオスミはこの需要に応え、顧客となるベ国企業、およびベ国に進出する日系企業)の潜在リスクを解消するための協力が、結果的にビジネス実施・展開の機会になると判断している。
- オオスミの強みとは、省エネや環境モニタリング技術を用いて顧客のニーズを定量的に把握し、対策提案をできる点である。顧客側もコスト削減という強いインセンティブがあるため、エネルギー使用量や環境負荷など、通常は表に出てこない情報を提示してくれやすい。
- 一方で、省エネ診断という情報収集のツールを有料にしてしまうと顧客も守りに入り、情報収集へのハードルが高くなってしまう。そのため、企業の情報収集という側面を重視し、初期の段階で無料の省エネ診断ツールを提供することが効果的であると判断した。
- 簡易な省エネ診断ツール (ex: オオスミ国内業務の“環境健康診断ビジネス”がそのベースとなる)を用いて、無料でコスト削減のポテンシャルを提示することがオオスミのビジネスの第一歩となる。
- その後で、繋がるビジネスを有料とする。具体的には以下の2つとなる。
  - ①省エネ診断機材を用いた“詳細省エネ診断”を実施するビジネス：
    - 大口エネルギー企業としてリスト化された企業 (1,000TOE 以上) に省エネ診断としてのニーズがある。3年毎に省エネ診断実施が義務付けられていることが理由。
  - ②省エネ商材を持つメーカーと協調体制をとり、紹介料や省エネ効果の確認をするビジネス：
    - 製品を持つメーカー (特に在横浜メーカー) と協調し、設計・設置、効果確認までのビジネスを実施する。
- 上記の点を踏まえて、オオスミが提案するビジネスとは、“省エネワンストップ型コンサルティングサービス”となる。  
⇒省エネワンストップサービスとは、省エネ診断から、対策実施、省エネ効果確認までをふくめた省エネコンサルティングの実施のことを指す。
- 各ビジネスの実施内容詳細について、以下記載する。

#### 【ビジネス0：無料で提供できる簡易省エネ診断の技術の提供】

情報収集を目的としたサービスの内容となる。できるだけ人件費をかけないようインターネットを用いて情報を提供してもらい、簡易に省エネポテンシャル削減を評価して提供するサービスを想定。その評価ツールを自社ホームページに載せるなどし、基本的な情報 (電気や燃料使用量など) を入れれば、大まかにエネルギー削減量やコスト削減量がみられるようにすることが一案となる。

#### 【ビジネス1：省エネ診断の技術の提供、およびコンサルティングサービス】

顧客となるベ国企業に省エネ年間計画の策定・実施のために、概要調査・評価を実施して、省エネポテンシャルを確認し報告する必要がある。

→ オオスミは“省エネ診断技術”を用いて迅速にモニタリング結果を提示し、そのデータをもって省エネポテンシャルを確認する事ができる。

(業務内容)

ベ国企業 (\*特に大量エネルギー使用者リストに載っている指定事業者が中心)、お

よび、ベ国進出(進出想定)している日系企業を対象に、以下のビジネスをおこなう。  
1) 簡易省エネモニタリングを実施し、あわせて報告書を作成・提出する(→年間計画報告書の作成補助となり得る)

(売上価格) : 非公開

(特徴) : オオスミが提案する簡易モニタリング技術を用いて、迅速で安価な省エネ診断が可能となるのが特徴となる。特に、省エネ法でも明記されている燃焼施設(ボイラ等)の現状を定量的に提示することができるのが企業としては魅力となる。また、報告書に記載される内容として、省エネポテンシャルを3グループに分けて提示する(投資不要の対策)、(少額投資の対策)、(投資が必要な対策)。特に投資不要の対策実施(燃焼施設の空気比改善や、業務の工程見直し等)は、すぐに企業が実施可能なため、企業にとってメリットの高い提案となり得る。

(留意事項) : 普及・実証事業では、このビジネス内容が活動1にあたる。活動1の結果と成果を踏まえ、より顧客が受け入れやすい提案、および実施体制に改良していくことが重要である。

#### 【ビジネス2: 省エネ施策導入ロードマップの策定技術、およびコンサルティングサービス】

➤ 企業は概況調査で把握した省エネポテンシャルを基に、省エネ対策実施計画を策定する必要がある。

→ オオスミは詳細省エネ診断を実施して精度の高い省エネ効果を予測し、“省エネ施策導入ロードマップ”を策定して、具体的な対策提案と手順を示すことができる。

(業務内容)

5カ年省エネ計画書(中期計画)の作成が必要な企業、省エネポテンシャルが高く、改善意識を持つ企業を対象に、以下のビジネスをおこなう。

1) 詳細省エネモニタリング実施、およびロードマップ作成(→5カ年省エネ計画書の作成補助となる)

2) 具体的な省エネ代替製品(技術)を導入することも前提とし、その効果を把握するためのモニタリングとすること。

(売上価格) : 非公開

(特徴) : 簡易省エネ診断の結果を基にさらに詳細な省エネ診断を実施し、評価の精度を高める事により焦点を絞った対策提案をし、ロードマップとして具体的な手順を示すことが特徴となる。日本の省エネトップランナー製品への代替を中心的に、具体的な対策提案をおこなう。またその際、できるだけ横浜市企業の製品を対象とすることにより、横浜とダナン間で締結されている技術協力(覚書)の推進に貢献する。

(留意事項) : 下記のビジネス3と同期した流れを考えており、メーカーが販売する製品の価格にこの省エネ診断の費用も含めておくことも想定している。その際、オオスミはそのメーカーとの契約によりビジネス実施、売上げることとなる(日本企業の場合は、当然ながら日本円での売上を想定)。

#### 【ビジネス3: 顧客の省エネ対策実施支援へのサービス、日系メーカーとの連携】

➤ 企業は具体的な省エネ対策を実施し、その結果と省エネ効果を定期的に国に報告する義務がある。

→ オオスミは“省エネ施策導入ロードマップ”を基に、主に日系の企業(メーカー)と連携をすることにより、具体的な省エネ対策実施のサポートをおこなう。ま

<sup>9</sup> 現時点で想定している提携企業先は、下記(技術・販売パートナー)①で挙げられた3社となる。

た、対策実施後の省エネ効果を確認するモニタリング技術を提供することができる。

(業務内容) :

作成された計画書(中期計画)を基に、具体的な省エネ対策実施を希望する企業を対象に、以下のビジネスをおこなう。

- 1) 日本(特に横浜市)の省エネ製品販売メーカーと相談をし(情報を共有し)マッチング(省エネ製品導入に係るサポート)を試みる。
- 3) 省エネ効果の確認、性能評価を目的とした省エネモニタリングを実施。
- 4) 省エネ診断により把握したニーズに応じ、付随的なビジネス(環境モニタリングや作業環境等)を実施する。

(売上価格) :  省エネ製品の規模、モニタリングの頻度で変動する)

(特徴) : 省エネ施策導入ロードマップを基にして、高い省エネ効果を見込み、具体的な対策実施を希望する企業に対してサービスを提供することが特徴となる。エネルギー効率の高い機器の代替について、横浜市のメーカーの機器製品等を積極的に紹介する。また、対策実施後に効果確認を目的としたモニタリングを実施し、省エネ法で要求されている定量的なデータを含んだ評価結果を提供する。そのモニタリング費用は、あらかじめ販売する製品に盛り込んでおくように工夫してもらい、費用は日本のメーカーから受けるようにする。

(留意事項) :

日本の省エネ製品販売メーカーには情報提供(モニタリングデータ含む)および、製品輸出、現地受取に係るサポートも含めてコンサルフィーを見積る(製品価格の10%程度)ことも想定している。製品販売の際には、ベトナムや日本のローン制度や補助金の情報もあわせて紹介するようにする。その工夫により、中国製などの安価な製品との競争力を高める。

#### 【ビジネス4: 補助金を活用した省エネ対策実施支援へのサービス】

- 上記したビジネス0~3を通し、オオスミは対象となった顧客の現状や課題に係る情報(モニタリングデータ含む)を収集し、評価する事が出来る。その情報を基に、補助金等を用いて課題解決へのサービスを提供する事が可能と考えている。

(業務内容) :

例えば、ビジネス3において省エネ代替製品購入が検討された場合、その初期投資が企業にとって課題となる。その課題解決のために日本の補助資金の紹介(ESCO(\*1))や、JCM(\*2)実施等も含める事により、企業の実施へのインセンティブを高めるなど工夫をおこなうことが、派生的なビジネスへと繋がる。

(売上価格) :  本の気候変動対策補助金等を想定)

(留意事項) :

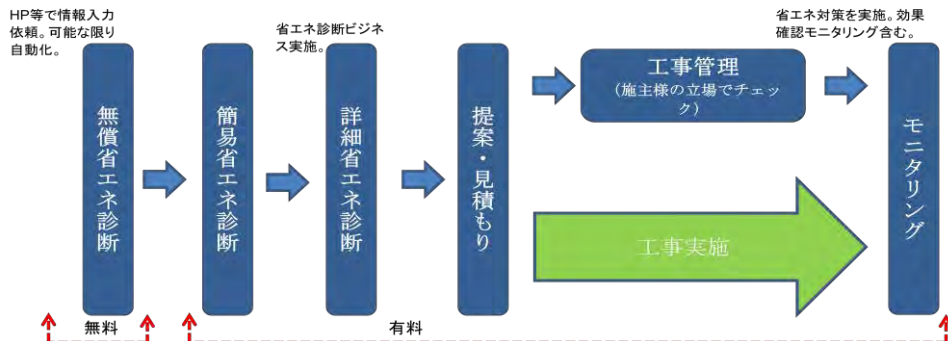
オオスミは、横浜市と中長期的な計画として、気候変動対策基金(“緑の基金”)の活用を検討している。オオスミの現地での豊富な経験と実績を活かし、プロジェクト実施の希望顧客(ベ国現地、および日本企業)に情報提供と提案補助をおこない対価を受けることを想定。

EX) 緑の気候基金 : a. 年間1,000億ドル以上の資金が途上国で使われるという国際合意。  
b. (途上国の)民間部門への支援「プライベートセクターファシリティー(PSF)」が合意されている。  
c. PSFは、直接あるいは間接的に、途上国の中小企業に拠出することができる

また、オオスミはベ国現地に拠点が出来るという強みを活かし、現地側からのサポート(プロジェクトの対象先等の紹介、また現地対象社への実施にかかる支援、等)をおこない、サービスの対価を得ることも考慮している。

最大の強み: お客様本位の事業展開が出来る。

#### 基本的な業務フロー



診断から検証まで、ワンストップサービスでお客様に満足戴く。

出典：事業団作成

図 4-1 省エネワンストップ型コンサルティングサービス概念図

### ③ 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール

#### \*想定ビジネスの仕組みと重点化：

(1) ビジネス実施体制の構築：ビジネスパートナー（省エネ診断士）の必要性と対策：

- 初年度の調査により、ベ国で省エネ診断のビジネスを実施するためには、“エネルギー診断士”の資格が必要となることがわかった。エネルギー診断士とは、ベ国の省令 39 “エネルギー診断士の研修と資格制度”に順じ、省エネ診断の実務をおこなうための適正な能力をもっている人材のことを指す。法令順守のため、オオスミとしてはこの資格を持つ人材が必要となる。
- この資格取得のためには、“エネルギー診断士にかかる研修”を受講し、かつ“国家資格を受験し合格”する必要がある。JICA 技プロで対象となっていた、ホーチミン市の CSED は、その研修と資格受験を実施している機関となり、この点からも CSED との連携は重要となっている。
- 上記の研修受講および国家資格試験は、当然ながらベトナム語で実施される。その意味でも、オオスミ職員がベ国のエネルギー診断になることは困難である。このため、短期的にはこの①“エネルギー診断士”の資格をもった人員（ベトナム人）を確保すること。あるいは、②その資格をもったベ国在住機関（企業）との業務形態を結ぶという戦略が必要となった。
- オオスミとしては、②の在住機関（企業）との協働にて展開することが妥当であると判断している。具体的には、ベトナム国の北部・中部・南部においてビジネスパートナーを獲得できる形を想定している。例えば、拠点をダナンにおき、顧客の引き合い情報をみながら、各地での業務をおこなうような形を考えている。各地域での具体的な業務提携予定先は以下のとおり。詳細は、下記“技術・販売パートナー”①を参照とする。
  - ・ダナン市（中部の拠点）：DOIT/IPDCC との業務連携を想定。
  - ・ホーチミン市（南部の拠点）：CSED との連携を想定。
  - ・ハノイ市（北部の拠点）：EDI 社との連携を想定。

(2) ビジネス拠点の設置：

- オオスミは、通常はダナンに駐在し拠点をもち、北部（ハノイ）、南部（ホーチミン）での顧客ポテンシャルの状況に応じ、適宜移動しながら、ビジネスをすすめることを

想定している。想定どおりにいけば、オオスミはベ国全土をカバーできる拠点を持つこととなり、ビジネス上有利な展開になると判断している。

- まずは“駐在所”の設置を想定している。本事業終了後、できるだけ早い段階での駐在所設立を目指しており、遅くとも来年度の設立を検討している。仮名として“オオスミベトナム駐在所”とする。
- オオスミベトナム社の実施体制は、初期の段階では、日本人1名、ベトナム現地人1名以上で業務をすすめることを想定している。ベトナム人については、マネージャークラスを想定しており、日本人スタッフが不在でも業務を遂行できるレベルの人材を雇用することを想定している。(1,000USD/月の雇用費となる。)
- 日本人スタッフについては、ベトナム常駐をする方法と、出張ベースで日本からきて滞在する方法の2つのパターンを考えている。留意点としては、出張ベースではベ国内に183日以内の範囲でしか滞在ができないこと。また、たとえ期間内であってもベトナム滞在期間中の税務負担も必要。
- また、駐在所レベルでは基本的に営業活動は不可であることにも留意が必要。そのため、業務実施の契約書は、顧客とオオスミ本社での業務契約となる。またベ国から日本に送金する場合、“外国送金税”として、売り上げの20%の税がかかることも留意が必要となる。
- 上記の理由から、将来的には“法人化”することも視野にいれている（仮に“オオスミベトナム社”の名称とする）。法人化した場合は、ベトナム現地スタッフも3名以上の複数名とすることを検討している。また、日本人スタッフも常駐化させ、2名以上に増やすことも想定している。

ただし、法人化した場合は税務処理が複雑となり、かつもしベトナムから業務を撤退させることになった場合、手続き等に駐在所の数倍の時間と手間がかかることに留意が必要。このため、法人化への決断は業務が安定的になった段階での実施となることを想定している。

非公開

出典：事業団作成

図 4-2 現地法人諸経費の検討図（\*日本人1人常駐を想定）

### (3) ビジネスの重点化と流れ：

- 上記のビジネス 0～4 は階層的な仕組みとなり連環している。そのため、まずは省エネ診断を実施して顧客となり得る対象企業の省エネポテンシャルの確認、ニーズの把握をおこなうことが、そのあとに続く提案ビジネスの基盤となる。
- ビジネス 0 は、営業を実施する際のツールとなる。まずは、省エネ法のリストに載っている企業を中心に営業活動を展開していくことを想定。本活動で収集した情報（\*ダナンとホーチミンで収集した企業リスト）をベースとして電話やインターネットで営業をおこなう。年間 1,000 社程度に連絡をとることを目標とする。
- 対象企業にとって、初期投資の不要な省エネ対策を実施することは、エネルギーや燃料削減によるコスト削減に繋げることができる。そのため、その提案ベースとなるビジネス 1 の需要は十分に見込まれる。また、ダナン市からベ国全土（あるいは他国）にビジネスを展開する際に、日数も掛からず、比較的マンパワーのいらぬビジネス 1 がサービス提供の足掛かりとなる。
- ただし、単価だけで比較するならば、ビジネスとしては規模の大きなビジネス 2 やビジネス 3 も有効である。このサービスの仕組みでは対策実施の際に、日系の省エネ製品を持つメーカーとの協調を想定しているが、それらの製品にも省エネ対策という付加価値がつくため、メーカー側にとっても製品販売普及に有効である。このため Win-Win の関係性を持ち、有効なビジネスの仕組みを構築することができる。

また、その際、日本が資本を出しているベ国内のリース制度、あるいは ODA 等の補助金制度などを情報提供することにより、他国の安価な製品への競争力を高めるよう工夫することがポイントとなる。

- また中長期的には、ビジネス 4 の実施も重要な目標とおいている。理由として、①横浜市との連携により中長期的に気候変動対策に係る業務がベ国で実施されることにニーズがあるため、②社会的な動きとして、COP21 を受けて、これまで以上に気候変動対策への要望が強まったこと。また、それを受けてより使いやすい発展途上国に向けた基金が利用できそうなことなどから主要ビジネスになるポテンシャルがあると判断したためである。特に提案する省エネワンストップサービスは、横浜市の都市開発の具体策としても有効なため、横浜市と覚書を結んでいる近隣国（フィリピンやタイ、インドネシア等）が進出先として有効である。

ただし、オオスミは必ずしも、JCM 等の気候変動対策に係るプロジェクトの実施主体となる事を目指しているわけではない。むしろ、ベトナムでの豊富な経験と情報量を元に、補助金を活用した対策実施を希望するベトナム現地企業と、補助金活用を目的とした日本関係機関（あるいは他国ドナー）とのニーズマッチングを補助する形でビジネスをおこなうことを計画している。プロジェクト実施に係る体制にも、ベ国現地のサポート機関としてコンソーシアムに加わることが現実的で、妥当なビジネスであると考えている。

- オオスミのビジネス展開において、ポテンシャルのある顧客発掘の工夫が必要と考えている。その具体的な手段として、インターネットを活用することを計画している。

初年時の活動により、ベ国では概ね WiFi も使用可能であり、多くの人が携帯電話を所有しており、インターネットを介したオオスミビジネスの宣伝は有効であると評価している。

具体的には、オオスミのホームページ（HP）について越語版を作成することを計画している。EDI を通じて作成予定であり、およそ 20 万円程度の予算が必要となる。また、オオスミは先がけて日本国内用 HP においてベトナム版オオスミ宣伝ムービーを作成している。 ([https://www.youtube.com/watch?v=92DGH\\_cNOB8&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=92DGH_cNOB8&feature=youtu.be))

また、HP 上に簡易な省エネ診断ポテンシャル評価シート（チェックシートによる簡単な省エネポテンシャル評価（=コスト削減効果）シート）をのせ、省エネに関心のある顧客が自分でそのコスト削減効果がみられるように工夫することをこころみる。その

省エネ効果(=コスト削減量)を実際に体感して、関心を強めてもらうことが狙いとなる。

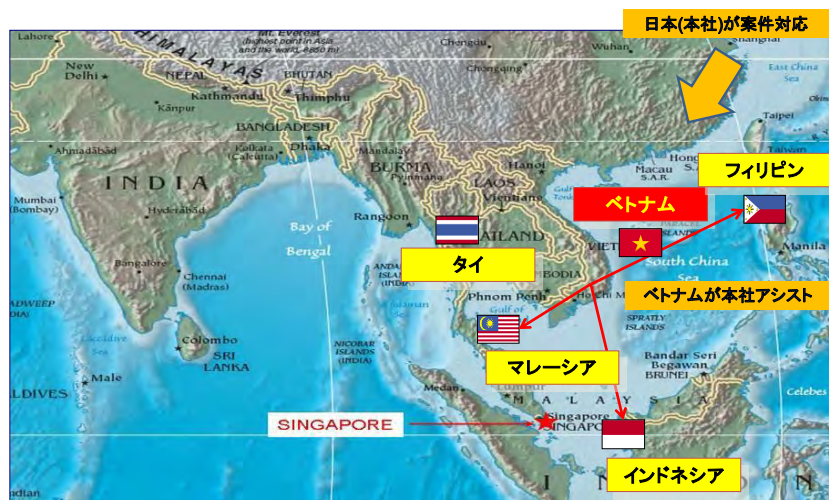
- オオスミはビジネスの展開において、ベ国の企業へのアプローチ(B to B)だけではなく、ベ国行政へのアプローチ(B to G)も検討していく。例えば“省エネ診断マニュアル”など、今回は事業活動内で無料作成しているが、将来的に、他市の責任機関には有料で作成することなども考えられる。本事業において、ホーチミンやクアンニン省でもマニュアルの紹介をおこなったが、各市や省ではそれぞれ産業等に特色があり、各特色に沿った省エネマニュアルの作成を希望された経緯もある。そのように、有料での省エネマニュアルの作成は有効となる。
- またB to Gへのアプローチは、B to Bのビジネスにとっても有効であると考えられる。例えば、上記した“各省の特色を踏まえた省エネ診断マニュアル”の作成時には、そのローカル企業を対象とした省エネ診断の実施が不可欠となる。その際、各企業での診断費用は回収するよう契約を結ぶ方法が考えられる。また、診断後の結果を踏まえて、ワンストップサービスに繋げることもできる。今後、可能な限りハノイ(北部)、ダナン(中部)、ホーチミン(南部)において、関連行政機関にも依頼を市、情報収集するための活動を検討する。

#### (4) 日本の地方銀行との連携、顧客獲得のツール

- 本事業を通じて、ベ国内に進出している地方銀行の関係者と関係構築をはかることが成功した。Bank for Investment And Development of Vietnam JSC(BIDV(ベトナム4大官営銀行の一つ))に出向している地方銀行であり、全9行となる。(横浜銀行、京都銀行、りそな銀行、北越銀行、広島銀行、岐阜銀行、信金中金銀行、商工中金銀行、百五銀行)
- 地銀関係者側のインセンティブとして、顧客への融資以外にも、付加価値のある情報やアドバイスを提供したいと考えている。その付加価値の一つとして、オオスミの省エネ技術は有効と考えられており、Win-Winの関係性にて相互協力の関係構築ができる可能性が高い。
- この銀行関係者の顧客も、横浜銀行だけでも200社を超えているとのこと。これら地方銀行関係者の顧客を紹介していただき、オオスミ省エネ診断の紹介や実施を展開することも重要な顧客獲得方法として考えている。

#### (5) ベトナム国を拠点とした、東南アジア各国への進出

- オオスミの“省エネワンストップサービス”は横浜市の技術として、新興国に普及していく事が期待されている。特に横浜市と関係の深い、東南アジアの諸国(フィリピン、インドネシア、タイなど)での展開が期待される。ベトナムでのビジネス実施経験を基に、横浜市と共に、それらの国にもビジネスを展開していくことを想定している。



出典：事業団作成

図 4-3 ベトナム国を拠点とした新興国への展開

#### (実施スケジュール)

- 上記した3つのビジネスは連環して実施されることを想定しているが、本事業の活動経験と成果を基に、ビジネスのコアを確定し、より現実に即したビジネス展開を行う事を想定している。
- ・ 2015年：ビジネス開始時の2015年は、本事業の活動実施に注力しビジネス市場としてのダナンでの現状や、リスク等を見極める時期となった。
- ・ 2016年：ベトナムでの省エネ診断実施要件も踏まえ、2016年以降はオオスミビジネスの拠点をつくるための“協力機関との連携”を本格的に検討していった。ビジネス3について特に日系企業においては、この部分のビジネスが有効と判断しているため、積極的な開拓をおこなっていった。
- ・ 2017年：本事業の最終報告会において、上記したベトナムの関係機関とのビジネス実施にかかる協力体制について締結をおこなう(MOUによるビジネス実施にかかる協力書への署名を想定している)。また、省エネ対策を実施したいと希望している、対象企業やホテル等に、ビジネス3と4を含めた実施を展開し、想定しているビジネスモデル(省エネワンストップサービス)の事例を創る。
- ・ 2018年：駐在所が設立されビジネスを展開していく。ビジネス0とビジネス1をホーチミンと南部周辺を中心的に展開していく。特に、日系企業は重要顧客として積極的に営業をおこなっていくことを想定している。
- ・ 2019年：省エネワンストップサービスとして、ベトナム国全土を対象に安定的に各ビジネスの段階を実施していく。その業務の増加と売り上げの状況をみて、法人化することを検討する。
- ・ 2020年～：オオスミの“省エネワンストップサービス”は横浜市の技術として、新興国(フィリピン、インドネシア、タイなど)に普及していく。



非公開

出典：事業団作成

図 4-4 ベ国ビジネス短・中期販売計画図

#### ④ ビジネス展開可能性の評価

- ビジネス展開の可能性を評価するにあたり、本事業で実際に収集した情報や活動の概要を述べる。その結果を踏まえて、ビジネス展開のポテンシャルについて検討をおこなう。その後、ビジネス実施にかかる想定される“支出（コスト）”、“売上”、“収支”を踏まえて、ビジネス展開のシミュレーションをおこなう。

##### (1) 本事業で実際に収集した情報や活動の概要

- 本事業の期間中に、ビジネス実施を目的とした、情報収集や提案ビジネスの宣伝等を広くおこなってきた。特に重要顧客となる、ベ国内の日系企業、あるいは今後進出予定の日系企業との関係構築が重要であると判断し、積極的に展開してきた。以下、主な活動の概要である。

##### ①ダナン商工会での省エネセミナー実施：

2016年5月、場所は“ダナンソフトウェアパーク会議室”で実施。参加者は、10名程度。ベトナム人の参加者もいたため日越通訳付きでのセミナーとなった。事業団員より、“ベ国省エネ法”に係る内容、および“ダナン市内企業省エネ診断事例”の2つについてプレゼンによる説明をおこなった。

上記活動を通じ、商工会側の会長、副会長、および会員メンバーとの交流も深まり、良い関係構築の足掛かりができています。また、実際に商工会メンバー企業より、環境調査（作業環境測定）にかかる調査依頼も受けた。

##### ②ロンドゥック工業団地での省エネセミナーの実施：

2016年6月 場所はロンドゥック工業団地内事務所で実施。プレゼン形式で事業報告をおこなった。参加者は30名程度。ベ国における、エネルギー使用の現況、政策の概要、省エネの現況の説明。本事業の取組内容とこれまでの事例について紹

介をおこなった。内容としては、省エネ実施の目的と意義、ベ国における省エネ実施のとりくみ、またこれまでの事業実施結果と成果を説明し、省エネ診断実施のメリットを説明した。

上記の報告終了後、アンケートの回収をおこなった。今回参加者 25 名中、アンケート記載をいただいた数が 6 社、そのうち、4 社がオオスミの省エネ診断受診に関心がある、との回答であった。事業終了後、再度 4 社に連絡をとり、ビジネスとして省エネ診断受診の希望について再確認をする予定である。

③平成コンサルタント打合せ：

2016 年 10 月、HSK Vietnam Audit Company Limited 事務所にて実施した。ビジネス進出形態について、税務・資金関係についての説明を受けた。

④ベトナム日本商工会（JBAV）表敬：

2016 年 10 月、JBAV 事務所にて実施。JBAV はベトナムへの政策改善の提言、会員企業への情報提供、（ベトナムに公式の日本人会が無い）日本人向けのお祭りの開催を行っている。入会の規定として、駐在事務所（拠点）があること（日本人が 1 人以上常駐）が挙げられる。

⑤ホーチミン日本商工会表敬および打合せ：

2016 年 10 月実施。ホーチミン日本商工会の会議室で実施した。現在 857 社の会員企業があり、最大規模の商工会である。また、2013 年から毎年約 100 社の新規入会企業があり、会員企業数の伸び率が高いのも特徴である。

ホーチミン日本商工会の活動は、労働（ワークパーミットの取得、賃金、労働組合）、税務/通関（賄賂も含む）、生活環境（交通事情など）に関する情報提供を行っている。ホーチミン日本商工会に入会するには、駐在事務所（拠点）があること（日本人が 1 人以上常駐）が必要。

⑥第 2 タンロン工業団地での講演：

2016 年 9 月、タンロン工業団地内会議室にて実施。参加者は 100 名程度。エネルギー使用の現況、政策の概要、省エネの現況の説明。本事業の取組内容とこれまでの事例について紹介をおこなった。

⑦ロンハウ工業団地セミナーでの講演：

2016 年 2 月、ロンハウ工業団地にて実施。工業団地関係者はおよそ 10 社程度のご参加。セミナー冒頭で、オオスミ事業団員よりプレゼン発表（20 分程度）をおこなった。

**(2)潜在的なマーケットの評価：**

- 提案ビジネスは省エネに係るものであるため、対象となる顧客はエネルギーを使用する企業や施設全てとなる。しかし、その中でも省エネ法にリスト化されている“大口エネルギー消費企業（1,000TOE 以上）”に特にニーズがあると判断している。上記したとおり、リスト化される企業は年々増加しており、行政処罰の厳重化が今後予想されるためである。
- その中でもホーチミン市や南部周辺地域はリストで挙げられている企業の約半数が該当している（全国 1900 社中、993 社が南部地域）ため、ビジネス実施の中心対象とするには適切である。また、重要顧客となる、日系企業についても、ホーチミン日本商工会に所属している企業は約 800 社と圧倒的な企業数となっている。
- 下表は南部地域にある工業団地の一覧表である。日系企業も多数入り、ビジネスをおこなっている。

ベトナム工業団地 省エネポテンシャル まとめ表

3-Feb-17

Made by Yamaguchi

NO	工業団地名	国				備考
		日本	ベトナム	第3国	合計	
<b>【南部：ホーチミン】</b>						
Ba Ria Vung Tau (バリアブントウ) 省						
		7	95	103	205	
Ben Tre (ベンテ) 省						
		2	23	9	34	
Binh Dinh (ビンディン) 省						
		0	0	0	0	
Binh Duong (ビンズオン) 省						
12	My Phuoc 3	44	12	106	162	ベトナム資本。 Web: www.beomex.com.vn
23	VSIP 1	49	19	144	212	ベトナム資本。 Web: http://www.vsip.com.vn/ ベトナム資本。 Web: http://www.vsip.com.vn/
24	VSIP2	30	8	69	107	ベトナム資本。 Web: http://www.vsip.com.vn/
		190	445	954	1589	
Binh Phuoc (ビンフック) 省						
		1	20	53	74	
Dong Nai (ドンナイ) 省						
2	Aniata	62	11	75	148	ベトナム/日本合併 Web: http://www.wameta.com.vn
13	Long Duc	18	1	2	21	ベトナム/日本合併 Web: http://www.loneduc-ip.com/
15	Loteco	22	7	44	73	ベトナム資本。 Web:
20	Nhon Trach 3	22	24	55	101	ベトナム資本。 Web: www.tnnhiscorp.com.vn
		167	424	775	1366	

NO	工業団地名	国				備考
		日本	ベトナム	第3国	合計	
Ho Chi Minh (ホーチミン) 市						
1	An Ha	0	17	0	17	ベトナム資本。 Web: www.anha.vn
2	Binh Chieu	2	13	5	20	ベトナム資本。 Web:
3	Cat Lai 2	0	21	10	31	ベトナム資本。 Web:
4	Co Khi Oto	1	3	1	5	ベトナム資本。 Web: www.hoadnu.vn
5	Dong Nam	0	7	6	13	ベトナム資本。 Web: www.sagonvna.com.vn
6	Hiep Phuoc	1	56	14	71	ベトナム資本。 Web: www.hiepphuoc.vn
7	Le Minh Xuan	2	85	43	130	ベトナム資本。 Web:
8	Linh Trung 1	4	1	25	30	ベトナム資本。 Web: www.linhtrung1.com
9	Linh Trung 2	7	0	31	38	ベトナム資本。 Web: www.linhtrung2.com
10	Quang Trung Software City	7	85	33	125	ベトナム資本。 Web: www.qsc.com.vn
11	Saigon Hi-Tech Park	2	12	18	32	ベトナム資本。 Web: http://www.shitechhitechcity.gov.vn
12	Tan Binh	11	79	40	130	ベトナム資本。 Web:
13	Tan Phu Trung	0	2	0	2	ベトナム資本。 Web: www.tanphutrong-tp.com
14	Tan Tao	0	114	29	143	ベトナム資本。 Web: www.taoexpress.com.vn
15	Tan Thai Hiep	1	11	13	25	ベトナム資本。 Web:
16	Tan Thuan	84	83	4	151	ベトナム資本。 Web: http://ttc-vn.com
17	Tay Bac Cu Chi	0	18	22	40	ベトナム資本。 Web: www.odico.com.vn
18	Vinh Loc	0	1	18	19	ベトナム資本。 Web:
		102	608	312	1022	
Long An (ロンアン) 省						
9	Long Hau	44	90	41	175	ベトナム資本。 Web: www.longhau.com.vn
		67	508	174	747	

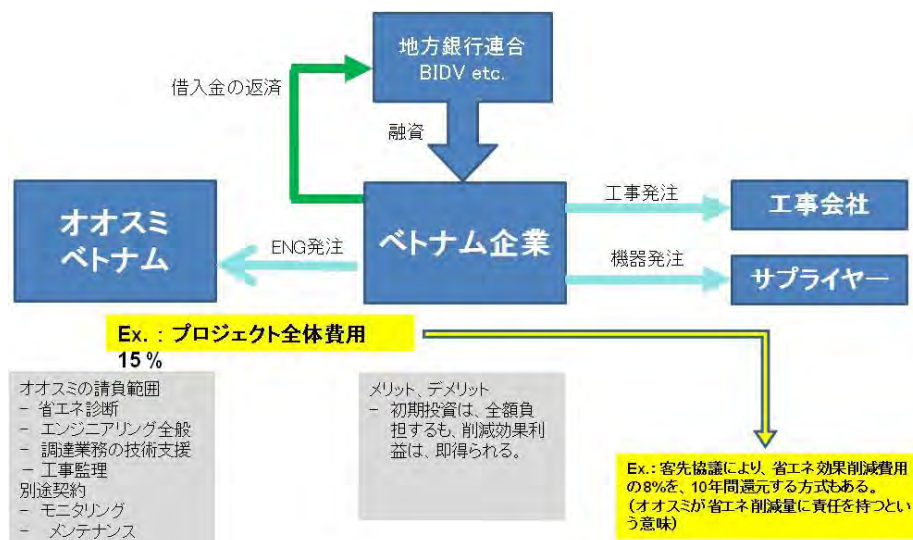
表 4-1 ベトナム南部工業団地内企業数

出典：事業団作成

(3) ビジネスの仕組み：

【省エネワンストップサービスにかかる、ビジネス実施方式】

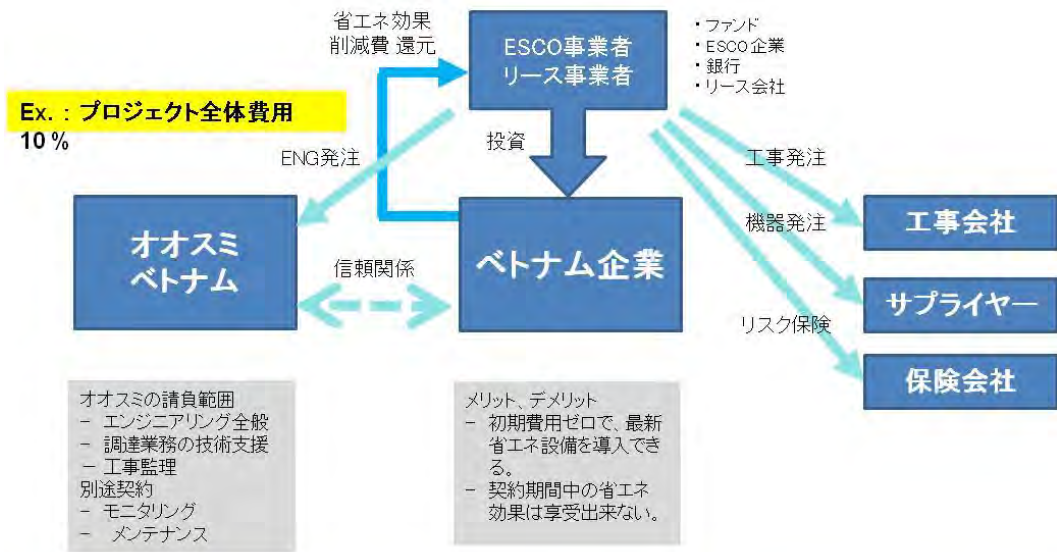
- 上記した通り“省エネワンストップサービス”では、ビジネス3において日系企業のメーカー側と Win-Win の関係を保ち、お互いの技術の長所を活用してビジネス展開をしていくことを想定している。  
具体的なイメージとしては、コンストラクションマネージャーとなり省エネ診断から、工事・発注、省エネ診断という全体のマネジメントをおこなう方式である。  
実施の概要図は、下図 4-5 “CM 方式概要図”を参照。売上として、全体費用の 15% 程度を想定している。



出典：事業団作成

図 4-5 ビジネスの仕組み（CM方式）概念図

- その際、留意することはベ国メーカー製品、あるいは中国製品等の価格の低い製品との競争力をつける必要がある。  
その課題を解決する具体策として、やはり初期投資を抑える融資制度の情報を収集し、顧客に融資制度を含めた省エネ製品の提示をすることが一案となる。  
具体的には、ベ国内で活用できるリース制度、あるいは ESCO 制度の活用が挙げられる。イメージ図は下記のとおりとなる。
- 本事業で収集した、融資やリース、ESCO 等の情報は以下のとおりとなる。
  - ①融資制度：JBIC（国際協力銀行）から VDB（ベトナム開発銀行）に対して、日本企業向けの政策的融資枠が存在している。ただし、ベ国での融資は担保が必ずあることが前提となる。
  - ②リース制度：三井住友信託と BIDV の合弁のリース会社（BSL）が 2017 年 4 月から業務開始。外資系として、「あおぞら銀行」の資本が入っている、“ベトナム国際リース”がある。ただし、ベ国でのリース料率は高いことに留意が必要（10%を超えることもある）。
  - ③ESCO 制度：ホーチミンの ECC（HCM 省エネセンター）も ESCO 企業を持っている。実施事例もあり。ただし、ESCO 会社そのものが銀行から実施費用の融資を必要とすることも多く。その場合、担保の問題がでてくる。



この形になるには、ESCO事業者、ベトナム企業の両方に対する、普段の信頼関係の構築が大事。(オオスマは、両者の橋渡しの役割をする。)

出典：事業団作成

図 4-6 ビジネスの仕組み（ESCO、リース方式）概念図

非公開

非公開

出典：事業団作成

図 4-7 海外、省エネビジネス成長戦略シミュレーション：支出

②ビジネス成長戦略シミュレーション（売上）：上記した、ビジネス1～ビジネス4の実施が収入源となる。

2017年～2018年：（ビジネス0）無料の簡易省エネ診断をベースに幅広く営業をおこなっていく。その中で（ビジネス1）簡易省エネ診断、および（ビジネス2）詳細省エネ診断を数件実施して売上を伸ばす。また、ダナンにおいて本事業後の継続 ODA 等の実施を想定している。

2019年～2020年：（ビジネス3）省エネ対策実施にかかるビジネスも本格化することを想定している。その際、オオスミは“省エネワンストップパス”にかかるコンストラクションマネージャーとして、調達業務の技術支援やエンジニアリング支援をおこなう。効果確認のモニタリング等の実施費用を含み、プロジェクト全体費用の15%程度の売り上げを想定している。

2021年～2025年：省エネワンストップサービスをベ国全土で展開させ、売上の安定化をはかる。また、ベ国周辺の新興国にて提案ビジネスの普及をおこなっていく。その際には、横浜市との協調を重視し、日本の補助金も積極的に活用することを想定している。

非公開

出典：事業団作成

図 4-8 海外、省エネビジネス成長戦略シミュレーション：売上

③ビジネス成長戦略シミュレーション（収支）：上記の売上と支出を比較し収支をシミュレートした結果、初年次は、マイナスになるものの2年次から十分に回収できることを見込んでいる。特に、継続的に補助金を獲得することができれば、よりスムーズな立ち上がりとすることができる。

中期売上目標額を達成するためには内部作業率を伸ばす必要があり、そのためにも、できるだけ早期に日本人常駐者をおくことを想定している。その際には、人件費等で支出も増えることになるが、ビジネス開始から5年以降であれば十分に安定しているため、大きくマイナスにならずに成長展開を続けていくことが期待できる。

長期的には、ベトナム国周辺の省エネポテンシャルの高い新興国で売上を伸ばしていくことも重要となる。

非公開

出典：事業団作成

図 4-9 海外、省エネビジネス成長戦略シミュレーション：収支

(技術・販売パートナーについて)

- 上記のビジネスを展開するにあたり、オオスミだけでは地理的な距離・言語の壁があるため、十分な業務遂行が難しくなるおそれがある。そのため、現地での信頼できるビジ

ネスパートナーの存在が不可欠となる。この点を踏まえ、オオスマはすでに、現地でのパートナーとなるべき企業の見当をつけており、本事業実施に係る協力を承諾を受けている。具体的な企業名とその役割については下記のとおりである。

①省エネ診断実施に係る業務提携想定企業：

上記したとおり、将来的にオオスマはベ国での省エネ診断に係るビジネスについて、ベ国既存企業との業務提携を想定している。これまですでに協議をおこない、今後、具体的な契約締結を想定しているのは、以下、3企業となる。

(想定されるビジネス提携先)

・ダナン市（中部の拠点）：DOIT/IPDCC との業務連携を想定。少なくとも2名省エネ診断士が在籍している。DOIT 側はこれまでのオオスマとの関係性から連携への意欲が強く、IPDCC とビジネス連携をむすぶことに同意した。

・ホーチミン市（南部の拠点）：CSED（ホーチミン省エネセンター）との連携を想定。CSED によると省エネ診断士がいる下部組織があり、その組織との業務提携を予定している。

・ハノイ市（北部の拠点）：EDI 社との連携を想定。現時点で EDI 職員に省エネ診断士はいないが、資格を取れる能力をもっている職員が在籍している。連携への意欲は非常に高く、オオスマ側も EDI 社のこれまでの実績を評価している。

オオスマは、ダナンかホーチミンに拠点を一箇所持ち、各省での顧客ポテンシャルの状況に応じ、北部・中部・南部に移動しながらビジネスをすすめることを想定している。このためオオスマはベ国全土をカバーできる拠点を持つこととなり、ビジネス上有利な展開になると判断している。

②ベトナム工営株式会社 (Koei Vietnam International Co.,Ltd.)：

ベトナム工営はハノイに事務所を持ち幅広い活動を実施しており、同国での事業実施の経験が豊富である。オオスマ提案のビジネスでは将来的にベ国での全国展開を図っていくことも想定しているが、その際、それまでの人脈・経験を踏まえ、オオスマがハノイに進出する際の足掛かりを支援することが可能である。

## (2) リスクと対応策

▶ オオスマは想定しているビジネスを実施するにあたり、以下のリスクがあることを想定している。その対応策も含めて、以下記載する。

① 取引・労務リスク（パートナー事業との契約等）：

上記したとおり、本事業では、省エネ診断士の資格を保有した現地既存企業と事業協力をおこなうこととなる。その際、対象企業とは契約書による業務取引をおこなうことと想定している。契約内容不備のリスクを回避するために、契約書作成時には、海外の法律にも精通した専門家と相談のうえ、内容を決めていくこと。その後、対象企業との相談のうえ業務内容を固め、署名を受ける形で契約締結する。

②ベ国での拠点設立：

ベ国での、会社形態は企業法（第 60/2005/QH11 号）で規定されている。外国企業が会社や事務所を設立する際には、駐在か株式会社（法人化）とすることが一般的である。下記の事項に留意をして設立をおこなうこととなる。

a. 駐在所：出資者は 1 名以上（上限は 50 名）。原則として資本金の減資は不可である。

b. 株式会社（法人）：出資者は 3 名以上。増資も減資も可能である。創立株主は、投資証明書が発給された後、90 日以内に出資を実施しなければならない。

c. “投資証明書”とは外国人投資家がベトナムで会社設立の際に作成する必要のある書類であり、出資金額、定款資本金、事業内容、投資実施場所、人材採用計画、環境対策、プロジェクト設計、建設と経営に関する計画を明記する必要がある。



③ベトナム国ローカル人材の雇用：

将来的なビジネス展開には、現地での人材雇用も重要なタスクの一つとなる。ビジネスの実施においては、日本人職員の高い人件費も課題の一つとなるからである。このため、本事業でもローカル人材を可能な限り早期に雇用し、人材として育てることを視野に入れている。

しかし、ベトナム人は日本人と違い簡単に転職という選択をおこなうため、その離職率の高さには留意が必要である。このため、信頼できる筋からの人材雇用、費用を抑えた募集方法などを考慮する必要がある。例えば、ダナン市であればダナン大学との連携を持っているため、雇用に関しては同大学からの新卒者の紹介等が考えられる。また、費用を抑えた募集としては、インターネットを活用することを考えている。ベ国ならではの職員募集に係る掲示板などの確認も行う事を想定している。

④改訂される法令や制度への対応：

2015年に新環境法が制定されたように、ベ国では基本となる法令や制度も改定される事例が多い。省エネ法に関してもその可能性があるため、事業に関係する遵守する必要のある法規・制度を意識しておくことが重要である。

このため、ビジネスの協力企業を活用して必要な情報は把握する事に加え、JETROや日本商工会からの情報を定期的に収集する。

⑤ベ国の“税務”、“会計”、“代金回収”のシステムの違い：

ベ国では当然ながら、日本と税収等のシステムが違っており、ビジネスに関してはその面にも十分な留意が必要となる。“会計”や“代金回収”に関しても、顧客との契約時に取り決め（契約書）を充実させることが最重要な事項となる。

このため、税務や会計に詳しい法律の専門家からもアドバイスを受けながら進める事がリスクヘッジになると考えている。

➤ ビジネス展開にかかるリスクと対応策は以下の点が挙げられる。

①省エネ法による省エネ診断士の資格の必要性：ベ国で省エネに係るビジネス実施をするためには、“(ベトナム版)省エネ診断士”の資格が必要なことが明確となった。

対応策として、業務提携をおこなう現地企業には、上記の省エネ診断士の資格を持った人材が複数在籍しており、オオスミの実施した省エネ診断結果を、その診断士に承認してもらうことにより、公的な診断結果として認証してもらえることが可能となった。

②潜在顧客の把握とコンタクト方法：潜在顧客としてポテンシャルが高いのは、省エネ法の大口エネルギー消費企業としてリストアップされている企業である。ただし、これらの企業へのアプローチ方法が課題となっていた。

本事業の活動として、ホーチミンとダナンにおいてリストアップされている企業の情報を収集し、一覧表としてまとめた。その表にはエネルギーの種類、機材情報等の基本的な情報の他、代表者や電話番号、E-メールアドレス等、コンタクト先の情報も収集してある。

③ベ国内で有効な“省エネビジネス”の仕組み構築：顧客にとって、省エネ診断が必要とは分かっているが、その効果がすぐにみえないため、診断が有料となると守りに入ってしまう、受注へのハードルが高くなってしまいうことが課題であった。

そこで仕組みそのものを見直し、省エネ診断から対策実施、その効果確認までを“ワンストップ”とするサービスに変更した。(ビジネス0)として無料の省エネ診断ツールを提供することにより、顧客の情報を効率的に収集できれば、その後のワンストップまでのサービスで十分な売上が期待できる。

このサービスの仕組みでは対策実施の際に、日系の省エネ製品を持つメーカーとの協調を想定しているが、それらの製品にも省エネ対策という付加価値がつくため、メ

一カー側にとっても製品販売普及に有効である。このため Win-Win の関係性を持ち、有効なビジネスの仕組みを構築することができた。

また、その際、日本が資本を出しているベ国内のリース制度、あるいは ODA 等の補助金制度などを情報提供することにより、他国の安価な製品への競争力を高めるよう工夫している。

### (3) 普及・実証において検討した事業化による開発効果

- オオスミ提案ビジネスの核となる“省エネ診断と対策”は気候変動対策の重要なツールにもなり得る。そのため、本診断と対策が気候変動にかかるプロジェクトの基礎技術となれば、民間企業のみならず、先方政府への貢献ともなる。
- 実際に、オオスミの省エネ診断結果より、気候変動対策プロジェクトに繋がった事例がある。その具体例も含み、事業期間中に C/P と協議した開発効果のある提案を下記する。

#### ①ダナン市における二国間メカニズム (JCM) の実施：

- 初年度、横浜市からの意向をうけて JCM を実施することとなった。なお、オオスミは下記の実施機関の外注先という立場で協力をおこなった。具体的な JCM に係る内容は以下のとおりとなる。

1) JCM 上水道分野調査：ダナン市水道公社 (DAWACO) の浄水場内のポンプ等の設備の省エネ化、低炭素化でのニーズを元に、最新型低炭素省エネポンプ等更新に向けた検討と、JCM 設備補助事業に向けた、手続き面での課題整理、及び資金面での検討を行った。

2) JCM ニーズ調査：本ニーズ調査の目的は、ダナン市の環境都市化のさらなる発展に資する「ダナン市まるごと低炭素化」を推進することである。そのために、まずは、工場やホテル等を対象とし、それらの設備投資ニーズを踏まえ、短・中長期的に実現可能な二国間クレジット (Joint Crediting Mechanism: JCM) 候補案件の形成を行った。

#### ② バイオマスタイプボイラの代替燃料によるニーズマッチング

- 初年時の事業活動を通じて、バイオマスタイプボイラの代替燃料に係る省エネ提案が、顧客にとって対策実施の大きなニーズになり得ることを把握した。具体的には、バイオマスタイプボイラを所有している企業 (工場) において、より乾燥化された木材の代替燃料があれば、大きな省エネ効果 (=コスト削減) となり得る。

#### ③ 後続事業 (プロジェクト) 実施検討：ダナン市の省エネ対策人材育成と省エネ対策能力の向上：

ダナン側からは本事業の成果を活用した、省エネ事業の継続支援を期待されている。その視点で先方と協議をおこない、本事業で提案した“省エネ診断技術”を持続的にダナンにおいて維持させ、さらに全国に広く普及するためには、省エネにかかる人材の育成が必須ではないかとの結論になった。

ベ国環境産業の発展に係わる首相決定策 (第 249/QD-TTg、2010 年) の達成寄与 (環境産業にかかるトレーニングと人的資源の能力開発) によって、MOIT (DOIT) が、環境産業開発の責任機関となっている。このため、オオスミが DOIT/IPDCC をカウンターパートとして人材育成にかかるプロジェクトを実施することが望まれている。その観点を含めた、後続事業の形成を検討している。

### (4) 本事業から得られた教訓と提言

#### ① 今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓

- (ア) 普及実証事業を活用したビジネス展開のメリットの一つは、単独で海外展開した場合にはほとんどコンタクトが不可能な対象国の政府、行政機関と連携体制をとることができる点である。特に本事業の対象となっているベ国のように、トップダウンの傾向が強い国では関連行政機関の上位関係者と連携ができることはビジネス展

開にも追い風となる。事業実施体制を検討する際には、対象国行政機関の関連部署をカウンターパートとすることを薦める。

- (イ) 初年時の経験から得た教訓では、採択後、事業開始前の契約手続において困難を感じた経験がある。具体的には、契約書類に先方機関、JICA、オオスミ3者間での署名が必要となるが、先方C/Pの署名がスムーズになされず、契約締結が遅れるという事情があった。弊社は、案件化調査終了時にその点も留意し、事前に先方機関と十分な意思疎通をはかったつもりであったが、それでもこのような状況となった。地理的、言葉の壁があるため、対処方がなかなか見つからず、もどかしい思いをしたのが実情であった。

解決の具体策は、弊社の社長を含む関係者が直接ダナン現地に訪問し、事業開始に係るプレミーティングを実施したことであった。このミーティング実施の結果、署名はスムーズになされ、契約まで一気に事が運んだという経緯となる。

その点を踏まえ、採択企業への提言として、採択後、契約締結までに一度は対象国に訪問し、関係者をあつめたプレキックオフミーティングを開催することを事前に計画することを薦めたい。渡航費用は、契約前のため自社持ちとなるが、結果的に契約締結までの作業がスムーズに行われ、その後の事業実施にも支障をきたさないことが期待できる。

## ② JICA や政府関係機関に向けた提言

上記の件について、やはり契約書類への署名には、カウンターパート側も十分な説明と関係者全員から説明を受ける場を期待していると考えられる。そのため、採択企業が契約前、現地に訪問して説明ができるような場の形成支援をすることを提言したい。

また、その際にはJICA現地事務所などの関係者が同席することができれば、先方関係者の安心感が増しスムーズな契約締結がなされると期待できると思慮する。

以上

## 添付資料

添付1：省エネ診断マニュアル（越語版）



## **Tài liệu thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng**

**T.p Đà Nẵng – Việt Nam**

**Tháng 1 năm 2017  
Sở Công thương T.p Đà Nẵng  
Công ty Cổ phần Osumi**

## Mục lục

**Lời mở đầu: Mục đích và phương pháp sử dụng của tài liệu hướng dẫn**

**Chương 1: Ý nghĩa thực hiện tiết kiệm năng lượng và phương pháp tiến hành kiểm tra**

- 1-1 Ý nghĩa thực hiện tiết kiệm năng lượng, phương pháp tiến hành kiểm tra
  - 1-1-1 Ý nghĩa thực hiện tiết kiệm năng lượng
  - 1-1-2 Yêu cầu thực hiện kiểm tra
  - 1-1-3 Phương pháp tiến hành kiểm tra tiết kiệm năng lượng
- 1-2 Tình trạng sử dụng năng lượng và tính cần thiết của giải pháp tiết kiệm năng lượng tại Việt Nam
  - 1-2-1 Tình trạng sử dụng năng lượng tại Việt Nam và T.p Đà Nẵng
  - 1-2-2 Tiềm năng tiết kiệm năng lượng tại T.p Đà Nẵng
  - 1-2-3 Giải pháp quản lý năng lượng tại Việt Nam (phương pháp tiết kiệm năng lượng)

**Chương 2: Tiềm năng tiết kiệm năng lượng của thiết bị, hệ thống chung và giải pháp**

- 2-1 Quan điểm và giải thích về hệ thống
  - 2-1-1 Hệ thống điều hòa
  - 2-1-2 Hệ thống nước lạnh, nước làm mát
  - 2-1-3 Hệ thống khí nén
  - 2-1-4 Hệ thống hơi
- 2-2 Đặc trưng của thiết bị, máy móc chính
  - 2-2-1 Thiết bị biến áp và phân phối điện
  - 2-2-3 Thiết bị chiếu sáng
  - 2-2-4 Động cơ và máy bơm
  - 2-2-5 Quạt
  - 2-2-6 Lò công nghiệp, lò đốt
  - 2-2-7 Thiết bị đông lạnh, tủ lạnh

**Chương 3: Ví dụ thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng**

- 3-1 Ví dụ thực hiện quan trắc tiết kiệm năng lượng
  - 1) Ví dụ thực hiện quan trắc: Công ty H chuyên về sản xuất giấy
  - 2) Ví dụ thực hiện quan trắc: Trung tâm A – tòa nhà qui mô lớn
- 3-2 Ví dụ đánh giá tiết kiệm năng lượng, đề xuất giải pháp
  - Ví dụ 1 về đề xuất giải pháp: Phòng chống bức xạ mặt trời của các thiết bị ngoài trời
  - Ví dụ 2 về đề xuất giải pháp: Quản lý nhiệt độ phòng và loại bỏ chênh lệch nhiệt độ trong phòng.

Ví dụ 3 về đề xuất giải pháp: Điều chỉnh lại tình trạng vận hành máy đông lạnh

Ví dụ 4 về đề xuất giải pháp: Phòng chống rò rỉ đường khí nén

Ví dụ 5 về đề xuất giải pháp: Nhiệt độ thấp của máy nén hút không khí

Ví dụ 6 về đề xuất giải pháp: Đường khí nén, hợp lí hóa đường ống

Ví dụ 7 về đề xuất giải pháp: Cải tiến tình trạng đốt của lò hơi

Ví dụ 8 về đề xuất giải pháp: Sử dụng ống dẫn và làm nóng trước không khí

Ví dụ 9 về đề xuất giải pháp: Cách nhiệt cho lò hơi và đường ống

Ví dụ 10 về đề xuất giải pháp: Làm khô nhiên liệu gỗ

#### **Chương 4: Chính sách hỗ trợ liên quan đến tiết kiệm năng lượng (\*Bao gồm quỹ giải pháp về biến đổi khí hậu)**

4-1 Chính sách hỗ trợ liên quan đến tiết kiệm năng lượng

- 1) Dịch vụ ESCO    2) BEMS    3) CASBEE    4) ECO-CRIP

4-2 Chính sách hỗ trợ liên quan đến giải pháp chống biến đổi khí hậu

- 1) Quỹ khí hậu xanh    2) JCM (tín chỉ chung hai nước)    3) CTCN

4-3 Nội dung khác:

- 1) Vay hai bước của JICA    2) Hiệu quả nhiên liệu carbon thấp (LCFE)

#### **Tham khảo: Giới thiệu nội dung chung**

- (1) Giá trị quy đổi điện, nhiên liệu, lượng phát thải CO<sub>2</sub> tại Việt Nam
- (2) Nhiên liệu thay thế (vỏ cây keo (Burke))
- (3) Tài liệu tham khảo

#### **Tài liệu tham khảo:**

- (1) Điểm cần kiểm tra trong tiết kiệm năng lượng
- (2) Danh sách thiết bị sử dụng trong kiểm tra tiết kiệm năng lượng  
(\*Sở Công thương có danh sách thiết bị)
- (3) Văn bản pháp luật liên quan đến tiết kiệm năng lượng của Việt Nam

## Danh mục bảng biểu

	Trang
Bảng 3-1 Giá trị đường cong hàm lượng nước	40

## Danh mục hình ảnh

	Trang
Hình 1-1 Tình trạng nóng lên của trái đất	7
Hình 1-2 Phương pháp thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng	9
Hình 1-3 Chu trình PDCA	10
Hình 1-4 Lượng điện sử dụng đối với dân số tại Việt Nam	11
Hình 1-5 Lượng điện sử dụng tương đương 1 người đối với GDP của Việt Nam	11
Hình 1-6 Sự dịch chuyển bình quân các ngành công nghiệp khi giá điện tăng	12
Hình 1-7 Sự dịch chuyển chi phí nhiên liệu	12
Hình 1-8 Cơ cấu tiêu thụ năng lượng tại Việt Nam (năm 2012)	13
Hình 1-9 Lượng điện tiêu thụ tại T.p Đà Nẵng (năm 2010-2014)	13
Hình 1-10 Lượng sử dụng năng lượng cho các lĩnh vực	13
Hình 1-11 Sơ đồ vị trí của 5 khu công nghiệp tại T.p Đà Nẵng	14
Hình 1-12 Kết quả phiếu điều tra tiết kiệm năng lượng cho đối tượng là doanh nghiệp tại T.p Đà Nẵng	14
Hình 1-13 Tổng quát trình tự thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng tại dự án	16
Hình 2-1 Sơ đồ khái niệm hệ thống điều hòa	17
Hình 2-2 Sơ đồ khái niệm hệ thống nước lạnh, nước làm mát	18
Hình 2-3 Sơ đồ khái niệm hệ thống nén khí	19
Hình 2-4 Sơ đồ khái niệm hệ thống lò đốt	20
Hình 3-1 Phương pháp đo bằng ống dò tìm	25
Hình 3-2 Biểu đồ quan trắc tình trạng sử dụng quạt khí thải	25
Hình 3-3 Lượng sử dụng điện theo thời gian (kWh/ngày)	26
Hình 3-4 Lượng tiêu thụ điện của thiết bị chiếu sáng (kWh/ngày)	26
Hình 3-5 Sự biến đổi chỉ số không đồng đều tại tầng 19 của tòa nhà hành chính thành phố	27



Hình 3-6 Sơ đồ hình dung nước làm mát thiết bị ngoài nhà	28
Hình 3-7 Quạt trần	29
Hình 3-8 Hiệu quả giảm bớt nhiệt độ khí hút	33
Hình 3-9 Bình quân hóa hiệu quả ống nổi và áp lực	34
Hình 3-10 Lượng phát nhiệt của tỉ lệ hàm lượng nước và gỗ	40
Hình 4-1 Tổng quát dự án ESCO	42
Hình 4-2 Tỉ lệ bảo đảm LCFE	

## **Lời nói đầu**

### **Mục đích và phương pháp sử dụng tài liệu hướng dẫn**

- Tài liệu hướng dẫn này được công ty Osumi biên soạn, là một phần trong chuỗi hoạt động của “Dự án kiểm chứng, phổ cập của JICA” giai đoạn từ tháng 7 năm 2015 đến tháng 6 năm 2017.
- Trong dự án này, dưới sự hỗ trợ của JICA, thiết bị sẽ được cung cấp cho Sở Công thương để Sở thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng thông qua sử dụng thiết bị, xác nhận độ tin cậy, tính khách quan của kiểm tra, thực hiện kiểm tra và đưa ra giải pháp tạo hiệu quả cao cho tiết kiệm năng lượng.
- Tài liệu này gồm có 4 chương.  
Chương 1 giải thích về ý nghĩa thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng và phương pháp tiến hành kiểm tra cụ thể. Ngoài ra, chương này còn giới thiệu bối cảnh tình trạng sử dụng năng lượng, tính cần thiết kiểm tra tiết kiệm năng lượng tại Việt Nam.  
Chương 2 giải thích những điểm trọng tâm và các chính sách cụ thể liên quan đến thực hiện “đề án giải pháp không tốn đầu tư ban đầu” rất quan trọng trong tiết kiệm năng lượng.  
Chương 3 đưa ra các ví dụ về đề xuất cải tạo tiết kiệm năng lượng cụ thể dựa trên những ví dụ thực tế trong kiểm tra tiết kiệm năng lượng tại các cơ quan, doanh nghiệp là đối tượng của dự án kiểm chứng, phổ cập của JICA.  
Chương 4 giới thiệu thông tin hỗ trợ tài chính liên quan đến chính sách hỗ trợ tiết kiệm năng lượng.

\* Nội dung chi tiết có thể liên lạc với cơ quan phụ trách theo như dưới đây:

**(1) Sở Công thương T.p Đà Nẵng**

- Ông: Trần Huỳnh Vương Hoài Vũ

Phòng Quản lý năng lượng – Sở Công thương T.p Đà Nẵng

Địa chỉ: tầng 19, Tòa nhà Hành chính T.p Đà Nẵng

24 Trần Phú, T.p Đà Nẵng, Việt Nam

Tel: 0511.3896.668 - Fax: 0511.3889.540

**(2) Công ty Osumi**

- Ông Yasutoshi Sagami

Địa chỉ: A&X Building 2-1-14, Sarugaku-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, 101-0064 JAPAN

Tel: 03.321.5021 - Fax: 03.321.5022

**(3) Công ty EDI**

- Ông Phùng Quang Khải

Địa chỉ: 804 - A3B Building - Thanh Nhan Str., Ha Noi, VIETNAM

Tel: 84.4.36254482 1 - Fax: 84.4.36254484

## Chương 1: Ý nghĩa thực hiện tiết kiệm năng lượng và phương pháp tiến hành kiểm tra

### 1-1 Ý nghĩa thực hiện tiết kiệm năng lượng:

Sử dụng năng lượng trong nhà máy, văn phòng bình thường hàng ngày tốn những chi phí được coi là “chi phí cố định”. Do vậy, nếu thực hiện giải pháp tiết kiệm năng lượng thì nó có ý nghĩa trong cắt giảm chi phí cố định và các chi phí liên tục khác. “Hiệu quả kinh tế” là mục đích lớn nhất trong tiết kiệm năng lượng.

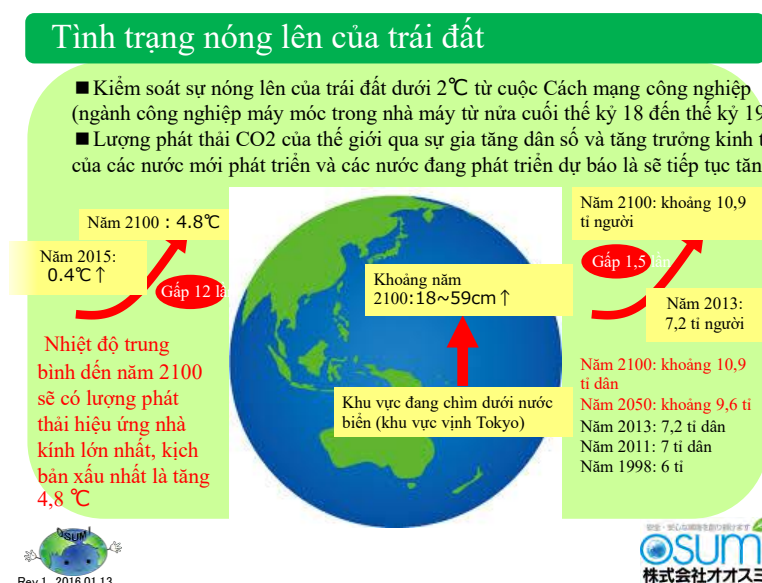
Ngoài ra, việc cắt giảm lượng điện năng sử dụng, nhiên liệu hay việc thay thế nguồn năng lượng ít có tiềm năng gây nóng lên của trái đất (GHG) là kết quả của giải pháp tiết kiệm năng lượng, có ý nghĩa đóng góp cho giải pháp chống biến đổi khí hậu qua cắt giảm GHG. Với ý nghĩa này, tiết kiệm năng lượng cũng có ý nghĩa hiệu quả về mặt xã hội.

#### Hiệu quả mang tính kinh tế:

- Tiết kiệm năng lượng liên quan trực tiếp tới việc nâng cao lợi nhuận qua việc giảm chi phí.
- Góp phần đào tạo nhân lực, nâng cao năng lực tổ chức thông qua hoạt động tiết kiệm năng lượng.

#### Hiệu quả mang tính xã hội:

- Là phương tiện hiệu quả trong giải pháp chống biến đổi khí hậu (hạn chế phát thải CO<sub>2</sub>, phòng chống sự nóng lên của trái đất hoặc thời tiết bất thường).
- Có thể sử dụng hiệu quả năng lượng nhằm đáp ứng nhu cầu tăng cao của Việt Nam.



Hình 1-1: Tình trạng nóng lên của trái đất

## **1-2 Những điểm cần lưu ý đối với cơ quan kiểm tra:**

Yêu cầu đối với người thực hiện kiểm tra:

- Người thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng phải thỏa mãn những yêu cầu dưới đây.
- Đó là cán bộ có năng lực và kinh nghiệm có thể kiểm tra một cách phù hợp và hợp lý trên cơ sở nhu cầu của doanh nghiệp, văn phòng tiếp nhận kiểm tra.
- Cán bộ đó phải hiểu rõ pháp luật, kỹ thuật mới nhất, các chính sách của nhà nước và của chính quyền địa phương, các chính sách hỗ trợ vốn, vv...
- Cán bộ đó có thể xác định được thời gian và kinh phí phù hợp trên cơ sở nhân lực, thời gian, ngân sách.
- Cán bộ đó có thể chọn lựa được thiết bị phù hợp, sử dụng hợp lý đo đạc tại địa phương và có thể đưa ra kết quả có độ tin cậy cao.

## **1-3 Phương pháp tiến hành kiểm tra tiết kiệm năng lượng**

(1) Quy trình kiểm tra tiết kiệm năng lượng: việc thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng tại doanh nghiệp được thực hiện theo quy trình sau.

**1)Thu thập thông tin, dữ liệu:** thu thập thông tin, dữ liệu như tình trạng vận hành của mỗi thiết bị, lượng sử dụng năng lượng đối với những ngành nghề là đối tượng liên quan, cụ thể như những nội dung dưới đây.

- Tổng quát về ngành nghề: loại ngành nghề, tên thiết bị, mã số thuế, địa chỉ, người chịu trách nhiệm, vv...
- Tình trạng sử dụng năng lượng: dải thời gian vận hành, lượng tổng sản xuất của sản phẩm trong quá khứ, tổng lượng tiêu thụ năng lượng, chi phí năng lượng sử dụng trong mỗi loại, tình trạng quản lý năng lượng (chế độ quản lý, đo vận hành, vv..).
- Liên quan đến máy móc, thiết bị: tình trạng vận hành thiết bị, số lượng nhân viên, diện tích khuôn viên, sơ đồ công đoạn sản xuất quan trọng, vv...
- Kết quả thực tế, kế hoạch của tiết kiệm năng lượng: kế hoạch tiết kiệm năng lượng trong tương lai, kế hoạch sản xuất thiết bị, vv...

Tuy nhiên, cần thiết ký kết hợp đồng bảo mật thông tin với bên tiếp nhận thông tin trong thu thập thông tin, dữ liệu.

**2)Khảo sát thực địa:** thực hiện khảo sát thực địa với mục đích kiểm tra thực tế tình trạng vận hành của máy móc, thiết bị và tình trạng sử dụng năng lượng.

Khi khảo sát sẽ gặp những doanh nghiệp, những người liên quan và cần xác nhận trước về việc có được phép quay phim, chụp ảnh không. Khi phỏng vấn, cần xác nhận những vấn đề, những khó khăn một cách chi tiết của bên được phỏng vấn.

**3)Đo đạc và phân tích dữ liệu:** sử dụng thiết bị đo lường chuyên dụng cho kiểm tra tiết

kiệm năng lượng, tiến hành kiểm tra chi tiết tình trạng sử dụng năng lượng cho máy móc, thiết bị được cho là có tiềm năng tiết kiệm năng lượng lớn. Lập tài liệu cơ bản về phân tích, đánh giá liên quan đến kết quả quan trắc. Ngoài ra, cũng có khả năng xác nhận tại nguồn về tình trạng khí thải thông qua sử dụng ống dò tìm trong thiết bị nguồn nhiệt, lò đốt (lò hơi).

Khi thực hiện đo, cùng với việc quan tâm đầy đủ về việc đảm bảo an toàn cho bên chấp nhận cho kiểm tra thì cần lưu ý không làm ảnh hưởng đến hoạt động của doanh nghiệp.

(2) Trình bày tiềm năng tiết kiệm năng lượng, đề xuất các phương án hiệu quả cho tiềm năng tiết kiệm năng lượng: trình bày về tiềm năng tiết kiệm năng lượng và đề xuất các phương án hiệu quả cụ thể trên cơ sở kết quả kiểm tra trên. Cần đề xuất các giải pháp trên cơ sở có đầy đủ thông tin về các giải pháp đã được thực hiện cho đến nay của doanh nghiệp được kiểm tra, tình trạng sử dụng máy móc, thiết bị.

Khi đề xuất giải pháp, cần quan tâm đến sự hạn chế ngân sách của doanh nghiệp, trọng tâm đến nội dung đề xuất để không tốn nhiều đầu tư trong thời gian đầu.

**Dưới đây là những điểm cần lưu ý:**

- (1) Cải tiến vận hành máy móc, thiết bị: trước hết quan tâm đến việc có hay không giải pháp phần mềm như cải tiến phương pháp vận hành máy móc, thiết bị hiện có.
- (2) Đề xuất cải tiến toàn hệ thống: không chỉ dừng lại tại đề xuất tiết kiệm năng lượng cho máy móc (như máy nén, lò hơi, vv...) mà còn trọng tâm đề xuất giải pháp cải tiến hiệu suất toàn bộ cấu thành nên hệ thống.
- (3) Tối ưu hóa sử dụng năng lượng: thực hiện sử dụng năng lượng tương ứng với hoạt động của doanh nghiệp trong phạm vi không gây ảnh hưởng tới sản xuất, dịch vụ; thảo luận về việc ứng dụng hệ thống kiểm soát năng lượng như hệ thống quản lý năng lượng tòa nhà (BEMS).

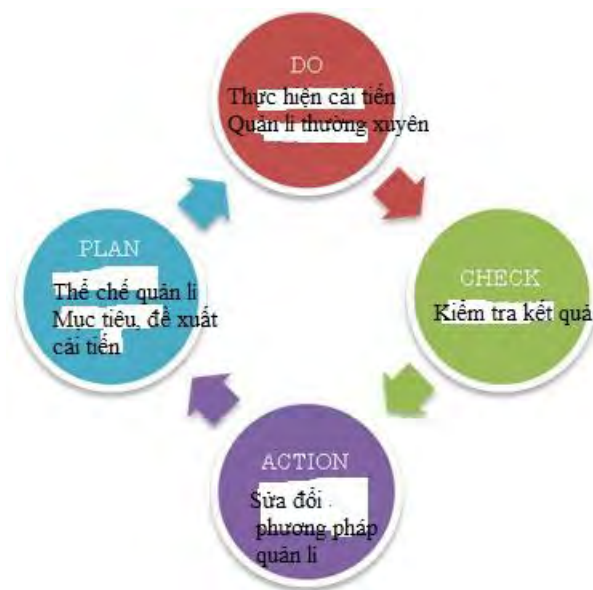


**Hình 1-2: Phương pháp thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng**

(4) Xây dựng hệ thống quản lý tiết kiệm năng lượng: việc thúc đẩy xây dựng hệ thống quản lý tiết kiệm năng lượng tại doanh nghiệp là đề xuất mang tính hiệu quả. Với những lưu ý dưới đây, cần cải tiến quản lý vận hành, bảo trì máy móc thiết bị theo phác họa về môi trường.

- 1) Hệ thống quản lý: mục tiêu tiết kiệm năng lượng, tổ chức thực hiện, đào tạo nhân lực, đảm bảo ngân sách đầu tư.
- 2) Có thể nhìn thấy hiệu quả năng lượng: phác họa biểu đồ dữ liệu, trao đổi phương pháp đánh giá, quản lý, quản lý đơn vị nguồn.
- 3) Đo đạc, ghi chép: kiểm tra hàng ngày, bảo trì, ghi chép vận hành, kiểm tra lượng điện sử dụng.
- 4) Quản lý bảo trì: tiêu chuẩn quản lý vận hành, ghi chép về sửa chữa, bảo dưỡng, vv...
- 5) Quản lý vận hành: tiêu chuẩn quản lý vận hành, sửa đổi tiêu chuẩn.

Ngoài ra, hệ thống được xây dựng có đặt trọng tâm việc đo nâng cấp quản lý một cách liên tục qua chu trình PDCA.



**Hình 1-3: Chu trình PDCA**

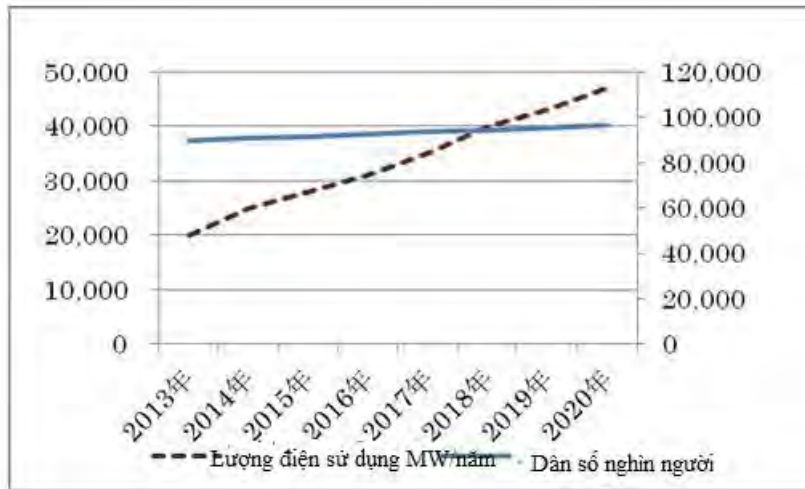
## **1-2 Hiện trạng sử dụng năng lượng tại T.p Đà Nẵng và tính cần thiết có giải pháp về tiết kiệm năng lượng**

### **1-2-1 Hiện trạng sử dụng năng lượng tại Việt Nam:**

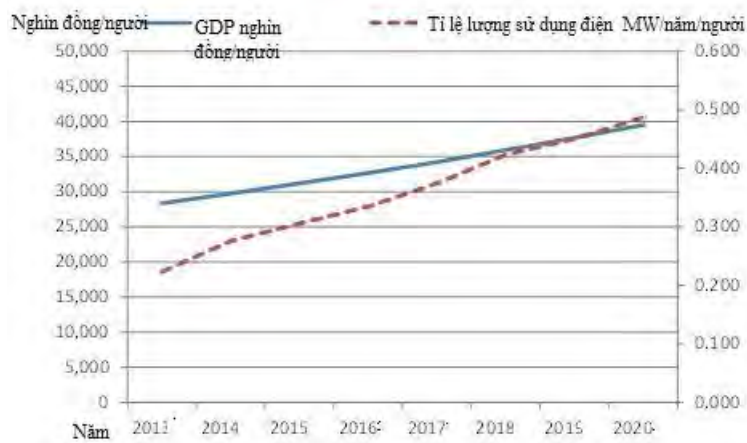
- Cùng với sự phát triển kinh tế, lượng sử dụng điện năng tại Việt Nam cũng đang tăng lên một cách nhanh chóng. Theo kết quả ước tính thống kê có sử dụng dữ liệu công bố IMF, đến năm 2020, so với tỉ lệ tăng dân số (1,08) thì lượng điện tiêu thụ trên đầu người của Việt Nam khoảng 2,18 và ước tính tỉ lệ này sẽ tăng gần gấp 2 lần (hình 1-4).

- Tiền điện và tiền nhiên liệu cũng tăng đột biến, đặc biệt là tiền điện hàng tháng trong lĩnh vực công nghiệp, xây dựng có xu hướng dịch chuyển tăng nhanh.



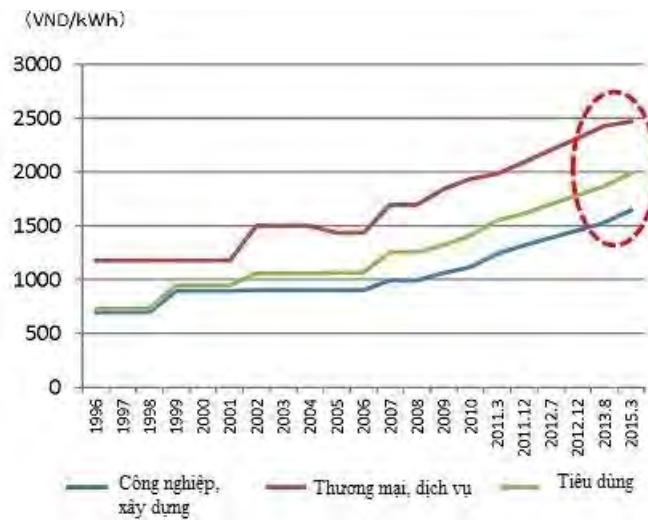


Hình 1-4: Lượng sử dụng điện đối với dân số tại Việt Nam  
(Tham khảo: Ước tính xu hướng tiêu thụ năng lượng tại Việt Nam  
(\*Trích dẫn từ kế hoạch thực hiện))



Nguồn: Công ty Osumi lập dựa trên dữ liệu công bố IMF (thông tin kinh tế, thống kê của thế giới)

Hình 1-5: Lượng điện sử dụng tương đương 1 người đối với GDP của Việt Nam



Nguồn: Khảo sát điện lực của JETRO 2015

**Hình 1-6: Sự dịch chuyển bình quân của ngành công nghiệp khi giá điện tăng**



Nguồn : Đoàn khảo sát dựa trên trang web: xangdau.net(<http://xangdau.net/>)

**Hình 1-7: Sự dịch chuyển chi phí nhiên liệu**

- Hiện nay, tổng lượng sử dụng năng lượng tại Việt Nam là 49,3 MTOE (triệu tấn dầu qui đổi: lượng năng lượng của một triệu tấn dầu). Trong tương lai, có khả năng đến năm 2020 thì tổng lượng sử dụng năng lượng khoảng 100-110 MTOE (năm 2020), năm 2050 là 310-320MTOE. Trong trường hợp này, cũng có khả năng đến năm 2020 thì 35% năng lượng sẽ phải dựa vào lượng điện nhập khẩu.



Nguồn: Bộ Công thương (GDE: Tổng cục Năng lượng)

**Hình 1-8: Cơ cấu tiêu thụ năng lượng tại Việt Nam (năm 2012)**

### 1-2-2 Hiện trạng sử dụng năng lượng của T.p Đà Nẵng:

- Theo kết quả điều tra của Sở Công thương T.p Đà Nẵng (dưới đây gọi là DOIT), năm 2014, lượng năng lượng sử dụng trong 5 năm gần đây tăng lên theo như hình 1-9. Trong vòng 5 năm từ năm 2010, lượng sử dụng năng lượng của toàn T.p Đà Nẵng đã tăng gấp 1,5 lần.
- Vào những năm 2008, 2010, 2013, Đà Nẵng là Thành phố đứng thứ nhất về chỉ số năng lực cạnh tranh của các Thành phố của Việt Nam và kinh tế của Đà Nẵng vẫn đang tiếp tục phát triển. Để tiếp tục phát triển kinh tế trong tương lai, Đà Nẵng cần cấp bách có giải pháp trong lĩnh vực năng lượng.

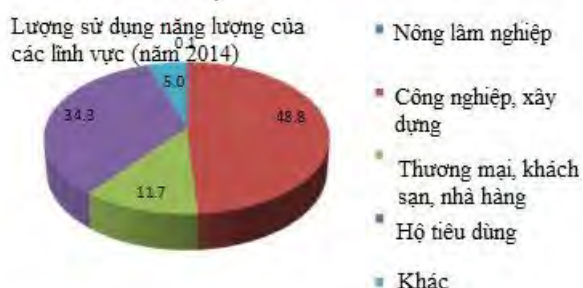


Nguồn: Công ty Osumi lập dựa trên kết quả khảo sát

**Hình 1-9: Lượng tiêu thụ điện tại T.p Đà Nẵng (năm 2010-2014)**

- Liên quan đến tiêu thụ năng lượng đang tăng nhanh, việc so sánh lượng tiêu thụ tại mỗi lĩnh vực cụ thể được thể hiện như hình 1-10 dưới đây. Theo hình này, chúng ta biết được các doanh nghiệp trong lĩnh vực xây dựng, công nghiệp đang tiêu thụ gần 50% lượng điện của toàn Thành phố.

- Ngoài ra, theo hình này, chúng ta biết được lượng năng lượng tiêu thụ trong công trình thương mại (khách sạn) cũng trên 10%. Do Đà Nẵng là Thành phố du lịch nên xu hướng sử dụng năng lượng được dự đoán là rất lớn.



**Hình 1-10: Lượng sử dụng năng lượng cho các lĩnh vực**

- Đà Nẵng có 05 khu công nghiệp, có tập trung các lĩnh vực khác nhau. Theo Luật Tiết kiệm năng lượng Việt Nam, các doanh nghiệp phải thực hiện kiểm soát sử dụng điện năng một cách có hiệu quả và yêu cầu đối với doanh nghiệp đang có xu hướng tăng lên.



**Hình 1-11: Sơ đồ vị trí 05 khu công nghiệp của T.p Đà Nẵng**

- (1) Khu công nghiệp Hòa Khánh: tổng diện tích 212ha, tập trung các doanh nghiệp về lắp ráp phụ tùng máy móc, thiết bị điện tử và vật liệu xây dựng, vv...
- (2) Khu công nghiệp Liên Chiểu: tổng diện tích 307ha, tập trung ngành công nghiệp nặng, hóa chất, lắp ráp thiết bị, vật liệu xây dựng, vv...
- (3) Khu công nghiệp Hòa Cầm: tổng diện tích 266ha, tập trung ngành lắp ráp máy móc, thiết bị điện tử, chế biến nông thủy sản, vật liệu xây dựng, phụ kiện trang trí nội thất, vv...
- (4) Khu công nghiệp dành cho lĩnh vực thủy sản Thọ Quang: tổng diện tích 77,3ha, tập trung ngành chế biến thủy sản, dịch vụ vận tải cho cảng cá.

(5) Khu công nghiệp Đà Nẵng: tập trung ngành công nghiệp may mặc (không bao gồm nhuộm), sản xuất thực phẩm, công nghiệp nhẹ về phụ tùng thiết bị.

- Theo kết quả khảo sát phiếu điều tra dành cho doanh nghiệp T.p Đà Nẵng, doanh nghiệp có nhu cầu lớn về thực hiện tiết kiệm năng lượng nhằm cắt giảm chi phí. Tuy nhiên, những giải pháp tiết kiệm năng lượng cho đối tượng là lò đốt (lò hơi) đang trong tình trạng chậm chạp (hình 1-12).



**Hình 1-12: Kết quả phiếu điều tra tiết kiệm năng lượng cho đối tượng doanh nghiệp tại T.p Đà Nẵng.**

#### 1-2-4 Thực hiện quản lý năng lượng tại Việt Nam:

(1) Khái niệm về phương pháp tiết kiệm năng lượng: chính phủ Việt Nam đã ban hành “Chương trình tiết kiệm năng lượng Quốc gia” và đang thúc đẩy tiết kiệm năng lượng.

- Năm 2011, Việt Nam thực hiện Luật Tiết kiệm năng lượng (số 50/2010/QH12), điều chỉnh chính sách quản lý và kiểm tra tiết kiệm năng lượng, hướng tới quản lý, thúc đẩy tiêu thụ năng lượng hiệu quả.
- Theo Luật Tiết kiệm năng lượng, thông tư liên quan đến kiểm tra năng lượng (số 09/2012/TT-BCT) được ban hành và đang được thực thi.

(2) Trách nhiệm của các bên liên quan theo Luật Tiết kiệm năng lượng (cơ quan, tổ chức sử dụng ngân sách nhà nước)

- Chính phủ (đặc biệt là Sở Công thương) là cơ quan chịu trách nhiệm chính liên quan đến sử dụng năng lượng hợp lý được yêu cầu những nội dung như dưới đây.
- Cơ quan nhà nước sử dụng ngân sách quốc gia có xây dựng, đăng ký kế hoạch hàng năm về tiết kiệm năng lượng và phải thực hiện báo cáo lên Sở Công thương.

- Các cơ quan này phải truy cập hệ thống dữ liệu năng lượng Quốc gia, nhập dữ liệu theo hướng dẫn trên website.
  - Các doanh nghiệp phải báo cáo thực hiện đến ngày 15 tháng 1 hàng năm và đăng ký kế hoạch cho năm tiếp theo.
- Sở Công thương T.p Đà Nẵng trong quá trình thực hiện Luật Tiết kiệm năng lượng đã ban hành các quyết định liên quan đến cắt giảm năng lượng phù hợp với hiện trạng năm 2016 và đang cập nhật bản mới nhất. Cụ thể là “Quyết định về sử dụng tiết kiệm và hiệu quả điện năng của Sở Công thương T.p Đà Nẵng (quyết định số 220/2008/QĐ-SCT) (doanh nghiệp sử dụng lượng năng lượng lớn).
- Những doanh nghiệp trong danh sách những doanh nghiệp sử dụng lượng năng lượng lớn được Bộ Công thương, Sở Công thương lập (dưới đây gọi là “doanh nghiệp chỉ định”) phải: a) Lập kế hoạch tiết kiệm hàng năm, báo cáo thực hiện; b) Phải lập kế hoạch tiết kiệm năng lượng trong 5 năm và phải báo cáo thực hiện.
- Các doanh nghiệp phải truy cập hệ thống dữ liệu năng lượng Quốc gia, nhập dữ liệu theo hướng dẫn trên website. Mẫu của cơ sở dữ liệu đã được quyết định (phụ lục I, II của quyết định kèm theo).
  - Các doanh nghiệp phải thông báo cho Sở Công thương những nội dung đã được lưu trữ trong dữ liệu và phải báo cáo thường xuyên nếu có sửa đổi.
  - Các doanh nghiệp phải báo cáo thực hiện trước ngày 15 tháng 1 hàng năm và đăng ký kế hoạch hoạt động cho năm tiếp theo.
  -

**Liên quan đến những doanh nghiệp không được đăng trong danh sách các doanh nghiệp sử dụng lượng năng lượng lớn**

- Những doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp, xây dựng không được nêu trong danh sách được khuyến khích nộp báo cáo sử dụng năng lượng hàng năm cho Sở Công thương trước ngày 15 tháng 1 hàng năm.
- Các doanh nghiệp này sẽ phải thực hiện kiểm tra năng lượng định kỳ 3 năm 1 lần và được khuyến khích có thể lựa chọn, ứng dụng phương pháp tiết kiệm năng lượng.

**Thực hiện kiểm tra năng lượng:** thực hiện theo trình tự dưới đây.

- Thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng đơn giản trong lần khảo sát đầu tiên, phát hiện những cơ hội tiết kiệm năng lượng mà không cần thiết đầu tư hoặc

tốn ít kinh phí và trình đề xuất. Tiến hành đo, khảo sát chi tiết đối với doanh nghiệp chấp nhận yêu cầu và được tuyển chọn.

- Kết quả khảo sát được cung cấp cho cán bộ chịu trách nhiệm lớn nhất của doanh nghiệp chấp nhận kiểm tra. Dữ liệu đo chi tiết, khảo sát, dữ liệu tính toán, đề xuất giải pháp, chi phí, phân tích lợi ích được nêu một cách đầy đủ.



Nguồn: Công ty Osumi

**Hình 1-13: Tổng quát trình tự thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng tại dự án**

## **Chương 2: Tiềm năng tiết kiệm năng lượng của hệ thống, máy móc thiết bị hiện có và các giải pháp**

### **2-1 Quan điểm và giải thích về tiết kiệm năng lượng như một hệ thống:**

Phần lớn điện năng hay nhiên liệu được cung cấp tới thiết bị sử dụng năng lượng qua đường truyền tải, ống dẫn, vv... Tiết kiệm năng lượng không chỉ kiểm tra hiệu suất năng lượng của thiết bị mà còn kiểm tra tình trạng vận hành của thiết bị liên quan hoặc ống dẫn, đường ống cung cấp năng lượng hay tiềm năng tiết kiệm năng lượng.

Như mô tả ở trên, kiểm tra tiết kiệm năng lượng liên quan đến hệ thống được coi là hệ thống xung quanh liên quan đến thiết bị tổng thể. Dưới đây là hệ thống đang được kiểm tra tại Việt Nam.

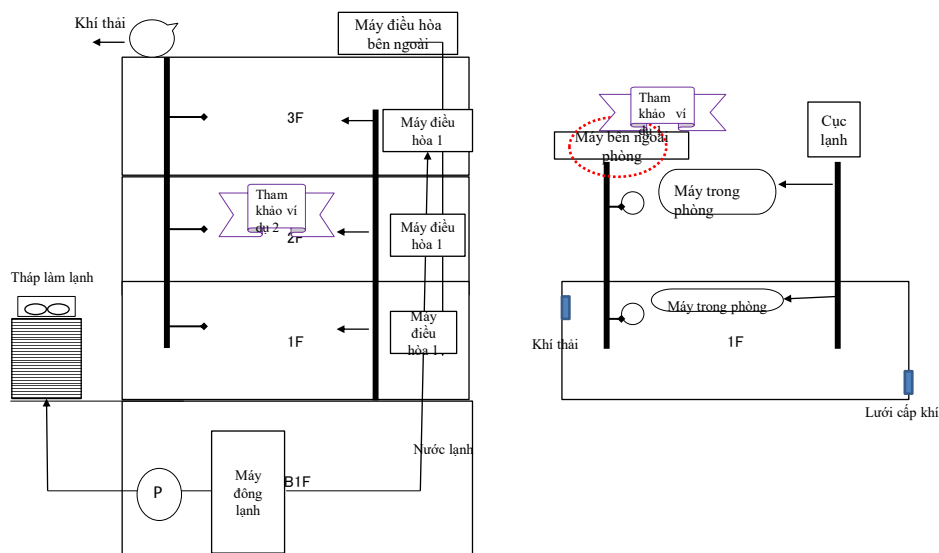
Ý tưởng hệ thống này là cực kỳ quan trọng trong việc thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng để không tốn chi phí đầu tư ban đầu. Lí do là giải pháp tiết kiệm năng lượng của phần lớn thiết bị đơn lẻ hiệu suất cao là tốn chi phí đầu tư ban đầu. (Ví dụ: để nâng cao hệ thống khí nén thì không chỉ thay mới máy nén mà trước hết phải suy nghĩ về rò rỉ

đường ống hay giảm tổn thất lực nén).

### 2-1-1 Hệ thống điều hòa:

(1) Phương thức điều hòa trung tâm: đây là phương thức tập trung thiết bị cung cấp cho máy điều hòa tại mỗi tầng qua đường ống cung cấp nước nóng, lạnh bằng máy làm mát hay lò hơi. Đây là phương thức chủ yếu được sử dụng bằng thiết bị qui mô lớn (các tòa nhà hành chính). Tuy nhiên, để có thể quản lý được hệ thống thì cần lưu ý về thay đổi phụ tải điều hòa của mỗi phòng.

(2) Phương thức điều hòa đơn lẻ: đây là phương thức tập trung thiết bị điều hòa được lắp riêng cho trong và ngoài mỗi phòng tại mỗi tầng, là hình thức đáp ứng phụ tải điều hòa qui mô nhỏ mang tính so sánh.



Nguồn: Công ty Osumi

Hình 2-1: Sơ đồ khái niệm hệ thống điều hòa

#### Những điểm tiết kiệm năng lượng:

##### (1) Phương thức điều hòa trung tâm:

- Hiệu suất vận chuyển của nước lạnh và vận hành mang tính hiệu suất của thiết bị là một yếu tố về tiết kiệm năng lượng.
- Việc kiểm soát để có thể vận hành hợp lý nhất, đáp ứng được phụ tải điều hòa của mỗi phòng, của mỗi tầng rất cần thiết.

##### (2) Những điểm về phương thức điều hòa đơn lẻ:

- Để chống ngắt mạch, cần bố trí hợp lý thiết bị ngoài nhà. Trường hợp không thể thay đổi thiết bị thì điều chỉnh hướng thoát khí bằng ống hút (duct hood).



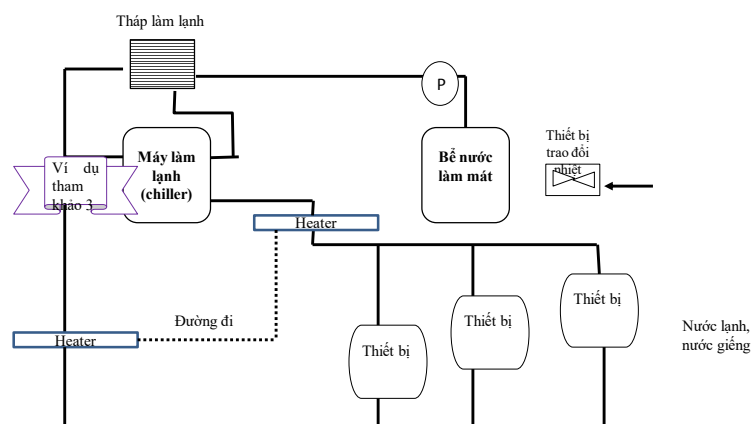
- Phòng chống bức xạ năng lượng mặt trời của thiết bị ngoài nhà: do lượng bức xạ năng lượng mặt trời mạnh nên lượng bức xạ trực tiếp sẽ dẫn tới cắt giảm COP. Việc tưới nước cho thiết bị ngoài nhà hay các biện pháp phòng chống bức xạ năng lượng mặt trời sẽ là biện pháp hiệu quả.

**(3) Nội dung khác:**

- Quản lí nhiệt độ trong phòng: thiết lập mục tiêu nhiệt độ phòng, chống lạnh quá mức, vv...(ví dụ 1).
- Vệ sinh màng lọc: làm vệ sinh định kỳ màng lọc của thiết bị trong phòng hay bộ trao đổi nhiệt.
- Cản nhiệt: sử dụng tấm rèm hoặc chống lượng bức xạ năng lượng mặt trời mạnh bằng tấm cách nhiệt cho cửa sổ.
- Sử dụng quạt: nhiệt có thể tích tụ trong không gian kín hoặc sự chênh lệch nhiệt độ giữa trần nhà và sàn rất lớn. Việc sử dụng quạt sẽ tạo gió, làm tản nhiệt và làm giảm sự chênh lệch nhiệt độ (ví dụ 2).

**2-1-2 Hệ thống nước lạnh, nước làm mát:**

- Hệ thống nước lạnh là hệ thống thu hồi nước bình quân do sự phát nhiệt của thiết bị. Sau đó, nó sẽ làm tăng nhiệt độ nước trên cả nhiệt độ bên ngoài bằng lò hơi và giải phóng nhiệt ra ngoài bằng tháp làm mát.
- Hệ thống nước làm mát là hệ thống hấp thu nước trung bình do sự phát nhiệt của thiết bị, giải phóng nhiệt ra ngoài không khí qua tháp làm mát hoặc giải phóng nhiệt vào nước lạnh hoặc nước giếng.



Nguồn: Công ty Osumi

## Hình 2-2: Sơ đồ khái niệm hệ thống nước lạnh, nước làm mát

### Những điểm tiết kiệm năng lượng

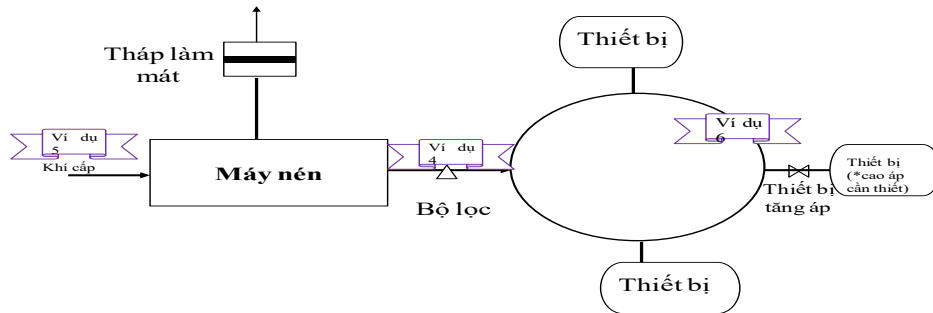
#### Hệ thống nước lạnh:

- (1) Để hút được nhiệt của thiết bị một cách có hiệu quả, trên cơ sở tình hình không khí bên ngoài, cố gắng làm tăng nhiệt độ nước lạnh và làm giảm bớt nhiệt độ nước làm mát, nâng cao hiệu quả vận hành của lò hơi.
- (2) Trường hợp sử dụng lò hơi phức hợp nhiều máy thì hạn chế số lượng máy cho phù hợp với phụ tải và vận hành ưu tiên thiết bị hiệu suất cao (ví dụ 3).
- (3) Tiến hành bảo dưỡng thiết bị trao đổi nhiệt của lò hơi.
- (4) Trường hợp độ chênh lệch nhiệt độ vòng tuần hoàn nước lạnh nhỏ thì lượng nước nhiều quá mức sẽ làm cho lãng phí năng lượng vận chuyển. Việc kiểm soát lưu lượng của máy bơm qua biến tần sẽ hiệu quả.
- (5) Trường hợp độ dài hay đường kính của đường ống không phù hợp thì sẽ làm tăng tổn thất áp suất. Vì vậy nên sửa lại các tuyến đường ống.
- (6) Trường hợp có ngưng tụ trong đường ống nước lạnh thì tiến hành cách nhiệt cho đường ống.
- (7) Tận dụng nhiệt thải từ nước lạnh quay trở lại, sử dụng nhiệt dự phòng của không khí bên ngoài từ thiết bị điều hòa bên ngoài.

#### Hệ thống nước làm mát:

- (1) Việc sử dụng tối đa nhiệt lạnh tự nhiệt của không khí bên ngoài hay nước giếng trong phạm vi có thể rất cần thiết.
- (2) Thực hiện kiểm soát lưu lượng nước làm mát phù hợp với biến động của phụ tải và chu kỳ mang tính hiệu suất rất quan trọng.
- (3) Thực hiện bảo dưỡng thiết bị trao đổi nhiệt, duy trì hiệu suất trao đổi nhiệt cũng quan trọng.
- (4) Trường hợp có nhiều máy bơm thì tiến hành hạn chế số lượng máy phù hợp với lưu lượng cần thiết.
- (5) Cần xác định đã thiết lập nhiệt độ nước làm mát thấp hơn lượng cần thiết chưa. Thời gian tạo nước làm mát càng dài thì nhu cầu năng lượng càng lớn.
- (6) Cần xác định đã điều chỉnh lại tuyến đường ống chưa (làm tăng lượng tổn thất áp suất bằng việc uốn cong không cần thiết chiều dài hay đường kính của đường ống).
- (7) Xác định xem có thể sử dụng được nhiệt thải nước làm mát quay trở lại không.

**2-1-3 Hệ thống khí nén:** là hệ thống tập hợp thiết bị hút khí qua máy nén, nén và cung cấp khí.



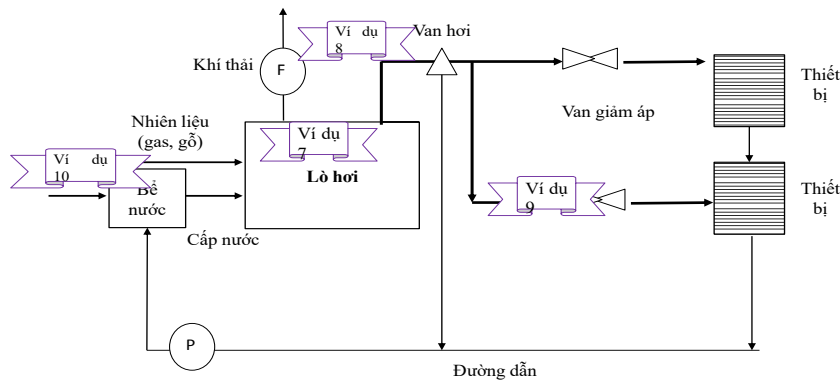
Nguồn: Công ty Osumi

Hình 2-3: Sơ đồ khái niệm hệ thống điều hòa

**Những điểm tiết kiệm năng lượng:**

- (1) Hạn chế tối thiểu tổn thất khí nén hay rò rỉ của đường cung cấp khí nén (ví dụ 4).
- (2) Sử dụng nhiều máy thì sẽ làm cho vận hành một cách tối ưu, phù hợp với phụ tải qua việc hạn chế số máy hay qua biến tần.
- (3) Áp suất cơ bản không phải được tăng lên mà nên giảm xuống, phù hợp với từng loại đơn lẻ bằng thiết bị tăng áp.
- (4) Sẽ có tình trạng lẫn lộn giữa áp suất cao lưu lượng ít (mục đích động lực) với áp suất thấp lưu lượng nhiều (mục đích thổi gió) trong hình thức sử dụng. Trường hợp mục đích thổi gió là giải pháp vận chuyển gió bằng luồng thổi của lượng điện tiêu thụ thấp.
- (5) Đo sự giảm nhiệt của không khí hút vào của máy nén. Đặc biệt, có nhiều trường hợp nhiệt độ của phòng sẽ tăng lên do khí thoát từ máy nén (ví dụ 6).
- (6) Xác nhận dung lượng của bể nhận có phù hợp hay không. Trường hợp dung lượng ít thì bật/tắt nhiều lần máy nén.
- (7) Thực hiện định kì kiểm tra rò rỉ đường ống (khi tạm ngừng vận hành hệ thống).
- (8) Tối ưu hóa đường ống, có trường hợp áp suất cung cấp tăng lên để tăng áp suất đầu cuối. Tiến hành lắp đặt đường ống nhánh (ví dụ 7).

**2-1-4 Hệ thống đốt:** là hệ thống cung cấp nhiên liệu cho lò hơi, cung cấp hơi nước phát sinh qua việc cung cấp nhiên liệu. Tại Việt Nam, lò hơi dạng sinh khối (biomas) được sử dụng rộng rãi (lí do là có nhiều rừng, giá nhiên liệu rẻ).



Nguồn: Công ty Osumi

**Hình 2-4: Sơ đồ khái niệm hệ thống đốt**

**Những điểm tiết kiệm năng lượng:**

- (1) Kiểm tra tình trạng đốt nhiên liệu của lò hơi: xác nhận tình trạng lửa, nồng độ oxy của khí thải và duy trì tình trạng đốt phù hợp rất quan trọng (ví dụ 8).
- (2) Kiểm soát tối thiểu nhiệt thải lãng phí của thiết bị sử dụng hơi nước và đường cung cấp hơi nước.
- (3) Sử dụng đường ống dẫn và nhiệt dự phòng không khí, làm tăng hiệu suất nhiệt là việc quan trọng.
- (4) Làm cách nhiệt cho lò hơi và đường ống (bao gồm cả đường ống dẫn). (xác nhận xem phần nhiệt cao có tràn ra không).
- (5) Tối ưu hóa áp suất hơi nước: điều chỉnh van giảm áp (áp suất hơi nước thấp thì có lợi hơn).
- (6) Sử dụng tối ưu và thay thế nhiên liệu: làm tăng lượng nhiệt phát sinh từ việc sử dụng tối ưu nhiên liệu, thảo luận về việc thay thế cho nhiên liệu có lượng phát nhiệt cao (ví dụ 10).

## **2-2 Thiết bị chính – Đặc trưng của mỗi loại thiết bị**

- Khi thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng, không phân biệt ngành nghề, có thể xác nhận được thiết bị đang được sử dụng ở mức độ chung. Dưới đây là những điểm cần quan tâm trong kiểm tra tiết kiệm năng lượng chung cho các máy móc, thiết bị.

### **2-2-1 Thiết bị biến áp, thiết bị cấp điện:**

#### **(1) Thiết bị biến áp, thiết bị cấp điện:**

- Thiết bị biến áp là thiết bị hạ áp sao cho dễ sử dụng điện khi điện áp tăng.
- Thiết bị cấp điện có vai trò cung cấp điện tới các điểm cần điện đã được hạ áp.
- Công suất biến áp hay công suất năng lượng bằng phương pháp vận hành có sự thay đổi lớn.

#### **(2) Nội dung cần lưu ý:**

- Tổn thất tải là tổn thất điện phát sinh tỉ lệ thuận với bình phương của phụ tải hiện tại. Ngoài ra, dù không có phụ tải hiện tại thì tổn thất điện vẫn phát sinh (tổn thất không tải).
- Việc giảm tổn thất điện qua tổn thất tải và tổn thất không tải sẽ là yếu tố tiết kiệm năng lượng.

### **Những điểm tiết kiệm năng lượng:**

- (1) Sự thống nhất của máy biến áp: trường hợp sử dụng nhiều máy biến áp giống nhau trong cùng hệ thống cấp điện thì nên thảo luận về tính thống nhất của máy biến áp phụ tải nhẹ.
- (2) Cấp mới máy biến áp công suất cao: việc cấp mới máy biến áp tiêu chuẩn Top Runner là cơ bản. Ngoài ra, nếu là loại lõi thép vô định hình (Amorphous) thì hiệu suất sẽ tăng hơn, tuy nhiên, giá thành cũng sẽ tăng lên.
- (3) Ngắt điện trong thời gian không cần thiết: ngắt điện cho máy biến áp khi không vận hành vào ban đêm hoặc trong thời gian nghỉ.
- (4) Quản lý nhiệt độ của thiết bị biến áp: xác nhận nhiệt độ vận hành của quạt thải khí trong phòng máy biến áp đã chính xác chưa (có nhiều trường hợp thiết lập nhiệt độ thấp).

### **2-2-2 Thiết bị chiếu sáng:**

#### **(1) Thiết bị chiếu sáng:**

- Là thiết bị thay đổi năng lượng cho ánh sáng, là thiết bị thấp sáng. Phần lớn, nó sẽ làm tổn thất năng lượng nhiệt.

#### **(2) Nội dung cần lưu ý:**

- Nếu thời gian chiếu sáng dài thì việc thay đổi thiết bị chiếu sáng có hiệu suất tốt sẽ mang lại hiệu quả hơn.

- Cần lưu ý không làm phát sinh chi phí công trình phụ trợ cho công trình đường dây.

Những điểm về tiết kiệm năng lượng:

(1) Thiết lập mức độ sáng phù hợp: giảm thời gian chiếu sáng với độ sáng phù hợp hoặc tắt đèn.

(2) Thực hiện tắt đèn: xác nhận việc chiếu sáng không cần thiết hoặc dài thời gian không cần chiếu sáng, thực hiện tắt đèn thường xuyên. Cảm biến hoặc tính năng điều chỉnh ánh sáng sẽ mang lại hiệu quả cao.

(3) Thay thế hệ thống chiếu sáng hiệu suất cao: thay thế bằng đèn LED. Do đèn LED có tuổi thọ cao nên sẽ phù hợp cho chiếu sáng trên trần cao và ngoài nhà. \* Lưu ý về chi phí công trình.

(4) Chiếu sáng cho môi trường xung quanh: hệ thống chiếu sáng xung quanh dạng đứng cũng có tính hiệu quả cao.

### **2-2-3 Động cơ và máy bơm:**

#### **(1) Động cơ và máy bơm:**

- Động cơ điện (động cơ) là thiết bị thay đổi năng lượng điện sang năng lượng quay vòng.

- Máy bơm là thiết bị sử dụng động cơ làm quay cánh quạt để dẫn nước và đưa nước lên.

#### **(2) Nội dung cần lưu ý:**

- Thời gian vận hành nói chung dài nên nó là thiết bị được mong đợi sẽ mang lại sự cải tiến hiệu quả.

- Máy bơm cần được tuyển chọn dựa theo hình thức của đường ống hay tải trọng.

#### **Những điểm tiết kiệm năng lượng**

Động cơ:

(1) Sử dụng động cơ có dung lượng phù hợp: xem xét dung lượng đáp ứng cho sử dụng đã phù hợp hay chưa (\* So sánh và xác nhận điện tại thời điểm vận hành với dòng điện định mức. 80%~90% của thời gian phụ tải lớn nhất là phù hợp), thay đổi động cơ cỡ nhỏ khi cấp mới.

(2) Thay đổi động cơ hiệu suất cao: thay thành động cơ hiệu suất cao như động cơ IPM (máy bơm).

(3) Phòng chống rò rỉ: xác nhận xem có bị rò rỉ tại nơi sử dụng không (phía phụ tải). Trường hợp có rò rỉ thì thực hiện cải tạo đường ống.

(4) Ngừng vận hành trong thời gian không cần thiết: dù trong trường hợp hợp không cần thiết của phía phụ tải thì cũng cần xác nhận máy bơm có đang hoạt động không, nên cho máy bơm nghỉ khi không cần thiết.

(5) Giảm thất thoát tuyến vận chuyên: trường hợp phát sinh tổn thất truyền tải quá mức, thực hiện sửa đoạn uốn của đường ống.

(6) Tối ưu hóa điều chỉnh lưu lượng: thực hiện kiểm soát lưu lượng máy bơm qua biến tần và mở van (nếu vận van thì năng lượng điện của máy bơm sẽ tăng lên).

(7) Thay đổi máy bơm hiệu suất cao: thay đổi máy bơm hiệu suất cao (thảo luận về thời gian thay đổi tùy theo tuổi thọ của máy).

#### **2-2-4 Quạt:**

(1) Quạt:

- Quạt sử dụng động cơ để làm quay cánh quạt, làm tăng áp suất không khí và đẩy gió đi. Quạt được sử dụng rộng rãi trong cấp khí, thải khí, thông khí.

- Luồng gió có áp suất đo dưới 10kPa. Mức độ thổi có áp suất đo từ 10~100kPa.

(2) Điểm cần lưu ý:

- Có nhiều trường hợp quạt chạy toàn bộ thời gian tại những nơi ít được con người để ý tới như bên trong của phần lớn thiết bị.

Những điểm tiết kiệm năng lượng:

(1) Kiểm soát lượng gió: trường hợp đang kiểm soát van điều tiết (damper) thì sẽ có sự tổn thất lớn. Thay đổi kiểm soát qua biến tần (\* Khi sử dụng biến tần thì cứ mở nguyên van điều tiết, nếu vận van lại thì sẽ gây nên tổn thất năng lượng).

(2) Tạm dừng khi không cần thiết: thực hiện kiểm tra điều kiện vận hành cần thiết, cho ngừng hoạt động khi không cần thiết bằng việc sử dụng bộ đếm thời gian.

(3) Đai tiết kiệm năng lượng: thay bằng đai tiết kiệm năng lượng (xác nhận với nhà sản xuất về điều kiện sử dụng).

(4) Quạt hiệu suất cao: thay đổi thành quạt hiệu suất cao.

(5) Dung lượng của quạt thải khí: xác nhận động cơ của quạt thải khí đã phù hợp chưa.

(6) Vệ sinh màng lọc: làm vệ sinh màng lọc khi bảo dưỡng định kỳ.

(7) Biện pháp chống rò rỉ: xác nhận xem có rò rỉ ở khớp nối đường dẫn hay không.

#### **2-2-5 Lò công nghiệp, lò đốt**

**(1) Lò công nghiệp:**

- Thiết bị làm gia nhiệt nguồn nhiệt là nhiên liệu, điện và tạo chất xử lí.

- Trường hợp nguồn nhiệt là nhiên liệu thì đó là lò đốt. Trường hợp nguồn nhiệt là điện thì đó là lò điện.

## **(2) Những điểm cần lưu ý:**

-Việc nâng cao hiệu suất đốt, cải tạo truyền nhiệt hay chuyển đổi nhiên liệu là những trọng điểm quan trọng.

### **Những điểm tiết kiệm năng lượng:**

(1) Cách nhiệt cho tường lò: xác nhận nhiệt độ mặt ngoài của tường lò đã phù hợp chưa, sửa chữa hoặc bổ sung vật liệu cách nhiệt.

(2) Quản lí áp suất lò: xác nhận áp suất lò đã phù hợp chưa. Khi áp suất cao quá thì phần cửa lò sẽ bị tổn thất lửa. Khi áp suất thấp quá thì sẽ gây ra tổn thất của phần dẫn khí vào. Có thể điều chỉnh áp suất qua việc điều chỉnh lượng không khí tiếp nhận.

(3) Quản lí tỉ lệ không khí: xác nhận tỉ lệ không khí từ nồng độ oxy trong khí thải (tỉ lệ không khí =  $21/(21-O_2\%)$ ).

(4) Ứng dụng thiết bị trao đổi nhiệt thải: thực hiện thu hồi nhiệt thải của khí thải, sử dụng nhiệt có hiệu quả.

(5) Thay thế bộ phận đốt hiệu suất cao: thay thế bộ phận đốt hiệu suất cao bằng đốt tái sinh...

## **2-2-6 Thiết bị làm lạnh, đông lạnh (đơn vị ngưng tụ, đơn vị làm lạnh)**

### **(1) Đơn vị ngưng tụ:**

- Là thiết bị trao đổi nhiệt với không khí trong tủ đông lạnh và làm lạnh sau khi nén môi chất làm lạnh tuần hoàn bằng máy nén, cho ngưng tụ và giải phóng nhiệt ngưng tụ.

- Đây là hình thức giãn nở trực tiếp để làm lạnh trực tiếp không khí trong tủ đông lạnh bằng môi chất làm lạnh.

### **(2) Đơn vị làm lạnh:**

- Là thiết bị làm bốc hơi môi chất làm lạnh trong thiết bị sinh hơi, sử dụng tính chất lấy nhiệt của vùng xung quanh để làm đông lạnh nước và nước muối.

- Đây là hình thức đông lạnh gián tiếp bằng việc làm đông lạnh nước, nước muối.

- Phần lớn cải tiến hiệu suất để vận hành được 24h rất quan trọng.

- Thiết bị kiểu dáng mới nhất có sự cải tiến hiệu suất (cải thiện COP) đáng kể nên có kế hoạch thay thế cho dạng mới nhất.

### **Những điểm về tiết kiệm năng lượng:**

(1) Phòng chống bức xạ năng lượng mặt trời cho các đơn vị: thực hiện phòng chống bức xạ năng lượng mặt trời để giảm hiệu suất của sự phản chiếu trực tiếp của tia bức xạ.

(2) Phòng chống ngắt mạch: xác nhận xem khí thải có bao quanh phía hút khí của đơn vị không để bố trí một cách phù hợp.

(3) Nhiệt độ thích hợp trong tủ đông lạnh: lập nhiệt độ thích hợp trong tủ đông lạnh. Trường hợp lượng dư thấp thì COP sẽ giảm.



### Chương 3: Ví dụ thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng

- DOIT/IPDCC và Công ty Osumi trong thời gian thực hiện dự án đã thực hiện kiểm tra tiết kiệm năng lượng tại các doanh nghiệp của T.p Đà Nẵng.
- Trên cơ sở kinh nghiệm thực hiện, chúng tôi giới thiệu các ví dụ thực hiện quan trắc, kết quả kiểm tra và đánh giá tiềm năng.
- Trong tương lai, cùng với việc các ví dụ về kiểm tra năng lượng tăng lên thì nâng cao nội dung của các ví dụ cũng quan trọng.

#### 3-1 Ví dụ thực hiện quan trắc

##### (1) Doanh nghiệp H sản xuất giấy

- Ví dụ kiểm tra tiết kiệm năng lượng tại doanh nghiệp H sản xuất giấy của T.p Đà Nẵng. Đặc biệt việc đánh giá tiềm năng tiết kiệm năng lượng liên quan đến thiết bị đốt trở thành trọng tâm.
- Cụ thể là chúng tôi đã chọn đối tượng là lò hơi sinh khối 4 tấn của công ty, tiến hành kiểm tra định tính về lượng sử dụng điện liên tục (xác nhận tình trạng vận hành của lò hơi), đo định tính/định lượng của khí thải (bao gồm lưu lượng khí thải), nhiên liệu (củi), xác nhận tiềm năng tiết kiệm năng lượng một cách chi tiết.

(1) Hàm lượng nước của chất liệu gỗ: chúng tôi thực hiện quan trắc để đánh giá hàm lượng nước của vật liệu gỗ là nhiên liệu của lò hơi sinh khối.  
\* P.11 – danh sách thiết bị, xác nhận hàm lượng nước có sử dụng máy đo hàm lượng nước số 33. Kết quả đo: giá trị đo trung bình là 47%. \* Giá trị tối đa: 86,3%, giá trị tối thiểu: 20%.



(2) Xác nhận tính trạng khí thải: xác nhận tính trạng khí thải có sử dụng thiết bị số 12,13 (ống dò tìm).

Kết quả đo:

- 1) Độ mở 1 của van điều tiết: oxy (O<sub>2</sub>) →12,5%, carbonic (CO<sub>2</sub>) →9%.
- 2) Độ mở 2 của van điều tiết: oxy(O<sub>2</sub>) → 9,5%, carbonic (CO<sub>2</sub>) →10%.
- 3) Xác nhận toàn bộ lò hơi, nhiệt độ bề mặt của đường ống: sử dụng thiết bị số 6 (máy tính nhiệt độ phát xạ hoặc máy đo nhiệt độ đối với nhiệt điện), xác nhận nhiệt độ bề mặt.

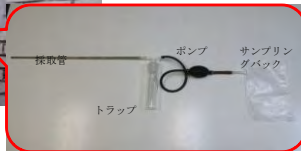


Sử dụng thiết bị số  
12, 13 (ống dò tìm)

Sử dụng thiết bị số  
6 (nhiệt kế phát xạ)

**Phương pháp đo bằng ống dò tìm**

(1) Lấy mẫu vào túi



(2) Hút khí vào ống dò tìm



(3) Màu thuốc thử bên trong sẽ thay đổi theo nồng độ



**Hình 3-4: Phương pháp đo bằng ống dò tìm**

(4) Tốc độ, nhiệt độ dòng khí thải: sử dụng thiết bị số 8 (Anemo Master), xác nhận tốc độ, nhiệt độ dòng khí thải.

- Kết quả tốc độ dòng khí thải: bình quân là 8,44m/s (\*Đường kính ống khói là 45cm).

Phía trước: 8,42m/s; 9,54m/s; 8,54m/s.

Ở giữa: 9,2m/s; 9,23m/s; 8,88m/s.

Bên trong: 7,5m/s; 7,25m/s; 7,43m/s.

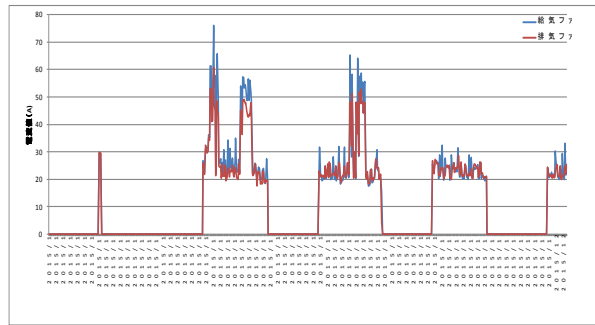
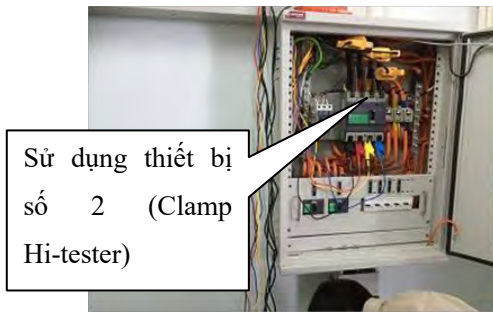
- Kết quả nhiệt độ khí thải: bình thường là 240~280 độ C, khi khóa van điều tiết là 205 độ C.

(5) Áp suất hơi nước: sử dụng thiết bị số 27, xác nhận áp suất hơi nước. Kết quả đo: bình thường là 4,5~4,8bar, khi khóa van điều tiết là 4bar.

(6) Đo lưu lượng điện (như động cơ): sử dụng thiết bị số 2 (Clamp Hi-tester), đo lưu lượng điện ở động cơ.



Sử dụng thiết bị số 8 (Anemo Master)

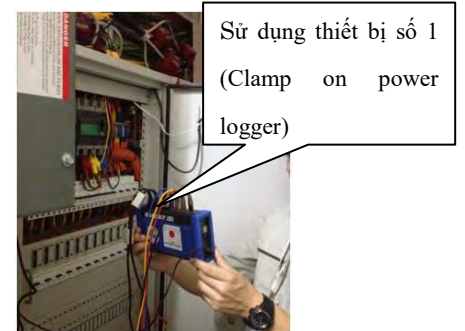


Nguồn: Công ty Osumi

Hình 3-2: Biểu đồ quan trắc tình trạng sử dụng quạt khí thải

### Ví dụ thực hiện quan trắc (2): Trung tâm A – tòa nhà qui mô lớn

- Ví dụ kiểm tra tiết kiệm năng lượng tại tòa nhà qui mô lớn là Trung tâm A tại trung tâm T.p Đà Nẵng. Sau khi quyết định tầng trong tòa nhà là đối tượng để thực hiện quan trắc (trong dự án này là tầng 19), chúng tôi tiến hành đánh giá tiềm năng tiết kiệm năng lượng của tầng đó, giả định về tình trạng của toàn bộ tòa nhà.
- Chúng tôi xác nhận lượng tiêu thụ điện của khu vực là đối tượng của dự án (tầng 19), lượng sử dụng thiết bị trong tòa nhà, thời gian sử dụng, tình trạng làm việc của nhân viên, tình trạng quản lý điều hòa.



(1) Đo lượng điện năng: sử dụng thiết bị số 1 (Clamp on power logger), đánh giá sự lượng điện của máy điều hòa và hệ thống chiếu sáng.

#### Kết quả đo:

- Sự thay đổi lượng điện của thiết bị điều hòa: chúng tôi tiến hành đo từ cuối tháng 10 năm 2015 và đo liên tục 10 phút một lần trong 24 giờ. (\*Việc đo vẫn đang được tiếp tục tiến hành hiện nay).



Nguồn: Công ty Osumi

**Hình 3-3: Lượng sử dụng điện theo thời gian (kWh/ngày)**



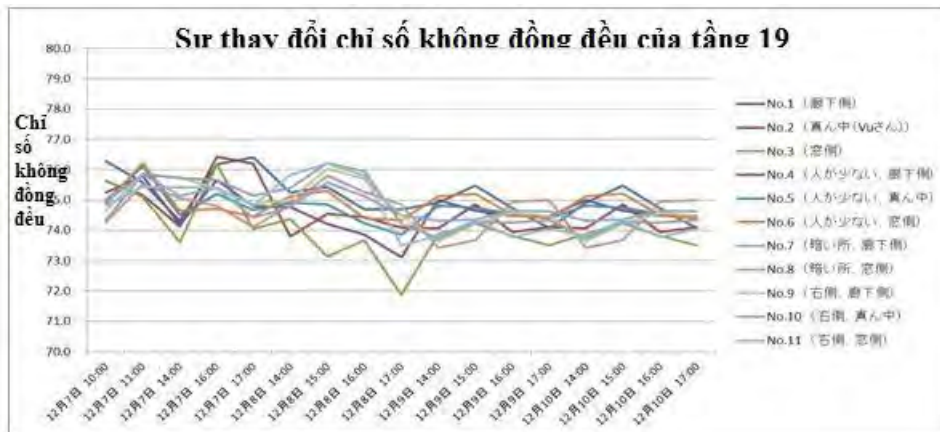
Nguồn: Công ty Osumi

**Hình 3-4: Lượng tiêu thụ điện của thiết bị chiếu sáng (kWh/ngày)**

(3) Đo nhiệt độ, độ ẩm, độ sáng: sử dụng thiết bị số 3 và số 4 (máy đo độ ẩm) và đo nhiệt độ, độ ẩm. Chúng tôi tiến hành đo liên tiếp 10 phút một lần về nhiệt độ, độ ẩm, độ sáng ở tầng 19, sảnh và bên ngoài tòa nhà, từ đó có thể đánh giá được xu hướng mức độ sử dụng máy điều hòa, thiết bị chiếu sáng.



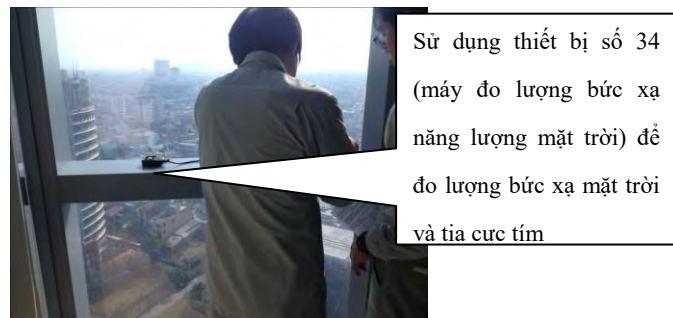
Sử dụng thiết bị số 3,4 (máy đo độ ẩm) máy thu thập dữ liệu để đo nhiệt độ, độ ẩm



Nguồn: Công ty Osumi

**Hình 3-5: Sự biến đổi không đồng đều về chỉ số của tầng 19 tòa nhà hành chính thành phố**

(3) Đo lượng bức xạ năng lượng mặt trời, tia cực tím: sử dụng thiết bị số 34 (máy đo lượng bức xạ năng lượng mặt trời), tiếp xạ từ cửa sổ, tiến hành đo lượng bức xạ năng lượng mặt trời và tia cực tím. Thực tế, chúng tôi có dán giấy cách nhiệt vào kính cửa sổ và xác nhận được kết quả qua so sánh với kính thông thường.



- Lượng bức xạ năng lượng mặt trời (dài thời gian bức xạ mặt trời buổi chiều, sau 15h): khi không có tấm dán cách nhiệt là  $107,7\text{w}/\text{m}^2$ , khi có tấm dán cách nhiệt là  $74\text{w}/\text{m}^2$ .

- Lượng UV (dài thời gian bức xạ mặt trời buổi chiều, sau 15h): khi không có tấm dán cách nhiệt là  $72\mu\text{w}/\text{c m}^2$ , khi có tấm dán cách nhiệt là  $0\mu\text{w}/\text{c m}^2$ .

(4) Đo nồng độ oxy, CO<sub>2</sub>: sử dụng thiết bị số 12, 13 (ống dò tìm) để đo nồng độ oxy, CO<sub>2</sub>.

- Kết quả đo: xác nhận liên tục độ kín của nồng độ oxy. Kết quả là trong tình trạng quạt thải khí không vận hành thì nồng độ oxy thấp.

### 3-2 Ví dụ đánh giá, đề xuất giải pháp

- Như đã trình bày ở chương 2, khi thực hiện đánh giá tiết kiệm năng lượng, chúng tôi không chỉ dừng ở đối tượng là các máy móc hay sản phẩm đơn lẻ mà chúng tôi trọng tâm đánh giá tiềm năng tiết kiệm năng lượng của toàn bộ hệ thống.
- Trên cơ sở những kinh nghiệm tại các doanh nghiệp là đối tượng của dự án, chúng tôi đưa ra những ví dụ về tiềm năng tiết kiệm năng lượng tại mỗi hệ thống sau.

## **Ví dụ 1 về đề xuất giải pháp: phòng chống bức xạ năng lượng mặt trời của thiết bị ngoài nhà**

### **(1) Tiết kiệm năng lượng liên quan đến máy điều hòa:**

#### **Thực trạng, vấn đề:**

- Trên mái có thiết bị làm mát bên ngoài, có thiết bị trao đổi nhiệt ở tường trong nhà để tạo gió mát qua đường dẫn.
- Nhiệt độ bề mặt trên trần khi đo là trên 50 độ C, khả năng làm mát của thiết bị ngoài nhà giảm đi cao. Đó trở thành phần sử dụng năng lượng lãng phí.

#### **Giải pháp**

- 1) Tạo bóng râm cho khu vực để thiết bị ngoài nhà hoặc các biện pháp chống tia nắng trực tiếp là giải pháp hiệu quả. Cụ thể là tạo tấm phen, trồng cây xanh trên trần nhà hoặc sơn vật liệu cách nhiệt.
- 2) Làm mát nước (phun sương): lắp đặt thiết bị phun sương cho thiết bị ngoài nhà. Thông qua việc tưới nước thì hiệu suất làm mát tăng lên, có thể giảm được năng lượng ở phần đó. Chúng tôi kì vọng có thể tiết kiệm được 10% cho hiệu quả tiết kiệm điện của máy điều hòa.



Nguồn: Trang web của Công ty TNHH Daikin Air Techno

**Hình 3-6: Sơ đồ hình dung nước làm mát thiết bị ngoài nhà**

#### **Phương pháp ước tính hiệu quả:**

**(1) Phương pháp tính:** lượng điện cắt giảm (kWh/năm) = lượng sử dụng máy điều hòa hiện tại (kWh/ngày) x số ngày vận hành (ngày/năm) x tỉ lệ cắt giảm điện (%).

#### **(2) Điều kiện tiên đề trong ước tính:**

- Lượng điện sử dụng của máy điều hòa hiện tại 1,500kW/ngày (\*Giá trị bình quân qua

đo thực tế).

- Số ngày vận hành: 230 ngày/năm.
- Tỷ lệ cắt giảm điện: 10%.

**Hiệu quả:**

- Lượng điện cắt giảm:  $1,500\text{kWh/ngày} \times 0,1\% \times 230 \text{ ngày} = 34,500\text{kWh/năm}$
- Chi phí cắt giảm:  $34,500\text{kWh} \times 1,671\text{VND/kWh} = 56,650,000\text{VND/năm}$
- Lượng cắt giảm CO<sub>2</sub>:  
 $34,500\text{kWh} \div 1,000 \times 0,5603\text{t-CO}_2/\text{năm} = 19\text{t-CO}_2/\text{MWh/năm}.$

**Ví dụ 2 về đề xuất giải pháp: quản lý nhiệt độ trong phòng và xóa bỏ chênh lệch nhiệt độ trong phòng**

**Vấn đề hiện tại:**

- Máy điều hòa đang hoạt động bình thường nhưng không làm mát toàn bộ phòng. Ngoài ra, việc phân tán nhiệt độ trong phòng không đồng đều, làm cho môi trường làm việc ấm lên.

**Giải pháp cải tiến:**

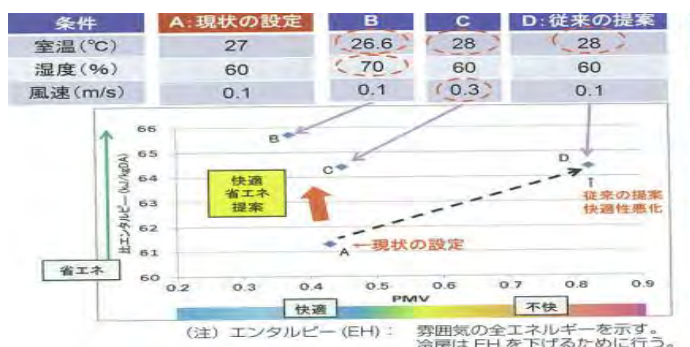
- Cải tiến nhiệt độ không đồng đều bằng việc tạo luồng khí qua kết hợp máy điều hòa và quạt.

- Cùng với việc nâng cao tính phù hợp cho tốc độ gió như PMV dưới đây, cần đặt tăng thêm 1 độ cho máy điều hòa để thực hiện tiết kiệm điện.

**Sơ đồ liên quan giữa PMV và tiết kiệm năng lượng:**

(1) Nhiệt độ trong phòng: 28 độ, độ ẩm: 60%, tốc độ gió: 0,1m/s → Chỉ số không phù hợp (PMV: Predicted Mean Vote): 0,8 (không phù hợp).

(2) Nhiệt độ trong phòng: 26,6 độ, độ ẩm: 70%, tốc độ gió: 0,3m/s → Chỉ số không phù hợp (PMV: Predicted Mean Vote): 0,45 (phù hợp).



Nguồn: “Tài liệu hướng dẫn tiết kiệm năng lượng trong tòa nhà 2016”, trang 15, sơ đồ 3

– Trung tâm Tiết kiệm năng lượng Nhật Bản



Nguồn: Trang web của Công ty TNHH Mitsubishi Denki

**Hình 3-7: Quạt trần**



### **Phương pháp ước tính hiệu quả:**

#### **(1) Phương pháp tính:**

Lượng điện cắt giảm (kWh/năm) = tổng lượng điện sử dụng của máy điều hòa (kWh/ngày) x tỉ lệ cắt giảm điện sau khi thay đổi 1 độ C(%) x số ngày vận hành (năm)

Lượng điện tăng do sử dụng quạt (kWh/năm) = điện sử dụng cho quạt (kW) x số lượng x số ngày vận hành (năm).

#### **(2) Điều kiện tiên đề trong ước tính :**

- Sử dụng giá trị đo liên tục qua máy đo (Clamp logger), so sánh lượng điện khi đặt nhiệt độ từ 26 độ lên 27 độ. Kết quả là sau khi thay đổi thêm 1 độ thì lượng điện cắt giảm đạt khoảng 10%.

- Lượng điện sử dụng cho máy điều hòa hiện tại: 1,500kW/ngày (\*Giá trị bình quân khi đo thực tế).

- Số ngày vận hành: 230 ngày.

- Tỉ lệ cắt giảm điện: 10%.

- Điều kiện dành cho quạt: công suất 0,6kWh/máy, lắp đặt 10 máy, thời gian vận hành: 8 tiếng/ngày, tốc độ gió: trước khi lắp đặt là 1m/s (giá trị giả định), sau khi lắp đặt là 2,7m/s.

#### **(3) Hiệu quả:**

- Lượng điện cắt giảm qua thay đổi nhiệt độ cài đặt cho máy điều hòa: 34,500kWh/năm.

- Lượng điện tăng qua sử dụng quạt: 11,040kWh/năm.

+ Lượng điện sử dụng cắt giảm:

$$34,500 - 11,040 = 23,460 \text{ kWh/năm}$$

+ Chi phí cắt giảm:

$$23,460 \text{ kWh} \times 1,671 \text{ VND/kWh} = 39,202,000 \text{ VND/năm.}$$

+ Lượng CO2 cắt giảm:

$$23,460 \text{ kWh} \times 10^{-3} \times 0.5603 \text{ t-CO2/MWh} = 13 \text{ t-CO2/năm}$$

### **Ví dụ 3 về đề xuất giải pháp: chỉnh sửa tình trạng vận hành của thiết bị đông lạnh**

#### **Vấn đề hiện tại:**

- Kết quả quan trắc là thiết bị đông lạnh có khả năng vận hành vào ngày nghỉ và ban đêm như thời gian bình thường.

#### **Giải pháp cải tiến:**

(1) Phương pháp tính: (lượng điện cắt giảm): công suất của máy đông lạnh (kW) x tỉ lệ phụ tải bình quân của thiết bị đông lạnh x số lượng máy (máy) x  $\Sigma$  (thời gian sử dụng hiện tại, thời gian ngừng nghỉ (h/năm)).

(2) Điều kiện tiên đề trong ước tính:

- Công suất máy đông lạnh: 90kW, 2 máy (tổng: 180kw).
- Tỉ lệ phụ tải bình quân của máy đông lạnh: số máy: 70%.
- Thời gian vận hành: (hiện tại): 24 giờ, 360 ngày.

#### **Sau khi cải tiến:**

+ Nghỉ ngày chủ nhật: 22 tiếng, 60 ngày (\*Cho vận hành từ 5 giờ sáng ngày thứ hai, trước khi làm việc).

+ Ngừng nghỉ 6 tiếng buổi tối từ thứ hai tới thứ bảy: 6 tiếng, 305 ngày.

(3) Hiệu quả:

- Lượng điện cắt giảm trong thời gian ngừng nghỉ ngày chủ nhật:

$$90\text{kW} \times 2 \text{ máy} \times 0,7 \times 1,440\text{h/năm} = 181,440\text{kWh}.$$

- Lượng điện cắt giảm trong thời gian ngừng nghỉ từ thứ hai đến thứ bảy:

$$90\text{kW} \times 2 \text{ máy} \times 0,7 \times 1,830\text{h/năm} = 230,580\text{kWh}.$$

Lượng nhiên liệu cắt giảm:  $181,440 + 230,580\text{kWh} = 412,020\text{kWh}$ .

Chi phí cắt giảm:  $412,020\text{kWh} \times 1,671\text{VND} = 688,485,000\text{VND}$ .

Lượng CO2 cắt giảm:

$$412,020\text{kWh} \div 1,000 \times 0.5603\text{t-CO}_2/\text{Mwh} = 231\text{t-CO}_2/\text{t}$$

#### **Ví dụ 4 về đề xuất giải pháp: phòng chống rò rỉ của đường khí nén**

##### **Vấn đề hiện tại:**

- Có rò rỉ không khí từ đường ống nên lượng gió trong máy nén đang tăng hơn so mức cần thiết.

##### **Giải pháp cải tiến:**

- Làm giảm tỉ lệ rò rỉ gió từ đường ống, tăng hiệu suất năng lượng. Chi tiết về phương pháp xác nhận tỉ lệ rò rỉ gió như dưới đây.

- 1) Điều chỉnh sơ đồ, khảo sát tình trạng giảm áp suất từ máy nén tới điểm cuối sử dụng.
- 2) Xem xét nội dung liên quan đến thoát gió đã phù hợp chưa, lượng rò rỉ gió nhiều hay ít.
- 3) Thực hiện kiểm tra đường ống định kỳ, phát hiện những điểm rò rỉ, phòng chống rò rỉ gió.
- 4) Thực hiện kiểm tra rò rỉ không khí trong thời gian nhà máy ngừng sản xuất.

##### **Phương pháp ước tính hiệu quả:**

###### **(1) Phương pháp tính:**

- Lượng điện sử dụng hiện tại: công suất động cơ máy nén (kW) x tỉ lệ phụ tải động cơ (%) x thời gian vận hành (h/năm).
- Lượng điện sử dụng sau khi cải tiến: lượng điện sử dụng (hiện tại) x tỉ lệ hiệu suất giữa hiện tại và sau khi cải tiến.

###### **(2) Điều kiện tiền đề trong ước tính:**

- Công suất động cơ máy nén: 40kW x 2 máy.
- Tỉ lệ phụ tải động cơ: 80%.
- Thời gian vận hành: 8 tiếng, 300 ngày/năm.
- Tỉ lệ rò rỉ: hiện tại là 20%  $\Rightarrow$  sau khi cải tiến là 4% (80% rò rỉ đã được cải tiến).
- So sánh hiệu suất hiện tại và sau khi cải tiến: 0,84 (\* Lượng gió của máy nén giảm).

###### **(3) Hiệu quả:**

- Lượng điện sử dụng hiện tại:  
 $40\text{kW} \times 2 \text{ máy} \times 8\text{h} \times 300 \text{ ngày} = 153,600\text{kWh/năm}$ .
- Lượng điện sử dụng sau cải tiến:  
 $153,600\text{kWh/năm} \times 0,84 = 129,024\text{kWh/năm}$ .
- Lượng điện cắt giảm:  
 $153,600\text{kWh/năm} - 129,024\text{kWh/năm} = 24,576\text{kWh/năm}$ .
- Chi phí cắt giảm:  $24,576\text{kWh} \times 1,671\text{ VND} = 41,066,000\text{ VND}$ .
- Lượng CO<sub>2</sub> cắt giảm:  
 $24,576\text{kWh} \div 1000 \times 0.5603 \text{ t-CO}_2/\text{MWh} = 14\text{t-CO}_2/\text{năm}$ .

## Ví dụ 5 về đề xuất giải pháp: giảm nhiệt độ không khí hút vào của máy nén

### Vấn đề hiện tại:

- Không khí bên ngoài để hút vào có nhiệt độ cao (đặc biệt là mùa khô). Phần đó tồn năng lượng dư thừa trong khí nén.

### Giải pháp cải tiến:

- Nhiệt độ khí cấp càng thấp thì hiệu suất càng cao nên cần thực hiện giảm nhiệt độ khí hút vào trong điều kiện có thể.
- Giải pháp dẫn khí thải của máy lạnh vào phòng để máy nén được nghỉ ngơi. Với đặc tính của thiết bị nén khí hiện nay (nhiệt độ hút thấp và mật độ không khí tăng) thì hiệu quả tiết kiệm năng lượng được kỳ vọng khoảng 1% bằng việc giảm nhiệt độ không khí hút vào 5 độ C.



Nguồn: Tài liệu của Trung tâm Tiết kiệm Năng lượng (ECCJ)

Hình 3-8: Hiệu quả giảm bớt nhiệt độ khí hút

## Phương pháp ước tính hiệu quả

### (1) Phương pháp tính:

Lượng điện cắt giảm (kWh/năm) = công suất máy nén (kW) x tỉ lệ phụ tải (%) x tỉ lệ cắt giảm (%) x thời gian vận hành (h) x số ngày vận hành (ngày/năm)

### (2) Điều kiện tiền đề trong ước tính:

Sử dụng khí lạnh thải: lượng cắt giảm có thể thu được khoảng 1% với việc hạ tối thiểu nhiệt độ 5 độ C (theo sơ đồ).

Tỉ lệ phụ tải: 90%.

Thời gian vận hành: 20 tiếng/ngày, 242 ngày/năm.

Công suất máy nén: 55kW/máy.

### (3) Hiệu quả:

Lượng điện cắt giảm:  $55\text{kWh} \times 0.9 \times 0.1 \times 20\text{h} \times 242 \text{ ngày} = 23,958\text{kWh/năm}$ .

Chi phí cắt giảm:  $23,958\text{kWh} \times 1,671\text{VND} = 40,034,000\text{VND}$ .

Lượng CO2 cắt giảm:

$23,958\text{kWh} \div 1000 \times 0.5603 \text{ t-CO}_2/\text{MWh} = 13\text{t-CO}_2/\text{năm}$ .

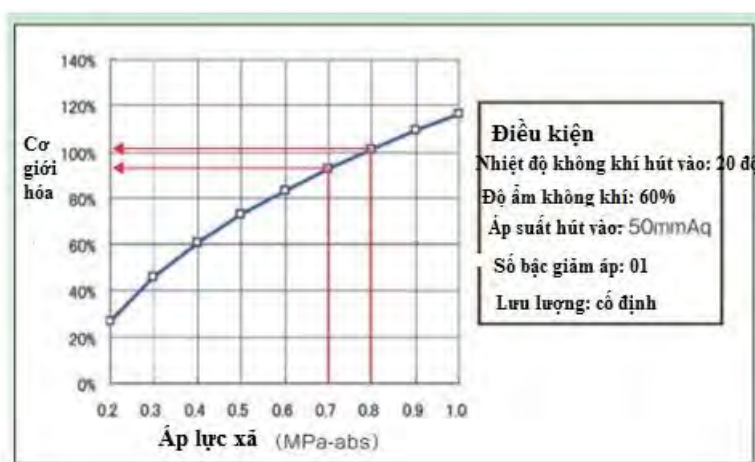
## Ví dụ 6 về đề xuất giải pháp: phù hợp hóa đường khí nén, đường ống

### Vấn đề hiện tại:

- Chúng tôi có thiết kế năng lực máy nén, chiều dày, chiều dài của ống sao cho phù hợp với áp suất, lưu lượng sử dụng khí nén của thiết bị được sử dụng thời kỳ đầu nhưng áp suất không khí giảm khi lắp đặt thiết bị mới.
- Nếu ống dài thêm ra thì kháng trở đường ống tăng lên, gây ra tổn thất áp suất và áp suất điểm cuối đường ống không đủ.

### Giải pháp cải tiến:

- Hiệu quả hóa áp suất bằng đường ống nối, lắp đặt bình điện (accumulator), thực hiện mở rộng đường kính ống, giảm áp suất phun thành 0,7MPa-abc



Nguồn: Tiết kiệm năng lượng cho hệ thống khí nén (Kosekiyama)

**Hình 3-9: Bình quân hóa hiệu quả ống nối và áp lực**

### Phương pháp ước tính hiệu quả:

#### (1) Phương pháp tính:

Lượng điện cắt giảm (kWh/năm) = công suất nén (kW) x số máy (máy) x tỉ lệ tiết kiệm năng lượng qua giảm áp suất phun (%) x thời gian vận hành (h) x số ngày vận hành (ngày/năm).

#### (2) Điều kiện tiên đề trong ước tính:

Công suất máy nén: 55kW/máy.

Số lượng: 2 máy,

Tỉ lệ tiết kiệm năng lượng qua giảm áp suất phun 0,1MPa: 8% (theo sơ đồ).

Thời gian vận hành: 20 tiếng/ngày, 242 ngày/năm.

#### (3) Hiệu quả:

Lượng điện cắt giảm:

$55\text{kW} \times 2 \text{ máy} \times 0,08 \times 20 \text{ h} \times 242 \text{ ngày} = 42,592\text{kWh/năm}.$

Chi phí cắt giảm:  $42,592\text{kWh} \times 1,671\text{VND} = 71,171,000\text{VND}$

Lượng CO<sub>2</sub> cắt giảm:

$42,592\text{kWh} \div 1000 \times 0.5603 \text{ t-CO}_2/\text{MWh} = 24\text{t-CO}_2/\text{năm}$

## **Ví dụ 7 về đề xuất giải pháp: cải tiến tình trạng đốt của lò hơi**

### **Vấn đề hiện tại:**

- Theo kết quả quan trắc khí thải của lò hơi thì nồng độ oxy trong khí thải cao, tổn thất năng lượng lớn (tỉ lệ không khí là 13%).

### **Giải pháp cải tiến:**

- Nâng cao quản lí nhiên liệu, dần dần giảm nồng độ oxy, đặt mục tiêu cho giai đoạn đầu là vận hành với nồng độ oxy từ 10~11%.

- Phương pháp quản lí nhiên liệu cụ thể:

+ Vận van bướm.

+ Đóng mở van điều tiết.

+ Tiếp củi, vv...

(\* Tuy nhiên, giảm áp suất khi vận van bướm cần phải được xác nhận.)

Điểm cần điều chỉnh để cải tiến

- Vừa xác nhận nồng độ oxy của khí thải, vừa làm giảm tỉ lệ không khí (cần chú ý sự biến động của áp suất lò, nhiên liệu chưa cháy hết).

### **Nội dung đo:**

- Thành phần khí thải (nồng độ oxy, CO<sub>2</sub>), nồng độ khí thải, lượng nhiên liệu, lưu lượng không khí dành cho đốt.

Trình tự điều chỉnh

(1) Đo nồng độ oxy khí thải, xác nhận tỉ lệ không khí hiện tại.

- Thành phần khí thải (nồng độ oxy, CO<sub>2</sub>), nồng độ khí thải, lượng nhiên liệu, lưu lượng không khí dành cho đốt.

Trình tự điều chỉnh

(1) Đo nồng độ oxy khí thải, xác nhận tỉ lệ không khí hiện tại.

(2) Xác lập giá trị mục tiêu điều chỉnh (lượng không khí mục tiêu).

(3) Điều chỉnh tỉ lệ không khí theo từng bước.

(Ví dụ: bước 1: tỉ lệ không khí từ 1,8 thành 1,4 (Oxy: 6,3%), bước 2: tỉ lệ không khí từ 1,4 thành 1,2 (Oxy: 3,7%).

### **Phương pháp ước tính hiệu quả:**

(1)**Phương pháp tính:** lượng nhiên liệu sử dụng hiện tại (t/năm) x tỉ lệ cắt giảm nhiên liệu (%).

(2)**Điều kiện tiên đề trong ước tính (theo kết quả quan trắc):**



1) Tỷ lệ không khí với nồng độ oxy hiện tại (13%):  $21/(21-13) = 2,6$ .

2) Mục tiêu tỷ lệ không khí với nồng độ oxy sau cải tiến:

(10,5%):  $21/(21-10,5) = 2$ .

- Nhiệt độ khí thải: 240 độ C.

- Lượng nhiên liệu sử dụng (gỗ): 18,304m<sup>3</sup>/năm (=10,982t/năm).

Lượng cắt giảm nhiên liệu: theo sơ đồ là 7%.

Giá nhiên liệu: 310,000VND/m<sup>3</sup> (= 517,000VND/tấn).

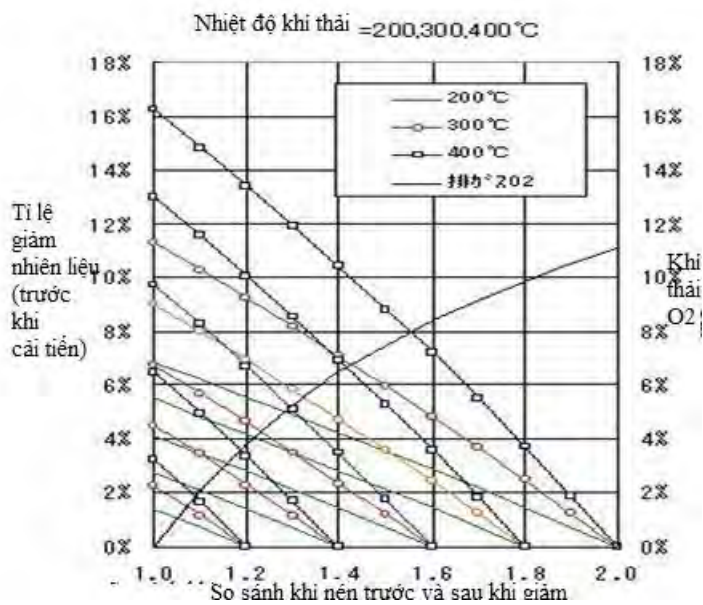
Đơn vị nguồn CO<sub>2</sub> của sinh khối gỗ: 1,9 tấn CO<sub>2</sub>/tấn.

### (3) Hiệu quả:

Lượng cắt giảm nhiên liệu:  $10,982\text{t}/\text{năm} \times 0,07 = 769\text{t}/\text{năm}$

Chi phí cắt giảm:  $769\text{t} \times 517,000\text{VND} = 397,439,000\text{VND}$

Lượng CO<sub>2</sub> cắt giảm:  $769\text{t} \times 1,90\text{t-CO}_2 = 1,461\text{t-CO}_2\text{t}$



Nguồn: Trung tâm Tiết kiệm năng lượng Nhật Bản (EECJ)

### **Ví dụ 8 về đề xuất giải pháp: sử dụng ống dẫn và làm nóng trước không khí**

#### **Vấn đề hiện tại:**

- Tình trạng lò hơi phát sinh nhiệt thải ở mức 200 độ C.

#### **Giải pháp cải tiến:**

- Lắp đặt thiết bị, làm nóng trước khí dẫn bên ngoài khoảng 50 độ C ( $30^{\circ}\text{C} \rightarrow 80^{\circ}\text{C}$ ), sau đó giảm nhiên liệu.

Phương pháp ước tính hiệu quả

#### **(1) Phương pháp tính:**

- Độ chênh lệch nhiệt độ thu hồi của nhiệt thải:  
(nhiệt độ khí thải (độ C) – nhiệt độ bình quân của khí bên ngoài (độ C) ) x tỉ lệ thu hồi khí thải (%).
- Lượng nhiệt thu hồi khí thải: lượng khí thải ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) x độ chênh lệch nhiệt độ thu hồi của nhiệt thải (độ C) x nhiệt tỉ lệ áp suất thấp bình quân ( $\text{kJ}/(\text{m}^3/\text{K})$ ).
- Lượng cắt giảm nhiên liệu: lượng nhiệt thu hồi nhiệt thải ( $\text{KJ}/\text{h}$ ) x thời gian vận hành của lò hơi ( $\text{h}/\text{năm}$ ) ÷ lượng phát nhiệt mức thấp ( $\text{KJ}/\text{Kg}$ ).

#### **(2) Điều kiện tiền đề trong ước tính:**

- Lượng nhiên liệu sử dụng (gỗ):  $18,304 \text{ m}^3/\text{năm}$  ( $=10,982$  tấn/năm) (\*Theo thông tin thu thập năm 2014).
- Lượng cắt giảm nhiên liệu: theo sơ đồ là 7%.
- Giá nhiên liệu:  $310,000 \text{ VND}/\text{m}^3$  ( $=517,000 \text{ VND}/\text{tấn}$ ).
- Đơn vị nguồn CO2 của sinh khối gỗ: 1,9 tấn CO2/tấn.
- Điều kiện khí thải: khối lượng, nhiệt độ.
- Diện tích:  $0.225 \text{ m} \times 0.225 \text{ m} \times 3.14 = 0.159 \text{ m}^2$  (đường kính 45cm (giá trị đo thực tế)).
- Tốc độ cháy: 7,3~9,5m/s (bình quân: 8,44m/s (giá trị đo thực tế)).
- Lượng khí thải:  $0.159 \text{ m}^2 \times 8.44 \text{ m}/\text{s} = 134 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 4,831 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- Nhiệt độ khí thải: 240độ. \* Nhiệt độ bên ngoài: 26độ(bình quân).
- Hiệu suất thu hồi nhiệt thải: khoảng 30% (\*Làm nóng trước ở 50độ).
- Nhiệt tỉ lệ áp suất không đổi bình quân:  $1.6638 \text{ k J}/\text{m}^3 \cdot \text{K}$ .
- Lượng phát nhiệt mức thấp:  $17.94 \text{ MJ}/\text{kg}$
- Thời gian vận hành: 15 tiếng/ngày, 300 ngày/năm.

#### **(3) Hiệu quả:**

- Độ chênh lệch nhiệt độ thu hồi nhiệt thải:  $(240\text{độ} - 26\text{độ}) \times 0.3 = 67^{\circ}\text{C}$
- Lượng nhiệt thu hồi nhiệt thải:  $4,831 \text{ m}^3/\text{h} \times 67\text{độ} \times 1.6638 = 535,463 \text{ kJ}$ .
- Lượng cắt giảm nhiên liệu:

$535,463 \text{ kJ} \times 4,500 \text{ h/năm} \div 17,940 \text{ KJ/Kg} = 134,314 \text{ kg/năm} (=134 \text{ t/năm})$

Chi phí cắt giảm:  $134 \text{ t/năm} \times 517,000 \text{ VND} = 69,440,000 \text{ VND}$ .

Lượng cắt giảm CO<sub>2</sub>:  $134 \text{ t} \times 1.90 \text{ t-CO}_2/\text{năm} = 255 \text{ t-CO}_2/\text{năm}$ .

## Ví dụ 9 về đề xuất giải pháp: cách nhiệt cho lò hơi và đường ống

### Vấn đề hiện tại:

- Đường ống hay van chưa được thi công giữ nhiệt, tản nhiệt bị lãng phí.

### Giải pháp cải tiến:

- Lắp áo giữ nhiệt có chức năng cài, tháo cho phần chưa được giữ nhiệt của van hơi, thực hiện phòng chống tản nhiệt.

### Phương pháp ước tính hiệu quả:

#### (1) Phương pháp tính:

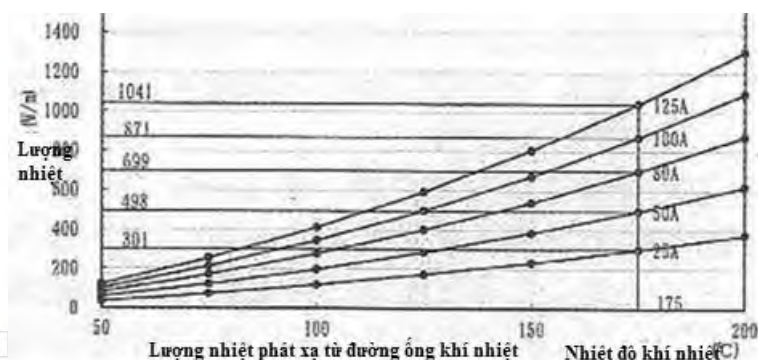
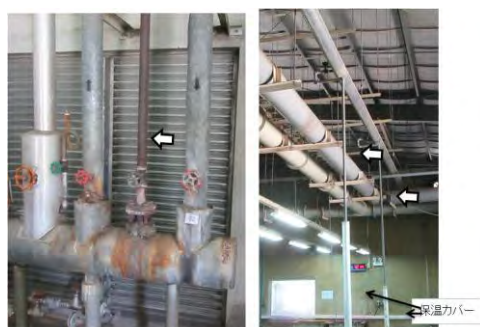
- Lượng cắt giảm tổn thất nhiệt qua giữ nhiệt:

$\Sigma$  (chiều dài tương đương ống thẳng của van(m/cái) x lượng tản nhiệt (W/m x số lượng cái) x hiệu suất giữ nhiệt (%) x thời gian vận hành (h).

- Lượng cắt giảm nhiên liệu: lượng cắt giảm tổn thất nhiệt qua giữ nhiệt ÷ lượng phát nhiệt nhiên liệu ÷ hiệu suất lò hơi (%).

#### (2) Điều kiện tiên đề trong ước tính:

- Đường kính miệng van hơi, số lượng: đầu hơi (80A): 9 cái.
- Chiều dài tương đương ống thẳng của diện tích mặt mỗi van:  
80A→1.25m/cái, 50A→1.11m/cái, 25A→1.22m/cái.
- Lượng tản nhiệt tương ứng với 1m: (80A→596W/m, 2.15MJ/m.h).
- Cách thức tính lượng tản nhiệt từ van không giữ nhiệt: chiều dài tương đương ống thẳng của diện tích bề mặt van x lượng nhiệt tản từ ống không giữ nhiệt (tham khảo thêm biểu đồ),  
80A : 1.25m/cái×670W/m=838W/cái.
- Áp suất hơi nước: áp suất đo 0.9MPa, nhiệt độ ống khói: 175°C



Nguồn: Trung tâm Tiết kiệm năng lượng Nhật Bản (EECJ)

- Van hình cầu có gờ: tổng cộng 9 cái.
- Hiệu suất giữ nhiệt: 85%.
- Hiệu suất lò hơi: 75%.
- Thời gian vận hành lò hơi: 24 giờ/300 ngày.
- Lượng nhiên liệu sử dụng (gỗ): 18,304m<sup>3</sup>/năm (=10,982 tấn/năm).
- Giá nhiên liệu: 310,000VND/m<sup>3</sup> (=517,000VND/tấn).
- Nhiệt tỉ lệ áp suất không đổi bình quân: 1.6638 k J/m<sup>3</sup> · K).
- Lượng phát nhiệt mức thấp: 17.94MJ/kg.

**(3) Hiệu quả:**

- Lượng cắt giảm tổn thất nhiệt =  $(1.25\text{m}/\text{cái} \times 670\text{W}/\text{m} \div 1,000 \times 9 \text{ cái}) \times 0.85 \times 7,200\text{h} \times 3.6\text{MJ}/\text{kWh} = 166,066\text{MJ}/\text{năm}$ .
- Lượng nhiên liệu cắt giảm:  $166,066\text{MJ}/\text{năm} \div 18\text{MJ} \div 0.75 = 12,301\text{kg}/\text{năm} (=12\text{t}/\text{năm})$ .
- Chi phí cắt giảm:  $12\text{t}/\text{năm} \times 517,000\text{VND} = 6,380,000\text{VND}$ .
- Lượng cắt giảm CO<sub>2</sub>:  $12 \text{ t} \times 1.90\text{t-CO}_2/\text{năm} = 23\text{t-CO}_2/\text{năm}$ .

### Ví dụ 10 về đề xuất giải pháp: sử dụng sấy khô cho nhiên liệu gỗ

#### Vấn đề hiện tại:

- Gỗ là nhiên liệu dùng cho lò hơi dạng sinh khối. Do chưa được xẻ ra nên hầu hết gỗ nguyên cây được cho vào làm nhiên liệu đốt. Sau khi xem xét hàm lượng nước, chúng tôi xác định được lượng phát nhiệt bao gồm lượng ẩm ở mức bình quân 47,5% trong gỗ là thấp.

#### Giải pháp cải tiến:

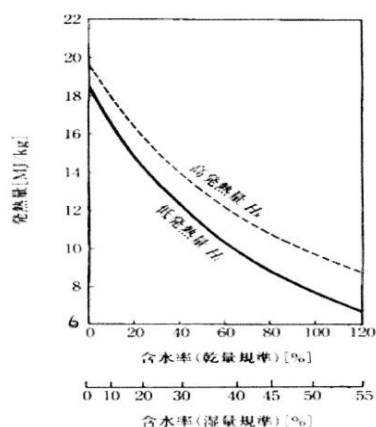
- Sấy khô củi, làm tăng lượng phát nhiệt, đạt mục tiêu 30% sau khi sấy khô từ lượng ẩm hiện tại (giá trị bình quân là 70%).

- Chi tiết về phương pháp sấy khô:

(1) Sấy khô gỗ tươi (sấy khô trong kho bảo quản 1 năm hoặc tận dụng nhiệt thải).

(2) Chẻ củi (cần sử dụng máy chẻ).

(3) Thảo luận về nhiên liệu thay thế như gỗ đã được sấy khô (\*Tham khảo: nhiên liệu thay thế -Acacia Burke).



Nguồn: “Sổ tay năng lượng của gỗ” – Hội Nghiên cứu sinh khối gỗ Iwate

**Hình 3-10: Lượng phát nhiệt của tỉ lệ hàm lượng nước và gỗ**

**Bảng 3-1: Giá trị đường cong của hàm lượng nước**

(Nguồn: “Sổ tay năng lượng của gỗ” – Hội Nghiên cứu sinh khối gỗ Iwate)

Củi		Vụn gỗ		Mẫu gỗ thừa tại xưởng vật liệu	
Củi tươi	40~50% (w.b)	Vụn gỗ tươi	20~50% (w.b)	Gỗ thừa tại xưởng vật liệu	25~60% (w.b)
Củi được	30~35%	Vụn gỗ bảo	20~30%	Gỗ thừa tại	13~20%

chế, phơi khô trên mái nhà trên 1 năm	(w.b)	quản dưới mái nhà	(w.b)	công trình xây dựng	(w.b)
Củi được chế, phơi khô trên mái nhà trên 2 năm	20~25% (w.b)	Vụn gỗ được phơi khô trong không khí	15~20% (w.b)	Gỗ thừa tại công trình dân dụng	7~17% (w.b)

### Phương pháp ước tính hiệu quả:

#### (1) Phương pháp tính:

Lượng cắt giảm nhiên liệu (t) = Lượng nhiên liệu sử dụng (t) x tỉ lệ lượng phát nhiệt của nhiên liệu gỗ (%).

#### (2) Điều kiện tiền đề trong ước tính:

- Hàm lượng nước của gỗ: hiện tại 47% (giá trị đo bình quân) ⇒ Sau khi có giải pháp: làm cho khô đến 30%.

- Lượng nhiên liệu sử dụng (gỗ): 18,304m<sup>3</sup>/năm (= 10,982t/năm).

- Trước giải pháp: tỉ lệ hàm lượng nước 47% → lượng phát nhiệt 9kJ/t;

sau giải pháp: tỉ lệ hàm lượng nước 30% → lượng phát nhiệt 12kJ/t.

(\*Theo như biểu đồ)

#### (3) Hiệu quả:

Lượng nhiên liệu cắt giảm: 10,982t/năm × (1 - 9/12kJ/t) = 2,746t/năm.

Chi phí cắt giảm: 2,746t × 517,000VND = 1,419,424,000VND.

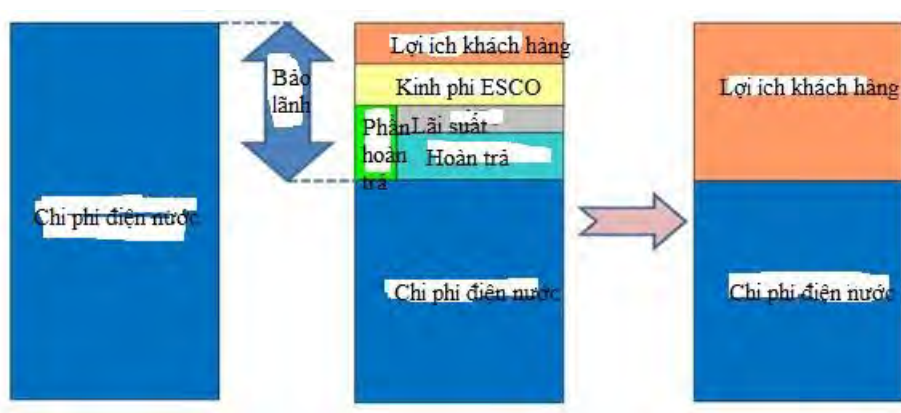
Lượng CO<sub>2</sub> cắt giảm: 2,746t × 1.90t-CO<sub>2</sub> = 5,216t-CO<sub>2</sub>/t.

## Chương 4: Chính sách hỗ trợ liên quan đến tiết kiệm năng lượng (bao gồm quỹ giải pháp chống biến đổi khí hậu)

### 4-1 Chính sách hỗ trợ liên quan đến tiết kiệm năng lượng:

(1) Dự án ESCO là dự án cung cấp dịch vụ toàn diện liên quan đến tiết kiệm năng lượng, nhận một phần hiệu quả tiết kiệm năng lượng qua việc bảo lãnh hiệu quả tiết kiệm năng lượng.

Tại Việt Nam, công ty Viet Esco tại Thành phố Hồ Chí Minh là đơn vị có kinh nghiệm về dự án ESCO (năm 2015: 4 dự án, năm 2014: 5 dự án, năm 2013: 5 dự án, năm 2012: 2 dự án).



Nguồn: Ủy ban thúc đẩy ESCO

Sơ đồ 4-1: Tổng quát dự án ESCO

### (2) CASBEE:

Hệ thống đánh giá tính năng tổng hợp môi trường xây dựng là phương pháp đánh giá, dán mã bằng tính năng môi trường của công trường xây dựng. Quan tâm môi trường có sử dụng vật liệu gây ít gánh nặng cho môi trường hoặc tiết kiệm năng lượng còn là hệ thống đánh giá mang tính tổng hợp chất lượng công trình bao gồm việc quan tâm đến môi trường hoặc tính phù hợp bên trong công trình.

### (3) BEMS:

BEMS là hệ thống quản lý năng lượng tòa nhà (Building Energy Management System). Hệ thống này được định nghĩa là hệ thống đánh giá năng lượng được sử dụng trong công trình hoặc môi trường bên trong tòa nhà, hữu ích cho tiết kiệm năng lượng, được cấu thành từ các giải pháp đo, kiểm soát, giám sát, lưu trữ dữ liệu, phân tích, đánh giá (Hiệp hội công nghiệp đông lạnh Nhật Bản).

### 4-2 Chính sách hỗ trợ liên quan đến chống biến đổi khí hậu:



**(1) JCM (tính dụng song phương):** là chính sách với mục đích tạo nên một xã hội carbon thấp tại các nước đang phát triển – nơi JCM được đồng thuận thực hiện với các nội dung Nhật Bản thực hiện. Tháng 7 năm 2013, Việt Nam đã tham gia JCM. Nhật Bản thực hiện hỗ trợ việc ứng dụng các máy móc, thiết bị của Nhật Bản nhằm cắt giảm phát thải CO<sub>2</sub> từ các nguồn năng lượng. Sau khi thực hiện ứng dụng, chính phủ Nhật Bản sẽ thực hiện MRV (đo đạc, báo cáo, kiểm chứng) và nhận được tín dụng qua tỉ lệ CO<sub>2</sub> cắt giảm được.

**(2) Sử dụng Quỹ Khí hậu xanh:**

- a) Nguồn vốn trên 100 tỉ đô-la huy động dành cho các nước đang phát triển có mục đích là nguồn vốn dài hạn đã được quốc tế chấp thuận (trên 20% là giải pháp liên quan đến năng lượng).
- b) Hỗ trợ công – tư (của nước đang phát triển) (cơ sở kinh tế tư nhân – PSF) đã được chấp thuận.
- c) PSF có thể giúp ích cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ của các nước đang phát triển một cách trực tiếp hoặc gián tiếp.

**(3) “Mạng lưới trung tâm kỹ thuật khí hậu (CTCN)”:** Thỏa thuận Kankun đã được thiết lập tại COP 16 được tổ chức năm 2010. Tại COP 18 được tổ chức vào cuối năm 2012, 13 cơ quan như UNEP đã được công nhận là công ty liên doanh quốc tế (consortium) với mục tiêu là kỹ thuật của các giải pháp chống biến đổi khí hậu của các nước phát triển sẽ được chuyển giao và phổ biến tại các nước đang phát triển. Những kỹ thuật cụ thể là: năng lượng có khả năng tái sinh; sử dụng nhiệt, điện; hệ thống năng lượng carbon thấp dạng phân tán; tiết kiệm năng lượng, phát điện từ chất thải.

**4-3 Chính sách hỗ trợ khác:**

**(1) Dự án vốn vay tiền Yên của JICA (Two-step loan):** “Dự án thúc đẩy tiết kiệm năng lượng, năng lượng có khả năng tái sinh của JICA (tháng 11 năm 2009 ~ tháng 12 năm 2012)” là một phần của dự án ODA của JICA. Dự án có mục đích là thúc đẩy hiệu quả sử dụng năng lượng của doanh nghiệp, cung cấp vốn trung dài hạn cần thiết cho việc sử dụng, thúc đẩy tiết kiệm năng lượng, năng lượng có khả năng tái sinh cho các doanh nghiệp của Việt Nam thông qua việc thực hiện vốn vay tiền Yên qua Ngân hàng Phát triển Việt Nam.

**(2) Hiệu quả nhiên liệu carbon thấp (LCFE):**

Đây là dự án vốn vay dành cho doanh nghiệp vừa và nhỏ của Việt Nam với mục đích là hỗ trợ vốn vay liên quan đến giải pháp chống biến đổi khí hậu, cắt giảm sử dụng năng lượng. Dự án này hướng tới mục tiêu thực hiện tại 100 công ty của Việt Nam (hiện nay đã thực hiện được tại 20 công ty).

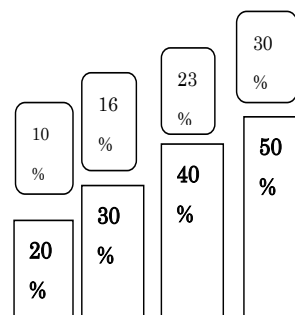
Để trở thành đối tượng của dự án LCFE cần phải thỏa mãn những điều kiện dưới đây:

- a) Là doanh nghiệp vừa và nhỏ: với số nhân viên dưới 300 người hoặc số vốn dưới 100 tỉ Đồng.
- b) Ngành nghề hoạt động là sản xuất gạch, ceramic, chế biến thực phẩm.
- c) Doanh nghiệp có tỉ lệ cắt giảm năng lượng hoặc tỉ lệ cắt giảm CO2 trên 20%.

Doanh nghiệp là đối tượng của dự án được hỗ trợ những nội dung sau:

- a) Được bảo lãnh 50% số tiền vay từ ngân hàng.
- b) Được hỗ trợ vốn tương ứng với kết quả cắt giảm sau khi thực hiện giải pháp.

Vui lòng tham khảo sơ đồ bên.



## **Tham khảo: Giải thích về những nội dung chung**

### **(1) Giá trị qui đổi của điện, nhiên liệu và lượng phát thải CO<sub>2</sub> tại Việt Nam.**

#### **a) Nhiên liệu sinh khối:**

- Giá nhiên liệu:

310,000VND/m<sup>3</sup> (=517,000VND/t)=23USD=2,895 Yen.

- Đơn vị nguồn CO<sub>2</sub> của sinh khối gỗ: 1,9t-CO<sub>2</sub>/t (Nguồn: Bộ Nông lâm Thủy sản).

- Nhiệt trị áp suất không đổi bình quân: 1,6638kJ/m<sup>3</sup>-K (\*Tham khảo: Khoa học nhiên liệu về gỗ).

- Lượng phát nhiệt mức thấp:

17,94MJ/kg (\*Tham khảo: Khoa học nhiên liệu về gỗ) = 18MJ.

#### **b) Lượng điện:**

- Giá điện: 1kWh=1,671VND (\*Theo kết quả điều tra)=0,075USD.

(\*1USD=22,290VND)=9Yen. (\*1Yen=189,5VND).

- Hệ số phát thải CO<sub>2</sub>: 0,5603t-CO<sub>2</sub>/Mwh (\*Theo Bộ Tài nguyên Môi trường năm 2012).

### **(2) Thay thế nhiên liệu (vỏ cây keo)**

- Có thể cắt giảm phần lớn chi phí và có khả năng đóng góp cao trong cắt giảm phát thải CO<sub>2</sub> qua việc thay thế nhiên liệu gốc thành nhiên liệu sinh khối.
- Có những nhiên liệu sinh khối thay thế nhiên liệu gỗ dưới đây:

(1) Vỏ cây: thân cây trước khi được sử dụng sẽ được bóc vỏ, khi đó sẽ có một lượng lớn vụn của vỏ rơi ra. Nếu thân cây không ướt thì nó là nguồn nhiên liệu vô cùng tốt. Tại Việt Nam, đặc biệt vỏ của cây gỗ keo có hàm lượng Karoli cao, được được kì vọng sẽ trở thành nguồn nhiên liệu thay thế.

(2) Gỗ vụn: là nguyên liệu được sử dụng cho sản xuất giấy. Gỗ ở gần T.p Đà Nẵng được xẻ vụn, được xuất khẩu cho các công ty giấy của Nhật. Nếu kiểm soát được hàm lượng nước thì đây sẽ một nguyên liệu tốt.

(3) Mùn cưa (mạt): mùn cưa có kích thước nhỏ hơn gỗ vụn. Khi làm gỗ vụn thì một lượng lớn mùn cưa sẽ bay ra. Phần lớn mùn cưa không được tái sử dụng. Nếu có công nghệ nén mùn cưa thì đây sẽ là một nguyên liệu thay thế tốt (ví dụ: EDF, Ogallite, vv...).



バーク (樹皮)

Vỏ cây



木質チップ

Gỗ vụn



Mùn cưa



RDF



Ogallite

### (3) Tài liệu tham khảo:

- “Tài liệu hướng dẫn tiết kiệm năng lượng trong nhà máy 2011-2012” – Trung tâm Tiết kiệm năng lượng (năm 2012).
- “Hướng dẫn thúc đẩy tiết kiệm năng lượng tại nhà máy 2009” – Bộ Kinh tế Công nghiệp Nhật Bản (năm 2009).
- “Hóa học trong đốt nhiên liệu gỗ”, ppt – Câu lạc bộ Satoyama (NPO).
- “Tài liệu hướng dẫn tiết kiệm năng lượng của tòa nhà 2015-2016” – Trung tâm Tiết kiệm năng lượng (2012).
- “Tài liệu hướng dẫn tiết kiệm năng lượng của nhà máy 2015-2016” - Trung tâm Tiết kiệm năng lượng (2012).
- “Tổng quát ngành mùn cưa”, ppt – Công ty TNHH Fujitsu.
- “Tài liệu hướng dẫn kiểm tra tiềm năng cắt giảm CO2” – Bộ Môi trường (2016).

### Tài liệu tham kèm theo

Tài liệu 1: Những nội dung trong kiểm tra tiết kiệm năng lượng.

Tài liệu 2: Danh sách thiết bị sử dụng trong kiểm tra tiết kiệm năng lượng (danh sách do Sở Công thương T.p Đà Nẵng sở hữu).

Tài liệu 3: Tổng quát chính sách pháp luật liên quan đến tiết kiệm năng lượng tại Việt Nam.

## Tài liệu 1: Những nội dung trong kiểm tra tiết kiệm năng lượng

Bảng 1-1: Nội dung kiểm tra tiết kiệm năng lượng

<b>1.Nội dung quản lý chung</b>	1-1: Thể chế thực hiện tiết kiệm năng lượng	Có tổ chức thực hiện liên tục việc tiết kiệm năng lượng không?
		Có lập mục tiêu tiết kiệm năng lượng không? Có bảo đảm ngân sách đầu tư không (tham khảo bộ phận kinh doanh)?
		Có lập kế hoạch trung, dài hạn hoặc kế hoạch hàng năm về giải pháp tiết kiệm năng lượng không?
		Có ứng dụng quay vòng PDCA trong tiết kiệm năng lượng không?
		Có thực hiện hoạt động đào tạo nhân lực, hoạt động tuyên truyền tiết kiệm năng lượng không?
	1-2: Đo đạc, ghi chép, lưu trữ	Có tiến hành kiểm tra định kỳ, kiểm tra hàng ngày thiết bị không?
		Có tiến hành định kỳ chỉnh sửa máy đo không?
		Có làm vệ sinh định kỳ màng lọc không?
		Có tiến hành định kì kiểm tra rò rỉ (không khí nén, hơi nước, vv...)
	1-3: Quản lý sử dụng năng lượng	Có thực hiện phán đoán năng lượng không? (loại năng lượng, đơn vị sử dụng, vv...)
		Có quản lý lượng sử dụng hàng ngày, hàng tháng, hàng năm và có so sánh với năm trước không?
		Có quản lý đơn vị nguồn của năng lượng không? (lượng sử dụng/sản xuất năng lượng; chi phí năng lượng/m <sup>2</sup> /năm, vv...)
	<b>2.Máy điều hòa, thông gió và thiết bị làm lạnh, đông lạnh</b>	2-1: Quản lý thiết bị điều hòa
Có ngừng máy điều hòa khi không cần thiết không? (quản lý máy điều hòa trong thời gian làm thêm, vv...)		
Thời gian bắt đầu sử dụng máy điều hòa có chính xác không? (Thời gian bắt đầu sử dụng có chậm không?)		
Tại khu vực điều hòa, có tấm ngăn sự xâm nhập của không khí bên ngoài không?		
Có tấm ngăn thoát khí hay tấm cách nhiệt đối với thiết bị phát nhiệt không?		
2-2: Giải pháp tiết		Có làm vệ sinh định kỳ màng lọc của máy điều hòa hay

	kiệm năng lượng của điều hòa	quạt của thiết bị ngoài nhà không?
		Có dán tấm phim chắn nắng cho kính cửa sổ không? Có sử dụng phù hợp rèm che không?
		Kính cửa cửa sổ có cách nhiệt (kính 2 lớp) và có tính liên kết tốt không?
		Có tiến hành lắp đặt tấm chắn nắng cho thiết bị ngoài nhà, có tưới nước cho trần và thiết bị ngoài nhà không?
		Có kiểm soát lưu lượng phù hợp với phụ tải cho thiết bị dẫn nhiệt (máy bơm) không?
		Có sử dụng điều hòa di động (spot cooler) trong trường hợp diện tích điều hòa rộng mà số lượng người ít không?
		Có thu hồi, sử dụng nhiệt thải không?
		Có thảo luận thay mới máy điều hòa hiệu suất cao (COP cao) khi sửa chữa không?
2-3: Quản lí thiết bị thông gió		Toàn bộ phòng có dư thừa khí thải không (có hay không việc vận hành gián đoạn)?
		Có ngừng thông gió trong thời gian không sử dụng trong phòng đun nước nóng hay trong nhà kho không?
		Lượng khí thông trong nhà để xe có dư thừa không (kiểm soát lượng khí thông qua nồng độ CO, CO2)?
2-4: Quản lí thiết bị làm lạnh, đông lạnh		Nhiệt độ ra vào của nước lạnh, áp suất của máy làm mát có phù hợp không?
		Có tiến hành quản lí chất lượng nước cho nước làm mát (độ dẫn điện) không?
		Nhiệt độ lắp đặt trong tủ đông lạnh có phù hợp không?
		Máy bơm của máy đông lạnh có kiểm soát lưu lượng không (có biến tần hay không)?
		Có thực hiện giảm số lần đóng mở, thời gian quay của cửa không?
		Có lắp đặt rèm điều hòa không?
		Có đo việc cắt giảm phát nhiệt của hệ thống ánh sáng trong tủ đông lạnh không (sử dụng đèn LED)?
		Có thảo luận về việc thay mới máy móc có hiệu suất cao khi sửa chữa không?
<b>3.Máy bơm,</b>	3-1: Máy bơm, quạt	Có xác nhận hàng ngày tình trạng đóng mở của van

<b>quạt, máy nén</b>		không?
		Lưu lượng sử dụng, áp suất có phù hợp không?
		Có kiểm soát số vòng quay điều chỉnh lưu lượng (sử dụng biến tần) không?
		Có kiểm soát số lượng máy đối với dung lượng phụ tải không?
	3-2: Quản lí máy nén	Có làm vệ sinh màng lọc ở cửa cấp khí không?
		Áp suất phun có phù hợp không?
		Đường kính của ống hay đoạn uốn có phù hợp không?
		Có thực hiện kiểm soát độ chính xác, số lượng máy vận hành không?
		Có tiến hành kiểm tra, sửa chữa rò rỉ không khí không?
		Lượng thổi không khí có phù hợp không?
	3-3: Quản lí sử dụng năng lượng	Có thực hiện phán đoán năng lượng không (loại năng lượng, đơn vị sử dụng, vv...)?
		Có quản lí lượng sử dụng hàng ngày, hàng tháng, hàng năm và so sánh với năm trước không?
		Có quản lí đơn vị nguồn của năng lượng không (lượng sử dụng/sản xuất năng lượng; chi phí năng lượng/m <sup>2</sup> /năm, vv...)?
<b>4.Thiết bị nhiệt – lò hơi</b>	4-1 :.Quản lí thiết bị đốt	Có đốt bằng tỉ lệ không khí phù hợp không?
		Có kiểm tra định kỳ nhiệt độ khí thải không?
		Hoạt động của thiết bị kiểm soát đốt có ổn định không?
		Lượng gió thông có được bảo đảm đầy đủ không?
		Có thảo luận thay mới lò hơi (hiệu suất cao) không?
	4-2 : Giữ nhiệt cho lò, ống nối, thiết bị nhiệt	Có giải pháp giữ nhiệt trong trường hợp nhiệt độ của thành lò hay ống nối cao không?
		Có thực hiện cách nhiệt, giữ nhiệt cho thiết bị nhiệt độ cao không?
		Áp suất trong lò có phù hợp không?
	4-3 : Quản lí vận hành, hiệu suất	Có thảo luận về việc giảm áp suất hơi nước của lò hơi không?
		Có tiến hành trung bình hóa phụ tải hơi nước không?
		Có quản lí vận hành một cách có hiệu quả không (kiểm soát số lượng máy)?

		Dung lượng của thiết bị đốt có phù hợp không (tỉ lệ tải, tình trạng khởi động/ngừng nghỉ)?
4-4: Quản lí hệ số hơi nước, thu hồi nhiệt thải		Có đo, ghi chép định kỳ áp suất/ lưu lượng/lượng thổi của hơi nước không?
		Có thực hiện quản lí chất lượng nước, thổi nước chính xác không?
		Có kiểm tra rò rỉ hơi nước ở đường ống không, có rò rỉ trong giải pháp giữ nhiệt không?
		Có tiến hành kiểm tra, thay định kỳ bẫy hơi (steam trap) không?
		Có thu hồi từ đường ống hơi không?
		Tuyến đường, kích thước của ống hơi có phù hợp không?
	4-5: Thu hồi nhiệt của khí thải, cắt giảm nước thải	
		Có thu hồi nhiệt của nước thải nóng không?
		Có sử dụng tuần hoàn nước làm mát không?
4-6: Quản lí thiết bị trao đổi nhiệt		Có lắp đặt thiết bị trao đổi nhiệt không?
		Có quản lí lưu trữ định kỳ không?
<b>5.Hệ thống chiếu sáng, thiết bị biến áp</b>	5-1 : . Quản lí hệ thống chiếu sáng	Có quản lí độ chiếu sáng phù hợp không?
		Có giảm ánh sáng không?
		Có tắt đèn để tận dụng ánh sáng từ cửa sổ (sử dụng ánh sáng ban ngày) không?
		Có tắt đèn khi không cần thiết như vào thời gian nghỉ trưa không?
		Có làm vệ sinh, thay định kỳ thiết bị chiếu sáng không?
		Vị trí lắp đặt thiết bị chiếu sáng (độ cao, bố trí) có phù hợp không?
		Có thay mới hệ thống chiếu sáng hiệu suất cao không (sử dụng đèn LED)?
		Có thảo luận hệ thống chiếu sáng cho môi trường xung quanh (toàn bộ + đèn bàn) không?
		Có thảo luận việc bố trí hệ thống ánh sáng tự động không?
	5-2: Quản lí thiết bị biến áp	Có quản lí lượng điện sử dụng của từng bộ phận, từng dây chuyền sản xuất không?
	Công suất có phù hợp (trên 90%) không?	



		Có so sánh lượng điện vào giờ cao điểm, lượng điện hợp đồng có quá nhiều không?
		Có sử dụng điện bình ổn giá (điện ban đêm (TD)) không?
		Có giải pháp giảm điện hợp đồng (quản lý nhu cầu) không?
		Có thảo luận thay mới loại thiết bị hiệu suất cao khi sửa chữa không?
	5-3: Quản lý thiết bị gia nhiệt điện	Có thảo luận về việc tập trung vào thời gian gián đoạn không?
		Có tiến hành thay đổi kích thước đường dẫn trong trường hợp điện áp cung cấp thấp không?
		Công suất có phù hợp không?
		Có tiến hành cách nhiệt, giữ nhiệt cho tường lò không?
		Có thực hiện giảm rò rỉ khí trong lò không?
	5-4 : Thiết bị OA (máy tính, máy copy)	Có thiết lập chế độ tiết kiệm năng lượng (ban đêm, ngày nghỉ) không?
		Có ngắt nguồn điện trong thời gian không cần thiết không?
		Có thảo luận về việc thay mới dạng tiết kiệm điện không?
	5-5 : Quản lý cầu thang máy	Có giảm số máy vận hành tại dải thời gian sử dụng ít vào ban đêm, ngày nghỉ, ngày thường không?
		Có giảm ngừng nghỉ cho mỗi tầng có tần suất sử dụng ít không?
<b>6.Nội dung khác</b>	6-1: Trung bình hóa phụ tải	Có thực hiện chỉnh sửa hình thức sử dụng không?
	6-2: Thiết bị cung cấp nhiệt, điện	Có thảo luận cải tiến vận hành cho hiệu suất tổng hợp không?
	6-3: Năng lượng mới	Có thảo luận ứng dụng năng lượng mới như phát điện bằng năng lượng mặt trời không?

**Tài liệu 2:**

**Danh sách thiết bị sử dụng trong kiểm tra tiết kiệm năng lượng**

**Danh sách thiết bị kiểm tra tiết kiệm năng lượng tại dự án (T.p Đà Nẵng - Việt Na**

Bổ sung sơ cách nhiệt cho kính cửa sổ của nhóm khảo sát 2do Mr.Làm phụ trách ngày 9/7/2015

Số	Tên sản phẩm	Mã HS	Tên công ty chế tạo	Ảnh	Cách sử dụng	Số lượng			Xuất, nhập		Số	Tên sản phẩm	Mã HS	Tên công ty chế tạo	Ảnh	Cách sử dụng	Số lượng			Xuất, nhập	
						Số lượng	Đơn vị	Đơn vị	Nhật Bản	Đà Nẵng							Số lượng	Đơn vị	Đơn vị	Nhật Bản	Đà Nẵng
1	Máy đo nguồn điện dạng kẹp PW 3360-20 CLAMP ON POWER LOGGER PW 3360-20	HS code: 9030232	Công ty TNHH Hioki Denki		Chạm bút thử vào đường dây điện của thiết bị sử dụng sử dụng dữ liệu đo được để xác nhận tình trạng trước và sau cải tiến.	3	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		18	Ông lấy mẫu (ống Teflon)	HS code: 3917.32	Công ty TNHH As One		Ông kéo dài để hút khí	5	m	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT	
	Bút thử điện 9661 CLAMP ON SENSOR 9661					6	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		19	Bơm tay (cầu đơn cao su)	HS code: 841.320	Công ty TNHH As One		Lấy mẫu thẻ long	8	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT	
	Bút thử điện CT9667-01 (dùng cho 5000A) Bút thử điện (CT9667-01)(loại 5000A)					6	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		20	Xi-phông (trap) (chai rửa khí)	HS code: 702000	Công ty TNHH H ó a chất Shibata		Rửa dụng cụ thu hồi, hút khí	8	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT	
	Thẻ nhớ SD Memory card					3	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		21	Túi F2s (5L) 2 đầu	HS code: 392321	Công ty TNHH As One		Bảo quản và vận chuyển khí được thu hồi	3	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT	
	Tủ đựng đồ đi động Portable Curve					3	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		23	Băng dán AT-50	HS code: 391910	Công ty TNHH Nitto Denko		Nâng cao hiệu quả của thiết bị đối qua việc thu hồi phần rò rỉ của ống nối, đường ống hay phần thân của thiết bị đo	10	cuốn	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT	
2	Máy đo Hightester 3285 CLAMP ON HIGHTESTER 3285	HS code: 903031	Công ty TNHH Hioki Denki		Chạm máy đo vào đường dây điện của thiết bị sử dụng để đo, để xuất có thể của tiến được biên pháp văn hành từ kết quả đo được hay không.	5	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		23	Áo giữ nhiệt TJVG-80A		Giữ nhiệt đường ống của thiết bị đo	0	cuốn	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT			
3	M á y thu thập dữ liệu (c ó thẻ SD) LRS092-20 DATA COLLECTER LRS092-20	HS code: 902519	Công ty TNHH Hioki Denki		Đo nhiệt độ, độ ẩm trong phòng lúc bình thường, nhập dữ liệu vào máy tính, lập biểu bảng biểu và thảo luận biên pháp từ kết quả của mỗi bảng biểu đó.	2	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		24	Miếng phim cách nhiệt bảo vệ ánh nắng mặt trời cho kính cửa sổ Sterling-60	HS code: 391990	Công ty TNHH Yokorei	Xác nhận nhiệt độ trong phòng (như văn phòng), dán phim cách nhiệt vào kính cửa sổ, giảm phụ tải của thiết bị điều hòa	2	cuốn	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		
4	Máy đo nhiệt độ, độ ẩm LRS001-20 DATA LOGGER 1 TRANSMIT TEMPERATURE AND MOISTURE LRS001-20	HS code: 902580	Công ty TNHH Hioki Denki		Đo nhiệt độ, độ ẩm trong phòng lúc bình thường, xác nhận tình trạng vận hành phù hợp nhất, thảo luận xem có thể cải tiến phương pháp vận hành từ kết quả đo được không.	20	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		25	Đai tiết kiệm năng lượng (thắt lưng chống V)	HS code: 431039	Công ty TNHH H ó a chất Bando	Xác nhận hiệu suất truyền dẫn của dụng cụ cơ học thay thế, cấp khí của thiết bị nguồn nhiệt, giảm tổn thất động cơ bằng việc thay đổi độ ai hiệu suất cao.	10	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		
5	Máy đo nhiệt độ nhiệt điện 3442 THERMOCOUPLE THERMOMETER	HS code: 902519	Công ty TNHH Hioki Denki		Xác nhận tình trạng phần bộ nhiệt độ từ bên ngoài của thiết bị để lúc bình thường, thảo luận biên pháp cải tiến cho phần tổn thất lớn từ kết quả xác nhận được.	2	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		27	M á y đ o á p suất dạng ống Bourdon AE20-1 AE20-131-2000000Q0 ~	HS code: 962020	Công ty TNHH Thiết bị đo Nagano	Xác nhận sự tác động đường ống qua xác nhận áp suất đầu vào và đầu ra của nước làm mát thiết bị nguồn nhiệt, thảo luận giải pháp.	3	gũ	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		
6	Máy đo nhiệt độ phòng xạ FT3701 RADIATION THERMOMETER FT3701	HS code: 902519	Công ty TNHH Hioki Denki		Xác nhận tình trạng phần bộ nhiệt độ từ bên ngoài của thiết bị để bằng ứng bên, thảo luận biên pháp cải tiến cho phần tổn thất lớn từ kết quả xác nhận được.	2	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		28	M á y đ o á p suất dạng ống Bourdon AE20-1 AE20-131M-2A.000000Q0 ~	HS code: 962020	Công ty TNHH Thiết bị đo Nagano	Xác nhận sự tác động của đường ống qua xác nhận áp suất của đầu vào và đầu ra bên nước của thiết bị nguồn nhiệt, thảo luận giải pháp.	3	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		
7	Máy đo ánh sáng FT3424 ILLUMINOMETER FT3424	HS code: 902780	Công ty TNHH Hioki Denki		Đo độ sáng trong phòng lúc bình thường, nhập dữ liệu, lập bảng biểu cho mỗi loại và thảo luận biên pháp cải tiến.	2	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		29	Phụ kiện bằng th ế p kh ó ng gi (1)SS-600-1-6 (2)SS-600-6 (3)SS-6-DE-6 (4)SS-4-DE-1-4	HS code: 730722	Công ty TNHH Nippon Swagelok FST	Cắt nối để bắt vít máy đo áp suất cho đường ống, ống dẫn.	6/loại	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		
8	Máy đo đường nhiệt, tốc độ gió 6102 HOT-WIRE ANEMOMETER (Ông kéo dài 6021-04, dây 0204)	HS code: 902680	Công ty TNHH Nippon Kanomax		Đo tốc độ gió trong ống nối, khảo sát lưu lượng gió và xác nhận sau khi điều chỉnh lưu lượng gió phù hợp.	1	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		30	Ông lấy mẫu kéo dài	HS code: 382200	Công ty TNHH Gas Tech	Ông kéo dài để hút khí thải	1	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		
9	Áp kế nghiêng M2-P1 (Ông 1m dùng để kiểm tra áp lực) SLOPE MANOMETER M2-P1	HS code: 902620	Công ty TNHH Mami Science		Sử dụng ống này như một thiết bị đo thông thường nhất để đo lưu lượng khí thải, áp suất động, áp suất tĩnh và toàn bộ áp suất; xác nhận sau khi điều chỉnh lưu lượng gió phù hợp.	2	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		31	Cao su bảo vệ ống lấy mẫu kéo dài	HS code: 382200	Công ty TNHH Gas Tech	Cắt nối cao su kéo dài để không làm vỡ ống do tìm để có thể đo được nồng độ phù hợp với khí	10	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		
10	Ông dùng để kiểm tra áp lực, máy đo, tạo/m 1m		Công ty TNHH Mami Science		Sử dụng ống này như một thiết bị đo thông thường nhất để đo lưu lượng khí thải, áp suất động, áp suất tĩnh và toàn bộ áp suất; xác nhận sau khi điều chỉnh lưu lượng gió phù hợp.	20	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		32	Móc treo chip	HS code: 382200	Công ty TNHH Gas Tech	Móc chip thay tinh phát sinh khí ống do tìm để đo nồng độ phù hợp với khí bị hỏng	5	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		
11	Máy ghi nhiệt THERMOGRAPHY F30W	HS code: 902519	Công ty TNHH Nippon Avionics		Xác nhận phần bộ nhiệt độ bề mặt của thiết bị hoặc ở trong phòng thay đổi điều kiện hoặc cài đặt nhiệt độ phù hợp nhất.	1	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		33	Máy đo hàm lượng nước của gỗ LGNG		Công ty TNHH Sato Shoji	Khả năng ước tính hàm lượng nước liên tục trên toàn bề mặt gỗ	1	cái	2016/25	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		
12	Thiết bị dò tìm (bộ thiết bị thu nhận thể khí) GAS SAMPLING PUMP GASTEC / GV-100	HS code: 841420	Công ty TNHH Gas Tech		Bơm hút dùng cho ống dò tìm để có thể đo nồng độ phù hợp với khí.	10	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		34	Máy đo tia cực tím, lưu lượng bức xạ năng lượng mặt trời, độ sáng TM-208		Công ty TNHH Tech Jam	Máy đo độ sáng loại cầm tay để đo cường độ tia cực tím, độ sáng, lưu lượng bức xạ năng lượng mặt trời	1	cái	2016/25	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		
13	Bộ ống dò tìm (NO2,CO,CO2,O2,SO2) DETECTOR TUBENO, NO2, CO, CO2,SO2, O2,etc	HS code: 382200	Công ty TNHH Gas Tech		Ông dò tìm để có thể đo nồng độ phù hợp với khí. Xác nhận tình trạng thông qua nồng độ khí.	300	hộp	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		34	Dùng cho tự động lập đồ thị TM-208		Công ty TNHH Hioki Denki	Dùng cho tự động tạo biểu đồ của dữ liệu đo	1	cái	2016/25	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		
14	Ông Pitot (kiểu châu Âu) WK-03 PITOT TUBE, Western type WK	HS code: 902680	Công ty TNHH Okano Seisakusho		Sử dụng ống này như một thiết bị đo thông thường nhất để đo lưu lượng khí thải, áp suất động, áp suất tĩnh và toàn bộ áp suất; xác nhận sau khi điều chỉnh lưu lượng gió phù hợp.	1	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		35	Lưu lượng kế siêu âm xách tay FDT-21 Ultrasonic flow meter GA15+	OMEGA	Lưu lượng kế siêu âm FDT-21 được thiết kế để đo lưu lượng chất lỏng trong ống Đây là hệ thống đo sách tay đơn giản cho các việc lắp đặt và sử dụng. Bằng việc đo lưu lượng thì có thể tính toán được lưu lượng năng lượng được cung cấp. Đặc biệt, đây là thiết bị có khả năng đo đường ống không có lỗ đo. (1) Phương pháp đo: kiểu transit. (2) Lắp đặt: kiểu bắt thử điện. (3) Phạm vi lưu lượng: ± 0.01 ~ 30 MPS. (4) Độ chính xác: ± 1% FS. (5) Có khả năng sử	(2 năm tiếp theo) 1	cái	2016/12/16	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT			
15	Máy đo oxy hòa tan sách tay, máy đo pH DM-32		Công ty TNHH Toa DKK		Thảo luận chất lượng nước phù hợp qua đo pH hoặc oxy hòa tan trong nước của thiết bị đo.	1	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		36	Máy đo cự li laser dạng di động COOLSHOT 20 Measure the distance	Nikon	Máy đo cự li có thể đo cự li trực tuyến bằng tia laser. Có thể ước tính vận tốc năng lượng của ống qua việc đo cự li từ một bất đầu cung cấp tới nơi kết thúc cung cấp. Đặc biệt, định lượng hóa tổn thất nhiệt trong nhà máy có thể thực hiện được.	(2 năm tiếp theo) 1	cái	2016/12/16	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT			
16	Máy tìm kiếm đường dây có chức năng tìm kiếm hồ điện Super TLC-C		Công ty TNHH Togami Denki Seisakusho		Xác nhận tình trạng tuyến đường dây để làm sáng tỏ hệ thống.	2	cái	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		37	Thiết bị tiếp nhận GPS - GP-E2 GPS device	Canon	Bổ sung thông tin định vị chụp như là thông tin Exif vào màn hình chụp, bổ sung thông tin định hướng chụp như thông tin Exif cùng với thông tin định vị tích hợp là bản đồ điện tử. Nếu đọc hình ảnh đã được bổ sung thông tin định vị Map Utility định kèm thì có khả năng hiển thị trên bản đồ những chi tiết vô cùng nhỏ của hình ảnh và vị trí chụp. Ngoài ra, có khả năng thiết lập thời gian có độ chính xác cao từ đồng hồ nguyên tử được phóng trên vệ tinh. Có khả năng quản lý toàn bộ thông tin, hiển thị thông tin thu thập được qua kiểm tra tiết kiệm năng lượng.	(2 năm tiếp theo) 1	cái	2016/12/16	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT			
17	Ông thép không gỉ cán thiết cho thiết bị đo.	HS code: 730640	Công ty TNHH As One		Ông thép không gỉ cán thiết cho thiết bị đo.	10	m	2015/94	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT		38	Bộ dụng cụ Sets (S-22) Tool Kit	Hozan Co.,Ltd.	200 dụng cụ. Có thể lắp đặt thiết bị đo dùng để đo lưu lượng trong những điều kiện như ống qua việc có một cách để dùng. Có khả năng lắp đặt máy đo với việc sử dụng những dụng cụ này.	(2 năm tiếp theo) 1	bộ	2016/12/16	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT			
											39	Driver Drill CDD-1020 645801A (Handy Type)	RYOBI Co.,Ltd.	Khom lỗ cho ống nối thì có thể ước tính được lưu lượng gió khi đo tốc độ gió. Đặc biệt, có thể tạo lỗ một cách dễ dàng khi đo khí thải.	(2 năm) 1	units	2016/12/16	Đuôi kẹp ở vị trí phòng ĐĐT			

### Tài liệu 3: Tổng quát chính sách pháp luật liên quan đến tiết kiệm năng lượng tại Việt Nam

TT	Tên văn bản, chính sách pháp luật	Số hiệu, cơ quan ban hành	Tổng quát	Ngày ban hành
1	Chiến lược phát triển năng lượng Quốc gia đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2050	Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số: 1855/QĐ-TTg	Dưới đây là những nội dung chính trong chiến lược phát triển năng lượng: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phát triển nguồn năng lượng trong nước</li> <li>- Phát triển thành phố năng lượng, thúc đẩy tư nhân hóa, xóa bỏ tiền hỗ trợ</li> <li>- Đa dạng hóa nguồn tài nguyên.</li> <li>- Phát triển năng lượng có quan tâm tới môi trường và tính kế thừa</li> </ul>	27/12/2007
2	Qui hoạch phát triển điện IV (PDP 7)	Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số: 1208/QĐ-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Được gọi tắt là kế hoạch tổng thể phát triển điện Quốc gia. Kế hoạch phát triển điện Quốc gia được công bố 5 năm/lần.</li> <li>• Triển khai dự án mục tiêu Quốc gia về tiết kiệm điện như một giải pháp sử dụng có hiệu quả điện năng và tiết kiệm điện, với mục tiêu là đến năm 2015 giảm 5% ~8%, đến năm 2020 giảm 8%~10% lượng tiêu thụ điện.</li> </ul>	21/7/2011
3	Điều chỉnh Qui hoạch phát triển điện 7 (PDP 7)	Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số: 428/QĐ-TTg	Quyết định sửa đổi số 1208/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ	17/3/2016
4	Chương trình tiết kiệm năng lượng Quốc gia giai đoạn 2006 - 2015	Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số: 79/2007/QĐ-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Với mục tiêu tiết kiệm năng lượng, chương trình sẽ cắt giảm mỗi năm từ 3%~5% từ năm 2006 đến năm 2010, 5%~8% từ năm 2011 đến năm 2015 so với BAU(Business As Usual)</li> </ul>	14/4/2006
5	Luật Tiết kiệm năng lượng	Luật do Quốc hội ban hành số: 50/2010/QH12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qui định đối với cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm:  <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Trách nhiệm, nghĩa vụ đối với cán bộ quản lý năng lượng.</li> <li>+ Nghĩa vụ nộp báo cáo định kỳ hàng năm.</li> <li>+ Nghĩa vụ nộp kế hoạch giữa kỳ 5 năm một lần.</li> <li>+ Tiếp nhận kiểm tra năng lượng 3 năm một lần</li> </ul> </li> </ul>	1/1/2011
6	Chỉ thị nâng cao thực hiện tiết kiệm năng lượng	Chỉ thị của Thủ tướng Chính phủ số: 171/CT-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yêu cầu tiết kiệm điện đối với cơ quan nhà nước</li> <li>• Nghĩa vụ đề xuất và lập kế hoạch tiết kiệm điện trên 1%/năm đối với cơ sở, doanh nghiệp trọng điểm</li> </ul>	17/6/2010
<b>Những qui định cao hơn</b>				
1	Luật tiết kiệm năng lượng	Luật do Quốc hội ban hành số:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qui định đối với cơ sở sử dụng năng lượng</li> </ul>	17/6/2010

TT	Tên văn bản, chính sách pháp luật	Số hiệu, cơ quan ban hành	Tổng quát	Ngày ban hành
		50/2010/QH12	<p>trọng điểm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Trách nhiệm và nghĩa vụ của cán bộ quản lý năng lượng</li> <li>+ Nghĩa vụ nộp báo cáo định kỳ hàng năm, kế hoạch giữa kỳ 5 năm một lần.</li> <li>- Tiếp nhận kiểm tra năng lượng 3 năm một lần</li> </ul>	
2	Nghị định hướng dẫn thực hiện Luật Tiết kiệm năng lượng	Nghị định Chính phủ số: 21/2011/ND-CP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qui định đối với cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm: doanh nghiệp, nhà máy tiêu thụ trên 1,000TOE (tần qui đổi); văn phòng tiêu thụ trên 500TOE</li> <li>• Thiết bị được huy động bằng nguồn vốn nhà nước là những thiết bị được qui định trong quyết định số 68/2011/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ</li> </ul>	29/3/2011
3	Qui định xử phạt trong vi phạm Luật Tiết kiệm năng lượng	Nghị định của Chính phủ số: 134/2013/ND-CP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qui định xử phạt trong trường hợp vi phạm pháp luật</li> <li>• Phạm vi và số tiền phạt được qui định trong nghị định sửa đổi số 73/2011/ND-CP của chính phủ</li> </ul>	17/10/2013
<b>Chính sách pháp luật đối với những cơ sở trọng điểm</b>				
4	Danh sách cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm (năm 2011)	Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số: 1294/QĐ-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Danh sách cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm trong tài liệu kèm theo</li> <li>• Có 1,192 doanh nghiệp trong danh sách năm 2011</li> </ul>	1/8/2011
5	Danh sách cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm (năm 2013)	Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số: 535/QĐ-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quyết định mới của Thủ tướng Chính phủ số 1294/2011/QĐ-TTg</li> <li>• Có 1,720 doanh nghiệp trong danh sách năm 2013</li> </ul>	28/8/2014
6	Danh sách cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm (năm 2015)	Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số: 1357/QĐ-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số 1294/2011/QĐ-TTg và bản sửa đổi số 535/2014/QĐ-TTg</li> <li>• Có 1,973 doanh nghiệp trong danh sách năm 2015</li> </ul>	11/7/2016
7	Thông tư về giải pháp tiết kiệm năng lượng trong công nghiệp	Thông tư của Bộ Công thương số: 02/2014/TT-BCT	Tài liệu hướng dẫn giải pháp để đạt được tiết kiệm năng lượng, hiệu quả năng lượng trong công nghiệp: quản lý năng lượng, tiết kiệm năng lượng trong lò đốt, tiết kiệm năng lượng trong hệ thống gia nhiệt và làm mát, thu hồi nhiệt thải, tiết kiệm năng lượng trong hệ thống điều hòa và thiết bị cấp nước nóng, phòng chống tổn thất điện, tiết kiệm năng lượng cho hiệu quả năng lượng của động cơ nhiệt, hệ thống chiếu sáng và máy nén	16/1/2014
8	Thông tư quy định về đào tạo, cấp	Thông tư của Bộ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chính sách cấp giấy chứng chỉ cán bộ quản</li> </ul>	12/9/2011

TT	Tên văn bản, chính sách pháp luật	Số hiệu, cơ quan ban hành	Tổng quát	Ngày ban hành
	chứng chỉ quản lý năng lượng và kiểm toán viên năng lượng.	Công thương số 39/2011/TT-BCT	<ul style="list-style-type: none"> <li>lí, kiểm tra năng lượng.</li> <li>Chứng chỉ tham gia kỳ thi thẩm định: cán bộ kiểm tra cần thiết phải có kinh nghiệm thực tế trên 3 năm.</li> <li>Nhận chứng chỉ: là những người thi đỗ hoặc cán bộ thẩm định tại cơ qua liên quan của nước ngoài.</li> <li>Cơ quan chủ quản: Tổng cục Năng lượng (trong Bộ Công thương)</li> </ul>	
9	Thông tư về báo cáo quản lý năng lượng và kiểm toán năng lượng	Thông tư của Bộ Tài chính số: 09/2012/TT-BCT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qui định thực hiện chính sách, phương pháp kiểm tra năng lượng đối với cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm.</li> <li>Mẫu báo cáo định kỳ đối với cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm</li> </ul>	20/4/2012
10	Danh mục và lộ trình phương tiện, thiết bị sử dụng năng lượng phải loại bỏ và các tổ máy phát điện hiệu suất thấp không được xây dựng mới	Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số: 78/2013/QĐ-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danh mục phương tiện, thiết bị sử dụng năng lượng phải loại bỏ và các tổ máy phát điện hiệu suất thấp không được xây dựng mới (ví dụ: thiết bị điện gia dụng như: đèn, tủ lạnh, máy rửa chén bát, nồi cơm điện, quạt, máy sủi; thiết bị công nghiệp như: máy biến áp, lò hơi; máy phát điện chạy than hay tuốc-bin khí).</li> <li>Lộ trình thực hiện (sau 1/1/2015)</li> </ul>	25/12/2013
<b>Các chính sách pháp luật liên quan đến dán nhãn tiết kiệm năng lượng</b>				
11	Danh mục phương tiện, thiết bị phải dán nhãn năng lượng, áp dụng mức hiệu suất năng lượng tối thiểu và lộ trình thực hiện	Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số: 51/2011/QĐ-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>Phân loại đối tượng sản phẩm: thiết bị đồ điện gia dụng; thiết bị văn phòng, thiết bị thương mại; thiết bị công nghiệp; phương tiện giao thông vận tải</li> <li>Về dán nhãn năng lượng, cho đến 31/12/2012 là tự phát, từ 1/1/2013 sẽ dán nhãn thiết bị điện gia dụng và thiết bị công nghiệp, từ 1/1/2014 sẽ dán nhãn thiết bị văn phòng và thiết bị thương mại, từ 1/1/2015 sẽ dán nhãn đối với phương tiện giao thông vận tải</li> </ul>	17/6/2010

TT	Tên văn bản, chính sách pháp luật	Số hiệu, cơ quan ban hành	Tổng quát	Ngày ban hành
12	Quyết định sửa đổi, bổ sung một số điều của Quyết định số 51/2011/QĐ-TTg quy định danh mục phương tiện, thiết bị phải dán nhãn năng lượng, áp dụng mức hiệu suất năng lượng tối thiểu và lộ trình thực hiện	Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số: 03/2013/QĐ-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thay đổi lộ trình dán nhãn liên quan đến sản phẩm điện gia dụng (từ 1/7/2013 và một phần từ 1/7/2014, thiết bị thương mại (từ 1/7/2013)</li> </ul>	14/1/2013
13	Thông tư liên quan đến dán nhãn tiết kiệm năng lượng	Thông tư của Bộ Công thương số: 07/2012/TT-BCT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cơ quan chủ quản: Tổng cục Năng lượng (nhận được sự hỗ trợ của Bộ Khoa học Công nghệ)</li> </ul>	29/3/2011
14	Danh mục thiết bị tiết kiệm năng lượng được huy động bằng ngân sách nhà nước	Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số: 68/2011/QĐ-TTg	<ul style="list-style-type: none"> <li>Các cơ quan, đơn vị sử dụng ngân sách nhà nước thuộc danh mục ban hành Quyết định phải mua sắm 13 loại thiết bị được dán nhãn loại nhãn xác nhận hoặc nhãn so sánh đạt cấp hiệu suất năng lượng cấp 5 sao. Quyết định có hiệu lực từ 1/1/2013</li> </ul>	24/8/2011
<b>Các chính sách pháp luật liên quan đến giao thông</b>				
15	Thông tư liên quan đến tiết kiệm năng lượng trong lĩnh vực giao thông	Thông tư của Bộ Giao thông Vận tải số: 64/2011/TT-BGTVT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qui định các giải pháp tiết kiệm năng lượng trong lĩnh vực giao thông</li> <li>Qui định về thiết kế hệ thống giao thông, đầu tư thiết bị, thi công xây dựng cơ quan giao thông</li> </ul>	1/8/2011
16	Thông tư liên tịch về tiết kiệm năng lượng cho xe ô tô (xe dưới 7 chỗ)	Thông tư liên tịch của Bộ Giao thông Vận tải, Bộ Công thương số: 43/2014/TTLT-BGTVT-BCT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áp dụng cho xe 7 chỗ và xe dưới 7 chỗ</li> <li>Có tài liệu về dán nhãn tiết kiệm năng lượng kèm theo</li> </ul>	24/9/2014
<b>Chính sách pháp luật liên quan đến tòa nhà</b>				
17	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia liên quan đến tiết kiệm năng lượng cho tòa nhà	Quy chuẩn kỹ thuật của Bộ Xây dựng: QCVN 09:2013/BXD (Circular 15/2013/TT-BXD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quy chuẩn sửa đổi QCVN 09:2005.</li> <li>Quy chuẩn về tường của tòa nhà, hệ thống chiếu sáng, thiết bị điều hòa bao gồm máy điều hòa không khí, hệ thống nước nóng, hệ thống quản lý năng lượng, cầu thang máy và thang cuốn</li> </ul>	26/9/2013
<b>Chính sách pháp luật liên quan đến nông nghiệp</b>				
18	Thông tư về giải pháp tiết kiệm năng lượng trong sản xuất nông nghiệp	Thông tư của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số: 19/2013/TT-BNNP-TNT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qui định về tiết kiệm năng lượng trong trồng trọt, chăn nuôi, thủy điện, lâm nghiệp, nuôi trồng thủy sản, ngư nghiệp, sản xuất muối, làng nghề (làng mỹ nghệ)</li> </ul>	15/5/2013

TT	Tên văn bản, chính sách pháp luật	Số hiệu, cơ quan ban hành	Tổng quát	Ngày ban hành
<b>Chính sách pháp luật liên quan đến quản lý và sử dụng ngân sách</b>				
19	Thông tư liên tịch về quản lý, sử dụng ngân sách thực hiện Chương trình Tiết kiệm năng lượng Quốc gia (VNEEP)	Thông tư liên tịch giữa Bộ Tài chính và Bộ Công thương số: 142/2007/TTLT-BTC-BCT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áp dụng Chương trình Tiết kiệm năng lượng Quốc gia (VNEEP) 2006-2015 (Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số 79/2006/QĐ-TTg)</li> </ul>	30/11/2007
20	Thông tư liên tịch về quản lý, sử dụng ngân sách thực hiện Chương trình Tiết kiệm năng lượng Quốc gia 2012-2015 (VNEEP)	Thông tư liên tịch giữa Bộ Công thương, Bộ Tài chính và Bộ Kế hoạch Đầu tư số: 45/2014/TTLT-BC-T-BTC-BKHDT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áp dụng Chương trình Tiết kiệm năng lượng Quốc gia 2012-2015 (VNEEP) (Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số: 1427/QĐ-TTg)</li> </ul>	28/11/2014
21	Thông tư liên quan đến quản lý, sử dụng ngân sách trong Quỹ bảo lãnh vay vốn cho dự án sử dụng năng lượng tiết kiệm tại các doanh nghiệp vừa và nhỏ	Thông tư của Bộ Khoa học Công nghệ số: 06/2011/TT-BKH CN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bảo lãnh 70% tổng vốn đầu tư của dự án</li> </ul>	18/5/2011

Nguồn: Báo cáo khảo sát xác định kế hoạch chi tiết dự án hỗ trợ thành lập Trung tâm Nghiên cứu Tiết kiệm năng lượng nước CHXHCN Việt Nam; trang web của Jetro (<http://www.jetro.go.jp/world/asia/vn/business/>)