

平成 23 年度環境技術移転促進調査・情報提供事業（国際環境協力ふるさと雇用再生事業）
ベトナム現地ニーズ調査概要

目次

I. 調査日程.....	3
II. 調査団員.....	3
III. 調査内容.....	3
1. 環境とクリーナープロダクションセンター(Center for Environment and Cleaner Production(以下 CECP).....	3
2. 産業安全技術環境局 (Industrial Safety Techniques and Environment Agency 以下 ISEA)	4
ベトナム国内における産業面での環境問題及び現状	4
重点を置いている環境問題対策	4
必要な対策、求められる技術ニーズ.....	4
3. ベトナム環境総局 汚染対策課 (Vietnam Environment Administration 以下 VEA Pollution Control Department).....	5
環境に関する法律や政策の動向、執行状況.....	5
MOIT, MONRE の役割分担.....	5
ベトナム大気汚染の現状	5
問題点と原因	6
今後の対策や取り入れたい技術ニーズ	6
4. JICA ベトナム事務所	6
ベトナム環境問題の現状と JICA の取り組み.....	6
大気汚染について	6
廃棄物処理について	6
排水処理について	7
省エネルギー対策について	7
5. ベトナム日本商工会	7
ベトナム日本商工会について.....	7
進出したことで感じる問題	7
ニーズ技術.....	7
6. ベトナム環境総局 VEA International Cooperation and Science, Technology (以下 ISD).....	7
環境に関する法律や政策の動向、執行状況.....	8
特に問題となっている環境問題	8
今後の対策や取り入れたい技術ニーズ	8
7. 環境技術研究所 Institute of Environmental Technology (以下 IET).....	8
特に問題としている産業.....	8
関心がある環境対策技術・導入したい技術.....	9

8. National Research Institute of Mechanical Engineering (以下 NARIME)	9
現在取り組んでいる問題や課題	9
技術ニーズ	9
9. エルコム株式会社 ELCOM Corporation	10
企業概要	10
技術ニーズ	10
10. Green Environment Vietnam Joint Stock Company(Hai Duong)	10
企業概要	10
技術ニーズ	10
11. ファーライ火力発電所 Pha Lai Thermal Power Joint Stock Company (Hai Duong)	11
企業概要	11
環境問題の現状	11
技術ニーズ	11
12. ハバック化学肥料株式会社 Ha Bac Nitrogenous Fertilizer and Chemical Company Limited (Bac Biang)	11
企業概要	11
技術ニーズ	11
13. ハドン織物株式会社 Ha Dong Textile Joint Stock Company (Ha Dong)	12
企業概要	12
技術ニーズ	12
14. JETRO ハノイ事務所	12
環境省エネルギービジネスの進出状況	12
日系企業のベトナム進出の留意点、アドバイス	12
15. タンロンメタルウェア株式会社 Thang Long Metal Wares Company	13
企業概要	13
技術ニーズ	13
16. ハノイ市産業省エネルギーセンター Energy Conservation Center Hanoi Industrial and Trade Department	13
省エネ法の現状と今後の重点ポイント	13
問題点と対応策	14
IV.まとめ	14
ベトナムにおける環境・省エネルギーに係る法・政策の現状	14
環境保護、省エネルギー技術に関するニーズ	15

平成 23 年度環境技術移転促進調査・情報提供事業（国際環境協力ふるさと雇用再生事業）
ベトナム現地ニーズ調査概要

I. 調査日程

月日	AM/PM	内容
7/31	PM	ハノイ市到着
8/1	AM	環境とクリーナープロダクションセンター(Center for Environment and Cleaner Production(以下 CECP)訪問 産業安全技術環境局 (Industrial Safety Techniques and Environment Agency) 訪問 ベトナム環境総局 汚染対策課 (Vietnam Environment Administration 以下 VEA Pollution Control Department) 訪問
	PM	JICA ベトナム事務所訪問 ベトナム日本商工会訪問
8/2	AM	ベトナム環境総局 VEA International Cooperation and Science, Technology (以下 ISD)訪問 環境技術研究所 Institute of Environmental Technology (以下 IET)訪問
	PM	機械研究所 National Research Institute of Mechanical Engineering (以下 NARIME)訪問 エルコム株式会社 ELCOM Corporation 訪問
8/3	AM	Green Environment Vietnam Joint Stock Company 視察
	PM	ファーライ火力発電所視察
8/4	AM	ハバック化学肥料株式会社視察
	PM	ハドン織物株式会社視察
8/5	AM	JETRO ハノイ事務所訪問 タンロンメタルウェア株式会社視察
	PM	ハノイ市産業省エネルギーセンター (Energy Conservation Center Hanoi Industrial and Trade Department) 訪問
8/6	AM	日本到着

II. 調査団員

ICETT 地球環境部長 高石陽一

ICETT 事業管理員 豊永恵子

CECP Manager of cleaner production Mr. Cao Duy Bao, Mr.Vu Tai Giang が調査期間中同行

III. 調査内容

次に示す調査内容については、聞き取り調査のため数値等の齟齬があるが、聞き取ったとおりに記述することにする。

1. 環境とクリーナープロダクションセンター(Center for Environment and Cleaner Production(以下 CECP)

CECP を訪問し、重点を置いている環境問題対策および問題点について聞き取り調査を行った。

- ・ 特に廃棄物、産業排水問題が深刻であり、排水については、生活排水より産業排水に重点を置いていく。産業は染色工場、化学、ゴム、タピオカ、鉱山（APATAITE 燐灰石 化学肥料の原料や化学製品の原料にもなる）などである。
- ・ 工場内の省エネ対策にも重点を置いていく。理由は電力不足よりも、コストダウンと CP の普及のためである。1998 年から CP について MOIT と JICA が打合せをしていたが、現在はデンマークから 60 社が CP 導入を実施し、大きな成果を上げている。CP においては費用の 3 分の 1 を商工省が補助している。首相決定 No.64/2003（重大な環境汚染を引き起こす企業に対する対処計画）で対象となった 439 施設においても、CP 導入することで解決してきている。対象施設に対しては工業団地に移転させる改善方法を探ってきたが、土地購入資金を渡している。
- ・ CP 導入において、ベトナム人の経験・技術の不足を感じている。日本の経験、コントロール法を取り入れたい。
- ・ 現在どのような対策技術があるかデータベースを作成しており、外国技術も取り入れている。ベトナムの環境に合わせるのが難しい。

2. 産業安全技術環境局 (Industrial Safety Techniques and Environment Agency 以下 ISEA)

ISEA を訪問し、以下のような聞き取り調査を行った。

ベトナム国内における産業面での環境問題及び現状

- ・ 全体的に言えるのは、企業の資金不足と知識不足が指摘される。10 年前からあまり改善されていない。また資金もあり、設備を導入したい企業もあるが、ベトナムにあう設備・技術に対する情報を企業及び政府機関が持っていないのも問題である。ベトナムに合うというのは、先進国の技術導入はコストが高く、大企業か外国からの融資がないとベトナムへの導入は困難のため、安くベトナムの環境事情に適応した設備のことである。
- ・ 政策はあるが、規制、制約が多いため企業が国からの補助金を得るにはかなりの時間と労力が必要である。政府の中に省が多く、うまく連携されていないため、手続きが煩雑なものも補助金政策を執行できていない原因のひとつである。よほどの環境被害を出す企業か国営企業でないと補助金を得るのは難しい。
- ・ 中央と地方局の認識に差があり、地方局の能力不足も問題である。DONRE は地方の産業を守りたく、検査を厳しく実行しない。同様に地方の地場企業の環境に対する意識も低い。
- ・ 特に環境汚染がひどい産業は、冶金、化学製品、電力会社、鉱山、精錬業などと把握している。

重点を置いている環境問題対策

- ・ 排水処理や病院などの有害廃棄物処理。開発中の鉱山（石炭、鉛、鉄、リンなど）の周辺環境の整備である。最先端技術ではなく、一般的で安価な技術や設備でないと普及できないため、ひとまず簡単なもの、取り入れやすい技術から普及させていきたい。
- ・ ベトナムには家内工業村が多く点在し、そこからの未処理の排水や廃棄物が深刻な問題となっている。しかも貧しいため設備導入ができず、対策が進んでいない。そのため、家内工業村のそばに工場や工業団地を移転させ、集約し、一緒に排水処理を行う案がある。
- ・ 今後はリサイクル、排水汚染処理などを扱うベトナム地場企業の環境ビジネスを育成させたい。そのためには、ODA などの外国からの援助が必要である。

必要な対策、求められる技術ニーズ

- ・ 排水処理で BOD、COD 除去技術が必要である。現在、どんな技術がベトナムの環境と企業にマッ

チするか、研究している。ベトナムの環境に合う活性汚泥技術がほしい。日本より熱帯のため微生物が機能しない。また設備の導入だけでなく、使い方の指導をしてほしい。

- ・ 厳しい検査と罰則が必要と感じているが、それを適用するためには、定期的なモニタリングが必要であるが、モニタリングの設備と扱える技術者も不足している。

3. ベトナム環境総局 汚染対策課 (Vietnam Environment Administration 以下 VEA Pollution Control Department)

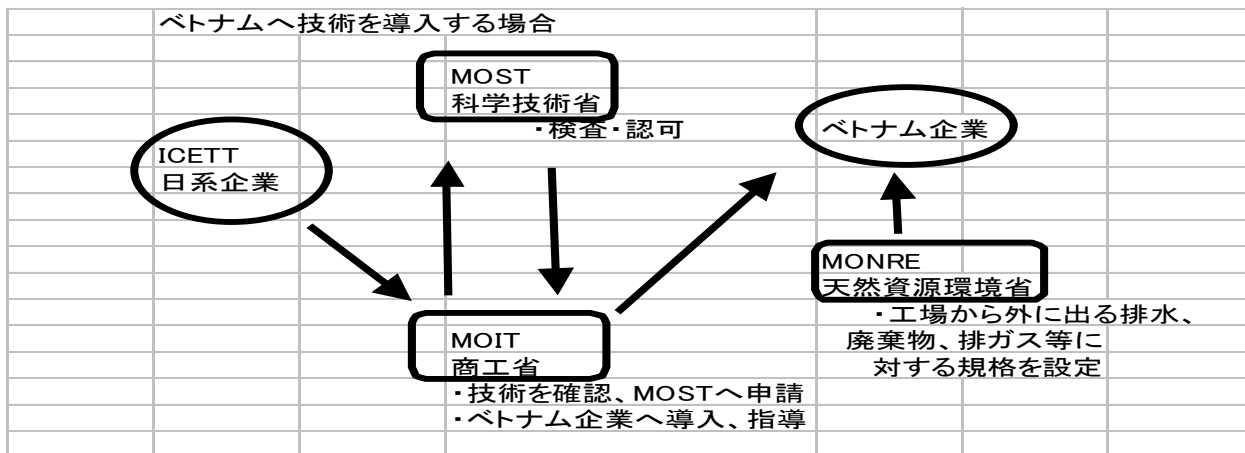
VEA から以下の聞き取り調査を行った。

環境に関する法律や政策の動向、執行状況

- ・ 一般的なことしか言えないが、2005 年の環境保護法の改定で法は整っている。政府は数年間政策を建てており、実施すべきプログラムも十分揃っている。議定書や関係各所への案内も通達済みであるが、執行がうまく運用できていない。

MOIT, MONRE の役割分担

- ・ 省エネルギー対策、工業団地内の公害対策は MOIT、工業団地外の企業や都市の環境問題は MONRE が取り扱う。発生源で役割分担をしているがお互いに協力している。例えば ICETT が日本の技術を紹介し、ベトナム企業に導入される場合、科学技術省の認可が必要である。検査を受け認可されたら、MOIT の指導の下、ベトナム企業へ導入され、運営管理される。企業からの排水や廃棄物など外に出されるものは MONRE が基準値を決め、検査する。すでに導入している技術で、効果がない技術を再検討し、是正するなどの法規制は行われていない。



ベトナム大気汚染の現状

- ・ 2008 年大気汚染が大きな問題となり、環境省の中にあつた部門を局へ移管し、モニタリングデータなどばらばらの課で取り扱っていたので集中管理を行うようにした。未対応の分野は SO_x、NO_x、PM（粉塵）である。
- ・ 産業分野ではセメント、製鉄業がおくれている。未だに 1960 年代-70 年代の縦型高炉を使用している。
- ・ 地方では DONRE がモニタリングしなければならないが、設備不足や、設備を導入させても毎日運転しなかったりと、自動的にデータを収集する管理システムが未構築なため、正確な状況を把握できていない。

問題点と原因

- ・ 地場企業に設備導入を促しているが、資金不足、知識不足から小規模で改善能力のない、意味のない設備を導入してしまっている。設備の導入を検討する際、日本の技術を導入しようと思うが、コストが高く、中国の 20 倍の時もある。
- ・ 地場企業や合弁企業は法を遵守しない場合が多い。企業の意識が低く、また設備を投資しても運転コストがかかるため、稼動させていなかったりする。

今後の対策や取り入れたい技術ニーズ

- ・ 法で取り締まるためにも、継続して監視できる自動モニタリング設備を導入したく、政府へ提案する予定である。
- ・ 必要な技術はたくさんあるが、それぞれがベトナムの環境に適応できるものなのか調査していく必要がある。
- ・ SO_x、NO_x、粉塵対策装置のメンテナンスを含めた運転技術の指導をしてほしい。
- ・ 60 年代の高炉設備を使用し、近隣住民から苦情が出ている製鉄工場がある。そこは資金はあるがどのような設備を導入すればよいかわからない。最新の設備を導入し、全ての問題を解決するのは金銭的にも不可能なため、最低限この数値を守ればいいからこの設備をいれる、など段階的に改善していくロードマップ的な計画案を専門家に求めたい。(製鉄業界でこのような古い高炉を使用している企業がどれくらいあるかは不明)。

4. JICA ベトナム事務所

以下の聞き取り調査を行った。

ベトナム環境問題の現状と JICA の取り組み

- ・ 法制度は整っているが、MOIT、MONRE は現場を知らず、国の末端までの状況を把握していない。実行不可能な基準値を設けており、対応策も罰金を厳しくするしか思いつかない状況であった。そのため JICA としてはまず法を見直し、基礎知識を MOIT、MONRE へ教え、指導し、その先の地方の DONRE が企業を指導できるようアプローチしている。中央と地方に壁があることから、役人の能力向上を支援している状況である。具体的には、1 年前から MONRE、5 省の DONRE のカウンターパートとして、法制度の見直しを一緒に行い、問題を分析している。また実行部隊である DONRE の日常業務の見直しも行っている。JICA は法政策の CP となっているが、制度化するかどうかはベトナム政府の判断である。日本にメリットがあるかを念頭において参加している。

大気汚染について

- ・ バイクの排ガスが深刻な問題で、中国製のバイクはベンゼンの規制がされていない。大都市汚染のマスタープランを今年度実施予定。中国製のバイクはベンゼンの規制がされていなく問題。

廃棄物処理について

- ・ JICA の 3 年事業で都市にゴミ箱を 2 種類設置（食べ物カス、それ以外）し、都市環境公社（URENCO）が 1 日 3 回収しているため、都市ごみは改善されている。URENCO 以外の業者はオープンダンプングをしている状況であり、URENCO の施設の容量もあと 1 年で一杯になる。NEDO が産業廃棄物の焼却炉を作りパイロット的に運営しているが、コスト面で継続できるかが問題である。
- ・ 有価物については紙、コイル、プラスチック、金属、生ゴミなど家内工業村が独自の回収システムをもっており、技術面で問題があるものの、リサイクルはされている。

排水処理について

- ・ ハノイ市の下水処理設備の導入がスタートしたところで、今後10年で99%の完備を目標としている。現在家庭排水について、下水道の普及は都市部で20%未満であり、5万m³程の処理能力である。ホーチミンではさらに低く、1万m³程度の処理能力しかない。まず都市部から下水インフラを整備していく予定である。

省エネルギー対策について

- ・ JICAの省エネルギー支援対策は以下の3点からアプローチを行っている。
 - ① 省エネルギー能力強化、人材育成・・・エネルギー診断士、管理士を育成し、浸透させる予定。
 - ② 省エネルギー・再生可能エネルギー促進事業（円借款：46,8億円）
ベトナム開発銀行を通じ、0.3%の年利で貸せるようにした制度で、ベトナム銀行は金利をつけても0.75%のため、市中銀行の25%の金利よりも安く省エネルギー設備を導入できるようにした。現在第2弾を検討している。1回目は日系企業の設備導入がなく、不満の声が上がったため、今回は事前に企業のヒアリングを強化し、日系企業の設備を導入した場合、金利の優遇を図るなど事前準備に力を入れる予定である。しかしその一方で、日系企業のプレゼンを聞くが、担当者に権限がないのか全体的に弱く、売り手がベトナム進出日系企業に向いている様感じる。コスト面で持久性をアピールするなどベトナム側に合わせる工夫が必要であるとのアドバイスを頂いた。
 - ③ 気候変動対策支援プログラム policy based lending・・・省エネ法制定や他の政策改善に関わり、採用すれば財務省へ企業への補助金として円借款（約100億）をする支援である。

5. ベトナム日本商工会

以下のような聞き取り調査を行った。

ベトナム日本商工会について

- ・ 1992年に設立。会員企業は408社で主な活動は3つで、①ビジネス環境の改善②法のキャッチアップ③生活、福利面の支援、を行っている。ベトナムではリーマンショック後も会員数が減らなかったことから、いかに日系企業がベトナムに投資続けたかがわかる。最近ではGDPも1000ドルを超え、ベトナムも豊かな国になりつつあり、中所得国としてマーケットとしても魅力になっている。例えば抗菌製品が昔は見向きもされなかったが、最近ではスーパーに並んでいる。性能のいいものを評価するような余裕が出てきており、ブランド好きな国民である。環境関連機器の会員企業は、進出日系企業を相手としたビジネスを行っている。ベトナム中部では工業団地の排水設備を日系企業が一括で行ったところもある。

進出したことで感じる問題

- ・ 法制度の通達がなく、英訳もないことから知らない間に法が変わっていることが問題である。
- ・ 工業団地の電力不足も問題である。今年の3月に省単位で節電要請があり、昨年の30%減を要求され、超えたら翌月から電力がストップされる厳しいものである。
- ・ 現地ワーカーには募集しても条件を上げないと集まらなくなっている。管理職においてはレベルが足りない。工業団地を魅力的にしていける必要があり、JICAと協力し、工業団地のモデルケースを作る予定もある。

ニーズ技術

- ・ 特になし。政策や罰金、規制が変われば増えてくると感じる。

6. ベトナム環境総局 VEA International Cooperation and Science, Technology (以下 ISD)

以下の情報を入手した。

環境に関する法律や政策の動向、執行状況

- ・ 2005 年改定された環境保護法は、今日まで成果もあり、どういう風にも実現したらいいか政府は文献を作成してきたが、現実的に守れないという問題が浮上している。2013 年までに現状にあった法律に改定するため、現在法の見直し作業を行っている。企業が参加できる法律に作り直す必要がある。



特に問題となっている環境問題

- ・ 排水と廃棄物処理である。排水に関して、海は問題になっていなく、川への排水が問題である。家庭は下水設備も整っていないが、産業排水の対策を先にとる。ベトナム全体の工業団地のうち、50% は基準を満たした排水処理設備を持っていない。大きな設備導入をしても運転コスト、メンテができない等で稼動していないのが現状である。また 3000 近くある家内工業村からの排水も深刻な問題である。大企業や諸外国の NPO 団体からの寄付や、政府からの補助金等でいくつかの村に排水処理設備を導入したが、運転資金がないため、稼動させない。地方役人が検査に行った時だけ運転させる。特に養豚、製紙家内工業村の排水汚染がひどい。ベトナムの家内工業村は独特で、農民は近代的な技術や規制、環境に関する考え方を受け入れてくれない。導入技術を含め、農民が納得できるような方法を模索中である。(ベトナムでは設備の初期投資費用を地方自治体が負担し、運転費を住民の税金で支払うなどのシステムはない)
- ・ 廃棄物処理については処分場が少ない。医療や産業有害廃棄物を処理する処分場がない。有害物を無害化する技術もなく、海外の技術が優れているのは理解しているが、コストが高くまだ取り入れていない。
- ・ 環境対策の予算と、人材育成も問題である。今は民間企業も法の政策に参加できるよう検討している。また国内の財源ではなく、外国の援助でできる対策を検討している。JICA と協力して法や政策の改善を行っている。

今後の対策や取り入れたい技術ニーズ

- ・ 日本にどのような技術があるか興味がある。理由はベトナムと同じアジア地域の国のため、欧米の設備よりベトナム環境に合うのではと思う。また日本は公害や事故の経験もあるため、そのトラブル経験も学びたい。

7. 環境技術研究所 Institute of Environmental Technology (以下 IET)

以下の情報を入手した。

特に問題としている産業

- ・ 排水分野では、タピオカ、コーヒー、天然ゴムの生産ラインの排水、革製品の加工時にでるクロム、BOD、COD 除去が問題となっている。
- ・ タピオカについては、有機物の BOD、COD の処理ができていない。大規模な工場で、排水も 1 t のタピオカ生産に 20-30 m³の水が必要であり、節水技術もほしい。CDM としてアメリカ、ベルギーから最新設備を導入して 12-18 m³になるが、運転コストが高い。COD は流入時 4-5 万 ppm で、排出時 80-100ppm と基準を満たしており問題はないが、電気代、人件費が高い。低コストで安定した運転ができる設備、技術を導入したい。
- ・ 天然ゴムについては、NH₃ の処理率を現在 200-300ppm から 50-60ppm までに下げたい。

関心がある環境対策技術・導入したい技術

- ・ 養豚場排水の BOD、COD、の削減、廃棄物からのバイオマス発電など。養豚場の規模は 100 トン/日排水がでる養豚場である。
- ・ 排水の分野で、排水は産業排水と生活排水があるが、どちらからの排水と分けるのではなく、排水に含まれる有機物、窒素の除去技術に関心がある。養豚場の排水、オゾン処理、超音波処理なども関心がある。

8. National Research Institute of Mechanical Engineering (以下 NARIME)

以下の情報を入手した。

現在取り組んでいる問題や課題

- ・ Vung Ang 地方に石炭火力発電所を建設中（年末運転予定）だが、ここに設置する脱硫装置の研究を行っている。現在採用している Flow Gas Desulfur の技術（中国製）で、脱硫の問題は解決できるが、硫安を副産物として生産する脱硫装置であれば、肥料として販売できるため、設置コストも安く済み、4 年で投資資金を回収できると考えている。実用化できれば、2025 年までに 80 基の脱硫装置に設置したいと考えている。

技術ニーズ

1) 脱硫設備

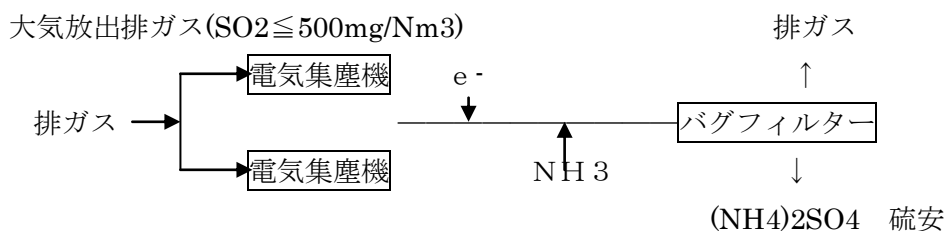
従来： $\text{SO}_2 + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4$

新規： $\text{SO}_2 + 2e^- \rightarrow \text{SO}_3$

$\text{SO}_3 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \dots$ (硫安)

- ・ 新規プロセスは、従来法(3400USD \approx 26 億円)の 4 分の 1 程度の設備投資ですむ。さらに硫安を肥料として販売可能なので、資金回収期間は 4 年程度。すなわち、一旦、環境対策のために EOP 設備（非収益性起業）を実施した後、新規プロセスに改造（収益性起業）を行おうというもの。
- ・ 本設備が Vung Ang で採用されれば、その水平展開は 2025 年までに 80 基に及びパートナーとなる日本企業にもメリットがあるはず。

プロセスデータ等



発電所能力：600MH*2基（内、1基が年末に試運転開始）

1 unit に 2 基の電気集塵機を設置。

排ガス量：1 基で電気集塵機あたり 100Nm³/h。合計 200Nm³/h。

排ガス温度：120-136°C（電気集塵機出口 \approx 新規脱硫プロセス入り口）

排ガス組成：別紙 1 参照。最終排ガスの SO₂ 目標 500mg/Nm³。

電気集塵機出口の SO₂ = 1900~2300mg/Nm³

大気放出ガスの SO₂ = 500mg/Nm³ 以下。

2) 固形廃棄物の熱分解技術

- ・ 廃タイヤのゴム、その他ゴム製品、廃プラスチック、廃塗料などを酸素のない状態で熱分解し、有効成分（ガス、OIL）を回収する技術について共同研究できるところがないか相談を受けた。
- ・ 目的は、環境面（廃棄物処理）と資源確保の両面。海外にこの技術があるのは分かっているが、導入すると高くつく。安価に実用化できないか日本の企業と共同開発したい。全体のボリュームなど定量的なことは分かっているが、原料（廃棄物）1kgあたり、0.4kgのOILがえられると言われている。共同研究して、広くベトナム国内に普及させて、日本企業、ベトナム側ともどもWIN-WINのビジネスとして展開できないかと考えている。
- ・ 現在廃タイヤは、焼却が禁止されているため業者がまとめて中国へ輸出している。廃タイヤから油が取れることもあり、資源の流出を防ぐためベトナム国内で処理したい。Pyrolysis法という350-600°Cで加熱処理をする方法で処理したく、共同研究相手を探している。

9. エルコム株式会社 ELCOM Corporation

企業概要：従業員 350 名の民間企業で、電子部品製造、自動化システム設計、排水処理システムの設計、施工などを行う。

技術ニーズ

- ・ 活性汚泥処理に使用する菌の繁殖技術。現在は菌を繁殖できず、購入している。ベトナムの熱帯の気候でも死なない菌の繁殖技術。
- ・ 同業に適応できる排水設備。ベトナムでは基準装置がなく、同じ製紙工場でも、別の工場に導入する時は、改良する必要がある。同産業に対応可能な設備を開発したい。
- ・ 海外の技術の情報収集。世界の技術に接見する機会がなく、目で確認したい。

10. Green Environment Vietnam Joint Stock Company (Hai Duong)

企業概要：各工場からの廃棄物を回収し、分類、処理、焼却と排水処理を行う。2004年に現在の工業団地へ移転し、2008年に南部へ2社目を展開。

技術ニーズ

1) 今ある焼却炉の自動化。

- ・ 現在は日本、イタリア製を参考にし、自社で設計した自社製のバッチ式焼却炉を使用している。2段階に分けて焼却し、最初は800-900°C、次に脱NOxのため1000-1300°Cで燃やす。焼却後は水と空気で80°Cまでに冷やし、排ガスを大気中に放出する。冷却時に叩き落とした灰は固めて燃料として燃やしている。人の手でかき回し、燃やしているため人件費がかかり、運転も安定しない。
- ・ 回収ゴミの分別も手分別だが、完璧ではない。日本、台湾、中国、韓国などの工場と契約しているが、日系企業以外は分別を依頼しても分けてくれない。取引企業の産業は多種にわたり、セメント、プラスチック、化学薬品を使用しており、企業秘密のため廃棄物の成分を教えてくれず、燃やして有害なのかどうか判断が難しい。（有害廃棄物処理方法については時間がなく聞けず）
- ・ ゴミの処分量は30t/日、燃料はディーゼルで50-70l/h、24h稼働で1ヶ月に2日メンテナンスで休む。汚い、危険な職場から人気がなく、事業拡大で人手不足が予想されるため、効率の良い自動化システムを検討したい。



2) 高効率の焼却炉。

- ・新たに3haの土地の処理場に導入する焼却炉を、今のより効率のよいものを導入したく、情報を収集している。今後生活廃棄物処理場として公共事業に乗り出す予定で、21haの土地を準備している。以前スペインの支援で生ごみのコンポスト設備が建設され、現在県から自社に委託されている。将来はコンポストの肥料で材木を育てたり、バイオガスで自家発電するなど、新たな循環ビジネスを検討している。
- ・日本の技術を導入し、設備の部材を現地調達する合弁会社の形が理想である。日系企業との取引も多いため、自社にも日本とパートナーになるのはメリットは大きいと考える。

1 1. ファーライ火力発電所 Pha Lai Thermal Power Joint Stock Company (Hai Duong)

企業概要：2006年から民営化。旧ソ連の装置が4基×110MW、2003年に日本のODAで建設された2基×300MWが稼働している。70億KWh/年の電力量で、電力はベトナム電力会社へ販売している。

環境問題の現状

- ・旧ソ連時代の設備は古く、脱硫装置を付ける設計になっていなく、レイアウト上設置できるかは不明である。旧ソ連製は1kw443g、日本製は1kw437gの石炭を使用している。3か月に1度モニタリングをするが、規制値は超えていない。(脱硫装置、脱硝装置をつけていなくても、測定場所において計測されなければOKのようである。)基準値も守られており、住民からの苦情もないとのこと。

技術ニーズ

- ・特になし。首相決定No.64/2003の439施設には入っていない。施設を視察した時に、送電の省エネをしたいが、設計上無理だろうとのコメントがあった。

1 2. ハバック化学肥料株式会社 Ha Bac Nitrogenous Fertilizer and Chemical Company Limited (Bac Biang)

企業概要：アンモニアと窒素肥料(年間20万t)を生産。原料のコークスは国内調達しNH3を12万トン生産し、SO2を混ぜてCO2を生産している。

技術ニーズ

1) 今ある古い設備から漏れる有害ガスの漏えい防止技術

- ・生産中粉塵が漏れるのと、脱硫後、硫黄の匂いがまだ残っているのを改善したい。60年代の古い設備のため、修理しても問題はたくさんでくる。ボイラーは設計、設備技術ともに中国の技術である。7基のうち、5基は60-70年代製(35t/h)、2基は2005年中国政府からの援助で導入した(60t/h)。7基それぞれから粉塵とガスがでており、1箇所回収する設備はつけていない。
- ・新規装置は、すでにオランダの石炭ガス化炉で、アンモニア作成のときにCO2を除去する技術を導入予定である。2014年に建設スタートで、拡張後は30万t増え、全体で50万トンの生産を予定している。設備の導入だけでなくライセンスを買う必要もあり、ヨーロッパの技術に決めた。
- ・通常の工程では問題がないが、停電になるとガスが漏れ、NH3が排水に入ってくる。停電時以外でも有毒ガスは規定値よりも多いときがある。ボイラーは石炭で膜処理(バグフィルター)をし



会社概観



ここに活性汚泥処理設備を導入予定

ているが、まだ煙突から粉塵がでる。ガスの中には CO、CO₂ が入っているが時々NH₃ が煙突から漏れる（数値は不明）。

2) 排水処理技術

- ・ S Sを除く沈殿槽のみ設置してあり、活性汚泥処理は設置されていない。処理水は川へ放流しているため、アンモニア、窒素を除去したく技術情報がほしい。
- ・ 排水は70 m³/h、アンモニア窒素は300mg/lを50-60mg/lまで減らしたい。
- ・ 活性汚泥処理を設置する土地は、現在未使用の敷地内の4000haに設置予定である。建設期限はなく、今から技術情報を収集する。国営企業だが、国からの補助はなく、設備を導入すると税金の面で優遇処置が受けられ、初期コスト、運転コスト分とし充てるので、自社負担なしで設備を導入できる予定である。

1 3. ハドン織物株式会社 Ha Dong Textile Joint Stock Company (Ha Dong)

企業概要：ベトナム綿100%のタオル製造会社。150t/月生産し、全て外国へ輸出。現在は大半を日本へ輸出している。2005年から民営化。

技術ニーズ

1) 排水の脱色技術

- ・ 全体の排水は500 m³/日で染色排水量は全体の1/5である。染料は中国からの輸入品で「還元染料」を使用している。AL₂(SO₃)₄・18H₂O、ポリマー、硫酸などを使って脱色とSS処理をしているが、排水が黒褐色になり処理が難しい。自社だけでなく染色業界で排水の脱色は問題となっている。日本の業界ではどのように脱色処理をしているか関心がある。



2) 排水中のCOD、BODの除去技術

- ・ 除去技術を導入していないため、国の基準値（COD80ppm BOD50ppm）を守られていないが、ハナン省のDong Van工業団地へ移転予定のため、設備導入は移転後に設置予定。首相決定No. 64/2003の439施設には入っていないが、工場の周辺が高級住宅街になってしまい、住民から汚染水の放水について苦情が出るようになり、政府の要請で移転することになった。

1 4. JETRO ハノイ事務所

以下の情報を入手した。

環境省エネルギービジネスの進出状況

- ・ 省エネ法が今年度からスタートし、ビル建設時に規制を受けている。法のインセンティブは0ではなく市場の成長も予測され、世界中の企業が売り込みに来ている。ビル管理システムの大手企業から進出の相談をよく受けている。

日系企業のベトナム進出の留意点、アドバイス

- ・ 日系企業は現地市場調査に力をいれるべきである。現状は市場調査を怠り、価格競争で負けている。ドイツのシーメンスがビルの省エネ管理では強いが、理由は市場分析が優れているからである。ベトナム人をドイツで研修させ、予算までをその場で提供させている。日系は通訳を交え、ベトナム企業と一緒に市場調査から始めようと誘うが、その方法はベトナム企業に嫌われる。またマーケットの様子を見て現地調達を検討するのでは遅い。全てにおいて日本は他国の製品より3倍以上高く、その時点でマーケットを読み取る力、市場調査力が他国より劣っている。他国はしっかり下調べを

した後に販売に来るが、市場調査は500万以上のお金がかかるため、日系企業は予算を削り、現地企業と一緒に市場調査をしようと持ちかける。ベトナムを知らずに日本製品は品質がいいから売れるだろうと進出してきても売れない。コストは計算するが、売り上げを計算できていない。売り上げ、市場を考えるべきである。外国は市場調査、販売ルート調査にお金をかけて成功する。他国の製品も安かろう、ちょっとよかろうに変わってきている。日本政府はリスクを隠すので、企業は自分でリスクを知って、自分でどう利益を上げるか考えるべきである。

- ・ ベトナム目線から見たプレゼンをするべきである。ベトナム市場としては、高級ホテル、デパート、オフィスなどは省エネ機器等にコストをかけはじめている。日本はそこを狙うべきだがプレゼン力が下手である。パンフレットの内容が品質や会社概要などに偏り、ベトナム人には難しく、興味が持てない。レディメイドが日本、オーダーメイド型のプレゼンが欧米で、相手の利益となるところを1番に持ってくるべきである。自社のいいところ（品質）を1番に持ってきてても勝てない。プレゼンとしては①相手にとってこんなメリットがある②お宅の儲け、うちの儲け、③海外での販売実績　まずはこれだけでよい。つぎにコスト面、品質の話に進めればよい。日本は次に進めないことが多い。
- ・ 部材は現地調達为原则だが、日本製をそのまま使用しても勝負できるものとして下水処理システム、中でも計測器がある。測定器はぶれては困る要であり、品質を優先する。下水関係の機器については触りたくなく、壊れない、品質が良いものほど需要がある。

15. タンロンメタルウェア株式会社 Thang Long Metal Wares Company

企業概要：金属製品の製造、加工を行っており、ホンダにも部品を納めている。国内には北に4社、南のサイゴンに1社拠点がある。去年の売り上げは約1兆ドンで3分の2が国内販売向けである。

技術ニーズ

1) 排水の再利用、節水技術、

- ・ 本社工場は輸出向け製品の表面処理、めっき処理を行っているが、排水基準は遵守している。規準を守るために現在年間約2万5千ドル水道代がかかるため、排水の再利用などをして水を節約したい。重金属を扱うが、その排水処理について昔は、重金属を結晶させて処理してきたが、現在は有害物を使用せず、排出しない対策をとっている。

2) タオル、手袋などの処理方法

- ・ 油で汚れたタオルや手袋が大量に出るが、これのいい処理方法があれば知りたい。

16. ハノイ市産業省エネルギーセンター Energy Conservation Center Hanoi Industrial and Trade Department

以下の情報を入手した。

省エネ法の現状と今後の重点ポイント

- ・ 省エネ法が2011年1月でき、現在は関係部署に案内書を作成している。実施に向け、どういう懲罰が必要か作っている最中である。出来上りは2012年予定。活動は地方レベルの省エネの展開、市内の省エネのCPを行う。商工省の下にあり、その他の市内の廃棄物問題なども取り扱う。



会議の様子



会議の様子

- ・ 省エネ部門は6課あり、2006-2010年までは省エネに関する知識の向上に重点を置いてきた。2011-2015年にプロジェクトを実施予定。プロジェクトの対象は①工業（企業）②ビルの電力③輸送（車）④生活電力、である。①が一番電力を使用する。現在①②への対応策を実行中。
- ・ ビル産業のエネルギー診断を行ってきたが、今後もMOITの協力を得て、企業のモニタリングとビルの省エネの宣伝を行う。
- ・ 280万KWH/年の電力使用企業は1800社あり、8月3日首相がこの1800社の省エネ診断にサインをしたため、省エネをスタートしなければならない。目標値、罰などの詳細はこれから国が作るため、当機関もそれに参加する。協力先はMOIT科学エネルギー局、国家エネルギー部門である。1製品の生産高あたり、1年に1%の削減が目標である。今後指導をしていく予定である。

問題点と対応策

- ・ 電気代の設定が世界より40%近く安く設定されている。工業向け1KWH1800ドン（約7.2円）。生活向け電力費1KWH1200ドン（約4.8円）。生産コスト中の比重が小さいため、省エネ意識が低いのが問題である。
- ・ 企業へノウハウや技術を教えるが、企業の管理水準が低い。
- ・ 企業が設備に投資できず、申請しても補助金がおろるのは難しい。
- ・ 省エネの情報が手に入らない。
- ・ 現在はこれらの対策を少しずつ考案しているところである。省エネセンターの管理能力UPのため、外国から援助を受けて企業を教育している。JICAが教育設備を提供し、ボイラーの見本を見て指導するなど、エネルギー教育センターを設立するよう指示されている。
- ・ 改善が必要な産業は、縫製関係、食品、機械製造、セメントなどの建設材料、冶金、化学品産業である。

IV.まとめ

ベトナムにおける環境・省エネルギーに係る法・政策の現状

- ・ ベトナムでは2005年に環境保護法の改正があり、厳しい法規制を作成したが、今日まで適切に執行されず、美しい法律はあるものの現実的に守れていないという状況にあった。現在は政府関係者が問題を直視し、中央政府が実行力の伴う法規制へとするため、2013年を目処に法の見直し作業を行っており、環境対策に重点をおくまさに過渡期である事が把握できた。
- ・ 省エネルギーにおいては、2011年の1月1日に省エネ法が発効され、すべての国家機関、企業、家庭は省エネ対策を守らなければならないと定められた。背景として、ベトナムの経済成長率は2010年以降7%を見込まれ、これに伴いエネルギー需要予測も2020年までは年平均8%増加するとされている。2015年にはエネルギーの輸入が始まるとされ、エネルギー価格の見直しを始め、経済発展と人口増加に十分応え得るエネルギーの供給を確保したい考えがある¹。省エネ法の内容としては、建設省が省エネ建設物設計基準をまとめ、建設許可の規制を行う、また、国内生産、輸入のあらゆる設備は、製品の消費エネルギーを明記したシールを貼付しなければ、市場流通が認められない。規定を守っていない製品は没収される、などがある。またこの基準の構築から、交通・運

¹ 「ベトナム・澱粉加工工場廃水処理及びエネルギー利用 CDM 事業調査報告書」平成21年2月 鹿島建設株式会社

輸業者や工場は、機械を徐々に省エネ型に切り替えていく予定であり、省エネ製品の生産に投資する者には、税や銀行融資で優遇が与えられる予定である。聞き取り調査によれば、現在関係部署への省エネ法に関する案内書を作成中であつたり、エネルギー消費電力が大きい 1800 社の企業へ改善命令がだされるなどこれから本格的に始動することが感じられた。こうした背景から、ベトナムでは環境・省エネルギー規制が厳しくなり、今後環境対策技術やノウハウのニーズが高まることが予想される。

環境保護、省エネルギー技術に関するニーズ

現地調査から、想定される技術ニーズは次の通りである。

- 1) ベトナム仕様の排水処理技術
- 2) 節水、水の再利用技術
- 3) 廃棄物処理場における高機能焼却炉および回収システムの構築
- 4) 廃タイヤや廃プラスチックなどの廃棄物からの資源回収技術
- 5) 脱硫装置、脱硝装置、粉塵除去装置
- 6) 自動モニタリング装置
- 7) 専門家のロードマップ作成・技術指導
- 8) 高級ビルの省エネ管理システム

以上が具体的な課題であるが、訪問先から、どのような環境対策技術がベトナムの企業や環境に適用できるのかを、産業別に問題の解決技術を紹介するセミナーをベトナムで開き、ベトナムの地場企業の質問や要望などを聞きながら、ベトナムに受け入れられる技術かどうかを検討する場を設けたいとの声を聞くことができた。この背景としては、外国の優れた技術を導入したいが、それがベトナムの環境に合うかを確認する作業が大変であり、またどういう技術なら企業が導入してくれるかが問題としてある。ベトナムでは中央政府の組織も多く複雑で、職務も重複しているところが多く、1 企業が進出する場合は販売ルートや申請部署が分かりにくく、手続きが煩雑であることから、ベトナム政府関係機関を交えて日本の技術を紹介する場を設けられれば、日本の参加企業側の観点からも有効なベトナム進出方法であると考えられる。

一方、今回の調査を通し、日本の技術に高い関心はあるものの、まだあまり導入されていないのが把握できた。この背景としては、日本の技術は優れているのは認知しているが、価格が他国のものより平均して3倍以上高く、導入できないことが考えられる。また活性汚泥などは、ベトナムの環境にあった設備に変える必要があり、具体的にはカウンターパートである CECF が技術開発の窓口となって、企業への導入前に設備の設計などを確認し、導入を検討するが、どのように仕様を変えるかについて明確な解決策は見つかっていない実態も確認できた。こうしたことから、環境保護に関する機器について、ベトナムへの導入を検討する組織や、ベトナムの環境に合わせるために研究を行い、問題を把握している技術者などを日本に招聘し、日本の技術、設備、機器のコストパフォーマンスのよさを目で見て理解してもらい、また何がベトナムにあうのかをまず感じてもらうことは、技術移転の観点からは有効であると考えられる。これらを行うことで、何をベトナム仕様へ変更しなければいけないかを双方が理解できると同時に、日本側から適切な技術協力、技術指導ができれば、今後の環境機器の普及に伴い、ビジネスにつながる可能性もあると考えられる。

以上