

環境への取組をエンジンとした経済成長に向けて
(平成 25 年度報告書)

平成 2 6 年 5 月

環境成長エンジン研究会

平成 25 年度環境ビジネスの振興方策および環境産業の市場規模推計等委員会委託業務
～環境ビジネスの動向把握・振興方策等の検討～

環境への取り組みをエンジンとした経済成長に向けて

はじめに

環境ビジネスを展開する企業においては、内外の環境政策の動向に加え、経済のグローバル化や資源・エネルギー価格の乱高下など、事業環境が大きく変化する中で、環境ビジネス全体の動向や先進的な事例等の情報を把握することが不可欠となっている。

特に、近年では、海外における事業機会の獲得を目指して、多くの企業が海外環境ビジネス市場に参入しようとしており、海外の環境ビジネス市場に関する情報のニーズが高まっている。日本で環境ビジネスに携わってきた企業が海外市場に参入するケースもあれば、海外でその他事業を行ってきた企業が環境ビジネス市場に参入するケースもある。前者においては、日本と異なる海外での業界構造・成功要因を正しく理解し、海外市場参入の際の打ち手に反映させる必要がある。後者においては、その他事業とは異なる環境ビジネス市場における業界構造・成功要因を正しく理解し、打ち手に反映させる必要がある。

また、環境産業は我が国の経済成長に資するとともに、途上国・新興国等の環境問題の解決にも貢献することから、近年では、官民連携により海外展開を推進するプロジェクトも見られ、海外の環境ビジネス市場に関する情報を踏まえた行政側の効果的な支援策もビジネス成功のカギを握っている。

そこで本報告書では、海外における環境ビジネスに検討の軸足を置き、業界構造、成功要因、行政側に求められる方策についての検討を行う。具体的には、環境ビジネス関連企業や有識者等から具体的な情報を得つつ、①業界として最新動向を分析するとともに、②環境ビジネスを実施する企業の先進事例の分析を行う。さらにその結果をふまえ、③政府・自治体に求められる支援策の在り方について検討を行う。

Examination of Environmental Business Promotion Measures and Estimation of the Market Size of the
Environment Industry Made on a Commission Basis in Fiscal 2013
—Identification of Trends in the Environment Business and Examination of Business Promotion Measures—

To build an environmentally and economically sustainable society, both the macro-economic and micro-economic factors must be studied from various angles, to allow for each party to manifest their responsibilities. The environmental policies both domestic and overseas, as well as globalization of economy and sharp fluctuations in raw-material/energy prices, are constantly changing, and thus there is increasing demand for up-to-date information on trends in the market and recent case studies by businesses in the Environmental Business industry.

Recently, there are an increasing number of businesses attempting to enter the Environmental Business market abroad. There are cases of Japanese businesses that have been involved with Environmental Business domestically expanding their business abroad, and also of businesses that have been operating in a foreign market, and expanding their business domain to cover Environmental Business market in the region they have already established a foundation in. For the former, it is critical to consider the differences between the market structure and factors for success between Japan and the other countries, and encompass this into their market entry strategy. For the latter, it is critical to consider the difference between the market sector the business is already operating and the Environmental Business market structure and factors for success, and encompass this into their business strategy. Thus there is increasing demand for data and information on the Environmental Business industry.

This report has been compiled with emphasis on the Environmental Business industry abroad, with considerations on the market structure, key factors for success, and the required steps for successful operation in the industry. In particular, interviews with existing businesses in the industry and industry experts were conducted to examine:

1. Recent Trends in the industry
2. Case studies of businesses in the Environmental Business
3. Considerations for expected governmental support measures

平成 25 年度「環境成長エンジン研究会」委員名簿（五十音順、敬称略）

大串 卓也 株式会社スマートエナジー 代表
北嶋 守 一般財団法人機械振興協会経済研究所 調査研究部長
竹ヶ原啓介 株式会社日本政策投資銀行 環境・CSR 部長
長沢 伸也 早稲田大学大学院商学研究科 教授
(座長) 八木 裕之 横浜国立大学国際社会科学研究院 教授
吉村 和就 グローバルウォータージャパン 代表

目 次

第1章 要旨.....	1
1. 環境ビジネスの動向および振興方策.....	1
1.1 環境産業の現状.....	1
1.2 民間企業の取組 ～成功事例と課題～.....	2
1.3 今後の展望・課題と環境ビジネス振興策.....	7
2. 2000年以降の環境産業の市場規模・雇用規模推移.....	8
2.1 市場規模.....	8
2.2 雇用規模の推計結果.....	16
2.3 環境産業の付加価値額の算定結果.....	21
第2章 環境産業の現状.....	28
1. 分析対象産業・地域.....	28
2. 各産業の動向.....	33
2.1 水ビジネス.....	33
2.2 太陽光・風力・地熱.....	40
2.3 民生・産業省エネ.....	49
2.4 一般廃棄物処理・リサイクル.....	57
2.5 環境保全型農業.....	64
2.6 次世代省エネ住宅.....	69
2.7 地域エネルギー供給.....	72
2.8 バイオマスエネルギー.....	77
第3章 民間企業の取り組み ～成功事例と課題～.....	82
1. 分析対象企業.....	82
2. 分析結果.....	83
2.1 丸紅株式会社.....	83
2.2 株式会社クボタ.....	90
2.3 株式会社ナガオカ.....	97
2.4 横浜市水道局・横浜ウォーター株式会社.....	103
2.5 日鉄住金物産株式会社.....	106
2.6 京セラ株式会社.....	109
2.7 株式会社 WIND-SMILE.....	116
2.8 富士電機株式会社.....	121
2.9 株式会社 ヴェリア・ラボラトリーズ.....	126
2.10 株式会社大林組.....	130
2.11 オリックス株式会社.....	134
2.12 日本テピア株式会社.....	139
2.13 パナソニック株式会社.....	143
2.14 日立造船株式会社.....	147

2.1 5 DOWA ホールディングス株式会社.....	154
2.1 6 株式会社タクマ.....	159
2.1 7 農事組合法人和郷園.....	165
2.1 8 野村アグリプランニング&アドバイザー株式会社.....	170
第4章 環境ビジネス振興策.....	177
1. 民間企業の成功要因.....	177
2. 民間企業が抱える課題と政府に求められる振興策.....	182
2.1 市場形成段階で求められる振興策.....	182
2.2 案件形成段階で求められる振興策.....	184
2.3 案件実行段階で求められる振興策.....	185
3. まとめ.....	186

第1章 要旨

本調査報告書では、第1章において特徴的な傾向がみられる12の産業分野を対象とする分析結果を、第2章において環境ビジネスを展開する企業18社のヒアリング調査結果を掲載している。

1. 環境ビジネスの動向および振興方策

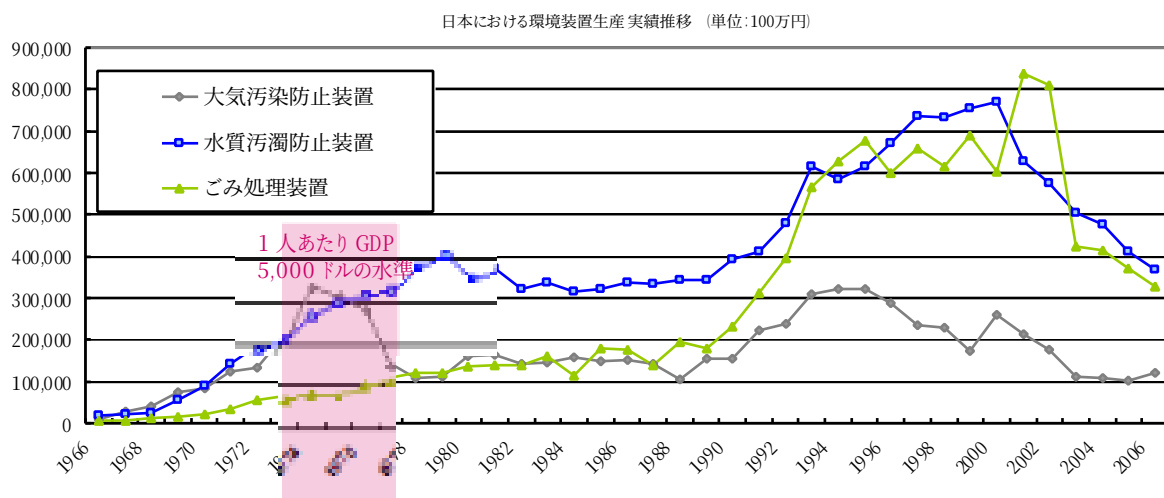
本節では、第2章以降で分析・検討した環境産業の現状、民間企業の取組と成功要因・課題、および課題解決のために求められる振興策について、その要旨をとりまとめる。

1.1 環境産業の現状

世界の環境ビジネス市場は途上国・新興国と先進国の双方において拡大しており、日系企業は、これまで培ってきた技術・ノウハウ等を生かして活発に海外に進出している。

環境産業のいくつかの分野では市場が経済水準に対応して成長する傾向が見られる。例えば、我が国では、公害防止型産業の市場は1970年代に急拡大した。この時代、日本の1人あたりGDPは5,000米ドル前後であったが、この時期にまず大気汚染防止市場、水質汚濁防止市場が拡大し、その後にごみ処理装置市場が拡大した（下図）。経済水準の上昇による市民生活・ニーズの変化や産業発展による公害発生等に伴い、公害防止型産業の市場は発達したものと考えられる。

図表 1-1 日本における公害防止型産業市場の過去推移



出所）機械工業会等資料より作成

これと同じ現象は、2000年代の中国でも生じた。経済水準の向上に伴い、排水処理プラントや排煙脱硫装置等の水質汚濁防止・大気汚染防止市場が拡大するとともに、廃棄物焼却施設等

のごみ処理装置市場も拡大し、一部では廃棄物焼却・発電プラントも導入された。近年では、インドネシア等の東南アジア新興国でも同様の現象が起こりつつあり、将来的にはインドでも市場の拡大が期待できる。

このように経済水準に対応して市場が成長する分野がある一方で、再生可能エネルギーや資源リサイクルといった分野の市場は、政府支援や国際的な資源価格等にも大きく影響されるため、経済水準が相対的に低い国々でも発達することがある。例えば、再生可能エネルギー市場は政府の固定価格買取制度等の支援強化により拡大する。また、近年ますます拡大する国際的な生産サプライチェーンや、資源価格の上下変動を通じて、資源リサイクル市場は、国の経済水準に関わらず発達することもある。

また、先進国に目を転じれば、安定した市場や低い事業リスク等を背景に、日系企業の進出がますます活発になっている。例えば、水ビジネスや廃棄物処理ビジネスでは、民営化先進国の英国市場において日系企業が機器販売だけでなく、事業運営ビジネスにまで事業領域を広げている。

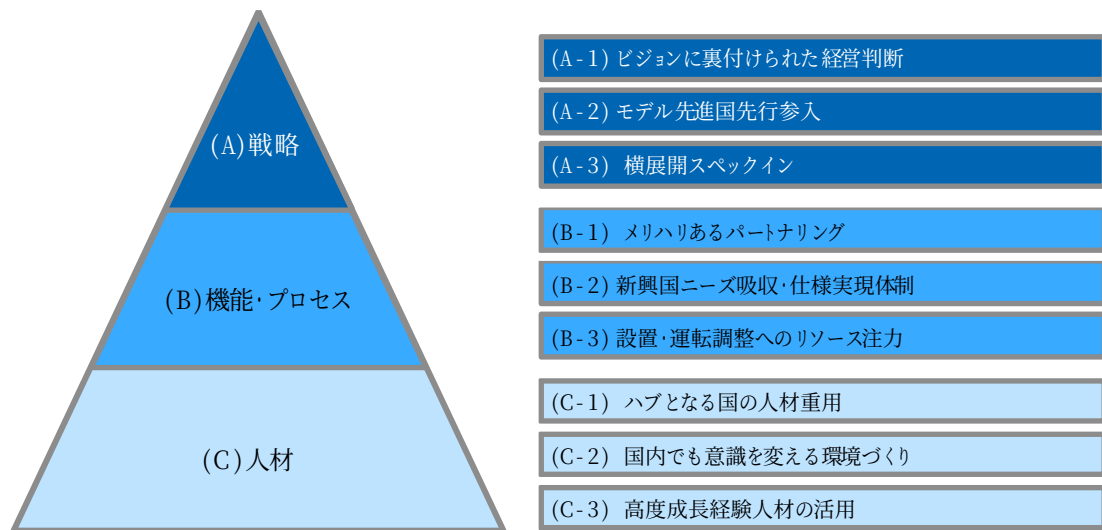
1.2 民間企業の取組 ～成功事例と課題～

数多くの民間企業の取組を分析した結果、海外環境ビジネスで成功している企業には、いくつかの共通する成功要因が見られた。これらは以下のような複数の階層それぞれで存在する。

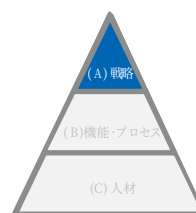
- どの顧客を狙い、どういった商品・サービスを提供するかという『戦略』に関する項目
- 戦略を実行するため手段である『機能・プロセス』に関する項目
- 『機能・プロセス』を具現化する主要リソースである『人材』に関する項目

この3階層別に、複数の企業間で共通する成功要因をまとめたものが下図である。それぞれの概要を以下に解説する。また、第3章で紹介する企業別の取組や成功要因の分析結果を踏まえて、いくつかの企業の成功要因に関する具体的事例を合わせて紹介する。各企業の成功要因は、本章で言及する内容だけでなく、第3章で紹介するその他の成功要因など様々なものがあるが、全てを本章で紹介するのは困難であるので、一部の企業の一部項目のみを抜粋してここで紹介する。各社の成功要因の詳細については、第3章にて参照いただきたい。

図表 1 -2 複数の企業間で共通する成功要因



(A) 戦略 ～どの顧客を狙い、どういった商品・サービスを提供するか～



(A-1) ビジョンに裏付けられた経営判断

● 概要

環境ビジネスは規制などがきっかけで急激に市場が伸びることが多い。将来必要とされる技術・仕組みであれば、短期収益に左右されずに長期的視野に立って事業を継続することで、市場の急成長期に先行者利益を享受できる。

● 事例

京セラ（株）は太陽光発電事業において、1970年代から製品開発を行い、収益が出ない時代も稲盛社長の方針のもとで事業を継続したことが現在の成功に繋がった。また、WIND-SMILE 社（（株）シグナスエナジー）は、風力発電市場の有望性に早期に着目し、長年事業に取り組んできた結果、国内の固定価格買取（FIT）市場だけでなく海外市場でも案件数を拡大させている。（株）ヴェリア・ラボラトリーズでは、足元では政策が省エネから再エネにシフトする中で、中小規模の需要家を対象にクラウドによるエネルギーデータの管理・分析を中心にした事業を継続的に展開している。

(A-2) モデル先進国先行参入

● 概要

水処理や廃棄物処理などプラントを扱う事業では、プラント単体の設備・技術や運転方法だけでなく、処理事業運営に関する多様なノウハウが必要である。省エネや CO2 排出削減といったエネルギーに関連する分野でも新しいビジネスモデルが次々生まれている。規制・制度やモデルの先進国で小規模な事業を行ってノウハウを蓄積し、それを市場規模が大きい国で実践するステップを踏むことで、リスクを抑制しながら収益を拡大することができる。

● 事例

丸紅（株）は水ビジネスにおいて、民営化先進国のチリで中規模事業に 100% 出資参画し、そこで得たノウハウをチリ国内大規模買収や世界各国での水道運営事業展開に役立てている。また、オリックス（株）は、省エネサービス事業において、ビジネスモデル先進国の米国で企業買収を行い、ノウハウを蓄積した後に、新興国など世界各国での展開を図っていく予定だ。

(A-3) 横展開スペックイン

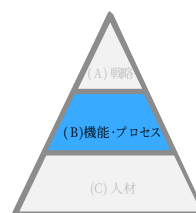
● 概要

価格競争では日系企業は不利であることが多い。入札前の仕様決定の段階から発注主体との関係を構築し、自社に有利な仕様に向く活動は必須である。特に環境ビジネスの場合、環境負荷低減等についての仕様次第で競争環境は大きく異なる。しかし、案件ごとに“スペックイン”活動を行う負荷が大きいため、海外諸国では多くの発注者の仕様に影響力を持つ発注者・設計機関を狙って、こうした活動を行うことが求められる。また、国際的に権威のある機関との関係を強化することで、そのブランド力を活用する方法がある。環境技術はドイツやフランスなどにルーツがあるため、これらの国には関係する国際機関が多数存在する。そこでこうした国々の国際機関と関係を構築することは市場でのプレゼンスを向上させる。

● 事例

（株）ナガオカは、水ビジネスにおいて、中国で中央政府の建設部・水利部双方に対する技術導入に成功し、数多くの省・市からの案件獲得に成功している。また、国際機関である IWA（国際水協会）にも積極的にアプローチしてレピュテーションを構築している。また、パナソニック（株）も、自社の持つ“組み合わせ設計力”を背景に、Know-How だけでなく Know-Who にも注力し、設計事務所やビルオーナーへのスペックインに成功している。

(B)機能・プロセス ～戦略を実行するための手段～



(B-1) メリハリあるパートナーリング

●概要

海外進出の際に現地企業と協業するケースが多いが、国の事情や事業の段階によって、独資にするか現地パートナーと組むか、組むなら誰と組むか、といった点での使い分けが必要である。日系現地進出企業を顧客とする段階と、現地企業を顧客とする段階では求められるパートナーは異なる。また、合併企業を設立する場合も、持分比率によって得られるノウハウやリスクが異なる。これらの点を意識した使い分けが必要である。

●事例

(株)大林組は、タイにおいて大手商業銀行や王室系投資会社と合併会社を設立し、そのネットワークで得た案件で実績・知名度を獲得した。DOWA エコシステム(株)も、廃棄物を質・量ともに安定的に収集することができる現地パートナーを活用することで海外での廃棄物処理事業を成長させている。また、最終処分場やライセンスを持つ元米系現地企業を買収できたことも同社の成功に大きく貢献した。また、タイで太陽光発電を行う日鉄住金物産(株)のように既存事業でのパートナーを新規ビジネスでも活用する方法も、規制に伴う環境ビジネス市場急拡大に乗り遅れずに体制を構築する際に有効である。

(B-2) 新興国ニーズ吸収・仕様実現体制

●概要

他分野と同様、環境ビジネスでも、過剰な品質・機能と高い価格のために日系企業の製品が受け入れられないケースが多々見られる。特に日本企業が苦手とするのは、現地でニーズがあるローコスト・ローテク・ハイスピードの製品提供である。先行企業は、本当に必要な機能を見極め、その機能をローコストで実現するための体制を、世界各地での分業制という形で構築している。

●事例

(株)クボタは、中国や東南アジアの幅広い国々で水処理エンジニアリング事業を行っている企業を買収した。各国のみで展開する企業を複数買収するのは、買収時も買収後のオペレーション統合時も時間・コストがかかりすぎると判断し、戦略的にそうした買収を意思決定した。また、日鉄住金物産(株)は、タイ太陽光発電事業において、既存の火力発電事業で長年取引を行ってきたEPCコントラクター(設計・調達・建設を請け負う事業者)を活用して、現地仕様に基づく太陽光発電事業を実現している。また、日本テレビア(株)は、スタッフを積極的に現地に派遣し、現地政府とのコネクションを作ることで、現地のニーズにマッチした案件開発を行うことができ、国内投資家に対して質の良い案件を提供できている。

(B-3) 設置・運転調整へのリソース注力

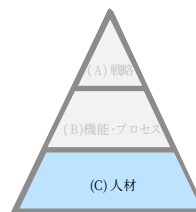
●概要

開発・設計に資金を投じる日系企業は多いが、設置・運転調整の品質が伴わないと、優れた機器を現地に持ち込んでも機能を発揮することができないばかりか、信頼を損なってその後の事業の大きな障壁となってしまう。特に環境ビジネスの場合、現地の原水や廃棄物の水質、気候・気象環境などに大きく影響を受けるので、現地の特性に合わせた精緻な運転調整は必須である。成功企業は、開発・設計・生産もさることながら、プロジェクトマネジメント(PM)や運転調整・指導に多くのリソースを割く。

●事例

(株)タクマは、現地法人や現地協力会社のPM人材を育成することで、タイなど東南アジアにおけるバイオマス発電ボイラプラントのEPC事業を拡大している。また、(株)ナガオカは、運転調整・指導は現地任せにせず、必ず日本から人材を派遣してプラントが最大限の機能発揮できるような各種調整を行うようにしている。

(C)人材 ～『機能・プロセス』を具現化する主要リソース～



(C-1) ハブとなる国の人材重用

●概要

欧州や東南アジアで事業を行うにあたって、多くの企業が直面する問題は、1カ国あたりの市場は大きくないにも関わらず、各国で事業を展開しようとする当該国に精通した人材を確保せざるを得ないという点である。特に東南アジア等新興国における環境ビジネスの場合、市場が十分に発達していない段階で、各国で拠点を設けて人材を採用していくのは負担が大きい。そこで、周辺国の人材ネットワークを持つ国で拠点を設立し、当該国からの人的ネットワークを通して、事業を拡大する方法を取る企業が多い。有名な事例ではシンガポールの華僑、印僑、ムスリムがあげられる。また、欧州では、スイスがこれに近い位置を占めている。

●事例

水ビジネスで多くの企業がシンガポールに拠点を設けている。また、日立造船（株）が買収したスイス企業も、ここで挙げる成功要因を内包していると考えられる。同社は買収を行った理由として、実績や技術ライセンスなど多様な観点を掲げているが、これらに加えてスイスを拠点として欧州の広い地域において事業を展開できる多くの人材を獲得できたことは、同社の欧州事業の拡大に大きく貢献したと考えられる。

(C-2) 意識を変える環境づくり

●概要

ほとんどの日系企業は、海外事業に対応できる日本人社員が少ないという問題に直面し、これが事業拡大の足かせとなっている。しかし、成功企業は、日常的に外国人と業務を実行する環境を整えることで、日本人職員の意識改革を行い、障壁を乗り越えている。逆に、海外では従業員の定着率が低く、育成コストに見合うメリットが得られないばかりか、競合他社に流出するリスクもある。そのため現地化に成功している企業では従業員の愛社意識を高め、離職率を減らす取組を行っている。

●事例

風力発電関連事業を手掛ける WIND-SMILE 社（（株）シグナスエナジー）は、社員数数十人の段階から敢えて社員数に匹敵するほどの海外人材を採用し、日本人社員と一緒に業務を実行する体制をとっている。結果として、日本人社員が外国人との業務に対して負担・不安を感じる事がなくなり、海外案件に積極的に取り組むようになっていく。また、タイ大林社では、従業員を一定期間日本に派遣し技術研修を行うことで、技術レベルを高めるだけでなく日本でロールモデルとなる人材を発見し、愛社精神を高める結果につながっている。

(C-3) 高度成長経験人材の活用

●概要

多くの日系企業は、現地企業の人材に対するノウハウ伝達に苦心している。現地には若手～中堅日本人社員を送り込む企業が多いが、工場を一から立ち上げたり、大規模プラントを新規に建設したりする経験を十分に持つ人材は、高度経済成長期の環境ビジネス急拡大期を経験したベテラン職員であることが多い。そこで成功企業は、こうしたベテラン職員を活用して現地人材の育成に取り組んでいる。

●事例

富士電機（株）の地熱発電事業の場合は、長年の事業を通して蓄積したノウハウにより、故障が少なく稼働率が高いプラントを実現できることが差別化要素となっているが、そのノウハウの伝達のために、同社熟練日本職員が現地案件に取り組む体制をとっている。こうすることで、若い日本人職員や外国人職員にノウハウを円滑に伝達することができる。また、横浜ウォーター（株）（横浜市水道局）でも、OB職員を活用することで、水道事業の経験豊かな人材を活用し、水道運営ノウハウの伝達に取り組んでいる。

～（参考）多くの企業がかつて経験した問題点～

過去に多くの環境ビジネス関連企業が海外進出を目指し、多くの企業が問題を抱えてきた。今は成功した企業でも、ほとんどの企業はある時に問題を抱え、それを克服するか、別の市場でその時に得た教訓を活用したからこそ現在の成功を享受している。ここで、過去に環境ビジネス関連企業が抱えた代表的な問題点を列挙しておく。

図表 1-3 代表的な問題点

人脈に 目が眩んだ	規制当局や現地企業など現地の人的ネットワークを期待して地場財閥と組んだが、事業そのもののノウハウには乏しい企業であったため現地仕様（品質・コスト）に合わせた商品・サービス開発を行えずに撤退に追い込まれた。
最初から慎重に なりすぎる	顧客開拓をしようと現地企業・政府機関を訪問して回るが、「これができるか？」といった質問や提案依頼に対して慎重になりすぎ、時間がかかるだけでなく、最初から条件ばかりつけてしまって魅力的な企業に見せることができない
隣国だからと 十把ひとからげ	ある国で成功した後に、隣の国も似たようなものだろうと考えて、精緻な現地調査先・下請会社網を持たずにEPC等の事業を挙行、これらをコントロールできずに大きなコストオーバーランが発生した。
常識を疑わない 一本足打法	石油/ガス/鉄スクラップ/廃プラスチックなど主要原料の需給・価格が、グローバル経済環境の変化によって大きく変動、それに対応するシナリオを準備していなかったために、事業が成り立たなくなってしまった。
不要な遠慮 不用意な契約	現地取引先への遠慮や契約条件/ノウハウの不足により、リスクを他者にスルーできる仕組みを構築できず、結果として大きな損失を抱え込む

1.3 今後の展望・課題と環境ビジネス振興策

民間企業に対するヒアリングを行った結果、今後の事業拡大にあたって、民間企業が政府に求める環境ビジネス振興策としては、そもそも市場を形成する段階のもの、市場が形成された後で案件を形成する段階のもの、案件が発生した後に、案件を実行する段階のもの、それぞれが挙げられる。代表的な項目を以下に紹介する。

図表 1-4 民間企業が政府に求める支援策

(1) 市場形成段階	1-a) 相手国制度作り（規制・基準・モニタリングの仕組みなど） 1-b) 国際標準獲得のための活動支援 1-c) 国内規制緩和・強化をととした国内の市場形成	(共通) 各種制度利用の インターフェイス
(2) 案件形成段階	2-a) 相手国機関巻き込み（トップセールス含む） 2-b) 相手国政府人材研修をととした普及啓発および営業接点構築	
(3) 案件実行段階	3-a) 政府系金融機関によるリスクマネー供給 3-b) 海外事業への自治体の参加を円滑化する法制度等の整備 3-c) 政府による信用補完	

2. 2000 年以降の環境産業の市場規模・雇用規模推移

本節では、環境産業の市場全体を概観した上で、第 1 章以降をより深く理解いただけるよう、2000 年以降の環境産業の市場規模推移及び雇用規模推移を掲載する。

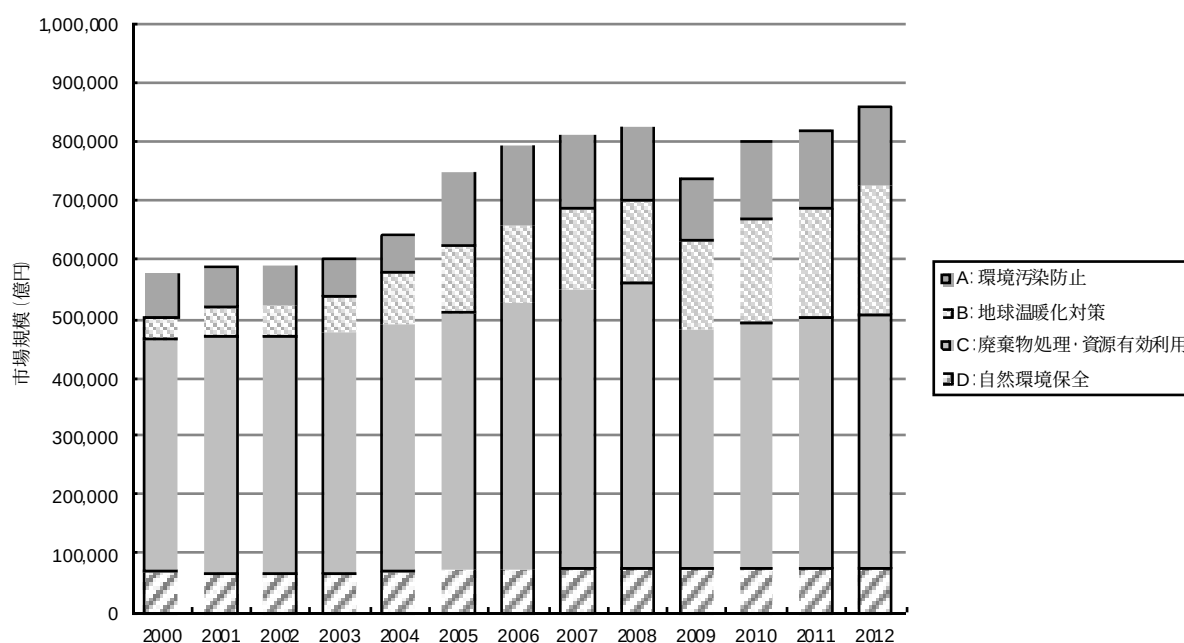
2.1 市場規模

2.1.1 全体動向

(1) 市場規模推移

環境産業全体の市場規模は 2000 年から 2003 年にかけて約 60 兆円で微増の動きにとどまっていたが、2004 年以降徐々に増加傾向が強まり、2007 年には 80 兆円台に達した。ただし、2008 年の 82.5 兆円をピークに、2009 年は世界的な金融危機の影響による景気減速から 70 兆円台前半にまで落ち込んだ。2010 年は景気の持ち直しもあり、80 兆円台に回復し、2012 年には 86 兆 467 億円へと拡大、2010 年から 3 年連続の増加となった。分野別では、「B. 地球温暖化対策」および「C. 廃棄物処理・資源有効利用」が増加に寄与している。

図表 1-5 環境産業の市場規模推移



図表 1-6 環境産業の市場規模推移（単位：億円）

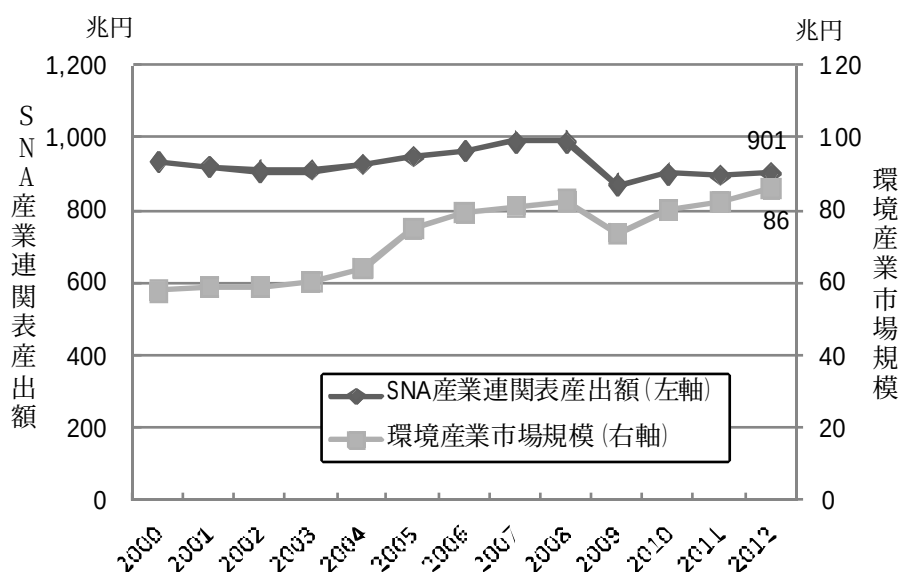
大分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
A：環境汚染防止	73,852	69,342	65,744	63,763	62,814	125,674	136,394	124,375	126,310	103,383	128,740	134,957	135,107
B：地球温暖化対策	38,478	47,697	52,773	61,681	87,343	113,478	129,903	137,302	136,601	152,644	176,238	182,960	217,173
C：廃棄物処理・資源有効利用	393,251	401,729	403,484	407,608	419,857	436,650	453,814	472,856	486,081	404,638	418,588	426,748	430,900
D：自然環境保全	71,088	69,135	66,838	68,635	70,734	72,746	73,103	76,201	76,677	76,274	75,888	76,303	77,287
合計	576,669	587,902	588,838	601,687	640,747	748,548	793,213	810,735	825,670	736,938	799,454	820,969	860,467

(2) 国内全産業との比較

日本の全産業の中から環境産業が占める割合の動向を、環境産業市場規模と SNA 産業連関表における産出額（名目値）¹との比較により推計した。

産出額は 2009 年に大幅に落ち込んだほかはほぼ横ばいであるが、環境産業の市場規模は 2009 年を除き上昇傾向にある。その結果国内全産業に対し環境産業が占める比率は 2000 年の 6.2%から上昇を続け、2012 年には 9.6%まで増加しており、環境産業が我が国の経済成長に与える影響が大きくなっていると考えられる。²

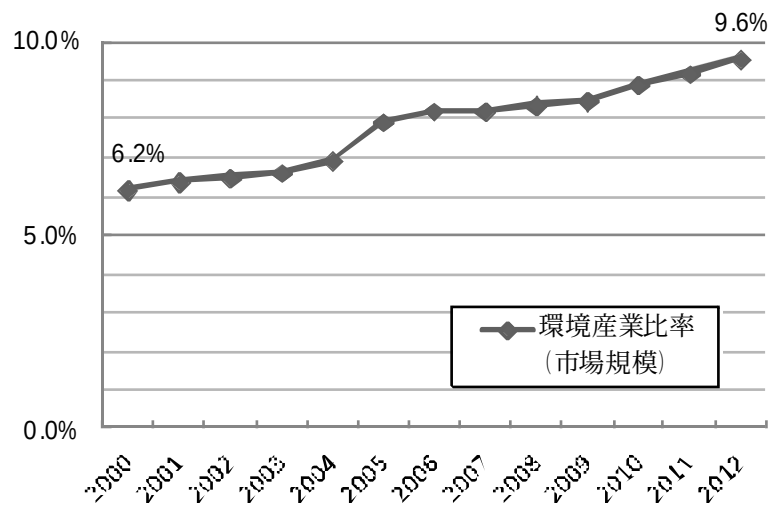
図表 1-7 市場規模の比較



¹SNA 産業連関表における「産出額」は、「国内総生産」と「中間投入」の和。2000 年のみ平成 12 年基準の値を、2001 年以降は平成 17 年基準の値を使用した。

² 昨年度は総務省発表の産業連関表との比較を行っており、昨年度報告書とは比率が一致しない。

図表 1-8 市場規模の環境産業比率

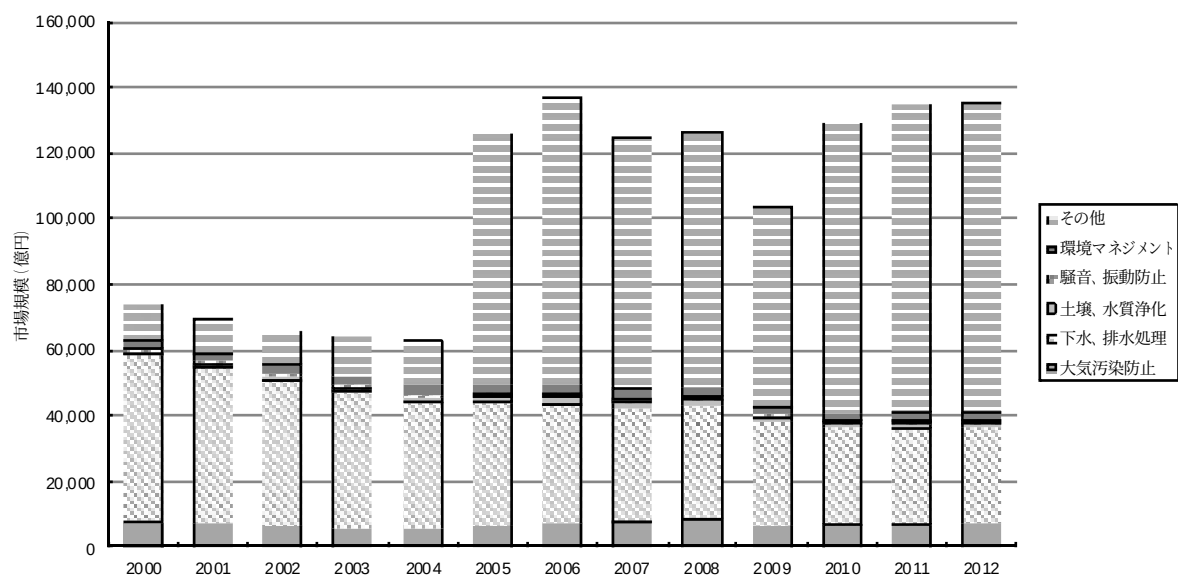


2.1.2 A. 環境汚染防止分野

「A.環境汚染防止」は、大気の汚染、水質の汚濁、土壌の汚染、騒音、振動といった公害対策を目的とした事業を含む。推計結果は2004年までは減少傾向を示しており、これは公共事業が減少に転じたことが大きな原因である。一方、2005年に市場規模は急激な増加に転じているが、これは「その他の環境汚染防止製品・装置・施設」に含まれる「サルファーフリーガソリン、軽油」が2007・2008年の規制導入に先駆けて、2005年1月に石油業界各社から一斉に供給開始されたことによるものである。

2009年には全体傾向と同様に、景気悪化の影響を受けて10兆円程度まで落ち込むものの、2010年には大きく回復した。2012年は2011年よりもわずかに増加し、3年連続の前年比増となっている。

図表 1-9 環境汚染防止分野の中分類別市場規模推移



図表 1-10 環境汚染防止分野の中分類別市場規模推移 (単位: 億円)

中分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
大気汚染防止	7,588	7,213	6,271	5,363	5,558	6,149	7,346	7,871	8,781	6,244	6,630	6,704	7,134
下水、排水処理	51,158	47,606	44,587	41,838	38,581	37,646	36,187	34,287	34,365	31,730	29,710	29,224	29,350
土壌、水質浄化	339	530	721	1,046	1,263	1,985	2,394	1,986	1,720	1,525	1,315	1,812	1,202
騒音、振動防止	1,260	1,192	1,078	981	932	880	828	746	758	762	760	834	952
環境マネジメント	2,460	2,458	2,692	2,704	3,222	2,962	2,726	3,226	2,743	2,249	2,166	2,185	2,209
その他	11,048	10,343	10,395	11,831	13,258	76,052	86,913	76,259	77,943	60,872	88,159	94,198	94,260
合計	73,852	69,342	65,744	63,763	62,814	125,674	136,394	124,375	126,310	103,383	128,740	134,957	135,107

2.1.3 B.地球温暖化対策分野

「B.地球温暖化対策」の特徴として、本来環境以外の主目的を持つ製品・サービスにおいて使用時の環境負荷を軽減させた環境配慮型製品が多く含まれ、また高い成長を遂げている点が挙げられる。例えば、自動車、家電、住宅設備等の耐久消費財や企業における製造装置やオフィスビル等、既に広く普及している製品・サービスに省エネルギー等の環境配慮の要素が加わることで、既存の非環境配慮型の製品に単に代替するばかりでなく、早期の更新需要を生みだし、急速に市場が拡大する傾向がある。

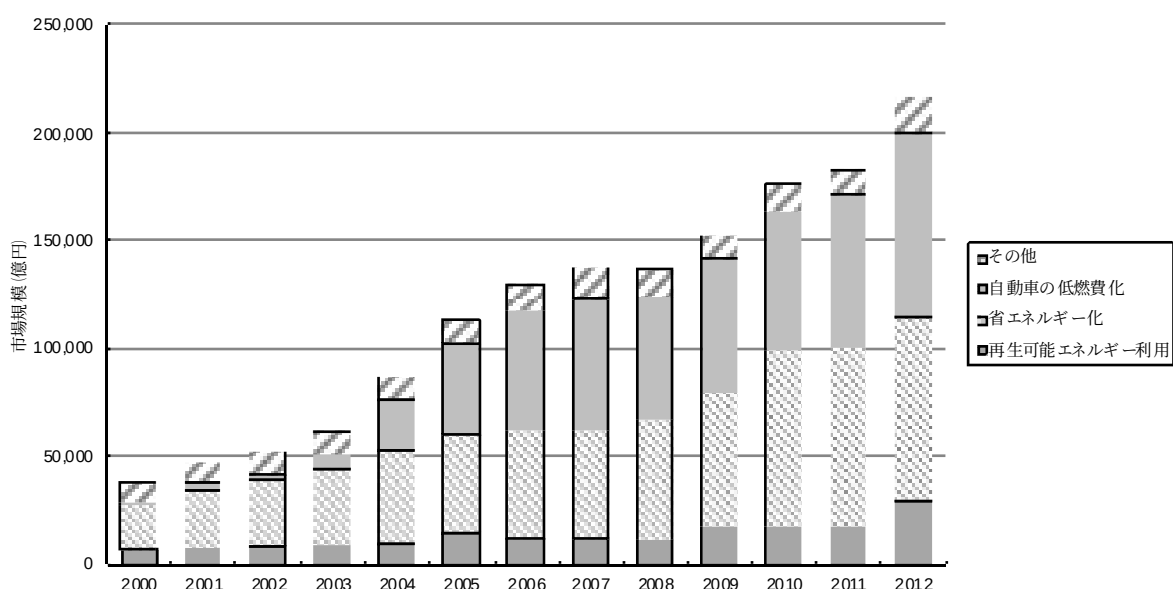
環境産業全体での市場規模が大きく落ち込んだ 2009 年の景気悪化の時期も含め、地球温暖化対策分野はこれまで一貫して増加傾向であり、今後も引き続き環境産業全体をけん引する大きな成長が期待される。

中でも 2004 年頃から増加の勢いが増したのは「自動車の低燃費化」に含まれる「低燃費・低排出認定車」および「ハイブリッド自動車」の市場規模が急成長したことによる。特に 2012 年は 2011 年の 2 倍近くにまで成長した。

さらに 2012 年には、再生可能エネルギーの固定価格買取制度（以下「FIT」）が開始され、「再生可能エネルギー利用」分野が大きく成長した。具体的には、「太陽光発電システム」や「太陽光発電システム設置工事」など、導入量が大幅に増えた太陽光発電に関する市場、再生可能エネルギーを取引する「新エネ売電ビジネス」が拡大した。

また「省エネルギービル」や「次世代省エネルギー住宅」の伸びにより「省エネルギー建築」の市場規模が拡大した。

図表 1 -11 地球温暖化対策分野の市場規模推移



図表 1 -12 地球温暖化対策分野の市場規模推移（単位：億円）

中分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
再生可能エネルギー利用	7,162	7,929	8,634	9,300	9,893	15,103	12,092	11,904	11,413	17,605	17,779	17,391	29,566
省エネルギー化	20,386	27,106	30,774	35,155	43,217	45,142	50,380	50,487	56,196	61,832	81,274	83,261	85,169
自動車の低燃費化	1,711	3,241	2,056	6,605	23,532	42,168	55,392	60,810	56,576	62,463	64,719	70,751	85,288
その他	9,219	9,420	11,308	10,621	10,702	11,064	12,039	14,101	12,417	10,745	12,466	11,556	17,150
合計	38,478	47,697	52,773	61,681	87,343	113,478	129,903	137,302	136,601	152,644	176,238	182,960	217,173

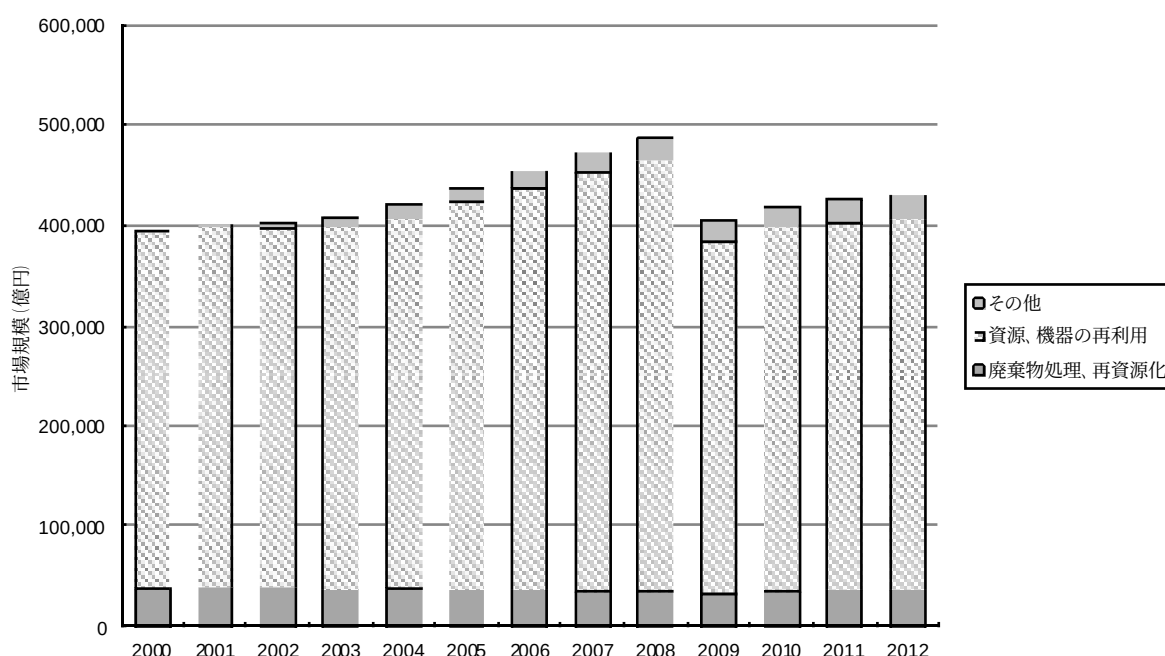
2.1.4 C.廃棄物処理・資源有効利用分野

「C. 廃棄物処理・資源有効利用」の市場規模は、4つの大分類の中で最大であり、2008年までは緩やかながら増加を続け環境産業の成長をけん引した。2009年に景気後退の影響を受け落ち込んだ後、現在は再び微増傾向にある。

市場規模の変動要因は「資源、機器の再利用」であり、2009年に一度落ち込んだものの、その後微増傾向にある。中でも「リサイクル素材」は2000年に比べおよそ1.5倍に成長している。また、「その他」の大半を占める「100年住宅」は景気減速の影響をあまり受けず、成長を続けている。

2011年から2012年にかけては市場規模にほとんど変化がないが、新たに電子書籍の市場が拡大し始めている。

図表 1-13 廃棄物処理・資源有効利用分野の市場規模推移



図表 1-14 廃棄物処理・資源有効利用分野の市場規模推移（単位：億円）

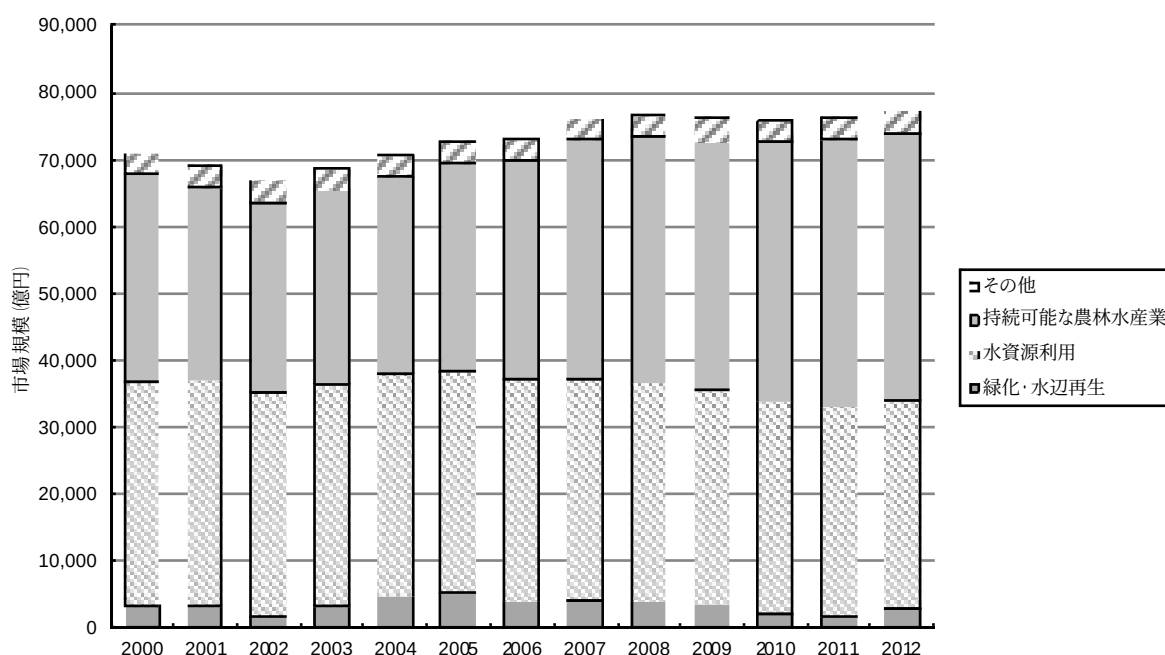
中分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
廃棄物処理、再資源化	39,058	39,935	41,497	37,567	38,369	37,858	37,368	36,434	35,717	34,232	34,783	38,065	37,741
資源、機器の再利用	353,284	358,956	355,483	360,650	369,034	386,125	400,738	416,171	429,127	351,188	362,688	365,244	369,043
その他	909	2,838	6,504	9,391	12,454	12,667	15,707	20,252	21,237	19,218	21,118	23,440	24,117
合計	393,251	401,729	403,484	407,608	419,857	436,650	453,814	472,856	486,081	404,638	418,588	426,748	430,900

2.1.5 D. 自然環境保全分野

D. 自然環境保全の市場規模は4大項目の中で最も小さく、変化も少ない。

2000年以降の市場規模の推移傾向は、農林水産省が認定促進を行うエコファーマを含む「持続可能な農林水産業」が2010年にかけて増加したほかは、ほぼ横ばいの動きにとどまっている。2012年は、2011年に比べ「工場緑化」が増加したことによる「緑化・水辺再生」の増加の他はほぼ横ばいであった。

図表 1-15 自然環境保全分野の市場規模推移



図表 1-16 自然環境保全分野の市場規模推移（単位：億円）

中分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
緑化・水辺再生	3,146	3,101	1,462	3,021	4,494	4,970	3,854	3,968	3,754	3,385	1,902	1,598	2,678
水資源利用	33,505	33,852	33,724	33,299	33,422	33,257	33,510	33,360	32,633	32,077	31,885	31,287	31,287
持続可能な農林水産業	31,247	28,983	28,449	29,106	29,605	31,309	32,528	35,662	37,081	37,170	38,883	40,207	40,117
その他	3,190	3,199	3,204	3,209	3,211	3,211	3,211	3,211	3,209	3,642	3,218	3,212	3,205
合計	71,088	69,135	66,838	68,635	70,734	72,746	73,103	76,201	76,677	76,274	75,888	76,303	77,287

2.2 雇用規模の推計結果

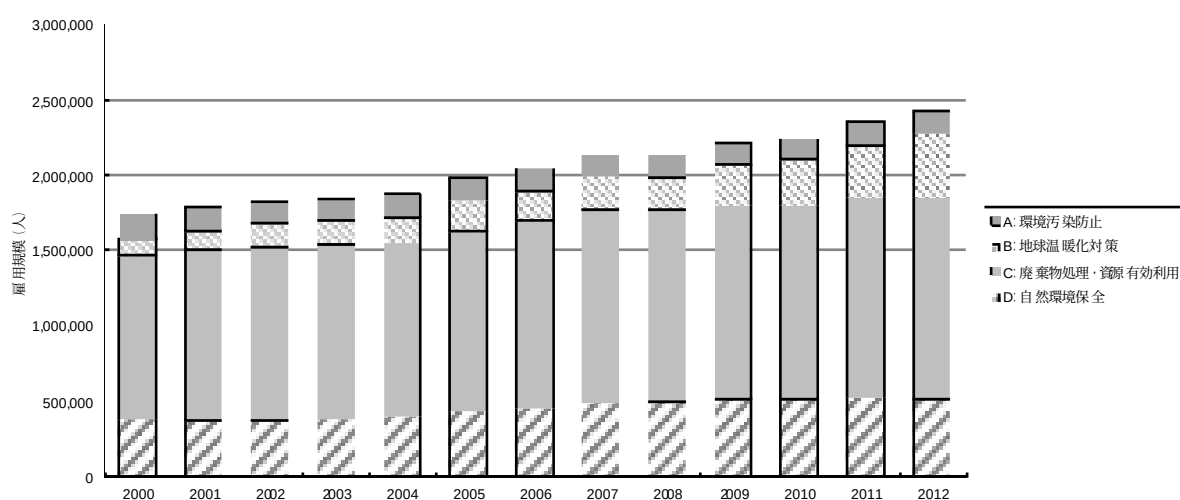
2.2.1 全体動向

環境産業全体の雇用規模については、2000年以降ほぼ一貫して増加傾向となっており、2012年には2000年の約1.4倍の約243万人に達し、2011年に比べ約3%増となっている。

分野別では、市場規模同様「B. 地球温暖化対策」分野の伸びが著しく、2000年から2012年にかけて約4倍に拡大し、特に2011年から2012年にかけて8万人分の雇用が増加した。

大分類別では、「C. 廃棄物処理・資源有効利用」分野の雇用規模が最も大きく、全体の6割前後で推移しているが、「B. 地球温暖化対策」の成長により、構成比率は低下傾向にある。

図表 1-17 環境産業の雇用規模推移



図表 1-18 環境産業の雇用規模推移（単位：人）

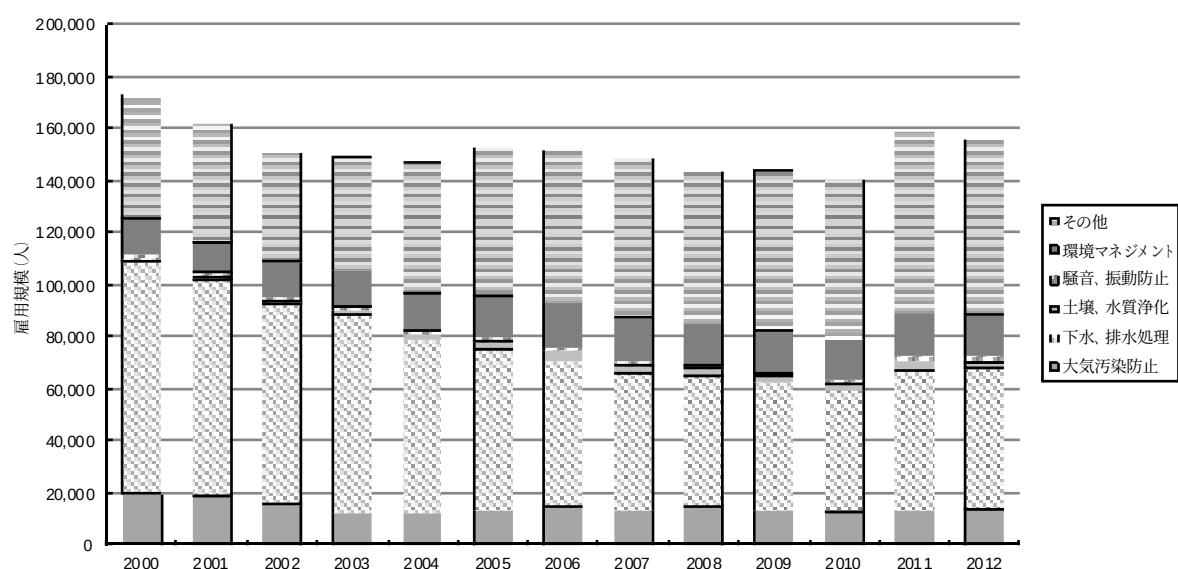
大分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
A：環境汚染防止	172,762	161,692	150,436	149,303	146,660	152,869	151,654	148,843	143,791	143,955	140,243	158,670	155,362
B：地球温暖化対策	103,660	123,885	151,405	149,729	169,031	200,810	201,011	218,556	212,269	273,054	300,344	344,547	424,582
C：廃棄物処理・資源有効利用	1,093,705	1,139,412	1,155,308	1,166,320	1,159,177	1,204,551	1,247,465	1,285,624	1,282,124	1,288,151	1,286,280	1,330,215	1,338,506
D：自然環境保全	381,422	372,009	374,728	385,070	402,116	431,596	452,265	491,652	497,408	517,685	520,320	528,115	514,639
合計	1,751,549	1,796,998	1,831,897	1,850,423	1,876,984	1,989,826	2,052,395	2,144,674	2,135,593	2,217,845	2,247,187	2,361,547	2,433,089

2.2.2 A. 環境汚染防止分野

2001年から2004年までやや減少傾向にあるのは市場規模と同様であるが、市場規模が2005年で急激に増加しているのに対し、雇用規模は緩やかな変化に留まっている。これは、市場規模の増加要因であった「サルファーフリーのガソリンと軽油」の一人当たり売上高（石油精製業）が他業種に比べ大きく、雇用規模全体に占める割合が小さいためと考えられる。一方で、「環境教育、コンサルティング等」の労働集約型の産業の占める割合も大きくなっており、これらは2000年以降概ね増加傾向を示しており、2005年以降の分野全体の緩やかな増加にも寄与している。

2012年には、2011年に急増した「土壌浄化（事業）」と「環境教育」が減少した影響で、2011年に比べ3,300人ほど減少した。ただし両項目とも2010年より増加しており、環境汚染防止分野の雇用規模全体でも2010年に比べ増加している。

図表 1-19 環境汚染防止分野の雇用規模推移



図表 1-20 環境汚染防止分野の雇用規模推移（単位：人）

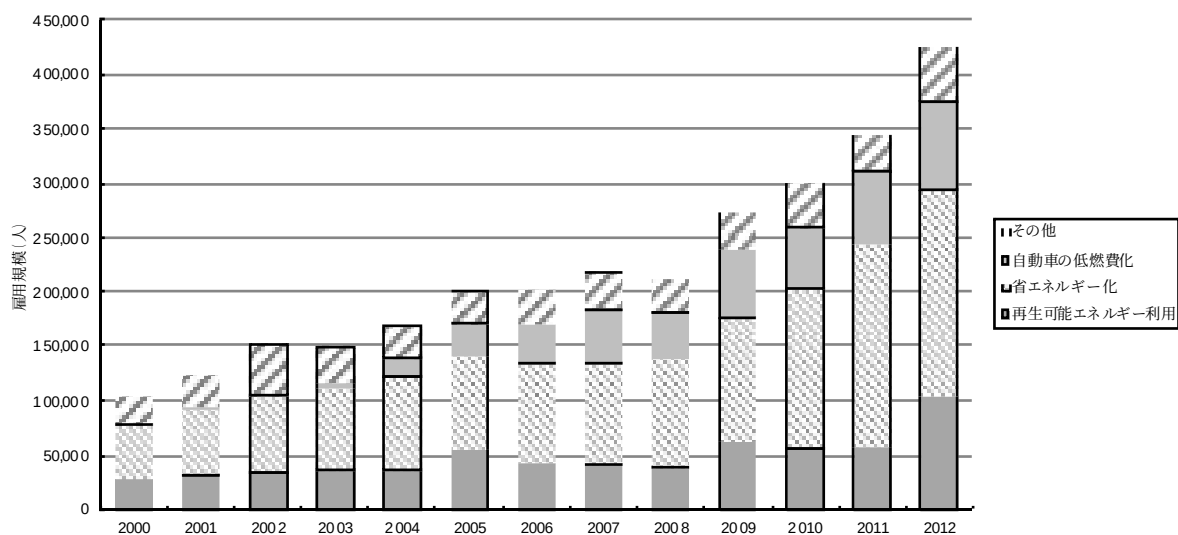
中分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
大気汚染防止	19,849	18,990	15,807	12,343	12,713	13,307	14,633	13,398	14,691	13,324	13,090	13,331	14,216
下水、排水処理	89,320	83,026	76,722	75,898	66,095	61,892	56,312	52,928	50,611	49,299	46,646	53,482	53,658
土壌、水質浄化	553	850	1,146	1,871	2,079	3,132	3,631	3,134	2,661	2,533	2,252	3,896	2,573
騒音、振動防止	2,079	1,968	1,784	1,780	1,548	1,402	1,279	1,193	1,176	1,265	1,295	1,935	2,189
環境マネジメント	13,301	11,219	13,369	13,653	14,722	16,348	16,908	16,829	15,958	15,780	15,700	16,365	15,884
その他	47,660	45,639	41,628	43,759	49,504	56,787	58,891	61,360	58,695	61,753	61,261	69,661	66,841
合計	172,762	161,692	150,456	149,303	146,660	152,869	151,654	148,843	143,791	143,955	140,243	158,670	155,362

2.2.3 B.地球温暖化対策分野

地球温暖化対策分野では、市場規模同様 2000 年以降一貫して増加傾向にあり、2003 年以降は「低燃費・低排出認定車」、「ハイブリッド自動車」の伸びの寄与が大きい。ただし、これらの雇用規模算定に使用している「自動車製造業（二輪車含む）」の一人当たり売上高が他業種に比べ高いため、市場規模におけるほど環境産業全体への寄与は高くない。「低燃費・低排出認定車」、「ハイブリッド自動車」を含む「エコカー」分野は 2011 年から 2012 年にかけても 1 万 4,000 人の雇用が増加した。

また 2012 年に「再生可能エネルギー利用」の市場規模増加に伴い、特に「太陽光発電システム」、「太陽光発電システム設置工事」、「新エネ売電ビジネス」の雇用が大きく増加した。

図表 1-21 地球温暖化対策分野の雇用規模推移



図表 1-22 地球温暖化対策分野の雇用規模推移（単位：人）

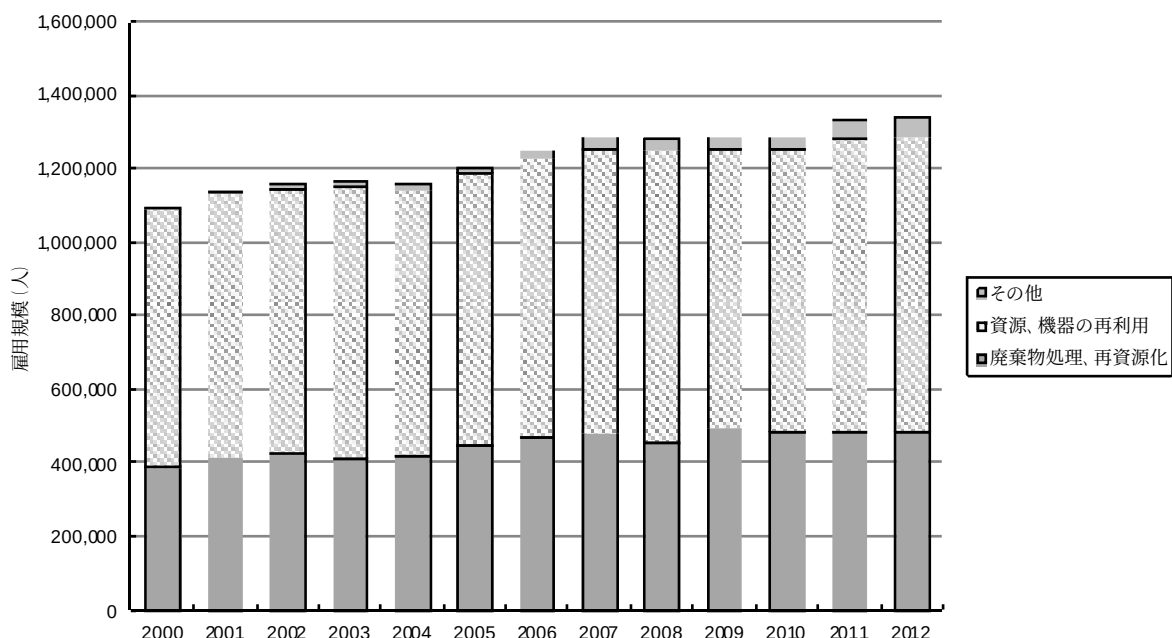
中分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
再生可能エネルギー利用	28,362	31,350	33,994	35,364	36,126	54,442	41,659	40,414	38,366	62,713	56,210	57,115	103,186
省エネルギー化	48,477	60,048	68,818	75,999	85,994	85,988	91,773	93,854	99,027	113,286	147,023	186,324	189,923
自動車の低燃費化	1,528	2,659	1,560	4,882	16,950	30,077	36,380	48,911	44,190	62,987	56,380	67,907	81,857
その他	25,292	29,828	47,033	33,485	29,961	30,303	31,200	35,377	30,686	34,068	40,731	33,200	49,615
合計	103,660	123,885	151,405	149,729	169,031	200,810	201,011	218,556	212,269	273,054	300,344	344,547	424,582

2.2.4 C.廃棄物処理・資源有効利用分野

廃棄物処理・資源有効利用分野の雇用規模は2000年以降緩やかに増加を続けてきたが、2007年から2010年まではほぼ横ばいで推移した。内訳をみると、市場規模はやや小さいものの、一人当たり売上高が他業種よりも低い「廃棄物処理・リサイクルサービス」が、最も多くを占め、全体の増加にも最も寄与している。同産業の市場規模は2000年以降2007年まで緩やかな増加に留まっているが、この間についても、一人当たり売上高が低下傾向にあることから、雇用規模は増加している。

2010年から2011年にかけては、「都市ごみ処理装置」、「建設リフォーム・リペア」および「100年住宅」が増加し、雇用規模が再び増加した。2012年は2011年からほぼ横ばいとなっている。

図表 1-23 廃棄物処理・資源有効利用分野の雇用規模推移



図表 1-24 廃棄物処理・資源有効利用分野の雇用規模推移 (単位: 人)

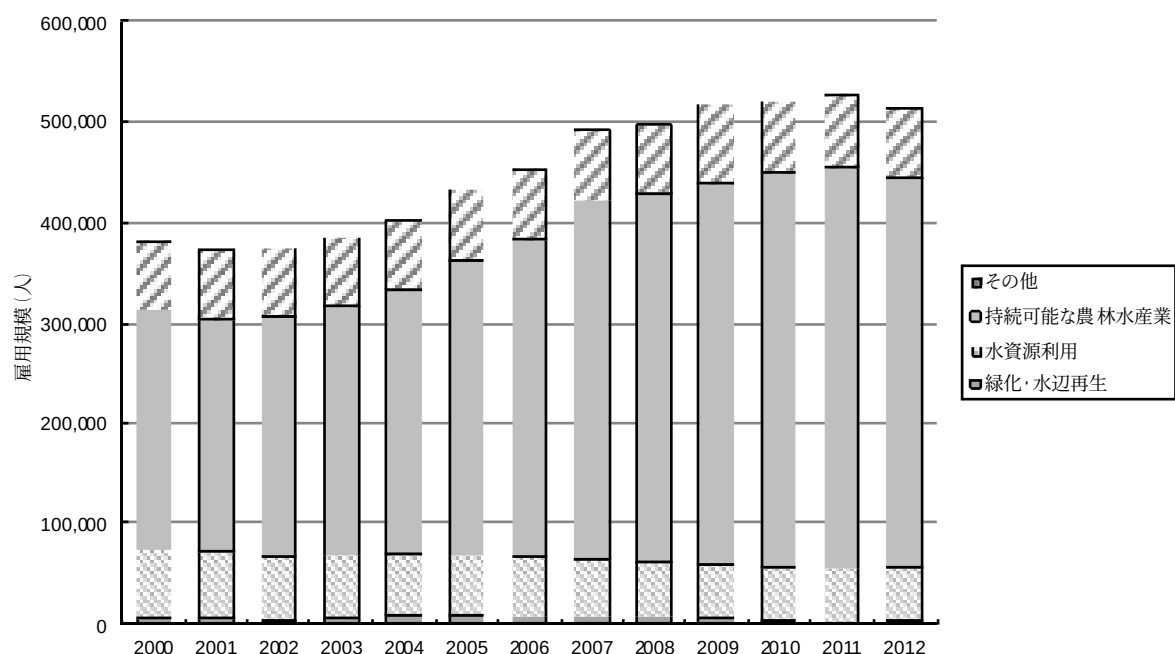
中分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
廃棄物処理、再資源化	392,272	416,493	426,519	414,404	423,480	447,936	473,800	482,303	458,077	496,594	483,753	487,055	483,340
資源、機器の再利用	698,914	716,933	717,494	734,590	715,228	736,581	749,878	771,480	791,470	755,029	767,270	791,262	800,783
その他	2,519	5,986	11,296	17,326	20,469	20,035	23,787	31,841	32,578	31,528	35,258	51,898	54,383
合計	1,093,705	1,139,412	1,155,308	1,166,320	1,159,177	1,204,551	1,247,465	1,285,624	1,282,124	1,283,151	1,286,280	1,330,215	1,338,506

2.2.5 D. 自然環境保全分野

自然環境保全分野は市場規模がほぼ横ばいで推移しているのに対し、雇用規模は 2000 年以降一貫して増加傾向にある。個々の内訳をみると「持続可能な農林水産業」の増加が著しく、2012 年には 2000 年の 1.7 倍に達している。これは農林水産省の認定する持続性の高い農業生産方式導入計画の認定件数が 2000 年以降急激に増加していることによるところが大きい。一方、「水資源利用」は 2000 年以降一貫して微減傾向にある。

2011 年から 2012 年にかけては概ね横ばいであるものの、「都市緑化」、「工場緑化」が増加した。

図表 1-25 自然環境保全分野の雇用規模推移



図表 1-26 自然環境保全分野の雇用規模推移（単位：人）

中分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
緑化・水辺再生	5,332	5,256	2,478	5,164	7,749	8,643	6,533	6,560	6,058	5,461	3,069	2,348	3,936
水資源利用	66,889	65,879	64,410	62,656	61,089	59,197	59,524	57,302	55,448	54,018	52,217	51,284	51,284
持続可能な農林水産業	240,359	231,834	238,695	247,992	263,970	294,458	316,908	358,490	366,645	379,604	393,887	401,423	388,646
その他	68,841	69,039	69,145	69,258	69,308	69,298	69,299	69,299	69,257	78,600	71,146	73,060	70,773
合計	381,422	372,009	374,728	385,070	402,116	431,596	452,265	491,652	497,408	517,685	520,320	528,115	514,639

2.3 環境産業の付加価値額の算定結果

2.3.1 全体動向

(1) 付加価値額推移

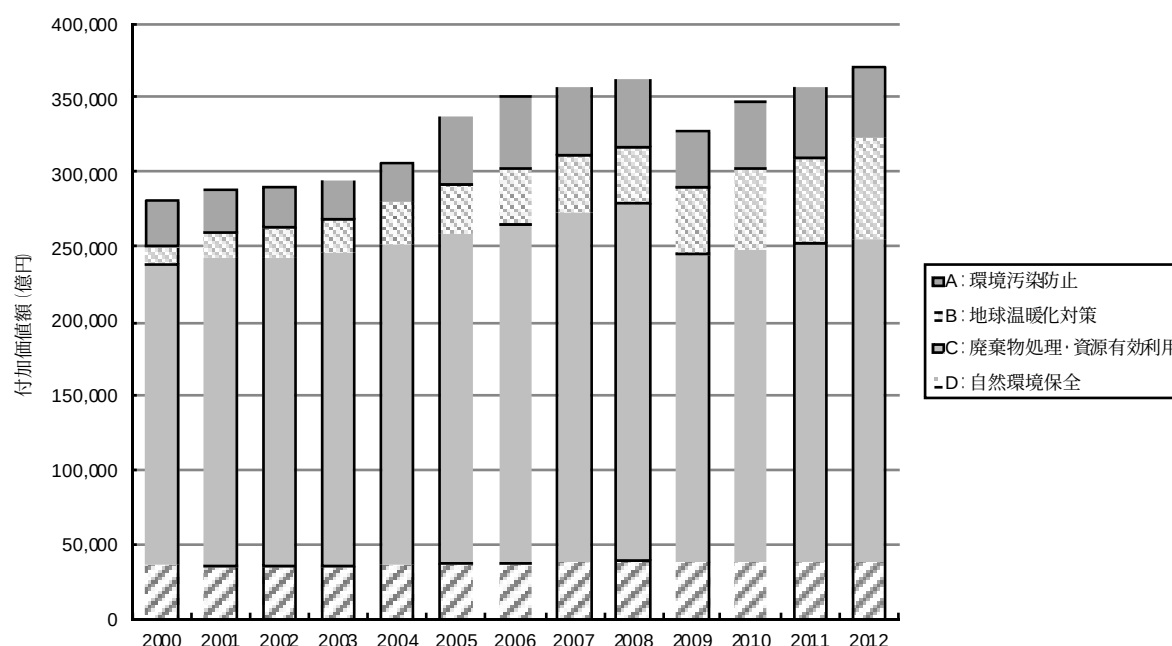
付加価値額の算定結果を以下に示す。A 分類、B 分類は製造業に属するビジネスが多いために、付加価値率が 30%前後となっている。他方、C 分類や D 分類は、サービス業に属するビジネスが多いために、付加価値率が 50%近くと高くなっている。

図表 1-27 付加価値額の推計結果 （単位：億円）

大分類	2011年 市場規模	2012年 市場規模	2011年		2012年	
			付加価値率	付加価値額	付加価値率	付加価値額
A：環境汚染防止	134,957	135,107	35.3%	47,672	35.2%	47,539
B：地球温暖化対策	182,960	217,173	31.0%	56,655	31.2%	67,657
C：廃棄物処理・資源有効利用	426,748	430,900	50.2%	214,072	50.2%	216,380
D：自然環境保全	76,303	77,287	50.6%	38,640	50.5%	39,017
合計	820,969	860,467	43.5%	357,039	43.1%	370,593

2000 年からの付加価値額の推移は、市場規模の推移と基本的に同じ傾向であるが、近年の市場規模の成長がみられる B 分野の付加価値率が比較的低いことから、付加価値全体の伸びも市場規模と比べて緩やかなものとなっている。

図表 1-28 環境産業の付加価値額の推移



図表 1-29 環境産業の付加価値額推移 (単位: 億円)

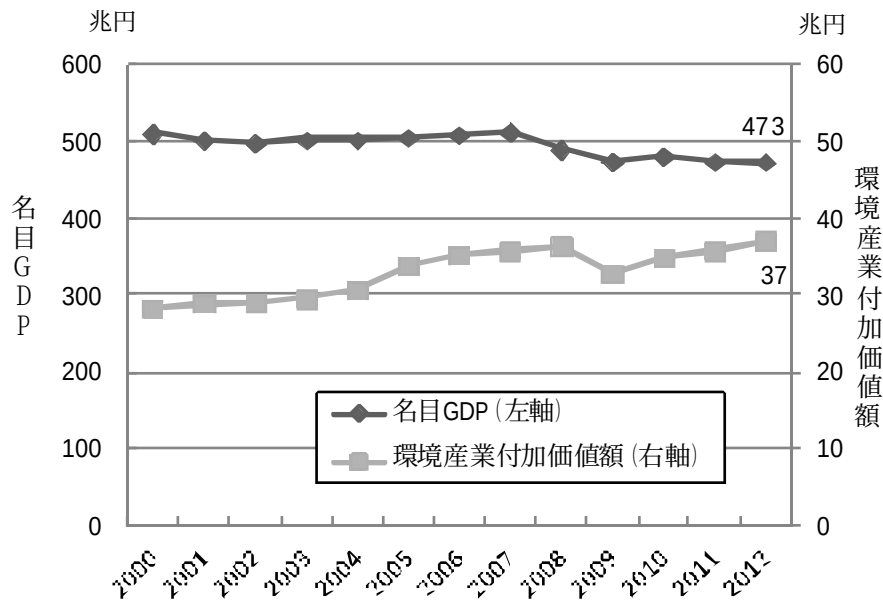
大分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
A: 環境汚染防止	30,250	28,428	27,056	26,200	25,938	45,778	49,021	45,208	45,433	37,893	45,338	47,672	47,539
B: 地球温暖化対策	12,905	16,848	19,944	22,687	28,603	33,729	36,966	38,082	39,341	44,786	54,724	56,655	67,657
C: 廃棄物処理・資源有効利用	202,068	207,579	208,459	210,431	214,961	221,431	227,960	234,590	239,614	206,612	210,012	214,072	216,380
D: 自然環境保全	36,246	35,578	34,609	35,502	36,616	37,496	37,615	39,008	39,115	38,916	38,631	38,640	39,017
合計	281,470	288,433	290,067	294,820	306,119	338,433	351,352	356,888	363,503	328,207	348,705	357,089	370,593

(2) 国内全産業との比較

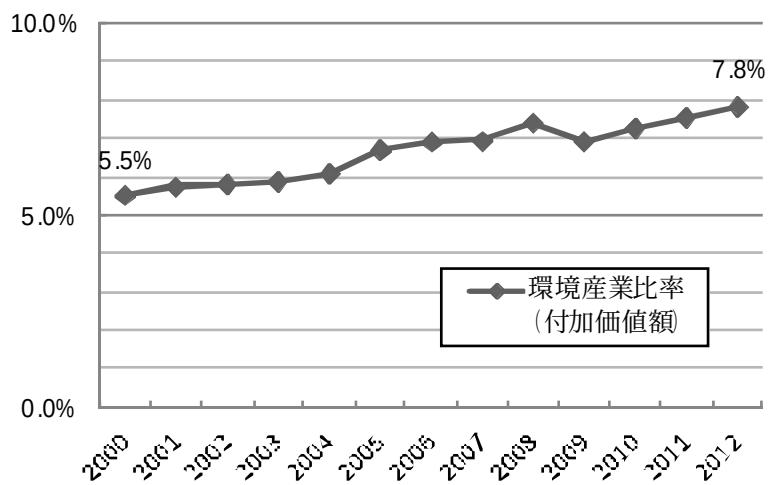
市場規模と同様に付加価値額ベースでも国内全産業に占める環境産業の比率を推計した、具体的には、国内の生産活動によって新たに生み出された財・サービスの付加価値額の合計である GDP 総額と、環境産業の付加価値額を用いて環境産業比率を算出した。

2000 年以降、GDP は横ばいないし減少傾向にあるものの、環境産業付加価値額はマクロ経済の影響を受けた 2009 年を除き概ね増加傾向にある。その結果、全産業のうち環境産業が占める割合は 2000 年の 5.5% から 2012 年には 7.8% にまで増加しており、付加価値額の側面においても環境産業が我が国の経済成長に与える影響が大きくなっていると考えられる。

図表 1-30 付加価値額の比較



図表 1-31 付加価値額の環境産業比率

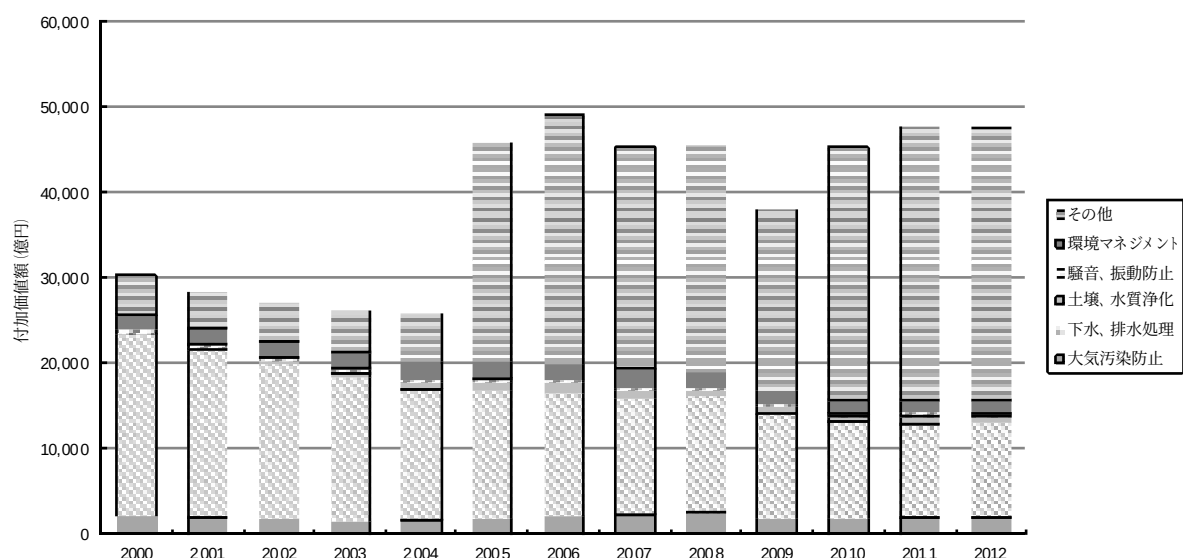


2.3.2 A. 環境汚染防止分野

「A.環境汚染防止分野」における2000年以降の付加価値額の推移を示す。市場規模の推移と同様に2005年の「サルファーフリーガソリン、軽油」の供給開始による急激な増加があり、2009年の落ち込みを経て2011年まで再度増加したが、2012年は横ばいとなっている。

個別の項目では、「サルファーフリーガソリン、軽油」の付加価値率は32%と比較的低いことから、市場規模と比べると緩やかな変動となっている。

図表 1-32 環境汚染防止分野の付加価値額推移



図表 1-33 環境汚染防止分野の付加価値額推移（単位：億円）

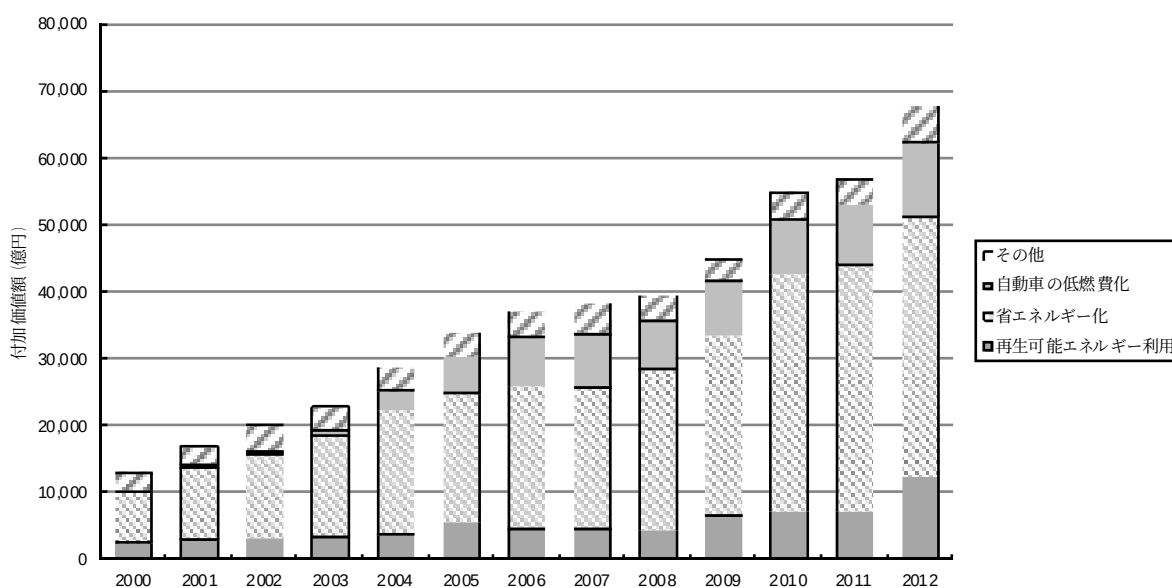
中分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
大気汚染防止	2,228	2,103	1,835	1,574	1,636	1,814	2,201	2,377	2,620	1,895	1,908	1,964	2,066
下水、排水処理	20,998	19,444	18,097	16,874	15,374	14,969	14,317	13,434	13,470	12,298	11,311	11,029	11,080
土壌、水質浄化	161	253	344	495	599	943	1,139	945	815	722	622	855	564
騒音、振動防止	586	555	501	457	434	411	386	348	353	356	356	384	440
環境マネジメント	1,754	1,754	1,920	1,904	2,265	2,054	1,868	2,219	1,857	1,515	1,448	1,444	1,454
その他	4,524	4,320	4,359	4,896	5,631	25,586	29,110	25,886	26,318	21,106	29,694	31,997	31,937
合計	30,250	28,428	27,056	26,200	25,938	45,778	49,021	45,208	45,433	37,893	45,338	47,672	47,539

2.3.3 B. 地球温暖化対策分野

「B.地球温暖化対策分野」における2000年以降の付加価値額の推移を示す。2000年以降は増加傾向が続き、景気減退の影響によって2008年頃に伸びが一旦緩やかになるものの、2010年以降は再び大きく増加している。市場規模においてこの分野の大きな増加要因となっていた「低燃費・低排出認定車」、「ハイブリッド自動車」の付加価値率が12.9%と低いことからこの項目による伸びの影響が小さいものの、「次世代省エネルギー住宅」の付加価値率が50.6%と大きいことから、この項目の市場規模の伸びが反映されている。

また、「再生可能エネルギー利用」分野では「新エネ売電ビジネス」および「太陽光発電（非住宅）運転管理」の付加価値率が70.8%と高く、特に市場が大きく伸びた「新エネ売電ビジネス」は付加価値額増加に貢献している。また、同様に市場規模が成長した「太陽光発電システム」は付加価値率37.8%であり、「新エネ売電ビジネス」ほどではないものの、付加価値額増加に反映されている。

図表 1 -34 地球温暖化対策分野の付加価値額推移



図表 1 -35 地球温暖化対策分野の付加価値額推移（単位：億円）

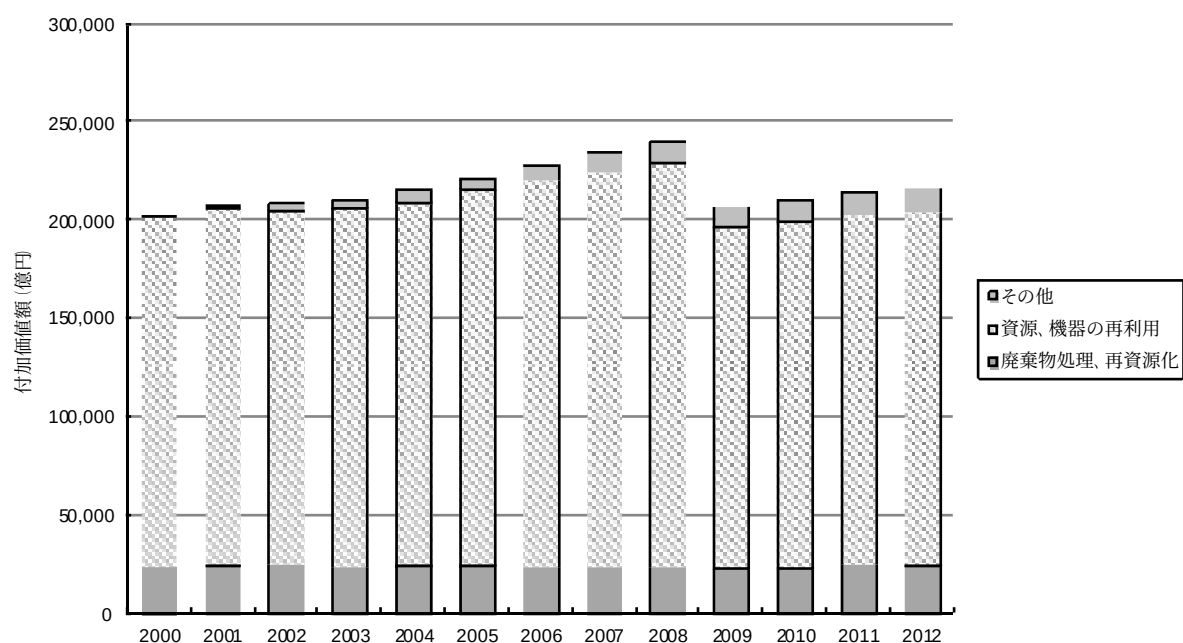
中分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
再生可能エネルギー利用	2,562	2,863	3,155	3,433	3,692	5,534	4,545	4,517	4,399	6,655	6,925	6,914	12,211
省エネルギー化	7,399	10,664	12,583	14,935	18,519	19,181	21,416	21,191	23,853	26,712	35,417	36,893	38,896
自動車の低燃費化	230	429	274	862	3,043	5,458	7,164	7,863	7,314	8,076	8,353	9,130	11,001
その他	2,714	2,893	3,932	3,458	3,349	3,556	3,841	4,511	3,774	3,342	4,029	3,718	5,549
合計	12,905	16,848	19,944	22,687	28,603	33,729	36,966	38,082	39,341	44,786	54,724	56,655	67,657

2.3.4 C. 廃棄物処理・資源有効利用分野

「C.廃棄物処理・資源有効利用分野」における2000年以降の付加価値額の推移を示す。市場規模と同様、2000年から増加傾向にあり、2009年に一度落ち込んだもののその後も再度微増傾向になっている。長期的な傾向では、「その他」に含まれる「100年住宅」の付加価値額が拡大した。

2011年から2012年にかけてはほぼ横ばいであるが、その中で「建設リフォーム・リペア」が大きく増加した。

図表 1-36 廃棄物処理・資源有効利用分野の付加価値額推移



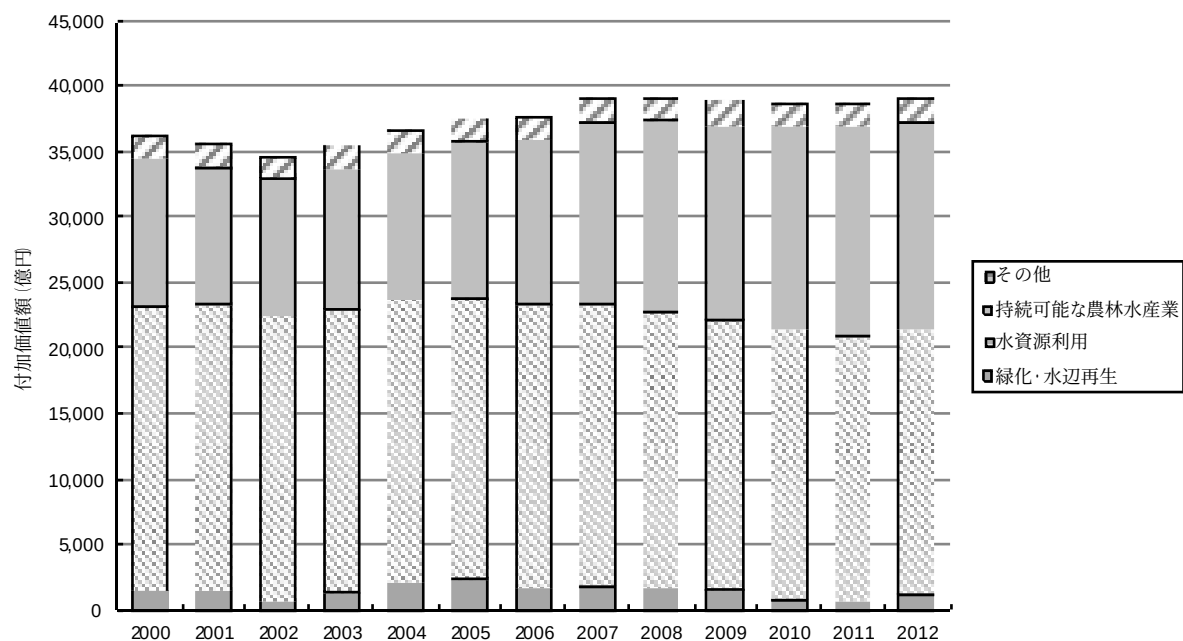
図表 1-37 廃棄物処理・資源有効利用分野の付加価値額推移（単位：億円）

中分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
廃棄物処理、再資源化	23,785	24,226	25,227	24,003	24,600	24,332	24,085	23,730	23,358	22,673	23,023	25,137	24,962
資源、機器の再利用	177,864	181,957	179,984	181,721	184,108	190,740	195,972	200,651	205,558	174,235	176,322	177,102	179,267
その他	419	1,395	3,248	4,706	6,253	6,359	7,902	10,208	10,697	9,705	10,667	11,833	12,151
合計	202,068	207,579	208,459	210,431	214,961	221,431	227,960	234,590	239,614	206,612	210,012	214,072	216,380

2.3.5 D. 自然環境保全分野

「D. 自然環境保全分野」における 2000 年以降の付加価値額の推移を以下に示す。2008 年から減少を続けていた「工場緑化」が 2012 年に大きく増加したことで、「緑化・水辺再生」が、増加に転じた。

図表 1-38 自然環境保全分野の付加価値額推移



図表 1-39 自然環境保全分野の付加価値額推移（単位：億円）

中分類	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
緑化・水辺再生	1,491	1,470	690	1,433	2,131	2,357	1,824	1,879	1,777	1,601	903	758	1,274
水資源利用	21,676	21,882	21,797	21,529	21,614	21,512	21,581	21,486	21,018	20,659	20,537	20,149	20,149
持続可能な農林水産業	11,348	10,490	10,383	10,798	11,128	11,885	12,467	13,900	14,578	14,680	15,445	15,990	15,854
その他	1,731	1,736	1,739	1,742	1,743	1,743	1,743	1,743	1,742	1,977	1,747	1,743	1,739
合計	36,246	35,578	34,609	35,502	36,616	37,496	37,615	39,008	39,115	38,916	38,631	38,640	39,017

第2章 環境産業の現状

ここでは、特徴的な産業分野を抽出し、近年の動向とその背景についての分析を行った。

1. 分析対象産業・地域

市場環境に大きな変化が見られる産業、近年市場規模が拡大している産業を10業種抽出して分析を行った。また、次章で個々の民間企業の取り組み・成功要因・課題の分析を行うが、より精緻で実情に即した分析を行うため、日系企業の海外進出という観点で特に大きな変化のある4業種については、市場の動向のみならず業界構造やポテンシャル市場規模の推計を行った。

図表 2-1 分析対象とした産業分野一覧

大分類	小分類	分析対象選定理由
(A) 環境汚染防止	①水ビジネス (次章企業分析の対象)	世界中に市場が存在し、市場規模が大きい。また、大小様々な企業が海外進出を実行・計画している。
(B) 地球温暖化対策	②太陽光・風力・地熱 (次章企業分析の対象)	②：太陽光・風力・地熱発電市場は、国内でも固定価格買取制度の導入の効果で市場が急拡大しているが、タイ・インドネシアといった先進国でも同様の制度が整備されつつあり、市場が拡大している。国内市場が一段落した後に日系企業が活路を見出すための市場としてこれらの国々は重要である。 ③：民生・産業省エネ市場は、先進国では既に欧米系メーカ（キャリア、JC、Honeywell等）がシェアの大半を占めており、日本企業の算入余地は少ないが、アジアの新興国では都市化の進展、製造業の発達に伴い、ビルや工場・プラントなどでのエネルギー消費量が急拡大している。一方で、各国ともにそうした需要家への十分なエネルギーを行うことで経済成長を実現させつつ、石油・天然ガス資源の安定調達および自国資源の節約を志向している。結果として、省エネニーズが今後急拡大すると期待できる。 ④⑤：住宅省エネ分野や地域冷暖房・CEMS等の地域エネルギー供給市場は、②③のようなBtoBビジネスと比べて、日系企業にとっての参入障壁は高いものの、ポテンシャル規模は大きく、将来は有望市場となる可能性がある。
	③民生・産業省エネ (次章企業分析の対象)	
	④次世代省エネ住宅	
	⑤地域エネルギー供給	
(C) 廃棄物処理・ 資源有効利用	⑥一般廃棄物処理 ・リサイクル (次章企業分析の対象)	現状ではオープンダンピングが主流となっている新興国でも、経済発展に伴い、管理された埋立、焼却・発電市場が拡大することが期待できる。また、焼却・発電や有価金属回収といった技術は日本企業が強みを持っている。
(D) 自然環境保全	⑦環境保全型農業 (次章企業分析の対象)	⑦：欧米先進国では食文化・気候が日本と大きく異なり、また大規模農業が中心であることから、現実的には日本式農業にとっての参入障壁は高い。しかし、アジア各国は日本と食文化が近いと、日本の高品質な農産物に対して富裕層の興味が強い。また気候が似ており日本式の農業を導入して現地生産を行うことも可能で、現地生産・販売に対する市場ポテンシャルは高い。また、エコツーリズムと関連づけたコンセプトも登場している。東京オリンピックの開催が決定し、訪日外国人数が急拡大することを期待できる。
分野横断	⑧バイオマスエネルギー	(昨年度を踏襲)

また、海外の中でも重点的に分析を行う国を、日系企業の進出が数多く期待できる国という観点で抽出した。日系企業が海外展開を行う際に国を選択するにあたって、特に多くの企業が条件とするのは、以下のような項目である。

- ▶ 市場規模が大きい
- ▶ 産業全般が成長し、中間層・富裕層の拡大を期待できる
- ▶ リスクが一定水準以下

また、当然ながら、本検討の場合、環境ビジネスがこれから拡大する国でなければならない。あまりに発展途上であると市場の開花までに時間がかかりすぎる。一方で、市場が成熟しすぎていると競合も十分に発達しており、後発での参入が困難となる。

さらに、環境省が平成 15 年度に実施した海外環境ビジネスに関する検討の対象であった国々も、当時の状況と比較した検討を行うことができることから、優先評価の対象とした。

上記のような考え方をふまえ、あわせて 5 つの視点を設定し、それぞれを客観的に評価可能な指標にブレイクダウンしたうえで、総合評価して分析対象国を設定した。その具体的な内容を以下に列挙する。

(1) ポテンシャル市場規模が大きい

水処理や廃棄物処理、省エネなどの幅広い分野の環境ビジネスは、長期的なポテンシャル市場規模は経済や人口の規模と強い相関を持つ。よって、GDP および人口が多い国を優先分析対象国として評価することにした。参考データは後述する。

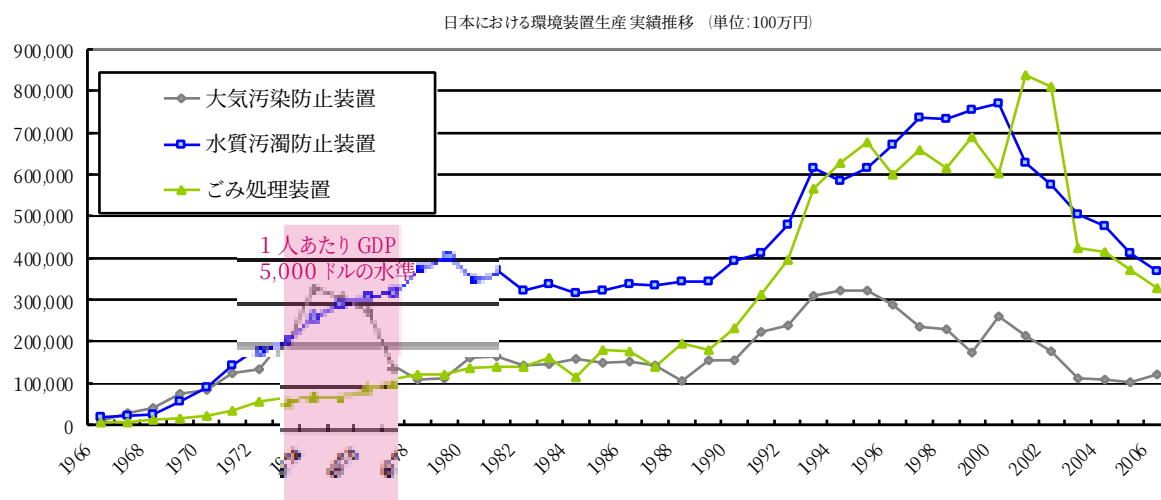
(2) 国全体の産業成長が期待されている

産業成長が期待できる国としては多様な見方があるが、産業成長の分析をゼロから実施するのは現実的ではなく、かつ本検討の主題ではない。そこで、他の経済専門機関が提唱する代表的な新興国グループとして定義されている国々を、優先分析対象国として評価することにした。具体的には、米国投資銀行のゴールドマン・サックスが提唱した BRICs や NEXT11、BRICs 経済研究所のエコノミスト門倉氏が唱える VISTAなどを考慮した。

(3) 環境ビジネスが急速に拡大する経済水準にある国

環境ビジネスは、一定の経済水準に達した時に急速に拡大する。具体的には、公害防止型産業の市場は、日本では 1970 年代に急拡大した。この時代、日本の 1 人あたり GDP は 5,000 米ドル前後であったが、まず大気汚染防止、水質汚濁防止市場が拡大し、その後にごみ処理産業が発達した（下図）。経済水準の上昇に伴う市民生活・ニーズの変化に伴い、公害防止型市場は発達する。

図表 2-2 日本における公害防止型産業市場の過去推移



出所) 機械工業会等資料より作成

これと同じ現象が、2000年代の中国でも生じた。排水処理プラントや排煙脱硫装置等の市場が拡大し、一部では廃棄物焼却・発電プラントも導入されつつある。近年では、インドネシア等の東南アジア新興国でも同様の現象が起こりつつあり、インドでも将来の市場の拡大が期待できる。

よって、こうした拡大期の少し前に早い段階で参入するという意味で、一人あたりGDPが3,000～5,000米ドルの水準にある国を、優先分析対象国として評価することにした。

なお、再生可能エネルギーや資源リサイクルといった市場は、前述のとおり経済水準が相対的に低い国々でも発達しうる。よって、環境ビジネス全体を考慮した場合の国選択の際では考慮しないこととした。

(4) リスクが一定水準以下

リスクの評価も、(2)の産業成長と同様、本格的な分析を本検討で行うのは趣旨に反する。そこで他の機関による分析を活用することにした。具体的には、包括的なリスクを評価できていると考えられるOECD"Country Risk"にて一定水準以下のリスクと評価されている国を、優先分析対象国として評価することにした。

(5) 過去分析の蓄積を活用可能

環境省が平成15年度に分析を実施した国の優先分析対象国として評価することにした。具体的には、中国、インド、インドネシア、タイ、ベトナムが該当する。

こうした分析の結果、以下の国々を特に重点的に分析する対象とし、これらの国々に進出している企業を個別企業分析の対象とし、かつポテンシャル市場規模推計の対象とした。

図表 2-3 分析対象国

No	国	評価指標					特徴
		(1)GDP 人口	(2)産業 成長	(3)環境 Biz 拡大	(4)リスク 一定以下	(5)環境省 過去分析	
1	米国	●	×	×	●	×	【大規模先進国】 ・市場規模は大きい成長率は小さい ・O&M 市場規模の比率が高い ・品質/実績の点で優れる競合企業が存在するため、参入障壁は高い ・リスクが限定的であるため投資の意思決定を行いやすい
2	ドイツ	●	×	×	●	×	
3	フランス	●	×	×	●	×	
4	英国	●	×	×	●	×	
5	イタリア	●	×	×	●	×	
6	中国	●	●	●	△	●	【大規模新興国】 ・市場規模・成長率ともに大きい ・EPC 市場規模の比率が高い ・価格で優れる現地企業と品質/実績で優れる先進国企業双方が競合になる ・リスクが比較的大きいため打ち手実行のための意思決定が滞りがち
7	インド	●	●	●	△	●	
8	インドネシア	●	●	●	△	●	
9	ベトナム	△	●	●	×	●	【新興国】 ・1カ国あたり市場規模が小さいため限定的な投資で市場を獲得できる打ち手か、周辺国全体を取り込める打ち手が必要
10	タイ	△	×	●	△	●	

(参考) バックデータおよび分析対象としなかった国々

主要先進国および BRICs、NEXT11、VISTA として定義される国々をリストアップしたうえで、上記の人口、GDP、一人あたり GDP 水準、OECD Country Risk、平成 15 年度環境省分析対象有無に関する分析を行った。その結果、以下理由で他の国々よりも(1)大規模先進国、(2)大規模新興国、(3)新興国のほうが優先順位は高いと判断した。

- (4)新興国：平成 15 年度分析との連続性の観点から(3)のほうが優先順位が高いと判断した。
- (5)中進国：先行する欧米企業との競争が激しく、かつ現地企業が成長し始めているため、今後新たに参入するという観点では、(2)や(3)のほうが分析の優先順位は高いと判断した。
- (6)中小先進国：経済・人口規模の点で(1)のほうが優先順位は高いと判断した。

ただし、あくまで相対的な判断で分析対象としての優先順位を付けたものであり、(4)(5)(6)の国々にも日本企業にとっての事業機会は十分に存在することを留意点として記述しておく。

図表 2-4 分析対象候補国のリストアップ

Group	No	Country	2012 GDP (BillionUS\$)	2012 人口 (100 万人)	1 人あたり GDP 水準 (US\$/人)	OECD Country Risk	平成 15 年度 分析対象
(1)大規模先進国	1	USA	15,685	314	49,922	0	-
	2	Germany	3,401	82	41,513	0	-
	3	France	2,609	63	41,141	0	-
	4	UK	2,441	63	38,589	0	-
	5	Italy	2,014	61	33,115	0	-
(2)大規模新興国	6	China	8,227	1,354	6,076	2	●
	7	India	1,825	1,223	1,492	3	●
	8	Indonesia	878	244	3,592	3	●
(3)新興国 (平成 15 年度分析対象)	9	Vietnam	138	90	1,528	5	●
	10	Thailand	366	64	5,678	3	●
(4)新興国 (平成 15 年度分析非対象)	11	Philippines	250	96	2,614	4	-
	12	South Africa	384	51	7,507	3	-
	13	Pakistan	232	179	1,296	7	-
	14	Nigeria	269	165	1,631	5	-
	15	Bangladesh	123	150	818	6	-
	16	Egypt	257	83	3,112	5	-
	17	Iran	549	76	7,211	7	-
	18	Argentina	475	41	11,576	7	-
(5)中進国	19	Brazil	2,396	198	12,079	3	-
	20	Russia	2,022	142	14,247	3	-
	21	Mexico	1,177	115	10,247	3	-
	22	Turkey	794	75	10,609	4	-
	23	Malaysia	304	29	10,304	2	-
(6)中小規模先進国	24	Korea	1,156	50	23,113	0	-
	25	Spain	1,352	46	29,289	0	-
	26	Taiwan	474	23	20,328	-	-
	27	Singapore	277	5	51,162	0	-
参考	28	Japan	5,964	128	46,736	0	-

出所) World Bank、IMF、OECD、環境資料より作成

2. 各産業の動向

2.1 水ビジネス

2.1.1 市場の動向

日本ではほとんどの上下水道インフラは行政によって運営されてきた。民間企業は、一部業務を下請として受託するにとどまってきた。近年では一部の自治体の水道事業体において、民間活用の事例も登場し始めている。近年の事例としては、広島県による取り組みが挙げられる。広島県企業局は水ingと共同で「水みらい広島」を立ち上げ、県内水道事業や海外事業展開に取り組んでいる。

図表 2-5 水みらい広島の事業スキーム



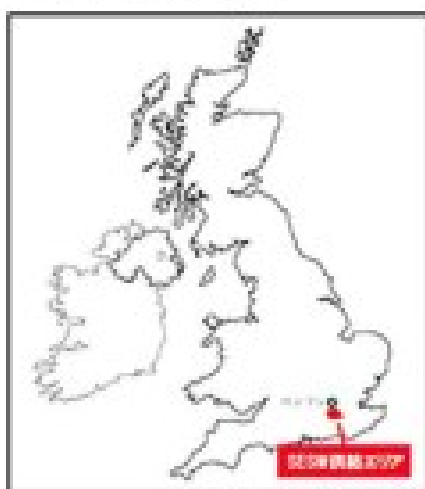
こうした国内市場に先駆けて、日系企業は海外で上下水道の運営ビジネスを行っている。1990年代から、商社を中心に一部の企業は浄水場、下水処理場上や海水淡水化プラントを運営してきた。その後、多くの企業が海外企業の買収や提携を行い、案件数の増加、事業領域の拡大に

努めてきた。例えば丸紅がチリ、三菱商事がフィリピンや豪州で上下水道会社に資本参加・買収するなど、商社を中心とした各社がプラントの運転だけでなく、エンドユーザへの水供給・料金徴収まで実施する上下水道運営事業を大規模に行うようになった。

2013年2月には、住友商事およびそのグループ会社である欧州住友商事は水道民営化先進国である英国で、Sutton & East Surrey Water 社(SESW 社)の全株式を取得した。同社は、1862年に設立、1989年に民営化された水道事業会社で、ロンドン南東部地域の約67万人に対して上水を供給しており、浄水場や管路などの事業資産の維持管理、設備投資、水道料金の設定、課金・徴収まで一貫した上水道事業を行っている。その後2013年9月、住友商事はSESW社の持株会社Summit Water UK Limitedの株式の50%を大阪ガスの英国子会社である大阪ガスUK社に売却した。こうした日系の商社とガス会社が共同で水道運営事業に取り組む例は過去に例が無く、両社のノウハウを組み合わせることで事業体の価値を向上させるモデルの実現が期待される。また、民営化先進国である英国の仕組みは、その後に民営化を行った各国の制度に一部取り入れられており、英国でのノウハウが各国での市場展開に活用できることを期待できる。

図表 2-6 Sutton & East Surrey Water 社の概要

<SESW の供給エリア>



<SESW の貯水池・供給設備写真>



所在地	英国（サリー州）
設立時期	1862年（1989年に民営化）
事業内容	水道事業
供給エリア	ロンドン南東部 835km ² （人口約67万人）
従業員数	230人
供給量	15.8万m ³ /日
供給地点数	約28万件（家庭用約26万件、業務用・工業用約1.7万件）
財務情報(2013年3月期)	売上高：58.8百万ポンド（約88億円）

出所）住友商事

また 2014 年 1 月には、東芝がインドの水処理エンジニアリング会社 UEM India Pvt. Limited (UEM 社) 社の株式を 26%取得する契約を締結し、インド周辺地域の水処理ビジネスに参入した。UEM 社は EPC および O&M のノウハウを持ち、インドを中心に北米や中米、アフリカなど世界 30 か国に 350 箇所以上の水処理施設を納入している。また、膜分離活性汚泥法や逆浸透膜による淡水化・水再生など、高度な水処理技術分野でも豊富な実績を持つ。東芝は、この資本参加をとおして急成長するインド市場に参入できるだけでなく、周辺の新興国諸国にも展開できるようになる。なぜなら、新興国で必要とされる仕様水準や特有のニーズを把握し、低コストで上記のようなソリューションを実現するノウハウを獲得できる。また、ローコストのエンジニアリングリソースも調達することができるようになる。

図表 2-7 UEM 社概要

会社名	UEM India Pvt. Limited
代表者	Krishan M Kshetry (クリشان M クシェトリ)
本社所在地	ニューデリー
従業員数	約 750 人
資本関係	東芝 26%、India Value Fund 50.48%、個人株主 (創業家) 23.52%
事業内容	水処理 EPC および O&M
売上高	約 70 億円 (2013 年 3 月期・連結) (インド国外の売上比率 34.8%)

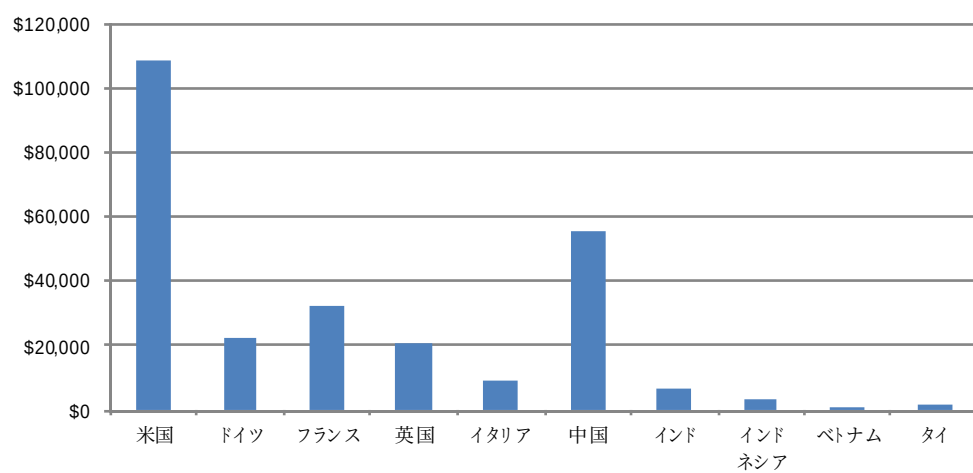
出所) 東芝

水ビジネス市場においては、2000 年代後半からこうした海外企業の買収・資本参加をとおした市場参入が盛んに行われたが、2013 年度においても、上記のような取り組みが相次いだ。こうした取り組みの前提となる業界構造や、想定される成功要因を次節以降で紹介する。また、個別企業の成功事例について、次章で紹介する。

水ビジネス市場規模に関して、国内において最も言及されている値のひとつは、経済産業省が実施した過去の分析結果である 2025 年に約 87 兆円というものである。

本検討では、同分析で検討されたものと同様の枠組みで分析を行い、前述の分析対象 10 カ国について、直近の 2013 年の市場規模推計を行った。この推計結果は官需・民需双方、機器・EPC/O&M を単純に合算した数値であるが、米国と中国が突出している。成熟した米国およびその他新興国では上水道を中心とした O&M の市場規模が大きく、中国等の新興国では新設投資に伴う EPC (機器含む) 市場の規模が大きい。中国を除いた新興国の中では、インドやインドネシアの規模が大きい。これらの国では、多くの都市・地域においてこれから水ビジネスが急拡大する経済水準である一人あたり GDP3,000 ドルを迎えることから、市場の更なる拡大が期待できる。

図表 2 -8 2012 年水ビジネス市場規模



出所) Global Water Intelligence 社資料より推計

2.1.2 業界構造

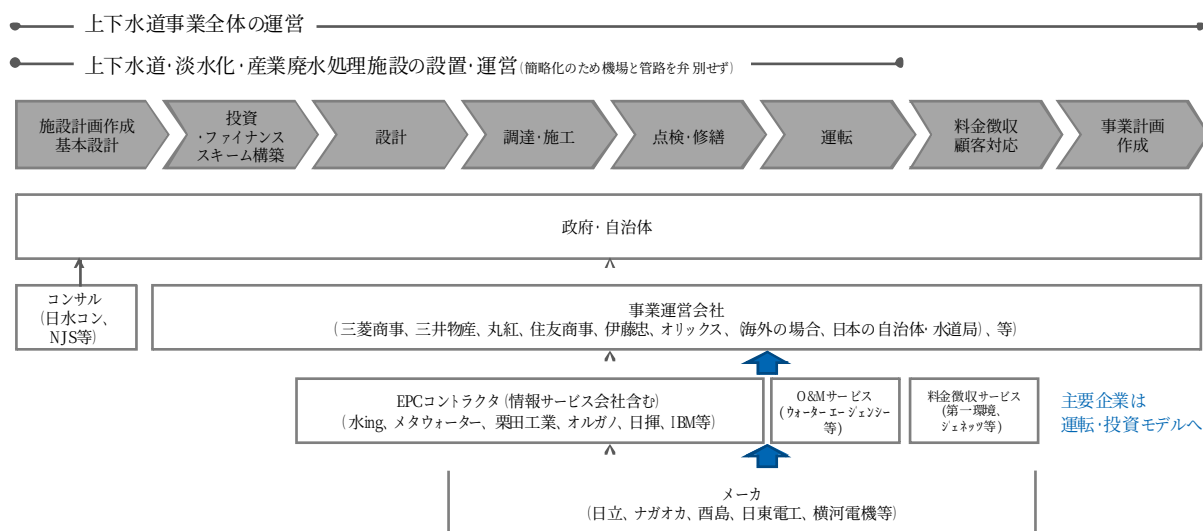
(1) 業界構造

水ビジネスは大きく2つの軸で分類することができる。顧客軸で分類すると「官(上下水道)」か「民(産業用水供給・廃水処理)」に分かれる。バリューチェーン軸で分類すると、下図のようになり、ビジネスモデルとしては大きく分類して「事業運営」、「EPC、O&M サービス」「機器製造販売」の3つに分かれる。これに「コンサル」が加わる。

官であれ民であれ、近年ではビジネスモデルの変革の必要とされている。というのは、一部領域を除いて機器単体による差別化が困難になり、収益性が低下しつつある。EPCでも同様の傾向がみられる。その結果、メーカーやEPCコントラクターは、O&Mや事業運営モデルを志向する傾向が強まっている。

日系企業においては、海外市場においてその傾向が強い。市場が大きく拡大しているのは、中国や中東、インド、東南アジア諸国といった新興国であるが、多くの国では日本企業が日本で提供するような技術水準を求めている。その結果、機器製造やEPCビジネスにおいて技術面での差別化が困難で、価格競争に陥りがちになる。自らO&Mや事業運営を行うことで、日系企業が得意とする長寿命、安定稼働、省エネといった機器の特性を収益源として取り込むことができる。各国によって事業運営やO&Mの契約形態が異なるが、各社は収益源を確保すべく、事業モデルの変革を推進している。

図表 2-9 水ビジネスの業界構造



(2) 成功要因

それぞれのプレイヤーにとっての成功要因は、以下のようなものが挙げられる。

1) メーカー

① スペックイン

政府計画機関や設計事務所にアプローチし、当該国の標準仕様にする/当該案件の指定仕様にする。

② 現地仕様設計・生産

現地要求品質/コスト水準での設計を行い、現地調達・生産比率を高めることで生産コストを削減する。

③ 消耗品の収益源化

初期導入時には利益を確保できなくても、消耗品共有機会を獲得し、安定的な売上・利益を確保する。

2) EPC コントラクター、O&M サービス会社

① スペックイン（メーカーと同様）

② PQ をクリアする実績

入札の PreQualification の段階で一定規模の実績を求められる。自社で実績を獲得する努力を行うことはもちろん、実績を保有している企業との連携すること、場合によっては企業買収によって実績ごと獲得することなどが求められる。

③ 現地仕様設計・PM

現地要求品質/コスト水準での設計を行い、エンジニアや調達品の現地化率を高めてコストを削減する。また、現地ワーカーを管理できる人材を獲得し、低コストでも工事品質・納期を遵守する。新興国の政府・自治体・企業は、日系企業の適切に工事を完工しきる能力・ノウハウ・姿勢に高い評価を与えている。価格面で課題はあるものの、こうした現地仕様設計・PM を徹底できれば、競争力の高い EPC/O&M サービスを実現しうる。

④ 資金提供主体の巻き込み

自ら出資は行わなくても、リース会社や投資ファンドを巻き込むことで顧客の初期投資負担を軽減する。

3) 事業運営会社

① 政府・自治体交渉力

政府や自治体に働きかけて、案件を組成する段階から提案を行うことで、要求仕様を自社にとって有利なものにすることができる。また、契約条件を有利なものに仕立てる交渉力も必要。サービスレベルやインセンティブの水準、リスクをスルーする条件、等の設定が、収益性を大きく左右する。水メジャーと呼ばれた企業が過去に高い利益率を実現してきたのは、新興国に民営化の仕組みそのものを導入し、有利な契約条件を実現したからである。そうした過去の経緯から、導入する国・自治体・市民が反感を持つケースがあるので、過剰に有利な条件にする必要はないが、事業参入後に

大きな問題を引き起こすリスクを回避するために、最低限の契約条件だけは確保しておく必要がある。

② PQ をクリアする実績（EPC コントラクタと同様）

③ 運転プロセス/予防保全ノウハウ

ランニングコストを低減するためのノウハウが必要。具体的には、人件費や消耗品費を削減する業務プロセス改善、設備投資（減価償却費）を削減するための予防保全・修繕を実行するためのノウハウが必要。

④ 企業規模

企業規模が大きいほど企業、2つの点で事業運営ビジネスを有利に実行できる。1点目として業務効率がある。各種機器・消耗品の調達コストや各種資産の利用効率の点で大企業のほうが有利であり、オペレーションコストを削減できる。2点目としては信用力がある。大企業のほうが低いコストで Debt を調達できるほか、そもそも一定規模以上の企業でないと、事業運営の入札参加資格が与えられないケースもある。

2.2 太陽光・風力・地熱

2.2.1 市場の動向

日本では平成 24 年 7 月に固定価格買取制度（FIT）が開始され、太陽光発電を中心に導入が加速している。特にメガソーラー等の非住宅向け太陽光発電は FIT 開始後 400 万 kW を越えており、市場が大きく拡大している。一方風力発電、地熱発電は FIT が開始後の新規導入量が非常に少ない。

図表 2-10 日本の再生可能エネルギー導入量(万 kW)

	H24/6 までの 累積導入量	H24/7～H25/3 の 導入量	H25/4～H25/11 の 導入量
太陽光（住宅）	470	96.9	95.3
太陽光（非住宅）	90	70.4	363.2
風力	260	6.3	0.9
地熱	50	0.1	0.0

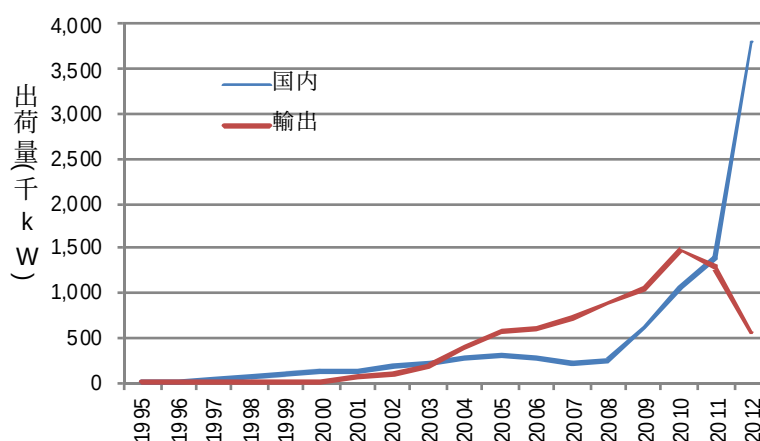
出所）資源エネルギー庁

(1) 個別業界動向

1) 太陽光発電の事例

海外では日本より早く FIT 導入が進んだことから、セル・モジュールなど販売事業はかつてから海外でも行われており、2011 年まで太陽電池出荷量は国内向けよりも海外向けのほうが上回っていた。

図表 2-11 太陽電池出荷量推移



出所）太陽光発電協会

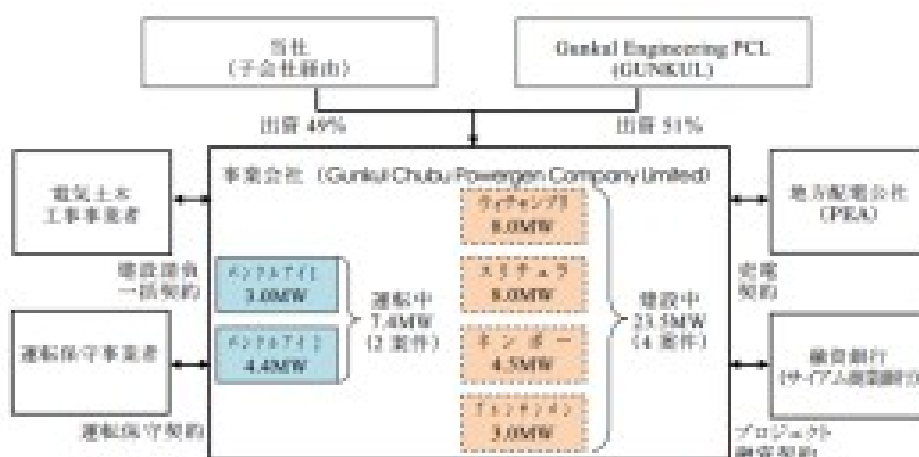
近年は、メーカーによるパネル販売だけでなく、海外での発電事業に参入する事業者も出てき

ている。

中部電力は、2013 年 2 月にタイ中部・北部において合計 6 箇所のメガソーラー発電所（合計出力 30.9 千 kW）の開発・運営を行う事業会社の株式のうち 49%を、現地の GUNKUL 社から取得し、太陽光発電事業に参画した。

発電した電力はタイ国 VSPP プログラム³に基づいて、タイ地方配電公社との長期売買契約により、電力を卸販売する。

図表 2-12 プロジェクトスキーム



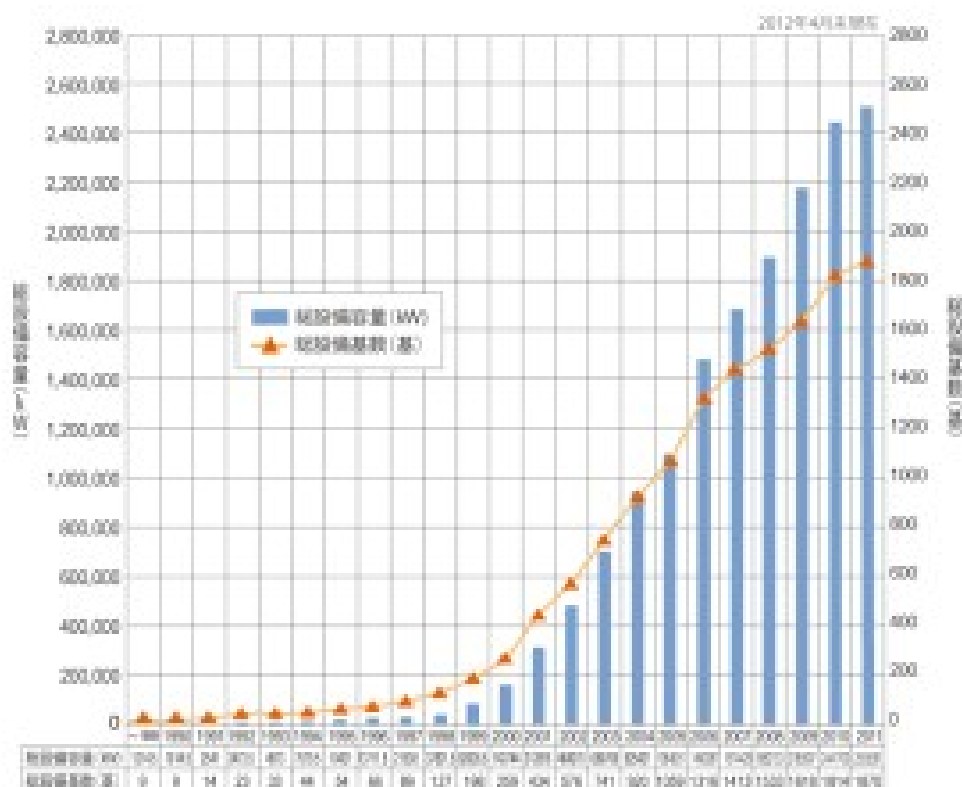
出所）中部電力プレスリリース

³ Very Small Power Producer(10MW 未満)向けエネルギー全量買取制度

2) 風力発電の事例

これまで国内では陸上風力発電を中心に 2011 年末までに約 250 万 kW が導入された。日本では陸上に風況のよい土地が少ないため、今後風力発電をさらに拡大するために洋上風力発電の実用化が期待されている。

図表 2-13 日本における風力発電導入量の推移



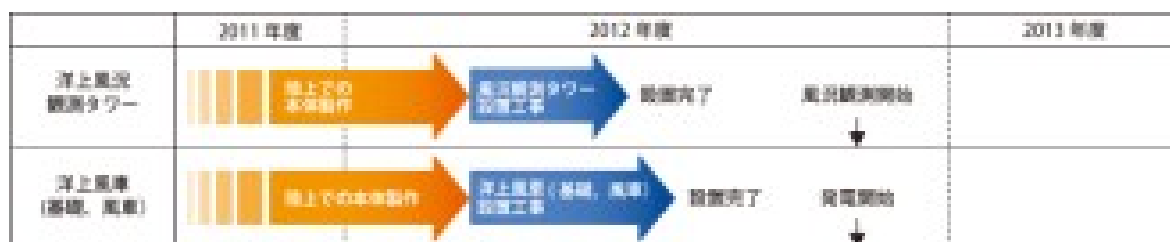
出所) NEDO ホームページ

遠浅の海が続く欧州では洋上風力発電が普及しているが、日本では気象条件・海洋条件が異なるため、浮体式風車などの技術開発が必要である。現在 NEDO が中心となり、千葉県銚子沖と福岡県北九州市沖で 2013 年から実験プラントを立ち上げ、実証実験が行われている。

図表 2-14 実証実験施設の諸元

	千葉県銚子沖	福岡県北九州市沖
発電容量	2.4MW	2.0MW
ハブ高	海面高さ約 80m	海面高さ約 80m
ローター直径	約 92m	約 83m

図表 2-15 千葉県銚子沖の作業スケジュール



図表 2-16 福岡県北九州市沖の作業スケジュール



出所) NEDO ホームページ

一方民間企業でも将来の洋上風力建設を見据えた取り組みが始まりつつある。

丸紅と産業革新機構は、2012年5月に英国の洋上風力発電設備据え付け業界のリーディングカンパニーである Seajacks International 社（以下、シージャックス社）を買収した。同社は現在洋上風力発電据え付けサービス専用の特殊船を3隻保有しており、さらに1隻を新規建造中。北海地域を中心に、洋上での風力タービン・発電機の据え付けならびにオイル&ガスプラットホームのメンテナンスサービスを主要業務としている。

日本には洋上風力発電所の建設を専門に手掛ける企業がほとんどない中で、シージャックス社が欧州で培ったノウハウ・人材を日本市場で活用し、洋上風力の市場拡大を目指す。

三菱重工業と、デンマークの風力発電機専門メーカーである Vestas Wind Systems A/S 社（以下「ヴェスタス社」）は、2013年9月に洋上風力発電設備専門の新しい合弁会社を設立することで合意した。新合弁会社は両社の洋上風力発電設備事業を分割・集約して発足し、その開発・設計・調達・製造から販売・アフターサービスまで手がける計画である。

ヴェスタス社は、陸上風力発電設備で世界第1位、洋上風力発電設備で第2位の有力メーカーで、同社の風力発電設備は73ヵ国において導入されている。三菱重工の重電プラントで培った総合的な技術力・信用力と、ヴェスタス社の持つ豊富な経験・技術を新合弁会社に結集することで、世界の洋上風力発電市場でトッププレイヤーを目指すとしている。

3) 地熱発電の事例

FIT 開始後も国内では導入が進んでいないものの、規制緩和の検討が始まるなど今後の導入拡大が期待されている。中規模発電所を中心に具体的な開発が進んでいるものの、第一号案件が運転開始するまでにはさらに数年を要すると予想されている。

図表 2-17 地熱発電開発の進捗状況



出所) 資源エネルギー庁資料

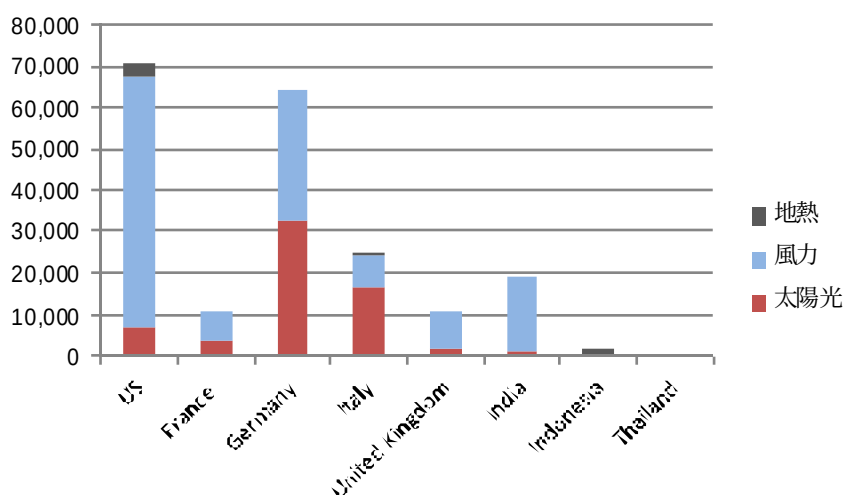
一方国内外では、低温でも発電可能なバイナリ発電が注目を集めている。200 度以下の熱水の熱を冷媒に移し、冷媒の力でタービンを回す技術で、国内では温泉地などでの活用が期待されている。

2012 年に電気事業法の一部が改正され、300 キロワット未満のバイナリ発電に関しては、専任のボイラー・タービン技術者を置く必要がなくなったことから、神戸製鋼や IHI などが相次ぎバイナリ発電に参入している。

(2) 市場規模

過去の累積導入量では、先進国である北米・欧州が圧倒的に大きい。これらの地域では全発電量の2～3割を再生可能エネルギーで賄う計画が多くみられ、全発電容量が多いアメリカ、ドイツ等は将来的なポテンシャルも大きいと考えられる。

図表 2 -18 再生可能エネルギー累積導入量



一方 ASEAN、オセアニア地域では、オーストラリア・NZで風力発電が導入されているものの、ASEAN 地域ではほとんど導入実績がない。しかし一部の国では FIT が始まっており、今後市場が拡大すると予想される。

図表 2 -19 ASEAN、オセアニアの再エネ導入動向

	再エネ導入量			数値目標	今後注力する再エネ	FITの有無
	太陽光 発電量 (GWh)	風力 発電量 (GWh)	地熱エネ 生産量 (Mtoe)			
オーストラリア	277	4,798	-	2020年までに、オーストラリアが必要とする電力の20%をREとする	太陽光、太陽熱、風力	○:太陽光発電のFITあり。買取価格は下落傾向
ニュージーランド	-	1,634	3.64	2025年までに電力供給のRE比率を2009年の73%から90%へ高める	水力、地熱、風力	×
シンガポール	-	-	-	なし	太陽光	×
インドネシア	-	-	16.09	2010～14年に開発する1万MWの電源のうち、地熱発電を39%、水力発電を12%とする	短期:地熱、小水力 長期:太陽光、風力	△:水力、バイオマス、地熱のみ設定。今後、太陽光・風力でも導入を検討。
タイ	20	-	-	一次エネルギーに占めるREを、2012年の10%から2010年には25%に高める	バイオマス、太陽光、小水力、風力	○:バイオマス、バイオガス、廃棄物、風力、水力、太陽光でFIT導入。太陽光が単価・期間とも最高。
マレーシア	-	-	-	発電量のうちREの割合を、2012年に5.5%、2020年に11%、2030年に17%とする	バイオマス、小水力、太陽光	○:2011年にバイオガス、バイオマス、小水力、太陽光に導入。太陽光が単価・期間とも最高。
ベトナム	-	-	-	2020年にREの比率を5.6%、2030年に9.4%とする	バイオマス、風力	△:2011年に風力発電にFITが導入されたが、買取価格が低く普及の後押しになっていない

出所) Energy Balances of OECD/non-OECD Countriesほか各種資料より作成

注) 再エネ導入量は2010年の値

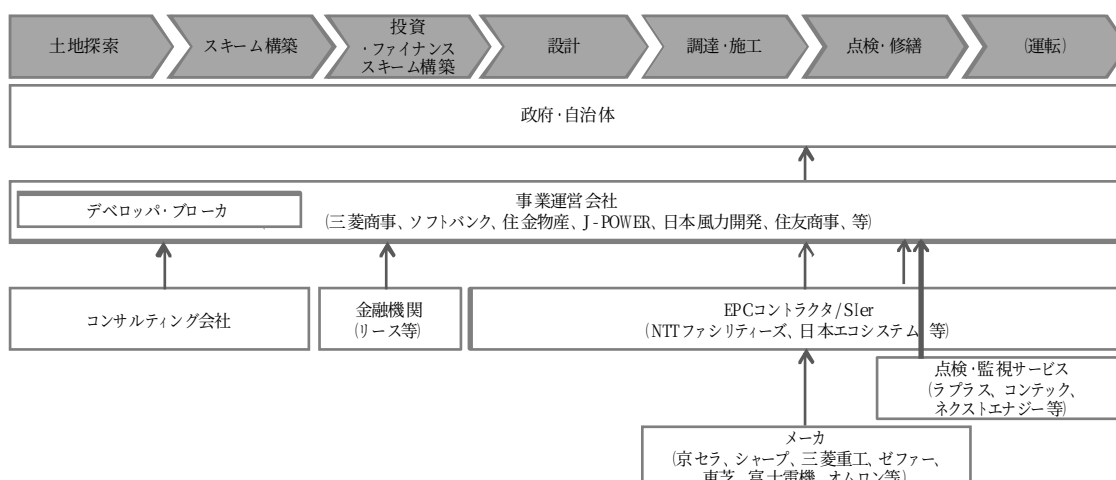
2.2.2 業界構造

(1) 業界構造

主要なプレイヤーは、機器メーカーと事業運営会社である。現在の再生可能エネルギー市場はFITにより成り立っていることから投資的な側面が強いため、発電効率が事業の成否を分ける。そのため、資源（日射量、風況、熱量）が豊富な土地を探索する川上側の重要性も高まっている。

またソフトバンクなど他業種からの運営ビジネス参入が進む中で、点検・監視などの専門サービス市場も急速に拡大している。

図表 2-20 太陽光・風力・地熱業界のビジネスモデル



(2) 成功要因

1) メーカー

① スペックイン（水ビジネス メーカーの成功要因と同様）

政府計画機関や設計事務所にアプローチし、当該国の標準仕様にする/当該案件の指定仕様にする。

② 現地仕様設計・生産（水ビジネス メーカーの成功要因と同様）

現地要求品質/コスト水準での設計・調達・生産を行い、かつ規模の経済を活かしてコストを削減する。

③ 技術的差別化

耐久性・効率性等で技術的差別化を図る。

2) EPC コントラクター

① スペックイン（メーカーと同様）

② PQ をクリアする実績（水ビジネス EPC コントラクターの成功要因と同様）

入札に際して過去の実績を求められることが大半である。実績が不足している場合には自社グループ内での実績蓄積や、実績を持つ企業との連携・買収等の手段も必要となる。

③ プロジェクトマネジメントのノウハウ・リソース

現地で要求される品質/コスト水準での設計を行い、エンジニアや調達品の現地化率を高めてコストを削減する。また、現地ワーカーを管理できる人材を獲得・育成し、低コストでも工事品質・納期を遵守する。

④ 資金調達支援

自らが出資を行わなくても、プロジェクトスキームの中にリース会社や投資ファンドを巻き込むことで、顧客の初期投資負担を軽減することができる。

3) 事業運営会社

① 案件形成力・交渉力

事業の成否が自然条件に左右される再生可能エネルギーでは、条件の良い土地を確保することが最も重要である。最適地の探索や地権者との交渉、また系統連系先である電力会社との交渉や政府からの許認可取得など、事業化に向けた案件形成力が必要となる。

② 資金調達力

発電事業は大きな初期投資負担がかかる事業であり、同条件下で実施する場合資本コストが小さいほうが、財務負担が小さく収益性が高まる。

③ O&M ノウハウ

予防保全、早期の故障検知をととしてプラントの稼働率を高めることが極めて重要。ただし、こうしたノウハウを、外部へのアウトソースによって獲得することもできる。

運転プロセスのノウハウについては、地熱では重要であるものの、太陽光や風力では重要度は低い。

2.3 民生・産業省エネ

2.3.1 市場の動向

日本国内では 2011 年から BEMS・HEMS 補助金が導入されるなど、民生向け省エネ機器は助成等を活用しながら市場が拡大している。また大規模工場・ビルについても省エネ法に基づき定期報告書の提出が義務付けられている。

海外では、中国及びアジアでビル向けの省エネエンジニアリングや、空調の販売に日系企業が進出している。一方、工場省エネは海外進出済の日系企業が国内工場で蓄積したノウハウを現地でも活用しているに留まる段階であり、現地企業の工場に対する省エネサービス等のニーズは未だ顕在化していない。

(1) 個別業界動向

1) 省エネエンジニアリング

アズビルは、中国で 2 つの現地法人がビルオートメーション事業を展開し、主に日系企業が建設する工場、ホテルなどの空調制御を手がけてきた。

近年では中国政府が建物の省エネ化を強く推進しているなか、省エネ技術を武器に中国ローカル市場への展開を加速するため、既設ビル向け省エネ改修事業の展開のためにローカル市場に強い現地営業ルートを持つ企業との合弁会社の設立および新設ビル市場への参入のため現場施工・エンジニアリング体制を持つ現地企業への資本参加を 2012 年に行った。

- 中節能実業発展有限公司と BAS(Building Automation System)販売の合弁会社の設立

中節能実業発展有限公司は、中国政府が出資するエコ関連事業、中国の省エネ政策の立案、実行責務をもつ企業「中国節能環保グループ」の子会社で、工業団地などの投資開発を行うデベロッパーである。合弁会社にはアズビルが 20%出資し、アズビルの BASの販売と大型公共建物のエネルギー管理サービス事業を行い、5 年後の売上目標は 40 億円を計画している。

- 北京銀泰永輝智能科技有限公司への資本参加

北京銀泰永輝智能科技有限公司は建物市場の施工・エンジニアリング会社として有力な企業で、インテリジェントビルの総合設計・弱電工事の一括請負、機器販売等を行う。中国ローカル市場で当社がビル事業を拡大するには設計・工事会社としての資格が必要となるため、資格を持つ現地の会社への資本参加をおこなった。董事長から株式の 60%を取得して子会社化し、5 年後に 50 億円の売上高を目指す。

2) 業務用空調機器

中国では、東芝キャリアが中国に同国内向けの業務用空調工場を設立している。

東芝とキヤリア・アジア社は、2013年9月に東芝キヤリア中国社を設立し、2014年1月に中国杭州経済技術開発区において業務用空調機器の生産を開始した。

中国における業務用空調市場は世界最大の市場であり、特に、業務用空調機器の中でも高い冷媒制御技術を必要とする VRF の分野は、今後も成長を続け、2015年には50億米ドル以上の市場に拡大することが期待されていることから、今回の合併会社設立に至った。2016年には室内機・室外機をあわせて年間約36万台の生産をめざしている。

また、東南アジアでは、ダイキン工業が販売拠点拡大を目指して M&A を進めている。

2006年に、ダイキン工業は販売網獲得と製品ラインナップ拡大のため、空調事業、業務用フィルター事業をグローバルで展開するマレーシアの OYL 社を 2,320 億円で買収した。OYL 社は大型業務用空調機、ローコスト空調機に強みを持ち、北米、アジアで強力な販売網を保有している。この買収により新興市場展開を加速させている。

2008年にはベトナムでダイキン工業の独占販売代理店であったベトキム社を 10 億円で買収し、家庭用・業務用空調の設置やメンテナンスなどの購入後のサービスまで一貫したサービスを提供している。さらに 2013年には、インドネシアで業務用空調の販売代理店である PT Tatasolusi Pratama 社を買収し、現地の技術者と販売網を獲得した。

インドネシアでは、三浦工業がグループ会社の PT.MIURA INDONESIA をとおして事業を拡大している。2013年には Karawang 工業団地内に新工場を設立し、現地での供給体制を強化した。同社は古くからインドネシアを含む東南アジアで事業を行ってきたが、インドネシアにおいては 2009年に現地販売代理店会社を買収し、独資としての事業を開始した。元現地企業であるので強固な人的ネットワークを保有しており、現地顧客数を拡大している。日系企業が海外展開する際のひとつのボトルネックは現地企業に対する与信付与であるが、三浦工業の場合、元販売代理店会社が持つネットワーク・情報をおとして優良顧客のスクリーニングができることが強みであり、与信の問題をクリアして事業を拡大できている。結果としてエンドユーザの比率は日系：ローカル＝4:6以上を達成している。また、日系向けについても、三浦工業はインドネシアで充実したメンテナンス網を他社に先駆けて導入したことから、ゼネコンやサブコンから評価され、高いシェアを獲得できている。

同社が現地で展開する特徴ある製品のひとつに、ガス・ディーゼル切り替え型のボイラがある。新興国においては、ガスを利用したエネルギー機器の普及は、ガスを調達できるパイプラインがあるか否か、ガス価格が安定しているか否か、に大きく影響される。省エネ性能の高いガスボイラであっても、ガスの調達量・価格にリスクがある場合、顧客は導入の意思決定を下しにくい。こうした事情をふまえて、三浦工業はガス・ディーゼル切り替え式のボイラを現地で販売している。顧客は、ガスの価格が安いうちはガスを利用し、ガス価格が高騰したり万一調達が滞ったりする場合にはディーゼルで代替できる。近年インドネシアは、自国資源の保護政策をとっているため国内向けガス価格が高騰している。こうした中でもディーゼルを利用することでガス価格高騰期を乗り越えることができる切り替え方ボイラは、まさにインドネシア

のニーズに合わせた製品で、現地ニーズにあわせた製品展開のひとつのモデル事例と言える。

今後三浦工業は、インドネシアでも国内など他の先行地域で展開しているような O&M サービスで利益を獲得するモデルを展開することを目指している。

(2) 市場規模

省エネ事業の市場は規制により拡大することが多い。アジア・オセアニア地域の主要国では、既にグリーンビル認証制度が確立されている。取得が義務化されているのはオーストラリア、シンガポールのみで、東南アジア各国では今後普及が進んでいくと考えられる。

図表 2-21 各国のグリーンビル認証

	名称	認証機関	対象	評価項目	取得の必要性
豪州	Green Star	オーストラリアグリーン建築審議会	新規の商業用建築物	管理状態、室内環境の質、エネルギー、輸送、水、材料、土地利用・エコロジー、排出、革新性	新築建築物は性能基準を守らなければならない
	NABERS	ニューサウスウェールズ州政府	既存のオフィス、住宅、ホテル、小売	設計ではなく、運営実績に基づいて評価。	占有面積2,000m ² 超の既存建築物は、物件の販売等に先立ち、当該物件のエネルギー消費効率評価を取得・登録することを義務化
NZ	Green Star	ニュージーランドグリーン建築審議会	新規の商業用建築物	管理状態、室内環境の質、エネルギー、輸送、水、材料、土地利用・エコロジー、排出、革新性	不明
シンガポール	BCAグリーンマーク	国家開発省ビル建築局(BCA)	環境に配慮した設計	エネルギー効率性、水効率性、環境保護、室内環境の質、その他の特徴や革新性	延床面積が2,000 m ² 以上のビルの新築や大規模改修はグリーンマーク取得が義務化
インドネシア	グリーンビルディングに関する基準と認証に関する環境大臣規則	環境省	不明	環境にやさしい建材の使用、水質の保全、エネルギーの保全、オゾン破壊物質の不使用、排水処理設備、水の分類設備、植栽の利用、極端な気象条件への対応	現在は義務化等はなく任意に取得する。 ジャカルタ市当局は、大臣規則の順守を大規模ビル建設時の認可条件とする可能性があると言言。 ^{※1}
	グリーンシップ	インドネシアグリーンビルディング協会	不明	敷地・エネルギー・水と資源の使用状況、屋内の品質と環境管理	取得インセンティブはない模様。会長は「政府はデベがグリーンビルを建設するインセンティブ(税制や地価)を与えるべき」と発言。 ^{※1}
タイ	Thai Rating of Energy & Environment Sustainability (TREES)	タイ・グリーン・ビルディング協会	学校、ホテル、住宅、病院、マンション、オフィスビル	省エネ、室内環境、立地と景観、材料と資材、ビルディングマネジメント、省水、イノベーション、環境保護	2013年3月にローンチ。税制含め、インセンティブはない模様。
マレーシア	Green Building Index	GBI Accreditation Panel	商業用ビルと住宅用ビルの新築・改築	エネルギー効率、室内環境品質、持続可能な管理計画、材料・資源、水の効率化、革新性	所有者に対しては、GBI 認証の取得に要した資本支出に相当する額の法人所得税が控除。また GBI 認証を受けた建築物を購入した事業者に対しては、GBI 認証の取得に要した資本支出に相当する額の印紙税が控除される。
ベトナム	LOTUS	ベトナム・グリーン建物評議会	不明	既存の評価システム(LEED、BREEAM、Green Star)に基づいた評価システム	2011 年後半頃より始まったが、現状では認証を受けた物件はない。税制含め、インセンティブはない模様。

出所) 各種公開資料より作成

また、工場等の大規模需要家に対しては、日本の省エネルギー法に相当するエネルギーの効率化や定期的な報告の義務付けなどをする法律が制定されている。

オーストラリアやインドネシアでは、法規制の対象基準となるエネルギー使用量が大きく大規模工場を想定しているのに対し、シンガポール、タイ、マレーシアなどは基準が低い。ただし、東南アジアの多くの国は施行から時期が浅く、エネルギー管理者等の人材が育っていないのが実態である。

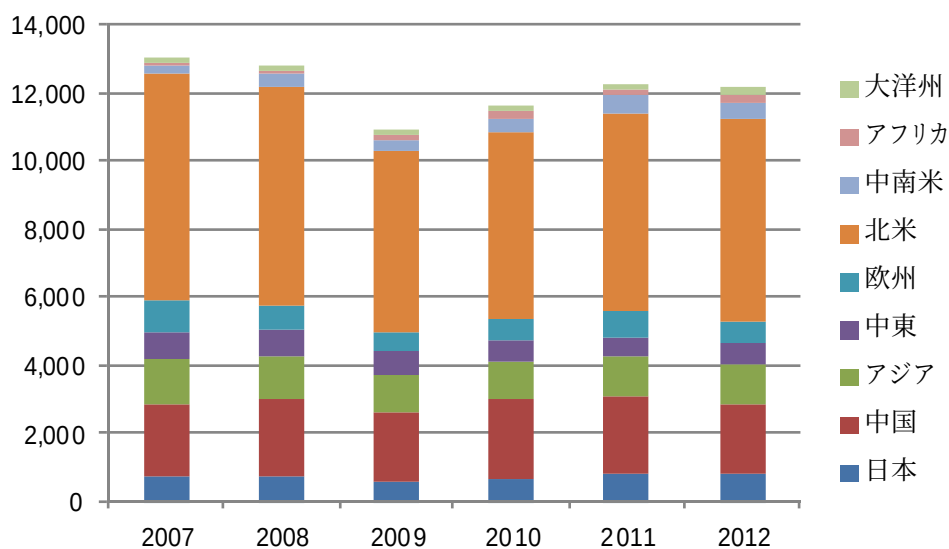
図表 2 -22 各国の省エネ規制法の概要

	施行時期	対象	数値目標	具体的アクション概要	備考
オーストラリア	2006/6	年間エネルギー使用量 <u>500,000GJ</u> 以上	なし	エネルギー効率性アセスメントの実施、エネルギー使用状況の報告が 義務付け られる。	約300社が登録。オーストラリアのエネルギー消費量の60%を占める。
ニュージーランド	2007	規定なし	2015年までに2007年から55ペタジュールの省エネ	照明とHVACの効率性を向上させる 商業ビルのエネルギー使用量調査	省エネ全般の戦略のみで、具体的なアクションや義務までブレイクダウンされていない
シンガポール	2012/6	年間エネルギー使用量 約 <u>54,000GJ</u> 以上	2030年のエネルギー消費量を2005年から35%削減	エネルギー管理者資格制度の認定を受けた者がエネルギー管理者となり、エネルギー管理の実施を 義務付け 。	家庭部門や消費量の少ない多くの企業は対象外
インドネシア	2009/11	年間エネルギー使用量 約 <u>250,000GJ</u> 以上	GDPのエネルギー原単位を年間1%削減(別法に規定)	資格証明を持つエネルギー管理者を置き、エネルギー管理と省エネの 実施義務 を有する。 一定の条件を満たした企業には税制優遇等のインセンティブ有り	エネルギー生産者、転換者にも省エネ義務有り
タイ	1992年施行 2009年改正	受電変圧器容量 1,000kWh以上又は 年間エネルギー使用量 約 <u>20,000GJ</u> 以上	なし	エネルギー責任者を任命し、エネルギー管理と使用料を報告する 義務を有する 。 ビルでは、①太陽光からの熱負荷低減②高校率空調設備の使用と適切な室温水準設定③効率的な照明使用が規定されている。数値目標や義務はない模様。	対象基準が低く、産業部門の8割が対象となる。
マレーシア	2008年	<u>連続6ヶ月で電力使用量</u> 約 <u>10,000GJ</u> 以上	2015年までに4,000キロトンのエネルギー消費量削減	電力使用状況の状況や省エネ設備・方策の導入について分析やアドバイスを受けることが求められる他、実施した省エネ対策の有効性についてモニタリングを受けることが必要とされる。(義務かは不明)	その他、Energy Efficiency Master planにて省エネ装置の導入促進などの戦略を示す
ベトナム	2011/1	年間エネルギー使用量 工場:約 <u>40,000GJ</u> 以上 事業所:約 <u>20,000GJ</u> 以上	2015年までに5-8%のエネルギー消費量削減	省エネに関する年次計画書、5カ年計画書、定期報告書の作成と提出、エネルギー管理者の選任、3年に一度のエネルギー監査の実施を 義務付け	対象となる業務系の事業所数は127ヶ所。

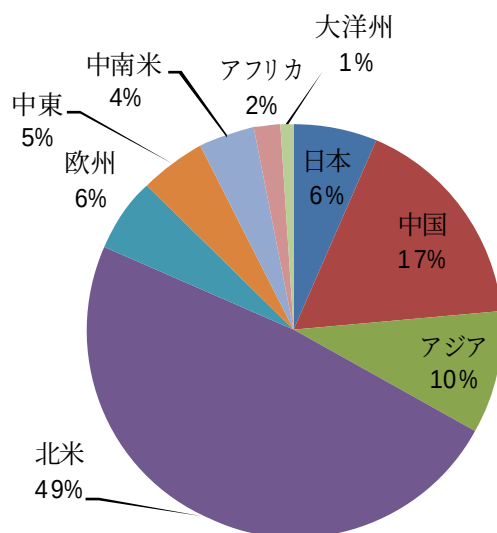
出所) 各種公開情報から作成

また現在の業務用空調の市場規模として、パッケージエアコンの販売台数を示す。全世界ではおよそ1,200万台が販売されており、うち約半数を北米（アメリカ、カナダ）が占める。

図表 2-23 パッケージエアコン販売台数



図表 2-24 パッケージエアコン地域別シェア（2012年）



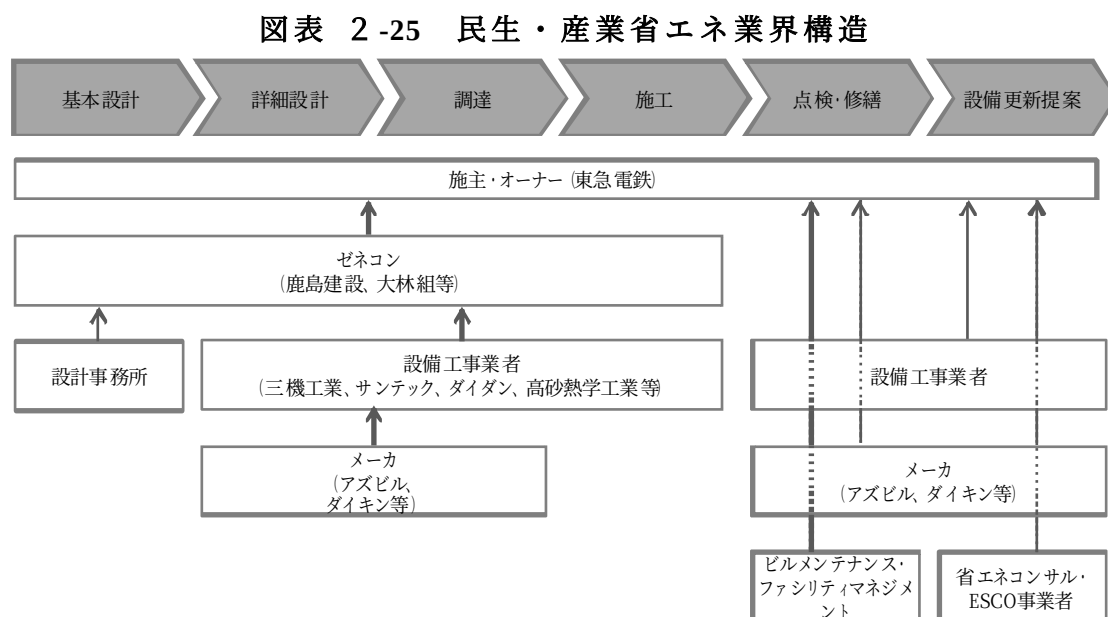
出所) 日本冷凍空調工業会
注) 「アジア」は日本と中国を除く

2.3.2 業界構造

(1) 業界構造

新築の場合、完工までの段階とその後の点検・更新でプレイヤーが異なる。設計から施工までの段階では、ゼネコンが元請けとなり設計事務所、専門工事業者等をまとめながら施工を行う。

既築ビル・工場については、日常的な点検・修繕を行うファシリティマネジメント、設備更新提案や省エネコンサルを行う事業者が主要プレイヤーとなる。



(2) 成功要因

1) メーカー

① 設計・提案能力

空調の場合には、製品の性能による差別化以上に最適な製品の組み合わせと使い方提案によるスペックインが重要である。

② 商材の多様化、現地化

空調は国によって主流となる方式が異なるため、最適な提案を行うためにも多様な商品ラインナップを持つことは必須条件である。異なる領域の商材を持つメーカーとの提携や買収に繋がることもある。

また現地開発拠点を設置し、現地のニーズ・コストにあわせた開発を行っていくこともより提案しやすい商材となる条件となる。

③ 営業チャネル獲得

BtoBでは設計事務所やゼネコンとのチャネル構築が必要である。またBtoC向け空調では、対象国内での販売代理店網を提携・買収などにより獲得し、販売・メンテナンスを行うことが必要である。

④ アフターサービス

東南アジアでは空調機器の痛みが激しく、納入後のメンテナンスが必須であることから、アフターサービスは必要条件であるが差別化要素にはなりづらい。

2) ゼネコン・設備工事業

① 日系企業の取り込み

契約形態が概ね日本と同様であり、また現地ローカルに比べ高品質・高付加価値需要が高いことから現地進出している日系企業を押さえることが事業のベースとなる。

② 現地化

日系企業需要では事業規模が頭打ちであり、現地でさらに規模を拡大するためには現地大手企業からの受注が必要であり、契約形態の理解や現地でのチャネル構築が求められる。現地人材によるマネジメント等のローカライズを進めることで信頼関係を高めることができるケースも多い。

③ プロジェクトマネジメントのノウハウ・リソース

現地で要求される品質/コスト水準での設計を行い、エンジニアや調達品の現地化率を高めてコストを削減する。また、現地ワーカーを管理できる人材を獲得・育成し、低コストでも工事品質・納期を遵守する。

④ リスク管理

事業規模の大きい建設業は、許認可リスク、顧客からの不払いリスク、材料の高騰リスク、工期遅延リスク等の様々なリスクを抱える。国ごとのリスク要因を理解し、適切なリスクマネジメントを行うことが求められる。

2.4 一般廃棄物処理・リサイクル

2.4.1 市場の動向

国内の一般廃棄物処理業界においては、2000 年前後のダイオキシン問題に伴う大量のプラント建設案件が存在していた。その後、反動からプラント建設市場は停滞してきたが、当時から約 15 年が経過し、今後 5～10 年の間は修繕・改修等の需要が発生するものと考えられる。ただし、その規模は大きくはないため、各社とも海外市場やバイオマス発電プラントなど周辺市場への事業拡大を図っている。

海外において、(a)一般廃棄物処理（発電含む）、(b)産業廃棄物処理、(c)電気電子製品・自動車等リサイクルに関連して、近年日系企業の進出が盛んになってきている。

● 欧州における一般廃棄物処理事業の事例

以前から日立造船、タクマ等のメーカーが台湾や中国等で焼却・発電プラントを納入してきたが、現地企業の買収や連携をとおして、欧州や東南アジア等で案件に参画しようとしている（詳細後述）。更に、投資を行い、廃棄物処理事業を運営するケースもある。例えば伊藤忠商事は、英国コンウォール州の廃棄物処理 PFI 事業会社である SITA Cornwall Holdings Limited などに出資参画している。SITA Cornwall は仏スエズ・エンバイロメント社の子会社である SITA UK Limited 社(以下「SITA UK」)を中心として 2006 年に設立され、これまでは英国コンウォール州から排出される廃棄物(約 30 万トン/年)の受入、リサイクル、最終処分サービスを提供してきた。SITA Cornwall は既存の施設に加え、処理能力 24 万トン/年の廃棄物焼却・発電施設を建設・運営することでコンウォール州と合意し、伊藤忠商事が英国 Lloyds Banking Group とともに SITA Cornwall に資本参画することになった。廃棄物一貫処理サービスを今後 26 年間にわたって提供し、契約金額は 26 年間で 4.3 億ポンドにのぼる。伊藤忠商事は、この他にも South Tyne and Wear Waste Management Partnership など英国で数件の廃棄物処理運営事業に参画している。

- 東南アジアにおける幅広い廃棄物処理・リサイクル事業の事例

DOWA エコシステムは、中国には 2003 年に進出し、貴金属・家電リサイクル、土壌・地下水汚染の調査・浄化、その他環境コンサルティングのサービスを実施している。また、DOWA エコシステムは 2009 年 2 月、インドネシア・タイ・シンガポールの 3 ヶ国で廃棄物処理事業を行っていた Modern Asia Environmental Holdings, Inc.（以下 MAEH 社）の発行済株式を 100%取得した。

図表 2 -26 DOWA ホールディングスの海外拠点網



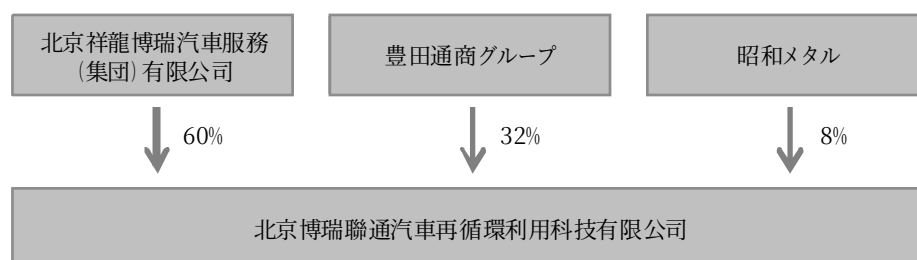
出所) DOWA ホールディングス

- 中国における自動車リサイクル事業の事例

豊田通商と昭和メタルは 2013 年 12 月、トヨタ自動車とも連携し、リサイクル会社へ経営参画した。中国での自動車解体リサイクル事業を行う北京博瑞聯通汽車再循環利用科技有限公司に、豊田通商グループが 32%、昭和メタルが 8%を出資した。日系企業による中国自動車リサイクル企業への参入は本件が初めてである。

トヨタ自動車と密接な関係にある同社が海外における自動車リサイクル事業に本格的に取り組みを開始することで、動脈と静脈がより密接した関係で事業展開がなされることを期待できる。

図表 2-27 出資スキーム



出所) 豊田通商

図表 2-28 北京博瑞聯通汽車再循環利用科技有限公司: 企業概要

会社名	北京博瑞聯通汽車再循環利用科技有限公司
所在地	中国北京市
資本金	11,666 千 RMB (約 2 億円)
株主	北京祥龍博瑞汽車服務(集団) 有限公司 60% 豊田通商グループ 32% (豊田通商 2%、豊田通商中国 30%) 昭和メタル 8%
役員	北京祥龍博瑞汽車服務(集団) 有限公司より3名、豊田通商グループより2名
従業員	約 30 名

出所) 豊田通商

図表 2-29 北京祥龍博瑞汽車服務(集団) 有限公司概要: 企業概要

会社名	北京祥龍博瑞汽車服務(集団) 有限公司概要
所在地	中国北京市
資本金	621,460 千 RMB(約 106 億円)
出資比率	北京祥龍資産経営有限責任公司 100%
従業員	約 170 名(単体)
設立	1992 年 7 月
事業内容	自動車販売、自動車修理、車両車検、車両保険代理他

出所) 豊田通商

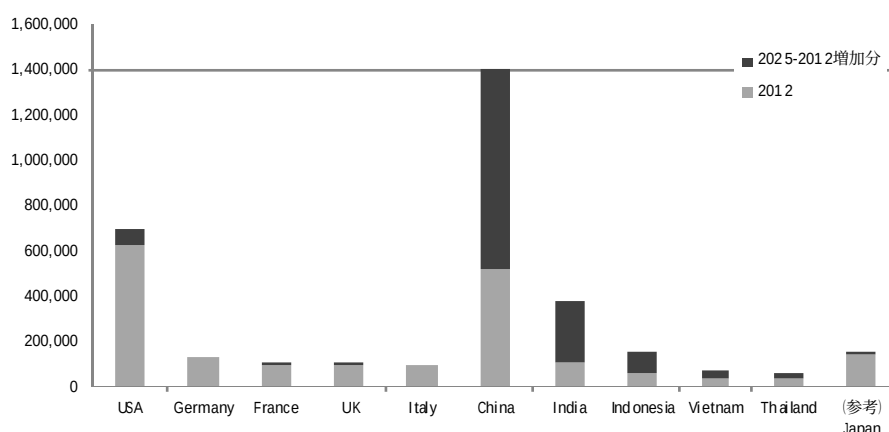
中国や東南アジア等でのポテンシャル市場規模は大きい。下図は 2012 年および 2025 年における一般廃棄物発生量の見通しを示したものであるが、2012 年の段階で中国は既に日本の約 3.6 倍の規模であったが、インドは日本の 0.8 倍、東南アジア諸国は日本の半分以下の規模であった。しかし 2025 年段階では、中国は日本の約 10 倍、インドは約 2.6 倍、インドネシアも日本と匹敵する規模を持つようになる。もちろん、この段階でも日本と同様にほぼ全量が焼却処理されるとは考えにくい、経済水準の向上に伴い、大都市を中心に焼却需要が増大すると考えられる。更に、これら新興国では発電ニーズが大きい。いずれの国も電力不足問題を抱えており、廃棄物発電に対するインセンティブが強化されることが期待される。中東・アフリカ・南米・ロシアも、東南アジアに続く市場として期待されている。

ただし、参入障壁には注意する必要がある。というのは、例えば中国の市場規模は世界一になるが、政府が国内企業優遇策を採用しており、一定規模以下のプラントは国内メーカ優先で受注が決まる。こうした参入障壁には留意する必要がある。

上記は一般廃棄物に関連するデータであるが、電気電子廃棄物、自動車廃棄物についても、一般廃棄物と同様に経済水準の上昇に伴って急増し、適正処理・リサイクルニーズが高まることが期待される。産業廃棄物についても、中国だけでなく、東南アジアやインドにおける一層の産業集積の結果、処理市場が急増することが期待される。

また、先進国および周辺国市場にも着目する価値がある。例えば上記の英国 PPP 案件の例を紹介したが、英国で廃棄物焼却発電の PPP 案件が近年多数発生したのは、英国において埋立処分を禁止する法令が施行されたことが背景にある。下図のように廃棄物の量は横ばい、あるいは多少減少する国においても、同様の法令が施行された際に、突然特需が発生する可能性がある。特に EU では EU 内では経済水準の差異に関係なく、同様の法令が導入される可能性がある。規模の大きい南欧や処理市場が十分に発達していない中東欧諸国を中心に、日系企業にとっての大きな事業機会が生まれる可能性がある。

図表 2-30 2025 年における一般廃棄物発生量の見通し



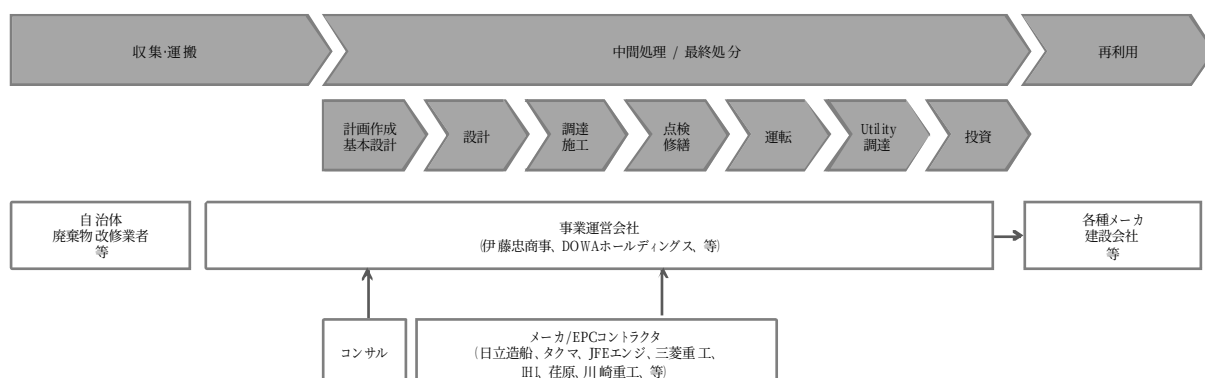
出所) 世界銀行

2.4.2 業界構造

(1) 業界構造

主要プレイヤーは処理サービス（中間処理・最終処分）を行う事業運営会社と、処理機器（焼却・分別等各種）の生産・EPC・O&Mの主体となるプラントメーカーである。また、関連するプレイヤーとして、廃棄物を収集運搬する企業、再生した資源を利用する各種製品のメーカーや建設会社などがある。

図表 2-31 廃棄物処理・リサイクル業界のビジネスモデル



(2) 成功要因

1) メーカー

① スペックイン

高度な技術が要求される一般廃棄物の焼却・発電プラントにおいても、海外では中国系企業が価格面での優位性を背景に市場での存在感を高めている。ライセンスの関係で中国系企業が進出しにくい欧州市場より、東南アジア等の新興国市場でその傾向が顕著である。一般に日系企業の強みは高効率・安定稼働等の価格面とは異なる点にある。よって、入札仕様作成の段階で、価格面以外の項目を条件に盛り込み、少しでも自社にとって有利な条件の入札に仕立てる活動が求められる。

② O&M ノウハウ（予防保全、故障検知等）

上記のとおり、機器そのものの競争力では中国等の新興国メーカーが価格面で攻勢を強めている。日系企業としては、安定稼働等がランニングコスト削減や稼働率向上に伴う売上拡大に貢献し、ライフサイクル全体で見た場合の収支では自社のほうが優位に立つことをアピールする必要がある。その際に重要であるのは、機器の運転段階での予防保全や故障検知のノウハウである。海外の廃棄物は日本におけるそれを性状が異なることが多いが、そうした廃棄物を原料とした場合の予防保全等のノウハウを蓄積することで、実際に安定稼働を実現できるようになる。

③ 現地調達網および PM/CM ノウハウ・リソース

上記のとおり、日系企業は価格面ではイニシャルではなくランニングで勝負する必要があるが、一方でランニングコスト低減のための努力も必須である。廃棄物処理プラントの場合に特に重要であるのは核となる機器もさることながら、現地調達率の拡大や現地ワーカーを有効活用し、かつ納期までに確実に完成させてコストオーバーランを避けるためのプロジェクトマネジメント/コンストラクションマネジメント (PM/CM) 力の向上である。単に入札に勝つためだけでなく、受注後に大きな損失を出すリスクを低減し、収益を回収するためにも、特に PM/CM ノウハウ・リソースは必須である。

④ 資金調達支援ノウハウ・パートナー

メーカが自ら出資して事業運営に参画する場合については、後述の「事業運営会社の成功要因」で触れるが、自ら出資しない場合でも、顧客となる事業運営会社の資金調達に協力することは、受注確率向上に貢献する。日本政府による資金提供スキームを活用するだけでなく、デベロッパーや投資会社と連携して事業運営会社にアプローチする方法もある。

2) 事業運営会社

① 廃棄物の量・質両面での安定的な調達

事業運営会社の収入源は、「処理サービスフィー収入」と「再生資源あるいは電力の販売収入」の2つがあるが、いずれにせよ、廃棄物を収集できないとそれらを得ることができない。また、単に多ければ良いというものではなく、プラントの能力を最大限活用する安定的な稼働を実現するために、量と品質双方が安定していることが条件となる。特に品質面では、そもそも廃棄物処理プラントは、例えば火力発電等を比べると安定的な原料を得にくい特性を持つが、そうした中でもできる限り安定した品質の廃棄物を集めることはプラントの故障を回避するための重要な要件となる。しかし、特に海外においては日系企業が自ら廃棄物を収集する事業スキームを構築することは困難である。一般廃棄物の PPP 案件においては、付加価値が低くなりがちなプロセスであり、また産業廃棄物や電気・電子廃棄物、自動車廃棄物については、廃棄物を発生するメーカや消費者とのネットワークを構築することは困難である。現地の廃棄物収集・運搬企業と良好な協力関係を構築できるかどうかは事業の成否を決める。

② 案件形成力・交渉力

メーカの成功要因の欄で述べた「スペックイン」と同様で、自社に有利な条件を実現するだけでなく、そもそも焼却発電やリサイクルの必要性を訴え、案件を形成する活動も必要になる。また、契約条件でリスクを排除するための交渉も必要である、上記①で述べたように、廃棄物の安定的な収集に向けた取り組みは必要であるが、万一収集が上手くいかない場合でも、自社にとって大きな売上低減・費用拡大にならないよう、契約上でリスク

をパススルーする条件を盛り込んでおくことも必須である。欧州で廃棄物処理サービスを手掛ける企業は、こうした点のノウハウに長じており、高収益の事業を実現している。東南アジア等新興国で事業を行う場合は、ノウハウに加えて、交渉力を持つ企業と連携することも当要因実現のために重要な意味を持つ。

③ PQ(Pre Qualification)をクリアできる実績

事業運営権を獲得するためには、同等の事業を行った経験があることが条件になる場合が多い。新規に事業運営市場に参画する企業の場合、パートナーとして事業運営を行ったことがある主体との連携が求められる。これが民間企業との連携のほかに、日本の自治体と連携する方法がありえる。なお、自社が実行可能な打ち手を実行すれば、この PQ をクリアできるよう、②で述べた案件形成（スペックイン）の段階で仕様交渉しておくことも求められる。

④ O&M ノウハウ（予防保全、故障検知等）

メーカーの欄でも述べたとおり、ランニングコストの削減には予防保全等の取り組みが必要である。これをメーカーに期待することもできるが、いずれは自社がノウハウを蓄積し、自らコントロールできるようになることが求められる。

⑤ 資金調達力

他の事業でも述べたとおり、事業運営主体にとっての費用項目の中で、金利支払いは大きな割合を占める項目のひとつである。最終的には株主に対する配当も広い意味での資本コストである。いかに低いコストで資金を調達するかが、入札時の提示価格の競争力と実際に事業を行った場合の利益率に大きな影響を与える。

2.5 環境保全型農業

2.5.1 市場の動向

(1) 動向

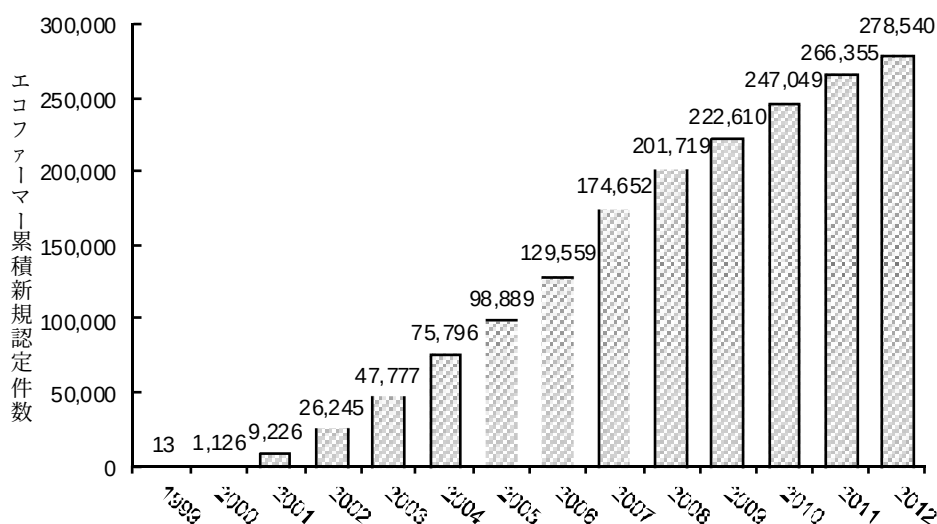
日本国内では、平成 11 年からエコファーマ認定制度が始まり、持続性の高い農業生産方式の導入を行う農業者に対して農業改良資金の特例措置を行っている。また、平成 22 年 12 月 3 日に、六次産業化・地産地消法が公布され、以下の施策を推進することにより農林漁業の振興を図ることを目指している。

(1) 農林漁業者による加工・販売への進出等の「6 次産業化」に関する施策

(2) 地域の農林水産物の利用を促進する「地産地消等」に関する施策

エコファーマの累積新規認定件数は 2012 年に 27 万 8,500 件に達し、増加傾向が続いている。

図表 2 -32 エコファーマ累積新規認定件数

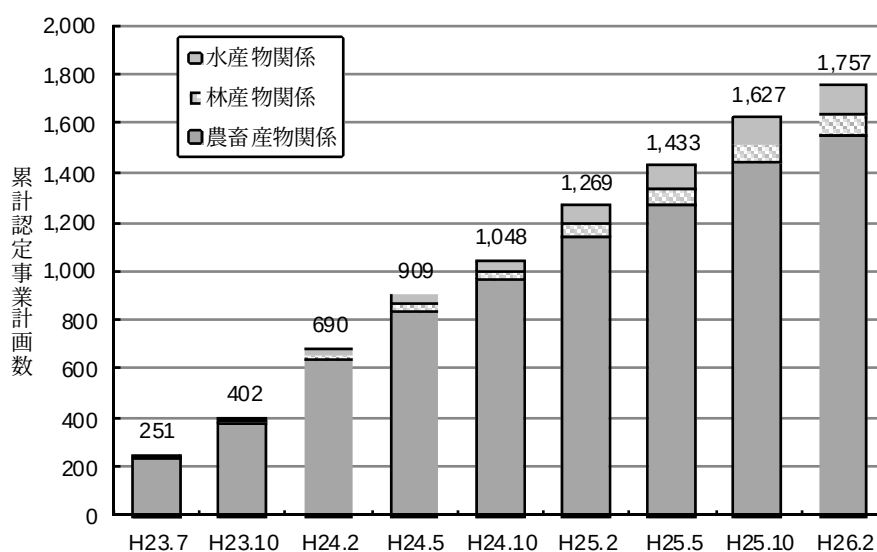


出所）農林水産省

また六次産業化・地産地消法に基づき認定された事業系画数も増加している。平成 26 年 2 月には、累積新規認定件数が 1,757 件となった。⁴このうちの大半は農畜産物関係の計画である。

⁴ 認定を受けると、各種の特例・支援措置を受けることができる。

図表 2-33 累計認定事業計画数



出所) 農林水産省

日本の農業生産者が海外で日本式の農業を行っている、または指導を行っている代表的なケースを下表に示した。和郷園、朝日緑源は日系企業が中心となり現地農家との契約栽培や農場運営を行い、現地での販売を行っている。

図表 2-34 日本企業の農業分野での海外進出事例

社名	進出国・地域	進出年	事業形態	概要
和郷園	タイ	2006	技術指導、 契約栽培	- 和郷園は千葉県農事組合法人、契約農家から生産物を買取り出荷するビジネスを展開。 2006年に、タイでマンゴー及びバナナを生産する現地法人を設立。 200程度の契約農家に対し日本スタイルの栽培管理技術を指導している。生産されたバナナ・マンゴーは全量を買取り、一部は日本にも出荷している。 2011年には、野菜の契約栽培を開始。現在、キャベツや大根など20品目を生産・販売している。
	中国 上海	2011	技術指導	2011年より上海市、浙江省、山東省等で、コンサルティング業務として、栽培や流通管理の指導、農機・設備の紹介、農園開発のグランドデザインやフィージビリティスタディを展開している。
朝日緑源	中国山東省	2006	自社生産	2006年にアサヒビールが伊藤忠商事・住友化学と合併で山東省に設立。いちごや野菜の販売、牛乳生産を行う。住友化学が農業資材・農業を、伊藤忠商事がコールドチェーン・販売チャネルをサポートする。 - スイートコーンや大根など6品目の野菜を生産しているほか、14品目を試験栽培している。 2010年時点で100haの直営農場を持ち、日本人社員9人、中国人社員91人、パート従業員144人が所属。 - 生産された農産物は全て中国国内で販売される。
イノブレックス	インド	2010	技術指導	- イノブレックスは食料・農業分野を中心に、市場調査や新規事業向けのコンサルティング等を行う企業。 2010年からインドの農業ベンチャーHGTIPL社に対しサポートを開始。2012年1月から、いちごのハウス栽培のコンサルティング、運営のサポートを開始。 - 今後、国内生産者に報酬を支払い、栽培指導の委託をすることを検討中。
新鮮組	タイ チェンライ	2012	技術指導	- 新鮮組は愛知県農産物生産法人。2012年にシンハー・コーポレーションと組み、タイ北部チェンライでコメの生産を開始した。シンハー側が生産会社を設立し、新鮮組から社長の岡本氏が役員として技術指導する。新鮮組はその見返りに新会社の株式の一部を受け取る。 16ヘクタールの水田で試験栽培し、2012年5月に35トン収穫した。3～5年後に耕作面積を8,000ヘクタールに拡大する。

出所) 各種資料より作成

2006年に、アサヒビール、住友化学、伊藤忠商事は中国山東省に「山東朝日緑源農業高新技

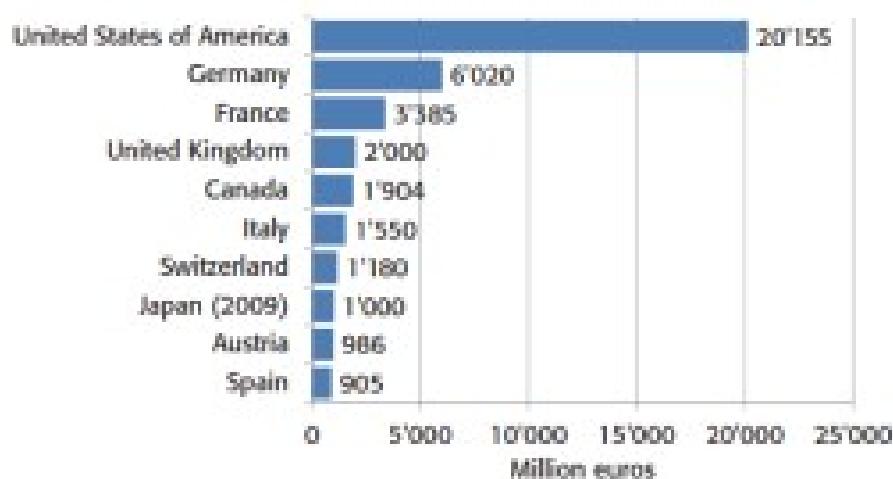
術有限公司」を設立した。トレサビリティの確保や循環型農法などの先進技術を導入し、中国都市部で高まる安全・安心で美味しいというニーズに応えた農作物を生産し、徹底した品質管理のもとで中国国内に供給している。

現在はいちご、スイートコーン、アスパラガス等の野菜の生産・販売のほか、1,832 頭(2010 年 11 月時点)の乳牛を飼育し、一貫して牛乳の生産、加工、販売を行うシステムを構築している。

(2) 市場規模

2010 年の世界の有機産品市場規模は約 450 億ユーロであり、アメリカがおよそ半分を占めている。続いてドイツ(60 億ユーロ)、フランス(33 億ユーロ)である。アジアでは、日本が 10 億ユーロ、中国が 8 億ユーロの市場がある以外には、市場規模はほとんどない。

図表 2 -35 国別有機産品市場規模



出所) The World of Organic Agriculture 2012

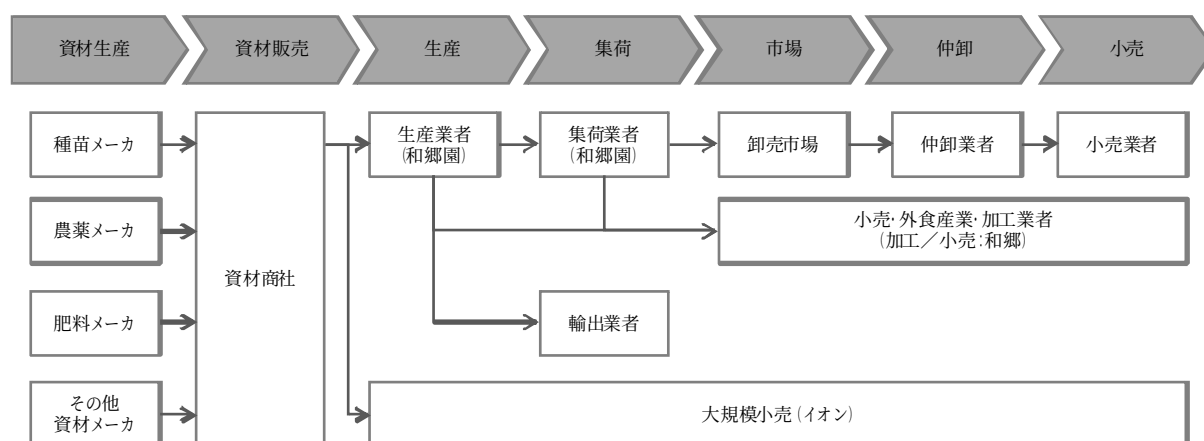
2.5.2 業界構造

(1) 業界構造

国内・外とも、伝統的には生産者から集荷業者を通じ市場で商品が取引され、小売業へと流れていく経路をとることが一般的である。

その中で購買力のある小売業者や外食産業、加工業者等は市場を通さず集荷業者・生産者から直接調達するケースがある。また大規模な小売事業者の場合には自ら生産事業まで進出する場合もある。

図表 2 -36 環境保全型農業の業界構造



(2) 成功要因

1) 生産業者

① 品質・収量の維持、向上

特に新興国では、これまで収量を高めるために化学肥料を用いて土地が痩せていることが多い。日本式の減農薬・無農薬で生産する技術やノウハウなどをうまく活用し、高品質・高収量を目指す必要がある。

② 流通経路・販路の獲得

ターゲットは概ね高所得者層であるため、地場の集荷業者・市場を通さず外資系スーパーや高級スーパー、また個人への直接販売などの販路獲得が重要になる。また付加価値の高い農産物は輸送中の温度管理等も重要であることから、適切な流通経路を確保することが必要である。

果物やコメなどの輸出作物は、日本国内などでの販路開拓が必要になる。

③ 周辺農家との連携

直営農場であっても、実際の作業は周辺の農家からのパートタイマー等が担うこと

になることから、農家との信頼関係を構築することが必要である。

2) 集荷業者

① 生産農家の管理

生産業者と異なり、集荷業者が契約農家から調達するスキームをとることから、生産農家が確実に日本式の方法での生産を行うよう、農家との信頼関係構築と適切な管理が必要になる。

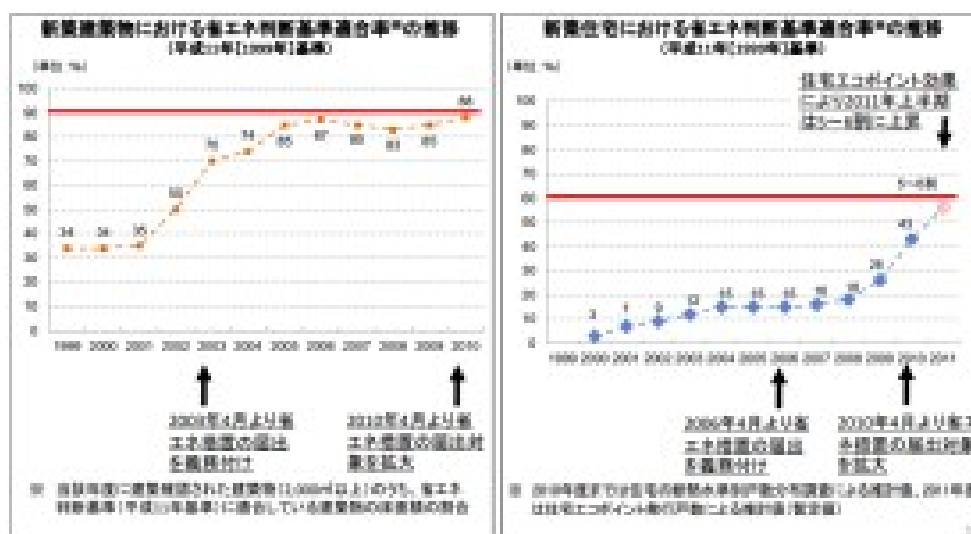
多くの場合、生産農家がそれまで行ってきた方法と異なる方法を導入する必要があることから、必要性や意義を十分に理解できるよう対話を行う。場合によっては事前に定額で全量買取契約を結ぶなどのリスクシェアリングが必要になる。

② 流通経路・販路の獲得（生産業者と同じ）

2.6 次世代省エネ住宅

1999年に定められた省エネ基準適合率は、長らく10%台に低迷していた。その後住宅エコポイント制度の効果により5～6割に上昇したものの、建築物の適合率90%に比べ大きく劣っている状況であることから、さらなる住宅の省エネ化に向けた取り組みが必要とされている。

図表 2-37 省エネ基準適合率の推移



出所）国交省資料

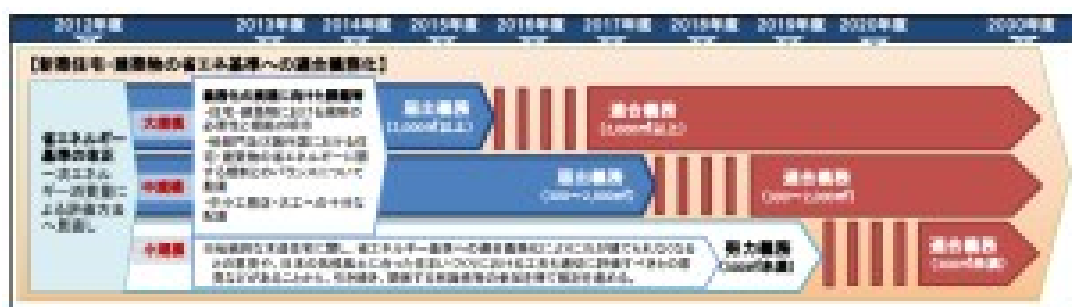
日本では2013年10月に、14年ぶりに省エネ基準が更新された。具体的には、地域区分の変更、断熱基準の見直し及び一次エネルギー消費量基準の採用の3点に変更が加えられた。

特に大きな変更となったのが、一次エネルギー消費量基準の採用である。これまでの省エネ基準では主に躯体・構造の断熱性能を評価していたため、建物内の設備機器の省エネ性能は評価対象外であった。そこで、新たに住宅で用いるエネルギーを熱量換算した「一次エネルギー消費量」を用いて、設備機器を含めた住宅全体の省エネ性能を評価することとした。

また、現在の省エネ法では中～大規模建築⁵においては、外壁や窓の断熱性や空調設備等の効率に関する基準（省エネ基準）を満たすよう努力を求め、都道府県等への届出を義務づけている。しかし「低炭素社会に向けた住まいと住まい方の推進に関する工程表」において、段階的に適合義務化を行う方針が示された。

⁵ 中規模：300m²以上2,000m²未満 大規模：2,000m²以上

図表 2-38 省エネ基準への適合義務化に関する工程表



出所) 国交省資料

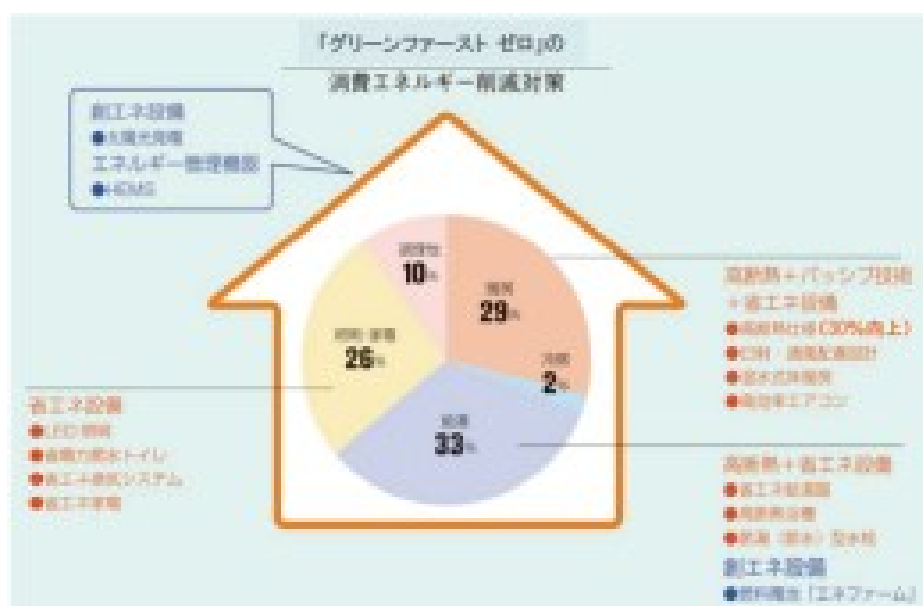
また「低炭素社会に向けた住まいと住まい方推進会議」では、2020年にZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）を標準的な新築住宅とすることが盛り込まれており、平成24年からはZEH推進のため所有者及び工務店に対しての支援が行われている。

ZEHとは「2030年の住宅のネット・ゼロ・エネルギー化を目指すべく、その施策の1つとして、高断熱性能、高性能設備機器と制御機器等を組み合わせ、住宅の年間の一次エネルギー消費量がネットで概ねゼロとなる住宅」のことを指し、一部の住宅メーカーではゼロ・エネルギー住宅の販売が始まっている。

積水ハウスは2013年に太陽光発電などを搭載する高断熱住宅「グリーンファースト ゼロ」を発売した。「アルゴンガス封入複層ガラス」「高断熱サッシ」を採用するなどのハイグレード断熱仕様と「高効率エアコン」「LED照明」などの省エネ設備を採用し、日射・通風配慮設計などのパッシブ技術を取り入れることで、快適に暮らしながら、エネルギー消費量を大幅に削減できることが特徴である。さらに太陽電池や燃料電池による創エネで、「住まい心地向上」と「エネルギー収支ゼロ」を目指す。

また、家庭内のエネルギーの「見える化」に加え太陽電池、燃料電池の発電量や蓄電池運転状況などの「見守り」機能を備えたHEMS（Home Energy Management System）を標準搭載し、オンラインで積水ハウスが運転状況をチェックして診断する機能も備えている。

図表 2 -39 「グリーンファースト ゼロ」のエネルギー削減対策



出所) 積水ハウスニュースリリースより

日系企業が海外でこのような省エネ住宅の事業展開は十分に進んでおらず、一部大手ハウスメーカーが海外での戸建て住宅販売事業を開始している状況である。

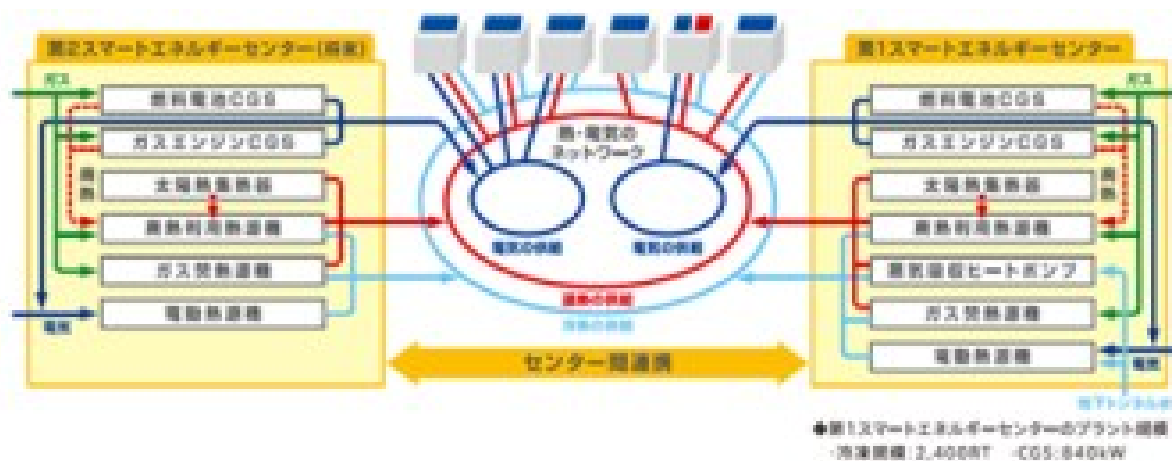
その中で、住友林業は2009年にオーストラリアで住宅の施工販売を行う Henley Properties グループの持分 50%取得した。Henley グループは、メルボルンを拠点にオーストラリア全土で事業を展開している同国第4位の住宅着工数を誇る住宅メーカーで、1989年の設立からこれまでの累積引渡棟数は約3万棟である。特に省エネ性能に優れた環境配慮(共生)住宅に強みを持っており、住友林業グループが日本国内の住宅事業で培ったノウハウを注入することで、Henley グループが提供する住宅商品の差別化につなげ、オーストラリアの住宅市場でのシェアアップに努めるとしている。

2.7 地域エネルギー供給

国内では、これまで普及が進んできた地域熱供給システム等による効率的なエネルギー供給だけでなく、ICT 技術を活用して需要家のエネルギー消費を制御し、利用と供給全体で最適化を実現する仕組みが実現しはじめている。

東京田町駅東口北地区では港区、愛育病院、エネルギーアドバンス、東京ガス等が官民連携し、エネルギーの面的利用や未利用エネルギー等の活用を行ったスマートエネルギーネットワークを構築しようとしている。港区が新設する公共公益施設「みなとパーク芝浦」と、愛育病院、港区スポーツセンターのプール棟を改修して設置する児童福祉施設に、みなとパーク内に設置する「スマートエネルギーセンター」から熱や電力を効率的に供給する。

図表 2-40 システム全体像



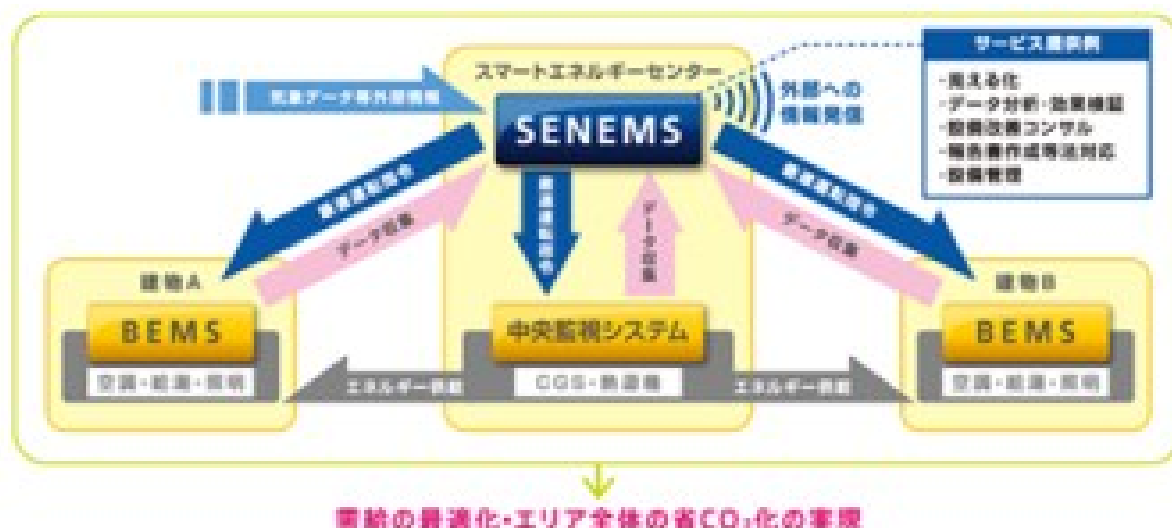
出所) 東京ガス

この取り組みの特徴として、以下の4点が挙げられる。

- ICT を活用したエリア全体の最適制御・エネルギーの見える化

ICT を活用し、建物とスマートエネルギーセンターを連携し、エネルギー需給を一括管理・制御する「SENEMS」を導入する。この SENEMS により、各建物に設置され BEMS からエネルギー使用量等に関するデータを収集、気象データ等の外部情報も参考にしながら翌日のエネルギー需要を予測し、ガスコージェネレーションシステム (CGS) や熱源機の最適な運転計画を立案し自動的に運転する。また各建物の空調の使用状況に応じて供給する熱の温度や圧力を変えて効率性を高める。さらに、需要家側の空調のリアルタイム制御などを実施。これらにより需給の最適制御を実現する。例えば、オフィスビルにおける朝の空調稼働開始時間をずらすことで、電力需要を平準化することができる。

図表 2-41 システム全体像



出所）東京ガス

- ガスコージェネレーションシステム（CGS）を導入した高効率の熱・電気供給
発電容量 370kW のガスエンジン 2 台と 105kW の燃料電池を設置する。電力を供給するだけでなく、排熱や、都市ガス・電気で生み出した温水・冷水を上記施設群に供給し、冷暖房に活用する。
- 再生可能エネルギー・未利用エネルギーの積極活用
再開発地区で初めて大規模太陽熱集熱器を設置し、CGS 廃熱とあわせ、通年で空調に利用するとともに、歩行者に対し太陽熱利用の見せる化を行う。また、近隣の地下トンネル水を利用し、この温度特性を活かし、蒸気吸収ヒートポンプ等で熱利用する事により熱製造効率の効率化を図る。更に、CGS により太陽光発電の出力変動の平滑化を図り、商用電力系統への影響を最小限に留める
- 停電時でも停止しないエネルギー供給
万一系統電力網にトラブルがあり、停電が発生した場合にも、愛育病院に対し、100% の冷温熱を 72 時間以上供給することができる。公共公益施設に対しても、中圧ガスを活用した CGS によって発電を行い、電力を供給し続けることができる。

海外でも、地域エネルギー供給事業は導入されている。例えば東京ガスはマレーシアにおいて、1990 年代より国営石油会社 Petronas 社などとの合弁会社で Gas Malaysia 社や Gas District Cooling 社を設立し、同国初の天然ガス配給事業と地域冷房事業を実施してきた。Kuala Lumpur International Airport 等で同社の技術が活用されている。

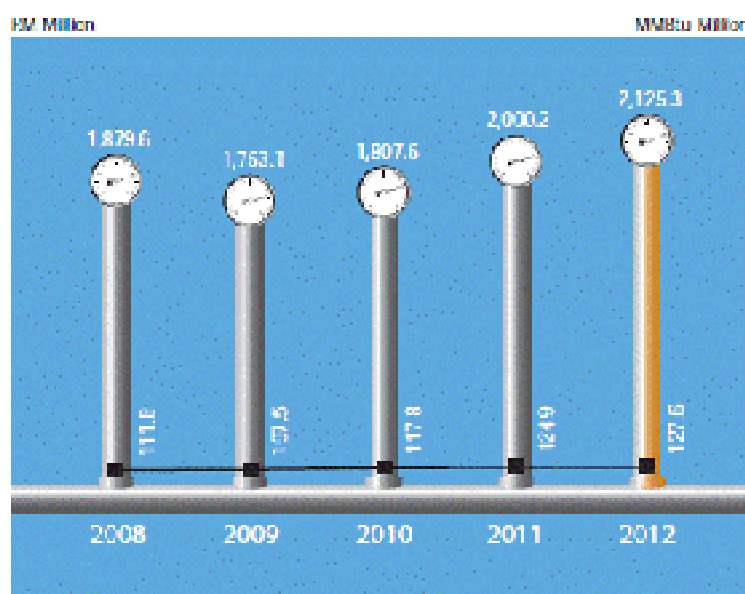
東京ガスはさらにマレーシアでのエネルギーサービス事業を拡大している。2014年2月には、100%出資子会社である株式会社エネルギーアドバンス がガスマレーシア社と共同で、マレーシアにおけるエネルギーサービス事業を展開するための合弁会社、GAS MALAYSIA-ENERGY ADVANCE Sdn. Bhd.を設立した。同社は地域エネルギー供給だけでなく工場など多様な顧客にサービスを提供する。

図表 2-42 合弁会社企業概要

会社名	GAS MALAYSIA-ENERGY ADVANCE Sdn. Bhd.
設立時期	2014年3月
本社所在地	マレーシア国セランゴール州
資本金	4百万マレーシアリングgit
資本構成	エネルギーアドバンス 34% ガスマレーシア 66%
事業内容	エネルギーサービス事業

出所) エネルギーアドバンス

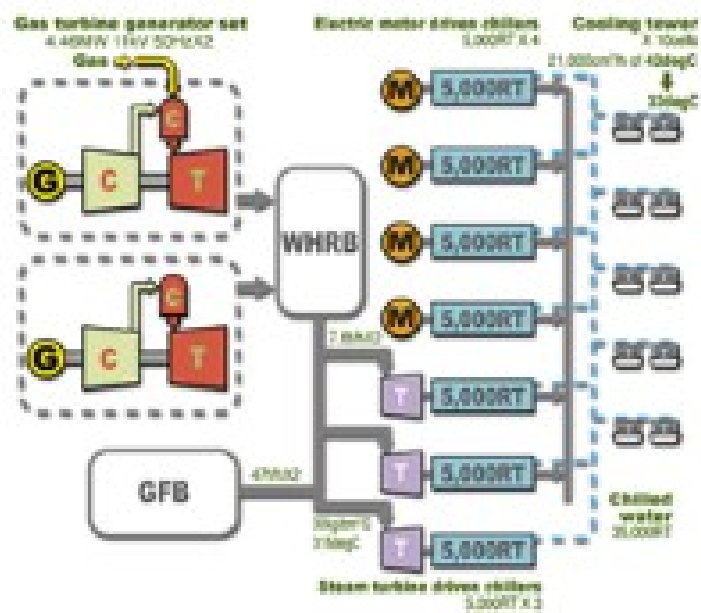
図表 2-43 合弁相手ガスマレーシア社売上規模



出所) Gas Malaysia

メーカーとしては、川崎重工が Kuala Lumpur City Centre や Putrajaya といったマレーシアを代表する施設にガスタービン発電設備を導入してきた。また、三菱重工は上記 Gas District Cooling 社から大型ターボ冷凍機 13 台を受注している。同案件の総冷房能力は約 3 万 6,400 冷凍トンで、当社が一度に受注した大型冷凍設備としては最大規模を誇る。

図表 2 -44 川崎重工が手掛けた KLCC Co-Generation Plant



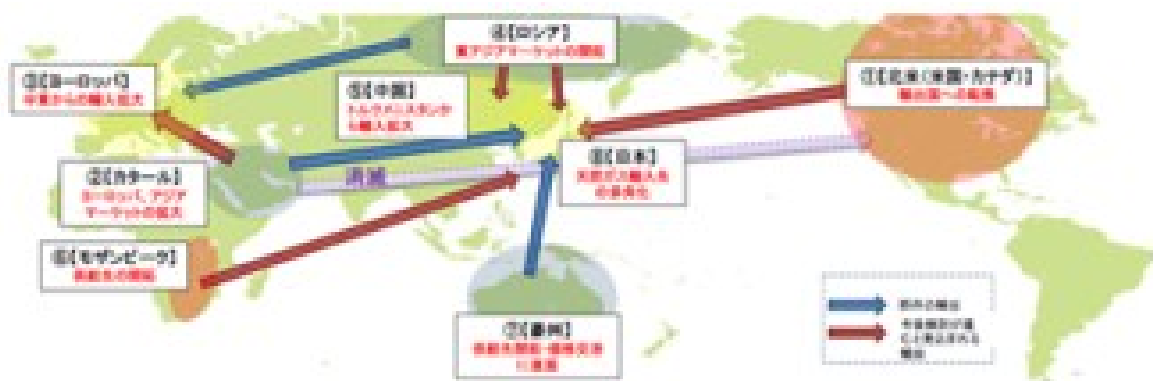
コジェネ設備	発電容量	4,460kW
	電圧	11kV
	燃料	Main: Natural gas, Buck-up: Diesel oil
ガスタービン発電機	タービン回転速度	14,000 rpm
	発電容量	6,481 kVA
熱回収発電設備	蒸発速度	7.6 ton/h
	圧力	2.94 MPaG(315degC)

出所) 川崎重工

インドネシアにおいても 2000 年代後半から、Plaza Indonesia や Grand Indonesia といった同国を代表する複合商業施設でコジェネシステムが導入されてきた。ただし近年では、ガス価格が高騰しており、ガスコジェネを利用したシステムにとっては向かい風となっている。

今後地域冷暖房事業を行う企業としては、北米を中心としたシェールオイル・ガスの生産に伴って大きく変化した国際的なガス取引体制の変化の中で、いかにガスの量・価格を安定的に調達できるかが成否のカギを握ることになる。

図表 2-45 天然ガス国際間取引の動向

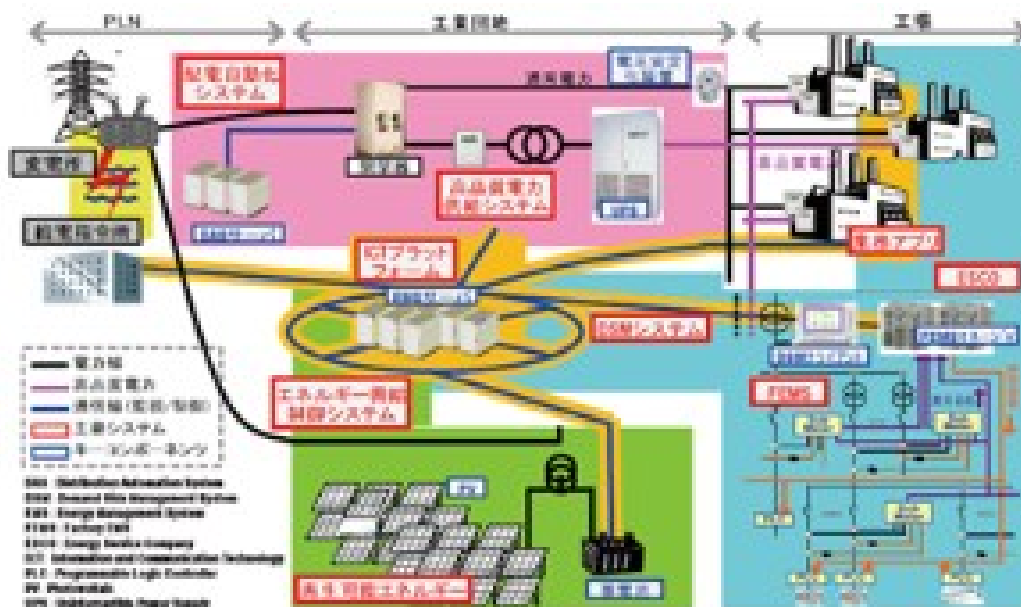


出所) 経済産業省

また、より広い概念でのエネルギー供給モデルである「スマートコミュニティ」の実現に向けた実証実験が、米国やアジアなど海外でも始まっている。例えば富士電機や三菱電機、NTTコミュニケーションなどは、NEDO の案件でインドネシアにおいて以下の要素を含む“スマートコミュニティ”の実証日系企業が米国やアジアなどで実験を行っている。

- ▶ 配電自動化システムや電圧安定化装置等の導入による電力品質の安定化
- ▶ エネルギーマネジメントシステム (DSM, FEMS など) 導入による省エネ
- ▶ 上記の基盤となる ICT プラットホーム

図表 2-46 システム全体像



出所) NEDO

2.8 バイオマスエネルギー

国内では、固定価格買取制度が追い風となり、2013年に多数の大型木質バイオマスプラントの建設計画が発表された。固定価格買取制度化では、案件計画から建設までの期間の短さ、魅力的な買取価格などが要因となり、太陽光発電事業が案件数を急拡大させたが、バイオマス発電プラントの計画も多数計画・実行されている。代表的な事例としては、住友林業・住友共同電力が北海道・紋別市で手掛ける5万kWの案件、昭和シェルが神奈川県・川崎市で手掛ける4.9万kWの案件、王子グリーンリソースが北海道・江別市で手掛ける2.5万kWの案件などがある。

事例(1)

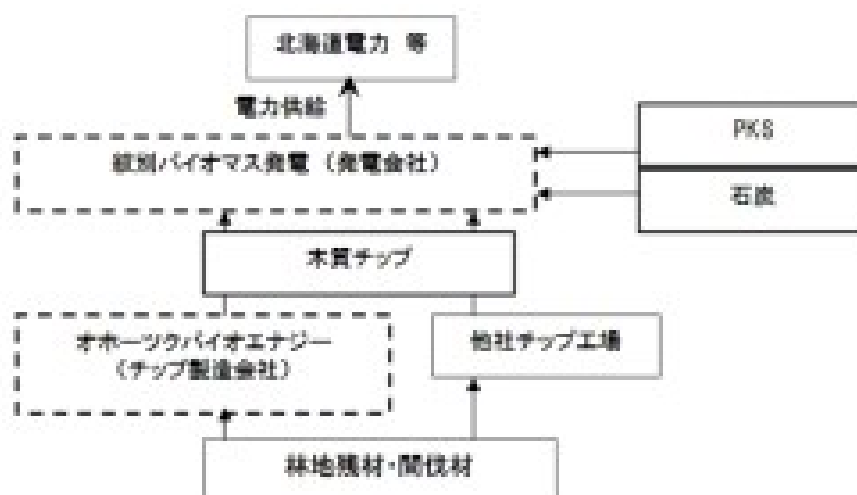
住友林業株式会社と住友共同電力株式会社は、未利用の林地残材や間伐材等を利用したバイオマス発電会社、および発電所に供給する燃料チップ製造会社の2社を合併にて設立し、北海道紋別市において発電規模50MWのバイオマス発電施設を建設して売電事業を行う。燃料は、発電所に隣接して同事業のために新たに設置する燃料チップ製造会社「オホーツクバイオエナジー」から供給するほか、地域の他社チップ工場からも木質チップを購入する。また、輸入するPKS(Palm Kernel Shell：ヤシの実のうち、パーム油として使われない実の殻の部分)や補助燃料としての石炭を一部で利用する計画である。

図表 2-47 紋別バイオマス発電プラント運営会社の概要

名称	紋別バイオマス発電株式会社
所在地	北海道紋別市新港町4丁目紋別第3埠頭地区 ※発電所建設予定地
本社	北海道紋別市渚滑町9-11 住友林業紋別山林事業所内
資本金	4.9億円（住友林業249.9百万円住友共電240.1百万円）
出資比率	住友林業51% 住友共電49%
代表者	片岡明人
事業内容	未利用材、PKS および補助燃料として石炭を使用したバイオマス発電事業
発電規模	50MW

出所）住友林業株式会社・住友共同電力株式会社

図表 2-48 事業スキーム



出所）住友林業株式会社・住友共同電力株式会社

事例(2)

昭和シェル石油は、製油所跡地に 4.9 万 kW の木質バイオマス発電所を建設する。同社は同製油所跡地に天然ガス発電所「扇島パワーステーション」や太陽光発電所を建設しており、電力事業を強化している。原料には輸入する木質ペレットやパームヤシガラを利用する。燃料の海上輸送に適した立地条件などのインフラ及びロジスティック面に優位性を活用する。

図表 2-49 扇島におけるバイオマス発電所の概要

建設場所	神奈川県川崎市川崎区扇町（旧京浜製油所扇町工場跡地）
発電出力	49MW
使用燃料	木質ペレット／パームヤシ殻
着工予定	2014 年 5 月
稼働予定	2015 年 12 月

出所）昭和シェル石油

事例(3)

王子ホールディングス株式会社の 100%子会社である王子グリーンリソース株式会社は、北海道江別市に発電事業を目的とするバイオマスボイラーを設置する。王子グリーンリソースは、王子グループの4つの社内カンパニーの中のひとつ、資源環境ビジネスカンパニーの中核会社となるべく、2012 年 10 月に設立された。静岡県富士市、宮崎県日南市に続く3基目となるバイオマスボイラーの設置となる。北海道の山林未利用材を主な燃料とする計画であり、燃料集荷にあたっては、当社グループの社有林や木材生産拠点を活用する。バイオマスボイラーで発電した電気は全量外部へ販売するほか、発電過程で発生する蒸気および温水の一部を、隣接する王子エフテックス株式会社 江別工場に供給し、コジェネレーションを推進、エネルギーの有

効活用を実現する。

図表 2 -50 江別バイオマス発電プラントの概要

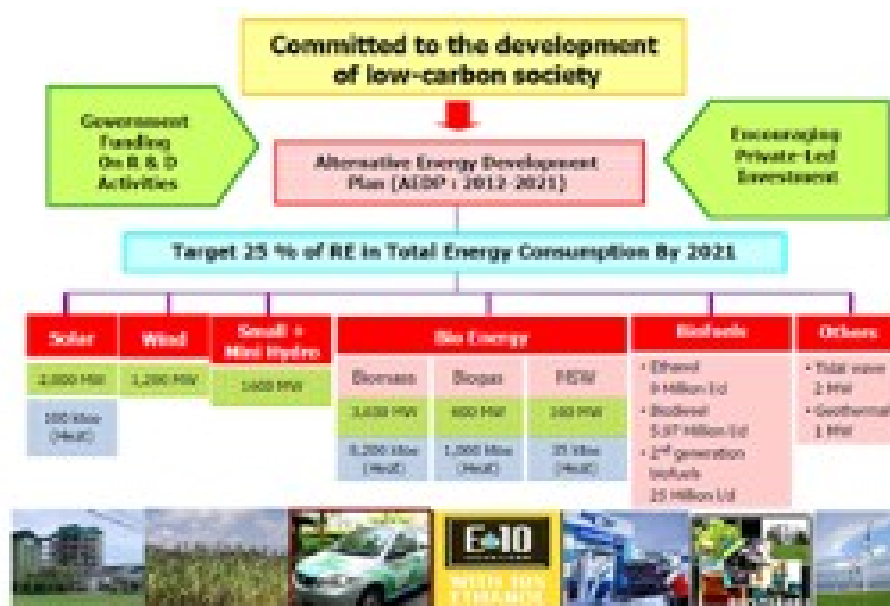
設置場所	王子エフテックス株式会社 江別工場構内
設備能力	100T/h（ボイラー発生蒸気量） 25MW（発電能力）
売上高	約 40 億円/年
投資額	約 85 億円
使用燃料	未利用材等の木質バイオマス燃料等
稼動時期	2015 年 7 月（予定）

出所）王子ホールディングス

東南アジア諸国はバイオマスエネルギーの利用拡大に取り組んでいる。多くの国が再生可能エネルギーの利用拡大に向けた政策を掲げているが、その中でバイオマスエネルギーが占める割合は他の地域における諸国と比べて高い。また、バイオマスエネルギーの中でも、バイオマス燃料の利用に注力している点も東南アジア地域の特徴である。

例えばタイ政府は 2021 年に向けてバイオ燃料（バイオエタノール・バイオディーゼル）の利用を大きく拡大しようとしている。タイ政府は、2021 年一次エネルギー消費における再生可能エネルギーの割合を 25%にしようとしている。このうち、バイオマス/バイオガス資源は大きな割合を占める。発電で 3,630MW、バイオ燃料で 40ML/d の利用を目指している。このうち、バイオ燃料の成長性が圧倒的に大きい。2012 年比率で、バイオマス/バイオガス発電が約 2 倍であるのに対して、バイオ燃料は 14 倍近い。

図表 2 -51 タイにおける再生可能エネルギー政策とバイオマスエネルギーの位置付け



出所）タイ Ministry of Energy

マレーシア政府もバイオマスエネルギーの利用拡大を目指している。また、2015 年以降、発電よりも高い付加価値を実現するものとして、バイオマスの化学原料利用やバイオ燃料の利用拡大を目指している。

図表 2-52 マレーシアのバイオマスエネルギー利用拡大政策

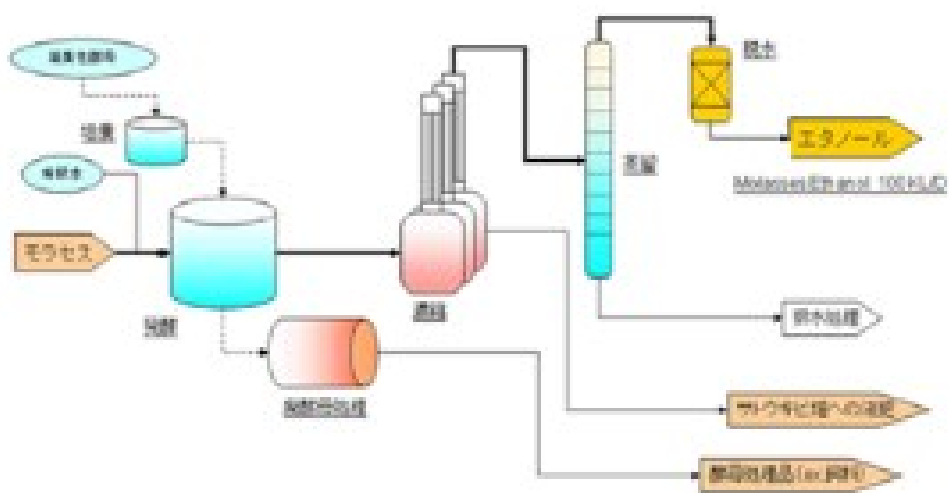


出所) AGENSI INOVASI MALAYSIA

また、インドネシアでは、バイオ燃料の混合率を 2025 年までに段階的に高める政策を掲げている。インドネシアは天然ガスを中心とした化石燃料の資源保有国・輸出国であるが、近年の経済成長に伴う消費拡大によって、将来は大量に化石燃料を輸入する状態に陥ることが危惧されている。そこで政府はバイオマス燃料の利用拡大に積極的である。例えば石炭・鉱業企業に対して総燃料消費の 2%以上をバイオ燃料とするように義務付けている。

日系企業も東南アジアにおけるバイオマス燃料製造販売事業への取り組みを開始している。例えばサッポロビール株式会社の子会社であるサッポロエンジニアリングは、月島機械とともに、インドネシア東ジャワ州にて製糖工場におけるモラセスエタノール製造技術実証事業を実施している。同事業は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下：NEDO)より受託したもので、インドネシアの国営農業公社の製糖工場に燃料用バイオエタノール製造プラントを設置し、この工場や近隣の製糖工場から排出される年間約 15 万トンのモラセス（廃糖蜜）の約 70 %を原料に、年間 3 万 kL のバイオマス燃料を生産する計画である。製糖工場の副産物であるモラセスを原料として燃料用バイオエタノールを製造することで、インドネシアでの化石燃料消費量の低減に寄与することから、インドネシア政府の化石燃料利用削減・輸入回避という政策目標にも合致するものである。

図表 2-53 バイオマス燃料プラントおよびそのプロセス



出所) サッポロビール

第3章 民間企業の取り組み ～成功事例と課題～

1. 分析対象企業

前章で詳細な分析を行った5業種において、海外で売上を拡大している、M&Aなど積極的な投資を行っている、などの特徴的な取り組みを行う企業18社を選定し、ヒアリングを行い、その取り組みや成功要因等の分析を行った。

図表 3-1 分析対象企業の選定理由

業種	No	対象企業	選定理由
水ビジネス	1	丸紅	中国・チリ等で事業運営を行うほか、豪州エンジ会社の買収をとおして鉱山・海水淡水化市場におけるEPC/O&Mも手掛けている。
	2	クボタ・クボタ化水	中国・東南アジアで多くの実績を保有していた旧富士化水を買収、中国でも現地企業と連携して事業拡大に努めている。
	3	ナガオカ	中国の政府機関や省政府企業との関係を構築し、多数の案件開発に成功している。
	4	横浜市水道局	海外展開に積極的な水道局のひとつ。(株)横浜ウォーターを設立してより民間企業と連携して海外事業を行いやすい体制を整備した。
太陽光・風力・地熱発電	5	日鉄住金物産	東南アジアにおいて既存事業のパートナーを有効活用し、太陽光発電市場への参入に成功している。
	6	京セラ	新興PV市場であるタイにおいて、現地S1erに出資して関係を構築し、拡販を実現している。
	7	WIND-SMILE	垂直型の小型風力発電機というユニークな技術を保有している。売上を拡大している新興企業。
	8	富士電機	国内およびインドネシア等での地熱発電での実績が豊富。日系企業が占める世界3強のうちの1社。
省エネ	9	ヴェリア	ベトナムで現地企業の資本を取得し、ESCOモデルを含む省エネサービスを展開し始めた。新興企業で売上を拡大している。
	10	大林組	日系ゼネコンの中で最も早くからアジアに進出。タイ、インドネシア等で現地法人を持ち、非日系からも多くの受注を獲得している。
	11	オリックス	米国で省エネサービス企業を買収し、そのリソースを活用して国内やアジア市場の開拓に取り組む。
	12	日本テピア	中国でCDM関連事業の実績が豊富。現地人材を活用した速やかな案件開発に成功している。
	13	パナソニック	民生分野でを中心に幅広い省エネ関連ソリューションを持つ。シンガポールにアジア統括拠点をもち、各国に展開しようとしている。
廃棄物処理・リサイクル	14	日立造船	ごみ焼却・発電プラントの大手企業で、欧州で企業買収を行い、案件実績を積み重ねている。東南アジアでも案件創出に取り組む。
	15	タクマ	ごみ焼却・発電プラントの大手企業で、東南アジアを中心としたパイ発電プラントでも実績が豊富。
	16	DOWA	幅広い分野の廃棄物処理サービスや金属リサイクル大手企業。中国や東南アジアで拠点を獲得し、アジア大での資源循環に取り組む
環境保全型農業	17	和郷園	農業の6次産業化や受注生産モデルなど新たなビジネスモデルに成功している。またタイなど海外でも生産・販売を手がける。
	18	NAPA	6次産業化や海外輸出などに豊富なコンサルティング実績を持つ。また子会社を通じて農業生産法人を設立し、農産物生産も手がける。

2. 分析結果

2.1 丸紅株式会社

<企業概要>

社名（事業部門）	丸紅株式会社					
所在地	東京都千代田区大手町一丁目4番2号					
従業員数	4,166名					
創業年	1858年5月					
資本金	262,686百万円					
事業の状況（連結ベース）	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
売上総利益（百万円）	6,193,597	5,806,995	4,478,405	5,240,208	6,384,715	6,589,317
基礎収益（〃）	239,600	245,000	154,400	223,700	249,600	226,800

丸紅株式会社（以降：丸紅）は食料、繊維、資材、紙パルプ、化学品、エネルギー、金属、機械、金融、物流、情報関連、開発建設その他の広範な分野において、輸出入及び国内取引の他、各種サービス業務、内外事業投資や資源開発等の事業活動を多角的に展開している。同社は水ビジネスへの取り組みにも積極的で、海外においては、主に上下水道の運営からエンジニアリングまで幅広い事業モデルを揃え、そのサービス人口規模は日系企業最大級を誇る。

(1) 事業概要

古くから中東で EPC 事業を行っている。また、中国成都市での浄水場 BOT 案件を経て、チリでコンセッション案件に出資し、上下水道の運営市場に参入した。その後、単に事業運営を行うだけでなく、中国安徽国禎環保社や豪州 Osmoflo 社への出資によりエンジニアリング機能も自社で保有し、更なるバリューアップを実行できる体制を整えた。

2012 年度には、フィリピン・マニラ首都圏上下水道事業に参画を決定し、現在では世界 5 カ国（チリ、ペルー、中国、豪州、フィリピン）で事業を展開中である。総サービス対象人口約 8 百万人に及ぶ。同社はネットサービス対象人口 10 百万人、世界のトップ 10 入りを目指している。

図表 3-2 主な海外事業会社

国	事業案件（事業会社名）	丸紅持分
中国	成都浄水処理事業（Chengdu Generale Des Eaux・Marubeni Waterworks 社）	40%
	中国下水処理事業会社（安徽国禎環保社）への出資	30%
チリ	バルディビア上下水道事業（Agua Decima 社）	100%
	Agua Nuevas 上下水道事業（Agua Nuevas 社）	50%
ペルー	リマ市浄水供給事業（Consorcio Agua Azul 社）	29%
豪州	豪州産業用水処理エンジニアリング会社（Osmoflo Holdings Pty Ltd. 社）への出資	40%
フィリピン	マニラ首都圏上下水道事業（Maynilad Water Services 社）	20%

出所）丸紅株式会社

図表 3-3 丸紅の主なプロジェクト



出所) 丸紅資料

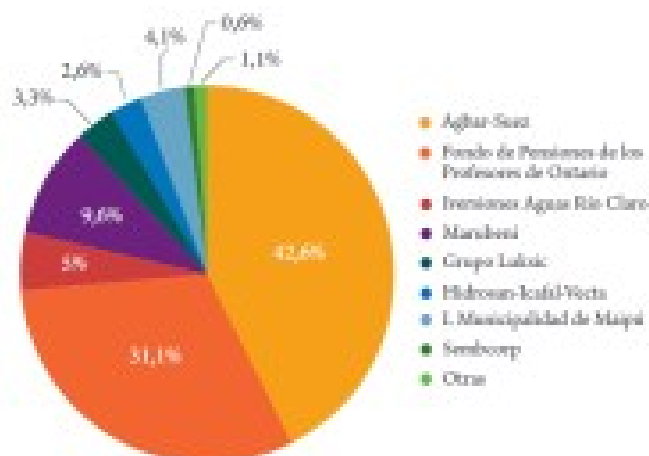
代表事業① 中国浄水処理事業 ～Chengdu Generale Des Eaux Marubeni Waterworks 社～

丸紅は 1999 年、中国で初となる浄水 BOT 事業を手掛けた。現 Veolia 社との協業案件であり、丸紅としては、1996 年メキシコ石油会社向けに続いて 2 件目の BOT 案件であった。

代表事業② チリ上下水道事業 ～Aguas Decima 社、Aguas Nuevas 社～

2006 年、同社初のコンセッション案件としてチリでアグアスデジマ社に 100%出資した。中規模ではあるがここで監督官庁との交渉、設備更新時期の決定、効率的な組織体系など、水事業に必要な実践的なノウハウを吸収、蓄積した。こうしたノウハウを活用することで 2010 年のチリ大手 Aguas Nuevas 社買収を実践できた。後者は株式会社産業革新機構と共同で各 50%を拠出して買収した。チリは上下水道の完全民営化制度が導入されている数少ない国の一つであり、水道民営化先進国のひとつと言える。Aguas Nuevas 社は上下水道サービスを提供する会社で、事業範囲は 48 都市、現在給水人口は約 120 万人に達する。サービス提供人口に基づく持分ベースで言えば、チリ全民営企業のうちの約 10%を丸紅が保有していることになる。

図表 3-4 チリ民営上下水道サービス会社における持分比率（サービス供給人口×持分で按分）



出所）チリ政府機関 Superintendencia de Servicios Sanitarios 資料

代表事業③ 中国・下水処理事業 ～安徽国禎環保社～

丸紅 2009 年、中国安徽省合肥市の総合下水処理事業会社である安徽国禎環保節能科技股份有限公司（以下「安徽国禎環保」）の株式 30%を取得した。安徽国禎環保は 1997 年に安徽省合肥市に設立され、現在、江蘇省、湖南省、広東省、安徽省等で 30 か所の下水処理事業を行うと共に、O&M、下水処理場建設、下水関連設備機器の製造・販売などを行う総合下水道事業会社として、幅広い事業展開及びサービスの提供を行っている。

また、2010 年には、安徽国禎に加えて日本の株式会社大和三光製作所（以下「大和三光」）と、中国において下水汚泥の乾燥・焼却処理設備の現地製造及びプロジェクトの開発を共同で行うことで合意した。大和三光は、同社が 1970 年に独自に開発した乾燥・焼却技術に基づく設備について、シンガポールで大規模案件の実績を有している。

このように丸紅は、単に水道事業体に投資して運営事業を行うだけでなく、日系メーカーと協業して価値向上を実現する取り組みも行っている。

代表事業④ 豪州・産業用水処理エンジニアリング会社出資 ～Osmoflo Holdings Pty Ltd.社～

丸紅は 2011 年、豪州の海水淡水化・産業用水処理エンジニアリング会社である Osmoflo Holdings Pty Ltd.（以下「Osmoflo 社」）の株式 40%を取得した。Osmoflo 社は 1991 年に豪州阿德レードにて設立され、豪州内外において多数の水処理施設の EPC 案件を行うとともに、BOO(T)・O&M・レンタル事業も行っている。Osmoflo 社は逆浸透膜（RO 膜）等膜技術を活用した海水淡水化・産業用水処理エンジニアリング分野に強く、豪州の産業用水処理分野においてトップシェアを有している。

丸紅出資参画後、同社はインドでエンジニアリングセンターを設立し、豪州だけでなく中東

など豪州以外の案件についての技術的機能の強化を図り、また、丸紅が出資参画するチリの銅鉱山開発における水処理案件を受注するなど、実績を積み上げ始めている。Osmoflo 社を豪州内外における産業用水処理分野での戦略的コア会社と位置付け、豪州だけでなく、中南米等の資源国や海水淡水化の需要が見込まれる中東等へ展開を進めている。

図表 3-5 Osmoflo Holdings Pty Ltd 企業概要

本社所在地	アデレード、オーストラリア
会社設立	1991 年
従業員	約 200 名
株主構成	Shine Investments Pty Ltd. 60%、丸紅 40%

出所) 丸紅資料

代表事業⑤ フィリピン・上下水道事業 ～Maynilad Water Services 社～

丸紅は 2012 年、フィリピンの上下水道事業会社である Maynilad Water Services, Inc.の株式 20%を取得することを発表した。同社はフィリピン政府との民間委託契約（以下、「コンセッション契約」）に基づき、マニラ首都圏の西地区全 17 市区をサービスエリアとして、浄水や下水処理サービスの提供、上下水道管路網の維持管理、検針や料金徴収までを含むフルコンセッション事業を行っている。同社のサービスエリア内の人口は、約 9.5 百万人であり、単一コンセッション契約に基づく民間水道事業として、世界最大である。丸紅は今後、マイニラッド社のサービスエリア内において、無収水率の削減と現状 10%程度に留まる下水道普及率の向上を実現させ、企業価値向上・および収益拡大に取り組む。

丸紅は、マイニラッド社への参画を、ASEAN 地域における丸紅の水事業の基盤と位置付けており、傘下事業会社の運営を通じて獲得したノウハウを活用し、今後 ASEAN 域内での民活上下水道事業を積極的に展開していく、としている。

図表 3 -6 Maynilad Water Services, Inc.企業概要

本社所在地	フィリピン共和国マニラ首都圏ケソン市
会社設立	1997 年
資本金	約 41 億フィリピンペソ
売上（2011 年）	約 138 億フィリピンペソ（2011 年）
丸紅資本参加前の株主構成	Metro Pacific Investments Corporation 56.80% DMCI Holdings Inc. 40.98% その他 2.22%

出所）丸紅資料



出所）丸紅資料

(2) 成功・差別化要因

- モデル先進国でのノウハウ吸収 ～そのために 100%買収に伴うリスクも引き受ける～
同社が大きな飛躍のためのきっかけであると認めるのはチリ・Agua Decima 社の 100% 買収である。マイノリティ出資の場合、ブラックボックスが生じてしまう。そこで、小規模でも 100%買収することで情報を完全に把握し、ノウハウを蓄積する体制を整えた。不足するノウハウは現地のエンジニアリング会社やコンサルタントなどの専門家等を活用することで補完した。
なお、この買収の後には、市場のプレイヤーの一員とみなされ、M&A 案件の情報がいち早く入ってくるようになった。
- パートナリング形式の使い分け
同社は独資か合弁か、合弁の場合はどういった企業と組むのか、については市場特性によって使い分ける。チリでは上記のとおり独資 100%出資を選んだ。これは、チリの民営化制度が英国のものを踏襲しており、透明性が高くリスクが限定的であると判断した

からである。同社はこのようにターゲットを狙い定めてノウハウを蓄積する核を構築した。例えば東南アジアの新興国等では独資では困難で、現地の有力企業と組む必要が生じる。

- 新興国仕様の開発・設計体制の構築

同社は、豪州 Osmoflo 社に資本参加後、インドにエンジニアリングセンターを設立し、核になる部分の設計について、高品質を維持しつつも、低コストで実現できる体制を整えている。

(3) 課題・展望と政策への要望

- (課題・展望) 各地で構築したコアの拡大

同社は、今後は、豪州、チリ、フィリピンなどで構築した各地域のコアをそれぞれ拡大させることを目指している。

- (課題・展望) 細分化している新興国市場への対応

同社は、事業運営主体として消費者や株主にとっての価値を守る観点から、採用する機器について日系企業を優先する姿勢は持たないが、高耐久性等の価値を持ち、かつ現地化を進める日系企業の製品は積極的に活用しようとしている。実際に、焼却炉メーカーの大和三光とは協業している。このほか、省エネや事業効率向上などを目的としたソフト技術などは、日系企業が活躍できる余地が大きい分野と考えている。

- (政策への要望) 「現地通貨建て融資」と「現地自治体に対する与信リスクへの対応」

水ビジネスで事業運営を行う場合、当初の出資時だけでなく、全ての事業活動が現地通貨建てになる。例えば電力などでは天然ガス・石油などはドル建てで行うこともできるが、水は現地通貨建てにならざるを得ない。為替の影響を大きく受ける。現地自治体向けを「サブ・ソブリン」と呼称されるが、上下水道ビジネスの場合、直接的な顧客は一般需要家であるが、最終的に事業権利等の諸々の保証を行っているのはこうしたサブ・ソブリンに該当する主体である。同社としては、このサブ・ソブリンリスクを補完してくれる制度があると事業を行いやすいと考えている。NEXI のイスタンブール市政府向けや JICA のサブ・ソブリン向け ODA など近い事例があるので、制度の充実を期待している。

- (政策への要望) マスタープランから参画するための官民連携。

大きな市場がある東南アジアでは、これから下水が問題になる。これまで上水が整備されてきたが、いずれ下水が求められる。しかし過密な都市化が進んだ段階で下水を整備しようすると大きな困難が生じる。どのように整備すれば最も少ない投資で適正処

理する下水道インフラを整備できるのか、といったことを描くマスタープランが必要。こうしたノウハウは、日本の場合、民間企業より自治体・水道局に存在する。自治体・水道局と民間企業の連携は有効。「官」と「民」の人材交流制度も必要。人材交流することで、そうしたノウハウを民間に移転してもらえると現地でマスタープランから参加しやすくなる。逆に民の人材を官に移して現地でマスタープラン作りに参加する方法もある。同社は、こうした障壁を乗り越えるために官民連携するための制度が整えられることを期待している。

2.2 株式会社クボタ

<企業概要>

社名（事業部門）	株式会社クボタ					
所在地	大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号					
従業員数	31,436名（2013年3月31日現在・連結）※就業人員数					
創業年	1890年					
資本金	840億円（2013年3月31日現在）					
事業の状況（連結ベース）	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
売上高（百万円）	1,154,574	1,107,482	930,644	933,685	1,008,019	1,167,628
経常利益（〃）	122,577	83,259	73,483	91,300	100,938	120,463

株式会社クボタ（以降：クボタ）は、「農業機械・農業関連商品」、「エンジン」、「建設機械」、「パイプシステム」、「水処理システム」、「素形材」、「電装機器」などの幅広い分野で事業を行っている。水ビジネスについて大きく2つの事業領域を有している。具体的には上下水道の管路網に利用される鉄管やバルブ、ポンプなどを扱う「パイプシステム」、および浄水・排水処理のプラントエンジニアリングを行う「水処理システム」である。

(1) 事業概要

クボタの2012年度の全社売上は約1.2兆円。このうち、水ビジネスに関連する水・環境セグメントの売上は約2,820億円である。このうち海外売上は約370億円で全体の約13%を占める。同セグメント全体の2012年度売上は2011年度と比べて約7.1%増加しているが、海外売上は国内売上よりも増加率は大きく、約19.2%に達した。

図表 3-7 クボタの売上構成

セグメント	2013年3月期	2012年3月期	増減	
			金額	%
機械	8,810	7,129	1,681	23.6
国内	2,443	2,286	157	7.3
海外	6,367	4,843	1,524	31.5
水・環境	2,821	2,623	198	7.1
国内	2,495	2,382	113	4.8
海外	326	241	85	35.3
その他	246	309	-63	-20.4
国内	211	288	-77	-27.1
海外	35	21	14	66.7
売上高合計	11,878	10,061	1,817	18.1
国内売上高	5,149	4,956	193	3.9
海外売上高	6,729	5,105	1,624	31.6

出所）クボタ IR 資料

上記のうち「水処理システム」を手掛ける水処理事業部では膜処理装置や浄化槽の生産・販売、上下水道、産業排水、バイオガス処理等の EPC、O&M 事業を手掛けている。これまでは、国内×官需が中心であったが、海外では官需・民需双方ともに EPC+O&M 事業を拡大しようとして

いる。

クボタはその実現に向けて、積極的に他社との提携や買収を行っている。2011年には、中国大手水処理エンジニアリング企業の安徽国禎環保節能科技股份有限公司（以降：安徽国禎）との合弁会社・久保田国禎環保工程科技（安徽）有限公司（以降：クボタ国禎環保）と、クボタ独資による新会社久保田環保科技（上海）有限公司（以降：クボタ環保）を設立し、中国水処理ビジネスに本格参入した。

図表 3-8 中国における拠点網



出所）クボタ

また、2012年には戸田工業から水処理エンジニアリング事業子会社・富士化水工業を買収した。その後、クボタ化水株式会社（以降：クボタ化水）に改称している。富士化水工業は、日系水処理エンジニアリング会社の中でも他社に先駆けて中国や東南アジア諸国を中心に工場排水、排ガス処理分野で数多くの案件を実施してきた。クボタは同社の買収をとおりてアジアにおける水処理事業の拡大を加速している。

● クボタ国禎環保

合弁会社であるクボタ国禎環保は、クボタが保有する高度水処理技術であるMBR技術のコア製品である膜装置の生産に加え、安徽国禎社が保有する中国国内10ヶ所の営業拠点網の活用や下水処理場の設計・調達・建設までのエンジニアリングノウハウを活かし、中国水処理事業の早期立ち上げを目指している。合弁相手である安徽国禎環保節能科技股份有限公司は、安徽国禎集团股份有限公司の子会社であったが、丸紅が2009年に株式の30%取得しており、日系企業とも接点を持っていた。

独資会社であるクボタ環境は、主に合弁会社がカバーしない水処理市場（産業排水再利用や農村部環境対策）向けに、プラントエンジニアリング事業及び膜装置や浄化槽等の機器販売を行っている。

図表 3-9 中国における水処理子会社

会社名	久保田国禎環境工程科技（安徽）有限公司	久保田環境科技（上海）有限公司
所在地	安徽省合肥市	上海市
資本金	約 4.4 億円	約 8 億円
出資比率	クボタ 50.5%、安徽国禎社 49.5%	クボタ 100%
事業内容	中国水処理市場向け MBR のプラントエンジニアリング及び膜装置の製造・販売	中国水処理市場（主に産業排水再利用、農村部環境対策）向けプラントエンジニアリング及び機器の販売

出所）クボタ資料より作成

● クボタ化水

クボタは、民需市場の取りこみ及び海外展開加速を目的として、クボタ化水（旧富士化水）の買収を実行した。

クボタ化水は、主に民需を中心とした事業を行っている。顧客の中心は日系企業であるが現地企業からの案件も獲得できている。EPC だけでなく、O&M、および調査分析サービスなども手掛ける。

クボタ化水(旧富士化水)は 1989 年に最初の海外現地法人を台湾に設立している。その後、1995 年に中国、フィリピン、マレーシア、1996 年にタイ、2001 年にベトナム、と次々にアジア拠点を設立した。例えば中国では、(当時)富士化水工業が 51%、中国の五洲工程設計研究院が 49%を拠出し、合弁会社「五洲富士化水工程有限公司（中国）」を設立、現地のリソースを取り込みながら事業を拡大してきた。

クボタによる買収前の 2011 年 12 月期の段階で、富士化水の全社売上高は連結で約 74 億円に達していた。クボタはこのうち中国事業を除く全事業を新会社に移管させたうえで、全株式を取得し、子会社化した。

図表 3-10 クボタ化水（旧富士化水）の海外展開

年次	取り組み
1957 年	富士化水工業株式会社創業
1989 年	富化國際工程股份有限公司（台湾）設立
1995 年	五洲富士化水工程有限公司（中国）設立 Fujikasui Philippines Corp.設立 Kasui Techno Sdn. Bhd.設立（※マレーシア）
1996 年	Fujikasui (Thailand) Co., Ltd. 設立
2001 年	Fujikasui Energy and Environment Technology Co., Ltd（ベトナム）設立 P.T.Fujikasui Engineering Indonesia 設立
2012 年	クボタが買収し、クボタ化水に改称

出所）クボタ資料

● タイにおける実績例(1)

RO Water Treatment System 42m³/Hr. | Wastewater Treatment System 42m³/Hr.



● タイにおける実績例(2)

Inorganic & Organic Wastewater Treatment System



出所）クボタ資料

民需の場合、案件ごとに求められる技術が異なり、最適なプロセスを設計する技術力が必要

となる。旧富士化水時代から、営業段階での提案力に長けていた。現地法人を含めれば社員数は 300 人程度、うちほとんどがエンジニアで、現地法人のエンジニアはほぼ全員が現地人である。また、長年中国や東南アジアで事業を行ってきたのでブランド力もある。

クボタはこうしたリソースを吸収することができる一方で、クボタからもノウハウを提供することで、更なる機能拡大を実現することができる。

(2) 成功・差別化要因

- アジアで面的広がりを持つ日系企業の買収

前述のとおり、クボタは富士化水を買収したが、次のようなメリットがあった。

- ・ 面的広がりを持つ

同社は、最初から、戦略として面的広がりを持つ企業をターゲットとしていた。同じエンジ会社を買収するにしても、国毎に 1 件 1 件買収するのは手間と時間がかかりすぎる。面的広がりを持つ企業を買収することで、速やかかつ円滑に東アジア・東南アジア全体で事業を拡大することができる。

- ・ 日系企業であるので日本企業が統治しやすい

クボタからすれば孫会社に該当する富士化水の現地法人のマネジメントはあまり手を加えていない。もしも純現地企業を買収したのであれば、クボタのマネジメントの仕組みとのギャップが大きく、より多くの障壁に直面したと思われるが、そうした大きな軋轢はなく、事業を運営することができる。

- 現地調達の徹底

プラントで使用する部材のほとんどは汎用品。コア部材をのぞいて現地調達で行わざるを得ない。問題はいかに調達網を構築できるかだが、クボタの場合はクボタ化水が既に長年の事業で調達網を構築できている。これにより、EPC 事業を行ううえでの価格競争力のビハインドを小さくしている。

- 明確な企業買収の意思決定

日本企業は企業買収や合併設立の際に、「一度案件を一緒に実施して相手を見極めてから・・・」といったように時間をかけてしまうことが多い。しかしクボタは、富士化水買収にあたっては、市場が成長拡大するタイミングを逃さないというトップの明確な意思決定の下、上記のような打ち手を実施してきた。

- エンジニアの処遇（※今後の課題でもあるとのこと）

日系企業が海外でのエンジニアリング会社の買収において懸念することは、エンジニアの流出である。

プラントビジネスにおいては、技術・ノウハウは設備・資産ではなく人に紐づく。金銭的な処遇も必要であるが、エンジニアに対してはスキルアップのための刺激的な環境

を提供することも重要。技術的な交流を行える場を提供しようとしている。処遇について言えば、単に欧米的なインセンティブを与えればよいというものではない。

日本式の処遇に魅力を感じる人が一定程度存在し、こうした層が富士化水のエンジニアにも多く存在する。もしも急激にこれを変革すると、離れる人が出てくる恐れがある。クボタは、過去に蓄積されたエンジニアの処遇の仕組みを上手く維持することで、買収した企業におけるエンジニアを維持できている。

(3) 課題・展望および政策への要望等

- (課題・展望) 地域展開

クボタが今後注力する国は、膜機器売りでは欧米、中東を中心に世界全般。EPC では中国の他に、タイ、ベトナム、インドネシア、ミャンマー等、東南アジア全域である。

- (課題・展望) 親会社・子会社間、事業部間のシナジーを発揮するための体制づくり

独資やクボタ化水など拠点が複数存在しているので、上手くマネジメント体制を構築していくことが求められる。また、事業部間で連携することで、パイプやポンプなど他の事業部の商材も含めたパッケージでの案件開発も行える。工業団地案件などでは可能性がある。団地オーナー案件を獲得できれば、その後の入居企業の水処理案件も狙える。

- (課題・展望) 事業運営パートナーの構築

新興国では、BOT など事業者に投資を求めるスキームが多い。日系企業全般に言えることだが、単体で大規模な出資を行うことは難しい。こうした障壁では、競合にもなりえる現地大手 EPC コントラクター・BOT デベロッパーなどのパートナーと組むことで、乗り越えてゆくことが求められる。

- (課題) エンジニア増強

事業を拡大するうえで増強は必須である。新しくヒューマンリソースを獲得するうえでは育成方法含めて検討する必要がある。

- (政策への要望) 新興国において規制を順守させる仕組みづくり

中国や東南アジアにも規制は存在する。規制そのものは、先進国並みにな厳しい規制値が設定されている。しかし実際には守られていないことが多い。特に民需は規制が守られないと市場が形成されないが、民間企業の立場でこれを変革するのは難しい。結果として、営業を行う先は、日系工場や官需になってしまい、ローカル民需は待ちの立場になってしまう。クボタは、こうした規制を順守させる政府の後押しを期待している。

- (政策への要望) ライセンス制度に関する政府の取り組み

ライセンス制度の標準化を希望している。現在、日系企業は各国でエンジニアリング

などの資格取得に苦心している。例えば ASEAN 等の枠組みの中で、もし各国共通の資格制度があればそれは民間企業の事業拡大に大きく資する。

2.3 株式会社ナガオカ

<企業概要>

社名（事業部門）	株式会社ナガオカ		
所在地	大阪府泉大津市なぎさ町6番1号きららセンタービル9F		
従業員数	150人		
創業年	1934年10月		
資本金	380,250,000円		
事業の状況	2010年度	2011年度	2012年度
売上高（百万円）	3,104	3,084	5,043
経常利益（〃）	—	—	—

ナガオカは、「固液分離」や「サンドコントロール」といったコア技術を持つ。ナガオカスクリーンにその技術が活用されている。触媒化学分野の石油化学プラント市場で豊富な実績を持っており、世界中のプラントで使用される数社のうちの1社である。こうしたエネルギー分野で確立された技術を1980年代に水ビジネス市場に横展開し、主に取水施設向けに機器を供給するようになった。最初に水分野で付加価値が認められたのは中近東や東南アジアおよびODA案件でのアフリカ等で、同社は海外で多くの案件を獲得した。その後日本でも、取水施設やトンネル・地盤工事での水抜きなど、多様な分野で「水抜き」のために使用できる。さらに、「環境」分野として脱硫装置市場にも展開している。

機器生産・販売だけでなく、一部でエンジニアリング事業を手掛ける。2013年6月期末時点で売上高約50億円、従業員数約150人である。現在の同社の主要株主は、株式会社ハマダ、日立造船株式会社（以降：日立造船）、アタカ大機株式会社（以降：アタカ大機）、ダイセン・メンブレン・システムズ株式会社（以降：ダイセン）等の水処理ビジネス関連企業である。

(1) 事業概要

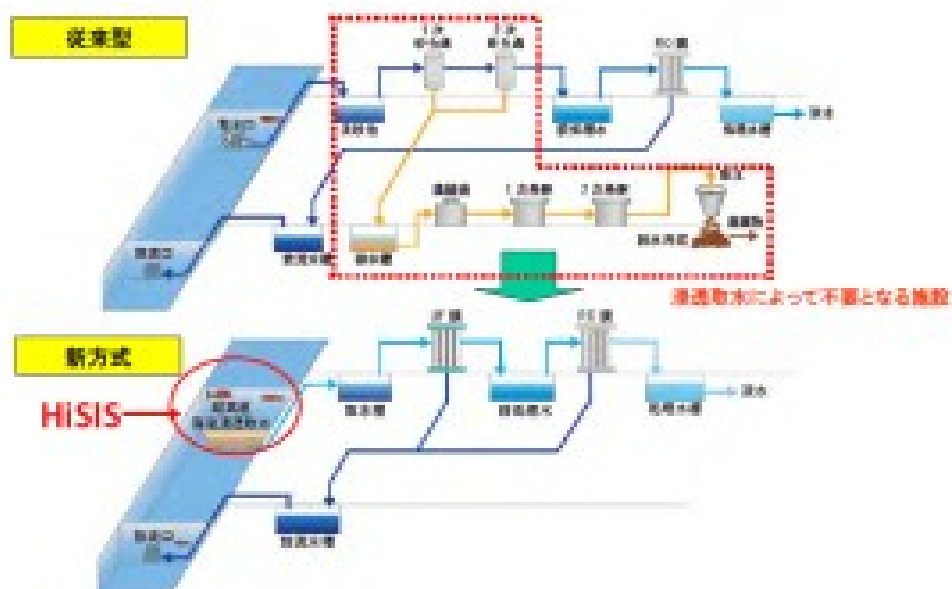
前述のとおり、水ビジネス市場においてナガオカは取水関連の技術に強みを持ち、効率的な取水を可能にする「ナガオカスクリーン」汚泥処理等を不要にする「浸透取水」や、薬品を使用しないで地下水を処理する高速水処理装置「ケミレス」等の技術・製品を持つ。ナガオカは、2010年度に「ケミレス」、2012年度に「ナガオカスクリーン」で、水に関する新技術を表彰するIWA-PIAで世界栄誉賞を受賞している。

ナガオカスクリーンの場合、機器そのものは多少高くても、大規模な面積の土木工事が不要になったり、古い井戸を再生できたり、他の部分で大きなコストダウンを実現できる。その他にも、例えばケミレスでは薬品費、薬品を扱うことで求められる管理者人件費、発生する廃棄物の処理費など多様なコストを削減できる。薬品費ひとつをとっても、中国の農村部にそれぞれ薬品を輸送するだけでも大きな負担になっている。これを削減できるメリットは大きい。例えばダムの高低差を利用した案件では投入エネルギーゼロでろ過ができ、エネルギーコストを大幅に削減した。

図表 ナガオカの製品・技術（上段：ナガオカスクリーン、中段：浸透取水、下段：ケミレス）



ナガオカスクリーン



中国・經化市（40,000ton/日）
屋内型ケミレス



M市J水源地 4,500m³/日
屋外型ケミレス

出所）ナガオカ

同社は海外展開に積極的で、現在では全社売上に占める輸出比率は7割に達している。特に、同社は中国における市場開拓に積極的に取り組んでいる。経営者自らが現地を頻繁に訪問し、人的ネットワークを広げ、また、現地企業とも積極的に連携して案件を獲得している。例えば、2012年5月には、遼寧省瀋陽市の政府系企業である瀋陽水務と機器設備の生産を行う合併会社“那賀（瀋陽）水務設備有限公司”の設立を発表した、生産だけでなく、また瀋陽水務集団、水務科技産業集団や中国城鎮供水排水協会などのネットワークを活用し、中国での販売活動を行うことも目的としている。日本で水ビジネスを手掛ける企業の多くが中国進出に向けた多様な取り組みを行ってきたが、政府系機関と合併企業を設立する例は少ない。日系水ビジネス企業の中でも、現地化を積極的に進める企業のひとつと言える。

なお、主要株主である日立造船、アタカ大機、ダイセンと連携し、“関西 HANDs”を形成して、海外を中心とした市場開拓に取り組んでいる。日立造船とは製造会社である“那賀日造設備（大連）有限公司”を設立している。

現在中国では、上述の2つの製造会社に加えて、100%子会社の販売会社2社をとおした事業活動を行っている。

ナガオカの中国における体制と近年の取り組み・実績

○販売会社

- ・ 那賀欧科(北京)貿易有限公司（ナガオカ 100%子会社）
- ・ 那賀水处理技術（瀋陽）有限公司（ナガオカ 100%子会社）

○製造会社

- ・ 那賀（瀋陽）水務設備有限公司（ナガオカ 55%、ハマダ 30%、瀋陽水務 15%）
- ・ 那賀日造設備（大連）有限公司（ナガオカ 55%、日立造船 45%）

図表 3-11 近年の実績

時期・地域・概要	取り組み詳細
2013 年 12 月 広西省 UF 浄水システム納入、使用開始。	UF ろ過と次亜塩素酸発生装置を含む浄水システムを広西自治区の浄水場に導入し、2013 年 12 月より給水が開始された。当該浄水場の給水量は 2,000m ³ /日。
2013 年 7 月 遼寧省 大連工場竣工	日立造船株式会社との合弁により中国、大連市開発区に那賀日造設備（大連）有限公司（以下大連工場）を建設し、7 月 10 日竣工した。大連工場では、ナガオカの“インターナル”や日立造船の“ベッセル”を中核とした石油精製を始め石油化学関連プロセス機器を製造する。水および環境分野では、“ナガオカスクリーン”、“ケミレス”、ナガオカ・日立造船の共同開発技術である“高速海水浸透取水技術 HiSIS”等を生産する。
2012 年 9 月 黒竜江省 処理能力 4 万 m ³ /日 ケミレス除鉄、除マンガン設備 並びに深井戸スクリーン受注	中国黒竜江省綏化市浄水場にて処理量 4 万トン/日のケミレス除鉄除マンガン処理設備並びに該浄水場に全量を賄う水源の深井戸用取水スクリーンを受注。中国における 2 か所目の大規模ケミレス技術導入事例である。取水から浄水施設まで、当社は設計から、設備提供、運転指導までトータルサービスを提供する。
平成 24 年 7 月 中国内モンゴル自治区 逆洗装置付き集水埋渠竣工	同地域は深井戸により取水していたが、十分な取水量の確保や電気代がかかることから、大量の取水が可能で、省エネ性能も持つ逆洗装置付き集水埋渠が採用された。中国で導入されるのは初めてとなります。また、高効率スクリーンの取水効果により、本設備導入後、取水量は計画水量が 2,000m ³ /d から 10,000m ³ /d へと大幅に増量可能であることが揚水試験から確認されている。
2012 年 5 月 遼寧省 瀋陽市政府と合弁契約に署名	ナガオカは瀋陽水務との合弁契約に署名。

出所）ナガオカ資料より作成

(2) 成功・差別化要因

● 横展開を期待できる主体に対するトップダウンでの技術導入 ～モデル案件形成へ～

同社の営業リソースは大手企業と比較して限定的にならざるを得ない。多数のエンドユーザに対して個別に営業するにはリソース制約が大きい。そこで同社は、多数のエンドユーザに対する影響力を持つ主体に狙いを定めてスペクイン活動を行っている。例えば石油化学の分野では、プロセスの世界的ライセンサーである UOP や AXENS などの仕様書上で指定されるベンダになることに成功した。その結果、世界中でこういった EPC コントラクターがプラントを設計・建設しようとも、それらの企業は同社を含む少数の企業の製品から使用する製品を選ぶことになる。国内の取水施設向けでも同様に、水道施設設計指針に反映させることに成功した。

中国では、これをトップ自身が実施することで更なる効率的な技術導入に成功している。中国では建設部と水利部が上水インフラ整備を担うが、トップが営業を行うことでそういった中央政府機関の局長クラスにコンタクトできる。そこで方向性についての合意を獲得できれば、後は省・市級の政府機関から次々と引き合いを獲得できるようになる。最初からエンドユーザの省・市級政府の実務部門の部門長クラスにアプローチしても期待する効果は得にくいこうした狙いを定めたトップダウンでの技術導入活動を行うことで、同社は案件を獲得している。

- 顧客ニーズに基づくトータルシステムでの提案とそれを実現するエンジニアリングノウハウ

顧客は一定の予算内で基準をクリアする品質の水を提供することを求めている。顧客のニーズを聞き、それを実現するためのシステムを提案する際は、顧客の予算制約に応じて現実的な機器の組み合わせを構成して、現地機器も活用する。

同社は、同社のコア技術は機器そのものではなく個液分離のエンジニアリング力であると認識している。具体的には、個々の案件ごとに異なる土地や水の環境をふまえ、機器カスタマイズの仕様を決定する能力のことであり、ここにノウハウが蓄積されていて、他社は簡単に真似できないと認識している。石油化学向けの個液分離スクリーンを扱っている時代からの顧客のトータルコスト削減提案の蓄積が活用されている。

- 施行指導・運転調整の徹底

同社は、施行の指導や運転調整を自社人員で実施する。顧客が期待する以上の機能を発揮させるためには、施工・仕上げの品質が徹底されている必要がある。特に市場参入当初は重要で、初期案件で機能を発揮すれば、芋づる式に案件を生み出すことができる。そこで同社は、施工指導・運転調整は現地任せにせず、特にリソースを割くべき分野と規定し、日本から人員を派遣してこれに対応している。

- 案件形成できる合弁相手の獲得

同社は瀋陽水務と合弁企業を設立している。瀋陽水務が 15%の株式を保有している。この場合、瀋陽水務にとっては「自分の会社」という位置付けになるので、入札を経ずに特命で発注することができるようになる。さらに瀋陽水務は、自社にとってメリットがあるので、他の水道局に対して PR する。ナガオカにとっては、前述のとおり、生産そのものでなくエンジニアリングがコア技術であるので、生産の合弁を作ることにノウハウ流出の問題は無い。むしろコストダウンに貢献し、かつこのように案件の拡大を期待できる瀋陽水務を合弁相手に選ぶことで、限られた営業リソースの中でも多数の引き合い獲得に成功している。

(3) 課題・展望および政策への要望

- （政策への要望）G to G での案件創出環境の形成

同社が政策に期待するのは、GtoGでの基本的なアグリーメントの組成である。案件形成まで護送船団方式で行うような取り組みもみられるが、同社は個別案件の形成は民間企業が担うべき領域であると考えている。一方で、基本的なアグリーメントの形成は政府にしか実施できない部分であり、同社は政府に期待している。

2.4 横浜市水道局・横浜ウォーター株式会社

<企業概要>

社名（事業部門）	横浜市水道局・横浜ウォーター株式会社					
所在地	-					
従業員数	-					
創業年	-					
資本金	-					
事業の状況（連結ベース）	-	-	-	-	-	-
売上高（百万円）	-	-	-	-	-	-
経常利益（〃）	-	-	-	-	-	-
自己資本利益率（％）	-	-	-	-	-	-

横浜市水道局は、平成 24 年度の段階で給水人口約 370 万人、全国でも有数の大規模な水道局である。平成 22 年に、日本最初の近代水道として 120 余年の間培ってきた技術力・ノウハウ等を活用し、ビジネス展開を図る新会社・横浜ウォーター株式会社（以降：横浜ウォーター）を設立した。横浜ウォーターは、国内外の水事業にかかる課題解決に向けて、「国際事業」、「国内事業」、「研修事業」を三つの柱として事業を展開している。

図表 3-12 横浜ウォーターの事業スキーム



出所）横浜ウォーター

(1) 事業概要

1) 国際事業

海外水事情の改善に向けた調査・プロジェクト業務を受注し、海外研修員の受入やコンサルティング業務等を実施。

2) 国内事業

被災地上下水道事業体や民間企業への技術的支援業務のほか、水道局からの業務受託などを

実施。

3) 研修事業

民間企業や水道事業体等を対象とした水道技術の実技指導や水道事業運営に関する講義のほか、個別の要望に応じた「オーダーメイド型研修」を実施。

横浜ウォーター設立の目的は、水道局が培ってきた技術ノウハウや人材を活用して国内外の水道事業体支援を行うとともに、企業としての収益を上げて水道局に還元するなど、水道局の経営基盤を支えることである。

また、横浜市の地元企業を含めた民間企業の海外展開支援という社会的意義もある。横浜版成長戦略の中の一つである Y-PORT 事業（横浜の資源・技術を活用した公民連携による国際技術協力）の一環として、海外水ビジネス展開の推進を目的として平成 23 年に設立された「横浜水ビジネス協議会」の会員企業との連携を積極的に進めている。平成 25 年度には、JICA が実施する中小企業を対象とした民間提案型普及・実証事業を実施しており、会員企業が持つ優れた技術を活かし、海外の水道事業運営の改善につなげている。

(2) 成功・差別化要因

- 熟練 OB の活用

横浜ウォーターは、横浜市水道局で長年勤務して経験を蓄積し、定年を迎えた人材を再雇用している。浄水場の運転管理などはこうした OB 人材にノウハウの蓄積がある。なお、OB 職員のほかに、民間経験のある営業担当者も雇い入れている。

- ビジネス観点での意思決定徹底

横浜ウォーターは株式会社であり、各案件への参加企業は横浜水ビジネス協議会との連携、ビジネスの観点などから判断している。株式会社としての迅速な意思決定が機動的な事業推進に貢献している。

(3) 課題・展望および政策への要望

- （展望）海外水道経営への参画

同社は設立当初、研修の受け入れ事業から開始し、技術プロジェクトとして職員派遣を行い、現在は企業と一緒に PPP 調査を行っている。今後は、現地の事業運営を改善する提案を行い、水道経営への参画を目指している。

- （課題）事業を実行するうえでの民間との更なる機能連携

同社は、自治体という立場では実行しにくい機能として、現地事務所の保有、為替リスクのヘッジ、投資、事業会社の経営などを挙げている。こうした点の民間の持つリソー

スやノウハウを活用し、協力して事業を推進する体制が必要とのことである。

- （政策への要望）柔軟な官の人事制度

同社によると、官と民の連携組織には当初はカルチャーの違いがあり、慣れて行くのに多少の時間はかかったとのことである。例として、民間企業が「熟練の技術者を海外にすぐに派遣して欲しい」、「2年間派遣して欲しい」、などと要請しても、「官」は年1回の人事異動に縛られ柔軟な対応が難しい、といった事象を挙げている。近年ではお互い理解が進んできている段階とのことであるが、柔軟に対応できる制度が存在するとより機動的な事業推進につながるとのことである。

2.5 日鉄住金物産株式会社

< 企業概要 >

社名（事業部門）	日鉄住金物産株式会社					
所在地	東京都港区赤坂八丁目5番27号					
従業員数	単体 1,520 名 連結 7,755 名					
創業年	1977 年 8 月(設立)					
資本金	123 億 35 百万円					
事業の状況（連結ベース）	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
売上高（百万円）	1,238,475	1,243,657	834,314	993,850	986,010	912,389
経常利益（〃）	10,901	10,763	6,040	8,549	8,868	7,453

日鉄住金物産株式会社（以降：日鉄住金物産）は、新日鉄系商社である日鐵商事と住友金属系商社である住金物産が 2013 年に合併することで発足した。住金物産は、タイにおいて長きにわたって工業団地を運営してきた。その代表的なものは、日系企業進出数では同国内有数の規模を持つロジャナ工業団地である。（注：下記で紹介する太陽光発電事業は、住金物産が手掛けてきた事業であるが、実施主体名としては現時点での企業名である「日鉄住金物産」を用いる。）

(1) 事業概要

日鉄住金物産は、ロジャナ工業団地のパートナーと共同で、タイで太陽光発電事業を行っている。タイにおける日系プレイヤーとして最も長い期間の運営経験を持つ。近年ではマレーシアでも事業を行っている。

● タイにおける事業概要

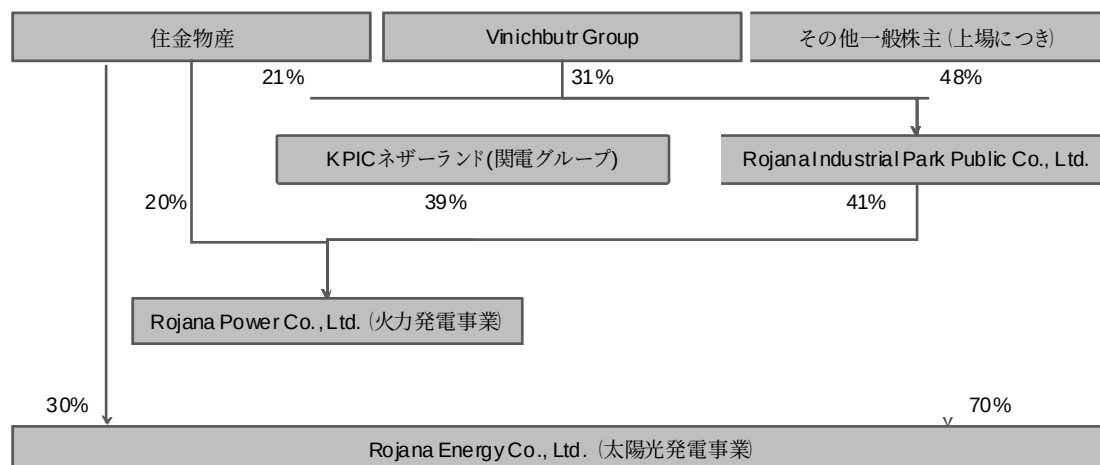
日鉄住金物産は、2011 年 9 月、タイにおいて、大規模太陽光発電事業に参入、運営会社のロジャナ・エナジー株式会社(Rojana Energy Co., Ltd.)に 30%の出資を行った。ロジャナ・エナジー社は、タイ国アユタヤ県のロジャナ工業団地内に 77 万㎡の土地を確保し、最大出力 24,000KW の太陽光発電設備を設置し発電事業を行う。発電した電力は、タイ国の政府機関である地方電力公社に全量を販売する。総事業費は約 70 億円にのぼる。

住金物産は、タイにおいて 1998 年から現地パートナーヴィニチュブル・グループと合弁会社(ロジャナ工業団地:Rojana Industrial Park Public Co., Ltd.)を形成し、工業団地の造成・分譲・運営事業を行ってきた。さらに住金物産は、そのロジャナ工業団地株式会社および KPIC ネザーランド(関電グループ)と共同で、1999 年に合弁会社(ロジャナ・パワー:Rojana Power Co., Ltd.)を形成し、天然ガス焚きによる火力発電事業を行い、タイ電力公社（EGAT）に電力を販売するとともに、工業団地入居企業に電力と蒸気を販売してきた。

紹介する太陽光発電事業はこうした既存の事業スキームで蓄積したノウハウや人的ネットワークを活用して実現したものである。例えば、太陽光発電設備の EPC の委託先として、住金

物産とパートナー企業はタイ現地企業である DEMCO 社を選んだ。ロジアナ・パワーの事業を行う過程で、DEMCO に委託した経験があり、その実力を知っていたことも選択理由のひとつであった。

図表 3 -13 タイ太陽光発電事業会社 Rojana Energy Co., Ltd.の株主構成



出所）日鉄住金物産資料より作成（株主構成は2011年9月の発表段階の数値）

● マレーシアにおける事業概要

日鉄住金物産は2013年、マレーシアにおいて、現地エンジニアリング会社と共同でケムニン・スミキンブッサン社（Kemuning Sumikin Bussan Sdn. Bhd.）を設立し、太陽光発電事業を開始した。日鉄住金物産の持分は49%、上記パートナー企業の持分は51%である。約2万㎡の土地に、発電能力1,000KWの設備を設置し、発電した電力は、同国のFIT制度を活用して全量を現地電力会社テナガ・ナショナル社（Tenaga Nasional Sdn. Bhd.）に売電する。同社によると、マレーシアのFITは総量の枠が小さく、大型案件は認可されにくい一方で、BIPV型の場合にはFIT制度の下で買取価格が優遇されるため、1MWクラスのルーフトップ型を採用したとのことである。

図表 3 -14 マレーシアにおけるルーフトップ型太陽光発電設備



出所）日鉄住金物産

(2) 成功・差別化要因

- 既存現地パートナーとの協業

Rojana 工業開発区を長年共同で運営してきた現地企業と太陽光発電事業に参入した。太陽光発電事業にとっては、許認可取得と土地取得が大きなリスク要因である。そのためには許認可プロセスを理解し、現地政府とチャネルのあるローカルパートナーは必須である。特に土地取得では農地であることが多く、許認可プロセスも不透明な部分が多い。ローカルパートナーが許認可取得機能の全てを担ってもらえることが理想であるが、実際には一部機能についてスペシャリストを必要とする。

- 取引実績のある EPC コントラクタの活用

火力発電案件で過去に委託経験があった DEMCO 社に EPC を委託した。同社は、当初は地元の電気工事屋といった規模の企業であったが、太陽光発電案件に加えて風力発電案件にも取り組むようになり、T&D⁶や火力発電の実績も豊富になった。こういった企業であれば、高品質・低価格を期待できるだけでなく、日系企業としても過度にリスクを恐れずに委託の意思決定を下すことができる。

(3) 課題・展望および政策への要望等

- (課題・展望) 全社単位でのシナジー発揮

同社は、社内でのシナジーを追及している。具体的には PV の架台販売もセットで考えて、金属部門と一緒にになって事業を拡大していく。太陽光発電事業の規模拡大というより、商社としての周辺への広がり重視している。

- (課題・展望) 他国展開

同社は今後のターゲット国としてインド、フィリピン、インドネシアを挙げている。

⁶ Transmission & Distribution の略。送配電をさす

2.6 京セラ株式会社

<企業概要>

社名（事業部門）	京セラ株式会社					
所在地	京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6					
従業員数	71,645 名					
創業年	1959 年 4 月(設立)					
資本金	115,703 百万円					
事業の状況（連結ベース）	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
売上高（百万円）	539,320	521,993	473,656	658,297	570,310	596,112
経常利益（〃）	90,211	28,992	32,863	91,285	67,243	64,589

京セラは住宅用から産業用、メガソーラーまで広く太陽電池モジュールを供給するほか、設計施工、O&M や発電所運営まで幅広く太陽光発電ビジネスを展開している。安価な海外製品が増える中で、長期信頼性の高さを強みとして海外のメガソーラー事業者からの受注を拡大している。

(1) 事業概要

京セラは 1973 年の石油ショックをきっかけとして、創業者の稲盛氏の、資源の乏しい日本には、来るべき将来のエネルギー源となる太陽光発電の技術が必要であるという信念から 1975 年に太陽光発電の研究開発を開始した。当初は京セラやシャープ等 4 社が会社を設立した。当時は市場がなく、最初の売上は 1980 年にペルーのマイクロウェーブ基地向けに 8kW を導入したものであった。

図表 3-15 1 号案件となったペルーのマイクロウェーブ基地



出所）京セラホームページ

1982 年に発電効率を高めた多結晶シリコン太陽電池の量産を本格的に開始し、商用ベースの

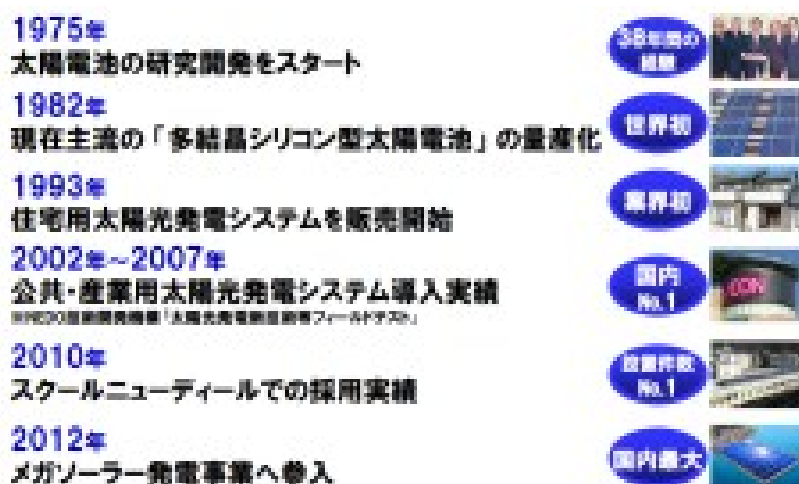
出荷を開始した。当初は街路灯や道路標識のサインとしての需要が中心であった。また無電化地域への貢献として、ODA 案件を通じた海外事業も行っていた。

1991 年に国内でも系統連系が認められたため、1993 年に住宅用太陽光発電システムの販売を開始した。1994 年には補助金制度が開始され、供給量が増加した。

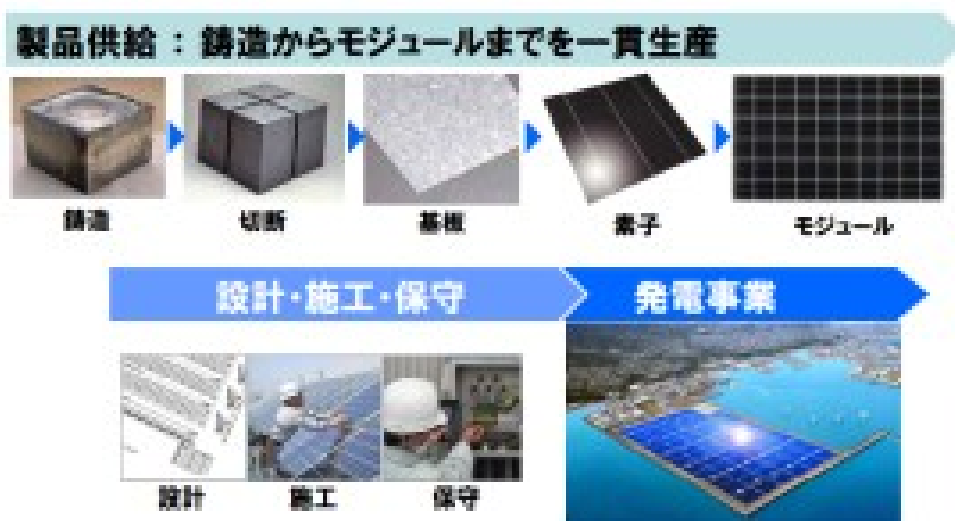
2000 年ごろからドイツで FIT による市場が拡大し、事業が拡大した。この頃に初めて黒字化を達成し、海外向けの売上が全体の 70%ほどを占めた。その後ドイツは政策的に FIT を縮小させたため欧州市場はシュリンクした。それに代わり日本の市場が立ち上がってきたため、現在は売上の 9 割近くが日本向けである。

現在、セルは日本の滋賀八日市工場と滋賀野洲工場の国内 2 拠点で生産しており、太陽電池モジュールは三重伊勢工場、中国、メキシコ、米国、チェコの世界 5 拠点で生産を行っている。

図表 3 -16 京セラの太陽光発電事業の歴史



図表 3 -17 事業領域



出所）京セラ株式会社 会社説明会資料

日本国内では、国内最大となる 70MW の「鹿児島七ツ島メガソーラー発電所」の建設、運営に携わっている。京セラグループは運営会社である「鹿児島メガソーラー発電株式会社」に出資しているほか、モジュールの生産、EPC、O&M を行っている。

図表 3-18 鹿児島七ツ島メガソーラー発電所の概要



発電能力	太陽光発電システム 70MW
土地面積	約 127 万 m ² (東京ドーム約 27 個分)
事業内容	太陽光発電による九州電力への電力供給
事業期間	発電所完成後、九州電力への電力供給開始から 20 年間
発電電力量	約 78,800MWh/年 (予測)
総投資額	約 270 億円

出所) 京セラホームページ

海外では、ODA 案件のほか、公共・産業向け発電設備やメガソーラー事業者への納入実績がある。メガソーラーには 2007 年から欧州を中心に発電モジュールを納入し、FIT が開始された 2012 年以降は国内でも多くの納入実績を持つ。2013 年以降、機器の納入のみならず運営会社への出資や、設計～O&M まで事業領域を拡大している。

図表 3-19 メガソーラーの主な実績

運転開始	国	都市 / 発電所名	運営者	規模 (MW)	京セラグループの役割			
					機器 提供	設計・ 施工	運転・ 保守	出資
2007/9	スペイン	サラマンカ 太陽光発電所	アバンツァリア社	13.8	○			
2009/12	スペイン	ドゥルネシア 太陽光発電所	アバンツァリア社	28.8	○			
2009/12	スペイン	ドン・キホーテ 太陽光発電所	アバンツァリア社	10.5	○			
2010/5	タイ	コラート地方	SPCG (ソーラー・パ ワー社)	6	○			
2011/4	イタリア	ピエモンテ州チリアー ノ	エネルミル社	6	○			
2011/12	日本	扇島太陽光発電所	東京電力	13	○			
2012/11	日本	メガソーラー大牟田 発電所	九州電力	3	○			
2013/3	日本	竹内ソーラーパーク 明石	竹内マネジメント	2.1	○	○		
2013/11	日本	鹿児島七ツ島 メガソーラー発電所	鹿児島メガソーラー 発電	70	○	○	○	○
2014/7	日本	ソフトバンク泉大津 ソーラーパーク	泉大津ソーラーパー ク	19.6	○			○
2015/9	日本	矢橋帰帆島	京セラ TCL ソーラー	8.3	○	○		
順次 (2010/12 受注)	タイ	タイ各地	SPCG	204	○			○

出所) 京セラ プレスリリースより作成

タイでの主要顧客である SPCG 社のオーナーであるワンディ氏はタイの太陽光発電ビジネスの第一人者であり、1990 年代からコネクションがあった。ワンディ氏は、稲盛氏と同様に太陽光による人類貢献を願っており、早くから自身でタイにおいて太陽電池パネルの生産に携わっていた。その後、タイ政府が実施した地上設置の FIT プログラムにてメガソーラー事業を立ち上げる為の SPCG 社を設立した。SPCG 社がタイでメガソーラー事業を行うにあたり、2009 年末に納入した 6MW のモジュールが計画以上の性能を発揮したことなどが評価され、同年には同社が今後建設する 34 箇所の太陽光発電所向けに 260MW のモジュールを受注した。SPCG 社に出資し関係性を強化している。

(2) 成功・差別化要因

- 信頼性ブランドの徹底

太陽光発電の技術力は、出力（効率）、長期信頼性、コストダウンの3点である。京セラはこの3点のバランスを最も重視している。

例えば新技術を使って出力を高めることはできるが、20年間の耐久性が保証されない段階では製品にその技術を搭載せず、できるだけリスクを排除している。また生産は全て内製化しており、セルは全て国内の工場で製造している。モジュールを外部調達している他社と比較すると効率が悪いが、品質を維持するためには必要と判断している。

その結果、長期信頼性は他社に比べ圧倒的に高く、価格競争力は高いものの顧客にとって重要な開発案件などでは優先的に選ばれる傾向にある。

また、これまで一度も赤字を出していない企業の財務体質としての信頼性も併せて評価されている。太陽光発電事業は20年以上の長期ビジネスであるため、メーカーがその期間倒産せず、機器の保証等を継続することも事業者が求める要件である。

海外においても継続的に営業活動を行っており、現地での細かな要望にも他社に先駆けに対応するなど地道な取組の結果、京セラの信頼性は広く認知されている。価格面では不利だが、顧客にとって重要な開発案件には選ばれることが多い。

- 長期視点で意思決定する経営者

本事業は稲盛氏のエネルギー問題に対する想いからスタートしており、赤字が続いている状況でも長期的な目線で事業を継続していた。その結果として、FIT等の政策がスタートした際に、競争力ある製品を提供することができた。

- 時間をかけた人的交流

タイのパートナーであるSPCG社とは数十年にわたる交流がある。経営者のビジョンが合致したことから出資関係にまで発展した。

海外では、ローカル人材を中心とした現地法人を設立し、出向者を出している。現地法人の成功のキーは、日本と現地両方の文化、空気感を理解できる人を増やすことである。ただしそのような人材は多くないため、結果的に同じ人が各拠点を回るような形になっている。

現地企業を買収した場合でも、時間をかけて相互理解を深めることが重要である。

(3) 課題・展望と政策への要望

- (課題・展望) リスクテイク

長期信頼性を重視するあまり、競合他社に比べ出力での優位性は少ない。顧客視点から

見れば購入直後から結果が見える出力が比較項目として重視され、将来まで結果がわからない長期信頼性は KBF になりにくい。

今後は、京セラブランドを守りながらも一定のリスクをとる判断が必要になる。

- (課題・展望)付加価値領域への事業拡大

今後は、周辺機器・ソフト・売電事業など付加価値をつけた周辺領域にも進出していく計画である。

2013 年には鹿児島七ツ島でメガソーラー事業を開始した。メガソーラーが拡大していく中で、機器を納入するだけでは顧客のニーズや考え方がわからないため、自社でもメガソーラー事業を行うことになった。

事業計画作成時には、IRR という言葉もわからないほど投資事業に対して無知だったが、事業開発の過程で顧客と同じ経験をすることで考え方がわかり、具体的な提案ができるようになりつつある。

例えば、これまでシミュレーション値はできるだけコンサバに出し、現場ではシミュレーション値の 1.1~1.2 倍の結果が出ることが多かった。しかし事業計画はシミュレーション値で出すため、保守的なシミュレーション値を出すことで採算が取れないと判断される場合があることがわかった。また七ツ島メガソーラーで関係を構築した銀行を顧客にも連れて行き、ファイナンスの提案もできるようになるなど幅が広がった。

今後はさらに海外市場でも、モジュール売りのみならず投資家ポジションにも参入していく予定である。

米国ではファイナンス力が武器になる。電力会社と投資家とともに LLC に出資する方法で事業機会を増やす計画である。アジアでは今後 FIT の導入加速にあわせて、投資家としても参入していきたい。現在すでにインドではスキームをセットにしないと売れない状況になっており、ビジネスモデルとセットでのモジュールの販売が必要な流れになっている。

- (政策への要望)業界の継続的な成長

京セラの太陽光発電事業は、上述のような稲盛氏の想いから始まっている。そのため地球環境保護や無電化地域への貢献が大きな目標であり、自然エネルギーが継続的に普及していくことを期待している。しかしながら現在の FIT 制度は投資対象としての側面が強くなっている。投機的な資金が入ることにより一時的に業界全体が加熱しているが将来は減速することが予想される。また投機的な側面が強まることで、事業者からのコストダウン圧力がメーカに対して強くなっており、メーカがコストを負担している状況である。

そのため、業界が安定的・継続的に成長することができ、結果として日本企業が競争力を高めることができるような政策を期待する。

- (政策への要望)長期的な政策目標設定

1994 年当時は、政府が今後 10 年の方向性を示したため安心して太陽光発電事業に先行投資することができた。現在は電力自由化後の業界構造や、日本のエネルギーミックスの中で太陽光発電をどのように位置づけるのかが見えない。特に原発の存続・廃止と再生エネルギーがセットで語られることが多く先行きが不透明である。長期の方向性がクリアになることで、R&D などに対する投資を拡大することができる。

2.7 株式会社 WIND-SMILE

< 企業概要 >

社名（事業部門）	株式会社 WIND-SMILE					
所在地	東京都江戸川区平井 1-10-7					
従業員数	30 名					
創業年	1990 年 8 月					
資本金	10,000 万円					
事業の状況（連結ベース）	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
売上高（百万円）	—	—	—	117	81	125
経常利益（〃）	—	—	—	—	—	—

WIND-SMILE は、小型垂直風車の製造販売、売電事業等を行う従業員 30 名の企業である。当初は地下土木工事を業務としていたが、平成 17 年に自然エネルギー発電機の開発・販売を開始した。

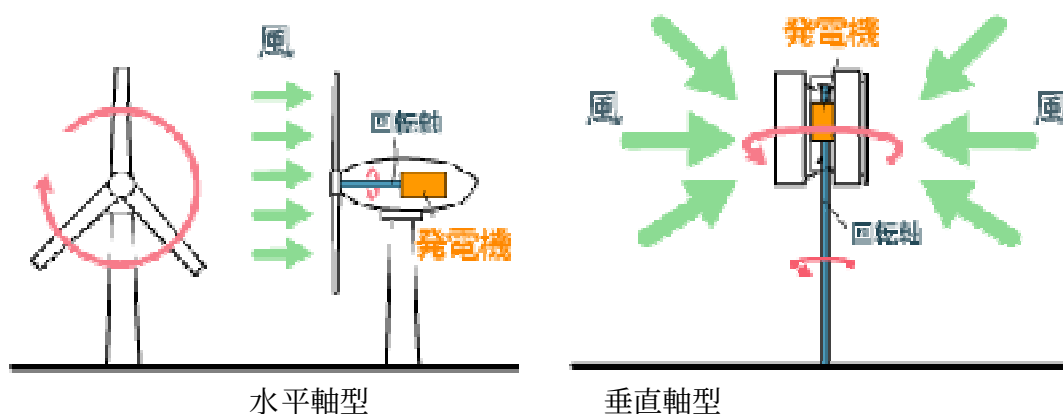
(1) 事業概要

風力発電の風車は回転軸の方向によって、水平軸型と垂直軸型に分類できる。

「水平軸型」は、風車の回転軸が地面に対して水平となるタイプで、効率が高く大型化が容易な反面、発電機などの重量物も風車上部に取り付けなければならないという設置・メンテナンス時の操作性の問題と、風車の回転面を常に風の方向に向ける必要がある特徴がある。

一方「垂直軸型」は、風車の回転軸が地面に対して垂直となるタイプで、重量物は地上に設置できるので、設置・メンテナンス時の扱いが容易になるほか、どの方向の風も利用可能で風向きに対する依存性がない点がメリットとなる。

図表 3-20 風力発電のタイプ



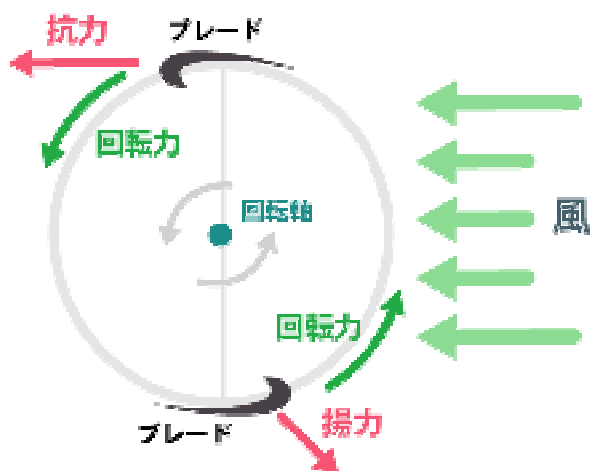
出所）WIND-SMILE より引用

しかしながら、垂直軸型風車は自己起動時に大きなトルクが必要で、低速風域では起動しに

くいこと、起動してもトルクが低く、有効な発電効率を得にくいことから、日本で導入されている風車の95%は水平軸型が導入されている。

WIND-SMILE が開発したシグナスミルは、回転力に揚力と抗力の両方を用いることで、低速風域(0.8m/s, 「煙は風向きが分かるくらいたなびく」程度)での起動が可能になり、垂直軸型でも効率的な発電を実現している。

図表 3 -21 シグナスミルの回転力



出所) WIND-SMILE より引用

図表 3 -22 シグナスミルの構成

発電機	
起動風速	1.3m/秒
発電開始風速	2.5m/秒
定格風速	13.0m/秒
定格出力	200W
耐最大瞬間風速	60m/秒

風車	
ブレードの長さ	1.0m
回転直径	φ1.0m
ブレードの枚数	4枚
ブレードの材質	耐食アルミニウム合金

出所) WIND-SMILE

国内のみならず、中国やミクロネシア連邦への導入実績もある。また、2011年5月に竣工した石狩ウィンドファームでは売電事業も行っている。

図表 3-23 石狩ウィンドファーム



出所) WIND-SMILE より引用

同社は、海外向けブランドを展開するために、WIND SMILE 社を立ち上げた。トルコ、米国、インド、ミクロネシア、中国など植木 14-15 カ国で事業を実施している。国内向けと海外向けでは安全基準が異なる。例えばブレーキの多重構造など。新興国では価格も重要な要素であるため、海外向けの価格・仕様に合致する製品が必要であったので、こうした事業ラインナップを設けている。

(2) 成功・差別化要因

● システム設計力

ターゲットを明確にしたうえで、顧客ニーズにあわせたシステム開発を行うことが求められる。小型風力発電機市場でも競合は多い。例えばミャンマーのメーカや木材を削りだしたブレードと剥き出しのモーターを組み合わせ、1kW2 万円といった低価格で提供している。遊牧民などに売れている。日本のメーカとしては、そういった市場ではなく、より付加価値の高い市場に向けて、そのニーズを満たすために最適なシステム設計を行い、提案することが求められる。

同社は、以下のような工夫を行い、技術を磨くことで系統接続に求められるレベルの電力品質を実現している。同社の問題意識とあわせて記述する。

- ・ 東芝 OB を顧問としたノウハウ移転
- ・ 風洞試験ではなく曝露試験による技術精査

- ▶ 風洞試験のような安定した風は自然界では吹かない。同社は自然の強風にも耐えて安定稼働を実現する技術を開発するために、石狩に土地を購入し、曝露試験を行っている。
 - ・ エンジニアの全体設計志向徹底
 - ▶ 一般に、最近の技術者はシステムの個別要素には詳しくても、全体を扱える技術者が少ない。これは、プラントが大量に新設される時代に全体を考えて設計した技術者が引退し、その後に育った技術者がほとんどであることが影響している。同社は敢えて文系エンジニアを積極採用し、上記のようなノウハウ移転を行うことで、技術の常識にとらわれずに顧客ニーズにあわせて設計を行えるエンジニアを育成しようとしている。
- 案件の適切な取捨選択

海外向けには自ら営業活動は行わず、引き合いを待つ。引き合いに対しては、最初のコンタクト先には代理店が対応し、魅力あるものだけ自前のリソースで対応する。同社はネット広告だけで月に 1,200～1,300 件の引き合いを得ている。パートナーである日系商社に引き合い対応を任せている。海外でも代理店を多用すれば短期的に売上は急拡大するのかもしれないがトラブルの素になるので断っている。
- 日本人社員の意識改革を実現する海外人材採用

海外人材を大量に登用することで、日本人社員にも海外に挑戦する意識を植え付けている。近年、従業員数が 16 名から 30 名に増加した。多くの韓国人学生を採用した。例えば 2013 年度は 4 人の日本人と 4 人の韓国人を採用したが、日本人はみな転職してしまった。現在は、ベトナムの政府機関・大学と連携し、ベトナム学生を 20 名程度雇い入れようとしている。

このように社内に海外人材が増えると、以前から在籍していた日本人社員も刺激を受け、積極的に海外で活躍しようとする意識が生まれる。今の日本の若者は親の教育の影響で、挑戦しようとならない人が多い。刺激を与える必要がある。掛け声だけでなく、実際に外国人と仕事をする環境を整えると、日本人社員に自身を与え、意識を変えることができる。

海外人材を雇い入れる理由として、将来、そうした人々が母国に戻って企業し、優秀な代理店として活躍してもらうことも期待している。企業したい人には当社も投資をする。

(3) 課題・展望および政策への要望等

- (展望・課題) 海外事業の拡大

海外向け市場には 2 種類ある。「パフォーマンスのための風力発電機市場」と「最低限の電力を必要としている需要家向けの風力発電機市場」である。前者については、シンガポールのデベロッパーなどが顧客になる。マンションデベロッパーは、販売するための付加価値として風力発電機をつける。太陽光よりも風力のほうが目につきやすく、環境に配慮し

たマンションです、とアピールすることができる。新しいものの好きのシンガポール市場で評価される。島嶼部など系統電力から離れた場所で、ワクチン用冷蔵庫などに使う電力ニーズがある。こうした場所に軽油を輸送しても盗まれてしまう。こうしたニーズに対して、風力、太陽光、バッテリーを組み合わせたハイブリッドシステムを提供する。鉛蓄電池では盗まれてしまうが、温度管理やメンテナンスが必要なニッケル水素蓄電池を利用しているのでその心配も少ない。モザンビークで JICA などと一緒に事業を推進している。

ただし、海外については売上を伸ばしても、無理に新しい取引先を拡大しようとしていない。回収リスクの問題と模倣品の問題がある。当社は前払いを求めるし、先方は後払いを求める。埋められない。回収リスクの回避は徹底する。

なお、4/1 より、社名を海外向け企業ブランドであった WIND SMILE に統一する。

2.8 富士電機株式会社

<企業概要>

社名（事業部門）	富士電機株式会社					
所在地	東京都品川区大崎一丁目11番2号ゲートシティ大崎イーストタワー					
従業員数	24,956名					
創業年	1923年8月（設立）					
資本金	47,586,067,310円					
事業の状況（連結ベース）	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
売上高（百万円）	20,814	15,141	20,216	24,919	397,194	454,120
経常利益（〃）	11,373	6,857	4,662	3,824	6,030	22,567

富士電機は日本の重電メーカのひとつであり、「発電・社会インフラ」、「産業インフラ」、「パワーエレクトロニクス」、「電子デバイス」、「食品流通」、「その他」の6セグメントで事業を行う。発電・社会インフラは全社売上高 7,460 億円の中の 26.5%を占める最大セグメントで(FY2013)、海外の火力・地熱・水力発電設備受注が多い。

(1) 事業概要

地熱発電用タービンは原子力や火力に比べ出力が小さく、1件あたりの規模が小さいにもかかわらず、蒸気に含まれる不純物に対する対策などに手間がかかる。そのため GE など大型タービンを強みとする企業は 1970 年代に撤退し、富士電機を含む日系 3 社（ほか東芝、三菱重工）が世界の 7 割のシェアを持つ。

富士電機は、火力発電のタービンを製造する延長線上で 1960 年代に地熱発電事業を開始した。最初の案件は 1960 年に箱根小涌園に納入した 30kW の設備であり、その後電源開発株式会社のプラントにタービン以外の機器を納入した。1970 年には初めての海外案件としてエルサルバドルで受注し、70 年代になると米国の地熱発電ブームに乗り多くの実績を積んだ。

2012 年現在では、世界 10 ヶ国に 64 基の地熱タービン納入実績を持ち、世界の地熱発電設備容量 1,071 万 50,000kW のうち、245 万 6,000kW が富士電機のタービンである。(2010 年時点)累計でのシェアは 2 割台だが、直近 10 年の世界シェアは 5 割を占める。ただし国内の実績は少なく、1999 年に開発された東京電力の八丈島地熱発電所が唯一の大規模案件である。

海外案件は主に商社経由で受注することが多いが、近年では、海外の事業者から直接引き合いをうけることもある。

図表 3-24 富士電機の納入実績国

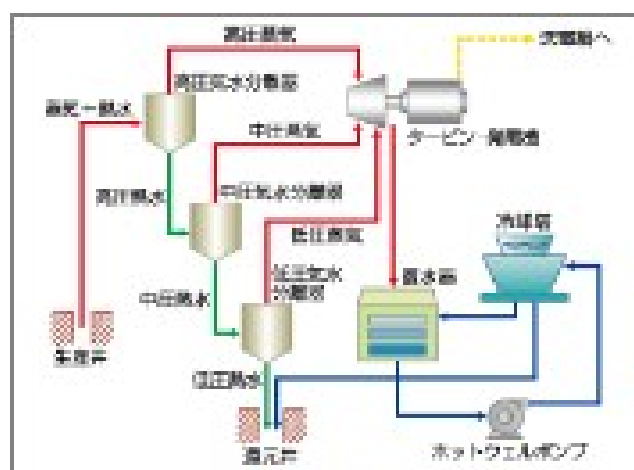


出所) 富士電機

近年のプロジェクトでは、2010年にニュージーランド国有電力会社のマイティリバーパワー社に対し1基としては世界最大出力(140MW)の地熱発電プラントを住友商事とともに納入した。富士電機(株)が、プラント設計からプラント主要機器(蒸気タービン、発電機、プラント制御監視装置など)の製造、その他の機器・設備並びに資材の調達と供給、据付工事、試運転までをトータルで請け負った。また、発電状況データを現地よりオンラインで収集し、メンテナンスの時期と内容を提案するなど、納入後のフォローも継続して行っている。

世界最大出力のプラントを建設するにあたり、地下から取り出す蒸気圧を最大限活用する「トリプルフラッシュ方式」を採用した。

図表 3-25 トリプルフラッシュ方式の概念図



出所) 富士電機

2012年4月には、米国の独立系発電事業者(IPP)、エナジーソース社傘下のハドソンランチ

パワーII社に資本参加することを発表した。カリフォルニア州南東部インペリアル・バレーに出力 49 メガワットの地熱発電所「Hudson Ranch II 地熱発電所」を建設する計画で、富士電機は資本金のうち約 10%にあたる 1,000 万ドルを出資する。

富士電機は、同地で 2012 年 3 月に運転を開始した Hudson Ranch I 地熱発電所に地熱発電機器を納入しており、新たな建設プロジェクトでは資本参加まで踏み込んだ。

図表 3 -26 Hudson Ranch I 地熱発電所

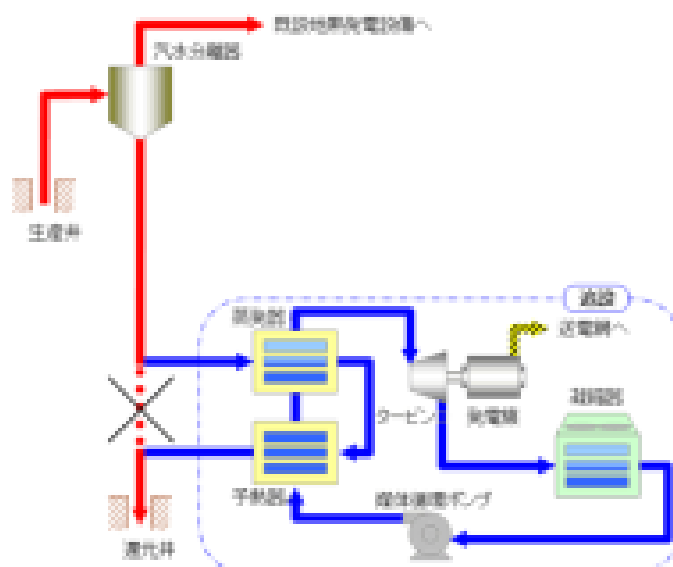


出所) EnergySource 社ホームページ

また 2013 年に発表した中期経営計画では、大型案件の拡大に加え、2010 年に販売を開始したバイナリ地熱発電(2,000kW)の強化を表明している。地熱発電は一般的に 150℃以上の地下からの蒸気でタービンを回し発電するが、バイナリ発電はこれより低い温度の蒸気を熱源とし、沸点の低い媒体を蒸発させることで発電を行う。

バイナリ発電は新規プラント開発のほか、既設の地熱発電設備にバイナリ発電設備を追加設置する市場も期待されている。具体的には、従来地中に戻していた低温熱水を利用し発電する方法や、既設の地熱発電に利用できなくなった低温の減衰井蒸気を利用し発電する方法があり、フラッシュ発電に加えバイナリ発電の技術も併せて持つことで、より幅広い事業展開を目指している。

図表 3-27 追加型バイナリ発電の概念図



出所) 富士電機

(2) 成功・差別化要因

● 実績と信頼性

地熱発電では地中から噴出した蒸気でタービンを回転させるため、不純物や腐食性ガスの影響でタービンブレードが破損しやすい。また立地により蒸気の状態が異なるため、実績がありノウハウが蓄積していることが価格以上に重要視される。

イタリアの競合メーカは、イタリア国内で多くの実績を持ち価格競争力もあるものの、かつて海外でトラブルを起こしその後悪い評判がたったため、現在でも国際入札に参加できないことが多い。市場が小さく関係者が少ないため、一度信頼を失うとその影響は非常に大きい。

このような実績重視の傾向は大型のフラッシュ方式の発電機は実績が豊富であり自社に対して有利に働く。しかしながらバイナリ発電では未だ実績がなく、受注に結びつかない状態が続いており、逆に不利な要因となっている。

● 発注者へのスペックイン

地熱発電所の建設は、資源探査フェーズと発電所建設フェーズに分かれる。富士電機は資源探査能力を持っておらず、資源探査フェーズは専門の探査会社が行うことが多い。富士電機は資源探査フェーズの後半の F/S において発電所建設費用の算定などの役割で参加することもある。しかしながらこの段階で参加しても、発電所建設において有利になることはない。

上述のように地熱発電所は実績と信頼性が重視されるため、建設フェーズの入札条件に実績を条件として追加することで、日本企業以外を入札から排除することができる。ただし、日本企業の中から富士電機に特定できるような条件を入れることはできない。

- 現地/第三国調達の積極活用

日本企業との競争においては、信頼性に加え価格競争力も落札のために重要な要素となる。調達においては現地調達や第三国調達など、事業を行う上で一般的なコスト削減努力を行っている。

- 設計・提案力

調達力のほか、コストダウンで重要なのはプラントの設計・提案力である。自社製品の深い理解や事例に基づくノウハウを設計に活かす。技術力伝承のため、設計技術の文書化や、工場ではベテランと若手をペアにしてOJTの指導を行うなどの取組を行っている。

(3) 課題・展望及び政策への要望

- (課題・展望) 実績積み上げ

現時点で日本の発電容量は 50 万 kW で、発電電力量は電力需要の 0.2% である。今後最低でも 90-200 万 kW までは伸び、10 倍 (2%) まで伸びる余地はある。今後も、大型のフラッシュ方式では原則として現在と同様に入札により実績を積み上げていく予定である。バイナリ発電は 2014 年 1 月現在受注実績がなく、既存のプラントへの追加設置による実績作りを目指していく。

- (政策への要望) リスクマネーの供給

政府支援策については、受注ビジネスでありクライアントからの評価と価格が落札の条件となることから、支援にはなじまない部分も多い。

国内での政府支援策については、既に FIT 導入時に十分な議論が行われた。試験用の掘削には補助金があり、発電所の建設費等は FIT の発電単価に組み込まれているため、プロジェクト全体が既に補助金でカバーされており、これ以上の支援は二重補助になってしまう。

一方海外では、許認可等の申請は発注者が行うケースが大半であり、これらの申請がボトルネックとなって事業がスタックした経験はない。

また、「世界省エネルギー等ビジネス推進協議会」の地熱ワーキンググループにおいて、JICA や資源エネルギー庁を交えて 3 年ほど議論しており、この活動で国別に要望をまとめている。これまでにインドネシアや中南米についての要望をまとめた。

今後考えられる政府支援策としては、リスクマネーの供給があるとよいと考えている。地熱発電は、発電所建設から 10 年後頃までは資源枯渇や減衰のリスクがあり、想定通りの出力が出せなかったり、追加掘削コストが必要になったりする場合がある。例えば国内でも 60MW 級のタービンを導入しているが、蒸気が足りず 30MW しか稼働していない施設もある。このようなリスクに対して事業者リスクマネーを供給することで、地熱発電の開発が活発化すると想定される。

2.9 株式会社 ヴェリア・ラボラトリーズ

<企業概要>

社名（事業部門）	株式会社 ヴェリア・ラボラトリーズ					
所在地	東京都千代田区神田神保町 1-27-3 東京堂神保町第2ビル4階					
従業員数	12名					
創業年	2007年9月（設立）					
資本金	7,640万円					
事業の状況（連結ベース）	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
売上高（百万円）	78	129	264	242	229	546
経常利益（％）	-22	0.8	4.2	19.4	-36.7	4.9

株式会社ヴェリア・ラボラトリーズ（以降：ヴェリア社）は、ファーストエスコ社の省エネ事業部から一部事業譲渡を受け、2007年に設立された。主に中堅以下クラスの企業や公共セクターをターゲットとし、30分毎に電力使用量を計測しオンライン上で集計、レポートと省エネのアドバイスを行っている。

(1) 事業概要

（省エネ市場動向）

再エネ市場は拡大している一方で省エネ市場は停滞している。ヴェリア社がターゲットにしている中堅以下のクラスでは、景気が低迷している時期には投資を行わない傾向が強い。省エネ効果による投資回収まで時間がかかるため、省エネ設備の投資は敬遠されがちである。

またこれまでデマンド制御によるピークカット対策はESCO等に比べ市民権を得ていなかったが、省エネ法改正により、総量に加えピーク電力も評価対象となった。またかつては人手で行っていたデマンドの制御で、自動制御が一般化してきたこともあり、今後はピークカットも含めた省エネコンサル市場が拡大していくと予想されている。

（ヴェリア社の事業概要）

省エネコンサル、エネルギーデータマネジメントを主要業務としている。省エネには、企画、実行、検証の3段階があり、実行段階で設計・施工を行う企業は沢山あるが、企画と検証をセットで行うことができる会社は少なかった。

ヴェリア社はデータの収集・分析・レポート・効果の検証を一貫して行っている。簡易なものでは省エネ法に基づく定期報告書の作成から、5%の電力削減を目的としたコンサルティングまで幅広く対応している。

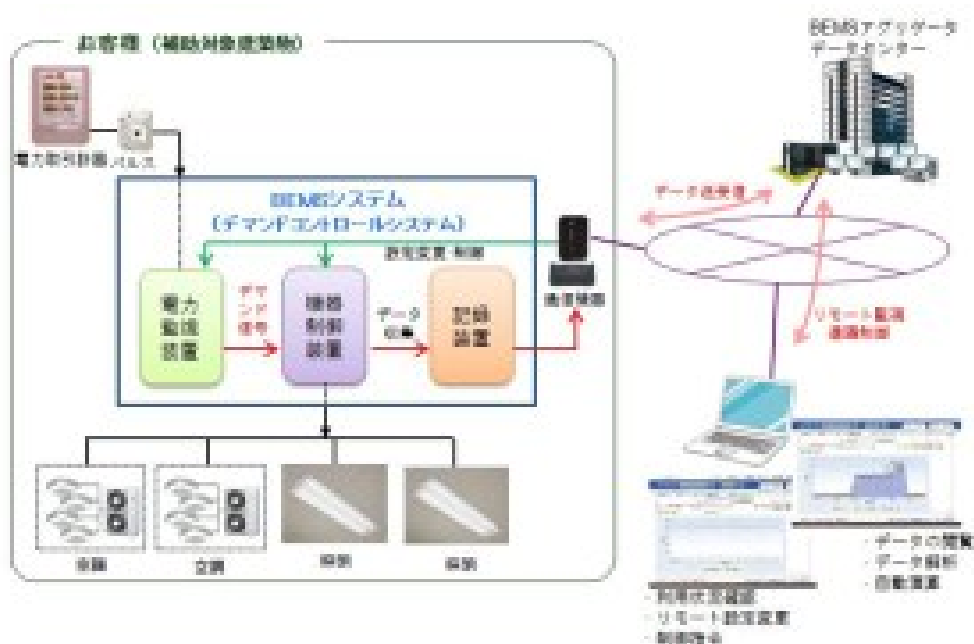
顧客は百数十社、3,500拠点ほどであり、1万拠点を目標にしている。営業は設計事務所や商社経由で行っているもの、協力企業を通じて行っているものがある。協力企業は計測器メーカーなどであり、エネルギーマネジメントシステムをOEMで提供している。自社名を出すことも、協力企業の名前で実施することもある。

2011年に日比谷総合設備株式会社と資本業務提携を結び、業務提携を開始した。具体的には日比谷総合設備はヴェリアに対し空調・衛生・電気設備関連の総合エンジニアリング力を提供し、一方ヴェリアは環境コンサルティング業務におけるノウハウを提供する。日比谷総合設備が環境ビジネスの拡大を目指しており、提携に至った。ヴェリア社にとっては協力企業のひとつという位置づけであり、工事やエンジニアリング力の獲得を目指したわけではない。仙台市などでは日比谷総合設備とJVで自治体案件を受注するなどの実績を残している。

2012年4月にはBEMSアグリゲーターに認定され、デマンドコントロールを行うEIAデマンドコントロールシステムを提供している。特徴として、消費電力の目標値を超えないように機器を自動で制御することで契約電力の引き下げを狙うことに加えて、30分毎に目標値を変動させることで、消費電力量も減らすことで電気料金削減を実現できる。目標値は過去のデータをもとに30分おきに自動で決めることができるため、電気の使用傾向にあわせて消費電力を抑えることができる。

BEMS補助金では当初2,400件の受注を見込んでいたが、補助金打ち切り時の受注は130件程度であった。補助を行っていた時期がFIT開始時期とかぶっており、営業チャネルである商社が再エネ周りの営業に手一杯で省エネ案件をほとんど開拓しなかったことも要因のひとつである。

図表 3-28 EIA デマンドシリーズ概要



出所）ヴェリア・ラボラトリーズ HP より引用

図表 3-29 EIA-demand Light の特徴

主な対象施設		オフィス、店舗など
契約電力		50～500kW
サービス名		EIA-demand Light
ビルに設置する機器		電力監視装置、機器制御装置、記録装置、データセンターとの通信機器など
主要機能	必須機能 電力の見える化 遠隔制御 多地点一括管理	○
	運用改善アドバイス	○
	空調自動制御	○
	発給予測通知	○
	需要逼迫時制御手段	自動制御、メール
初期導入費		75万円～
月額使用料		5000円～
補助率		1/2 (1/3)

出所) スマートジャパン BEMS 製品解説

海外進出は、三菱商事と三菱 UFJ モルガン・スタンレー証券が組成したベトナムのエアコンをインバータ化する CDM 案件で、検証に必要なデータ計測・分析を行ったことがきっかけである。その後ベトナムで NEDO、三菱 UFJ モルガン・スタンレー証券とホテルの省エネ事業化調査を日比谷総合設備と共同して行った。その中で ESCO 事業者を設立する必要があり、ベトナム国営のベトエスコ社を設立し株式 10%を約 300 万円で取得した。

(2) 成功・差別化要因

● 企画・分析力

ヴェリアがターゲットにしている顧客は資金面で余裕がなく、投資回収期間を短縮するためにも低価格で大きな省エネ効果を出すことが求められる。通信方法をはじめとする顧客の建物、ニーズにあった設計と、顧客の要望にカスタマイズした分析が差別化要因となる。

● 多様性のある営業チャネルの構築

従業員は 12 名であり自社で営業するリソースがないため、多数の顧客接点を持つ企業を通じて案件を獲得している。

設計事務所や商社などオーナーの悩みを聞いている企業に対しては、省エネニーズがある際に紹介を受けられるよう積極的に関係を構築している。商社を通すことで、ベンチャーでは営業しづらい規模の企業に対しても接点を持つことが出来るメリットもある。また機

器メーカーに対しては、販売力を高めるためにシステムを OEM 供給するなど、多様な営業チャネルを獲得している。

(3) 課題・展望及び政策への要望

- (課題・展望)中堅規模の需要家の市場開拓

クラウドによるエネルギーデータの管理・分析を中心に事業領域を拡大する。省エネだけでなく再エネでも発電データの監視は必要であり、国内外で成長している再エネ分野にもサービスを拡大していきたい。

また日本は省エネの優等生と言われるが、中堅以下クラスの需要家の中には、省エネ対策を行っていないところもある。引き続きこの市場の開拓を狙う。例えばエネルギー管理指定工場（エネルギー使用量が原油換算 1,500kL/年以上）に満たない工場では、ほとんど省エネ対策がされていないところも多々ある。

- (政策への要望)規制による市場形成

省エネ・再エネ業界は補助金に依存する割合が高く、政策動向に翻弄されている。現在でも原発の動向とあわせて語られることが多く、先行きが不透明である。

今後は、補助金だけでなくエネルギーに関する規制を導入してほしい。具体的には、東京都が行ったような総量規制など。規制により経済の成長スピードが鈍ることもあるが、排ガス規制のように規制がイノベーションを起こしたり市場を拡大させたりすることもある。

- (政策への要望)F/S 資金

また海外については自社のサービスのみで海外進出することは不可能であり、F/S等により現地でのパートナーを見つけ事業化の目処が立つまでの間の資金的な支援があるとよい。

2.10 株式会社大林組

<企業概要>

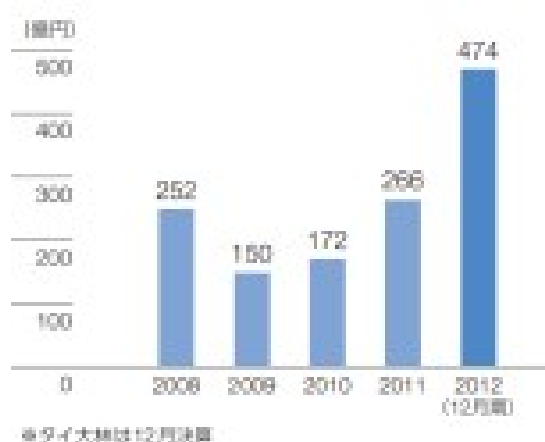
社名（事業部門）	株式会社大林組					
所在地	東京都港区港南2丁目15番2号					
従業員数	8,448名					
創業年	1892年1月					
資本金	577.52億円					
事業の状況（連結ベース）	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
売上高（百万円）	1,388,276	1,317,352	1,057,601	909,201	963,633	1,085,125
経常利益（〃）	21,645	17,783	△67,761	20,722	26,744	24,563
自己資本利益率（％）	3.2	2.0	－	4.0	0.6	1.9

株式会社大林組（以降：大林組）は、国内外建設工事、地域開発・都市開発・海洋開発・環境整備・その他建設に関する事業、及びこれらに関するエンジニアリング・マネジメント・コンサルティング業務の受託、不動産事業等を行っている。大林組のタイへの進出は、1964年のAIA（アメリカン・インターナショナル・アシュアランス）ビル新築工事から始まり、主として日系企業の事務所ビルや現地工場の建築工事のほか、ダム、橋梁の建設も手がけてきた。日系ゼネコンの中では事業規模、社員数ともにトップクラスで、特に非日系顧客の獲得においては圧倒的なマーケットリーダーである。

(1) 事業概要

大林組は中期経営計画の中で、建設事業売上高（連結）のうち 海外比率を 20%に、中長期的には 30%以上を目指すとしている。2011 年度の海外比率 14%から 2012 年度には 18%となり、順調に海外事業が成長している。特にタイ大林は売上高が約 80%伸びており、成長をけん引している。

図表 3-30 タイ大林の売上高



出所）大林組コーポレートレポート 2013 より引用

タイ大林は 1974 年に設立され、日本と同水準の建設技術やノウハウを提供できることを強みとして日系企業の工場建設を中心に受注を重ねてきた。また長い歴史と人材のローカル化による地域に根ざした事業展開の徹底により、タイの有力な地元企業案件も手がけている。

人材はローカライズされており、従業員 753 人のうち現地採用スタッフが 719 人(95.5%)を占め、トップもタイ人が務める。人材育成として過去 30 年以上にわたり毎年 2～5 人のタイ人スタッフを日本に研修生として 1 年半派遣している。日本での実務研修を通じて大林組が持つ最新の建設技術や安全管理手法などを習得し、タイ大林の技術力向上に寄与している。

図表 3-31 タイ大林の実績

プロジェクト名	発注者	竣工	分類
NEC トーキョー ウェルグロウ工場	NEC TOKIN Electronics(Thailand)	2013/2	産業用施設
PRACHINBURI MANUFACTURING PLANT PROJECT	Canon Prachinburi (Thailand)	2012/12	産業用施設
味の素 アユタヤ工場	AJINOMOTO CO., (THAILAND)	2012/9	オフィスビル 産業用施設
いすゞゲートウェイ LCV 新工場	ISUZU MOTORS CO., (THAILAND)	2012/9	産業用施設
JSGT No.1 溶融亜鉛めっき工場	JFE Steel Galvanizing (Thailand)	2012/8	産業用施設
いすゞゲートウェイ新塗装工場	ISUZU MOTORS CO., (THAILAND)	2012/2	産業用施設
サイアム・コマーシャル銀行 新データセンター	SIAM COMMERCIAL BANK	2012/2	産業用施設
クボタエンジン (タイランド)	クボタエンジン (タイランド)	2012/3	産業用施設
タイホンダ 新汎用工場建設および既設工場改修	Thai Honda Manufacturing Co., Ltd.	2012/1	産業用施設
STM 第二エンジン工場 ステージ 2	SIAM TOYOTA MANUFACTURING	2011/9	産業用施設
パークベンチャー	Lertrattakarn	2011/8	オフィスビル ホテル
キャノンハイテクタイランド ラチャシマ工場	キャノン ハイテク (タイランド)	2011/7	産業用施設
セントレジス・ホテル&レジデンス・バンコク	Rajaddamari Residence Rajadamri Kodging	2011/4	ホテル 住宅
アナンタラ タイムシェア サムイ	サムイ ビーチ クラブ	2010/12	ホテル
トヨタパーツセンター アジアパシフィック	トヨタモーター アジア パシフィック エンジニアリング アンド マニファクチャリング	2007/6	産業用施設
サイアム パラゴン	サイアム・パラゴン・デベロップメント	2005/12	商業施設
味の素 ノンケイ工場	タイ味の素	2005/4	産業用施設
サイアムコマーシャルバンク 本社	サイアムコマーシャルバンク	1995/12	オフィスビル
トヨタ ゲートウェイ工場	タイ国トヨタ自動車	1995/10	産業用施設

出所) 大林組ホームページより作成

タイでの受注実績は、日本企業の現地工場建設が中心である。自動車、食品工場がメインであり、日本とほぼ同様の請負契約によって事業を行っている。

また現地企業からデータセンター建設やオフィスビル、ホテル等の高層ビル建設も受注している。タイの財閥系や大手企業が中心であり、一定の信用ある大手としか取引はしていない。契約もタイではあまり厳しい条件をつけられることはなく、日本とほぼ同様な条件（支払期限や出来高払いなど）で行っている。

シンボリックな案件として、タイ屈指の富豪であるジャルーンシリワタナパクディー家傘下の不動産投資会社から「パークベンチャー」を受注した。環境配慮施工により LEED プラチナ認証を取得しており、高い施工能力を実証した。2012 年 6 月には同ビルのオフィス賃料がバンコクでトップになり⁷、高い人気を誇っている。

図表 3-32 パークベンチャーの外観



出所）大林組ホームページより引用

(2) 成功・差別化要因

- ローカル顧客とのチャネル構築

- 現地有力企業（金融）とのパートナーリング

タイ大林の主要株主は、Siam Commercial Bank、Bangkok Bank、CPB Equity（王室系の投資会社）であり、それぞれ 10%の出資を受けている。王室系企業や大手の商業銀行と組めたことでローカル企業に信頼感を与えることができた。また株主を通じて引き合いを受けることもあり、ローカル企業との案件獲得に結びついている。

特に進出当初に株主の力を借りながら経験と実績を積み上げることができたため、その後のレピュテーション獲得につながった。

- 従業員の現地化

社長と社員のほとんどタイ人であり、ローカル顧客との接点となっている。750 人ほどの規模であるが、日本からは役員、部門長、施工担当者等 30 名程度しか出向していない。日系企業からの受注だけなら日本人中心でも良いが、ローカル顧客からの受注をめざすと

⁷ CBRE 調査による

現地従業員が非常に重要な役割を果たしている。特に ASEAN は人脈が営業チャネルで大きな要素を占めるため、現地化は必須である。

- 完工期限を守る信頼感

一般的にタイでは期限通りに完工しないケースも多い。工場は建設が遅れると操業開始の遅延にもつながるため、ローカルゼネコンより価格が高くても期日通りに引き渡す日系のゼネコンが選ばれるケースもある。

同社では、期日通りに引き渡すため PM 力の向上に取り組んでいる。毎年 4～5 名程度の現場監督クラスが日本で 1 年半の研修を受け、日本流の仕事の進め方や PM 力を身につけている。また、日本に来るとあのような人材になりたいというロールモデルがおり、愛社精神も醸成できる。

(3) 課題・展望と政策への要望等

- (課題・展望)非日系企業への売上比率拡大

全社中期計画で、2020 年までに海外事業比率を 20%にする目標を掲げている。今後は日系案件だけでなく、非日系案件の売上比率を高めることが重要な課題と認識している。

そのため、今後は非日系企業の工場・ビル建設需要を取り込んでいくことを目指す。

- (政策への要望)環境意識啓発

タイでは、省エネや建築の環境技術がゼネコンの選定基準になっていない。現在導入されている環境機器は工場の EMS やホテル、オフィスでの LED 導入がある程度で、環境意識の普及啓発が必要な段階にある。

日本企業の強みである環境対応といった観点が、現地発注者の中でゼネコンの選定基準に加わるような施策があるとよい。

例えば日本政府が環境技術の普及啓発を行い、タイ政府の建築物は率先して環境対応な建築物とするような取り組みが行われれば、タイの社会に対するインパクトが大きい。

- (政策への要望)日系企業誘致

主要顧客である日系企業の工場建設が増えれば、タイの日系ゼネコン業界の事業拡大が図れるため、日系製造業の海外進出を継続的に支援してほしい。

2.1.1 オリックス株式会社

<企業概要>

社名（事業部門）	オリックス株式会社				
所在地	東京本社：東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル				
従業員数	20,773名				
創業年	1964年4月（設立）				
資本金	1,759,626百万円				
事業の状況（連結ベース）	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
売上高（百万円）	1,015,766	889,178	941,006	970,821	1,065,638
経常利益（〃）	-	-	-	-	-

オリックス株式会社（以降：オリックス）は、リース事業から隣接分野に次々と事業領域を拡大し、さまざまな専門性を獲得することにより、事業を進化させている。環境エネルギー分野においても、1995年の風力発電事業への出資を皮切りに、再生可能エネルギーによる発電や電力供給、省エネルギーサービス、廃棄物処理、金属資源事業などのサービスを展開している。

(1) 事業概要

オリックスは、1990年代に環境エネルギー分野と環境分野に進出した。リース業に隣接する分野から始まり、現在は様々な分野でエコサービスを展開している。

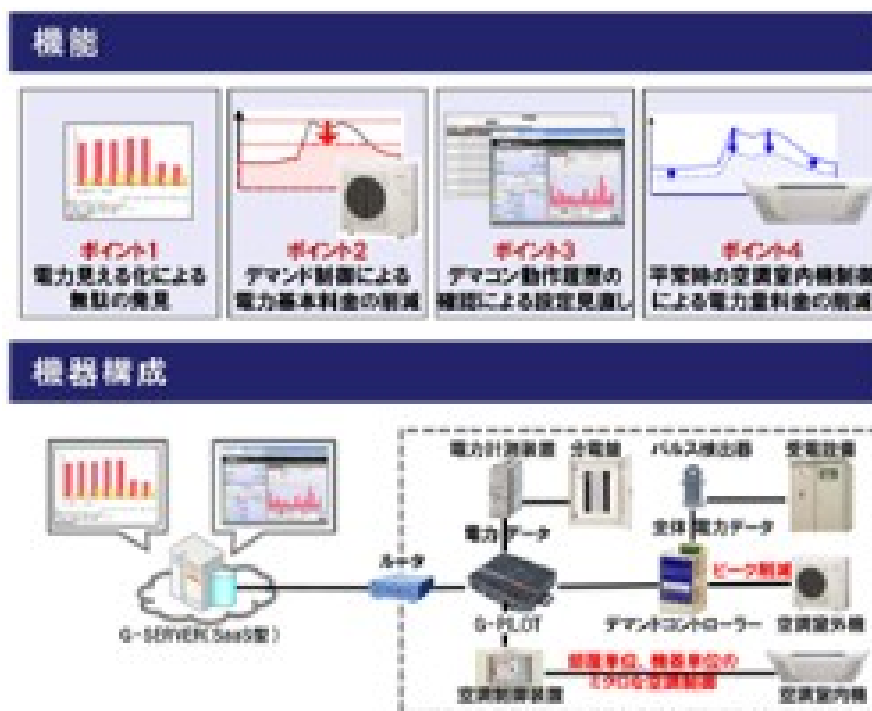
図表 3-33 オリックスの環境エネルギービジネスメニュー



出所）オリックスホームページより引用

省エネルギー分野では、2010 年月にオリックスグループの連結子会社になったユビテックが電力使用量の見える化から自動制御までを可能にする省エネルギーサービス”BE GREEN Next”を提供している。照明や空調などの自動制御技術を核とし、BEMS・HEMS や SaaS 型サービスと組み合わせたソリューションを提供している。

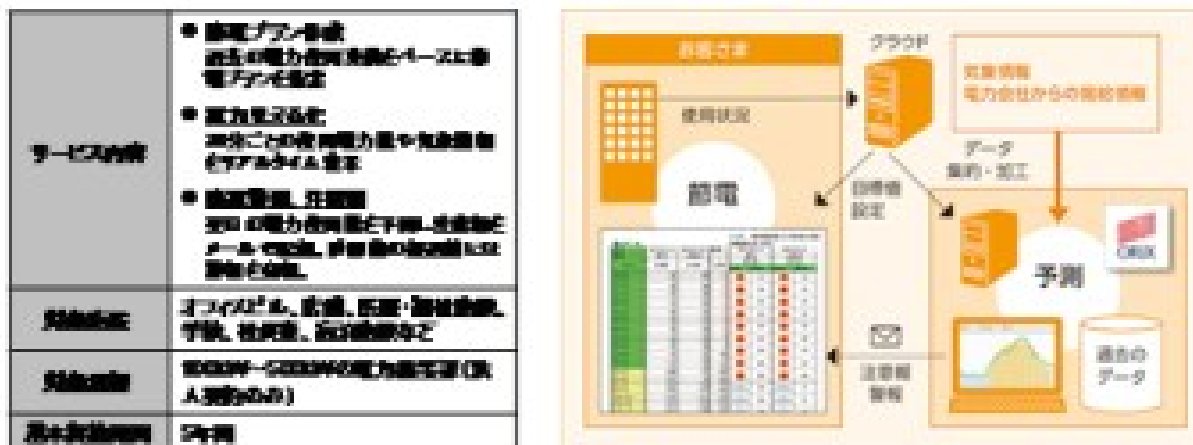
図表 3-34 BE GREEN Next の BEMS+空調制御パッケージ概要



出所) ユビテックホームページより引用

またオリックスは、2012 年には、BEMS 補助金に基づく事業として小口需要家向けに、成果報酬型デマンドレスポンスサービス「はっとわっと」を開始した。オリックスが機器や通信費を負担することで初期導入コストをゼロとし、コスト削減分をシェアする ESCO 型サービスとして提供し、さらに節電行動サポートやモニタリングも行っている。

図表 3 -35 「はっとわっと」サービス概要



出所）オリックスホームページ等より作成

海外事業としては、2013 年月に米国で大規模ビル向けのエネルギーマネジメント事業を行う Enovity を買収した。Enovity は、米国においてコミッションング、エネルギー使用状況の自動管理システムの導入、設備の維持管理まで、建物のライフサイクル全てにおけるエネルギーコストの最適化を図るサービスを実施している。主要顧客は産業（Samsung 等）、電力&ガス（PG&E 等）、ホテル（Marriott 等）、大学、官公庁などである。

今後は、法制度と金融市場が整備されており、ビル省エネに関する規制もあることから中国でパイロット事業を行い、将来的にアジアに展開していく計画である。

図表 3 -36 Enovity の概要

会社名	Enovity, Inc.
所在地	サンフランシスコ市
代表者	Greg Cunningham Jonathan Soper
設立	2002 年 4 月
事業内容	コミッショニング：LEED 認証支援やチラー・空調関係の調整などの性能検証 エネルギーサービス：省エネ診断や設備更新助言など、需要家の省エネプログラムを支援 O&M：ライフサイクルコストを削減するプログラムを実施
従業員数	136 人
売上高	30 億円
主要顧客	産業、電力&ガス、ホテル、大学、官公庁

(2) 成功・差別化要因

- (買収の成功要因)規模ではなく機能の獲得

Enovity の売上は約 30 億円であり、米国の省エネ業界の中では小さい。投資対象としての成長をサポートしつつ、必要な機能を獲得することを目的とした。

旧経営陣は現在でも経営に関わっている。

- (Enovity の成功要因)ベンダーフリーであり最適ソリューション提案が可能

米国では Johnson Controls や Honeywell が類似のサービスを行っているが、両社は機器販売を主要な目標としているのに対し、Enovity はベンダーフリーの立場にあるため、機器導入以外にも費用対効果の高い最適なソリューションを提案することが出来る点が強みである。

- (海外横展開の特徴)成熟した技術の移転

シンガポールや中国には単一サービス・プロバイダのみで包括的な省エネサービスを行う企業がない。一方アメリカでは省エネサービスは成熟産業であり、熟練のエンジニアとビジネスモデルがあるため、アジアに展開することで有利に事業展開できると想定している。

ただし、規制や補助金制度、資金調達、気候による空調性能の変化などに対するローカライズは必要になる。

(3) 課題・展望および政策への要望等

- (課題・展望)フィービジネスから開始し、将来的にファイナンスも組み合わせる

まずはフィービジネスから始める。米国ではエネルギー診断、プロジェクトデザイン、モニタリング、O&Mを行っているが、アジアではエネルギー診断・プロジェクトデザインを Enovity が行い、下流側は現地ローカルコンストラクタが行う予定。

将来的にはオリックスによるファイナンスも組み合わせたい。また自社のファイナンス以外にも、ファイナンスのアレンジなども提案したい。

顧客は多国籍企業と現地政府機関を想定している。ローカル企業は想定顧客と考えていない。

- (課題・展望)ローカル事業者の活用

実際にビルを診断したり設備を導入したりする際には、現地サブコンと提携することを想定している。現在営業先の開拓と同時に、ローカルパートナーの選定も行っている。

ただし利益相反の可能性があること、ビジネスモデルが移転するリスクがあることから、サブコンに投資・買収することも検討している。

- (課題・展望)認証ビジネスの拡大

米国での事業のひとつである LEED 認証事業も展開可能性がある。

日本ではオリンピックに向けて CASBEE に代わり LEED の普及も考えられ、認証支援ビジネスの導入可能性がある。

アジアでは日本以上にエネルギー価格が高い国や、政策的にグリーンビルの認証を義務付けている国などにポテンシャルがあると感じている。

- (課題・展望)技術とビジネス両方がわかる人材の確保

- ▶ オリックス社内

全社で金融から事業へという経営方針がある。環境エネルギー分野で事業を見るには技術面の理解が必要であるため、技術を理解しかつビジネスを判断できる人材を確保する必要がある。

- ▶ Enovity 社内

Enovity にはビルに常駐するようなフィールドエンジニアと、入札案件などを担当するセールスエンジニアがいる。前者は現地で獲得できるが、後者は育成する必要がある。

- (政策への要望)補助金の条件

環境省の補助金は、①普及の可能性がある、②先進的な技術であること、が条件だが、両立することは難しい。前者だけでも F/S に補助金をつけてほしい。

2.1 2 日本テピア株式会社

<企業概要>

社名（事業部門）	日本テピア株式会社					
所在地	大阪本社：大阪市北区中之島3-3-23 中之島ダイビル 26 階 東京本社：東京都港区虎ノ門4-3-1 城山トラストタワー31 階					
従業員数	58 名					
創業年	2000 年 3 月（設立）					
資本金	7000 万円					
事業の状況（連結ベース）	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
売上高（百万円）	—	—	—	247	389	600
経常利益（〃）	—	—	—	—	—	—

アジアを代表する主要都市を拠点に、コンサルティング・M&A アドバイザリー・地球温暖化対策事業・現地進出支援・製品の販売代理・技術交流等の分野で事業活動を行う。

温暖化対策事業では、省エネ診断や排出権取引制度を利用したアジアへの日本企業の技術導入支援、日本国内でのメガソーラーのワンストップサービス等を行っている。

(1) 事業概要

(技術移転コンサルティング)

設立当初は環境や省エネ技術を途上国に移転するビジネスが柱であった。現在も、日本企業が持つ環境ソリューション技術を、エネルギー問題を抱えるアジア諸国の企業に導入するためのコンサルティングなどを実施している。

図表 3-37 環境ソリューション技術の導入支援コンサルティング



出所）日本テピア HP より引用

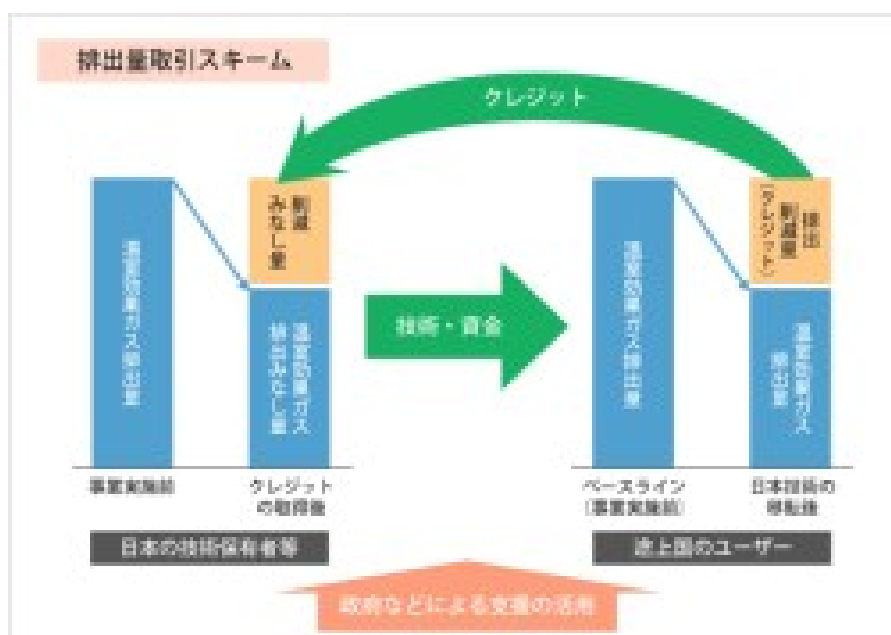
(温暖化対策事業)

2006 年に、METI が開催した温暖化セミナーに参加し、排出権取引の勉強を始めた。環境省

や NEDO の CDM の F/S 補助金案件などから事業を開始した。2008 年には METI の国内クレジット制度、環境省の j-ver 制度の開始により、これらに関連する業務も開始した。国内クレジット制度は海外の CDM とスキームが似ており、延長線上として行った。

2010 年頃までは、主に日中間のビジネスを中心に行っていた。両国の関係悪化などを背景に、ベトナム、インドネシア、タイ等に現地事務所を設立し、東南アジアへも事業を拡大した。

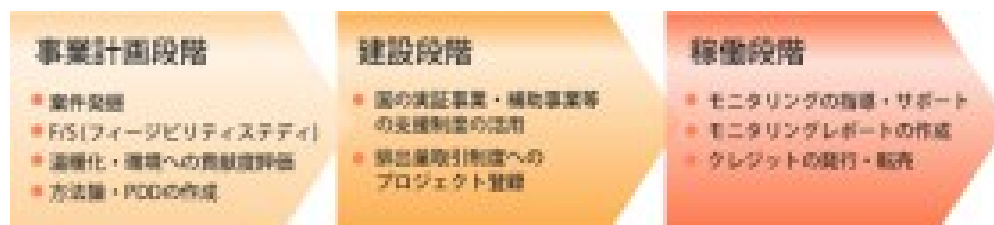
図表 3 -38 排出量取引スキームの活用



出所）日本テピア HP より引用

現在の事業としては、プロジェクトの案件発掘から、実現可能性調査・資金調達のサポート・モニタリング・クレジットの組成・転売までの、一連のサービスを提供している。

図表 3 -39 テピアの排出量取引スキームを活用したサービス



出所）日本テピア HP より引用

（クレジット調達、販売）

温暖化対策事業として電力会社を中心にクレジットの購入を支援してきたが、電力会社は意思決定速度が遅いことから、自社でのクレジット購入も開始し、販売している。

図表 3 -40 CDM 事業から創出された CER クレジット

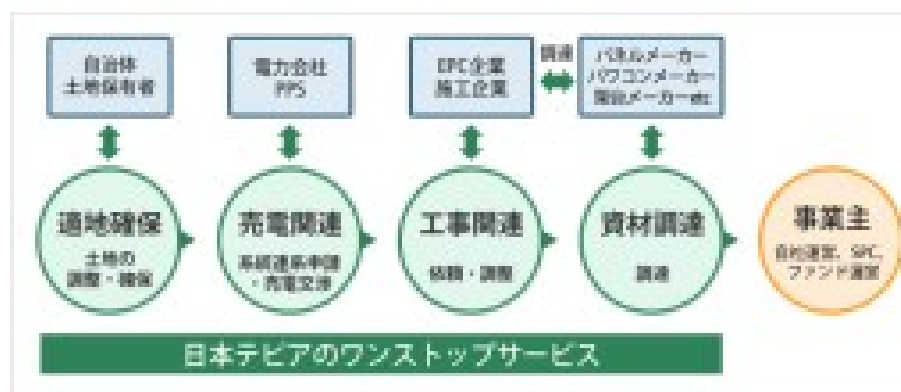
国連 登録年	国	事業名
2008	中国	山東省コークス廃ガス発電 CDM 事業
2011	中国	湖北省ボイラ効率改善とバイオマスボイラー導入 CDM 事業
2011	中国	陝西省小規模水力発電 CDM 事業
2011	中国	陝西省冶金工業廃ガス・余熱発電 CDM 事業
2012	中国	重慶市セメント工場余熱発電 CDM 事業
2013	中国	山西省染料工場ボイラ燃料更新事業

出所) 日本テピア HP より作成

(再生可能エネルギー導入支援)

再エネ分野に強い人材が入社したため、日本において、メガソーラー発電／地熱発電／小水力発電に係る適地確保から売電開始までをワンストップで支援する事業を開始した。FIT 等により市場が盛り上がっている期間に限定して実施する予定である。

図表 3 -41 メガソーラーの導入支援



出所) 日本テピア HP より引用

(2) 成功・差別化要因

● 案件の発掘・提案力

各国にニーズに精通しているスタッフがあり、現地政府とのコネクションも持っている。途上国は日本の環境技術に強く興味を持っているため、ニーズにあったビジネスモデルを提案することで良質な案件を発掘することができる。

現地で案件を開発し、手続きなど前さばきを全て自社で行った状態で日本の投資家に提案することで、投資家に負担をかけない質のよい案件を提供している点も特徴である。

● 意思決定速度の早さ

企業規模が小さいことから、顧客のニーズにあわせて柔軟かつ素早く意思決定ができる

点が強みである。例えば、もともと排出権取引のコンサルティング事業者であり自社で取引は行っていなかったが、リスクをとってクレジットの調達を行った。

また、再生可能エネルギー導入支援事業を行う中で、太陽光発電の架台が不足していることがわかったため、中国で調達し国内で販売する事業を開始した。

(3) 課題・展望及び政策への要望等

- (課題・展望)商社機能の強化

過去に海外現地での合弁企業設立に出資した実績があるが、件数はまだ限定的である。自社で開発した中で事業性のよい案件には、積極的に出資していく方針である。なお小型案件を中心に扱うため、大手商社とは事業規模で差別化可能であると考えている。

- (政策への要望)JCM に対する補助のあり方

海外で行っている JCM 案件では、政府にクレジットの半分を納入することを条件に事業費の半分の補助を受けることができるが、日本テピアはコンサルタントとして参加しているため半分は持ち出しになってしまう。実際に事業に参加しなければビジネスが成り立たない。今後は事業参加まで検討する必要があると考えている。

また現在の JCM の補助率は一律 1/2 である。日本製品を広めるためには補助率を減らし多くの案件に展開することが望ましいが、日本製品を導入するためには一定以上の補助率が必要である。案件ごとに目的に応じて柔軟に補助率を変えたほうが効率的ではないか。

- (政策への要望)長期的な目線での補助金活用

環境製品に対する政府補助金は、現地に日本製品が導入されることで日本技術に対する認知度や信頼性のアピールになり、将来の導入率が高くなる効果が期待できる。また日系メーカー側も、途上国に進出するリスクをヘッジ出来る。

例えば川崎重工のセメント余熱発電は 90 年代に NEDO が中国で実証実験を行った。その後中国政府が導入を義務付け、現在では川重が中国シェアの大半を誇る。また中国で NEDO と MHI が行った炭鉱メタンガス発電プラントには、中国各地から見学者が訪れている。

- (政策への要望)中小企業向け支援

海外に進出する中小企業に対しては、事業性の判断ができるまでの F/S 資金があるとよい。数百万円でも効果は大きい。

また中小企業は資金調達力が低く、これまでに JBIC、DBJ、商工中金などに相談している案件もあるが、ハードルが高く活用できていない。

2.13 パナソニック株式会社

<企業概要>

社名（事業部門）	パナソニック株式会社					
所在地	大阪府門真市大字門真 1006 番地					
従業員数	293,742 人（2013 年 3 月 31 日現在、連結）					
創業年	1918 年 3 月 7 日					
資本金	2,587 億円（2013 年 3 月 31 日現在）					
事業の状況（連結ベース）	FY2008	FY2009	FY2010	FY2011	FY2012	FY2013
売上高（百万円）	9,068,928	7,765,507	7,417,980	8,692,672	7,846,216	7,303,045
経常利益（〃）	434,993	-382,634	-29,315	178,807	-812,844	-398,386

Panasonic はシンガポールにおいて住宅・民生向けの省エネ実証実験を、マレーシアでは日系工場向けに省エネコンサルティングを行う。これらの拠点で実績を積み、さらに東南アジア各国への展開を目指す。

(1) 事業概要

パナソニック株式会社の海外関連会社でシンガポールに拠点を置くパナソニックアジアパシフィック株式会社は東南アジア、オセアニアを対象地域とするリージョナル統括会社である。

（住宅・民生向け省エネ）

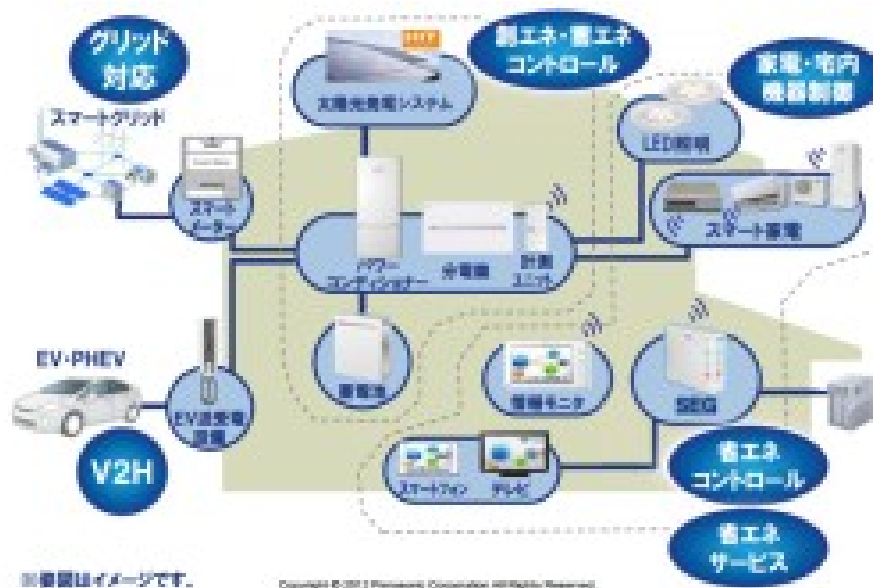
2011 年に、パナソニックはシンガポール共和国の 3 つの政府機関（住宅開発局、エネルギー市場監督庁、経済開発庁）と共同で、同国の公営集合住宅のエネルギー効率の改善に向けて、同国のプンゴルエコタウンにおいて創エネ・蓄エネ・エネルギーマネジメントを組み合わせたトータルエナジーソリューションの開発と実証プロジェクトを推進することで合意した。

期間は 2 年間で、省エネの推進、再生可能エネルギーの拡大、エネルギーの地産地消などに取り組み、今後東南アジア等、各国地域に展開することを目指している。具体的な取組は以下のとおり。

- 太陽光発電システムとリチウムイオン電池による集合住宅共用部のエネルギーの地産地消実現
 - ▶ 集合住宅のルーフトップを活用した太陽光発電システムとリチウムイオン電池設置による創エネと蓄エネの推進
 - ▶ リチウムイオン電池を停電時における共用部の照明・エレベーター・上水用ポンプのバックアップ電源として活用
- スマートメーターと HEMS(Home Energy Management System)等との連携による住宅向けデマンドレスポンスの実現

- ▶ 各住宅内に設置する IHD⁸により、住宅内での電力、水道、ガスの使用量が見える化
- ▶ SEG⁹を介してスマートメーターとエアコン等の家電機器を連携させ、デマンドレスポンスを実現

図表 3-42 住宅向けエネルギーソリューションの概念図



出所) Panasonic 資料

(産業向け省エネ)

パナソニックは、2010 年からグループ内の生産拠点で取り組んできた CO2 削減のノウハウを活用し、国内において工場の省エネに必要な「技術」「設備」「人材」「資金」を包括的に提供する省エネ支援サービスを開始した。

⁸ In Home Display の略で、エアコンの電力消費量などスマートメーター内の情報を表示する機器

⁹ Smart Energy Gateway の略で、創・蓄・省エネ機器を独自の連携技術によりコントロール、使用状況に合わせた最適なエネルギー管理を実現する機器

図表 3-43 生産設備と原動設備を連携制御するシステム



出所) Panasonic ホームページ

さらに海外の工場では日本に比べて改善の余地が大きいと判断し、2012年には海外でも工場の省エネ指南などを行う拠点として、マレーシアに「パナソニック エコソリューションズ マレーシア株式会社」を開設した。

新会社では、同社環境エンジニアリングビジネスユニットと、グループ企業のパナソニック環境エンジニアリング株式会社が連携し、マレーシアに進出する日系企業の工場設立・運営に関して省エネ等の分野での環境技術を提供し、環境負荷に貢献する事業を展開していく。

具体的には、省エネ支援としては、工場の生産・空調設備にセンサーを取り付け稼働の状況や電力の使用量を把握し生産水準を落とさずにエネルギーの無駄を省く。必要なら生産・空調設備の更新も助言する。環境対策は工場内の空気浄化や脱臭などを想定している。

(2) 成功・差別化要因

● ASEAN 展開における地域戦略

省エネや電力小売り事業は、現地政府と協力していくことが必要である。そのために、まずは政府との協力関係が構築しやすい国からはじめることと参入が容易であろう。例えば ASEAN であればシンガポールは政府の協力も得られやすく、その後に近隣 ASEAN 諸国への展開もここで実績を積み信頼してもらえる。

● チャネル構築

ASEAN のビジネスは、ノウハウより Know Who が重視される傾向が強い。そのため設計事務所やビルオーナーとのチャネルが重要である。

(3) 課題・展望および政策への要望等

- (課題・展望)R&D、商品企画の現地化

R&Dや商品企画を海外拠点にもつくる動きをしている。そうすることで現地ニーズをふまえた商品設計や仕様、現地規制への適合（法令の解釈など）、ラインナップをつくれるようになる。

- (政策への要望)日本規格の標準化

現在は安全規格、デバイス製品のガイドライン（EMC）、環境ガイドライン（ROHS）のレギュレーションが国によってバラバラであり、設計仕様を国ごとに変えないといけない。特に新規参入であれば、法令解釈や明文化されていない仕様などを政府と調整するだけで半年～1年かかる。

日本規格が国際標準化されればこのような手間は省けるため、特に製造業にとって重要な点である。

- (政策への要望)相手国の制度づくり支援

再エネであれば FIT や、省エネであれば環境規制など、制度により市場が形成される業界においては、GtoGで制度作りを行ってほしい。一企業では国の制度は変えられない。

市場ができれば、その中で勝ち抜いていくのは民間企業の役割だと考えている。

- (政策への要望)情報の一元化

日本政府が海外の投資促進局の情報を一元化してワンストップ化してくれると非常に有益である。

2.1 4 日立造船株式会社

<企業概要>

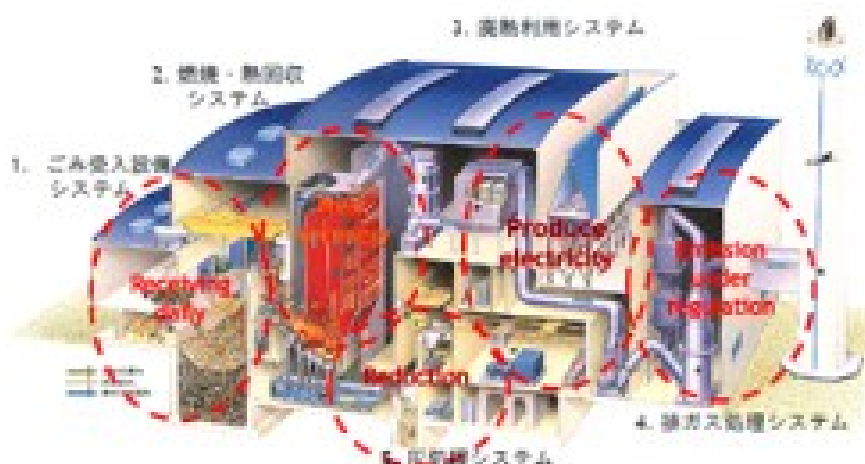
社名（事業部門）	日立造船株式会社					
所在地	大阪市住之江区南港北1丁目7番89号					
従業員数	9,039名					
創業年	1881年4月					
資本金	45,442,365,005円					
事業の状況（連結ベース）	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
売上高（百万円）	295,502	298,605	273,526	287,196	303,036	296,792
経常利益（〃）	7,250	11,678	16,067	12,010	10,768	11,246
自己資本利益率（％）	—	—	—	—	—	—

日立造船株式会社（以降：日立造船）は、日本の廃棄物処理焼却・発電プラント最大手企業のうちの1社であり、世界で400件以上の廃棄物処理プラントの納入・EPC実績がある。機器の生産だけでなくエンジニアリングサービスも手掛けている。

(1) 事業概要

日立造船は1960年に、旧フォンロール社からごみ焼却炉の技術を導入し、日本でごみ処理事業に参入した。国内初の廃棄物発電案件を手掛けた他、多数の廃棄物処理プラントを自治体向けに導入してきた。また、同社は廃棄物処理の過程で発生するエネルギーの利用にも積極的である。世界的には廃棄物利用はEnergy from Waste(EfW)と呼ばれる分野であり、ごみ焼却熱利用とはごみを焼却することで、ごみの持つ熱エネルギーを電気や熱エネルギー（蒸気・温水・冷水）として回収するプロセスを呼称する。

図表 ごみ焼却プラントイメージ



出所）日立造船

また、日立造船は、海外展開を 1980 年代から実施してきた。1984 年に韓国においてごみ焼却施設を受注し、その後 1980 年代から 2000 年代にかけて、韓国・台湾・中国で多数の案件を獲得してきた。

図表 日立造船の海外廃棄物処理事業の歴史

年次	主な活動内容
1960 年	スイスのフォンロール社からごみ焼却プラント（ストーカ式）技術を導入
1965 年	大阪市西淀工場竣工（デロール式国内初、廃棄物発電国内初）
1984 年	韓国初のごみ焼却施設（ソウル市木洞）を受注
1989 年	韓国 DAEWOO 建設に技術供与
1994 年	台湾初のごみ焼却施設（台北市北投）を受注
1996 年	台湾で台中県后里、彰化県溪州を連続受注
2000 年	台北市北投で世界初 8000 時間連続運転達成、 （台中県后里（2001 年）、彰化県溪州（2002 年）でも達成）
2000 年	流動床式ガス化溶融炉国内初受注（桜井市）
2002 年	台湾 2 プラント（台東、雲林）を台湾企業とのコンソーシアム形式で受注
2005 年	一般廃棄物の中間処理施設運営（PFI 方式）開始
2007 年	KOLON 建設（韓国）にガス化溶融炉の技術供与
2007 年	中国初のごみ焼却発電施設（成都市）を受注
2009 年	海外初ガス化溶融炉式ごみ発電施設を韓国より受注（南楊州市）
2009 年	ストーカ式ごみ焼却炉技術を中国 2 社に供与
2009 年	中国 3 施設（無錫、海口、厦門西部）連続受注
2010 年	中国 4 施設（上海、大連、天津、南充）連続受注
2010 年	スイスの AE&E Inova 社（旧フォンロール社）を買収、新社名 Hitachi Zosen Inova
2011 年	環境事業会社 Hitachi Zosen Inova USA 設立
2011 年	Hitachi Zosen India Private Limited 設立
2012 年	Hitachi Zosen India Private Limited のハイデラバード支店を設立

出所）日立造船

図表 中国における主な実績



出所）日立造船

図表 台湾における主な実績



出所) 日立造船

韓国における主な実績



出所) 日立造船

その後 2010 年に、ごみ焼却炉やごみ発電設備などを設計・製造するスイスの AE&E Inova 社 (旧 フォンロール社) の親会社が経営危機に陥り、ライセンサーとして事業を行ってきた日立造船は、この機会に同社の全株式を約 30 万スイスフラン (当時約 2,500 万円) で取得した。

図表 日立造船 (Inova 含む) の実績



出所) 日立造船

日立造船は、AE&E Inova 社の買収をとおして欧州の実績および事業ネットワークを獲得することができた。その結果、欧州において多数の案件形成に成功している。特に、焼却処理の禁止法令によって市場が拡大している英国などで案件を獲得できている。

図表 欧州における代表的な実績(1)



顧客: SYCTOM Paris

竣工: 2007年

技術

炉形式: ストーカ式焼却炉(水冷火格子)

熱回収: ボイラ+タービン+発電機

排ガス処理: 乾式(重曹吹込)

技術情報

処理対象: 都市ごみ

処理能力: 1,464t/d(732t/dx2)

発電能力: 52,000kw

パリ郊外の景観に配慮したプラント

出所) 日立造船

図表 欧州における代表的な実績(2)



顧客: Riverside Resource Recovery Ltd.
竣工: 2011年

技術

炉形式: ストーカ式焼却炉
熱回収: ボイラ+タービン+発電機
排ガス処理: 高性能乾式排ガス処理

技術情報

処理対象: 都市ごみ
処理能力: 2,289t/d(763t/dx3)
発電能力: 73,000kw

英国で最大級のごみ焼却プラント
発電重視のプラント

出所) 日立造船

日立造船は、近年では、東南アジアでも実証実験等に参加し、本格的な市場の立ち上がりに向けた準備を進めている。例えば、ベトナム、ロシア、マレーシアなどの案件に取り組んでいる。大阪市や北九州市と連携している。

また、インド市場の開拓にも取り組んでいる。同社はインドに営業・設計・施工を一気通貫で実施できる拠点を設立した。インド市場で求められる品質・コスト仕様を実現するためである。まだ受注には至っていないが、同社によると既に案件は出始めているとのことである。長期的には多くの案件発生を期待できる市場として同社は位置付けている。

(2) 成功・差別化要因

日立造船は、海外市場における成功要因のひとつとして以下のようなものを挙げている。

- 豊富な実績を持つ欧州企業の速やかな買収

仮に Inova 社が他者に買収された場合、これまでライセンスを受けていた日立造船としては、従来の事業運営に支障をきたす恐れがあった。また、実績を他者が活用することで強力な競合が生まれる可能性があった。こうした事業戦略上の脅威に加えて、同社を獲得すれば欧米での多数の実績および顧客接点を獲得できる。こうした背景のもとに、日立造船は速やかに意思決定を行い、同社の買収に踏み切った。こうして日立造船は欧州での強固な事業基盤を獲得した。上記にとどまらない買収のメリットとして、日立造

船は、「提案営業段階で、これまでより密接した関係で一緒に提案を行えるようになった」、「人的交流・技術交流が増えた」なども挙げている。

- マネジメントの仕組みの維持

AE&E Inova 社の経営自体は買収前も順調であったので、日立造船はマネジメントの仕組みを大きく変えることはせず、経営層数人を派遣して監督するにとどめ、買収先の既存の仕組みを受容し、それを活用して事業を拡大する方法を選んだ。こうした姿勢が功を奏し、引き続き順調に事業が拡大している。

(3) 課題・展望および政策への要望等

- (課題) 価格競争力獲得

例えば東南アジア市場で中国系企業が事業主になる場合、EPC コントラクトに求める最優先事項はイニシャルコストである。多少故障しても修繕、場合によっては建て替えで対応すれば良いという考え方が主流である。下記のような他の付加価値を訴求するにせよ、イニシャルコストも低減する打ち手が必要であり、同社も課題として掲げている。

- (課題) 信頼性⇔安定稼働の価値訴求

上記のイニシャルコスト以外の点で差別化すれば、50 年の実績に裏打ちされた安定稼働のノウハウである。結果として運転コストを削減することができる。問題は、現時点では顧客がその価値を認知していないこと。海外企業の運転実績と比べた時には、事業主の見方も変わることが期待できる。日系企業としては、従来の強みをさらに磨くべく、予防保全のノウハウの蓄積などが求められる。

- (課題) 発電効率の向上

事業主体にとっては、売電収入も大きな収入源のひとつ。発電効率の向上はそのまま事業主にとっての価値に繋がるので、同社はこれまで以上に高効率のプラントを開発・建設を目指している。

- (課題) 現地パートナーの獲得

建設段階で優良なパートナーを保有しているか否かが、納期順守や施工品質に影響する。優良なパートナーは必須である。

- (政策への要望) 日中関係の改善

前述のとおり日本企業にとって参入障壁は高いと言っても、規模の点でその市場は魅力的。そうした中で政府からの受注を目指すにあたって、日中関係の悪化は大きな阻害要因になる。同社としては、コントロールできない要素であるので、政府に対して関係改善を期待している。

- （政策への要望）財政的な支援

新興国においては、焼却・発電の実績が無いことがボトルネックのひとつ。1件実績ができれば、多くの案件に影響が波及する。円借款の考え方に合致するものであるので、同社としては、円借款や低利融資の活用を期待している。

- （政策への要望）現地の規制・制度制定支援

そもそも埋立・焼却を促す支援が確立しないと市場が形成されない。単なる規制だけでなく、規制を順守させるためのモニタリングまで含めた制度が必要。新興国でそうした規制・制度を成立させる活動を民間企業が行うには限界がある。同社は政府に対して規制・制度制定支援を期待している。直接相手国政府に働きかけるだけでなく、国際機関をとおした支援・圧力という方法もある。各論としては、再生可能エネルギーと位置付けて、ごみ焼却・発電を促す視点も必要である。

- （政策への要望）研修機会の活用

相手国政府人材の研修の機会が多いが、日本企業側から情報提供するばかりで、日本企業にとってのメリットが少ない状態になっている。研修制度のあり方を見直し、案件開発にも繋がるようなものにすることを同社は期待している。

- （政策：自治体への要望）住民合意形成支援や運転ノウハウ共有

同社が自治体に期待するのは、①案件実行決定までの住民合意形成などのノウハウ、②運転ノウハウ、などである。①については東南アジアなどでボトルネックになりうるが、そもそもメーカにはノウハウが無い。また、②についても、近年ではメーカも運転領域に進出するようになったが、同社はまだ蓄積は自治体のほうが圧倒的に多く、連携することでより適切な運転ができるようになると考えている。

- （政策への要望）民間と自治体の円滑な連携のための仕組み整備

自治体は利益を出さなくても良い半面、損失を出す訳にもいかない立場である。連携して事業開発を行っても、事業運営主体になった場合に当然伴うリスクをテイクできるのかどうか不明な立場である。また、議会決議が必要であるのでどうしても意思決定にも時間がかかる。FSの段階では問題にならないが、今後、事業運営段階に入った場合にはこうした点が論点になる。同社としては、より柔軟に連携・役割分担できるようにするための各種仕組みの整備を求めている。

2.1 5 DOWA ホールディングス株式会社

<企業概要>

社名（事業部門）	DOWA ホールディングス株式会社					
所在地	東京都千代田区外神田四丁目14番1号 秋葉原UDX ビル 22 階					
従業員数	約 5,500 名					
創業年	1884 年 9 月					
資本金	36,437 百万円					
事業の状況（連結ベース）	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
売上高（百万円）	475,826	346,885	307,462	379,816	392,468	419,390
経常利益（〃）	44,888	△13,350	13,809	23,371	20,918	27,277

DOWA ホールディングス（以降；DOWA）では、事業会社である DOWA エコシステムが環境・リサイクル事業を手掛けている。具体的な事業内容は、廃棄物処理、土壌浄化、金属リサイクル、家電リサイクル、自動車リサイクル、環境コンサルティング、環境物流などである。廃棄物処理とリサイクルの両方を手掛けていること、また収集・運搬から中間処理、最終処分までワンストップのサービスを提供することが出来る数少ない企業である。

(1) 事業概要

主要事業の内容は以下のとおりである。

- 廃棄物処理事業

廃棄物の収集・運搬、減容化・無害化する中間処理、最終処理まで一貫して自社グループ内で事業を行う。廃棄物処理事業は国内 4 ヶ所に中間処理施設を保有している。管理型最終処理施設も国内 2 ヶ所に保有している。

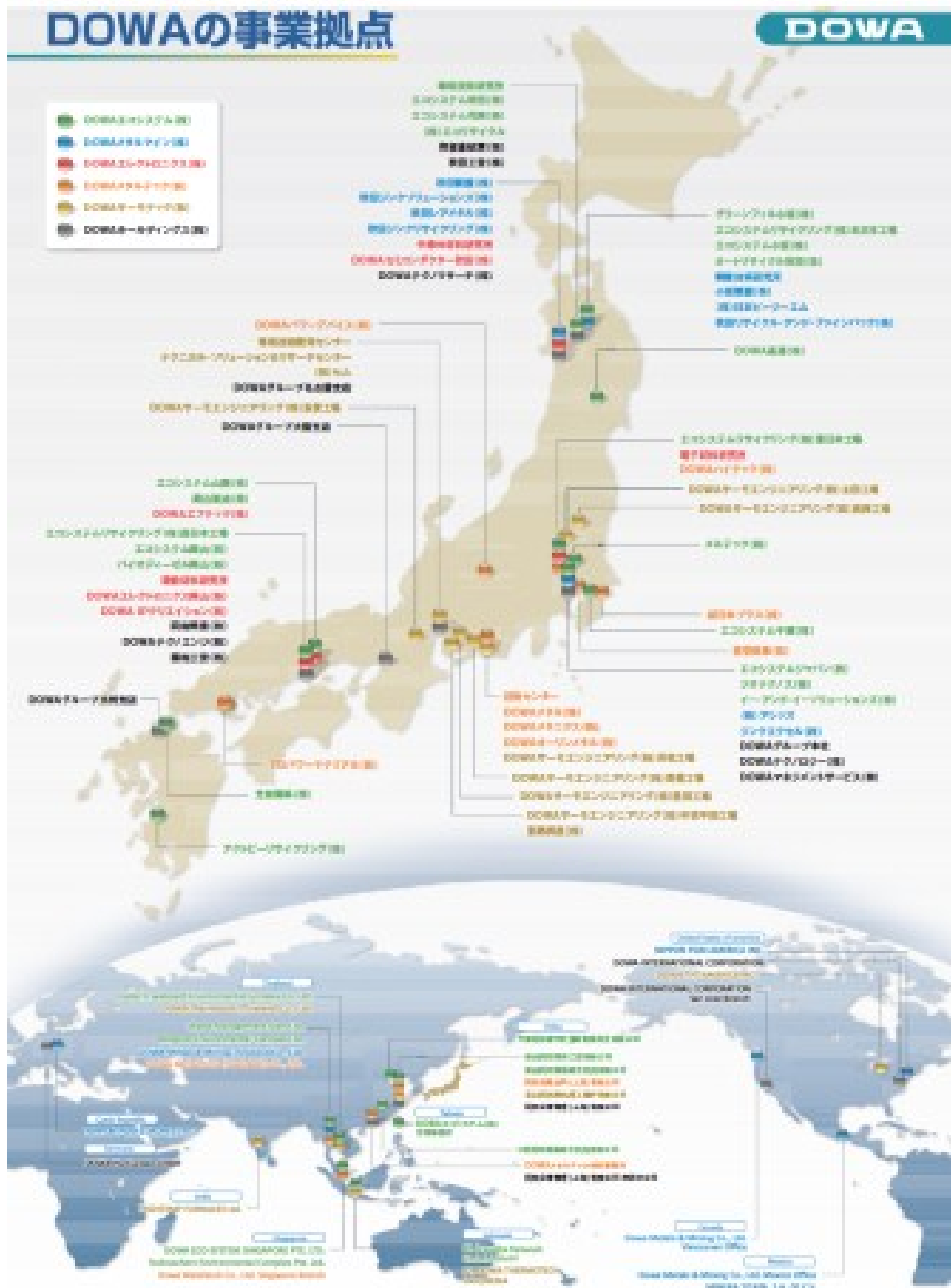
- 土壌浄化事業

国内最大規模の汚染土壌洗浄施設を保有する。月間 5 万トン処理が可能である。また、有機塩素化合物や重金属類による汚染に効果が高い鉄粉法による浄化手法で特許を保有しているほか、調査から処理まで一貫した事業を行う。

- リサイクル事業

製造工場から発生するプロダクトスクラップに加え、使用済みの電子機器や携帯電話、自動車などのリサイクル事業を行っている。金属リサイクルでは、グループ内の製錬所とも連携し、パソコンの基板や携帯電話など、スクラップから使用済み製品まで、さまざまな廃品からの有価金属回収を手がけている。また、「金属・蒸気回収炉」を用いた自動車シュレッダーダストの処理では、不燃物となる銅などの金属原料回収に加え、焼却により発生する高温蒸気を隣接する製錬所で発電動力および直接熱源として有効活用している。

図表 3-44 DOWAホールディングスの拠点網



出所) DOWA ホールディングス

環境・リサイクル事業においては、米国・中国・台湾・タイ・シンガポール・インドネシアに進出している。

図表 3-45 海外子会社

国	企業名	事業内容
米国	DOWA INTERNATIONAL CORPORATION	リサイクル原料の収集・輸出
中国	蘇州同和資源综合利用有限公司	金属リサイクル、家電リサイクル
	蘇州同和環保工程有限公司	土壌調査・浄化
	天津同和緑天使頂峰資源再生有限公司	家電リサイクル
	江西同和資源综合利用有限公司	家電リサイクル
台湾	DOWA エコシステム（株）台湾事務所	リサイクル営業窓口、土壌調査・浄化
タイ	WMS (Waste Management Siam Ltd.)	廃棄物総合管理、リサイクルおよび 土壌調査・浄化に関する営業窓口
	BPEC (Bangpoo Environmental Complex Co.,Ltd.)	廃棄物の焼却処理、リサイクル
	ESBEC (Eastern Seaboard Environmental Complex Co.,Ltd.)	廃棄物の最終処理、リサイクル、 土壌浄化拠点
シンガ ポール	TEC(Technochem Environmental Complex Pte Ltd.)	廃棄物の焼却処理、金属リサイクル
	DOWA ECO-SYSTEM SINGAPORE Pte. Ltd.	貴金属リサイクル
インド ネシア	PPLi (PT Prasadha Pamunah Limbah Industri)	廃棄物の総合管理、最終処理施設、 リサイクル、土壌浄化

出所) DOWA エコシステム

DOWA エコシステムは、中国には 2003 年に進出し、貴金属・家電リサイクル、土壌・地下水汚染の調査・浄化、その他環境コンサルティングのサービスを実施している。

2003 年、同社は中国江蘇省蘇州市に「蘇州同和資源综合利用有限公司」を設立し、焼却による前処理と湿式精製の 2 つのプロセスを保有し、プロダクトスクラップや電子基板等からの金属リサイクル事業を開始した。同社では 2009 年から、家電リサイクル事業も開始している。2011 年には、天津市および江西省でも会社を設立し、家電リサイクル事業を開始した。

近年同社が注力している東南アジアでは 2009 年から、廃棄物処理を中心に、日本と同様に土壌浄化・リサイクルを加えた主要 3 事業を実施している。

DOWA エコシステムは 2009 年 2 月、インドネシア・タイ・シンガポールの 3 ヶ国で廃棄物処理事業を行っていた Modern Asia Environmental Holdings, Inc. (以下 MAEH 社) の発行済株式を 100%取得した。同社は 2000 年に米国の大手廃棄物処理会社の元社員が設立した会社で、同社の施設やプロジェクトを継承しており、ISO9001・14001 や US-EPA などの国際基準に適合し

ており、その安全性は日本の施設と遜色ない水準にあった。同社は上記 3 カ国で 4 つの拠点（前述東南アジア事業会社各社※DOWAECO-SYSTEM SINGAPORE を除く）を持ち、各地で廃棄物中間処理あるいは最終処分事業を手掛けていた。こうした事業基盤を取り込むことで、DOWA エコシステムは円滑かつ迅速に東南アジアで事業を拡大することができた。またこれらの事業基盤を得たことで、DOWA エコシステムは、2012 年にシンガポールで金属リサイクル事業を新たに開始した。

図表 3-46 中国・東南アジアにおける DOWA エコシステムの拠点網



出所) DOWA エコシステム

中国や東南アジアといった国々には、日本から製造業など多数の企業が進出しているが、廃棄物の適正な処理を委託できる企業を見つけられず困難に直面している企業も多く存在している。同社はこうした企業から廃棄物処理を受託し、環境保全活動を支援している側面も持つ。

(2) 成功・差別化要因

- アジアと日本のコアプロセスを結ぶネットワークの構築

日本において複雑なりサイクル原料を多量に処理できる製錬事業がグループ内にあることが、同社の強みである。現地では処理が困難な原料でも、日本で処理が可能という選択肢があることは、シンガポールでの貴金属リサイクル原料集荷において差別化要素となっている。なお、中国は貴金属を海外に持ち出せないため、国内で培った技術を活用して中国国内で貴金属リサイクルを行っている。

- 現地パートナーの確保

許認可を取得できるか、また稼働後は廃棄物やリサイクル原料をいかに質・量ともに安定的に収集できるかが、環境事業の成功のカギを握る。その事業基盤構築のために、現地での信頼が高い企業をパートナーとし、各地域および事業の状況に応じた形で協業している。

- 許認可・実績を持つ企業の買収によるスピーディな事業立ち上げ

同社がインドネシアで持つ最終処分場は、同国内で唯一、有害廃棄物を埋め立てることができる処分場である。同施設の前所有者はインドネシア環境省と強力な信頼関係を持っており、施設建設時には適正処理のための規制基準について政府と緊密に連携を取り、一部出資を受けるなど多面的な支援を受けた。同社はこうした企業を買収することで、円滑かつ速やかに運営資格や資産を獲得することができ、スピーディに事業を開始することができた。

- 買収企業への技術導入をととした事業領域拡大

上記のように獲得した現地企業において、日本の技術を導入して事業領域を拡大している。具体的には、既存の産業廃棄物処理に加え、石油・ガスなどの資源開発に伴う汚泥処理などの技術を現地で開発した。また、日本は焼却によって減容・無害化する中間処理が一般的だが、海外では中間処理は最小限で最終処分が中心といった違いがある。最終処分においては臭気対策や排水処理など、日本の処分場とも共通したプロセスが多く、それらは現地の状況に合わせてカスタマイズしている。

(3) 課題・展望および政策への要望

- (課題・展望) 他の東南アジア諸国への展開

同社は中期経営計画において、環境リサイクル事業の大幅な利益拡大を目指しており、そのための打ち手のひとつとして東南アジアを中心とした海外投資・事業拡大を掲げている。現在展開しているインドネシア・タイ・シンガポールでの事業拡大に加え、近隣諸国への進出も検討を進めている。

- (政策への要望) 適正処理の市場形成を促進する支援策

同社によると、注力分野であるアジア市場においては、環境保全や廃棄物管理について法制度は整備されつつあるが、運用面が未熟なケースが多く、製造業が急成長する中で不適切な処理もままある。同社としては、高度成長を経験した日本の先行事例を踏まえ、政府間において法体系の設計や人材育成など制度作りを支援する体制の構築や、現地事情精査のための FS 調査支援など、ソフト面の支援策を欲している。

2.16 株式会社タクマ

<企業概要>

社名（事業部門）	株式会社タクマ					
所在地	兵庫県尼崎市金楽寺町2丁目2番33号					
従業員数	778名					
創業年	昭和13年6月（設立）					
資本金	133億6,745万7,968円					
事業の状況（連結ベース）	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
売上高（百万円）	50,623	53,249	52,491	50,401	62,687	54,421
経常利益（〃）	△11,762	3,851	3,214	4,485	7,959	6,090

株式会社タクマ（以降：タクマ）は、各種ボイラ、機械設備、公害防止プラント、環境設備プラント等の設計・施工事業を行っている。特に廃棄物処理プラントでは国内最大手級の実績を持つ企業の1社である。

(1) 事業概要

タクマは直近で発表した中計において、4つ事業を主要事業位置付けている。

- ① 一般廃棄物処理プラント事業
- ② ボイラプラント事業（国内）
- ③ ボイラプラント事業（海外）
- ④ 民生熱エネルギー事業

一般廃棄物処理プラントだけでなく、バイオマス発電プラントなども手掛けている（上記②③）。近年では、国内では再生可能エネルギーの固定価格買取制度が追い風となり、多数の案件を連続して受注している。同制度が開始されて以降、同制度の適用を受けるバイオマス発電設備の受注件数は平成25年11月時点で11件となり、発電出力合計は9万kWを超える規模となった。

図表 3-47 タクマの国内バイオマス案件事例

顧客	いぶきグリーンエナジー株式会社	三重エネウッド株式会社	松江バイオマス発電株式会社
会社概要	木材加工と木材リサイクルを手掛けるヤマムログループの発電事業会社	県内の林業関係者等により設立された「三重エネウッド協同組合」を母体として設立された木質バイオマス発電事業会社	ナカバヤシ株式会社、日本紙パルプ商事株式会社、三光株式会社の3社共同で設立された木質バイオマス発電事業会社
設置場所	滋賀県米原市	三重県松阪市	島根県松江市
発電規模	3,550kW	5,800kW	6,250kW
主な燃料	リサイクル木材	山林に放置されている未利用材	山林に放置されている未利用材
完成予定	平成26年12月	平成26年11月	平成27年3月

出所）タクマ

一般廃棄物処理の分野では、1963年に日本第1号の連続機械式ごみ焼却プラントを完成させるなど、国内外で300件を超えるごみ焼却プラントを導入してきた。

ストレージ式おみね館プラント 334プラント

再生可能エネルギーおみね館プラント 45プラント

熱分岐式おみね館プラント 3プラント

再生可能エネルギーおみね館プラント 15プラント

タクマは 1988 年、台湾に台湾田熊股份有限公司(現 臺田環工股份有限公司)を設立、2002 年にはタイに Siam Takuma Co.,Ltd.を設立し、アジア進出を行った。これらの企業がタクマの製品であるボイラ・発電設備・環境設備の販売、アフターセールスサービスを手掛けている。廃棄物発電は、中国で 2 件、台湾で 4 件獲得している。

2000 年代中盤には、ドイツを中心とした欧州でも海外事業を展開してきた。2004 年 12 月には、ベルリンにおいて子会社 KAB Takuma GmbH を設立した。当社の場合、他社と異なり、欧州企業からライセンスを受けている訳ではなく、自社技術であるので欧州に進出しやすいという背景があった。同子会社は、オーストリアの Austrian Energy & Environment AG(以降 AE&E 社)とコンソーシアムを組み、Stadwerke Leipzig GmbH(以降 SWL 社)より間伐材等の木質バイオマスを燃料とするバイオマス発電プラントを受注した。プラントの受注額は約 57 百万ユーロ(約 85 億円)で、KAB 社が蒸気タービン設備および給排水設備部分を、AE&E 社がボイラおよび燃焼装置部分を供給した。KAB 社は、ドイツ・ライプツヒ市、ロストック市等でも案件を受注した。

ただし、英国案件で多額の損失を計上したことやリーマンショックを機に欧州での事業環境が悪化したことから、近年では海外事業の軸足を欧州からアジアに移している。例えば同社は 2009 年に欧州子会社 Bioener ApS 社の麦わら焚き発電プラント建設事業を、中国ドラゴン・パワーグループに売却した。また KAB 社も 2012 年に人員譲渡による事業縮小を行い現在は新規の受注活動は行っていない。一方でタイ等アジア拠点におけるリソース拡充に努めており、バイオマス発電プラント向けのボイラ供給などに積極的に取り組んでいる。タイを中心に 1950 年代よりバイオマスプラントの納入実績を多数保有している。東南アジア諸国はバイオマス資源に恵まれており、タイやインドネシアを中心とした国々の政府は経済成長下に於ける電力確保のためにバイオマス資源の活用を積極的に推進している。同社が海外市場において直近で注力している海外事業はタイを中心としたバイオマス発電プラント市場である。タイ政府は許認可の審査をこれまでより厳しく行うようになっており、案件の計画から実行までに時間がかかるものの、代表的なプラントオーナーの候補である製糖業界の投資意欲は高い。

図表 3-49 タクマのバイオマスプラント

左：タイ・バガス燃焼発電ボイラプラント 右：タイ・ラバーウッド燃焼発電ボイラプラント



出所) タクマ

タクマは成長が期待できる東南アジアバイオマス発電プラント販売事業の拡大を目指している。前述の Siam Takuma Co.,Ltd.をとおして事業を行っているが、同社の人員を強化して更なる事業の拡大を目指す。

同社はプラント建設・販売ビジネスとライセンスビジネスを使い分けている。製品によっては新興国勢との価格競争に陥らないよう、インドネシアなどに於ける特定のプラント商品は、現地企業との技術提携契約の下でライセンスを供与し、そのロイヤルティーを獲得する方式を採用している。またプラント販売事業は、厳しい市場価格競争下に於ける各案件の成約の可否によって毎年の売上が大きく左右されてしまうため、同社は過去の豊富な納入実績をもとに、メンテナンス事業で安定的な収益を獲得できる体制の構築も目指している。

(2) 成功・差別化要因

● 東南アジア市場における PM 力および現地工事会社ネットワーク

同社は東南アジアでは 1950 年代から主要構成機器・部材の輸出と技術員派遣の形態でボイラの販売を行っており、直接・間接の納入を併せて、累積 1,000 缶以上の実績を持つ。プロマネ能力と現地工事会社ネットワークの有無が成否を分ける。タイのバイオマス発電ボイラプラントは子会社の Siam Takuma Co.,Ltd. がプラント建設工事を元請として受注し、そのもとで技術計画・プラント設計は日本のタクマが担当する。Siam Takuma Co., Ltd. はその設計に基づき、日本のタクマおよび第三国から機器を調達して施工を行う。Siam Takuma Co., Ltd. には現地のコンサルティング及び EPC 機能を有する企業も資本参加しており、現地工事会社とのビジネスラインも維持可能な状態にある。こうした体制の構築がタイにおいて競争力のあるプラント販売事業を可能にしている。なお、営業活動はタクマが主導的に Siam Takuma Co.,Ltd. をサポートする形で効果的に実施される。また、同社は現地に自社製造機能を有していないが、プラント建設契約履行下に於ける現地ならびに第三国からの機器及び役務調達比率は約 70～80%に達し、競争的コスト構築が推し進め

られている。その結果、競合であるインド企業や中国企業との価格差は顧客の評価の許容範囲（：条件等により異なるが、概ね 10～15%程度と見受けられる）にとどめられ、市場競争力を維持している。

- 燃焼技術

同社は、特に、燃焼技術とエネルギー回収技術に強みがあり、バイオマスをはじめ種々の廃棄物のように多種多様な成分組成の燃料を、効率良く適正に燃焼させ、その熱を効果的にエネルギー変換することができる。こうした技術の蓄積が、国内外に於けるバイオマス発電プラントの受注を拡大させている。

(3) 課題・展望と政策への要望

- （課題・展望）更なるPM力・現地パートナー企業の強化

前述のとおり、PM力や現地パートナー企業の有無は事業の成否に大きく影響する。特にPM力の中でも、日本と海外における技術思想のギャップを埋めるノウハウや、複数に及ぶ現地下請企業を採用する場合の工程管理のノウハウなどが挙げられる。例えば同社が英国の案件で苦心した理由もこうした点が背景にある。同社はドイツに拠点を持っていたにも関わらず、英国で苦心した。PMや施工といった機能は国毎にその履行に於ける文化や慣習・制度や法規制、更には考え方等に関して差異があることから、プラントエンジニアリング・プラント建設案件を遂行しようとするれば、各々必要な機能について非常に注意深く基盤整備をしておく必要がある。

また、同社グループの東南アジアのプロジェクト履行に於けるPM人材も現状に於いては日本人を軸にしたものであることが多い。実際のプロジェクト業務遂行の取り纏めに於いては、現地のサブコントラクター・サブベンダーを管理しつつ、日本の設計部門等とのコミュニケーションを必要とする為、現実的には日本人による遂行となっている。中小規模のプラント建設案件の量的拡大を志向するケースに於いて、受注契約後のPMを担う人材は現地法人のローカルスタッフである事に優位性があるので、今後はこうした役割を発揮できる人材を育成しようとしている。

- （課題・展望：バイオマス発電事業）東南アジア地域での拡大

海外ではタイ、インドネシア、ミャンマー、マレーシア、ベトナムをターゲットとしている。インドや中国のプラントメーカは、此等の国々へのバイオマス発電ボイラプラント販売に於いて競合する営業活動を行っている。バイオマス燃料としては砂糖の生産加工残渣であるバガスが量的安定性確保の点から有望であり、その他木質バイオマスなどを代表とする種々の農林系廃棄物・同加工残渣を対象として考慮する。更に今後は複数のバイオマス燃料などの混焼ニーズも高まると想定しており、同社は上記のような技術・PMの強みを活かして同市場への販路拡大に注力する。

国内でも、バイオマス発電市場は活況であり事業拡大を狙う。同時にメンテナンス事業

にも積極的に取り組んでいる。F I T制度を活用したバイオマス発電の場合、新規事業者が売電に参入するケースが多い。こうした新規参入者については、プラント完成引渡し後の運転管理・保守面でのケアを含めた継続性のあるビジネスの機会が増えてくるものと期待している。

- （課題・展望：廃棄物発電事業）国内改修市場の獲得

国内では、1990年代に発生したダイオキシン類問題の対策工事を行った施設が、今後順次改修時期を迎えることとなる。このような施設に対し、同社は、社会ニーズである「地球温暖化の防止」に貢献するために、施設の省エネルギーや廃棄物発電の増強を積極的に推進する基幹改良案件を獲得していく、としている。

- （政策への要望）新興国でのごみ処理における法律・制度整備のサポート

ごみ処理政策はその国のインフラ整備的な要素が大きく、国固有の諸事情に左右される。さらに、民間企業のこうした活動や提案は、どうしても一企業の利益のためのものとみなされてしまう。したがって、法律や制度の整備については、政府が主体となって推進し、民間企業がこれをサポートする形態のほうが円滑に進むと考えている。こういった活動は、既に環境省によって実施されていると認識しているものの、新興国でのごみ処理技術の向上や基盤整備のために、政府主体となる活動の更なる拡大を期待している。

- （政策への要望）現地プラントオーナーに対する金融面での支援

例えばタイにおけるバイオマス発電プラントの場合、計画仕様により異なるが1案件規模は概ね 20～30 億円程度である。事業用火力発電所等に比べれば投資金額は比較的小規模ではあるが、現地企業の中には投資意欲があっても資金調達に欠けるケースもあり、当地国に於ける種々の優遇制度の設定により、此等バイオマス発電プラント導入の優位性が明らかであっても、資金を拠出できない企業もある。こうした時、再生可能資源燃料を利用したエネルギープラントの導入等につき、日系企業のプラントの購入を条件として、更に現地企業が利用しやすい形でのローカル融資制度があれば、日系企業が案件創出・獲得するうえでの支援になるものと同社は期待している。

2.17 農事組合法人和郷園

<企業概要>

社名（事業部門）	農事組合法人和郷園					
所在地	千葉県香取市新里1020					
従業員数	-					
創業年	1998年11月（設立）					
資本金	2,000万円					
事業の状況（連結ベース）	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
売上高（百万円）	-	-	-	-	-	-
経常利益（〃）	-	-	-	-	-	-

農事組合法人和郷園及び株式会社和郷は、約90軒以上の生産農家と契約して50種類以上の野菜を生産し、直販・卸販売や加工事業を行っている。農事組合法人和郷園が農業生産を担当し、株式会社和郷が加工・流通事業を担当している。海外では、香港・シンガポールへの輸出や、タイでの現地生産・販売事業を行う。

(1) 事業概要

1) 国内生産・販売事業

創業者である木内氏が家業を継いだ際、卸事業者が供給側・需要側双方の情報を押さえており、供給者である農家がイニシアチブをとれないことに疑問を感じ、1991年から近隣の生産者と共に市場を通さない販売方法として生協・スーパーへの卸販売を開始した。

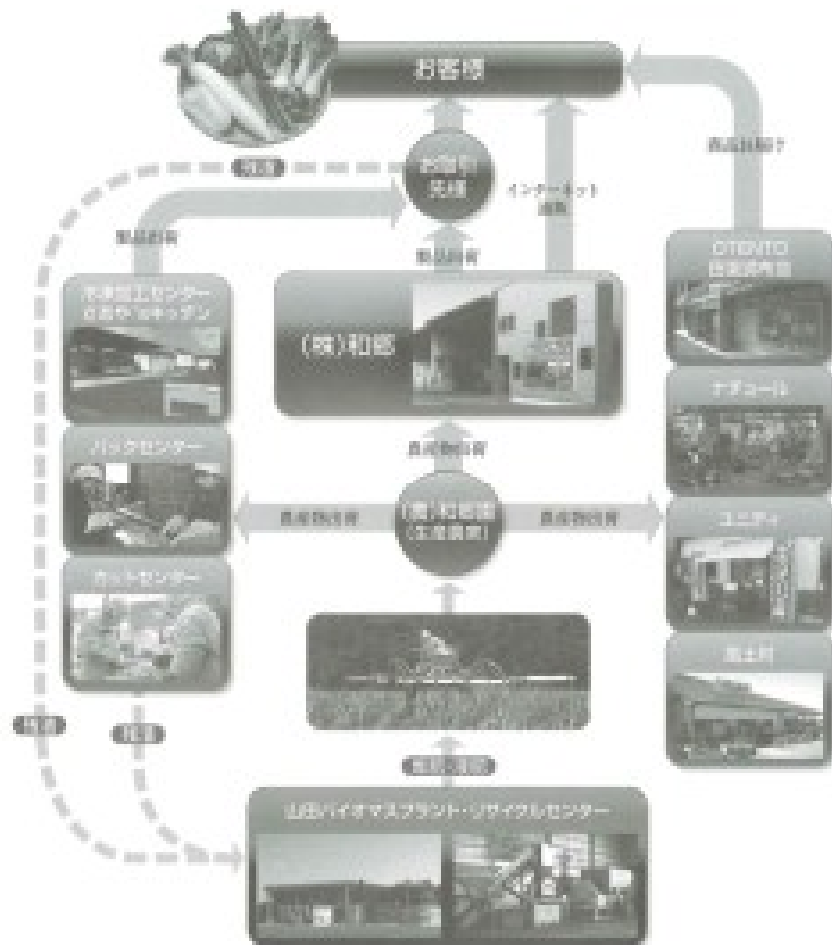
その後3年程度で調達先農家が25軒程度まで拡大したため、1996年に営業や品質・ブランド管理などを専門に行う組織として有限会社和郷（現在は株式会社）を設立し、製販を分離する体制とした。

国内では作付前に小売事業者と直接契約して販売量を確定させ、その販売量にあわせた生産計画を立案することで、最適量の生産を行うモデルを構築した。契約量以上の生産が出来た場合に余剰分を市場に流さず付加価値をつけて販売するため、2003年に冷凍工場を立ち上げた。これにより、旬の時期をずらして販売することができ、価格をコントロールできるようになった。また2004年には規格外野菜を販売するためのカット工場も建設した。

生産にあたっては2003年に独自に農薬や肥料の使用・管理基準、記録・提出すべき記録のルール、内部監査等の規則を定め、農作物の安全を常に確保できるを整えた。またGAP（Good Agricultural Practice）制度立ち上げにも協力し自社で認証を取得しているほか、ちばエコ認証も受けている。

販路は、生協・スーパーへの販売に加え、「風土村」「OTENTO」などの直営店舗を持ち、消費者への小売を行っているほか、「風土村」ではレストランの経営も手がけている。

図表 和郷園の組織構造



出所) 和郷園ホームページより

図表 カット工場（さあや'sキッチン）の概要

生產品目	ほうれん草・小松菜・大和芋・枝豆・ブロッコリー等
生産能力	年間 1,000 トン（原料ベース）
面積	敷地面積：10,000m ² うち工場面積 1,000m ² 冷蔵庫 200m ² 検査・研修棟 200m ²

2) 環境事業

和郷では、リサイクルセンターやバイオマスプラントを保有し、野菜残渣処理をおこなうほか、取引先から出る食品残渣の処理を行うなど、環境事業にも注力している。

その中で和郷は消滅型の生ごみ処理機メーカーであるシンクピアの販売代理店となり、生ごみ処理のコンサルティングと機器のメンテナンス事業を行っている。

シンクピアの製品は、和郷園で環境事業を担当していた人材が前職で開発したゲルを使用している。これまでは処理に時間がかかり処理量が投入量を上回ることができなかったが、本製

品は処理スピードが上がり、24 時間で完全処理できる。和郷としては、農業の側面からシンクピア製品の利活用方法検討や技術向上をサポートしている。

生ごみの回収費用は可燃ごみよりも高いため、生ごみの大半が可燃ごみとして出されている。その結果焼却時に油が必要となっていることから、このような生ごみをその場で分解する技術の普及は環境・社会に非常に有意義である。

3) 海外事業

● 香港

かつて小売店で野菜の販売を行っていたが、流通・販売を財閥が押さえているため中間マージンが非常に高く、出荷しても利益にならなかった。

そこで現地流通網を通さなくても販売できる日本食レストランにターゲットを絞り、朝に日本で仕入れた鮮魚・野菜を航空便で香港に送り、当日中に配送するサービスを展開した。保存可能な品は予め船便で送ってストックしており、各種の食材をワンストップで日本と同じリードタイムで提供できる点が強みである。

参入のきっかけは、寿司のコースには様々な野菜が使われており、鮮魚を中心に据えて野菜とセットで売るニーズがあると気づいたことである。当時現地の日本食問屋に勤務しており、鮮魚の仕入れノウハウを持った人物を雇い事業を開始した。10 年前から事業を開始し、現在では売上 15 億円、シェア 8 割を握っている。

また同様のノウハウを活用し、シンガポールでは BtoC の通販事業を行っている

● タイ

現地の小売店 500 店に商品を生産できるプラットフォーム（流通網・棚割り）を持っている。主な商材はバナナで、その他にホクトのきのこ等を流通させている。

タイ参入のきっかけは、当時取引先であった生協が取引していたタイのバナナ農家で、使用していないはずの農薬が検出され、その原因調査を行ったことである。原因はバナナの下で生産していた葉物野菜に使用していた農薬が付着したことであったが、当時輸入を行っていた商社が生産者を管理できておらず、この件を機に輸入から手を引いたため、代わって和郷が貿易事業を手がけるようになった。

現在ではトレーサビリティなど日本の生産ノウハウを現地に移植し、農協から全量を買収取って日本ブランドのバナナとして現地で販売している。その他に現地での野菜生産や、日本の農家のタイ進出支援なども行っている。

将来的には ASEAN は EU のように一体化すると予想しており、その際に全体を押さえるプラットフォームを構築できていることを目標としている。

● 上海

ビニールハウスなどの設計・生産コンサル事業と現地調達した資材の供給を行っている。

将来的には現地製品の日本への輸入も検討している。現在日本では市役所が行う補助金

申請を JA がサポートしているため、JA が資材の大半を供給していることから、低価格製品の参入余地はあると考えている。

(2) 成功・差別化要因

- 需要側のニーズ把握

国内では一般的に生鮮食品の流通は卸業者が情報を握っており、生産者はマーケットにアプローチできない。そこで市場を通さずに消費者に直接販売しマーケットニーズを把握することで、生産量・価格の予測やきめ細かい商品開発やビジネスニーズの発掘に繋がっている。国内では作付前に小売事業者と直接契約して販売量を確定させ、その販売量にあわせた生産計画を立案することで、最適量の生産を行うモデルを構築した。

また海外では現地財閥が流通・小売業を掌握しており、流通マージンが非常に高い。そのため現地流通網を通さず独自の流通網で日本食レストランや個人に販売することで、ニーズ把握と低価格での販売を実現している。

- 販売価格・歩留まりを安定させるための投資

和郷園は上記の生産計画に基づいた農産物を豊作であっても全量買い取るため、過剰生産分の在庫リスクを引き受けている。市場で販売しても値崩れを起こす可能性があるため、冷凍工場を建設し出荷時期をスライドさせることで付加価値を高めリスクヘッジを行っている。

またカット工場を建設し、通常では販売できない規格外野菜も商品とすることで歩留まりを高め、経営をより安定させることに成功している。

- 組織のブランド化

トレーサビリティや認証取得により安全性を担保し、和郷ブランドを形成することで競合との差別化や販売価格の維持に貢献している。また直販・卸販売に限定し市場に商品を流さないことで安売りを防ぎ、ブランド力を維持している。

- 製販分離

農事組合法人である和郷園が生産を担い、別組織として株式会社和郷が加工・流通を行うことで、契約している生産者は生産に専念し、加工・流通は生産者の意思とは切り離しスピード感をもって行うことができる。

- 資源循環の取り組み

自社工場での経験を活かし、取引先からの食品残渣の処理を行ったり、民間企業の生ごみ処理に関するコンサルティング、シンクピアのメンテナンスなどを行っている。

(3) 課題・展望と政策への要望

- 人材育成（今後の展望）

日本の農業は、戦後全国に JA が組織され、JA を通じて全量を大都市圏などに出荷するモデルで発展してきた。需要が供給を上回っている間は有効に機能していたが、2000 年代に入り、需要と供給がバランスしてくるとマーケティングの視点が必要になり、JA が機能不全に陥っている。

その中で農家が自らマーケットインの発想を持つこと必要であるが、現在も多くの農家は原価計算もできていない状態であり、経営者としての能力を持つ農家は非常に少ない。そのため現在の課題は生産・販売をマネジメントできる農家が少ないことであり、生産者とマーケットの双方のバランスがわかり市場価格と供給量のマッチングができる人材が必要である。

そこで和郷園では、マネジメント能力を持つ農家を 300 人育成する計画。戦略的に生産をコーディネートできる企業を和郷園のもとで設立し、最終的には企業ごとに上場を目指す。

将来的には 3 割程度の農家がコーディネーターとしてマーケットを見る能力を持ち、その他 7 割の農家は一次下請けとなり、質の高い生産物を供給することに専念するバランスがよい。

- 農業生産施設・システムの輸出（今後の展望）

日本の外食産業はオペレーションが高度にシステム化されている。しかし海外では日本と同じ食材が揃わないため、日本企業が進出しても同様のオペレーションを導入できない。

特に現地で調達できないものは生鮮食品であり、この問題は植物工場を建設することで解決できる。世界の大都市近郊に植物工場を建設し生鮮野菜を供給できれば、その他の食品とあわせて日本と同様の品質・オペレーションで日本食レストランを運営できる。

そこで和郷園は福井の高浜町と組んで植物工場などのモデルプラントを建設する予定。海外からの視察者受け入れやアジアへの輸出拠点とする。スマートシティの一貫でのインフラ輸出として植物工場の輸出を狙う。

- 農業テーマパークの設置（今後の展望）

千葉の農場では、「テーマパーク」的に生産現場を見学できる環境を作る予定。国内の子どもが遠足として足を運べるようにするほか、成田空港に近い立地を活かして海外からの視察も視野に入れる。

- 設備購入資金の支援（政策への要望）

実用型実証事業として、ハードの支援をしてもらえるとよい。民間企業の自己投資だとフルラインナップでハードを揃えられないため、想定と異なる機器が重要となった場合に対応できない場合がある。

2.18 野村アグリプランニング&アドバイザリー株式会社

<企業概要>

社名（事業部門）	野村アグリプランニング&アドバイザリー株式会社					
所在地	東京都千代田区大手町2-1-1					
従業員数	-					
創業年	2010年9月（設立）					
資本金	1億5,000万円					
事業の状況（連結ベース）	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
売上高（百万円）	-	-	-	-	-	-
経常利益（〃）	-	-	-	-	-	-

野村アグリプランニング&アドバイザリー株式会社は、国内外の野村グループの幅広いネットワークを利用して、アグリビジネス分野でのニーズ調査やコンサルティング、ファイナンスソリューションを提供する。

(1) 事業概要

野村證券が地方での取引先を拡大する中で、地方の重要な産業である農業や食品加工業を活性化する必要性が認識され、2010年に野村アグリプランニング&アドバイザリー（以下 NAPA）が設立された。

主な事業はコンサルティング及び子会社を通じた農業生産実証事業であり、コンサルティングの顧客は、中央官庁、地方自治体、民間企業等である。民間企業のコンサルティングテーマは、異業種からの農業参入、農業法人の経営コンサルティング等である。

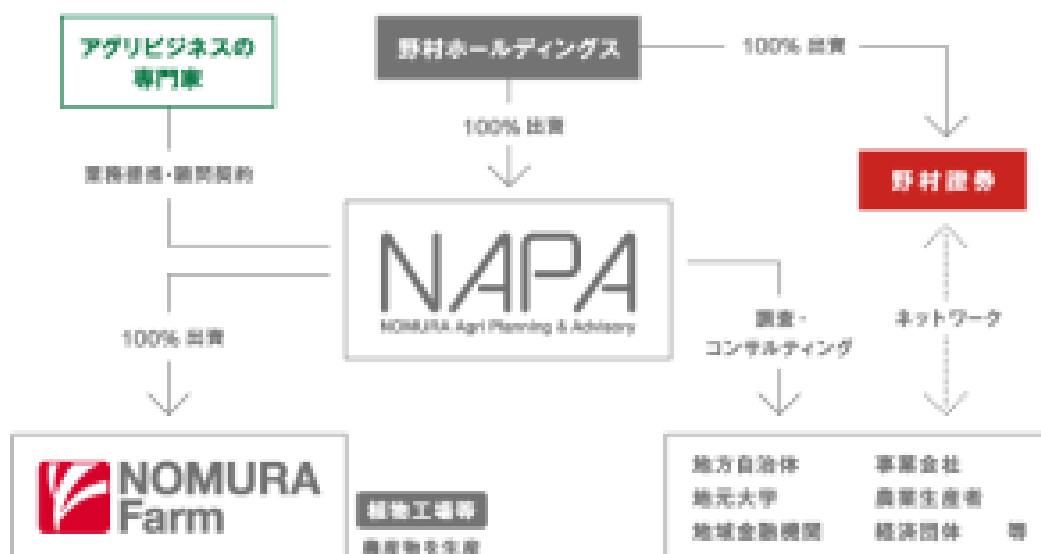
また農業生産実証事業の目的は、異業種からの参入プロセスや流通の経験を積みコンサルティングにフィードバックすることであり、現在千葉と北海道で農場運営を行っている。千葉では株式会社和郷との合弁で野村和郷ファーム株式会社を設立し、太陽光利用型植物工場でトマトの生産を行っている。北海道では株式会社武蔵野種苗園との合弁で野村ファーム北海道株式会社を設立して大規模農業を行っており、敷地面積約 20ha の農場でとうもろこし、アスパラガス等を栽培している。

農業の事業経営経験を積むことが目的であるため、NAPA からの出向者が農業生産法人の社長、従業員を務めている。生産技術は出資者である和郷や農業生産者から指導を受けており、収量は概ね計画通り確保できている。

図表 3-50 NAPA の事業概要



図表 3-51 NAPA の組織的位置づけ（2014 年 3 月末時点）



図表 3-52 子会社の概要

商号	野村和郷ファーム株式会社	野村ファーム北海道株式会社
設立	2011 年 7 月	2011 年 9 月
所在地	千葉県香取市	北海道江別市
資本金	2,750 万円	7,500 万円
議決権比率	農業生産者(65%)、株式会社和郷(25%)、野村ファーム株式会社(10%)	農業生産者(80%)、武蔵野種苗園(10%)、野村ファーム株式会社(10%)

(2) 成功・差別化要因

以下、NAPA がコンサルティング等において経験している日本の農業の成功・差別化要因を述べる。

1) 6 次産業化

● 概要

6 次産業化は農林水産省が推進しており、農業生産者の所得を増やすために農業側から下流へと業態を拡大していくことを目指している。一方経済産業省は農商工連携として加工業者側からの連携を考えている。

農林水産省の問題意識は日本の農業就業人口が減少していることであり、6 次産業化により雇用や所得を増大させ地域の活性化にも貢献することが狙いである。農業生産の市場が約 8 兆円であるのに対し最終消費の市場は約 80 兆円であり、農業生産者が加工や販売まで領域を広げることで、事業規模を拡大させることを目指している。

なお 6 次産業化は、広義には生産・加工・販売の 1～3 次産業全てを手がける場合だけでなく、契約販売や観光農園などの 1,3 次産業のみを手がけるケース、生産と加工を行う 1,2 次産業の形態も 6 次産業化と呼んでいる。

一方で、国内農業生産者を活性化するような加工業者起点での 6 次産業化の成功事例は少ない。一般的に加工業者は原材料コストをできるだけ圧縮しようとするため、強い想いを持つ事業者以外は輸入品に頼りがちになる。

事例としては「お菓子のポルシェ」（沖縄県）、「恵那川上屋」（岐阜県）など国産品の使用にこだわりをもつ加工業者の例がある。「お菓子のポルシェ」は、本土に持ち込むことができなかった紅芋を紅いもタルトとして初めて商品化した。今でも沖縄産の紅芋を生産者に利益が出る価格で購入し、加工しておみやげとして販売している。また栗菓子メーカーである「恵那川上屋」は、岐阜県名産の恵那栗の生産を守るため地元産の栗を買取るほか、生産量が不足しているため自社での生産も行っている。

● 成功要因

6 次産業化に成功した事例において、事業参入のきっかけは以下のようなケースがある。

▶ 異業種から新規参入するケース

全く新規に土地を取得して生産・加工等を開始するケース。「銀河農園」（岩手県）は、元ドラッグストア経営者である橋本氏がトマトの生産・販売・加工に参入。

▶ 他業種経験後、実家の農業を継ぐケース

実家の経営が悪化したことなどがきっかけで他業種から実家の事業を継承し、ビジネス経験を活かして多角化を進めるケース。

▶ 農業専門ケース

生産者として産直野菜の販売や、生協への販売を行っていたため消費者の声

を生で聞く環境が整っており、マーケットニーズを汲んで下流に進出するケース。和郷園(千葉県)やグリーンリーフ(群馬県)などの事例がある。

6 次産業化の成功ポイントとして、NAPA では以下の 3 点を挙げている。

▶ 構想力

6 次産業化のビジョンを明確にしており、社内および地域にそれを伝えている。

▶ マーケットイン

「売り先」の明確なイメージをつかんでから販売する。また、エンドユーザのニーズに合った商品を開発する。

▶ 経営管理

ビジョンを計画に落とし、それに至るまでの過程を見える化する。また、グループマネジメント、従業員マネジメントができています。

また、実際は単独で 6 次産業化を目指せる農林漁業者が多いとは言えないのが現状であることから、NAPA では、これら農林漁業者に対して下図に示すように、それぞれの抱える課題・問題点に応じた解決の方向性を示すことが重要であると考えています。



6 次産業化のあり方	概 要
水平連携	同品目もしくは他品目の 1 次産業者が連携し、グループ化している組織
垂直連携	1 次産業、2 次産業、3 次産業が連携し、グループ化している組織
地域連携	町や村が一体となって取り組んでいる組織

さらに、NAPAでは、他者との連携による6次産業化を進める際に、以下の3点が重要なポイントになると考えている。

▶ リーダーシップ

6次産業化に取り組む集合体を束ね、目標達成に導くリーダーの存在が不可欠である。

▶ グループビジョン

個々の利害を超えた共通の目標が重要である。

▶ コミュニケーション

win-winな関係作り、密な意思疎通が必要である。

2) 農産物の輸出・海外生産について

● 概要

多くの農家は新たなマーケットとしての海外市場に興味をもち、県が主催して海外での商談会を行っており、香港では秋になると毎日違う県の商談会が開かれるような状況である。ターゲットは最上位の富裕層である。

一方で、農業輸出国であるオランダや韓国は国レベルで戦略的な売り込みを行っている。品種・品目・ターゲット国を決め、輸出専用の生産拠点を確保している。例えば韓国は港湾の近くにパプリカ輸出団地を建設し、日本のパプリカの7割のシェアを獲得した。

また、海外消費を目的とした海外生産は、近年事例がいくつか出始めているものの、未だ少数派である。むしろ、国内の生産農家が減少したため国内需要量を調達できなくなり、やむなく食品商社が海外で技術指導及び現地生産し輸入するケースが増えている。

例えば枝豆、わさび、れんこん等で国内生産者が減っており、れんこん加工食品シェア1位のマルハ物産（徳島県）は、中国に現地法人を設立して現地で生産・輸入している。

● 成功要因

未だ成功事例が非常に少ない。輸出の場合、最上位層をターゲットとすれば現状の仕組みでもアジア近隣への進出は可能なものもあるが、中流層を狙う場合には韓国のような輸出専用の生産地を確保することが必要になる。

(3) 課題・展望と政策への要望

以下(2)と同様に、日本の農業全体の視点から課題と政策への要望を述べる。

● (政策への要望)推進ファンドの改善

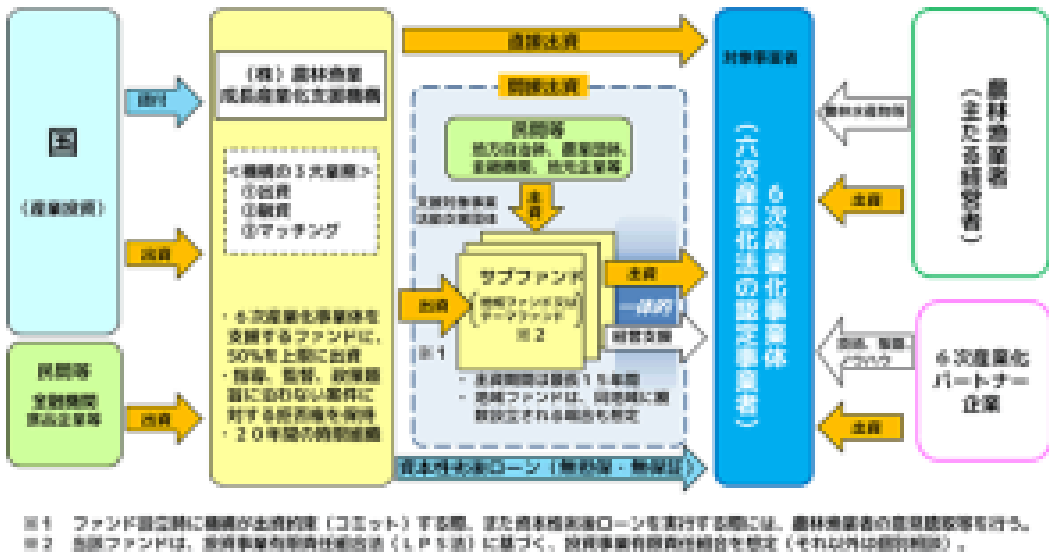
現在農水省が合計318億円の官民ファンドを設立しており、農業生産者・パートナー企業・ファンドの3者の出資により6次産業化事業体を設立することができる。ファンドの

実質的な運営主体は地方銀行などであり、地方ごとに生産者と企業とのマッチングを行うものの、パートナー企業を見つけることが難しい。

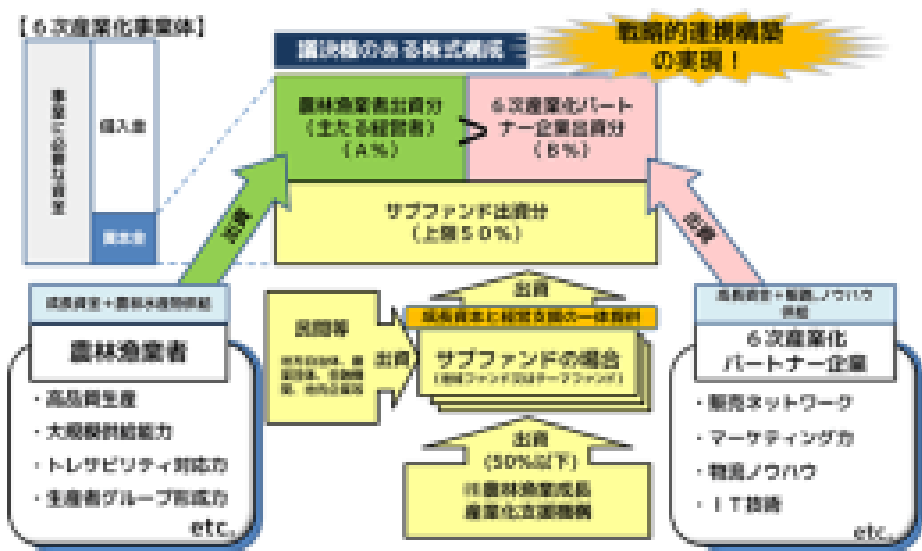
また、パートナー企業の出資額は農業生産者よりも少ないことが要件となる他、パートナー企業が農産加工品を全量買い取ることができず、事業体は他の販路を保有しなければならない。これは出資企業との100%取引になると、事業体の主導権を事実上出資企業に握られ、生産者の地位が低下するとの懸念があるためである。

このためパートナー企業側の出資メリットが少なく、2014年3月時点で組成案件は8件のみである。今後生産者保護の目線だけでなく、出資企業のメリットも考慮したスキームに改善することが必要である。

図表 3-53 農林漁業成長産業化支援機構のファンド運営スキーム



図表 3-54 事業体の出資要件



- (政策への要望)土地の流動性向上

企業が農業に新規参入する場合、農地を取得できるのは農業生産法人のみであり、この場合過半数を農業生産者が出資しなければならない。その他の法人でも土地のリースを受けることができるが、質の良い土地を借りることができないケースが多い。また土地を改良した後にリース契約を切られることがあることから、企業にとって参入のリスクが非常に高い。

そのため農地法の改正等により土地の流動性を高め、企業が土地を取得しやすくすることが必要である。

- (課題)輸出の流通経路構築

日本各地で生産された農産物を海外輸出する場合、各地域から海外の消費地への直行ルートは存在しないケースが多い。そのため、国内での陸送又は内航船での運搬が必要となるが、コストや鮮度維持の問題から実現性が非常に低い。特に傷みやすい葉物野菜等を輸出することは事実上不可能に近い。

そのため、旅客チャーター便の荷物室の活用、製造品との混載などの工夫や、内航船・外航船共通でふ頭を使用できるような規制緩和が必要である。

- (政策への要望)政府主導による輸出

海外の中流層にアプローチする場合には、政府主導での生産・流通・販売戦略が求められる。政府がリーダーシップをとり、港湾部近辺などに輸出専用の生産地を確保し、品目とターゲット国の絞り込みやブランド化を進めることが必要である。

第4章 環境ビジネス振興策

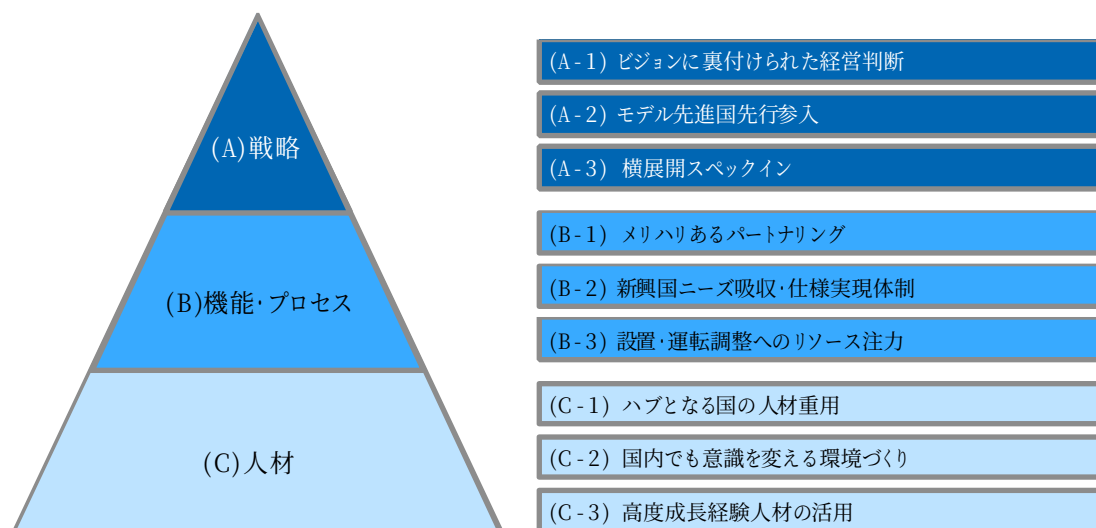
1. 民間企業の成功要因

数多くの民間企業の取組を分析した結果、海外環境ビジネスで成功している企業には、いくつかの共通する成功要因が見られた。これらは以下のような複数の階層それぞれで存在する。

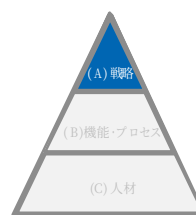
- どの顧客を狙い、どういった商品・サービスを提供するかという『戦略』に関する項目
- 戦略を実行するため手段である『機能・プロセス』に関する項目
- 『機能・プロセス』を具現化する主要リソースである『人材』に関する項目

この3階層別に、複数の企業間で共通する成功要因をまとめたものが下図である。それぞれの概要を以下に解説する。また、第三章で紹介する企業別の取組や成功要因の分析結果を踏まえて、いくつかの企業の成功要因に関する具体的事例を合わせて紹介する。各企業の成功要因は、本章で言及する内容だけでなく、第三章で紹介するその他の成功要因など様々なものがあるが、全てを本章で紹介するのは困難であるので、一部の企業の一部項目のみを抜粋してここで紹介する。各社の成功要因の詳細については、第三章にて参照いただきたい。

図表 4-1 複数の企業間で共通する成功要因



(A) 戦略 ～どの顧客を狙い、どういった商品・サービスを提供するか～



(A-1) ビジョンに裏付けられた経営判断

● 概要

環境ビジネスは規制などがきっかけで急激に市場が伸びることが多い。将来必要とされる技術・仕組みであれば、短期収益に左右されずに長期的視野に立って事業を継続することで、市場の急成長期に先行者利益を享受できる。

● 事例

京セラ（株）は太陽光発電事業において、1970年代から製品開発を行い、収益が出ない時代も稲盛社長の方針のもとで事業を継続したことが現在の成功に繋がった。また、WIND-SMILE 社（（株）シグナスエナジー）は、風力発電市場の有望性に早期に着目し、長年事業に取り組んできた結果、国内の固定価格買取（FIT）市場だけでなく海外市場でも案件数を拡大させている。（株）ヴェリア・ラボラトリーズでは、足元では政策が省エネから再エネにシフトする中で、中小規模の需要家を対象にクラウドによるエネルギーデータの管理・分析を中心にした事業を継続的に展開している。

(A-2) モデル先進国先行参入

● 概要

水処理や廃棄物処理などプラントを扱う事業では、プラント単体の設備・技術や運転方法だけでなく、処理事業運営に関する多様なノウハウが必要である。省エネや CO2 排出削減といったエネルギーに関連する分野でも新しいビジネスモデルが次々生まれている。規制・制度やモデルの先進国で小規模な事業を行ってノウハウを蓄積し、それを市場規模が大きい国で実践するステップを踏むことで、リスクを抑制しながら収益を拡大することができる。

● 事例

丸紅（株）は水ビジネスにおいて、民営化先進国のチリで中規模事業に 100% 出資参画し、そこで得たノウハウをチリ国内大規模買収や世界各国での水道運営事業展開に役立てている。また、オリックス（株）は、省エネサービス事業において、ビジネスモデル先進国の米国で企業買収を行い、ノウハウを蓄積した後に、新興国など世界各国での展開を図っていく予定だ。

(A-3) 横展開スペックイン

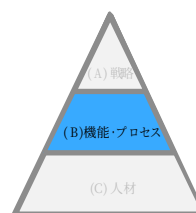
● 概要

価格競争では日系企業は不利であることが多い。入札前の仕様決定の段階から発注主体との関係を構築し、自社に有利な仕様に導く活動は必須である。特に環境ビジネスの場合、環境負荷低減等についての仕様次第で競争環境は大きく異なる。しかし、案件ごとに“スペックイン”活動を行う負荷が大きいため、海外諸国では多くの発注者の仕様に影響力を持つ発注者・設計機関を狙って、こうした活動を行うことが求められる。また、国際的に権威のある機関との関係を強化することで、そのブランド力を活用する方法がある。環境技術はドイツやフランスなどにルーツがあるため、これらの国には関係する国際機関が多数存在する。そこでこうした国々の国際機関と関係を構築することは市場でのプレゼンスを向上させる。

● 事例

（株）ナガオカは、水ビジネスにおいて、中国で中央政府の建設部・水利部双方に対する技術導入に成功し、数多くの省・市からの案件獲得に成功している。また、国際機関である IWA（国際水協会）にも積極的にアプローチしてレピュテーションを構築している。また、パナソニック（株）も、自社の持つ“組み合わせ設計力”を背景に、Know-How だけでなく Know-Who にも注力し、設計事務所やビルオーナーへのスペックインに成功している。

(B)機能・プロセス ～戦略を実行するための手段～



(B-1) メリハリあるパートナーリング

●概要

海外進出の際に現地企業と協業するケースが多いが、国の事情や事業の段階によって、独資にするか現地パートナーと組むか、組むなら誰と組むか、といった点での使い分けが必要である。日系現地進出企業を顧客とする段階と、現地企業を顧客とする段階では求められるパートナーは異なる。また、合併企業を設立する場合も、持分比率によって得られるノウハウやリスクが異なる。これらの点を意識した使い分けが必要である。

●事例

(株)大林組は、タイにおいて大手商業銀行や王室系投資会社と合併会社を設立し、そのネットワークで得た案件で実績・知名度を獲得した。DOWA エコシステム(株)も、廃棄物を質・量ともに安定的に収集することができる現地パートナーを活用することで海外での廃棄物処理事業を成長させている。また、最終処分場やライセンスを持つ元米系現地企業を買収できたことも同社の成功に大きく貢献した。また、タイで太陽光発電を行う日鉄住金物産(株)のように既存事業でのパートナーを新規ビジネスでも活用する方法も、規制に伴う環境ビジネス市場急拡大に乗り遅れずに体制を構築する際に有効である。

(B-2) 新興国ニーズ吸収・仕様実現体制

●概要

他分野と同様、環境ビジネスでも、過剰な品質・機能と高い価格のために日系企業の製品が受け入れられないケースが多々見られる。特に日本企業が苦手とするのは、現地でニーズがあるローコスト・ローテク・ハイスピードの製品提供である。先行企業は、本当に必要な機能を見極め、その機能をローコストで実現するための体制を、世界各地での分業制という形で構築している。

●事例

(株)クボタは、中国や東南アジアの幅広い国々で水処理エンジニアリング事業を行っている企業を買収した。各国のみで展開する企業を複数買収するのは、買収時も買収後のオペレーション統合時も時間・コストがかかりすぎると判断し、戦略的にそうした買収を意思決定した。また、日鉄住金物産(株)は、タイ太陽光発電事業において、既存の火力発電事業で長年取引を行ってきたEPCコントラクター(設計・調達・建設を請け負う事業者)を活用して、現地仕様に基づく太陽光発電事業を実現している。また、日本テレビア(株)は、スタッフを積極的に現地に派遣し、現地政府とのコネクションを作ることで、現地のニーズにマッチした案件開発を行うことができ、国内投資家に対して質の良い案件を提供できている。

(B-3) 設置・運転調整へのリソース注力

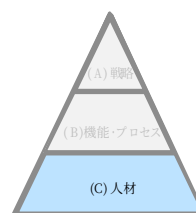
●概要

開発・設計に資金を投じる日系企業は多いが、設置・運転調整の品質が伴わないと、優れた機器を現地に持ち込んでも機能を発揮することができないばかりか、信頼を損なってその後の事業の大きな障壁となってしまう。特に環境ビジネスの場合、現地の原水や廃棄物の水質、気候・気象環境などに大きく影響を受けるので、現地の特性に合わせた精緻な運転調整は必須である。成功企業は、開発・設計・生産もさることながら、プロジェクトマネジメント(PM)や運転調整・指導に多くのリソースを割く。

●事例

(株)タクマは、現地法人や現地協力会社のPM人材を育成することで、タイなど東南アジアにおけるバイオマス発電ボイラプラントのEPC事業を拡大している。また、(株)ナガオカは、運転調整・指導は現地任せにせず、必ず日本から人材を派遣してプラントが最大限の機能発揮できるような各種調整を行うようにしている。

(C)人材 ～『機能・プロセス』を具現化する主要リソース～



(C-1) ハブとなる国の人材重用

●概要

欧州や東南アジアで事業を行うにあたって、多くの企業が直面する問題は、1カ国あたりの市場は大きくないにも関わらず、各国で事業を展開しようとする当該国に精通した人材を確保せざるを得ないという点である。特に東南アジア等新興国における環境ビジネスの場合、市場が十分に発達していない段階で、各国で拠点を設けて人材を採用していくのは負担が大きい。そこで、周辺国の人材ネットワークを持つ国で拠点を設立し、当該国からの人的ネットワークを通して、事業を拡大する方法を取る企業が多い。有名な事例ではシンガポールの華僑、印僑、ムスリムがあげられる。また、欧州では、スイスがこれに近い位置を占めている。

●事例

水ビジネスで多くの企業がシンガポールに拠点を設けている。また、日立造船（株）が買収したスイス企業も、ここで挙げる成功要因を内包していると考えられる。同社は買収を行った理由として、実績や技術ライセンスなど多様な観点を掲げているが、これらに加えてスイスを拠点として欧州の広い地域において事業を展開できる多くの人材を獲得できたことは、同社の欧州事業の拡大に大きく貢献したと考えられる。

(C-2) 意識を変える環境づくり

●概要

ほとんどの日系企業は、海外事業に対応できる日本人社員が少ないという問題に直面し、これが事業拡大の足かせとなっている。しかし、成功企業は、日常的に外国人と業務を実行する環境を整えることで、日本人職員の意識改革を行い、障壁を乗り越えている。逆に、海外では従業員の定着率が低く、育成コストに見合うメリットが得られないばかりか、競合他社に流出するリスクもある。そのため現地化に成功している企業では従業員の愛社意識を高め、離職率を減らす取組を行っている。

●事例

風力発電関連事業を手掛ける WIND-SMILE 社（（株）シグナスエナジー）は、社員数数十人の段階から敢えて社員数に匹敵するほどの海外人材を採用し、日本人社員と一緒に業務を実行する体制をとっている。結果として、日本人社員が外国人との業務に対して負担・不安を感じる事がなくなり、海外案件に積極的に取り組むようになっていく。また、タイ大林社では、従業員を一定期間日本に派遣し技術研修を行うことで、技術レベルを高めるだけでなく日本でロールモデルとなる人材を発見し、愛社精神を高める結果につながっている。

(C-3) 高度成長経験人材の活用

●概要

多くの日系企業は、現地企業の人材に対するノウハウ伝達に苦心している。現地には若手～中堅日本人社員を送り込む企業が多いが、工場を一から立ち上げたり、大規模プラントを新規に建設したりする経験を十分に持つ人材は、高度経済成長期の環境ビジネス急拡大期を経験したベテラン職員であることが多い。そこで成功企業は、こうしたベテラン職員を活用して現地人材の育成に取り組んでいる。

●事例

富士電機（株）の地熱発電事業の場合は、長年の事業を通して蓄積したノウハウにより、故障が少なく稼働率が高いプラントを実現できることが差別化要素となっているが、そのノウハウの伝達のために、同社熟練日本職員が現地案件に取り組む体制をとっている。こうすることで、若い日本人職員や外国人職員にノウハウを円滑に伝達することができる。また、横浜ウォーター（株）（横浜市水道局）でも、OB職員を活用することで、水道事業の経験豊かな人材を活用し、水道運営ノウハウの伝達に取り組んでいる。

～（参考）多くの企業がかつて経験した問題点～

過去に多くの環境ビジネス関連企業が海外進出を目指し、多くの企業が問題を抱えてきた。今は成功した企業でも、ほとんどの企業はある時に問題を抱え、それを克服するか、別の市場でその時に得た教訓を活用したからこそ現在の成功を享受している。ここで、過去に環境ビジネス関連企業が抱えた代表的な問題点を列挙しておく。

図表 4-2 代表的な問題点

人脈に 目が眩んだ	規制当局や現地企業など現地の人的ネットワークを期待して地場財閥と組んだが、事業そのもののノウハウには乏しい企業であったため現地仕様（品質・コスト）に合わせた商品・サービス開発を行えずに撤退に追い込まれた。
最初から慎重に なりすぎる	顧客開拓をしようと現地企業・政府機関を訪問して回るが、「これができるか？」といった質問や提案依頼に対して慎重になりすぎ、時間がかかるだけでなく、最初から条件ばかりつけてしまって魅力的な企業に見せることができない
隣国だからと 十把ひとからげ	ある国で成功した後に、隣の国も似たようなものだろうと考えて、精緻な現地調達先・下請会社網を持たずにEPC等の事業を挙行、これらをコントロールできずに大きなコストオーバーランが発生した。
常識を疑わない 一本足打法	石油/ガス/鉄スクラップ/廃プラスチックなど主要原料の需給・価格が、グローバル経済環境の変化によって大きく変動、それに対応するシナリオを準備していなかったために、事業が成り立たなくなってしまった。
不要な遠慮 不用意な契約	現地取引先への遠慮や契約条件/ノウハウの不足により、リスクを他者にスルーできる仕組みを構築できず、結果として大きな損失を抱え込む

2. 民間企業が抱える課題と政府に求められる振興策

第三章でとりまとめたヒアリング結果において言及したように、海外に進出しようとしている日系企業は様々な課題を抱えている。その解決方法として、民間企業自身で打ち手を実行しているが、政府・自治体にしか実行できない打ち手、政府・自治体の方がより効率的に成果を挙げられる打ち手も存在している。民間企業がそのように考える打ち手を環境ビジネスの振興策として下図にとりまとめる。また、それぞれの項目について、対応する課題と打ち手（振興策）の具体的な内容という形式で記述する。

図表 4-3 民間企業が求める振興策

(1) 市場形成段階	1-a) 相手国制度作り(規制・基準・モニタリングの仕組みなど) 1-b) 国際標準獲得のための活動支援 1-c) 国内規制緩和・強化をととした国内の市場形成	(共通) 各種制度利用の インターフェイス
(2) 案件形成段階	2-a) 相手国機関巻き込み(トップセールス含む) 2-b) 相手国政府人材研修をととした普及啓発および営業接点構築	
(3) 案件実行段階	3-a) 政府系金融機関によるリスクマネー供給 3-b) 海外事業への自治体の参加を円滑化する法制度等の整備 3-c) 政府による信用補完	

2.1 市場形成段階で求められる振興策

- 1-a) 相手国制度作り(規制・基準・モニタリングの仕組みなど)

環境ビジネスは規制・基準によって市場が創出・拡大される場合が多いが、単に規制・基準が存在するだけでは市場は十分に発達しない。それを企業や国民に遵守させるための罰則やインセンティブ、モニタリング、アナウンス・情報共有等の仕組みを構築することによって初めて大規模で安定的な市場が生み出される。多くの日系企業が事業の拡大を目指しているアジアを中心とした新興国においては、これらが十分でないために市場が十分な規模にならないか、あるいは存在したとしても縮小などのリスクが高く、民間企業が大規模な投資の意思決定を行えないことが多い。

そこで政府・自治体としては、水処理や廃棄物処理、再生可能エネルギー利用や省エネルギー推進といった各種分野において、相手国の関係機関と協力関係を構築して、相手国政府・自治体がモニタリング等まで含めた包括的な規制・基準等制度の構築を行えるよう支援することが期待される。制度の構築・運用については政府・自治体が豊富な知見・ノウハウを有しており、相手国の行政機関等を動かすということも踏まえると、民間企業に

代わって政府・自治体が役割を担うべき分野と言える。

- 1-b) 国際標準獲得のための活動支援

ISO など各種の国際的な標準規格が存在しており、この標準規格を日系企業にとって有利な状況に導くことができれば、市場形成や入札段階での差別化に大きく貢献する。日本政府もこうした視点で各種の活動を行っているが、他国政府はより積極的な支援活動を行い、主導権争いが激化している。日本の場合、政府が情報収集や担当者の派遣等を行うものの、例えば国際会議における会議会場の準備など細々とした点で民間企業に依存している場合もあり公的な支援が不十分であるといった意見もある。また、国際標準獲得のためには長期間にわたる交渉や人脈形成が必要であるが、日本の政府組織の場合には人事異動等により長期の関係構築ができないといった問題点も指摘されている。

そこで政府としては、国際標準獲得のための活動を、長期かつ細部まで担当できる体制を整備し、さらに後述するような人事面での制約を排除して民間企業と連携して取り組むことができる仕組みを構築すべきである。

- 1-c) 国内規制緩和・強化をととした国内の市場形成

環境ビジネスを海外展開している企業は、まずは規制が存在する国内市場（母国市場）において事業を行い、成功した後に海外市場に展開するケースが多い。こうした企業は二つの点において他国企業よりも有利な立場にある。一点目は、国内での事業活動をととして豊富な知見・ノウハウを蓄積しており、それが海外で事業を進める上で役に立つほか、顧客に対して実績をアピールすることにも繋がることである。二点目は、母国で一定規模の売上・利益を確保しているため、事業部として継続するに足る十分な人員・組織を維持するとともに、国内で生み出す利益をもとに大規模な投資を行うなどして、長期的に事業に取り組むことができることである。

日系企業の場合、過去には国内での環境規制強化を受けて技術開発を行い、そこで培われた高度な技術が海外における市場開拓時の競争力となった事例は、公害対策関連機器市場を中心に多く存在する。一方で、水ビジネスや廃棄物処理等の運営は自治体が担ってきたものが多く、システム全体の運営等の市場では日系企業は不利な環境に置かれていることが多い。近年では、規制緩和等により PPP 案件も増加傾向にはあるが、それでも市場の大半では自治体が運営を担っている。

海外では、国内の産業育成を念頭に置いた規制緩和・強化等により、民間企業の知見・ノウハウの蓄積を図る取組が見られる。例えば、ドイツでは、包装材の製造業者や流通業者に対して包装廃棄物の回収と再生が義務付けられたことにより、民間事業者が包装廃棄物の回収・再生事業を行う DSD 社(Duales System Deutschland)を設立した事例がある。また、太陽光発電ではスペインやドイツの固定価格買取制度も同様の目的を志向した結果と考えられる。こうした制度を背景として、強みを持つに至った海外勢を相手に、中国や東南アジア等の新興国で勝負をする日系企業は不利な戦いを強いられているケースが多い。

これを踏まえると、国内において規制緩和・強化等を検討する際には、「国民の安全・安

心の確保」や「環境保全」といった規制そのものの目的とともに、当該規制が、新たな市場形成や民間企業の国際競争力強化にも貢献しうることに留意することが重要である。

2.2 案件形成段階で求められる振興策

- 2-a) 相手国機関巻き込み（トップセールス含む）

環境ビジネスは前章までに述べてきたように、スペックインが必要となる機会が多い。日系企業が事業拡大を目指す新興国では、政府主導で推進する環境インフラ整備等のプロジェクト案件が多く、事業者の決定に最も大きな影響力を持っている主体が政府組織・機関であることも多い。こうした場合、民間企業がアプローチできる先は、一部の企業を除いては当該組織・機関の現場の課長や部長レベルにとどまり、決定権限を有する上層部の人材にアプローチできないケースが多い。

これに対して、政府や自治体は、相手国の政府組織・機関の上層部人材にアプローチし易いことから、積極的に協力関係を構築して現場レベルで仕様調整も含めて幅広い点での協議を行える環境を整備するなど、官民が一体となって民間企業が案件を形成する場を生み出していくことが重要である。

- 2-b) 相手国政府人材研修をとおした普及啓発および営業接点構築

日本では、途上国・新興国向けに人材育成協力を進めてきたが、公的機関だけでなく民間企業も新興国の人材を積極的に日本に招待し、研修や視察などをとおした人材育成や情報共有に努めてきた。こうした活動は現地における環境負荷削減活動を促し、日本が国際社会に貢献する上での一定程度の役割を果たしてきたと言える。

一方で、日本に招待した人材は相手国政府・自治体や民間企業において、選ばれた人材であり、役職や能力という点でキーマンと言える人材である。そうした人材・ネットワークを十分に活用することができれば、民間企業にとっての海外市場の開拓のための大きな役割を果たしうると考えられる。

そこで政府・自治体としては、これまで受け入れてきた研修生に関する人材情報の取りまとめや民間企業と研修生の定期的な接点づくりの場の構築、人材情報の民間企業との共有や紹介する場の構築などをとおして、民間企業にとっての市場・案件創出に貢献していくことが期待される。この際に、政府機関が受け入れた研修生だけではなく、国内各大学の留学生を対象にする方法も考えられる。現在、一部で留学生 OB/OG のネットワークを構築している大学も存在するが、これを多数の大学間および政府機関が受け入れた研修生のネットワークと統合することで、より効果的なネットワークづくりを行うことができる。

2.3 案件実行段階で求められる振興策

- 3-a) 政府系金融機関によるリスクマネー供給

環境ビジネスを行うにあたっては、収入が得られる以前の案件形成段階や建設で大規模な資金が必要とされるケースが多く存在する。また、新興国では、機器の販売やプラントの建設を受注するために、自ら出資することを求められるケースも多い。日系企業は、こうした初期投資資金を保有していないか、保有していたとしてもこうしたリスクマネーを拠出するための意思決定を行い難いケースが多い。その理由としては、本業がメーカやプラント建設であるためにそもそもリスクの判断ができないために意思決定できない、長期にわたって資産を積み上げておくことに対して「本業とは異なる」という理由で社内の抵抗がある等がある。

そこで政府としては、出資や融資の形でまとまった規模のリスクマネーを負担することで、日系企業が速やかに案件形成や事業投資の意思決定・実施を行うことを支援する仕組みの構築が求められる。近年ではインフラ輸出や再生可能エネルギー投資等に関連する政府系ファンドが立ち上がっている。単に補助金を交付するよりも、民間企業にリターンの実現を促す意味で有効な施策であると考えられる。海外環境ビジネスの事業特性・リスク特性を見極めたうえで、同分野を対象とする資金拠出枠を設けることが望ましい。

- 3-b) 海外事業への自治体の参加を円滑化する法制度等の整備

前述したとおり、環境ビジネスにおいては、プラントの運転・運営の実績を、入札の事前資格審査（PQ（PreQualification））の段階で求められることが多い。ここでは、単に運転・運営の実績があれば良いというわけではなく、一般的には当該案件と同程度の規模の実績を複数件求められる。また、運転・運営の段階でコスト削減や長寿命化を実現し、付加価値を創出して利益を獲得してゆくためには、運転・運営に関するノウハウが求められる。日本国内において、こうした運転・運営に関する実績・ノウハウを蓄積している主体は、自治体であることが多いことから、実際に、企業と自治体が協力して案件を形成しようとする取組は多く見られる。

しかし、この時に問題になるのは、実際に案件に応札したり、事業を実施したりする際に自治体を取りまく制約である。出資には制約があるうえに、損失を出す可能性がある事業に参画してよいのか、どういった責任において実行するのか、利益が出た場合にどのように還元するのか、といった点が論点になる。現在でも工夫次第でクリアできる項目は多いが、今後、より多くの企業・自治体がこうした連携を行っていく上で、これら主体の負担・制約を解消するための制度づくりが求められる。

- 3-c) 政府による信用補完

環境ビジネスは事業期間が長期にわたる案件や案件金額が大規模になることが多い。こ

うしたビジネスを実行する際には与信が問題になるが、日系企業が事業拡大を目指す新興国では、長期・大規模の案件金額に対する与信を顧客に付与するにあたって、その情報が十分でない、情報はあっても与信付与に十分な長年の事業実績が存在しないケースが多い。これまで挙げてきたような様々な課題を乗り越え、他の先進諸国や新興国系・現地企業系の競合企業に打ち勝っても、与信の問題で案件を獲得できない場合がある。

そこで政府としては、なんらかの金融的手法を通じて、民間企業にとっての資金回収リスクをテイクし、民間企業が積極的に新興国政府・企業との取引を拡大できるような施策を導入することが望ましい。

- （共通）各種制度利用のインターフェイス

上記で述べたような民間企業が期待する支援策の中には、部分的にはあっても既に存在する内容のものも存在する。ただし、そうした制度が存在しても、その存在を知らない、あるいは利用に慣れていないために利用を躊躇する企業が存在するのも事実である。よって、その周知徹底の仕組みおよび利用促進のために民間企業をサポートする仕組みの構築が求められる。

3. まとめ

以上、本年は海外進出に焦点を当て、環境産業・ビジネスにおける市場の動向・業界構造をふまえたうえで、成功要因と現在の課題・政府に求められる振興策を整理した。企業によって海外進出の進展度合いには差があり、また業界によっても差異があるために、どの企業にも当てはまる成功要因や課題・振興策は存在しないが、先行している企業の成功要因のいずれかが読者企業にとって今後の取組の参考として事業活動に資するものであることを期待する。また、今後は、振興策として今回とりまとめた項目をより具体的な施策に落とし込むための検討が期待される。

【参考】略語集

分野	用語	内容
事業実施	EPC/ EPC コントラクタ	EPC は、Engineering（設計）、Procurement（調達）、Construction（建設）を一括して請け負うサービス形態の略称。EPCを請け負うプレイヤーを EPC コントラクタ（Contractor=請負者）と呼ぶ。
	O&M	Operation & Maintenance の略。施設の運営及び維持管理を行うプレイヤーをさす。
	PM/CM	PM は Project Management、CM は Construction Management をさす。プロジェクトや建設事業の品質・工期管理を行うこと。
	PQ	Pre Qualification の略で、日本語では「事前資格審査」などと訳される。入札前に、財務状況や拠点の有無、実績などにより入札資格者のスクリーニングを行うこと。
	PPP/BOT	PPP は Public Private Partnership の略で、公営で行ってきた事業に民間の資金やノウハウを導入し、官民が連携して事業を行う形態のことをさす。 その中の一形態として、民間事業者が建設(Build)し、一定期間運営(Operate)し、契約期間終了後に官に引き渡す(Transfer)する方式を BOT と呼ぶ。
	F/S	Feasibility Study のことで、プロジェクト実施前に実現可能性を調査すること。
環境・エネルギー	RE	Renewable Energy の略で、再生可能エネルギーのこと。
	PV	Photovoltaics の略で、太陽光発電のこと。
	FIT	法律でエネルギーの買取価格（Tariff）を定め助成する制度のことで、日本では固定価格買取制度として 2009 年より開始された。FIT は Feed-in Tariff の略である。
	ESCO 事業	Energy Service Company の略で、顧客のエネルギーコストの削減を行い、経費削減実績の一部を報酬としてシェアする事業をさす。
	EMS	Energy Management System のことで、電力使用量の可視化や節電のための機器制御、発電システムの制御等を行うシステムである。管理対象により、HEMS(Home-)、BEMS(Building-)、CEMS(Community-)などに分類される。
	CASBEE/LEED	どちらも建築物の環境性能を評価する基準。CASBEE は国交省主導で日本の建築物の評価指標として作成され、LEED は米国グリーンビルディング協会が管理している。
経営	KBF	Key Buying Factor の略で、購入の際に重視される要素のこと。
	IRR	内部収益率のことで、投資に対する利回りを指す指標。